

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО ОБРАЗОВАНИЮ  
Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования  
**«ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

---

НАЧЕРТАТЕЛЬНАЯ ГЕОМЕТРИЯ И  
ИНЖЕНЕРНАЯ ГРАФИКА

ВЗАИМНОЕ ПОЛОЖЕНИЕ ПРЯМЫХ И ПЛОСКОСТЕЙ

Методические указания  
для студентов 1 курса всех специальностей

## НАЗНАЧЕНИЕ ИДЗ №1

Закрепление теоретического материала по взаимному положению прямых и плоскостей, решению задач способом перемены плоскостей проекций и построению линии пересечения плоских фигур.

### 1.1. Содержание

1. Построить проекции плоского контура по заданному условию.
2. Определить кратчайшее расстояние между скрещивающимися прямыми  $AS$  и  $BC$ . Построить проекции общего перпендикуляра к данным прямым.
3. Определить натуральную величину треугольника  $ABC$  и кратчайшее расстояние от точки  $S$  до плоскости треугольника  $ABC$ . Построить проекции перпендикуляра к плоскости.
4. Построить линию пересечения плоских фигур и определить их взаимную видимость.

Данные для выполнения заданий приведены в табл. №6 и №7 (стр. 66-67).

### 1.2. Методические указания по выполнению ИДЗ 1.1

#### Задача 1.

Построить проекции плоского контура по заданному условию. Задача имеет два варианта графических условий.

**Варианты 1-15:** построить фронтальную и горизонтальную проекции ромба  $ABCD$  с диагоналями  $AC$  и  $BD$  по заданному условию:

- вершина ромба точка  $A$  дана, а диагональ  $AC$  лежит на заданной прямой уровня  $AL$
- вторая диагональ ромба  $BD$  равна 130 мм и проходит через заданную точку  $K$ .

Величина диагонали  $AC$  определяется при построении проекций ромба.

Определить углы наклона диагонали ромба  $BD$  или ее половины  $BO$  к плоскостям проекций  $H$  и  $V$ .

**Варианты 16-30:** построить проекции квадрата  $ABCD$  с диагоналями  $AC$  и  $BD$  по заданному условию:

- вершина квадрата точка  $A$  дана, а диагональ  $AC$  лежит на заданной прямой  $AL$
- вторая диагональ квадрата  $BD$  проходит через заданную точку  $K$ .

Диагонали квадрата равны, и их величина определяется при построении его проекций.

Определить углы наклона диагонали квадрата BD к плоскостям проекций H и V.

Графические условия всех вариантов представлены координатами  $x$ ,  $y$  и  $z$  точек A, L и K в табл. 1. По заданным координатам (даны в миллиметрах) следует построить на чертеже графическое условие задачи

1 - фронтальную и горизонтальную проекции прямой уровня  $AL(a'l')$  и проекции точки  $K(k, k')$ .

Таблица 1. Варианты задания к задаче 1

№ варианта	Координата	A	L	K	№ варианта	A	L	K	№ варианта	A	L	K
1	X	35	120	70	11	25	120	30	21	120	15	100
	Y	50	50	80		50	50	70		45	45	10
	Z	60	20	70		80	0	30		20	80	85
2	X	10	120	45	12	35	120	80	22	120	0	90
	Y	75	10	30		20	65	20		75	0	30
	Z	65	65	30		35	35	60		55	55	70
3	X	30	120	50	13	30	120	65	23	120	5	95
	Y	50	50	70		45	45	65		50	50	80
	Z	70	30	40		60	25	70		80	20	10
4	X	15	120	65	14	120	0	80	24	25	120	40
	Y	10	70	20		70	0	25		70	20	5
	Z	55	55	80		55	55	25		40	40	70
5	X	120	0	75	15	120	10	90	25	10	120	40
	Y	55	55	75		50	50	70		50	50	70
	Z	30	80	70		80	0	30		15	70	60
6	X	120	10	80	16	20	120	55	26	30	120	50
	Y	70	10	20		70	20	20		75	0	25
	Z	65	65	40		40	40	60		45	45	30
7	X	120	5	75	17	15	120	40	27	20	120	35
	Y	50	50	75		45	45	65		40	40	70
	Z	75	35	45		5	75	50		75	25	10
8	X	30	120	40	18	10	120	40	28	35	120	100
	Y	70	10	25		80	30	30		15	80	5
	Z	45	45	65		60	60	45		35	35	70
9	X	25	120	55	19	20	120	45	29	120	5	85
	Y	60	60	80		40	40	70		50	50	80
	Z	0	70	45		60	30	10		0	80	50
10	X	20	120	40	20	25	120	80	30	120	0	105
	Y	75	30	30		10	75	5		80	0	0
	Z	65	65	40		40	40	80		55	55	15

### Лист 1. Задача 1.

Тема: точка. Прямая. Теорема о проекции прямого угла

На образце – рисунок 1 показан пример решения задачи 1 по условию вариантов 1—15, т.е. построены проекции ромба ABCD.

Для решения задачи рассмотрим ромб как геометрическую фигуру: диагонали ромба перпендикулярны и точкой пересечения (точка O) делятся пополам.

По заданным координатам точек построить по центру или на левой половине листа 1 (в случае использования формата А3) графическое условие задачи: проекции фронтальной прямой уровня  $AL(al, a'l')$  и проекции точки  $K((k, k'))$ . В левом верхнем углу выполнить таблицу с координатами точек своего варианта.

#### План графических действий для решения задачи 1:

1. Построить фронтальную и горизонтальную проекции прямой общего положения  $m(m')$ , на которой будет лежать диагональ ромба BD:

- фронтальная проекция  $m(m')$  этой прямой перпендикулярна фронтальной проекции  $a'l'$  прямой уровня AL и проходит через фронтальную проекцию  $k'$  точки K (в соответствии с теоремой о проекции прямого угла);

- определить точку  $O(o')$  пересечения диагоналей ромба на пересечении фронтальных проекций заданной прямой уровня AL и построенной прямой  $m$  и по линии связи построить горизонтальную  $O(o)$  точки пересечения диагоналей ромба;

- провести горизонтальную проекцию прямой  $m(m)$  через горизонтальные проекции точек O и K.

2. Построить на прямой общего положения  $m(m')$  проекции отрезка  $OB = 65 \text{ мм}$  – половину второй диагонали ромба BD.

3. Построить проекции вершин ромба  $C(c, c')$  и  $D(d, d')$ , отложив от точки  $O(o, o')$  на диагоналях отрезки, равные соответственно построенным проекциям половин диагоналей OA и OB.

4. Достроить проекции ромба ABCD, соединив прямыми линиями построенные проекции его вершин.

