

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО ОБРАЗОВАНИЮ

Государственное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Оренбургский государственный университет»

Кафедра начертательной геометрии,
инженерной и компьютерной графики

А.П. ЛАРЧЕНКО, Н.В. ЛАРЧЕНКО

ИНЖЕНЕРНАЯ ГРАФИКА

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ
К ВЫПОЛНЕНИЮ КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ
ПО НАЧЕРТАТЕЛЬНОЙ ГЕОМЕТРИИ
ДЛЯ СТУДЕНТОВ ВСЕХ ФОРМ ОБУЧЕНИЯ

Рекомендовано к изданию Редакционно-издательским советом
государственного образовательного учреждения
высшего профессионального образования
«Оренбургский государственный университет»

Оренбург 2007

УДК 514.18 (076.5)

ББК 22.151.3я73

Л 25

Рецензент

кандидат технических наук, доцент А.Д.Припадчев

Ларченко А.П.

Л 25

Инженерная графика: методические рекомендации к выполнению контрольных работ по начертательной геометрии для студентов всех форм обучения / А.П. Ларченко, Н.В. Ларченко - Оренбург: ГОУ ОГУ, 2007 - 41 с.

Методические рекомендации предназначены для выполнения контрольных работ по начертательной геометрии для студентов всех форм обучения.

© Ларченко А.П., 2007

© Ларченко Н.В., 2007

© ГОУ ОГУ, 2007

Содержание

Введение.....	5
1 Общие методические указания к изучению курса начертательной геометрии.....	6
1.1 Изучение теоретического материала.....	6
1.2 Решение задач.....	7
1.3 Контрольные работы.....	7
1.4 Экзамен по курсу.....	8
2 Объемная программа.....	9
2.1 Точка и прямая.....	9
2.2 Плоскость.....	9
2.3 Способы преобразования эюра.....	9
2.4 Многогранники.....	9
2.5 Кривые поверхности.....	10
2.6 Взаимное пересечение поверхностей.....	10
2.7 Аксонометрия.....	10
3 Методические указания по темам курса.....	11
3.1 Методы проецирования. Ортогональные проекции точки и прямой. Взаимное положение 2-х прямых.....	11
3.2 Задание плоскости на эюре. Классификация плоскостей по эюру.....	14
3.3 Прямая в плоскости. Точка в плоскости.....	15
3.4 Взаимное положение плоскостей, прямой и плоскости.....	17
3.5 Способ перемены плоскостей проекций.....	18
3.6 Способ вращения и совмещения.....	19
3.7 Проекции многогранников. Пересечение многогранников плоскостью и прямой. Развертки многогранников.....	21
3.8 Основные типы кривых поверхностей. Пересечение кривых поверхностей плоскостью.....	22
3.9 Пересечение кривых поверхностей прямой линией, их развертывание.....	23
3.10 Взаимное пересечение многогранников.....	23
3.11 Взаимное пересечение кривых поверхностей, гранных и кривых поверхностей.....	24
3.12 Построение аксонометрических проекций.....	26
4 Общие требования к выполнению контрольных работ.....	28
4.1 Требования к выполнению эюра.....	28
4.2 Требования к пояснительной записке.....	29
5 Контрольная работа № 1 (Эпюр № 1).....	32
5.1 Целевое назначение.....	32
5.2 Содержание работы.....	32
5.3 Методические указания к контрольной работе № 1.....	32
6 Контрольная работа № 2 (Эпюр № 2).....	34
6.1 Целевое назначение.....	34
6.2 Содержание работы.....	34
6.3 Методические указания к контрольной работе № 2.....	34
Список использованных источников.....	35
Приложение А.....	36
Приложение Б.....	39
Приложение В.....	41

Введение

Данные методические рекомендации предназначены для студентов всех форм обучения. В большинстве случаев многие студенты не посещают занятия и изучают материал самостоятельно. В этих методических рекомендациях они смогут найти необходимый материал и задания, которые нужно выполнить к зачету или к экзамену.

Смогут воспользоваться контрольными вопросами для самопроверки и изучить темы по пройденным материалам. Также могут использовать свои задания по вариантам.

При выполнении задания развивается пространственное представление, необходимое для производственной и проектно-конструкторской деятельности.

Для получения дополнительных теоретических знаний следует воспользоваться учебными пособиями [1, 2, 3, 4, 5].

1 Общие методические указания к изучению курса начертательной геометрии

Начертательная геометрия входит в число дисциплин, составляющих основу инженерного образования.

Начертательная геометрия занимается следующими вопросами:

- изучением способов изображения пространственных форм на плоскости, а в специальных отделах и на других поверхностях, например, цилиндрической или сферической;

- раскрытием геометрических свойств фигур по их изображениям;

- определением графическим методом величины геометрических форм в пространстве;

- определением взаимного расположения геометрических форм в пространстве.

Способы изображения пространственных форм на плоскости, принятые в начертательной геометрии, находят применение в курсе машиностроительного черчения и в других технических дисциплинах, при решении инженерных задач графическими методами.

Кроме того, изучение начертательной геометрии способствует развитию пространственных представлений о предметах.

Основной формой работы слушателей заочного обучения является изучение курса самостоятельной работы по учебнику, решение задач и выполнение контрольных работ.

Прежде чем приступить к изучению курса начертательной геометрии, рекомендуется повторить раздел «Стереометрия» из курса геометрии.

1.1 Изучение теоретического материала

Изучение курса начертательной геометрии рекомендуется вести по темам в следующем порядке:

- ознакомиться с содержанием данной темы и прочитать все параграфы учебника, относящиеся к данной теме. При первом чтении нужно составить себе лишь общее представление об излагаемых вопросах, а также отметить трудные и неясные места;

- перейти к тщательному изучению материала, усвоить основные теоретические положения и выводы.

Для лучшего изучения материала основные положения курса, формулировки теорем, термины, а также отдельные чертежи из учебника необходимо выполнять в рабочей тетради.

Необходимо с самого начала изучения курса все построения мысленно представлять в пространстве, для чего полезно прибегать к изготовлению простейших моделей из бумаги, картона и т. д.

1.2 Решение задач

Изучив материал темы, следует приступить к решению задач по этой теме.

Это необходимо для закрепления теоретического материала курса, установления связи теоретических знаний с практическими примерами, освоения графических приемов решения задач и развития пространственных представлений.

Выполнять задачи рекомендуется в тетрадях в клетку или на отдельных листах формата А3 (297 × 420 мм), с помощью чертежных инструментов. Оформление карандашом. Результаты построений, для лучшей выразительности - цветным карандашом.

Студент должен решить все задачи, указанные в настоящих методических указаниях.

После изучения теоретического материала темы и решения задач по этой теме рекомендуется ответить на «Вопросы для самопроверки», приведенные в методических указаниях к каждой теме. Умение самостоятельно, не прибегая к помощи книги, ответить на эти вопросы дает возможность студенту убедиться, все ли основное в данной теме им усвоено и правильно понято.

1.3 Контрольные работы

В процессе изучения курса начертательной геометрии студент должен выполнить контрольные работы, имеющие целью выяснить степень усвоения, им пройденного материала.

Правильность выполнения контрольных работ и качество графического оформления показывают, насколько студент усвоил основные положения курса начертательной геометрии и овладел техникой решения задач. Студент должен выполнить две контрольные работы. Каждая работа состоит из нескольких задач, выполняемых на чертежной бумаге (для заочной формы обучения).

Выполненная контрольная работа отсылается в учебное заведение на рецензию. Высылка на рецензию контрольной работы по частям не допускается (для заочной формы обучения).

После рецензирования контрольная работа вместе с рецензией возвращается студенту; замечания рецензента на эпюрах нельзя стирать, они должны оставаться и при предъявлении работ на зачете. Контрольная работа засчитывается только при правильном решении всех задач, входящих в нее.

На повторную рецензию нужно высылать всю работу полностью. Не ожидая ответа рецензента по первой работе, необходимо приступить к изучению следующей темы курса. Однако выполнять следующую контрольную работу рекомендуется только после получения ответа рецензента по предыдущей работе, т. к. ознакомление с рецензией и допущенными ошибками предупредит от повторения их в следующих работах.

1.4 Экзамен по курсу

Экзамен по курсу начертательной геометрии проводится после окончания изучения всего курса.

К экзамену допускаются студенты, выполнившие контрольные работы и получившие положительные рецензии по ним.

На экзамене студент должен предъявить все выполненные им контрольные работы с объяснительными записками, тетрадь с решенными задачами по курсу начертательной геометрии и выданные настоящие методические указания (для заочной формы обучения).

2 Объемная программа

Предмет начертательной геометрии и основной метод. Краткий исторический очерк развития начертательной геометрии. Центральное и параллельное проектирование на плоскость. Косоугольные и прямоугольные (ортогональные) проекции.

2.1 Точка и прямая

Деление пространства на четверти. Проекция точки прямой на две и на три плоскости проекций. Связь между ортогональными проекциями точки и ее прямоугольными координатами.

Проекция прямой линии при ее различных положениях относительно плоскостей проекций. Определение истинной длины отрезка прямой и углов наклона его к плоскостям проекции. Следы прямой линии. Взаимное положение двух прямых линий. Проекция прямого угла.

