

Министерство образования и науки Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Оренбургский государственный университет»

Кафедра начертательной геометрии, инженерной и компьютерной графики

НАЧЕРТАТЕЛЬНАЯ ГЕОМЕТРИЯ

Методические указания

Рекомендовано к изданию редакционно - издательским советом
Федерального государственного бюджетного образовательного
учреждения высшего образования «Оренбургский государственный
университет» для обучающихся по образовательной программе
высшего образования по направлению подготовки 08.03.01
Строительство

Оренбург
2018

УДК 514.18 (076.5)

ББК 22.151.3я7

НЗ6

Рецензент - профессор, доктор технических наук Л.В. Межуева

Авторы: А.П. Иванова, М.А. Васильева, А.И. Воронков, В.В. Делигирова

НЗ6 Начертательная геометрия: методические указания / А.П. Иванова, М.А. Васильева, А.И. Воронков, В.В. Делигирова; Оренбургский гос. ун-т. – 2-е изд. перераб. и доп. – Оренбург: ОГУ, 2018.

Методические указания предназначены для самостоятельного выполнения контрольных работ по курсу «Начертательная геометрия» обучающимися заочного отделения по направлению подготовки 08.03.01 Строительство.

© Иванова А.П.,
Васильева М.А.,
Воронков А.И.,
Делигирова В.В., 2018
© ОГУ, 2018

Содержание

Введение	4
1 Название и объем контрольных работ	5
Контрольная работа №1	5
2 Контрольная работа №1	6
2.1 Лист 1.1 - Пересечение плоскостей на комплексном и аксонометрическом чертежах	6
2.2 Пересечение гранных поверхностей. Определение натуральной величины двугранного угла (Лист 1. 2)	9
2.3 Построение сечения многогранника плоскостью, с разверткой усеченной части (Лист 1. 3), (рисунок 3).....	14
2.4 Пересечение поверхностей вращения (Метод плоскостей. Метод сфер)(Лист 1.4.).....	15
3 Контрольная работа №2. Пояснения к выполнению контрольной работы.....	18
3.1 Перспектива схематизированного здания с нанесением теней (Лист 2.1). Тени в ортогональных проекциях (Лист 2.2)	18
3.2 Определение границ земляных работ (числовые отметки) (Лист 2.3)	20
4 Пояснения к решению задач	26
4.1 Условия задач	26
5 Консультации.....	28
6 Экзамены и зачёты	28
Список использованных источников	29
Приложение А.....	30
Приложение Б	31

Введение

Начертательная геометрия является базовой основой для изучения таких дисциплин, как инженерная графика, техническое черчение, строительное черчение и др.

Решение задач осуществляется графическим путем. Изучение начертательной геометрии позволит студенту:

- получить представление об основах построения пространственных фигур, состоящих из точек, прямых, плоскостей и элементов поверхностей;

- ознакомиться с решениями задач на взаимную принадлежность и взаимное пересечение геометрических фигур, а также на определение натуральной величины отдельных геометрических фигур;

- изучить способы построения изображений (включая прямоугольные изометрическую и диметрическую проекции) простых предметов и относящиеся к ним условности стандартов ЕСКД;

- уметь определять геометрические формы простых деталей по их изображениям и уметь выполнять эти изображения;

Знания, умения и навыки, приобретённые в курсе начертательной геометрии, необходимы для изучения общеинженерных и специальных технических дисциплин, а также в последующей инженерной деятельности. Основная форма работы студента-заочника - самостоятельное изучение материала по учебникам и учебным пособиям, а также по соответствующим стандартам.

1 Название и объем контрольных работ

Контрольная работа высылается на рецензию в университет или сдается методисту в учебно-консультационный пункт вуза. Обложка контрольной работы оформляется по образцу, приведённому в приложении А (разрешается ее выполнение на компьютере).

Таблица 1 - Название и объем контрольных работ

№ п/п	Название контрольной работы	Формат	Кол.
Контрольная работа №1			
1.1	Пересечение плоскостей на комплексном и аксонометрическом чертежах.	А3	1
1.2	Пересечение гранных поверхностей. Определение натуральной величины двугранного угла.	А3	1
1.3	Построение сечения многогранника плоскостью, с разверткой усеченной части	А3	1
1.4	Пересечение поверхностей вращения (Метод плоскостей. Метод сфер).	А3	1
Контрольная работа №2			
2.1	Перспектива схематизированного здания с нанесением теней	А3	1
2.2	Тени в ортогональных проекциях	А3	1
2.3	Определение границ земляных работ (числовые отметки)	А3	1
	Задачи	30	

Графическую часть контрольной работы выполняют на чертежной бумаге формата А3 по индивидуальным заданиям, представленным в таблице 2, в со-

ответствии с назначенным преподавателем вариантом. На каждом из чертежей контрольной работы в правом нижнем углу располагают основную надпись по форме, приведенной в приложении. К контрольным работам прилагают пояснительную записку с кратким обоснованием выполненных построений (по требованию преподавателя).

2 Контрольная работа №1

2.1 Лист 1.1 - Пересечение плоскостей на комплексном и аксонометрическом чертежах

Задача 1. На комплексном чертеже (эпюре) построить линию пересечения треугольников **ABC** и **DEK**. Показать видимость отсеков плоскостей. Данные для определенного варианта берутся из таблицы 2. Пример выполнения задания приведен на рисунке 1.

Указания к решению задачи 1. На левой половине листа формата А3 (420×297мм) вычерчиваются оси координат и по данным таб.2, в соответствии с назначенным вариантом, строятся проекции точек **A, B, C, D, E, K** (вершин треугольников). Линия пересечения треугольников находится с помощью вспомогательных секущих плоскостей частного положения.

Видимость сторон треугольников определяется по конкурирующим точкам, причем видимые части сторон треугольников выделяются сплошными основными линиями, невидимые - штриховыми линиями (ГОСТ 2.303-68). Линии построения сохраняются, буквенные и цифровые надписи выполняются чертежным шрифтом по ГОСТ 2.304-81.

Задача 2. На аксонометрическом чертеже (приведенная изометрия ГОСТ 2.317—2011) построить линию пересечения треугольников **ABC** и **DEK**. Показать видимость отсеков плоскостей.

Данные для выполнения задания берутся из задачи 1. Пример выполнения задания показан на рисунке 1.

