

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО ОБРАЗОВАНИЮ
Государственное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
"Оренбургский государственный университет"

Кафедра общей физики

А.А.ЧАКАК

РЕАЛЬНЫЕ ТЕСТЫ ПО ФИЗИКЕ И ОТВЕТЫ

**УЧЕБНОЕ ПОСОБИЕ ПО ФИЗИКЕ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ
К ЕДИНОМУ ГОСУДАРСТВЕННОМУ ЭКЗАМЕНУ**

Рекомендовано к изданию Ученым советом государственного образовательного учреждения высшего профессионального образования "Оренбургский государственный университет" в качестве учебного пособия по физике для абитуриентов.

Оренбург 2007

УДК 53 (075.8)

ББК 22.3я 73

Ч 16

Рецензент:

доктор физико-математических наук, профессор Н.А.Манаков

Ч 16 **Чакак А.А.**
Реальные тесты по физике и ответы: учебное пособие по физике для подготовки к единому государственному экзамену/ А.А. Чакак. – Оренбург: ГОУ ОГУ, 2007. – 732 с.

Учебное пособие по физике предназначено для учащихся старших классов и абитуриентов. В пособие включены: реальные экзаменационные тесты с ответами, предлагавшиеся в прошлые годы абитуриентам ОГУ; рекомендации по выполнению экзаменационных заданий; справочный материал. Пособие может быть полезным для учителей профильных классов, как в текущей работе, так и при подготовке учащихся к ЕГЭ.

Учебное пособие рекомендовано к изданию кафедрой общей физики ОГУ. Составитель ЧАКАК А.А.

Ч 1604010000

ББК 22.3я 73

© Чакак А.А., 2007

© ГОУ ОГУ, 2007

Содержание

1 Структура и содержание заданий. Рекомендации по выполнению заданий. Характерные ошибки.....	4
2 Реальные тесты по физике и ответы	7
3 Литература, рекомендуемая для изучения физики.....	698
Приложение А Основные физические константы.....	699
Приложение Б Соотношения между единицами некоторых физических величин.....	700
Приложение В Некоторые математические формулы.	701
Приложение Г Основные формулы по физике.....	704

1 Структура и содержание заданий. Рекомендации по выполнению заданий. Характерные ошибки

Целью вступительного испытания по физике является проверка знания абитуриентами курса физики в объеме Примерной программы вступительных испытаний в высшие учебные заведения Российской Федерации, умения использовать эти знания для решения задач и объяснения основных физических явлений и законов.

Задания распределены по трем уровням сложности. 20 заданий каждого варианта подобраны методом случайной выборки. Каждый вариант заданий включает 8 заданий (40 % от общего количества) первого уровня сложности, 8 заданий (40 %) - второго уровня сложности, 4 задания (20 %) - третьего уровня сложности. При решении задач необходимо пользоваться с калькуляторами для инженерных расчетов.

Методы и приемы решения задач весьма разнообразны, однако при решении задач целесообразно руководствоваться следующими основными правилами:

- разобраться в условии задачи;
- если позволяет характер задачи, обязательно сделать чертеж или схематический рисунок;
- представить физическое явление или процесс, о котором говорится в условии. Выяснить, какие теоретические положения связаны с рассматриваемой задачей в целом и с ее отдельными элементами, какие физические законы и их следствия можно применять для решения, какие физические модели и идеализации использованы в условии, а какие могут быть применены при решении;
- отобрать законы, их следствия, соотношения, с помощью которых можно описать физическую ситуацию задачи. Выявить причинно-следственные связи между заданными и неизвестными величинами, установить математическую связь между ними;
- на основании отобранных законов и их следствий записать уравнение (систему уравнений), выражающее условие задачи. Векторные уравнения записать в проекциях на оси координат;
- преобразовать (решить) составленные уравнения так, чтобы искомая величина была выражена через заданные и табличные данные в аналитическом виде, т.е. получить расчетную формулу в общем виде (в буквенных обозначениях). Проводить промежуточные численные расчеты нецелесообразно. Эти расчеты, как правило, являются излишними, так как часто окончательное выражение для искомой физической величины имеет простой вид. Следует также иметь в виду, что при промежуточных расчетах увеличивается вероятность допустить ошибку;
- получив ответ в аналитическом виде, проверить полученное решение с помощью анализа размерностей. Неверная размерность однозначно указывает на допущенную при решении ошибку;

– подставить числовые значения в определенной системе единиц (предпочтительнее использовать Международную систему единиц - СИ) и провести вычисления. Получив численное значение искомой величины, обязательно указывайте ее размерность;

– оценить правдоподобность ответа, продумать, разумным ли получилось численное значение искомой величины (так, скорость тела не может быть больше скорости света в вакууме, дальность полета камня, брошенного человеком, не может быть порядка 1 км и т.д.).

Наш опыт работы с учащимися показывает, что наибольшие затруднения при решении задач вызывают следующие разделы школьного курса физики:

– графики зависимости кинематических величин от времени при равномерном и равнопеременном движении;

– нахождение всех сил, действующих на тело в конкретных условиях. Принцип суперпозиции сил;

– рациональный выбор системы координат, обеспечивающей наиболее простой вид системы уравнений, приводящей к решению задачи;

– насыщенные и ненасыщенные пары. Влажность воздуха;

– закон электромагнитной индукции Фарадея. Правило Ленца;

– вынужденные электрические колебания. Активное, емкостное и индуктивное сопротивление. Резонанс в электрической цепи;

– закон радиоактивного распада.

Часто допускаемые ошибки:

– не учитывают влияние начальных условий на характер движения тел;

– при анализе движения в произвольном направлении не пользуются принципом независимого сложения движений, т.е. не рассматривают движение проекций исследуемого тела на взаимно ортогональные направления;

– при решении динамических задач не учитывают разное воздействие сил трения покоя и сил трения скольжения на характер движения тел;

– не учитывают векторный характер законов Ньютона;

– бывают затруднения при определении веса, состояния невесомости, потенциальной энергии;

– встречаются ошибки в определении направления полного ускорения и равнодействующей силы при равнопеременном движении тела по окружности;

– не учитывают, что применение законов сохранения в некоторых задачах по динамике упрощает ход решения;

– забывают основное уравнение молекулярно-кинетической теории идеального газа;

– встречаются затруднения при применении первого закона термодинамики к изопроцессам;

– при расчете цепей, содержащих электродвигатель, не учитывают ЭДС индукции, возникающую при вращении якоря электромотора;

– совершают ошибки при определении хода лучей в призмах и тонких линзах из-за неумелого применения, соответственно, законов преломления и формулы тонкой линзы;

– неспособность решать задачи, требующие комбинированного использования знаний по нескольким разделам;

– некоторые учащиеся путают формулы для нахождения сопротивления участка цепи постоянного тока при последовательном и параллельном соединении резисторов с формулами для определения емкости батареи конденсаторов при их параллельном и последовательном соединении.

В любом деле самое трудное – начало. Многие неудачи объясняются тем, что начинают решать наугад, на "авось". Следует потратить несколько минут на тщательный анализ особенностей условия задачи и ее цели. Это поможет выбрать правильное направление поиска решения. Приняв же бездумно шаблонный путь, можно рисковать увеличить объем ненужной работы и шансы появления ошибок.

Хороший чертеж часто помогает в формировании идеи решения. Чертеж должен быть достаточно крупным, чтобы не было риска запутаться в наложении линий. Нужно избегать частных случаев, например, прямоугольный или равнобедренный треугольник и т.п., так как они могут направить мысль по ошибочному пути.

Изучив условие, не следует заострять внимание на искомой величине и пытаться сразу ее найти. Только план решения позволяет записать условие с помощью уравнений и свести, таким образом, задачу от физической к математической.

Довольно часто даже знание физических законов учащимися не позволяет им завершить решение заданий из-за незнания, например, таких понятий элементарной математики, как:

- решение квадратных уравнений;
- площади (объемы) простейших фигур (тел);
- таблица умножения;
- теорема синусов и косинусов;
- преобразование алгебраических выражений, в том числе арифметические операции с дробями и степенными функциями;
- операции с векторами;
- логарифмирование и потенцирование простейших арифметических выражений;
- десятичные приставки к названиям единиц;
- беспомощность при работе с электронными калькуляторами.

2 Реальные тесты по физике и ответы

Экзаменационное задание по физике 1

1. Космическая станция движется вокруг Земли по орбите радиусом $8 \cdot 10^6$ м. Чему приблизительно равна сила тяжести, действующая на космонавта массой 80 кг, в этой станции? Гравитационная постоянная $6,67 \cdot 10^{-11}$ Н·м²/кг². Масса Земли $6 \cdot 10^{24}$ кг. Ускорение свободного падения на поверхности Земли 10 м/с².

- А) 0 В) 50 Н С) 80 Н **Д) 500 Н** Е) 800 Н

2. Вычислите работу, совершаемую при равноускоренном подъёме груза массой 100 кг на высоту 4 м за время 2 с. Ускорение силы тяжести $9,81$ м/с².

- А) 4500 Дж **В) 4720 Дж** С) 5020 Дж Д) 5200 Дж Е) нет верного ответа

3. Шарик массы m , подвешенный на нити, качается в вертикальной плоскости так, что его ускорения в крайнем и нижнем положениях равны друг другу. Чему равна сила натяжения нити в нижнем положении, если угол отклонения нити в крайнем положении равен α ? Ускорение свободного падения g .

- А) $mg(1 - \cos\alpha)$ В) $mg(1 - \sin\alpha)$ **С) $mg(1 + \sin\alpha)$** Д) $3mg$ Е) $mg(1 + \cos\alpha)$

4. Пуля массой m , летящая горизонтально, попадает в центр бруска массой $10m$, висящий неподвижно на нити, и застревает в нем. Во сколько раз кинетическая энергия пули перед ударом превышает кинетическую энергию бруска с пулей сразу после удара?

- А) 11 раз** В) 10 раз С) 121 раз Д) 100 раз Е) $\sqrt{10}$ раз

5. Реактивный самолет летит со скоростью $V_0=720$ км/час. С некоторого момента самолет движется с ускорением в течение $t=10$ с и в последнюю секунду проходит путь $S=295$ м. Определите конечную скорость V самолета.

- А) 250 м/с **В) 300 м/с** С) 280 м/с Д) 275 м/с Е) 240 м/с

6. В каком из перечисленных устройств использованы автоколебания?

- А) груз, колеблющийся на нити
В) груз, колеблющийся на пружине
С) колебательный контур радиоприемника
Д) механические часы
Е) рессоры автомобиля

7. Для реализации изотермического сжатия газа, необходимо ...

- А) теплоизолировать сосуд с газом
- В) необходимо поддерживать постоянное давление
- С) постоянно подводить определенное количество теплоты
- Д) постоянно отводить определенное количество теплоты**
- Е) среди приведенных ответов нет правильного

8. Точка совершает гармонические колебания по закону $x=3 \cos\left(\frac{\pi}{2}t + \frac{\pi}{8}\right)$, м.

Определите максимальное ускорение точки.

- А) 7,4 м/с²**
- В) 7,6 м/с²
- С) 7,8 м/с²
- Д) 8,0 м/с²
- Е) 8,2 м/с²

9. Тело плавает в сосуде с водой, движущемся вниз с ускорением a ($a < g$).
Найдите выталкивающую силу, действующую на тело.

- А) $\rho_v g V_n$
- В) $\rho_v (g-a) V_n$**
- С) $\rho_v (g+a) V_n$
- Д) $\rho_v (a-g) V_n$
- Е) $\rho_v a V_n$

10. В цилиндре под поршнем находится некоторая масса водорода при температуре 300 К, занимающая при давлении 0,1 МПа объем 6 л. На сколько градусов изменится температура водорода, если при неизменном давлении совершена работа по сжатию, равная 50 Дж?

- А) 25 К**
- В) 20 К
- С) 15 К
- Д) 10 К
- Е) 5 К

11. Какова энергия электрического поля конденсатора емкостью 20 мкФ при напряжении 10 В?

- А) $1 \cdot 10^3$ Дж
- В) $2 \cdot 10^{-4}$ Дж
- С) $1 \cdot 10^{-4}$ Дж
- Д) $2 \cdot 10^{-3}$ Дж
- Е) $1 \cdot 10^{-3}$ Дж**

12. Выражение $\frac{E^2 r}{(R + r)^2}$ представляет собой:

- А) силу тока в замкнутой цепи
- В) мощность, выделяющуюся во внешней цепи
- С) мощность, выделяющуюся во внутренней цепи источника тока**
- Д) напряжение на зажимах источника тока
- Е) работу перемещения единичного положительного заряда по замкнутой цепи

13. Катушка длиной $L=50$ см и диаметром $d=5$ см содержит $N=200$ витков. По катушке течет ток $I=1$ А. Определите индуктивность катушки. Магнитная постоянная $\mu_0=4\pi\cdot 10^{-7}$ Гн/м.

- А) 177 мкГн В) 187 мкГн **С) 197 мкГн** Д) 207 мкГн Е) 217 мкГн

14. Площадь пластины плоского воздушного конденсатора 60 см², заряд конденсатора 1 нКл, разность потенциалов между его пластинами 90 В. Определите расстояние между пластинами конденсатора. Электрическая постоянная $8,85\cdot 10^{-12}$ Ф/м.

- А) 3,9 мм В) 4,2 мм С) 4,5 мм **Д) 4,8 мм** Е) 5,1 мм

15. Аккумулятор с внутренним сопротивлением $r=0,08$ Ом при токе $I_1=4$ А отдает во внешнюю цепь мощность $P_1=8$ Вт. Какую мощность P_2 отдаст он во внешнюю цепь при токе $I_2=6$ А?

- А) 16 Вт В) 12 Вт С) 8 Вт Д) 10 Вт **Е) 11 Вт**

16. Какие вещества из перечисленных ниже обычно используют в ядерных реакторах в качестве поглотителей нейтронов:

1 – уран, 2 – графит, 3 – кадмий, 4 – тяжелая вода, 5 – бор, 6 – плутоний?

- А) 2 и 3 В) 3 и 4 С) 2 и 4 Д) 1 и 6 **Е) 3 и 5**

17. Абсолютный показатель преломления среды, длина световой волны в которой равна $5\cdot 10^{-7}$ м, а частота $5\cdot 10^{14}$ Гц, равен:

- А) 2 В) 1,5 С) 1,25 **Д) 1,2** Е) 1,15

18. Перемещая линзу между экраном и предметом, удается получить два его четких изображения – одно размером $L_1=2$ см, а другое – размером $L_2=8$ см. Каков размер предмета?

- А) 3 см В) 5 см **С) 4 см** Д) 10 см Е) 6 см

19. Период электрических колебаний в контуре $T=10$ мкс. При подключении параллельно конденсатору контура дополнительного конденсатора емкостью $C_1=30$ нФ период колебаний увеличился в два раза. Определите емкость C первого конденсатора.

- А) 15 нФ В) 20 нФ С) 30 нФ **Д) 10 нФ** Е) 60 нФ

20. Активность некоторого препарата уменьшается в 2,5 раза за 7 суток. Найдите период полураспада.

- А) 5,3 суток В) 5,8 суток С) 6,3 суток Д) 6,8 суток Е) 7,3 суток

Экзаменационное задание по физике 2

1. Мальчик массой $m=50$ кг качается на качелях с длиной подвеса $L=4$ м. С какой силой он давит на сиденье при прохождении среднего положения со скоростью $V=6$ м/с? Ускорение свободного падения $g=10$ м/с².

- А) 1000 Н В) 950 Н С) 900 Н Д) 850 Н Е) 800 Н

2. Пружина растянута сначала на величину ΔL , а затем еще на столько же. Сравните значения работ A_1 и A_2 , совершенных при первом и втором растяжениях.

- А) $A_1=2A_2$ В) $A_2=A_1$ С) $A_2=2A_1$ Д) $A_2=3A_1$ Е) $A_2=4A_1$

3. Пуля, летящая со скоростью 400 м/с, ударяется в земляной вал и проникает в него на глубину 36 см. Чему будет равна скорость пули к моменту, когда пуля пройдет 99 % своего пути?

- А) 40 м/с В) 32 м/с С) 4 м/с Д) 10 м/с Е) 16 м/с

4. Считая известным ускорение свободного падения у поверхности Земли g и ее радиус R , определите радиус круговой орбиты искусственного спутника, который движется по ней со скоростью V .

- А) $\frac{gR^2}{V^2}$ В) $\frac{V^2R}{2g}$ С) $\frac{gR}{V^2}$ Д) $\frac{V^2}{2gR}$ Е) $\frac{2gR^2}{V^2}$

5. Груз массой m , привязанный к нерастяжимой нити, вращается в вертикальной плоскости. Найдите максимальную разность сил натяжения нити. Ускорение силы тяжести g .

- А) $4mg$ В) $2mg$ С) $6mg$ Д) $5mg$ Е) $3mg$

6. При максимальном отклонении нити математического маятника от вертикали ускорение шарика при гармонических колебаниях направлено ...

- А) перпендикулярно нити В) горизонтально
С) вдоль нити Д) вертикально вверх Е) Вертикально вниз

7. Какая из приведенных формул выражает зависимость внутренней энергии ν молей идеального одноатомного газа от температуры?

- A) νRT B) $\frac{1}{3} \nu RT$ C) $\frac{1}{2} \nu RT$ **Д) $\frac{3}{2} \nu RT$** E) $\frac{2}{3} \nu RT$

8. В дизеле в начале такта сжатия температура воздуха равна 27°C , а давление 70 кПа. Во время сжатия объем воздуха уменьшается в 15 раз, а давление возрастает до $3,5$ МПа. При этих условиях температура воздуха в конце такта сжатия равна ...

- A) 1000°C **В) 727°C** C) 427°C Д) 517°C E) 600°C

9. На гладком столе лежит цепь, свешиваясь у его края на $\frac{1}{5}$ своей длины. Если длина цепи L , а ее масса m , то какая работа требуется, чтобы втянуть свешивающуюся часть цепи на стол? Ускорение силы тяжести равно g .

- A) $\frac{mgL}{50}$** B) $\frac{mgL}{25}$ C) $\frac{mgL}{20}$ Д) $\frac{mgL}{10}$ E) $\frac{mgL}{5}$

10. Полый шар, отлитый из чугуна, плавает в воде, погружившись ровно наполовину. Найдите объем V внутренней полости шара, если масса шара $m=50$ кг. Плотность чугуна $7,8$ г/см³, воды – 1 г/см³.

- A) $85,1$ дм³ **В) $93,6$ дм³** C) $95,7$ дм³ Д) $89,8$ дм³ E) $87,3$ дм³

11. Как изменится сила кулоновского взаимодействия двух точечных зарядов, если расстояние между ними уменьшить в 3 раза?

- A) увеличится в 3 раза B) уменьшится в 3 раза
С) увеличится в 9 раз Д) уменьшится в 9 раз E) не изменится

12. При прохождении через какие среды электрического тока происходит перенос вещества?

- A) через растворы электролитов и газы**
B) через газы и полупроводники
C) через металлы и полупроводники
Д) через полупроводники и растворы электролитов
E) через растворы электролитов и металлы

13. Конденсатор емкостью 1 мФ при напряжении 1,2 кВ применяют для импульсной контактной сварки медной проволоки. Найдите среднюю полезную мощность разряда, если он длится 1 мкс. КПД установки 4 %.

A) 28,8 МВт B) 21,6 МВт C) 14,4 МВт D) 10,8 МВт E) 7,2 МВт

14. Электрон, обладая скоростью $V=10$ Мм/с, влетел в однородное магнитное поле перпендикулярно линиям магнитной индукции. Индукция магнитного поля $B=0,1$ мТл. Определите нормальное ускорение электрона. Масса электрона $m=9,1 \cdot 10^{-31}$ кг, его заряд $e= - 1,6 \cdot 10^{-19}$ Кл.

A) 0 B) $1,43 \cdot 10^{11}$ м/с² C) $1,54 \cdot 10^{12}$ м/с² D) $1,65 \cdot 10^{13}$ м/с² E) $1,76 \cdot 10^{14}$ м/с²

15. Определите ток короткого замыкания аккумулятора, если при внешнем сопротивлении $R_1=50$ Ом ток в цепи $I_1=0,2$ А, а при $R_2=110$ Ом ток $I_2=0,1$ А.

A) 9,6 А B) 4,8 А C) 2,4 А D) 1,2 А E) 0,6 А

16. Ядро изотопа ${}_{83}\text{Bi}^{211}$ образовалось после последовательных α - и β - распадов из ядра изотопа ...

A) ${}_{85}\text{At}^{211}$ B) ${}_{85}\text{At}^{213}$ C) ${}_{84}\text{Po}^{213}$ D) ${}_{84}\text{Po}^{215}$ E) ${}_{82}\text{Pb}^{215}$

17. Радиосвязь на коротких волнах между радиолюбителями, находящимися на противоположных сторонах Земли, возможна, так как ионосфера ...

A) поляризует короткие волны B) преломляет короткие волны
C) пропускает короткие волны D) поглощает короткие волны
E) отражает короткие волны

18. Когда предмет расположен на расстоянии $d_1=10$ см от центра линзы, то линейное увеличение $\Gamma_1=2$. Определите линейное увеличение Γ_2 , когда предмет расположен на расстоянии $d_2=30$ см.

A) $\frac{2}{3}$ B) $\frac{2}{7}$ C) $\frac{2}{5}$ D) $\frac{1}{3}$ E) 3

19. Радиостанция передает звуковой сигнал, частота которого $\nu_{зв}=440$ Гц. Определите число N колебаний электромагнитной волны, переносящей одно колебание звуковой частоты, если передатчик работает на волне $\lambda=50$ м. Скорость света $c=3 \cdot 10^8$ м/с.

A) $12,8 \cdot 10^3$ B) $13,0 \cdot 10^3$ C) $13,2 \cdot 10^3$ D) $13,4 \cdot 10^3$ E) $13,6 \cdot 10^3$

20. Вдоль оптической оси тонкой собирающей линзы с фокусным расстоянием $F=12$ см расположен предмет, один конец которого находится на расстоянии $d_1=17,9$ см от линзы, а другой конец на расстоянии $d_2=18,1$ см. Определите увеличение Γ изображения.

- A) 1 B) 2 C) 3 **Д) 4** E) 5

Экзаменационное задание по физике 3

1. Движущийся со скоростью 30 м/с автомобиль подвергается постоянному ускорению 2 м/с^2 на пути 175 м. Сколько времени потребовалось на это?

- A) 4 с **В) 5 с** C) 6 с Д) 8 с E) 3 с

2. Какая из перечисленных физических величин имеет размерность $\frac{\text{кг} \cdot \text{м}}{\text{с}}$?

- A) работа B) сила **С) импульс** Д) скорость E) ускорение

3. Под действием некоторой силы тележка, двигаясь из состояния покоя, прошла путь 40 см. Когда на тележку положили груз 200 г, то под действием той же силы за то же время тележка прошла из состояния покоя путь 20 см. Какова масса тележки?

- A) 200 г** B) 300 г C) 400 г Д) 100 г E) 600 г

4. Камень брошен под углом 60° к горизонту. Как соотносятся между собой начальная кинетическая T_1 камня с его кинетической энергией T_2 в верхней точке траектории?

- A) $T_1 = \frac{\sqrt{3}}{2} T_2$ B) $T_1 = \frac{3}{4} T_2$ C) $T_1 = T_2$ **Д) $T_1 = 4T_2$** E) $T_1 = 2T_2$

5. Тело массой $m=2$ кг двигалось со скоростью $V=5$ м/с и упруго столкнулось с жесткой стенкой, двигавшейся навстречу со скоростью $U=2$ м/с. Чему будет равна кинетическая энергия тела после столкновения?

- A) 81 Дж** B) 49 Дж C) 25 Дж Д) 9 Дж E) 1 Дж

6. Каким стал момент силы тяжести груза на нити относительно точки подвеса в момент прохождения им нижней точки траектории в ходе колебаний? Масса груза равна m . Длина нити L . Ускорение силы тяжести g .

- A) $-mgL$ B) 0 C) $+mgL$ D) $-\frac{1}{2}mgL$ E) $+\frac{1}{2}mgL$

7. Чему равна разность фаз точек волны, отстоящих друг от друга на расстоянии 50 см, если волна распространяется со скоростью 6 м/с при частоте 3 Гц?

- A) $\frac{2\pi}{3}$ B) $\frac{\pi}{3}$ C) $\frac{\pi}{6}$ D) $\frac{\pi}{4}$ E) $\frac{\pi}{2}$

8. Если к пружине подвесить поочередно два разных груза, пружина удлинится на $\Delta x_1=1$ см и $\Delta x_2=2$ см, соответственно. Определите период колебаний, когда к пружине подвешены оба груза. Ускорение свободного падения $g=9,8$ м/с².

- A) 0,25 с B) 0,2 с C) 0,35 с D) 0,45 с E) 0,4 с

9. Если бы удалось полностью использовать энергию, которая выделяется при остывании 250 г воды от температуры 100 °С до 20 °С, то на какую высоту можно было бы поднять груз массы 1000 кг? Удельная теплоемкость воды 4 200 Дж/(кг·К). Ускорение свободного падения 9,8 м/с².

- A) 8,2 м B) 8,6 м C) 6,5 м D) 7,8 м E) 7,2 м

10. На какой глубине радиус пузырька воздуха вдвое меньше, чем у поверхности воды, если давление у поверхности равно P_0 ? Плотность воды ρ . Ускорение свободного падения g . Температура воды постоянна.

- A) $\frac{3P_0}{\rho g}$ B) $\frac{5P_0}{\rho g}$ C) $\frac{7P_0}{\rho g}$ D) $\frac{8P_0}{\rho g}$ E) $\frac{2P_0}{\rho g}$

11. Вычислите радиус окружности, по которой будет двигаться электрон в однородном магнитном поле с индукцией 10^{-4} Тл, если вектор скорости электрона направлен перпендикулярно вектору индукции, а модуль скорости равен 10^6 м/с. Элементарный заряд $1,6 \cdot 10^{-19}$ Кл. Масса электрона $9,1 \cdot 10^{-31}$ кг.

- A) 8,7 см B) 7,7 см C) 6,7 см D) 5,7 см E) 4,7 см

12. Для заряженной проводящей сферы в состоянии равновесия напряженность электрического поля равна нулю ...

- A) на поверхности сферы B) внутри сферы C) вне сферы
D) только в центре сферы E) ни в одной точке

13. Два резистора с одинаковым сопротивлением каждый включаются в сеть постоянного напряжения первый раз параллельно, а второй раз последовательно. Какая электрическая мощность потребляется в обоих случаях?

- A) $P_1=P_2$ B) $P_2=4P_1$ C) $P_1=4P_2$ D) $P_2=2P_1$ E) $P_1=2P_2$

14. Повышающий трансформатор имеет коэффициент трансформации 10. Полное сопротивление первичной обмотки 100 Ом. Чему равно сопротивление вторичной обмотки?

- A) 10 Ом B) 10^2 Ом C) 10^3 Ом D) 10^4 Ом E) 0,1 Ом

15. По тонкому кольцу радиуса R равномерно распределен заряд q. Модуль напряженности электрического поля на оси кольца на расстоянии $R\sqrt{3}$ от его центра равен

- A) $\frac{1}{4\pi \cdot \epsilon_0} \frac{3q}{R^2}$ B) $\frac{1}{4\pi \cdot \epsilon_0} \frac{3q}{8R^2}$ C) $\frac{1}{4\pi \cdot \epsilon_0} \frac{3q}{4R^2}$ D) $\frac{1}{4\pi \cdot \epsilon_0} \frac{\sqrt{3}q}{4R^2}$ E) $\frac{1}{4\pi \cdot \epsilon_0} \frac{\sqrt{3}q}{8R^2}$

16. Элемент ${}_Z X^A$ испытал два α - распада и один β^- -распад. Какое массовое и зарядовое числа будут у нового элемента Y?

- A) ${}_{Z-1} Y^{A-4}$ B) ${}_{Z-8} Y^A$ C) ${}_{Z-3} Y^{A-8}$ D) ${}_{Z+4} Y^{A-4}$ E) ${}_{Z-3} Y^{A-4}$

17. Радиосвязь центра управления полетами с космическими кораблями на орбитах возможна на ультракоротких волнах благодаря свойству ионосферы ...

- A) отражать их B) поглощать их C) преломлять их
D) пропускать их E) поляризовать их

18. При поочередном освещении поверхности некоторого металла светом частотой $\nu_1=8,69 \cdot 10^{14}$ Гц и $\nu_2=5,56 \cdot 10^{14}$ Гц было обнаружено, что соответствующие максимальные энергии фотоэлектронов отличаются друг от друга в 2 раза. Найдите работу выхода этого металла. Постоянная Планка $h=6,62 \cdot 10^{-34}$ Дж·с. Элементарный заряд $e=1,6 \cdot 10^{-19}$ Кл.

- A) 0,9 эВ B) 1 эВ C) 1,1 эВ D) 1,2 эВ E) 1,3 эВ

19. После того, как конденсатору колебательного контура был сообщен заряд 1 мкКл, в контуре происходят затухающие электромагнитные колебания. Какое количество теплоты выделится в контуре к тому времени, когда колебания полностью затухнут? Емкость конденсатора 10 нФ.

- A) 7 мкДж B) 5 мкДж C) 5 мДж D) 50 мкДж E) 70 мкДж

20. Предмет находится на расстоянии $a=0,1$ м от переднего фокуса собирающей линзы, а экран, на котором получается четкое изображение предмета – на расстоянии $b=0,4$ м от заднего фокуса линзы. Найдите увеличение Γ предмета.

- А) 2 В) 2,5 С) 3 Д) 3,5 Е) 4

Экзаменационное задание по физике 4

1. За какое время сделает 100 оборотов колесо, имеющее угловую скорость 4π рад/с ?

- А) 25с В) 20 с С) 40 с Д) 50 с Е) 400 с

2. Во сколько раз возрастает импульс тела при увеличении его кинетической энергии в три раза?

- А) в 9 раз В) в $\sqrt{3}$ раз С) в 3 раза Д) в 2 раза Е) не меняется

3. Какова должна была бы быть продолжительность суток на Земле, чтобы предметы, расположенные на экваторе, ничего не весили? Радиус Земли 6400 км. Ускорение свободного падения равно 10 м/с².

- А) 84 мин В) 96 мин С) 60 мин Д) 72 мин Е) 48 мин

4. Тело массы $0,5$ кг бросили вертикально вверх со скоростью 20 м/с. Если за все время полета силы сопротивления воздуха совершили работу, модуль которой равен 36 Дж, то тело упало обратно на землю со скоростью

- А) 20м/с В) 8 м/с С) 12 м/с Д) 10 м/с Е) 16 м/с

5. Две частицы движутся с ускорением $g=9,8$ м/с² в однородном поле тяжести. В начальный момент частицы находились в одной точке и имели скорости $V_1=3$ м/с и $V_2=4$ м/с, направленные горизонтально и в противоположные стороны. Найдите расстояние между частицами в момент, когда векторы скоростей окажутся взаимно перпендикулярными.

- А) 2,27 м В) 2,47 м С) 2,67 м Д) 2,87 м Е) 3,07 м

6. К валу приложен вращающий момент 100 Н·м. На вал насажено колесо диаметром $0,5$ м. Какую минимальную касательную тормозящую силу следует приложить к ободу колеса, чтобы колесо не вращалось?

- А) 200 Н В) 400 Н С) 100 Н Д) 50 Н Е) 800 Н

7. Звуковые волны из воздуха распространились в воду. Длина волны звука в воздухе $\lambda_1=1$ м. Какова длина волны звука в воде? Скорость звука в воде $V_2=1,36 \cdot 10^3$ м/с, в воздухе $V_1=0,34 \cdot 10^3$ м/с.

- А) 0,4 м В) 0,2 м С) 1 м **Д) 4 м** Е) 2 м

8. Если смешать в калориметре две жидкости, имеющие одинаковые удельные теплоемкости, но разные массы ($m_2=2m_1$) и разные температуры ($T_2=\frac{1}{2} T_1$), то температура смеси будет равна

- А) $\frac{3}{8} T_1$ В) $\frac{3}{4} T_1$ С) $\frac{4}{5} T_1$ **Д) $\frac{2}{3} T_1$** Е) $\frac{5}{8} T_1$

9. Определите плотность однородного тела ρ , вес которого в воздухе $P_1=280$ Н, а в воде $P_2=180$ Н. Потерей веса в воздухе пренебрегайте. Плотность воды $\rho_v=1000$ кг/м³.

- А) 2,8 г/см³** В) 2,4 г/см³ С) 2 г/см³ Д) 1,6 г/см³ Е) 1,8 г/см³

10. Какой скоростью обладала молекула паров серебра, если ее угловое смещение в опыте Штерна составляло $5,4^\circ$ при частоте вращения прибора 150 с⁻¹? Расстояние между внутренним и внешним цилиндрами равно 2 см.

- А) 100 м/с В) 150 м/с **С) 200 м/с** Д) 250 м/с Е) 300 м/с

11. Гальванический элемент с внутренним сопротивлением $r=6$ Ом замкнут на сопротивление $R=24$ Ом. При каком другом внешнем сопротивлении полезная мощность цепи будет такой же?

- А) 9,5 Ом В) 6,5 Ом С) 4,5 Ом Д) 2,5 Ом **Е) 1,5 Ом**

12. Заряженный воздушный конденсатор обладает энергией W . Чему станет равна его энергия, если пространство между обкладками заполнить диэлектриком с диэлектрической проницаемостью $\epsilon=4$?

- А) $4W$ **В) $\frac{1}{4} W$** С) W Д) $2W$ Е) $\frac{1}{2} W$

13. Элемент с ЭДС, равной 6 В, дает максимальную силу тока 3 А. Найдите наибольшее количество теплоты, которое может быть выделено внешним сопротивлением за 2 минуты.

А) 2 160 Дж В) 540 Дж С) 1 540 Дж Д) 480 Дж Е) 40 Дж

14. По двум направляющим параллельным проводникам, расстояние между которыми $L=15$ см, движется с постоянной скоростью $V=0,6$ м/с перемычка перпендикулярно магнитному полю с индукцией $B=1$ Тл. В замкнутую цепь включен резистор с сопротивлением $R=2$ Ом. Определите количество теплоты Q , выделенной в резисторе в течение $t=2$ с.

А) 9,2 мДж В) 8,1 мДж С) 7,0 мДж Д) 5,9 мДж Е) 4,8 мДж

15. Два одинаковых положительных заряда находятся на расстоянии 20 см друг от друга. Найдите на прямой, перпендикулярной линии, соединяющей заряды и проходящей через середину этой линии, точку, в которой напряженность поля максимальна.

А) 10 см В) 8 см С) 7,8 см Д) 7,1 см Е) 5 см

16. Какой из приборов используют для регистрации альфа – частиц?

А) спектрограф В) циклотрон С) фотоэлемент
Д) камера Вильсона Е) лазер

17. Расстояние между источником света и экраном равно 1,6 м. Когда между ними поместили собирающую линзу на расстоянии 0,4 м от источника, то на экране получилось его четкое изображение. Чему равно главное фокусное расстояние линзы?

А) 0,8 м В) 0,6 м С) 0,5 м Д) 0,4 м Е) 0,3 м

18. Действующее значение напряжения на конденсаторе в контуре равно 100 В. Определите максимальное значение энергии конденсатора (электрического поля), если емкость конденсатора равна 10 пФ.

А) 0,001 мкДж В) 0,01 мкДж С) 0,1 мкДж Д) 1 мкДж Е) 10 мкДж

19. Значения энергии электрона в атоме водорода задаются формулой $E_n = -\frac{1}{n^2} \cdot 13,6$ эВ, $n=1,2,3,\dots$. При переходе электрона с верхнего уровня энергии на нижний уровень атом излучает фотон. При переходе электрона с верхнего уровня на уровень с $n=1$ образуется серия Лаймана, а при переходе на уровень с $n=3$ образуется серия Пашена и т.д. Найдите отношение минимальной энергии фотона в серии Лаймана к максимальной энергии фотона в серии Пашена.

А) 3,25 В) 6,75 С) 5,4 Д) 2,25 Е) 4,5

20. До какого максимального заряда q можно зарядить покрытый селеном шар радиусом $R=10$ см, облучая его светом длиной волны $\lambda=110$ нм, если работа выхода из селена равна $A=9\cdot 10^{-19}$ Дж? Скорость света в вакууме $c=3\cdot 10^8$ м/с. Постоянная Планка $h=6,62\cdot 10^{-34}$ Дж·с. Электрическая постоянная $\epsilon_0=8,85\cdot 10^{-12}$ Ф/м. Элементарный заряд $e=1,6\cdot 10^{-19}$ Кл.

А) $6,3\cdot 10^{-11}$ Кл В) $6,3\cdot 10^{-10}$ Кл С) $6,3\cdot 10^{-9}$ Кл Д) $6,3\cdot 10^{-8}$ Кл Е) $6,3\cdot 10^{-7}$ Кл

Экзаменационное задание по физике 5

1. По какой траектории движется частица в горизонтальной плоскости в случае, если $|\vec{V}|=\text{const}$ и $|\vec{a}|=\text{const}$. При этом скорость \vec{V} и ускорение \vec{a} отличны от нуля.

А) синусоида В) окружность С) прямая Д) парабола Е) гипербола

2. Определите начальную скорость тела, брошенного с высоты $H=135$ м вертикально вниз и достигшего земли через время $t=5$ с. Ускорение свободного падения $g=10$ м/с².

А) 2 м/с В) 3 м/с С) 1,35 м/с Д) 2,7 м/с Е) 1,25 м/с

3. Космической ракете сообщена вертикальная скорость 12 200 м/с; как известно, такая ракета будет неограниченно удаляться от Земли. Если вторую космическую скорость считать равной 11 300 м/с, то "на бесконечность" ракета улетит со скоростью ...

А) 900 м/с В) 4 599 м/с С) 6 813 м/с Д) 9 765 м/с Е) 23 500 м/с

4. С аэростата сбросили два шарика, одинакового объема 4см^3 , один алюминиевый, плотность которого 2700 кг/м³, другой – стальной, плотность которого 7800 кг/м³. Шарики соединены длинной тонкой нерастяжимой и невесомой нитью. Найдите натяжение нити после того, как из-за сопротивления воздуха движение шариков станет установившимся. Ускорение силы тяжести равно 10 м/с².

А) 306 мН В) 51 мН С) 102 мН Д) 204 мН Е) 408 мН

5. С некоторой высоты свободно падает тело. Через 3 секунды с той же высоты свободно падает второе тело. Определите через сколько времени утроится расстояние, разделявшее тела до начала падения второго из них.

А) 9с В) 4с С) 3с Д) 2с Е) 1с

6. Каково давление одноатомного идеального газа, занимающего объем 2 л, если его внутренняя энергия равна 300 Дж?

- А) $1,5 \cdot 10^5$ Па В) $1,5 \cdot 10^6$ Па С) $6 \cdot 10^6$ Па Д) $1 \cdot 10^6$ Па **Е) $1 \cdot 10^5$ Па**

7. К ободу колеса диаметром 60 см приложена касательная тормозящая сила 100 Н. Какой минимальный по величине вращательный момент может заставить колесо вращаться?

- А) 30 Н·м** В) 60 Н·м С) 50 Н·м Д) 100 Н·м Е) 600 Н·м

8. Груз массой $m=100$ г, подвешенный на пружине, совершает колебания. Когда к пружине с грузом подвесили еще один груз, частота колебаний уменьшилась в $n=2$ раза. Определите массу второго груза.

- А) 25 г В) 50 г С) 200 г **Д) 300 г** Е) 400 г

9. Плавающее тело вытесняет керосин объемом 120 см^3 . Какой объем воды будет вытеснять это тело? Плотность керосина 800 кг/м^3 , воды – 1000 кг/м^3 .

- А) 78 см^3 **В) 96 см^3** С) 92 см^3 Д) 106 см^3 Е) 84 см^3

10. Материальная точка, совершающая гармонические колебания с частотой $\nu=1$ Гц, в момент времени $t=0$ проходит положение, определяемое координатой $x_0=5$ см, со скоростью $V_0=15$ см/с. Определите амплитуду колебаний.

- А) 5,54 см** В) 5,74 см С) 5,94 см Д) 6,14 см Е) 6,34 см

11. Если на точечный заряд 1 нКл, помещенный в некоторую точку поля, действует сила 0,02 мкН, то модуль напряженности электрического поля в этой точке равен ...

- А) 50 В/м В) 500 В/м С) 10 В/м Д) 200 В/м **Е) 20 В/м**

12. В магнитном поле, индукция которого равна B , вращается стержень длиной L с постоянной угловой скоростью ω . Ось вращения перпендикулярна стержню, проходит через его конец и параллельна линиям индукции магнитного поля. ЭДС индукции, возникающая в стержне, равна ...

- А) $BL^2\omega$ В) $\frac{1}{4}BL^2\omega$ С) $\frac{1}{4\pi}BL^2\omega$ **Д) $\frac{1}{2}BL^2\omega$** Е) $\frac{1}{2\pi}BL^2\omega$

13. Шарику радиуса $R=2$ см сообщен заряд $q=4$ пКл. С какой скоростью подлетает к шару электрон, начавший движение из бесконечно удаленной от

него точки? Удельный заряд электрона $\gamma=1,76 \cdot 10^{11}$ Кл/кг. Электрическая постоянная $\epsilon_0=8,85 \cdot 10^{-12}$ Ф/м.

- А) 500 км/с В) 600 км/с С) 700 км/с **Д) 800 км/с** Е) 900 км/с

14. Элемент ЭДС которого равна 6 В, замыкают на внешнее сопротивление 2 Ом. При этом во внешней цепи выделяется мощность 8 Вт. Найдите внутреннее сопротивление элемента.

- А) 0,4 Ом В) 0,6 Ом С) 0,8 Ом **Д) 1 Ом** Е) 1,2 Ом

15. Ионы двух изотопов с массами m_1 и m_2 , имеющие одинаковый заряд и прошедшие в электрическом поле одинаковую ускоряющую разность потенциалов, влетают в магнитное поле перпендикулярно силовым линиям. Отношение радиусов окружностей $\frac{r_1}{r_2}$, по которым будут двигаться ионы в магнитном поле, равно

- А) $\frac{m_1}{m_2} \sqrt{\frac{m_1}{m_2}}$ В) $\sqrt{\frac{m_2}{m_1}}$ **С) $\sqrt{\frac{m_1}{m_2}}$** Д) $\frac{m_1}{m_2}$ Е) $\frac{m_2}{m_1}$

16. В идеальном колебательном контуре сила тока изменяется по закону $I=0,4 \cdot \cos 10^4 t$, А. Если в этом контуре индуктивность катушки равна 0,01 Гн, то емкость конденсатора равна ...

- А) 10^{-2} мкФ **В) 1 мкФ** С) 10 мкФ Д) 10^{-1} мкФ Е) 10^2 мкФ

17. Во сколько раз импульс фотона с частотой $1 \cdot 10^{16}$ Гц больше импульса фотона с длиной волны $8,1 \cdot 10^{-5}$ см? скорость света $3 \cdot 10^8$ км/с.

- А) 9 **В) 27** С) 81 Д) 160 Е) 243

18. В колебательном контуре максимальное напряжение на конденсаторе 120 В. Определите максимальную силу тока, если индуктивность катушки 5 мГн, а емкость конденсатора 10 мкФ. Считайте, что активное сопротивление пренебрежимо мало.

- А) 5,37 А** В) 4,12 А С) 3,42 А Д) 2,13 А Е) 1,08 А

19. На оси x в точке $x_1=0$ находится тонкая собирающая линза с фокусным расстоянием $F=30$ см, а в точке $x_2>0$ – плоское зеркало, перпендикулярное оси x . Главная оптическая ось линзы лежит на оси x . На собирающую линзу по оси

х падает параллельный пучок света из области $x < 0$. Пройдя оптическую систему, пучок остается параллельным. Найдите расстояние L от линзы до зеркала.

- А) 60 см В) 45 см С) 15 см Д) 7,5 см Е) 30 см

20. В процессе колебаний в идеальном колебательном контуре в момент времени t заряд конденсатора $q = 4 \cdot 10^{-9}$ Кл, а сила электрического тока в катушке равна $I = 3$ мА. Период колебаний $T = 6,3 \cdot 10^{-6}$ с. Найдите амплитуду колебаний заряда.

- А) 5 нКл В) 6 нКл С) 7 нКл Д) 8 нКл Е) 9 нКл

Экзаменационное задание по физике 6

1. Со стола высотой 1,25 м слетает шарик со скоростью 2 м/с, направленной горизонтально (ускорение свободного падения 10 м/с^2). Дальность полета в горизонтальном направлении равна ...

- А) 1 м В) 2 м С) 4 м Д) 0,5 м Е) 0,25 м

2. Мотор с полезной мощностью 15 кВт, установленный на автомобиле, может сообщить ему при движении по горизонтальному участку дороги скорость 90 км/час. Определите силу сопротивления движению автомобиля при заданной скорости.

- А) 600 Н В) 800 Н С) 500 Н Д) 750 Н Е) 450 Н

3. Чтобы удержать тело на наклонной плоскости с углом наклона $\alpha = 45^\circ$ надо приложить силу $F_1 = 0,2$ Н, направленную вверх вдоль наклонной плоскости, а чтобы равномерно втаскивать вверх, надо приложить силу $F_2 = 0,6$ Н. Найдите коэффициент трения.

- А) 0,25 В) 0,75 С) 1 Д) 0,5 Е) 0,4

4. Пуля массой 20 г, выпущенная под углом 60° к горизонту с начальной скоростью 600 м/с, в верхней точке траектории имеет кинетическую энергию, равную ...

- А) 400 Дж В) 500 Дж С) 600 Дж Д) 800 Дж Е) 900 Дж

5. Определите массу груза, который нужно сбросить с аэростата массой 1 100 кг, движущегося равномерно вниз, чтобы аэростат стал двигаться с такой же по модулю скоростью вверх. Архимедова сила, действующая на аэростат,

равна 10^4 Н. Сила сопротивления воздуха при движении аэростата пропорциональна скорости. Ускорение свободного падения $g=10$ м/с².

- А) 400 кг В) 300 кг С) 250 кг **Д) 200 кг** Е) 150 кг

6. Газ находится в сосуде под давлением 50 МПа. При сообщении газу 60 МДж теплоты он изобарно расширился на 0,5 м³. На сколько изменилась внутренняя энергия газа?

- А) 50 МДж В) 45 МДж С) 40 МДж **Д) 35 МДж** Е) 30 МДж

7. Через один кран резервуар заполняется за 18 минут, а через другой – за 27 минут. На какой промежуток времени надо открыть оба крана, чтобы наполнить 0,5 резервуара?

- А) 5,2 мин **В) 5,4 мин** С) 5,5 мин Д) 5,6 мин Е) 5,8 мин

8. Стальную деталь проверяют ультразвуковым дефектоскопом, работающим на частоте 1 МГц. Отраженный от дефекта сигнал возвратился на поверхность детали через 8 мкс после посылки. Если длина ультразвуковой волны в стали равна 5 мм, то дефект находится на глубине ...

- А) 40 мм **В) 20 мм** С) 12 мм Д) 8 мм Е) 4 мм

9. Чему равна плотность кислорода при температуре 47 °С и давлении 1 МПа? Молярная масса кислорода $\mu=32$ г/моль. Универсальная газовая постоянная 8,31 Дж/(моль·К).

- А) 1,2 кг/м³ **В) 12 кг/м³** С) 16 кг/м³ Д) 68 кг/м³ Е) 6,8 кг/м³

10. Материальная точка совершает колебания согласно уравнению $x=A\sin\omega t$. В какой-то момент времени смещение точки $x_1=15$ см. При возрастании фазы колебаний в два раза смещение оказалось равным 24 см. Определите амплитуду A колебаний.

- А) 36 см В) 32 см С) 30 см **Д) 25 см** Е) 24 см

11. Если частица, имеющая заряд q , движется в однородном магнитном поле с индукцией B по окружности радиуса R , то импульс частицы равен ...

- А) $\frac{qB}{2\pi R}$ В) $qB2\pi R$ С) $qB\pi R^2$ Д) qBR^2 **Е) qBR**

12. Если от капли воды, несущей электрический заряд $+5e$, отделится капелька с электрическим зарядом $-3e$, то электрический заряд оставшейся части капли будет равен ...

- A) $-8e$ B) $-2e$ C) $+2e$ D) $+4e$ E) $+8e$

13. Электрон движется в однородном магнитном поле с индукцией $B=0,1$ Тл по окружности. Определите угловую скорость вращения электрона. Масса электрона $m=9,1 \cdot 10^{-31}$ кг, его заряд $e=1,6 \cdot 10^{-19}$ Кл.

- A) $1,46 \cdot 10^{10} \frac{\text{рад}}{\text{с}}$ B) $1,56 \cdot 10^{10} \frac{\text{рад}}{\text{с}}$ C) $1,66 \cdot 10^{10} \frac{\text{рад}}{\text{с}}$ D) $1,76 \cdot 10^{10} \frac{\text{рад}}{\text{с}}$ E) $1,86 \cdot 10^{10} \frac{\text{рад}}{\text{с}}$

14. Напряжение на (внешнем) участке цепи $U_1=5$ В, сила тока $I_1=3$ А. После изменения сопротивления этого участка напряжение стало $U_2=8$ В, а сила тока $I_2=2$ А. Каково внутреннее сопротивление источника тока?

- A) 1 Ом B) 2 Ом C) 3 Ом D) 4 Ом E) 5 Ом

15. Плоский воздушный конденсатор заряжен и отключен от источника. Какова толщина L плоской стеклянной пластинки, которую нужно ввести в зазор, чтобы разность потенциалов уменьшилась в n раз? Диэлектрическая проницаемость стекла ϵ . Ширина зазора между обкладками d ($d > L$).

- A) $d \frac{n+1}{n} \frac{\epsilon}{\epsilon+1}$ B) $d \frac{\epsilon}{\epsilon-1} \frac{n+1}{n}$ C) $d \frac{\epsilon}{\epsilon-1} \frac{n-1}{n}$ D) $d \frac{\epsilon}{\epsilon+1} \frac{n-1}{n}$ E) $d \frac{n}{n-1} \frac{\epsilon-1}{\epsilon}$

16. Конденсатор емкости C заряжается до напряжения U_0 и замыкается на катушку с индуктивностью L . Чему равна амплитуда I_0 силы тока в образовавшемся колебательном контуре? Активным сопротивлением контура пренебрегайте.

- A) $\frac{\sqrt{LC}}{U_0}$ B) $\frac{U_0}{\sqrt{LC}}$ C) $U_0 \sqrt{LC}$ D) $U_0 \sqrt{\frac{L}{C}}$ E) $U_0 \sqrt{\frac{C}{L}}$

17. Какая доля радиоактивных ядер некоторого элемента распадается за время, равное половине периода полураспада?

- A) 0,5 B) 0,71 C) 0,37 D) 0,25 E) 0,29

18. Колебательный контур состоит из катушки с индуктивностью 20 мкГн и конденсатора емкостью 10 нФ. На какую длину волны рассчитан этот контур? Скорость света в вакууме $c=300\,000$ км/с.

- А) 456 м В) 548 м С) 612 м Д) 720 м Е) 843 м

19. Объектив проекционного аппарата имеет оптическую силу 5,4 дптр. Экран расположен на расстоянии 4 м от объектива. Определите размеры экрана, на котором должно уместиться изображение диапозитива размером 6*9 см.

- А) 1,45 м В) 1,65 м С) 1,85 м Д) 2,05 м Е) 2,15 м

20. При облучении металла светом с длиной волны 245 нм наблюдается фотоэффект. Работа выхода металла равна 2,4 эВ. Рассчитайте величину задерживающего напряжения, которое нужно приложить к металлу, чтобы уменьшить максимальную скорость вылетающих фотоэлектронов в 2 раза. Постоянная Планка равна $6,62 \cdot 10^{-34}$ Дж·с. Скорость света $3 \cdot 10^8$ м/с. Элементарный заряд равен $1,6 \cdot 10^{-19}$ Кл.

- А) 1,6 В В) 1,8 В С) 2,0 В Д) 2,2 В Е) 2,4 В

Экзаменационное задание по физике 7

1. Шарик массой 500 г, укрепленный на конце легкого стержня длиной 1 м, равномерно вращается в вертикальной плоскости с угловой скоростью 2 рад/с. С какой силой действует шарик на стержень в нижней точке траектории? Ускорение силы тяжести 10 м/с².

- А) 7 Н В) 10 Н С) 5 Н Д) 12 Н Е) 4 Н

2. Чему равен тормозной путь автомобиля массой 1 000 кг, движущегося со скоростью 30 м/с? Коэффициент трения скольжения между дорогой и шинами автомобиля равен 0,15. Ускорение свободного падения 10 м/с².

- А) 15 м В) 30 м С) 150 м Д) 300 м Е) 90 м

3. Камень, привязанный к веревке длиной $L=2,5$ м, равномерно вращается в вертикальной плоскости. Масса камня $m=2$ кг. Ускорение свободного падения $g=10$ м/с². При каком значении периода обращения камня его вес в верхней точке траектории станет равным нулю?

- А) 6,28 с В) 3,14 с С) 1,57 с Д) 2 с Е) 4 с

4. Первую четверть пути автомобиль двигался со скоростью 60 км/час, а оставшуюся часть пути – со скоростью 20 км/час. Найдите среднюю скорость автомобиля на всем пути.

- А) 40 км/час В) 36 км/час С) 32 км/час Д) 28 км/час **Е) 24 км/час**

5. Грузовой автомобиль с двумя ведущими осями и массой $M=4$ т тянет за нерастяжимый трос вверх по уклону легковой автомобиль массой $m=1$ т, двигатель которого выключен. С каким максимальным ускорением могут двигаться автомобили, если угол наклона составляет $\alpha=\arcsin 0,1$, а коэффициент трения μ между шинами грузового автомобиля и дорогой равен 0,2? Силой трения качения, действующей на легковой автомобиль, и массой колес пренебречь. Ускорение свободного падения $g=10$ м/с².

- А) 0,33 м/с² В) 0,55 м/с² С) 0,77 м/с² Д) 0,44 м/с² **Е) 0,66 м/с²**

6. Сосуд, содержащий некоторую массу азота при нормальных условиях, движется со скоростью 100 м/с. Какова будет максимальная температура азота при внезапной остановке сосуда? Удельная теплоемкость азота при постоянном объеме равна 745 Дж/(кг·К).

- А) 273 К В) 320 К С) 300 К Д) 400 К **Е) 280 К**

7. Однородный шар плавает на поверхности воды, наполовину погруженный в воду. Чему равен объем шара, если на него действует выталкивающая сила F ? Ускорение силы тяжести g . Плотность воды ρ .

- А) $2F\rho g$ В) $F\rho g$ С) $\frac{F}{\rho g}$ Д) $\frac{F}{2\rho g}$ **Е) $\frac{2F}{\rho g}$**

8. Расстояние между гребнями волны в море $L=5$ м. При встречном движении (навстречу волне) катера волна за время $t=1$ с ударяет о корпус катера 4 раза, а при попутном – 2 раза. Найдите скорость катера.

- А) 32 км/час В) 36 км/час С) 42 км/час Д) 48 км/час **Е) 54 км/час**

9. Если при постоянной температуре число молекул идеального газа, содержащегося в замкнутом сосуде, увеличить на 220 %, объем сосуда увеличить на 40 %, то давление газа увеличится в ...

- А) 1,7 раза В) 1,9 раза С) 2,1 раза **Д) 2,3 раза** Е) 2,5 раза

10. К пружине подвешивают поочередно два различных груза. Период гармонических колебаний первого груза равен T_1 , второго – T_2 . Чему будет равен период колебаний, если к этой же пружине подвесить одновременно два груза?

- A) $\sqrt{T_1^2 + T_2^2}$ B) $\sqrt{\frac{T_1^2 + T_2^2}{2}}$ C) $T_1 + T_2$ D) $\frac{T_1 + T_2}{2}$ E) $\sqrt{T_1 T_2}$

11. Вычислите сопротивление спирали лампы от карманного фонаря, если при напряжении 3,5 В сила тока в ней 280 мА.

- A) 12,5 Ом B) 125 Ом C) 50 Ом D) 25 Ом E) 250 Ом

12. Частица массы m и заряда q движется по окружности в однородном магнитном поле с индукцией B в плоскости, перпендикулярной линиям индукции. Если радиус окружности R , то кинетическая энергия частицы равна ...

- A) $\frac{q^2 B R^2}{2m}$ B) $\frac{q B^2 R^2}{2m}$ C) $\frac{q^2 B^2 R}{2m}$ D) $\frac{q^2 B^2 R^2}{2m}$ E) $\frac{q B R^2}{2m}$

13. К источнику с ЭДС $E=2$ В и внутренним сопротивлением $r=1$ Ом подключают нагрузку. Если ток в цепи равен $I=1$ А, то нагрузка потребляет мощность, равную ...

- A) 1 Вт B) 2 Вт C) 4 Вт D) $\sqrt{2}$ Вт E) $2\sqrt{2}$ Вт

14. Положительный заряд в 1 мкКл равномерно распределен по поверхности шара радиусом 10 см. Каков потенциал в точке, удаленной на 20 см от поверхности шара? Электрическая постоянная $\epsilon_0=8,85 \cdot 10^{-12}$ Ф/м.

- A) 45 кВ B) 40 кВ C) 25 кВ D) 20 кВ E) 30 кВ

15. По жесткому проволочному кольцу диаметром $d=10$ см и сечением $S=5$ мм² течет ток силой $I=5$ А. Плоскость кольца перпендикулярна магнитному полю, индукция которого $B=1$ Тл. Определите механическое напряжение (силу, действующую на единицу площади поверхности) в проволоке.

- A) $1 \cdot 10^5$ Па B) $2 \cdot 10^5$ Па C) $5 \cdot 10^5$ Па D) $8 \cdot 10^5$ Па E) $10 \cdot 10^5$ Па

16. Замкнутый контур в виде рамки с площадью $S=60$ см² равномерно вращается с частотой $\nu=20$ с⁻¹ в однородном магнитном поле с индукцией $B=20$ мТл. Ось вращения и направление поля взаимно перпендикулярны. Определите действующее значение E ЭДС в контуре.

А) 9,7 мВ В) 10,7 мВ С) 11,7 мВ Д) 12,7 мВ Е) 13,7 мВ

17. Какая энергия выделилась бы при полном превращении 1 г вещества в излучение?

А) $9 \cdot 10^{12}$ Дж В) $9 \cdot 10^{13}$ Дж С) $9 \cdot 10^{14}$ Дж Д) $9 \cdot 10^{15}$ Дж Е) $9 \cdot 10^{16}$ Дж

18. Фотоэффект у данного металла начинается при частоте излучения $6 \cdot 10^{14}$ Гц. Найдите частоту падающего света, если вылетающие с поверхности металла фотоэлектроны полностью задерживаются сеткой, потенциал которой относительно металла составляет 3 В. Постоянная Планка $h=6,63 \cdot 10^{-34}$ Дж·с, элементарный заряд $e=1,6 \cdot 10^{-19}$ Кл.

А) $1,32 \cdot 10^{15}$ Гц В) $1,47 \cdot 10^{15}$ Гц С) $1,61 \cdot 10^{15}$ Гц Д) $1,73 \cdot 10^{15}$ Гц Е) $1,86 \cdot 10^{15}$ Гц

19. Заряженный конденсатор подключается к идеальной катушке. Какая доля энергии останется в конденсаторе через $\frac{1}{8}$ периода свободных колебаний в контуре?

А) $\frac{1}{6}$ В) $\frac{1}{12}$ С) $\frac{1}{2}$ Д) $\frac{1}{4}$ Е) $\frac{1}{8}$

20. При поочередном освещении поверхности некоторого металла светом частотой $\nu_1=8,57 \cdot 10^{14}$ Гц и $\nu_2=5,56 \cdot 10^{14}$ Гц было обнаружено, что соответствующие максимальные скорости фотоэлектронов отличаются друг от друга в 2 раза. Найдите работу выхода этого металла. Постоянная Планка $h=6,62 \cdot 10^{-34}$ Дж·с. Элементарный заряд равен $e=1,6 \cdot 10^{-19}$ Кл.

А) 1,5 эВ В) 1,7 эВ С) 1,9 эВ Д) 2,1 эВ Е) 2,3 эВ

Экзаменационное задание по физике 8

1. Лыжник спускается с горы за время t . За какое время он спустится с горы такой же формы, но в 4 раза большей высоты?

А) 8 t В) 2 t С) 16 t Д) 1 t Е) 4 t

2. Действуя постоянной силой $F=200$ Н, поднимают груз массой $M=10$ кг на высоту $h=10$ м. Какую работу A совершает сила F ? Ускорение силы тяжести $g=10$ м/с²?

А) 500 Дж В) 1 000 Дж С) 2 000 Дж Д) 2 500 Дж Е) 4 000 Дж

3. Радиус планеты меньше радиуса Земли в 3 раза. Чему равна масса планеты, если сила тяжести тела на ее поверхности равна силе тяжести этого тела на поверхности Земли? Масса Земли равна M .

- А) $\frac{M}{3}$ В) $3M$ **С) $\frac{M}{9}$** Д) $9M$ Е) M

4. Из орудия массой $M=10$ т выстрелили в горизонтальном направлении. Масса снаряда $m=40$ кг, его скорость при вылете $V=1$ км/с. Определите длину отката орудия, если коэффициент трения лафета о почву $\mu=0,4$. Ускорение силы тяжести $g=10$ м/с².

- А) 1 м В) 1,5 м **С) 2 м** Д) 2,5 м Е) 3 м

5. Первый вагон поезда прошел мимо наблюдателя, стоящего на платформе, за $t_1=1$ с, а второй – за $t_2=1,5$ с. Длина вагона $L=12$ м. Найдите ускорение a поезда, считая движение равнопеременным.

- А) $-1,5$ м/с² В) -2 м/с² С) $-2,4$ м/с² Д) -3 м/с² **Е) $-3,2$ м/с²**

6. Чему равна плотность водорода при нормальных условиях? Молярная масса водорода $\mu=2$ г/моль. Газовая постоянная $R=8,31$ Дж/(моль·К).

- А) $0,02$ кг/м³ В) $0,04$ кг/м³ **С) $0,09$ кг/м³** Д) $0,86$ кг/м³ Е) $1,26$ кг/м³

7. Каково давление в жидкости плотностью 1 г/см³ на глубине 10 м от поверхности? Ускорение свободного падения равно 10 м/с².

- А) 10^{-3} Па В) 10^{-1} Па С) 10 Па Д) 10^3 Па **Е) 10^5 Па**

8. Если увеличить массу груза, подвешенного к спиральной пружине на 600 г, то период колебаний груза возрастает в 2 раза. Определите массу первоначально подвешенного груза.

- А) 300 г В) 250 г С) 450 г Д) 400 г **Е) 200 г**

9. Масса m идеального газа, находящегося при температуре T , охлаждается изохорно так, что давление падает в n раз. Затем газ расширяется при постоянном давлении. В конечном состоянии его температура равна первоначальной. Определите совершенную газом работу. Молярная масса газа μ . Универсальная газовая постоянная R .

- А) $\frac{n+1}{n} \frac{m}{\mu} RT$ **В) $\frac{n-1}{n} \frac{m}{\mu} RT$** С) $n \frac{m}{\mu} RT$ Д) $\frac{1}{n} \frac{m}{\mu} RT$ Е) $\frac{n}{n+1} \frac{m}{\mu} RT$

10. Найдите отношение кинетической энергии точки, совершающей гармонические колебания по синусоидальному закону, к ее потенциальной энергии для момента времени, когда смещение точки от положения равновесия составляет $x = \frac{A}{4}$, где A – амплитуда колебаний.

- А) 4 **В) 15** С) 3 Д) 0 Е) 16

11. Какой силы ток должен проходить по проводнику, включенному в сеть напряжением 220 В, чтобы в нем ежеминутно выделялось по 6,6 кДж теплоты?

- А) 0,33 А **В) 0,5 А** С) 0,66 А Д) 0,4 А Е) 0,44 А

12. Каковую размерность в системе СИ имеет единица измерения магнитного потока?

- А) $\frac{Н}{А \cdot м^2}$ В) $\frac{Н \cdot м^2}{А}$ **С) $\frac{Н \cdot м}{А}$** Д) $\frac{кг}{с^2 \cdot А}$ Е) $\frac{кг \cdot м}{с^2 \cdot А}$

13. К источнику постоянного тока, ЭДС которого 36 В, а внутреннее сопротивление 1 Ом, подключены параллельно два резистора с сопротивлением 4 Ом каждый. Каково напряжение на выходе источника тока?

- А) 28,8 В В) 7,2 В С) 12 В **Д) 24 В** Е) 32 В

14. Два маленьких одинаковых металлических шарика заряжены разноименными зарядами $+q$ и $-5q$. Шарик привели в соприкосновение и раздвинули на прежнее расстояние. Как изменился модуль силы взаимодействия шариков?

- А) уменьшился в 1,25 раза** В) увеличился в 1,25 раза
С) увеличился в 1,8 раза Д) уменьшился в 1,8 раза Е) не изменился

15. Прямой проводник длиной $L=10$ см помещен в однородном магнитном поле с индукцией $B=1$ Тл. Концы проводника замкнуты гибким проводом, находящимся вне поля. Сопротивление всей цепи $R=0,4$ Ом. Какая мощность P потребуется для того, чтобы двигать проводник перпендикулярно линиям индукции со скоростью $V=20$ м/с?

- А) 2 Вт В) 4 Вт **С) 10 Вт** Д) 20 Вт Е) 40 Вт

16. Найдите коэффициент мощности $\cos\varphi$ электрической цепи, если генератор отдает в цепь мощность $P=8$ кВт. Амплитуда тока в цепи $I_0=100$ А и амплитуда напряжения на зажимах генератора $U_0=200$ В.

- A) 0,4 B) 0,5 C) 0,6 D) 0,7 E) 0,8

17. Два полупрозрачных зеркала расположены параллельно друг другу. На них (перпендикулярно плоскостям этих зеркал) падает световая волна длиной 600 нм. Чему должно быть равно минимальное расстояние между зеркалами, чтобы наблюдался первый минимум при интерференции отраженных световых волн?

- A) 600 нм B) 300 нм C) 150 нм D) 900 нм E) 1 200 нм

18. Найдите оптическую силу объектива проекционного аппарата, если он дает двадцатикратное увеличение, когда слайд находится от него на расстоянии 21 см.

- A) 2 дптр B) 3 дптр C) 4 дптр D) 5 дптр E) 6 дптр

19. Значения энергии электрона в атоме водорода задаются формулой $E_n = -\frac{1}{n^2} 13,6$, эВ, где $n=1,2,3,\dots$. При переходе электрона с верхнего уровня энергии на нижний уровень атом излучает фотон. При переходе с верхнего уровня на уровень с $n=1$ образуется серия Лаймана, при переходе на уровень с $n=2$ образуется серия Бальмера, и при переходе на уровень с $n=3$ образуется серия Пашена и т.д. Найдите отношение минимальной энергии фотона в серии Лаймана к максимальной энергии в серии Бальмера.

- A) 3 B) 2 C) $\frac{3}{2}$ D) $\frac{4}{3}$ E) $\frac{16}{9}$

20. В идеальном колебательном контуре амплитуда колебаний силы электрического тока в катушке индуктивности $I_0=5$ мА, а амплитуда напряжения на конденсаторе $U_0=2$ В. В момент времени t сила тока в катушке $I=3$ мА. Найдите напряжение на конденсаторе в этот момент.

- A) 1,8 В B) 1,6 В C) 1,4 В D) 1,2 В E) 1 В

Экзаменационное задание по физике 9

1. Санки скользят вниз по склону с постоянным ускорением, равным 3 м/с^2 . Определите скорость санок после того, как они проскользили 10 м вниз, если их начальная скорость была 2 м/с .

- A) 6 м/с B) 7 м/с C) 8 м/с D) 9 м/с E) 10 м/с

2. Определите ускорение свободного падения на высоте h , равной половине радиуса Земли. У поверхности Земли ускорение свободного падения считайте равным $g=10 \text{ м/с}^2$.

- А) $4,95 \text{ м/с}^2$ В) $3,3 \text{ м/с}^2$ **С) $4,4 \text{ м/с}^2$** Д) $5,5 \text{ м/с}^2$ Е) $6,6 \text{ м/с}^2$

3. Космический корабль движется вокруг Земли по круговой орбите радиусом $2 \cdot 10^7 \text{ м}$. Определите скорость корабля, считая известными радиус Земли 6400 км и ускорение свободного падения 10 м/с^2 .

- А) 11 км/с В) 8 км/с С) $6,3 \text{ км/с}$ **Д) $4,5 \text{ км/с}$** Е) $3,8 \text{ км/с}$

4. Тело, спустившись с наклонной плоскости высотой h и углом наклона α , остановилось, пройдя путь S по горизонтали. Определите коэффициент трения, считая его постоянным на всем пути движения тела.

- А) $\frac{h}{h \cdot \operatorname{tg} \alpha + S}$ **В) $\frac{h}{h \cdot \operatorname{ctg} \alpha + S}$** С) $\frac{h}{h \cdot \cos \alpha + S}$ Д) $\frac{h}{h \cdot \sin \alpha + S}$ Е) $\frac{h}{h + S \cdot \sin \alpha}$

5. Тележка массой $0,8 \text{ кг}$ движется по инерции со скоростью $2,5 \text{ м/с}$. На тележку с высоты 50 см падает кусок пластилина массой $0,2 \text{ кг}$ и прилипает к ней. Рассчитайте энергию, которая перешла во внутреннюю энергию при этом ударе. Ускорение свободного падения 10 м/с^2 .

- А) 2 Дж В) 1 Дж С) $0,5 \text{ Дж}$ **Д) $1,5 \text{ Дж}$** Е) $2,5 \text{ Дж}$

6. При неизменной концентрации молекул гелия средняя кинетическая энергия теплового движения его молекул увеличилась в 4 раза. Как при этом изменилось давление газа?

- А) не изменилось В) уменьшилось в 2 раза С) увеличилось в 2 раза
Д) увеличилось в 4 раза Е) увеличилось в 16 раз

7. Подводная лодка находится на глубине $h=100 \text{ м}$. С какой скоростью через отверстие в корпусе лодки будет врываться струя воды? Ускорение силы тяжести $g=9,8 \text{ м/с}^2$.

- А) $44,3 \text{ м/с}$** В) $42,3 \text{ м/с}$ С) $40,3 \text{ м/с}$ Д) $38,3 \text{ м/с}$ Е) $36,3 \text{ м/с}$

8. Через какую долю периода T скорость точки будет равна половине ее максимальной скорости? В начальный момент, совершая гармонические колебания, точка проходит положение равновесия.

- А) $\frac{T}{2}$ В) $\frac{T}{3}$ С) $\frac{T}{4}$ **Д) $\frac{T}{6}$** Е) $\frac{T}{8}$

9. Определите, во сколько раз увеличивается среднее расстояние между молекулами воды, когда она переходит из жидкого в газообразное состояние при нормальном атмосферном давлении?

- А) в 10^2 раз В) в 10^4 раз **С) в 10 раз** Д) в 10^3 раз Е) не изменится

10. Математический маятник, отведенный на угол α_0 от вертикали, проходит положение равновесия со скоростью V . Считая колебания гармоническими, найдите частоту собственных колебаний маятника.

- А) $\omega = \frac{g\alpha_0}{V}$ В) $\omega = \frac{2g\alpha_0}{V}$ С) $\omega = \frac{g\alpha_0}{2V}$ Д) $\omega = \frac{V_0}{2g\alpha_0}$ Е) $\omega = \frac{2V_0}{g\alpha_0}$

11. Электрический утюг рассчитан на напряжение 220 В. Сопротивление его нагревательного элемента 88 Ом. Чему равна мощность этого утюга?

- А) $4 \cdot 10^2$ Вт **В) $5,5 \cdot 10^2$ Вт** С) $2 \cdot 10^3$ Вт Д) $4 \cdot 10^3$ Вт Е) $5,5 \cdot 10^3$ Вт

12. В магнитном поле, индукция которого $B=0,05$ Тл, вращается стержень длиной $L=1$ м. Ось вращения, проходящая через один из концов стержня, параллельна направлению магнитного поля. Найдите магнитный поток Φ , пересекаемый стержнем при каждом обороте.

- А) **0,16 Вб** В) 0,2 Вб С) 0,25 Вб Д) 0,1 Вб Е) 0,5 Вб

13. Два одинаковых маленьких металлических шарика заряжены положительными зарядами q и $4q$. Центры шариков находятся на расстоянии r друг от друга. Шарыки привели в соприкосновение. На какое расстояние x после этого нужно развести центры шариков, чтобы сила их взаимодействия осталась прежней?

- А) $0,8r$ В) $2r$ С) r **Д) $1,25r$** Е) $1,5r$

14. Понижающий трансформатор используется для того, чтобы зажечь лампочку с маркировкой 12 В, 24 Вт от сети напряжением 240 В. Ток в первичной обмотке составляет 125 мА. Каков КПД этого трансформатора?

- А) 70 % В) 75 % **С) 80 %** Д) 85 % Е) 90 %

15. При замыкании источника тока на внешнее сопротивление 4 Ом в цепи протекает ток 0,3 А, а при замыкании на сопротивление 7 Ом протекает ток 0,2 А. Определите ток короткого замыкания этого источника.

- A) 1,2 А В) 2,1 А С) 0,5 А Д) 1,6 А Е) 0,9 А

16. Каким из перечисленных ниже свойств обладают поперечные волны, но не обладают продольные волны?

- А) отражение В) преломление С) интерференция
Д) поляризация Е) дифракция

17. Сколько возможных квантов с различной энергией может испустить атом водорода, если электрон находится на третьей стационарной орбите?

- A) 4 B) 5 C) 1 Д) 3 E) 2

18. Определите увеличение, даваемое линзой, фокусное расстояние которой равно 0,13 м, если предмет отстоит от нее на 15 см.

- A) 7,5 B) 7 C) 5 Д) 6 E) 6,5

19. Первичная обмотка понижающего трансформатора с коэффициентом трансформации $k=10$ включена в сеть переменного тока с напряжением $U_1=120$ В. Сопротивление вторичной обмотки $r=1,2$ Ом, ток в ней $I_2=5$ А. Найдите сопротивление R нагрузки трансформатора.

- A) 1,1 Ом В) 1,2 Ом C) 1,4 Ом Д) 1,5 Ом E) 2,4 Ом

20. В цепочке радиоактивных превращений ${}_{92}\text{U}^{235}$ и ${}_{82}\text{Pb}^{207}$ содержится несколько альфа- и бета-распадов. Сколько всего распадов в этой цепочке?

- A) 11 B) 13 C) 14 Д) 12 E) 10

Экзаменационное задание по физике 10

1. Лодка идет по реке от пункта А до пункта В по течению со скоростью 12 км/час относительно берега, а обратно со скоростью 8 км/час. Какова скорость течения воды в реке?

- A) 1,5 км/час В) 2 км/час C) 1,8 км/час Д) 1,2 км/час E) 2,4 км/час

2. Поезд массы $m=500$ т после прекращения тяги паровоза останавливается под действием силы трения $F=0,1$ МН через время $t=1$ мин. С какой скоростью V шел поезд до момента прекращения тяги паровоза?

- A) 37,8 км/час B) 39,6 км/час C) 41,4 км/час Д) 43,2 км/час E) 45 км/час

3. Какое ускорение сообщает Солнце Земле своим притяжением? Расстояние до Солнца примерно в 24 тыс. раз больше, чем радиус Земли, а масса Солн-

ца превышает массу Земли в 333 тыс. раз. Ускорение свободного падения у поверхности Земли $g=10 \text{ м/с}^2$.

- A) $6 \frac{\text{мм}}{\text{с}^2}$ B) $12 \frac{\text{мм}}{\text{с}^2}$ C) $18 \frac{\text{мм}}{\text{с}^2}$ D) $24 \frac{\text{мм}}{\text{с}^2}$ E) $30 \frac{\text{мм}}{\text{с}^2}$

4. Тело обладает импульсом $P=40 \text{ кг}\cdot\text{м/с}$ и кинетической энергией $E_k=100 \text{ Дж}$. Чему равна его масса?

- A) 2 кг B) 10 кг C) 5 кг D) 4 кг E) 8 кг

5. Нить маятника длиной $L=1 \text{ м}$, к которой подвешен груз массой $m=0,1 \text{ кг}$, отклонена на угол α от вертикального положения и отпущена. Сила T натяжения нити в момент прохождения маятником положения равновесия равна 2 Н. чему равен угол α ? Ускорение свободного падения $g=10 \text{ м/с}^2$.

- A) 57° B) 90° C) 45° D) 30° E) 60°

6. Какое свойство отличает кристалл от аморфного тела?

- A) плотность B) прочность C) прозрачность
D) твердость E) анизотропность

7. Сосуд кубической формы наполнен жидкостью массы m . Определите полную силу давления на дно сосуда и четыре его боковые стенки. Ускорение силы тяжести g .

- A) mg B) $2mg$ C) $3mg$ D) $4mg$ E) $5mg$

8. Когда лодки двигаются по реке навстречу друг другу, то за каждые 10 с расстояние между ними уменьшается на 20 м. Когда лодки двигаются в разные стороны по реке, то за каждые 10 с расстояние между ними увеличивается на 10 м. Найдите, во сколько раз скорость одной лодки больше другой.

- A) 4 B) 2,5 C) 2 D) 1,5 E) 3

9. В сообщающиеся сосуды налита ртуть ($\rho_r=13,6 \text{ г/см}^3$), поверх которой в одном из них находится вода ($\rho_v=1 \text{ г/см}^3$). Разность уровней ртути 14,7 мм. Высота столба воды равна:

- A) 9 см B) 20 см C) 40 см D) 66 см E) 6 см

10. Шарик массой $m=0,1 \text{ кг}$ на нити длиной $L=0,4 \text{ м}$ раскачивают так, что каждый раз, когда шарик проходит положение равновесия, на него в течение

короткого промежутка времени $t=0,01$ с действует сила $F=0,1$ Н, направленная параллельно скорости. Через сколько полных колебаний шарик на нити отклонится на угол $\alpha=60^\circ$? Ускорение свободного падения $g=10$ м/с².

- А) 200 В) 141 **С) 100** Д) 87 Е) 50

11. При гидролизе серной кислоты за время $t=3 \cdot 10^3$ с выделилось $m=0,3$ г водорода. Определите силу постоянного тока, протекающего через электролит, если электрохимический эквивалент водорода $k=10^{-5}$ г/Кл.

- А) 9 А В) 0,9 А С) 1,5 А **Д) 10 А** Е) 1 А

12. Две длинные катушки намотаны на общий сердечник, причем индуктивности этих катушек $L_1=0,64$ Гн и $L_2=0,04$ Гн. Определите, во сколько раз число витков первой катушки больше, чем у второй.

- А) 4 раза** В) 8 раз С) 16 раз Д) 128 раз Е) 256 раз

13. Аккумуляторная батарея перед зарядкой имела ЭДС $E_1=90$ В, после зарядки $E_2=100$ В. Величина тока в начале зарядки была $I_1=10$ А. Какова была величина тока I_2 в конце зарядки, если внутреннее сопротивление батареи $r=2$ Ом, а напряжение U , создаваемое зарядным устройством, постоянно.

- А) 8 А В) 9 А С) 6 А **Д) 5А** Е) 4 А

14. Напряженность электрического поля на поверхности капли, образовавшейся при слиянии N маленьких одинаково заряженных одинаковых капелек, больше напряженности на поверхности маленькой капельки до слияния в ... раз.

- А) $\frac{1}{N^3}$** В) $\frac{2}{N^3}$ С) $\frac{3}{N^2}$ Д) $\frac{1}{N^2}$ Е) N

15. Плоская горизонтальная фигура площадью $S=0,1$ м², ограниченная проводящим контуром, имеющим сопротивление $R=5$ Ом, находится в однородном магнитном поле. Какой заряд протечет по контуру за большой промежуток времени, пока проекция магнитной индукции на вертикаль равномерно меняется с $B_{1z}=2$ Тл до $B_{2z}=-2$ Тл?

- А) 0,04 Кл В) 0,06 Кл **С) 0,08 Кл** Д) 0,1 Кл Е) 0,12Кл

16. Солнечный свет, освещая капли росы на листьях, заставляет их переливаться всеми цветами радуги. Какое физическое явление при этом наблюдается?

- А) фотоэффект В) поляризация
 С) дисперсия Д) дифракция Е) интерференция

17. В сеть переменного тока действующим напряжением $U=220$ В последовательно включены конденсатор емкостью $C=2$ мкФ, катушка индуктивностью $L=0,51$ Гн и активным сопротивлением $R=100$ Ом. Определите силу тока при наступлении резонанса.

- А) 0,51А В) 1 А **С) 2,2 А** Д) 44 А Е) 2 А

18. Фотокатод облучают светом, у которого длина волны $\lambda=300$ нм. Красная граница фотоэффекта для вещества фотокатода $\lambda_{\text{кр}}=450$ нм. Какое напряжение U нужно приложить между анодом и катодом, чтобы фототок прекратился? Постоянная Планка $h=6,62 \cdot 10^{-34}$ Дж·с, скорость света $c=3 \cdot 10^8$ м/с, элементарный заряд $e=1,6 \cdot 10^{-19}$ Кл.

- А) 1,18 В В) 1,28 В **С) 1,38 В** Д) 1,48 В Е) 1,58 В

19. При какой скорости кинетическая энергия частицы равна ее энергии покоя? Скорость света в вакууме равна c .

- А) $\frac{1}{2}c$ В) $\frac{3}{4}c$ С) c **Д) $\frac{\sqrt{3}}{2}c$** Е) $\frac{\sqrt{2}}{2}c$

20. В идеальном колебательном контуре амплитуда колебаний силы тока в катушке $I_0=5$ мА, а амплитуда колебаний заряда конденсатора равна $q_0=2,5$ нКл. В момент времени t заряд конденсатора $q=1,5$ нКл. Найдите силу тока в катушке в этот момент.

- А) 4 мА** В) 3 мА С) 1 мА Д) 2 мА Е) 5 мА

Экзаменационное задание по физике 11

1. С какой скоростью движется полоса бумаги при печатании газет, если машина отпечатывает 18 000 листов в час? Длина каждого газетного листа 50 см.

- А) 25 м/с В) 2 м/с С) 9 м/с **Д) 2,5 м/с** Е) 0,9 м/с

2. Барабан сушильной машины, имеющий диаметр $D=1,96$ м, вращается с угловой скоростью $\omega=20$ рад/с. Во сколько раз сила F , прижимающая ткань к стенке, больше силы тяжести mg , действующей на ткань? Ускорение силы тяжести $g=9,8$ м/с².

А) 5 В) 10 С) 20 **Д) 40** Е) 80

3. Человек сидит на краю круглой горизонтальной платформы радиусом $R=4$ м. При какой минимальной частоте n вращения платформы вокруг вертикальной оси человек не сможет удержаться на ней при коэффициенте трения $\mu=0,27$? Ускорение силы тяжести $g=9,8$ м/с².

А) 7,77 $\frac{\text{об}}{\text{мин}}$ В) 8,12 $\frac{\text{об}}{\text{мин}}$ С) 8,35 $\frac{\text{об}}{\text{мин}}$ Д) 8,63 $\frac{\text{об}}{\text{мин}}$ Е) 9,02 $\frac{\text{об}}{\text{мин}}$

4. Кинетическая энергия тела 16 Дж. Чему равна масса тела, если при этом импульс тела равен 8 кг·м/с?

А) 4кг В) 0,4 кг С) 1 кг Д) 20 кг **Е) 2 кг**

5. Автомобиль приближается к пункту А со скоростью 80 км/час. В тот момент, когда ему оставалось проехать 10 км, из пункта А в перпендикулярном направлении выезжает грузовик со скоростью 60 км/час. Чему равно наименьшее расстояние между автомобилем и грузовиком?

А) 10 км В) 9 км С) 8 км **Д) 6 км** Е) 5 км

6. В два сосуда конической формы, расширяющихся 1) кверху и 2) книзу, и 3) цилиндрический сосуд, налита вода при температуре $t=100$ °С. Как изменится давление на дно сосудов после охлаждения воды до комнатной температуры?

- А) во всех сосудах – 1,2,3 давление увеличится
- В) во всех сосудах – 1,2,3 давление уменьшится
- С) в 1 – увеличится, в 2 – уменьшится, в 3 – не изменится**
- Д) в 1 – уменьшится, в 2 – увеличится, в 3 – не изменится
- Е) во всех сосудах – 1,2,3 давление остается неизменным

7. Если масса молекулы первого газа в 4 раза меньше массы молекулы второго газа, а концентрация молекул первого вдвое больше второго, то отношение плотности первого газа к плотности второго $\frac{\rho_1}{\rho_2}$ равно ...

А) 2 **В) $\frac{1}{2}$** С) 4 Д) $\frac{1}{4}$ Е) $\frac{1}{8}$

8. Шарик, подвешенный на нити длиной $L=2$ м, отклоняют на угол $\alpha=40^\circ$ и наблюдают его колебания. Полагая колебания незатухающими гармоническими, найдите скорость шарика при прохождении им положения равновесия. Ускорение силы тяжести $g=9,8$ м/с².

А) 31 см/с В) 41 см/с С) 61 см/с Д) 21 см/с Е) 51 см/с

9. Средний квадрат скорости поступательного движения молекул некоторого газа, находящегося под давлением $8 \cdot 10^4$ Па, равен $6 \cdot 10^5$ м²/с². Чему равна плотность этого газа при данных условиях?

- А) 1 кг/м³ В) 0,5 кг/м³ С) 0,8 кг/м³ Д) 0,3 кг/м³ Е) 0,4 кг/м³

10. С подводной лодки, погружающейся равномерно, испускаются звуковые импульсы длительностью $\tau_1=30,1$ с. Длительность импульса, принятого на лодке после его отражения от дна, равна $\tau_2=29,9$ с. Определите скорость V погружения лодки. Скорость звука в воде $V_{зв}=1500$ м/с.

- А) 5 м/с В) 4 м/с С) 3 м/с Д) 2 м/с Е) 1 м/с

11. Коэффициент полезного действия источника тока может быть вычислен по формуле ...

- А) $\eta = \frac{r}{R+r}$ В) $\eta = \frac{ER^2}{R+r}$ С) $\eta = \frac{R}{R+r}$ Д) $\eta = \frac{E^2R}{(R+r)^2}$ Е) $\eta = \frac{ER}{R+r}$

12. Как взаимодействуют два кольцевых проводника, если их плоскости расположены параллельно друг другу, а токи протекают в противоположных направлениях?

- А) проводники притягиваются
 В) результирующая сила взаимодействия равна нулю
 С) стремятся сдвинуться друг относительно друга в параллельных плоскостях
 Д) проводники отталкиваются Е) верный ответ не указан

13. Периоды обращения по окружности α - частицы (T_α) и протона (T_p), влетевших в однородное магнитное поле перпендикулярно вектору магнитной индукции с одной и той же скоростью, соотносятся между собой ($m_\alpha=4m_p$; $q_\alpha=2q_p$) ...

- А) $T_\alpha=8T_p$ В) $T_\alpha=\frac{1}{2}T_p$ С) $T_\alpha=2T_p$ Д) $T_\alpha=4T_p$ Е) $T_\alpha=\frac{1}{4}T_p$

14. Для того чтобы удалить пластину диэлектрика с диэлектрической проницаемостью ϵ из заряженного и отключенного от источника напряжения плоского конденсатора, обладающего энергией W , нужно совершить работу ...

- А) ϵW В) $\frac{1}{\epsilon} W$ С) $\frac{\epsilon-1}{\epsilon} W$ Д) $(\epsilon-1)W$ Е) $(\epsilon+1)W$

15. Каково сопротивление R отрезка медного провода диаметром $d=2$ мм, если его масса $m=0,89$ кг? Удельное сопротивление меди $\rho=0,017 \cdot 10^{-4}$ Ом·см, ее плотность $\tau=8,9$ г/см³.

- A) 0,17 Ом B) 0,34 Ом C) 1,7 Ом D) 3,4 Ом E) 0,85 Ом

16. Каким выражением определяется амплитуда колебаний силы тока I_0 в последовательной цепи переменного тока с частотой ω при амплитуде колебаний напряжения U_0 на катушке индуктивности L ?

- A) $U_0\omega L$ B) $\frac{U_0}{\omega L}$ C) $\frac{\omega L}{U_0}$ D) $\frac{U_0 L}{\omega}$ E) $\frac{U_0\omega}{L}$

17. Ядро какого элемента получается при взаимодействии нейтрона с протоном (сопровождающимся выделением γ -кванта)

- A) неона B) гелия C) трития D) лития E) дейтерия

18. Каково главное фокусное расстояние F линзы, если для получения изображения какого-нибудь предмета в натуральную величину предмет этот должен быть помещен на расстоянии $d=20$ см от линзы?

- A) 40 см B) 30 см C) 5 см D) 10 см E) 20 см

19. Определите длину электромагнитной волны в вакууме, на которую настроен колебательный контур, если максимальный заряд конденсатора равен $2 \cdot 10^{-8}$ Кл, а максимальный ток в контуре равен $I=1$ А. Скорость света $c=3 \cdot 10^8$ м/с.

- A) 4π (м) B) 6π (м) C) 8π (м) D) 10π (м) E) 12π (м)

20. Энергия свободных незатухающих колебаний, происходящих в колебательном контуре, составляет 0,2 мДж. При медленном раздвигании пластин конденсатора частота колебаний увеличилась в $n=2$ раза. Определите работу, совершенную против сил электрического поля.

- A) 0,4 мДж B) 0,8 мДж C) 0,1 мДж D) 0,05 мДж E) 0,6 мДж

Экзаменационное задание по физике 12

1. Чему равна мощность двигателя подъемного крана, поднимающего равномерно со скоростью 0,1 м/с груз массой 4 тонны при общем КПД установки 40 %? Ускорение силы тяжести 10 м/с².

- А) 1кВт **В) 10 кВт** С) 4 кВт Д) 40 кВт Е) 16 кВт

2. Искусственный спутник обращается вокруг Земли по круговой орбите. Высота спутника над поверхностью Земли 3 200 км. Чему равно ускорение свободного падения на этой высоте? Радиус Земли считайте равным 6 400 км. Ускорение свободного падения у поверхности Земли равно $9,8 \text{ м/с}^2$.

- А) $4,36 \text{ м/с}^2$** В) $4,46 \text{ м/с}^2$ С) $4,56 \text{ м/с}^2$ Д) $4,66 \text{ м/с}^2$ Е) $4,76 \text{ м/с}^2$

3. Груз поднимают равноускоренно на высоту $h=10 \text{ м}$ с помощью веревки. Масса груза $m=2 \text{ кг}$. Изначально груз покоился. Определите время подъема t , если сила натяжения веревки в процессе подъема $T=30 \text{ Н}$. Ускорение силы тяжести $g=10 \text{ м/с}^2$.

- А) 6 с В) 5 с С) 4 с Д) 3 с **Е) 2 с**

4. Поезд первую половину пути шел со скоростью в 1,5 раза большей, чем вторую половину пути. Какова скорость поезда на первой половине пути, если средняя скорость прохождения всего пути равна 12 м/с ?

- А) 14 м/с **В) 15 м/с** С) 16 м/с Д) 20 м/с Е) 18 м/с

5. Начальная скорость снаряда, выпущенного из пушки вертикально вверх, равна 10 м/с . В точке максимального подъема снаряд разорвался на два осколка, массы которых относятся как 1: 2. Осколок меньшей массы полетел горизонтально со скоростью 20 м/с . На каком расстоянии от места выстрела упадет второй осколок? Поверхность Земли можно считать плоской и горизонтальной. Ускорение свободного падения $g=10 \text{ м/с}^2$.

- А) 5 м В) 8 м **С) 10 м** Д) 16 м Е) 20 м

6. Тело совершает гармонические синусоидальные колебания с нулевой начальной фазой. Если через $0,5 \text{ с}$ после начала колебаний смещение тела от положения равновесия впервые становится равным половине амплитудного значения, то период колебаний равен ...

- А) 1 с В) 4 с С) 8 с Д) 2 с **Е) 6 с**

7. Нижняя грань кубика, имеющего длину ребра $a=80 \text{ мм}$, изготовленного из материала плотностью $\rho=0,7 \text{ г/см}^3$ и помещенного в раствор плотностью $\rho_0=1,2 \text{ г/см}^3$, опустится на глубину, равную (ускорение свободного падения $g=10 \text{ м/с}^2$) ...

- А) 42 мм В) 45 мм **С) 47 мм** Д) 51 мм Е) 29 мм

8. Стальной шарик периодически подпрыгивает на стальной плите с периодом 1 с. На какую величину он поднимается? Ускорение свободного падения 10 м/с^2 .

- А) 1,25 м В) 1,375 м С) 2,5 м Д) 2,75 м Е) 5 м

9. Свинцовая пуля, летящая со скоростью 500 м/с , попадает в стенку и входит в нее. На сколько повышается температура пули, если 10% кинетической энергии пули идет на ее нагревание? Удельная теплоемкость свинца $130 \text{ Дж/(кг}\cdot\text{К)}$.

- А) 81 К В) 90 К С) 96 К Д) 105 К Е) 120 К

10. Воду, текущую по водопроводной трубе со скоростью 2 м/с , быстро перекрывают жесткой заслонкой. Определите силу, действующую на заслонку при остановке воды. Скорость звука в воде $1,4 \text{ км/с}$. Сечение трубы 5 см^2 . Плотность воды 1 г/см^3 .

- А) 140 Н В) 700 Н С) 1 400 Н Д) 2 800 Н Е) 280 Н

11. Точечный заряд удалили от точки А на расстояние, в $n=3$ раза превышающее первоначальное. Во сколько раз уменьшилась напряженность электрического поля в точке А?

- А) 3 В) 9 С) 6 Д) 1,5 Е) 8

12. На проволочный виток радиусом $R=10 \text{ см}$, помещенный между полюсами магнита, действует максимальный механический момент $M=6,5 \text{ мкН}\cdot\text{м}$. Сила тока в витке $I=2 \text{ А}$. Определите магнитную индукцию B поля между полюсами магнита.

- А) 93 мкТл В) 103 мкТл С) 113 мкТл Д) 123 мкТл Е) 133 мкТл

13. Электрон, ускоренный разностью потенциалов $U=1\ 000 \text{ В}$, влетает в однородное магнитное поле, перпендикулярное направлению его движения. Индукция магнитного поля $B=1,19\cdot 10^{-3} \text{ Тл}$. Найдите радиус кривизны траектории электрона при движении в магнитном поле. Масса электрона $m=9,11\cdot 10^{-31} \text{ кг}$, его заряд $e=-1,6\cdot 10^{-19} \text{ Кл}$.

- А) 9 см В) 8 см С) 7 см Д) 6 см Е) 5 см

14. Два проводника, соединенные последовательно, имеют сопротивление в 6,25 раза большее, чем при их параллельном соединении. Найдите во сколько раз сопротивление одного проводника больше сопротивления другого.

- A) 8 B) 2 C) 3 **Д) 4** E) 5

15. Определите ускоряющую разность потенциалов, которую должен пройти в электрическом поле электрон, чтобы его скорость возросла от $V_1=1$ Мм/с до $V_2=5$ Мм/с. Масса электрона $m=9,11 \cdot 10^{-31}$ кг, его заряд $e=-1,6 \cdot 10^{-19}$ Кл.

- A) 68,3 В** B) 70,3 В C) 72,3 В Д) 74,3 В E) 76,3 В

16. Каким выражением определяется амплитуда I_0 колебаний силы тока в последовательной цепи переменного тока с частотой ω при амплитуде колебаний напряжения U_0 на конденсаторе емкостью C ?

- A) $\frac{U_0}{\omega C}$ B) $\frac{U_0 \omega}{C}$ **C) $U_0 \omega C$** Д) $\frac{U_0 C}{\omega}$ E) $\frac{U_0}{\sqrt{LC}}$

17. Энергия фотона, поглощаемого фотокатодом, равна 5 эВ. Работа выхода электрона из фотокатода равна 2 эВ. Чему равна величина задерживающего потенциала, при котором прекратится фототок?

- A) 7 В B) 3,5 В C) 2,5 В Д) 5 В **E) 3 В**

18. Фокусное расстояние стеклянной собирающей линзы с показателем преломления 1,6 равно 25 см. Определите фокусное расстояние этой линзы в воде. Показатель преломления воды $4/3$.

- A) 70 см **B) 75 см** C) 80 см Д) 85 см E) 90 см

19. Лазер мощностью 1 мВт генерирует монохроматическое излучение с длиной волны 0,6 мкм. За какое время лазер испускает фотоны, суммарная масса которых равна массе покоя протона? Масса покоя протона $1,672 \cdot 10^{-27}$ кг. Скорость света в вакууме $3 \cdot 10^8$ м/с.

- A) $1,5 \cdot 10^{-4}$ с B) $1,5 \cdot 10^{-5}$ с C) $1,5 \cdot 10^{-6}$ с **Д) $1,5 \cdot 10^{-7}$ с** E) $1,5 \cdot 10^{-8}$ с

20. В процессе естественной радиоактивности изотоп урана ${}_{92}\text{U}^{238}$ превращается в стабильный изотоп свинца ${}_{82}\text{Pb}^{206}$. При этом происходит n альфа-распадов и k бета-распадов ...

- A) $n=4, k=4$ B) $n=6, k=4$ C) $n=5, k=7$ **Д) $n=8, k=6$** E) $n=8, k=4$

Экзаменационное задание по физике 13

1. Колесо, имеющее угловую скорость вращения $\pi \frac{\text{рад}}{\text{с}}$, сделает 50 оборотов за время ...

- А) 25 с В) 100 с С) 75 с Д) 50 с Е) 60 с

2. Груз подвешен на нити и отклонен от положения равновесия так, что его высота над Землей увеличилась на 20 см. Чему примерно равна скорость, с которой тело будет проходить положение равновесия при свободных колебаниях? Ускорение силы тяжести 10 м/с^2 .

- А) 1 м/с В) 2 м/с С) 2,5 м/с Д) 4 м/с Е) 4,25 м/с

3. Самолет делает "мертвую петлю" с радиусом $R=100 \text{ м}$ и движется по ней со скоростью $V=280 \text{ км/час}$. С какой силой F тело летчика массой $M=80 \text{ кг}$ будет давить на сиденье самолета в верхней точке петли? Ускорение силы тяжести $g=9,8 \text{ м/с}^2$.

- А) 2853 Н В) 3256 Н С) 3812 Н Д) 4056 Н Е) 5624 Н

4. По наклонной доске пустили катиться снизу вверх шарик. На расстоянии $L=30 \text{ см}$ от начала пути шарик побывал дважды: через $t_1=1 \text{ с}$ и через $t_2=2 \text{ с}$ после начала движения. Определите начальную скорость V_0 , считая ускорение движения шарика постоянным.

- А) 40 см/с В) 45 см/с С) 30 см/с Д) 35 см/с Е) 50 см/с

5. Самолет делает "мертвую петлю". В нижней точке траектории сила, прижимающая летчика к сиденью в 5 раз больше силы тяжести. В верхней точке траектории летчик испытывает состояние невесомости. Во сколько раз скорость самолета в нижней точке больше, чем в верхней?

- А) $\frac{3}{2}$ В) 2 С) 3 Д) 4 Е) $\frac{5}{2}$

6. Человек за секунду произносит 4 слога. Определите, на каком расстоянии надо поставить преграду перед ним, чтобы он успел произнести слово из 5 слогов прежде, чем услышит эхо. Скорость звука 340 м/с .

- А) 435 м В) 217,5 м С) 207,5 м Д) 425 м Е) 212,5 м

7. Однородное тело плавает на поверхности керосина так, что объем погруженной части составляет 0,92 всего объема тела. Определите, какую часть от объема тела составляет погруженная часть при плавании тела на поверхности воды. Плотность воды 1 г/см^3 , керосина – $0,8 \text{ г/см}^3$. Ускорение силы тяжести $9,8 \text{ м/с}^2$.

- А) 0,71 В) 0,74 С) 0,78 Д) 0,82 Е) 0,87

8. Шарик, прикрепленный к пружине, совершает гармонические колебания на гладкой горизонтальной плоскости с амплитудой 10 см. На сколько сместится шарик от положения равновесия за время, в течение которого его кинетическая энергия уменьшится вдвое?

- А) 5,1 см В) 6,1 см С) 7,1 см Д) 8,1 см Е) 9,1 см

9. Работа, совершаемая идеальной тепловой машиной, имеющей КПД 70% и отдающей за один цикл холодильнику 300 Дж теплоты, равна за один цикл ...

- А) 210 Дж В) 420 Дж С) 1 000 Дж Д) 300 Дж Е) 700 Дж

10. Определите температуру газа, находящегося в закрытом сосуде, если давление газа увеличивается на 0,4% первоначального давления при нагреве на 1°C .

- А) 225 К В) 250 К С) 275 К Д) 300 К Е) 325 К

11. Если при неизменных размерах и температуре проводника плотность тока возросла в 2 раза, то во сколько раз увеличилось напряжение на концах этого проводника?

- А) 8 раз В) $\sqrt{2}$ раза С) 2 раза Д) 4 раза Е) не изменилось

12. Чему равна индуктивность соленоида, если при протекании по виткам соленоида тока силой 5 А через него проходит магнитный поток 0,5 Вб?

- А) 10 мГн В) 100 мГн С) 1 000 мГн Д) 250 мГн Е) 25 мГн

13. Два сопротивления 30 Ом и 20 Ом, соединенные параллельно, подключены к аккумулятору с ЭДС, равной 14 В. Ток в общей цепи 1 А. Чему равен ток короткого замыкания?

- А) 14 А В) 12 А С) 10 А Д) 7 А Е) 20 А

14. Восемь заряженных водяных капель радиусом 1 мм каждая сливаются в одну большую каплю. Найдите потенциал большой капли, если заряд малой 10^{-10} Кл. Электрическая постоянная $8,85 \cdot 10^{-12}$ Ф/м.

- А) 2,8 кВ В) 3,2 кВ **С) 3,6 кВ** Д) 4,0 кВ Е) 4,4 кВ

15. Две материальные точки, имеющие одинаковые массы и заряженные равными по величине, но противоположными по знаку зарядами, движутся по окружности вокруг своего неподвижного центра масс. Действуют только Кулоновские силы. Чему равно отношение потенциальной энергии электрического взаимодействия этих частиц к их кинетической энергии?

- А) 1 В) -1 С) 4 **Д) -2** Е) 2

16. От чего зависит угол отклонения альфа-частиц в опыте Резерфорда:

- А) от скорости альфа-частиц
В) от заряда ядра элемента, из которого изготовлена фольга?

- А) только А В) только В **С) А и В** Д) ни А, ни В Е) зависит от условий наблюдения

17. Собирающая линза дает четкое изображение пламени свечи на экране, если свеча располагается на расстоянии 0,2 м, а экран на расстоянии 0,5 м от линзы. Фокусное расстояние линзы равно ...

- А) 0,70 м В) 0,35 м **С) 0,14 м** Д) 0,25 м Е) 0,30 м

18. Фотограф хочет снять финиш забега спортсменов сбоку. Расстояние от объектива фотоаппарата до ближайшего бегуна $d=10$ м. Фокусное расстояние объектива $F=10$ см. Размытость контуров изображения на фотопленке не должна превышать $\Delta L=0,1$ мм. Оцените время экспозиции τ , если спортсмены финишируют со скоростью $V=10$ м/с.

- А) 10^{-3} с** В) 10^{-2} с С) 10^{-1} с Д) 10^{-4} с Е) 10^{-5} с

19. Максимальное напряжение в колебательном контуре, состоящем из катушки индуктивностью $L=5$ мкГн и конденсатора емкостью $C=13,4$ нФ, $U_0=1,2$ В. Сопротивление контура ничтожно мало. Определите действующее значение силы тока в контуре.

- А) 33 мА **В) 44 мА** С) 55 мА Д) 66 мА Е) 77 мА

20. Определите период полураспада висмута Bi^{210} , если известно, что висмут массой $m=1,0$ г выбрасывает $N=4,58 \cdot 10^{15}$ β^- -частиц за $t=1$ с. Число Авогадро $N_A=6,02 \cdot 10^{23}$ моль $^{-1}$.

- А) 2 суток В) 3 суток С) 4 суток **Д) 5 суток** Е) 6 суток

Экзаменационное задание по физике 14

1. По одному направлению из одной точки одновременно начали двигаться два тела: одно равномерно со скоростью $V=9,8$ м/с, а другое – равноускоренно без начальной скорости с ускорением $a=9,8$ см/с². Через какое время второе тело догонит первое?

- А) 100 с В) 120 с С) 160 с Д) 180 с **Е) 200 с**

2. Движущийся со скоростью 72 км/час автомобиль массой 1,5 т сталкивается с деревом. За время 30 мс он полностью останавливается и при этом получает вмятину глубиной 30 см. Чему равна средняя сила, действующая на автомобиль в течение этого времени?

- А) 1 МН** В) 1,1 МН С) 1,2 МН Д) 1,5 МН Е) 1,6 МН

3. Человек сидит на краю круглой платформы радиусом $R=4$ м. При какой минимальной частоте вращения ν платформы вокруг вертикальной оси человек не сможет удержаться на ней при коэффициенте трения $\mu=0,27$? Ускорение силы тяжести $g=9,8$ м/с².

- А) 7,77 $\frac{\text{об}}{\text{мин}}$** В) 8,12 $\frac{\text{об}}{\text{мин}}$ С) 8,35 $\frac{\text{об}}{\text{мин}}$ Д) 8,63 $\frac{\text{об}}{\text{мин}}$ Е) 9,02 $\frac{\text{об}}{\text{мин}}$

4. В шахту опускается равноускоренно груз массой 580 кг. За первые 10 с он проходит 35 м. Найдите натяжение каната, на котором висит груз. Ускорение силы тяжести 10 м/с².

- А) 4,6 кН В) 5,0 кН **С) 5,4 кН** Д) 5,8 кН Е) 6,2 кН

5. Начальная скорость снаряда, выпущенного из пушки вертикально вверх, равна 10 м/с. В точке максимального подъема снаряд разорвался на два осколка, массы которых относятся как 1: 2. Осколок меньшей массы упал на Землю со скоростью 20 м/с. Чему равна скорость большего осколка при падении на Землю? Поверхность Земли считайте плоской и горизонтальной.

- А) 13,2 м/с** В) 14,2 м/с С) 15,2 м/с Д) 16,2 м/с Е) 17,2 м/с

6. Если тело совершает гармонические синусоидальные колебания с амплитудой 10 см и начальной фазой $\frac{\pi}{6}$, то в начальный момент времени $t=0$ смещение тела от положения равновесия равно:

- A) 8,67 см **B) 5 см** C) 0 Д) 10 см E) 0,707 см

7. Работа, которую нужно совершить, чтобы медленно поднять камень объемом V с глубины h до поверхности воды, равна (плотность камня ρ_k , плотность воды ρ_v , ускорение силы тяжести g):

- A) $(\rho_k + \rho_v)Vgh$ **B) $(\rho_k - \rho_v)Vgh$** C) $\frac{\rho_k + \rho_v}{2} Vgh$ Д) $\frac{\rho_k - \rho_v}{2} Vgh$ E) $\frac{\rho_k \rho_v}{\rho_k + \rho_v} Vgh$

8. Груз, подвешенный на пружине, в покое растягивает ее на 1 см. Если сместить груз на 2 см вниз из нерастянутого положения и отпустить, то с каким периодом T будут совершаться гармонические колебания груза? Ускорение свободного падения 10 м/с^2 .

- A) 0,4 с **B) 0,2 с** C) 0,3 с Д) 1,8 с E) 2 с

9. При изобарическом процессе газ совершает работу 100 Дж при изменении его температуры от $T_1=2T_2$ до T_2 . Какая работа будет совершена, если начальную температуру газа увеличить вдвое ($T_1=4T_2$)?

- A) 300 Дж** B) 500 Дж C) 200 Дж Д) 100 Дж E) 400 Дж

10. Из сосуда объемом 1 дм^3 выкачивается воздух. Рабочий объем цилиндра насоса 0,1 л. Через сколько циклов работы насоса давление в сосуде уменьшится в 2 раза?

- A) 10 **B) 7** C) 5 Д) 4 E) 3

11. Напряженность электрического поля на расстоянии 30 см от точечного заряда равна 9 В/см. Чему равна напряженность поля на расстоянии 10 см от заряда?

- A) $27 \frac{\text{В}}{\text{см}}$ **B) $81 \frac{\text{В}}{\text{см}}$** C) $18 \frac{\text{В}}{\text{см}}$ Д) $1 \frac{\text{В}}{\text{см}}$ E) $3 \frac{\text{В}}{\text{см}}$

12. Определите плотность тока в медной проволоке длиной $L=10 \text{ м}$, если разность потенциалов на ее концах $\Delta\phi=0,12 \text{ В}$. Удельное сопротивление меди $\rho=1,7 \cdot 10^{-8} \text{ Ом}\cdot\text{м}$.

- A) $0,3 \frac{\text{А}}{\text{мм}^2}$ B) $0,4 \frac{\text{А}}{\text{мм}^2}$ C) $0,5 \frac{\text{А}}{\text{мм}^2}$ Д) $0,6 \frac{\text{А}}{\text{мм}^2}$ **E) $0,7 \frac{\text{А}}{\text{мм}^2}$**

13. Определите внутреннее сопротивление аккумулятора, если известно, что при замыкании его на внешнее сопротивление 14 Ом напряжение на зажимах аккумулятора 28 В, а при замыкании на сопротивление 29 Ом напряжение на зажимах 29 В. Сопротивлением соединительных проводов пренебрегайте.

- А) $\frac{1}{2}$ Ом В) 2 Ом С) $\frac{1}{4}$ Ом **Д) 1 Ом** Е) 4 Ом

14. В однородном магнитном поле с индукцией $B=0,5$ Тл движется равномерно проводник длиной $L=10$ см. По проводнику течет ток $I=2$ А. Скорость движения проводника $V=20$ см/с и направлена перпендикулярно к направлению магнитного поля. Найдите работу A перемещения проводника за время $t=10$ с.

- А) 0,05 Дж В) 0,1 Дж **С) 0,2 Дж** Д) 0,4 Дж Е) 0,5 Дж

15. Парафиновая пластинка заполняет все пространство между обкладками плоского конденсатора. Диэлектрическая проницаемость парафина ϵ . Емкость конденсатора с парафином равна C , его заряд q . Какую работу надо совершить, чтобы вытащить пластинку из конденсатора?

- А) $\frac{q^2(\epsilon - 1)}{2C}$** В) $\frac{q^2(\epsilon + 1)}{2C}$ С) $\frac{q^2}{2C(\epsilon - 1)}$ Д) $\frac{q^2}{2C(\epsilon + 1)}$ Е) $\frac{q^2}{2C\epsilon}$

16. Конденсатор емкостью C зарядили до напряжения U_0 и замкнули на катушку индуктивностью L . Пренебрегая сопротивлением контура, определите амплитудное значение силы тока в данном колебательном контуре.

- А) $U_0 \sqrt{\frac{C}{L}}$** В) $U_0 \sqrt{LC}$ С) $\frac{U_0}{LC}$ Д) $\frac{U_0}{\sqrt{LC}}$ Е) $U_0 \sqrt{\frac{L}{C}}$

17. При дифракции монохроматического света с длиной волны λ на дифракционной решетке с периодом $d=5\lambda$ максимум третьего порядка наблюдается под углом:

- А) $\arcsin 0,3$ **В) $\arcsin 0,6$** С) $\arcsin 0,5$ Д) $\arcsin 0,4$ Е) $\arcsin 0,2$

18. Высота Солнца над горизонтом составляет 46° . Чтобы отраженные от плоского зеркала солнечные лучи пошли вертикально вниз, угол падения световых лучей на зеркало должен быть равен ...

- А) 22° В) 44° С) 46° **Д) 68°** Е) 23°

19. Какую работу нужно совершить, чтобы увеличить скорость частицы с массой покоя m_0 от $0,6c$ до $0,8c$ (где c – скорость света в вакууме)?

- A) $0,8 m_0 c^2$ B) $0,42 m_0 c^2$ C) $0,2 m_0 c^2$ D) $0,14 m_0 c^2$ E) $0,5 m_0 c^2$

20. Во сколько раз изменится частота собственных колебаний контура, если между пластинами воздушного конденсатора, входящего в контур, внести пластину из диэлектрика ($\epsilon=4$), толщина которой вдвое меньше расстояния между пластинами конденсатора?

- A) 0,58 B) 0,65 C) 0,72 D) 0,79 E) 0,86

Экзаменационное задание по физике 15

1. С какой начальной скоростью V_0 надо бросить вниз мяч с высоты h , чтобы он подпрыгнул на высоту $2h$ от поверхности Земли? Удар мяча о поверхность Земли считайте абсолютно упругим. Ускорение свободного падения равно g .

- A) $\sqrt{2gh}$ B) \sqrt{gh} C) $2\sqrt{gh}$ D) $2\sqrt{2gh}$ E) $\frac{\sqrt{gh}}{2}$

2. Канат лежит на столе так, часть его свешивается со стола и начинает скользить тогда, когда длина свешивающейся части составляет $k=0,2$ его длины. Чему равен коэффициент трения каната о стол?

- A) 0,4 B) 0,3 C) 0,1 D) 0,2 E) 0,25

3. На каком расстоянии H от поверхности Земли ускорение свободного падения равно $a=\frac{g}{4}$, где g – ускорение свободного падения у поверхности Земли. Радиус Земли равен R .

- A) R B) $\frac{R}{2}$ C) $2R$ D) $\sqrt{2} R$ E) $\frac{R}{\sqrt{2}}$

4. За время, равное 2 с, тело, двигаясь прямолинейно и равноускоренно, прошло путь 20 м. Его скорость при этом увеличилась в 3 раза. Определите ускорение тела.

- A) 6 м/с^2 B) 5 м/с^2 C) 4 м/с^2 D) 3 м/с^2 E) 2 м/с^2

5. Две стрелки движутся по циферблату в одну сторону. Период вращения 1-й составляет $T_1=50$ с, а 2-й – $T_2=30$ с. Положения стрелок при этом совпадают через интервал времени, равный

- A) 80 с B) 60 с C) 70 с D) 65 с E) 75 с

6. На двух пружинах подвешены грузы массами $m_1=100$ г и $m_2=50$ г, соответственно. При этом пружины удлинятся на одинаковую величину. Найдите жесткость первой пружины, если жесткость второй пружины $k_2=10$ Н/м.

- A) 20 Н/м B) 5 Н/м C) 10 Н/м D) $10\sqrt{2}$ Н/м E) $\frac{10}{\sqrt{2}}$ Н/м

7. По какой из формул можно рассчитать среднюю квадратичную скорость молекул газа при заданной температуре? Масса одной молекулы – m_0 . Постоянная Больцмана – k . Абсолютная температура – T .

- A) $\frac{3kT}{m_0}$ B) $\sqrt{\frac{3kT}{2m_0}}$ C) $\sqrt{\frac{3kT}{m_0}}$ D) $\sqrt{3kTm_0}$ E) $\sqrt{\frac{2kT}{m_0}}$

8. Один из математических маятников совершает $N_1=10$ колебаний, а другой за то же время совершает $N_2=5$ колебаний. Найдите отношение длины подвеса первого маятника к длине подвеса второго.

- A) 1 B) 2 C) 0,5 D) 4 E) 0,25

9. Шарик всплывает с постоянной скоростью в жидкости, плотность которой в четыре раза больше плотности материала шарика. Определите силу сопротивления жидкости при движении в ней шарика, считая ее постоянной. Масса шарика 10 г. Ускорение силы тяжести 10 м/с².

- A) 0,1 Н B) 0,2 Н C) 0,3 Н D) 0,4 Н E) 0,5 Н

10. Каков должен быть минимальный коэффициент трения μ для того, чтобы клин, заколоченный в бревно, не выскакивал из него? Угол при вершине клина равен α .

- A) $\mu=\sin\frac{\alpha}{2}$ B) $\mu=\sin\alpha$ C) $\mu=\operatorname{tg}\frac{\alpha}{2}$ D) $\mu=\operatorname{tg}\alpha$ E) $\mu=\cos\frac{\alpha}{2}$

11. ЭДС батареи $E=20$ В, сопротивление внешней цепи $R=20$ Ом, сила тока $I=0,4$ А. Определите КПД батареи.

- A) 40 % B) 60 % C) 80 % D) 90 % E) верный ответ не указан

12. По длинному соленоиду с немагнитным сердечником ($\mu=1$) сечением $S=5 \text{ см}^2$, содержащему $N=1\ 200$ витков, течет ток силой $I=2 \text{ А}$. Индукция магнитного поля в центре соленоида $B=10 \text{ мТл}$. Определите его индуктивность.

- А) 1 мГн В) 2 мГн **С) 3 мГн** Д) 4 мГн Е) 5 мГн

13. Никелирование изделия с поверхностью $S=120 \text{ см}^2$ продолжалось $t=5$ часов при силе тока $I=300 \text{ мА}$. Найдите толщину слоя никеля. Электрохимический эквивалент никеля $k=0,3 \text{ мг/Кл}$. Плотность никеля $\rho=8,8 \text{ г/см}^3$.

- А) 30 мкм В) 25 мкм С) 20 мкм **Д) 15 мкм** Е) 10 мкм

14. Между двумя горизонтально расположенными пластинами, заряженными до 10 кВ, удерживается в равновесии пылинка массой $2 \cdot 10^{-10} \text{ кг}$. Определите заряд пылинки, если расстояние между пластинами 5 см. Ускорение свободного падения равно 10 м/с^2 .

- А) $1 \cdot 10^{-11} \text{ Кл}$ В) $1 \cdot 10^{-12} \text{ Кл}$ С) $1 \cdot 10^{-13} \text{ Кл}$ **Д) $1 \cdot 10^{-14} \text{ Кл}$** Е) $1 \cdot 10^{-15} \text{ Кл}$

15. Однородное магнитное поле с индукцией B перпендикулярно к плоскости изготовленного из проволоки медного кольца, имеющего диаметр $D=20 \text{ см}$ и толщину $d=2 \text{ мм}$. С какой скоростью должна изменяться во времени магнитная индукция B , чтобы индукционный ток в кольце равнялся 10А? Удельное сопротивление меди $\rho=1,7 \cdot 10^{-8} \text{ Ом}\cdot\text{м}$.

- А) $1,02 \frac{\text{Тл}}{\text{с}}$ **В) $1,08 \frac{\text{Тл}}{\text{с}}$** С) $1,14 \frac{\text{Тл}}{\text{с}}$ Д) $1,20 \frac{\text{Тл}}{\text{с}}$ Е) $1,26 \frac{\text{Тл}}{\text{с}}$

16. Период полураспада радиоактивного элемента 2 часа. Какая доля радиоактивных атомов распадется через 4 часа?

- А) 50 % В) 25 % **С) 75 %** Д) 12,5 % Е) 0 %

17. Посередине между двумя плоскими зеркалами, параллельными друг другу помещен точечный источник света. С какими одинаковыми скоростями должны двигаться оба зеркала, оставаясь параллельными друг другу, чтобы первые мнимые изображения источника в зеркалах сближались со скоростями 4 м/с?

- А) 1 м/с** В) 2 м/с С) 4 м/с Д) 8 м/с Е) 16 м/с

18. В электрической цепи переменного тока соединены последовательно резистор с активным сопротивлением 4 Ом, идеальная катушка с индуктивным сопротивлением 2 Ом и идеальный конденсатор с емкостным сопротивлением

1 Ом. Какая мощность выделяется в электрической цепи при амплитудном значении силы тока 2 А?

- А) 10 Вт В) 4 Вт С) 20 Вт Д) 16 Вт Е) 8 Вт

19. Капля воды массой $m=2 \cdot 10^{-4}$ г нагревается светом с длиной волны $\lambda=7,5 \cdot 10^{-7}$ м, поглощая за 1 с $N=10^{13}$ фотонов. За какое время капля нагреется на $\Delta T=1$ К? Удельная теплоемкость воды $c=4200$ Дж/(кг·К). Постоянная Планка $h=6,62 \cdot 10^{-34}$ Дж·с. Скорость света в вакууме $V=3 \cdot 10^8$ м/с.

- А) 632 с В) 520 с С) 425 с Д) 317 с Е) верный ответ не указан

20. Какая часть атомов радиоактивного кобальта ${}_{27}\text{Co}^{58}$ распадается за 20 суток, если период полураспада равен 72 суткам.

- А) 12,5 % В) 14,5 % С) 15,5 % Д) 16,5 % Е) 17,5 %

Экзаменационное задание по физике 16

1. Когда мы говорим, что смена дня и ночи на Земле объясняется вращением Земли вокруг своей оси, то мы имеем в виду систему отсчета, связанную с:

- А) Солнцем В) Землей С) Луной Д) планетами Е) любым телом

2. Шарик массой 100 г свободно скатывается с горки длиной 2 м, составляющей с горизонтом угол 30° . Определите работу силы тяжести. Ускорение свободного падения равно 10 м/с^2 .

- А) $\sqrt{3}$ Дж В) $\frac{\sqrt{3}}{2}$ Дж С) $2\sqrt{3}$ Дж Д) 2 Дж Е) 1 Дж

3. Каков вес поезда, идущего с ускорением $0,05 \text{ м/с}^2$, если коэффициент трения 0,004, а сила тяги паровоза 223 кН? Ускорение свободного падения 10 м/с^2 .

- А) $30 \cdot 10^5$ Н В) $22 \cdot 10^5$ Н С) $30 \cdot 10^6$ Н Д) $20 \cdot 10^5$ Н Е) $24,8 \cdot 10^6$ Н

4. При произвольном делении покоившегося ядра химического элемента образовалось три осколка массами 3m; 4,5m; 5m. Скорости первых двух взаимно перпендикулярны, а их модули равны, соответственно, 4V и 2V. Определите модуль скорости третьего осколка.

- А) V В) 3V С) 5V Д) 4V Е) 6V

5. Ледяная горка составляет с горизонтом угол $\alpha=10^\circ$. По ней пускают вверх камень, который, поднявшись на некоторую высоту, соскальзывает по тому же пути вниз. Каков коэффициент трения μ , если время спуска в $n=2$ раза больше времени подъема?

- А) 0,25 В) 0,2 С) 0,15 **Д) 0,1** Е) 0,05

6. В цилиндре при температуре $t=20^\circ\text{C}$ находится $m=2$ кг воздуха ($\mu=29$ г/моль) под давлением $P=9,8 \cdot 10^5$ Па. Определите работу воздуха при его изобарном нагревании на $\Delta t=100^\circ\text{C}$. Универсальная газовая постоянная $R=8,31$ Дж/(моль·К).

- А) 57,3 кДж** В) 47,3 кДж С) 37,3 кДж Д) 27,3 кДж Е) 17,3 кДж

7. Сосуд, имеющий форму усеченного конуса, сужающегося кверху, с приставным дном, опущен в воду. Если в сосуд налить 200 г воды, то дно оторвется. Отпадет ли дно, если на него: 1) поставить гирю 200 г? 2) налить 200 г масла? 3) налить 200 г ртути?

- А) да, в случае 3) В) да, в случае 1) С) да, в случае 2) и 3)
Д) да, в случае 2) Е) да, в случае 1) и 3)

8. Кусок стекла падает в воде с ускорением a . Определите плотность ρ стекла. Плотность воды ρ_0 . Ускорение силы тяжести g .

- А) $\rho_0 \frac{a}{g-a}$ В) $\rho_0 \frac{g}{g+a}$ С) $\rho_0 \frac{a}{g}$ Д) $\rho_0 \frac{g}{a}$ **Е) $\rho_0 \frac{g}{g-a}$**

9. Спиральная пружина обладает жесткостью $k=25$ Н/м. Определите, тело какой массы m должно быть подвешено к пружине, чтобы за $t=1$ мин совершалось $N=25$ колебаний.

- А) 3,65 кг** В) 3,5 кг С) 3,35 кг Д) 3,2 кг Е) 3,05 кг

10. Средняя квадратичная скорость молекул газа 400 м/с. Определите объем, который займет газ при среднем давлении 0,1 МПа и массе 1,0 кг.

- А) 0,93 м³ В) 0,83 м³ С) 0,73 м³ Д) 0,63 м³ **Е) 0,53 м³**

11. Конденсатор заряжен до разности потенциалов U и отключен от источника напряжения. Определите диэлектрическую проницаемость диэлектрика, если при его удалении из конденсатора разность потенциалов между пластинами конденсатора возрастает в пять раз (диэлектрик полностью заполняет пространство между обкладками конденсатора).

A) 5 B) 3 C) 6 D) 2,5 E) 10

12. Понижающий трансформатор с коэффициентом трансформации $k=10$ включен в сеть напряжением 127 В. Сопротивление вторичной обмотки 3 Ом, сила тока в ней 2 А. Определите напряжение на клеммах вторичной обмотки. Потерями энергии в первичной обмотке пренебречь.

A) 4,5 В B) 5,6 В C) 6,7 В D) 7,8 В E) 8,9 В

13. По проводнику с площадью сечения 50 мм^2 течет ток. Средняя скорость дрейфа свободных электронов $0,282 \text{ мм/с}$, а их концентрация $7,9 \cdot 10^{21} \text{ см}^{-3}$. Найдите силу тока в проводнике. Элементарный заряд $e=1,6 \cdot 10^{-19} \text{ Кл}$.

A) 13,8 А B) 14,8 А C) 15,8 А D) 16,8 А E) 17,8 А

14. Найдите внутреннее сопротивление аккумулятора r , если при замене внешнего сопротивления $R_1=3 \text{ Ом}$ на $R_2=10,5 \text{ Ом}$, КПД схемы увеличился вдвое.

A) 7 Ом B) 6,5 Ом C) 6 Ом D) 5,5 Ом E) 5 Ом

15. Катушка без сердечника длиной $L=50 \text{ см}$ содержит $N=200$ витков. По катушке течет ток $I=1 \text{ А}$. Определите объемную плотность энергии магнитного поля внутри катушки. Магнитная постоянная $\mu_0=4\pi \cdot 10^{-7} \text{ Гн/м}$.

A) $0,5 \frac{\text{Дж}}{\text{м}^3}$ B) $0,4 \frac{\text{Дж}}{\text{м}^3}$ C) $0,3 \frac{\text{Дж}}{\text{м}^3}$ D) $0,2 \frac{\text{Дж}}{\text{м}^3}$ E) $0,1 \frac{\text{Дж}}{\text{м}^3}$

16. Длина воздушной линии передачи равна 300 км, частота тока 50 Гц. Найдите сдвиг напряжения по фазе в начале и в конце этой линии. Скорость света равна $3 \cdot 10^8 \text{ м/с}$.

A) $\frac{\pi}{10}$ B) $\frac{\pi}{5}$ C) $\frac{\pi}{6}$ D) $\frac{\pi}{15}$ E) $\frac{\pi}{20}$

17. Явлением, доказывающим, что в электромагнитной волне вектор напряженности электрического поля колеблется в направлении, перпендикулярном направлению распространения электромагнитной волны, является:

A) интерференция B) дифракция C) отражение
D) преломление E) поляризация

18. Во сколько раз расстояние от предмета до собирающей линзы больше ее фокусного расстояния, если мнимое изображение предмета в $\Gamma=4$ раза больше предмета?

- А) 1,25 В) 0,75 С) 1,5 Д) 2,5 Е) 4

19. Разрядная трубка заполнена водородом при низком давлении. При каком минимальном напряжении на электродах будет происходить возбуждение атомов?

- А) 13,6 В В) 10,2 В С) 9,8 В Д) 8,2 В Е) 6,8 В

20. Колебательный контур содержит катушку с общим числом витков $N=100$ индуктивностью $L=10$ мкГн и конденсатор емкостью $C=1$ нФ. Максимальное напряжение U_0 на обкладках конденсатора составляет 100 В. Определите максимальный магнитный поток, пронизывающий катушку.

- А) $1 \cdot 10^{-3}$ Вб В) $1 \cdot 10^{-5}$ Вб С) $1 \cdot 10^{-7}$ Вб Д) $1 \cdot 10^{-4}$ Вб Е) $1 \cdot 10^{-6}$ Вб

Экзаменационное задание по физике 17

1. При свободном падении тела из состояния покоя его скорость за вторую секунду увеличивается на ($g=10$ м/с²):

- А) 20 м/с В) 10 м/с С) 5 м/с Д) 30 м/с Е) 15 м/с

2. Камень массой 0,25 кг брошен вверх под углом 30° к горизонту. Его начальная скорость равна 16 м/с. Какова кинетическая энергия камня в верхней точке траектории? Сопротивлением воздуха пренебречь.

- А) 24 Дж В) 16 Дж С) 0 Дж Д) 8 Дж Е) 32 Дж

3. Сани с седоками общей массой 100 кг начинают съезжать с горы высотой 8 м и длиной 100 м. Какова средняя сила сопротивления движению санок, если в конце горы они достигли скорости 10 м/с? Ускорение свободного падения равно 10 м/с².

- А) 30 Н В) 50 Н С) 20 Н Д) 40 Н Е) 80 Н

4. Определите центростремительное ускорение точек земной поверхности на широте 45° , вызванное суточным вращением Земли. Радиус Земли 6370 км.

- А) 2,7 см/с² В) 2,1 см/с² С) 2,4 см/с² Д) 1,8 см/с² Е) 3 см/с²

5. Два груза массами $m_1=300$ г и $m_2=200$ г соединены нитью, переброшенной через неподвижный блок, и расположены на высоте $h=1$ м. В начальный момент грузы покоятся, затем их отпускают. Какое количество теплоты выделится при ударе груза о стол при абсолютно неупругом ударе о стол. Ускорение свободного падения $g=10$ м/с².

- А) 0,5 Дж В) 0,6 Дж С) 0,4 Дж Д) 0,8 Дж Е) 0,9 Дж

6. Изобарический процесс для постоянной массы идеального газа выражается зависимостью ...

- А) $P_1V_1=P_2V_2$ В) $\frac{V_1}{T_1} = \frac{V_2}{T_2}$ С) $\frac{P_1}{T_1} = \frac{P_2}{T_2}$ Д) $PV = \frac{m}{\mu}RT$ Е) $\frac{P_1V_1}{T_1} = \frac{P_2V_2}{T_2}$

7. Волна с частотой $\nu=10$ Гц распространяется в некоторой среде, причем разность фаз в двух точках, находящихся на расстоянии $r=1$ м одна от другой на одной прямой с источником колебаний равна $\Delta\varphi=\pi$ радиан. Найдите скорость распространения волны в этой среде.

- А) 18 км/час В) 36 км/час С) 54 км/час Д) 72 км/час Е) 90 км/час

8. Плотность воды равна $1\,000$ кг/м³, плотность льда равна 900 кг/м³. Если льдина плавает, выступая на 50 м³ над поверхностью воды, то объем всей льдины равен

- А) 450 м³ В) 400 м³ С) 500 м³ Д) 550 м³ Е) 300 м³

9. При какой скорости поезда тело массой $m=100$ г, подвешенное в вагоне на пружине жесткостью $k=10$ Н/м, будет иметь максимальную амплитуду колебаний, если расстояния между стыками рельсов $L=12,5$ м?

- А) 10 м/с В) 12,5 м/с С) 15 м/с Д) 20 м/с Е) 25 м/с

10. Некоторая установка, выделяющая мощность $N=30$ кВт, охлаждается проточной водой, протекающей по спиральной трубке диаметром $d=15$ мм. При установившемся режиме проточная вода нагревается на $\Delta t=15$ °С. Определите скорость воды, предполагая, что вся выделяемая мощность установки идет на нагрев воды. У воды удельная теплоемкость $c=4,2$ кДж/(кг·К), плотность $\rho=10^3$ кг/м³.

- А) 1,5 м/с В) 1,8 м/с С) 2,0 м/с Д) 2,5 м/с Е) 2,7 м/с

11. Если проводящий шар радиуса R заряжен зарядом q , то в точке на расстоянии $\frac{R}{2}$ от центра шара напряженность электрического поля равна (электрическая постоянная равна ϵ_0) ...

- A) 0 B) $\frac{q}{4\pi\epsilon_0 R^2}$ C) $\frac{q}{2\pi\epsilon_0 R^2}$ D) $\frac{q}{\pi\epsilon_0 R^2}$ E) $\frac{q}{2\pi\epsilon_0 R}$

12. Какая работа будет произведена, если к концам проводника с сопротивлением $R=10$ Ом на время $\tau=20$ с приложено напряжение $U=12$ В?

- A) 324 Дж B) 168 Дж C) 256 Дж D) 240 Дж E) 288 Дж

13. Найдите кинетическую энергию W_k протона, движущегося по дуге окружности радиусом $r=60$ см в магнитном поле с индукцией $B=1$ Тл. Масса протона $1,67 \cdot 10^{-27}$ кг, его заряд $1,6 \cdot 10^{-19}$ Кл.

- A) 14,2 МэВ B) 15,2 МэВ C) 16,2 МэВ D) 17,2 МэВ E) 18,2 МэВ

14. Какую скорость приобретет первоначально покоившийся протон в результате прохождения разности потенциалов 1 кВ? Масса протона $1,67 \cdot 10^{-27}$ кг, его заряд $1,6 \cdot 10^{-19}$ Кл.

- A) 770 км/с B) 660 км/с C) 550 км/с D) 440 км/с E) 330 км/с

15. Найдите КПД насосной установки, которая подает в единицу времени объем воды $V_\tau=75$ л/с на высоту $h=4,7$ м через трубу, имеющую сечение $S=0,01$ м², если мотор потребляет мощность $N=10$ кВт. Плотность воды $\rho=1000$ кг/м³. Ускорение силы тяжести $g=9,8$ м/с².

- A) 53,6 % B) 55,6 % C) 57,6 % D) 59,6 % E) 61,6 %

16. Период полураспада радиоактивного элемента 2 часа. Какая доля радиоактивных атомов останется через 4 часа?

- A) 50 % B) 25 % C) 75 % D) 12,5 % E) 0 %

17. При фотографировании удаленного предмета фотоаппаратом, объектив которого собирающая линза с фокусным расстоянием F , плоскость фотопленки находится от объектива на расстоянии:

- A) больше, чем $2F$ B) равном $2F$ C) равном F D) между F и $2F$ E) меньше, чем $2F$

18. Собирающая линза дает действительное увеличенное в два раза изображение предмета. Определите фокусное расстояние линзы, если расстояние между линзой и изображением предмета 12 см.

- A) 3 см B) 6 см C) 18 см D) 8 см E) 4 см

19. Катушка индуктивностью $L=31$ мГн присоединена к плоскому конденсатору с площадью каждой пластины $S=20$ см² и расстоянием между ними $d=1$ см. Чему равна диэлектрическая проницаемость среды ϵ , заполняющей пространство между пластинами, если амплитуда силы тока $I_0=0,2$ мА, а амплитуда напряжения $U_0=10$ В? Электрическая постоянная $\epsilon_0=8,85 \cdot 10^{-12}$ Ф/м.

- A) 3 B) 4 C) 5 D) 6 E) 7

20. Частица массой m с кинетической энергией W сталкивается с атомом массой M . Найдите энергию Q , переданную атому в результате абсолютно неупругого удара частицы с атомом.

- A) $W \frac{m}{m+M}$ B) $W \left(\frac{M}{m+M} \right)^2$ C) $W \frac{m}{M-m}$ D) $W \frac{M}{m+M}$ E) $W \frac{m}{M}$

Экзаменационное задание по физике 18

1. Уклон длиной 50 м лыжник прошел за 10 с, двигаясь с ускорением $0,2$ м/с². Какова скорость лыжника в начале уклона?

- A) 3 м/с B) 4 м/с C) 1 м/с D) 2 м/с E) 5 м/с

2. Чему равно центростремительное ускорение тела на экваторе, обусловленное вращением Земли? Радиус Земли равен 6370 км.

- A) $2,71$ см/с² B) $2,92$ см/с² C) $3,37$ см/с² D) $3,95$ см/с² E) $4,16$ см/с²

3. Самолет описывает "мертвую петлю" в вертикальной плоскости. Определите наименьшую скорость самолета, при которой летчик в верхней части петли не отрывался бы от кресла. Радиус петли $R=160$ м. Ускорение силы тяжести $g=10$ м/с².

- A) 40 м/с B) 60 м/с C) 80 м/с D) 120 м/с E) 160 м/с

4. С высоты $h=5$ м бросают вертикально вверх тело массой $m=0,2$ кг с начальной скоростью $V_0=2$ м/с. При падении на Землю тело углубляется в грунт на глубину $L=5$ см. Найдите среднюю силу сопротивления грунта движению тела. Сопротивлением воздуха пренебречь. Ускорение свободного падения $g=10$ м/с².

- A) 256 Н B) 240 Н C) 225 Н D) 216 Н E) 208 Н

5. С высоты $H_1=10$ м над землей начинает падать без начальной скорости камень. Одновременно с высоты $H_2=5$ м вертикально вверх бросают другой камень. С какой начальной скоростью V_0 брошен второй камень, если известно, что камни встретились на высоте $h=1$ м над землей? Ускорение свободного падения $g=9,8$ м/с².

- А) 3,9 м/с **В) 3,7 м/с** С) 3,5 м/с Д) 3,3 м/с Е) 3,1 м/с

6. Какую силу надо приложить, чтобы удержать в воде камень массой 100 кг? Плотность камня 2,6 г/см³, воды – 1 г/см³. Ускорение силы тяжести равно 9,8 м/с².

- А) 550 Н **В) 600 Н** С) 650 Н Д) 700 Н Е) 750 Н

7. Жидкость налита в сообщающиеся сосуды разных диаметров. Широкий сосуд плотно закрывается. Изменится ли распределение уровней жидкости в коленах сосуда?

- А) уровни жидкости в сосудах повысятся
 В) уровни жидкости в сосудах понизятся
С) в узком сосуде уровень повысится
 Д) в широком сосуде уровень повысится
 Е) уровни жидкости в сосудах не изменятся

8. Деревянный шар объема V и массы m удерживается под водой пружинной жесткости k . Пренебрегая массой и объемом пружины, найдите энергию деформации пружины. Плотность воды равна ρ . Ускорение свободного падения равно g .

- А) $\frac{g^2(\rho V - m)}{2k}$ **В) $\frac{g^2(m - \rho V)^2}{2k}$** С) $\frac{g(\rho V - m)}{2k}$ Д) $\frac{g^2(\rho V - m)^2}{k}$ Е) $\frac{g^2(\rho V - m)}{k}$

9. В процессе гармонических колебаний грузик математического маятника имеет максимальную скорость $V_0=3$ м/с и максимальное ускорение $a=3,14$ м/с². Чему равен период колебаний маятника?

- А) 8 с **В) 6 с** С) 4 с Д) 3 с Е) 2 с

10. Какое количество теплоты нужно передать 2 молям идеального одноатомного газа, чтобы изобарно увеличить его объем в 2 раза? Начальная температура газа T_0 . Газовая постоянная R .

- A) $2RT_0$ B) $3RT_0$ C) $4RT_0$ **Д) $5RT_0$** E) $6RT_0$

11. Если элемент с ЭДС 12 В и внутренним сопротивлением 2 Ом замкнуть на сопротивление 10 Ом, то мощность, выделяемая во внешней цепи, будет равна ...

- A) 10Вт** B) 8 Вт C) 6 Вт Д) 12 Вт E) 24 Вт

12. Капля, имеющая отрицательный заряд (-e), при освещении потеряла один электрон. Каким стал заряд капли? Элементарный заряд равен e.

- A) +e **В) 0** C) -e Д) +2e E) -2e

13. При подключении к источнику постоянного тока резистора с сопротивлением 1 Ом ток в цепи равен 1 А, а при сопротивлении 3 Ом ток составляет 0,5 А. Определите по этим данным ЭДС источника.

- A) 2,5 В **В) 2 В** C) 1,5 В Д) 1 В E) 0,5 В

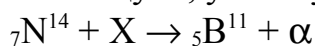
14. Как изменится период обращения заряженной частицы в циклотроне при увеличении ее скорости в два раза? Рассмотрите нерелятивистский случай ($V \ll c$).

- A) увеличится в 2 раза B) увеличится в 16 раз
C) увеличится в 8 раз **Д) не изменится** E) увеличится в 4 раза

15. Определите внутреннее сопротивление источника тока, если во внешней цепи при силе тока $I_1=4$ А развивается мощность $P_1=10$ Вт, а при силе тока $I_2=6$ А развивается мощность $P_2=12$ Вт.

- A) $\frac{1}{2}$ Ом B) $\frac{1}{3}$ Ом **С) $\frac{1}{4}$ Ом** Д) $\frac{1}{5}$ Ом E) $\frac{1}{6}$ Ом

16. Определите неизвестную частицу X, участвующую в реакции:



- A) протон B) γ -квант C) позитрон **Д) нейтрон** E) α -частица

17. Первичная обмотка понижающего трансформатора с коэффициентом трансформации $k=8$ включена в сеть переменного тока с напряжением $U_1=220$ В. Сопротивление вторичной обмотки $r=2$ Ом, ток в ней $I=3$ А. Найдите напряжение U_2 на зажимах вторичной обмотки.

- A) 27,5 В B) 25,5 В C) 23,5 В **Д) 21,5 В** E) 19,5 В

18. На каком расстоянии от выпуклой линзы с фокусным расстоянием $F=60$ см следует поместить предмет, чтобы получить действительное изображение, увеличенное в $\Gamma=2$ раза?

- A) 90 см B) 60 см C) 30 см D) 120 см E) 40 см

19. Максимальное напряжение в колебательном контуре, состоящем из катушки индуктивностью $L=5$ мкГн и конденсатора емкостью $C=13,33$ нФ, равно $U_0=1,2$ В. Активное сопротивление ничтожно мало. Определите действующее значение силы тока в контуре.

- A) 44 мА B) 55 мА C) 66 мА D) 77 мА E) 88 мА

20. Нейтрон с кинетической энергией E_k испытывает столкновение с покоящимся ядром изотопа C^{12} и отскакивает от него после абсолютно упругого центрального удара в направлении, противоположном начальному. Определите отношение кинетических энергий нейтрона после и до удара.

- A) 0,79 B) 0,72 C) 0,65 D) 0,58 E) 0,51

Экзаменационное задание по физике 19

1. С высокой башни вертикально вниз со скоростью 8 м/с бросили камень. На сколько увеличивается скорость камня за вторую секунду полета? Ускорение свободного падения 10 м/с².

- A) 8 м/с B) 18 м/с C) 10 м/с D) 20 м/с E) 5 м/с

2. С башни высотой $H=25$ м горизонтально брошен камень со скоростью $V_0=15$ м/с. Найдите, с какой скоростью V он упадет на землю. Ускорение свободного падения $g=9,8$ м/с². Сопротивление воздуха не учитывайте.

- A) 25,2 м/с B) 25,7 м/с C) 26,2 м/с D) 26,7 м/с E) 27,2 м/с

3. Какую массу балласта m надо сбросить с равномерно опускающегося аэростата, чтобы он начал равномерно подниматься с той же скоростью? Масса аэростата с балластом $M=1200$ кг, подъемная сила аэростата постоянна и равна $F=8000$ Н. Силу сопротивления воздуха считайте одинаковой при подъеме и при спуске. Ускорение свободного падения $g=10$ м/с².

- A) 200 кг B) 400 кг C) 600 кг D) 800 кг E) 1000 кг

4. Сколько времени потребуется, чтобы увеличить скорость движения тела в 3 раза при его движении с ускорением 5 м/с² на пути 20 м?

- A) 5 с В) 4 с С) 3 с **Д) 2 с** Е) 1 с

5. Край доски длиной L поднят на высоту h над горизонтальной плоскостью. Какую работу потребуется совершить для перемещения тела массой m по этой доске от ее нижнего края? Коэффициент трения равен $\mu = \frac{h}{\sqrt{L^2 - h^2}}$. Ускорение свободного падения g .

- A) μmgL В) μmgh С) mgh Д) $2\mu mgh$ **Е) $2mgh$**

6. Два шара массами 1 кг и 2 кг скреплены невесомым стержнем. Центр первого шара отстоит от центра второго шара на расстоянии 90 см. На каком расстоянии от центра более легкого шара находится центр тяжести системы?

- А) 60 см** В) 20 см С) 80 см Д) 30 см Е) 50 см

7. По какой из приведенных формул можно определить число N молекул в газе массой m , если его молярная масса μ ? Число Авогадро равно N_A .

- А) $\frac{m}{\mu} N_A$** В) $\frac{\mu}{m} N_A$ С) $\frac{3}{2} \frac{m}{\mu} N_A$ Д) $m\mu N_A$ Е) $\frac{2}{3} \frac{m}{\mu} N_A$

8. Амплитуда колебаний математического маятника 10 см. Наибольшая скорость 0,5 м/с. Определите длину маятника. Ускорение свободного падения 10 м/с^2 .

- A) 2 м В) 4 м С) 0,2 м **Д) 0,4 м** Е) 0,5 м

9. В сосуд с водой ($\rho_v = 1000 \text{ кг/м}^3$) вставлена трубка сечением $S = 2 \text{ см}^2$. В трубку налили 72 г масла ($\rho_m = 900 \text{ кг/м}^3$). Найдите разность уровней масла и воды.

- А) 4 см** В) 2 см С) 6 см Д) 3 см Е) 1 см

10. Среднее расстояние между центрами молекул идеального газа при температуре 190°C и давлении 10^5 Па равно (постоянная Больцмана равна $1,38 \cdot 10^{-23} \text{ Дж/К}$):

- A) $1 \cdot 10^{-7} \text{ м}$ В) $6 \cdot 10^{-10} \text{ м}$ С) $8 \cdot 10^{-11} \text{ м}$ Д) $2 \cdot 10^{-8} \text{ м}$ **Е) $4 \cdot 10^{-9} \text{ м}$**

11. Электризация фрагментов одежды из синтетических волокон при трении их друг о друга объясняется перемещением с одной части одежды на другую ...

А) молекул В) атомов С) ионов Д) протонов **Е) электронов**

12. Линии индукции однородного магнитного поля с индукцией 4 Тл пронизывают рамку под углом 30° к ее плоскости, создавая магнитный поток, равный 1 Вб. Чему равна площадь рамки?

А) $0,3 \text{ м}^2$ **В) $0,5 \text{ м}^2$** С) 1 м^2 Д) $0,25 \text{ м}^2$ Е) 2 м^2

13. Источник тока, ЭДС которого 5 В, замыкается один раз на сопротивление 4 Ом, другой – на 9 Ом. В обоих случаях на внешнем сопротивлении выделяется одинаковая мощность. Найдите КПД источника тока при подключении первого сопротивления.

А) 20 % В) 30 % **С) 40 %** Д) 50 % Е) 60 %

14. Трансформатор с коэффициентом трансформации $k=0,15$ понижает напряжение с 220 до 6 В. При этом сила тока во вторичной обмотке равна 6 А. Пренебрегая потерями энергии в первичной обмотке, определите сопротивление вторичной обмотки трансформатора.

А) 3,5 Ом В) 4,0 Ом **С) 4,5 Ом** Д) 5,0 Ом Е) 5,5 Ом

15. Шар, погруженный в масло ($\epsilon=2,2$), имеет поверхностную плотность заряда $\sigma=1 \text{ мкКл/м}^2$ и потенциал $\phi=500 \text{ В}$. Определите радиус шара. Электрическая постоянная $\epsilon_0=8,85 \cdot 10^{-12} \text{ Ф/м}$.

А) 7,73 мм В) 7,53 мм С) 8,53 мм Д) 8,73 мм **Е) 9,73 мм**

16. С помощью линзы, оптическая сила которой $D=+4 \text{ дптр}$, необходимо получить увеличенное в $\Gamma=5$ раз мнимое изображение предмета. На каком расстоянии d перед линзой нужно поместить этот предмет?

А) 30 см В) 25 см **С) 20 см** Д) 50 см Е) 40 см

17. Какая доля радиоактивных атомов остается не распавшейся через интервал времени в два периода полураспада?

А) 16 % **В) 25 %** С) 50 % Д) 75 % Е) 0 %

18. Чему равна длина волны для линии в дифракционном спектре третьего порядка, совпадающая с линией спектра четвертого порядка для длины волны 510 нм?

- А) 340 нм В) 420 нм С) 510 нм Д) 640 нм Е) 680 нм

19. Колебательный контур состоит из катушки индуктивностью $L=0,2$ Гн и конденсатора емкостью $C=10^{-5}$ Ф. Конденсатор зарядили до напряжения $U=2$ В, и он начал разряжаться. Какой будет сила тока в тот момент, когда энергия окажется поровну распределенной между электрическим и магнитным полем?

- А) 10 мА В) $10\sqrt{2}$ мА С) $5\sqrt{2}$ мА Д) 20 мА Е) 40 мА

20. В некоторый момент времени счетчик радиоактивного излучения, расположенный вблизи препарата F^{18} с малым периодом полураспада, зафиксировал $N_0=100$ распадов в секунду. Через время $t=22$ мин показание уменьшилось до $N_1=87$ распадов в секунду. Определите период полураспада для F^{18} .

- А) 80 мин В) 90 мин С) 100 мин Д) 110 мин Е) 120 мин

Экзаменационное задание по физике 20

1. С крыши с интервалом времени в 1 с падают одна за другой две капли. Через 2 с после начала падения второй капли расстояние между каплями станет равным (полагайте $g=10$ м/с²):

- А) 30 м В) 25 м С) 20 м Д) 15 м Е) 10 м

2. КПД двигателя механизма, имеющего номинальную мощность 400 кВт и двигающегося со скоростью 10 м/с при силе сопротивления движению 20 кН, равен

- А) 60 % В) 40 % С) 30 % Д) 25 % Е) 50 %

3. Груз массой m может скользить без трения по горизонтальному стержню, вращающемуся вокруг вертикальной оси, проходящей через один из его концов. Груз соединяют с этим концом стержня пружиной, коэффициент упругости которой k . При какой угловой скорости ω пружина растянется на 50% первоначальной длины?

- А) $\sqrt{\frac{1}{2} \cdot \frac{k}{m}}$ В) $\sqrt{\frac{2}{1} \cdot \frac{k}{m}}$ С) $\sqrt{\frac{k}{m}}$ Д) $\sqrt{\frac{3}{1} \cdot \frac{k}{m}}$ Е) $\sqrt{\frac{1}{3} \cdot \frac{k}{m}}$

4. Груз массой 0,1 кг привязали к нити длиной 1 м. Нить отвели от вертикали на угол 90° и груз отпустили. Каково центростремительное ускорение груза в момент, когда нить образует с вертикалью угол 60° ? Сопротивлением воздуха пренебречь. Ускорение свободного падения равно 10 м/с^2 .

- А) 10 м/с^2 В) $8,7 \text{ м/с}^2$ С) 5 м/с^2 Д) $3,3 \text{ м/с}^2$ Е) 0

5. Брусок массой $m=3 \text{ кг}$ скользит по гладкой горизонтальной поверхности под действием приложенной к нему горизонтальной силы, которая в течение времени $t=8 \text{ с}$ равномерно изменяется от величины $F_1=20 \text{ Н}$ до $F_2=40 \text{ Н}$. Если начальная скорость бруска была равна нулю, то через указанный интервал времени она станет равной

- А) 90 м/с В) 80 м/с С) 70 м/с Д) 60 м/с Е) 50 м/с

6. В каких средах могут существовать поперечные волны?

- А) в газообразных В) в жидких С) в твердых телах
Д) в любой из перечисленных Е) ни в одной из перечисленных

7. Кастрюля емкостью 2 л доверху наполнена водой ($\rho_{\text{в}}=1 \text{ г/см}^3$). В нее ставят тело объемом 0,5 л и массой 0,6 кг. Сколько воды вытечет из кастрюли? Ускорение свободного падения $9,8 \text{ м/с}^2$.

- А) 0,1 кг В) 0,6 кг С) 0,5 кг Д) 0,49 кг Е) 0,245 кг

8. Тело плавает в керосине, погружаясь на 0,75 своего объема. Какая часть его объема V погружается в воде? Плотность керосина $0,8 \text{ г/см}^3$, воды 1 г/см^3 .

- А) $0,7V$ В) $0,65V$ С) $0,6V$ Д) $0,55V$ Е) $0,5V$

9. На глубине 40 м в стоячей воде пузырек воздуха имеет объем 3 мм^3 . Определите объем этого же пузырька при подъеме его на поверхность воды. Процесс считайте изотермическим. Атмосферное давление $1 \cdot 10^5 \text{ Па}$. Плотность воды $1 \cdot 10^3 \text{ кг/м}^3$. Ускорение силы тяжести 10 м/с^2 .

- А) 12 мм^3 В) 120 мм^3 С) 60 мм^3 Д) 24 мм^3 Е) 15 мм^3

10. Определите концентрацию молекул водорода, находящегося под давлением $2,67 \cdot 10^4 \text{ Па}$, если среднеквадратическая скорость поступательного движения молекул при этих условиях равна $2 \cdot 10^3 \text{ м/с}$. Молярная масса водорода $\mu = 2 \text{ г/моль}$. Число Авогадро равно $N_A = 6,02 \cdot 10^{23} \text{ моль}^{-1}$.

- А) $3 \cdot 10^{24} \text{ м}^{-3}$ В) $6 \cdot 10^{24} \text{ м}^{-3}$ С) $5 \cdot 10^{24} \text{ м}^{-3}$ Д) $4 \cdot 10^{24} \text{ м}^{-3}$ Е) $2 \cdot 10^{24} \text{ м}^{-3}$

11. Если на точечный заряд, помещенный в электрическое поле с напряженностью $1,5 \text{ В/см}$, действует сила, модуль которой равен 450 мкН , то величина заряда равна

- А) $1,5 \cdot 10^{-5} \text{ Кл}$ В) $3 \cdot 10^{-2} \text{ Кл}$ **С) $3 \cdot 10^{-6} \text{ Кл}$** Д) $3 \cdot 10^{-5} \text{ Кл}$ Е) $2 \cdot 10^{-5} \text{ Кл}$

12. Заряженная частица движется со скоростью V в вакууме в однородном магнитном поле с индукцией B по окружности радиуса R . Чему будет равен радиус окружности при скорости частицы $2V$ и индукции поля $2B$?

- А) $4R$ В) $\frac{1}{4} R$ С) $\frac{1}{2} R$ Д) $2R$ **Е) R**

13. Напряженность электрического поля у поверхности Земли равна 130 В/м . Определите заряд Земли, если ее радиус 6370 км . Считайте, что Земля имеет сферическую форму, и ее заряд равномерно распределен по поверхности. Электрическая постоянная $\epsilon_0 = 8,85 \cdot 10^{-12} \text{ Ф/м}$.

- А) $5,86 \cdot 10^5 \text{ Кл}$** В) $5,86 \cdot 10^4 \text{ Кл}$ С) $5,86 \cdot 10^3 \text{ Кл}$ Д) $7,36 \cdot 10^5 \text{ Кл}$ Е) $7,36 \cdot 10^4 \text{ Кл}$

14. Проволока растягивается до тех пор, пока ее длина не удваивается. Как изменяется сопротивление проволоки?

- А) увеличится в 2 раза **В) увеличится в 4 раза** С) не изменится
Д) уменьшится в 2 раза Е) верный ответ не указан

15. Электрон, ускоренный разностью потенциалов $U=6 \text{ кВ}$, влетает в однородное магнитное поле под углом $\alpha=30^\circ$ к направлению поля и движется по винтовой траектории. Индукция магнитного поля $B=13 \text{ мТл}$. Найдите радиус r винтовой траектории. Масса электрона $m=9,1 \cdot 10^{-31} \text{ кг}$. Элементарный заряд $e=1,6 \cdot 10^{-19} \text{ Кл}$.

- А) 8 см В) 5 см С) 4 см Д) 2 см **Е) 1 см**

16. Определите оптическую силу рассеивающей линзы, если известно, что предмет, помещенный перед ней на расстоянии $d=40 \text{ см}$, дает мнимое изображение, уменьшенное в $\Gamma=4$ раза.

- А) $-7,5 \text{ дптр}$** В) $-2,5 \text{ дптр}$ С) -10 дптр Д) -5 дптр Е) -4 дптр

17. Сколько пар ионов образовалось в счетчике Гейгера, если емкость счетчика 24 пФ и если присоединенный к счетчику вольтметр показал уменьшение напряжения на 20 В ? Элементарный заряд $1,6 \cdot 10^{-19} \text{ Кл}$.

- A) $3 \cdot 10^9$ B) $9 \cdot 10^9$ C) $6 \cdot 10^9$ D) $8 \cdot 10^9$ E) $1,5 \cdot 10^9$

18. Предмет находится перед рассеивающей линзой на расстоянии nF (F – фокусное расстояние линзы). На каком расстоянии от линзы получится мнимое изображение?

- A) $F \frac{n-1}{n}$ B) $F \frac{n}{n-1}$ C) $F \frac{n}{n+1}$ D) $F \frac{n+1}{n}$ E) $F(n-1)$

19. В колебательном контуре происходят свободные колебания. Зная, что максимальный заряд конденсатора $q_0=1$ мкКл, а максимальная сила тока $I_0=10$ А, найдите частоту колебаний этого контура.

- A) 0,16 МГц B) 1,6 МГц C) 1,0 МГц D) 3,14 МГц E) 0,314 МГц

20. Катушка индуктивностью 30 мкГн присоединена к плоскому конденсатору с площадью пластин $0,01$ м² и расстоянием между ними 0,1 мм. Найдите диэлектрическую проницаемость среды, заполняющей пространство между пластинами, если контур настроен на частоту 400 кГц. Электрическая постоянная $8,85 \cdot 10^{-12}$ Ф/м.

- A) 3 B) 4 C) 5 D) 6 E) 7

Экзаменационное задание по физике 21

1. Если поезд, двигаясь от остановки с постоянным ускорением, прошел 180 м за 15 с, то за первые 5 с от начала движения он прошел

- A) 80 м B) 60 м C) 36 м D) 20 м E) 10 м

2. Какие силы в механике сохраняют своё значение при переходе из одной инерциальной системы отсчета в другую?

- A) только гравитационные B) только силы упругости
C) только силы трения D) А, В и С E) ни А, ни В, ни С

3. Тело массы 10 кг движется по горизонтальной плоскости под действием силы, равной 50 Н, направленной под углом 30° к горизонту. Определите силу трения, действующую на тело, если коэффициент трения скольжения между телом и плоскостью равен 0,1. Ускорение свободного падения равно 10 м/с².

- A) 1 Н B) 5 Н C) 7,5 Н D) 10 Н E) 43,3 Н

4. Тело массой 2 кг брошено вертикально вверх со скоростью 10 м/с. При подъеме на какую высоту h изменение потенциальной энергии взаимодействия тела с Землей окажется в 3 раза меньше кинетической энергии тела на этой высоте? Ускорение свободного падения равно 10 м/с^2 .

- А) 333 см В) 167 см С) 250 см **Д) 125 см** Е) 375 см

5. По горизонтальной дороге мальчик тянет сани массой $m=30 \text{ кг}$ за веревку, направленную под углом $\alpha=60^\circ$ к плоскости дороги, силой $F=100 \text{ Н}$. Коэффициент трения $\mu=0,12$. Определите путь, пройденный санями за 5 с, если в начальный момент времени они покоились. Ускорение свободного падения $g=10 \text{ м/с}^2$.

- А) 7 м В) 8 м С) 9 м **Д) 10 м** Е) 11 м

6. Вес куска железа в воде $P=1,67 \text{ Н}$. Найдите его объем $V_{\text{ж}}$. Плотности железа $\rho_{\text{ж}}=7,8 \text{ г/см}^3$, воды $\rho_{\text{в}}=1 \text{ г/см}^3$. Ускорение свободного падения $g=9,8 \text{ м/с}^2$.

- А) 25,1 см³** В) 24,7 см³ С) 24,3 см³ Д) 23,9 см³ Е) 23,5 см³

7. Тело массой 50 г качается на нити длиной 25 см как математический маятник. Какой жесткости нужно взять пружину для того, чтобы при подвешивании этого тела на пружину оно колебалось с той же частотой? Ускорение силы тяжести 10 м/с^2 .

- А) 0,25 Н/м В) 0,5 Н/м С) 1 Н/м **Д) 2 Н/м** Е) 4 Н/м

8. Материальная точка массой $m=20 \text{ г}$ совершает гармонические колебания по закону $x=0,1\cos\left(4\pi t + \frac{\pi}{4}\right)$, м. Определите полную энергию E точки.

- А) 13,8 мДж В) 14,8 мДж **С) 15,8 мДж** Д) 16,8 мДж Е) 17,8 мДж

9. Газ занимает объем $V_1=8 \text{ л}$ при температуре 300 К. Определите массу газа, если после изобарического нагревания его до температуры $T_2=900 \text{ К}$ его плотность стала равна $\rho_2=0,6 \text{ кг/м}^3$.

- А) 12,4 г В) 13,4 г **С) 14,4 г** Д) 15,4 г Е) 16,4 г

10. Один конец нити закреплен на дне, а второй прикреплен к пробковому поплавку. При этом 0,75 всего объема поплавка погружено в воду. Определите силу натяжения нити F , если масса поплавка равна 2 кг. Плотность пробки равна $0,25 \text{ г/см}^3$, воды - 1 г/см^3 . Ускорение силы тяжести 10 м/с^2 . Массой нити пренебрегайте.

- A) 36 Н B) 38 Н C) 40 Н D) 34 Н E) 32 Н

11. Определите магнитную индукцию в центре кругового проволочного витка радиусом $R=10$ см, по которому течет ток $I=1$ А. Магнитная постоянная $\mu_0=4\pi\cdot 10^{-7}$ Гн/м.

- A) 6,28 мкТл B) 62,8 мкТл C) 15,7 мкТл D) 31,4 мкТл E) 3,14 мкТл

12. Сколько энергии израсходовала электрическая лампа накаливания при постоянном напряжении 12 В, если по ней протекло 600 Кл электричества?

- A) 5 кДж B) 50 Дж C) 7,2 кДж D) 72 кДж E) 72 Дж

13. Мощность электронагревательного прибора при уменьшении длины нагревательной спирали вдвое и уменьшении напряжения в цепи вдвое ...

- A) уменьшится в 8 раз B) уменьшится в 4 раза
C) уменьшится в 2 раза D) увеличится в 2 раза E) не изменится

14. Электростатическое поле создается равномерно заряженной сферической поверхностью радиусом $R=10$ см с общим зарядом $Q=15$ нКл. Определите разность потенциалов между двумя точками этого поля, лежащими на расстояниях $r_1=5$ см и $r_2=15$ см от поверхности сферы. Электрическая постоянная $\epsilon_0=8,85\cdot 10^{-12}$ Ф/м.

- A) 240 В B) 270 В C) 360 В D) 400 В E) 480 В

15. По двум параллельным прямым проводникам длиной $L=2$ м каждый, находящимся в вакууме на расстоянии $d=10$ см друг от друга, в противоположных направлениях текут токи $I_1=50$ А и $I_2=100$ А. Определите силу взаимодействия токов. Магнитная постоянная $\mu_0=4\pi\cdot 10^{-7}$ Гн/м.

- A) 62,8 мН B) 50 мН C) 10 мН D) 20 мН E) 31,4 мН

16. Какими из перечисленных ниже частиц обмениваются нуклоны в ядре при взаимодействии?

- A) пи-мезонами B) нейтронами
C) электронами D) гамма-квантами E) протонами

17. Луч света выходит из стекла в вакуум. Предельный угол полного отражения $\alpha_{\text{пр}}=42^\circ$. Определите скорость света в стекле. Скорость света в вакууме $3\cdot 10^8$ м/с.

А) $1,96 \cdot 10^8$ м/с В) $2,01 \cdot 10^8$ м/с С) $2,06 \cdot 10^8$ м/с Д) $2,11 \cdot 10^8$ м/с Е) $2,16 \cdot 10^8$ м/с

18. Главное фокусное расстояние объектива проекционного фонаря 15 см. Диапозитив находится на расстоянии 15,6 см от объектива. Какое линейное увеличение дает фонарь?

А) 40 В) 35 С) 30 Д) 25 Е) 20

19. Концы катушки подключили к источнику переменного напряжения с частотой $\nu=50$ Гц. Действующие значения напряжения и силы тока в цепи при этом, соответственно, равны 50 В и 0,2 А. Найдите индуктивность L катушки. Активное сопротивление катушки пренебрежимо мало.

А) 0,2 Гн В) 0,4 Гн С) 0,5 Гн Д) 0,6 Гн Е) 0,8 Гн

20. Протон и альфа-частица (ядро ${}^4_2\text{He}$), ускоренные одинаковой разностью потенциалов, влетают в однородное магнитное поле перпендикулярно линиям индукции. Как связаны между собой радиусы окружностей R_1 и R_2 , по которым будут двигаться, соответственно, протон и альфа-частица (массы протона и нейтрона считайте равными)?

А) $R_1=R_2$ В) $R_2=2R_1$ С) $R_1=2R_2$ Д) $R_2=\sqrt{2} R_1$ Е) $R_1=\sqrt{2} R_2$

Экзаменационное задание по физике 22

1. За какую секунду от начала движения путь, пройденный телом в равноускоренном движении, втрое больше пути, пройденного в предыдущую секунду, если движение происходит без начальной скорости?

А) за вторую В) за третью С) за четвертую Д) за пятую Е) за шестую

2. Молоток массой 800 г ударяет по небольшому гвоздю и забивает его в доску. Скорость молотка перед ударом равна 5 м/с, после удара она равна 0, продолжительность удара 0,2 с. Определите среднюю силу удара молотка.

А) 20 Н В) 80 Н С) 40 Н Д) 8 Н Е) 4 Н

3. Два тела связаны нитью и лежат на гладкой горизонтальной поверхности. К телу массы m_1 приложена сила F_1 , направленная вдоль поверхности, а к телу массы m_2 – сила F_2 ($F_2 < F_1$), направленная в противоположную сторону. Найдите силу натяжения T нити при движении тел.

А) $\frac{m_2 F_1 - m_1 F_2}{m_1 + m_2}$ В) $\frac{m_1 F_1 - m_2 F_2}{m_1 + m_2}$ С) $\frac{m_1 F_1 + m_2 F_2}{m_1 + m_2}$ Д) $\frac{m_1 F_2 + m_2 F_1}{m_1 + m_2}$ Е) $\frac{m_1 F_2 - m_2 F_1}{m_1 + m_2}$

4. Найдите среднюю силу сопротивления грунта при погружении в него сваи, если под действием падающей с высоты 1,4 м ударной части свайного молота массой 6 т свая погружается в грунт на 4 см. Ускорение силы тяжести 10 м/с^2 .

- А) $2,1 \cdot 10^4 \text{ Н}$ В) $5,6 \cdot 10^4 \text{ Н}$ С) $2,1 \cdot 10^5 \text{ Н}$ Д) $5,6 \cdot 10^5 \text{ Н}$ Е) $2,1 \cdot 10^6 \text{ Н}$

5. Ледяная горка составляет с горизонтом угол α . По ней пускают вверх шайбу, которая, поднявшись на высоту, соскальзывает по тому же пути вниз. Каков коэффициент трения μ , если время спуска в n ($n > 1$) раз больше времени подъема?

- А) $\text{tg}\alpha \cdot \left(\frac{n-1}{n+1}\right)^2$ В) $\text{tg}\alpha \cdot \frac{n-1}{n}$ С) $\text{tg}\alpha \cdot \frac{n}{n+1}$ Д) $\text{tg}\alpha \cdot \frac{n-1}{n+1}$ Е) $\text{tg}\alpha \cdot \frac{n^2-1}{n^2+1}$

6. Если в цилиндрический сосуд была налита жидкость с плотностью $\rho = 0,8 \text{ г/см}^3$ и сила ее давления на дно сосуда оказалась равной $F = 120 \text{ Н}$, то объем жидкости равен (ускорение силы тяжести 10 м/с^2):

- А) 18 дм^3 В) 16 дм^3 С) 10 дм^3 Д) 15 дм^3 Е) 12 дм^3

7. Амплитуда колебаний концов ножек камертона 5 мм, а частота 100 Гц. Найдите наибольшее значение ускорения.

- А) 1974 м/с^2 В) 887 м/с^2 С) 442 м/с^2 Д) 221 м/с^2 Е) 110 м/с^2

8. Определите массу груза, который на пружине жесткостью $k = 250 \text{ Н/м}$ делает $N = 20$ колебаний за время $t = 16 \text{ с}$.

- А) 2 кг В) 3 кг С) 4 кг Д) 5 кг Е) 6 кг

9. Идеальный одноатомный газ находится в сосуде с жесткими стенками объемом $0,6 \text{ м}^3$. При нагревании его давление возросло на 3 кПа. Насколько увеличилась внутренняя энергия газа?

- А) 2,7 кДж В) 3,6 кДж С) 1,8 кДж Д) 2,4 кДж Е) 4,5 кДж

10. Льдина плавает в море. Объем не погруженной в воду части льдины V_1 . Плотность льда ρ_1 , плотность морской воды ρ_2 . Определите массу льдины.

- А) $\frac{V_1}{\rho_2 - \rho_1}$ В) $\frac{\rho_1 \rho_2 V_1}{\rho_1 + \rho_2}$ С) $\frac{\rho_2^2 V_1}{\rho_2 - \rho_1}$ Д) $\frac{\rho_1 \rho_2 V_1}{\rho_2 - \rho_1}$ Е) $\frac{\rho_1^2 V_1}{\rho_2 - \rho_1}$

11. Единица размерности физической величины, которую в системе СИ можно представить как $\frac{\text{Дж}}{\text{В}^2}$, называется ...

- А) Кулон В) Ньютон С) Ом **Д) Фарада** Е) Ампер

12. Энергия магнитного поля соленоида, в котором при силе тока 10 А возникает магнитный поток 1 Вб, равна ...

- А) 25 Дж **В) 5 Дж** С) 10 Дж Д) 20 Дж Е) 100 Дж

13. ЭДС источника постоянного тока $E=2,0$ В, а внутреннее сопротивление $r=1,0$ Ом. Определите сопротивление R внешней цепи, если в ней выделяется мощность $P=0,75$ Вт, и известно, что $R>r$.

- А) 4 Ом В) 2,5 Ом **С) 3 Ом** Д) 1,5 Ом Е) 2 Ом

14. Металлический диск радиусом $r=10$ см, расположенный перпендикулярно магнитному полю с индукцией $B=1$ Тл, вращается вокруг оси, проходящей через центр, с частотой $\nu=100$ с⁻¹. Два скользящих контакта (один на оси диска, другой – на окружности) соединяют диск с реостатом сопротивлением $R=5$ Ом. Чему равна тепловая мощность, выделяемая на реостате?

- А) 0,5 Вт В) 1 Вт **С) 2 Вт** Д) 4 Вт Е) 5 Вт

15. Энергия заряженного и отключенного от источника напряжения плоского воздушного конденсатора при уменьшении расстояния между его пластинами вдвое и заполнении пространства между пластинами диэлектриком с $\epsilon=2$:

- А) не изменится В) увеличится в 4 раза **С) уменьшится в 4 раза**
Д) уменьшится в 2 раза Е) увеличится в 2 раза

16. В электрическом колебательном контуре емкость конденсатора равна 1 мкФ, а индуктивность катушки 1 Гн. Если для свободных незатухающих колебаний в контуре амплитуда силы тока составляет 100 мА, то амплитуда напряжения на конденсаторе при этом равна

- А) 50 В В) 1 В С) 5 В **Д) 100 В** Е) 10 В

17. Для ионизации атома кислорода необходима энергия 14 эВ. Найдите минимальную частоту излучения, которое может вызвать ионизацию. Постоянная Планка $4,136 \cdot 10^{-15}$ эВ·с. Скорость света $3 \cdot 10^8$ м/с.

- А) $3,2 \cdot 10^{15}$ Гц В) $3,3 \cdot 10^{15}$ Гц **С) $3,4 \cdot 10^{15}$ Гц** Д) $3,5 \cdot 10^{15}$ Гц Е) $3,6 \cdot 10^{15}$ Гц

18. Расстояние между пластинами заряженного плоского конденсатора равно d . От одной из пластин одновременно стали двигаться по нормали к ним протон и альфа-частица. Какое расстояние пройдет альфа-частица за время, необходимое протону на весь путь от одной пластины до другой?

- А) $\frac{d}{8}$ В) $\frac{d}{6}$ С) $\frac{d}{4}$ **Д) $\frac{d}{2}$** Е) d

19. С помощью линзы с фокусным расстоянием 0,8 м необходимо получить действительное изображение предмета, увеличенное в 4 раза. На каком расстоянии от линзы надо поместить предмет?

- А) 0,5 м В) 2 м **С) 1 м** Д) 1,5 м Е) 2,5 м

20. Найдите сдвиг фаз φ между напряжением $U=U_0\sin(\omega t+\varphi)$ и током $I=I_0\sin \omega t$ для цепи, состоящей из последовательно включенных резистора с сопротивлением $R=1$ кОм, катушки с индуктивностью $L=0,5$ Гн и конденсатора с емкостью $C=1$ мкФ. Частота тока $\nu=50$ Гц.

- А) 72° В) 36° С) 15° Д) -36° **Е) -72°**

Экзаменационное задание по физике 23

1. Тело двигалось со скоростью 6 м/с две трети всего времени движения, оставшуюся треть времени оно двигалось со скоростью 9 м/с. Средняя скорость равна ...

- А) 6,5 м/с **В) 7,0 м/с** С) 7,5 м/с Д) 8,0 м/с Е) 8,5 м/с

2. Какие из величин (скорость, сила, ускорение, перемещение) при механическом движении всегда совпадают по направлению?

- А) скорость и ускорение В) ускорение и перемещение
С) перемещение и сила **Д) сила и ускорение** Е) сила и скорость

3. Со станции вышел товарный поезд, идущий со скоростью 72 км/час. Через 10 мин по тому же направлению вышел экспресс, скорость которого 30 м/с. На каком расстоянии от станции экспресс догонит товарный поезд?

- А) 20 км В) 24 км С) 28 км Д) 32 км **Е) 36 км**

4. Для откачки нефти из скважины глубиной 500 м используют насос мощностью 10 кВт. КПД насоса 80 %. Какую массу нефти добывают за 1 мин работы? Ускорение силы тяжести 10 м/с^2 .

- A) 64 кг B) 72 кг C) 80 кг **Д) 96 кг** E) 100 кг

5. Два тела массами M подвешены на невесомом блоке при помощи легкой нити и находятся в равновесии. К одному из них подвесили груз массой $2M$, и система пришла в движение. С какой силой груз массой $2M$ действует на нить, соединяющую тела массами M и $2M$? Ускорение свободного падения g .

- A) Mg** B) $\frac{3}{2}Mg$ C) $2Mg$ Д) $\frac{3}{4}Mg$ E) $\frac{4}{3}Mg$

6. Сосуд кубической формы наполнен жидкостью массы m . Определите полную силу давления на дно сосуда и четыре боковые стенки. Ускорение силы тяжести равно g .

- A) mg B) $2mg$ **C) $3mg$** Д) $4mg$ E) $5mg$

7. Груз массой $m=200 \text{ г}$, подвешенный на пружине, совершает гармонические колебания с частотой $\omega=6 \text{ рад/с}$ и амплитудой $A=2 \text{ см}$. Определите энергию колебаний груза.

- A) 1,00 мДж B) 1,21 мДж **C) 1,44 мДж** Д) 1,69 мДж E) 1,96 мДж

8. В неподвижном лифте висит математический маятник, период колебаний которого $T_1=1 \text{ с}$. С каким ускорением движется лифт, если период колебаний этого маятника стал $T_2=1,1 \text{ с}$? Ускорение свободного падения $9,8 \text{ м/с}^2$.

- A) $1,8 \text{ м/с}^2$ **B) $1,7 \text{ м/с}^2$** C) $1,6 \text{ м/с}^2$ Д) $1,5 \text{ м/с}^2$ E) $1,4 \text{ м/с}^2$

9. Нагреваемый при постоянном давлении идеальный двухатомный газ совершил работу 400 Дж. Какое количество теплоты было передано газу?

- A) 200 Дж **B) 1 400 Дж** C) 400 Дж Д) 800 Дж E) 1 000 Дж

10. Под каким наименьшим углом α к горизонту может стоять лестница, прислоненная к гладкой вертикальной стене, если коэффициент трения лестницы о пол равен μ ? Считайте, что центр тяжести находится в середине лестницы.

- A)** B) C) Д) E)
 $\alpha = \arctg \frac{1}{2\mu}$ $\alpha = \text{arccctg} \frac{1}{2\mu}$ $\alpha = \arctg \frac{2}{3\mu}$ $\alpha = \arctg \frac{3}{2\mu}$ $\alpha = \arccos \mu$

11. Точечный заряд удалили от точки А на расстояние, в $n=3$ раза превышающее первоначальное. Во сколько раз уменьшился потенциал электрического поля в точке А?

- А) 3 В) 9 С) 6 Д) 1,5 Е) 8

12. В четырехвалентный кремний добавили в первом случае трехвалентный индий, а во втором случае пятивалентный фосфор. Каким типом проводимости в основном будет обладать полупроводник в каждом случае?

- А) в обоих случаях - электронной
В) в обоих случаях - дырочной
С) в первом случае – электронной, во втором - дырочной
Д) в первом случае – дырочной, во втором – электронной
Е) для ответа не хватает данных

13. Определите внутреннее сопротивление аккумулятора, если известно, что при замыкании его на внешнее сопротивление $R_1=1$ Ом напряжение на зажимах аккумулятора $U_1=2$ В, а при замыкании на сопротивление $R_2=2$ Ом напряжение на зажимах $U_2=2,4$ В. Сопротивлением подводящих проводов пренебрегайте.

- А) 0,1 Ом В) 0,2 Ом С) 0,3 Ом Д) 0,4 Ом Е) 0,5 Ом

14. В однородном магнитном поле, индукция которого $B=50$ мТл, вращается стержень длиной $L=1$ м с постоянной угловой скоростью $\omega=20$ рад/с. Ось вращения проходит через конец стержня и параллельно силовым линиям поля. Найдите ЭДС индукции, возникающую на концах стержня.

- А) 4,5 В В) 3,5 В С) 2,5 В Д) 1,5 В Е) 0,5 В

15. Два резистора, сопротивления которых отличаются в $n=4,8$ раза, включают в цепь постоянного тока при неизменном напряжении в цепи один раз последовательно, а другой – параллельно. Каково отношение $\frac{P_2}{P_1}$ тепловых мощностей, выделяющихся на резисторах во втором (P_2) и в первом (P_1) случаях?

- А) 3 В) 4 С) 5 Д) 6 Е) 7

16. Что представляют собой бета-частицы?

- А) Коротковолновое электромагнитное излучение
В) Ядра атома гелия

С) Положительные или отрицательные частицы с массой, равной массе электрона

Д) Положительные или отрицательные частицы с массой, равной массе протона

Е) Нейтральные частицы с массой, равной массе электрона

17. Закон взаимосвязи массы и энергии в теории относительности имеет вид:

А) $E=mc^2$ В) $E=m_0c^2+\frac{mV^2}{2}$ С) $E=hv$ Д) $m=\frac{m_0}{\sqrt{1-\frac{V^2}{C^2}}}$ Е) $E=\frac{mc^2}{2}$

18. Если линейное увеличение предмета, даваемое собирающей линзой, равно $\frac{1}{3}$, то предмет находится на расстоянии d от линзы, равном (F – фокусное расстояние линзы) ...

А) $3F$ В) $\frac{1}{3}F$ С) $\frac{3}{2}F$ Д) $4F$ Е) $\frac{4}{3}F$

19. Заряженный конденсатор подключается к идеальной катушке. Через какую долю периода T свободных колебаний в электрическом контуре после подключения энергия в контуре будет распределена между конденсатором и катушкой поровну?

А) $\frac{T}{12}$ В) $\frac{T}{8}$ С) $\frac{T}{6}$ Д) $\frac{T}{4}$ Е) $\frac{T}{3}$

20. Расстояния от предмета до линзы и от линзы до изображения одинаковы и равны 0,5 м. Во сколько раз увеличится изображение, если предмет передвинуть на 0,2 м по направлению к линзе?

А) 6 В) 5 С) 4 Д) 3 Е) 2

Экзаменационное задание по физике 24

1. Пуля, летящая со скоростью 400 м/с, ударяет в земляной вал и проникает в него на глубину 36 см. Сколько времени двигалась она внутри вала?

А) 2,4 мс В) 1,8 мс С) 3,2 мс Д) 1,2 мс Е) 1,6 мс

2. Камень, скользящий по горизонтальной поверхности, остановился, пройдя расстояние $S=20,4$ м. Найдите начальную скорость камня V_0 . Сила трения F между камнем и поверхностью составляет 6 % силы тяжести, действующей на камень. Ускорение силы тяжести $g=9,8$ м/с².

- А) 4,8 м/с **В) 4,9 м/с** С) 5,0 м/с Д) 5,1 м/с Е) 5,2 м/с

3. Если шарик массой m упал с высоты H на горизонтальную поверхность и отскочил от нее на высоту h , то модуль изменения импульса шарика в результате удара равен (ускорение свободного падения равен g) ...

- А) $M(\sqrt{2gH} + \sqrt{2gh})$ В) $(\sqrt{2gH} - \sqrt{2gh})$ С) $2m(\sqrt{2gH} - \sqrt{2gh})$
 Д) $M\sqrt{2g(H+h)}$ Е) $m\sqrt{2g(H-h)}$

4. Ракета движется со скоростью V . Скорость истечения продуктов сгорания топлива относительно ракеты U , секундный расход топлива (масса топлива, сгораемая за 1 с) равен μ . Какова полная мощность ракетного двигателя?

- А) $\frac{\mu(U-V)^2}{2}$ В) $\frac{\mu(U+V)^2}{2}$ С) $\frac{\mu V^2}{2}$ **Д) $\frac{\mu U^2}{2}$** Е) μUV

5. Небольшое тело пустили снизу вверх по наклонной плоскости, составляющей угол α с горизонтом. Найдите коэффициент трения между телом и плоскостью, если время подъема тела оказалось в 2 раза меньше времени спуска.

- А) $\frac{1}{2} \operatorname{tg} \alpha$ В) $\frac{1}{3} \operatorname{tg} \alpha$ **С) $\frac{3}{5} \operatorname{tg} \alpha$** Д) $\frac{3}{4} \operatorname{tg} \alpha$ Е) $\frac{2}{3} \operatorname{tg} \alpha$

6. Во время опыта по исследованию выталкивающей силы ученик в 3 раза уменьшил глубину погружения стального шарика, не вынимая его из воды. Как изменилась при этом выталкивающая (Архимедова) сила?

- А) увеличилась в 3 раза В) уменьшилась в 3 раза
 С) увеличилась в 9 раз Д) уменьшилась в 9 раз **Е) не изменилась**

7. Математический и пружинный маятники совершают колебания с одинаковым периодом. Определите массу груза пружинного маятника, если коэффициент жесткости пружины $k=20$ Н/м. Длина нити математического маятника $L=40$ см. Ускорение свободного падения $g=9,8$ м/с².

- А) 0,5 кг В) 0,4 кг С) 2 кг Д) 0,98 кг **Е) 0,8 кг**

8. Расстояние между второй и шестой пучностями стоячей волны 20 см. Определите длину стоячей волны.

- А) 20 см **В) 10 см** С) 5 см Д) 2,5 см Е) 40 см

9. Чему равна масса газа в сосуде, если концентрация молекул кислорода в сосуде вместимостью 5 л равна $9,41 \cdot 10^{23} \text{ м}^{-3}$? Молярная масса кислорода $\mu = 32 \text{ г/моль}$. Число Авогадро $N_A = 6,02 \cdot 10^{23} \text{ моль}^{-1}$.

- А) 0,10 г **В) 0,25 г** С) 0,75 г Д) 1,25 г Е) 2,05 г

10. Из шланга, лежащего на земле, бьет под углом $\alpha = 30^\circ$ к горизонту струя воды с начальной скоростью $V_0 = 10 \text{ м/с}$. Площадь сечения отверстия шланга $S = 5 \text{ см}^2$. Определите массу воды, находящейся в воздухе. Плотность воды $\rho = 1 \text{ г/см}^3$. Ускорение силы тяжести $g = 10 \text{ м/с}^2$.

- А) 0,5 кг В) 2,5 кг С) 0,25 кг **Д) 5 кг** Е) 1 кг

11. Сопротивления $R_1 = 300 \text{ Ом}$ и $R_2 = 100 \text{ Ом}$ включены последовательно в сеть. Какое количество теплоты Q_1 выделилось на первом сопротивлении, если на втором за это же время выделилось $Q_2 = 60 \text{ кДж}$?

- А) 20 кДж В) 30 кДж С) 60 кДж Д) 120 кДж **Е) 180 кДж**

12. Как изменится емкость плоского конденсатора, если расстояние между его обкладками увеличить в 2 раза?

- А) увеличится в 2 раза **В) уменьшится в 2 раза**
С) уменьшится в 4 раза Д) увеличится в 4 раза

Е) однозначно ответить нельзя, так как не заданы заряд конденсатора и разность потенциалов между его обкладками

13. Во сколько раз увеличится сила тока, протекающего по проводнику, если напряжение на концах проводника увеличить в 2 раза, а длину проводника уменьшить в 4 раза?

- А) 2 раза В) 4 раза С) $\sqrt{2}$ раз **Д) 8 раз** Е) 16 раз

14. Заряженная частица движется со скоростью V в вакууме в однородном магнитном поле с индукцией B по окружности радиуса R . Чему будет равен радиус окружности при скорости частицы $2V$ и индукции поля $\frac{B}{2}$?

- A) R B) 2R C) $\frac{1}{2}R$ D) 4R E) $\frac{1}{4}R$

15. Медный куб с длиной ребра $a=10$ см скользит по столу с постоянной скоростью $V=10$ м/с, касаясь стола одной из плоских поверхностей. Вектор индукции магнитного поля направлен вдоль поверхности стола перпендикулярно вектору скорости куба. Найдите модуль вектора напряженности электрического поля, возникающего внутри металла, если модуль вектора индукции $B=0,2$ Тл.

- A) 2 000 В/м B) 200 В/м C) 20 В/м D) 2 В/м E) 0,2 В/м

16. Кто первым высказал гипотезу о существовании электрических и магнитных полей как физической реальности?

- A) Х. Эрстед B) М. Фарадей C) Г. Герц D) Д. Томсон E) Д. Максвелл

17. Чему равна разность фаз двух интерферирующих световых волн с длиной волны $\lambda=5 \cdot 10^{-7}$ м, если разность хода между ними равна $3,75 \cdot 10^{-7}$ м?

- A) 150° B) 180° C) 210° D) 240° E) 270°

18. Конденсатор электроемкостью 10 мкФ, заряженный до напряжения 100 В, разряжается через катушку с очень малым электрическим сопротивлением и индуктивностью 1 мГн. Найдите максимальное значение силы тока в катушке.

- A) 10 А B) 1 А C) 14,1 А D) 7,1 А E) 0,71 А

19. Мировое потребление энергии человечеством составляет примерно $3 \cdot 10^{20}$ Дж в год. Для производства такого количества энергии необходимо сжечь 10 млрд. т угля. Сколько тонн угля в год понадобилось бы для обеспечения всех энергетических потребностей человечества, если бы использовалась вся его энергия? Скорость света $3 \cdot 10^8$ м/с.

- A) 3 300 т B) 330 т C) 33 т D) 3,3 т E) 0,33 т

20. Изображение предмета находится на расстоянии b от заднего фокуса, а предмет – на расстоянии a от переднего фокуса собирающей линзы. Определите увеличение линзы.

- A) $\sqrt{\frac{b}{a}}$ B) $\sqrt{\frac{a}{b}}$ C) $\frac{b}{a}$ D) $\frac{\sqrt{ab}}{a+b}$ E) $\frac{a+b}{\sqrt{ab}}$

1. Определите расстояние, которое пройдет тело до остановки, если оно движется равнозамедленно. Начальная скорость тела $V_0=0,64$ м/с, а ускорение $a= - 0,16$ м/с².

- A) 4 м B) 3,24 м C) 2,56 м **Д) 1,28 м** E) 0,96 м

2. Жесткость пружины равна 50 Н/м. Если с помощью этой пружины равномерно тянуть по полу коробку массы 2 кг, то длина пружины увеличивается с 10 до 15 см. Каков коэффициент трения коробки о пол? Ускорение свободного падения 10 м/с².

- A) 0,125** B) 0,25 C) 0,1 D) 0,2 E) 0,4

3. Как изменялось бы ускорение свободного падения в вертикальной шахте в зависимости от расстояния r до центра Земли, если бы плотность вещества не изменялась с глубиной? Ускорение свободного падения на поверхности Земли равно g . Радиус Земли R .

- A) $g \frac{r^3}{R^3}$ B) $g \frac{r^2}{R^2}$ C) $g \frac{R}{r}$ **Д) $g \frac{r}{R}$** E) $g = \text{const}$

4. Грузовики, снабженные двигателями мощностью N_1 и N_2 , развивают скорости, соответственно, V_1 и V_2 . Какова будет скорость грузовиков, если их соединить тросом?

- A) $\frac{2V_1V_2}{V_1 + V_2}$ B) $\frac{N_1V_2 + N_2V_1}{N_1 + N_2}$ C) $\frac{N_1V_1 + N_2V_2}{N_1 + N_2}$ **Д) $\frac{(N_1 + N_2)V_1V_2}{N_1V_2 + N_2V_1}$** E) $\frac{(N_1 + N_2)V_1V_2}{N_1V_1 + N_2V_2}$

5. Канат массой m висит вертикально, касаясь нижним концом поверхности пола. Какова будет максимальная сила действия каната на пол, если верхний конец каната отпустить? Ускорение свободного падения равно g .

- A) mg B) $2mg$ **C) $3mg$** D) $4mg$ E) $5mg$

6. Найдите объем V_0 засасывающей камеры поршневого насоса, если при откачивании этим насосом воздуха из баллона объема $V=4$ л давление уменьшается при каждом цикле в $n=1,2$ раза.

- A) 1,25 л B) 0,6 л C) 1,2 л D) 1 л **E) 0,8 л**

7. Тело массой 0,2 кг колеблется на пружине. Проходя через положение равновесия, тело обладает скоростью 4 м/с. Какая работа потребовалась для первоначального растяжения пружины?

- А) 8 Дж В) 0,8 Дж С) 0,4 Дж **Д) 1,6 Дж** Е) 16 Дж

8. Тело массой 100 г подвешено на резиновом шнуре и совершает колебания. Кинетическая энергия тела при прохождении положения равновесия 0,4 Дж, расстояние между верхним и нижним крайними положениями тела при колебаниях 40 см. Какова жесткость резинового шнура?

- А) 5 Н/м В) 16 Н/м С) 4 Н/м **Д) 20 Н/м** Е) 25 Н/м

9. Тело плавает в одной жидкости, погружаясь в нее на $\frac{1}{3}$ своего объема, а в другой жидкости – погружаясь на $\frac{2}{3}$ своего объема. На какую часть объема погрузится тело в жидкость, плотность которой равна средней арифметической плотности первых двух жидкостей?

- А) $\frac{4}{9}$** В) $\frac{2}{9}$ С) $\frac{4}{27}$ Д) $\frac{2}{27}$ Е) $\frac{1}{2}$

10. Какое количество теплоты нужно передать 1 молю идеального одноатомного газа, чтобы изобарно увеличить его объем в 3 раза? Начальная температура газа T_0 . Газовая постоянная равна R .

- А) $6RT_0$ В) $3RT_0$ **С) $5RT_0$** Д) $4RT_0$ Е) $2RT_0$

11. Какова сила взаимодействия между положительным и отрицательным точечными зарядами в 1 мкКл при расстоянии между ними в 10 см? Электрическая постоянная $\epsilon_0=8,85 \cdot 10^{-12}$ Ф/м.

- А) 900 Н В) 90 Н С) 9 Н **Д) 0,9 Н** Е) 0,09 Н

12. ЭДС генератора постоянного тока $E=120$ В, внутреннее сопротивление $r=0,5$ Ом. Какой ток течет в цепи, если напряжение на зажимах генератора $U=115$ В?

- А) 240 А В) 230 А С) 20 А **Д) 10 А** Е) 5 А

13. Источник тока, ЭДС которого 5 В, замыкается один раз на сопротивление 4 Ом, другой раз – на 9 Ом. В обоих случаях на внешнем сопротивлении выделяется одинаковая мощность. Найдите КПД источника тока при подключении второго сопротивления.

- А) 60 %** В) 50 % С) 40 % Д) 30 % Е) 20 %

14. Как изменяется радиус траектории движения заряженной частицы в однородном магнитном поле перпендикулярно вектору индукции при уменьшении ее энергии в 4 раза?

- А) увеличивается в 2 раза В) увеличивается в 4 раза С) не изменяется
Д) уменьшается в 2 раза Е) уменьшается в 4 раза

15. Определите магнитный поток через площадь поперечного сечения катушки (без сердечника), имеющей на каждом сантиметре длины $n=8$ витков. Радиус соленоида $r=2$ см, а сила тока в нем $I=2$ А. Магнитная постоянная $\mu_0=4\pi \cdot 10^{-7}$ Гн/м.

- А) 1,53 мкВб В) 2,53 мкВб С) 3,53 мкВб Д) 4,53 мкВб Е) 5,53 мкВб

16. Какой наименьшей скоростью должен обладать электрон для того, чтобы ионизировать атом водорода? Потенциал ионизации атома водорода 13,6 эВ. Элементарный заряд $1,6 \cdot 10^{-19}$ Кл, масса электрона $9,1 \cdot 10^{-31}$ кг.

- А) 2,2 Мм/с В) 2,4 Мм/с С) 2,6 Мм/с Д) 2,8 Мм/с Е) 3,0 Мм/с

17. Найдите оптическую силу линзы, если известно, что изображение предмета, помещенного на расстоянии 30 см от линзы, получается по другую сторону линзы на таком же расстоянии от нее.

- А) 4,4 дптр В) 5,5 дптр С) 6,6 дптр Д) 7,7 дптр Е) 3,3 дптр

18. Во сколько раз расстояние от предмета до собирающей линзы больше ее фокусного расстояния, если изображение предмета в Γ раза больше предмета. Изображение действительное.

- А) Γ В) $\frac{\Gamma}{\Gamma - 1}$ С) $\frac{\Gamma + 1}{\Gamma}$ Д) $\frac{\Gamma - 1}{\Gamma}$ Е) $\frac{\Gamma + 1}{\Gamma - 1}$

19. Катушка индуктивностью $L=0,5$ Гн обладает электрическим сопротивлением в цепи постоянного тока, равным $R=100$ Ом. При каком значении ν частоты переменного тока индуктивное сопротивление X_L катушки будет в $N=100$ раз больше ее активного сопротивления R ?

- А) 2,5 кГц В) 6,4 кГц С) 5 кГц Д) 3,2 кГц Е) 4,8 кГц

20. Во сколько раз отличаются напряженности E электрического поля на второй и третьей боровских орбитах атома водорода?

- A) 1,5 B) 5 C) 4 D) 2,3 E) 9

Экзаменационное задание по физике 26

1. Вычислите модуль упругости для железа, если известно, что железная проволока длиной 1,5 м и сечением 1 мм² под действием силы в 200 Н удлинилась на 1,5 мм.

- A) $2 \cdot 10^8$ Па B) $2 \cdot 10^9$ Па C) $2 \cdot 10^{10}$ Па D) $2 \cdot 10^{11}$ Па E) $2 \cdot 10^{12}$ Па

2. Чему равна работа по подъему цепи, взятой за один конец и лежащей на плоскости, на высоту, при которой нижний конец отстоит от плоскости на расстояние, равное длине цепи? Длина цепи L, масса m. Ускорение силы тяжести равно g.

- A) mgL B) $\frac{2}{3}$ mgL C) $\frac{1}{2}$ mgL D) 2mgL E) $\frac{3}{2}$ mgL

3. Какой продолжительности должны быть сутки на Земле, чтобы тела на экваторе были невесомы? Радиус Земли R=6400 км. Ускорение свободного падения $g=9,8$ м/с².

- A) 1 ч 15 мин B) 1 ч 25 мин C) 1 ч 35 мин D) 1 ч 45 мин E) 1 ч 55 мин

4. Скорость тела, брошенного вертикально вниз с некоторой высоты, через $t_1=1$ с увеличилась по сравнению с начальной в $n_1=6$ раз. Во сколько раз увеличилась скорость тела через $t_2=2$ с после броска? Сопротивление воздуха не учитывайте.

- A) 11 B) 8 C) 12 D) 9 E) 10

5. Шарик, подвешенный на нити, качается в вертикальной плоскости так, что его ускорения в крайнем и нижнем положениях равны друг другу по модулю. Найдите угол α отклонения нити в крайнем положении.

- A) $\arccos \frac{\sqrt{2}}{2}$ B) $\arccos \frac{\sqrt{3}}{2}$ C) $\arccos 0,6$ D) $\arcsin \frac{\sqrt{3}}{3}$ E) $\arcsin 0,5$

6. Груз массой 100 г совершает колебания на пружине жесткостью 250 Н/м. Если амплитуда колебаний 15 см, то наибольшее значение модуля скорости тела равно

- A) 0,3 м/с B) 5 м/с C) 7,5 м/с D) 0,3 см/с E) 5 см/с

7. Как взаимодействуют между собой молекулы любого вещества?

А) притягиваются и отталкиваются, на очень маленьких расстояниях силы отталкивания больше сил притяжения

В) притягиваются и отталкиваются, на очень маленьких расстояниях силы отталкивания меньше сил притяжения

С) только отталкиваются

Д) только притягиваются

Е) в условии задачи не хватает данных

8. Шкала динамометра, рассчитанная на силу 15 Н, имеет длину 15 см. Тело, подвешенное к динамометру, совершает вертикальные колебания с частотой 1,5 Гц. Определите массу тела. Весом пружины пренебрегайте.

А) 1,13 кг В) 1,23 кг С) 1,33 кг Д) 1,43 кг Е) 1,53 кг

9. Кусок камня падает в воде с ускорением $4,9 \text{ м/с}^2$. Плотность воды 1 г/см^3 . Найдите плотность камня. Силой сопротивления воды пренебрегайте. Ускорение силы тяжести $9,8 \text{ м/с}^2$.

А) 2 г/см^3 В) 3 г/см^3 С) 4 г/см^3 Д) 5 г/см^3 Е) 6 г/см^3

10. В сосуде находится ненасыщенный пар. В процессе его изотермического сжатия объем, занимаемый паром, уменьшается в 4 раза, а давление возрастает в 3 раза. Найдите долю пара, которая сконденсировалась в этом процессе.

А) 0,75 В) 0,25 С) 0,5 Д) 0,4 Е) 0,2

11. Заряд на обкладках конденсатора увеличился в 2 раза. Как изменилась при этом емкость конденсатора?

А) не изменилась В) увеличилась в 2 раза С) уменьшилась в 2 раза

Д) увеличилась в 4 раза Е) ответ зависит от типа конденсатора

12. Прямолинейный проводник длиной 0,5 м находится в однородном магнитном поле с индукцией 0,2 Тл. Проводник расположен под углом 30° к вектору \vec{B} индукции магнитного поля. Чему равна сила Ампера, действующая на проводник со стороны магнитного поля при силе тока в проводнике 4 А?

А) 0,4 Н В) 0,2 Н С) $0,2\sqrt{2}$ Н Д) $0,4\sqrt{3}$ Н Е) $\frac{8}{\sqrt{3}}$ Н

13. Определите ЭДС аккумулятора, если известно, что при замыкании его на внешнее сопротивление $R_1=1$ Ом напряжение на зажимах аккумулятора

$U_1=2$ В, а при замыкании на сопротивление $R_2=2$ Ом напряжение на зажимах $U_2=2,4$ В. Сопротивлением подводящих проводов пренебрегайте.

- A) 3 В B) 4,8 В C) 3,6 В D) 3,2 В E) 2,8 В

14. Разность потенциалов между точками, лежащими на одной силовой линии на расстоянии $\Delta r=3$ см друг от друга, равна $\Delta\phi=12$ В. Найдите напряженность E электрического поля, если известно, что поле однородно.

- A) 100 Н/Кл B) 200 Н/Кл C) 300 Н/Кл D) 400 Н/Кл E) 500 Н/Кл

15. Электрический утюг, рассчитанный на напряжение $U_0=120$ В, имеет мощность $P=300$ Вт. При включении утюга в сеть напряжение на розетке падает с $U_1=127$ В до $U_2=115$ В. Определите сопротивление подводящих проводов. Считайте, что сопротивление утюга не меняется.

- A) 4 Ом B) 5 Ом C) 8 Ом D) 2 Ом E) 10 Ом

16. В колебательном контуре в начальный момент времени напряжение на конденсаторе максимально. Через какую долю периода T электромагнитных колебаний напряжение на конденсаторе станет равным нулю?

- A) T B) $\frac{T}{2}$ C) $\frac{T}{4}$ D) $\frac{T}{8}$ E) $\frac{T}{3}$

17. Выразите массу фотона через его частоту ν . h – постоянная Планка, k – постоянная Больцмана, c – скорость света в вакууме.

- A) $\frac{mc^2}{h}$ B) $\frac{mc^2}{k}$ C) $\frac{h\nu}{c^2}$ D) $\frac{hk}{c}$ E) $\frac{hc}{k}$

18. Определите длину волны электромагнитного излучения в модели атома водорода (Резерфорда–Бора) при переходе его с 4-го на 2-й энергетический уровень. Энергия атома водорода в нормальном состоянии E_1 .

- A) $\frac{8hc}{E_1}$ B) $\frac{2hc}{E_1}$ C) $\frac{2hc}{3E_1}$ D) $\frac{4hc}{3E_1}$ E) $\frac{16hc}{3E_1}$

19. Какой электроемкостью должен обладать конденсатор для того, чтобы при включении его в цепь переменного тока с частотой 1 кГц при действующем напряжении 2 В действующее значение силы тока в цепи было равно 20 мА?

- A) 16 мкФ B) 8 мкФ C) 1,6 мкФ D) 0,8 мкФ E) 0,16 мкФ

20. Сходящийся пучок лучей падает на рассеивающую линзу с фокусным расстоянием F и собирается в точку в главном фокусе линзы. На каком расстоянии от линзы соберется пучок, если рассеивающую линзу заменить собирающей с таким же по модулю фокусным расстоянием?

- А) $\frac{F}{2}$ В) $\frac{F}{3}$ С) $\frac{F}{4}$ Д) $\frac{2F}{3}$ Е) F

Экзаменационное задание по физике 27

1. Начальные значения скорости материальной точки $V_{x1}=1$ м/с, $V_{y1}=3$ м/с, $V_{z1}=0$. Конечные значения скорости $V_{x2}=4$ м/с, $V_{y2}=6$ м/с, $V_{z2}=0$. Определите приращение модуля скорости.

- А) 4 м/с В) 3 м/с С) 5 м/с Д) 2 м/с Е) 8 м/с

2. Мяч массой 0,5 кг брошен со скоростью 10 м/с под углом 30° к горизонту. Определите кинетическую энергию в момент броска.

- А) 12,5 Дж В) 21,6 Дж С) 25 Дж Д) 50 Дж Е) 100 Дж

3. Шарик массы m , подвешенный на нити, качается в вертикальной плоскости так, что его ускорения в крайнем и нижнем положениях равны по модулю друг другу, а сила натяжения нити в нижнем положении равна T . Чему равна масса шарика, если угол отклонения нити в крайнем положении равен α . Ускорение свободного падения равно g .

- А) $\frac{T}{g \cdot \cos \alpha}$ В) $\frac{T}{2g(1 - \sin \alpha)}$ С) $\frac{2T}{g(1 + \cos \alpha)}$ Д) $\frac{T}{g(1 + \sin \alpha)}$ Е) $\frac{T}{g(1 - \cos \alpha)}$

4. Какова скорость капель V_2 отвесно падающего дождя, если шофер легкого автомобиля заметил, что капли дождя не оставляют следа на заднем стекле, наклоненном вперед под углом $\alpha=60^\circ$ к горизонту, когда скорость автомобиля V_1 больше 30 км/час?

- А) 52 м/с В) 36,5 м/с С) 17,8 м/с Д) 16,2 м/с Е) 14,4 м/с

5. Какова должна быть наименьшая скорость мотоцикла для того, чтобы он мог ехать по внутренней поверхности вертикального кругового цилиндра радиусом R по горизонтальной окружности? Коэффициент трения скольжения меж-

ду шинами мотоцикла и поверхностью цилиндра равен μ . Ускорение силы тяжести g .

- А) $\sqrt{\mu g R}$ В) $\frac{\mu R}{g}$ С) $\sqrt{\frac{Rg}{\mu}}$ Д) $\mu g R^2$ Е) $\frac{gR}{\mu}$

6. Какова длина волны ультразвукового сигнала, посланного корабельным гидролокатором, излучающим колебания с частотой ν , если, отразившись от айсберга, находящегося на расстоянии L от корабля, сигнал был принят на корабле через интервал времени t ?

- А) $\frac{L}{\nu t}$ В) $2 \frac{L}{\nu t}$ С) $\frac{1}{2} \frac{L}{\nu t}$ Д) $\frac{\nu t}{L}$ Е) $\frac{1}{2} \frac{\nu t}{L}$

7. Концентрация молекул идеального газа уменьшилась в 4 раза, а средняя кинетическая энергия поступательного движения молекул увеличилась в 4 раза. Давление газа при этом ...

- А) увеличилось в 16 раз В) уменьшилось в 16 раз
С) увеличилось в 4 раза Д) уменьшилось в 4 раза Е) не изменилось

8. Неподвижное тело, подвешенное на пружине, увеличивает ее длину на 70 мм. Чему равен период вертикальных колебаний этого тела на пружине? Ускорение свободного падения 10 м/с^2 .

- А) 0,12 с В) 0,22 с С) 0,32 с Д) 0,42 с Е) 0,52 с

9. В цилиндрическое ведро с площадью дна $S=0,1 \text{ м}^2$ налита вода. Найдите массу воды, если ее давление на боковую стенку ведра на расстоянии $h=0,1 \text{ м}$ от дна равно $P=196 \text{ Па}$. Плотность воды $\rho=1000 \text{ кг/м}^3$. Ускорение свободного падения $g=10 \text{ м/с}^2$.

- А) 8,96 кг В) 11,96 кг С) 12,96 кг Д) 2,96 кг Е) 19,6 кг

10. Теплоизолированный сосуд объемом $V=2 \text{ м}^3$ разделен теплоизолирующей перегородкой на две равные части. В одной части сосуда находится 2 моль He, а в другой – такое же количество моль Ar. Температура гелия $T_1=300 \text{ К}$, а температура аргона $T_2=600 \text{ К}$. Определите парциальное давление аргона в сосуде после удаления перегородки. Универсальная газовая постоянная $R=8,31 \text{ Дж/(моль}\cdot\text{К)}$.

- А) 2 490 Па В) 4 830 Па С) 5 610 Па Д) 3 220 Па Е) 3 740 Па

11. Заряженный шар вследствие электростатической индукции притягивает незаряженное тело. Как изменится сила притяжения, действующая на тело, если этот шар окружить незаряженной металлической сферой?

- А) станет равной нулю В) несколько уменьшится
С) несколько увеличится Д) не изменится
Е) ответ зависит от знака заряда на шаре

12. Сопротивления $R_1=300$ Ом и $R_2=100$ Ом включены параллельно в сеть. Какое количество теплоты Q_1 выделилось на первом сопротивлении, если на втором за это же время выделилось $Q_2=60$ кДж?

- А) 20 кДж В) 30 кДж С) 60 кДж Д) 120 кДж Е) 180 кДж

13. Как выражается единица индуктивности в системе СИ через единицы напряжения, силы тока и времени?

- А) $\frac{В \cdot А}{с}$ В) $\frac{В \cdot с}{А^2}$ С) $\frac{А}{В \cdot с}$ Д) $\frac{В \cdot с}{А}$ Е) $\frac{А \cdot с}{В}$

14. На спираль электроплитки мощностью $P=576$ Вт подается напряжение $U=120$ В. Какое количество электронов n ежесекундно проходит через поперечное сечение спирали? Элементарный заряд $e=1,6 \cdot 10^{-19}$ Кл.

- А) $3 \cdot 10^{19} с^{-1}$ В) $3 \cdot 10^{20} с^{-1}$ С) $6 \cdot 10^{19} с^{-1}$ Д) $6 \cdot 10^{20} с^{-1}$ Е) $4 \cdot 10^{18} с^{-1}$

15. Медный тонкий диск диаметром $D=10$ см скользит по столу с постоянной скоростью $V=100$ м/с, касаясь стола одной из плоских поверхностей. Вектор индукции магнитного поля направлен вдоль поверхности стола и перпендикулярно вектору скорости диска. Найдите модуль вектора напряженности электрического поля, возникающего внутри металла, если модуль вектора магнитной индукции $B=0,5$ Тл.

- А) 5 В/м В) 10 В/м С) 20 В/м Д) 40 В/м Е) 50 В/м

16. В результате термоядерной реакции соединения двух протонов образуется дейтрон и нейтрино. Какая еще появляется частица?

- А) электрон В) позитрон С) протон Д) нейтрон Е) γ -квант

17. С какой скоростью V должен двигаться электрон, чтобы его импульс был равен импульсу фотона с длиной волны $\lambda=520$ нм? Постоянная Планка $h=6,62 \cdot 10^{-34}$ Дж·с. Скорость света $c=3 \cdot 10^8$ м/с. Масса электрона $m=9,1 \cdot 10^{-31}$ кг.

- A) 2 000 м/с B) 1 800 м/с C) 1 600 м/с **Д) 1 400 м/с** E) 1 200 м/с

18. На сколько увеличится релятивистская масса частицы (m_0 – масса покоя) при увеличении ее скорости от $V_0=0$ до $V=0,9c$ (где c – скорость света в вакууме)?

- A) 1,29 m_0** B) 0,29 m_0 C) 2,29 m_0 D) 1,9 m_0 E) 0,9 m_0

19. Произведение RC (сопротивления на емкость) имеет размерность:

- A) силы (Н) B) длины (м) C) потенциала (В) **Д) времени (с)** E) заряда (Кл)

20. Какое из приведенных ниже выражений соответствует формуле, связывающей длину волны де-Бройля λ с радиусом r_n стационарной орбиты атома водорода?

- A) $\lambda = r_n$ B) $\lambda = 2\pi n r_n$ C) $2\pi\lambda = r_n$ D) $n\lambda = \frac{r_n}{2\pi}$ **E) $n\lambda = 2\pi r_n$**

Экзаменационное задание по физике 28

1. Пуля вылетает из ствола в горизонтальном направлении со скоростью 800 м/с. На сколько снизится пуля во время полета, если щит с мишенью находится на расстоянии, равном 400 м? Ускорение свободного падения равно 10 м/с^2 .

- A) 0,2 м B) 2 м C) 0,5 м D) 0,75 м **E) 1,25 м**

2. Жесткость пружины равна 50 Н/м. Если с помощью этой пружины равномерно тянуть по полу коробку массы 2 кг, то длина пружины увеличится с 10 до 15 см. Каков коэффициент трения коробки о пол? Ускорение силы тяжести равно 10 м/с^2 .

- A) 0,375 B) 0,250 **C) 0,125** D) 0,100 E) 0,200

3. Тело обладает кинетической энергией $E_k=100$ Дж и импульсом $P=40$ кг·м/с. Чему равна его скорость?

- A) 5 м/с** B) 4 м/с C) 2 м/с D) 10 м/с E) 8 м/с

4. Ракета с работающим двигателем "зависла" над поверхностью Земли. Какова мощность, развиваемая двигателем, если масса ракеты M , а скорость истечения газов из двигателя V ? Ускорение силы тяжести g . Изменением массы ракеты за счет истечения газов пренебрегайте.

- A) $2MgV$ B) $\frac{1}{2}MgV$ C) MgV D) $\frac{1}{4}MgV$ E) $4MgV$

5. Из орудия массой 1500 кг вылетает горизонтально снаряд массой 12 кг. Кинетическая энергия снаряда при вылете равна 1,5 МДж. Какую кинетическую энергию получает орудие вследствие отдачи?

- A) $1,25 \cdot 10^4$ Дж B) $1,5 \cdot 10^4$ Дж C) $1,2 \cdot 10^4$ Дж D) $1,8 \cdot 10^4$ Дж E) $2,5 \cdot 10^4$ Дж

6. Масса некоторой планеты в 4 раза больше массы Земли, а ее радиус в 2 раза больше земного. Чему равен период колебаний математического маятника на этой планете, если период его колебаний на Земле равен 1 с?

- A) 2 с B) 1 с C) $\frac{1}{2}$ с D) $\frac{1}{4}$ с E) $\frac{1}{8}$ с

7. Газ с концентрацией молекул n и температурой T оказывает на стенки сосуда давление P . Какое давление на стенки сосуда оказывает газ с концентрацией молекул $2n$ и температурой $2T$?

- A) $\frac{P}{2}$ B) P C) $2P$ D) $4P$ E) $\frac{P}{4}$

8. Ученик измерил квадрат периода колебаний груза массой 100 г, подвешенного на некоторой пружине. Он оказался равен $0,1 \text{ с}^2$. Насколько растянется данная пружина, если к ней подвешен груз массой 0,1 кг? Ускорение свободного падения $g=10 \text{ м/с}^2$.

- A) 30 мм B) 25 мм C) 20 мм D) 15 мм E) 10 мм

9. Направленная горизонтально струя воды бьет в вертикальную стенку. С какой силой струя давит на стенку, если скорость истечения воды $V=10 \text{ м/с}$ и вода поступает через трубку, имеющую сечение $S=4 \text{ см}^2$? Считайте, что после удара вода стекает вдоль стенки. Плотность воды $\rho=1 \text{ г/см}^3$.

- A) 4 Н B) 20 Н C) 40 Н D) 200 Н E) 400 Н

10. Некоторое количество гелия расширяется: сначала адиабатно, а затем – изобарно. Конечная температура газа равна начальной. При адиабатном расширении газ совершил работу, равную 4,5 кДж. Чему равна работа газа за весь процесс?

- A) 7,0 кДж B) 9,0 кДж C) 8,5 кДж D) 8,0 кДж E) 7,5 кДж

11. Прямолинейный проводник длиной 0,5 м, по которому течет постоянный ток силой 20 А, находится в однородном магнитном поле с индукцией $B=0,25$ Тл, и расположен перпендикулярно линиям индукции. При перемещении проводника на 0,1 метра по направлению действия силы Ампера совершается работа, равная ...

- А) 0 В) 1 Дж С) 0,25 Дж Д) 5 Дж Е) 0,5 Дж

12. Физическая величина, размерность которой можно представить как $\frac{B^2 \cdot c}{\text{Дж}}$, является

- А) сопротивлением В) ЭДС источника тока
С) удельным сопротивлением Д) силой тока Е) проводимостью

13. Найдите массу выделившейся меди, если для ее получения электролитическим способом затрачено $W=5$ кВт·ч электроэнергии. Электролиз проводится при напряжении $U=10$ В, КПД установки $\eta=75\%$. Электрохимический эквивалент меди $k=3,3 \cdot 10^{-7}$ кг/Кл.

- А) 490 г В) 475 г С) 460 г Д) 445 г Е) 430 г

14. Найдите потенциал проводящего шара радиусом 1 м, если на расстоянии 2 м от его поверхности потенциал электрического поля равен 20 В.

- А) 40 В В) 80 В С) 60 В Д) 30 В Е) 10 В

15. Определите расстояние между пластинами плоского конденсатора, если между ними приложена разность потенциалов $U=150$ В, причем площадь каждой пластины $S=100$ см², ее заряд $Q=10$ нКл. Диэлектриком служит слюда ($\epsilon=7$). Электрическая постоянная $\epsilon_0=8,85 \cdot 10^{-12}$ Ф/м.

- А) 6,29 мм В) 7,29 мм С) 8,29 мм Д) 9,29 мм Е) 10,29 мм

16. В идеальном электрическом колебательном контуре емкость конденсатора 2 мкФ, а амплитуда напряжения на нем 10 В. В таком контуре максимальная энергия магнитного поля катушки равна

- А) 2 Дж В) 10^{-2} Дж С) 10^{-3} Дж Д) 10^{-4} Дж Е) 20 Дж

17. Какая энергия выделяется при аннигиляции протона и антипротона? Масса покоя протона m . Скорость света в вакууме c .

- А) $\frac{mc^2}{2}$ В) mc^2 С) $2mc^2$ Д) $2mc$ Е) mc

18. Линза дает действительное изображение предмета с увеличением $\Gamma=3$. Предмет находится на расстоянии $d=40$ см от линзы. Найдите фокусное расстояние линзы.

- А) 25 см В) 50 см С) 13,3 см Д) 30 см Е) 60 см

19. Скорость частицы $V=30$ Мм/с. На сколько процентов релятивистская масса движущейся частицы больше массы покоящейся частицы? Скорость света в вакууме $c=300$ тыс. км/с.

- А) 0,25 % В) 0,5 % С) 0,75 % Д) 0,1 % Е) 1 %

20. Максимальное напряжение в колебательном контуре, состоящем из катушки индуктивностью $L=5$ мкГн и конденсатора емкостью $C=13,33$ нФ, равно $U_0=1,2$ В. Сопротивление ничтожно мало. Определите максимальное значение магнитного потока, если число витков катушки $N=28$.

- А) $6,6 \cdot 10^{-8}$ Вб В) $1,1 \cdot 10^{-8}$ Вб С) $2,2 \cdot 10^{-8}$ Вб Д) $4,4 \cdot 10^{-8}$ Вб Е) $8,8 \cdot 10^{-8}$ Вб

Экзаменационное задание по физике 29

1. В реку, скорость течения которой $V_1=0,7$ м/с, из некоторой точки А на берегу у самой воды бросают камень перпендикулярно берегу. Скорость поверхностных волн в воде $V_2=2,5$ м/с. Через какое время после падения камня волна от него придет в точку А, если камень упал в воду на расстоянии $L=9,6$ м от берега?

- А) 4 с В) 2 с С) 3 с Д) 5 с Е) верный ответ не указан

2. Канат лежит на столе так, что часть его свешивается со стола и начинает скользить тогда, когда длина свешивающейся части составляет $\alpha=0,2$ его длины. Чему равен коэффициент трения каната о стол?

- А) 0,2 В) 0,25 С) 0,4 Д) 0,75 Е) 0,8

3. При движении корабля в воде сила сопротивления возрастает пропорционально квадрату его скорости. Во сколько раз нужно увеличить мощность судового двигателя, чтобы скорость корабля возросла в 3 раза?

- А) 30 В) 3 С) 9 Д) 18 Е) 27

4. Брусок массой $m=3$ кг движется равномерно по горизонтальной поверхности под действием силы, направленной под углом $\alpha=30^\circ$ к этой поверхности. Чему равен модуль этой силы, если коэффициент трения между бруском и поверхностью $\mu=0,2$? Ускорение свободного падения $g=10$ м/с².

- А) 6,2 Н В) 5,2 Н С) 4,2 Н Д) 3,2 Н Е) 1,2 Н

5. Два упругих шара с массами m и M ($m \ll M$) падают один за другим через очень малый интервал времени с высоты h на массивную стальную плиту. Шар малой массы сталкивается с шаром большой массы сразу после его упругого столкновения с плитой. На какую максимальную высоту может подняться шар малой массы после столкновения с другим шаром?

- А) h В) $2h$ С) $3h$ Д) $4h$ Е) $9h$

6. Звук распространяется в воде со скоростью $V=1450$ м/с. Расстояние между ближайшими точками, в которых колебания частиц совершаются в противофазе, $\Delta r=10$ см. Какова частота звука?

- А) 7 250 Гц В) 1 450 Гц С) 14 500 Гц Д) 2 900 Гц Е) 725 Гц

7. Как изменится КПД идеальной тепловой машины, если абсолютную температуру нагревателя и холодильника увеличить вдвое?

- А) не изменится В) увеличится в 4 раза С) уменьшится в 4 раза
Д) увеличится в 2 раза Е) уменьшится в 2 раза

8. К двум пружинкам одинаковой жесткости $k=50$ Н/м, соединенным последовательно, подвешен груз массой $m=1$ кг. Определите период T собственных колебаний этой системы.

- А) 2,06 с В) 1,86 с С) 1,66 с Д) 1,46 с Е) 1,26 с

9. Человек поднимает за один конец доску массой 40 кг. Какой силой, направленной перпендикулярно доске, человек удерживает доску в равновесии, если угол наклона к горизонту 60° ? Ускорение силы тяжести 10 м/с².

- А) 100 Н В) 150 Н С) 200 Н Д) 250 Н Е) 400 Н

10. Нагреваемый при постоянном давлении идеальный одноатомный газ совершил работу 400 Дж. Какое количество теплоты было передано газу?

- А) 600 Дж В) 800 Дж С) 1 000 Дж Д) 1 200 Дж Е) 1 400 Дж

11. В однородном магнитном поле, индукция которого равна $0,1$ Тл, равномерно вращается катушка, состоящая из 100 витков проволоки. Площадь поперечного сечения катушки 100 см². Ось вращения катушки перпендикулярна оси катушки и направлению магнитного поля. Угловая скорость вращения катушки равна 10 рад/с. Чему равна максимальная ЭДС, возникающая в катушке?

- А) 10 В В) 8 В С) 4 В Д) 2 В Е) 1 В

12. Напряженность электростатического поля измеряют с помощью пробного заряда. Если значение этого заряда увеличить в n раз, то модуль напряженности ...

- А) увеличится в n раз В) уменьшится в n раз С) не изменится
Д) увеличится в n^2 раз Е) увеличится в \sqrt{n} раз

13. Частица, обладающая зарядом $q=1,6 \cdot 10^{-19}$ Кл, движется в однородном магнитном поле индукцией B по круговой орбите радиусом $R=3 \cdot 10^{-4}$ м. Значение импульса частицы равно $p=2,4 \cdot 10^{-22}$ кг·м/с. Чему равна индукция B магнитного поля?

- А) 4 Тл В) 5 Тл С) $2,5$ Тл Д) 2 Тл Е) $0,4$ Тл

14. Двухпроводная медная осветительная линия имеет длину 500 м. Какова плотность тока в проводах, если напряжение на зажимах генератора 110 В, а на зажимах потребителя 105 В? Удельное сопротивление меди $\rho=1,7 \cdot 10^{-8}$ Ом·м.

- А) $2,74 \cdot 10^5$ А/м² В) $2,94 \cdot 10^5$ А/м² С) $2,54 \cdot 10^5$ А/м² Д) $2,84 \cdot 10^5$ А/м² Е) $2,64 \cdot 10^5$ А/м²

15. В медном проводнике объемом $V=6$ см³ при прохождении по нему постоянного тока за время $\tau=1$ мин выделилась теплота $Q=216$ Дж. Найдите напряженность E электрического поля в проводнике. Удельное сопротивление меди $\rho=1,7 \cdot 10^{-8}$ Ом·м.

- А) $0,8$ В/м В) $0,4$ В/м С) $0,2$ В/м Д) $0,1$ В/м Е) $0,05$ В/м

16. Амплитуда силы тока в контуре $I_0=1,4$ А, а амплитуда напряжения $U_0=280$ В. Найдите силу тока в тот момент времени, когда энергия магнитного поля катушки равна энергии электрического поля конденсатора.

- А) $0,4$ А В) $0,5$ А С) $0,7$ А Д) 1 А Е) $1,2$ А

17. Предмет находится на расстоянии 18 см от собирающей линзы с фокусным расстоянием 12 см. Определите увеличение изображения.

- А) $\frac{3}{2}$ В) $\frac{6}{5}$ С) $\frac{4}{3}$ **Д) 2** Е) 3

18. Тонкая рассеивающая линза создает изображение предмета, находящегося в ее фокальной плоскости. Найдите высоту изображения h , если высота предмета $H=2$ см.

- А) 2 см **В) 1 см** С) 0,5 см Д) 4 см Е) 0,25 см

19. К зажимам генератора присоединен конденсатор емкостью $C=0,1$ мкФ. Найдите амплитуду напряжения на зажимах, если амплитуда тока $I_0=2,2$ А. Период колебаний тока $T=0,2$ с.

- А) 0,7 В** В) 0,8 В С) 0,9 В Д) 1,0 В Е) 1,1 В

20. Конденсатор емкостью $2 \cdot 10^{-5}$ Ф, заряженный до напряжения 1 кВ, разряжается через катушку сопротивлением R и индуктивностью 0,004 Гн. Через некоторое время конденсатор разрядился до напряжения 600 В, а ток в катушке достиг 20 А. Какое количество тепла выделилось к этому моменту в катушке?

- А) 4 Дж В) 4,4 Дж С) 4,8 Дж Д) 5,2 Дж **Е) 5,6 Дж**

Экзаменационное задание по физике 30

1. Материальная точка движется прямолинейно с начальной скоростью $V_0=10$ м/с и ускорением $a=-5$ м/с². Каков путь, пройденный точкой до остановки?

- А) 10 м** В) 20 м С) 30 м Д) 0 м Е) верный ответ не указан

2. На гладком столе лежит цепь, свешиваясь у его края на $\frac{1}{5}$ своей длины. Если длина цепи L , а ее масса m , то какая работа требуется, чтобы втянуть свешивающуюся часть цепи на стол? Ускорение силы тяжести равно g .

- А) $\frac{mgL}{5}$ **В) $\frac{mgL}{50}$** С) $\frac{mgL}{10}$ Д) $\frac{mgL}{25}$ Е) $\frac{mgL}{20}$

3. На гладкой горизонтальной поверхности лежит доска массы M , а на доске – брусок массы m . Коэффициент трения между доской и бруском равен μ .

Ускорение свободного падения g . Брусок начнет соскальзывать с доски, если к ней приложить горизонтальную силу, минимальная величина которой равна ...

- A) μmg B) $\mu(M+m)g$ C) $\mu(M-m)g$ D) μMg E) $(M+m)g$

4. Пуля, летящая со скоростью 140 м/с, попадает в доску и проникает на глубину 6 см. Если пуля в доске двигалась равнозамедленно, то на глубине 3 см ее скорость была равна ...

- A) 80 м/с B) 120 м/с C) 70 м/с D) 50 м/с E) 100 м/с

5. Парашютист, летящий до раскрытия парашюта со скоростью 50 м/с, раскрывает парашют, и его скорость становится равной 5 м/с. Определите, какой примерно была максимальная сила натяжения строп при раскрытии парашюта. Масса парашютиста 80 кг. Ускорение свободного падения 10 м/с^2 . Примите, что сила сопротивления пропорциональна скорости.

- A) 80 Н B) 800 Н C) 8 000 Н D) 4 000 Н E) 40 000 Н

6. Найдите силу F , отделяющую сливки (плотностью $\rho_c=0,93 \text{ г/см}^3$) от снятого молока ($\rho_m=1,03 \text{ г/см}^3$) в расчете на единицу объема, если отделение происходит в неподвижном сосуде. Ускорение свободного падения $g=9,8 \text{ м/с}^2$.

- A) 9 800 Н/м³ B) 980 Н/м³ C) 98 Н/м³ D) 9,8 Н/м³ E) 0,98 Н/м³

7. При повышении давления над жидкостью температура ее кипения

- A) для одних жидкостей повышается, а для других понижается
B) не изменяется C) понижается
D) повышается E) верный ответ не указан

8. Воздушный шар с корзиной массой 210 кг и легкой веревочной лестницей свободно висит на высоте 15 м. Из корзины по лестнице спускается человек массой 70 кг. Какой минимальной длины должна быть лестница, чтобы человек, ступив на последнюю ступеньку, коснулся земли? Сопротивление воздуха не учитывайте. Корзину с шаром и человека считайте материальными точками.

- A) 15 м B) 25 м C) 5 м D) 40 м E) 20 м

9. Каково давление азота, если средняя квадратичная скорость его молекул 500 м/с, а его плотность $1,35 \text{ кг/м}^3$? Молярная масса азота 28 г/моль.

- A) 107,3 кПа B) 112,5 кПа C) 120,1 кПа D) 125,7 кПа E) 130,8 кПа

10. Груз массой m прикрепил к нижнему концу недеформированной пружины жесткостью k и отпустили. Какой будет амплитуда колебаний, если к грузу в нижней точке траектории без толчка прикрепить груз такой же массы?

- A) $\frac{mg}{k}$ B) $\frac{2mg}{k}$ C) $\frac{mg}{2k}$ D) $\frac{mg\sqrt{2}}{k}$ E) 0

11. Возможно ли, чтобы два одноименно заряженных проводника притягивались?

- A) невозможно ни при каких условиях
B) возможно при любых условиях
C) возможно, если заряды проводников равны
D) возможно, если заряд одного проводника много больше заряда другого проводника
E) верный ответ не указан

12. Какого диаметра нужно выбрать медный провод, чтобы при допустимой плотности тока в 1 А/мм^2 сила тока в нем была 314 А ?

- A) 2 мм B) 2 см C) 1 см D) 1 мм E) 5 мм

13. По алюминиевому проводу сечением $S=0,2 \text{ мм}^2$ течет ток $I=0,2 \text{ А}$. Определите силу, действующую на отдельные свободные электроны со стороны электрического поля. Удельное сопротивление алюминия $\rho=26 \text{ нОм}\cdot\text{м}$. Элементарный заряд $e=1,6\cdot 10^{-19} \text{ Кл}$.

- A) $4,16\cdot 10^{-21} \text{ Н}$ B) $4,84\cdot 10^{-21} \text{ Н}$ C) $5,25\cdot 10^{-21} \text{ Н}$ D) $6,4\cdot 10^{-21} \text{ Н}$ E) $8,15\cdot 10^{-21} \text{ Н}$

14. Радиусы окружностей, по которым движутся α -частица (R_α) и протон (R_p) ($m_\alpha=4m_p$, $q_\alpha=2q_p$), влетевшие в однородное магнитное поле перпендикулярно вектору магнитной индукции с одной и той же скоростью ($V_\alpha=V_p$), соотносятся как:

- A) $R_\alpha=4R_p$ B) $R_\alpha=\frac{1}{4}R_p$ C) $R_\alpha=R_p$ D) $R_\alpha=2R_p$ E) $R_\alpha=\frac{1}{2}R_p$

15. Электрон влетает в область однородного магнитного поля индукцией $B=0,01 \text{ Тл}$ со скоростью $V=1 \text{ 000 км/с}$ перпендикулярно линиям магнитной индукции. Какой путь он пройдет к тому моменту времени, когда вектор его скорости повернется на угол, равный 1° ? Элементарный заряд $e=1,6\cdot 10^{-19} \text{ Кл}$, масса электрона $m=9,1\cdot 10^{-31} \text{ кг}$.