2.2 Плоскость

Плоскость и ее задание на эпюрах. Прямая в плоскости. Точка в плоскости. Частные положения прямой в плоскости: горизонтали, фронтали и линии наибольшего ската. Взаимное положение двух плоскостей. Пересечение плоскостей. Параллельность плоскостей. Взаимное положение прямой и плоскости. Пересечение прямой с плоскостью. Параллельность прямой и плоскости. Прямая, перпендикулярная к плоскости. Взаимно перпендикулярные плоскости. Элементы видимости на эпюре.

2.3 Способы преобразования эпюра

Способ вращения. Вращение точки, прямой и плоскости вокруг оси, перпендикулярной к плоскости проекций. Вращение точки, прямой и плоскости вокруг оси, параллельной к плоскости проекций (вращение вокруг горизонтали или фронтали). Способ совмещения. Способ перемены плоскостей проекций. Применение этих способов.

2.4 Многогранники

Построение проекций многогранников. Пересечение многогранников плоскостью и прямой. Развертывание поверхностей многогранников.

2.5 Кривые поверхности

Общие понятия о кривых поверхностях, их применение в авиации. Поверхности линейчатые, цилиндрические и конические. Поверхности вращения. Пересечение кривых поверхностей плоскостью и прямой линией. Развертывание кривых поверхностей. Примеры точного и приближенного развертывания кривых поверхностей.

2.6 Взаимное пересечение поверхностей

Взаимное пересечение гранных поверхностей. Взаимное пересечение кривых поверхностей. Взаимное пересечение гранных и кривых поверхностей. Способы построения линии их пересечения.

2.7 Аксонометрия

Аксонометрические проекции. Виды аксонометрических проекций. Понятие о коэффициентах искажения. Прямоугольные изометрические и диметрические проекции.

В соответствии с этой программой составлена рабочая программа, в которой указаны темы, литература по каждой теме, номера задач и номера эшпоров, подлежащих выполнению.

3 Методические указания по темам курса

3.1 Методы проецирования. Ортогональные проекции точки и прямой. Взаимное положение 2-х прямых

Предмет начертательной геометрии и основной метод. Краткий исторический очерк развития начертательной геометрии.

Центральное и параллельное проектирование на плоскость. Косоугольные и прямоугольные проекции. Деление пространства на четверти. Проекция точки на двух и на трех плоскостях проекций. Связь между ортогональными проекциями точки и ее прямоугольными координатами.

Прямая общего положения. Проекция прямой линии при ее различных положениях относительно плоскостей проекций. Определение истинной длины отрезка и углов наклона к плоскостям проекций. Следы прямой линии. Взаимное положение двух прямых линий. Проекция прямого угла.

3.1.1 Методические указания

Приступая к изучению курса начертательной геометрии, рекомендуется прочитать «Краткий очерк развития начертательной геометрии и преподавание в нашей стране», «Введение».

При изучении данной темы необходимо обратить внимание на следующее:

- метод проецирования на две взаимно перпендикулярные плоскости;
- способ образования эюра;
- принятую систему обозначения плоскостей проекций, точек в пространстве и их проекций на эюре;
- связь между ортогональными проекциями точки и ее прямоугольными координатами;
- положение проекций, расположенных в различных четвертях пространства;
- положение проекций прямой при ее различных положениях относительно плоскостей проекций;
- построение следов прямой;
- изображение на эюре параллельных, пересекающихся и скрещивающихся прямых;
- способ определения истинной длины отрезка прямой. В процессе изучения темы студент должен научиться строить проекции отрезков, прямых, по координатам его концов, находящихся в различных положениях относительно плоскостей проекций и расположенных в различных четвертях пространства.

Усвоить, что такое горизонтальная прямая, фронтальная прямая, профильная прямая и как располагаются их проекции на эюре.

Научиться строить следы прямой линии, так как в дальнейшем многие задачи потребуют умения правильно находить их. Знать взаимное положение двух прямых и уметь изобразить их на эюре.

Знать построение на чертеже истинной величины отрезка прямой и углов наклона прямой к плоскостям проекций. Основными положениями являются:

- две проекции точки определяют ее положение в пространстве относительно трех взаимно перпендикулярных плоскостей проекций;

- на эюре две проекции точки лежат на одном перпендикуляре к оси проекций;

- определение положения точки в пространстве при помощи ее прямоугольных проекций аналогично определению положения точки при помощи ее прямоугольных координат;

- если в пространстве отрезок прямой параллелен плоскости проекций, то на эюре проекция отрезка на эту плоскость равна самому отрезку, а проекция на другую плоскость параллельна оси проекций; в частном случае эта проекция отрезка может быть точкой;

- если в пространстве точка лежит на отрезке прямой, то на эюре проекции точки лежат на одноименных с ними проекциях отрезка и делят их в том же отношении, в котором точка делит отрезок в пространстве;

- длина отрезка прямой общего положения и угол наклона к плоскости могут быть определены из прямоугольного треугольника, в котором один катет равен проекции отрезка на плоскость, а второй катет разности расстояний концов отрезка до этой плоскости;

- след прямой - это точка пересечения прямой с плоскостью проекций. Горизонтальная проекция горизонтального следа совпадает с самим следом, а фронтальная проекция этого следа лежит на оси X . Фронтальная проекция фронтального следа совпадает с самим следом, а горизонтальная проекция его лежит на оси X ;

- прямая не имеет следа на плоскости проекции в том случае, когда она параллельна этой плоскости;

- если в пространстве прямые параллельны, то на эюре их одноименные проекции также параллельны;

- если в пространстве прямые пересекаются, то на эюре их одноименные проекции также пересекаются, причем точки пересечения лежат на одном перпендикуляре к оси проекций;

- любой угол, стороны которого расположены параллельно плоскости проекций, проектируется на эту плоскость в истинном виде;

- если в пространстве хотя бы одна сторона прямого угла параллельна плоскости проекций или совпадает с ней, то на эюре на эту плоскость прямой угол проектируется в виде прямого же угла.

В помощь рекомендуется сделать модель, изображающую плоскости проекций, делящие пространство на четверти.

Для этого надо взять два куска картона, сделать в середине несквозные вырезы, как это указано на рисунке 1, нанести обозначения плоскостей и вставить один кусок картона в другой.

При построении эпюров необходимо наносить буквенные обозначения проекций всех точек, иначе отдельные точки на эпюре можно легко перепутать и получить неправильное решение задачи.

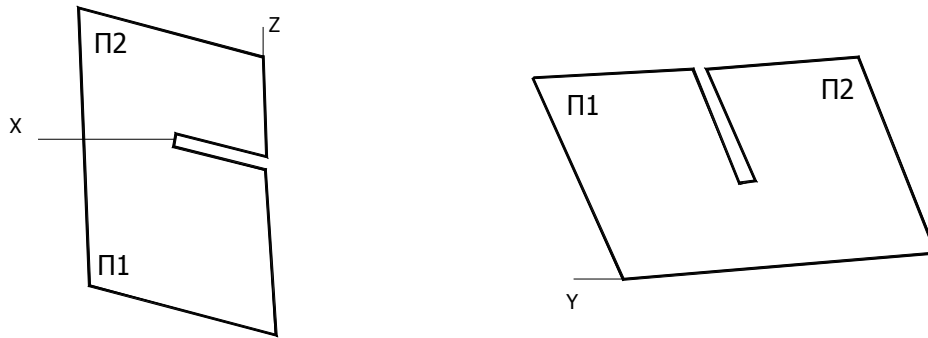


Рисунок 1

3.1.2 Вопросы для самопроверки

1 Каковы основные черты развития методов изображения и их преподавания?

2 Чем сличаются центральные проекции от параллельных проекций?

3 Что называется прямоугольной проекцией?

4 Что такое эпюр точки?

5 Что называется горизонтальной проекцией точки? Фронтальной? Профильной?

6 Почему на эпюре проекции точки должны лежать на одном перпендикуляре к оси проекций?

7 Как по эпюру определить расстояние от точки, при прямоугольном проектировании до плоскости П1? П2? П3?

8 Как должны быть расположены на эпюре относительно оси X проекции точки, находящейся в первой, второй, третьей, четвертой четверти пространства?

9 В каких случаях на эпюре горизонтальная и фронтальная проекции точки совпадают?

10 Что называется прямой общего положения?

11 Какие могут быть частные положения прямой, относительно плоскостей проекций?

12 В каком случае проекция прямой представляет точку? Длина проекции отрезка прямой равна самому отрезку?

13 Какое положение прямая занимает в пространстве относительно плоскостей проекций, если на эюре фронтальная проекция ее находится на оси проекций?

14 Как определить длину отрезка прямой общего положения и угол наклона ее к плоскости проекций?

15 Что называется следом прямой?

16 Может ли горизонтальная прямая иметь горизонтальный след? Фронтальная прямая - фронтальный след?

17 Как по заданным проекциям прямой построить следы прямой?

18 Как могут быть в пространстве взаимно расположены две прямые?

19 Что на эюре служит признаком пересечения прямых в пространстве?

20 Как расположены в пространстве две прямые, если фронтальные проекции прямых пересекаются, а горизонтальные параллельны.

3.2 Задание плоскости на эюре. Классификация плоскостей по эюру

Плоскость и ее задание на эюрах. Следы плоскости. Характерные положения плоскости и относительно плоскостей проекции. Курс начертательной геометрии

3.2.1 Методические указания

В данной теме появляется много новых терминов, их нужно запомнить и не смешивать, например, горизонтально - проецирующую плоскость, с горизонтальной и т. д.

