

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Государственное образовательное учреждение  
высшего и профессионального образования  
«Оренбургский государственный университет»

Кафедра начертательной геометрии, инженерной и  
компьютерной графики

А.И. ВОРОНКОВ, М.А. ВАСИЛЬЕВА, А.П. ИВАНОВА,  
А.Д. ПРИПАДЧЕВ, И.Г. ЧМЫХ

## **НАЧЕРТАТЕЛЬНАЯ ГЕОМЕТРИЯ**

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ К КОНТРОЛЬНЫМ  
РАБОТАМ ПО НАЧЕРТАТЕЛЬНОЙ ГЕОМЕТРИИ

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

Оренбург 2003

ББК 22.151.3я7

НЗ6  
УДК 514.18 (076.5)

Рецензент  
кандидат технических наук, доцент, С.И.Павлов

Н 36      **Воронков А.И., Васильева М.А., Иванова А.П. и др.**  
**Начертательная геометрия: Методические указания к контрольным работам по начертательной геометрии. – Оренбург: ГОУ ОГУ, 2003.- 28 с.**

Методические указания предназначены для самостоятельного выполнения контрольных работ по курсу "Начертательная геометрия" студентами заочного отделения специальности ЭУН.

ББК 22.151.3я7

$K \frac{1602050000}{6Л9 - 98}$

© Воронков А.И., Васильева М.А., Иванова А.П. и др., 2003  
© ГОУ ОГУ, 2003

## Введение

Инженерная графика включает в себя элементы начертательной геометрии и технического черчения.

Решение задач осуществляется графическим путем. Изучение инженерной графики 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 прямоугольную 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;

- ознакомиться с изображением разъёмных соединений деталей;

- уметь читать чертежи сборочных единиц, состоящих из 10-14 простых деталей, а также уметь выполнять эти чертежи, учитывая требования стандартов ЕСКД.

Знания, умения и навыки, приобретённые в курсе инженерной графики, необходимы для изучения общепрофессиональных 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 институт 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.	A3	1
1.2	Пересечение граных поверхностей. Определение натуральной величины двугранного угла.	A3	1
1.3	Построение сечения многогранника плоскостью, с разверткой усеченной части	A3	1
1.4	Пересечение поверхностей вращения (Метод плоскостей. Метод сфер).	A3	1
Контрольная работа №2			
2.1	Перспектива схематизированного здания с нанесением теней	A3	1
2.2	Тени в ортогональных проекциях	A3	1
2.3	Определение границ земляных работ (числовые отметки)	A3	1

Графическую часть контрольной работы выполняют на чертежной бумаге формата A3, по индивидуальным заданиям, представленным в таблице 2 в соответствии 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.

## 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 таблицы 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, 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 2.317-69) 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.

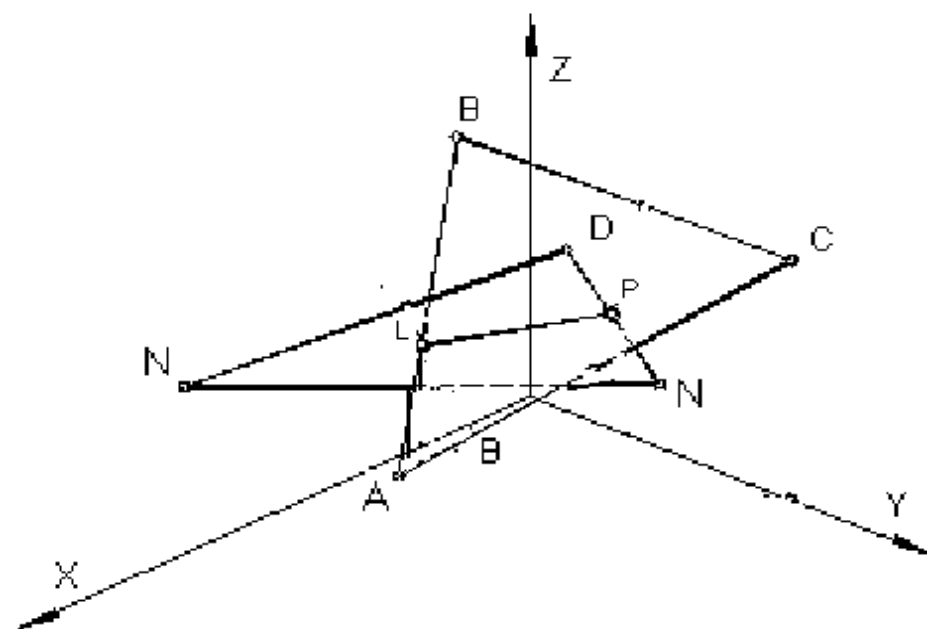
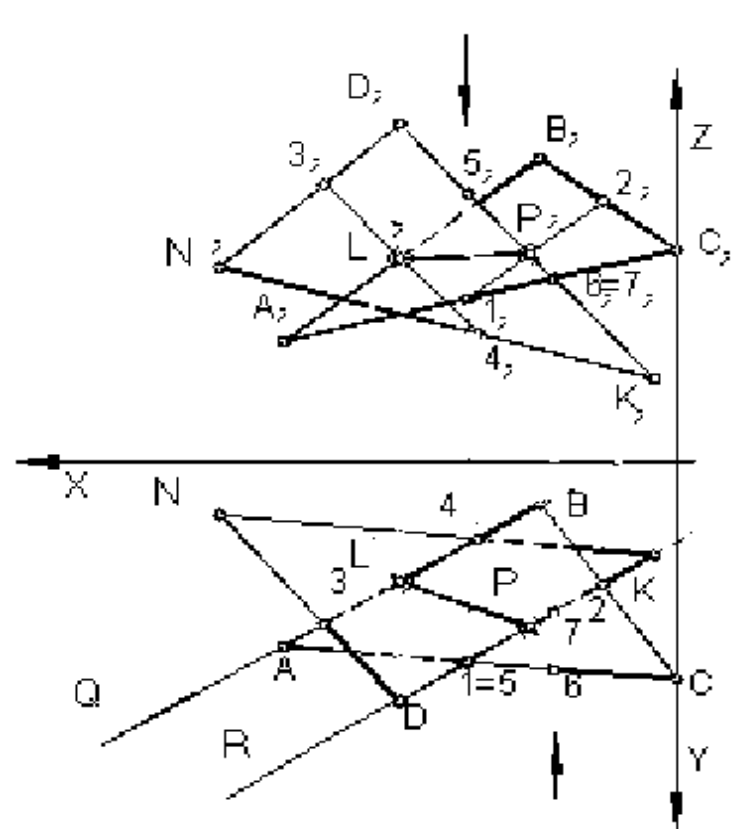
**Указания к решению задачи 2.** На правой половине листа формата А3(420×297мм) вычерчиваются аксонометрические оси координат. По данным задачи 1 строятся аксонометрические и вторичные проекции точек **A, B, C, D, E, K** (вершин треугольников). Линия пересечения треугольников находится с помощью вспомогательных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