Указания к решению задачи 2. На правой половине листа формата

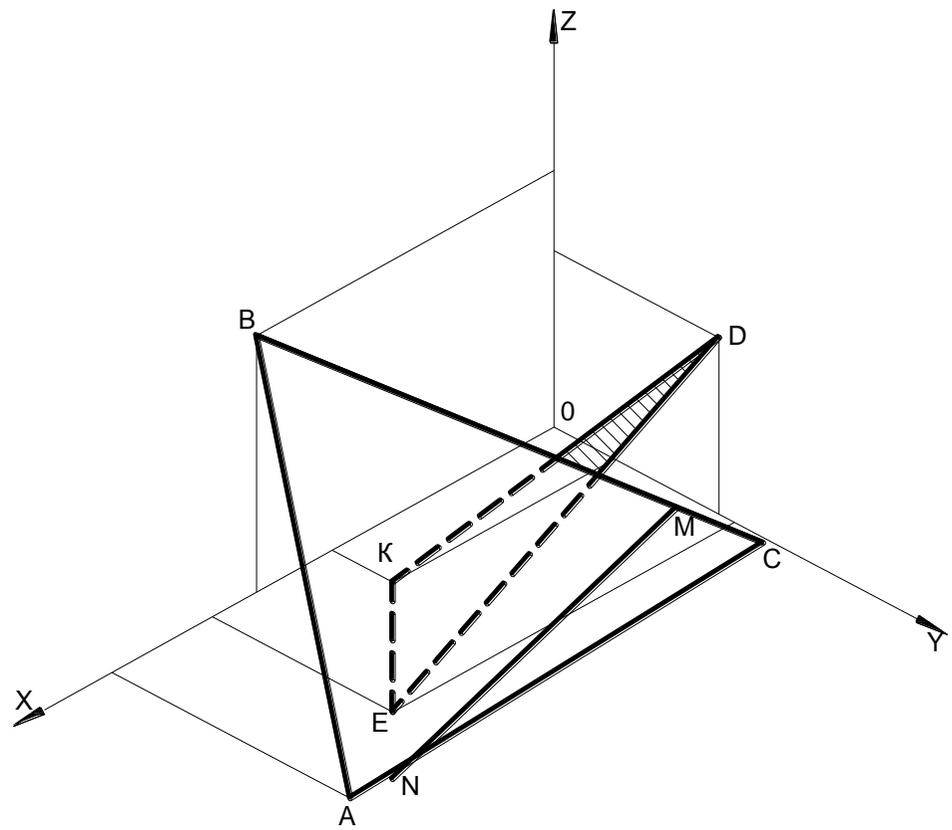
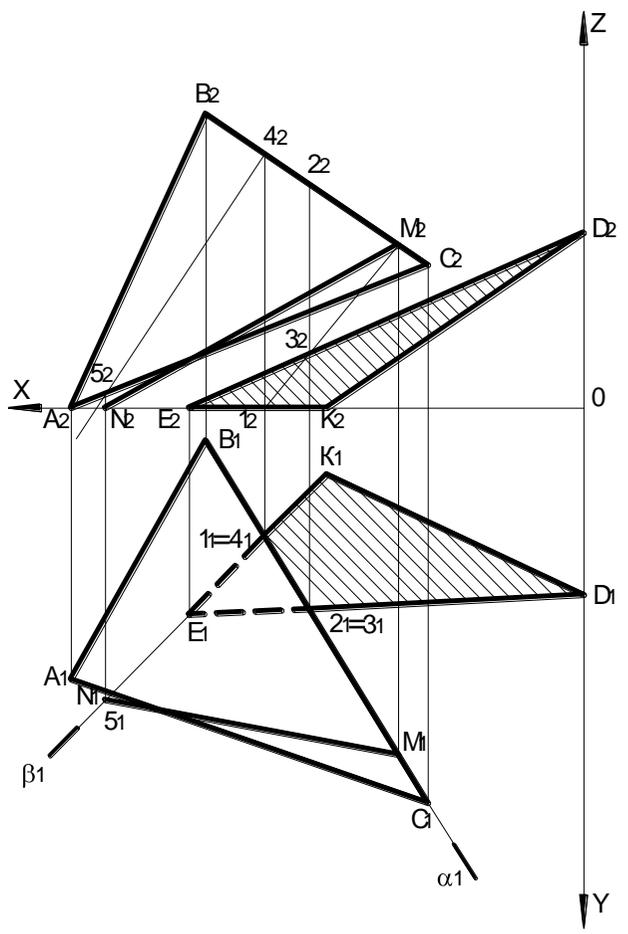
А3(420×297мм) вычерчиваются аксонометрические оси координат. По данным задачи 1 строятся аксонометрические и вторичные проекции точек **А, В, С, D, Е, К**(вершин треугольников). Линия пересечения треугольников находится с помощью вспомогательных секущих плоскостей частного положения.

Видимость сторон треугольников определяется по конкурирующим точкам, причем видимые части сторон треугольников выделяются сплошными основными, невидимые - штриховыми линиями (ГОСТ 2.303-68). Линии построения сохраняются, буквенные и цифровые надписи выполняются чертежным шрифтом по ГОСТ 2.304-81.

Шифр листа **VVVVV.XX11.01,02**

VVVVV - шифр группы; например: **18 Стр**; **XX** - номер варианта

Название работы: **Пересечение плоскостей**



Лист 11 Пересечение плоскостей

Рисунок 1- Пересечение плоскостей

2.2 Пересечение гранных поверхностей. Определение натуральной величины двугранного угла (Лист 1. 2)

Задача 3. Построить линию пересечения пирамиды с прямой призмой. Показать видимость линии пересечения и ребер поверхностей.

Данные для выполнения задания взять из таблицы 2, пример выполнения задания приведен на рисунке 2.

Указания к решению задачи 3. На половине листа формата А3 намечаются оси координат и из таблицы 2 согласно своему варианту берутся координаты точек **A, B, C, D** - вершин пирамиды и координат точек **E, K, G** и **U** вершин многоугольника нижнего основания призмы, а также высота **h** призмы. По этим данным строятся проекции многогранников - пирамиды и призмы. Нижнее основание призмы лежит в горизонтальной плоскости проекций, ребра ее - горизонтально - проецирующие прямые, боковые грани – горизонтально - проецирующие плоскости.

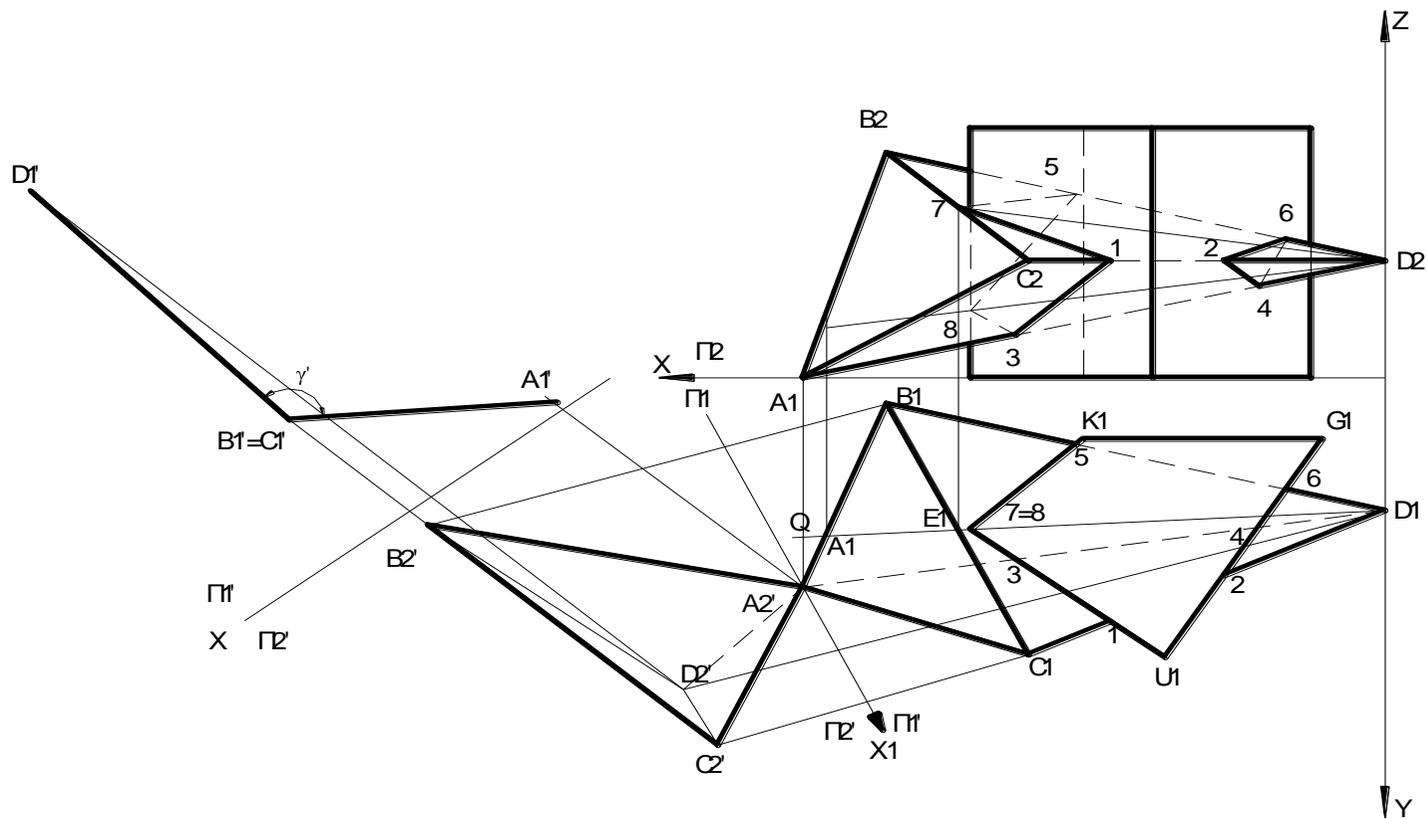
Линия пересечения многогранников определяется по точкам пересечения ребер каждого из них с гранями другого многогранника или построением линии пересечения граней многогранников. Соединяя каждые пары таких точек одних и тех же граней отрезками прямых, получим линию пересечения многогранников.

Видимыми являются только те стороны многоугольника, которые принадлежат видимым граням многогранников. Их следует показать сплошными толстыми линиями, невидимые отрезки пространственной кривой - штриховыми линиями. Все вспомогательные построения на чертеже, выполненные тонкими линиями, сохранить.