- A) $1\cdot 10^{-4} \text{ м}$ B) $5\cdot 10^{-5} \text{ м}$ C) $1\cdot 10^{-5} \text{ м}$ D) $1\cdot 10^{-3} \text{ м}$ E) $5\cdot 10^{-3} \text{ м}$

16. Мощность электромагнитного излучения с единицы поверхности голубой звезды больше аналогичной величины для желтой звезды в 16 раз. Во сколько раз температура голубой звезды больше температуры желтой?

- А) в 32 раза В) в 16 раз С) в 8 раз Д) в 4 раза **Е) в 2 раза**

17. Определите работу выхода электронов из серебра, если фотоэффект начинает наблюдаться при длине волны падающего света 261 нм. Постоянная Планка $4,136 \cdot 10^{-15}$ эВ·с. Скорость света в вакууме 300 000 км/с.

- А) 3,75 эВ В) 4,0 эВ С) 4,25 эВ Д) 4,5 эВ **Е) 4,75 эВ**

18. Для определения длины световой волны использовали дифракционную решетку с периодом d . На экране максимум первого порядка отстоит от центрального на расстоянии l . Экран отстоит от решетки на расстоянии L . Определите длину световой волны λ .

- А) $d \frac{1}{L}$ В) $d \frac{L}{\sqrt{L^2 + l^2}}$ С) $d \frac{\sqrt{L^2 + l^2}}{L}$ **Д) $d \frac{1}{\sqrt{L^2 + l^2}}$** Е) $d \frac{\sqrt{L^2 + l^2}}{l}$

19. Если в идеальном колебательном контуре, имеющем частоту свободных колебаний 200 кГц, конденсатор емкостью 10 нФ заменить другим конденсатором емкостью 2,5 нФ, то частота свободных колебаний контура станет равной ...

- А) 50 кГц В) 100 кГц С) 200 кГц **Д) 400 кГц** Е) 800 кГц

20. Определите период полураспада радона, если за 1 сутки из 1 миллиона атомов распадается 175 000 атомов.

- А) 3,6 суток** В) 2,7 суток С) 3,9 суток Д) 3 суток Е) 3,3 суток

Экзаменационное задание по физике 31

1. Жесткость одной пружины k . Какова жесткость системы из двух таких пружин, соединенных параллельно?

- А) $2k$** В) $4k$ С) $\frac{1}{2}k$ Д) $\frac{1}{4}k$ Е) k

2. При выстреле из винтовки массой $m=5$ кг вылетает пуля со скоростью $V_1=500$ м/с. Определите массу пули, если скорость винтовки при отдаче $V_2=1$ м/с.

- А) 2,5 г В) 5 г С) 7,5 г **Д) 10 г** Е) 12,5 г

3. С аэростата сбросили два шарика одинакового объема 40 см^3 , один алюминиевый ($\rho_a=2700 \text{ кг/м}^3$), другой – железный ($\rho_ж=7800 \text{ кг/м}^3$). Шарики соединены длинной тонкой нерастяжимой и невесомой нитью. Найдите натяжение нити после того, как из-за сопротивления воздуха движение шариков станет установившимся. Ускорение силы тяжести 10 м/с^2 .

- А) 0,51 Н **В) 1,02 Н** С) 2,04 Н Д) 4,08 Н Е) верный ответ не указан

4. При скорости ветра, равной 10 м/с , капли дождя падают под углом 30° к вертикали. При какой скорости ветра капли будут падать под углом 60° к вертикали?

- А) 35 м/с **В) 30 м/с** С) 25 м/с Д) 20 м/с Е) 15 м/с

5. Через неподвижный блок перекинута веревка, к одному из концов которой привязан груз массой $m_1=64 \text{ кг}$. На другом конце повис человек массой $m_2=65 \text{ кг}$, который, выбирая веревку, поднимает груз, оставаясь при этом на одном и том же расстоянии от пола. Через какое время t груз будет поднят на высоту $h=3,2 \text{ м}$? Массой веревки и блока пренебрегайте. Ускорение силы тяжести $g=10 \text{ м/с}^2$.

- А) 6,4 с** В) 8 с С) 36 с Д) 7,2 с Е) 10 с

6. При температуре T_0 и давлении P_0 идеальный газ, взятый количеством вещества 1 моль, занимает объем V_0 . Чему равен объем газа, количество вещества которого равно 2 моль, при том же давлении P_0 и температуре $2T_0$?

- А) V_0 В) $2V_0$ **С) $4V_0$** Д) $8V_0$ Е) $\frac{1}{2} V_0$

7. Приподнять камень, погруженный в воду, легче, чем приподнять такой же камень на суше. Это объясняется тем, что:

- А) плотность камня в воде меньше, чем в воздухе
В) ускорение свободного падения в воде меньше, чем в воздухе
С) давление воды на нижнюю поверхность камня больше, чем на верхнюю его поверхность
Д) плотность воды у нижней поверхности камня больше, чем у верхней его поверхности
Е) на камень в воде не действует атмосферное давление

8. Материальная точка массой $m=50$ г совершает гармонические колебания согласно уравнению $x=0,1\cos\frac{3\pi}{2}t$, м. Определите полную энергию E точки.

- А) 4,44 мДж В) 5,55 мДж С) 6,66 мДж Д) 7,77 мДж Е) 8,88 мДж

9. Когда в стакан с теплой водой массой 200 г при 75°C опустили ложку, имевшую температуру 10°C , температура воды понизилась до 70°C . Чему равна теплоемкость ложки? Удельная теплоемкость воды равна $4,2$ кДж/(кг·К). Теплоемкостью стакана пренебрегайте.

- А) 70 Дж/К В) 55 Дж/К С) 60 Дж/К Д) 65 Дж/К Е) 75 Дж/К

10. Расстояние между гребнями волн в море $\lambda=5$ м. При встречном движении катера волна за 1 с ударяет о корпус катера $N_1=4$ раза, а при попутном – $N_2=2$ раза. Найдите во сколько раз скорость катера больше скорости волны.

- А) 2 раза В) 2,5 раза С) 3 раза Д) 3,5 раза Е) 4 раза

11. Определите, за какое время в проводнике сопротивлением $R=5$ Ом при силе тока $I=2$ А выделится количество теплоты $Q=5$ кДж.

- А) 25 с В) 40 с С) 500 с Д) 250 с Е) 400 с

12. Если заряженная частица, имеющая импульс p , движется в однородном магнитном поле с индукцией B по окружности радиуса R , то заряд этой частицы равен ...

- А) $pB2\pi R$ В) pBR С) $\frac{p}{BR}$ Д) $\frac{p}{B2\pi R}$ Е) $pB\pi R^2$

13. Найдите сопротивление R медной проволоки, масса которой $m=1$ кг, а площадь поперечного сечения $S=0,1$ мм². Плотность меди $D=8,9$ г/см³, ее удельное сопротивление $\rho=0,017$ мкОм·м.

- А) 171 Ом В) 181 Ом С) 191 Ом Д) 201 Ом Е) 211 Ом

14. Электрон ($m=9,1\cdot 10^{-31}$ кг, $q=-1,6\cdot 10^{-19}$ Кл), двигавшийся со скоростью $V=5\cdot 10^6$ м/с, влетает в параллельное его движению электрическое поле напряженностью $E=1$ кВ/м. Какое расстояние пройдет электрон в этом поле до момента остановки?

- А) 4,7 см В) 47 см С) 71 см Д) 7,1 см Е) 0,71 см

15. Две заряженные непроводящие и вертикально расположенные параллельные пластины находятся на расстоянии d , равном 5 см друг от друга. Напряженность поля между ними $E=10^4$ В/м. Между пластинами на равном расстоянии от каждой помещен шарик, имеющий заряд $q=10^{-5}$ Кл и массу $m=20$ г. После того, как шарик отпустили, он начал падать. Через какое время Δt шарик ударится об одну из пластин?

- А) 0,25 с В) 0,5 с **С) 1 с** Д) 2 с Е) 4 с

16. Ядро изотопа ${}_{92}\text{U}^{235}$, поглощая нейтрон, испытывает деление на два более легких ядра (осколка) с испусканием двух нейтронов. Если одним из осколков является ядро цезия ${}_{55}\text{Cs}^{140}$, то другой осколок представляет собой ядро ...

- А) ${}_{6}\text{C}^{12}$ В) ${}_{38}\text{Sr}^{85}$ С) ${}_{40}\text{Zr}^{94}$ Д) ${}_{56}\text{Ba}^{140}$ **Е) ${}_{37}\text{Rb}^{94}$**

17. Кем было экспериментально доказано существование электромагнитных волн?

- А) Герцем** В) Максвеллом С) Эдисоном Д) Поповым Е) Маркони

18. Оцените длину волны фотона, обладающего энергией, равной средней кинетической энергии молекулы газа при температуре 10^4 К. Постоянные Больцмана $k=1,38 \cdot 10^{-23}$ Дж/К, Планка $h=6,63 \cdot 10^{-34}$ Дж·с.

- А) $\sim 10^{-2}$ м В) $\sim 10^{-4}$ м **С) $\sim 10^{-6}$ м** Д) $\sim 10^{-8}$ м Е) $\sim 10^{-10}$ м

19. В цепь переменного тока включены последовательно активная нагрузка сопротивлением 3 Ом, катушка с индуктивным сопротивлением 2 Ом и конденсатор с емкостным сопротивлением 6 Ом. Каково полное сопротивление электрической цепи?

- А) 11 Ом В) 7 Ом **С) 5 Ом** Д) 1 Ом Е) $\sqrt{41}$ Ом

20. На рассеивающую линзу падает сходящийся пучок лучей. После прохождения через линзу лучи пересекаются в точке, лежащей на расстоянии 15 см от линзы. Если линзу убрать, то точка пересечения переместится на 5 см ближе к линзе. Определите оптическую силу линзы.

- А) $-6,6$ дптр В) $-4,4$ дптр С) $-5,5$ дптр **Д) $-3,3$ дптр** Е) $-2,2$ дптр

Экзаменационное задание по физике 32

1. Какая из перечисленных ниже физических величин имеет размерность $\frac{\text{кг} \cdot \text{м}^2}{\text{с}^2}$.

- А) импульс **В) момент силы** С) скорость Д) сила Е) ускорение

2. Камень соскользнул с горки высотой h и остановился у ее подножия. Какую работу необходимо совершить, чтобы по той же траектории вернуть камень в исходную точку на горке?

- А) mgh **В) $2mgh$** С) $3mgh$ Д) $4mgh$ Е) $8mgh$

3. С каким ускорением стартует ракета массой m , если скорость истечения газов относительно ракеты U , а секундный расход топлива μ ? Ускорение свободного падения g .

- А) $\frac{\mu U}{m}$ В) $\frac{\mu U + mg}{m}$ **С) $\frac{\mu U - mg}{m}$** Д) g Е) 0

4. Если линейная скорость точки, лежащей на ободе вращающегося колеса, в 2,5 раза больше линейной скорости точки, лежащей на 3 см ближе к оси колеса, то радиус колеса равен ...

- А) 3 см **В) 5 см** С) 2,5 см Д) 15 см Е) 7,5 см

5. Пуля, летящая со скоростью V_0 , пробивает несколько одинаковых досок равной толщины и расположенных вплотную друг к другу. В какой по счету доске застрянет пуля, если скорость ее после прохождения первой доски $V_1 = 0,8V_0$?

- А) 6 В) 4 С) 2 Д) 5 **Е) 3**

6. Уравнение движения точки дано в виде $x = 12 \sin\left(\frac{\pi}{2}t + \frac{\pi}{4}\right)$, см. Найдите максимальную скорость точки.

- А) 17,2 см/с В) 17,6 см/с С) 18 см/с Д) 18,4 см/с **Е) 18,8 см/с**

7. Объем водорода, взятого в количестве вещества 3 моль, в сосуде при температуре 300 К и давлении P_1 равен V_1 . Чему равен объем кислорода, взятого в количестве вещества 3 моль, в сосуде при той же температуре и том же давлении? Молярные массы водорода 2 г/моль, кислорода – 32 г/моль.

- A) V_1 B) $8V_1$ C) $16V_1$ D) $24V_1$ E) $\frac{1}{8}V_1$

8. Два шара одинакового объема, полностью находящиеся в жидкости, соединены нитью и опускаются равномерно и вертикально один над другим. Пренебрегая силами сопротивления жидкости, определите силу натяжения нити, если массы шаров равны 1,6 кг и 2 кг. Ускорение свободного падения 10 м/с^2 .

- A) 2,0 Н B) 2,5 Н C) 3,2 Н D) 4,0 Н E) 36 Н

9. Максимальная скорость груза массой 0,1 кг, совершающего вертикальные колебания на пружине, равна 5 м/с. Определите амплитуду колебаний, если для растяжения пружины на 2 см требуется сила в 20 Н.

- A) 1 см B) 2 см C) 3 см D) 4 см E) 5 см

10. Горизонтально расположенный закрытый цилиндрический сосуд длины 0,6 м с гладкими стенками, разделенный на две части легким теплонепроницаемым поршнем, заполнен идеальным газом. В начальный момент объем левой части сосуда вдвое больше объема правой, а температура газа в обеих частях одинакова. Если температуру газа в правой части увеличить вдвое, а в левой поддерживать постоянной, то поршень переместится на ...

- A) 5 см B) 10 см C) 15 см D) 20 см E) 25 см

11. Если заряженная частица, заряд которой q , движется в однородном магнитном поле с индукцией B по окружности радиуса R , то модуль импульса частицы равен ...

- A) $\frac{B}{qR}$ B) $\frac{qB}{R}$ C) qBR D) $\frac{qR}{B}$ E) $\frac{R}{qB}$

12. На сколько равных частей надо разделить проводник, имеющий сопротивление $R=49 \text{ Ом}$, чтобы сопротивление его частей, соединенных параллельно, было равно $r=1 \text{ Ом}$?

- A) 49 B) 25 C) 24 D) 7 E) 14

13. Замкнутый проводник в виде квадрата общей длиной L , сопротивлением R расположен в горизонтальной плоскости. Проводник находится в вертикальном магнитном поле с индукцией B . Какое количество электричества q протечет по проводнику, если, потянув за противоположные углы квадрата, сложить проводник вдвое?

A) $\frac{B}{R}L^2$ B) $\frac{R}{B}\left(\frac{L}{2}\right)^2$ C) $\frac{R}{B}\left(\frac{L}{4}\right)^2$ D) $\frac{B}{R}\left(\frac{L}{2}\right)^2$ E) $\frac{B}{R}\left(\frac{L}{4}\right)^2$

14. Время, которое потребуется электрону, влетевшему со скоростью V в однородное электрическое поле с напряженностью E параллельно силовым линиям, до полной остановки равно (масса электрона m , элементарный заряд равен e) ...

A) $\frac{mV^2}{2eE}$ B) $\frac{2mV}{eE}$ C) $\frac{mV}{eE}$ D) $\frac{mV}{eE^2}$ E) $\frac{mV^2}{eE}$

15. Полезная мощность, выделяемая во внешней части цепи, достигает наибольшего значения 5 Вт при силе тока 5 А. Найдите ЭДС источника тока.

A) 2 В B) 3 В C) 2,5 В D) 5 В E) 10 В

16. Ядро тяжелого элемента ${}_{93}\text{X}^{234}$ захватило электрон из внутренней электронной оболочки атома и затем испустило альфа-частицу. В результате этих превращений образовалось ядро ...

A) ${}_{91}\text{Y}^{232}$ B) ${}_{90}\text{Y}^{232}$ C) ${}_{92}\text{Y}^{231}$ D) ${}_{91}\text{Y}^{230}$ E) ${}_{90}\text{Y}^{230}$

17. Электропечь, сопротивление которой 20 Ом, питается от генератора переменного тока. Определите количество теплоты, выделяемое печью за 0,5 часа, если амплитуда силы тока 5 А.

A) $3 \cdot 10^5$ Дж B) $4 \cdot 10^5$ Дж C) $4,5 \cdot 10^5$ Дж D) $5 \cdot 10^5$ Дж E) $6,5 \cdot 10^5$ Дж

18. При непрерывном облучении шарика радиусом 1,0 см фотонами с энергией, превышающей вдвое работу выхода материала шарика, и установившемся на шарике электрическом заряде $q=1 \cdot 10^{-12}$ Кл работа выхода равна (электрическая постоянная $\epsilon_0=8,85 \cdot 10^{-12}$ Ф/м):

A) 0,7 эВ B) 0,8 эВ C) 0,9 эВ D) 1 эВ E) 1,1 эВ

19. В цепь переменного тока частотой $\nu=50$ Гц последовательно включены резистор сопротивлением $R=628$ Ом и катушка индуктивностью L . При этом между колебаниями напряжения и силы тока наблюдается сдвиг по фазе $\varphi=\frac{\pi}{4}$. Какова индуктивность катушки?

A) 2 Гн B) 1 Гн C) 1,57 Гн D) 0,2 Гн E) 0,5 Гн

20. Два взаимно перпендикулярных луча падают из воздуха на поверхность жидкости. Если при этом один луч преломляется под углом $\alpha=36^\circ$, а другой под углом $\beta=20^\circ$, то показатель преломления жидкости равен

- А) 1,6 В) 1,4 С) 1,3 Д) 1,7 Е) 1,5

Экзаменационное задание по физике 33

1. Когда мы говорим, что смена дня и ночи на Земле объясняется восходом и заходом Солнца, то мы имеем в виду систему отсчета, связанную с ...

- А) Землей В) Солнцем С) звездами Д) планетами Е) любым телом

2. Груз весом 2 Н растягивает пружину на 10 см. Если две такие пружины соединить последовательно, на какую длину их растянет груз весом 4 Н?

- А) 5 см В) 10 см С) 20 см Д) 40 см Е) 60 см

3. Какова зависимость периода T обращения спутника Земли, движущегося по круговой орбите, от радиуса R его орбиты?

- В) $T \sim R^3$ А) $T \sim R^2$ С) $T \sim R$ Д) $T \sim R^{\frac{1}{2}}$ Е) $T \sim R^{\frac{3}{2}}$

4. Найдите мощность воздушного потока, имеющего поперечное сечение в виде круга диаметром $d=18$ м и текущего со скоростью $V=12$ м/с. Плотность воздуха $\rho=1,3$ кг/м³.

- А) 296 кВт В) 286 кВт С) 276 кВт Д) 266 кВт Е) 256 кВт

5. Тело брошено вертикально вверх с начальной скоростью V_0 . Когда оно достигло высшей точки пути, из того же начального пункта с той же скоростью V_0 брошено второе тело. На какой высоте h от начального пункта они встретятся?

- А) $\frac{V_0^2}{2g}$ В) $\frac{V_0^2}{4g}$ С) $\frac{3V_0^2}{8g}$ Д) $\frac{3V_0^2}{4g}$ Е) $\frac{3V_0^2}{16g}$

6. В кастрюле с водой, поставленной на электроплиту, теплообмен между конфоркой и водой осуществляется путем ...

- А) конвекции и теплопроводности В) излучения и теплопроводности
 С) излучения и конвекции Д) излучения Е) теплопроводности

7. Небольшое тело обтекаемой формы с плотностью ρ_1 падает в воздухе с высоты h на поверхность жидкости с плотностью ρ_2 , причем $\rho_2 > \rho_1$. Определите глубину h_1 погружения тела в жидкость. Сопротивлением воздуха и жидкости пренебрегайте.

- А) $h \frac{\rho_1}{\rho_2 + \rho_1}$ В) $h \frac{\rho_2}{\rho_2 + \rho_1}$ С) $h \frac{\rho_1}{\rho_2}$ Д) $h \frac{\rho_2}{\rho_2 - \rho_1}$ Е) $h \frac{\rho_1}{\rho_2 - \rho_1}$

8. Какую силу давления испытывает боковая стенка прямоугольного бака, до краев наполненного водой? Высота стенки бака $h=0,5$ м, ширина $b=0,15$ м. Плотность воды $\rho=1\ 000$ кг/м³. Ускорение свободного падения $g=9,8$ м/с².

- А) 154 Н В) 164 Н С) 174 Н Д) 184 Н Е) 194 Н

9. Один математический маятник имеет период колебаний 3 с, а другой – 4 с. Каков период колебаний математического маятника, длина которого равна сумме длин указанных маятников?

- А) 7 с В) 1 с С) 3,5 с Д) 5 с Е) 12 с

10. Процесс в идеальном газе сначала идет так, что давление и объем связаны равенством $P\sqrt{V}=B$. Когда температура газа достигает значения T , процесс продолжается при другом характере зависимости давления от объема: $P=DV^{-2}$. Найдите температуру T , считая константы B и D , газовую постоянную R , а так же количество молей газа ν известными.

- А) $\frac{2}{\nu R} \frac{1}{B^3}$ В) $\frac{1}{\nu R} \frac{1}{B^3}$ С) $\frac{1}{\nu R} \frac{2}{B^3}$ Д) $\frac{3}{\nu R} \frac{1}{B^2}$ Е) $\frac{3}{\nu R} \frac{1}{B^2}$

11. Какова индуктивность катушки, если при равномерном увеличении тока в ней от 1 до 3 Ампер за 0,1 с возникает ЭДС самоиндукции, равная 40 В?

- А) 20 Гн В) 0,1 Гн С) 0,2 Гн Д) 1 Гн Е) 2 Гн

12. Найдите плотность тока, если за время $t=10$ с через поперечное сечение проводника протекает заряд $q=100$ Кл. Площадь поперечного сечения проводника $S=5$ мм².

- А) 2 А/см² В) 10 А/см² С) 20 А/см² Д) 100 А/см² Е) 200 А/см²

13. Шарик массой 40 мг, имеющий заряд 1 нКл, перемещается из бесконечности со скоростью 10 см/с. На какое минимальное расстояние может приблизиться шарик к точечному заряду, равному 1,33 нКл? Электрическая постоянная $8,85 \cdot 10^{-12}$ Ф/м.

- А) 14 см В) 12 см С) 10 см Д) 8 см **Е) 6 см**

14. По двум направляющим параллельным проводникам, расстояние между которыми $L=15$ см, движется с постоянной скоростью $V=0,6$ м/с перемычка перпендикулярно магнитному полю с индукцией $B=1$ Тл. В замкнутую цепь включен резистор сопротивлением $R=2$ Ом. Определите силу индукционного тока I в цепи.

- А) 45 мА** В) 50 мА С) 60 мА Д) 75 мА Е) 80 мА

15. При замыкании источника тока на сопротивление 4,5 Ом сила тока в цепи 0,2 А, а при замыкании того же источника тока на сопротивление 10 Ом сила тока 0,1 А. Найдите силу тока короткого замыкания для этого источника тока.

- А) 2,2 А В) 3,3 А С) 5,5 А **Д) 1,1 А** Е) 4,4 А

16. Полная энергия тела возросла на $\Delta E=1$ Дж. На сколько при этом изменилась масса тела? Скорость света в вакууме $c=300\,000$ км/с.

- А) $1,1 \cdot 10^{-12}$ г В) $1,1 \cdot 10^{-13}$ г **С) $1,1 \cdot 10^{-14}$ г** Д) $1,1 \cdot 10^{-15}$ г Е) $1,1 \cdot 10^{-16}$ г

17. Какую индуктивность L надо включить в колебательный контур, чтобы при емкости $C=2$ мкФ получить частоту $\nu=1$ кГц?

- А) 10,7 мГн **В) 12,7 мГн** С) 14,7 мГн Д) 16,7 мГн Е) 18,7 мГн

18. Наибольшее расстояние между предметом и собирающей линзой с оптической силой 2,5 дптр, при котором получается прямое изображение предмета, равно

- А) 4 м В) 2,5 м С) 0,8 м **Д) 0,4 м** Е) 0,25 м

19. Если емкость разрезного диполя, использованного Герцем, была $3 \cdot 10^{-11}$ Ф, чему была равна его индуктивность при резонансной частоте $1 \cdot 10^9$ Гц? (Заметьте, что прямолинейные стержни обладают индуктивностью).

- А) $8,4 \cdot 10^{-8}$ Гн В) $8,4 \cdot 10^{-9}$ Гн **С) $8,4 \cdot 10^{-10}$ Гн** Д) $8,4 \cdot 10^{-11}$ Гн Е) $8,4 \cdot 10^{-12}$ Гн

20. На собирающую линзу падает сходящийся пучок лучей. После прохождения через линзу лучи пересекаются в точке, лежащей на расстоянии 5 см от линзы. Если линзу убрать, то точка пересечения лучей переместится на 15 см дальше от линзы. Определите оптическую силу линзы.

- A) 3 дптр B) 6 дптр C) 9 дптр D) 12 дптр E) 15 дптр

Экзаменационное задание по физике 34

1. Зависимость координаты от времени для некоторого тела описывается уравнением $x=8t-t^2$. В какой момент времени проекция скорости тела на ось Oх равна нулю?

- A) 8 с B) 6 с C) 4 с D) 2 с E) 0 с

2. Протон массой m , летящий со скоростью V_0 , столкнулся с неподвижным атомом массой M , после чего стал двигаться в прямо противоположную сторону со скоростью $0,5V_0$. Найдите скорость V атома.

- A) $\frac{3}{2} \frac{m}{M} V_0$ B) $\frac{1}{2} \frac{m}{M} V_0$ C) $\frac{m}{M} V_0$ D) $\frac{5}{2} \frac{m}{M} V_0$ E) $2 \frac{m}{M} V_0$

3. Найдите силу F , отделяющую сливки (плотностью $\rho_c=0,93 \text{ г/см}^3$) от снятого молока ($\rho_m=1,03 \text{ г/см}^3$) в расчете на единицу объема, если отделение происходит в центробежном сепараторе, вращающемся с частотой $n=6\,000 \text{ об/мин}$, если жидкость находится на расстоянии $r=10 \text{ см}$ от оси вращения.

- A) $3,95 \cdot 10^4 \text{ Н/м}^3$ B) $3,95 \cdot 10^5 \text{ Н/м}^3$ C) $3,95 \cdot 10^6 \text{ Н/м}^3$ D) $2,83 \cdot 10^5 \text{ Н/м}^3$ E) $2,83 \cdot 10^4 \text{ Н/м}^3$

4. Автомобиль массой 5 т проходит по выпуклому мосту со скоростью 21,6 км/час. С какой силой давит он на середину моста, если радиус кривизны моста 50 м? Ускорение силы тяжести 10 м/с^2 .

- A) 49,4 кН B) 48,4 кН C) 47,4 кН D) 46,4 кН E) 45,4 кН

5. Во сколько раз уменьшится скорость атома гелия после центрального упругого столкновения с неподвижным атомом водорода, масса которого в четыре раза меньше массы атома гелия?

- A) $\frac{4}{3}$ B) $\frac{3}{2}$ C) $\frac{4}{1}$ D) $\frac{5}{3}$ E) $\frac{5}{2}$

6. Какое значение получил ученик для ускорения свободного падения g при выполнении лабораторной работы по определению g , если маятник длиной 1 м совершил за 1 минуту 30 колебаний?

- А) 9,9 м/с² В) 9,7 м/с² С) 9,3 м/с² Д) 9 м/с² Е) 10 м/с²

7. В ходе нагревания газу передана от нагревателя энергия 3 МДж. При этом, расширяясь, газ совершил работу, равную 1 МДж. Чему равно изменение внутренней энергии газа?

- А) 4 МДж В) 3 МДж С) 2 МДж Д) 1 МДж Е) 0

8. Плотность тела, которое плавает в жидкости плотностью 800 кг/м³, погружившись на 0,8 своего объема в жидкость, равна

- А) 1 000 кг/м³ В) 320 кг/м³ С) 960 кг/м³ Д) 640 кг/м³ Е) 400 кг/м³

9. При изобарном расширении азота газ совершил работу, равную 157,1 Дж. Какое количество теплоты было сообщено азоту? Молярная масса азота равна 28 г/моль, его удельная теплоемкость при постоянном объеме равна 745 Дж/(кг·К).

- А) 1 400 Дж В) 740 Дж С) 680 Дж Д) 550 Дж Е) 325 Дж

10. Какую часть периода T груз маятника находится в пределах 1 см от положения равновесия, если амплитуда колебаний равна 2 см?

- А) $\frac{T}{2}$ В) $\frac{T}{4}$ С) $\frac{3T}{4}$ Д) $\frac{T}{3}$ Е) $\frac{2T}{3}$

11. Металлический шар радиусом $r=5$ см несет заряд $q=10$ нКл. Определите потенциал ϕ электростатического поля на поверхности шара. Электрическая постоянная $\epsilon_0=8,85 \cdot 10^{-12}$ Ф/м.

- А) 2,3 кВ В) 1,8 кВ С) 1,29 кВ Д) 0,88 кВ Е) 0,4 кВ

12. Если магнитный поток через проводящий контур увеличивается на 0,02 Вб в результате изменения силы тока в контуре с 4 А до 8 А, то индуктивность контура L равна ...

- А) 1 мГн В) 5 мГн С) 4 мГн Д) 2 мГн Е) 8 мГн

13. Электрон, обладающий на бесконечности скоростью V , движется в сторону другого неподвижного свободного электрона. На какое наименьшее расстояние они сблизятся? Излучением электромагнитной энергии пренебрегайте. Масса электрона m . Элементарный заряд e . Электрическая постоянная ϵ_0 .

A) $\frac{e^2}{4\pi\epsilon_0 m V^2}$ B) $\frac{4e^2}{\pi\epsilon_0 m V^2}$ C) $\frac{2e^2}{\pi\epsilon_0 m V^2}$ **Д) $\frac{e^2}{\pi\epsilon_0 m V^2}$** E) $\frac{e^2}{2\pi\epsilon_0 m V^2}$

14. Сколько времени потребуется для того, чтобы 1 л воды с начальной температурой 15°C довести до кипения электрическим кипятивником, сопротивление нагревательного элемента которого 25 Ом и КПД = 85 %? Подводимое к кипятивнику напряжение 120 В. Плотность воды 1 г/см^3 . Удельная теплоемкость воды $4200 \text{ Дж/(кг}\cdot\text{K)}$.

A) 529 с **В) 729 с** C) 429 с Д) 829 с E) 629 с

15. Индуктивность соленоида при длине $L=1 \text{ м}$ и площади поперечного сечения $S=20 \text{ см}^2$ равна $L=0,4 \text{ мГн}$. Определите силу тока в соленоиде, при которой объемная плотность энергии магнитного поля внутри соленоида равна $w=0,1 \text{ Дж/м}^3$.

A) 0,2 А B) 0,4 А C) 0,5 А Д) 0,8 А **Е) 1 А**

16. Сколько квантов с различной энергией может испустить атом водорода, если электрон находится на третьей орбите?

A) 2 B) 4 C) 8 Д) 9 **Е) верный ответ не указан**

17. Уличный фонарь висит на высоте 4 м. Какой длины тень отбросит палка высотой 1 м, если ее установить вертикально на расстоянии 3 м от основания столба, на котором укреплен фонарь?

A) 0,75 м B) 0,33 м **С) 1 м** Д) 1,33 м E) 0,5 м

18. Собственные электромагнитные колебания контура описываются уравнением $I=I_0 \cos \omega t$, где $\omega=10^3 \text{ рад/с}$. Найдите индуктивность контура, если его емкость $C=10^{-5} \text{ Ф}$.

А) 0,1 Гн B) 0,2 Гн C) 1 Гн Д) 0,02 Гн E) 0,01 Гн

19. В модели Бора атома водорода электрон вращается по круговой орбите вокруг протона. Найдите кинетическую энергию электрона, если радиус орбиты равен R . Элементарный заряд равен e . Электрическая постоянная ϵ_0 .

A) $\frac{2e^2}{\pi\epsilon_0 R}$ B) $\frac{e^2}{\pi\epsilon_0 R}$ C) $\frac{e^2}{2\pi\epsilon_0 R}$ D) $\frac{e^2}{4\pi\epsilon_0 R}$ E) $\frac{e^2}{8\pi\epsilon_0 R}$

20. Определите число штрихов на 1 мм дифракционной решетки, если углу $\varphi=30^\circ$ соответствует максимум $m=4$ порядка для монохроматического света с длиной волны $\lambda=0,5$ мкм.

A) 500 мм^{-1} B) 100 мм^{-1} C) 1000 мм^{-1} **D) 250 мм^{-1}** E) 125 мм^{-1}

Экзаменационное задание по физике 35

1. Стрела, выпущенная из лука вертикально вверх, упала на землю через 6 с. На какую максимальную высоту поднималась стрела? Ускорение свободного падения равно 10 м/с^2 .

A) 20 м B) 90 м C) 30 м D) 180 м **E) 45 м**

2. Модуль изменения импульса стального шарика массы m , упавшего с высоты h на стальную плиту и отскочившего вверх, в результате абсолютно упругого удара равен (ускорение свободного падения g) ...

A) $m\sqrt{2gh}$ **B) $2m\sqrt{2gh}$** C) $2m\sqrt{gh}$ D) $\frac{1}{2}m\sqrt{gh}$ E) $m\sqrt{\frac{gh}{2}}$

3. Гирька массой $m=100$ г привязана к нити и равномерно со скоростью $V=2$ м/с вращается в вертикальной плоскости. Найдите натяжение нити в момент, когда нить составляет с вертикалью угол $\alpha=60^\circ$. Длина нити $L=40$ см. Ускорение свободного падения $g=10 \text{ м/с}^2$.

A) 1,5 Н B) 2 Н C) 2,5 Н D) 3 Н E) 4 Н

4. Если за последнюю секунду свободно падающее без начальной скорости тело пролетело $\frac{3}{4}$ всего пути, то полное время падения тела равно

A) 4 с B) 3 с C) 2,5 с **D) 2 с** E) 1,5 с

5. Система из двух соединенных последовательно пружин растянута за свободные концы на расстояние $x=3$ см. Найдите потенциальную энергию системы E_p , если жесткость одной пружины $k_1=10$ кН/м, а второй пружины $k_2=20$ кН/м.

A) 9 Дж B) 8 Дж C) 6 Дж **D) 3 Дж** E) 2 Дж

6. У основания здания давление воды в водопроводе равно $P_0=5 \cdot 10^5$ Па. Под каким давлением P вытекает вода из крана на четвертом этаже здания на высоте $h=15$ м от его основания? Ускорение силы тяжести $g=10$ м/с². Плотность воды $\rho=10^3$ кг/м³.

- А) 350 кПа В) 250 кПа С) 450 кПа Д) 400 кПа Е) 300 кПа

7. Один из математических маятников совершает $N_1=10$ колебаний, а другой за это же время совершает $N_2=6$ колебаний. Найдите отношение длины подвеса первого маятника к длине подвеса второго.

- А) $\left(\frac{6}{10}\right)^2$ В) $\left(\frac{10}{6}\right)^2$ С) $\frac{6}{10}$ Д) $\frac{10}{6}$ Е) $\sqrt{\frac{10}{6}}$

8. Амплитуда гармонических колебаний материальной точки $A=2$ см, полная энергия колебаний $E=0,3$ Дж. При каком смещении x от положения равновесия на колеблющуюся точку действует сила $F=22,5$ мкН?

- А) 1,9 см В) 1,8 см С) 1,7 см Д) 1,6 см Е) 1,5 см

9. Молот массой 2 т падает на стальную болванку массой 10 кг с высоты 3 м. Насколько нагреется болванка при ударе, если на нагревание идет 50 % всей энергии молота. Удельная теплоемкость стали равна 460 Дж/(кг·К). Ускорение силы тяжести 10 м/с².

- А) 9,5 К В) 3,2 К С) 19 К Д) 12,9 К Е) 6,5 К

10. В бочку заливается вода со скоростью 200 см³/с. На дне бочки образовалось отверстие площадью поперечного сечения 0,8 см². Пренебрегая вязкостью воды, определите уровень воды в бочке. Ускорение свободного падения $g=9,8$ м/с².

- А) 16 см В) 20 см С) 24 см Д) 28 см Е) 32 см

11. Конденсатор был заряжен до 10 В. При разрядке конденсатора в электрической цепи выделилась энергия 0,05 Дж. Какой заряд был на обкладке конденсатора?

- А) $1 \cdot 10^{-2}$ Кл В) $1 \cdot 10^{-3}$ Кл С) $1 \cdot 10^{-4}$ Кл Д) $1 \cdot 10^{-5}$ Кл Е) $1 \cdot 10^{-1}$ Кл

12. Чему равна индуктивность катушки, если при изменении тока в ней с 12 А до 8 А энергия магнитного поля уменьшается на 2 Дж?

- А) 25 мГн В) 40 мГн С) 50 мГн Д) 64 мГн Е) 80 мГн

13. Определите ЭДС батареи, если известно, что при увеличении сопротивления нагрузки, подключенной к батарее в n раз, напряжение на нагрузке увеличивается от U_1 до U_2 .

- А) $\frac{U_1 U_2 (n+1)}{U_1 n - U_2}$
 В) $\frac{U_1 U_2 (n+1)}{U_2 n + U_1}$
 С) $\frac{U_1 U_2 (n+1)}{U_2 n - U_1}$
 Д) $\frac{U_1 U_2 (n-1)}{U_1 n - U_2}$
 Е) $\frac{U_1 U_2 (n-1)}{U_2 n - U_1}$

14. Два точечных заряда $q_1=4$ нКл и $q_2=2$ нКл находятся друг от друга на расстоянии $L=60$ см. Определите напряженность E поля в точке, лежащей посередине между зарядами. Электрическая постоянная $\epsilon_0=8,85 \cdot 10^{-12}$ Ф/м.

- А) 800 В/м
 В) 300 В/м
 С) 400 В/м
 Д) 600 В/м
Е) 200 В/м

15. Два иона, имеющие одинаковый заряд, но различные массы, влетели в однородное магнитное поле. Первый ион начал двигаться по окружности радиусом $R_1=5$ см, второй ион – по окружности радиусом $R_2=2,5$ см. Найдите отношение масс ионов $\frac{m_1}{m_2}$, если они прошли одинаковую ускоряющую разность потенциалов.

- А) 2
 В) 0,5
 С) 1
 Д) 0,25
Е) 4

16. Размерность в системе СИ выражения hk , где h – постоянная Планка, k – волновое число, есть

- А) Дж
В) кг·м/с
 С) м/с²
 Д) Н
 Е) м/с

17. Человек ростом $h=1,75$ м находится от столба высотой $H=7$ м на расстоянии $L=6$ м. На каком расстоянии l от себя человек должен положить горизонтально на землю зеркало, чтобы увидеть в нем верхушку столба?

- А) 1,75 м
 В) 1,5 м
 С) 1,4 м
Д) 1,2 м
 Е) 1,0 м

18. Электромагнитные волны распространяются в некоторой однородной среде со скоростью $V=2 \cdot 10^8$ м/с. Какую длину волны λ имеют электромагнитные волны в этой среде, если их частота в вакууме $\nu_0=1$ МГц? Скорость света в вакууме $C=3 \cdot 10^8$ м/с.

- А) 100 м
 В) 150 м
С) 200 м
 Д) 250 м
 Е) 300 м

19. Найдите индуктивность катушки, если амплитуда напряжения на ее концах $U_0=160$ В, амплитуда тока в ней $I_0=10$ А и частота тока $\nu=50$ Гц.

- А) 51 мГн В) 57 мГн С) 63 мГн Д) 68 мГн Е) 72 мГн

20. Найдите среднее время жизни радиоактивного изотопа кобальта, если известно, что его активность уменьшается на 4 % за 1 час.

- А) 0,5 суток В) 1 сутки С) 1,5 суток Д) 2 суток Е) 2,5 суток

Экзаменационное задание по физике 36

1. Движение тела вдоль оси x описывается уравнением $x=2+3t+t^2$, м. Средняя скорость его движения за третью секунду равна

- А) 10 м/с В) 8 м/с С) 6 м/с Д) 5 м/с Е) 4 м/с

2. Какая из приведенных единиц является единицей измерения импульса силы?

- А) кг·м/с² В) Н·м/с С) кг·м²/с² Д) Н/с Е) кг·м/с

3. Если материальная точка массы $m=1$ кг, двигаясь равномерно, описывает четверть окружности радиуса $R=1,2$ м за время $t=2$ с, то модуль изменения импульса точки за это время равен

- А) 10 кг·м/с В) 3 кг·м/с С) 2,5 кг·м/с Д) 1,3 кг·м/с Е) 0 кг·м/с

4. Какую минимальную скорость надо сообщить космическому кораблю, стартующему с планеты массой M и радиусом R , для того, чтобы он мог удалиться от планеты неограниченно далеко? Гравитационная постоянная G . Ускорение свободного падения на поверхности планеты g .

- А) $\sqrt{\frac{2GM}{R}}$ В) $\sqrt{\frac{GM}{R}}$ С) $2\sqrt{\frac{GM}{R}}$ Д) $2\sqrt{\frac{2GM}{R}}$ Е) $\sqrt{\frac{gM}{2R}}$

5. Груз массой m , подвешенный на нити, вращается в вертикальной плоскости. Каково минимальное значение силы натяжения нити в момент прохождения грузом нижнего положения? Ускорение свободного падения g .

- А) $5mg$ В) mg С) $2mg$ Д) $6mg$ Е) $4mg$

6. Шарик, подвешенный на пружине, совершает вертикальные гармонические колебания, и после начала колебаний проходит путь, равный пяти амплитудам его колебаний за время $t=10$ с. Чему равен период колебаний шарика?

- А) 2 с **В) 8 с** С) 4 с Д) 10 с Е) 5 с

7. На концах тонкого стержня длиной L закреплены грузы массой m_1 и m_2 ($m_1 < m_2$). Стержень подвешен на нити и расположен горизонтально. Найдите расстояние от груза m_1 до точки подвеса нити. Массой стержня пренебрегайте.

- А) $L \frac{m_1}{2(m_2 - m_1)}$ В) $L \frac{m_1 + m_2}{m_2 - m_1}$ С) $L \frac{m_2 - m_1}{m_1 + m_2}$ Д) $L \frac{m_1}{m_1 + m_2}$ **Е) $L \frac{m_2}{m_1 + m_2}$**

8. Шарик, подвешенный на пружине, сместили на расстояние $x=0,01$ м вниз от положения равновесия и отпустили. Какой путь пройдет шарик за время $t=2$ с, если частота колебаний этой системы $\nu=5$ Гц? Затуханием пренебрегайте.

- А) 0,5 м **В) 0,4 м** С) 0,3 м Д) 0,2 м Е) 0,1 м

9. Если μ - молярная масса, m_0 - масса молекулы, а $\overline{V^2}$ - средний квадрат скорости молекул идеального газа, имеющего температуру T и давление P , то концентрация молекул этого газа может быть вычислена по формуле (Постоянная Больцмана - k . Газовая постоянная R) ...

- А) $\sqrt{\frac{3kT}{\mu}}$ В) $\frac{2kT}{3}$ С) $\frac{3RT}{2}$ **Д) $\frac{3P}{m_0 \overline{V^2}}$** Е) $\frac{3kP}{2}$

10. Определите радиус полости, образующейся при подводном взрыве на глубине $h=100$ м заряда взрывчатого вещества массой $m=1$ т. Удельная теплота сгорания взрывчатого вещества $q=4$ МДж/кг. Плотность воды $\rho=1\ 000$ кг/м³. Ускорение свободного падения $g=10$ м/с².

- А) 5 м В) 7,1 м **С) 10 м** Д) 20 м Е) 25 м

11. Сопротивление проводника длиной 100 м с площадью поперечного сечения 10 мм² равно 2 Ом. Каково удельное сопротивление материала проводника?

- А) $2 \cdot 10^{-3}$ Ом·м В) $2 \cdot 10^{-4}$ Ом·м С) $2 \cdot 10^{-5}$ Ом·м Д) $2 \cdot 10^{-6}$ Ом·м **Е) $2 \cdot 10^{-7}$ Ом·м**

12. Какой магнитный поток пронизывал каждый виток катушки, имеющей $n=1\ 000$ витков, если при равномерном исчезновении магнитного поля за время $\tau=100$ мс в катушке возникает ЭДС индукции $E=10$ В?

- А) 10 мВб В) 5 мВб С) 0,5 мВб **Д) 1 мВб** Е) 0,1 мВб

13. Элемент, ЭДС которого E и внутреннее сопротивление r , замкнут на внешнее сопротивление R . Наибольшая мощность во внешней цепи $P_0=9$ Вт. Сила тока, текущего при этих условиях по цепи, $I_0=3$ А. Найдите величину E .

- А) 3 В В) 5 В **С) 6 В** Д) 8 В Е) 9 В

14. Два точечных заряда q_1 и q_2 находятся на расстоянии L друг от друга. Если расстояние между ними уменьшается на $x=50$ см, сила взаимодействия увеличивается в два раза. Найдите расстояние L .

- А) 0,5 м В) 0,7 м С) 1,0 м Д) 1,5 м **Е) 1,7 м**

15. Определите, сколько витков проволоки, вплотную прилегающих друг к другу, диаметром $d=0,5$ мм с изоляцией ничтожной толщины надо намотать на картонный цилиндр диаметром $D=1,5$ см, чтобы получить однослойную катушку индуктивностью $L=100$ мкГн? Магнитная постоянная $\mu_0=4\pi \cdot 10^{-7}$ Гн/м.

- А) 200 **В) 225** С) 250 Д) 275 Е) 300

16. Резерфорд в первой осуществленной ядерной реакции, в которой ядра азота ${}^7\text{N}^{14}$ захватывали α -частицу и испускали протон, обнаружил как продукт реакции ядро элемента ...

- А) ${}^9\text{F}^{17}$ **В) ${}^8\text{O}^{17}$** С) ${}^7\text{N}^{17}$ Д) ${}^8\text{O}^{16}$ Е) ${}^9\text{F}^{16}$

17. Период колебаний в электромагнитной волне, распространяющейся в воздухе с длиной волны 3 м, равен

- А) 0,01 мкс** В) 0,03 мкс С) 0,09 мкс Д) 0,27 мкс Е) 0,3 мкс

18. При помощи дифракционной решетки с периодом 0,02 мм получено первое дифракционное изображение на расстоянии 3,6 см от центрального и на расстоянии 1,8 м от решетки. Найдите длину световой волны.

- А) 0,6 мкм В) 0,55 мкм С) 0,5 мкм Д) 0,45 мкм **Е) 0,4 мкм**

19. Найдите частоту вращения прямоугольной рамки с числом витков $N=20$ в магнитном поле с индукцией $B=0,5$ Тл, амплитуда индуцируемой ЭДС $E=10$ В. Площадь рамки равна 200 см^2 .

- А) 6 об/с В) 8 об/с С) 10 об/с Д) 16 об/с Е) 24 об/с

20. Мальчик, сняв очки, читает книгу, держа ее на расстоянии 16 см от глаз. Какой оптической силы у него очки? Расстояние наилучшего зрения 25 см.

- А) $-3,25$ дптр В) -3 дптр С) $-2,75$ дптр Д) $-2,5$ дптр Е) $-2,25$ дптр

Экзаменационное задание по физике 37

1. Наибольшая скорость, с которой автомобиль может двигаться по закруглению дороги радиуса R при коэффициенте трения скольжения между шинами и дорогой μ , равна (ускорение свободного падения равно g):

- А) $\sqrt{\mu g R}$ В) $\mu \sqrt{g R}$ С) $\mu \sqrt{2 g R}$ Д) $\frac{1}{\mu} \sqrt{g R}$ Е) $\sqrt{\frac{g R}{\mu}}$

2. Если груз массой 1 кг движется вертикально вверх под действием силы 20 Н, то работа силы, под действием которой движется груз, на пути 5 м равна (ускорение свободного падения 10 м/с^2) ...

- А) 250 Дж В) 200 Дж С) 150 Дж Д) 50 Дж Е) 100 Дж

3. Если по гладкому столу горизонтальной силой F , приложенной к первому бруску, тянут пять одинаковых брусков, каждый массой m , то сила натяжения нити между вторым и третьим брусками равна

- А) $\frac{4}{5}F$ В) $\frac{3}{5}F$ С) $\frac{2}{5}F$ Д) $\frac{1}{5}F$ Е) $\frac{2}{3}F$

4. По наклонной доске пустили катиться снизу вверх шарик с некоторой начальной скоростью. На расстоянии $L=30$ см от начала пути шарик побывал дважды: через $t_1=1$ с и через $t_2=2$ с после начала движения. Определите ускорение a движения шарика, считая его постоянным.

- А) 20 см/с^2 В) 25 см/с^2 С) 30 см/с^2 Д) 35 см/с^2 Е) 40 см/с^2

5. Расстояние от Земли до Солнца $R=150$ млн. км, а период обращения Земли вокруг Солнца $T=1$ год. Найдите массу Солнца. Гравитационная постоянная $G=6,67 \cdot 10^{-11} \text{ Н} \cdot \text{м}^2/\text{кг}^2$.

- А) $5 \cdot 10^{29} \text{ кг}$ В) $2 \cdot 10^{30} \text{ кг}$ С) $5 \cdot 10^{30} \text{ кг}$ Д) $2 \cdot 10^{31} \text{ кг}$ Е) $5 \cdot 10^{31} \text{ кг}$

6. Звуковая волна частотой 11 кГц распространяется в стальном стержне со скоростью $5,5 \text{ км/с}$. Чему равна длина этой волны?

- А) 1 м В) 10 м С) $0,5 \text{ м}$ Д) 2 м Е) $5,5 \text{ м}$

7. В каких из перечисленных ниже процессов газ совершает работу?

- А) при изотермическом расширении
В) при изобарическом расширении
С) при адиабатическом расширении
Д) во всех перечисленных процессах
Е) ни в одном из перечисленных процессов

8. Материальная точка массой $m=100 \text{ г}$ совершает гармонические колебания с частотой $\nu=0,2 \text{ Гц}$. Амплитуда колебаний равна 5 см . Определите максимальную силу, действующую на точку.

- А) $11,8 \text{ мН}$ В) $10,8 \text{ мН}$ С) $9,8 \text{ мН}$ Д) $8,8 \text{ мН}$ Е) $7,8 \text{ мН}$

9. Если в цилиндрический сосуд была налита жидкость с плотностью $\rho=0,8 \text{ г/см}^3$ и сила ее давления на дно сосуда оказалась равной $F=120 \text{ Н}$, то объем жидкости равен (ускорение силы тяжести 10 м/с^2):

- А) 14 л В) $14,5 \text{ л}$ С) $15,0 \text{ л}$ Д) $15,5 \text{ л}$ Е) $16,0 \text{ л}$

10. В сосуде находятся жидкость и ее насыщенный пар. В процессе изотермического расширения объем, занимаемый паром, увеличивается в $\beta=3$ раза, а давление пара уменьшается в $\alpha=2$ раза. Найдите отношение массы m_2 жидкости к массе m_1 пара, которые первоначально содержались в сосуде.

- А) 6 В) 3 С) $1,5$ Д) $0,5$ Е) 2

11. Определите силу тока в обмотке двигателя электропоезда, развивающего силу тяги 6 кН , если напряжение, подводимое к двигателю, равно 600 В , и поезд движется со скоростью 72 км/час . КПД двигателя 80% .

- А) 75 А В) 125 А С) 200 А Д) 250 А Е) 300 А

12. В однородном магнитном поле с индукцией $B=0,2 \text{ Тл}$ находится прямой проводник длиной $L=15 \text{ см}$, по которому течет ток $I=5 \text{ А}$. На проводник

действует сила $F=0,13$ Н. Определите угол α между направлениями тока и вектором магнитной индукции.

- А) 30° **В) 60°** С) 45° Д) 90° Е) 0°

13. Элемент, ЭДС которого E и внутреннее сопротивление r , замкнут на внешнее сопротивление R . Наибольшая мощность во внешней цепи $P_0=9$ Вт. Сила тока, текущего при этих условиях по цепи, $I_0=3$ А. Найдите величину r .

- А) $\frac{1}{3}$ Ом В) 3 Ом С) 2 Ом **Д) 1 Ом** Е) $\frac{1}{2}$ Ом

14. Два точечных заряда $q_1=4$ нКл и $q_2=-2$ нКл находятся друг от друга на расстоянии $L=60$ см. Определите напряженность E поля в точке, лежащей посередине между зарядами. Электрическая постоянная $\epsilon_0=8,85 \cdot 10^{-12}$ Ф/м.

- А) 800 В/м В) 300 В/м С) 400 В/м **Д) 600 В/м** Е) 200 В/м

15. Два металлических стержня расположены вертикально и замкнуты сверху проводником. По этим стержням без трения и нарушения контакта скользит перемычка длиной $L=5$ см и массой $m=10$ г. Вся система находится в однородном магнитном поле с индукцией $B=1$ Тл, перпендикулярной плоскости рамки. Установившаяся скорость $V=1$ м/с. Найдите сопротивление перемычки. Сопротивлением стержней и провода пренебрегайте. Ускорение свободного падения $g=10$ м/с².

- А) $2,5 \cdot 10^{-3}$ Ом **В) $25 \cdot 10^{-3}$ Ом** С) $5 \cdot 10^{-3}$ Ом Д) $50 \cdot 10^{-3}$ Ом Е) $12,5 \cdot 10^{-3}$ Ом

16. Определите, на сколько изменилась кинетическая энергия электрона в атоме водорода при излучении атомом фотона с длиной волны $\lambda=486$ нм. Постоянная Планка $h=4,136 \cdot 10^{-15}$ эВ·с. Скорость света $c=300\,000$ км/с.

- А) 2,55 эВ** В) 2,65 эВ С) 2,75 эВ Д) 2,85 эВ Е) 2,95 эВ

17. При какой частоте переменного тока емкостное сопротивление конденсатора электроемкостью 200 нФ будет равно 1 кОм?

- А) 900 Гц **В) 800 Гц** С) 700 Гц Д) 600 Гц Е) 500 Гц

18. Действительное изображение миллиметрового деления шкалы, расположенной перед линзой на расстоянии $d=12,5$ см, имеет на экране длину $H=8$ см. На каком расстоянии от линзы находится экран?

- А) 4 м В) 6 м С) 8 м **Д) 10 м** Е) 12 м

19. В последовательной цепи переменного тока из резистора с активным сопротивлением R , конденсатора емкостью C и катушки индуктивностью L наблюдается электрический резонанс. Амплитуда колебаний силы тока в цепи при резонансе I_0 . Какова амплитуда колебаний напряжения на конденсаторе?

- А) $I_0 \sqrt{\frac{C}{L}}$ В) $I_0 \sqrt{\frac{L}{C}}$ С) $I_0 \frac{1}{\sqrt{LC}}$ Д) $I_0 \sqrt{LC}$ Е) $I_0 R$

20. Определите потенциальную энергию электрона, находящегося на второй боровской орбите атома водорода. Масса электрона m . Элементарный заряд e . Электрическая постоянная ϵ_0 . Постоянная Планка h .

- А) $-\frac{me^4}{16\epsilon_0^2 h^2}$ В) $-\frac{me^4}{4\epsilon_0^2 h^2}$ С) $-\frac{me^4}{32\epsilon_0^2 h^2}$ Д) $-\frac{me^4}{\epsilon_0^2 h^2}$ Е) $-\frac{me^4}{64\epsilon_0^2 h^2}$

Экзаменационное задание по физике 38

1. Какого наименьшего радиуса поворот может сделать автомобиль, движущийся со скоростью $V=20$ м/с при коэффициенте трения скольжения колес о почву $\mu=0,3$? Ускорение свободного падения $g=9,8$ м/с².

- А) 106 м В) 116 м С) 126 м Д) 136 м Е) 146 м

2. Тело массой 1 кг движется прямолинейно из состояния покоя под действием постоянной силы. Какую работу должна совершить эта сила, чтобы скорость тела стала равной 10 м/с?

- А) 50 Дж В) 5 Дж С) 10 Дж Д) 100 Дж Е) 25 Дж

3. Сила F сообщает телу массой m_1 ускорение a_1 . Эта же сила сообщает телу массой m_2 ускорение a_2 . Телу какой массы эта сила сможет сообщить ускорение a_1+a_2 ?

- А) $2 \frac{m_1 m_2}{m_1 + m_2}$ В) $m_1 + m_2$ С) $\frac{m_1 + m_2}{2}$ Д) $\sqrt{m_1 m_2}$ Е) $\frac{m_1 m_2}{m_1 + m_2}$

4. Тело, имея начальную скорость $V_0=1$ м/с, двигалось равноускоренно и приобрело, пройдя некоторое расстояние, скорость $V=7$ м/с. Какова была скорость тела на половине этого расстояния?

- А) 5 м/с В) 4 м/с С) 3 м/с Д) 2 м/с Е) 3,5 м/с

5. Во сколько раз период обращения вокруг Земли искусственного спутника, движущегося по круговой орбите радиуса $2R$, больше периода обращения спутника, движущегося по орбите радиуса R ?

- А) 4 В) 8 С) 2 Д) $2\sqrt{2}$ Е) $\sqrt{2}$

6. Какую работу надо совершить, чтобы лежащий на земле однородный стержень длиной $L=2$ м и массой $m=150$ кг поставить вертикально? Ускорение силы тяжести $g=10$ м/с².

- А) 3 кДж В) 1,5 кДж С) 2,5 кДж Д) 2 кДж Е) 0,75 кДж

7. Определите длину волны, если расстояние между первой и четвертой пучностями стоячей волны равно 45 см.

- А) 30 см В) 60 см С) 15 см Д) 45 см Е) 90 см

8. Плотность льда равна 900 кг/м³, плотность воды равна $1\,000$ кг/м³. Какую наименьшую площадь имеет льдина толщиной 40 см, способная удержать над водой человека массой 80 кг?

- А) $0,5$ м² В) 1 м² С) 2 м² Д) 4 м² Е) 8 м²

9. Автомобиль совершил пробег в 128,1 км со средней скоростью 40 км/час. На этом пути израсходовано 24,3 кг бензина. КПД мотора равен 25 %. Какую среднюю мощность развивал мотор автомобиля во время пробега? Удельная теплота сгорания бензина 46 МДж/кг.

- А) 18,7 кВт В) 30 кВт С) 35,1 кВт Д) 20 кВт Е) 24,2 кВт

10. Средняя квадратичная скорость некоторого газа при нормальных условиях равна 480 м/с. Сколько молекул содержит 1 г этого газа? Постоянная Больцмана $k=1,38\cdot 10^{-23}$ Дж/К.

- А) $1,94\cdot 10^{22}$ В) $1,94\cdot 10^{23}$ С) $2,14\cdot 10^{23}$ Д) $2,04\cdot 10^{23}$ Е) $2,04\cdot 10^{22}$

11. Металлической сфере сообщен положительный заряд. Что произойдет при этом с массой сферы?

- А) увеличится В) уменьшится
С) останется прежней Д) зависит от величины заряда

Е) верный ответ не указан

12. Какова плотность тока в обмотке возбуждения двигателя тепловоза, если площадь поперечного сечения провода равна 110 мм^2 , а номинальная сила тока 770 А ?

- А) $7 \cdot 10^3 \text{ А/м}^2$ В) $7 \cdot 10^4 \text{ А/м}^2$ С) $7 \cdot 10^2 \text{ А/м}^2$ **Д) $7 \cdot 10^6 \text{ А/м}^2$** Е) $7 \cdot 10^5 \text{ А/м}^2$

13. После протягивания проволоки через волочильный станок длина ее увеличилась в 4 раза. Каким стало сопротивление этой проволоки, если до волочения ее сопротивление было 20 Ом ?

- А) 160 Ом **В) 320 Ом** С) 240 Ом Д) 80 Ом Е) 5 Ом

14. Прямолинейный проводник длиной 20 см перемещают в однородном магнитном поле с индукцией $0,1 \text{ Тл}$. Проводник, вектор его скорости и вектор индукции поля взаимно перпендикулярны. С каким ускорением нужно перемещать проводник, чтобы разность потенциалов на его концах возросла со скоростью $V=0,1 \text{ В/с}$?

- А) 2 м/с^2 В) 25 м/с^2 С) 20 м/с^2 Д) 10 м/с^2 **Е) 5 м/с^2**

15. Замкнутая катушка диаметра D с числом витков N помещена в однородное магнитное поле с индукцией B . Плоскость катушки перпендикулярна к линиям индукции поля. Какой заряд q протечет по цепи катушки, если ее повернуть на 180° ? Проволока, из которой намотана катушка, имеет площадь сечения S и удельное сопротивление ρ .

- А) $\frac{2BDS}{\rho}$ **В) $\frac{BDS}{2\rho}$** С) $\frac{\pi BDS}{2\rho}$ Д) $\frac{2NBDS}{\rho}$ Е) $\frac{NBDS}{2\rho}$

16. Амплитуда силы тока при свободных колебаниях в колебательном контуре 100 мА . Какова амплитуда напряжения на конденсаторе, если индуктивность катушки 1 Гн , емкость конденсатора 1 мкФ ?

- А) 100 В** В) 10 В С) 1 В Д) 100 мВ Е) 10 мВ

17. Определите импульс фотона, длина волны которого $\lambda=0,7 \text{ мкм}$. Постоянная Планка $6,62 \cdot 10^{-34} \text{ Дж}\cdot\text{с}$. Скорость света $c=300\,000 \text{ км/с}$.

- А) $7,24 \cdot 10^{-26} \text{ (кг}\cdot\text{м/с)}$ В) $8,35 \cdot 10^{-27} \text{ (кг}\cdot\text{м/с)}$ **С) $9,46 \cdot 10^{-28} \text{ (кг}\cdot\text{м/с)}$**
Д) $3,18 \cdot 10^{-29} \text{ (кг}\cdot\text{м/с)}$ Е) $4,35 \cdot 10^{-30} \text{ (кг}\cdot\text{м/с)}$

18. Определите угол отклонения луча стеклянной призмой, преломляющий угол которой 2° , если угол падения луча на переднюю грань призмы равен нулю. Показатель преломления стекла 1,5.

- А) 4° В) 3° С) 2° Д) 1° Е) $0,67^\circ$

19. Катушка индуктивностью 0,1 Гн с активным сопротивлением 25 Ом включена в сеть переменного тока частотой 50 Гц. Определите силу тока в катушке, если напряжение на ее выводах 120 В.

- А) 1,5 А В) 2 А С) 2,5 А Д) 3 А Е) 3,5 А

20. Сколько фотонов попадает за 1 с в глаза человека, если глаза воспринимают свет с длиной волны 0,6 мкм при мощности светового потока $2 \cdot 10^{-17}$ Вт? Постоянная Планка $6,62 \cdot 10^{-34}$ Дж·с. Скорость света $c=300\,000$ км/с.

- А) 80 В) 75 С) 70 Д) 65 Е) 60

Экзаменационное задание по физике 39

1. Движение тела массой 2 кг описывается уравнением $x=2t-t^2$, м. В момент времени $t=1$ с проекция импульса этого тела на ось x равна:

- А) 2 кг·м/с В) -2 кг·м/с С) 4 кг·м/с Д) 0 кг·м/с Е) -4 кг·м/с

2. Определите работу, которую нужно произвести для того, чтобы сжать пружину на $x=10$ см, если для сжатия ее на $x_0=1$ см необходима сила $F_0=100$ Н.

- А) 100 Дж В) 50 Дж С) 25 Дж Д) 75 Дж Е) 10 Дж

3. С самолета, летящего горизонтально, падают один за другим через промежуток времени $t=6$ с два груза. Через сколько времени, считая от начала падения первого груза, расстояние между ними по вертикали будет $h=294$ м? Ускорение свободного падения $g=9,8$ м/с². Сопротивление воздуха не учитывайте.

- А) 7 с В) 8 с С) 8,5 с Д) 7,5 с Е) 6,5 с

4. Пуля, летящая со скоростью 400 м/с, ударяет в земляной вал и проникает в него на глубину 36 см. Какова была ее скорость на глубине 18 см?

- А) 200 м/с В) 196 м/с С) 136 м/с Д) 283 м/с Е) 100 м/с

5. Математическому маятнику массой m сообщили такой минимальный толчок, чтобы он совершил полный оборот в вертикальной плоскости. Какова будет сила натяжения нити маятника при прохождении положения равновесия? Трением пренебрегайте. Ускорение силы тяжести равно g .

- A) 3mg B) 2mg C) 6mg D) 5mg E) 8mg

6. Явление резонанса может наблюдаться в ...

A) системе, совершающей вынужденные колебания

B) автоколебательной системе

C) любой колебательной системе

D) системе, совершающей свободные колебания

E) системе, совершающей гармонические колебания

7. Сухой воздух объемом 100 см^3 , находящийся под давлением 1 атм. и при температуре 27°C , сжат до давления 5 атм. и подогрет до 77°C . Новый объем составляет ...

- A) $\frac{3000}{7} \text{ см}^3$ B) $\frac{350}{3} \text{ см}^3$ C) $\frac{1540}{27} \text{ см}^3$ D) $\frac{70}{3} \text{ см}^3$ E) $\frac{120}{7} \text{ см}^3$

8. Два пружинных маятника (невесомая пружина с грузом) имеют пружины с отношением коэффициентов жесткости (упругости) $k_1/k_2=n$. Отношение масс грузов $m_1/m_2=m$. Каково при этом отношение периодов колебаний маятников T_1/T_2 ?

- A) $\left(\frac{n}{m}\right)^{\frac{1}{2}}$ B) $(nm)^{\frac{1}{2}}$ C) $\left(\frac{m}{n}\right)^{\frac{1}{2}}$ D) $\left(\frac{m}{n}\right)^2$ E) $(nm)^2$

9. На бельевой веревке длиной 10 м висит только один костюм, весящий 20 Н. Вешалка расположена посередине веревки, и эта точка провисает на 10 см ниже горизонтали, проведенной через точки закрепления веревки. Чему равна сила натяжения веревки?

- A) 1 000 Н B) 500 Н C) 250 Н D) 200 Н E) 100 Н

10. На нагревание стального бруска израсходовано 1,68 МДж теплоты. Насколько изменился объем бруска? Коэффициент линейного расширения стали $1,2 \cdot 10^{-5} \text{ K}^{-1}$. Удельная теплоемкость стали 460 Дж/(кг·К). Плотность стали $7,8 \text{ г/см}^3$.

- A) $16,5 \text{ см}^3$ B) $16,9 \text{ см}^3$ C) $17,3 \text{ см}^3$ D) $17,6 \text{ см}^3$ E) $17,9 \text{ см}^3$

11. Если разность потенциалов между обкладками конденсатора увеличить в n раз, то его емкость ...

- A) не изменится B) увеличится в n раз C) уменьшится в n раз

Д) увеличится в n^2 раз Е) уменьшится в n^2 раз

12. Электрическая плитка при силе тока $I=5$ А за время $t=30$ мин потребляет мощность 1 080 кДж энергии. Рассчитайте сопротивление плитки.

А) 18 Ом В) 8 Ом С) 12 Ом Д) 36 Ом Е) 24 Ом

13. Если один кипятильник с сопротивлением R_1 , включенный в сеть с напряжением U , нагревает некоторое количество воды до кипения за время t_1 , а другой с сопротивлением R_2 нагревает ту же воду при тех же условиях за время t_2 , то два кипятильника, соединенных параллельно, нагреют воду за время t , равное ...

А) t_1+t_2 В) $\sqrt{t_1 t_2}$ С) $\frac{t_1 t_2}{t_1 + t_2}$ Д) $\frac{t_1 + t_2}{2}$ Е) $\frac{2t_1 t_2}{t_1 + t_2}$

14. Магнитная индукция поля между полюсами двухполюсного генератора равна 1 Тл. Ротор имеет $N=140$ витков площадью $S=500$ см² каждый виток. Определите частоту вращения якоря, если максимальное значение ЭДС индукции равно 220 В.

А) 50 об/с В) 40 об/с С) 20 об/с Д) 10 об/с Е) 5 об/с

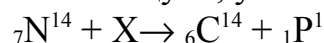
15. Плоский воздушный ($\epsilon=1$) конденсатор с площадью пластины $S=500$ см² подключен к батарее с ЭДС $E=300$ В. Определите работу внешних сил по раздвижению пластин от $d_1=1$ см до $d_2=3$ см, если пластины в процессе раздвигания остаются подключенными к батарее. Электрическая постоянная $\epsilon_0=8,85 \cdot 10^{-12}$ Ф/м.

А) 1,13 мкДж В) 1,23 мкДж С) 1,33 мкДж Д) 1,43 мкДж Е) 1,53 мкДж

16. Конденсатор включен в сеть переменного тока стандартной частоты. Напряжение в сети 220 В. Какова емкость конденсатора, если сила тока в цепи равна 2,5 А?

А) 36 мкФ В) 34 мкФ С) 32 мкФ Д) 30 мкФ Е) 28 мкФ

17. Определите частицу X , участвующую в ядерной реакции:



А) α -частица В) протон С) нейтрон Д) электрон Е) позитрон

18. Величина прямого изображения предмета вдвое больше самого предмета. Расстояние между предметом и изображением равно 20 см. Найдите фокусное расстояние линзы.

- A) 0,1 м B) 0,2 м C) 0,3 м **Д) 0,4 м** E) 0,5 м

19. В сеть переменного тока с эффективным напряжением $U=127$ В последовательно включены резистор с сопротивлением $R=100$ Ом и конденсатор с емкостью $C=40$ мкФ. Найдите амплитуду тока в цепи. Частота тока $\nu=50$ Гц.

- A) 1,3 А **В) 1,4 А** C) 1,5 А Д) 1,6 А E) 1,7 А

20. Точечный источник света находится на дне сосуда с жидкостью, показатель преломления которой $n=1,5$. Во сколько раз максимальное время, затрачиваемое светом для похождения слоя жидкости с последующим выходом в воздух, больше минимального времени?

- A) 1,23 **В) 1,34** C) 1,5 Д) 1,65 E) 1,8

Экзаменационное задание по физике 40

1. За 40 с поезд уменьшил свою скорость от 30 до 10 м/с. Какой путь он прошел за это время?

- A) 900 м **В) 800 м** C) 700 м Д) 600 м E) 500 м

2. Брусок массой 0,5 кг прижат к вертикальной стене силой 10 Н. Коэффициент трения скольжения между бруском и стеной равен 0,4. Какой величины силу надо приложить к бруску, чтобы он равномерно поднимать его вертикально вверх? Ускорение свободного падения 10 м/с².

- A) 4 Н B) 5 Н C) 7 Н **Д) 9 Н** E) 10 Н

3. Если при торможении автомобиль, двигаясь равнозамедленно, проходит за пятую секунду 5 см и останавливается, то за третью секунду этого движения он прошел путь, равный

- A) 15 см B) 30 см C) 10 см Д) 45 см **Е) 25 см**

4. Выразите кинетическую энергию тела массой m , движущегося по окружности радиуса R через модуль центростремительного ускорения a .

- A) $\frac{1}{2} mR^2 a$ B) $\frac{1}{2} \frac{ma}{R}$ C) $\frac{1}{2} \frac{mR}{a}$ Д) $\frac{1}{2} mRa^2$ **Е) $\frac{1}{2} maR$**

5. Автомобиль проехал половину пути со скоростью $V_1=60$ км/час, оставшуюся часть пути он половину времени шел со скоростью $V_2=15$ км/час, а последний участок – со скоростью $V_3=45$ км/час. Найдите среднюю скорость автомобиля на всем пути.

- А) 25 км/час В) 30 км/час С) 35 км/час **Д) 40 км/час** Е) 45 км/час

6. Воздух в комнате состоит из смеси газов: кислорода, азота, углекислого газа, паров воды и др. Какие из физических параметров этих газов обязательно одинаковы при тепловом равновесии?

- А) средний квадрат скорости теплового движения
В) температура С) парциальное давление Д) концентрация
Е) среди приведенных ответов нет правильного

7. Математический маятник длиной $L=10$ см имеет ту же частоту колебаний, что и шарик, подвешенный на пружине с коэффициентом жесткости $k=20$ Н/м. Определите массу шарика. Ускорение свободного падения $g=10$ м/с².

- А) 500 г В) 50 г С) 5 г Д) 20 г **Е) 200 г**

8. 1 моль газа, имевший начальную температуру $T_1=300$ К, изобарно расширился, совершив работу $A=12,5$ кДж. Во сколько раз при этом увеличился объем газа? Газовая постоянная $R=8,31$ Дж/(моль·К).

- А) 7 В) 5 С) 8 Д) 4 **Е) 6**

9. Масса Луны приблизительно равна 0,013 массы Земли, а расстояние между их центрами около 60 земных радиусов. Как далеко от центра Земли находится центр масс системы Луна – Земля? Ответ укажите в единицах радиуса Земли R .

- А) 0,83 R В) 0,81 R С) 0,79 R **Д) 0,77 R** Е) 0,75 R

10. Точка совершает гармонические колебания по закону синуса. Период колебаний $T=2$ с, амплитуда $A=50$ мм, начальная фаза $\varphi=0$. Найдите скорость V точки в момент времени, когда смещение точки от положения равновесия $x=25$ мм.

- А) 11,6 см/с В) 12,6 см/с **С) 13,6 см/с** Д) 14,6 см/с Е) 15,6 см/с

11. Каково электрическое сопротивление алюминиевого провода длиной 100 м с поперечным сечением 2 мм^2 ? Удельное электрическое сопротивление алюминия $0,028 \text{ мкОм}\cdot\text{м}$.

- А) $0,014 \text{ Ом}$ В) $0,14 \text{ Ом}$ **С) $1,4 \text{ Ом}$** Д) 14 Ом Е) 140 Ом

12. Катушка с железным сердечником имеет индуктивность, равную $1,4 \text{ Гн}$ при силе тока в ее витках 10 А . Магнитная проницаемость материала сердечника при этих условиях равна 1000 . Чему равна индуктивность катушки после удаления сердечника из катушки?

- А) 14 Гн В) $1,4 \text{ Гн}$ С) $0,14 \text{ Гн}$ Д) $1,4 \cdot 10^{-2} \text{ Гн}$ **Е) $1,4 \cdot 10^{-3} \text{ Гн}$**

13. В конце зарядки батареи аккумуляторов током $I_2=3 \text{ А}$ присоединенный к ней вольтметр показывал напряжение $U_2=4,25 \text{ В}$. В начале разрядки той же батареи током $I_1=4 \text{ А}$ вольтметр показывал напряжение $U_1=3,9 \text{ В}$. Определите внутреннее сопротивление r батареи. Ток, проходящий через вольтметр, очень мал.

- А) $0,5 \text{ Ом}$ В) $0,3 \text{ Ом}$ С) $0,2 \text{ Ом}$ Д) $0,1 \text{ Ом}$ **Е) $0,05 \text{ Ом}$**

14. Между концами ускоренно движущегося металлического проводника появляется разность потенциалов. Определите величину ускорения проводника длиной $L=1 \text{ м}$, если на его концах появилась разность потенциалов $U=1 \text{ мкВ}$. Масса электрона $m=9,1 \cdot 10^{-31} \text{ кг}$, элементарный заряд $e=1,6 \cdot 10^{-19} \text{ Кл}$.

- А) 26 км/с^2 В) 76 км/с^2 С) 126 км/с^2 **Д) 176 км/с^2** Е) 226 км/с^2

15. Соленоид диаметром $d=4 \text{ см}$, имеющий $N=500$ витков, помещен в магнитное поле, индукция которого изменяется со скоростью $V=1 \text{ мТл/с}$. Ось соленоида составляет с вектором магнитной индукции угол $\alpha=45^\circ$. Определите ЭДС индукции, возникающей в соленоиде.

- А) $0,444 \text{ мВ}$** В) $0,555 \text{ мВ}$ С) $0,666 \text{ мВ}$ Д) $0,777 \text{ мВ}$ Е) $0,888 \text{ мВ}$

16. При какой скорости V релятивистская масса движущейся частицы m вдвое больше массы покоя этой частицы m_0 ? Ответ выразите в единицах скорости света в вакууме c .

- А) $\frac{1}{2} c$ В) $\frac{1}{4} c$ С) c Д) $\frac{\sqrt{2}}{2} c$ **Е) $\frac{\sqrt{3}}{2} c$**

17. Чему равен период свободных электрических колебаний в контуре, если максимальный заряд конденсатора q_0 , а максимальная сила тока в контуре I_0 ?

- А) $2\pi \frac{q_0}{I_0}$ В) $2\pi \frac{I_0}{q_0}$ С) $2\pi \frac{q_0^2}{I_0^2}$ Д) $2\pi \frac{I_0^2}{q_0^2}$ Е) $2\pi q_0 I_0$

18. Во сколько раз расстояние от предмета до собирающей линзы больше ее фокусного расстояния, если изображение предмета в Γ раза больше предмета? Изображение мнимое.

- А) Γ В) $\frac{\Gamma}{\Gamma - 1}$ С) $\frac{\Gamma + 1}{\Gamma}$ Д) $\frac{\Gamma - 1}{\Gamma}$ Е) $\frac{\Gamma + 1}{\Gamma - 1}$

19. При переходе электрона в атоме водорода с четвертой стационарной орбиты на вторую излучается фотон с энергией $4,04 \cdot 10^{-19}$ Дж. Какая длина волны этой линии спектра? Постоянная Планка $6,62 \cdot 10^{-34}$ Дж·с. Скорость света $c = 300\,000$ км/с.

- А) 0,24 мкм В) 0,49 мкм С) 0,64 мкм Д) 0,55 мкм Е) 0,36 мкм

20. Оптическая сила объектива фотоаппарата равна 5 дптр. При фотографировании чертежа с расстояния 1 м площадь изображения чертежа на фотопластинке оказалась равной 4 см^2 . Какова площадь самого чертежа?

- А) 64 см^2 В) 20 см^2 С) 80 см^2 Д) 40 см^2 Е) 16 см^2

Экзаменационное задание по физике 41

1. Скорость поезда 72 км/час. При этом колеса локомотива, диаметр которых 1 м, вращаются с угловой скоростью ω , равной

- А) 10 рад/с В) 20 рад/с С) 25 рад/с Д) 30 рад/с Е) 40 рад/с

2. При обработке детали на токарном станке скорость продольной подачи резца равна 12 см/мин, а скорость поперечной подачи 5 см/мин. Какова скорость резца относительно корпуса станка при этом режиме работы?

- А) 10 см/мин В) 7 см/мин С) 17 см/мин Д) 13 см/мин Е) 12 см/мин

3. Поезд первую половину пути шел со скоростью в 1,5 раза большей, чем вторую половину пути. Какова скорость поезда на второй половине пути, если средняя скорость прохождения всего пути равна 12 м/с?

- А) 7 м/с В) 8 м/с **С) 10 м/с** Д) 6 м/с Е) 9 м/с

4. Точка движется по окружности радиуса 20 см с постоянным касательным ускорением 5 м/с^2 . Через какое время после начала такого движения нормальное ускорение будет равно касательному?

- А) 1 с **В) 2 с** С) 3 с Д) 4 с Е) 5 с

5. Камень брошен под таким углом к горизонту, что синус угла равен 0,8. Найдите отношение дальности полета к максимальной высоте подъема.

- А) 4 В) 2 С) 6 Д) 8 **Е) 3**

6. Каково отношение абсолютных температур холодильника и нагревателя у идеального теплового двигателя мощностью 25 кВт, если он отдает холодильнику 15 кДж теплоты каждую секунду?

- А) 0,7 **В) 0,6** С) 0,5 Д) 0,4 Е) 0,3

7. Если E_k —средняя кинетическая энергия поступательного движения одной молекулы газа, а n_0 – концентрация молекул, то основное уравнение молекулярно-кинетической теории идеальных газов может быть записано в виде (P – давление газа):

- А) $P = \frac{2}{3} n_0 E_k$** В) $P = \frac{3}{2} n_0 E_k$ С) $P = \frac{1}{3} n_0 E_k$ Д) $P = \frac{1}{2} n_0 E_k$ Е) $P = n_0 E_k$

8. Какую часть периода T груз маятника, совершающего гармонические колебания, находится в пределах 1,0 см от положения равновесия, если амплитуда его колебаний равна 2,0 см?

- А) $\frac{T}{2}$ **В) $\frac{T}{3}$** С) $\frac{T}{4}$ Д) $\frac{T}{6}$ Е) $\frac{T}{8}$

9. На малый поршень гидравлического пресса сила давления передается с помощью рычага, плечи которого равны 1,35 м и 0,15 м. К концу длинного плеча рычага приложена сила 200 Н. Площади поршней пресса равны 4 см^2 и 400 см^2 . КПД пресса 85 %. Определите силу давления второго поршня.

- А) 225 кН В) 125 кН С) 253 кН **Д) 153 кН** Е) 3 кН

10. Найдите отношение кинетической энергии точки, совершающей гармонические колебания по синусоидальному закону, к ее потенциальной энергии

для момента времени, когда смещение точки от положения равновесия составляет $x = \frac{A}{2}$, где A – амплитуда колебаний.

- А) 4 В) 15 **С) 3** Д) 0 Е) 16

11. Определите полную мощность, развиваемую элементом, дающим ток во внешнюю цепь сопротивлением 5 Ом, если внутреннее сопротивление элемента 1 Ом, а напряжение на его зажимах 1,5 В.

- А) 0,72 Вт В) 0,66 Вт С) 0,60 Вт **Д) 0,54 Вт** Е) 0,48 Вт

12. На шарик радиусом $R=10$ см падает пучок электронов. Какой заряд можно накопить таким образом на шарике, если электрическая прочность воздуха при нормальном атмосферном давлении равна 30 кВ/см? Электрическая постоянная $\epsilon_0=8,85 \cdot 10^{-12}$ Ф/м.

- А) 3,3 мкКл** В) 4,4 мкКл С) 5,5 мкКл Д) 6,6 мкКл Е) 7,7 мкКл

13. Как изменится период обращения заряженной частицы в однородном магнитном поле при уменьшении ее скорости в 2 раза? Релятивистскими эффектами пренебрегайте.

- А) увеличится в 2 раза **В) не изменится** С) уменьшится в 2 раза
Д) увеличится в $\sqrt{2}$ раза Е) уменьшится в 4 раза

14. Плоский конденсатор, расстояние между пластинами которого $d=5$ см, заряжен до разности потенциалов $U=200$ В и отключен от источника. Каково будет напряжение на конденсаторе, если расстояние между его пластинами увеличить на $\Delta d=0,05$ м?

- А) 50В В) 100 В С) 300 В **Д) 400 в** Е) 500 В

15. Свинцовая проволока диаметром d плавится при длительном пропускании тока I_1 . При каком минимальном токе I_2 расплавится проволока диаметром $2d$? Потери теплоты проволокой в обоих случаях считайте пропорциональными поверхности проволоки.

- А) $\sqrt{2} I_1$ **В) $2 \sqrt{2} I_1$** С) $2I_1$ Д) $4I_1$ Е) $\sqrt[3]{4} I_1$

16. Луч света падает на границу раздела двух сред под углом 30° . Показатель преломления первой среды $n_1=2,4$. Определите показатель преломления n_2 второй среды, если известно, что отраженный и преломленный лучи перпендикулярны друг другу.

- A) 1,2 B) 1,3 C) 1,4 D) 1,5 E) 1,6

17. Найдите среднюю мощность, выделяющуюся на активном сопротивлении в цепи переменного тока при амплитудном значении силы тока 2 А и амплитудном значении напряжения 310 В.

- A) 310 Вт B) 438 Вт C) 620 Вт D) 877 Вт E) 1 240 Вт

18. Когда радиоактивный источник поместили перед счетчиком Гейгера – Мюллера, то исходная скорость счета составила 4 000 импульсов в минуту. Через 20 минут скорость счета составила 125 импульсов в минуту. Каков период полураспада источника (в минутах)?

- A) 1 B) 2 C) 4 D) 8 E) 16

19. Какое увеличение дает проектор, если он расположен на расстоянии L от экрана, а фокусное расстояние объектива F ?

- A) $\frac{L}{F}$ B) $\frac{L + F}{L}$ C) $\frac{L - F}{L}$ D) $\frac{L + F}{F}$ E) $\frac{L - F}{F}$

20. Заряженный конденсатор замкнули на катушку индуктивности. Через какую долю периода (T) после подключения энергия электрического поля в конденсаторе будет равна энергии магнитного поля в катушке?

- A) $\frac{T}{12}$ B) $\frac{T}{3}$ C) $\frac{T}{4}$ D) $\frac{T}{16}$ E) $\frac{T}{8}$

Экзаменационное задание по физике 42

1. Теплоход проходит по течению реки путь 40 км за 2 часа, а против течения 45 км за 3 часа. Определите скорость теплохода.

- A) 20,5 км/ч B) 19,5 км/ч C) 18,5 км/ч D) 17,5 км/ч E) 16,5 км/ч

2. Найдите ускорение свободного падения на поверхности Венеры, если ее масса равна $4,9 \cdot 10^{24}$ кг, а радиус 6100 км. Гравитационная постоянная $6,67 \cdot 10^{-11}$ Н·м²/кг.

- A) 8,8 м/с² B) 8,9 м/с² C) 9,0 м/с² D) 9,1 м/с² E) 9,2 м/с²

3. Мяч, брошенный вертикально вверх, упал на землю через 3 с. С какой скоростью был брошен мяч и на какую высоту он поднялся? Ускорение свободного падения $9,8 \text{ м/с}^2$.

- А) $14,7 \text{ м/с}$; 22 м В) $14,7 \text{ м/с}$; 11 м С) $29,4 \text{ м/с}$; 22 м
Д) $7,3 \text{ м/с}$; $5,5 \text{ м}$ Е) $29,4 \text{ м/с}$; 11 м

4. Брошенный вертикально вверх камень достиг высоты 20 м . На какой высоте он оказался бы к этому моменту времени, если бы отсутствовала сила тяжести? Ускорение силы тяжести 10 м/с^2 .

- А) 80 м В) 40 м С) 50 м Д) 30 м Е) 160 м

5. Шарик массой m подвешен на нерастяжимой и невесомой нити. На какой минимальный угол α надо отклонить шарик, чтобы максимальная возможная сила натяжения нити составляла $1,5mg$? Ускорение силы тяжести равно g .

- А) $41,4^\circ$ В) $61,4^\circ$ С) $31,4^\circ$ Д) $51,4^\circ$ Е) $71,4^\circ$

6. Гелий в количестве $\nu=4$ моль сжимают в процессе с постоянной теплоемкостью C . В результате от газа отвели количество теплоты, равное изменению его внутренней энергии, и температура газа увеличилась на 100 К . Определить теплоемкость C . Универсальная газовая постоянная $R=8,31 \text{ Дж/(моль}\cdot\text{К)}$.

- А) -50 Дж/К В) -10 Дж/К С) -75 Дж/К Д) -25 Дж/К Е) 0

7. Сосуд, имеющий форму усеченного конуса, сужающегося кверху, с приставным дном, опущен в воду. Если в сосуд налить 200 г воды, то дно оторвется. Отпадет ли дно, если на него: 1) поставить гирию 200 г ? 2) налить 200 г масла? 3) налить 200 г ртути?

- А) да, в случае 3) В) да, в случае 1) С) да, в случае 2) и 3)
Д) да, в случае 2) Е) да, в случае 1) и 3)

8. В сообщающиеся сосуды налита ртуть ($\rho_r=13,6 \text{ г/см}^3$), поверх которой в одном из них находится вода ($\rho_v=1 \text{ г/см}^3$). Разность уровней ртути $14,7 \text{ мм}$. Высота столба воды равна:

- А) 9 см В) 20 см С) 40 см Д) 66 см Е) 6 см

9. При какой скорости v поезда математический маятник длиной $l=44 \text{ см}$, подвешенный в вагоне, особенно сильно раскачивается, если длина рельсов 25 м ? Ускорение силы тяжести $g=10 \text{ м/с}^2$.

- А) $56,3 \text{ км/ч}$ В) $59,3 \text{ км/ч}$ С) $62,3 \text{ км/ч}$ Д) $65,3 \text{ км/ч}$ Е) $68,3 \text{ км/ч}$

10. Процесс в идеальном газе сначала идет так, что давление и объем связаны равенством $P \cdot \sqrt{V} = B$. Когда температура газа достигает значения T , процесс продолжается при другом характере зависимости давления от объема $P = D \cdot V^{-2}$. Найти температуру T , считая константы B и D , газовую постоянную R , а так же количество молей газа ν известными.

А) $\frac{D^3 B^3}{\nu \cdot R}$ В) $\frac{D^3 B^3}{\nu \cdot R}$ **С) $\frac{D^3 B^3}{\nu \cdot R}$** Д) $\frac{D^3 B^2}{\nu \cdot R}$ Е) $\frac{D^2 B^2}{\nu \cdot R}$

11. При параллельном соединении n одинаковых источников тока с одинаковыми ЭДС E каждый и одинаковыми внутренними сопротивлениями r каждый, полный ток в цепи с внешним сопротивлением R будет равен

А) $I = \frac{nE}{R + nr}$ **В) $I = \frac{E}{R + \frac{r}{n}}$** С) $I = \frac{E}{R + nr}$ Д) $I = \frac{nE}{R + r}$ Е) $I = \frac{nE}{R + \frac{r}{n}}$

12. На металлической сфере радиусом $r = 15$ см находится заряд $Q = 2$ нКл. Определите напряженность E электростатического поля на расстоянии $r_1 = 10$ см от центра сферы. Электрическая постоянная $\epsilon_0 = 8,85 \cdot 10^{-12}$ Ф/м.

А) 1800 В/м В) 1600 В/м **С) 0** Д) 800 В/м Е) 450 В/м

13. Периоды обращения по окружности α - частицы (T_α) и протона (T_p), влетевших в однородное магнитное поле перпендикулярно вектору магнитной индукции с одной и той же скоростью, соотносятся между собой ($m_\alpha = 4m_p$; $q_\alpha = 2q_p$):

А) $T_\alpha = 8 T_p$ В) $T_\alpha = \frac{1}{2} T_p$ **С) $T_\alpha = 2 T_p$** Д) $T_\alpha = 4 T_p$ Е) $T_\alpha = \frac{1}{4} T_p$

14. Электрон в начальный момент времени покоился в некоторой точке поля с потенциалом ϕ_1 . Чему равна скорость электрона в точке с потенциалом ϕ_2 , если $\phi_2 - \phi_1 = 500$ В? Масса электрона $m = 9,1 \cdot 10^{-31}$ кг, его заряд $e = 1,6 \cdot 10^{-19}$ Кл.

А) $1,3 \cdot 10^5$ м/с В) $1,3 \cdot 10^6$ м/с **С) $1,3 \cdot 10^7$ м/с** Д) $2,3 \cdot 10^7$ м/с Е) $2,3 \cdot 10^6$ м/с

15. При подключении к источнику постоянного тока резистора с сопротивлением 1 Ом сила тока в цепи равна 1 А, а при сопротивлении 3 Ом составляет 0,5 А. Определите по этим значениям ЭДС источника.

А) 1 В **В) 2 В** С) 3 В Д) 1,5 В Е) 2,5 В

16. Ядро тяжелого элемента ${}_{93}\text{X}^{234}$ захватило электрон из внутренней электронной оболочки атома и затем испустило альфа-частицу. В результате этих превращений образовалось ядро

- A) ${}_{91}\text{Y}^{232}$ B) ${}_{90}\text{Y}^{232}$ C) ${}_{92}\text{Y}^{231}$ D) ${}_{91}\text{Y}^{230}$ E) ${}_{90}\text{Y}^{230}$

17. Тонкая рассеивающая линза создает изображение предмета, находящегося в ее фокальной плоскости. Найдите высоту изображения H_1 , если высота предмета $H=2$ см.

- A) ∞ B) 4 см C) 1 см D) 2 см E) 0

18. В вакууме интерферируют когерентные электромагнитные волны с частотой $5 \cdot 10^{14}$ Гц. Усилится или ослабнет волна в точке, если разность хода волн в ней равна 2,4 мкм?

- A) усилится, т.к. разность хода равна четному числу полуволен
B) усилится, т.к. разность хода равна нечетному числу полуволен
C) ослабнет т.к. разность хода равна нечетному числу полуволен
D) ослабнет т.к. разность хода равна четному числу полуволен
E) при данных задачи интерференция наблюдаться не будет

19. Зеркальный гальванометр расположен на расстоянии $R=2$ м от шкалы. На какой угол повернулось зеркальце, если "зайчик" сместился от центра шкалы на 50 см?

- A) 28° B) $14,5^\circ$ C) 14° D) 21° E) 7°

20. Нейтрон с энергией $T=10^{-15}$ Дж поглощается первоначально неподвижным ядром кадмия Cd^{112} . Определите скорость v вновь образовавшегося ядра. Масса нейтрона $m_n=1,67 \cdot 10^{-27}$ кг.

- A) 8,7 км/с B) 9,7 км/с C) 10,7 км/с D) 11,7 км/с E) 12,7 км/с

Экзаменационное задание по физике 43

1. Мотор с полезной мощностью 15 кВт, установленный на автомобиле, может сообщить ему при движении по горизонтальному участку дороги скорость 90 км/ч. Определите силу сопротивления движению автомобиля при заданной скорости.

- A) 600 Н B) 800 Н C) 500 Н D) 750 Н E) 450 Н

2. Стрела, выпущенная вертикально вверх со скоростью 40 м/с, попадает в цель через 2 с. Какова была скорость стрелы при попадании ее в цель? Ускорение свободного падения 10 м/с².

- А) 5 м/с В) 15 м/с С) 17,5 м/с **Д) 20 м/с** Е) 10 м/с

3. Точка движется по окружности радиуса 20 см с постоянным касательным ускорением 5 см/с². через сколько времени после начала такого движения нормальное ускорение будет равно касательному?

- А) 5 с В) 4 с С) 3 с **Д) 2 с** Е) 1 с

4. Какую скорость должен иметь искусственный спутник, чтобы обращаться по круговой орбите на высоте 3600 км над поверхностью Земли? Радиус Земли 6400 км, ускорение свободного падения на поверхности Земли 10 м/с².

- А) 6400 м/с** В) 5000 м/с С) 4800 м/с Д) 4000 м/с Е) 3600 м/с

5. Трамвай массой 20 т проходит с одинаковой скоростью по двум участкам пути – выпуклому и вогнутому (с одинаковым радиусом 100 м), развивая при этом одинаковую механическую мощность 25 кВт. На вогнутом участке сила давления трамвая на рельсы на $4 \cdot 10^4$ Н больше, чем на выпуклом. Какова сила тяги двигателя трамвая?

- А) 2000 Н **В) 2500 Н** С) 3000 Н Д) 3500 Н Е) 4000 Н

6. Идеальная тепловая машина получает от нагревателя, температура которого 500 К, за один цикл 3360 Дж теплоты. Найдите количество теплоты, отдаваемое за один цикл холодильнику, температура которого 400 К.

- А) 2514 Дж В) 2572 Дж **С) 2688 Дж** Д) 2982 Дж Е) 4032 Дж

7. В два сосуда конической формы, расширяющихся 1) кверху и 2) книзу, и 3) цилиндрический сосуд, налита вода при температуре 100 °С. Как изменится давление на дно сосудов после охлаждения воды до комнатной температуры?

- А) во всех сосудах – 1,2,3 давление увеличится
В) во всех сосудах – 1,2,3 давление уменьшится
С) в 1 – увеличится, в 2 – уменьшится, в 3 – не изменится
Д) в 1 – уменьшится, в 2 – увеличится, в 3 – не изменится
Е) во всех сосудах – 1,2,3 давление остается неизменным

8. Направленная горизонтально струя воды бьет в вертикальную стенку. С какой силой струя давит на стенку, если скорость истечения воды $v=10$ м/с и вода поступает через трубку, имеющую сечение $S=4$ см²? Считайте, что после удара вода стекает вдоль стенки. Плотность воды $\rho=1$ г/см³.

- A) 4Н В) 20 Н **С) 40 Н** Д) 200 Н Е) 400 Н

9. Груз, подвешенный на пружине, в покое растягивает ее на 1 см. Если сместить груз на 2 см вниз из нерастянутого положения и отпустить, то с каким периодом T будут совершаться гармонические колебания груза? Ускорение свободного падения 10 м/с^2 .

- A) 0,4 с **В) 0,2 с** С) 0,3 с Д) 1,8 с Е) 2 с

10. Гелий из состояния с температурой $T_1=200 \text{ К}$ расширяется в процессе $PV^2=\text{const}$ (P – давление, V – объем газа) с постоянной теплоемкостью C . От газа отвели количество теплоты 400 Дж, и конечный объем газа стал вдвое больше начального. Определите теплоемкость C .

- A) 16 Дж/К В) 2 Дж/К С) 8 Дж/К Д) 32 Дж/К **Е) 4 Дж/К**

11. Электрон движется в направлении однородного электрического поля с напряженностью $E=120 \text{ В/м}$. Какое расстояние пролетит электрон до полной потери скорости, если его начальная скорость $v=1000 \text{ км/с}$? Удельный заряд электрона $\gamma=1,76 \text{ Кл/кг}$.

- A) 2,37 см** В) 2,65 см С) 3,1 см Д) 3,75 см Е) 4,42 см

12. Каково электрическое сопротивление алюминиевого провода длиной 100 м с поперечным сечением 2 мм^2 ? Удельное электрическое сопротивление алюминия $0,028 \text{ мкОм}\cdot\text{м}$.

- A) 0,014 Ом В) 0,14 Ом **С) 1,4 Ом** Д) 14 Ом Е) 140 Ом

13. В однородном магнитном поле с индукцией $0,12 \text{ Тл}$ находится круглая рамка диаметром 10 см, расположенная так, что вектор индукции перпендикулярен плоскости рамки. Определите количество витков рамки, если при ее повороте на угол 180° за $0,14 \text{ с}$ в ней наводится ЭДС $0,942 \text{ В}$.

- A) 110 В) 100 С) 90 Д) 80 **Е) 70**

14. Пространство между обкладками плоского конденсатора заполнено стеклом с диэлектрической проницаемостью $\epsilon = 6$. Расстояние между обкладками равно $d = 2 \text{ мм}$. Конденсатор заряжен до напряжения $U = 200 \text{ В}$. Найдите поверхностную плотность зарядов σ на обкладках конденсатора. Электрическая постоянная $\epsilon_0 = 8.85 \cdot 10^{-12} \text{ Ф/м}$.

- A) $9,3 \text{ мкКл/м}^2$ В) $8,3 \text{ мкКл/м}^2$ С) $7,3 \text{ мкКл/м}^2$

Д) 6,3 мкКл/м²

Е) 5,3 мкКл/м²

15. При никелировании пластины ее поверхность покрывается слоем никеля толщиной 50 мкм. Определите среднюю плотность тока, если никелирование длится 2,5 часа. Для никеля: молярная масса – 58,7 г/моль, валентность – 2, плотность 8,8 г/см³. Постоянная Фарадея 9,65·10⁴ Кл/моль.

А) 201 А/м²

В) 191 А/м²

С) 181 А/м²

Д) 171 А/м²

Е) 161 А/м²

16. Ядро изотопа ${}_{92}\text{U}^{235}$, поглощая нейтрон, испытывает деление на два более легких ядра (осколка) с испусканием двух нейтронов. Если одним из осколков является ядро цезия ${}_{55}\text{Cs}^{140}$, то другой осколок представляет собой ядро

А) ${}_{6}\text{C}^{12}$

В) ${}_{38}\text{Sr}^{85}$

С) ${}_{40}\text{Zr}^{94}$

Д) ${}_{56}\text{Ba}^{140}$

Е) ${}_{37}\text{Rb}^{94}$

17. Как изменится частота красной границы фотоэффекта, если шарик радиуса R сообщить положительный заряд q?

А) не изменится В) уменьшится на $\frac{qe}{4\pi\epsilon_0 Rh}$ С) увеличится на $\frac{qe}{4\pi\epsilon_0 Rh}$

Д) уменьшится на $\frac{qe}{4\pi\epsilon_0 R^2 h}$ Е) увеличится на $\frac{qe}{4\pi\epsilon_0 R^2 h}$

18. Во сколько раз энергия фотона, обладающего импульсом $8 \cdot 10^{-27}$ кг·м/с, больше кинетической энергии электрона, полученной им при прохождении разности потенциалов 5 В? Элементарный заряд $1,6 \cdot 10^{-19}$ Кл.

А) 2

В) 6

С) 5

Д) 4

Е) 3

19. Расстояние между пластинами плоского конденсатора, входящего в колебательный контур, уменьшили вдвое. При этом частота колебаний:

А) увеличивается в 2 раза В) увеличивается в $\sqrt{2}$ раза С) не изменится

Д) уменьшается в 2 раза Е) уменьшается в $\sqrt{2}$ раза

20. Лампочка карманного фонаря потребляет мощность 1 Вт. Приняв, что эта мощность рассеивается во всех направлениях в виде излучения и что средняя длина волны равна 1 мкм, определите число фотонов, падающих на 1 см² площадки, поставленной перпендикулярно к лучам на расстоянии 10 км в течение 1 с. Постоянная Планка $6,62 \cdot 10^{-34}$ Дж·с. Скорость света $3 \cdot 10^8$ м/с.

- A) $4 \cdot 10^6$ B) $4 \cdot 10^5$ C) $4 \cdot 10^4$ D) $4 \cdot 10^3$ E) $4 \cdot 10^2$

Экзаменационное задание по физике 44

1. Корабельная лебедка за 10 с поднимает из трюма груз массой $2,5 \cdot 10^3$ кг на высоту 15 м. Определите мощность двигателя, который приводит в движение лебедку, если КПД лебедки равен 80 %. Ускорение силы тяжести $9,8 \text{ м/с}^2$.

- A) 44 кВт B) 46 кВт C) 48 кВт D) 50 кВт E) 52 кВт

2. Тело, двигаясь равноускоренно с ускорением a , увеличило свою скорость v_0 в n раз. Определите, за какое время это произошло.

- A) $\frac{v_0(n+1)}{a}$ B) $\frac{v_0(n-1)}{a}$ C) $\frac{v_0 n}{a}$ D) $\frac{v_0(2n-1)}{a}$ E) $\frac{v_0(2n+1)}{a}$

3. На горизонтальную ленту транспортера, движущуюся с постоянной скоростью, положили брусок и сообщили ему скорость относительно Земли v_0 , направленную по направлению движения ленты. Спустя время t скорость бруска относительно Земли стала равной скорости ленты. Коэффициент трения между бруском и лентой μ . Какова скорость v ленты транспортера ($v_0 > v$)? Ускорение свободного падения g .

- A) $\mu g t - v_0$ B) $v_0 - \mu g t$ C) $v_0 + \mu g t$ D) $\mu g t$ E) $v_0 - \mu g t / 2$

4. Пусть, вы находитесь на краю карусели, диаметр которой равен 10 м. Карусель делает 1 оборот каждые 10 с. Чему равно среднее за один оборот значение модуля вашей скорости?

- A) 1,57 м/с B) 31,4 м/с C) 6,28 м/с D) 3,14 м/с E) 0

5. Пуля массой m движется в горизонтальном направлении со скоростью v , попадает в ящик с песком массой M и застревает в нем. Ящик подвешен на веревке и способен совершать свободные колебания. На какую максимальную высоту поднимется ящик?

- A) $\frac{mv^2}{2Mg}$ B) $\frac{mv^2}{2(M+m)g}$ C) $\frac{m^2v^2}{2M^2g}$ D) $\frac{m^2v^2}{2(M+m)^2g}$ E) $\frac{M^2v^2}{2(M+m)^2g}$

6. В баллоне объемом $V=80$ л содержится сжатый кислород при температуре $t=27^\circ\text{C}$ и давлении $P_1=0,6$ МПа. Какая масса кислорода была израсходована при газосварке, если давление в баллоне упало до $P_2=0,3$ МПа? Универсальная

газовая постоянная $R=8,31$ Дж/(моль·К). Молярная масса кислорода $\mu=32$ г/моль.

- А) 0,25 кг В) 0,28 кг **С) 0,31 кг** Д) 0,35 кг Е) 0,38 кг

7. Вес куска железа в воде $P=1,67$ Н. Найдите его объем $V_{ж}$. Плотности железа $\rho_{ж}=7,8$ г/см³, воды $\rho_{в}=1$ г/см³. Ускорение свободного падения $g=9,8$ м/с².

- А) 25,1 см³** В) 24,7 см³ С) 24,3 см³ Д) 23,9 см³ Е) 23,5 см³

8. На концах тонкого невесомого стержня длиной $L=0,5$ м закреплены грузы массами m_1 и $m_2=2$ кг. Стержень подвешен на нити и расположен горизонтально. Найдите расстояние от груза m_1 до точки подвеса.

- А) 30 см В) 25 см С) 20 см **Д) 33 см** Е) 17 см

9. В неподвижном лифте висит математический маятник, период колебаний которого $T_1=1$ с. С каким ускорением движется лифт, если период колебаний этого маятника стал $T_2=1,1$ с? Ускорение свободного падения $9,8$ м/с².

- А) 1,8 м/с² **В) 1,7 м/с²** С) 1,6 м/с² Д) 1,5 м/с² Е) 1,4 м/с²

10. На нагревание стального бруска израсходовано 1,68 МДж теплоты. Насколько изменился объем бруска? Коэффициент линейного расширения стали $1,2 \cdot 10^{-5}$ К⁻¹. Удельная теплоемкость стали 460 Дж/(кг·К). Плотность стали 7,8 г/см³.

- А) 16,5 см³ **В) 16,9 см³** С) 17,3 см³ Д) 17,6 см³ Е) 17,9 см³

11. В однородном магнитном поле, индукция которого равна 0,1 Тл, равномерно вращается катушка, состоящая из 100 витков проволоки. Площадь поперечного сечения катушки 100 см². Ось вращения катушки перпендикулярна оси катушки и направлению магнитного поля. Угловая скорость вращения катушки равна 10 рад/с. Чему равна максимальная ЭДС, возникающая в катушке?

- А) 10 В В) 8 В С) 4 В Д) 2 В **Е) 1 В**

12. При последовательном соединении n одинаковых источников с одинаковыми ЭДС E каждый и одинаковыми внутренними сопротивлениями r каждый, полный ток в цепи с внешним сопротивлением R будет равен:

А) $I = \frac{nE}{R + nr}$ В) $I = \frac{E}{R + \frac{r}{n}}$ С) $I = \frac{E}{R + nr}$ Д) $I = \frac{nE}{R + r}$ Е) $I = \frac{nE}{R + \frac{r}{n}}$

13. Электрон, двигавшийся со скоростью v , влетает в параллельное его движению электрическое поле напряженностью E . Какое расстояние пройдет электрон в этом поле до момента остановки? Заряд электрона e , а масса m .

A) $\frac{mv}{eE}$ B) $\frac{v^2}{2emE}$ C) $\frac{mv^2}{2eE}$ D) $\frac{mve}{4E}$ E) $\frac{emv^2}{E}$

14. Металлический шар радиусом 5 см заряжен до потенциала 150 В. Найдите напряженность поля в точке, удаленной от поверхности шара на расстоянии 10 см. Электрическая постоянная $8,85 \cdot 10^{-12}$ Ф/м.

A) 333 В/м B) 444 В/м C) 555 В/м D) 666 В/м E) 777 В/м

15. Вольтметр, включенный последовательно с сопротивлением 7 кОм показывает 50 В при напряжении в цепи 120 В. Какое показание дает при этом же напряжении в цепи вольтметр, если его включить последовательно с сопротивлением 35 кОм?

A) 12 В B) 20 В C) 30 В D) 15 В E) 10 В

16. Элемент ${}_Z X^A$ испытал два α - распада и один β^- - распад. Какие массовое и зарядовое числа будут у нового элемента Y?

A) ${}_{Z-1} Y^{A-4}$ B) ${}_{Z-8} Y^A$ C) ${}_{Z-3} Y^{A-8}$ D) ${}_{Z+4} Y^{A-4}$ E) ${}_{Z-3} Y^{A-4}$

17. Определите частоту квантов, вызывающих фотоэффект, если работа по полному торможению фотоэлектронов электрическим полем в точности равна работе выхода A . Задерживающий потенциал U , элементарный заряд e .

A) $\frac{eU}{h}$ B) $\frac{eU}{2A}$ C) $\frac{A}{h}$ D) $\frac{2A}{h}$ E) $\frac{2eU}{h}$

18. Первичная обмотка понижающего трансформатора с коэффициентом трансформации $k = 10$ включена в сеть переменного тока с напряжением $U_1=120$ В. Сопротивление вторичной обмотки $r=1,2$ Ом, ток в ней $I_2=5$ А. Найдите сопротивление R нагрузки трансформатора.

A) 1,1 Ом B) 1,2 Ом C) 1,4 Ом D) 1,5 Ом E) 2,4 Ом

19. Для измерения длины световой волны применена дифракционная решетка, имеющая 100 штрихов на 1 мм. Первое дифракционное изображение на

экране получено на расстоянии 12 см от центрального. Расстояние от дифракционной решетки до экрана 2 м. Определите длину световой волны.

- A) 450 нм B) 500 нм C) 550 нм **Д) 600 нм** E) 650 нм

20. При какой скорости кинетическая энергия частицы равна ее энергии покоя? Скорость света равна c .

- A) 0,836 c B) 0,846 c C) 0,856 c **Д) 0,866 c** E) 0,876 c

Экзаменационное задание по физике 45

1. Человек и тележка движутся навстречу со скоростями 4 м/с и 2 м/с, соответственно. Человек вскакивает на тележку и остается на ней. Какова скорость человека вместе с тележкой, если масса человека в два раза больше, чем масса тележки?

- A) 2 м/с** B) 2,5 м/с C) 0,5 м/с D) 1 м/с E) 1,5 м/с

2. Если на тело массой 1 кг, лежащее на горизонтальной плоскости, подействовать горизонтальной силой 3 Н, то сила трения между телом и плоскостью будет равна (коэффициент трения между телом и плоскостью 0,2 и ускорение силы тяжести 10 м/с^2)

- A) 2 Н** B) 1 Н C) 1,5 Н D) 3 Н E) 0,6 Н

3. Средняя мощность мотора автомобиля массы m , который, трогаясь с места и двигаясь равноускоренно, проходит путь S за время t , равна (КПД мотора 50 %):

- A) $\frac{mS^2}{t^3}$ B) $\frac{mS^3}{t^2}$ C) $\frac{2mS^3}{t^2}$ D) $\frac{2mS^2}{t^3}$ **E) $\frac{4mS^2}{t^3}$**

4. Автомобиль массой 2 т трогается с места и через 5 с развивает скорость 10 м/с. Сила трения колес об асфальт 1 кН. Ускорение силы тяжести 10 м/с^2 . Какова сила тяги двигателя?

- A) 6 кН B) 8 кН **C) 5 кН** D) 4 кН E) 2 кН

5. Первый вагон поезда прошел мимо наблюдателя, стоящего на платформе, за $t_1=1$ с, а второй – за $t_2=1,5$ с. Длина вагона $l=12$ м. Найдите ускорение a поезда, считая движение равнопеременным.

- A) $-1,5 \text{ м/с}^2$ B) -2 м/с^2 C) $-2,4 \text{ м/с}^2$ D) -3 м/с^2 **E) $-3,2 \text{ м/с}^2$**

6. Какое давление создается жидкостью плотностью 900 кг/м^3 на глубине 30 см? Ускорение силы тяжести 10 м/с^2 .

- А) 270 000 Па В) 27 000 Па **С) 2 700 Па** Д) 270 Па Е) 27 Па

7. В данном объеме скорость каждой молекулы газа удвоилась. Какое из следующих утверждений справедливо?

А) Температура и давление газа увеличились в 4 раза.

В) Температура и давление газа не изменились, так как остался без изменения объем газа.

С) Температура и давление газа увеличились в 2 раза.

Д) Температура газа увеличилась в 2 раза, давление газа увеличилось в 4 раза.

Е) Температура газа увеличилась в 4 раза, давление газа увеличилось в 2 раза.

8. Если в цилиндрический сосуд высотой $H=50 \text{ см}$ налили до половины воду (плотностью $\rho_1=1 \text{ г/см}^3$) и затем до краев масло (плотностью $\rho_2=0,6 \text{ г/см}^3$), то давление жидкостей на дно сосуда равно (ускорение силы тяжести $g=10 \text{ м/с}^2$)

- А) 3,3 кПа **В) 4,0 кПа** С) 4,4 кПа Д) 4,8 кПа Е) 5,5 кПа

9. Когда тело массой 1 кг подвешено на пружине, последняя удлиняется на 10 см. Чему равен период собственных колебаний этой системы? Ускорение силы тяжести 10 м/с^2 .

- А) 0,325 с **В) 0,635 с** С) 6,35 с Д) 3,14 с Е) 1,57 с

10. Определите плотность смеси, состоящей из 4 г водорода и 32 г кислорода, при температуре 7°C и давлении 93 кПа. Молярная масса водорода 2 г/моль, кислорода - 32 г/моль. Газовая постоянная равна $8,31 \text{ Дж/(моль}\cdot\text{K)}$.

- А) $0,36 \text{ кг/м}^3$ В) $0,42 \text{ кг/м}^3$ **С) $0,48 \text{ кг/м}^3$** Д) $0,54 \text{ кг/м}^3$ Е) $0,60 \text{ кг/м}^3$

11. Гирлянда из 12 электрических ламп, соединенных последовательно, подключена к источнику постоянного напряжения. Как изменится расход электроэнергии, если количество ламп сократить до 10?

- А) уменьшится в 1,44 раза В) увеличится в 1,44 раза
С) уменьшится в 1,2 раза **Д) увеличится в 1,2 раза** Е) не изменится

12. Если два точечных заряда, находящиеся в вакууме, не изменяя расстояние между ними, поместить в воду, диэлектрическая проницаемость которой 81, то сила кулоновского взаимодействия между зарядами...

- A) 0,134 МэВ B) 0,144 МэВ C) 0,154 МэВ
Д) 0,164 МэВ Е) 0,174 МэВ

19. В цепь переменного тока включены последовательно резистор, катушка и конденсатор. Амплитуда колебаний напряжения на резисторе 4 В, на конденсаторе 5 В, на катушке 2 В. Какова амплитуда колебаний напряжения на этих трех элементах цепи?

- A) 11 В B) 4 В C) 3 В D) 5 В E) 7 В

20. Предмет и экран находятся на расстоянии $L=1$ м друг от друга. Перемещающаяся между ними собирающую линзу, получают два положения, разделенных расстоянием $a=60$ см, при которых она дает четкое изображение предмета на экране. Найдите фокусное расстояние линзы.

- A) 22 см B) 18 см C) 16 см D) 20 см E) 24 см

Экзаменационное задание по физике 46

1. Стрелу, упирающуюся в тетиву лука, оттягивают с силой 200 Н. Чему равна сила натяжения тетивы, если угол между ее верхней и нижней частями равен 150° ?

- A) 406 Н B) 386 Н C) 366 Н D) 346 Н E) 326 Н

2. Лыжник спускается с горы за время t . За какое время он спустится с горы такой же формы, но в 4 раза большей высоты?

- A) 8 t B) 2 t C) 16 t D) 1 t E) 4 t

3. На барабан намотана нить, к концу которой привязан груз. Предоставленный самому себе груз начинает опускаться с ускорением $5,6 \text{ м/с}^2$. Определите ускорение точек, лежащих на ободке барабана в тот момент, когда барабан сделает поворот на угол в 1 рад.

- A) $5,6 \text{ м/с}^2$ B) $7,9 \text{ м/с}^2$ C) $10,2 \text{ м/с}^2$ D) $12,5 \text{ м/с}^2$ E) $14,3 \text{ м/с}^2$

4. Выразите кинетическую энергию тела массой m , движущегося по окружности радиуса R через модуль центростремительного ускорения a .

- A) $\frac{1}{2}mR^2a$ B) $\frac{1}{2}\frac{ma}{R}$ C) $\frac{1}{2}\frac{mR}{a}$ D) $\frac{1}{2}mRa^2$ E) $\frac{1}{2}maR$

5. Вычислите первую космическую скорость для Земли, если ее сообщают телу на высоте, равной двум радиусам Земли от ее поверхности. Радиус Земли примите равным 6370 км, ускорение свободного падения у поверхности Земли 10 м/с^2 .

- А) 3,9 км/с В) 4,2 км/с **С) 4,6 км/с** Д) 4,8 км/с Е) 5,1 км/с

6. Найдите силу F , отделяющие сливки (плотность $\rho_c=0,93 \text{ г/см}^3$) от снятого молока ($\rho_m=1,03 \text{ г/см}^3$) в расчете на единицу объема, если отделение происходит в неподвижном сосуде. Ускорение свободного падения $g=9,8 \text{ м/с}^2$.

- А) 9800 Н/м³ **В) 980 Н/м³** С) 98 Н/м³ Д) 9,8 Н/м³ Е) 0,98 Н/м³

7. За равные промежутки времени два тела совершили колебания: $N_1=50$, $N_2=10$. Каково отношение частот колебаний?

- А) $\frac{v_1}{v_2} = \frac{1}{5}$ В) $\frac{v_1}{v_2} = \frac{1}{\sqrt{5}}$ **С) $\frac{v_1}{v_2} = 5$** Д) $\frac{v_1}{v_2} = \sqrt{5}$ Е) $\frac{v_1}{v_2} = 25$

8. Как изменяется потенциальная энергия системы "Шар-жидкость", если:
1) пробковый шар всплывает в воде; 2) стальной шар погружается в воду?

- А) увеличивается в обоих случаях
В) уменьшается в обоих случаях
С) увеличивается в первом случае, уменьшается во втором
Д) уменьшается в первом случае, увеличивается во втором
Е) остается неизменной в обоих случаях

9. Мальчик отпускает камень, который падает в шахту глубиной $H=64,8 \text{ м}$. Через какое время с начала падения мальчик услышит звук удара? Скорость звука в воздухе 324 м/с. Ускорение свободного падения 10 м/с^2 .

- А) 4,4 с В) 4,2 с С) 4,0 с **Д) 3,8 с** Е) 3,6 с

10. стакан с водой при температуре $24 \text{ }^\circ\text{C}$ поставили в морозильную камеру. За 5 мин температура воды снизилась до $16 \text{ }^\circ\text{C}$. Сколько еще времени пройдет до полного замерзания всей воды, если скорость теплоотдачи будет такой же? Удельная теплоемкость воды $4,18 \text{ кДж/(кг}\cdot\text{K)}$, удельная теплота кристаллизации $332,4 \text{ кДж/кг}$.

- А) 29 мин В) 58 мин **С) 60 мин** Д) 63 мин Е) 125 мин

11. Есть две батареи, одна составлена из нескольких одинаковых гальванических элементов, соединенных последовательно, другая – из того же числа

элементов, соединенных параллельно. На какие одинаковые сопротивления R надо замкнуть каждую из батарей, чтобы токи в них были равны? Внутреннее сопротивление каждого элемента равно r_0 . Сопротивлением подводящих проводов пренебрегайте.

- A) $4 r_0$ B) $2 r_0$ C) r_0 D) $r_0/2$ E) $r_0/4$

12. Плоский виток площади $S=10 \text{ см}^2$ помещен в однородное магнитное поле перпендикулярно к линиям индукции. Сопротивление витка $R=1 \text{ Ом}$. Какой ток I потечет по витку, если магнитная индукция поля будет убывать со скоростью $v=0,01 \text{ Тл/с}$?

- A) 1 мкА B) 10 мкА C) 100 мкА D) 1 мА E) 10 мА

13. Проводящая квадратная рамка с длиной стороны 10 см помещена в однородное магнитное поле, линии индукции которого составляют угол 60° с направлением нормали к рамке. Определите модуль индукции магнитного поля, если известно, что при его равномерном исчезновении за время $0,02 \text{ с}$ в рамке индуцируется ЭДС, равная 10 мВ .

- A) $0,04 \text{ Тл}$ B) $0,02 \text{ Тл}$ C) $0,08 \text{ Тл}$ D) $0,2 \text{ Тл}$ E) $0,8 \text{ Тл}$

14. Электромотор питается от батареи с ЭДС $E=12 \text{ В}$. Какую мощность N развивает мотор при протекании по его обмотке тока $I=2 \text{ А}$, если при полном затормаживании якоря по цепи течет ток $I_0=3 \text{ А}$?

- A) 8 Вт B) 10 Вт C) 12 Вт D) 4 Вт E) 16 Вт

15. Пылинка массой $m=10^{-11} \text{ г}$ взвешена в плоском конденсаторе. Расстояние между пластинами конденсатора $d=0,5 \text{ см}$. Пылинка освещается ультрафиолетовым светом и, теряя заряд, выходит из равновесия. Какой заряд потеряла пылинка, если первоначально к конденсатору было приложено $U_1=154 \text{ В}$, а затем, чтобы опять вернуть пылинку в равновесие, пришлось прибавить $\Delta U=8 \text{ В}$? Ускорение силы тяжести $g=10 \text{ м/с}^2$

- A) $0,8 \cdot 10^{-19} \text{ Кл}$ B) $1,6 \cdot 10^{-19} \text{ Кл}$ C) $3,2 \cdot 10^{-19} \text{ Кл}$
D) $4,8 \cdot 10^{-19} \text{ Кл}$ E) $6,4 \cdot 10^{-19} \text{ Кл}$

16. Изотоп тория ${}_{90}\text{Th}^{234}$ после трех последовательных α -распадов превращается в изотоп

- A) ${}_{84}\text{Po}^{222}$ B) ${}_{87}\text{Fr}^{222}$ C) ${}_{84}\text{Po}^{209}$ D) ${}_{83}\text{Pb}^{207}$ E) ${}_{83}\text{Pb}^{222}$

17. Луч света выходит из скипидара в воздух. Угол полного внутреннего отражения для этого луча равен α . Чему равна скорость распространения света в скипидаре? Скорость света в воздухе V .

- A) $V \cdot \operatorname{tg} \alpha$ B) $V / \operatorname{tg} \alpha$ C) $V / \sin \alpha$ D) $V \cdot \sin \alpha$
E) необходимо знать показатель преломления скипидара

18. Первичная обмотка трансформатора для питания накала радиоприемника имеет $N_1 = 12\,000$ витков и включена в сеть переменного тока с напряжением $U_1 = 120$ В. Какое число витков N_2 должна иметь вторичная обмотка, если ее сопротивление $r = 0,5$ Ом? Напряжение накала радиоприемника $U_2 = 3,5$ В при токе $I = 1$ А.

- A) 200 B) 400 C) 600 D) 800 E) 1200

19. Под каким углом световой луч падает на плоскую поверхность стекла, если отраженный и преломленный лучи образуют между собой прямой угол? Скорость света в стекле $2 \cdot 10^8$ м/с. Скорость света в вакууме $3 \cdot 10^8$ м/с.

- A) $36,3^\circ$ B) $46,3^\circ$ C) $56,3^\circ$ D) $66,3^\circ$ E) $76,3^\circ$

20. Какая часть атомов радиоактивного кобальта ${}_{27}\text{Co}^{58}$ распадается за 20 суток, если период полураспада равен 72 суткам.

- A) 12,5 % B) 14,5 % C) 15,5 % D) 16,5 % E) 17,5 %

Экзаменационное задание по физике 47

1. К телу, находящемуся в состоянии покоя на гладком горизонтальном столе, приложена постоянная горизонтально направленная сила. Какие из перечисленных ниже параметров не будут изменяться в течение действия силы?

- A) положение тела B) ускорение тела C) скорость тела
D) импульс тела E) кинетическая энергия тела

2. Тело массы m покоится на наклонной плоскости. Плоскость составляет угол α с горизонтом. Коэффициент трения μ . Ускорение силы тяжести g . Чему равна величина силы трения, действующей на тело со стороны плоскости?

- A) $\mu mg \cos \alpha$ B) $\mu mg \sin \alpha$ C) 0 D) μmg E) $mg \operatorname{tg} \alpha$

3. Каков вес поезда, идущего с ускорением $0,05$ м/с², если коэффициент трения $0,004$, а сила тяги паровоза $223 \cdot 10^3$ Н? Ускорение свободного падения 10 м/с².

А) $30 \cdot 10^5$ Н В) $22 \cdot 10^5$ Н С) $30 \cdot 10^6$ Н Д) $20 \cdot 10^5$ Н Е) $24,8 \cdot 10^5$ Н

4. Пропеллер самолета радиусом 1,5 м вращается при посадке с частотой 2000 об/мин. Посадочная скорость самолета относительно Земли равна 162 км/ч. Определите скорость точки на конце пропеллера относительно Земли.

А) 307 м/с В) 317 м/с С) 327 м/с Д) 337 м/с Е) 359 м/с

5. Материальная точка массой $m=1$ кг двигалась под действием некоторой силы согласно уравнению $S=A-Bt+Ct^2-Dt^3$ ($B=3$ м/с, $C=5$ м/с², $D=1$ м/с³). Определите мощность P , затрачиваемую на движение точки в момент времени $t=1$ с.

А) 10 Вт В) 12 Вт С) 16 Вт Д) 18 Вт Е) 20 Вт

6. Определите частоту звуковых колебаний в стали, если расстояние между ближайшими точками звуковой волны, отличающимися по фазе на $\Delta\phi=\pi/2$, равен $L=1,54$ м. Скорость звуковых волн в стали $c=5$ км/с.

А) 852 Гц В) 842 Гц С) 832 Гц Д) 822 Гц Е) 812 Гц

7. То, что уровень ртути в стеклянном ртутном термометре поднимается при повышении температуры термометра, показывает, что:

- А) ртуть расширяется постоянно с ростом температуры
- В) стекло расширяется меньше ртути при нагревании
- С) стекло не расширяется при нагревании
- Д) стекло – плохой проводник тепла
- Е) ртуть – хороший излучатель тепла

8. Идеальный газ, совершающий цикл Карно, произвел работу $A=600$ Дж. Температура нагревателя $T_1=500$ К, холодильника $T_2=300$ К. Определите количество теплоты Q_2 , отданное холодильнику.

А) 1000 Дж В) 950 Дж С) 850 Дж Д) 1100 Дж Е) 900 Дж

9. Мальчик отпускает камень, который падает в шахту глубиной $H=64,8$ м. Через какое время с начала падения мальчик услышит звук удара? Скорость звука в воздухе 324 м/с. Ускорение свободного падения равно 10 м/с².

А) 4,4 с В) 4,2 с С) 4,0 с Д) 3,8 с Е) 3,6 с

10. В стакане с водой плавает брусок высоты L и сечения S_1 . При помощи тонкой спицы брусок медленно опускают на дно стакана. Какая работа при этом совершена? Сечение стакана $S_2=2S_1$. Начальная высота воды в стакане равна L . Плотность материала бруска вдвое меньше плотности воды ρ_v . Ускорение силы тяжести g .

A) $\frac{3}{16} \rho_B S_1 L^2 g$ B) $\frac{3}{8} \rho_B S_1 L^2 g$ C) $\frac{3}{4} \rho_B S_1 L^2 g$
 Д) $\frac{1}{3} \rho_B S_1 L^2 g$ E) $\frac{1}{4} \rho_B S_1 L^2 g$

11. Потенциал электрического поля на поверхности металлической заряженной сферы радиусом 20 см равен 4 В. Каковы значения потенциала ϕ_1 на расстоянии 10 см от центра сферы и ϕ_2 на расстоянии 40 см от центра сферы?

A) $\phi_1=8$ В; $\phi_2=2$ В; B) $\phi_1=2$ В; $\phi_2=8$ В; C) $\phi_1=1$ В; $\phi_2=1$ В;
 Д) $\phi_1=4$ В; $\phi_2=2$ В; E) $\phi_1=0$ В; $\phi_2=2$ В;

12. Вольтметр рассчитан на измерение напряжений до максимального значения $U=3$ В. Сопротивление прибора $R=300$ Ом. Число делений шкалы прибора $N=100$. Какова будет цена деления шкалы прибора, если использовать его в качестве амперметра?

A) 3 мА/дел B) 0,3 мА/дел C) 0,9 мА/дел
 Д) 0,1 мА/дел E) 1 мА/дел

13. Проводник длины $L=10$ см может без трения скользить по двум проводящим параллельным рейкам, соединенным сопротивлением $R=0,1$ Ом, в однородном магнитном поле, индукция которого $B=0,05$ Тл перпендикулярна к плоскости реек. Какую силу нужно приложить к проводнику, чтобы он двигался равномерно со скоростью $v=1$ м/с?

A) $2,5 \cdot 10^{-2}$ Н B) $2,5 \cdot 10^{-3}$ Н C) $2,5 \cdot 10^{-4}$ Н
 Д) $2,5 \cdot 10^{-5}$ Н E) $2,5 \cdot 10^{-6}$ Н

14. Электрон вылетает из точки поля, потенциал которой ϕ , со скоростью v в направлении силовых линий. Определите потенциал точки, в которой скорость электрона станет равной нулю. Масса электрона m , элементарный заряд равен e .

A) $\phi - \frac{mv^2}{2e}$ B) $\phi + \frac{mv^2}{2e}$ C) $\frac{mv^2}{2e} - \phi$ Д) ϕ E) $-\phi$

15. Кусок проволоки сопротивлением 80 Ом разрезали на четыре равные части и полученные части соединили параллельно. Каково сопротивление соединенной проволоки?

A) 20 Ом B) 8 Ом C) 10 Ом Д) 4 Ом E) 5 Ом

16. Понятие "квант энергии" было введено впервые в физику для объяснения ...

- А) законов фотоэффекта В) давления света
С) законов отражения и преломления света
Д) закономерностей черно-белой фотографии
Е) законов излучения разогретых твердых тел

17. Определите длину волны для линии в дифракционном спектре третьего порядка, совпадающей с линией спектра четвертого порядка с длиной волны 510 нм.

- А) 340 нм В) 382,5 нм С) 680 нм Д) 765 нм Е) 737,5 нм

18. Элементарная частица движется со скоростью света c . Наблюдатель движется навстречу частице со скоростью v . Какова скорость частицы в системе отсчета, связанной с наблюдателем?

- А) $c + v$ В) $c - v$ С) c Д) $c - v/2$ Е) $c - 2v$

19. Максимальный ток в идеальном колебательном контуре $I_0=10^{-3}$ А, а максимальный заряд на обкладках конденсатора в этом контуре $q_0=10^{-5}$ Кл. Каков период электромагнитных колебаний, происходящих в контуре?

- А) 10^{-2} с В) 10^{-3} с С) 10^{-4} с Д) $2\pi \cdot 10^{-3}$ с Е) $2\pi \cdot 10^{-2}$ с

20. Сходящийся пучок лучей падает на рассеивающую линзу с фокусным расстоянием F и собирается в точку в главном фокусе линзы. На каком расстоянии от линзы соберется пучок, если рассеивающую линзу заменить собирающей с таким же по модулю фокусным расстоянием?

- А) $F/2$ В) $F/3$ С) $F/4$ Д) $2F/3$ Е) F

Экзаменационное задание по физике 48

1. Равнодействующая двух сил, действующих на материальную точку $F_1=F_2=2$ Н, направленных под углом 60° друг к другу, равна

- А) 1Н В) $\sqrt{3}$ Н С) $\frac{\sqrt{3}}{2}$ Н Д) $2\sqrt{3}$ Н Е) $\frac{2}{\sqrt{3}}$ Н

2. При подходе к светофору скорость автомобиля уменьшилась от $v_1=43,2$ км/ч до $v_2=28,8$ км/ч за время $\tau=8$ с. Определите ускорение автомобиля.

- А) $-0,2$ м/с² В) $-0,3$ м/с² С) $-0,4$ м/с² Д) $-0,5$ м/с² Е) $-0,6$ м/с²

3. Движущийся со скоростью 30 м/с автомобиль подвергается постоянному ускорению 2 м/с^2 на пути 175 м. Сколько на это потребовалось времени?

- А) 5 с В) 6 с С) 5,5 с Д) 4,5 с Е) 4 с

4. Груз массой 100 кг перемещают равноускоренно по горизонтальной поверхности, прилагая силу в 400 Н, направленную под углом 30° к горизонту. С каким ускорением перемещается тело, если коэффициент трения 0,3? Ускорение свободного падения $9,8 \text{ м/с}^2$.

- А) $0,5 \text{ м/с}^2$ В) $0,7 \text{ м/с}^2$ С) $0,9 \text{ м/с}^2$ Д) $1,1 \text{ м/с}^2$ Е) $1,3 \text{ м/с}^2$

5. Один шар налетает на другой, большей массы, первоначально покоившийся. После центрального упругого удара шары разлетаются так, что величина скорости меньшего шара в 2,5 раза больше величины скорости большего шара. Найти отношение массы большего шара к массе меньшего шара.

- А) 4 В) 5 С) 6 Д) 6,25 Е) 8

6. В результате циклического процесса газ совершает работу $A = 100 \text{ Дж}$ и передает холодильнику количество теплоты $Q = 4000 \text{ Дж}$. Определите КПД цикла.

- А) 10 % В) 15 % С) 20 % Д) 25 % Е) 30 %

7. Как изменится период колебаний математического маятника при увеличении его длины в 2 раза и уменьшении массы в 2 раза?

- А) увеличится в 4 раза В) уменьшится в $2\sqrt{2}$ раз С) не изменится
Д) уменьшится в $2\sqrt{2}$ раз Е) увеличится в $\sqrt{2}$ раз

8. Тело плавает в керосине, погружаясь до 0,75 своего объема. Какая часть его объема V погружается в воде? Плотности керосина – $0,8 \text{ г/см}^3$, воды – 1 г/см^3 .

- А) $0,7V$ В) $0,65V$ С) $0,6V$ Д) $0,55V$ Е) $0,5V$

9. Шарик, подвешенный на нити длиной $l=2 \text{ м}$, отклоняют на угол $\alpha=4^\circ$ и наблюдают его колебания. Полагая колебания незатухающими гармоническими, найдите скорость шарика при прохождении им положения равновесия. Ускорение силы тяжести $g=9,8 \text{ м/с}^2$.

- А) 31 см/с В) 41 см/с С) 61 см/с Д) 21 см/с Е) 51 см/с

10. В сосуде, из которого быстро выкачивают воздух, находится небольшое количество воды при 0°C . За счет интенсивного испарения происходит постепенное замораживание воды. Какая часть первоначального количества воды может быть обращена таким способом в лед? Удельная теплота плавления льда $\lambda_1=0,335$ МДж/кг, удельная теплота парообразования воды $\lambda_2=2,26$ МДж/кг.

- A) 0,87 B) 0,68 C) 0,42 D) 0,17 E) 0,13

11. Точечный заряд удалили от точки А на расстояние, в $n=3$ раза превышающее первоначальное. Во сколько раз уменьшилась напряженность электрического поля в точке А?

- A) 3 B) 9 C) 6 D) 1,5 E) 8

12. В каком из ниже перечисленных приборов используется явление термоэлектронной эмиссии?

- A) Термометр B) Полупроводниковый диод
C) Электроннолучевая трубка D) Гальванический элемент
E) Транзистор

13. Электростатическое поле создается равномерно заряженной сферической поверхностью радиусом $R=10$ см с общим зарядом $Q=15$ нКл. Определите разность потенциалов между двумя точками этого поля, лежащими на расстояниях $r_1=5$ см и $r_2=15$ см от поверхности сферы. Электрическая постоянная $\epsilon_0=8,85 \cdot 10^{-12}$ Ф/м.

- A) 240В B) 270 В C) 360 В D) 400 В E) 480 В

14. Аккумуляторная батарея перед зарядкой имела ЭДС $E_1=90$ В, после зарядки $E_2=100$ В. Величина тока в начале зарядки была $I_1=10$ А. Какова была величина тока I_2 в конце зарядки, если внутреннее сопротивление $r=2$ Ом, а напряжение U , создаваемое зарядным устройством, постоянно.

- A) 8 А B) 9 А C) 6 А D) 5 А E) 4 А

15. По кольцу из медной проволоки с площадью сечения 1 мм² протекает ток 10 А. К концам кольца приложена разность потенциалов $0,15$ В. Найдите индукцию магнитного поля в центре кольца. Удельное сопротивление меди $1,7 \cdot 10^{-8}$ Ом·м. Магнитная постоянная $\mu_0=4\pi \cdot 10^{-7}$ Гн/м.

- A) 30 мкТл B) 35 мкТл C) 40 мкТл D) 45 мкТл E) 50 мкТл

16. Регулирование скорости ядерного деления тяжелых атомов в ядерных реакторах атомных электростанций осуществляется ...

- А) за счет уменьшения массы ядерного топлива в активной зоне при вынимании стержней с топливом
- В) за счет увеличения теплоотвода при увеличении скорости теплоносителя
- С) за счет поглощения нейтронов при опускании стержней с поглотителем**
- Д) за счет увеличения отпуска электроэнергии потребителям
- Е) за счет вентиляции (продувания) корпуса реактора

17. Работа выхода электронов из золота равна 4,76 эВ. Найдите красную границу фотоэффекта для золота. Постоянная Планка $4,136 \cdot 10^{-15}$ эВ·с. Скорость света $3 \cdot 10^8$ м/с.

- А) 251 нм **В) 261 нм** С) 271 нм Д) 281 нм Е) 291 нм

18. α -частица (He^4), имеющая скорость 1 км/с, налетает на атом углерода (C^{12}), который двигался до соударения в том же направлении, но со скоростью, вдвое меньшей. С какой скоростью перемещается центр масс системы соударяющихся частиц?

- А) 1 500 м/с В) 1 225 м/с **С) 625 м/с** Д) 750 м/с Е) 575 м/с

19. При исследовании вакуумного фотоэлемента оказалось, что при освещении катода светом частотой $\nu_0 = 10^{15}$ Гц фототок с поверхности катода прекращается при задерживающей разности потенциалов $U_3 = 2$ В между катодом и анодом. Определите работу выхода материала катода. Постоянная Планка $h = 4,136 \cdot 10^{-15}$ эВ·с.

- А) 1,2 эВ В) 1,5 эВ С) 1,8 эВ **Д) 2,1 эВ** Е) 2,4 эВ

20. В последовательной цепи переменного тока, составленной из резистора с активным сопротивлением R , конденсатора электроемкостью C и катушки индуктивностью L , наблюдается электрический резонанс. Амплитуда колебаний силы тока в неразветвленной цепи при резонансе I_0 . Какова амплитуда колебаний напряжения на конденсаторе?

- А) $I_0 R$ **В) $I_0 \sqrt{\frac{L}{C}}$** С) $I_0 \sqrt{\frac{C}{L}}$ Д) $\frac{I_0}{\sqrt{LC}}$ Е) $I_0 \sqrt{LC}$

Экзаменационное задание по физике 49

1. Снаряд массой $m = 20$ кг, летевший горизонтально со скоростью $v = 500$ м/с, попадает в платформу с песком и застревает в песке. С какой скоростью и начнет двигаться платформа, если ее масса $M = 10$ т?

А) 0,5 м/с В) 0,6 м/с С) 0,8 м/с Д) 0,9 м/с **Е) 1 м/с**

2. Определите время подъема тела, брошенного вертикально вверх со скоростью $v_0=20$ м/с. Ускорение свободного падения $g=10$ м/с². Сопротивление воздуха не учитывайте.

А) 1 с **В) 2 с** С) 1,5 с Д) 2,5 с Е) 4 с

3. Чему равно центростремительное ускорение тела на экваторе, обусловленное вращением Земли? Радиус Земли равен 6370 км.

А) 2,71 см/с² В) 2,92 см/с² **С) 3,37 см/с²** Д) 3,95 см/с² Е) 4,16 см/с²

4. Грузовик взял на буксир легковой автомобиль массой 2 т и, двигаясь равноускоренно, за 50 с проехал 400 м. Насколько удлинился при этом трос, соединяющий автомобили, если его жесткость 2 МН/м. Трение не учитывайте.

А) 0,32 мм В) 0,64 мм С) 0,56 мм Д) 0,48 мм Е) 0,18 мм

5. Пусть, космической ракете сообщена вертикальная скорость 11,2 км/с. Как известно, такая ракета будет неограниченно удаляться от Земли, а ее скорость будет неограниченно уменьшаться (если не учитывать влияния других небесных тел). Таким образом, ее предельная скорость в бесконечности будет равна нулю. Пусть, теперь ракете сообщена вертикальная скорость 12,2 км/с. Какова будет ее скорость в бесконечности?

А) 1 км/с В) 2,2 км/с С) 3,2 км/с **Д) 4,84 км/с** Е) 5,76 км/с

6. Определите давление, оказываемое газом на стенки сосуда, если его плотность равна $\rho=0,01$ кг/м³, а средняя квадратичная скорость молекул газа составляет $v_{\text{кв}}=480$ м/с.

А) 748 Па В) 758 Па **С) 768 Па** Д) 778 Па Е) 788 Па

7. Каков примерно период колебаний математического маятника длиной 40 м? Ускорение силы тяжести $g=10$ м/с².

А) 12 с В) $\frac{1}{12}$ с С) 2 с Д) $\frac{1}{2}$ с Е) 8 с

8. Один из математических маятников совершает $N_1=10$ колебаний, а другой за то же время $N_2=5$ колебаний. Найдите отношение длины подвеса первого маятника к длине подвеса второго.

- A) 1 B) 2 C) 0,5 D) 4 E) 0,25

9. Однородный стержень с прикрепленным на одном конце грузом массой $m_1=1,2$ кг будет находиться в равновесии в горизонтальном положении, если его подпереть на расстоянии одной пятой длины от груза. Найдите массу стержня m_2 .

- A) 0,7 кг B) 0,75 кг C) 0,8 кг D) 0,85 кг E) 0,9 кг

10. Средняя квадратичная скорость молекул газа 400 м/с. Определите объем, который займет газ при среднем давлении 0,1 МПа и массе 1,0 кг.

- A) 0,93 м³ B) 0,83 м³ C) 0,73 м³ D) 0,63 м³ E) 0,53 м³

11. Две пластины с электрическими зарядами противоположных знаков расположены параллельно. Как изменится энергия электрического поля между пластинами при увеличении расстояния между ними в 2 раза? Заряд пластин не изменяется.

- A) не изменяется B) уменьшится в 2 раза
C) увеличится в 2 раза D) уменьшится в 4 раза
E) увеличится в 4 раза

12. Какой ток протекает по проводу, если через его поперечное сечение за 2 с проходит $6 \cdot 10^{21}$ электронов? Элементарный заряд $1,6 \cdot 10^{-19}$ Кл.

- A) 48 А B) 60 А C) 133 А D) 480 А E) 600 А

13. Между концами ускоренно движущегося металлического проводника появляется разность потенциалов. Определите величину ускорения проводника длиной $l=1$ м, если на его концах появилась разность потенциалов $U=1$ мкВ. Масса электрона $m=9,1 \cdot 10^{-31}$ кг, его заряд $e=-1,6 \cdot 10^{-19}$ Кл.

- A) 26 км/с² B) 76 км/с² C) 126 км/с² D) 176 км/с² E) 226 км/с²

14. При осуществлении передачи электроэнергии под напряжением 10 кВ тепловые потери энергии в линии электропередачи составляли 2 % передаваемой мощности. Какими будут потери в линии с таким же активным сопротивлением при передаче энергии под напряжением 30 кВ?

- A) $\frac{2}{9}$ % B) $\frac{2}{3}$ % C) 18 % D) 6 % E) $\frac{2}{81}$ %

15. Электрон, пройдя ускоряющую разность потенциалов U , попадает в однородное магнитное поле и движется в нем по винтовой линии радиуса R и шагом h . Найдите значение магнитной индукции. Элементарный заряд равен e .

А) $\sqrt{\frac{2mU}{e(4\pi^2R^2 - h^2)}}$ В) $\sqrt{\frac{2mU}{e\left(R^2 - \frac{h^2}{4\pi^2}\right)}}$ С) $\sqrt{\frac{2mU}{e(4\pi^2R^2 + h^2)}}$
 Д) $\sqrt{\frac{2mU}{e\left(R^2 + \frac{h^2}{4\pi^2}\right)}}$ Е) $\sqrt{\frac{2mU}{e(R^2 + 4\pi^2h^2)}}$

16. Два протона удерживаются в ядре атома за счет ...

- А) электромагнитного взаимодействия
 В) гравитационного взаимодействия
 С) слабого взаимодействия
 Д) **сильного взаимодействия**
 Е) Правильный ответ не указан

17. Луч света падает на границу раздела двух сред под углом 30° . Показатель преломления первой среды $n_1=2,4$. Определите показатель преломления n_2 второй среды, если известно, что отраженный и преломленный лучи перпендикулярны друг другу.

- А) 1,2 В) 1,3 **С) 1,4** Д) 1,5 Е) 1,6

18. Лазер мощностью 1 мВт генерирует монохроматическое излучение с длиной волны 0,6 мкм. За какое время лазер испускает фотоны, суммарная масса которых равна массе покоя протона? Масса покоя протона $1,672 \cdot 10^{-27}$ кг. Скорость света в вакууме $3 \cdot 10^8$ м/с.

- А) $1,5 \cdot 10^{-4}$ с В) $1,5 \cdot 10^{-5}$ с С) $1,5 \cdot 10^{-6}$ с **Д) $1,5 \cdot 10^{-7}$ с** Е) $1,5 \cdot 10^{-8}$ с

19. Определите скорость распространения света в скипидаре, если известно, что при угле падения луча 45° угол преломления равен 30° . Скорость света в вакууме $3 \cdot 10^8$ м/с.

- А) $2,36 \cdot 10^8$ м/с В) $2,30 \cdot 10^8$ м/с С) $2,24 \cdot 10^8$ м/с
 Д) $2,18 \cdot 10^8$ м/с **Е) $2,12 \cdot 10^8$ м/с**

20. Определите длину электромагнитной волны в вакууме, на которую настроен колебательный контур, если максимальный заряд на обкладках конденсатора $Q_0=50$ нКл, а максимальная сила тока в контуре $I_0=1,5$ А. Активным сопротивлением контура пренебрегайте. Скорость света $c=3 \cdot 10^8$ м/с.

- A) 31,4 м B) 62,8 м C) 6,28 м Д) 3,14 м E) 15,7 м

Экзаменационное задание по физике 50

1. Автомобиль массой 500 кг движется из состояния покоя равноускоренно с ускорением $0,5 \text{ м/с}^2$. Чему равен импульс автомобиля через 10 с движения?

- A) 250 кг·м/с B) 500 кг·м/с C) 5000 кг·м/с
D) 2500 кг·м/с E) 1250 кг·м/с

2. Как изменится центростремительное ускорение тела, движущегося по окружности, если вдвое возрастет радиус окружности, а скорость тела останется неизменной?

- A) увеличится в 4 раза B) увеличится в 2 раза
C) не изменится Д) уменьшится в 2 раза E) уменьшится в 4 раза

3. Тело массы $M=990 \text{ г}$ лежит на горизонтальной поверхности. В него попадает пуля массы $m=10 \text{ г}$ и застревает в нем. Скорость пули $v=700 \text{ м/с}$ и направлена горизонтально. Какой путь S пройдет тело до остановки? Коэффициент трения между телом и поверхностью $\mu=0,05$. Ускорение силы тяжести $g=9,8 \text{ м/с}^2$.

- A) 35 м B) 40 м C) 45 м Д) 50 м E) 55 м

4. Расстояние между двумя городами автомобиль проехал со скоростью 60 км/ч, а обратный путь – со скоростью 40 км/ч. Чему равна средняя скорость автомобиля на всем пути?

- A) 50 км/ч B) 42 км/ч C) 48 км/ч Д) 55 км/ч E) 44 км/ч

5. По наклонной плоскости с углом α наклона к горизонту, равным 30° , скользит тело. Определите скорость тела в конце второй секунды от начала скольжения, если коэффициент трения $\mu=0,15$. Ускорение силы тяжести $g=9,8 \text{ м/с}^2$.

- A) 6,75 м/с B) 7,0 м/с C) 7,25 м/с Д) 7,5 м/с E) 7,75 м/с

6. Баллон содержит газ при $t_1=27 \text{ }^\circ\text{C}$ и давлении $P_1=4 \text{ МПа}$. Каково будет давление, если из баллона выпустить половину массы газа, а температуру понизить до $t_2=12 \text{ }^\circ\text{C}$?

- A) 1,7 МПа B) 1,8 МПа C) 1,9 МПа Д) 2,0 МПа E) 2,1 МПа

7. Звуковые колебания с частотой $\nu=450$ Гц и амплитудой $A=0,3$ мм распространяются в упругой среде. Длина волны $\lambda=80$ см. Определите скорость распространения волны.

- А) 360 м/с В) 340 м/с С) 300 м/с Д) 250 м/с Е) 225 м/с

8. У основания здания давление воды в водопроводе $P_0=4,5 \cdot 10^5$ Па. С какой силой давит вода в отверстие крана площадью $S=0,5$ см² на четвертом этаже здания на высоте $h=15$ м от его основания? Ускорение силы тяжести $g=9,8$ м/с². Плотность воды $\rho=1$ г/см³.

- А) 10 Н В) 15 Н С) 20 Н Д) 25 Н Е) 30 Н

9. От груза массой M , висящего на пружине жесткостью k , отделилась его часть массой m . На какую максимальную высоту после этого поднимется оставшаяся часть груза? Ускорение силы тяжести равно g .

- А) $\frac{(M-m)g}{k}$ В) $\frac{(M-m)g}{k}$ С) $\frac{(M-m)g}{2k}$ Д) $2\frac{mg}{k}$ Е) $\frac{mg}{k}$

10. В цилиндр с поршнем поместили сыпучее вещество массой $m=0,8$ кг. Перемещая поршень, измерили давление воздуха $P_1=1 \cdot 10^5$ Па и $P_2=1,5 \cdot 10^5$ Па при двух значениях объема $V_1=2$ л и $V_2=1,5$ л и одинаковой температуре. Определите по этим данным плотность сыпучего (несжимаемого) вещества.

- А) 1,4 г/см³ В) 1,5 г/см³ С) 1,6 г/см³ Д) 1,7 г/см³ Е) 1,8 г/см³

11. В магнитном поле, индукция которого $B=0,05$ Тл, вращается стержень длиной $l=1$ м. Ось вращения, проходящая через один из концов стержня, параллельна направлению магнитного поля. Найдите магнитный поток Φ , пересекаемый стержнем при каждом обороте.

- А) 0,16 Вб В) 0,2 Вб С) 0,25 Вб Д) 0,1 Вб Е) 0,5 Вб

12. Вычислите сопротивление спирали лампы от карманного фонаря, если при напряжении 3,5 В сила тока в ней 280 мА.

- А) 12,5 Ом В) 125 Ом С) 50 Ом Д) 25 Ом Е) 250 Ом

13. В однородном магнитном поле с индукцией $B=0,5$ Тл находится прямоугольная рамка сторонами $a=8$ см и $b=5$ см, содержащая $N=100$ витков тонкой проволоки. Ток в рамке $I=1$ А, а плоскость рамки параллельна линиям магнитной индукции. Определите вращающий момент, действующий на рамку.

А) 0,05 Н·м В) 0,1 Н·м **С) 0,2 Н·м** Д) 0,4 Н·м Е) 0,8 Н·м

14. Между двумя горизонтально расположенными пластинами, заряженными до 10 кВ, удерживается в равновесии пылинка массой $2 \cdot 10^{-10}$ кг. Определите заряд пылинки, если расстояние между пластинами 5 см. Ускорение силы тяжести $g=10 \text{ м/с}^2$.

А) $1 \cdot 10^{-11}$ Кл В) $1 \cdot 10^{-12}$ Кл С) $1 \cdot 10^{-13}$ Кл **Д) $1 \cdot 10^{-14}$ Кл** Е) $1 \cdot 10^{-15}$ Кл

15. Расстояние между электродами в трубке, наполненной парами ртути, 10 см. Какова средняя длина свободного пробега электрона, если самостоятельный разряд наступает при напряжении 600 В? Энергия ионизации паров ртути $1,7 \cdot 10^{-18}$ Дж. Поле считайте однородным. Элементарный заряд $1,6 \cdot 10^{-19}$ Кл.

А) 1,0 мм В) 1,2 мм С) 1,4 мм Д) 1,6 мм **Е) 1,8 мм**

16. Какова природа сил, отклоняющих α - частицы от прямолинейной траектории в опытах Резерфорда?

А) ядерная и электромагнитная В) гравитационная и ядерная
С) ядерная **Д) электромагнитная** Е) гравитационная

17. С какой скоростью v должен двигаться электрон, чтобы его кинетическая энергия была равна энергии фотона с длиной волны $\lambda=0,52$ мкм? Масса электрона $m=9,1 \cdot 10^{-31}$ кг. Постоянная Планка $h=6,62 \cdot 10^{-34}$ Дж·с. Скорость света в вакууме $3 \cdot 10^8$ м/с.

А) $8,16 \cdot 10^6$ м/с В) $8,16 \cdot 10^5$ м/с С) $9,16 \cdot 10^6$ м/с
Д) $9,16 \cdot 10^5$ м/с Е) $9,16 \cdot 10^7$ м/с

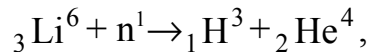
18. После того, как конденсатору колебательного контура был сообщен заряд 1 мкКл, в контуре происходят затухающие электромагнитные колебания. Какое количество теплоты выделится в контуре к тому времени, когда колебания полностью затухнут? Емкость конденсатора 10 нФ.

А) 7 мкДж В) 5 мкДж С) 5 мДж **Д) 50 мкДж** Е) 70 мкДж

19. Для того чтобы получить изображение предмета в натуральную величину, его следует расположить от собирающей линзы с оптической силой 5 дптр на расстоянии:

А) 2 м В) 0,1 м С) 0,8 м Д) 0,2 м **Е) 0,4 м**

20. При захвате нейтрона ядром лития происходит реакция



в которой выделяется энергия $Q=4,8$ МэВ. Какую энергию уносит с собой тритий? Считайте кинетическую энергию исходных частиц пренебрежимо малой.

- A) 2,74 МэВ B) 3,12 МэВ C) 2,06 МэВ
Д) 1,69 МэВ E) 2,98 МэВ

Экзаменационное задание по физике 51

1. Зависимость пройденного телом пути по окружности радиусом $R=3$ м задается уравнением $S=At^2+Bt$ ($A=0,4$ м/с², $B=0,1$ м/с). Определите нормальное ускорение для момента времени $t=1$ с после начала движения.

- A) 0,36 м/с² B) 0,32 м/с² C) 0,30 м/с² **Д) 0,27 м/с²** E) 0,24 м/с²

2. Тепловоз массой 100 т тянет два вагона массами по 50 т каждый с ускорением 10 см/с². Найдите силу натяжения сцепок между вагонами, если коэффициент сопротивления движению равен 0,006. Ускорение силы тяжести $g=9,8$ м/с².

- A) 7740 Н **B) 7940 Н** C) 8140 Н D) 8340 Н E) 8540 Н

3. Спортсмены бегут колонной длины l со скоростью v . Навстречу бежит тренер со скоростью u ($u < v$). Каждый спортсмен, поравнявшись с тренером, разворачивается и начинает бежать назад с той же по модулю скоростью v . Какова будет длина колонны, когда все спортсмены развернутся?

- A) $l \frac{v}{v+u}$ B) $l \frac{v}{u}$ C) $l \frac{u}{v}$ D) $l \frac{v+u}{v-u}$ **E) $l \frac{v-u}{v+u}$**

4. Парашютист покидает гондолу свободно летящего аэростата на высоте $H_0=250$ м. Первые $H_1=50$ м он падает свободно, а затем, раскрыв парашют, опускается с постоянной скоростью $v_0=4$ м/с. На каком расстоянии S от места прыжка (по горизонтали) приземлится парашютист? Скорость ветра $v_1=2$ м/с и не зависит от высоты. Ускорение свободного падения $g=9,8$ м/с².

- A) 118 м B) 115 м C) 112 м D) 109 м **E) 106 м**

5. Определите полезную мощность водяного двигателя, КПД которого 80 %, если вода поступает в него со скоростью 3 м/с и вытекает со скоростью 1 м/с на уровне, находящемся на 1,5 м ниже уровня входа. Секундный расход воды $0,3$ м³. Плотность воды $1 \cdot 10^3$ кг/м³. Ускорение силы тяжести 10 м/с².

- A) 4,96 кВт B) 4,86 кВт C) 4,76 кВт D) 4,66 кВт **E) 4,56 кВт**

6. Гелий в количестве $\nu=4$ моль сжимают в процессе с постоянной теплоемкостью C . В результате, от газа отвели количество теплоты, равное изменению его внутренней энергии, и температура газа увеличилась на 100 К. Чему равна работа, совершаемая газом? Универсальная газовая постоянная $R=8,31$ Дж/(моль·К).

А) $-2 \cdot 10^4$ Дж В) $-2 \cdot 10^5$ Дж С) 0 Д) $-1 \cdot 10^5$ Дж Е) $-1 \cdot 10^4$ Дж

7. Лежащая на земле труба массой $m=2$ т, которую подъемный кран приподнимает за один из ее концов, вторым своим концом действует на землю с силой...

А) 20 кН В) 10 кН С) 5 кН Д) 2 кН Е) 1 кН

8. Скорость ветра над крышей дома 25 м/с. Какая сила действует на крышу площадью 250 м²? Плотность воздуха $\rho=1,29$ кг/м³.

А) $1,6 \cdot 10^5$ Н В) $1,4 \cdot 10^5$ Н С) $1,2 \cdot 10^5$ Н Д) $1 \cdot 10^5$ Н Е) $0,8 \cdot 10^5$ Н

9. Максимальная скорость груза массой 0,1 кг, совершающего вертикальные колебания на пружине, равна 5 м/с. Определите амплитуду колебаний, если для растяжения пружины на 2 см требуется сила в 20 Н.

А) 1 см В) 2 см С) 3 см Д) 4 см Е) 5 см

10. При изобарном расширении 80 г кислорода с температурой 300 К его объем увеличился в 1,5 раза. Определите работу, совершенную для расширения кислорода. Универсальная газовая постоянная $R=8,31$ Дж/(моль·К). Молярная масса кислорода $\mu=32$ г/моль.

А) 2,28 кДж В) 2,56 кДж С) 2,81 кДж Д) 3,12 кДж Е) 3,48 кДж

11. Парафиновая пластинка заполняет все пространство между обкладками плоского конденсатора. Диэлектрическая проницаемость парафина $\epsilon=2$. Емкость конденсатора с парафином $C=4$ мкФ, его заряд $q=0,2$ мКл. Какую работу надо совершить, чтобы вытащить пластинку из конденсатора?

А) 2 мДж В) 4 мДж С) 5 мДж Д) 6 мДж Е) 8 мДж

12. Определите плотность тока, если за $t=2$ с через проводник сечением $S=1,6$ мм² прошло $N=2 \cdot 10^{19}$ электронов ($e=1,6 \cdot 10^{-19}$ Кл).

А) 0,5 А/мм² В) 0,25 А/мм² С) 2 А/мм² Д) 4 А/мм² Е) 1 А/мм²

13. Самолет летит горизонтально со скоростью $v=900$ км/ч. Найдите разность потенциалов, возникающую между концами крыльев самолета, если вертикальная составляющая индукции земного магнитного поля $B=0,5$ мкТл и размах крыльев самолета $l=12$ м.

- А) 3,5 мВ В) 3 мВ С) 2,5 мВ Д) 2 мВ **Е) 1,5 мВ**

14. К источнику с внутренним сопротивлением r подключено сопротивление $R=r$. Затем последовательно подключено второе такое же сопротивление. Во сколько раз изменится тепловая мощность, выделяющаяся в сопротивлении R , после подключения второго сопротивления?

- А) уменьшится в $3/2$ раза В) увеличится в $3/2$ раза
С) не изменится Д) увеличится в $9/4$ раза **Е) уменьшится в $9/4$ раза**

15. Ртутный шарик, заряженный до потенциала 800 В, разбивается на 64 одинаковых капли. Определите потенциал каждой капли.

- А) 50 В** В) 100 В С) 80 В Д) 40 В Е) 20 В

16. Мощность электромагнитного излучения с единицы поверхности голубой звезды больше аналогичной величины для желтой звезды в 16 раз. Во сколько раз температура голубой звезды больше температуры желтой?

- А) в 32 раза В) в 16 раз С) в 8 раз Д) в 4 раза **Е) в 2 раза**

17. Какую скорость получают вырванные из калия электроны при облучении его фиолетовым светом с длиной волны $\lambda=0,42$ мкм? Работа выхода электронов из калия $A=2$ эВ, масса электрона $m=9,1 \cdot 10^{-31}$ кг, постоянная Планка $h=6,62 \cdot 10^{-34}$ Дж·с, скорость света $c=3 \cdot 10^8$ м/с, элементарный заряд $e=1,6 \cdot 10^{-19}$ Кл.

- А) 520 км/с В) 540 км/с С) 560 км/с **Д) 580 км/с** Е) 600 км/с

18. При переходе электрона в атоме водорода с третьей стационарной орбиты на вторую излучаются фотоны, соответствующие длине волны 0,652 мкм (красная линия водородного спектра). Какую энергию теряет при этом атом водорода? Постоянная Планка $4,136 \cdot 10^{-15}$ эВ·с. Скорость света $3 \cdot 10^8$ м/с. Элементарный заряд $1,6 \cdot 10^{-19}$ Кл.

- А) 1,7 эВ **В) 1,9 эВ** С) 2,1 эВ Д) 2,3 эВ Е) 2,5 эВ

19. Радиоприемник можно настраивать на прием радиоволн различной длины: от $\lambda_1=25$ м до $\lambda_2=200$ м. В какую сторону и во сколько раз нужно изменить расстояние d между пластинами плоского конденсатора, включенного в

колебательный контур радиоприемника, при переходе к приему более длинных волн?

- А) увеличить 64 раза В) увеличить 8 раз
С) увеличить $2\sqrt{2}$ раза Д) уменьшить 8 раз
Е) уменьшить 64 раза

20. На поверхности озера находится круглый плот, радиус которого равен 8 м. Глубина озера 2 м. Определите радиус полной тени от плота на дне озера при освещении воды рассеянным светом. Показатель преломления воды $4/3$.

- А) 5,53 м В) 5,73 м С) 5,93 м Д) 6,13 м Е) 6,33 м

Экзаменационное задание по физике 52

1. Груз массой 5 кг свободно падает с некоторой высоты и достигает поверхности земли за 2,5 с. Найдите работу силы тяжести. Ускорение свободного падения $9,8 \text{ м/с}^2$.

- А) 1,4 кДж В) 1,5 кДж С) 1,6 кДж Д) 1,8 кДж Е) 2,0 кДж

2. Оцените минимальный угол наклона наклонной плоскости, с которой брусок будет скользить вниз при коэффициенте трения $\mu=0,1$.

- А) $6,7^\circ$ В) $4,7^\circ$ С) $7,7^\circ$ Д) $3,7^\circ$ Е) $5,7^\circ$

3. Тело бросают вертикально вверх со скоростью $9,8 \text{ м/с}$. Одновременно с предельной высоты, которой оно может достичь, бросают вертикально вниз другое тело с той же начальной скоростью. Определите время, по истечении которого тела встретятся после броска. Ускорение свободного падения равно $9,8 \text{ м/с}^2$.

- А) 0,2 с В) 0,25 с С) 0,4 с Д) 0,5 с Е) 0,98 с

4. Металлический шарик, падая с высоты $h_1=1 \text{ м}$ на стальную плиту, отскакивает от нее на высоту $h_2=0,81 \text{ м}$. Во сколько раз уменьшается модуль импульса шарика при ударе?

- А) в 0,81 раза В) в 0,9 раза С) в 1,81 раза Д) в 2 раза
Е) импульс не меняется

5. Шарик массой 200 г, привязанный нитью к подвесу, описывает в горизонтальной плоскости окружность, имея постоянную скорость. Определите период вращения шарика по окружности, если длина нити 1 м, а ее угол с вертикалью 60° . Ускорение силы тяжести $9,8 \text{ м/с}^2$.

- A) 1,8 с B) 1,2 с **C) 1,4 с** D) 1,6 с E) 2,0с

6. При нагревании в открытом сосуде от $27\text{ }^{\circ}\text{C}$ до $127\text{ }^{\circ}\text{C}$ масса воздуха в сосуде до нагревания m_1 и по окончании нагревания m_2 связаны между собой соотношением

- A) $m_2 = \frac{3}{8} m_1$ B) $m_2 = 0,4 m_1$ C) $m_2 = 0,1 m_1$
D) $m_2 = \frac{3}{4} m_1$ E) $m_2 = \frac{4}{3} m_1$

7. После отклонения от положения равновесия на 1 см математический маятник совершает свободные колебания с периодом 3 с. С каким периодом будет совершать свободные колебания тот же маятник при начальном отклонении от положения равновесия на 2 см?

- A) 6 с **B) 3 с** C) $\frac{3}{2}$ с D) $\frac{1}{3}$ с E) $\frac{2}{3}$ с

8. До какой высоты h_0 нужно налить жидкость в цилиндрический сосуд радиусом R , чтобы сила давления жидкости на боковую поверхность была равна силе давления на дно?

- A) $2R$ B) $\frac{3}{2}R$ C) $\frac{3}{4}R$ D) $\frac{5}{4}R$ **E) R**

9. Для того, чтобы период колебаний математического маятника, находящегося в кабине лифта, уменьшился в $\sqrt{2}$ раз по сравнению с периодом колебаний в неподвижном лифте, лифт должен двигаться (ускорение силы тяжести 10 м/с^2)...

- A) вверх с ускорением 5 м/с^2 B) вверх с ускорением $2,5\text{ м/с}^2$
 C) вниз с ускорением 5 м/с^2 D) вниз с ускорением $2,5\text{ м/с}^2$
E) вверх с ускорением 10 м/с^2

10. Определите плотность смеси $m_1=8\text{ г}$ водорода и $m_2=16\text{ г}$ кислорода при температуре $T=290\text{ К}$ и давлении $P=10^5\text{ Па}$. Молярная масса водорода $\mu_1=2\text{ г/моль}$, кислорода $\mu_2=32\text{ г/моль}$. Универсальная газовая постоянная $R=8,31\text{ Дж/(моль}\cdot\text{К)}$.

- A) $0,11\text{ кг/м}^3$ **B) $0,22\text{ кг/м}^3$** C) $0,33\text{ кг/м}^3$
 D) $0,44\text{ кг/м}^3$ E) $0,55\text{ кг/м}^3$

11. Какой должна быть сила тока в обмотке дросселя индуктивностью $L=0,5$ Гн, чтобы энергия магнитного поля оказалась равной $W=1$ Дж?

- А) 0,25 А В) 1 А **С) 2 А** Д) 4 А Е) 0,5 А

12. Как изменится модуль напряженности электрического поля, созданного в вакууме точечным зарядом q , если заряд поместить в среду с диэлектрической проницаемостью $\epsilon=5$?

- А) Уменьшится в 25 раз В) Не изменится **С) Уменьшится в 5 раз**
Д) Увеличится в 25 раз Е) Увеличится в 5 раз

13. В соленоиде длиной 30 см имеется 3000 витков. Диаметр одного витка 5 см. Определите индукцию магнитного поля внутри соленоида при силе тока в нем 1,5 А. Магнитная постоянная $\mu_0=4\pi \cdot 10^{-7}$ Гн/м.

- А) 12 мТл В) 15 мТл **С) 19 мТл** Д) 24 мТл Е) 31 мТл

14. После протягивания проволоки через волочильный станок длина ее увеличилась в 4 раза. Каким стало сопротивление этой проволоки, если до волочения ее сопротивление было 20 Ом?

- А) 160 Ом **В) 320 Ом** С) 240 Ом Д) 80 Ом Е) 5 Ом

15. Потенциал одной маленькой заряженной сферической капли ртути равен ϕ . При слиянии N таких капель в одну большую, ее потенциал станет равным:

- А) $\phi \cdot N^{\frac{1}{3}}$ **В) $\phi \cdot N^{\frac{2}{3}}$** С) ϕ Д) $\phi \cdot N$ Е) $\phi \cdot \frac{1}{N}$

16. Если лазер мощности P испускает N фотонов за 1 секунду, то длина волны излучения лазера равна... Постоянная Планка h . Скорость света в вакууме c .

- А) $\frac{Nhc}{P}$** В) $\frac{hc}{NP}$ С) $\frac{hcP}{N}$ Д) $\frac{P}{Nhc}$ Е) $\frac{PN}{hc}$

17. Какое из приведенных ниже утверждений является постулатом специальной теории относительности?

- А) Все явления во всех инерциальных системах отсчета протекают одинаково**
В) Механические явления во всех инерциальных системах отсчета протекают одинаково
С) А и В Д) Ни А, ни В Е) Среди приведенных ответов нет правильного

18. Сколько витков имеет рамка площадью сечения $S=500 \text{ см}^2$, если при вращении ее с частотой $\nu=20 \text{ с}^{-1}$ в однородном магнитном поле с индукцией $B=100 \text{ мТл}$ амплитудное значение ЭДС $E_0=63 \text{ В}$?

- A) 60 B) 80 C) 90 **Д) 100** E) 120

19. Длина волны падающего рентгеновского излучения $2,4 \cdot 10^{-11} \text{ м}$. После рассеяния на электроны длина волны излучения стала равной $2,6 \cdot 10^{-11} \text{ м}$. Какую часть своей первоначальной энергии излучения фотон передал электрону?

- A) 3,3 % B) 4,4 % C) 5,5 % Д) 6,6 % **Е) 7,7 %**

20. Атом водорода поглотил квант света с длиной волны $\lambda=8 \cdot 10^{-8} \text{ м}$. При этом произошла ионизация атома. С какой скоростью вырванный из атома электрон будет двигаться вдали от ядра? Постоянная Планка $h=6,62 \cdot 10^{-34} \text{ Дж}\cdot\text{с}$. Масса электрона $m=9,1 \cdot 10^{-31} \text{ кг}$. Энергия ионизации атома водорода $E_{\text{и}}=13,6 \text{ эВ}$. Элементарный заряд $e=1,6 \cdot 10^{-19} \text{ Кл}$. Скорость света $c=3 \cdot 10^8 \text{ м/с}$.

- A) $8,2 \cdot 10^4 \text{ м/с}$ B) $4,1 \cdot 10^5 \text{ м/с}$ **С) $8,2 \cdot 10^5 \text{ м/с}$**
Д) $4,1 \cdot 10^6 \text{ м/с}$ E) $8,2 \cdot 10^6 \text{ м/с}$

Экзаменационное задание по физике 53

1. Какая из перечисленных физических величин имеет размерность $\frac{\text{кг} \cdot \text{м}}{\text{с}}$?

- A) работа B) сила **С) импульс** Д) скорость E) ускорение

2. Чему равна угловая скорость секундной стрелки часов?

- A) 0,05 рад/с **В) 0,1 рад/с** C) 0,15 рад/с Д) 0,2 рад/с E) 0,3 рад/с

3. Самолет описывает “мертвую петлю” в вертикальной плоскости. Определите наименьшую скорость самолета, при которой летчик в верхней части петли не отрывался бы от кресла. Радиус петли $R=160 \text{ м}$. Ускорение силы тяжести $g=10 \text{ м/с}^2$.

- А) 40 м/с** B) 60 м/с C) 80 м/с Д) 120 м/с E) 160 м/с

4. Найдите мощность воздушного потока, имеющего поперечное сечение в виде круга диаметром $d=18 \text{ м}$ и текущего со скоростью $V=12 \text{ м/с}$. Плотность воздуха $\rho=1,3 \text{ кг/м}^3$.

- A) 296 кВт **В) 286 кВт** C) 276 кВт Д) 266 кВт E) 256 кВт

5. Свободно падающее тело в последнюю секунду прошло половину своего пути. Сколько времени падало тело? Сопротивление воздуха не учитывать. Ускорение свободного падения $g = 9,8 \text{ м/с}^2$.

- А) 4,0 с В) 3,8 с С) 3,6 с **Д) 3,4 с** Е) 3,2 с

6. До какой температуры нужно нагреть воздух, взятый при $t = 20^\circ\text{C}$, чтобы его объем удвоился, если давление останется постоянным?

- А) 40°C В) 87°C С) 218°C **Д) 313°C** Е) 396°C

7. Кислород массой $m = 1 \text{ кг}$ находится при температуре $T = 320 \text{ К}$. Определите внутреннюю энергию молекул кислорода. Молярная масса кислорода $\mu = 32 \text{ г/моль}$. Газовая постоянная $R = 8,31 \text{ Дж/(моль}\cdot\text{К)}$.

- А) 202 кДж В) 205 кДж **С) 208 кДж** Д) 212 кДж Е) 214 кДж

8. Найдите массу груза, который на пружине жесткостью 250 Н/м делает 20 колебаний за 16 с.

- А) 0,5 кг **В) 4,0 кг** С) 1,0 кг Д) 8,0 кг Е) 2,0 кг

9. Допустимая скорость течения воды в трубопроводе $V_{\text{max}} = 2,5 \text{ м/с}$. Рассчитайте минимальный диаметр трубопровода при расходе $Q = 5600 \text{ м}^3$ воды в час.

- А) 89 см** В) 85 см С) 81 см Д) 77 см Е) 73 см

10. Температура комнаты была $t_1 = 10^\circ\text{C}$. После того, как печь натопили, температура в комнате поднялась до $t_2 = 20^\circ\text{C}$. Объем комнаты $V = 50 \text{ м}^3$, давление в ней $P = 97 \text{ кПа}$. Насколько изменилась масса воздуха, находившегося в комнате? Молярная масса воздуха $\mu = 29 \text{ г/моль}$. Универсальная газовая постоянная $R = 8,31 \text{ Дж/(моль}\cdot\text{К)}$.

- А) 1,71 кг В) 1,85 кг **С) 2,04 кг** Д) 2,43 кг Е) 2,68 кг

11. Чему равно реактивное сопротивление X_L для индуктивности $L = 1 \cdot 10^{-4} \text{ Гн}$ при частоте 60 Гц?

- А) $3,77 \cdot 10^{-3} \text{ Ом}$ **В) $3,77 \cdot 10^{-2} \text{ Ом}$** С) $3,77 \cdot 10^{-1} \text{ Ом}$ Д) 3,77 Ом Е) 37,7 Ом

12. Электрон движется в направлении однородного электрического поля с напряженностью $E = 120 \text{ В/м}$. Сколько времени будет двигаться электрон до полной потери скорости, если его начальная скорость $V = 1000 \text{ км/с}$? Удельный заряд электрона $\gamma = 1,76 \cdot 10^{11} \text{ Кл/кг}$.

- A) 27 нс B) 37 нс C) 47 нс D) 57 нс E) 67 нс

13. По первоначальным представлениям Бора, электрон в атоме водорода движется по круговой орбите. Вычислите скорость движения электрона, если радиус его орбиты $0,5 \cdot 10^{-8}$ см. Масса электрона $9,1 \cdot 10^{-31}$ кг. Элементарный заряд равен $1,6 \cdot 10^{-19}$ Кл. Электрическая постоянная равна $8,85 \cdot 10^{-12}$ Ф/м.

- A) 2,05 Мм/с B) 2,15 Мм/с C) 2,25 Мм/с D) 2,4 Мм/с E) 2,5 Мм/с

14. При электролитическом способе получения никеля расходуется 10 кВт·ч энергии на килограмм. Электрохимический эквивалент никеля $3 \cdot 10^{-7}$ кг/Кл. При каком напряжении производится электролиз?

- A) 10,8 В B) 9,6 В C) 8,1 В D) 7,2 В E) 6,4 В

15. Проволочная рамка, имеющая форму равностороннего треугольника, помещена в однородное магнитное поле с индукцией $B=0,06$ Тл, направление линий индукции этого поля составляет угол $\alpha=30^0$ с перпендикуляром к плоскости рамки. Если при равномерном уменьшении индукции до нуля за время $\Delta t=0,03$ с в рамке индуцируется ЭДС 30 мВ, то длина стороны рамки равна:

- A) 0,2 м B) 0,15 м C) 0,1 м D) 0,05 м E) 0,025 м

16. В результате радиоактивного альфа-распада ядра радия ${}_{88}\text{Ra}^{226}$ образуется ядро, содержащее:

- A) 88 протонов и 137 нейтронов B) 86 протонов и 222 нейтрона
C) 84 протона и 140 нейтронов D) 87 протонов и 138 нейтронов
E) 86 протонов и 136 нейтронов

17. Ядро какого элемента получается при взаимодействии нейтрона с протоном (сопровождающимся выделением γ -кванта)?

- A) неона B) гелия C) трития D) лития E) дейтерия

18. Какое количество теплоты выделится в 1 мин в электрической плитке с активным сопротивлением 30 Ом, если плитка включена в сеть переменного тока, напряжение которого, измеренное в вольтах, изменяется со временем по закону $U=180 \sin \omega t$?

- A) 28,4 кДж B) 30,4 кДж C) 32,4 кДж D) 36,4 кДж E) 39,4 кДж

19. На поверхность лития падает монохроматический свет с длиной волны $\lambda=0,31$ мкм. Чтобы прекратить эмиссию электронов, нужно приложить задер-

живающую разность потенциалов не менее $\Delta\varphi=1,7$ В. Определите работу выхода А. Постоянная Планка $h=4,136 \cdot 10^{-15}$ эВ·с. Скорость света $c=3 \cdot 10^8$ м/с.

- А) 2,0 эВ В) 2,1 эВ С) 2,2 эВ **Д) 2,3 эВ** Е) 2,4 эВ

20. Определите оптическую силу очков для дальновзорного глаза, для которого расстояние наилучшего зрения 40 см.

- А) 1 дптр **В) 1,5 дптр** С) 2 дптр Д) 2,5 дптр Е) 3 дптр

Экзаменационное задание по физике 54

1. К нити подвешен груз массой $m=500$ г. Определите силу натяжения нити, если нить с грузом опускать с ускорением 2 м/с². Ускорение силы тяжести $g=9,8$ м/с².

- А) 2,9 Н В) 4,9 Н С) 5,9 Н **Д) 3,9 Н** Е) 6,9 Н

2. Теплоход проходит по течению реки путь 40 км за 2 часа, а против течения 45 км за 3 часа. Определите скорость течения реки.

- А) 4 км/ч В) 3 км/ч С) 2 км/ч Д) 1,5 км/ч **Е) 2,5 км/ч**

3. Пули, выстреливаемые из пулемета со скоростью 800 м/с, попадают в стальную мишень. Масса каждой пули равна 20 г. Скорость стрельбы равна 20 выстрелам в секунду. Если каждая пуля отскакивает назад со скоростью 200 м/с, чему равна средняя по времени сила, с которой действует на мишень пулеметная очередь?

- А) 500 Н В) 200 Н С) 250 Н **Д) 400 Н** Е) 300 Н

4. Конькобежец, стоя на коньках на льду, бросает камень массой $m=6$ кг под углом $\alpha=60^\circ$ к горизонту со скоростью $V=5$ м/с. Какую начальную скорость приобретает конькобежец, если его масса $M=75$ кг?

- А) 0,1 м/с В) 0,15 м/с **С) 0,2 м/с** Д) 0,25 м/с Е) 0,3 м/с

5. Тело начинает движение из точки А и движется сначала равноускоренно в течение времени t_0 , затем с тем же по модулю ускорением – равнозамедленно. Через какое время от начала движения тело вернется в точку А?

- А) $t_0(2 + \frac{\sqrt{2}}{2})$ В) $t_0 \cdot 2$ С) $t_0(2 - \sqrt{2})$ Д) $t_0 \cdot 4$ **Е) $t_0(2 + \sqrt{2})$**

6. Как взаимодействуют между собой молекулы любого вещества?

А) притягиваются и отталкиваются, на очень малых расстояниях силы отталкивания больше сил притяжения;

В) притягиваются и отталкиваются, на очень малых расстояниях силы отталкивания меньше сил притяжения;

С) только отталкиваются;

Д) только притягиваются;

Е) в условии задачи не хватает данных

7. Тепловая машина за один цикл получает от нагревателя количество теплоты 100 Дж и отдает холодильнику 60 Дж. Чему равен КПД машины?

А) 67 %

В) 60 %

С) 40 %

Д) 25 %

Е) 33 %

8. На дне сосуда стоит куб с ребром a , сделанный из материала с плотностью ρ . В сосуд налита жидкость плотностью ρ_0 . Верхняя граница куба находится на глубине h под поверхностью жидкости. Найдите силу, с которой куб действует на дно, если между ним и дном сосуда жидкость не проникает.

А) $a^3(\rho - \rho_0)gh$

В) $a^2(\rho - \rho_0)gh$

С) $a^2(h\rho + a\rho_0)g$

Д) $a^2(a\rho - h\rho_0)g$

Е) $a^2(h\rho_0 + a\rho)g$

9. Если бы удалось полностью использовать энергию, которая выделяется при остывании 250 г воды от температуры 100 °С до 20 °С, то на какую высоту можно было бы поднять груз массы 1 000 кг? Удельная теплоемкость воды 4 200 Дж/(кг·К). Ускорение свободного падения 9,8 м/с².

А) 8,2 м

В) 8,6 м

С) 6,5 м

Д) 7,8 м

Е) 7,2 м

10. Во сколько раз изменится период колебания математического маятника при перенесении его с Земли на Луну? Масса Луны в 81 раз меньше массы Земли, а радиус Земли в 3,7 раза больше радиуса Луны.

А) $\frac{T_{\text{л}}}{T_{\text{з}}}=3,3$

В) $\frac{T_{\text{л}}}{T_{\text{з}}}=3,0$

С) $\frac{T_{\text{л}}}{T_{\text{з}}}=2,7$

Д) $\frac{T_{\text{л}}}{T_{\text{з}}}=2,4$

Е) $\frac{T_{\text{л}}}{T_{\text{з}}}=2,1$

11. Какую площадь должны иметь пластины плоского конденсатора для того, чтобы его емкость была равна 1 нФ, если между пластинами помещается слой слюды толщиной 0,1 мм? Диэлектрическая проницаемость слюды 7. Электрическая постоянная $8,85 \cdot 10^{-12}$ Ф/м.

А) 8 см²

В) 12 см²

С) 16 см²

Д) 20 см²

Е) 25 см²

12. Какова плотность тока в обмотке возбуждения двигателя тепловоза, если площадь поперечного сечения провода равна 110 мм^2 , а номинальная сила тока 770 А ?

- А) $7 \cdot 10^3 \text{ А/м}^2$ В) $7 \cdot 10^4 \text{ А/м}^2$ С) $7 \cdot 10^2 \text{ А/м}^2$ **Д) $7 \cdot 10^6 \text{ А/м}^2$** Е) $7 \cdot 10^5 \text{ А/м}^2$

13. Батарея состоит из параллельно соединенных элементов. При силе тока во внешней цепи 2 А полезная мощность равна 7 Вт . Определите число элементов в батарее, если ЭДС каждого элемента $5,5 \text{ В}$, а внутреннее сопротивление 5 Ом .

- А) 5** В) 8 С) 2 Д) 6 Е) 4

14. В однородном магнитном поле, индукция которого $B=50 \text{ мТл}$, вращается стержень длиной $L=1 \text{ м}$ с постоянной угловой скоростью $\omega=20 \text{ рад/с}$. Ось вращения проходит через конец стержня и параллельна силовым линиям поля. Найдите ЭДС индукции, возникающую на концах стержня.

- А) $4,5 \text{ В}$ В) $3,5 \text{ В}$ С) $2,5 \text{ В}$ Д) $1,5 \text{ В}$ **Е) $0,5 \text{ В}$**

15. Расстояние между пластинами заряженного плоского конденсатора равно d . От одной из пластин одновременно стали двигаться по нормали к ним протон ("p") и альфа-частица ("α"). Какое расстояние пройдет альфа-частица за время, необходимое протону на весь путь от одной пластины до другой?

- А) $\frac{d}{2}$** В) d С) $\frac{d}{4}$ Д) $\frac{d}{8}$ Е) $\frac{d}{3}$

16. В цепи переменного тока с циклической частотой ω последовательно соединены резистор сопротивлением R , катушка индуктивностью L и конденсатор емкостью C . Действующее значение силы тока в цепи I . По какой формуле следует рассчитывать количество теплоты, выделившейся в конденсаторе за время $t \gg T$; ($T = \frac{2\pi}{\omega}$)?

- А) $Q=I^2Rt$ В) $Q=I^2\omega Lt$ С) $Q=\frac{I^2}{\omega C}t$
Д) $Q=0$ Е) $Q=I^2 \cdot \sqrt{R^2 + \left(\omega L - \frac{1}{\omega C}\right)^2} t$

17. Найдите среднюю мощность, выделяющуюся на активном сопротивлении в цепи переменного тока при амплитудном значении силы тока 2 А и амплитудном значении напряжения 310 В .

- А) 310 Вт** В) 438 Вт С) 620 Вт Д) 877 Вт Е) 1240 Вт

18. При непрерывном облучении шарика радиусом 1,0 см фотонами с энергией, превышающей вдвое работу выхода материала шарика, и установившемся на шарике электрическом заряде $q=1 \cdot 10^{-12}$ Кл работа выхода равна (электрическая постоянная $\epsilon_0=8,85 \cdot 10^{-12}$ Ф/м):

- A) 0,7 эВ B) 0,8 эВ C) 0,9 эВ D) 1 эВ E) 1,1 эВ

19. Оптическая сила линзы, которая при расстоянии от линзы до предмета 1 м дает изображение, равное по линейным размерам самому предмету, равна:

- A) 0,4 дптр B) 0,5 дптр C) 1 дптр D) 2 дптр E) 4 дптр

20. В цепочке радиоактивных превращений ${}_{92}\text{U}^{235}$ в ${}_{82}\text{Pb}^{207}$ содержится несколько альфа- и бета-распадов. Сколько всего распадов в этой цепочке?

- A) 11 B) 13 C) 14 D) 12 E) 10

Экзаменационное задание по физике 55

1. Теплоход проходит по течению реки путь 40 км за 2 часа, а против течения 45 км за 3 часа. Определите скорость теплохода.

- A) 17,5 км/ч B) 18,5 км/ч C) 19,5 км/ч D) 18 км/ч E) 20 км/ч

2. С какой максимальной скоростью может ехать мотоциклист по горизонтальной поверхности, описывая дугу радиусом $R=90$ м, если коэффициент трения $\mu=0,4$. Ускорение свободного падения $g=9,8$ м/с².

- A) 59,6 км/ч B) 61,6 км/ч C) 63,6 км/ч D) 65,6 км/ч E) 67,6 км/ч

3. Шкив радиусом 20 см приводится во вращение грузом, подвешенным на нити, постепенно разматывающейся со шкива. В начальный момент груз был неподвижен, а затем стал спускаться с ускорением 2 см/с². Определите угловую скорость шкива в момент, когда груз пройдет путь 1 м.

- A) 2 с⁻¹ B) 1 с⁻¹ C) 8 с⁻¹ D) 4 с⁻¹ E) 5 с⁻¹

4. Тело брошено вертикально вверх со скоростью $V_0=20$ м/с. Пренебрегая сопротивлением воздуха, определите, на какой высоте h кинетическая энергия тела будет равна его потенциальной энергии. Ускорение силы тяжести $g=9,8$ м/с².

- A) 10,0 м B) 10,4 м C) 9,8 м D) 10,2 м E) 10,6 м

5. На экваторе некоторой планеты тело весит вдвое меньше, чем на полюсе. Плотность вещества этой планеты 3 г/см^3 . Определите период вращения планеты вокруг своей оси. Гравитационная постоянная равна $6,67 \cdot 10^{-11} \frac{\text{Н} \cdot \text{м}^2}{\text{кг}^2}$.

- А) $8,1 \cdot 10^3 \text{ с}$ В) $8,5 \cdot 10^3 \text{ с}$ С) $8,9 \cdot 10^3 \text{ с}$ Д) $9,3 \cdot 10^3 \text{ с}$ Е) $9,7 \cdot 10^3 \text{ с}$

6. Найдите объем V_0 засасывающей камеры поршневого насоса, если при откачивании этим насосом воздуха из баллона объема $V=4 \text{ л}$ давление уменьшается при каждом цикле в $n=1,2$ раза.

- А) 1,25 л В) 0,6 л С) 1,2 л Д) 1 л Е) 0,8 л

7. При передаче газу количества теплоты 20 кДж он совершил работу, равную 53 кДж . Как изменилась внутренняя энергия газа?

- А) увеличилась на 73 кДж В) уменьшилась на 73 кДж
С) уменьшилась на 33 кДж Д) увеличилась на 33 кДж
Е) увеличилась на 20 кДж

8. Малый поршень гидравлического пресса за один ход опускается на 45 см , а большой поднимается на 5 мм . Определите силу давления, передаваемую на большой поршень, если на малый действует сила 400 Н .

- А) 28 кН В) 32 кН С) 36 кН Д) 40 кН Е) 45 кН

9. В дизеле в начале такта сжатия температура воздуха равна $27 \text{ }^\circ\text{C}$, а давление 70 кПа . Во время сжатия объем воздуха уменьшается в 15 раз, а давление возрастает до $3,5 \text{ МПа}$. При этих условиях температура воздуха в конце такта сжатия равна:

- А) $1\,000 \text{ }^\circ\text{C}$ В) $727 \text{ }^\circ\text{C}$ С) $427 \text{ }^\circ\text{C}$ Д) $517 \text{ }^\circ\text{C}$ Е) $600 \text{ }^\circ\text{C}$

10. Расстояние между гребнями волн в море $\lambda=5 \text{ м}$. При встречном движении катера волна за 1 с ударяет о корпус катера $N_1=4$ раза, а при попутном – $N_2=2$ раза. Найдите скорость катера при условии, что скорость катера больше скорости волны.

- А) 30 км/ч В) 36 км/ч С) 42 км/ч Д) 48 км/ч Е) 54 км/ч

11. Какая длина проволоки с удельным сопротивлением $\rho=1 \text{ мкОм} \cdot \text{м}$, площадью поперечного сечения $S=0,25 \text{ мм}^2$ потребуется для того, чтобы изготовить резистор сопротивлением $57,6 \text{ Ом}$?

- А) 144 м В) 14,4 м С) 57,6 м Д) 5,76 м Е) 2,88 м

12. ЭДС электромагнитной индукции определяется:

- А) величиной магнитного поля В) величиной магнитного потока
С) скоростью изменения величины магнитного поля
Д) скоростью изменения величины магнитного потока
Е) ни одной из перечисленных величин

13. Электростатическое поле создано тонким стержнем, который согнут в полукольцо и равномерно заряжен с линейной плотностью 20 нКл/м. В центре полукольца помещен точечный заряд – 1 нКл. Определите работу, которую надо совершить для перемещения заряда из центра полукольца в бесконечность. Электрическая постоянная $8,85 \cdot 10^{-12}$ Ф/м.

- А) 565 нДж В) 595 нДж С) 625 нДж Д) 655 нДж Е) 685 нДж

14. В однородное магнитное поле с индукцией B помещено металлическое кольцо радиусом l , причем его ось совпадает с направлением поля. От центра к кольцу отходят два стержня, имеющие контакт между собой и с кольцом. Один стержень неподвижен, а другой равномерно вращается с угловой скоростью ω . Найдите ток, идущий через стержни, если сопротивление каждого из них R (сопротивлением кольца пренебрегайте).

- А) $\frac{Bl^2\omega}{R}$ В) $\frac{Bl^2\omega}{2R}$ С) $\frac{2Bl^2\omega}{3R}$ Д) $\frac{Bl^2\omega}{4R}$ Е) $\frac{2Bl^2\omega}{R}$

15. Каково сопротивление R отрезка медного провода диаметром $d=2$ мм, если его масса $m=0,89$ кг? Плотность меди $\tau=8,9$ г/см³, ее удельное сопротивление $\rho=0,017 \cdot 10^{-4}$ Ом·см.

- А) 0,17 Ом В) 0,34 Ом С) 1,7 Ом Д) 3,4 Ом Е) 0,85 Ом

16. Что такое гамма-излучение?

- А) поток электронов
В) поток протонов
С) поток ядер атомов гелия
Д) поток квантов электромагнитного излучения, испускаемых атомными ядрами
Е) поток квантов электромагнитного излучения, испускаемых при торможении быстрых электронов в веществе.

17. Определите импульс фотона, длина волны которого $\lambda = 0,7$ мкм. Постоянная Планка $h = 6,62 \cdot 10^{-34}$ Дж·с. Скорость света в вакууме $c = 3 \cdot 10^8$ м/с.

- А) $7,24 \cdot 10^{-26} \frac{\text{КГ} \cdot \text{М}}{\text{С}}$ В) $8,35 \cdot 10^{-27} \frac{\text{КГ} \cdot \text{М}}{\text{С}}$ **С) $9,46 \cdot 10^{-28} \frac{\text{КГ} \cdot \text{М}}{\text{С}}$**
Д) $3,18 \cdot 10^{-29} \frac{\text{КГ} \cdot \text{М}}{\text{С}}$ Е) $4,35 \cdot 10^{-30} \frac{\text{КГ} \cdot \text{М}}{\text{С}}$

18. Понижающий трансформатор дает ток 20 А при напряжении 120 В. Первичное напряжение равно 22 кВ. Чему равен ток в первичной обмотке, если КПД трансформатора равен 90 %?

- А) 0,08 А В) 0,09 А С) 0,10 А Д) 0,11 А **Е) 0,12 А**

19. Собирающая линза дает действительное, увеличенное в два раза изображение предмета. Определите фокусное расстояние линзы, если расстояние между линзой и изображением предмета 24 см.

- А) 6 см **В) 8 см** С) 12 см Д) 18 см Е) 24 см

20. Лампа находится на расстоянии 5 м от экрана. На каком расстоянии от лампы нужно поместить собирающую линзу с фокусным расстоянием 0,8 м для получения на экране увеличенного изображения лампы?

- А) 2 м **В) 1 м** С) 4 м Д) 3 м Е) 0,5 м

Экзаменационное задание по физике 56

1. Чему равен модуль ускорения человека, находящегося на расстоянии 5 м от оси карусели, совершающей один оборот за 20 с?

- А) 1 м/с^2 В) $0,125 \text{ м/с}^2$ С) $0,25 \text{ м/с}^2$ **Д) $0,5 \text{ м/с}^2$** Е) $0,75 \text{ м/с}^2$

2. С помощью какого из перечисленных ниже опытов наблюдатель, находясь в закрытой каюте корабля, может установить, покоится корабль или движется равномерно и прямолинейно?

- А) Падение капель воды
В) Измерение дальности полета тел, бросаемых с одинаковой начальной скоростью
С) Отклонение груза, подвешенного на нити
Д) Движение шарика по горизонтальной поверхности
Е) Отличить равномерное и прямолинейное движение от покоя нельзя никакими механическими опытами.

3. Работа, затрачиваемая на подъем тела массой $m=2$ кг на высоту $H=50$ м над поверхностью Земли с ускорением $a=2$ м/с², равна (ускорение силы тяжести $g=10$ м/с²):

- А) 1 600 Дж В) 400 Дж С) 2 000 Дж Д) 1 000 Дж **Е) 1 200 Дж**

4. Для создания искусственной силы тяжести космические станции должны вращаться. При каком периоде вращения у периметра станции будет обеспечено тяготение, равное земному, если ее радиус равен 500 м?

- А) 77 с В) 33 с С) 66 с **Д) 44 с** Е) 55 с

5. Во сколько раз период обращения вокруг Земли искусственного спутника, движущегося по круговой орбите радиуса $2R$, больше периода обращения спутника, движущегося по орбите радиуса R ?

- А) 4 В) 8 С) 2 **Д) $2\sqrt{2}$** Е) $\sqrt{2}$

6. На весах установлены два одинаковых сосуда. Один заполнен сухим воздухом, другой – влажным (насыщенный водяными парами) при одинаковых давлениях и температурах. Какой из сосудов тяжелее?

- А) с влажным **В) с сухим** С) одинаковы
Д) ответ зависит от внешних условий Е) нет правильного ответа

7. Если охлаждать воду определенной массы от 10°C до 0°C , то ее объем:

- А) Постепенно увеличивается В) Постепенно уменьшается
С) Сначала увеличивается, а затем уменьшается
Д) Сначала уменьшается, а затем увеличивается
Е) Остается неизменным

8. Тело плавает в сосуде с водой, движущемся вниз с ускорением a ($a < g$). Найдите выталкивающую силу, действующую на тело.

- А) $\rho_{\text{в}}gV_{\text{п}}$ **В) $\rho_{\text{в}}(g - a)V_{\text{п}}$** С) $\rho_{\text{в}}(g+a)V_{\text{п}}$ Д) $\rho_{\text{в}}(a - g)V_{\text{п}}$ Е) $\rho_{\text{в}}aV_{\text{п}}$

9. Точка совершает гармонические колебания с амплитудой $A=10$ см и периодом $T=5$ с. Определите максимальную скорость точки.

- А) 11,6 см/с **В) 12,6 см/с** С) 13,6 см/с Д) 14,6 см/с Е) 15,6 см/с

10. Объем идеального газа некоторой массы при нагревании на 1°C при постоянном давлении увеличился на $1/335$ своего первоначального значения. При какой температуре находился газ вначале?

- А) -15°C В) 12°C С) 43°C **Д) 62°C** Е) 87°C

11. На прямолинейной проводник, расположенный в однородном магнитном поле с индукцией $0,05\text{ Тл}$ под углом 30° к полю, действует сила $0,5\text{ Н}$ при пропускании по нему тока 20 А . Какова длина проводника?

- А) 5 м В) $2,5\text{ м}$ С) $0,25\text{ м}$ **Д) 1 м** Е) $0,5\text{ м}$

12. На стержне электроскопа имеется небольшой положительный электрический заряд $+q$. К стержню постепенно приближается шар с большим отрицательным зарядом $-Q$. Что будет происходить с лепестками электроскопа по мере приближения шара до момента соприкосновения?

А) Лепестки неподвижны до соприкосновения, после соприкосновения их отклонение увеличивается

В) Отклонение лепестков постепенно увеличивается

С) Отклонение лепестков сначала увеличивается, после соприкосновения уменьшается

Д) Лепестки совершают малые колебания

Е) Отклонение лепестков сначала уменьшается до нуля, потом увеличивается

13. Как выражается единица индуктивности в системе СИ через единицы напряжения, силы тока и времени?

- А) $\frac{\text{В} \cdot \text{А}}{\text{с}}$ В) $\frac{\text{В} \cdot \text{с}}{\text{А}^2}$ С) $\frac{\text{А}}{\text{В} \cdot \text{с}}$ **Д) $\frac{\text{В} \cdot \text{с}}{\text{А}}$** Е) $\frac{\text{А} \cdot \text{с}}{\text{В}}$

14. Масса 1 км контактного провода из меди на пригородных электрифицированных железных дорогах составляет 890 кг . Каково сопротивление этого провода? Удельное сопротивление меди равно $\rho=1,7 \cdot 10^{-8}\text{ Ом} \cdot \text{м}$. Плотность меди равна $D=8,9\text{ г/см}^3$.

- А) 170 Ом В) 17 Ом С) $1,7\text{ Ом}$ **Д) $0,17\text{ Ом}$** Е) $0,017\text{ Ом}$

15. Два одинаковых шарика, имеющих одинаковые одноименные заряды, соединены пружиной, жесткость которой 20 Н/м , а длина $L_0=4\text{ см}$. Шарiki колеблются так, что расстояние между ними меняется от $L_1=3\text{ см}$ до $L_2=6\text{ см}$. Найдите заряды шариков. Электрическая постоянная равна $8,85 \cdot 10^{-12}\text{ Ф/м}$.

А) $1,4 \cdot 10^{-5}$ Кл В) $1,4 \cdot 10^{-6}$ Кл **С) $1,4 \cdot 10^{-7}$ Кл** Д) $1,4 \cdot 10^{-8}$ Кл Е) $1,4 \cdot 10^{-9}$ Кл

16. Определите циклическую частоту колебаний в контуре, если емкость конденсатора контура 10 мкФ, а индуктивность его катушки 100 мГн.

А) $6,28 \cdot 10^3$ с⁻¹ В) $3,14 \cdot 10^3$ с⁻¹ **С) 10^3 с⁻¹** Д) $3,14 \cdot 10^4$ с⁻¹ Е) $6,28 \cdot 10^4$ с⁻¹

17. Длина электромагнитной волны, распространяющейся в воздухе с периодом колебаний $T=0,03$ мкс, равна:

А) 100 м В) 1 м С) 3 м Д) 90 м **Е) 9 м**

18. Какое увеличение дает проектор, если он расположен на расстоянии $L=2$ м от экрана, а фокусное расстояние объектива $F=1$ см.

А) 200 **В) 199** С) 201 Д) 203 Е) 202

19. Какую работу необходимо совершить, чтобы увеличить скорость частицы с массой покоя m_0 от 0,6 с до 0,8 с (где с – скорость света в вакууме)?

А) $0,14 m_0 c^2$ В) $0,28 m_0 c^2$ С) $0,36 m_0 c^2$ **Д) $0,42 m_0 c^2$** Е) $0,64 m_0 c^2$

20. Лампа находится на расстоянии 5 м от экрана. На каком расстоянии от лампы нужно поместить собирающую линзу с фокусным расстоянием 0,8 м для получения на экране уменьшенного изображения лампы?

А) 2 м В) 1 м **С) 4 м** Д) 3 м Е) 0,5 м

Экзаменационное задание по физике 57

1. Два автомобиля с одинаковыми массами m движутся со скоростями v и $3v$ относительно Земли в одном направлении. Чему равен импульс второго автомобиля в системе отсчета, связанной с первым автомобилем?

А) mv **В) $2mv$** С) $2,5mv$ Д) $3mv$ Е) $4mv$

2. Масса Луны m , масса Земли M , расстояние от центра Земли до центра Луны R . Чему равна скорость движения Луны по круговой орбите вокруг Земли? Гравитационная постоянная G .

А) $\sqrt{\frac{2GM}{R}}$ В) $\sqrt{\frac{GM}{2R}}$ **С) $\sqrt{\frac{GM}{R}}$** Д) $\sqrt{\frac{Gm}{R}}$ Е) $\sqrt{\frac{2Gm}{R}}$

3. Под действием некоторой силы тележка, двигаясь из состояния покоя, прошла путь 40 см. Когда на тележку положили груз 200 г, то под действием той же силы за то же время тележка прошла из состояния покоя путь 20 см. Какова масса тележки?

- A) 200 г B) 300 г C) 400 г D) 100 г E) 600 г

4. Тележка движется по гладкой горизонтальной поверхности со скоростью $v_1=0,5$ м/с. С нее прыгает человек со скоростью $v_0=3$ м/с относительно тележки в направлении, противоположном направлению движения. Найдите приращение скорости тележки Δv_1 после прыжка. Масса тележки $m_1=240$ кг. Масса человека $m_2=80$ кг.

- A) 0,5 м/с B) 1 м/с C) 1,5 м/с D) 2 м/с E) 3 м/с

5. Два поезда одинаковой длины идут навстречу друг другу по параллельным путям с одинаковой скоростью 36 км/ч. В момент, когда поравнялись головные вагоны, один из поездов начинает тормозить и полностью останавливается к моменту, когда поравнялись последние вагоны составов. Найдите длину каждого поезда, если время торможения составило 1 мин.

- A) 500 м B) 600 м C) 650 м D) 550 м E) 450 м

6. Период колебаний груза массой m , подвешенного на пружине, равен T . Каков период колебаний груза массой $2m$, подвешенного на двух таких же пружинах, соединенных параллельно?

- A) T B) $2T$ C) $4T$ D) $\frac{1}{4}T$ E) $\frac{1}{2}T$

7. Спиральная пружина под действием подвешенного к ней груза растянулась на L . Определите период вертикальных колебаний груза. Ускорение силы тяжести g .

- A) $2\pi\sqrt{\frac{k}{m}}$ B) $\pi\sqrt{\frac{k}{m}}$ C) $\pi\sqrt{\frac{g}{L}}$ D) $2\pi\sqrt{\frac{L}{g}}$ E) $2\pi\sqrt{\frac{g}{L}}$

8. Трубку длиной l опускают вертикально в воду на глубину H ($H < l$), затем, закрыв верхний конец трубки, вынимают ее из воды. При этом в трубке остается столб воды высотой h . Считая температуру постоянной, найдите атмосферное давление P_0 . Плотность воды равна ρ , ускорение силы тяжести равно g .

- A) $\rho gh \frac{l-h}{l-H}$ B) $\rho gH \frac{l-H}{H-h}$ C) $\rho gh \frac{l-H}{H-h}$ D) $\rho gH \frac{l-h}{H-h}$ E) $\rho gh \frac{l-h}{H-h}$

9. Гитара настроена в помещении при 293 К, при этом длина стальной струны была 70 см. На сколько изменится длина струны на улице при температуре 263К? Площадь поперечного сечения струны 0,85 мм². Коэффициент линейного расширения стали $\alpha = 1,2 \cdot 10^{-5} \text{ К}^{-1}$.

- А) -0,47 мм В) -0,39 мм С) -0,31 мм **Д) -0,25 мм** Е) -0,18мм

10. Два одинаковых шарика связаны невесомой нитью, перекинутой через невесомый блок, причем один из шариков погружен в сосуд с жидкостью. С какой установившейся скоростью v будут двигаться шарики, если известно, что установившаяся скорость падения одиночного шарика в той же жидкости равна v_0 ? Сила сопротивления пропорциональна скорости. Плотность жидкости - $\rho_{\text{ж}}$, материала шарика - ρ .

- А) $v_0 \frac{\rho}{\rho - \rho_{\text{ж}}}$ В) $v_0 \frac{\rho}{\rho + \rho_{\text{ж}}}$ С) $v_0 \frac{\rho_{\text{ж}}}{\rho + \rho_{\text{ж}}}$ **Д) $v_0 \frac{\rho_{\text{ж}}}{\rho - \rho_{\text{ж}}}$** Е) $v_0 \frac{\rho_{\text{ж}}}{\rho}$

11. Вектор индукции однородного магнитного поля направлен вертикально вверх. Как будет двигаться в вакууме электрон, вектор скорости которого перпендикулярен вектору магнитной индукции? Влияние силы тяжести не учитывайте.

- А) Равномерно прямолинейно
 В) Равномерно по окружности в горизонтальной плоскости, против часовой стрелки при взгляде по направлению вектора индукции
С) Равномерно по окружности в горизонтальной плоскости, по часовой стрелке при взгляде по направлению вектора индукции
 Д) По спирали к центру в горизонтальной плоскости
 Е) По спирали от центра в горизонтальной плоскости.

12. Определите полную мощность, развиваемую элементом, дающим ток во внешнюю цепь сопротивлением 5 Ом, если внутреннее сопротивление элемента 1 Ом, а напряжение на его зажимах 1,5 В.

- А) 0,72 Вт В) 0,66 Вт С) 0,60 Вт **Д) 0,54 Вт** Е) 0,48 Вт

13. Два одинаковых металлических шарика, заряженные одноименными зарядами q_1 и q_2 ($q_1 > q_2$) находятся на расстоянии r друг от друга (r много больше размеров шариков). Шарики привели в соприкосновение. На какое расстояние нужно их развести, чтобы сила взаимодействия осталась прежней?

- А) $r \frac{q_1 - q_2}{2\sqrt{q_1 q_2}}$ **В) $r \frac{q_1 + q_2}{2\sqrt{q_1 q_2}}$** С) $r \frac{q_1 + q_2}{\sqrt{q_1 q_2}}$ Д) $r \frac{q_1 - q_2}{\sqrt{q_1 q_2}}$ Е) $r \frac{q_1}{q_2}$

14. Аккумулятор замыкается внешней цепью: один раз – с сопротивлением $R_1=2$ Ом, другой раз $R_2=8$ Ом. При какой величине внутреннего сопротивления аккумулятора количество теплоты, выделяющейся во внешней цепи в единицу времени, будет одинаковым в обоих случаях?

- А) 2 Ом В) 10 Ом С) 5 Ом Д) 8 Ом Е) 4 Ом

15. По кольцу из медной проволоки с площадью поперечного сечения 1 мм^2 протекает ток 10 А. К концам кольца приложена разность потенциалов 100 мВ. Найдите индукцию магнитного поля в центре кольца. Магнитная постоянная $4\pi \cdot 10^{-7}$ Гн/м. Удельное сопротивление меди $1,7 \cdot 10^{-8}$ Ом·м.

- А) 57 мкТл В) 67 мкТл С) 77 мкТл Д) 87 мкТл Е) 97 мкТл

16. До какой температуры должен быть нагрет дейтерий, чтобы средняя кинетическая энергия, приходящаяся на дейтрон, составила 0,14 МэВ? Постоянная Больцмана $1,38 \cdot 10^{-23}$ Дж/К. Элементарный заряд $1,6 \cdot 10^{-19}$ Кл.

- А) $0,88 \cdot 10^9$ К В) $0,98 \cdot 10^9$ К С) $1,08 \cdot 10^9$ К
Д) $1,18 \cdot 10^9$ К Е) $1,28 \cdot 10^9$ К

17. В результате термоядерной реакции соединения двух протонов образуется дейтрон с нейтрино. Какая еще появляется частица?

- А) электрон В) позитрон С) протон Д) нейтрон Е) γ - квант

18. С какого расстояния был сделан фотоснимок поезда, если высота вагона на снимке 9 мм, а действительная высота вагона 3 м? Фокусное расстояние объектива фотоаппарата 15 см.

- А) 40 м В) 45 м С) 50 м Д) 55 м Е) 60 м

19. Капля воды массой $m=2 \cdot 10^{-4}$ г нагревается светом с длиной волны $\lambda=7,5 \cdot 10^{-7}$ м, поглощая за 1 с $N=10^{13}$ фотонов. За какое время капля нагреется на $\Delta T=1$ К? Удельная теплоемкость воды $c=4200$ Дж/(кг·К). Постоянная Планка $h=6,62 \cdot 10^{-34}$ Дж·с. Скорость света в вакууме $v=3 \cdot 10^8$ м/с.

- А) 632 с В) 520 с С) 425 с Д) 317 с Е) Нет правильного ответа

20. При изменении тока в катушке индуктивности на величину $\Delta I=1$ А за время $\Delta t=0,6$ с в ней индуцируется ЭДС $E=0,2$ мВ. Какую длину λ будет иметь радиоволна, излучаемая генератором, колебательный контур которого состоит

из этой катушки и конденсатора емкости $C=14,1$ нФ? Скорость света в вакууме $3 \cdot 10^8$ м/с.

- А) 2200 м В) 2250 м С) 2350 м Д) 2400 м **Е) 2450 м**

Экзаменационное задание по физике 58

1. Самолет массы 10^4 кг, двигаясь равномерно по окружности радиуса 1 км со скоростью 360 км/ч, пролетает $1/6$ ее длины. Величина изменения импульса самолета при этом равна:

- А) 0 кг·м/с В) $1 \cdot 10^5$ кг·м/с С) $2,5 \cdot 10^5$ кг·м/с
Д) $5 \cdot 10^5$ кг·м/с **Е) $1 \cdot 10^6$ кг·м/с**

2. Мяч брошен вертикально вверх из точки, находящейся на высоте h . Если известно, что за время движения мяч пролетел путь $3h$, то модуль его начальной скорости равен... Ускорение свободного падения равно g .

- А) $3\sqrt{2gh}$ В) $2\sqrt{2gh}$ С) $4\sqrt{gh}$ **Д) $\sqrt{2gh}$** Е) $2\sqrt{gh}$

3. Пуля массы 20 г, выпущенная под углом 60° к горизонту с начальной скоростью 600 м/с, в верхней точке траектории имеет кинетическую энергию, равную:

- А) 400 Дж В) 500 Дж С) 600 Дж Д) 800 Дж **Е) 900 Дж**

4. Задана система двух частиц массами $m_1=5$ кг и $m_2=3$ кг, имеющих скорости $\vec{v}_1 = 3\vec{e}_x - 2\vec{e}_y + \vec{e}_z$ (м/с) и $\vec{v}_2 = \vec{e}_x + 4\vec{e}_y - 6\vec{e}_z$ (м/с). После их столкновения и разлета суммарный импульс частиц равен...

- А) $(16\vec{e}_x - 48\vec{e}_y + 56\vec{e}_z) \frac{\text{кг} \cdot \text{м}}{\text{с}}$ В) $(12\vec{e}_x - 24\vec{e}_y - 23\vec{e}_z) \frac{\text{кг} \cdot \text{м}}{\text{с}}$
С) $(18\vec{e}_x + 2\vec{e}_y - 13\vec{e}_z) \frac{\text{кг} \cdot \text{м}}{\text{с}}$
Д) $(-16\vec{e}_x + 48\vec{e}_y - 56\vec{e}_z) \frac{\text{кг} \cdot \text{м}}{\text{с}}$ Е) $(32\vec{e}_x - 16\vec{e}_y - 40\vec{e}_z) \frac{\text{кг} \cdot \text{м}}{\text{с}}$

5. Поезд первую половину пути шел со скоростью в $n=1,5$ раза большей, чем вторую половину пути. Средняя скорость поезда на всем пути $V_{\text{ср}}=43,2$ км/ч. Какова скорость поезда V_2 на второй половине пути?

- А) 10 м/с** В) 8 м/с С) 12 м/с Д) 18 м/с Е) 15 м/с

6. В идеальном тепловом двигателе абсолютная температура нагревателя втрое больше абсолютной температуры холодильника. Если, не меняя темпера-

туры холодильника, повысить температуру нагревателя на 25%, то КПД этого двигателя станет равным:

- А) 0,7 В) 0,6 С) 0,5 Д) 0,4 Е) 0,3

7. Математический маятник, прикрепленный к потолку лифта, совершает колебания. При движении лифта вверх с ускорением, равным ускорению свободного падения, период колебаний маятника:

- А) уменьшится в $\sqrt{2}$ раз В) увеличится в $\sqrt{2}$ раз С) не изменится
Д) уменьшится в 2 раза Е) увеличится в 2 раза

8. На границе раздела двух жидкостей плотности ρ_1 и ρ_2 плавает шайба плотности ρ ($\rho_1 < \rho < \rho_2$). Высота шайбы H . Определите глубину погружения шайбы во вторую жидкость.

- А) $H \frac{\rho + \rho_1}{\rho_2 + \rho_1}$ В) $H \frac{\rho + \rho_1}{\rho_2 + \rho}$ С) $H \frac{\rho_2 - \rho_1}{\rho_2 - \rho}$ Д) $H \frac{\rho - \rho_1}{\rho_2 - \rho}$ Е) $H \frac{\rho - \rho_1}{\rho_2 - \rho_1}$

9. Тело массы 5 кг совершает гармонические колебания с амплитудой 10 см. Если максимальная кинетическая энергия колеблющегося тела равна 2,5 Дж, то период колебаний равен:

- А) 2,12 с В) 0,86 с С) 0,72 с Д) 0,63 с Е) 0,38 с

10. Закрытый горизонтальный цилиндр с гладкими стенками разделен на две части подвижным тонким поршнем. Слева от поршня в цилиндре имеется некоторое количество газа при температуре $t_1 = -73^\circ\text{C}$, а справа от поршня – такое же количество этого газа при температуре $t_2 = 27^\circ\text{C}$. Поршень находится в равновесии. Если общий объем цилиндра 500 см^3 , то объем, занимаемый газом в левой части цилиндра, равен:

- А) 100 см^3 В) 150 см^3 С) 200 см^3 Д) 250 см^3 Е) 300 см^3

11. Если сечение проводника уменьшить в два раза, оставив неизменным его длину и разность потенциалов на его концах, то мощность, выделяющаяся в проводнике:

- А) увеличится в 4 раза В) уменьшится 4 раза С) увеличится в $\sqrt{2}$ раза
Д) уменьшится в 2 раза Е) увеличится в 2 раза

12. Размерность электрической постоянной ϵ_0 можно представить в виде:

А) $\frac{H \cdot m^2}{Kл}$ В) $\frac{Kл^2}{H \cdot m^2}$ С) $\frac{Kл^2}{H^2 \cdot m^2}$ Д) $\frac{Kл \cdot m^2}{H}$ Е) $\frac{Kл^2}{H \cdot m^2}$

13. Протон влетает в однородном магнитное поле перпендикулярно линиям магнитной индукции и начинает двигаться по окружности. Как изменится частота вращения протона, если величину индукции магнитного поля уменьшить в 2 раза?

- А) уменьшится в 2 раза В) увеличится в 2 раза С) не изменится
 Д) уменьшится в $\sqrt{2}$ раз Е) увеличится в $\sqrt{2}$ раз

14. Каким выражением определяется модуль напряженности электрического поля между пластинами воздушного конденсатора, если площадь каждой пластины S , на одной пластине не имеется заряд $+2q$, на второй заряд $-q$? Электрическая постоянная ϵ_0 .

А) $\frac{q}{3\epsilon_0 S}$ В) $\frac{3q}{2\epsilon_0 S}$ С) $\frac{3q}{\epsilon_0 S}$ Д) $\frac{q}{\epsilon_0 S}$ Е) $\frac{q}{2\epsilon_0 S}$

15. Если два одинаковых сопротивления подключают к источнику постоянной ЭДС сначала последовательно, а затем параллельно, и в обоих случаях тепловая мощность, выделяемая во внешней цепи, одинакова, то отношение силы токов, протекающих в цепи в 1-м и во 2-м случае $\frac{I_1}{I_2}$, равно:

- А) 0,50 В) 0,10 С) 0,75 Д) 0,25 Е) 0,05

16. Луч света падает на зеркало перпендикулярно к его поверхности. Определите угол между падающим и отраженным лучами, если зеркало повернуть на 15° .

- А) 30° В) $7,5^\circ$ С) 15° Д) 10° Е) 0°

17. Существует ли для электронов и протонов потенциальный барьер, препятствующий их проникновению в ядро атома?

- А) не существует ни для электронов, ни для протонов
 В) ответ зависит от заряда ядра
 С) существует только для электронов
 Д) существует только для протонов
 Е) существует для протонов и электронов

18. Рассчитайте, на какое наименьшее расстояние α - частица, имеющая скорость $1,9 \cdot 10^7$ м/с, может приблизиться к ядру атома золота, двигаясь по прямой, проходящей через центр ядра. Электрическая постоянная $\epsilon_0 = 8,85 \cdot 10^{-12}$ Ф/м. Заряд ядра золота $1,3 \cdot 10^{-17}$ Кл. Масса α - частицы равна $6,6 \cdot 10^{-27}$ кг, ее заряд $3,2 \cdot 10^{-19}$ Кл.

- A) $6,1 \cdot 10^{-14}$ м B) $5,1 \cdot 10^{-14}$ м C) $4,1 \cdot 10^{-14}$ м
Д) $3,1 \cdot 10^{-14}$ м E) $2,1 \cdot 10^{-14}$ м

19. Радиолокатор работает на волне $\lambda = 15$ см и дает $N = 4\,000$ импульсов в секунду. Длительность импульса $\tau = 2$ мкс. Какова предельно возможная дальность S действия радиолокатора? Скорость света $c = 3 \cdot 10^8$ м/с.

- A) 40,5 км B) 39,5 км C) 38,5 км **Д) 37,5 км** E) 36,5 км

20. Предмет находится на расстоянии $a = 10$ см от переднего фокуса собирающей линзы, а экран, на котором получается четкое изображение предмета, - на расстоянии $b = 40$ см от заднего фокуса линзы. Найдите увеличение предмета линзой.

- A) 4 B) 3 C) 2,5 **Д) 2** E) 1,5

Экзаменационное задание по физике 59

1. Если координата тела массы $m = 10$ кг, движущегося прямолинейно вдоль оси x , меняется со временем по закону $x(t) = 10t(1 - 2t)$, (м), то модуль силы, действующей на тело равен:

- A) 400 Н** B) 40 Н C) 20 Н D) 10 Н E) 0 Н

2. Если шарик массой m упал с высоты H на горизонтальную поверхность и отскочил от нее на высоту h , то изменение импульса шарика в результате удара было равно:

- A) $m(\sqrt{2gH} - \sqrt{2gh})$ B) $m\sqrt{2g(H-h)}$ **C) $m(\sqrt{2gH} + \sqrt{2gh})$**
 Д) $m\sqrt{2g(H+h)}$ E) $2m(\sqrt{2gH} - \sqrt{2gh})$

3. Космической ракете сообщена вертикальная скорость 12200 м/с; как известно, такая ракета будет неограниченно удаляться от Земли. Если 2-ую космическую скорость считать 11300 м/с, то “на бесконечность” ракета улетит со скоростью...

- A) 900 м/с **B) 4 599 м/с** C) 6 813 м/с D) 9 765 м/с E) 23 500 м/с

4. Если за последнюю секунду свободно падающее без начальной скорости тело пролетело $\frac{3}{4}$ всего пути, то полное время падения тела равно:

- А) 4,0 с В) 3,0 с С) 2,5 с **Д) 2,0 с** Е) 1,5 с

5. Оцените время свободного падения тела с орбиты Земли на Солнце. Начальная скорость тела равна нулю. Период обращения Земли вокруг Солнца 365 суток.

- А) 365 сут. В) 183 сут. С) 129 сут. Д) 91,5 сут **Е) 65 сут**

6. Средняя кинетическая энергия хаотического движения молекул газа...

А) Обратно пропорциональна его абсолютной температуре T

В) Прямо пропорциональна его абсолютной температуре T

С) Обратно пропорциональна \sqrt{T}

Д) Прямо пропорциональна \sqrt{T}

Е) Среди приведенных ответов нет правильного.

7. Приподнять камень, погруженный в воду, легче, чем приподнять такой же камень на суше. Это объясняется тем, что:

А) Плотность камня в воде меньше, чем в воздухе

В) Ускорение свободного падения в воде меньше, чем в воздухе

С) Давление воды на нижнюю поверхность камня больше, чем на верхнюю его поверхность

Д) Плотность воды у нижней поверхности камня больше, чем у верхней его поверхности

Е) На камень в воде не действует атмосферное давление

8. Труба массой $m = 1,2 \cdot 10^3$ кг лежит на земле. Какое усилие F надо приложить, чтобы приподнять краном трубу за один из ее концов? Ускорение силы тяжести $g = 9,8$ м/с².

- А) 23520 Н В) 17640 Н С) 11760 Н **Д) 5880 Н** Е) 8820 Н

9. В некоторой среде расстояние от источника звука до точек А и В равно соответственно 70 и 120 м. Источник испускает волны с частотой 56 Гц. Какова разность фаз волны в точках А и В, если скорость звука в этой среде 1400 м/с? Волну считайте гармонической.

- А) 28° В) 112° С) 2π рад Д) 3π рад **Е) 4π рад**

10. Оцените среднее расстояние между молекулами насыщенного водяного пара при температуре 100 °С. Постоянная Больцмана равна $1,38 \cdot 10^{-23}$ Дж/К.

А) $8,2 \cdot 10^{-11}$ м В) $1,5 \cdot 10^{-7}$ м С) $6,4 \cdot 10^{-10}$ м Д) $2,0 \cdot 10^{-8}$ м Е) $3,7 \cdot 10^{-9}$ м

11. Какова сила притяжения, действующая со стороны незаряженной металлической пластины на отрицательный электрический заряд q , находящийся на расстоянии r от пластины?

А) 0 В) $k \frac{q^2}{2r^2}$ С) $k \frac{q^2}{r^2}$ Д) $k \frac{q^2}{4r^2}$ Е) $k \frac{q^2}{8r^2}$

12. Какие из приводимых ниже соотношений выполняется для силы тока через базовый I_b , коллекторный I_k и эмиттерный I_e выводы транзистора в активном состоянии?

А) $I_e = I_k \gg I_b$ В) $I_e < I_k \gg I_b$ С) $I_e > I_b \gg I_k$
Д) $I_e > I_k \gg I_b$ Е) $I_b > I_e \gg I_k$

13. Напряженность электрического поля на поверхности капли, образовавшейся от слияния N маленьких равновеликих одинаково заряженных капелек, больше напряженности на поверхности маленькой капельки до слияния в ... раз (считайте, что капли имеют сферическую форму):

А) $\sqrt[3]{N^2}$ В) $\sqrt{N^3}$ С) N Д) $\sqrt[3]{N}$ Е) \sqrt{N}

14. В проводнике площадью поперечного сечения $0,5 \text{ см}^2$ сила тока равна 3 А. Определите среднюю скорость направленного движения электронов, считая, что в каждом 1 см^3 данного металла содержится $4 \cdot 10^{22}$ свободных электронов. Элементарный заряд $e = 1,6 \cdot 10^{-19}$ Кл.

А) 0,05 мм/с В) 0,04 мм/с С) 0,03 мм/с Д) 0,02 мм/с Е) 0,01 мм/с

15. Электрон движется по окружности радиусом $R=10$ см в однородном магнитном поле с индукцией $B=1$ Тл. Параллельно магнитному полю возбуждается однородное электрическое поле с напряженностью $E=100$ В/м. За какой промежуток времени τ кинетическая энергия электрона возрастет вдвое?

А) 10^{-3} с В) 10^{-4} с С) 10^{-5} с Д) $2 \cdot 10^{-5}$ с Е) $2 \cdot 10^{-4}$ с

16. Определите период колебаний переменного тока, для которого конденсатор емкостью 2 мкФ представляет сопротивление 8 Ом.

А) $0,5 \cdot 10^{-4}$ с В) $1 \cdot 10^{-4}$ с С) $2 \cdot 10^{-4}$ с Д) $4 \cdot 10^{-4}$ с Е) $8 \cdot 10^{-4}$ с

17. Луч света выходит из стекла в вакуум. Предельный угол полного отражения $\alpha_{\text{пр}} = 42^\circ$. Определите скорость света в стекле.

- A) $1,96 \cdot 10^6$ м/с B) $2,01 \cdot 10^6$ м/с C) $2,06 \cdot 10^6$ м/с
D) $2,11 \cdot 10^6$ м/с E) $2,16 \cdot 10^6$ м/с

18. В ядерной реакции ${}_1\text{H}^2 + {}_1\text{H}^2 \rightarrow {}_2\text{He}^4 + \gamma$ образуется медленно движущаяся по сравнению со скоростью света α -частица и γ -квант света с энергией $Q=19,7$ МэВ. Пренебрегая скоростями вступающих в реакцию ядер, найдите скорость образовавшейся α -частицы. Энергия покоя α -частицы равна $E_0=3\,730$ МэВ. Скорость света $c=3 \cdot 10^8$ м/с.

- A) $1,48 \cdot 10^3$ км/с B) $1,58 \cdot 10^3$ км/с C) $1,68 \cdot 10^3$ км/с
D) $1,78 \cdot 10^3$ км/с E) $1,88 \cdot 10^3$ км/с

19. В медицинском рентгеновском аппарате используется обычно напряжение 50 кВ, что дает рентгеновское излучение с максимальной энергией 50 кэВ. Чему равна соответствующая длина волны излучения? Постоянная Планка $h=4,136 \cdot 10^{-15}$ эВ·с. Скорость света $c=3 \cdot 10^8$ м/с.

- A) 20 пм B) 25 пм C) 30 пм D) 35 пм E) 40 пм

20. Какую скорость получают вырванные из калиевого фотокатода электроны при облучении его фиолетовым светом с длиной волны $\lambda=420$ нм? Работа выхода $A_{\text{вых}}=2$ эВ. Элементарный заряд $e=1,6 \cdot 10^{-19}$ Кл. Масса электрона $m=9,1 \cdot 10^{-31}$ кг. Скорость света в вакууме $c=3 \cdot 10^8$ м/с. Постоянная Планка $h=6,62 \cdot 10^{-34}$ Дж·с.

- A) $3,8 \cdot 10^5$ м/с B) $6,8 \cdot 10^5$ м/с C) $4,8 \cdot 10^5$ м/с
D) $7,8 \cdot 10^5$ м/с E) $5,8 \cdot 10^5$ м/с

Экзаменационное задание по физике 60

1. Какие из приведенных зависимостей от времени пути S и модуля скорости V : 1) $V=4+2t$; 2) $S=3+5t$; 3) $S=5t^2$; 4) $S=3t+2t^2$; 5) $V=2+3t+4t^2$ описывают равноускоренное прямолинейное движение точки?

- A) 1,3,4 B) 2,3,4 C) 3,4,5 D) 4,5,1 E) 5,1,2

2. На горизонтальной платформе с колесами находится пушка, которая производит выстрел под углом α к горизонту со скоростью V . Можно ли использовать закон сохранения импульса для расчета скорости движения платформы с пушкой по горизонтали сразу после выстрела?

А) Да, потому что закон сохранения импульса выполняется всегда;

В) Да, поскольку вдоль горизонтали внешние силы не действуют и поэтому суммарная проекция импульса пушки и снаряда вдоль этой оси сохранится;

С) Нет, поскольку на платформу с пушкой в момент выстрела действует нескомпенсированная внешняя сила реакции опоры;

Д) Нет, так как векторное суммирование импульсов пушки и снаряда до и после выстрела показывает, что импульс изменился;

Е) Среди приведенных ответов нет правильного.

3. Если при торможении автомобиль, двигаясь равноускоренно, проходит за пятую секунду 5 см и останавливается, то за третью секунду этого движения он прошел путь, равный:

А) 15 см В) 30 см С) 10 см Д) 45 см Е) 25 см

4. Какова должна была бы быть продолжительность суток на Земле, чтобы предметы, расположенные на экваторе, ничего не весили? Радиус Земли 6 400 км. Ускорение свободного падения равно 10 м/с^2 .

А) 84 мин В) 96 мин С) 60 мин Д) 72 мин Е) 48 мин

5. Маятник отклоняют в горизонтальное положение и отпускают. При каком угле α с вертикалью сила натяжения нити будет равна по величине действующей на маятник силе тяжести. Маятник считайте математическим.

А) $\arcsin\left(\frac{1}{3}\right)$ В) $\arccos\left(\frac{1}{3}\right)$ С) $\arcsin\left(\frac{1}{2}\right)$ Д) $\arccos\left(\frac{1}{2}\right)$ Е) $\arccos\left(\frac{2}{3}\right)$

6. Скорость распространения запаха духов в комнате определяется, в основном, скоростью...

А) Броуновского движения В) Конвекционного переноса воздуха
С) Диффузии Д) Испарения Е) Звука

7. Какова длина волны ультразвукового сигнала, посланного корабельным гидролокатором, излучающим колебания с частотой ν , если, отразившись от айсберга, находящегося на расстоянии L от корабля, сигнал был принят на корабле через интервал времени t ?

А) $\frac{L}{\nu t}$ В) $\frac{2L}{\nu t}$ С) $\frac{L}{2\nu t}$ Д) $\frac{\nu t}{L}$ Е) $\frac{\nu t}{2L}$

8. Два шара одинакового объема, полностью находящиеся в жидкости, соединены нитью и опускаются равномерно и вертикально один над другим. Пренебрегая силами сопротивления жидкости, определите силу натяжения нити, если массы шаров равны 1,6 кг и 2,0 кг. Ускорение свободного падения 10 м/с^2 .

- А) 2,0 Н В) 2,5 Н С) 3,2 Н Д) 4,0 Н Е) 36 Н

9. Как изменится период вертикальных колебаний груза, подвешенного на двух одинаковых пружинах, если от последовательного соединения пружин перейти к параллельному их соединению?

