

# **РАБОЧАЯ ТЕТРАДЬ**

по начертательной геометрии  
для студентов специальностей механического профиля

Иваново  
2009

Федеральное агентство по образованию Российской Федерации  
Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования  
Ивановский государственный химико-технологический университет

# **РАБОЧАЯ ТЕТРАДЬ**

по начертательной геометрии  
для студентов специальностей механического профиля

Составители: Н.Ю. Смирнов,  
Е.В. Миронов.

Иваново  
2009

Составители: Н.Ю. Смирнов, Е.В. Миронов.  
УДК 514.18 (07)

Рабочая тетрадь по начертательной геометрии для студентов специальностей механического профиля / Сост.: Н.Ю. Смирнов, Е.В. Миронов; Ивановский государственный химико-технологический университет, 2009. - 36с.

Рабочая тетрадь по начертательной геометрии для студентов специальностей механического профиля предназначена для использования на практических занятиях и самостоятельного решения задач. Решения выполняются непосредственно в рабочей тетради, что, кроме всего прочего, экономит время студента, избавляя его от выполнения механической работы по перечерчиванию условий задач. Тематика и количество задач соответствует программе дисциплины.

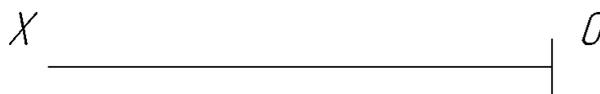
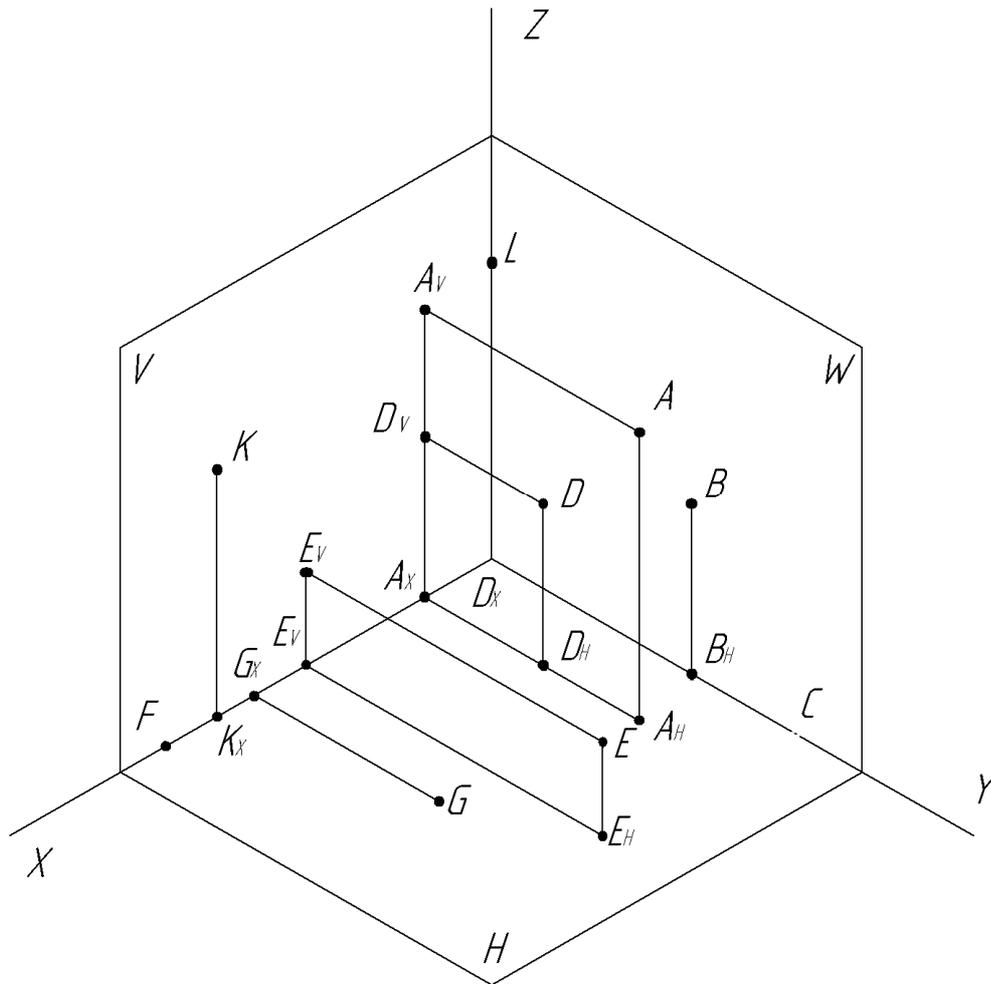
Рецензент кандидат технических наук Э.А. Козловский  
(Ивановский государственный химико-технологический университет)

# Ортогональное проектирование точки

## Задача 1

По данным аксонометрическим изображениям точек построить их проекции на эпюре (чертеже) и свести в таблицу их координаты (в мм).

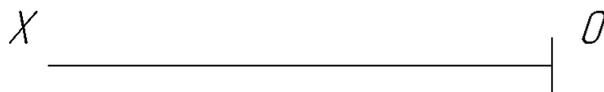
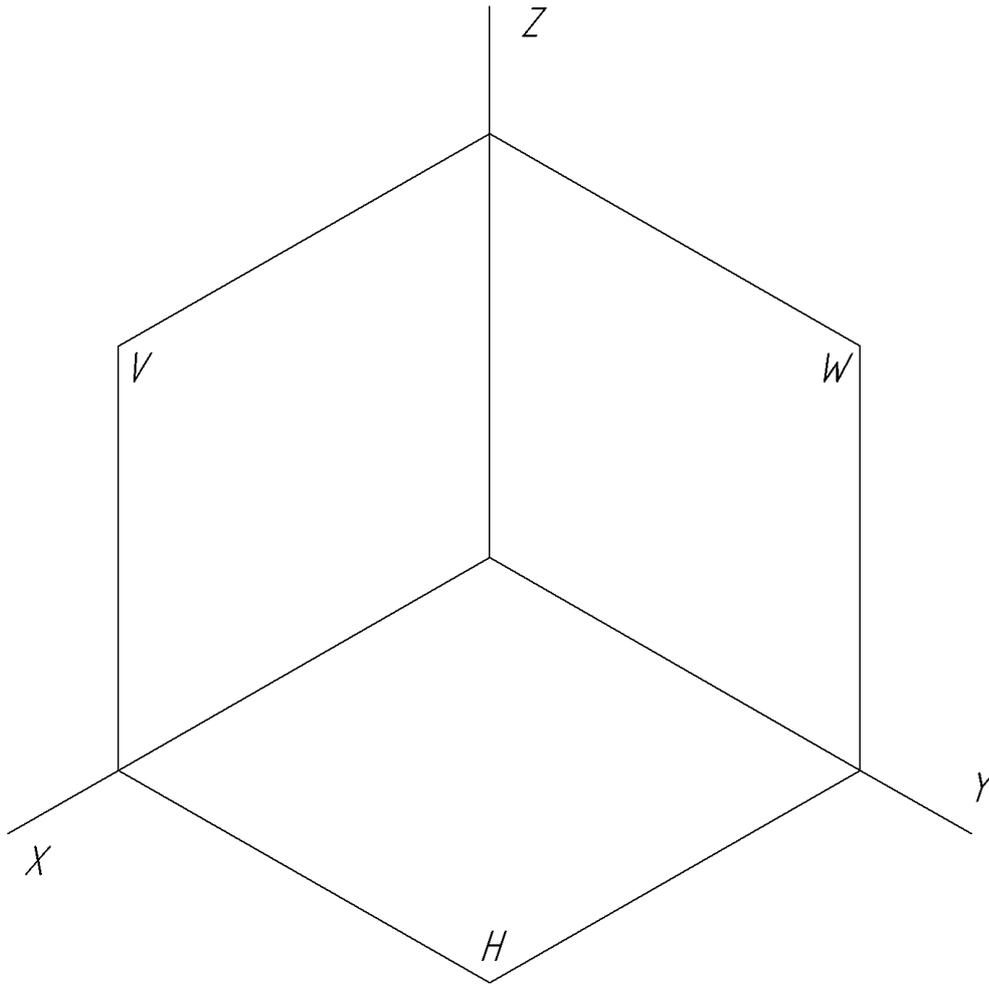
точки	A	B	C	D	E	F	G	K	L
X									
Y									
Z									