Таблица 2 - Данные к задачам

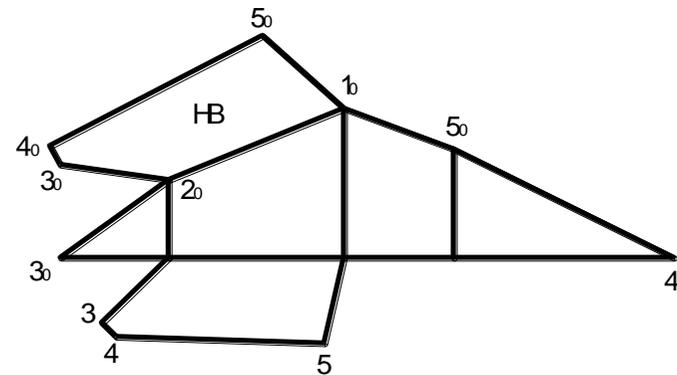
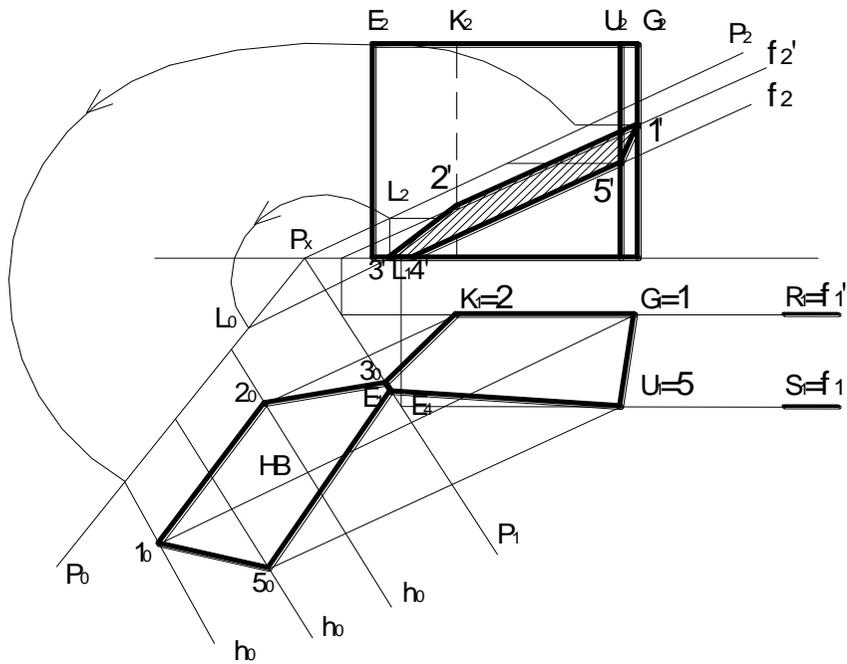
№	Xa	Ya = Yм	Za	Xь	Yь	Zb	Xc	Yc	Zc=Zc'	Xd	Yd	Zd	Xe	Ye	Xk	Yk	Xg	Yg	Xu	Yu	h	R	R1	$\alpha 1$	$\alpha 2$	Xм	Zм	Xн	Yн	Zн
1	150	80	0	110	10	60	50	90	40	0	30	75	90	60	75	15	25	15	50	90	90	50	22	50	75	150	50	55	0	0
2	150	75	0	105	15	65	55	95	40	0	35	70	95	60	70	16	25	16	51	91	90	48	23	55	70	151	50	56	0	0
3	150	70	0	100	20	70	60	100	40	0	40	65	100	60	65	17	25	17	52	92	90	49	31	60	65	152	50	57	0	0
4	150	65	0	95	25	75	65	105	40	0	45	60	105	60	60	18	25	18	53	93	90	46	30	65	60	153	50	58	0	0
5	150	60	0	90	30	80	40	110	40	0	50	55	110	60	55	19	25	19	54	94	90	47	24	70	55	154	50	59	0	0
6	150	80	0	110	10	85	45	115	40	0	55	50	115	60	75	20	25	20	55	95	90	45	25	75	50	155	50	60	0	0
7	150	75	0	105	15	60	53	120	40	0	60	45	120	60	70	21	25	21	56	96	90	44	26	45	45	156	50	61	0	0
8	150	70	0	100	20	65	50	125	40	0	65	40	125	60	65	22	25	22	57	97	90	43	27	50	40	157	50	62	0	0
9	150	65	0	95	25	70	55	130	40	0	70	75	130	60	60	23	25	23	58	98	90	42	28	55	35	158	50	63	0	0
10	150	60	0	90	30	75	60	90	40	0	75	70	90	60	55	24	25	24	59	99	90	50	29	60	30	156	50	55	0	0
11	150	80	0	110	10	80	65	95	40	0	30	65	95	60	75	25	25	25	50	95	90	48	22	65	75	158	50	56	0	0
12	150	75	0	105	15	85	40	100	40	0	35	60	100	60	70	15	25	15	51	95	90	49	23	70	70	157	50	57	0	0
13	150	70	0	100	20	60	45	105	40	0	40	55	105	60	65	16	25	16	52	95	90	46	31	75	65	155	50	58	0	0
14	150	65	0	95	25	65	53	110	40	0	45	50	110	60	60	17	25	17	53	95	90	47	30	45	60	154	50	59	0	0
15	150	60	0	90	30	70	50	115	40	0	50	45	115	60	55	18	25	18	54	95	90	45	24	50	55	153	50	60	0	0
16	145	80	0	110	10	75	55	120	40	0	55	40	120	60	75	19	25	19	55	90	90	44	25	55	50	152	50	61	0	0
17	145	75	0	105	15	80	60	125	40	0	60	75	125	60	70	20	25	20	56	95	90	43	26	60	45	150	50	62	0	0
18	145	70	0	100	20	85	65	130	40	0	65	70	130	60	65	21	25	21	57	95	90	42	27	65	40	156	50	63	0	0
19	145	65	0	95	25	60	40	90	40	0	70	65	90	60	60	22	25	22	58	90	90	50	28	70	35	158	50	55	0	0
20	145	60	0	90	30	65	45	95	40	0	75	60	95	60	55	23	25	23	59	95	90	48	29	75	30	157	50	56	0	0
21	130	80	0	110	10	70	53	100	40	0	30	55	100	60	75	24	25	24	50	95	90	49	22	45	75	155	50	57	0	0
22	130	75	0	105	15	75	50	105	45	0	35	50	105	60	70	25	25	25	51	90	90	46	23	50	70	154	50	58	0	0
23	130	70	0	100	20	80	55	110	45	0	40	45	110	60	65	15	25	15	52	91	90	47	31	55	65	153	50	59	0	0
24	130	65	0	95	25	85	60	115	50	0	45	40	115	60	60	16	25	16	53	92	90	45	30	60	60	152	50	60	0	0
25	130	60	0	90	30	60	65	120	40	0	50	75	120	60	55	17	25	17	54	93	90	44	24	65	55	150	50	61	0	0
26	130	80	0	110	10	65	40	125	40	0	55	70	125	60	75	18	25	18	55	94	90	43	25	70	50	156	50	62	0	0
27	130	75	0	105	15	70	45	130	40	0	60	65	130	60	70	19	25	19	56	95	90	42	26	75	45	158	50	63	0	0
28	145	70	0	100	20	75	53	90	40	0	65	60	90	60	65	20	25	20	57	96	90	50	27	45	40	157	50	64	0	0
29	145	65	0	95	25	80	50	95	40	0	70	55	95	60	60	21	25	21	58	97	90	48	28	50	35	156	50	65	0	0
30	145	60	0	90	30	85	55	100	40	0	75	50	100	60	55	22	25	22	58	98	90	49	29	55	30	155	50	66	0	0

Для всех вариантов ZE=0, ZK=0, ZG=0. ZU=0.