5. Определить углы наклона половины диагонали ромба - отрезка OB к плоскостям проекций H и V:

- построить дополнительно натуральную величину отрезка OB способом прямоугольного треугольника относительно горизонтальной ( $ob$ ) проекций этого отрезка;

- определить искомые углы:

угол  $\beta = \varphi_v$  наклона отрезка OB к плоскости проекций V определяется между проекцией ( $o'b'$ ) и гипотенузой ( $o'b'o$ ) построенного относительно фронтальной проекции ( $o'b'$ ) прямоугольного треугольника ( $o'b'b'o$ );

КГГ1.ХХХХХХ.031

	x	y	z
A	80	20	30
B	50	45	5
C	30	30	40

КГГ1.ХХХХХХ.031

Прямая и  
плоскость

Лист	Масса	Масштаб
1		1:1
Лист	Листов 1	
ТПУ ИШПР Группа		

5

## Задача 2

Требуется определить кратчайшее расстояние между скрещивающимися прямыми. Этим расстоянием является длина перпендикуляра, проведенного к той и другой прямой. Решение задачи зависит от расположения прямых относительно плоскостей проекций. Рассмотрим три примера.

**1.** Одна прямая перпендикулярна плоскости проекций (например,  $AS$  – горизонтально-проецирующая прямая); вторая  $BC$  – прямая общего положения, рис. 2

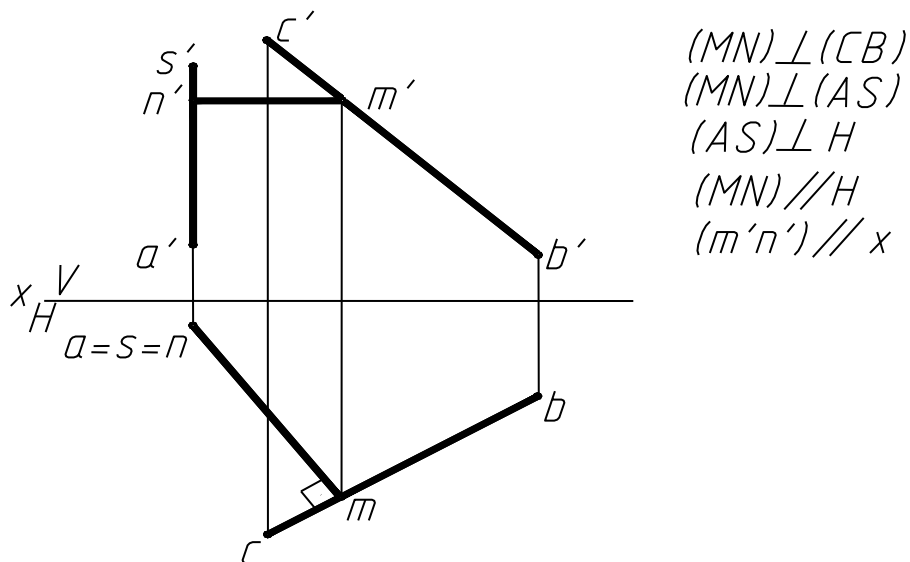


Рис. 2

Прямая  $AS$  перпендикулярна плоскости  $H$ , поэтому перпендикуляр к ней будет параллелен плоскости  $H$  и на эту плоскость спроецируется в натуральную величину. Для построения горизонтальной проекции перпендикуляра –  $mn$ , необходимо из точки  $a=s$  опустить перпендикуляр на  $bc$ . Отметив горизонтальную проекцию точки  $M$  – точку  $m$ , находим ее фронтальную проекцию –  $m'$ . Так как прямая  $(MN) \parallel H$ , то ее фронтальная проекция  $m'n'$  будет параллельна оси  $x$ . Проводим  $(m'n') \parallel x$ .

**2.** Во втором примере одна прямая параллельна плоскости проекций (например,  $AS$  – параллельна плоскости  $H$ ), вторая  $BC$  – прямая общего положения (рис. 3).

Для решения задачи применим способ перемены плоскостей проекций и добьемся такого положения, чтобы одна из прямых стала проецирующей. В нашем случае рационально заменить плоскость  $V$  на  $V_1$ , которую необходимо расположить перпендикулярно  $AS$ , т.к.  $AS \parallel H$ . Новую ось  $x_1$  проводим перпендикулярно  $as$  и строим новые фронтальные проекции прямых  $AS$  –  $a'_1s'_1$  и  $BC$  –  $b'_1c'_1$ . Для этого из горизонтальных проекций точек проводим перпендикуляры к оси  $x_1$  и откладываем на них (от точек пересечения их с осью  $x_1$ )  $z$  – координаты точек.

В системе плоскостей  $H$  и  $V_1$  прямая  $AS$  стала проецирующей ( $AS \perp V_1$ ) и дальнейшее решение задачи аналогично рассмотренному выше случаю.

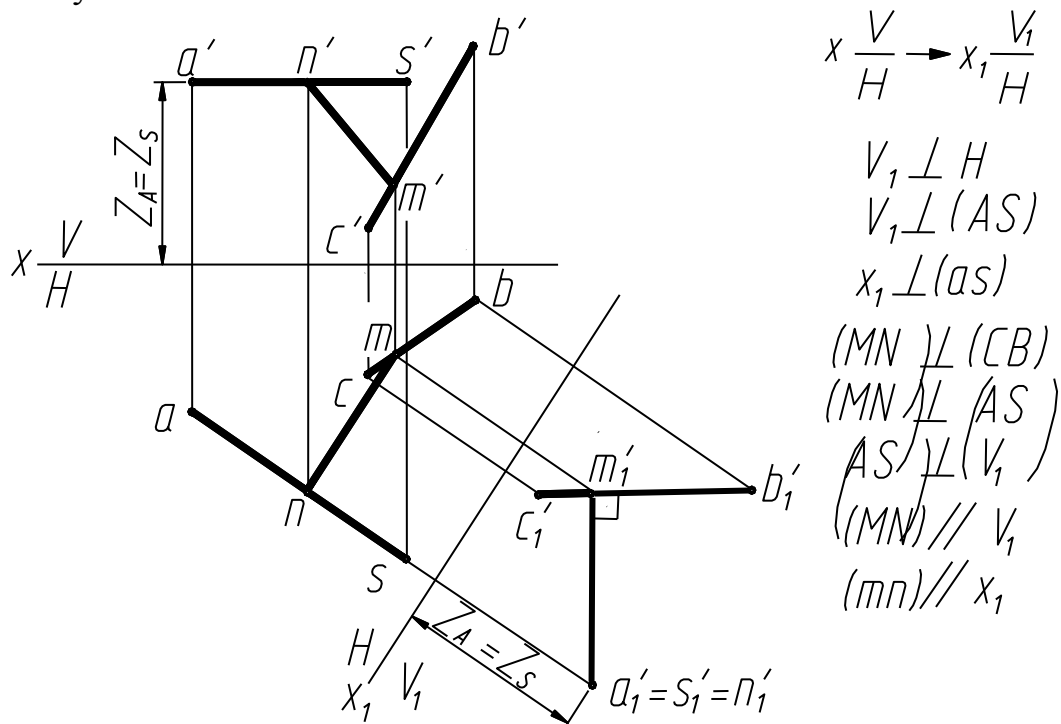


Рис.3

Из точки  $a'_1=s'_1$  проводим прямую, перпендикулярную  $b'_1c'_1$  и отмечаем точки  $m'_1$  и  $n'_1$  (рис. 3). Строим горизонтальную проекцию точки  $M$  – точку  $m$ . Так как  $MN \parallel V_1$ , то горизонтальная проекция  $mn$  параллельна оси  $x_1$ . Отметив точку  $n$ , строим фронтальные проекции точек – точки  $n'$  и  $m'$  и соединяем их прямой линией.