## Задача 2

По данным координатам точек построить их аксонометрические проекции и эюр.

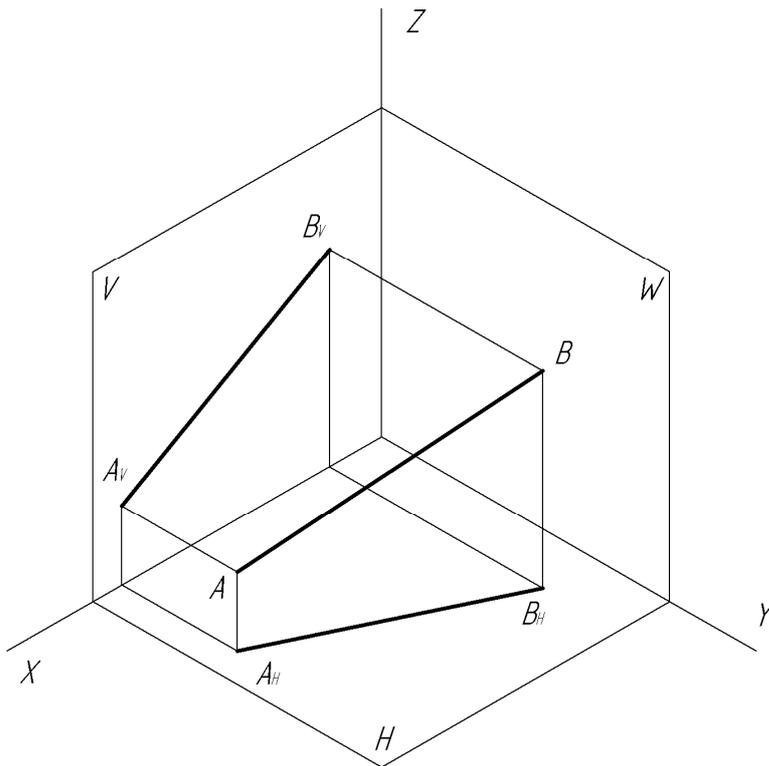
точки	A	B	C	D	E	F	G	K	L
X	20	0	20	0	40	15	0	45	30
Y	25	0	0	10	0	30	35	30	20
Z	20	45	10	40	0	0	0	15	30



## Проецирование прямой линии

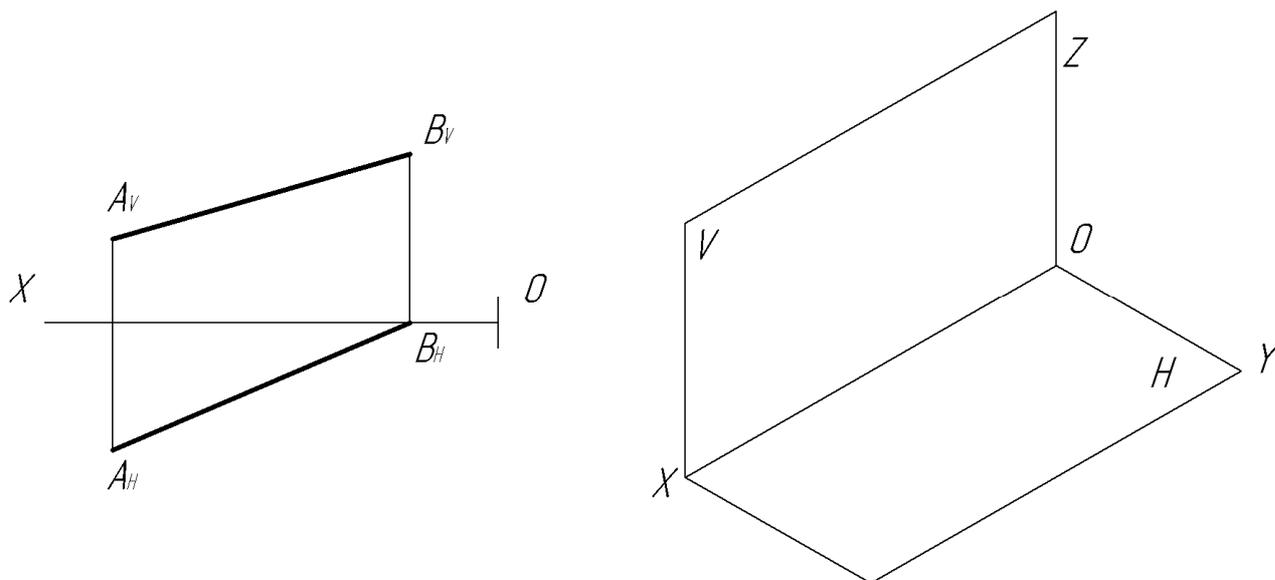
### Задача 3

По заданному аксонометрическому изображению отрезка АВ построить его эюр.