Видимость сторон треугольников определяется по конкурирующим точкам, причем видимые части сторон треугольников выделяются сплошными основными, 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: **2002ЭУН**; **XX** - номер варианта

Название работы: **Пересечение плоскостей**



Лист 1.1. Пересечение плоскостей

Рисунок 1

## ***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	Za	Xb	Yb	Zb	Xc	Yc	Zc=Zc'	Xd	Yd	Zd	Xe	Ye	Xk	Yk	Xg	Yg	Xu	Yu	h	R	Rl	α1	α2	Xm	Ym	Zm	Xn	Yn	Zn	
1	150	80	0	110	10	60	50	90	40	0	30	75	90	60	75	15	25	15	50	90	90	50	32	50	75	150	30	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	33	55	70	151	20	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	10	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	5	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	34	70	55	154	40	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	35	75	50	155	35	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	36	45	45	156	25	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	37	50	40	157	15	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	38	55	35	158	30	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	39	60	30	156	20	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	32	65	75	158	10	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	33	70	70	157	5	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	40	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	35	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	34	50	55	153	25	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	35	55	50	152	15	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	36	60	45	150	30	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	37	65	40	156	20	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	38	70	35	158	10	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	39	75	30	157	5	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	32	45	75	155	40	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	33	50	70	154	35	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	25	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	15	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	34	65	55	150	30	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	35	70	50	156	20	50	62	0	0	
27	130	75	0РШЗ	105	15	70	45	130	40	0	60	65	130	60	70	19	25	19	56	95	90	42	36	75	45	158	10	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	37	45	40	157	5	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	38	50	35	156	40	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	39	55	30	155	35	50	66	0	0	
Для всех вариантов Zc=0, Zk=0, Zg=0, Zu=00																																