**Пример 3.** В третьем случае обе прямые – прямые общего положения (рис. 4). Применяя способ перемены плоскостей проекций, заменим плоскости проекций так, чтобы одна из прямых (например,  $AS$ ) стала проецирующей. Для этого необходимо сделать две замены плоскостей проекций.

При первой замене новую плоскость  $V_1$  располагаем параллельно прямой  $AS$ . Ось  $x_1$  проводим параллельно  $as$  и строим новые фронтальные проекции прямых –  $a'_1s'_1$  и  $b'_1c'_1$ . Для этого из горизонтальных проекций точек  $a, s, b, c$  проводим перпендикуляры к оси  $x_1$  и от точек их пересечения с осью откладываем на них  $z$  – координаты точек  $A, S, B, C$ .

Таблица 2. Варианты задания ИДЗ 1.1, задача 2 и ИДЗ1.2, задача 1.

№ вар.	S			A			B			C		
	x	y	z	x	y	z	x	y	z	x	y	z
1	60	40	35	25	5	45	10	40	10	65	10	0
2	35	60	5	65	20	25	0	50	45	20	10	0
3	60	10	50	30	60	35	5	20	10	60	30	5
4	10	0	15	70	20	10	40	0	50	10	45	30
5	55	40	35	25	0	55	0	50	20	50	20	0
6	45	45	10	60	25	45	25	0	0	0	45	20
7	50	45	40	65	25	0	30	5	40	10	50	20
8	75	20	10	30	10	40	10	25	10	55	50	10
9	75	25	15	50	50	15	45	15	45	5	15	5
10	60	10	20	35	15	55	0	30	25	50	55	10
11	30	50	45	10	20	10	55	50	10	75	0	55
12	50	0	40	65	20	0	10	10	15	45	50	30
13	65	40	50	35	40	5	5	10	40	60	0	20
14	50	45	0	60	0	30	15	10	5	40	30	50
15	65	30	45	30	40	5	10	10	45	70	0	15
16	45	0	40	65	20	0	10	40	40	20	0	10
17	55	50	10	30	35	50	5	10	15	60	5	25
18	0	15	0	55	0	25	35	55	0	0	30	45
19	65	40	50	40	40	5	10	15	45	65	0	20
20	65	0	40	55	30	25	25	0	0	0	20	40
21	40	55	45	55	0	25	30	50	0	0	20	25
22	75	25	20	45	60	20	0	25	10	45	30	55
23	75	10	15	60	20	50	45	50	10	5	10	10
24	60	20	10	40	55	20	10	20	35	60	10	50
25	30	50	60	10	10	20	55	10	50	45	50	0
26	55	40	0	65	0	20	5	10	10	40	30	50
27	75	50	40	40	0	40	5	50	20	70	20	0
28	20	50	45	10	20	10	35	50	10	60	0	50
29	10	15	0	65	10	30	45	60	0	10	40	40
30	10	0	15	60	25	10	45	0	55	0	40	40