- А) Уменьшится в 2 раза В) Увеличится в 2 раза С) Уменьшится в 4 раза
Д) Увеличится в 4 раза Е) Не изменится

10. Горизонтально расположенный закрытый цилиндрический сосуд длины 0,6 м с гладкими стенками, разделенный на две части легким теплонепроницаемым поршнем, заполнен идеальным газом. В начальный момент объем левой части сосуда вдвое больше объема правой, а температура газа в обеих частях одинакова. Если температуру газа в правой части увеличить вдвое, а в левой поддерживать постоянной, то поршень переместится на:

- А) 5 см В) 10 см С) 15 см Д) 20 см Е) 25 см

11. Капля, имеющая отрицательный заряд $(-e)$, при освещении потеряла один электрон. Каким стал заряд капли?

- А) $+e$ В) 0 С) $-e$ Д) $+2e$ Е) $-2e$

12. Прямолинейный проводник длиной 0,5 м находится в однородном магнитном поле с индукцией 0,2 Тл. Проводник расположен под углом 30° к вектору \vec{B} индукции магнитного поля. Чему равна сила, действующая на проводник со стороны магнитного поля при силе тока в проводнике 4А?

- А) 0,4 Н В) 0,2 Н С) 0,1 Н Д) 0,6 Н Е) 0

13. В магнитном поле с индукцией B поместили две разноименно заряженные параллельные металлические пластины, расстояние между которыми равно d . Поток электронов между пластинами движется со скоростью v прямолинейно параллельно плоскости пластин. Векторы \vec{v} , \vec{E} , \vec{B} взаимно перпендикулярны. Какова разность потенциалов между пластинами?

- А) $\frac{Bv}{d}$ В) Bvd С) Bvd^2 Д) Bv Е) $\frac{vd}{B}$

14. Один электрон движется со скоростью v к другому неподвижному свободному электрону. На какое минимальное расстояние электроны сближаются? Элементарный заряд – e , масса электрона – m , электрическая постоянная – ϵ_0 .

A) $\frac{e^2}{4\pi\epsilon_0mv^2}$ B) $\frac{e^2}{2\pi\epsilon_0mv^2}$ C) $\frac{e^2}{\pi\epsilon_0mv^2}$ D) $\frac{2e^2}{\pi\epsilon_0mv^2}$ E) $\frac{4e^2}{\pi\epsilon_0mv^2}$

15. Сопротивление платинового термометра составляет 10 Ом при 0°C и 14 Ом при 100°C . Каково будет его сопротивление, если он помещен в жидкий азот при -200°C ?

A) 3 Ом B) 2 Ом C) 4 Ом D) 1 Ом E) 5 Ом

16. В каком приборе след движения быстрой заряженной частицы в газе делается видимым в результате конденсации пересыщенного пара на ионах?

- A) В камере Вильсона B) В счетчике Гейгера-Мюллера
C) В пузырьковой камере D) В сцинтилляционном счетчике
E) В ионизационной камере

17. Под каким углом должен падать луч на плоское стекло, чтобы преломленный луч на плоское стекло, чтобы преломленный луч оказался перпендикулярным к отраженному? Показатель преломления стекла равен n .

A) $\arcsin(n-1)$ B) $\arctg \frac{1}{n}$ C) $\arcsin \frac{1}{n}$ D) $\arcsin n$ E) $\arctg n$

18. Определите энергию фотона, испускаемого при переходе электрона в атоме водорода с третьего энергетического уровня на второй. Постоянная Ридберга $R=3,29 \cdot 10^{15} \text{ c}^{-1}$. Постоянная Планка $h=4,136 \cdot 10^{-15} \text{ эВ}\cdot\text{с}$.

A) 1,49 эВ B) 1,59 эВ C) 1,69 эВ D) 1,79 эВ E) 1,89 эВ

19. Сколько электромагнитных колебаний с длиной волны $\lambda=375 \text{ м}$ происходит в течение одного периода звука с частотой $\nu_{\text{зв}}=500 \text{ Гц}$, произносимого перед микрофоном передающей станции? Скорость света $c=3 \cdot 10^8 \text{ м/с}$.

A) 400 B) 800 C) 1600 D) 2000 E) 4000

20. Предмет высотой 3 см помещен на расстоянии 15 см перед собирающей линзой с фокусным расстоянием 6 см. Он перпендикулярен главной оптической оси линзы. Определите высоту изображения.

- A) 5 см B) 1,5 см C) 4 см **Д) 2 см** E) 3 см

Экзаменационное задание по физике 61

1. Снаряд массой $m=5$ кг, вылетевший из орудия, в верхней точке траектории имеет скорость $v=300$ м/с. В этой точке он разорвался на два осколка, причем больший осколок массой $m_1=3$ кг полетел в обратном направлении со скоростью $v_1=100$ м/с. Определите скорость v_2 второго, меньшего, осколка.

- A) 600 м/с B) 700 м/с C) 800 м/с **Д) 900 м/с** E) 1000 м/с

2. Тело двигалось со скоростью 6 м/с две трети всего времени движения, оставшуюся треть времени оно двигалось со скоростью 9 м/с. Средняя скорость равна...

- A) 6,5 м/с **В) 7,0 м/с** C) 7,5 м/с Д) 8,0 м/с E) 8,5 м/с

3. Тело массы 0,5 кг бросили вертикально вверх со скоростью 20 м/с. Если за все время полета силы сопротивления воздуха совершили работу, модуль которой равен 36 Дж, то тело упало обратно на землю со скоростью

- A) 20 м/с B) 8 м/с C) 12 м/с Д) 10 м/с **Е) 16 м/с**

4. Шарик массы m , подвешенный на нити, качается в вертикальной плоскости так, что его ускорения в крайнем и нижнем положениях равны по модулю друг другу. Чему равна сила натяжения нити в нижнем положении, если угол отклонения нити в крайнем положении равен α . Ускорение свободного падения равно g .

- A) $mg(1-\cos\alpha)$ B) $mg(1-\sin\alpha)$ **С) $mg(1+\sin\alpha)$** Д) $3mg$ E) $mg(1+\cos\alpha)$

5. Реактивный самолет летит со скоростью $v_0=720$ км/ч. С некоторого момента самолет движется с ускорением в течение $t=10$ с и в последнюю секунду проходит $S=295$ м. Определите ускорение a самолета.

- А) 10 м/с^2** B) 12 м/с^2 C) 5 м/с^2 Д) 8 м/с^2 E) 15 м/с^2

6. Постоянную температуру плавления при заданном давлении имеет...

- А) поваренная соль** B) сливочное масло C) янтарь
Д) стекло E) полиэтилен для бытовых пакетов

7. В каком из перечисленных устройств использованы автоколебания?

- A) Груз, колеблющийся на нити B) Груз, колеблющийся на пружине
C) Колебательный контур радиоприемника
Д) Механические часы E) Рессоры автомобиля

8. Воздушный шар с корзиной массой 210 кг и легкой веревочной лестницей свободно висит на высоте 15 м. Из корзины по лестнице спускается человек массой 70 кг. Какой минимальной длины должна быть лестница, чтобы человек, ступив на последнюю ступеньку, коснулся земли? Сопротивление воздуха не учитывайте. Корзину с шаром и человека считайте материальными точками.

- А) 15 м В) 25 м С) 5 м Д) 40 м Е) 20 м

9. Материальная точка совершает гармонические колебания. Если при неизменной амплитуде увеличить частоту колебаний в два раза, то максимальное значение возвращающей силы, действующей на точку,

- А) увеличится в 2 раза В) уменьшится в 2 раза С) не изменится
Д) увеличится в 4 раза Е) уменьшится в 4 раза

10. Тепловая машина работает по циклу Карно и рабочим веществом является идеальный газ. Если за один цикл машина совершает работу $A=12$ кДж и на изотермическое сжатие затрачивается работа $A_1=6$ кДж, то отношение температур нагревателя и холодильника равно...

- А) 1,5 В) 2 С) 2,5 Д) 3 Е) 3,5

11. Замещение ламповых приборов на полупроводниковые во многих радиотехнических устройствах произошло благодаря...

- А) меньшим габаритам и массе В) меньшему потреблению энергии
С) меньшему напряжению питания Д) А и В Е) А, В и С

12. Какая сила действует на проводящую шину длиной 10 м, по которой проходит ток 7 000 А, в магнитном поле с индукцией 1,8 Тл?

- А) $1,26 \cdot 10^6$ Н В) $1,26 \cdot 10^5$ Н С) $1,26 \cdot 10^4$ Н
Д) $1,26 \cdot 10^3$ Н Е) $1,26 \cdot 10^2$ Н

13. Медное кольцо, площадь которого $0,08$ м², а сопротивление $4 \cdot 10^{-3}$ Ом, помещено в однородное магнитное поле так, что плоскость кольца перпендикулярна линиям индукции поля. Какое количество теплоты выделится в кольце за 0,1 с, если индукция магнитного поля убывает со скоростью 0,01 Тл/с?

- А) 8 мкДж В) 16 мкДж С) 32 мкДж Д) 36 мкДж Е) 64 мкДж

14. Расстояние между пластинами плоского конденсатора $d=0,5$ мм. Конденсатор зарядили до разности потенциалов $U=10$ В и отключили от источника.

Какова будет разность потенциалов, если пластины раздвинуть на 2,0 мм? Полагайте, что размеры обкладок значительно больше расстояния между ними.

- А) 35 В В) 40 В С) 45 В **Д) 50 В** Е) 55 В

15. От источника с напряжением $U=100$ кВ требуется передать на расстояние $L=5$ км мощность $P=5$ МВт. Допустимая потеря напряжения в проводах $\eta=1\%$. Рассчитайте минимальное сечение медного провода, пригодного для этой цели. Удельное сопротивление меди $\rho=1,7 \cdot 10^{-8}$ Ом·м.

- А) 6,6 мм² В) 7,6 мм² **С) 8,6 мм²** Д) 9,6 мм² Е) 10,6 мм²

16. Пылинка освещается импульсом лазерного света с длиной волны $\lambda=6,3 \cdot 10^{-5}$ см. Определите число поглощенных пылинкой фотонов, если она в результате действия света приобрела скорость $v=1$ мм/с. Масса пылинки $m=0,1$ мг. Постоянная Планка $h=6,63 \cdot 10^{-34}$ Дж·с. Считайте, что пылинка поглощает весь падающий на нее свет.

- А) $9,5 \cdot 10^{16}$** В) $9,5 \cdot 10^{18}$ С) $9,5 \cdot 10^{15}$ Д) $9,5 \cdot 10^{17}$ Е) $9,5 \cdot 10^{13}$

17. Как изменяется скорость распространения света при переходе из вакуума в прозрачную среду с абсолютным показателем преломления n .

- А) увеличивается в n раз **В) уменьшается в n раз**
С) остается неизменной Д) уменьшается в \sqrt{n} раз
Е) изменение скорости света зависит от угла падения

18. При какой скорости кинетическая энергия частицы равна ее энергии покоя? Скорость света в вакууме равна c .

- А) $\frac{1}{2}c$ В) $\frac{3}{4}c$ С) c **Д) $\frac{\sqrt{3}}{2}c$** Е) $\frac{\sqrt{2}}{2}c$

19. Определите длину электромагнитной волны в вакууме, на которую настроен колебательный контур, если максимальный заряд конденсатора равен $2 \cdot 10^{-8}$ Кл, а максимальный ток в контуре равен $I=1$ А. Скорость света $3 \cdot 10^8$ м/с.

- А) 4π (м) В) 6π (м) С) 8π (м) Д) 10π (м) **Е) 12π (м)**

20. Оптическая сила линзы равна 12 дптр. Определите расстояние от линзы до предмета, если изображение получается мнимое, прямое и увеличенное в 3 раза.

- А) 4,4 см **В) 5,5 см** С) 6,6 см Д) 7,7 см Е) 8,8 см

Экзаменационное задание по физике 62

1. Эскалатор поднимает неподвижно стоящего на нем пассажира за 1 минуту. Если по неподвижному эскалатору пассажир поднимается за 3 минуты, то по движущемуся эскалатору он поднимется за ...

- А) 10 с В) 15 с С) 30 с **Д) 45 с** Е) 60 с

2. Спортсмен толкнул ядро под некоторым углом к горизонту. В процессе полета ядра его кинетическая энергия...

- А) сначала уменьшается, затем увеличивается**
В) сначала увеличивается, затем уменьшается С) все время уменьшается
Д) все время увеличивается Е) остается неизменной

3. Камень брошен под углом 60° к горизонту. Как соотносятся между собой начальная кинетическая T_1 камня с его кинетической энергией T_2 в верхней точке траектории?

- А) $T_1 = \frac{\sqrt{3}}{2} T_2$ В) $T_1 = \frac{3}{2} T_2$ С) $T_1 = T_2$ **Д) $T_1 = 4T_2$** Е) $T_1 = 2T_2$

4. Если линейная скорость точки, лежащей на ободе вращающегося колеса, в 2,5 раза больше линейной скорости точки, лежащей на 3 см ближе к оси колеса, то радиус колеса равен...

- А) 3 см **В) 5 см** С) 2,5 см Д) 15 см Е) 7,5 см

5. Определите среднюю плотность Земли, если известны: радиус Земли $R=6370$ км, ускорение силы тяжести у поверхности Земли $g=9,81$ м/с², гравитационная постоянная $G=6,67 \cdot 10^{-11} \frac{\text{Н} \cdot \text{м}^2}{\text{кг}^2}$.

- А) 5,51 г/см³** В) 5,41 г/см³ С) 5,31 г/см³ Д) 5,21 г/см³ Е) 5,11 г/см³

6. Какое свойство отличает кристалл от аморфного тела?

- А) плотность В) прочность С) прозрачность
Д) твердость **Е) анизотропность**

7. Груз, прикрепленный к концу резинового шнура, совершает вертикальные гармонические колебания. Как изменится период вертикальных колебаний груза, если его подвесить на том же шнуре, сложенном вдвое?

- А) уменьшится в 2 раза В) увеличится в 2 раза С) не изменится
Д) уменьшится в 4 раза Е) увеличится в 4 раза

8. Плотность воды $1\,000\text{ кг/м}^3$, а плотность стекла $2\,500\text{ кг/м}^3$, а плотность стекла 2500 кг/м^3 . Если стеклянный шарик массы 100 г погрузить в воде на глубину 50 см , то сила Архимеда совершает работу, равную... (полагайте, что $g=10\text{ м/с}^2$).

- А) $-0,2\text{ Дж}$ В) $+0,2\text{ Дж}$ С) $-0,5\text{ Дж}$ Д) $+0,5\text{ Дж}$ Е) -500 Дж

9. Стальную деталь проверяют ультразвуковым дефектоскопом, работающим на частоте 1 МГц . Отраженный от дефекта сигнал возвратился на поверхность детали через 8 мкс после посылки. Если длина ультразвуковой волны в стали равна 5 мм , то дефект находится на глубине ...

- А) 40 мм В) 20 мм С) 12 мм Д) 8 мм Е) 4 мм

10. Среднее расстояние между центрами молекул идеального газа при температуре $190\text{ }^\circ\text{C}$ и давлении 10^5 Па равно (постоянная Больцмана равна $k=1,38\cdot 10^{-23}\text{ Дж/К}$):

- А) $1\cdot 10^{-7}\text{ м}$ В) $6\cdot 10^{-10}\text{ м}$ С) $8\cdot 10^{-11}\text{ м}$ Д) $2\cdot 10^{-8}\text{ м}$ Е) $4\cdot 10^{-9}\text{ м}$

11. Определите силу тока в обмотке двигателя электропоезда, развивающего силу тяги 6 кН , если напряжение, подводимое к двигателю, равно 600 В и поезд движется со скоростью 72 км/ч . КПД двигателя 80% .

- А) 75 А В) 125 А С) 200 А Д) 250 А Е) 300 А

12. Какой формулой определяется модуль индукции магнитного поля, созданного бесконечно длинным прямолинейным проводником на расстоянии R от него?

- А) $\mu_0 \frac{I}{2\pi R}$ В) $\mu_0 \frac{I}{2R}$ С) $\mu_0 nI$ Д) $\frac{1}{2}\mu_0 nI$ Е) $\mu_0 \frac{II}{4\pi R^2} \sin \alpha$

13. Прямой провод длиной $L=20\text{ см}$ с током $I=5\text{ А}$, находящийся в однородном магнитном поле с индукцией $B=0,1\text{ Тл}$, расположен перпендикулярно линиям магнитной индукции. Определите работу сил поля, под действием которых проводник переместился на 2 см .

- А) 1 мДж В) $1,5\text{ мДж}$ С) 2 мДж Д) 3 мДж Е) 4 мДж

14. Конденсатор емкостью 1 мФ при напряжении 1,2 кВ применяют для импульсной стыковой сварки медной проволоки. Найдите среднюю полезную мощность разряда, если он длится 1 мкс. КПД установки равен 4 %.

- А) 19,6 МВт В) 21,2 МВт С) 22,5 МВт Д) 25,6 МВт **Е) 28,8 МВт**

15. Внутреннее сопротивление генератора 0,2 Ом, а напряжение на его зажимах 110 В. Цепь состоит из 100 параллельно включенных ламп сопротивлением 400 Ом каждая. Определите ЭДС генератора.

- А) 114,5 В **В) 115,5 В** С) 116,5 В Д) 118,5 В Е) 120,5 В

16. Чему равна скорость электрона в модели атома водорода (Резерфорда-Бора), если атом находится на n -ом энергетическом уровне? Радиус атома в состоянии n равен r . Масса электрона m . Постоянная Планка \hbar .

- А) $\frac{\hbar}{mnr}$ В) $\frac{n\hbar m}{r}$ С) $\frac{\hbar r}{mn}$ Д) $\frac{mr}{\hbar n}$ **Е) $\frac{n\hbar}{mr}$**

17. Уличный фонарь висит на высоте 4 м. Какой длины тень отбросит палка высотой 1 м, если ее установить вертикально на расстоянии 3 м от основания столба, на котором укреплен фонарь?

- А) 0,75 м В) 0,33 м **С) 1 м** Д) 1,33 м Е) 0,5 м

18. Электрон движется со скоростью $v = \frac{\sqrt{3}}{2}c$ (c – скорость света в вакууме). Чему равен импульс этого электрона? Масса покоя электрона равна m_0 .

- А) $\frac{1}{4}m_0c$ В) $\frac{3}{4}m_0c$ С) $2\sqrt{3}m_0c$ Д) $\frac{\sqrt{3}}{2}m_0c$ **Е) $\sqrt{3}m_0c$**

19. Произведение RC (сопротивления на емкость) имеет размерность:

- А) силы (Н) В) длины (м) С) потенциала (В)
Д) времени (с) Е) заряда (Кл)

20. Натрий освещается монохроматическим светом с длиной волны $\lambda = 40$ нм. Определите наименьшее задерживающее напряжение, при котором фототок прекратится. Красная граница фотоэффекта для натрия $\lambda_0 = 584$ нм. Постоянная Планка $h = 6,62 \cdot 10^{-34}$ Дж·с. Элементарный заряд $e = 1,6 \cdot 10^{-19}$ Кл. Скорость света $c = 3 \cdot 10^8$ м/с.

- А) 8,9 В В) 18,9 В **С) 28,9 В** Д) 38,9 В Е) 48,9 В

Экзаменационное задание по физике 63

1. Чему равен тормозной путь автомобиля массой 1 000 кг, движущегося со скоростью 30 м/с? Коэффициент трения скольжения между дорогой и шинами автомобиля равен 0,3. Ускорение свободного падения 10 м/с^2 .

- A) 15 м B) 30 м C) 150 м **Д) 300 м** E) 90 м

2. Какую скорость должен иметь вагон, движущийся по закруглению радиуса 100 м, чтобы шарик, подвешенный на нити к потолку вагона, отклонился от вертикали на угол 45° ? Ускорение свободного падения $9,8 \text{ м/с}^2$.

- A) 17,8 м/с B) 21,2 м/с C) 27,6 м/с **Д) 31,3 м/с** E) 41,5 м/с

3. Человек, находящийся в вагонетке, толкает другую вагонетку. Обе вагонетки приходят в движение и через некоторое время останавливаются вследствие трения. Определите отношение путей, пройденных вагонетками до остановки, если масса первой вагонетки вместе с человеком в 3 раза больше массы второй вагонетки:

- A) $S_1 : S_2 = 1 : 9$ B) $S_1 : S_2 = 1 : 3$ C) $S_1 : S_2 = 1 : 1$
Д) $S_2 : S_1 = 1 : 3$ E) $S_2 : S_1 = 1 : 9$

4. Какова скорость каплей v_2 отвесно падающего дождя, если шофер легкого автомобиля заметил, что капли дождя не оставляют следа на заднем стекле, наклоненном вперед под углом $\alpha=60^\circ$ к горизонту, когда скорость автомобиля v_1 больше 30 км/ч?

- A) 52 м/с B) 36,5 м/с C) 17,8 м/с Д) 16,2 м/с **E) 14,4 м/с**

5. Замкнутая металлическая цепочка лежит на гладком горизонтальном диске, будучи свободно насажена на центрирующее ее кольцо, соосное с диском. Диск приведен во вращение. Принимая форму цепочки за горизонтальную окружность, определите силу натяжения T вдоль цепочки, если ее масса $m=150 \text{ г}$, длина $L=20 \text{ см}$ и цепочка вращается с частотой $n=20 \text{ об/с}$.

- A) 20 Н B) 9 Н C) 15 Н Д) 8 Н **E) 12 Н**

6. Если в сосуде вместимостью 1 м^3 находится 1,2 кг идеального газа при давлении 100 кПа, то средняя квадратичная скорость молекул газа равна:

- A) 500 м/с** B) 300 м/с C) 100 м/с Д) 200 м/с E) 400 м/с

7. Тело совершает гармонические синусоидальные колебания с нулевой начальной фазой. Если через 0,5 с после начала колебаний смещение тела от положения равновесия впервые становится равным половине амплитудного значения, то период колебаний равен:

- А) 1 с В) 4 с С) 8 с Д) 2 с Е) 6 с

8. На малый поршень гидравлического пресса сила давления передается с помощью рычага, плечи которого равны 1,35 м и 0,15 м. К концу длинного плеча рычага приложена сила 200 Н. Площади поршней пресса равны 4 см² и 400 см². КПД пресса 85 %. Определите силу давления второго поршня.

- А) 225 кН В) 125 кН С) 253 кН Д) 153 кН Е) 3 кН

9. Груз массой $m_1=100$ г, подвешенный на пружине, совершает колебания. Когда к пружине с грузом подвесили еще один груз, частота колебаний уменьшилась в $n=2$ раза. Определите массу m_2 второго груза.

- А) 25 г В) 50 г С) 200 г Д) 300 г Е) 400 г

10. Из сосуда объемом 1 дм³ выкачивается воздух. Рабочий объем цилиндра насоса 0,1 л. Через сколько циклов работы насоса давление в сосуде уменьшится в 2 раза?

- А) 10 В) 7 С) 5 Д) 4 Е) 3

11. Явление электромагнитной индукции послужило основой для создания...

- А) электродвигателя В) электромагнита С) лазера
Д) генератора электрического тока Е) транзистора

12. Три одинаковых источника тока, соединенные последовательно в батарею так, что отрицательный полюс одного источника соединен с положительным полюсом последующего, подключены к внешнему сопротивлению. Если полярности двух источников переключить на противоположные, то ток в цепи уменьшится в ... раза.

- А) 1,5 В) 2 С) 3 Д) 4 Е) Не изменится

13. Частица массы m , имеющая заряд q , движется в вакууме вдоль оси закрепленного тонкого кольца радиуса R перпендикулярно его плоскости. Кольцо равномерно заряжено зарядом, равным по модулю и знаку заряду частицы. Какую наименьшую скорость должна иметь частица на очень большом расстоянии от кольца, чтобы, двигаясь к кольцу, достичь его центра? Электрическая постоянная ϵ_0 .

A) $q\sqrt{\frac{1}{2\pi\epsilon_0 Rm}}$ B) $\frac{q}{4\pi\epsilon_0 Rm}$ C) $\frac{q}{2}\sqrt{\frac{1}{\pi\epsilon_0 Rm}}$ D) $\frac{q}{2}\sqrt{\frac{1}{2\pi\epsilon_0 Rm}}$ E) $\frac{q}{2\pi\epsilon_0 Rm}$

14. Если в катушке при протекании тока 4 А энергия магнитного поля составляет 2 Дж, то магнитный поток, пронизывающий витки катушки, равен...

- A) 1 Вб B) 2 Вб C) 0,5 Вб D) 4 Вб E) 8 Вб

15. К концам свинцовой проволоки длиной 1 м приложена разность потенциалов 5 В. Сколько времени пройдет от начала пропускания тока до момента, когда свинец начнет плавиться? Начальная температура свинца 270 °С. Для свинца: удельная теплоемкость 130 Дж/(кг·К), плотность 11,3 г/см³, удельное сопротивление 2,1·10⁻⁷ Ом·м, температура плавления 600 К.

- A) 2,5 с B) 2,9 с C) 3,3 с D) 3,7 с E) 4,1 с

16. По какой причине коротковолновая радиосвязь между космонавтами на Луне затруднена?

- A) Из-за отсутствия тропосферы B) Из-за отсутствия ионосферы
C) Из-за отсутствия атмосферы D) Из-за низкой температуры
E) Из-за меньшего радиуса Луны по сравнению с радиусом Земли.

17. Изотопы это:

- A) Радиоактивные вещества
B) Радиоактивные вещества с одинаковым периодом полураспада
C) Все вещества с одинаковым массовым числом ядер А
D) Все вещества с одинаковым зарядовым числом ядер Z
E) Все вещества с одинаковым зарядовым Z и массовым А числами ядер

18. При переходе электрона в атоме водорода с четвертой стационарной орбиты на вторую излучается фотон с энергией 4,04·10⁻¹⁹ Дж. Какая длина волны этой линии спектра? Постоянная Планка h=6,62·10⁻³⁴ Дж·с. Скорость света c=3·10⁸ м/с.

- A) 0,24 мкм B) 0,49 мкм C) 0,64 мкм D) 0,55 мкм E) 0,36 мкм

19. При помощи дифракционной решетки с периодом 0,02 мм получено первое дифракционное изображение на расстоянии 3,6 см от центрального и на расстоянии 1,8 м от решетки. Найдите длину световой волны.

- A) 600 нм B) 450 нм C) 550 нм D) 400 нм E) 500 нм

20. В сеть переменного тока с действующим напряжением 110 В включены последовательно конденсатор емкостью 50 мкФ, катушка индуктивностью 200 мГн и активным сопротивлением 4 Ом. Определите амплитуду силы тока в цепи, если частота переменного тока 100 Гц.

- А) 1,96 А В) 1,86 А С) 1,76 А **Д) 1,66 А** Е) 1,56 А

Экзаменационное задание по физике 64

1. Если мяч, брошенный вертикально вверх, упал на землю через 3 с, то величина скорости мяча в момент падения равна... Сопротивление воздуха не учитывайте. Ускорение свободного падения равно 10 м/с^2 .

- А) 5 м/с **В) 15 м/с** С) 30 м/с Д) 10 м/с Е) 20 м/с

2. При свободном падении ускорение всех тел одинаково. Этот факт объясняется тем, что:

- А) Земля имеет форму сплюснутого шара
В) Земля имеет очень большую массу
С) Все земные предметы очень малы по сравнению с Землей
Д) Сила тяжести пропорциональна массе Земли
Е) Сила тяжести пропорциональна массе тела.

3. При сжатии стальной пружины на 2 см в ней возникает сила упругости 25 Н. Какую скорость может сообщить телу массой 500 г эта пружина в результате передаче ему всей энергии упругой деформации?

- А) $\sqrt{2}$ м/с В) $\frac{\sqrt{2}}{2}$ м/с **С) 1 м/с** Д) $2,5\sqrt{2}$ м/с Е) $2\sqrt{2}$ м/с

4. Линейная скорость v_1 точки, находящейся на ободу вращающегося диска, в три раза больше, чем линейная скорость v_2 точки, находящейся на 6 см ближе к его оси. Определите радиус диска.

- А) 7 см В) 8 см **С) 9 см** Д) 10 см Е) 11 см

5. Самолет делает “мертвую петлю”. В нижней точке траектории сила, прижимающая летчика к сиденью в 5 раз больше силы тяжести. В верхней точке траектории летчик испытывает состояние невесомости. Во сколько раз скорость самолета в нижней точке больше, чем в верхней?

- А) $\frac{3}{2}$ **В) 2** С) 3 Д) 4 Е) $\frac{5}{2}$

6. Если при увеличении абсолютной температуры идеального газа в 2 раза его давление увеличилось на 25 %, то объем этого газа заданной массы

- А) уменьшился в 1,6 раза В) увеличился в 1,6 раза
С) уменьшился в 2,5 раза Д) увеличился в 2,5 раза Е) не изменился

7. Чтобы приподнять валун массы 200 кг, фермер подсовывает под него конец двухметрового лома. Точкой опоры служит бревно, лежащее в 25 см от конца лома. С какой силой нужно надавить вниз на другой конец лома, чтобы сдвинуть валун? Ускорение свободного падения $g=9,8 \text{ м/с}^2$.

- А) 260 Н В) 270 Н С) 280 Н Д) 290 Н Е) 300 Н

8. Кусок стекла падает в воде с ускорением a . Определите плотность ρ стекла. Плотность воды ρ_0 . Ускорение силы тяжести g .

- А) $\rho_0 \frac{a}{g-a}$ В) $\rho_0 \frac{g}{g+a}$ С) $\rho_0 \frac{a}{g}$ Д) $\rho_0 \frac{g}{a}$ Е) $\rho_0 \frac{g}{g-a}$

9. Если к пружине подвесить поочередно два разных груза, пружина удлинится на $\Delta x_1=1 \text{ см}$ и $\Delta x_2=2 \text{ см}$, соответственно. Определите период колебаний, когда к пружине подвешены оба груза. Ускорение свободного падения $g=9,8 \text{ м/с}^2$.

- А) 0,25 с В) 0,2 с С) 0,35 с Д) 0,45 с Е) 0,4 с

10. В цилиндрическом сосуде под поршнем находятся $\nu=2$ моля водяного пара под давлением в $k=3$ раза меньшем давления насыщенного пара. Поршень вдвигают и уменьшают объем под ним в $n=5$ раз при неизменной температуре. Определите массу сконденсировавшейся при этом жидкости. Молярная масса пара $\mu=18 \text{ г/моль}$.

- А) 12,2 г В) 13,8 г С) 15 г Д) 12,8 г Е) 14,4 г

11. Магнитное поле постоянного магнита из ферромагнетика представляет собой сумму...

- А) Магнитных полей круговых токов электронов, движущихся вокруг атомных ядер
В) Магнитных полей круговых токов электронов, движущихся вокруг атомных ядер и магнитных полей самих ядер
С) Магнитное поле постоянного магнита имеет особую природу, несовместимую с магнитными полями электронов и атомных ядер
Д) Собственных магнитных полей атомных ядер

Е) Собственных магнитных полей электронов.

12. Какой величины надо взять дополнительное сопротивление, чтобы можно было включить в сеть с напряжением 220 В лампу, которая горит нормально при напряжении 120 В и токе 4 А?

- А) 400 Ом В) 100 Ом **С) 25 Ом** Д) 30 Ом Е) 48 Ом

13. Плоский воздушный конденсатор, площадь пластины которого равна S , заряжен до разности потенциалов U . При напряженности поля в конденсаторе E , энергия, запасенная в конденсаторе, определяется выражением... Электрическая постоянная равна ϵ_0 .

- А) $\frac{\epsilon_0 EU}{2}$ **В) $\frac{\epsilon_0 SEU}{2}$** С) $\frac{\epsilon_0 SE}{2}$ Д) $\frac{\epsilon_0 SE^2}{2}$ Е) $\frac{\epsilon_0 E^2}{2}$

14. При 20 °С сопротивление медной проволоки электромагнита было 1,2 Ом, а после длительной работы под нагрузкой сопротивление обмотки оказалось равным 1,5 Ом. До какой температуры нагрелась обмотка, если температурный коэффициент сопротивления меди 0,004 К⁻¹ ?

- А) 87,5°С** В) 90°С С) 92,5°С Д) 95°С Е) 97,5°С

15. Электрон (зарядом e , массой m) движется по окружности радиусом R в однородном магнитном поле с индукцией B . Параллельно магнитному полю возбуждается однородное электрическое поле с напряженностью E . За какой промежуток времени τ кинетическая энергия электрона возрастет в 2 раза?

- А) $\frac{E}{BR}$ **В) $\frac{BR}{E}$** С) $\frac{eE}{mBR}$ Д) $\frac{mBR}{eE}$ Е) $\frac{eEm}{BR}$

16. Какая доля радиоактивных атомов остается не распавшейся через интервал времени в два периода полураспада?

- А) 16 % **В) 25 %** С) 50 % Д) 75 % Е) 0 %

17. От генератора переменного тока питается электропечь с сопротивлением 22 Ом. Определите количество теплоты, выделяемое печью за 1 час, если амплитуда силы тока равна 10 А.

- А) 3,96 МДж** В) 3,72 МДж С) 3,54 МДж Д) 3,54 МДж Е) 3,48 МДж

18. Под каким напряжением работает рентгеновская трубка, если самые “жесткие” лучи в рентгеновском спектре этой трубки имеют частоту 10¹⁹ Гц?

Постоянная Планка $h=6,62 \cdot 10^{-34}$ Дж·с. Скорость света $c=3 \cdot 10^8$ м/с. Масса электрона $m=9,1 \cdot 10^{-31}$ кг. Элементарный заряд $e=1,6 \cdot 10^{-19}$ Кл.

- А) 33,4 кВ В) 35,4 кВ С) 37,4 кВ Д) 39,4 кВ **Е) 41,4 кВ**

19. Первичная обмотка трансформатора для питания накала радиоприемника имеет $N_1=12\ 000$ витков и включена в сеть переменного тока с напряжением 120 В. Какое число витков N_2 должна иметь вторичная обмотка, если ее сопротивление $r=0,5$ Ом? Напряжение накала радиоприемника $U_2=3,5$ В при токе $I_2=1$ А.

- А) 300 **В) 400** С) 600 Д) 800 Е) 900

20. Отрицательно заряженная цинковая пластинка освещается монохроматическим светом длиной волны 300 нм. Красная граница для цинка составляет $\lambda_{кр}=332$ нм. Какой максимальный потенциал приобретет цинковая пластинка? Постоянная Планка $h=6,62 \cdot 10^{-34}$ Дж·с. Скорость света в вакууме $c=3 \cdot 10^8$ м/с. Элементарный заряд $e=1,6 \cdot 10^{-19}$ Кл.

- А) 0,55 В В) 0,5 В С) 0,45 В **Д) 0,4 В** Е) 0,35 В

Экзаменационное задание по физике 65

1. Если линейная скорость точки на ободе равномерно вращающегося колеса диаметром 80 см равна 4 м/с, то модуль ускорения этой точки равен...

- А) 10 м/с^2 В) 20 м/с^2 С) 30 м/с^2 **Д) 40 м/с^2** Е) 50 м/с^2

2. Какая горизонтальная сила F требуется, чтобы тело массы $m=2$ кг, лежащее на горизонтальной поверхности, начало скользить по ней с ускорением $a=0,2 \text{ м/с}^2$. Коэффициент трения между телом и поверхностью $\mu=0,02$. Ускорение силы тяжести $g=10 \text{ м/с}^2$.

- А) 0,6 Н В) 0,7 Н **С) 0,8 Н** Д) 0,9 Н Е) 1,0 Н

3. Зависимость пройденного телом пути по окружности радиусом $r=3$ м задается уравнением $S=At^2 + Bt$ ($A=0,4 \text{ м/с}^2$, $B=0,1 \text{ м/с}$). Определите полное ускорение для момента времени $t=1$ с после начала движения.

- А) $0,84 \text{ м/с}^2$** В) $0,80 \text{ м/с}^2$ С) $0,76 \text{ м/с}^2$ Д) $0,72 \text{ м/с}^2$ Е) $0,68 \text{ м/с}^2$

4. Шарик массы m , подвешенный на нити, качается в вертикальной плоскости так, что его ускорения в крайнем и нижнем положениях равны по модулю друг другу, а сила натяжения нити в нижнем положении равна T . Чему рав-

на масса шарика, если угол отклонения нити в крайнем положении равен α . Ускорение свободного падения равно g .

- A) $\frac{T}{g \cos \alpha}$ B) $\frac{T}{2g(1-\sin \alpha)}$ C) $\frac{2T}{g(1+\cos \alpha)}$
D) $\frac{T}{g(1+\sin \alpha)}$ E) $\frac{T}{g(1-\cos \alpha)}$

5. Во сколько раз уменьшится скорость атома гелия после центрального упругого столкновения с неподвижным атомом водорода, масса которого в четыре раза меньше массы атома гелия?

- A) $\frac{4}{3}$ B) $\frac{3}{2}$ C) $\frac{4}{1}$ D) $\frac{5}{3}$ E) $\frac{5}{2}$

6. Газ в сосуде сжали, совершив работу, равную 25 Дж. Внутренняя энергия газа при этом увеличилась на 30 Дж. Следовательно

- A) Газ получил извне количество теплоты, равное 5 Дж
B) Газ получил извне количество теплоты, равное 30 Дж
C) Газ получил извне количество теплоты, равное 55 Дж
D) Газ отдал окружающей среде количество теплоты, равное 5 Дж
E) Газ отдал окружающей среде количество теплоты, равное 55 Дж.

7. Тело массой $m=100$ г растягивает пружину на $\Delta x=4,9$ см. Чему равна полная энергия колебаний этого тела, если его сместить по вертикали на $x_0=10$ см и отпустить? Ускорение свободного падения равно $9,8$ м/с².

- A) 0,8 Дж B) 0,4 Дж C) 0,2 Дж D) 0,1 Дж E) 0,05 Дж

8. Цилиндр двигателя внутреннего сгорания имеет внутренний диаметр $D=0,16$ м. Число болтов, крепящих крышку цилиндра, $n=8$. При сгорании горючей смеси развивается давление $P=6$ МПа. Найдите диаметр d болтов, обеспечивающих десятикратный запас прочности. Допустимое напряжение в стали $P_0=150$ МПа.

- A) 36 мм B) 34 мм C) 32 мм D) 30 мм E) 28 мм

9. При какой скорости поезда тело массой $m=100$ г, подвешенное в вагоне на пружине жесткостью $k=10$ Н/м, будет иметь максимальную амплитуду колебаний, если расстояния между стыками рельсов $L=12,5$ м?

- A) 10 м/с B) 12,5 м/с C) 15 м/с D) 20 м/с E) 25 м/с

10. Определите среднюю полезную мощность, развиваемую двигателем моторного катера, расходующего на 1 км пути 150 г бензина, если КПД двигателя равен 25 % при скорости движения 20 узлов (1 узел = 0,5144 м/с). Удельная теплота сгорания бензина $46,1 \cdot 10^6$ Дж/кг.

- А) 15,8 кВт В) 16,8 кВт **С) 17,8 кВт** Д) 18,8 кВт Е) 19,8 кВт

11. Прямоугольная рамка площадью S с током I помещена в магнитное поле с индукцией B . Чему равен максимальный момент сил, действующих на рамку?

- А) IBS** В) I^2BS С) IB^2S Д) I^2B^2S
Е) Среди приведенных ответов нет правильного

12. Две нагревательные спирали сопротивлением $R=100$ Ом каждая включены параллельно в сеть с напряжением $U=200$ В. Какова электрическая мощность одной спирали?

- А) 400 Вт** В) 200 Вт С) 800 Вт Д) 100 Вт Е) 500 Вт

13. Кольцо из сверхпроводника площадью 100 см^2 имеет индуктивность 5 мГн. При помещении кольца в однородное магнитное поле с индукцией 1 Тл, линии индукции которого перпендикулярны плоскости кольца, в нем возбуждятся индукционный ток ...

- А) 5 А В) 1 А С) 0 А **Д) 2 А** Е) 0,5 А

14. Плоский воздушный конденсатор, площадь пластины которого равна S , заряжен до разности потенциалов U . Напряженность поля в конденсаторе E . Электрическая постоянная ϵ_0 . Определите поверхностную плотность заряда на пластинах.

- А) $\frac{\epsilon_0 ES}{2}$ В) $\frac{\epsilon_0 ESU}{2}$ **С) $\epsilon_0 E$** Д) $\frac{\epsilon_0 E^2 S}{2}$ Е) $\frac{\epsilon_0 E^2}{2U}$

15. Миллиамперметр имеет сопротивление 25 Ом, рассчитан на предельный ток 50 мА и снабжен шунтом на 10 А. Какую мощность рассеивает прибор, если он показывает силу тока 8 А?

- А) 8 Вт** В) 10 Вт С) 25 Вт Д) 2,5 Вт Е) 1 Вт

16. Какое соотношение из приведенных ниже справедливо для полной энергии свободных протонов E_p , свободных нейтронов E_n и атомного ядра $E_{\text{я}}$, составленного из них?

А) $E_{\text{я}} > E_{\text{р}} + E_{\text{н}}$

В) $E_{\text{я}} < E_{\text{р}} + E_{\text{н}}$

С) $E_{\text{я}} = E_{\text{р}} + E_{\text{н}}$

Д) Для стабильных ядер правильный ответ А, для радиоактивных – ответ В.

Е) Для стабильных ядер правильный ответ В, для радиоактивных – ответ А.

17. При переходе луча света из одной среды в другую угол падения равен 30° , а угол преломления 60° . Каков относительный показатель преломления второй среды относительно первой?

А) 0,5 В) 2 С) $\frac{\sqrt{3}}{2}$ Д) $\sqrt{3}$ Е) $\frac{1}{\sqrt{3}}$

18. Электрон летит со скоростью, равной $\frac{4}{5}$ скорости света. Определите кинетическую энергию электрона по формуле классической механики. Масса электрона $9,1 \cdot 10^{-31}$ кг. Скорость света $3 \cdot 10^8$ м/с. Элементарный заряд $1,6 \cdot 10^{-19}$ Кл.

А) 0,164 МэВ В) 0,174 МэВ С) 0,184 МэВ
Д) 0,194 МэВ Е) 0,204 МэВ

19. Определите максимальную кинетическую энергию фотоэлектронов, вылетающих из калия при его освещении лучами с длиной волны 345 нм. Работа выхода электронов из калия равна 2,26 эВ. Постоянная Планка равна $4,136 \cdot 10^{-15}$ эВ·с. Скорость света $3 \cdot 10^8$ м/с.

А) 1,74 эВ В) 1,64 эВ С) 1,54 эВ Д) 1,44 эВ Е) 1,34 эВ

20. Длина электромагнитной волны в вакууме, на которую настроен колебательный контур, $\lambda = 12$ м. Пренебрегая активным сопротивлением контура, определите максимальный заряд Q_0 на обкладках конденсатора, если максимальная сила тока в контуре $I_0 = 1$ А. Скорость света $3 \cdot 10^8$ м/с.

А) 4,37 нКл В) 5,37 нКл С) 6,37 нКл Д) 7,37 нКл Е) 8,37 нКл

Экзаменационное задание по физике 66

1. На шероховатой горизонтальной поверхности лежит тело массы 1 кг. Коэффициент трения скольжения тела о поверхность равен 0,1. Чему равна сила трения между телом и поверхностью при действии на тело горизонтальной силы 0,5 Н? Ускорение свободного падения равно 10 м/с².

А) 0 В) 0,1 Н С) 0,5 Н Д) 1 Н Е) 1,5 Н

2. Тормозной путь автомобиля при его торможении юзом, т.е. при невращающихся колесах...

А) прямо пропорционален квадрату его скорости и обратно пропорционален коэффициенту трения скольжения;

В) прямо пропорционален его скорости и обратно пропорционален коэффициенту трения скольжения;

С) прямо пропорционален квадрату его скорости и массе, обратно пропорционален коэффициенту трения скольжения;

Д) прямо пропорционален его скорости и массе, обратно пропорционален коэффициенту трения скольжения;

Е) Среди приведенных ответов нет правильного.

3. Работа, совершаемая силой, параллельной наклонной плоскости при перемещении груза массой m из состояния покоя с ускорением a без трения вверх по плоскости длиной L , составляющей угол 30° с горизонтом, равна:

А) $m(g + a)L \frac{\sqrt{3}}{2}$ В) $m(g\sqrt{3} + a)L$ С) $m \left(g \frac{\sqrt{3}}{2} - a \right) L$
Д) $m \left(\frac{g}{2} + a \right) L$ Е) $m(g + a)L$

4. Тело массы 10 кг движется по горизонтальной плоскости под действием силы, равной 50 Н, направленной под углом 30° к горизонту. Определите силу трения, действующую на тело, если коэффициент трения скольжения между телом и плоскостью равен 0,1. Ускорение свободного падения 10 м/с^2 .

А) 1 Н В) 5 Н С) 7,5 Н Д) 10 Н Е) 43,3 Н

5. Автомобиль проехал половину пути со скоростью $v_1=60 \text{ км/ч}$, оставшуюся часть пути он половину времени шел со скоростью $v_2=15 \text{ км/ч}$, а последний участок – со скоростью $v_3=45 \text{ км/ч}$. Найдите среднюю скорость автомобиля на всем пути.

А) 25 км/ч В) 30 км/ч С) 35 км/ч Д) 40 км/ч Е) 45 км/ч

6. Удельная теплоемкость воды $4,21 \text{ кДж/(кг}\cdot\text{К)}$, а удельная теплота плавления 335 кДж/кг . Если в переохлажденную до температуры -4°C воду бросить маленький кусочек льда, то, вызвав кристаллизацию, он заморозит часть воды, по массе равную...

А) 6% В) 5% С) 4% Д) 3% Е) 2%

7. Груз массой $m=200$ г, подвешенный на пружине, совершает гармонические колебания с частотой $\omega=6$ рад/с и амплитудой $A=2$ см. Определите энергию колебаний груза.

- А) 1,00 мДж В) 1,21 мДж **С) 1,44 мДж** Д) 1,69 мДж Е) 1,96 мДж

8. Цилиндрический сосуд высотой 1 м заполняют маслом с плотностью 900 кг/м³ и погружают открытым концом в бассейн с водой. Найдите давление масла в сосуде непосредственно у его дна, если известно, что нижний конец сосуда находится на глубине 3 м от поверхности воды в бассейне. Атмосферное давление 10^5 Па. Плотность воды – $1\,000$ кг/м³. Ускорение силы тяжести равно $g=9,8$ м/с².

- А) 120,6 кПа** В) 115 кПа С) 110,8 кПа Д) 125 кПа Е) 129,4 кПа

9. На двух пружинах подвешены грузы массами $m_1=100$ г и $m_2=50$ г, соответственно. При этом пружины удлиняются на одинаковую величину. Каков период колебаний первого груза, если жесткость второй пружины $k_2=10$ Н/м?

- А) 0,33 с **В) 0,44 с** С) 0,55 с Д) 0,66 с Е) 0,77 с

10. Определите концентрацию молекул водорода, находящегося под давлением $2,67 \cdot 10^4$ Па, если среднеквадратическая скорость поступательного движения молекул при этих условиях равна $2 \cdot 10^3$ м/с. Молярная масса водорода $\mu=2$ г/моль. Число Авогадро равно $6,02 \cdot 10^{23}$ моль⁻¹.

- А) $3 \cdot 10^{24}$ м⁻³ **В) $6 \cdot 10^{24}$ м⁻³** С) $12 \cdot 10^{24}$ м⁻³ Д) $4 \cdot 10^{24}$ м⁻³ Е) $20 \cdot 10^{24}$ м⁻³

11. Трансформатор, содержащий в первичной обмотке 300 витков, включен в сеть напряжением 220 В. Во вторичную цепь трансформатора, имеющую 165 витков, включен резистор сопротивлением 50 Ом. Найдите силу тока во вторичной цепи, если падение напряжения на ней равно 50 В.

- А) 1,0 А В) 1,2 А **С) 1,4 А** Д) 1,6 А Е) 1,8 А

12. Если проводящий шар радиуса R заряжен зарядом q , то в точке на расстоянии $R/2$ от центра шара напряженность электрического поля равна... Электрическая постоянная ϵ_0 .

- А) 0** В) $\frac{q}{4\pi\epsilon_0 R^2}$ С) $\frac{q}{2\pi\epsilon_0 R^2}$ Д) $\frac{q}{\pi\epsilon_0 R^2}$ Е) $\frac{q}{2\pi\epsilon_0 R}$

13. Переносом вещества сопровождается прохождение электрического тока:

- А) только через раствор электролитов

- В) только через металлы
- С) только через полупроводники
- Д) через металлы и полупроводники
- Е) через растворы электролитов и плазму

14. Два маленьких одинаковых металлических шарика заряжены положительным зарядом $5q$ и отрицательным зарядом $-q$, и находятся на некотором расстоянии друг от друга в вакууме. Шарики привели в соприкосновение и развели на прежнее расстояние, поместив их в жидкий диэлектрик с диэлектрической проницаемостью $\epsilon = 2$. Как изменился модуль силы взаимодействия шариков?

- А) увеличился в 3 раза
- В) уменьшился в 3 раза
- С) не изменился
- Д) увеличился в 2,5 раза
- Е) уменьшился в 2,5 раза

15. Напряжение на зажимах генератора 36 В, а сопротивление внешней цепи в 9 раз больше внутреннего сопротивления. Какова ЭДС генератора?

- А) 60 В
- В) 42 В
- С) 54 В
- Д) 40 В
- Е) 48 В

16. Два металлических стержня расположены вертикально и замкнуты вверху проводником. По этим стержням без трения и нарушения контакта скользит перемычка длиной $L=5$ см и массой $m=10$ г. Вся система находится в однородном магнитном поле с индукцией $B=1$ Тл, перпендикулярной плоскости рамки. Установившаяся скорость $v=1$ м/с. Найдите сопротивление перемычки. Сопротивлением стержней и провода пренебрегайте. Ускорение свободного падения $g=10$ м/с².

- А) $2,5 \cdot 10^{-3}$ Ом
- В) $25 \cdot 10^{-3}$ Ом
- С) $5 \cdot 10^{-3}$ Ом
- Д) $50 \cdot 10^{-3}$ Ом
- Е) $12,5 \cdot 10^{-3}$ Ом

17. Какое вещество из перечисленных ниже может быть использовано в ядерных реакторах в качестве замедлителя нейтронов?

- А) графит
- В) кадмий
- С) бор
- Д) уран
- Е) плутоний

18. Красная граница фотоэффекта для некоторого металла $\lambda_{\text{кр}}=0,275$ мкм. Чему равно минимальное значение энергии фотона, вызывающего фотоэффект? Постоянная Планка $h=4,136 \cdot 10^{-15}$ эВ·с. Скорость света в вакууме $c=3 \cdot 10^8$ м/с.

- А) 5 эВ
- В) 4,5 эВ
- С) 4 эВ
- Д) 3 эВ
- Е) 2,5 эВ

19. В модели Бора атома водорода электрон вращается по круговой орбите вокруг протона. Найдите кинетическую энергию электрона, если радиус орбиты равен R . Элементарный заряд равен e . Электрическая постоянная ϵ_0 .

A) $\frac{2e^2}{\pi \epsilon_0 R}$ B) $\frac{e^2}{\pi \epsilon_0 R}$ C) $\frac{e^2}{2\pi \epsilon_0 R}$ D) $\frac{e^2}{4\pi \epsilon_0 R}$ E) $\frac{e^2}{8\pi \epsilon_0 R}$

20. Оцените длину волны фотона, обладающего энергией, равной средней кинетической энергии молекулы газа при температуре 10^4 К. Постоянные Больцмана $k=1,38 \cdot 10^{-23}$ Дж/К, Планка $h=6,63 \cdot 10^{-34}$ Дж/с.

A) $\approx 10^{-2}$ м B) $\approx 10^{-4}$ м C) $\approx 10^{-6}$ м D) $\approx 10^{-8}$ м E) $\approx 10^{-10}$ м

Экзаменационное задание по физике 67

1. Колесо, имеющее угловую скорость вращения π рад/с, сделает 50 оборотов за время...

A) 25 с B) 100 с C) 75 с D) 50 с E) 60 с

2. Тело массой 1 кг брошено со скоростью 10 м/с под углом 60° к горизонту. Модуль импульса тела в высшей точке траектории равен:

A) 10 кг·м/с B) 8,7 кг·м/с C) 7 кг·м/с D) 2,5 кг·м/с E) 5 кг·м/с

3. Пуля, летящая со скоростью 140 м/с, попадает в доску и проникает на глубину 6 см. Если пуля в доске двигалась равнозамедленно, то на глубине 3 см ее скорость была равна:

A) 80 м/с B) 120 м/с C) 70 м/с D) 50 м/с E) 100 м/с

4. Если материальная точка массы $m=1$ кг, двигаясь равномерно, описывает четверть окружности радиуса $R=1,2$ м за 2 секунды, то модуль изменения импульса точки за это время равен:

A) $10 \frac{\text{кг} \cdot \text{м}}{\text{с}}$ B) $3,0 \frac{\text{кг} \cdot \text{м}}{\text{с}}$ C) $2,5 \frac{\text{кг} \cdot \text{м}}{\text{с}}$ D) $1,3 \frac{\text{кг} \cdot \text{м}}{\text{с}}$ E) $0 \frac{\text{кг} \cdot \text{м}}{\text{с}}$

5. Уклон участка шоссе равен 0,05. Спускаясь под уклон при выключенном двигателе, автомобиль движется равномерно со скоростью $v=54$ км/ч. Какова должна быть мощность двигателя автомобиля, чтобы он мог подниматься на такой же подъем с той же скоростью? Масса автомобиля $m=1,5$ т. Ускорение силы тяжести $g=10$ м/с².

A) 17,5 кВт B) 20 кВт C) 22,5 кВт D) 25 кВт E) 27,5 кВт

6. Сосуд, содержащий некоторую массу азота при нормальных условиях, движется со скоростью 100 м/с. Какова будет максимальная температура азота

при внезапной остановке сосуда? Удельная теплоемкость азота при постоянном объеме равна 745 Дж/(кг·К).

- А) 273 К В) 320 К С) 300 К Д) 400 К **Е) 280 К**

7. В стакане с водой плавает кусок льда. Лед растаял. Как изменится уровень воды в стакане?

- А) не изменился** В) повысился С) понизился
Д) необходимо знать массу льда
Е) необходимо знать объем льда

8. Груз массой $m=10$ кг лежит на наклонной плоскости с углом $\alpha=30^\circ$ к горизонту. Какую силу, направленную вдоль наклонной плоскости, нужно приложить к грузу, чтобы удержать его в равновесии? Коэффициент трения груза о наклонную плоскость $\mu=0,2$. Ускорение силы тяжести $g=10$ м/с².

- А) 35,7 Н В) 29,7 Н С) 37,7 Н **Д) 32,7 Н** Е) 30,7 Н

9. Период колебаний груза на пружине $T=0,5$ с. На сколько уменьшится длина пружины, если снять с нее груз? Ускорение свободного падения $g=9,8$ м/с².

- А) 2,2 см В) 3,2 см С) 4,2 см Д) 5,2 см **Е) 6,2 см**

10. Для испарения воды массой 1 кг при постоянной температуре 40 °С необходимо передать ей энергию, равную 2,4 МДж. Чему равна энергия взаимодействия каждой молекулы воды со своими “соседками” в жидкости? Относительная молекулярная масса воды равна 18. Число Авогадро $6,02 \cdot 10^{23}$ моль⁻¹.

- А) $8 \cdot 10^{-20}$ Дж В) $8 \cdot 10^{-19}$ Дж **С) $7,2 \cdot 10^{-20}$ Дж**
Д) $7,2 \cdot 10^{-19}$ Дж Е) $1,8 \cdot 10^{-20}$ Дж

11. Диэлектрическая проницаемость воды равна 81. Как надо изменить каждый из двух одинаковых точечных положительных зарядов, чтобы при погружении их в воду сила электрического взаимодействия зарядов при том же расстоянии между ними была такой же, как и в вакууме?

- А) увеличить в 9 раз** В) уменьшить в 9 раз С) уменьшить в 81 раз
Д) увеличить в 81 раз Е) уменьшить в 3 раза

12. Две лампочки имеют одинаковые мощности. Первая лампочка рассчитана на напряжение 127 В, а вторая на 220 В. Отношение сопротивления второй лампочки к сопротивлению первой лампочки равно:

- A) 1,73 B) 2,00 C) 3,00 D) 3,46 E) 4,00

13. Электрон, пройдя в электрическом поле ускоряющую разность потенциалов U , попадает в однородное магнитное поле, линии индукции которого перпендикулярны направлению движения электрона, и начинает двигаться по окружности. Как изменится радиус этой окружности, если ускоряющая разность потенциалов U увеличится в 2 раза?

- A) увеличится в 2 раза B) уменьшится в 2 раза C) не изменится
D) увеличится в $\sqrt{2}$ раз E) уменьшится в $\sqrt{2}$ раз

14. Для того чтобы удалить пластину диэлектрика с диэлектрической проницаемостью ϵ из заряженного отключенного от источника напряжения плоского конденсатора, обладающего энергией W , нужно совершить работу:

- A) ϵW B) $\frac{1}{\epsilon} W$ C) $\frac{\epsilon - 1}{\epsilon} W$ D) $(\epsilon - 1)W$ E) $(\epsilon + 1)W$

15. Электрический утюг, рассчитанный на напряжение $U_0=120$ В, имеет мощность $P=300$ Вт. При включении утюга в сеть напряжение на розетке падает с $U_1=127$ В до $U_2=115$ В. Определите сопротивление подводящих проводов. Считайте, что сопротивление утюга не меняется.

- A) 4 Ом B) 5 Ом C) 8 Ом D) 2 Ом E) 10 Ом

16. Какой вид ионизирующих излучений из перечисленных ниже наиболее опасен в случае внутреннего облучения организма человека (при одинаковой активности и одинаковой энергии частиц)?

- A) гамма – излучение B) бета – излучение C) альфа – излучение
D) все одинаково опасны E) все одинаково безопасны

17. При освещении катода вакуумного фотоэлемента потоком монохроматического света происходит освобождение фотоэлектронов. Как изменится максимальная кинетическая энергия фотоэлектронов при увеличении частоты света в 2 раза?

- A) не изменится B) увеличится в 2 раза C) уменьшится в 2 раза
D) увеличится менее чем в 2 раза E) уменьшится менее, чем в 2 раза

18. Тренированный глаз, длительно находящийся в темноте, способен реагировать на световой поток, приносящий в зрачок глаза всего 50 фотонов в секунду. Найдите минимальную мощность, воспринимаемую глазом. Длину вол-

ны фотона принимайте равной 500 нм. Постоянная Планка $6,62 \cdot 10^{-34}$ Дж·с. Скорость света $3 \cdot 10^8$ м/с.

А) $5 \cdot 10^{-17}$ Вт В) $4 \cdot 10^{-17}$ Вт С) $3 \cdot 10^{-17}$ Вт **Д) $2 \cdot 10^{-17}$ Вт** Е) $1 \cdot 10^{-17}$ Вт

19. Контур радиоприемника настроен на волну длиной 50 м. Как нужно изменить емкость конденсатора колебательного контура приемника, чтобы он был настроен на волну длиной 25 м?

А) уменьшить в 4 раза В) увеличить в 4 раза С) уменьшить в 2 раза
Д) увеличить в 2 раза Е) увеличить в $\sqrt{2}$ раза

20. Скорость распространения света в одной среде $2,25 \cdot 10^5$ км/с, во второй $2 \cdot 10^5$ км/с. Луч света падает на поверхность раздела этих сред под углом 30° и переходит во вторую среду. Определите угол преломления.

А) 28° **В) 26°** С) 24° Д) 32° Е) 34°

Экзаменационное задание по физике 68

1. Определите расстояние, которое пройдет тело до остановки, если оно движется равнозамедленно. Начальная скорость тела $v_0=64$ см/с, а ускорение $a=-16$ см/с².

А) 1,28 м В) 1,12 м С) 1,06 м Д) 0,96 м Е) 0,84 м

2. Тело массой $m=2$ кг движется прямолинейно по закону $S=A-Bt+Ct^2-Dt^3$ ($C=2$ м/с², $D=0,4$ м/с³). Определите силу, действующую на тело в конце первой секунды движения.

А) 3,0 Н **В) 3,2 Н** С) 3,4 Н Д) 3,6 Н Е) 3,8 Н

3. Камень, брошенный горизонтально на высоте $h=2$ м над землей, упал на расстоянии $S=7$ м от места бросания по горизонтали. Найдите конечную скорость камня. Ускорение свободного падения $g=9,8$ м/с².

А) 12,6 м/с В) 14,2 м/с С) 11 м/с Д) 10,4 м/с Е) 13,4 м/с

4. Два одинаковых автомобиля, двигавшиеся со скоростью $v_1=10$ м/с и $v_2=20$ м/с, стали тормозить “юзом” (без вращения колес). Каково соотношение тормозных путей этих автомобилей S_1 и S_2 при одинаковом коэффициенте трения колес о землю?

A) $S_2=4S_1$ B) $S_2=2S_1$ C) $S_2=S_1$ D) $S_2=\sqrt{2} S_1$ E) $S_2=2\sqrt{2} S_1$

5. Пуля, летящая со скоростью v_0 , пробивает несколько одинаковых досок равной толщины и расположенных вплотную друг к другу. В какой по счету доске застрянет пуля, если скорость ее после прохождения первой доски $v_1=0,8v_0$?

A) 6 B) 4 C) 2 D) 5 E) 3

6. Груз массой $m=10$ г подвешен на пружине жесткостью $k=1$ Н/м. Определите амплитудное значение скорости, если полная энергия колебаний $E=0,1$ Дж.

A) 4,5 м/с B) 3,5 м/с C) 2,5 м/с D) 1,5 м/с E) 0,5 м/с

7. Чему равна плотность водорода при нормальных условиях? Молярная масса водорода $\mu=2$ г/моль. Газовая постоянная $R=8,31$ Дж/(моль·К).

A) 0,02 кг/м³ B) 0,04 кг/м³ C) 0,09 кг/м³ D) 0,86 кг/м³ E) 1,26 кг/м³

8. В процессе гармонических колебаний грузик математического маятника имеет максимальную скорость $v_0=3$ м/с и максимальное ускорение $a=3,14$ м/с². Чему равен период колебаний маятника?

A) 8 с B) 6 с C) 4 с D) 3 с E) 2 с

9. Как изменится температура идеального газа, если уменьшить его объем в два раза при осуществлении процесса, в котором давление и объем газа связаны соотношением $PV^2=\text{const}$?

A) не изменится B) уменьшится в 2 раза C) увеличится в 2 раза
D) уменьшится в 4 раза E) увеличится в 4 раза

10. Под каким наименьшим углом α к горизонту может стоять лестница, прислоненная к гладкой вертикальной стене, если коэффициент трения лестницы о пол равен μ ? Считайте, что центр тяжести находится в середине лестницы.

A) $\alpha=\arctg \frac{1}{2\mu}$ B) $\alpha=\text{arcctg} \frac{1}{2\mu}$ C) $\alpha=\arctg \frac{2}{3\mu}$
D) $\alpha=\arctg \frac{3}{2\mu}$ E) $\alpha=\arccos \mu$

11. Если спираль электроплитки укоротить вдвое, то мощность плитки:

A) увеличится в 2 раза B) уменьшится в 2 раза C) не изменится

Д) увеличится в 4 раза

Е) уменьшится в 4 раза

12. В некоторых кристаллах при деформации сжатия на противоположных поверхностях возникают разноименные поляризационные заряды. Как называют этот эффект (явление)?

А) пьезоэффект

В) скин – эффект

С) эффект Баркгаузена

Д) электронный эффект

Е) спонтанная поляризация

13. Если увеличить в 4 раза разность потенциалов, ускоряющую протон, который затем влетает в однородное магнитное поле перпендикулярно силовым линиям, то радиус окружности, по которой будет двигаться протон в поле

А) уменьшится в 2 раза В) увеличится в 2 раза С) уменьшится в 4 раза

Д) увеличится в 16 раз

Е) увеличится в 2 раза

14. Если в вершинах равностороннего треугольника размещены точечные заряды $+\frac{q}{2}$, $+q$, $-2q$, и заряд $+q$ удален в бесконечность, то отношение потенциальной энергии системы в конечном состоянии к потенциальной энергии в начальном состоянии равно

А) 1

В) $\frac{2}{9}$

С) $\frac{7}{2}$

Д) $\frac{9}{2}$

Е) $\frac{2}{5}$

15. Сила тока, характеризующая поток электронов в электронно-лучевой трубке $I=400$ мкА, ускоряющее напряжение $U=10$ кВ, отношение заряда электрона к его массе $\gamma=1,7 \cdot 10^{11}$ Кл/кг. Найдите силу давления электронного пучка на экран трубки, полагая, что все электроны поглощаются экраном.

А) $1,37 \cdot 10^{-7}$ Н В) $1,47 \cdot 10^{-7}$ Н С) $1,57 \cdot 10^{-7}$ Н Д) $1,67 \cdot 10^{-7}$ Н Е) $1,77 \cdot 10^{-7}$ Н

16. При каких значениях радиуса r диска происходит дифракция света длины волны λ в область его геометрической тени?

А) $r < \frac{\lambda}{2}$

В) $r > \lambda$

С) $r \approx \lambda$

Д) $r < 2\lambda$

Е) При любых значениях r

17. В каком из перечисленных ниже приборов для регистрации ядерных излучений прохождение быстрой заряженной частицы вызывает появление импульса электрического тока в газе?

А) Камера Вильсона

В) Счетчик Гейгера

С) Пузырьковая камера

Д) Толстослойная фотоэмульсия

Е) Экран, покрытый сернистым цинком

18. В ядерной реакции ${}_1\text{H}^2 + {}_1\text{H}^2 \rightarrow {}_2\text{He}^4 + \gamma$ образуется медленно движущаяся по сравнению со скоростью света α - частица и квант света γ с энергией $Q=19,7$ МэВ. Пренебрегая скоростями вступающих в реакцию ядер, найдите скорость образовавшейся α - частицы. Энергию покоя α - частицы примите равной $mc^2=3\,730$ МэВ. Скорость света в вакууме $c=3\cdot 10^8$ м/с.

- А) $1,38\cdot 10^3$ км/с В) $1,48\cdot 10^3$ км/с С) $1,58\cdot 10^3$ км/с
Д) $1,68\cdot 10^3$ км/с Е) $1,78\cdot 10^3$ км/с

19. Оцените длину волны де-Бройля, соответствующую электрону, движущемуся со скоростью $7\cdot 10^6$ м/с. Масса электрона $9,1\cdot 10^{-31}$ кг. Постоянная Планка $6,6\cdot 10^{-34}$ Дж·с.

- А) $\approx 10^{-18}$ м В) $\approx 10^{-15}$ м С) $\approx 10^{-13}$ м Д) $\approx 10^{-10}$ м Е) $\approx 10^{-7}$ м

20. Колебательный контур состоит из катушки индуктивностью $L=0,2$ мГн и плоского конденсатора площадью пластин $S=155$ см², расстояние между которыми $d=1,5$ мм. Зная, что контур резонирует на длину волны $\lambda=630$ м, определите диэлектрическую проницаемость среды, заполняющей пространство между пластинами конденсатора. Электрическая постоянная $\epsilon_0=8,85\cdot 10^{-12}$ Ф/м. Скорость света $c=3\cdot 10^8$ м/с.

- А) 4,43 В) 5,25 С) 5,63 Д) 6,11 Е) 6,87

Экзаменационное задание по физике 69

1. С какой начальной скоростью v_0 надо бросить вертикально вниз мяч с высоты 2 м, чтобы он подпрыгнул на высоту 4 м? Считайте удар о землю абсолютно упругим. Ускорение свободного падения 10 м/с².

- А) 6,3 м/с В) 6,8 м/с С) 7,2 м/с Д) 7,6 м/с Е) 8,9 м/с

2. Стокилограммовый ящик тянут по полу с постоянной скоростью, прикладывая горизонтальную силу 100 Н. Каков коэффициент трения? Ускорение силы тяжести $g=10$ м/с².

- А) 0,05 В) 0,3 С) 0,2 Д) 0,4 Е) 0,1

3. Телу массой m , лежащему на длинной горизонтальной платформе покоящейся тележки, сообщают скорость v . Коэффициент трения тела о платформу μ . Какой путь пройдет тележка к тому моменту, когда тело остановится на ней? Тележка катится по рельсам без трения, ее масса M . Ускорение силы тяжести равно g .

$$\begin{array}{lll}
 \text{A)} \frac{mv^2}{2\mu g(m+M)} & \text{B)} \frac{mMv^2}{2\mu g(m+M)^2} & \text{C)} \frac{Mv^2}{2\mu g(m+M)} \\
 \text{Д)} \frac{mv^2}{2\mu gM} & & \text{E)} \frac{m(m+M)v^2}{2\mu gM^2}
 \end{array}$$

4. При скорости ветра, равной 10 м/с, капли дождя падают под углом 30° к вертикали. При какой скорости ветра капли будут падать под углом 60° к вертикали?

- А) 35 м/с В) 30 м/с С) 25 м/с Д) 20 м/с Е) 15 м/с

5. Ледяная горка составляет с горизонтом угол $\alpha=10^\circ$. По ней пускают вверх камень, который, поднявшись на некоторую высоту, соскальзывает по тому же пути вниз. Каков коэффициент трения μ , если время спуска в $n=2$ раза больше времени подъема?

- А) 0,25 В) 0,2 С) 0,15 Д) 0,1 Е) 0,05

6. Испарение жидкости происходит:

- А) только при температуре кипения
 В) только при температуре парообразования
 С) только при температуре конденсации
 Д) при любой температуре Е) только при точке росы

7. Рыболов заметил, что за время $t=10$ с поплавок совершил на волнах $N=20$ колебаний, а расстояние между соседними гребнями волн $\lambda=1,5$ м. Какова скорость распространения волн?

- А) 1,8 км/ч В) 3,6 км/ч С) 4,8 км/ч Д) 7,2 км/ч Е) 10,8 км/ч

8. Горизонтально расположенный закрытый цилиндрический сосуд с гладкими стенками разделен тонким подвижным теплопроводящим поршнем на две части, в которых находятся равные массы различных идеальных газов: в одной части газ с молярной массой μ_1 , в другой – с молярной массой μ_2 . Какую часть объема сосуда занимает газ с молярной массой μ_1 при равновесном положении поршня?

$$\begin{array}{lllll}
 \text{A)} \frac{\mu_1}{\mu_1 + \mu_2} & \text{B)} \frac{\mu_1}{\mu_1 - \mu_2} & \text{C)} \frac{2\mu_2}{\mu_1 - \mu_2} & \text{Д)} \frac{\mu_1}{\mu_1 + 2\mu_2} & \text{E)} \frac{\mu_2}{\mu_1 + \mu_2}
 \end{array}$$

9. Точка совершает гармонические колебания с амплитудой $A=10$ см и периодом $T=5$ с. Определите максимальное ускорение точки.

- А) 13,8 см/с² В) 14,8 см/с² С) 15,8 см/с² Д) 16,8 см/с² Е) 17,8 см/с²

10. Составной стержень представляет собой два соосных цилиндра, прижатых друг к другу торцами. Оказалось, что центр масс такого стержня находится в стыковочном сечении. Цилиндры имеют одинаковые площади сечения, но изготовлены из различных материалов с плотностями $\rho_1=2\rho$ и $\rho_2=\rho$. Определите отношение m_1/m_2 масс цилиндров.

- А) 2 В) 1/2 С) 3 Д) $\sqrt{2}$ Е) $\frac{\sqrt{2}}{2}$

11. Чем можно объяснить взаимное притяжение двух параллельных проводников, по которым протекают постоянные электрические токи в одном направлении?

- А) Электрическим взаимодействием электрических зарядов.
В) Действием магнитного поля одного электрического тока на второй электрический ток
С) взаимодействием магнитных полей двух электрических токов
Д) непосредственным взаимодействием двух электрических токов
Е) действием электромагнитных волн, излучаемых одним электрическим током, на другой электрический ток.

12. Необходимо измерить силу тока в лампочке и напряжение на ней. Как следует включить по отношению к лампочке амперметр и вольтметр?

- А) Амперметр и вольтметр последовательно
В) Амперметр и вольтметр параллельно
С) Амперметр последовательно, вольтметр параллельно
Д) Амперметр параллельно, вольтметр последовательно
Е) Верного ответа нет

13. Между пластинами плоского воздушного конденсатора, к которому приложено напряжение 500 В, находится во взвешенном состоянии пылинка массой 10^{-7} г. Расстояние между пластинами 5 см. Определите заряд пылинки, если ускорение силы тяжести $g = 10 \text{ м/с}^2$.

- А) $1 \cdot 10^{-9}$ Кл В) $1 \cdot 10^{-10}$ Кл С) $1 \cdot 10^{-11}$ Кл Д) $1 \cdot 10^{-12}$ Кл Е) $1 \cdot 10^{-13}$ Кл

14. Мощность электронагревательного прибора при уменьшении длины нагревательной спирали вдвое и уменьшении напряжения в цепи вдвое

- А) уменьшится в 8 раз В) уменьшится в 4 раза С) уменьшится в 2 раза
Д) увеличится в 2 раза Е) не изменится

15. Рамка в форме равностороннего треугольника помещена в однородное магнитное поле с напряженностью $H=64$ кА/м. Нормаль к плоскости рамки составляет с линиями индукции магнитного поля угол $\alpha=30^\circ$. Найдите длину стороны рамки a , если в рамке при выключении поля в течение времени $\Delta t=0,03$ с индуцируется ЭДС $E=10$ мВ. Магнитная постоянная $\mu_0=4\pi \cdot 10^{-7}$ Гн/м.

- А) 6 см В) 8 см **С) 10 см** Д) 12 см Е) 14 см

16. Предмет расположен на расстоянии $d=15$ см от рассеивающей линзы с фокусным расстоянием $F=0,3$ м. На каком расстоянии f от линзы получается изображение данного предмета?

- А) 30 см В) 20 см **С) 10 см** Д) 15 см Е) 25 см

17. Каково соотношение между массой $m_{\text{я}}$ атомного ядра и суммой масс свободных протонов Zm_p и свободных нейтронов $N_n m_n=(A-Z)m_n$, из которых составлено это ядро

- А) $m_{\text{я}} = Zm_p + N_n m_n$ В) $m_{\text{я}} > Zm_p + N_n m_n$ **С) $m_{\text{я}} < Zm_p + N_n m_n$**
Д) для стабильных ядер правильный ответ В, для радиоактивных ядер—ответ С
Е) для стабильных ядер правильный ответ С, для радиоактивных ядер—ответ В

18. Сколько нейтронов содержится в ядре некоторого радиоактивного элемента, если после 7 альфа-распадов и 4 бета-распадов оно превращается в устойчивое ядро атома с числом нейтронов 125?

- А) 132 В) 136 С) 143 **Д) 139** Е) 153

19. Во сколько раз уменьшится энергия заряженного конденсатора через $1/8$ периода свободных электрических колебаний в контуре после подключения его к катушке? Потерями пренебрегайте.

- А) в 2 раза** В) в $2\sqrt{2}$ раза С) в 4 раза Д) в 8 раз Е) в 64 раза

20. Линза дает увеличение $\Gamma=3$ предмета, находящегося на расстоянии $d=10$ см от нее. Найдите фокусное расстояние линзы.

- А) 15 см **В) 7,5 см** С) 22,5 см Д) 30 см Е) 12,5 см

Экзаменационное задание по физике 70

1. Движения двух велосипедистов заданы уравнениями: $x_1=6+2t$ и $x_2=0,5t^2$. Через какое время от одновременного начала движения велосипедистов второй догонит первого?

- A) 4 с B) 6 с C) 8 с D) 9 с E) 12 с

2. Поезд массы $m=500$ т после прекращения тяги паровоза останавливается под действием силы трения $F=0,1$ МН через время $t=1$ мин. С какой скоростью v шел поезд до момента прекращения тяги паровоза?

- A) 37,8 км/ч B) 39,6 км/ч C) 41,4 км/ч D) 43,2 км/ч E) 45 км/ч

3. Падающий вертикально шарик массы $m=200$ г ударился об пол со скоростью $v=5$ м/с и подпрыгнул на высоту $h=46$ см. Найдите изменение Δp импульса шарика при ударе. Ускорение силы тяжести $g=9,8$ м/с².

- A) $1,6 \frac{\text{кг} \cdot \text{м}}{\text{с}}$ B) $2,0 \frac{\text{кг} \cdot \text{м}}{\text{с}}$ C) $1,2 \frac{\text{кг} \cdot \text{м}}{\text{с}}$ D) $1,8 \frac{\text{кг} \cdot \text{м}}{\text{с}}$ E) $2,4 \frac{\text{кг} \cdot \text{м}}{\text{с}}$

4. Тело массой $m=40$ г, брошенное вертикально вверх со скоростью $v_0=30$ м/с, достигает высшей точки через $t=2,5$ с. Чему равна средняя сила сопротивления? Ускорение силы тяжести $g=10$ м/с².

- A) 60 мН B) 40 мН C) 100 мН D) 80 мН E) 120 мН

5. Скорость течения реки 5 м/с, ее ширина 32 м. Переправляясь через реку на лодке, скорость которой относительно воды 4 м/с, рулевой обеспечил наименьший возможный снос лодки течением. Чему равен этот снос?

- A) 18 м B) 20 м C) 24 м D) 32 м E) 40 м

6. Идеи о том, что вещество состоит из атомов, разделенных пустым пространством, в дошедших до нас письменных свидетельствах, высказаны...

- A) Демокритом B) Аристотелем C) Платоном
D) Менделеевым E) Эйнштейном

7. Амплитуда колебаний концов ножек камертона 5 мм, а частота 100 Гц. Найдите наибольшее значение ускорения.

- A) 1974 м/с^2 B) 887 м/с^2 C) 442 м/с^2 D) 221 м/с^2 E) 110 м/с^2

8. Если температуру нагревателя и холодильника в идеальном тепловом двигателе уменьшить на одинаковую величину ΔT , то КПД двигателя:

- A) не изменится B) уменьшится C) увеличится
D) увеличится или уменьшится в зависимости от температуры нагревателя

Е) увеличится или уменьшится в зависимости от температуры холодильника

9. Тело взвешивают в воде ($\rho_{\text{в}}=10^3 \text{ кг/м}^3$) и в воздухе. Показания динамометра, соответственно, равны 2,7 Н и 3,0 Н. Определите плотность тела.

- А) $0,15 \cdot 10^4 \text{ кг/м}^3$ В) $0,5 \cdot 10^4 \text{ кг/м}^3$ С) $2 \cdot 10^4 \text{ кг/м}^3$
Д) $1 \cdot 10^4 \text{ кг/м}^3$ Е) $3 \cdot 10^4 \text{ кг/м}^3$

10. Точка совершает гармонические колебания по закону синуса. Период колебаний $T=2 \text{ с}$, амплитуда $A=50 \text{ мм}$, начальная фаза $\varphi=0$. Найдите скорость v точки в момент времени, когда смещение точки от положения равновесия $x=25 \text{ мм}$.

- А) 11,6 см/с В) 12,6 см/с С) 13,6 см Д) 14,6 см/с Е) 15,6 см/с

11. Катушка с железным сердечником имеет индуктивность, равную 1,4 Гн при силе тока в ее витках 10 А. Магнитная проницаемость материала сердечника при этих условиях равна 1000. Чему равна индуктивность катушки после удаления сердечника из катушки?

- А) 14 Гн В) 1,4 Гн С) 0,14 Гн Д) $1,4 \cdot 10^2 \text{ Гн}$ Е) $1,4 \cdot 10^3 \text{ Гн}$

12. Шарик, несущий заряд $q=50 \text{ нКл}$, коснулся внутренней поверхности незаряженной проводящей сферы радиуса $R=20 \text{ см}$. Найдите поверхностную плотность заряда на внешней поверхности сферы.

- А) $0,4 \frac{\text{мкКл}}{\text{м}^2}$ В) $0,2 \frac{\text{мкКл}}{\text{м}^2}$ С) $0,1 \frac{\text{мкКл}}{\text{м}^2}$ Д) $2 \frac{\text{мкКл}}{\text{м}^2}$ Е) $4 \frac{\text{мкКл}}{\text{м}^2}$

13. По двум направляющим параллельным проводникам, расстояние между которыми $L=15 \text{ см}$, движется с постоянной скоростью $v=0,6 \text{ м/с}$ перемычка перпендикулярно магнитному полю с индукцией $B=1 \text{ Тл}$. В замкнутую цепь включен резистор сопротивлением $R=2 \text{ Ом}$. Определите количество теплоты Q , выделенной в резисторе в течение $t=2 \text{ с}$.

- А) 9,2 мДж В) 8,1 мДж С) 7,0 мДж Д) 5,9 мДж Е) 4,8 мДж

14. Металлический шар радиусом r имеет заряд q . Каким станет потенциал шара, если внести его внутрь металлической сферы радиусом R , изолированной от Земли, и коснуться им внутренней поверхности сферы?

- А) $k \frac{q}{R}$ В) $k \frac{q}{r}$ С) $k \frac{q}{R-r}$ Д) $kq \frac{R-r}{Rr}$ Е) $kq \frac{R+r}{Rr}$

15. Вольтметр, включенный в сеть последовательно с сопротивлением R_1 , показал напряжение $U_1=198$ В, а при включении последовательно с сопротивлением $R_2=2R_1$, показал напряжение $U_2=180$ В. Определите напряжение в сети.

- А) 216 В В) 250 В С) 244 В **Д) 220 В** Е) 210 В

16. Действующее значение напряжения на конденсаторе в контуре 100 В. Определите максимальные значения энергии конденсатора и катушки в контуре, если емкость конденсатора 10 пФ.

- А) $2 \cdot 10^{-7}$ Дж В) $5 \cdot 10^{-6}$ Дж С) 10^{-6} Дж **Д) 10^{-7} Дж** Е) $2 \cdot 10^{-6}$ Дж

17. Какое из приведенных ниже выражений соответствует возможным изменениям кинетической энергии поступательного движения атома ΔE_k и внутренней энергии атома $\Delta E_{вн}$?

- А) E_k – непрерывный ряд значений, $E_{вн}$ – дискретный ряд значений**
В) E_k – дискретный ряд значений, $E_{вн}$ – непрерывный ряд значений
С) E_k и $E_{вн}$ – непрерывный ряд значений
Д) E_k и $E_{вн}$ – дискретный ряд значений
Е) $E_k = 0$, $E_{вн} = 0$.

18. Луч света падает на поверхность раздела двух прозрачных сред под углом 35° и преломляется под углом 25° . Чему равен угол преломления, если луч падает на эту границу раздела под углом 50° ?

- А) 34°** В) 36° С) 40° Д) 32° Е) 38°

19. В цепь переменного тока включены последовательно активная нагрузка сопротивлением 3 Ом, катушка с индуктивным сопротивлением 2 Ом и конденсатор с емкостным сопротивлением 6 Ом. Каково полное сопротивление электрической цепи?

- А) 11 Ом В) 7 Ом **С) 5 Ом** Д) 1 Ом Е) $\sqrt{41}$ Ом

20. Какое из приведенных ниже выражений соответствует формуле, связывающей длину волны де-Бройля λ с радиусом r_n стационарной орбиты атома водорода?

- А) $\lambda = r_n$ В) $\lambda = 2\pi r_n$ С) $2\pi\lambda = r_n$ Д) $n\lambda = \frac{r_n}{2\pi}$ **Е) $n\lambda = 2\pi r_n$**

Экзаменационное задание по физике 71

1. Камень брошен вертикально вверх со скоростью 10 м/с. На какой высоте кинетическая энергия будет равна потенциальной, если ускорение силы тяжести 10 м/с²?

- А) 2 м В) 1 м С) 3 м **Д) 2,5 м** Е) 4 м

2. При свободном падении тел разной массы в трубке, из которой откачен воздух, тела движутся с одинаковым ускорением. Это объясняется тем, что сила тяжести...

- А) уравнивается весом тела В) на тела в вакууме не действует
С) не зависит от массы тела **Д) пропорциональна массе тела**
Е) среди приведенных ответов нет правильного.

3. Какую минимальную скорость надо сообщить космическому кораблю, стартующему с планеты массой M и радиусом R , для того, чтобы он мог удалиться от планеты неограниченно далеко? Гравитационная постоянная G . Ускорение свободного падения на поверхности планеты g .

- А) $\sqrt{\frac{2GM}{R}}$ В) $\sqrt{\frac{GM}{R}}$ С) $2\sqrt{\frac{GM}{R}}$ Д) $2\sqrt{\frac{2GM}{R}}$ Е) $\sqrt{\frac{gM}{2R}}$

4. С вершины наклонной плоскости, имеющей длину $L=10$ м и высоту $h=5$ м, начинает двигаться без начальной скорости тело. Какое время t будет продолжаться движение тела до основания наклонной плоскости? Коэффициент трения между телом и плоскостью $\mu=0,2$. Ускорение силы тяжести $g=9,8$ м/с².

- А) 2,3 с **В) 2,5 с** С) 2,7 с Д) 2,9 с Е) 3,1 с

5. Скорость течения реки 5 м/с, ее ширина 32 м. Переправляясь через реку на лодке, скорость которой относительно воды 4 м/с, рулевой обеспечил наименьший возможный снос лодки течением. Чему равен этот снос?

- А) 18 м В) 20 м **С) 24 м** Д) 32 м Е) 40 м

6. В каком случае полученное утверждение будет верным? Внутренняя энергия гири увеличивается, если ...

- А) поднять ее на 2 м **В) нагреть ее на 2 °С**
С) увеличить скорость гири на 2 м/с Д) А, В и С
Е) среди приведенных ответов нет правильного

7. Два шара массами 1 кг и 2 кг скреплены невесомым стержнем. Центр первого шара отстоит от центра второго шара на расстоянии 90 см. На каком расстоянии от центра более легкого шара находится центр тяжести системы?

A) 60 см B) 20 см C) 80 см Д) 30 см E) 50 см

8. Объем идеального газа увеличивают а) изотермически, б) изобарически, в) по закону $p \sim V^{-2}$ – от одного и того же объема и давления. При этом верным для соотношения между работами газа в ходе одинакового изменения объема является...

A) $A_b > A_v > A_a$ B) $A_v > A_b > A_a$ C) $A_a > A_b > A_v$
Д) $A_b > A_a > A_v$ E) $A_v > A_a > A_b$

9. Тело плавает в одной жидкости, погружаясь в нее на 1/3 своего объема, а в другой жидкости – погружаясь на 2/3 своего объема. На какую часть объема погрузится тело в жидкость, плотность которой равна средней арифметической плотностей первых двух жидкостей?

A) 4/9 B) 2/9 C) 4/27 Д) 2/27 E) 1/2

10. Период колебаний груза, подвешенного на нити, $T=2$ с, а максимальное отклонение нити от вертикального направления составляет угол $\alpha=5^\circ$. Какова скорость груза при прохождении положения равновесия? Ускорение силы тяжести $g=9,8$ м/с².

A) 0,57 м/с B) 0,47 м/с C) 0,37 м/с Д) 0,27 м/с E) 0,17 м/с

11. На металлической сфере радиусом $r_1=15$ см находится заряд $Q=2$ нКл. Определите напряженность E электростатического поля на расстоянии $r_2=20$ см от центра сферы. Электрическая постоянная $\epsilon_0=8,85 \cdot 10^{-12}$ Ф/м.

A) 1800 В/м B) 1600 В/м C) 0 Д) 800 В/м E) 450 В/м

12. Исследование явления электромагнитной индукции послужило основой для создания:

A) фотоэлемента B) лазера C) электродвигателя
Д) электромагнита E) генератора электрического тока

13. Электрон описывает в магнитном поле окружность радиусом 4 мм. Скорость электрона 3,6 Мм/с. Найдите индукцию магнитного поля. Элементарный заряд $1,6 \cdot 10^{-19}$ Кл. Масса электрона $9,1 \cdot 10^{-31}$ кг.

A) $5 \cdot 10^{-3}$ Тл B) $5 \cdot 10^{-4}$ Тл C) $5 \cdot 10^{-5}$ Тл Д) $5 \cdot 10^{-6}$ Тл E) $5 \cdot 10^{-2}$ Тл

14. Энергия электрического поля, созданного внутри плоского конденсатора, отключенного от источника тока, равна W . Чему станет равной энергия поля, если из него вынуть диэлектрик с диэлектрической проницаемостью $\epsilon=3$?

- А) $3W/2$ В) $2W/3$ С) W **Д) $3W$** Е) $W/3$

15. Однородный железный проводник длиной 100 м подключают к источнику постоянного напряжения 100 В на 10 с. Как изменится при этом температура проводника? Изменением сопротивления проводника при его нагревании пренебрегайте. Удельная теплоемкость железа 460 Дж/(кг·К). Плотность железа 7,8 г/см³, его удельное сопротивление $1,2 \cdot 10^{-7}$ Ом·м.

- А) 31 К В) 29 К С) 27 К Д) 25 К **Е) 23 К**

16. Потенциал, до которого может зарядиться металлическая пластина, работа выхода электронов из которой 1,6 эВ, при длительном освещении потоком фотонов с энергией 4 эВ, равен:

- А) 5,6 В **В) 2,4 В** С) 3,6 В Д) 2,8 В Е) 4,8 В

17. Как изменится полная энергия системы из двух свободных протонов и двух нейтронов при соединении их в атомное ядро гелия?

- А) не изменится В) увеличится **С) уменьшится**
Д) может уменьшиться или остаться неизменной
Е) может увеличиться или остаться неизменной

18. Контур радиоприемника настроен на радиостанцию, частота которой 9 МГц. Как нужно изменить емкость конденсатора колебательного контура, чтобы настроить его на резонансную частоту 3 МГц? Сопротивлением контура пренебрегайте.

- А) уменьшить в 3 раза В) уменьшить в 9 раз **С) увеличить в 3 раза**
Д) увеличить в 9 раз Е) увеличить в $\sqrt{3}$ раза

19. Для того, чтобы масса электрона в состоянии движения была втрое больше его массы покоя, электрон должен двигаться со скоростью v , равной (ответ выразите в единицах c – скорости света в вакууме):

- А) $\frac{\sqrt{2}}{2} c$ **В) $\frac{2\sqrt{2}}{3} c$** С) $\frac{\sqrt{3}}{2} c$ Д) $\frac{1}{\sqrt{3}} c$ Е) $\frac{2}{\sqrt{3}} c$

20. Предмет находится на расстоянии a от переднего фокуса собирающей линзы, а экран, на котором получается изображение предмета, - на расстоянии b от заднего фокуса линзы. Найдите фокусное расстояние линзы.

A) $\sqrt{a^2 + b^2}$ B) \sqrt{ab} C) $a + b$ D) $|a - b|$ E) $\frac{(a + b)}{2}$

Экзаменационное задание по физике 72

1. Тело массой 200 г падает вертикально вниз с ускорением 9 м/с². Чему равна средняя сила сопротивления воздуха? Ускорение свободного падения 10 м/с².

A) 0,1 Н B) 200 Н C) 2 Н D) 0,5 Н E) 0,2 Н

2. Товарный поезд идет со скоростью $v_1=10$ м/с. Спустя время $\tau=30$ мин с той же станции по тому же направлению вышел экспресс со скоростью $v_2=72$ км/ч. Через какое время t после выхода товарного поезда экспресс нагонит его?

A) 30 мин B) 45 мин C) 60 мин D) 75 мин E) 90 мин

3. Камень был брошен вертикально вверх с начальной скоростью 10 м/с и упал на Землю через 3 с. Какова была начальная высота камня? Ускорение свободного падения 10 м/с².

A) 45 м B) 30 м C) 15 м D) 60 м E) 10 м

4. Копер массой 180 кг падает с высоты 5 м на сваю и приходит в состояние покоя через 0,3 с. Подсчитайте среднюю силу, приложенную к свае, пренебрегая движением сваи. Ускорение силы тяжести 10 м/с².

A) 24 кН B) 18 кН C) 12 кН D) 9 кН E) 6 кН

5. Материальная точка массой $m=20$ г движется по окружности радиусом $R=10$ см с постоянным тангенциальным ускорением. К концу пятого оборота после начала движения кинетическая энергия материальной точки оказалась равной 6,3 мДж. Определите тангенциальное ускорение.

A) 0,05 м/с² B) 0,1 м/с² C) 0,2 м/с² D) 0,4 м/с² E) 0,5 м/с²

6. Математический и пружинный маятники совершают колебания с одинаковым периодом. Определите массу груза пружинного маятника, если коэффициент жесткости пружины $k=20$ Н/м. Длина нити математического маятника $L=40$ см. Ускорение свободного падения $g=9,8$ м/с².

A) 0,5 кг B) 0,4 кг C) 2 кг D) 0,98 кг E) 0,8 кг

7. Внутренняя энергия идеального газа при адиабатическом расширении:

- А) уменьшается В) увеличивается С) не изменяется
 Д) может увеличиваться, а может и уменьшаться
 Е) среди приведенных правильного ответа нет

8. К тросу жесткостью k подвешен контейнер массой M с грузом массой m . Зависимость смещения контейнера от положения равновесия после того, как сбросили груз, имеет вид:

$$\begin{aligned} \text{А) } x(t) &= \frac{(M+m)g}{k} \cos \sqrt{\frac{k}{M+m}} t & \text{В) } x(t) &= \frac{Mg}{k} \cos \sqrt{\frac{k}{m}} t \\ \text{С) } x(t) &= \frac{mg}{k} \cos \sqrt{\frac{k}{M}} t & \text{Д) } x(t) &= \frac{mg}{k} \cos \left(\sqrt{\frac{k}{m}} t + \frac{\pi}{2} \right) \\ \text{Е) } x(t) &= \frac{Mg}{k} \cos \left(\sqrt{\frac{k}{m}} t + \frac{\pi}{2} \right) \end{aligned}$$

9. Когда из сосуда выпустили некоторое количество газа, давление в нем упало на 40%, а абсолютная температура – на 20%. Какая часть газа осталась в сосуде?

- А) 0,85 **В) 0,75** С) 0,65 Д) 0,50 Е) 0,25

10. В водопроводной трубе образовалось отверстие сечением 4 мм^2 , из которого бьет вертикально вверх струя воды, поднимаясь на высоту 80 см. Какова утечка воды за сутки? Ускорение силы тяжести $9,8 \text{ м/с}^2$.

- А) 1368 л** В) 1398 л С) 1428 л Д) 1458 л Е) 1488 л

11. Если частица, имеющая заряд q , движется в однородном магнитном поле с индукцией B по окружности радиуса R , то импульс частицы равен:

- А) $\frac{qB}{2\pi R}$ В) $qB2\pi R$ С) $qB\pi R^2$ Д) qBR^2 **Е) qBR**

12. На стержне электроскопа имеется небольшой положительный электрический заряд $+q$. К стержню постепенно приближается шар с большим положительным зарядом $+Q$. Что будет происходить с лепестками электроскопа по мере приближения шара до момента соприкосновения?

- А) отклонение лепестков постепенно увеличивается**
 В) отклонение лепестков сначала уменьшается до нуля, потом увеличивается
 С) отклонение лепестков сначала увеличивается, после соприкосновения уменьшается

Д) лепестки неподвижны до соприкосновения, после соприкосновения их отклонение увеличивается

Е) лепестки совершают малые колебания.

13. Магнитная индукция поля между полюсами двухполюсного генератора равна 1 Тл. Ротор имеет $N=140$ витков площадью $S=500 \text{ см}^2$ каждый виток. Определите частоту вращения якоря, если максимальное значение ЭДС индукции равно 220 В.

- А) 50 об/с В) 40 об/с С) 20 об/с Д) 10 об/с Е) 5 об/с

14. Два одинаковых маленьких металлических шарика, имеющие положительные заряды q и $3q$, находятся на расстоянии R . Их приводят в соприкосновение, а затем, разводят на прежнее расстояние. При этом сила взаимодействия между шариками:

- А) увеличивается в 4 раза В) уменьшается в 3 раза
С) уменьшается в $3/2$ раза Д) увеличивается в $3/2$ раза
Е) увеличивается в $4/3$ раза

15. Два одинаковых вольтметра, соединенных последовательно, при подключении к источнику тока показывают напряжение $U_1=4,5 \text{ В}$ каждый. Один вольтметр, подключенный к тому же источнику, показывает напряжение $U_2=8 \text{ В}$. Чему равна ЭДС источника?

- А) 9,7 В В) 10,0 В С) 10,3 В Д) 10,6 В Е) 10,9 В

16. Гамма – квант с энергией 2,62 МэВ рождает электронно-позитронную пару. Чему равна кинетическая энергия электрона (или позитрона), если избыток энергии поровну разделится между ними? Массы покоя электрона и позитрона равны $m_0=9,1 \cdot 10^{-31} \text{ кг}$; скорость света в вакууме $c=3 \cdot 10^8 \text{ м/с}$; $1 \text{ эВ}=1,6 \cdot 10^{-19} \text{ Дж}$.

- А) 1,3 МэВ В) 1,1 МэВ С) 0,8 МэВ Д) 0,6 МэВ Е) 0,4 МэВ

17. Колебательный контур содержит конденсатор емкостью $C=0,5 \text{ нФ}$ и катушку индуктивностью $L=0,4 \text{ мГн}$. Определите длину волны излучения, генерируемого контуром. Скорость света в вакууме $v=3 \cdot 10^8 \text{ м/с}$.

- А) 843 м В) 818 м С) 796 м Д) 785 м Е) 769 м

18. К зажимам генератора присоединен конденсатор емкостью $C=0,1 \text{ мкФ}$. Найдите амплитуду напряжения на зажимах, если амплитуда тока $I_0=2,2 \text{ А}$. Период колебания тока $T=0,2 \text{ мкс}$.

- А) 0,7 В В) 0,8 В С) 0,9 В Д) 1,0 В Е) 1,1 В

19. С какой скоростью v должен двигаться электрон, чтобы его импульс был равен импульсу фотона с длиной волны $\lambda=520$ нм? Постоянная Планка $h=6,62 \cdot 10^{-34}$ Дж·с. Скорость света в вакууме $c=3 \cdot 10^8$ м/с. Масса электрона $m=9,1 \cdot 10^{-31}$ кг.

- А) 2000 м/с В) 1800 м/с С) 1600 м/с **Д) 1400 м/с** Е) 1200 м/с

20. Ускоритель разгоняет протоны до кинетической энергии 70 ГэВ. Во сколько раз увеличивается их масса? Масса покоя (энергия покоя) протона равна 938,3 МэВ.

- А) 62,6 В) 65,6 С) 68,6 Д) 71,6 **Е) 75,6**

Экзаменационное задание по физике 73

1. От движущегося поезда отцепляется последний вагон. Поезд продолжает двигаться с той же скоростью v_0 . Как будут относиться пути, пройденные поездом – S_n и вагоном S_v к моменту остановки вагона? Считайте, что вагон двигался равнозамедленно.

- А) 4 : 1 **В) 2 : 1** С) 3 : 2 Д) 3 : 1 Е) 4 : 3

2. Из орудия массы $M=3$ т, не имеющего противооткатного устройства (ствол жестко скреплен с лафетом), вылетает в горизонтальном направлении снаряд массы $m=15$ кг со скоростью $v=650$ м/с. Какую скорость u получает орудие при отдаче?

- А) 3,25 м/с** В) 3,5 м/с С) 3,75 м/с Д) 4 м/с Е) 4,25 м/с

3. Подъемный кран за время $t=7$ ч поднимает массу $m=3\ 000$ т строительных материалов на высоту $h=10$ м. Какова мощность P двигателя крана, если КПД крана $\eta=60\ %$? Ускорение силы тяжести $g=9,8$ м/с².

- А) 19,4 кВт** В) 21,4 кВт С) 23,4 кВт Д) 25,4 кВт Е) 27,4 кВт

4. За последнюю секунду свободно падающее тело пролетело $3/4$ всего пути. Сколько времени падало тело?

- А) 1,5 с **В) 2 с** С) 2,5 с Д) 3 с Е) 3,5 с

5. На тело действует сила притяжения, зависящая от расстояния до некоторой точки О. При движении тела по окружностям разного радиуса с центром в точке О под действием этой силы период его обращения оказывается пропорци-

ональным квадрату радиуса R . Какова зависимость силы притяжения F от расстояния R ?

A) $F \sim \frac{1}{R^3}$ B) $F \sim \frac{1}{R^5}$ C) $F \sim \frac{1}{R^2}$ D) $F \sim \frac{1}{R}$

Е) сила не зависит от расстояния

6. В левой половине сосуда находится $1 \cdot 10^{20}$ молекул газа, а в правой половине $2 \cdot 10^{20}$ молекул. Сколько примерно молекул окажется в левой половине сосуда через длительное время после того, как уберут перегородку между двумя половинами сосуда?

A) $0,5 \cdot 10^{20}$ B) $1 \cdot 10^{20}$ C) $2 \cdot 10^{20}$ D) $3 \cdot 10^{20}$ E) $1,5 \cdot 10^{20}$

7. Шарик, подвешенный на нити, отклоняют влево и отпускают. Через какую долю периода кинетическая энергия шарика будет максимальной?

A) $3/8 T$ B) $1/3 T$ C) $1/8 T$ D) $1/2 T$ E) $1/4 T$

8. Чему равна масса газа в сосуде, если концентрация молекул кислорода в сосуде вместимостью 5 л равна $9,41 \cdot 10^{23} \text{ м}^{-3}$? Молярная масса кислорода $\mu=32$ г/моль. Число Авогадро $N_A=6,02 \cdot 10^{23}$ моль $^{-1}$.

A) 0,10 г B) 0,25 г C) 0,75 г D) 1,25 г E) 2,05 г

9. Деревянный шар объема v и массы m удерживается под водой пружиной жесткости k . Пренебрегая массой и объемом пружины, найдите энергию упругой деформации пружины. Плотность воды ρ . Ускорение свободного падения g .

A) $\frac{g(\rho v - m)^2}{2k}$ B) $\frac{g^2(\rho v - m)}{2k}$ C) $\frac{g^2(\rho v - m)^2}{k}$
D) $\frac{g^2(m - \rho v)^2}{2k}$ E) $\frac{g(\rho v - m)}{2k}$

10. Тело массой $m=10$ г совершает гармонические колебания по закону $x=0,1 \cos(4\pi t + \frac{\pi}{4})$ м. Определите максимальное значение возвращающей силы.

A) 0,128 Н B) 0,138 Н C) 0,148 Н D) 0,158 Н E) 0,168 Н

11. Если заряженная частица, имеющая импульс p , движется в однородном магнитном поле с индукцией B по окружности радиуса R , то заряд этой частицы равен:

- А) $pB2\pi R$ В) pBR С) $\frac{p}{BR}$ Д) $\frac{p}{B2\pi R}$ Е) $pB\pi R^2$

12. Заряженный воздушный конденсатор обладает энергией W . Чему станет равна его энергия, если пространство между обкладками заполнить диэлектриком с диэлектрической проницаемостью $\epsilon=4$?

- А) $\frac{W}{4}$ В) $\frac{W}{2}$ С) W Д) $2W$ Е) $4W$

13. В однородном магнитном поле с индукцией B с постоянной скоростью v движется металлический шарик радиусом r . Определите максимальную разность потенциалов $\Delta\varphi_{\max}$ между точками на поверхности шарика. Угол между направлениями скорости \vec{v} и индукции \vec{B} равен α . Заряд электрона равен e .

- А) $\frac{2vB}{r} \sin\alpha$ В) $\frac{2evB}{r} \sin\alpha$ С) $\frac{2vBr}{e} \sin\alpha$ Д) $2vBrsin\alpha$ Е) $2evBrsin\alpha$

14. В поле положительного электрического заряда q_1 вносится равный по модулю отрицательный заряд q_2 . Как при этом изменятся напряженность и потенциал электрического поля в точке на середине отрезка, соединяющего заряды q_1 и q_2 ?

- А) напряженность и потенциал увеличатся
В) напряженность и потенциал уменьшатся
С) напряженность уменьшится, потенциал увеличится
Д) напряженность увеличится, потенциал уменьшится
Е) напряженность увеличится, потенциал не изменится

15. Вольтметр, включенный в сеть последовательно с сопротивлением R_1 , показал напряжение $U_1=198$ В, а при включении последовательно с сопротивлением $R_2=2R_1$ показал напряжение $U_2=180$ В. Определите сопротивление R_1 , если сопротивление вольтметра $r=900$ Ом.

- А) 600 Ом В) 450 Ом С) 300 Ом Д) 150 Ом Е) 100 Ом

16. Сколько возможных квантов с различной энергией может испустить атом водорода, если электрон находится на третьей стационарной орбите?

- А) 4 В) 5 С) 1 Д) 3 Е) 2

17. При какой частоте переменного тока емкостное сопротивление конденсатора электроемкостью 200 нФ будет равно 1 кОм?

- А) 900 Гц В) 800 Гц С) 700 Гц Д) 600 Гц Е) 500 Гц

18. Какой электроемкостью должен обладать конденсатор для того, чтобы при включении его в цепь переменного тока с частотой 1 кГц при действующем напряжении 2 В действующее значение силы тока в цепи было равно 20 мА?

- А) 16 мкФ В) 8 мкФ С) 1,6 мкФ Д) 0,8 мкФ Е) 0,16 мкФ

19. Найдите частоту света, вырывающего из металла электроны, которые полностью задерживаются разностью потенциалов 3 В. Фотоэффект начинается при частоте света $6 \cdot 10^{14}$ Гц. Постоянная Планка $6,62 \cdot 10^{-34}$ Дж·с. Элементарный заряд $1,6 \cdot 10^{-19}$ Кл.

- А) $1,225 \cdot 10^{15}$ Гц В) $1,325 \cdot 10^{15}$ Гц С) $1,425 \cdot 10^{15}$ Гц
Д) $1,525 \cdot 10^{15}$ Гц Е) $1,625 \cdot 10^{15}$ Гц

20. При радиоактивном распаде ядра урана ${}_{92}\text{U}^{238}$ и конечном превращении его в ядро свинца ${}_{82}\text{Pb}^{198}$ должно произойти n α - распадов и m β^- - распадов:

- А) $n = 8$; $m = 10$ В) $n = 10$; $m = 10$ С) $n = 10$; $m = 8$
Д) $n = 10$; $m = 9$ Е) $n = 9$; $m = 10$

Экзаменационное задание по физике 74

1. Движущийся со скоростью 5 м/с автомобиль подвергается ускорению 2 м/с^2 в течение 5 с. Какой путь он прошел за это время?

- А) 25 м В) 50 м С) 30 м Д) 60 м Е) 75 м

2. Если на тело массой 1 кг, лежащее на горизонтальной плоскости, подействовать горизонтальной силой 3 Н, то сила трения между телом и плоскостью будет равна (коэффициент трения между телом и плоскостью 0,2; ускорение силы тяжести 10 м/с^2):

- А) 3 Н В) 1,5 Н С) 0,6 Н Д) 1 Н Е) 2 Н

3. Двигатель выкачивает воду из скважины глубины 10 м и подает ее со скоростью 15 м/с. Интенсивность истечения воды составляет 1 200 кг/мин. Определите мощность двигателя. Ускорение свободного падения 10 м/с^2 .

- А) 3,75 кВт В) 4 кВт С) 4,25 кВт Д) 4,5 кВт Е) 4,75 кВт

4. Санки скользят вниз по склону с постоянным ускорением, равным 3 м/с^2 . Определите скорость санок после того, как они проскользили 10 м вниз, если их начальная скорость была 2 м/с .

- А) 12 м/с В) 18 м/с **С) 8 м/с** Д) 6 м/с Е) 16 м/с

5. Два шарика падают в воздухе. Шарик (сплошные) сделаны из одного материала, но диаметр одного из шариков вдвое больше, чем у другого. Во сколько раз скорость большого шарика больше скорости меньшего шарика при установившемся (равномерном) движении? Считайте, что сила сопротивления воздуха пропорциональна площади поперечного сечения движущегося тела и квадратично зависит от скорости движения тела.

- А) 2 **В) $\sqrt{2}$** С) $2\sqrt{2}$ Д) 4 Е) 16

6. В ходе нагревания газу передана от нагревателя энергия 3 МДж . При этом, расширяясь, газ совершил работу, равную 1 МДж . Чему равно изменение внутренней энергии газа?

- А) 4 МДж В) 3 МДж **С) 2 МДж** Д) 1 МДж Е) 0

7. Кастрюля емкостью 2 л доверху наполнена водой ($\rho_{\text{в}}=1 \text{ г/см}^3$). В нее ставят тело объемом $0,5 \text{ л}$ и массой $0,6 \text{ кг}$. Сколько воды вытечет из кастрюли? Ускорение свободного падения $9,8 \text{ м/с}^2$.

- А) $0,1 \text{ кг}$ В) $0,6 \text{ кг}$ **С) $0,5 \text{ кг}$** Д) $0,49 \text{ кг}$ Е) $0,245 \text{ кг}$

8. Температура плавления железа 1800 К , его удельная теплоемкость $460 \text{ Дж/(кг}\cdot\text{К)}$, а удельная теплота плавления $3\cdot 10^5 \text{ Дж/кг}$. Железный метеорит влетает в атмосферу Земли со скоростью $1,5 \text{ км/с}$, имея температуру 300 К . Если 80% кинетической энергии метеорита при движении в атмосфере переходит в его внутреннюю энергию, то какая доля массы метеорита расплавится?

- А) 30% В) 100% **С) 70%** Д) 10% Е) 50%

9. Во время ремонта дно лодки – плоскодонки оклеили слоем пластика толщиной $d=3 \text{ см}$. После этого высота надводной части лодки уменьшилась на $h=1,8 \text{ см}$. Определите плотность пластика ρ . Плотность воды $\rho_0=1000 \text{ кг/м}^3$.

- А) $1,2 \text{ г/см}^3$ В) $1,8 \text{ г/см}^3$ С) $2,0 \text{ г/см}^3$ **Д) $1,6 \text{ г/см}^3$** Е) $1,5 \text{ г/см}^3$

10. Ракета поднимается вверх с ускорением $a=3g$, где g – ускорение свободного падения. Сколько полных колебаний совершит помещенный в ракете

маятник длиной $L=1$ м за время, в течение которого ракета поднимется на высоту $H=1480$ м? Зависимостью ускорения свободного падения от высоты пренебрегайте.

- А) 16 В) 15 С) 13 Д) 12 **Е) 10**

11. Две пластины с электрическими зарядами противоположных знаков расположены на небольшом расстоянии параллельно друг другу. Изменится ли энергия электрического поля между пластинами при уменьшении расстояния между ними в 2 раза? Заряд пластин не изменяется.

- А) не изменится **В) уменьшится в 2 раза** С) увеличится в 2 раза
Д) уменьшится в 4 раза Е) увеличится в 4 раза

12. Частица массы m и заряда q движется по окружности в однородном магнитном поле индукцией B в плоскости, перпендикулярной линиям индукции. Если радиус окружности R , то кинетическая энергия частицы равна

- А) $\frac{q^2 BR^2}{2m}$ В) $\frac{qB^2 R^2}{2m}$ С) $\frac{q^2 B^2 R}{2m}$ **Д) $\frac{q^2 B^2 R^2}{2m}$** Е) $\frac{qBR^2}{2m}$

13. Площадь каждой пластины плоского воздушного конденсатора S . Если конденсатор заряжен зарядом q и отключен от источника тока, то для того, чтобы расстояние между пластинами увеличить на Δx , необходимо совершить работу, равную... Электрическая постоянная ϵ_0 .

- А) $\frac{q^2 \Delta x}{4\pi\epsilon_0 S}$ **В) $\frac{q^2 \Delta x}{2\epsilon_0 S}$** С) $\frac{q^2 \Delta x}{2\pi\epsilon_0 S}$ Д) $\frac{q^2 S}{4\pi\epsilon_0 \Delta x}$ Е) $\frac{q^2 S}{2\epsilon_0 \Delta x}$

14. Как изменится период обращения заряженной частицы в циклотроне при увеличении ее скорости в 2 раза, если изменением массы частицы можно пренебречь?

- А) увеличится в 2 раза В) уменьшится в 2 раза **С) не изменится**
Д) увеличится в 4 раза Е) уменьшится в 4 раза

15. Два резистора, сопротивления которых отличаются в $\alpha=4,8$ раза, включают в цепь постоянного тока при неизменном напряжении в цепь один раз последовательно, а другой – параллельно. Каково отношение P_2/P_1 тепловых мощностей, выделяющихся на резисторах во втором (P_2) и в первом (P_1) случаях?

- А) 3 В) 4 С) 5 Д) 6 **Е) 7**

16. Атом лития содержит 3 электрона, 3 протона, 3 нейтрона. Его нуклонное (атомное массовое) число составляет:

- A) 3 B) 4 C) 6 D) 9 E) 10

17. При одинаковой амплитуде колебаний электрических зарядов в антенне как изменяется энергия излучаемых электромагнитных волн с изменением частоты ν колебаний?

- A) не изменяется
 B) изменяется пропорционально ν
 C) **изменяется пропорционально ν^2**
 D) обратно пропорционально ν^2
 E) обратно пропорционально ν

18. Катушка индуктивностью 0,1 Гн с активным сопротивлением $R=25$ Ом включена в сеть переменного тока частотой 50 Гц. Определите силу тока в катушке, если напряжение на ее выводах 120 В.

- A) 1,5 А B) 2 А C) 2,5 А **D) 3 А** E) 3,5 А

19. Для определения длины световой волны использовали дифракционную решетку с периодом d . На экране максимум первого порядка отстоит от центрального на расстоянии l . Экран отстоит от решетки на расстоянии L . Определите длину световой волны λ .

- A) $d \frac{1}{L}$ B) $d \frac{L}{\sqrt{L^2 + l^2}}$ C) $d \frac{\sqrt{L^2 + l^2}}{L}$
D) $d \frac{1}{\sqrt{L^2 + l^2}}$ E) $d \frac{\sqrt{L^2 + l^2}}{l}$

20. Активность некоторого препарата уменьшается в 2,5 раза за 7 суток. Найдите период полураспада.

- A) 5,3 суток** B) 5,8 суток C) 6,3 суток D) 6,8 суток E) 7,3 суток

Экзаменационное задание по физике 75

1. Два автомобиля едут по дорогам, которые пересекаются под прямым углом; один приближается к перекрестку со скоростью 16 м/с, другой удаляется со скоростью 12 м/с. Скорость первого автомобиля относительно второго равна:

- A) 28 м/с B) 4 м/с C) 12 м/с D) 16 м/с **E) 20 м/с**

2. Груз весом 2 Н растягивает пружину на 10 см. Если две такие пружины соединить параллельно, на какую длину их растянет груз 4 Н?

- A) 5 см **B) 10 см** C) 20 см Д) 40 см E) 60 см

3. Скорость тела, брошенного вертикально вниз с некоторой высоты, через время t_1 увеличилась по сравнению с начальной в n раз. Во сколько раз увеличится его скорость через время t_2 после броска? Сопротивление воздуха не учитывать.

- A) $1 + \frac{t_2^2}{t_1^2}(n-1)^2$ B) $1 + \frac{t_2^2}{t_1^2}(n-1)$ **C) $1 + \frac{t_2}{t_1}(n-1)$**
 Д) $1 + \frac{t_2}{t_1}(n-1)^2$ E) $1 + \frac{t_2}{t_1}(n+1)$

4. Если жесткость пружины равна k , то жесткость трех таких пружин, соединенных параллельно, равна:

- A) k B) $\frac{k}{9}$ C) $9k$ Д) $\frac{k}{3}$ **E) $3k$**

5. Пуля массой m , летящая со скоростью v относительно Земли, попадает в платформу с песком, движущуюся со скоростью u в том же направлении. Какое примерно количество тепла выделяется при неупругом столкновении пули с платформой?

- A) $\frac{1}{2}mv^2$ B) $\frac{1}{2}mu^2$ C) $\frac{1}{2}m(v+u)^2$
 Д) $\frac{1}{2}m(v^2 - u^2)$ **E) $\frac{1}{2}m(v-u)^2$**

6. Груз массой $m=10$ г подвешен на пружине жесткостью $k=1$ Н/м. Определите период колебаний, если полная энергия колебаний $E=0,1$ Дж.

- A) 0,31 с **B) 0,63 с** C) 1,26 с Д) 0,15 с E) 2,52 с

7. Если ϵ_k – средняя кинетическая энергия поступательного движения одной молекулы газа, а n_0 – концентрация молекул, то основное уравнение молекулярно-кинетической теории идеальных газов может быть записано в виде (p – давление газа):

- A) $p = \frac{2}{3}n_0\epsilon_k$** B) $p = \frac{3}{2}n_0\epsilon_k$ C) $p = \frac{1}{3}n_0\epsilon_k$ Д) $p = \frac{1}{2}n_0\epsilon_k$ E) $p = n_0\epsilon_k$

8. Чашка пружинных весов массой m_1 совершает вертикальные гармонические колебания с амплитудой A . Когда чашка находилась в крайнем нижнем

положении, на нее положили груз массой m_2 . В результате колебания прекратились. Определите первоначальный период колебания чашки. Ускорение силы тяжести равно g .

А) $2\pi \frac{m_1}{m_2} \sqrt{\frac{A}{g}}$ В) $2\pi \sqrt{\frac{m_1 g}{m_2 A}}$ С) $2\pi \sqrt{\frac{m_2 A}{m_1 g}}$ **Д) $2\pi \sqrt{\frac{m_1 A}{m_2 g}}$** Е) $2\pi \sqrt{\frac{m_2 g}{m_1 A}}$

9. Определите среднюю квадратичную скорость атомов гелия, если в 1 см^3 объема при давлении 20 кПа находятся $5 \cdot 10^{19}$ атомов гелия. Молярная масса гелия 4 г/моль. Число Авогадро $6,02 \cdot 10^{23} \text{ моль}^{-1}$.

А) 425 м/с В) 1000 м/с С) 250 м/с Д) 1200 м/с Е) 600 м/с

10. В бочку заливается вода со скоростью $200 \text{ см}^3/\text{с}$. На дне бочки образовалось отверстие площадью поперечного сечения $0,8 \text{ см}^2$. Пренебрегая вязкостью воды, определите уровень воды в бочке. Ускорение силы тяжести $g = 9,8 \text{ м/с}^2$.

А) 16 см В) 20 см С) 24 см Д) 28 см **Е) 32 см**

11. Какую размерность в системе СИ имеет единица измерения магнитной индукции?

А) $\frac{\text{Н}}{\text{А} \cdot \text{м}^2}$ **В) $\frac{\text{Н}}{\text{А} \cdot \text{м}}$** С) $\frac{\text{А} \cdot \text{м}}{\text{кг} \cdot \text{с}^2}$ Д) $\frac{\text{А} \cdot \text{с}^2}{\text{кг} \cdot \text{м}}$ Е) $\frac{\text{кг}}{\text{А} \cdot \text{с}^2 \cdot \text{м}}$

12. Металлический шар радиусом $r=5 \text{ см}$ несет заряд $Q=10 \text{ нКл}$. Определите потенциал ϕ электростатического поля на поверхности шара. Электрическая постоянная $\epsilon_0=8,85 \cdot 10^{-12} \text{ Ф/м}$.

А) 2,3 кВ **В) 1,8 кВ** С) 1,29 кВ Д) 0,88 кВ Е) 0,4 кВ

13. В катушке сопротивлением 5 Ом течет ток 17 А. Индуктивность катушки 50 мГн. Каким будет напряжение на зажимах катушки, если ток в ней равномерно возрастает со скоростью 1000 А/с ?

А) 120 В В) 60 В **С) 135 В** Д) 70 В Е) 35 В

14. Два заряда $q_1=600 \text{ нКл}$ и $q_2=-200 \text{ нКл}$ расположены в керосине на расстоянии 0,4 м друг от друга. Определите напряженность электрического поля в точке, расположенной на середине отрезка прямой, соединяющего центры зарядов. Диэлектрическая проницаемость керосина $\epsilon=2$. Электрическая постоянная $\epsilon_0=8,85 \cdot 10^{-12} \text{ Ф/м}$.

А) 15 кВ/м В) 30 кВ/м С) 45 кВ/м Д) 60 кВ/м **Е) 90 кВ/м**

15. Через аккумулятор под конец его зарядки течет ток 4 А. При этом напряжение на его клеммах 12,6 В. При разрядке того же аккумулятора током 6 А напряжение на его клеммах составляет 11,1 В. Найдите ток короткого замыкания.

- А) 90 А В) 80 А С) 70 А Д) 60 А Е) 50 А

16. Какие вещества из перечисленных ниже обычно используют в ядерных реакторах в качестве поглотителей нейтронов: 1 – уран, 2 – графит, 3 – кадмий, 4 – тяжелая вода, 5 – бор, 6 – плутоний?

- А) 2 и 3 В) 3 и 4 С) 2 и 4 Д) 1 и 6 Е) 3 и 5

17. Четкость изображения, полученного в камере с узким отверстием, может быть увеличена:

- А) более сильным освещением предмета
В) увеличением расстояния между отверстием и пленкой
С) сужением отверстия
Д) помещением камеры ближе к предмету
Е) использованием меньшего предмета

18. Для того, чтобы масса электрона в состоянии движения была втрое больше его массы покоя, электрон должен двигаться со скоростью v , равной (c – скорость света в вакууме):

- А) $\frac{\sqrt{3}}{2} c$ В) $\frac{\sqrt{2}}{2} c$ С) $\frac{2\sqrt{2}}{3} c$ Д) $\frac{1}{\sqrt{3}} c$ Е) $\frac{\sqrt{2}}{3} c$

19. На какую длину волны настроен колебательный контур, состоящий из катушки с индуктивностью $L=2$ мГн и плоского конденсатора? Пространство между пластинами конденсатора заполнено веществом с диэлектрической проницаемостью $\epsilon=11$. Площадь пластин конденсатора $S=800$ см², расстояние между ними $d=1$ см. Скорость света $c=3 \cdot 10^8$ м/с. Электрическая постоянная $\epsilon_0=8,85 \cdot 10^{-12}$ Ф/м.

- А) 2 350 м В) 2 300 м С) 2 250 м Д) 2 200 м Е) 2 150 м

20. Масса фотона $m=1,5 \cdot 10^{-32}$ г. Определите длину электромагнитной волны, соответствующей данному излучению, в воде. Постоянная Планка $h=6,62 \cdot 10^{-34}$ Дж·с. Скорость света в вакууме $c=3 \cdot 10^8$ м/с. Показатель преломления воды $n=4/3$.

- А) 190 нм В) 170 нм С) 150 нм Д) 130 нм Е) 110 нм

Экзаменационное задание по физике 76

1. При обработке детали на токарном станке скорость продольной подачи резца равна 12 см/мин, а скорость поперечной подачи 5 см/мин. Какова скорость резца относительно корпуса станка при этом режиме работы?

- A) 10 см/мин B) 7 см/мин C) 17 см/мин **Д) 13 см/мин** E) 12 см/мин

2. Мотоцикл движется со скоростью 72 км/ч. При каком минимальном значении коэффициента трения возможна его остановка торможением на пути 25 м? Ускорение свободного падения равно 9,8 м/с².

- A) 0,4 B) 1,0 C) 1,6 D) 0,5 **E) 0,8**

3. Два тела брошены вертикально вверх из одной и той же точки с одной и той же начальной скоростью $v_0=24,5$ м/с с промежутком времени $t=0,5$ с. Определите на какой высоте они столкнутся. Ускорение свободного падения $g=9,8$ м/с².

- A) 21,3 м B) 24,3 м C) 27,3 м **Д) 30,3 м** E) 33,3 м

4. Человек сидит на краю круглой горизонтальной платформы радиусом R. С какой частотой должна вращаться платформа вокруг вертикальной оси, чтобы человек мог удержаться на ней при коэффициенте трения μ ? Ускорение силы тяжести g.

- A) $2\pi\sqrt{\frac{R}{\mu g}}$ B) $2\pi\sqrt{\frac{\mu g}{R}}$ C) $2\pi\sqrt{\mu gR}$ **Д) $\frac{1}{2\pi}\sqrt{\frac{\mu g}{R}}$** E) $\frac{1}{2\pi}\sqrt{\frac{R}{\mu g}}$

5. Два упругих шара с массами m и M ($m \ll M$) падают один за другим через очень малый интервал времени с высоты h на массивную стальную плиту. Шар малой массы сталкивается с шаром большой массы сразу после его упругого столкновения с плитой. На какую максимальную высоту может подняться шар малой массы после столкновения с другим шаром?

- A) h B) 2h C) 3h D) 4h **E) 9h**

6. При плавлении олова...

- A) увеличивается только энергия хаотического движения его молекул
B) увеличивается только энергия взаимодействия его молекул
C) энергия хаотического движения его молекул и энергия взаимодействия его молекул не изменяются

Д) энергия хаотического движения его молекул и энергия взаимодействия его молекул увеличивается

Е) среди приведенных ответов нет правильного

7. Звук распространяется в воде со скоростью $v=1450$ м/с. Расстояние между ближайшими точками, в которых колебания частиц совершаются в противофазе, $\Delta l=10$ см. Какова частота звука?

А) 7 250 Гц В) 1 450 Гц С) 14 500 Гц Д) 2 900 Гц Е) 7 255 Гц

8. Если μ - молярная масса, m_0 – масса молекулы, а \bar{v}^2 - средний квадрат скорости молекул идеального газа, имеющего температуру T и давление P , то концентрация молекул газа может быть вычислена по формуле... Постоянная Больцмана – k . Газовая постоянная R .

А) $\sqrt{\frac{3kT}{\mu}}$ В) $\frac{2kT}{3}$ С) $\frac{3RT}{2}$ Д) $\frac{3P}{m_0\bar{v}^2}$ Е) $\frac{3kP}{2}$

9. Материальная точка массой $m=10$ г совершает гармонические колебания с частотой $\nu=0,2$ Гц. Амплитуда колебаний равна 5 см. Определите полную энергию колеблющейся точки.

А) 19,7 мкДж В) 18,7 мкДж С) 17,7 мкДж Д) 16,7 мкДж Е) 15,7 мкДж

10. Резиновый детский мяч плавает на поверхности воды, когда погружена 1/8 часть его объема. Другой мяч вдвое большего радиуса погружается на 1/10 объема. Во сколько раз толщина стенки у второго мяча больше, чем у первого?

А) 2,4 В) 2,0 С) 1,8 Д) 1,6 Е) 1,2

11. Конденсатор заряжен до разности потенциалов U и отключен от источника напряжения. Определите диэлектрическую проницаемость диэлектрика, если при его удалении из конденсатора, разность потенциалов между пластинами конденсатора возрастает в пять раз.

А) 5 В) 3 С) 6 Д) 2,5 Е) 10

12. Как изменяется электрическое сопротивление металлов и полупроводников при повышении температуры?

А) увеличивается у металлов и полупроводников
В) уменьшается у металлов и полупроводников
С) не изменяется ни у металлов, ни у полупроводников
Д) уменьшается у металлов, увеличивается у полупроводников

Е) увеличивается у металлов, уменьшается у полупроводников

13. Электрон, обладающий на бесконечности скоростью v , движется в сторону другого неподвижного свободного электрона. На какое наименьшее расстояние они сблизятся? Излучением электромагнитной энергии пренебрегайте. Масса электрона m . Элементарный заряд e . Электрическая постоянная ϵ_0 .

A) $\frac{e^2}{4\pi\epsilon_0 mv^2}$ B) $\frac{4e^2}{\pi\epsilon_0 mv^2}$ C) $\frac{2e^2}{\pi\epsilon_0 mv^2}$ **Д) $\frac{e^2}{\pi\epsilon_0 mv^2}$** E) $\frac{e^2}{2\pi\epsilon_0 mv^2}$

14. В однородном магнитном поле с индукцией $B=0,1$ Тл вращается с постоянной угловой скоростью $\omega=50$ с⁻¹ вокруг вертикальной оси стержень длиной $L=0,4$ м. Определите ЭДС индукции, возникающей в стержне, если ось вращения проходит через конец стержня параллельно линиям магнитной индукции.

A) 0,2 В B) 0,3 В **С) 0,4 В** Д) 0,5 В E) 0,6 В

15. При пропускании тока I в течение времени t объем водорода, выделившегося при электролизе воды, оказался равным V при температуре T и давлении P . По какой из приведенных ниже формул можно вычислить по этим данным заряд одного электрона?

A) $\frac{I \cdot t \cdot RT}{2PVN_A}$ B) $\frac{I \cdot t \cdot RT}{PVN_A}$ C) $\frac{2I \cdot t \cdot RT}{PVN_A}$ Д) $\frac{I \cdot t \cdot PV}{RTN_A}$ E) $\frac{2I \cdot t \cdot PV}{RTN_A}$

16. Чему равен период свободных электрических колебаний в контуре, если максимальный заряд конденсатора q_0 , а максимальная сила тока в контуре равна I_0 ?

A) $2\pi \frac{q_0}{I_0}$ B) $2\pi \frac{I_0}{q_0}$ C) $2\pi \frac{q_0^2}{I_0^2}$ Д) $2\pi \frac{I_0^2}{q_0^2}$ E) $2\pi q_0 I_0$

17. При бета-распаде испускаются быстрые электроны. Каково их происхождение?

A) электрон освобождается из электронной оболочки атома за счет энергии атомного ядра

В) нейтрон превращается в протон с испусканием электрона и нейтрино

С) будучи в составе атомных ядер, электроны вылетают из них при бета-распаде

Д) гамма-кванты превращаются в пары электрон-позитрон

Е) электрон освобождается из электронной оболочки атома в результате фотоэлектрического поглощения гамма-кванта, испущенного ядром.

18. Длина световой волны в стекле 450 нм. Свет в стекле распространяется со скоростью $1,8 \cdot 10^5$ км/с. Определите длину волны света в вакууме (при его переходе из стекла в вакуум). Скорость света в вакууме $c = 3 \cdot 10^8$ м/с.

- А) 450 нм В) 540 нм С) 270 нм **Д) 750 нм** Е) 900 нм

19. Допустим, нам нужно, чтобы цепь имела резонанс на частоте в середине диапазона радиоволн - $1 \cdot 10^6$ Гц. Какая потребуется емкость при использовании катушки индуктивностью 0,1 мГн?

- А) $2,53 \cdot 10^{-7}$ Ф В) $2,53 \cdot 10^{-8}$ Ф С) $2,53 \cdot 10^{-9}$ Ф
Д) $2,53 \cdot 10^{-10}$ Ф Е) $2,53 \cdot 10^{-11}$ Ф

20. Атом распадается на две части, массы которых оказались равными M_1 и M_2 . Определите v_1 скорость первой части, если общая кинетическая энергия двух частей равна T .

- А) $\frac{M_2}{M_1 + M_2} \sqrt{\frac{2T}{M_1}}$ В) $\frac{M_1}{M_1 + M_2} \sqrt{\frac{2T}{M_2}}$ С) $\sqrt{\frac{2TM_1^2}{M_2(M_1 - M_2)^2}}$
Д) $\sqrt{\frac{2TM_1}{M_2(M_1 + M_2)}}$ **Е) $\sqrt{\frac{2TM_2}{M_1(M_1 + M_2)}}$**

Экзаменационное задание по физике 77

1. Ученик измеряет массу тела, сравнивая ускорения шарика неизвестной массы и эталонного шарика при их взаимодействии. Мерой какого свойства является масса в этом опыте?

- А) мерой энергосодержания В) мерой тяготения **С) мерой инертности**
Д) А, В и С Е) среди приведенных ответов нет правильного

2. Плот массой $m_1 = 100$ кг свободно скользит по поверхности воды со скоростью $v_1 = 2$ м/с. С берега на плот прыгает человек массой $m_2 = 50$ кг, скорость которого в горизонтальном направлении $v_2 = 5$ м/с. Определите скорость плота с человеком для случая, когда их начальные скорости направлены в одну сторону. Трением плота о воду и начальным погружением плота при качке пренебрегайте.

- А) 2,4 м/с В) 2,8 м/с С) 3,2 м/с **Д) 3 м/с** Е) 3,6 м/с

3. Турбина ГЭС имеет диаметр рабочего колеса 9 м и совершает за минуту 68 оборотов. Определите скорость концов лопаток турбины.

- А) 38 м/с В) 36 м/с С) 34 м/с **Д) 32 м/с** Е) 30 м/с

4. Первая космическая скорость у поверхности некоторой сферической планеты составляет 1 км/с. Чему равна средняя плотность вещества этой планеты, если ее поперечник равен $3,75 \cdot 10^6$ км. Гравитационная постоянная равна $6,67 \cdot 10^{-11}$ Н·м²/кг².

- А) 4,5 г/см³ В) 4 г/см³ С) 3,5 г/см³ **Д) 3 г/см³** Е) 2,5 г/см³

5. По наклонной плоскости, находящейся в воде, равномерно поднимают груз массой $m=600$ кг и объемом $V=500$ л. Длина наклонной плоскости $L=3$ м, угол наклона к горизонту $\alpha=30^\circ$. Коэффициент трения между грузом и наклонной плоскостью $\mu=0,1$. Ускорение силы тяжести $g=10$ м/с². Определите работу по поднятию груза. Плотность воды $\rho=1$ г/см³.

- А) 1,56 кДж В) 1,66 кДж **С) 1,76 кДж** Д) 1,86 кДж Е) 1,96 кДж

6. Газу передано количество теплоты 100 Дж, и внешние силы совершили над ним работу в 300 Дж. Чему равно изменение внутренней энергии газа?

- А) 0 В) 200 Дж **С) 400 Дж** Д) 100 Дж Е) 300 Дж

7. Точка совершает гармонические колебания по закону $x=3 \cdot \cos\left(\frac{\pi}{2}t + \frac{\pi}{8}\right)$ м.

Определите период T колебаний.

- А) 1 с В) 2 с С) 3 с **Д) 4 с** Е) 6 с

8. При некотором процессе, проведенном с идеальным газом, соотношение между давлением и объемом газа $PV^2=\text{const}$. Как изменится температура T газа, если увеличить его объем в 2 раза?

- А) не изменится В) увеличится в 4 раза С) уменьшится в 4 раза
Д) увеличится в 2 раза **Е) уменьшится в 2 раза**

9. Пружина под действием груза удлинилась на 1 см. Определите, с каким периодом начнет совершать колебания этот груз на пружине, если его вывести из положения равновесия. Ускорение силы тяжести $9,8$ м/с².

- А) 0,2 с** В) 0,25 с С) 0,3 с Д) 0,35 с Е) 0,4 с

10. Льдина плавает в море. Объем не погруженной в воду части льдины V_1 . Плотность льда ρ_1 , плотность морской воды ρ_2 . Определите массу льдины.

A) $\frac{V_1}{\rho_2 - \rho_1}$ B) $\frac{\rho_1 \rho_2 V_1}{\rho_1 + \rho_2}$ C) $\frac{\rho_2^2 V_1}{\rho_2 - \rho_1}$ **Д) $\frac{\rho_1 \rho_2 V_1}{\rho_2 - \rho_1}$** E) $\frac{\rho_1^2 V_1}{\rho_2 - \rho_1}$

11. Если при неизменных размерах и температуре проводника плотность тока в нем уменьшилась в 4 раза, то напряжение на концах этого проводника уменьшилось в ... раз.

- A) **4 раза** B) 2 раза C) $\sqrt{2}$ раз Д) 8 раз E) 16 раз

12. Два параллельных проводника, по которым течет ток в одном направлении, притягиваются. Это объясняется тем, что...

- A) токи непосредственно взаимодействуют друг с другом
 B) электростатические поля токов непосредственно взаимодействуют друг с другом
C) магнитное поле одного проводника с током действует на движущиеся заряды во втором проводнике
 Д) магнитные поля токов непосредственно взаимодействуют друг с другом
 E) среди приведенных ответов нет правильного

13. Проводящий шар радиуса R имеет положительный заряд +q. Если на расстоянии 2R от центра шара поместить точечный отрицательный заряд -2q, то потенциал в центре шара

- A) станет равным нулю** B) не изменится C) уменьшится в 2 раза
 Д) увеличится в 3 раза E) изменит знак на противоположный

14. Прямолинейный проводник длиной 20 см перемещают в однородном магнитном поле с индукцией 0,1 Тл. Проводник, вектор его скорости и вектор индукции поля взаимно перпендикулярны. С каким ускорением нужно перемещать проводник, чтобы разность потенциалов на его концах возрастала со скоростью $V=0,1$ В/с?

- A) 2 м/с^2 B) 25 м/с^2 C) 20 м/с^2 Д) 10 м/с^2 **E) 5 м/с^2**

15. В цепь генератора включены последовательно два сопротивления: $R_1=200$ Ом и $R_2=1\ 000$ Ом. К концам сопротивления R_2 подключен вольтметр. Чему равно сопротивление вольтметра, если он показывает 160 В? ЭДС генератора $E=200$ В, его сопротивлением можно пренебречь.

- A) 2 000 Ом B) 3 200 Ом **C) 4 000 Ом** Д) 4 800 Ом E) 5 100 Ом

16. Каково фокусное расстояние собирающей линзы, дающей мнимое изображение предмета, помещенного перед ней на расстоянии $d=40$ см? Расстояние от линзы до изображения $f=1,2$ м.

- A) 30 см B) 40 см C) 50 см **Д) 60 см** E) 70 см

17. Период колебаний в электромагнитной волне, распространяющейся в воздухе с длиной волны 3 м, равен

- A) 0,01 мкс** B) 0,03 мкс C) 0,09 мкс Д) 0,27 мкс E) 0,3 мкс

18. Потенциал ионизации атома водорода $U=13,6$ В. Определите температуру, при которой атомы водорода имеют среднюю кинетическую энергию поступательного движения, достаточную для ионизации. Постоянная Больцмана $k = 8,625 \cdot 10^{-5}$ эВ/К.

- A) $0,90 \cdot 10^5$ К B) $0,95 \cdot 10^5$ К C) $1,00 \cdot 10^5$ К **Д) $1,05 \cdot 10^5$ К** E) $1,10 \cdot 10^5$ К

19. В цепь переменного тока включены последовательно резистор, конденсатор и катушка. Амплитуда колебаний напряжения на резисторе 3 В, на конденсаторе 5 В, на катушке 1 В. Какова амплитуда колебаний напряжения на трех элементах цепи?

- A) 3 В **B) 5 В** C) 5,7 В Д) 7 В E) 9 В

20. На плоскопараллельную стеклянную пластинку падает луч света под углом 60° . Показатель преломления стекла 1,73. Часть света отражается, а часть, преломляясь, проходит в стекло, отражается от нижней поверхности пластинки и, преломляясь вторично, выходит обратно в воздух параллельно первому отраженному лучу. Расстояние между этими лучами 5,8 мм. Определите толщину пластинки.

- A) 0,6 см B) 0,8 см **C) 1 см** Д) 1,7 см E) 1,4 см

Экзаменационное задание по физике 78

1. Если сумма всех сил, действующих на тело, равна нулю, то в инерциальных системах отсчета тело...

- A) обязательно покоится **B) не меняет скорость**
C) не меняет ускорение
Д) движется с переменным ускорением
E) среди приведенных ответов нет правильного

2. Теплоход проходит по течению реки путь 40 км за 2 часа, а против течения 45 км за 3 часа. Определите скорость течения реки.

- А) 1,5 км/ч В) 2,5 км/ч С) 3,5 км/ч Д) 4,5 км/ч Е) 5,5 км/ч

3. Самолет летит горизонтально со скоростью 360 км/ч на высоте 490 м. Когда он пролетает над точкой А, с него сбрасывают пакет. На каком расстоянии от точки А пакет упадет на землю? Ускорение свободного падения $9,8 \text{ м/с}^2$. Сопротивление воздуха не учитывать.

- А) 0,8 км В) 1,0 км С) 1,2 км Д) 1,4 км Е) 1,6 км

4. Как изменялось бы ускорение свободного падения в вертикальной шахте в зависимости от расстояния r до центра Земли, если бы плотность вещества не изменялась с глубиной? Ускорение свободного падения на поверхности Земли g . Радиус Земли R .

- А) $g \frac{r^3}{R^3}$ В) $g \frac{r^2}{R^2}$ С) $g \frac{R}{r}$ Д) $g \frac{r}{R}$ Е) $g = \text{const}$

5. Шарик массой m подвешен на нити длиной l . Его приводят в движение так, что он обращается по окружности, лежащей в горизонтальной плоскости, которая находится на расстоянии $l/2$ от точки подвеса. Какую работу нужно совершить для сообщения шарiku такого движения? Ускорение силы тяжести g .

- А) $\frac{2}{4} mgl$ В) $\frac{3}{4} mgl$ С) $\frac{4}{4} mgl$ Д) $\frac{5}{4} mgl$ Е) $\frac{6}{4} mgl$

6. Груз массой $m=10 \text{ г}$ подвешен на пружине жесткостью $k=1 \text{ Н/м}$. Определите амплитудное значение смещения, если полная энергия колебаний $E=0,1 \text{ Дж}$.

- А) 0,05 м В) 0,15 м С) 0,25 м Д) 0,35 м Е) 0,45 м

7. При повышении температуры газа в запаянном сосуде его давление увеличивается. Это объясняется тем, что с повышением температуры:

- А) расширяется сосуд (увеличивается его объем)
В) увеличивается потенциальная энергия молекул газа
С) увеличиваются размеры молекул газа
Д) увеличивается энергия движения молекул газа
Е) среди приведенных правильного ответа нет

8. Математический маятник длиной $L=50 \text{ см}$ совершает гармонические колебания с амплитудой $A=1 \text{ см}$. Найдите модуль ускорения маятника в положении, когда его смещение из положения равновесия равно половине максимального. Ускорение свободного падения $g=10 \text{ м/с}^2$.

А) $2,5 \text{ см/с}^2$ В) 5 см/с^2 **С) 10 см/с^2** Д) 20 см/с^2 Е) 40 см/с^2

9. При изобарном расширении азота газ совершил работу $157,1 \text{ Дж}$. Какое количество теплоты было сообщено азоту? Молярная масса азота 28 г/моль , его удельная теплоемкость при постоянном объеме равна $745 \text{ Дж/(кг}\cdot\text{К)}$.

А) 1400 Дж В) 740 Дж С) 680 Дж **Д) 550 Дж** Е) 325 Дж

10. С подводной лодки, погружающейся равномерно, испускаются звуковые импульсы длительностью $\tau_1=30,1 \text{ с}$. Длительность импульса, принятого на лодке после его отражения от дна, равна $\tau_2=29,9 \text{ с}$. Определите скорость v погружения лодки. Скорость звука в воде $v_{\text{зв}}=1500 \text{ м/с}$.

А) 5 м/с В) 4 м/с С) 3 м/с Д) 2 м/с Е) 1 м/с

11. Как изменяется электрическое сопротивление металлов и полупроводников при понижении температуры?

А) уменьшается у металлов, увеличивается у полупроводников

В) увеличивается у металлов, уменьшается у полупроводников

С) не изменяется ни у металлов, ни у полупроводников

Д) уменьшается у металлов и полупроводников

Е) увеличивается у металлов и полупроводников

12. На проволочный виток радиусом $R=10 \text{ см}$, помещенный между полюсами магнита, действует максимальный механический момент $M=6,5 \text{ мкН}\cdot\text{м}$. Сила тока в витке $I=2 \text{ А}$. Определите магнитную индукцию B поля между полюсами магнита.

А) 93 мкТл **В) 103 мкТл** С) 113 мкТл Д) 123 мкТл Е) 133 мкТл

13. Магнитный поток через поперечное сечение катушки, имеющей $N=1000$ витков, изменился на величину $\Delta\Phi=2 \text{ мВб}$ в результате изменения тока в катушке от $I_1=4 \text{ А}$ до $I_2=20 \text{ А}$. Найдите индуктивность L катушки.

А) 125 мГн В) 250 мГн С) 375 мГн Д) 500 мГн Е) 625 мГн

14. Источник тока, ЭДС которого 5 В , замыкается один раз на сопротивление 4 Ом , другой – на 9 Ом . В обоих случаях на внешнем сопротивлении выделяется одинаковая мощность. Найдите КПД источника тока при подключении первого сопротивления.

А) 20% В) 30% **С) 40%** Д) 50% Е) 60%

15. Несколько одинаково заряженных шариков одного размера и массы подвешены на нитях одинаковой длины, закрепленных в одной точке. Опуская шарики в жидкий диэлектрик заметили, что угол отклонения нитей остается одним и тем же. Найдите диэлектрическую проницаемость диэлектрика, если его плотность в 1,25 раз меньше плотности материала шариков.

- A) 2,5 B) 5 C) 3,75 D) 1,25 E) 6,25

16. Предмет находится на расстоянии 12,5 см от собирающей линзы, оптическая сила которой равна 10 дптр. На каком расстоянии от линзы получается изображение предмета?

- A) 20 см B) 50 см C) 30 см D) 40 см E) 10 см

17. В идеальном колебательном контуре сила тока изменяется по закону $I=0,4 \cos 10^4 t$, А. Если в этом контуре индуктивность катушки равна 0,01 Гн, то емкость конденсатора равна:

- A) 10^{-2} мкФ B) 1 мкФ C) 10 мкФ D) 10^{-1} мкФ E) 10^2 мкФ

18. При облучении паров ртути электронами энергия атома ртути увеличивается на 4,9 эВ. Какова длина волны излучения, которое испускают пары ртути при переходе атомов в основное состояние? Постоянная Планка равна $4,136 \cdot 10^{-15}$ эВ·с. Скорость света $3 \cdot 10^8$ м/с.

- A) 0,243 мкм B) 0,253 мкм C) 0,263 мкм D) 0,273 мкм E) 0,283 мкм

19. Индуктивность колебательного контура $L=0,5$ мГн. Какова должна быть емкость контура C , чтобы он резонировал на излучение с длиной волны $\lambda=300$ м? Скорость света в вакууме равна $c=3 \cdot 10^8$ м/с.

- A) 91 пФ B) 81 пФ C) 71 пФ D) 61 пФ E) 51 пФ

20. Линза с фокусным расстоянием $F_1=12$ см создает на экране изображение предмета с увеличением $\Gamma_1=9$. Другая линза при этом же расстоянии между изображением и линзой дает увеличение $\Gamma_2=3$. Найдите фокусное расстояние F_2 второй линзы.

- A) 15 см B) 18 см C) 4 см D) 36 см E) 30 см

Экзаменационное задание по физике 79

1. Изучая дорожное происшествие, автоинспектор установил, что след торможения автомобиля, ехавшего по асфальтовой дороге, $L=60$ м. С какой скоро-

стью ехал автомобиль, если коэффициент трения колес об асфальт при торможении $\mu=0,5$? Ускорение силы тяжести $g=10 \text{ м/с}^2$.

- А) 79 км/ч В) 82 км/ч С) 85 км/ч **Д) 88 км/ч** Е) 91 км/ч

2. Если поезд, двигаясь от остановки с постоянным ускорением, прошел 180 м за 15 с, то за первые 5 с от начала движения он прошел:

- А) 80 м В) 60 м С) 36 м **Д) 20 м** Е) 10 м

3. На гладкой горизонтальной поверхности лежит доска массы M , а на доске – брусок массы m . Коэффициент трения между доской и бруском равен μ . Ускорение свободного падения g . Брусок начнет соскальзывать с доски, если к ней приложить горизонтальную силу, минимальная величина которой равна:

- А) μmg **В) $\mu(M+m)g$** С) $\mu(M-m)g$ Д) μMg Е) $(M+m)g$

4. Со станции вышел товарный поезд, идущий со скоростью 72 км/час. Через 10 мин по тому же направлению вышел экспресс, скорость которого 30 м/с. На каком расстоянии от станции экспресс догонит товарный поезд?

- А) 20 км В) 24 км С) 28 км Д) 32 км **Е) 36 км**

5. Тело массой m , движущееся со скоростью v , налетает на покоящееся тело и после упругого столкновения отскакивает от него под углом 90° к первоначальному направлению движения со скоростью $\frac{2}{3}v$. Определите массу второго тела.

- А) $\frac{7}{3}m$ В) $2m$ С) $\frac{9}{4}m$ Д) $\frac{11}{6}m$ **Е) $\frac{13}{5}m$**

6. При кипячении воды...

- А) увеличивается ее температура
В) увеличивается ее внутренняя энергия
С) А и В Д) ни А, ни В
Е) Среди приведенных ответов нет правильного

7. Мы можем услышать звуковой сигнал от источника, скрытого за препятствием. Этот факт можно объяснить, рассматривая звук как...

- А) механическую волну**
В) поток частиц, вылетающих из источника звука

С) поток молекул, составляющих воздух и движущихся от источника звука поступательно

Д) вихревой воздушный поток, идущий от источника звука

Е) среди приведенных ответов нет правильного

8. Как изменится температура идеального газа, если при постоянной массе и неизменном составе уменьшить его объем в 2 раза при осуществлении процесс, описываемого формулой $PV^2 = \text{const}$?

А) уменьшится в 4 раза В) увеличится в 4 раза С) уменьшится в 2 раза

Д) увеличится в 2 раза Е) уменьшится в $\sqrt{2}$ раза

9. Какова должна быть высота цилиндрического сосуда радиусом 8 см, заполненного водой и находящегося на горизонтальной подставке, чтобы сила давления воды на дно сосуда была равна силе ее давления на боковую поверхность?

А) 12 см В) 16 см С) 4 см Д) 8 см Е) 2 см

10. Какую часть периода T груз маятника находится в пределах 1 см от положения равновесия, если амплитуда колебаний равна 2 см?

А) $T/2$ В) $T/4$ С) $3T/4$ Д) $T/3$ Е) $2T/3$

11. Какую размерность в системе СИ имеет единица измерения магнитного потока?

А) $\frac{\text{Н}}{\text{А} \cdot \text{м}^2}$ В) $\frac{\text{Н} \cdot \text{м}^2}{\text{А}}$ С) $\frac{\text{Н} \cdot \text{м}}{\text{А}}$ Д) $\frac{\text{кг}}{\text{с}^2 \cdot \text{А}}$ Е) $\frac{\text{кг} \cdot \text{м}}{\text{с}^2 \cdot \text{А}}$

12. Плоский воздушный конденсатор зарядили и отключили от источника тока. Как изменится энергия электрического поля конденсатора при уменьшении расстояния между его пластинами в 2 раза?

А) увеличится в 2 раза В) увеличится в 4 раза С) не изменится

Д) уменьшится в 4 раза Е) уменьшится в 2 раза

13. В однородном магнитном поле с индукцией 0,06 Тл находится прямоугольная рамка площадью 40 см^2 . Рамка состоит из 200 витков и может вращаться вокруг оси, перпендикулярной линиям индукции поля. Когда по виткам течет ток 0,5 А, рамка располагается перпендикулярно линиям индукции поля. Какую работу надо совершить, чтобы повернуть рамку из этого положения на 0,5 оборота?

А) 96 мДж В) 72 мДж С) 48 мДж Д) 24 мДж Е) 0

14. Два точечных заряда $Q_1=4$ нКл и $Q_2=2$ нКл находятся друг от друга на расстоянии $L=60$ см. Определите напряженность E поля в точке, лежащей посередине между зарядами. Электрическая постоянная $\epsilon_0=8,85 \cdot 10^{-12}$ Ф/м.

- А) 800 В/м В) 300 В/м С) 400 В/м Д) 600 В/м **Е) 200 В/м**

15. При замыкании источника тока на внешнее сопротивление 4 Ом в цепи протекает ток 0,3 А, а при замыкании на сопротивление 7 Ом протекает ток 0,2 А. Определите ток короткого замыкания этого источника.

- А) 1,2 А В) 2,1 А **С) 0,5 А** Д) 1,6 А Е) 0,9 А

16. Свет излучается телом, приближающимся к наблюдателю. Как изменяется при этом наблюдаемая частота света?

- А) становится равной нулю
В) смещается в область красного участка спектра
С) не изменяется
Д) смещается в область фиолетового участка спектра
Е) верного ответа нет

17. Сколько пар ионов образовалось в счетчике Гейгера, если емкость счетчика 24 пФ и если присоединенный к счетчику вольтметр показал уменьшение напряжение на 20 В? Элементарный заряд $1,6 \cdot 10^{-19}$ Кл.

- А) $3 \cdot 10^9$** В) $9 \cdot 10^9$ С) $6 \cdot 10^9$ Д) $8 \cdot 10^9$ Е) $1,5 \cdot 10^9$

18. Максимальный ток в колебательном контуре $I_0=1$ мА, а максимальный заряд на обкладках конденсатора в этом контуре $q_0=10$ мкКл. Каков период T свободных электрических колебаний, происходящих в контуре?

- А) 31,4 мс В) 3,14 мс С) 6,28 мс **Д) 62,8 мс** Е) 12,56 мс

19. Определите максимальную скорость фотоэлектронов, вырываемых с поверхности металла, если фототок прекращается при приложении задерживающего напряжения $U_0=3,7$ В. Масса электрона $m=9,1 \cdot 10^{-31}$ кг. Элементарный заряд $e=1,6 \cdot 10^{-19}$ Кл.

- А) $0,84 \cdot 10^6$ м/с В) $0,94 \cdot 10^6$ м/с С) $1,04 \cdot 10^6$ м/с
Д) $1,14 \cdot 10^6$ м/с Е) $1,24 \cdot 10^6$ м/с

20. Какая доля первоначальной массы радиоактивного изотопа распадается за среднее время жизни этого изотопа.

- A) 43% B) 53% C) 63% D) 73% E) 83%

Экзаменационное задание по физике 80

1. Материальная точка движется прямолинейно с начальной скоростью $v_0=10$ м/с и ускорением $a=-5$ м/с². Каков путь, пройденный точкой до остановки?

- A) 30 м B) 20 м C) 10 м D) 15 м E) 25 м

2. Тело брошено с некоторой начальной скоростью под углом к горизонту. С учетом сопротивления воздуха ускорение тела a в верхней точке траектории:

- A) $a > g$ B) $a < g$ C) $a = g$ D) $a = 0$ E) верного ответа нет

3. Маятник отклонен на угол $\alpha=90^\circ$ от положения равновесия. Как изменится сила натяжения маятника при прохождении им положения равновесия по сравнению с состоянием покоя маятника?

- A) увеличится в 2 раза B) уменьшится в 2 раза C) останется неизменной
D) увеличится в 3 раза E) увеличится в 4 раза

4. Человек бросает камень вертикально вниз с начальной скоростью 10 м/с с высоты 60 м. Пренебрегая сопротивлением воздуха, найдите, сколько времени пройдет, пока камень не ударится о землю? Ускорение силы тяжести равно 10 м/с².

- A) 2,2 с B) 2,4 с C) 2,6 с D) 2,8 с E) 3,0 с

5. Брусок массой $m=3$ кг скользит по гладкой горизонтальной поверхности под действием приложенной к нему горизонтальной силы, которая в течение времени $t = 8$ с равномерно изменяется от величины $F_1=20$ Н до $F_2=40$ Н. Если начальная скорость бруска была равна нулю, то через указанный интервал времени она станет равной:

- A) 90 м/с B) 80 м/с C) 70 м/с D) 60 м/с E) 50 м/с

6. Воздух в комнате состоит из смеси газов: кислорода, азота, углекислого газа, паров воды и др. Какие из физических параметров этих газов обязательно одинаковы при тепловом равновесии?

- A) средний квадрат скорости теплового движения
B) температура
C) парциальное давление
D) концентрация

Е) среди приведенных ответов нет правильного

7. Период колебаний груза массой 0,1 кг на пружине динамометра с жесткостью 40 Н/м примерно равен...

- А) 3с **В) 0,3с** С) 0,1с Д) 1с Е) 0,05с

8. Какое количество теплоты нужно подвести к идеальному одноатомному газу, количество вещества которого равно 1 моль, чтобы изобарно увеличить его объем в 3 раза? Начальная температура газа равна T_0 . Газовая постоянная R .

- А) $3RT_0$ **В) $5RT_0$** С) $\frac{5}{2} RT_0$ Д) $\frac{7}{2} RT_0$ Е) $\frac{15}{2} RT_0$

9. Тело плавает в одной жидкости, погружаясь в нее на $\frac{1}{3}$ своего объема, а в другой жидкости – погружаясь на $\frac{2}{3}$ своего объема. На какую часть объема погрузится тело в жидкость, плотность которой равна средней арифметической плотности первых двух жидкостей?

- А) $\frac{4}{9}$** В) $\frac{2}{9}$ С) $\frac{4}{27}$ Д) $\frac{2}{27}$ Е) $\frac{1}{2}$

10. Материальная точка, совершающая гармонические колебания с частотой $\nu=1$ Гц, в момент времени $t=0$ проходит положение, определяемое координатой $x_0=5$ см, со скоростью $v_0=15$ см/с. Определите амплитуду колебаний.

- А) 5,54 см** В) 5,74 см С) 5,94 см Д) 6,14 см Е) 6,34 см

11. Укажите верное утверждение (или утверждения). Магнитное поле можно обнаружить по его действию на:

- А. Движущуюся заряженную частицу.
- Б. Подвешенный на нити легкий заряженный шарик.
- В. Проводник, по которому протекает электрический ток.

- А) Б и В **В) А и В** С) А, Б и В Д) только Б Е) только А

12. Физическая величина, размерность которой можно представить как $\frac{В^2 \cdot с}{Дж}$, является:

- А) сопротивлением** В) ЭДС источника тока
С) удельным сопротивлением Д) силой тока Е) проводимостью

13. Два точечных заряда $q_1=4$ нКл и $q_2=-2$ нКл находятся друг от друга на расстоянии $L=60$ см. Определите напряженность E поля в точке, лежащей посередине между зарядами. Электрическая постоянная равна $\epsilon_0=8,85 \cdot 10^{-12}$ Ф/м.

- А) 800 В/м В) 300 В/м С) 400 В/м **Д) 600 В/м** Е) 200 В/м

14. Квадратная рамка со стороной $a=10$ см помещена в однородное магнитное поле. Нормаль к плоскости рамки составляет с линиями индукции магнитного поля угол $\alpha=60^\circ$. Найдите магнитную индукцию B этого поля, если в рамке при выключении поля в течение времени $\Delta t=10$ мс индуцируется ЭДС $E=50$ мВ.

- А) 25 мТл В) 50 мТл **С) 100 мТл** Д) 200 мТл Е) 400 мТл

15. В конце зарядки аккумулятора током $I_1=4$ А вольтметр, подключенный к его зажимам, показал напряжение $U_1=2,16$ В. В начале разрядки аккумулятора током $I_2=5$ А показание вольтметра $U_2=1,8$ В. Найдите силу тока короткого замыкания аккумулятора.

- А) 30 А В) 40 А **С) 50 А** Д) 60 А Е) 70 А

16. Длина волны, соответствующая красной границе фотоэффекта, для натрия составляет 530 нм. Определите работу выхода электронов из натрия. Постоянная Планка $4,136 \cdot 10^{-15}$ эВ·с. Скорость света $3 \cdot 10^8$ м/с.

- А) 2,34 эВ** В) 2,44 эВ С) 2,54 эВ Д) 2,64 эВ Е) 2,74 эВ

17. На сколько увеличится масса воды в 3-х литровом чайнике при нагревании ее от 0°C до 100°C ? Потерями при нагревании пренебрегайте. Плотность воды $\rho=10^3$ кг/м³. Скорость света в вакууме равна $3 \cdot 10^8$ м/с. Удельная теплоемкость воды $c=4200$ Дж/(кг·К).

- А) $1,4 \cdot 10^{-10}$ кг В) $1,4 \cdot 10^{-14}$ кг С) $1,4 \cdot 10^{-12}$ кг Д) $1,4 \cdot 10^{-13}$ кг **Е) $1,4 \cdot 10^{-11}$ кг**

18. С помощью линзы с фокусным расстоянием 0,08 м необходимо получить действительное изображение предмета, увеличенное в 4 раза. На каком расстоянии от линзы надо поместить предмет?

- А) 0,5 м В) 2 м **С) 1 м** Д) 1,5 м Е) 2,5 м

19. Первичная обмотка понижающего трансформатора с коэффициентом трансформации $k=10$ включена в сеть переменного тока с напряжением $U_1 = 120$ В. Сопротивление вторичной обмотки $r=1,2$ Ом, ток в ней $I=5$ А. Найдите сопротивление R нагрузки трансформатора.

- А) 2,4 Ом В) 3,6 Ом С) 1,8 Ом **Д) 1,2 Ом** Е) 0,6 Ом

20. Какое количество урана ${}_{92}\text{U}^{235}$ расходуется в сутки на атомной электростанции мощностью 5 МВт? КПД принимайте равным 17%. Считайте, что при каждом акте распада выделяется 200 МэВ энергии. Число Авогадро $N_A=6,02 \cdot 10^{23}$ моль $^{-1}$. Элементарный заряд $e=1,6 \cdot 10^{-19}$ Кл.

- А) 43 г В) 39 г С) 35 г **Д) 31 г** Е) 27 г

Экзаменационное задание по физике 81

1. Пуля вылетает из ствола в горизонтальном направлении со скоростью 800 м/с. На сколько снизится пуля во время полета, если щит с мишенью находится на расстоянии, равном 400 м? Ускорение свободного падения $g=10$ м/с 2 .

- А) 0,2 м В) 2 м С) 0,5 м Д) 0,75 м **Е) 1,25 м**

2. Барабан сушильной машины, имеющий диаметр $D=1,96$ м, вращается с угловой скоростью $\omega=20$ рад/с. Во сколько раз сила F , прижимающая ткань к стенке, больше силы тяжести mg , действующей на ткань? Ускорение силы тяжести $g=9,8$ м/с 2 .

- А) 5 В) 10 С) 20 **Д) 40** Е) 80

3. Автомобиль, двигавшийся прямолинейно со скоростью 10 м/с, начал торможение. Сила трения сообщает при этом ускорение 2 м/с 2 , направление противоположно вектору скорости. Какой путь пройдет автомобиль за 6 с после начала движения?

- А) 25 м** В) 54 м С) 24 м Д) 30 м Е) 96 м

4. К потолку трамвайного вагона подвешен на нити шар. Вагон движется со скоростью 9 км/ч по закруглению радиусом 36,4 м. На какой угол отклонится при этом нить с шариком? Ускорение силы тяжести 9,8 м/с 2 .

- А) $0,5^\circ$ **В) 1°** С) 5° Д) 10° Е) $0,1^\circ$

5. Из орудия массой 1500 кг вылетает горизонтально снаряд массой 12 кг. Кинетическая энергия снаряда при вылете равна 1,5 МДж. Какую кинетическую энергию получает орудие вследствие отдачи?

- А) $1,25 \cdot 10^4$ Дж В) $1,5 \cdot 10^4$ Дж **С) $1,2 \cdot 10^4$ Дж** Д) $1,8 \cdot 10^4$ Дж Е) $2,5 \cdot 10^4$ Дж

6. Внутренней энергией называют...

- А) кинетическую энергию движущегося тела
- В) сумму кинетической и потенциальной энергии тела, движущегося на некоторой высоте над поверхностью Земли
- С) кинетическую энергию хаотического движения частиц, из которых состоит тело
- Д) энергию взаимодействия частиц тела
- Е) сумму энергии хаотического движения частиц тела и энергии их взаимодействия

7. Стальной шарик подвесили на нити и вывели из положения равновесия. Через некоторое время колебания прекратились. Это произошло из-за...

- А) намагничивания шарика в магнитном поле Земли
- В) нагревания шарика
- С) действия силы сопротивления воздуха и трения в подвесе
- Д) электризации шарика при трении о воздух
- Е) среди приведенных ответов нет правильного.

8. В комнате в течение 60 с был включен нагреватель мощностью 800 Вт. При этом температуре воздуха повысилась на 1 К. Считая воздух идеальным газом, находящимся при постоянном давлении, определите изменение внутренней энергии воздуха в комнате.

- А) – 3 кДж В) 0 С) 3 кДж Д) 12 кДж Е) 48 кДж

9. Тело, имеющее массу $m=2$ кг и объем $V=1\ 000$ см³, находится в озере на глубине $h=5$ м. Какая работа должна быть совершена при его подъеме на высоту $H=5$ м над поверхностью воды? Плотность воды $\rho=1$ г/см³. Ускорение силы тяжести $g=9,8$ м/с².

- А) 127 Дж В) 132 Дж С) 137 Дж Д) 142 Дж Е) 147 Дж

10. Период колебаний математического маятника на Земле $T_3=1$ с. Чему будет равен период колебаний этого маятника на Луне? Масса Луны M_L в 81 раз меньше массы Земли M_3 , а радиус Земли R_3 в 3,7 раза больше радиуса Луны R_L .

- А) 2,23 с В) 2,43 с С) 2,63 с Д) 2,83 с Е) 3,03 с

11. 100-ваттная лампа накаливания, рассчитанная на напряжение 220 В, имеет сопротивление, равное

- А) 22 Ом В) 220 Ом С) 100 Ом Д) 484 Ом Е) 50 Ом

12. Магнитное поле можно обнаружить по его действию на...

- А) магнитную стрелку В) проводник с током
С) движущуюся заряженную частицу Д) А и В Е) А, В и С

13. Два точечных заряда q_1 и q_2 находятся на расстоянии L друг от друга. Если расстояние между ними уменьшается на $x=50$ см, сила взаимодействия увеличивается в два раза. Найдите расстояние L .

- А) 0,5 м В) 0,7 м С) 1,0 м Д) 1,5 м Е) 1,7 м

14. Прямоугольная рамка площадью 500 см^2 , состоящая из 238 витков провода, равномерно вращается в однородном магнитном поле вокруг оси, проходящей через ее центр параллельно одной из ее сторон с частотой 10 об/с. При этом в рамке индуцируется ЭДС, максимальное значение которой 150 В. Найдите индукцию магнитного поля.

- А) 0,15 Тл В) 0,2 Тл С) 0,25 Тл Д) 0,3 Тл Е) 0,35 Тл

15. Фоторезистор, который в темноте имеет сопротивление 25 кОм, включили последовательно с резистором сопротивлением 5 кОм. Когда фоторезистор осветили, сила тока в цепи (при том же напряжении) увеличилась в 4 раза. Во сколько раз уменьшилось сопротивление фоторезистора?

- А) 2 раза В) 4 раза С) 10 раз Д) 5 раз Е) 8 раз

16. Если закрыть верхнюю половину собирающей линзы, с помощью которой получено действительное изображение предмета на экране, то:

- А) изображение на экране сместится вверх
В) изображение на экране сместится вниз
С) нижняя половина изображения исчезнет
Д) верхняя половина изображения исчезнет
Е) все изображение останется на прежнем месте, но его яркость уменьшится

17. Виток провода площадью $2,5 \cdot 10^{-3} \text{ м}^2$ вращается с частотой 5 об/с в однородном магнитном поле с индукцией 1,1 Тл. Определите амплитуду колебаний ЭДС индукции в витке.

- А) 56 мВ В) 66 мВ С) 76 мВ Д) 86 мВ Е) 96 мВ

18. Колебательный контур, состоящий из катушки индуктивности и воздушного конденсатора, настроен на длину волны $\lambda_1=300$ м. При этом расстояние между пластинами конденсатора $d_1=4,8$ мм. Каким должно быть это расстояние, чтобы контур был настроен на длину волны $\lambda_2=240$ м?

- A) 2,5 мм B) 3,6 мм C) 4,0 мм D) 6,0 мм E) 7,5 мм

19. Фокусное расстояние объектива проектора 8 см. На каком расстоянии от объектива должен быть расположен оригинал, чтобы получить изображение, увеличенное в 50 раз?

- A) 8,06 см B) 8,16 см C) 8,26 см D) 8,36 см E) 8,46 см

20. Вычислите полную энергию электрона, находящегося на второй орбите атома водорода. Масса электрона $m=9,1 \cdot 10^{-31}$ кг. Элементарный заряд $e=1,6 \cdot 10^{-19}$ Кл. Постоянная Планка $h=6,62 \cdot 10^{-34}$ Дж·с. Электрическая постоянная $\epsilon_0=8,85 \cdot 10^{-12}$ Ф/м.

- A) $8,44 \cdot 10^{-19}$ Дж B) $7,44 \cdot 10^{-19}$ Дж C) $6,44 \cdot 10^{-19}$ Дж
D) $5,44 \cdot 10^{-19}$ Дж E) $4,44 \cdot 10^{-19}$ Дж

Экзаменационное задание по физике 82

1. Человек бросает камень вертикально вниз с начальной скоростью 10 м/с с высоты 40 м. Пренебрегая сопротивлением воздуха, найдите, с какой скоростью движется камень перед ударом о землю. Ускорение свободного падения 10 м/с^2 .

- A) 25 м/с B) 30 м/с C) 35 м/с D) 40 м/с E) 45 м/с

2. Максимальная скорость груза, подвешенного на нити и совершающего свободные колебания, равна 3 м/с. На какую примерно высоту от положения равновесия поднимается груз? Ускорение силы тяжести $g=10 \text{ м/с}^2$.

- A) 0,15 м B) 0,3 м C) 0,45 м D) 1 м E) 3 м

3. Стержень ничтожной массы длиной l с двумя маленькими шариками m_1 и m_2 ($m_1 > m_2$) на концах может вращаться около оси, проходящей через середину стержня перпендикулярно к нему. Стержень приводят в горизонтальное положение и отпускают. Определите угловую скорость ω стержня в момент прохождения им положения равновесия.

- A) $\sqrt{\frac{1}{4} \frac{m_1 - m_2}{m_1 + m_2} \frac{g}{l}}$ B) $\sqrt{\frac{1}{2} \frac{m_1 - m_2}{m_1 + m_2} \frac{g}{l}}$ C) $\sqrt{\frac{m_1 - m_2}{m_1 + m_2} \frac{g}{l}}$
D) $\sqrt{4 \frac{m_1 - m_2}{m_1 + m_2} \frac{g}{l}}$ E) $\sqrt{2 \frac{m_1 - m_2}{m_1 + m_2} \frac{g}{l}}$

4. Материальная точка движется по окружности с постоянной по величине скоростью. Линейную скорость точки увеличили в 2 раза и период обращения увеличили в 2 раза. При этом центростремительное ускорение точки

- А) увеличилось в 4 раза В) увеличилось в 2 раза С) уменьшилось в 2 раза
Д) уменьшилось в 4 раза **Е) не изменилось**

5. Канат массой m_0 висит вертикально, касаясь нижним концом поверхности пола. Определите максимальную силу, с которой канат будет действовать на пол, если верхний конец каната отпустить.

- А) m_0g В) $2 m_0g$ **С) $3 m_0g$** Д) $4 m_0g$ Е) 0

6. Сколько молей ν газа находится в сосуде объемом $V(\text{м}^3)$ при концентрации молекул $n\left(\frac{1}{\text{м}^3}\right)$. N_A – число Авогадро, R – универсальная газовая постоянная, k - постоянная Больцмана.

- А) $\frac{kT}{nV}$ В) $\frac{N_A T}{nV}$ С) $\frac{N_A V}{R}$ **Д) $\frac{nV}{N_A}$** Е) $\frac{nV}{kT}$

7. Какая часть айсберга от всего объема находится над поверхностью воды? Плотность льда $\rho_{\text{л}}=0,9 \text{ г/см}^3$, плотность воды $\rho_{\text{в}}=1 \text{ 000 кг/м}^3$.

- А) 0,1** В) 0,11 С) 0,2 Д) 0,89 Е) 0,9

8. Температура нагревателя и холодильника идеального теплового двигателя повышаются на одинаковое значение ΔT . Как изменится при этом КПД теплового двигателя?

- А) для ответа недостаточно данных
В) может уменьшиться или увеличиться в зависимости от ΔT .
С) не изменится Д) увеличится **Е) уменьшится**

9. Волны распространяются со скоростью 360 м/с при частоте, равной 450 Гц. Чему равна разность фаз двух точек, отстоящих друг от друга на 20 см?

- А) $\frac{\pi}{4}$ В) $\frac{\pi}{3}$ **С) $\frac{\pi}{2}$** Д) $\frac{\pi}{5}$ Е) $\frac{\pi}{6}$

10. В цилиндрический сосуд налиты равные массы ртути и воды. Общая высота двух слоев жидкостей 29,2 см. Определите давление жидкостей на

дно сосуда. Плотности воды 1 г/см^3 , ртути – $13,6 \text{ г/см}^3$. Ускорение силы тяжести $9,8 \text{ м/с}^2$.

- А) 5,12 кПа **В) 5,33 кПа** С) 5,46 кПа Д) 5,51 кПа Е) 5,58 кПа

11. В однородном магнитном поле с индукцией $B=0,2 \text{ Тл}$ находится прямой проводник длиной $L=15 \text{ см}$, по которому течет ток $I=5 \text{ А}$. На проводник действует сила $F=0,13 \text{ Н}$. Определите угол α между направлениями тока и вектором магнитной индукции.

- А) 30° **В) 60°** С) 45° Д) 90° Е) 0

12. Определите падение напряжения на проводнике, имеющем сопротивление $R=10 \text{ Ом}$, если известно, что за время $t=3 \text{ мин}$ по проводнику прошел заряд $q=120 \text{ Кл}$.

- А) 400 В В) 120 В С) 40 В Д) 36 В **Е) 6,7 В**

13. От генератора переменного тока питается электропечь с сопротивлением $R=22 \text{ Ом}$. Найдите количество теплоты Q , выделяемое печью за время $\tau=1 \text{ ч}$, если амплитуда тока $I_0=10 \text{ А}$.

- А) 7,92 МДж **В) 3,96 МДж** С) 1,98 МДж Д) 5,94 МДж Е) 6,93 МДж

14. Электростатическое поле создается бесконечной плоскостью, равномерно заряженной с поверхностной плотностью $\sigma=1 \text{ нКл/м}^2$. Определите разность потенциалов между двумя точками этого поля, лежащими на расстоянии $r_1=20 \text{ см}$ и $r_2=50 \text{ см}$ от плоскости. Электрическая постоянная $\epsilon_0=8,85 \cdot 10^{-12} \text{ Ф/м}$.

- А) 16,9 В** В) 17,9 В С) 18,9 В Д) 19,9 В Е) 20,9 В

15. Определите суммарный импульс электронов в прямом проводе длиной $L=500 \text{ м}$, по которому течет ток $I=20 \text{ А}$. Масса электрона $m=9,1 \cdot 10^{-31} \text{ кг}$, его заряд $e=-1,6 \cdot 10^{-19} \text{ Кл}$.

- А) $5,49 \cdot 10^{-8} \frac{\text{кг} \cdot \text{м}}{\text{с}}$ **В) $5,69 \cdot 10^{-8} \frac{\text{кг} \cdot \text{м}}{\text{с}}$** С) $5,89 \cdot 10^{-8} \frac{\text{кг} \cdot \text{м}}{\text{с}}$
Д) $6,09 \cdot 10^{-8} \frac{\text{кг} \cdot \text{м}}{\text{с}}$ Е) $6,29 \cdot 10^{-8} \frac{\text{кг} \cdot \text{м}}{\text{с}}$

16. Световая волна с длиной волны $\lambda_1=700 \text{ нм}$ распространяется в воздухе. Какова будет длина волны λ_2 в воде? Показатели преломления воздуха $n_1=1,0$; воды $n_2=4/3$.

- А) 327 нм **В) 525 нм** С) 700 нм Д) 830 нм Е) 933 нм

17. При делении одного ядра урана освобождается примерно 1 МэВ энергии на один нуклон. На какой вид энергии приходится максимальная доля освобождающейся при этом энергии?

- А) на кинетическую энергию осколков деления
- В) на кинетическую энергию свободных нейтронов
- С) на энергию радиоактивного излучения осколков деления
- Д) на энергию нейтронов, испускаемых продуктами деления
- Е) на энергию гамма-квантов

18. На каком расстоянии от линзы с оптической силой $D=2$ дптр следует поместить предмет, чтобы получить мнимое изображение, увеличенное в два раза?

- А) 20 см В) 40 см С) 80 см **Д) 25 см** Е) 50 см

19. Световые волны в некоторой жидкости имеют длину волны 500 нм и частоту $4,5 \cdot 10^{14}$ Гц. Определите абсолютный показатель преломления этой жидкости. Скорость света в вакууме $c=3 \cdot 10^8$ м/с.

- А) 1,48 В) 1,43 С) 1,37 **Д) 1,33** Е) 1,28

20. Определите энергию, испускаемую при переходе электрона в атоме водорода с третьей орбиты на первую. Масса электрона $m=9,1 \cdot 10^{-31}$ кг. Элементарный заряд $e=1,6 \cdot 10^{-19}$ Кл. Постоянная Планка $h=6,62 \cdot 10^{-34}$ Дж·с. Электрическая постоянная $\epsilon_0=8,85 \cdot 10^{-12}$ Ф/м.

- А) $1,84 \cdot 10^{-18}$ Дж **В) $1,94 \cdot 10^{-18}$ Дж** С) $1,74 \cdot 10^{-18}$ Дж
 Д) $2,04 \cdot 10^{-18}$ Дж Е) $2,14 \cdot 10^{-18}$ Дж

Экзаменационное задание по физике 83

1. Стрела, выпущенная вертикально вверх со скоростью 40 м/с, попадает в цель через 2 с. На какой высоте находилась цель? Ускорение силы тяжести $g=10$ м/с².

- А) 70 м **В) 60 м** С) 55 м Д) 50 м Е) 40 м

2. Что такое система отсчета?

- А) Тело, размерами которого в условиях данной задачи можно пренебречь
- В) Совокупность неподвижных друг относительно друга тел, по отношению к которым рассматривается движение, и отсчитывающих время часов**
- С) Тело, между точками которого расстояние не изменяется
- Д) Совокупность движущихся друг относительно друга тел.
- Е) градуированные координатные оси.

3. По наклонной доске пустили катиться снизу вверх шарик. На расстоянии $L=30$ см от начала пути шарик побывал дважды: через $t_1=1$ с и через $t_2=2$ с

после начала движения. Определите начальную скорость v_0 , считая ускорение движения шарика постоянным.

- А) 40 см/с **В) 45 см/с** С) 30 см/с Д) 35 см/с Е) 50 см/с

4. Автомобиль движется по горизонтальному участку пути со скоростью 72 км/ч. В некоторый момент времени шофер начинает тормозить. Через 6 с после начала торможения автомобиль останавливается. Каков коэффициент трения колес заторможенного автомобиля о дорогу? Ускорение свободного падения $9,8 \text{ м/с}^2$.

- А) 0,67 В) 0,56 С) 0,45 **Д) 0,34** Е) 0,23

5. Пуля, летящая со скоростью v_0 , пробивает несколько одинаковых досок равной толщины и расположенных вплотную друг к другу. В какой по счету доске застрянет пуля, если ее скорость после прохождения первой доски $v_1=0,8v_0$?

- А) в третьей** В) в первой С) в пятой Д) во второй Е) в четвертой

6. В сосуде емкостью V при давлении P и температуре T находится N молекул идеального газа, равное (k – постоянная Больцмана, N_A – число Авогадро, R – универсальная газовая постоянная):

$$\begin{array}{lll} \text{А) } N = \frac{kT}{PV} & \text{В) } N = \frac{PV}{N_A kT} & \text{С) } N = \frac{RT}{PV} \\ \text{Д) } N = \frac{N_A PV}{T} & & \text{Е) } N = \frac{PV}{kT} \end{array}$$

7. Длина маятника, демонстрирующего вращение Земли в Исаакиевском соборе в Санкт-Петербурге, равна 98 м. Определите период его свободных колебаний. Ускорение силы тяжести равно $9,8 \text{ м/с}^2$.

- А) 19 с **В) 20с** С) 21 с Д) 22 с Е) 23 с

8. В комнате в течение времени t был включен нагреватель мощностью N . При этом температура повысилась на ΔT . Считая воздух идеальным газом, находящимся при постоянном давлении, определите изменение внутренней энергии воздуха в комнате.

$$\text{А) } \Delta U = 0 \quad \text{В) } \Delta U = N \cdot t \quad \text{С) } \Delta U = \frac{3}{2} \frac{m}{\mu} R \Delta T \quad \text{Д) } \Delta U = \frac{5}{2} \frac{m}{\mu} R \Delta T$$

Е) $\Delta U = cm\Delta T$, где c – удельная теплоемкость, m – масса воздуха

9. Если тело в жидкости с плотностью ρ весит втрое меньше, чем в воздухе, то плотность тела равна (выталкивающую силу в воздухе пренебрегайте):

- А) $\frac{3}{2}\rho$ В) $\frac{1}{2}\rho$ С) $\frac{2}{3}\rho$ Д) 2ρ Е) 3ρ

10. Материальная точка совершает колебания согласно уравнению $x = A \sin \omega t$. В какой-то момент времени смещение точки $x_1 = 15$ см. При возрастании фазы колебаний в два раза смещение x_2 оказалось равным 24 см. Определите амплитуду A колебаний.

- А) 36 см В) 32 см С) 30 см Д) 25 см Е) 24 см

11. Определите расход энергии в электрической лампе при напряжении 127 В и силе тока 0,5 А за 8 часов.

- А) 0,3 кВт·ч В) 0,4 кВт·ч С) 0,5 кВт·ч Д) 0,6 кВт·ч Е) 0,7 кВт·ч

12. Фарадей обнаружил...

- А) Взаимодействие двух магнитных стрелок
В) Взаимодействие параллельных проводников с током
С) Отклонение магнитной стрелки при протекании электрического тока по проводу
Д) Возникновение тока в замкнутой катушке при опускании в нее магнита
Е) Нагревание провода при пропускании тока через него

13. Проволочный виток радиусом $r = 4$ см и сопротивлением $R = 0,01$ Ом находится в однородном магнитном поле с индукцией $B = 0,04$ Тл. Плоскость витка составляет угол $\alpha = 30^\circ$ с силовыми линиями поля. Какой заряд протечет по витку, если магнитное поле выключить?

- А) 16 мКл В) 14 мКл С) 12 мКл Д) 10 мКл Е) 8 мКл

14. Пусть, m и e – масса и величина заряда электрона. Если в вакууме из бесконечности вдоль одной прямой навстречу друг другу со скоростями v и $3v$ движутся два электрона, то минимальное расстояние, на которое они могут сблизиться, без учета гравитационного взаимодействия, равно:

- А) $\frac{e^2}{\pi \epsilon_0 m v^2}$ В) $\frac{e^2}{2\pi \epsilon_0 m v^2}$
С) $\frac{e^2}{3\pi \epsilon_0 m v^2}$ Д) $\frac{e^2}{4\pi \epsilon_0 m v^2}$ Е) $\frac{e^2}{16\pi \epsilon_0 m v^2}$

15. Четыре проводника, сопротивления которых 1 Ом, 2 Ом, 3 Ом и 4 Ом, соединены так, что общее сопротивление цепи оказалось равным 1 Ом. Какова мощность тока в проводнике сопротивлением 2 Ом, когда в проводнике сопротивлением 3 Ом ток равен 3 А?

- А) 3 Вт В) 21 Вт С) 50 Вт **Д) 72 Вт** Е) 90 Вт

16. Если предмет, находящийся на расстоянии 0,4 м от плоского зеркала, отодвинуть дополнительно на 0,1 м в направлении, перпендикулярном зеркалу и сместить на 0,2 м параллельно поверхности зеркала, то расстояние между предметом и его изображением будет равно:

- А) 1,0 м** В) 0,7 м С) 1,4 м Д) 0,6 м Е) 1,2 м

17. Одним из рабочих инструментов для исследования нашей галактики служит сильная спектральная линия водорода с длиной волны 21 см. Чему равно изменение энергии в атоме водорода, приводящее к такой длине энергии в атоме водорода, приводящее к такой длине волны? Постоянная Планка $h=6,62 \cdot 10^{-34}$ Дж·с. Элементарный заряд $e=1,6 \cdot 10^{-19}$ Кл. Скорость света $c=3 \cdot 10^8$ м/с.

- А) $9,9 \cdot 10^{-6}$ эВ В) $8,9 \cdot 10^{-6}$ эВ С) $7,9 \cdot 10^{-6}$ эВ
Д) $6,9 \cdot 10^{-6}$ эВ **Е) $5,9 \cdot 10^{-6}$ эВ**

18. С какой скоростью должно двигаться тело, чтобы для неподвижного наблюдателя его масса покоя была равна 3 кг, а релятивистская 5 кг (c – скорость света)?

- А) 0,08 с В) 0,15 с С) 0,3 с Д) 0,6 с **Е) 0,8 с**

19. Высота Останкинской телевизионной башни – 540 м, радиус Земли – 6371 км. Определите, на каком расстоянии принимаются телепередачи без ретрансляции?

- А) 93 км В) 73 км С) 103 км **Д) 83 км** Е) 113 км

20. Для измерения длины волны применена дифракционная решетка, имеющая 100 штрихов на 1 мм. Первое дифракционное изображение на экране получено на расстоянии 12 см от центрального. Расстояние от дифракционной решетки до экрана 2 м. Определите длину световой волны.

- А) 0,50 мкм В) 0,55 мкм **С) 0,60 мкм** Д) 0,65 мкм Е) 0,70 мкм

Экзаменационное задание по физике 84

1. С крыши с интервалом времени в 1 с падают одна за другой две капли. Через 2 с после начала падения второй капли расстояние между каплями станет равным (полагайте $g = 10 \text{ м/с}^2$):

- А) 30 м В) 25 м С) 20 м Д) 15 м Е) 10 м

2. Автомашина массой 1 т, передвигающаяся со скоростью 72 км/ч, врежется в кирпичную стену и приходит в состояние покоя за 0,5 с. Определите среднюю силу, действующую на автомашину со стороны стены.

- А) 40 кН В) 36 кН С) 20 кН Д) 48 кН Е) 24 кН

3. Брусок массой $m=3$ кг движется равномерно по горизонтальной поверхности под действием силы, направленной под углом $\alpha=30^\circ$ к этой поверхности. Чему равен модуль этой силы, если коэффициент трения между бруском и поверхностью $\mu=0,2$? Ускорение свободного падения $g=10 \text{ м/с}^2$.

- А) 6,2 Н В) 5,2 Н С) 4,2 Н Д) 3,2 Н Е) 1,2 Н

4. Снаряд разрывается в наивысшей точке траектории на расстоянии L по горизонтали от пушки на два одинаковых осколка. Один из них вернулся к пушке по первоначальной траектории снаряда. Где упал второй осколок? Сопротивлением воздуха пренебрегайте.

- А) на расстоянии L по горизонтали от пушки
В) на расстоянии $2L$ по горизонтали от пушки
С) на расстоянии $3L$ по горизонтали от пушки
Д) на расстоянии $4L$ по горизонтали от пушки
Е) на расстоянии $5L$ по горизонтали от пушки

5. Две стрелки движутся по циферблату в одну сторону. Период вращения 1-й составляет $T_1=50$ с, а 2-й – $T_2=30$ с. Положения стрелок при этом совпадают через интервал времени, равный

- А) 80 с В) 60 с С) 70 с Д) 65 с Е) 75 с

6. Для реализации изотермического сжатия газа, необходимо...

- А) теплоизолировать сосуд с газом
В) необходимо поддерживать постоянное давление
С) постоянно подводить определенное количество теплоты
Д) постоянно отводить определенное количество теплоты
Е) среди приведенных ответов нет правильного

7. Тело колеблется вдоль оси X так, что его координата изменяется во времени по закону $x=5\cos\pi t$. Период колебаний тела равен...

- А) 5 с В) 0,5 с С) π с Д) 0,2 с Е) 2 с

8. Какова примерно разница в массе воздуха, занимающего помещение объемом 100 м^3 , летом при температуре $30 \text{ }^\circ\text{C}$ и зимой при температуре $5 \text{ }^\circ\text{C}$? Атмосферное давление в обоих случаях нормальное. Газовая постоянная $R=8,31 \text{ Дж}/(\text{моль}\cdot\text{K})$. Молярная масса воздуха $\mu=29 \text{ г}/\text{моль}$.

- А) 0,5 кг В) 5 кг С) 10 кг Д) 1 кг Е) 0

9. Найдите плотность ρ однородного тела, действующего на неподвижную опору в воздухе с силой $P_в=2,8 \text{ Н}$, а в воде – с силой $P_0=1,69 \text{ Н}$. Выталкивающей силой воздуха пренебрегайте. Плотность воды $\rho_в=1 \text{ г}/\text{см}^3$.

- А) $2\cdot 10^3 \text{ кг}/\text{м}^3$ В) $4\cdot 10^3 \text{ кг}/\text{м}^3$ С) $3\cdot 10^3 \text{ кг}/\text{м}^3$
Д) $3,5\cdot 10^3 \text{ кг}/\text{м}^3$ Е) $2,5\cdot 10^3 \text{ кг}/\text{м}^3$

10. Два математических маятника имеют периоды колебаний T_1 и T_2 , причем известно, что $T_1=2T_2$. Разность длин этих маятников составляет 30 см. Чему равны длины первого и второго маятников?

- А) необходимо знать значение T_1 или T_2
В) $l_1=10 \text{ см}$, $l_2=40 \text{ см}$ С) $l_1=40 \text{ см}$, $l_2=10 \text{ см}$
Д) $l_1=15 \text{ см}$, $l_2=45 \text{ см}$ Е) $l_1=45 \text{ см}$, $l_2=15 \text{ см}$

11. М.Фарадей обнаружил...

- А) возникновение тока в замкнутой катушке при опускании в нее магнита
В) отклонение магнитной стрелки при протекании электрического тока по проводу
С) взаимодействие параллельных проводников с током
Д) взаимодействие двух магнитных стрелок
Е) среди приведенных ответов нет правильного

12. В электрическом чайнике мощности $P=0,8 \text{ кВт}$ можно вскипятить объем $V=1,5 \text{ л}$ воды, имеющей температуру $t_1=20 \text{ }^\circ\text{C}$, за время $\tau=20 \text{ мин}$. Найдите КПД чайника. Удельная теплоемкость воды $C=4,2 \text{ кДж}/(\text{кг}\cdot\text{K})$, ее плотность $\rho=10^3 \text{ кг}/\text{м}^3$. Температура кипения воды $t_2=100 \text{ }^\circ\text{C}$.

- А) 47,5% В) 50,5% С) 52,5% Д) 55,5% Е) 57,5%

13. Электрон движется в магнитном поле с индукцией $B=1$ мТл по окружности радиусом $R=5$ мм. Какова кинетическая энергия электрона? Элементарный заряд $e=1,6 \cdot 10^{-19}$ Кл. Масса электрона $m=9,1 \cdot 10^{-31}$ кг.

- А) 2,6 эВ В) 2,5 эВ С) 2,4 эВ Д) 2,3 эВ **Е) 2,2 эВ**

14. Вычислите работу сил электрического поля при перенесении точечного заряда $q=20$ нКл из бесконечности в точку, находящуюся на расстоянии $d=1$ см от поверхности шара радиусом $r=1$ см с поверхностной плотностью заряда $\sigma=1$ нКл/см²? Электрическая постоянная $\epsilon_0=8,85 \cdot 10^{-12}$ Ф/м.

- А) $4,87 \cdot 10^{-4}$ Дж В) $4,87 \cdot 10^{-3}$ Дж С) $4,87 \cdot 10^{-2}$ Дж
Д) $1,13 \cdot 10^{-3}$ Дж **Е) $1,13 \cdot 10^{-4}$ Дж**

15. В цепь, состоящую из батареи и резистора сопротивлением $R=8$ Ом, включают вольтметр, сопротивление которого $R_v=800$ Ом, один раз последовательно резистору, другой раз – параллельно. Определите внутреннее сопротивление батареи, если показания вольтметра в обоих случаях одинаковы.

- А) 0,8 Ом В) 0,5 Ом С) 0,25 Ом Д) 0,1 Ом **Е) 0,08 Ом**

16. Фотоэффект – это...

- А) свечение металлов при пропускании по ним тока
В) нагревание вещества при его освещении
С) синтез глюкозы в растениях под действием солнечного света
Д) выбивание электронов с поверхности металла при освещении его светом
Е) среди приведенных ответов нет правильного

17. К конденсатору, заряд которого $q=2,5 \cdot 10^{-10}$ Кл, подключают катушку индуктивности. Определите максимальный ток, протекающий через катушку, если частота свободных колебаний образованного контура $\nu=4 \cdot 10^7$ Гц. Сопротивлением катушки пренебрегайте.

- А) 0,02 А В) 0,04 А **С) 0,06 А** Д) 0,08 А Е) 0,10 А

18. Энергия заряженного конденсатора в идеальном колебательном контуре через $1/6$ периода свободных колебаний после подключения конденсатора к катушке индуктивности уменьшится:

- А) в 6 раз В) в 3 раза С) в $\sqrt{3}$ раз **Д) в 4 раза** Е) в 2 раза

19. Когерентные источники белого света, расстояние между которыми 0,32 мм, имеют вид узких щелей. Расстояние до экрана, на котором наблюдают

интерференцию, 3,2 м. Найдите расстояние между красной и фиолетовой линиями второго спектра на экране. Длины волн красного и фиолетового цветов, соответственно равны 760 и 400 нм.

- А) 3,2 мм **В) 7,2 мм** С) 3,8 мм Д) 6,4 мм Е) 3,6 мм

20. Фотоны с энергией 4,9 эВ вырывают электроны из металла с работой выхода 4,5 эВ. Найдите максимальный импульс, передаваемый поверхности металла при вылете каждого электрона. Масса электрона $9,1 \cdot 10^{-31}$ кг. Элементарный заряд $1,6 \cdot 10^{-19}$ Кл. Скорость света $3 \cdot 10^8$ м/с.

- А) $3,14 \cdot 10^{-25} \frac{\text{кг} \cdot \text{м}}{\text{с}}$ В) $3,24 \cdot 10^{-25} \frac{\text{кг} \cdot \text{м}}{\text{с}}$ С) $3,34 \cdot 10^{-25} \frac{\text{кг} \cdot \text{м}}{\text{с}}$
Д) $3,44 \cdot 10^{-25} \frac{\text{кг} \cdot \text{м}}{\text{с}}$ Е) $3,54 \cdot 10^{-25} \frac{\text{кг} \cdot \text{м}}{\text{с}}$

Экзаменационное задание по физике 85

1. Санки скользят вниз по склону с постоянным ускорением 3 м/с^2 . Определите скорость санок после того, как они проехали 10 м вниз, если их начальная скорость была 2 м/с.

- А) 6 м/с В) 7 м/с **С) 8 м/с** Д) 9 м/с Е) 10 м/с

2. Тело массой $m=2$ кг падает вертикально с ускорением $a=5 \text{ м/с}^2$. Определите силу сопротивления при движении этого тела. Ускорение силы тяжести $g=9,8 \text{ м/с}^2$.

- А) 9,8 Н **В) 9,6 Н** С) 9,4 Н Д) 9,2 Н Е) 9,0 Н

3. Тело обладает кинетической энергией $E_k=100$ Дж и импульсом $P=40$ кг·м/с. Чему равна его скорость?

- А) 5 м/с** В) 4 м/с С) 2 м/с Д) 10 м/с Е) 8 м/с

4. Вагон шириной 2,4 м, движущийся со скоростью 54 км/ч, был пробит пулей, летевшей перпендикулярно движению вагона. Смещение отверстий в стенках вагона относительно друг друга равно 6 см. Какова скорость пули относительно Земли?

- А) 800 м/с **В) 600 м/с** С) 400 м/с Д) 500 м/с Е) 700 м/с

5. Тело движется вокруг притягивающего центра. На любом расстоянии R от центра период его обращения по круговой орбите пропорционален объему шара радиусом R . Какова зависимость силы притяжения F от расстояния R ?

A) $F \sim \frac{1}{R^5}$ B) $F \sim \frac{1}{R^4}$ C) $F \sim \frac{1}{R^3}$ D) $F \sim \frac{1}{R^2}$ E) $F \sim \frac{1}{R}$

6. Если в цилиндрический сосуд была налита жидкость с плотностью $\rho = 0,8 \text{ г/см}^3$ и сила ее давления на дно сосуда оказалась равной $F=120 \text{ Н}$, то объем жидкости равен (ускорение силы тяжести 10 м/с^2):

A) 18 дм^3 B) 16 дм^3 C) 10 дм^3 D) 15 дм^3 E) 12 дм^3

7. Температура нагревателя идеальной тепловой машины $T_1=500 \text{ К}$. Температура холодильника $t_2=27 \text{ }^\circ\text{С}$. КПД машины равен...

A) 60% B) 50% C) 40% D) 30% E) 20%

8. Для измерения влажности атмосферного воздуха в сосуд, содержащий воздух, капнули несколько капель воды, быстро закрыли сосуд пробкой и соединили с водяным манометром. Через несколько минут манометр обнаружил повышение давления в сосуде на 10 см водяного столба. Какова относительная влажность атмосферного воздуха? Температура воздуха $20 \text{ }^\circ\text{С}$. Давление насыщенных водяных паров при $20 \text{ }^\circ\text{С}$ равно $2,33 \text{ кПа}$. Ускорение свободного падения $9,8 \text{ м/с}^2$. Плотность воды 1 г/см^3 .

A) 100 % B) 70 % C) 58 % D) 42 % E) 14 %

9. Определите максимальное значение ускорения точки, совершающей гармонические колебания с амплитудой $A=3 \text{ см}$ и периодом $T=4 \text{ с}$.

A) $7,2 \text{ см/с}^2$ B) $7,3 \text{ см/с}^2$ C) $7,4 \text{ см/с}^2$ D) $7,5 \text{ см/с}^2$ E) $7,6 \text{ см/с}^2$

10. Определите минимальный объем шара, наполненного водородом, который может поднять человека массой 70 кг на высоту 100 м за время 30 с . Масса оболочки и корзины 20 кг , плотности воздуха и водорода, соответственно, $1,3$ и $0,1 \text{ кг/м}^3$. Ускорение силы тяжести 10 м/с^2 . Сопротивлением воздуха пренебречь.

A) $82,3 \text{ м}^3$ B) $80,8 \text{ м}^3$ C) $79,7 \text{ м}^3$ D) $78,3 \text{ м}^3$ E) $76,8 \text{ м}^3$

11. Какое количество теплоты выделяет за 5 с константовый проводник сопротивлением 25 Ом , если сила тока в цепи 2 А ?

А) 1 000 Дж В) 125 Дж С) 250 Дж **Д) 500 Дж** Е) 750 Дж

12. Какую скорость приобретает электрон, пролетая ускоряющую разность потенциалов 2 В? Элементарный заряд $1,6 \cdot 10^{-19}$ Кл. Масса электрона $9,1 \cdot 10^{-31}$ кг.

А) 720 км/с В) 760 км/с С) 800 км/с **Д) 840 км/с** Е) 880 км/с

13. Электрон движется по окружности радиуса 2 см в однородном магнитном поле, имея импульс $6,4 \cdot 10^{-23} \frac{\text{кг} \cdot \text{м}}{\text{с}}$. Найдите индукцию магнитного поля. Элементарный заряд $1,6 \cdot 10^{-19}$ Кл.

А) 0,08 Тл В) 0,04 Тл **С) 0,02 Тл** Д) 0,2 Тл Е) 0,1 Тл

14. Сопротивление платинового термометра при 0°C составляет 6,0 Ом, при 100°C – 8,4 Ом и при $t^\circ\text{C}$ – 14,4 Ом. Найдите значение температуры t .

А) 275°C В) 300°C С) 325°C **Д) 350°C** Е) 375°C

15. Какой величины достигнет сила притяжения между двумя одинаковыми свинцовыми шариками массой по $m=1$ г каждый, расположенными на расстоянии $r=100$ км, если бы можно было у каждого атома свинца первого шарика отнять по одному электрону и перенести на второй шарик? Атомная масса свинца $\mu=207$. Электрическая постоянная $\epsilon_0=8,85 \cdot 10^{-12}$ Ф/м. Элементарный заряд $e=1,6 \cdot 10^{-19}$ Кл. Число Авогадро $N_A=6,02 \cdot 10^{23}$ моль⁻¹.

А) $2 \cdot 10^2$ Н В) $2 \cdot 10^3$ Н С) $2 \cdot 10^4$ Н **Д) $2 \cdot 10^5$ Н** Е) $2 \cdot 10^6$ Н

16. Сила тока в колебательно контуре, содержащем катушку индуктивностью $L = 0,1$ Гн и конденсатор, со временем изменяется согласно уравнению $I = - 0,1 \sin 200\pi t$, А. Определите максимальную энергию магнитного поля. Магнитная постоянная $\mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7}$ Гн/м.

А) 5 мДж В) 2,5 мДж **С) 0,5 мДж** Д) 0,25 мДж Е) 0,05 мДж

17. Одинарная рассеивающая линза применяется в:

А) лупе В) простом фотоаппарате
С) фокусирующей линзе проектора
Д) очках для коррекции близорукости
Е) очках для коррекции дальнозоркости

18. Предмет высотой 6 см поставлен перпендикулярно оптической оси и удален от двояковыпуклой линзы с оптической силой 5 дптр на расстояние 25 см. Определите расстояние между предметом и изображением.

- A) 100 см B) 125 см C) 150 см Д) 175 см E) 200 см

19. Радиоактивный изотоп тория ${}_{90}\text{Th}^{232}$, испытывая шесть α -распадов и четыре β^- -распада, превращается в стабильный изотоп элемента X. Чему равны зарядовое Z и массовое A числа этого изотопа?

- A) $Z = 74, A = 208$ B) $Z = 78, A = 208$ C) $Z = 78, A = 204$
Д) $Z = 82, A = 208$ E) $Z = 78, A = 212$

20. Конденсатор емкостью 800 мкФ включен в сеть переменного тока стандартной частоты с помощью проводов, сопротивление которых равно 3 Ом. Определите силу тока в конденсаторе, если напряжение в сети равно 120 В.

- A) 12 А B) 24 А C) 40 А Д) 8 А E) 5 А

Экзаменационное задание по физике 86

1. Человек массой 70 кг находится в скоростном лифте. Определите давление, оказываемое человеком на пол лифта, если лифт опускается с ускорением 2 м/с^2 . Ускорение свободного падения $g=10 \text{ м/с}^2$.

- A) 700 Н B) 800 Н C) 840 Н Д) 560 Н E) 920 Н

2. Найдите радиус вращающегося колеса, если известно, что линейная скорость точки, лежащей на ободе, в 2,5 раза больше линейной скорости точки, лежащей на 5 см ближе к оси колеса.

- A) 8,1 см B) 8,3 см C) 8,7 см Д) 9 см E) 9,4 см

3. На веревке подвешен груз. При подъеме, вызванном силой $F=100 \text{ Н}$, груз движется с ускорением $a=2 \text{ м/с}^2$. Под действием силы, сообщающей ускорение $a_1=10 \text{ м/с}^2$, веревка обрывается. Найдите натяжение веревки в момент разрыва. Ускорение силы тяжести $g=9,8 \text{ м/с}^2$.

- A) 176 Н B) 174 Н C) 172 Н Д) 170 Н E) 168 Н

4. Движущаяся частица сталкивается с неподвижной частицей. Масса движущейся частицы в 2 раза больше массы неподвижной частицы. Каково макси-

мально возможное значение угла α между направлениями вектора скорости первой частицы до и после столкновения?

- А) 45° В) 60° **С) 30°** Д) 90° Е) может быть любой угол

5. Находящемуся на горизонтальной плоскости стола бруску сообщили скорость 5 м/с. Под действием силы трения брусок движется с ускорением, по модулю равным 1 м/с^2 . Определите путь, пройденный бруском за 6 с.

- А) 17,5 м В) 15 м **С) 12,5 м** Д) 12 м Е) 6 м

6. Как изменяется внутренняя энергия вещества при его переходе из газообразного состояния в жидкое при постоянной температуре?

- А) у разных веществ по-разному В) увеличивается
С) уменьшается Д) остается постоянной
Е) среди приведенных ответов нет верного

7. Точка совершает гармонические колебания с амплитудой $A=12 \text{ см}$ и периодом $T=0,25 \text{ с}$. Найдите максимальное значение ускорения точки.

- А) $72,8 \text{ м/с}^2$ В) $73,8 \text{ м/с}^2$ С) $74,8 \text{ м/с}^2$ **Д) $75,8 \text{ м/с}^2$** Е) $76,8 \text{ м/с}^2$

8. Газ, совершающий цикл Карно, за счет каждых 2 кДж энергии, полученной от нагревателя, производит работу 570 Дж. Во сколько раз абсолютная температура нагревателя больше абсолютной температуры холодильника?

- А) 1,3 **В) 1,4** С) 1,5 Д) 1,6 Е) 1,7

9. Вода течет по трубе, расположенной в горизонтальной плоскости и имеющей закругление радиусом $R=2 \text{ м}$. Найдите боковое давление воды. Диаметр трубы $d=20 \text{ см}$. Через поперечное сечение трубы в течение одного часа протекает $M=300 \text{ т}$ воды. Плотность воды $\rho=1 \text{ г/см}^3$.

- А) 853 Па В) 753 Па С) 653 Па **Д) 553 Па** Е) 453 Па

10. Точка совершает гармонические колебания с периодом 0,5 с и амплитудой 2 см. Максимальная величина ускорения этой точки равна

- А) 8 м/с^2 В) $6,4 \text{ м/с}^2$ С) $4,6 \text{ м/с}^2$ **Д) $3,2 \text{ м/с}^2$** Е) $2,5 \text{ м/с}^2$

11. Ток, протекающий по спирали электроплиты, увеличился в 2 раза. Как при этом изменилась мощность электроплитки, если ее сопротивление осталось прежним?

- А) не изменилась В) увеличилась в 2 раза
С) увеличилась в 4 раза Д) уменьшилась в 2 раза

Е) уменьшилась в 4 раза

12. Восемь заряженных водяных капель радиусом 1 мм каждая сливаются в одну большую каплю. Найдите потенциал большой капли, если заряд малой капли равен 10^{-10} Кл. Электрическая постоянная $8,85 \cdot 10^{-12}$ Ф/м.

А) 2,8 кВ В) 3,2 кВ **С) 3,6 кВ** Д) 4,0 кВ Е) 4,4 кВ

13. Источник тока, ЭДС которого 5 В, замыкается один раз на сопротивление 4 Ом, другой – на 9 Ом. В обоих случаях на внешнем сопротивлении выделяется одинаковая мощность. Найдите КПД источника тока при подключении первого сопротивления.

А) 20 % В) 30 % **С) 40 %** Д) 50 % Е) 60 %

14. По жесткому проволочному кольцу диаметром $d=10$ см и сечением $S=5$ мм² течет ток силой $I=5$ А. Плоскость кольца перпендикулярна магнитному полю, индукция которого $B=1$ Тл. Определите механическое напряжение (силу, действующую на единицу площади поверхности) в проволоке.

А) $1 \cdot 10^5$ Па В) $2 \cdot 10^5$ Па **С) $5 \cdot 10^5$ Па** Д) $8 \cdot 10^5$ Па Е) $10 \cdot 10^5$ Па

15. Радиус заряженного металлического шара равен 2 см. Напряженность электростатического поля на расстоянии 5 см от поверхности шара 25 В/м. Каково значение напряженности поля на расстоянии 1 см от центра шара?

А) 625 В/м **В) 0 В/м** С) 125 В/м Д) 5 В/м Е) 225 В/м

16. Кусочек металлической фольги массой $m=1$ мг освещается лазерным импульсом мощностью $W=15$ Вт и длительностью $\tau=0,5$ с. Свет падает нормально к плоскости фольги и полностью отражается от ее поверхности в обратном направлении. Определите скорость, приобретенную фольгой в результате действия света. Скорость света в вакууме $c=3 \cdot 10^8$ м/с.

А) 2,5 см/с **В) 5 см/с** С) 15 см/с Д) 6 см/с Е) 3 см/с

17. На нижнюю грань плоскопараллельной стеклянной пластинки нанесена царапина. Наблюдатель, глядя сверху, видит царапину на расстоянии 3 см от верхней грани пластинки. Какова толщина пластинки? Показатель преломления стекла равен 1,5.

А) 2 см В) 3 см **С) 4,5 см** Д) 6 см Е) 1,5 см

18. Электрон движется со скоростью $\frac{\sqrt{3}}{2}c$, где c – скорость света. Чему равен импульс движущегося электрона (m_0 – масса покоя электрона)?

- A) $\sqrt{3} m_0 c$ B) $2\sqrt{3} m_0 c$ C) $\frac{\sqrt{3}}{4} m_0 c$ Д) $\frac{3}{4} m_0 c$ E) $3 m_0 c$

19. Конденсатор и катушка соединены последовательно. Емкостное сопротивление равно 5 кОм. Какой должна быть индуктивность катушки, чтобы резонанс напряжений наступил при частоте тока 20 кГц?

- A) 0,02 Гн B) 0,04 Гн C) 0,06 Гн Д) 0,08 Гн E) 0,1 Гн

20. В результате термоядерной реакции ${}_1\text{H}^2 + {}_1\text{H}^3 \rightarrow {}_2\text{He}^4 + {}_0\text{n}^1$ выделяется энергия. Какую часть выделившейся энергии E уносит нейтрон? Кинетическую энергию ядер дейтерия и трития не учитывайте. Различием масс нейтрона и протона пренебрегайте.

- A) $4/5 E$ B) $1/5 E$ C) $3/4 E$ Д) $1/4 E$ E) $1/2 E$

Экзаменационное задание по физике 87

1. Минутная стрелка часов вдвое длиннее секундной. Каково соотношение между линейными скоростями концов минутной (v_m) и секундной (v_c) стрелок?

- A) $v_c=15 v_m$ B) $v_c=20 v_m$ C) $v_c=30 v_m$ Д) $v_c=60 v_m$ E) $v_c=120 v_m$

2. Вычислите работу, совершаемую при равноускоренном подъеме груза массой 100 кг на высоту 4 м за время 2 с. Ускорение силы тяжести $9,81 \text{ м/с}^2$.

- A) 4500 Дж B) 4720 Дж C) 5020 Дж Д) 5200 E) нет правильного ответа

3. Тело, брошенное вертикально вверх с начальной скоростью v , поднимается на высоту H . Во сколько раз меньше окажется максимальная высота h , если тело бросить с той же по модулю скоростью под углом 30° к горизонту?

- A) в 2 раза B) в 4 раза C) поднимется на ту же высоту
Д) в $\sqrt{2}$ раз E) в 3 раза

4. Подвешенное к тросу тело массой 10 кг поднимается вертикально. С каким ускорением движется тело, если трос жесткостью 59 кН/м удлинился на 2 мм? Ускорение силы тяжести $9,8 \text{ м/с}^2$.

- A) 6 м/с^2 B) 5 м/с^2 C) 4 м/с^2 Д) 3 м/с^2 E) 2 м/с^2

5. Поезд массой 600 т, отойдя от станции на 2,5 км, приобрел скорость 60 км/ч. Какую среднюю мощность развивает локомотив, если коэффициент трения 0,005? Ускорение силы тяжести $9,8 \text{ м/с}^2$.

- А) $5,23 \cdot 10^5 \text{ Вт}$ В) $5,38 \cdot 10^5 \text{ Вт}$ С) $5,08 \cdot 10^5 \text{ Вт}$
Д) $4,93 \cdot 10^5 \text{ Вт}$ Е) $5,53 \cdot 10^5 \text{ Вт}$

6. Чему равно максимальное значение КПД тепловой машины с температурой нагревателя $227 \text{ }^\circ\text{C}$ и температурой холодильника $27 \text{ }^\circ\text{C}$?

- А) 40 % В) 50 % С) 60 % Д) 70 % Е) 80 %

7. При нагревании идеального газа средняя кинетическая энергия движения молекул увеличилась в 2 раза. Как изменилась при этом абсолютная температура?

- А) увеличилась в 2 раза В) уменьшилась в 2 раза
С) увеличилась в $\sqrt{2}$ раза Д) увеличилась в 4 раза
Е) не изменилась

8. Точка совершает гармонические колебания по закону $x=3\cos\left(\frac{\pi}{2}t + \frac{\pi}{8}\right)$

м. Определите максимальное ускорение точки.

- А) $7,4 \text{ м/с}^2$ В) $7,6 \text{ м/с}^2$ С) $7,8 \text{ м/с}^2$ Д) $8,0 \text{ м/с}^2$ Е) $8,2 \text{ м/с}^2$

9. Определите плотность водорода при температуре $17 \text{ }^\circ\text{C}$ и давлении 205 кПа. Универсальная газовая постоянная $R=8,31 \text{ Дж/(моль}\cdot\text{К)}$. Молярная масса водорода $\mu=2 \text{ г/моль}$.

- А) $0,12 \text{ кг/м}^3$ В) $0,17 \text{ кг/м}^3$ С) $0,23 \text{ кг/м}^3$ Д) $0,29 \text{ кг/м}^3$ Е) $0,38 \text{ кг/м}^3$

10. Фонарь массой $m=10 \text{ кг}$ подвешен над серединой улицы шириной $l=10 \text{ м}$ на канатике, допустимая сила натяжения которого $T=500 \text{ Н}$. Определите высоту H крепления концов канатика, если точка крепления фонаря должна находиться на высоте $h=5 \text{ м}$? Ускорение силы тяжести $g=10 \text{ м/с}^2$.

- А) 6,10 м В) 5,95 м С) 5,80 м Д) 5,65 м Е) 5,5 м

11. Какого диаметра нужно выбрать медный провод, чтобы при допустимой плотности тока в 1 А/мм^2 сила тока в нем была 314 А?

- А) 2 мм В) 2 см С) 1 см Д) 1 мм Е) 5 мм

12. В некоторых кристаллах при деформации сжатия на противоположных поверхностях возникают разноименные поляризационные заряды. Как называется этот эффект?

- А) Точка Кюри В) Спонтанная поляризация
С) Эффект Баркгаузена Д) Электронный эффект
Е) Пьезоэффект

13. Электрон летит от точки А к точке В, разность потенциалов между которыми 100 В. Какую скорость имеет электрон в точке В, если в точке А она была равна нулю? Отношение заряда электрона к его массе равно $1,76 \cdot 10^{11}$ Кл/кг.

- А) $5,1 \cdot 10^6$ м/с В) $5,9 \cdot 10^6$ м/с С) $6,6 \cdot 10^6$ м/с Д) $6,9 \cdot 10^6$ м/с Е) $7,8 \cdot 10^6$ м/с

14. Какое надо взять сопротивление R, чтобы можно было включить в сеть с напряжением $U=220$ В лампу, рассчитанную на напряжение $U_0=120$ В и ток $I_0=4$ А?

- А) 20 Ом В) 25 Ом С) 30 Ом Д) 35 Ом Е) 40 Ом

15. Однородное магнитное поле с индукцией В перпендикулярно к плоскости изготовленного из проволоки медного кольца, имеющего диаметр $D=20$ см и толщину $d=2$ мм. С какой скоростью должна изменяться во времени магнитная индукция В, чтобы индукционный ток в кольце равнялся 10 А? Удельное сопротивление меди $\rho=1,7 \cdot 10^{-8}$ Ом·м.

- А) 1,02 Тл/с В) 1,08 Тл/с С) 1,14 Тл/с Д) 1,20 Тл/с Е) 1,26 Тл/с

16. Определите длину электромагнитной волны в воздухе, излучаемой колебательным контуром емкостью С и индуктивностью L. Активное сопротивление контура равно нулю. Скорость света в вакууме с.

- А) $2\pi\sqrt{LC}$ В) $c\sqrt{LC}$ С) $2\pi c\sqrt{LC}$ Д) $\frac{c}{2\pi\sqrt{LC}}$ Е) $\frac{c}{\sqrt{LC}}$

17. Найдите полное сопротивление цепи, состоящей из последовательно включенных конденсатора с емкостью $C=0,1$ мкФ и катушки с индуктивностью $L=0,5$ Гн, при частоте тока $\nu=1$ кГц.

- А) 1,55 кОм В) 1,40 кОм С) 1,25 кОм Д) 1,10 кОм Е) 0,95 кОм

18. Найдите фокусное расстояние рассеивающей линзы, если расстояние от линзы до предмета 12 см, а до изображения 5,5 см.

- А) 4 см В) – 6 см С) 8 см Д) – 10 см Е) 12 см

19. Длина покоящегося стержня $l_0=1$ м. Какова будет его длина при скорости движения $v=0,6c$, где c – скорость света в вакууме?

- А) 1,2 м В) 1 м **С) 0,8 м** Д) 0,9 м Е) 0,6 м

20. Линза с фокусным расстоянием $F_1=12$ см создает на экране изображение предмета с увеличением $\Gamma_1=9$. Другая линза при этом же расстоянии между предметом и линзой дает увеличение $\Gamma_2=3$. Найдите фокусное расстояние F_2 второй линзы.

- А) 10 см** В) 15 см С) 18 см Д) 24 см Е) 27 см

Экзаменационное задание по физике 88

1. Какая предельная скорость приземления v парашютиста допустима, если человек, не имея парашюта, может безопасно прыгать с высоты $h=2$ м? Ускорение силы тяжести $g=10$ м/с².

- А) 5,4 м/с В) 5,7 м/с С) 6 м/с **Д) 6,3 м/с** Е) 6,6 м/с

2. Самолет, летящий со скоростью $v=360$ км/ч, описывает мертвую петлю (петлю Нестерова) радиусом $R=360$ м. Определите силу, прижимающую летчика массой 80 кг к сиденью в верхней точке этой петли. Ускорение силы тяжести $g=9,8$ м/с².

- А) 1,54 кН **В) 1,44 кН** С) 1,34 кН Д) 1,24 кН Е) 1,14 кН

3. Автомобиль идет в гору с начальной скоростью 20 м/с, ускорение его направлено в сторону, противоположную вектору начальной скорости, и равно по величине 1 м/с². Какой путь пройдет автомобиль за 40 с?

- А) 400 м** В) 200 м С) 100 м Д) 800 м Е) 300 м

4. Из орудия массой 1500 кг вылетает горизонтально снаряд массой 12 кг. Кинетическая энергия снаряда при вылете равна 1,5 МДж. На какое расстояние орудие откатится, если коэффициент трения при откате равен 0,3? Ускорение свободного падения равно 9,8 м/с².

- А) 1,8 м В) 2,1 м С) 2,4 м **Д) 2,7 м** Е) 3,0 м

5. Пружина растянута сначала на величину ΔL , а затем, еще на столько же. Сравните значения работ A_1 и A_2 , совершенных при первом и втором растяжениях.

- А) $A_2=\frac{1}{2}A_1$ В) $A_2=A_1$ С) $A_2=2A_1$ **Д) $A_2=3A_1$** Е) $A_2=4A_1$

6. Давление воздуха в автомобильной камере при температуре $T_1=260$ К было $P_1=260$ кПа. Каким стало давление, если в результате движения автомобиля воздух в камере нагрелся до температуры $T_2=310$ К? Процесс считайте изохорическим.

А) 155 кПа В) 130 кПа **С) 310 кПа** Д) 520 кПа Е) 620 кПа

7. Определите массу кислорода, заключенного в баллоне емкостью $V=10$ л, если при температуре $t=-23$ °С манометр на баллоне показывает давление $P=8 \cdot 10^5$ Па. Универсальная газовая постоянная $R=8,31$ Дж/(моль·К). Молярная масса кислорода $\mu=32$ г/моль.

А) 113 г **В) 123 г** С) 133 г Д) 143 г Е) 153 г

8. Амплитуда колебаний математического маятника 10 см. Наибольшая скорость 0,5 м/с. Определите длину маятника. Ускорение свободного падения 10 м/с².

А) 2 м В) 4 м С) 0,2 м **Д) 0,4 м** Е) 0,5 м

9. К алюминиевой проволоке длиной 2 м и площадью поперечного сечения 4 мм² подвесили груз, под действием которого она удлинилась на 1 мм. Определите силу упругости, возникшую в проволоке. Модуль упругости алюминия $7,1 \cdot 10^{10}$ Па.

А) 140 Н В) 70 Н С) 280 Н Д) 35 Н Е) 28 Н

10. Какова масса теплохода m , если при переходе его из реки в море глубина осадки уменьшается на $h=15$ см. Площадь поперечного сечения теплохода на уровне ватерлинии $S=1\ 200$ м², плотность пресной воды $\rho_1=1000$ кг/м³, плотность морской воды $\rho_2=1030$ кг/м³.

А) $6,8 \cdot 10^6$ кг В) $6,6 \cdot 10^6$ кг С) $6,4 \cdot 10^6$ кг **Д) $6,2 \cdot 10^6$ кг** Е) $6,0 \cdot 10^6$ кг

11. Напряженность электрического поля на расстоянии 30 см от точечного заряда равна 9 В/см. Чему равна напряженность поля на расстоянии 10 см от заряда?

А) 27 В/см **В) 81 В/см** С) 18 В/см Д) 1 В/см Е) 3 В/см

12. ЭДС индукции, возникающая в замкнутом контуре, если магнитный поток, пронизывающий контур, равномерно уменьшился с 10 Вб до 2 Вб за 2 с, численно равна:

А) 4 В В) 2 В С) 1 В Д) 0,4 В Е) 6 В

13. Металлический шар радиусом 5 см заряжен до потенциала 150 В. Найдите потенциал поля в точке, удаленной от поверхности шара на расстояние 10 см. Электрическая постоянная $8,85 \cdot 10^{-12}$ Ф/м.

- А) 75 В В) 66,6 В С) 16,8 В Д) 33,3 В **Е) 50 В**

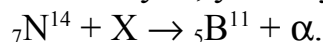
14. В однородном магнитном поле с индукцией $B=0,2$ Тл, равномерно вращается прямоугольная рамка, содержащая $N=200$ витков, плотно прилегающих друг к другу. Площадь рамки $S=100$ см². Определите частоту вращения рамки, если максимальная ЭДС, индуцируемая в ней, равна 12,6 В.

- А) 5 об/с** В) 6 об/с С) 8 об/с Д) 10 об/с Е) 12,6 об/с

15. Какое количество аккумуляторов нужно соединить последовательно с некоторым сопротивлением, чтобы получить в цепи ток, в 3 раза меньший короткого замыкания при разности потенциалов на полюсах батареи 220 В? ЭДС каждого аккумулятора 2 В.

- А) 120 В) 135 С) 150 **Д) 165** Е) 180

16. Определите неизвестную частицу X, участвующую в реакции:



- А) протон В) γ - квант С) позитрон **Д) нейтрон** Е) α - частица

17. Период полураспада радиоактивного элемента 2 часа. Какая доля радиоактивных атомов распадется через 4 часа?

- А) 50 % В) 25 % **С) 75 %** Д) 12,5 % Е) 0 %

18. Катушка индуктивностью $L=0,5$ Гн обладает электрическим сопротивлением в цепи постоянного тока, равным $R=100$ Ом. При каком значении ν частоты переменного тока индуктивное сопротивление X_L катушки будет в $N=100$ раз больше ее активного сопротивления R ?

- А) 2,5 кГц В) 6,4 кГц С) 5 кГц **Д) 3,2 кГц** Е) 4,8 кГц

19. Электрон вылетает из пластинки цезия с кинетической энергией 1,3 эВ. Какова длина волны света, вызывающего фотоэффект, если работа выхода электрона из цезия равна 1,8 эВ? Постоянная Планка $4,136 \cdot 10^{-15}$ эВ·с. Скорость света в вакууме $3 \cdot 10^8$ м/с.

- А) 320 нм В) 350 нм **С) 400 нм** Д) 520 нм Е) 640 нм

20. Для цезия работа выхода равна 1,8 эВ. Какова максимальная длина волны света, который способен выбить из металла электрон с кинетической энергией 2 эВ? Постоянная Планка $h = 4,136 \cdot 10^{-15}$ эВ·с. Скорость света в вакууме $c = 3 \cdot 10^8$ м/с.

- А) 216 нм В) 241 нм **С) 327 нм** Д) 381 нм Е) 483 нм

Экзаменационное задание по физике 89

1. Начальное значение скорости материальной точки $v_{x1}=1$ м/с, $v_{y1}=3$ м/с, $v_{z1}=0$. Конечное значение скорости $v_{x2}=4$ м/с, $v_{y2}=6$ м/с, $v_{z2}=0$. Определите приращение модуля скорости.

- А) 4 м/с** В) 3 м/с С) 5 м/с Д) 2 м/с Е) 8 м/с

2. Законы Ньютона применимы для описания движения тел...

- А) в инерциальных и неинерциальных системах отсчета
В) только в инерциальных системах отсчета
С) только при движении со скоростями, много меньшими скорости света в любых системах отсчета
Д) в любых системах отсчета и при движении тел с любой скоростью
Е) в инерциальных системах отсчета при движении со скоростями, много меньшими скорости света.

3. Пассажир поезда, идущего со скоростью 15 м/с, видит в окне встречный поезд длиной 150 м в течение 6 с, если скорость встречного поезда равна:

- А) 25 м/с В) 20 м/с С) 15 м/с **Д) 10 м/с** Е) 5 м/с

4. Автомобиль проезжает участок пути длиной 10 км со скоростью 20 км/ч, а затем проезжает еще 10 км со скоростью 60 км/ч. Чему равна средняя скорость за время движения?

- А) 22,5 км/ч В) 25 км/ч **С) 30 км/ч** Д) 37,5 км/ч Е) 40 км/ч

5. Хоккейную шайбу массой 100 г, движущуюся со скоростью 20 м/с, ударяют клюшкой так, чтобы вернуть ее по исходному пути со скоростью 10 м/с. Определите импульс силы, приложенной к шайбе.

- А) 2Н·с **В) – 3Н·с** С) 3 Н·с Д) – 2 Н·с Е) – 2,5 Н·с

6. Система из двух соединенных последовательно пружин растянута за свободные концы на расстояние $x=3$ см. Найдите потенциальную энергию си-

стемы W , если жесткость одной пружины $k_1=10$ кН/м, а второй пружины $k_2=20$ кН/м.

- А) 9 Дж В) 8 Дж С) 6 Дж **Д) 3 Дж** Е) 2 Дж

7. Сосуд кубической формы наполнен жидкостью массы m . Определите полную силу давления на дно сосуда и четыре его боковые стенки. Ускорение силы тяжести равно g .

- А) mg В) $2mg$ **С) $3mg$** Д) $4mg$ Е) $5mg$

8. Температура кипящей воды в процессе кипения:

- А) понижается по мере выкипания жидкости
В) повышается по мере выкипания жидкости
С) не изменяется до выкипания всей жидкости
Д) может изменяться при изменении скорости подвода тепла
Е) верного ответа нет

9. Если амплитуду колебаний математического маятника увеличить вдвое и период его колебаний увеличить вдвое, то полный запас механической энергии маятника:

- А) увеличится в 2 раза В) увеличится в 4 раза
С) уменьшится в 4 раза **Д) не изменится**
Е) увеличится в $\sqrt{2}$ раза

10. В центре стального диска имеется отверстие диаметром $d=4,99$ мм (при 0°C). До какой температуры следует нагреть диск, чтобы в отверстие начал проходить шарик диаметром $D=5,00$ мм? Коэффициент линейного расширения стали $\alpha=1,1\cdot 10^{-5}$ K^{-1} .

- А) 182°C** В) 198°C С) 220°C Д) 165°C Е) 143°C

11. Стальной кубик плотностью $7,8$ г/см³ плавает в ртути плотностью $13,6$ г/см³. Поверх ртути наливают воду плотностью 1 г/см³ так, что она покрывает кубик тонким слоем. Какова высота h слоя воды, если длина ребра кубика $a=10$ см.

- А) 4,0 см В) 4,2 см С) 4,4 см **Д) 4,6 см** Е) 4,8 см

12. Как изменяется радиус траектории движения заряженной частицы в однородном магнитном поле перпендикулярно вектору индукции при увеличении ее энергии в 4 раза. Масса частицы не изменяется.

- А) уменьшается в 2 раза В) уменьшается в 4 раза

- С) не изменяется Д) увеличивается в 4 раза
Е) увеличивается в 2 раза

13. Если в цепи, состоящей из трех одинаковых проводников, соединенных параллельно и включенной в сеть, за 1 мин выделилось некоторое количество теплоты, то такое же количество теплоты выделилось в цепи, состоящей из последовательно соединенных этих проводников за:

- А) 30 с **В) 9 мин** С) 3 мин Д) 20 с Е) 4,5 мин

14. Два заряженных зарядом q шара массой m каждый в состоянии покоя помещены на расстоянии r друг от друга. После этого они стали двигаться под действием электростатических сил отталкивания. Чему равны максимальные значения их скоростей?

- А) $\frac{q}{r} \sqrt{\frac{1}{4\pi \epsilon_0 m}}$ В) $\frac{q}{r} \sqrt{\frac{1}{2\pi \epsilon_0 m}}$ С) $q \sqrt{\frac{1}{\pi \epsilon_0 m r}}$
Д) $q \sqrt{\frac{1}{4\pi \epsilon_0 m r}}$ Е) $q \sqrt{\frac{1}{2\pi \epsilon_0 m r}}$

15. Требуется изготовить нагревательную спираль для электрической плитки мощностью 0,5 кВт, предназначенной для включения в сеть с напряжением 220 В. Какой длины нужно взять для этого нихромовую проволоку диаметром 0,40 мм? Удельное сопротивление нихрома в нагретом состоянии 1,05 мкОм · м.

- А) 8,6 м В) 9,6 м С) 10,6 м **Д) 11,6 м** Е) 12,6 м

16. Замкнутая катушка диаметра D с числом витков N помещена в однородное магнитное поле с индукцией B . Плоскость катушки перпендикулярна к линиям индукции поля. Какой заряд q протечет по цепи катушки, если ее повернуть на 180° ? Проволока, из которой намотана катушка, имеет площадь сечения S и удельное сопротивление ρ .

- А) $\frac{2BDS}{\rho}$ **В) $\frac{BDS}{2\rho}$** С) $\frac{B\pi DS}{2\rho}$ Д) $\frac{2NBDS}{\rho}$ Е) $\frac{NBDS}{2\rho}$

17. Какую частицу испускает изотоп ${}_{19}\text{K}^{40}$, превращаясь в ${}_{20}\text{Ca}^{40}$?

- А) α -частицу **В) β - частицу** С) γ -квант Д) протон Е) нейтрон

18. На собирающую линзу падает сходящийся пучок лучей. После прохождения через линзу лучи пересекаются в точке, лежащей на расстоянии 5 см от линзы. Если линзу убрать, то точка пересечения лучей переместится на 15 см дальше от линзы. Определите оптическую силу линзы.

- А) 3 дптр В) 6 дптр С) 9 дптр Д) 12 дптр **Е) 15 дптр**

19. Колебательный контур состоит из конденсатора емкостью 0,4 мкФ и катушки индуктивностью 1 мГн. Определите длину волны, испускаемой этим контуром. Скорость света $3 \cdot 10^8$ м/с.

- А) 38,7 км **В) 37,7 км** С) 36,7 км Д) 35,7 км Е) 34,7 км

20. Какой из приборов используют для регистрации альфа – частиц?

- А) спектрограф В) циклотрон С) фотоэлемент
Д) камера Вильсона Е) лазер
 Экзаменационное задание по физике 90

1. Под каким углом к горизонту с начальной скоростью $v_0=4,0$ м/с брошено тело, если в верхней точки траектории оно имело скорость $v=2,83$ м/с (ускорение свободного падения $g=10$ м/с²)?