Большое значение в решении задач по начертательной геометрии имеют плоскости, занимающие частое (характерное) положение по отношению к плоскостям проекций: проектирующие плоскости, перпендикулярные к одной плоскости проекции (горизонтально - проецирующие, фронтально - проецирующие и профильно - проецирующие), а также плоскости, перпендикулярные к двум плоскостям проекций (горизонтальная, фронтальная и профильная).

При изучении этого раздела курса также рекомендуется изготовить из плотной бумаги или картона модель трех плоскостей проекций и отдельной плоскости как показано на рисунке 2, и пользоваться ею для лучшего представления построений в пространстве.

Основные положения следующие:

- плоскости на эюрах изображаются проекциями элементов, которые определяют положение самой плоскости в пространстве (три точки, прямая и точка и т. д.), и следами плоскости;

- следы плоскости в системе двух плоскостей проекций имеют по две проекции на эюре: горизонтальный след горизонтальную проекцию, совпадающую с самим следом, и фронтальную на оси X; фронтальный след - фронтальную проекцию, совпадающую с самим следом, горизонтальную на

оси X. Для упрощения эпюра проекции следов, находящихся на оси, не проводятся.

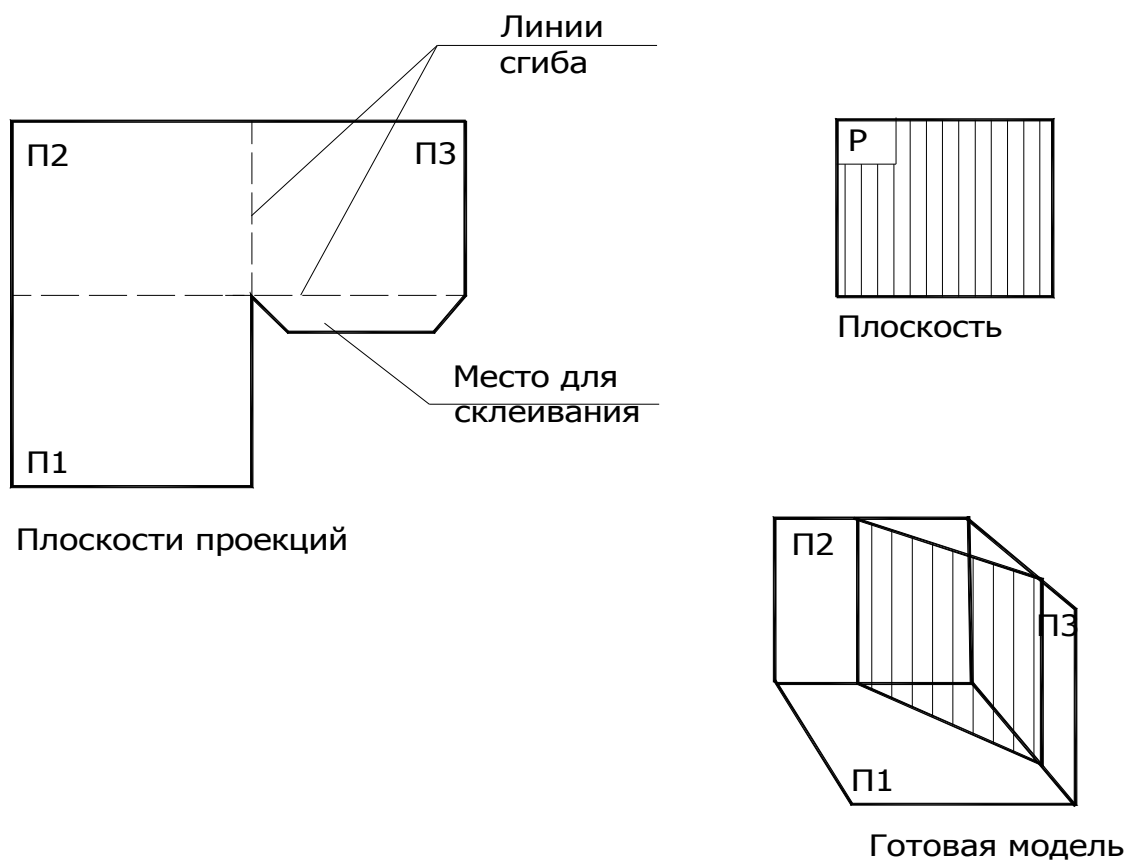


Рисунок 2 – Модель плоскостей проекций

3.2.2 Вопросы для самопроверки

- 1 Какими способами можно задать плоскость на эпюре?
- 2 Что называется следом плоскости? Когда плоскость в системе трех плоскостей проекций имеет три следа? Два следа?
- 3 Что называется точкой схода следов? Когда плоскость в системе трех плоскостей проекций имеет три точки схода следов? Две? Одну?
- 4 Какие плоскости называются проецирующими? Каково свойство проецирующих плоскостей?
- 5 Какая плоскость называется фронтальной? Горизонтальной? Профильной?
- 6 Какие необходимы предварительные построения для проведения следов плоскости заданной двумя пересекающимися прямыми?

3.3 Прямая в плоскости. Точка в плоскости

Прямая в плоскости. Частные положения прямой в плоскости: горизонтали, фронталы, прямые профильные и линии наибольшего наклона (ската). Точка в плоскости.

3.3.1 Методические указания

При решении задач по начертательной геометрии очень часто применяются прямые особого положения в плоскости горизонтали, фронтالي, профильные и линии наибольшего наклона (ската) плоскости. Эти линии необходимо хорошо усвоить студенту и уметь изображать их на эюре для плоскости общего положения, а также для плоскостей, занимающих характерное положение относительно плоскостей проекций.

Основные положения следующие:

- линии особого положения плоскости - это линии, лежащие на этой плоскости, и фронталь, параллельная фронтальной плоскости проекций, горизонтальная прямая - параллельна горизонтальной плоскости проекций, профильная прямая - параллельна профильной плоскости проекций, линия наибольшего наклона (ската), перпендикулярна к горизонталям этой плоскости (в том числе и к горизонтальному следу плоскости);

- прямая принадлежит плоскости, если она имеет с ней две общие точки и в частности, если следы прямой находятся на одноименных с ними следах плоскости;

- прямая принадлежит плоскости, если она проходит через точку, принадлежащую данной плоскости, и параллельна прямой, находящейся в этой плоскости, в частности, если прямая параллельна одному из следов этой плоскости и имеет с другим следом общую точку;

- точка принадлежит плоскости, если она лежит на прямой, принадлежащей этой плоскости;

- прямые и точки, расположенные в проецирующих плоскостях, всегда имеют определенные свои проекции на соответствующих следах этих плоскостей, например, точки и прямые, лежащие в горизонтально проецирующей плоскости, имеют горизонтальные проекции на горизонтальном следе плоскости.

3.3.2 Вопросы для самопроверки

1 Что называется горизонталью плоскости? Фронталью плоскости?

2 Как на эюре располагаются проекции горизонтали и фронтали в горизонтально - проецирующей плоскости? Фронтально - проецирующей плоскости?

3 Что называется линией наибольшего наклона (ската) плоскости?

4 Какие условия необходимы, чтобы прямая принадлежала плоскости?

5 Как определить, принадлежит ли точка плоскости, заданной следами? Заданной точкой и прямой?

6 Какого условия достаточно, чтобы точка лежала в проецирующей плоскости?

3.4 Взаимное положение плоскостей, прямой и плоскости

Взаимное положение двух плоскостей. Линия пересечения двух плоскостей. Параллельность плоскостей.

Взаимное положение прямой и плоскости. Пересечение прямой с плоскостью. Параллельность прямой и плоскости. Прямая, перпендикулярная к плоскости.

3.4.1 Методические указания

Основные положения следующие:

а) для построения линии пересечения двух плоскостей нужно найти две точки, общие для пересекающихся плоскостей, или же найти одну точку и направление линии пересечения. В частном случае, когда плоскости заданы следами, общими точками пересекающихся плоскостей будут точки пересечения одноименных следов плоскостей;

б) две плоскости параллельны между собой, если две пересекающиеся прямые одной плоскости соответственно параллельны двум пересекающимся прямым другой плоскости;

в) чтобы через заданную точку провести плоскость, параллельную данной плоскости, необходимо провести через нее две прямые, соответственно параллельные двум пересекающимся прямым в данной плоскости; в частности, если плоскость задана следами, то можно сначала провести прямую, лежащую в такой плоскости, затем через данную точку провести прямую, параллельную этой прямой. Найти следы этой прямой и через них провести следы искомой плоскости параллельно соответствующим следам данной плоскости;

г) для построения точки пересечения прямой с плоскостью нужно выполнить следующие построения:

1) через данную прямую провести вспомогательную плоскость;

2) построить линию пересечения вспомогательной плоскости с данной плоскостью;

3) найти точку, в которой линия пересечения плоскостей пересекает данную прямую, эта точка и будет искомой точкой пересечения прямой с плоскостью;

д) прямая параллельна плоскости, если она параллельна прямой, лежащей в этой плоскости;

е) если в пространстве прямая перпендикулярна к плоскости, то на эюре горизонтальная проекция этой прямой перпендикулярна к горизонтальному следу или к горизонтальной проекции любой горизонтали данной плоскости, а фронтальная проекция перпендикулярна к фронтальному следу или фронтальной проекции любой фронтали плоскости.