#### Задача 4

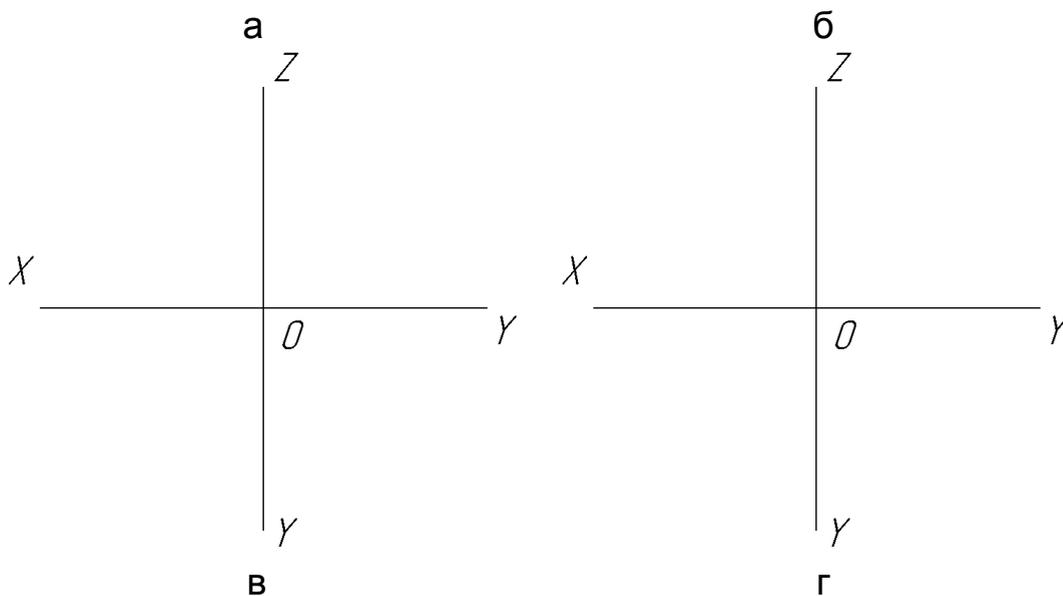
По эюру отрезка АВ построить его аксонометрическое изображение.

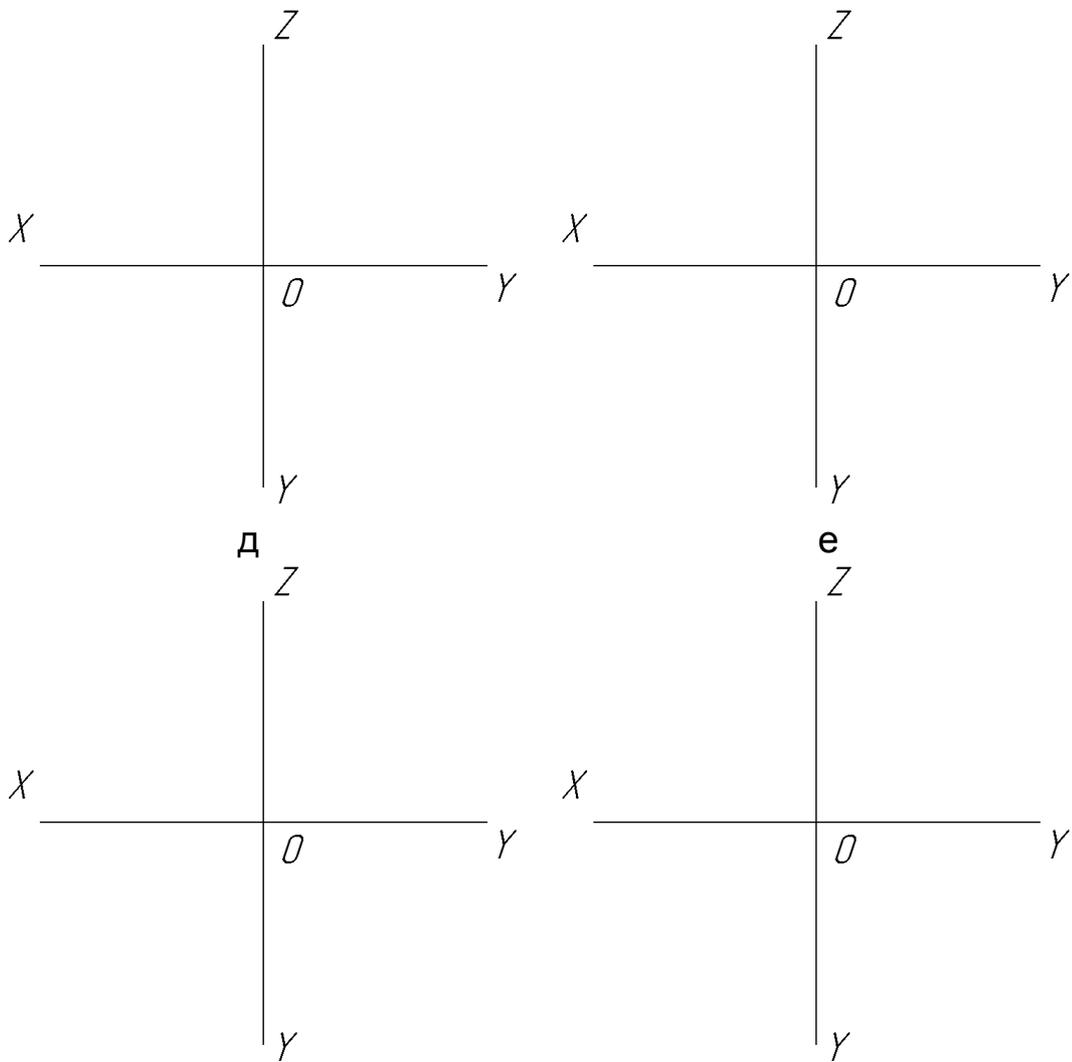


#### Задача 5

Построить проекции отрезков прямой АВ и написать их названия, если прямая:

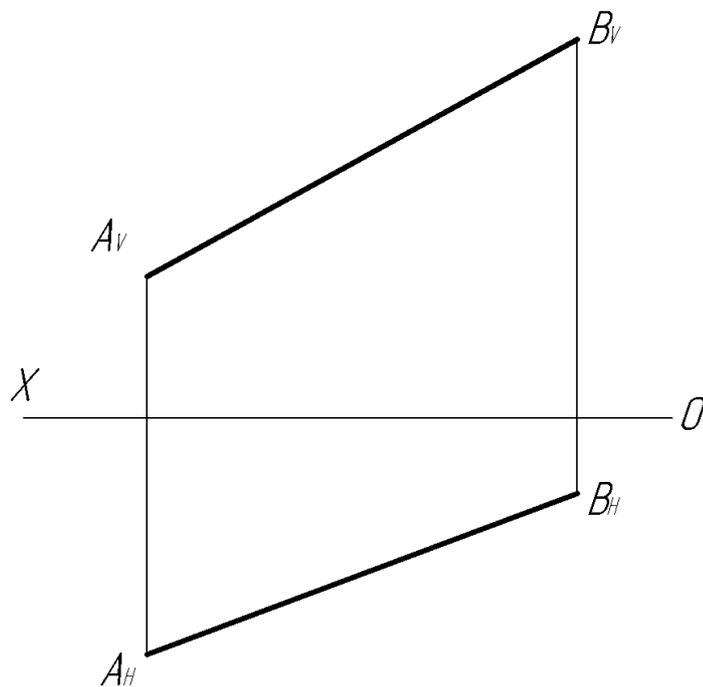
- а) наклонена ко всем плоскостям проекций,
- б) параллельна горизонтальной плоскости проекции,
- в) параллельна фронтальной плоскости проекции,
- г) перпендикулярна горизонтальной плоскости проекции,
- д) перпендикулярна фронтальной плоскости проекции,
- е) параллельна оси ОХ.