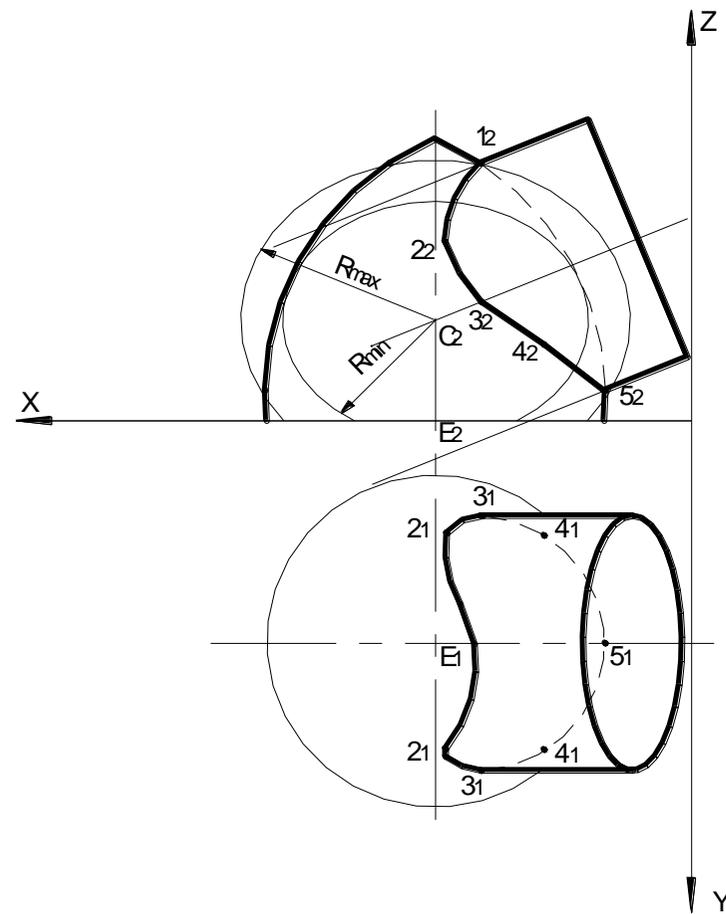
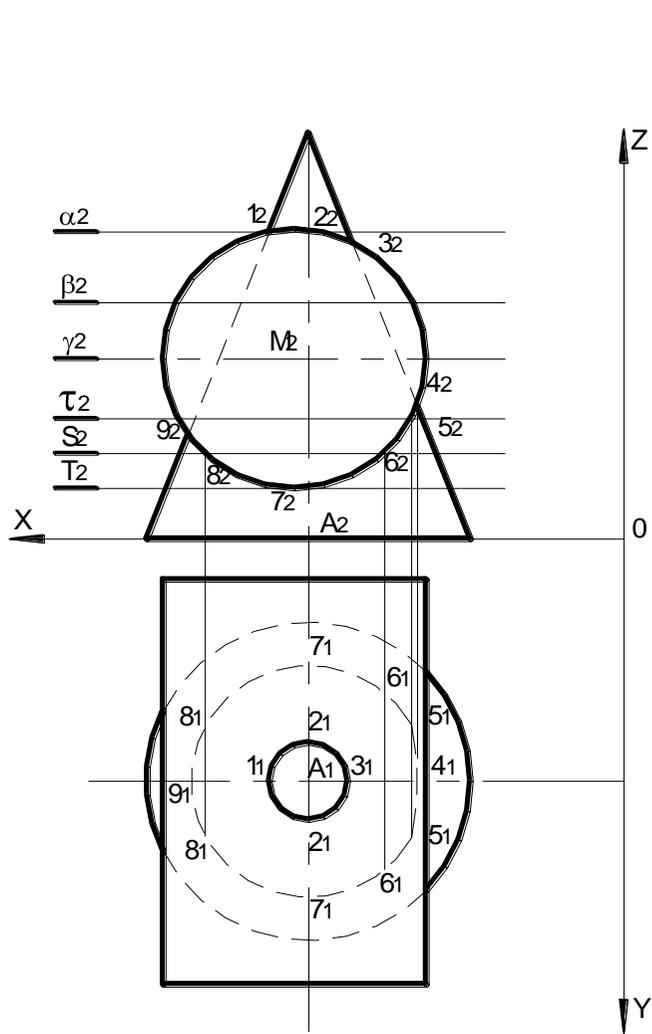
Лист 12 Пересечение многогранников

Рисунок 2- Пересечение многогранников



Лист 13 Сечение призмы плоскостью

Рисунок 3- Сечение призмы плоскостью



Лист 14 Пересечение поверхностей

Рисунок 4- Пересечение поверхностей (Метод плоскостей),(Метод сфер)

Задача 4. Определить величину двугранного угла при ребре **BC** пирамиды **ABCD** из задачи 3. Пример решения приведен на рисунке 2.

Указания к решению задачи 4. Задача решается методом перемены плоскостей проекций. Вводится дополнительная горизонтальная плоскость проекций так, чтобы в новой системе плоскостей (π_2 / π_1'') ребро **BC**(прямая общего положения) стало горизонтальной линией уровня. Строится новая горизонтальная проекция двугранного угла. Затем вводится новая фронтальная плоскость проекций так, чтобы в системе плоскостей (π_1'' / π_2'') мая **BC**(горизонтальная линия уровня) стала фронтально - проецирующей прямой. Строится новая фронтальная проекция двугранного угла, представляющая его натуральную величину.

Все дополнительные построения, выполненные сплошными тонкими линиями, сохранить.

Шифр листа **VVVVV.XX12.03,04**

VVVVV - шифр группы; например:**18 Стр**; **XX** - номер варианта

Название работы: **Пересечение многогранников**

2.3 Построение сечения многогранника плоскостью, с разверткой усеченной части (Лист 1. 3), (рисунок 3).

Задача 5. Построить линию пересечения многогранника с плоскостью общего положения (заданной следами). Построить натуральную величину сечения. Данные для выполнения задания взять из таблицы 2, пример выполнения задания приведен на рисунке 3.

Указания к решению задачи 5. На половине листа формата А3 намечаются оси координат и из таблицы 2 согласно своему варианту берутся координаты точек **E, K, G** и **U** вершин многоугольника нижнего основания призмы, а также высота **h** призмы. По этим данным строятся проекции призмы. Нижнее основание призмы лежит в горизонтальной плоскости проекций, ребра ее - горизонтально - проецирующие прямые, боковые грани – горизонтально - про-

ецирующие плоскости. На расстоянии 10 мм от края пирамиды по оси X, намечают точку схода следов P_x , от которой под углом α_1 проводят горизонтальный след P1, под углом α_2 - фронтальный след P2, плоскости общего положения. Сечение находится методом ребер или методом граней, то есть вводят дополнительные секущие плоскости (плоскости посредники) частного положения, через ребра призмы или через ее грани. Натуральная величина сечения строится методом совмещения.

Задача 6. Построить развертку усеченной части многогранника (призмы).

Указания к решению задачи 6. Для построения развертки прямой призмы необходимо провести горизонтальную ось и от произвольной точки G этой прямой отложить влево отрезки GK, KE, EU, UG , равные длинам сторон основания призмы. На горизонтальной плоскости проекций, затем из точек G, K, E, U, G восставить перпендикуляры и отложить на них отрезки, равные высоте ребер до точек сечения. Полученные точки соединить отрезками прямых и к любому из них пристроить натуральную величину сечения, после чего строится натуральная величина основания к какому-либо из отрезков GK, KE, EU, UG , отложенных на оси x .

Шифр листа **VVVVV.XX12.03,04**

VVVVV - шифр группы; например: **18 Стр**; **XX** - номер варианта

Название работы: Сечение многогранника плоскостью

2.4 Пересечение поверхностей вращения (Метод плоскостей. Метод сфер)(Лист 1.4.).

Задача 7. Построить линию пересечения конуса с цилиндром. Оси поверхностей вращения - взаимно перпендикулярные проецирующие скрещивающиеся прямые. Данные для своего варианта взять из таблицы 2.

Указания к решению задачи 7. В левой половине листа намечают оси координат и из таблицы 2 берут, согласно своему варианту, величины, которыми задаются поверхности вращения, то есть конуса и цилиндра. Определяют центр (точка A) окружности радиуса R - основания конуса в горизонтальной

плоскости проекций. На вертикальной оси на расстоянии h от плоскости уровня и выше нее определяют вершину конуса.

Осью цилиндрической поверхности является фронтально - проецирующая прямая, проходящая через точку M ; основаниями цилиндра являются окружности радиуса R_1 .

Образующие цилиндра имеют длину, равную $3 \times R_1$, и делятся пополам фронтальной меридиональной плоскостью конуса.

С помощью вспомогательных секущих плоскостей определяют точки пересечения очерковых образующих одной поверхности с другой и промежуточные точки линии пересечения поверхностей. Проводя вспомогательную секущую фронтальную меридиональную плоскость конуса, определяют точки пересечения главного меридиана (очерковых образующих) конуса с параллелью (окружностью) проецирующего цилиндра (точки 1,5,6). Выбирая горизонтальную секущую плоскость, проходящую через ось цилиндра, определяют две точки пересечения очерковых образующих цилиндра с поверхностью конуса (точка 3).

Высшую и низшую, а также промежуточные точки линии пересечения поверхностей находят с помощью вспомогательных горизонтальных плоскостей уровня (точки 2 и 4). По точкам строят проекции линии пересечения конуса с цилиндром, определяют их видимость и видимость очерков поверхностей.

Видимые участки очерков поверхностей и линии пересечения показать сплошными основными линиями, невидимые - штриховыми. Все дополнительные построения, выполнить тонкими линиями, которые необходимо сохранить.