- А) 20° В) 30° **С) 45°** Д) 60° Е) 85°

2. Один протон столкнулся с другим таким же протоном. До столкновения второй протон находился в покое, после столкновения скорости обоих протонов отличны от нуля. Чему равен угол между векторами скоростей протонов после столкновения?

- А) только 90°** В) только 180° С) только 0°
 Д) от 0° до 90° Е) от 90° до 180°

3. Санки съезжают с горы высотой h и углом наклона α и движутся далее по горизонтальному участку. Коэффициент трения на всем пути одинаков и равен μ . Определите расстояние, которое пройдут санки на горизонтальном участке до полной остановки.

- А) $h \frac{\mu}{1 - \mu \sin \alpha}$ В) $h \frac{\mu}{1 - \mu \operatorname{tg} \alpha}$
 С) $h \frac{1 - \mu \cos \alpha}{\mu}$ Д) $h \mu (1 - \cos \alpha)$ **Е) $h \frac{1 - \mu \operatorname{tg} \alpha}{\mu}$**

4. Если сила F сообщает массе m_1 ускорение a_1 , а массе m_2 – ускорение a_2 , то ускорение, которое эта сила сообщит массе $m_1 + m_2$ будет равно:

- А) $\frac{a_1 + a_2}{2}$ **В) $\frac{a_1 \cdot a_2}{a_1 + a_2}$** С) $a_1 + a_2$ Д) $\sqrt{a_1 a_2}$ Е) $\frac{(a_1 + a_2)^2}{\sqrt{a_1 a_2}}$

5. Мяч бросают с крыши, находящейся на высоте 30 м от поверхности земли. Его начальная скорость равна 25 м/с и направлена под углом 30° вверх от горизонтали. Чему равна дальность его полета по горизонтали? Ускорение свободного падения равно 10 м/с^2 .

- А) 97,8 м В) 86,6 м С) 73,8 м Д) 65,7 м Е) 58,9 м

6. Во сколько раз изменится длина волны при переходе звука из воздуха в воду? Скорость звука в воде $v_1=1480 \text{ м/с}$, а в воздухе $v_2=340 \text{ м/с}$.

- А) 4,15 В) 4,25 С) 4,35 Д) 4,45 Е) 4,55

7. Максимальная скорость груза, подвешенного на нити и совершающего свободные колебания, 3 м/с. На какую примерно максимальную высоту от положения равновесия поднимается груз? Ускорение силы тяжести $g=10 \text{ м/с}^2$.

- А) 0,15 м В) 0,3 м С) 0,45 м Д) 1 м Е) 3 м

8. Гелий в количестве $\nu=2$ моль расширяется в процессе с постоянной теплоемкостью C . В результате к газу подвели количество теплоты 3000 Дж, и внутренняя энергия газа уменьшилась на 2490 Дж. Определите теплоемкость C .
Универсальная газовая постоянная $R=8,31 \frac{\text{Дж}}{\text{моль} \cdot \text{К}}$.

- А) – 20 Дж/К В) – 30 Дж/К С) – 40 Дж/К Д) – 50 Дж/К Е) – 60 Дж/К

9. Горячая вода при температуре 100°C добавляется в воду массой 300 г и температурой 0°C до тех пор, пока температура воды не становится равной 40°C . Масса добавленной горячей воды должна быть равна:

- А) 60 г В) 75 г С) 300 г Д) 150 г Е) 200 г

10. Прямой конус плавает в жидкости так, что его ось вертикальна и вершина обращена вверх. Плотность материала конуса составляет $7/8$ плотности жидкости. Во сколько раз высота подводной части конуса меньше всей его высоты?

- А) 8/4 В) 8/5 С) 8/6 Д) 8/7 Е) 8/3

11. Два заряженных шарика, подвешенных на нитях одинаковой длины, опускаются в керосин плотностью $0,8 \text{ г/см}^3$. Какова должна быть плотность материала шариков, чтобы угол расхождения нитей в воздухе и в керосине был один и тот же? Диэлектрическая проницаемость керосина $\epsilon=2$.

А) $1\,400 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$ В) $1\,600 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$ С) $1\,200 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$ Д) $800 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$ Е) $1\,000 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$

12. Электрическая цепь состоит из трех последовательно соединенных кусков провода одинаковой длины, сделанных из одного материала, но имеющих разные сечения: $S_1=1 \text{ мм}^2$, $S_2=2 \text{ мм}^2$, $S_3=3 \text{ мм}^2$. Напряжение на концах цепи $U=11 \text{ В}$. Найдите напряжение U_1 на первом проводнике.

А) 6 В В) 2 В С) 3 В Д) 5 В Е) 9 В

13. Найдите кинетическую энергию W_k протона, движущегося по дуге окружности радиусом $r=60 \text{ см}$ в магнитном поле с индукцией $B=1 \text{ Тл}$. Масса протона $m=1,67 \cdot 10^{-27} \text{ кг}$, его заряд $e=1,6 \cdot 10^{-19} \text{ Кл}$.

А) $14,2 \text{ МэВ}$ В) $15,2 \text{ МэВ}$ С) $16,2 \text{ МэВ}$ Д) $17,2 \text{ МэВ}$ Е) $18,2 \text{ МэВ}$

14. Как изменится сила тока в проводнике, если длину и площадь поперечного сечения его увеличить вдвое, а приложенное напряжение оставить без изменения?

А) не изменится В) увеличится в 2 раза С) уменьшится в 2 раза
 Д) увеличится в 4 раза Е) уменьшится в 4 раза

15. Многие высокие здания предохраняются от молнии громоотводами. Которое из следующих утверждений относительно громоотвода не правильно?

- А) он имеет острие на верхнем конце
- В) он сделан из толстой полоски меди
- С) он должен быть изолирован от здания
- Д) его нижний конец соединен с землей
- Е) его верхушка должна быть выше наивысшей точки здания

16. В сеть переменного тока действующим напряжением $U=220 \text{ В}$ последовательно включены конденсатор электроемкостью $C=2 \text{ мкФ}$, катушка индуктивностью $L=0,51 \text{ Гн}$ и активным сопротивлением $R=100 \text{ Ом}$. Определите силу тока в цепи при наступлении резонанса.

А) $0,51 \text{ А}$ В) 1 А С) $2,2 \text{ А}$ Д) 44 А Е) 2 А

17. Каким выражением определяется амплитуда колебаний силы тока I_0 в последовательной цепи переменного тока с частотой ω при амплитуде колебаний напряжения U_0 на катушке индуктивностью L ?

- A) $U_0\omega L$ B) $\frac{U_0}{\omega \cdot L}$ C) $\frac{\omega L}{U_0}$ D) $\frac{U_0 L}{\omega}$ E) $\frac{U_0 \omega}{L}$

18. Если для угла падения светового луча из вакуума на скипидар в 45° угол преломления равен 30° , то чему равна скорость распространения света в скипидаре? Скорость света в вакууме $3 \cdot 10^8$ м/с.

- A) $2,81 \cdot 10^8$ м/с B) $2,54 \cdot 10^8$ м/с C) $1,5 \cdot 10^8$ м/с
 Д) $1,82 \cdot 10^8$ м/с E) $2,12 \cdot 10^8$ м/с

19. При облучении паров ртути электронами энергия атома ртути увеличивается на 4,9 эВ. Какой длины волну будет излучать атом при переходе в невозбужденное состояние? Элементарный заряд $1,6 \cdot 10^{-19}$ Кл. Постоянная Планка $4,136 \cdot 10^{-15}$ эВ·с. Скорость света $3 \cdot 10^8$ м/с.

- A) 253 нм B) 261 нм C) 269 нм D) 277 нм E) 285 нм

20. Точечный источник света находится на дне сосуда с жидкостью, показатель преломления которой $n=1,8$. Во сколько раз максимальное время, затрачиваемое светом на прохождение слоя жидкости с последующим выходом в воздух, больше минимального времени?

- A) 1,8 B) 1,6 C) 1,5 D) 1,4 E) 1,2

Экзаменационное задание по физике 91

1. При выстреле из винтовки массой $m=5$ кг вылетает пуля со скоростью $v=500$ м/с. Определите массу пули, если скорость винтовки при отдаче $V=1$ м/с.

- A) 2,5 г B) 5 г C) 7,5 г D) 10 г E) 12,5 г

2. Если на тело массой m , первоначально двигавшееся со скоростью \vec{v} , подействовать в течение времени t силой \vec{F} , в результате чего тело в течение этого времени двигалось с ускорением \vec{a} , то импульс силы может быть представлен в виде:

- A) $m\vec{v}$ B) $\vec{F}t$ C) $m\vec{a}$ D) $\vec{a}t$ E) $\frac{\vec{F}}{m}$

3. Определите среднюю полезную мощность, развиваемую двигателем моторного катера, расходующего на 1 км пути 150 г бензина, если КПД двигателя равен 25 % при скорости движения 20 узлов (1 узел = 0,5144 м/с). Удельная теплота сгорания бензина $46,1 \cdot 10^6$ Дж/кг.

- A) 15,8 кВт B) 16,8 кВт C) 17,8 кВт D) 18,8 кВт E) 19,8 кВт

4. С каким ускорением будет соскальзывать тело с наклонной плоскости, если угол наклона плоскости равен 30° , а коэффициент трения о плоскость $\mu=0,3$? Ускорение силы тяжести $g=10 \text{ м/с}^2$.

- А) $3,6 \text{ м/с}^2$ В) $3,2 \text{ м/с}^2$ С) $2,8 \text{ м/с}^2$ **Д) $2,4 \text{ м/с}^2$** Е) $2,0 \text{ м/с}^2$

5. Автомобиль приближается к пункту А со скоростью 80 км/ч . В тот момент, когда ему оставалось проехать 10 км , из пункта А в перпендикулярном направлении выезжает грузовик со скоростью 60 км/ч . Чему равно наименьшее расстояние между автомобилем и грузовиком?

- А) 10 км В) 9 км С) 8 км **Д) 6 км** Е) 5 км

6. Азот массой 7 г находится под давлением $P=0,1 \text{ МПа}$ и температуре $T_1=290 \text{ К}$. Вследствие изобарного нагревания азот занял объем $V_2=10 \text{ л}$. Определите плотность газа ρ_1 до расширения. Молярная масса азота $\mu=28 \text{ г/моль}$. Газовая постоянная $R=8,31 \text{ Дж/(моль}\cdot\text{К)}$.

- А) $1,06 \text{ кг/м}^3$ **В) $1,16 \text{ кг/м}^3$** С) $1,26 \text{ кг/м}^3$ Д) $1,36 \text{ кг/м}^3$ Е) $1,46 \text{ кг/м}^3$

7. Тело массой $m=1 \text{ кг}$ совершает свободные колебания вдоль оси ОХ. Его координата изменяется по закону $x=2 \sin 3t$ (м). По какому закону изменяется кинетическая энергия колеблющегося тела?

- А) $18 \cos^2 3t$** В) $6 \cos^2 3t$ С) $2 \sin 3t$ Д) $6 \sin^2 3t$ Е) $18 \sin^2 3t$

8. Воздушный шар заполнен гелием при нормальных условиях. Масса гелия 36 кг . Масса оболочки и корзины шара 114 кг . Какой полезный груз может поднять этот шар? Плотность воздуха при нормальных условиях $1,29 \text{ кг/м}^3$, плотность гелия $0,18 \text{ кг/м}^3$.

- А) 144 кг В) 258 кг **С) 108 кг** Д) 372 кг Е) 408 кг

9. Если волны распространяются со скоростью $2,4 \text{ м/с}$ при частоте, равной 3 Гц , то чему равна разность фаз двух точек, отстоящих друг от друга на 20 см и лежащих на одном луче?

- А) $\frac{\pi}{2}$** В) $\frac{\pi}{3}$ С) $\frac{\pi}{4}$ Д) π Е) $\frac{3\pi}{4}$

10. Цилиндрический сосуд заполнен водой до высоты 60 см . В боковой стенке сосуда находятся два отверстия на расстоянии 10 см друг от друга. Струи жидкостей, вытекающие из отверстий, пересекаются в одной точке на

уровне дна сосуда. Как глубоко под поверхностью воды находится верхнее отверстие?

- А) 15 см В) 10 см С) 30 см **Д) 25 см** Е) 20 см

11. Если на точечный заряд 1 нКл, помещенный в некоторую точку поля, действует сила 0,02 мкН, то модуль напряженности электрического поля в этой точке равен:

- А) 50 В/м В) 500 В/м С) 10 В/м Д) 200 В/м **Е) 20 В/м**

12. Электрическим фонариком пользуются в теплом помещении и на улице, при морозе. Как изменится яркость лампочки?

- А) не изменится **В) на морозе светит ярче**
С) в помещении светит ярче Д) на морозе лампочка не светит
Е) верного ответа нет

13. Катушка длиной $l=50$ см и диаметром $d=5$ см содержит $N=200$ витков. По катушке течет ток $I=1$ А. Определите индуктивность катушки. Магнитная постоянная $\mu_0=4\pi \cdot 10^{-7}$ Гн/м.

- А) 177 мкГн В) 187 мкГн **С) 197 мкГн** Д) 207 мкГн Е) 217 мкГн

14. ЭДС источника постоянного тока $E=2,0$ В, а внутреннее сопротивление $r=1,0$ Ом. Определите сопротивление R внешней цепи, если в ней выделяется мощность $P=0,75$ Вт, и известно, что $R > r$.

- А) 4 Ом В) 2,5 Ом **С) 3 Ом** Д) 1,5 Ом Е) 2 Ом

15. Тонкое проволочное кольцо радиусом R несет на себе электрический заряд q . В центре кольца расположен одноименный с q заряд Q , причем $Q \gg q$. Определите силу T , с которой растянуто кольцо. Электрическая постоянная ϵ_0 .

- А) $\frac{Qq}{4\pi^2 \epsilon_0 R^2}$ В) $\frac{Qq}{4\pi \epsilon_0 R^2}$ **С) $\frac{Qq}{8\pi^2 \epsilon_0 R^2}$**
Д) $\frac{Qq}{8\pi \epsilon_0 R^2}$ Е) $\frac{Qq}{16\pi \epsilon_0 R^2}$

16. Максимум третьего порядка при дифракции света с длиной волны $\lambda = 600$ нм на дифракционной решетке, имеющей 100 штрихов на 1 мм длины, виден под углом:

- А) $\arcsin 0,6$ **В) $\arcsin 0,18$** С) $\arcsin 0,02$ Д) $\arcsin 0,06$ Е) $\arcsin 0,2$

17. Емкость переменного конденсатора контура приемника изменяется в пределах от C_1 до $9C_1$. Определите диапазон длин волн контура приемника, если емкость конденсатора C_1 соответствует принимаемой волне длиной 3 м.

- А) $3 \text{ м} \div \frac{1}{3} \text{ м}$ В) $3 \text{ м} \div 9 \text{ м}$ С) $3 \text{ м} \div \frac{1}{9} \text{ м}$ Д) $3 \text{ м} \div 27 \text{ м}$ Е) $3 \text{ м} \div \frac{1}{27} \text{ м}$

18. Какую емкость должен иметь конденсатор для того, чтобы состоящий из этого конденсатора и катушки индуктивностью 10 мГн колебательный контур радиоприемника был настроен на длину волны 1 км? Скорость света равна $3 \cdot 10^5$ км/с.

- А) 34 пФ В) 32 пФ С) 30 пФ Д) 28 пФ Е) 26 пФ

19. На каком расстоянии от выпуклой линзы с фокусным расстоянием $F=60$ см следует поместить предмет, чтобы получить действительное изображение, увеличенное в $\Gamma=2$ раза?

- А) 90 см В) 60 см С) 30 см Д) 120 см Е) 40 см

20. Максимальная длина волны света, вызывающего фотоэффект с поверхности металлической пластины, равна 0,5 мкм. Если на эту пластину подать задерживающий потенциал, равный 2 В, то при какой минимальной частоте света начнется фотоэффект? Скорость света в вакууме $3 \cdot 10^8$ м/с. Элементарный заряд $1,6 \cdot 10^{-19}$ Кл. Постоянная Планка $6,62 \cdot 10^{-34}$ Дж·с.

- А) $3,3 \cdot 10^{15}$ Гц В) $2,2 \cdot 10^{15}$ Гц С) $1,1 \cdot 10^{15}$ Гц Д) $5 \cdot 10^{15}$ Гц Е) $5 \cdot 10^{15}$ Гц

Экзаменационное задание по физике 92

1. Можно раскрутить ведро с водой в вертикальной плоскости и не разлить воду. Допустим, что ведро раскрутили с минимально необходимой для выполнения этого условия скоростью. Каким должно быть время одного оборота, если радиус петли, образуемый рукой и ручкой ведра равен 1 м? Ускорение силы тяжести $g=10$ м/с².

- А) 1,0 с В) 1,5 с С) 2,0 с Д) 2,5 с Е) 3,0 с

2. Мяч брошен вертикально вверх со скоростью 20 м/с. На какое расстояние от поверхности Земли он удалится за 2 с?

- А) 40 м В) 0 м С) 60 м Д) 10 м Е) 20 м

3. Тело, движущееся равноускоренно с начальной скоростью 1 м/с, приобретает, пройдя некоторое расстояние, скорость 7 м/с. Какова была скорость тела на половине этого расстояния?

- А) 3 м/с В) 3,5 м/с С) 4 м/с Д) 4,5 м/с Е) 5 м/с

4. Нужно выкопать колодец глубиной $h_0=20$ м. При какой глубине колодца h будет совершена $1/3$ всей необходимой работы по выемке грунта? Плотность грунта считайте везде одинаковой.

- А) 11,6 м В) 9,8 м С) 6,7 м Д) 12,8 м Е) 13,3 м

5. Какого наименьшего радиуса поворот может сделать автомобиль, движущийся со скоростью $v=20$ м/с, при коэффициенте трения скольжения колес о почву $\mu=0,3$? Ускорение свободного падения $g=9,8$ м/с².

- А) 106 м В) 116 м С) 126 м Д) 136 м Е) 146 м

6. Молярная масса кислорода $\mu=32$ г/моль. Чему равна масса одной молекулы кислорода? Число Авогадро равно $6,02 \cdot 10^{23}$ моль⁻¹.

- А) $5,3 \cdot 10^{-26}$ кг В) $32,3 \cdot 10^{-26}$ кг С) $53 \cdot 10^{-26}$ кг Д) $48 \cdot 10^{-26}$ кг Е) $16 \cdot 10^{-26}$ кг

7. При нормальных условиях ($t_0=0$ °С, $p_0=10^5$ Па) идеальный газ занимает объем $V_0=1$ м³. Какой объем V будет занимать этот газ при изотермическом сжатии до давления $p=4,9$ МПа?

- А) 18 л В) 20 л С) 22 л Д) 24 л Е) 26 л

8. Груз висит на пружине и колеблется с периодом 0,5 с. На сколько укоротится пружина, если снять с нее груз? Ускорение свободного падения $9,8$ м/с².

- А) 3,2 см В) 4,2 см С) 5,2 см Д) 6,2 см Е) 7,2 см

9. Два свинцовых шара одинаковой массы движутся навстречу друг другу со скоростями v и $2v$. На сколько (Δt) увеличится температура шаров в результате неупругого удара? Удельная теплоемкость свинца равна C .

- А) $\frac{3 v^2}{5 C}$ В) $\frac{4 v^2}{5 C}$ С) $\frac{7 v^2}{8 C}$ Д) $\frac{9 v^2}{8 C}$ Е) $\frac{3 v^2}{4 C}$

10. Два человека несут трубу массы $m=80$ кг и длины $l=5$ м. Первый человек поддерживает трубу на расстоянии $a=1$ м от ее конца, а второй держит про-

тивоположный конец трубы. Найдите силу давления трубы, испытываемую первым человеком. Ускорение силы тяжести $g=9,8 \text{ м/с}^2$.

- А) 980 Н В) 425 Н С) 245 Н Д) 735 Н Е) 490 Н

11. На каком расстоянии r от точечного заряда $q=0,1 \text{ нКл}$, находящегося в дистиллированной воде (диэлектрическая проницаемость $\epsilon=81$), напряженность электрического поля $E=0,25 \text{ В/м}$? Электрическая постоянная $\epsilon_0=8,85 \cdot 10^{-12} \text{ Ф/м}$.

- А) 17 см В) 21 см С) 25 см Д) 29 см Е) 33 см

12. В однородном магнитном поле первый электрон движется перпендикулярно вектору магнитной индукции, второй – по направлению вектора магнитной индукции, третий неподвижен. На какой из этих электронов со стороны магнитного поля действует сила, отличная от нуля?

- А) на все три электрона В) ни на один из них С) только на первый
Д) только на второй Е) только на третий

13. Какую работу необходимо совершить для того, чтобы два заряда по 3 мкКл , находящиеся в воздухе на расстоянии 60 см друг от друга сблизилась до 20 см ? Электрическая постоянная $\epsilon_0=8,85 \cdot 10^{-12} \text{ Ф/м}$.

- А) 0,07 Дж В) 0,17 Дж С) 0,27 Дж Д) 0,37 Дж Е) 0,47 Дж

14. Позитрон влетает в однородное магнитное поле напряженностью $H=10^3 \text{ А/м}$ перпендикулярно силовым линиям со скоростью $v=10^6 \text{ м/с}$. Определите радиус окружности, по которой движется позитрон. Заряд позитрона $e=1,6 \cdot 10^{-19} \text{ Кл}$, его масса $m=9,1 \cdot 10^{-31} \text{ кг}$. Магнитная постоянная $\mu_0=4\pi \cdot 10^{-7} \text{ Гн/м}$.

- А) 3,5 мм В) 4,5 мм С) 5,5 мм Д) 6,5 мм Е) 7,5 мм

15. Лифт массой 1200 кг поднимается за $0,5 \text{ мин}$ на 15 м . Напряжение на зажимах мотора лифта 220 В , а его КПД = 90% . Определите силу тока, потребляемую мотором. Начальная скорость лифта равна нулю. Ускорение силы тяжести $9,8 \text{ м/с}^2$.

- А) 29,8 А В) 28,8 А С) 27,8 А Д) 26,8 А Е) 25,8 А

16. Найдите частоту радиоволны миллиметрового диапазона с длиной $\lambda=1 \text{ мм}$. Скорость света в вакууме $c=300 \text{ тыс. км/с}$.

- А) 90 ГГц В) 900 ГГц С) 300 ГГц Д) 30 ГГц Е) 3 ГГц

17. Найдите длину волны рентгеновских лучей, если их частота $\nu = 3 \cdot 10^9$ ГГц. Скорость света в вакууме 300 тыс. км/с.

- A) 10 нм B) 1 нм C) 0,1 нм D) 0,01 нм E) 100 нм

18. КПД 100-ваттной электролампы в видимой области равен 1 %. Оцените число фотонов, излучаемых за 1 с, считая, что излучается свет с длиной волны $\lambda = 5 \cdot 10^{-5}$ см. Постоянная Планка $h = 6,62 \cdot 10^{-34}$ Дж·с. Скорость света $c = 3 \cdot 10^8$ м/с.

- A) $5 \cdot 10^{12}$ B) $2,5 \cdot 10^{13}$ C) $5 \cdot 10^{14}$ D) $3 \cdot 10^{16}$ E) $2,5 \cdot 10^{18}$

19. Атомный номер элемента, образовавшегося в результате радиоактивного распада ядра урана ${}_{92}\text{U}^{238}$ с последовательным испусканием α , β^- , β^- , α - частиц, равен:

- A) 86 B) 92 C) 88 D) 90 E) 94

20. Расстояние от предмета до линзы 0,3 м, а от линзы до изображения 0,4 м. Как изменится величина изображения, если предмет расположить на расстоянии 0,6 м от линзы?

- A) увеличится в 1,25 раза B) увеличится в 1,5 раза
C) уменьшится в 1,5 раза D) уменьшится в 3,33 раза
E) уменьшится в 3 раза

Экзаменационное задание по физике 93

1. Мальчик массой $m = 50$ кг качается на качелях с длиной подвеса $l = 4$ м. С какой силой он давит на сиденье при прохождении среднего положения со скоростью $v = 6$ м/с? Ускорение свободного падения $g = 10$ м/с².

- A) 950 Н B) 940 Н C) 930 Н D) 920 Н E) 900 Н

2. По одному направлению из одной точки одновременно начали двигаться два тела: одно равномерно со скоростью $v = 9,8$ м/с, а другое – равноускоренно без начальной скорости с ускорением $a = 9,8$ см/с². Через какое время второе тело догонит первое?

- A) 100 с B) 120 с C) 160 с D) 180 с E) 200 с

3. Первую четверть пути автомобиль двигался со скоростью 60 км/ч, а оставшуюся часть пути – со скоростью 20 км/ч. Найдите среднюю скорость автомобиля на всем пути.

- А) 40 км/ч В) 36 км/ч С) 32 км/ч Д) 28 км/ч Е) 24 км/ч

4. Из орудия массой 1,5 т вылетает горизонтально снаряд массой 12 кг. Кинетическая энергия снаряда при вылете равна 1,5 МДж. Какую кинетическую энергию получает орудие вследствие отдачи?

- А) $12 \cdot 10^4$ Дж В) $1,5 \cdot 10^6$ Дж С) $6 \cdot 10^4$ Дж Д) $15 \cdot 10^3$ Дж Е) $12 \cdot 10^3$ Дж

5. Груз массой m , подвешенный на нити, вращается в вертикальной плоскости. Каково минимальное значение силы натяжения нити в момент прохождения грузом нижнего положения? Ускорение свободного падения g .

- А) 5 mg В) mg С) 2 mg Д) 6 mg Е) 4 mg

6. Температура и объем идеального газа увеличились в 3 раза. Как при этом изменилось давление газа?

- А) увеличилось в 3 раза В) увеличилось в 9 раз
С) уменьшилось в 3 раза Д) не изменилось
Е) среди приведенных ответов нет правильного

7. На двух пружинах подвешены грузы массами $m_1=100$ г и $m_2=50$ г, соответственно. При этом пружины удлиняются на одинаковую величину. Найдите жесткость первой пружины, если жесткость второй пружины $k_2=10$ Н/м.

- А) 20 Н/м В) 5 Н/м С) 10 Н/м Д) $10\sqrt{2}$ Н/м Е) $\frac{10}{\sqrt{2}}$ Н/м

8. Теплоизолированный сосуд разделен пополам герметичной перегородкой. В одной половине сосуда находится идеальный газ, во второй – вакуум. Как изменится внутренняя энергия газа в сосуде спустя длительное время после открывания отверстия в перегородке.

- А) для света недостаточно данных
В) не изменится С) увеличится Д) уменьшится
Е) может увеличиться, может уменьшится

9. В цилиндрический сосуд налиты ртуть, вода и керосин. Определите общее давление, которое оказывают жидкости на дно сосуда, если объемы всех жидкостей равны, а верхний уровень керосина находится на высоте 12 см от

дна сосуда. Удельные плотности ртути – $13,6 \text{ г/см}^3$, воды – $1,0 \text{ г/см}^3$, керосина – $0,8 \text{ г/см}^3$. Ускорение силы тяжести $g=10 \text{ м/с}^2$.

- А) 3,16 кПа В) 5,16 кПа С) 7,16 кПа Д) 4,16 кПа **Е) 6,16 кПа**

10. В U – образной трубке находится столбик жидкости длиной l (общей длиной l в обоих коленах U – образной трубки). При кратковременном изменении давления жидкости в одном из колен уровни жидкости сместились и столбик жидкости начал колебаться. Определите период колебаний. Трением о стенки пренебечь. Ускорение свободного падения равно g .

- А) $\pi\sqrt{\frac{l}{2g}}$ В) $\pi\sqrt{\frac{2l}{g}}$ С) $2\pi\sqrt{\frac{2l}{g}}$ Д) $2\pi\sqrt{\frac{l}{g}}$ **Е) $2\pi\sqrt{\frac{l}{2g}}$**

11. Заряженный воздушный конденсатор обладает энергией W . Чему станет равна его энергия, если пространство между обкладками заполнить диэлектриком с диэлектрической проницаемостью $\epsilon=4$?

- А) $4W$ **В) $W/4$** С) W Д) $2W$ Е) $W/2$

12. Отношением работы, совершаемой сторонними силами при перемещении электрического заряда по всей замкнутой электрической цепи, к величине этого заряда определяется:

- А) электродвижущая сила источника тока**
В) напряжение в цепи С) сила тока в цепи
Д) сопротивление полной цепи
Е) внутреннее сопротивление источника тока

13. Найдите индукцию B магнитного поля прямого тока в точке, находящейся в вакууме на расстоянии $r=4 \text{ м}$ от проводника, если ток $I=100 \text{ А}$. Магнитная постоянная $\mu_0=4\cdot\pi\cdot 10^{-7} \text{ Гн/м}$.

- А) 6 мкТл **В) 5 мкТл** С) 4 мкТл Д) 3 мкТл Е) 2 мкТл

14. При никелировании изделий в течение времени $\tau=2 \text{ ч}$ отложился слой никеля толщины $h=30 \text{ мкм}$. Найдите плотность тока при электролизе. Электрохимический эквивалент никеля $k=3\cdot 10^{-7} \text{ кг/Кл}$, его плотность $\rho=8,9 \text{ г/см}^3$.

- А) 130 А/м^2 **В) 124 А/м^2** С) 118 А/м^2 Д) 112 А/м^2 Е) 106 А/м^2

15. Диполь образован двумя разноименными зарядами по 1 нКл каждый. Расстояние между зарядами 12 см . Найдите напряженность электрического поля в точке, находящейся на перпендикуляре к середине отрезка, соединяюще-

го заряды, на расстоянии 8 см от этой середины. Электрическая постоянная $8,85 \cdot 10^{-12}$ Ф/м.

- А) 1,08 кВ/м В) 0,96 кВ/м С) 0,92 кВ/м Д) 0,84 кВ/м Е) 0,81 кВ/м

16. Высота комнаты $H_1=3,3$ м. На расстоянии $H_2=2,2$ м от пола висит лампа. Нить накала лампы можно считать точечным источником света. На полу лежит плоское зеркальце прямоугольной формы размерами 4 х 6 см². На каком расстоянии от потолка находится изображение нити накала лампы в зеркальце?

- А) 2,2 м В) 4,4 м С) 5,5 м Д) 3,3 м Е) 1,1 м

17. Выразите массу фотона через его частоту ν . h – постоянная Планка, k – постоянная Больцмана, c – скорость света в вакууме.

- А) $\frac{2h\nu}{k}$ В) $\frac{h\nu}{k}$ С) $\frac{h\nu}{c}$ Д) $\frac{h\nu}{c^2}$ Е) $h\nu c^2$

18. Альфа – частица ${}_2\alpha^4$ и протон ${}_1p^1$, двигаясь с одинаковой скоростью, попадают в однородное магнитное поле, линии индукции которого перпендикулярны к векторам скоростей частиц. Во сколько раз радиус кривизны траектории движения альфа-частицы больше радиуса кривизны траектории протона?

- А) 16 В) 8 С) 6 Д) 4 Е) 2

19. Напряжение на концах участка цепи, по которому течет переменный ток, изменяется с течением времени по закону $U(t)=U_0\cos(\omega t + \frac{\pi}{6})$, В. В момент времени $t_1=T/12$ мгновенное значение напряжения равно 10 В. Определите амплитуду напряжения.

- А) 18 В В) 20 В С) 22 В Д) 24 В Е) 25 В

20. Собирающая линза дает изображение, увеличенное в два раза. Когда линзу подвинули на $a=30$ см ближе к экрану, то получилось уменьшенное изображение. Найдите оптическую силу линзы.

- А) 2 дптр В) 3 дптр С) 4 дптр Д) 5 дптр Е) 6 дптр

Экзаменационное задание по физике 94

1. Единица размерности работы в системе СИ “Джоуль”, выраженная через основные единицы системы, имеет вид:

- А) $\text{кг}\cdot\text{м}^2\text{с}^{-1}$ В) $\text{кг}\cdot\text{м}\cdot\text{с}^{-1}$ С) $\text{кг}\cdot\text{м}^{-1}\text{с}^2$ Д) $\text{кг}\cdot\text{м}\cdot\text{с}^{-2}$ Е) $\text{кг}\cdot\text{м}^2\text{с}^{-2}$

2. Ускорение силы тяжести на поверхности некоторой планеты, радиус которой равен радиусу Земли, но средняя плотность в n раз больше средней плотности Земли, равно (в единицах ускорения свободного падения на Земле g):

- А) n^2g В) $\sqrt{n}g$ С) $\frac{g}{n}$ Д) ng Е) $\sqrt{n^3}g$

3. С аэростата сбросили два шарика, одинакового объема 4 см^3 , один алюминиевый, плотность которого 2700 кг/м^3 , другой – стальной, плотность которого 7800 кг/м^3 . Шарики соединены длинной тонкой нерастяжимой и невесомой нитью. Найдите натяжение нити после того, как из-за сопротивления воздуха движение шариков станет установившимся. Ускорение силы тяжести равно 10 м/с^2 .

- А) 306 мН В) 51 мН С) 102 мН Д) 204 мН Е) 408 мН

4. Два диска, расположенные на одной оси, вращаются с частотой 100 об/с . Пуля, летящая параллельно оси вращения, пробивает оба диска, причем пробоина на втором диске сдвинута относительно пробоины в первом диске на 24° . Расстояние между дисками 45 см . Определите скорость пули.

- А) 625 м/с В) 675 м/с С) 725 м/с Д) 875 м/с Е) 925 м/с

5. Регулярно в определенное время за инженером приезжает заводская машина, которая доставляет его на место работы. Однажды инженер вышел из дома на 1 час раньше обычного и, не дождавшись машины, пошел на завод пешком. По дороге он встретил автомашину и приехал на завод на 10 мин раньше обычного. Сколько времени шел инженер пешком до встречи с автомашиной?

- А) 40 мин В) 45 мин С) 50 мин Д) 55 мин Е) 60 мин

6. Как взаимодействуют между собой молекулы любого вещества?

А) только отталкиваются

В) только притягиваются

С) притягиваются и отталкиваются, на очень малых расстояниях силы отталкивания больше сил притяжения

Д) притягиваются и отталкиваются, на очень малых расстояниях силы притяжения больше сил отталкивания

Е) в условии задачи не хватает данных

7. Кислород массой 32 г находится в закрытом сосуде под давлением $P_1=0,1$ МПа при температуре $T_1=290$ К. После нагревания давление в сосуде повысилось в 4 раза. Определите температуру T_2 , до которой нагрели газ.

- А) 811 °С В) 829 °С С) 843 °С Д) 865 °С **Е) 887 °С**

8. Какова высота столбика ртути в ртутном барометре, помещенном в лифте, который опускается с ускорением $4,9$ м/с², если атмосферное давление равно 76 см рт. ст.? Ускорение силы тяжести равно $9,8$ м/с².

- А) 0,38 м **В) 1,52 м** С) 0,76 м Д) 3,04 м Е) 0,56 м

9. Груз массой 8 кг, подвешенный на пружине, совершает гармонические колебания с периодом T . Какой груз нужно снять, чтобы период колебаний сократился до $T/2$?

- А) 6 кг** В) 4 кг С) 2 кг Д) 1 кг Е) нужно знать жесткость пружины

10. Расплавленный цинк при температуре 630 °С влит в форму. За 10 мин температура отливки снизилась до температуры 522 °С. Температура кристаллизации цинка 420 °С. Сколько еще минут пройдет до завершения процесса кристаллизации при сохранении скорости теплоотдачи? Удельная теплоемкость жидкого цинка $0,5$ кДж/(кг·К), удельная теплота плавления 112 кДж/кг.

- А) 10 мин В) 224 мин С) 20 мин Д) 234 мин **Е) 30 мин**

11. Генератор, способный давать мощность 100 кВт, подсоединен к фабрике через кабель с общим сопротивлением 5 Ом. Если этот генератор дает энергию с разностью потенциалов 5 000 В, то каков будет максимальный ток в кабеле?

- А) 20 А** В) 200 А С) 400 А Д) 500 А Е) 1 000 А

12. Как изменится амплитуда колебаний ЭДС индукции в проволочной рамке, вращающейся в однородном магнитном поле, при увеличении индукции магнитного поля в 2 раза и увеличении частоты вращения рамки в 3 раза?

- А) не изменится В) уменьшится в 1,5 раза С) увеличится в 1,5 раза
Д) уменьшится в 6 раз **Е) увеличится в 6 раз**

13. Может ли заряженная частица двигаться равномерно и прямолинейно в совмещенных электрическом и магнитном полях?

- А) да, может** В) нет, не может
С) может, если заряд частицы очень мал
Д) может, если масса частицы близка к массе электрона

Е) может, если скорость частицы мала по сравнению со скоростью света

14. Моторы электровоза при движении со скоростью $v=72$ км/ч потребляют мощность $P=800$ кВт. КПД силовой установки электровоза $\eta=80\%$. Найдите силу тяги F моторов.

- А) 48 кН В) 16 кН С) 24 кН **Д) 32 кН** Е) 64 кН

15. В поле неподвижного положительного точечного заряда 1 нКл по направлению к нему движется положительный ион массой $1 \cdot 10^{-26}$ кг с зарядом $1,6 \cdot 10^{-19}$ Кл. Когда скорость иона составляет 100 км/с, его кинетическая и потенциальная энергии равны. На какое минимальное расстояние ион приблизится к заряду? Электрическая постоянная равна $8,85 \cdot 10^{-12}$ Ф/м.

- А) 2,25 см В) 1,21 см С) 1,69 см Д) 1,96 см **Е) 1,44 см**

16. Напряжение на конденсаторе в цепи переменного тока изменяется по закону $U=U_0 \cos \omega t$. По какому закону изменяется при этом сила тока через конденсатор?

- А) $I_0 \cos(\omega t + \frac{\pi}{2})$** В) $I_0 \cos(\omega t - \frac{\pi}{2})$ С) $I_0 \sin \omega t$ Д) $I_0 \cos \omega t$ Е) $-I_0 \cos \omega t$

17. Составлена электрическая цепь из последовательно соединенных активного сопротивления, конденсатора и катушки. Цепь соединена с выходом генератора переменного напряжения, амплитуда колебаний напряжения в опыте не изменяется. Как будет изменяться амплитуда колебаний силы тока в цепи при увеличении частоты колебаний напряжения, начиная от нуля?

А) не будет изменяться

В) будет линейно возрастать с частотой от нуля

С) будет линейно убывать с частотой от некоторого значения

Д) будет сначала возрастать с частотой от нуля, достигнет максимального значения, затем будет убывать

Е) будет сначала убывать с частотой от некоторого начального значения, достигнет минимального значения, затем будет возрастать.

18. Рубиновый лазер излучает в импульсе $N=2 \cdot 10^{19}$ световых квантов с длиной волны $\lambda=0,694$ мкм. Чему равна средняя мощность P вспышки лазера, если ее длительность $\tau=2$ мс? Постоянная Планка $h=6,62 \cdot 10^{-34}$ Дж·с. Скорость света $c=3 \cdot 10^8$ м/с.

- А) 2,56 кВт В) 2,66 кВт С) 2,76 кВт **Д) 2,86 кВт** Е) 2,96 кВт

19. При делении одного ядра урана в среднем высвобождается энергия 200 МэВ. Сколько энергии высвобождается, если один моль урана ${}_{92}\text{U}^{235}$ претерпевает деление? Число Авогадро равно $N_A=6,02\cdot 10^{23}$ моль $^{-1}$. Элементарный заряд $e=1,6\cdot 10^{-19}$ Кл.

- А) $1,9\cdot 10^9$ Дж В) $1,9\cdot 10^{10}$ Дж С) $1,9\cdot 10^{11}$ Дж
 Д) $1,9\cdot 10^{12}$ Дж Е) $1,9\cdot 10^{13}$ Дж

20. Расстояние от оптического центра глаза до сетчатки 18,3 мм. Человек пользуется очками с оптической силой 2 дптр для чтения газеты на расстоянии 25 см. На каком расстоянии от глаз он вынужден держать газету для чтения без очков? Оптическая сила нормального глаза 58,5 дптр.

- А) 54 см В) 52 см С) 50 см Д) 48 см Е) 46 см

Экзаменационное задание по физике 95

1. Что бы произошло, если бы гравитационная постоянная с течением времени изменяла свое значение?

- А) были бы нарушены все законы сохранения в механике
 В) был бы нарушен закон сохранения импульса
 С) оставались бы неизменными все законы сохранения в механике
 Д) был бы нарушен закон сохранения момента импульса
 Е) был бы нарушен закон сохранения энергии

2. Канат лежит на столе так, что часть его свешивается со стола и начинает скользить тогда, когда длина свешивающейся части составляет $\alpha=0,2$ его длины. Чему равен коэффициент трения каната о стол?

- А) 0,4 В) 0,3 С) 0,1 Д) 0,2 Е) 0,25

3. Снаряд летит по параболе и разрывается в верхней точке траектории на две равные части. Одна половина снаряда падает вертикально вниз, а вторая – на расстоянии S по горизонтали от этого места. Определите скорость снаряда перед взрывом, если он произошел на высоте H , и время падения первого осколка t . Ускорение свободного падения равно g . Сопротивлением воздуха пренебречь.

- А) $\frac{Hgt}{4S}$ В) $\frac{Sgt^2}{2H}$ С) $\frac{Sgt}{2H}$ Д) $\frac{Sgt^2}{4H}$ Е) $\frac{Sgt}{4H}$

4. К невесомой нити длиной 50 см прикреплен шарик массой 400 г, который равномерно вращается в вертикальной плоскости. При какой угловой ско-

рости вращения произойдет обрыв нити, если она выдерживает максимальную нагрузку 4,8 Н? Ускорение силы тяжести 10 м/с^2 .

- А) 1,25 рад/с В) 1,5 рад/с С) 1,7 рад/с Д) 1,8 рад/с Е) 2 рад/с

5. Материальная точка начинает движение из состояния покоя и движется вдоль прямой так, что ее ускорение линейно растет и за первые 10 с достигает значения 5 м/с^2 . Определите пройденный точкой путь за 10 с после начала движения.

- А) 73,3 м В) 83,3 м С) 93,3 м Д) 103,3 м Е) 113,3 м

6. Волна с частотой $\nu=10$ Гц распространяется в некоторой среде, причем разность фаз в двух точках, находящихся на расстоянии $r=1$ м одна от другой на одной прямой с источником колебаний равна $\Delta\varphi=\pi$ радиан. Найдите скорость распространения волны в этой среде.

- А) 18 км/ч В) 36 км/ч С) 54 км/ч Д) 72 км/ч Е) 90 км/ч

7. В неподвижной кабине лифта качается маятник. Вследствие обрыва троса кабина начинает падать с ускорением, равным ускорению свободного падения. Как ведет себя маятник относительно кабины лифта, если в момент обрыва троса он находился в одном из крайних положений?

- А) маятник равномерно вращается вокруг точки подвеса
В) маятник останется неподвижным
С) уменьшился период колебания маятника
Д) увеличился период колебаний маятника Е) другой ответ

8. Бревно длиной $l=3,5$ м и диаметром $D=0,3$ м плавает в воде. Найдите максимальную массу человека, который может стоять на бревне, не замочив ног. Плотность дерева 700 кг/м^3 , плотность воды 1000 кг/м^3 .

- А) 51 кг В) 81 кг С) 90 кг Д) 74 кг Е) 62 кг

9. В баллоне содержится газ при температуре 17°C и давлении 1,0 МПа. На сколько изменится давление, когда температура газа понизится до -23°C ?

- А) 0,78 МПа В) 0,47 МПа С) 0,32 МПа Д) 0,14 МПа Е) 0,06 МПа

10. В сосуде находятся жидкость и ее насыщенный пар. В процессе изотермического расширения объем, занимаемый паром, увеличивается в $\beta=3$ раза, а давление пара уменьшается в $\alpha=2$ раза. Найдите отношение массы m_2 жидкости к массе m_1 пара, которые первоначально содержались в сосуде.

- А) 6 В) 3 С) 1,5 Д) 0,5 Е) 2

11. Плоский конденсатор с размером пластин 25×25 см² и расстоянием между ними $d_1 = 0,5$ мм заряжен до разности потенциалов $U_1 = 10$ В и отключен от источника. Какова будет разность потенциалов U_2 , если пластины раздвинуть до расстояния $d_2 = 5$ мм?

- A) 120 В B) 100 В C) 80 В D) 60 В E) 40 В

12. Прямолинейный проводник движется со скоростью 25 м/с в магнитном поле с индукцией 0,1 Тл перпендикулярно к силовым линиям. Чему равна длина проводника, если на его концах имеется напряжение 5 В?

- A) 0,5 м B) 1 м C) 2 м D) 2,5 м E) 5 м

13. При осуществлении передачи электроэнергии под напряжением 10 кВ тепловые потери энергии в линии электропередачи составляли 2 % передаваемой мощности. Какими будут потери в линии с таким же активным сопротивлением при передаче энергии под напряжением 90 кВ?

- A) $\frac{2}{9}$ % B) $\frac{2}{3}$ % C) 18 % D) 6 % E) $\frac{2}{81}$ %

14. Энергия магнитного поля катушки, по которой течет постоянный ток, равна 3 Дж. Магнитный поток через катушку равен 0,5 Вб. Найдите силу тока через катушку.

- A) 15 А B) 12 А C) 9 А D) 6 А E) 3 А

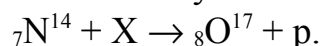
15. Частица, имеющая заряд q , разгоняется до энергии W и влетает в плоский конденсатор параллельно его пластинам. Заряд конденсатора Q , емкость C , расстояние между пластинами d . Первоначально частица находится на одинаковом расстоянии от пластин. Какой минимальной длины должна быть каждая пластина, чтобы частица упала на ее поверхность?

- A) $2d\sqrt{\frac{WC}{qQ}}$ B) $\frac{d}{2}\sqrt{\frac{WC}{qQ}}$ C) $d\sqrt{\frac{WC}{2qQ}}$ D) $d\sqrt{\frac{WC}{qQ}}$ E) $d\sqrt{\frac{2WC}{qQ}}$

16. Частица движется со скоростью $v = 0,6c$, где c – скорость света в вакууме. Определите отношение ее массы к массе покоя.

- A) 1,55 B) 1,67 C) 1,25 D) 2,5 E) 1,96

17. Определите неизвестную частицу X, участвующую в реакции:



А) нейтрон В) α - частица С) протон Д) позитрон Е) γ - квант

18. Контур радиоприемника настроен на длину волны 50 м. Как нужно изменить индуктивность катушки колебательного контура приемника, чтобы он был настроен на волну длиной 25 м?

А) увеличить в 2 раза В) уменьшить в 2 раза С) увеличить в 4 раза
Д) уменьшить в 4 раза Е) оставить без изменения

19. На каком расстоянии от собирающей линзы с фокусным расстоянием 10 см нужно поставить предмет, для того, чтобы получить действительное изображение с увеличением в 10 раз?

А) 20 см В) 18 см С) 15 см Д) 12 см Е) 11 см

20. Определите оптическую силу очков для близорукого глаза, для которого расстояние наилучшего зрения 20 см.

А) $-0,5$ дптр В) $-0,75$ дптр С) -1 дптр Д) $-1,5$ дптр Е) -2 дптр

Экзаменационное задание по физике 96

1. Поезд первую половину пути шел со скоростью в 1,5 раза большей, чем вторую половину пути. Какова скорость поезда на первой половине пути, если средняя скорость прохождения всего пути равна 12 м/с?

А) 14 м/с В) 15 м/с С) 16 м/с Д) 17 м/с Е) 18 м/с

2. Движение тела массой 2 кг описывается уравнением $x(t)=2t-t^2$, м. В момент времени $t=1$ с проекция импульса этого тела на ось x равна:

А) $2 \text{ кг} \frac{\text{м}}{\text{с}}$ В) $-2 \text{ кг} \frac{\text{м}}{\text{с}}$ С) $4 \text{ кг} \frac{\text{м}}{\text{с}}$ Д) 0 Е) $-4 \text{ кг} \frac{\text{м}}{\text{с}}$

3. Два шара массами 6 кг и 4 кг движутся со скоростями 8 м/с и 3 м/с, соответственно, направленными вдоль одной прямой. С какой скоростью они будут двигаться после абсолютно неупругого соударения, если первый догоняет второй?

А) 3,6 м/с В) 4,2 м/с С) 4,8 м/с Д) 6 м/с Е) 6,4 м/с

4. Сила F сообщает телу массой m_1 ускорение a_1 . Эта же сила сообщает телу массой m_2 ускорение a_2 . Телу какой массы эта сила сможет сообщить ускорение $a_1 + a_2$?

A) $2 \frac{m_1 m_2}{m_1 + m_2}$ B) $m_1 + m_2$ C) $\frac{m_1 + m_2}{2}$ Д) $\sqrt{m_1 m_2}$ **Е) $\frac{m_1 m_2}{m_1 + m_2}$**

5. Автобус массой $m=2 \cdot 10^3$ кг начинает движение с ускорением $a=0,4$ м/с² и движется в течение времени $t=5$ с. Коэффициент трения колес о дорогу $\mu=0,01$; ускорение свободного падения $g=10$ м/с². Найдите работу, затраченную двигателем автобуса.

A) 4 кДж B) 4,2 кДж C) 4,5 кДж Д) 4,8 кДж **Е) 5 кДж**

6. По какой из приведенных формул можно определить число N молекул в газе массой m , если его молярная масса μ ? Число Авогадро N_A .

A) $\frac{m}{\mu} N_A$ B) $\frac{\mu}{m} N_A$ C) $\frac{3}{2} \frac{m}{\mu} N_A$ Д) $m \mu N_A$ E) $\frac{2}{3} \frac{m}{\mu} N_A$

7. Сколько молей ν идеального газа находится в сосуде объемом V при давлении P и температуре T ? k – постоянная Больцмана, N_A – число Авогадро, R – универсальная газовая постоянная.

A) $\nu = \frac{PV}{N_A T}$ B) $\nu = \frac{PV}{T}$ C) $\nu = \frac{PVR}{T}$ Д) $\nu = \frac{PV}{kT}$ **Е) $\nu = \frac{PV}{RT}$**

8. Шарик всплывает с постоянной скоростью в жидкости, плотность которой в три раза больше плотности материала шарика. Определите отношение силы трения, действующей на всплывающий шарик, к его весу.

A) 3/2 B) 2/3 **C) 2** Д) 3 E) 5/2

9. Материальная точка массой $m=50$ г совершает гармонические колебания согласно уравнению $x=0,1 \cos \frac{3\pi}{2} t$, м. Определите полную энергию E точки.

A) 4,44 мДж **B) 5,55 мДж** C) 6,66 мДж Д) 7,77 мДж E) 8,88 мДж

10. Резиновую камеру накачали на берегу до нормального давления $P_0=10^5$ Па. На какую глубину нужно опустить камеру в воду, чтобы ее объем уменьшился вдвое? Температура воздуха на берегу $t_1=27$ °С, температура воды $t_2=4$ °С. Плотность воды $\rho=10^3$ кг/м³. Ускорение силы тяжести $g=10$ м/с².

A) 8 м **B) 8,5 м** C) 9 м Д) 9,5 м E) 10 м

11. Плоский воздушный конденсатор емкостью C подсоединен к источнику тока, который поддерживает разность потенциалов между обкладками, рав-

ную U . При заполнении такого конденсатора диэлектриком с диэлектрической проницаемостью ϵ через источник пройдет заряд, равный по величине:

- А) ϵCU В) $(\epsilon-1)CU$ С) CU Д) $\frac{CU}{\epsilon}$ Е) 0

12. Два проводника, сопротивление которых 5 и 7 Ом, соединяют параллельно и подключают к источнику электрической энергии. В первом выделилось 17,64 Дж энергии. Какое количество энергии выделилось во втором проводнике за это же время?

- А) 11,2 Дж В) 11,96 Дж С) 12,6 Дж Д) 13,48 Дж Е) 13,2 Дж

13. Как изменится энергия подключенного к источнику постоянного напряжения плоского конденсатора при увеличении расстояния между его пластинами в 2 раза и введении между пластинами диэлектрика с $\epsilon=4$?

- А) уменьшится в 8 раз В) увеличится в 8 раз С) увеличится в 2 раза
Д) уменьшится в 2 раза Е) не изменится

14. По двум одинаковым круговым виткам радиусом 5 см, плоскости которых взаимно перпендикулярны, а центры совпадают, текут одинаковые токи 2 А. Найдите напряженность магнитного поля в центре витков.

- А) 20 А/м В) 23,7 А/м С) 28,3 А/м Д) 35,1 А/м Е) 40 А/м

15. Полезная мощность, выделяемая во внешней части цепи, достигает наибольшего значения 5 Вт при силе ток 5 А. Найдите ЭДС источника тока.

- А) 2 В В) 3 В С) 2,5 В Д) 5 В Е) 10 В

16. При испускании радиоактивным ядром трех β^- - частиц, количество нейтронов в ядре:

- А) увеличилось на 6 В) не изменилось С) уменьшилось на 6
Д) увеличилось на 3 Е) уменьшилось на 3

17. Размерность в системе СИ выражения $h \cdot k$, где h – постоянная Планка, k – волновое число, есть:

- А) Дж В) $\frac{\text{кг} \cdot \text{м}}{\text{с}}$ С) м/с² Д) Н Е) м/с

18. Рисунок на диапозитиве имеет высоту 2 см, а на экране – 80 см. Определите оптическую силу объектива, если расстояние от объектива до диапозитива равно 20,5 см.

- А) 3 дптр В) 4 дптр **С) 5 дптр** Д) 6 дптр Е) 7 дптр

19. Для того чтобы с помощью линзы с оптической силой -2 дптр получить изображение, по размерам вдвое меньше самого предмета, предмет следует поместить на расстоянии ... от линзы.

- А) 4,0 м В) 2,0 м С) 0,25 м **Д) 0,5 м** Е) 1,0 м

20. Энергия свободных незатухающих колебаний, происходящих в колебательном контуре, составляет 0,2 мДж. При медленном раздвигании пластин конденсатора частота колебаний увеличилась в $n=2$ раза. Определите работу, совершенную против сил электрического поля.

- А) 0,4 мДж В) 0,8 мДж С) 0,1 мДж Д) 0,05 мДж **Е) 0,6 мДж**

Экзаменационное задание по физике 97

1. Космическая станция движется вокруг Земли по орбите радиусом $8 \cdot 10^6$ м. Чему приблизительно равна сила тяжести, действующая на космонавта массой 80 кг, в этой станции? Гравитационная постоянная $6,67 \cdot 10^{-11}$ Н·м²/кг². Масса Земли $6 \cdot 10^{24}$ кг. Ускорение свободного падения на Земле 10 м/с².

- А) 0 В) 48 Н С) 80 Н **Д) 480 Н** Е) 800 Н

2. При равноускоренном прямолинейном движении скорость катера увеличилась за 10 с от 5 м/с до 9 м/с. Какой путь пройден катером за это время?

- А) 40 м В) 75 м С) 90 м **Д) 70 м** Е) 50 м

3. Оконная шторка массой $M=1$ кг и длиной $l=2$ м свертывается на тонкий валик наверху окна. Какая при этом совершается работа? Трением пренебрегайте. Ускорение силы тяжести $g=10$ м/с².

- А) 5 Дж В) 7,5 Дж **С) 10 Дж** Д) 15 Дж Е) 20 Дж

4. Чему равно удлинение латунного стержня длиной 4 м, имеющего площадь сечения $0,4$ см², под действием силы 1 кН? Модуль Юнга для латуни $9 \cdot 10^{10}$ Н/м².

- А) 1,07 мм В) 1,09 мм **С) 1,11 мм** Д) 1,13 мм Е) 1,15 мм

5. Нейтрон с кинетической энергией E_k испытывает столкновение с покоящимся ядром изотопа C^{12} и отскакивает от него после абсолютно упругого центрального удара в направлении, противоположном начальному. Определите отношение кинетических энергий нейтрона после и до удара.

- А) 0,79 В) 0,72 С) 0,65 Д) 0,58 Е) 0,51

6. Секундный маятник перенесли на поверхность Луны. Чему стал равен период колебаний этого маятника? Ускорение свободного падения на Луне в 6 раз меньше, чем на Земле.

- А) 0,41 с В) 0,82 с С) 1,22 с Д) 2,45 с Е) 5,90 с

7. Как изменяется внутренняя энергия вещества при его переходе из газообразного состояния в жидкое при постоянной температуре?

- А) остается постоянной В) у разных веществ изменяется по-разному
С) увеличивается Д) уменьшается
Е) может увеличиваться или уменьшаться в зависимости от внешних условий

8. В калориметр, содержащий $m_1=2$ кг льда при температуре $t_1=-5$ °С, добавили $m_2=200$ г воды при температуре $t_2=+5$ °С. Сколько воды будет в калориметре после установления равновесия? Удельная теплоемкость льда $C_1=2,1 \frac{\text{кДж}}{\text{кг} \cdot \text{К}}$, воды $C_2=4,2 \frac{\text{кДж}}{\text{кг} \cdot \text{К}}$, удельная теплота плавления льда $\lambda = 334 \frac{\text{кДж}}{\text{кг}}$. Температура плавления льда $t_0=0$ °С.

- А) 150 г В) 180 г С) 120 г Д) 160 г Е) 100 г

9. Человек поднимает за один конец доску массой 40 кг. С какой силой, направленной перпендикулярно доске, человек удерживает доску в равновесии, если угол ее наклона к горизонту 60° ? Ускорение силы тяжести 10 м/с^2 .

- А) 100 Н В) 150 Н С) 200 Н Д) 250 Н Е) 400 Н

10. Частица совершает гармонические колебания с круговой частотой $\omega=4 \text{ с}^{-1}$. Через какое время после прохождения положения равновесия частица будет иметь смещение $x=25$ см и скорость $v=1 \text{ м/с}$?

- А) 0,4 с В) 0,35 с С) 0,3 с Д) 0,25 с Е) 0,2 с

11. Плоский воздушный конденсатор заряжен до некоторой разности потенциалов. В конденсатор поместили диэлектрическую пластинку, заполняю-

шую все пространство между обкладками. После этого для восстановления прежней разности потенциалов пришлось увеличить заряд пластины в три раза. Определите диэлектрическую проницаемость ϵ пластинки.

- А) 2 В) 4 С) $\sqrt{3}$ Д) 9 Е) 3

12. Две длинные катушки намотаны на общий сердечник, причем индуктивности этих катушек $L_1=0,64$ Гн и $L_2=0,04$ Гн. Определите, во сколько раз число витков первой катушки больше, чем второй.

- А) 4 раза В) 8 раз С) 16 раз Д) 128 раз Е) 256 раз

13. В двух скрещенных под прямым углом однородных электрическом и магнитном полях в направлении, перпендикулярном векторам \vec{E} и \vec{B} , движется частица, несущая заряд q . Чтобы движение частицы было равномерным и прямолинейным, модуль ее скорости должен быть равным:

- А) $\frac{qE}{B}$ В) $\frac{B}{qE}$ С) $E \cdot B$ Д) $\frac{B}{E}$ Е) $\frac{E}{B}$

14. Напряженность электрического поля у поверхности Земли равна 130 В/м. Определите заряд Земли, если ее радиус 6370 км. Считайте, что Земля имеет сферическую форму, и ее заряд равномерно распределен по поверхности. Электрическая постоянная $\epsilon_0=8,85 \cdot 10^{-12}$ Ф/м.

- А) $5,86 \cdot 10^5$ Кл В) $5,86 \cdot 10^4$ Кл С) $5,86 \cdot 10^3$ Кл
Д) $7,36 \cdot 10^5$ Кл Е) $7,36 \cdot 10^4$ Кл

15. По медному проводнику сечением $S=0,8$ мм² течет ток $I=0,08$ А. Найдите среднюю скорость упорядоченного движения электронов вдоль проводника, предполагая, что на каждый атом меди приходится один свободный электрон. Плотность меди $\rho=8,9$ г/см³, ее молярная (атомная) масса $\mu=63,5$ г/моль. Число Авогадро $N_A=6,02 \cdot 10^{23}$ моль⁻¹. Элементарный заряд $e=1,6 \cdot 10^{-19}$ Кл.

- А) 7,41 мкм/с В) 7,61 мкм/с С) 7,81 мкм/с Д) 8,01 мкм/с Е) 8,21 мкм/с

16. Длительность импульса при радиолокации 2 мкс, частота излучения 60 МГц. Какое количество длин радиоволн включает данный импульс?

- А) 30 В) 300 С) 120 Д) 12 Е) 15

17. Что удивительного было в результатах опыта Резерфорда по исследованию рассеяния α - частиц в веществе?

А) большинство α - частиц проходило сквозь тонкий листок золота, но все они значительно изменяли направления движения

В) большинство α - частиц не проходило сквозь листок золота, проходили лишь отдельные частицы, значительно изменяя направление движения.

С) все α - частицы проходили и не изменяли направление движения весьма значительно

Д) небольшая доля α - частиц испытывала отклонение на очень большие углы, остальные проходили почти без отклонений

Е) верного ответа среди приведенных нет

18. Мощность, потребляемая трансформатором, $P_3=90$ Вт. Определите силу тока во вторичной обмотке, если напряжение на зажимах вторичной обмотки $U=12$ В и КПД трансформатора $\eta=75\%$.

А) 5,0 А В) 4,5 А С) 5,1 А Д) 5,6 А Е) 6,7 А

19. Работа выхода электрона из цинка равна 3,74 эВ. Определите красную границу фотоэффекта для цинка. Постоянная Планка $h=4,136 \cdot 10^{-15}$ эВ·с; скорость света в вакууме $c=3 \cdot 10^8$ м/с.

А) 280 нм В) 332 нм С) 441 нм Д) 480 нм Е) 523 нм

20. В термоядерных реакциях



суммарная кинетическая энергия образовавшихся частиц больше суммарной кинетической энергии исходных частиц на величины $E_1=17,6$ МэВ и $E_2=11,3$ МэВ, соответственно. Определите дефект масс ядра ${}_1\text{H}^3$, если у ядра ${}_1\text{H}^2$ он составляет 0,00239 а.е.м. Одной атомной единице массы (а.е.м.) соответствует энергия 931,5 МэВ.

А) 0,005 а.е.м. В) 0,006 а.е.м. С) 0,007 а.е.м. Д) 0,008 а.е.м. Е) 0,009 а.е.м.

Экзаменационное задание по физике 98

1. Две капли воды падают из крана одна вслед за другой. Как движется первая капля в системе отсчета второй капли после отрыва от ее крана?

А) равноускоренно вверх В) равноускоренно вниз
С) равномерно вверх Д) равномерно вниз Е) она неподвижна

2. Движущийся со скоростью 72 км/ч автомобиль массой 1,5 т сталкивается с деревом. За время 30 мс он полностью останавливается и при этом получает вмятину глубиной 30 см. Чему равна средняя сила, действующая на автомобиль в течение этого времени?

- A) 1 МН B) 1,1 МН C) 1,2 МН Д) 1,5 МН E) 1,6 МН

3. От заправочной станции выехал автобус со скоростью 80 км/ч, а через две минуты в том же направлении отправился бензовоз со скоростью 90 км/ч. На каком расстоянии от этой станции бензовоз догонит автобус?

- A) 12 км B) 16 км C) 20 км Д) 24 км E) 28 км

4. Два тела массами m_1 и m_2 подвешены на двух концах тонкой нити, перекинутой через неподвижный блок. Какова сила натяжения нити, действующая на тело с массой m_2 , если $m_2 > m_1$? Влиянием сил трения, масс нити и блока пренебрегайте.

- A) $(m_1 - m_2)g$ B) $(m_1 + m_2)g$ C) $\frac{m_1 + m_2}{2}g$
Д) $\frac{m_1 m_2 g}{m_1 + m_2}$ E) $\frac{2m_1 m_2 g}{m_1 + m_2}$

5. Допустим, что сила, которая заставляет баржу двигаться по каналу, прямо пропорциональна скорости. Чтобы баржа двигалась со скоростью 2 км/ч, необходима мощность 4 кВт. Какая требуется мощность, чтобы баржа двигалась со скоростью 6 км/ч?

- A) 8 кВт B) 12 кВт C) 36 кВт Д) 32 кВт E) 24 кВт

6. При нагревании тела расширяются. Чем является процесс нагревания по отношению к процессу расширения тела?

- A) опытным фактом B) физическим явлением
C) независимым процессом Д) причиной E) следствием

7. При увеличении длины математического маятника в 2 раза и увеличении амплитуды его колебаний в 2 раза период его колебаний:

- A) увеличивается в 2 раза B) увеличивается в $\sqrt{2}$ раз
C) увеличивается в 4 раза Д) увеличивается в 8 раз E) не изменяется

8. В закрытый сосуд, заполненный воздухом, помещен полый стальной шарик массой 5 г и объемом $8,3 \text{ см}^3$. Какое наименьшее давление воздуха нужно создать в сосуде, чтобы шарик поднялся вверх? Воздух считайте идеальным газом. Температура 17°C . Молярная масса воздуха 29 г/моль. Универсальная газовая постоянная $8,31 \text{ Дж}/(\text{моль}\cdot\text{K})$.

- A) 83 МПа B) 42 МПа C) 29 МПа Д) 17 МПа E) 50 МПа

9. Каков должен быть минимальный коэффициент трения μ куба о горизонтальную плоскость, чтобы можно было опрокинуть куб через ребро горизонтальной силой, приложенной к верхней грани?

- А) $\frac{\sqrt{2}}{2}$ В) $\frac{\sqrt{3}}{2}$ С) 1 Д) 0,75 Е) 0,5

10. Звук выстрела и пуля одновременно достигают высоты 680 м. Какова начальная скорость пули? Выстрел произведен вертикально вверх, сопротивлением воздуха пренебречь. Скорость звука равна 340 м/с. Ускорение силы тяжести $g=10 \text{ м/с}^2$.

- А) 340 м/с В) 345 м/с С) 350 м/с Д) 355 м/с Е) 360 м/с

11. Между пластинами плоского воздушного конденсатора внесена перпендикулярная пластина из твердого диэлектрика с диэлектрической проницаемостью ϵ так, что между ней и пластинами остались воздушные зазоры. Как изменится при этом сила притяжения пластин друг к другу, если конденсатор заряжен и отключен от источника тока?

- А) уменьшится в ϵ раз В) увеличится в ϵ раз С) не изменится
Д) уменьшится в ϵ^2 раз Е) увеличится в ϵ^2 раз

12. Генератор, способный давать мощность 100 кВт, подсоединен к фабрике через кабель с общим сопротивлением 5 Ом. Если этот генератор дает энергию с разностью потенциалов 5 000 В, то каков будет максимальный ток в кабеле?

- А) 20 А В) 200 А С) 400 А Д) 500 А Е) 1000 А

13. Какой магнитный поток пронизывал каждый виток катушки, имеющей 100 витков, если при равномерном исчезновении магнитного поля в течение промежутка времени, равного 0,1 с, в катушке протекает индукционный ток 0,2 А? Сопротивление замкнутой цепи, включающей катушку и амперметр, равно 50 Ом.

- А) 0,1 Вб В) 1 Вб С) 0,25 Вб Д) 0,01 Вб Е) 2,5 Вб

14. Два электрона находятся на бесконечно большом расстоянии один от другого, причем один электрон вначале покоится, а другой имеет скорость v , направленную к центру первого. Определите наименьшее расстояние, на которое они сблизятся. Масса электрона m . Элементарный заряд e . Электрическая постоянная ϵ_0 .

- А) $\frac{e^2}{8\pi \epsilon_0 m v^2}$ В) $\frac{e^2}{4\pi \epsilon_0 m v^2}$ С) $\frac{e^2}{2\pi \epsilon_0 m v^2}$

$$\text{Д) } \frac{e^2}{\pi \varepsilon_0 m v^2} \quad \text{Е) } \frac{2e^2}{\pi \varepsilon_0 m v^2}$$

15. Определите ток короткого замыкания аккумулятора, если при внешнем сопротивлении $R_1=50$ Ом ток в цепи $I_1=0,2$ А, а при $R_2=110$ Ом ток $I_2=0,1$ А.

- А) 9,6 А В) 4,8 А С) 2,4 А **Д) 1,2 А** Е) 0,6 А

16. Уравнение электромагнитных колебаний тока в идеальном закрытом колебательном контуре имеет вид: $I=I_m(\sin\omega_0 t+\varphi_0)$, где $I_m=1$ А; $\omega_0=2\pi \frac{\text{рад}}{\text{с}}$; $\varphi_0=0$. Индуктивность контура $L=2$ мГн. Определите максимальное значение энергии W_m магнитного поля этого контура.

- А) 0,2 мДж В) 0,5 мДж **С) 1 мДж** Д) 2 мДж Е) Верного ответа нет

17. Определите импульс фотона излучения с длиной волны 600 нм. Постоянная Планка $6,62 \cdot 10^{-34}$ Дж·с. Скорость света $3 \cdot 10^8$ м/с.

А) $1,9 \cdot 10^{-27} \frac{\text{кг} \cdot \text{м}}{\text{с}}$ В) $1,7 \cdot 10^{-27} \frac{\text{кг} \cdot \text{м}}{\text{с}}$ С) $1,5 \cdot 10^{-27} \frac{\text{кг} \cdot \text{м}}{\text{с}}$
 Д) $1,3 \cdot 10^{-27} \frac{\text{кг} \cdot \text{м}}{\text{с}}$ **Е) $1,1 \cdot 10^{-27} \frac{\text{кг} \cdot \text{м}}{\text{с}}$**

18. Расстояние между пластинами заряженного плоского конденсатора равно d . От одной из пластин одновременно стали двигаться по нормали к ним протон и альфа-частица. Какое расстояние пройдет альфа-частица за время, необходимое протону на весь путь от одной пластины до другой?

- А) $d/8$ В) $d/6$ С) $d/4$ **Д) $d/2$** Е) d

19. Луч света падает из воздуха на плоскопараллельную стеклянную пластинку толщиной $h=2$ см под углом $\alpha=49^\circ$ и, пройдя через нее, снова выходит в воздух. Найдите длину пути светового луча в стекле, если показатель преломления стекла равен $n=1,5$.

- А) 2,1 см **В) 2,3 см** С) 2,5 см Д) 2,4 см Е) 2,2 см

20. В сеть переменного тока напряжением 120 В последовательно включены проводник с активным сопротивлением 15 Ом и катушка с индуктивностью 50 мГн. Найдите частоту тока, если амплитуда тока в сети равна 7 А.

- А) 91 Гц В) 81 Гц С) 71 Гц **Д) 61 Гц** Е) 51 Гц

Экзаменационное задание по физике 99

1. По двум параллельным железнодорожным путям равномерно движутся два поезда в противоположных направлениях: грузовой со скоростью 44 км/ч и пассажирский – со скоростью 100 км/ч. Какова величина относительной скорости поездов?

- А) 50 м/с В) 56 м/с **С) 40 м/с** Д) 30 м/с Е) 20 м/с

2. Железнодорожный вагон массой m , движущийся со скоростью v , сталкивается с неподвижным вагоном массой $2m$ и сцепляется с ним. С какой скоростью движутся вагоны после столкновения?

- А) v В) $\frac{v}{2}$ **С) $\frac{v}{3}$** Д) $\frac{v}{\sqrt{2}}$ Е) $\frac{v}{\sqrt{3}}$

3. Материальная точка начинает двигаться по окружности радиусом $r=12,5$ см с постоянным тангенциальным ускорением $a_t=0,5$ см/с². Определите момент времени, при котором вектор ускорения \vec{a} образует с вектором скорости \vec{v} угол $\alpha=45^\circ$.

- А) 4 с **В) 5 с** С) 6 с Д) 8 с Е) 10 с

4. Определите центростремительное ускорение точек земной поверхности на широте 45° , вызванное суточным вращением Земли. Радиус Земли 6 370 км.

- А) 2,7 см/с² В) 2,1 см/с² С) 2,4 см/с² **Д) 1,8 см/с²** Е) 3 см/с²

5. Четыре человека стоят друг за другом на длинной доске, лежащей на льду. Все они по очереди с разбега спрыгивают с доски, отталкиваясь от ее конца, со скоростью 2 м/с относительно доски. Масса каждого человека равна 60 кг, масса доски 10 кг. Чему равна конечная скорость доски? (Задачу нужно решать по этапам. При каждом прыжке должен сохраняться импульс системы).

- А) 14,3 м/с **В) 15,3 м/с** С) 16,3 м/с Д) 17,3 м/с Е) 18,3 м/с

6. В закрытом сосуде находится идеальный газ. Как изменится его давление, если средняя квадратическая скорость его молекул увеличится на 20%?

- А) возрастет в 1,2 раза **В) возрастет в 1,44 раза**
С) не изменится Д) понизится в 1,2 раза Е) понизится в 1,44 раза

7. Отношение длин двух математических маятников L_1/L_2 , периоды колебаний которых связаны соотношением $T_1=4T_2$, равно:

А) $\frac{L_1}{L_2} = \sqrt{2}$ В) $\frac{L_1}{L_2} = 16$ С) $\frac{L_1}{L_2} = 8$ Д) $\frac{L_1}{L_2} = 4$ Е) $\frac{L_1}{L_2} = 2$

8. При смешении в калориметре двух жидкостей с одинаковой удельной теплоемкостью ($C_1=C_2$), но разной массы ($m_2=2m_1$) и имеющих разную температуру ($T_1=2T_2$), установившаяся температура смеси (пренебрегая потерями тепла) будет равна:

А) $\frac{2}{3}T_1$ В) $\frac{3}{2}T_1$ С) $\frac{3}{4}T_1$ Д) $\frac{4}{3}T_1$ Е) $\frac{1}{4}T_1$

9. Груз, подвешенный к пружине, вызвал ее удлинение на $\Delta L=4$ см. Найдите период T собственных колебаний пружины вместе с грузом. Ускорение силы тяжести $g=9,8$ м/с².

А) 0,1 с В) 0,2 с С) 0,3 с Д) 0,4 с Е) 0,5 с

10. Один конец нити закреплен на дне, а второй прикреплен к пробковому поплавку. При этом 0,75 всего объема поплавок погружено в воду. Определите силу натяжения нити F , если масса поплавок равна 2 кг. Плотность пробки 0,25 г/см³, воды – 1 г/см³. Ускорение силы тяжести $g=10$ м/с². Массой нити пренебрегайте.

А) 36 Н В) 38 Н С) 40 Н Д) 34 Н Е) 32 Н

11. Как изменится сила кулоновского взаимодействия двух точечных зарядов, если расстояние между ними уменьшить в 3 раза?

А) увеличится в 9 раз В) уменьшится в 9 раз С) не изменится
 Д) увеличится в 3 раза Е) уменьшится в $\sqrt{3}$ раза

12. Определите падение напряжения на проводнике, имеющем сопротивление $R=10$ Ом, если известно, что за время $t=3$ мин по проводнику прошел заряд $q=120$ Кл.

А) 7,5 В В) 7,3 В С) 7,1 В Д) 6,9 В Е) 6,7 В

13. В магнитное поле с индукцией B поместили две параллельные металлические пластины, расстояние между которыми равно d . Между ними (параллельно их плоскости) движется прямолинейно поток электронов со скоростью v . Какова разность потенциалов между пластинами?

А) vBd В) vBd^2 С) $\frac{vB}{d}$ Д) $\frac{vd}{B}$ Е) $(vB)^2d$

14. Определите ЭДС аккумулятора, если известно, что при замыкании его на внешнее сопротивление $R_1=10$ Ом напряжение на зажимах аккумулятора $U_1=2$ В, а при замыкании на сопротивление $R_2=2$ Ом напряжение на зажимах $U_2=2,4$ В. Сопротивлением подводящих проводов пренебрегайте.

- А) 3 В В) 4,8 В С) 3,6 В Д) 3,2 В Е) 2,8 В

15. Заряженные шарики, находящиеся на расстоянии $L=2$ м друг от друга, отталкиваются с силой $F=1$ Н. Общий заряд шариков $q=50$ мкКл. Как распределен этот заряд между шариками? Электрическая постоянная $\epsilon_0=8,85 \cdot 10^{-12}$ Ф/м.

- А) $q_1 = 5,5$ мкКл В) $q_1 = 25,5$ мкКл С) $q_1 = 25$ мкКл
 $q_2 = 44,5$ мкКл $q_2 = 24,1$ мкКл $q_2 = 25$ мкКл
- Д) $q_1 = 28,4$ мкКл Е) $q_1 = 38,4$ мкКл
 $q_2 = 21,6$ мкКл $q_2 = 11,6$ мкКл

16. При разрядке конденсатора электроемкостью 10 мкФ, заряженного до напряжения 100 В максимальное значение силы тока в цепи 0,5 А. Какова индуктивность катушки?

- А) 0,2 Гн В) 0,02 Гн С) 2 Гн Д) 0,04 Гн Е) 0,4 Гн

17. Луч белого света освещает стеклянную призму. Свет не может быть:

- А) отклонен В) разложен на составляющие С) сфокусирован
Д) отражен Е) преломлен

18. При изменении тока в катушке индуктивности на величину 1 А за время 0,6 с в ней индуцируется ЭДС 0,2 мВ. Какую длину будет иметь радиоволна, излучаемая генератором, колебательный контур которого состоит из этой катушки и конденсатора емкостью 14,1 нФ? Скорость света в вакууме $3 \cdot 10^8$ м/с.

- А) 3000 м В) 2550 м С) 2500 м Д) 2450 м Е) 200 м

19. Действительное изображение миллиметрового деления шкалы, расположенной перед линзой на расстоянии $d=12,5$ см, имеет на экране длину $H=8$ см. На каком расстоянии от линзы находится экран?

- А) 4 м В) 6 м С) 8 м Д) 10 м Е) 12 м

20. В результате термоядерной реакции ${}_1\text{H}^2 + {}_1\text{H}^3 \rightarrow {}_2\text{He}^4 + {}_0\text{n}^1$ выделяется энергия. Какую часть выделившейся энергии уносит нейтрон? Кинетическую

энергию ядер дейтерия и трития не учитывайте. Различием масс нейтрона и протона пренебрегайте.

- А) 1/4 В) 3/4 С) 2/3 **Д) 4/5** Е) 1/5

Экзаменационное задание по физике 100

1. Какие силы в механике сохраняют свое значение при переходе из одной инерциальной системы отсчета в другую?

- А) только гравитационные В) только силы упругости
С) только силы трения **Д) А, В и С** Е) ни А, ни В, ни С

2. Под каким углом к горизонту с начальной скоростью $v_0=4$ м/с брошено тело, если в верхней точке траектории оно имело скорость $v=2$ м/с?

- А) 85° В) 20° С) 45° **Д) 60°** Е) 30°

3. Диск радиусом $R=10$ см вращается вокруг неподвижной оси так, что зависимость угла поворота радиуса диска от времени задается уравнением $\varphi = A+Bt+Ct^2+Dt^3$ ($B=1$ рад/с, $C=1$ рад/с², $D=1$ рад/с³). Определите нормальное ускорение a_n для точек на ободе диска к концу второй секунды после начала движения.

- А) $16,8$ м/с² В) $19,6$ м/с² С) $25,2$ м/с² **Д) $28,9$ м/с²** Е) $32,4$ м/с²

4. Гирька массой $m=100$ г привязана к нити и равномерно со скоростью $v=2$ м/с вращается в вертикальной плоскости. Найдите натяжение нити в момент, когда нить составляет с вертикалью угол $\alpha=60^\circ$. Длина нити $L=40$ см. Ускорение свободного падения $g=10$ м/с².

- А) 1,5 Н** В) 2,0 Н С) 2,5 Н Д) 3,0 Н Е) 4,0 Н

5. Шарик массой m , подвешенный на нити, отклоняют от положения равновесия на угол $\alpha=90^\circ$ и отпускают. Какова должна быть прочность нити, чтобы шарик при движении не оборвал ее? Ускорение силы тяжести g .

- А) $3 mg$** В) $5 mg$ С) $2 mg$ Д) $4 mg$ Е) $6 mg$

6. Абсолютная температура холодильника идеальной тепловой машины втрое меньше температуры нагревателя. Машина отдает холодильнику за один цикл 200 Дж теплоты. Сколько теплоты она получает от нагревателя за один цикл?

- А) 400 Дж В) 500 Дж **С) 600 Дж** Д) 900 Дж Е) 1000 Дж

7. Какова круговая частота гармонических колебаний, если их период равен $T=4$ с?

- А) 6,28 рад/с В) 12,56 рад/с С) 3,14 рад/с Д) 4,71 рад/с Е) 1,57 рад/с

8. В закрытом сосуде вместимостью 2 м^3 находится 280 г азота ($\mu=28$ г/моль) и 320 г кислорода ($\mu=32$ г/моль). Чему равно давление такой газовой смеси в сосуде при температуре 16°C ? Универсальная газовая постоянная $8,31$ Дж/(моль·К).

- А) $1,3 \cdot 10^3$ Па В) $1,3 \cdot 10^4$ Па С) $2,4 \cdot 10^3$ Па Д) $2,4 \cdot 10^4$ Па Е) $2,4 \cdot 10^5$ Па

9. По горизонтальной трубе в широкой ее части вода течет под давлением $1,5$ атм и со скоростью 8 см/с. Какова скорость ее течения в узкой части трубы, где давление $1,4$ атм? Плотность воды 1 г/см³.

- А) 32 см/с В) 76 см/с С) 1,08 м/с Д) 2,12 м/с Е) 4,47 м/с

10. За определенный промежуток времени математический маятник совершил 120 колебаний. Когда длину маятника увеличили на $74,7$ см, то он за то же время совершил 60 колебаний. Найдите начальную длину маятника.

- А) 12,7 см В) 24,9 см С) 31,2 см Д) 37,7 см Е) 59,4 см

11. Найдите амплитуду ЭДС, наводимой при вращении прямоугольной рамки с частотой 50 Гц в однородном магнитном поле с индукцией $0,2$ Тл, если площадь рамки 100 см², вектор индукции перпендикулярен оси вращения рамки.

- А) 942 мВ В) 157 мВ С) 314 мВ Д) 628 мВ Е) 1256 мВ

12. Основное отличие полупроводников от проводников:

- А) в отличие от проводников полупроводники проводят ток в одном направлении
В) проводимость полупроводников значительно выше, чем у проводников
С) проводимость полупроводников возрастает с ростом температуры
Д) проводимость полупроводников не зависит от температуры
Е) полупроводники отличаются большей прочностью

13. Если стоимость 1 кВт·ч электроэнергии 50 коп, а напряжение в сети 220 В, то при работе в течение 2 ч электронагревателя, сопротивление спирали которого 22 Ом, израсходовано электроэнергии на:

- А) 1,2 рубля В) 1,8 рубля С) 2,2 рубля Д) 3,5 рубля Е) 3,8 рубля

14. Потенциал заряженной проводящей сферы при увеличении ее радиуса вдвое и увеличении поверхностной плотности заряда на сфере вдвое:

- А) не изменяется В) уменьшается в 4 раза **С) возрастает в 4 раза**
Д) уменьшается в 2 раза Е) возрастает в 8 раз

15. По горизонтальным рельсам, расположенным в вертикальном магнитном поле с индукцией $B=10$ мТл, скользит проводник длиной 1 м с постоянной скоростью 10 м/с. Концы рельсов замкнуты на резистор с сопротивлением 2 Ом. Определите, какое количество теплоты выделится на резисторе за 1 мин. Сопротивлением рельсов и проводников пренебречь. Расстояние между рельсами равно 1 м.

- А) 0,2 Дж В) 0,1 Дж С) 0,4 Дж **Д) 0,3 Дж** Е) 0,5 Дж

16. Конденсатор включен в сеть переменного тока стандартной частоты. Напряжение в сети 220 В. Какова емкость конденсатора, если сила тока в цепи равна 2,5 А?

- А) 36 мкФ** В) 34 мкФ С) 32 мкФ Д) 30 мкФ Е) 28 мкФ

17. Во сколько раз уменьшится активность радиоактивного препарата по прошествии трех периодов полураспада?

- А) в 3 раза В) в 6 раз **С) в 8 раз** Д) в 16 раз Е) в 64 раза

18. К зажимам генератора присоединен конденсатор емкостью $C=0,1$ мкФ. Найдите амплитуду напряжения на зажимах, если амплитуда тока $I_0=2,2$ А, а период тока $T=0,2$ мс.

- А) 400 В В) 500 В С) 600 В **Д) 700 В** Е) 800 В

19. Определите оптическую силу рассеивающей линзы, если известно, что предмет, помещенный перед ней на расстоянии 40 см, дает мнимое изображение, уменьшенное в 4 раза.

- А) – 8 дптр **В) – 7,5 дптр** С) – 7 дптр Д) – 6,5 дптр Е) – 6 дптр

20. Некоторый радиоактивный изотоп имеет постоянную распада $\lambda=4 \cdot 10^{-7} \text{ с}^{-1}$. Через какое время t распадается 75 % первоначальной массы m атомов?

- А) 25 суток В) 30 суток С) 35 суток **Д) 40 суток** Е) 45 суток

Экзаменационное задание по физике 101

1. Пуля массой 10 г пробил доску, и при этом скорость пули уменьшилась от 600 м/с до 200 м/с. На сколько уменьшилась кинетическая энергия пули?

- A) 1800 Дж B) 900 Дж C) 800 Дж **Д) 1 600 Дж** E) 3 200 Дж

2. Определите ускорение свободного падения на высоте h , равной половине радиуса Земли. У поверхности Земли ускорение свободного падения считайте равным $g=9,9 \text{ м/с}^2$.

- A) $4,95 \text{ м/с}^2$ B) $3,3 \text{ м/с}^2$ **С) $4,4 \text{ м/с}^2$** Д) $5,5 \text{ м/с}^2$ E) $6,6 \text{ м/с}^2$

3. Первую половину всего времени движения автомобиль двигался со скоростью v_1 , а вторую – со скоростью v_2 . Какова средняя скорость движения автомобиля?

- A) $\frac{v_2 - v_1}{2}$ B) $\frac{v_1 v_2}{2(v_1 + v_2)}$ C) $\frac{v_1 v_2}{v_1 + v_2}$ **Д) $\frac{v_1 + v_2}{2}$** E) $\frac{2v_1 v_2}{v_1 + v_2}$

4. Снаряд, вылетевший из орудия, разбивается на два одинаковых осколка в наивысшей точке своей траектории на расстоянии a от орудия (по горизонтали). Один из осколков полетел в обратном направлении с той же скоростью, с которой летел снаряд до разрыва. На каком расстоянии от орудия упадет второй осколок? Сопротивлением воздуха пренебречь.

- A) $3a$ B) $6a$ C) $8a$ **Д) $4a$** E) $5a$

5. Спутник движется по круговой орбите вокруг Земли на высоте h над ее поверхностью. Радиус Земли R . Ускорение силы тяжести на поверхности Земли равно g . Чему равна скорость спутника?

- А) $R \sqrt{\frac{g}{R+h}}$** B) $g \sqrt{\frac{R}{R+h}}$ C) $\sqrt{\frac{g(R+h)}{R}}$ Д) $\sqrt{\frac{gR}{R+h}}$ E) $(R+h) \sqrt{\frac{g}{R}}$

6. Какой физический параметр x идеального газа определяется выражением:
ем: $x = \frac{3}{2} kTN = \frac{3}{2} \nu RT$?

- A) Работа **В) внутренняя энергия** C) количество теплоты
Д) удельная теплоемкость при постоянном объеме
E) удельная теплоемкость при постоянном давлении

7. Звуковая волна частотой 1 кГц распространяется в стальном стержне со скоростью 5 км/с . Чему равна длина этой волны?

- А) 5 м** B) 1 м C) 10 м Д) $0,5 \text{ м}$ E) 2 м

8. Если в цилиндрический сосуд была налита жидкость с плотностью $\rho = 0,8 \text{ г/см}^3$ и сила ее давления на дно сосуда оказалась равной $F=120 \text{ Н}$, то объем жидкости равен (ускорение силы тяжести 10 м/с^2):

- A) 14 дм^3 B) $14,5 \text{ дм}^3$ C) $15,0 \text{ дм}^3$ D) $15,5 \text{ дм}^3$ E) $16,0 \text{ дм}^3$

9. Материальная точка массой 10 г колеблется по закону $x=0,05 \sin(0,6t+0,8)$, м. Найдите максимальную силу, действующую на точку.

- A) $3,6 \cdot 10^{-4} \text{ Н}$ B) $3 \cdot 10^{-4} \text{ Н}$ C) $2,4 \cdot 10^{-4} \text{ Н}$ D) $1,8 \cdot 10^{-4} \text{ Н}$ E) $1,2 \cdot 10^{-4} \text{ Н}$

10. В комнате в течение t секунд был включен нагреватель мощностью P . При этом температура воздуха повысилась от T_1 до T_2 . Считая воздух идеальным газом, находящимся при постоянном давлении, определите, на сколько увеличилась внутренняя энергия воздуха в комнате.

- A) Pt B) $Cm(T_2 - T_1)$, где C и m – удельная теплоемкость и масса воздуха
C) 0 D) $\frac{3}{2} \nu R(T_2 - T_1)$, E) $\frac{5}{2} \nu R(T_2 - T_1)$.

11. Плоский воздушный конденсатор заряжен до разности потенциалов U и отключен от источника тока. Если расстояние между обкладками конденсатора увеличить в n раз, то разность потенциалов станет равной:

- A) U B) nU C) U/n D) $(n - 1) U$ E) n^2U

12. В магнитном поле с индукцией 2 Тл движется электрический заряд 1 нКл со скоростью $14,4 \text{ км/ч}$. Чему равна сила, действующая на заряд со стороны магнитного поля, если вектор скорости \vec{v} заряда перпендикулярен вектору \vec{B} индукции магнитного поля?

- A) 0 Н B) $8 \cdot 10^{-9} \text{ Н}$ C) $2 \cdot 10^{-9} \text{ Н}$ D) $4 \cdot 10^{-9} \text{ Н}$ E) $0,5 \cdot 10^{-9} \text{ Н}$

13. В однородном магнитном поле с индукцией $B=0,4 \text{ Тл}$ вращается стержень длиной $L=10 \text{ см}$. Ось вращения параллельна линиям индукции и проходит через один из концов стержня перпендикулярно к стержню. Чему равна разность потенциалов на концах стержня, если частота вращения $n=16 \text{ с}^{-1}$?

- A) $0,2 \text{ В}$ B) $0,15 \text{ В}$ C) $0,1 \text{ В}$ D) $0,05 \text{ В}$ E) $0,02 \text{ В}$

14. Маленький шарик массой 100 мг и зарядом $16,7 \text{ нКл}$ подвешен на нити. На какое расстояние надо поднести к нему снизу одноименный и равный ему заряд, чтобы сила натяжения нити уменьшилась вдвое? Ускорение силы тяжести $9,8 \text{ м/с}^2$. Электрическая постоянная $8,85 \cdot 10^{-12} \text{ Ф/м}$.

- A) 8,2 см B) 7,2 см C) 6,2 см Д) 5,2 см Е) 4,2 см

15. К концам свинцовой проволоки длиной 1 м приложена разность потенциалов $U=8$ В. Сколько времени пройдет от начала пропускания тока до момента, когда свинец начнет плавиться? Начальная температура свинца 27°C , температура плавления 327°C . Плотность свинца $11,3 \text{ г/см}^3$, удельное сопротивление $2,11 \cdot 10^{-7} \text{ Ом}\cdot\text{м}$. Удельная теплоемкость свинца $131 \text{ Дж/}(\text{кг}\cdot\text{К})$.

- A) 1,0 с B) 1,75 с C) 1,25 с Д) 2,0 с Е) 1,5 с

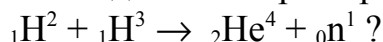
16. С какой частотой должен вращаться виток провода в однородном магнитном поле с индукцией 1,2 Тл, чтобы амплитуда колебаний ЭДС индукции в нем была 1 В? Площадь витка 25 см^2 .

- A) 45 об/с B) 47 об/с C) 49 об/с Д) 51 об/с Е) 53 об/с

17. Определите фокусное расстояние линзы, если при расстоянии 40 см от линзы до предмета действительное изображение получается на расстоянии 2 м от линзы.

- A) 0,33 м B) 0,50 м C) 0,66 м Д) 1 м Е) 2 м

18. Какая энергия выделяется при термоядерной реакции:



Дефект масс реакции $\Delta m=0,01851$ а.е.м. ($1 \text{ а.е.м.}=1,66 \cdot 10^{-27} \text{ кг}$, скорость света $c=3 \cdot 10^8 \text{ м/с}$).

- A) $0,21 \cdot 10^{-11} \text{ Дж}$ B) $0,07 \cdot 10^{-11} \text{ Дж}$ C) $0,14 \cdot 10^{-11} \text{ Дж}$
Д) $0,56 \cdot 10^{-11} \text{ Дж}$ Е) $0,28 \cdot 10^{-11} \text{ Дж}$

19. Главное фокусное расстояние объектива проекционного фонаря 15 см. Диапозитив находится на расстоянии 15,6 см от объектива. Какое линейное увеличение дает фонарь?

- A) 40 B) 35 C) 30 Д) 25 Е) 20

20. Кипятильник работает от сети переменного тока с эффективным напряжением $U_3=100$ В. При температуре $t_0=20^{\circ}\text{C}$ сопротивление фехральной спирали $R=25 \text{ Ом}$. Какая масса кипящей воды превращается кипятильником в пар за время $\tau=1$ мин? Удельная теплота парообразования воды $r=2,3 \text{ МДж/кг}$. Температурный коэффициент сопротивления фехрала $\alpha=2 \cdot 10^{-2} \text{ К}^{-1}$. Температура кипения воды $t=100^{\circ}\text{C}$.

- A) 4 г B) 5 г C) 7 г Д) 8 г Е) 12 г

1. Каким должен быть период вращения центрифуги при подготовке космонавтов к перегрузкам для создания центростремительного ускорения $5g$? Радиус центрифуги 5 м. Ускорение свободного падения $g=9,8$ м/с².

- А) 0,12 с В) 2 с С) 4 с Д) 0,2 с Е) 0,04 с

2. Автомашина массой $2\ 000$ кг начинает движение с постоянным ускорением и разгоняется до скорости 36 км/ч. Каково ее ускорение, если для достижения этой скорости ей требуется 10 с?

- А) $3,6$ м/с² В) $1,8$ м/с² С) $1,2$ м/с² Д) $2,4$ м/с² Е) 1 м/с²

3. Точка движется по окружности радиуса 20 см с постоянным касательным ускорением 5 см/с². Через какое время после начала такого движения нормальное ускорение будет равно касательному?

- А) 6 с В) 4 с С) 5 с Д) 2 с Е) 3 с

4. При подвешивании груза проволока удлинилась на Δl . Каким будет при подвешивании того же груза удлинение проволоки из того же материала, но в два раза большей длины и в два раза большего радиуса поперечного сечения?

- А) $\frac{\Delta l}{4}$ В) $4\Delta l$ С) $\frac{\Delta l}{2}$ Д) $2\Delta l$ Е) $8\Delta l$

5. Автомобиль движется с постоянной скоростью $v=72$ км/ч. У подножия горы водитель выключил двигатель. На какое расстояние автомобиль поднимется в гору? Наклон горы $h=5$ м на 1 км пути. Коэффициент трения $\mu=0,02$. Ускорение силы тяжести равно $9,8$ м/с².

- А) 420 м В) 610 м С) 816 м Д) 909 м Е) 952 м

6. К малому поршню гидравлического пресса приложена сила 196 Н, под действием которой за один ход он опускается на 25 см, вследствие чего большой поршень поднимается на 5 мм. Какая сила давления передается при этом на большой поршень?

- А) 3,92 кН В) 39,2 кН С) 4,9 кН Д) 9,8 кН Е) 0,98 кН

7. Если тело совершает гармонические синусоидальные колебания с амплитудой 10 см и начальной фазой $\pi/6$, то в начальный момент времени $t=0$ смещение тела от положения равновесия равно:

А) 8,67 см В) 5 см С) 0 Д) 10 см Е) 0,707 см

8. Расстояние между осями передних и задних колес автомобиля равно 2,3 м. При взвешивании автомобиля на весовой платформе выяснилось, что передние колеса поддерживают 9 000 Н, а задние – 6 500 Н. На каком расстоянии от передней оси находится центр тяжести?

А) 0,90 м В) 0,96 м С) 0,78 м Д) 0,84 м Е) 1,02 м

9. Поперечная волна с частотой 200 Гц распространяется в среде со скоростью 400 м/с в направлении оси X. Разность фаз колебаний точек среды, расстояние между которыми $\Delta x=1$ м, равна:

А) $3\pi/2$ В) 2π С) 0 Д) $\pi/2$ Е) π

10. При некотором процессе, проведенном с идеальным газом, соотношение между давлением и объемом газа таково, что $PV^3=\text{const}$. Как изменится температура T газа при увеличении его объема в 2 раза?

А) не изменится В) увеличится в 4 раза С) уменьшится в 4 раза
Д) увеличится в 2 раза Е) уменьшится в 2 раза

11. Маленький шарик радиуса $r=5$ см, несущий заряд $Q=20$ нКл, коснулся внутренней поверхности полого незаряженного металлического большого шара радиусом $R=20$ см. Найдите поверхностную плотность электрического заряда большого шара.

А) $4 \cdot 10^{-10}$ Кл/м² В) $4 \cdot 10^{-7}$ Кл/м² С) $4 \cdot 10^{-6}$ Кл/м²
Д) $4 \cdot 10^{-8}$ Кл/м² Е) $4 \cdot 10^{-9}$ Кл/м²

12. В области пространства одновременно существуют однородное постоянное магнитное поле с индукцией 0,2 Тл и перпендикулярное ему электрическое поле напряженностью $E=20$ кВ/м. Перпендикулярно обоим полям прямолинейно движется заряженная частица. Какова ее скорость?

А) 500 км/с В) 300 км/с С) 400 км/с Д) 100 км/с Е) 200 км/с

13. В однородном магнитном поле с индукцией 0,06 Тл находится прямоугольная рамка площадью 40 см². Рамка состоит из 200 витков и может вращаться вокруг оси, перпендикулярной линиям индукции поля. Когда по виткам течет ток 0,5 А, рамка располагается перпендикулярно линиям индукции поля. Какую работу надо совершить, чтобы повернуть рамку из этого положения на 0,25 оборота?

- А) 96 мДж В) 72 мДж С) 48 мДж **Д) 24 мДж** Е) 0

14. При каком значении электрического сопротивления R внешней цепи сила тока в ней будет одинакова при последовательном и параллельном соединении n источников в батарею? Внутреннее сопротивление источника r .

- А) $R = \sqrt{n} r$ В) $R = n^2 r$ С) $R = r \cdot n$ Д) $R = r/n$ **Е) $R = r$**

15. Положительный заряд равномерно распределен по поверхности шара радиусом 1 см. Каждый квадратный сантиметр поверхности шара обладает зарядом в 1 нКл. Какую работу нужно совершить, чтобы перенести точечный положительный заряд величиной 1 нКл из бесконечности на поверхность шара? Электрическая постоянная $8,85 \cdot 10^{-12}$ Ф/м.

- А) $1,12 \cdot 10^{-5}$ Дж** В) $1,12 \cdot 10^{-6}$ Дж С) $1,12 \cdot 10^{-7}$ Дж
Д) $1,12 \cdot 10^{-8}$ Дж Е) $1,12 \cdot 10^{-9}$ Дж

16. Колебательный контур состоит из катушки индуктивностью $L = 1$ мГн и конденсатора емкостью $C = 2$ нФ. Пренебрегая сопротивлением контура, определите, на какую волну этот контур настроен. Скорость света $c = 3 \cdot 10^8$ м/с.

- А) 2,27 км В) 2,47 км **С) 2,67 км** Д) 2,87 км Е) 3,07 км

17. Необходимо изготовить плосковыпуклую линзу с оптической силой $D = 4$ дптр. Определите радиус кривизны выпуклой поверхности линзы, если показатель преломления материала линзы равен 1,6.

- А) 5 см В) 10 см **С) 15 см** Д) 20 см Е) 25 см

18. Радиолокатор работает на волне $\lambda = 15$ см и дает $N = 4000$ импульсов в секунду. Длительность импульса $\tau = 2$ мкс. Сколько колебаний n содержится в каждом импульсе? Скорость света $c = 3 \cdot 10^8$ м/с.

- А) $3 \cdot 10^3$ В) $5 \cdot 10^3$ С) $2 \cdot 10^3$ **Д) $4 \cdot 10^3$** Е) $6 \cdot 10^3$

19. Кинетическая энергия частицы оказалась равной ее энергии покоя. Определите скорость частицы. Скорость света $c = 3 \cdot 10^8$ м/с.

- А) $2,0 \cdot 10^8$ м/с В) $2,2 \cdot 10^8$ м/с С) $2,4 \cdot 10^8$ м/с
Д) $2,6 \cdot 10^8$ м/с Е) $2,8 \cdot 10^8$ м/с

20. На каком расстоянии друг от друга следует расположить две линзы – рассеивающую с фокусным расстоянием -4 см и собирающую с фокусным расстоянием 9 см, чтобы пучок лучей, параллельных главной оптической осью линз, пройдя через обе линзы, остался бы параллельным?

- A) 5 см B) 9 см C) 4 см D) 13 см
E) при любом расстоянии лучи не будут параллельными

Экзаменационное задание по физике 103

1. Тело массой 1 кг, движущееся горизонтально со скоростью 1 м/с, догоняет второе тело массой 0,5 кг и неупруго сталкивается с ним. Какую скорость будут иметь оба тела, если второе тело двигалось со скоростью 0,5 м/с в том же направлении, что и первое?

- A) 0,68 м/с B) 0,73 м/с C) 0,83 м/с D) 0,88 м/с E) 0,93 м/с

2. Какие силы в механике сохраняют свое значение при переходе из одной инерциальной системы отсчета в другую?

- A) гравитационные B) силы упругости C) силы трения
D) значения всех трех сил изменяются
E) значения всех трех сил сохраняются

3. С башни высотой 25 м горизонтально брошен камень со скоростью 15 м/с. Найдите кинетическую энергию камня спустя одну секунду после начала движения. Масса камня 200 г. Сопротивлением воздуха пренебрегайте. Ускорение силы тяжести 10 м/с^2 .

- A) 65 Дж B) 62,5 Дж C) 125 Дж D) 32,5 Дж E) 48,4 Дж

4. Тело массой 100 г, брошенное вертикально вверх со скоростью 40 м/с, достигло высшей точки подъема через 2,5 с. Определите среднее значение силы сопротивления воздуха, если ускорение силы тяжести равно 10 м/с^2 .

- A) 0,8 Н B) 0,4 Н C) 1,0 Н D) 0,6 Н E) 0,2 Н

5. Из точки А вертикально вверх брошено тело с начальной скоростью v_0 . Когда оно достигло высшей точки своей траектории, из точки А бросают вертикально вверх второе тело с начальной скоростью $2v_0$. На какой высоте произойдет встреча этих тел? Ускорение свободного падения g .

- A) $\frac{v_0^2}{32g}$ B) $\frac{3v_0^2}{32g}$ C) $\frac{v_0^2}{16g}$ D) $\frac{3v_0^2}{16g}$ E) $\frac{v_0^2}{8g}$

6. Азот массой $m=10 \text{ г}$ находится при температуре $T=290 \text{ К}$. Определите среднюю кинетическую энергию одной молекулы азота. Постоянная Больцмана $k=1,38 \cdot 10^{-23} \text{ Дж/К}$.

А) $0,5 \cdot 10^{-20}$ Дж В) $1 \cdot 10^{-20}$ Дж С) $2 \cdot 10^{-20}$ Дж Д) $4 \cdot 10^{-20}$ Дж Е) $8 \cdot 10^{-20}$ Дж

7. Период колебаний груза массой m , подвешенного на пружине, равен T . Каков период колебаний груза массой $2m$, подвешенного на двух таких же пружинах, соединенных последовательно?

А) $2T$ В) $\frac{1}{2}T$ С) T Д) $\frac{1}{4}T$ Е) $4T$

8. Стержень массы $m=1,5$ кг и длины $L=1$ м одним концом шарнирно прикреплен к потолку. Стержень удерживается в отклоненном положении вертикальным шнуром, привязанным к свободному концу стержня. Найдите силу натяжения T шнура, если центр масс стержня находится на расстоянии $a=0,4$ м от шарнира. Ускорение силы тяжести $g=10$ м/с².

А) 4 Н В) 5 Н С) 6 Н Д) 8 Н Е) 10 Н

9. К пружине подвешен груз массой 10 кг. Зная, что пружина под действием силы $F=10$ Н растягивается на $\Delta x=1,2$ см, определите период вертикальных колебаний груза.

А) 5,7 с В) 0,57 с С) 0,69 с Д) 6,9 с Е) 3,1 с

10. Баллон с воздухом объемом 1 м³ за бортом космической станции получил пробоину сечением 1 мм². Через сколько времени давление воздуха в нем уменьшится в 2 раза? Температура воздуха в баллоне 300 К. Молярная масса воздуха 29 г/моль. Газовая постоянная $8,31$ Дж/(моль·К).

А) 1000 с В) 100 с С) 10 с Д) 1 с Е) 0,1 с

11. В однородном магнитном поле с индукцией $B=0,5$ Тл находится прямоугольная рамка сторонами $a=8$ см и $b=5$ см, содержащая $N=100$ витков тонкой проволоки. Ток в рамке $I=1$ А, а плоскость рамки параллельна линиям магнитной индукции. Определите магнитный момент рамки.

А) $4A \cdot m^2$ В) $0,4A \cdot m^2$ С) $0,04A \cdot m^2$ Д) $0,02A \cdot m^2$ Е) 0

12. Электрический утюг рассчитан на напряжение 220 В. Сопротивление его нагревательного элемента 88 Ом. Чему равна мощность этого утюга?

А) $4 \cdot 10^2$ Вт В) $5,5 \cdot 10^2$ Вт С) $2 \cdot 10^3$ Вт Д) $4 \cdot 10^3$ Вт Е) $5,5 \cdot 10^3$ Вт

13. Разветвление, состоящее из двух параллельно соединенных сопротивлений $R_1=6$ Ом и $R_2=12$ Ом, включено последовательно с сопротивлением $R_3=15$ Ом. Эта цепь подключена к зажимам генератора с ЭДС $E=200$ В и вну-

треним сопротивлением $r=1$ Ом. Вычислите мощность, выделяющуюся на сопротивлении R_1 . Сопротивлением подводящих проводов пренебрегайте.

- А) 600 Вт **В) 267 Вт** С) 400 Вт Д) 167 Вт Е) 67 Вт

14. Электрон движется в однородном магнитном поле с индукцией $B=0,1$ Тл по окружности. Определите угловую скорость вращения электрона. Масса электрона $m=9,1 \cdot 10^{-31}$ кг, его заряд $e= - 1,6 \cdot 10^{-19}$ Кл.

- А) $1,46 \cdot 10^{10}$ рад/с В) $1,56 \cdot 10^{10}$ рад/с С) $1,66 \cdot 10^{10}$ рад/с
Д) **$1,76 \cdot 10^{10}$ рад/с** Е) $1,86 \cdot 10^{10}$ рад/с

15. Два одинаково заряженных шарика, подвешенных на нитях равной длины, разошлись на некоторый угол. Какова плотность материала шариков, если при погружении их в керосин угол между нитями не изменился? Плотность керосина $\rho=800$ кг/м³, а его диэлектрическая проницаемость $\epsilon=2$.

- А) 1,8 г/см³ В) 1,2 г/см³ С) 2,0 г/см³ Д) 1,4 г/см³ **Е) 1,6 г/см³**

16. Передатчик, установленный на борту космического корабля “Восток”, работал на частоте 20 МГц. Определите длину излучаемых им радиоволн.

- А) 12 м **В) 15 м** С) 9 м Д) 18 м Е) 6 м

17. Светящаяся точка приближается к плоскому зеркалу со скоростью 2 м/с. Расстояние между точкой и ее изображением изменяется со скоростью:

- А) 0 В) 0,5 м/с С) 1 м/с Д) 2 м/с **Е) 4 м/с**

18. В цепь переменного тока напряжением 220 В и частотой 50 Гц включены последовательно конденсатор емкостью 35,4 мкФ, проводник сопротивлением 100 Ом и катушка индуктивностью 0,7 Гн. Найдите ток в цепи.

- А) 0,94 А В) 1,04 А С) 1,14 А Д) 1,24 А **Е) 1,34 А**

19. Электрон движется со скоростью $\frac{\sqrt{3}}{2}c$, где c – скорость света. Чему равен импульс движущегося электрона? (m_0 – масса покоя электрона).

- А) $\frac{\sqrt{3}}{2} m_0 c$ В) $3 m_0 c$ **С) $\sqrt{3} m_0 c$** Д) $\frac{3}{4} m_0 c$ Е) $\frac{\sqrt{3}}{4} m_0 c$

20. Светящаяся точка со скоростью 0,2 м/с движется по окружности вокруг главной оптической оси собирающей линзы в плоскости, параллельной плоско-

сти линзы и отстоящей от нее на расстоянии, в 1,8 раза большем фокусного расстояния линзы. Какова скорость движения изображения?

- А) 0,9 м/с В) 0,8 м/с С) 0,36 м/с Д) 0,11 м/с Е) 0,25 м/с

Экзаменационное задание по физике 104

1. Со стола высотой 1,25 м слетает шарик со скоростью 2 м/с, направленной горизонтально (ускорение свободного падения 10 м/с^2). Дальность полета в горизонтальном направлении равна...

- А) 1 м В) 2 м С) 4 м Д) 0,5 м Е) 0,25 м

2. Автомобиль массой $m=2\ 000$ кг движется по горизонтальной дороге со скоростью $v=72$ км/ч. Сила сопротивления движению составляет $\alpha=0,5$ от его силы тяжести. Определите какую мощность развивает при этом автомобиль. Ускорение силы тяжести $g=10 \text{ м/с}^2$.

- А) 10 кВт В) 20 кВт С) 100 кВт Д) 200 кВт Е) 400 кВт

3. Пуля массой m движется в горизонтальном направлении со скоростью v , попадает в ящик с песком массой M и застревает в нем. Ящик подвешен на веревках и способен совершать свободные колебания. На какую максимальную высоту поднимется ящик?

- А) $\frac{m^2 v^2}{2gM^2}$ В) $\frac{m^2 v^2}{2g(m+M)^2}$ С) $\frac{m v^2}{2g(m+M)}$
Д) $\frac{m v^2}{2gM}$ Е) $\frac{mv}{2\sqrt{gM}}$

4. Определите путь, пройденный свободно падающим телом за n – ую секунду движения. Ускорение силы тяжести g .

- А) $\frac{g(n-1)}{2}$ В) $\frac{g(2n+1)}{2}$ С) $\frac{g(2n-1)}{2}$ Д) $\frac{g(n+1)}{2}$ Е) $g(n-1)$

5. Через неподвижный блок перекинута веревка, к одному из концов которой привязан груз массой $m_1=64$ кг. На другом конце повис человек массой $m_2=65$ кг, который выбирая веревку, поднимает груз, оставаясь при этом на одном и том же расстоянии от пола. Через какое время t груз будет поднят на высоту $h=3$ м? Массой веревки и блока пренебрегайте. Ускорение силы тяжести $g=10 \text{ м/с}^2$.

- А) 6,4 с В) 8 с С) 36 с Д) 7,2 с Е) 10 с

6. Материальная точка совершает колебания по закону $x=0,2\cos(15\pi t + \pi)$. Считая, что масса точки $m=0,1$ кг, найдите потенциальную энергию в момент времени $t=1$ с.

- А) 0 Дж В) 4,44 Дж С) 5,55 Дж Д) 6,66 Дж Е) 8,88 Дж

7. Найдите массу m водорода, находящегося в баллоне объема $V=20$ л под давлением $P=830$ кПа при температуре $t=17$ °С. Молярная масса водорода $\mu=2$ г/моль. Универсальная газовая постоянная $R=8,31$ Дж/(моль·К).

- А) 12,8 г В) 13,8 г С) 14,8 г Д) 15,8 г Е) 16,8 г

8. Средний импульс молекулы идеального газа при увеличении абсолютной температуры газа в 4 раза...

- А) уменьшится в 4 раза В) увеличится в 4 раза С) не изменится
Д) увеличится в 2 раза Е) уменьшится в 2 раза

9. Материальная точка массой $m=100$ г совершает гармонические колебания с частотой $\nu=0,2$ Гц. Амплитуда колебаний равна 5 см. Определите максимальную силу, действующую на точку.

- А) 11,8 мН В) 10,8 мН С) 9,8 мН Д) 8,8 мН Е) 7,8 мН

10. Полый шар, отлитый из чугуна, плавает в воде, погружившись ровно на половину. Найдите объем V внутренней полости шара, если масса шара $m=50$ кг. Плотности чугуна – $7,8$ г/см³, воды – 1 г/см³.

- А) 85,1 дм³ В) 93,6 дм³ С) 95,7 дм³ Д) 89,8 дм³ Е) 87,3 дм³

11. Как зависит напряженность электрического поля бесконечной равномерно заряженной плоскости от расстояния R до нее?

- А) $E \sim \frac{1}{\sqrt{R}}$ В) $E \sim \frac{1}{R}$ С) $E \sim \frac{1}{R^2}$ Д) $E \sim \frac{1}{R^3}$ Е) E не зависит от R

12. Электрическая плитка при силе тока 5 А за 30 мин потребляет 1,08 МДж энергии. Рассчитайте сопротивление плитки.

- А) 24 Ом В) 108 Ом С) 36 Ом Д) 54 Ом Е) 18 Ом

13. Проволочный виток площади $S=1 \text{ см}^2$, имеющий сопротивление $R=1 \text{ мОм}$, пронизывается однородным магнитным полем, линии индукции которого перпендикулярны к плоскости витка. Магнитная индукция изменяется со скоростью $v=0,01 \text{ Тл/с}$. Какое количество теплоты выделяется в витке за единицу времени?

- А) 10^{-6} Вт В) 10^{-7} Вт С) 10^{-8} Вт **Д) 10^{-9} Вт** Е) 10^{-10} Вт

14. Два резистора с одинаковым сопротивлением каждый включаются в сеть постоянного напряжения первый раз параллельно, а второй раз последовательно. Какая электрическая мощность потребляется в обоих случаях?

- А) $P_1 = P_2$ В) $P_2 = 4P_1$ **С) $P_1 = 4P_2$** Д) $P_2 = 2P_1$ Е) $P_1 = 2P_2$

15. Три одинаковых одноименно заряженных шарика, каждый с зарядом q и массой m , связаны нерастяжимыми нитями, каждая длиной a . Все три шарика неподвижны и расположены на гладкой горизонтальной поверхности. Одна из нитей пережигается. Какую скорость будет иметь центральный шарик в тот момент, когда шарики будут располагаться на одной прямой? Электрическая постоянная равна ϵ_0 . Шарики принимайте за материальные точки.

- А) $\frac{q}{\sqrt{4\pi\epsilon_0 ma}}$ В) $\frac{q}{\sqrt{2\pi\epsilon_0 ma}}$ С) $\frac{q}{\sqrt{\pi\epsilon_0 ma}}$ **Д) $\frac{q}{\sqrt{6\pi\epsilon_0 ma}}$** Е) $\frac{q}{\sqrt{3\pi\epsilon_0 ma}}$

16. Как изменится частота волн рентгеновского излучения при увеличении напряжения между электродами рентгеновской трубки?

- А) Сначала будет расти, а потом уменьшаться В) Не изменится
 С) Сначала будет уменьшаться, а потом расти
 Д) Уменьшится **Е) Увеличится**

17. Найдите коэффициент мощности $\cos\phi$ электрической цепи, если генератор отдает в цепь мощность $P=8 \text{ кВт}$. Амплитуда тока в цепи $I_0=100 \text{ А}$ и амплитуда напряжения на зажимах генератора $U_0=200 \text{ В}$.

- А) 0,6 **В) 0,8** С) 0,4 Д) 0,7 Е) 0,5

18. В цепь переменного тока частотой $\nu=50 \text{ Гц}$ последовательно включены резистор сопротивлением $R=628 \text{ Ом}$ и катушка индуктивностью L . При этом между колебаниями напряжения и силы тока наблюдается сдвиг по фазе $\phi=\frac{\pi}{4}$. Какова индуктивность катушки?

- А) 2 Гн** В) 1 Гн С) 1,57 Гн Д) 0,2 Гн Е) 0,5 Гн

19. Найдите абсолютный показатель преломления среды, в которой свет с энергией фотонов $W=4,4 \cdot 10^{-19}$ Дж имеет длину волны $\lambda=0,39$ мкм. Скорость света в вакууме $c=3 \cdot 10^8$ м/с. Постоянная Планка $h=6,62 \cdot 10^{-34}$ Дж·с.

- А) 1,28 В) 1,24 С) 1,20 **Д) 1,16** Е) 1,12

20. В некоторый момент времени счетчик радиоактивного излучения, расположенный вблизи препарата ^{18}F с малым периодом полураспада, зафиксировал $N_0=100$ распадов в секунду. Через время $t=22$ мин показание уменьшилось до $N_1=87$ распадов в секунду. Определите период полураспада для ^{18}F .

- А) 80 мин В) 90 мин С) 100 мин **Д) 110 мин** Е) 120 мин

Экзаменационное задание по физике 105

1. Тело, двигаясь равноускоренно и имея начальную скорость $v_0=2$ м/с, прошло за пятую секунду путь $L=4,5$ м. Определите путь, пройденный телом за $t=10$ с с начала движения.

- А) 38,8 м В) 41,8 м С) 44,8 м **Д) 47,8 м** Е) 50,8 м

2. Вес человека массой 70 кг, опускающегося на лифте в лунную шахту с ускорением $\frac{2}{3} \frac{m}{c^2}$, равен (ускорение свободного падения на Луне в 6 раз меньше, чем на Земле; на Земле $g=10$ м/с²):

- А) 700 Н **В) 70 Н** С) 490 Н Д) 163,3 Н Е) 49 Н

3. Тело массой m движется со скоростью v . После упругого взаимодействия со стенкой оно стало двигаться в противоположном направлении, но с такой же по модулю скоростью. Какую работу совершила сила упругости, действовавшая на тело со стороны стенки?

- А) mv^2 **В) 0** С) $\frac{mv^2}{2}$ Д) $\frac{mv^2}{4}$ Е) Верного ответа нет

4. Чему равна работа по подъему цепи, взятой за один конец и лежащей на плоскости, на высоту, при которой нижний конец отстоит от плоскости на расстояние, равное длине цепи? Длина цепи l , масса m . Ускорение силы тяжести g .

- А) $2mgl$ **В) $\frac{3}{2} mgl$** С) mgl Д) $\frac{2}{3} mgl$ Е) $\frac{mgl}{2}$

5. С аэростата сбросили два шарика одинакового объема 40 см^3 , один алюминиевый ($\rho_a=2700 \text{ кг/м}^3$), другой – железный ($\rho_{ж}=7800 \text{ кг/м}^3$). Шарики соединены длинной тонкой нерастяжимой и невесомой нитью. Найдите натяжение нити после того, как из-за сопротивления воздуха движение шариков станет установившимся. Ускорение силы тяжести 10 м/с^2 .

А) 0,51 Н **В) 1,02 Н** С) 2,04 Н Д) 4,08 Н Е) нет правильного ответа

6. В каких из ниже перечисленных процессов газ совершает работу?

- А) при изотермическом расширении
- В) при изобарическом расширении
- С) при адиабатическом расширении
- Д) во всех перечисленных процессах**
- Е) ни в одном из перечисленных процессов

7. Идеальный газ в тепловой машине за один цикл работы получил от нагревателя количество теплоты Q_1 , отдал холодильнику количество теплоты Q_2 и совершил работу A . Как изменилась при этом внутренняя энергия газа?

- А) $\Delta U = Q_1 - Q_2$
- В) $\Delta U = Q_1 - Q_2 + A$
- С) $\Delta U = Q_1 + Q_2 - A$
- Д) $\Delta U = 0$**
- Е) $\Delta U = Q_1$

8. Определите наименьшую площадь плоской льдины толщиной 50 см, способной удержать на воде человека массой 75 кг. Плотности льда – $0,9 \text{ г/см}^3$, воды – $1,0 \text{ г/см}^3$.

А) $2,25 \text{ м}^2$ В) $1,25 \text{ м}^2$ С) $1,75 \text{ м}^2$ **Д) $1,5 \text{ м}^2$** Е) $2,0 \text{ м}^2$

9. Два пружинных маятника (невесомая пружина с грузом) имеют пружины с отношением коэффициентов жесткости (упругости) $\frac{k_1}{k_2} = n$. Отношение

масс грузов $\frac{m_1}{m_2} = m$. Каково при этом отношение периодов колебаний маятников

ков $\frac{T_1}{T_2}$?

- А) $\left(\frac{n}{m}\right)^{\frac{1}{2}}$
- В) $(nm)^{\frac{1}{2}}$
- С) $\left(\frac{m}{n}\right)^{\frac{1}{2}}$**
- Д) $\left(\frac{m}{n}\right)^2$
- Е) $(nm)^2$

10. Средняя квадратичная скорость некоторого газа при нормальных условиях равна 480 м/с . Сколько молекул содержит 1 г этого газа? Постоянная Больцмана $k=1,38 \cdot 10^{-23} \text{ Дж/К}$.

А) $1,94 \cdot 10^{22}$ В) $1,94 \cdot 10^{23}$ С) $2,14 \cdot 10^{23}$ Д) $2,04 \cdot 10^{23}$ Е) $2,04 \cdot 10^{22}$

11. Заряженная частица движется со скоростью v в вакууме в однородном магнитном поле с индукцией B по окружности радиуса R . Чему будет равен радиус окружности при скорости частицы $2v$ и индукции поля $2B$?

А) $4R$ В) $R/4$ С) $R/2$ Д) $2R$ Е) R

12. Измерительный прибор – гальванометр сопротивлением 50 Ом может измерять силу тока до $0,1 \text{ А}$. Рассчитайте сопротивление шунта к гальванометру, чтобы он стал амперметром, измеряющим токи силой до 10 А .

А) $0,505 \text{ Ом}$ В) $0,500 \text{ Ом}$ С) $0,495 \text{ Ом}$ Д) $0,490 \text{ Ом}$ Е) $0,485 \text{ Ом}$

13. Определите потенциал точки поля, созданного металлическим шаром с поверхностной плотностью заряда 10^{-11} Кл/см^2 и радиусом 1 см , если расстояние от этой точки до поверхности шара 9 см . Электрическая постоянная $8,85 \cdot 10^{-12} \text{ Ф/м}$.

А) $10,5 \text{ В}$ В) $10,7 \text{ В}$ С) $10,9 \text{ В}$ Д) $11,1 \text{ В}$ Е) $11,3 \text{ В}$

14. Циклотрон предназначен для ускорения протонов до энергии 5 МэВ . Определите наибольший радиус орбиты, по которой движется протон, если индукция магнитного поля 1 Тл . Масса протона $1,67 \cdot 10^{-27} \text{ кг}$. Элементарный заряд равен $1,6 \cdot 10^{-19} \text{ Кл}$.

А) 24 см В) 28 см С) 30 см Д) 32 см Е) 36 см

15. При электролизе за 20 мин на катоде выделилось $1,98 \text{ г}$ меди. Определите мощность, затраченную на выделение тепла в электролите. Сопротивление электролита между электродами $0,8 \text{ Ом}$. Электрохимический эквивалент меди $0,62 \text{ мг/Кл}$.

А) $8,7 \text{ Вт}$ В) $7,7 \text{ Вт}$ С) $6,7 \text{ Вт}$ Д) $5,7 \text{ Вт}$ Е) $4,7 \text{ Вт}$

16. Через какую долю периода T после замыкания заряженного конденсатора на катушку индуктивности энергия в контуре распределится между конденсатором и катушкой поровну?

А) $T/2$ В) $T/4$ С) $T/3$ Д) $T/8$ Е) $T/6$

17. Существует ли такое движение электрического заряда, при котором он не излучает электромагнитные волны?

А) Существует, это равномерное прямолинейное движение
В) Существует, это равномерное движение по окружности

- С) Существует, это любое движение с небольшой скоростью
Д) Существует, это движение с большой скоростью
Е) Такого движения нет

18. Чему равно главное фокусное расстояние плосковыпуклой стеклянной линзы, находящейся в скипидаре, если радиус кривизны выпуклой поверхности равен 25 см? Показатель преломления стекла – 1,5, скипидара – 1,47.

- А) 14,25 м В) 13,75 м С) 13,25 м Д) 12,75 м **Е) 12,25 м**

19. В результате захвата ядром нептуния ${}_{93}\text{Np}^{234}$ электрона из электронной оболочки атома с последующим испусканием α - частицы образовалось ядро:

- А) ${}_{90}\text{Th}^{230}$** В) ${}_{94}\text{Pu}^{234}$ С) ${}_{92}\text{U}^{231}$ Д) ${}_{91}\text{Pa}^{230}$ Е) ${}_{91}\text{Pa}^{231}$

20. На дифракционную решетку нормально падает монохроматический свет. Определите угол дифракции φ_2 для линии $\lambda_2=0,55$ мкм в $m_2=4$ порядке, если угол дифракции для линии $\lambda_1=0,6$ мкм в $m_1=3$ порядке составляет $\varphi_1=30^\circ$.

- А) $\varphi_2=42^\circ$ В) $\varphi_2=36^\circ$ С) $\varphi_2=40^\circ$ Д) $\varphi_2=34^\circ$ **Е) $\varphi_2=38^\circ$**

Экзаменационное задание по физике 106

1. Лодка идет по реке от пункта А до пункта В по течению со скоростью 12 км/ч относительно берега, а обратно со скоростью 8 км/ч. Какова скорость течения воды в реке?

- А) 1,5 км/ч **В) 2 км/ч** С) 1,8 км/ч Д) 1,2 км/ч Е) 2,4 км/ч

2. Известно, что ускорение свободного падения на поверхности Луны в 6 раз меньше, чем на поверхности Земли. Предположим, что при постоянной массе радиус Луны стал равен земному радиусу. В этом случае:

А) Отношение ускорения свободного падения на Земле к ускорению свободного падения на Луне станет больше

В) Отношение ускорения свободного падения на Земле к ускорению свободного падения на Луне станет меньше

С) Отношение ускорения свободного падения на Земле к ускорению свободного падения на Луне останется прежним

Д) Отношение ускорения свободного падения на Земле и на Луне будут одинаковы

Е) Среди приведенных правильного ответа нет

3. Два одинаковых шара массой 4 кг каждый сталкиваются и начинают двигаться вместе. Какое количество теплоты выделится при ударе шаров, если один из них имел до удара скорость 5 м/с, а второй был неподвижен.

- А) 10 Дж В) 15 Дж **С) 25 Дж** Д) 30 Дж Е) 40 Дж

4. Поезд, подъезжая к станции со скоростью 72 км/ч, начинает равномерно тормозить. Каково минимальное время торможения поезда до полной остановки, безопасное для пассажиров (пассажиры не падают с полок)? Коэффициент трения о полки $\mu=0,2$. Ускорение силы тяжести $g=10$ м/с².

- А) 20 с В) 16 с С) 12 с **Д) 10 с** Е) 8 с

5. Эскалатор метро спускает идущего по нему вниз человека за 1 мин. Если человек будет идти вдвое быстрее, то он спустится за 45 с. Сколько времени спускается человек, стоящий на эскалаторе?

- А) 180 с В) 160 с **С) 90 с** Д) 80 с Е) 120 с

6. Вычислите кинетическую энергию теплового движения всех молекул воздуха в помещении объемом 140 м³. Давление воздуха 10⁵ Па.

- А) $2,1 \cdot 10^7$ Дж** В) $1,4 \cdot 10^7$ Дж С) $2,8 \cdot 10^7$ Дж Д) $3,5 \cdot 10^7$ Дж Е) $7 \cdot 10^7$ Дж

7. Волны от источника звука с частотой 510 Гц распространяются в воздухе со скоростью 340 м/с. Определите длину волны.

- А) 33 см **В) 66 см** С) 99 см Д) 132 см Е) 165 см

8. В комнате объемом $V=100$ м³ находится воздух с относительной влажностью $B=70$ % при температуре $t=22$ °С. Оцените число молекул водяного пара в комнате. Давление насыщенных паров воды при $t=22$ °С равно $P_n=2,64$ кПа. Универсальная газовая постоянная $R=8,31$ Дж/(моль·К). Число Авогадро $N_A=6,02 \cdot 10^{23}$ моль⁻¹.

- А) $3,5 \cdot 10^{26}$ В) $4,5 \cdot 10^{26}$ **С) $4,5 \cdot 10^{25}$** Д) $3,5 \cdot 10^{25}$ Е) $6,8 \cdot 10^{25}$

9. На тело, погруженное в воду, действует выталкивающая сила, составляющая седьмую часть от веса тела. Чему равна плотность тела? Плотность воды равна $1 \cdot 10^3$ кг/м³.

- А) 8 г/см³ В) $7\frac{6}{7}$ г/см³ С) $6\frac{6}{7}$ г/см³ **Д) 7 г/см³** Е) $7\frac{1}{7}$ г/см³

10. Во сколько раз изменится полная энергия колеблющегося математического маятника при уменьшении его длины в три раза и увеличении амплитуды в два раза?

- А) уменьшится в 12 раз В) уменьшится в 3 раза С) увеличится в 1,5 раза
Д) увеличится в 3 раза **Е) увеличится в 12 раз**

11. Заряженный шар вследствие электростатической индукции притягивает незаряженное тело. Как изменится сила притяжения, действующая на тело, если этот шар окружить незаряженной металлической сферой?

- А) Станет равной нулю В) Несколько уменьшится
С) Несколько увеличится **Д) не изменится**
Е) Ответ зависит от знака заряда на шаре

12. Тепловая мощность, выделяющаяся во внешней цепи источника постоянной ЭДС с внутренним сопротивлением $r=2,0$ Ом, будет одинаковой при сопротивлении нагрузки $R_1=25$ Ом и R_2 , равном...

- А) 0,24 Ом В) 0,20 Ом **С) 0,16 Ом** Д) 0,12 Ом Е) 0,08 Ом

13. В однородном магнитном поле с индукцией $B=0,5$ Тл движется равномерно проводник длиной $L=10$ см. По проводнику течет ток $I=2$ А. Скорость движения проводника $v=20$ см/с и направлена перпендикулярно к направлению магнитного поля. Найдите работу A перемещения проводника за время $t=10$ с.

- А) 0,05 Дж В) 0,1 Дж **С) 0,2 Дж** Д) 0,4 Дж Е) 0,5 Дж

14. Два точечных заряда, находясь в воздухе на расстоянии $r_1=5$ см, взаимодействуют друг с другом с силой $F_1=120$ мкН, а находясь в некоторой непроводящей жидкости на расстоянии $r_2=10$ см, - с силой $F_2=15$ мкН. Какова диэлектрическая проницаемость жидкости?

- А) 8 **В) 2** С) 6 Д) 4 Е) 5

15. Сила тока в медном проводе сечением $S=1$ мм², $I=10$ мА. Найдите среднюю скорость упорядоченного движения электронов вдоль проводника, если считать, что на каждый атом меди приходится один электрон проводимости. Атомная масса меди $A=63,6$ г/моль, плотность $\rho=8,9$ г/см³. Число Авогадро $N_A=6,02 \cdot 10^{23}$ моль⁻¹. Элементарный заряд $e=1,6 \cdot 10^{-19}$ Кл.

- А) 0,74 мкм/с** В) 0,64 мкм/с С) 0,54 мкм/с Д) 0,44 мкм/с Е) 0,34 мкм

16. Опыты Резерфорда по рассеянию α - частиц атомами вещества показали прежде всего, что:

- А) Протоны массивнее электронов
- В) Нейтроны существуют в ядрах атомов
- С) α - частицы заряжены положительно
- Д) В атомах вещества есть высококонцентрированный положительный заряд**
- Е) Радиоактивность может быть осуществлена искусственно

17. До какого напряжения был заряжен конденсатор емкостью C , если после замыкания его на катушку индуктивностью L амплитудное значение силы тока составляет I_0 . Сопротивлением контура пренебрегайте.

А) $I_0 \sqrt{LC}$ В) $I_0 \sqrt{\frac{L}{C}}$ С) $I_0 LC$ Д) $I_0 \sqrt{\frac{C}{L}}$ Е) $\frac{I_0}{\sqrt{LC}}$

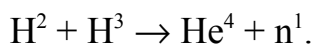
18. Заряженный конденсатор подключается к идеальной катушке. Через какую долю периода T свободных колебаний в электрическом контуре после подключения энергия в контуре будет распределена между конденсатором и катушкой поровну?

А) $T/12$ В) $T/8$ С) $T/6$ Д) $T/4$ Е) $T/3$

19. Какой частоты свет следует направить на поверхность платины, чтобы максимальная скорость фотоэлектронов была равна $3\,000$ км/с? Работа выхода электрона из платины равна $5,3$ эВ. Постоянная Планка $6,62 \cdot 10^{-34}$ Дж·с. Скорость света в вакууме $3 \cdot 10^8$ м/с. Масса электрона $9,1 \cdot 10^{-31}$ кг. Элементарный заряд $e = 1,6 \cdot 10^{-19}$ Кл.

А) $7,5 \cdot 10^{15}$ Гц В) $7,5 \cdot 10^{16}$ Гц С) $7,5 \cdot 10^{14}$ Гц Д) $1,5 \cdot 10^{14}$ Гц Е) $1,5 \cdot 10^{15}$ Гц

20. В результате взаимодействия ядер дейтерия и трития образуется ядро гелия и нейтрон:



При этом выделяется значительная энергия. Какую часть ее уносит с собой нейтрон? Кинетическими энергиями дейтерия и трития до реакции пренебрегайте по сравнению с выделившейся энергией.

А) 30% В) 50 % **С) 80 %** Д) 70 % Е) 20 %

Экзаменационное задание по физике 107

1. Движущееся со скоростью 30 м/с тело изменяет свою скорость до -15 м/с за 5 с. Чему равно среднее значение ускорения?

А) 3 м/с² В) 9 м/с² С) 6 м/с² **Д) -9 м/с²** Е) -3 м/с²

2. Какова сила гравитационного притяжения между девушкой массы 50 кг и юношей массы 60 кг, если расстояние между ними равно 10 м? Гравитационная постоянная $G=6,67 \cdot 10^{-11} \text{ Н} \cdot \text{м}^2/\text{кг}^2$.

- А) $2 \cdot 10^{-6} \text{ Н}$ В) $2 \cdot 10^{-7} \text{ Н}$ С) $2 \cdot 10^{-8} \text{ Н}$ **Д) $2 \cdot 10^{-9} \text{ Н}$** Е) $2 \cdot 10^{-10} \text{ Н}$

3. Один велосипедист, имея начальную скорость $v_1=5,4 \text{ км/ч}$, спускается с горы с ускорением $a=0,2 \text{ м/с}^2$, а другой, имея скорость $v_2=18 \text{ км/ч}$, поднимается в гору с таким же ускорением, направленным против его скорости. Через какое время они встретятся, если расстояние между ними в начальный момент времени $S=130 \text{ м}$?

- А) 14 с В) 16 с С) 18 с **Д) 20 с** Е) 22 с

4. Два тела связаны нитью и лежат на гладкой горизонтальной поверхности. К телу массы m_1 приложена сила F_1 , направленная вдоль поверхности, а к телу массы m_2 – сила $F_2 < F_1$, направленная в противоположную сторону. Найдите силу натяжения T нити при движении тел.

- А) $\frac{m_2 F_1 - m_1 F_2}{m_1 + m_2}$ В) $\frac{m_1 F_1 - m_2 F_2}{m_1 + m_2}$ С) $\frac{m_1 F_1 + m_2 F_2}{m_1 + m_2}$
Д) $\frac{m_1 F_2 + m_2 F_1}{m_1 + m_2}$ Е) $\frac{m_1 F_2 - m_2 F_1}{m_1 + m_2}$

5. Брусок скользит сначала по наклонной плоскости длиной 42 см и высотой 7 см, а затем, пройдя по горизонтальной плоскости расстояние 142 см, останавливается. Определите коэффициент трения, считая его везде одинаковым.

- А) 0,02 В) 0,03 **С) 0,04** Д) 0,05 Е) 0,06

6. При увеличении объема идеального газа в 2 раза и увеличении его абсолютной температуры в 4 раза давление газа...

- А) увеличится в 8 раз В) уменьшится в 2 раза
С) уменьшится в 4 раза **Д) увеличится в 2 раза**
Е) увеличится в 4 раза

7. Две материальные точки совершают гармонические колебания с одинаковыми амплитудами: первая – с циклической частотой 36 рад/с, вторая – с циклической частотой 18 рад/с. Во сколько раз величина максимального ускорения первой точки больше максимального ускорения второй?

- А) 2 **В) 4** С) 9 Д) 1 Е) 3

8. Каково давление одноатомного идеального газа, занимающего объем 2л, если его внутренняя энергия равна 300 Дж?

- А) 100 кПа В) 200 кПа С) 300 кПа Д) 400 кПа Е) 500 кПа

9. При какой скорости v поезда маятник длиной $l=44$ см, подвешенный в вагоне, особенно сильно раскачивается, если длина рельсов 25 м? Ускорение свободного падения $9,8 \text{ м/с}^2$.

- А) 65,6 км/ч В) 67,6 км/ч С) 69,6 км/ч Д) 71,6 км/ч Е) 73,6 км/ч

10. Из шланга, лежащего на земле, бьет под углом $\alpha=30^\circ$ к горизонту струя воды с начальной скоростью $v_0=10 \text{ м/с}$. Площадь сечения отверстия шланга $S=5 \text{ см}^2$. Определите массу воды, находящейся в воздухе. Плотность воды $\rho=1 \text{ г/см}^3$. Ускорение силы тяжести $g=10 \text{ м/с}^2$.

- А) 5 кг В) 4,5 кг С) 4 кг Д) 2,5 кг Е) 3 кг

11. К плоскому воздушному конденсатору, площадь пластин которого 60 см^2 , приложено напряжение 90 В, при этом заряд конденсатора оказался равным 1 нКл. Определите емкость конденсатора.

- А) 11 пФ В) 13 пФ С) 15 пФ Д) 17 пФ Е) 19 пФ

12. Определите за какое время в проводнике сопротивлением $R=5 \text{ Ом}$ при силе тока $I=2 \text{ А}$ выделится количество теплоты $Q=5 \text{ кДж}$.

- А) 125 с В) 250 с С) 375 с Д) 425 с Е) 500 с

13. Вокруг отрицательного точечного заряда $q_0=-5 \text{ нКл}$ равномерно движется по окружности под действием силы притяжения маленький заряженный шарик. Чему равно отношение заряда шарика к его массе q/m , если угловая скорость вращения шарика $\omega=5 \text{ рад/с}$, а радиус окружности $R=3 \text{ см}$? Электрическая постоянная $\epsilon_0=8,85 \cdot 10^{-12} \text{ Ф/м}$.

- А) $10 \frac{\text{мкКл}}{\text{кг}}$ В) $15 \frac{\text{мкКл}}{\text{кг}}$ С) $20 \frac{\text{мкКл}}{\text{кг}}$ Д) $25 \frac{\text{мкКл}}{\text{кг}}$ Е) $30 \frac{\text{мкКл}}{\text{кг}}$

14. Участок цепи состоит из четырех резисторов. Резисторы $R_1=2 \text{ Ом}$ и $R_2=3 \text{ Ом}$ соединены параллельно. Последовательно с ними соединены резисторы $R_3=3 \text{ Ом}$ и $R_4=0,8 \text{ Ом}$. К концам участка приложено напряжение $U=20 \text{ В}$. Найдите силу тока через резистор R_1 .

- А) 1,6 А В) 3,6 А С) 4 А Д) 1,8 А Е) 2,4 А

15. В однородном магнитном поле находится обмотка, состоящая из 1 000 витков квадратной формы. Направление линий поля перпендикулярно плоскости витков. Индукция магнитного поля изменяется на $2 \cdot 10^{-2}$ Тл за 0,1 с, в результате чего в обмотке выделяется 0,1 Дж тепла. Поперечное сечение проводов обмотки – 1 мм^2 , удельное сопротивление 10^{-8} Ом·м. Найдите размер витка (сторону квадрата).

- А) 5 см В) $5\sqrt{2}$ см **С) 10 см** Д) $10\sqrt{2}$ см Е) 2 см

16. Атом водорода при переходе электрона из возбужденного состояния на первую стационарную орбиту излучает электромагнитную волну, относящуюся к:

- А) видимому свету **В) ультрафиолетовому излучению**
С) инфракрасному излучению Д) рентгеновскому излучению
Е) гамма – излучению

17. Найдите оптическую силу линзы, если известно, что изображение предмета, помещенного на расстоянии 30 см от линзы, получается по другую сторону линзы на таком же расстоянии от нее.

- А) 4,4 дптр В) 5,5 дптр **С) 6,6 дптр** Д) 7,7 дптр Е) 3,3 дптр

18. Мировое потребление энергии человечеством составляет примерно $3 \cdot 10^{20}$ Дж в год. Для производства такого количества энергии необходимо сжечь 10 млрд. т угля. Сколько тонн угля в год понадобилось бы для обеспечения всех энергетических потребностей человечества, если бы использовалась вся его энергия? Скорость света $3 \cdot 10^8$ м/с.

- А) $3,3 \cdot 10^3$ т В) 330 т С) 33 т **Д) 3,3 т** Е) 0,33 т

19. Линза дает мнимое изображение предмета, увеличенное в два раза, если он находится от нее на расстоянии d . Чему равно фокусное расстояние линзы?

- А) d В) $d/2$ **С) $2d$** Д) $-2d$ Е) $-d/2$

20. В колебательном контуре, содержащем конденсатор емкостью $C=5$ нФ и катушку индуктивностью $L=10$ мкГн и активным сопротивлением $R=0,2$ Ом, поддерживаются незатухающие гармонические колебания. Определите амплитудное значение напряжения U_{0C} на конденсаторе, если средняя мощность, потребляемая контуром $P=5$ мВт.

- А) 1 В **В) 10 В** С) 100 В Д) 20 В Е) 2 В

Экзаменационное задание по физике 108

1. Если резиновый мяч выронить из корзины воздушного шара, находящегося на высоте 1 км, сколько примерно времени мяч будет падать на землю? Сопротивлением воздуха пренебречь. Ускорение силы тяжести $g=10 \text{ м/с}^2$.

- A) 14 с B) 16 с C) 18 с D) 20 с E) 25 с

2. Камень бросили вертикально вверх. Как направлен вектор равнодействующей всех сил, действующих на камень во время его подъема и спуска?

- A) При подъеме – вверх, при спуске – вниз
 B) При подъеме – вниз, при спуске – вверх
 C) При подъеме и спуске – вверх
 D) При подъеме и спуске – вниз E) Нет верного ответа

3. Пуля, летящая со скоростью 400 м/с, ударяет в земляной вал и проникает в него на глубину 36 см. Какова была ее скорость на глубине 18 см?

- A) 200 м/с B) 196 м/с C) 136 м/с D) 283 м/с E) 100 м/с

4. Камень брошен с земли под углом 30° к горизонту. Кинетическая энергия камня в верхней точке траектории 45 Дж. Чему равна в этой точке потенциальная энергия камня? Сопротивлением воздуха пренебрегайте. Ускорение свободного падения $9,8 \text{ м/с}^2$.

- A) 15 Дж B) 20 Дж C) 22,5 Дж D) 30 Дж E) 45 Дж

5. Определите ускорение, с которым тело соскальзывает с наклонной плоскости с углом наклона β , если по наклонной плоскости с углом наклона α оно движется вниз равномерно. Полагайте $\beta > \alpha$.

- A) $g \frac{\sin(\beta - \alpha)}{\cos\alpha}$ B) $g \frac{\cos\alpha}{\sin(\beta - \alpha)}$ C) $g \frac{\sin(\beta + \alpha)}{\cos\alpha}$
 D) $g \frac{\cos\alpha}{\sin(\beta + \alpha)}$ E) $g \frac{\cos(\beta - \alpha)}{\cos\alpha}$

6. Передача теплоты идеальному газу таким образом, что в любой момент времени переданное количество теплоты равно работе, совершенной газом, осуществляется в ... процессе.

- A) изохорическом B) изотермическом C) адиабатическом
 D) изобарическом E) такой процесс невозможен

7. Два когерентных источника колеблются в одинаковых фазах с частотой $\nu=400$ Гц. Скорость распространения колебаний в среде $v=1$ км/с. Определите, при какой наименьшей разности хода будет наблюдаться максимальное ослабление колебаний.

- А) 0,4 м В) 2 м С) 4 м Д) 2,5 м **Е) 1,25 м**

8. Две жидкости одинаковой удельной теплоемкости ($C_1=C_2$), но разной массы ($m_2=3m_1$) и имеющие разную температуру ($T_1=2T_2$) смешали в калориметре. В результате установилась температура смеси, равная...

- А) $\frac{3}{4} T_1$ В) $\frac{5}{4} T_1$ С) $\frac{7}{8} T_1$ Д) $\frac{3}{8} T_1$ **Е) $\frac{5}{8} T_1$**

9. Шкала динамометра, рассчитанная на силу 15 Н, имеет длину 15 см. Тело, подвешенное к динамометру, совершает вертикальные колебания с частотой 1,5 Гц. Определите массу тела. Весом пружины пренебрегайте.

- А) 1,13 кг** В) 1,23 кг С) 1,33 кг Д) 1,43 кг Е) 1,53 кг

10. Одна половина цилиндрического стержня длиной $l=30$ см состоит из алюминия, другая из железа. Найдите на каком расстоянии от середины стержня находится центр тяжести стержня. Плотность алюминия $\rho_1=2,7$ г/см³, железа - $\rho_2=7,8$ г/см³.

- А) 3,4 см В) 3,5 см **С) 3,6 см** Д) 3,7 см Е) 3,8 см

11. Вольтметр имеет сопротивление $R=2$ кОм и измеряет напряжение до $U_1=100$ В. Какое нужно поставить добавочное сопротивление R_d , чтобы измерить напряжение до $U=220$ В?

- А) 3,0 кОм В) 2,8 кОм С) 2,6 кОм **Д) 2,4 кОм** Е) 2,2 кОм

12. Точечный заряд удалили от точки А на расстояние, в $n=3$ раза превышающее первоначальное. Во сколько раз уменьшился потенциал электрического поля в точке А?

- А) 3** В) 9 С) 6 Д) 1,5 Е) 8

13. Конденсатор емкостью 1 мФ при напряжении 1,2 кВ применяют для импульсной контактной сварки медной проволоки. Найдите среднюю полезную мощность разряда, если он длится 1 мкс. КПД установки 4%.

- А) 28,8 МВт** В) 21,6 МВт С) 14,4 МВт Д) 10,8 МВт Е) 7,2 МВт

14. Проволочный виток площадью 1 см^2 , имеющий сопротивление 10 мОм , пронизывается однородным магнитным полем, линии индукции которого перпендикулярны плоскости витка. Магнитная индукция изменяется со скоростью $\frac{\Delta B}{\Delta t} = 10 \text{ мТл/с}$. Какое количество теплоты выделится в витке за единицу времени?

- А) 10^{-7} Дж/с В) 10^{-8} Дж/с С) 10^{-9} Дж/с **Д) 10^{-10} Дж/с** Е) 10^{-11} Дж/с

15. При никелировании пластины ее поверхность покрывается слоем никеля толщиной $h=0,05 \text{ мм}$. Определите среднюю плотность тока, если время никелирования $t=2,5 \text{ ч}$. Плотность никеля $\rho=8,9 \text{ г/см}^3$, валентность $n=2$, атомная масса $A=58,7 \text{ г/моль}$. Постоянная Фарадея $F=96\,500 \text{ Кл/моль}$.

- А) 143 А/м^2 В) 153 А/м^2 **С) 163 А/м^2** Д) 173 А/м^2 Е) 183 А/м^2

16. Какие элементарные частицы образуются при аннигиляции медленно движущихся электрона и позитрона?

- А) два позитрона В) один γ - квант **С) два γ - кванта**
Д) электрон и γ - квант Е) два электрона

17. Два плоских зеркала удерживаются под прямым углом друг к другу, и между ними помещен маленький предмет. Сколько отраженных изображений предмета можно увидеть в зеркалах?

- А) 1 В) 2 **С) 3** Д) 4 Е) 5

18. Какому изменению массы соответствует энергия, вырабатываемая за один час электростанцией мощностью $2,5 \text{ ГВт}$? Скорость света равна $3 \cdot 10^8 \text{ м/с}$.

- А) $0,1 \text{ г}$** В) $0,2 \text{ г}$ С) $0,3 \text{ г}$ Д) $0,4 \text{ г}$ Е) $0,5 \text{ г}$

19. Получено прямое изображение при помощи линзы с оптической силой 6 дптр . Необходимо получить увеличенное в 4 раза изображение предмета. На каком расстоянии от линзы надо поместить предмет?

- А) 4 см В) 8 см **С) $12,5 \text{ см}$** Д) 24 см Е) 25 см

20. При включении катушки в цепь постоянного тока с напряжением 48 В сила тока была равна 3 А . При включении той же катушки в цепь переменного тока действующее значение силы тока 3 А было достигнуто при напряжении 60 В . Частота переменного тока 50 Гц . Чему равно индуктивное сопротивление катушки?

- А) 12 Ом** В) 16 Ом С) 20 Ом Д) 24 Ом Е) 26 Ом

Экзаменационное задание по физике 109

1. Ракета, имеющая вместе с зарядом массу $M=250$ г, взлетает вертикально вверх и достигает высоты $h=150$ м. Масса заряда $m=50$ г. Найдите скорость v истечения газов из ракеты, считая, что сгорание заряда происходит мгновенно. Ускорение силы тяжести $g=9,8$ м/с².

- A) 259 м/с B) 243 м/с C) 231 м/с D) 225 м/с E) 217 м/с

2. Мальчик массой $m=50$ кг качается на качелях с длиной подвеса $l=4$ м. С какой силой он давит на сиденье при прохождении среднего положения со скоростью $v=6$ м/с? Ускорение свободного падения $g=10$ м/с².

- A) 1 000 Н B) 950 Н C) 900 Н D) 850 Н E) 800 Н

3. Обруч радиусом R катится без проскальзывания по горизонтальной поверхности. Каков радиус кривизны траектории точки обруча в момент прохождения верхней точки траектории?

- A) 2R B) 3R C) $\frac{3}{2}R$ D) R E) 4R

4. Автодрезина ведет равноускоренно две платформы. Сила тяги $F=1,8$ кН. Масса первой платформы $m_1=10$ т, второй – $m_2=5$ т. С какой силой натянуто сцепление между платформами? Трение отсутствует.

- A) 1 200 Н B) 900 Н C) 1 800 Н D) 1 500 Н E) 600 Н

5. Работая с постоянной мощностью, локомотив может вести поезд вверх по склону при угле наклона $\alpha_1=5 \cdot 10^{-3}$ рад со скоростью $v_1=50$ км/ч. Для угла наклона $\alpha_2=2,5 \cdot 10^{-3}$ рад при тех же условиях он развивает скорость $v_2=60$ км/ч. Определите коэффициент трения, считая его одинаковым в обоих случаях.

- A) 0,01 B) 0,02 C) 0,03 D) 0,015 E) 0,025

6. Если тело совершает гармонические колебания с амплитудой 15 см и круговой частотой 8 с⁻¹, то максимальное значение модуля скорости тела равно:

- A) 12 м/с B) 1,2 м/с C) 0,5 м/с D) 5 м/с E) 9,6 м/с

7. Если над идеальным газом совершена работа внешними силами таким образом, что в любой момент времени совершенная работа равнялась изменению внутренней энергии газа, то осуществляется ... процесс.

- А) изотермический В) изобарический С) такой процесс невозможен
Д) изохорический **Е) адиабатический**

8. Одноатомный идеальный газ получил от нагревателя 2 кДж тепловой энергии. На сколько изменилась его внутренняя энергия?

- А) на 800 Дж **В) на 1 200 Дж** С) на 1 000 Дж Д) на 600 Дж Е) на 1 600 Дж

9. Тело массой 100 г подвешено на резиновом шнуре и совершает колебания. Кинетическая энергия тела при прохождении положения равновесия 0,4 Дж, расстояние между верхним и нижним крайними положениями тела при колебаниях 40 см. Какова жесткость резинового шнура?

- А) 5 Н/м В) 16 Н/м С) 4 Н/м **Д) 20 Н/м** Е) 25 Н/м

10. Каков должен быть минимальный коэффициент трения μ для того, чтобы клин, заколоченный в бревно, не выскакивал из него? Угол при вершине клина равен α .

- А) $\mu = \sin \frac{\alpha}{2}$ В) $\mu = \sin \alpha$ **С) $\mu = \operatorname{tg} \frac{\alpha}{2}$** Д) $\mu = \operatorname{tg} \alpha$ Е) $\mu = \cos \frac{\alpha}{2}$

11. Найдите ток I в цепи источника тока, замкнутого на проводник с сопротивлением $R=1$ кОм, если при последовательном включении в эту цепь миллиамперметра с сопротивлением $R_0=100$ Ом он показал ток $I_0=25$ мА.

- А) 27 мА **В) 27,5 мА** С) 28 мА Д) 28,5 мА Е) 29 мА

12. Какова индуктивность катушки, если при равномерном увеличении тока в ней от 1 до 3 Ампер за 0,1 с возникает ЭДС самоиндукции, равная 40 В?

- А) 20 Гн В) 0,1 Гн С) 0,2 Гн Д) 1 Гн **Е) 2 Гн**

13. Прямоугольная проводящая рамка, одна сторона которой – сопротивление $R=50$ Ом, а противоположная – подвижная перемычка, движущаяся со скоростью $v=10$ м/с, помещена в однородное магнитное поле так, что плоскость рамки и линии магнитного поля \vec{B} составляют угол $\alpha=30^\circ$. Расстояние между неподвижными сторонами $l=10$ см. Если в рамке течет ток $I=10$ мА, то индукция магнитного поля равна:

- А) 2 Тл **В) 1 Тл** С) 0,5 Тл Д) 0,7 Тл Е) 0,87 Тл

14. Расстояние между квадратными пластинами плоского конденсатора со стороной в 10 см равно 1 мм. Какова разность потенциалов между пластинами,

если заряд на одной пластине равен 1 нКл? Электрическая постоянная $\epsilon_0=8,85 \cdot 10^{-12}$ Ф/м.

- А) 1,1 В **В) 11 В** С) 110 В Д) 2,2 В Е) 22 В

15. Концентрация электронов проводимости в германии при комнатной температуре $n=3 \cdot 10^{19}$ м⁻³. Какую часть составляет число электронов проводимости от общего числа атомов? Плотность германия 5,4 г/см³, молярная масса германия 73 г/моль. Число Авогадро $6,02 \cdot 10^{23}$ моль⁻¹.

- А) $6,7 \cdot 10^{-10}$** В) $6,2 \cdot 10^{-10}$ С) $5,7 \cdot 10^{-10}$ Д) $5,2 \cdot 10^{-10}$ Е) $4,7 \cdot 10^{-10}$

16. Если масса продуктов ядерной реакции больше массы исходных частиц, то такая реакция...

- А) может быть осуществлена при больших давлениях
В) может быть реализована за счет кинетической энергии исходных частиц
С) идет самопроизвольно
Д) не может быть осуществлена в принципе Е) ответ неоднозначен

17. Чему равна энергия фотона, которому в среде с показателем преломления n соответствует длина волны λ ?

- А) $\frac{hc}{\lambda}$ В) $\frac{h\lambda}{n}$ С) $\frac{nh}{\lambda}$ Д) $\frac{nhc}{\lambda}$ **Е) $\frac{hc}{n\lambda}$**

18. Если емкость разрезного диполя, использованного Герцем, была $3 \cdot 10^{-11}$ Ф, чему была равна его индуктивность при резонансной частоте $1 \cdot 10^9$ Гц? (Заметьте, что прямолинейные стержни обладают индуктивностью).

- А) $8,4 \cdot 10^{-8}$ Гн В) $8,4 \cdot 10^{-9}$ Гн **С) $8,4 \cdot 10^{-10}$ Гн** Д) $8,4 \cdot 10^{-11}$ Гн Е) $8,4 \cdot 10^{-12}$ Гн

19. Сила фототока насыщения зависит...

- А) только от частоты падающего света
В) от анодного напряжения, частоты света, но не зависит от величины падающего светового потока
С) от величины падающего светового потока, анодного напряжения, но не зависит от частоты света
Д) от частоты и величины светового потока
Е) от величины падающего светового потока, но не зависит от анодного напряжения и частоты

20. Радон – это α - радиоактивный газ с атомной массой $A=222$. Какую долю полной энергии, освобождаемой при распаде радона, уносит α - частица? α - частица – ядро атома ${}^4_2\text{He}$ гелия.

A) 98 % B) 96 % C) 94 % D) 92 % E) 90 %

Экзаменационное задание по физике 110

1. Если тело, начавшее двигаться равноускоренно из состояния покоя, за первую секунду движения проходит путь S , то за четвертую секунду оно пройдет путь...

A) $4S$ B) $8S$ C) $7S$ D) $5S$ E) $3S$

2. На движущийся автомобиль в горизонтальном направлении действуют сила тяги $1\,250\text{ Н}$, сила трения 600 Н и сила сопротивления воздуха 450 Н . Модуль равнодействующей этих сил равен...

A) 200 Н B) $1\,000\text{ Н}$ C) $1\,100\text{ Н}$ D) $1\,400\text{ Н}$ E) $2\,300\text{ Н}$

3. Тело падает с нулевой начальной скоростью с высоты $h=150\text{ м}$. Какой путь оно проходит за последнюю секунду своего падения? Ускорение свободного падения 10 м/с^2 .

A) 82 м B) 32 м C) 45 м D) 50 м E) 60 м

4. На какой высоте h от поверхности Земли сила тяжести в два раза меньше, чем на поверхности Земли? Радиус Земли равен R .

A) $R\sqrt{2}$ B) $R(\sqrt{2} - 1)$ C) $R(\sqrt{2} + 1)$ D) $R\frac{\sqrt{2}}{2}$ E) $R\left(\frac{\sqrt{2}}{2} + 1\right)$

5. Из бункера с высоты $H=1\text{ м}$ высыпалась порция песка массой $m=100\text{ кг}$ и попала в вагонетку массой $2m$, движущуюся горизонтально со скоростью $v=3\text{ м/с}$. Найдите изменение внутренней энергии вагонетки с песком и окружающих ее тел. Сопротивление движению вагонетки со стороны рельсов не учитывайте. Ускорение свободного падения $g=10\text{ м/с}^2$.

A) $0,8\text{ кДж}$ B) $0,9\text{ кДж}$ C) $1,0\text{ кДж}$ D) $1,2\text{ кДж}$ E) $1,3\text{ кДж}$

6. Как изменилась внутренняя энергия газа, если ему передано количество теплоты 200 Дж и внешние силы совершили над ним работу 600 Дж ?

A) 0 Дж B) 200 Дж C) 400 Дж D) 600 Дж E) 800 Дж

7. Какие из перечисленных ниже условий необходимы для возникновения свободных механических колебаний тела?

1) Существование одного положения равновесия тела в пространстве, в котором равнодействующая всех сил равна нулю

- 2) При смещении тела из положения равновесия равнодействующая сил должна быть отлична от нуля и направлена к положению равновесия
 3) Силы трения в системе должны быть малы
 4) Должна существовать внешняя сила, периодически действующая на тело

А) только 1 В) только 2 **С) только 1,2,3** Д) только 1,2 Е) условия 1,2,3,4

8. Молекулярный водород, масса которого $m=6,5$ г и температура $t=27$ °С, нагревают при постоянном давлении так, что его объем увеличивается вдвое. Найдите работу, совершаемую при расширении. Молярная масса водорода $\mu =2$ г/моль. Универсальная газовая постоянная $R=8,31$ Дж/(моль·К).

А) 5,1 кДж В) 6,1 кДж С) 7,1 кДж **Д) 8,1 кДж** Е) 9,1 кДж

9. Маятник длиной 2 м совершает 1 200 колебаний за 1 час. Найдите ускорение силы тяжести.

А) 7,8 м/с² В) 8,3 м/с² **С) 8,8 м/с²** Д) 9,8 м/с² Е) 10 м/с²

10. Колесо радиусом R и массой m стоит перед ступенькой высотой h (причем $h < R$). Какую минимальную силу F нужно приложить к оси колеса в горизонтальном направлении, чтобы оно могло подняться на ступеньку? Ускорение силы тяжести равно g .

А) $mg \frac{h}{R}$ **В) $mg \frac{\sqrt{(2R-h)h}}{R-h}$** С) $mg \frac{h}{R-h}$

Д) $mg \frac{h}{\sqrt{(2R-h)h}}$ Е) $mg \frac{R}{\sqrt{(2R-h)h}}$

11. Найдите плотность тока, если за время $t=10$ с через поперечное сечение проводника протекает заряд $q=100$ Кл. Площадь поперечного сечения проводника $S=5$ мм².

А) 2 А/см² В) 10 А/см² С) 20 А/см² Д) 100 А/см² **Е) 200 А/см²**

12. Радиус металлического шара из игрушечного генератора Ван-де-Граафа равен 5 см. Какой заряд нужно поместить на шар, чтобы сообщить ему потенциал в 90 кВ? Электрическая постоянная $\epsilon_0=8,85 \cdot 10^{-12}$ Ф/м.

А) 0,5 мкКл В) 5 мкКл С) 25 мкКл Д) 50 мкКл Е) 0,05 мкКл

13. Электростатическое поле создается двумя бесконечными параллельными плоскостями, заряженными равномерно разноименными зарядами с поверхностной плотностью $|\sigma_1|=1$ нКл/м² и $|\sigma_2|=2$ нКл/м². Определите напряженность электростатического поля между плоскостями. Электрическая постоянная $\epsilon_0=8,85 \cdot 10^{-12}$ Ф/м.

A) 169 В/м B) 56,5 В/м C) 84,5 В/м D) 338 В/м E) 141 В/м

14. Батарея аккумуляторов с общим внутренним сопротивлением $r=1$ Ом замкнута на сопротивление R . Вольтметр, подключенный к зажимам батареи, показывает напряжение $U_1=20$ В. Когда параллельно R присоединяют такое же сопротивление, показания вольтметра уменьшаются до $U_2=15$ В. Определите R , считая, что сопротивление вольтметра намного больше R . Сопротивлением подводящих проводов пренебрегайте.

A) 1 Ом B) 2 Ом C) 3 Ом D) 4 Ом E) 5 Ом

15. Квадратная рамка из медной проволоки, площадь которой 25 см², помещена в магнитное поле с индукцией $0,1$ Тл. Нормаль к рамке параллельна вектору магнитной индукции поля. Площадь сечения проволоки 1 мм². Какой заряд пройдет по рамке после выключения поля? Удельное сопротивление меди $1,7 \cdot 10^{-8}$ Ом·м.

A) $7,4 \cdot 10^{-5}$ Кл B) $7,4 \cdot 10^{-4}$ Кл C) $7,4 \cdot 10^{-3}$ Кл D) $7,4 \cdot 10^{-2}$ Кл E) $7,4 \cdot 10^{-1}$ Кл

16. Частица движется со скоростью $v=0,5c$, где c – скорость света в вакууме. Во сколько раз релятивистская масса частицы больше массы покоя?

A) 0,5 раз B) 0,75 раз C) 1,15 раз D) 1,25 раз E) 1,5 раза

17. Какое из приведенных ниже утверждений противоречит современной электродинамике?

A) электромагнитные волны могут существовать в пространстве, где нет электрических зарядов

B) в электромагнитной волне можно ослабить электрическое поле, оставив магнитное поле прежним

C) электрическое поле существует везде, где меняется магнитное поле

D) в электромагнитной волне электрическое и магнитное поля тесно связаны друг с другом

E) среди приведенных правильного ответа нет

18. Соленоид, имеющий индуктивность 2 Гн и активное сопротивление обмотки 10 Ом, включен в сеть переменного тока с действующим напряжением 20 В и частотой 400 Гц. Определите силу тока через соленоид.

A) 2 мА B) 3 мА C) 4 мА D) 5 мА E) 6 мА

19. Чему равна длина волны для линии в дифракционном спектре третьего порядка, совпадающая с линией спектра четвертого порядка для длины волны 510 нм?

- A) 340 нм B) 420 нм C) 510 нм D) 640 нм E) 680 нм

20. При распаде π -мезона образовалось два фотона с энергией ε_1 и ε_2 , которые летят в противоположных направлениях. Определите скорость распавшегося мезона ($\varepsilon=pc$ – связь между энергией ε и импульсом p , c – скорость света в вакууме).

A) $c \frac{\varepsilon_1}{\varepsilon_2}$ B) $c \frac{(\varepsilon_1 - \varepsilon_2)^2}{\varepsilon_1^2 + \varepsilon_2^2}$ C) $c \frac{\varepsilon_1^2 - \varepsilon_2^2}{(\varepsilon_1 + \varepsilon_2)^2}$ D) $c \frac{\varepsilon_1 - \varepsilon_2}{\varepsilon_1 + \varepsilon_2}$ E) $c \frac{\varepsilon_1 - \varepsilon_2}{\varepsilon_1 + \varepsilon_2}$

Экзаменационное задание по физике 111

1. Две материальные точки движутся по окружностям радиусами R_1 и R_2 , причем $R_1=2R_2$. При равенстве угловых скоростей точек отношение их центростремительных ускорений $\frac{a_1}{a_2}$ равно:

- A) 1 B) 1/4 C) 4 D) 1/2 E) 2

2. Искусственный спутник обращается вокруг Земли по круговой орбите. Высота спутника над поверхностью Земли 3 200 км. Чему равно ускорение свободного падения на этой высоте? Радиус Земли считайте равным 6 400 км. Ускорение свободного падения у поверхности Земли равно 9,8 м/с².

- A) 4,36 м/с² B) 4,46 м/с² C) 4,56 м/с² D) 4,66 м/с² E) 4,76 м/с²

3. За вторую секунду после начала движения автомобиль прошел 1,2 м. С каким ускорением двигался автомобиль?

- A) 1,2 м/с² B) 1 м/с² C) 0,6 м/с² D) 0,75 м/с² E) 0,8 м/с²

4. Тело массой 3 кг падает вертикально вниз с некоторой высоты с начальной скоростью 2 м/с. Вычислите работу против сил сопротивления, совершенную в течение 10 с, если известно, что в конце этого промежутка времени тело имело скорость 50 м/с. Силу сопротивления считайте постоянной. Ускорение силы тяжести 9,8 м/с².

- A) 10,5 кДж B) 10,75 кДж C) 11,0 кДж D) 11,25 кДж E) 11,5 кДж

5. С наклонной плоскости под действием горизонтально направленной силы $F=1$ Н соскальзывает тело массой $m=1$ кг. Наклонная плоскость составляет с горизонтом угол $\alpha=30^\circ$. Найдите ускорение тела, если коэффициент тре-

ния между телом и наклонной плоскостью $\mu=0,5$. Ускорение силы тяжести $g=10 \text{ м/с}^2$.

- А) $1,6 \text{ м/с}^2$ В) $1,8 \text{ м/с}^2$ С) $2,0 \text{ м/с}^2$ Д) $2,2 \text{ м/с}^2$ Е) $2,4 \text{ м/с}^2$

6. Сколько теплоты высвобождается, когда вода массой m , находящаяся в исходном состоянии при комнатной температуре $t \text{ }^\circ\text{C}$ превращается в лед при $0 \text{ }^\circ\text{C}$? Удельная теплоемкость воды C , удельная теплота плавления льда λ .

- А) mCt В) $m\lambda t$ С) $mC + m\lambda t$ Д) $mCt + m\lambda$ Е) $mCt + m\lambda t$

7. Звуковые колебания с частотой $\nu=450$ Гц и амплитудой $A=0,33$ мм распространяются в упругой среде. Длина волны $\lambda=80$ см. Определите максимальную скорость частиц среды.

- А) $91,2 \text{ см/с}$ В) $84,8 \text{ см/с}$ С) $79,6 \text{ см/с}$ Д) $73,5 \text{ см/с}$ Е) $70,1 \text{ см/с}$

8. Гелий из состояния с температурой $T_1=100$ К расширяется в процессе $P^2V=\text{const}$ (P – давление, V – объем газа) с постоянной теплоемкостью C . К газу подвели количество теплоты $3\,000$ Дж. Конечное давление газа вдвое меньше начального. Определите теплоемкость C .

- А) 10 Дж/К В) 20 Дж/К С) 25 Дж/К Д) 30 Дж/К Е) 40 Дж/К

9. Тело, прикрепленное к пружине, совершает гармонические колебания. Найдите скорость тела в момент прохождения им положения равновесия, если коэффициент жесткости равен 2 Н/м , масса тела – 3 кг , амплитуда колебаний – 1 см .

- А) $4,2 \text{ мм/с}$ В) $5,2 \text{ мм/с}$ С) $6,2 \text{ мм/с}$ Д) $7,2 \text{ мм/с}$ Е) $8,2 \text{ мм/с}$

10. Мощность гидростанции $73,5$ кВт. Чему равен объемный расход воды в 1 с , если КПД станции 75% и плотина поднимает уровень воды на высоту 10 м ? Плотность воды $1\,000 \text{ кг/м}^3$. Ускорение силы тяжести $g=9,8 \text{ м/с}^2$.

- А) $12 \text{ м}^3/\text{с}$ В) $5 \text{ м}^3/\text{с}$ С) $9 \text{ м}^3/\text{с}$ Д) $1 \text{ м}^3/\text{с}$ Е) $3 \text{ м}^3/\text{с}$

11. Прямолинейный проводник длиной $0,5 \text{ м}$, по которому течет постоянный ток силой 20 А , находится в однородном магнитном поле с индукцией $B=0,25 \text{ Тл}$, и расположен перпендикулярно линиям индукции. При перемещении проводника на $0,1$ метра по направлению действия силы Ампера совершается работа, равная:

- А) 0 В) 1 Дж С) $0,25 \text{ Дж}$ Д) 5 Дж Е) $0,5 \text{ Дж}$

12. Какое количество теплоты Q выделится при заземлении заряженного до потенциала $\varphi=3$ кВ шара радиуса $R=5$ см? Электрическая постоянная $\epsilon_0=8,85 \cdot 10^{-12}$ Ф/м.

- А) 30 мкДж В) 25 мкДж С) 20 мкДж Д) 15 мкДж Е) 10 мкДж

13. Два точечных заряда q_1 и q_2 находятся на расстоянии r друг от друга. Если расстояние между ними уменьшается на величину $\Delta r=50$ см, то сила взаимодействия увеличивается в два раза. Найдите расстояние r .

- А) 2 м В) 4 м С) 1,81 м Д) 1,71 м Е) $\sqrt{2}$ м

14. Батарея состоит из $n=8$ элементов, соединенных последовательно. ЭДС каждого элемента $E_0=1,5$ В, внутреннее сопротивление $r_0=0,25$ Ом. Внешняя цепь представляет соединенные параллельно два проводника сопротивлениями $R_1=10$ Ом и $R_2=50$ Ом. Определите напряжение на зажимах батареи.

- А) 12 В В) 11,1 В С) 10,3 В Д) 9,7 В Е) 8,6 В

15. Индуктивность соленоида при длине $l=1$ м и площади поперечного сечения $S=20$ см² равна $L=0,4$ мГн. Определите силу тока в соленоиде, при которой объемная плотность энергии магнитного поля внутри соленоида равна $w=0,1$ Дж/м³.

- А) 0,2 А В) 0,4 А С) 0,5 А Д) 0,8 А Е) 1 А

16. В колебательном контуре после разрядки конденсатора ток исчезает не сразу, а постепенно уменьшается, перезаряжая конденсатор. Это связано с явлением...

- А) самоиндукции В) термоэлектронной эмиссии
С) инерции Д) электростатической индукции
Е) взаимной индукции

17. При изучении фотоэффекта уменьшили световой поток, падающий на фотоэлемент, а частота световой волны осталась прежней. При этом:

- А) увеличилось количество вылетающих фотоэлектронов
В) уменьшилось количество вылетающих фотоэлектронов
С) возросла скорость вылетающих фотоэлектронов
Д) уменьшилась скорость вылетающих фотоэлектронов
Е) уменьшилось как количество, так и скорость фотоэлектронов

18. В теории Бора атома водорода полная энергия электрона на n -ой орбите определяется соотношением: $E_n = -\frac{13,6}{n^2}$, эВ. Какую наименьшую энергию нужно сообщить невозбужденному атому водорода, чтобы спектр излучения газа из таких атомов содержал только одну спектральную линию?

- А) 13,6 эВ В) 12,1 эВ **С) 10,2 эВ** Д) 6,8 эВ Е) 3,4 эВ

19. На дифракционную решетку, имеющую период $d=1,2 \cdot 10^{-3}$ см, нормально падает монохроматический свет. Оцените длину волны, если угол между максимумами второго и третьего порядка равен $2^\circ 30'$.

- А) 0,465 мкм В) 0,484 мкм **С) 0,524 мкм** Д) 0,576 мкм Е) 0,612 мкм

20. Найдите сдвиг фаз φ между напряжением $U=U_0 \sin(\omega t + \varphi)$ и током $I=I_0 \sin \omega t$ для цепи, состоящей из последовательно включенных резистора с сопротивлением $R=1$ кОм, катушки с индуктивностью $L=0,5$ Гн и конденсатора с емкостью $C=1$ мкФ. Частота тока $\nu=50$ Гц.

- А) 72° В) 36° С) 15° Д) -36° **Е) -72°**

Экзаменационное задание по физике 112

1. Человек и тележка движутся навстречу со скоростями 4 м/с и 2 м/с, соответственно. Человек вскакивает на тележку и остается на ней. Какова скорость человека вместе с тележкой, если масса человека в два раза больше, чем масса тележки?

- А) 0,5 м/с В) 1 м/с С) 1,5 м/с **Д) 2 м/с** Е) 2,5 м/с

2. Частота обращения некоторого тела по окружности увеличилась в 3 раза. При этом центростремительное ускорение тела:

- А) увеличилось в 9 раз** В) уменьшилось в 9 раз С) не изменилось
Д) увеличилось в 3 раза Е) уменьшилось в 3 раза

3. Два хоккеиста напрямую сталкиваются друг с другом и сцепляются. Один имеет массу 110 кг и движется (направо) со скоростью 4 м/с, масса другого 90 кг и скорость 6 м/с в направлении первого (налево). В каком направлении и с какой скоростью они будут двигаться после сцепления?

- А) направо; 0,5 м/с **В) налево; 0,5 м/с** С) налево; 3 м/с
Д) направо; 3 м/с Е) налево; 1 м/с

4. Шарик, скатываясь по наклонному желобу из состояния покоя, за первую секунду прошел путь $S=10$ см. Какой путь S_2 он пройдет за первые три секунды?

- А) 30 см В) 60 см **С) 90 см** Д) 120 см Е) 180 см

5. На горизонтальную плоскость вертикально падает вращающийся шар. Под каким углом α к вертикали будет двигаться шар после упругого удара? Коэффициент трения шара о стол равен μ .

- А) $\alpha=0^\circ$ В) $\alpha=\arcsin 2\mu$ С) $\alpha=\arcsin \mu$ **Д) $\alpha=\arctg 2\mu$** Е) $\alpha=\arctg \mu$

6. В межзвездном пространстве содержится примерно 1 атом водорода в 1 см^3 , температура газа 125 К. Определите давление межзвездного газа. Постоянная Больцмана $1,38 \cdot 10^{-23}$ Дж/К.

- А) $1,7 \cdot 10^{-14}$ Па **В) $1,7 \cdot 10^{-15}$ Па** С) $1,7 \cdot 10^{-16}$ Па Д) $1,7 \cdot 10^{-20}$ Па Е) $1,7 \cdot 10^{-27}$ Па

7. Катер, проходящий по озеру, возбудил волну, которая докатилась до берега за время $\Delta t=1$ мин. Расстояние между соседними гребнями волны 1,5 м, время между двумя последовательными ударами волны о берег равно 2 с. Каково расстояние от катера до берега?

- А) 15 м В) 30 м **С) 45 м** Д) 60 м Е) 90 м

8. Плотность льда равна 900 кг/м^3 , плотность воды равна 1000 кг/м^3 . Какую наименьшую площадь имеет льдина толщиной 40 см, способная удержать над водой человека массой 80 кг?

- А) $0,5 \text{ м}^2$ В) 1 м^2 **С) 2 м^2** Д) 4 м^2 Е) 8 м^2

9. Неподвижное тело, подвешенное на пружине, увеличивает ее длину на 70 мм. Чему равен период вертикальных колебаний этого тела на пружине? Ускорение свободного падения 10 м/с^2 .

- А) 0,12 с В) 0,22 с С) 0,32 с Д) 0,42 с **Е) 0,52 с**

10. Колба объемом 100 см^3 заполнена воздухом с относительной влажностью 40 % при температуре 100°C . На сколько надо увеличить объем колбы, чтобы при понижении температуры до 20°C пар не конденсировался? Плотность насыщенных паров при 100°C – 598 г/м^3 , при 20°C – 17 г/м^3 .

- А) 1107 см^3 В) 1157 см^3 С) 1207 см^3 Д) 1257 см^3 **Е) 1307 см^3**

11. Найдите энергию уединенной сферы радиусом $R=4$ см, заряженной до потенциала $\varphi=500$ В. Электрическая постоянная $\epsilon_0=8,85 \cdot 10^{-12}$ Ф/м. Сфера находится в вакууме.

А) 0,56 мкДж С) 0,66 мкДж С) 0,76 мкДж Д) 0,86 мкДж Е) 0,96 мкДж

12. Каким типом проводимости обладают полупроводниковые материалы с донорными примесями?

А) в основном дырочной В) в основном электронной
С) в равной мере электронной и дырочной Д) ионной
Е) такие материалы не проводят электрический ток

13. Повышающий трансформатор имеет коэффициент трансформации 10. Полное сопротивление первичной обмотки 100 Ом. Чему равно сопротивление вторичной обмотки?

А) 10 Ом В) 10^2 Ом С) 10^3 Ом Д) 10^4 Ом Е) Правильного ответа нет

14. Какую работу необходимо совершить при переносе точечного заряда $q_0=3$ нКл из бесконечности в точку, находящуюся на расстоянии $r=10$ см от поверхности заряженного металлического шара? Потенциал шара $\varphi=200$ В, радиус шара $R=2$ см.

А) 1 мкДж В) 2 мкДж С) 3 мкДж Д) 4 мкДж Е) 6 мкДж

15. Электромотор питается от батареи с ЭДС 12 В. Какую механическую работу за 1 с совершает мотор при протекании по его обмотке тока 2 А, если при полном затормаживании якоря по цепи течет ток 3 А?

А) 8 Вт В) 4 Вт С) 6 Вт Д) 12 Вт Е) 24 Вт

16. Определите атомный номер, массовое число и химический символ ядра, которое получится, если в ядре ${}^3_2\text{He}$ протоны заменить нейтронами, а нейтроны – протонами.

А) ${}^2_1\text{H}$ В) ${}^3_1\text{H}$ С) ${}^2_1\text{H}$ Д) ${}^2_3\text{Li}$ Е) ${}^4_2\text{He}$

17. Лист, имеющий зеленый цвет, освещен монохроматическим красным светом. Лист будет выглядеть:

А) черным В) коричневым С) зеленым Д) красным Е) желтым

18. На первичную обмотку понижающего трансформатора с коэффициентом трансформации 10 подается напряжение 220 В. При этом во вторичной обмотке, сопротивление которой 2 Ом, течет ток 4 А. Пренебрегая потерями в первичной обмотке, определите напряжение на выходе трансформатора.

- A) 18 В B) 16 В C) 15 В **Д) 14 В** E) 12 В

19. Предмет располагается между фокусом и собирающей линзой. Какое изображение будет?

- A) действительное, уменьшенное
B) мнимое, уменьшенное C) действительное, увеличенное
Д) мнимое, увеличенное E) изображения не будет

20. Протон и α - частица, двигаясь с одинаковой скоростью, влетают в заряженный плоский конденсатор параллельно пластинам. Как соотносятся между собой отклонения от первоначального направления протона (h_p) и α -частицы (h_α)?

- A) $h_\alpha = 4 h_p$ B) $h_\alpha = 2 h_p$ C) $h_p = h_\alpha$ **Д) $h_p = 2 h_\alpha$** E) $h_p = 4 h_\alpha$

Экзаменационное задание по физике 113

1. Автобус движется со скоростью 54 км/ч. На каком расстоянии от остановки водитель должен начать тормозить, если для удобства пассажиров ускорение не должно превышать $1,2 \text{ м/с}^2$?

- A) 54 м B) 64 м C) 74 м D) 84 м **E) 94 м**

2. Два рыбака тянут к берегу лодку, действуя на нее с постоянными силами. Если бы ее тянул лишь первый рыбак, она подошла бы к берегу со скоростью 0,3 м/с, а если бы тянул только второй – со скоростью 0,4 м/с. С какой скоростью подойдет лодка к берегу, когда ее тянут оба рыбака? Сопротивление воды не учитывать.

- A) 0,6 м/с B) 0,7 м/с C) 0,4 м/с **Д) 0,5 м/с** E) 0,8 м/с

3. Какую минимальную скорость надо сообщить космическому кораблю, стартующему с планеты массой M и радиусом R , для того, чтобы он мог преодолеть силу тяготения планеты? Гравитационная постоянная G .

- A) $\sqrt{\frac{GM}{2R}}$ B) $\sqrt{\frac{GM}{R}}$ **С) $\sqrt{\frac{2GM}{R}}$** Д) $\sqrt{\frac{GM}{R^2}}$ E) $\sqrt{\frac{2GM}{R^2}}$

4. Человек сидит на краю круглой горизонтальной платформы радиусом $R=4 \text{ м}$. При какой минимальной частоте n вращения платформы вокруг вертикальной оси человек не сможет удержаться на ней при коэффициенте трения $\mu = 0,27$? Ускорение силы тяжести $g=9,8 \text{ м/с}^2$.

- A) 7,77 об/мин** B) 8,12 об/мин C) 8,35 об/мин

Д) 8,63 об/мин Е) 9,02 об/мин

5. Стальной шарик, упавший без начальной скорости с высоты $H=2$ м на стальную плиту, отскакивает от нее с потерей $\eta=6,25\%$ кинетической энергии. Найдите время, которое проходит от начала движения шарика до его второго падения на плиту. Ускорение свободного падения $g=9,8$ м/с².

А) 1,8 с В) 1,9 с С) 2 с Д) 2,1 с Е) 2,2 с

6. Рыболов заметил, что при прохождении волны поплавок за 10 с совершает 20 колебаний, а расстояние между соседними гребнями волны равно 1,2 м. С какой скоростью распространяется волна по поверхности воды?

А) 1,8 м/с В) 0,6 м/с С) 2,4 м/с Д) 0,2 м/с Е) 1,2 м/с

7. В течение времени t в комнате был включен нагреватель мощностью N . При этом температура повысилась на ΔT . Считая воздух двухатомным идеальным газом, находящимся при постоянном давлении, определите изменение внутренней энергии воздуха ΔU в комнате.

А) $N \cdot \Delta T$

В) $C \cdot m \cdot \Delta T$, где C и m – удельная теплоемкость и масса воздуха

С) 0

Д) $\frac{5}{2} \frac{m}{\mu} R \Delta T$

Е) $\frac{3}{2} \frac{m}{\mu} R \Delta T$

8. На бельевой веревке длиной 10 м висит только один костюм, весящий 20 Н. Вешалка расположена посередине веревки, и эта точка провисает на 10 см ниже горизонтали, проведенной через точки закрепления веревки. Чему равна сила натяжения веревки?

А) 1 000 Н В) 500 Н С) 250 Н Д) 200 Н Е) 100 Н

9. Точка совершает гармонические колебания с периодом $T=6$ с. Определите, за какое время, считая от начала движения, точка сместится от положения равновесия на половину амплитуды.

А) 2 с В) 1 с С) 0,5 с Д) 0,25 с Е) 0,75 с

10. Найдите максимальное значение высоты здания из кирпича, если предел прочности кирпича на сжатие $1,5 \cdot 10^7$ Па, плотность кирпича $1,8 \cdot 10^3$ кг/м³, а необходимый запас прочности равен 6. Ускорение силы тяжести $9,8$ м/с².

А) 132 м В) 142 м С) 152 м Д) 162 м Е) 172 м

11. Изменение заряда конденсатора в идеальном колебательном контуре происходит по закону $q=10^{-3} \cdot \sin(100\pi t)$, Кл. При емкости конденсатора этого контура, равной 10 мкФ, максимальная энергия магнитного поля в контуре равна:

- А) 1 Дж В) 0,1 Дж С) 0,5 Дж **Д) 0,05 Дж** Е) 5 Дж

12. Проводник длиной l движется со скоростью v перпендикулярно линиям индукции однородного магнитного поля. Определите величину индукции магнитного поля, если на концах проводника возникает разница потенциалов U .

- А) $\frac{Uv}{l}$ В) $\frac{Ul}{v}$ С) $\frac{lv}{U}$ **Д) $\frac{U}{lv}$** Е) $\frac{1}{vU}$

13. Электрон, обладая скоростью $v=10$ Мм/с, влетел в однородное магнитное поле перпендикулярно линиям магнитной индукции. Индукция магнитного поля $B=0,1$ мТл. Определите нормальное ускорение электрона. Масса электрона $m=9,1 \cdot 10^{-31}$ кг, его заряд $e = -1,6 \cdot 10^{-19}$ Кл.

- А) 0 В) $1,43 \cdot 10^{11}$ м/с² С) $1,54 \cdot 10^{12}$ м/с² Д) $1,65 \cdot 10^{13}$ м/с² **Е) $1,76 \cdot 10^{14}$ м/с²**

14. Электровоз развивает силу тяги $3,2 \cdot 10^5$ Н, потребляя ток $1,8 \cdot 10^2$ А при напряжении 25 кВ. Определите среднюю скорость электровоза, если КПД его двигателей 80 %.

- А) 14,06 м/с **В) 11,25 м/с** С) 12,75 м/с Д) 17,58 м/с Е) 9,0 м/с

15. Каким выражением определяется модуль напряженности электрического поля между пластинами воздушного конденсатора, если площадь каждой пластины S , на одной пластине имеется заряд $+2q$, на второй – q ?

- А) $\frac{q}{\epsilon_0 S}$ В) $\frac{2q}{3\epsilon_0 S}$ С) $\frac{q}{3\epsilon_0 S}$ Д) $\frac{3q}{\epsilon_0 S}$ **Е) $\frac{3q}{2\epsilon_0 S}$**

16. Сколько квантов с различной энергией могут испускать атомы водорода, находящиеся в четвертом возбужденном состоянии (основное состояние считайте первым)?

- А) 7 **В) 6** С) 5 Д) 4 Е) 3

17. Луч света падает на границу двух сред под углом, равным предельному углу полного отражения. Чему равен угол преломления?

- А) 60° В) 45° С) 180° **Д) 90°** Е) 0°

18. Определите полное реактивное сопротивление электрической цепи, состоящей из включенных последовательно конденсатора емкостью $0,1 \text{ мкФ}$ и катушки индуктивностью $0,5 \text{ Гн}$ при частоте тока 1 кГц .

- А) $1,45 \text{ кОм}$ В) $1,55 \text{ кОм}$ С) $1,65 \text{ кОм}$ Д) $1,75 \text{ кОм}$ Е) $1,85 \text{ кОм}$

19. Источник света помещен в двойной фокус собирающей линзы, оптическая сила которой 1 дптр . На каком расстоянии от линзы находится его изображение?

- А) 1 м В) $0,5 \text{ м}$ С) $1,5 \text{ м}$ Д) 2 м Е) $2,5 \text{ м}$

20. Определите температуру, при которой средняя энергия молекул трехатомного газа равна энергии фотона, соответствующего излучению $\lambda=600 \text{ нм}$. Постоянная Планка $h=6,62 \cdot 10^{-34} \text{ Дж}\cdot\text{с}$. Скорость света $c=3 \cdot 10^8 \text{ м/с}$. Постоянная Больцмана $k=1,38 \cdot 10^{-23} \text{ Дж/К}$. Число степеней свободы молекул $i=6$.

- А) $6,5 \cdot 10^3 \text{ К}$ В) $7 \cdot 10^3 \text{ К}$ С) $7,5 \cdot 10^3 \text{ К}$ Д) $8 \cdot 10^3 \text{ К}$ Е) $8,5 \cdot 10^3 \text{ К}$

Экзаменационное задание по физике 114

1. Грузовой автомобиль массой $M=6 \cdot 10^3 \text{ кг}$ въезжает на паром, привязанный к берегу двумя канатами, со скоростью $v=18 \text{ км/ч}$. Въехав на паром, автомобиль остановился, пройдя при торможении путь $S=10 \text{ м}$. Определите суммарную силу натяжения канатов.

- А) 5 кН В) $12,5 \text{ кН}$ С) 15 кН Д) 10 кН Е) $7,5 \text{ кН}$

2. Если центростремительное ускорение точки на ободе вращающегося колеса возрастает в 4 раза, то, как изменится линейная скорость этой точки?

- А) **возрастает в 2 раза** В) возрастает в 4 раза С) не изменится
Д) убывает в 2 раза Е) убывает в 4 раза

3. Колесо автомашины вращается равнозамедленно. За время $t=2 \text{ мин}$ оно изменило частоту вращения от 240 до 60 об/мин . Определите число полных оборотов, сделанных колесом за это время.

- А) 600 В) 300 С) 200 Д) 150 Е) 400

4. Самолет делает “мертвую петлю” с радиусом $R=100 \text{ м}$ и движется по ней со скоростью $v=280 \text{ км/ч}$. С какой силой F тело летчика массой $M=80 \text{ кг}$ будет давить на сиденье самолета в верхней точке петли? Ускорение силы тяжести $g=9,8 \text{ м/с}^2$.

- А) 2853 Н В) 3256 Н С) 3812 Н Д) 4056 Н Е) 5624 Н

5. Небольшое тело массы m соскальзывает без трения с вершины полусферы радиуса R , лежащей на горизонтальной плоскости. На какой высоте h тело оторвется от поверхности сферы?

- А) $\frac{3}{5} R$ В) $\frac{2}{5} R$ С) $\frac{3}{4} R$ **Д) $\frac{2}{3} R$** Е) $\frac{1}{3} R$

6. Какого типа механические волны могут распространяться в воздухе и земной коре?

- А) В воздухе и земной коре только продольные волны
В) В воздухе и земной коре только поперечные волны
С) В воздухе и земной коре и продольные и поперечные волны
Д) В воздухе только продольные, в земной коре продольные и поперечные волны

Е) В воздухе продольные и поперечные волны, в земной коре только продольные волны.

7. К валу приложен вращающий момент $100 \text{ Н}\cdot\text{м}$. На вал насажено колесо диаметром $0,5 \text{ м}$. Какую минимальную касательную тормозящую силу следует приложить к ободу колеса, чтобы колесо не вращалось?

- А) 200 Н **В) 400 Н** С) 100 Н Д) 50 Н Е) 800 Н

8. Под каким минимальным углом α к горизонту может стоять лестница, прислоненная к гладкой вертикальной стенке, если центр масс ее находится в середине? Коэффициент трения между лестницей и полом равен μ .

- А) $\text{arctg}(2\mu)$ В) $\text{arctg}(\mu)$ **С) $\text{arctg}\left(\frac{1}{2\mu}\right)$** Д) $\text{arctg}\left(\frac{2}{\mu}\right)$ Е) $\text{arctg}\left(\frac{1}{\mu}\right)$

9. Амплитуда колебаний математического маятника 10 см . Наибольшая скорость $0,5 \text{ м/с}$. Определите длину маятника. Ускорение свободного падения 10 м/с^2 .

- А) $0,4 \text{ м}$** В) 2 м С) 4 м Д) $0,5 \text{ м}$ Е) $0,2 \text{ м}$

10. В сосуде емкостью $V=2 \text{ л}$ находится одноатомный газ под давлением $P_1=1 \text{ МПа}$. Стенки сосуда могут выдержать давление до $P_2=2 \text{ МПа}$. Какое максимальное количество теплоты можно сообщить газу?

- А) 2 кДж В) $2,5 \text{ кДж}$ С) $1,5 \text{ кДж}$ Д) 1 кДж **Е) 3 кДж**

11. Если заряженная частица с массой m и зарядом q влетает в однородное магнитное поле с индукцией B перпендикулярно силовым линиям со скоростью

v , то работа, которую совершит поле над частицей за один полный оборот частицы по окружности, равна:

А) $\frac{mv^2}{2}$ В) $2\pi qmv^2$ С) $2\pi qVB$ Д) $\frac{2\pi mv^2}{qB}$ Е) 0

12. Какой силы ток должен проходить по проводнику, включенному в сеть напряжением 220 В, чтобы в нем ежеминутно выделялось по 6,6 кДж теплоты?

А) 0,33 А В) 0,5 А С) 0,66 А Д) 0,4 А Е) 0,44 А

13. Разноименные точечные заряды по $5 \cdot 10^{-8}$ Кл каждый находятся на расстоянии 5 см друг от друга в вакууме. Какую работу нужно совершить, чтобы расстояние между ними увеличить до 50 см? Электрическая постоянная равна $8,85 \cdot 10^{-12}$ Ф/м.

А) $4 \cdot 10^{-4}$ Дж В) $4 \cdot 10^{-6}$ Дж С) $4 \cdot 10^{-5}$ Дж Д) $4 \cdot 10^{-3}$ Дж Е) $4 \cdot 10^{-2}$ Дж

14. Оцените среднюю скорость упорядоченного движения электронов v_{cp} в проводнике с концентрацией электронов $n=1 \cdot 10^{29}$ м⁻³ при плотности тока $j=100$ А/см². Элементарный заряд $e=1,6 \cdot 10^{-19}$ Кл.

А) 72,5 мкм/с В) 70 мкм/с С) 67,5 мкм/с Д) 65 мкм/с Е) 62,5 мкм/с

15. По двум бесконечно длинным прямым параллельным проводам, находящимся на расстоянии $d=10$ см друг от друга в вакууме, текут токи $I_1=20$ А и $I_2=30$ А одинакового направления. Определите магнитную индукцию B поля, создаваемого токами в точке, лежащей на расстоянии $r_2=3$ см правее второго (правого) провода на прямой, соединяющей оба провода. Магнитная постоянная $\mu_0=4\pi \cdot 10^{-7}$ Гн/м.

А) 0,13 мТл В) 0,18 мТл С) 0,23 мТл Д) 0,28 мТл Е) 0,33 мТл

16. Период полураспада радиоактивного элемента 2 часа. Какая доля радиоактивных атомов останется через 4 часа?

А) 50 % В) 25 % С) 75 % Д) 12,5 % Е) 0 %

17. Какое изображение получается на сетчатке глаза?

- А) Действительное, прямое В) Мнимое, прямое
С) Действительное, перевернутое Е) Среди ответов нет верного
Д) Мнимое, перевернутое

18. При электрическом разряде в трубке, наполненной криптоном – 86, излучаются световые кванты, соответствующие разности энергий двух состояний атома $E_2 - E_1 = 3,278 \cdot 10^{-19}$ Дж. Найдите длину волны этого излучения, принятую в качестве эталона единицы длины. Постоянная Планка $6,62 \cdot 10^{-34}$ Дж·с. Скорость света $3 \cdot 10^8$ м/с.

- А) 606 нм В) 616 нм С) 626 нм Д) 636 нм Е) 646 нм

19. Высота Солнца над горизонтом составляет 46° . Чтобы отраженные от плоского зеркала солнечные лучи пошли вертикально вниз, угол падения световых лучей на зеркало должен быть равен:

- А) 22° В) 44° С) 46° Д) 68° Е) 23°

20. Заряженный конденсатор замкнули на катушку индуктивности. Через какую долю периода (T) после подключения энергия электрического поля в конденсаторе будет равна энергии магнитного поля в катушке?

- А) $T/2$ В) $T/3$ С) $T/4$ Д) $T/6$ Е) $T/8$

Экзаменационное задание по физике 115

1. Во сколько раз возрастает импульс тела при увеличении его кинетической энергии в три раза?

- А) в 9 раз В) в $\sqrt{3}$ раз С) в 3 раза Д) в 2 раза Е) не меняется

2. В трубку, из которой откачан воздух, помещены дробинка свинцовая, пробка и птичье перо. Какое из этих тел будет падать с наименьшим ускорением, если быстро перевернуть трубку?

- А) дробинка В) птичье перо С) пробка
Д) все тела будут падать с одинаковым ускорением
Е) ускорение всех тел равно нулю

3. Из точки А вертикально вверх брошено тело с начальной скоростью v_0 . Когда оно достигло высшей точки своей траектории, из точки А бросают вертикально вверх второе тело с начальной скоростью $2v_0$. Через какое время после начала движения второго тела произойдет встреча этих тел? Ускорение свободного падения g .

- А) $\frac{v_0}{4g}$ В) $\frac{v_0}{2g}$ С) $\frac{2v_0}{9g}$ Д) $\frac{3v_0}{8g}$ Е) $\frac{v_0}{8g}$

4. Система из двух соединенных последовательно пружин растянута за свободные концы на расстояние $x=3$ см. Найдите потенциальную энергию системы, если жесткость одной пружины $k_1=10$ кН/м, а второй $k_2=20$ кН/м.

- А) 6 Дж В) 4 Дж С) 2 Дж **Д) 3 Дж** Е) 5 Дж

5. Шар массой m вращается в вертикальной плоскости на невесомой нерастяжимой нити. Какова минимальная сила натяжения, которую должна выдержать при этом нить? Ускорение силы тяжести g .

- А) $8mg$ **В) $6mg$** С) $4mg$ Д) $2mg$ Е) mg

6. Абсолютная температура идеального газа возросла в 2 раза, объем газа уменьшился в 4 раза. Как изменилось при этом давление газа?

- А) уменьшилось в 8 раз В) уменьшилось в 2 раза С) не изменилось
Д) увеличилось в 2 раза **Е) увеличилось в 8 раз**

7. Амплитуда гармонических колебаний материальной точки равна 0,5 м. Чему равна величина перемещения колеблющейся точки за один период колебаний?

- А) 2 м В) 1 м С) 1,5 м **Д) 0 м** Е) 0,5 м

8. При температуре $t_0=0$ °С длины алюминиевого и железного стержней $l_{0А}=50$ см и $l_{0Ж}=50,05$ см, соответственно. При какой температуре t длины стержней будут одинаковы? Коэффициенты расширения алюминия и железа $\beta_A=2,4 \cdot 10^{-5}$ К⁻¹ и $\beta_Ж=1,2 \cdot 10^{-5}$ К⁻¹.

- А) 83,4 °С** В) 85,4 °С С) 87,4 °С Д) 89,4 °С Е) 91,4 °С

9. Расстояние между гребнями волны в море $\lambda=5$ м. При встречном движении (навстречу волне) катера волна за время $t=1$ с ударяет о корпус катера 4 раза, а при попутном – 2 раза. Найдите скорость катера.

- А) 32 км/ч В) 36 км/ч С) 42 км/ч Д) 48 км/ч **Е) 54 км/ч**

10. Деревянный брусок лежит на наклонной плоскости. С какой силой F нужно прижать брусок к наклонной плоскости, чтобы он оставался на ней в покое? Масса бруска $m=2$ кг, длина наклонной плоскости $l=1$ м, высота $h=60$ см. Коэффициент трения бруска о наклонную плоскость $\mu=0,4$. Ускорение силы тяжести $g=9,8$ м/с².

- А) 13,9 Н **В) 13,7 Н** С) 13,5 Н Д) 13,3 Н Е) 13,1 Н

11. Величина магнитной индукции между полюсами электромагнита была бы неизменной, если бы:

- А) ток в электромагнитной обмотке удвоился
- В) направление тока в обмотке электромагнита изменилось на противоположное**
- С) расстояние между полюсами электромагнита удвоилось
- Д) изменился материал, из которого изготовлен сердечник электромагнита
- Е) удвоилось число витков обмотки электромагнита

12. Плоский воздушный конденсатор заряжен до некоторой разности потенциалов. В конденсатор поместили диэлектрическую пластинку, заполняющую все пространство между обкладками. После этого для восстановления прежней разности потенциалов пришлось увеличить заряд пластины в три раза. Определите диэлектрическую проницаемость ϵ пластинки.

- А) 2 **В) 3** С) $\sqrt{3}$ Д) 9 Е) верного ответа нет

13. Электрон, ускоренный разностью потенциалов $U=1\ 000\ В$, влетает в однородное магнитное поле, перпендикулярное направлению его движения. Индукция магнитного поля $B=1,19 \cdot 10^{-3}$ Тл. Найдите радиус кривизны траектории электрона при движении в магнитном поле. Масса электрона $m=9,1 \cdot 10^{-31}$ кг. Элементарный заряд $e=1,6 \cdot 10^{-19}$ Кл.

- А) 9 см** В) 8 см С) 7 см Д) 6 см Е) 5 см

14. Внутреннее сопротивление батареи с ЭДС 12 В равно 0,05 Ом. Предположим, что по ошибке между полюсами батареи включен закорачивающий проводник с сопротивлением 0,1 Ом. Какой ток протекает через батарею? Какая мощность выделяется в закорачивающем проводнике?

- А) $I = 120\ А$; $P = 640\ Вт$ В) $I = 180\ А$; $P = 320\ Вт$
С) $I = 80\ А$; $P = 800\ Вт$ **Д) $I = 80\ А$; $P = 640\ Вт$**
Е) $I = 80\ А$; $P = 320\ Вт$

15. Вблизи отрицательно заряженной пластины плоского конденсатора образовался электрон вследствие столкновения молекулы воздуха с космической частицей. С какой скоростью электрон подлетит к положительно заряженной пластине, если заряд пластины 1 нКл, ее площадь 60 см², расстояние между пластинами 5 мм? Электрическая постоянная $\epsilon_0=8,85 \cdot 10^{12}$ Ф/м. Элементарный заряд $e=1,6 \cdot 10^{-19}$ Кл. Масса электрона $m=9,1 \cdot 10^{-31}$ кг.

- А) 2,75 Мм/с В) 3,75 Мм/с С) 4,75 Мм/с **Д) 5,75 Мм/с** Е) 6,75 Мм/с

16. В опытах Резерфорда по рассеянию α - частиц при их прохождении через золотую фольгу было обнаружено, что только одна из примерно 100 000 частиц отклоняется на углы большие 90° . Какая из перечисленных гипотез лучше соответствует этим опытам?

- А) 99 999 из 100 000 α - частиц поглощается фольгой
- В) 1 из 100 000 α - частиц поглощается фольгой
- С) масса α - частицы в 100 000 раз меньше массы ядра золота
- Д) скорость α - частицы в 100 000 раз меньше скорости электронов в атоме
- Е) площадь поперечного сечения ядра в 100 000 раз меньше площади сечения атома

17. Какому виду электромагнитного излучения соответствует фотон, импульс которого равен 10^{-27} кг·м/с? Постоянная Планка равна $6,62 \cdot 10^{-34}$ Дж/с.

- А) радиоволны
- В) инфракрасное излучение
- С) ультрафиолетовое излучение
- Д) видимый глазом свет
- Е) рентгеновское излучение

18. Колебательный контур состоит из катушки с индуктивностью 20 мкГн и конденсатора емкостью 10 нФ. На какую длину волны рассчитан этот контур? Скорость света в вакууме $c=300\,000$ км/с.

- А) 456 м
- В) 548 м
- С) 612 м
- Д) 720 м
- Е) 843 м

19. На собирающую линзу с фокусным расстоянием 15 см падает пучок света, параллельный ее главной оптической оси. На каком расстоянии от этой линзы надо поставить рассеивающую линзу с фокусным расстоянием 6 см, чтобы пучок, пройдя обе линзы, остался параллельным.

- А) 3 см
- В) 6 см
- С) 7,5 см
- Д) 9 см
- Е) 15 см

20. При определении периода полураспада короткоживущего радиоактивного изотопа использовался счетчик импульсов. За минуту в начале наблюдения было насчитано $\Delta n_0=250$ импульсов, а через время $\tau=1$ ч было зарегистрировано $\Delta n=92$ импульса. Чему равен период полураспада данного изотопа?

- А) 19 мин
- В) 25 мин
- С) 68 мин
- Д) 87 мин
- Е) 42 мин

Экзаменационное задание по физике 116

1. На какой высоте скорость тела, брошенного вертикально вверх, уменьшится вдвое?

A) $\frac{V_0^2}{8g}$ B) $\frac{2V_0^2}{8g}$ C) $\frac{3V_0^2}{8g}$ D) $\frac{4V_0^2}{8g}$ E) $\frac{5V_0^2}{8g}$

2. Если наклонная плоскость имеет такой наклон, что при подъеме по ней груза она дает выигрыш в силе в 2 раза (трение отсутствует), то в работе такая наклонная плоскость:

- A) дает выигрыш в 2 раза B) дает выигрыш в 4 раза
C) не дает ни выигрыша, ни проигрыша
 D) дает проигрыш в 4 раза E) дает проигрыш в 2 раза

3. Тело, имея некоторую начальную скорость, движется равноускоренно. За время t тело прошло путь S , причем его скорость увеличилась в n раз. Найдите ускорение тела.

A) $\frac{2S(n-1)}{t^2(n+1)}$ B) $\frac{2Sn}{t^2(n+1)}$ C) $\frac{2S(n-1)}{t^2n}$ D) $\frac{2S(n+1)}{t^2(n-1)}$ E) $\frac{2S(n+1)}{t^2n}$

4. На горизонтальную ленту транспортера, движущуюся с постоянной скоростью, положили брусок и сообщили ему скорость относительно Земли v_0 , направленную по движению ленты. Спустя время t скорость бруска относительно Земли стала равной скорости ленты. Какова скорость v ленты транспортера (учесть, что: $v_0 > v$; коэффициент трения между бруском и лентой μ ; ускорение силы тяжести g)?

A) $\mu gt - v_0$ **B) $v_0 - \mu gt$** C) $\mu gt + v_0$ D) μgt E) v_0

5. На пути тела массой m , скользящего по гладкой горизонтальной плоскости, находится горка высотой H , массой M . При какой минимальной скорости v тела оно сможет преодолеть горку? Горка может скользить без трения по плоскости, не отрываясь от нее. Ускорение силы тяжести равно g .

A) $\sqrt{2gH \frac{M+m}{M}}$ B) $\sqrt{2gH \frac{M-m}{M}}$ C) $\sqrt{2gH \frac{m}{M+m}}$
 D) $\sqrt{2gH \frac{M}{M+m}}$ E) $\sqrt{2gH \frac{M}{M-m}}$

6. Сухой воздух объемом 100 см^3 , находящийся под давлением 1 атм и при температуре 27°C , сжат до давления 5 атм и подогрет до 77°C . Новый объем составляет:

A) $\frac{3000}{7} \text{ см}^3$ B) $\frac{350}{3} \text{ см}^3$ C) $\frac{1540}{27} \text{ см}^3$ **D) $\frac{70}{3} \text{ см}^3$** E) $\frac{120}{7} \text{ см}^3$

7. Тело совершает гармонические колебания с круговой частотой 10 с^{-1} . Если тело при прохождении им положения равновесия имеет скорость $0,2 \text{ м/с}$, то амплитуда колебаний равна

- А) 20 см В) 31,4 см С) 3,14 см Д) 4 см Е) 2 см

8. Однородное тело плавает на поверхности керосина так, что объем погруженной части составляет $0,92$ всего объема тела. Определите, какую часть от объема тела составляет погруженная часть при плавании тела на поверхности воды. Плотность воды 1 г/см^3 , керосина $0,8 \text{ г/см}^3$.

- А) 0,71 В) 0,74 С) 0,78 Д) 0,82 Е) 0,87

9. Шарик, подвешенный на пружине, совершает вертикальные гармонические колебания, и после начала движения проходит путь, равный пяти амплитудам его колебаний, за время $\tau=10 \text{ с}$. Чему равен период колебаний шарика?

- А) 2 с В) 3 с С) 4 с Д) 6 с Е) 8 с

10. Два одинаковых свинцовых шарика движутся навстречу друг другу со скоростями $v_1=40 \text{ м/с}$ и $v_2=20 \text{ м/с}$. Определите, на сколько повысится их температура в результате неупругого центрального столкновения. Удельная теплоемкость свинца $c=130 \text{ Дж/(кг}\cdot\text{К)}$.

- А) 7,5 К В) 6,5 К С) 5,5 К Д) 4,5 К Е) 3,5 К

11. Значение силы, действующей на движущийся в магнитном поле электрический заряд, вычисляется по формуле:

- А) $F=k \frac{q_1 q_2}{r^2}$ В) $F=IlB \sin \alpha$ С) $F=qvB \sin \alpha$
Д) $F=q(\varphi_1 - \varphi_2)$ Е) $F=qE$

12. На шарик радиусом $R=10 \text{ см}$ падает пучок электронов. Какой заряд можно накопить таким образом на шарике, если электрическая прочность воздуха при нормальном атмосферном давлении равна 30 кВ/см ? электрическая постоянная $\epsilon_0=8,85 \cdot 10^{-12} \text{ Ф/м}$.

- А) 3,3 мкКл В) 4,4 мкКл С) 5,5 мкКл Д) 6,6 мкКл Е) 7,7 мкКл

13. В телевизионном кинескопе ускоряющее анодное напряжение равно 16 кВ , а расстояние от анода до экрана составляет 30 см . За какое

время электроны проходят это расстояние? Масса электрона $9,1 \cdot 10^{-31}$ кг, а его заряд $-1,6 \cdot 10^{-19}$ Кл.

- А) 4 нс В) 5 нс С) 6 нс Д) 8 нс Е) 2 нс

14. Найдите ток I в цепи аккумулятора с ЭДС $E=2,2$ В, если сопротивление внешней цепи $R=0,5$ Ом, и КПД схемы $\eta=65\%$.

- А) 2,86 А В) 2,83 А С) 2,8 А Д) 2,77 А Е) 2,74 А

15. По двум параллельным прямым проводникам длиной $l=2$ м каждый, находящимся в вакууме на расстоянии $d=10$ см друг от друга, в противоположных направлениях текут токи $I_1=50$ А и $I_2=100$ А. Определите силу взаимодействия токов. Магнитная постоянная $\mu_0=4\pi \cdot 10^{-7}$ Гн/м.

- А) 62,8 мН В) 50 мН С) 10 мН Д) 20 мН Е) 31,4 мН

16. Представлением об атомах как о неделимых частицах нельзя пользоваться при описании следующих явлений:

- А) ионизация В) радиоактивность С) ни А, ни В Д) А и В
Е) среди приведенных ответов нет правильного

17. Какой вид электромагнитного излучения соответствует диапазону длин волн от 1 мкм до 5 мкм?

- А) видимый глазом свет В) радиоволны
С) ультрафиолетовое излучение Д) инфракрасное излучение
Е) рентгеновское излучение

18. Сила тока в колебательном контуре, содержащем катушку индуктивностью $L=0,1$ Гн и конденсатор, со временем изменяется согласно уравнению $I=0,1 \sin 200\pi t$, А. Определите емкость конденсатора.

- А) 25,1 мкФ В) 25,3 мкФ С) 25,5 мкФ Д) 25,7 мкФ Е) 25,9 мкФ

19. Дифракционная решетка содержит 100 штрихов на 1 мм длины. Определите длину волны монохроматического света, падающего нормально на дифракционную решетку, если угол между двумя спектрами первого порядка равен 8° .

- А) 632 нм В) 665 нм С) 698 нм Д) 712 нм Е) 743 нм

20. Протон и альфа-частица (ядро ${}_2\text{He}^4$), ускоренные одинаковой разностью потенциалов, влетают в однородное магнитное поле перпендикулярно линиям индукции. Как связаны между собой радиусы окружностей R_1 и R_2 , по ко-

торым будут двигаться, соответственно, протон и альфа-частица (массы нейтрона и протона считайте равными)?

- A) $R_1=R_2$ B) $R_2=2R_1$ C) $R_1=2R_2$ **Д) $R_2=\sqrt{2} R_1$** E) $R_1=\sqrt{2} R_2$

Экзаменационное задание по физике 117

1. Из бункера с высоты $H=1$ м высыпалась порция песка массой $m=100$ кг и попала в вагонетку массой $M=200$ кг, движущуюся горизонтально со скоростью $v=3$ м/с. Найдите скорость вагонетки с песком. Сопротивление движению вагонетки со стороны рельсов не учитывайте.

- A) $\sqrt{2}$ м/с B) $\sqrt{3}$ м/с C) 1 м/с **Д) 2 м/с** E) 3 м/с

2. Тело движется с некоторой постоянной скоростью. Как оно станет двигаться после того, как к нему будут приложены две одинаковые по величине и противоположно направленные силы?

- A) Скорость тела будет возрастать B) Скорость тела будет уменьшаться
С) Скорость тела остается неизменной
D) Тело остановится E) Нет верного ответа

3. Автомобиль, двигаясь прямолинейно, проходит первую треть пути со скоростью 20 м/с, а оставшуюся часть пути со скоростью 10 м/с. Определите среднюю скорость автомобиля за время движения.

- A) 16 м/с B) 18 м/с **С) 12 м/с** D) 14 м/с E) 15 м/с

4. Тело массой m под действием некоторой постоянной силы начинает двигаться из состояния покоя равноускоренно и пройдя путь S , приобретает скорость v . Какую мощность развивает при этом сила?

- A) $\frac{mv^3}{2S}$ **В) $\frac{mv^3}{4S}$** C) $\frac{mv^3}{S}$ D) $\frac{2mv^3}{S}$ E) $\frac{4mv^3}{S}$

5. На экваторе некоторой планеты (плотность планеты $\rho=3$ г/см³) тела весят в два раза меньше, чем на полюсе. Определите период обращения планеты вокруг собственной оси. Гравитационная постоянная $G=6,67 \cdot 10^{-11}$ Н·м²/кг².

- A) 2,1 часа B) 2,4 часа **С) 2,7 часа** D) 3 часа E) 3,3 часа

6. Адиабатический процесс – это процесс, при котором

- А) система не совершает работу против внешних сил
- В) внутренняя энергия системы не изменяется
- С) не происходит теплообмен между системой и окружающей средой
- Д) температура системы не изменяется
- Е) над системой не совершают работу внешние силы

7. На поверхности океана длина волны достигает 300 м, а ее круговая частота 0,46 рад/с. Скорость распространения такой волны равна:

- А) 14 м/с В) 65 м/с С) 42 м/с Д) 22 м/с Е) 46 м/с

8. Вычислите работу, которую совершает 2 моля идеального газа при изобарном нагревании на 1 К. Газовая постоянная $R=8,31$ Дж/(моль·К).

- А) 1 Дж В) 2 Дж С) 8,31 Дж Д) 12,47 Дж Е) 16,62 Дж

9. Спиральная пружина обладает жесткостью $k=25$ Н/м. Определите, тело какой массы m должно быть подвешено к пружине, чтобы за время $t=1$ мин совершалось $N=25$ колебаний.

- А) 3,65 кг В) 3,5 кг С) 3,35 кг Д) 3,2 кг Е) 3,05 кг

10. Под водой тело весит 200 Н. Его нормальный вес (в воздухе) 300 Н. Какова плотность этого тела? Плотность воды $\rho_v=1$ г/см³.

- А) 3 г/см³ В) 2,5 г/см³ С) 4 г/см³ Д) 2 г/см³ Е) 5 г/см³

11. На каком расстоянии от маленького заряженного шара напряженность электрического поля в воде с диэлектрической проницаемостью 81 будет такой же, как в вакууме на расстоянии 18 см от центра шара?

- А) 0,22 см В) 1 см С) 2 см Д) 4 см Е) 8,8 см

12. Сопротивления $R_1=300$ Ом и $R_2=100$ Ом включены последовательно в сеть. Какое количество теплоты Q_1 выделилось в первом сопротивлении, если во втором за то же время выделилось $Q_2=12$ кДж?

- А) 4 кДж В) 12 кДж С) 24 кДж Д) 30 кДж Е) 36 кДж

13. Плоский воздушный конденсатор емкостью $C_1=10$ пФ заряжен до разности потенциалов $U_1=900$ В. После отключения конденсатора от источника напряжения расстояние между пластинами конденсатора было увеличено в 3 раза. Определите разность потенциалов U_2 на обкладках конденсатора после их раздвижения.

- А) 100 В В) 300 В С) 900 В Д) 2700 В Е) 8100 В

14. Элемент, ЭДС которого E и внутреннее сопротивление r , замкнут на внешнее сопротивление R . Наибольшая мощность во внешней цепи $P_0=9$ Вт. Сила тока, текущего при этих условиях по цепи $I_0=3$ А. Найдите величину ЭДС E .

- А) 3 В В) 5 В **С) 6 В** Д) 8 В Е) 9 В

15. Алюминиевое кольцо расположено в однородном магнитном поле так, что его плоскость перпендикулярна вектору магнитной индукции поля. Диаметр кольца 25 см, диаметр (толщина) провода кольца 2 мм. Определите скорость изменения магнитной индукции поля со временем, если при этом в кольце возникает индукционный ток 12 А. Удельное сопротивление алюминия равно $2,6 \cdot 10^{-8}$ Ом·м.

- А) 0,8 Тл/с В) 1,0 Тл/с С) 1,2 Тл/с Д) 1,4 Тл/с **Е) 1,6 Тл/с**

16. Какое из перечисленных ниже оптических явлений обусловлено поперечностью световых волн?

- А) поляризация света** В) дисперсия света С) фотоэффект
Д) интерференция света Е) дифракция света

17. Сколько квантов с различной энергией может испустить атом водорода, если электрон находится на третьей орбите?

- А) 2 В) 4 С) 8 Д) 9 **Е) 3**

18. Гибкий проволочный контур сопротивлением $R=0,15$ Ом и площадью $S_1=300$ см² расположен перпендикулярно линиям однородного магнитного поля с индукцией $B_1=0,06$ Тл. При изменении индукции поля до $B_2=0,08$ Тл и одновременном изменении площади контура по нему прошел заряд $q=6$ мКл. Найдите новое значение площади контура S_2 контура.

- А) 112,5 см²** В) 450 см² С) 62,5 см² Д) 337,5 см² Е) 225 см²

19. Во сколько раз расстояние от предмета до собирающей линзы больше ее фокусного расстояния, если изображение предмета в Γ раза больше предмета. Изображение мнимое.

- А) Γ В) $\frac{\Gamma}{\Gamma-1}$ С) $\frac{\Gamma+1}{\Gamma}$ **Д) $\frac{\Gamma-1}{\Gamma}$** Е) $\frac{\Gamma+1}{\Gamma-1}$

20. Определите период полураспада радона, если за 1 сутки из 1 миллиона атомов распадается 175 000 атомов.

А) 3,6 суток
Д) 3 суток

В) 2,7 суток
Е) 3,3 суток

С) 3,9 суток

Экзаменационное задание по физике 118

1. Тело массой 3 кг падает в воздухе с ускорением 8 м/с^2 . Найдите силу сопротивления воздуха. Ускорение свободного падения равно $9,8 \text{ м/с}^2$.

А) 5,4 Н В) 5,6 Н С) 5,8 Н Д) 6,2 Н Е) 6,4 Н

2. За промежуток времени $\Delta t = 10 \text{ с}$ материальная точка прошла половину окружности, радиус которой $R = 0,1 \text{ м}$. Найдите модуль среднего вектора скорости $|\bar{v}|$.

А) 0,314 м/с В) 3,14 м/с С) 0,2 м/с Д) 0,1 м/с Е) 0 м/с

3. Тело массой m покоится на вершине наклонной плоскости высоты h . После легкого толчка оно равномерно соскальзывает с плоскости на горизонтальную поверхность. Какую работу надо совершить внешней силе, чтобы равномерно переместить тело на высоту h по этой плоскости? Ускорение свободного падения равно g .

А) mgh В) $4mgh$ С) 0 Д) $2mgh$ Е) Верного ответа нет

4. Медный стержень длиной $l = 1 \text{ м}$ равномерно вращается в горизонтальной плоскости вокруг вертикальной оси, проходящей через его конец. При какой минимальной угловой скорости вращения стержень разорвется? Предел прочности меди $\sigma_{\text{пч}} = 235 \text{ МПа}$. Плотность меди $\rho = 8,9 \text{ г/см}^3$.

А) 174 с^{-1} В) 170 с^{-1} С) 166 с^{-1} Д) 162 с^{-1} Е) 158 с^{-1}

5. Поезд выезжает на закругленный участок пути с начальной скоростью $v_0 = 54 \text{ км/ч}$ и проходит путь $S = 600 \text{ м}$ за время $t = 30 \text{ с}$. Радиус закругления $R = 1 \text{ км}$. Определите угол α между скоростью движения и ускорением в конце пути, считая движение равнопеременным.

А) 42° В) 52° С) 62° Д) 72° Е) 82°

6. Как изменится КПД идеальной тепловой машины: 1) при повышении температуры нагревателя на ΔT ; 2) при понижении температуры холодильника на ΔT ?

- А) В первом случае повысится, во втором понизится
- В) В обоих случаях понизится
- С) Повысится одинаково в обоих случаях
- Д) Повысится в обоих случаях, но больше при повышении температуры нагревателя

нагревателя

Е) Повысится в обоих случаях, но больше при понижении температуры холодильника

7. Скорость звука в воде 1400 м/с. На каком расстоянии находятся ближайшие точки, совершающие колебания в противоположных фазах, если частота колебаний равна 700 Гц?

- А) 0,5 м
- В) 1,0 м**
- С) 1,5 м
- Д) 2,0 м
- Е) 4,0 м

8. До какой температуры нужно нагреть колбу, содержащую воздух при 20 °С, чтобы его плотность уменьшилась в 1,5 раза? Молярная масса воздуха 29 г/моль. Универсальная газовая постоянная равна 8,31 Дж/(моль·К).

- А) 167 °С**
- В) 172 °С
- С) 177 °С
- Д) 182 °С
- Е) 187 °С

9. Движение пружинного маятника описывается уравнением $x=0,05\cos 10t$. Определите жесткость пружины, если масса груза $m=2,5$ кг.

- А) 50 Н/м
- В) 100 Н/м
- С) 500 Н/м
- Д) 200 Н/м
- Е) 250 Н/м**

10. Однородная балка длины 5 м, весящая 500 Н, поддерживается двумя опорами, расположенными у ее концов. На балке стоят два человека. Один из них весит 600 Н и находится в 2 м от левого конца. Другой весит 800 Н и находится в 1 м от правого конца. Чему равна сила, с которой левая опора действует на балку?

- А) 990 Н
- В) 810 Н
- С) 1 130 Н
- Д) 770 Н**
- Е) 1 090 Н

11. Выражение $\frac{E^2 r}{(R+r)^2}$ представляет собой:

- А) силу тока в замкнутой цепи
- В) мощность, выделяющуюся во внешней цепи
- С) мощность, выделяющуюся во внутренней цепи**
- Д) напряжение на зажимах источника тока
- Е) работу перемещения единичного положительного заряда по замкнутой цепи

Д) напряжение на зажимах источника тока

Е) работу перемещения единичного положительного заряда по замкнутой цепи

12. Лейденская банка емкостью 3,3 нФ заряжена до разности потенциалов 20 кВ. Предполагая, что при разряде банки 10 % ее энергии рассеивается в виде звуковых и электромагнитных волн, определите количество выделившейся теплоты.

- А) 0,55 Дж В) 0,6 Дж С) 0,65 Дж Д) 0,7 Дж Е) 0,75 Дж

13. Шарику радиуса $R=2$ см сообщен заряд $q=4$ пКл. С какой скоростью подлетает к шару электрон, начавший движение из бесконечно удаленной от него точки? Удельный заряд электрона $\gamma=1,76 \cdot 10^{11}$ Кл/кг. Электрическая постоянная $\epsilon_0=8,85 \cdot 10^{-12}$ Ф/м.

- А) 500 км/с В) 600 км/с С) 700 км/с Д) 800 км/с Е) 900 км/с

14. Элемент, ЭДС которого E и внутреннее сопротивление r , замкнут на внешнее сопротивление R . Наибольшая мощность во внешней цепи $P_0=9$ Вт. Сила тока, текущего при этих условиях по цепи, $I_0=3$ А. Найдите величину r .

- А) $\frac{1}{3}$ Ом В) 3 Ом С) 2 Ом Д) 1 Ом Е) $\frac{1}{2}$ Ом

15. Катушка без сердечника длиной $l=50$ см содержит $N=200$ витков. По катушке течет ток $I=1$ А. Определите объемную плотность энергии магнитного поля внутри катушки. Магнитная постоянная $\mu_0=4\pi \cdot 10^{-7}$ Гн/м.

- А) 0,5 Дж/м³ В) 0,4 Дж/м³ С) 0,3 Дж/м³
 Д) 0,2 Дж/м³ Е) 0,1 Дж/м³

16. Радиус орбиты электрона в атоме водорода r . Какова частота вращения электрона? Масса электрона m . Элементарный заряд e . Электрическая постоянная ϵ_0 .

- А) $\frac{e}{4 \cdot \pi \cdot m \cdot r} \sqrt{\frac{1}{\pi \cdot \epsilon_0 \cdot r}}$ В) $\frac{e}{2 \cdot \pi \cdot r} \sqrt{\frac{1}{\pi \cdot \epsilon_0 \cdot m \cdot r}}$
 С) $\frac{e}{2 \cdot \pi \cdot \epsilon_0 \cdot r} \sqrt{\frac{1}{\pi \cdot m \cdot r}}$ Д) $\frac{e}{4 \cdot \pi \cdot \epsilon_0 \cdot r} \sqrt{\frac{1}{\pi \cdot m \cdot r}}$ Е) $\frac{e}{4 \cdot \pi \cdot r} \sqrt{\frac{1}{\pi \cdot \epsilon_0 \cdot m \cdot r}}$

17. Человек приближается к плоскому зеркалу со скоростью 1 м/с. С какой скоростью нужно удалять зеркало от человека, чтобы расстояние между человеком и его изображением не менялось?

- А) 2 м/с В) 1,5 м/с С) 1 м/с Д) 0,75 м/с Е) 0,5 м/с

Найдите ускорение свободного падения g_c у поверхности Солнца, если ускорение свободного падения g_3 у поверхности Земли $g_3=9,8 \text{ м/с}^2$.

- А) 255 м/с^2 В) 260 м/с^2 С) 265 м/с^2 **Д) 270 м/с^2** Е) 275 м/с^2

5. В зажатой между двумя телами пружине содержится $E=100$ Дж запасенной энергии. Масса одного из тел равна $m_1=900$ г, масса другого равна $m_2=100$ г. Как распределится энергия после освобождения пружины? Примите, что пружина сообщает этим телам всю свою энергию, и что они могут двигаться без трения.

- А) $E_1=90$ Дж; $E_2=10$ Дж В) $E_1=89$ Дж; $E_2=11$ Дж
С) $E_1=50$ Дж; $E_2=50$ Дж Д) $E_1=11$ Дж; $E_2=89$ Дж
Е) $E_1=10$ Дж; $E_2=90$ Дж

6. Как изменится КПД идеальной тепловой машины: 1) при понижении температуры нагревателя на ΔT ? 2) при повышении температуры холодильника на ΔT ?

А) Понизится в обоих случаях, но больше при понижении температуры нагревания.

В) Понизится в обоих случаях, но больше при повышении температуры холодильника.

С) В обоих случаях понизится одинаково.

Д) В обоих случаях повысится одинаково.

Е) В первом случае повысится, во втором понизится.

7. От чего зависит громкость звука?

А) от фазы колебаний

В) от частоты колебаний

С) от амплитуды колебаний

Д) от частоты и амплитуды

Е) не зависит ни от частоты, ни от амплитуды.

8. В двух одинаковых сосудах при комнатной температуре и давлении, которое равно 1 атм, содержатся газы. В одном – гелий (одноатомный; атомная масса равна 4), в другом такое же количество вещества аргона (одноатомный; атомная масса равна 40). Если гелию сообщить количество теплоты, равное 1 кал, то его температура увеличится на определенную величину. Какое количество теплоты необходимо сообщить аргону, чтобы увеличить и его температуру на такую же величину? (1 кал=4,19 Дж).

- А) 1 кал** В) 10 кал С) $\sqrt{10}$ кал Д) $\frac{1}{\sqrt{10}}$ кал Е) 100 кал

9. Если материальная точка массой 10 г совершает гармонические колебания по закону $x=0,1\cos(5t+0,8)$ м, то максимальная сила, действующая на эту точку, равна

- А) 0,064 Н В) 0,040 Н С) 0,004 Н **Д) 0,025 Н** Е) 0,050 Н

10. Один конец нити закреплен на дне, а второй прикреплен к пробковому поплавку. При этом 0,75 всего объема поплавок погружено в воду. Определите силу натяжения нити F , если масса поплавок равна 2 кг. Плотность пробки $0,25 \text{ г/см}^3$, воды – 1 г/см^3 . Ускорение силы тяжести $g=10 \text{ м/с}^2$. Массой нити пренебрегайте.

- А) 40 Н** В) 45 Н С) 36 Н Д) 25 Н Е) 32 Н

11. Плоский конденсатор зарядили и отключили от источника тока. Как изменится энергия электрического поля конденсатора при уменьшении расстояния между его пластинами в 2 раза?

- А) увеличится в 2 раза В) увеличится в 4 раза
С) не изменится **Д) уменьшится в 2 раза** Е) уменьшится в 4 раза

12. Если на сопротивлении, к которому приложено напряжение U , за время t выделилось количество теплоты Q , то заряд q , протекший за это время через сопротивление, равен

- А) $\frac{Qt}{U}$ В) $\frac{QU}{t}$ **С) $\frac{Q}{U}$** Д) $\sqrt{\frac{QU}{t}}$ Е) $\frac{Q}{Ut}$

13. Полый шар несет на себе равномерно распределенный заряд. Определите радиус R шара, если потенциал в центре шара равен $\phi_1=200 \text{ В}$, а в точке, лежащей от его центра на расстоянии $r=50 \text{ см}$, $\phi_2=40 \text{ В}$.

- А) 40 см В) 25 см С) 20 см **Д) 10 см** Е) 5 см

14. Найдите сопротивление R медной проволоки, масса которой $m=1 \text{ кг}$, а площадь поперечного сечения $S=0,1 \text{ мм}^2$. Плотность меди $D=8,9 \text{ г/см}^3$, ее удельное сопротивление $\rho=0,017 \text{ мкОм}\cdot\text{м}$.

- А) 171 Ом В) 181 Ом **С) 191 Ом** Д) 201 Ом Е) 211 Ом

15. Заряженная частица, двигаясь в магнитном поле по дуге окружности радиусом $R_1=2 \text{ см}$, прошла через металлическую фольгу, расположенную на ее пути. Вследствие потери энергии частицей радиус кривизны траектории изменился и стал равным $R_2=1 \text{ см}$. Определите относительное изменение энергии частицы η .