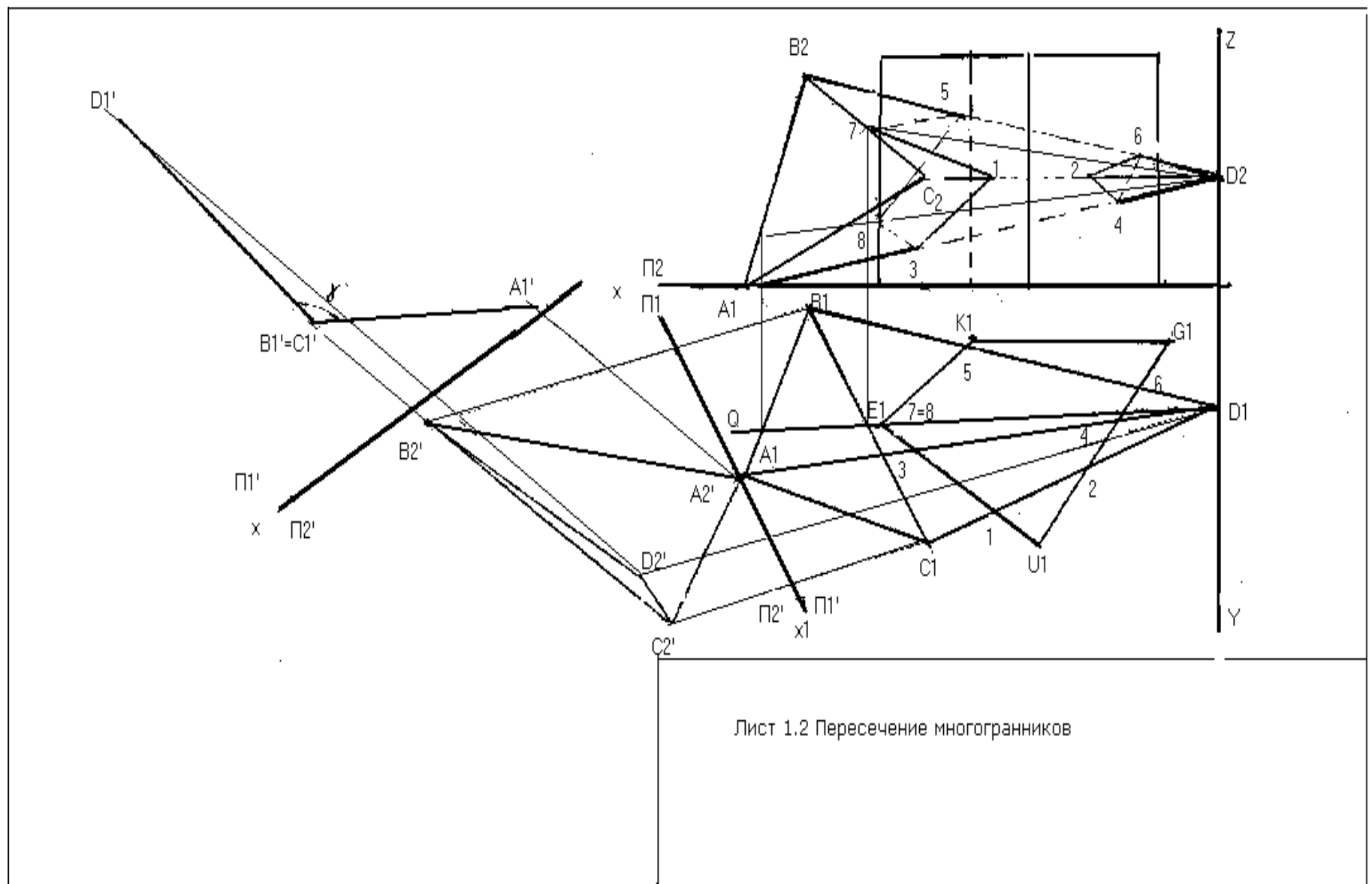


Рисунок 2

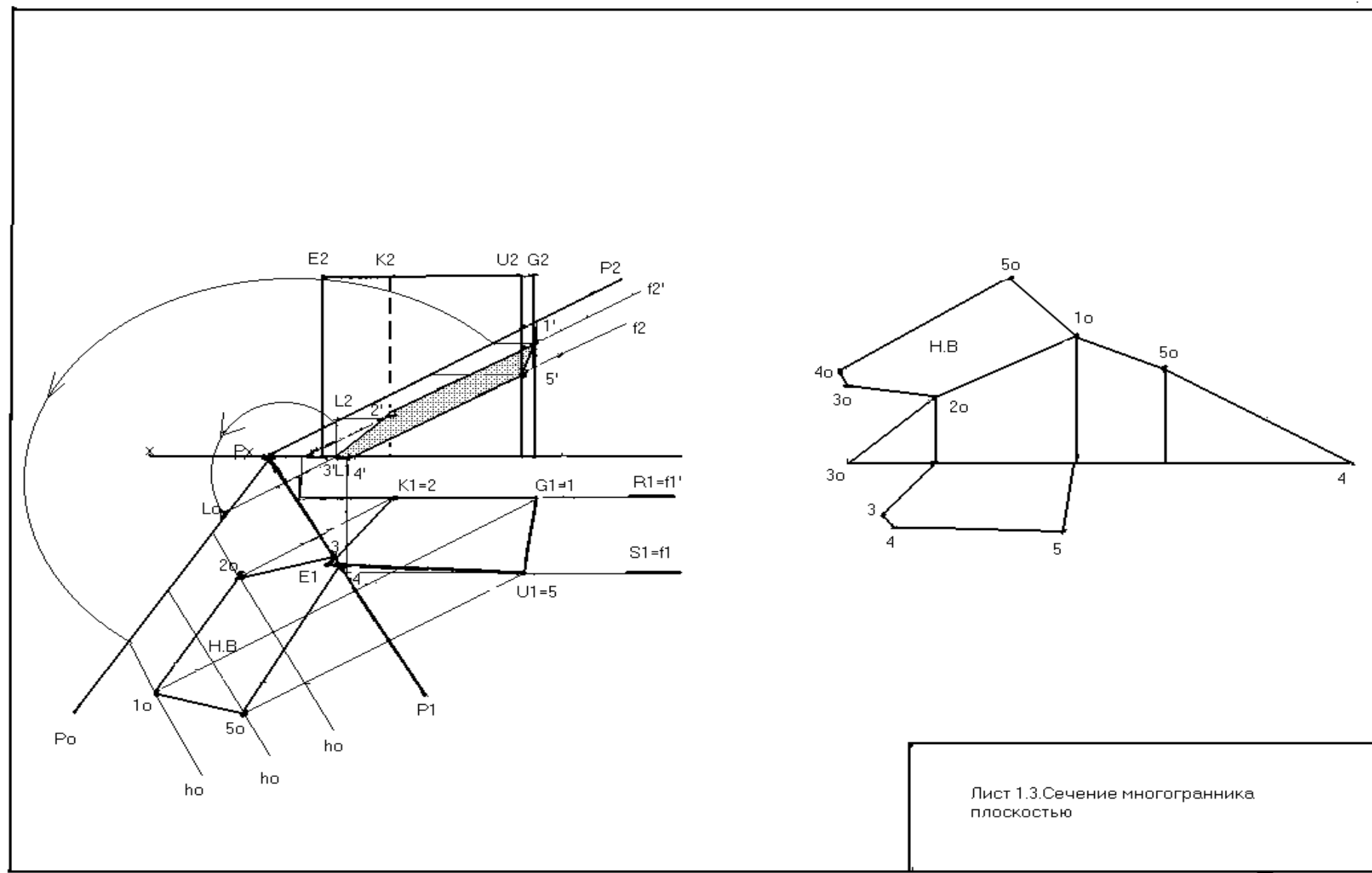