3.4.2 Вопросы для самопроверки

- 1 Как должны быть расположены следы двух параллельных плоскостей?
- 2 Что служит признаком параллельности плоскостей, параллельных оси проекций?
- 3 В чем состоит способ построения линии пересечения плоскостей?
- 4 Как построить линию пересечения двух плоскостей, следы которых в пределах эпюра не пересекаются?
- 5 Как располагаются проекции линии пересечения плоскости общего положения с горизонтально - проецирующей плоскостью? С горизонтальной линией уровня?
- 6 Как построить точку пересечения трех плоскостей? Как может располагаться прямая относительно плоскости?
- 8 На какие три этапа разделяется задача по нахождению точки пересечения прямой с плоскостью?
- 9 Как построить на эпюре прямую, параллельную плоскости?
- 10 Как определить точку пересечения прямой общего положения, с горизонтально - проецирующей плоскостью? С фронтально - проецирующей плоскостью?
- 11 Как должны быть расположены проекции прямой относительно следов плоскости, если прямая перпендикулярна плоскости?
- 12 Как должны быть расположены проекции прямой относительно горизонтали и фронтали, если прямая перпендикулярна плоскости.
- 13 Будут ли в пространстве взаимно перпендикулярны две плоскости общего положения, одноименные следы которых попарно перпендикулярны?

3.5 Способ перемены плоскостей проекций

Способ перемены плоскостей проекций. Перемена одной плоскости проекций. Перемена двух плоскостей проекций.

3.5.1 Методические указания

Способ перемены плоскостей проекций, так же как и способ вращения, упрощает решение задач и позволяет получить ответ непосредственно по данному чертежу или при помощи простейших построений. При изучении темы необходимо обратить внимание на следующие положения:

- новая система плоскостей, так же как старая, должна быть ортогональна, поэтому новая плоскость проекций должна быть перпендикулярна, неизменной;
- при замене горизонтальной плоскости проекций, фронтальная проекция точки (или системы точек) остается прежней, а новая горизонтальная проекция точки (или системы точек) лежит на одном перпендикуляре с фронтальной проекцией. К новой оси проекций, на том же расстоянии от новой оси, на котором прежняя горизонтальная проекция находилась от старой

оси, аналогичны построения и при замене фронтальной плоскости проекций;

- при замене двух плоскостей проекций необходимо вначале заменить одну плоскость проекций, найти проекции точек в этой системе, затем произвести замену второй плоскости проекций и найти новые проекции точек в новой системе плоскостей проекций;

- выбор новой плоскости проекций (оси проекций) должен быть таким, чтобы новые проекции не налагались на старые оставленные, ни на старые замененные. В противном случае возможно смешение тех и других.

3.5.2 Вопросы для самопроверки

1 В чем состоит замена плоскости проекций новой плоскостью?

2 Какое положение в пространстве должна занять новая плоскость относительно оставшейся старой плоскости?

3 На каком расстоянии должна быть расположена новая проекция точки от новой оси по сравнению с расстоянием заменяемой проекции точки от заменяемой оси?

4 Как произвести замену плоскостей проекций, чтобы отрезок прямой общего положения на новую плоскость проецировался в истинную величину?

5 Как произвести замену плоскостей проекций, чтобы отрезок прямой общего положения на новую плоскость проецировался в точку?

6 Как способом перемены плоскостей проекций определить угол между прямой и плоскостью?

7 Как произвести замену плоскостей проекций, чтобы треугольник общего положения проецировался в истинную величину?

3.6 Способ вращения и совмещения

Способ вращения. Вращение точки, отрезка прямой и плоскости вокруг оси, перпендикулярной к плоскости проекций. Вращение вокруг горизонтали или фронтали. Способ совмещения.

3.6.1 Методические указания

Способ вращения и совмещения применяется для приведения прямых линий и плоских фигур в частные положения относительно плоскостей проекций. Приведение заданной системы точек в выгодное положение плоскостей проекций значительно упрощает решение задач на взаимное расположение точек, прямых и плоскостей, а также определение истинного вида плоских фигур и позволяет получить ответ или непосредственно по данному чертежу, или при помощи простых построений.

Основные положения следующие:

а) при вращении точки вокруг оси, перпендикулярной к какой-либо из плоскостей проекций, проекция точки на этой плоскости перемещается по окружности. Проекция точки на другой плоскости проекций перемещается по прямой, перпендикулярной оси вращения по следу плоскости вращения;

б) при вращении системы точек вокруг оси, перпендикулярной к какой-либо плоскости проекций, положение проекций системы точек на этой плоскости не изменяется ни по виду, ни по величине - меняется лишь ее положение по отношению к оси проекций;

в) для усвоения способа вращения вокруг оси, перпендикулярной плоскости проекций, а также вокруг горизонтали или фронтالي рекомендуется всегда четко выделять сначала мысленно в пространстве, а затем и на эюре следующие элементы вращения:

1) та ось вращения, которая или задается по условию задачи, или выбирается решающим задачу;

2) точку системы, которую необходимо вращать;

3) плоскость вращения - ту плоскость, в которой перемещается точка вокруг оси вращения (плоскость вращения должна быть обязательно перпендикулярна к оси вращения, включать в себя вращаемую точку);

4) центр вращения - точку пересечения плоскости вращения с осью вращения;

5) радиус вращения - отрезок, соединяющий вращаемую точку с центром вращения;

г) совмещение - есть частный случай вращения вокруг горизонтали или фронтالي т.к. следы плоскости являются частными случаями горизонтальной или фронтальной плоскости.

3.6.2 Вопросы для самопроверки

1 Как перемещаются проекции точки при вращении ее вокруг оси, перпендикулярной к плоскости проекций?

2 Каким способом вращения определить длину отрезка прямой общего положения и углы наклона прямой к плоскости проекций?

3 Как повернуть на заданный угол плоскость, выраженную прямой и точкой? Двумя параллельными прямыми? Следами?

4 Что является осью вращения при совмещении плоскости с той или иной плоскостью проекций?

5 Как перемещаются проекции точки при вращении ее вокруг горизонтали? Вокруг следа плоскости при ее совмещении?

6 Как определить на эюре центр дуги, описанной точкой, вращаемой около горизонтали?

7 Как на эюре определить истинную величину радиуса дуги, описанной точкой, вращаемой около горизонтали или фронтали?

8 Как определить радиус вращения точки, лежащей в плоскости при совмещении ее с плоскостью проекций?

9 Как в совмещенном положении плоскости располагаются горизонталь и фронтально по отношению к следам плоскости?

3.7 Проекция многогранников. Пересечение многогранников плоскостью и прямой. Развертки многогранников

Построение проекций многогранников. Пересечение многогранников плоскостью и прямой линией. Развертывание поверхностей многогранников.

3.7.1 Методические указания

При построении проекций многогранников необходимо обратить внимание на построение точек на поверхности многогранников, а также на определение видимости ребер многогранника.

В основе построения пересечения поверхности многогранника плоскостью лежит способ нахождения точек пересечения ребер данной поверхности с секущей плоскостью. Точки же пересечения прямых с плоскостью находятся по следующему правилу:

- через прямую проводим вспомогательную плоскость;
- строится линия пересечения вспомогательной плоскости с данной плоскостью;
- находится искомая точка - точка пересечения прямой с линией пересечения плоскостей.

Когда секущие плоскости являются проецирующими или заданная поверхность является прямой призмой, ребра которой направлены перпендикулярно к одной из плоскостей проекций, точки пересечения этих ребер с секущей плоскостью легко находятся без введения вспомогательных плоскостей.

Необходимо обратить внимание на видимые и невидимые участки сечений при построении их на поверхности многогранника. Невидимые линии сечения лежат на невидимых гранях поверхности. Необходимо также обратить внимание на построение истинного вида сечения многогранника плоскостью и развертывание поверхностей многогранников.

3.7.2 Вопросы для самопроверки

- 1 Какими способами можно воспользоваться, чтобы изобразить точку на поверхности многогранника?
- 2 Что представляет собой сечение многогранника плоскостью?
- 3 Какими способами можно построить фигуру сечения многогранника плоскостью общего положения?
- 4 Как строится фигура сечения призмы плоскостью общего положения? Пирамиды?
- 5 Что называется разверткой поверхности многогранника?
- 6 Какими данными следует располагать для построения развертки многогранника?
- 7 Какие вспомогательные плоскости нужно применять при построении фигуры сечения многогранника плоскостью?

3.8 Основные типы кривых поверхностей. Пересечение кривых поверхностей плоскостью

Общие сведения о кривых поверхностях, их применение в вертолетостроении, самолетостроении, машиностроении. Поверхности линейчатые, цилиндрические и конические. Поверхности вращения. Пересечение кривых поверхностей плоскостью.

3.8.1 Методические указания

При изучении этой темы нужно обратить внимание на классификацию кривых поверхностей, разделение их на линейчатые и нелинейчатые, разворачиваемые и неразворачиваемые поверхности.

В современной технике очень широко применяются кривые поверхности. Очень часто встречаются в технике и поверхности вращения.

Нужно научиться строить точки на заданной поверхности, знать, как можно задать поверхность на эюре. Обратить внимание на то, какие части поверхности видимы на проекциях этой поверхности.

Для нахождения точек пересечения поверхности с плоскостью используется способ нахождения точек пересечения образующих данной поверхности с секущей плоскостью, т.е. задача сводится к построению точек пересечения прямой с плоскостью.

При изучении темы необходимо обратить внимание на нахождение истинного вида сечения кривых поверхностей плоскостью.

Необходимо также обратить внимание на видимые и невидимые участки сечений при построении их на поверхности. Невидимые участки сечения находятся на невидимых образующих поверхности.