Задача 8. Построить линию пересечения закрытого тора с поверхностью наклонного цилиндра. Заданные поверхности имеют общую фронтальную плоскость симметрии. Данные для своего варианта взять из таблицы 2. Пример выполнения листа 1.4, рисунок 4.

Указания к решению задачи 8. В правой половине листа 1.4 намечают оси координат и из таблицы 2 согласно своему варианту берут заданные вели-

чины, которыми определяются поверхности тора и цилиндра вращения. Определяют по координатам положение точки **E** - точки пересечения вертикальной оси тора с наклонной осью цилиндра вращения радиусом **R1**.

Главным меридианом поверхности тора является замкнутая линия, состоящая из двух пересекающихся на оси вращения дуг окружностей радиусом **2×R** и отрезка прямой - проекции экваториальной параллели, представляющей собой окружность с центром в точке **E** и радиусом **R** в горизонтальной плоскости проекций.

Ось цилиндра пересекается осью поверхности тора в точке **C₂** под углом α_2 . Основание цилиндра касается профильной плоскости проекций.

Точки пересечения фронтальных меридианов заданных поверхностей вращения принадлежат искомой линии их пересечения. Они определяются на чертеже без каких-либо дополнительных построений (точки 1 и 3). Другие точки линии пересечения можно построить, используя концентрические сферы.

Из точки пересечения осей вращения тора и цилиндра **C₂** как из центра проводится сфера произвольного радиуса. Она пересекает обе поверхности по окружностям. Фронтальные проекции окружностей изображаются отрезками прямых линий, которые пересекаются в точках, являющихся фронтальными проекциями искомой линии пересечения тора и цилиндра. Изменяя радиус вспомогательной секущей сферы, можно получить последовательный ряд точек линии пересечения. Горизонтальные проекции точек строятся по принадлежности их тору.

Найдя, достаточное число точек линии пересечения и определив видимость ее и очерков поверхностей в проекциях, чертеж обводится с соблюдением правил ГОСТ на толщину линий. Все линии построения остаются на чертеже.

Шифр чертежа **VVVVV.XX22.07.08**

VVVVV - шифр группы; например: **18 Стр**; **XX** - номер варианта

Название работы: **Линия пересечения поверхностей вращения**

3 Контрольная работа №2. Пояснения к выполнению контрольной работы

3.1 Перспектива схематизированного здания с нанесением теней (Лист 2.1). Тени в ортогональных проекциях (Лист 2.2)

Задача 9. Построить перспективу схематизированного здания (в соответствии с вариантом задания, рисунок 5) с нанесением теней в перспективе и ортогональных проекциях, формат А3.

Указания к решению задачи 9.

На первом листе строятся ортогональные проекции здания с соблюдением проекционных связей, причем расстояние между горизонтальной и фронтальной проекциями должно быть не менее $1,5H$ (H - высота самой высокой части здания). Наносится проекционный аппарат построения перспективы.

На втором листе изображается перспектива схематизированного здания. Построение начинают с плана здания (перспектива горизонтальной проекции здания). Переносится аппарат построения перспективы, проводят линии основания картины «К» и горизонта «h», чтобы изображение не выходило за пределы чертежа. Строится линия основания картины на расстоянии $2h$, после чего находятся точки схода параллельных прямых «F1» и «F2». Строится перспектива здания, при этом линии построения проводятся тонкими, а перспектива здания основными линиями. После чего наносят тени в ортогональных проекциях и перспективе.

Горизонтальная и фронтальная проекции ($S1$ и $S2$) луча светового потока, проводятся под углом 45° к оси OX (применяется центральное проектирование). За направление светового потока в перспективе необходимо выбрать положение источника света. Падающая тень штрихуется тонкой линией под углом 45° к основанию картины, а собственная тень здания вертикальной прямой.

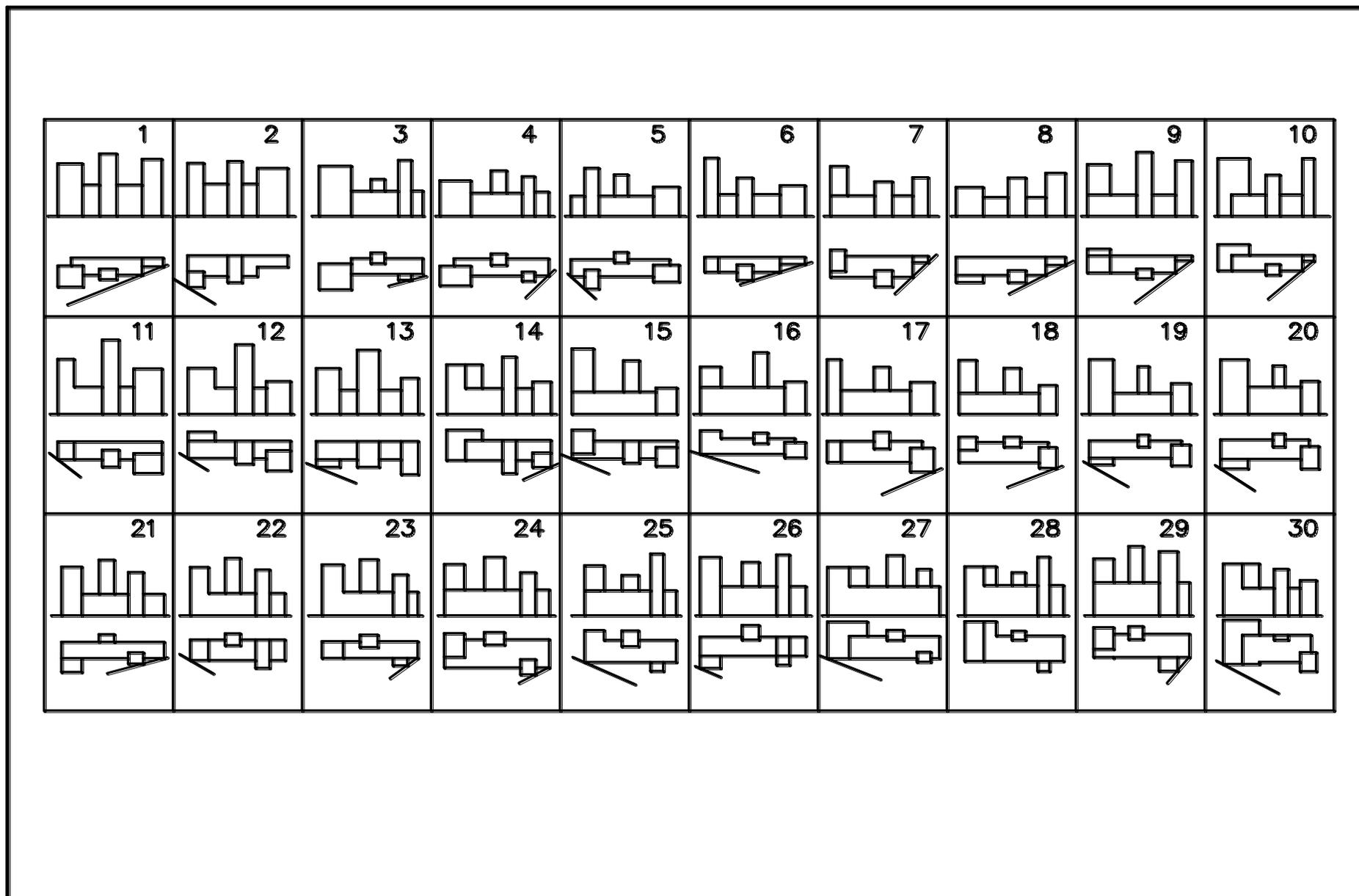


Рисунок 5– Варианты заданий для построения перспективы и теней в ортогональных проекциях

3.2 Определение границ земляных работ (числовые отметки) (Лист 2.3)

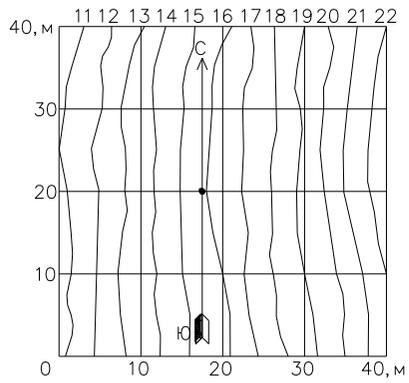
Задача 10. Определение границ земляных работ при сооружении земельного строительного участка. Тип сооружения, тип земельного участка с числовой отметкой устанавливается вариантом, таблица 3.

Указания к решению задачи 10. Лист делится на две части. В одной изображается топографическая поверхность и земельный участок, в другой график масштабов уклонов выемки и насыпи, а также профиль топографической поверхности земельного участка.