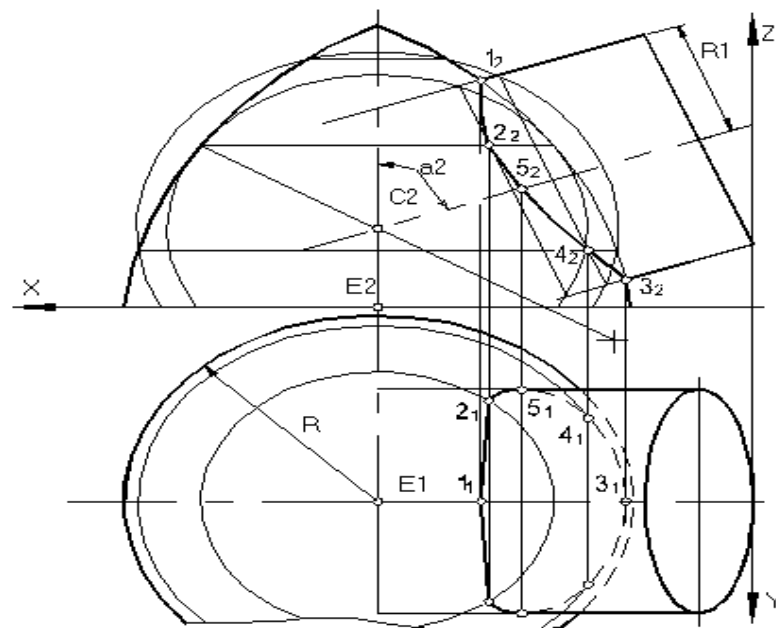
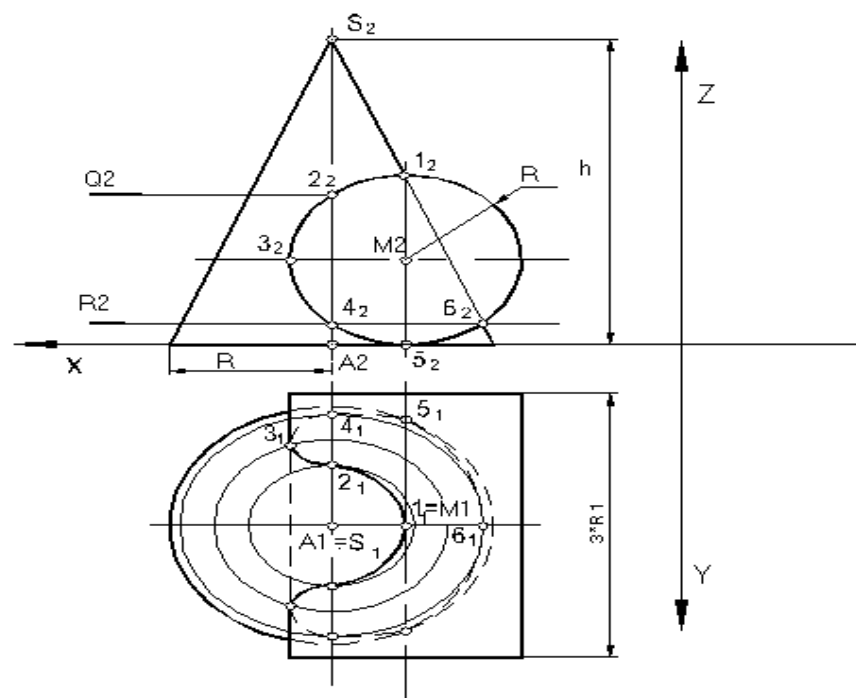