А) – 0,25 В) – 0,40 С) – 0,50 **Д) – 0,75** Е) – 0,80

16. Полная энергия тела возросла на $\Delta E = 1$ Дж. На сколько при этом изменилась масса тела? Скорость света в вакууме $c = 3 \cdot 10^8$ м/с.

А) $1,1 \cdot 10^{-12}$ г В) $1,1 \cdot 10^{-13}$ г **С) $1,1 \cdot 10^{-14}$ г**
Д) $1,1 \cdot 10^{-15}$ г Е) $1,1 \cdot 10^{-16}$ г

17. Чему равен угол полного внутреннего отражения при падении луча на границу раздела двух сред, относительный показатель преломления которых равен 2?

А) 60° **В) 30°** С) 50° Д) 45° Е) 70°

18. Красная линия видимой части спектра излучения атома водорода ($\lambda = 656$ нм) определяется выражением (постоянная Ридберга $R = 2,067 \cdot 10^{16} \text{ с}^{-1}$):

А) $\omega = R \left(\frac{1}{1^2} - \frac{1}{2^2} \right)$ В) $\omega = R \left(\frac{1}{2^2} - \frac{1}{5^2} \right)$ **С) $\omega = R \left(\frac{1}{2^2} - \frac{1}{3^2} \right)$**
Д) $\omega = R \left(\frac{1}{2^2} - \frac{1}{4^2} \right)$ Е) $\omega = R \left(\frac{1}{2^2} - \frac{1}{6^2} \right)$

19. Действующее значение напряжения на конденсаторе в контуре равно 100 В. Определите максимальное значение энергии конденсатора (электрического поля), если емкость конденсатора равна 10 пФ.

А) 0,001 мкДж В) 0,01 мкДж **С) 0,1 мкДж**
Д) 1 мкДж Е) 10 мкДж

20. Фотограф хочет снять финиш забега спортсменов сбоку. Расстояние от объектива фотоаппарата до ближайшего бегуна d . Фокусное расстояние объектива F . Размытость контуров изображения на фотопленке не должна превышать Δl . Оцените время экспозиции τ , если спортсмены финишируют со скоростью v .

А) $\frac{\Delta l(d+F)}{vF}$ **В) $\frac{\Delta l(d-F)}{vF}$** С) $\frac{F(d-F)}{v\Delta l}$ Д) $\frac{F(d+F)}{v\Delta l}$ Е) $\frac{F\Delta l}{v(d-F)}$

Экзаменационное задание по физике 120

1. Какая горизонтальная сила F требуется, чтобы тело массы $m = 2$ кг, лежащее на горизонтальной поверхности, начало скользить по ней с ускорением

$a=0,2 \text{ м/с}^2$? Коэффициент трения между телом и поверхностью $\mu=0,02$. Ускорение силы тяжести $g=10 \text{ м/с}^2$.

- А) 0,6 Н В) 0,7 Н **С) 0,8 Н** Д) 0,9 Н Е) 1,0 Н

2. Автомобиль движется со скоростью $v=60 \text{ км/ч}$. Найдите центростремительное ускорение внешнего слоя резины на покрышках колес автомобиля, если они катятся по шоссе без скольжения. Диаметр покрышек колес $d=60 \text{ см}$.

- А) $92,6 \text{ м/с}^2$ В) $93,8 \text{ м/с}^2$ С) $84,1 \text{ м/с}^2$ **Д) 926 м/с^2** Е) 938 м/с^2

3. Мальчик бросил горизонтально мяч из окна, находящегося на высоте 20 м. С какой скоростью мяч был брошен, если он упал на расстоянии 6 м от основания дома? Ускорение свободного падения 10 м/с^2 .

- А) 3,5 м/с **В) 3 м/с** С) 2,5 м/с Д) 2 м/с Е) 1,5 м/с

4. Шнур диаметра 2 мм и длины 50 см удлиняется на 0,5 см под действием приложенной силы, равной 500 Н. Чему равен модуль Юнга?

- А) 15 ГПа **В) 16 ГПа** С) 17 ГПа Д) 18 ГПа Е) 19 ГПа

5. Электрон упруго соударяется с атомом водорода, находящимся в момент удара в покое. Все движения обеих частиц происходят на одной прямой. Какая доля кинетической энергии электрона передалась атому водорода, масса которого в 1840 раз больше массы электрона?

- А) $\frac{1}{460}$** В) $\frac{1}{920}$ С) $\frac{1}{1840}$ Д) $\frac{1}{1380}$ Е) $\frac{1}{230}$

6. Как изменяется температура кипения воды в открытом сосуде при повышении атмосферного давления?

- А) может понизиться или не изменится
В) может повыситься или не изменится
С) не изменяется Д) понижается **Е) повышается**

7. Две точки находятся на расстояниях 6 м и 12 м от источника колебаний. Найдите разность фаз колебаний этих точек, если период колебаний 0,04 с, а скорость их распространения 300 м/с.

- А) π рад** В) $\frac{\pi}{2}$ рад С) $\frac{\pi}{3}$ рад Д) $\frac{3}{2}\pi$ рад Е) 2π рад

8. Открытую пробирку с воздухом, находящимся при атмосферном давлении P_A , медленно нагрели до температуры T_1 , затем герметически закрыли и охладили до 283 К. Давление при этом упало до $0,7P_A$. До какой температуры была нагрета пробирка? Расширение пробирки не учитывайте.

- А) 161 °С В) 151 °С С) 141 °С **Д) 131 °С** Е) 121 °С

9. При подвешивании груза массой 1 кг стальная пружина удлинилась на 1 см. С каким периодом будет совершать колебания этот груз на пружине после смещения его по вертикали из положения равновесия? Ускорение силы тяжести равно $9,8 \text{ м/с}^2$.

- А) 0,05 с В) 0,1 с **С) 0,2 с** Д) 0,4 с Е) 0,8 с

10. Автомобиль массой 1,35 т имеет колесную базу длиной 3,05 м. Центр тяжести расположен на расстоянии 1,78 м позади передней оси. Определите силу, действующую на каждое из передних колес со стороны горизонтальной поверхности земли. Ускорение силы тяжести $9,8 \text{ м/с}^2$.

- А) 3 861 Н В) 7 722 Н С) 6 686 Н Д) 5 508 Н **Е) 2 754 Н**

11. При прохождении через какие среды электрического тока происходит перенос вещества?

- А) через растворы электролитов и газы**
В) через газы и полупроводники
С) через металлы и полупроводники
Д) через полупроводники и растворы электролитов
Е) через растворы электролитов и металлы

12. Чему равно реактивное сопротивление X_C для емкости $C=10 \text{ нФ}$ при частоте 60 Гц?

- А) $2,65 \cdot 10^6 \text{ Ом}$ **В) $2,65 \cdot 10^5 \text{ Ом}$** С) $2,65 \cdot 10^4 \text{ Ом}$
Д) $2,65 \cdot 10^3 \text{ Ом}$ Е) $2,65 \cdot 10^2 \text{ Ом}$

13. Как зависит напряженность поля равномерно заряженной длинной нити от расстояния R до нее?

- А) $E \sim \frac{1}{R}$** В) $E \sim \frac{1}{\sqrt{R}}$ С) $E \sim \frac{1}{\frac{3}{R^2}}$ Д) $E \sim \frac{1}{R^2}$ Е) $E \sim \frac{1}{R^3}$

14. Электродпечь должна давать количество теплоты $Q=0,1 \text{ МДж}$ за время $\tau=10 \text{ мин}$. Какова должна быть длина нихромовой проволоки сечения $S=0,5$

мм², если печь предназначена для сети с напряжением $U=36$ В? Удельное сопротивление нихрома $\rho=1,2$ мкОм·м.

- А) 3,6 м В) 3,48 м С) 3,36 м **Д) 3,24 м** Е) 3,12 м

15. Первый генератор Фарадея состоял из медного диска, вращающегося в магнитном поле. Контактные щетки, соединенные с центром диска и его краем, служили электродами, с которых снималась генерируемая мощность. Какая ЭДС развивается на электродах, если диск диаметром 1 м вращается в магнитном поле с индукцией 1,5 Тл с частотой 10 Гц?

- А) 12 В** В) 36 В С) 24 В Д) 6 В Е) 18 В

16. При какой скорости v релятивистская масса движущейся частицы m вдвое больше массы покоя этой частицы m_0 ? Ответ выразите в единицах скорости света в вакууме c .

- А) $c \cdot \frac{1}{2}$ В) $c \cdot \frac{1}{4}$ С) c Д) $c \cdot \frac{\sqrt{2}}{2}$ **Е) $c \cdot \frac{\sqrt{3}}{2}$**

17. Предельный угол полного отражения для воздуха и стекла равен α . Чему равна скорость света в этом сорте стекла? Ответ выразите в единицах скорости света в вакууме c .

- А) $c \cdot \sin\alpha$** В) $\frac{c}{\sin\alpha}$ С) $c \cdot \cos\alpha$ Д) $\frac{c}{\cos\alpha}$ Е) c

18. При аннигиляции электрона и позитрона образовались два одинаковых γ -кванта. Определите длину волны γ -излучения, пренебрегая кинетической энергией частиц до реакции. Скорость света $3 \cdot 10^8$ м/с. Постоянная Планка $6,62 \cdot 10^{-34}$ Дж·с. Масса электрона $9,1 \cdot 10^{-31}$ кг. Элементарный заряд $1,6 \cdot 10^{-19}$ Кл.

- А) 2,0 пм В) 2,2 пм **С) 2,4 пм** Д) 2,8 пм Е) 3,2 пм

19. Первичная обмотка понижающего трансформатора с коэффициентом трансформации $k=10$ включена в сеть переменного тока с напряжением $U_1=120$ В. Сопротивление вторичной обмотки $r_2=1,2$ Ом, ток в ней $I_2=5$ А. Найдите напряжение U_2 на зажимах вторичной обмотки.

- А) 12 В В) 8 В **С) 6 В** Д) 4 В Е) 3 В

20. Точечный источник света находится на дне сосуда с жидкостью, показатель преломления которой $n=1,5$. Во сколько раз максимальное время, затра-

чиваемое светом на прохождение слоя жидкости с последующим выходом в воздух, больше минимального времени?

- А) 1,23 В) 1,34 С) 1,5 Д) 1,65 Е) 1,8

Экзаменационное задание по физике 121

1. Два автомобиля с одинаковыми массами m движутся со скоростями v и $2v$ относительно Земли в противоположных направлениях. Чему равна кинетическая энергия второго автомобиля в системе отсчета, связанной с первым автомобилем?

- А) $4,5 mv^2$ В) $2,5 mv^2$ С) $2 mv^2$ Д) $1,5 mv^2$ Е) $0,5 mv^2$

2. Тело соскальзывает со скоростью $2,8$ м/с с наклонной плоскости с углом наклона 40° . Определите коэффициент трения тела о плоскость. Ускорение свободного падения равно $9,8$ м/с².

- А) 0,84 В) 0,72 С) 0,63 Д) 0,58 Е) 0,46

3. Две частицы движутся с ускорением $g=9,8$ м/с² в однородном поле тяжести. В начальный момент частицы находились в одной точке и имели скорости $v_1=3$ м/с и $v_2=4$ м/с, направленные горизонтально и в противоположные стороны. Определите момент времени t , когда векторы скоростей частиц окажутся взаимно перпендикулярными.

- А) 0,35 с В) 0,45 с С) 0,55 с Д) 0,65 с Е) 0,75 с

4. Мощность двигателя подъемного крана, поднимающего равномерно со скоростью $0,1$ м/с груз массой 4 т при общем КПД установки 40% равна (ускорение силы тяжести 10 м/с²):

- А) 1 кВт В) 10 кВт С) 4 кВт Д) 40 кВт Е) 16 кВт

5. Расстояние от Земли до Солнца $R=150$ млн. км, а период обращения Земли вокруг Солнца $T=1$ год. Найдите массу Солнца. Гравитационная постоянная $G=6,67 \cdot 10^{-11}$ Н·м²/кг².

- А) $5 \cdot 10^{29}$ кг В) $2 \cdot 10^{30}$ кг С) $5 \cdot 10^{30}$ кг Д) $2 \cdot 10^{31}$ кг Е) $5 \cdot 10^{31}$ кг

6. В баллоне емкостью 50 литров находится водород при температуре 10°C . Вследствие неисправности вентиля часть газа вытекла, и давление его при постоянной температуре понизилось на $4 \cdot 10^5$ Па. Какова масса вытекшего

из баллона водорода? Молярная масса водорода $\mu=2$ г/моль. Газовая постоянная $R=8,31$ Дж/моль·К.

- А) 680 г В) 68 г С) 170 г **Д) 17 г** Е) 34 г

7. Период колебаний математического маятника определяется:

- А) его массой
В) его длиной и ускорением свободного падения
С) его массой и длиной
Д) ускорением свободного падения
Е) его массой и ускорением свободного падения

8. Каково среднеквадратическое значение скорости свободного электрона, находящегося в тепловом равновесии с газом при температуре 20 °С? Масса электрона $9,1 \cdot 10^{-31}$ кг. Постоянная Больцмана $k=1,38 \cdot 10^{-23}$ Дж/К.

- А) $1,15 \cdot 10^2$ м/с В) $1,15 \cdot 10^3$ м/с С) $1,15 \cdot 10^4$ м/с
Д) $1,15 \cdot 10^5$ м/с Е) $1,15 \cdot 10^6$ м/с

9. Математический маятник длиной 7 см находится в лифте, движущемся равноускоренно вниз так, что его скорость увеличивается на 3 м/с за каждую секунду. Чему равен период колебаний такого маятника? Ускорение свободного падения 10 м/с².

- А) 0,63 с** В) 0,52 с С) 0,43 с Д) 0,35 с Е) 0,27 с

10. Если к нижнему концу вертикально висящей легкой пружины прикрепить груз, то ее длина станет равной l_1 . Если другой такой же груз прикрепить к середине пружины, то ее длина возрастает до l_2 . Определите длину пружины в недеформированном состоянии.

- А) $2l_2-l_1$ В) $2l_1-l_2$ С) $\frac{3}{2}(l_2-l_1)$ Д) $3l_2-2l_1$ **Е) $3l_1-2l_2$**

11. Два точечных заряда, находясь в воздухе на расстоянии $l_0=20$ см друг от друга, взаимодействуют с некоторой силой. На каком расстоянии l нужно поместить эти заряды в масле, чтобы сила взаимодействия осталась прежней? Диэлектрическая проницаемость масла $\epsilon=4$.

- А) 40 см В) 20 см **С) 10 см** Д) 5 см Е) 80 см

12. Спираль электроплитки укоротили в 2 раза. Как при этом изменилась ее мощность, если напряжение, подаваемое на электроплитку, осталось прежним?

- А) не изменилась
 В) уменьшилась в 2 раза
 С) уменьшилась в $\sqrt{2}$ раз
 Д) увеличилась в $\sqrt{2}$ раз
Е) увеличилась в 2 раза

13. Заряженная частица влетает со скоростью v в область пространства, где имеется однородное электрическое поле с напряженностью E и однородное магнитное поле с индукцией B . Как должны быть направлены векторы \vec{v} , \vec{E} и \vec{B} , чтобы скорость частицы в этом пространстве осталась постоянной по величине и направлению?

- А) $\vec{E} \uparrow \uparrow \vec{B}$, $\vec{v} \perp \vec{E}$, $\vec{v} \uparrow \uparrow \vec{B}$
В) $\vec{E} \perp \vec{B}$, $\vec{v} \perp \vec{E}$, $\vec{v} \perp \vec{B}$
 С) $\vec{E} \uparrow \downarrow \vec{B}$, $\vec{v} \perp \vec{E}$, $\vec{v} \perp \vec{B}$
 Д) $\vec{E} \perp \vec{B}$, $\vec{v} \uparrow \uparrow \vec{E}$, $\vec{v} \perp \vec{B}$
 Е) $\vec{E} \perp \vec{B}$, $\vec{v} \perp \vec{E}$, $\vec{v} \downarrow \uparrow \vec{B}$

14. Определите падение напряжения на подводящих проводах, если на зажимах лампочки сопротивлением $R_1=10$ Ом напряжение $U_1=1$ В. ЭДС источника $E=1,25$ В, его внутреннее сопротивление $r=0,4$ Ом.

- А) 0,17 В **В) 0,21 В** С) 0,19 В Д) 0,15 В Е) 0,23 В

15. Каким выражением определяется модуль напряженности электрического поля между пластинами плоского конденсатора, если площадь каждой пластины S , на одной пластине находится заряд $+2q$, на другой $-q$?

- А) $\frac{3q}{\epsilon_0 S}$ **В) $\frac{3q}{2\epsilon_0 S}$** С) $\frac{q}{3\epsilon_0 S}$ Д) $\frac{q}{2\epsilon_0 S}$ Е) $\frac{q}{\epsilon_0 S}$

16. Изотопы одного и того же элемента отличаются:

- А) энергией электронов в атоме В) количеством протонов в ядре
 С) количеством электронов в атоме **Д) количеством нейтронов в ядре**
 Е) суммарным зарядом ядра атома.

17. Вторым продуктом "X" ядерной реакции ${}_4\text{Be}^9 + {}_1\text{H}^2 \rightarrow {}_5\text{B}^{10} + X$ представляет собой:

- А) протон **В) нейтрон** С) α - частицу
 Д) γ - квант Е) электрон

18. До какого максимального потенциала зарядится цинковая пластинка, если она будет облучаться монохроматическим светом с длиной волны 324 нм? Работа выхода из цинка равна 3,74 эВ. Постоянная Планка $4,136 \cdot 10^{-15}$ эВ·с. Элементарный заряд $1,6 \cdot 10^{-19}$ Кл. Скорость света $3 \cdot 10^8$ м/с.

- А) 9 В В) 0,9 В **С) 0,09 В** Д) 4 В Е) 0,4 В

19. Предмет находится перед рассеивающей линзой на расстоянии nF (F – фокусное расстояние линзы). На каком расстоянии от линзы получится мнимое изображение?

- А) $F \frac{n-1}{n}$ В) $F \frac{n}{n-1}$ **С) $F \frac{n}{n+1}$** Д) $F \frac{n+1}{n}$ Е) $F(n-1)$

20. При изменении тока в катушке индуктивности на величину $\Delta I=1$ А за время $\Delta t=0,6$ с в ней индуцируется ЭДС, равная 0,2 мВ. Какую длину будет иметь радиоволна, излучаемая генератором, колебательный контур которого состоит из этой катушки и конденсатора емкостью 14,1 нФ? Скорость света $3 \cdot 10^8$ м/с.

- А) 2 350 м **В) 2 450 м** С) 2 550 м Д) 2 650 м Е) 2 750 м

Экзаменационное задание по физике 122

1. Движение материальной точки в двух взаимно перпендикулярных направлениях задается уравнениями:

$$x(t) = 8 + 2t^2, \text{ м}; \quad y(t) = 4 + 1,5t^2, \text{ м}; \quad [t] = \text{с}.$$

Какова траектория движения точки?

- А) синусоида **В) прямая** С) парабола
 Д) гипербола Е) окружность

2. Найдите силу притяжения F между Землей и Луной. Масса Земли $m_3=6 \cdot 10^{24}$ кг, масса Луны $m_л=7,3 \cdot 10^{22}$ кг, среднее расстояние между их центрами $R=3,38 \cdot 10^8$ м. Гравитационная постоянная $G=6,67 \cdot 10^{-11}$ Н·м²/кг².

- А) $2 \cdot 10^{17}$ Н В) $2 \cdot 10^{18}$ Н С) $2 \cdot 10^{19}$ Н **Д) $2 \cdot 10^{20}$ Н** Е) $2 \cdot 10^{21}$ Н

3. На железнодорожной платформе, движущейся по инерции со скоростью $v_0=3$ км/ч, укреплено орудие. Масса платформы с орудием $M=10$ т. Ствол орудия направлен в сторону движения платформы. Снаряд массой $m=10$ кг вылетает из ствола под углом $\alpha=60^\circ$ к горизонту. Определите скорость v снаряда (относительно Земли), если после выстрела скорость платформы уменьшилась в $n=2$ раза.

- А) 833 м/с** В) 813 м/с С) 793 м/с Д) 773 м/с Е) 753 м/с

4. Для создания искусственной силы тяжести космические станции должны вращаться. При каком периоде вращения у периметра станции будет обеспечено тяготение, равное земному, если ее радиус равен 500 м? Ускорение силы тяжести $g=10 \text{ м/с}^2$.

- А) 77 с В) 33 с С) 66 с **Д) 44 с** Е) 55 с

5. Тело движется равноускоренно с начальной скоростью v_0 . Определите ускорение тела, если за время $t=2 \text{ с}$ оно прошло путь $S=16 \text{ м}$ и его скорость через $t=2 \text{ с}$ после начала движения $v=3v_0$.

- А) 3 м/с^2 В) 5 м/с^2 С) 2 м/с^2 Д) 6 м/с^2 **Е) 4 м/с^2**

6. Определите длину волны λ , если волновое число $k=0,02512 \text{ см}^{-1}$.

- А) 25 м В) 1 м С) 5 м Д) 10 м **Е) 2,5 м**

7. Гирия, подвешенная к пружине, колеблется с амплитудой 3 см. Жесткость пружины равна 980 Н/м. Определите наибольшую кинетическую энергию гири.

- А) 0,88 Дж В) 0,77 Дж С) 0,66 Дж Д) 0,55 Дж **Е) 0,44 Дж**

8. Вес куска железа в воде $P=1,67 \text{ Н}$. Найдите его объем $V_{\text{ж}}$. Плотность железа $\rho_{\text{ж}}=7,8 \text{ г/см}^3$, воды $\rho_{\text{в}}=1 \text{ г/см}^3$. Ускорение силы тяжести $g=9,8 \text{ м/с}^2$.

- А) $25,1 \text{ см}^3$** В) $24,7 \text{ см}^3$ С) $24,3 \text{ см}^3$ Д) $23,9 \text{ см}^3$ Е) $23,5 \text{ см}^3$

9. Работа, совершаемая идеальной тепловой машиной за один цикл, в котором газ получает от нагревателя 75 кДж теплоты при абсолютной температуре нагревателя, втрое большей температуры холодильника, равна:

- А) 50 кДж** В) 55 кДж С) 25 кДж Д) 30 кДж Е) 20 кДж

10. Как изменится период вертикальных колебаний груза, висящего на двух одинаковых пружинах, если последовательное соединение пружин заменить параллельным?

- А) Уменьшится в 4 раза В) Увеличится в 4 раза
С) Уменьшится в 2 раза Д) Увеличится в 2 раза
Е) Увеличится в $\sqrt{2}$ раза

11. Если молот массы M падает на стальную болванку массы m с высоты h , то с учетом того, что на нагревание болванки идет 50 % всей энергии молота, болванка нагреется на ΔT (с-удельная теплоемкость стали).

- А) $\frac{2Mgh}{cm}$ В) $\frac{Mgh}{2cm}$ С) $\frac{Mgh}{cm}$ Д) $\frac{cm}{2Mgh}$ Е) $\frac{2cm}{Mgh}$

12. Пружина имеет жесткость, равную 10 Н/м. Какой груз следует прикрепить к этой пружине, чтобы период колебаний такого пружинного маятника составлял 1 с?

- А) 0,45 кг В) 0,4 кг С) 0,35 кг Д) 0,3 кг Е) 0,25 кг

13. Шарик всплывает с постоянной скоростью в жидкости, плотность которой в четыре раза больше плотности материала шарика. Определите силу сопротивления жидкости при движении в ней шарика, считая ее постоянной. Масса шарика 10 г. Ускорение силы тяжести 10 м/с².

- А) 0,1 Н В) 0,2 Н С) 0,3 Н Д) 0,4 Н Е) 0,5 Н

14. Уравнение колебаний материальной точки массой $m=10$ г имеет вид $x=5\sin\left(\frac{\pi}{5}t+\frac{\pi}{4}\right)$, см. Найдите полную энергию колеблющейся точки.

- А) 5,23 мкДж В) 5,13 мкДж С) 5,03 мкДж
 Д) 4,93 мкДж Е) 4,83 мкДж

15. Какое давление на стенки сосуда производит кислород (молярная масса 32 г/моль), если средняя квадратичная скорость его молекул 400 м/с и число молекул в 1 см³ равно $2,7 \cdot 10^{19}$? Число Авогадро $6,02 \cdot 10^{23}$ моль⁻¹.

- А) 56,5 кПа В) 66,5 кПа С) 76,5 кПа
 Д) 86,5 кПа Е) 96,5 кПа

16. До какой температуры должен быть нагрет дейтерий, чтобы средняя кинетическая энергия, приходящаяся на дейтрон, составила 0,14 МэВ? Постоянная Больцмана $8,625 \cdot 10^{-5}$ эВ/К.

- А) $1,18 \cdot 10^9$ К В) $0,98 \cdot 10^9$ К С) $1,28 \cdot 10^9$ К
 Д) $1,08 \cdot 10^9$ К Е) $0,88 \cdot 10^9$ К

17. Рассмотрим три случая движения электрона:

1. Электрон движется равномерно и прямолинейно.
2. Электрон движется равноускоренно.
3. Электрон совершает гармонические колебания.

В каких случаях происходит излучение электромагнитных волн?

- А) Только в первом В) Только во втором С) Только в третьем

Д) Во втором и третьем Е) В первом и третьем

18. Какая часть энергии фотона, вызывающего фотоэффект, расходуется на работу выхода, если наибольшая скорость электронов, вырванных с поверхности цинка составляет 1 Мм/с? Красная граница фотоэффекта для цинка соответствует длине волны $\lambda=290$ нм. Масса электрона $m=9,1\cdot 10^{-31}$ кг. Постоянная Планка $h=6,62\cdot 10^{-34}$ Дж·с. Скорость света $c=3\cdot 10^8$ м/с.

А) 45 % В) 50 % С) 55 % Д) 60 % Е) 65 %

19. При какой скорости кинетическая энергия частицы равна ее энергии покоя, если скорость света равна c ?

А) $\frac{3}{4}c$ В) $\frac{1}{2}c$ С) c Д) $\frac{\sqrt{2}}{2}c$ Е) $\frac{\sqrt{3}}{2}c$

20. Точечный источник света расположен на двойном фокусном расстоянии от собирающей линзы на ее оси. За линзой перпендикулярно оптической оси расположено плоское зеркало. На каком расстоянии от линзы нужно поместить зеркало, чтобы лучи, отраженные от зеркала, пройдя вторично через линзу, стали параллельными? Фокусное расстояние линзы равно F .

А) F В) $\frac{3}{2}F$ С) $2F$ Д) $\frac{2}{3}F$ Е) $3F$

Экзаменационное задание по физике 123

1. КПД двигателя механизма, имеющего номинальную мощность 400 кВт и двигающегося со скоростью 10 м/с при силе сопротивления движению 20 кН, равен:

А) 60 % В) 40 % С) 30 % Д) 25 % Е) 50 %

2. Какого наименьшего радиуса поворот может сделать автомобиль, движущийся со скоростью v при коэффициенте трения скольжения колес об асфальт μ ? Ускорение силы тяжести g .

А) $\frac{v^2}{\mu g}$ В) $\frac{v}{\mu g}$ С) $\frac{\mu g}{v}$ Д) $\frac{\mu g}{v^2}$ Е) $\mu g v^2$

3. Тело массой 3 кг падает в воздухе с ускорением 8 м/с^2 . Найдите силу сопротивления воздуха. Ускорение свободного падения равно $9,8 \text{ м/с}^2$.

А) 5,4 Н В) 5,6 Н С) 5,8 Н Д) 6,2 Н Е) 6,4 Н

4. Горизонтальную платформу перемещают с помощью круглых катков. На сколько переместится каждый каток, если платформа передвинется на 1 м?

- А) 2 м В) 1 м С) 0,25 м **Д) 0,5 м** Е) Правильного ответа нет

5. Определите плотность вещества планеты, сутки на которой равны 24 ч, если на ее экваторе тела невесомы. Гравитационная постоянная равна $6,67 \cdot 10^{-11} \text{ Н} \cdot \text{м}^2 / \text{кг}^2$.

- А) 35 кг/м³ В) 31 кг/м³ С) 27 кг/м³ Д) 23 кг/м³ **Е) 19 кг/м³**

6. Длину нити маятника увеличили в 4 раза, а амплитуду колебаний уменьшили в 2 раза. Как изменится период колебаний маятника?

- А) уменьшится в 2 раза **В) увеличится в 2 раза**
С) не изменится Д) увеличится в $\sqrt{2}$ раз
Е) уменьшится в $\sqrt{2}$ раз

7. Какое из приведенных ниже выражений определяет период колебаний груза массой m , подвешенного на пружине жесткостью k ?

- А) $\frac{1}{2\pi\sqrt{\frac{m}{k}}}$ **В) $2\pi\sqrt{\frac{m}{k}}$** С) $\sqrt{\frac{m}{k}}$ Д) $\sqrt{\frac{k}{m}}$ Е) $2\pi\sqrt{\frac{k}{m}}$

8. Фонарь массой m подвешен к середине троса длиной l , концы которого закреплены на одном горизонтальном уровне. Трос провисает на расстояние h . При этом сила натяжения троса равна:

- А) $\frac{mgl}{4h}$** В) $\frac{mgl}{2h}$ С) $\frac{mgl}{h}$ Д) $\frac{mgh}{4l}$ Е) $\frac{mgh}{2l}$

9. Масса m идеального газа, находящегося при температуре T , охлаждается изохорически так, что давление падает в n раз. Затем газ расширяется при постоянном давлении. В конечном состоянии его температура равна первоначальной. Определите совершенную газом работу. Молярная масса газа μ . Универсальная газовая постоянная R .

- А) $\frac{n+1}{n} \frac{m}{\mu} RT$ **В) $\frac{n-1}{n} \frac{m}{\mu} RT$** С) $n \frac{m}{\mu} RT$ Д) $\frac{1}{n} \frac{m}{\mu} RT$ Е) $\frac{n}{n+1} \frac{m}{\mu} RT$

10. Некоторый газ массы $m_1=7$ г при температуре $t_1=27$ °С создает в баллоне давление $P_1=50$ кПа. Водород массы $m_2=4$ г при температуре $t_2=60$ °С создает

в том же баллоне $P_2=444$ кПа. Какова молярная масса μ_1 неизвестного газа? Молярная масса водорода $\mu_2=2$ г/моль.

- А) 14 г/моль В) 28 г/моль С) 32 г/моль
Д) 38 г/моль Е) 44 г/моль

11. К положительному заряду q_1 с большого расстояния приближается на расстояние R положительный заряд q_2 . Как изменяется напряженность и потенциал электрического поля в точке на середине расстояния R между зарядами q_1 и q_2 ? Учтите, что $q_1>q_2$.

- А) Напряженность и потенциал увеличатся.
В) Напряженность и потенциал уменьшатся.
С) Напряженность увеличится, потенциал уменьшится.
Д) Напряженность уменьшится, потенциал увеличится.
Е) Напряженность и потенциал равны нулю.

12. Первоначально неподвижный электрон, помещенный в однородное магнитное поле, вектор магнитной индукции которого направлен вертикально вверх, начнет двигаться (влияние силы тяжести не учитывайте):

- А) вверх равноускоренно В) вверх равномерно
С) останется неподвижным Д) вниз равномерно
Е) вниз равноускоренно

13. Рамка площадью $S=300$ см² имеет $N=200$ витков и вращается в магнитном поле с индукцией $B=1,5 \cdot 10^{-2}$ Тл. Определите период вращения, если максимальная ЭДС индукции $E=14,1$ В.

- А) 0,1 с В) 0,03 с С) 0,02 с Д) 0,05 с Е) 0,04 с

14. Аккумулятор заряжается током 4 А. Какое дополнительное сопротивление следует ввести в цепь, если остаточная ЭДС аккумулятора 9 В, его внутреннее сопротивление 1 Ом, а зарядка осуществляется от источника постоянного напряжения 21 В?

- А) 6,5 Ом В) 3,5 Ом С) 2 Ом Д) 1 Ом Е) 0,5 Ом

15. Шар, погруженный в масло ($\epsilon=2,2$), имеет поверхностную плотность заряда $\sigma=1$ мкКл/м² и потенциал $\phi=500$ В. Определите емкость шара. Электрическая постоянная $\epsilon_0=8,85 \cdot 10^{-12}$ Ф/м.

- А) 2,08 пФ В) 2,38 пФ С) 2,68 пФ Д) 2,98 пФ Е) 3,28 пФ

16. Какой вид ионизирующего излучения, из перечисленных ниже, наиболее опасен при внешнем облучении организма человека при одинаковой активности и одинаковой энергии частиц?

- А) гамма-излучение В) бета-излучение С) альфа-излучение
Д) все одинаково опасны Е) среди приведенных ответов нет правильного

17. Лазерный луч, падая нормально на зеркало, полностью от него отражается. Если за время t лазер излучает энергию E , то импульс, получаемый зеркалом в 1 секунду равен... Скорость света в вакууме равна c . Постоянная Планка равна h .

- А) $\frac{E}{ct}$ В) $\frac{2E}{ct}$ С) $\frac{Et}{hc}$ Д) $\frac{E}{hct}$ Е) $\frac{cE}{2ht}$

18. Первичная обмотка понижающего трансформатора с коэффициентом трансформации $k=8$ включена в сеть переменного тока с напряжением $U_1=220$ В. Сопротивление вторичной обмотки $r_2=2$ Ом, ток в ней $I_2=3$ А. Найдите напряжение U_2 на зажимах вторичной обмотки.

- А) 17,5 В В) 19,5 В С) 21,5 В Д) 23,5 В Е) 25,5 В

19. Расстояние между предметом и экраном $L=0,75$ м. Линза, помещенная между ними, дает четкое изображение при двух ее положениях: один раз уменьшенное, а другой раз – увеличенное. Увеличенное изображение предмета больше самого предмета в $\Gamma=2$ раза. Чему равна оптическая сила линзы?

- А) 2 дптр В) 4 дптр С) 5 дптр Д) 6 дптр Е) 8 дптр

20. Определите период полураспада висмута Bi^{210} , если известно, что висмут массой $m=1,0$ г выбрасывает $N=4,58 \cdot 10^{15}$ β^- -частиц за $t=1$ с. Число Авогадро $N_A=6,02 \cdot 10^{23}$ моль $^{-1}$.

- А) 2 суток В) 3 суток С) 4 суток Д) 5 суток Е) 6 суток

Экзаменационное задание по физике 124

1. С башни высотой $H=25$ м горизонтально брошен камень со скоростью $v_0=15$ м/с. Найдите, с какой скоростью v он упадет на землю. Ускорение свободного падения $g=9,8$ м/с 2 . Сопротивление воздуха не учитывайте.

- А) 25,2 м/с В) 25,7 м/с С) 26,2 м/с Д) 26,7 м/с Е) 27,2 м/с

2. Если тело движется по окружности с постоянной по модулю скоростью, то равнодействующая всех сил, действующих на тело:

- А) равна нулю
- В) постоянна и направлена перпендикулярно плоскости окружности
- С) постоянна по модулю и направлена по радиусу от центра окружности
- Д) постоянна по модулю и совпадает с направлением скорости
- Е) постоянна по модулю и направлена по радиусу к центру окружности

3. Мощность гидростанции $P=73,5$ МВт. Найдите объемный расход V_t , если КПД станции $\eta=75\%$ и плотина поднимает уровень воды на высоту $h=10$ м. Ускорение силы тяжести $g=9,8$ м/с². Плотность воды $\rho=10^3$ кг/м³.

- А) 1 000 м³/с В) 1 200 м³/с С) 1 500 м³/с Д) 1 600 м³/с Е) 2 000 м³/с

4. Какова зависимость периода T обращения спутника Земли, движущегося по круговой орбите, от радиуса R его орбиты?

- А) T пропорционален $\sqrt{R^3}$
- В) T пропорционален \sqrt{R}
- С) T пропорционален R
- Д) T пропорционален R^3
- Е) T пропорционален R^2

5. Свободно падающее тело спустя некоторый промежуток времени после начала падения находилось на высоте 1100 м, а еще через 10 с на высоте 120 м над поверхностью Земли. Сколько времени тело находилось в полете после начала падения до достижения отметки (высоты) 1100 м? Ускорение свободного падения 9,8 м/с².

- А) 7 с В) 6 с С) 5 с Д) 4 с Е) 3 с

6. Если масса молекулы первого газа в 4 раза меньше массы молекулы второго газа, а концентрация молекул первого вдвое больше второго, то отношение плотности первого газа к плотности второго ρ_1/ρ_2 равно ...

- А) 2 В) $\frac{1}{2}$ С) 4 Д) $\frac{1}{4}$ Е) $\frac{1}{8}$

7. Определите длину волны, если расстояние между первой и четвертой пучностями стоячей волны равно 45 см.

- А) 30 см В) 60 см С) 15 см Д) 45 см Е) 90 см

8. Плотность тела, которое плавает в жидкости плотностью 800 кг/м³, погружившись на 0,8 своего объема в жидкость, равна

- А) 1 000 кг/м³ В) 320 кг/м³ С) 960 кг/м³ Д) 640 кг/м³ Е) 400 кг/м³

9. Математический маятник совершает колебания в покоящемся лифте. Лифт начинает двигаться вниз с ускорением a . Как при этом изменится период колебаний маятника?

- А) **возрастает** В) уменьшится С) не изменится
Д) не изменится при $a < g$ (g - ускорение силы тяжести)
Е) не изменится при $a > g$

10. Средняя квадратичная скорость молекул некоторого газа при температуре $T=296$ К равна $v=480$ м/с. Сколько молекул содержится в 10 г этого газа? Число Авогадро $N_A=6,02 \cdot 10^{23}$ моль⁻¹. Универсальная газовая постоянная равна $R=8,31$ Дж/(моль·К).

- А) $1,88 \cdot 10^{22}$ **В) $1,88 \cdot 10^{23}$** С) $1,88 \cdot 10^{24}$ Д) $1,88 \cdot 10^{25}$ Е) $1,88 \cdot 10^{26}$

11. Гальванический элемент с внутренним сопротивлением $r=6$ Ом замкнут на сопротивление 24 Ом. При каком другом внешнем сопротивлении полезная мощность цепи будет такой же?

- А) 9,5 Ом В) 6,5 Ом С) 4,5 Ом Д) 2,5 Ом **Е) 1,5 Ом**

12. Какие действия электрического тока всегда сопровождают его прохождение через любые среды?

- А) тепловые В) тепловые и магнитные
С) тепловые, химические и магнитные
Д) химические **Е) магнитные**

13. Проводник сопротивлением $R=2$ Ом подключен к источнику тока с ЭДС $E=1,1$ В. При этом по проводнику течет ток $I=500$ мА. Найдите ток при коротком замыкании источника.

- А) 8,8 А В) 7,7 А С) 6,6 А **Д) 5,5 А** Е) 4,4 А

14. Рамка площадью $S=400$ см² имеет $N=100$ витков и вращается в однородном магнитном поле с индукцией $B=10^{-2}$ Тл, причем период вращения $T=0,1$ с. Определите максимальное значение ЭДС, возникающей в рамке, если ось вращения перпендикулярна к силовым линиям.

- А) 1,0 В В) 1,5 В С) 2,0 В **Д) 2,5 В** Е) 3,0 В

15. Заряженная сферическая капля ртути, имеющая потенциал ϕ , рассыпается на N одинаковых мелких капель. Найдите потенциал одной маленькой капли ртути, считая, что потенциалы всех мелких капель равны.

- A) $\varphi \cdot N$ B) $\frac{\varphi}{N}$ C) $\varphi \cdot N^{-\frac{2}{3}}$ D) φ E) $\varphi \cdot N^{-\frac{1}{3}}$

16. В каких случаях наблюдается спектр поглощения газа?

- A) при пропускании через газ белого света
B) при пропускании через газ монохроматического света
C) при возбуждении газа электронными ударами
D) при быстром сжатии газа E) при охлаждении газа

17. От чего зависит угол отклонения альфа частиц в опыте Резерфорда:

- A) от скорости альфа частиц
B) от заряда ядра элемента, из которого изготовлена фольга?
C) A и B D) ни A, ни B
E) зависит от условий наблюдения

18. Светящаяся точка равномерно движется по прямой, образующей угол 30° с плоскостью зеркала со скоростью 0,2 м/с. С какой скоростью изменяется расстояние между светящейся точкой и ее изображением?

- A) 0,5 м/с B) 0,4 м/с C) 0,3 м/с D) 0,2 м/с E) 0,1 м/с

19. Переменный ток возбуждается в рамке из $N=200$ витков с площадью сечения $S=300 \text{ см}^2$. Рамка вращается в однородном магнитном поле с индукцией $B=15 \text{ мТл}$. Ось рамки перпендикулярна силовым линиям магнитного поля. Определите ЭДС индукции через $t=10 \text{ мс}$ после начала движения, если известно, что ЭДС индукции изменяется по закону синуса. Амплитудное значение ЭДС $E_0=7,2 \text{ В}$.

- A) 4,6 В B) 4,8 В C) 5,0 В D) 5,2 В E) 5,4 В

20. В процессе естественной радиоактивности изотоп урана ${}_{92}\text{U}^{238}$ превращается в стабильный изотоп свинца ${}_{82}\text{Pb}^{206}$. При этом происходит n альфа распадов и k бета распадов.

- A) $n=4, k=4$ B) $n=6, k=4$ C) $n=5, k=7$ D) $n=8, k=6$ E) $n=8, k=4$

Экзаменационное задание по физике 125

1. Под действием силы F вагонетка прошла путь $S=6 \text{ м}$ и приобрела скорость $v=2 \text{ м/с}$. Определите работу силы F , если масса вагонетки $m=400 \text{ кг}$. Коэффициент трения $\mu=0,01$. Ускорение силы тяжести $g=10 \text{ м/с}^2$.

- A) 1 020 Дж B) 1 040 Дж C) 1 060 Дж D) 1 080 Дж E) 1 100 Дж

2. Если на тело массой 1 кг, лежащее на горизонтальной плоскости, подействовать горизонтальной силой 1 Н, то сила трения между телом и плоскостью будет равна (коэффициент трения между телом и плоскостью 0,2 и ускорение силы тяжести 10 м/с^2):

- А) 0,1 Н В) 1 Н С) 2 Н Д) 0,2 Н Е) 10 Н

3. Пуля, летящая со скоростью 400 м/с, ударяется в земляной вал и проникает в него на глубину 36 см. Чему будет равна скорость пули к моменту, когда пуля пройдет 99 % своего пути?

- А) 40 м/с В) 32 м/с С) 4 м/с Д) 10 м/с Е) 16 м/с

4. Какова средняя сила давления F на плечо при стрельбе из автомата, если масса пули $m=10 \text{ г}$, а скорость пули при вылете из ствола $v=300 \text{ м/с}$? Число выстрелов из автомата в единицу времени $n=300 \text{ мин}^{-1}$.

- А) 12 Н В) 15 Н С) 18 Н Д) 24 Н Е) 9 Н

5. Тело, которому сообщена начальная скорость, параллельная наклонной плоскости, поднимается по наклонной плоскости и затем опускается. Коэффициент трения между телом и наклонной плоскостью $\mu=0,2$. Угол наклона плоскости $\alpha=45^\circ$. Найдите отношение времени спуска ко времени подъема тела по наклонной плоскости.

- А) 1,10 В) 1,13 С) 1,16 Д) 1,19 Е) 1,22

6. Однородное тело плавает на поверхности керосина так, что объем погруженной части составляет 0,92 всего объема тела. Определите, какую часть от объема тела составляет погруженная часть при плавании тела на поверхности воды. Плотность воды 1 г/см^3 , керосина - $0,8 \text{ г/см}^3$. Ускорение силы тяжести $9,8 \text{ м/с}^2$.

- А) 0,71 В) 0,74 С) 0,78 Д) 0,82 Е) 0,87

7. Как изменится внутренняя энергия идеального газа при изохорном нагревании?

- А) $\Delta U=0$ В) $\Delta U=Q+A$ С) $\Delta U=A$ Д) $\Delta U=Q-A$ Е) $\Delta U=Q$

8. В цилиндрическое ведро с площадью дна $S=0,1 \text{ м}^2$ налита вода. Найдите массу воды, если ее давление на боковую стенку ведра на расстоянии $h=0,1 \text{ м}$ от дна $P=196 \text{ Па}$. Плотность воды $\rho=10^3 \text{ кг/м}^3$. Ускорение свободного падения $g=10 \text{ м/с}^2$.

- А) 8,96 кг В) 11,96 кг С) 12,96 кг Д) 2,96 кг Е) 19,6 кг

9. Какую силу надо приложить к стальному стержню сечением 1 см^2 , чтобы растянуть его на столько же, на сколько он удлиняется при нагревании на

1 °С? Для стали модуль Юнга $E=210$ ГПа, температурный коэффициент расширения $\alpha=1,1 \cdot 10^{-5} \text{ K}^{-1}$.

- А) 191 Н В) 19,1 Н **С) 231 Н** Д) 23,1 Н
Е) правильный ответ не указан

10. Математический маятник, отведенный на натянутой нити на угол α от вертикали, проходит положение равновесия со скоростью v . Считая колебания гармоническими, найдите частоту собственных колебаний маятника. Ускорение силы тяжести g .

- А) $\omega = \frac{2g}{v} \sin \frac{\alpha}{2}$** В) $\omega = \frac{g}{v} \sin \frac{\alpha}{2}$
С) $\omega = \frac{g}{2v} \sin \frac{\alpha}{2}$ Д) $\omega = \frac{g}{v} \cos \frac{\alpha}{2}$ Е) $\omega = \frac{2g}{v} \cos \frac{\alpha}{2}$

11. Участок цепи состоит из четырех резисторов. Резисторы $R_1=2$ Ом и $R_2=3$ Ом соединены параллельно. Последовательно с ними соединены резисторы $R_3=3$ Ом и $R_4=0,8$ Ом. К концам участка приложено напряжение $U=20$ В. Найдите силу тока через резистор R_4 .

- А) 1 А В) 2 А С) 3 А **Д) 4 А** Е) 5 А

12. Сила тока в первичной обмотке трансформатора 0,5 А, напряжение на ее концах 220 В. Сила тока во вторичной обмотке 11 А, напряжение на ее концах 9,5 В. Определите КПД трансформатора.

- А) 75 % В) 80 % С) 85 % Д) 90 % **Е) 95 %**

13. В однородном магнитном поле с индукцией $B=0,1$ Тл расположен плоский проволочный виток, площадь которого $S=10^3 \text{ см}^2$, а сопротивление $R=2$ Ом, таким образом, что его плоскость перпендикулярна силовым линиям. Виток замкнут на гальванометр. Полный заряд, протекший через гальванометр при повороте витка, $q=7,5 \cdot 10^{-3}$ Кл. На какой угол повернули виток?

- А) 30° В) 45° **С) 60°** Д) 90° Е) 120°

14. Парафиновая пластинка заполняет все пространство между обкладками плоского конденсатора. Диэлектрическая проницаемость парафина ϵ . Емкость конденсатора с парафином C , его заряд q . Какую работу надо совершить, чтобы вытащить пластинку из конденсатора?

- А) $\frac{q^2(\epsilon - 1)}{2C}$** В) $\frac{q^2\epsilon}{2C}$ С) $\frac{q^2\epsilon}{C}$ Д) $\frac{C}{q^2\epsilon}$ Е) $\frac{4C}{q^2\epsilon}$

15. На шероховатой горизонтальной поверхности закреплен заряд q_1 . Тело массы m с зарядом q_2 может перемещаться по поверхности. На каком расстоянии l от заряда q_1 тело остановится, если в начальный момент оно покоилось и находилось на расстоянии l_0 от заряда q_1 ? Заряды q_1 и q_2 одного знака, коэффициент трения о плоскость μ .

$$\begin{array}{ll} \text{A) } l = \frac{4\pi\varepsilon_0 q_1 q_2 l_0}{\mu mg} & \text{B) } l = \frac{4\pi\varepsilon_0 \mu mg}{q_1 q_2 l_0} \\ \text{C) } l = \frac{4\pi\varepsilon_0 \mu mg l_0}{q_1 q_2} & \text{D) } l = \frac{q_1 q_2 l_0}{4\pi\varepsilon_0 \mu mg} \\ & \text{E) } l = \frac{q_1 q_2}{4\pi\varepsilon_0 \mu mg l_0} \end{array}$$

16. Собирающая линза дает четкое изображение пламени свечи на экране, если свеча располагается на расстоянии 0,2 м, а экран на расстоянии 0,5 м от линзы. Фокусное расстояние линзы равно...

A) 0,70 м B) 0,35 м **C) 0,14 м** D) 0,25 м E) 0,30 м

17. При слиянии двух частиц одинаковой массы покоя m_0 выделяется энергия E . Какова масса покоя получившейся в результате слияния частицы, если скорость света равна c ?

A) $2m_0 - E/c^2$ B) $2m_0 + \frac{E}{c^2}$ C) $2m_0 c^2 + E$ D) $2m_0 c^2 - E$ **E) $2m_0 - \frac{E}{c^2}$**

18. Как следует изменить число витков катушки индуктивности электрического колебательного контура, чтобы в два раза увеличить длину волны, на которую настроен контур?

A) Уменьшить в 2 раза **B) Увеличить в 2 раза**
C) Уменьшить в 4 раза D) Увеличить в 4 раза E) Увеличить в $\sqrt{2}$ раза

19. Линза дает мнимое изображение предмета с увеличением $\Gamma=3$. Предмет находится на расстоянии $d=40$ см от линзы. Найдите фокусное расстояние линзы.

A) 25 см B) 50 см C) 13,3 см D) 30 см **E) 60 см**

20. Найдите массу фотона, импульс которого равен импульсу молекулы водорода при температуре 20°C . Скорость молекулы считайте равной средней квадратичной скорости. Молярная масса водорода 2 г/моль. Число Авогадро $6,02 \cdot 10^{23}$ моль $^{-1}$. Постоянная Планка $6,62 \cdot 10^{-34}$ Дж·с. Постоянная Больцмана $1,38 \cdot 10^{-23}$ Дж/К. Скорость света в вакууме $3 \cdot 10^8$ м/с.

A) $1,72 \cdot 10^{-32}$ кг B) $1,92 \cdot 10^{-32}$ кг **C) $2,12 \cdot 10^{-32}$ кг**
D) $2,32 \cdot 10^{-32}$ кг E) $2,52 \cdot 10^{-32}$ кг

Экзаменационное задание по физике 126

1. Автомобиль массой 900 кг, движущийся со скоростью 54 км/ч, начинает тормозить. Сила торможения постоянна и равна 1,5 кН. Определите время движения автомобиля до полной остановки после начала торможения.

- A) 15 с B) 20 с C) 12 с **Д) 9 с** E) 8 с

2. Единица размерности мощности в системе СИ “Ватт”, выраженная через основные системы, имеет вид:

- A) кг·м²·с⁻³** B) кг·м²·с⁻¹ C) кг·м²·с⁻² D) кг·м²·с² E) кг·м·с⁻³

3. Пуля массой m , летящая со скоростью v относительно Земли, попадает в платформу с песком, движущуюся со скоростью U в том же направлении. Какое примерно количества тепла выделяется при неупругом столкновении пули с платформой?

- A) $\frac{mv^2}{2}$ B) $\frac{mU^2}{2}$ **C) $\frac{m(v^2 - U^2)}{2}$** D) $\frac{m(v - U)^2}{2}$ E) $m(v - U)^2$

4. Самолет делает “мертвую петлю” с радиусом $R=100$ м и движется по ней со скоростью $v=280$ км/ч. С какой силой F тело летчика массой $M=80$ кг будет давить на сиденье самолета в нижней точке петли? Ускорение силы тяжести $g=9,8$ м/с².

- A) 2 853 Н B) 3 256 Н C) 3 812 Н D) 4 056 Н **E) 5 624 Н**

5. Поезд первую половину пути шел со скоростью в $n=1,5$ раза большей, чем вторую половину пути. Средняя скорость поезда на всем пути $v_{cp}=43,2$ км/ч. Какова скорость поезда v_1 на первой половине пути?

- A) 10 м/с B) 8 м/с C) 12 м/с D) 18 м/с **E) 15 м/с**

6. Груз, подвешенный к спиральной пружине, колеблется по вертикали с амплитудой $A=8$ см. Определите жесткость k пружины, если известно, что максимальная кинетическая энергия T_{max} груза составляет 0,8 Дж.

- A) 50 Н/м B) 500 Н/м C) 400 Н/м **Д) 250 Н/м** E) 25 Н/м

7. Тело массой 0,2 кг колеблется на пружине. Проходя через положение равновесия, тело обладает скоростью 4 м/с. Какая работа потребовалась для первоначального растяжения пружины?

- А) 8 Дж В) 0,8 Дж С) 0,4 Дж **Д) 1,6 Дж** Е) 16 Дж

8. Как изменится температура идеального газа, если увеличить его объем в 4 раза при осуществлении процесса, в котором давление и объем газа связаны соотношением $pV^2 = \text{const}$?

- А) температура газа увеличится в 16 раз
В) температура газа увеличится в 4 раза
С) температура газа уменьшится в 2 раза
Д) температура газа уменьшится в 4 раза
Е) температура газа уменьшится в 16 раз

9. Полый шар, отлитый из чугуна ($\rho_{\text{ч}}=7,8 \text{ г/см}^3$), плавает в воде ($\rho_{\text{в}}=1 \text{ г/см}^3$), погрузившись ровно наполовину. Найдите объем V внутренней полости шара, если масса шара $m=5 \text{ кг}$.

- А) 8,88 дм³ В) 9,0 дм³ С) 9,12 дм³ Д) 9,24 дм³ **Е) 9,36 дм³**

10. При повышении температуры идеального газа на $\Delta T_1=150 \text{ К}$ средняя квадратическая скорость его молекул увеличилась с 400 до 500 м/с. На сколько ΔT_2 нужно нагреть этот газ, чтобы увеличить среднюю квадратическую скорость его молекул от 500 до 600 м/с?

- А) 127 К В) 141 К С) 150 К **Д) 183 К** Е) 192 К

11. Материальная точка с зарядом $0,67 \text{ нКл}$, двигаясь в ускоряющем электрическом поле, приобретает кинетическую энергию 10 МэВ . Найдите разность потенциалов между начальной и конечной точками траектории частицы в поле, если ее начальная скорость равна нулю. Элементарный заряд равен $1,6 \cdot 10^{-19} \text{ Кл}$.

- А) 1,6 мВ В) 2,0 мВ **С) 2,4 мВ** Д) 2,8 мВ Е) 3,2 мВ

12. Определите приращение магнитного потока через катушку, если она имеет 2 000 витков и за время 10 мс в ней возникает ЭДС индукции 200 В.

- А) $5 \cdot 10^{-2} \text{ Вб}$ В) 10^{-2} Вб **С) 10^{-3} Вб** Д) $2 \cdot 10^{-3} \text{ Вб}$ Е) $5 \cdot 10^{-3} \text{ Вб}$

13. Найдите мощность P , выделенную во внешней цепи, состоящей из двух одинаковых сопротивлений R , если известно, что на сопротивлениях выделяется одна и та же мощность, как при последовательном, так и при параллельном их соединении. Источником служит элемент с ЭДС $E=12 \text{ В}$ и внутренним сопротивлением $r=2 \text{ Ом}$.

- А) 32 Вт В) 24 Вт С) 20 Вт **Д) 16 Вт** Е) 12 Вт

14. Заряженная частица движется со скоростью v в вакууме в магнитном поле с индукцией B по окружности радиуса R . Чему будет равен радиус окружности при скорости частицы $2v$ и индукции поля $2B$?

- А) $2R$ В) R С) $\frac{1}{2}R$ Д) $4R$ Е) $\frac{1}{4}R$

15. На двух одинаковых капельках воды находятся по одному лишнему электрону. Сила электрического отталкивания капелек уравнивается силой их тяготения. Найдите радиус капелек. Элементарный заряд $e=1,6 \cdot 10^{-19}$ Кл. Электрическая постоянная $\epsilon_0=8,85 \cdot 10^{-12}$ Ф/м. Гравитационная постоянная $G=6,67 \cdot 10^{-11}$ Н·м²/кг². Плотность воды $\rho=1$ г/см³.

- А) $11,6 \cdot 10^{-2}$ мм В) $10,6 \cdot 10^{-2}$ мм С) $9,6 \cdot 10^{-2}$ мм
Д) $8,6 \cdot 10^{-2}$ мм Е) $7,6 \cdot 10^{-2}$ мм

16. Приемник, колебательный контур которого имеет переменные – емкость (в диапазоне от C_1 до $C_2 > C_1$) и индуктивность (в диапазоне от L_1 до $L_2 > L_1$), принимает минимальную длину волны при настройке контура на величины:

- А) C_2, L_2 В) C_1, L_1 С) C_2, L_1 Д) C_1, L_2 Е) $\frac{C_1 + C_2}{2}, \frac{L_1 + L_2}{2}$

17. В идеальном электрическом колебательном контуре емкость конденсатора 2 мкФ, а амплитуда напряжения на нем 10 В. В таком контуре максимальная энергия магнитного поля катушки равна:

- А) 2 Дж В) $0,01$ Дж С) 10^{-3} Дж Д) 10^{-4} Дж Е) 20 Дж

18. Постоянная дифракционной решетки в 3 раза больше длины световой волны монохроматического света, нормально падающего на ее поверхность. Определите угол между двумя вторыми симметричными дифракционными максимумами.

- А) 72° В) 76° С) 80° Д) 84° Е) 88°

19. При освещении пластинки, изготовленной из металла, светом с частотой $\nu_1 = 8 \cdot 10^{14}$ Гц, а затем – с частотой $\nu_2 = 6 \cdot 10^{14}$ Гц, обнаружили, что максимальная кинетическая энергия фотоэлектронов изменилась в 3 раза. Определите работу выхода электронов из этого металла. Скорость света $c=3 \cdot 10^8$ м/с. Постоянная Планка $h=4,136 \cdot 10^{-15}$ эВ·с.

- А) $2,9$ эВ В) $2,7$ эВ С) $2,5$ эВ Д) $2,3$ эВ Е) $2,1$ эВ

20. При β -распаде атома радиоактивного изотопа радия Ra^{228} из него вылетает электрон с энергией $T_e=0,05$ МэВ. При этом изотоп радия превращается в изотоп актиния Ac^{228} . Какую кинетическую энергию имеет изотоп актиния? Масса электрона равна $m_e=9,11 \cdot 10^{-31}$ кг. Масса протона равна $m_p=1,67 \cdot 10^{-27}$ кг.

- А) 0,21 эВ В) 0,18 эВ С) 0,15 эВ **Д) 0,12 эВ** Е) 0,09 эВ

Экзаменационное задание по физике 127

1. Под каким углом к горизонту нужно бросить камень для того, чтобы дальность полета в горизонтальном направлении при данном значении модуля начальной скорости была максимальной?

- А) 90° В) 60° С) 0° Д) 30° **Е) 45°**

2. Определите начальную скорость тела, брошенного с высоты $H=135$ м вертикально вниз и достигшего земли через время $t=5$ с. Ускорение свободного падения $g=10$ м/с².

- А) 2 м/с** В) 3 м/с С) 1,35 м/с Д) 2,7 м/с Е) 1,25 м/с

3. Две гири массами $m_1=3$ кг и $m_2=7$ кг висят на концах нити, перекинутой через неподвижный блок. Легкая гиря в начальный момент находится на $h=16$ см ниже тяжелой. Гири пришли в движение без начальной скорости. Через какое время они окажутся на одной высоте? Ускорение силы тяжести $g=10$ м/с².

- А) 0,05 с В) 0,1 с С) 0,15 с **Д) 0,2 с** Е) 0,25 с

4. Капля дождя при скорости ветра $v_1=11$ м/с падает под углом $\alpha=30^\circ$ к вертикали. Определите, при какой скорости ветра v_2 капля будет падать под углом $\beta=45^\circ$.

- А) 17 м/с В) 18 м/с **С) 19 м/с** Д) 20 м/с Е) 21 м/с

5. Когда к пружине длиной l_0 в ненапряженном состоянии подвесили груз, длина ее стала равной l_1 . До какой наибольшей длины l_2 растянется пружина, если груз поднять так, чтобы пружина оказалась нерастянутой, и отпустить без начальной скорости?

- А) $l_1 + l_0$ В) $l_1 - l_0$ С) $2(l_1 - l_0)$ Д) $2 l_1 + l_0$ **Е) $2 l_1 - l_0$**

6. С какой высоты h должно падать тело, имеющее плотность $\rho=400$ кг/м³, чтобы оно погрузилось в воду с плотностью $\rho_0=1\ 000$ кг/м³ на глубину $H=6$ см? Сопротивлением воды и воздуха пренебрегайте.

- A) 12 см B) 18 см C) 6 см **Д) 9 см** E) 15 см

7. У основания здания давление воды в водопроводе равно $P_0=5 \cdot 10^5$ Па. Под каким давлением P вытекает вода из крана на четвертом этаже здания на высоте $h=15$ м от его основания? Ускорение силы тяжести $g=10$ м/с². Плотность воды $\rho=10^3$ кг/м³.

- А) 350 кПа** B) 250 кПа C) 450 кПа Д) 400 кПа E) 300 кПа

8. Если амплитуду колебаний математического маятника увеличить вдвое и период его колебаний увеличить вдвое, то полный запас механической энергии маятника:

- A) увеличится в 4 раза B) увеличится в 8 раз
C) увеличится в 2 раза **Д) не изменится** E) увеличится в 16 раз

9. Имеются два сосуда с газом: один вместимостью 3 л, другой – 4 л. В первом сосуде газ находится под давлением 202 кПа, а во втором – 101 кПа. Под каким давлением будет находиться газ, если эти сосуды соединить между собой? Считайте, что температура в сосудах одинакова и постоянна.

- A) $1,33 \cdot 10^5$ Па **В) $1,44 \cdot 10^5$ Па** C) $1,55 \cdot 10^5$ Па
D) $1,66 \cdot 10^5$ Па E) $1,77 \cdot 10^5$ Па

10. В воде на глубине $h_1=1$ м находится пузырек воздуха. На какой глубине h_2 этот пузырек сожмется в шарик вдвое меньшим радиусом? Атмосферное давление P_0 – нормальное, температуру считайте постоянной. Плотность воды $\rho=1$ г/см³. Ускорение силы тяжести $g=10$ м/с².

- A) 60 м B) 66 м C) 72 м **Д) 78 м** E) 84 м

11. Измерительный прибор – гальванометр сопротивлением 50 Ом может измерять силу тока до 0,1 А. Рассчитайте добавочное сопротивление к гальванометру, чтобы он стал вольтметром для измерения напряжения до 100 В.

- A) 900 Ом **В) 950 Ом** C) 1 000 Ом Д) 1 050 Ом E) 1 100 Ом

12. Вычислите радиус окружности, по которой будет двигаться электрон в однородном магнитном поле с индукцией 10^{-4} Тл, если вектор скорости электрона направлен перпендикулярно вектору индукции, а модуль скорости равен 10^6 м/с. Элементарный заряд $1,6 \cdot 10^{-19}$ Кл. Масса электрона $9,1 \cdot 10^{-31}$ кг.

- A) 8,7 см B) 7,7 см C) 6,7 см **Д) 5,7 см** E) 4,7 см

13. Два одинаковых маленьких металлических шарика заряжены положительными зарядами q и $4q$. Центры шариков находятся на расстоянии r друг от друга. Шарика привели в соприкосновение. На какое расстояние x после этого нужно развести центры шариков, чтобы сила их взаимодействия осталась прежней?

- А) $0,8r$ В) $2r$ С) r **Д) $1,25r$** Е) $1,5r$

14. Если два электрона, имеющие скорости v_1 и v_2 , движутся по окружностям в однородном магнитном поле в плоскости, перпендикулярной линиям магнитной индукции, то отношение их периодов обращения $\frac{T_1}{T_2}$ равно:

- А) $\sqrt{\frac{v_2}{v_1}}$ В) $\sqrt{\frac{v_1}{v_2}}$ С) $\frac{v_2}{v_1}$ Д) $\frac{v_1}{v_2}$ **Е) 1**

15. Сколько по весу меди потребуется для изготовления проволоки с площадью поперечного сечения $0,5 \text{ мм}^2$, чтобы сопротивление этой проволоки было равно $1,72 \text{ Ом}$? Плотность меди $8,9 \text{ г/см}^3$, ее удельное сопротивление $1,68 \cdot 10^{-8} \text{ Ом}\cdot\text{м}$. Ускорение силы тяжести $9,8 \text{ м/с}^2$.

- А) $2,13 \text{ Н}$ **В) $2,23 \text{ Н}$** С) $2,33 \text{ Н}$ Д) $2,43 \text{ Н}$ Е) $2,53 \text{ Н}$

16. Как называется излучение, граничащее с видимым светом со стороны более коротких волн?

- А) инфракрасное **В) ультрафиолетовое** С) рентгеновское
Д) гамма-излучение Е) альфа-излучение

17. Какое (из приведенных ниже) электромагнитное излучение имеет самую короткую длину волны?

- А) радиоволновое В) инфракрасное С) ультрафиолетовое
Д) видимый свет **Е) рентгеновское**

18. Какое увеличение дает проектор, если он расположен на расстоянии L от экрана, а фокусное расстояние объектива F ?

- А) $\frac{L}{F}$ В) $\frac{L+F}{L}$ С) $\frac{L-F}{L}$ Д) $\frac{L+F}{F}$ **Е) $\frac{L-F}{F}$**

19. Когда радиоактивный источник поместили перед счетчиком Гейгера - Мюллера, то исходная скорость счета составила $4\ 000$ импульсов в минуту. Че-

рез 20 минут скорость счета составила 125. Каков период полураспада источника (в минутах)?

- A) 1 B) 2 C) 4 D) 8 E) 16

20. Предмет находится на расстоянии $a=0,1$ м от переднего фокуса собирающей линзы, а экран, на котором получается четкое изображение предмета – на расстоянии $b=0,4$ м от заднего фокуса линзы. Найдите увеличение Γ предмета.

- A) 2 B) 2,5 C) 3 D) 3,5 E) 4

Экзаменационное задание по физике 128

1. Автомобиль массой 500 кг, двигаясь прямолинейно равнозамедленно, прошел до полной остановки расстояние 50 м за 10 секунд. Определите величину силы торможения, действующей на автомобиль.

- A) 2 000 Н B) 1 500 Н C) 1 000 Н D) 500 Н E) 100 Н

2. Хоккейная шайба скользит 5 м, если при броске ей сообщают начальную скорость 2 м/с. Какой путь она проскользит, если ей сообщить начальную скорость 4 м/с?

- A) 2,5 м B) 20 м C) 5 м D) 10 м E) 40 м

3. С самолета, летящего горизонтально, падают один за другим через $t_0=6$ с два груза. Через сколько времени, считая от начала падения первого груза, расстояние между ними по вертикали будет $h=294$ м? Ускорение свободного падения $g=9,8$ м/с². Сопротивление воздуха не учитывайте.

- A) 7 с B) 8 с C) 8,5 с D) 7,5 с E) 6,5 с

4. При каких условиях выполняется закон сохранения импульса в системе взаимодействующих тел?

- A) Векторная сумма внешних сил равна нулю
B) Сумма работ внешних сил равна нулю
C) Сумма моментов внешних сил равна нулю
D) Только при выполнении всех условий, перечисленных в пунктах А,В,С.
E) Выполняется при любых условиях

5. Мяч, брошенный одним игроком другому под углом к горизонту со скоростью $v_0=20$ м/с, достиг высшей точки траектории через секунду. На каком расстоянии друг от друга находились игроки? Сопротивление воздуха не учитывайте. Ускорение свободного падения равно $g=10$ м/с².

- A) 30 м B) 45 м C) 35 м D) 25 м E) 40 м

6. После отклонения от положения равновесия на 2 см математический маятник совершает свободные колебания с периодом 3 с. С каким периодом будет совершать свободные колебания тот же маятник при начальном отклонении от положения равновесия на 1 см?

- А) $\frac{3}{2}$ с В) 3 с С) $\frac{2}{3}$ с Д) $\frac{1}{3}$ с Е) $\frac{1}{3\sqrt{2}}$ с

7. Гиря массой 2 кг подвешена на пружине жесткостью 50 Н/м. Каков период свободных колебаний груза?

- А) 1,26 с В) 3,1 с С) 0,8 с Д) 0,1 с Е) 5 с

8. Сосуд емкостью 20 л, заполненный воздухом при давлении 0,4 МПа, соединяют с сосудом, из которого воздух удален. При этом давление в обоих сосудах становится одинаковым и равным 0,1 МПа. Определите емкость второго сосуда. Процесс изотермический.

- А) 80 л В) 50 л С) 40 л Д) 70 л Е) 60 л

9. В сосуд налили 100 г воды при температуре 55 °С, после чего температура воды понизилась до 50 °С. Считая, что начальная температура сосуда 20 °С, найдите его теплоемкость. Удельная теплоемкость воды 4 200 Дж/(кг·К).

- А) 40 Дж/К В) 50 Дж/К С) 60 Дж/К Д) 70 Дж/К Е) 80 Дж/К

10. Цилиндрический стакан плавает в воде так, что его края находятся у поверхности, когда он наполовину заполнен водой. Вынув стакан и вылив из него воду, погружают его вверх дном на такую глубину h , где он находится в равновесии (неустойчивом) – не всплывает и не тонет. Определите глубину h , отсчитывая ее от уровня воды в стакане. Атмосферное давление $P_0=10^5$ Па. Толщиной дна и стенок стакана пренебрегайте. Ускорение силы тяжести 10 м/с².

- А) 40 м В) 10 м С) 5 м Д) 20 м Е) 1 м

11. Определите величину (модуль) силы, действующей на точечный заряд $q=4$ нКл, который помещен посередине между двумя точечными зарядами $q_1=30$ нКл и $q_2=-50$ нКл, если они находятся в вакууме на расстоянии $r=0,6$ м. Электрическая постоянная $\epsilon_0=8,85 \cdot 10^{-12}$ Ф/м.

- А) 24 мкН В) 30 мкН С) 32 мкН Д) 36 мкН Е) 40 мкН

12. Элемент с внутренним сопротивлением 4 Ом и ЭДС 12 В замкнут проводником с сопротивлением 8 Ом. Какое количество теплоты будет выделяться во внешней цепи за 1 с?

- А) 2 Дж В) 4 Дж С) 6 Дж **Д) 8 Дж** Е) 12 Дж

13. Электростатическое поле создается двумя бесконечными параллельными плоскостями, заряженными равномерно разноименными зарядами с поверхностной плотностью $|\sigma_1|=1$ нКл/м² и $|\sigma_2|=2$ нКл/м². Определите напряженность электростатического поля за пределами плоскостей. Электрическая постоянная $\epsilon_0=8,85 \cdot 10^{-12}$ Ф/м.

- А) 169 В/м **В) 56,5 В/м** С) 84,5 В/м Д) 338 В/м Е) 141 В/м

14. Один из способов измерения магнитной индукции состоит в том, чтобы, выдергивая из этого поля катушку, пропустить индукционный ток через устройство для измерения заряда. Если катушка из 50 витков с поперечным сечением 1 см² включена в цепь с общим сопротивлением 10 Ом и выдергивается из магнитного поля с индукцией 1 Тл, какой заряд проходит по цепи?

- А) 5 Кл В) 0,5 Кл С) $5 \cdot 10^{-2}$ Кл Д) $5 \cdot 10^{-3}$ Кл **Е) $5 \cdot 10^{-4}$ Кл**

15. Найдите КПД насосной установки, которая подает в единицу времени объем воды $V_{\tau}=75$ л/с на высоту $h=4,7$ м через трубу, имеющую сечение $S=0,01$ м², если мотор потребляет мощность $N=10$ кВт. Плотность воды $\rho=10^3$ кг/м³. Ускорение силы тяжести $g=9,8$ м/с².

- А) 53,6 % **В) 55,6 %** С) 57,6 % Д) 59,6 % Е) 61,6 %

16. Изменения электрического заряда конденсатора в колебательном контуре происходят по закону $q=10^{-2} \cdot \cos 20t$. Определите циклическую частоту колебаний заряда.

- А) 10^{-2} , с⁻¹ В) $\cos 20t$, с⁻¹ **С) 20, с⁻¹** Д) $20t$, с⁻¹ Е) $\frac{20}{2\pi}$, с⁻¹

17. Какое из перечисленных ниже свойств относится только к вихревому электрическому полю, но не к электростатическому?

А) Работу сил поля при перемещении заряда по замкнутому пути не равна нулю

В) Работу сил поля при перемещении заряда по любому замкнутому пути равна нулю

С) Непрерывность в пространстве

- Д) Поле обладает запасом энергии
Е) Линии напряженности обязательно связаны с электрическими зарядами

18. Высота здания на фотографическом снимке 7 см. Определите действительную высоту здания, если известно, что главное фокусное расстояние объектива 20 см, а аппарат при съемке был поставлен на расстоянии 80 м от здания.

- А) 24 м **В) 28 м** С) 32 м Д) 36 м Е) 40 м

19. Определите, с какой скоростью должен двигаться электрон, чтобы его импульс был равен импульсу фотона с длиной волны $\lambda=0,5$ мкм. Масса электрона $m=9,1 \cdot 10^{-31}$ кг. Постоянная Планка $h=6,62 \cdot 10^{-34}$ Дж·с.

- А) 1,35 км/с **В) 1,45 км/с** С) 1,55 км/с Д) 1,65 км/с Е) 1,75 км/с

20. На плоскопараллельную стеклянную пластинку толщиной 1 см падает луч света под углом 60° . Показатель преломления равен 1,73. Частично луч отражается от верхней поверхности, частично проходит через пластинку и отражается от нижней поверхности, выходя из пластинки параллельно первому отраженному лучу. Найдите расстояние между отраженными лучами.

- А) 0,65 см **В) 0,6 см** С) 0,50 см Д) 0,4 см Е) 0,35 см

Экзаменационное задание по физике 129

1. Как движется тело, если векторная сумма всех действующих на него сил равна нулю?

- А) Скорость тела с течением времени возрастает
В) Скорость тела с течением времени убывает
С) Скорость тела обязательно равна нулю
Д) Скорость постоянна и не равна нулю
Е) Скорость может быть равна нулю или отлична от нуля, но неизменна во времени

2. Человек бросает камень вертикально вниз с начальной скоростью 10 м/с с высоты 40 м. Пренебрегая сопротивлением воздуха, найдите, какую скорость имеет камень перед ударом о землю. Ускорение силы тяжести $g=10$ м/с².

- А) 25 м/с **В) 30 м/с** С) 35 м/с Д) 40 м/с Е) 45 м/с

3. Подъемный кран в течение 20 с поднимал с земли груз массой 200 кг с ускорением $0,2$ м/с². Какая работа выполнена при подъеме груза? Ускорение силы тяжести 10 м/с².

А) $4 \cdot 10^6$ Дж В) $4,08 \cdot 10^6$ Дж **С) $8,16 \cdot 10^4$ Дж** Д) $5 \cdot 10^6$ Дж Е) $6,28 \cdot 10^5$ Дж

4. Плывая на лодке вниз по течению реки с постоянной скоростью и находясь под мостом, лодочник потерял запасное весло. Обнаружив через некоторое время потерю, он повернул обратно и через 1 час после поворота догнал весло на расстоянии 3,6 км ниже моста. Определите скорость течения реки.

А) 0,75 м/с В) 1,25 м/с С) 1 м/с **Д) 0,5 м/с** Е) 1,5 м/с

5. Найдите силу тяги, развиваемую мотором автомобиля, движущегося в гору с ускорением 1 м/с^2 . Уклон горы равен 1 м на каждые 20 м пути. Масса автомобиля равна 900 кг, коэффициент трения колес о дорогу 0,1. Ускорение свободного падения 10 м/с^2 .

А) 2 150 Н В) 2 200 Н **С) 2 250 Н** Д) 2 300 Н Е) 2 350 Н

6. Начальная фаза гармонических колебаний материальной точки определяется:

А) Амплитуду колебаний

В) Период и частоту колебаний

С) Отклонение точки от положения равновесия в начальный момент времени

Д) Максимальную скорость прохождения точкой положения равновесия

Е) Скорость точки в начальный момент времени

7. К пружине подвешен груз. Максимальная кинетическая энергия колебаний груза $W=1$ Дж. Амплитуда колебаний $A=5$ см. Найдите жесткость пружины.

А) 1 000 Н/м **В) 800 Н/м** С) 600 Н/м Д) 500 Н/м Е) 400 Н/м

8. В сосуде, из которого быстро выкачивают воздух, находится небольшое количество воды при 0°C . За счет интенсивного испарения происходит постепенное замораживание воды. Какая часть первоначального количества воды может быть обращена таким способом в лед? Удельная теплота плавления льда $\lambda_1=0,335$ МДж/кг, удельная теплота парообразования воды $\lambda_2=2,26$ МДж/кг.

А) 0,17 **В) 0,87** С) 0,42 Д) 0,13 Е) 0,68

9. Гидравлический пресс, приспособленный для подъема тяжелых грузов на незначительную высоту, приводится в действие двигателем внутреннего сгорания. Определите мощность двигателя, если при подъеме груза весом $3 \cdot 10^4$ Н малый поршень сделал 100 ходов в течение 1,25 мин, опускаясь за один ход на 0,3 м. Площади поршней относятся как: 1:100, КПД пресса равен 80 %.

А) 120 Вт В) 1 200 Вт **С) 150 Вт** Д) 1 500 Вт Е) 1 570 Вт

10. Тепловая машина периодического действия имеет коэффициент полезного действия 40 %. В результате ее усовершенствования количество теплоты, получаемое от нагревателя за один цикл, увеличилось на 20 %, а количество теплоты, отдаваемое холодильнику, уменьшилось на 20 %. Каким стал КПД этой тепловой машины?

А) 30 % В) 33 % С) 40 % **Д) 60 %** Е) 66 %

11. Возможно ли, чтобы два одноименно заряженных проводника притягивались?

А) Невозможно ни при каких условиях

В) Возможно при любых условиях

С) Возможно, если заряды проводников равны

Д) Возможно, если заряд одного проводника много больше заряда другого проводника

Е) Верного ответа нет среди приведенных

12. На катоде с рабочей поверхностью $0,8 \text{ м}^2$ при электролизе раствора медного купороса выделяется $0,4 \text{ кг}$ меди в час. Определите плотность тока. Электрохимический эквивалент меди $0,33 \cdot 10^{-6} \text{ кг/Кл}$.

А) 42 А/дм^2 В) 21 А/дм^2 С) 84 А/дм^2 **Д) $4,2 \text{ А/дм}^2$** Е) $0,42 \text{ А/дм}^2$

13. Положительный заряд в 1 мкКл равномерно распределен по поверхности шара радиусом 10 см . Каков потенциал в точке, удаленной на 20 см от поверхности шара? Электрическая постоянная $\epsilon_0 = 8,85 \cdot 10^{-12} \text{ Ф/м}$.

А) 45 кВ В) 40 кВ С) 25 кВ Д) 20 кВ **Е) 30 кВ**

14. Генератор, способный давать мощность 100 кВт , подсоединен к фабрике через кабель с общим сопротивлением 5 Ом . Если этот генератор дает энергию с разностью потенциалов 5 кВ , то какова будет мощность, получаемая фабрикой?

А) 95 кВт В) 96 кВт С) 97 кВт **Д) 98 кВт** Е) 99 кВт

15. Ионы двух изотопов с массами m_1 и m_2 , имеющие одинаковый заряд и прошедшие в электрическом поле одинаковую ускоряющую разность потенциалов, влетают в магнитное поле перпендикулярно силовым линиям. Отношение радиусов окружностей $\frac{r_1}{r_2}$, по которым будут двигаться ионы в магнитном поле, равно:

A) $\frac{m_1}{m_2} \sqrt{\frac{m_1}{m_2}}$ B) $\sqrt{\frac{m_2}{m_1}}$ C) $\sqrt{\frac{m_1}{m_2}}$ D) $\frac{m_1}{m_2}$ E) $\frac{m_2}{m_1}$

16. Ядро урана ${}_{92}\text{U}^{235}$, захватив нейтрон, делится на два осколка ${}_{55}\text{Cs}^{140}$ и ${}_{37}\text{Rb}^{94}$. Сколько нейтронов выделяется в такой ядерной реакции деления?

- A) 1 B) 4 C) 0 D) 2 E) 3

17. На дне сосуда, наполненного водой до высоты H , находится точечный источник света. При каком минимальном радиусе R ни один луч не выйдет через поверхность воды? Показатель преломления воды равен n .

A) $H \cdot n$ B) $\frac{H}{n}$ C) $H \cdot (n - 1)$ D) $\frac{H}{\sqrt{n^2 - 1}}$ E) $H \cdot \sqrt{n^2 - 1}$

18. В колебательном контуре максимальное напряжение на конденсаторе 120 В. Определите максимальную силу тока, если индуктивность катушки 5 мГн, а емкость конденсатора 10 мкФ. Считайте, что активное сопротивление пренебрежимо мало.

- A) 5,37 А B) 4,12 А C) 3,42 А D) 2,13 А E) 1,08 А

19. От предмета высотой 1 см получили с помощью линзы действительное изображение высотой 6 см. Когда предмет передвинули на 6 см, то получили мнимое изображение высотой 3 см. Определите фокусное расстояние линзы.

- A) 6 см B) 9 см C) 12 см D) 15 см E) 18 см

20. Поток электронов образуется во всех перечисленных ниже экспериментах. Какой из этих экспериментов свидетельствует о сложном строении атомного ядра?

- A) Получение светящегося пятна на экране электронно-лучевой трубки
 B) Протекание электрического тока в металлическом проводнике
 C) Бета-излучение при радиоактивном распаде
 D) Выбивание электронов с поверхности металлов при фотоэффекте
 E) Среди приведенных ответов нет правильного

Экзаменационное задание по физике 130

1. Хоккейная шайба скользит 5 м, если при броске ей сообщают начальную скорость 2 м/с. Какой путь она проскользит, если ей сообщить начальную скорость 4 м/с?

А) 40 м В) 15 м С) 30 м Д) 10 м **Е) 20 м**

2. Жесткость одной пружины k . Какова жесткость системы из двух таких пружин, соединенных последовательно?

А) k В) $4k$ С) $2k$ Д) $k/4$ **Е) $k/2$**

3. Тело массой $m_1=3$ кг движется со скоростью $v_1=2$ м/с и ударяется о неподвижное тело такой же массы. Считая удар центральным и неупругим, определите количество теплоты, выделившееся при ударе.

А) 3 Дж В) 2,5 Дж С) 2 Дж Д) 4,5 Дж Е) 6 Дж

4. Точка движется по окружности радиуса 20 см с постоянным касательным ускорением 5 см/с². Через какое время после начала такого движения нормальное ускорение будет равно касательному?

А) 1 с **В) 2 с** С) 3 с Д) 4 с Е) 5 с

5. Зависимость периода обращения T искусственного спутника планеты, движущегося по круговой орбите на высоте над поверхностью, много меньше радиуса планеты, от средней плотности ρ вещества планеты имеет вид:

А) $T \sim \rho$ В) $T \sim \frac{1}{\rho}$ **С) $T \sim \frac{1}{\sqrt{\rho}}$** Д) $T \sim \rho^2$ Е) $T \sim \sqrt{\rho}$

6. Температура воды, кипящей в сосуде, может быть поднята:

- А) Добавлением кусочков пористого твердого вещества в воду
- В) Добавлением соли в воду**
- С) Уменьшением давления в сосуде
- Д) Более сильным нагреванием сосуда
- Е) Энергичным размешиванием воды

7. Определите температуру смеси, полученной после смешивания 225 л воды, взятой при 20°C , и 75 л воды, взятой при 100°C .

А) 55°C В) 50°C С) 45°C **Д) 40°C** Е) 35°C

8. Период колебаний математического маятника на поверхности Земли равен 1с. Определите период колебаний этого маятника на поверхности Луны, если ускорение свободного падения на Луне $1,6$ м/с², на Земле $9,8$ м/с².

А) 2,0 с **В) 2,5 с** С) 0,5 с Д) 0,4 с Е) 6,25 с

9. Как изменится внутренняя энергия одноатомного идеального газа постоянной массы, если его давление и объем уменьшатся в n раз?

- А) увеличится в n^2 раз В) увеличится в n раз
С) не изменится Д) уменьшится в n раз
Е) уменьшится в n^2 раз

10. Цилиндрический сосуд высотой $H=40$ см, стоящий на столе, заполнен доверху водой. В боковой стенке сосуда имеются три отверстия на расстояниях $h_1=10$ см, $h_2=20$ см, $h_3=30$ см от поверхности стола, через которые вытекает вода. Из какого отверстия струя воды достигнет поверхности стола на наибольшем расстоянии от сосуда?

- А) из второго В) из первого и третьего С) из третьего
Д) из первого, второго, третьего одинаково Е) из первого

11. Прямолинейный проводник с током длиной 5 см перпендикулярен линиям индукции однородного магнитного поля. Чему равен модуль индукции магнитного поля, если при токе в 2 А на проводник действует сила, модуль которой равен 0,01 Н?

- А) 1 Тл В) 0,1 Тл С) 0,25 Тл Д) 2,5 Тл Е) 0,4 Тл

12. Рассчитайте силу тока, проходящего по медному проводу длиной 100 м и площадью поперечного сечения $0,5 \text{ мм}^2$ при напряжении 6,8 В. Удельное сопротивление меди $\rho=1,7 \cdot 10^{-8} \text{ Ом} \cdot \text{м}$.

- А) 0,5 А В) 1 А С) 2 А Д) 3 А Е) 4 А

13. Соленоид длиной $l=0,5$ м содержит $N=1\ 000$ витков. Определите магнитную индукцию B поля внутри соленоида, если сопротивление его обмотки $R=120 \text{ Ом}$, а напряжение на ее концах $U=60 \text{ В}$. Магнитная постоянная $\mu_0=4\pi \cdot 10^{-7} \text{ Гн/м}$.

- А) 1,26 мТл В) 1,36 мТл С) 1,46 мТл Д) 1,56 мТл Е) 1,66 мТл

14. Найдите минимальную площадь сечения проводов, отводящих ток от генератора мощности $P=1 \text{ ГВт}$, если ток передается на трансформатор под напряжением $U=15 \text{ кВ}$. Плотность тока в проводе не должна превышать $j=10 \text{ А/мм}^2$.

- А) $15 \cdot 10^3 \text{ мм}^2$ В) $1,5 \cdot 10^3 \text{ мм}^2$ С) 150 мм^2 Д) $6,7 \cdot 10^3 \text{ мм}^2$ Е) $67 \cdot 10^3 \text{ мм}^2$

15. Несколько одинаково заряженных шариков одного размера и массы подвешены на нитях одинаковой длины, закрепленных в одной точке. Опуская шарики в жидкий диэлектрик, заметили, что угол отклонения нитей останется одним и тем же. Найдите диэлектрическую проницаемость диэлектрика, если его плотность в 1,25 раз меньше плотности материала шариков?

- А) 2,5 В) 5 С) 3,75 Д) 1,25 Е) 6,25

16. К электродам рентгеновской трубки приложена разность потенциалов 1,5 кВ. Определите длину волны рентгеновского излучения. Постоянная Планка $4,136 \cdot 10^{-15}$ эВ·с. Скорость света в вакууме $3 \cdot 10^8$ м/с. Элементарный заряд $1,6 \cdot 10^{-19}$ Кл.

- А) $7,3 \cdot 10^{-10}$ м В) $8,3 \cdot 10^{-10}$ м С) $5,3 \cdot 10^{-10}$ м
 Д) $6,3 \cdot 10^{-10}$ м Е) $4,3 \cdot 10^{-10}$ м

17. Активность радиоактивного элемента уменьшилась в 4 раза за 8 дней. Найдите период полураспада.

- А) 2 дня В) 32 дня С) 1 день Д) 4 дня Е) 3 дня

18. Первичная обмотка понижающего трансформатора с коэффициентом трансформации $k=10$ включена в сеть переменного тока с напряжением $U_1=120$ В. Сопротивление вторичной обмотки $r=1,2$ Ом, ток в ней $I_2=5$ А. Определите напряжение на зажимах вторичной обмотки.

- А) 12 В В) 4 В С) 6 В Д) 10 В Е) 8 В

19. Дифракционная решетка содержит 200 штрихов на 1 мм. На решетку падает нормально монохроматический свет с длиной волны 575 нм. Определите общее число главных максимумов в дифракционной картине.

- А) 17 В) 19 С) 21 Д) 18 Е) 16

20. Под действием светового излучения с поверхности изолированного металлического шарика радиусом r вылетают электроны с начальными скоростями v , в результате чего шарик заряжается. До какого максимального заряда Q можно таким образом зарядить шарик? Отношение заряда электрона к его массе γ считайте известным. Электрическая постоянная ϵ_0 .

- А) $\frac{3\pi\epsilon_0 v^2 r}{2\gamma}$ В) $\frac{3\pi\epsilon_0 v^2 r}{\gamma}$ С) $\frac{2\pi\epsilon_0 v^2 r}{\gamma}$ Д) $\frac{4\pi\epsilon_0 v^2 r}{\gamma}$ Е) $\frac{\pi\epsilon_0 v^2 r}{2\gamma}$

1. Самоходная косилка имеет ширину захвата 10 м. При средней скорости косилки 10 см/с площадь скошенного за 10 мин работы участка равна ...

- А) 60 м² В) 360 м² С) 6 000 м² Д) 100 м² Е) 600 м²

2. К нити подвешен груз массой $m=500$ г. Определите силу натяжения нити, если нить с грузом поднимать с ускорением 2 м/с^2 . Ускорение силы тяжести $g=9,8 \text{ м/с}^2$.

- А) 2,9 Н В) 4,9 Н С) 5,9 Н Д) 3,9 Н Е) 6,9 Н

3. Какую работу выполнил мальчик, стоящий на гладком льду, сообщив санкам скорость $v=4 \text{ м/с}$ относительно льда, если масса санок $m=4 \text{ кг}$, а масса мальчика $M=20 \text{ кг}$?

- А) 42,4 Дж В) 40,4 Дж С) 38,4 Дж Д) 36,4 Дж Е) 32,4 Дж

4. Гирька, привязанная к нити длиной 30 см, описывает в горизонтальной плоскости окружность радиусом 15 см. Определите частоту ее вращения. Ускорение силы тяжести 10 м/с^2 .

- А) $1,3 \text{ с}^{-1}$ В) $1,2 \text{ с}^{-1}$ С) $1,1 \text{ с}^{-1}$ Д) $1,0 \text{ с}^{-1}$ Е) $0,9 \text{ с}^{-1}$

5. Колесо при вращении имеет начальную частоту 5 с^{-1} , после равномерного торможения его частота уменьшилась до 3 с^{-1} . Найдите число оборотов, сделанных им за время торможения, равное 1 мин.

- А) 200 В) 220 С) 240 Д) 260 Е) 280

6. Координаты точки определяются уравнением $x=1,2\cos\pi\left(\frac{2t}{3} + \frac{1}{4}\right), \text{ м}$.

Найдите амплитуду скорости.

- А) 0,625 м/с В) 1,25 м/с С) 2,5 м/с Д) 5 м/с Е) 10 м/с

7. На веревочной петле уравновешен ствол дерева, один конец которого тоньше другого. Если разрезать дерево по линии охвата его петлей, то какой конец окажется большего веса – толстый или тонкий?

- А) тонкий В) одинакового веса С) толстый
Д) нужно знать средние поперечные сечения обоих концов
Е) нет правильного ответа

8. Для того чтобы силы давления жидкости на дно и стенки сосуда были равны, жидкость следует долить в цилиндрический сосуд радиуса R до высоты H , равной...

- A) $H=R$ B) $H=\frac{1}{2}R$ C) $H=2R$ D) $H=\pi R$ E) $H=2\pi R$

9. Спиральная пружина под действием подвешенного к ней груза растянулась на Δl . Определите период вертикальных колебаний груза. Ускорение силы тяжести g .

- A) $2\pi\sqrt{\frac{\Delta l}{g}}$ B) $2\pi\sqrt{\frac{g}{\Delta l}}$ C) $\pi\sqrt{\frac{\Delta l}{g}}$ D) $\pi\sqrt{\frac{g}{\Delta l}}$ E) $\frac{1}{2\pi}\sqrt{\frac{\Delta l}{g}}$

10. На нагревание стального бруска израсходовано 1,68 МДж теплоты. На какую величину изменился объем бруска? Коэффициент линейного расширения стали равен $1,2 \cdot 10^{-5} \text{ K}^{-1}$. Удельная теплоемкость стали 460 Дж/(кг·К). Плотность стали 7,8 г/см³.

- A) 22,9 см³ B) 20,9 см³ C) 18,9 см³ D) 16,9 см³ E) 14,9 см³

11. Какова индуктивность катушки с железным сердечником, если за время $\Delta t=0,5$ с ток в цепи изменился от $I_1=10$ А до $I_2=5$ А, а возникшая при этом ЭДС самоиндукции $E=25$ В?

- A) 1 Гн B) 1,5 Гн C) 2 Гн D) 2,5 Гн E) 3 Гн

12. Сопротивления $R_1=300$ Ом и $R_2=100$ Ом включены параллельно в сеть. Какое количество теплоты Q_1 выделилось на первом сопротивлении, если на втором за это же время выделилось $Q_2=60$ кДж?

- A) 20 кДж B) 30 кДж C) 60 кДж D) 120 кДж E) 180 кДж

13. Какую скорость приобретет первоначально покоившийся протон в результате прохождения разности потенциалов 1 кВ? Масса протона $1,67 \cdot 10^{-27}$ кг, его заряд $1,6 \cdot 10^{-19}$ Кл.

- A) 770 км/с B) 660 км/с C) 550 км/с D) 440 км/с E) 330 км/с

14. Сколько времени потребуется для нагревания воды массой 2 кг от начальной температуры 10 °С до кипения (100 °С) в электрическом чайнике с электрическим нагревателем мощностью 1 кВт, если его КПД равен 90 %? Удельная теплоемкость воды 4,2 кДж/(кг·К).

- A) 7 мин B) 9 мин C) 18 мин D) 15 мин E) 14 мин

15. Обмотка электромагнита имеет индуктивность 0,5 Гн, сопротивление 15 Ом и находится под постоянным напряжением. Определите время, в течение которого в обмотке выделится количество теплоты, равное энергии магнитного поля в сердечнике электромагнита.

- А) $1,7 \cdot 10^{-2}$ с В) $1,7 \cdot 10^{-4}$ с С) $1,7 \cdot 10^{-1}$ с Д) $1,7 \cdot 10^{-3}$ с Е) 1,7 с

16. Импульс фотона в прозрачной среде с абсолютным показателем преломления n может быть вычислен по формуле (ν, λ - частота и длина волны фотона в среде)...

- А) $\frac{h\nu}{nc}$ В) $nh\nu$ С) $\frac{h\lambda}{n}$ Д) $\frac{h\lambda}{nc}$ Е) $\frac{nh\nu}{c}$

17. С помощью линзы на экране получено действительное изображение электрической лампочки. Как изменится изображение, если закрыть верхнюю половину линзы?

- А) Нижняя половина изображения исчезнет
В) Верхняя половина изображения исчезнет
С) Изображение сместится вверх
Д) Изображение сместится вниз
Е) Изображение останется на том же месте, но будет менее ярким

18. Период полураспада Cs^{137} составляет 2,7 мин. Какая часть его останется спустя 1 час?

- А) $2 \cdot 10^{-5}$ В) $2 \cdot 10^{-6}$ С) $2 \cdot 10^{-7}$ Д) $2 \cdot 10^{-8}$ Е) $2 \cdot 10^{-9}$

19. Действительное изображение предмета, поставленного на расстоянии 40 см от собирающей линзы, получилось увеличенным в 1,5 раза. Каково фокусное расстояние линзы?

- А) 12 см В) 16 см С) 20 см Д) 24 см Е) 28 см

20. Катушка индуктивностью 30 мкГн присоединена к плоскому конденсатору с площадью пластин $0,01 \text{ м}^2$ и расстоянием между ними 0,1 мм. Найдите диэлектрическую проницаемость среды, заполняющей пространство между пластинами, если контур настроен на частоту 400 кГц. Электрическая постоянная $8,85 \cdot 10^{-12}$ Ф/м.

- А) 3 В) 4 С) 5 Д) 6 Е) 7

Экзаменационное задание по физике 132

1. Движение тела массой 2 кг описывается уравнением $x=2+3t+2t^2$ (м). Импульс тела в начальный момент времени равен... (в кг·м/с).

A) 2 B) 4 C) 6 D) 8 E) 0

2. Движущийся со скоростью 18 км/ч автомобиль подвергается ускорению 2 м/с^2 в течение 5 с. Какова его конечная скорость?

A) 24 км/ч B) 36 км/ч C) 48 км/ч D) 54 км/ч E) 72 км/ч

3. Из пункта А выходит тело, движущееся с начальной скоростью 3 м/с и ускорением 2 м/с^2 . Спустя секунду из пункта В выходит другое тело, движущееся навстречу первому с постоянной скоростью 5 м/с. Расстояние между пунктами А и В 100 м. Сколько времени будет двигаться первое тело до встречи со вторым?

A) 7с B) 9 C) 6с D) 5с E) 8с

4. Сила $F=0,5 \text{ Н}$ действует на тело массы $m=10 \text{ кг}$ в течение времени $t=2\text{с}$. Найдите конечную кинетическую энергию тела, если начальная кинетическая энергия равна нулю.

A) 2,5 Дж B) 0,05 Дж C) 0,25 Дж D) 5 Дж E) 0,5 Дж

5. Резиновый шнур, концы которого соединены, свободно насажен на диск, вращающийся в горизонтальной плоскости вокруг вертикальной оси с частотой $n=20 \text{ об/с}$. Принимая форму шнура за окружность, определите силу натяжения T шнура. Масса шнура $m=15 \text{ г}$, длина шнура $l=60 \text{ см}$.

A) 2,4 Н B) 2,8 Н C) 3,2 Н D) 3,6 Н E) 4Н

6. В двух одинаковых по объему сосудах при одинаковой температуре находится по 1 молю двух разных газов, причем масса молекул газа $m_1 > m_2$. Выберите правильное утверждение:

- 1 Средние кинетические энергии молекул одинаковые.
- 2 Средние квадратичные скорости молекул одинаковые.
- 3 Давления газов различные, $P_1 < P_2$.
- 4 Концентрации молекул различные, $n_1 < n_2$.

A) 1 и 2 B) 3 и 4 C) только 1 D) только 2 E) только 3

7. Человек за секунду произносит 4 слога. Определите, на каком расстоянии надо поставить преграду перед ним, чтобы он успел произнести слово из 5 слогов прежде, чем услышит эхо. Скорость звука 340 м/с.

A) 435 м B) 217,5 C) 207,5 м D) 425 м E) 212,5 м

8. Гелий из состояния с температурой $T_1=100 \text{ К}$ расширяется в процессе $P^2V=\text{const}$ (P – давление, V – объем газа) с постоянной теплоемкостью C . К газу

подвели количество теплоты 3 000 Дж. Конечное давление газа вдвое меньше начального. Определите конечную температуру гелия.

- А) 50 К В) 150 К **С) 200 К** Д) 225 К Е) 400 К

9. Ускорение свободного падения на Луне составляет примерно $1/6$ его значения на Земле. Каков будет на Луне период колебаний маятника, имеющего на Земле период, равный 1 с?

- А) 3,42 с **В) 2,45 с** С) 1,27 с Д) 4,12 с Е) 1,83 с

10. Воду, текущую по водопроводной трубе со скоростью 2 м/с, быстро перекрывают жесткой заслонкой. Определите силу, действующую на заслонку при остановке воды. Скорость звука в воде 1,4 км/с. Сечение трубы 5 см². Плотность воды 1 г/см³.

- А) 140 Н В) 700 **С) 1 400 Н** Д) 2 800 Н Е) 280 Н

11. Рамка площадью $S=400$ см² имеет $N=100$ витков и равномерно вращается в однородном магнитном поле с индукцией $B=10^{-2}$ Тл, причем период вращения $T=0,1$ с. Определите максимальное значение ЭДС, возникающей в рамке, если ось ее вращения перпендикулярна силовым линиям.

- А) 1,3 В В) 4,6 В С) 10,2 В Д) 0,25 В **Е) 2,5 В**

12. Каким сопротивлением должен обладать электроизмерительный прибор, чтобы его можно было использовать либо в качестве вольтметра с пределом измерения 15 В, либо в качестве миллиамперметра с пределом измерения 7,5 мА?

- А) 5 кОм **В) 2 кОм** С) 1,5 кОм Д) 0,75 кОм Е) 0,5 кОм

13. Найдите индукцию магнитного поля в точке, отстоящей на 2 см от бесконечно длинного прямого провода, по которому течет ток 5 А. Магнитная постоянная равна $4\pi \cdot 10^{-7}$ Гн/м.

- А) $50 \cdot 10^{-2}$ Тл В) $50 \cdot 10^{-3}$ Тл С) $50 \cdot 10^{-4}$ Тл Д) $50 \cdot 10^{-5}$ Тл **Е) $50 \cdot 10^{-6}$ Тл**

14. Определите ЭДС аккумулятора, подзаряжаемого от сети с напряжением $U=12$ В, если половина потребляемой мощности выделяется в аккумуляторе в виде тепла.

- А) 3В В) 5 В **С) 6 В** Д) 8 В Е) 9 В

15. Определите разность потенциалов $\Delta\phi$ между обкладками плоского конденсатора емкостью C , если обкладкам сообщили заряды $+Q$ и $+4Q$?

A) $\frac{2}{3} \frac{Q}{C}$ B) $5 \frac{Q}{C}$ C) $3 \frac{Q}{C}$ D) $\frac{5}{2} \frac{Q}{C}$ E) $\frac{3}{2} \frac{Q}{C}$

16. Гамма – излучение объясняется тем, что:

- A) атомное ядро захватывает валентные электроны
B) атомное ядро переходит из возбужденного состояния в основное
 C) атом переходит из возбужденного состояния в основное
 Д) в атомном ядре нейтрон распадается на протон и электрон
 E) в атомном ядре протон распадается на нейтрон и позитрон

17. Чувствительность сетчатки глаза к желтому свету ($\lambda=0,6$ мкм) составляет $3,3 \cdot 10^{-18}$ Вт. Сколько фотонов должно ежесекундно поглощаться сетчаткой, чтобы создавалось ощущение восприятия света. Постоянная Планка равна $6,62 \cdot 10^{-34}$ Дж·с. Скорость света $3 \cdot 10^8$ м/с.

A) 40 B) 50 C) 20 **Д) 10** E) 30

18. В теории Бора атома водорода радиус n-ой круговой орбиты электрона выражается через радиус первой орбиты формулой: $r_n=r_1 \cdot n^2$. Определите, как изменится кинетическая энергия электрона при переходе со второй орбиты на первую:

- A) увеличится в 4 раза** B) уменьшится в 4 раза
 C) увеличится в 2 раза Д) уменьшится в 2 раза E) не изменится

19. Во сколько раз расстояние от предмета до собирающей линзы больше ее фокусного расстояния, если действительное изображение предмета в $\Gamma=4$ раза больше предмета.

A) 1,25 B) 0,75 C) 1,5 Д) 2,5 E) 4

20. Колебательный контур содержит соленоид (длина $l=5$ см, площадь поперечного сечения $S_1=1,5$ см², число витков $N=500$) и плоский конденсатор (расстояние между пластинами $d=1,5$ мм, площадь пластин $S_2=100$ см²). Определите частоту ω собственных колебаний контура. Электрическая постоянная $\epsilon_0=(4\pi \cdot 9 \cdot 10^9)^{-1}$ Ф/м. Магнитная постоянная $\mu_0=4\pi \cdot 10^{-7}$ Гн/м.

A) $2,96 \cdot 10^6$ рад/с B) $3,12 \cdot 10^6$ рад/м C) $3,65 \cdot 10^6$ рад/м
 Д) $3,82 \cdot 10^6$ рад/м **E) $4,24 \cdot 10^6$ рад/м**

Экзаменационное задание по физике 133

1. Мальчик массой 20 кг едет на роликовой доске массой 5 кг со скоростью 1 м/с. Спрыгивая с нее, он приземлился со скоростью 0,5 м/с. С какой скоростью поедет дальше доска?

А) 2 м/с В) 0,5 м/с С) 1 м/с **Д) 3 м/с** Е) 4 м/с

2. К нити подвешен груз массой 1 кг. Найдите натяжение нити, если нить с грузом опускать с ускорением $a=4 \text{ м/с}^2$. Ускорение силы тяжести $g=10 \text{ м/с}^2$.

А) 15 Н В) 4 Н С) 10 Н Д) 14 Н **Е) 6 Н**

3. Вентилятор вращается с частотой 15 с^{-1} . После выключения вентилятор, вращаясь равнозамедленно, сделал до остановки 75 оборотов. Сколько времени прошло с момента выключения вентилятора до его полной остановки?

А) 15 с В) 30 с С) 8 с Д) 12 с **Е) 10 с**

4. Тело перемещается по наклонной плоскости, коэффициент трения равен 0,6, угол между наклонной плоскостью и горизонтом равен 53° . Определите КПД наклонной плоскости.

А) 69 % В) 56 % С) 75 % Д) 83 % Е) 48 %

5. Радиус планеты Марс составляет 0,53 радиуса Земли, а плотность – 0,74 плотности Земли. Найдите ускорение свободного падения на Марсе, если известно ускорение свободного падения на Земле $9,81 \text{ м/с}^2$.

А) $3,27 \text{ м/с}^2$ В) $3,56 \text{ м/с}^2$ **С) $3,85 \text{ м/с}^2$** Д) $4,23 \text{ м/с}^2$ Е) $4,47 \text{ м/с}^2$

6. В результате адиабатического сжатия объем газа уменьшился в два раза. Как изменилось при этом его давление?

А) Увеличилось менее чем в 2 раза **В) Увеличилось более чем в 2 раза**
С) Увеличилось в 2 раза Д) Уменьшилось в 2 раза
Е) Уменьшилось менее чем в 2 раза

7. Два когерентных источника колеблются в одинаковых фазах с частотой $\nu=400 \text{ Гц}$. Скорость распространения колебаний в среде $v=1 \text{ км/с}$. Определите, при какой наименьшей разности хода будет наблюдаться максимальное усиление колебаний.

А) 0,4 м В) 2 м С) 4 м **Д) 2,5 м** Е) 1,25 м

8. Гелий из состояния с температурой $T_1=200 \text{ К}$ расширяется в процессе $PV^2=\text{const}$ (P – давление, V – объем газа) с постоянной теплоемкостью C . От газа отвели количество теплоты 400 Дж, и конечный объем газа стал вдвое больше начального. Определите конечную температуру гелия.

А) 25 К В) 80 К С) 50 К **Д) 100 К** Е) 150 К

9. Через какое время от начала движения точка, совершающая косинусоидальные гармонические колебания сместится на половину амплитуды? Период колебаний 24 с, начальная фаза равна нулю.

А) 8 с В) 6 с С) 2 с **Д) 4 с** Е) 3 с

10. На поршень спринцовки диаметром $d=4$ см действует сила $F=30$ Н. С какой скоростью вытекает струя воды из узкого отверстия в горизонтальном направлении? Плотность воды $\rho=1 \cdot 10^3$ кг/м³.

А) 6,3 м/с В) 6,5 м/с С) 6,7 м/с **Д) 6,9 м/с** Е) 7,1 м/с

11. Сила тока в проводнике равномерно нарастает от $I_0=0$ до $I=2$ А в течение времени $t=5$ с. Определите заряд, прошедший в проводнике.

А) 10 Кл В) 15 Кл С) 20 Кл Д) 2,5 Кл **Е) 5 Кл**

12. За 2 с магнитный поток, пронизывающий контур, равномерно уменьшился с 8 до 2 Вб. Чему при этом было равно значение ЭДС индукции в контуре?

А) 5 В В) 20 В **С) 3 В** Д) 12 В Е) 6 В

13. Конденсатор емкостью $C=100$ мкФ заряжается постоянным током через резистор сопротивлением 100 кОм. Через какое время после начала зарядки энергия, запасенная в конденсаторе, станет равной энергии, выделенной в резисторе?

А) 25 с **В) 20 с** С) 10 с Д) 5 с Е) 2 с

14. Определите ЭДС батареи, если известно, что при увеличении сопротивления нагрузки, подключенной к батарее, в n раз напряжение на нагрузке увеличивается от U_1 до U_2 .

А) $\frac{U_1 U_2 (n+1)}{U_1 n - U_2}$ В) $\frac{U_1 U_2 (n+1)}{U_2 n + U_1}$
С) $\frac{U_1 U_2 (n+1)}{U_2 n - U_1}$ **Д) $\frac{U_1 U_2 (n-1)}{U_1 n - U_2}$** Е) $\frac{U_1 U_2 (n-1)}{U_2 n - U_1}$

15. В однородном магнитном поле с индукцией $B=0,1$ Тл расположен плоский проволочный виток так, что плоскость его перпендикулярна линиям индукции. Виток замкнут на гальванометр. Полный заряд, прошедший через

гальванометр при повороте витка, $q=9,5$ мКл. На какой угол повернули виток? Площадь витка $S=10^3$ см², сопротивление $R=2$ Ом.

- А) 134° В) 144° **С) 154°** Д) 164° Е) 174°

16. Выберите правильные утверждения:

1 Максвелл, опираясь на эксперименты Фарадея по исследованию электромагнитной индукции, теоретически предсказал существование электромагнитных волн.

2 Герц, опираясь на теоретические предсказания Максвелла, обнаружил электромагнитные волны экспериментально.

3 Максвелл, опираясь на эксперименты Герца по исследованию электромагнитных волн, создал теорию их распространения в вакууме.

- А) 1 и 3 **В) 1 и 2** С) только 1 Д) только 2 Е) только 3

17. Какие из перечисленных ниже параметров определяют красную границу фотоэффекта?

1 Частота света

2 Свойства вещества катода

3 Площадь катода

- А) Только **В) Только 2** С) Только 3 Д) 1 и 2 Е) 1 и 3

18. Протон и дейтрон (ядро изотопа водорода ${}^2_1\text{H}$), имеющие одинаковые скорости, влетают в однородное магнитное поле перпендикулярно линиям индукции. Как связаны между собой радиусы R_1 и R_2 окружностей, по которым, соответственно, движутся протон и дейтрон? (массы протона и нейтрона считайте равными).

- А) $R_2 = 2R_1$** В) $R_1 = 2R_2$ С) $R_1 = R_2$ Д) $R_1 = 4R_2$ Е) $R_2 = 4R_1$

19. Определите, на какой угол отклоняется луч света от своего первоначального направления при переходе из стекла в воздух, если угол падения 30° , а показатель преломления стекла 1,5.

- А) 45° **В) 19°** С) 36° Д) 11° Е) 27°

20. Конденсатор емкостью $2 \cdot 10^{-5}$ Ф, заряженный до напряжения 1 кВ, разряжается через катушку сопротивлением R и индуктивностью 0,004 Гн. Через некоторое время конденсатор разрядился до напряжения 600 В, а ток в катушке достиг 20 А. Какое количество тепла выделилось к этому моменту в катушке?

- А) 4 Дж В) 4,4 Дж С) 4,8 Дж Д) 5,2 Дж **Е) 5,6 Дж**

Экзаменационное задание по физике 134

1. Почему в системах отсчета, связанных с Землей, в большинстве практических случаев незаметны явления, связанные с неинерциальностью систем отсчета?

А) потому что Земля вращается равномерно с постоянным периодом вращения

В) потому что центростремительные ускорения точек на поверхности Земли малы

С) потому что центростремительные ускорения точек на поверхности Земли много меньше ускорения свободного падения

Д) потому что период обращения Земли вокруг своей оси велик

Е) среди приведенных ответов нет правильного

2. Камень, скользящий по горизонтальной поверхности льда, останавливается, пройдя 48 м. Определите начальную скорость камня, если известно, что коэффициент трения 0,06. Ускорение силы тяжести равно $9,8 \text{ м/с}^2$.

А) 4,8 м/с В) 5,6 м/с С) 9,8 м/с Д) 8,0 м/с Е) 7,5 м/с

3. Эскалатор метрополитена поднимает неподвижно стоящего на нем пассажира в течение 1 мин. По неподвижному эскалатору пассажир поднимается за 3 мин. Сколько времени будет подниматься пассажир по движущемуся эскалатору?

А) 30 с В) 35 с С) 40 с Д) 45 с Е) 50 с

4. Орудие, имеющее массу ствола $M=500 \text{ кг}$, стреляет в горизонтальном направлении. Масса снаряда $m=5 \text{ кг}$, его начальная скорость $V=460 \text{ м/с}$. При выстреле ствол откатывается на расстояние $S=40 \text{ см}$. Найдите среднюю силу торможения F , возникающую в механизме, тормозящем ствол.

А) 14,2 кН В) 13,2 кН С) 12,2 кН Д) 11,2 кН Е) 10,2 кН

5. Определите время свободного падения тела на Землю с расстояния, равного радиусу орбиты Луны. Период обращения Луны вокруг Земли 27,3 сут. Начальная скорость тела равна нулю.

А) 2,4 сут. В) 3,6 сут. С) 4,8 сут. Д) 27,3 сут. Е) 365 сут.

6. Объем идеального газа уменьшают при постоянной температуре в 4 раза. Давление газа в сосуде...

А) увеличится в 2 раза

В) уменьшится в 2 раза

С) увеличится в 4 раза

Д) уменьшится в 4 раза

Е) среди приведенных ответов нет правильного

7. Висящий на невесомой пружине груз совершает вертикальные колебания с амплитудой 4 см. Определите полную энергию гармонических колебаний, если для упругого удлинения пружины на 1 см требуется, сила 1,0 Н.

А) 0,08 Дж В) 0,16 Дж С) 0,2 Дж Д) 0,02 Дж Е) 0,04 Дж

8. Из вертикальной трубки высыпается песок, причем его струя сохраняет диаметр трубки. Скорость песка в момент высыпания из трубки 2 м/с, а его средняя плотность 1,8 г/см³. Какова средняя плотность струи на расстоянии 4,9 м от отверстия трубки? Ускорение силы тяжести 9,8 м/с².

А) 440 кг/м³ В) 420 кг/м³ С) 400 кг/м³ Д) 380 кг/м³ Е) 360 кг/м³

9. Шарик, подвешенный на пружине, сместили на расстояние $x=0,01$ м вниз от положения равновесия и отпустили. Какой путь пройдет шарик за время $t=2$ с, если частота колебаний этой системы $\nu=5$ Гц. Затуханием пренебрегайте.

А) 0,5 м В) 0,4 м С) 0,3 м Д) 0,2 м Е) 1 м

10. Процесс в идеальном газе сначала идет так, что давление и объем связаны равенством $P\sqrt{V} = B$. Когда температура газа достигает значения T , процесс продолжается при другом характере зависимости давления от объема: $P=DV^{-2}$. Найти температуру T , считая константы B и D , газовую постоянную R , а также количество молей газа ν известными.

А) $\frac{2}{\nu R} \frac{1}{B^3}$ В) $\frac{1}{\nu R} \frac{1}{B^3}$ С) $\frac{1}{\nu R} \frac{2}{B^3}$ Д) $\frac{3}{\nu R} \frac{1}{B^2}$ Е) $\frac{3}{\nu R} \frac{1}{B^2}$

11. Какой должна быть индуктивность дросселя, чтобы при силе тока в его обмотке, равной 2 А, энергия магнитного поля оказалась равной 2 Дж?

А) $\sqrt{2}$ Гн В) 2 Гн С) 0,5 Гн Д) 4 Гн Е) 1 Гн

12. Как изменятся тепловые потери в линии электропередачи при увеличении напряжения с 10 кВ до 100 кВ при условии передачи одинаковой мощности?

А) увеличатся в 10 раз В) уменьшатся в 10 раз
С) не изменятся Д) увеличатся в 100 раз
Е) уменьшатся в 100 раз

13. Две бесконечные параллельные плоскости находятся на расстоянии $d=1$ см друг от друга. Плоскости несут равномерно распределенные по поверхности заряды с плотностями $\sigma_1=+0,2$ мкКл/м² и $\sigma_2=+0,5$ мкКл/м². Найдите разность потенциалов между плоскостями. Электрическая постоянная $\epsilon_0=8,85 \cdot 10^{-12}$ Ф/м.

А) 140 В В) 150 В С) 160 В **Д) 170 В** Е) 180 В

14. Определите внутреннее сопротивление аккумулятора, если известно, что при замыкании его на внешнее сопротивление $R_1=1$ Ом напряжение на зажимах аккумулятора $U_1=2$ В, а при замыкании на сопротивление $R_2=2$ Ом напряжение на зажимах $U_2=2,4$ В. Сопротивлением подводящих проводов пренебрегайте.

А) 0,1 Ом В) 0,2 Ом С) 0,3 Ом Д) 0,4 Ом **Е) 0,5 Ом**

15. Металлический диск радиусом $r=10$ см, расположенный перпендикулярно магнитному полю с индукцией $B=1$ Тл, вращается вокруг оси, проходящей через его центр, с частотой $n=100$ об/с. Два скользящих контакта (один – на оси диска, другой – на окружности) соединяют диск с нагрузкой, сопротивление которой $R=5$ Ом. Чему равна мощность P , выделяемая на нагрузке?

А) 2,5 Вт **В) 2,0 Вт** С) 1,5 Вт Д) 1,0 Вт Е) 0,5 Вт

16. Существует ли для электронов и нейтронов потенциальный барьер, препятствующий их проникновению в ядро атома?

- А) существует только для электронов.
- В) существует только для нейтронов
- С) существует для нейтронов и электронов
- Д) не существует ни для электронов, ни для нейтронов**
- Е) Ответ зависит от заряда ядра

17. Первичная обмотка понижающего трансформатора включена в сеть с напряжением 220 В. Напряжение на зажимах вторичной обмотки 20 В, ее сопротивление 1 Ом. Сила тока во вторичной цепи равна 2 А. Определите коэффициент трансформации.

А) 10 В) 8 С) 11 Д) 9 Е) 12

18. Радиостанция передает звуковой сигнал, частота которого $\nu_{зв}=440$ Гц. Определите число N колебаний электромагнитной волны, переносящей одно колебание звуковой частоты, если передатчик работает на волне $\lambda=50$ м. Скорость света $c=3 \cdot 10^8$ м/с.

А) $12,8 \cdot 10^3$ В) $13,0 \cdot 10^3$ С) $13,2 \cdot 10^3$ Д) $13,4 \cdot 10^3$ **Е) $13,6 \cdot 10^3$**

19. Если предмет помещен на расстояние 21 см от собирающей линзы, то образованное изображение немного меньше предмета. Если предмет помещен на расстоянии 19 см от линзы, то образованное изображение немного больше предмета. Примерное фокусное расстояние линзы составляет:

- A) 5 см B) 10 см C) 18 см D) 20 см E) 22 см

20. Сколько оборотов n секунду совершает электрон вокруг ядра атома водорода, если считать, что его орбита является окружностью радиусом $r=0,5 \cdot 10^{-8}$ см? Электрическая постоянная $\epsilon_0=8,85 \cdot 10^{-12}$ Ф/м. Элементарный заряд $e=1,6 \cdot 10^{-19}$ Кл. Масса электрона $m=9,1 \cdot 10^{-31}$ кг.

- A) $7 \cdot 10^{15} \text{ с}^{-1}$ B) $6 \cdot 10^{15} \text{ с}^{-1}$ C) $5 \cdot 10^{15} \text{ с}^{-1}$ D) $9 \cdot 10^{15} \text{ с}^{-1}$ E) $8 \cdot 10^{15} \text{ с}^{-1}$

Экзаменационное задание по физике 135

1. Какая из приведенных ниже формул соответствует записи определения ускорения при равноускоренном движении?

A) $a = \frac{V^2}{R}$ B) $a = \frac{V^2}{2S}$ C) $a = \frac{V - V_0}{t}$ D) $a = \frac{2S}{t^2}$ E) $a = \frac{F}{m}$

2. Сила гравитационного взаимодействия между двумя шарами, массы которых $m_1=m_2=m$, на расстоянии R равна F . Определите силу гравитационного взаимодействия между двумя шарами массами $3m$ и $4m$, находящимися на таком же расстоянии R друг от друга.

- A) F B) $7F$ C) $12F$ D) $49F$ E) $144F$

3. Проплывая под мостом против течения, гребец потерял спасательный круг. Обнаружив пропажу через время $\tau=12$ мин, он повернул назад и, гребя по течению, подобрал спасательный круг в 800 м ниже моста. Определите скорость течения реки.

- A) 1,5 км/ч B) 2 км/ч C) 3 км/ч D) 3,6 км/ч E) 6 км/ч

4. Спутник вращается вокруг Земли по круговой орбите радиуса R с периодом обращения T . Радиус орбиты увеличили в 2 раза. Чему стал равен период обращения?

- A) $2T$ B) $1,41T$ C) $4T$ D) $1,79T$ E) $2,82T$

5. Насос выбрасывает струю воды диаметром $d=2$ см со скоростью $V=20$ м/с. Найдите мощность насоса, если плотность воды 1000 кг/м^3 .

А) 1,26 кВт В) 1,36 кВт С) 1,46 кВт Д) 1,56 кВт Е) 1,66 кВт

6. Газу передано количество теплоты 500 Дж, его внутренняя энергия при этом увеличилась на 200 Дж. Какую работу совершил газ?

А) 0 Дж В) 700 Дж С) 300 Дж Д) 500 Дж Е) 200 Дж

7. Если тело совершает гармонические колебания с амплитудой 15 см и круговой частотой 8 с^{-1} , то максимальное значение модуля скорости тела равно:

А) 12 м/с В) 1,2 м/с С) 0,5 м/с Д) 5 м/с Е) 9,6 м/с

8. Определите концентрацию молекул водорода, находящегося под давлением $4 \cdot 10^5 \text{ Па}$, если средняя квадратичная скорость поступательного движения молекул при этих условиях равна $2 \cdot 10^3 \text{ м/с}$. Молярная масса водорода 2 г/моль . Число Авогадро $6,02 \cdot 10^{23} \text{ моль}^{-1}$.

А) $4 \cdot 10^{25} \text{ м}^{-3}$ В) $3 \cdot 10^{26} \text{ м}^{-3}$ С) $6 \cdot 10^{26} \text{ м}^{-3}$ Д) $9 \cdot 10^{26} \text{ м}^{-3}$ Е) $9 \cdot 10^{25} \text{ м}^{-3}$

9. На расстоянии $S=1093 \text{ м}$ от наблюдателя ударяют молотком по железнодорожному рельсу. Наблюдатель, приложив ухо к рельсу, услышал звук на время $\Delta t=3 \text{ с}$ раньше, чем он дошел до него по воздуху. Найдите скорость звука U в стали. Скорость звука в воздухе $V=340 \text{ м/с}$.

А) 4 900 м/с В) 5 000 м/с С) 5 100 м/с Д) 5 200 м/с Е) 5 300 м/с

10. Полый шар из чугуна плавает в воде, погрузившись в нее ровно наполовину. Найдите объем внутренней полости шара. Масса шара $m=5 \text{ кг}$, плотность чугуна $\rho_{\text{ч}}=7,8 \cdot 10^3 \text{ кг/м}^3$, плотность воды $\rho_{\text{в}}=1 \cdot 10^3 \text{ кг/м}^3$.

А) $9,36 \cdot 10^{-3} \text{ м}^3$ В) $8,57 \cdot 10^{-3} \text{ м}^3$ С) $8,12 \cdot 10^{-3} \text{ м}^3$
Д) $7,84 \cdot 10^{-3} \text{ м}^3$ Е) $7,23 \cdot 10^{-3} \text{ м}^3$

11. Какова энергия электрического поля конденсатора электроемкостью 20 мкФ при напряжении 10 В ?

А) $1 \cdot 10^3 \text{ Дж}$ В) $2 \cdot 10^{-4} \text{ Дж}$ С) 10^{-4} Дж Д) $2 \cdot 10^{-3} \text{ Дж}$ Е) $1 \cdot 10^{-3} \text{ Дж}$

12. Какой заряд пройдет по проводнику с сопротивлением $R=10 \text{ Ом}$ за время $\tau=20 \text{ с}$, если к его концам приложено напряжение $U=12 \text{ В}$?

А) 16 Кл В) 18 Кл С) 20 Кл Д) 22 Кл Е) 24 Кл

13. Два электрона находятся на бесконечно большом расстоянии и начинают двигаться навстречу друг другу с одинаковыми по модулю скоростями $V=1 \cdot 10^6$ м/с. Определите наименьшее расстояние, на которое они сблизятся. Электрическая постоянная $\epsilon_0=8,85 \cdot 10^{-12}$ Ф/м. Элементарный заряд $e=1,6 \cdot 10^{-19}$ Кл. Масса электрона $m=9,1 \cdot 10^{-31}$ кг.

- А) $2,5 \cdot 10^{-7}$ м В) $2,5 \cdot 10^{-8}$ м С) $2,5 \cdot 10^{-9}$ м **Д) $2,5 \cdot 10^{-10}$ м** Е) $2,5 \cdot 10^{-11}$ м

14. Какую мощность будет потреблять 25-ваттная лампочка, рассчитанная на напряжение $U_1=120$ В, если ее включить в сеть с напряжением $U_2=220$ В ?

- А) 46 Вт В) 54 Вт С) 78 Вт **Д) 84 Вт** Е) 96 Вт

15. Электрон, ускоренный разностью потенциалов $U=6$ кВ, влетает в однородное магнитное поле под углом $\alpha=30^\circ$ к направлению поля и движется по винтовой траектории. Индукция магнитного поля $B=13$ мТл. Найдите радиус r винтовой траектории. Масса электрона $m=9,1 \cdot 10^{-31}$ кг. Элементарный заряд $e=1,6 \cdot 10^{-19}$ Кл.

- А) 8 см В) 5 см С) 4 см Д) 2 см **Е) 1 см**

16. Бета-частицы – это электроны. Каково их происхождение?

А) Электрон освобождается с электронной оболочки атома в результате фотоэлектрического поглощения γ -кванта, испущенного ядром.

В) В бета-радиоактивном ядре происходит превращение нейтрона в протон с испусканием электрона и нейтрино.

С) Электрон освобождается с электронной оболочки атома за счет энергии атомного ядра.

Д) Электроны появляются за счет превращения гамма-квантов в пары электрон – позитрон.

Е) Электроны входят в состав атомных ядер, отсюда они освобождаются при бета-распаде.

17. Предельный угол полного внутреннего отражения для спирта $\alpha_{\text{пр}}=47^\circ$. Определите скорость распространения света в спирте. Скорость света в вакууме $c=3 \cdot 10^8$ м/с.

- А) $2,09 \cdot 10^8$ м/с **В) $2,19 \cdot 10^8$ м/с**
С) $2,29 \cdot 10^8$ м/с Д) $2,39 \cdot 10^8$ м/с Е) $2,49 \cdot 10^8$ м/с

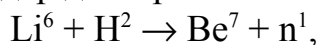
18. Конденсатор электроемкостью 10 мкФ, заряженный до напряжения 100 В, разряжается через катушку с очень малым электрическим сопротивлением и индуктивностью 1 мГн. Найдите максимальное значение силы тока в катушке.

- А) 10 А** В) 1 А С) 14,1 А Д) 7,1 А Е) 0,71 А

19. Период дифракционной решетки 3 мкм. Найдите наибольший порядок спектра для монохроматического света с длиной волны 520 нм.

- A) 4 B) 5 C) 6 D) 7 E) 8

20. При слиянии ядер дейтерия и лития происходит ядерная реакция



в которой выделяется энергия $Q = 3,37$ МэВ. Какую энергию уносит с собой бериллий? Считайте кинетическую энергию исходных частиц пренебрежимо малой.

- A) 0,38 МэВ B) 0,42 МэВ C) 1,12 МэВ D) 2,02 МэВ E) 2,95 МэВ

Экзаменационное задание по физике 136

1. Чему равен модуль ускорения автомобиля массой 1 т при торможении на горизонтальной поверхности, если коэффициент трения об асфальт равен 0,4? Сопротивлением воздуха пренебрегайте. Ускорение свободного падения 10 м/с^2 .

- A) 40 м/с^2 B) 4 м/с^2 C) 10 м/с^2 D) 400 м/с^2 E) 100 м/с^2

2. Две материальные точки движутся по окружностям радиусами R_1 и R_2 , причем $R_1 = 2R_2$. При равенстве линейных скоростей точек отношение их центростремительных ускорений a_1/a_2 равно:

- A) 1/4 B) 1/2 C) 1 D) 2 E) 4

3. Два тела брошены с одинаковой начальной скоростью под углом α и $(90-\alpha)$ к горизонту. Сопротивление воздуха учитывайте. Отношение длительности полета первого тела к длительности полета второго тела равно:

- A) $\text{tg } \alpha$ B) $\sin^2 \alpha$ C) 1 D) $\sin 2\alpha$ E) $\text{tg } 2\alpha$

4. Найдите работу при растяжении стальной проволоки длиной 1 м и радиусом 1 мм, если к ней подвешен груз массой 100 кг. Модуль Юнга стали $2,2 \cdot 10^{11}$ Па. Ускорение свободного падения $9,81 \text{ м/с}^2$.

- A) 1,0 Дж B) 0,9 Дж C) 0,8 Дж D) 0,7 Дж E) 0,6 Дж

5. Парашютист, летящий до раскрытия парашюта со скоростью 50 м/с, раскрывает парашют, и его скорость становится равной 5 м/с. Определите, какой примерно была максимальная сила натяжения строп при раскрытии парашюта.

Масса парашютиста 80 кг. Ускорение свободного падения 10 м/с^2 . Примите, что сила сопротивления пропорциональна скорости.

- А) 80 Н В) 800 Н **С) 8 000 Н** Д) 4 000 Н Е) 40 000 Н

6. Какие из приведенных ниже утверждений верны ?

А) Плотность газа зависит от температуры

Б) Давление газа определяется концентрацией молекул и температурой

В) При нормальных условиях 1 моль газа занимает объем, зависящий от молярной массы газа

Г) При нормальных условиях концентрация молекул у всех газов одинакова

- А) А, Б, Г В) А,Б С) А, Б, В Д) Б, В, Г Е) А, Г

7. В каких средах могут существовать поперечные волны?

А) в газообразных

В) в жидких

С) в твердых телах

Д) в любой из перечисленных

Е) ни в одной из перечисленных

8. В теплоизолированном цилиндре под теплонепроницаемым поршнем находится идеальный газ с начальными давлением $P=10^5 \text{ Па}$, объемом $V=3 \text{ л}$, температурой $T=300 \text{ К}$. При сжатии газа над ним совершили работу $A=90 \text{ Дж}$. Найдите температуру газа после сжатия.

- А) 300 К **В) 360 К** С) 390 К Д) 320 К Е) 350 К

9. Для определения периода колебаний был измерен интервал времени, за который маятник совершил 10 колебаний; этот интервал времени оказался равным 20 с. Граница абсолютной погрешности измерений 0,4 с. Каково значение периода колебаний?

А) 2 с

В) $2 \text{ с} \pm 0,4 \text{ с}$

С) $2 \text{ с} \pm 0,2 \text{ с}$

Д) $2 \text{ с} \pm 0,02 \text{ с}$

Е) $2 \text{ с} \pm 0,04 \text{ с}$

10. Шарик для игры в настольный теннис радиуса $r=15 \text{ мм}$ и массы $m=5 \text{ г}$ погружен в воду на глубину $h=30 \text{ см}$. Когда шарик отпустили, он “выпрыгнул” из воды на высоту $h_1=10 \text{ см}$. Какая энергия перешла в теплоту вследствие трения шарика о воду? Плотность воды $\rho=1 \text{ г/см}^3$. Ускорение свободного падения $g=10 \text{ м/с}^2$.

А) 444 мДж

В) 44,4 мДж

С) 224 мДж

Д) 22,4 Дж

Е) 0 Дж

11. Какой магнитный поток пронизывал каждый виток катушки, имеющей n витков, если при равномерном исчезновении магнитного поля за время τ в катушке возникает ЭДС индукции E .

- А) $\frac{n}{E\tau}$ В) $\frac{n\tau}{E}$ С) $\frac{E}{n\tau}$ Д) $nE\tau$ Е) $\frac{E\tau}{n}$

12. К плоскому конденсатору с расстоянием между пластинами в 1 мм приложено напряжение 100 В. Чему равна поверхностная плотность заряда на обкладках? Электрическая постоянная $8,85 \cdot 10^{-12}$ Ф/м.

- А) 0,09 мкКл/м² В) 0,9 мкКл/м² С) 9 мкКл/м²
Д) 90 мкКл/м² Е) 900 мкКл/м²

13. Предположим, что положительный заряд в 1 мкКл равномерно распределен по поверхности шара радиусом 10 см. Каков потенциал этой поверхности? Электрическая постоянная $\epsilon_0=8,85 \cdot 10^{-12}$ Ф/м.

- А) 10 кВ В) 20 кВ С) 9 кВ Д) 90 кВ Е) 50 кВ

14. При включении в электрическую цепь проводника, имеющего диаметр $d=0,5$ мм и длину $l=4,7$ см, напряжение на нем $U=1,2$ В при токе в цепи $I=1$ А. Найдите удельное сопротивление ρ проводника.

- А) 6 мкОм·м В) 5 мкОм·м С) 4 мкОм·м Д) 3 мкОм·м Е) 2 мкОм·м

15. Гибкий проволочный контур сопротивлением $R = 0,15$ Ом и площадью $S_1=300$ см² расположен перпендикулярно линиям однородного магнитного поля с индукцией $B_1=0,06$ Тл. При изменении индукции поля до $B_2=0,08$ Тл и одновременном изменении площади контура по нему прошел заряд $Q=6$ мКл. Найдите новое значение площади S_2 контура.

- А) 62,5 см² В) 112,5 см² С) 225 см² Д) 337,5 см² Е) 450 см²

16. Энергия покоя атома в результате испускания фотона уменьшилась на некоторое значение E . При этом масса атома:

- А) уменьшилась на E/c В) увеличилась на E/c С) не изменилась
Д) увеличилась на E/c^2 Е) уменьшилась на E/c^2

17. Луч света проходит из воздуха в скипидар. Определите угол падения луча α , если угол преломления $\beta=30^\circ$. Скорость света в скипидаре $v=2 \cdot 10^8$ м/с, а в воздухе она равна $c=3 \cdot 10^8$ м/с.

А) 75° В) 60° С) 68° Д) 45° Е) 49°

18. При делении одного ядра урана U^{235} выделяется $3,2 \cdot 10^{-11}$ Дж энергии. Если атомная электростанция имеющая КПД 25 %, расходует в сутки 235 г урана–235, то ее электрическая мощность равна ... Число Авогадро $N_A = 6,02 \cdot 10^{23}$ моль⁻¹.

А) 56 МВт В) 2 МВт С) 22 МВт Д) 80 МВт Е) 10 МВт

19. Красная граница фотоэффекта для некоторого металла λ_0 . Чему равна кинетическая энергия фотоэлектронов при освещении этого металла светом с длиной волны λ ($\lambda < \lambda_0$). Постоянная Планка h , скорость света c .

А) $\frac{hc\lambda\lambda_0}{\lambda_0 + \lambda}$ В) $\frac{hc(\lambda + \lambda_0)}{\lambda_0 \cdot \lambda}$ С) $\frac{hc(\lambda_0 - \lambda)}{\lambda_0 \cdot \lambda}$ Д) $\frac{hc\lambda\lambda_0}{\lambda_0 - \lambda}$

Е) При данных условиях фотоэффект не наблюдается

20. Максимальное напряжение в колебательном контуре, состоящем из катушки индуктивностью $L = 5$ мкГн и конденсатора емкостью $C = 13,33$ нФ, равно $U_0 = 1,2$ В. Сопротивление ничтожно мало. Определите максимальное значение магнитного потока, если число витков катушки $N = 28$.

А) $0,55 \cdot 10^{-8}$ Вб В) $1,1 \cdot 10^{-8}$ Вб С) $2,2 \cdot 10^{-8}$ Вб Д) $4,4 \cdot 10^{-8}$ Вб Е) $8,8 \cdot 10^{-8}$ Вб

Экзаменационное задание по физике 137

1. Тело движется вдоль оси x по закону $x = 6 - 3t + 2t^2$. Найдите среднюю скорость тела за промежуток времени $1 \div 4$ с.

А) 4 м/с В) 5 м/с С) 6 м/с Д) 7 м/с Е) 8 м/с

2. Ускорение силы тяжести на поверхности некоторой планеты, радиус которой в n раз больше радиуса Земли и масса в m раз больше массы Земли, равно:

А) $\frac{m^2}{n^2}g$ В) $\frac{n}{m^2}g$ С) $\frac{n}{m}g$ Д) $\frac{m}{n^2}g$ Е) $\frac{m}{n}g$

3. Два одинаковых бильярдных шара находятся на гладкой горизонтальной поверхности. Один шар находится в покое, второй движется к первому с постоянной скоростью 0,2 м/с. Предположим, что имеет место полностью упругое прямое центральное соударение. Подсчитайте скорости первого и второго шаров v_1/v_2 .

- А) $0 / 0,2 \frac{M}{c}$ В) $0,1 \frac{M}{c} / 0,1 \frac{M}{c}$ С) $0 / 0,1 \frac{M}{c}$
 Д) $0,1 \frac{M}{c} / 0$ Е) $0,2 \frac{M}{c} / 0$

4. Найдите массу Солнца, зная, что средняя скорость движения Земли по орбите 30 км/с, а радиус орбиты Земли 150 млн.км. Гравитационная постоянная равна $6,67 \cdot 10^{-11} \text{ Н} \cdot \text{м}^2 / \text{кг}^2$.

- А) $2 \cdot 10^{26} \text{ кг}$ В) $2 \cdot 10^{27} \text{ кг}$ С) $2 \cdot 10^{28} \text{ кг}$ Д) $2 \cdot 10^{30} \text{ кг}$ Е) $2 \cdot 10^{32} \text{ кг}$

5. Ледяная горка составляет с горизонтом угол α . По ней пускают вверх шайбу, которая поднявшись на некоторую высоту, соскальзывает по тому же пути вниз. Каков коэффициент трения μ , если время спуска в n ($n > 1$) раз больше времени подъема?

- А) $\text{tg}\alpha \left(\frac{n-1}{n+1} \right)^2$ В) $\text{tg}\alpha \frac{n-1}{n}$
 С) $\text{tg}\alpha \frac{n}{n+1}$ Д) $\text{tg}\alpha \frac{n-1}{n+1}$ Е) $\text{tg}\alpha \frac{n^2-1}{n^2+1}$

6. Какими выражениями определяется внутренняя энергия идеального двухатомного газа и средняя квадратичная скорость при температуре T ? Масса газа m , молярная масса μ , газовая постоянная R .

- А) $\frac{3}{2} \frac{m}{\mu} RT; \sqrt{\frac{3RT}{\mu}}$ В) $\frac{5}{2} \frac{m}{\mu} RT; \sqrt{\frac{5RT}{\mu}}$ С) $\frac{5}{2} \frac{m}{\mu} RT; \sqrt{\frac{3RT}{\mu}}$
 Д) $\frac{3}{2} \frac{m}{\mu} RT; \sqrt{\frac{5RT}{\mu}}$ Е) Среди приведенных ответов нет правильного

7. Материальная точка совершает колебания по закону $x=0,2\cos(15\pi t + \pi)$. Считая, что масса точки $m=0,1$ кг, найдите кинетическую энергию в момент времени $t=1$ с.

- А) 0 Дж В) 4,5 Дж С) 6,8 Дж Д) 7,7 Дж Е) 8,6 Дж

8. Тело, движущееся вертикально вниз со скоростью 1 м/с, попадает в воду и за 0,5 с проходит путь 1,2 м. Пренебрегая трением, определите плотность этого тела. Ускорение силы тяжести 10 м/с^2 . Плотность воды 1 г/см^3 .

- А) $2,57 \text{ г/см}^3$ В) $2,47 \text{ г/см}^3$ С) $2,37 \text{ г/см}^3$ Д) $2,27 \text{ г/см}^3$ Е) $2,17 \text{ г/см}^3$

9. Реактивный самолет пролетает со скоростью $v=900$ км/ч путь $S=1800$ км, затрачивая массу топлива $m=4$ т. Мощность двигателя самолета $P=5,9$ МВт, его

КПД $\eta=23\%$. Какова удельная теплота сгорания q топлива, применяемого самолетом?

- А) $43 \frac{\text{МДж}}{\text{кг}}$ В) $44 \frac{\text{МДж}}{\text{кг}}$ С) $45 \frac{\text{МДж}}{\text{кг}}$ **Д) $46 \frac{\text{МДж}}{\text{кг}}$** Е) $47 \frac{\text{МДж}}{\text{кг}}$

10. Шарик массой m совершает колебания с амплитудой A на пружине жесткостью k . На расстоянии $A/2$ от положения равновесия установили массивную стальную плиту, от которой шарик абсолютно упруго отскакивает. Найдите период колебаний шарика в этом случае.

- А) $\frac{3}{2}\pi\sqrt{\frac{m}{k}}$ В) $\pi\sqrt{\frac{m}{k}}$ С) $\frac{5}{3}\pi\sqrt{\frac{m}{k}}$ **Д) $\frac{4}{3}\pi\sqrt{\frac{m}{k}}$** Е) $\frac{5}{4}\pi\sqrt{\frac{m}{k}}$

11. Определите сопротивление электрической лампы, на баллоне которой написано 100 Вт; 220 В.

- А) 242 Ом **В) 484 Ом** С) 220 Ом Д) 440 Ом Е) 22 Ом

12. Ниже перечислены свойства различных полей. Какими из них обладает электростатическое поле?

- 1 линии напряженности обязательно связаны с электрическими зарядами
- 2 линии напряженности не связаны с электрическими зарядами
- 3 поле обладает энергией
- 4 поле не обладает энергией
- 5 работа сил по перемещению электрического заряда по замкнутому пути может быть не равна нулю
- 6 работа сил по перемещению электрического заряда по замкнутому пути равна нулю

- А) 1,4,6 **В) 1,3,6** С) 1,3,5 Д) 2,3,5 Е) 2,3,6

13. Найдите поверхностную плотность заряда на пластинах плоского конденсатора, если электрон, не имевший начальной скорости, пройдя путь от одной пластины к другой, приобретает скорость $v=10^7$ м/с. Расстояние между пластинами $d=3$ см. Удельный заряд электрона $\gamma=1,76\cdot 10^{11}$ Кл/кг. Электрическая постоянная $\epsilon_0=8,85\cdot 10^{-12}$ Ф/м.

- А) $538 \frac{\text{нКл}}{\text{м}^2}$ В) $638 \frac{\text{нКл}}{\text{м}^2}$ С) $738 \frac{\text{нКл}}{\text{м}^2}$ **Д) $838 \frac{\text{нКл}}{\text{м}^2}$** Е) $938 \frac{\text{нКл}}{\text{м}^2}$

14. Батарея карманного фонаря состоит из трех последовательно соединенных элементов, каждый из которых имеет ЭДС 1,5 В и внутреннее сопротивление 0,2 Ом. Батарея питает лампу с сопротивлением 11,4 Ом. Определите напряжение на лампе.

- А) 3,1 В В) 3,4 В С) 3,7 В Д) 4,0 В **Е) 4,3 В**

15. Катушка длиной $l=50$ см и диаметром $d=5$ см содержит $N=200$ витков. По катушке течет ток $I=1$ А. Определите магнитный поток, пронизывающий площадь ее поперечного сечения. Магнитная постоянная $\mu_0=4\pi \cdot 10^{-7}$ Гн/м.

- А) 955 нВб В) 965 нВб С) 975 нВб **Д) 985 нВб** Е) 995 нВб

16. Как называется явление выхода электронов с поверхности твердых тел под действием фотонов света?

- А) термоэлектронная эмиссия **В) фотоэффект**
С) возбуждение атомов Д) электрический резонанс
Е) Среди приведенных ответов нет правильного

17. Какой вид ионизирующих излучений, из перечисленных ниже, наиболее опасен при внутреннем облучении организма человека при одинаковой активности и одинаковой энергии частиц?

- А) гамма – излучение В) бета – излучение **С) альфа – излучение**
Д) все опасны в одинаковой степени
Е) среди приведенных ответов нет правильного

18. Длина волны света при переходе из среды с абсолютным показателем преломления 2 в среду с абсолютным показателем преломления 1,5:

- А) уменьшается в 4/3 раза **В) увеличивается в 4/3 раза** С) не изменяется
Д) увеличивается в 3 раза Е) уменьшается в 3 раза

19. Неподвижное атомное ядро массой M распалось на две равные части, с массой m каждая. Найдите скорости образовавшихся частей. Скорость света в вакууме равна c .

- А) $c \sqrt{\frac{m}{M}}$ В) $c \sqrt{\frac{m}{M} - 2}$ **С) $c \sqrt{\frac{M}{m} - 2}$** Д) $c \sqrt{\frac{M}{m} - 1}$ Е) $c \sqrt{\frac{M}{m}}$

20. На какую длину волны настроен радиоприемник, если в его колебательный контур введена емкость $C=0,1$ пФ и в нем возникает ЭДС самоиндукции, равная $\epsilon=0,2$ В, при скорости изменения силы тока в нем $\Delta I/\Delta t=2$ А/с? Скорость света в вакууме $c=3 \cdot 10^8$ м/с.

- А) 154 м В) 169 м С) 175 м **Д) 188 м** Е) 196 м

Экзаменационное задание по физике 138

1. Автомобиль массы $m=1$ т движется со скоростью $v=36$ км/ч по выпуклому мосту, имеющему радиус кривизны $R=50$ м. С какой силой F давит автомобиль на мост в его середине? Ускорение силы тяжести $g=9,8$ м/с².

- А) 7,2 кН В) 7,4 кН С) 7,6 кН **Д) 7,8 кН** Е) 8 кН

2. Определите величину изменения импульса шарика массой $m=2,5$ кг при его упругом ударе о стенку, если шарик двигался со скоростью $v=2$ м/с под углом $\alpha=30^0$ к плоскости стенки.

- А) 4,33 Н·с **В) 5 Н·с** С) 7,5 Н·с Д) 2,5 Н·с Е) 8,66 Н·с

3. Автомобиль, двигавшийся со скоростью 36 км/ч, начал двигаться равноускоренно с ускорением 2 м/с², вектор \vec{a} ускорения направлен против вектора \vec{v} скорости. Какой путь пройден автомобилем за 3 с?

- А) 21 м** В) 33 м С) 39 м Д) 99 м Е) 27 м

4. При движении корабля в воде сила сопротивления возрастает пропорционально квадрату его скорости. Во сколько раз нужно увеличить мощность судового двигателя, чтобы скорость корабля возросла в 3 раза?

- А) 30 В) 3 С) 9 Д) 18 **Е) 27**

5. С башни высотой 30 м бросили камень со скоростью 15 м/с под углом 30^0 к горизонту. Найдите время нахождения камня в полете. Ускорение силы тяжести $g=9,8$ м/с².

- А) 2,51 с В) 2,87 с **С) 3,36 с** Д) 3,86 с Е) 4,12 с

6. Как изменяется внутренняя энергия идеального газа при изотермическом процессе?

- А) не изменяется** В) увеличивается С) уменьшается
Д) сначала увеличивается, затем уменьшается
Е) сначала уменьшается, затем увеличивается

7. Движение тела массой $m=2$ кг описывается законом $x=0,8 \sin(\pi t + \pi/2)$. Определите максимальную силу, действующую на него.

- А) 9,5 Н В) 11,2 Н С) 12,6 Н **Д) 15,8 Н** Е) 20,3 Н

8. Однородная балка лежит на платформе так, что один ее конец на 0,25 длины свешивается с платформы. К свешивающемуся концу прилагают силу, направленную вертикально вниз. Когда эта сила становится равной $F=2\ 000\ \text{Н}$, противоположный конец балки начинает подниматься. Найдите массу балки. Ускорение силы тяжести $g=10\ \text{м/с}^2$.

- А) 100 кг В) 50 кг С) 125 кг **Д) 200 кг** Е) 400 кг

9. Один конец цилиндрической трубки длины $l=25\ \text{см}$ и радиуса $r=1\ \text{см}$ закрыт пробкой, а в другой вставлен поршень, который медленно вдвигают в трубку. Когда поршень подвинется на расстояние $\Delta l=8\ \text{см}$, пробка вылетает. Считая температуру неизменной, найдите силу трения F пробки о стенки трубки в момент вылета пробки. Атмосферное давление $p_0=0,1\ \text{МПа}$.

- А) 50 Н В) 44 Н С) 48 Н **Д) 46 Н** Е) 52 Н

10. К пружине подвешивают поочередно два различных грузика. Период гармонических колебаний первого грузика равен T_1 , второго – T_2 . Чему будет равен период колебаний, если грузики, соединенные вместе, подвесить к концам двух таких пружин, закрепленных другими концами в точке подвеса?

- А) $\sqrt{2(T_1^2 + T_2^2)}$ **В) $\sqrt{\frac{T_1^2 + T_2^2}{2}}$** С) $T_1 + T_2$ Д) $\frac{T_1 + T_2}{2}$ Е) $\sqrt{2T_1T_2}$

11. Которые из следующих усовершенствований увеличило бы чувствительность миллиамперметра с подвижной катушкой?

- А) применение меньшей катушки
В) использование меньшего числа витков проволоки на катушке
С) использование менее тяжелой катушки
Д) использование более слабого магнита
Е) использование более слабой волосковой пружины

12. Плоский конденсатор подключен к источнику тока. Как изменится энергия электрического поля конденсатора при уменьшении расстояния между его пластинами в 2 раза?

- А) не изменится В) увеличится в 4 раза **С) увеличится в 2 раза**
Д) уменьшится в 2 раза Е) уменьшится в 4 раза

13. Гальванометр, внутреннее сопротивление которого $19,8\ \text{Ом}$, может измерять силу тока до $10\ \text{мА}$. Рассчитайте сопротивление шунта, при подключении которого к гальванометру можно было измерять силу тока до $1,0\ \text{А}$?

А) 0,198 Ом В) 0,02 Ом **С) 0,2 Ом** Д) 0,0198 Ом Е) 0,1 Ом

14. Как изменится период обращения заряженной частицы в однородном магнитном поле при уменьшении ее скорости в 2 раза? Релятивистскими эффектами пренебрегайте.

А) увеличится в 2 раза **В) не изменится** С) уменьшится в 2 раза
Д) увеличится в $\sqrt{2}$ раза Е) уменьшится в 4 раза

15. В пространство между параллельными пластинами с зарядами $+q_1$ и $+q_2$ (полагайте, что $|q_1| > |q_2|$) вносят незаряженную металлическую пластину. Какие по модулю заряды будут индуцированы на ее поверхности?

А) $\sqrt{|q_1| \cdot |q_2|}$ В) $|q_1| - |q_2|$ С) $|q_1| + |q_2|$ Д) $\frac{|q_1| + |q_2|}{2}$ **Е) $\frac{|q_1| - |q_2|}{2}$**

16. Каким может быть максимальное число импульсов, испускаемых радиолокатором за время $t=1$ с, при разведывании цели, находящейся на расстоянии $S=30$ км от него? Скорость света $c=3 \cdot 10^8$ м/с.

А) 5 000 В) 7 500 С) 10 000 Д) 2 500 Е) 9 000

17. Кинетическая энергия электронов, вылетевших с поверхности металлической пластины при ее освещении светом ...

А) линейно зависит от частоты падающего света
В) линейно зависит от длины волны света
С) не зависит от частоты падающего света
Д) не зависит от работы выхода электронов из металла
Е) среди приведенных ответов нет правильного

18. Высота Солнца над горизонтом составляет угол α . Под каким углом β к горизонту следует расположить зеркало, чтобы осветить солнечными лучами дно вертикального колодца?

А) $\frac{\pi}{2} + \frac{\alpha}{2}$ В) $\frac{\pi}{2} - \frac{\alpha}{2}$ **С) $\frac{\pi}{4} + \frac{\alpha}{2}$** Д) $\frac{\pi}{4} - \frac{\alpha}{2}$ Е) $\frac{\pi}{2} - \alpha$

19. Неоновая лампа начинает светиться, когда напряжение на ее электродах достигает строго определенного значения. Какую часть периода T будет светить лампа, если ее включить в сеть, действующее напряжение в которой равно этому напряжению?

А) $T/2$ В) $T/3$ С) $T/4$ Д) $T/6$ Е) $T/8$

20. Фотон с энергией $E=16,5$ эВ выбил электрон из невозбужденного атома водорода. Какую скорость будет иметь электрон вдали от ядра атома? Масса электрона $m=9,1 \cdot 10^{-31}$ кг. Энергия ионизации атома водорода $E_{\text{и}}=13,6$ эВ. Элементарный заряд $e=1,6 \cdot 10^{-19}$ Кл.

- А) $1 \cdot 10^5$ м/с В) $5 \cdot 10^5$ м/с **С) $1 \cdot 10^6$ м/с** Д) $2 \cdot 10^6$ м/с Е) $3 \cdot 10^6$ м/с

Экзаменационное задание по физике 139

1. Зависимость потенциальной энергии от координаты x задается в виде $W(x) = -5x^2 + 4x - 3$. Найдите координату точки, соответствующей положению равновесия этой системы.

- А) 0,6 В) 0,5 С) 0,8 Д) 0,7 **Е) 0,4**

2. Чему равна угловая скорость секундной стрелки часов?

- А) $0,05 \text{ с}^{-1}$ **В) $0,1 \text{ с}^{-1}$** С) $0,15 \text{ с}^{-1}$ Д) $0,2 \text{ с}^{-1}$ Е) $0,3 \text{ с}^{-1}$

3. С каким ускорением a нужно поднимать гирию, чтобы вес ее увеличился в 2 раза? Ускорение силы тяжести равно g .

- А) $a=2g$ В) $a=4g$ С) $a=\frac{1}{2}g$ **Д) $a=g$** Е) $a=\frac{1}{4}g$

4. Тело движется вдоль оси x по закону $x=6 - 3t + 2t^2$. Найдите среднюю скорость тела за промежуток времени 1 – 4с.

- А) 6 м/с В) 8 м/с С) 4 м/с Д) 5 м/с **Е) 7 м/с**

5. Шарик, подвешенный на нити, качается в вертикальной плоскости так, что его ускорения в крайнем и нижнем положениях равны друг другу по модулю. Найдите угол α отклонения нити в крайнем положении.

- А) $\arccos \frac{\sqrt{2}}{2}$ В) $\arccos \frac{\sqrt{3}}{2}$ **С) $\arccos 0,6$** Д) $\arcsin \frac{3}{5}$ Е) $\arcsin 0,5$

6. Идеальный газ совершил работу 8 Дж и получил количество теплоты 5 Дж. Как изменилась внутренняя энергия газа?

- А) уменьшилась на 13 Дж В) увеличилась на 13 Дж
С) уменьшилась на 3 Дж Д) увеличилась на 3 Дж Е) не изменилась

7. Математический маятник длиной $l=10$ см имеет ту же частоту колебаний, что и шарик, подвешенный на пружине с коэффициентом жесткости $k=20$ Н/м. Определите массу шарика. Ускорение свободного падения $g=10$ м/с².

- А) 500 г В) 50 г С) 5 г Д) 20 г **Е) 200 г**

8. Тонкая однородная палочка шарнирно укреплена за верхний конец. Нижняя часть палочки погружена в воду, причем равновесие достигается тогда, когда палочка расположена наклонно к поверхности воды ($\rho_{\text{в}}=1$ г/см³), и в воде находится половина палочки. Какова плотность ρ материала, из которого сделана палочка?

- А) 400 кг/м³ **В) 750 кг/м³** С) 500 кг/м³ Д) 200 кг/м³ Е) 250 кг/м³

9. Если в сосуде находится смесь двух невзаимодействующих между собой газов соответственно с массами m_1 и m_2 и молярными массами μ_1 и μ_2 , то масса одного моля такой смеси равна:

- А) $\frac{\mu_1 \mu_2}{m_1 \mu_1 + m_2 \mu_2}$ **В) $\frac{(m_1 + m_2) \mu_1 \mu_2}{m_1 \mu_2 + m_2 \mu_1}$** С) $\frac{m_1 \mu_1 + m_2 \mu_2}{m_1 + m_2}$
 Д) $\frac{m_1 \mu_2 + m_2 \mu_1}{m_1 + m_2}$ Е) $\frac{\mu_1 \mu_2}{m_1 \mu_2 + m_2 \mu_1}$

10. К пружине подвешивают поочередно два различных грузика. Период гармонических колебаний первого грузика равен T_1 , второго – T_2 . Чему будет равен период колебаний, если к этой же пружине подвесить одновременно два грузика?

- А) $\sqrt{T_1^2 + T_2^2}$** В) $\sqrt{\frac{T_1^2 + T_2^2}{2}}$ С) $T_1 + T_2$ Д) $\frac{T_1 + T_2}{2}$ Е) $\sqrt{T_1 T_2}$

11. ЭДС генератора постоянного тока $E=120$ В, внутреннее сопротивление $r=0,5$ Ом. Какой ток течет в цепи, если напряжение на зажимах генератора $U=115$ В?

- А) 8 А **В) 10 А** С) 12 А Д) 15 А Е) 20 А

12. Электризация фрагментов одежды из синтетических волокон при трении их друг о друга объясняется перемещением с одной части одежды на другую...

- А) молекул В) атомов С) ионов Д) протонов **Е) электронов**

13. В однородном магнитном поле с индукцией $B=0,2$ Тл равномерно с частотой $n=600$ мин⁻¹ вращается рамка, содержащая $N=1200$ витков, плотно прилегающих друг к другу. Площадь рамки $S=100$ см². Ось вращения лежит в плос-

кости рамки и перпендикулярна линиям магнитной индукции. Определите максимальную ЭДС, индуцируемую в рамке.

- А) 121 В В) 131 В С) 141 В **Д) 151 В** Е) 161 В

14. Определите изменение температуры ΔT медного проводника, если его сопротивление возросло в 1,5 раза. Температурный коэффициент сопротивления меди $\alpha = 4,2 \cdot 10^{-3} \text{ K}^{-1}$.

- А) 119 К** В) 129 К С) 139 К Д) 149 К Е) 159 К

15. Шар, погруженный в масло ($\epsilon = 2,2$), имеет поверхностную плотность заряда $\sigma = 1 \text{ мкКл/м}^2$ и потенциал $\phi = 500 \text{ В}$. Определите радиус шара. Электрическая постоянная $\epsilon_0 = 8,85 \cdot 10^{-12} \text{ Ф/м}$.

- А) 7,73 мм В) 7,53 мм С) 8,53 мм Д) 8,73 мм **Е) 9,73 мм**

16. У одного материала фотоэффект начинается при облучении его светом с длиной волны 400 нм. У другого материала работа выхода с его поверхности в 2 раза выше, чем у первого. Чему равна максимальная длина волны, при которой начинается фотоэффект у второго материала?

- А) 100 нм **В) 200 нм** С) 400 нм Д) 800 нм Е) 1 600 нм

17. Цепь, находящаяся под напряжением $U = 120 \text{ В}$, состоит из последовательно соединенных активного сопротивления $R = 6 \text{ Ом}$ и реактивных $X_L = X_C = 10 \text{ Ом}$. Найдите напряжение на активном сопротивлении R .

- А) 240 В **В) 120 В** С) 98 В Д) 56 В Е) 28 В

18. На основании равнобедренной стеклянной призмы находится пылинка. Каково максимально допустимое значение показателя преломления n , при котором еще можно увидеть через боковые грани призмы с помощью лучей, не претерпевших ни одного отражения на границе стекло-воздух?

- А) 4 В) 1/2 **С) 2** Д) $\frac{\sqrt{3}}{2}$ Е) $\frac{2}{\sqrt{3}}$

19. Колебательный контур, собственная частота колебаний в котором $\nu = 1 \text{ МГц}$, имеет индуктивность $L = 0,2 \text{ Гн}$ и омическое сопротивление (т.е. сопротивление проводника постоянному току) $R = 2 \text{ Ом}$. На сколько процентов уменьшится энергия этого контура за время одного полного колебания? На протяжении одного колебания можно считать, что амплитуда силы тока меняется незначительно.

A) 0,0001 % B) 0,0005 % **C) 0,001 %** D) 0,05 % E) 0,01 %

20. Определите длину волны фотона, излучаемого атомом водорода при переходе (согласно представлениям Бора) с четвертой орбиты на третью. Постоянная Планка $h=4,136 \cdot 10^{-15}$ эВ·с. Минимальная энергия электрона в атоме водорода $E_1=-13,6$ эВ. Скорость света в вакууме $c=3 \cdot 10^8$ м/с.

A) 1,88 мкм B) 18,8 мкм C) 6,56 мкм D) 8,32 мкм E) 15,32 мкм

Экзаменационное задание по физике 140

1. У поверхности Земли на тело действует сила всемирного тяготения 36 Н. Чему равна сила тяготения, действующая на это тело, на расстоянии двух радиусов Земли от ее поверхности?

A) 4 Н B) 9 Н C) 12 Н D) 18 Н E) 36 Н

2. Чему равна работа, совершаемая на пути $S=10$ м равномерно возрастающей силой от 10 Н в начале пути до 50 Н в конце пути?

A) 300 Н B) 250 Н C) 500 Н D) 600 Н E) 400 Н

3. Если жесткость пружины равна k , то жесткость трех таких пружин, соединенных последовательно, равна:

A) k B) $k/9$ C) $9k$ **D) $k/3$** E) $3k$

4. По краю вращающейся с угловой скоростью $\omega=0,1$ рад/с карусели радиусом $R=5$ м шагает мальчик. Определите центростремительное ускорение мальчика, если известно, что, поворачивая обратно и шагая по карусели с прежней скоростью, мальчик перестает перемещаться относительно Земли.

A) $0,05$ м/с² B) $0,1$ м/с² C) 1 м/с² **D) $0,2$ м/с²** E) 2 м/с²

5. Для удаления космического корабля из поля тяготения Земли ему нужно сообщить вторую космическую скорость 11,2 км/с. Скорость кругового движения Земли вокруг Солнца 29,8 км/с. Какую минимальную начальную скорость нужно сообщить космическому кораблю у поверхности Земли для того, чтобы стал возможен его выход за пределы Солнечной системы?

A) 12,4 км/с B) 15,8 км/с C) 18,6 км/с **D) 16,7 км/с** E) 42 км/с

6. Девушка, весящая 500 Н, балансирует на одном каблуке. Чему равно давление на пол, если площадь соприкосновения каблука с полом составляет 4 см^2 ?

- А) $1,25 \cdot 10^3 \text{ Па}$ В) $1,25 \cdot 10^2 \text{ Па}$ С) $1,25 \cdot 10^4 \text{ Па}$
Д) $1,25 \cdot 10^6 \text{ Па}$ Е) $1,25 \cdot 10^5 \text{ Па}$

7. Открытую пробирку с воздухом при давлении P_1 медленно нагрели до температуры t_1 , затем герметически закрыли и охладили до температуры $t_2=10^\circ\text{C}$. Давление при этом упало до $P_2=0,7 P_1$. До какой температуры t_1 была нагрета пробирка? Тепловым расширением пробирки пренебрегайте.

- А) 404°C В) 386°C С) 324°C Д) 254°C Е) 131°C

8. Через какую долю периода T скорость точки будет равна половине ее максимальной скорости? В начальный момент времени точка проходит положение равновесия.

- А) $T/2$ В) $T/3$ С) $T/4$ Д) $T/6$ Е) $T/8$

9. Какова амплитуда гармонических колебаний тела, если полная энергия колебаний $E=10^{-5} \text{ Дж}$, а максимальная сила, действующая на тело, $F_{\text{max}}=10^{-3} \text{ Н}$?

- А) 4 см В) 1 см С) 0,5 см Д) 3 см Е) 2 см

10. Кислород массой 32 г находится в закрытом сосуде под давлением $P_1=0,1 \text{ МПа}$ при температуре $T_1=290 \text{ К}$. После нагревания давление в сосуде повысилось в 4 раза. Определите количество теплоты, сообщенное газу. Газовая постоянная $R = 8,31 \text{ Дж}/(\text{моль} \cdot \text{К})$. Молярная масса кислорода $\mu=32 \text{ г}/\text{моль}$.

- А) 18,1 кДж В) 16,6 кДж С) 10,8 кДж Д) 8,3 кДж Е) 3,6 кДж

11. После протягивания проволоки через волочильный станок длина ее увеличилась в 4 раза. Каким стало сопротивление этой проволоки, если до волочения ее сопротивление было 20 Ом?

- А) 160 Ом В) 320 Ом С) 240 Ом Д) 80 Ом Е) 5 Ом

12. Расстояние между пластинами плоского конденсатора уменьшили вдвое. Как при этом изменилась его емкость?

- А) не изменилась В) уменьшилась вдвое С) увеличилась вдвое
Д) увеличилась в $\sqrt{2}$ раза Е) уменьшилась в $\sqrt{2}$ раза

13. Двигаясь в электрическом поле, электрон увеличил свою скорость от v_1 до v_2 . Какова разность потенциалов между начальной и конечной точками пути электрона? Масса электрона m , его заряд e .

A) $\frac{m(v_1^2 - v_2^2)}{e}$ B) $\frac{m(v_2^2 - v_1^2)}{2e}$ C) $\frac{m(v_1 - v_2)^2}{2e}$
D) $\frac{m(v_2^2 + v_1^2)}{2e}$ E) $\frac{m(v_1 + v_2)^2}{2e}$

14. Определите изменение температуры медного проводника, если его сопротивление возросло в два раза. Температурный коэффициент сопротивления меди $\alpha=4,2 \cdot 10^{-3} \text{ K}^{-1}$.

A) 476 К B) 420 К C) 840 К D) 238 К E) 210 К

15. Определите максимальную напряженность H магнитного поля, создаваемого прямолинейно равномерно движущимся со скоростью $v=5\,000 \text{ км/с}$ электроном в точке, находящейся от него на расстоянии $r=10 \text{ нм}$. Заряд электрона $e=-1,6 \cdot 10^{-19} \text{ Кл}$.

A) 417 А/м B) 527А/м C) 637 А/м D) 747 А/м E) 857 А/м

16. Амплитуда силы тока в контуре $I_0=1,4 \text{ А}$, а амплитуда напряжения $U_0=280 \text{ В}$. Найдите силу тока в тот момент времени, когда энергия магнитного поля катушки равна энергии электрического поля конденсатора.

A) 0,4 А B) 0,5 А C) 0,7 А D) 1 А E) 1,2 А

17. Наибольшая длина волны света, при которой наблюдается фотоэффект для калия, $6,2 \cdot 10^{-5} \text{ см}$. Найдите работу выхода электронов из калия. Постоянная Планка $6,62 \cdot 10^{-34} \text{ Дж}\cdot\text{с}$. Скорость света $3 \cdot 10^5 \text{ км/с}$. Элементарный заряд равен $1,6 \cdot 10^{-19} \text{ Кл}$.

A) 2,5 эВ B) 3 эВ C) 1,5 эВ D) 2 эВ E) 1 эВ

18. Какова оптическая сила D линзы, если для получения изображения какого-нибудь предмета в натуральную величину предмет этот должен быть помещен на расстоянии $d=20 \text{ см}$ от линзы?

A) 40 дптр B) 30 дптр C) 5 дптр D) 20 дптр E) 10 дптр

19. Максимальное напряжение в колебательном контуре, состоящем из катушки индуктивностью $L=5 \text{ мкГн}$ и конденсатора емкостью $C=13,4 \text{ нФ}$, равно

$U_0=1,2$ В. Сопротивление контура ничтожно мало. Определите действующее значение силы тока в контуре.

- А) 33 мА В) 44 мА С) 55 мА Д) 66 мА Е) 77 мА

20. Определите силу тока, обусловленную движением электрона по первой боровской орбите атома водорода ($r_1=0,53 \cdot 10^{-10}$ м), элементарный заряд $e=1,6 \cdot 10^{-19}$ Кл. Масса электрона $m=9,1 \cdot 10^{-31}$ кг. Электрическая постоянная $\epsilon_0=8,85 \cdot 10^{-12}$ Ф/м.

- А) $1,05 \cdot 10^{-3}$ мА В) $1,05 \cdot 10^{-2}$ мА С) 0,105 мА Д) 1,05 мА Е) 10,5 мА

Экзаменационное задание по физике 141

1. Самолет делает петлю Нестерова (“мертвую петлю”), и имеющую радиус $R=255$ м. Какую минимальную скорость v должен иметь самолет в верхней точке петли, чтобы летчик не повис на ремнях, которыми он пристегнут к пилотскому креслу? Ускорение силы тяжести $g=9,8$ м/с².

- А) 240 км/ч В) 320 км/ч С) 270 км/ч Д) 160 км/ч Е) 180 км/ч

2. Два тела брошены вертикально вверх из одной и той же точки с одной и той же начальной скоростью $v_0=24,5$ м/с с промежутком времени $t=0,5$ с. Определите через сколько времени от момента бросания второго тела они столкнутся? Ускорение свободного падения $g=9,8$ м/с².

- А) 1,75 с В) 2 с С) 2,25 с Д) 2,5 с Е) 2,75 с

3. Точка движется по окружности со скоростью, которая меняется по закону $v=bt$, где $b=0,5$ м/с². Найдите модуль полного ускорения, когда точка совершит первый оборот после начала движения.

- А) 3,6 м/с² В) 4,5 м/с² С) 5,4 м/с² Д) 6,3 м/с² Е) 7,2 м/с²

4. Тело массой $m=5$ кг падает с некоторой высоты, имея начальную скорость, равную $v_0=2$ м/с и направленную вертикально вниз. Вычислите работу против сил сопротивления, совершенную в течение $\tau=10$ с, если известно, что в конце этого промежутка времени тело имело скорость $v=50$ м/с. Силу сопротивления считайте постоянной. Ускорение силы тяжести $g=10$ м/с².

- А) 6 кДж В) 6,76 кДж С) 5,88 кДж Д) 6,24 кДж Е) 6,12 кДж

5. Парашютист массой $m_1=80$ кг падает при открытом парашюте с установившейся скоростью $v_1=5$ м/с. Какой будет установившаяся скорость, если на том же парашюте спускается мальчик массой $m_2=40$ кг? Сила сопротивления воздуха пропорциональна квадрату скорости.

- А) 2,5 м/с В) 5,5 м/с **С) 3,5 м/с** Д) 4,5 м/с Е) 6,5 м/с

6. Какая физическая величина вычисляется по формуле $\frac{3}{2} \frac{m}{\mu} RT$?

- А) Давление идеального газа В) Объем идеального газа
С) Количество теплоты в идеальном газе
Д) Внутренняя энергия одноатомного идеального газа
Е) Потенциальная энергия одноатомного идеального газа

7. Материальная точка совершает гармонические колебания с периодом $T=0,5$ с и амплитудой $A=\sqrt{2}$ м. Найдите смещение точки в момент времени $t=T/8$, если колебательное движение начато из положения равновесия.

- А) $\frac{\sqrt{2}}{2}$ м **В) 1 м** С) 0 м Д) 0,5 м Е) $\frac{\sqrt{3}}{2}$ м

8. Вычислите концентрацию молекул идеального газа при нормальных условиях. Постоянная Больцмана $k=1,38 \cdot 10^{-23}$ Дж/К.

- А) $2,69 \cdot 10^{16}$ см⁻³ В) $2,69 \cdot 10^{17}$ см⁻³ С) $2,69 \cdot 10^{18}$ см⁻³
Д) $2,69 \cdot 10^{19}$ см⁻³ Е) $2,69 \cdot 10^{20}$ см⁻³

9. По горизонтальной трубе в широкой ее части вода течет под давлением 1,5 атм и со скоростью 8 см/с. Какова скорость ее течения в узкой части трубы, где давление 1,4 атм? Плотность воды равна 1 г/см³.

- А) 2,47 м/с В) 1,47 м/с С) 5,47 м/с Д) 3,47 м/с **Е) 4,47 м/с**

10. Как изменится период колебаний груза, подвешенного на резиновом жгуте, если отрезать $\frac{3}{4}$ длины жгута и подвесить на оставшуюся часть тот же груз?

- А) 4 раза увеличится В) 4 раза уменьшится С) 2 раза увеличится
Д) 2 раза уменьшится Е) $\frac{\sqrt{3}}{2}$ увеличится

11. На сколько равных частей надо разделить проводник, имеющий сопротивление $R=49$ Ом, чтобы сопротивление его частей, соединенных параллельно, было равно $r=1$ Ом?

- А) 49 В) 25 С) 24 **Д) 7** Е) 14

12. На металлической сфере радиусом $r=15$ см находится заряд $Q=2$ нКл. Определите напряженность E электростатического поля на поверхности сферы. Электрическая постоянная $\epsilon_0=8,85 \cdot 10^{-12}$ Ф/м.

- А) 1 800 В/м В) 1 600 В/м С) 0 **Д) 800 В/м** Е) 450 В/м

13. По двум вертикальным рельсам, верхние концы которых замкнуты резистором электрическим сопротивлением R , начинает скользить проводящая перемычка массой m и длиной l . Система находится в магнитном поле. Вектор индукции \vec{B} перпендикулярен плоскости, в которой расположены рельсы. найдите установившуюся скорость v движения перемычки. Силой трения пренебрегайте. Ускорение силы тяжести g .

- А) $\frac{mg}{BlR}$ В) $\frac{mgR}{Bl}$ С) $\frac{Bl}{mgR}$ Д) $\frac{(Bl)^2}{mgR}$ **Е) $\frac{mgR}{(Bl)^2}$**

14. Если при неизменных размерах и температуре проводника напряжение на его концах увеличить в 3 раза, то средняя скорость направленного движения электронов в проводнике увеличится в ... раза:

- А) $\sqrt{3}$ раз В) 9 раз С) 2^3 раз **Д) 3 раза** Е) 2^2 раз

15. Между обкладками плоского горизонтального конденсатора неподвижно висит заряженное тело. Определите плотность тела, если его равновесие не нарушается после заполнения пространства между пластинами керосином. Диэлектрическая проницаемость керосина $\epsilon=2$, его плотность $\rho=800$ кг/м³.

- А) 2,4 г/см³ В) 1,2 г/см³ С) 2,0 г/см³ **Д) 1,6 г/см³** Е) 1,8 г/см³

16. В колебательном контуре происходят свободные колебания. Зная, что максимальный заряд конденсатора $q_0=1$ мкКл, а максимальная сила тока $I_0=10$ А, найдите частоту колебаний этого контура.

- А) 0,16 МГц **В) 1,6 МГц** С) 1,0 МГц Д) 3,14 МГц Е) 0,314 МГц

17. Узкий пучок света проходит из вакуума в стекло. Угол падения равен α , угол преломления равен β . Каков скорость света в стекле? Скорость света в вакууме равна c .

A) $c \frac{\cos \alpha}{\cos \beta}$ B) $c \frac{\cos \beta}{\cos \alpha}$ C) c **D) $c \frac{\sin \beta}{\sin \alpha}$** E) $c \frac{\sin \alpha}{\sin \beta}$

18. С помощью линзы, оптическая сила которой $D=+4$ дптр, необходимо получить увеличенное в $\Gamma=5$ раз действительное изображение предмета. На каком расстоянии d перед линзой нужно поместить этот предмет?

A) 20 см **B) 30 см** C) 40 см D) 50 см E) 25 см

19. Колебательный контур составлен из дросселя с индуктивностью $L=0,2$ Гн и конденсатора емкостью $C=10^{-5}$ Ф. В момент, когда напряжение на конденсаторе $U=1$ В, сила тока в контуре $I=0,01$ А. Найдите максимальную силу тока I_0 в этом контуре.

A) 8 мА B) 10 мА **C) 12 мА** D) 14 мА E) 16 мА

20. Во сколько раз отличаются напряженности E электрического поля на второй и третьей боровских орбитах атома водорода?

A) 1,5 **B) 5** C) 4 D) 2,3 E) 9

Экзаменационное задание по физике 142

1. Движение материальной точки в двух взаимно перпендикулярных направлениях задается уравнениями:

$$x(t) = 8 + 2t^2, \text{ м} \quad y(t) = 4 + 1,5t^2, \text{ м} \quad [t] = \text{с.}$$

Какова траектория движения точки?

A) синусоида **B) прямая** C) парабола D) гипербола E) окружность

2. Найдите силу притяжения F между Землей и Луной. Масса Земли $m_3=6 \cdot 10^{24}$ кг, масса Луны $m_л=7,3 \cdot 10^{22}$ кг, среднее расстояние между их центрами $R=3,38 \cdot 10^8$ м. Гравитационная постоянная $G=6,67 \cdot 10^{-11}$ Н·м²/кг².

A) $2 \cdot 10^{17}$ Н B) $2 \cdot 10^{18}$ Н C) $2 \cdot 10^{19}$ Н **D) $2 \cdot 10^{20}$ Н** E) $2 \cdot 10^{21}$ Н

3. На железнодорожной платформе, движущейся по инерции со скоростью $v_0=3$ км/ч, укреплено орудие. Масса платформы с орудием $M=10$ т. Ствол орудия направлен в сторону движения платформы. Снаряд массой $m=10$ кг вылетает из ствола под углом $\alpha=60^\circ$ к горизонту. Определите скорость v снаряда (относительно Земли), если после выстрела скорость платформы уменьшилась в $n=2$ раза.

A) 833 м/с B) 813 м/с C) 793 м/с D) 773 м/с E) 753 м/с

4. Для создания искусственной силы тяжести космические станции должны вращаться. При каком периоде вращения у периметра станции будет обеспечено тяготение, равное земному, если ее радиус равен 500 м? Ускорение силы тяжести $g=10 \text{ м/с}^2$.

- А) 77 с В) 33 с С) 66 с **Д) 44 с** Е) 55 с

5. Однородное тело плавает на поверхности керосина так, что объем погруженной части составляет 0,92 всего объема тела. Определите, какую часть от объема тела составляет погруженная часть при плавании тела на поверхности воды. Плотность воды 1 г/см^3 , керосина – $0,8 \text{ г/см}^3$. Ускорение силы тяжести $9,8 \text{ м/с}^2$.

- А) 0,71 **В) 0,74** С) 0,78 Д) 0,82 Е) 0,87

6. Длину нити маятника увеличили в 4 раза, а амплитуду колебаний уменьшили в 2 раза. Как изменится период колебаний маятника?

- А) уменьшится в 2 раза **В) увеличится в 2 раза** С) не изменится
 Д) увеличится в $\sqrt{2}$ раз Е) уменьшится в $\sqrt{2}$ раз

7. Какое из приведенных ниже выражений определяет период колебаний груза массой m , подвешенного на пружине жесткостью k ?

- А) $\frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{k}{m}}$ **В) $2\pi \sqrt{\frac{m}{k}}$** С) $\sqrt{\frac{m}{k}}$ Д) $\sqrt{\frac{k}{m}}$ Е) $2\pi \sqrt{\frac{k}{m}}$

8. Фонарь массой m подвешен к середине троса длиной l , концы которого закреплены на одном горизонтальном уровне. Трос провисает на расстоянии h . При этом сила натяжения троса равна:

- А) $\frac{mgl}{4h}$** В) $\frac{mgl}{2h}$ С) $\frac{mgl}{h}$ Д) $\frac{mgh}{4l}$ Е) $\frac{mgh}{2l}$

9. Масса m идеального газа, находящегося при температуре T , охлаждается изохорически так, что давление падает в n раз. Затем газ расширяется при постоянном давлении. В конечном состоянии его температура равна первоначальной. Определите совершенную газом работу. Молярная масса газа μ . Универсальная газовая постоянная R .

- А) $\frac{n+1}{n} \frac{m}{\mu} RT$ **В) $\frac{n-1}{n} \frac{m}{\mu} RT$** С) $n \frac{m}{\mu} RT$ Д) $\frac{1}{n} \frac{m}{\mu} RT$ Е) $\frac{n}{n+1} \frac{m}{\mu} RT$

10. Некоторый газ массы $m_1=7 \text{ г}$ при температуре $t_1=27^\circ \text{ С}$ создает в баллоне давление $P_1=50 \text{ кПа}$. Водород массы $m_2=4 \text{ г}$ при температуре $t_2=60^\circ \text{ С}$ создает

в том же баллоне $P_2=444$ кПа. Какова молярная масса μ неизвестного газа? Молярная масса водорода $\mu_v=2$ г/моль.

- А) 14 г/моль **В) 28 г/моль** С) 32 г/моль Д) 38 г/моль Е) 44 г/моль

11. Гальванический элемент с внутренним сопротивлением $r=6$ Ом замкнут на сопротивление 24 Ом. При каком другом внешнем сопротивлении полезная мощность цепи будет такой же?

- А) 9,5 Ом В) 6,5 Ом С) 4,5 Ом Д) 2,5 Ом **Е) 1,5 Ом**

12. Какие действия электрического тока всегда сопровождают его прохождение через любые среды?

- А) тепловые В) тепловые и магнитные
С) тепловые, химические и магнитные
Д) химические **Е) магнитные**

13. Проводник сопротивлением $R=2$ Ом подключен к источнику тока с ЭДС $E=1,1$ В. При этом по проводнику течет ток $I=500$ мА. Найдите ток при коротком замыкании источника.

- А) 8,8 А В) 7,7 А С) 6,6 А **Д) 5,5 А** Е) 4,4 А

14. Рамка площадью $S=400$ см² имеет $N=100$ витков и вращается в однородном магнитном поле с индукцией $B=10^{-2}$ Тл, причем период вращения $T=0,1$ с. Определите максимальное значение ЭДС, возникающей в рамке, если ось вращения перпендикулярна к силовым линиям.

- А) 1,0 В В) 1,5 В С) 2,0 В **Д) 2,5 В** Е) 3,0 В

15. Заряженная сферическая капля ртути, имеющая потенциал ϕ , рассыпается на N одинаковых мелких капель. Найдите потенциал одной маленькой капли ртути, считая, что потенциалы всех мелких капель равны.

- А) $\phi \cdot N$ В) $\frac{\phi}{N}$ **С) $\phi \cdot N^{-\frac{2}{3}}$** Д) ϕ Е) $\phi \cdot N^{-\frac{1}{3}}$

16. Изотопы одного и того же элемента отличаются:

- А) энергией электронов в атоме
В) количеством протонов в ядре
С) количеством электронов в атоме
Д) количеством нейтронов в ядре
Е) суммарным зарядом ядра атома.

17. Вторым продуктом "X" ядерной реакции ${}^4\text{Be}^9 + {}^1\text{H}^2 \rightarrow {}^5\text{B}^{10} + \text{X}$ представляет собой:

- А) протон **В) нейтрон** С) α - частицу Д) γ - квант Е) электрон

18. До какого максимального потенциала зарядится цинковая пластинка, если она будет облучаться монохроматическим светом с длиной волны 324 нм? Работа выхода из цинка равна 3,74 эВ. Постоянная Планка $4,136 \cdot 10^{-15}$ эВ·с. Элементарный заряд $1,6 \cdot 10^{-19}$ Кл. Скорость света $3 \cdot 10^8$ м/с.

- А) 9 В В) 0,9 В **С) 0,09 В** Д) 4 В Е) 0,4 В

19. Предмет находится перед рассеивающей линзой на расстоянии nF (F – фокусное расстояние линзы). На каком расстоянии от линзы получится мнимое изображение?

- А) $F \frac{n-1}{n}$ В) $F \frac{n}{n-1}$ **С) $F \frac{n}{n+1}$** Д) $F \frac{n+1}{n}$ Е) $F(n-1)$

20. При изменении тока в катушке индуктивности на величину $\Delta I = 1$ А за время $\Delta t = 0,6$ с в ней индуцируется ЭДС, равная 0,2 мВ. Какую длину будет иметь радиоволна, излучаемая генератором, колебательный контур которого состоит из этой катушки и конденсатора емкостью 14,1 нФ? Скорость света в вакууме равна $3 \cdot 10^8$ м/с.

- А) 235 Ом **В) 245 Ом** С) 255 Ом Д) 265 Ом Е) 275 Ом

Экзаменационное задание по физике 143

1. КПД двигателя механизма, имеющего номинальную мощность 400 кВт и движущегося со скоростью 10 м/с при силе сопротивления движению 20 кН, равен:

- А) 60 % В) 40 % С) 30 % Д) 25 % **Е) 50 %**

2. Какого наименьшего радиуса поворот может сделать автомобиль, движущийся со скоростью v при коэффициенте трения скольжения колес об асфальт μ ? Ускорение силы тяжести g .

- А) $\frac{v^2}{\mu g}$** В) $\frac{v}{\mu g}$ С) $\frac{\mu g}{v}$ Д) $\frac{\mu g}{v^2}$ Е) $\mu g v^2$

3. Тело массой 3 кг падает в воздухе с ускорением 8 м/с². Найдите силу сопротивления воздуха. Ускорение свободного падения равно 9,8 м/с².

A) 5,4 Н B) 5,6 Н C) 5,8 Н Д) 6,2 Н E) 6,4 Н

4. Горизонтальную платформу перемещают с помощью круглых катков. На сколько переместится каждый каток, если платформа передвинется на 1 м?

A) 2 м B) 1 м C) 0,25 м Д) 0,5 м E) Правильного ответа нет

5. Определите плотность вещества планеты, сутки на которой равны 24 ч, если на ее экваторе тела невесомы. Гравитационная постоянная равна $6,67 \cdot 10^{-11} \text{ Н} \cdot \text{м}^2 / \text{кг}^2$.

A) 35 кг/м³ B) 31 кг/м³ C) 27 кг/м³ Д) 23 кг/м³ E) 19 кг/м³

6. Определите длину волны λ , если волновое число $k=0,02512 \text{ см}^{-1}$.

A) 25 м B) 1 м C) 5 м Д) 10 м E) 2,5 м

7. Гирия, подвешенная к пружине, колеблется с амплитудой 3 см. Жесткость пружины равна 980 Н/м. Определите наибольшую кинетическую энергию гири.

A) 0,88 Дж B) 0,77 Дж C) 0,66 Дж Д) 0,55 Дж E) 0,44 Дж

8. Вес куска железа в воде $P=1,67 \text{ Н}$. Найдите его объем $V_{\text{ж}}$. Плотность железа $\rho_{\text{ж}}=7,8 \text{ г/см}^3$, воды $\rho_{\text{в}}=1 \text{ г/см}^3$. Ускорение силы тяжести $g=9,8 \text{ м/с}^2$.

A) 25,1 см³ B) 24,7 см³ C) 24,3 см³ Д) 23,9 см³ E) 23,5 см³

9. Работа, совершаемая идеальной тепловой машиной за один цикл, в котором газ получает от нагревателя 75 кДж теплоты при абсолютной температуре нагревателя, втрое большей температуры холодильника, равна:

A) 50 кДж B) 55 кДж C) 25 кДж Д) 30 кДж E) 20 кДж

10. На сколько увеличится масса воды в 3-литровом чайнике при нагревании ее от 0° С до 100° С ? Потерями при нагревании пренебрегайте. Плотность воды $\rho=10^3 \text{ кг/м}^3$. Скорость света в вакууме равна $3 \cdot 10^8 \text{ м/с}$. Удельная теплоемкость воды $c=4200 \text{ Дж/(кг} \cdot \text{К)}$.

A) $1,4 \cdot 10^{-10} \text{ кг}$ B) $1,4 \cdot 10^{-14} \text{ кг}$ C) $1,4 \cdot 10^{-12} \text{ кг}$ Д) $1,4 \cdot 10^{-13} \text{ кг}$ E) $1,4 \cdot 10^{-11} \text{ кг}$

11. Участок цепи состоит из четырех резисторов. Резисторы $R_1=2 \text{ Ом}$ и $R_2=3 \text{ Ом}$ соединены параллельно. Последовательно с ними соединены резисто-

ры $R_3=3$ Ом и $R_4=0,8$ Ом. К концам участка приложено напряжение $U=20$ В. Найдите силу тока через резистор R_4 .

- А) 1 А В) 2 А С) 3 А **Д) 4 А** Е) 5 А

12. Два конденсатора с емкостями $C_1=1$ мкФ и $C_2=2$ мкФ зарядили до разности потенциалов $U_1=40$ В и $U_2=50$ В. Найдите разность потенциалов U после соединения конденсаторов разноименными полюсами.

- А) 10 В **В) 20 В** С) 30 В Д) 40 В Е) 50 В

13. Сила тока в первичной обмотке трансформатора 0,5 А, напряжение на ее концах 220 В. Сила тока во вторичной обмотке 11 А, напряжение на ее концах 9,5 В. Определите КПД трансформатора.

- А) 75 % В) 80 % С) 85 % Д) 90 % **Е) 95 %**

14. В однородном магнитном поле с индукцией $B=0,1$ Тл расположен плоский проволочный виток, площадь которого $S=10^3$ см², а сопротивление $R=2$ Ом, таким образом, что его плоскость перпендикулярна силовым линиям. Виток замкнут на гальванометр. Полный заряд, протекший через гальванометр при повороте витка, $q=7,5 \cdot 10^{-3}$ Кл. На какой угол повернули виток?

- А) 30° В) 45° **С) 60°** Д) 90° Е) 120°

15. Нужно зажечь 12-вольтовую лампочку мощностью 48 Вт от источника постоянного тока 120 В. Подсчитайте мощность тепловых потерь на резисторе, который для этого необходим.

- А) 396 Вт В) 412 Вт С) 424 Вт **Д) 432 Вт** Е) 448 Вт

16. Парафиновая пластинка заполняет все пространство между обкладками плоского конденсатора. Диэлектрическая проницаемость парафина ϵ . Емкость конденсатора с парафином C , его заряд q . Какую работу надо совершить, чтобы вытащить пластинку из конденсатора?

- А) $\frac{q^2(\epsilon - 1)}{2C}$** В) $\frac{q^2\epsilon}{2C}$ С) $\frac{q^2\epsilon}{C}$ Д) $\frac{C}{q^2\epsilon}$ Е) $\frac{4C}{q^2\epsilon}$

17. Рассмотрим три случая движения электрона:

1 Электрон движется равномерно и прямолинейно.

2 Электрон движется равноускоренно.

3 Электрон совершает гармонические колебания.

В каких случаях происходит излучение электромагнитных волн?

- А) Только в первом В) Только во втором С) Только в третьем
Д) Во втором и третьем Е) В первом и третьем

18. Какая часть энергии фотона, вызывающего фотоэффект, расходуется на работу выхода, если наибольшая скорость электронов, вырванных с поверхности цинка составляет 1 Мм/с? Красная граница фотоэффекта для цинка соответствует длине волны $\lambda=290$ нм. Масса электрона $m=9,1\cdot 10^{-31}$ кг. Постоянная Планка $h=6,62\cdot 10^{-34}$ Дж·с. Скорость света $c=3\cdot 10^8$ м/с.

- А) 45 % В) 50 % С) 55 % Д) 60 % Е) 65 %

19. При какой скорости кинетическая энергия частицы равна ее энергии покоя, если скорость света равна c ?

- А) $\frac{3}{4}c$ В) $\frac{1}{2}c$ С) c Д) $\frac{\sqrt{2}}{2}c$ Е) $\frac{\sqrt{3}}{2}c$

20. Точечный источник света расположен на двойном фокусном расстоянии от собирающей линзы на ее оси. За линзой перпендикулярно оптической оси расположено плоское зеркало. На каком расстоянии от линзы нужно поместить зеркало, чтобы лучи, отраженные от зеркала, пройдя вторично через линзу, стали параллельными? Фокусное расстояние линзы равно F .

- А) F В) $\frac{3}{2}F$ С) $2F$ Д) $\frac{2}{3}F$ Е) $3F$

Экзаменационное задание по физике 144

1. Человек сидит на краю круглой горизонтальной платформы радиусом $R=4$ м. При какой минимальной частоте n вращения платформы вокруг вертикальной оси человек не сможет удержаться на ней при коэффициенте трения $\mu=0,27$? Ускорение силы тяжести $g=9,8$ м/с².

- А) 7,77 мин⁻¹ В) 8,12 мин⁻¹ С) 8,35 мин⁻¹ Д) 8,63 мин⁻¹ Е) 9,02 мин⁻¹

2. Оцените среднюю силу натяжения ремней безопасности, удерживающих человека в автомобиле, движущемся со скоростью 36 км/ч и столкнувшегося со столбом. При этом у машины появилась вмятина глубиной 35 см. Масса человека 70 кг.

- А) 35 кН В) 40 кН С) 5 кН Д) 20 кН Е) 10 кН

3. В реку, скорость течения которой $v=0,7$ м/с из некоторой точки M на берегу у самой воды бросают камень перпендикулярно берегу. Скорость поверх-

ностных волн в воде $c=2,5$ м/с. Через какое время после падения камня волна от него придет в точку М, если камень упал в воду на расстоянии $l=9,6$ м от берега?

- А) 4 с В) 4,5 с С) 5 с Д) 3,5 с Е) Нет правильного ответа

4. Представьте себе шахту, прорытую вертикально до центра Земли, где на расстоянии 100 км от него на тело действует сила гравитационного притяжения 9 Н, направленная к центру Земли. Какая сила будет действовать на это тело в шахте на расстоянии 300 км от Земли? Землю принимать за однородный шар с неизменной плотностью по всему объему.

- А) 1 Н В) 3 Н С) 9 Н Д) 27 Н Е) 81 Н

5. Груз массой 0,5 кг падает с некоторой высоты на плиту массой 1 кг, укрепленную на пружине жесткостью 980 Н/м. Определите наибольшее сжатие пружины, если в момент удара груз обладал скоростью 5 м/с. Удар неупругий. Ускорение силы тяжести $9,8$ м/с².

- А) 9,4 см В) 9,0 см С) 8,6 см Д) 8,2 см Е) 7,8 см

6. Звуковая волна частотой 11 кГц распространяется в стальном стержне со скоростью 5,5 км/с. Чему равна длина этой волны?

- А) 1 м В) 10 м С) 0,5 м Д) 2 м Е) 5,5 м

7. Найдите длину звуковой волны в воздухе при частоте 2 кГц. Скорость звука в воздухе 343 м/с.

- А) 68 см В) 8,5 см С) 17 см Д) 51 см Е) 34 см

8. Плавающее тело вытесняет керосин объемом 120 см³. Какой объем воды будет вытеснять это тело? Плотность керосина $\rho_{\text{кер}}=800$ кг/м³, воды – $\rho_{\text{вод}}=1\ 000$ кг/м³.

- А) 78 см³ В) 96 см³ С) 92 см³ Д) 106 см³ Е) 84 см⁴

9. При постоянном давлении 10^5 Па объем воздуха, находившегося в квартире, увеличился на 20 дм³. Какую работу совершил газ?

- А) $2 \cdot 10^3$ Дж В) $2 \cdot 10^4$ Дж С) $2 \cdot 10^5$ Дж Д) $2 \cdot 10^6$ Дж Е) $5 \cdot 10^5$ Дж

10. Газ сжат изотермически от объема $V_1=8$ л до объема $V_2=6$ л. Давление при этом возросло на $\Delta P=4$ кПа. Каким было первоначальное давление P_1 ?

А) 18 кПа В) 16 кПа С) 6 кПа **Д) 12 кПа** Е) 10 кПа

11. Если участок цепи состоит из двух параллельно соединенных проводников одинакового сечения, но разной длины (l_1 и l_2 , соответственно) и разного материала (удельные сопротивления ρ_1 и ρ_2) и на проводниках выделяется при пропускании тока одинаковая мощность, то справедливо соотношение:

$$\begin{aligned} \text{А) } \frac{\rho_1}{\rho_2} &= \frac{l_1}{l_2} & \text{В) } \frac{\rho_1}{\rho_2} &= \frac{l_2}{l_1} & \text{С) } \frac{\rho_1}{\rho_2} &= \left(\frac{l_2}{l_1}\right)^2 \\ \text{Д) } \left(\frac{\rho_1}{\rho_2}\right)^2 &= \frac{l_2}{l_1} & \text{Е) } \frac{\rho_1}{\rho_2} &= \left(\frac{l_1}{l_2}\right)^2 \end{aligned}$$

12. Понижающий трансформатор с коэффициентом трансформации $k=10$ включен в сеть напряжением 127 В. Сопротивление вторичной обмотки 3 Ом, сила тока в ней 2 А. Определите напряжение на клеммах вторичной обмотки. Потерями энергии в первичной обмотке пренебречь.

А) 4,5 В В) 5,6 В **С) 6,7 В** Д) 7,8 В Е) 8,9 В

13. Вольтметр, соединенный последовательно с резистором сопротивлением $R=30$ кОм, при подключении к источнику тока с напряжением $U_0=120$ В показал $U=20$ В. Определите сопротивление вольтметра.

А) 5 кОм **В) 6 кОм** С) 8 кОм Д) 9 кОм Е) 12 кОм

14. Два электрона ускоряются из состояния покоя: один – при движении в электрическом поле с разностью потенциалов 100 В, второй – при движении в электрическом поле с разностью потенциалов 50 В. Электроны попадают в однородное магнитное поле, линии индукции которого перпендикулярны их движению. Чему равно отношение радиусов кривизны траекторий первого и второго электронов в магнитном поле?

А) 2 **В) $\sqrt{2}$** С) 4 Д) 1
Е) Невозможно определить, располагая такими данными

15. Два положительно заряженных тела с зарядами $q_1 = 1,67$ нКл и $q_2 = 3,33$ нКл находятся на расстоянии 20 см друг от друга. На каком расстоянии от второго заряда на линии, соединяющей эти тела, надо поместить третье тело с зарядом $-0,67$ нКл, чтобы оно оказалось в равновесии? Массами тел пренебречь.

А) 12,9 см В) 12,6 см С) 12,3 см Д) 12,0 см **Е) 11,7 см**

16. В чем модель атома по Резерфорду была ближе к истине в сравнении с моделью атома по Томсону?

А) В ней были введены понятия атомного ядра и электронной оболочки.

В) В ней была высказана гипотеза о самопроизвольном превращении одного химического элемента в другой в результате радиоактивного распада.

С) В ней была устранена проблема неустойчивости атома в результате излучения электромагнитных волн электронами.

Д) В ней было введено представление о квантовых переходах.

Е) Верного ответа среди приведенных нет.

17. Двоуконную выпуклую стеклянную линзу опустили в воду. Изменится ли там ее фокусное расстояние по сравнению с воздухом?

А) Не изменится

В) Изменится

С) Изменится, если только показатель преломления стекла меньше, чем показатель преломления воды.

Д) Изменится, если только показатель преломления стекла больше, чем показатель преломления воды.

Е) Не изменится, если показатель преломления стекла равен показателю преломления воды.

18. За какой промежуток времени в колебательном контуре с индуктивностью $1,5 \text{ мГн}$ и емкостью 6 нФ совершится $1 \cdot 10^4$ колебаний?

А) $\pi \cdot 10^{-2} \text{ с}$ В) $6\pi \cdot 10^{-2} \text{ с}$ С) $3\pi \cdot 10^{-2} \text{ с}$ Д) $0,6\pi \text{ с}$ Е) $0,3\pi \text{ с}$

19. Для того, чтобы мнимое изображение предмета, даваемое рассеивающей линзой, было вдвое меньше предмета, предмет следует расположить на расстоянии от линзы, равном:

А) половине фокусного расстояния

В) $3/2$ фокусного расстояния

С) $5/2$ фокусного расстояния

Д) фокусному расстоянию

Е) двойному фокусному расстоянию

20. При радиоактивном распаде ядра урана ${}_{92}\text{U}^{238}$ и конечном превращении его в стабильное ядро свинца ${}_{82}\text{Pb}^{198}$ должно произойти ... альфа-распадов и ... бета-распадов.

А) 10 и 8 В) 8 и 10 С) 10 и 9 Д) 9 и 10 Е) 10 и 10

Экзаменационное задание по физике 145

1. Стрела, выпущенная из лука вертикально вверх, упала на землю через 6 с. На какую максимальную высоту поднималась стрела? Ускорение свободного падения равно 10 м/с^2 .

А) 20 м В) 90 м С) 30 м Д) 180 м Е) 45 м

2. Автомобиль массой 1200 кг, движущийся со скоростью 20 м/с, начинает тормозить. Сила торможения постоянна и равна 3 000 Н. Определите время движения автомобиля до полной остановки после начала торможения.

- A) 10 с B) 24 с C) 36 с **Д) 8 с** E) 12 с

3. Сколько времени длится движение тела, брошенного вертикально вниз с высоты 175 м с начальной скоростью 10 м/с? Ускорение силы тяжести $g=10 \text{ м/с}^2$. Сопротивление воздуха не учитывать.

- A) 4 с **В) 5 с** C) 6,5 с Д) 7,5 с E) 8 с

4. Груз подвешен на нити и отклонен от положения равновесия так, что его высота над Землей увеличилась на 20 см. Чему примерно равна скорость, с которой тело будет проходить положение равновесия при свободных колебаниях? Ускорение силы тяжести $g=10 \text{ м/с}^2$.

- A) 1 м/с **В) 2 м/с** C) 2,5 м/с Д) 4 м/с E) 4,25 м/с

5. Математическому маятнику массой m сообщили такой минимальный толчок, чтобы он совершил полный оборот в вертикальной плоскости. Какова будет сила натяжения нити маятника при прохождении положения равновесия? Трением пренебрегайте. Ускорение силы тяжести равно g .

- A) 3 mg B) 2 mg **С) 6 mg** Д) 5 mg E) 8 mg

6. Как зависит КПД наклонной плоскости от угла α ее наклона к горизонтальной поверхности и от массы m тела при наличии сил трения?

- A) Не зависит от α и m
B) Не возрастает с увеличением α , не зависит от m
C) Возрастает с увеличением α , не зависит от m
Д) Убывает с увеличением α , не зависит от m
E) Убывает с увеличением α и m

7. Какие силы действуют между нейтральными атомами?

А) Притяжения и отталкивания, силы отталкивания больше на малых расстояниях, чем силы притяжения.

В) Притяжения и отталкивания, силы отталкивания меньше на малых расстояниях, чем силы притяжения.

С) Между нейтральными атомами силы взаимодействия равны нулю.

Д) Только силы притяжения

Е) Только силы отталкивания.

8. Открытую пробирку с воздухом при давлении P_1 медленно нагрели до температуры T_1 , затем герметически закрыли и охладили до температуры $t_2=10^\circ\text{C}$. Давление при этом упало до $P_2=0,7 P_1$. До какой температуры T_1 была нагрета пробирка? Тепловым расширением пробирки пренебрегайте.

А) 424 К В) 404 К С) 384 К Д) 364 К Е) 344 К

9. Две точки находятся на расстояниях 5 и 11 м от источника колебаний. Найдите разность фаз колебаний этих точек, если период колебаний 40 мс, а скорость их распространения 300 м/с.

А) 90° В) 120° С) 180° Д) 240° Е) 270°

10. Концентрация молекул одноатомного идеального газа, давление которого P , молярная масса μ , средняя квадратичная скорость v , равны (N_A – число Авогадро, k – постоянная Больцмана):

А) $\frac{Pk}{3\mu v^2}$ В) $\frac{2PN_A}{3\mu v^2}$ С) $\frac{3P\mu}{N_A v^2}$ Д) $\frac{3Pk}{2\mu v^2}$ Е) $\frac{3PN_A}{\mu v^2}$

11. Если вы зарядите себя до потенциала в 15 кВ, волоча ноги по ковру, то, сколько энергии вы запасете? Вы при этом получили заряд 0,1 мкКл.

А) 1,5 мДж В) 0,75 мДж С) 0,375 мДж Д) 0,15 мДж Е) 3 мДж

12. При гидролизе серной кислоты за время $t=3\cdot 10^3$ с выделилось $m=0,3$ г водорода. Определите силу постоянного тока, протекающего через электролит, если электрохимический эквивалент водорода $k=10^{-5}$ г/Кл.

А) 9 А В) 0,9 А С) 1,5 А Д) 10 А Е) 1 А

13. Найдите потенциал проводящего шара радиусом 1 м, если на расстоянии 2 м от его поверхности потенциал электрического поля равен 20 В.

А) 40 В В) 80 В С) 60 В Д) 30 В Е) 10 В

14. Определите наибольшее напряжение, которое можно измерить двумя последовательно соединенными вольтметрами с номинальным напряжением $U=150$ В и сопротивлениями $R_1=28$ кОм и $R_2=16$ кОм.

А) 225,7 В В) 230,7 В С) 235,7 В Д) 240,7 В Е) 245,7 В

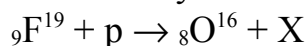
15. Электрон, пройдя ускоряющую разность потенциалов U , попадает в однородное магнитное поле и движется в нем по винтовой линии радиуса R и шагом h . Найдите значение магнитной индукции. Масса электрона m . Элементарный заряд e .

А) $\sqrt{\frac{2mU}{e(4\pi^2R^2 - h^2)}}$ В) $\sqrt{\frac{2mU}{e\left(R^2 - \frac{h^2}{4\pi^2}\right)}}$
 С) $\sqrt{\frac{2mU}{e(4\pi^2R^2 + h^2)}}$ **Д) $\sqrt{\frac{2mU}{e\left(R^2 + \frac{h^2}{4\pi^2}\right)}}$** Е) $\sqrt{\frac{2mU}{e(R^2 + 4\pi^2h^2)}}$

16. Какова оптическая сила линзы, если для получения изображения предмета в натуральную величину, этот предмет должен быть помещен на 20 см от линзы?

А) 2,5 дптр В) 5 дптр **С) 10 дптр** Д) 20 дптр Е) 25 дптр

17. Определите неизвестную частицу X , участвующую в ядерной реакции:



А) протон В) нейтрон С) гамма-квант **Д) альфа-частица** Е) бета-частица

18. Вдали от ядра атома водорода скорость электрона, выбитого из невозбужденного атома водорода фотоном с энергией $\epsilon=15,5$ эВ, если длина коротковолновой границы спектра атома водорода $\lambda_{\text{гр}}=910$ Å, равна (масса электрона $m=9,1 \cdot 10^{-31}$ кг, постоянная Планка $h=6,6 \cdot 10^{-34}$ Дж·с):

А) $8,2 \cdot 10^5$ м/с В) $6,5 \cdot 10^5$ м/с С) $4,1 \cdot 10^5$ м/с Д) $2,3 \cdot 10^5$ м/с Е) $1,4 \cdot 10^5$ м/с

19. Найдите частоту вращения прямоугольной рамки с числом витков $N=20$ в магнитном поле с индукцией $B=0,5$ Тл, если амплитуда индуцируемой ЭДС $E_0=10$ В. Площадь рамки равна 200 см².

А) 6 об/с **В) 8 об/с** С) 10 об/с Д) 16 об/с Е) 24 об/с

Мальчик, сняв очки, читает книгу, держа ее на расстоянии 16 см от глаз. Какой оптической силы у него очки? Расстояние наилучшего зрения 25 см.

А) -3,25 дптр В) -3 дптр С) -2,7 дптр Д) -2,5 дптр **Е) -2,25 дптр**

Экзаменационное задание по физике 146

1. Товарный поезд длины $l_1=630$ м и экспресс длины $l_2=120$ м идут по двум параллельным путям в одном направлении со скоростями $v_1=48,6$ км/ч и

$v_2=102,6$ км/ч, соответственно. В течение какого времени экспресс будет обгонять товарный поезд?

- А) 60 с В) 50 с С) 40 с Д) 30 с Е) 20 с

2. Молекула массой $5 \cdot 10^{-26}$ кг, летящая со скоростью 500 м/с, упруго ударяется о стенку под углом 60° к ее поверхности. Найдите импульс силы, полученный стенкой при ударе.

- А) $2,50 \cdot 10^{-23}$ Н·с В) $4,33 \cdot 10^{-23}$ Н·с С) $1,25 \cdot 10^{-23}$ Н·с
Д) $2,165 \cdot 10^{-23}$ Н·с Е) $4,50 \cdot 10^{-23}$ Н·с

3. Трос подъемного устройства выдерживает груз весом 10 кН. С каким максимальным ускорением можно поднимать этим устройством груз массой 750 кг? Массой троса пренебрегайте. Ускорение силы тяжести $g=9,8$ м/с².

- А) 2,5 м/с² В) 3,0 м/с² С) 3,5 м/с² Д) 4,0 м/с² Е) 4,5 м/с²

4. Тело брошено со скоростью $v_0=15$ м/с под углом $\alpha=30^\circ$ к горизонту. Пренебрегая сопротивлением воздуха, определите максимальную высоту h подъема тела. Ускорение свободного падения $g=9,8$ м/с².

- А) 3,27 м В) 3,17 м С) 3,07 м Д) 2,97 м Е) 2,87 м

5. Вычислите модуль упругости для железа, если известно, что железная проволока длиной 1,5 м и сечением 1 мм² под действием силы в 200 Н удлинилась на 1,5 мм.

- А) $2 \cdot 10^8$ Па В) $2 \cdot 10^9$ Па С) $2 \cdot 10^{10}$ Па Д) $2 \cdot 10^{11}$ Па Е) $2 \cdot 10^{12}$ Па

6. Определите среднюю кинетическую энергию $\epsilon_{\text{ср}}$ поступательного движения молекул газа, находящегося под давлением $P=0,1$ Па. Концентрация молекул газа равна $n=10^{13}$ см⁻³.

- А) $4,5 \cdot 10^{-20}$ Дж В) $3,5 \cdot 10^{-20}$ Дж С) $2,5 \cdot 10^{-20}$ Дж
Д) $1,5 \cdot 10^{-20}$ Дж Е) $0,5 \cdot 10^{-20}$ Дж

7. Изменяется ли скорость беспорядочного движения молекул при повышении температуры вещества?

- А) Изменяется только у газов
В) Изменяется только у газов и жидкостей
С) Не изменяется
Д) Уменьшается с повышением температуры вещества в любом состоянии
Е) Увеличивается с повышением температуры вещества в любом состоянии.

8. Для того, чтобы силы давления жидкости на дно и стенки сосуда были равны, жидкость следует долить в цилиндрический сосуд радиуса R , до высоты H , равной:

А) $H = R$ В) $H = \frac{R}{2}$ С) $H = 2R$ Д) $H = \pi R$ Е) $H = 2\pi R$

9. Математический маятник длиной 10 см совершает гармонические колебания с амплитудой 7 мм. Определите наибольшую скорость движения грузика маятника. Ускорение силы тяжести 10 м/с^2 .

А) 6 см/с В) 7 см/с С) 8 см/с Д) 9 см/с Е) 10 см/с

10. Каково давление одноатомного идеального газа, занимающего объем 2 л, если его внутренняя энергия равна 300 Дж?

А) $1,5 \cdot 10^5 \text{ Па}$ В) $1,5 \cdot 10^6 \text{ Па}$ С) $6 \cdot 10^6 \text{ Па}$ Д) 10^6 Па Е) 10^5 Па

11. На шарик радиусом $R=10 \text{ см}$ падает пучок электронов. Какой заряд можно накопить таким образом на шарике, если электрическая прочность воздуха при нормальном атмосферном давлении равна 30 кВ/см ? Электрическая постоянная $\epsilon_0=8,85 \cdot 10^{-12} \text{ Ф/м}$.

А) 3,3 мкКл В) 4,4 мкКл С) 5,5 мкКл Д) 6,6 мкКл Е) 7,7 мкКл

12. Дуговая печь потребляет ток $I=200 \text{ А}$ от сети с напряжением $U=120 \text{ В}$ через ограничивающее сопротивление $R=0,2 \text{ Ом}$. Найдите мощность, потребляемую печью.

А) 15 кВт В) 16 кВт С) 20 кВт Д) 18 кВт Е) 24 кВт

13. Как изменится период обращения заряженной частицы в циклотроне при увеличении ее скорости в два раза? Рассмотрите нерелятивистский случай ($v \ll c$).

А) увеличится в 2 раза В) увеличится в 16 раз С) увеличится в 8 раз
Д) не изменится Е) увеличится в 4 раза

14. Электрон в атоме водорода движется по орбите радиуса $r_1=5 \cdot 10^{-11} \text{ м}$ (первая боровская орбита). Какую энергию ΔW должен поглотить атом, чтобы электрон перешел на вторую боровскую орбиту $r_2=2^2 \cdot r_1=4r_1$? Электрическая постоянная $\epsilon_0=8,85 \cdot 10^{-12} \text{ Ф/м}$. Элементарный заряд $e=1,6 \cdot 10^{-19} \text{ Кл}$.

А) $1,58 \cdot 10^{-18} \text{ Дж}$ В) $1,64 \cdot 10^{-18} \text{ Дж}$ С) $1,73 \cdot 10^{-18} \text{ Дж}$
Д) $1,87 \cdot 10^{-18} \text{ Дж}$ Е) $1,96 \cdot 10^{-18} \text{ Дж}$

15. В магнитном поле, индукция которого $B=0,05$ Тл, вращается стержень длиной $l=1$ м. Ось вращения, проходящая через один из концов стержня, параллельна направлению магнитного поля. Найдите магнитный поток Φ , пересекаемый стержнем при каждом обороте.

- А) 0,16 Вб В) 0,2 Вб С) 0,25 Вб Д) 0,1 Вб Е) 0,5 Вб

16. Известно, что некий металл испускает фотоэлектроны при определенных условиях, но не испускает их, когда на него падает параллельный пучок света с выбранной нами длиной волны. Его можно заставить испускать фотоэлектроны:

- А) фокусируя свет в точке на металле
В) увеличивая интенсивность света
С) поляризуя свет
Д) используя свет меньшей длины волны
Е) используя свет большей длины волны

17. Что представляет собой бета-частицы?

- А) коротковолновое электромагнитное излучение
В) ядра атома гелия
С) положительные или отрицательные частицы с массой, равной массе электрона
Д) положительные или отрицательные частицы с массой, равной массе протона
Е) нейтральные частицы с массой, равной массе электрона.

18. Определите угол отклонения луча стеклянной призмой, преломляющий угол которой 2° , если угол падения луча на переднюю грань призмы равен нулю. Показатель преломления стекла 1,5.

- А) 4° В) 3° С) 2° Д) 1° Е) $0,67^\circ$

19. К источнику переменного тока, изменяющегося по закону $I=2 \sin 200\pi t$ (А), подключили последовательно катушку индуктивностью 86 мГн, конденсатор емкостью 160 мкФ и резистор с сопротивлением 100 Ом. Определите полное сопротивление (импеданс) цепи.

- А) 109 Ом В) 119 Ом С) 129 Ом Д) 139 Ом Е) 149 Ом

20. Определите длину волны фотона, импульс которого равен импульсу электрона, прошедшего разность потенциалов $U=9,8$ В. Масса электрона $m=9,1 \cdot 10^{-31}$ кг. Постоянная Планка $h=6,62 \cdot 10^{-34}$ Дж·с, элементарный заряд $e=1,6 \cdot 10^{-19}$ Кл.

- А) 372 пм В) 382 пм С) 392 пм Д) 402 пм Е) 412 пм

Экзаменационное задание по физике 147

1. Скорость течения реки $v_1=3$ км/ч, а скорость движения лодки относительно воды $v_2=6$ км/ч. Определите, под каким углом относительно берега должна двигаться лодка, чтобы проплыть поперек реки.

- А) $\frac{\pi}{2}$ рад В) $\frac{\pi}{3}$ рад С) $\frac{\pi}{4}$ рад Д) $\frac{\pi}{5}$ рад Е) $\frac{\pi}{6}$ рад

2. Наибольшая скорость, с которой автомобиль может двигаться по закруглению дороги радиуса R при коэффициенте трения скольжения между шинами и дорогой μ , равна:

- А) $\sqrt{\mu g R}$ В) $\mu \sqrt{g R}$ С) $\mu \sqrt{2g R}$ Д) $\frac{1}{\mu} \sqrt{g R}$ Е) $\sqrt{\frac{g R}{\mu}}$

3. Через неподвижный блок перекинута нить, к концам которой подвешены грузы массой по 240 г каждый. На один из грузов положили гирьку 10 г. На каком расстоянии друг от друга окажутся грузы через 2 с, если в начале движения они находились на одной высоте?

- А) 0,8 м В) 0,4 м С) 1,0 м Д) 0,6 м Е) 1,2 м

4. Автомобиль, двигаясь равноускоренно, прошел два смежных участка пути по 100 м каждый за 5 и 3,5 с. Определите ускорение автомобиля.

- А) 2 м/с^2 В) $2,2 \text{ м/с}^2$ С) $2,4 \text{ м/с}^2$ Д) $2,6 \text{ м/с}^2$ Е) $2,8 \text{ м/с}^2$

5. Ракета массой m стартует с ускорением a , скорость истечения газов U . Каков секундный расход топлива (масса топлива, сгораемая за 1 с) ракеты?

- А) $\frac{\mu(a-g)}{U}$ В) $\frac{\mu(a+g)}{U}$ С) $\frac{ma}{U}$ Д) $\frac{mg}{U}$ Е) $\frac{mg}{a}$

6. Через трубку переменного сечения протекает жидкость. Насос, накачивающий жидкость в трубу, создает давление выше атмосферного. Может ли на каком-то горизонтальном участке трубы давление жидкости на стенки трубы быть меньше атмосферного давления?

- А) не может ни на каком участке
 В) может быть только после прекращения работы насоса
 С) может быть только в случае, если насос будет выкачивать воду из трубы

- Д) может быть, на участке узкого сечения
Е) может быть, на участке широкого сечения

7. Каково давление в жидкости плотностью $1 \text{ г}\cdot\text{см}^{-3}$ на глубине 10 м от поверхности? Ускорение свободного падения равно $10 \text{ м}\cdot\text{с}^{-2}$.

- А) 10^{-3} Па В) 10^{-1} Па С) 10 Па Д) 10^3 Па Е) 10^5 Па

8. Тело массой $m=10$ г совершает гармонические колебания по закону $x=0,1\cos(4\pi t + \frac{\pi}{4})$, м. Определите максимальное значение кинетической энергии.

- А) 3,9 мДж В) 4,9 мДж С) 5,9 мДж Д) 6,9 мДж Е) 7,9 мДж

9. Работа, совершаемая идеальной тепловой машиной, имеющей КПД 70% и отдающей за один цикл холодильнику 300 Дж теплоты, равна за один цикл:

- А) 210 Дж В) 420 Дж С) 1000 Дж Д) 300 Дж Е) 700 Дж

10. Определите радиус полости, образующейся при подводном взрыве на глубине $h=100$ м заряда взрывчатого вещества массой $m=1$ т. Удельная теплота сгорания взрывчатого вещества $q=4$ МДж/кг. Плотность воды $\rho=10^3$ кг/м³. Ускорение свободного падения $g=10$ м/с².

- А) 5 м В) 7,1 м С) 10 м Д) 20 м Е) 25 м

11. Два одинаковых шарика массы $m=9$ г каждый находятся в вакууме друг от друга на расстоянии r , значительно превышающем их размеры. Какие равные заряды q необходимо поместить на шариках, чтобы сила их кулоновского взаимодействия уравновешивала силу гравитационного притяжения? Гравитационная постоянная $G=6,67\cdot 10^{-11}$ Н·м²/кг². Электрическая постоянная равна $\epsilon_0=8,85\cdot 10^{-12}$ Ф/м.

- А) 0,775 пКл В) 0,675 пКл С) 0,575 пКл Д) 0,475 пКл Е) 0,375 пКл

12. Какой силы ток должен проходить по проводнику, включенному в сеть напряжением 220 В, чтобы в нем ежеминутно выделялось по 6,6 кДж теплоты?

- А) 0,33 А В) 0,5 А С) 0,66 А Д) 0,4 А Е) 0,44 А

13. Если напряженность поля в точке (в вакууме), удаленной на расстояние R от центра заряженного проводящего шара радиуса r ($R>r$) равна E , то поверхностная плотность заряда σ на шаре равна:

A) $\frac{E\varepsilon_0 R}{r}$ B) $\frac{E\varepsilon_0 r^2}{R^2}$ C) $\frac{E\varepsilon_0 R^2}{r^2}$ D) $\frac{E\varepsilon_0 r}{R}$ E) $\frac{E \cdot 4\pi \varepsilon_0}{(r + R)^2}$

14. Трансформатор с коэффициентом трансформации $k=0,15$ понижает напряжение с 220 до 6 В. При этом сила тока во вторичной обмотке равна 6 А. Пренебрегая потерями энергии в первичной обмотке, определите сопротивление вторичной обмотки трансформатора.

A) 3,5 Ом B) 4,0 Ом C) 4,5 Ом D) 5,0 Ом E) 5,5 Ом

15. Плоский конденсатор, имеющий расстояние между пластинами d , заполнен средой с диэлектрической проницаемостью ε и удельным сопротивлением ρ и включен в цепь батареи с ЭДС U_0 и внутренним сопротивлением r . Чему равна напряженность электрического поля внутри конденсатора, если его емкость равна C ?

A) $E = \frac{\rho \varepsilon_0 U_0}{d(\rho \varepsilon \varepsilon_0 + Cr)}$ B) $E = \frac{\varepsilon_0 U_0}{d(\rho \varepsilon \varepsilon_0 + Cr)}$
 C) $E = \frac{\varepsilon_0 U_0}{d\rho \varepsilon \varepsilon_0 + Cr}$ D) $E = \frac{\rho \varepsilon_0 U_0}{d\rho \varepsilon \varepsilon_0 + Cr}$ E) $E = \frac{\rho \varepsilon_0 U_0}{\rho \varepsilon \varepsilon_0 + Crd}$

16. Фотон, летящий в определенном направлении, сталкивается со свободным электроном, находящимся в покое. Электрон отлетает. Рассеянный фотон продолжает движение в другом направлении. По сравнению с начальным у рассеянного фотона:

- A) уменьшилась скорость
 B) импульс остался без изменения
 C) увеличилась длина волны
 D) увеличилась частота E) увеличилась энергия

17. Определите частоту фотона, поглощаемого атомом при переходе его из основного состояния с энергией E_0 в возбужденное состояние с энергией E_1 . Постоянная Планка равна h .

A) $\frac{E_1}{h}$ B) $\frac{E_0}{h}$ C) $\frac{E_1 - E_0}{h}$ D) $\frac{E_0 - E_1}{h}$ E) $\frac{E_1 + E_0}{h}$

18. Концы катушки подключили к источнику переменного напряжения с частотой $\nu=50$ Гц. Действующие значения напряжения и силы тока в цепи при этом, соответственно, равны 50 В и 0,2 А. Найдите индуктивность L катушки. Активное сопротивление катушки пренебрежимо мало.

A) 0,2 Гн B) 0,4 Гн C) 0,5 Гн D) 0,6 Гн E) 0,8 Гн

19. Фокусное расстояние стеклянной собирающей линзы с показателем преломления 1,6 равно 25 см. Определите фокусное расстояние этой линзы в воде. Показатель преломления воды 4/3.

- А) 70 см В) 75 см С) 80 см Д) 85 см Е) 90 см

20. На каком расстоянии друг от друга следует расположить две линзы - рассеивающую с фокусным расстоянием -4 см и собирающую с фокусным расстоянием $+9$ см, чтобы пучок лучей, параллельных главной оптической оси линзы, пройдя через обе линзы, остался бы параллельным?

- А) 5 см В) 9 см С) 4 см Д) 13 см
Е) при любом расстоянии лучи не будут параллельными

Экзаменационное задание по физике 148

1. Ведущее колесо электровоза, диаметр которого $d=1,2$ м, делает $n=300$ об/мин. С какой скоростью движется поезд, ведомый электровозом?

- А) 50 км/ч В) 59 км/ч С) 68 км/ч Д) 77 км/ч Е) 86 км/ч

2. В какую фазу Луны приливы в земных океанах и морях достигают максимального значения?

- А) высота прилива не зависит от фаз Луны
В) только в полнолуние С) только в новолуние
Д) в полнолуние и новолуние Е) в первую и последнюю четверть

3. С каким ускорением стартует ракета массой m , если скорость истечения газов относительно ракеты U , а секундный расход топлива μ ? Ускорение свободного падения g .

- А) $\frac{\mu U}{m}$ В) $\frac{\mu U + mg}{m}$ С) $\frac{\mu U - mg}{m}$ Д) g Е) 0

4. Поезд первую половину пути шел со скоростью в 1,5 раза большей, чем вторую половину пути. Какова скорость поезда на второй половине пути, если средняя скорость прохождения всего пути равна 12 м/с?

- А) 7 м/с В) 8 м/с С) 10 м/с Д) 6 м/с Е) 9 м/с

5. Два шара с одинаковыми массами испытывают упругое столкновение в системе отсчета, в которой один из них до столкновения находился в покое. По-

сле столкновения скорости обоих шаров отличны от нуля. В каких пределах могут находиться значения угла между векторами скорости тел после столкновения?

А) только 0° **В) только 90°** С) только 180° Д) от 0° до 90° Е) от 0° до 180°

6. Маятник на нити и груз на пружине колеблются на Земле с одинаковым периодом T . Каковы будут периоды колебаний этих маятников T_1 (на нити) и T_2 (на пружине) в кабине космического корабля, вращающегося по круговой орбите вокруг Земли?

А) $T_1 \rightarrow \infty, T_2 \rightarrow \infty$ В) $T_1 = T, T_2 \rightarrow \infty$ **С) $T_1 \rightarrow \infty, T_2 = T$** Д) $T_1 = T_2 = T$

Е) Периоды колебаний обоих маятников будут равны периоду обращения космического корабля.

7. Во сколько раз отличается время прохождения колеблющейся точкой первой половины амплитуды от времени прохождения второй половины? В начальный момент времени точка проходит положение равновесия.

А) оба времени одинаковы В) в 2 раза больше **С) в 2 раза меньше**
Д) в 3 раза больше Е) в 3 раза меньше

8. При подъеме груза массой $m=2$ т с помощью гидравлического пресса была затрачена работа $A=40$ Дж. При этом малый поршень сделал $n=10$ ходов, перемещаясь за один ход на $h=10$ см. Во сколько раз площадь большого поршня больше площади малого, если КПД пресса равен 100%? Ускорение силы тяжести $g=10$ м/с².

А) 250 **В) 500** С) 200 Д) 400 Е) 100

9. Представьте себе, что с идеальной тепловой машиной проделали два опыта. В первом опыте повышена температура нагревателя на 10°C , во втором была понижена температура холодильника на 10°C . Как изменился КПД машины в этих опытах?

А) в первом и втором опыте повысился одинаково
В) повысился в первом и втором опытах, но в первом меньше, чем во втором
С) повысился в первом и втором опытах, но в первом больше, чем во втором
Д) понизился в первом и втором опытах, но в первом меньше, чем во втором
Е) понизился в первом и втором опытах, но в первом больше, чем во втором.

10. Некоторая масса газа занимает объем V_1 при давлении P_1 и температуре T_1 . Затем газ при постоянном объеме нагревают до температуры $T_2=2T_1$. После этого происходит расширение газа при постоянном давлении до объема $V_2=4V_1$. Из получившегося состояния газ возвращают в начальное (P_1, V_1, T_1) , причем так, что во время этого процесса $PV^n = \text{const}$. Определите показатель степени n .

- А) $\frac{1}{2}$ В) $\frac{1}{4}$ С) 4 Д) $\frac{1}{4}$ Е) $\frac{1}{2}$

11. Как изменится мощность электрического нагревательного прибора, если от последовательного соединения трех одинаковых нагревательных элементов перейти на их параллельное соединение?

- А) не изменится В) возрастет в 3 раза С) уменьшится в 3 раза
Д) уменьшится в 9 раз Е) **возрастет в 9 раз**

12. Как зависит напряженность электрического поля бесконечной, равномерно заряженной плоскости от расстояния R до плоскости?

- А) $E \sim \frac{1}{R}$ В) $E \sim \frac{1}{R^2}$ С) $E \sim \frac{1}{R^3}$ Д) $E \sim \frac{1}{R^4}$

Е) **Напряженность не зависит от расстояния до плоскости**

13. Источник тока, ЭДС которого 5 В, замыкается один раз на сопротивление 4 Ом, другой – на 9 Ом. В обоих случаях на внешнем сопротивлении выделяется одинаковая мощность. Найдите КПД источника тока при подключении второго сопротивления.

- А) **60 %** В) 50 % С) 40 % Д) 30 % Е) 20 %

14. Заряженный воздушный конденсатор обладает энергией электрического поля W . Чему станет равна энергия конденсатора, если пространство между его обкладками заполнить диэлектриком с диэлектрической проницаемостью $\epsilon = 4$?

- А) $\frac{1}{2} W$ В) $2W$ С) $\frac{1}{4} W$ Д) $4W$ Е) W

15. По двум бесконечно длинным прямым параллельным проводам, находящимся на расстоянии $d=10$ см друг от друга в вакууме, текут токи $I_1=20$ А и $I_2=30$ А одинакового направления. Определите магнитную индукцию B поля, создаваемого токами в точке, лежащей на расстоянии $r_2=3$ см правее второго (правого) провода на прямой, соединяющей оба провода. Магнитная постоянная $\mu_0=4\pi \cdot 10^{-7}$ Гн/м.

- А) 0,13 мТл В) 0,18 мТл С) **0,23 мТл** Д) 0,28 мТл Е) 0,33 мТл

16. В эксперименте обнаружено, что при очень высокой интенсивности облучения, фотоэлектрический эффект происходит и при частотах фотонов ниже красной границы фотоэффекта. Как вы думаете, чем это может объясняться?

А) **атомы могут поглощать одновременно два или более фотонов**

- В) это следствие соотношения неопределенностей
 С) возможен туннельный эффект Д) ошибка эксперимента
 Е) при высоких интенсивностях облучения возможно нарушение закона сохранения энергии.

17. Какова зависимость модуля напряженности E электрического поля в электромагнитной волне, созданной колеблющимся по гармоническому закону зарядом, от частоты ν колебания заряда?

- А) $E \sim \nu$ **В) $E \sim \nu^2$** С) $E \sim \nu^3$ Д) $E \sim \nu^4$
 Е) напряженность E не зависит от частоты ν .

18. В последовательной цепи переменного тока из резистора с активным сопротивлением R , конденсатора электроемкостью C и катушки индуктивностью L наблюдается электрический резонанс. Амплитуда колебаний силы тока в цепи при резонансе I_0 . Какова амплитуда колебаний напряжения на конденсаторе?

- А) $I_0 \sqrt{\frac{C}{L}}$ **В) $I_0 \sqrt{\frac{L}{C}}$** С) $\frac{I_0}{\sqrt{LC}}$ Д) $I_0 \sqrt{LC}$ Е) $I_0 R$

19. Действительное изображение предмета, поставленного на расстоянии 40 см от собирающей линзы, получилось увеличенным в 1,5 раза. Каково фокусное расстояние линзы?

- А) 12 см В) 16 см С) 20 см **Д) 24 см** Е) 28 см

20. Газообразный водород бомбардируется потоком протонов. Масса протона равна m , скорость протона v много меньше скорости света. На какое минимальное расстояние может приблизиться протон к ядру атома водорода. Электрическая постоянная равна $\epsilon_0 = \frac{1}{4\pi k}$. Элементарный заряд e .