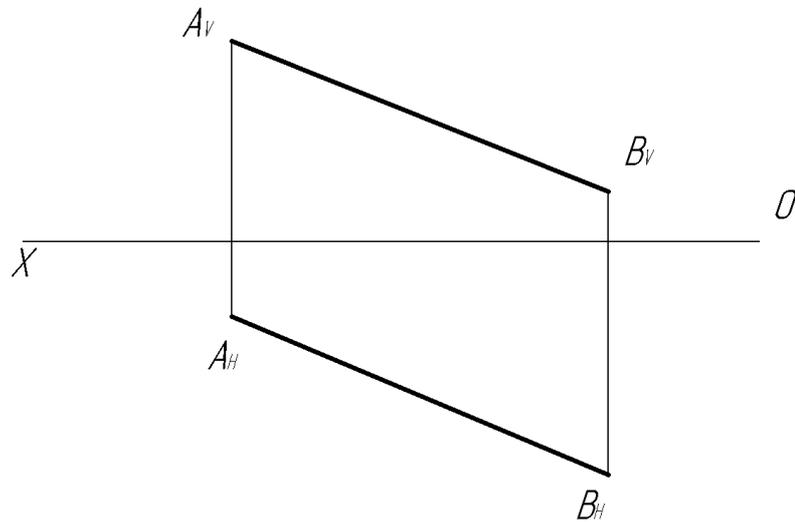
**Задача 6**

Определить длину отрезка прямой АВ и угол его наклона к плоскости Н методом прямоугольного треугольника.



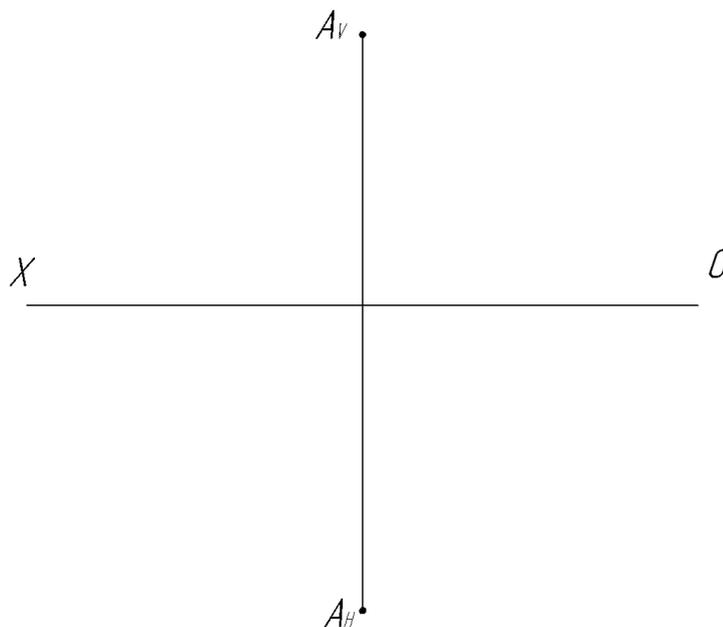
### Задача 7

Определить следы прямой АВ и найти методом прямоугольного треугольника длину отрезка этой прямой между фронтальным и горизонтальным следами.



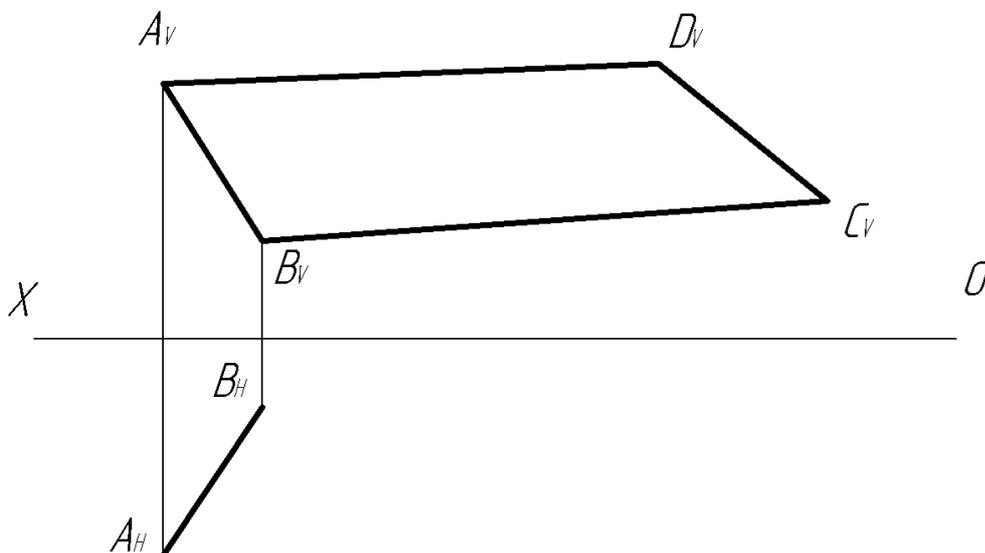
### Задача 8

Через точку А провести отрезок АВ длиной 30 мм параллельный плоскости Н под углом  $45^{\circ}$  к плоскости V. Найти его следы. Сколько решений имеет эта задача?



### Задача 9

Построить горизонтальную проекцию четырехугольника ABCD по его фронтальной проекции и горизонтальной проекции стороны AB при условии: диагональ AC – фронталь. (Использовать: диагонали прямоугольника – пересекающиеся прямые).