Рисунок 3



Лист 1.4. Пересечение поверхностей

Рисунок 4

**Задача 4.** Определить величину двугранного угла при ребре **AB** 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 ( $\pi_2 / \pi_1''$ ) ребро **AB** (прямая общего положения) стало горизонтальной линией уровня. Строится новая горизонтальная проекция двугранного угла. Затем вводится новая фронтальная плоскость проекций так, чтобы в системе плоскостей ( $\pi_1'' / \pi_2''$ ) прямая **AB** (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: **2002ЭУН**; **XX** - номер варианта

Название работы: **Пересечение многогранников.**

### **2.3 Построение сечения многогранника плоскостью, с разверткой усеченной части (Лист 1.3)**

**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 **Е, К, 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 - проецирующие плоскости. На расстоянии 10 мм от края пирамиды по оси X, намечают точку схода следов **Px**, от которой под углом  $\alpha_1$  проводят горизонтальный след **P1**, под углом  $\alpha_2$  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: **2002ЭУН**; **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 вращения с цилиндром вращения. 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 вращения 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 **R1**.

Образующие цилиндра имеют длину, равную **3 × R1**, и делятся пополам фронтальной меридиональной плоскостью конуса вращения.

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 вращения, определяют точки пересечения главного меридиана (очерковых образующих) конуса вращения с параллелью (окружностью) проецирующего цилиндра (точки 1,5,6). Выбирая горизонтальную секущую плоскость, проходящую через ось цилиндра вращения, 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 вращения с цилиндром вращения, определяют их видимость и видимость

очерков поверхностей.

Видимые участки очерков поверхностей и линии пересечения показать сплошными толстыми линиями, невидимые - штриховыми. Все дополнительные построения, выполненные тонкими линиями, сохранить.

**Задача 8.** Построить линию пересечения закрытого тора с поверхностью наклонного цилиндра вращения. 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 величины, которыми определятся поверхности тора и цилиндра вращения. Определяют по координатам положение точки **Е** - точки пересечения вертикальной оси тора с наклонной осью цилиндра вращения радиусом  $r = 2 \times R/3$ .

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

Ось цилиндра вращения пересекается с осью поверхности тора в точках **С2'** под углом  $\alpha/2$ . Основание цилиндра вращения 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 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: **2002 ЭУН**; **XX** - номер варианта

Название работы: **Линия пересечения поверхностей вращения**

### 3 Контрольная работа №2

#### *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, 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 горизонтальной проекции от фронтальной должно быть не менее  $1,5h$ . Наносится проекционный аппарат построения перспективы.

На втором листе изображается перспектива схематизированного здания, методом «Архитекторов». Построение начинают с построения 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  $1,5 h$ , после чего находятся точки схода параллельных прямых «F1» и «F2» и главная точка картины «Р». Используя опущенный план здания, строится перспектива здания, при этом линии построения проводятся тонкими, а опущенный план и перспектива здания основными линиями. После чего наносят тени в ортогональных проекциях и перспективе.

Горизонтальная и фронтальная проекции (S1и S2) луча светового потока, проводятся под углом  $45^{\circ}$  к оси ОХ.

За направление светового потока в перспективе необходимо выбрать один из трех геометрических положений источника света:

- за наблюдателем;
- перед наблюдателем;
- в бесконечности.

Падающая тень штрихуется тонкой линией под углом  $45^{\circ}$  к основанию картины, а собственная тень здания вертикальной прямой.