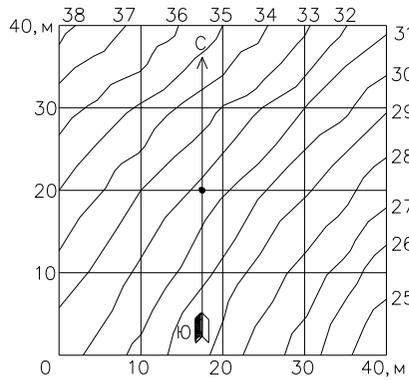
Изначально определяется линия нулевых работ (числовая отметка сооружения), после чего определяют положение выемки и насыпи по горизонталям топографической поверхности. Вдоль границы выемки проводят линию на расстоянии 5мм для устройства канавы (отвод воды с участка). После расчета интервалов горизонталей выемки и насыпи, перпендикулярно контуру земельного участка проводят плоскости масштабов уклонов. При проведении горизонталей определяется линия пересечения откосов выемки и насыпи (биссектриса угла). Для построения границ земляных работ находим точки пересечения (одноименных) горизонталей местности с горизонталями выемки и насыпи. Затем строится профиль Е-Е топографической поверхности и земельного участка с указанием, выемки с канавкой для отвода вод.

Таблица 3- Варианты к заданию «Определение границ земляных работ»

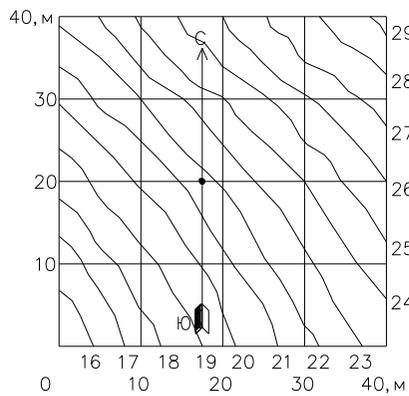
№ Варианта	Тип земельно- го участка	Тип сооружения	Угол между осью сооружения и меридианом	Числовые отметки сооружения
1	С	5	0	25
2	А	9	+30	15
3	С	3	0	22
4	В	7	0	35
5	А	3	-30	15
6	В	9	-15	35
7	С	8	0	25
8	А	5	+15	15
9	В	2	0	35
10	С	10	0	25
11	А	7	-15	15
12	В	1	0	35
13	В	10	-15	30
14	А	1	+30	15
15	С	6	0	25
16	В	3	0	35
17	А	8	-15	15
18	В	5	-15	35
19	С	4	0	25
20	А	6	-30	15
21	В	8	0	35
22	С	9	+15	20
23	А	2	-30	15
24	В	4	-15	35
25	С	7	0	25
26	А	4	-30	15
27	С	2	0	25
28	В	6	-15	30
29	А	10	+30	15
30	С	1	+15	25



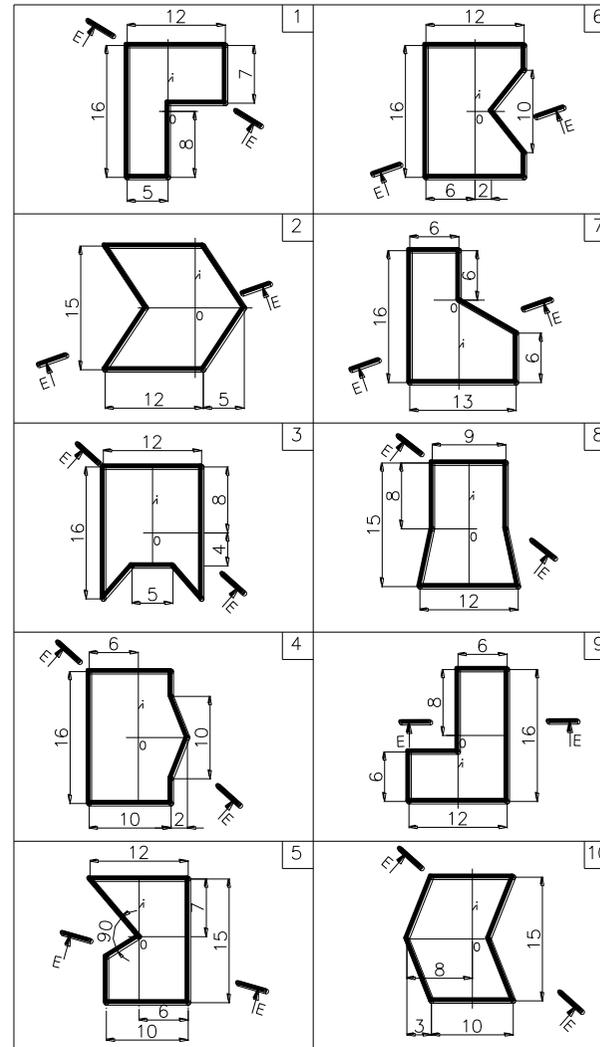
A



B



C



Размеры плана земельного сооружения даны в метрах

Задание 2.3

Рисунок 6 - Варианты к заданию «Определение границ земляных работ»