## Проецирование плоскостей

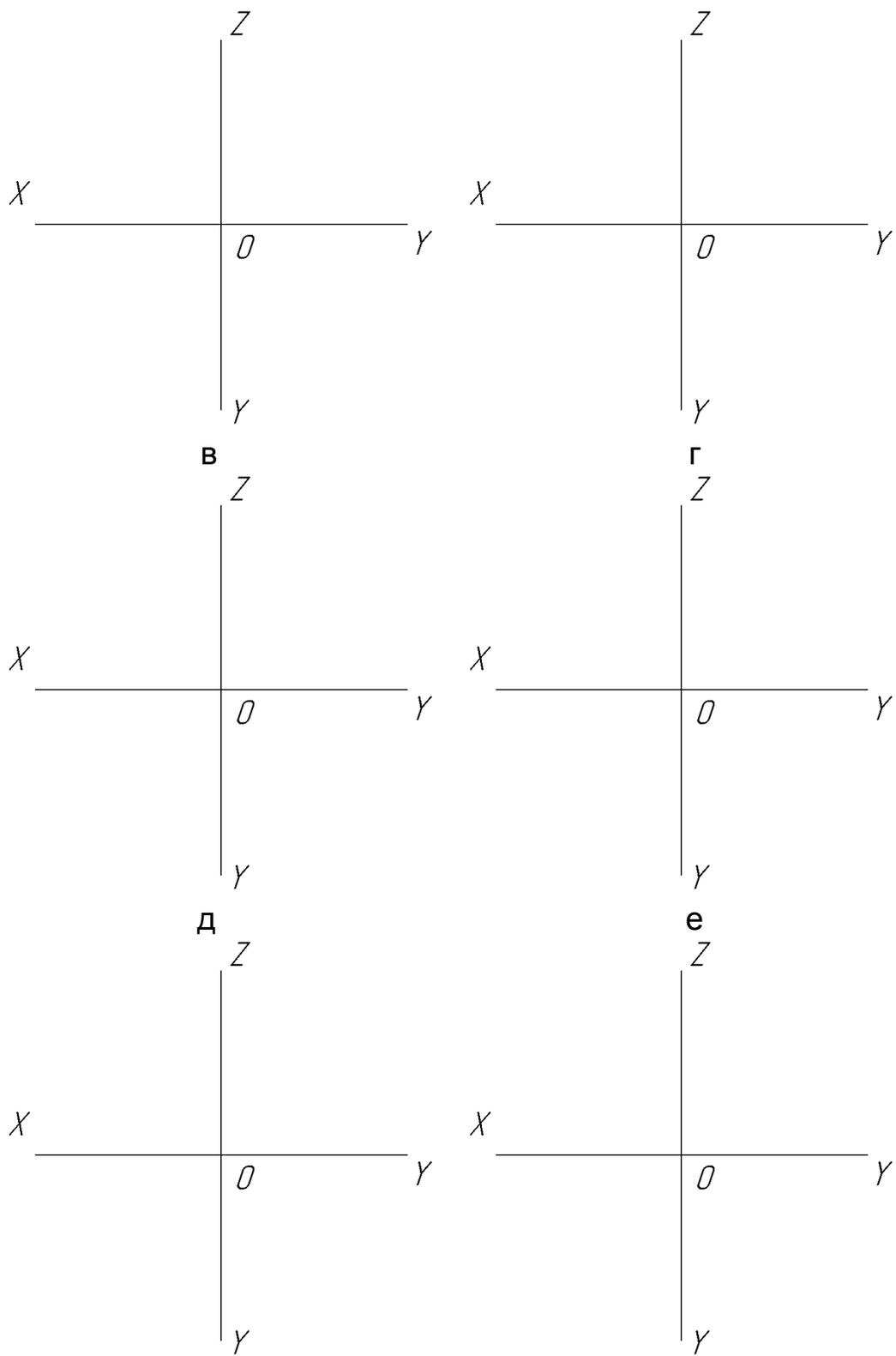
### Задача 10

Построить на эпюрах произвольные плоскости частного положения, заданные проекциями треугольника ABC и следами:

- а) горизонтальная плоскость,
- б) фронтальная плоскость,
- в) профильная плоскость,
- г) горизонтально-проецирующая плоскость,
- д) фронтально-проецирующая плоскость,
- е) профильно-проецирующая плоскость.

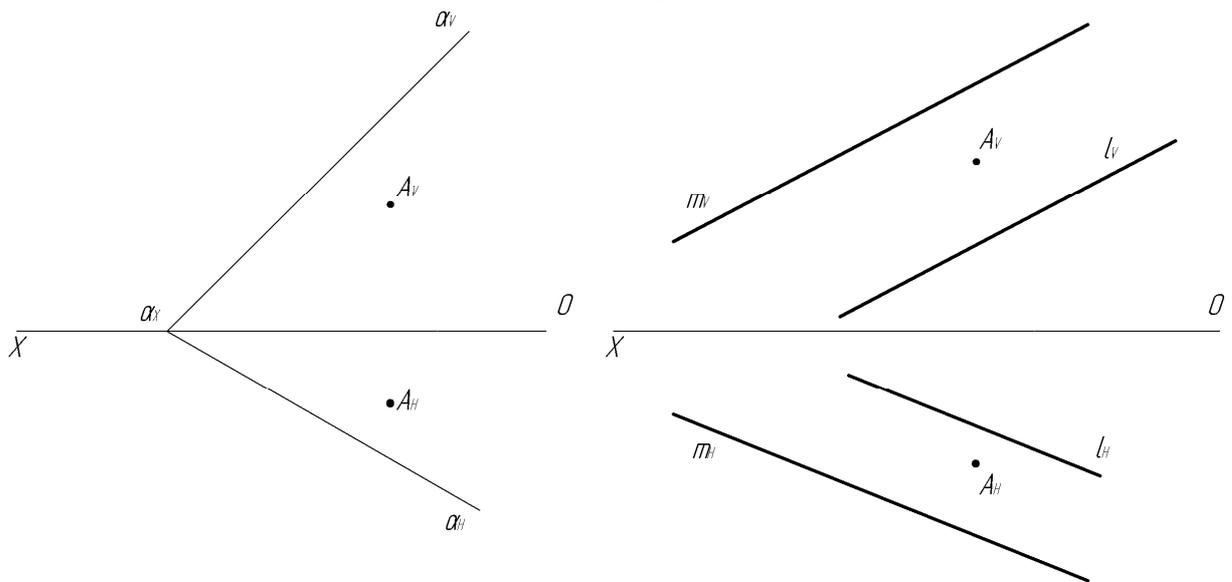
а

б



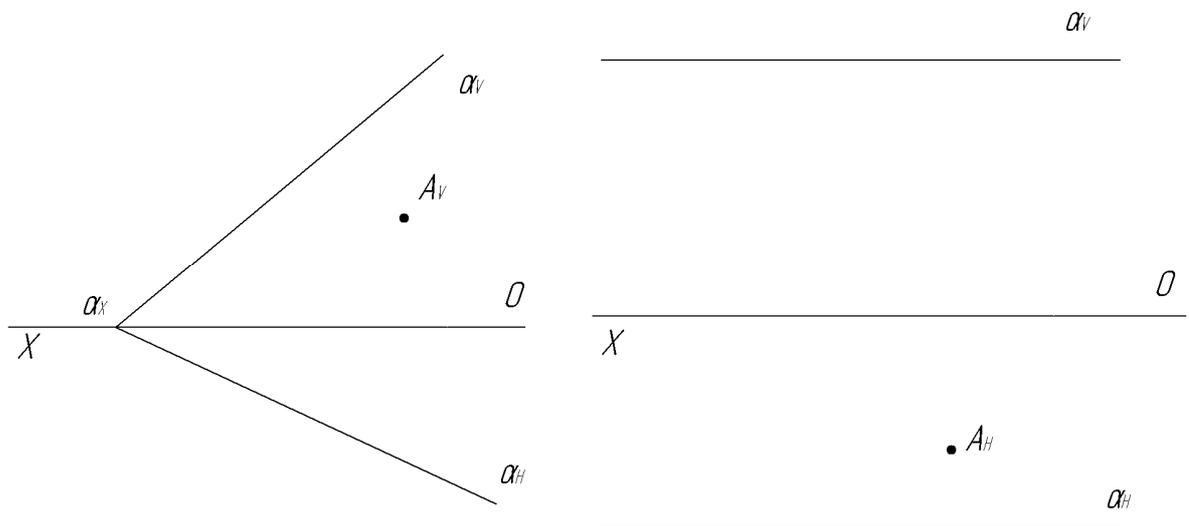
### Задача 11

Даны точка A и плоскость. Выяснить, принадлежит ли точка A плоскости.