Разворачивание боковой поверхности многогранников состоит в последовательном вычерчивании в плоскости чертежа его граней в натуральную величину в том порядке, в каком эти грани расположены в пространстве.

При разворачивании наклонных призм и пирамид предварительно определяется истинная величина каждой грани при помощи одного из способов преобразования эюра.

3.8.2 Вопросы для самопроверки

- 1 Как образуются кривые поверхности?
- 2 Что называется следом кривой поверхности?
- 3 Как можно задать кривую поверхность на плоскости?
- 4 Какие кривые поверхности называются линейчатыми? Нелинейчатыми?
- 5 Какие кривые, поверхности называются разворачивающимися и какие поверхности - неразворачивающимися?
- 6 Какие поверхности называются поверхностями вращения? Какими свойствами они обладают?
- 7 Что называется параллелью поверхности вращения?
- 8 Как называется наибольшая из параллелей, наименьшая из параллелей?

9 Что называется меридианом поверхности? Главным меридианом поверхности?

10 Как найти недостающие проекции точки, лежащей на поверхности цилиндра? На поверхности конуса?

11 Каким способом построить сечение кривой поверхности плоскостью?

12 Какие вспомогательные плоскости следует выбирать при построении плоских сечений?

13 Всегда ли выгодно применение проецирующих плоскостей в качестве вспомогательных?

14 Как определить наивысшую и наинизшую точку сечения?

3.9 Пересечение кривых поверхностей прямой линией, их развертывание

Пересечение кривых поверхностей прямой линией. Примеры точного и приближенного развертывания кривых поверхностей

3.9.1 Методические указания

Для нахождения точек пересечения прямой линии с любой поверхностью применяется способ введения вспомогательных плоскостей. Эти плоскости нужно проводить через прямые линии так, чтобы получить наиболее простое построение линий пересечения плоскости с поверхностью,

Если требуется определить, как прямая расположена относительно поверхности, пользуются этим же способом. Вспомогательные плоскости для построения точек пересечения поверхности с прямой линией следует выбирать так, чтобы получились простейшие построения.

3.9.2 Вопросы для самопроверки

1 В чем состоит способ построения точек пересечения прямой линии с кривой поверхностью?

2 По какой схеме производится развертывание поверхности цилиндра? Поверхности конуса?

3 Как строится развертка боковой поверхности цилиндра? Конуса?

4 Как определить взаимное положение прямой линии с кривой поверхностью?

3.10 Взаимное пересечение многогранников

Взаимное пересечение гранных поверхностей. Способы построения линии их пересечения.

3.10.1 Методические указания

Детали машин являются сочетанием различных геометрических тел и необходимо уметь правильно строить пересечения их поверхностей.

Некоторые задачи можно решать несколькими способами. Нужно уметь выбрать такой способ, который дает простое и точное решение.

Построение пересечения многогранников друг с другом сводится к пересечению многогранника плоскостью - гранями другого многогранника (определение отрезков прямых, по которым грани одного из многогранников пересекают грани другого) или проницанию многогранника прямыми - ребрами другого многогранника (определяются точки, в которых ребра одного многогранника пересекают грани другого и ребра второго пересекают грани первого). В первом случае построение сводится к задаче на пересечение двух плоскостей; во втором на пересечение прямой линии с плоскостью.

Следует иметь в виду, что видимыми линиями в каждой проекции будут линии пересечения видимых граней.

3.10.2 Вопросы для самопроверки

- 1 Что представляет собой линия пересечения двух поверхностей?
- 2 В чем состоит способ построения точек, определяющих линию пересечения двух многогранников?
- 3 Можно ли непосредственно соединять прямыми линиями точки пересечения, лежащие в разных гранях многогранника?
- 4 Чем следует руководствоваться при определении видимости линии пересечения?

3.11 Взаимное пересечение кривых поверхностей, гранных и кривых поверхностей

Взаимное пересечение кривых поверхностей, гранных и кривых поверхностей. Способы построения линии их пересечения.

3.11.1 Методические указания

Общим способом построения линии пересечения двух кривых поверхностей является нахождение точек этой линии при помощи вспомогательных секущих поверхностей. Две пересекающиеся поверхности пересекаются третьей вспомогательной поверхностью, которая пересекает заданные поверхности по каким-то линиям, которые в пересечении дают точки линии пересечения поверхностей, т.к. они являются общими для обеих поверхностей. Повторяя такой прием, получают ряд точек, определяющих линию пересечения заданных поверхностей.

Поверхности можно пересекать вспомогательными плоскостями (способ секущих плоскостей), или вспомогательными поверхностями, например, шаровыми поверхностями (способ сфер).

Вспомогательные плоскости должны выбираться таким образом, чтобы пересечение с данными поверхностями они давали простые для построения линии (например: прямые линий, окружности).

Способ сфер основан на том, что всякая поверхность вращения пересекается с шаром, имеющим центр на ее оси по окружностям. Если же ось поверхности вращения параллельна какой-либо плоскости проекций, то окружности на эту плоскость проецируются в виде отрезков прямых. В таком случае шаровая поверхность, центр которой совпадает с точкой пересечения осей двух поверхностей вращения, пересечет каждую поверхность по окружности, а эти окружности проецируются в виде отрезков прямых, пересекаются друг с другом в точках, принадлежащих линии пересечения поверхностей вращения. Способ сфер удобно применять при наличии на чертеже следующих условий:

- обе пересекающиеся поверхности являются поверхностями вращения;
- оси поверхностей параллельны одной из плоскостей проекции;
- оси поверхностей пересекаются.

В этом случае окружности, получаемые от сечения данных поверхностей вспомогательной сферой, будут на одну из плоскостей проекций проецироваться в виде прямых линий, независимо от того, каким способом производится построение линии пересечения, нужно сначала найти характерные или «опорные» точки искомой кривой. К этим точкам относятся:

- точки, проекции которых лежат на проекциях контурных линий одной из поверхностей, например, на крайних образующих цилиндра или конуса, на главном меридиане и экваторе шара, а также точки, отделяющие видимую часть линии пересечения от невидимой;

- «крайние точки» - правые и левые, наивысшие и наинизшие, ближайшие и наиболее удаленные от плоскостей проекций.

Все остальные точки линии пересечения поверхностей называются промежуточными или случайными.

Построение линии пересечения поверхности многогранника с поверхностью вращения сводится к построению линий пересечения плоскостей, принадлежащих многограннику с поверхностью вращения. Сначала находят точки, в которых ребра многогранника пересекают поверхность вращения; в этих точках встречаются линии пересечения двух смежных граней многогранника с поверхностью вращения, а затем строятся кривые, по которым каждая грань многогранника пересекается с поверхностью вращения.

3.11.2 Вопросы для самопроверки

1 Что представляет собой линия пересечения двух кривых поверхностей?

2 Какие применяются способы построения линий пересечения двух кривых поверхностей?

3 При наличии, каких условий можно пользоваться для построения линии пересечения кривых поверхностей, шаровыми поверхностями?

4 К чему сводятся задачи, на пересечение кривой поверхности с многогранником?

3.12 Построение аксонометрических проекций

Аксонометрические проекции. Виды аксонометрических проекций. Понятие о коэффициентах искажения. Прямоугольные изометрические и диметрические проекции.

3.12.1 Методические указания

В данной теме основные положения - следующие:

а) метод аксонометрического проецирования состоит в том, что данная фигура вместе с осями прямоугольных координат, к которым эта система отнесена в пространстве, параллельно проецируется на некоторую плоскость, которая называется аксонометрической плоскостью проекций;

б) прямоугольные координаты в результате аксонометрического проецирования подвергаются некоторому искажению, мерой которого будет служить отношение длины отрезков аксонометрических координат к длине отрезков пространственных координат. Эти отношения называются коэффициентами искажения (или показатели искажения) по аксонометрическим осям;

в) различают три вида аксонометрических проекций:

1) триметрическую, если коэффициенты искажения по всем трем осям (OX, OY и OZ) не равны между собой;

2) диметрическую, если два из трех коэффициента искажения одинаковы;

3) изометрическую, если все три коэффициента искажения равны по всем трем осям;

г) наибольшее распространение имеют прямоугольные аксонометрические проекции - изометрическая и диметрическая; этими двумя видами аксонометрических проекций на практике пользуются в качестве дополнения к чертежу в ортогональных проекциях;

д) в изометрической проекции, практически для простоты построения коэффициенты искажения, равные 0,82, заменяют приведенными коэффициентами искажения, равными по 1, т.е. строят изображение предмета, увеличенное по осям в 1,22 раза;

е) оси X, Y и Z в изометрической проекции составляют по 120° между собой, при этом ось Z направляется перпендикулярно к горизонтальной линии;

ж) в прямоугольной диметрической проекции, практически для простоты построения коэффициенты искажения, равные 0,94 и 0,47, заменяют приведенными коэффициентами искажения равными 1 и 0,5, т.е. строят изображение предмета, увеличенное по осям в 1,06 раза;

з) ось Z в прямоугольной диметрической проекции направляется перпендикулярно к горизонтальной линии, ось X под углом 7° , а ось Y под углом 41° .

3.12.2 Вопросы для самопроверки

- 1 Какие проекции называются аксонометрическими?
- 2 По каким признакам происходит деление аксонометрических проекций?
- 3 Какие существуют виды аксонометрических проекций?
- 4 Что называется коэффициентом искажения?
- 5 Как строятся аксонометрические оси в прямоугольной изометрии и чему равны коэффициенты искажения по этим осям?
- 6 Как строятся аксонометрические оси в прямоугольной диметрии и чему равны коэффициенты искажения по этим осям?
- 7 Какими коэффициентами искажения по осям пользуются в увеличенной прямоугольной диметрии?