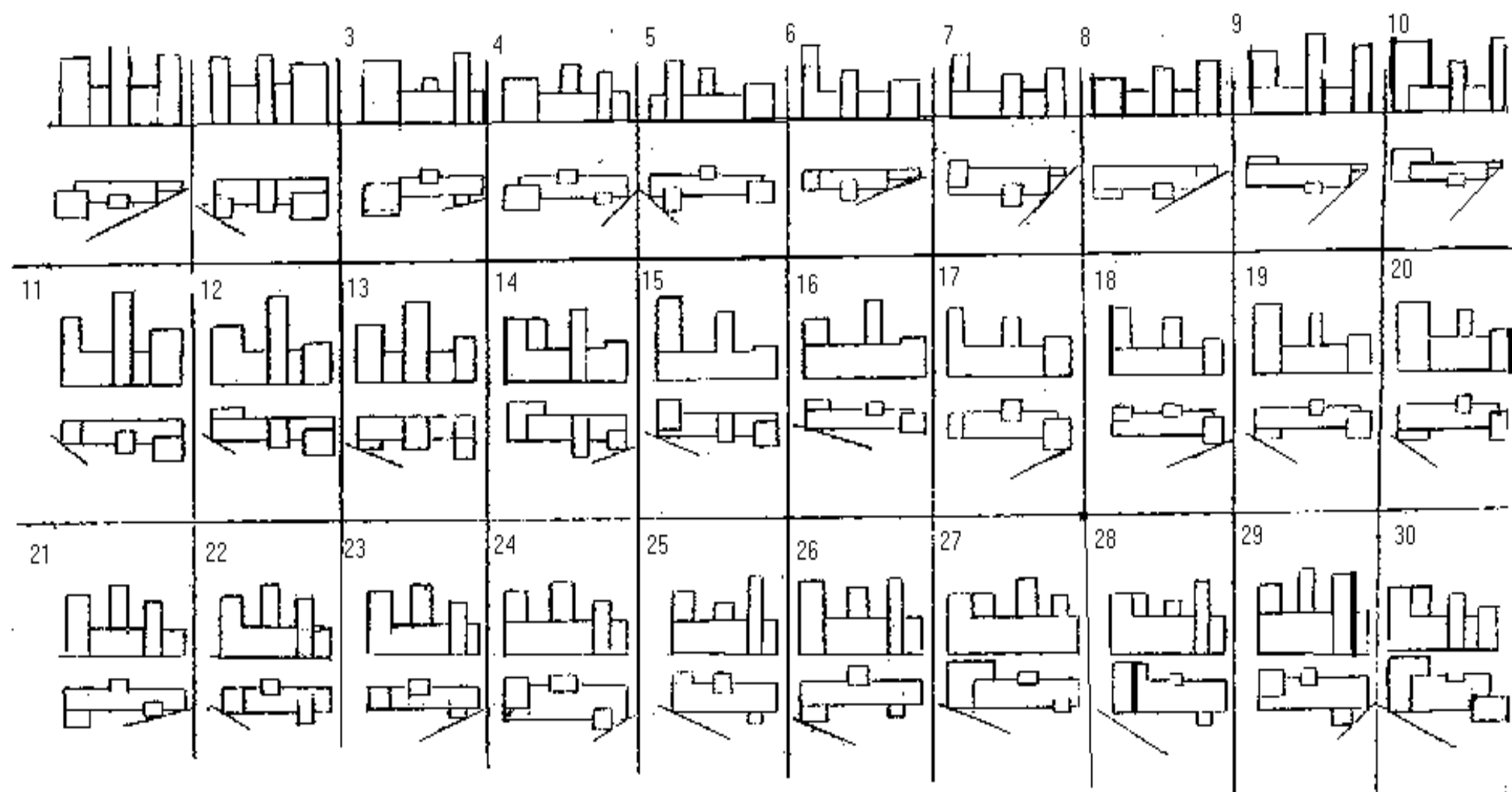


Рисунок 5



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

**Задача 10.** Определение границ земляных работ строительной площадки. Топографическая поверхность, форма земляного сооружения с отметкой устанавливается вариантом, таблица 3.

Таблица 3 – Данные к заданию «Определение границ земляных работ»

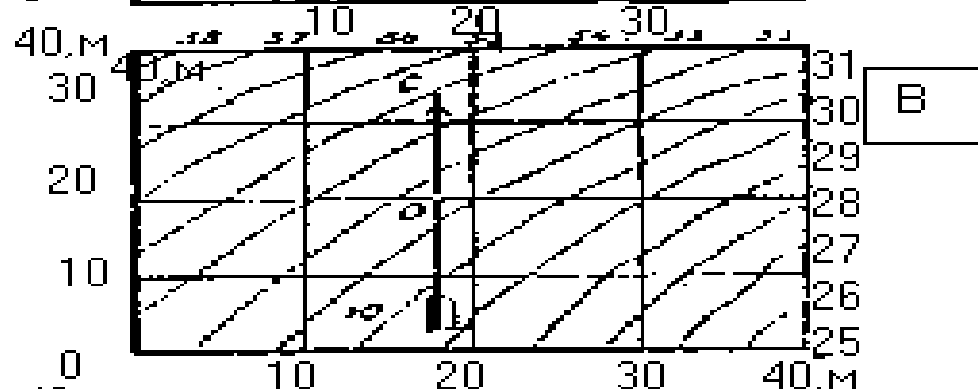
<b>№ варианта</b>	<b>Форма земляного сооружения</b>	<b>Тип сооружения</b>	<b>Угол между осью сооружения и меридианом</b>	<b>Числовые отметки сооружения</b>
1	С	5	0	25
2	А	9	+30	15
3	С	3	0	22
4	В	7	0	35
5	А	3	-30	15
6	В	9	-15	35
7	С	8	0	25
8	А	5	+15	15
9	В	2	0	35
10	С	10	0	25
11	А	7	-15	15
12	В	1	0	35
13	В	10	-15	32
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	22
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	32
29	А	10	+30	15
30	С	1	+15	25

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

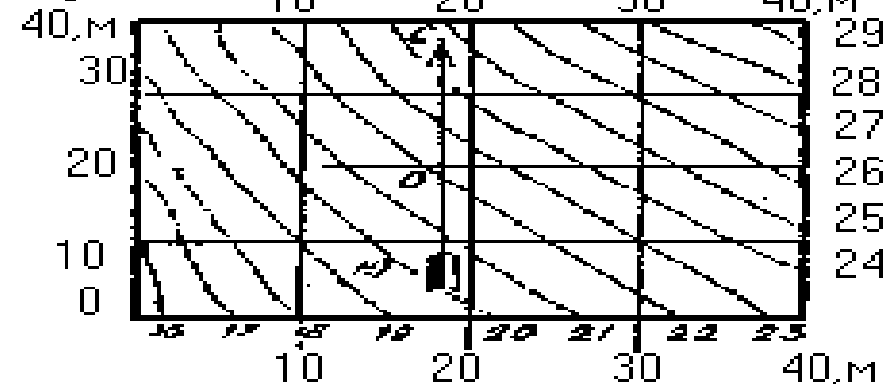
Изначально определяется линия нулевых работ АВ, где нет ни выемки, ни насыпи, после чего определяют нахождение выемки и насыпи по горизонталям топографической поверхности. По месту положения выемки, по всему контуру, проводят линию на расстоянии 4мм от контура (для отвода воды). После расчета интервалов выемки и насыпи, проводят масштабы уклонов выемки и насыпи перпендикулярно контуру земельного участка. Строится линия пересечения откоса выемки и насыпи между собой, проводятся одноименные горизонталь и через полученную точку и угол площадки проводится искомая линия.