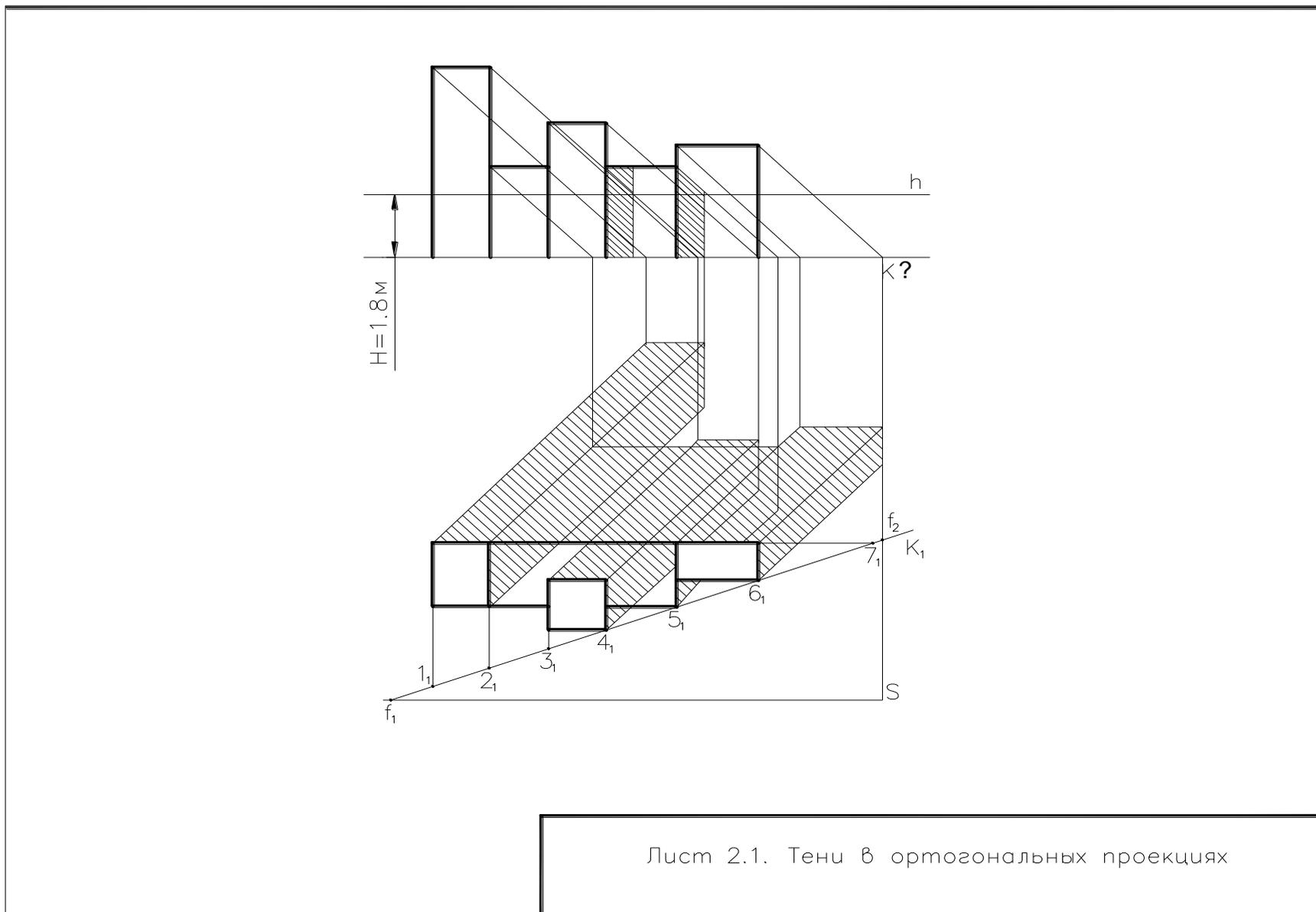


Рисунок 7- Тени в ортогональных проекциях

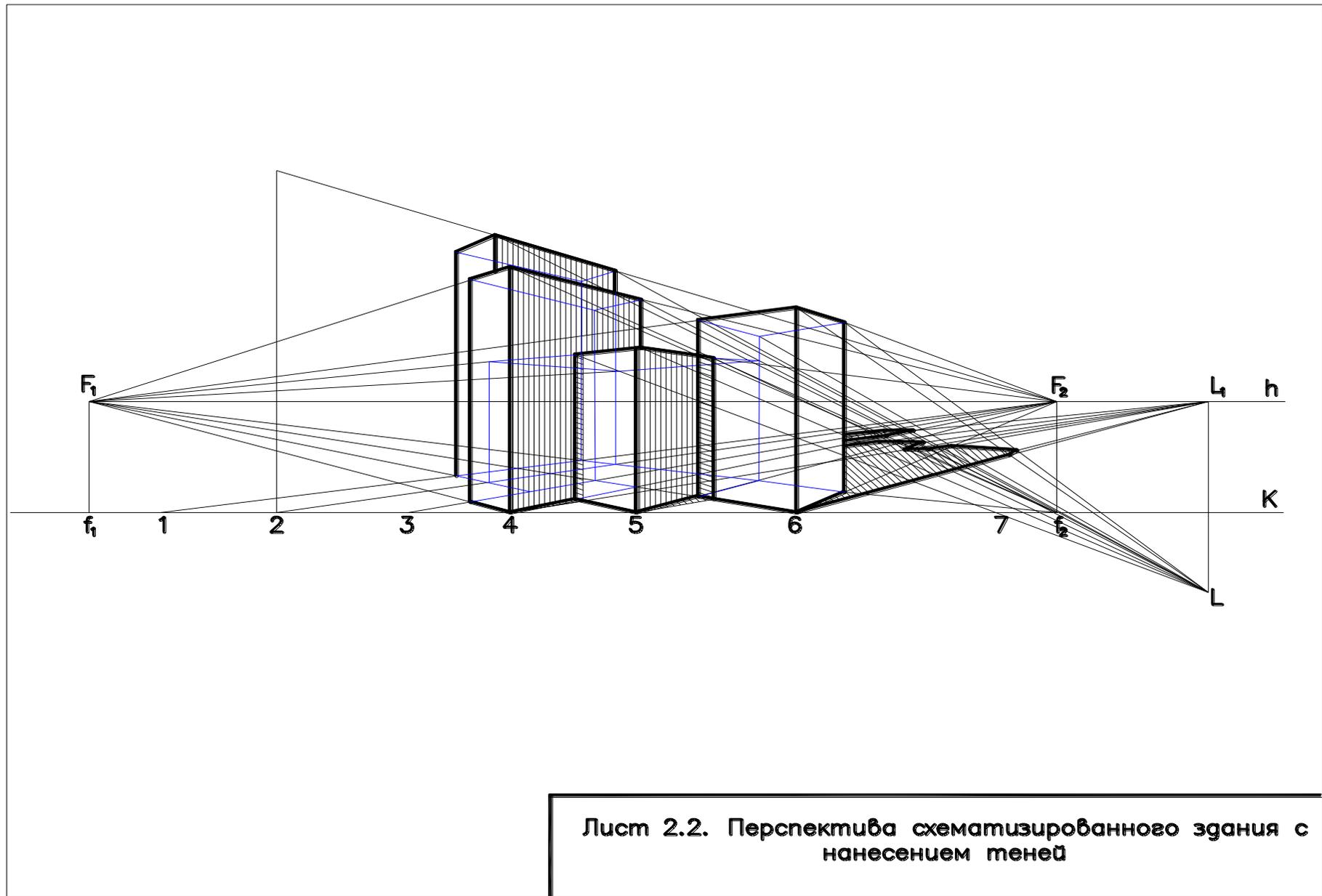


Рисунок 8 – Перспектива схематизированного здания с нанесением теней

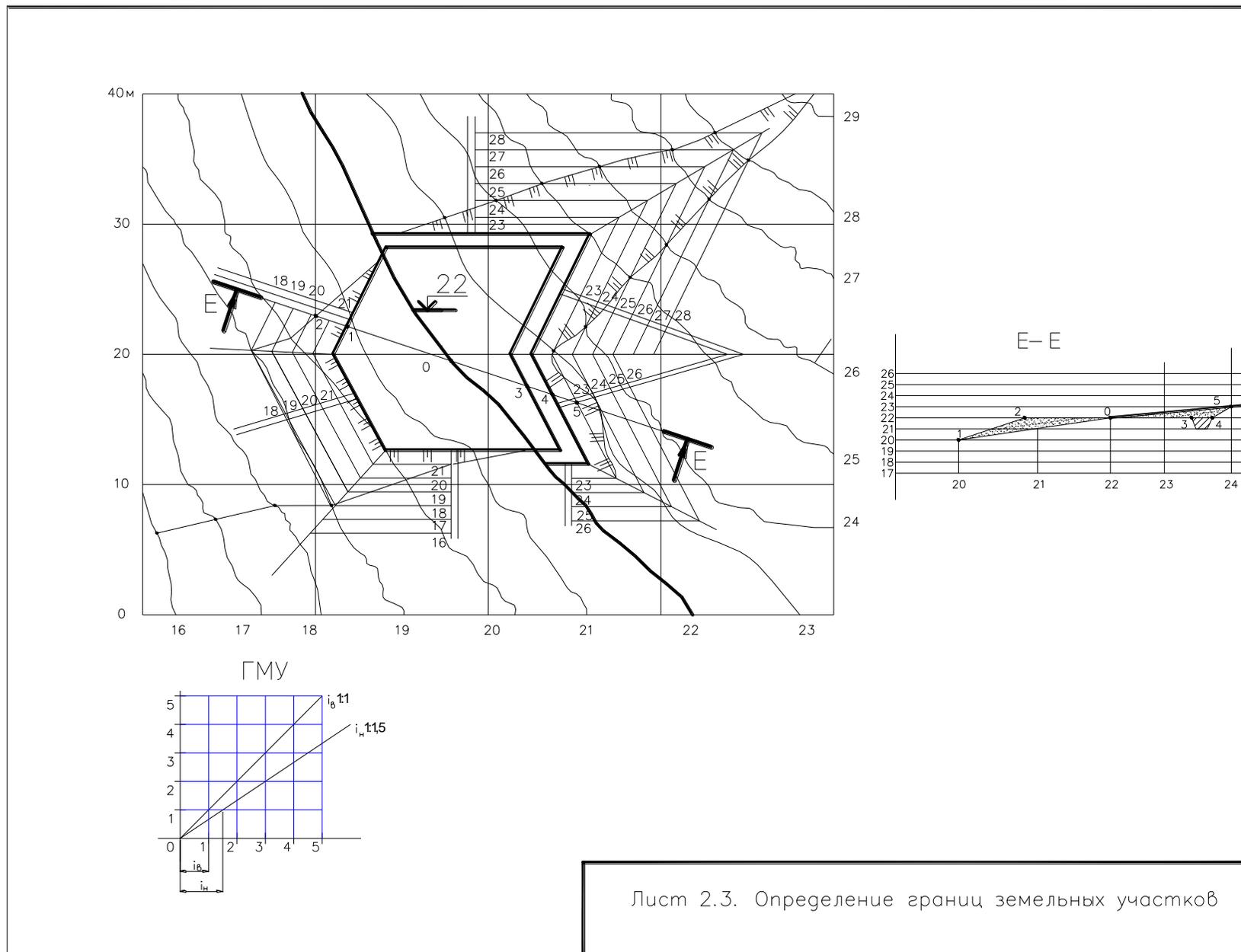


Рисунок 9 – Определение границ земельных участков

4 Пояснения к решению задач

Решение задач по курсу «Начертательной геометрии» является обязательным элементом закрепления полученных знаний. Задачи позволяют отработать (освоить) отдельные приемы и методы, используемые при выполнении комплексных заданий. Все задачи выполняются по следующим координатам: А (50, 40, 60), В (10, 20, 30), Д (60, 10, 60), С (30, 60, 70), Е (0, 0, 0).