4 Общие требования к выполнению контрольных работ

Каждая контрольная работа состоит из выполнения этюра и объяснительной записки к нему.

В целях повышения качества контрольных работ студенту необходимо изучить нижеприведенные общие требования к выполнению контрольных работ.

Этюры должны быть выполнены в соответствии с ЕСКД и отличаться выразительностью и опрятностью графического решения поставленных задач. Под выразительностью в данном случае понимаются те свойства чертежа, которые облегчают процесс чтения его содержания.

4.1 Требования к выполнению этюра

Этюры выполняются на листах чертежной бумаги:

- этюр № 1 формата А3 (297 × 420);
- этюр № 2 формата А2 (594 × 420).

Размер формата определяется по линиям обреза чертежа.

Рамка чертежа наносится на расстоянии 5 мм от линии обреза внутрь формата.

Этюры должны быть выполнены по размерам, указанным в задании в масштабе 4:1.

Размеры, данные в таблицах индивидуальных заданий, при выполнении этюра № 2 наносить необязательно.

Условия задач, все построения и искомые элементы на этюрах выполняются с помощью чертежных инструментов. Для достижения надлежащего качества выполняемых этюров необходимо уметь правильно затачивать карандаш, правильно работать циркулем, пользоваться резинкой и т. д.

Толщина и типы линий должны быть приняты в соответствии с ГОСТ 2.303-68 «ЕСКД. Линии». В целях достижения точности построений вначале чертежи выполняются карандашом, тонкими линиями толщиной не более 0,15 мм. При обводке рекомендуется следующая толщина и типы линий:

- линии видимого контура - сплошные толщиной 0,6-0,8 мм;
- линии невидимого контура - штриховые толщиной 0,3-0,4 мм;
- линии осевые и центровые - штрих пунктирные 0,3-0,4 мм;
- линии размерные и выносные - сплошные 0,3-0,4 мм;
- линии рамки и основной надписи - сплошные 0,4-0,6 мм;
- линии построений и линии связи - сплошные 0,2 мм.
- штриховые линии должны состоять из штрихов длиной 4-6 мм с промежутками 1-1,5 мм (на глаз),
- штрих пунктирные линии ее длина, черточки должны быть примерно 20 мм, а промежуток для точки не должен превышать 2 мм.

Обводка этюров производится черным и цветными карандашами.

Условие задачи и все построения выполняются черным карандашом, искомые линии - цветными карандашами.

В сложных эпюрах допускается линии построений и связи проводить не полностью.

Все эпюры должны быть снабжены буквенными обозначениями латинского алфавита или цифрами. Обозначения должны отличаться законченностью и полнотой.

Задачи на эпюре обозначаются номерами, а в эпюре № 1 в верхнем левом углу обязательно выписывается условие задачи (координаты точек) чертежным шрифтом размером 3,5 мм.

В правом нижнем углу должен быть выполнена основная надпись и заполнена стандартным шрифтом размером 3,5 мм и 5 мм в соответствии с ГОСТ 2.304-68 «ЕСКД. Шрифты чертежные». По этому вопросу необходимо изучить правила выполнения надписей на чертежах.

Прилагаемые образцы эпюров № 1 и № 2 не являются эталонами исполнения, служат примером одного из возможных способов решения задач, расположения материала на листе и оформления эпюра.

В целях удобства пересылки контрольных работ на рецензирование эпюры можно складывать до формата А4 (297 × 210).

4.2 Требования к пояснительной записке

Пояснительная записка должна быть написана грамотно, логично, язык ее должен отвечать терминологии, принятой в начертательной геометрии.

В письменном объяснении нужно дать план решения задачи и краткое описание выполнения его на эпюре.

Письменные объяснения даются на обыкновенной писчей бумаге. Для замечаний рецензента надо оставлять свободное поле шириной не менее 30 мм.

Пример составления пояснительной записки к решению задачи на эпюре следующий.

Условие.

Через точку А провести прямую, параллельную плоскости Р, и пересекающую прямую ВС (рисунок 3).

План решения.

Прямые, проведенные через заданную точку А параллельно плоскости Р, будут лежать в плоскости Q, параллельной плоскости Р. Искомая прямая должна, кроме того, проходить через точку К пересечения этой плоскости с заданной прямой ВС.

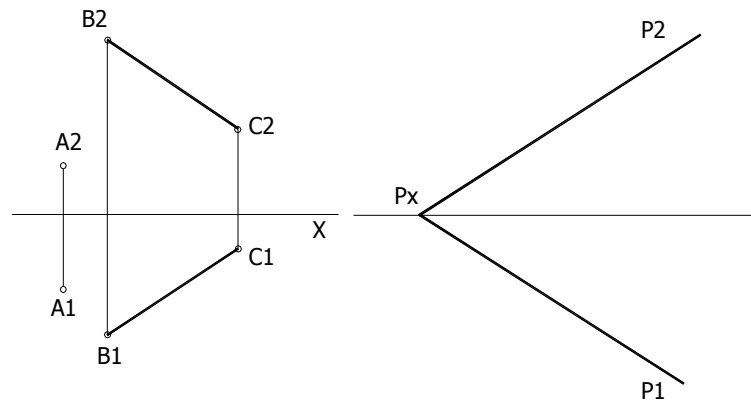


Рисунок 3

Для нахождения линии пересечения:

- через точку А проводим плоскость Q, параллельную плоскости Р;
- находим точку пересечения прямой ВС с плоскостью Q - точку К;
- проводим через точку А и К прямую, которая и будет являться иско- мой.

Построение.

Чтобы провести плоскость Q (рисунок 4), параллельную плоскости Р, через точку А проводим горизонталь будущей плоскости Q параллельно горизонтали, лежащей в плоскости Р, строим фронтальный след (V2, V1,) горизонтали, через него проводим фронтальный след плоскости Q2, параллельную P2 и через полученную на оси точку схода следов Qx – горизонтальный след Q1, параллельный P1.

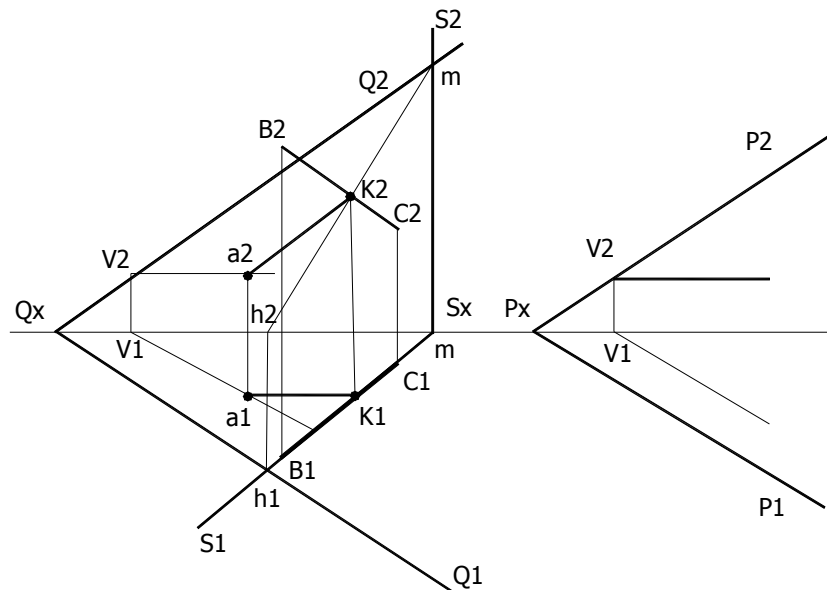


Рисунок 4

Точку пересечения прямой BC с плоскостью Q находим по трем этапам; через прямую BC проводим горизонтально-проецирующую плоскость S , находим линию пересечения плоскостей Q и S , находим точку K пересечения прямой BC с линией пересечения плоскостей. Проводим искомую, прямую через точки A и K .

Допускается в письменном объяснении ограничиться более подробным планом решения задачи и описание построений не давать.

5 Контрольная работа № 1 (Эпюр № 1)

Данная контрольная работа состоит из выполнения одного эпюра, в который включены 4 задачи, и пояснительной записки.

5.1 Целевое назначение

Целью настоящей контрольной работы является закрепление знаний студентов по решению в прямоугольных проекциях задач на взаимное расположение в пространстве точек, прямых, плоскостей и по изучению способов преобразования эпюра.

5.2 Содержание работы

Дана точка A и плоскость P , определяемая тремя точками: B , C и D ; требуется решить в прямоугольных проекциях следующие задачи.

5.2.1 Задача № 1

Построить следы P_2 и P_1 плоскости треугольника $BСD$.

Через точку C треугольника $BСD$ провести плоскость Q , перпендикулярную к стороне BD .

5.2.2 Задача № 2

Определить расстояние от точки A до плоскости треугольника $BСD$;

Построить следы плоскости Q , отстоящей от плоскости треугольника $BСD$ на расстоянии 20 мм.

5.2.3 Задача № 3

Определить расстояние от точки A до стороны треугольника BC ;

Определить угол наклона плоскости треугольника $BСD$ к плоскости проекций H .

5.2.4 Задача № 4

Определить истинную величину треугольника $BСD$.

5.3 Методические указания к контрольной работе № 1

Для решения первой задачи необходимо повторить материал по учебнику. Координаты точек берутся из таблицы индивидуальных заданий к эпюру № 1, в соответствии с заданным вариантом (приложение А).