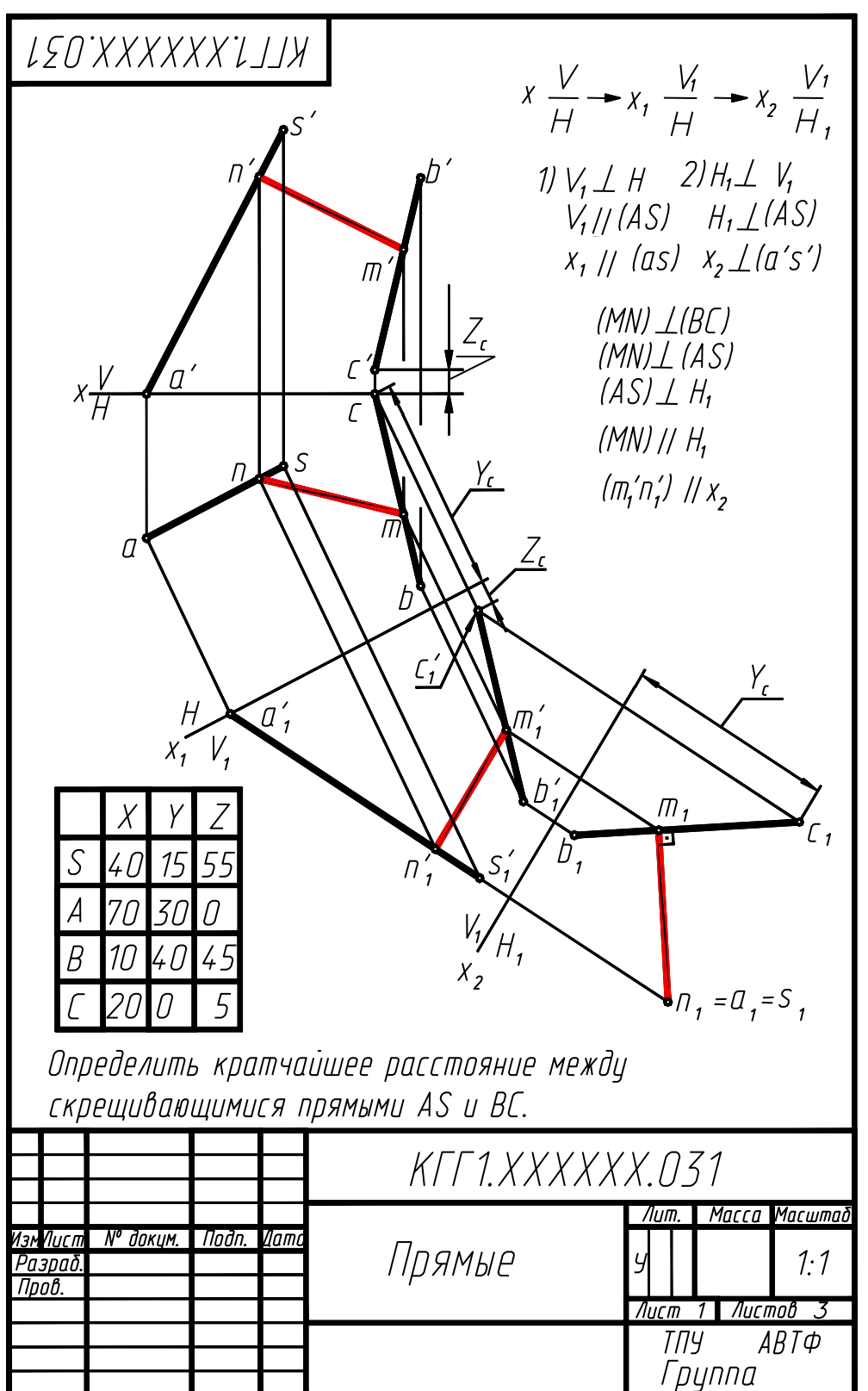


Рис. 4 Образец оформления ИД31.1, задача 2

При второй замене новую плоскость  $H_1$  располагаем перпендикулярно  $AS$ . Ось  $x_2$  проводим перпендикулярно  $a's'_1$  и строим горизонтальные проекции прямых –  $a_1s_1$  и  $b_1c_1$ . Линии связи при этом прово-

дим перпендикулярно оси  $x_2$  и от точек пересечения их с осью откладываем на них  $y$  – координаты точек (т. е. расстояние от горизонтальных проекций точек до оси  $x_1$ ). На плоскость  $H_1$  прямая  $AS$  проецируется в точку  $a_1=s_1$ , из которой проводим прямую, перпендикулярную  $b_1c_1$  и отмечаем точки  $n_1$  и  $m_1$  (рис.4).

Так как прямая  $(MN) // H_1$ , то на эту плоскость она проецируется в натуральную величину, а ее проекция  $(m'n'_1) // x_2$ . Проведя линию связи из точки  $m$ , находим  $m'_1$  и строим  $(m'_1n'_1) // x_2$ . Определив точки  $m'_1$  и  $n'_1$ , строим горизонтальную проекцию отрезка –  $mn$  и фронтальную проекцию –  $m'n'$ .

На рис. 4 приведен образец выполнения задачи 2.

### 3. Методические указания по выполнению ИДЗ 1.2 – задача 1

Во втором задании требуется решить две задачи – определить натуральную величину треугольника  $ABC$  (плоскость  $Q$ ) и кратчайшее расстояние от точки  $S$  до плоскости треугольника  $ABC$ . Построить проекции перпендикуляра к плоскости.

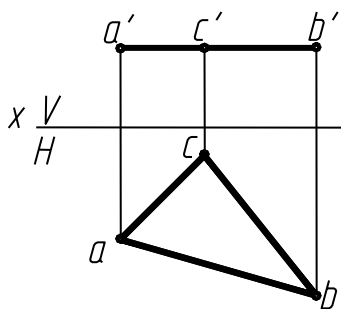


Рис. 5

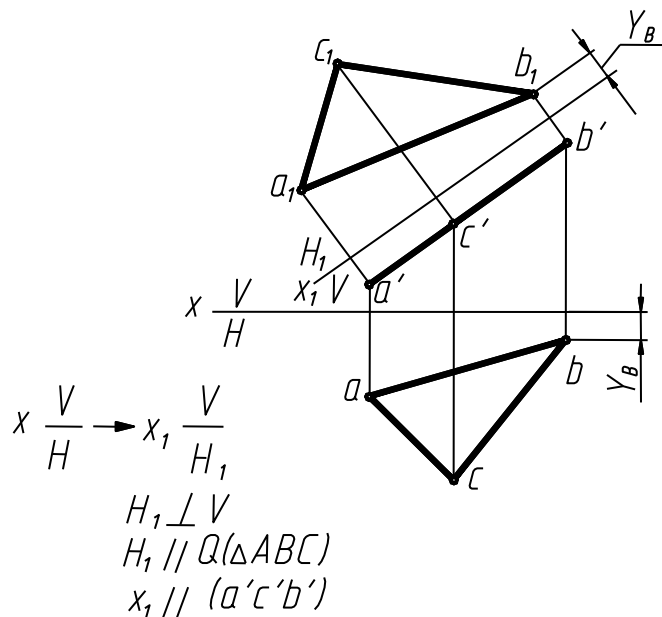


Рис. 6

Рассмотрим отдельно решение каждой задачи. В первой задаче требуется определить натуральную величину треугольника  $ABC$ . Если плоскость треугольника параллельна какой-либо плоскости проекций, например,  $H$ , то на эту плоскость треугольник проецируется в натуральную величину (рис. 5). Если плоскость треугольника перпендикулярна какой-либо плоскости проекций, например,  $V$  (рис. 6), то для определения его натуральной величины необходимо заменить горизонтальную плоскость  $H$  на новую, расположив новую плоскость  $H_1$  параллельно плоскости треугольника. В этом случае новая ось  $x_1$  будет

параллельна линии  $a'c'b'$ . Проведя из точек  $a', c', b'$  перпендикуляры к новой оси  $x_1$  и откладывая на них (от точек пересечения перпендикуляров с осью  $x_1$ )  $y$  – координаты точек, получим новую горизонтальную проекцию треугольника  $ABC$ .

И, наконец, треугольник лежит в плоскости общего положения. В этом случае для определения его натуральной величины требуется сделать две замены плоскостей проекций (рис. 7).

При первой замене заменим плоскость  $V$  на  $V_1$ , расположив ее перпендикулярно плоскости треугольника. Для этого новую плоскость необходимо поставить перпендикулярно горизонтали треугольника. Вначале строим фронтальную проекцию горизонтали –  $(a'l')//x$ , а затем ее горизонтальную проекцию –  $al$ . Новую ось  $x_1$  проводим из условия  $x_1 \perp (al)$ . Проведя из точек  $a, b, c$  перпендикуляры к оси  $x_1$  и отложив на них (от точек пересечения перпендикуляра с осью  $x_1$ )  $z$  – координаты точек, получим новую фронтальную проекцию треугольника. Так как плоскость треугольника перпендикулярна плоскости  $V_1$ , то полученные проекции точек будут лежать на одной линии.

При второй замене плоскость  $H_1$  располагаем параллельно плоскости треугольника. На эту плоскость треугольник спроецируется в натуральную величину. Ось  $x_2$  проводим параллельно линии  $b'_1a'_1c'_1$  и строим новые горизонтальные проекции точек. Для этого из точек  $b'_1, a'_1, c'_1$  проводим перпендикуляры к оси  $x_2$  и от точек пересечения их с осью откладываем на них  $y$  – координаты точек (т. е. расстояние от горизонтальных проекций точек до оси  $x_1$ ). Полученные проекции точек  $a_1, b_1, c_1$  соединяем прямыми линиями.