- А) $\frac{ke^2}{mv^2}$ В) $\frac{2ke^2}{mv^2}$ **С) $\frac{4ke^2}{mv^2}$** Д) $\frac{e}{v} \sqrt{\frac{m}{k}}$ Е) $\frac{e}{v} \sqrt{\frac{k}{m}}$

Экзаменационное задание по физике 149

1. Автомобиль равномерно замедляется с 90 км/ч до 18 км/ч за время, равное 10 с. Определите ускорение.

- А) - 1 м/с² **В) - 2 м/с²** С) - 3 м/с² Д) - 4 м/с² Е) - 5 м/с²

2. Автомобиль массой 1200 кг, движущийся со скоростью 72 км/ч, начинает тормозить. Сила торможения постоянная и равна 3 кН. Определите время движения автомобиля до полной остановки после начала торможения.

- А) 10 с В) 24 с С) 36 с **Д) 8 с** Е) 12 с

3. Под каким углом к горизонту нужно бросить камень для того, чтобы время полета при данном значении модуля начальной скорости было максимальным.

- А) 90° В) 60° С) 0° Д) 30° **Е) 45°**

4. Карусель радиуса 5 м имеет период вращения 10 с. Если расположить отвес у края карусели, какой угол он составит с вертикалью? Ускорение свободного падения $g=10 \text{ м/с}^2$.

- А) 8° В) 9° С) 10° **Д) 11°** Е) 12°

5. Какую начальную скорость надо сообщить ракете, чтобы она при вертикальном подъеме удалилась от Луны на 200 км? Ускорение силы тяжести на Луне $1,6 \text{ м/с}^2$. Радиус Луны равен 1 760 км.

- А) 838 м/с В) 818 м/с С) 798 м/с Д) 778 м/с **Е) 758 м/с**

6. При увеличении средней квадратичной скорости молекул идеального газа в два раза и уменьшении концентрации молекул в два раза давление газа:

- А) увеличится в 4 раза В) уменьшится в 2 раза С) не изменится
Д) увеличится в 2 раза Е) увеличится в 8 раз

7. Каков вес тела, лежащего на дне водоема глубиной H ? m – масса тела; ρ_v – плотность воды; ρ_t – плотность тела; V_t – объем тела; g – ускорение силы тяжести; S – площадь опоры тела.

- А) mg В) $V_t g(\rho_t - \rho_v) + \rho_v gHS$
С) $V_t g(\rho_t + \rho_v) + \rho_v gHS$ **Д) $\rho_t V_t g + \rho_v gHS$** Е) $V_t g \rho_v + \rho_v gHS$

8. Какая физическая величина вычисляется по формуле $\frac{3}{2} PV$?

- А) температура идеального газа
В) масса идеального газа
С) количество теплоты в одном моле идеального газа
Д) потенциальная энергия одного моля одноатомного идеального газа
Е) внутренняя энергия одного моля одноатомного идеального газа

9. В каких телах происходит диффузия?

- А) в газах, жидкостях и твердых телах В) только в газах и жидкостях
С) только в газах Д) только в жидкостях Е) только в твердых телах

10. Какая часть периода требуется для того, чтобы тело при гармоническом колебании прошло первую половину пути от крайнего положения к среднему?

- А) $T/12$ В) $T/6$ С) $T/8$ Д) $T/3$ Е) $T/4$

11. Шар радиусом 25 см заряжен до потенциала 600 В. Какое количество теплоты выделится в проводнике, если шар соединить этим проводником с землей? Электрическая постоянная $8,85 \cdot 10^{-12}$ Ф/м.

- А) 4 мкДж В) 5 мкДж С) 6 мкДж Д) 7 мкДж Е) 8 мкДж

12. Элемент с ЭДС 2,1 В и внутренним сопротивлением 0,2 Ом соединен с реостатом. Определите сопротивление реостата, если напряжение на зажимах элемента 2 В.

- А) 3 Ом В) 3,5 Ом С) 4 Ом Д) 4,5 Ом Е) 5 Ом

13. Напряженность электрического поля на поверхности капли, образовавшейся из слияния N маленьких одинаково заряженных одинаковых капелек, больше напряженности на поверхности маленькой капельки до слияния в ... раз:

- А) $N^{\frac{1}{3}}$ В) $N^{\frac{2}{3}}$ С) $N^{\frac{3}{2}}$ Д) $N^{\frac{1}{2}}$ Е) N

14. В однородном магнитном поле с индукцией $B=1$ Тл находится квадратная рамка со стороной $a=10$ см, по которой течет ток $I=4$ А. Плоскость рамки перпендикулярна линиям магнитной индукции. Определите работу A , которую необходимо затратить для поворота рамки относительно оси, проходящей через середину ее противоположных сторон на 180° .

- А) 0 В) $16 \cdot 10^{-2}$ Дж С) $4 \cdot 10^{-2}$ Дж Д) $2 \cdot 10^{-2}$ Дж Е) $8 \cdot 10^{-2}$ Дж

15. В медном проводнике объемом $V=6$ см³ при прохождении по нему постоянного тока за время $\tau=1$ мин выделилась теплота $Q=216$ Дж. Найдите напряженность E электрического поля в проводнике. Удельное сопротивление меди $\rho=1,7 \cdot 10^{-8}$ Ом·м.

- А) 0,8 В/м В) 0,4 В/м С) 0,2 В/м Д) 0,1 В/м Е) 0,05 В/м

16. Определите массу фотона излучения с длиной волны 600 нм. Постоянная Планка $6,62 \cdot 10^{-34}$ Дж·с. Скорость света $3 \cdot 10^8$ м/с.

- А) $3,7 \cdot 10^{-36}$ кг В) $3,7 \cdot 10^{-35}$ кг С) $3,7 \cdot 10^{-34}$ кг
Д) $3,7 \cdot 10^{-33}$ кг Е) $3,7 \cdot 10^{-32}$ кг

17. Определите, на сколько изменилась кинетическая энергия электрона в атоме водорода при излучении атомом фотона с длиной волны $\lambda = 4,86 \cdot 10^{-7}$ м. Постоянная Планка $h = 4,136 \cdot 10^{-15}$ эВ·с. Скорость света $c = 3 \cdot 10^8$ м/с.

- А) 2,55 эВ В) 2,65 эВ С) 2,75 эВ Д) 2,85 эВ Е) 2,95 эВ

18. Катушка с индуктивностью $L = 30$ мкГн присоединена к плоскому конденсатору с площадью пластин $S = 100$ см² и расстоянием между ними $d = 0,1$ мм. Найдите диэлектрическую проницаемость ϵ среды, заполняющей пространство между пластинами, если контур настроен на длину волны $\lambda = 750$ м. Электрическая постоянная $\epsilon_0 = 8,85 \cdot 10^{-12}$ Ф/м. Скорость света $c = 3 \cdot 10^5$ км/с.

- А) 2,2 В) 4 С) 5 Д) 6 Е) 7,4

19. Фотограф хочет снять финиш забега спортсменов сбоку. Расстояние от объектива фотоаппарата до ближайшего бегуна $d = 10$ м. Фокусное расстояние объектива $F = 10$ см. Размытость контуров изображения на фотопленке не должна превышать $\Delta l = 0,1$ мм. Оцените время экспозиции τ , если спортсмены финишируют со скоростью $v = 10$ м/с.

- А) 10^{-3} с В) 10^{-2} с С) 10^{-1} с Д) 10^{-4} с Е) 10^{-5} с

20. Какими из перечисленных ниже частиц обмениваются нуклоны в ядре при взаимодействии?

- А) пи-мезонами В) нейтронами С) электронами
Д) гамма – квантами Е) протонами

Экзаменационное задание по физике 150

1. Под каким углом следует направлять нос лодки, чтобы пересечь реку точно поперек при скорости течения 3,5 км/ч, если лодка может двигаться со скоростью 8,4 км/ч в неподвижной воде?

- А) 45° В) 40° С) 35° Д) 30° Е) 25°

2. На горизонтальном участке дороги водитель начал торможение автомобиля на скорости 36 км/ч. Определите величину тормозного пути (до полной остановки), если коэффициент трения $\mu = 0,4$. Ускорение силы тяжести $g = 10$ м/с².

- А) 5 м В) 20 м С) 10 м Д) 14,7 м Е) 12,5 м

3. Тело перемещается по наклонной плоскости под углом α к горизонтальной поверхности. Коэффициент трения μ . Чему равен КПД наклонной плоскости?

- А) $\mu \operatorname{tg} \alpha$ В) $1 + \mu \operatorname{ctg} \alpha$ С) $1 + \mu \operatorname{tg} \alpha$ Д) $\frac{1}{1 + \mu \operatorname{tg} \alpha}$ Е) $\frac{1}{1 + \mu \operatorname{ctg} \alpha}$

4. Лодка движется по прямой, перпендикулярной берегу реки. Скорость движения лодки относительно воды 5 м/с, скорость течения реки 4 м/с. Сколько времени будет двигаться лодка через реку шириной 180 м?

- А) $\frac{180}{\sqrt{41}}$ с В) 180 с С) 20 с Д) 36 с Е) 60 с

5. Две гири неравной массы висят на концах нити, перекинутой через невесомый блок, причем легкая гиря расположена на $h=2$ м ниже тяжелой. Если дать им возможность двигаться, то через $t=2$ с они окажутся на одной высоте. Определите отношение масс гирь. Ускорение силы тяжести $g=10$ м/с².

- А) 1,5 В) 1,2 С) 1,4 Д) 1,1 Е) 1,3

6. Если температура нагревателя идеального теплового двигателя 227 °С, а температура холодильника 27 °С, то за один цикл работы газ отдаст холодильнику... теплоты, полученной от нагревателя.

- А) 40 % В) 80 % С) 60 % Д) 20 % Е) 30 %

7. Определите среднеквадратическую энергию молекул гелия при температуре 0 °С. Постоянная Больцмана $k=1,38 \cdot 10^{-23}$ Дж/К.

- А) $5,15 \cdot 10^{-19}$ Дж В) $5,65 \cdot 10^{-21}$ Дж С) $5,65 \cdot 10^{-20}$ Дж
Д) $4,35 \cdot 10^{-21}$ Дж Е) $4,35 \cdot 10^{-20}$ Дж

8. В цилиндрическое ведро с площадью дна $S=0,1$ м² налита вода. Найдите массу воды в ведре, если ее давление на боковую стенку ведра на расстоянии $h=10$ см от дна равно $P=200$ Па. Плотность воды $\rho=10^3$ кг/м³. Ускорение силы тяжести $g=10$ м/с².

- А) 8 кг В) 9 кг С) 10 кг Д) 11 кг Е) 12 кг

9. Идеальная тепловая машина получает от нагревателя, температура которого 500 К, за один цикл 3 360 Дж теплоты. Найдите работу машины за один цикл. Температура холодильника 400 К.

- А) 512 Дж В) 788 Дж С) 936 Дж Д) 814 Дж Е) 672 Дж

10. Груз массой m прикрепил к нижнему концу недеформированной пружины жесткостью k и отпустили. Какой будет амплитуда колебаний, если к грузу в нижней точке траектории без толчка прикрепить груз такой же массы?

- A) $\frac{mg}{k}$ B) $\frac{2mg}{k}$ C) $\frac{mg}{2k}$ D) $\frac{mg\sqrt{2}}{k}$ E) 0

11. Как изменится емкость плоского конденсатора, если расстояние между его обкладками увеличить в 2 раза?

- A) увеличится в 2 раза B) уменьшится в 2 раза
C) уменьшится в 4 раза D) увеличится в 4 раза
E) однозначно ответить нельзя, так как не заданы заряд конденсатора и разность потенциалов между его обкладками

12. Силовые линии магнитного поля в середине соленоида представляют собой:

- A) круги B) спирали
C) сложную фигуру D) параллели к оси трубки
E) перпендикуляры к оси трубки

13. На спираль электроплитки мощностью $P=576$ Вт подается напряжение $U=120$ В. Какое количество электронов n ежесекундно проходит через поперечное сечение спирали? Элементарный заряд $e=1,6 \cdot 10^{-19}$ Кл.

- A) $3 \cdot 10^{19} \text{ с}^{-1}$ B) $3 \cdot 10^{20} \text{ с}^{-1}$ C) $6 \cdot 10^{19} \text{ с}^{-1}$ D) $6 \cdot 10^{20} \text{ с}^{-1}$ E) $4 \cdot 10^{18} \text{ с}^{-1}$

14. Шарик массой 40 мг, имеющий заряд 1 нКл, перемещается из бесконечности со скоростью 10 см/с. На какое минимальное расстояние может приблизиться шарик к точечному заряду, равному 1,33 нКл? Электрическая постоянная $8,85 \cdot 10^{-12}$ Ф/м.

- A) 5 см B) 6 см C) 8 см D) 9 см E) 10 см

15. Обмотка электромагнита имеет индуктивность 0,5 Гн, сопротивление 15 Ом и находится под постоянным напряжением. Определите время, в течение которого в обмотке выделится количество теплоты, равное энергии магнитного поля в сердечнике электромагнита.

- A) $1,7 \cdot 10^{-2} \text{ с}$ B) $1,7 \cdot 10^{-4} \text{ с}$ C) $1,7 \cdot 10^{-1} \text{ с}$ D) $1,7 \cdot 10^{-3} \text{ с}$ E) 1,7 с

16. Импульс фотона в прозрачной среде с абсолютным показателем преломления n может быть вычислен по формуле (ν , λ - частота и длины волны фотона в среде):

A) $\frac{h\nu}{nc}$ B) $nh\nu$ C) $\frac{h\lambda}{n}$ D) $\frac{h\lambda}{nc}$ E) $\frac{nh\nu}{c}$

17. Период полураспада радиоактивного элемента 2 часа. Какая доля радиоактивных атомов останется через 4 часа?

A) 50 % B) 25 % C) 75 % D) 12,5 % E) 0 %

18. Заряженный конденсатор подключается к идеальной катушке. Какая доля энергии останется в конденсаторе через $1/8$ периода свободных колебаний в контуре?

A) $\frac{1}{6}$ B) $\frac{1}{12}$ C) $\frac{1}{2}$ D) $\frac{1}{4}$ E) $\frac{1}{8}$

19. Во сколько раз расстояние от предмета до собирающей линзы больше ее фокусного расстояния, если мнимое изображение предмета в $\Gamma=4$ раза больше предмета?

A) 1,25 B) 0,75 C) 1,5 D) 2,5 E) 4

20. Человек, рост которого 1,7 м идет со скоростью 1 м/с по направлению к уличному фонарю. В некоторый момент длина тени человека была 1,8 м, а через 2 с – 1,3 м. На какой высоте висит фонарь?

A) 8,5 м B) 9 м C) 9,5 м D) 10 м E) 10,5 м

Экзаменационное задание по физике 151

1. Линейная скорость точки поверхности Земли, соответствующей α градусам северной широты, угловая скорость которой ω , равна (R – радиус Земли, T – период суточного обращения):

A) $\frac{\omega}{T}R\sin\alpha$ B) $\omega RT\sin\alpha$ C) $\frac{\omega R}{\cos\alpha}$ D) $\omega R\cos\alpha$ E) $\frac{\omega}{T}R\cos\alpha$

2. Какая из формул может применяться для вычисления равнодействующей силы во всех случаях движения тела постоянной массы?

A) $F = G\frac{m_1m_2}{R^2}$ B) $F = \mu N$ C) $F_x = -kx$ D) $\vec{F} = \frac{\Delta\vec{P}}{\Delta t}$ E) $\frac{1}{F} = \frac{1}{d} + \frac{1}{f}$

3. Найдите силу F , отделяющую сливки (плотностью $\rho_c=0,93$ г/см³) от снятого молока ($\rho_m=1,03$ г/см³) в расчете на единицу объема, если отделение проис-

ходит в центробежном сепараторе, вращающемся с частотой $n=6\ 000$ об/мин, если жидкость находится на расстоянии $r=10$ см от оси вращения.

- А) $3,95 \cdot 10^4$ Н/м³ В) $3,95 \cdot 10^5$ Н/м³ С) $3,95 \cdot 10^6$ Н/м³
Д) $2,83 \cdot 10^5$ Н/м³ Е) $2,83 \cdot 10^4$ Н/м³

4. Маховое колесо, вращающееся с частотой $n=240$ об/мин, останавливается в течение промежутка времени $t=0,5$ мин. Найдите число оборотов N , сделанных колесом до полной остановки.

- А) 240 В) 180 С) 90 Д) 60 Е) 30

5. Космонавт массой $M=80$ кг находится на поверхности астероида, имеющего форму шара радиуса $R=1$ км, и держит в руках камень массой $m=4$ кг. С какой максимальной горизонтальной скоростью v_0 относительно астероида космонавт может бросить камень, не рискуя, что сам станет спутником астероида? Плотность астероида $\rho=5$ г/см³. Гравитационная постоянная $G=6,67 \cdot 10^{-11}$ Н·м²/кг².

- А) 11,6 м/с В) 14,6 м/с С) 17,6 м/с Д) 20,6 м/с Е) 23,6 м/с

6. Если период колебаний груза массой m , подвешенного на пружине, равен T , то период колебаний груза массой $2m$, подвешенного на двух таких же пружинах, соединенных параллельно, равен:

- А) $1/4 T$ В) $4 T$ С) $1/2 T$ Д) T Е) $2 T$

7. Материальная точка движется так, что ее координаты со временем изменяются по законам: $x=a \cdot \sin(\omega t)$, $y=a \cdot \cos(2\omega t)$. Найдите уравнение траектории.

- А) $y = a \cdot \left(1 - \frac{x^2}{a^2}\right)$ В) $y = a \cdot \left(1 + \frac{x^2}{a^2}\right)$ С) $y = a \cdot \left(1 - \frac{x^2}{2a^2}\right)$
Д) $y = a \cdot \left(1 - 2\frac{x^2}{a^2}\right)$ Е) $y = a \cdot \left(1 + 2\frac{x^2}{a^2}\right)$

8. Масса Луны приблизительно равна 0,013 массы Земли, а расстояние между их центрами около 60 земных радиусов. Как далеко от центра Земли находится центр масс системы Луна – Земля? Ответ укажите в единицах радиуса Земли R .

- А) 0,83 R В) 0,81 R С) 0,79 R Д) 0,77 R Е) 0,75 R

9. С какой высоты упал без начальной скорости свинцовый шар, если при падении его температура повысилась на 8°C . Считайте, что 80 % энергии шара

пошло на его нагревание. Сопротивлением воздуха пренебрегайте. Удельная теплоемкость свинца $130 \text{ Дж}/(\text{кг}\cdot\text{К})$. Ускорение силы тяжести $g=10 \text{ м}/\text{с}^2$.

- А) 65 м В) 80 м С) 110 м **Д) 130 м** Е) 260 м

10. Некоторая установка, выделяющая мощность $N=30 \text{ кВт}$, охлаждается проточной водой, протекающей по спиральной трубке диаметром $d=15 \text{ мм}$. При установившемся режиме проточная вода нагревается на $\Delta t=15 \text{ }^\circ\text{C}$. Определите скорость воды, предполагая, что вся выделяемая мощность установки идет на нагрев воды. У воды удельная теплоемкость $c=4,2 \text{ кДж}/(\text{кг}\cdot\text{К})$, плотность $\rho=10^3 \text{ кг}/\text{м}^3$.

- А) 1,5 м/с В) 1,8 м/с С) 2,0 м/с Д) 2,5 м/с **Е) 2,7 м/с**

11. Сопротивления $R_1=300 \text{ Ом}$ и $R_2=100 \text{ Ом}$ включены параллельно в сеть. Какое количество теплоты Q_1 выделилось на первом сопротивлении, если на втором за это же время выделилось $Q_2=60 \text{ кДж}$?

- А) 20 кДж** В) 30 кДж С) 60 кДж Д) 120 кДж Е) 180 кДж

12. Какова индуктивность катушки с железным сердечником, если за время $\Delta t=0,5 \text{ с}$ ток в цепи изменился от $I_1=10 \text{ А}$ до $I_2=5 \text{ А}$, а возникшая при этом ЭДС самоиндукции $E=25 \text{ В}$?

- А) 1 Гн В) 1,5 Гн С) 2 Гн **Д) 2,5 Гн** Е) 3 Гн

13. Стальной шар радиусом $0,5 \text{ см}$, погруженный в керосин, находится в однородном электрическом поле напряженностью $35 \text{ кВ}/\text{см}$, направленной вертикально вверх. Определите заряд шара, если он находится во взвешенном состоянии. Плотности керосина – $0,8 \text{ г}/\text{см}^3$, стали – $7,8 \text{ г}/\text{см}^3$. Ускорение свободного падения равно $9,8 \text{ м}/\text{с}^2$.

- А) 10,3 нКл** В) 11,3 нКл С) 12,3 нКл Д) 13,3 нКл Е) 14,3 нКл

14. Найдите силу взаимодействия, приходящуюся на единицу длины проводов воздушной линии электропередачи, если ток в линии $I=500 \text{ А}$, а расстояние между проводами $r=50 \text{ см}$. Магнитная постоянная $\mu_0=4\cdot\pi\cdot 10^{-7} \text{ Гн}/\text{м}$.

- А) 0,4 Н В) 0,25 Н С) 0,2 Н **Д) 0,1 Н** Е) 0,05 Н

15. Электронагревательные приборы, на которых помечено $P_1=600 \text{ Вт}$, $U_1=220 \text{ В}$ и $P_2=400 \text{ Вт}$, $U_2=220 \text{ В}$, включены последовательно в сеть с напряжением 220 В . Какая мощность P_1' будет выделяться на первом приборе?

- А) 96 Вт** В) 94 Вт С) 92 Вт Д) 90 Вт Е) 88 Вт

16. Как изменится емкостное сопротивление двух одинаковых конденсаторов, включенных в цепь переменного тока параллельно, если один из них отсоединить?

- А) не изменится В) уменьшится в 2 раза
С) увеличится в 2 раза Д) увеличится в 4 раза Е) уменьшится в 4 раза

17. При какой частоте полное реактивное сопротивление электрической цепи, состоящей из включенных последовательно конденсатора емкостью $0,1 \text{ мкФ}$ и катушки индуктивностью $0,5 \text{ Гн}$, равно нулю?

- А) 518 Гц В) 615 Гц С) 712 Гц Д) 813 Гц Е) 916 Гц

18. Собирающая линза с фокусным расстоянием $F_1=10 \text{ см}$ сложена вплотную с рассеивающей линзой с фокусным расстоянием $F_2=30 \text{ см}$ так, что их главные оптические оси совпадают. Светящаяся точка находится на расстоянии $d=17 \text{ см}$ от этой системы линз на их главной оптической оси. Найдите увеличение, даваемое этой системой линз.

- А) 2,5 В) 4,5 С) 5,5 Д) 7,5 Е) 8,5

19. Масса частицы, движущейся со скоростью $v=0,6c$, где c – скорость света в вакууме, увеличивается по сравнению с массой покоя частицы в ... раза

- А) 1,2 В) 1,75 С) 1,8 Д) 1,4 Е) 1,25

20. Световой луч падает на поверхность водоема и, преломляясь, дает световое пятно на дне водоема, отстоящее на $l=1,2 \text{ м}$ от точки пересечения продолжения падающего луча с дном. Найдите глубину водоема h , если угол падения $\alpha=60^\circ$. Показатель преломления воды $n=4/3$.

- А) 1,4 м В) 1,35 м С) 1,3 м Д) 1,25 м Е) 1,2 м

Экзаменационное задание по физике 152

1. Определите работу, которую нужно провести для того, чтобы сжать пружину на $x=10 \text{ см}$, если для сжатия ее на $x_0=1 \text{ см}$ необходима сила $F_0=100 \text{ Н}$.

- А) 100 Дж В) 50 Дж С) 25 Дж Д) 75 Дж Е) 10 Дж

2. Майский жук массой m летит прямолинейно и равномерно со скоростью v , направленной горизонтально. Сила сопротивления воздуха, действующая на жука $F = -kv$, где $k = \text{const}$ – известная величина. Под каким углом к скорости жука направлена развиваемая им сила тяги? Ускорение силы тяжести g .

A) $\operatorname{tg} \alpha = \frac{k}{m}$ B) $\operatorname{tg} \alpha = \frac{kv}{mg}$ C) $\operatorname{tg} \alpha = \frac{mg}{kv}$ D) $\alpha = \frac{\pi}{2}$ E) $\alpha = 0$

3. Человек массой $m=70$ кг находится на корме лодки, находящейся в озере. Длина лодки $l=5$ м, масса лодки $m=280$ кг. Человек переходит на нос лодки. На какое расстояние человек переместится относительно дна озера? Сопротивлением воды пренебречь.

A) 1 м B) 2 м C) 3 м D) 4 м E) 5 м

4. Стальной клин (колун, топор), применяемый при колке дров, действует на древесину с силами перпендикулярными к его граням (щекам). Угол между щеками равен 12° . Какая сила действует со стороны каждой щеки, если при забивании колуна на его тупой конец действует сила 1000 Н?

A) 4,78 кН B) 5,12 кН C) 5,47 кН D) 5,83 кН E) 6,38 кН

5. Два мяча брошены одновременно навстречу друг другу с одинаковыми скоростями: один вертикально вверх с поверхности земли, другой вертикально вниз с высоты H . Найдите эти скорости, если известно, что к моменту встречи один из мячей пролетел путь $H/3$. Сопротивлением воздуха пренебречь. Ускорение свободного падения равно g .

A) $\frac{\sqrt{3gh}}{3}$ B) $\frac{\sqrt{gh}}{3}$ C) $\frac{\sqrt{gh}}{2}$ D) $\frac{\sqrt{3gh}}{2}$ E) $\frac{\sqrt{2gh}}{3}$

6. Если тетива тука в месте контакта со стрелой, расположенной симметрично относительно тетивы, образует со стрелой угол 60° и натяжение тетивы равно 600 Н, то на стрелу со стороны тетивы действует сила:

A) 1 200 Н B) 300 Н C) 600 Н D) $600\sqrt{3}$ Н E) $300\sqrt{3}$ Н

7. Пузырек газа поднимается со дна озера с постоянной скоростью. Найдите силу сопротивления воды F , если объем пузырька $V=1$ см³. Плотность воды $\rho=1$ г/см³. Ускорение силы тяжести равно $g=10$ м/с².

A) 0,01 мН B) 1 мН C) 100 мН D) 10 мН E) 0,1 мН

8. За какую часть периода T тело, совершающее гармонические колебания по закону $x = A \cdot \sin \omega t$, проходит путь от среднего положения до крайнего? Первую половину этого пути? Вторую его половину?

А) $\frac{T}{4}, \frac{T}{6}, \frac{T}{12}$ В) $\frac{T}{3}, \frac{T}{6}, \frac{T}{12}$ **С) $\frac{T}{4}, \frac{T}{12}, \frac{T}{6}$** Д) $\frac{T}{6}, \frac{T}{12}, \frac{T}{3}$ Е) $\frac{T}{6}, \frac{T}{12}, \frac{T}{4}$

9. Для измерения влажности атмосферы в сосуд, содержащий воздух, капнули несколько капель воды, закрыли его пробкой и соединили с водяным манометром. Через несколько минут манометр показал повышение давления в сосуде на 10 см водного столба. Какова относительная влажность атмосферного воздуха? Температура воздуха 20 °С; давление насыщенных водяных паров при 20 °С равно 2,33 кПа.

А) 57 % В) 36 % С) 63 % Д) 42 % Е) 76 %

10. Стальной брус вплотную помещен между каменными неподвижными стенами при 0 °С. Найдите напряжение материала бруса при 20 °С. Модуль Юнга стали равен $2,2 \cdot 10^{11}$ Н/м². Коэффициент линейного расширения стали равен $1,1 \cdot 10^{-3}$ К⁻¹.

А) 47,6 МПа В) 47,8 МПа С) 48,0 МПа Д) 48,2 МПа **Е) 48,4 МПа**

11. Какой формулой определяется модуль индукции магнитного поля внутри длинной катушки с током I, длиной l и числом витков N?

А) $\frac{\mu_0 NI}{4\pi l}$ **В) $\frac{\mu_0 NI}{l}$** С) $\frac{\mu_0 NI}{4\pi}$ Д) $\mu_0 NI$ Е) $4\pi\mu_0 NI$

12. Отклонение стрелки вольтметра до конца шкалы соответствует напряжению $U_0=15$ В. При этом через вольтметр течет ток $I_0=7,5$ мА. Найдите ток, текущий через вольтметр, когда он показывает напряжение $U=5$ В.

А) 1,5 мА В) 2 мА **С) 2,5 мА** Д) 3 мА Е) 4,5 мА

13. Замкнутый проводник в виде квадрата общей длиной L, сопротивлением R расположен в горизонтальной плоскости. Проводник находится в вертикальном магнитном поле с индукцией B. Какое количество электричества q протечет по проводнику, если, потянув за противоположные углы квадрата, сложить проводник вдвое?

А) $\frac{BL^2}{R}$ В) $\frac{RL^2}{4B}$ С) $\frac{RL^2}{16B}$ Д) $\frac{BL^2}{4R}$ **Е) $\frac{BL^2}{16R}$**

14. Вольтметр, подключенный к источнику тока с ЭДС $E=120$ В и внутренним сопротивлением $r=50$ Ом показывает $U=118$ В. Определите сопротивление вольтметра.

- А) 3,45 кОм В) 3,25 кОм С) 3,15 кОм **Д) 2,95 кОм** Е) 2,75 кОм

15. Парафиновая пластинка заполняет все пространство между обкладками плоского конденсатора. Диэлектрическая проницаемость парафина ϵ . Емкость конденсатора с парафином C , его заряд q . Какую работу надо совершить, чтобы вытащить пластинку из конденсатора?

- А) $\frac{q^2(\epsilon - 1)}{2C}$** В) $\frac{q^2(\epsilon + 1)}{2C}$ С) $\frac{q^2}{2C(\epsilon - 1)}$ Д) $\frac{q^2}{2C(\epsilon + 1)}$ Е) $\frac{q^2}{2C\epsilon}$

16. При переходе электрона в атоме водорода с одного энергетического уровня на другой энергия атома уменьшилась на 1,892 эВ, при этом атом излучил квант света. Определите длину волны излучения. Скорость света $3 \cdot 10^8$ м/с. Постоянная Планка $6,62 \cdot 10^{-34}$ Дж·с. Элементарный заряд $1,6 \cdot 10^{-19}$ Кл.

- А) 0,525 мкм В) 0,575 мкм **С) 0,656 мкм** Д) 0,616 мкм Е) 0,434 мкм

17. Имеется 10^8 атомов радиоактивного изотопа йода ${}_{53}\text{J}^{128}$, период его полураспада 25 мин. Какое примерно количество ядер изотопа испытает радиоактивный распад за 50 мин?

- А) $5 \cdot 10^8$ В) 10^9 С) $2,5 \cdot 10^8$ Д) $0,2 \cdot 10^9$ **Е) $7,5 \cdot 10^8$**

18. Человек, сняв очки, читает книгу, держа ее на расстоянии $d=16$ см от глаз. Какой оптической силы у него очки?

- А) $-1,25$ дптр В) $-1,5$ дптр С) $-1,75$ дптр Д) $-2,0$ дптр **Е) $-2,25$ дптр**

19. Если предмет высотой 1,6 см расположен от рассеивающей линзы на расстоянии, равном ее фокусному расстоянию, то высота изображения равна:

- А) 0,8 см** В) 0,4 см С) 1,6 см Д) 3,2 см
Е) высота зависит от фокусного расстояния линзы

20. К городской сети подключена цепь, состоящая из последовательно включенных резистора с активным сопротивлением 150 Ом и конденсатора емкостью 50 мкФ. Определите амплитудное значение силы тока в цепи, если действующее значение напряжения в сети 120 В.

- А) 1,34 А В) 1,24 А С) 1,14 А **Д) 1,04 А** Е) 0,94 А

Экзаменационное задание по физике 153

1. Чему равен модуль ускорения автомобиля массой 1 т при торможении на горизонтальной поверхности, если коэффициент трения об асфальт равен 0,4? Сопротивлением воздуха пренебрегайте. Ускорение свободного падения 10 м/с^2 .

- A) 40 м/с^2 B) 4 м/с^2 C) 10 м/с^2 D) 400 м/с^2 E) 100 м/с^2

2. Две материальные точки движутся по окружностям радиусами R_1 и R_2 , причем $R_1=2R_2$. При равенстве линейных скоростей точек отношение их центростремительных ускорений a_1/a_2 равно:

- A) $1/4$ B) $1/2$ C) 1 D) 2 E) 4

3. Два тела брошены с одинаковой начальной скоростью под углом α и $(90-\alpha)$ к горизонту. Сопротивление воздуха не учитывайте. Отношение дальности полета первого тела к дальности полета второго тела равно:

- A) $\text{tg } \alpha$ B) $\sin^2 \alpha$ C) 1 D) $\sin 2\alpha$ E) $\text{tg } 2\alpha$

4. Найдите работу при растяжении стальной проволоки длиной 1 м и радиусом 1 мм, если к ней подвешен груз массой 100 кг. Модуль Юнга стали $2,2 \cdot 10^{11}$ Па. Ускорение свободного падения $9,81 \text{ м/с}^2$.

- A) 1,0 Дж B) 0,9 Дж C) 0,8 Дж D) 0,7 Дж E) 0,6 Дж

5. Парашютист, летящий до раскрытия парашюта со скоростью 50 м/с, раскрывает парашют, и его скорость становится равной 5 м/с. Определите, какой примерно была максимальная сила натяжения строп при раскрытии парашюта. Масса парашютиста 80 кг. Ускорение свободного падения 10 м/с^2 . Примите, что сила сопротивления пропорциональна скорости.

- A) 80 Н B) 800 Н C) 8 000 Н D) 4 000 Н E) 40 000 Н

6. Какие из приведенных ниже утверждений верны?

- A) Плотность газа зависит от температуры
B) Давление газа определяется концентрацией молекул и температурой
B) При нормальных условиях 1 моль газа занимает объем, зависящий от молярной массы газа
Г) При нормальных условиях концентрация молекул у всех газов одинакова

- A) A, B, Г B) A, B C) A, B, B D) B, B, Г E) A, Г

7. В каких средах могут существовать поперечные волны?

- А) в газообразных В) в жидких **С) в твердых телах**
Д) в любой из перечисленных Е) ни в одной из перечисленных

8. В теплоизолированном цилиндре под теплонепроницаемым поршнем находится идеальный газ с начальными давлением $P=10^5$ Па, объемом $V=3$ л, температурой $T=300$ К. При сжатии газа над ним совершили работу $A=90$ Дж. Найдите температуру газа после сжатия.

- А) 300 К **В) 360 К** С) 390 К Д) 320 К Е) 350 К

9. Для определения периода колебаний был измерен интервал времени, за который маятник совершил 10 колебаний; этот интервал времени оказался равным 20 с. Граница абсолютной погрешности измерений 0,4 с. Каково значение периода колебаний ?

- А) 2 с В) $2 \text{ с} \pm 0,4 \text{ с}$ С) $2 \text{ с} \pm 0,2 \text{ с}$ Д) $2 \text{ с} \pm 0,02 \text{ с}$ **Е) $2 \text{ с} \pm 0,04 \text{ с}$**

10. Шарик для игры в настольный теннис радиуса $r=15$ мм и массы $m=5$ г погружен в воду на глубину $h=30$ см. Когда шарик отпустили, он “выпрыгнул” из воды на высоту $h_1=10$ см. Какая энергия перешла в теплоту вследствие трения шарика о воду? Плотность воды $\rho=1$ г/см³. Ускорение свободного падения $g=10$ м/с².

- А) 444 мДж В) 44,4 мДж С) 224 мДж **Д) 22,4 Дж** Е) 0 Дж

11. Какой магнитный поток пронизывал каждый виток катушки, имеющей n витков, если при равномерном исчезновении магнитного поля за время τ в катушке возникает ЭДС индукции E .

- А) $n/E\tau$ В) $n\tau/E$ С) $E/n\tau$ Д) $nE\tau$ **Е) $E\tau/n$**

12. К плоскому конденсатору с расстоянием между пластинами в 1 мм приложено напряжение 100 В. Чему равна поверхностная плотность заряда на обкладках? Электрическая постоянная $8,85 \cdot 10^{-12}$ Ф/м.

- А) $0,09$ мкКл/м² **В) $0,9$ мкКл/м²** С) 9 мкКл/м² Д) 90 мкКл/м² Е) 900 мкКл/м²

13. Предположим, что положительный заряд в 1 мкКл равномерно распределен по поверхности шара радиусом 10 см. Каков потенциал этой поверхности? Электрическая постоянная $\epsilon_0 = 8,85 \cdot 10^{-12}$ Ф/м.

- А) 10 кВ В) 20 кВ С) 9 кВ **Д) 90 кВ** Е) 50 кВ

14. При включении в электрическую цепь проводника, имеющего диаметр $d=0,5$ мм и длину $l=4,7$ см, напряжение на нем $U=1,2$ В при токе в цепи $I=1$ А. Найдите удельное сопротивление ρ проводника.

- А) 6 мкОм·м **В) 5 мкОм·м** С) 4 мкОм·м Д) 3 мкОм·м Е) 2 мкОм·м

15. Гибкий проволочный контур сопротивлением $R=0,15$ Ом и площадью $S_1=300$ см² расположен перпендикулярно линиям однородного магнитного поля с индукцией $B_1=0,06$ Тл. При изменении индукции поля до $B=0,08$ Тл и одновременном изменении площади контура по нему прошел заряд $Q=6$ мКл. Найдите новое значение площади S_2 контура.

- А) 62,5 см² **В) 112,5 см²** С) 225 см² Д) 337,5 см² Е) 450 см²

16. Энергия покоя атома в результате испускания фотона уменьшилась на некоторое значение E . При этом масса атома:

- А) уменьшилась на E/c В) увеличилась на E/c
 С) не изменилась Д) увеличилась на E/c^2 **Е) уменьшилась на E/c^2**

17. Луч света проходит из воздуха в скипидар. Определите угол падения луча α , если угол преломления $\beta=30^\circ$. Скорость света в скипидаре $v=2 \cdot 10^8$ м/с, а в воздухе – $c=3 \cdot 10^8$ м/с.

- А) 75° В) 60° С) 68° Д) 45° **Е) 49°**

18. При делении одного ядра урана U^{235} выделяется $3,2 \cdot 10^{11}$ Дж энергии. Если атомная электростанция, имеющая КПД 25 %, расходует в сутки 235 г урана – 235 , то ее электрическая мощность равна ... Число Авогадро $N_A = 6,02 \cdot 10^{23}$ моль⁻¹.

- А) 56 МВт** В) 2 МВт С) 22 МВт Д) 80 МВт Е) 10 МВт

19. Красная граница фотоэффекта для некоторого металла λ_0 . Чему равна кинетическая энергия фотоэлектронов при освещении этого металла светом с длиной волны λ ($\lambda < \lambda_0$). Постоянная Планка h , скорость света c .

- А) $\frac{hc\lambda\lambda_0}{\lambda_0 + \lambda}$ В) $\frac{hc(\lambda_0 + \lambda)}{\lambda_0\lambda}$ **С) $\left(\frac{m}{n}\right)^2$** Д) $\frac{hc\lambda\lambda_0}{\lambda_0 - \lambda}$

Е) При данных условиях фотоэффект не наблюдается

20. Максимальное напряжение в колебательном контуре, состоящем из катушки индуктивностью $L=5$ мкГн и конденсатора емкостью $C=13,33$ нФ, равно

$U_0=1,2$ В. Сопротивление ничтожно мало. Определите максимальное значение магнитного потока, если число витков катушки $N=28$.

- А) $0,55 \cdot 10^{-8}$ Вб **В) $1,1 \cdot 10^{-8}$ Вб** С) $2,2 \cdot 10^{-8}$ Вб Д) $4,4 \cdot 10^{-8}$ Вб Е) $8,8 \cdot 10^{-8}$ Вб

Экзаменационное задание по физике 154

1. Тело массой 200 кг равномерно поднимается по наклонной плоскости, образующей угол 30° с горизонтом, под действием силы 1500 Н, приложенной вдоль линии движения. С каким ускорением тело будет соскальзывать вдоль наклонной плоскости, если его отпустить? Ускорение силы тяжести 10 м/с^2 .

- А) $4,5 \text{ м/с}^2$ **В) $2,5 \text{ м/с}^2$** С) 3 м/с^2 Д) 2 м/с^2 Е) $3,5 \text{ м/с}^2$

2. За вторую секунду после начала движения автомобиль прошел 1,2 м. С каким ускорением двигался автомобиль?

- А) $1,2 \text{ м/с}^2$ В) 1 м/с^2 С) $0,6 \text{ м/с}^2$ Д) $0,75 \text{ м/с}^2$ **Е) $0,8 \text{ м/с}^2$**

3. Лифт массой $M = 1000$ кг равноускоренно поднимался лебедкой. На некотором отрезке пути длиной $\ell = 1$ м лифт двигался со средней скоростью $V_{\text{ср}} = 5 \text{ м/с}$ и его скорость возросла на $\Delta V = 0,5 \text{ м/с}$. Какую работу совершила сила, перемещающая лифт на уклонном отрезке его пути? Ускорение силы тяжести $g = 10 \text{ м/с}^2$.

- А) 10 кДж В) 10,5 кДж С) 12 кДж **Д) 12,5 кДж** Е) 15 кДж

4. Пружину длиной ℓ и жесткостью k разрезали на две равные части. Определите жесткость каждой новой пружины.

- А) k В) $\frac{k}{2}$ **С) $2k$** Д) $4k$ Е) $12k$

5. Тело переместилось из точки А с координатами $x_1 = -1$, $y_1 = 2$ в точку В с координатами $x_2 = 5$, $y_2 = 3$. Найдите перемещение тела.

- А) $\sqrt{17}$ В) 5 **С) $\sqrt{37}$** Д) 4 Е) $\sqrt{27}$

6. Колесо радиусом R и массой m стоит перед ступенькой высотой h (причем $h < R$). Какую минимальную силу F нужно приложить к оси колеса в горизонтальном направлении, чтобы оно могло подняться на ступеньку? Ускорение силы тяжести равно g .

A) $mg \frac{h}{R}$ B) $mg \frac{\sqrt{(2R - h)h}}{R - h}$ C) $mg \frac{h}{R - h}$
 Д) $mg \frac{h}{\sqrt{(2R - h)h}}$ Е) $mg \frac{R}{\sqrt{(2R - h)h}}$

7. Удельная теплоемкость воды 4,2 кДж/кг·К, а ее удельная теплота парообразования 2,3 МДж/кг. В кастрюлю налили холодной воды при 9 °С и поставили на плиту, не накрывая крышкой. Если вода закипела через 10 мин, то, через какое время после начала кипения она полностью испарится? Температура кипения 100 °С.

A) 40 мин B) 45 мин C) 50 мин Д) 55 мин Е) 60 мин

8. Тело, прикрепленное к пружине, совершает гармонические колебания. Найдите скорость тела в момент прохождения им положения равновесия, если коэффициент жесткости равен 2 Н/м, масса тела 3 кг, амплитуда колебаний 1 см.

A) 4,2 мм/с B) 5,2 мм/с C) 6,2 мм/с Д) 7,2 мм/с Е) 8,2 мм/с

9. За время $t = 10$ суток из стакана испарилось $m = 100$ г воды. Какое количество молекул вылетало в среднем с поверхности воды за $\tau = 1$ с? Постоянная Авогадро $N_A = 6,02 \cdot 10^{23}$ моль⁻¹. Молярная масса воды $\mu = 18$ г/моль.

A) $7,58 \cdot 10^{18}$ B) $7,67 \cdot 10^{18}$ C) $7,74 \cdot 10^{18}$ Д) $7,81 \cdot 10^{18}$ Е) $7,87 \cdot 10^{18}$

10. Тело совершает гармонические колебания с круговой частотой 10 с⁻¹. Если тело при прохождении им положения равновесия имеет скорость 0,2 м/с, то амплитуда колебаний равна:

A) 20 см B) 31,4 см C) 3,14 см Д) 4 см Е) 2 см

11. В конце зарядки аккумулятора током $I_1 = 4$ А вольтметр, подключенный к его зажимам, показал напряжение $U_1 = 2,16$ В. В начале разрядки аккумулятора током $I_2 = 5$ А показание вольтметра $U_2 = 1,8$ В. Найдите силу тока короткого замыкания.

A) 20 А B) 25 А C) 25 А Д) 40 А Е) 50 А

12. Периоды обращения по окружности α -частицы (T_α) и протона (T_p), влетевших в однородное магнитное поле перпендикулярно вектору магнитной индукции с одной и той же скоростью, соотносятся между собой ($m_\alpha = 4 m_p$; $q_\alpha = 2q_p$).

A) $T_\alpha = 8T_p$ B) $T_\alpha = \frac{1}{2} T_p$ C) $T_\alpha = 2T_p$ Д) $T_\alpha = 4T_p$ Е) $T_\alpha = \frac{1}{4} T_p$

13. В телевизионном кинескопе ускоряющее анодное напряжение равно 16 кВ, а расстояние от анода до экрана составляет 30 см. За какое время электроны проходят это расстояние? Масса электрона $9,1 \cdot 10^{-31}$ кг, а его заряд $-1,6 \cdot 10^{-19}$ Кл.

- А) 4 нс В) 5 нс С) 6 нс **Д) 8 нс** Е) 2 нс

14. При последовательном соединении n одинаковых источников тока с одинаковыми ЭДС E каждый и одинаковыми внутренними сопротивлениями r каждый, полный ток в цепи с внешним сопротивлением R будет равным:

А) $I = \frac{nE}{R + nr}$ В) $I = \frac{E}{R + \frac{r}{n}}$ С) $I = \frac{E}{R + nr}$ Д) $I = \frac{nE}{R + r}$ Е) $I = \frac{nE}{R + \frac{r}{n}}$

15. Рамка площадью $S = 400 \text{ см}^2$ имеет $N = 100$ витков и равномерно вращается в однородном магнитном поле с индукцией $B = 10^{-2}$ Тл, причем период вращения $T = 0,1$ с. Определите максимальное значение ЭДС, возникающей в рамке, если ось ее вращения перпендикулярна силовым линиям.

- А) 1,3 В В) 4,6 В С) 10,2 В Д) 0,25 В **Е) 2,5 В**

16. Если плоская монохроматическая волна с длиной волны $\lambda = 500$ нм падает на дифракционную решетку с периодом $d = 3$ мкм, причем угол падения равен 0° , то спектр 3-го порядка будет наблюдаться под углом дифракции равным:

- А) 90° В) 75° С) 60° Д) 45° **Е) 30°**

17. Определите индуктивность катушки колебательного контура, если емкость конденсатора, если емкость конденсатора равна 5 мкФ, а период колебаний 1 мс.

- А) 10 мГн В) 8 мГн С) 7 мГн Д) 6 мГн **Е) 5 мГн**

18. При изменении тока в катушке индуктивности на величину 1 А за время 0,6 с в ней индуцируется ЭДС 0,2 мВ. Какую длину будет иметь радиоволна, излучаемая генератором, колебательный контур которого состоит из этой катушки и конденсатора емкостью 14,1 нФ. Скорость света в вакууме $3 \cdot 10^8$ м/с.

- А) 3 000 м В) 2 550 м С) 2 500 м **Д) 2 450 м** Е) 200 м

19. Радиоактивный изотоп тория ${}_{90}\text{Th}^{232}$, испытывая шесть α -распадов и четыре β^- -распада, превращается в стабильный изотоп элемента X. Чему равны зарядовое Z и массовое A числа этого изотопа?

A) $Z = 74, A = 208$

B) $Z = 78, A = 208$

C) $Z = 78, A = 204$

D) $Z = 82, A = 208$

E) $Z = 78, A = 212$

20. Предмет высотой 3 см помещен на расстоянии 15 см перед собирающей линзой с фокусным расстоянием 6 см. Он перпендикулярен главной оптической оси линзы. Определите высоту изображения.

A) 5 см

B) 1,5 см

C) 4 см

D) 2 см

E) 3 см

Экзаменационное задание по физике 155

1. Определите период вращения искусственного спутника вблизи поверхности планеты, которую можно принять за однородный шар плотностью ρ . Гравитационная постоянная равна G .

A) $\sqrt{\frac{3\pi}{4\rho G}}$

B) $\sqrt{\frac{3\pi}{\rho G}}$

C) $\sqrt{\frac{4\pi}{3\rho G}}$

D) $\sqrt{\frac{2\pi}{3\rho G}}$

E) $\sqrt{\frac{2\pi}{\rho G}}$

2. Мощность гидростанции $P=73,5$ МВт. Найдите объемный расход воды V_t , если КПД станции $\eta=75\%$ и плотина поднимает уровень воды на высоту $h=10$ м. Ускорение силы тяжести $g=9,8$ м/с². Плотность воды равна $\rho=10^3$ кг/м³.

A) 1 000 м³/с

B) 1 200 м³/с

C) 1 500 м³/с

D) 1 600 м³/с

E) 2 000 м³/с

3. Пропеллер самолета радиусом 1,5 м вращается при посадке с частотой 2000 об/мин. Посадочная скорость самолета относительно Земли равна 162 км/ч. Определите скорость точки на конце пропеллера относительно Земли.

A) 307 м/с

B) 317 м/с

C) 327 м/с

D) 337 м/с

E) 359 м/с

4. Если наклонная плоскость имеет такой наклон, что при подъеме по ней груза она дает выигрыш в силе в 2 раза (трение отсутствует), то в работе такая наклонная плоскость:

A) дает выигрыш в 2 раза

B) дает выигрыш в 4 раза

C) не дает ни выигрыша, ни проигрыша

D) дает проигрыш в 4 раза

E) дает проигрыш в 2 раза

5. Траектория движения материальной точки – это:

A) понятие, тождественное пройденному точкой пути

B) длина вектора перемещения точки

C) вектор, соединяющий начальную и конечную точки пути

D) линия, указывающая направление движения точки

Е) линия, описываемая точкой в пространстве при ее движении

6. Материальная точка совершает колебания согласно уравнению $x = A \sin \omega t$. В какой-то момент времени смещение точки $x_1 = 15$ см. При возрастании фазы колебаний в два раза смещение x_2 оказалось равным 24 см. Определите амплитуду A колебаний.

- А) 36 см В) 32 см С) 30 см **Д) 25 см** Е) 24 см

7. В баллоне находится газ, давление которого $131,3 \cdot 10^5$ Па, а температура 30°C . Из-за утечки газа его давление в баллоне понизилось до $2,02 \cdot 10^5$ Па, а температура понизилась до -25°C . Какая часть газа осталась в баллоне?

- А) 0,0203 В) 0,0199 С) 0,0195 Д) 0,0191 **Е) 0,0181**

8. На тело, погруженное в воду, действует выталкивающая сила, составляющая седьмую часть от веса тела. Чему равны плотность тела? Плотность воды $1 \cdot 10^3$ кг/м³.

- А) 8 г/см³ В) $7\frac{7}{6}$ г/см³ С) $6\frac{6}{7}$ г/см³ **Д) 7 г/см³** Е) $7\frac{1}{7}$ г/см³

9. Идеальный газ в тепловой машине за один цикл работы получил от нагревателя количество теплоты 10 Дж, отдал холодильнику количество теплоты 3 Дж и совершил работу 7 Дж. Как изменилась при этом внутренняя энергия газа?

- А) $\Delta U = 20$ Дж В) $\Delta U = 14$ Дж С) $\Delta U = 10$ Дж Д) $\Delta U = 7$ Дж **Е) $\Delta U = 0$**

10. Скорость звука в воде 1400 м/с. На каком расстоянии находятся ближайшие точки, совершающие колебания в противоположных фазах, если частота колебаний равна 700 Гц?

- А) 0,5 м **В) 1,0 м** С) 1,5 м Д) 2,0 м Е) 4,0 м

11. На металлической сфере радиусом $r = 15$ см находится заряд $Q = 2$ нКл. Определите напряженность E электростатического поля на расстоянии $r_1 = 10$ см от центра сферы. Электрическая постоянная $\epsilon_0 = 8,85 \cdot 10^{-12}$ Ф/м.

- А) 1 800 В/м В) 1 600 В/м **С) 0** Д) 800 В/м Е) 450 В/м

12. Есть две батареи, одна составлена из нескольких одинаковых гальванических элементов, соединенных последовательно, другая из того же числа таких же элементов, соединенных параллельно. На какие одинаковые сопротивления R надо замкнуть каждую из батарей, чтобы токи в них были равны? Внутреннее сопротивление каждого гальванического элемента равно r_0 . Сопротивлением подводящих проводов пренебрегайте.

- A) $4r_0$ B) $2r_0$ C) r_0 Д) $\frac{r_0}{2}$ E) $\frac{r_0}{4}$

13. Два электрона находятся на бесконечно большом расстоянии и начинают двигаться навстречу друг другу с одинаковыми по модулю скоростями $V=1 \cdot 10^6$ м/с. Определите наименьшее расстояние, на которое они сблизятся. Электрическая постоянная $\epsilon_0=8,85 \cdot 10^{-12}$ Ф. Элементарный заряд равен $e=1,6 \cdot 10^{-19}$ Кл. Масса электрона $m=9,1 \cdot 10^{-31}$ кг.

- A) $2,5 \cdot 10^{-7}$ м B) $2,5 \cdot 10^{-8}$ м C) $2,5 \cdot 10^{-9}$ м Д) $2,5 \cdot 10^{-10}$ м E) $2,5 \cdot 10^{-11}$ м

14. Элемент замкнут на внешнее сопротивление, величина которого в 3 раза больше величины внутреннего сопротивления элемента. Найдите ЭДС элемента, если на внешнем сопротивлении выделяется мощность 18 Вт при силе тока в цепи 3 А.

- A) 18 В B) 9 В C) 12 В Д) 6 В E) 8 В

15. Катушка без сердечника длиной $\ell=50$ см содержит $N=200$ витков. По катушке течет ток $I=1$ А. Определите объемную плотность энергии магнитного поля внутри катушки. Магнитная постоянная равна $\mu_0=4\pi \cdot 10^{-7}$ Гн/м.

- A) 0,5 Дж/м³ B) 0,4 Дж/м³ C) 0,3 Дж/м³ Д) 0,2 Дж/м³ E) 0,1 Дж/м³

16. Найдите синус угла полного внутреннего отражения при переходе света из стекла в воздух, если скорость света в стекле в 1,5 раза меньше, чем в воздухе.

- A) $\frac{3}{4}$ B) $\frac{3}{10}$ C) $\frac{1}{6}$ Д) $\frac{3}{2}$ E) $\frac{2}{3}$

17. Выразите массу фотона через его частоту ν . h – постоянная Планка, k – постоянная Больцмана, c – скорость света в вакууме.

- A) $\frac{2h\nu}{k}$ B) $\frac{h\nu}{k}$ C) $\frac{h\nu}{c}$ Д) $\frac{h\nu}{c^2}$ E) $h\nu c^2$

18. Найдите кинетическую энергию электронов, выбитых из серебра при облучении ультрафиолетовым светом длиной волны $\lambda=2 \cdot 10^{-5}$ см. Работа выхода для серебра $A=4,7$ эВ. Постоянная Планка равна $h=4,136 \cdot 10^{-15}$ эВ·с. Скорость света $c=3 \cdot 10^8$ м/с.

- A) 2,3 эВ B) 1,5 эВ C) 0,8 эВ Д) 0,4 эВ E) 3,1 эВ

19. При электрическом разряде в трубке, наполненной криптоном – 86, излучаются световые кванты, соответствующие разности энергий двух состояний атома $E_2 - E_1 = 3,278 \cdot 10^{-19}$ Дж. Найдите длину волны этого излучения, принятую в качестве эталона единицы длины. Постоянная Планка $6,62 \cdot 10^{-34}$ Дж·с. Скорость света $3 \cdot 10^8$ м/с.

- A) 606 нм B) 616 нм C) 626 нм D) 636 нм E) 646 нм

20. В последовательной цепи переменного тока, составленной из резистора с активным сопротивлением R , конденсатора емкостью C и катушки индуктивностью L , наблюдается электрический резонанс. Амплитуда колебаний силы тока в неразветвленной цепи при резонансе I_0 . Какова амплитуда колебаний напряжения на конденсаторе?

- A) $I_0 R$ B) $I_0 \sqrt{\frac{L}{C}}$ C) $I_0 \sqrt{\frac{C}{L}}$ D) $\frac{I_0}{\sqrt{LC}}$ E) $I_0 \sqrt{LC}$

Экзаменационное задание по физике 156

1. За пятую секунду равнозамедленного движения тело проходит 5 см и останавливается. Какой путь проходит тело за третью секунду этого движения?

- A) 25 см B) 20 см C) 15 см D) 30 см E) 35 см

2. Если на тело массой 1 кг, лежащее на горизонтальной плоскости, подействовать горизонтальной силой 1 Н, то сила трения между телом и плоскостью будет равна (коэффициент трения между телом и плоскостью 0,2 и ускорение силы тяжести 10 м/с^2)

- A) 0,1 Н B) 1 Н C) 2 Н D) 0,2 Н E) 10 Н

3. Какова зависимость периода обращения спутника, запущенного в экваториальной плоскости планеты, от ее плотности ρ ? Высота спутника над поверхностью планеты во много раз меньше ее радиуса.

- A) $T \sim \rho^2$ B) $T \sim \rho$ C) $T \sim \frac{1}{\rho}$ D) $T \sim \sqrt{\rho}$ E) $T \sim \frac{1}{\sqrt{\rho}}$

4. Вентилятор вращается с частотой 15 с^{-1} . После выключения вентилятор, вращаясь равнозамедленно, сделал до остановки 75 оборотов. Сколько времени прошло с момента выключения вентилятора до его полной остановки?

- A) 15 с B) 30 с C) 8 с D) 12 с E) 10 с

5. Один шар налетает на другой, большей массы, первоначально покоившийся. После центрального упругого удара разлетаются так, что величина ско-

рости меньшего шара в 2,5 раза больше величины скорости большого шара. Найти отношение массы большого шара к массе меньшего шара.

- А) 4 В) 5 С) 6 Д) 6,25 Е) 8

6. Автомобиль массой 1,35 т имеет колесную базу длиной 3,05 м. Центр тяжести расположен на расстоянии 1,78 м позади передней оси. Определите силу, действующую на каждое из передних колес со стороны горизонтальной поверхности земли. Ускорение силы тяжести $9,8 \text{ м/с}^2$.

- А) 3 861 Н В) 7 722 Н С) 6 686 Н Д) 5 508 Н Е) 2 754 Н

7. Каково давление азота, если средняя квадратичная скорость его молекул 500 м/с, а его плотность $1,35 \text{ кг/м}^3$? Молярная масса азота 28 г/моль.

- А) 107,3 кПа В) 112,5 кПа С) 120,1 кПа Д) 125,7 кПа Е) 130,8 кПа

8. Через сколько времени от начала движения точка, совершающая косинусоидальные гармонические колебания, сместится от положения равновесия на половину амплитуды? Период колебаний 24 с, начальная фаза равна нулю.

- А) 8 с В) 6 с С) 2 с Д) 4 с Е) 3 с

9. Газ определенной массы занимает объем 100 см^3 под давлением P и при абсолютной температуре T . Каков будет объем газа, если давление увеличить до $2P$, а температуру до $2T$?

- А) 25 см^3 В) 50 см^3 С) 100 см^3 Д) 200 см^3 Е) 400 см^3

10. Точка совершает гармонические колебания по закону $x=3 \cos\left(\frac{\pi}{2}t + \frac{\pi}{8}\right)$, где $[x]=\text{м}$. Определите период T колебаний.

- А) 1 с В) 2 с С) 3 с Д) 4 с Е) 6 с

11. Потенциал электрического поля на поверхности металлической заряженной сферы радиусом 20 см равен 4 В. Каковы значения потенциала φ_1 на расстоянии 10 см от центра сферы и φ_2 на расстоянии 40 см от центра сферы?

- А) $\varphi_1 = 8 \text{ В}$; $\varphi_2 = 2 \text{ В}$; В) $\varphi_1 = 2 \text{ В}$; $\varphi_2 = 8 \text{ В}$ С) $\varphi_1 = 1 \text{ В}$; $\varphi_2 = 1 \text{ В}$
Д) $\varphi_1 = 4 \text{ В}$; $\varphi_2 = 2 \text{ В}$ Е) $\varphi_1 = 0$; $\varphi_2 = 2 \text{ В}$

12. Какова индуктивность катушки, если при равномерном увеличении тока в ней от 1 до 3 Ампер за 0,1 с возникает ЭДС самоиндукции, равная 40 В?

- А) 20 Гн В) 0,1 Гн С) 0,2 Гн Д) 1 Гн **Е) 2 Гн**

13. Плоский воздушный конденсатор емкостью $C_1=10$ пФ заряжен до разности потенциалов $U_1=900$ В. После отключения конденсатора от источника напряжения расстояния между пластинами конденсатора было увеличено в 3 раза. Определите разность потенциалов U_2 на обкладках конденсатора после их раздвижения.

- А) 100 В В) 300 В С) 900 В **Д) 2 700 В** Е) 8 100 В

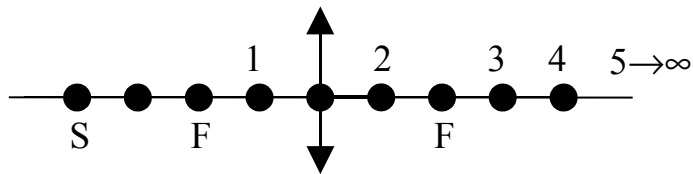
14. В однородном магнитном поле с индукцией 0,12 Тл находится круглая рамка диаметром 10 см, расположенная так, что вектор индукции перпендикулярен плоскости рамки. Определите количество витков рамки, если при ее повороте на угол 180° за 0,14 с в ней наводится ЭДС 0,942 В.

- А) 110 В) 100 С) 90 Д) 80 **Е) 70**

15. Определите внутреннее сопротивление источника тока, если во внешней цепи при силе тока $I_1 = 4$ А развивается мощность $P_1 = 10$ Вт, а при силе тока $I_2 = 6$ А развивается мощность $P_2 = 12$ Вт.

- А) $\frac{1}{2}$ Ом В) $\frac{1}{3}$ Ом **С) $\frac{1}{4}$ Ом** Д) $\frac{1}{5}$ Ом Е) $\frac{1}{6}$ Ом

16. К какой точке ближе всего будет находиться изображение точки S в собирающей линзе?



- А) 1 В) 3 С) 5 Д) 2 **Е) 4**

17. Какое вещество из перечисленных ниже может быть использовано в ядерных реакторах в качестве замедлителя нейтронов:

- А) графит** В) кадмий С) бор Д) уран Е) плутоний

18. Мощность, потребляемая трансформатором, $P_3 = 90$ Вт. Определите силу тока во вторичной обмотке, если напряжение на зажимах вторичной обмотки $U = 12$ В и КПД трансформатора $\eta = 75\%$.

- А) 5,0 А В) 4,5 А С) 5,1 А **Д) 5,6 А** Е) 6,7 А

19. Если предмет помещен на расстоянии 21 см от собирающей линзы, то образованное изображение немного меньше предмета. Если предмет помещен

на расстоянии 19 см от линзы, то образованное изображение немного больше предмета. Примерное фокусное расстояние линзы составляет:

- A) 5 см B) 10 см C) 18 см **Д) 20 см** E) 22 см

20. Фотоны с энергией 4,9 эВ вырывают электроны из металла с работой выхода 4,5 эВ. Найдите максимальный импульс, передаваемый поверхности металла при вылете каждого электрона. Масса электрона $9,1 \cdot 10^{-31}$ кг. Элементарный заряд $1,6 \cdot 10^{-19}$ Кл. Скорость света $3 \cdot 10^8$ м/с.

- A) $3,11 \cdot 10^{-25} \frac{\text{кг} \cdot \text{м}}{\text{с}}$ B) $3,21 \cdot 10^{-25} \frac{\text{кг} \cdot \text{м}}{\text{с}}$ C) $3,31 \cdot 10^{-25} \frac{\text{кг} \cdot \text{м}}{\text{с}}$
Д) $3,41 \cdot 10^{-25} \frac{\text{кг} \cdot \text{м}}{\text{с}}$ E) $3,51 \cdot 10^{-25} \frac{\text{кг} \cdot \text{м}}{\text{с}}$

Экзаменационное задание по физике 157

1. Тело массой m скатилось с горы высотой h и остановилось у подножия горы. Какую минимальную работу нужно совершить, чтобы поднять тело обратно на гору, действуя на тело с силой, направленной вдоль перемещения. Ускорение силы тяжести равно g .

- A) mgh B) $\frac{mgh}{2}$ **C) $2mgh$** Д) $3mgh$ E) $4mgh$

2. В трубку, из которой откачан воздух, помещены свинцовая дробинка, пробка и птичье перо. Какое из этих тел будет падать с наименьшим ускорением, если быстро перевернуть трубку?

- A) дробинка B) птичье перо C) пробка
Д) все эти тела будут падать с одинаковым ускорением
E) ускорение всех трех тел равно нулю

3. Какова средняя сила давления F на плечо при стрельбе из автомата, если масса пули $m = 10$ г, а скорость пули при вылете из ствола $V = 300$ м/с? Число выстрелов из автомата в единицу времени $n = 300$ мин⁻¹.

- A) 12 Н **В) 15 Н** C) 18 Н Д) 24 Н E) 9 Н

4. Парашют сконструирован таким образом, чтобы скорость приземления женщины массы 50 кг составляла 6,5 м/с. С какой скоростью приземлится мужчина массы 70 кг, если воспользуется этим парашютом по ошибке?

А) 6,5 м/с В) 7,8 м/с С) 8,7 м/с **Д) 9,1 м/с** Е) 10,3 м/с

5. Первый вагон поезда прошел мимо наблюдателя, стоящего на платформе, за $t_1 = 1$ с, а второй – за $t_2 = 1,5$ с. Длина вагона $\ell = 12$ м. Найдите скорость поезда V_0 в начале наблюдения. Движение поезда считайте равнопеременным.

А) 12,4 м/с В) 12,8 м/с С) 13,2 м/с **Д) 13,6 м/с** Е) 14 м/с

6. На поверхности океана длина волны достигает 300 м, а ее круговая частота 0,46 рад/с. Скорость распространения такой волны равна:

А) 14 м/с В) 65 м/с С) 42 м/с **Д) 22 м/с** Е) 46 м/с

7. Спирт иногда используется как термометрическая жидкость вследствие своей:

А) низкой плотности В) способности проводить тепло
С) низкой точки замерзания Д) высокой теплоемкости
Е) способности быть веществом

8. Человек принимает за один конец доску массой 40 кг. Какой силой, направленной перпендикулярно доске, человек удерживает доску в равновесии, если угол ее наклона к горизонту 60° ? Ускорение силы тяжести равно 10 м/с^2 .

А) 100 Н В) 150 Н С) 200 Н Д) 250 Н Е) 400 Н

9. Шкала динамометра, рассчитанная на силу 15 Н, имеет длину 15 см. Тело, подвешенное к динамометру, совершает вертикальные колебания с частотой 1,5 Гц. Определите массу тела. Весом пружины пренебрегайте.

А) 1,1 кг В) 1,2 кг **С) 1,3 кг** Д) 1,4 кг Е) 1,5 кг

10. В баллоне емкостью 50 л находится 0,12 кмоль одноатомного газа при давлении 6 МПа. Определите среднюю кинетическую энергию теплового движения молекулы газа. Число Авогадро $6,02 \cdot 10^{23} \text{ моль}^{-1}$.

А) $6,23 \cdot 10^{-18}$ Дж В) $6,23 \cdot 10^{-19}$ Дж С) $6,23 \cdot 10^{-20}$ Дж
Д) $6,23 \cdot 10^{-21}$ Дж Е) $6,23 \cdot 10^{-22}$ Дж

11. Как зависит напряженность поля равномерно заряженной длинной нити от расстояния R до нее?

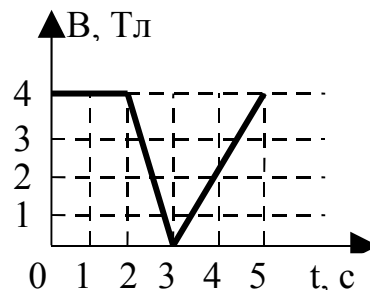
А) $E \sim \frac{1}{R}$ В) $E \sim \frac{1}{\sqrt{R}}$ С) $E \sim \frac{1}{R^{\frac{3}{2}}}$ Д) $E \sim \frac{1}{R^2}$ Е) $E \sim \frac{1}{R^3}$

12. В однородном магнитном поле с индукцией 0,06 Тл находится прямоугольная рамка площадью 40 см^2 . Рамка состоит из 200 витков и может вра-

щаться вокруг оси, перпендикулярной линиям индукции поля. Когда по виткам течет ток 0,5 А, рамка располагается перпендикулярно линиям индукции поля. Какую работу надо совершить, чтобы повернуть рамку из этого положения на 0,25 оборота?

- А) 96 мДж В) 72 мДж С) 48 мДж **Д) 24 мДж** Е) 0

13. Круговой проволочный виток площадью 100 см^2 находится в однородном магнитном поле, зависимость индукции которого от времени показана на графике. Плоскость витка перпендикулярна линиям индукции поля. Чему равно максимальное значение ЭДС индукции, возникающей в витке?



- А) $1 \cdot 10^{-2} \text{ В}$ В) $2 \cdot 10^{-2} \text{ В}$ **С) $4 \cdot 10^{-2} \text{ В}$** Д) $6 \cdot 10^{-2} \text{ В}$ Е) $8 \cdot 10^{-2} \text{ В}$

14. Электростатическое поле создается двумя бесконечными параллельными плоскостями, заряженными равномерно разноименными зарядами с поверхностной плотностью $|\sigma_1| = 1 \text{ нКл/м}^2$ и $|\sigma_2| = 2 \text{ нКл/м}^2$. Определите напряженность электростатического поля между плоскостями. Электрическая постоянная $\epsilon_0 = 8,85 \cdot 10^{-12} \text{ Ф/м}$.

- А) 169 В/м** В) 56,5 В/м С) 84,5 В/м Д) 338 В/м Е) 141 В/м

15. Батарея, замкнутая на сопротивление 2 Ом, дает ток в цепи 1,6 А. Та же батарея, замкнутая на сопротивление 1 Ом, дает ток 2 А. Какая мощность выделяется внутри батареи во втором случае?

- А) 12 Вт** В) 8 Вт С) 6 Вт Д) 9 Вт Е) 16 Вт

16. Свет нормально падает на дифракционную решетку, имеющую 620 штрихов на миллиметр. Максимальный порядок, который можно наблюдать для волны с длиной $\lambda = 0,55 \text{ мкм}$, равен:

- А) 2** В) 4 С) 1 Д) 5 Е) 3

17. Определите атомный номер, массовое число и химический символ ядра, которое получится, если в ядре ${}^3_2\text{He}$ протоны заменить нейтронами, а нейтроны – протонами.

- А) ${}^2_3\text{He}$ **В) ${}^3_1\text{H}$** С) ${}^2_1\text{H}$ Д) ${}^2_3\text{Li}$ Е) ${}^4_2\text{He}$

18. В цепь переменного тока частотой $\nu = 50 \text{ Гц}$ последовательно включены резистор сопротивлением $R = 628 \text{ Ом}$ и катушка индуктивностью L . При этом между колебаниями напряжения и силы тока наблюдается сдвиг по фазе $\varphi = \pi/4$. Какова индуктивность катушки?

- A) 2 Гн B) 1 Гн C) 1,57 Гн D) 0,2 Гн E) 0,5 Гн

19. Найдите абсолютный показатель преломления среды, в которой свет с энергией фотонов $\epsilon = 4,4 \cdot 10^{-19}$ Дж имеет длину волны $\lambda = 0,39$ мкм. Скорость света в вакууме $c = 3 \cdot 10^8$ м/с. Постоянная Планка $h = 6,62 \cdot 10^{-34}$ Дж·с.

- A) 1,28 B) 1,24 C) 1,20 D) 1,16 E) 1,12

20. Найдите постоянную распада λ радона, если известно, что число атомов радона уменьшается за время $t = 1$ сутки на 18,2 %.

- A) $0,3 \cdot 10^{-6} \text{ с}^{-1}$ B) $1,3 \cdot 10^{-6} \text{ с}^{-1}$ C) $2,3 \cdot 10^{-6} \text{ с}^{-1}$ D) $3,3 \cdot 10^{-6} \text{ с}^{-1}$ E) $4,3 \cdot 10^{-6} \text{ с}^{-1}$

Экзаменационное задание по физике 158

1. Определите, какой путь пройдет свободно падающее тело за n -ую секунду движения. Ускорение свободного падения равно g .

- A) $\frac{g \cdot n}{2}$ B) $\frac{g(n-1)}{2}$ C) $\frac{g(n+1)}{2}$ D) $\frac{g(2n-1)}{2}$ E) $\frac{g(2n+1)}{2}$

2. Автодрезина ведет равноускоренно две платформы. Сила тяги $F=1,8$ кН. Масса первой платформы $m_1=10$ т, второй $m_2=5$ т. С какой силой натянуто сцепление между платформами?

- A) 1 500 Н B) 1 200 Н C) 900 Н D) 600 Н E) 300 Н

3. Груз массой m лежит на полу кабины лифта, опускающегося равномерно с ускорением a . Чему равен вес тела?

- A) $mg-ma$ B) $mg+ma$ C) mg D) $ma-mg$ E) ma

4. Два хоккеиста напрямую сталкиваются друг с другом и сцепляются. Один имеет массу 110 кг и движется направо со скоростью 4 м/с, масса другого 90 кг и его скорость 6 м/с в направлении первого. В каком направлении и с какой скоростью они будут двигаться после сцепления?

- A) направо; 0,5 м/с B) налево; 0,5 м/с C) налево; 3 м/с
D) направо; 3 м/с E) налево; 1 м/с

5. Проплывая под мостом против течения, гребец потерял спасательный круг. Обнаружив пропажу через время $\tau = 12$ мин, он повернул назад и, гребя по течению, подобрал спасательный круг в 800 м ниже моста. Определите скорость течения реки.

А) 1,5 км/ч В) 2 км/ч С) 3 км/ч Д) 3 км/ч Е) 6 км/ч

6. Карусель радиуса 5 м имеет период вращения 10 с. Если расположить отвес у края карусели, какой угол α он составит с вертикалью?

А) $\text{ctg}\alpha=1$ В) $\text{ctg}\alpha=3$ С) $\text{ctg}\alpha=5$ Д) $\text{ctg}\alpha=4$ Е) $\text{ctg}\alpha=2$

7. Период колебаний математического маятника определяется:

А) его массой В) его длиной и ускорением свободного падения
С) его массой и длиной Д) ускорением свободного падения
Е) его массой и ускорением свободного падения

8. Если в цилиндрический сосуд высотой $H=50$ см налили до половины воду (плотность воды $\rho_1=1$ г/см³) и затем до краев масло (плотность масла $\rho_2=0,6$ г/см³), то давление жидкостей на дно сосуда равно (ускорение силы тяжести $g=10$ м/с²).

А) 3,3 кПа В) 4,0 кПа С) 4,4 кПа Д) 4,8 кПа Е) 5,5 кПа

9. На расстоянии $S=1\ 093$ м от наблюдателя ударяют молотком по железнодорожному рельсу. Наблюдатель, приложив ухо к рельсу, услышал звук на время $\Delta t=3$ с раньше, чем он дошел до него по воздуху. Найдите скорость звука U в стали. Скорость звука в воздухе $V=340$ м/с.

А) 4 900 м/с В) 5 000 м/с С) 5 100 м/с Д) 5 200 м/с Е) 5 300 м/с

10. Пружина имеет жесткость, равную 10 Н/м. Какой груз следует прикрепить к этой пружине, чтобы период колебаний такого пружинного маятника составлял 1 с?

А) 0,45 кг В) 0,4 кг С) 0,35 кг Д) 0,3 кг Е) 0,25 кг

11. Какой магнитный поток пронизывал каждый виток катушки, имеющей n витков, если при равномерном исчезновении магнитного поля за время τ в катушке возникает ЭДС индукции E .

А) $\frac{n}{E\tau}$ В) $\frac{n\tau}{E}$ С) $\frac{E}{n\tau}$ Д) $nE\tau$ Е) $\frac{E\tau}{n}$

12. Определите плотность тока, если за время $t = 2$ с через проводник сечением $S = 1,6$ мм² прошло $2 \cdot 10^{19}$ электронов.

А) 0,5 А/мм² В) 0,25 А/мм² С) 2 А/мм² Д) 4 А/мм² Е) 1 А/мм²

13. Если две одинаковые спирали электроплитки соединить последовательно, то чайник закипит через 40 минут. Через какое время закипит тот же чайник, если спирали электроплитки соединить параллельно?

- А) За то же время В) 5 мин С) 80 мин Д) 20 мин Е) 10 мин

14. На нити подвешен шарик массой $m=0,1$ г. Шарик сообщен заряд $q=27$ нКл. На какое расстояние к нему нужно поднести снизу одноименный и равный по модулю заряд, чтобы сила натяжения нити уменьшилась в два раза? Электрическая постоянная $\epsilon_0=8,85 \cdot 10^{-12}$ Ф/м. Ускорение силы тяжести $g=10$ м/с².

- А) 8,5 см В) 9,5 см С) 10,5 см Д) 11,5 см Е) 12,5 см

15. Заряженная частица, двигаясь в магнитном поле по дуге окружности радиусом $R_1 = 2$ см, прошла через металлическую фольгу, расположенную на ее пути. Вследствие потери энергии частицей радиус кривизны траектории изменился и стал равным $R_2 = 1$ см. Определите относительное изменение энергии частицы η .

- А) $-0,25$ В) $-0,40$ С) $-0,50$ Д) $-0,75$ Е) $-0,80$

16. Какая доля радиоактивных атомов остается не распавшейся через интервал времени в два периода полураспада?

- А) 16 % В) 25 % С) 50 % Д) 75 % Е) 0 %

17. Во сколько раз замедляется ход времени (по часам “неподвижного” наблюдателя) при скорости движения $V=54\,000$ км/с? Скорость света $c=3 \cdot 10^8$ м/с.

- А) 1,02 В) 1,04 С) 1,06 Д) 1,08 Е) 1,10

18. С помощью линзы на экране получено действительное изображение электрической лампочки. Как изменится изображение, если закрыть верхнюю половину линзы?

- А) нижняя половина изображения исчезнет
В) верхняя половина изображения исчезнет
С) изображение сместится вверх Д) изображение сместится вниз
Е) изображение останется на том же месте, но будет менее ярким

19. Сколько нейтронов содержится в ядре некоторого радиоактивного элемента, если после 7 альфа-распадов и 4 бета-распадов оно превращается в устойчивое ядро атома с числом нейтронов 125?

- А) 132 В) 136 С) 143 Д) 139 Е) 153

20. Луч света падает из воздуха на плоскопараллельную стеклянную пластинку толщиной $h=2$ см под углом $\alpha=49^\circ$ и, пройдя через нее, снова выходит в воздух. Найдите длину нити светового луча в стекле, если показатель преломления стекла равен $n = 1,5$.

- А) 2,1 см В) 2,3 см С) 2,5 см Д) 2,4 см Е) 2,2 см

Экзаменационное задание по физике 159

1. Какую силу тяги должен развивать двигатель на спутнике Земли массой m для того, чтобы он двигался по орбите радиусом R со скоростью, превышающей в 2 раза скорость свободного движения по этой орбите? Масса Земли M . Гравитационная постоянная G .

- А) $7G \frac{mM}{R^2}$ В) $2G \frac{mM}{R^2}$ С) $G \frac{mM}{R^2}$ Д) $5G \frac{mM}{R^2}$ Е) $3G \frac{mM}{R^2}$

2. Груз подвешен на нити и отклонен от положения равновесия так, что его высота над Землей увеличилась на 20 см. Чему примерно равна скорость, с которой тело будет проходить положение равновесия при свободных колебаниях? Ускорение силы тяжести $g = 10$ м/с².

- А) 1 м/с В) 2 м/с С) 2,5 м/с Д) 4 м/с Е) 4,25 м/с

3. Движущийся со скоростью 30 м/с автомобиль подвергается постоянному ускорению 2 м/с² на пути 175 м. Какова его конечная скорость?

- А) 55 м/с В) 50 м/с С) 45 м/с Д) 40 м/с Е) 35 м/с

4. Мальчик бросил горизонтально мяч из окна, находящегося на высоте 20 м. С какой скоростью мяч был брошен, если он упал на расстоянии 6 м от основания дома? Ускорение свободного падения 10 м/с².

- А) 3,5 м/с В) 3 м/с С) 2,5 м/с Д) 2 м/с Е) 1,5 м/с

5. Как зависит КПД наклонной плоскости от угла α ее наклона к горизонтальной поверхности и от массы m тела при наличии сил трения?

- А) не зависит от α и m
В) не возрастает с увеличением α , не зависит от m
С) возрастает с увеличением α , не зависит от m
Д) убывает с увеличением α , не зависит от m
Е) убывает с увеличением α и m

6. Колба объемом 100 см^3 заполнена воздухом с относительной влажностью 40 % при температуре 100°C . На сколько надо увеличить объем колбы, чтобы при понижении температуры до 20°C пар не конденсировался? Плотности насыщенных паров при $100^\circ\text{C} - 598 \text{ г/м}^3$, при $20^\circ\text{C} - 17 \text{ г/м}^3$.

- А) $1\ 107 \text{ см}^3$ В) $1\ 157 \text{ см}^3$ С) $1\ 207 \text{ см}^3$ Д) $1\ 257 \text{ см}^3$ Е) $1\ 307 \text{ см}^3$

7. Вычислите изменение внутренней энергии газа, если ему передано количество теплоты 200 Дж и внешние силы совершили над ним работу 600 Дж.

- А) 200 Дж В) 400 Дж С) 600 Дж Д) 800 Дж Е) 0 Дж

8. При подвешивании груза массой 1 кг стальная пружина удлинилась на 1 см. С каким периодом будет совершать колебания этот груз на пружине после смещения его по вертикали из положения равновесия? Ускорение силы тяжести равно $9,8 \text{ м/с}^2$.

- А) 0,05 с В) 0,1 с С) 0,2 с Д) 0,4 с Е) 0,8 с

9. При изотермическом сжатии газа его объем уменьшился на 1 л, а давление возросло на 20 %. Чему равен первоначальный объем?

- А) 4 л В) 12 л С) 16 л Д) 10 л Е) 6 л

10. Шарик для игры в настольный теннис радиуса $r=15 \text{ мм}$ и массы $m=5 \text{ г}$ погружен в воду на глубину $h=30 \text{ см}$. Когда шарик отпустили, он “выпрыгнул” из воды на высоту $h_1=10 \text{ см}$. Какая энергия перешла в теплоту вследствие трения шарика о воду? Плотность воды $\rho=1 \text{ г/см}^3$. Ускорение свободного падения $g=10 \text{ м/с}^2$.

- А) 444 мДж В) 44,4 мДж С) 224 мДж Д) 22,4 мДж Е) 0 Дж

11. К плоскому воздушному конденсатору, площадь пластин которого 60 см^2 , приложено напряжение 90 В, при этом заряд конденсатора оказался равным 1 нКл. Определите емкость конденсатора.

- А) 11 пФ В) 13 пФ С) 15 пФ Д) 17 пФ Е) 19 пФ

12. Вычислите сопротивление спирали лампы от карманного фонаря, если при напряжении 3,5 В сила тока в ней 280 мА.

- А) 12,5 Ом В) 125 Ом С) 50 Ом Д) 25 Ом Е) 250 Ом

13. Плоский воздушный конденсатор зарядили до разности потенциалов $U_1=200 \text{ В}$. Затем конденсатор отключили от источника. Какой станет разность потенциалов U_2 между пластинами, если расстояние между ними увеличить от

$d_1=0,2$ мм до $d_2=0,7$ мм, а пространство между пластинами заполнить слюдой (диэлектрической проницаемостью $\epsilon=7$)?

- А) 50 В **В) 100 В** С) 200 В Д) 400 В Е) 800 В

14. Плотность электрического тока в медном проводе равна $j = 10$ А/см². Определите удельную тепловую мощность тока, если удельное сопротивление меди $\rho = 17$ нОм·м.

- А) $17 \cdot 10^{-4}$ Вт/м³ В) $17 \cdot 10^{-2}$ Вт/м³
С) 170 Вт/м³ Д) $17 \cdot 10^2$ Вт/м³ Е) $17 \cdot 10^4$ Вт/м³

15. Первый генератор Фарадея состоял из медного диска, вращающегося в магнитном поле. Контактные щетки, соединенные с центром диска и его краем, служили электродами, с которых снималась генерируемая мощность. Какая ЭДС развивается на электродах, если диск диаметром 1 м вращается в магнитном поле 1,5 Тл с частотой 10 Гц?

- А) 12 В В) 36 В С) 24 В Д) 6 В Е) 18 В

16. В колебательном контуре, содержащем конденсатор емкостью $C=5$ нФ и катушку индуктивностью $L=10$ мкГн и активным сопротивлением $R=0,2$ Ом, поддерживаются незатухающие гармонические колебания. Определите амплитудное значение напряжения U_{oc} на конденсаторе, если средняя мощность, потребляемая контуром $P=5$ мВт.

- А) 1 В **В) 10 В** С) 100 В Д) 20 В Е) 2 В

17. Предмет находится от плоского зеркала на расстоянии 10 см. На каком расстоянии от предмета окажется его изображение, если предмет отодвинуть от зеркала еще на 15 см?

- А) 1,1 м В) 1 м **С) 0,5 м** Д) 0,7 м Е) 0,2 м

18. В цепь переменного тока включены последовательно резистор, катушка и конденсатор. Амплитуда колебаний напряжения на резисторе 4 В, на конденсаторе 5 В, на катушке 2 В. Какова амплитуда колебаний напряжения на этих трех элементах цепи?

- А) 11 В В) 4 В С) 3 В **Д) 5 В** Е) 7 В

19. Действительное изображение миллиметрового деления шкалы, расположенной перед линзой на расстоянии $d = 12,5$ см, имеет на экране длину $H = 8$ см. На каком расстоянии от линзы находится экран?

- А) 4 м В) 6 м С) 8 м **Д) 10 м** Е) 12 м

20. В результате термоядерной реакции ${}_1\text{H}^2 + {}_1\text{H}^3 \rightarrow {}_2\text{He}^4 + {}_0\text{n}^1$ выделяется энергия. Какую часть выделившейся энергии E уносит нейтрон? Кинетическую энергию ядер дейтерия и трития не учитывайте. Различием масс нейтрона и протона пренебрегайте.

- А) $\frac{4}{5}E$ В) $\frac{1}{5}E$ С) $\frac{3}{4}E$ Д) $\frac{1}{4}E$ Е) $\frac{1}{2}E$

Экзаменационное задание по физике 160

1. Ведущее колесо электровоза, диаметр которого $d=1,2$ м, делает $n=300$ оборотов в минуту. С какой скоростью движется состав, ведомый электровозом?

- А) 65 км/ч В) 68 км/ч С) 72 км/ч Д) 54 км/ч Е) 60 км/ч

2. Человек массой 70 кг поднимается в лифте, движущемся равнозамедленно вертикально вверх с ускорением 1 м/с^2 . Определите силу давления человека на полкабины лифта. Ускорение свободного падения равно $9,8 \text{ м/с}^2$.

- А) 546 Н В) 616 Н С) 686 Н Д) 756 Н Е) 826 Н

3. Жесткость одной пружины 20 Н/м, другой – 30 Н/м. Пружины соединили последовательно. Найдите жесткость этого соединения.

- А) 25 Н/м В) 18 Н/м С) 16 Н/м Д) 12 Н/м Е) 50 Н/м

4. Тело падает с нулевой начальной скоростью с высоты $h = 150$ м. Какой путь оно проходит за последнюю секунду своего падения? Ускорение свободного падения 10 м/с^2 .

- А) 82 м В) 32 м С) 45 м Д) 50 м Е) 60 м

5. Шарик массой m подвешен на нерастяжимой и невесомой нити. На какой минимальный угол α надо отклонить шарик, чтобы максимальная возможная сила натяжения нити составляла $1,5 mg$? Ускорение силы тяжести g .

- А) $41,4^\circ$ В) $61,4^\circ$ С) $31,4^\circ$ Д) $51,4^\circ$ Е) $71,4^\circ$

6. Шарик, подвешенный на пружине, совершает вертикальные гармонические колебания и после начала колебаний проходит путь, равный пяти амплитудам его колебаний за время $t = 10$ с. Чему равен период колебаний шарика?

- А) 2 с В) 8 с С) 4 с Д) 10 с Е) 5 с

7. До какой температуры нагрели колбу, содержащую воздух, если давление воздуха в ней увеличилось в два раза? Начальная температура колбы $t_0 = 22^\circ\text{C}$, а ее объем за счет теплового расширения увеличился на $\epsilon = 10\%$.

- A) 48°C B) 376°C C) 412°C D) 85°C E) 224°C

8. Маятник длиной 2 м совершает 1 200 колебаний за 1 час. Найдите ускорение силы тяжести.

- A) $7,8 \text{ м/с}^2$ B) $8,3 \text{ м/с}^2$ C) $8,8 \text{ м/с}^2$ D) $9,8 \text{ м/с}^2$ E) 10 м/с^2

9. Один моль газа, имевший начальную температуру $T_1 = 300 \text{ К}$, изобарно расширился, совершив работу $A = 12,5 \text{ кДж}$. Во сколько раз при этом увеличился объем газа? Газовая постоянная $R = 8,31 \text{ Дж/(моль}\cdot\text{К)}$

- A) 7 B) 5 C) 8 D) 4 E) 6

10. Полый шар из чугуна плавает в воде, погрузившись в нее ровно наполовину. Найдите объем внутренней полости шара. Масса шара $m = 5 \text{ кг}$, плотность чугуна $\rho_{\text{ч}} = 7,8 \cdot 10^3 \text{ кг/м}^3$, плотность воды $\rho_{\text{в}} = 1 \cdot 10^3 \text{ кг/м}^3$.

- A) $9,36 \cdot 10^{-3} \text{ м}^3$ B) $8,57 \cdot 10^{-3} \text{ м}^3$ C) $8,12 \cdot 10^{-3} \text{ м}^3$ D) $7,84 \cdot 10^{-3} \text{ м}^3$ E) $7,23 \cdot 10^{-3} \text{ м}^3$

11. Чему равно реактивное сопротивление X_C для емкости $C = 10 \text{ нФ}$ при частоте 60 Гц ?

- A) $2,65 \cdot 10^6 \text{ Ом}$ B) $2,65 \cdot 10^5 \text{ Ом}$
C) $2,65 \cdot 10^4 \text{ Ом}$ D) $2,65 \cdot 10^3 \text{ Ом}$ E) $2,65 \cdot 10^3 \text{ Ом}$

12. На рисунке изображены три случая (1,2,3) распределения силовых линий электрических полей. Как будет вести себя незаряженный шарик, помещенный в каждое из полей?

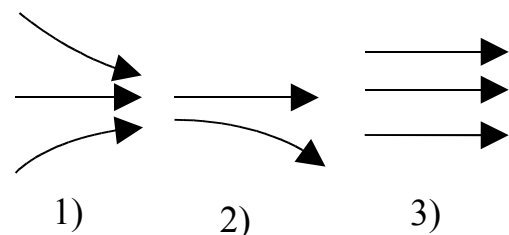
A) двигаться: 1 – влево, 2 – вправо, 3 – остается в покое

B) двигаться: 1 – вправо, 2 – влево, 3 – остается в покое

C) двигаться вправо в каждом поле

D) двигаться влево в каждом поле

E) остается в покое в каждом поле



13. Какую работу необходимо совершить при перемещении точечного заряда $q_0 = 30 \text{ нКл}$ из бесконечности в точку, находящуюся на расстоянии $r = 10 \text{ см}$ от поверхности заряженного металлического шара? Потенциал шара равен $\phi = 200 \text{ В}$, радиус шара $R = 2 \text{ см}$.

- A) 1 мкДж B) 2 мкДж C) 3 мкДж D) 4 мкДж E) 6 мкДж

14. Проводник длины $\ell = 10$ см может без трения скользить по двум проводящим параллельным рейкам, соединенным сопротивлением $R = 0,1$ Ом, в однородном магнитном поле, индукция которого $B = 0,05$ Тл перпендикулярна к плоскости реек. Какую силу нужно приложить к проводнику, чтобы он двигался равномерно со скоростью $V = 1$ м/с?

- А) $2,5 \cdot 10^{-2}$ Н В) $2,5 \cdot 10^{-3}$ Н **С) $2,5 \cdot 10^{-4}$ Н** Д) $2,5 \cdot 10^{-5}$ Н Е) $2,5 \cdot 10^{-6}$ Н

15. Амперметр с внутренним сопротивлением 2 Ом, подключенный к зажимам батареи элементов, показывает ток 5 А. Вольтметр с внутренним сопротивлением 15 Ом, подключенный к зажимам этой же батареи, показывает 12 В. Чему равен ток короткого замыкания?

- А) 15 А В) 20 А С) 24 А **Д) 26 А** Е) 30 А

16. Какое ионизирующее излучение, из перечисленных ниже, наиболее опасно в случае внутреннего облучения организма человека (при одинаковой активности и одинаковой энергии частиц)?

- А) гамма-излучение В) бета-излучение **С) альфа-излучение**
Д) все одинаково опасны Е) все одинаково безопасны

17. Какое изображение получается на сетчатке глаза?

- А) действительное, прямое В) мнимое, прямое
С) действительное, перевернутое Д) мнимое, перевернутое
Е) среди ответов нет верного

18. Первичная обмотка трансформатора для питания накала радиоприемника имеет $N_1 = 12\,000$ витков и включена в сеть переменного тока с напряжением $U_1 = 120$ В. Какое число витков N_2 должна иметь вторичная обмотка, если ее сопротивление $r = 0,5$ Ом? Напряжение накала радиоприемника равно $U_2 = 3,5$ В при токе $I_2 = 1$ А.

- А) 200 **В) 400** С) 600 Д) 800 Е) 1 200

19. Вычислите полную энергию электрона, находящегося на второй орбите атома водорода. Масса электрона $m = 9,1 \cdot 10^{-31}$ кг. Элементарный заряд равен $e = 1,6 \cdot 10^{-19}$ Кл. Постоянная Планка $h = 6,62 \cdot 10^{-34}$ Дж·с. Электрическая постоянная $\epsilon_0 = 8,85 \cdot 10^{-12}$ Ф/м.

- А) $8,44 \cdot 10^{-19}$ Дж В) $7,44 \cdot 10^{-19}$ Дж
С) $6,44 \cdot 10^{-19}$ Дж **Д) $5,44 \cdot 10^{-19}$ Дж** Е) $4,44 \cdot 10^{-19}$ Дж

20. Каким выражением определяется амплитуда I_0 колебаний силы тока в последовательной цепи переменного тока с частотой ω при амплитуде колебаний напряжения U_0 на катушке индуктивностью L .

A) $U_0 \omega L$ B) $\frac{U_0 L}{\omega}$ C) $\frac{U_0 \omega}{L}$ **Д) $\frac{U_0}{\omega L}$** E) $\frac{U_0}{\sqrt{L \omega}}$

Экзаменационное задание по физике 161

1. С какой скоростью движется полоса бумаги при печатании газет, если машина отпечатывает 18 000 листов в час? Длина каждого газетного листа равна 50 см.

A) 25 м/с B) 2 м/с C) 9 м/с **Д) 2,5 м/с** E) 0,9 м/с

2. Спутник запускается на круговую околоземную орбиту на высоту h над поверхностью Земли радиусом R ($h \ll R$). Массу спутника увеличили вдвое. Как изменилась его первая космическая скорость?

A) увеличилась в 2 раза **В) не изменилась** C) уменьшилась в 2 раза
D) уменьшилась в 4 раза E) увеличилась в 4 раза

3. Какую массу балласта m надо сбросить с равномерно опускающегося аэростата, чтобы он начал равномерно подниматься с той же скоростью? Масса аэростата с балластом $M=1200$ кг, подъемная сила аэростата постоянна и равна $F=8\,000$ Н. Силу сопротивления воздуха считайте одинаковой при подъеме и при спуске. Ускорение свободного падения $g=10$ м/с².

A) 200 кг B) 400 кг C) 600 кг **Д) 800 кг** E) 1 000 кг

4. По наклонной плоскости длиной 18 м, образующей с горизонтом угол 30°, скользит тело массой 2 кг. Какое количество теплоты выделяется при трении тела о плоскость, если начальная скорость была равна нулю, а конечная 6 м/с? Ускорение силы тяжести $g = 10$ м/с².

A) 98 Дж B) 102 Дж C) 122 Дж **Д) 144 Дж** E) 158 Дж

5. Аэростат поднимается с Земли вертикально вверх с ускорением 2 м/с². Через $t_1 = 5$ с от начала отсчета из него выпал предмет. Сколько времени предмет будет двигаться от аэростата до Земли? Ускорение свободного падения равно $g = 10$ м/с².

A) 2,5 с B) 3 с **С) 3,5 с** D) 4 с E) 4,5 с

6. Груз массой $m=400$ г совершает колебания на пружине жесткостью $k=250$ Н/м. Амплитуда колебаний $A=15$ см. Найдите наибольшую скорость движения груза.

А) 3,75 м/с B) 3,50 м/с C) 3,25 м/с D) 3,00 м/с E) 2,75 м/с

7. Согласно молекулярно-кинетической теории температура идеального газа прямо пропорциональна:

A) объему газа B) величине свободного пробега частиц газа

- С) моменту импульса частиц газа Д) среднему импульсу частиц газа
Е) средней кинетической энергии частиц газа

8. Движение пружинного маятника описывается уравнением $x = 0,05\cos 10t$. Определите жесткость пружины, если масса груза $m = 2,5$ кг.

- А) 50 Н/м В) 100 Н/м С) 500 Н/м Д) 200 Н/м Е) 250 Н/м

9. Если в закрытом сосуде, где находится идеальный двухатомный газ, при неизменной температуре половина молекул газа распадается на атомы, то давление газа в сосуде:

- А) останется неизменным В) уменьшится в 1,5 раза
С) увеличится в 1,5 раза Д) увеличится в 2 раза Е) уменьшится в 2 раза

10. Какова должна быть сила F , чтобы можно было равномерно двигать ящик массой $m = 60$ кг вдоль горизонтальной поверхности, если коэффициент трения между ящиком и площадкой равен $\mu = 0,27$, а сила действует под углом $\alpha = 30^\circ$ к горизонту? Ускорение силы тяжести $g = 10$ м/с².

- А) 162 Н В) 172 Н С) 182 Н Д) 192 Н Е) 202 Н

11. Какое количество теплоты Q выделится при заземлении заряженного до потенциала $\varphi = 3$ кВ шара радиуса $R = 5$ см? Электрическая постоянная $\epsilon_0 = 8,85 \cdot 10^{-12}$ Ф/м.

- А) 30 мкДж В) 25 мкДж С) 20 мкДж Д) 15 мкДж Е) 10 мкДж

12. Какой ток протекает по проводу, если через его поперечное сечение за 2 с проходит $6 \cdot 10^{21}$ электронов? Элементарный заряд $1,6 \cdot 10^{-19}$ Кл.

- А) 48 А В) 60 А С) 133 А Д) 480 А Е) 600 А

13. Проволочный виток площадью 1 см², имеющий сопротивление 10 мОм, пронизывается однородным магнитным полем, линии индукции которого перпендикулярны плоскости витка. Магнитная индукция изменяется со скоростью $\frac{\Delta B}{\Delta t} = 10 \frac{\text{мТл}}{\text{с}}$. Какое количество теплоты выделится в витке за 1 секунду?

- А) 10^{-7} Дж/с В) 10^{-8} Дж/с С) 10^{-9} Дж/с Д) 10^{-10} Дж/с Е) 10^{-11} Дж/с

14. Каков диаметр масляной капли ($\rho = 0,9$ г/см³), которую с помощью одного лишнего электрона можно уравновесить в поле с напряженностью 10 кВ/м? Элементарный заряд $e = 1,6 \cdot 10^{-19}$ Кл. Ускорение свободного падения равно $g = 9,8$ м/с².

- А) 0,4 мкм В) 0,5 мкм С) 0,6 мкм Д) 0,7 мкм Е) 0,8 мкм

15. Троллейбус массой 11 т движется равномерно со скоростью 10 м/с. Найдите силу тока в обмотке двигателя, если напряжение 550 В и КПД 80 %. Коэффициент сопротивления движению равен 0,02. Ускорение силы тяжести равно 10 м/с².

- A) 40 А **B) 50 А** C) 32 А Д) 72 А Е) 82 А

16. Чему равна скорость электрона в модели атома водорода (Резерфорда-Бора), если атом находится на n-ом энергетическом уровне? Радиус атома в состоянии n равен r. Масса электрона m. Постоянная Планка \hbar .

- A) $\frac{\hbar}{mnr}$ B) $\frac{n\hbar m}{r}$ C) $\frac{\hbar r}{mn}$ Д) $\frac{mr}{n\hbar}$ **E) $\frac{n\hbar}{mr}$**

17. От источника света на плоское зеркало падает расходящийся под углом α пучок лучей. Определите угол между лучами после их отражения от зеркала.

- A) $\frac{\alpha}{2}$ **B) α** C) 3α Д) $\frac{\alpha}{3}$ Е) 2α

18. С какой скоростью должно двигаться тело, чтобы для неподвижного наблюдателя его масса покоя была равна 3 кг, а релятивистская 5 кг? (c – скорость света).

- A) 0,08 c B) 0,15 c C) 0,3 c Д) 0,6 c **E) 0,8 c**

19. Под каким углом световой луч падает на плоскую поверхность стекла, если отраженный и преломленный лучи образуют между собой прямой угол? Скорость света в стекле $2 \cdot 10^8$ м/с. Скорость света в вакууме $3 \cdot 10^8$ м/с.

- A) $36,3^\circ$ B) $46,3^\circ$ **C) $56,3^\circ$** Д) $66,3^\circ$ Е) $76,3^\circ$

20. Колебательный контур содержит соленоид (длина $\ell=5$ см, площадь поперечного сечения $S_1=1,5$ см², число витков $N=500$) и плоский конденсатор (расстояние между пластинами $d=1,5$ мм, площадь пластин $S_2=100$ см²). Определите частоту ω собственных колебаний контура. Электрическая постоянная $\epsilon_0=(4\pi \cdot 9 \cdot 10^9)^{-1}$ Ф/м. Магнитная постоянная $\mu_0=4\pi \cdot 10^{-7}$ Гн/м.

- A) $2,96 \cdot 10^6$ с⁻¹ B) $3,12 \cdot 10^6$ с⁻¹ C) $3,65 \cdot 10^6$ с⁻¹ Д) $3,82 \cdot 10^6$ с⁻¹ **E) $4,24 \cdot 10^6$ с⁻¹**

Экзаменационное задание по физике 162

1. Мяч массы $m=150$ г ударяется о гладкую стенку под углом $\alpha=30^\circ$ к ней и отскакивает без потери скорости. Найдите среднюю силу F , действующую на

мяч со стороны стенки, если скорость мяча $v=10$ м/с, а продолжительность удара $\Delta t=0,1$ с.

- А) 9 Н В) 24 Н С) 18 Н **Д) 15 Н** Е) 12 Н

2. Доска массой M может двигаться без трения по наклонной плоскости с углом α к горизонту. С каким ускорением, направленным вниз по наклонной плоскости, должна бежать по доске собака массой m , чтобы доска не соскальзывала с наклонной плоскости? Ускорение силы тяжести равно g .

- А) $g \cdot \operatorname{tg} \alpha \left(1 + \frac{M}{m} \right)$ В) $g \cdot \operatorname{tg} \alpha \left(1 + \frac{m}{M} \right)$ **С) $g \cdot \sin \alpha \left(1 + \frac{M}{m} \right)$**
Д) $g \cdot \sin \alpha \left(1 + \frac{m}{M} \right)$ Е) $g \cdot \cos \alpha \left(1 - \frac{m}{M} \right)$

3. При равноускоренном движении автомобиля в течение 5 с его скорость возросла от 10 до 15 м/с. Чему равно ускорение автомобиля?

- А) 1 м/с^2** В) 2 м/с^2 С) 3 м/с^2 Д) 5 м/с^2 Е) 10 м/с^2

4. Пуля, летящая со скоростью $v_0 = 400$ м/с, попадает в земляной вал и проникает в него на глубину $S = 20$ см. Сколько времени двигалась пуля внутри вала? Движение пули считайте равнопеременным.

- А) 4 мс В) 3 мс С) 2 мс **Д) 1 мс** Е) 0,5 мс

5. Железнодорожный вагон массой m , движущийся со скоростью V , сталкивается с неподвижным вагоном массой $2m$ и сцепляется с ним. Каким суммарным импульсом обладают два вагона после столкновения?

- А) 0 В) $\frac{mV}{3}$ С) $\frac{mV}{2}$ **Д) mV** Е) $\frac{2mV}{3}$

6. Вес куска железа в воде $P=1,67$ Н. Найдите его объем $V_{\text{ж}}$. Плотности железа $\rho_{\text{ж}}=7,8$ г/см³, воды $\rho_{\text{в}}=1$ г/см³. Ускорение свободного падения $g=9,8$ м/с².

- А) $25,1 \text{ см}^3$** В) $24,7 \text{ см}^3$ С) $24,3 \text{ см}^3$ Д) $23,9 \text{ см}^3$ Е) $23,5 \text{ см}^3$

7. Если в открытом сосуде увеличить абсолютную температуру газа на 25 %, то концентрация молекул газа (газ считайте идеальным):

- А) уменьшится на 50 % В) уменьшится на 20 %
С) увеличится на 25 % **Д) уменьшится на 25 %** Е) не изменится

8. На концах тонкого невесомого стержня длиной $\ell = 0,5$ м закреплены грузы массами $m_1 = 1$ кг и $m_2 = 2$ кг. Стержень подвешен на нити и расположен горизонтально. Найдите расстояние от груза m_1 до точки подвеса.

- А) 30 см В) 25 см С) 20 см **Д) 33 см** Е) 17 см

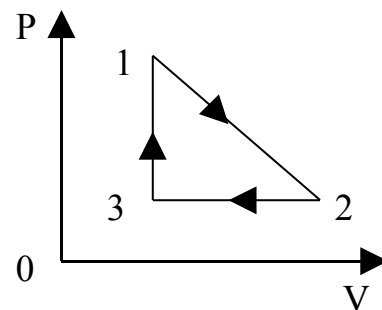
9. Если материальная точка массой 10 г совершает гармонические колебания по закону $x = 0,1 \cos(5t + 0,8)$ м, то максимальная сила, действующая на эту точку, равна:

- А) 0,064 Н В) 0,040 Н С) 0,004 Н **Д) 0,025 Н** Е) 0,050 Н

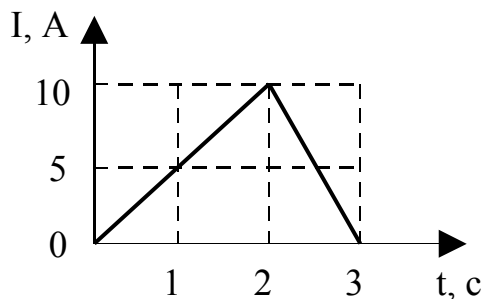
10. Если два электрических заряда, находящиеся на расстоянии R друг от друга, взаимодействуют в вакууме с силой F , то для того, чтобы сила взаимодействия осталась прежней, в воде эти заряды следует поместить на расстоянии (диэлектрическая проницаемость воды $\epsilon = 81$):

- А) $\frac{1}{81}R$ В) $\frac{1}{3}R$ С) $9R$ Д) $81R$ **Е) $\frac{1}{9}R$**

11. Идеальный газ расширяется из состояния 1 в состояние 2 (см. рисунок), увеличивая свой объем в 2 раза. При этом давление изменяется по линейному закону, а температура в состоянии 2 оказывается равной температуре в состоянии 1. Затем газ изобарически сжимается до исходного объема, переходя в состояние 3. Из состояния 3 газ изохорически переводится в исходное состояние 1. Какую работу совершает 1 моль газа за рассмотренный цикл, если его температура в состоянии 1 равна T ? Универсальная газовая постоянная R .



- А) $4RT$ В) $2RT$ С) RT Д) $\frac{1}{2}RT$ **Е) $\frac{1}{4}RT$**



12. Чему равно максимальное значение ЭДС самоиндукции в катушке, если сила тока в катушке индуктивностью 0,4 Гн изменяется со временем, как показано на рисунке.

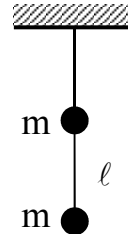
- А) 8 В **В) 4 В** С) 2 В Д) 3 В Е) 10 В

13. Прямоугольная проводящая рамка, одна сторона которой – резистор с сопротивлением $R = 50$ Ом, а противоположная – подвижная перемычка, движущаяся со скоростью $v = 10$ м/с, помещена в однородное магнитное поле так, что плоскость рамки и линии индукции магнитного поля \vec{B} составляют угол α

$=30^\circ$. Расстояние между неподвижными сторонами $\ell=10$ см. Если в рамке течет ток $I=10$ мА, то индукция магнитного поля равна:

- А) 2 Тл **В) 1 Тл** С) 0,5 Тл Д) 0,7 Тл Е) 0,87 Тл

14. Два одинаковых шарика массой $m=0,09$ кг каждый заряжены одинаковыми электрическими зарядами и подвешены к потолку при помощи непроводящих невесомых нитей (см. рисунок). Какой заряд q должен иметь каждый шарик, чтобы обе нити испытывали одинаковое натяжение? Длины нитей значительно больше размеров шариков. Взаимодействием шариков с потолком пренебрегайте. Расстояние между шариками $\ell=0,3$ м. Электрическая постоянная $\epsilon_0=8,85 \cdot 10^{-12}$ Ф/м. Ускорение силы тяжести $g=10$ м/с².



- А) ± 2 мкКл **В) ± 3 мкКл** С) ± 4 мкКл Д) ± 5 мкКл Е) ± 6 мкКл

15. При электролизе в течение 1 ч шел ток силой 5 А. Какова температура выделившегося водорода, если при давлении 100 кПа его объем 1,5 л? Электрохимический эквивалент водорода $k=1 \cdot 10^{-8}$ кг/Кл. КПД установки 70 %. Молярная масса водорода $\mu=2$ г/моль. Газовая постоянная $R=8,31$ Дж/(моль·К).

- А) 13,5 °С** В) 15,5 °С С) 17,5 °С Д) 19,5 °С Е) 21,5 °С

16. Главное фокусное расстояние объектива проекционного фонаря 15 см. Диапозитив находится на расстоянии 15,6 см от объектива. Какое линейное увеличение дает фонарь?

- А) 40 В) 35 С) 30 **Д) 25** Е) 20

17. Резонансная частота ω_0 в цепи из последовательно соединенных конденсатора и катушки больше частоты переменного тока ω . Сравните значения емкостного X_C и индуктивностью X_L сопротивлений цепи на частоте ω .

- А) $X_C > X_L$** В) $X_C < X_L$ С) $X_C = X_L$ Д) $X_C > 0, X_L < 0$ Е) $X_C < 0, X_L > 0$

18. Может ли электрон поглотить фотон?

- А) может любой электрон В) не может ни свободный, ни связанный
С) свободный электрон не может, связанный – может
 Д) свободный электрон может, связанный нет Е) верного ответа нет

19. Первичная обмотка понижающего трансформатора с коэффициентом трансформации $k=10$ включена в сеть переменного тока с напряжением $U_1=120$ В. Сопротивление вторичной обмотки $r=1,2$ Ом, ток в ней $I_2=5$ А. Найдите сопротивление R нагрузки трансформатора.

А) 1,1 Ом **В) 1,2 Ом** С) 1,4 Ом Д) 1,5 Ом Е) 2,4 Ом

20. Для того, чтобы масса электрона в состоянии движения была втрое больше его массы покоя, электрон должен двигаться со скоростью v , равной (ответ выразите в единицах c – скорости света в вакууме):

А) $\frac{\sqrt{2}}{2}c$ **В) $\frac{2\sqrt{2}}{3}c$** С) $\frac{\sqrt{3}}{2}c$ Д) $\frac{1}{\sqrt{3}}c$ Е) $\frac{2}{\sqrt{3}}c$

Экзаменационное задание по физике 163

1. Какова должна быть наименьшая скорость мотоцикла для того, чтобы он мог ехать по внутренней поверхности вертикального кругового цилиндра радиусом R по горизонтальной окружности? Коэффициент трения скольжения между шинами мотоцикла и поверхностью цилиндра равен μ .

А) $\sqrt{\mu gR}$ В) $\frac{\mu R}{g}$ **С) $\sqrt{\frac{Rg}{\mu}}$** Д) μgR^2 Е) $\frac{gR}{\mu}$

2. На концах и в середине невесомого стержня длиной ℓ расположены одинаковые шарики. Стержень ставят вертикально на гладкую горизонтальную поверхность и отпускают. Найдите скорость верхнего шарика в момент удара о горизонтальную поверхность. Ускорение силы тяжести равно g .

А) $\sqrt{\frac{8}{3}g\ell}$ В) $\sqrt{\frac{9}{7}g\ell}$ **С) $\sqrt{\frac{12}{5}g\ell}$** Д) $\sqrt{\frac{7}{3}g\ell}$ Е) $\sqrt{\frac{3}{4}g\ell}$

3. Канат лежит на столе так, что часть его свешивается со стола и начинает скользить тогда, когда длина свешивающейся части составляет $\alpha=0,2$ его длины. Чему равен коэффициент трения каната о стол?

А) 0,2 **В) 0,25** С) 0,4 Д) 0,75 Е) 0,8

4. Пуля, летящая со скоростью 400 м/с, попадает в земляной вал и проходит до остановки 50 см. Определите среднюю силу сопротивления движению пули, если ее масса 10 г.

А) 2,8 кН В) 2,4 кН С) 2,0 кН **Д) 1,6 кН** Е) 1,2 кН

5. Скорость тела, брошенного вертикально вниз с некоторой высоты, через время $t_1=1$ с увеличилась по сравнению с начальной в $n_1=6$ раз. Во сколько раз

увеличилась его скорость через $t_2=2$ с после броска? Сопротивление воздуха не учитывайте.

- A) 13 B) 15 C) 14 D) 12 E) 11

6. Математический маятник длиной $\ell=1$ см имеет ту же частоту колебаний, что и шарик, подвешенный на пружине с коэффициентом жесткости $k=20$ Н/м. Определите массу шарика. Ускорение свободного падения равно $g=10$ м/с².

- A) 10 г B) 40 г C) 80 г D) 20 г E) 5 г

7. При постоянной температуре 27 °С и давлении 10⁵ Па объем газа 1 м³. При какой температуре этот газ будет занимать объем 2 м³ при том же давлении 10⁵ Па?

- A) 600 К B) 150 К C) 300 К D) 54 °С E) 13,5 °С

8. Точка совершает гармонические колебания с периодом $T=6$ с. Определите, за какое время, считая от начала движения, точка сместится от положения равновесия на половину амплитуды.

- A) 2 с B) 1 с C) 0,5 с D) 0,25 с E) 0,75 с

9. Шарик всплывает с постоянной скоростью в жидкости, плотность которой в четыре раза больше плотности материала шарика. Определите силу сопротивления жидкости при движении в ней шарика, считая ее постоянной. Масса шарика 10 г. Ускорение силы тяжести 10 м/с².

- A) 0,1 Н B) 0,2 Н C) 0,3 Н D) 0,4 Н E) 0,5 Н

10. Какое давление на стенки сосуда производит кислород (молярная масса 32 г/моль), если средняя квадратичная скорость его молекул 400 м/с и число молекул в 1 см³ равно $2,7 \cdot 10^{19}$? Число Авогадро $6,02 \cdot 10^{23}$ моль⁻¹.

- A) 56,5 кПа B) 66,5 кПа C) 76,5 кПа D) 86,5 кПа E) 96,5 кПа

11. Плоский воздушный конденсатор заряжен до некоторой разности потенциалов. В конденсатор поместили диэлектрическую пластину, заполняющую все пространство между обкладками. После этого для восстановления прежней разности потенциалов пришлось увеличить заряд пластины в три раза. Определите диэлектрическую проницаемость ϵ пластинки.

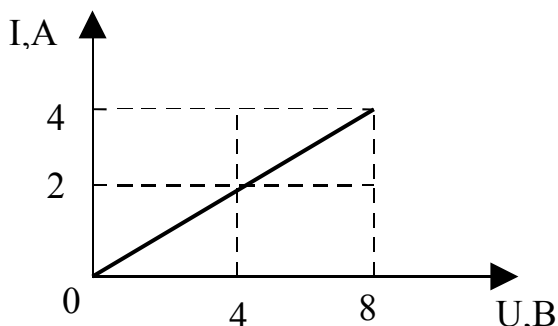
- A) 2 B) 3 C) $\sqrt{3}$ D) 9 E) верного ответа нет

12. Электрон, обладая скоростью $V=10$ Мм/с, влетел в однородное магнитное поле перпендикулярно линиям магнитной индукции. Индукция магнитного

поля $B=0,1$ мТл. Определите нормальное ускорение электрона. Масса электрона $m=9,1 \cdot 10^{-31}$ кг, его заряд $e= -1,6 \cdot 10^{-19}$ Кл.

- А) 0 В) $1,43 \cdot 10^{11}$ м/с² С) $1,54 \cdot 10^{12}$ м/с² Д) $1,65 \cdot 10^{13}$ м/с² Е) $1,76 \cdot 10^{14}$ м/с²

13. На графике представлена зависимость силы тока в проводнике от напряжения на нем. Определите сопротивление проводника.



- А) 0,5 Ом В) 3 Ом
 С) 2 Ом Д) 4 Ом Е) 1 Ом

14. Сколько метров нихромовой проволоки диаметром $d=0,3$ мм нужно включить последовательно с электрической лампочкой мощностью $P=40$ Вт, рассчитанной на напряжение $U_1=120$ В, чтобы она давала нормальный накал при включении в сеть с напряжением $U=220$ В? Удельное сопротивление нихрома $\rho=1,1 \cdot 10^{-6}$ Ом·м.

- А) 17,3 м В) 18,3 м С) 19,3 м Д) 20,3 м Е) 21,3 м

15. Пылинка массой $m=10^{-11}$ г взвешена в плоском конденсаторе. Расстояние между пластинами конденсатора $d=0,5$ см. Пылинка освещается ультрафиолетовым светом и, теряя заряд, выходит из равновесия. Какой заряд потеряла пылинка, если первоначально к конденсатору было приложено напряжение $U_1=154$ В, а затем, чтобы опять вернуть пылинку в равновесие, пришлось прибавить $\Delta U=8$ В? Ускорение силы тяжести $g=10$ м/с².

- А) $0,8 \cdot 10^{-19}$ Кл В) $1,6 \cdot 10^{-19}$ Кл
 С) $3,2 \cdot 10^{-19}$ Кл Д) $4,8 \cdot 10^{-19}$ Кл Е) $6,4 \cdot 10^{-19}$ Кл

16. Какими из перечисленных ниже частиц обмениваются нуклоны в ядре при взаимодействии?

- А) электронами В) нейтрино
 С) пи-мезонами Д) гамма-квантами Е) ка-мезонами

17. Максимальное напряжение в колебательном контуре, состоящем из катушки индуктивностью $L=5$ мкГн и конденсатора емкостью $C=13,33$ нФ, равно $U_0=1,2$ В. Сопротивление ничтожно мало. Определите максимальное значение магнитного потока, если число витков катушки $N=28$.

- А) $0,55 \cdot 10^{-8}$ Вб В) $1,1 \cdot 10^{-8}$ Вб С) $2,2 \cdot 10^{-8}$ Вб Д) $4,4 \cdot 10^{-8}$ Вб Е) $8,8 \cdot 10^{-8}$ Вб

18. Под каким углом должен падать луч на плоское стекло, чтобы преломленный луч оказался перпендикулярным к отраженному? Показатель преломления стекла равен n .

- A) $\arcsin(n - 1)$ B) $\arctg \frac{1}{n}$ C) $\arcsin \frac{1}{n}$ Д) $\arcsin n$ E) $\arctg n$

19. Электрон движется со скоростью $\frac{\sqrt{3}}{2}c$, где c – скорость света. Чему равен импульс движущегося электрона? (m_0 - масса покоя электрона).

- A) $\frac{\sqrt{3}}{2}m_0c$ B) $3m_0c$ C) $\sqrt{3}m_0c$ Д) $\frac{3}{4}m_0c$ E) $\frac{\sqrt{3}}{4}m_0c$

20. Определите, на какой угол отклоняется луч света от своего первоначального направления при переходе из стекла в воздух, если угол падения 30° , а показатель преломления стекла 1,5.

- A) 45° B) 19° C) 36° Д) 11° E) 27°

Экзаменационное задание по физике 164

1. Лифт спускается с ускорением 10 м/с^2 вертикально вниз. В лифте находится человек массой 60 кг. Чему равен вес человека? Ускорение силы тяжести равно 10 м/с^2 .

- A) 0 B) 60 Н C) 300 Н Д) 600 Н E) 1 200 Н

2. Движение тела вдоль оси x описывается уравнением $x = 2 + 3t + t^2$, м. Средняя скорость его движения за третью секунду равна:

- A) 10 м/с B) 8 м/с C) 6 м/с Д) 5 м/с E) 4 м/с

3. Шарик массы m подвешен на нити, выдерживающей силу натяжения $T=2mg$ (ускорение силы тяжести g). На какой минимальный угол α от вертикали нужно отклонить шарик, чтобы он оборвал нить, проходя через положение равновесия?

- A) 30° B) 45° C) 60° Д) 75° E) 90°

4. Точка движется по оси x по закону $x = 5 + 4t - 2t^2$ (м). Координата, в которой скорость точки обращается в нуль, равна:

- A) -10 м B) 5 м C) -5 м Д) 7 м E) 10 м

5. Деревянный брусок лежит на наклонной плоскости. С какой минимальной силой нужно прижать брусок к наклонной плоскости, чтобы он оставался на ней в покое? Масса бруска 2 кг, длина наклонной плоскости 1 м и высота 60 см. Коэффициент трения бруска о наклонную плоскость 0,4. Ускорение силы тяжести $g = 10 \text{ м/с}^2$.

- А) 10 Н В) 12 Н **С) 14 Н** Д) 16 Н Е) 18 Н

6. Груз, подвешенный к спиральной пружине, колеблется по вертикали с амплитудой $A = 6 \text{ см}$. Определите полную энергию E колебаний груза, если жесткость пружины $k = 500 \text{ Н/м}$.

- А) 0,3 Дж В) 0,6 Дж С) 3 Дж Д) 1,5 Дж **Е) 0,9 Дж**

7. Каково изменение ΔU внутренней энергии идеального газа: 1) изотермического расширения 2) адиабатического расширения идеального газа?

- А) в 1 $\Delta U > 0$, во 2 $\Delta U = 0$ В) в 1 $\Delta U < 0$, во 2 $\Delta U = 0$ С) в 1 $\Delta U > 0$, во 2 $\Delta U < 0$
Д) в 1 $\Delta U = 0$, во 2 $\Delta U < 0$ Е) в 1 $\Delta U = 0$, во 2 $\Delta U > 0$

8. Неподвижное тело, подвешенное на пружине, увеличивает ее длину на 70 мм. Чему равен период вертикальных колебаний этого тела на пружине? Ускорение свободного падения 10 м/с^2 .

- А) 0,12 с В) 0,22 с С) 0,32 с Д) 0,42 с **Е) 0,52 с**

9. Каково давление двухатомного идеального газа, занимающего объем 2 л, если его внутренняя энергия равна 1 кДж?

- А) 100 кПа **В) 200 кПа** С) 300 кПа Д) 400 кПа Е) 500 кПа

10. На поршень спринцовки диаметром $d = 4 \text{ см}$ действует сила $F = 30 \text{ Н}$. С какой скоростью вытекает струя воды из узкого отверстия в горизонтальном направлении? Плотность воды $\rho = 1 \cdot 10^3 \text{ кг/м}^3$.

- А) 6,3 м/с В) 6,5 м/с С) 6,7 м/с **Д) 6,9 м/с** Е) 7,1 м/с

11. Чему равна энергия магнитного поля соленоида индуктивностью 0,5 Гн при силе тока в соленоиде 4 А?

- А) 2 Дж В) 3 Дж **С) 4 Дж** Д) 6 Дж Е) 8 Дж

12. Электродвигатель работает в течение 5 ч от сети с напряжением 380 В при силе тока 20 А. Сопротивление обмотки двигателя 0,5 Ом. Определите количество теплоты, выделенной в обмотке за время работы.

- А) 1,8 МДж В) 3,6 МДж С) 7,2 МДж Д) 72 МДж Е) 136,8 МДж

13. Определите потенциал точки поля, созданного металлическим шаром с поверхностной плотностью заряда 10^{-11} Кл/см² и радиусом 1 см, если расстояние от этой точки до поверхности шара 9 см. Электрическая постоянная $8,85 \cdot 10^{-12}$ Ф/м.

- А) 8,3 В) 9,3 В С) 10,3 В Д) 11,3 В Е) 12,3 В

14. Средняя скорость упорядоченного движения электронов в проводнике поперечным сечением 1 мм², по которому течет ток 10 А, (концентрация свободных зарядов в проводнике $8,4 \cdot 10^{28}$ 1/м³, заряд электрона - $1,6 \cdot 10^{-19}$ Кл), равна:

- А) $7,4 \cdot 10^{-4}$ м/с В) $3 \cdot 10^8$ м/с С) 14,8 м/с Д) $7,4 \cdot 10^{-2}$ м/с Е) $14,8 \cdot 10^2$ м/с

15. Соленоид диаметром $d = 4$ см, имеющий $N = 500$ витков, помещен в магнитное поле, индукция которого изменится со скоростью $V = 1$ мТл/с. Ось соленоида составляет с вектором магнитной индукции угол $\alpha = 45^\circ$. Определите ЭДС индукции, возникающей в соленоиде.

- А) 0,444 мВ В) 0,555 мВ С) 0,666 мВ Д) 0,777 мВ Е) 0,888 мВ

16. Уличный фонарь висит на высоте 4 м. Какой длины тень отбросит палка высотой 1 м, если ее установить вертикально на расстоянии 3 м от основания столба, на котором укреплен фонарь?

- А) 0,75 м В) 0,33 м С) 1 м Д) 1,33 м Е) 0,5 м

17. Колебательный контур состоит из конденсатора емкостью $C=888$ пФ и катушки с индуктивностью $L=2$ мГн. На какую длину волны λ настроен контур? Скорость света $c=3 \cdot 10^5$ км/с.

- А) 2 500 м В) 2 400 м С) 2 200 м Д) 2 100 м Е) 2 000 м

18. Первичная обмотка понижающего трансформатора с коэффициентом трансформации $k=10$ включена в сеть переменного тока с напряжением $U_1=120$ В. Сопротивление вторичной обмотки $r=1,2$ Ом, ток в ней $I=5$ А. Найдите напряжение U_2 на зажимах вторичной обмотки.

- А) 12 В В) 8 В С) 6 В Д) 4 В Е) 3 В

19. Кинетическая энергия частицы оказалась равной ее энергии покоя. Определите скорость частицы. Скорость света $c = 3 \cdot 10^8$ м/с.

- А) $2,0 \cdot 10^8$ м/с В) $2,2 \cdot 10^8$ м/с С) $2,4 \cdot 10^8$ м/с **Д) $2,6 \cdot 10^8$ м/с** Е) $2,8 \cdot 10^8$ м/с

20. Период дифракционной решетки 0,016 мм. Красная линия спектра 2-го порядка оказалась расположенной на расстоянии 14,2 см от средней линии. Расстояние от решетки до экрана 1,5 м. Определите длину волны красных лучей.

- А) 757 нм** В) 683 нм С) 648 нм Д) 592 нм Е) 556 нм

Экзаменационное задание по физике 165

1. Сила трения, действующая на тело, лежащее на горизонтальном диске и вращающееся вместе с ним вокруг вертикальной оси с постоянной угловой скоростью, направлена:

- А) по касательной к траектории
В) не имеет направления, так как равна нулю
С) перпендикулярно к плоскости вращения
Д) от центра траектории по радиусу
Е) к центру траектории по радиусу

2. Если человек поднимается по равномерно поднимающемуся со скоростью \vec{V} эскалатору с ускорением \vec{a} относительно эскалатора, то ускорение человека $\vec{\omega}$ относительно Земли равно:

- А) $\vec{\omega} = \vec{a} + \vec{V}$ В) $\vec{\omega} = \vec{a} - \vec{V}$ **С) $\vec{\omega} = \vec{a}$** Д) $\vec{\omega} = \vec{a} + \vec{V} \Delta t$ Е) $\vec{\omega} = \vec{a} + \frac{\vec{V}}{\Delta t}$

3. Двигатель насоса, подающего в течение 10 мин 72 м^3 воды на высоту 3 м, развивает мощность 4,5 кВт. Найдите КПД установки. Плотность воды 10^3 кг/м^3 . Ускорение силы тяжести равно 10 м/с^2 .

- А) 85 % В) 80 % С) 75 % **Д) 70 %** Е) 65 %

4. Какой продолжительности должны быть сутки на Земле, чтобы тела на экваторе были невесомы? Радиус Земли $R = 6400$ км. Ускорение свободного падения $g = 9,8 \text{ м/с}^2$.

- А) 1 ч 15 мин **В) 1 ч 25 мин** С) 1 ч 35 мин Д) 1 ч 45 мин Е) 1 ч 55 мин

5. Тело брошено вертикально вверх с начальной скоростью V_0 . Когда оно достигло высшей точки пути, из того же начального пункта с той же скоростью

V_0 брошено второе тело. На какой высоте h от начального пункта они встретятся?

- А) $\frac{V_0}{2g}$ В) $\frac{V_0}{4g}$ **С) $\frac{3V_0^2}{8g}$** Д) $\frac{3V_0^2}{4g}$ Е) $\frac{3V_0^2}{16g}$

6. Максимальное значение потенциальной энергии свободно колеблющегося маятника 10 Дж, а максимальное значение его кинетической энергии 10 Дж. В каких пределах изменяется полная механическая энергия маятника?

- А) не изменяется и равна 20 Дж **В) не изменяется и равна 10 Дж**
С) не изменяется и равна нулю Д) изменяется от 0 до 20 Дж
Е) изменяется от 0 до 10 Дж

7. Высота пика Ленина на Памире $H=7\,134$ м. Атмосферное давление на этой высоте $P=38$ кПа. Найдите плотность воздуха на вершине пика при $t=0$ °С. Молярная масса воздуха $\mu=29$ г/моль. Газовая постоянная $R=8,31$ Дж/(моль·К).

- А) 0,49 кг/м³** В) 0,52 кг/м³ С) 0,55 кг/м³ Д) 0,58 кг/м³ Е) 0,61 кг/м³

8. Направленная горизонтально струя воды бьет в вертикальную стенку. С какой силой струя давит на стенку, если скорость истечения воды $V=10$ м/с и вода поступает через трубку, имеющую сечение $S=4$ см²? Считайте, что после удара вода стекает вдоль стенки. Плотность воды $\rho=1$ г/см³.

- А) 4 Н **В) 20 Н** С) 40 Н Д) 200 Н Е) 400 Н

9. Если в идеальной тепловой машине, абсолютная температура нагревателя которой вдвое больше температуры холодильника, не изменяя температуру нагревателя температуру холодильника уменьшить вдвое, то КПД этой машины:

- А) возрастет на 20 % В) возрастет на 25 % **С) возрастет на 50 %**
Д) возрастет вдвое Е) возрастет на 40 %

10. Период колебаний математического маятника на Земле $T_3=1$ с. Чему будет равен период колебаний этого маятника на Луне? Масса Луны M_L в 81 раз меньше массы Земли M_3 , а радиус Земли R_3 в 3,7 раза больше радиуса Луны R_L .

- А) 2,23 с **В) 2,43 с** С) 2,63 с Д) 2,83 с Е) 3,03 с

11. Потенциал одной маленькой заряженной сферической капли ртути равен φ . При слиянии N таких капель в одну большую, ее потенциал станет равным:

- А) $\varphi \cdot N^{\frac{1}{3}}$ **В) $\varphi \cdot N^{\frac{2}{3}}$** С) φ Д) $\varphi \cdot N$ Е) $\varphi \cdot \frac{1}{N}$

12. Сколько времени потребуется для того, чтобы 1 л воды с начальной температурой 15°C довести до кипения электрическим кипятивником, сопротивление нагревательного элемента которого 25 Ом и КПД 85 %? Подводимое к кипятивнику напряжение 120 В. Плотность воды 1 г/см^3 . Удельная теплоемкость воды $4\,200\text{ Дж/(кг}\cdot\text{К)}$.

- A) 529 с **B) 729 с** C) 429 с Д) 829 с E) 629 с

13. Найдите индукцию магнитного поля в точке, отстоящей на 2 см от бесконечно длинного прямого провода, по которому течет ток 5 А. Магнитная постоянная равна $4\cdot\pi\cdot 10^{-7}\text{ Гн/м}$.

- A) $50\cdot 10^{-2}\text{ Тл}$ B) $50\cdot 10^{-3}\text{ Тл}$ C) $50\cdot 10^{-4}\text{ Тл}$ Д) $50\cdot 10^{-5}\text{ Тл}$ **E) $50\cdot 10^{-6}\text{ Тл}$**

14. Значение силы, действующей на движущийся в магнитном поле электрический заряд, вычисляется по формуле:

- A) $F = k\frac{q_1q_2}{r^2}$ B) $F = IB\ell\sin\alpha$ **C) $F = VqB\sin\alpha$** Д) $F = q(\varphi_1 - \varphi_2)$ E) $F = qE$

15. Какова сила притяжения, действующая со стороны незаряженной металлической пластины на положительный электрический заряд q , находящийся на расстоянии r от пластины?

- A) 0 B) $k\frac{q^2}{r^2}$ C) $k\frac{q^2}{8r^2}$ Д) $k\frac{q^2}{2r^2}$ **E) $k\frac{q^2}{4r^2}$**

16. В каком приборе след движения быстрой заряженной частицы в газе делается видимым в результате конденсации пересыщенного пара на ионах?

- A) в камере Вильсона** B) в счетчике Гейгера – Мюллера
C) в пузырьковой камере Д) в сцинтилляционном счетчике
E) в ионизационной камере

17. Лист, имеющий зеленый цвет, освещен монохроматическим красным светом. Лист будет выглядеть:

- A) черным** B) коричневым C) зеленым Д) красным E) желтым

18. Расстояние между пластинами плоского конденсатора, входящего в колебательный контур, уменьшили вдвое. При этом частота колебаний:

- A) увеличивается в 2 раза B) увеличивается в $\sqrt{2}$ раза

С) не изменяется Д) уменьшается в 2 раза **Е) уменьшается в $\sqrt{2}$ раза**

19. Электрон движется со скоростью $\frac{\sqrt{3}}{2}c$, где c – скорость света. Чему равен импульс движущегося электрона (m_0 – масса покоя электрона)?

А) $\sqrt{3}m_0c$ В) $2\sqrt{3}m_0c$ С) $\frac{\sqrt{3}}{4}m_0c$ Д) $\frac{3}{4}m_0c$ Е) $3m_0c$

20. Оптическая сила линзы, равна 12 дптр. Определите расстояние от линзы до предмета, если изображение получается мнимое, прямое и увеличенное в 3 раза.

А) 4,4 см **В) 5,5 см** С) 6,6 см Д) 7,7 см Е) 8,8 см

Экзаменационное задание по физике 166

1. Радиус секундной стрелки часов равен 10 см. Какова линейная скорость острия стрелки?

А) 1 см/с В) 2 см/с С) 3 см/с Д) 3,14 см/с Е) 6,28 см/с

2. Какая из физических характеристик изменяется при переходе из одной инерциальной системы отсчета к другой?

А) скорость В) перемещение С) траектория Д) кинетическая энергия
Е) все перечисленные характеристики

3. Тело обладает кинетической энергией $E_k=100$ Дж и импульсом $P=40$ кг·м/с. Чему равна масса тела?

А) 16 кг В) 2 кг С) 1 кг Д) 4 кг **Е) 8 кг**

4. Пуля, летящая со скоростью 400 м/с, ударяется в земляной вал и проникает на глубину 36 см. Чему будет равна скорость пули к моменту, когда пуля пройдет 99 % своего пути?

А) 40 м/с В) 32 м/с С) 4 м/с Д) 10 м/с Е) 16 м/с

5. За какое время тело соскользнет с наклонной плоскости высотой h , наклоненной под углом α к горизонту, если по наклонной плоскости с углом наклона β оно движется равномерно? Ускорение силы тяжести равно g . Считайте, что $\alpha > \beta$.

А) $\frac{1}{\cos\alpha} \sqrt{\frac{2h}{g(1 - \operatorname{tg}\alpha \cdot \operatorname{ctg}\beta)}}$ В) $\frac{1}{\cos\alpha} \sqrt{\frac{2h}{g(1 - \operatorname{ctg}\alpha \cdot \operatorname{tg}\beta)}}$

$$C) \frac{1}{\cos\alpha} \sqrt{\frac{2h}{g(1 - \operatorname{tg}\alpha \cdot \operatorname{tg}\beta)}} \quad D) \frac{1}{\sin\alpha} \sqrt{\frac{2h}{g(1 - \operatorname{ctg}\alpha \cdot \operatorname{tg}\beta)}} \quad E) \frac{1}{\sin\alpha} \sqrt{\frac{2h}{g(1 - \operatorname{tg}\alpha \cdot \operatorname{tg}\beta)}}$$

6. Определите внутреннюю энергию гелия, занимающего объем 5 литров и находящегося под давлением $2,94 \cdot 10^5$ Па.

- A) 1,1 кДж B) 2,2 кДж C) 3,3 кДж D) 3,5 кДж E) 2,5 кДж

7. Период колебаний математического маятника может быть уменьшен путем:

- A) увеличения массы груза маятника
 B) увеличения объема груза маятника
 C) уменьшения амплитуды колебаний маятника
 D) уменьшения длины маятника
 E) уменьшения атмосферного давления на груз

8. Уравнение колебаний материальной точки массой $m=10$ г имеет вид $x=5\sin(\frac{\pi}{5}t + \frac{\pi}{4})$, см. Найдите полную энергию колеблющейся точки.

- A) 5,23 мкДж B) 5,13 мкДж C) 5,03 мкДж D) 4,93 мкДж E) 4,83 мкДж

9. В сосуде вместимостью $V = 1$ л находится кислород массой $m = 1$ г. Определите концентрацию молекул кислорода в сосуде. Молярная масса кислорода $\mu = 32$ г/моль. Число Авогадро $N_A = 6,02 \cdot 10^{23}$ моль⁻¹.

- A) $1,58 \cdot 10^{19} \text{ см}^{-3}$ B) $1,68 \cdot 10^{19} \text{ см}^{-3}$ C) $1,78 \cdot 10^{19} \text{ см}^{-3}$
 D) $1,88 \cdot 10^{19} \text{ см}^{-3}$ E) $1,98 \cdot 10^{19} \text{ см}^{-3}$

10. Мощность гидроэлектростанции 73,5 кВт. Чему равен объемный расход воды в 1 с, если КПД станции 75 % и плотина поднимает уровень воды на высоту 10 м? Плотность воды 1000 кг/м^3 . Ускорение силы $g = 9,8 \text{ м/с}^2$.

- A) $12 \text{ м}^3/\text{с}$ B) $5 \text{ м}^3/\text{с}$ C) $9 \text{ м}^3/\text{с}$ D) $1 \text{ м}^3/\text{с}$ E) $3 \text{ м}^3/\text{с}$

11. Вольтметр имеет сопротивление $R = 2$ кОм и измеряет напряжение до $U_1 = 100$ В. Какое нужно поставить добавочное сопротивление R_d , чтобы измерить напряжение до $U = 220$ В?

- A) 3,0 кОм B) 2,8 кОм C) 2,6 кОм D) 2,4 кОм E) 2,2 кОм

12. Какой должна быть сила тока в обмотке дросселя индуктивностью $L=0,5$ Гн, чтобы энергия магнитного поля оказалась равной $W = 1$ Дж?

А) 0,25 А В) 1 А **С) 2 А** Д) 4 А Е) 0,5 А

13. Полый шар равномерно заряжен. В центре шара потенциал равен 100 В, а на удалении 0,5 м от центра становится равным 50 В. Определите радиус шара.

А) 0,2 м **В) 0,25 м** С) 0,3 м Д) 0,4 м Е) 0,1 м

14. По проводнику с площадью сечения 50 мм^2 течет ток. Средняя скорость дрейфа свободных электронов $0,282 \text{ мм/с}$, а их концентрация $7,9 \cdot 10^{21} \text{ см}^{-3}$. Найдите силу тока в проводнике. Элементарный заряд равен $e = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ Кл}$.

А) 13,8 А В) 14,8 А С) 15,8 А Д) 16,8 А **Е) 17,8 А**

15. Электрон, ускоренный разностью потенциалов $U = 6 \text{ кВ}$, влетает в однородное магнитное поле под углом $\alpha = 30^\circ$ к направлению поля и движется по винтовой траектории. Индукция магнитного поля $B = 13 \text{ мТл}$. Найдите радиус r винтовой траектории. Масса электрона $m = 9,1 \cdot 10^{-31} \text{ кг}$. Элементарный заряд $e = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ Кл}$.

А) 8 см В) 5 см С) 4 см Д) 2 см **Е) 1 см**

16. Абсолютный показатель преломления среды, длина световой волны в которой равна $5 \cdot 10^{-7} \text{ м}$, а частота $5 \cdot 10^{14} \text{ Гц}$, равна:

А) 2 В) 1,5 С) 1,25 **Д) 1,2** Е) 1,15

17. Во сколько раз уменьшится активность радиоактивного препарата по прошествии трех периодов полураспада?

А) в 3 раза В) в 6 раз **С) в 8 раз** Д) в 16 раз Е) в 64 раза

18. После того, как конденсатору колебательного контура был сообщен заряд 1 мкКл , в контуре происходят затухающие электромагнитные колебания. Какое количество теплоты выделится в контуре к тому времени, когда колебания полностью затухнут? Емкость конденсатора 10 нФ .

А) 7 мкДж В) 5 мкДж С) 5 мДж **Д) 50 мкДж** Е) 70 мкДж

19. Определите скорость распространения света в скипидаре, если известно, что при угле падения луча 45° угол преломления равен 30° . Скорость света в вакууме $3 \cdot 10^8 \text{ м/с}$.

А) $2,36 \cdot 10^8 \text{ м/с}$ В) $2,30 \cdot 10^8 \text{ м/с}$
С) $2,24 \cdot 10^8 \text{ м/с}$ Д) $2,18 \cdot 10^8 \text{ м/с}$ **Е) $2,12 \cdot 10^8 \text{ м/с}$**

20. Радиоактивный изотоп имеет постоянную распада $\lambda = 4 \cdot 10^{-7} \text{ с}^{-1}$. Через какое время t распадается 75 % первоначальной массы m атомов?

- А) 25 суток В) 3 суток С) 35 суток **Д) 40 суток** Е) 45 суток

Экзаменационное задание по физике 167

1. Автомобиль массой $m = 2 \text{ т}$ движется по горизонтальной дороге со скоростью $V = 72 \text{ км/ч}$. Сила сопротивления движению составляет $\mu = 0,5$ от его силы тяжести. Определите, какую мощность N развивает при этом автомобиль. Ускорение силы тяжести $g = 10 \text{ м/с}^2$.

- А) $2 \cdot 10^3 \text{ Вт}$ В) $2 \cdot 10^4 \text{ Вт}$ **С) $2 \cdot 10^5 \text{ Вт}$** Д) $7,2 \cdot 10^3 \text{ Вт}$ Е) $7,2 \cdot 10^4 \text{ Вт}$

2. Сто человек делятся на две равные команды для перетягивания каната. Какой будет сила натяжения каната, если каждый человек в среднем может приложить силу 200 Н?

- А) 5 кН В) 20 кН **С) 10 кН** Д) 15 кН Е) 7,5 кН

3. Из точки А вертикально вверх брошено тело с начальной скоростью V_0 . Когда оно достигло высшей точки своей траектории, из точки А бросают вертикально вверх второе тело с начальной скоростью $2V_0$. Через какое время после начала движения второго тела произойдет встреча этих тел? Ускорение свободного падения g .

- А) $\frac{V_0}{4g}$** В) $\frac{V_0}{2g}$ С) $\frac{2V_0}{9g}$ Д) $\frac{3V_0}{8g}$ Е) $\frac{V_0}{8g}$

4. Тело массой $m = 5 \text{ кг}$ падает с некоторой высоты, имея начальную скорость, равную $V_0 = 2 \text{ м/с}$ и направленную вертикально вниз. Вычислите работу против сил сопротивления, совершенную в течение $t = 10 \text{ с}$, если известно, что в конце этого промежутка времени тело имело скорость $V = 50 \text{ м/с}$. Силу сопротивления считайте постоянной. Ускорение силы тяжести $g = 10 \text{ м/с}^2$.

- А) 5,18 кДж **В) 6,24 кДж** С) 9,84 кДж Д) 12,32 кДж Е) 17,76 кДж

5. Канат массой m висит вертикально, касаясь нижним концом поверхности пола. Какова будет максимальная сила действия каната на пол, если верхний конец каната отпустить?

- Е) mg В) $2 mg$ **С) $3 mg$** Д) $4 mg$ Е) $5 mg$

6. Наблюдатель услышал звуковой сигнал через 4 с после начала работы источника. На каком расстоянии находится от источника наблюдатель, если частота звука $\nu = 1 \text{ кГц}$, а длина звуковой волны $\lambda = 32 \text{ см}$?

А) 1 420 м **В) 1 280 м** С) 1 340 м Д) 1 610 м Е) 1 560 м

7. Даны температуры $T_1=37$ К; $T_2=273$ К; $T_3=310$ К; $T_4=350$ К; $T_5=373$ К.

1) Какая температура (x_1) из вышеуказанных является температурой таяния чистого льда при нормальном давлении? 2) Какая температура (x_2) из вышеуказанных является нормальной температурой тела человека? Выберите вариант верного ответа из предлагаемых отношений x_1/x_2 .

А) T_3/T_2 В) T_1/T_3 С) T_1/T_5 Д) T_5/T_1 **Е) T_2/T_3**

8. У основания здания давление воды в водопроводе равно $P_0 = 4,5 \cdot 10^5$ Па. С какой силой давит вода в отверстие крана площадью $S = 0,5$ см² на четвертом этаже здания на высоте $h = 15$ м от его основания? Ускорение силы тяжести $g = 9,8$ м/с². Плотность воды $\rho = 1$ г/см³.

А) 10 Н **В) 15 Н** С) 20 Н Д) 25 Н Е) 30 Н

9. Шарик, подвешенный на пружине, совершает вертикальные гармонические колебания, и после начала движения проходит путь, равный пяти амплитудам его колебаний, за $\tau = 10$ с. Чему равен период колебаний шарика?

А) 2 с В) 3 с С) 4 с Д) 6 с **Е) 8 с**

10. В цилиндре под поршнем находится некоторая масса водорода при температуре 300 К, занимающая при давлении 0,1 МПа объем 6 л. На сколько градусов изменится температура водорода, если при неизменном давлении совершена работа по его сжатию, равная 50 Дж?

А) 25 К В) 20 К С) 15 К Д) 10 К Е) 5 К

11. Какова энергия электрического поля конденсатора электроемкостью 20 мкФ при напряжении 10 В?

А) $1 \cdot 10^3$ Дж В) $2 \cdot 10^{-4}$ Дж С) $1 \cdot 10^{-4}$ Дж Д) $2 \cdot 10^{-3}$ Дж **Е) $1 \cdot 10^{-3}$ Дж**

12. Вольтметр рассчитан на измерение напряжений до максимального значения $U = 3$ В. Сопротивление прибора $R = 300$ Ом. Число делений шкалы прибора $N = 100$. Какова будет цена деления шкалы прибора, если использовать его в качестве амперметра?

А) 3 мА/дел В) 0,3 мА/дел С) 0,9 мА/дел **Д) 0,1 мА/дел** Е) 1 мА/дел

13. В соленоиде длиной 30 см имеется 3 000 витков. Диаметр одного витка 5 см. Определите индукцию магнитного поля внутри соленоида при силе тока в нем 1,5 А. Магнитная постоянная $\mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7}$ Гн/м.

- А) 12 мТл В) 15 мТл **С) 19 мТл** Д) 24 мТл Е) 31 мТл

14. Какой наибольшей мощности электропечь можно установить в конце двухпроводной линии, имеющей сопротивление $R = 10$ Ом, если источник тока развивает мощность $P = 6$ кВт при напряжении $U = 1$ кВ?

- А) 5,64 кВт** В) 5,36 кВт С) 5,78 кВт Д) 5,52 кВт Е) 5,44 кВт

15. Вблизи отрицательно заряженной пластины плоского конденсатора образовался электрон вследствие столкновения молекулы воздуха с космической частицей. С какой скоростью электрон подлетит к положительно заряженной пластине, если заряд пластины 1 нКл, ее площадь 60 см^2 , расстояние между пластинами 5 мм? Электрическая постоянная $\epsilon_0 = 8,85 \cdot 10^{-12}$ Ф/м. Элементарный заряд $e = 1,6 \cdot 10^{-19}$ Кл. Масса электрона $m = 9,1 \cdot 10^{-31}$ кг.

- А) 2,75 Мм/с В) 3,75 Мм/с С) 4,75 Мм/с **Д) 5,75 Мм/с** Е) 6,75 Мм/с

16. Пылинка освещается импульсом лазерного света с длиной волны $\lambda = 6,3 \cdot 10^{-5}$ см. Определите число поглощенных пылинкой фотонов, если она в результате действия света приобрела скорость $V = 1$ мм/с. Масса пылинки $m = 0,1$ мг. Постоянная Планка $h = 6,63 \cdot 10^{-34}$ Дж·с. Считайте, что пылинка поглощает весь падающий на нее свет.

- А) $9,5 \cdot 10^{16}$** В) $9,5 \cdot 10^{18}$ С) $9,5 \cdot 10^{15}$ Д) $9,5 \cdot 10^{17}$ Е) $9,5 \cdot 10^{13}$

17. Луч света падает на границу двух сред под углом, равным предельному углу полного отражения. Чему равен угол преломления?

- А) 60° В) 45° С) 180° **Д) 90°** Е) 0°

18. Потенциал ионизации атома водорода $U = 13,6$ В. Определите температуру, при которой атомы водорода имеют среднюю кинетическую энергию поступательного движения, достаточную для ионизации. Постоянная Больцмана $k = 8,625 \cdot 10^{-5}$ эВ/К.

- А) $0,90 \cdot 10^5$ К В) $0,95 \cdot 10^5$ К С) $1,00 \cdot 10^5$ К **Д) $1,05 \cdot 10^5$ К** Е) $1,10 \cdot 10^5$ К

19. Зеркальный гальванометр расположен на расстоянии $R = 2$ м от шкалы. На какой угол повернулось зеркальце, если “зайчик” сместился от центра шкалы на 50 см?

- А) 28^0 В) $14,5^0$ С) 14^0 Д) 21^0 Е) 7^0

20. Конденсатор емкостью $2 \cdot 10^{-5}$ Ф, заряженный до напряжения 1 кВ, разряжается через катушку сопротивлением R и индуктивностью 0,004 Гн. Через некоторое время конденсатор разрядился до напряжения 600 В, а ток в катушке достиг 20 А. Какое количество тепла выделилось к этому моменту в катушке?

- А) 4 Дж В) 4,4 Дж С) 4,8 Дж Д) 5,2 Дж Е) 5,6 Дж

Экзаменационное задание по физике 168

1. При подходе к светофору скорость автомобиля уменьшилась от $V_1=43,2$ км/ч до $V_2=28,8$ км/ч за время $\tau=8$ с. Определите длину тормозного пути.

- А) 120 м В) 80 м С) 60 м Д) 50 м Е) 100 м

2. Камень бросили вертикально вверх. Как направлен вектор равнодействующей всех сил, действующих на камень во время его подъема и спуска?

- А) при подъеме и спуске – вверх В) при подъеме и спуске – вниз
С) при подъеме – вверх, при спуске – вниз
Д) при подъеме – вниз, при спуске – вверх Е) верного ответа нет

3. При вертикальном подъеме груза весом $P=100$ Н на участке пути $\ell=4$ м была совершена работа $A=560$ Дж. С каким ускорением поднимался груз? Ускорение силы тяжести $g=10$ м/с².

- А) 4 м/с² В) 2 м/с² С) 1 м/с² Д) 2,5 м/с² Е) 5 м/с²

4. Груз поднимают равноускоренно на высоту $h=10$ м с помощью веревки. Масса груза $m=2$ кг. Изначально груз покоился. Определите время подъема t , если сила натяжения веревки в процессе подъема $T=30$ Н. Ускорение силы тяжести $g=10$ м/с².

- А) 6 с В) 5 с С) 4 с Д) 3 с Е) 2 с

5. Скорый поезд был задержан в пути на 10 минут. Чтобы наверстать потерянное время, перегон в 96 км поезд шел со скоростью, превышающей скорость по расписанию на 8 км/ч. Найдите скорость поезда по расписанию.

- А) 56 км/ч В) 64 км/ч С) 84 км/ч Д) 72 км/ч Е) 96 км/ч

6. Изотермический процесс для постоянной массы идеального газа выражается зависимостью:

A) $P_1 V_1 = P_2 V_2$ B) $\frac{V_1}{T_1} = \frac{V_2}{T_2}$ C) $\frac{P_1}{T_1} = \frac{P_2}{T_2}$ D) $PV = \frac{m}{\mu} RT$ E) $\frac{P_1 V_1}{T_1} = \frac{P_2 V_2}{T_2}$

7. Какова зависимость амплитуды вынужденных колебаний от частоты, если амплитуда колебаний вынуждающей силы постоянна?

- A) не зависит
- B) непрерывно возрастает с увеличением частоты
- C) непрерывно убывает с увеличением частоты
- D) сначала возрастает до максимума, затем убывает**
- E) сначала убывает до минимума, затем возрастает

8. Труба массой $m = 1,2 \cdot 10^3$ кг лежит на земле. Какое усилие F надо приложить, чтобы приподнять краном трубу за один из ее концов? Ускорение силы тяжести $g = 9,8$ м/с².

- A) 23 520 Н B) 17 640 Н C) 11 760 Н **D) 5 880 Н** E) 8 820 Н

9. Амплитуда колебаний математического маятника 10 см. Наибольшая скорость 0,5 м/с. Определите длину маятника. Ускорение свободного падения 10 м/с².

- A) 0,4 м** B) 2 м C) 4 м D) 0,5 м E) 0,2 м

10. Средняя квадратичная скорость молекул некоторого газа при температуре $T=296$ К равны $V=480$ м/с. Сколько молекул содержится в 10 г этого газа? Число Авогадро $N_A=6,02 \cdot 10^{23}$ моль⁻¹. Универсальная газовая постоянная $R=8,31$ Дж/(моль·К).

- A) $1,88 \cdot 10^{22}$ **B) $1,88 \cdot 10^{23}$** C) $1,88 \cdot 10^{24}$ D) $1,88 \cdot 10^{25}$ E) $1,88 \cdot 10^{26}$

11. Выражение $\frac{E^2 r}{(R + r)^2}$ представляет из себя:

- A) силу тока в замкнутой цепи
- B) мощность, выделяющуюся во внешней цепи
- C) мощность, выделяющуюся во внутренней цепи источника тока**
- D) напряжение на зажимах источника тока
- E) работу перемещения единичного положительного заряда по замкнутой цепи

12. Как можно уменьшить отрицательный заряд электрона наполовину?

- А) соединить электрон с незаряженной частицей, при этом половина заряда перейдет с электрона на эту частицу
В) передать электрону половину положительного заряда протона
С) снять половину заряда путем электризации электрона
Д) заряд электрона нельзя изменить (уменьшить)
Е) электрон не имеет отрицательного заряда

13. При переносе точечного заряда $q=10$ нКл из бесконечности в точку, находящуюся на расстоянии $r=20$ см от поверхности заряженного металлического шара необходимо совершить работу $A=0,5$ мкДж. Радиус шара $R=4$ см. Найдите потенциал ϕ на поверхности шара.

- А) 100 В В) 200 В **С) 300 В** Д) 600 В Е) 900 В

14. Два сопротивления 30 Ом и 20 Ом, соединенные параллельно, подключены к аккумулятору с ЭДС 14 В. Ток в общей цепи 1 А. Чему равен ток короткого замыкания?

- А) 14 А В) 12 А С) 10 А **Д) 7 А** Е) 20 А

15. В однородном магнитном поле находится обмотка, состоящая из 1 000 витков квадратной формы. Направление линий поля перпендикулярно плоскости витков. Индукция магнитного поля изменяется на $2 \cdot 10^{-2}$ Тл за 0,1 с, в результате чего в обмотке выделяется 0,1 Дж тепла. Поперечное сечение проводов обмотки – 1 мм², удельное сопротивление 10^{-8} Ом·м. Найдите размер витка (сторону квадрата).

- А) 5 см В) $5\sqrt{2}$ см **С) 10 см** Д) $10\sqrt{2}$ см Е) 2 см

16. Первичная обмотка понижающего трансформатора с коэффициентом трансформации $k=8$ включена в сеть переменного тока с напряжением $U_1=220$ В. Сопротивление вторичной обмотки $r=2$ Ом, ток в ней $I=3$ А. Найдите напряжение U_2 на зажимах вторичной обмотки.

- А) 17,5 В В) 19,5 В **С) 21,5 В** Д) 23,5 В Е) 25,5 В

17. Линза дает мнимое изображение предмета с увеличением $\Gamma=3$. Предмет находится на расстоянии $d=40$ см от линзы. Найдите фокусное расстояние линзы.

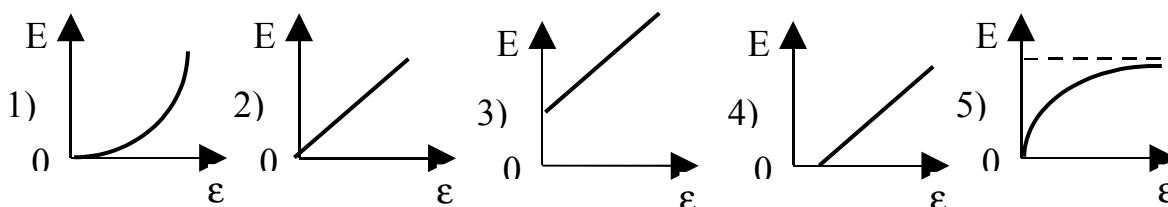
- А) 25 см В) 50 см С) 13,3 см Д) 30 см **Е) 60 см**

18. В результате взаимодействия ядер дейтерия и трития обращается ядро гелия и нейтрон: $H^2 + H^3 \rightarrow He^4 + n^1$. При этом выделяется значительная энергия. Какую часть ее уносит с собой нейтрон? Кинетическими энергиями дейте-

рия и трития до реакции пренебрегайте по сравнению с выделившейся энергией.

- A) 30 % B) 50 % **C) 80 %** D) 70 % E) 20 %

19. График, показывающий зависимость максимальной кинетической энергии E фотоэлектронов от энергии ϵ падающих на поверхность металла фотонов имеет вид:



- A) 1 B) 2 C) 3 **D) 4** E) 5

20. Существует ли для электронов и протонов потенциальная барьер, препятствующий их проникновению в ядро атома?

- A) не существует ни для электронов, ни для протонов
 B) ответ зависит от заряда ядра
 C) существует только для электронов
D) существует только для протонов
 E) существует для протонов и электронов

Экзаменационное задание по физике 169

1. Парашютист, летящий до раскрытия парашюта равномерно со скоростью 50 м/с, раскрывает парашют, и его скорость равномерного движения становится равной 5 м/с. Определите, какой примерно была максимальная сила натяжения строп при раскрытии парашюта. Масса парашютиста 80 кг. Ускорение свободного падения 10 м/с². Полагайте, что сила сопротивления пропорциональна скорости.

- A) 800 Н B) 900 Н C) 4 000 Н **D) 8 000 Н** E) 9 000 Н

2. Тело, имея некоторую начальную скорость, движется равноускоренно. За время t тело прошло путь S , причем его скорость увеличилась в n раз. Найдите ускорение тела.

- A) $\frac{2S(n-1)}{t^2(n+1)}$** B) $\frac{2Sn}{t^2(n+1)}$ C) $\frac{2S(n-1)}{t^2n}$ D) $\frac{2S(n+1)}{t^2(n-1)}$ E) $\frac{2S(n+1)}{t^2n}$

3. Телу массой m , лежащему на длинной горизонтальной платформе покоящейся тележки, сообщают скорость V . Коэффициент трения тела о платформу

ц. Какое количество теплоты выделится при движении тела вдоль платформы? Тележка катится по рельсам без трения, ее масса M . Ускорение силы тяжести g .

А) $\frac{mV^2}{2}$ В) $\frac{m^2V^2}{2(m+M)}$ **С) $\frac{mMV^2}{2(m+M)}$** Д) $\frac{\mu mgV^2}{2M}$ Е) $\frac{\mu mgV^2}{2(m+M)}$

4. Радиус секундной стрелки часов равен 10 см. Какова линейная скорость острия стрелки?

А) 1 см/с В) 2 см/с С) 3 см/с Д) 3,14 см/с Е) 6,28 см/с

5. Для того, чтобы вес груза увеличился в 3 раза, его нужно поднимать с ускорением:

А) $a = 2g$ В) $a = 3g$ С) $a = 4g$ Д) $a = \frac{1}{4}g$ Е) $a = \frac{1}{3}g$

6. Катер, проходящий по озеру, возбудил волну, которая докатилась до берега за время $\Delta t = 1$ мин. Расстояние между соседними гребнями волны 1,5 м, время между двумя последовательными ударами волны о берег равно 2 с. Каково расстояние от катера до берега?

А) 15 м В) 30 м **С) 45 м** Д) 60 м Е) 90 м

7. Какое из приведенных ниже высказываний передает смысл второго закона термодинамики?

1 Передача количества теплоты всегда и всюду возможна только в направлении от горячего тела к холодному.

2 Неосуществим термодинамический процесс, в результате которого происходила бы передача тепла от одного тела к другому, более горячему, без каких-либо других изменений в природе.

3 Общее количество энергии во Вселенной с течением времени убывает

А) только 2 В) только 1 С) только 3 **Д) 1 и 2** Е) 2 и 3

8. Скорость ветра над крышей дома 25 м/с. Какая сила действует на крышу площадью 250 м²? Плотность воздуха $\rho = 1,29$ кг/м³.

А) $1,6 \cdot 10^5$ Н В) $1,4 \cdot 10^5$ Н С) $1,2 \cdot 10^5$ Н **Д) $1 \cdot 10^5$ Н** Е) $0,8 \cdot 10^5$ Н

9. Расстояние между гребнями волны в море $\ell = 5$ м. При встречном движении (навстречу волне) катера волна за время $t=1$ с ударяет о корпус катера 4 раза, а при попутном – 2 раза. Найдите скорость катера.

А) 32 км/ч В) 36 км/ч С) 42 км/ч Д) 48 км/ч **Е) 54 км/ч**

10. Найдите максимальное значение высоты здания из кирпича, если предел прочности кирпича на сжатие $1,5 \cdot 10^7$ Па, плотность кирпича на сжатие $1,8 \cdot 10^3$ кг/м³, а необходимый запас прочности равен 6. Ускорение силы тяжести $9,8$ м/с².

- А) 132 м В) 142 м С) 152 м Д) 162 м Е) 172 м

11. На сколько равных частей надо разделить проводник, чтобы при параллельном соединении этих частей получить сопротивление в n раз меньше?

- А) \sqrt{n} В) n С) n^2 Д) $\sqrt[3]{n}$ Е) нет верного ответа

12. К плоскому конденсатору с расстоянием между пластинами в 1 мм приложено напряжение 100 В. Чему равна поверхностная плотность заряда на обкладках? Электрическая постоянная $8,85 \cdot 10^{-12}$ Ф/м.

- А) 0,09 мкКл/м² В) 0,9 мкКл/м² С) 9 мкКл/м²
Д) 90 мкКл/м² Е) 900 мкКл/м²

13. Определите силу тока в цепи аккумулятора, если его ЭДС равна 2,2 В, внешнее сопротивление 0,5 Ом, КПД 65 %.

- А) 2,06 А В) 2,26 А С) 2,46 А Д) 2,66 А Е) 2,86 А

14. Два шарика с зарядами 6,7 нКл и 13,3 нКл находятся на расстоянии 40 см друг от друга. Какую работу нужно совершить, чтобы сблизить их до расстояния 25 см? Электрическая постоянная $8,85 \cdot 10^{-12}$ Ф/м.

- А) 0,8 мкДж В) 1,0 мкДж С) 1,2 мкДж Д) 1,4 мкДж Е) 1,6 мкДж

15. Квадратная рамка из медной проволоки, площадь которой 25 см², помещена в магнитное поле с индукцией 0,1 Тл. Нормаль к рамке параллельна вектору магнитной индукции поля. Площадь сечения проволоки 1 мм². Какой заряд пройдет по рамке после выключения поля? Удельное сопротивление меди $1,7 \cdot 10^{-8}$ Ом·м.

- А) $7,4 \cdot 10^{-5}$ Кл В) $7,4 \cdot 10^{-4}$ Кл
С) $7,4 \cdot 10^{-3}$ Кл Д) $7,4 \cdot 10^{-2}$ Кл Е) $7,4 \cdot 10^{-1}$ Кл

16. Электродпечь, сопротивление которой 20 Ом, питается от генератора переменного тока. Определите количество теплоты, выделяемое печью за 0,5 часа, если амплитуда силы тока 5 А.

- А) $3 \cdot 10^5$ Дж В) $4 \cdot 10^5$ Дж С) $4,5 \cdot 10^5$ Дж Д) $5 \cdot 10^5$ Дж Е) $6,5 \cdot 10^5$ Дж

17. Двигутся три электрона: первый равномерно по прямой линии, второй – по прямой, но испытывает торможение, третий – равномерно по окружности. Какой электрон излучает электромагнитные волны?

- А) второй В) второй и третий С) третий
Д) первый и третий Е) первый и второй

18. Для измерения длины световой волны применена дифракционная решетка, имеющая 100 штрихов на 1 мм. Первое дифракционное изображение на экране получено на расстоянии 12 см от центрального. Расстояние от дифракционной решетки до экрана 2 м. Определите длину световой волны.

- А) 450 нм В) 500 нм С) 550 нм Д) 600 нм Е) 650 нм

19. Две ракеты движутся навстречу друг другу по одной прямой относительно неподвижного наблюдателя со скоростями $V_1 = 0,9$ с и $V_2 = 0,6$ с, где с – скорость света в вакууме. Определите скорость их сближения в системе отсчета этого наблюдателя и в системе отсчета, связанной с одной из ракет.

- А) в обоих случаях – 1,5 с В) в обоих случаях – 0,974 с
С) в обоих случаях 0,3 с Д) в первом случае – 0,974 с, во втором – 1,5 с
Е) в первом случае – 1,5 с, во втором – 0,974 с

20. Какую скорость получают вырванные из калиевого фотокатода электроны при облучении его фиолетовым светом с длиной волны $\lambda = 420$ нм? Работа выхода $A_{\text{вых}} = 2$ эВ. Элементарный заряд $e = 1,6 \cdot 10^{-19}$ Кл. Масса электрона $m = 9,1 \cdot 10^{-31}$ кг. Скорость света в вакууме $c = 3 \cdot 10^8$ м/с. Постоянная Планка равна $h = 6,62 \cdot 10^{-34}$ Дж·с.

- А) $3,8 \cdot 10^5$ м/с В) $6,8 \cdot 10^5$ м/с С) $4,8 \cdot 10^5$ м/с Д) $7,8 \cdot 10^5$ м/с Е) $5,8 \cdot 10^5$ м/с

Экзаменационное задание по физике 170

1. Чему равно отношение центростремительных ускорений a_1/a_2 точек карусели, находящихся на расстояниях $r_1 = R/2$ и $r_2 = R$?

- А) 1 В) 0,25 С) 4 Д) 0,5 Е) 2

2. Какое из нижеприведенных выражений определяет значение первой космической скорости спутника планеты массой M , если радиус его круговой орбиты R ?

- А) $\sqrt{2G \frac{R}{M}}$ В) $\sqrt{G \frac{M}{2R}}$ С) $\sqrt{2G \frac{M}{R}}$ Д) $2\sqrt{G \frac{M}{R}}$ Е) $\sqrt{G \frac{M}{R}}$

3. Определите период вращения вокруг оси цилиндра диаметром 1 км, чтобы центростремительное ускорение было равно $g = 9,8 \text{ м/с}^2$.

- А) 90 с В) 67,5 с С) 25 с Д) 37,5 с Е) 45 с

4. Человек вращается на карусели по окружности радиусом 10 м. При какой скорости движения по окружности угол отклонения тросов подвеса составит 60° от вертикали? Ускорение силы тяжести 10 м/с^2 .

- А) 10 м/с В) $\frac{10}{\sqrt{2}}$ м/с С) $\frac{10}{\sqrt[4]{3}}$ м/с Д) $10\sqrt[4]{3}$ м/с Е) $\frac{10\sqrt[4]{3}}{\sqrt{2}}$ м/с

5. Пуля массой m , летевшая с начальной скоростью V , пробивает один подвешенный груз массой m и застревает во втором подвешенном грузе той же массы. Пренебрегая временем взаимодействия пули с грузом, найдите количество теплоты Q_1 , выделившееся в первом грузе, если во втором выделилось количество теплоты Q_2 ?

- А) $\frac{mV^2}{2} - 2Q_2$ В) $2V\sqrt{mQ_2}$
С) $2V\sqrt{mQ_2} - 4Q_2$ Д) $2V\sqrt{mQ_2} - 2Q_2$ Е) $2V\sqrt{mQ_2} - Q_2$

6. Найдите разность фаз ϕ между двумя точками звуковой волны, отстоящими друг от друга на расстоянии $\ell = 25 \text{ см}$, если частота колебаний $\nu = 680 \text{ Гц}$. Скорость звука в воздухе $V = 340 \text{ м/с}$.

- А) 45° В) 90° С) 270° Д) 180° Е) 360°

7. При какой температуре T кинетическая энергия молекулы двухатомного газа будет равна энергии фотона с длиной λ ? c – скорость света в вакууме, k – постоянная Больцмана, h – постоянная Планка.

- А) $\frac{2hc}{3k\lambda}$ В) $\frac{2hc}{5k\lambda}$ С) $\frac{3k\lambda}{2hc}$ Д) $\frac{5k\lambda}{2hc}$ Е) $\frac{2h\lambda}{3kc}$

8. Идеальный газ, совершающий цикл Карно, произвел работу $A = 600 \text{ Дж}$. Температура нагревателя $T_1 = 500 \text{ К}$, холодильника $T_2 = 300 \text{ К}$. Определите количество теплоты Q_1 , полученной от нагревателя.

- А) 2 100 Дж В) 900 Дж С) 1 800 Дж Д) 1 200 Дж Е) 1 500 Дж

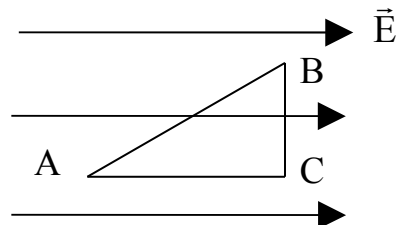
9. Груз массой 400 г совершает колебания на пружине жесткостью 40 Н/м. С какой скоростью груз проходит положение равновесия, если амплитуда колебаний 4 см?

- A) 4 м/с B) 0,4 м/с C) 0 D) 1,3 м/с E) 0,13 м/с

10. Шарик всплывает с постоянной скоростью в жидкости, плотность которой в 4 раза больше плотности материала шарика. Определите силу сопротивления жидкости при движении в ней шарика, считая ее постоянной. Масса шарика 20,4 г. Ускорение силы тяжести $g = 9,81 \text{ м/с}^2$.

- A) 0,4 Н B) 0,5 Н C) 0,6 Н D) 0,7 Н E) 0,8 Н

11. В однородном электростатическом поле, напряженность которого 100 В/м, $AB=5 \text{ м}$; $BC=3 \text{ м}$; $AC=4 \text{ м}$ (см. рисунок). Разность потенциалов ($\varphi_A - \varphi_B$) равна:



- A) 150 В B) 250 В C) 300 В D) 400 В E) 500 В

12. Из двух резисторов один (первый) изготовлен из металла, второй – из полупроводникового материала. Как изменятся электрические сопротивления резисторов при охлаждении?

- A) Не изменятся B) Первого – увеличится, второго – уменьшится
 C) первого – уменьшится, второго – увеличится D) уменьшатся
 E) увеличатся

13. Электрон, ускоренный разностью потенциалов $U=1 \text{ кВ}$, влетает в однородное магнитное поле, линии индукции которого перпендикулярны направлению его движения. Чему равен радиус окружности, по которой будет двигаться электрон? Элементарный заряд $e=1,6 \cdot 10^{-19} \text{ Кл}$. Масса электрона равна $m=9,1 \cdot 10^{-31} \text{ кг}$. Индукция магнитного поля $B=1,18 \text{ мТл}$.

- A) $0,9 \cdot 10^{-2} \text{ м}$ B) 9 м C) $9 \cdot 10^{-2} \text{ м}$ D) 5 м E) $0,5 \cdot 10^{-2} \text{ м}$

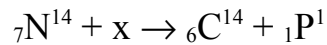
14. Пластины плоского конденсатора имеют электрические заряды $+q$ и $-q$, площадь одной пластины S , расстояние между пластинами d . С какой силой одна пластина притягивает другую, если между пластинами находится воздух?

- A) $\frac{q^2}{4\pi \epsilon_0 d^2}$ B) $\frac{q^2}{2\epsilon_0 d^2}$ C) $\frac{q^2}{\epsilon_0 d^2}$ D) $\frac{q^2}{2\epsilon_0 S}$ E) нет правильного ответа

15. Сопротивление медного провода диаметром 3,6 мм равно 5 Ом. Найдите массу провода. Удельное сопротивление меди $1,7 \cdot 10^{-8} \text{ Ом}\cdot\text{м}$. Плотность меди $8,9 \cdot 10^3 \text{ кг/м}^3$.

- A) 271 кг B) 243 кг C) 295 кг D) 212 кг E) 157 кг

16. Определите частицу x , участвующую в ядерной реакции:



А) α - частица В) протон **С) нейтрон** Д) электрон Е) позитрон

17. Какое изображение получается на сетчатке глаза человека?

А) мнимое, перевернутое **В) действительное, перевернутое**
С) мнимое, прямое Д) действительное, прямое
Е) верного ответа нет среди приведенных

18. Для полной задержки фотоэлектронов, выбитых из некоторого металла излучением с длиной волны 210 нм, требуется напряжение 2,7 В. Чему равна работа выхода для этого вещества? Элементарный заряд $1,6 \cdot 10^{-19}$ Кл. Постоянная Планка $4,136 \cdot 10^{-15}$ эВ·с. Скорость света $3 \cdot 10^8$ м/с.

А) 3,21 эВ В) 3,11 эВ С) 3,01 эВ Д) 2,91 эВ Е) 2,81 эВ

19. К зажимам генератора присоединен конденсатор емкостью $C=0,1$ мкФ. Найдите амплитуду напряжения на зажимах, если амплитуда тока $I_0=2,2$ А, а период колебаний тока $T=0,2$ мс.

А) 400 В В) 500 В С) 600 В **Д) 700 В** Е) 800 В

20. Протон и α - частица, двигаясь с одинаковой скоростью, влетают в заряженный плоский конденсатор параллельно пластинам. Как соотносятся между собой отклонения от первоначального направления протона (h_p) и α - частицы (h_α)?

А) $h_\alpha = 4h_p$ В) $h_\alpha = 2h_p$ С) $h_p = h_\alpha$ **Д) $h_p = 2h_\alpha$** Е) $h_p = 4h_\alpha$

Экзаменационное задание по физике 171

1. С каким ускорением движется тело массой 10 кг, на которое действуют три равные по модулю силы по 10 Н каждая, лежащие в одной плоскости и направленные под углом 120° друг к другу?

А) 0 В) $0,5 \text{ м/с}^2$ С) 1 м/с^2 Д) $2,5 \text{ м/с}^2$ Е) 3 м/с^2

2. Какова дальность полета пули, вылетевшей со скоростью 700 м/с из винтовки, расположенной горизонтально на высоте 1,5 м? Соппротивлением воздуха пренебречь. Ускорение силы тяжести $g = 9,8 \text{ м/с}^2$.

А) 294 м **В) 387 м** С) 452 м Д) 502 м Е) 578 м

3. Два шарика массами m_1 и m_2 одновременно начинают соскальзывать навстречу друг другу без трения и вращения с двух горок одинаковой высоты и формы. Высота горок H . При столкновении шарики слипаются. На какую высоту поднимется слипшийся шар?

- А) $\frac{m_1 - m_2}{m_1 + m_2} H$ В) $\frac{\sqrt{m_1 m_2}}{m_1 + m_2} H$
 С) $\frac{(m_1 - m_2)^2}{(m_1 + m_2)^2} H$ Д) $\frac{m_1 - m_2}{m_1 m_2} H$ Е) $\frac{m_1 + m_2}{\sqrt{m_1 m_2}} H$

4. Определите силу тяги ракетного двигателя, расходующего 500 кг горючего за 2 с. Скорость истечения газов 4 км/с.

- А) $1 \cdot 10^6$ Н В) $4 \cdot 10^6$ Н С) 4 000 Н Д) 1 000 Н Е) 2 500 Н

5. Ракета стартует с поверхности Земли и в течение 10 с движется с постоянным ускорением 5 м/с^2 . Затем двигатели ракеты выключаются. Найдите максимальную высоту, на которую поднимается ракета над поверхностью Земли. Сопротивлением воздуха пренебрегайте. Ускорение свободного падения 10 м/с^2 .

- А) 450 м В) 425 м С) 400 м Д) 375 м Е) 350 м

6. Материальная точка совершает гармонические колебания согласно уравнению $x = 0,02 \cdot \cos\left(\pi t + \frac{\pi}{2}\right)$, м. Определите период колебаний.

- А) 0,125 с В) 0,25 с С) 0,5 с Д) 1 с Е) 2 с

7. Какая из приведенных формул выражает зависимость внутренней энергии ν молей идеального одноатомного газа от температуры?

- А) νRT В) $\frac{1}{3} \nu RT$ С) $\frac{1}{2} \nu RT$ Д) $\frac{3}{2} \nu RT$ Е) $\frac{2}{3} \nu RT$

8. Материальная точка массой 10 г колеблется по закону $x = 0,05 \sin(0,6t + 0,8)$, м. Найдите полную энергию колеблющейся точки.

- А) 6,5 мкДж В) 6 мкДж С) 5,5 мкДж Д) 5 мкДж Е) 4,5 мкДж

9. Давление газа в межзвездном пространстве $P = 1,7 \cdot 10^{-15}$ Па, а концентрация газовых молекул $n = 1 \text{ см}^{-3}$. Определите среднюю кинетическую энергию молекул.

- A) $1,6 \cdot 10^{-4}$ эВ B) $1,6 \cdot 10^{-3}$ эВ C) $1,6 \cdot 10^{-2}$ эВ D) $1,6 \cdot 10^{-1}$ эВ E) 1,6 эВ

10. Из шланга, лежащего на земле, бьет под углом $\alpha = 30^\circ$ к горизонту струя воды с начальной скоростью $V_0 = 10$ м/с. Площадь сечения отверстия шланга $S = 5$ см². Определите массу воды, находящейся в воздухе. Плотность воды $\rho = 1$ г/см³. Ускорение силы тяжести $g = 10$ м/с².

- A) 0,5 кг B) 2,5 кг C) 25 кг D) 5 кг E) 1 кг

11. Какой должна быть индуктивность дросселя, чтобы при силе тока в его обмотке, равной 1 А, энергия магнитного поля оказалась равной 5 Дж?

- A) 1 Гн B) 2 Гн C) 5 Гн D) 10 Гн E) 12 Гн

12. Три источника одинаковой ЭДС E с внутренним сопротивлением r каждый включены параллельно и замкнуты на сопротивление R . Найдите силу тока I через резистор R .

- A) $\frac{E}{R + 3r}$ B) $\frac{3E}{R + r}$ C) $\frac{E}{R + \frac{1}{3}r}$ D) $\frac{3E}{R + 3r}$ E) $\frac{\frac{1}{3}E}{R + 3r}$

13. Под действием светового излучения с поверхности изолированного металлического шарика радиусом r вылетают электроны с начальными скоростями V , в результате чего шарик заряжается. До какого максимального заряда Q можно таким образом зарядить шарик? Отношение элементарного заряда к массе электрона $\frac{e}{m}$ считайте известным. Электрическая постоянная ϵ_0 .

- A) $4\pi\epsilon_0 \frac{e}{mV^2r}$ B) $2\pi\epsilon_0 \frac{er}{mV^2}$ C) $2\pi\epsilon_0 \frac{eV^2}{mr}$
D) $2\pi\epsilon_0 \frac{mV^2r}{e}$ E) $4\pi\epsilon_0 \frac{mV^2}{er}$

14. Сколько электронов проходит через поперечное сечение проводника площадью поперечного сечения 4 мм² за 2 минуты, если плотность тока в проводнике равна 1 А/мм²? Элементарный заряд $e = 1,6 \cdot 10^{-19}$ Кл.

- A) $3 \cdot 10^{23}$ B) $3 \cdot 10^{22}$ C) $3 \cdot 10^{21}$ D) $3 \cdot 10^{20}$ E) $3 \cdot 10^{19}$

15. На горизонтальных рельсах, расстояние между которыми $\ell = 60$ см, лежит стержень массой $m = 0,5$ кг. Стержень расположен перпендикулярно рель-

сам и находится в вертикальном магнитном поле с индукцией $B=60$ мТл. Какой ток надо пропускать через стержень, чтобы он начал двигаться? Коэффициент трения стержня о рельсы $\mu=0,1$. Ускорение силы тяжести равно $g=10$ м/с².

- А) 10,9 А В) 11,9 А С) 12,9 А **Д) 13,9 А** Е) 14,9 А

16. Катушка индуктивностью 30 мкГн присоединена к плоскому конденсатору с площадью пластин 0,01 м² и расстоянием между ними 0,1 мм. Найдите диэлектрическую проницаемость среды, заполняющей пространство между пластинами, если контур настроен на частоту 400 кГц. Электрическая постоянная $8,85 \cdot 10^{-12}$ Ф/м.

- А) 3 В) 4 **С) 5** Д) 6 Е) 7

17. Частота падающего на фотоэлемент излучения уменьшилась вдвое. Во сколько раз изменится задерживающее напряжение? Работа выхода равна нулю.

- А) увеличится в 2 раза В) увеличится в $\sqrt{2}$ раз С) не изменится
Д) уменьшится в 2 раза Е) уменьшится в $\sqrt{2}$ раз

18. Альфа - частицы это:

- А) коротковолновое электромагнитное излучение
В) частицы с массой, равной массе протона, и зарядом, равным элементарному (e)
С) ядра атома водорода
Д) нейтральные частицы с массой равной массе протона
Е) ядра атома гелия

19. Найдите абсолютный показатель преломления среды, в которой свет с энергией фотона $E = 3 \cdot 10^{-19}$ Дж имеет длину волны $\lambda = 0,44$ мкм. Постоянная Планка $h = 6,6 \cdot 10^{-34}$ Дж·с. Скорость света в вакууме $c = 3 \cdot 10^8$ м/с.

- А) 1,6 **В) 1,5** С) 1,4 Д) 1,3 Е) 1,2

20. Ядро тяжелого элемента ${}_{93}\text{Z}^{234}$ захватило электрон из k – оболочки атома и испустило α - частицу. Ядро какого элемента образовалось в результате этих превращений?

- А) ${}_{91}\text{Z}^{231}$ В) ${}_{92}\text{Z}^{230}$ С) ${}_{92}\text{Z}^{231}$ **Д) ${}_{90}\text{Z}^{230}$** Е) ${}_{91}\text{Z}^{230}$

Экзаменационное задание по физике 172

1. За 5 ч 30 мин велосипедист проделал путь 99 км. С какой средней скоростью двигался велосипедист?

А) 4 м/с В) 5 м/с С) 6 м/с Д) 8 м/с Е) 10 м/с

2. Равнодействующая двух сил, действующих на материальную точку $F_1=F_2=2$ Н, направленных под углом 60° друг к другу, равна:

А) 1 Н В) $\sqrt{3}$ Н С) $\frac{\sqrt{3}}{2}$ Н Д) $2\sqrt{3}$ Н Е) $\frac{2}{\sqrt{3}}$ Н

3. Хоккейную шайбу массой 100 г, движущуюся со скоростью 20 м/с, ударяют клюшкой так, чтобы вернуть ее по исходному пути со скоростью 10 м/с. Определите импульс силы, приложенной к шайбе.

А) 2 Н·с В) -3 Н·с С) 3 Н·с Д) -2 Н·с Е) 30 Н·с

4. С башни высотой 25 м горизонтально брошен камень со скоростью 15 м/с. Найдите кинетическую энергию камня спустя одну секунду после начала движения. Масса камня 200 г. Сопротивлением воздуха пренебрегайте. Ускорение силы тяжести 10 м/с².

А) 65 Дж В) 62,5 Дж С) 125 Дж Д) 32,5 Дж Е) 48,4 Дж

5. Две частицы движутся с ускорением $g = 9,8$ м/с² в однородном поле тяжести. В начальный момент частицы находились в одной точке и имели скорости $V_1 = 3$ м/с и $V_2 = 4$ м/с, направленные горизонтально и в противоположные стороны. Найдите расстояние между частицами в момент, когда векторы их скоростей окажутся взаимно перпендикулярными.

А) 2,27 м В) 2,47 м С) 2,67 м Д) 2,87 м Е) 3,07 м

6. Идеальным называют газ, у которого:

А) можно пренебречь взаимодействием между молекулами

В) скорости всех молекул одинаковы

С) импульсы всех молекул одинаковы

Д) кинетическая энергия всех молекул одинакова

Е) можно пренебречь потенциальной энергией взаимодействия между молекулами

7. Период колебаний груза массой m , подвешенного на пружине, равен T . Каков период колебаний груза массой $2m$, подвешенного на двух таких же пружинах, соединенных последовательно?

- A) 2Т В) $\frac{1}{2}$ Т С) Т Д) $\frac{1}{4}$ Т Е) 4Т

8. Материальная точка массой $m = 100$ г совершает гармонические колебания с частотой $\nu = 0,2$ Гц. Амплитуда колебаний равна 5 см. Определите максимальную силу, действующую на точку.

- A) 11,9 мН В) 10,9 мН С) 9,9 мН Д) 8,9 мН Е) 7,9 мН

9. Цилиндрический сосуд высотой 1 м заполняют маслом с плотностью 900 кг/м^3 и погружают открытым концом в бассейн с водой. Найдите давление масла в сосуде непосредственно у его дна, если известно, что нижний конец сосуда находится на глубине 3 м от поверхности воды в бассейне. Атмосферное давление 10^5 Па. Плотность воды – $1\,000 \text{ кг/м}^3$. Ускорение силы тяжести $g = 9,8 \text{ м/с}^2$.

- A) 120,6 кПа В) 115 кПа С) 110,8 кПа Д) 125 кПа Е) 129,4 кПа

10. В сосуде емкостью $V=2$ л находится одноатомный газ под давлением $P_1=1$ МПа. Стенки сосуда могут выдержать давление до $P_2=2$ МПа. Какое максимальное количество теплоты можно сообщить газу?

- A) 2 кДж В) 2,5 кДж С) 1,5 кДж Д) 1 кДж Е) 3 кДж

11. Металлический шар радиусом $r=5$ см несет заряд $Q=10$ нКл. Определите потенциал ϕ электростатического поля на поверхности шара. Электрическая постоянная $\epsilon_0 = 8,85 \cdot 10^{-12}$ Ф/м.

- A) 2,3 кВ В) 1,8 кВ С) 1,29 кВ Д) 0,88 кВ Е) 0,4 кВ

12. Найдите амплитуду ЭДС, наводимой при вращении прямоугольной рамки с частотой 50 Гц в однородном магнитном поле с индукцией 0,2 Тл, если площадь рамки 100 см^2 , вектор индукции перпендикулярен оси вращения рамки.

- A) 942 мВ В) 157 мВ С) 314 мВ Д) 628 мВ Е) 1 256 мВ

13. Электрон движется в магнитном поле с индукцией $B=1$ мТл по окружности радиусом $R=5$ мм. Какова кинетическая энергия электрона? Элементарный заряд $e=1,6 \cdot 10^{-19}$ Кл. Масса электрона $m=9,1 \cdot 10^{-31}$ кг.

- A) 2,6 эВ В) 2,5 эВ С) 2,4 эВ Д) 2,3 эВ Е) 2,2 эВ

14. Определите внутреннее сопротивление аккумулятора, если известно, что при замыкании его на внешнее сопротивление 14 Ом напряжение на зажимах аккумулятора 28 В, а при замыкании на сопротивление 29 Ом напряжение на зажимах 29 В. Сопротивлением соединительных проводов пренебрегайте.

- А) $\frac{1}{2}$ Ом В) 2 Ом С) $\frac{1}{4}$ Ом **Д) 1 Ом** Е) 4 Ом

15. Найдите объемную плотность энергии электростатического поля в точке на расстоянии 2 см от поверхности заряженного шара радиусом 1 см. Поверхностная плотность заряда шара $16,5 \text{ мкКл/м}^2$. Диэлектрическая проницаемость среды равна двум. Электрическая постоянная $8,85 \cdot 10^{-12} \text{ Ф/м}$.

- А) 55 мДж/м³ В) 70 мДж/м³ **С) 95 мДж/м³** Д) 110 мДж/м³ Е) 125 мДж/м³

16. Сколько пар ионов образовалось в счетчике Гейгера, если емкость счетчика 24 пФ и если присоединенный к счетчику вольтметр показал уменьшение напряжения на 20 В? Элементарный заряд $1,6 \cdot 10^{-19} \text{ Кл}$.

- А) $3 \cdot 10^9$** В) $9 \cdot 10^9$ С) $6 \cdot 10^9$ Д) $8 \cdot 10^9$ Е) $1,5 \cdot 10^9$

17. Какие из перечисленных ниже явлений наблюдаются в случае поперечных волн и не наблюдаются при продольных волнах?

- А) поляризация** В) интерференция С) дифракция
Д) отражение и преломление Е) все вышеперечисленные явления

18. Световые волны в некоторой жидкости имеют длину волны 500 нм и частоту $4,5 \cdot 10^{14} \text{ Гц}$. Определите абсолютный показатель преломления этой жидкости. Скорость света в вакууме $c = 3 \cdot 10^8 \text{ м/с}$.

- А) 1,48 В) 1,43 С) 1,37 **Д) 1,33** Е) 1,28

19. Для того чтобы ядерные силы преодолели электростатическое отталкивание, два протона должны сблизиться на расстояние 10^{-12} см . Рассчитайте значение кулоновского барьера. Электрическая постоянная $8,85 \cdot 10^{-12} \text{ Кл}$. Элементарный заряд $1,6 \cdot 10^{-19} \text{ Кл}$.

- А) 0,144 МэВ** В) 0,154 МэВ С) 0,164 МэВ Д) 0,174 МэВ Е) 0,184 МэВ

20. Колебательный контур состоит из катушки индуктивностью $L=0,2 \text{ мГн}$ и конденсатора площадью пластин $S=155 \text{ см}^2$, расстояние между которыми $d=1,5 \text{ мм}$. Зная, что контур резонирует на длину волны $\lambda=630 \text{ м}$, определите диэлектрическую проницаемость среды, заполняющей пространство между пластинами конденсатора. Электрическая постоянная $\epsilon_0=8,85 \cdot 10^{-12} \text{ Ф/м}$. Скорость света $c=3 \cdot 10^8 \text{ м/с}$.

- А) 4,43 В) 5,25 С) 5,63 **Д) 6,11** Е) 6,87

1. Изменение модуля скорости тела, движущегося по окружности со скоростью, численно равной 5 м/с, при прохождении четверти окружности равно:

- А) $\frac{5}{\sqrt{2}}$ м/с В) 10 м/с С) 0 м/с Д) $5\sqrt{2}$ м/с Е) 2,5 м/с

2. Груз весом 2 Н растягивает пружину на 10 см. Если две такие пружины соединить последовательно, на какую длину их растянет груз 4 Н?

- А) 5 см В) 10 см С) 20 см Д) 40 см Е) 60 см

3. Два тела брошены с одинаковой начальной скоростью – одно под углом α , другое под углом $(90^\circ - \alpha)$ к горизонту. Длительность полета первого тела составил t_1 , а второго тела t_2 . Определите отношение t_1/t_2 .

- А) 1 В) $\sin 2\alpha$ С) $\operatorname{tg} 2\alpha$ Д) $\cos 2\alpha$ Е) $\operatorname{tg} \alpha$

4. Автомобиль, двигавшийся со скоростью 36 км/ч, начал двигаться равноускоренно с ускорением 2 м/с^2 , вектор \vec{a} ускорения направлен по вектору \vec{v} скорости. Какой путь пройден автомобилем за 3 с?

- А) 27 м В) 33 м С) 21 м Д) 99 м Е) 39 м

5. Движущаяся частица сталкивается с неподвижной частицей. Масса движущейся частицы в 2 раза больше массы неподвижной частицы. Каково максимально возможное значение угла α между направлениями вектора скорости первой частицы до и после столкновения?

- А) 45° В) 60° С) 30° Д) 90° Е) может быть любой угол

6. Гелий из состояния с температурой $T_1 = 200 \text{ К}$ расширяется в процессе $PV^2 = \text{const}$ (P – давление, V – объем газа) с постоянной теплоемкостью C . От газа отвели количество теплоты 400 Дж, и конечный объем газа стал вдвое больше начального. Определите теплоемкость C .

- А) 16 Дж/К В) 2 Дж/К С) 8 Дж/К Д) 32 Дж/К Е) 4 Дж/К

7. Тепловой двигатель получает от нагревателя каждую секунду количество теплоты $Q_1=8\ 200 \text{ кДж}$ и отдает холодильнику $Q_2=6\ 200 \text{ кДж}$. Найдите КПД двигателя.

- А) 30,4 % В) 28,4 % С) 26,4 % Д) 24,4 % Е) 22,4 %

8. Начальная фаза гармонических колебаний материальной точки определяется:

- А) амплитуду колебаний
- В) период и частоту колебаний
- С) максимальную скорость прохождения точкой положения равновесия
- Д) полный запас механической энергии точки
- Е) отклонение точки от положения равновесия в начальный момент времени

9. Для измерения массы тела M используется однородный стержень массой $m_1=1$ кг и гиря массой $m_2 = 2$ кг. Тело неизвестной массы положили на один конец стержня, гирию на другой его конец. Опыт показал, что стержень с грузом и гирей находится в равновесии, если точка опоры находится на расстоянии 75 см от гири и на расстоянии 25 см от взвешиваемого тела. Какова масса тела M ?

- А) 7 кг В) 6 кг С) 5 кг Д) 4 кг Е) 3 кг

10. Шарик массой 10 г совершает гармонические колебания с амплитудой 3 см и частотой 10 Гц. Чему равно максимальное значение возвращающей силы, действующей на шарик?

- А) 1,2 Н В) 1 Н С) 0,5 Н Д) 5 Н Е) 10 Н

11. Изменение заряда конденсатора в идеальном колебательном контуре происходит по закону $q = 10^{-3} \cdot \sin(100\pi t)$, Кл. При емкости конденсатора этого контура, равной 10 мкФ, максимальная энергия магнитного поля в контуре равна:

- А) 1 Дж В) 0,1 Дж С) 0,5 Дж Д) 0,05 Дж Е) 5 Дж

12. Электрический утюг, рассчитанный на напряжение $U_0 = 120$ В, имеет мощность $P = 300$ Вт. При включении утюга в сеть напряжение на розетке падает с $U_1 = 127$ В до $U_2 = 115$ В. Определите сопротивление подводящих проводов. Считайте, что сопротивление утюга не меняется.

- А) 4 Ом В) 5 Ом С) 8 Ом Д) 2 Ом Е) 10 Ом

13. Электрон движется по окружности в однородном магнитном поле с индукцией $B = 10$ мТл. Найдите период обращения электрона. Масса электрона $m = 9,1 \cdot 10^{-31}$ кг. Элементарный заряд $e = 1,6 \cdot 10^{-19}$ Кл.

- А) 5,2 нс В) 4,8 нс С) 4,4 нс Д) 4,0 нс Е) 3,6 нс

14. Точечный заряд $q=20$ нКл находится в вакууме на расстоянии $d=50$ мм от заземленной плоской металлической стенки. Найдите силу, с которой стенка притягивает к себе заряд. Электрическая постоянная $\epsilon_0=8,85 \cdot 10^{-12}$ Ф/м.

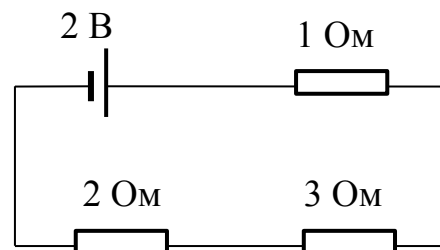
- A) 0,25 мН **B) 0,36 мН** C) 0,49 мН Д) 0,64 мН E) 0,81 мН

15. Изображение предмета на матовом стекле фотоаппарата с расстояния 15 м получилось высотой 30 мм, а с расстояния 9 м – высотой 51 мм. Найдите фокусное расстояние объектива.

- A) 23 см B) 33 см **C) 43 см** Д) 53 см E) 63 см

16. Разность потенциалов (в вольтах) на концах резистора сопротивлением 3 Ом составляет (см. рисунок):

- A) 1/9 B) 1/2 **C) 1** Д) 6/5 E) 2



17. Элементарная частица движется со скоростью света c . Наблюдатель движется навстречу частице со скоростью v . Какова скорость частицы в системе отсчета, связанной с наблюдателем?

- A) $c + v$ B) $c - v$ **C) c** Д) $c - \frac{v}{2}$ E) $c - 2v$

18. Переменный ток возбуждается в рамке из $N = 200$ витков с площадью поперечного сечения $S = 300 \text{ см}^2$. Рамка вращается в однородном магнитном поле с индукцией $B = 15 \text{ мТл}$. Ось рамки перпендикулярна силовым линиям магнитного поля. Определите ЭДС индукции через $t = 10 \text{ мс}$ после начала движения, если известно, что ЭДС индукции изменяется по закону синуса. Амплитудное значение ЭДС $E_0 = 7,2 \text{ В}$.

- A) 4,6 В B) 4,8 В C) 5,0 В **Д) 5,2 В** E) 5,4 В

19. Луч света падает на зеркало перпендикулярно к его поверхности. Определите угол между падающим и отраженным лучами, если зеркало повернуть на угол 15° .

- A) 30°** B) $7,5^\circ$ C) 15° Д) 10° E) 0°

20. Какое из ниже перечисленных веществ может быть использовано в ядерных реакторах в качестве замедлителя нейтронов?

- A) уран **B) графит** C) кадмий Д) бор E) плутоний

Экзаменационное задание по физике 174

1. Мяч массой 0,5 кг брошен со скоростью 10 м/с под углом 30° к горизонту. Определите кинетическую энергию в момент броска.

А) 12,5 Дж В) 21,6 Дж **С) 25 Дж** Д) 50 Дж Е) 100 Дж

2. Расположите следующие вещества в порядке возрастания плотности, начиная с наименьшей и кончая наибольшей: 1- лед; 2 - ртуть; 3 - пар; 4 - вода.

А) 1-4-2-3 В) 1-4-3-2 **С) 3-1-4-2** Д) 3-4-1-2 Е) 4-3-1-2

3. Ускорение a тела, брошенного вертикально вверх, с учетом сопротивления воздуха:

А) $a < g$ на участке подъема, $a > g$ на участке спуска В) $a = g$
С) $a > g$ на участке подъема, $a < g$ на участке спуска Д) $a > g$ Е) $a < g$

4. Колесо автомашины вращается равнозамедленно. За время $t = 2$ мин оно изменило частоту вращения от 240 об/мин до 60 об/мин. Определите число полных оборотов, сделанных колесом за это время.

А) 600 **В) 300** С) 200 Д) 150 Е) 400

5. Шарик массой m , подвешенный на нити, отклоняют от положения равновесия на угол $\alpha = 90^\circ$ и отпускают. Какова должна быть прочность нити, чтобы шарик при движении не оборвал ее? Ускорение силы тяжести g .

А) $3mg$ В) $5mg$ С) $2mg$ Д) $4mg$ Е) $6mg$

6. Скорость звука в газе равна 340 м/с. В такой среде колебания мембраны с частотой 200 Гц вызывают звуковую волну, длина которой равна:

А) 6,8 м В) 3,4 м **С) 1,7 м** Д) 0,58 м Е) 0,68 м

7. Определите удельную теплоемкость металла, если при изменении температуры от 20°C до 24°C у бруска массой 100 г, сделанного из этого металла, внутренняя энергия увеличивается на 152 Дж.

А) $304 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot \text{К}}$ В) $95 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot \text{К}}$
С) $190 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot \text{К}}$ **Д) $380 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot \text{К}}$** Е) $760 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot \text{К}}$

8. Плотность льда равна 900 кг/м^3 , плотность воды равна $1\,000 \text{ кг/м}^3$. Какую наименьшую площадь имеет льдина толщиной 40 см, способная удержать над водой человека массой 80 кг?

А) $0,5 \text{ м}^2$ В) 1 м^2 **С) 2 м^2** Д) 4 м^2 Е) 8 м^2

9. Какую часть периода T груз маятника, совершающего гармонические колебания, находится в пределах $1,0$ см от положения равновесия, если амплитуда его колебаний равна $2,0$ см?

- А) $T/2$ В) $T/3$ С) $T/4$ Д) $T/6$ Е) $T/12$

10. стакан с водой при температуре 24°C поставили в морозильную камеру. За 5 мин температура воды снизилась до 16°C . Сколько еще минут пройдет до полного замерзания всей воды, если скорость теплоподдачи будет такой же? Удельная теплоемкость воды $4,18$ кДж/(кг·К), удельная теплота кристаллизации равна $332,4$ кДж/кг.

- А) 29 мин В) 58 мин С) 60 мин Д) 63 мин Е) 125 мин

11. В однородном магнитном поле с индукцией $B = 0,2$ Тл равномерно вращается катушка, содержащая $N = 600$ витков, с частотой $n = 6$ с⁻¹. Площадь поперечного сечения катушки $S = 100$ см². Ось вращения перпендикулярна оси катушки и направлению магнитного поля. Определите максимальную ЭДС индукции вращающейся катушки.

- А) 39,2 В В) 41,2 В С) 43,2 В Д) 45,2 В Е) 47,2 В

12. Найдите плотность тока, если за время $t=10$ с через поперечное сечение проводника протекает заряд $q=100$ Кл. Площадь поперечного сечения проводника $S=5$ мм².

- А) 2 А/см² В) 10 А/см² С) 20 А/см² Д) 100 А/см² Е) 200 А/см²

13. Найдите внутреннее сопротивление аккумулятора r , если при замене внешнего сопротивления $R_1 = 3$ Ом на $R_2 = 10,5$ Ом КПД схемы увеличился вдвое.

- А) 7 Ом В) 6,5 Ом С) 6 Ом Д) 5,5 Ом Е) 5 Ом

14. Круговой контур помещен в однородное магнитное поле так, что плоскость контура перпендикулярна к направлению магнитного поля. Индукция магнитного поля $B=0,6$ Тл. По контуру течет ток $I=2$ А. Радиус контура $r=2$ см. Какую работу A надо совершить, чтобы повернуть контур на угол $\alpha = 90^{\circ}$ вокруг оси, совпадающей с диаметром контура?

- А) $1,0 \cdot 10^{-3}$ Дж В) $1,5 \cdot 10^{-3}$ Дж С) $2,0 \cdot 10^{-3}$ Дж Д) $2,5 \cdot 10^{-3}$ Дж Е) $3,0 \cdot 10^{-3}$ Дж

15. Несколько одинаково заряженных шариков одного размера и массы подвешены на нитях одинаковой длины, закрепленных в одной точке. Опуская

шарики в жидкий диэлектрик, заметили, что угол отклонения нитей остается одним и тем же. Найдите диэлектрическую проницаемость диэлектрика, если его плотность в 1,25 раз меньше плотности материала шариков.

- А) 2,5 **В) 5** С) 3,75 Д) 1,25 Е) 6,25

16. Если предмет, находящийся на расстоянии 0,4 м от плоского зеркала, отодвинуть дополнительно на 0,1 м в направлении, перпендикулярном зеркалу и сместить на 0,2 м параллельно поверхности зеркала, то расстояние между предметом и его изображением будет равно:

- А) 1,0 м** В) 0,7 м С) 1,4 м Д) 0,6 м Е) 1,2 м

17. Определите импульс фотона излучения с длиной волны 600 нм. Постоянная Планка $6,62 \cdot 10^{-34}$ Дж·с. Скорость света $3 \cdot 10^8$ м/с.

- А) $1,9 \cdot 10^{-27}$ кг·м/с В) $1,7 \cdot 10^{-27}$ кг·м/с С) $1,3 \cdot 10^{-27}$ кг·м/с
Д) $1,3 \cdot 10^{-27}$ кг·м/с **Е) $1,1 \cdot 10^{-27}$ кг·м/с**

18. Эффективное напряжение на конденсаторе колебательного контура 100 В. Емкость конденсатора 10 пФ. Найдите максимальное значение магнитной энергии в контуре.

- А) 0,05 мкДж **В) 0,2 мкДж** С) 1 мкДж Д) 0,5 мкДж Е) 0,1 мкДж

19. Вычислите главное фокусное расстояние F плосковыпуклой линзы с радиусом кривизны $R = 20$ см (линза находится в воде). Абсолютные показатели преломления стекла $n_1 = 1,5$; воды $n_2 = 1,33$.

- А) 1,16 м В) 1,26 м С) 1,36 м Д) 1,46 м **Е) 1,56 м**

20. Определите период полураспада радона, если за 1 сутки из 1 миллиона атомов распадается 175 000 атомов.

- А) 3,6 суток** В) 2,7 суток С) 3,9 суток Д) 3 суток Е) 3,3 суток

Экзаменационное задание по физике 175

1. Определите потенциальную энергию растянутой на 10 см пружины, если известно, что под действием силы 30 Н пружина растягивается на 1 см.

- А) 1 500 Дж В) 150 Дж **С) 15 Дж** Д) 30 Дж Е) 300 Дж

2. Учитывая, что масса Луны в 81 раз меньше массы Земли, отношение силы тяготения F_1 , действующей на Луну со стороны Земли к силе тяготения F_2 , действующей на Землю со стороны Луны, равно:

- А) 81 В) 9 С) 1/9 Д) 3 Е) 1

3. Тело массы $m = 1$ кг соскальзывает с наклонной плоскости длины $l = 22$ м, которая образует с горизонтом угол $\alpha = 30^\circ$. Скорость тела у основания наклонной плоскости $v = 4$ м/с. Какое количество теплоты Q выделилось при трении тела о плоскость, если начальная скорость тела $v_0 = 0$? Ускорение силы тяжести $g = 9,8$ м/с².

- А) 50 Дж В) 75 Дж С) 100 Дж Д) 125 Дж Е) 150 Дж

4. Кинетическая энергия тела 16 Дж. Чему равна масса тела, если при этом импульс тела равен 8 кг м/с?

- А) 4 кг В) 0,4 кг С) 1 кг Д) 20 кг Е) 2 кг

5. Два одинаковых однородных шара из одинакового материала, соприкасаясь друг с другом, притягиваются. Определите, как изменится сила притяжения, если массу шаров увеличить в $n = 3$ раза.

- А) возрастет в 3 раза В) возрастет в 4,33 раза С) возрастет в 2,87 раза
Д) возрастет в 8 раз Е) возрастет в 6,28 раза

6. Частота колебаний в волне, распространяющейся вдоль оси X , расстояние между ближайшими точками в которой, колеблющимися в противофазе, равно 1 м при скорости распространения волны 4 м/с, равна:

- А) 0,25 Гц В) 0,5 Гц С) 8 Гц Д) 2 Гц Е) 4 Гц

7. Газ объемом 2 л при температуре 27 °С под давлением 1 атм сжат до объема 1 л и подогрет до 127 °С. Каково конечное давление этого газа?

- А) $\frac{254}{27}$ атм В) $\frac{8}{3}$ атм С) $\frac{3}{2}$ атм Д) $\frac{5}{3}$ атм Е) $\frac{127}{54}$ атм

8. Спиральная пружина под действием подвешенного к ней груза растянулась на Δl . Определите период вертикальных колебаний груза. Ускорение силы тяжести g .

- А) $2\pi\sqrt{\frac{\Delta l}{g}}$ В) $2\pi\sqrt{\frac{g}{\Delta l}}$ С) $\pi\sqrt{\frac{\Delta l}{g}}$ Д) $\pi\sqrt{\frac{g}{\Delta l}}$ Е) $\frac{1}{2\pi}\sqrt{\frac{\Delta l}{g}}$

9. Каково среднее значение скорости свободного электрона, находящегося в тепловом равновесии с газом при температуре 20°C ? Масса электрона $9,1 \cdot 10^{-31}$ кг. Постоянная Больцмана $1,38 \cdot 10^{-23}$ Дж/К.

- A) 115 км/с B) 125 км/с C) 135 км/с D) 145 км/с E) 155 км/с

10. Из шланга, лежащего на земле, бьет под углом $\alpha=30^{\circ}$ к горизонту струя воды с начальной скоростью $v_0=10$ м/с. Площадь сечения отверстия шланга $S=5$ см². Определите массу воды, находящейся в воздухе. Плотность воды $\rho=1$ г/см³. Ускорение силы тяжести $g=10$ м/с².

- A) 5 кг B) 4,5 кг C) 4 кг D) 2,5 кг E) 3 кг

11. Как изменится энергия электрического поля в плоском воздушном конденсаторе, если расстояние между его пластинами уменьшить в 2 раза? Обкладки заряженного конденсатора отключены от источника ЭДС.

- A) уменьшится в 2 раза B) увеличится в 2 раза C) не изменится
D) уменьшится в 4 раза E) увеличится в 4 раза

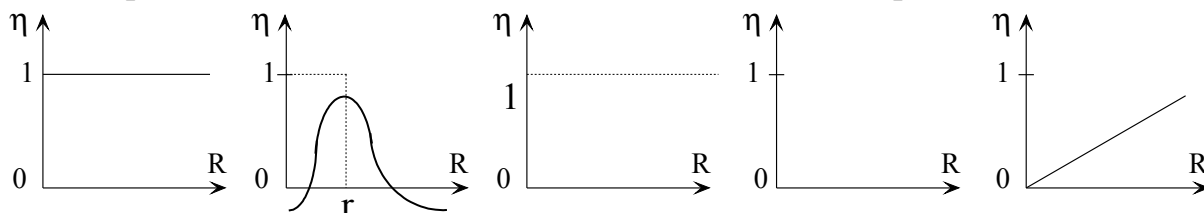
12. Сопротивления $R_1=300$ Ом и $R_2=100$ Ом включены последовательно в сеть. Какое количество теплоты Q_1 выделилось в первом сопротивлении, если во втором за то же время выделилось $Q_2=12$ кДж?

- A) 4 кДж B) 12 кДж C) 24 кДж D) 30 кДж E) 36 кДж

13. Если два металлических шарика одинакового радиуса, находящихся на большом расстоянии друг от друга и заряженных, соответственно, до потенциалов φ_1 и φ_2 , соединить тонким проводом, то общий потенциал на шариках будет равен:

- A) $\frac{\varphi_1 \varphi_2}{\varphi_1 + \varphi_2}$ B) $\frac{\varphi_1 - \varphi_2}{2}$ C) $\frac{2\varphi_1 \varphi_2}{\varphi_1 + \varphi_2}$ D) $\frac{\varphi_1 + \varphi_2}{2}$ E) $\varphi_1 + \varphi_2$

14. К источнику постоянного тока с внутренним сопротивлением r подключен резистор с сопротивлением R . Какой из приведенных графиков правильно представляет зависимость КПД источника от сопротивления R ?



- A) B) C) D) E)

15. Электрон движется по окружности радиусом $R = 10$ см в однородном магнитном поле с индукцией $B = 1$ Тл. Параллельно магнитному полю возбуждается однородное электрическое поле с напряженностью $E = 100$ В/м. За какой промежуток времени τ кинетическая энергия электрона возрастет вдвое?

- А) 10^{-3} с В) 10^{-4} с С) 10^{-5} Д) $2 \cdot 10^{-5}$ с Е) $2 \cdot 10^{-4}$ с

16. В колебательном LC – контуре емкость конденсатора 3 мкФ, а максимальное напряжение на нем 4 В. Найдите максимальную энергию магнитного поля катушки. Активное сопротивление примите равным нулю.

- А) 12 мкДж В) 24 мкДж С) 16 мкДж Д) 6 мкДж Е) 36 мкДж

17. Определите период колебаний переменного тока, для которого конденсатор емкостью 2 мкФ представляет сопротивление 8 Ом.

- А) $0,5 \cdot 10^{-4}$ с В) $1 \cdot 10^{-4}$ с С) $2 \cdot 10^{-4}$ с Д) $4 \cdot 10^{-4}$ с Е) $8 \cdot 10^{-4}$ с

18. Чему равна длина волны для линии в дифракционном спектре третьего порядка, совпадающая с линией спектра четвертого порядка для длины волны 510 нм?

- А) 340 нм В) 420 нм С) 510 нм Д) 640 нм Е) 680 нм

19. α - частица (ядро атома гелия He^4), имеющая скорость 1 км/с, налетает на атом углерода (C^{12}), который двигался до соударения в том же направлении, но со скоростью, вдвое меньшей. С какой скоростью перемещается центр масс системы соударяющихся частиц?

- А) 1 500 м/с В) 1 225 м/с С) 625 м/с Д) 750 м/с Е) 575 м/с

20. Найдите длину волны фотона с энергией, равной кинетической энергии электрона, имевшего начальную скорость 10^6 м/с и ускоренного разностью потенциалов 4 В. Скорость света в вакууме $c = 3 \cdot 10^8$ м/с. Постоянная Планка $h = 6,62 \cdot 10^{-34}$ Дж·с. Элементарный заряд $e = 1,6 \cdot 10^{-19}$ Кл. Масса электрона равна $m = 9,1 \cdot 10^{-31}$ кг.

- А) 0,12 мкм В) 0,18 мкм С) 0,24 мкм Д) 0,3 мкм Е) 0,36 мкм

Экзаменационное задание по физике 176

1. Тело брошено вертикально вверх со скоростью $v_0 = 16$ м/с. На какой высоте h кинетическая энергия тела равна его потенциальной энергии? Ускорение свободного падения $g = 9,8$ м/с².

- А) 8,5 м В) 8 м С) 7,5 м Д) 7 м Е) 6,5 м

2. Две одинаковые тележки, на которых находятся два одинаковых дворника, движутся по инерции с одинаковыми скоростями параллельно друг другу. В некоторый момент времени на тележки начинает падать снег равномерным потоком. Дворник, стоящий на одной из тележек, сбрасывает снег все время вбок, а на второй тележке дворник спит. Какая из тележек быстрее пройдет одно и то же расстояние? Сопротивление движению тележек не учитывайте.

- А) первая В) вторая
С) обе пройдут одинаковые расстояния за одинаковое время
Д) ответ зависит от начальной скорости тележек Е) верный ответ не указан

3. Какой период T обращения имел бы искусственный спутник Земли, удаленный от ее поверхности на расстояние, равное радиусу Земли $R_3=6400$ км? Ускорение свободного падения у поверхности Земли $g=9,8$ м/с².

- А) 2,5 ч В) 3 ч С) 3,5 ч Д) 4 ч Е) 4,5 ч

4. На горизонтально вращающейся платформе на расстоянии $R = 50$ см от оси вращения лежит груз. При какой частоте n вращения платформы груз начнет скользить? Коэффициент трения между грузом и платформой $\mu = 0,05$. Ускорение силы тяжести $g = 9,8$ м/с².

- А) 8,5 об/мин В) 9,5 об/мин С) 10,5 об/мин Д) 11,5 об/мин Е) 12,5 об/мин

5. Колесо при вращении имеет начальную частоту 5 с⁻¹, после равномерного торможения его частота уменьшилась до 3 с⁻¹. Найдите число оборотов, сделанных им за время торможения, равное 1 мин.

- А) 200 В) 220 С) 240 Д) 260 Е) 280

6. Газ находится в сосуде под давлением 50 МПа. При сообщении газу 60 МДж теплоты он изобарно расширился на $0,5$ м³. На сколько изменилась внутренняя энергия газа?

- А) 50 МДж В) 45 МДж С) 40 МДж Д) 35 МДж Е) 30 МДж

7. Газ сжали, совершив работу, равную 3,6 кДж. В процессе сжатия в окружающую среду было передано 3 кДж теплоты. Определите изменение внутренней энергии газа.

- А) $-0,6$ кДж В) 0,6 кДж С) 3 кДж Д) 3,6 кДж Е) 6,6 кДж

8. Плотность воды равна $1\,000\text{ кг/м}^3$, плотность льда равна 900 кг/м^3 . Если льдина плавает, выступая на 50 м^3 над поверхностью воды, то объем всей льдины равен:

- A) 450 м^3 B) 400 м^3 C) 500 м^3 D) 550 м^3 E) 300 м^3

9. Ракета поднимается вверх с ускорением $a = 3g$. Сколько полных колебаний совершит помещенный в ракету маятник длиной $l = 1\text{ м}$ за время, в течение которого ракета поднимается на высоту $H = 1\,480\text{ м}$? Зависимостью ускорения свободного падения g от высоты пренебрегайте.

- A) 16 B) 15 C) 13 D) 12 E) 10

10. При изобарном расширении 80 г кислорода с температурой 300 К его объем увеличился в $1,5$ раза. Определите работу, совершенную для расширения кислорода. Универсальная газовая постоянная $R = 8,31\text{ Дж/ (моль}\cdot\text{К)}$; молярная масса кислорода $\mu = 32\text{ г/моль}$.

- A) $2,28\text{ кДж}$ B) $2,56\text{ кДж}$ C) $2,81\text{ кДж}$ D) $3,12\text{ кДж}$ E) $3,48\text{ кДж}$

11. Найдите энергию уединенной сферы радиусом $R = 4\text{ см}$, заряженной до потенциала $\varphi = 500\text{ В}$. Электрическая постоянная $\epsilon_0 = 8,85\cdot 10^{-12}\text{ Ф/м}$. Сфера находится в вакууме.

- A) $0,56\text{ мкДж}$ B) $0,66\text{ мкДж}$
C) $0,76\text{ мкДж}$ D) $0,86\text{ мкДж}$ E) $0,96\text{ мкДж}$

12. Под термической эмиссией подразумевается эмиссия раскаленной нитью накаливания:

- A) света B) инфракрасного излучения
C) ионов D) теплоты E) электронов

13. Контур площадью 50 см^2 находится в однородном магнитном поле с индукцией 1 Тл . Чему равен магнитный поток, пронизывающий контур, если угол между вектором магнитной индукции \vec{B} и плоскостью контура составляет 60° ?

- A) $6\cdot 10^{-3}\text{ Вб}$ B) $4,33\cdot 10^{-2}\text{ Вб}$ C) $2,5\cdot 10^{-2}\text{ Вб}$
D) $2,5\cdot 10^{-3}\text{ Вб}$ E) $4,33\cdot 10^{-3}\text{ Вб}$

14. Источник тока, ЭДС которого 5 В , замыкается один раз на сопротивление 4 Ом , другой – на 9 Ом . В обоих случаях на внешнем сопротивлении выделяется одинаковая мощность. Найдите КПД источника тока при подключении первого сопротивления.

- A) 20% B) 30% C) 40% D) 50% E) 60%

15. Тонкое проволочное кольцо радиусом R несет на себе электрический заряд q . В центре кольца расположен одноименный с q заряд Q , причем $Q \gg q$. Определите силу T , с которой растянута кольцо. Электрическая постоянная равна ϵ_0 .

А) $\frac{Qq}{4\pi^2\epsilon_0R^2}$ В) $\frac{Qq}{4\pi\epsilon_0R^2}$ **С) $\frac{Qq}{8\pi^2\epsilon_0R^2}$** Д) $\frac{Qq}{8\pi\epsilon_0R^2}$ Е) $\frac{Qq}{16\pi\epsilon_0R^2}$

16. При освещении катода вакуумного фотоэлемента потоком монохроматического света происходит освобождение фотоэлектронов. Как изменится максимальная кинетическая энергия фотоэлектронов при увеличении частоты света в 2 раза?

А) не изменится В) увеличится в 2 раза С) уменьшится в 2 раза
Д) увеличится более чем в 2 раза Е) уменьшится менее чем в 2 раза

17. Какая энергия выделяется при аннигиляции протона и антипротона? Масса покоя протона m . Скорость света в вакууме c .

А) $\frac{mc^2}{2}$ В) mc^2 **С) $2mc^2$** Д) $2mc$ Е) mc

18. Дифракционная решетка содержит 100 штрихов на 1 мм длины. Определите длину волны монохроматического света, падающего нормально на дифракционную решетку, если угол между двумя спектрами первого порядка 8° .

А) 632 нм В) 665 нм **С) 698 нм** Д) 712 нм Е) 743 нм

19. Мировое потребление энергии человечеством составляет примерно $3 \cdot 10^{20}$ Дж в год. Для производства такого количества энергии необходимо сжечь 10 млрд. тонн угля. Сколько тонн угля в год понадобилось бы для обеспечения всех энергетических потребностей человечества, если бы использовалась вся его энергия? Скорость света в вакууме $c = 3 \cdot 10^8$ м/с.

А) $3,3 \cdot 10^3$ т В) 330 т С) 33 т **Д) 3,3 т** Е) 0,33 т

20. В сеть переменного тока с действующим напряжением 110 В включены последовательно конденсатор емкостью 50 мкФ, катушка индуктивностью 200 мГн и активным сопротивлением 4 Ом. Определите амплитуду силы тока в цепи, если частота переменного тока 100 Гц.

А) 1,96 А В) 1,86 А С) 1,76 А **Д) 1,66 А** Е) 1,56 А

Экзаменационное задание по физике 177

1. Материальная точка движется равноускоренно, если:

A) $\frac{\Delta \vec{V}}{\Delta t} = \text{const}$ B) $\vec{a} = \text{const}$ C) $a = \text{const}$ D) $\frac{\Delta V}{\Delta t} = \text{const}$ E) $\Delta \vec{V} = \text{const}$

2. Автомобиль массы $m=1$ т трогается с места и, двигаясь равноускоренно, проходит путь $S=20$ м за время $t=2$ с. Какую мощность P должен развить мотор этого автомобиля?

A) 100 кВт B) 110 кВт C) 120 кВт D) 150 кВт E) 200 кВт

3. Зависимость пройденного телом пути от времени задается уравнением $S = A + Bt + Ct^2 + Dt^3$ ($C = 0,1$ м/с², $D = 0,03$ м/с³). Определите, через какое время после начала движения ускорение a тела будет равно 2 м/с².

A) 8 с B) 9 с C) 10 с D) 11 с E) 12 с

4. Резиновый шнур, концы которого соединены, свободно насажен на диск, вращающийся в горизонтальной плоскости вокруг вертикальной оси с частотой $n = 20$ об/с. Принимая форму шнура за окружность, определите силу натяжения T шнура. Масса шнура $m = 15$ г, длина шнура $l = 60$ см.

A) 2,4 Н B) 2,8 Н C) 3,2 Н D) 3,6 Н E) 4 Н

5. Из точки A вертикально вверх брошено тело с начальной скоростью v_0 . Когда оно достигло высшей точки своей траектории, из точки A бросают вертикально вверх второе тело с начальной скоростью $2v_0$. На какой высоте произойдет встреча этих тел? Ускорение свободного падения g .

A) $\frac{15v_0^2}{32g}$ B) $\frac{3v_0^2}{32g}$ C) $\frac{v_0^2}{16g}$ D) $\frac{3v_0^2}{16g}$ E) $\frac{v_0^2}{8g}$

6. Точка совершает гармонические колебания с периодом $0,5$ с и амплитудой 2 см. Максимальная величина ускорения этой точки равна:

A) 8 м/с² B) $6,4$ м/с² C) $4,6$ м/с² D) $3,2$ м/с² E) $2,5$ м/с²

7. За 4 с маятник совершает 8 колебаний. Чему равен период колебаний?

A) 8 с B) 4 с C) 2 с D) $0,5$ с E) 32 с

8. Определите силу давления жидкости плотностью $\rho=800$ кг/м³ на боковую стенку закрытого кубического сосуда объемом $V=8$ м³, полностью заполненного жидкостью ($g=10$ м/с²).

A) 32 кН B) 128 кН C) 96 кН D) 16 кН E) 64 кН

9. Какова первая космическая скорость для планеты с такой же плотностью, как у Земли, но вдвое меньшим радиусом?

- А) в 2 раза больше, чем у Земли В) в 4 раза больше, чем у Земли
С) такая же, как у Земли Д) в 2 раза меньше, чем у Земли
Е) в 4 раза меньше, чем у Земли

10. В цилиндр с поршнем поместили сыпучее вещество массой $m=0,8$ кг. Перемещая поршень, измерили давление воздуха $p_1=1\cdot 10^5$ Па и $p_2=1,5\cdot 10^5$ Па при двух значениях объема цилиндра $V_1=2$ л и $V_2=1,5$ л и одинаковой температуре. Определите по этим данным плотность сыпучего (несжимаемого) вещества.

- А) $1,4$ г/см³ В) $1,5$ г/см³ С) $1,6$ г/см³ Д) $1,7$ г/см³ Е) $1,8$ г/см³

11. Два точечных заряда, находясь в воздухе на расстоянии $l_0 = 20$ см друг от друга, взаимодействуют с некоторой силой. На каком расстоянии l нужно поместить эти заряды в масле, чтобы сила взаимодействия осталась прежней? Диэлектрическая проницаемость масла $\epsilon = 4$.

- А) 40 см В) 20 см С) 10 см Д) 5 см Е) 80 см

12. Если на сопротивлении, к которому приложено напряжение U , за время t выделилось количество теплоты Q , то заряд q , протекший за это время через сопротивление, равен:

- А) $\frac{Qt}{U}$ В) $\frac{QU}{t}$ С) $\frac{Q}{U}$ Д) $\sqrt{\frac{QU}{t}}$ Е) $\frac{Q}{Ut}$

13. К плоскому конденсатору с расстоянием между пластинами в 1 мм приложено напряжение 100 В. Чему равна поверхностная плотность заряда на обкладках? Электрическая постоянная $\epsilon_0 = 8,85\cdot 10^{-12}$ Ф/м.

- А) $0,0885$ мкКл/м² В) $0,885$ мкКл/м² С) $8,85$ мкКл/м²
Д) $88,5$ мкКл/м² Е) 885 мкКл/м²

14. Как изменятся показания вольтметра с внутренним сопротивлением 1 кОм, если последовательно с ним включить дополнительно резистор сопротивлением 10 кОм?

- А) уменьшатся в 10 раз В) увеличатся в 11 раз
С) уменьшатся в 11 раз Д) увеличатся в 10 раз Е) не изменятся

15. В однородном магнитном поле с индукцией $B = 0,1$ Тл расположен плоский проволочный виток так, что плоскость его перпендикулярна линиям индукции. Виток замкнут на гальванометр. Полный заряд, прошедший через

гальванометр при повороте витка, $q = 9,5$ мКл. На какой угол повернули виток? Площадь витка $S = 10^3$ см², сопротивление $R = 2$ Ом.

- А) 134° В) 144° **С) 154°** Д) 164° Е) 174°

16. Предмет расположен на расстоянии $d = 15$ см от рассеивающей линзы с фокусным расстоянием $F = 0,3$ м. На каком расстоянии f от линзы получается изображение данного предмета?

- А) 30 см В) 20 см **С) 10 см** Д) 15 см Е) 25 см

17. Определите частоту колебаний вектора напряженности \vec{E} электромагнитной волны в вакууме, длина волны которой 2 см.

- А) $6 \cdot 10^6$ Гц В) $6 \cdot 10^8$ Гц С) $3 \cdot 10^8$ Гц **Д) $1,5 \cdot 10^{10}$ Гц** Е) $1,5 \cdot 10^8$ Гц

18. Сила тока в колебательном контуре, содержащем катушку индуктивностью $L = 0,1$ Гн и конденсатор, со временем изменяется согласно уравнению $I = 0,1 \sin 200\pi t$, А. Определите емкость конденсатора.

- А) 25,1 мкФ **В) 25,3 мкФ** С) 25,5 мкФ Д) 25,7 мкФ Е) 25,9 мкФ

19. Две частицы движутся навстречу друг другу со скоростями $0,75c$ относительно неподвижного наблюдателя. Определите скорость их сближения, если c – скорость света в вакууме.

- А) 1,5 с В) 0,84 с С) 0,88 с **Д) 0,96 с** Е) 0,92 с

20. На рассеивающую линзу падает сходящийся пучок лучей. После прохождения через линзу лучи пересекаются в точке, лежащей на расстоянии 15 см от линзы. Если линзу убрать, то точка пересечения лучей переместится на 5 см ближе к линзе. Определите оптическую силу линзы.

- А) $-6,6$ дптр В) $-4,4$ дптр С) $-5,5$ дптр **Д) $-3,3$ дптр** Е) $-2,2$ дптр

Экзаменационное задание по физике 178

1. Движение материальной точки в двух взаимно перпендикулярных направлениях задается уравнениями: $x(t) = 8 + 2t^2$, м; $y(t) = 4 + 1,5t^2$, м; $[t] = c$. Какова траектория движения точки?

- А) синусоида **В) прямая** С) парабола Д) гипербола Е) окружность

2. Найдите силу притяжения F между Землей и Луной. Масса Земли $m_3=6 \cdot 10^{24}$ кг, масса Луны $m_L=7,3 \cdot 10^{22}$ кг, среднее расстояние между их центрами $R=3,38 \cdot 10^8$ м. Гравитационная постоянная $G=6,67 \cdot 10^{-11}$ Н·м²/кг².