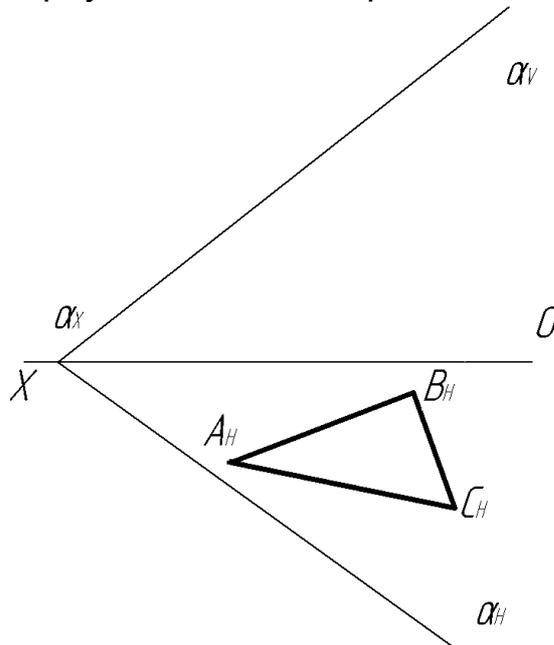
### Задача 12

Определить недостающие проекции точек, принадлежащих плоскости  $\alpha$ .



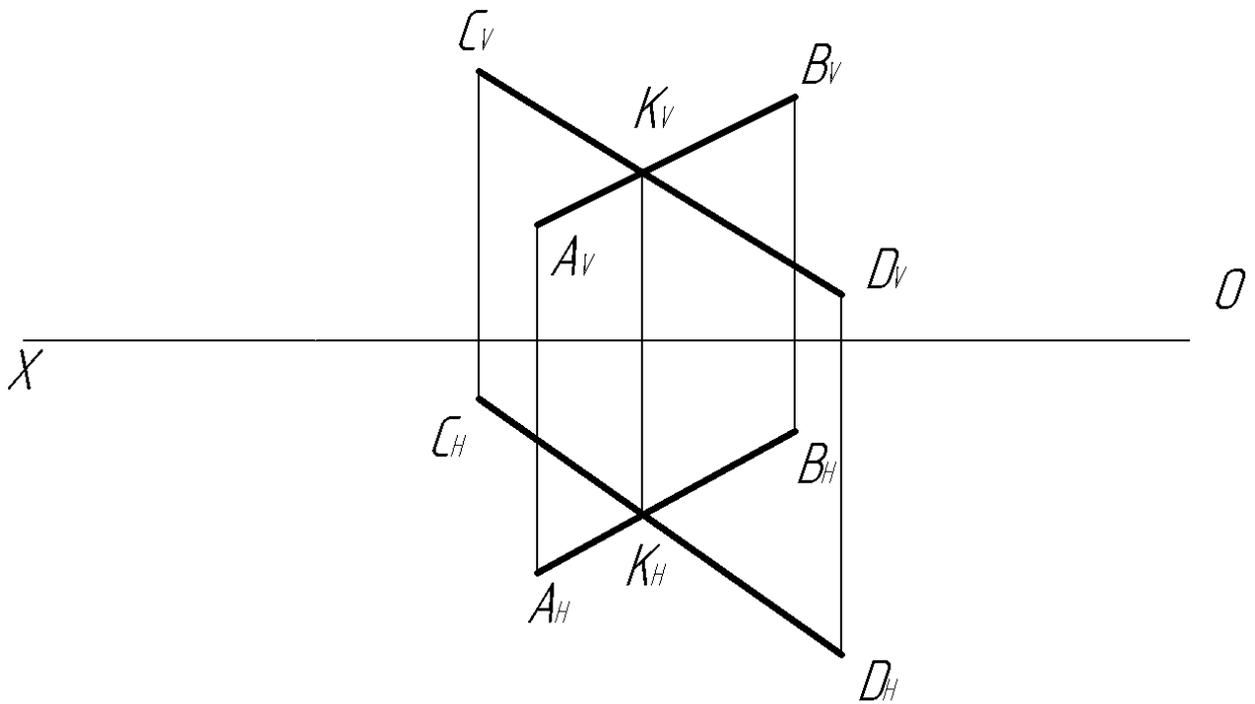
### Задача 13

Построить проекции треугольника ABC, расположенного в плоскости  $\alpha$ .