4.1 Условия задач

Точка

- 1 Построить эюр и пространственный чертеж точек А, В.
- 2 Построить эюр точки, равноудаленной от двух плоскостей проекций, эюр точки, равноудаленной от трех плоскостей проекций (координаты произвольные).

Прямая

- 3 Разделить отрезок прямой АВ в отношении 1:5.
- 4 Определить угол наклона отрезка АВ к плоскости П1 и П2, а также его натуральную величину (методом прямоугольного треугольника).
- 5 Отрезок прямой СД пересечь горизонтальной линией уровня, отстоящей от П1 на 50 мм.
- 6 Отрезок прямой АВ пересечь фронтальной линией уровня, отстоящей от П2 на 60 мм.
- 7 Провести прямую параллельную отрезку ВД, через точку А.
- 8 Через точку Е провести прямую пересекающую отрезок прямой АВ и скрещивающуюся с отрезком СД.
- 9 Через точку А провести горизонтально-проецирующую прямую, а через точку Д прямую профильную уровня.

Плоскость

- 10 В плоскости заданной треугольником АВС, провести горизонталь на расстоянии 30 мм от П1 и фронталь на расстоянии 55 мм от П2.

- 11 Построить следы плоскости треугольника ABC и провести прямую ей параллельную.
 - 12 Определить принадлежность точек E, D , плоскости заданной пересекающимися прямыми AB и BC .
 - 13 Через отрезок прямой AD провести плоскость общего положения (задан следом), в которой построить прямые частного положения.
 - 14 Построить перпендикуляр к отрезку прямой CD .
 - 15 Из точки C восстановить перпендикуляр к плоскости треугольника ABD .
 - 16 Построить множество точек, равноудаленных от концов отрезка AD .
 - 17 Через точку D провести прямую параллельную двум плоскостям, заданным следами Q и T , причем точка A принадлежит плоскости Q , а точка C плоскости T .
 - 18 Построить перпендикулярную плоскость к плоскостям S и R (заданным следами), причем плоскость S проходит через точку B , а R через точку D .
 - 19 Определить точку встречи отрезка прямой CD с плоскостью общего положения заданную следами и проходящую через точку A .
 - 20 Найти основание перпендикуляра проведенного из точки D к плоскости параллельных прямых проведенных, через точки A и B .
 - 21 Определить расстояние от точки C до плоскости заданной треугольником ADE .
 - 22 Определить расстояние от точки A до горизонтально-проецирующей плоскости проходящей, через точку D .
 - 23 Определить расстояние от точки B до фронтально-проецирующей плоскости проходящей, через точку C .
- Методы преобразования**
- 24 Определить натуральную величину отрезка DC (переменой плоскостей проекций).
 - 25 Определить натуральную величину отрезка AB (вращением вокруг проецирующей оси).

26 Определить натуральную величину отсека АДС (вращением вокруг линии уровня).

27 Определить угол наклона отсека АДС к плоскостям проекций П1 и П2.

28 Найти расстояние от точки А до плоскости Q, заданной следами, которой принадлежит точка Д (методом перемены плоскостей проекций).

29 Найти расстояние от точки С до плоскости треугольника ВДЕ (методом перемены плоскостей проекций).

30 Определить расстояние между прямыми АВ и СД (методом перемены плоскостей проекций).

5 Консультации

Консультации для студентов, проживающих в том городе, где расположен вуз, могут быть организованы все виды учебных занятий: консультации, практические занятия. Для остальных студентов преподаватели читают лекции и дают консультации в период установочно - экзаменационной сессии.

6 Экзамены и зачёты

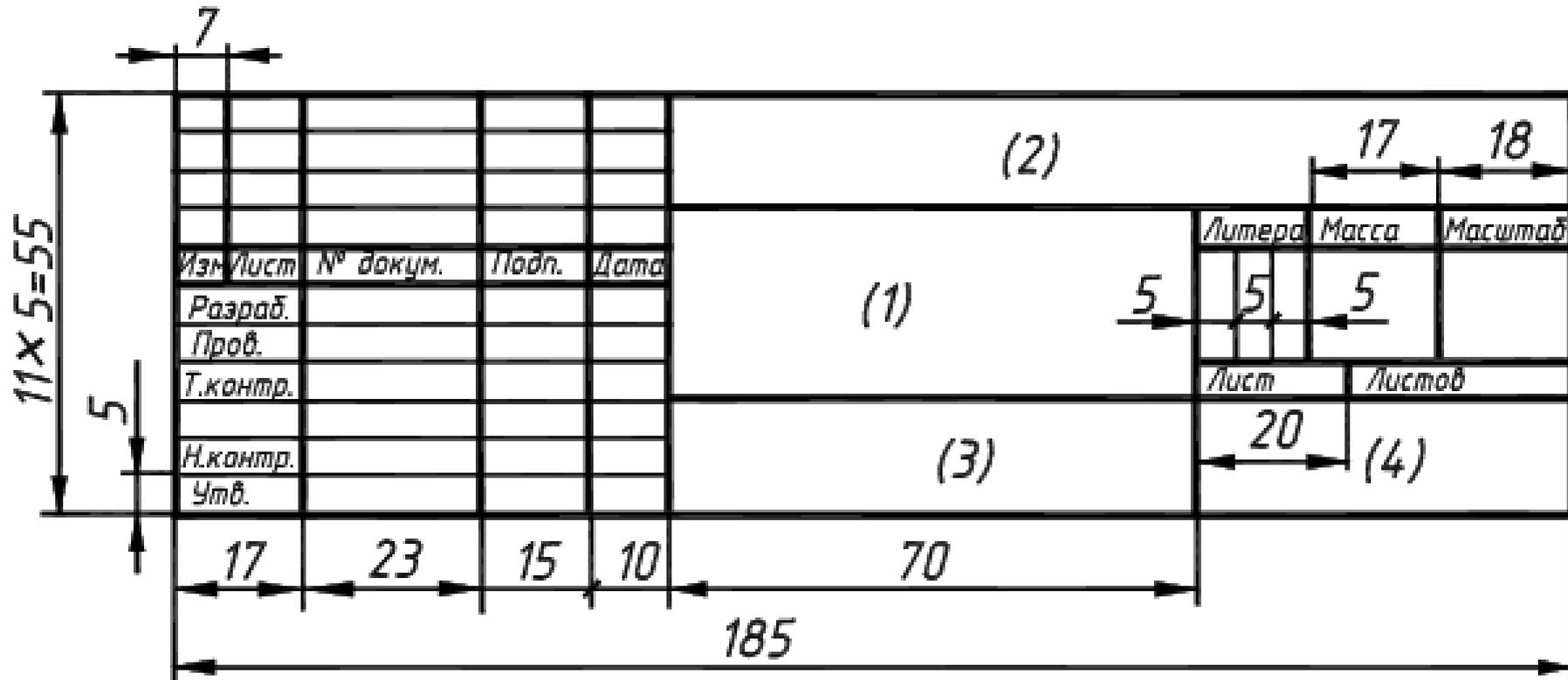
По начертательной геометрии, в первом семестре проводится экзамен или дифференцированный зачет, к которому допускаются студенты, с проверенными и зачтенными контрольными работами. На экзамене или дифференцированном зачете студент должен продемонстрировать умение применять теоретические знания при решении практических задач.

Список использованных источников

1. ЕСКД. Общие правила выполнения чертежей. (ГОСТ 2.301-68, ГОСТ 2.302-68, ГОСТ 2.303-68, ГОСТ 2.304-81, ГОСТ 2.317-2011) -М.: Издательство стандартов, 1984. - 230 с.
2. Иванов, Г.С. Начертательная геометрия/ Г.С. Иванов. - М.: Машиностроение,1995. -224 с.
3. Тевлин, А.М. Курс начертательной геометрии (на базе ЭВМ) / Под редакцией д-ра техн. наук, проф. А.М. Тевлина. - М.: Высшая школа, 1983. - 175 с.
4. Фролов, С.А. Начертательная геометрия и черчение. Программы. Методические указания к контрольным работам для студентов - заочников инженерно-технических специальностей вузов /С.А. Фролов, А.В. Бубенников, В.С. Левицкий, И.С. Овчинников. – М.: Высшая школа, 1982. -88с., ил.

Приложение А

Основная надпись (ГОСТ 2.104-68)



Приложение Б

Титульный лист

Министерство образования и науки Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Оренбургский государственный университет»

Кафедра начертательной геометрии, инженерной и компьютерной графики

РАБОТЫ ПО НАЧЕРТАТЕЛЬНОЙ ГЕОМЕТРИИ

Группа: 318 Стр(ба)

Вариант: 12

Выполнил: Петров И.И.

Проверил: Иванов И.И.