- А) $2,6 \cdot 10^{17}$ Н В) $2,6 \cdot 10^{18}$ Н С) $2,6 \cdot 10^{19}$ Н **Д) $2,6 \cdot 10^{20}$ Н** Е) $2,6 \cdot 10^{21}$ Н

3. На железнодорожной платформе, движущейся по инерции со скоростью $v_0=3$ км/ч, укреплено орудие. Масса платформы с орудием $M=10$ т. Ствол орудия направлен в сторону движения платформы. Снаряд массой $m=10$ кг вылетает из ствола под углом $\alpha=60^\circ$ к горизонту. Определите скорость v снаряда (относительно Земли), если после выстрела скорость платформы уменьшилась в $n=2$ раза.

- А) 833 м/с** В) 813 м/с С) 793 м/с Д) 773 м/с Е) 753 м/с

4. Для создания искусственной силы тяжести космические станции должны вращаться. При каком периоде вращения у периметра станции будет обеспечено тяготение, равное земному, если ее радиус равен 500 м? Ускорение силы тяжести $g=10$ м/с².

- А) 77 с В) 33 с С) 66 с **Д) 44 с** Е) 55 с

5. Однородное тело плавает на поверхности керосина так, что объем погруженной части составляет 0,92 всего объема тела. Определите, какую часть от объема тела составляет погруженная часть при плавании тела на поверхности воды. Плотность воды 1 г/см³, керосина – 0,8 г/см³. Ускорение силы тяжести 9,8 м/с².

- А) 0,71 **В) 0,74** С) 0,78 Д) 0,82 Е) 0,87

6. Длину нити маятника увеличили в 4 раза, а амплитуду колебаний уменьшили в 2 раза. Как изменится период колебаний маятника?

- А) уменьшится в 2 раза **В) увеличится в 2 раза** С) не изменится
Д) увеличится в $\sqrt{2}$ раз Е) уменьшится в $\sqrt{2}$ раз

7. Какое из приведенных ниже выражений определяет период колебаний груза массой m , подвешенного на пружине жесткостью k ?

- А) $\frac{1}{2\pi\sqrt{\frac{m}{k}}}$ **В) $2\pi\sqrt{\frac{m}{k}}$** С) $\sqrt{\frac{m}{k}}$ Д) $\sqrt{\frac{k}{m}}$ Е) $2\pi\sqrt{\frac{k}{m}}$

8. Фонарь массой m подвешен к середине троса длиной l , концы которого закреплены на одном горизонтальном уровне. Трос провисает на расстоянии h . При этом сила натяжения троса равна:

A) $\frac{mgl}{4h}$ B) $\frac{mgl}{2h}$ C) $\frac{mgl}{h}$ D) $\frac{mgh}{4l}$ E) $\frac{mgh}{2l}$

9. Масса m идеального газа, находящегося при температуре T , охлаждается изохорически так, что давление падает в n раз. Затем газ расширяется при постоянном давлении. В конечном состоянии его температура равна первоначальной. Определите совершенную газом работу. Молярная масса газа μ . Универсальная газовая постоянная R .

A) $\frac{n+1}{n} \frac{m}{\mu} RT$ B) $\frac{n-1}{n} \frac{m}{\mu} RT$ C) $n \frac{m}{\mu} RT$ D) $\frac{1}{n} \frac{m}{\mu} RT$ E) $\frac{n}{n+1} \frac{m}{\mu} RT$

10. Некоторый газ массы $m_1 = 7$ г при температуре $t_1 = 27^\circ\text{C}$ создает в баллоне давление $P_1 = 50$ кПа. Водород массы $m_2 = 4$ г при температуре $t_2 = 60^\circ\text{C}$ создает в том же баллоне $P_2 = 444$ кПа. Какова молярная масса μ неизвестного газа? Молярная масса водорода $\mu_{\text{в}} = 2$ г/моль.

A) 14 г/моль B) 28 г/моль C) 32 г/моль D) 38 г/моль E) 44 г/моль

11. Какие действия электрического тока всегда сопровождают его прохождение через любые среды?

A) тепловые B) тепловые и магнитные
C) тепловые, химические и магнитные D) химические E) магнитные

12. Проводник сопротивлением $R=2$ Ом подключен к источнику тока с ЭДС $E=1,1$ В. При этом по проводнику течет ток $I=500$ мА. Найдите ток при коротком замыкании источника.

A) 8,8 А B) 7,7 А C) 6,6 А D) 5,5 А E) 4,4 А

13. Рамка площадью $S = 400$ см² имеет $N = 100$ витков и вращается в однородном магнитном поле с индукцией $B = 10^{-2}$ Тл, причем период вращения $T = 0,1$ с. Определите максимальное значение ЭДС, возникающей в рамке, если ось вращения перпендикулярна к силовым линиям.

A) 1,0 В B) 1,5 В C) 2,0 В D) 2,5 В E) 3,0 В

14. Заряженная сферическая капля ртути, имеющая потенциал ϕ , рассыпается на N одинаковых мелких капель. Найдите потенциал одной маленькой капли ртути, считая, что потенциалы всех мелких капель равны.

A) $\phi \cdot N$ B) $\frac{\phi}{N}$ C) $\phi \cdot N^{-2/3}$ D) ϕ E) $\phi \cdot N^{-1/3}$

15. Изотопы одного и того же элемента отличаются:

- А) энергией электронов в атоме В) количеством протонов в ядре
С) количеством электронов в атоме Д) количеством нейтронов в ядре
Е) суммарным зарядом ядра атома.

16. Вторым продуктом "X" ядерной реакции ${}_4\text{Be}^9 + {}_1\text{H}^2 \rightarrow {}_5\text{B}^{10} + \text{X}$ представляет из себя:

- А) протон В) нейтрон С) α - частицу Д) γ - квант Е) электрон

17. До какого максимального потенциала зарядится цинковая пластинка, если она будет облучаться монохроматическим светом с длиной волны 324 нм? Работа выхода из цинка равна 3,74 эВ. Постоянная Планка $4,136 \cdot 10^{-15}$ эВ·с. Элементарный заряд $1,6 \cdot 10^{-19}$ Кл. Скорость света $3 \cdot 10^8$ м/с.

- А) 9 В В) 0,9 В С) 0,09 В Д) 4 В Е) 0,4 В

18. Предмет находится перед рассеивающей линзой на расстоянии nF (F – фокусное расстояние линзы). На каком расстоянии от линзы получится мнимое изображение?

- А) $F \frac{n-1}{n}$ В) $F \frac{n}{n-1}$ С) $F \frac{n}{n+1}$ Д) $F \frac{n+1}{n}$ Е) $F(n-1)$

19. При изменении тока в катушке индуктивности на величину $\Delta I = 1$ А за время $\Delta t = 0,6$ с в ней индуцируется ЭДС, равная 0,2 мВ. Какую длину будет иметь радиоволна, излучаемая генератором, колебательный контур которого состоит из этой катушки и конденсатора емкостью 14,1 нФ? Скорость света равна $3 \cdot 10^8$ м/с.

- А) 2 350 м В) 2 450 м С) 2 550 м Д) 2 650 м Е) 2 750 м

20. На сколько увеличится масса воды в 3-литровом чайнике при нагревании ее от 0°C до 100°C ? Потерями при нагревании пренебрегайте. Плотность воды $\rho = 10^3$ кг/м³. Скорость света в вакууме равна $3 \cdot 10^8$ м/с. Удельная теплоемкость воды $c = 4\,200$ Дж/(кг·К).

- А) $1,4 \cdot 10^{-10}$ кг В) $1,4 \cdot 10^{-14}$ кг С) $1,4 \cdot 10^{-12}$ кг Д) $1,4 \cdot 10^{-13}$ кг Е) $1,4 \cdot 10^{-11}$ кг

Экзаменационное задание по физике 179

1. КПД двигателя механизма, имеющего номинальную мощность 400 кВт и двигающегося со скоростью 10 м/с при силе сопротивления движению 20 кН, равен:

- А) 60 % В) 40 % С) 30 % Д) 25 % Е) 50 %

2. Какого наименьшего радиуса поворот может сделать автомобиль, движущийся со скоростью v при коэффициенте трения скольжения колес об асфальт μ ? Ускорение силы тяжести g .

- A) $\frac{v^2}{\mu g}$ B) $\frac{v}{\mu g}$ C) $\frac{\mu g}{v}$ D) $\frac{\mu g}{v^2}$ E) $\mu g v^2$

3. Тело массой 3 кг падает в воздухе с ускорением 8 м/с^2 . Найдите силу сопротивления воздуха. Ускорение свободного падения равно $9,8 \text{ м/с}^2$.

- A) 5,4 Н B) 5,6 Н C) 5,8 Н D) 6,2 Н E) 6,4 Н

4. Горизонтальную платформу перемещают с помощью круглых катков. На сколько переместится каждый каток, если платформа передвинется на 1 м?

- A) 2 м B) 1 м C) 0,25 м D) 0,5 м E) Правильный ответ не указан

5. Определите плотность вещества планеты, сутки на которой равны 24 ч, если на ее экваторе тела невесомы. Гравитационная постоянная равна $6,67 \cdot 10^{-11} \text{ Н} \cdot \text{м}^2/\text{кг}^2$.

- A) 35 кг/м³ B) 31 кг/м³ C) 27 кг/м³ D) 23 кг/м³ E) 19 кг/м³

6. Определите длину волны λ , если волновое число $k = 0,02512 \text{ см}^{-1}$.

- A) 25 м B) 1 м C) 5 м D) 10 м E) 2,5 м

7. Гирия, подвешенная к пружине, колеблется с амплитудой 3 см. Жесткость пружины равна 980 Н/м. Определите наибольшую кинетическую энергию гири.

- A) 0,88 Дж B) 0,77 Дж C) 0,66 Дж D) 0,55 Дж E) 0,44 Дж

8. Вес куска железа в воде $P=1,67 \text{ Н}$. Найдите его объем. Плотности железа $\rho_{\text{ж}}=7,8 \text{ г/см}^3$, воды $\rho_{\text{в}}=1 \text{ г/см}^3$. Ускорение силы тяжести $g=9,8 \text{ м/с}^2$.

- A) 25,1 см³ B) 24,7 см³ C) 24,3 см³ D) 23,9 см³ E) 23,5 см³

9. Работа, совершаемая идеальной тепловой машиной за один цикл, в котором газ получает от нагревателя 75 кДж теплоты при абсолютной температуре нагревателя, втрое большей температуры холодильника, равна:

- A) 50 кДж B) 55 кДж C) 25 кДж D) 30 кДж E) 20 кДж

10. На сколько увеличится масса воды в 3-литровом чайнике при нагревании ее от $0\text{ }^{\circ}\text{C}$ до $100\text{ }^{\circ}\text{C}$? Потерями при нагревании пренебрегайте. Плотность воды $\rho = 10^3\text{ кг/м}^3$. Скорость света в вакууме равна $3 \cdot 10^8\text{ м/с}$. Удельная теплоемкость воды $c = 4\,200\text{ Дж/(кг}\cdot\text{К)}$.

А) $1,4 \cdot 10^{-10}\text{ кг}$ В) $1,4 \cdot 10^{-14}\text{ кг}$ С) $1,4 \cdot 10^{-12}\text{ кг}$ Д) $1,4 \cdot 10^{-13}\text{ кг}$ **Е) $1,4 \cdot 10^{-11}\text{ кг}$**

11. Участок цепи состоит из четырех резисторов. Резисторы $R_1=2\text{ Ом}$ и $R_2=3\text{ Ом}$ соединены параллельно. Последовательно с ними соединены резисторы $R_3=3\text{ Ом}$ и $R_4=0,8\text{ Ом}$. К концам участка приложено напряжение $U=20\text{ В}$. Найдите силу тока через резистор R_4 .

А) 1 А В) 2 А С) 3 А **Д) 4 А** Е) 5 А

12. Два конденсатора с емкостями $C_1=1\text{ мкФ}$ и $C_2=2\text{ мкФ}$ зарядили до разности потенциалов $U_1=40\text{ В}$ и $U_2=50\text{ В}$. Найдите разность потенциалов U после соединения конденсаторов разноименными полюсами.

А) 10 В **В) 20 В** С) 30 В Д) 40 В Е) 50 В

13. Сила тока в первичной обмотке трансформатора 0,5 А, напряжение на ее концах 220 В. Сила тока во вторичной обмотке 11 А, напряжение на ее концах 9,5 В. Определите КПД трансформатора.

А) 75 % В) 80 % С) 85 % Д) 90 % **Е) 95 %**

14. В однородном магнитном поле с индукцией $B=0,1\text{ Тл}$ расположен плоский проволочный виток, площадь которого $S=10^3\text{ см}^2$, а сопротивление $R=2\text{ Ом}$, таким образом, что его плоскость перпендикулярна силовым линиям. Виток замкнут на гальванометр. Полный заряд, протекший через гальванометр при повороте витка, $q = 7,5 \cdot 10^{-3}\text{ Кл}$. На какой угол повернули виток?

А) 30° В) 45° С) 60° Д) 90° **Е) 120°**

15. Нужно зажечь 12-вольтовую лампочку мощностью 48 Вт от источника постоянного тока 120 В. Подсчитайте мощность тепловых потерь на резисторе, который для этого необходим.

А) 396 Вт В) 412 Вт С) 424 Вт **Д) 432 Вт** Е) 448 Вт

16. Парафиновая пластинка заполняет все пространство между обкладками плоского конденсатора. Диэлектрическая проницаемость парафина ϵ . Емкость

конденсатора с парафином C , его заряд q . Какую работу надо совершить, чтобы вытащить пластинку из конденсатора?

- А) $\frac{q^2(\epsilon - 1)}{2C}$ В) $\frac{q^2\epsilon}{2C}$ С) $\frac{q^2\epsilon}{C}$ Д) $\frac{C}{q^2\epsilon}$ Е) $\frac{4C}{q^2\epsilon}$

17. Рассмотрим три случая движения электрона:

1 Электрон движется равномерно и прямолинейно.

2 Электрон движется равноускоренно.

3 Электрон совершает гармонические колебания.

В каких случаях происходит излучение электромагнитных волн?

- А) Только в первом В) Только во втором С) Только в третьем
Д) Во втором и третьем Е) В первом и третьем

18. Какая часть энергии фотона, вызывающего фотоэффект, расходуется на работу выхода, если наибольшая скорость электронов, вырванных с поверхности цинка составляет 1 Мм/с? Красная граница фотоэффекта для цинка соответствует длине волны $\lambda = 290$ нм. Масса электрона $m = 9,1 \cdot 10^{-31}$ кг. Постоянная Планка $h = 6,62 \cdot 10^{-34}$ Дж·с. Скорость света $c = 3 \cdot 10^8$ м/с.

- А) 45 % В) 50 % С) 55 % Д) 60 % Е) 65 %

19. При какой скорости кинетическая энергия частицы равна ее энергии покоя, если скорость света равна c ?

- А) $\frac{3}{4}c$ В) $\frac{1}{2}c$ С) c Д) $\frac{\sqrt{2}}{2}c$ Е) $\frac{\sqrt{3}}{2}c$

20. Точечный источник света расположен на двойном фокусном расстоянии от собирающей линзы на ее оси. За линзой перпендикулярно оптической оси расположено плоское зеркало. На каком расстоянии от линзы нужно поместить зеркало, чтобы лучи, отраженные от зеркала, пройдя вторично через линзу, стали параллельными? Фокусное расстояние линзы равно F .

- А) F В) $\frac{3}{2}F$ С) $2F$ Д) $\frac{2}{3}F$ Е) $3F$

Экзаменационное задание по физике 180

1. Человек сидит на краю круглой горизонтальной платформы радиусом $R=4$ м. При какой минимальной частоте n вращения платформы вокруг вертикальной оси человек не сможет удержаться на ней при коэффициенте трения $\mu = 0,27$? Ускорение силы тяжести $g=9,8$ м/с².

А) 7,77 об/мин В) 8,12 об/мин С) 8,35 об/мин Д) 8,63 об/мин Е) 9,02 об/мин

2. Оцените среднюю силу натяжения ремней безопасности, удерживающих человека в автомобиле, движущемся со скоростью 36 км/ч и столкнувшегося со столбом. При этом у машины появилась вмятина глубиной 35 см. Масса человека 70 кг.

А) 35 кН В) 40 кН С) 5 кН Д) 20 кН Е) 10 кН

3. В реку, скорость течения которой $v=0,7$ м/с из некоторой точки М на берегу у самой воды бросают камень перпендикулярно берегу. Скорость поверхностных волн в воде $c=2,5$ м/с. Через какое время после падения камня волна от него придет в точку М, если камень упал в воду на расстоянии $l=9,6$ м от берега?

А) 4 с В) 4,5 с С) 5 с Д) 3,5 с Е) Нет правильного ответа

4. Представьте себе шахту, прорытую вертикально до центра Земли, где на расстоянии 100 км от центра Земли на тело действует сила гравитационного притяжения 9 Н, направленная к центру Земли. Какая сила будет действовать на это тело в шахте на расстоянии 300 км от центра Земли? Землю принимать за однородный шар с неизменной плотностью по всему объему.

А) 1 Н В) 3 Н С) 9 Н Д) 27 Н Е) 81 Н

5. Груз массой 0,5 кг падает с некоторой высоты на плиту массой 1 кг, укрепленную на пружине жесткостью 980 Н/м. Определите наибольшее сжатие пружины, если в момент удара груз обладал скоростью 5 м/с. Удар неупругий. Ускорение силы тяжести $9,8$ м/с².

А) 9,4 см В) 9,0 см С) 8,6 см Д) 8,2 см Е) 7,8 см

6. Звуковая волна частотой 11 кГц распространяется в стальном стержне со скоростью 5,5 км/с. Чему равна длина этой волны?

А) 1 м В) 10 м С) 0,5 м Д) 2 м Е) 5,5 м

7. Найдите длину звуковой волны в воздухе при частоте 2 кГц. Скорость звука в воздухе 343 м/с.

А) 68 см В) 8,5 см С) 17 см Д) 51 см Е) 34 см

8. Плавающее тело вытесняет керосин объемом 120 см³. Какой объем воды будет вытеснять это тело? Плотность керосина $\rho_k=800$ кг/м³, воды - 1 000 кг/м³.

А) 78 см³ В) 96 см³ С) 92 см³ Д) 106 см³ Е) 84 см³

9. При постоянном давлении 10^5 Па объем воздуха, находившегося в квартире, увеличился на 20 дм^3 . Какую работу совершил газ?

- А) $2 \cdot 10^3$ Дж В) $2 \cdot 10^4$ Дж С) $2 \cdot 10^5$ Дж Д) $2 \cdot 10^6$ Дж Е) $0,5 \cdot 10^6$ Дж

10. Газ сжат изотермически от объема $V_1=8$ л до объема $V_2=6$ л. Давление при этом возросло на $\Delta P=4$ кПа. Каким было первоначальное давление P_1 ?

- А) 18 кПа В) 16 кПа С) 6 кПа Д) 12 кПа Е) 10 кПа

11. Если участок цепи состоит из двух параллельно соединенных проводников одинакового сечения, но разной длины (l_1 и l_2 , соответственно) и разного материала (удельные сопротивления ρ_1 и ρ_2) и на проводниках выделяется при пропускании тока одинаковая мощность, то справедливо соотношение:

- А) $\frac{\rho_1}{\rho_2} = \frac{l_1}{l_2}$ В) $\frac{\rho_1}{\rho_2} = \frac{l_2}{l_1}$ С) $\frac{\rho_1}{\rho_2} = \left(\frac{l_2}{l_1}\right)^2$ Д) $\left(\frac{\rho_1}{\rho_2}\right)^2 = \frac{l_2}{l_1}$ Е) $\frac{\rho_1}{\rho_2} = \left(\frac{l_1}{l_2}\right)^2$

12. Понижающий трансформатор с коэффициентом трансформации $k=10$ включен в сеть напряжением 127 В. Сопротивление вторичной обмотки 3 Ом, сила тока в ней 2 А. Определите напряжение на клеммах вторичной обмотки. Потерями энергии в первичной обмотке пренебречь.

- А) 4,5 В В) 5,6 В С) 6,7 В Д) 7,8 В Е) 8,9 В

13. Вольтметр, соединенный последовательно с резистором сопротивлением $R=30$ кОм, при подключении к источнику тока с напряжением $U_0=120$ В показал $U=20$ В. Определите сопротивление вольтметра.

- А) 5 кОм В) 6 кОм С) 8 кОм Д) 9 кОм Е) 12 кОм

14. Два электрона ускоряются из состояния покоя: один – при движении в электрическом поле с разностью потенциалов 100 В, второй – при движении в электрическом поле с разностью потенциалов 50 В. Электроны попадают в однородное магнитное поле, линии индукции которого перпендикулярны их движению. Чему равно отношение радиусов кривизны траекторий первого и второго электронов в магнитном поле?

- А) 2 В) $\sqrt{2}$ С) 4 Д) 1

Е) Невозможно определить, располагая такими данными

15. Два положительно заряженных тела с зарядами $q_1=1,67$ нКл и $q_2=3,33$ нКл находятся на расстоянии 20 см друг от друга. На каком расстоянии от второго заряда на линии, соединяющей эти тела, надо поместить третье тело

с зарядом $-0,67$ нКл, чтобы оно оказалось в равновесии? Массами тел пренебречь.

- А) 12,9 см В) 12,6 см С) 12,3 см Д) 12,0 см **Е) 11,7 см**

16. В чем модель атома по Резерфорду была ближе к истине в сравнении с моделью атома по Томсону?

А) В ней были введены понятия атомного ядра и электронной оболочки.

В) В ней была высказана гипотеза о самопроизвольном превращении одного химического элемента в другой в результате радиоактивного распада.

С) В ней была устранена проблема неустойчивости атома в результате излучения электромагнитных волн электронами.

Д) В ней было введено представление о квантовых переходах.

Е) Верного ответа среди приведенных нет.

17. Двоковыпуклую стеклянную линзу опустили в воду. Изменится ли там ее фокусное расстояние по сравнению с воздухом?

А) Не изменится **В) Изменится**

С) Изменится, если только показатель преломления стекла меньше, чем показатель преломления воды.

Д) Изменится, если только показатель преломления стекла больше, чем показатель преломления воды.

Е) Не изменится, если показатель преломления стекла равен показателю преломления воды.

18. За какой промежуток времени в колебательном контуре с индуктивностью $1,5$ мГн и емкостью 6 нФ совершится $1 \cdot 10^4$ колебаний?

- А) $\pi \cdot 10^{-2}$ с **В) $6\pi \cdot 10^{-2}$ с** С) $3\pi \cdot 10^{-2}$ с Д) $0,6\pi$ с Е) $0,3\pi$ с

19. Для того, чтобы мнимое изображение предмета, даваемое рассеивающей линзой, было вдвое меньше предмета, предмет следует расположить на расстоянии от линзы, равном:

А) половине фокусного расстояния В) $3/2$ фокусного расстояния

С) $5/2$ фокусного расстояния **Д) фокусному расстоянию**

Е) двойному фокусному расстоянию

20. При радиоактивном распаде ядра урана ${}_{92}\text{U}^{238}$ и конечном превращении его в стабильное ядро свинца ${}_{82}\text{Pb}^{198}$ должно произойти ... альфа-распадов и ... бета-распадов

- А) 10 и 8 В) 8 и 10 С) 10 и 9 Д) 9 и 10 **Е) 10 и 10**

Экзаменационное задание по физике 181

1. Стрела, выпущенная из лука вертикально вверх, упала на землю через 6 с. На какую максимальную высоту поднималась стрела? Ускорение свободного падения равно 10 м/с^2 .

- A) 20 м B) 90 м C) 30 м D) 180 м E) 45 м

2. Автомобиль массой 1 200 кг, движущийся со скоростью 20 м/с, начинает тормозить. Сила торможения постоянна и равна 3 000 Н. Определите время движения автомобиля до полной остановки после начала торможения.

- A) 10 с B) 24 с C) 36 с D) 8 с E) 12 с

3. Сколько времени длится движение тела, брошенного вертикально вниз с высоты 175 м с начальной скоростью 10 м/с? Ускорение силы тяжести равно $g=10 \text{ м/с}^2$. Сопротивление воздуха не учитывать.

- A) 4 с B) 5 с C) 6,5 с D) 7,5 с E) 8 с

4. Груз подвешен на нити и отклонен от положения равновесия так, что его высота над Землей увеличилась на 20 см. Чему примерно равна скорость, с которой тело будет проходить положение равновесия при свободных колебаниях? Ускорение силы тяжести $g = 10 \text{ м/с}^2$.

- A) 1 м/с B) 2 м/с C) 2,5 м/с D) 4 м/с E) 4,25 м/с

5. Математическому маятнику массой m сообщили такой минимальный толчок, чтобы он совершил полный оборот в вертикальной плоскости. Какова будет сила натяжения нити маятника при прохождении положения равновесия? Трением пренебрегайте. Ускорение силы тяжести равно g .

- A) 3 mg B) 2 mg C) 6 mg D) 5 mg E) 8 mg

6. Как зависит КПД наклонной плоскости от угла α ее наклона к горизонтальной поверхности и от массы m тела при наличии сил трения?

- A) Не зависит от α и m
B) Не возрастает с увеличением α , не зависит от m
C) Возрастает с увеличением α , не зависит от m
D) Убывает с увеличением α , не зависит от m
E) Убывает с увеличением α и m

7. Какие силы действуют между нейтральными атомами?

А) Притяжения и отталкивания, силы отталкивания больше на малых расстояниях, чем силы притяжения.

В) Притяжения и отталкивания, силы отталкивания меньше на малых расстояниях, чем силы притяжения.

С) Между нейтральными атомами силы взаимодействия равны нулю.

Д) Только силы притяжения

Е) Только силы отталкивания.

8. Открытую пробирку с воздухом при давлении P_1 медленно нагрели до температуры T_1 , затем герметически закрыли и охладили до температуры $t_2 = 10^\circ\text{C}$. Давление при этом упало до $P_2 = 0,7 P_1$. До какой температуры T_1 была нагрета пробирка? Тепловым расширением пробирки пренебрегайте.

А) 424 К

В) 404 К

С) 384 К

Д) 364 К

Е) 344 К

9. Две точки находятся на расстояниях 5 и 11 м от источника колебаний. Найдите разность фаз колебаний этих точек, если период колебаний 40 мс, а скорость их распространения 300 м/с.

А) 90°

В) 120°

С) 180°

Д) 240°

Е) 270°

10. Концентрация молекул одноатомного идеального газа, давление которого P , молярная масса μ , средняя квадратичная скорость v , равны (N_A – число Авогадро, k – постоянная Больцмана):

А) $\frac{Pk}{3\mu v^2}$

В) $\frac{2PN_A}{3\mu v^2}$

С) $\frac{3P\mu}{N_A v^2}$

Д) $\frac{3Pk}{2\mu v^2}$

Е) $\frac{3PN_A}{\mu v^2}$

11. Если вы зарядите себя до потенциала в 15 кВ, волоча ноги по ковру, то сколько энергии вы запасете? Вы при этом получили заряд 0,1 мкКл.

А) 1,5 мДж

В) 0,75 мДж

С) 0,375 мДж

Д) 0,15 мДж

Е) 3 мДж

12. При гидролизе серной кислоты за время $t = 3 \cdot 10^3$ с выделилось $m = 0,3$ г водорода. Определите силу постоянного тока, протекающего через электролит, если электрохимический эквивалент водорода $k = 10^{-5}$ г/Кл.

А) 9 А

В) 0,9 А

С) 1,5 А

Д) 10 А

Е) 1 А

13. Найдите потенциал проводящего шара радиусом 1 м, если на расстоянии 2 м от его поверхности потенциал электрического поля равен 20 В.

А) 40 В

В) 80 В

С) 60 В

Д) 30 В

Е) 10 В

14. Определите наибольшее напряжение, которое можно измерить двумя последовательно соединенными вольтметрами с номинальным напряжением $U = 150 \text{ В}$ и сопротивлениями $R_1 = 28 \text{ кОм}$ и $R_2 = 16 \text{ кОм}$.

- А) 225,7 В В) 230,7 В **С) 235,7 В** Д) 240,7 В Е) 245,7 В

15. Электрон, пройдя ускоряющую разность потенциалов U , попадает в однородное магнитное поле и движется в нем по винтовой линии радиуса R и шагом h . Найдите значение магнитной индукции. Масса электрона m . Элементарный заряд e .

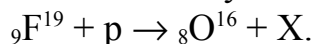
А) $\sqrt{\frac{2mU}{e(4\pi^2 R^2 - h^2)}}$ В) $\sqrt{\frac{2mU}{e\left(R^2 - \frac{h^2}{4\pi^2}\right)}}$

С) $\sqrt{\frac{2mU}{e(4\pi^2 R^2 + h^2)}}$ **Д) $\sqrt{\frac{2mU}{e\left(R^2 + \frac{h^2}{4\pi^2}\right)}}$** Е) $\sqrt{\frac{2mU}{e(R^2 + 4\pi^2 h^2)}}$

16. Какова оптическая сила линзы, если для получения изображения предмета в натуральную величину, этот предмет должен быть помещен на 20 см от линзы?

- А) 2,5 дптр В) 5 дптр **С) 10 дптр** Д) 20 дптр Е) 25 дптр

17. Определите неизвестную частицу X , участвующую в ядерной реакции:



- А) протон В) нейтрон С) гамма-квант **Д) альфа-частица** Е) бета-частица

18. Вдали от ядра атома водорода скорость электрона, выбитого из невозбужденного атома водорода фотоном с энергией $\epsilon = 15,5 \text{ эВ}$, если длина коротковолновой границы спектра атома водорода $\lambda_{\text{гр}} = 910 \text{ \AA}$, равна (масса электрона $m = 9,1 \cdot 10^{-31} \text{ кг}$, постоянная Планка $h = 6,6 \cdot 10^{-34} \text{ Дж}\cdot\text{с}$):

- А) $8,2 \cdot 10^5 \text{ м/с}$** В) $6,5 \cdot 10^5 \text{ м/с}$ С) $4,1 \cdot 10^5 \text{ м/с}$ Д) $2,3 \cdot 10^5 \text{ м/с}$ Е) $1,4 \cdot 10^5 \text{ м/с}$

19. Найдите частоту вращения прямоугольной рамки с числом витков $N = 20$ в магнитном поле с индукцией $B = 0,5 \text{ Тл}$, если амплитуда индуцируемой ЭДС $E_0 = 10 \text{ В}$. Площадь рамки равна 200 см^2 .

- А) 6 об/с **В) 8 об/с** С) 10 об/с Д) 16 об/с Е) 24 об/с

20. Мальчик, сняв очки, читает книгу, держа ее на расстоянии 16 см от глаз. Какой оптической силы у него очки? Расстояние наилучшего зрения 25 см.

- А) $-3,25$ дптр В) -3 дптр С) $-2,7$ дптр Д) $-2,5$ дптр Е) $-2,25$ дптр

Экзаменационное задание по физике 182

1. Товарный поезд длины $l_1=630$ м и экспресс длины $l_2=120$ м идут по двум параллельным путям в одном направлении со скоростями $v_1=48,6$ км/ч и $v_2=102,6$ км/ч, соответственно. В течение какого времени экспресс будет обгонять товарный поезд?

- А) 60 с В) 50 с С) 40 с Д) 30 с Е) 20 с

2. Молекула массой $5 \cdot 10^{-26}$ кг, летящая со скоростью 500 м/с, упруго ударяется о стенку под углом 60° к ее поверхности. Найдите импульс силы, полученный стенкой при ударе.

- А) $2,50 \cdot 10^{-23}$ Н·с В) $4,33 \cdot 10^{-23}$ Н·с С) $1,25 \cdot 10^{-23}$ Н·с
Д) $2,165 \cdot 10^{-23}$ Н·с Е) $4,50 \cdot 10^{-23}$ Н·с

3. Трос подъемного устройства выдерживает груз весом 10 кН. С каким максимальным ускорением можно поднимать этим устройством груз массой 750 кг? Массой троса пренебрегайте. Ускорение силы тяжести $g = 9,8$ м/с².

- А) $2,5$ м/с² В) $3,0$ м/с² С) $3,5$ м/с² Д) $4,0$ м/с² Е) $4,5$ м/с²

4. Тело брошено со скоростью $v_0=15$ м/с под углом $\alpha=30^\circ$ к горизонту. Пренебрегая сопротивлением воздуха, определите максимальную высоту h подъема тела. Ускорение свободного падения $g=9,8$ м/с².

- А) 3,27 м В) 3,17 м С) 3,07 м Д) 2,97 м Е) 2,87 м

5. Вычислите модуль упругости для железа, если известно, что железная проволока длиной 1,5 м и сечением 1 мм² под действием силы в 200 Н удлинилась на 1,5 мм.

- А) $2 \cdot 10^8$ Па В) $2 \cdot 10^9$ Па С) $2 \cdot 10^{10}$ Па Д) $2 \cdot 10^{11}$ Па Е) $2 \cdot 10^{12}$ Па

6. Определите среднюю кинетическую энергию $\epsilon_{\text{ср}}$ поступательного движения молекул газа, находящегося под давлением $P = 0,1$ Па. Концентрация молекул газа равна $n = 10^{13}$ см⁻³.

- А) $4,5 \cdot 10^{-20}$ Дж В) $3,5 \cdot 10^{-20}$ Дж
С) $2,5 \cdot 10^{-20}$ Дж Д) $1,5 \cdot 10^{-20}$ Дж Е) $0,5 \cdot 10^{-20}$ Дж

7. Изменяется ли скорость беспорядочного движения молекул при повышении температуры вещества?

- А) Изменяется только у газов
В) Изменяется только у газов и жидкостей
С) Не изменяется
Д) Уменьшается с повышением температуры вещества в любом состоянии
Е) Увеличивается с повышением температуры вещества в любом состоянии.

8. Для того, чтобы силы давления жидкости на дно и стенки сосуда были равны, жидкость следует долить в цилиндрический сосуд радиуса R , до высоты H , равной:

- А) $H = R$ В) $H = R/2$ С) $H = 2R$ Д) $H = \pi R$ Е) $H = 2\pi R$

9. Математический маятник длиной 10 см совершает гармонические колебания с амплитудой 7 мм. Определите наибольшую скорость движения грузика маятника. Ускорение силы тяжести 10 м/с^2 .

- А) 6 см/с В) 7 см/с С) 8 см/с Д) 9 см/с Е) 10 см/с

10. Каково давление идеального одноатомного газа, занимающего объем 2 л, если его внутренняя энергия равна 300 Дж?

- А) $1,5 \cdot 10^5 \text{ Па}$ В) $1,5 \cdot 10^6 \text{ Па}$ С) $6 \cdot 10^6 \text{ Па}$ Д) 10^6 Па Е) 10^5 Па

11. На шарик радиусом $R = 10 \text{ см}$ падает пучок электронов. Какой заряд можно накопить таким образом на шарике, если электрическая прочность воздуха при нормальном атмосферном давлении равна 30 кВ/см ? Электрическая постоянная $\epsilon_0 = 8,85 \cdot 10^{-12} \text{ Ф/м}$.

- А) 3,3 мкКл В) 4,4 мкКл С) 5,5 мкКл Д) 6,6 мкКл Е) 7,7 мкКл

12. Дуговая печь потребляет ток $I=200 \text{ А}$ от сети с напряжением $U=120 \text{ В}$ через ограничивающее сопротивление $R=0,2 \text{ Ом}$. Найдите мощность, потребляемую печью.

- А) 15 кВт В) 16 кВт С) 20 кВт Д) 18 кВт Е) 24 кВт

13. Как изменится период обращения заряженной частицы в циклотроне при увеличении ее скорости в два раза? Рассмотрите нерелятивистский случай ($v \ll c$).

- А) увеличится в 2 раза В) увеличится в 16 раз
С) увеличится в 8 раз Д) не изменится Е) увеличится в 4 раза

14. Электрон в атоме водорода движется по орбите радиуса $r_1=5 \cdot 10^{-11} \text{ м}$ (первая боровская орбита). Какую энергию ΔW должен поглотить атом, чтобы

электрон перешел на вторую боровскую орбиту $r_2 = 2^2 \cdot r_1 = 4r_1$? Электрическая постоянная $\epsilon_0 = 8,85 \cdot 10^{-12}$ Ф/м. Элементарный заряд $e = 1,6 \cdot 10^{-19}$ Кл.

- А) $1,58 \cdot 10^{-18}$ Дж В) $1,64 \cdot 10^{-18}$ Дж С) $1,73 \cdot 10^{-18}$ Дж
Д) $1,87 \cdot 10^{-18}$ Дж Е) $1,96 \cdot 10^{-18}$ Дж

15. В магнитном поле, индукция которого $B = 0,05$ Тл, вращается стержень длиной $l = 1$ м. Ось вращения, проходящая через один из концов стержня, параллельна направлению магнитного поля. Найдите магнитный поток Φ , пересекаемый стержнем при каждом обороте.

- А) 0,16 Вб В) 0,2 Вб С) 0,25 Вб Д) 0,1 Вб Е) 0,5 Вб

16. Известно, что некий металл испускает фотоэлектроны при определенных условиях, но не испускает их, когда на него падает параллельный пучок света с выбранной нами длиной волны. Его можно заставить испускать фотоэлектроны:

- А) фокусируя свет в точке на металле
В) увеличивая интенсивность света
С) поляризуя свет
Д) используя свет меньшей длины волны
Е) используя свет большей длины волны

17. Что представляет собой бета-частицы?

- А) коротковолновое электромагнитное излучение В) ядра атома гелия
С) положительные или отрицательные частицы с массой, равной массе электрона
Д) положительные или отрицательные частицы с массой, равной массе протона
Е) нейтральные частицы с массой, равной массе электрона.

18. Определите угол отклонения луча стеклянной призмой, преломляющий угол которой 2° , если угол падения луча на переднюю грань призмы равен нулю. Показатель преломления стекла 1,5.

- А) 4° В) 3° С) 2° Д) 1° Е) $0,67^\circ$

19. К источнику переменного тока, изменяющегося по закону $I = 2 \sin 200\pi t$ (А), подключили последовательно катушку индуктивностью 86 мГн, конденсатор емкостью 160 мкФ и резистор с сопротивлением 100 Ом. Определите полное сопротивление (импеданс) цепи.

- А) 109 Ом В) 119 Ом С) 129 Ом Д) 139 Ом Е) 149 Ом

20. Определите длину волны фотона, импульс которого равен импульсу электрона, прошедшего разность потенциалов $U=9,8$ В. Масса электрона $m=9,1 \cdot 10^{-31}$ кг. Постоянная Планка $h=6,62 \cdot 10^{-34}$ Дж·с, элементарный заряд $e=1,6 \cdot 10^{-19}$ Кл.

- А) 372 пм В) 382 пм **С) 392 пм** Д) 402 пм Е) 412 пм

Экзаменационное задание по физике 183

1. Груз массой 50 кг равноускоренно поднимают с помощью каната вертикально вверх в течение 2 с на высоту 10 м. Определите силу натяжения каната. Ускорение свободного падения $9,8$ м/с².

- А) 730 Н **В) 740 Н** С) 750 Н Д) 760 Н Е) 780 Н

2. Материальная точка начинает движение из состояния покоя и движется вдоль прямой так, что ее ускорение линейно растет и за первые 10 с достигает значения 5 м/с². Определите скорость точки в конце десятой секунды.

- А) 25 м/с** В) 100 м/с С) 20 м/с Д) 40 м/с Е) 50 м/с

3. Тело, имея начальную скорость $v_0 = 1$ м/с, двигалось равноускоренно и приобрело, пройдя некоторое расстояние, скорость $v = 7$ м/с. Какова была скорость тела на половине этого расстояния?

- А) 2 м/с В) 3 м/с С) 4 м/с **Д) 5 м/с** Е) 6 м/с

4. Представьте себе шахту, прорытую вертикально до центра Земли. В этой шахте на расстоянии 100 км от центра Земли на тело А действует сила гравитационного притяжения, равная 4 Н и направленная к центру Земли. Какая сила будет действовать на это тело в шахте на расстоянии 400 км от центра Земли? Считайте плотность вещества Земли постоянной.

- А) 4 Н В) 8 Н **С) 16 Н** Д) 32 Н Е) 64 Н

5. Тело массой $m=0,4$ кг скользит с наклонной плоскости высотой $h=10$ см и длиной $l=1$ м. Коэффициент трения тела на всем пути $\mu=0,04$. Определите кинетическую энергию тела у основания плоскости. Ускорение силы тяжести $g=9,8$ м/с².

- А) 0,16 Дж В) 0,20 Дж **С) 0,24 Дж** Д) 0,28 Дж Е) 0,32 Дж

6. Тело массой 200 г подвешено на резиновом шнуре и совершает колебания. Жесткость шнура 20 Н/м, расстояние между крайними положениями тела во время колебаний 40 см. Какова максимальная кинетическая энергия тела?

- А) 4 Дж **В) 0,4 Дж** С) 1,6 Дж Д) 0,16 Дж Е) 0,8 Дж

7. Определите скорость движения поезда, при которой амплитуда вертикальных колебаний вагона будет наибольшей, если период собственного вертикального колебания вагона равен 3 с, а длина рельса равна 36 м.

- А) 21,6 км/ч В) 36 км/ч **С) 43,2 км/ч** Д) 54 км/ч Е) 72 км/ч

8. Определите лобовое сопротивление самолета, имеющего крылья площадью 20 м^2 , если давление воздуха под крылом $9,8 \text{ Н/см}^2$, а над крылом $9,7 \text{ Н/см}^2$. Лобовое сопротивление в 20 раз меньше подъемной силы.

- А) 1 200 Н **В) 1 000 Н** С) 900 Н Д) 200 Н Е) 2 000 Н

9. Предположим, что вы опускаете 25-ваттный кипятильник в 1 л воды при $20 \text{ }^\circ\text{C}$. Через какое время закипит вода, если ей передается все выделяемое кипятильником тепло? Удельная теплоемкость воды $4,2 \text{ кДж/(кг}\cdot\text{К)}$, ее плотность $1 \cdot 10^3 \text{ кг/м}^3$. Температура кипения воды $100 \text{ }^\circ\text{C}$.

- А) 3,0 часа В) 3,3 часа **С) 3,7 часа** Д) 4,1 часа Е) 4,4 часа

10. Какой скоростью обладала молекула паров серебра, если ее угловое смещение в опыте Штерна составляло $5,4^\circ$ при частоте вращения прибора 150 с^{-1} . Расстояние между внутренним и внешним цилиндрами равно 2 см.

- А) 100 м/с В) 150 м/с **С) 200 м/с** Д) 250 м/с Е) 300 м/с

11. Два электрона, находящиеся на бесконечно большом расстоянии один от другого, начинают двигаться вдоль одной прямой навстречу друг другу, причем их скорости равны $v_0=10^6 \text{ м/с}$. Определите наименьшее расстояние между электронами. Масса электрона $m=9,1 \cdot 10^{-31} \text{ кг}$. Элементарный заряд $e=1,6 \cdot 10^{-19} \text{ Кл}$. Электрическая постоянная $\epsilon_0=8,85 \cdot 10^{-12} \text{ Ф/м}$.

- А) $2,53 \cdot 10^{-8} \text{ м}$ В) $2,53 \cdot 10^{-9} \text{ м}$ **С) $2,53 \cdot 10^{-10} \text{ м}$** Д) $2,53 \cdot 10^{-11} \text{ м}$ Е) $2,53 \cdot 10^{-12} \text{ м}$

12. Определите, за какое время в проводнике сопротивлением $R=5 \text{ Ом}$ при силе тока $I=2 \text{ А}$ выделится количество теплоты $Q=5 \text{ кДж}$.

- А) 25 с В) 40 с С) 500 с **Д) 250 с** Е) 400 с

13. Лампа, рассчитанная на напряжение 127 В, потребляет мощность 50 Вт. Какое дополнительное сопротивление нужно присоединить к лампе, чтобы включить ее в сеть с напряжением 220 В?

- A) 216 Ом **B) 236 Ом** C) 196 Ом Д) 206 Ом E) 186 Ом

14. Три тонкие металлические пластины А, В, С, каждая площадью S , находятся в вакууме на расстояниях d друг от друга. Пластины имеют заряды $+q$, $+2q$, $-3q$. Определите разность потенциалов между крайними пластинами. Электрическая постоянная ϵ_0 .

- A) $\frac{qd}{\epsilon_0 S}$ B) $\frac{2qd}{\epsilon_0 S}$ C) $\frac{5qd}{2\epsilon_0 S}$ Д) $\frac{3qd}{\epsilon_0 S}$ **E) $\frac{4qd}{\epsilon_0 S}$**

15. Напряженность H магнитного поля в центре кругового витка с магнитным моментом $P_m=1,5 \text{ А}\cdot\text{м}^2$ равна 150 А/м . Определите радиус витка.

- A) 14,7 см B) 13,7 см C) 12,7 см **Д) 11,7 см** E) 10,7 см

16. При каких значениях радиуса r диска происходит дифракция электромагнитной волны с длиной волны λ в область геометрической тени?

- A) $r < \frac{\lambda}{2}$ B) $r < \lambda$ C) $r \approx \lambda$ Д) $r < 2\lambda$ **E) при любых значениях r**

17. Выделяется или поглощается энергия при осуществлении ядерных реакций?

- A) Сначала поглощается, затем ровно столько же выделяется
B) В одних ядерных реакциях энергия выделяется, в других - поглощается
C) Всегда выделяется Д) Всегда поглощается
E) Энергия при любых реакциях не выделяется и не поглощается

18. С помощью линзы, оптическая сила которой $D = +4 \text{ дптр}$, необходимо получить увеличенное в $\Gamma = 5$ раз мнимое изображение предмета. На каком расстоянии d перед линзой нужно поместить этот предмет?

- A) 30 см B) 25 см **C) 20 см** Д) 50 см E) 40 см

19. Определите период полураспада изотопа, если известно, что через время t после начала распада осталось $k = 2/3$ первоначального количества изотопов ядер.

- A) 1,71 t** B) 0,87 t C) 1,41 t Д) 2,25 t E) 1,86 t

20. Максимальное напряжение в колебательном контуре, состоящем из катушки индуктивностью $L=5 \text{ мкГн}$ и конденсатора емкостью $C=13,4 \text{ нФ}$, $U_0=1,2 \text{ В}$. Сопротивление контура ничтожно мало. Определите максимальное значение магнитного потока, если число витков катушки $N=28$.

А) $8,7 \cdot 10^{-6}$ Вб В) $8,7 \cdot 10^{-5}$ Вб С) $5,6 \cdot 10^{-4}$ Вб Д) $3,1 \cdot 10^{-6}$ Вб **Е) $3,1 \cdot 10^{-7}$ Вб**

Экзаменационное задание по физике 184

1. Автомобиль массы $m = 1$ т движется со скоростью $v = 36$ км/ч по вогнутому мосту, имеющему радиус кривизны $R = 50$ м. С какой силой F давит автомобиль на мост в его середине? Ускорение силы тяжести $g = 9,8$ м/с².

А) 11,0 кН В) 11,2 кН С) 11,4 кН Д) 11,6 кН **Е) 11,8 кН**

2. При равноускоренном движении тела по окружности полное ускорение \vec{a} и линейная скорость \vec{v} тела образуют угол $\alpha = 30^\circ$. Найдите отношение a_n/a_τ - центростремительного и касательного ускорений.

А) 0,50 В) 1,15 С) 0,87 **Д) 0,58** Е) 1,73

3. Мальчик качается на качелях, длина которых $L = 2,0$ м. С какой силой действуют качели на мальчика в момент прохождения нижней точки колебаний, если его масса $m = 40$ кг, а скорость качелей в этой точке $1,0$ м/с. Ускорение силы тяжести $g = 10$ м/с².

А) 390 Н В) 400 Н **С) 420 Н** Д) 440 Н Е) 360 Н

4. Проплывая под мостом по течению, гребец потерял спасательный круг. Обнаружив пропажу через время $\tau = 10$ мин, он повернул назад и, гребя против течения, подобрал спасательный круг в $S = 1$ км ниже моста. Определите скорость течения реки.

А) 6 км/ч **В) 3 км/ч** С) 1,5 км/ч Д) 9 км/ч Е) 3,6 км/ч

5. Груз массой m , привязанный к нерастяжимой нити, вращается в вертикальной плоскости. Найдите максимальную разность сил натяжения нити. Ускорение силы тяжести g .

А) $4 mg$ В) $2 mg$ **С) $6 mg$** Д) $5 mg$ Е) $3 mg$

6. В облаке водяной пар превращается в кристаллы-снежинки. Нагревается или охлаждается в результате этого процесса окружающий воздух?

А) Нагревается В) Охлаждается С) Не нагревается и не охлаждается
Д) При подъеме вверх нагревается, при опускании охлаждается
Е) При подъеме вверх охлаждается, при опускании нагревается

7. Изменение температуры на $100\text{ }^{\circ}\text{C}$ от $300\text{ }^{\circ}\text{C}$ до $400\text{ }^{\circ}\text{C}$ по шкале Цельсия соответствует изменению температуры по шкале Кельвина на:

- А) 227 К **В) 100 К** С) 123 К Д) 127 К Е) 373 К

8. В сосуде имеются две несмешивающиеся жидкости с плотностями ρ_1 и ρ_2 ; толщины слоев этих жидкостей равны d_1 и d_2 , соответственно. С поверхности жидкости в сосуд опускают маленькое обтекаемое тело, которое достигает дна как раз в тот момент, когда его скорость становится равной нулю. Какова плотность ρ материала, из которого сделано тело? Силами вязкого трения пренебрегайте.

- А) $\frac{(\rho_1 d_2 - \rho_2 d_1)^2}{\sqrt{\rho_1 \rho_2 d_1 d_2}}$ В) $\frac{(\rho_1 d_1 - \rho_2 d_2)^2}{\sqrt{\rho_1 \rho_2 d_1 d_2}}$
С) $\frac{\rho_1 d_2 + \rho_2 d_1}{\sqrt{d_1 d_2}}$ **Д) $\frac{\rho_1 d_1 + \rho_2 d_2}{d_1 + d_2}$** Е) $\frac{\rho_1 d_2 + \rho_2 d_1}{d_1 + d_2}$

9. Оболочку аэростата, объем которой $V_1=600\text{ м}^3$ заполняют при атмосферном давлении $p_0=0,1\text{ МПа}$ гелием, имеющим объем $V_2=500\text{ м}^3$. На какой высоте над уровнем Земли газ целиком заполнит оболочку аэростата? Атмосферное давление убывает вблизи поверхности Земли на $\Delta p_0=133\text{ Па}$ при подъеме на каждые $\Delta H=11\text{ м}$ высоты. Температуру считайте постоянной.

- А) 0,98 км В) 1,08 км С) 1,18 км Д) 1,28 км **Е) 1,38 км**

10. Найдите отношение кинетической энергии точки, совершающей гармонические колебания по синусоидальному закону, к ее потенциальной энергии для момента времени, когда смещение точки от положения равновесия составляет $x = A$, где A – амплитуда колебаний.

- А) 4 В) 15 С) 3 **Д) 0** Е) 16

11. Электрическая цепь состоит из источника тока с внутренним сопротивлением 2 Ом и потребителя сопротивлением 12 Ом. Чему равна ЭДС источника тока? Сила тока в цепи 6 А.

- А) 36 В В) 60 В С) 12 В **Д) 84 В** Е) 72 В

12. Заряд на обкладках конденсатора увеличился в 2 раза. Как изменилась при этом емкость конденсатора?

- А) Не изменилась** В) Увеличилась в 2 раза С) Уменьшилась в 2 раза
Д) Увеличилась в 4 раза Е) Ответ зависит от типа конденсатора

13. Определите полную мощность элемента при сопротивлении внешней цепи 4 Ом, если внутреннее сопротивление элемента 2 Ом, а напряжение на его зажимах 6 В.

- А) 16,5 Вт В) 15,5 Вт С) 14,5 Вт **Д) 13,5 Вт** Е) 12,5 Вт

14. В однородном магнитном поле с индукцией 0,06 Тл находится прямоугольная рамка площадью 40 см². Рамка состоит из 200 витков и может вращаться вокруг оси, перпендикулярной линиям индукции поля. Когда по виткам течет ток 0,5 А, рамка располагается перпендикулярно линиям индукции поля. Какую работу надо совершить, чтобы повернуть рамку из этого положения на целый оборот?

- А) 96 мДж В) 72 мДж **С) 48 мДж** Д) 24 мДж Е) 0

15. Плоский воздушный конденсатор с площадью пластины $S=500 \text{ см}^2$ подключен к батарее с ЭДС $E=300 \text{ В}$. Определите работу внешних сил по раздвижению пластин от $d_1=1 \text{ см}$ до $d_2=3 \text{ см}$, если перед раздвижением пластины отключаются от батареи. Электрическая постоянная $\epsilon_0=8,85 \cdot 10^{-12} \text{ Ф/м}$.

- А) 3 мкДж **В) 4 мкДж** С) 5 мкДж Д) 6 мкДж Е) 7 мкДж

16. Пучок белого цвета разлагается в спектр с помощью дифракционной решетки и призмы. 1) В каком из спектров отклонение лучей прямо пропорционально длине волны? 2) В каком из спектров лучи красного цвета отклоняются меньше, чем фиолетового?

- А) 1) в дифракционном 2) в призматическом
В) 1) в дифракционном 2) в дифракционном
С) 1) в призматическом 2) в призматическом
Д) 1) в призматическом 2) в дифракционном
Е) Ни в том, ни в другом

17. Какая доля радиоактивных атомов остается нераспавшейся через интервал времени, равный двум периодам полураспада?

- А) 25 %** В) 33 % С) 50 % Д) 75 % Е) 0 %

18. Под каким углом α световой луч падает из воздуха на плоскую поверхность стекла, если отраженный и преломленный лучи образуют между собой прямой угол? Скорость света в стекле $v=2 \cdot 10^8 \text{ м/с}$, в воздухе – $c = 3 \cdot 10^8 \text{ м/с}$.

- А) 44,3° В) 47,3° С) 50,3° Д) 53,3° **Е) 56,3°**

19. Разрядная трубка заполнена водородом при низком давлении. При каком минимальном напряжении на электродах будет происходить возбуждение атомов?

- A) 13,6 В B) 10,2 В C) 9,8 В D) 8,2 В E) 6,8 В

20. Контур состоит из катушки индуктивностью $L=24$ мкГн, сопротивления $R=1$ Ом и конденсатора емкостью $2\ 230$ пФ. Какую мощность P должен потреблять контур, чтобы в нем поддерживались незатухающие колебания, при которых максимальное напряжение на конденсаторе $U_0=5$ В?

- A) 1,16 мВт B) 2,91 мВт C) 5,81 мВт D) 0,58 мВт E) 2,32 мВт

Экзаменационное задание по физике 185

1. Пуля, летевшая со скоростью $v_0=200$ м/с, ударяется в земляной вал и проникает в него на глубину $S=0,1$ м. Определите время движения пули внутри вала.

- A) 1 мс B) 5 мс C) 0,5 мс D) 0,2 мс E) 2 мс

2. Чему равна мощность двигателя подъемного крана, поднимающего равномерно со скоростью $0,1$ м/с груз массой 4 тонны при общем КПД установки 40% ? Ускорение силы тяжести 10 м/с².

- A) 1 кВт B) 10 кВт C) 4 кВт D) 40 кВт E) 16 кВт

3. С воздушного шара, опускающегося вниз с постоянной скоростью 2 м/с, бросили вертикально вверх груз со скоростью 18 м/с относительно земли. Через какое время после броска груз пролетит мимо шара, падая вниз? Ускорение свободного падения равно 10 м/с².

- A) 2 с B) 1,8 с C) 3,2 с D) 3,6 с E) 4 с

4. Ракета с работающим двигателем “зависла” над поверхностью Земли. Какова мощность, развиваемая двигателем, если масса ракеты M , а скорость истечения газов из двигателя v ? Ускорение силы тяжести g . Изменением массы ракеты за счет истечения газов пренебрегайте.

- A) $2Mgv$ B) $\frac{1}{2}Mgv$ C) Mgv D) $\frac{1}{4}Mgv$ E) $4Mgv$

5. Парашютист, летящий до раскрытия парашюта со скоростью 50 м/с, раскрывает парашют, и его скорость становится равной 5 м/с. Определите, какой примерно была максимальная сила натяжения строп при раскрытии парашюта. Масса парашютиста 80 кг, ускорение свободного падения равно 10 м/с². Принимайте, что сила сопротивления пропорциональна скорости.

- A) 800 Н B) 4 000 Н C) 8 000 Н D) 12 500 Н E) 16 000 Н

6. Открытую пробирку с воздухом, находящимся при атмосферном давлении P_A , медленно нагрели до температуры T_1 , затем герметически закрыли и охладили до 283 К. Давление при этом упало до $0,7 P_A$. До какой температуры была нагрета пробирка? Расширение пробирки не учитывать.

- A) 161 °С B) 151 °С C) 141 °С D) 131 °С E) 121 °С

7. Какую работу надо совершить, чтобы лежащий на земле однородный стержень длиной $l = 2$ м и массой $m = 150$ кг поставить вертикально? Ускорение силы тяжести $g = 10$ м/с².

- A) 3 кДж B) 1,5 кДж C) 2,5 кДж D) 2 кДж E) 0,75 кДж

8. Допустимая скорость течения воды в трубопроводе v_{\max} ($[v_{\max}] = \text{м/с}$). Рассчитайте минимальный диаметр трубопровода при расходе Q ($[Q] = \text{м}^3/\text{с}$).

- A) $2 \sqrt{\frac{Q}{\pi v_{\max}}}$ B) $\sqrt{\frac{Q}{\pi v_{\max}}}$ C) $\sqrt{\frac{\pi Q}{v_{\max}}}$ D) $2 \sqrt{\frac{\pi Q}{v_{\max}}}$ E) $\sqrt{\frac{2Q}{\pi v_{\max}}}$

9. Азот массой 7 г находится под давлением $P=0,1$ МПа и температуре $T_1=90$ К. Вследствие изобарного нагревания азот занял объем $V_2=10$ л. Определите температуру T_2 газа после расширения. Молярная масса азота $\mu=28$ г/моль. Газовая постоянная $R=8,31$ Дж/(моль·К).

- A) 481 К B) 471 К C) 461 К D) 451 К E) 441 К

10. Найдите отношение кинетической энергии точки, совершающей гармонические колебания по синусоидальному закону, к ее потенциальной энергии для момента времени, когда смещение точки от положения равновесия составляет $x = A/2$, где A – амплитуда колебаний.

- A) 4 B) 15 C) 3 D) 0 E) 16

11. Какой минимальный по абсолютному значению заряд может быть перенесен электрическим током через электролит?

- A) $e = 1,6 \cdot 10^{-19}$ Кл B) $2e = 3,2 \cdot 10^{-19}$ Кл C) Любой сколь угодно малый
D) 1 Кл E) Минимальный заряд зависит от времени пропускания тока

12. К незаряженному конденсатору емкостью C параллельно присоединили второй конденсатор такой же емкости с зарядом q . Определите энергию электрического поля полученной системы.

- А) $\frac{q^2}{C}$ В) $\frac{q^2}{2C}$ **С) $\frac{q^2}{4C}$** Д) $\frac{q^2}{8C}$ Е) 0

13. Нужно зажечь 12-вольтовую лампочку 48 Вт от источника постоянного тока 120 В. Определите сопротивление резистора, который нужно включить последовательно с лампочкой для обеспечения ее нормального накала.

- А) 25 Ом **В) 27 Ом** С) 30 Ом Д) 36 Ом Е) 48 Ом

14. Перпендикулярно магнитному полю с индукцией $B = 100$ мТл возбуждено электрическое поле напряженностью $E = 1$ кВ/см. Перпендикулярно обоим полям движется, не отклоняясь от прямолинейной траектории, электрон. Определите скорость движения электрона.

- А) 10^6 м/с В) 10^5 м/с **С) 10^4 м/с** Д) 10^3 м/с Е) 10^2 м/с

15. Определите расстояние между пластинами плоского конденсатора, если между ними приложена разность потенциалов $U = 150$ В, причем площадь каждой пластины $S = 100$ см², ее заряд $Q = 10$ нКл. Диэлектриком служит слюда ($\epsilon = 7$). Электрическая постоянная $\epsilon_0 = 8,85 \cdot 10^{-12}$ Ф/м.

- А) 6,29 мм В) 7,29 мм С) 8,29 мм **Д) 9,29 мм** Е) 10,29 мм

16. Свет излучается телом, движущимся с большой скоростью к наблюдателю. Как изменяется при этом наблюдаемая частота света по сравнению с частотой света, излучаемого неподвижным источником?

- А) смещается в область красного участка спектра
В) смещается в область фиолетового участка спектра
С) не изменяется
Д) изменяется длина волны, а частота остается постоянной
Е) нет правильного ответа

17. Сколько линий будет наблюдаться в спектре водорода при передаче атомам энергии, достаточной для перехода из основного состояния в третье возбужденное состояние?

- А) 2 **В) 3** С) 4 Д) 6 Е) 9

18. Найдите предельный угол полного внутреннего отражения луча света на границе раздела воды и стекла. Показатель преломления стекла равен 1,6, а воды – 1,3.

- А) 34° **В) 54°** С) 74° Д) 44° Е) 64°

19. Найдите скорость космической частицы, если ее полная энергия в 5 раз больше энергии покоя. Ответ выразите в единицах скорости света в вакууме c .

- А) $\frac{2\sqrt{7}}{6}c$ В) $\frac{2\sqrt{5}}{7}c$ С) $\frac{2\sqrt{3}}{5}c$ **Д) $\frac{2\sqrt{6}}{5}c$** Е) $\frac{2\sqrt{5}}{6}c$

20. Найдите частоту собственных колебаний в контуре, состоящем из соленоида длиной $l = 3$ см, площадью поперечного сечения $S_1 = 1$ см² и плоского воздушного конденсатора, площадь пластин которого $S_2 = 30$ см² и расстояние между ними $d = 0,1$ см. Число витков соленоида $N = 1\,000$. Электрическая постоянная $\epsilon_0 = 8,85 \cdot 10^{-12}$ Ф/м. Магнитная постоянная $\mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7}$ Гн/м.

- А) $4,8 \cdot 10^6$ Гц В) $4,8 \cdot 10^4$ Гц С) $4,8 \cdot 10^2$ Гц Д) $4,8 \cdot 10^3$ Гц **Е) $4,8 \cdot 10^5$ Гц**

Экзаменационное задание по физике 186

1. Камень брошен вертикально вверх со скоростью 16 м/с. На какой высоте кинетическая энергия камня будет равна его потенциальной энергии? Ускорение силы тяжести 10 м/с².

- А) 3,2 м **В) 6,4 м** С) 8 м Д) 9,6 м Е) 12,8 м

2. Жесткость пружины равна 50 Н/м. Если с помощью этой пружины равномерно тянуть по полу коробку массы 2 кг, то длина пружины увеличивается с 10 до 15 см. Каков коэффициент трения коробки о пол? Ускорение свободного падения 10 м/с².

- А) 0,125** В) 0,25 С) 0,1 Д) 0,2 Е) 0,4

3. Из орудия массой $M=10$ т выстрелили в горизонтальном направлении. Масса снаряда $m=40$ кг, его скорость при вылете из орудия $v=1$ км/с. Определите длину отката орудия, если коэффициент трения лафета о почву $\mu=0,4$. Ускорение силы тяжести $g=10$ м/с².

- А) 1 м В) 1,5 м **С) 2 м** Д) 2,5 м Е) 3 м

4. Два стержня пересекаются под углом 2α и движутся с равными скоростями v перпендикулярно самим себе. Какова скорость пересечения стержней?

- А) $v \cdot \cos\alpha$ В) $v \cdot \sin 2\alpha$ С) $\frac{v}{\sin 2\alpha}$ Д) $v \cdot \sin\alpha$ **Е) $\frac{v}{\sin\alpha}$**

5. Два груза различной массы подвешены на одной высоте на невесомой нерастяжимой нити, перекинутой через блок. Масса одного груза в n раз больше массы другого. Через какое время t один из грузов будет на высоту h выше другого, если в начальный момент грузы покоились. Трением в блоке пренебречь. Ускорение силы тяжести равно g .

А) $\sqrt{\frac{h(n+1)}{g(n-1)}}$ В) $\sqrt{\frac{h(n-1)}{g(n+1)}}$ С) $\sqrt{\frac{h(n+1)}{g(n^2-1)}}$ Д) $\sqrt{\frac{h(n^2-1)}{g(n+1)}}$ Е) $\sqrt{\frac{h(n+1)}{g(2n-1)}}$

6. Найдите среднеквадратическую скорость молекул воздуха при температуре 18°C . Молярная масса воздуха 29 г/моль. Газовая постоянная $R=8,31$ Дж/(моль·К).

А) 300 м/с В) 400 м/с С) 700 м/с Д) 600 м/с Е) 500 м/с

7. Какова примерно скорость катера v , если вода поднимается при движении вдоль его носовой вертикальной части на высоту $h=1$ м? Ускорение силы тяжести $g=9,8$ м/с².

А) 4 м/с В) $4,4$ м/с С) $4,8$ м/с Д) $5,2$ м/с Е) $5,6$ м/с

8. По трубе радиусом $r=1,5$ см течет углекислый газ (плотностью $\rho=7,5$ кг/м³). Определите скорость его течения, если за $t=20$ мин через поперечное сечение трубы протекает $m=950$ г газа.

А) 30 см/с В) 25 см/с С) 20 см/с Д) 15 см/с Е) 10 см/с

9. Материальная точка совершает гармонические колебания с частотой $\nu = 0,5$ Гц. Амплитуда колебаний $A = 3$ см. Определите скорость точки в момент времени, когда смещение $x = 1,5$ см.

А) $9,2$ см/с В) $8,2$ см/с С) $7,2$ см/с Д) $6,2$ см/с Е) $5,2$ см/с

10. Найдите отношение кинетической энергии точки, совершающей гармонические колебания по синусоидальному закону, к ее потенциальной энергии для момента времени, когда смещение точки от положения равновесия оставляет $x = A/4$, где A – амплитуда колебаний.

А) 4 В) 15 С) 3 Д) 0 Е) 16

11. Через некоторое сечение электролитической ванны положительные ионы перенесли за время $\tau=1$ с заряд $Q_1=3$ Кл, а отрицательные – заряд $Q_2=2$ Кл. Определите силу тока во внешней цепи.

А) $0,5$ А В) 1 А С) $2,5$ А Д) $3,5$ А Е) 5 А

12. Чему равна работа, которую необходимо совершить для удаления в бесконечность заряда q , находящегося в вакууме на расстоянии l от плоской незаряженной проводящей поверхности? Электрическая постоянная ϵ_0 .

- А) 0 В) $\frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{q^2}{8l}$ С) $\frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{q^2}{4l}$ Д) $\frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{q^2}{2l}$ Е) $\frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{q^2}{l}$

13. Если увеличить вдвое поперечное сечение проводника, не меняя его длину и приложенную к нему разность потенциалов, то плотность тока в нем

- А) возрастет в 4 раза В) уменьшится в 4 раза С) **возрастет в 2 раза**
Д) уменьшится в 2 раза Е) не изменится

14. Между двумя пластинами, расположенными горизонтально на расстоянии 4,8 мм друг от друга, находится в равновесии отрицательно заряженная капля масла массой 1 нг. Сколько “лишних” электронов имеет капля, если на пластины подано напряжение 1 кВ? Элементарный заряд $e = 1,6 \cdot 10^{-19}$ Кл. Ускорение силы тяжести $g = 10$ м/с².

- А) 3 В) 30 С) **300** Д) 3 000 Е) 30 000

15. В одном из больших ускорителей заряженных частиц медные шины обмотки магнита имеют длину 25 м, находятся на расстоянии 10 см друг от друга (от оси до оси) и проводят импульсный ток, достигающий 7 000 А. Какая сила действует между этими проводящими шинами? Магнитная постоянная $\mu_0 = 4 \cdot \pi \cdot 10^{-7}$ Гн/м.

- А) 2,2 кН В) **2,45 кН** С) 2,7 кН Д) 2,95 кН Е) 3,2 кН

16. На пути пучка естественного света установлены один за другим два одинаковых кристалла, после прохождения через каждый из которых световая волна становится плоскополяризованной. Кристаллы установлены таким образом, что интенсивность прошедшего пучка света близка к нулю. На какой угол нужно повернуть один из кристаллов вокруг оси, совпадающей с направлением распространения света, для того, чтобы интенсивность проходящего света стала максимальной?

- А) 45° В) 135° С) **90°** Д) 180°
Е) поворот одного из кристаллов не изменит интенсивность светового пучка

17. Какое из приведенных ниже высказываний правильно описывает способность атомов к излучению и поглощению энергии?

- А) **могут поглощать и излучать лишь некоторый дискретный набор значений энергии**

В) могут поглощать лишь некоторый дискретный набор значений энергии, излучать любую порцию энергии

С) могут поглощать любую порцию энергии, излучать лишь некоторый дискретный набор значений энергии

Д) могут поглощать и излучать любую порцию энергии

Е) среди приведенных ответов нет правильного

18. На стеклянную пластину с показателем преломления $n=1,6$ падает луч света. Каков угол α падения луча, если угол между отраженным и преломленным лучами $\varphi=90^\circ$?

- А) 54° В) 56° **С) 58°** Д) 60° Е) 62°

19. Скорость частицы $v=30$ Мм/с. На сколько процентов релятивистская масса движущейся частицы больше массы покоящейся частицы? Скорость света в вакууме $c=3 \cdot 10^8$ м/с.

- А) 0,25 % **В) 0,5 %** С) 0,75 % Д) 0,1 % Е) 1 %

20. В электрическую цепь переменного тока включены последовательно резистор с активным сопротивлением 4 Ом, идеальная катушка с индуктивным сопротивлением 2 Ом и идеальный конденсатор с емкостным сопротивлением 5 Ом. Какая мощность выделяется в электрической цепи при действующем значении силы тока 2 А?

- А) 8 Вт** В) 14 Вт С) 22 Вт Д) $2\sqrt{2}$ Вт Е) $8\sqrt{2}$ Вт

Экзаменационное задание по физике 187

1. Камень брошен вверх со скоростью 32 м/с под углом 60° к горизонту. В вершине траектории его скорость равна (ускорение свободного падения 10 м/с^2):

- А) 0 м/с В) 10 м/с С) 28 м/с Д) 32 м/с **Е) 16 м/с**

2. Ученик измеряет массу тел на рычажных весах. Мерой какого свойства является масса в этом опыте?

- А) мерой энергосодержания В) мерой инертности **С) мерой тяготения**
Д) А, В и С Е) среди приведенных ответов нет правильного

3. Тело брошено со скоростью $v_0 = 15$ м/с под углом $\alpha = 30^\circ$ к горизонту. Пренебрегая сопротивлением воздуха, определите время движения (полета) тела. Ускорение свободного падения $g = 9,8 \text{ м/с}^2$.

- А) 1,43 с **В) 1,53 с** С) 1,63 с Д) 1,73 с Е) 1,83 с

4. Пружинное ружье выстреливает шарик вертикально вверх на высоту 30 см, если пружина сжата на 1 см. На какую высоту поднимется шарик, если пружину сжать на 3 см?

- A) 60 см B) 90 см C) 180 см D) 240 см E) 270 см

5. Массы двух звезд равны m_1 и m_2 , расстояние между ними равно L . Найдите период T обращения этих звезд по круговым орбитам вокруг их общего центра масс. Гравитационная постоянная G .

- A) $2\pi \sqrt{\frac{L^3}{G(m_1 + m_2)}}$ B) $2\pi \sqrt{\frac{L^2}{G(m_1 + m_2)}}$ C) $2\pi \sqrt{\frac{L^3}{G(m_1 + m_2)^2}}$
 D) $2\pi \sqrt{\frac{L^3}{G(m_1 - m_2)^2}}$ E) $2\pi \sqrt{\frac{L}{G(m_1 + m_2)}}$

6. Средняя арифметическая скорость молекул азота при нормальных условиях 453 м/с. Найдите для нормальных условий среднее значение длины свободного пробега молекулы, если за 1 с она претерпевает $7,55 \cdot 10^9$ столкновений.

- A) $6 \cdot 10^{-5}$ мм B) $6 \cdot 10^{-4}$ мм C) $6 \cdot 10^{-3}$ мм D) $6 \cdot 10^{-2}$ мм E) 0,6 мм

7. Материальная точка совершает колебания по закону $x = 0,2 \cos(15\pi t + \pi)$. Чему равна полная энергия тела, если ее масса $m = 0,1$ кг?

- A) 2,22 Дж B) 3,33 Дж C) 4,44 Дж D) 5,55 Дж E) 6,66 Дж

8. На гладком столе лежит цепь, свешиваясь у его края на $1/5$ своей длины. Если длина цепи l , а ее масса m , то какая работа требуется, чтобы втянуть свешивающуюся часть цепи на стол? Ускорение силы тяжести равно g .

- A) $\frac{mgl}{50}$ B) $\frac{mgl}{25}$ C) $\frac{mgl}{20}$ D) $\frac{mgl}{10}$ E) $\frac{mgl}{5}$

9. В цилиндре сечением $S=250$ см² находится $m=10$ г азота, сжатого поршнем массой $M=12,5$ кг. Какую работу совершит газ при нагревании его от температуры $t_1=25$ °С до $t_2=625$ °С? Атмосферное давление $P_0=10^5$ Па. Молярная масса азота $\mu=28$ г/моль. Ускорение свободного падения равно $g=9,8$ м/с². Универсальная газовая постоянная $R=8,31$ Дж/(моль·К). Силами трения пренебрегайте.

- A) 1 381 Дж B) 1 481 Дж C) 1 581 Дж D) 1 681 Дж E) 1 781 Дж

10. Импульс тела, совершающего гармонические колебания, изменяется со временем по закону $p = p_0 \cdot \cos\left(\frac{\pi}{4}t + \frac{\pi}{6}\right)$, где p_0 – положительная постоянная. Через какое время после начала движения тело во второй раз достигнет положения равновесия?

- А) 4,1 с В) 4,9 с С) 5,7 с Д) 6,5 с **Е) 7,3 с**

11. Какова плотность тока в медной проволоке, если скорость упорядоченного движения электронов 0,2 мм/с, а концентрация электронов проводимости $3 \cdot 10^{29} \text{ м}^{-3}$? Элементарный заряд $1,6 \cdot 10^{-19} \text{ Кл}$.

- А) 8,1 А/мм² В) 8,4 А/мм² С) 9,2 А/мм² **Д) 9,6 А/мм²** Е) 9,9 А/мм²

12. Заряженный шар вследствие явления электростатической индукции притягивает незаряженное тело. Как изменится сила притяжения, действующая на тело, если заряженный шар окружить незаряженной металлической сферой?

- А) не изменится** В) уменьшится С) увеличится
Д) станет равной нулю Д) среди приведенных ответов нет правильного

13. Как изменяется радиус траектории движения заряженной частицы в однородном магнитном поле перпендикулярно вектору индукции при уменьшении ее энергии в 4 раза?

- А) увеличивается в 2 раза В) увеличивается в 4 раза С) не изменяется
Д) уменьшается в 2 раза Е) уменьшается в 4 раза

14. Во сколько раз изменится сила кулоновского отталкивания двух маленьких бусинок с одинаковыми зарядами, если, не изменяя расстояния между ними, перенести две трети заряда с первой бусинки на вторую?

- А) не изменится В) уменьшится в 1,5 раза **С) уменьшится в 1,8 раза**
Д) увеличится в 1,5 раза Е) увеличится в 1,8 раза

15. Батарея состоит из параллельно соединенных элементов. При силе тока во внешней цепи 2 А полезная мощность равна 7 Вт. Определите число элементов в батарее, если ЭДС каждого элемента 5,5 В, а внутреннее сопротивление 5 Ом.

- А) 4 **В) 5** С) 6 Д) 7 Е) 8

16. Каким из перечисленных ниже свойств обладают поперечные волны, но не обладают продольные волны?

- А) отражение В) преломление С) интерференция

Д) поляризация

Е) дифракция

17. Колебательный контур состоит из катушки индуктивностью $L=0,2$ Гн и конденсатора емкостью $C=10^{-5}$ Ф. Конденсатор зарядили до напряжения $U=2$ В, и он начал разряжаться. Какой будет сила тока в тот момент, когда энергия окажется поровну распределенной между электрическим и магнитным полем?

А) 10 мА

В) $10\sqrt{2}$ мА

С) $5\sqrt{2}$ мА

Д) 20 мА

Е) 40 мА

18. На сколько увеличится релятивистская масса частицы m_0 при увеличении ее начальной скорости от $v_0 = 0$ до скорости $v = 0,9c$ (где c – скорость света в вакууме)?

А) $1,29 m_0$

В) $0,29 m_0$

С) $2,29 m_0$

Д) $1,9 m_0$

Е) $0,9 m_0$

19. Колебательный контур состоит из воздушного конденсатора, площадь каждой пластины которого $S=100$ см² и катушки индуктивностью $L=10^{-5}$ Гн. Период колебаний в контуре $T=0,1$ мкс. Определите расстояние между пластинами конденсатора. Электрическая постоянная $\epsilon_0=8,85 \cdot 10^{-12}$ Ф/м.

А) 2,0 мм

В) 2,5 мм

С) 3,0 мм

Д) 3,5 мм

Е) 4,0 мм

20. При освещении катода фотоэлемента монохроматическим светом, с частотой ν_1 максимальная кинетическая энергия фотоэлектронов равна E_1 . При освещении такого же фотоэлемента светом с частотой $\nu_2 = 3\nu_1$ максимальная кинетическая энергия фотоэлектронов равна E_2 . Каково соотношение между значениями энергий E_1 и E_2 ?

А) $E_2 = 3E_1$

В) $E_1 < E_2 < 3E_1$

С) $E_2 > 3E_1$

Д) $E_2 = \sqrt{3} E_1$

Е) $E_2 = E_1$

Экзаменационное задание по физике 188

1. Камень, брошенный горизонтально на высоте $h = 2$ м над землей, упал на расстоянии $S = 7$ м от места бросания по горизонтали. Найдите начальную скорость камня. Ускорение свободного падения $g = 9,8$ м/с².

А) 9 м/с

В) 9,5 м/с

С) 10 м/с

Д) 10,5 м/с

Е) 11 м/с

2. Вокруг планеты по круговой орбите радиуса R с периодом T обращается спутник. Какова масса планеты? Гравитационная постоянная G .

А) $\frac{GT^2}{8\pi^2 R^2}$

В) $\frac{8\pi^2 R^2}{GT^2}$

С) $\frac{4\pi^2 R^3}{GT^2}$

Д) $\frac{4\pi^2 T^2}{GR^2}$

Е) $\frac{GT^2}{4\pi^2 R^3}$

3. Найдите среднюю силу сопротивления грунта при погружении в него сваи, если под действием падающей с высоты 1,4 м ударной части свайного молота массой 6 т свая погружается в грунт на 4 см. Ускорение силы тяжести 10 м/с^2 .

- А) $2,1 \cdot 10^4 \text{ Н}$ В) $5,6 \cdot 10^4 \text{ Н}$ С) $2,1 \cdot 10^5 \text{ Н}$ Д) $5,6 \cdot 10^5 \text{ Н}$ Е) $2,1 \cdot 10^6 \text{ Н}$

4. На какой высоте над поверхностью Земли вес тела будет в 4 раза меньше, чем на поверхности? Считайте, что радиус Земли равен R .

- А) $R/4$ В) $R/2$ С) R Д) $2R$ Е) $4R$

5. Тело брошено под углом к горизонту. Оказалось, что максимальная высота подъема $h = 0,25 S$ (S – дальность полета). Пренебрегая сопротивлением воздуха, определите угол направления броска к горизонту.

- А) $\frac{\pi}{8}$ рад В) $\frac{\pi}{6}$ рад С) $\frac{\pi}{5}$ рад Д) $\frac{\pi}{4}$ рад Е) $\frac{\pi}{3}$ рад

6. С каким периодом будет совершать колебания математический маятник длиной 1 м на поверхности Луны? Ускорение силы тяжести на Луне $1,62 \text{ м/с}^2$.

- А) 4,74 с В) 4,94 с С) 5,14 с Д) 5,34 с Е) 5,54 с

7. Ведро с песком, подвешенное на длинной веревке, совершает колебания. Песок постепенно высыпается через небольшое отверстие, сделанное в дне ведра. Как при этом изменяется период колебаний системы?

- А) Сначала уменьшается, затем увеличивается
В) Сначала увеличивается, затем уменьшается
С) Остается неизменным Д) Увеличивается Е) Уменьшается

8. В баллоне вместимостью 10 л находится газ при температуре $31 \text{ }^\circ\text{C}$. Вследствие утечки газа давление снизилось на 4,2 кПа. Какое число молекул вышло из баллона, если температура сохранилась неизменной? Постоянная Больцмана равна $1,38 \cdot 10^{-23} \text{ Дж/К}$.

- А) $1 \cdot 10^{19}$ В) $1 \cdot 10^{20}$ С) $1 \cdot 10^{21}$ Д) $1 \cdot 10^{22}$ Е) $1 \cdot 10^{23}$

9. Углекислый газ массой 10 г нагрет от $20 \text{ }^\circ\text{C}$ до $30 \text{ }^\circ\text{C}$ при постоянном давлении. Найдите работу расширения газа. Молярная масса газа 44 г/моль. Универсальная газовая постоянная $8,31 \text{ Дж/(моль}\cdot\text{К)}$.

- А) 21,3 Дж В) 20,5 Дж С) 19,7 Дж Д) 18,9 Дж Е) 18,1 Дж

10. Два шара массами 3 кг и 5 кг скреплены стержнем, масса которого 2 кг. Определите положение общего центра масс (относительно середины стержня), если радиус первого шара 5 см, второго – 7 см, длина стержня 30 см.

- А) 8 см В) 7 см С) 6 см Д) 5 см Е) 4 см

11. Сколько энергии израсходовала электрическая лампа накаливания при постоянном напряжении 12 В, если по ней протекло 600 Кл электричества?

- А) 5 кДж В) 50 Дж С) 7,2 кДж Д) 72 кДж Е) 72 Дж

12. Прямолинейный проводник длиной 0,5 м находится в однородном магнитном поле с индукцией 0,2 Тл. Проводник расположен под углом 30° к вектору \vec{B} индукции магнитного поля. Чему равна сила Ампера, действующая на проводник со стороны магнитного поля при силе тока в проводнике 4 А?

- А) 0,4 Н В) 0,2 Н С) $0,2 \cdot \sqrt{2}$ Н Д) $0,4 \cdot \sqrt{3}$ Н Е) $\frac{8}{\sqrt{3}}$ Н

13. По алюминиевому проводу сечением $S=0,2 \text{ мм}^2$ течет ток $I=0,2 \text{ А}$. Определите силу, действующую на отдельные свободные электроны со стороны электрического поля. Удельное сопротивление алюминия $\rho=26 \text{ нОм}\cdot\text{м}$. Элементарный заряд $e=1,6 \cdot 10^{-19} \text{ Кл}$.

- А) $4,16 \cdot 10^{-21} \text{ Н}$ В) $4,84 \cdot 10^{-21} \text{ Н}$
С) $5,25 \cdot 10^{-21} \text{ Н}$ Д) $6,4 \cdot 10^{-21} \text{ Н}$ Е) $8,15 \cdot 10^{-21} \text{ Н}$

14. Допустим, что у вас есть петля диаметром 10 см, состоящая из 10 витков провода, которая лежит своей плоскостью в зазоре большого магнита, создающего поле 1,5 Тл. Чему равна ЭДС в петле, если вы переворачиваете ее в зазоре на 180° за 0,1 с?

- А) 2,4 В В) 1,2 В С) 3,2 В Д) 3,6 В Е) 1,8 В

15. N одинаковых шарообразных капелек ртути заряжены до одного и того же потенциала ϕ . Каков будет потенциал Φ большой капли, получившейся от слияния этих капелек?

- А) $\phi \cdot N$ В) $\phi \cdot N^{1/2}$ С) $\phi \cdot N^{1/3}$ Д) $\phi \cdot N^{2/3}$ Е) $\phi \cdot N^{3/2}$

16. Первичная обмотка силового трансформатора для питания цепей радиоприемника имеет 1 200 витков. Какое количество витков должна иметь вторичная обмотка трансформатора для питания цепи напряжением 3,5 В? Напряжение в сети 52,5 В.

- А) 65 В) 70 С) 85 Д) 90 Е) 80

17. Найдите коэффициент мощности $\cos\phi$ электрической цепи, если генератор отдает в цепь мощность $P = 8$ кВт. Амплитуда тока в цепи $I_0 = 100$ А и амплитуда напряжения на зажимах генератора $U_0 = 200$ В.

- А) 0,4 В) 0,5 С) 0,6 Д) 0,7 Е) 0,8

18. Линза дает действительное изображение предмета с увеличением $\Gamma = 3$. Предмет находится на расстоянии $d = 40$ см от линзы. Найдите фокусное расстояние линзы.

- А) 25 см В) 50 см С) 13,3 см Д) 30 см Е) 60 см

19. Какой частоты свет следует направить на поверхность вольфрама, чтобы максимальная скорость фотоэлектронов была равна 1 000 км/с? Работа выхода электрона из вольфрама равна 4,5 эВ. Элементарный заряд равен $e = 1,6 \cdot 10^{-19}$ Кл. Масса электрона $9,1 \cdot 10^{-31}$ кг. Постоянная Планка $6,62 \cdot 10^{-34}$ Дж·с.

- А) $1,5 \cdot 10^{15}$ Гц В) $7,5 \cdot 10^{15}$ Гц С) $7,5 \cdot 10^{14}$ Гц Д) $1,8 \cdot 10^{15}$ Гц Е) $1,5 \cdot 10^{16}$ Гц

20. Найдите среднее время жизни радиоактивного изотопа кобальта, если известно, что его активность уменьшается на 4 % за 1 час.

- А) 0,5 суток В) 1 сутки С) 1,5 суток Д) 2 суток Е) 2,5 суток

Экзаменационное задание по физике 189

1. С какой минимальной скоростью нужно бросить камень с высоты $H = 40$ м, чтобы он упал на $\Delta t = 1$ с раньше, чем в случае свободного падения? Ускорение свободного падения $g = 10$ м/с².

- А) 9,7 м/с В) 12,7 м/с С) 11,7 м/с Д) 8,7 м/с Е) 10,7 м/с

2. Тело массой $m = 1$ кг лежит на горизонтальной поверхности. Коэффициент трения $\mu = 0,1$. На тело начинает действовать горизонтальная сила $F = 0,5$ Н. Найдите силу трения, если ускорение силы тяжести $g = 9,8$ м/с².

- А) 0,5 Н В) 0,48 Н С) 0,28 Н Д) 0,98 Н Е) 1,48 Н

3. Тело брошено под углом $\alpha = 30^\circ$ к горизонту со скоростью 20 м/с. На какой высоте h его кинетическая энергия равна потенциальной? Ускорение силы тяжести $g = 10$ м/с².

- А) 20 м В) 10 м С) 5 м Д) 2,5 м Е) Верный ответ не указан

4. При подъеме ракеты на высоту, равную радиусу Земли, отношение сил тяготения, действующих на ракету на поверхности Земли и на этой высоте, равно:

- A) 1 B) 8 C) 2 **Д) 4** E) 5

5. В клин массы M попадает горизонтально летящая пуля массы m и после абсолютно упругого удара о поверхность клина отскакивает вертикально вверх. На какую высоту поднимется пуля, если скорость клина после удара равна v ? Ускорение силы тяжести равно g . Трением пренебречь.

- A) $\frac{Mv^2}{mg} \left(\frac{M}{m} - 1 \right)$ B) $\frac{Mv^2}{mg} \left(\frac{m}{M} + 1 \right)$ C) $\frac{Mv^2}{2mg} \left(\frac{m}{M} + 1 \right)$
Д) $\frac{Mv^2}{2mg} \left(\frac{M}{m} - 1 \right)$ E) $\frac{Mv^2}{2mg} \left(\frac{M}{m} + 1 \right)$

6. Маятник на нити и груз на пружине колеблются на Земле с одинаковым периодом T . Какими будут периоды колебаний этих маятников T_1 (на нити) и T_2 (на пружине) в свободно падающем лифте?

- A) $T_1 = T, T_2 \rightarrow \infty$ **В) $T_1 \rightarrow \infty, T_2 = T$** C) $T_1 \rightarrow \infty, T_2 \rightarrow \infty,$
 Д) $T_1 = T_2 = T$ E) $T_1 = T_2 = 0$

7. Точки, находящиеся на одном луче и удаленные от источника колебаний на 12 м и 15 м, колеблются с разностью фаз $\frac{3}{2}\pi$. Чему равна длина волны?

- A) 8 м **В) 4 м** C) 12 м Д) 6 м E) 9 м

8. Давление в телевизионной трубке составляет около 10^{-9} атм. Каково число молекул в 1 см^3 ? Постоянная Больцмана $k = 1,38 \cdot 10^{-23}$ Дж/К. Температура равна 300 К.

- A) $2,4 \cdot 10^9$ **В) $2,4 \cdot 10^{10}$** C) $2,4 \cdot 10^{11}$ Д) $2,4 \cdot 10^{12}$ E) $2,4 \cdot 10^{13}$

9. Подсчитайте минимальную массу льда при 0°C , которая должна быть добавлена в воду массой 160 г при 15°C , чтобы понизить ее температуру до 0°C . Удельная теплота плавления льда $336\,000$ Дж/К; удельная теплоемкость воды $4\,200$ Дж/(кг·К).

- A) 10 г B) 15 г C) 20 г Д) 25 г **Е) 30 г**

10. На какой глубине радиус пузырька воздуха вдвое меньше, чем у поверхности воды, если давление у поверхности равно P_0 ? Плотность воды ρ . Ускорение свободного падения g . Температура воды постоянная.

А) $\frac{3P_0}{\rho g}$ В) $\frac{5P_0}{\rho g}$ **С) $\frac{7P_0}{\rho g}$** Д) $\frac{8P_0}{\rho g}$ Е) $\frac{2P_0}{\rho g}$

11. Напряженность электрического поля в пространстве между пластинами плоского конденсатора в вакууме 40 В/м, расстояние между пластинами конденсатора 2 см. Каково напряжение между пластинами конденсатора?

А) 2 000 В В) 80 В С) 20 В **Д) 0,8 В** Е) 0,05 В

12. Как изменятся тепловые потери в линии электропередачи, если на понижающую подстанцию будет подаваться напряжение 110 кВ вместо 11 кВ при условии передачи одинаковой мощности?

А) Увеличатся в 10 раз В) Уменьшатся в 10 раз
С) Увеличатся в 100 раз **Д) Уменьшатся в 100 раз** Е) Не изменятся

13. Кусок провода длиной $l=2$ м складывается вдвое и его концы замыкаются. Затем провод растягивается в квадрат так, что плоскость квадрата перпендикулярна горизонтальной составляющей индукции магнитного поля Земли $B_{гор}=2 \cdot 10^{-5}$ Тл. Какой заряд пройдет через контур, если его сопротивление $R=1$ Ом?

А) $5 \cdot 10^{-6}$ Кл В) $4 \cdot 10^{-6}$ Кл С) $2 \cdot 10^{-6}$ Кл Д) $1 \cdot 10^{-6}$ Кл Е) $1 \cdot 10^{-5}$ Кл

14. Моторы электропоезда при движении со скоростью $v=54$ км/ч потребляют мощность $P=900$ кВт. КПД моторов и передающих механизмов $\eta=80$ %. Найдите силу тяги F , развиваемую моторами.

А) 72 кН В) 54 кН **С) 48 кН** Д) 36 кН Е) 64 кН

15. Три металлических шара укреплены на подставках из изолятора. Радиус первого шара 5 см, второго 10 см, третьего 15 см. На первом шаре имеется положительный заряд $+20q$, на втором отрицательный заряд $-10q$, третий шар не заряжен. Третий шар соприкасается кратковременно сначала с первым шаром, потом со вторым. Какой заряд имеет второй шар после этого?

А) 0 **В) $+2q$** С) $+3q$ Д) $-3q$ Е) $+\frac{32}{15}q$

16. Амплитуда силы тока при свободных колебаниях в колебательном контуре 100 мА. Какова амплитуда напряжения на конденсаторе, если индуктивность катушки 1 Гн, емкость конденсатора 1 мкФ?

А) 100 В В) 10 В С) 1 В Д) 100 мВ Е) 10 мВ

17. Индуктивное сопротивление катушки $X_L=500$ Ом, эффективное напряжение сети, в которую включена катушка, $U=100$ В, частота тока $\nu=1$ кГц. Найдите амплитуду тока в цепи.

- A) 0,14 А B) 0,2 А C) 0,56 А Д) 0,4 А **Е) 0,28 А**

18. Собирающая линза дает увеличение $\Gamma=3$ предмета, находящегося на расстоянии $d=40$ см от нее. Найдите фокусное расстояние линзы, если изображение мнимое.

- A) 20 см B) 30 см C) 40 см Д) 50 см **Е) 60 см**

19. Во сколько раз масса фотона, соответствующего свету с длиной волны λ , больше массы фотона, соответствующего свету с частотой ν ? Скорость света в вакууме c .

- A) $\frac{\lambda \nu}{c}$ **В) $\frac{c}{\lambda \nu}$** C) $\frac{c\lambda}{\nu}$ Д) $\frac{c\nu}{\lambda}$ E) $c\lambda \nu$

20. Определите оптическую силу рассеивающей линзы, если известно, что предмет, помещенный перед ней на расстоянии d , дает мнимое изображение, уменьшенное в Γ раз.

- A) $\frac{1}{(\Gamma - 1)d}$ B) $\frac{1}{\Gamma d}$ C) $\frac{\Gamma}{d}$ **Д) $\frac{1 - \Gamma}{d}$** E) $\frac{1 + \Gamma}{d}$

Экзаменационное задание по физике 190

1. С какой минимальной скоростью нужно бросить камень с высоты $H=40$ м, чтобы он упал на $\Delta t=1$ с позднее, чем в случае свободного падения? Ускорение свободного падения $g=10$ м/с².

- A) 9,7 м/с B) 11,7 м/с **C) 8,7 м/с** Д) 10,7 м/с E) 12,7 м/с

2. Скорость тела, брошенного под углом к горизонту со скоростью v_0 , в высшей точке траектории, находящейся на высоте h над первоначальным уровнем, равна (ускорение силы тяжести равно g):

- A) $\sqrt{2gh - v_0^2}$ B) $v_0 - \sqrt{2gh}$ C) $v_0 + \sqrt{2gh}$ **Д) $\sqrt{v_0^2 - 2gh}$** E) $\sqrt{v_0^2 + 2gh}$

3. Скорость пули при вылете из дула ружья 400 м/с. Если держать ружье горизонтально на высоте 1,25 м над землей, то, каково будет горизонтальное расстояние, пройденное пулей до удара о землю? Ускорение силы тяжести $g = 10$ м/с².

- A) 100 м B) 125 м C) 250 м **Д) 200 м** E) 500 м

4. Некоторая сила F сообщает массе m_1 ускорение a_1 . Та же сила F массе m_2 сообщает ускорение a_2 . Какое ускорение сообщит эта сила массе, равной среднему арифметическому масс m_1 и m_2 .

А) $\frac{a_1 + a_2}{2}$ В) $\sqrt{a_1 a_2}$ С) $\sqrt{2a_1 a_2}$ Д) $\frac{a_1 a_2}{2(a_1 + a_2)}$ Е) $\frac{2a_1 a_2}{a_1 + a_2}$

5. Определите начальную скорость тела, брошенного вертикально вверх, если отметку (высоту) 60 м оно проходило 2 раза с промежутком времени 4 с. Сопротивление воздуха не учитывать. Ускорение силы тяжести $g = 10 \text{ м/с}^2$.

А) 50 м/с В) 20 м/с С) 30 м/с Д) 60 м/с Е) 40 м/с

6. Плотность льда $0,9 \text{ г/см}^3$. Какая часть объема ледяного кубика находится над водой? Плотность воды 1000 кг/м^3 .

А) 11 % В) 9,5 % С) 9 % Д) 10,5 % Е) 10 %

7. Можно ли насосом, находящимся на крутом берегу на высоте 15 м от поверхности воды, качать воду из реки?

А) Можно В) Нельзя

С) Можно, если диаметр входной трубы существенно превышает диаметр выходной трубы

Д) Можно, если диаметр входной трубы существенно меньше длины выходной трубы

Е) Можно, при очень высокой производительности насоса

8. Груз массой 8 кг, подвешенный на пружине, совершает гармонические колебания с периодом T . Какой груз нужно снять, чтобы период колебаний сократился до $T/2$?

А) 6 кг В) 4 кг С) 2 кг Д) 1 кг Е) Нужно знать жесткость пружины

9. Кусок свинца, имеющий массу $m=1 \text{ кг}$, расплавился наполовину при сообщении ему количества теплоты $Q=54,5 \text{ кДж}$. Какова была начальная температура T свинца? Удельная теплоемкость свинца $c=130 \text{ Дж/(кг}\cdot\text{К)}$. Удельная теплота плавления свинца $r=24 \text{ кДж/кг}$, его температура плавления $T_0=600 \text{ К}$.

А) 263 К В) 273 К С) 283 К Д) 293 К Е) 298 К

10. Определите температуру газа, находящегося в закрытом сосуде, если давление газа увеличивается на 0,4 % первоначального давления при нагреве газа на 1°C .

А) 225 К В) 250 К С) 275 К Д) 300 К Е) 325 К

11. Определите магнитную индукцию в центре кругового проволочного витка радиусом $R=10$ см, по которому течет ток $I=1$ А. Магнитная постоянная $4\pi \cdot 10^{-7}$ Гн/м.

А) 6,28 мкТл В) 62,8 мкТл С) 15,7 мкТл Д) 31,4 мкТл Е) 3,14 мкТл

12. Если у электронагревательного прибора вдвое укоротить нагревательную спираль, то при включении в сеть с тем же напряжением его мощность:

А) Уменьшится в 4 раза В) Уменьшится в 2 раза С) Не изменится
Д) Увеличится в 4 раза Е) Увеличится в 2 раза

13. Если, не изменяя расстояния между двумя маленькими шариками, имеющими одинаковые по величине разноименные заряды, половину заряда одного шарика перенести на другой, то кулоновская сила между шариками:

А) Уменьшится в 4 раза В) Увеличится в 4 раза
С) Уменьшится в $4/3$ раза Д) Увеличится в $4/3$ раза Е) Не изменится

14. Проволоку, имеющую сопротивление 600 Ом, разрезали на равные части. Когда эти части соединили параллельно, получилось сопротивление 6 Ом. На сколько частей разрезали проволоку?

А) 20 В) 50 С) 100 Д) 200 Е) Верный ответ не указан

15. С какой угловой скоростью надо вращать прямой проводник длины $l=20$ см вокруг одного из его концов в плоскости, перпендикулярной к линиям индукции однородного магнитного поля, чтобы в проводнике индуцировалась ЭДС $E = 0,3$ В? Магнитная индукция поля $B = 0,2$ Тл.

А) 75 с^{-1} В) 70 с^{-1} С) 60 с^{-1} Д) 55 с^{-1} Е) 50 с^{-1}

16. Определите число протонов Z и число нейтронов N в ядре изотопа урана на ${}_{92}\text{U}^{239}$.

А) $Z = 92$, $N = 239$ В) $Z = 235$, $N = 92$
С) $Z = 92$, $N = 9$ Д) $Z = 92$, $N = 1$ Е) $Z = 147$, $N = 92$

17. Ниже приведены виды электромагнитного излучения:

А) гамма-лучи В) инфракрасные лучи С) радиоволны
Д) ультрафиолетовые лучи Е) лучи желтого цвета

Которые из них претерпевают наименьшую дифракцию, проходя через узкое отверстие?

18. Лампа находится на расстоянии $l=1$ м от экрана. На каком расстоянии от лампы нужно поставить собирающую линзу с фокусным расстоянием $F=0,2$ м для того, чтобы на экране получить увеличенное изображение лампы?

- А) 48,1 см В) 51,9 см С) 0,2 м Д) 72,4 см **Е) 27,6 см**

19. На детектор поступила энергия, равная 26,52 Дж. Какова длина волны этого излучения, если известно, что на него попали 10^{20} квантов света. Скорость света в вакууме $3 \cdot 10^8$ м/с. Постоянная Планка $6,62 \cdot 10^{-34}$ Дж·с.

- А) 750 нм** В) 725 нм С) 700 нм Д) 675 нм Е) 650 нм

20. Катушка длиной $l=50$ см и площадью поперечного сечения $S=10$ см² включена в цепь переменного тока частотой $\nu=50$ Гц. Число витков катушки $N=3\ 000$. Найдите сопротивление R катушки, если сдвиг фаз между напряжением и током $\varphi=60^\circ$. Магнитная постоянная $\mu_0=4\pi \cdot 10^{-7}$ Гн/м.

- А) 9,1 Ом В) 8,1 Ом С) 6,1 Ом Д) 5,1 Ом **Е) 4,1 Ом**

Экзаменационное задание по физике 191

1. Какие из названных ниже сил имеют электромагнитную природу?

- А) Только сила всемирного тяготения
В) Силы упругости и тяготения **С) Силы упругости и трения**
Д) Только сила упругости Е) Только сила трения

2. Ракета равномерно ускоряется из состояния покоя до скорости 960 м/с за $1\frac{2}{3}$ мин. Определить пройденный путь.

- А) 24 км В) 12 км С) 96 км **Д) 48 км** Е) 72 км

3. Какую работу A нужно совершить, чтобы вывести спутник массы $m=500$ кг на круговую орбиту, проходящую вблизи поверхности Земли? Сопротивлением воздуха пренебрегайте. Радиус Земли $R=6\ 400$ км. Ускорение свободного падения у поверхности Земли $g=10$ м/с².

- А) 12 ГДж В) 18 ГДж С) 20 ГДж Д) 15 ГДж **Е) 16 ГДж**

4. Из точки А вертикально вверх брошено тело с начальной скоростью v_0 . Когда оно достигло высшей точки своей траектории, из точки А бросают вертикально вверх второе тело с начальной скоростью $2v_0$. Через какое время после 600

начала движения второго тела произойдет встреча этих тел? Ускорение свободного падения равно g .

A) $\frac{v_0}{8}$ B) $\frac{v_0}{2g}$ C) $\frac{v_0}{3g}$ **Д) $\frac{v_0}{4g}$** E) $\frac{v_0}{8g}$

5. Карусель радиуса 5 м имеет период вращения 10 с. Если расположить отвес у края карусели, какой угол α он составит с вертикалью? Ускорение силы тяжести $g = 10 \text{ м/с}^2$.

A) $\text{ctg } \alpha = 1$ B) $\text{ctg } \alpha = 2$ C) $\text{ctg } \alpha = 3$ Д) $\text{ctg } \alpha = 4$ **Е) $\text{ctg } \alpha = 5$**

6. При адиабатическом расширении идеальный одноатомный газ совершил работу $A = 300 \text{ Дж}$. Какое количество тепла необходимо подвести к газу, чтобы изохорически нагреть его до начальной температуры?

A) 100 Дж B) 200 Дж **С) 300 Дж** Д) 450 Дж E) 900 Дж

7. На концах тонкого стержня длиной L закреплены грузы массой m_1 и m_2 ($m_1 < m_2$). Стержень подвешен на нити и расположен горизонтально. Найдите расстояние от груза m_1 до точки подвеса нити. Массой стержня пренебрегайте.

A) $L \frac{m_1}{2(m_2 - m_1)}$ B) $L \frac{m_1 + m_2}{m_2 - m_1}$ C) $L \frac{m_2 - m_1}{m_1 + m_2}$ Д) $L \frac{m_1}{m_1 + m_2}$ **Е) $L \frac{m_2}{m_1 + m_2}$**

8. Длина звуковой волны в воздухе 0,75 м. На сколько изменится длина звуковой волны при переходе из воздуха в воду? Скорость звука в воздухе 330 м/с, а в воде – 1 450 м/с.

A) 1,45 м B) 1,75 м **С) 2,55 м** Д) 3,35 м E) 3,75 м

9. Два одинаковых сосуда, содержащие одинаковое число атомов гелия, соединены краном. В первом сосуде средняя скорость атомов равна 1 км/с, а во втором – 2 км/с. Какой будет эта скорость, если открыть кран и сделать сосуды сообщающимися?

A) 1 381 м/с B) 1 481 м/с **С) 1 581 м/с** Д) 1 681 м/с E) 1 781 м/с

10. Лыдина плавает в море. Объем не погруженной в воду части лыдины v_1 . Плотность льда ρ_1 , плотность морской воды ρ_2 . Определить массу лыдины.

A) $\frac{v_1}{\rho_2 - \rho_1}$ B) $\frac{\rho_1 \rho_2 v_1}{\rho_2 + \rho_1}$ C) $\frac{\rho_2^2 v_1}{\rho_2 - \rho_1}$ **Д) $\frac{\rho_1 \rho_2 v_1}{\rho_2 - \rho_1}$** E) $\frac{\rho_1^2 v_1}{\rho_2 - \rho_1}$

11. Электрический ток 2 А создает в контуре магнитный поток 4 Вб. Какова индуктивность контура?

A) 0,5 Гн **В) 2 Гн** C) 8 Гн Д) 0,125 Гн E) 1 Гн

12. Сопротивление проводника длиной 100 м с площадью поперечного сечения 10 мм^2 равно 2 Ом. Каково удельное сопротивление материала проводника?

A) $2 \cdot 10^{-3} \text{ Ом}\cdot\text{м}$ B) $2 \cdot 10^{-4} \text{ Ом}\cdot\text{м}$ C) $2 \cdot 10^{-5} \text{ Ом}\cdot\text{м}$
 Д) $2 \cdot 10^{-6} \text{ Ом}\cdot\text{м}$ **Е) $2 \cdot 10^{-7} \text{ Ом}\cdot\text{м}$**

13. Скорость заряженной частицы массой 2 г, прошедшей расстояние между двумя точками в электрическом поле, увеличилась от 2 до 10 см/с. Какова разность потенциалов между этими точками, если заряд частицы $3 \cdot 10^{-8} \text{ Кл}$.

A) 225 В B) 240 В **С) 320 В** Д) 360 В E) 400 В

14. Найдите массу выделившейся меди, если для ее получения электролитическим способом затрачено $W = 5 \text{ кВт}\cdot\text{ч}$ электроэнергии. Электролиз проводится при напряжении $U = 10 \text{ В}$, КПД установки $\eta = 75 \%$. Электрохимический эквивалент меди $k = 3,3 \cdot 10^{-7} \text{ кг/Кл}$.

A) 490 г B) 475 г C) 460 г **Д) 445 г** E) 430 г

15. Чему равен максимальный вращающий момент сил, действующих на прямоугольную обмотку электродвигателя, содержащую 100 витков провода $4 \times 6 \text{ см}^2$, по которой проходит ток 10 А, в магнитном поле с индукцией 1,2 Тл?

A) 24 Н·м B) 5,8 Н·м C) 58 Н·м **Д) 2,9 Н·м** E) 29 Н·м

16. Как изменится масса системы из одного свободного протона и одного нейтрона после соединения их в атомное ядро?

A) Может уменьшиться или остаться неизменной
 B) Может увеличиться или остаться неизменной
 C) Не изменится Д) Увеличится **Е) Уменьшится**

17. Индуктивность и емкость в цепи переменного тока соответственно равны 0,1 Гн и 1 мкФ. Найдите отношение индуктивного сопротивления к емкостному при частоте 5 кГц.

А) 98,7 B) 88,7 C) 77,7 Д) 67,7 E) 57,7

18. Аквалангисту, находящемуся под водой, лучи Солнца кажутся падающими под углом 60° к поверхности воды. Определите угловую высоту Солнца над горизонтом, если показатель преломления воды 1,33.

- А) 42° В) 45° С) 48° Д) 51° Е) 54°

19. Собирающая линза дает прямое изображение предмета с увеличением $\Gamma=2$. Расстояние между предметом и изображением $a=24$ см. Найдите фокусное расстояние линзы.

- А) 24 см В) 36 см С) 16 см Д) 48 см Е) 18 см

20. Воздушная линза, образованная двумя часовыми стеклами с различными радиусами кривизны, помещена в воду. Найдите фокусное расстояние этой линзы, зная, что стеклянная линза такой же формы имеет в воздухе фокусное расстояние 40 см. Абсолютные показатели преломления стекла и воды равны, соответственно, $n_{ст} = 1,5$ и $n_{в} = 4/3$.

- А) – 80 см В) – 120 см С) – 90 см Д) – 160 см Е) – 60 см

Экзаменационное задание по физике 192

1. Зависимость пройденного телом пути по окружности радиусом $R = 3$ м задается уравнением $S = At^2 + Bt$ ($A = 0,4$ м/с², $B = 0,1$ м/с). Определите тангенциальное ускорение для момента времени $t = 1$ с после начала движения.

- А) $0,4$ м/с² В) $0,5$ м/с² С) $0,6$ м/с² Д) $0,7$ м/с² Е) $0,8$ м/с²

2. Контейнер покоится относительно вагона, идущего по горизонтальному участку пути с замедлением. Сила трения, действующая на контейнер со стороны вагона:

- А) Противоположна по направлению вектору ускорения вагона
В) Совпадает по направлению с вектором ускорения вагона
С) Равна нулю
Д) Зависит от массы контейнера и скорости вагона
Е) Совпадает по направлению со скоростью вагона

3. Ускорение силы тяжести на поверхности некоторой планеты, средняя плотность которой равна средней плотности Земли, но радиус в n раз больше земного, равно:

- А) $\sqrt{n^3}g$ В) $\frac{1}{n}g$ С) ng Д) \sqrt{ng} Е) n^2g

4. Пушка, жестко скрепленная с самолетом, находящимся в покое, сообщает снаряду массой 1 кг кинетическую энергию $5 \cdot 10^5$ Дж. Какова примерно кинетическая энергия снаряда относительно Земли при выстреле из самолета, летящего горизонтально со скоростью 1 км/с в направлении его полета?

- А) $1 \cdot 10^6$ Дж В) $2 \cdot 10^6$ Дж С) $\frac{3}{2} \cdot 10^6$ Дж Д) $3 \cdot 10^6$ Дж Е) $5 \cdot 10^5$ Дж

5. Зависимость пройденного телом пути от времени задается уравнением $S = A + Bt + Ct^2 + Dt^3$ ($C = 0,1$ м/с², $D = 0,03$ м/с³). Определите среднее ускорение тела за 10 с после начала движения.

- А) 1,4 м/с² В) 1,3 м/с² С) 1,2 м/с² Д) 1,1 м/с² Е) 1,0 м/с²

6. Газ с концентрацией молекул n и температурой T оказывает на стенки сосуда давление p . Какое давление на стенки сосуда оказывает газ с концентрацией молекул $2n$ и температурой $2T$?

- А) $p/2$ В) p С) $2p$ Д) $4p$ Е) $p/4$

7. Во сколько раз нужно изменить коэффициент жесткости пружины, чтобы период колебаний груза, подвешенного на ней, уменьшился в 4 раза?

- А) в 2 раза увеличить В) в 2 раза уменьшить С) в 4 раза уменьшить
Д) в 16 раз уменьшить Е) в 16 раз увеличить

8. Платформа совершает гармонические колебания в горизонтальной плоскости с частотой $\nu = 2$ Гц и амплитудой $A = 1$ см. На платформе лежит груз, коэффициент трения которого о платформу $\mu = 0,2$. Будет ли скользить груз по платформе? Ускорение свободного падения $g = 9,8$ м/с².

- А) Не будет скользить В) Будет скользить
С) Ответ зависит от массы груза
Д) Ответ зависит от начальной фазы колебаний
Е) Ответ зависит от размера платформы

9. К коромыслу равноплечных весов подвешены два сплошных однородных шарика равной массы, сделанных из разных материалов. Если одновременно поместить один из шариков в жидкость плотностью $\rho_1 = 1000$ кг/м³, а другой – в жидкость плотностью $\rho_2 = 800$ кг/м³, то равновесие весов сохранится. Считая, что плотности шариков больше плотностей жидкостей, найдите отношение плотностей шариков.

- А) 1,0 В) 1,2 С) 1,25 Д) 1,5 Е) 1,6

10. Какое количество теплоты нужно передать 2 молям идеального одноатомного газа, чтобы изобарно увеличить его объем в 2 раза? Начальная температура газа T_0 . Газовая постоянная R .

- А) $2RT_0$ В) $3RT_0$ С) $4RT_0$ **Д) $5RT_0$** Е) $6RT_0$

11. Никелирование изделия с поверхностью $S=120 \text{ см}^2$ продолжалось $t=5$ часов при силе тока $I=300 \text{ мА}$. Найдите толщину слоя никеля. Электрохимический эквивалент никеля $k=0,3 \text{ мг/Кл}$. Плотность никеля $\rho=8,8 \text{ г/см}^3$.

- А) 30 мкм В) 25 мкм С) 20 мкм **Д) 15 мкм** Е) 10 мкм

12. При гидролизе серной кислоты за время $\tau=3 \cdot 10^3 \text{ с}$ выделилось $m=0,3 \text{ г}$ водорода. Определите силу тока, протекавшего через электролит, если электрохимический эквивалент водорода $k=1 \cdot 10^{-8} \text{ кг/Кл}$.

- А) 100 А В) 0,1 А С) 3 А **Д) 10 А** Е) 1 А

13. Электрон ($m = 9,1 \cdot 10^{-31} \text{ кг}$, $q = -e = -1,6 \cdot 10^{-19} \text{ Кл}$), двигавшийся со скоростью $v = 5 \cdot 10^6 \text{ м/с}$, влетает в параллельное его движению электрическое поле напряженностью $E = 1 \text{ кВ/м}$. Какую долю своей первоначальной кинетической энергии потеряет электрон, двигаясь в этом поле, если электрическое поле обрывается на расстоянии $S = 0,8 \text{ см}$ пути электрона?

- А) 0,11** В) 0,23 С) 0,34 Д) 0,45 Е) 0,52

14. Шарик массой 40 мг, имеющий заряд 1 нКл. перемещается из бесконечности со скоростью 10 см/с. На какое минимальное расстояние может приблизиться шарик к точечному заряду, равному 1,33 нКл? Электрическая постоянная $8,85 \cdot 10^{-12} \text{ Ф/м}$.

- А) 14 см В) 12 см С) 10 см Д) 8 см **Е) 6 см**

15. По двум параллельным проводам, расположенным на расстоянии 30 см один от другого, протекают постоянные токи с силой в 150 А. Расстояние между опорами, на которых закреплены провода, равно 50 м. Определите модуль силы взаимодействия проводов, расположенных между опорами. Магнитная постоянная $\mu_0 = 4 \cdot \pi \cdot 10^{-7} \text{ Гн/м}$.

- А) 0,75 Н** В) 1,0 Н С) 1,25 Н Д) 1,5 Н Е) 1,75 Н

16. Собирающая линза имеет фокусное расстояние F . На каком расстоянии от линзы должен находиться предмет, чтобы его изображение было равно ему по размерам?

- А) F В) $2F$ С) $\frac{1}{2}F$ Д) $\frac{3}{2}F$ Е) Такого вообще быть не может

17. Легкое железное кольцо подвешено на нити. При вдвигании в кольцо постоянного магнита оно отталкивается от него. Это объясняется...

- А) Возникновением в магните индукционного тока
В) Возникновением в кольце индукционного тока
С) Намагничиванием кольца Д) Электризацией кольца
Е) Среди приведенных ответов нет правильного

18. Одна поверхность линзы плоская, другая сферическая. Оптическая сила линзы 1 дптр. Линза изготовлена из стекла с показателем преломления 1,6. Определите радиус сферической поверхности линзы.

- А) 0,2 м В) 0,3 м С) 0,4 м Д) 0,5 м Е) 0,6 м

19. Цепь, находящаяся под напряжением $U=120$ В, состоит из последовательно соединенных активного сопротивления $R=6$ Ом и реактивных $X_L=X_C=10$ Ом. Найдите напряжение на реактивном сопротивлении X_C .

- А) 0 В) 92 В С) 200 В Д) 160 В Е) 120 В

20. Покоившийся атом водорода испустил фотон при переходе из состояния $n=2$ в основное состояние $n=1$. Какую скорость приобрел атом? Энергия ионизации атома водорода 13,6 эВ. Элементарный заряд $e=1,6 \cdot 10^{-19}$ Кл. Скорость света $c=3 \cdot 10^8$ м/с. Масса протона $m=1,67 \cdot 10^{-27}$ кг.

- А) 0,023 м/с В) 0,18 м/с С) 1,12 м/с Д) 3,26 м/с Е) 12,32 м/с

Экзаменационное задание по физике 193

1. На какой широте направление линии отвеса является направлением на центр Земли?

- А) только на полюсах Земли В) только на экваторе
С) на экваторе и полюсах Д) на любой широте Е) ни на какой широте

2. Определите высоту подъема тела, брошенного вертикально вверх со скоростью $v_0=20$ м/с. Ускорение силы тяжести $g=10$ м/с². Сопротивление воздуха не учитывайте.

- А) 10 м В) 15 м С) 20 м Д) 25 м Е) 40 м

3. Скорость тела, брошенного вертикально вниз с некоторой высоты, через $t_1 = 1$ с увеличилась по сравнению с начальной в $n_1 = 6$ раз. Во сколько раз уве-

личилась скорость тела через $t_2 = 2$ с после броска? Сопротивление воздуха не учитывайте.

- A) 11 B) 8 C) 12 D) 9 E) 10

4. Какое из ниже перечисленных утверждений Леонардо-да-Винчи ошибочно (при начальной скорости $v_0 = 0$ и отсутствии трения)?

- A) сила F за время t переместит тело массой m на расстояние S
B) та же сила за то же время переместит тело массой $m/2$ на расстояние $2S$
C) та же сила за время $t/2$ переместит тело массой $m/2$ на расстояние S
D) та же сила за время $t/2$ переместит тело массой $m/2$ на расстояние $S/2$
E) все утверждения верны

5. Край доски длиной l поднят на высоту h над горизонтальной плоскостью. Какую работу потребуется совершить для перемещения тела массой m по этой наклонной доске от ее нижнего края? Коэффициент трения равен $\mu = h/\sqrt{l^2 - h^2}$. Ускорение свободного падения g .

- A) $\mu mg l$ B) μmgh C) mgh D) $2\mu mgh$ E) $2mgh$

6. Материальная точка совершает колебания по закону $x = 0,2\cos(15\pi t + \pi)$. Считая, что масса точки $m = 0,1$ кг, найдите силу, действующую на нее в момент времени $t = 1$ с.

- A) $-44,4$ Н B) $44,4$ Н C) $-22,2$ Н D) $22,2$ Н E) $11,1$ Н

7. Какое из приведенных ниже выражений определяет частоту колебаний математического маятника?

- A) $\frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{g}{l}}$ B) $2\pi \sqrt{\frac{g}{l}}$ C) $2\pi \sqrt{\frac{l}{g}}$ D) $\sqrt{\frac{l}{g}}$ E) $\sqrt{\frac{g}{l}}$

8. Льдина плавает в море, выступая на 150 м³ над поверхностью воды. Определите объем всей льдины. Плотности морской воды $1,03$ г/см³, льда – $0,9$ г/см³.

- A) $1\ 148$ м³ B) $1\ 158$ м³ C) $1\ 168$ м³ D) $1\ 178$ м³ E) $1\ 188$ м³

9. Представьте себе, что с идеальной тепловой машиной проделали два опыта. В первом опыте понижена температура нагревателя на 10 °С, во втором была повышена температура холодильника на 10 °С. Как изменился КПД машины в этих опытах?

- A) в первом и втором опыте понизился одинаково
B) понизился в первом и втором опытах, но в первом больше, чем во втором

- С) понизился в первом и втором опытах, но в первом меньше, чем во втором
Д) повысился в первом и втором опытах, но в первом больше, чем во втором
Е) повысился в первом и втором опытах, но в первом меньше, чем во втором

10. Моль идеального газа, первоначально находившийся при нормальных условиях, переводят в состояние с вдвое большими объемом и давлением. Процесс перевода складывается из двух участков – изобары и изохоры. Какое количество теплоты подведено к газу? Молярная теплоемкость газа при постоянном объеме $C_v=21$ Дж/(моль·К). Газовая постоянная $R=8,31$ Дж/(моль·К).

- А) 18,5 кДж В) 19,5 кДж С) 20,5 кДж Д) 21,5 кДж Е) 22,5 кДж

11. Как изменится емкость плоского воздушного конденсатора при увеличении расстояния между его пластинами в 2 раза и введении между пластинами диэлектрика с диэлектрической проницаемостью, равной 4?

- А) увеличится в 8 раз В) уменьшится в 8 раз С) не изменится
Д) уменьшится в 2 раза Е) увеличится в 2 раза

12. В замкнутой цепи источника с ЭДС $E=30$ В идет ток $I=3$ А. Напряжение на зажимах источника $U=18$ В. Найдите внутреннее сопротивление r источника.

- А) 6 Ом В) 4 Ом С) 3 Ом Д) 2 Ом Е) 1 Ом

13. При увеличении скорости электрона, влетевшего со скоростью $v \ll c$ в однородное магнитное поле перпендикулярно силовым линиям, в 9 раз, период его обращения по окружности

- А) увеличится в 9 раз В) уменьшится в 9 раз С) не изменится
Д) увеличится в 3 раза Е) уменьшится в 3 раза

14. Определите суммарный импульс электронов в прямом проводе длиной $l=10$ км при токе силой $I=400$ А. Масса электрона $m=9,1 \cdot 10^{-31}$ кг. Элементарный заряд $e=1,6 \cdot 10^{-19}$ Кл.

- А) $1,7 \cdot 10^{-5}$ кг·м/с В) $2 \cdot 10^{-5}$ кг·м/с
С) $2,3 \cdot 10^{-5}$ кг·м/с Д) $2,6 \cdot 10^{-5}$ кг·м/с Е) $2,9 \cdot 10^{-5}$ кг·м/с

15. Поверхностная плотность заряда на пластинах плоского вакуумного конденсатора $\sigma=0,3$ мкКл/м². Площадь пластины $S=100$ см², емкость конденсатора $C=10$ пФ. Какую скорость приобретает первоначально покоившийся электрон, пройдя расстояние между пластинами конденсатора? Удельный заряд электрона $\gamma=1,76 \cdot 10^{11}$ Кл/кг.

- A) $0,63 \cdot 10^7$ м/с B) $0,73 \cdot 10^7$ м/с C) $0,83 \cdot 10^7$ м/с
 Д) $0,93 \cdot 10^7$ м/с E) $1,03 \cdot 10^7$ м/с

16. Вследствие дифракции изображения звезд, получаемые с помощью телескопа, не являются точечными. Что нужно сделать для того, чтобы улучшить разрешающую способность телескопа?

- A) увеличить диаметр D объектива и уменьшить его фокусное расстояние F
 B) уменьшить D и F C) уменьшить D, увеличить F
 Д) уменьшить F E) **увеличить D**

17. Во сколько раз изменится частота свободных незатухающих колебаний в контуре, если его индуктивность увеличить в 2 раза, а емкость - в 4 раза?

- A) уменьшится в 8 раз B) увеличится в 8 раз C) **уменьшится в $\sqrt{8}$ раз**
 Д) увеличится в $\sqrt{8}$ раз E) увеличится в 2 раза

18. На стеклянную пластинку с показателем преломления $n=1,5$ падает луч света. Каков угол падения луча α , если угол между отраженным и преломленным лучами $\beta=90^\circ$?

- A) $36,3^\circ$ B) $46,3^\circ$ C) **$56,3^\circ$** Д) $66,3^\circ$ E) $76,3^\circ$

19. В цепь переменного тока включены последовательно резистор, катушка и конденсатор. Амплитуда колебаний напряжения на резисторе 4 В, на конденсаторе 5 В, на катушке 2 В. Какова амплитуда колебаний напряжения на трех элементах цепи?

- A) 3 В B) 4 В C) **5 В** Д) 7 В E) 11 В

20. Определите потенциальную энергию электрона, находящегося на второй боровской орбите атома водорода. Масса электрона m . Элементарный заряд e . Электрическая постоянная ϵ_0 . Постоянная Планка h .

- A) **$-\frac{me^4}{16\epsilon_0^2 h^2}$** B) $-\frac{me^4}{4\epsilon_0^2 h^2}$ C) $-\frac{me^4}{32\epsilon_0^2 h^2}$ Д) $-\frac{me^4}{\epsilon_0^2 h^2}$ E) $-\frac{me^4}{64\epsilon_0^2 h^2}$

Экзаменационное задание по физике 194

1. Тело, двигаясь равноускоренно с ускорением a , увеличило свою скорость v_0 в n раз. Определите, за какое время это произошло.

- A) $\frac{(n+1)v_0}{a}$ B) $\frac{nv_0}{a}$ C) **$\frac{(n-1)v_0}{a}$** Д) $\frac{v_0}{na}$ E) $\frac{v_0}{(n-1)a}$

2. Действуя постоянной силой $F=200$ Н, поднимают груз массой $M=10$ кг на высоту $h=10$ м. Какую работу A совершает сила F ? Ускорение силы тяжести $g=10$ м/с².

- А) 500 Дж В) 1 000 Дж **С) 2 000 Дж** Д) 2 500 Дж Е) 4 000 Дж

3. На веревке массой m , прикрепленной верхним концом к пружине с жесткостью k , поднимается с постоянным ускорением a обезьяна массой M . Пренебрегая массой пружины, определите энергию деформации пружины. Ускорение силы тяжести равно g .

- А) $\frac{(M(g+a)+2m)^2}{2k}$ В) $\frac{(M(g+a)-mg)^2}{2k}$
С) $\frac{(M(g+a)+mg)^2}{2k}$ Д) $\frac{(M(g+a)+mg)^2}{2k^2}$ Е) $\frac{(M(g+a)-mg)^2}{2k^2}$

4. Два грузика массами $m_1 = 300$ г и $m_2 = 200$ г соединены нитью, перекинутой через блок. Определите ускорение грузов. Трением в оси блока и его массой пренебречь. Ускорение сил тяжести $g = 10$ м/с².

- А) 3 м/с² В) 3,5 м/с² С) 4 м/с² Д) 2,5 м/с² **Е) 2 м/с²**

5. Лыжник спускается с горы за 4 мин. За какое время он спустится с другой горы – такой же формы, но в 4 раза меньших размеров? Силы трения считайте пренебрежимо малыми.

- А) 2 мин** В) 3/2 мин С) 1 мин Д) 4 мин Е) 3 мин

6. Тело массой 100 г качается на нити длиной 50 см как математический маятник. Какой жесткости нужно взять пружину для того, чтобы при подвешивании этого тела на пружину оно колебалось с той же частотой? Ускорение силы тяжести 10 м/с².

- А) 0,5 Н/м В) 1 Н/м **С) 2 Н/м** Д) 4 Н/м Е) 8 Н/м

7. Сухой воздух объемом 100 см³, находящийся под давлением 1 атм и при температуре 27 °С, сжат до давления 5 атм и подогрет до 77 °С. Новый объем составляет:

- А) 3 000/7 см³ В) 350/3 см³ С) 1 540/27 см³ **Д) 70/3 см³** Е) 120/7 см³

8. Один математический маятник имеет период колебаний 3 с, а другой – 4 с. Каков период колебаний математического маятника, длина которого равна сумме длин указанных маятников?

- А) 7 с В) 1 с С) 3,5 с **Д) 5 с** Е) 12 с

9. В лифте находится ведро с водой, в котором плавает тело. Изменится ли глубина погружения тела, если лифт будет двигаться с ускорением?

- А) увеличится при движении лифта с ускорением, направленным вверх
- В) уменьшится при движении лифта с ускорением, направленным вверх
- С) увеличится при движении лифта с ускорением, направленным вниз
- Д) уменьшится при движении лифта с ускорением, направленным вниз
- Е) не изменится

10. Оцените радиус полости, образующейся при подводном атомном взрыве на глубину 1 км. Энергия, выделяющаяся при взрыве, 10^{14} Дж. Плотность воды 10^3 кг/м³. Ускорение свободного падения 10 м/с².

- А) 500 м В) 750 м С) 1 000 м Д) 10 м Е) 100 м

11. Светоизлучающий диод со значениями $U_0=3$ В и $I_0=15$ мА должен быть использован с источником питания 6 В. Определите сопротивление ограничительного резистора, включенного последовательно с диодом.

- А) 100 Ом В) 150 Ом С) 200 Ом Д) 250 Ом Е) 300 Ом

12. Два одинаковых точечных заряда q взаимодействуют в вакууме с силой $F=0,1$ Н. Расстояние между зарядами $r=6$ м. Найдите эти заряды. Электрическая постоянная $\epsilon_0=8,85 \cdot 10^{-12}$ Ф/м.

- А) 2 мкКл В) 4 мкКл С) 0,6 мкКл Д) 0,4 мкКл Е) 0,2 мкКл

13. Металлический диск радиусом $r=10$ см, расположенный перпендикулярно магнитному полю с индукцией $B=1$ Тл, вращается вокруг оси, проходящей через центр, с частотой $\nu=100$ с⁻¹. Два скользящих контакта (один на оси диска, другой – на окружности) соединяют диск с реостатом сопротивлением $R=5$ Ом. Чему равна тепловая мощность, выделяемая на реостате?

- А) 0,5 Вт В) 1 Вт С) 2 Вт Д) 4 Вт Е) 5 Вт

14. Электрический потенциал двух тел, удаленных друг от друга и заряженных одинаковым зарядом до потенциалов φ_1 и φ_2 , соответственно, после соединения их тонкой проволочкой установится равным:

- А) $|\varphi_1 - \varphi_2|$ В) $\frac{2\varphi_1\varphi_2}{\varphi_1 + \varphi_2}$ С) $\frac{\varphi_1 + \varphi_2}{2}$ Д) $\sqrt{\varphi_1\varphi_2}$ Е) $\frac{\varphi_1\varphi_2}{\varphi_1 + \varphi_2}$

15. Определите ЭДС аккумулятора, если он дает во внешнюю цепь 9,5 Вт при силе тока 5 А, а при силе тока 8 А – 14,4 Вт.

А) 2,1 В В) 2,7 В С) 1,8 В Д) 1,5 В Е) 2,4 В

16. Наибольший порядок спектра, который можно наблюдать при дифракции света с длиной волны λ на дифракционной решетке с периодом $d=3,6 \lambda$, равен:

А) 3 В) 4 С) 7 Д) 8 Е) 2

17. Амплитуда силы тока в контуре $I_0=1,4$ А, а амплитуда напряжения $U_0=280$ В. Найдите напряжение в тот момент времени, когда энергия магнитного поля катушки равна энергии электрического поля конденсатора.

А) 121 В В) 137 В С) 140 В Д) 200 В Е) 225 В

18. Каково главное фокусное расстояние F линзы, если для получения изображения какого-нибудь предмета в натуральную величину предмет этот должен быть помещен на расстоянии $d = 20$ см от линзы?

А) 40 см В) 30 см С) 5 см Д) 10 см Е) 20 см

19. Катушка индуктивностью $L=31$ мГн присоединена к плоскому конденсатору с площадью каждой пластины $S=20$ см² и расстоянием между ними $d=1$ см. Чему равна диэлектрическая проницаемость среды ϵ , заполняющей пространство между пластинами, если амплитуда силы тока $I_0=0,2$ мА, а амплитуда напряжения $U_0=10$ В? Электрическая постоянная $\epsilon_0=8,85 \cdot 10^{-12}$ Ф/м.

А) 3 В) 4 С) 5 Д) 6 Е) 7

20. На какое расстояние смещается в радиальном направлении электрон, переходящий с первой на четвертую боровскую орбиту атома водорода?

А) $3,21 \cdot 10^{-10}$ м В) $5,47 \cdot 10^{-10}$ м С) $7,95 \cdot 10^{-10}$ м Д) $8,12 \cdot 10^{-10}$ м Е) $9,38 \cdot 10^{-10}$ м

Экзаменационное задание по физике 195

1. Чему равен коэффициент трения колес автомобиля о дорогу, если при скорости автомобиля 10 м/с тормозной путь равен 8 м? Ускорение силы тяжести равно $9,8$ м/с².

А) 0,56 В) 0,60 С) 0,64 Д) 0,72 Е) 0,76

2. Автомобиль двигался со скоростью 10 м/с, затем выключил двигатель и начал торможение с ускорением 2 м/с². Какой путь пройден автомобилем за 7 с с момента начала торможения?

А) 25 м В) 49 м С) 63 м Д) 77 м Е) 21 м

3. Парашютист спускается с постоянной скоростью $v = 5$ м/с. На расстоянии $h = 10$ м от земли у него выпал предмет. На сколько позже приземлится парашютист, чем этот предмет? Сопротивлением воздуха для падающего предмета пренебрегайте. Ускорение силы тяжести $g = 10$ м/с².

- A) 0,5 с B) 0,6 с C) 0,8 с D) 0,9 с E) 1 с

4. В нижней точке петли Нестерова (“мертвой петли”) летчик давит на сиденье кресла самолета с силой $7 \cdot 10^4$ Н. Масса летчика 80 кг, радиус петли 250 м. Определите скорость самолета. Ускорение свободного падения $9,8$ м/с².

- A) 100 м/с B) 120 м/с C) 140 м/с D) 160 м/с E) 180 м/с

5. В детском пистолете шарик кладут на пружинку, укрепленную внутри ствола. Пружинку сжимают на длину $l = 5$ см, а потом отпускают, направив ствол вертикально вверх. Шарик взлетает на высоту $H = 0,5$ м. Какое максимальное ускорение испытывает шарик? Трением и сопротивлением воздуха пренебрегайте. Ускорение силы тяжести равно g .

- A) 10 g B) 19 g C) 16 g D) 11 g E) 20 g

6. Кусок дерева плавает в воде, погружаясь на $4/5$ своего объема. Какова плотность этого дерева? Плотность воды 1 г/см³.

- A) 500 кг/м³ B) 400 кг/м³ C) 800 кг/м³ D) 600 кг/м³ E) 1 250 кг/м³

7. На левую чашку равноплечных весов высокой чувствительности ставится свинцовый шар массой 100 г, на правую чашку деревянный цилиндр массой 100 г. Будут ли весы находиться в равновесии?

- A) Будут находиться в равновесии
B) Результат опыта зависит от соотношения между радиусами шара и цилиндра
C) Результат опыта зависит от величины площади основания цилиндра
D) Не будут, правая чашка опустится вниз
E) Не будут, левая чашка опустится вниз.

8. Отношение масс двух пружинных маятников m_1/m_2 , имеющих пружины одинаковой жесткости, частоты колебаний которых связаны соотношением $\nu_1 = 2\nu_2$, равно:

- A) $\frac{m_1}{m_2} = \sqrt{2}$ B) $\frac{m_1}{m_2} = \frac{1}{4}$ C) $\frac{m_1}{m_2} = \frac{1}{2}$ D) $\frac{m_1}{m_2} = 2$ E) $\frac{m_1}{m_2} = 4$

9. Два грамма гелия, расширяясь адиабатически, совершили работу, равную 300 Дж. Чему равно изменение температуры гелия? Молярная масса гелия 4 г/моль. Универсальная газовая постоянная 8,31 Дж/(моль·К).

- А) – 12 К В) – 72 К С) – 24 К **Д) – 48 К** Е) – 96 К

10. Баллон содержит $V_1=40$ л сжатого воздуха под давлением $P_1=15$ МПа. Какой объем воды можно вытеснить из цистерны подводной лодки воздухом из этого баллона, если лодка находится на глубине $h=20$ м? Атмосферное давление $p_0=1 \cdot 10^5$ Па. Плотность воды $\rho=1$ г/см³. Ускорение силы тяжести $g=10$ м/с².

- А) 1,8 м³ В) 2,2 м³ С) 1,6 м³ Д) 2,4 м³ **Е) 2 м³**

11. Если при неизменных размерах и температуре проводника плотность тока в нем возросла в два раза, то во сколько раз увеличилось напряжение на концах этого проводника?

- А) 8 раз В) $\sqrt{2}$ раза **С) 2 раза** Д) 4 раза Е) не изменилось

12. Которое из следующих усовершенствований увеличило бы чувствительность миллиамперметра с подвижной катушкой?

- А) применение меньшей катушки
В) использование меньшего числа витков проволоки на катушке
С) использование менее тяжелой катушки
Д) использование более слабого магнита
Е) использование более слабой волосковой пружины

13. Плоский конденсатор, расстояние между пластинами которого $d=5$ см, заряжен до разности потенциалов $U=200$ В и отключен от источника. Каково будет напряжение на конденсаторе, если расстояние между его пластинами увеличить на $\Delta d = 0,05$ м?

- А) 50 В В) 100 В С) 300 В **Д) 400 В** Е) 500 В

14. Между полюсами динамомашины создано магнитное поле с индукцией 0,7 Тл. Якорь машины состоит из 100 витков площадью 50 см² каждый. Найдите частоту вращения якоря, если в нем индуцируется максимальная ЭДС 20 В.

- А) 18 с⁻¹ В) 15 с⁻¹ С) 12 с⁻¹ Д) 10 с⁻¹ **Е) 9 с⁻¹**

15. Найдите внутреннее сопротивление аккумулятора, если при увеличении внешнего сопротивления с 3 Ом до 10,5 Ом КПД схемы увеличился вдвое.

- А) 3 Ом В) 4 Ом **С) 7 Ом** Д) 8 Ом Е) 9 Ом

16. Красная граница фотоэффекта для некоторого металла $\lambda_0 = 500$ нм. Как изменится кинетическая энергия фотоэлектронов, если длину волны падающего света увеличить в 2 раза с $\lambda_1 = 4 \cdot 10^{-7}$ м до $\lambda_2 = 8 \cdot 10^{-7}$ м?

- А) увеличится в 2 раза В) уменьшится в 2 раза С) увеличится в $\sqrt{2}$ раз
Д) уменьшится в $\sqrt{2}$ раз **Е) фотоэффект прекратится**

17. Какое направление будет иметь луч, отраженный от двух зеркал, расположенных перпендикулярно друг другу?

- А) пойдет под углом 90° к падающему
В) пойдет под углом 60° к падающему
С) пойдет под углом 45° к падающему
Д) пойдет под углом 30° к падающему
Е) пойдет параллельно падающему

18. Если в идеальном колебательном контуре, имеющем частоту свободных колебаний 200 кГц, конденсатор емкостью 10 нФ заменить на другой емкостью 2,5 нФ, то частота свободных колебаний в контуре станет равной...

- А) 50 кГц В) 100 кГц С) 200 кГц **Д) 400 кГц** Е) 800 кГц

19. Максимальное напряжение в колебательном контуре, состоящем из катушки индуктивностью $L=5$ мкГн и конденсатора емкостью $C=13,33$ нФ, равно $U_0=1,2$ В. Сопротивление ничтожно мало. Определите действующее значение тока в контуре.

- А) 44 мА** В) 55 мА С) 66 мА Д) 77 мА Е) 88 мА

20. Какая доля радиоактивных ядер кобальта, период полураспада которых 71,3 дня, распадется за месяц?

- А) 0,75 В) 0,66 С) 0,5 Д) 0,33 **Е) 0,25**

Экзаменационное задание по физике 196

1. Чему равно отношение путей, пройденных телом за 2 с и за 3 с после начала свободного падения?

- А) 2 : 3 В) $\sqrt{2} : \sqrt{3}$ **С) 4 : 9** Д) 8 : 27 Е) 3 : 5

2. Определите радиус R выпуклого (горбатого) мостика, имеющего вид дуги окружности, при условии, что давление автомобиля, движущегося со скоростью $v=90$ км/ч, в верхней точке мостика уменьшилось вдвое. Ускорение силы тяжести $g=10$ м/с².

- А) 125 м** В) 100 м С) 140 м Д) 80 м Е) 150 м

3. На скользкой дороге коэффициент трения между колесами мотоцикла и дорогой равен 0,1. При этом наибольшая скорость, с которой может двигаться мотоцикл, равна 15 м/с. Сила сопротивления воздуха, действующая на мотоциклиста, пропорциональна квадрату скорости, т.е. $F = kv^2$. Определите коэффициент пропорциональности k . Масса мотоциклиста вместе с мотоциклом равна 200 кг. Ускорение силы тяжести $9,8 \text{ м/с}^2$.

- А) 0,97 кг/м **В) 0,87 кг/м** С) 0,77 кг/м Д) 0,67 кг/м Е) 0,57 кг/м

4. Минутная стрелка часов в 3 раза длиннее секундной. Какое соотношение между линейными скоростями концов минутной (v_m) и секундной (v_c) стрелок Вы считаете правильным?

- А) $v_c = 30 v_m$ **В) $v_c = 20 v_m$** С) $v_c = 60 v_m$ Д) $v_c = 15 v_m$ Е) $v_c = 45 v_m$

5. Скатываясь под уклон с углом наклона $\alpha=6^\circ$, автомобиль массой $m=1 \text{ т}$ разгоняется при выключенной передаче до максимальной скорости $v=72 \text{ км/ч}$, после чего движение становится равномерным. Какую мощность развивает двигатель автомобиля при подъеме с такой же скоростью по той же дороге вверх? Ускорение силы тяжести $g = 9,8 \text{ м/с}^2$.

- А) 26 кВт В) 31 кВт С) 36 кВт **Д) 41 кВт** Е) 46 кВт

6. Температура кипящей воды в процессе кипения:

- А) понижается по мере выкипания жидкости
 В) повышается по мере выкипания жидкости
С) не изменяется до выкипания всей жидкости
 Д) может изменяться при изменении скорости подвода тепла
 Е) верного ответа нет

7. Концентрация молекул идеального газа уменьшилась в 4 раза, а средняя кинетическая энергия поступательного движения молекул увеличилась в 4 раза. Давление газа при этом ...

- А) увеличилось в 16 раз В) уменьшилось в 16 раз
 С) увеличилось в 4 раза Д) уменьшилось в 4 раза **Е) не изменилось**

8. Допустимая скорость течения воды в трубопроводе v_{\max} ($[v_{\max}] = \text{м/с}$). Рассчитайте минимальный диаметр трубопровода при объемном расходе Q ($[Q] = \text{м}^3/\text{с}$).

- А) $2 \sqrt{\frac{Q}{\pi v_{\max}}}$** В) $\frac{1}{2} \sqrt{\frac{Q}{\pi v_{\max}}}$ С) $\frac{1}{2} \sqrt{\frac{\pi Q}{v_{\max}}}$ Д) $2 \sqrt{\frac{\pi Q}{v_{\max}}}$ Е) $\sqrt{\frac{2Q}{\pi v_{\max}}}$

9. При сообщении одноатомному газу, находящемуся в баллоне постоянного объема V_0 при температуре T_0 и давлении P_0 , количество теплоты Q температура газа установится равной:

- А) $T_0 \frac{Q}{P_0 V_0}$ В) $T_0(1 + \frac{2}{3} \frac{Q}{P_0 V_0})$ С) $T_0(1 + \frac{Q}{P_0 V_0})$
Д) $T_0 \frac{P_0 V_0}{2Q}$ Е) $T_0(2 + \frac{P_0 V_0}{3Q})$

10. Пружина под действием прикрепленного к ней груза массой 5 кг совершает 45 колебаний в минуту. Найдите коэффициент жесткости пружины.

- А) 88 Н/м В) 92 Н/м С) 97 Н/м Д) 103 Н/м Е) 111 Н/м

11. В гирлянде для новогодней елки последовательно соединены двенадцать одинаковых лампочек. Как изменится мощность, потребляемая гирляндой, если в ней оставить только шесть лампочек?

- А) 2 раза уменьшится В) 4 раза уменьшится С) останется неизменной
Д) 4 раза увеличится Е) 2 раза увеличится

12. Два электрона ускоряются из состояния покоя: один – при движении в электрическом поле с разностью потенциалов 100 В, второй – при движении в электрическом поле с разностью потенциалов 50 В. Электроны попадают в однородное магнитное поле, линии индукции которого перпендикулярны их движению. Каково отношение кинетических энергий первого и второго электронов в магнитном поле?

- А) 2 В) $\sqrt{2}$ С) 4 Д) 1
Е) Невозможно определить, располагая такими данными

13. Электростатическое поле создается положительным точечным зарядом. Определите напряженность электрического поля на расстоянии $r = 10$ см от заряда, если в этой точке потенциал равен $\phi = 100$ В.

- А) 1 В/м В) 330 В/м С) 33 В/м Д) 10^4 В/м Е) 10^3 В/м

14. Рассчитанные на одинаковое напряжение две электролампы, на которых указана их мощность 100 Вт и 150 Вт, включены последовательно в сеть с постоянным напряжением, соответствующим напряжению ламп. Какая суммарная мощность будет выделяться на обеих лампах?

- А) 250 Вт В) 40 Вт С) 125 Вт Д) 90 Вт Е) 60 Вт

15. По двум бесконечно длинным прямым параллельным проводникам, расстояние между которыми $d=20$ см, текут токи $I_1=40$ А и $I_2=80$ А в одном направлении. Определите магнитную индукцию B в точке, удаленной от первого проводника на $r_1=12$ см и от второго на $r_2=16$ см. Магнитная постоянная $\mu_0=4\pi\cdot 10^{-7}$ Гн/м.

- А) 120 мкТл В) 140 мкТл С) 160 мкТл Д) 180 мкТл Е) 200 мкТл

16. Определите работу выхода электронов из серебра, если фотоэффект начинает наблюдаться при длине волны падающего света 261 нм. Постоянная Планка $4,136\cdot 10^{-15}$ эВ·с. Скорость света в вакууме $3\cdot 10^5$ км/с.

- А) 3,75 эВ В) 4,0 эВ С) 4,25 эВ Д) 4,5 эВ Е) 4,75 эВ

17. При одинаковой амплитуде колебаний электрических зарядов в антенне как изменяется энергия излучаемых электромагнитных волн с увеличением частоты ν колебаний?

- А) изменяется пропорционально ν
 В) **изменяется пропорционально ν^2** С) не изменяется
 Д) обратно пропорционально ν^2 Е) обратно пропорционально ν

18. Радиоприемник настроен на радиостанцию, работающую на длине волны, равной 25 м. Как нужно изменить емкость приемного колебательного контура радиоприемника, чтобы настроиться на длину волны 31 м?

- А) увеличить в 1,24 раза В) уменьшить в 1,24 раза С) увеличить в 1,11 раза
 Д) уменьшить в 1,11 раза Е) **увеличить в 1,54 раза**

19. Перемещая линзу между экраном и предметом, удается получить два его четких изображения – одно размером $l_1=2$ см, а другое – размером $l_2= 8$ см. Каков размер предмета?

- А) 3 см В) 5 см **С) 4 см** Д) 10 см Е) 6 см

20. Частица массой m с кинетической энергией W сталкивается с атомом массой M . Найдите энергию Q , переданную атому в результате абсолютно неупругого удара частицы с атомом.

- А) $W \frac{m}{m+M}$ В) $W \left(\frac{M}{m+M} \right)^2$ С) $W \frac{m}{M-m}$ **Д) $W \frac{M}{m+M}$** Е) $W \frac{m}{M}$

Экзаменационное задание по физике 197

1. Как изменится потенциальная энергия системы “шар – жидкость”, если:
1) пробковый шар всплывает в воде; 2) стальной шар погружается в воду?

- А) увеличивается в первом случае, уменьшается во втором
В) уменьшается в первом случае, увеличивается во втором
С) остается неизменной в обоих случаях
Д) уменьшается в обоих случаях Е) увеличивается в обоих случаях

2. Жесткость пружины равна 200 Н/м. Если длина нерастянутой пружины равна 10 см и ее растягивает сила 6 Н, какова будет ее длина?

- А) 13 см В) 14 см С) 12 см Д) 11 см Е) 15 см

3. Тело массой m , падая без начальной скорости с высоты H , приобрело вблизи поверхности земли скорость v . Найдите силу сопротивления воздуха, считая ее постоянной. Ускорение силы тяжести g .

- А) $m(g + \frac{2H}{v^2})$ В) $m(g - \frac{2H}{v^2})$ С) $m(g + \frac{v^2}{2H})$ Д) $m(g - \frac{v^2}{2H})$ Е) $m(\frac{v^2}{2H} - g)$

4. Два отряда отправились в поход и движутся с одинаковой скоростью $v_1=4$ км/ч в одном направлении. Расстояние между отрядами $l=1$ км. Из первого отряда во второй посылают связного, который идет со скоростью $v_2=8$ км/ч. На ходу передав приказ, связной возвращается обратно. Через сколько времени он вернулся?

- А) 20 мин В) 25 мин С) 30 мин Д) 15 мин Е) 10 мин

5. Небольшое тело пустили снизу вверх по наклонной плоскости, составляющей угол α с горизонтом. Найдите коэффициент трения между телом и плоскостью, если время подъема тела оказалось в 2 раза меньше времени спуска.

- А) $\frac{1}{2} \operatorname{tg} \alpha$ В) $\frac{1}{3} \operatorname{tg} \alpha$ С) $\frac{3}{5} \operatorname{tg} \alpha$ Д) $\frac{3}{4} \operatorname{tg} \alpha$ Е) $\frac{2}{3} \operatorname{tg} \alpha$

6. Найдите равнодействующую двух сил по 150 Н, приложенных в одной точке, если угол между их направлениями равен 120° .

- А) 75 Н В) 300 Н С) 120 Н Д) 180 Н Е) 150 Н

7. Малый поршень гидравлического пресса за один ход опускается на высоту $h=0,2$ м, а большой поршень поднимается на высоту $H=1$ см. С какой силой F действует пресс на зажатое в нем тело, если на малый поршень действует сила $f=500$ Н?

- А) 10^4 Н В) $5 \cdot 10^3$ Н С) 2 500 Н Д) 1 000 Н Е) 25 Н

8. Во сколько раз изменится период колебаний математического маятника в ракете, стартующей с поверхности Земли вертикально вверх с ускорением $a=30 \text{ м/с}^2$. Ускорение силы тяжести $g=10 \text{ м/с}^2$.

- А) увеличится в 3 раза В) увеличится в 2 раза С) не изменится
Д) уменьшится в 2 раза Е) уменьшится в 3 раза

9. Если температура нагревателя идеальной тепловой машины $T_1=2\ 000 \text{ К}$, температура холодильника $T_2=1\ 000 \text{ К}$, а тепловая мощность, получаемая рабочим телом от нагревателя $P_1=15 \text{ кВт}$, то тепловая мощность, отдаваемая рабочим телом холодильнику, равна:

- А) 2,5 кВт В) 5,0 кВт С) 7,5 кВт Д) 10,0 кВт Е) 12,5 кВт

10. В комнате объемом $V=100 \text{ м}^3$ находится воздух с относительной влажностью $\varphi=70 \%$ при температуре $t=22 \text{ }^\circ\text{С}$. Оцените число молекул водяного пара в комнате. Давление насыщенных паров воды при $t=22 \text{ }^\circ\text{С}$ равно $P_n=20 \text{ мм рт.ст.}$. Газовая постоянная $R=8,31 \text{ Дж/(моль}\cdot\text{К)}$. Число Авогадро $N_A=6,02\cdot 10^{23} \text{ моль}^{-1}$. Плотность ртути $\rho=13,6\cdot 10^3 \text{ кг/м}^3$. Ускорение свободного падения $g=10 \text{ м/с}^2$.

- А) $3,8\cdot 10^{25}$ В) $4,1\cdot 10^{25}$ С) $4,4\cdot 10^{25}$ Д) $4,7\cdot 10^{25}$ Е) $5\cdot 10^{25}$

11. Какова сила взаимодействия между положительным и отрицательным точечным зарядами в 1 мкКл при расстоянии между ними в 10 см? Электрическая постоянная равна $8,85\cdot 10^{-12} \text{ Ф/м}$.

- А) 0,009 Н В) 0,09 Н С) 0,9 Н Д) 9 Н Е) 90 Н

12. Перпендикулярно магнитному полю с индукцией $B = 100 \text{ мТл}$ возбуждено электрическое поле напряженностью $E = 1 \text{ кВ/см}$. Перпендикулярно обоим полям движется, не отклоняясь от прямолинейной траектории, электрон. Определите скорость движения электрона.

- А) 10^7 м/с В) 10^3 м/с С) 10^4 м/с Д) 10^5 м/с Е) 10^6 м/с

13. При увеличении кинетической энергии заряженной частицы в 4 раза (масса частицы не изменяется), радиус окружности, по которой эта частица движется в однородном магнитном поле:

- А) уменьшится в 2 раза В) увеличится в 2 раза С) не изменится
Д) увеличится в 4 раза Е) уменьшится в 4 раза

14. Сколько N параллельно включенных электрических лампочек, рассчитанных на напряжение $U = 100$ В и потребляющих мощность $P = 50$ Вт каждая, могут гореть полным накалом при питании их от аккумуляторной батареи с ЭДС $E = 120$ В и внутренним сопротивлением $r = 10$ Ом?

- A) 2 B) 4 C) 5 D) 6 E) 8

15. Энергия заряженного и отключенного от источника напряжения плоского воздушного конденсатора при уменьшении расстояния между его пластинами вдвое и заполнении пространства между пластинами диэлектриком с $\epsilon=2$:

- A) не изменится B) увеличится в 4 раза C) уменьшится в 4 раза
D) уменьшится в 2 раза E) увеличится в 2 раза

16. Найдите фокусное расстояние двояковыпуклой линзы с радиусами кривизны 30 см, изготовленной из стекла с показателем преломления 1,6.

- A) 0,25 м B) 0,3 м C) 0,4 м D) 0,5 м E) 0,6 м

17. Какую энергию может сообщить электрону фотон ультрафиолетового излучения, если его длина волны равна 0,1 мкм? Постоянная Планка равна $h=6,62 \cdot 10^{-34}$ Дж·с. Скорость света в вакууме $c=3 \cdot 10^8$ м/с.

- A) $2 \cdot 10^{-15}$ Дж B) $2 \cdot 10^{-16}$ Дж C) $2 \cdot 10^{-17}$ Дж D) $2 \cdot 10^{-18}$ Дж E) $2 \cdot 10^{-19}$ Дж

18. Изменения электрического заряда конденсатора в колебательном контуре происходят по закону $q = 10^{-3} \sin 6\pi t$. Определите циклическую частоту колебаний величины заряда.

- A) 10^{-3} , c^{-1} B) $6\pi t$, c^{-1} C) 6π , c^{-1} D) $\sin 6\pi t$, c^{-1} E) 3, c^{-1}

19. Электрон, ускоренный электрическим полем, приобрел скорость, при которой его масса стала равной удвоенной массе покоя. Чему равна разность потенциалов, пройденная электроном? Масса покоя электрона $m_0=9,1 \cdot 10^{-31}$ кг. Элементарный заряд $e=1,6 \cdot 10^{-19}$ Кл. Скорость света $c=3 \cdot 10^8$ м/с.

- A) 0,255 МВ B) 0,51 МВ C) 0,76 МВ D) 1,02 МВ E) 2,04 МВ

20. Найдите мощность, выделяемую в цепи, состоящей из последовательно включенных резистора с сопротивлением $R=1$ кОм, катушки с индуктивностью $L=0,5$ Гн и конденсатора с емкостью $C=1$ мкФ, если амплитуда напряжения $U_0=100$ В, а частота тока $\nu=50$ Гц.

- А) 2,5 Вт В) 5 Вт С) 1,25 Вт **Д) 0,5 Вт** Е) 0,25 Вт

Экзаменационное задание по физике 198

1. Если на вагонетку массы m , движущуюся по горизонтальным рельсам со скоростью v , сверху вертикально опустить груз, масса которого равна половине массы вагонетки, то скорость вагонетки с грузом станет равной:

- А) $\frac{3}{2}v$ В) $\frac{1}{2}v$ С) $\frac{1}{4}v$ Д) $\frac{3}{4}v$ **Е) $\frac{2}{3}v$**

2. В измерительном цилиндре находилось 50 мл воды. При погружении в воду тела весом 1 Н уровень воды в цилиндре достиг отметки 70 мл. Какова плотность вещества тела, погруженного в воду? Ускорение силы тяжести 10 м/с^2 .

- А) 4 г/см^3 **В) 5 г/см^3** С) 2 г/см^3 Д) 3 г/см^3 Е) $2,5 \text{ г/см}^3$

3. Воздушный шар с грузом общей массой 2200 кг висит неподвижно на определенной высоте над землей. От шара отделяется груз массой 200 кг . Определите ускорение шара, с которым он начнет подниматься. Ускорение силы тяжести $g = 10 \text{ м/с}^2$.

- А) $1,1 \text{ м/с}^2$ **В) 1 м/с^2** С) $2,2 \text{ м/с}^2$ Д) 2 м/с^2 Е) $4,4 \text{ м/с}^2$

4. Тело массой 2 кг падает с высоты 20 м из состояния покоя и в момент удара о землю имеет скорость 15 м/с . Определите работу силы сопротивления воздуха. Ускорение силы тяжести $g = 10 \text{ м/с}^2$.

- А) 150 Дж В) 250 Дж С) 200 Дж **Д) 175 Дж** Е) 225 Дж

5. Ядро после толчка спортсмена упало на поверхность Земли через 2 с . Через сколько секунд упало бы это ядро после такого же по длине броска на Луне? Сопротивлением воздуха пренебрегайте. Считайте, что ускорение силы тяжести на Луне в 6 раз меньше, чем на Земле. Начальная и конечная точки траекторий находятся на одинаковой высоте.

- А) $1/3 \text{ с}$ **В) 12 с** С) 2 с Д) $0,82 \text{ с}$ Е) $4,9 \text{ с}$

6. С какой минимальной силой F , направленной горизонтально, нужно прижать плоский брусок массы $m=5 \text{ кг}$ к стене, чтобы он не соскользнул вниз? Коэффициент трения между бруском и стеной $\mu=0,2$. Ускорение силы тяжести $g=10 \text{ м/с}^2$.

- А) 100 Н **В) 250 Н** С) 200 Н Д) 125 Н Е) 500 Н

7. Пренебрегая вязкостью жидкости, определите скорость истечения жидкости из малого отверстия в стенке сосуда, если высота h уровня жидкости над отверстием составляет 1,5 м. Ускорение силы тяжести $g = 9,8 \text{ м/с}^2$.

- A) 5,42 м/с B) 6,32 м/с C) 4,52 м/с D) 3,12 м/с E) 6,82 м/с

8. Если массу груза 2 кг, подвешенного на пружине и совершающего гармонические колебания с периодом T , увеличить на 6 кг, то период колебаний станет равным:

- A) $T/2$ B) $2T$ C) $\sqrt{2} T$ D) $2\sqrt{2} T$ E) $\sqrt{3} T$

9. Вода падает с высоты 1 200 м. На сколько повысится температура воды, если на ее нагревание затрачивается 60 % работы силы тяжести? Удельная теплоемкость воды 4,19 кДж/(кг·К). Ускорение силы тяжести 9,8 м/с².

- A) 1,7 К B) 3,4 К C) 2,1 К D) 3 К E) 0,5 К

10. В течение времени t в комнате был включен нагреватель мощностью N . При этом температура повысилась на ΔT . Считая воздух идеальным газом, находящимся при постоянном давлении, определите изменение внутренней энергии ΔU воздуха в комнате.

- A) Nt B) 0 C) $\frac{3}{2} \frac{m}{\mu} R \Delta T$ D) $\frac{5}{2} \frac{m}{\mu} R \Delta T$ E) $cm \Delta T$

11. Определите напряжение на выходе источника постоянного тока с ЭДС 20 В, внутренним сопротивлением 2 Ом при подключении нагрузки с сопротивлением 8 Ом.

- A) 12 В B) 18 В C) 14 В D) 16 В E) 15 В

12. Какую максимальную мощность может развить электромотор, включенный в сеть постоянного тока напряжением $U=120 \text{ В}$, если полное сопротивление цепи $R=20 \text{ Ом}$?

- A) 360 Вт B) 320 Вт C) 240 Вт D) 180 Вт E) 90 Вт

13. Сила Кулоновского отталкивания двух одинаковых металлических шариков, заряженных так, что заряд одного втрое больше заряда второго, после соприкосновения шариков и разведения их на прежнее расстояние:

- A) уменьшилась в $4/3$ раза B) уменьшилась в $2/3$ раза C) не изменилась
D) увеличилась в $4/3$ раза E) увеличилась в $2/3$ раза

14. Понижающий трансформатор используется для того, чтобы зажечь лампочку с маркировкой 12 В, 24 Вт от сети напряжением 240 В. Ток в первичной обмотке составляет 125 мА. Каков КПД этого трансформатора?

- A) 70 % B) 75 % **C) 80 %** D) 85 % E) 90 %

15. Определите, сколько витков проволоки, вплотную прилегающих друг к другу, диаметром $d = 0,5$ мм с изоляцией ничтожной толщины надо намотать на картонный цилиндр диаметром $D = 1,5$ см, чтобы получить однослойную катушку индуктивностью $L = 100$ мкГн? Магнитная постоянная $\mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7}$ Гн/м.

- A) 200 **B) 225** C) 250 D) 275 E) 300

16. Амперметр, накоротко присоединенный к гальваническому элементу с ЭДС $E = 1,5$ В и внутренним сопротивлением $r = 0,2$ Ом, показывает ток $I = 5$ А. Каково будет показание амперметра, если его зашунтировать резистором с сопротивлением $R = 0,1$ Ом?

- A) 2 А B) 2,5 А **C) 3 А** D) 3,5 А E) 4 А

17. Допisać ядерную реакцию ${}^6_3\text{Li} + p \rightarrow ? + \alpha$.

- A) ${}^3_1\text{H}$ **B) ${}^3_2\text{He}$** C) ${}^2_1\text{H}$ D) ${}^4_2\text{He}$ E) ${}^5_3\text{Li}$

18. Закон взаимосвязи массы и энергии в теории относительности имеет вид:

- A) **$E = mc^2$** B) $E = m_0c^2 + \frac{mv^2}{2}$ C) $E = hv$ D) $m = \frac{m_0}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}}$ E) $E = \frac{mc^2}{2}$

19. Какую энергию может сообщить электрону фотон ультрафиолетового излучения, если его длина волны равна $0,1$ мкм? Скорость света $c = 3 \cdot 10^8$ м/с. Постоянная Планка $h = 4,136 \cdot 10^{-15}$ эВ·с.

- A) 7,4 эВ B) 10,4 эВ **C) 12,4 эВ** D) 15,4 эВ E) 17,4 эВ

20. Изображение предмета находится на расстоянии v от заднего фокуса, а предмет – на расстоянии a от переднего фокуса собирающей линзы. Определите увеличение линзы.

- A) **$\sqrt{\frac{v}{a}}$** B) $\sqrt{\frac{a}{v}}$ C) $\frac{v}{a}$ D) $\frac{\sqrt{av}}{a+v}$ E) $\frac{a+v}{\sqrt{av}}$

Экзаменационное задание по физике 199

1. Модуль изменения импульса стального шарика массы m , упавшего с высоты h на стальную плиту и отскочившего вверх, в результате удара равен (удар считайте абсолютно упругим):

A) $m\sqrt{2gh}$ B) $2m\sqrt{2gh}$ C) $2m\sqrt{gh}$ Д) $\frac{1}{2}m\sqrt{gh}$ E) $m\sqrt{\frac{gh}{2}}$

2. Колесо автомашины вращается равнозамедленно. За время $t=2$ мин оно изменило частоту вращения от 240 до 60 об/мин. Определите угловое ускорение колеса.

A) $0,157 \text{ рад/с}^2$ B) $0,314 \text{ рад/с}^2$ C) $0,628 \text{ рад/с}^2$ Д) $3,14 \text{ рад/с}^2$ E) $1,57 \text{ рад/с}^2$

3. Шарик, привязанный к нити, вращается в горизонтальной плоскости, совершая один оборот за время $T=0,5$ с. С какой силой F шарик действует на нить, заставляющую его вращаться? Длина нити $l=0,5$ м, масса шарика $m=0,2$ кг.

A) 11,8 Н B) 12,8 Н C) 13,8 Н Д) 14,8 Н E) 15,8 Н

4. Два тела, летящие навстречу друг другу со скоростями $v_0 = 5$ м/с каждое, после абсолютно неупругого удара стали двигаться как единое целое со скоростью $v = 2,5$ м/с. Отношение масс этих тел равно:

A) 1,5 B) 2,5 C) 2 Д) 3 E) 4

5. Тело бросают вертикально вверх со скоростью 9,8 м/с. Одновременно, с предельной высоты, которую оно может достичь, бросают вертикально вниз другое тело с той же начальной скоростью. Определите время, по истечении которого тела встретятся. Ускорение силы тяжести $g = 9,8 \text{ м/с}^2$.

A) 0,125 с B) 0,2 с C) 0,5 с Д) 0,4 с E) 0,25 с

6. Зависимость потенциальной энергии от координаты x задается в виде $W(x) = -5x^2 + 4x - 3$. Найдите координату точки, соответствующей положению равновесия этой системы.

A) 0,6 B) 0,5 C) 0,8 Д) 0,7 E) 0,4

7. Какую силу надо приложить, чтобы удержать в воде камень массой 100 кг? Плотность камня $2,6 \text{ к/см}^3$, воды 1 г/см^3 . Ускорение силы тяжести $g=9,8 \text{ м/с}^2$.

A) 550 Н B) 600 Н C) 650 Н Д) 700 Н E) 750 Н

8. Частица совершает гармонические колебания с круговой частотой $\omega=4 \text{ с}^{-1}$. Через какое время после прохождения положения равновесия частица будет иметь смещение $x = 25$ см и скорость $v = 1$ м/с?

- А) 0,4 с В) 0,35 с С) 0,3 с Д) 0,25 с **Е) 0,2 с**

9. В цилиндрическом сосуде с площадью основания $S=300 \text{ см}^2$ находится азот, сжатый поршнем массой $M=10 \text{ кг}$. Масса азота $m=14 \text{ г}$, его молярная масса $\mu=28 \text{ г/моль}$. Найдите работу, которую совершит газ при нагревании его от $T_1=298 \text{ К}$ до $T_2=498 \text{ К}$. Атмосферное давление равно $P_0=10^5 \text{ Па}$. Газовая постоянная $R=8,31 \text{ Дж/(моль}\cdot\text{К)}$. Ускорение силы тяжести $g=9,8 \text{ м/с}^2$.

- А) 1 210 Дж В) 1 157 Дж С) 918 Дж **Д) 831 Дж** Е) 728 Дж

10. Температура некоторой массы воды повышается на $\Delta t=1 \text{ }^\circ\text{C}$. На сколько увеличивается энергия одной молекулы воды? Удельная теплоемкость воды $C=4\,200 \text{ Дж/(кг}\cdot\text{К)}$. Молярная масса воды $\mu=18 \text{ г/моль}$. Число Авогадро $N_A=6,02 \cdot 10^{23} \text{ моль}^{-1}$.

- А) $1,26 \cdot 10^{-18} \text{ Дж}$ В) $1,26 \cdot 10^{-19} \text{ Дж}$
С) $1,26 \cdot 10^{-20} \text{ Дж}$ Д) $1,26 \cdot 10^{-21} \text{ Дж}$ **Е) $1,26 \cdot 10^{-22} \text{ Дж}$**

11. Какая работа будет произведена, если к концам проводника с сопротивлением $R = 10 \text{ Ом}$ на время $\tau = 20 \text{ с}$ приложено напряжение $U = 12 \text{ В}$?

- А) 324 Дж В) 168 Дж С) 256 Дж Д) 240 Дж **Е) 288 Дж**

12. В однородном магнитном поле электрон движется перпендикулярно вектору магнитной индукции, второй – по направлению вектора магнитной индукции, третий – неподвижен. На какой из этих электронов со стороны магнитного поля действует сила, отличная от нуля?

- А) на все три электрона В) ни на один из них **С) только на первый**
Д) только на второй Е) только на третий

13. Какой заряд проходит в течение времени t через поперечное сечение проводника, если за этот промежуток времени ток равномерно возрастает от I_1 до I_2 ?

- А) $\frac{I_1 + I_2}{2} t$** В) $\frac{I_2 - I_1}{2} t$ С) $\frac{I_1 - I_2}{2} t$ Д) $(I_1 + I_2)t$ Е) $(I_2 - I_1)t$

14. Два шарика одинакового радиуса и веса подвешены на нитях так, что их поверхности соприкасаются. После сообщения шарикам заряда q они оттолкнулись друг от друга и разошлись на угол α . Найдите вес шариков, если расстояние между центрами шариков R .

$$\begin{array}{lll}
 \text{A)} \frac{q^2}{16\pi \varepsilon_0 R \operatorname{tg} \frac{\alpha}{2}} & \text{B)} \frac{q^2}{16\pi \varepsilon_0 R \operatorname{tg} \alpha} & \text{C)} \frac{q^2}{16\pi \varepsilon_0 R^2 \cos \alpha} \\
 \text{Д)} \frac{q^2}{16\pi \varepsilon_0 R^2 \operatorname{tg} \frac{\alpha}{2}} & \text{E)} \frac{q^2}{16\pi \varepsilon_0 R^2 \sin \alpha} &
 \end{array}$$

15. Допустим, что у вас есть петля диаметром 10 см, состоящая из 10 витков провода, которая лежит своей плоскостью в зазоре большого магнита, создающего поле 1,5 Тл. Чему равна ЭДС в петле, если вы выдергиваете ее из зазора за 0,1 с?

А) 0,3 В В) 0,6 В **С) 1,2 В** Д) 2,4 В Е) 3,6 В

16. Каким образом можно получать радиоактивные изотопы химических элементов из стабильных изотопов?

- А) только путем бомбардировки γ - квантами
- В) только путем бомбардировки α - частицами
- С) из ядер стабильных изотопов нельзя получить ядра радиоактивных изотопов
- Д) только путем бомбардировки протонами
- Е) правильный ответ не указан**

17. Определите угол отклонения лучей красного света с длиной волны $\lambda = 650$ нм в спектре первого порядка, полученном с помощью дифракционной решетки с периодом $d = 1,3$ мкм.

А) 15° **В) 30°** С) 45° Д) 60° Е) 75°

18. Максимальный ток в колебательном контуре $I_0 = 1$ мА, а максимальный заряд на обкладках конденсатора $q_0 = 10$ мкКл. Каков период T свободных колебаний, происходящих в контуре?

А) 6,28 мс **В) 62,8 мс** С) 31,4 мс Д) 3,14 мс Е) 12,56

19. Определите длину волны электромагнитного излучения в модели атома водорода (Резерфорда-Бора) при переходе его с 4-го на 2-й энергетический уровень. Энергия атома водорода в нормальном состоянии E_1 .

$$\begin{array}{lllll}
 \text{A)} \frac{8hc}{E_1} & \text{B)} \frac{2hc}{E_1} & \text{C)} \frac{2hc}{3E_1} & \text{Д)} \frac{4hc}{3E_1} & \text{Е)} \frac{16hc}{3E_1}
 \end{array}$$

20. Расстояния от предмета до линзы и от линзы до изображения одинаковы и равны 0,5 м. Во сколько раз увеличится изображение, если предмет передвинуть на 0,2 м и по направлению к линзе?

А) 6 В) 5 С) 4 Д) 3 Е) 2

Экзаменационное задание по физике 200

1. Самолет совершает “мертвую петлю”. Будет ли отличаться вес летчика в верхней точке петли от силы тяжести?

- А) Будет В) Не будет
С) Будет, если форма “мертвой петли” представляет собой окружность
Д) Не будет, если форма “мертвой петли” представляет собой окружность
Е) Вес тела всегда равен силе тяжести

2. Если при движении тела по окружности модуль его скорости изменяется, будет ли ускорение тела направлено к центру окружности?

- А) Будет В) Не будет С) Будет, если модуль скорости уменьшается
Д) Будет, если модуль скорости увеличивается Е) Верного ответа нет

3. Тело, двигаясь равноускоренно из состояния покоя, за пятую секунду прошло 18 м. Чему равно ускорение тела?

- А) 3,0 м/с² В) 3,5 м/с² С) 4,0 м/с² Д) 4,5 м/с² Е) 5,0 м/с²

4. С каким ускорением стартует ракета массой m , если скорость истечения газов относительно ракеты U , а секундный расход топлива (масса топлива, сгорающего за 1 с) μ ? Ускорение свободного падения g .

- А) $\frac{\mu U}{m}$ В) $\mu U + g$ С) g Д) $\frac{\mu U - mg}{m}$ Е) $\frac{\mu U + mg}{m}$

5. Система состоит из двух последовательно соединенных пружин с коэффициентами жесткости k_1 и k_2 . Найти минимальную работу, которую необходимо совершить, чтобы растянуть эту систему на Δl .

- А) $(k_1 + k_2) \cdot \frac{\Delta l^2}{2}$ В) $\frac{k_1 + k_2}{2} \cdot \frac{\Delta l^2}{2}$ С) $\sqrt{k_1 k_2} \cdot \frac{\Delta l^2}{2}$
Д) $\frac{k_1 k_2}{k_1 + k_2} \cdot \frac{\Delta l^2}{2}$ Е) $\frac{2k_1 k_2}{k_1 + k_2} \cdot \frac{\Delta l^2}{2}$

6. Уравнение Клапейрона-Менделеева устанавливает соотношение между...

- А) микро- и макропараметрами идеального газа
В) микропараметрами идеального газа

С) макропараметрами идеального газа

Д) ни А, ни В, ни С

Е) среди приведенных ответов нет правильного

7. Как изменится частота колебаний пружинного маятника, если его массу уменьшить в $n = 9$ раз?

- А) уменьшится в 3 раза В) увеличится в 3 раза
С) не изменится Д) уменьшится в 81 раз Е) увеличится в 81 раз

8. В две сообщающиеся трубки разного сечения налита ртуть. Затем в более широкую трубку сечением 8 см^2 налита 272 г воды. На сколько выше будет стоять ртуть в узкой трубке? Плотность ртути $13,6 \text{ г/см}^3$, воды 1 г/см^3 .

- А) 4 см В) 3,5 см С) 3 см Д) 2,5 см Е) 2 см

9. Определите массу груза, который на пружине жесткостью $k=250 \text{ Н/м}$ делает $N=20$ колебаний за время $t=16 \text{ с}$.

- А) 2 кг В) 3 кг С) 4 кг Д) 5 кг Е) 6 кг

10. Среднее расстояние между молекулами воды при переходе воды из газообразного состояние в твердое при нормальном давлении уменьшится примерно в ...

- А) 10 раз В) 20 раз С) 100 раз Д) 1 000 раз Е) 10 000 раз

11. Как надо изменить расстояние между точечными положительными зарядами, чтобы при увеличении каждого из зарядов в 4 раза, сила взаимодействия между ними не изменилась?

- А) уменьшить в 16 раз В) увеличить в 16 раз С) увеличить в 2 раза
Д) уменьшить в 4 раза Е) увеличить в 4 раза

12. Найдите электрохимический эквивалент натрия. Молярная масса натрия $\mu=23 \text{ г/моль}$, валентность $n=1$. Постоянная Фарадея $F=9,65 \cdot 10^4 \text{ Кл/моль}$.

- А) 0,20 мг/Кл В) 0,24 мг/Кл С) 0,28 мг/Кл Д) 0,32 мг/Кл Е) 0,36 мг/Кл

13. По двум направляющим параллельным проводникам, расстояние между которыми $l = 15 \text{ см}$, движется с постоянной скоростью $v = 0,6 \text{ м/с}$ перемычка перпендикулярно магнитному полю с индукцией $B = 1 \text{ Тл}$. В замкнутую цепь включен резистор сопротивлением $R = 2 \text{ Ом}$. Определите силу индукционного тока I в цепи.

- А) 45 мА В) 50 мА С) 60 мА Д) 75 мА Е) 80 мА

14. Два одинаковых заряда $q_1=q_2=50$ мкКл находятся на расстоянии $r_1=1$ м друг от друга. Какую работу A надо совершить, чтобы сблизить их до расстояния $r_2=0,5$ м? Электрическая постоянная $\epsilon_0=8,85 \cdot 10^{-12}$ Ф/м.

- А) 25 Дж В) 22,5 Дж С) 20 Дж Д) 17,5 Дж Е) 15 Дж

15. От источника тока необходимо передать потребителю мощность $P_0=4$ кВт. Сопротивление подводящих проводов $R=0,4$ Ом. Какое напряжение должно быть на зажимах источника, чтобы потери мощности в проводах составляли 4 % потребляемой мощности?

- А) 236 В В) 220 В С) 216 В Д) 208 В Е) 196 В

16. На стеклянную пластинку с показателем преломления $n=1,5$ падает луч света. Каков угол падения луча, если угол между отраженным и преломленным лучами равен 90° ?

- А) $50,3^\circ$ В) $53,3^\circ$ С) $56,3^\circ$ Д) $59,3^\circ$ Е) $62,3^\circ$

17. В опыте Эрстеда было обнаружено ...

- А) взаимодействие параллельных проводников с током
В) взаимодействие двух магнитных стрелок
С) отклонение магнитной стрелки при протекании электрического тока по проводу
Д) возникновение тока в замкнутой катушке при опускании в нее магнита
Е) среди приведенных ответов нет правильного

18. Колебательный контур состоит из воздушного конденсатора, площадь пластин которого $S=100$ см² и расстояние между ними $d=3$ мм, и катушки индуктивностью $L=10^{-6}$ Гн. Определите длину волны, на которую резонирует контур. Скорость света $c=3 \cdot 10^8$ м. Электрическая постоянная $\epsilon_0=8,85 \cdot 10^{-12}$ Ф/м.

- А) 2 м В) 4 м С) 6 м Д) 8 м Е) 10 м

19. Предмет находится на расстоянии 18 см от собирающей линзы с фокусным расстоянием 12 см. Определите увеличение изображения.

- А) 3/2 В) 6/5 С) 4/3 Д) 2 Е) 3

20. Какой минимальной кинетической энергией $E_{\text{кин}}$ должен обладать атом водорода, чтобы при неупругом лобовом соударении с другим, покоящимся, атомом водорода один из них оказался способным испустить фотон? До соударения атомы находились в основном состоянии. Энергия ионизации атома водорода 13,6 эВ.

- А) 6,8 эВ В) 10,2 эВ С) 13,6 эВ Д) 20,4 эВ Е) 27,2 эВ

Экзаменационное задание по физике 201

1. Тело брошено с балкона вертикально вверх со скоростью v_0 . Высота балкона над поверхностью Земли H . Укажите зависимость координаты тела от времени в следующей системе отсчета: за тело отсчета возьмите Землю; координатную ось OY направьте вертикально вниз, а начало координат поместите в точку, из которой брошено тело; за начало отсчета времени примите начало движения тела.

$$\begin{array}{ll} \text{A) } y = v_0 t - \frac{gt^2}{2} & \text{B) } y = H + v_0 t - \frac{gt^2}{2} \\ \text{C) } y = H - v_0 t + \frac{gt^2}{2} & \text{D) } y = H - v_0 t - \frac{gt^2}{2} \quad \text{E) } y = -v_0 t + \frac{gt^2}{2} \end{array}$$

2. На тело действуют только две силы $F_1 = 6 \text{ Н}$ и $F_2 = 8 \text{ Н}$. Угол между ними $\alpha = 90^\circ$. Чему равно ускорение тела, если его масса $m = 2 \text{ кг}$?

$$\text{A) } 10 \text{ м/с}^2 \quad \text{B) } 7 \text{ м/с}^2 \quad \text{C) } 3 \text{ м/с}^2 \quad \text{D) } 4 \text{ м/с}^2 \quad \text{E) } 5 \text{ м/с}^2$$

3. Ракета, содержащая заряд пороха массой 200 г , с общей массой (вместе с порохом) 1 кг , поднялась на высоту 500 м . Определите скорость выхода газов, считая, что сгорание пороха происходит мгновенно. Ускорение силы тяжести $9,8 \text{ м/с}^2$.

$$\text{A) } 250 \text{ м/с} \quad \text{B) } 300 \text{ м/с} \quad \text{C) } 350 \text{ м/с} \quad \text{D) } 400 \text{ м/с} \quad \text{E) } 450 \text{ м/с}$$

4. Струя воды сечением $S = 6 \text{ см}^2$ ударяет в стену под углом $\alpha = 60^\circ$ к нормали и упруго отскакивает от нее (без потери скорости). Найдите силу F , действующую на стенку, если известно, что скорость течения воды в струе $v = 12 \text{ м/с}$. Плотность воды $\rho = 1 \text{ г/см}^3$.

$$\text{A) } 74,2 \text{ Н} \quad \text{B) } 76,8 \text{ Н} \quad \text{C) } 78,2 \text{ Н} \quad \text{D) } 81,6 \text{ Н} \quad \text{E) } 86,4 \text{ Н}$$

5. Тело, свободно падающее с вершины башни, пролетело расстояние 4 м , когда второе тело начало падать из точки, расположенной на расстоянии 12 м ниже вершины башни. Определите высоту башни, если известно, что оба тела достигают поверхности Земли одновременно. Ускорение силы тяжести $g = 10 \text{ м/с}^2$.

$$\text{A) } 28 \text{ м} \quad \text{B) } 24 \text{ м} \quad \text{C) } 20 \text{ м} \quad \text{D) } 16 \text{ м} \quad \text{E) } 12 \text{ м}$$

6. Летней ночью на траве появляется роса. Это объясняется тем что ...

A) снижение температуры воздуха при неизменной концентрации паров приводит к их конденсации

B) лунный свет инициирует концентрацию молекул воды

С) согласно суточному циклу, растения ночью выделяют избыток влаги в виде капелек воды

Д) ночью растения выделяют водород, который на поверхности травы реагирует с кислородом воздуха, образуя воду

Е) среди приведенных ответов нет правильного

7. На двух пружинах подвешены грузы массами $m_1 = 100$ г и $m_2 = 50$ г, соответственно. При этом пружины удлиняются на одинаковую величину. Определите отношение периодов колебаний этих систем. Ускорение свободного падения $g = 9,8$ м/с².

- А) 2 В) 1/2 С) $\sqrt{2}$ Д) $\frac{1}{\sqrt{2}}$ Е) 1

8. Какую примерно толщину имел бы слой жидкого воздуха на земной поверхности при охлаждении Земли и конденсации всего воздуха?

- А) 10 м В) 1 000 м С) 400 м Д) 0,1 м Е) 4 м

9. Двухатомный идеальный газ ($\nu=2$ моль) нагревают при постоянном объеме. Определите количество теплоты, которое необходимо сообщить газу, чтобы увеличить его давление в $n=3$ раза. Начальная температура $T_1=289$ К. Газовая постоянная $R=8,31$ Дж/(моль·К).

- А) 16 кДж В) 20 кДж С) 24 кДж Д) 28 кДж Е) 32 кДж

10. Математический маятник, отведенный на угол α_0 от вертикали, проходит положение равновесия со скоростью v . Считая колебания гармоническими, найдите частоту собственных колебаний маятника.

- А) $\omega = \frac{g\alpha_0}{v}$ В) $\omega = \frac{2g\alpha_0}{v}$ С) $\omega = \frac{g\alpha_0}{2v}$ Д) $\omega = \frac{v}{2g\alpha_0}$ Е) $\omega = \frac{2v}{g\alpha_0}$

11. Чему равна индуктивность соленоида, если при протекании по виткам соленоида тока силой 5 А через него проходит магнитный поток 0,5 Вб?

- А) 10 мГн В) 100 мГн С) 1 000 мГн Д) 250 мГн Е) 25 мГн

12. Какое максимальное напряжение можно приложить к полуваттному 22-Омному резистору при соблюдении правил техники безопасности?

- А) 28 В В) 2,6 В С) 3,3 В Д) 5,0 В Е) 11 В

13. Электрон ($m=9,1 \cdot 10^{-31}$ кг, $q=-e=-1,6 \cdot 10^{-19}$ Кл), двигавшийся со скоростью $v=5 \cdot 10^6$ м/с, влетает в параллельное его движению электрическое поле напря-

женностью $E=1$ кВ/м. Сколько времени электрону потребуется для движения в этом поле до момента остановки?

- А) $1,28 \cdot 10^{-6}$ с В) $8,65 \cdot 10^{-6}$ с С) $1,73 \cdot 10^{-7}$ с Д) $7,16 \cdot 10^{-7}$ с Е) $2,84 \cdot 10^{-8}$ с

14. В однородном магнитном поле с индукцией $B = 1$ Тл находится квадратная рамка со стороной $a = 10$ см, по которой течет ток $I = 4$ А. Плоскость рамки перпендикулярна линиям магнитной индукции. Определите работу A , которую необходимо затратить для поворота рамки относительно оси, проходящей через середину ее противоположных сторон на 90° .

- А) $16 \cdot 10^{-2}$ Дж В) $2 \cdot 10^{-2}$ Дж С) $8 \cdot 10^{-2}$ Дж Д) $4 \cdot 10^{-2}$ Дж Е) 0

15. Определите ЭДС источника тока, если известно, что при увеличении внешнего сопротивления в $n=3$ раза разность потенциалов на его зажимах с $U_1=3$ В увеличивается на $\eta=20\%$.

- А) 7 В В) 5 В С) 4 В Д) 8 В Е) 6 В

16. На какой максимальный угол может отклониться луч света, падающий параллельно оптической оси на линзу с фокусным расстоянием $F=50$ см и диаметром $d=10$ см?

- А) 0,1 рад В) 0,25 рад С) 0,6 рад Д) 0,83 рад Е) 1,47 рад

17. В колебательном контуре в начальный момент времени напряжение на конденсаторе максимально. Через какую долю периода T электромагнитных колебаний напряжение на конденсаторе станет равным нулю?

- А) T В) $T/2$ С) $T/4$ Д) $T/8$ Е) $T/3$

18. Частица движется со скоростью $v = 0,8c$ (c – скорость света). Определите отношение массы релятивистской частицы к ее массе покоя.

- А) 1,67 В) 1,71 С) 1,75 Д) 1,79 Е) 1,83

19. Найдите абсолютный показатель преломления среды, в которой свет с энергией фотона $E = 3 \cdot 10^{-19}$ Дж имеет длину волны $\lambda = 0,44$ мкм. Постоянная Планка $h = 6,62 \cdot 10^{-34}$ Дж·с. Скорость света в вакууме $c = 3 \cdot 10^8$ м/с.

- А) 1,4 В) 1,45 С) 1,5 Д) 1,55 Е) 1,6

20. За время t_1 начальное количество некоторого радиоактивного изотопа уменьшилось в $k_1=3$ раза. Во сколько раз k_2 оно уменьшится за время $t_2=2t_1$?

- А) $k_2 = 2^3$ В) $k_2 = 3^2$ С) $k_2 = \sqrt{2} \cdot 3$ Д) $k_2 = 3\sqrt{3}$ Е) $k_2 = 6$

Экзаменационное задание по физике 202

1. Предельная скорость падения человеческого тела в воздухе около 55 м/с. С какой высоты должно падать тело в вакууме, чтобы достичь такой скорости? Ускорение силы тяжести $9,8 \text{ м/с}^2$.

- A) 137 м B) 154 м C) 163 м D) 178 м E) 186 м

2. Какого наименьшего радиуса поворот может сделать автомобиль, движущийся со скоростью $v = 72 \text{ км/ч}$ при коэффициенте трения скольжения колес о почву $\mu = 0,3$? Ускорение силы тяжести $g = 9,8 \text{ м/с}^2$.

- A) 96 м B) 106 м C) 116 м D) 126 м E) 136 м

3. Самолет летит горизонтально со скоростью 360 км/ч на высоте 490 м. Когда он пролетает над точкой А, с него сбрасывают пакет. На каком расстоянии от точки А пакет упадет на землю? Сопротивлением воздуха пренебречь. Ускорение свободного падения равно $9,8 \text{ м/с}^2$.

- A) 1,2 км B) 1 км C) 0,9 км D) 0,8 км E) 0,75 км

4. Груз какого веса может быть подвешен на стальном тросе диаметром 3 см при запасе прочности равном 10, если предел прочности стали 700 МПа. Запас прочности показывает, во сколько раз предельно допустимое механическое напряжение в изделии при его эксплуатации меньше предела прочности материала, из которого изготовлено изделие.

- A) $5 \cdot 10^3 \text{ Н}$ B) $5 \cdot 10^4 \text{ Н}$ C) $5 \cdot 10^5 \text{ Н}$ D) $5 \cdot 10^6 \text{ Н}$ E) $5 \cdot 10^7 \text{ Н}$

5. Два груза массами $m_1 = 300 \text{ г}$ и $m_2 = 200 \text{ г}$ соединены нитью, переброшенной через неподвижный блок, и расположены на высоте $h = 1 \text{ м}$. В начальный момент грузы покоятся, затем их отпускают. Какое количество теплоты выделится при ударе груза о стол при абсолютно неупругом ударе о стол. Ускорение свободного падения $g = 10 \text{ м/с}^2$.

- A) 0,5 Дж B) 0,6 Дж C) 0,4 Дж D) 0,8 Дж E) 0,9 Дж

6. Куб, плотность которого всюду одинакова, весит 100 Н. Какую горизонтальную силу нужно приложить к верхней точке куба, чтобы опрокинуть его?

- A) 200 Н B) 100 Н C) 75 Н D) 70,7 Н E) 50 Н

7. Какова архимедова сила, действующая со стороны атмосферного воздуха на человека объемом 50 дм^3 ? Плотность воздуха $1,3 \text{ кг/м}^3$. Ускорение силы тяжести 10 м/с^2 .

- А) 650 Н В) 65 Н С) 6,5 Н **Д) 0,65 Н** Е) 0,065 Н

8. Расстояние между второй и шестой пучностями стоячей волны 20 см. Определите длину стоячей волны.

- А) 20 см **В) 10 см** С) 5 см Д) 2,5 см Е) 40 см

9. 10 молей одноатомного идеального газа нагрели на $50 \text{ }^\circ\text{C}$. Процесс изобарический. Чему равно изменение внутренней энергии газа? Универсальная газовая постоянная $8,31 \text{ Дж/(моль}\cdot\text{К)}$.

- А) 10,4 кДж В) 5,4 кДж С) 2,7 кДж Д) 4,2 кДж **Е) 6,2 кДж**

10. Трубка длиной $l=1,1 \text{ м}$, герметично закрытая с одного конца, опускается в воду открытым концом и плавает в вертикальном положении, что обеспечивается незначительными внешними боковыми усилиями. Трубку притопили, опустив ее закрытый конец до поверхности воды снаружи, и удерживают в новом вертикальном положении. Найдите высоту слоя воды, находящейся в трубке. Атмосферное давление примите равным давлению, создаваемому слоем воды высотой $h_0=10 \text{ м}$. Давлением насыщенного пара воды при температуре опыта пренебрегайте.

- А) 0,05 м В) 0,15 м **С) 0,1 м** Д) 0,25 м Е) 0,2 м

11. ЭДС генератора постоянного тока $E=120 \text{ В}$, внутреннее сопротивление $r=0,5 \text{ Ом}$. Какой ток течет в цепи, если напряжение на зажимах генератора $U=115 \text{ В}$?

- А) 240 А В) 230 А С) 20 А **Д) 10 А** Е) 5 А

12. Какой магнитный поток пронизывал каждый виток катушки, имеющей n витков, если при равномерном исчезновении магнитного поля за время τ в катушке возникает ЭДС индукции E .

- А) $\frac{\tau}{nE}$ В) $\frac{n\tau}{E}$ С) $\frac{nE}{\tau}$ Д) $\frac{E}{n\tau}$ **Е) $\frac{E\tau}{n}$**

13. Модуль силы, действующей на отрицательный заряд $-q$ со стороны двух положительных зарядов q , расположенных в вершинах равностороннего со стороной a треугольника, равен:

A) $\frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{2q^2}{a^2}$ B) $\frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{q^2}{a^2}$ C) $\frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{q^2}{2a^2}$ **Д) $\frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{\sqrt{3}q^2}{a^2}$** E) 0

14. Как изменяется радиус траектории движения заряженной частицы в однородном магнитном поле перпендикулярно вектору индукции этого поля при увеличении энергии частицы в 4 раза?

- А) увеличивается в 2 раза** B) увеличивается в 4 раза C) не изменяется
 Д) уменьшается в 2 раза E) уменьшается в 4 раза

15. К сети напряжением 120 В присоединяются два сопротивления. При их последовательном соединении ток равен 3 А, а при параллельном – суммарный ток равен 16 А. Определите величину этих сопротивлений.

- A) 15 Ом и 45 Ом B) 20 Ом и 40 Ом C) 16 Ом и 24 Ом
Д) 10 Ом и 30 Ом E) 18 Ом и 32 Ом

16. Какая доля радиоактивных ядер некоторого элемента распадается за время, равное половине периода полураспада?

- A) 0,5 B) 0,71 C) 0,37 D) 0,25 **E) 0,29**

17. Какой изотоп образуется из ${}_3\text{Li}^8$ после одного β^- - распада и одного α - распада?

- А) α - частица** B) протон C) нейтрон Д) электрон E) позитрон

18. Резонанс в колебательном контуре, содержащем конденсатор емкости $C_0 = 1$ мкФ, наступает при частоте колебаний $\nu_1 = 400$ Гц. Когда параллельно конденсатору C_0 подключается конденсатор емкости C , резонансная частота становится равной $\nu_2 = 100$ Гц. Найдите емкость конденсатора C .

- A) 1 мкФ B) 3 мкФ C) 7 мкФ D) 9 мкФ **E) 15 мкФ**

19. Предмет располагается между фокусом и двойным фокусом собирающей линзы. Какое изображение будет?

- A) действительное, уменьшенное
 B) мнимое, уменьшенное **С) действительное, увеличенное**
 Д) мнимое, увеличенное E) изображения не будет

20. Два плоских зеркала образуют двугранный угол. На одно из зеркал под некоторым углом падает световой луч, лежащий в плоскости, перпендикулярной к ребру двугранного угла. После однократного отражения от каждого из зеркал этот луч пересекает падающий луч под углом α . Определите величину двугранного угла.

- А) 2α В) $\frac{3}{2}\alpha$ С) α **Д) $\frac{\alpha}{2}$** Е) $\frac{\alpha}{3}$

Экзаменационное задание по физике 203

1. При отходе от станции ускорение поезда составляет 1 м/с^2 . Какой путь пройдет поезд при движении с таким ускорением за 10 с после начала движения?

- А) 20 м В) 40 м **С) 50 м** Д) 60 м Е) 80 м

2. Какая сила тяги нужна для ускорения за 5 с движущейся по направляющим ракеты массы 30 кг из состояния покоя до скорости 30 м/с ?

- А) 900 Н В) 450 Н С) 300 Н **Д) 180 Н** Е) 120 Н

3. Самолет, летящий со скоростью $v=360 \text{ км/ч}$, описывает мертвую петлю (петлю Нестерова) радиусом $R=360 \text{ м}$. Определите силу, прижимающую летчика массой 80 кг к сиденью в нижней точке этой петли. Ускорение силы тяжести $g=9,8 \text{ м/с}^2$.

- А) 3 кН** В) $3,1 \text{ кН}$ С) $3,2 \text{ кН}$ Д) $3,3 \text{ кН}$ Е) $3,4 \text{ кН}$

4. Снаряд, вылетевший из орудия под углом к горизонту, находился в полете 12 с . Какой наибольшей высоты достиг снаряд? Соппротивлением воздуха пренебрегайте. Ускорение свободного падения 10 м/с^2 .

- А) 120 м В) 150 м С) 360 м Д) 240 м **Е) 180 м**

5. Тело массой m , движущееся со скоростью v , налетает на покоящееся тело и после упругого столкновения отскакивает от него под углом 90° к первоначальному направлению движения со скоростью $2v/3$. Определите массу второго тела.

- А) $\frac{3m}{5}$ В) $\frac{7m}{5}$ С) $\frac{11m}{5}$ **Д) $\frac{13m}{5}$** Е) $\frac{17m}{5}$

6. Как изменится модуль ускорения груза, колеблющегося на пружине, если смещение увеличится в 4 раза?

- А) увеличится в 4 раза** В) увеличится в 2 раза С) уменьшится в 2 раза
Д) уменьшится в 4 раза Е) не изменится

7. Период колебаний математического маятника может быть значительно уменьшен путем:

- А) увеличения массы груза маятника
В) увеличения объема груза маятника
С) уменьшения амплитуды колебаний маятника

Д) уменьшения длины маятника

Е) уменьшения атмосферного давления на груз

8. В боковой поверхности цилиндрического сосуда, стоящего на горизонтальной поверхности, имеется отверстие, поперечное сечение которого значительно меньше поперечного сечения самого сосуда. Отверстие расположено на расстоянии $h_1 = 49$ см от уровня воды в сосуде, который поддерживается постоянным, и на расстоянии $h_2 = 25$ см от дна сосуда. Пренебрегая вязкостью воды, определите расстояние по горизонтали отверстия до места, куда попадает струя воды.

А) 80 см В) 70 см С) 60 см Д) 50 см Е) 40 см

9. Газ занимает объем $V_1 = 0,008$ м³ при температуре $T_1 = 300$ К. Определите массу газа, если после изобарического нагревания его до $T_2 = 900$ К его плотность равна $\rho_2 = 0,6$ кг/м³.

А) 18 г В) 21,6 г С) 19,6 г Д) 14,4 г Е) 12 г

10. В теплоизолированном герметичном сосуде находится $\nu = 2$ моль одноатомного идеального газа при температуре $T = 300$ К и нормальном атмосферном давлении P_0 . Найдите давление газа после включения на время $t = 3$ мин небольшого электронагревателя мощностью $N = 16,6$ Вт, помещенного в сосуд. Универсальная газовая постоянная $R = 8,31$ Дж/(моль·К).

А) $1,5 P_0$ В) $1,4 P_0$ С) $1,3 P_0$ Д) $1,2 P_0$ Е) $1,1 P_0$

11. Длинный прямой магнит медленно вводится северным полюсом в короткий соленоид, соединенный с гальванометром. Магнит держат неподвижно в течение нескольких секунд северным его полюсом в середине соленоида и затем быстро вынимают. Максимальное отклонение стрелки гальванометра наблюдалось, когда магнит:

А) двигался по направлению к соленоиду
В) двигался внутрь соленоида С) находился в покое внутри соленоида
Д) двигался из соленоида Е) двигался прочь от соленоида

12. Если элемент с ЭДС 12 В и внутренним сопротивлением 2 Ом замкнуть на сопротивление 10 Ом, то мощность, выделяемая во внешней цепи, будет равна:

А) 10 Вт В) 8 Вт С) 6 Вт Д) 12 Вт Е) 24 Вт

13. Два шарика одинакового радиуса и веса подвешены на шелковых нитях так, что их поверхности соприкасаются. После сообщения шарикам заряда $2q$ они оттолкнулись друг от друга и разошлись на угол α . Найти вес шариков,

если расстояние между центрами шариков R . Электрическая постоянная равна ϵ_0 .

$$\begin{array}{lll}
 \text{A)} \frac{q^2}{4\pi\epsilon_0 R^2 \sin^2 \frac{\alpha}{2}} & \text{B)} \frac{q^2}{4\pi\epsilon_0 R^2 \operatorname{tg}^2 \frac{\alpha}{2}} & \text{C)} \frac{q^2}{4\pi\epsilon_0 R^2 \sin \frac{\alpha}{2}} \\
 \text{D)} \frac{q^2}{4\pi\epsilon_0 R^2 \operatorname{tg} \frac{\alpha}{2}} & \text{E)} \frac{q^2}{4\pi\epsilon_0 R^2 \sin \alpha} &
 \end{array}$$

14. Чему равна индуктивность L катушки, если за время $\tau=0,5$ с ток в цепи изменился от $I_1=20$ А до $I_2=5$ А, а ЭДС индукции на концах катушки была равна $E=24$ В?

А) 0,6 Гн **В) 0,8 Гн** С) 0,9 Гн Д) 0,5 Гн Е) 0,7 Гн

15. В медном проводнике длиной $l=2$ м и площадью сечения $S=0,4$ мм² течет ток. При этом ежесекундно выделяется теплота $Q=0,35$ Дж. Сколько электронов проходит за 1 секунду через поперечное сечение этого проводника? Удельное сопротивление меди равно $\rho=1,7 \cdot 10^{-8}$ Ом·м. Элементарный заряд $e=1,6 \cdot 10^{-19}$ Кл.

$$\begin{array}{ll}
 \text{A)} 5,27 \cdot 10^{19} \text{c}^{-1} & \text{B)} 4,27 \cdot 10^{19} \text{c}^{-1} \\
 \text{C)} 3,27 \cdot 10^{19} \text{c}^{-1} & \text{D)} 2,27 \cdot 10^{19} \text{c}^{-1} \\
 & \text{E)} 1,27 \cdot 10^{19} \text{c}^{-1}
 \end{array}$$

16. Замкнутый контур в виде рамки с площадью $S=60$ см² равномерно вращается с частотой $\nu=20$ с⁻¹ в однородном магнитном поле с индукцией $B=20$ мТл. Ось вращения и направление поля взаимно перпендикулярны. Определите действующее значение E ЭДС в контуре.

А) 9,7 мВ **В) 10,7 мВ** С) 11,7 мВ Д) 12,7 мВ Е) 13,7 мВ

17. Сила тока в колебательном контуре, содержащем катушку индуктивностью $L = 0,1$ Гн и конденсатор, со временем изменяется согласно уравнению $I = 0,1 \sin 200\pi t$, А. Определите период колебаний.

А) 10 мс В) 20 мс С) 25 мс Д) 50 мс Е) 100 мс

18. На горизонтальном дне водоема глубиной $h=1,2$ м лежит плоское зеркало. На каком расстоянии l от места вхождения луча в воду он снова выйдет на поверхность воды после отражения от зеркала? Угол падения луча в воду $\alpha = 30^\circ$, показатель преломления воды $n=1,33$.

А) 0,5 м В) 0,6 м С) 0,8 м Д) 0,9 м **Е) 1 м**

19. Если при дифракции монохроматического света на дифракционной решетке с периодом d максимум первого порядка на экране, отстоящем от решетки на расстоянии L , отстоит от центрального на расстоянии X , то длина волны равна:

А) $\frac{d\sqrt{L^2 + X^2}}{X}$ В) $\frac{Xd}{L}$ С) $\frac{d\sqrt{L^2 + X^2}}{L}$ Д) $\frac{Ld}{\sqrt{L^2 + X^2}}$ Е) $\frac{Xd}{\sqrt{L^2 + X^2}}$

20. Радиоактивный натрий ${}_{11}\text{Na}^{24}$ распадается, выбрасывая β -частицы. Период полураспада натрия 14,8 ч. Вычислите количество атомов, распавшихся в 1 мг данного радиоактивного препарата за 10 ч. Число Авогадро равно $N_A = 6,02 \cdot 10^{23}$ моль $^{-1}$.

А) $10,4 \cdot 10^{18}$ В) $9,4 \cdot 10^{18}$ С) $8,4 \cdot 10^{18}$ Д) $7,4 \cdot 10^{18}$ Е) $6,4 \cdot 10^{18}$

Экзаменационное задание по физике 204

1. При подходе к светофору скорость автомобиля уменьшилась от $v_1 = 43,2$ км/ч до $v_2 = 28,8$ км/ч за время $\tau = 8$ с. Определите длину тормозного пути.

А) 40 м В) 60 м С) 80 м Д) 100 м Е) 120 м

2. Самолет описывает “мертвую петлю” в вертикальной плоскости. Определите наименьшую скорость самолета v_{\min} , при которой летчик в верхней части петли не отрывался бы от кресла. Радиус петли $R = 160$ м. Ускорение силы тяжести $g = 10$ м/с 2 .

А) 20 м/с В) 30 м/с С) 40 м/с Д) 50 м/с Е) 60 м/с

3. Тело массой m , падая без начальной скорости с высоты h , приобрело вблизи поверхности земли скорость v . Найдите силу сопротивления воздуха, считая ее постоянной. Ускорение силы тяжести g .

А) $m \left(\frac{v^2}{2h} - g \right)$ В) $m \left(g - \frac{v^2}{2h} \right)$ С) $m \left(g + \frac{v^2}{2h} \right)$
 Д) $m \left(g - \frac{2h}{v^2} \right)$ Е) $m \left(g + \frac{2h}{v^2} \right)$

4. На тело А у поверхности Земли действует сила тяжести $F_0 = 4$ Н. Какая сила тяжести F будет действовать на это тело на поверхности планеты, у которой масса в 2 раза меньше массы Земли и радиус в 2 раза меньше земного?

А) 2 Н В) 32 Н С) 8 Н Д) 4 Н Е) 16 Н

5. С некоторой высоты свободно падает тело. Через 3 секунды с той же высоты свободно падает второе тело. Определите, через сколько времени утроится расстояние, разделявшее тела до начала падения второго из них.

- А) 9 с В) 4 с **С) 3 с** Д) 2 с Е) 1 с

6. Чему равна разность фаз точек волны, отстоящих друг от друга на 50 см, если волна распространяется со скоростью 6 м/с при частоте 3 Гц?

- А) $\frac{2}{3}\pi$ В) $\frac{\pi}{3}$ С) $\frac{\pi}{6}$ Д) $\frac{\pi}{4}$ **Е) $\frac{\pi}{2}$**

7. Звуковые волны из воздуха распространились в воду. Длина волны звука в воздухе $\lambda_1 = 1$ м. Какова длина волны звука в воде? Скорость звука в воде $v_2 = 1,36 \cdot 10^3$ м/с, в воздухе $v_1 = 0,34 \cdot 10^3$ м/с.

- А) 0,4 м В) 0,2 м С) 1 м **Д) 4 м** Е) 2 м

8. Какую силу давления испытывает боковая стенка прямоугольного бака, до краев наполненного водой? Высота стенки бака $h = 0,5$ м, ширина $b = 0,15$ м. Плотность воды $\rho = 1\,000$ кг/м³. Ускорение свободного падения $g = 9,8$ м/с².

- А) 154 Н В) 164 Н С) 174 Н **Д) 184 Н** Е) 194 Н

9. С какой высоты упал свинцовый шар, если при падении изменение его температуры составило $\Delta T = 1,5$ °С? Удар абсолютно неупругий. На нагревание пошло $\eta = 0,4$ начальной энергии шара. Удельная теплоемкость свинца равна $C = 126$ Дж/(кг·К). Ускорение свободного падения $g = 9,8$ м/с².

- А) 41,3 м В) 44,6 м **С) 48,2 м** Д) 50,9 м Е) 52,5 м

10. В цилиндре под поршнем площадью $S=100$ см² находится 1 моль азота при температуре $T_1=273$ К. Цилиндр нагревается до температуры $T_2=373$ К. На какую высоту Δh поднимется поршень массой $M=100$ кг? Атмосферное давление $P_0=10^5$ Па. Газовая постоянная $R=8,31$ Дж/(моль·К). Ускорение силы тяжести $g=9,8$ м/с².

- А) 2 см В) 12 см С) 22 см Д) 32 см **Е) 42 см**

11. Если заряженная частица, заряд которой q , движется в однородном магнитном поле с индукцией B по окружности радиуса R , то модуль импульса частицы равен:

- А) $\frac{B}{qR}$ В) $\frac{qB}{R}$ **С) qBR** Д) $\frac{qR}{B}$ Е) $\frac{R}{qB}$

12. На элементе указана ЭДС 1,5 В. Это значит, что этот элемент рассчитан на 1,5:

- А) ампера тока В) кулона заряда С) джоуля энергии
Д) джоуля энергии на ампер выработанного тока
Е) джоулей энергии на кулон выработанного заряда

13. Разность потенциалов между точками, лежащими на одной силовой линии на расстоянии $\Delta r = 3$ см друг от друга, равна $\Delta \phi = 12$ В. Найдите напряженность E электрического поля, если известно, что поле однородно.

- А) 100 Н/Кл В) 200 Н/Кл С) 300 Н/Кл Д) 400 Н/Кл Е) 500 Н/Кл

14. Два сопротивления $R_1 = 3R_0$ и $R_2 = 2R_0$ подключены параллельно к источнику постоянного напряжения. На каком из сопротивлений выделяется большая мощность и во сколько раз?

- А) на втором, в 1,5 раза В) на первом в 1,5 раза С) одинаковая мощность
Д) на первом, в 3 раза Е) на втором в 2 раза

15. Циклотрон предназначен для ускорения протонов до энергии 5 МэВ. Определите наибольший радиус орбиты, по которой движется протон, если индукция магнитного поля 1 Тл. Масса протона $1,67 \cdot 10^{-27}$ кг. Элементарный заряд $e = 1,6 \cdot 10^{-19}$ Кл.

- А) 35,6 см В) 32,3 см С) 30,7 см Д) 26,6 см Е) 23,4 см

16. Мощность излучения Солнца $3,8 \cdot 10^{23}$ кВт. Вычислите уменьшение массы Солнца за 24 часа за счет этого излучения. Скорость света $3 \cdot 10^8$ м/с.

- А) $2,85 \cdot 10^{11}$ кг В) $3,05 \cdot 10^{11}$ кг С) $3,25 \cdot 10^{11}$ кг Д) $3,45 \cdot 10^{11}$ кг Е) $3,65 \cdot 10^{11}$ кг

17. Из каких частиц состоит дейтон?

- А) не имеет составных частей В) из протона, электрона и нейтрино
С) из пи-мезонов Д) из протона и нейтрона
Е) из протона, позитрона и нейтрино

18. В сеть переменного тока с эффективным напряжением $U=127$ В последовательно включены резистор с сопротивлением $R=100$ Ом и конденсатор с емкостью $C=40$ мкФ. Найдите амплитуду тока в цепи. Частота тока $\nu=50$ Гц.

- А) 1,3 А В) 1,4 А С) 1,5 А Д) 1,6 А Е) 1,7 А

19. Плосковыпуклая линза радиусом кривизны 4 м выпуклой стороной лежит на стеклянной пластинке. Определите длину волны падающего монохрома-

тического света, если радиус пятого светлого кольца Ньютона в отраженном свете 3 мм.

- А) 0,45 мкм В) 0,55 мкм С) 0,6 мкм Д) 0,65 мкм **Е) 0,5 мкм**

20. Предмет находится на расстоянии L от экрана. Между ними расположена собирающая линза с фокусным расстоянием F . Перемещением линзы можно получить на экране как увеличенное, так и уменьшенное изображение предмета. Найдите отношение размеров этих изображений.

- А) $\frac{L + \sqrt{L(4L - F)}}{L - \sqrt{L(4L - F)}}$ В) $\frac{L + \sqrt{L(2L - F)}}{L - \sqrt{L(2L - F)}}$ С) $\frac{L + \sqrt{L(L - F)}}{L - \sqrt{L(L - F)}}$
Д) $\frac{L + \sqrt{L(L - 2F)}}{L - \sqrt{L(L - 2F)}}$ **Е) $\frac{L + \sqrt{L(L - 4F)}}{L - \sqrt{L(L - 4F)}}$**

Экзаменационное задание по физике 205

1. Шарик массой 500 г, укрепленный на конце легкого стержня длиной 1 м, равномерно вращается в вертикальной плоскости с угловой скоростью 2 рад/с. С какой силой действует шарик на стержень в нижней точке траектории? Ускорение силы тяжести 10 м/с^2 .

- А) 7 Н** В) 10 Н С) 5 Н Д) 12 Н Е) 4 Н

2. Движение тела вдоль оси x описывается уравнением $x = 2 + 3t + t^2, \text{ м}$. Определите среднюю скорость его движения за третью секунду.

- А) 4 м/с В) 10 м/с **С) 8 м/с** Д) 6 м/с Е) 4 м/с

3. Цилиндр радиусом $R=20 \text{ см}$ вращается вокруг своей оси с частотой $n=20 \text{ мин}^{-1}$. Вдоль образующей цилиндра движется тело с постоянной скоростью $v=30 \text{ см/с}$ относительно поверхности цилиндра. Определите полную скорость этого тела.

- А) 81,5 см/с В) 71,5 см/с С) 61,5 см/с **Д) 51,5 см/с** Е) 41,5 см/с

4. Найдите мощность P , развиваемую порохвыми газами при выстреле из винтовки, если длина ствола $l = 1 \text{ м}$, масса пули $m = 10 \text{ г}$, а скорость пули при вылете $v = 400 \text{ м/с}$. Массой газов, сопротивлением движению пули и отдачей винтовки пренебрегайте. Считайте силу давления газов постоянной в течение всего времени движения пули в стволе.

- А) 130 кВт В) 140 кВт С) 150 кВт **Д) 160 кВт** Е) 170 кВт

5. Найдите плотность планеты, у которой на экваторе пружинные весы показывают вес тела на 10 % меньше, чем на полюсе. Сутки на планете составляют $T=24$ ч. Гравитационная постоянная $G = 6,67 \cdot 10^{-11} \text{ Н} \cdot \text{м}^2/\text{кг}^2$.

- A) 189 кг/м³ B) 162 кг/м³ C) 135 кг/м³ D) 127 кг/м³ E) 113 кг/м³

6. Если волна распространяется со скоростью 2,4 м/с при частоте, равной 3 Гц, то чему равна разность фаз двух точек волны, отстоящих друг от друга на 20 см?

- A) $\frac{\pi}{2}$ B) $\frac{\pi}{3}$ C) $\frac{\pi}{4}$ D) $\frac{\pi}{5}$ E) $\frac{\pi}{6}$

7. Тело массой $m = 1$ кг совершает колебания вдоль оси ОХ. Его координата изменяется по закону $x = 2\sin 3t$ (м). По какому закону изменяется кинетическая энергия колеблющегося тела?

- A) $6 \cdot \cos^2 3t$ B) $6 \cdot \sin^2 3t$ C) $2 \cdot \sin 3t$ D) $18 \cdot \cos^2 3t$ E) $18 \cdot \sin^2 3t$

8. Какой максимальной подъемной силой обладает плот, сделанный из 10 бревен объемом по 0,6 м³ каждое, если плотность дерева 700 кг/м³? Плотность воды 1 г/см³. Ускорение силы тяжести $g = 10 \text{ м/с}^2$.

- A) 18 кН B) 35 кН C) 21 кН D) 9 кН E) 42 кН

9. В сосуд с водой, объем которого $V_1=0,25$ л, а температура $t_1=20$ °С, поместили $m_2=50$ г расплавленного свинца при температуре $t_2=400$ °С. Какая температура установится в результате теплообмена? Плотность воды $\rho_1=10^3$ кг/м³, ее удельная теплоемкость равна $C_1=4,2$ кДж/(кг·К). Температура плавления свинца $t_{пл}=327$ °С, его удельная теплота плавления $\lambda=22,6$ кДж/кг, удельные теплоемкости расплавленного и твердого свинца одинаковы и равны $C_2=130$ Дж/(кг·К). Потерями тепла пренебрегайте.

- A) 38,4 °С B) 33,4 °С C) 43,4 °С D) 23,4 °С E) 28,4 °С

10. Определите плотность смеси газа массы m_1 молярной массы μ_1 и газа массы m_2 молярной массы μ_2 при температуре T и давлении P . Газовая постоянная равна R .

- A) $\frac{p(m_1 + m_2)\mu_1\mu_2}{RT(m_2\mu_1 - m_1\mu_2)}$ B) $\frac{p(m_1\mu_2 - m_2\mu_1)}{RT(m_1 + m_2)}$
 C) $\frac{p(m_1\mu_2 + m_2\mu_1)}{RT(m_1 + m_2)}$ D) $\frac{p(m_1 + m_2)}{RT(\mu_1 + \mu_2)}$ E) $\frac{p(m_1 + m_2)\mu_1\mu_2}{RT(m_1\mu_2 + m_2\mu_1)}$

11. До какого потенциала ϕ можно зарядить находящийся в воздухе металлический шар радиуса $R = 3$ см, если напряженность электрического поля, при которой происходит пробой в воздухе, $E = 3$ МВ/м?

- А) 30 кВ В) 40 кВ С) 50 кВ Д) 60 кВ **Е) 90 кВ**

12. Три источника одинаковой ЭДС E с внутренним сопротивлением r каждый включены последовательно и замкнуты на сопротивление R . Найдите силу тока I в замкнутой цепи.

- А) $\frac{E}{R + 3r}$ В) $\frac{3E}{R + r}$ С) $\frac{E}{R + \frac{1}{3}r}$ **Д) $\frac{3E}{R + 3r}$** Е) $\frac{\frac{1}{3}E}{R + 3r}$

13. Время, которое потребуется электрону, влетевшему со скоростью v в однородное электрическое поле с напряженностью E параллельно силовым линиям, до полной остановки, равно (масса электрона m , заряд $-e$)

- А) $\frac{mv^2}{2eE}$ В) $\frac{2mv}{eE}$ **С) $\frac{mv}{eE}$** Д) $\frac{2mv}{eE^2}$ Е) $\frac{mv^2}{eE}$

14. Трансформатор с КПД 80 % дает выход 10 В и 4 А. Какова его потребляемая мощность?

- А) 25 Вт В) 32 Вт С) 40 Вт **Д) 50 Вт** Е) 200 Вт

15. Аккумулятор с внутренним сопротивлением $r=0,08$ Ом при токе $I_1=4$ А отдает во внешнюю цепь мощность $P_1=8$ Вт. Какую мощность P_2 отдаст он во внешнюю цепь при токе $I_2=6$ А?

- А) 16 Вт В) 12 Вт С) 8 Вт Д) 10 Вт **Е) 11 Вт**

16. Замкнутый контур в виде рамки с площадью $S = 60$ см² равномерно вращается с частотой $\nu = 20$ с⁻¹ в однородном магнитном поле с индукцией $B = 20$ мТл. Ось вращения и направление поля взаимно перпендикулярны. Определите амплитудное значение E_0 ЭДС в контуре.

- А) 15,1 мВ** В) 16,1 мВ С) 17,1 мВ Д) 18,1 мВ Е) 19,1 мВ

17. Конденсатор емкости C заряжается до напряжения U_0 и замыкается на катушку с индуктивностью L . Чему равна амплитуда I_0 силы тока в образовавшемся колебательном контуре? Активным сопротивлением контура пренебрегайте.

- А) $\frac{\sqrt{LC}}{U_0}$ В) $\frac{U_0}{\sqrt{LC}}$ С) $U_0\sqrt{LC}$ Д) $U_0\sqrt{\frac{L}{C}}$ **Е) $U_0\sqrt{\frac{C}{L}}$**

18. Во сколько раз масса фотона, соответствующего инфракрасному свету с длиной волны $\lambda=800$ нм, меньше массы фотона, соответствующего ультрафиолетовому свету с частотой $\nu=1,5 \cdot 10^{15}$ Гц? Скорость света $c=3 \cdot 10^8$ м/с.

- A) 2 B) 3 C) 4 D) 5 E) 6

19. Величина прямого изображения предмета вдвое больше самого предмета. Расстояние между предметом и изображением равно 20 см. Найдите фокусное расстояние линзы.

- A) 0,1 м B) 0,2 м C) 0,3 м D) 0,4 м E) 0,5 м

20. На дифракционную решетку нормально падает монохроматический свет. В спектре, полученном с помощью этой дифракционной решетки, некоторая спектральная линия наблюдается в $m=1$ порядке под углом $\varphi=11^\circ$. Определите наивысший порядок m_{\max} спектра, в котором может наблюдаться эта линия.

- A) 7 B) 5 C) 6 D) 3 E) 4

Экзаменационное задание по физике 206

1. Средняя плотность Земли составляет $5,5$ г/см³. Приняв форму Земли за сферическую радиусом $6,4 \cdot 10^6$ м, подсчитайте массу Земли (примите в расчетах $\pi = 3$).

- A) $5,37 \cdot 10^{24}$ кг B) $5,47 \cdot 10^{24}$ кг C) $5,57 \cdot 10^{24}$ кг
D) $5,67 \cdot 10^{24}$ кг E) $5,77 \cdot 10^{24}$ кг

2. Пуля, летящая со скоростью 400 м/с, ударяет в земляной вал и проникает в него на глубину 36 см. Сколько времени двигалась она внутри вала?

- A) 2,4 мс B) 1,8 мс C) 3,2 мс D) 1,2 мс E) 1,6 мс

3. Тело, спустившись с наклонной плоскости высотой h и углом наклона α , остановилось, пройдя путь S по горизонтали. Определите коэффициент трения, считая его постоянным на всем пути движения тела.

- A) $\frac{h}{htg\alpha + S}$ B) $\frac{h}{hctg\alpha + S}$ C) $\frac{h}{h \cos\alpha + S}$ D) $\frac{h}{h \sin\alpha + S}$ E) $\frac{h}{h + S \sin\alpha}$

4. С какой максимальной скоростью может ехать мотоциклист по горизонтальной дороге, описывая дугу радиуса 80 м, если коэффициент трения резины о дорогу равен $0,3$? Ускорение силы тяжести $g = 9,8$ м/с².

- A) 48,6 км/ч B) 50,3 км/ч C) 52,1 км/ч D) 55,2 км/ч E) 57,8 км/ч

5. Известно, что точка за 10 с прошла путь 60 м, причем ее скорость увеличилась в 5 раз. Определите ускорение, считая его постоянным.

- А) $0,95 \text{ м/с}^2$ В) $0,9 \text{ м/с}^2$ С) $0,85 \text{ м/с}^2$ **Д) $0,8 \text{ м/с}^2$** Е) $0,75 \text{ м/с}^2$

6. Расстояние между следующими друг за другом гребнями волны на поверхности воды 5 м. Если такая волна распространяется со скоростью $2,5 \text{ м/с}$, то частицы воды совершают колебания с частотой:

- А) $3,14 \text{ Гц}$ **В) $0,5 \text{ Гц}$** С) 2 Гц Д) $0,2 \text{ Гц}$ Е) $12,5 \text{ Гц}$

7. Для того, чтобы период колебаний математического маятника, находящегося в кабине лифта, уменьшился в $\sqrt{2}$ раз по сравнению с периодом колебаний в неподвижном лифте, лифт должен двигаться (ускорение силы тяжести 10 м/с^2):

- А) вниз с ускорением $2,5 \text{ м/с}^2$ В) вниз с ускорением 5 м/с^2
С) вверх с ускорением $2,5 \text{ м/с}^2$ **Д) вверх с ускорением 10 м/с^2**
Е) вверх с ускорением 5 м/с^2

8. Плотность некоторого идеального газа при температуре 27°C и давлении 10^5 Па равна $1,5 \text{ кг/м}^3$. Чему равна молярная масса этого газа? Универсальная газовая постоянная $8,31 \text{ Дж/(моль}\cdot\text{К)}$.

- А) $3,7 \cdot 10^{-2} \text{ кг/моль}$** В) $3,2 \cdot 10^{-2} \text{ кг/моль}$ С) $2,8 \cdot 10^{-2} \text{ кг/моль}$
Д) $4 \cdot 10^{-3} \text{ кг/моль}$ Е) $2 \cdot 10^{-3} \text{ кг/моль}$

9. В баллоне содержится 2 кг газа при температуре 270 К. Какую массу газа следует удалить из баллона, чтобы при нагревании до 300 К давление осталось прежним?

- А) 0,1 кг **В) 0,2 кг** С) 0,3 кг Д) 0,4 кг Е) 0,5 кг

10. Цилиндрический сосуд высотой 1 м заполняют маслом плотностью $0,9 \text{ г/см}^3$ и погружают открытым концом в бассейн с водой. Найдите давление масла в сосуде непосредственно у его дна, если известно, что нижний конец сосуда находится на глубине 3 м от поверхности воды в бассейне. Атмосферное давление – 10^5 Па . Плотность воды – 1 г/см^3 . Ускорение свободного падения $9,8 \text{ м/с}^2$.

- А) 129 кПа В) 135 кПа С) 140 кПа **Д) 120,6 кПа** Е) 100 кПа

11. Электрический ток в проводнике, изготовленном из сверхпроводящего материала, можно обнаружить по ...

- А) обнаружить ток невозможно **В) магнитному действию**
С) тепловому действию Д) химическому действию Е) световому действию

12. Сопротивления $R_1 = 300 \text{ Ом}$ и $R_2 = 100 \text{ Ом}$ включены последовательно в сеть. Какое количество теплоты Q_1 выделилось на первом сопротивлении, если на втором за это же время выделилось $Q_2 = 60 \text{ кДж}$?

- А) 20 кДж В) 30 кДж С) 60 кДж Д) 120 кДж Е) 180 кДж

13. Виток радиуса 5 см, по которому течет постоянный ток, расположен в магнитном поле так, что его плоскость перпендикулярна линиям магнитной индукции. Индукция магнитного поля равна 0,1 Тл. Какую работу необходимо совершить, чтобы повернуть контур на 90° вокруг оси, совпадающей с его диаметром, если ток в контуре постоянен и равен 3 А?

- А) 1,57 мДж В) 1,98 мДж С) 2,36 мДж Д) 2,81 мДж Е) 3,45 мДж

14. Имеется n аккумуляторов с внутренним сопротивлением r каждый. Определите, каким должно быть сопротивление R внешней цепи, чтобы ток в ней был одинаковым и при последовательном и при параллельном соединении этих аккумуляторов.

- А) nr В) r/n С) $(n-1)r$ Д) $\frac{r}{n-1}$ Е) r

15. Плоский воздушный конденсатор с площадью пластины $S=500 \text{ см}^2$ подключен к батарее с ЭДС $E=300 \text{ В}$. Определите работу внешних сил по раздвижению пластин от $d_1=1 \text{ см}$ до $d_2=3 \text{ см}$, если пластины остаются подключенными к батарее. Электрическая постоянная $\epsilon_0=8,85 \cdot 10^{-12} \text{ Ф/м}$.

- А) 1,13 мкДж В) 1,23 мкДж С) 1,33 мкДж Д) 1,43 мкДж Е) 1,53 мкДж

16. Найдите коэффициент мощности $\cos\phi$ электрической цепи, если генератор отдает в цепь мощность $P = 4 \text{ кВт}$, амплитуда тока в цепи $I_0 = 50 \text{ А}$ и амплитуда напряжения на зажимах генератора $U_0 = 200 \text{ В}$.

- А) 0,7 В) 0,75 С) 0,8 Д) 0,85 Е) 0,9

17. Индуктивное сопротивление катушки $X_L=500 \text{ Ом}$, эффективное напряжение сети, в которую включена катушка, $U_s=100 \text{ В}$, частота тока $\nu=1 \text{ кГц}$. Найдите индуктивность катушки.

- А) 120 мГн В) 100 мГн С) 90 мГн Д) 80 мГн Е) 60 мГн

18. Предмет находится на расстоянии 80 см от рассеивающей линзы с оптической силой – 2,5 дптр. Как и во сколько раз изменятся размеры изображения, если предмет подвинуть к линзе на 40 см?

- А) в 1,5 раза уменьшатся В) в 1,5 раза увеличатся С) в 2 раза уменьшатся
Д) в 2 раза увеличатся Е) не изменятся

19. Установлено, что отраженный от диэлектрика луч света поляризуется полностью, когда угол падения луча равен $\alpha = \text{arctgn}$. Какой при этом угол составляют между собой отраженный и преломленный лучи?

- А) 120° В) 90° С) 60° Д) 45° Е) любой

20. Электрон в атоме водорода перешел с четвертой боровской орбиты на вторую. Определите энергию испускаемого фотона. Масса электрона равна $m=9,1 \cdot 10^{-31}$ кг. Элементарный заряд $e=1,6 \cdot 10^{-19}$ Кл. Постоянная Планка $h=6,62 \cdot 10^{-34}$ Дж·с.

- А) $2,1 \cdot 10^{-19}$ Дж В) $3,1 \cdot 10^{-19}$ Дж
С) $4,1 \cdot 10^{-19}$ Дж Д) $5,1 \cdot 10^{-19}$ Дж Е) $6,1 \cdot 10^{-19}$ Дж

Экзаменационное задание по физике 207

1. Тело брошено под углом к горизонту. Что можно сказать об ускорении a тела в верхней точке траектории? Сопротивление воздуха не учитывайте.

- А) $a < g$ В) $a > g$ С) $a = g$ Д) $a = 0$ Е) нет правильного ответа

2. Космический корабль после выключения ракетных двигателей движется вертикально вверх, достигает верхней точки траектории и затем опускается вниз. На каком участке траектории сила давления космонавта на кресло равна нулю? Сопротивлением воздуха пренебречь.

- А) только во время движения вверх В) только во время движения вниз
С) только в момент достижения верхней точки
Д) во время всего полета не равна нулю
Е) во время всего полета с неработающими двигателями

3. Какова зависимость периода T обращения спутника Земли, движущегося по круговой орбите, от радиуса R его орбиты?

- А) $T \sim R^3$ В) $T \sim R^2$ С) $T \sim R$ Д) $T \sim R^{1/2}$ Е) $T \sim R^{3/2}$

4. Катер идет от Оренбурга до Гурьева 2 суток, а обратно 3 суток. Сколько времени плывут по течению плоты от Оренбурга до Гурьева?

- А) 15 суток В) 6 суток С) 12 суток Д) 10 суток Е) 18 суток

5. Тело, падая с некоторой высоты, в момент соприкосновения с Землей обладает импульсом $p=100 \text{ кг}\cdot\text{м/с}$ и кинетической энергией $E_{\text{кин}}=500 \text{ Дж}$. Определите, с какой высоты падало тело. Ускорение силы тяжести $g = 9,8 \text{ м/с}^2$.

- А) 5,9 м В) 5,7 м С) 5,5 м Д) 5,3 м Е) 5,1 м

6. На бельевой веревке длины 10 м висит только один костюм, весящий 20 Н. Вешалка расположена посередине веревки, и эта точка провисает на 10 см ниже горизонтали, проведенной через точки закрепления веревки. Чему равна сила натяжения веревки?

- А) 200 Н В) 250 Н С) 500 Н Д) 600 Н Е) 750 Н

7. Чему равно примерно полное давление на дне плавательного бассейна глубины $h = 3 \text{ м}$?

- А) 1,3 атм В) 0,7 атм С) 3 атм Д) 0,3 атм Е) 4 атм

8. Тело массы m , подвешенное на пружине, совершает колебания так, что наибольшее значение скорости равно v_0 , а наибольшее отклонение от положения равновесия равно x_0 . Определите жесткость пружины. Ускорение силы тяжести равно g .

- А) $\frac{mv_0^2}{gx_0^2}$ В) $\frac{mv_0}{gx_0}$ С) $\frac{mg}{v_0x_0}$ Д) $\frac{mv_0}{x_0}$ Е) $\frac{mv_0^2}{x_0^2}$

9. Свинцовая пуля, летящая со скоростью 500 м/с, попадает в стенку и входит в нее. На сколько повышается температура пули, если 10 % кинетической энергии пули идет на ее нагревание? Удельная теплоемкость свинца 130 Дж/(кг·К).