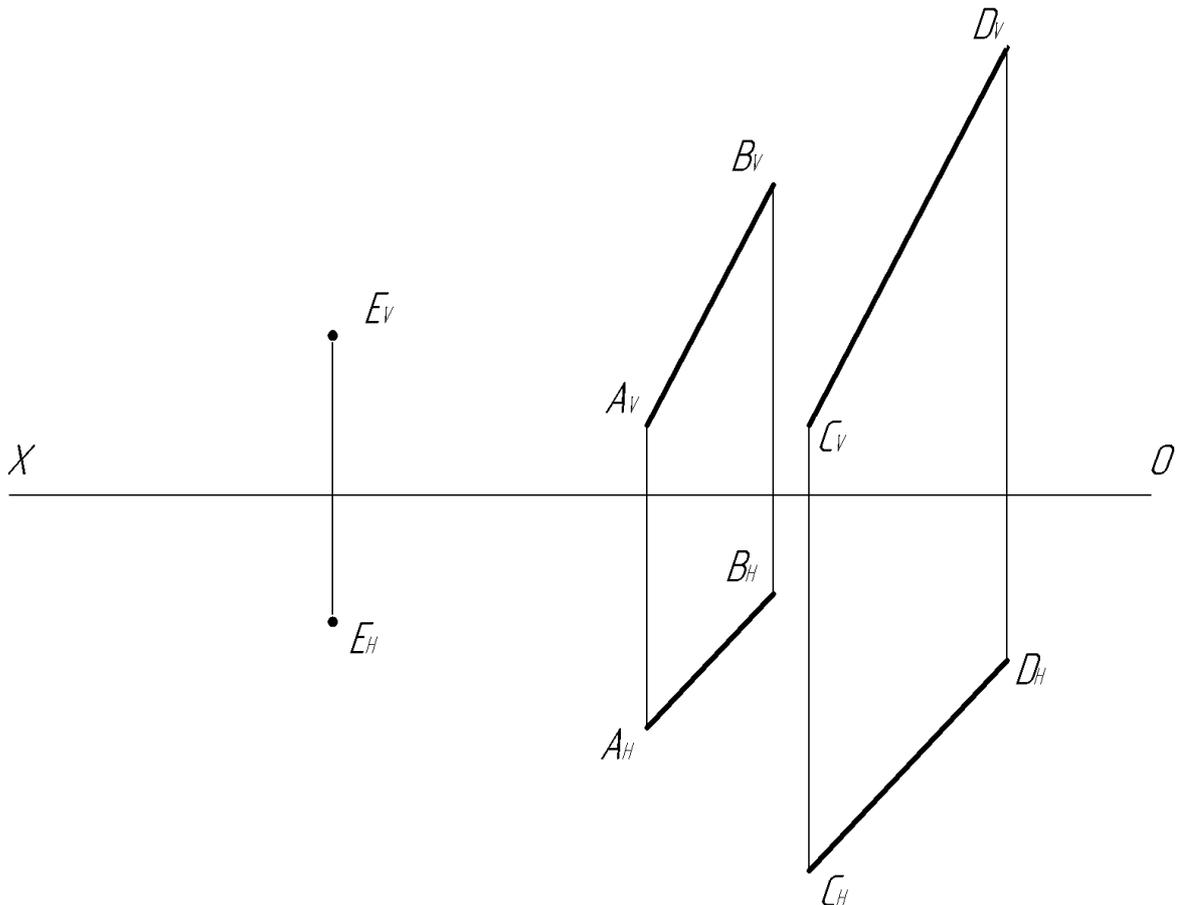
### Задача 14

Построить следы плоскости, заданной двумя пересекающимися прямыми.



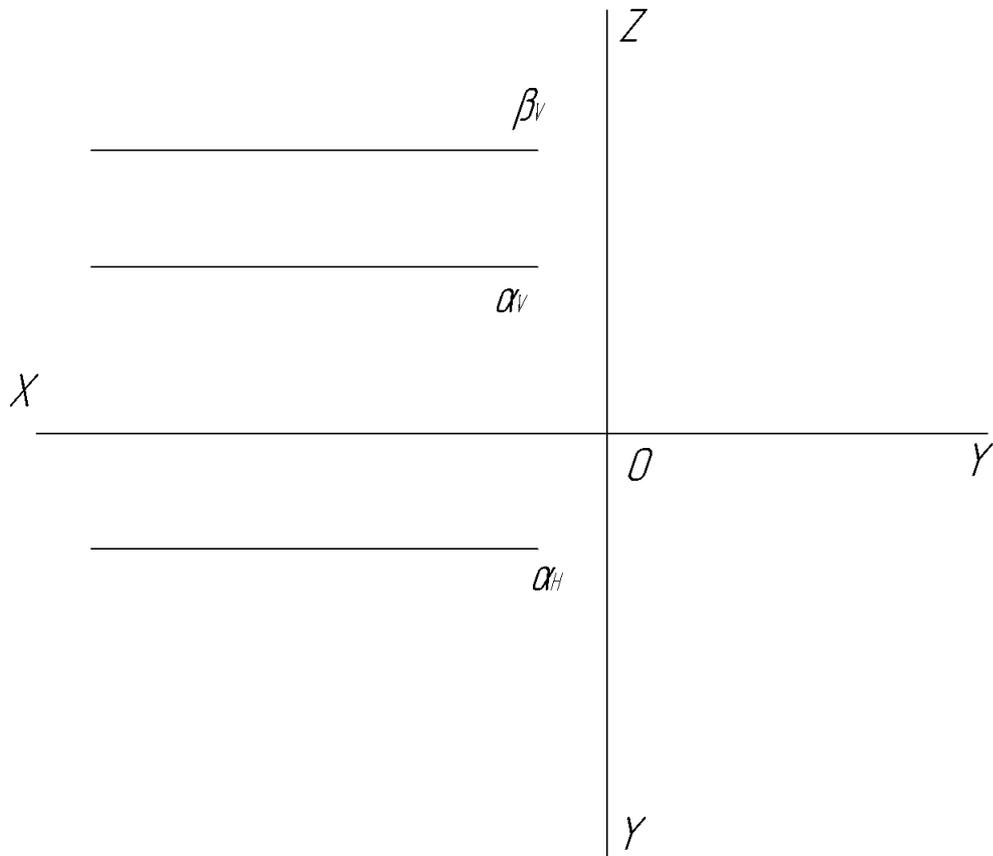
### Задача 15

Через точку  $E$  провести плоскость, параллельную плоскости, заданной двумя параллельными прямыми  $AB$  и  $CD$ . Искомую плоскость задать а) следами; б) пересекающимися прямыми.



Задача 16

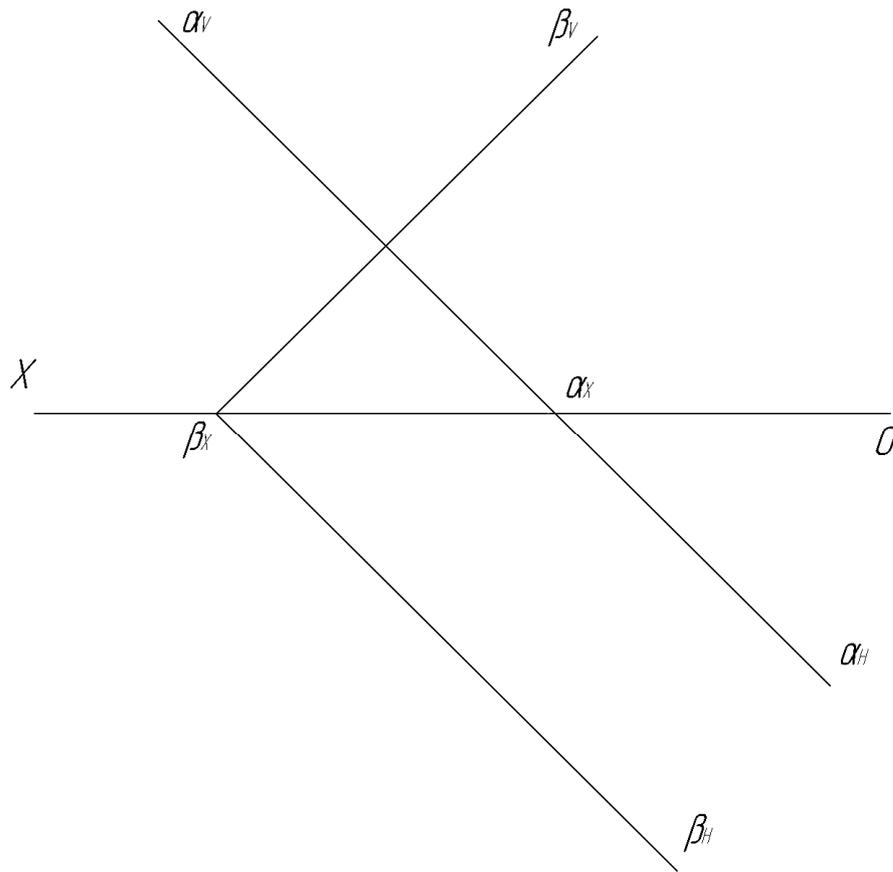
Построить следы плоскости  $\beta$  по заданному фронтальному следу при условии параллельности плоскости  $\beta$  плоскости  $\alpha$ .