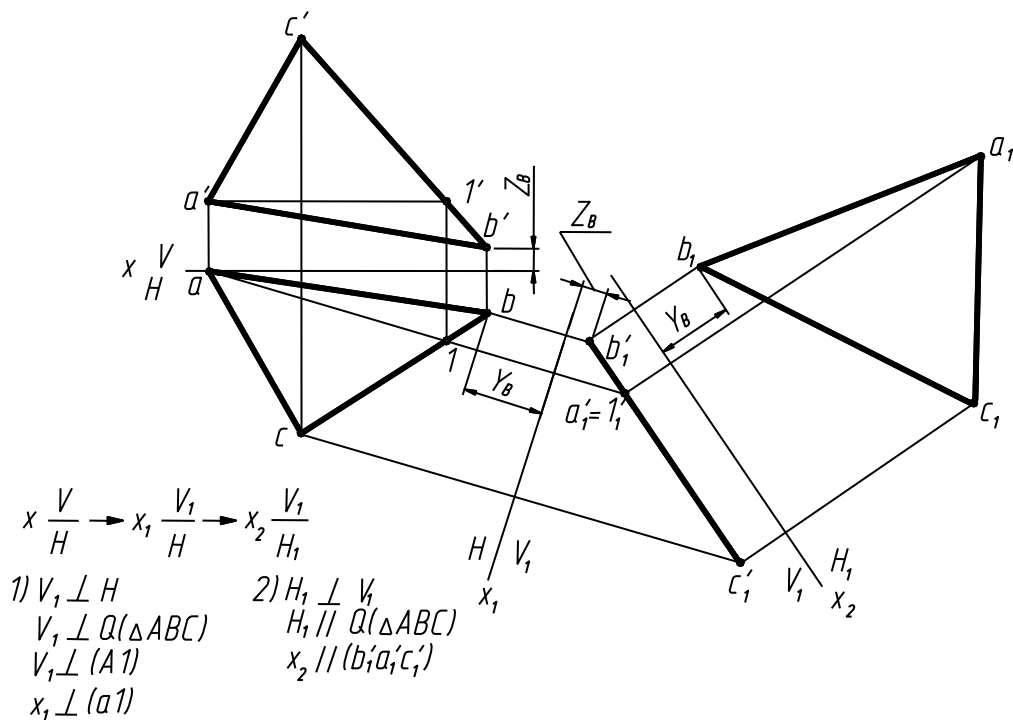


Рис. 7

Во второй задаче необходимо определить кратчайшее расстояние от точки  $S$  до плоскости треугольника и построить проекции перпендикуляра.

Если плоскость треугольника перпендикулярна какой-либо плоскости проекций, например, плоскости  $V$ , то в этом случае расстояние от точки до плоскости треугольника спроецируется на плоскость  $V$  в натуральную величину (рис. 8). Для построения фронтальной проекции перпендикуляра необходимо из точки  $s'$  опустить перпендикуляр на линию  $a'c'b'$  и отметить точку пересечения его с этой линией – точку  $n'$ . Так как прямая  $(SN) \parallel V$ , то ее горизонтальная проекция  $sn$  будет параллельна оси  $x$ . Проводим  $(sn) \parallel x$ .

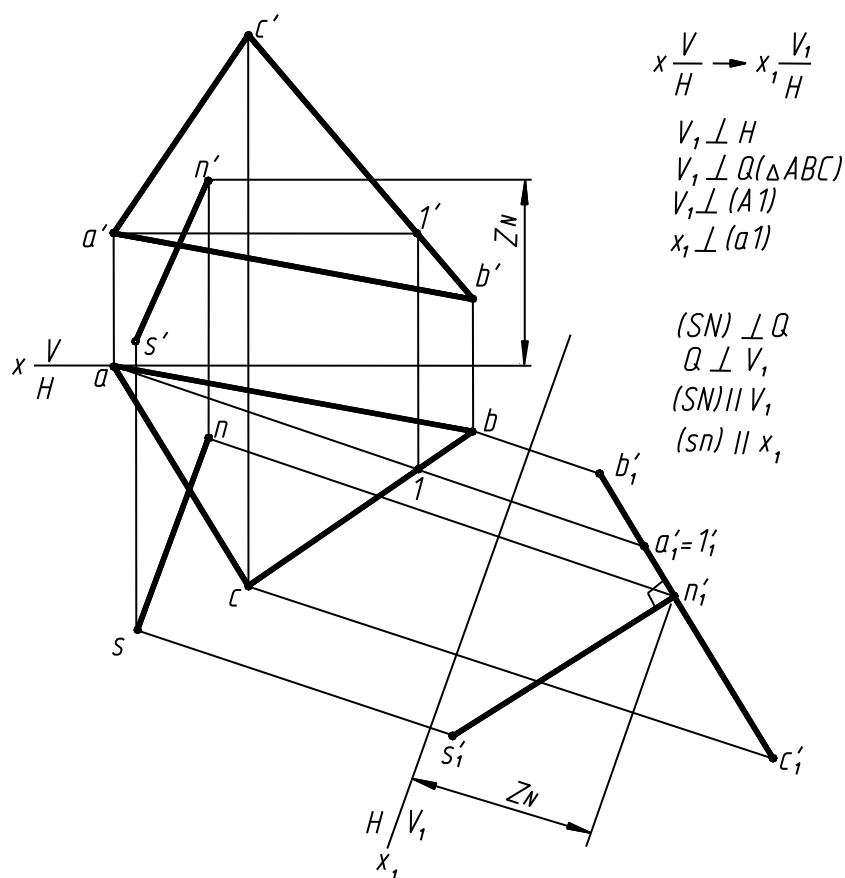


Рис. 8

Если плоскость треугольника занимает общее положение в пространстве, то, применяя способ перемены плоскостей проекций, преобразуем ее в проецирующую (рис. 9). Решение этой задачи мы рассматривали выше. Заменив плоскость  $V$  на  $V_1$  и расположив ее перпендикулярно плоскости треугольника, мы перенесем в новую систему и точку  $S$ . Опустив перпендикуляр из точки  $s'_1$  на линию  $b'_1a'_1c'_1$ , мы определим фронтальную проекцию перпендикуляра, опущенного из точки  $S$  на плоскость треугольника –  $s'_1n'_1$ . Так как перпендикуляр  $(SN) \parallel V_1$ , то на плоскость  $V_1$  он спроецируется в натуральную величину, а его горизонтальная проекция  $sn$  будет параллельна оси  $x_1$ . Строим  $(sn) \parallel x_1$ . Из горизонтальной проекции точки  $N$  –  $n$  проводим линию связи и от точ-

ки пересечения ее с осью  $x$ , откладывая на ней  $z_N$  (расстояние от точки  $n'_1$  до оси  $x_1$ ). Получаем точку  $n'$ . Точку  $n'$  соединяем с точкой  $s'$ . На рис. 10 приведен образец выполнения второго задания.