- А) 81 К В) 90 К С) 96 К Д) 105 К Е) 120 К

10. Какова масса оболочки детского воздушного шарика диаметром $d=25 \text{ см}$, наполненного водородом ($\mu_{\text{в}}=2 \text{ г/моль}$), если он неподвижно висит в воздухе ($\mu=29 \text{ г/моль}$)? Воздух и водород находятся при нормальных условиях ($p=10^5 \text{ Па}$, $t=0 \text{ }^\circ\text{C}$). Газовая постоянная равна $R=8,31 \text{ Дж/(моль}\cdot\text{К)}$.

- А) 14,7 г В) 2,4 г С) 4,9 г Д) 9,7 г Е) 19,4 г

11. По какой траектории движется заряженная частица в однородном магнитном поле, если начальная скорость частицы перпендикулярна к линиям магнитной индукции?

- А) по прямой В) по окружности
С) по спирали Д) по винтовой линии Е) по любой траектории

12. К источнику тока с ЭДС, равной 12 В, подключен резистор с сопротивлением 10 Ом. При этом ток в цепи составляет 1 А. Определите внутреннее сопротивление источника тока.

- А) 10 Ом В) 1 Ом **С) 2 Ом** Д) 1,2 Ом Е) 1,1 Ом

13. Радиусы двух замкнутых круговых контуров, лежащих в одной плоскости, в которых при одинаковой скорости изменения индукции магнитного поля, пронизывающего эти контуры, возникают ЭДС индукции, соответственно, $E_1=0,16$ В и $E_2=0,04$ В, связаны между собой отношением ...

- А) $R_1 = 4R_2$ В) $R_1 = R_2/2$ **С) $R_1 = 2R_2$** Д) $R_1 = R_2/4$ Е) $R_1 = 16 R_2$

14. Электронагревательный прибор подключен к источнику тока с внутренним сопротивлением r . При каком значении сопротивления R прибора полезная мощность максимальна? Каково при этом значение КПД?

- А) $r = R, \eta = 100 \%$ В) $R \rightarrow \infty, \eta = 50 \%$ **С) $r = R, \eta = 50 \%$**
Д) $R \rightarrow 0, \eta = 50 \%$ Е) $R \rightarrow \infty, \eta = 100 \%$

15. Две материальные точки, имеющие одинаковые массы и заряженные равными по величине, но противоположными по знаку зарядами, движутся по окружности вокруг своего неподвижного центра масс. Действуют только Кулоновские силы. Чему равно отношение потенциальной энергии электрического взаимодействия этих частиц к их кинетической энергии?

- А) 1 В) -1 С) 4 **Д) -2** Е) 2

16. Сила тока в колебательном контуре, содержащем катушку индуктивностью $L=0,1$ Гн и конденсатор, со временем изменяется согласно уравнению $I = -0,1 \sin 200\pi t$, А. Определите максимальную энергию электрического поля. Электрическая постоянная $\epsilon_0 = 8,85 \cdot 10^{-12}$ Ф/м.

- А) 5 мДж В) 1 мДж С) 0,25 мДж **Д) 0,5 мДж** Е) 0,1 мДж

17. Конденсатор емкостью C зарядили до напряжения U_0 и замкнули на катушку индуктивностью L . Пренебрегая сопротивлением контура, определите амплитудное значение силы тока в данном колебательном контуре.

- А) $U_0 \sqrt{\frac{C}{L}}$** В) $U_0 \sqrt{LC}$ С) $\frac{U_0}{LC}$ Д) $\frac{U_0}{\sqrt{LC}}$ Е) $U_0 \sqrt{\frac{L}{C}}$

18. Сколько альфа-частиц и сколько отрицательно заряженных бета-частиц испускается при превращении ${}_{92}\text{U}^{238}$ в ${}_{82}\text{Pb}^{206}$?

- А) 8 альфа-частиц, 7 бета-частиц В) 9 альфа-частиц, 5 бета-частиц
 С) 8 альфа-частиц, 9 бета-частиц Д) 7 альфа-частиц, 7 бета-частиц
 Е) 8 альфа-частиц, 6 бета-частиц

19. Высота Солнца над горизонтом составляет 46° . Чтобы отраженные от плоского зеркала солнечные лучи пошли вертикально вниз, угол падения световых лучей на зеркало должен быть равен:

- А) 22° В) 44° С) 46° Д) 68° Е) 23°

20. Сколько фотонов попадает за 1 с в глаза человека, если глаз воспринимает свет с длиной волны 0,6 мкм при мощности светового потока $2 \cdot 10^{-17}$ Вт? Постоянная Планка $6,62 \cdot 10^{-34}$ Дж·с. Скорость света $3 \cdot 10^8$ м/с.

- А) 80 В) 75 С) 70 Д) 65 Е) 60

Экзаменационное задание по физике 208

1. Пройденный материальной точкой путь есть:

- А) Длина вектора перемещения точки
 В) Вектор, соединяющий начальную и конечную точку пути
 С) Длина траектории точки
 Д) Линия, описываемая точкой в пространстве при ее движении
 Е) Понятие, эквивалентное перемещению точки

2. При движении тела по горизонтальной плоскости коэффициент трения скольжения ограничен величиной:

- А) 1 В) 2 С) 0,5 Д) 0,1 Е) Ничем не ограничен

3. Шкив радиусом 20 см приводится во вращение грузом, подвешенным на нити, постепенно сматывающейся со шкива. В начальный момент груз был неподвижен, а затем стал спускаться с ускорением 2 см/с^2 . Определите угловую скорость шкива в момент, когда груз пройдет путь 1 м.

- А) 10 с^{-1} В) 8 с^{-1} С) 5 с^{-1} Д) 2 с^{-1} Е) 1 с^{-1}

4. Автомобили, снабженные двигателями мощностью p_1 и p_2 , развивают скорости v_1 и v_2 , соответственно. Какой будет скорость автомобилей, если их соединить тросом?

- А) $\frac{2v_1v_2}{v_1 + v_2}$ В) $\frac{(p_1 + p_2)v_1v_2}{p_1v_1 + p_2v_2}$ С) $\frac{p_1v_1 + p_2v_2}{p_1 + p_2}$
 Д) $\frac{p_1v_2 + p_2v_1}{p_1 + p_2}$ Е) $\frac{(p_1 + p_2)v_1v_2}{p_1v_2 + p_2v_1}$

5. Парашют сконструирован таким образом, чтобы скорость приземления женщины массы 50 кг составляла 6,5 м/с. С какой скоростью приземлится мужчина массы 70 кг, если воспользуется по ошибке этим парашютом?

- А) 6,9 м/с В) 7,8 м/с С) 8,7 м/с Д) 9,1 м/с Е) 10,3 м/с

6. К ободу колеса диаметром 60 см приложена касательная тормозящая сила 100 Н. Какой минимальный по величине вращательный момент может заставить колесо вращаться?

- А) 30 Н·м В) 60 Н·м С) 50 Н·м Д) 100 Н·м Е) 600 Н·м

7. Температура холодильника идеального теплового двигателя равна 27 °С, а температура нагревателя на 90 °С. Каков КПД этого двигателя?

- А) 17 % В) 46 % С) 30 % Д) 23 % Е) 54 %

8. Льдина плавает в море. Объем выступающей из воды части льдины $V_1=150 \text{ м}^3$. Плотность льда $\rho_1=0,9 \cdot 10^3 \text{ кг/м}^3$, плотность морской воды $\rho_2=1,03 \cdot 10^3 \text{ кг/м}^3$. Определите массу льдины.

- А) $1,13 \cdot 10^6 \text{ кг}$ В) $0,93 \cdot 10^6 \text{ кг}$ С) $1,18 \cdot 10^6 \text{ кг}$ Д) $1,07 \cdot 10^6 \text{ кг}$ Е) $0,97 \cdot 10^6 \text{ кг}$

9. Чему равна плотность кислорода при температуре 47 °С и давлении 1 МПа? Молярная масса кислорода $\mu=32 \text{ г/моль}$. Универсальная газовая постоянная равна 8,31 Дж/(моль·К).

- А) 1,2 кг/м³ В) 12 кг/м³ С) 16 кг/м³ Д) 68 кг/м³ Е) 6,8 кг/м³

10. Определите период колебаний полярной молекулы в однородном электрическом поле, напряженность которого $E=300 \text{ В/см}$. Полярную молекулу можно представить в виде жесткой гантели длины $l=10^{-8} \text{ см}$, на концах которой находятся две материальные точки массы $m=10^{-24} \text{ г}$, несущие на себе заряды $+q$ и $-q$, соответственно ($q=e=1,6 \cdot 10^{-19} \text{ Кл}$).

- А) $2 \cdot 10^{-9} \text{ с}$ В) $2 \cdot 10^{-10} \text{ с}$ С) $2 \cdot 10^{-11} \text{ с}$ Д) $2 \cdot 10^{-12} \text{ с}$ Е) $2 \cdot 10^{-13} \text{ с}$

11. Если на точечный заряд, помещенный в электрическое поле с напряженностью 1,5 В/см, действует сила, модуль которой равен 450 мкН, то величина заряда равна:

- А) $1,5 \cdot 10^{-5} \text{ Кл}$ В) $3 \cdot 10^{-2} \text{ Кл}$ С) $3 \cdot 10^{-6} \text{ Кл}$ Д) $3 \cdot 10^{-5} \text{ Кл}$ Е) $2 \cdot 10^{-5} \text{ Кл}$

12. Элемент с ЭДС, равной 6 В, дает максимальную силу тока 3 А. Найдите наибольшее количество теплоты, которое может быть выделено внешним сопротивлением за 2 минуты.

- А) 2 160 Дж **В) 540 Дж** С) 1 540 Дж Д) 480 Дж Е) 40 Дж

13. Определите КПД электропаяльника сопротивлением $R=25$ Ом, если медная часть его массой $m=0,2$ кг нагревается на $\Delta T=600$ К за время $\tau=4$ мин. Сила тока в спирали паяльника $I=4$ А. Удельная теплоемкость меди равна $c=390$ Дж/(кг·К).

- А) 34 % В) 38 % С) 45 % **Д) 49 %** Е) 56 %

14. Чему равен радиус кривизны траектории протона, движущегося со скоростью $3 \cdot 10^6$ м/с в магнитном поле с индукцией 1,5 Тл? Масса протона равна $1,67 \cdot 10^{-27}$ кг, его заряд $1,6 \cdot 10^{-19}$ Кл.

- А) 20 см **В) 2 см** С) 2 м Д) 15 см Е) 1,5 см

15. Воздушный конденсатор состоит из двух круглых пластин радиусом 10 см. Расстояние между пластинами 1 см, разность потенциалов между ними 120 В. Определите заряд конденсатора. Электрическая постоянная равна $8,85 \cdot 10^{-12}$ Ф/м.

- А) 3,14 нКл В) 3,24 нКл **С) 3,34 нКл** Д) 3,44 нКл Е) 3,54 нКл

16. Определите напряженность электрического поля в алюминиевом проводнике объемом $V=10$ см³, если при прохождении по нему постоянного тока за время $t=5$ мин выделилось количество теплоты $Q=2,3$ кДж. Удельное сопротивление алюминия $\rho=26 \cdot 10^{-9}$ Ом·м.

- А) 0,06 В/м **В) 0,14 В/м** С) 0,27 В/м Д) 0,32 В/м Е) 0,45 В/м

17. Предельный угол полного отражения на границе стекло-жидкость $\alpha_{\text{пр}}=65^\circ$. Определите показатель преломления жидкости, если показатель преломления стекла $n=1,5$.

- А) 1,36** В) 1,38 С) 1,40 Д) 1,42 Е) 1,44

18. С какой скоростью должен двигаться электрон, чтобы его импульс был равен импульсу фотона с длиной волны, равной 520 нм? Масса электрона $9,1 \cdot 10^{-31}$ кг. Постоянная Планка $6,62 \cdot 10^{-34}$ Дж·с.

- А) 1,2 км/с **В) 1,4 км/с** С) 1,6 км/с Д) 1,8 км/с Е) 2,0 км/с

19. Тонкая рассеивающая линза создает изображение предмета, находящегося в ее фокальной плоскости. Найдите высоту изображения h , если высота предмета $H=2$ см.

- А) 2 см В) 1 см С) 0,5 см Д) 4 см Е) 0,25 см

20. В цепь переменного тока частотой $\nu=50$ Гц последовательно включены резистор сопротивлением $R=628$ Ом и катушка индуктивностью L . При этом между колебаниями напряжения и силы тока наблюдается сдвиг по фазе $\varphi=\pi/4$. Конденсатор какой электроемкости нужно включить последовательно в цепь, чтобы сдвиг фазы стал равен нулю?

- А) 2 мкФ В) 5 мкФ С) 8 мкФ Д) 4 мкФ Е) 10 мкФ

Экзаменационное задание по физике 209

1. Железнодорожный вагон массой $3m$, движущийся со скоростью v , сталкивается с вагоном массой m , движущимся навстречу со скоростью v и сцепляется с ним. Скорость вагонов после столкновения равна:

- А) $2v$ В) 0 С) v Д) $v/3$ Е) $v/2$

2. Скорость поезда 72 км/ч. При этом колеса локомотива, диаметр которых 1 м, вращаются с угловой скоростью ω , равной:

- А) 10 рад/с В) 20 рад/с С) 25 рад/с Д) 30 рад/с Е) 40 рад/с

3. Трамвай, двигаясь от остановки равноускоренно, прошел путь 30 м за 10 с. В конце пути он приобрел скорость:

- А) 9 м/с В) 3 м/с С) 6 м/с Д) 4,5 м/с Е) 7,5 м/с

4. Считая известным ускорение g свободного падения у поверхности Земли и ее радиус R , определите радиус круговой орбиты искусственного спутника, который движется по ней со скоростью v .

- А) $\frac{gR^2}{v^2}$ В) $\frac{v^2R}{2g}$ С) $\frac{gR}{v^2}$ Д) $\frac{v^2}{2gR}$ Е) $\frac{2gR^2}{v^2}$

5. Пушка, жестко скрепленная с самолетом, находящимся в покое, сообщает снаряду массой 2 кг кинетическую энергию 10^6 Дж. Какова примерно кинетическая энергия снаряда относительно Земли при выстреле из летящего самолета в направлении его полета? Скорость самолета 10^3 м/с.

- А) $4 \cdot 10^6$ Дж В) $1 \cdot 10^6$ Дж С) $2 \cdot 10^6$ Дж Д) $16 \cdot 10^6$ Дж Е) $8 \cdot 10^6$ Дж

6. Однородный шар плавает на поверхности воды, наполовину погруженный в воду. Чему равен объем шара, если на него действует выталкивающая сила F ? Ускорение силы тяжести g . Плотность воды ρ .

- А) $2F\rho g$ В) $F\rho g$ С) $\frac{F}{\rho g}$ Д) $\frac{F}{2\rho g}$ Е) $\frac{2F}{\rho g}$

7. Работа, которую нужно совершить, чтобы медленно поднять камень объемом V с глубины h до поверхности воды, равна (плотность камня ρ_k , плотность воды ρ_v , ускорение силы тяжести g):

- А) $(\rho_k + \rho_v) \cdot Vgh$ В) $(\rho_k - \rho_v) \cdot Vgh$ С) $\frac{\rho_k + \rho_v}{2} \cdot Vgh$
 Д) $\frac{\rho_k - \rho_v}{2} \cdot Vgh$ Е) $\frac{\rho_k \rho_v}{\rho_k + \rho_v} \cdot Vgh$

8. Если увеличить массу груза, подвешенного к спиральной пружине на 600 г, то период колебаний груза возрастает в 2 раза. Определите массу первоначально подвешенного груза.

- А) 300 г В) 600 г С) 450 г Д) 400 г Е) 200 г

9. Определите плотность углекислого газа при нормальных условиях (температуре 0°C , давлении 1 атм) и известных атомных номерах кислорода $A_o = 16$ и углерода $A_c = 12$. Газовая постоянная $8,31 \text{ Дж}/(\text{моль}\cdot\text{K})$:

- А) $3,5 \text{ кг}/\text{м}^3$ В) $2,5 \text{ кг}/\text{м}^3$ С) $3,0 \text{ кг}/\text{м}^3$ Д) $1,5 \text{ кг}/\text{м}^3$ Е) $2,0 \text{ кг}/\text{м}^3$

10. Из сосуда объемом 5 дм^3 выкачивают воздух. Рабочий объем цилиндра насоса $0,52 \text{ дм}^3$. Через сколько циклов работы насоса давление в сосуде уменьшится в 2 раза?

- А) 10 В) 9 С) 8 Д) 7 Е) 6

11. Если в цепи, состоящей из источника тока с ЭДС E и внутренним сопротивлением r и внешнего сопротивления R , внутреннее и внешнее сопротивление увеличить в 2 раза, то падение напряжения на внешнем сопротивлении:

- А) увеличится в 4 раза В) увеличится в 2 раза С) уменьшится в 2 раза
 Д) уменьшится в 4 раза Е) не изменится

12. В катушке индуктивностью 4 Гн сила тока равна 4 А. Чему должна быть равна сила тока в этой катушке, чтобы энергия магнитного поля катушки уменьшилась в 4 раза?

- А) 1 А В) 2 А С) 4 А Д) 8 А Е) 16 А

13. Если два электрона с кинетическими энергиями K_1 и K_2 , соответственно, движутся по окружностям в однородном магнитном поле в плоскости, перпендикулярной линиям индукции поля, то отношение их периодов обращения T_1/T_2 равно:

А) $\frac{K_1}{K_2}$ В) $\frac{K_2}{K_1}$ С) $\sqrt{\frac{K_1}{K_2}}$ Д) $\sqrt{\frac{K_2}{K_1}}$ Е) 1

14. Если один кипятильник с сопротивлением R_1 , включенный в сеть с напряжением U , нагревает некоторое количество воды до кипения за время t_1 , а другой с сопротивлением R_2 нагревает ту же воду при тех же условиях за время t_2 , то два кипятильника, соединенных параллельно, нагреют воду за время t , равное:

А) $t_1 + t_2$ В) $\sqrt{t_1 t_2}$ С) $\frac{t_1 t_2}{t_1 + t_2}$ Д) $\frac{t_1 + t_2}{2}$ Е) $\frac{2t_1 t_2}{t_1 + t_2}$

15. Шар, погруженный в масло ($\epsilon = 2,2$), имеет поверхностную плотность заряда $\sigma = 1$ мкКл/м² и потенциал $\phi = 500$ В. Определите энергию шара. Электрическая постоянная $\epsilon_0 = 8,85 \cdot 10^{-12}$ Ф/м.

А) 0,1 мкДж В) 0,2 мкДж С) 0,3 мкДж Д) 0,4 мкДж Е) 0,5 мкДж

16. Ядро тория ${}_{90}\text{Th}^{230}$ превратилось в ядро радия ${}_{88}\text{Ra}^{226}$. Какую частицу испустило при этом ядро тория?

А) два протона В) альфа-частицу С) протон Д) нейтрон Е) электрон

17. При бомбардировке ядер изотопа азота ${}_{7}\text{N}^{14}$ нейтронами образуется изотоп бора ${}_{5}\text{B}^{11}$. Какая еще частица образуется в этой реакции?

А) протон В) 2 протона С) α -частица Д) нейтрон Е) 2 нейтрона

18. В электрической цепи переменного тока соединены последовательно резистор с активным сопротивлением 4 Ом, идеальная катушка с индуктивным сопротивлением 2 Ом и идеальный конденсатор с емкостным сопротивлением 1 Ом. Какая мощность выделяется в электрической цепи при амплитудном значении силы тока 2 А?

А) 10 Вт В) 4 Вт С) 20 Вт Д) 16 Вт Е) 8 Вт

19. Определите угол дифракции для спектра второго порядка света с длиной волны $\lambda = 589$ нм, если на 1 мм дифракционной решетки приходится 5 штрихов.

А) $0,64^\circ$ В) $0,54^\circ$ С) $0,44^\circ$ Д) $0,34^\circ$ Е) $0,24^\circ$

20. Два взаимно перпендикулярных луча падают из воздуха на поверхность жидкости. Если при этом один луч преломляется под углом $\alpha=36^\circ$, а другой преломляется под углом $\beta=20^\circ$, то показатель преломления жидкости равен:

- A) 1,6 B) 1,4 C) 1,3 D) 1,7 E) 1,5

Экзаменационное задание по физике 210

1. Автомашина массой 1т, передвигающаяся со скоростью 72 км/ч, врезается в кирпичную стену и приходит в состояние покоя за 0,5 с. Определите среднюю силу, действующую на автомашину со стороны стены.

- A) 20 кН B) 24 кН C) 36 кН D) 40 кН E) 48 кН

2. Чему равна угловая скорость барабана лебедки диаметром 0,1 м при подъеме груза со скоростью 0,5 м/с?

- A) 10 рад/с B) 5 рад/с C) 0,2 рад/с D) 0,4 рад/с E) 2,5 рад/с

3. При медленном подъеме тела по наклонной плоскости с углом наклона $\alpha = 30^\circ$ и коэффициентом трения $\mu = 0,1$ совершена работа $A = 6$ Дж. Какое количество теплоты выделилось при этом?

- A) 0,8 Дж B) 0,9 Дж C) 1 Дж D) 1,1 Дж E) 1,2 Дж

4. Шарик на веревке длиной 50 см равномерно вращается в вертикальной плоскости. Найдите, при какой частоте вращения веревка оборвется, если предел прочности веревки $9 mg$, где m – масса шарика, ускорение силы тяжести $g=9,8$ м/с².

- A) 4,0 с⁻¹ B) 3,5 с⁻¹ C) 3,0 с⁻¹ D) 2,5 с⁻¹ E) 2 с⁻¹

5. Диск радиусом $R = 5$ см вращается вокруг неподвижной оси так, что зависимость угловой скорости от времени задается уравнением $\omega=2At + 5Bt^4$ ($A = 2$ рад/с², $B = 1$ рад/с⁵). Определите полное ускорение для точек на ободу диска к концу первой секунды после начала движения.

- A) 4,22 м/с² B) 4,32 м/с² C) 4,42 м/с² D) 4,52 м/с² E) 4,62 м/с²

6. Нижняя грань куба с длиной ребра $a=80$ мм, изготовленного из материала плотностью $\rho=0,7$ г/см³ и помещенного в раствор плотностью $\rho_0=1,2$ г/см³, опустится на глубину, равную (ускорение силы тяжести $g=10$ м/с²)

- A) 42 мм B) 45 мм C) 47 мм D) 51 мм E) 29 мм

7. С катера, идущего со скоростью $v=18$ км/ч, опускают в воду изогнутую под прямым углом трубку так, что опущенный конец трубки горизонтален и обращен отверстием в сторону движения. Другой конец трубки, находящийся в воздухе, вертикален. На какую высоту h по отношению к уровню воды в озере поднимется вода в трубке? Трением пренебрегайте. Ускорение силы тяжести $g=9,8$ м/с².

- А) 0,9 м В) 1,1 м **С) 1,3 м** Д) 1,5 м Е) 1,7 м

8. При изотермическом сжатии газа его объем уменьшился на 30 %, а давление возросло на 3 атм. Чему равно первоначальное давление?

- А) 10 атм В) 12 атм С) 9 атм Д) 3 атм **Е) 7 атм**

9. В баллоне находится газ массой m_1 при температуре T_1 и давлении P_1 . После того, как из баллона выпустили некоторое количество газа температура стала равной T_2 , давление – P_2 . Какую массу газа выпустили из баллона?

- А) $m_1 \left(1 - \frac{P_2 T_1}{P_1 T_2} \right)$ В) $m_1 \left(\frac{P_2}{P_1} - \frac{T_2}{T_1} \right)$ С) $m_1 \left(1 - \frac{P_1 T_1}{P_2 T_2} \right)$
 Д) $m_1 \frac{P_2 T_1}{P_1 T_2}$ Е) $m_1 \left(1 - \frac{P_1 T_2}{P_2 T_1} \right)$

10. Расстояние между гребнями волн в море $\lambda = 5$ м. При встречном движении катера волна за 1с ударяет о корпус катера $N_1 = 4$ раза, а при попутном – $N_2 = 2$ раза. Найдите во сколько раз скорость катера больше скорости волны.

- А) 2 раза В) 2,5 раза **С) 3 раза** Д) 3,5 раза Е) 4 раза

11. Аккумулятор замкнут на сопротивление 5 Ом. Для измерения силы тока в цепь включили амперметр с внутренним сопротивлением 2,5 Ом. Какова была сила тока в цепи до включения амперметра, если амперметр показал ток 2 А? Внутренним сопротивлением аккумулятора пренебрегайте.

- А) 2,5 А В) 2,6 А С) 2,8 А **Д) 3 А** Е) 3,5 А

12. Двум металлическим шарам разного радиуса сообщили одинаковые заряды. Будут ли переходить заряды с одного шара на другой, если их соединить проводником?

А) Заряды не будут переходить с одного шара на другой, т.к. уже на шарах заряды одинаковы

В) Заряды будут переходить с одного шара на другой до тех пор, пока напряженности полей на поверхности шаров не сравняются.

С) Заряды будут переходить с одного шара на другой до тех пор, пока потенциалы шаров не примут одинаковое значение

Д) Заряды будут переходить с одного шара на другой только в случае, когда шары находятся друг от друга на расстоянии, значительно большем их размеров

Е) Заряды будут переходить с одного шара на другой только в случае, когда шары находятся друг от друга на расстоянии сравнимым с их размерами.

13. Определите силу тока в цепи свинцового аккумулятора, если его ЭДС $E=2,2$ В, внешнее сопротивление $R=0,5$ Ом, КПД $\eta=65\%$.

- А) 3,25 А В) 3,12 А С) 2,98 А **Д) 2,86 А** Е) 2,68 А

14. Один из способов измерения магнитной индукции состоит в том, чтобы, выдергивая из этого поля катушку, пропустить индукционный ток через устройство для измерения заряда. Если катушка из 50 витков с поперечным сечением 2 см^2 включена в цепь с общим сопротивлением 10 Ом и выдергивается из магнитного поля с индукцией 1 Тл, какой максимальный заряд проходит по цепи?

- А) $2 \cdot 10^{-3}$ Кл В) $4 \cdot 10^{-3}$ Кл С) $5 \cdot 10^{-3}$ Кл **Д) $1 \cdot 10^{-3}$ Кл** Е) $3 \cdot 10^{-3}$ Кл

15. На точечный заряд, находящийся внутри плоского конденсатора емкостью 100 мкФ, действует некоторая сила. Напряжение на конденсаторе 10 кВ. Во сколько раз увеличится сила, действующая на заряд, если конденсатор в течение 2 минут подзаряжать током 0,1 А?

- А) 13** В) 12 С) 11 Д) 10 Е) 9

16. Если энергия первого фотона в 4 раза больше энергии второго, то отношение импульса первого фотона к импульсу второго равно:

- А) 8 В) 1/8 С) 2 Д) 1/4 **Е) 4**

17. Ядро состоит из 90 протонов и 144 нейтронов. После испускания двух β - частиц, а затем α - частицы это ядро будут иметь:

- А) 85 протонов и 140 нейтронов В) 87 протонов и 140 нейтронов
С) 90 протонов и 140 нейтронов Д) 90 протонов и 142 нейтрона
Е) 86 протонов и 142 нейтрона

18. Оцените максимальное фокусное расстояние собирающей линзы, при котором ее можно использовать в качестве лупы для нормального глаза.

- А) 25 м В) 4 м **С) 0,25 м** Д) 1 м Е) 2 м

19. На дно сосуда, наполненного водой до высоты 10 см, помещен точечный источник света. На поверхности воды плавает круглая непрозрачная пластинка так, что ее центр находится над источником света. Какой наименьший радиус должна иметь эта пластинка, чтобы ни один луч не мог выйти на поверхности воды? Показатель преломления воды $4/3$.

- А) 8,3 см В) 9,3 см С) 10,3 см **Д) 11,3 см** Е) 12,3 см

20. Найдите мощность, выделяемую в цепи, состоящей из последовательно включенных резистора с сопротивлением $R=1$ кОм, катушки с индуктивностью $L=0,5$ Гн и конденсатора с емкостью $C=1$ мкФ, если амплитуда напряжения $U_0=100$ В, частота тока $\nu=50$ Гц.

- А) 0,4 Вт **В) 0,5 Вт** С) 0,6 Вт Д) 0,7 Вт Е) 0,8 Вт

Экзаменационное задание по физике 211

1. Два электровоза ведут поезд. Первый поезд движется с постоянной скоростью, второй движется ускоренно, увеличивая свою скорость. Каковы соотношения между силами, действующими соответственно со стороны электровоза на поезд F_1 и со стороны поезда на электровоз F_2 , в первом и втором случае?

- А) В первом $F_1=F_2$, во втором $F_1 < F_2$ **В) В первом и втором случаях $F_1 = F_2$**
С) В первом $F_1=F_2$, во втором $F_1 > F_2$ Д) В первом и втором случаях $F_1 > F_2$
Е) В первом и втором случаях $F_1 < F_2$

2. Тело массой 1 кг движется прямолинейно из состояния покоя под действием постоянной силы. Какую работу должна совершить эта сила, чтобы скорость тела стала равной 10 м/с?

- А) 50 Дж** В) 5 Дж С) 10 Дж Д) 100 Дж Е) 25 Дж

3. При вертикальном подъеме тела массой $m=2$ кг на высоту $h=10$ м совершается работа $A=240$ Дж. С каким ускорением поднималось тело? Ускорение силы тяжести $g=10$ м/с².

- А) 2,5 м/с² В) 1,5 м/с² **С) 3,0 м/с²** Д) 1,0 м/с² Е) 2 м/с²

4. При какой наименьшей длине свинцовая проволока оборвется от собственной силы тяжести, если разрыв произойдет вблизи точки подвеса? Предел прочности свинца 15 МПа, плотность 11,3 г/см³. Ускорение силы тяжести равно 9,8 м/с².

- А) 132,5 м **В) 135,5 м** С) 138,5 м Д) 141,5 м Е) 144,5 м

5. Тело начинает движение из точки А и движется сначала равноускоренно в течение времени t_0 , затем с тем же по модулю ускорением – равнозамедленно. Через какое время от начала движения тело вернется в точку А?

- А) $2t_0$ В) $(2+\sqrt{3})t_0$ С) $(2+\frac{\sqrt{3}}{2})t_0$ Д) $(2+\frac{\sqrt{2}}{2})t_0$ Е) $(2+\sqrt{2})t_0$

6. На Земле тело, плотность которого вдвое больше плотности воды, погружили в сосуд с водой. На Луне это тело (ускорение силы тяжести на Луне в 6 раз меньше, чем на Земле):

- А) Будет вытолкнуто из воды полностью
В) Будет плавать внутри воды в безразличном равновесии
С) Будет плавать на поверхности, полностью погружившись в воду
Д) Будет лежать на дне сосуда
Е) Будет плавать на поверхности, частично погружившись в воду

7. На плоскости, имеющей угол наклона к горизонту α , стоит цилиндр радиусом r . Какова наибольшая высота цилиндра, при которой он еще не опрокидывается, если он сделан из однородного материала?

- А) $2r \cdot \operatorname{tg} \alpha$ В) $2r \cdot \operatorname{ctg} \alpha$ С) $2r \cdot \sin \alpha$ Д) $2r / \sin \alpha$ Е) $2r / \cos \alpha$

8. Суточное потребление кислорода человеком примерно равно 1 кг. В комнате какого объема в воздухе при нормальных условиях содержится такое количество кислорода? Парциальное давление кислорода 21 кПа. Молярная масса кислорода 32 г/моль. Газовая постоянная 8,31 Дж/(моль·К).

- А) $2,6 \text{ м}^3$ В) $3,0 \text{ м}^3$ С) $3,4 \text{ м}^3$ Д) $3,8 \text{ м}^3$ Е) $4,2 \text{ м}^3$

9. Какое количество теплоты нужно передать 2 молям идеального одноатомного газа, чтобы изобарно увеличить его объем в 2 раза? Начальная температура газа T_0 .

- А) $7RT_0$ В) $5RT_0$ С) $3RT_0$ Д) $4RT_0$ Е) $8RT_0$

10. Чему равен период колебаний математического маятника, если он находится в лифте, движущемся вверх с ускорением $a = 0,3g$ (где g – ускорение свободного падения). В покоящемся лифте период колебаний этого маятника равен $T_0 = 1\text{с}$.

- А) $0,571\text{с}$ В) $0,673\text{с}$ С) $1,14\text{с}$ Д) $0,877\text{с}$ Е) $1,43\text{с}$

11. Определите падение напряжение на подводящих проводах, если на зажимах лампочки сопротивлением $R_1 = 10 \text{ Ом}$ напряжение $U_1 = 1 \text{ В}$. ЭДС источника $E = 1,25 \text{ В}$, его внутреннее сопротивление $r = 0,4 \text{ Ом}$.

- А) 0,29 В В) 0,27 В С) 0,25 В Д) 0,23 В Е) 0,21 В

12. Определите индуктивность катушки, в которой при изменении силы тока от 5 до 10 А за 0,1 с возникает ЭДС самоиндукции 10 В.

- А) 0,2 Гн В) 0,3 Гн С) 0,4 Гн Д) 0,5 Гн Е) 0,6 Гн

13. Металлический шар радиусом 3 см имеет заряд 20 нКл. Шар погружен в керосин так, что не касается стенок сосуда. Определите объемную плотность энергии электрического поля в точке, отстоящей от поверхности шара на расстоянии 1 см. Электрическая постоянная $8,85 \cdot 10^{-12}$ Ф/м. Диэлектрическая проницаемость керосина равна 2.

- А) $28 \frac{\text{мДж}}{\text{м}^3}$ В) $32 \frac{\text{мДж}}{\text{м}^3}$ С) $36 \frac{\text{мДж}}{\text{м}^3}$ Д) $40 \frac{\text{мДж}}{\text{м}^3}$ Е) $44 \frac{\text{мДж}}{\text{м}^3}$

14. С каким периодом будет обращаться протон в однородном магнитном поле с индукцией 1 Тл при значениях скорости, значительно меньших скорости света? Элементарный заряд $1,6 \cdot 10^{-19}$ Кл. Масса протона $1,67 \cdot 10^{-27}$ кг.

- А) $6,16 \cdot 10^{-8}$ с В) $6,26 \cdot 10^{-8}$ с С) $6,36 \cdot 10^{-8}$ с Д) $6,46 \cdot 10^{-8}$ с Е) $6,56 \cdot 10^{-8}$ с

15. Определите работу тока на участке, не содержащем источников ЭДС и имеющем сопротивление $R = 12$ Ом, если в течение $\tau = 5$ с ток равномерно увеличивался от $I_1 = 2$ А до $I_2 = 10$ А.

- А) 2 400 Дж В) 2 480 Дж С) 2 560 Дж Д) 2 640 Дж Е) 2 720 Дж

16. Кто первым высказал гипотезу о существовании электрических и магнитных полей как физической реальности?

- А) Х.Эрстед В) М.Фарадей С) Г.Герц Д) Д.Томсон Е) Д.Максвелл

17. Различные виды электромагнитных излучений: 1) видимый свет 2) радиоволны 3) инфракрасное излучение 4) ультрафиолетовое излучение 5) рентгеновские лучи – по мере уменьшения длины волны следует расположить в следующем порядке:

- А) 2,3,1,4,5 В) 5,4,3,1,2 С) 2,1,3,4,5 Д) 5,1,4,3,2 Е) 1,3,2,5,4

18. Определите длину волны света в стекле, если частота света составляет $6,0 \cdot 10^{14}$ Гц. Показатель преломления стекла $n=1,5$. Скорость света $c = 3 \cdot 10^8$ м/с.

- А) $6 \cdot 10^{-6}$ м **В) $3,3 \cdot 10^{-7}$ м** С) $4,2 \cdot 10^{-7}$ м Д) $2,4 \cdot 10^{-6}$ м Е) $5,6 \cdot 10^{-7}$ м

19. Электрон летит со скоростью, равной $4/5$ скорости света. Определите кинетическую энергию электрона по формуле релятивистской механики. Скорость света $3 \cdot 10^8$ м/с. Масса покоя электрона $9,1 \cdot 10^{-31}$ кг. Элементарный заряд $1,6 \cdot 10^{-19}$ Кл.

- А) 0,28 МэВ В) 0,31 МэВ **С) 0,34 МэВ** Д) 0,37 МэВ Е) 0,40 МэВ

20. На дифракционную решетку, имеющую 400 штрихов на 1 мм длины, нормально падает свет с длиной волны 505 нм. Определите общее число наблюдаемых максимумов.

- А) 4 В) 5 С) 8 **Д) 9** Е) 10

Экзаменационное задание по физике 212

1. За 40 с поезд уменьшил свою скорость от 30 м/с до 10 м/с. Какой путь он прошел за это время?

- А) 900 м **В) 800 м** С) 700 м Д) 600 м Е) 500 м

2. Контейнер покоится относительно вагона, идущего по горизонтальному участку пути с замедлением. Сила трения, действующая на контейнер со стороны вагона:

- А) равна нулю В) зависит от массы контейнера и скорости вагона
С) совпадает по направлению со скоростью вагона
Д) противоположна по направлению вектору ускорения вагона
Е) совпадает по направлению с вектором ускорения вагона

3. Грузовики, снабженные двигателями мощностью N_1 и N_2 , развивают скорости соответственно, v_1 и v_2 . Какова будет скорость грузовиков, если их соединить тросом?

- А) $\frac{2v_1v_2}{v_1 + v_2}$ В) $\frac{N_1v_2 + N_2v_1}{N_1 + N_2}$
С) $\frac{N_1v_1 + N_2v_2}{N_1 + N_2}$ **Д) $\frac{(N_1 + N_2)v_1v_2}{N_1v_2 + N_2v_1}$** Е) $\frac{(N_1 + N_2)v_1v_2}{N_1v_1 + N_2v_2}$

4. В тот момент, как светофор дал зеленый свет, легковой автомобиль тронулся с места с ускорением $1,83$ м/с². В тот же момент его обогнал грузовик, шедший со скоростью $9,1$ м/с. На каком расстоянии от светофора легковая машина догонит грузовик?

- А) 86,5 м В) 87,5 м С) 88,5 м Д) 89,5 м **Е) 90,5 м**

5. Наклонная плоскость, образующая угол $\alpha = 45^\circ$ с плоскостью горизонта, имеет длину $l = 2$ м. Тело, двигаясь равноускоренно, соскальзывает с этой плоскости за время $t = 2$ с. Определите коэффициент трения μ тела о плоскость. Ускорение свободного падения $g = 10$ м/с².

- A) 0,78 B) 0,82 C) 0,86 D) 0,90 E) 0,93

6. Сосуд кубической формы наполнен жидкостью массы m . Определите полную силу давления на дно сосуда и четыре его боковые стенки. Ускорение силы тяжести равно g .

- A) mg B) $2 mg$ C) $3 mg$ D) $4 mg$ E) $5 mg$

7. Сирена состоит из диска с 25 равномерно расположенными по краю отверстиями. Струя воздуха направлена на отверстия вращающегося со скоростью 16 оборотов в секунду диска. Приняв скорость звука в воздухе за 340 м/с, определите длину волны этого звука в воздухе.

- A) 212,5 см B) 170 см C) 127,5 см D) 85 см E) 42,5 см

8. Аэростат объемом $V=300$ м³ наполняется водородом при $t=20$ °С и давлении $p=750$ мм рт. ст. Сколько времени будет производиться наполнение, если из баллона каждую секунду переходит в аэростат $m=2,5$ г водорода? Плотность ртути $\rho=13,6$ г/см³. Ускорение силы тяжести $g=9,8$ м/с². Молярная масса водорода $\mu=2$ г/моль. Газовая постоянная $R=8,31$ Дж/(моль·К).

- A) 2,44 часа B) 2,54 часа C) 2,64 часа D) 2,74 часа E) 2,84 часа

9. Найдите формулу некоторого соединения углерода с водородом, если известно, что это вещество массой $m=0,64$ г в газообразном состоянии создает в объеме $V=1$ дм³ при температуре $t=27$ °С давление $P=1 \cdot 10^5$ Па. Газовая постоянная $R=8,31$ Дж/(моль·К).

- A) C_2H_2 B) C_2H_3 C) CH_2 D) CH_3 E) CH_4

10. Сосуд, имеющий форму усеченного конуса, сужающегося книзу, с приставным дном, опущен в воду. Если в сосуд налить 200 г воды, то дно оторвется. Отпадет ли дно, если на него: 1) поставить гирю 200 г? 2) налить 200 г масла? 3) налить 200 г ртути?

- A) да, в случае 3) B) да, в случае 1) C) да, в случае 2) и 3)
D) да, в случае 2) E) да, в случае 1) и 3)

11. Если вы зарядите себя до потенциала в 15 кВ, волоча ноги по ковру, то сколько энергии вы запасете? Вы при этом получили заряд 0,1 мкКл.

А) 0,15 мДж В) 0,075 мДж **С) 0,75 мДж** Д) 1,5 мДж Е) 3 мДж

12. Какое максимальное напряжение можно приложить к полуваттному 22-омному резистору при соблюдении правил техники безопасности?

А) 22 В В) 2,2 В **С) 3,3 В** Д) 5,0 В Е) 11 В

13. В электрический чайник налили 1 л воды при температуре 20 °С. При включении чайника в сеть с напряжением 220 В сила тока в его нагревательном элементе была 2 А. Через 10 мин температура воды в чайнике повысилась до 70 °С. Каков КПД чайника? Удельная теплоемкость воды 4,2 кДж/(кг·К), ее плотность 1 г/см³.

А) 95 % В) 90 % С) 85 % **Д) 80 %** Е) 75 %

14. Найдите потенциал шара радиуса $R=0,1$ м, если на расстоянии $r=1,5$ м от его поверхности потенциал электрического поля $\varphi_r=160$ В.

А) 1,96 кВ В) 2,25 кВ **С) 2,56 кВ** Д) 2,89 кВ Е) 3,24 кВ

15. Прямой проводник длиной $l=10$ см помещен в однородном магнитном поле с индукцией $B=1$ Тл. Концы проводника замкнуты гибким проводом, находящимся вне поля. Сопротивление всей цепи $R=0,4$ Ом. Какая мощность P потребуется для того, чтобы двигать проводник перпендикулярно линиям индукции со скоростью $v=20$ м/с?

А) 2 Вт В) 4 Вт **С) 10 Вт** Д) 20 Вт Е) 40 Вт

16. Какое из перечисленных ниже свойств относится только к вихревому электрическому полю, но не к электростатическому?

- А) линии напряженности обязательно связаны с электрическими зарядами
- В) работа сил поля при перемещении заряда по замкнутому пути равна нулю
- С) работа сил поля при перемещении заряда по замкнутому пути не равна нулю**
- Д) поле обладает запасом энергии
- Е) верный ответ не указан

17. При каких условиях, движущийся электрический заряд излучает электромагнитные волны?

- А) только при гармонических колебаниях
- В) только при движении по окружности
- С) при любом движении с большой скоростью
- Д) при любом движении
- Е) при любом движении с ускорением**

18. Наибольшее расстояние между предметом и собирающей линзой с оптической силой 2,5 дптр, при котором получается прямое изображение предмета, равно:

- А) 4 м В) 2,5 м С) 0,8 м **Д) 0,4 м** Е) 0,25

19. Под действием бомбардирующих электронов с кинетической энергией 1,892 эВ водород светится. Какой длины волны линия получена в спектре? Постоянная Планка $4,136 \cdot 10^{-15}$ эВ·с. Скорость света $3 \cdot 10^8$ м/с.

- А) 616 нм В) 626 нм С) 626 нм Д) 646 нм **Е) 656 нм**

20. Оптическая сила объектива фотоаппарата равна 5 дптр. При фотографировании чертежа с расстояния 1 м площадь изображения чертежа на фотопластинке оказалась равной 4 см^2 . Какова площадь самого чертежа?

- А) 64 см^2** В) 20 см^2 С) 80 см^2 Д) 40 см^2 Е) 16 см^2

Экзаменационное задание по физике 213

1. Шнур диаметра 2 мм и длины 50 см удлиняется на 0,5 см под действием силы, равной 500 Н. Чему равна жесткость k для такого подвеса?

- А) 10 Н/м В) $1 \cdot 10^2$ Н/м С) $1 \cdot 10^3$ Н/м Д) $1 \cdot 10^4$ Н/м **Е) $1 \cdot 10^5$ Н/м**

2. Если при движении тела по окружности модуль его скорости изменяется, будет ли ускорение тела направлено к центру окружности?

- А) Будет **В) Не будет** С) Если модуль скорости уменьшается – будет
Д) Если модуль скорости увеличивается – будет Е) верный ответ не указан

3. Камень, скользящий по горизонтальной поверхности, остановился, пройдя расстояние $S = 20,4$ м. Найдите начальную скорость камня V . Сила трения F между камнем и поверхностью составляет 6 % силы тяжести, действующей на камень. Ускорение силы тяжести $g = 9,8 \text{ м/с}^2$.

- А) 4,8 м/с **В) 4,9 м/с** С) 5,0 м/с Д) 5,1 м/с Е) 5,2 м/с

4. Тело движется со скоростью \vec{V} и сталкивается с покоящимся телом той же массы. Угол между направлениями векторов скоростей тел после абсолютно упругого удара равен:

- А) 0° В) от 0° до 90° **С) 90°** Д) от 0° до 180° Е) 180°

5. Два шарика с массами $m_1=40$ г и $m_2=10$ г, надетые на горизонтальный стержень, связаны нитью длиной $l=20$ см. Определите силу натяжения нити при

вращении стержня с угловой скоростью $\omega=5 \text{ с}^{-1}$, если шарики не смещаются относительно оси вращения. Трением шариков о стержень пренебрегайте.

- А) $1 \cdot 10^{-2} \text{ Н}$ В) $2 \cdot 10^{-2} \text{ Н}$ С) $3 \cdot 10^{-2} \text{ Н}$ **Д) $4 \cdot 10^{-2} \text{ Н}$** Е) $5 \cdot 10^{-2} \text{ Н}$

6. Какое из следующих утверждений о давлении в какой-либо точке жидкости неправильно?

- А) Действует одинаково во всех направлениях
В) Увеличивается с увеличением глубины
С) Больше в вертикальном направлении, нежели в горизонтальном
Д) Увеличивается с увеличением плотности
Е) Изменяется с изменением ускорения свободного падения

7. Из пункта А выходит тело, движущееся с начальной скоростью 3 м/с и ускорением 2 м/с^2 . Спустя секунду из пункта В выходит другое тело, движущееся навстречу первому с постоянной скоростью 5 м/с. Расстояние между пунктом А и В 100 м. Сколько времени будет двигаться первое тело до встречи со вторым?

- А) 7 с** В) 9 с С) 6 с Д) 5 с Е) 8 с

8. Ускорение материальной точки, совершающей гармонические колебания по закону $X = 4 \sin(\pi t + \frac{\pi}{6})$, м через 2 с после начала движения равно:

- А) $2\pi^2 \text{ м/с}^2$ В) $\pi^2 \text{ м/с}^2$ **С) $-2\pi^2 \text{ м/с}^2$** Д) $-\pi^2 \text{ м/с}^2$ Е) 0

9. В сосуде, из которого быстро выкачивают воздух, находится вода при $0 \text{ }^\circ\text{С}$. Из-за интенсивного испарения происходит постепенное замораживание воды. Какая часть первоначального количества воды может быть превращена таким образом в лед? Удельная теплота плавления льда 335 кДж/кг . Удельная теплота парообразования воды $2,26 \text{ МДж/кг}$.

- А) 0,91 **В) 0,87** С) 0,83 Д) 0,79 Е) 0,75

10. При смешивании в калориметре двух жидкостей одинаковой массы ($m_1=m_2$), но имеющих разные удельные теплоемкости ($C_2=2C_1$) и разные температуры ($T_1=2T_2$), установившаяся температура смеси (пренебрегая потерями тепла) будет равна:

- А) $\frac{1}{2} T_1$ **В) $\frac{2}{3} T_1$** С) $\frac{1}{3} T_1$ Д) $\frac{1}{4} T_1$ Е) $\frac{3}{4} T_1$

А) 7,92 МДж В) 6,12 МДж С) 4,48 МДж **Д) 3,96 МДж** Е) 1,98 МДж

18. Определите скорость движения релятивистской частицы, если ее масса в два раза больше массы покоя. Ответ выразите в единицах c – скорости света в вакууме.

А) 0,806 c В) 0,836 c **С) 0,866 c** Д) 0,896 c Е) 0,926 c

19. Определите длину волны излучения, кванты которого имеют такую же энергию, что и электрон, преодолевший разность потенциалов $U = 4,1$ В. Постоянная Планка $h = 6,62 \cdot 10^{-34}$ Дж·с. Скорость света $c = 3 \cdot 10^8$ м/с. Элементарный заряд $e = 1,6 \cdot 10^{-19}$ Кл.

А) $2 \cdot 10^{-7}$ м **В) $3 \cdot 10^{-7}$ м** С) $4 \cdot 10^{-7}$ м Д) $5 \cdot 10^{-7}$ м Е) $6 \cdot 10^{-7}$ м

20. При фотографировании с расстояния 100 м высота дерева на негативе оказалась равной 12 мм. Найдите действительную высоту дерева, если фокусное расстояние объектива 60 мм.

А) 16 м В) 18 м **С) 20 м** Д) 24 м Е) 28 м

Экзаменационное задание по физике 214

1. Опускающийся вертикально вниз лифт совершает аварийную остановку с ускорением 2 м/с². Что покажут при этом пружинные весы, на которых стоит девушка, весящая 500 Н? Ускорение силы тяжести $g = 10$ м/с².

А) 400 Н В) 500 Н С) 550 Н **Д) 600 Н** Е) 450 Н

2. Тормозной путь автомобиля, двигающегося со скоростью 72 км/ч, если он остановится через 5 с после торможения (движение считайте равнозамедленным), равен...

А) 40 м **В) 50 м** С) 60 м Д) 70 м Е) 80 м

3. Чему равно центростремительное ускорение тела на экваторе, обусловленное вращением Земли? Радиус Земли равен 6370 км.

А) $2,71$ см/с² В) $2,92$ см/с² **С) $3,37$ см/с²** Д) $3,95$ см/с² Е) $4,16$ см/с²

4. Каково ускорение свободного падения на поверхности Луны, если ее радиус равен 1700 км, а масса равна $7,3 \cdot 10^{22}$ кг? Гравитационная постоянная $G = 6,67 \cdot 10^{-11}$ Н·м²/кг².

А) $1,88$ м/с² **В) $1,68$ м/с²** С) $1,58$ м/с² Д) $1,78$ м/с² Е) $1,98$ м/с²

5. Самолет летит горизонтально на высоте $H = 4$ км над поверхностью земли со сверхзвуковой скоростью. Звук дошел до наблюдателя через $t = 10$ с после того, как над ним пролетел самолет. Определите скорость самолета, если скорость звука равна 330 м/с.

- А) 422 м/с В) 481 м/с С) 517 м/с **Д) 584 м/с** Е) 627 м/с

6. Узлы стоячей волны, создаваемой камертоном в воздухе, отстоят друг от друга на расстоянии $l = 40$ см. Найдите частоту ν колебаний камертона. Скорость звука в воздухе $v = 340$ м/с.

- А) 850 Гц В) 725 Гц С) 680 Гц **Д) 425 Гц** Е) 340 Гц

7. Период колебаний математического маятника увеличили вдвое. Это было сделано за счет:

- А) Увеличения в два раза длины нити
В) Увеличения в два раза массы грузика на конце нити
С) Увеличения в четыре раза длины нити
Д) Увеличения в четыре раза массы грузика на конце нити
Е) Увеличения в $\sqrt{2}$ раз длины нити.

8. Расстояние между осями передних и задних колес автомобиля равно 2,3 м. При взвешивании автомобиля на весовой платформе выяснилось, что передние колеса поддерживают 9 кН, а задние – 6,5 кН. На каком расстоянии от передней оси находится центр тяжести?

- А) 1,34 м В) 1,24 м **С) 0,96 м** Д) 1,06 м Е) 0,84 м

9. Из баллона со сжатым водородом вместимостью 10 л вследствие неисправности вентиля утекает газ. При 7°C манометр показывает давление 5 МПа. Показание манометра не изменилось и при 17°C . Определите массу вытекшего газа. Молярная масса водорода 2 г/моль. Универсальная газовая постоянная 8,31 Дж/(моль·К).

- А) 5,5 г В) 4,5 г С) 3,5 г Д) 2,5 г **Е) 1,5 г**

10. В каких средах могут существовать поперечные волны?

- А) В газообразных В) В жидких **С) В твердых телах**
Д) В любой из перечисленных Е) Ни в одной из перечисленных

10. ЭДС батареи $E = 20$ В, сопротивление внешней цепи $R = 2$ Ом, сила тока $I = 4$ А, определите КПД батареи.

- А) 40 %** В) 60 % С) 80 % Д) 90 % Е) Верный ответ не указан

11. Металлической сфере сообщен положительный заряд. Что произойдет при этом с массой сферы?

- А) Увеличится **В) Уменьшится** С) Останется прежней
Д) Зависит от величины заряда Е) Верный ответ не указан

12. Два заряда по 5,6 нКл находятся на расстоянии 1 м. Какую работу нужно совершить, чтобы сблизить заряды до 10 см? Электрическая постоянная $\epsilon_0 = 8,85 \cdot 10^{-12}$ Ф/м.

- А) 3,54 мкДж **В) 2,54 мкДж** С) 5,54 мкДж Д) 4,54 мкДж Е) 6,54 мкДж

13. Сколько энергии запасено в 12-вольтовой батарее емкостью 50 А·ч?

- А) 2,16 МДж** В) 4,16 МДж С) 6,16 МДж Д) 8,16 МДж Е) 10,16 МДж

14. Определите магнитный поток, через площадь поперечного сечения катушки (без сердечника), имеющей на каждом сантиметре длины $n=8$ витков. Радиус соленоида $r=2$ см, а сила тока в нем $I=2$ А. Магнитная постоянная $\mu_0=4\pi \cdot 10^{-7}$ Гн/м.

- А) 1,53 мкВб **В) 2,53 мкВб** С) 3,53 мкВб Д) 4,53 мкВб Е) 5,53 мкВб

15. Почему для осуществления термоядерной реакции синтеза наиболее перспективно использование изотопов водорода?

- А) У них минимальная удельная энергия связи
В) У них максимальная удельная энергия связи
С) У них минимальные силы кулоновского отталкивания
Д) У них максимальные силы кулоновского отталкивания
Е) Эти элементы можно недорого синтезировать в производственных условиях.

16. Ядро тория ${}_{90}\text{Th}^{230}$ превратилось в ядро радия ${}_{88}\text{Ra}^{226}$. Какую частицу выбросило ядро тория?

- А) нейтрон В) протон С) β - частицу **Д) α - частицу** Е) γ - квант

17. С помощью линзы, оптическая сила которой $D = 4,0$ дптр, необходимо получить прямое увеличенное в 5 раз изображение предмета. На каком расстоянии перед линзой нужно поместить этот предмет?

- А) 0,1 м **В) 0,2 м** С) 0,3 м Д) 0,4 м Е) 0,5 м

18. Электромагнитные волны распространяются в некоторой однородной среде со скоростью $v=2 \cdot 10^8$ м/с. Какую длину волны λ имеют электромагнитные волны в этой среде, если их частота в вакууме $\nu_0=1$ МГц? Скорость света $c=3 \cdot 10^8$ м/с.

- А) 100 м В) 150 м **С) 200 м** Д) 250 м Е) 300 м

19. Предмет высотой 30 см расположен вертикально на расстоянии 80 см от линзы с оптической силой $D = -5$ дптр. Определите высоту изображения.

- А) 10 см В) 8 см **С) 6 см** Д) 4 см Е) 2 см

Экзаменационное задание по физике 215

1. Диск вращается в горизонтальной плоскости с угловой скоростью 3 рад/с. На расстоянии 30 см от оси вращения на диске лежит небольшое тело. При каком минимальном значении коэффициента трения тело еще не будет сброшено с диска? Ускорение свободного падения 10 м/с^2 .

- А) 0,09 **В) 0,27** С) 0,18 Д) 0,33 Е) 0,5

2. Товарный поезд идет со скоростью $v_1 = 36$ км/ч. Спустя время $\tau = 30$ мин с той же станции по тому же направлению вышел экспресс со скоростью $v_2 = 20$ м/с. На каком расстоянии S от станции экспресс нагонит товарный поезд?

- А) 18 км В) 27 км **С) 36 км** Д) 45 км Е) 54 км

3. Два велосипедиста едут навстречу друг к другу. Один, имея скорость 18 км/ч, движется равнозамедленно с ускорением 20 см/с^2 , другой, имея скорость 5,4 км/ч, движется равноускоренно с ускорением $0,2 \text{ м/с}^2$. Через какое время велосипедисты встретятся, если расстояние между ними в начальный момент времени было 130 м?

- А) 35 с В) 30 с С) 25 с **Д) 20 с** Е) 15 с

4. Если тело массой 4 кг равномерно соскальзывает по наклонной плоскости и при этом на него действует сила трения 20 Н, то коэффициент трения между телом и плоскостью равен (ускорение силы тяжести 10 м/с^2):

- А) $\frac{\sqrt{3}}{3}$** В) $\frac{\sqrt{2}}{3}$ С) $\frac{\sqrt{3}}{2}$ Д) $\frac{1}{2}$ Е) $\frac{\sqrt{2}}{2}$

5. Ракета с работающим двигателем “зависла” над поверхностью Земли. Какова мощность, развиваемая двигателем, если масса ракеты M , скорость истечения газов из двигателя v , ускорение силы тяжести g ? Изменением массы ракеты за счет истечения газов пренебрегайте.

A) $\frac{Mgv}{4}$ B) $2 Mgv$ C) Mgv **Д) $\frac{Mgv}{2}$** E) $\frac{Mgv}{3}$

6. К средней точке горизонтально натянутого троса длиной $l = 20$ м подвешен груз массой $m = 17$ кг, вследствие чего трос провис на $h = 10$ см. Определите силу натяжения троса F . Ускорение силы тяжести $g = 10$ м/с².

A) 7,0 кН B) 7,5 кН C) 8,0 кН **Д) 8,5 кН** E) 9,0 кН

7. Небольшое тело обтекаемой формы с плотностью ρ_1 падает в воздухе с высоты h на поверхность жидкости с плотностью ρ_2 , причем $\rho_2 > \rho_1$. Определите глубину h_1 погружения тела в жидкость. Сопротивлением воздуха и жидкости пренебрегайте.

A) $h \frac{\rho_1}{\rho_2 + \rho_1}$ B) $h \frac{\rho_2}{\rho_2 + \rho_1}$ C) $h \frac{\rho_1}{\rho_2}$ Д) $h \frac{\rho_2}{\rho_2 - \rho_1}$ **Е) $h \frac{\rho_1}{\rho_2 - \rho_1}$**

8. Амплитуда гармонических колебаний материальной точки $A=2$ см, полная энергия колебаний $W=0,3$ мкДж. При каком смещении x от положения равновесия на колеблющуюся точку действует сила $F=22,5$ мкН?

A) 1,9 см B) 1,8 см C) 1,7 см Д) 1,6 см **Е) 1,5 см**

9. Как изменится средняя кинетическая энергия теплового движения молекул идеального газа при увеличении абсолютной температуры газа в 3 раза?

A) Увеличится в $\sqrt{3}$ B) Увеличится в 9 раз **С) Увеличится в 3 раза**
 Д) Увеличится в 4,5 раза E) Увеличится в 2 раза

10. Три моля идеального газа, находящегося при температуре 27 °С, охлаждают сначала изохорно так, что его давление уменьшается в 3 раза. Затем газ расширяется при постоянном давлении. В конечном состоянии его температура равна первоначальной. Определите работу, совершаемую газом при переходе из начального состояния в конечное. Газовая постоянная $R = 8,31$ Дж/(моль·К).

A) 6 кДж **В) 5 кДж** C) 4 кДж Д) 3 кДж E) 2 кДж

11. Как изменится сила кулоновского взаимодействия двух точечных зарядов, если расстояние между ними уменьшить в 3 раза?

A) Увеличится в 3 раза B) Уменьшится в 3 раза
С) Увеличится в 9 раз Д) Уменьшится в 9 раз E) Не изменится

12. Вольтметр, соединенный последовательно с резистором сопротивлением $R=30$ кОм, при подключении к источнику тока с напряжением $U_0=120$ В показал $U=20$ В. Определите сопротивление вольтметра.

- А) 8 кОм В) 3 кОм С) 5 кОм Д) 4 кОм **Е) 6 кОм**

13. Площадь пластины плоского воздушного конденсатора 60 см², заряд конденсатора 1 нКл, разность потенциалов между его пластинами 90 В. Определите расстояние между пластинами конденсатора. Электрическая постоянная $8,85 \cdot 10^{-12}$ Ф/м.

- А) 3,9 мм В) 4,2 мм С) 4,5 мм **Д) 4,8 мм** Е) 5,1 мм

14. Энергия магнитного поля соленоида, в котором при токе 10 А возникает магнитный поток 1 Вб, равна:

- А) 5 Дж** В) 10 Дж С) 20 Дж Д) 25 Дж Е) 2,5 Дж

15. Три одинаковых элемента, соединенные последовательно и замкнутые проводником сопротивлением $1,5$ Ом, дали ток 2 А. При параллельном соединении элементов в том же проводнике возникает ток $0,9$ А. Найдите ток короткого замыкания одного элемента.

- А) 6,3 А В) 6,6 А **С) 6,9 А** Д) 7,2 А Е) 7,5 А

16. Определите второй продукт ядерной реакции: ${}_3\text{Li}^6 + {}_1\text{H}^2 \rightarrow {}_2\text{He}^4 + X$

- А) n В) p С) e Д) γ **Е) α**

17. При бомбардировке ядер бора ${}_5\text{B}^{11}$ протонами получается бериллий ${}_4\text{Be}^8$. Какое еще ядро образуется при этой ядерной реакции?

- А) Водород, ${}_1\text{H}^1$ **В) Гелий ${}_2\text{He}^4$** С) Дейтерий ${}_1\text{D}^2$
Д) Тритий ${}_1\text{T}^3$ Е) Гелий ${}_2\text{He}^3$

18. Радиоприемник настроен на радиостанцию, работающую на длине волны, которая равна 25 м. Во сколько раз нужно изменить емкость приемного колебательного контура радиоприемника, чтобы настроиться на длину волны $\lambda_2=31$ м?

- А) Увеличить в 1,54 раза** В) Увеличить в 1,24 раза С) Уменьшить в 1,24 раза
Д) Увеличить в 1,11 раза Е) Уменьшить в 1,11 раза

19. Из центра плота в воду на глубину $H=10$ м опущена электрическая лампочка. Чему должен быть равен минимальный радиус плота, чтобы ни один луч от лампочки не мог выйти на поверхность? Показатель преломления воды $n=1,3$.

- А) 9 м В) 10 м С) 11 м **Д) 12 м** Е) 13 м

20. На горизонтальном дне бассейна глубиной $h = 1,5$ м лежит плоское зеркало. Луч света входит в воду под углом $\alpha = 45^\circ$. Определите расстояние от места вхождения луча в воду до места выхода его на поверхность воды после отражения от зеркала. Показатель преломления воды $n = 1,33$.

- А) 1,44 м В) 1,55 м С) 1,66 м Д) 1,77 м **Е) 1,88 м**

Экзаменационное задание по физике 216

1. Человек массой 70 кг находится в скоростном лифте. Определите давление, оказываемое человеком на пол лифта, если лифт поднимается с ускорением 2 м/с^2 . Ускорение свободного падения $g = 10 \text{ м/с}^2$.

- А) 700 Н В) 800 Н **С) 840 Н** Д) 560 Н Е) 920 Н

2. Тело брошено вертикально вверх со скоростью $v_0=49$ м/с. На какой высоте h его кинетическая энергия будет равна потенциальной? Ускорение силы тяжести $g=10 \text{ м/с}^2$.

- А) 50 м В) 45 м С) 40 м Д) 55 м **Е) 60 м**

3. Ракета движется со скоростью v , скорость истечения продуктов сгорания топлива относительно ракеты U , секундный расход топлива (масса топлива, сгораемая за 1 с) μ . Какова полная мощность ракетного двигателя?

- А) $\frac{\mu (U - v)^2}{2}$ В) $\frac{\mu (U + v)^2}{2}$ С) $\frac{\mu v^2}{2}$ Д) $\frac{\mu U^2}{2}$ **Е) μUv**

4. Вертолет поднимается вверх со скоростью 10 м/с. На высоте 100 м из него выбрасывается вверх предмет со скоростью 2 м/с относительно вертолета. Найдите наибольшую высоту, на которую поднимется предмет. Ускорение свободного падения 10 м/с^2 .

- А) 107,2 м** В) 108,2 м С) 109,2 м Д) 110,2 м Е) 112,2 м

5. Два груза различной массы подвешены на одной высоте на невесомой нерастяжимой нити, перекинутой через блок. Масса одного груза в $n = 2$ раза больше массы другого. Через какое время τ один из грузов будет на $H = 1$ м

выше другого, если в начальный момент грузы покоились. Трением в блоке пренебречь. Ускорение силы тяжести равно $g = 10 \text{ м/с}^2$.

- А) 0,7 с В) 0,65 с С) 0,6 с **Д) 0,55 с** Е) 0,5 с

6. В сосуде вместимостью $V=5$ л при нормальных условиях находится азот. Определите массу m азота. Газовая постоянная $R=8,31$ Дж/(моль·К). Молярная масса азота $\mu=28$ г/моль.

- А) 6,65 г В) 6,55 г С) 6,45 г Д) 6,35 г **Е) 6,25 г**

7. В двух сосудах находятся идеальные газы. Масса молекул газа в первом сосуде в 2 раза больше массы молекул газа во втором сосуде. Чему равно отношение давления газа в первом сосуде к давлению газа во втором сосуде при одинаковых значениях концентрации молекул и температуры?

- А) $\frac{1}{2}$ **В) 1** С) 2 Д) 4 Е) $\frac{1}{4}$

8. Аквариум наполовину наполнен водой. С какой силой давит вода на стенку аквариума длиной 50 см, если высота стенок аквариума 40 см? Плотность воды 1 г/см^3 . Ускорение свободного падения 10 м/с^2 .

- А) 800 Н В) 600 Н С) 400 Н Д) 200 Н **Е) 100 Н**

9. Волна распространяется со скоростью 6 м/с при частоте 4 Гц. Чему равна разность фаз точек волны, отстоящих друг от друга на расстоянии 50 см?

- А) 120°** В) 240° С) 60° Д) 180° Е) 90°

10. Толстостенный сосуд массой $m = 1$ кг изготовлен из материала, удельная теплоемкость которого $c = 100$ Дж/(кг·К). Сосуд содержит два моля одноатомного газа, объем которого $V = 500 \text{ см}^3$ остается неизменным. Системе сообщают количество теплоты $Q = 300$ Дж. Найдите изменение давления газа. Универсальную газовую постоянную примите равной $R = 8\frac{1}{3}$ Дж/(моль·К).

- А) 80 кПа** В) 15 кПа С) 30 кПа Д) 50 кПа Е) 25 кПа

11. Маленький шарик, заряженный до величины $q = 1 \cdot 10^{-8}$ Кл, находится на расстоянии $a = 3$ см от неограниченной или заземленной плоской металлической поверхности. С какой силой они взаимодействуют? Электрическая постоянная $\epsilon_0 = 8,85 \cdot 10^{-12}$ Ф/м.

А) $2,5 \cdot 10^{-3}$ Н В) $2,5 \cdot 10^{-4}$ Н С) $3,2 \cdot 10^{-5}$ Н Д) $3,6 \cdot 10^{-4}$ Н Е) $3,6 \cdot 10^{-3}$ Н

12. Цепь с сопротивлением 100 Ом питается от источника постоянного напряжения. Амперметр с внутренним сопротивлением 1 Ом, включенный в цепь, показал силу тока 5 А. Какова была сила тока в цепи до включения амперметра?

А) 5,01 А В) 5,05 А С) 5,15 А Д) 5,25 А Е) 5,5 А

13. Свинцовый шарик ($\rho_1=11,3$ г/см³) диаметром 0,5 см помещен в глицерин ($\rho_2=1,26$ г/см³). Определите заряд шарика, если в однородном электростатическом поле шарик оказался взвешенным в глицерине. Электростатическое поле направлено вертикально вверх и его напряженность $E=4$ кВ/см. Ускорение силы тяжести $g=9,8$ м/с².

А) 14,1 нКл В) 15,1 нКл С) 16,1 нКл Д) 17,1 нКл Е) 18,1 нКл

14. Сопротивление платинового термометра при 0 °С составляет 6,0 Ом, при 100 °С – 8,4 Ом и при t °С – 14,4 Ом. Найдите значение температуры t .

А) 250 °С В) 275 °С С) 300 °С Д) 325 °С Е) 350 °С

15. Электрон, влетев в однородное магнитное поле с индукцией $B=30$ мТл, движется по окружности радиусом $R=10$ см. Определите магнитный момент P_m эквивалентного кругового тока. Масса электрона $m=9,1 \cdot 10^{-31}$ кг, его заряд $e = -1,6 \cdot 10^{-19}$ Кл.

А) $4,22 \cdot 10^{-16}$ А·м² В) $4,22 \cdot 10^{-15}$ А·м²
С) $4,22 \cdot 10^{-14}$ А·м² Д) $4,22 \cdot 10^{-13}$ А·м² Е) $4,22 \cdot 10^{-12}$ А·м²

16. Какую индуктивность L надо включить в колебательный контур, чтобы при емкости $C = 2$ мкФ получить частоту $\nu = 1$ кГц?

А) 10,7 мГн В) 12,7 мГн С) 14,7 мГн Д) 16,7 мГн Е) 18,7 мГн

17. Электроемкость конденсатора, входящего в колебательный контур, увеличили вдвое. Как при этом изменился период собственных колебаний в контуре?

А) Увеличился в 2 раза В) Уменьшился в $\sqrt{2}$ раза
С) Уменьшился в 2 раза Д) Не изменился Е) Увеличился в $\sqrt{2}$ раз

18. Освещенный предмет помещен на расстоянии 2 м от белого экрана. Определите фокусное расстояние собирающей линзы, которая дает увеличенное в 4 раза изображение предмета.

А) 24 см В) 32 см С) 40 см Д) 48 см Е) 56 см

19. Линза дает мнимое изображение предмета, увеличенное в два раза, если он находится от нее на расстоянии $d=5$ см. Чему равно ее фокусное расстояние?

- А) – 10 см В) – 2,5 см С) – 5 см Д) 2,5 см Е) 10 см

20. Образовавшееся в результате ядерной реакции неподвижное ядро ${}_{19}\text{K}^{40}$ испускает γ -квант с энергией $E_\gamma = 9,4$ кэВ. Определите кинетическую энергию ядра после испускания кванта. Одной атомной единице массы соответствует энергия $E_1 = 931,5$ МэВ.

- А) 1 эВ В) 10^{-1} эВ С) 10^{-2} эВ Д) 10^{-3} эВ Е) 10^{-4} эВ

Экзаменационное задание по физике 217

1. Самолет, путевая скорость которого относительно воздуха равна 300 км/ч, летит по маршруту между пунктами А и В, расположенными на расстоянии 600 км друг от друга. Временем на взлет, стоянку и разворот можно пренебречь. Сколько времени займет полный полет туда и обратно, когда дует ветер со скоростью 60 км/ч, направленный от В к А?

- А) 3,95 ч В) 4,00 ч С) 4,38 ч Д) 4,17 ч Е) 3,86 ч

2. В английской технической системе единиц фунт является единицей силы (а не массы). Тело массы 1 кг весит 2,2 фунта. Скольким ньютонам равен один фунт? Ускорение свободного падения $9,8$ м/с².

- А) 9,8 Н В) 4,9 Н С) 2,2 Н Д) 4,5 Н Е) 0,45 Н

3. Найдите радиус R маховика, если при вращении линейная скорость точек на его ободе $v_1=6$ м/с, а точек, находящихся на расстоянии $r=15$ см ближе к оси вращения, $v_2=5,5$ м/с.

- А) 1,9 м В) 1,8 м С) 1,7 м Д) 1,6 м Е) 1,5 м

4. При подвешивании груза проволока удлинилась на Δl . Каким будет при подвешивании того же груза удлинение проволоки из того же материала, но в два раза меньшей длины и в два раза меньшего радиуса поперечного сечения?

- А) $\frac{\Delta l}{4}$ В) $4\Delta l$ С) $\frac{\Delta l}{2}$ Д) $2\Delta l$ Е) Δl

5. При медленном подъеме тела по наклонной плоскости с углом наклона $\alpha=30^\circ$ и коэффициентом трения $\mu=0,1$ совершена работа $A=6$ Дж. Какое количество теплоты выделилось при этом?

- А) 0,6 Дж В) 0,75 Дж **С) 0,9 Дж** Д) 1,05 Дж Е) 1,2 Дж

6. Латунный сосуд при нагревании увеличился в объеме на 0,6 %. Найдите увеличение температуры Δt сосуда, если коэффициент линейного расширения латуни $\alpha = 2 \cdot 10^{-5} \text{ K}^{-1}$.

- А) 50 °С В) 100 °С С) 150 °С Д) 200 °С **Е) 300 °С**

7. Газ сжат изотермически от объема $V_1 = 8$ л до объема $V_2 = 6$ л. Давление при этом возросло на $\Delta P = 4$ кПа. Каким было первоначальное давление P_1 ?

- А) 12 кПа В) 14 кПа С) 10 кПа Д) 18 кПа **Е) 16 кПа**

8. На границе раздела двух жидкостей плотностью ρ_1 и ρ_2 плавает шайба так, что граница раздела проходит посередине ее высоты. Определите плотность шайбы. Считайте, что $\rho_2 > \rho_1$.

- А) $\frac{\rho_1}{\rho_2}(\rho_1 + \rho_2)$ В) $\frac{\rho_1 + \rho_2}{\rho_2 - \rho_1}\rho_1$ С) $\frac{\rho_1 + \rho_2}{\rho_2 - \rho_1}\rho_2$ Д) $\frac{\rho_1\rho_2}{\rho_1 + \rho_2}$ **Е) $\frac{\rho_1 + \rho_2}{2}$**

9. По одному из концов стального рельса ударили молотком. У другого конца наблюдатель слышал звуки: сначала – один, пришедший по стали, а спустя некоторое время – другой, пришедший по воздуху. Длина рельса равна 930 м, промежуток времени между приходом звуков оказался равным 2,5 с. Найдите по этим данным скорость звука в стали, если скорость звука в воздухе равна 340 м/с.

- А) 4 250 м/с В) 4 150 м/с С) 4 050 м/с **Д) 3 950 м/с** Е) 3 850 м/с

10. Некоторую массу m идеального газа с молярной массой μ нагревают под поршнем так, что температура изменяется пропорционально квадрату давления от первоначального значения T_1 до T_2 . Определите работу, совершенную газом. Газовая постоянная R .

- А) $2 \frac{m}{\mu} R(T_2 - T_1)$ **В) $\frac{1}{2} \frac{m}{\mu} R(T_2 - T_1)$**
 С) $4 \frac{m}{\mu} R(T_2 - T_1)$ Д) $\frac{1}{4} \frac{m}{\mu} R(T_2 - T_1)$ Е) $\frac{m}{\mu} R(T_2 - T_1)$

11. Коэффициент полезного действия η источника тока может быть вычислен по формуле:

- А) $\eta = \frac{r}{R + r}$ В) $\eta = \frac{ER^2}{R + r}$ **С) $\eta = \frac{R}{R + r}$** Д) $\eta = \frac{E^2 R}{(R + r)^2}$ Е) $\eta = \frac{ER}{R + r}$

12. К положительному заряду q_1 с большого расстояния приближается на расстояние R отрицательный заряд q_2 . Как изменятся напряженность и потенциал электрического поля в точке на середине расстояния R между зарядами q_1 и q_2 ? Учтите, что $|q_2| < |q_1|$.

- А) Напряженность и потенциал увеличатся
- В) Напряженность и потенциал уменьшатся
- С) Напряженность увеличится, потенциал уменьшится**
- Д) Напряженность уменьшится, потенциал увеличится
- Е) Напряженность и потенциал равны нулю

13. Металлический шар радиуса r укреплен на изолирующей подставке и имеет заряд q . Каким станет потенциал этого шара, если его окружить заземленной сферической оболочкой радиусом R ?

А) $kq \frac{R-r}{Rr}$ В) $k \frac{q}{R-r}$ С) $k \frac{q}{r}$ Д) $k \frac{q}{R}$ Е) $kq \frac{R+r}{Rr}$

14. ЭДС динамомашины с внутренним сопротивлением $0,5$ Ом, питающий 50 соединенных параллельно ламп каждая сопротивлением 100 Ом при напряжении 220 В, равна (сопротивлением подводящих проводов пренебрегайте):

А) 440 В В) 375 В С) 550 В Д) 330 В **Е) 275 В**

15. Если бы заряд в 1 Кл можно было сконцентрировать в небольшом объеме, какой была бы индукция магнитного поля на расстоянии 10 см при прохождении мимо нас этого заряда со скоростью $v=1 \cdot 10^8$ м/с? Магнитная постоянная $\mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7}$ Гн/м.

А) 600 Тл В) 700 Тл С) 800 Тл Д) 900 Тл **Е) $1\ 000$ Тл**

16. В каком приборе прохождение ионизирующей частицы регистрируется по возникновению импульса электрического тока в результате возникновения самостоятельного разряда в газе?

- А) В камере Вильсона **В) В ионизационной камере** С) В пузырьковой камере
- Д) В сцинтилляционном счетчике Е) В счетчике Гейгера-Мюллера

17. До какой температуры должен быть нагрет дейтерий, чтобы средняя кинетическая энергия, приходящаяся на дейтрон, составила $0,14$ МэВ? Постоянная Больцмана $8,625 \cdot 10^{-5}$ эВ/К.

А) $1,18 \cdot 10^9$ К В) $0,98 \cdot 10^9$ К С) $1,28 \cdot 10^9$ К **Д) $1,08 \cdot 10^9$ К** Е) $0,88 \cdot 10^9$ К

18. Найдите индуктивность катушки, если амплитуда напряжения на ее концах $U_0 = 160 \text{ В}$, амплитуда тока в ней $I_0 = 10 \text{ А}$ и частота тока $\nu = 50 \text{ Гц}$.

- А) 51 мГн В) 57 мГн С) 63 мГн Д) 68 мГн Е) 72 мГн

19. Наибольшая длина волны света, при которой еще может наблюдаться фотоэффект на калии, равна 450 нм. Найдите скорость электронов, выбитых из калия светом с длиной волны 300 нм. Постоянная Планка равна $6,62 \cdot 10^{-34} \text{ Дж}\cdot\text{с}$. Скорость света $3 \cdot 10^8 \text{ м/с}$. Масса электрона $9,1 \cdot 10^{-31} \text{ кг}$.

- А) 682 км/с В) 689 км/с С) 696 км/с Д) 703 км/с Е) 710 км/с

20. Какую наименьшую толщину должна иметь прозрачная пластинка из вещества с показателем преломления n , чтобы при нормальном освещении ее светом с длиной волны λ интенсивность отраженного светового потока была минимальной?

- А) $\frac{\lambda}{2n}$ В) $\frac{\lambda}{n}$ С) $\frac{\lambda}{4n}$ Д) $\frac{n\lambda}{4}$ Е) $\frac{n\lambda}{2}$

Экзаменационное задание по физике 218

1. С какой минимальной скоростью нужно бросить камень с высоты $H=40 \text{ м}$, чтобы он упал на $\Delta t=1 \text{ с}$ раньше, чем в случае свободного падения? Ускорение свободного падения $g=10 \text{ м/с}^2$.

- А) 9,7 м/с В) 12,7 м/с С) 11,7 м/с Д) 8,7 м/с Е) 10,7 м/с

2. Тело массой $m=1 \text{ кг}$ лежит на горизонтальной поверхности. Коэффициент трения $\mu=0,1$. На тело начинает действовать горизонтальная сила $F=0,5 \text{ Н}$. Найдите силу трения, если ускорение силы тяжести $g=9,8 \text{ м/с}^2$.

- А) 0,5 Н В) 0,48 Н С) 0,28 Н Д) 0,98 Н Е) 1,48 Н

3. Тело брошено под углом $\alpha = 30^\circ$ к горизонту со скоростью 20 м/с. На какой высоте h его кинетическая энергия равна потенциальной? Ускорение силы тяжести $g = 10 \text{ м/с}^2$.

- А) 20 м В) 10 м С) 5 м Д) 2,5 м Е) Верный ответ не указан

4. При подъеме ракеты на высоту, равную радиусу Земли, отношение сил тяготения, действующих на ракету на поверхности Земли и на этой высоте равно:

- А) 1 В) 8 С) 2 Д) 4 Е) 5

5. В клин массы M попадает горизонтально летящая пуля массы m и после абсолютно упругого удара о поверхность клина отскакивает вертикально вверх. На какую высоту поднимется пуля, если скорость клина после удара равна v ? Ускорение силы тяжести равно g . Трением пренебречь.

А) $\frac{Mv^2}{mg} \left(\frac{M}{m} - 1 \right)$ В) $\frac{Mv^2}{mg} \left(\frac{m}{M} + 1 \right)$ С) $\frac{Mv^2}{2mg} \left(\frac{m}{M} + 1 \right)$
 Д) $\frac{Mv^2}{2mg} \left(\frac{M}{m} - 1 \right)$ Е) $\frac{Mv^2}{2mg} \left(\frac{M}{m} + 1 \right)$

6. Маятник на нити и груз на пружине колеблются на Земле с одинаковым периодом T . Какими будут периоды колебаний этих маятников T_1 (на нити) и T_2 (на пружине) в свободно падающем лифте?

А) $T_1 = T, T_2 \rightarrow \infty$ В) $T_1 \rightarrow \infty, T_2 = T$ С) $T_1 \rightarrow \infty, T_2 \rightarrow \infty$,
 Д) $T_1 = T_2 = T$ Е) $T_1 = T_2 = 0$

7. Точки, находящиеся на одном луче и удаленные от источника колебаний на 12 м и 15 м, колеблются с разностью фаз $\frac{3}{2}\pi$. Чему равна длина волны?

А) 8 м В) 4 м С) 12 м Д) 6 м Е) 9 м

8. Давление в телевизионной трубке составляет около 10^{-9} атм. Каково число молекул в 1 см^3 ? Постоянная Больцмана $k = 1,38 \cdot 10^{-23}$ Дж/К. Температура равна 300 К.

А) $2,4 \cdot 10^9$ В) $2,4 \cdot 10^{10}$ С) $2,4 \cdot 10^{11}$ Д) $2,4 \cdot 10^{12}$ Е) $2,4 \cdot 10^{13}$

9. Подсчитайте минимальную массу льда при 0°C , которая должна быть добавлена в воду массой 160 г при 15°C , чтобы понизить ее температуру до 0°C . Удельная теплота плавления льда 336 000 Дж/К; удельная теплоемкость воды 4 200 Дж/(кг·К).

А) 10 г В) 15 г С) 20 г Д) 25 г Е) 30 г

10. На какой глубине радиус пузырька воздуха вдвое меньше, чем у поверхности воды, если давление у поверхности равно P_0 ? Плотность воды ρ . Ускорение свободного падения g . Температура воды постоянная.

А) $\frac{3P_0}{\rho g}$ В) $\frac{5P_0}{\rho g}$ С) $\frac{7P_0}{\rho g}$ Д) $\frac{8P_0}{\rho g}$ Е) $\frac{2P_0}{\rho g}$

11. Напряженность электрического поля в пространстве между пластинами плоского конденсатора в вакууме 40 В/м , расстояние между пластинами конденсатора 2 см . Каково напряжение между пластинами конденсатора?

- А) $2\ 000 \text{ В}$ В) 80 В С) 20 В **Д) $0,8 \text{ В}$** Е) $0,05 \text{ В}$

12. Как изменятся тепловые потери в линии электропередачи, если на падающую подстанцию будет подаваться напряжение 110 кВ вместо 11 кВ при условии передачи одинаковой мощности?

- А) Не изменятся В) Уменьшатся в 10 раз С) Увеличатся в 100 раз
Д) Уменьшатся в 100 раз Е) Увеличатся в 10 раз

13. Кусок провода длиной $l=2 \text{ м}$ складывается вдвое и его концы замыкаются. Затем провод растягивается в квадрат так, что плоскость квадрата перпендикулярна горизонтальной составляющей индукции магнитного поля Земли $B_{\text{гор}}=2 \cdot 10^{-5} \text{ Тл}$. Какой заряд пройдет через контур, если его сопротивление $R=1 \text{ Ом}$?

- А) $5 \cdot 10^{-6} \text{ Кл}$** В) $4 \cdot 10^{-6} \text{ Кл}$ С) $2 \cdot 10^{-6} \text{ Кл}$ Д) $1 \cdot 10^{-6} \text{ Кл}$ Е) $1 \cdot 10^{-5} \text{ Кл}$

14. Моторы электропоезда при движении со скоростью $v = 54 \text{ км/ч}$ потребляют мощность $P = 900 \text{ кВт}$. КПД моторов и передающих механизмов $\eta = 80 \%$. Найдите силу тяги F , развиваемую моторами.

- А) 72 кН В) 54 кН **С) 48 кН** Д) 36 кН Е) 64 кН

15. Три металлических шара укреплены на подставках из изолятора. Радиус первого шара 5 см , второго 10 см , третьего 15 см . На первом шаре имеется положительный заряд $+ 20q$, на втором отрицательный заряд $- 10q$, третий шар не заряжен. Третий шар соприкасается кратковременно сначала с первым шаром, потом со вторым. Какой заряд имеет второй шар после этого?

- А) 0 **В) $+ 2q$** С) $+ 3q$ Д) $- 3q$ Е) $+ \frac{32}{15} q$

16. Амплитуда силы тока при свободных колебаниях в колебательном контуре 100 мА . Какова амплитуда напряжения на конденсаторе, если индуктивность катушки 1 Гн , емкость конденсатора 1 мкФ ?

- А) 100 В** В) 10 В С) 1 В Д) 100 мВ Е) 10 мВ

17. Индуктивное сопротивление катушки $X_L=500 \text{ Ом}$, эффективное напряжение сети, в которую включена катушка, $U=100 \text{ В}$, частота тока $\nu=1 \text{ кГц}$. Найдите амплитуду тока в цепи.

A) 0,14 А B) 0,2 А C) 0,56 А D) 0,4 А E) 0,28 А

18. Собирающая линза дает увеличение $\Gamma = 3$ предмета, находящегося на расстоянии $d = 40$ см от нее. Найдите фокусное расстояние линзы, если изображение мнимое.

A) 20 см B) 30 см C) 40 см D) 50 см E) 60 см

19. Во сколько раз масса фотона, соответствующего свету с длиной волны λ , больше массы фотона, соответствующего свету с частотой ν ? Скорость света в вакууме c .

A) $\frac{\lambda \nu}{c}$ B) $\frac{c}{\lambda \nu}$ C) $\frac{c\lambda}{\nu}$ D) $\frac{c\nu}{\lambda}$ E) $c\lambda \nu$

20. Определите оптическую силу рассеивающей линзы, если известно, что предмет, помещенный перед ней на расстоянии d , дает мнимое изображение, уменьшенное в Γ раз.

A) $\frac{1}{(\Gamma - 1)d}$ B) $\frac{1}{\Gamma d}$ C) $\frac{\Gamma}{d}$ D) $\frac{1 - \Gamma}{d}$ E) $\frac{1 + \Gamma}{d}$

Экзаменационное задание по физике 219

1. После спуска с горы сани начинают движение по горизонтальной поверхности со скоростью 10 м/с. Коэффициент трения между дорогой и полозьями равен 0,1. Какой путь пройдут сани за 15 с? Ускорение свободного падения 10 м/с².

A) 37,5 м B) 50 м C) 75 м D) 100 м E) 150 м

2. Автомобиль массой 1 500 кг движется со скоростью 32 м/с по горизонтальному шоссе. Водитель сбрасывает газ, и за 3 с автомобиль равномерно тормозится до скорости 28 м/с. Какова средняя результирующая сила трения, действующая на автомобиль?

A) 1,4 кН B) 1,6 кН C) 1,8 кН D) 2,0 кН E) 2,2 кН

3. Чему равно ускорение автомобиля, движущегося со скоростью 43,2 км/ч по кривой радиуса 72 м?

A) 2 м/с² B) 3 м/с² C) 4 м/с² D) 5 м/с² E) 9,8 м/с²

4. Частица движется по окружности радиуса R так, что модуль ее скорости v зависит от пройденного пути S по закону $v = b\sqrt{S}$, где b – положительная постоянная. Найдите модули нормального a_n и тангенциального (касательного) a_t ускорений частицы как функции S .

$$\begin{array}{llll}
 \text{A) } a_n = \frac{b^2 S}{R}; a_\tau = \frac{b^2}{2} & \text{B) } a_n = \frac{b^2 S}{R}; a_\tau = 2b^2 & & \\
 \text{C) } a_n = \frac{b^2 S}{R}; a_\tau = b^2 & \text{D) } a_n = b^2 S R; a_\tau = \frac{b^2}{2} & \text{E) } a_n = b^2 S R; a_\tau = 2b^2 &
 \end{array}$$

5. Для откачки нефти из скважины глубиной 500 м используют насос мощностью 10 кВт. КПД насоса 80 %. Какую массу нефти добывают за 1 мин работы? Ускорение силы тяжести 10 м/с^2 .

- А) 64 кг В) 72 кг С) 80 кг **Д) 96 кг** Е) 100 кг

6. Тело массой 50 г качается на нити длиной 25 см как математический маятник. Какой жесткости нужно взять пружину для того, чтобы при подвешивании этого тела на пружину оно колебалось с той же частотой? Ускорение силы тяжести 10 м/с^2 .

- А) 0,25 Н/м В) 0,5 Н/м С) 1 Н/м **Д) 2 Н/м** Е) 4 Н/м

7. Амплитуда колебаний концов ножек камертона 5 мм, а частота 100 Гц. Найдите наибольшее значение ускорения.

- А) $05 \cdot 10^3 \text{ м/с}^2$ В) $1 \cdot 10^3 \text{ м/с}^2$ С) $1,5 \cdot 10^3 \text{ м/с}^2$ **Д) $2 \cdot 10^3 \text{ м/с}^2$** Е) $2,5 \cdot 10^3 \text{ м/с}^2$

8. Льдина равномерной толщины плавает, выступая над уровнем воды на высоту $h=2 \text{ см}$. Найдите массу льдины, если площадь ее основания $S=200 \text{ см}^2$. Плотность льда $\rho=900 \text{ кг/м}^3$. Плотность воды $\rho_0=1000 \text{ кг/м}^3$.

- А) 4,2 кг В) 4 кг С) 3,8 кг **Д) 3,6 кг** Е) 3,4 кг

9. Сколько молекул содержится в 1 см^3 воздуха при комнатной температуре (20°C) и нормальном атмосферном давлении? Постоянная Больцмана $k=1,38 \cdot 10^{-23} \text{ Дж/К}$.

- А) $2,5 \cdot 10^{16}$ В) $2,5 \cdot 10^{17}$ С) $2,5 \cdot 10^{18}$ **Д) $2,5 \cdot 10^{19}$** Е) $2,5 \cdot 10^{20}$

10. Один моль газа, имевший начальную температуру $T = 300 \text{ К}$, изобарно расширился, совершив работу $A = 12,5 \text{ кДж}$. Во сколько раз при этом увеличился объем газа? Газовая постоянная $R = 8,31 \text{ Дж/(моль} \cdot \text{К)}$.

- А) 2 В) 3 С) 4 Д) 5 **Е) 6**

11. О протекании электрического тока по металлическому проводнику можно судить...

- А) только по тепловому действию
 В) только по химическому действию С) только по магнитному действию
 Д) только по световому действию **Е) по тепловому и магнитному действию**

12. Какой заряд проходит в течение $\tau=5$ с через поперечное сечение проводника, если за этот промежуток времени ток равномерно возрастает от $I_1=0$ до $I_2=12$ А?

- А) 15 Кл **В) 30 Кл** С) 24 Кл Д) 45 Кл Е) 60 Кл

13. Определите поверхностную плотность зарядов на пластинах плоского слюдяного ($\epsilon=7$) конденсатора, заряженного до разности потенциалов $U=200$ В, если расстояние между его пластинами равно $d=0,5$ мм. Электрическая постоянная $\epsilon_0=8,85 \cdot 10^{-12}$ Ф/м.

- А) 12,4 мкКл/м² **В) 24,8 мкКл/м²**
С) 37,2 мкКл/м² Д) 49,6 мкКл/м² Е) 58,4 мкКл/м²

14. В медном проводнике длиной 2 м и площадью поперечного сечения $0,4$ мм² идет ток. При этом каждую секунду выделяется $0,35$ Дж теплоты. Сколько электронов проходит за 1 с через поперечное сечение этого проводника? Элементарный заряд равен $1,6 \cdot 10^{-19}$ Кл. Масса электрона равна $9,1 \cdot 10^{-31}$ кг. Удельное сопротивление меди равно $1,7 \cdot 10^{-8}$ Ом·м.

- А) $1,07 \cdot 10^{19}$ **В) $1,27 \cdot 10^{19}$** С) $1,47 \cdot 10^{19}$ Д) $1,67 \cdot 10^{19}$ Е) $1,87 \cdot 10^{19}$

15. Два иона, имеющие одинаковый заряд, но различные массы, влетели в однородное магнитное поле. Первый ион начал двигаться по окружности радиусом $R_1 = 5$ см, второй ион – по окружности радиусом $R_2 = 2,5$ см. Найти отношение масс ионов m_1/m_2 , если они прошли одинаковую ускоряющую разность потенциалов.

- А) 2 В) 0,5 С) 1 Д) 0,25 **Е) 4**

16. Какой наименьшей скоростью должен обладать электрон для того, чтобы ионизировать атом водорода? Потенциал ионизации атома водорода 13,6 В. Элементарный заряд $1,6 \cdot 10^{-19}$ Кл, масса электрона $9,1 \cdot 10^{-31}$ кг.

- А) 2,2 Мм/с** В) 2,4 Мм/с С) 2,6 Мм/с Д) 2,8 Мм/с Е) 3,0 Мм/с

17. Какой порядковый номер в таблице Д.И.Менделеева имеет элемент, который образуется в результате излучения γ - кванта ядром элемента с порядковым номером z ?

- А) $z + 2$ В) $z - 2$ С) $z + 1$ Д) $z - 1$ **Е) z**

18. В цепь переменного тока напряжением 220 В и частотой 50 Гц включены последовательно конденсатор емкостью 35,4 мкФ, проводник сопротивлением 100 Ом и катушка индуктивностью 0,7 Гн. Найдите сдвиг фаз между напряжением и током.

- А) 0,92 рад** В) 0,82 рад С) 0,72 рад Д) 0,62 рад Е) 0,52 рад

19. Красная граница фотоэффекта для некоторого металла равна 500 нм. Определите минимальное значение энергии фотона, вызывающего фотоэффект. Постоянная Планка $h = 4,136 \cdot 10^{-15}$ эВ·с. Скорость света $c = 3 \cdot 10^8$ м/с.

- А) 2,08 эВ В) 2,18 эВ С) 2,28 эВ Д) 2,38 эВ **Е) 2,48 эВ**

20. Плоский алюминиевый электрод освещается ультрафиолетовым светом с длиной волны $\lambda = 83$ нм. На какое максимальное расстояние l от поверхности электрода может удалиться фотоэлектрон, если вне электрода имеется задерживающее электрическое поле напряженности $E = 7,5$ В/см? Красная граница фотоэффекта для алюминия соответствует длине волны $\lambda_0 = 332$ нм. Постоянная Планка $h = 6,62 \cdot 10^{-34}$ Дж·с. Скорость света $c = 3 \cdot 10^8$ м/с. Элементарный заряд $e = 1,6 \cdot 10^{-19}$ Кл.

- А) 2,0 см В) 1,9 см С) 1,8 см Д) 1,6 см **Е) 1,5 см**

Экзаменационное задание по физике 220

1. При какой предельной нагрузке разорвется стальной трос диаметром 1 см, если предел прочности стали 1 ГПа?

- А) 38,5 кН В) 48,5 кН С) 58,5 кН Д) 68,5 кН **Е) 78,5 кН**

2. Как направлена мгновенная скорость при криволинейном движении?

- А) перпендикулярно к касательной траектории
В) по касательной к траектории
С) под произвольным углом к касательной к траектории в зависимости от конкретного вида траектории
Д) перпендикулярно к перемещению Е) по направлению перемещения

3. Волчок, вращаясь с частотой 60 об/с, свободно падает с высоты 1,5 м. Сколько оборотов сделает он за время полета? Ускорение свободного падения равно $9,8$ м/с².

- А) 11 В) 20 **С) 33** Д) 40 Е) 44

4. Автомобиль массой 1 т движется со скоростью 72 км/ч по выпуклому мосту радиусом 40 м. С какой силой автомобиль действует на мост в верхней его точке? Ускорение силы тяжести 10 м/с².

- А) 0 Н** В) $2 \cdot 10^4$ Н С) $1 \cdot 10^4$ Н Д) $1,4 \cdot 10^5$ Н Е) $1,2 \cdot 10^5$ Н

5. Определите работу сил поля тяготения при перемещении тела массой m из точки 1, находящейся от центра Земли на расстоянии $r_1 = 4R$, в точку 2, нахо-

дующую от ее центра на расстоянии $r_2 = 2R$, где R – радиус Земли. Ускорение свободного падения у поверхности Земли равно g .

- А) $\frac{1}{8}mgR$ В) $\frac{1}{4}mgR$ С) $\frac{1}{2}mgR$ Д) mgR Е) $2mgR$

6. При охлаждении идеального газа его температура уменьшилась от 711°C до -27°C . При этом средняя скорость теплового движения молекул уменьшилась в ...

- А) $\sqrt{2}$ раз В) 2 раза С) 3 раза Д) $\sqrt{3}$ раз Е) 4 раза

7. При изобарическом нагревании идеального газа в цилиндре с поршнем площадью $S = 100\text{ см}^2$ газу было передано количество теплоты $Q = 1\text{ кДж}$. Давление газа $P = 0,1\text{ МПа}$, перемещение поршня $h = 50\text{ см}$. Найдите приращение внутренней энергии газа ΔU .

- А) 100 Дж В) 200 Дж С) 300 Дж Д) 500 Дж Е) 800 Дж

8. Какую силу F надо приложить к стальному стержню сечением $S=1\text{ см}^2$, чтобы растянуть его на столько же, на сколько он удлиняется при нагревании на $\Delta t=1^\circ\text{C}$? Коэффициент линейного расширения $\alpha=12\cdot 10^{-6}\text{ К}^{-1}$. Модуль Юнга $E=2,1\cdot 10^{11}\text{ Н/м}^2$.

- А) 252 Н В) 25,2 Н С) 175 Н Д) 48,4 Н Е) 484 Н

9. Полная механическая энергия математического маятника увеличилась в 2 раза. Во сколько раз изменилась амплитуда колебаний скорости?

- А) увеличится в 2 раза В) увеличится в $\sqrt{2}$ раза С) уменьшится в 2 раза
Д) уменьшится в $\sqrt{2}$ раза Е) останется неизменной

10. В цилиндрический сосуд налиты равные массы ртути и воды. Общая высота двух слоев жидкости 29,2 см. Определите давление жидкостей на дно сосуда. Плотности ртути – $13,6\text{ г/см}^3$, воды – 1 г/см^3 . Ускорение силы тяжести 10 м/с^2 .

- А) 5 840 Па В) 5 740 Па С) 5 640 Па Д) 5 540 Па Е) 5 440 Па

11. Определите плотность тока в медной проволоке длиной $l = 10\text{ м}$, если разность потенциалов на ее концах $\Delta\phi = 0,12\text{ В}$. Удельное сопротивление меди $\rho=1,7\cdot 10^{-8}\text{ Ом}\cdot\text{м}$.

- А) 0,3 А/мм² В) 0,4 А/мм² С) 0,5 А/мм² Д) 0,6 А/мм² Е) 0,7 А/мм²

12. Как изменится емкость плоского конденсатора при увеличении расстояния между его пластинами в 2 раза и введении между пластинами диэлектрика с диэлектрической проницаемостью, равной 4?

- А) увеличится в 8 раз В) увеличится в 4 раза **С) увеличится в 2 раза**
Д) не изменится Е) уменьшится в 2 раза

13. Горизонтальные рельсы находятся на расстоянии 30 см друг от друга; на них перпендикулярно к рельсам лежит стержень. Какой должна быть индукция магнитного поля для того, чтобы стержень начал двигаться, если по нему пропустить ток 50 А? Коэффициент трения стержня о рельсы $\mu=0,2$. Масса стержня $m=0,5$ кг. Ускорение силы тяжести $g=9,8$ м/с².

- А) 75 мТл **В) 65 мТл** С) 55 мТл Д) 45 мТл Е) 35 мТл

14. Предположим, что вы опускаете 25-ваттный кипятильник в 1 л воды при 20 °С. Через какое время закипит вода, если ей передается все выделяемое кипятильником тепло? Удельная теплоемкость воды 4,2 кДж/(кг·К). Плотность воды 1 г/см³. Температура кипения воды 100 °С.

- А) 3,7 часа** В) 3,2 часа С) 2,9 часа Д) 2,7 часа Е) 2,3 часа

15. По тонкому кольцу радиуса R равномерно распределен заряд q. Модуль напряженности электрического поля на оси кольца на расстоянии $R\sqrt{3}$ от его центра равен:

- А) $\frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{3q}{R^2}$ В) $\frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{3q}{8R^2}$ С) $\frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{3q}{4R^2}$ Д) $\frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{\sqrt{3}q}{4R^2}$ **Е) $\frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{\sqrt{3}q}{8R^2}$**

16. Напряжение на катушке в цепи переменного тока изменяется по закону $U=U_0\cos\omega t$. По какому закону изменяется при этом сила тока через катушку?

- А) $I_0\cos(\omega t + \frac{\pi}{2})$ **В) $I_0\cos(\omega t - \frac{\pi}{2})$** С) $I_0\sin\omega t$ Д) $I_0\cos\omega t$ Е) $-I_0\cos\omega t$

17. Через какую долю периода T после замыкания заряженного конденсатора на катушку индуктивности энергия в контуре распределится между конденсатором и катушкой поровну?

- А) T/2 В) T/3 С) T/4 Д) T/6 **Е) T/8**

18. Какая доля η энергии фотона израсходована на работу по вырыванию фотоэлектрона, если красная граница фотоэффекта равна $\lambda_0=0,307$ мкм и кине-

тическая энергия фотоэлектрона $K=1$ эВ? Постоянная Планка $h=4,136 \cdot 10^{-15}$ эВ·с. Скорость света $c=3 \cdot 10^8$ м/с.

- А) 0,5 В) 0,6 **С) 0,8** Д) 0,4 Е) 0,7

19. Длина волны желтого света паров натрия равна 589 нм. Третье дифракционное изображение щели при освещении решетки светом паров натрия оказалось расположенным от центрального изображения на расстоянии 16,5 см, а от решетки оно было на расстоянии 1,5 м. Каков период решетки?

- А) 0,016 мм** В) 0,017 мм С) 0,018 мм Д) 0,019 мм Е) 0,020 мм

20. Рентгеновская трубка, работающая под напряжением 50 кВ и при силе тока 2 мА, излучает $5 \cdot 10^{13}$ фотонов в секунду. Принимая среднюю длину волны излучения трубки равной 0,1 нм, определите КПД трубки. Постоянная Планка $6,62 \cdot 10^{-34}$ Дж·с. Скорость света $3 \cdot 10^8$ м/с.

- А) 0,5 % В) 0,4 % С) 0,3 % Д) 0,2 % **Е) 0,1 %**

Экзаменационное задание по физике 221

1. Тело брошено под углом α к горизонту. Сопротивление воздуха не учитывается. Дальность полета зависит от:

- А) $\sin 2\alpha$** В) $\sin \alpha$ С) $\cos \alpha$ Д) $\cos 2\alpha$ Е) $\operatorname{tg} \alpha$

2. Ракета равномерно движется сквозь разреженное облако пыли. Во сколько раз нужно увеличить силу тяги, чтобы скорость ракеты стала вдвое больше?

- А) в 2 раза** В) в 3 раза С) в 4 раза Д) в 8 раз Е) в $\sqrt{2}$ раз

3. Пуля массой 10 г попадает в дерево толщиной 10 см, имея скорость 400 м/с. Пробив дерево, пуля вылетает со скоростью 200 м/с. Определите среднюю силу сопротивления, которую испытывает пуля, пробивая дерево.

- А) 6 кН** В) 8 кН С) 4 кН Д) 5 кН Е) 2 кН

4. В момент, когда тронулся поезд, провожающий начал равномерно бежать по ходу поезда со скоростью $v_0=4$ м/с. Принимая движение поезда равноускоренным, определите скорость поезда v в тот момент, когда провожаемый поравняется с провожающим.

- А) 4 м/с В) 6 м/с **С) 8 м/с** Д) 12 м/с Е) 16 м/с

5. Искусственный спутник Земли движется вокруг нее по круговой орбите. Определите во сколько раз гравитационная потенциальная энергия спутника больше его кинетической энергии?

- А) в $\sqrt{2}$ раз В) $\sqrt[3]{2}$ раза С) в 4 раза **Д) в 2 раза** Е) они равны

6. Амплитуда гармонического колебания $A=5$ см, период $T=4$ с. Найдите максимальное ускорение a_{\max} точки.

- А) $11,4 \text{ см/с}^2$ В) $11,7 \text{ см/с}^2$ С) 12 см/с^2 **Д) $12,3 \text{ см/с}^2$** Е) $12,7 \text{ см/с}^2$

7. Математический маятник длиной l имеет ту же частоту колебаний, что и шарик, подвешенный на пружине с коэффициентом жесткости k . Определите массу шарика. Ускорение свободного падения g .

- А) $\sqrt{\frac{kl}{g}}$ **В) $\frac{kl}{g}$** С) $\frac{g}{kl}$ Д) $\sqrt{\frac{g}{kl}}$ Е) $\frac{kg}{l}$

8. Имеется два баллона одинакового объема. В одном из них находится 1 кг газообразного молекулярного азота, в другом 1 кг газообразного молекулярного водорода. Температуры газов одинаковы. Давление водорода $1 \cdot 10^5$ Па. Каково давление азота? Молярная масса водорода 2 г/моль, азота – 28 г/моль.

- А) $1 \cdot 10^5$ Па В) $14 \cdot 10^5$ Па С) $28 \cdot 10^5$ Па **Д) $7 \cdot 10^3$ Па** Е) $7 \cdot 10^5$ Па

9. Сколько молекул газа находится в сосуде объемом 480 см^3 при температуре 20°C и давлении 25 кПа? Постоянная Больцмана $1,38 \cdot 10^{-23}$ Дж/К.

- А) $3 \cdot 10^{18}$ В) $3 \cdot 10^{19}$ С) $3 \cdot 10^{20}$ **Д) $3 \cdot 10^{21}$** Е) $3 \cdot 10^{22}$

10. К вертикальной гладкой стене на веревке длиной l подвешен шар радиуса R и массой m . Какова сила натяжения веревки? Ускорение силы тяжести равно g .

- А) $mg \frac{1+R}{\sqrt{l^2-2lR}}$ В) $mg \frac{l-R}{l+R}$ С) $mg \frac{l}{l+R}$ Д) $mg \frac{R}{l+R}$ **Е) $mg \frac{1+R}{\sqrt{l^2+2lR}}$**

11. Электрон, двигавшийся со скоростью v , влетает в параллельное его движению электрическое поле напряженностью E . Какое расстояние пройдет электрон в этом поле до момента остановки? Заряд электрона e , масса m .

- А) $\frac{mv}{eE}$ В) $\frac{v^2}{2meE}$ **С) $\frac{mv^2}{2eE}$** Д) $\frac{mve}{4E}$ Е) $\frac{emv^2}{E}$

12. В проводнике течет постоянный ток. За время $\tau=30$ мин протекает $q=1\ 800$ Кл электричества. Определите величину силы тока.

- А) 60 А В) 45 А С) 30 А Д) 15 А **Е) 1 А**

13. Даны два шарика массой 1 г каждый. Какой заряд нужно сообщить каждому шарика, чтобы сила взаимного отталкивания зарядов на шариках уравновесила гравитационную силу взаимного притяжения шариков. Шарика находятся в воздухе. Гравитационная постоянная $6,67 \cdot 10^{-11}$ Н·м²/кг². Электрическая постоянная $8,85 \cdot 10^{-12}$ Ф/м.

- А) $8,6 \cdot 10^{-16}$ Кл В) $8,6 \cdot 10^{-12}$ Кл
С) $8,6 \cdot 10^{-15}$ Кл Д) $8,6 \cdot 10^{-13}$ Кл **Е) $8,6 \cdot 10^{-14}$ Кл**

14. Найдите магнитную индукцию в железном сердечнике соленоида, если длина соленоида $l=50$ см, число витков $N=500$, ток $I=10$ А. Магнитная проницаемость железа $\mu=5\ 000$. Магнитная постоянная $\mu_0=4 \cdot \pi \cdot 10^{-7}$ Гн/м.

- А) 62,8 Тл** В) 60,8 Тл С) 58,8 Тл Д) 56,8 Тл Е) 54,8 Тл

15. 100-ваттная лампа включена в сеть с напряжением $U=120$ В. Сопротивление лампы в накаливаемом состоянии больше, чем в холодном (при температуре $t_0=0$ °С), в 10 раз. Найдите температурный коэффициент сопротивления материала нити накала лампы, если во время горения лампы температура нити $t=2\ 000$ °С.

- А) $1,5 \cdot 10^{-3}$ К⁻¹ В) $2,5 \cdot 10^{-3}$ К⁻¹ С) $3,5 \cdot 10^{-3}$ К⁻¹ **Д) $4,5 \cdot 10^{-3}$ К⁻¹** Е) $5,5 \cdot 10^{-3}$ К⁻¹

16. Какая энергия выделилась бы при полном превращении 1 г вещества в излучение?

- А) $9 \cdot 10^{12}$ Дж **В) $9 \cdot 10^{13}$ Дж** С) $9 \cdot 10^{14}$ Дж Д) $9 \cdot 10^{15}$ Дж Е) $9 \cdot 10^{16}$ Дж

17. Определенные атомы испускают гамма-излучение, потому что:

- А) они имеют большое нуклонное число
В) их ядра находятся при высокой температуре
С) их ядра содержат протоны и нейтроны
Д) их ядра не стабильны Е) их ядра испускают электроны

18. Предположим, что индуктивное сопротивление $X_L = 100$ Ом, емкостное сопротивление $X_C = 100$ Ом и $R = 10$ Ом. Если $I_{\max} = 1$ А, чему равно максимальное напряжение в такой последовательной цепи?

- А) 50 В В) 210 В **С) 10 В** Д) 100 В Е) 60 В

19. Человек ростом $h=1,75$ м находится от столба на расстоянии $L=6$ м. На каком расстоянии l от себя человек должен положить горизонтально на землю зеркало, чтобы увидеть в нем верхушку столба? Высота столба $H=7$ м.

А) 1,1 м В) 1,2 м С) 1,3 м Д) 1,4 м Е) 1,5 м

20. Определите оптическую силу очков для человека, у которого расстояние наилучшего зрения равно 50 см. Расстояние наилучшего зрения 25 см.

А) 2 дптр В) 3 дптр С) 1 дптр Д) 1,5 дптр Е) 2,5 дптр

Экзаменационное задание по физике 222

1. Движущийся со скоростью 30 м/с автомобиль подвергается постоянному ускорению 2 м/с^2 на пути 175 м. Сколько времени потребовалось на это?

А) 4 с В) 5 с С) 6 с Д) 8 с Е) 3 с

2. Какая из формул может применяться для вычисления равнодействующей силы во всех случаях движения тела в инерциальной системе отсчета при $v \ll c$, где c – скорость света в вакууме?

А) $\frac{1}{F} = \frac{1}{d} + \frac{1}{f}$ В) $F_x = -kx$ С) $F = \mu N$ Д) $F = G \frac{m_1 m_2}{R^2}$ Е) $\vec{F} = m\vec{a}$

3. Тело, имея начальную скорость $v_0=1 \text{ м/с}$, двигалось равноускоренно и приобрело, пройдя некоторое расстояние, скорость $v=7 \text{ м/с}$. Какова была скорость тела на половине этого расстояние?

А) 5 м/с В) 4 м/с С) 3 м/с Д) 2 м/с Е) 3,5 м/с

4. В шахту опускается равноускоренно груз массой 580 кг. За первые 10 с он проходит 35 м. Найдите натяжение каната, на котором висит груз. Ускорение силы тяжести $g = 10 \text{ м/с}^2$.

А) 4,6 кН В) 5,0 кН С) 5,4 кН Д) 5,8 кН Е) 6,2 кН

5. Ракета движется со скоростью v , скорость истечения продуктов сгорания топлива относительно ракеты U , секундный расход топлива (масса топлива, сгорающая за 1 с) μ . Какова полезная мощность ракетного двигателя?

А) $\frac{\mu (U - v)^2}{2}$ В) $\frac{\mu (U + v)^2}{2}$ С) $\frac{\mu v^2}{2}$ Д) $\frac{\mu U^2}{2}$ Е) μUv

6. Подводная лодка находится на глубине $h = 100 \text{ м}$. С какой скоростью через отверстие в корпусе лодки будет врываться струя воды? Ускорение силы тяжести $g = 9,8 \text{ м/с}^2$.

А) 44,3 м/с В) 42,3 м/с С) 40,3 м/с Д) 38,3 м/с Е) 36,3 м/с

7. Из сосуда кубической формы со стороной 2 м выкачивается воздух в день, когда атмосферное давление составляет 100 кПа. Деформирующая сила давления атмосферы на этот сосуд составляет:

- А) $4 \cdot 10^5$ Н В) $8 \cdot 10^5$ Н С) $12 \cdot 10^5$ Н Д) $16 \cdot 10^5$ Н Е) $24 \cdot 10^5$ Н

8. При какой скорости поезда маятник длиной $l=11$ см, подвешенный в вагоне, особенно раскачивается? Длина рельсов $s=12,5$ м. Ускорение силы тяжести $g=10$ м/с².

- А) 56 км/ч В) 60 км/ч С) 64 км/ч Д) 68 км/ч Е) 72 км/ч

9. Каково среднее значение скорости свободного электрона, находящегося в тепловом равновесии с газом при температуре 20 °С? Масса электрона равна $9,1 \cdot 10^{-31}$ кг, а его заряд $e = -1,6 \cdot 10^{-19}$ Кл. Постоянная Больцмана $1,38 \cdot 10^{-23}$ Дж/К.

- А) 115 км/с В) 125 км/с С) 135 км/с Д) 145 км/с Е) 155 км/с

10. Воздушный пузырек диаметром $d=0,02$ мм находится на глубине $h=25$ см под поверхностью воды. Определите давление P воздуха в этом пузырьке. Атмосферное давление принимайте нормальным. Коэффициент поверхностного натяжения воды $\sigma=73$ мН/м, а ее плотность $\rho=1$ г/см³. Ускорение силы тяжести $g=9,8$ м/с².

- А) 14,6 кПа В) 125 кПа С) 116 кПа Д) 104 кПа Е) 118 кПа

11. Точка М находится на расстоянии $r_1 = 2$ м, а точка N – на $r_2 = 1$ м от точечного заряда $q = 1$ мкКл. Чему равна разность потенциалов точек М и N? Электрическая постоянная $\epsilon_0 = 8,85 \cdot 10^{-12}$ Ф/м.

- А) 0,45 кВ В) 3 кВ С) 4,5 кВ Д) 30 кВ Е) 45 кВ

12. Если электрон, влетевший в область однородного магнитного поля со скоростью \vec{v} перпендикулярно силовым линиям, вылетает из этой области со скоростью, измененной на противоположную, то поле совершило над электроном работу (m – масса электрона):

- А) mv^2 В) $-mv^2$ С) $\frac{mv^2}{2}$ Д) 0 Т) $-\frac{mv^2}{2}$

13. Два маленьких одинаковых металлических шарика заряжены разноименными зарядами $+q$ и $-5q$. Шарик привели в соприкосновение и раздвинули на прежнее расстояние. Как изменился модуль силы взаимодействия шариков?

- А) уменьшился в 1,25 раза В) увеличился в 1,25 раза
С) увеличился в 1,8 раза Д) уменьшился в 1,8 раза Е) не изменился

14. Электрический чайник вместимостью 1,5 л имеет сопротивление нагревательного элемента 80 Ом, КПД 80 % и работает при напряжении 220 В. Начальная температура воды 20 °С. Определите время, в течение которого вода в чайнике закипит. Температура кипения воды 100 °С, ее удельная теплоемкость 4 190 Дж/(кг·К) и удельная плотность 1 г/см³.

- А) 17,3 мин В) 18,3 мин С) 19,3 мин Д) 20,3 мин Е) 21,3 мин

15. Протон, ускоренный разностью потенциалов $U=10$ кВ, влетает в однородное магнитное поле под углом $\alpha=45^\circ$ к направлению линий \vec{B} . Заряд протона $q=1,6\cdot 10^{-19}$ Кл, его масса $m=1,67\cdot 10^{-27}$ кг. Индукция магнитного поля $B=0,71$ Тл. Определите шаг спирали, по которой будет двигаться протон.

- А) 4 см В) 5 см С) 9 см Д) 6,2 см Е) 7 см

16. Как изменится длина волны, на которую настроен радиоприемник, если в приемном колебательном контуре емкость конденсатора увеличить в 9 раз? Сопротивлением контура пренебрегайте.

- А) уменьшится в 9 раз В) увеличится в 9 раз С) не изменится
Д) уменьшится в 3 раза Е) увеличится в 3 раза

17. Циклическая частота свободных электромагнитных колебаний, возникающих в идеальном контуре с конденсатором C и катушкой с индуктивностью L , равна:

- А) $\frac{1}{LC}$ В) \sqrt{LC} С) $\frac{1}{\sqrt{LC}}$ Д) $2\pi\sqrt{LC}$ Е) LC

18. При помощи дифракционной решетки с периодом 0,02 мм получено первое дифракционное изображение на расстоянии 3,6 см от центрального и на расстоянии 1,8 м от решетки. Найдите длину световой волны.

- А) 0,6 мкм В) 0,55 мкм С) 0,5 мкм Д) 0,45 мкм Е) 0,4 мкм

19. Электрон летит со скоростью, равной 0,8 скорости света. Определите кинетическую энергию электрона по формуле релятивистской механики. Скорость света $3\cdot 10^8$ м/с. Масса покоя электрона $9,1\cdot 10^{-31}$ кг. Элементарный заряд $1,6\cdot 10^{-19}$ Кл.

- А) 0,28 МэВ В) 0,31 МэВ С) 0,34 МэВ Д) 0,37 МэВ Е) 0,40 МэВ

20. Луч света входит в стеклянную призму под углом $\pi/6$ и выходит из призмы в воздух под углом $\pi/3$, причем, пройдя призму, отклоняется от первоначального направления на угол $\pi/4$. Найдите преломляющий угол призмы.

- А) $\pi/6$ В) $\pi/3$ С) $\pi/4$ Д) $\pi/2$ Е) $\pi/5$

Экзаменационное задание по физике 223

1. Футболист пробежал по футбольному полю на север 40 м, затем 10 м на восток, потом 10 м на юг, затем 30 м на восток. Каков модуль полного перемещения футболиста?

- А) 90 м В) $10\sqrt{13}$ м **С) 50 м** Д) $30\sqrt{3}$ Е) 0 м

2. Если груз массой 1 кг движется вертикально вверх под действием силы 20 Н, то работа силы, под действием которой движется груз, на пути 5 м равна (ускорение силы тяжести 10 м/с^2).

- А) 250 Дж В) 200 Дж С) 150 Дж Д) 50 Дж **Е) 100 Дж**

3. Во сколько раз скорость пули, прошедшей 1/4 часть ствола ружья, меньше, чем при вылете из ствола? Давление пороховых газов считайте постоянным, трением пренебрегайте.

- А) 4 В) 10 С) 16 Д) 8 **Е) 2**

4. Поезд, подъезжая к станции со скоростью $v_0=72 \text{ км/ч}$, начинает тормозить. Каково наименьшее время торможения поезда до полной остановки, безопасное для спящих пассажиров (пассажиры не падают с полок)? Коэффициент трения о полки $\mu=0,2$. Ускорение силы тяжести $g=9,8 \text{ м/с}^2$.

- А) 18 с В) 16 с С) 14 с Д) 12 с **Е) 10 с**

5. Тело, падая с некоторой высоты, в момент соприкосновения с Землей обладает импульсом $P = 100 \text{ кг}\cdot\text{м/с}$ и кинетической энергией $E_{\text{кин}} = 500 \text{ Дж}$. Определите массу тела. Ускорение силы тяжести $g = 9,8 \text{ м/с}^2$.

- А) 16 кг В) 6 кг С) 12 кг **Д) 10 кг** Е) 8 кг

6. Как изменится КПД идеальной тепловой машины, если абсолютную температуру нагревателя и холодильника увеличить вдвое?

- А) не изменится** В) увеличится в 4 раза С) уменьшится в 4 раза
Д) увеличится в 2 раза Е) уменьшится в 2 раза

7. Пузырек газа, освободившись со дна озера, увеличивает свой исходный объем в 8 раз, прежде чем достигает поверхности. Если принять атмосферное давление эквивалентным давлению столба воды высотой 10 м, то какова глубина озера?

- А) 65 м **В) 70 м** С) 75 м Д) 80 м Е) Верный ответ не указан

8. В молекуле азота N_2 частота колебаний атомов $\omega_0=4,45\cdot 10^{14} \text{ с}^{-1}$, масса одного атома $m=2,32\cdot 10^{-26} \text{ кг}$. Найдите коэффициент k квазиупругой силы, действующей между атомами.

А) 1,7 кН/м В) 1,9 кН/м С) 2,1 кН/м **Д) 2,3 кН/м** Е) 2,5 кН/м

9. Идеальный газ находится под давлением 0,7 МПа при температуре 35 °С. Определите молярную массу газа, если его плотность 12,2 кг/м³. Газовая постоянная R=8,31 Дж/(моль·К).

А) 28,2 г/моль В) 32,1 г/моль
С) 38,2 г/моль **Д) 44,6 г/моль** Е) 56,8 г/моль

10. Бассейн площадью $S = 100 \text{ м}^2$, заполненный водой до уровня $h=1 \text{ м}$, разделен пополам вертикальной перегородкой. Перегородку медленно передвигают в горизонтальном направлении так, что она делит бассейн в отношении 1:3. Какую для этого надо совершить работу, если вода не проникает через перегородку? Плотность воды $\rho=1 \text{ г/см}^3$. Ускорение силы тяжести $g=9,8 \text{ м/с}^2$.

А) $1,63 \cdot 10^5 \text{ Дж}$ В) $1,53 \cdot 10^5 \text{ Дж}$ С) $1,43 \cdot 10^5 \text{ Дж}$
Д) $1,33 \cdot 10^5 \text{ Дж}$ Е) $1,23 \cdot 10^5 \text{ Дж}$

11. Согласно классической электронной теории проводимости металлов величина $\frac{j}{en}$ представляет собой (j – плотность тока, e – заряд электрона, n – число зарядов в единице объема):

А) среднюю скорость направленного движения электронов v
В) силу тока на участке I С) сопротивление участка цепи R
Д) удельное сопротивление ρ Е) удельную проводимость σ

12. При разрядке батареи, состоящей из $n=20$ параллельно включенных конденсаторов с одинаковыми емкостями $C=4 \text{ мкФ}$, выделилось количество теплоты $Q=10 \text{ Дж}$. До какой разности потенциалов были заряжены конденсаторы?

А) 100 В В) 200 В С) 400 В **Д) 500 В** Е) 1 000 В

13. Допустим, что у вас есть петля диаметром 10 см, состоящая из 10 витков провода, которая лежит своей плоскостью в зазоре большого магнита, создающего поле 1,5 Тл. Чему равна ЭДС в петле, если вы переворачиваете (на 180°) ее в зазоре за 0,1 с?

А) 3,6 В В) 2,4 В **С) 1,2 В** Д) 0,6 В Е) 0,3 В

14. Напряженность электрического поля на поверхности капли, образовавшейся от слияния N маленьких равновеликих одинаково заряженных капелек, больше напряженности на поверхности маленькой капельки до слияния в ... раз (считайте, что капли имеют сферическую форму).

А) N **В) $N^{\frac{1}{3}}$** С) $N^{\frac{2}{3}}$ Д) $N^{\frac{3}{2}}$ Е) $N^{\frac{1}{2}}$

15. Найдите мощность P , выделяющуюся во внешней цепи, состоящей из двух резисторов с сопротивлением R каждый, если на резисторах выделяется одна и та же мощность как при последовательном, так и при параллельном соединении. ЭДС источника тока 12 В , его внутреннее сопротивление $r=2\text{ Ом}$.

- A) 18 Вт B) 16 Вт C) 14 Вт D) 12 Вт E) 10 Вт

16. Определите, какая часть начального количества ядер радиоактивного изотопа распадется за время t , равное двум периодам полураспада T .

- A) $2/3$ B) $3/4$ C) $1/4$ D) $1/2$ E) $1/3$

17. Два ядра гелия ${}^4_2\text{He}$ слились в одно и при этом был выброшен протон. В результате этой реакции образовалось ядро:

- A) ${}^7_3\text{Li}$ B) ${}^8_3\text{Li}$ C) ${}^7_4\text{Be}$ D) ${}^6_4\text{Be}$ E) ${}^6_3\text{Li}$

18. Собственные электромагнитные колебания контура описываются уравнением $I=I_m\cos\omega t$, где $\omega=10^3\text{ рад/с}$. Найдите индуктивность L контура, если емкость $C=10^{-5}\text{ Ф}$.

- A) 0,1 Гн B) 0,2 Гн C) 1 Гн D) 0,02 Гн E) 0,01 Гн

19. Лучи с длиной волны 480 нм от двух когерентных источников, расстояние между которыми 120 мкм , попадают на экран. Расстояние от источников до экрана равно $3,6\text{ м}$. Определите расстояние между центрами соседних интерференционных темных полос на экране.

- A) 15,2 мм B) 14,4 мм C) 13,6 мм D) 12,8 мм E) 11,5 мм

20. Вдоль оптической оси тонкой собирающей линзы с фокусным расстоянием $F=12\text{ см}$ расположен предмет, один конец которого находится на расстоянии $d_1=17,9\text{ см}$ от линзы, а другой на расстоянии $d_2=18,1\text{ см}$. Определите увеличение Γ изображения.

- A) 1 B) 2 C) 3 D) 4 E) 5

Верные ответы в заданиях отмечены красным цветом.

3 Литература, рекомендуемая для изучения физики

1. Павленко, Ю.Г. Начала физики / Ю.Г. Павленко.—М.: Экзамен, 2005.—864 с.

2. Павленко, Ю.Г. Физика. Ответы на вопросы / Ю.Г. Павленко.—М.: Экзамен, 2006.—192 с.

3. **Павленко, Ю.Г.** ТЕСТ-ФИЗИКА / Ю.Г. Павленко.–М.: Экзамен, 2004.–256 с.
4. **Роуэлл, Г.** Физика / Г. Роуэлл, С. Герберт.–М.: Просвещение, 1994.–576 с.
5. **Перельман, Я.И.** Знаете ли вы физику? / Я.И. Перельман.–М.: Наука, 1992.–272 с.
6. **Черноуцан, А.И.** Физика / А.И. Черноуцан.–М.: Университет, 2001.–336 с.
7. **Гомонова, А.И.** Физика / А.И. Гомонова.–М.: Экзамен, 2002.–384 с.
8. **Бендриков, Г.А.** Физика. Сборник задач / Г.А. Бендриков, Б.Б. Буховцев, В.В. Керженцев, Г.Я. Мякишев.–М.: «Альянс – В», 2003.–416 с.
9. **Баканина, Л.П.** Сборник задач по физике / Л.П. Баканина, В.Е. Белонучкин, С.М. Козел.–М.: Просвещение, 1995.–176 с.
10. **Павлов, С.В.** Сборник конкурсных заданий по физике для поступающих в вузы / С.В. Павлов, И.В. Платонова.–М.: Интеллект-Центр, 2001.–672 с.
11. **Турчина, Н.В.** Физика: 3 800 задач для школьников и поступающих в вузы / Н.В. Турчина, Л.И. Рудакова, О.И. Суров, Г.Г. Спирин, Т.А. Ющенко.–М.: Дрофа, 2000.–672 с.
12. **Гольдфарб, Н.И.** Сборник вопросов и задач по физике / Н.И. Гольдфарб.–М.: Высшая школа, 1993.–352 с.
13. **Козел, С.М.** Физика. Сборник задач и заданий / С.М. Козел, В.А. Коровин, В.А. Орлов.–М.: Мнемозина, 2001.–254 с.
14. **Гельфгат, И.М.** 1001 задача по физике / И.М. Гельфгат, Л.Э. Генденштейн, Л.А. Кирик.–М.: «Илекса», 2001.–352 с.
15. **Игропуло, В.С.** Физика. Алгоритмы, задачи, решения / В.С. Игропуло, Н.В. Вязников.–М.: «Илекса», 2002.–592 с.
16. **Задачи по физике: учебное пособие** / Под ред. О.Я. Савченко.–М.: Наука, 1988.–416 с.

Приложение А
(*справочное*)
Основные физические константы

Скорость света в вакууме	$c=2,9979 \cdot 10^8$ м/с
--------------------------	---------------------------

Гравитационная постоянная	$G=6,67 \cdot 10^{-11} \text{ Н} \cdot \text{ м}^2/\text{кг}^2$
Молярный объем идеального газа при нормальных условиях	$V_{\mu}=22,414 \frac{\text{л}}{\text{моль}}$
Универсальная газовая постоянная	$R=8,314 \frac{\text{Дж}}{\text{моль} \cdot \text{К}}$
Постоянная Фарадея	$F=96\,500 \frac{\text{Кл}}{\text{Моль}}$
Число Авогадро	$N_A=6,022 \cdot 10^{23} \text{ моль}^{-1}$
Постоянная Больцмана	$k=1,38 \cdot 10^{-23} \frac{\text{Дж}}{\text{К}}=8,625 \cdot 10^{-5} \frac{\text{эВ}}{\text{К}}$
Элементарный заряд	$e=1,6 \cdot 10^{-19} \text{ Кл}$
Электрическая постоянная	$\epsilon_0=8,85 \cdot 10^{-12} \frac{\text{Кл}^2}{\text{В} \cdot \text{м}}$ $k=(4 \cdot \pi \cdot \epsilon_0)^{-1}=9 \cdot 10^9 \frac{\text{В} \cdot \text{м}}{\text{Кл}^2}$
Магнитная постоянная	$\mu_0=4 \cdot \pi \cdot 10^{-7} \frac{\text{Вб}}{\text{А} \cdot \text{м}}=12,56 \cdot 10^{-7} \frac{\text{Вб}}{\text{А} \cdot \text{м}}$
Постоянная Планка	$h=6,626 \cdot 10^{-34} \text{ Дж} \cdot \text{ с}=4,136 \cdot 10^{-15} \text{ эВ} \cdot \text{ с}$ $\hbar=\frac{h}{2\pi}=1,054 \cdot 10^{-34} \text{ Дж} \cdot \text{ с}$
Постоянная Ридберга	$R=3,29 \cdot 10^{15} \text{ с}^{-1}$ $R=1,10 \cdot 10^7 \text{ м}^{-1}$
Масса покоя электрона	$m_e=9,11 \cdot 10^{-31} \text{ кг}$
Масса покоя протона	$m_p=1,672 \cdot 10^{-27} \text{ кг}$
Масса покоя нейтрона	$m_n=1,675 \cdot 10^{-27} \text{ кг}$
Атомная единица массы	$1 \text{ а.е.м.}=1,6606 \cdot 10^{-27} \text{ кг}$
Электрон-вольт	$1 \text{ эВ}=1,6 \cdot 10^{-19} \text{ Дж}$
Нормальное атмосферное давление	$101\,325 \text{ Па}$
Первый Боровский радиус	$r_1=0,528 \cdot 10^{-10} \text{ м}$
Масса изотопа ${}^1_1\text{H}$	$m_H=1,6736 \cdot 10^{-27} \text{ кг}$

Приложение Б (справочное)

Соотношения между единицами некоторых физических величин

Длина	$1 \text{ \AA} (\text{Ангстрем})=1 \cdot 10^{-10} \text{ м}$
	$1 \text{ дюйм}=2,54 \text{ см}$
	$1 \text{ пк} (\text{парсек}) \approx 3,1 \cdot 10^{16} \text{ м}$

	1 св. год (световой год) $\approx 0,95 \cdot 10^{16}$ м 1 ферми = 10^{-15} м 1 фут = 30,48 см 1 ярд = 91,44 см
Масса	1 тонна = 10^3 кг 1 а.е.м. = $1,6606 \cdot 10^{-27}$ кг 1 кар (карат) = 0,2 г
Время	1 сутки = 86400 с 1 мин = 60 с 1 час = 60 мин 1 сутки = 24 часа 1 год $\approx 3,16 \cdot 10^7$ с
Объем	1 л = $1 \cdot 10^{-3}$ м ³
Сила	1 кГ = 1 кгс (килограмм-сила) = 9,81 Н
Давление	1 бар = $1 \cdot 10^5$ Па 1 атм = 760 мм рт. ст. = $1,01325 \cdot 10^5$ Па 1 ат = 1 кгс/см ² = $0,98 \cdot 10^5$ Па 1 торр = 1 мм рт. ст. = 133,3 Па
Энергия	1 эВ = $1,6 \cdot 10^{-19}$ Дж 1 квт·ч = $3,6 \cdot 10^6$ Дж 1 кал = 4,1868 Дж
Мощность	1 л.с. (лошадиная сила) = 735 Вт

Приложение В
(справочное) Приложение Г
(справочное)
Основные формулы по физике

$V = \frac{S}{t}$ при равномерном движении скорость V равна отношению пути S ко времени t .

$V_{\text{ср.}} = \frac{\Delta S}{\Delta t}$ $V_{\text{ср.}}$ - средняя скорость равна отношению пути ΔS к промежутку времени Δt , в течение которого этот путь был пройден.

$\vec{V}_{\text{ср.}} = \frac{\Delta \vec{r}}{\Delta t}$ $\vec{V}_{\text{ср.}}$ - вектор средней скорости перемещения за время Δt , $\Delta \vec{r}$ - вектор перемещения.

$\vec{V} = \frac{d\vec{r}}{dt} = \vec{r}'_t$ \vec{V} - вектор мгновенной скорости равен производной от перемещения по времени.

$V = \frac{dS}{dt} = S'_t$ V - модуль мгновенной скорости равен производной от пути по времени.

$\vec{a}_{\text{ср.}} = \frac{\Delta \vec{V}}{\Delta t}$ $\vec{a}_{\text{ср.}}$ - вектор среднего ускорения равен отношению изменения скорости $\Delta \vec{V}$ к промежутку времени Δt , за которое это изменение произошло.

$\vec{a} = \frac{dV}{dt} = V'_t$ мгновенное ускорение равно производной от скорости по времени

$a_t = \frac{dV}{dt} = V'_t$ тангенциальное (касательное) ускорение характеризует быстроту изменения скорости по модулю и направлено по касательной к траектории в данной точке.

$a_n = \frac{V^2}{R}$ нормальное (центростремительное) ускорение a_n характеризует быстроту изменения скорости по направлению и направлено к центру кривизны траектории. R - радиус кривизны траектории, V - скорость. (при равномерном вращении по окружности a_n - центростремительное ускорение, R - радиус окружности).

$\vec{a} = \vec{a}_n + \vec{a}_t$ a - полное ускорение при криволинейном движении;

$a = \sqrt{a_n^2 + a_t^2}$ a_n, a_t - нормальное (центростремительное) и тангенциальное (касательное) ускорения, соответственно.

$x(t) = x_0 + V_0 \cdot t$ кинематическое уравнение равномерного движения вдоль оси x , x_0 - начальная координата, t - время.

$x(t) = x_0 + V_0 \cdot t + \frac{a \cdot t^2}{2}$ кинематическое уравнение равнопеременного движения ($a = \text{const}$) вдоль оси x , V_0 - начальная скорость. Значения V_0 и a - положительны, если векторы \vec{V}_0 и \vec{a} направлены в сторону положительной полуоси x , и

отрицательны в противном случае.

$S = V_0 t + \frac{at^2}{2}$ S —путь и V —мгновенная скорость при равнопеременном движении, V_0 - начальная скорость, a - ускорение, t - время.

$$V = V_0 + a \cdot t$$

$S = \frac{V^2 - V_0^2}{2a}$ кинематическое уравнение, связывающее путь S , пройденный телом за некоторое время, с начальной - V_0 и конечной - V скоростями на этом отрезке пути, с ускорением a .

$H = \frac{gt^2}{2}$; $t = \sqrt{\frac{2H}{g}}$ свободное падение ($v_0 = 0$) тела с высоты H : t - время падения; g - ускорение свободного падения; V - скорость тела в момент достижения поверхности (Земли), $h(t)$ - высота в момент времени t .

$$h(t) = H - \frac{gt^2}{2}$$

$$V = gt = \sqrt{2gH}$$

$$x(t) = V_0 t;$$

$$y(t) = H - \frac{gt^2}{2};$$

$$t_0 = \sqrt{\frac{2H}{g}}; L = V_0 t_0;$$

$$V_x = V_0; |V_y| = gt$$

$$V = \sqrt{V_x^2 + V_y^2}$$

движение тела, брошенного горизонтально со скоростью V_0 с высоты H : $x_0 = 0$ и $y_0 = H$ - начальное положение тела (в момент броска); $x(t)$ и $y(t)$ - уравнения движения по осям; t_0 - время полета; L - дальность полета; V_x и V_y - составляющие скорости \vec{V} тела по осям координат для любого момента времени t во время полета (до удара о поверхность).

$$V_{ox} = V_0 \cdot \cos\alpha; V_{oy} = V_0 \cdot \sin\alpha;$$

$$x(t) = V_{ox}(t); y(t) = V_{oy} \cdot t - \frac{1}{2} gt^2;$$

$$V_x(t) = V_{ox}; V_y(t) = V_{oy} - gt;$$

$$H = \frac{V_{oy}^2}{2g}; t_0 = \frac{2V_{oy}}{g};$$

$$L = \frac{V_0^2 \cdot \sin 2\alpha}{g}$$

движение тела, брошенного со скоростью V_0 под углом α к горизонту: $x_0 = 0$ и $y_0 = 0$ - начальное положение тела (в момент броска); V_{ox} и V_{oy} - проекции скорости \vec{V}_0 по осям; $x(t)$ и $y(t)$ - уравнения движения по осям; $V_x(t)$ и $V_y(t)$ - зависимость составляющих скорости по осям от времени t ; H - высота подъема, t_0 - время полета; L - дальность полета.

$v = \frac{N}{t}$, $T = \frac{t}{N}$ при равномерном вращательном движении: v - частота вращения, T - период вращения, N - число оборотов за время t .

$$v = T^{-1}, T = v^{-1}$$

$\omega = \frac{\phi}{t}$; $N = \frac{\phi}{2\pi}$; ω - угловая скорость при равномерном вращении; ϕ - угол поворота, N - число оборотов за время t ; v - частота вращения, T - период вращения.

$$\omega = 2\pi v = \frac{2\pi}{T}$$

$\omega = \frac{d\varphi}{dt} = \varphi'_t$ ω - угловая скорость равна производной угла поворота по времени.

$\varepsilon = \frac{d\omega}{dt} = \omega'_t$ ε - угловое ускорение равно производной угловой скорости по времени.

$S=R \cdot \varphi$ S - путь, пройденный материальной точкой при повороте на угол φ по дуге окружности радиуса R .

$V=\omega \cdot R = \frac{2\pi R}{T} = 2\pi R\nu$	связь между линейной и угловой скоростями при равномерном вращательном движении
---	---

$a_t=R \cdot \varepsilon, a_n=\omega^2 \cdot R = \frac{V^2}{R} = V \cdot \omega$ a_n и a_t - нормальное (центростремительное) и тангенциальное (касательное) ускорения, соответственно.

$\varphi(t)=\varphi_0 + \omega_0 \cdot t$ кинематическое уравнение равномерного вращения, φ_0 - начальное угловое положение.

$\varphi(t)=\varphi_0 + \omega_0 \cdot t + \frac{\varepsilon \cdot t^2}{2}$ кинематическое уравнение равнопеременного вращения ($\varepsilon=\text{const}$), ω_0 - начальная угловая скорость.

$\omega(t)=\omega_0 + \varepsilon \cdot t$ ω - мгновенная угловая скорость при равнопеременном вращении в момент времени t , ω_0 - начальная угловая скорость, ε - угловое ускорение.
 $\varepsilon = \frac{\omega - \omega_0}{t}$

$\varphi = \frac{\omega^2 - \omega_0^2}{2\varepsilon}$ кинематическое уравнение, связывающее угол поворота φ с начальной ω_0 и конечной ω угловыми скоростями и с угловым ускорением ε .

$\rho = \frac{m}{V}$ ρ - плотность тела, m - масса, V - объем тела.

$\vec{P} = m \cdot \vec{V}$ \vec{P} - импульс тела - векторная величина, равная произведению массы тела на его скорость \vec{V} .

$\vec{F} = m \cdot \vec{a} = m \cdot \frac{d\vec{V}}{dt}, \vec{F} = \frac{d\vec{P}}{dt} = \vec{P}'_t$ второй закон Ньютона: m - масса тела, \vec{F} - равнодействующая всех приложенных к телу сил, \vec{a} - ускорение, \vec{P} - импульс тела.

$\vec{F}_{21} = -\vec{F}_{12}$ третий закон Ньютона: силы, с которыми действуют друг на друга два тела, всегда равны по модулю и противоположно направлены.

$F_{\text{упр.}} = -k \cdot \Delta l,$ закон Гука: сила упругости $F_{\text{упр.}}$ пропорциональна удлинению тела (пружины) Δl и направлена в сторону, противоположную направлению перемещений частиц тела при деформации; k - коэффициент пропорциональности (жесткость пружины),
 $\sigma = \varepsilon \cdot E,$

$\varepsilon = \frac{\Delta l}{l_0}, \sigma = \frac{F}{S}$ ны); σ - механическое напряжение; S - площадь поперечного сечения образца, к которому приложена сила F ; E - модуль Юнга (упругости); ε - относительное удлинение; l_0 - начальная длина.
 $\Delta l = l - l_0$

$F = G \cdot \frac{m_1 \cdot m_2}{R^2}$ закон всемирного тяготения: два тела притягиваются друг к другу с силой, пропорциональной их массам и обратно пропорциональной квадрату расстояния R между их центрами масс; G - гравитационная постоянная. В такой форме записи закон справедлив для взаимодействия материальных точек и однородных тел сферической формы.

$g(h) = G \cdot \frac{M}{(R + h)^2}$ $g(h)$ - ускорение свободного падения на высоте h над поверхностью планеты, M и R - масса и радиус планеты; g - ускорение свободного падения у поверхности планеты
 $g(h) = g \left(1 + \frac{h}{R}\right)^{-2}$ (без учета вращения планеты), т.е. $g = G \frac{M}{R^2}$.

$F_{тр.} = \mu \cdot N$ сила трения скольжения равна максимальной силе трения покоя $F_{тр.}$, пропорциональной силе нормального давления N (реакции опоры); μ - коэффициент трения.

$\vec{P} = m \cdot \vec{g}$ P - сила тяжести, m - масса тела, g - ускорение свободного падения.

$V_1 = \sqrt{G \cdot \frac{M}{R}} = \sqrt{g \cdot R}$ V_1 - первая космическая скорость: M и R - масса и радиус планеты, G - гравитационная постоянная, g - ускорение свободного падения на поверхности планеты.

$V_2 = \sqrt{2} V_1 = \sqrt{2g \cdot R}$	V_2 - вторая космическая скорость, V_1 - первая космическая скорость.
--	---

$\Delta A = \vec{F} \cdot \Delta \vec{r} = F \cdot \Delta r \cdot \cos \alpha$ ΔA - элементарная работа равна скалярному произведению силы \vec{F} на перемещение $\Delta \vec{r}$, α - угол между \vec{F} и $\Delta \vec{r}$.

$N_{ср.} = \frac{\Delta A}{\Delta t}$ мощность равна работе, совершаемой в единицу времени: $N_{ср.}$ - средняя мощность за время Δt .

$N = \vec{F} \cdot \vec{V} = F \cdot V \cdot \cos \alpha$ мгновенная мощность N равна скалярному произведению силы \vec{F} на скорость \vec{V} , с которой движется точка приложения силы, α - угол между \vec{F} и \vec{V} .

$E_K = \frac{m \cdot V^2}{2} = \frac{P^2}{2m}$ E_K - кинетическая энергия тела массой m , движущегося со скоростью V , P - импульс тела.

$A = E_{K2} - E_{K1}$ работа равнодействующей силы равна изменению кинетической энергии тела (при условии постоянства потенциальной энергии).

$A = -\Delta U$ работа консервативных сил совершается за счет убыли потенциальной энергии (при условии постоянства кинетической энергии).

$E_{\text{п}} = m g \cdot h$ потенциальная энергия тела в поле тяготения: h - высота над поверхностью Земли (высота от нулевого уровня), g - ускорение свободного падения, m - масса тела.

$E_{\text{п}} = \frac{k \cdot (\Delta l)^2}{2}$ потенциальная энергия упруго деформированного тела (пружины).

$E_{\text{п}} = -G \cdot \frac{m_1 \cdot m_2}{R}$ потенциальная энергия взаимодействия двух тел массами m_1 и m_2 , находящихся на расстоянии R друг от друга.

$\sum_{i=1}^N \vec{p}_i = \sum_{i=1}^N m_i \cdot \vec{V}_i = \text{const}$ закон сохранения импульса: суммарный импульс замкнутой системы остается постоянным (по величине и направлению) при любых взаимодействиях тел этой системы между собой.

$m \cdot \vec{V} - m \cdot \vec{V}_0 = \vec{F} \cdot \Delta t$ изменение импульса тела $\Delta \vec{P}$ за время Δt равно импульсу равнодействующей силы $\vec{F} \cdot \Delta t$.

$E = E_k + E_{\text{п}}$ полная механическая энергия материальной точки (тела) равна сумме кинетической и потенциальной энергий.

$E = E_k + E_{\text{п}} = \text{const}$ закон сохранения полной механической энергии: полная механическая энергия замкнутой системы тел остается постоянной при любых движениях тел системы, если в системе не действуют диссипативные силы.

$m_1 \vec{v}_1 + m_2 \vec{v}_2 = m_1 \vec{u}_1 + m_2 \vec{u}_2$
 $\frac{m_1 v_1^2}{2} + \frac{m_2 v_2^2}{2} = \frac{m_1 u_1^2}{2} + \frac{m_1 u_2^2}{2}$ законы сохранения импульса и энергии при центральном абсолютно упругом ударе двух тел (шаров).

$m_1 \vec{v}_1 + m_2 \vec{v}_2 = (m_1 + m_2) \vec{u}$ закон сохранения импульса при центральном абсолютно неупругом ударе двух тел.

$\Delta E_k = Q = \left(\frac{m_1 v_1^2}{2} + \frac{m_2 v_2^2}{2} \right) - \frac{(m_1 + m_2) u^2}{2}$ изменение кинетической энергии при абсолютно неупругом ударе (часть ее переходит в «тепловую» форму энергии).

$\eta = \frac{A_{\text{пол}}}{A_{\text{затр}}} = \frac{N_{\text{пол}}}{N_{\text{затр}}}$
 $\eta = \frac{A_{\text{пол}}}{A_{\text{затр}}} \cdot 100\% = \frac{N_{\text{пол}}}{N_{\text{затр}}} \cdot 100\%$ коэффициент полезного действия механизмов равен отношению полезной работы $A_{\text{пол}}$ (полезной мощности $N_{\text{пол}}$) к затраченной $A_{\text{затр}}$ (затраченной - $N_{\text{затр}}$).

$\frac{dE_n}{dx} = (E_n)'_x = 0$ условие равновесия - экстремальное значение потенциальной энергии (для случая одномерной задачи, когда E_n зависит только от координаты x , т.е. когда $E_n = E_n(x)$).

$\frac{d^2E_n}{dx^2} = (E_n)''_{xx} > 0$ условие устойчивого равновесия

$\vec{M} = [\vec{R} \cdot \vec{F}]$ момент силы \vec{M} относительно неподвижной точки - физическая величина, равная векторному произведению радиус-вектора \vec{R} , проведенного из этой точки в точку приложения силы, на эту силу \vec{F} .

$M = R \cdot F \cdot \sin\alpha = F \cdot d$ модуль момента силы - M , α - угол между \vec{R} и \vec{F} , $d=R \cdot \sin\alpha$ - плечо силы равно кратчайшему расстоянию от оси вращения до линии действия силы.

$\sum \vec{F}_i = 0$ (первое) условие равновесия тела при отсутствии вращения: векторная сумма всех сил, приложенных к телу, равна нулю.

$\sum M_i = 0$ (второе) условие равновесия твердого тела с неподвижной осью вращения: алгебраическая сумма моментов сил относительно любой оси равна нулю, причем моменты сил, вращающих в одну сторону, считают положительными, а в другую - отрицательными.

$\sum [\vec{R}_i \cdot m_i \vec{g}] = 0$ центр тяжести тела: сумма моментов сил тяжести всех частиц тела по отношению к оси, проходящей через центр тяжести, равна нулю.

$\vec{R}_c = \frac{\sum m_i g \vec{R}_i}{\sum m_i g}$ центр тяжести тела: $\vec{R}_c(x_c, y_c, z_c)$ - радиус-вектор, проведенный из начала координат в центр тяжести тела; x_c, y_c, z_c - координаты центра тяжести; x_i, y_i, z_i - координаты частиц тела, причем $\vec{R}_i(x_i, y_i, z_i)$; суммирование производится по всем частицам тела.

$$x_c = \frac{\sum m_i g x_i}{\sum m_i g}$$

$$y_c = \frac{\sum m_i g y_i}{\sum m_i g}$$

$$z_c = \frac{\sum m_i g z_i}{\sum m_i g}$$

$\vec{R}_{цм} = \frac{\sum m_i \vec{R}_i}{\sum m_i}$ $\vec{R}_{цм}(x_{цм}, y_{цм}, z_{цм})$ - радиус-вектор центра масс системы материальных точек; m_i и \vec{R}_i - масса и радиус-вектор i -ой материальной точки (если твердое тело, то суммирование производится по всем частицам тела).

$\vec{R}_c = \vec{R}_{цм}$ координаты центра масс и центра тяжести тела совпадают в случае, если размерами тела можно пренебречь в сравнении с размерами Земли (планеты).

$M = F \cdot d$ момент пары сил: d - плечо пары сил ($F_1=F_2=F$) - кратчайшее

$\frac{F}{mg} = \frac{l_1}{l_2}$ расстояние между линиями действия сил.
 правило рычага: во сколько раз плечо l_2 силы F больше плеча l_1 груза весом mg , тем меньше усилие F требуется, чтобы сдвинуть груз.

$\vec{L} = [\vec{R} \cdot \vec{P}] = [\vec{R} \cdot m\vec{V}]$ \vec{L} – момент импульса материальной точки относительно неподвижной точки O : \vec{R} – радиус-вектор от точки O до материальной точки; $\vec{P} = m \cdot \vec{V}$ – импульс материальной точки; α – угол между \vec{R} и \vec{P} ; d – плечо вектора \vec{P} относительно неподвижной точки O .
 $L = R \cdot P \cdot \sin\alpha = P \cdot d$

$P = \frac{F}{S}$ давление равно отношению силы, перпендикулярной к поверхности тела, к величине площади поверхности S , на которую действует эта сила.

$P = \rho \cdot g \cdot h$ P – гидростатическое давление: ρ – плотность жидкости, h – высота столба жидкости, g – ускорение свободного падения.

$\frac{F_1}{F_2} = \frac{S_1}{S_2} = \frac{l_2}{l_1}$ гидравлический пресс дает выигрыш в силе во столько раз, во сколько раз площадь ее большого поршня превосходит площадь маленького поршня, S_1 и S_2 – площади поперечного сечения поршней, l_1 и l_2 – перемещения поршней, F_1 и F_2 – силы, приложенные к поршням.

$F_A = \rho \cdot g \cdot V_n$ закон Архимеда: на тело, погруженное в жидкость или газ, действует выталкивающая сила, равная весу вытесненной телом жидкости или газа. ρ – плотность жидкости (газа), V_n – объем погруженной в жидкость (газ) части тела, g – ускорение свободного падения.

$S \cdot v = \text{const}$ уравнение неразрывности (непрерывности) для несжимаемой жидкости: произведение скорости течения v на поперечное сечение S трубки тока есть величина постоянная для данной трубки тока;

$\frac{V}{t} = S \cdot v$	объем жидкости (газа) V , проходящий через сечение S струи (трубы) за время t .
---------------------------	---

$\frac{h_1}{h_2} = \frac{\rho_2}{\rho_1}$ в сообщающихся сосудах высота столбиков жидкостей над уровнем раздела обратно пропорциональна плотностям жидкостей.

$P + \frac{\rho \cdot v^2}{2} + \rho \cdot g \cdot h = \text{const}$ уравнение Бернулли для стационарного течения идеальной несжимаемой жидкости: P – статическое давление, $\frac{\rho \cdot v^2}{2}$ – динамическое давление, $\rho \cdot g \cdot h$ – гидростатическое давление, v – скорость течения жидкости в данном сечении.

$v = \sqrt{2 \cdot g \cdot h}$ формула Торричелли: v - скорость истечения жидкости из малого отверстия в открытом широком сосуде, h - глубина, на которой находится отверстие относительно уровня жидкости.

$v = \frac{m}{\mu} = \frac{N}{N_A}$ v - количество вещества: μ - молярная масса, N_A - число Авогадро, N - число молекул в веществе (газе) массой m .

$m_0 = \frac{m}{N} = \frac{\mu}{N_A}$ m_0 - масса одной молекулы.

$T = t + 273$ T - температура по абсолютной шкале температур (шкале Кельвина), t - температура по шкале Цельсия.

$P \cdot V = \text{const}$ закон Бойля-Мариотта: для данной массы газа ($m = \text{const}$) при неизменности состава газа (молярная масса $\mu = \text{const}$) при постоянной температуре ($T = \text{const}$) произведение давления газа P на его объем V есть величина постоянная.

$V = V_0 \cdot (1 + \alpha t)$ закон Гей-Люссака: объем данной массы газа ($m = \text{const}$) при неизменности состава газа (молярная масса $\mu = \text{const}$) при постоянном давлении ($P = \text{const}$) изменяется линейно с температурой, $\alpha = 273^{-1} \text{ K}^{-1}$ - термический коэффициент расширения, V_0 - объем при 0°C .

$V = V_0 \cdot \alpha \cdot T$

$\frac{V_1}{T_1} = \frac{V_2}{T_2}$

$P = P_0 \cdot (1 + \beta t)$ закон Шарля: давление данной массы газа ($m = \text{const}$) при неизменности состава газа (молярная масса $\mu = \text{const}$) при постоянном объеме ($V = \text{const}$) изменяется линейно с температурой, $\beta = 273^{-1} \text{ K}^{-1}$ - термический коэффициент давления, P_0 - давление при 0°C .

$P = P_0 \cdot \beta \cdot T$

$\frac{P_1}{T_1} = \frac{P_2}{T_2}$

$V_\mu = \frac{V}{\nu} = 22,41 \frac{\text{л}}{\text{моль}}$ закон Авогадро: моли любых идеальных газов при одинаковых условиях (одинаковых температуре и давлении) занимают одинаковые объемы, в частности, при нормальных условиях, - 22,41 л.

$P = 760 \text{ мм рт. ст.}$ значения давления и температуры при нормальных условиях.
 $t = 0^\circ \text{C}$

$P = \sum P_i$ закон Дальтона: давление смеси идеальных газов равно сумме парциальных давлений входящих в нее газов; P_i - парциальное давление i -ой компоненты равно давлению, которое создавала бы i -ая компонента смеси газов, если бы она одна занимала объем, равный объему смеси при той же температуре.

$\frac{P \cdot V}{T} = \text{const}$ уравнение Клапейрона справедливо при неизменности состава и массы газа, P - давление, V - объем, T - абсолютная температура.

$P \cdot V = \frac{m}{\mu} \cdot R \cdot T$ уравнение Клапейрона-Менделеева (уравнение состояния идеального газа), m - масса газа, R - универсальная газовая постоянная.

янная, μ - молярная масса газа.

$R = k \cdot N_A$ R - универсальная газовая постоянная, k - постоянная Больцмана, N_A - число Авогадро.

$n = \frac{N}{V}$; n - концентрация молекул - число молекул в единице объема.

$\rho = \frac{m}{V}$; $\rho = m_0 \cdot n$ ρ - плотность газа, m_0 - масса одной молекулы

$P = n \cdot k \cdot T$ зависимость давления P от концентрации молекул n и температуры T ; k - постоянная Больцмана.

$P = \frac{2}{3} n \cdot E_0$; основное уравнение молекулярно-кинетической теории идеальных газов: давление P идеального газа равно $\frac{2}{3}$ среднеквадратической кинетической энергии молекул, содержащихся в единице объема, m_0 - масса одной молекулы, n - концентрация молекул.

$E_0 = \frac{m_0 \cdot V^2}{2} = \frac{3}{2} k \cdot T$ E_0 - среднеквадратическая кинетическая энергия поступательного движения молекулы идеального газа, m_0 - масса молекулы, k - постоянная Больцмана, T - температура, V - среднеквадратическая скорость.

$V = \bar{V} = \sqrt{\overline{V^2}} = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^N V_i^2}{N}}$ $V(\bar{V})$ - среднеквадратическая скорость молекул идеального газа.

$\bar{V} = \sqrt{\frac{3 \cdot k \cdot T}{m_0}} = \sqrt{\frac{3 \cdot R \cdot T}{\mu}} = \sqrt{\frac{3 \cdot P}{\rho}}$ R - универсальная газовая постоянная, μ - молярная масса, T - температура, P - давление, ρ - плотность газа, k - постоянная Больцмана, m_0 - масса молекулы.

$V_{cp} = \sqrt{\frac{8 \cdot k \cdot T}{\pi \cdot m_0}} = \sqrt{\frac{8 \cdot R \cdot T}{\pi \cdot \mu}} = \sqrt{\frac{8 \cdot P}{\pi \cdot \rho}}$ V_{cp} - средняя арифметическая скорость молекул газа.

$V_H = \sqrt{\frac{2 \cdot k \cdot T}{m_0}} = \sqrt{\frac{2 \cdot R \cdot T}{\mu}} = \sqrt{\frac{2 \cdot P}{\rho}}$ V_H - наиболее вероятная скорость молекул газа.

$\lambda = \frac{V_{cp}}{Z} = \frac{1}{\sqrt{2} \cdot \pi \cdot d^2 \cdot n}$ λ - средняя длина свободного пробега молекул газа равна среднему расстоянию между двумя последовательными столкновениями молекулы, Z - среднее число соударений молекулы за 1 с, d - эффективный диаметр молекулы, n - концентрация молекул, V_{cp} - относительная средняя арифметическая скорость молекул.

$E_{\text{ср}} = \frac{i}{2} \cdot k \cdot T$ $E_{\text{ср}}$ - средняя энергия молекулы, i - число степеней свободы молекул газа, k - постоянная Больцмана, T - температура.

$U = \frac{i}{2} \cdot \nu \cdot R \cdot T$ U - внутренняя энергия идеального газа, ν - количество вещества, R - универсальная газовая постоянная, T - температура.

$Q = \Delta U + A$ первое начало термодинамики: количество теплоты Q , переданное системе, идет на изменение внутренней энергии ΔU системы и на совершение системой работы A против внешних сил.

$\Delta U = \frac{i}{2} \cdot \nu \cdot R \cdot \Delta T = \frac{i}{2} P \cdot \Delta V$ ΔU - изменение внутренней энергии при изменении температуры на ΔT ; ΔV - изменение объема при давлении P .

$C = \frac{\Delta Q}{\Delta T}$ C - теплоемкость численно равна количеству теплоты, необходимому для изменения температуры тела на 1 К.

$c = \frac{C}{m} = \frac{\Delta Q}{m \cdot \Delta T}$ c - удельная теплоемкость равна теплоемкости единицы массы тела, m - масса тела.

$C_V = \frac{i}{2} \cdot R$ C_V - молярная теплоемкость газа при постоянном объеме, i - число степеней свободы молекул газа, R - универсальная газовая постоянная.

$C_P = \frac{(i + 2)}{2} \cdot R$ C_P - молярная теплоемкость газа при постоянном давлении.

$R = C_P - C_V$ уравнение Майера: универсальная газовая постоянная численно равна работе, которую 1 моль идеального газа совершает, изобарически расширяясь при нагревании на 1 К.

$A = P \cdot \Delta V$ A - работа, совершаемая газом при изменении его объема, P - давление газа, ΔV - изменение его объема.

$A = P \cdot (V_2 - V_1) = \frac{m}{\mu} \cdot R \cdot (T_2 - T_1)$ A - работа газа при изобарическом процессе.

$A = \frac{m}{\mu} \cdot R \cdot T \cdot \ln \frac{V_2}{V_1} = \frac{m}{\mu} \cdot R \cdot T \cdot \ln \frac{P_1}{P_2}$ A - работа газа при изотермическом процессе.

$A = \frac{m}{\mu} \cdot \frac{R}{\gamma - 1} \cdot (T_1 - T_2) = \frac{m}{\mu} \cdot C_V \cdot (T_1 - T_2)$ A - работа газа при адиабатическом процессе, γ - показатель адиабаты.

$P \cdot V^\gamma = \text{const}$ уравнение Пуассона (уравнение адиабатического процесса),

$T \cdot V^{\gamma-1} = \text{const}$ $\gamma = \frac{C_P}{C_V}$ - показатель адиабаты.

$T^\gamma \cdot P^{1-\gamma} = \text{const}$

$\gamma = \frac{C_p}{C_v} = \frac{i+2}{i}$ γ - показатель адиабаты, C_p и C_v - молярные теплоемкости при постоянных давлении и объеме, соответственно; i - число степеней свободы молекул газа.

$L = L_0 \cdot (1 + \alpha t)$ линейное расширение твердых тел: L_0 - длина при 0°C , L - длина при температуре $t^\circ\text{C}$, α - линейный коэффициент расширения равен относительному изменению длины при нагреве на 1°C (1 К).
 $\alpha = \frac{1}{L} \cdot \frac{\Delta L}{\Delta t}$
 $\Delta L = L - L_0$

$V = V_0 \cdot (1 + \beta t)$ объемное расширение твердых тел и жидкостей: V_0 - объем при 0°C , V - объем при температуре $t^\circ\text{C}$, β - объемный коэффициент расширения равен относительному изменению объема при нагреве на 1°C (1 К).
 $\beta = \frac{1}{V} \cdot \frac{\Delta V}{\Delta t}$
 $\Delta V = V - V_0$

$\beta = 3\alpha$ соотношение между коэффициентами линейного (α) и объемного (β) расширения.

$q = \frac{Q}{m}$ удельная теплота сгорания равна количеству теплоты, выделяющемуся при сгорании единицы массы топлива.

$\lambda = \frac{Q}{m}$ количество теплоты, необходимое для превращения единицы массы из твердого (жидкого) состояния в жидкое (твердое) при температуре плавления (кристаллизации), называют удельной теплотой плавления (кристаллизации) λ . Удельная теплота плавления равна удельной теплоте кристаллизации. Температура плавления равна температуре кристаллизации.

$r = \frac{Q}{m}$ количество теплоты, которое необходимо сообщить жидкости для испарения единицы ее массы при постоянной температуре (в частности, при температуре кипения), называют удельной теплотой парообразования r . С ростом температуры величина удельной теплоты парообразования уменьшается.

$\eta = \frac{A}{Q_1} = \frac{Q_1 - Q_2}{Q_1}$ η - коэффициент полезного действия теплового двигателя: A - работа, совершенная за цикл, Q_1 - количество теплоты, полученное системой (от нагревателя), Q_2 - количество теплоты, отданное системой (холодильнику; окружающей среде).

$\eta = \frac{Q_1 - Q_2}{Q_1} = \frac{T_1 - T_2}{T_1}$ η - коэффициент полезного действия идеального теплового двигателя (цикла Карно): T_1 и T_2 - температуры нагревателя и холодильника, соответственно; Q_1 - количество теплоты, полученное газом от нагревателя при изотермическом расширении; Q_2 - количество теплоты, отданное газом холодильнику при изотермическом сжатии.

$\rho = \frac{m}{V}$ абсолютной влажностью ρ называют количество водяного пара в граммах, содержащегося в 1 м^3 воздуха при данной температуре.

$\varphi = \frac{\rho}{\rho_H}$ относительной влажностью φ называют отношение абсолютной влажности к тому количеству водяного пара, которое необходимо для насыщения 1 м^3 воздуха при той же температуре.

$\varphi = \frac{P}{P_H}$ относительной влажностью φ называют отношение парциального давления P водяного пара, содержащегося в воздухе при данной температуре, к давлению P_H насыщенного пара при той же температуре.

$\delta = \frac{F}{L}$ δ - коэффициент поверхностного натяжения равен силе поверхностного натяжения, приходящейся на единицу длины границы свободной поверхности жидкости.

$\delta = \frac{A}{\Delta S}$ δ - коэффициент поверхностного натяжения равен работе, необходимой для увеличения свободной поверхности жидкости при постоянной температуре на единицу.

$\Delta P = \delta \cdot \left(\frac{1}{r_1} + \frac{1}{r_2} \right)$ формула Лапласа: избыточное давление ΔP , обусловленное кривизной поверхности жидкости; r_1 и r_2 - радиусы кривизны двух взаимно перпендикулярных нормальных сечений поверхности жидкости; δ - коэффициент поверхностного натяжения жидкости.

$\Delta P = \frac{2 \cdot \delta}{r}$ избыточное давление в случае сферы: r - радиус сферы, δ - коэффициент поверхностного натяжения.

$h = \frac{2 \cdot \delta \cdot \cos \nu}{\rho \cdot g \cdot r_0}$ h - высота подъема жидкости в капиллярной трубке: ν - краевой угол, r_0 - радиус капилляра, ρ - плотность жидкости, g - ускорение свободного падения, δ - коэффициент поверхностного натяжения, ($\nu = 0$ - полное смачивание; $\nu = 180^\circ$ - полное несмачивание)

$\Sigma q_i = \text{const}$ закон сохранения заряда: алгебраическая сумма зарядов в замкнутой системе (т.е. в системе, не обменивающейся зарядами с внешними телами) остается неизменной при любых процессах внутри этой системы.

$F = \frac{|q_1| \cdot |q_2|}{4 \cdot \pi \cdot \varepsilon_0 \cdot \varepsilon \cdot r^2}$ закон Кулона: сила взаимодействия F между двумя неподвижными точечными зарядами прямо пропорциональна абсолютным значениям зарядов и обратно пропорциональна квадрату расстояния между ними, ε_0 - электрическая

постоянная, $k = \frac{1}{4 \cdot \pi \cdot \varepsilon_0} = 9 \cdot 10^9 \frac{\text{Н} \cdot \text{м}^2}{\text{Кл}^2}$, ε - диэлектрическая проницаемость изотропной непрерывной среды нахождения зарядов.

$\vec{E} = \frac{\vec{F}}{q_0}$ \vec{E} - напряженность электростатического поля равна силе, действующей на единичный положительный заряд, помещенный в данную точку поля.

$E = \frac{q}{4 \cdot \pi \cdot \epsilon_0 \cdot \epsilon \cdot r^2}$ E - напряженность электростатического поля точечного заряда q на расстоянии r от него: ϵ_0 - электрическая постоянная, ϵ - диэлектрическая проницаемость среды.

$\vec{E} = \sum \vec{E}_i$ принцип суперпозиции (наложения) электростатических полей: напряженность \vec{E} результирующего поля, создаваемого системой зарядов, равна векторной сумме напряженностей полей, создаваемых в данной точке каждым из зарядов в отдельности.

$\vec{p} = q\vec{l}$ \vec{p} - электрический момент диполя: \vec{l} - плечо диполя.

$\sigma = \frac{Q}{S}$ σ - поверхностная плотность заряда равна заряду, приходящемуся на единицу площади поверхности несущего заряд тела.

$\rho = \frac{Q}{V}$ ρ - объемная плотность заряда равна заряду, приходящемуся на единицу объема заряженного по объему тела.

$E = \frac{\sigma}{2 \cdot \epsilon_0 \cdot \epsilon}$ E - напряженность поля, создаваемого равномерно заряженной бесконечной плоскостью: σ - поверхностная плотность заряда, ϵ_0 - электрическая постоянная, ϵ - диэлектрическая проницаемость среды нахождения плоскости.

$E = \frac{\sigma}{\epsilon_0 \cdot \epsilon}$ E - напряженность поля, создаваемого двумя бесконечными параллельными разноименно заряженными плоскостями, в пространстве между этими плоскостями.

$W_{\Pi} = \frac{q_1 \cdot q_2}{4 \cdot \pi \cdot \epsilon_0 \cdot \epsilon \cdot r}$ W_{Π} - потенциальная энергия взаимодействия двух точечных зарядов, находящихся на расстоянии r друг от друга.

$\phi = \frac{W_{\Pi}}{q_0}$ ϕ - потенциал электростатического поля равен потенциальной энергии единичного положительного заряда, помещенного в данную точку.

$\phi = \frac{A_{\infty}}{q_0}$ ϕ - потенциал поля равен работе перемещения единичного положительного заряда из данной точки в бесконечность.

$\phi = \frac{q}{4 \cdot \pi \cdot \epsilon_0 \cdot \epsilon \cdot r}$ ϕ - потенциал поля точечного заряда на расстоянии r от него.

$\phi = \sum \phi_i$ принцип суперпозиции для потенциала: если поле создается несколькими зарядами, то потенциал поля системы зарядов равен алгебраической сумме потенциалов полей всех этих зарядов в данной точке.

$\varphi_1 - \varphi_2 = \frac{A_{12}}{q_0}$ разность потенциалов между двумя точками равна работе поля по перемещению единичного положительного заряда из начальной точки в конечную; U - напряжение.

$U = \varphi_1 - \varphi_2$

$\epsilon = \frac{E_0}{E}$ диэлектрическая проницаемость ϵ показывает во сколько раз электрическое поле ослабляется диэлектриком; E_0 - напряженность поля в вакууме, E - напряженность поля в диэлектрике.

$\vec{D} = \epsilon_0 \cdot \epsilon \cdot \vec{E}$ \vec{D} - электрическое смещение.

$E = - \frac{\varphi_1 - \varphi_2}{d}$ связь между напряженностью E и разностью потенциалов $\varphi_1 - \varphi_2$ для однородного электростатического поля: d - расстояние между точками поля, отсчитанное вдоль силовой линии (знак минус "--" в первом уравнении указывает на то, что вектор напряженности поля направлен в сторону убывания потенциала).

$E = \frac{\varphi_2 - \varphi_1}{d}$

$E = \frac{U}{d}$ E - напряженность однородного электрического поля в пространстве между обкладками плоского конденсатора; U - напряжение и d - расстояние между обкладками.

$C = \frac{q}{\varphi}$ C - емкость уединенного проводника равна заряду, сообщенному которому проводнику изменяет его потенциал на единицу.

$C = \frac{q}{\varphi_1 - \varphi_2} = \frac{q}{U}$ C - емкость конденсатора равна отношению заряда q , накопленного в конденсаторе, к разности потенциалов (напряжению) между его обкладками.

$C = \frac{\epsilon \cdot \epsilon_0 \cdot S}{d}$ C - емкость плоского конденсатора: S - площадь каждой из обкладок, d - расстояние между обкладками.

$C = 4 \cdot \pi \cdot \epsilon \cdot \epsilon_0 \cdot R$ C - емкость шара радиуса R .

$C = \sum C_i$ C - емкость батареи конденсаторов при их параллельном соединении, C_i - емкость отдельного конденсатора.

$U = U_i$ напряжения на конденсаторах при их параллельном соединении одинаковы.

$q = \sum q_i$ q - общий заряд на батарее конденсаторов при их параллельном соединении, q_i - заряд на отдельном конденсаторе.

$\frac{1}{C} = \sum \frac{1}{C_i}$ C - емкость батареи конденсаторов при их последовательном соединении, C_i - емкость отдельного конденсатора.

$U = \sum U_i$ U - общее напряжение на батарее конденсаторов при их последовательном соединении, U_i - напряжение на отдельном конденсаторе.

$q = q_i$ заряды на конденсаторах при их последовательном соединении одинаковы.

$$W = \frac{q \cdot U}{2} = \frac{C \cdot U^2}{2} = \frac{q^2}{2 \cdot C}$$

W - энергия заряженного конденсатора: q - заряд, U - напряжение (разность потенциалов), C - емкость конденсатора.

$$\omega = \frac{\varepsilon \cdot \varepsilon_0 \cdot E^2}{2}$$

ω - объемная плотность энергии электростатического поля, E - напряженность поля.

$$F = \frac{q^2}{2\varepsilon_0\varepsilon S} = \frac{\sigma^2 S}{2\varepsilon_0\varepsilon} = \frac{\varepsilon_0\varepsilon E^2 S}{2}$$

F - сила притяжения между двумя разноименно заряженными обкладками плоского конденсатора.

$$\frac{m \cdot V_1^2}{2} + q \cdot \phi_1 = \frac{m \cdot V_2^2}{2} + q \cdot \phi_2$$

закон сохранения энергии при движении заряженной частицы с зарядом q и массой m: V_1 и V_2 - скорости частицы в точках 1 и 2, ϕ_1 и ϕ_2 - потенциалы в точках 1 и 2, соответственно.

$$I = \frac{q}{t}$$

сила тока I равна заряду, протекающему через поперечное сечение проводника в единицу времени.

$$I = \frac{dq}{dt} = q'_t$$

$$j = \frac{I}{S}$$

плотность тока j равна силе тока, протекающего через единицу площади поперечного сечения проводника, перпендикулярного направлению тока.

$$\vec{j} = e \cdot n \cdot \vec{V}_{cp}$$

направление вектора плотности тока \vec{j} совпадает с направлением упорядоченного движения положительных зарядов, n - концентрация носителей тока, \vec{V}_{cp} - скорость упорядоченного движения зарядов в проводнике (скорость дрейфа), e - заряд носителей тока.

$$I = \frac{U}{R}$$

закон Ома для (однородного) участка цепи: I - сила тока, U - напряжение на участке цепи равно разности потенциалов, т.е. $U = \phi_1 - \phi_2$, R - сопротивление участка цепи.

$$R = \frac{\rho \cdot l}{S}$$

R - сопротивление однородного линейного проводника длиной l с постоянной площадью поперечного сечения S, ρ - удельное электрическое сопротивление проводника.

$$\sigma = \frac{1}{\rho}$$

σ - удельная электрическая проводимость вещества, ρ - удельное электрическое сопротивление.

$$\rho = \rho_0(1 + \alpha t)$$

зависимость удельного сопротивления ρ от температуры: ρ_0 - удельное сопротивление при 0 °C, α - температурный коэффициент сопротивления равен относительному изменению сопротивления при нагреве на 1 °C (1 K).

$$\alpha = \frac{1}{R} \cdot \frac{\Delta R}{\Delta t}$$

$R = \sum R_i$ R - общее сопротивление цепи при последовательном соединении проводников, R_i - сопротивление i -го проводника.

$U = \sum U_i$ U - общее напряжение в цепи последовательно соединенных проводников; U_i - напряжение на сопротивлении R_i .

$I = I_i$ сила тока в цепи последовательно соединенных сопротивлений одинакова на всех проводниках.

$\frac{1}{R} = \sum \frac{1}{R_i}$ R - общее сопротивление цепи при параллельном соединении проводников, R_i - сопротивление i -го проводника.

$U = U_i$ напряжение при параллельном соединении проводников одинакова на всех сопротивлениях

$I = \sum I_i$ I - общая сила тока при параллельном соединении проводников; I_i - сила тока на сопротивлении R_i .

$U = \frac{A}{q}$ напряжение U равно работе электрического поля по перемещению единичного электрического заряда на данном участке цепи.

$E = \frac{A_{\text{с топ}}}{q}$ E - электродвижущая сила (ЭДС), действующая в цепи, равна работе сторонних сил по перемещению единичного положительного заряда.

$I = \frac{E}{R + r}$ закон Ома для замкнутой (полной) цепи: сила тока I в замкнутой цепи прямо пропорциональна ЭДС источника и обратно пропорциональна сумме внешнего R и внутреннего r сопротивлений.

$I = \frac{\varphi_1 - \varphi_2 + E_{12}}{R}$ закон Ома для неоднородного участка цепи (участка цепи с источником тока): $\varphi_1 - \varphi_2$ - разность потенциалов на концах участка цепи, E_{12} - ЭДС источника (источников) тока, входящего в участок с сопротивлением R . $U = IR = \varphi_1 - \varphi_2 + E_{12}$ напряжение на неоднородном участке цепи не равно разности потенциалов, т.е. $U \neq \varphi_1 - \varphi_2$.

$\vec{j} = \sigma \cdot \vec{E} = \frac{\vec{E}}{\rho}$ закон Ома в дифференциальной форме: j - плотность тока, σ - удельная электропроводность, ρ - удельное сопротивление, E - напряженность электростатического поля.

$\sum I_k = 0$ первое правило Кирхгофа: алгебраическая сумма сил токов, сходящихся в узле, равна нулю.

$\sum I_k \cdot R_k = \sum E_i$ второе правило Кирхгофа: для любого замкнутого контура разветвленной электрической цепи алгебраическая сумма произведений сил токов I_k на сопротивления R_k соответствующих участков этого контура равна алгебраической сумме ЭДС E_i в этом контуре.

$I = \frac{n \cdot E}{n \cdot r + R}$ закон Ома для замкнутой цепи при последовательном соединении n одинаковых источников тока: n - число источников тока, r - внутреннее сопротивление каждого из источников, E - ЭДС отдельно-

го источника, R - внешнее сопротивление цепи.

$$I = \frac{E}{\frac{r}{n} + R}$$

закон Ома для замкнутой цепи при параллельном соединении n одинаковых источников тока.

$$R_{\text{ш}} = \frac{R_A}{n-1}$$

расчет сопротивления шунта $R_{\text{ш}}$ для расширения верхнего предела измерения амперметра в $n = \frac{I}{I_0}$ раз, R_A - сопротивление амперметра.

$$R_{\text{доб}} = R_V \cdot (n-1)$$

расчет добавочного сопротивления $R_{\text{доб}}$ для расширения верхнего предела измерения вольтметра в $n = \frac{U}{U_0}$ раз, R_V - сопротивление вольтметра.

$$A = I \cdot U \cdot t = I^2 \cdot R \cdot t = \frac{U^2}{R} \cdot t$$

A - работа постоянного тока: I - сила тока в цепи, U - напряжение на участке цепи с сопротивлением R , t - время.

$$P = \frac{A}{t} = I \cdot U = I^2 \cdot R = \frac{U^2}{R}$$

P - мощность тока.

$$Q = I^2 \cdot R \cdot t = \frac{U^2}{R} \cdot t = I \cdot U \cdot t$$

закон Джоуля-Ленца: Q - количество теплоты, выделяющейся на участке цепи с сопротивлением R за время t .

$$\omega = j \cdot E = \sigma \cdot E^2$$

закон Джоуля-Ленца в дифференциальной форме: ω - удельная тепловая мощность тока (количество теплоты, выделяющейся в единицу времени в единице объема), σ - удельная электропроводность, j - плотность тока, E - напряженность электростатического поля.

$$m = k \cdot q = k \cdot I \cdot t$$

первый закон Фарадея для электролиза: масса вещества m , выделившаяся на электроде, пропорциональна заряду q , прошедшему через электролит, I - сила постоянного тока, протекавшего за время t , k - электрохимический эквивалент вещества.

$$k = \frac{1}{F} \cdot \frac{A}{n}$$

второй закон Фарадея: электрохимический эквивалент k пропорционален химическому эквиваленту $\frac{A}{n}$, A - атомная (молярная) масса данного химического элемента, n - его валентность, F - постоянная Фарадея.

$$j_{\text{н}} = N \cdot q \cdot d$$

$j_{\text{н}}$ - плотность тока насыщения в газе: N - число пар ионов, возникающих в единице объема в единицу времени, d - расстояние между электродами, q - заряд ионов (в частном случае $q = e =$ элемен-

тарному заряду).

$$\eta = \frac{U}{E} = \frac{R}{R + r}$$

η - коэффициент полезного действия (КПД) источника тока: R - внешнее сопротивление, r - внутреннее сопротивление, E - ЭДС источника, U - напряжение на R .

$$P_{\max} = \frac{E^2}{4 \cdot r}$$

P_{\max} - максимальная полезная мощность источника тока: E - ЭДС источника, r - внутреннее сопротивление источника. При этом внешнее сопротивление $R=r$.

$$r^2 = R_1 \cdot R_2$$

соотношение между внутренним сопротивлением r источника и внешними сопротивлениями R_1 и R_2 , когда мощности, выделяемые на R_1 и R_2 , одинаковы (R_1 и R_2 подключаются поочередно).

$$\eta = 1 - \frac{P \cdot R}{U^2}$$

η - КПД линии электропередачи: P - мощность, развиваемая источником при напряжении U на зажимах источника, R - сопротивление линии передачи (сопротивление проводов).

$$d\vec{B} = \frac{\mu_0 \cdot I \cdot [d\vec{l} \cdot \vec{r}]}{4 \cdot \pi \cdot r^3}$$

закон Био-Савара-Лапласа: $d\vec{B}$ - магнитная индукция поля, создаваемая элементом длины $d\vec{l}$ проводника с током I в вакууме, \vec{r} - радиус-вектор от $d\vec{l}$ в точку наблюдения, α - угол между $d\vec{l}$ и \vec{r} , μ_0 - магнитная постоянная.

$$dB = \frac{\mu_0 \cdot I \cdot dl \cdot \sin \alpha}{4 \cdot \pi \cdot r^2}$$

$$\vec{B} = \frac{\mu_0 \cdot q \cdot [\vec{v} \cdot \vec{r}]}{4 \cdot \pi \cdot r^3}$$

\vec{B} - индукция магнитного поля свободно движущегося в вакууме заряда q с нерелятивистской скоростью \vec{v} : \vec{r} - радиус-вектор, проведенный от заряда к точке наблюдения; α - угол между векторами \vec{v} и \vec{r} .

$$B = \frac{\mu_0 \cdot q \cdot v \cdot \sin \alpha}{4 \cdot \pi \cdot r^2}$$

$$B = \frac{\mu_0 \cdot I}{2 \cdot R}$$

B - индукция магнитного поля в центре кругового проводника, находящегося в вакууме: R - радиус витка, I - сила тока в проводнике.

$$B = \mu_0 \cdot \frac{I}{2 \cdot \pi \cdot b}$$

B - индукция магнитного поля, создаваемого бесконечно длинным прямым проводником с током I в вакууме, b - расстояние от оси проводника до точки наблюдения.

$$B = \mu_0 \cdot \frac{N}{l} \cdot I$$

B - индукция магнитного поля внутри (длинного) соленоида, находящегося в вакууме: l - длина соленоида, N - число витков.

$$B = \frac{\mu_0 \cdot N \cdot I}{2 \cdot \pi \cdot r}$$

B - индукция магнитного поля внутри тороида, находящегося в вакууме, N - число витков, r - расстояние от оси до средней линии тороида, I - сила тока, μ_0 - магнитная постоянная.

$$\vec{B} = \sum \vec{B}_i$$

принцип суперпозиции (наложения) магнитных полей: \vec{B} - магнитная индукция результирующего поля; \vec{B}_i - магнитные индукции складываемых полей.

$$\vec{F}_A = I \cdot \left[\Delta \vec{l} \cdot \vec{B} \right]$$

$$F_A = I \cdot \Delta l \cdot B \cdot \sin \alpha$$

закон Ампера: F_A - сила Ампера, действующая на участок проводника длины Δl с током I , помещенный в магнитное поле с индукцией B , α - угол между направлением отрезка $\Delta \vec{l}$ проводника с током и \vec{B} , направление $\Delta \vec{l}$ совпадает с направлением тока.

$$F = \frac{\mu \cdot \mu_0}{4 \cdot \pi} \cdot \frac{2 \cdot I_1 \cdot I_2 \cdot l}{R}$$

сила взаимодействия двух прямых прямолинейных бесконечных параллельных проводников с токами I_1 и I_2 : R - расстояние между проводниками; l - длина одного из проводников, на которую действует сила F ; μ - магнитная проницаемость окружающей среды; μ_0 - магнитная постоянная.

$$\vec{P}_m = N \cdot I \cdot S \cdot \vec{n}$$

$$P_m = N \cdot I \cdot S$$

P_m - магнитный момент плоского контура с током I и площадью S : \vec{n} - единичный вектор нормали к поверхности рамки, N - число витков рамки.

$$\vec{M} = \left[\vec{P}_m \cdot \vec{B} \right]$$

$$M = P_m \cdot B \cdot \sin \alpha$$

M - механический момент сил, действующий на плоский контур с током, помещенный в однородное магнитное поле с индукцией B : P_m - магнитный момент рамки с током, α - угол между нормалью \vec{n} к плоскости контура и вектором \vec{B} .

$$\vec{F}_L = q \cdot \left[\vec{V} \cdot \vec{B} \right]$$

$$F_L = q \cdot V \cdot B \cdot \sin \alpha$$

сила Лоренца (ее магнитная составляющая): F_L - сила, действующая на электрический заряд q , движущийся в магнитном поле с индукцией B со скоростью V , α - угол между \vec{V} и \vec{B} .

$$\vec{F}_L = q\vec{E} + q \cdot \left[\vec{V} \cdot \vec{B} \right] =$$

$$= \vec{F}_{эл} + \vec{F}_{магн}$$

общее выражение для силы Лоренца \vec{F}_L при наличии в пространстве электрического (с напряженностью \vec{E}) и магнитного (с индукцией \vec{B}) полей. \vec{F}_L - складывается из электрической $\vec{F}_{эл}$ и магнитной $\vec{F}_{магн}$ составляющих (слагаемых).

$R = \frac{mv}{qB}$ $T = \frac{2\pi R}{v} = \frac{2\pi m}{qB}$	<p>R – радиус окружности и T – период обращения заряженной частицы с зарядом q и массой m, влетевшей со скоростью v в однородное магнитное поле с индукцией B нормально к линиям индукции.</p>
--	--

$R = \frac{mv \cdot \sin \alpha}{qB}$ $T = \frac{2\pi R}{v \cdot \sin \alpha} = \frac{2\pi m}{qB}$	<p>R – радиус окружности, T – период обращения и h – шаг спирали, по которой движется заряженная частица с зарядом q и массой m, влетевшая в однородное магнитное поле с индукцией B со скоростью \vec{v}, составляющей угол α с линиями индукции, т.е. с вектором \vec{B}.</p>
--	---

$h = vT \cos \alpha = \frac{2\pi m}{qB} \cdot v \cdot \cos \alpha$	$v = v(R, h)$ - выражение скорости v заряженной частицы через радиус окружности R и шаг спирали h .
$v = \frac{qB}{m} \sqrt{R^2 + \left(\frac{h}{2\pi}\right)^2}$	

$\Phi = B \cdot S \cdot \cos \alpha$ Φ - магнитный поток (поток магнитной индукции) через площадку S : α - угол между вектором \vec{B} и нормалью \vec{n} к площадке,
 $\Phi = B_n \cdot S$ $B_n = B \cdot \cos \alpha$ - проекция вектора \vec{B} на направление \vec{n} .

$A = I \cdot \Delta \Phi$ работа по перемещению проводника с током в магнитном поле

$E = - \frac{\Delta \Phi}{\Delta t}$ закон Фарадея (основной закон электромагнитной индукции): ЭДС индукции в контуре численно равна и противоположна по знаку скорости изменения магнитного потока сквозь поверхность, ограниченную этим контуром.
 $E = - \frac{d\Phi}{dt} = - \Phi'_t$

$E = - N \frac{d\Phi}{dt} = - N \Phi'_t$ E - ЭДС индукции в рамке с числом витков N .

$E = B \cdot l \cdot v = \varphi_1 - \varphi_2$ разность потенциалов (ЭДС индукции), возникающая на концах прямолинейного отрезка проводника длиной l при его движении в однородном магнитном поле в плоскости, перпендикулярной линиям индукции \vec{B} , со скоростью \vec{v} ; \vec{v} - перпендикулярна проводнику.

$q = \frac{\Delta \Phi}{R}$ q - величина заряда, протекающего в замкнутом контуре с сопротивлением R при изменении магнитного потока через поверхность, ограниченную этим контуром, на $\Delta \Phi$.

$\Phi = L \cdot I$ Φ - магнитный поток, создаваемый током I в контуре с индуктивностью L .

$E_c = - L \cdot \frac{\Delta I}{\Delta t}$ E_c - ЭДС самоиндукции пропорциональна скорости изменения силы тока в контуре, L - индуктивность контура.

$E_c = - L \cdot \frac{dI}{dt} = - L \cdot I'_t$

$\mu = \frac{B}{B_0}$ μ - магнитная проницаемость вещества показывает, во сколько раз индукция результирующего поля в магнетике больше индукции внешнего поля B_0 (поля, создаваемого намагничивающим током в вакууме); $\mu = 1$ для вакуума.

$\vec{B} = \mu \cdot \mu_0 \cdot \vec{H}$ \vec{B} - магнитная индукция в случае однородной изотропной среды, H - напряженность магнитного поля, μ_0 - магнитная постоянная, μ - магнитная проницаемость среды.

$L = \mu \cdot \mu_0 \cdot N^2 \cdot \frac{S}{l}$ L - индуктивность соленоида, N - число витков, l - длина соленоида, S - его площадь поперечного сечения, $V=S \cdot l$ - объем соленоида.

$W = \frac{L \cdot I^2}{2}$ W - энергия магнитного поля, создаваемого током I в замкнутом контуре с индуктивностью L .

$\omega = \frac{B^2}{2 \cdot \mu \cdot \mu_0} = \frac{\mu \cdot \mu_0 \cdot H^2}{2} = \frac{B \cdot H}{2}$ ω - объемная плотность энергии однородного магнитного поля (энергия магнитного поля в единице объема).

$k = \frac{N_1}{N_2} = \frac{U_1}{U_2}$ k - коэффициент трансформации трансформатора, N_2 и N_1 - число витков во вторичной и первичной обмотках, U_2 и U_1 - напряжения на обмотках в режиме холостого хода.

$x(t) = A \cdot \cos(\omega_0 t + \alpha)$ кинематическое уравнение гармонических колебаний: x - смещение колеблющейся точки из положения равновесия, A - амплитуда, ω_0 - круговая (циклическая) частота, α - начальная фаза, t - время, $(\omega_0 t + \alpha)$ - фаза колебаний.

$\frac{d^2 x}{dt^2} + \omega_0^2 x = 0$ дифференциальное уравнение гармонических колебаний; ω_0 - циклическая частота.

$$x''_{tt} + \omega_0^2 x = 0$$

$T = \frac{t}{N} = v^{-1}; v = \frac{N}{t}$ T - период колебаний равен времени совершения одного колебания; v - частота колебаний; N - число полных колебаний за время t .

$T = \frac{2\pi}{\omega_0}, v = \frac{\omega_0}{2\pi}$ T и v - период и частота гармонических колебаний, ω_0 - циклическая частота.

$V(t) = \frac{dx}{dt} = x'_t = -A \cdot \omega_0 \cdot \sin(\omega_0 t + \alpha) = A \cdot \omega_0 \cdot \cos(\omega_0 t + \alpha + \frac{\pi}{2})$ V - скорость колеблющейся точки.

$a(t) = \frac{dV}{dt} = V'_t = -A \cdot \omega_0^2 \cdot \sin\left(\omega_0 t + \alpha + \frac{\pi}{2}\right) = A \cdot \omega_0^2 \cdot \cos(\omega_0 t + \alpha + \pi)$ a - ускорение колеблющейся точки.

$F = -m \cdot \omega_0^2 \cdot x$ F - упругая (квазиупругая) сила, действующая на колеблющуюся материальную точку массой m , x - смещение колеблющейся точки из положения равновесия.

$T = 2 \cdot \pi \cdot \sqrt{\frac{l}{g}}$ T - период колебаний математического маятника, l - длина маятника, g - ускорение силы тяжести.

$F = ma = mx''$, $F = -kx$; второй закон Ньютона для гармонических колебаний пружинного маятника: m - масса груза, подвешенного на пружине с жесткостью k ; $F = -k \cdot x$ - сила упругости; ω_0 - циклическая частота.

$$mx'' = -kx; x'' + \frac{k}{m}x = 0;$$

$$x'' + \omega_0^2 x = 0; \omega_0 = \sqrt{\frac{k}{m}}$$

$T = 2 \cdot \pi \cdot \sqrt{\frac{m}{k}}$ T - период колебаний пружинного маятника: m - масса груза, подвешенного на пружине жесткостью k .

$W_K = \frac{m \cdot V^2}{2} = \frac{m \cdot A^2 \cdot \omega_0^2 \cdot \sin^2(\omega_0 t + \alpha)}{2}$ кинетическая энергия материальной точки, совершающей прямолинейные гармонические колебания.

$W_{\Pi} = \frac{k \cdot x^2}{2} = \frac{m \cdot \omega_0^2 \cdot x^2}{2} = \frac{m \cdot A^2 \cdot \omega_0^2 \cdot \cos^2(\omega_0 t + \alpha)}{2}$ потенциальная энергия материальной точки, совершающей гармонические колебания под действием упругой силы F .

$W = W_K + W_{\Pi} = \frac{m \cdot A^2 \cdot \omega_0^2}{2} = \frac{kA^2}{2}$ полная энергия материальной точки, совершающей гармонические колебания.

$V = \lambda \cdot \nu = \frac{\lambda}{T}$ связь между скоростью волны V , длиной волны λ , частотой ν , периодом T ;

$V = \sqrt{\frac{E}{\rho}}$	V – скорость распространения звуковых (акустических) волн в упругой среде, E – модуль Юнга среды и ρ - ее плотность.
-----------------------------	---

$x(r,t) = A \cdot \cos \omega_0 \left(t - \frac{r}{V} \right) = A \cdot \cos(\omega_0 t - k \cdot r)$ уравнение плоской прямой (бегущей) волны, распространяющейся в среде без поглощения в сторону положительной полуоси r , k – волновое число.

$$k = \frac{2 \cdot \pi}{\lambda} = \frac{\omega_0}{V}$$

$$q'' + \frac{1}{LC}q = 0$$

$$q'' + \omega_0^2 q = 0$$

дифференциальное уравнение свободных гармонических колебаний заряда q в контуре; L - индуктивность и C - емкость контура

$$q = q_0 \cos(\omega_0 t + \alpha);$$

$$I = \frac{dq}{dt} = q'_t = -q_0 \omega_0 \sin(\omega_0 t + \alpha);$$

$$I = I_0 \cos\left(\omega_0 t + \alpha + \frac{\pi}{2}\right); \quad I_0 = q_0 \omega_0;$$

$$\omega_0 = \frac{1}{\sqrt{LC}}; \quad q_0 = CU_0; \quad \frac{CU_0^2}{2} = \frac{LI_0^2}{2};$$

уравнения колебаний заряда $q(t)$ и тока $I(t)$ в LC- контуре; ω_0 - циклическая частота; q_0, I_0, U_0 -амплитудные значения заряда, силы тока и напряжения.

связь между амплитудными значениями силы тока и напряжения в контуре.

$$T = \frac{2\pi}{\omega_0} = 2 \cdot \pi \cdot \sqrt{L \cdot C}$$

T - период колебаний электрического контура (формула Томсона).

$W = \frac{LI^2}{2} + \frac{CU^2}{2} = \frac{LI_0^2}{2} = \frac{CU_0^2}{2}$	полная электромагнитная энергия контура равна сумме энергий электрического и магнитного полей. Она также равна максимальной энергии электрического или магнитного полей.
---	--

$$\lambda_0 = cT = \frac{c}{\nu_0}; \quad \nu_0 = \frac{\omega_0}{2\pi}$$

связь между скоростью распространения электромагнитной волны в вакууме c (скоростью света в вакууме), длиной волны λ_0 , частотой ν_0 , периодом T .

$$\Phi = N \cdot B \cdot S \cdot \cos\alpha = N \cdot B \cdot S \cdot \cos\omega t$$

Φ - магнитный поток через контур площадью S и числом витков N ; ω - циклическая частота вращения рамки; α - угол поворота рамки (угол между индукцией \vec{B} и нормалью \vec{n}) в момент времени t ; N - число витков.

$$E_i = -\Phi'_t = -\frac{d\Phi}{dt} = N \cdot B \cdot S \cdot \omega \cdot \sin\omega t \quad E_i - \text{ЭДС индукции, возникающая при вращении рамки.}$$

$$E_{\max} = N \cdot B \cdot S \cdot \omega \quad \text{значение максимальной (амплитудной) ЭДС во вращающейся рамке (при } \sin\omega t = 1 \text{).}$$

$$X_L = \omega \cdot L \quad X_L - \text{(реактивное) индуктивное сопротивление.}$$

$$X_C = \frac{1}{\omega \cdot C} \quad X_C - \text{(реактивное) емкостное сопротивление.}$$

$$Z = \sqrt{R^2 + (X_L - X_C)^2}$$

$$Z = \sqrt{R^2 + \left(\omega \cdot L - \frac{1}{\omega \cdot C}\right)^2}$$

Z - (импеданс) - полное сопротивление цепи переменного тока, содержащей последовательно включенные резистор сопротивлением R , катушку индуктивностью L , конденсатор емкостью C . На концы цепи подается переменное напряжение

$$U = U_0 \cdot \cos \omega t.$$

$$I_0 = \frac{U_0}{Z} = \frac{U_0}{\sqrt{R^2 + \left(\omega L - \frac{1}{\omega C} \right)^2}}$$

закон Ома для цепи переменного тока, I_0 - амплитудное значение силы тока в цепи переменного тока, Z - импеданс.

$U_{0R} = I_0 R$ $U_{0L} = I_0 X_L$ $U_{0C} = I_0 X_C$	U_{0R}, U_{0L}, U_{0C} – амплитудные значения напряжений на активном сопротивлении, катушке индуктивности и конденсаторе, соответственно, в цепи переменного тока.
--	--

$U_R = I_0 R \cdot \sin \omega t$ $U_C = I_0 X_C \cdot \sin \left(\omega t - \frac{\pi}{2} \right)$ $U_L = I_0 X_L \cdot \sin \left(\omega t + \frac{\pi}{2} \right)$	фазовые соотношения между напряжениями на активном сопротивлении U_R , катушке индуктивности U_L и конденсаторе U_C , соответственно, в цепи переменного тока.
---	--

$$\operatorname{tg} \varphi = \frac{X_L - X_C}{R} = \frac{\omega L - \frac{1}{\omega C}}{R}$$

φ - сдвиг фаз между напряжением и силой тока в цепи, содержащей последовательно включенные R, L, C .

$$P = \frac{U_0 \cdot I_0 \cdot \cos \varphi}{2} = U_{\text{Э}} \cdot I_{\text{Э}} \cdot \cos \varphi ;$$

$$U_{\text{Э}} = \frac{U_0}{\sqrt{2}} ; \quad I_{\text{Э}} = \frac{I_0}{\sqrt{2}} ; \quad \cos \varphi = \frac{R}{Z} ;$$

P - средняя мощность, выделяемая в цепи переменного тока: $\cos \varphi$ - коэффициент мощности, (φ - сдвиг фаз между U и I), U_0 и I_0 - амплитудные значения, $U_{\text{Э}}$ и $I_{\text{Э}}$ - действующие (эффективные) значения напряжения и силы переменного тока, соответственно.

$$C = \frac{1}{\sqrt{\varepsilon_0 \cdot \mu_0}} \quad C - \text{скорость света в вакууме (электродинамическая постоянная), } \varepsilon_0 - \text{электрическая постоянная, } \mu_0 - \text{магнитная постоянная.}$$

$$V = \frac{1}{\sqrt{\varepsilon_0 \cdot \mu_0}} \cdot \frac{1}{\sqrt{\varepsilon \cdot \mu}} = \frac{C}{\sqrt{\varepsilon \cdot \mu}} \quad V - \text{скорость распространения света (электромагнитной волны) в среде: } \varepsilon \text{ и } \mu - \text{электрическая и магнитная проницаемости среды.}$$

$$\frac{\sin \alpha}{\sin \beta} = n_{21} \quad \text{закон преломления света: отношение синуса угла падения } (\alpha) \text{ к синусу угла преломления } (\beta) \text{ есть величина постоянная для данных сред.}$$

$$n_{21} = \frac{n_2}{n_1} \quad n_{21} - \text{относительный показатель преломления второй среды относительно первой равен отношению их абсолютных показателей преломления.}$$

$$\frac{\lambda_0}{\lambda} = n;$$

соотношение между длинами волн света (электромагнитной волны) в вакууме - λ_0 и в среде - λ ; n - абсолютный показатель преломления среды; c и v - скорости света в вакууме и среде.

$$n = \frac{c}{v}$$

$$n = \sqrt{\epsilon}$$

формула, связывающая показатель преломления n с диэлектрической проницаемостью ϵ .

$$\sin \alpha_{\text{пр}} = n_2 / n_1$$

$\alpha_{\text{пр}}$ - предельный угол полного внутреннего отражения, угол преломления $\beta=90^\circ$ ($\sin \beta = 1$), $n_2 < n_1$.

$$\frac{1}{F} = \frac{2}{R} = \frac{1}{d} + \frac{1}{f}$$

формула сферического зеркала: d и f - расстояния от (полюса) зеркала до предмета и изображения, соответственно; F - фокусное расстояние зеркала; R - радиус кривизны зеркала.

$$\Gamma = \frac{y'}{y} = \left| \frac{f}{d} \right|$$

Γ - линейное увеличение, даваемое сферическим зеркалом; y' и y - линейные размеры изображения и предмета

$$D = \frac{1}{F} = (n_{21} - 1) \cdot \left(\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} \right)$$

формула двояковыпуклой линзы: n_{21} - относительный показатель преломления линзы по отношению к окружающей среде, R_1 и R_2 - радиусы кривизны поверхностей линзы, D - оптическая сила линзы, F - фокусное расстояние линзы.

$$D = \frac{1}{F} = \frac{1}{d} + \frac{1}{f}$$

формула тонкой линзы: d и f - расстояния от линзы до предмета и изображения, соответственно.

$$\Gamma = \frac{y'}{y} = \frac{f}{d}$$

Γ - увеличение, даваемое линзой: y' и y - размеры изображения и предмета, d и f - расстояния от линзы до предмета и изображения.

$$\Gamma = \frac{d_0}{F}$$

Γ - увеличение лупы: $d_0=25$ см - расстояние наилучшего зрения для нормального глаза, F - фокусное расстояние лупы.

$$L = n \cdot l$$

L - оптическая длина пути; l - геометрическая длина пути световой волны в среде с показателем преломления n .

$$k(l_2 - l_1) = 2 \cdot \pi \cdot m;$$

$$k = \frac{2\pi}{\lambda}$$

условие интерференционных максимумов: $l_2 - l_1$ - разность хода двух когерентных волн, возбуждающих колебания в данной точке; λ - длина волны; k - волновое число; $m=0, \pm 1, \pm 2, \dots$

$$k(l_2 - l_1) = 2 \cdot \pi \cdot \left(m + \frac{1}{2} \right)$$

условие интерференционных минимумов: k - волновое число; $m=0, \pm 1, \pm 2, \dots$

$$\Delta x = \frac{\lambda \cdot L}{d}$$

опыт (метод) Юнга: Δx - ширина интерференционной полосы - расстояние между двумя соседними максимумами (или минимумами); d - расстояние между двумя когерентными источниками, находящимися на расстоянии L от экрана, параллельного линии, со-

единяющей источники; $L \gg d$.

$r_m = \sqrt{m \cdot \lambda \cdot R}$ r_m - радиусы темных колец Ньютона в отраженном свете (или светлых - в проходящем свете); $m=1,2,3\dots$ - номера колец, R - радиус кривизны линзы, λ - длина волны света.

$r_m = \sqrt{\left(m - \frac{1}{2}\right) \cdot \lambda \cdot R}$ r_m - радиусы светлых колец Ньютона в отраженном свете (или темных - в проходящем свете), $m = 1,2,3\dots$

$n \cdot d = \frac{\lambda}{4}$ просветление оптики (условия гашения интерферирующих лучей в отраженном свете): d - толщина пленки, при которой в результате интерференции наблюдается гашение отраженных лучей; n - показатель преломления пленки; λ - длина волны света, для которой выполняется условие гашения;

$n \cdot d = \left(m + \frac{1}{4}\right) \lambda$ $n =$ в результате интерференции наблюдается гашение отраженных лучей; n - показатель преломления пленки; λ - длина волны света, для которой выполняется условие гашения; n_c - показатель преломления стекла (материала линзы); $m=0, 1, 2, \dots$

$\sqrt{n_c}$

$d \cdot \sin \varphi = m \cdot \lambda$ условие главных максимумов дифракционной решетки: $m=0, \pm 1, \pm 2, \dots$ - порядок максимума; d - период решетки; λ - длина волны света; φ - угол дифракции.

$d = \frac{1}{N}$ d - период дифракционной решетки; N - число щелей (штрихов), входящих на единицу длины решетки.

$m_{\max} = \frac{d}{\lambda}$ m_{\max} - максимальный порядок дифракционных максимумов дифракционной решетки (берется целая часть от полученного значения).

$n_{\max} = 2 m_{\max} + 1$ n_{\max} - общее число максимумов, даваемых дифракционной решеткой.

$I = I_0 \cdot \cos^2 \alpha$ закон Малюса: I_0 и I - интенсивности света, падающего на второй поляризатор (анализатор) и вышедшего из него, соответственно; α - угол между главными плоскостями двух скрещенных поляризаторов (поляризатора и анализатора).

$\operatorname{tg} \varphi_{\text{Бр}} = n_{21}$ закон Брюстера: тангенс угла (Брюстера) падения равен относительному показателю преломления n_{21} второй среды относительно первой; при этом отраженный луч является плоскополяризованным (линейнополяризованным), причем в этом случае отраженный и преломленный лучи взаимно перпендикулярны.

$\varepsilon = h \cdot \nu = h \cdot \frac{c}{\lambda_0}$ ε - энергия фотона; ν - частота световой волны, λ_0 - длина волны в вакууме, h - постоянная Планка.

$P = \frac{h \cdot \nu}{c} = \frac{h}{\lambda_0}$ P - импульс фотона.

$$m = \frac{\varepsilon}{c^2} = \frac{h\nu}{c^2} \quad m - \text{масса фотона}$$

$\varepsilon = P \cdot c$ соотношение между энергией ε и импульсом P фотона, c - скорость света в вакууме.

$h\nu = A + \frac{m \cdot V_{\max}^2}{2}$ уравнение Эйнштейна для внешнего фотоэффекта: $h\nu$ - энергия падающего фотона расходуется на совершение электроном работы выхода A из металла и на сообщение

$eU_3 = h(\nu - \nu_0)$ ему кинетической энергии $\frac{m \cdot V_{\max}^2}{2}$, m - масса электро-

$A = h\nu_0$ на, $\frac{m \cdot V_{\max}^2}{2} = e \cdot U_3$, U_3 - задерживающее напряжение, e -

$\lambda_0 = \frac{c}{\nu_0}$ элементарный заряд, λ_0 - граничная длина волны (красная граница фотоэффекта), h - постоянная Планка.

$P = \frac{E_e}{c}(1 + \rho) = \omega(1 + \rho)$ P - давление, производимое светом при нормальном падении на поверхность: $E_e = N h \nu$ - облученность поверхности (энергия всех фотонов, падающих на единицу поверхности в единицу времени); ρ - коэффициент отражения; ω - объемная плотность энергии излучения; c - скорость света в вакууме.

$\Delta\lambda = \frac{2h}{m_0 c} \sin^2 \frac{\vartheta}{2}$ эффект Комптона - изменение длины волны электромагнитного излучения при рассеянии фотонов на свободных электронах с массой покоя m_0 . h - постоянная Планка, c - скорость света в вакууме, ϑ - угол рассеяния фотона, $\Delta\lambda$ - изменение длины волны рассеянного фотона, λ_c - комптоновская длина волны.

$x = x' + V \cdot t$
 $y = y'$
 $z = z'$
 $t = t'$ преобразования координат и времени Галилея для случая, когда система координат K' движется со скоростью V вдоль положительного направления оси x инерциальной системы K (в начальный момент времени начала координат совпадают).

$\vec{V} = \vec{V}' + \vec{U}$ правило сложения скоростей в классической механике: \vec{V} и \vec{V}' - скорости материальной точки относительно систем координат K и K' , \vec{U} - скорость системы K' относительно K .

$\vec{a} = \vec{a}'$ ускорение точки в системах координат K и K' , движущихся друг относительно друга равномерно и прямолинейно, одинаково.

$U = \frac{U' + V}{1 + \frac{V \cdot U'}{c^2}}$, $U' = \frac{U - V}{1 - \frac{V \cdot U}{c^2}}$ релятивистский закон сложения скоростей: V - скорость системы координат K' относительно K ; U и U' - скорость точки относительно систем K и K' , соответственно; c - скорость света в вакууме.

$$l = l_0 \sqrt{1 - \frac{V^2}{c^2}}$$

длина тела в различных системах отсчета: l_0 - длина тела, покоящегося относительно системы K , l - длина тела, движущегося относительно K' , V - скорость движения тела относительно K' . Линейные размеры тела наибольшие в той инерциальной системе отсчета, относительно которой тело покоится.

$$\tau = \frac{\tau_0}{\sqrt{1 - \frac{V^2}{c^2}}}$$

длительность событий в различных системах отсчета: $\tau_0 < \tau$, т.е. длительность события, происходящего в некоторой точке, наименьшая в той инерциальной системе отсчета, относительно которой эта точка неподвижна. Событие длительностью τ_0 происходит в некоторой точке, покоящейся относительно системы K , а K' движется со скоростью V относительно K ; τ - длительность события в K' ; c - скорость света в вакууме.

$$m = \frac{m_0}{\sqrt{1 - \frac{V^2}{c^2}}}$$

m - релятивистская масса, m_0 - масса покоя частицы, V - скорость частицы, c - скорость света в вакууме.

$$\vec{p} = m \cdot \vec{V} = \frac{m_0 \cdot \vec{V}}{\sqrt{1 - \frac{V^2}{c^2}}} = \frac{E \cdot \vec{V}}{c^2} \quad \vec{p} - \text{релятивистский импульс, } \vec{V} - \text{скорость частицы, } E - \text{полная энергия частицы.}$$

$$E_0 = m_0 \cdot c^2 \quad E_0 - \text{энергия покоя частицы.}$$

$$E = m \cdot c^2 \quad E - \text{полная энергия частицы.}$$

$$E_{\text{кин}} = E - E_0 = (m - m_0) \cdot c^2 \quad E_{\text{кин}} - \text{кинетическая энергия релятивистской частицы.}$$

$$E^2 = m_0^2 \cdot c^4 + p^2 \cdot c^2 \quad \text{релятивистское соотношение между полной энергией } E \text{ и импульсом } p \text{ частицы.}$$

$$\Delta E = \Delta m \cdot c^2 \quad \text{закон взаимосвязи массы и энергии: } \Delta E - \text{изменение полной энергии тела, } \Delta m - \text{изменение массы, } c - \text{скорость света в вакууме.}$$

$$L_n = m_e \cdot V r_n = n \cdot \frac{h}{2\pi} = n \cdot \hbar \quad \text{первый постулат Бора: в стационарном состоянии атома электрон, двигаясь по круговой орбите, имеет дискретные значения момента импульса } L_n; m_e - \text{масса электрона; } V - \text{его скорость на } n\text{-ой орбите радиуса } r_n; h - \text{постоянная Планка; } n=1,2,3,\dots$$

$$h \nu_{mn} = E_n - E_m \quad \text{второй постулат Бора: при переходе электрона с одной стационарной орбиты на другую излучается (поглощается) фотон с энергией } h \nu_{mn}, \text{ равной разности энергий соответствующих стационарных состояний } E_n \text{ и } E_m$$

$$\nu_{mn} = \frac{c}{\lambda} = R \left(\frac{1}{m^2} - \frac{1}{n^2} \right) \quad \text{частота света, излучаемого атомом водорода при переходе с } m\text{-ой орбиты на } n\text{-ую; } R - \text{постоянная Ридберга; } c - \text{скорость света в вакууме; } \lambda - \text{длина волны линии спектра;}$$

$\frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{e^2}{r^2} = m \frac{v^2}{r}$	уравнение движения электрона в атоме водорода (классическая теория атома водорода по Бору).
--	---

$E_n = -13,6 \frac{1}{n^2}$ (эВ) энергия электрона на n-ой стационарной орбите в атоме водорода.

$r_n = r_1 \cdot n^2$	радиус орбиты атома водорода на n - ой стационарной орбите; $r_1 = 0,528 \cdot 10^{-10}$ м – первый Боровский радиус.
-----------------------	--

$\lambda = \frac{h}{p}$ λ - дебройлевская длина волны частицы импульсом P, h - постоянная Планка. Соотношение де-Бройля.

$\Delta m = [Z m_p + (A-Z) m_n] - m_{\text{я}}$ Δm - дефект массы ядра: m_p , m_n , $m_{\text{я}}$ - соответственно массы протона, нейтрона и ядра; $m_{\text{H}} = m_p + m_e$ - масса атома водорода ${}^1_1\text{H}$; m_e - масса электрона; m - масса атома; A - массовое число (число нуклонов) равно сумме числа протонов Z и числа нейтронов N.

$\Delta m = [Z m_{\text{H}} + (A-Z) m_n] - m$

$$A = Z + N$$

$E_{\text{св}} = \Delta m \cdot c^2$ $E_{\text{св}}$ - энергия связи нуклонов в ядре, Δm - дефект массы, c - скорость света в вакууме. $\epsilon_{\text{св}} = \frac{E_{\text{св}}}{A}$ - удельная энергия связи - энергия связи, приходящаяся на один нуклон.

$Q = c^2 (\sum m_i - \sum m_j)$	изменение энергии при ядерной реакции; $\sum m_i$ – сумма масс частиц до реакции; $\sum m_j$ – сумма масс частиц после реакции; при $\sum m_i > \sum m_j$ – реакция идет с выделением энергии, а при $\sum m_i < \sum m_j$ – реакция идет с поглощением энергии, c - скорость света в вакууме.
---------------------------------	--

$dN = -\lambda \cdot N \cdot dt$ dN - число ядер, распавшихся за промежуток времени от t до t+dt, N - число нераспавшихся ядер к моменту времени t, λ - постоянная распада.

$T = \frac{\ln 2}{\lambda} = \frac{0,693}{\lambda}$ T - период полураспада - время, за которое исходное число радиоактивных ядер уменьшается в 2 раза.

$N = N_0 \cdot e^{-\lambda \cdot t}$ закон радиоактивного распада: N_0 - начальное число нераспавшихся ядер (в момент времени t=0); N - число нераспавшихся ядер к моменту времени t; T - период полураспада; λ - постоянная распада - равна доле ядер, распадающихся в единицу времени, и имеет смысл вероятности распада ядра за 1с.

$\Delta N = N_0 - N$ ΔN - число ядер, распавшихся за время t.

$\tau = \frac{1}{\lambda} = \frac{T}{\ln 2} = \frac{T}{0,693}$ τ - среднее время жизни радиоактивного ядра: λ - постоянная распада, T - период полураспада.

$$A = \left| \frac{dN}{dt} \right| = |N'_t| = \lambda \cdot N$$

A - активность ядра (нуклида) равна числу распадов, происходящих за единицу времени.



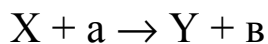
правило смещения для α -распада



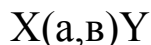
правило смещения для β^- - распада



правило смещения для β^+ - распада



символическая запись ядерной реакции



Некоторые математические формулы.

Алгебра

$$\frac{a}{b} = \frac{a}{b};$$

$$\frac{a}{b} : c = \frac{a}{b \cdot c};$$

$$a : \frac{b}{c} = \frac{a \cdot c}{b};$$

$$\frac{a}{b} : \frac{m}{n} = \frac{a \cdot n}{b \cdot m};$$

$$\frac{a}{b} = \frac{a}{b};$$

$$a \cdot n = b \cdot m \Leftrightarrow \frac{n}{b} = \frac{m}{a};$$

$$\frac{a}{b} \pm \frac{m}{n} = \frac{a \cdot n \pm b \cdot m}{b \cdot n};$$

$$a^n \cdot a^m = a^{n+m};$$

$$\frac{a^n}{a^m} = a^{n-m};$$

$$(a^n)^m = a^{n \cdot m};$$

$$\frac{a+b}{2} \geq \sqrt{a \cdot b} \quad \text{при } a > 0, b > 0.$$

$$a^2 - b^2 = (a-b)(a+b);$$

$$(a \pm b)^2 = a^2 \pm 2ab + b^2;$$

$$\frac{a+b}{2} = \sqrt{a \cdot b} \quad \text{при } a = b.$$

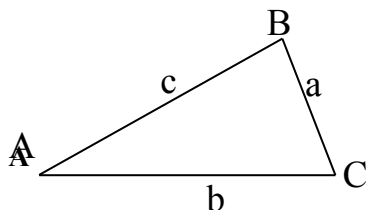
$$(a \pm b)^3 = a^3 \pm 3a^2b + 3ab^2 \pm b^3; \quad a^3 \pm b^3 = (a \pm b)(a^2 \mp ab + b^2);$$

$$ax^2 + bx + c = 0; \quad x_{1,2} = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}; \quad (a \neq 0); \quad x_1 + x_2 = -\frac{b}{a}; \quad x_1 \cdot x_2 = \frac{c}{a}$$

$$\sin x \approx x, \quad \cos x \approx 1 - \frac{x^2}{2}, \quad (x \ll 1);$$

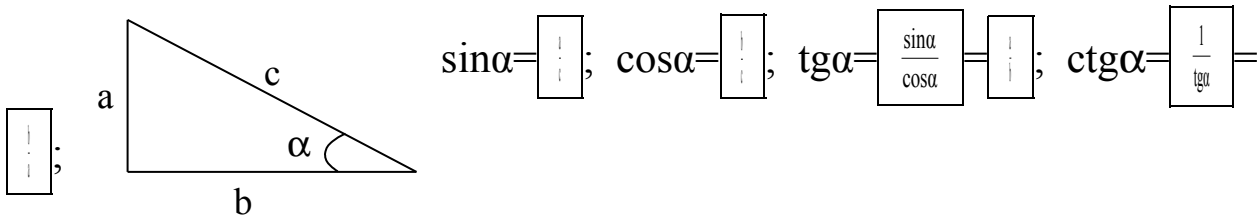
$$(1 \pm x)^n \approx 1 \pm nx, \quad (x \ll 1; n \neq 0);$$

Тригонометрия



$$\frac{a}{\sin A} = \frac{b}{\sin B} = \frac{c}{\sin C};$$

$$c^2 = a^2 + b^2 - 2ab \cos C;$$



$$a^2 + b^2 = c^2;$$

x	$\pm \alpha$	$\frac{\pi}{2} \pm \alpha$	$\pi \pm \alpha$	$\frac{3}{2}\pi \pm \alpha$
$\sin x$	$\pm \sin \alpha$	$\cos \alpha$	$-\sin \alpha$	$-\cos \alpha$
$\cos x$	$\cos \alpha$	$-\sin \alpha$	$-\cos \alpha$	$\pm \sin \alpha$
$\operatorname{tg} x$	$\pm \operatorname{tg} \alpha$	$\operatorname{ctg} \alpha$	$\pm \operatorname{tg} \alpha$	$\operatorname{ctg} \alpha$

α	$0^\circ (0)$	$30^\circ (\frac{\pi}{6})$	$45^\circ (\frac{\pi}{4})$	$60^\circ (\frac{\pi}{3})$	$90^\circ (\frac{\pi}{2})$	$180^\circ (\pi)$
$\sin \alpha$	0	$\frac{1}{2}$	$\frac{\sqrt{2}}{2}$	$\frac{\sqrt{3}}{2}$	1	0
$\cos \alpha$	1	$\frac{\sqrt{3}}{2}$	$\frac{\sqrt{2}}{2}$	$\frac{1}{2}$	0	-1
$\operatorname{tg} \alpha$	0	$\frac{\sqrt{3}}{3}$	1	$\sqrt{3}$	∞	0

$$\operatorname{tg} \alpha = \frac{\sin \alpha}{\cos \alpha}; \operatorname{ctg} \alpha = \frac{\cos \alpha}{\sin \alpha}; \operatorname{tg} \alpha \cdot \operatorname{ctg} \alpha = 1; \sin^2 \alpha + \cos^2 \alpha = 1; \sin 2\alpha = 2 \sin \alpha \cdot \cos \alpha;$$

$$\operatorname{tg}^2 \alpha + 1 = \frac{1}{\cos^2 \alpha}; \operatorname{ctg}^2 \alpha + 1 = \frac{1}{\sin^2 \alpha}; \cos 2\alpha = \cos^2 \alpha - \sin^2 \alpha; \overline{\sin^2 \alpha} = \overline{\cos^2 \alpha} = \frac{1}{2}.$$

$$\sin(\alpha \pm \beta) = \sin \alpha \cdot \cos \beta \pm \cos \alpha \cdot \sin \beta;$$

$$\cos(\alpha \pm \beta) = \cos \alpha \cdot \cos \beta \mp \sin \alpha \cdot \sin \beta;$$

$$\sin^2 \alpha = \frac{1}{2}(1 - \cos 2\alpha); \cos^2 \alpha = \frac{1}{2}(1 + \cos 2\alpha); \sin \alpha \pm \sin \beta = 2 \sin \frac{\alpha \pm \beta}{2} \cos \frac{\alpha \mp \beta}{2};$$

$$\cos \alpha - \cos \beta = 2 \sin \frac{\alpha + \beta}{2} \sin \frac{\beta - \alpha}{2};$$

$$\cos \alpha + \cos \beta = 2 \cos \frac{\alpha + \beta}{2} \cos \frac{\alpha - \beta}{2};$$

$$\sin \alpha \cdot \sin \beta = \frac{1}{2} [\cos(\alpha - \beta) - \cos(\alpha + \beta)];$$

$$\sin \alpha \cdot \cos \beta = \frac{1}{2} [\sin(\alpha + \beta) + \sin(\alpha - \beta)];$$

$$\cos \alpha \cdot \cos \beta = \frac{1}{2} [\cos(\alpha + \beta) + \cos(\alpha - \beta)];$$

$$\operatorname{tg}(\alpha \pm \beta) = \frac{\operatorname{tg} \alpha \pm \operatorname{tg} \beta}{1 \mp \operatorname{tg} \alpha \cdot \operatorname{tg} \beta}$$

$$\sin x \approx \operatorname{tg} x \approx x, \quad (x \ll 1); \quad x = \frac{x^0 \cdot \pi}{180^0}, \quad [x] = \text{рад}, \quad [x^0] = \text{град};$$

Геометрия

$$L_{\text{окружн}} = 2\pi r = \pi d; \quad S_{\text{круг}} = \pi r^2 = \left[\frac{d}{2} \right]^2 \pi d^2; \quad S_{\text{сфер}} = 4\pi r^2 = \pi d^2; \quad (d = 2r);$$

$$V_{\text{шар}} = \left[\frac{d}{2} \right]^3 \pi r^3 = \left[\frac{d}{2} \right]^3 \pi d^3; \quad (d = 2r); \quad S_{\text{эллипс}} = \pi \cdot a \cdot b, \quad a, b - \text{полуоси эллипса};$$

Векторы

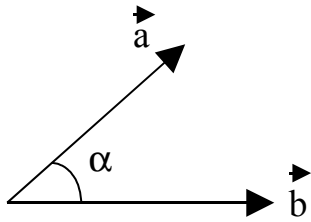
$$A(x_1, y_1, z_1), B(x_2, y_2, z_2), \quad \overline{AB} = \{x_2 - x_1, y_2 - y_1, z_2 - z_1\};$$

$$\begin{bmatrix} i \\ i \\ i \end{bmatrix} (a_x, a_y, a_z) = \{a_x, a_y, a_z\}; \quad \begin{bmatrix} i \\ i \\ i \end{bmatrix} (b_x, b_y, b_z) = \{b_x, b_y, b_z\};$$

$$\begin{bmatrix} i \\ i \\ i \end{bmatrix} \pm \begin{bmatrix} i \\ i \\ i \end{bmatrix} = \{a_x \pm b_x, a_y \pm b_y, a_z \pm b_z\}; \quad \lambda \begin{bmatrix} i \\ i \\ i \end{bmatrix} = \{\lambda a_x, \lambda a_y, \lambda a_z\};$$

$$\overline{a[b\bar{c}]} = \overline{b[\bar{c}a]} = \overline{c[\bar{a}b]};$$

$$|\overline{a[b\bar{c}]}| = \overline{b(\bar{a}c)} - \overline{c(\bar{a}b)};$$

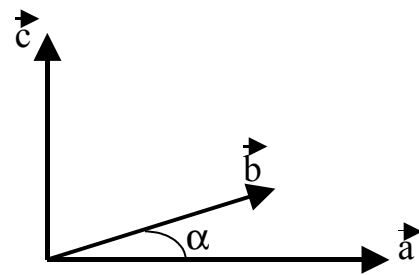


$$\left(\begin{bmatrix} i \\ i \\ i \end{bmatrix}, \begin{bmatrix} i \\ i \\ i \end{bmatrix} \right) = \begin{bmatrix} i \\ i \\ i \end{bmatrix} \begin{bmatrix} i \\ i \\ i \end{bmatrix} = \left| \begin{bmatrix} i \\ i \\ i \end{bmatrix} \right| \left| \begin{bmatrix} i \\ i \\ i \end{bmatrix} \right| \cos \alpha = a \cdot b \cdot \cos \alpha;$$

$$\left(\begin{bmatrix} i \\ i \\ i \end{bmatrix}, \begin{bmatrix} i \\ i \\ i \end{bmatrix} \right) = \begin{bmatrix} i \\ i \\ i \end{bmatrix} \begin{bmatrix} i \\ i \\ i \end{bmatrix} = a_x b_x + a_y b_y + a_z b_z;$$

$\begin{bmatrix} i \\ i \\ i \end{bmatrix} = \left[\begin{bmatrix} i \\ i \\ i \end{bmatrix}, \begin{bmatrix} i \\ i \\ i \end{bmatrix}, \begin{bmatrix} i \\ i \\ i \end{bmatrix} \right]$, $\begin{bmatrix} i \\ i \\ i \end{bmatrix}, \begin{bmatrix} i \\ i \\ i \end{bmatrix}, \begin{bmatrix} i \\ i \\ i \end{bmatrix}$ - правая тройка векторов.

$$\begin{bmatrix} i \\ i \\ i \end{bmatrix} \begin{bmatrix} i \\ i \\ i \end{bmatrix}, \begin{bmatrix} i \\ i \\ i \end{bmatrix} \begin{bmatrix} i \\ i \\ i \end{bmatrix}; \quad \begin{bmatrix} i \\ i \\ i \end{bmatrix} = \{c_x, c_y, c_z\}, \quad c = \sqrt{c_x^2 + c_y^2 + c_z^2};$$



$$\left| \begin{bmatrix} i \\ i \\ i \end{bmatrix} \right| = c = ab \sin \alpha,$$

$$\begin{bmatrix} i \\ i \\ i \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} i \\ i \\ i \end{bmatrix} \overline{ab} = \begin{vmatrix} \vec{i} & \vec{j} & \vec{k} \\ a_x & a_y & a_z \\ b_x & b_y & b_z \end{vmatrix}; \quad c_x = a_y b_z - a_z b_y; \quad c_y = a_z b_x - a_x b_z; \quad c_z = a_x b_y - a_y b_x;$$

Логарифмы

$$\lg(x^n) = n \lg x; \quad \lg(xy) = \lg x + \lg y; \quad \lg \left(\frac{x}{y} \right) = \lg x - \lg y; \quad \ln x = \frac{\lg x}{\lg e}; \quad \lg x = \frac{\ln x}{\ln 10};$$

(x > 0, y > 0).

$$e = \lim_{n \rightarrow \infty} \left(1 + \frac{1}{n} \right)^n = 2,718...; \quad a^x = e^{x \ln a}; \quad a^x = 10^{x \lg a};$$

Элементы анализа

$$(x^n)' = n x^{n-1}; \quad (x^{-n})' = -n x^{-(n+1)}; \quad (C x^n)' = C n x^{n-1}; \quad (C/x^n)' = -C n/x^{n+1};$$

$$(\cos x)' = -\sin x; \quad (\sin x)' = \cos x; \quad (\cos kx)' = -k \sin kx; \quad (\sin kx)' = k \cos kx;$$

$$(U \square V)' = U' \square V'; \quad (U \cdot V)' = U' V + U V'; \quad (U/V)' = (U' V - U V')/V^2;$$

$$(C \cdot e^x)' = C \cdot e^x; \quad (a^{Cx})' = C \cdot a^{Cx} \cdot \ln a; \quad (\ln x)' = \frac{1}{x}; \quad y'_{x'} = [f(z(x))]$$

$$y'_{x'} = f'_z \cdot z'_{x'}$$

$$\int x^n dx = \frac{x^{n+1}}{n+1} + C, \quad (n \neq -1); \quad \int Ax^n dx = A \frac{x^{n+1}}{n+1} + C, \quad (n \neq -1); \quad \int \frac{dx}{x} = \ln |x| + C;$$

$$\int \frac{dx}{x^2} = -\frac{1}{x} + C; \quad \int e^{ax} dx = \frac{1}{a} e^{ax} + C; \quad \int \frac{A}{x^2} dx = -\frac{A}{x} + C; \quad \int \cos x \cdot dx = \sin x + C;$$

$$\int \sin x \cdot dx = -\cos x + C; \quad \int \cos kx \cdot dx = \frac{1}{k} \sin kx + C; \quad \int \sin kx \cdot dx = -\frac{1}{k} \cos kx + C;$$

(A, C, k, a - const).

Десятичные приставки к названиям единиц

Э – экса – 10^{18}	к – кило – 10^3	мк – микро – 10^{-6}
П – пета – 10^{15}	г – гекто – 10^2	н – нано – 10^{-9}
Т – тера – 10^{12}	д – деци – 10^{-1}	п – пико – 10^{-12}
Г – гига – 10^9	с – санти – 10^{-2}	ф – фемто – 10^{-15}
М – мега – 10^6	м – милли – 10^{-3}	а – атто – 10^{-18}