A

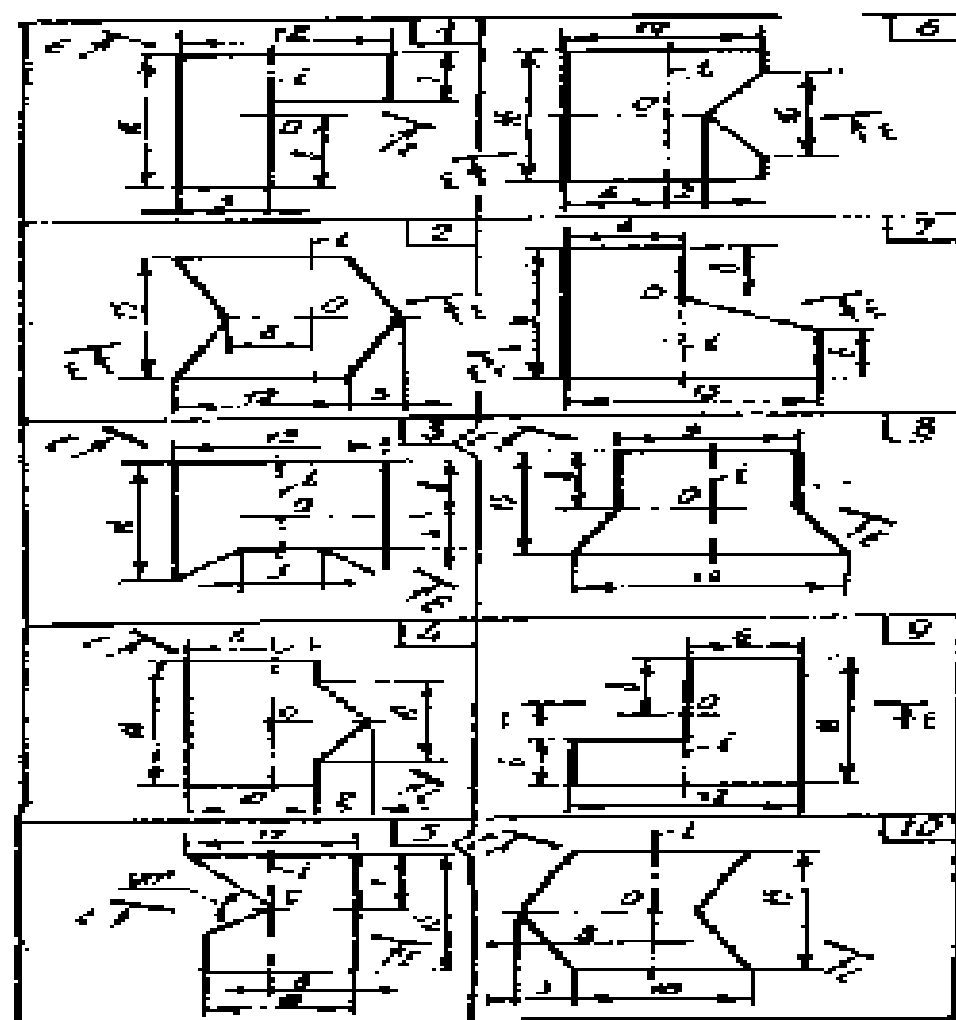


B



C

Задание 2.3.



Размеры плана земельного сооружения даны в метрах

Рисунок 6

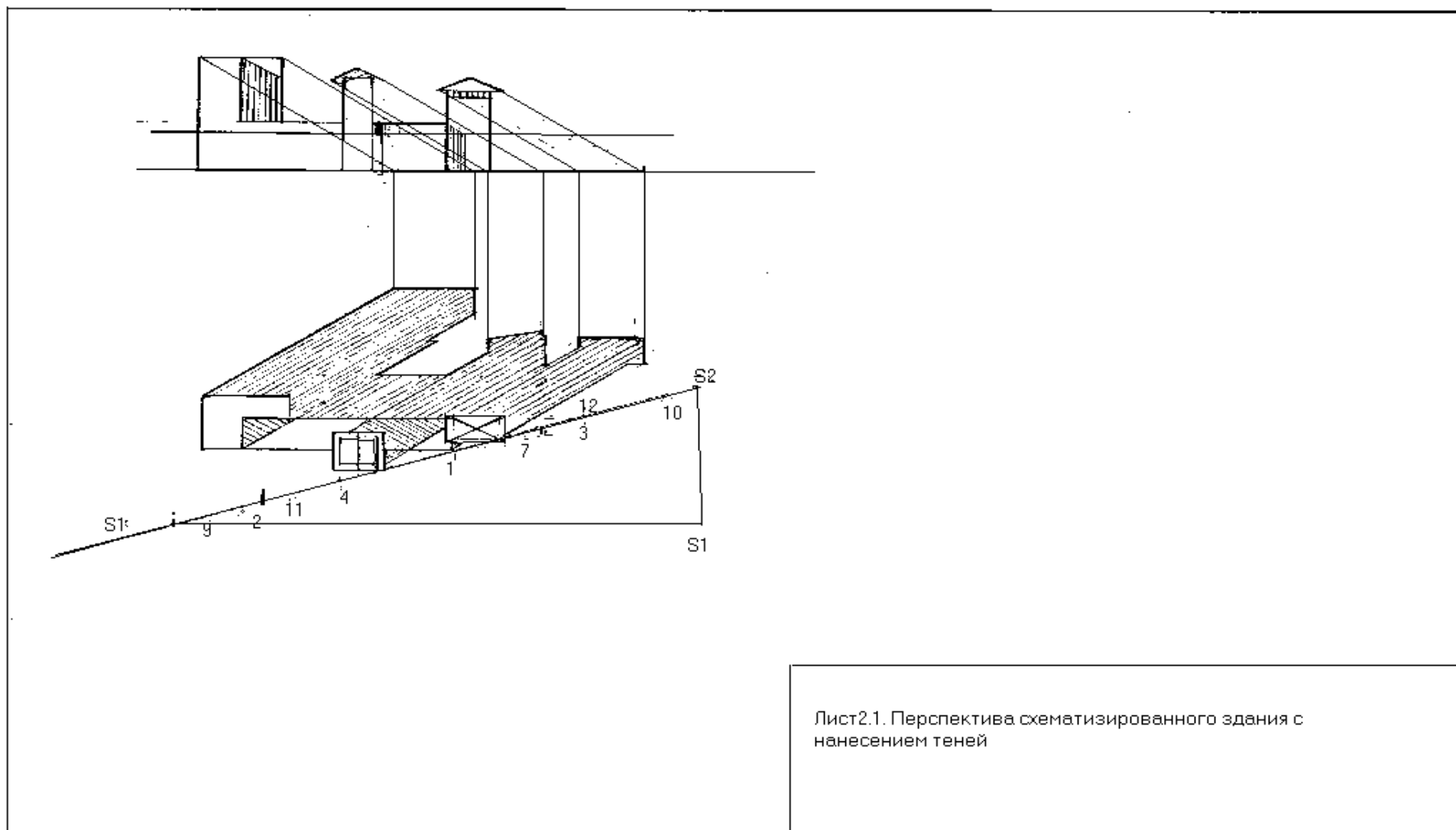
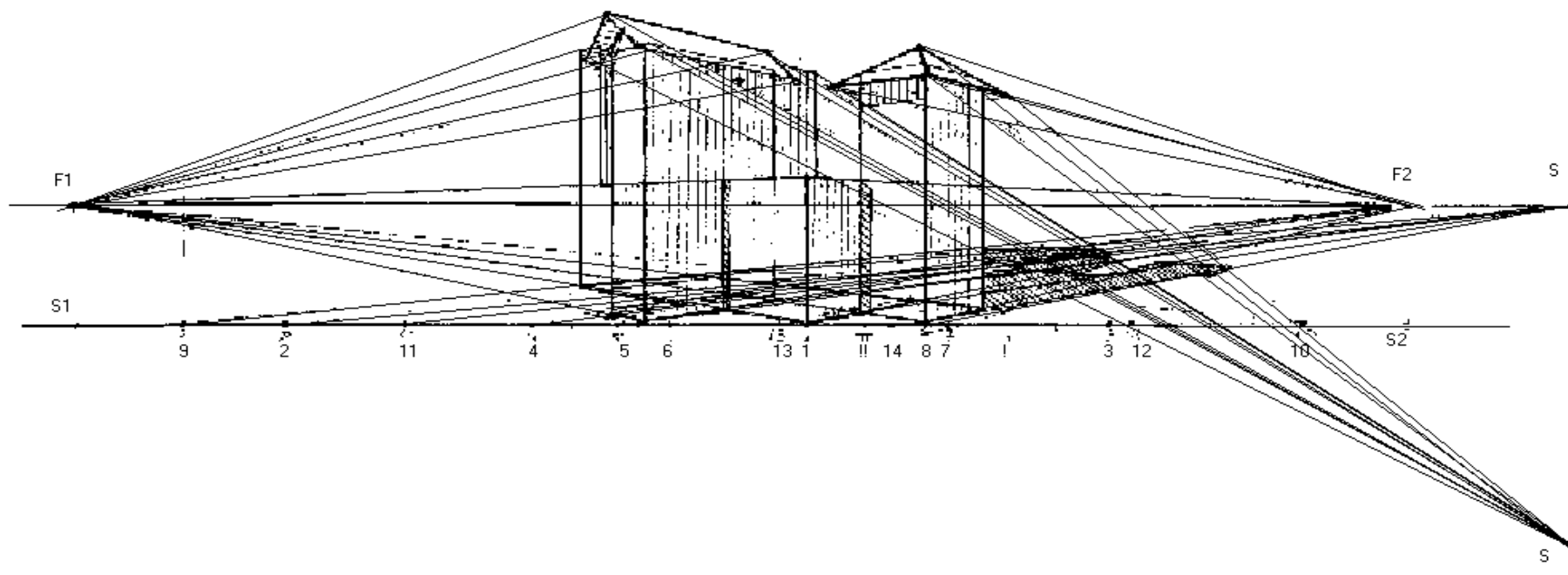