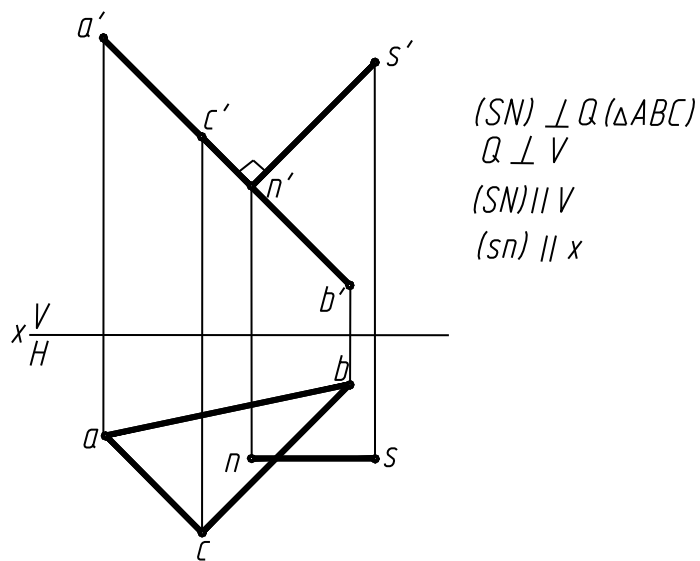
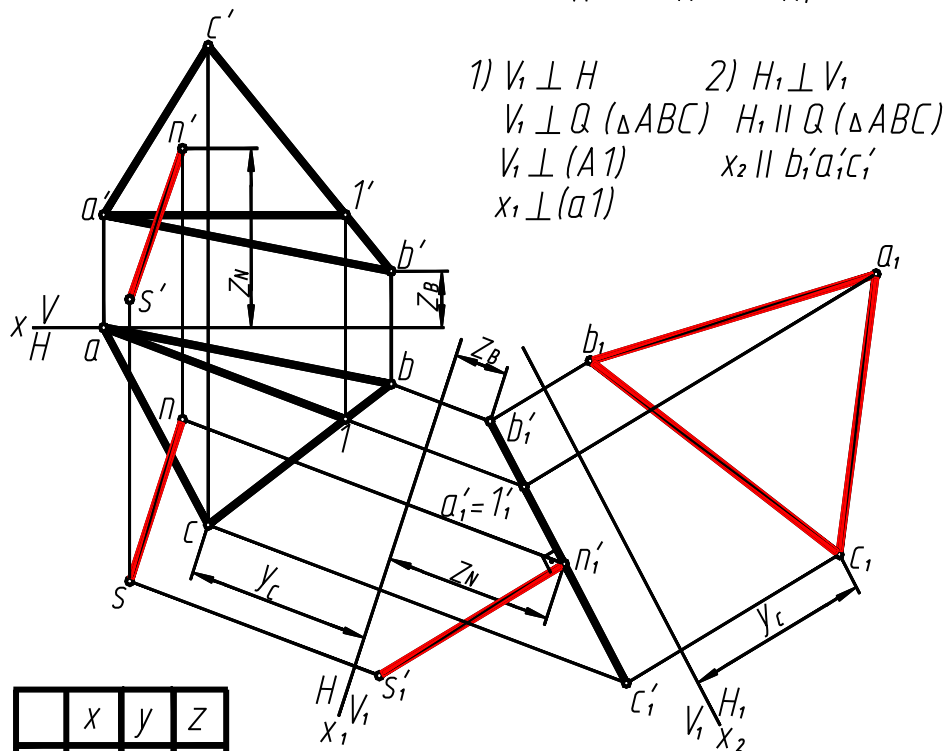


Рис. 9

КГГ1.ХХХХХХ.031

$$x \frac{V}{H} \rightarrow x_1 \frac{V_1}{H} \rightarrow x_2 \frac{V_1}{H_1}$$



	x	y	z
S	60	45	5
A	65	0	20
B	10	10	10
C	45	35	50

$(SN) \perp Q$   
 $Q \perp V_1$   
 $(SN) \parallel V_1$   
 $(sn) \parallel x_1$

Определить натуральную величину треугольника ABC и кратчайшее расстояние от точки S до плоскости треугольника ABC (плоскости Q)

КГГ1.ХХХХХХ.031			
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись
Разраб.			
Прод.			
Плоскость			
Лист 2		Листов	
ТПУ		АВТФ	
Группа			

Рис. 5.9

#### 4. Методические указания по выполнению ИДЗ 1.2 – задача 2

В третьем задании требуется построить линию пересечения плоских фигур и определить их взаимную видимость.

В заданиях, где одна из плоских фигур – четырехугольник, не полностью даны координаты одной из точек. Например, на рис. 11 приведено задание для четырехугольника  $DEFQ$ , в котором неизвестно значение  $z$  точки  $F$ .

Фронтальную проекцию точки  $F - f'$  находят из условия принадлежности точки плоскости. Для этого на плоскости  $H$  строят проекции диагоналей четырехугольника –  $df$  и  $qe$  и отмечают точку их пересечения – точку  $k$ . Проводят линию  $q'e'$  и находят точку  $k'$  из условия  $(\cdot)K \in (DE)$ . Через точки  $d', k'$  проводят прямую до пересечения с линией связи, проведенной из точки  $f$ , и отмечают точку  $f'$ .

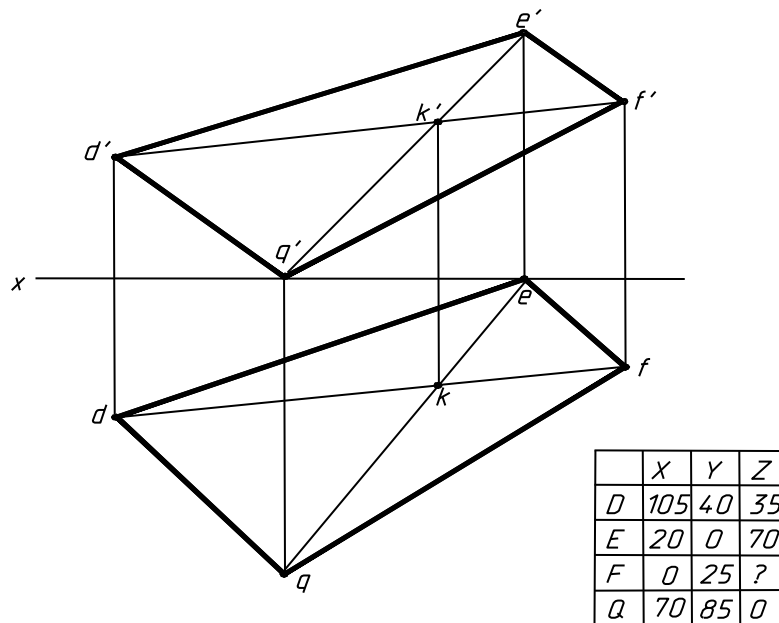


Рис. 11

Для построения линии пересечения двух плоских фигур необходимо найти две общие точки, принадлежащие той и другой фигуре. Эту задачу можно решить, определив точки пересечения сторон одной фигуры с плоскостью второй (рис. 13). Например, определим точку пересечения стороны  $AB$  треугольника  $ABC$  с плоскостью четырехугольника  $DEFQ$ . Рассмотрим задачу на отдельном чертеже, для чего построим проекции четырехугольника и прямой  $AB$  (рис. 12). Через прямую  $AB$  проведем горизонтально - проецирующую плоскость  $S$  ( $AB \subset S \perp H$ ). В этом случае след плоскости  $S_H$  будет совпадать с  $ab$ . Плоскость  $S$  пересекает сторону  $DE$  в точке 1, а сторону  $QF$  в точке 2. Отмечаем горизонтальные проекции точек и строим их фронтальные проекции  $1'$  и  $2'$ ;  $(\cdot)1 = (DE) \cap S$ ,  $(\cdot)2 = (QF) \cap S$ . Так как прямые  $AB$  и 12