Прежде чем решать задачи на эпюре, нужно хорошо представить в пространстве ход их решения, расчлняя это решение на отдельные этапы.

При решении задач № 3 и № 4 слушатель должен самостоятельно выбрать наиболее рациональный способ решения каждой задачи, но так, чтобы обязательно были применены следующие способы преобразования эпюра:

- вращения вокруг осей, перпендикулярных плоскостям проекций;
- вращения вокруг горизонтали или фронтали;
- перемены плоскостей проекций.

Например, для решения третьей задачи можно воспользоваться способом вращения вокруг осей, перпендикулярных к плоскостям проекций, и способом перемены плоскостей проекций, а для четвертой - способом вращения вокруг горизонтали.

Эпюр выполняется на листе чертежной бумаги формата А3 (размер листа 297×420 мм), оформление карандашом.

Эпюр и пояснительная записка к нему должны быть выполнены в соответствии с общими требованиями к выполнению контрольных работ.

На эпюре рекомендуется вычерчивать только элементы, необходимые для решения поставленной задачи.

Прилагаемый образец эпюра № 1 является примером одного из возможных способов решения задач и расположения их на поле листа.

6 Контрольная работа № 2 (Эпюр № 2)

Данная контрольная работа состоит из выполнения одного эпюра, включающего 2 задачи, и пояснительной записки к ним.

6.1 Целевое назначение

Целью второй контрольной работы является закрепление знаний студентов по изучению ими курса начертательной геометрии и применение этих знаний к построению сечений различных поверхностей плоскостью и линий взаимного пересечения поверхностей тел.

6.2 Содержание работы

6.2.1 Задача № 1

Построить истинный вид сечения плоскостью данного тела и полную развертку поверхности усеченной части его.

6.2.2 Задача № 2

Построить линию пересечения поверхностей двух тел.

6.3 Методические указания к контрольной работе № 2

Для решения первой задачи необходимо повторить тему по учебнику, приведенных ниже.

Данные для выполнения эпюра необходимо брать из приложения Б индивидуальных заданий к эпюру № 2 в соответствии с заданным вариантом.

Развертка поверхности усеченной части тела (т.е. части, находящейся за секущей плоскостью) должна состоять из развертки боковой поверхности, к которой пристраивается истинная величина сечения и основания тела.

Секущую плоскость в задаче № 1 рекомендуется считать непрозрачной.

Для построения линии пересечения поверхностей двух тел (задача № 2) студент должен самостоятельно выбрать наиболее рациональный способ решения, т.е. способ секущих плоскостей или способ сфер.

При обводке на чертеже в задаче № 2 необходимо показать построение опорных точек, а также 1 - 2 промежуточных.

Видимые участки сечений и поверхностей тел показываются сплошной линией, невидимые - пунктирной линией.

Размеры на эпюре наносить необязательно. Эпюр выполняется на листе чертежной бумаги формата А2 (размер листа 594 × 420 мм), оформление карандашом.

Эпюр и пояснительная записка к нему должны быть выполнены в соответствии с общими требованиями к выполнению контрольных работ.

Список использованных источников

1 ЕСКД. Общие правила выполнения чертежей [Сборник] – М.: Издательство стандартов, 1984. – 236 с. – Содерж.: 20 док.

2 **Иванов, Г.С.** Начертательная геометрия. [Текст]/ Г.С. Иванов. – М.: Машиностроение, 1995. – 224 с.

3 **Чекмарев, А.А.** Начертательная геометрия и черчение: учебник для студентов вузов. – 2-е изд., перераб. и доп. [Текст]/ А.А. Чекмарев. – М.: Гуманит. изд. центр ВЛАДОС, 1999. – 471 с.: ил.

4 Курс начертательной геометрии (на базе ЭВМ) [Текст]/ под редакцией д.т.н., проф. А.М. Тевлина. – М.: Высшая школа, 1983. – 175 с.

5 Начертательная геометрия: учебное пособие. [Текст]/ Л.В. Горельская, А.В. Кострюков, С.И. Павлов – ИПК ОГУ, Оренбург, 2001. – 118 с.

Приложение А

(обязательное)

Таблица А.1 – Индивидуальные задания к эпюру № 1

Варианты	Точки	Координаты		
		X	Y	Z
1	2	3	4	5
1	А	75	65	50
	В	40	5	55
	С	0	50	10
	Д	65	20	0
2	А	80	65	50
	В	45	5	55
	С	5	45	10
	Д	70	20	0
3	А	65	15	20
	В	40	25	60
	С	0	5	25
	Д	60	60	20
4	А	70	20	50
	В	45	30	60
	С	5	10	20
	Д	60	65	30
5	А	20	50	45
	В	10	20	10
	С	55	50	10
	Д	80	0	60
6	А	75	50	65
	В	40	55	5
	С	0	10	50
	Д	65	0	25
7	А	80	50	65
	В	45	55	5
	С	0	10	45
	Д	70	0	20
8	А	65	20	15
	В	40	60	25
	С	0	25	5
	Д	60	20	60

Продолжение таблицы А.1

1	2	3	4	5
9	А	70	20	20
	В	45	60	30
	С	5	20	10
	Д	60	30	5
10	А	20	40	50
	В	10	10	20
	С	55	10	50
	Д	80	60	0
11	А	70	60	45
	В	45	10	60
	С	5	55	15
	Д	70	25	5
12	А	75	60	45
	В	50	10	60
	С	10	50	15
	Д	65	15	0
13	А	60	10	15
	В	45	20	60
	С	0	10	30
	Д	55	55	15
14	А	60	15	40
	В	40	25	55
	С	5	10	20
	Д	55	60	25
15	А	20	45	40
	В	10	20	10
	С	50	45	5
	Д	75	0	55
16	А	70	45	60
	В	35	40	5
	С	0	15	45
	Д	60	0	25
17	А	75	50	60
	В	40	50	5
	С	0	10	50
	Д	65	0	20
18	А	65	15	10
	В	40	55	25
	С	0	20	5
	Д	55	15	55

Продолжение таблицы А.1

1	2	3	4	5
19	А	65	15	15
	В	45	60	25
	С	5	20	10
	Д	55	30	5
20	А	25	45	55
	В	15	15	25
	С	55	10	50
	Д	75	60	0
21	А	65	55	40
	В	40	5	55
	С	0	50	10
	Д	60	20	5
22	А	70	55	40
	В	40	10	50
	С	10	45	10
	Д	60	15	0
23	А	55	5	10
	В	40	20	65
	С	0	15	25
	Д	60	55	20
24	А	65	20	50
	В	40	20	50
	С	5	15	20
	Д	50	60	30

Примеры выполнения контрольных работ смотри в приложении В.

Приложение Б

(обязательное)