Рисунок 7



Лист 2.2. Тени в ортогональных проекциях

Рисунок 8

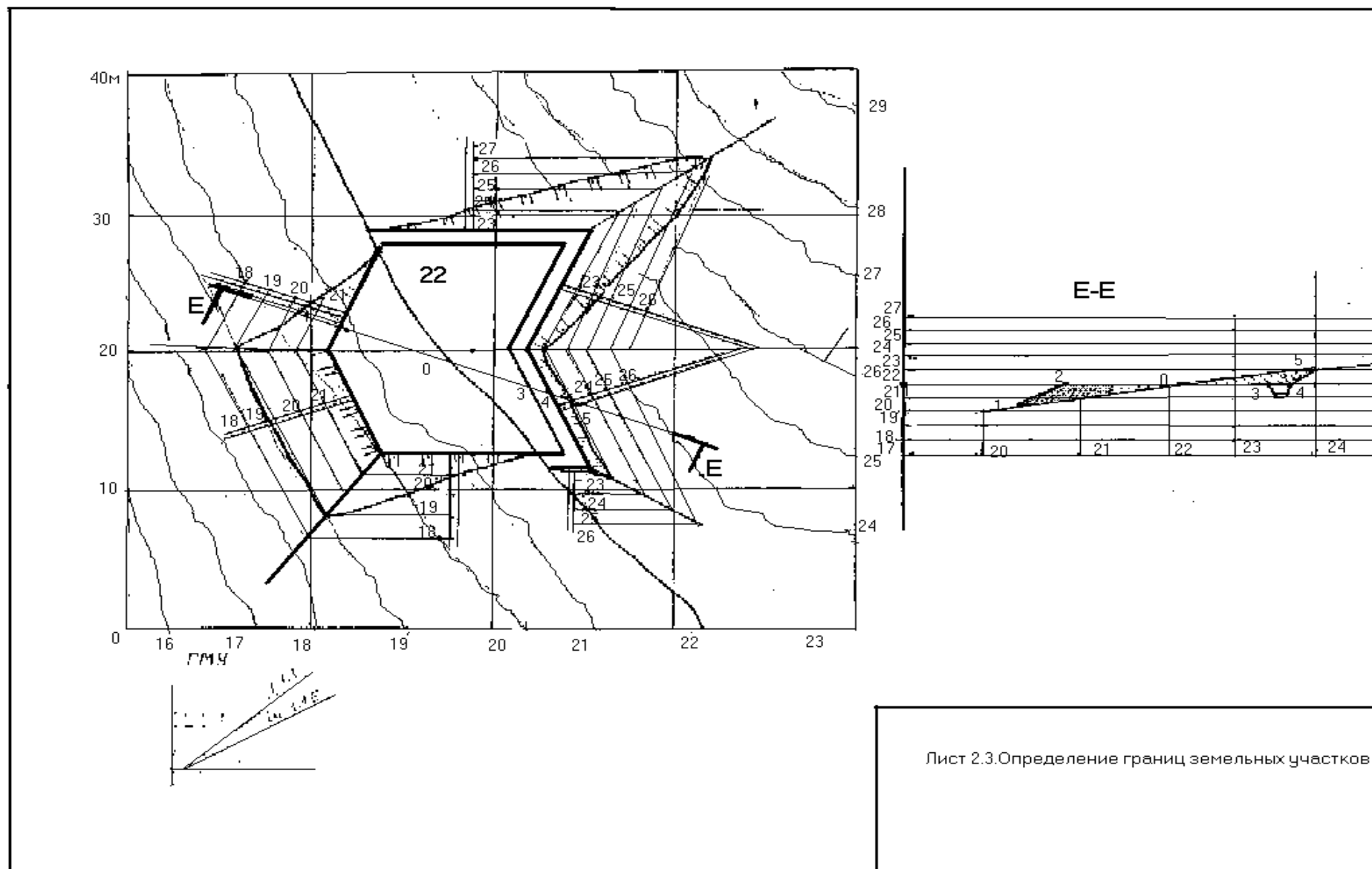


Рисунок 9

Определяется линия пересечения каждого откоса (выемки и насыпи) с топографической поверхностью, затем строится профиль Е-Е топографической поверхности и земельного участка с указанием, выемки с канавкой для отвода вод.

## **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 эпюр и пространственный чертеж точек А, В.
2. Построить эпюр точки равноудаленной от двух плоскостей проекций, эпюр точки равноудаленной от трех плоскостей проекций.

#### **ПРЯМАЯ**

3. Разделить отрезок прямой АВ в отношении 1:5.
4. Определить угол наклона отрезка АВ к плоскости П 1 и П 2, а также его натуральную величину (методом прямоугольного треугольника).
5. Прямую СД пересечь горизонтальной линией уровня, отстоящей от П 1 на 50 мм.
6. Прямую АВ пересечь фронтальной линией уровня, отстоящей от П 2 на 60 мм.
7. Провести прямую, параллельную ВД, через точку А.
8. Через точку Е провести прямую пересекающую АВ и скрещивающуюся с СД.
9. Через точку А провести горизонтально-проецирующую прямую, через Д профильную уровня.

#### **ПЛОСКОСТЬ**

10. В плоскости заданной треугольником АВС, провести горизонталь на расстоянии 30 мм от П 1 и фронталь на расстоянии 55 мм от П 2.
11. Построить следы плоскости треугольника АВС и провести прямую ей параллельную.
12. Определить принадлежность точек Е, Д, плоскости заданной пересекающимися прямыми АВ и ВС.
13. Через прямую АД провести плоскость общего положения, в которой построить прямые частного положения.

14. Построить перпендикуляр к прямой СД.
15. Из точки С восстановить перпендикуляр к плоскости треугольника АВД.
16. Построить множество точек равноудаленных от концов отрезка АД.
17. Через точку Д провести прямую параллельную двум плоскостям заданным следами Q и Т, причем точка А принадлежит плоскости Q, а точка С плоскости Т.
18. Построить перпендикулярную плоскость к плоскостям S и R, причем плоскость S проходит через точку В, а R через точку Д.
19. Определить точку встречи прямой СД с плоскостью общего положения заданную следами и проходящую через точку А.
20. Найти основание перпендикуляра проведенного из точки Д к плоскости параллельных прямых проведенных, через точки А и В.
21. Определить расстояние от точки С до плоскости заданной треугольником АДЕ.
22. Определить расстояние от точки А до горизонтально - проецирующей плоскости проходящей, через точку Д.
23. Определить расстояние от точки В до фронтально - проецирующей плоскости проходящей, через точку С.

#### МЕТОДЫ ПРЕОБРАЗОВАНИЯ

24. Определить натуральную величину отрезка ДС, переменной плоскостей проекций.
25. Определить натуральную величину отрезка АВ вращением вокруг проецирующей оси.
26. Определить натуральную величину отсека АДС вращением вокруг линии уровня.
27. Определить угол наклона отсека АДС к 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 или его учебно-консультационный пункт, могут быть организованы все виды учебных занятий: лекции, 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, к которому допускаются студенты, контрольные работы которых зачтены. На экзамене студент должен продемонстрировать умение применять теоретические знания при решении практических задач. Экзамен, как правило, принимают доцент или профессор кафедры.

## **7 Литература, рекомендуемая для выполнения контрольных работ**

1 ЕСКД. Общие правила выполнения чертежей. (ГОСТ 2.301-68, ГОСТ 2.302-68, ГОСТ 2.303-68, ГОСТ 2.304-81). - М.: Издательство стандартов, 1984.- 230 с.

2 Курс начертательной геометрии (на базе ЭВМ) / Под редакцией д-ра техн. наук, проф. А.М. Тевлина. -М.: Высшая школа, 1983. -175 с. (§33, §34, §43, §44, §46, §50, §52, §56)

3 Иванов Г.С. Начертательная геометрия. –М.: Машиностроение,1995. - 224 с. (§2.6.1...2.6.5, §4.3...4.7, §5.6)

4 Горельская Л.В., Кострюков А.В., Павлов С.И. Начертательная геометрия: Учебное пособие. - Оренбург: ОГУ, 2001. -118с.

## Основная надпись (ГОСТ 2.104-68)

Technical drawing of a drawing frame (Form 19) with dimensions and layout details.

**Overall Dimensions:**

- Width: 185
- Height: 11 X 5 = 55

**Horizontal Segments (from left to right):**

- 7
- 10
- 23
- 15
- 10
- 70
- 50

**Vertical Segments (from top to bottom):**

- 15
- 5
- 15
- 5
- 15
- 5

**Layout Details:**

- Top Section:** (Обозначение документа)
- Middle Section:** (Наименование изделия)
- Bottom Section:** (Материал детали)
- Right Section:**
  - Лит. (5, 5, 5)
  - Масса (17)
  - Масштаб (18)
  - Лист (30)
  - Листов
- Left Section:**
  - Изм.
  - Лист
  - N документа
  - Подпись
  - Дата
  - Разраб.
  - Провер.
  - Т. контр.
  - Н. контр.
  - Утв.

**Additional Labels:**

- Копировал
- Формат (19)

**Приложение Б**  
***(обязательное)***

**Титульный лист**

МО РФ  
Оренбургский государственный университет

Кафедра НГ, И и КГ

**РАБОТЫ ПО НАЧЕРТАТЕЛЬНОЙ ГЕОМЕТРИИ**

Группа: 2002 ЭУН- 3/0  
Вариант: 12  
Выполнил: Петров И.И.  
Проверил: Васильева М.А.

Оренбург 2003