лежат в одной плоскости  $S$ , то отметим точку их пересечения –  $(\cdot)N=(AB)\cap(I2)$  вначале на фронтальной плоскости – точку  $n'$ , а затем на горизонтальной – точку  $n$ .

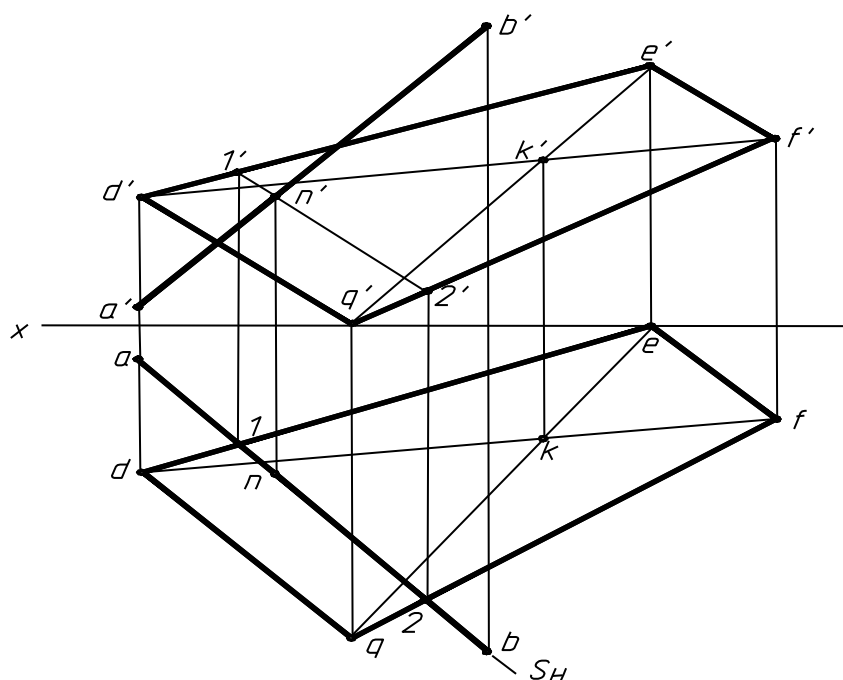


Рис. 12

Для определения второй общей точки – точки  $M$ , через сторону  $QF$  проведем фронтально-проецирующую плоскость  $P$  и определим точку пересечения прямой  $QF$  с плоскостью треугольника  $ABC$  (рис. 13).

$$\begin{aligned} (QF) &\subset P \perp V; \\ (\cdot)3 &= (BC) \cap P; \\ (\cdot)4 &= (AC) \cap P; \\ (\cdot)M &= (QF) \cap (34). \end{aligned}$$

Проекции точек  $n$  и  $m$  и  $n'$  и  $m'$  соединяем прямыми линиями.

Считая плоские фигуры непрозрачными, определяем их взаимную видимость.

Для определения видимости на плоскости  $H$  отметим точку пересечения проекций сторон  $ac$  и  $qf$  – проекции двух конкурирующих точек 5 и 6, т.к. прямые  $AC$  и  $QF$  в пространстве скрещиваются. Пусть  $(\cdot)5 \in QF$ , а  $(\cdot)6 \in AC$ . Из чертежа видно, что точка  $5'$  лежит выше, чем точка  $6'$  ( $z_5 > z_6$ ), следовательно, на горизонтальной проекции точка 5 видима и видима проекция  $qf$  прямой  $QF$ , на которой она лежит. Прямая  $qf$  будет видима на участке от точки  $f$  до точки  $m$ . На участке  $m2$  она невидима, а далее опять видима.

Видимость сторон на плоскости  $V$  определена с помощью конкурирующих точек 7 и 8 (рис.13). Точка 8 (принадлежащая прямой  $DQ$ ) к



нам ближе, чем точка 7 (принадлежащая прямой  $AB$ ), поэтому на фронтальной проекции она видима. Следовательно,  $d'q'$  – видима, а прямая  $a'b'$  на участке от точки  $7'=8'$  до точки  $n'$  – невидима и т.д.

На рис. 13 приведен образец выполнения третьего задания.

## ВОПРОСЫ ДЛЯ ПОВТОРЕНИЯ

1. Основные способы проецирования.
2. Основные правила об ортогональных проекциях точки на плоскостном чертеже.
3. Прямые уровня и свойства их проекций.
4. Проецирующие прямые и свойства их проекций.
5. Условия принадлежности точки прямой.
6. Взаимное положение двух прямых.
7. Свойства проекций скрещивающихся прямых. Как определяется видимость точек и прямых на чертеже?
8. Теорема о проецировании прямого угла.
9. Способы задания плоскости на чертеже.
10. Частные случаи расположения плоскостей в пространстве и особенности их расположения на чертеже.
11. Условия принадлежности точки и прямой плоскости.
12. Прямые частного положения в плоскости.
13. Условия параллельности двух плоскостей.
14. Построение линии пересечения двух плоскостей общего положения.
15. Условие параллельности прямой и плоскости.
16. Определение точки пересечения прямой общего положения с плоскостью общего положения.
17. Способ замены плоскостей проекций.
18. Две основные задачи преобразования прямой.
19. Две основные задачи преобразования плоскости.