Индивидуальные задания к эюру № 2

Б.1 Задача № 1

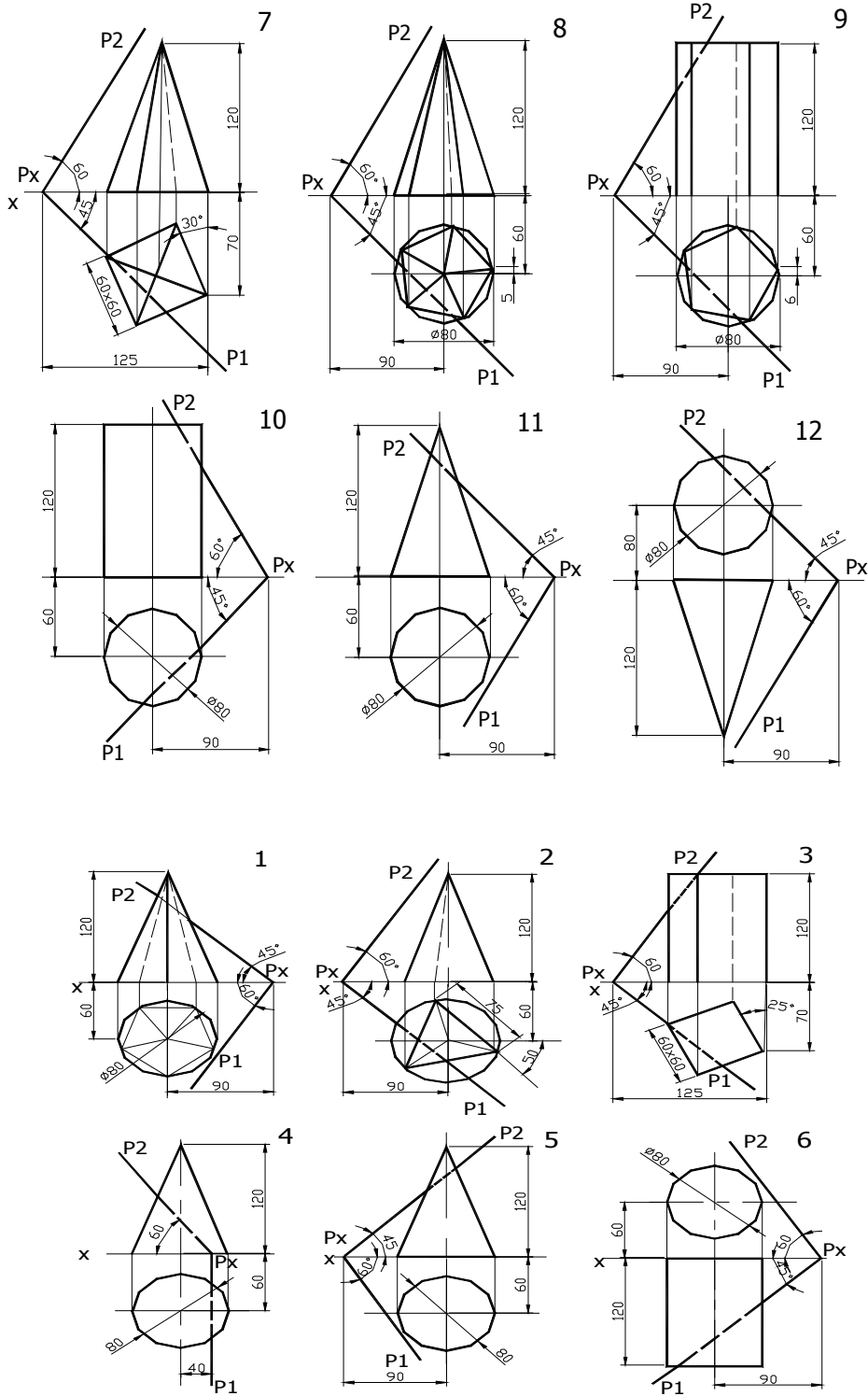


Рисунок Б.1

Б.2 Задача № 2

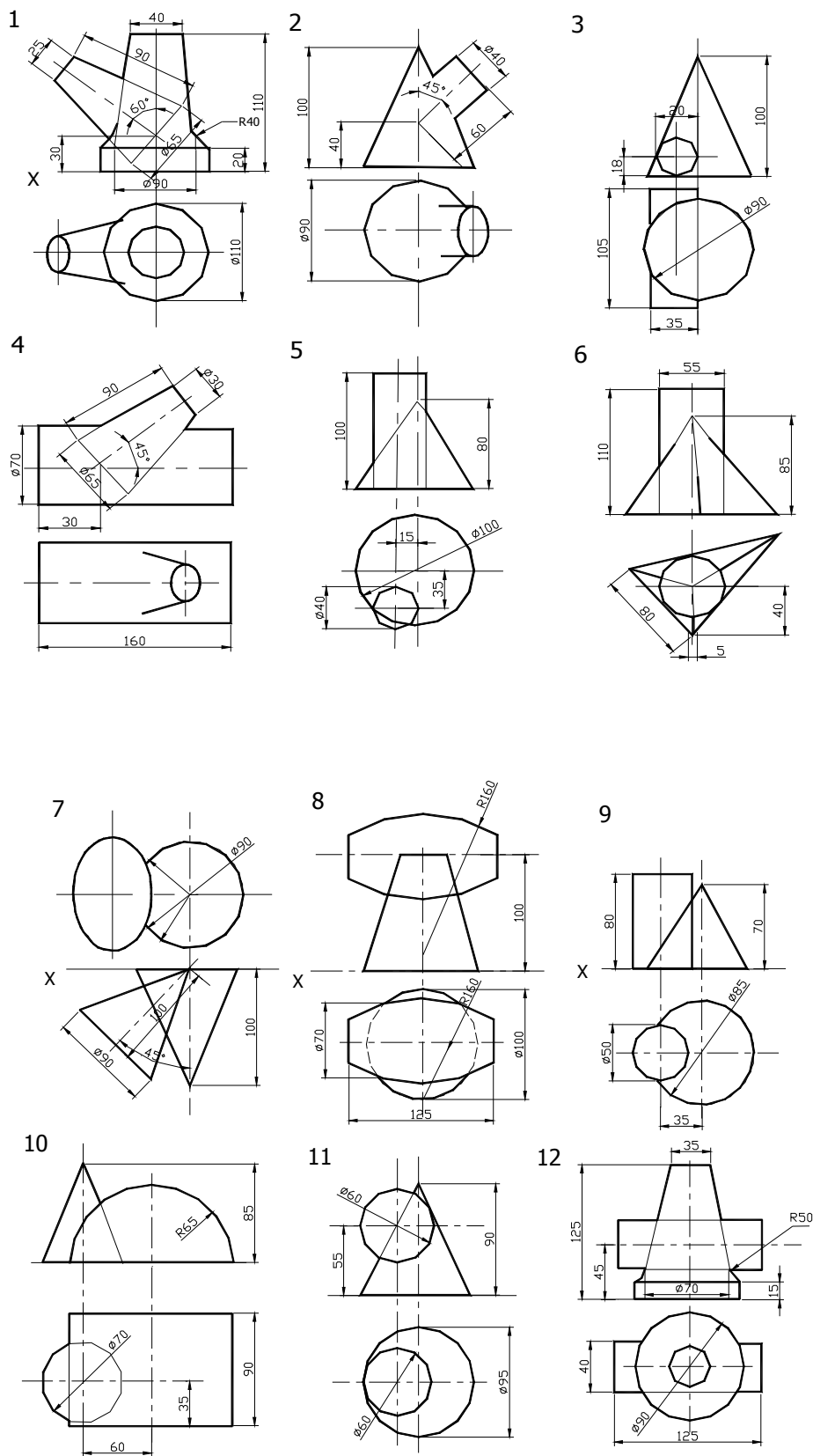


Рисунок Б.2

Приложение В

(справочное)

Пример выполнения контрольных работ

				3-06ТМ.01.02.05,06		
Имя	Фамилия	И.о.ф. студента	Подпись	Дата	Листов	Масштаб
Разработ.	Иванов П.П.	Провер.	Ларченко		1:2	
Т. контр.					Лист 2	Листов 2
И. контр.					ОГЧ, Каф. НГ, И и КГ	
Синд.						

Рисунок В.1

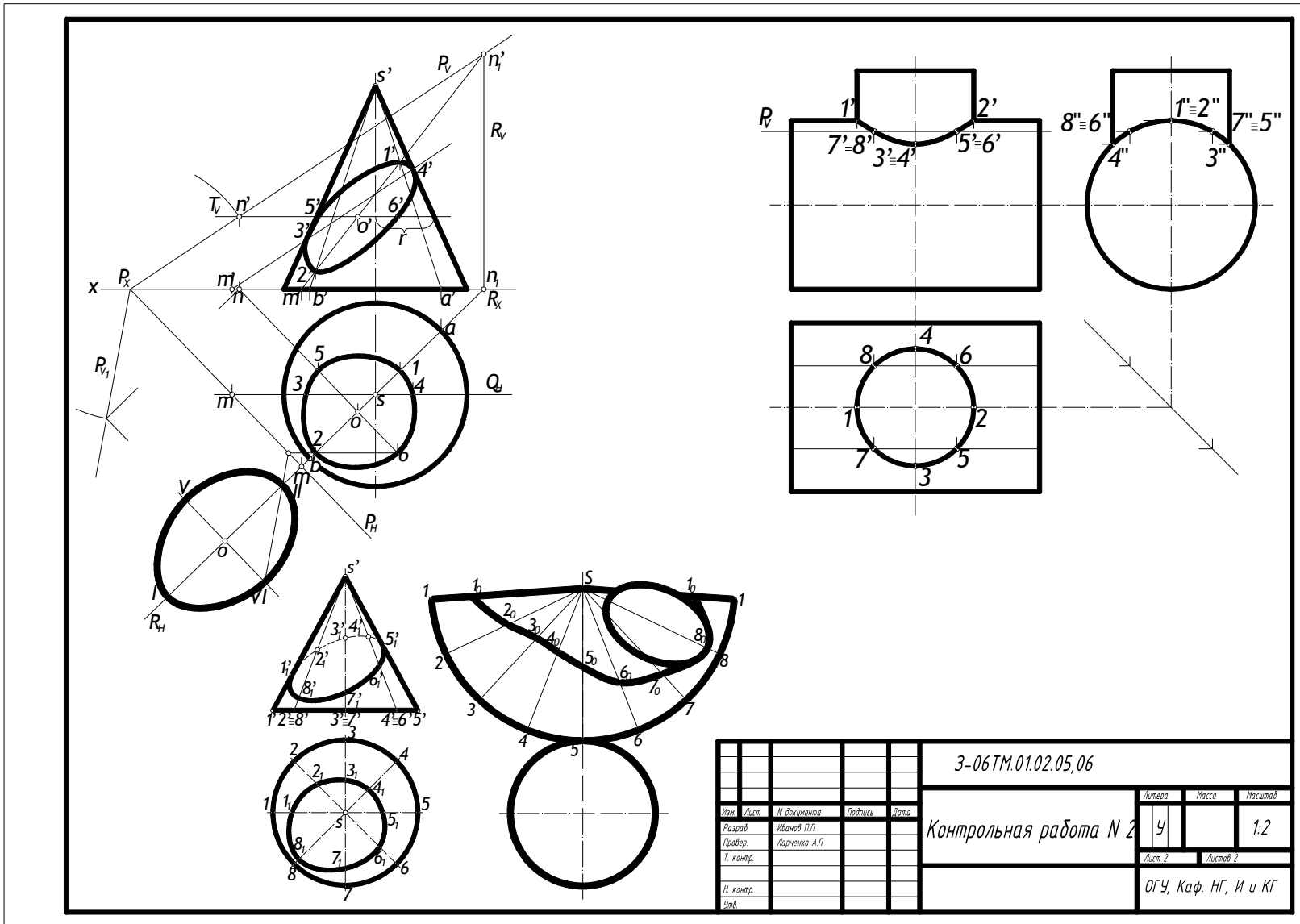


Рисунок В.2