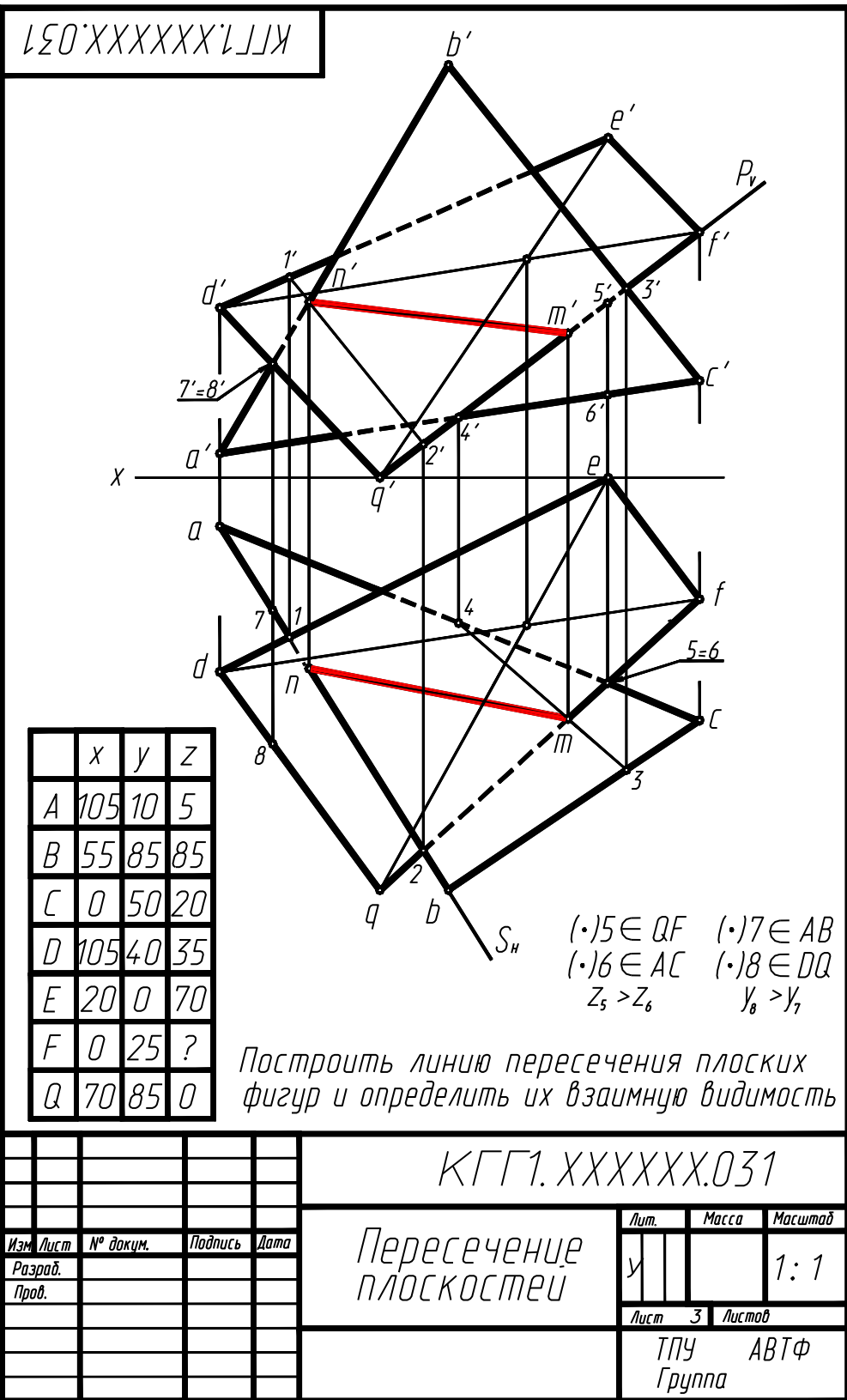


Рис. 13

Таблица 3

Данные к ИДЗ 1.2 – задача 2

№ вар.	1 плоскость									2 плоскость											
	A			B			C			D			E			F			Q		
	x	y	z	x	y	z	x	y	z	x	y	z	x	y	z	x	y	z	x	y	z
1	75	90	10	120	10	85	5	5	5	125	60	65	90	5	15	5	15	35	40	70	?
2	120	40	15	75	80	75	20	10	0	115	0	5	40	85	35	15	25	10	-	-	-
3	135	45	35	45	10	85	15	70	10	125	55	55	85	5	10	0	25	55	70	85	?
4	120	50	10	90	100	75	10	20	45	50	85	5	105	40	30	25	10	80	-	-	-
5	120	75	55	85	0	5	10	40	80	105	0	75	20	?	25	0	30	60	75	70	20
6	0	45	65	70	100	10	120	10	40	10	20	10	55	75	65	125	45	15	-	-	-
7	115	20	20	90	80	60	0	35	20	125	65	15	100	15	70	15	5	70	40	65	?
8	90	10	20	60	70	70	10	40	20	100	20	60	50	70	10	20	30	50	-	-	-
9	105	5	35	45	65	85	0	25	5	110	10	15	120	70	65	0	70	65	15	?	15
10	100	30	25	75	65	65	15	10	0	90	60	5	50	5	70	5	45	25	-	-	-
11	105	30	25	35	0	85	0	70	25	95	60	45	45	80	80	0	20	?	65	10	15
12	10	30	60	70	100	0	130	20	50	10	10	10	55	70	70	125	10	20	-	-	-
13	95	60	65	75	0	0	0	30	60	105	25	55	60	0	75	5	15	45	30	50	?
14	0	40	60	70	100	0	120	10	40	10	20	10	55	75	65	125	50	15	-	-	-
15	120	55	20	80	0	80	5	20	45	110	30	55	30	50	70	15	0	?	80	0	10
16	125	20	15	75	5	70	40	70	5	110	40	20	55	5	60	25	55	15	-	-	-
17	120	50	25	55	0	80	5	70	10	110	0	0	90	65	55	10	?	70	40	10	5
18	115	20	5	75	80	70	25	55	15	115	45	30	40	5	60	85	85	0	-	-	-
19	100	30	25	35	10	70	0	70	0	90	10	?	75	60	60	5	45	60	20	0	10
20	20	30	0	50	100	80	125	30	35	0	80	10	70	15	60	110	60	20	-	-	-
21	100	30	55	0	0	55	60	75	5	105	55	0	75	0	70	30	?	55	10	55	10
22	95	20	50	70	70	40	40	10	5	105	45	10	65	5	55	10	70	20	-	-	-
23	125	45	40	25	45	70	50	0	0	105	50	25	90	?	65	10	30	50	20	70	10
24	90	0	0	55	65	60	0	30	30	100	30	30	40	70	5	10	0	70	-	-	-
25	115	60	10	65	0	55	10	85	10	115	35	?	35	90	60	20	35	25	85	0	0
26	10	30	60	60	95	0	120	20	30	110	45	10	55	80	70	10	0	10	-	-	-
27	95	60	0	70	10	70	15	75	20	110	35	40	50	?	55	10	40	30	40	85	0
28	120	20	30	70	5	55	10	65	5	100	50	10	35	10	0	20	75	60	-	-	-
29	110	0	20	15	40	65	80	70	0	120	25	40	50	0	55	10	65	?	90	80	0
30	110	45	35	10	85	75	50	0	0	10	45	30	100	65	0	55	10	80	-	-	-