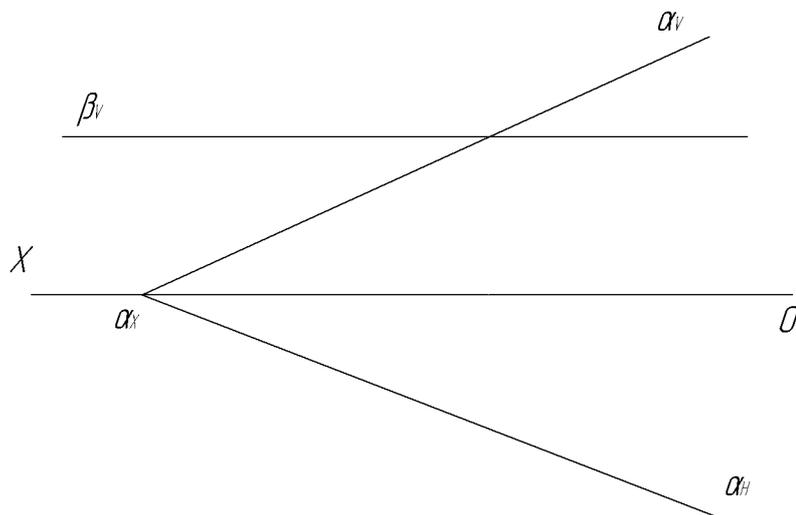
# Пересекающиеся плоскости

В задачах 17-21 построить линию пересечения плоскостей  $\alpha$  и  $\beta$ .

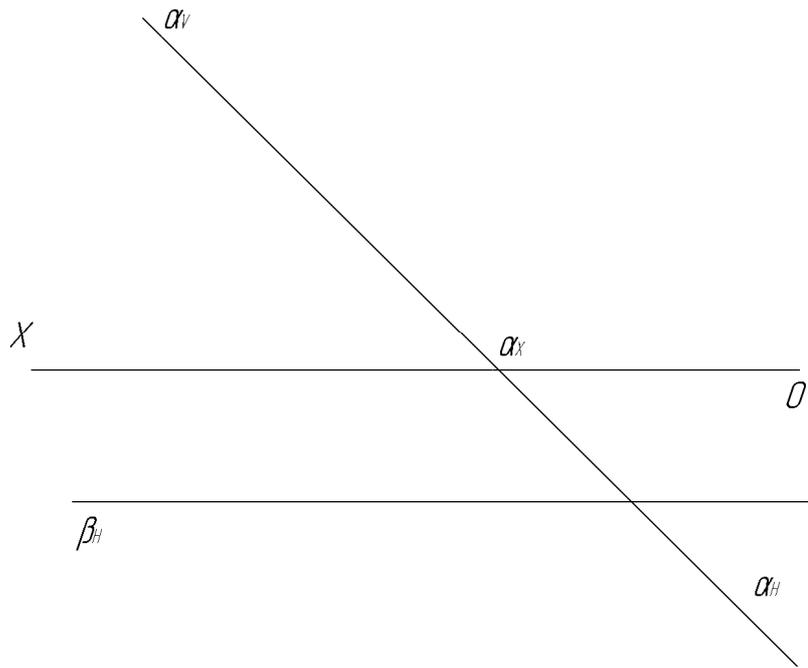
## Задача 17



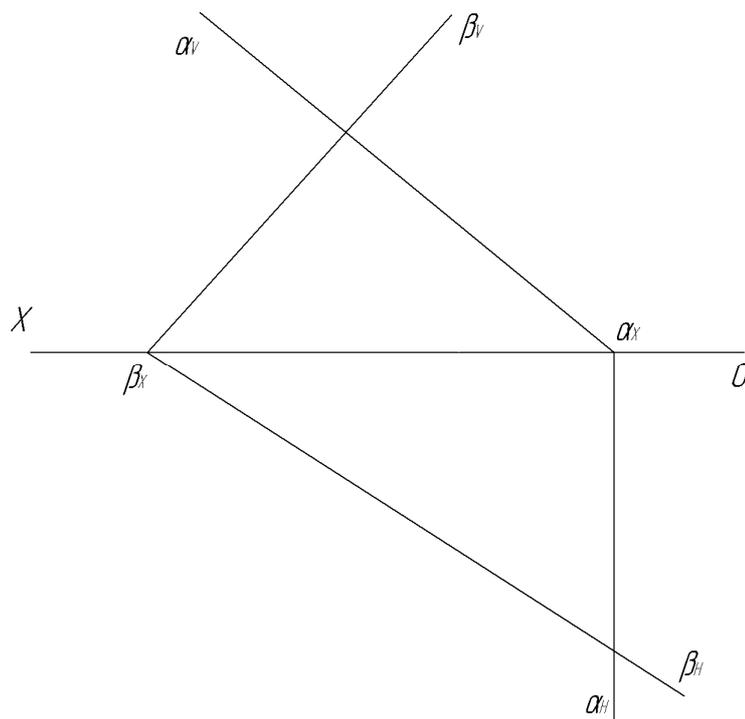
## Задача 18



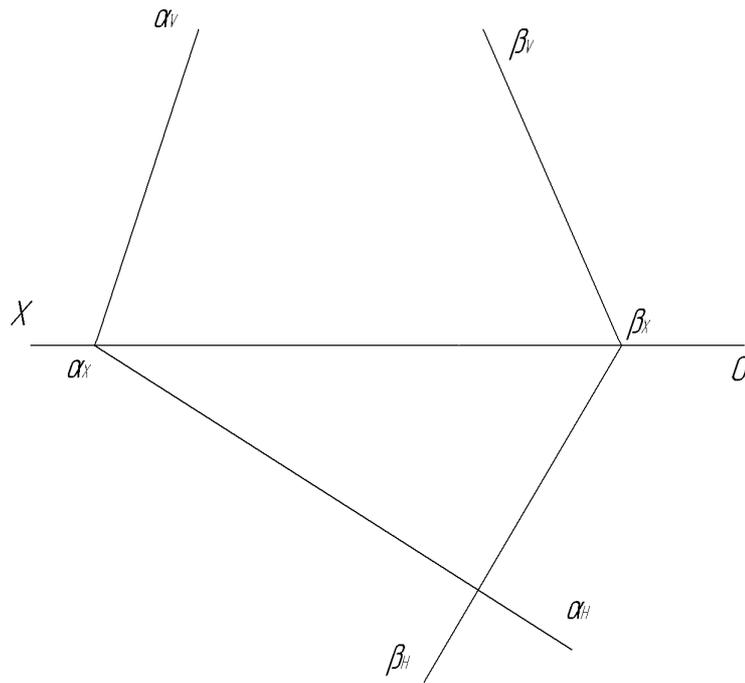
### Задача 19



### Задача 20



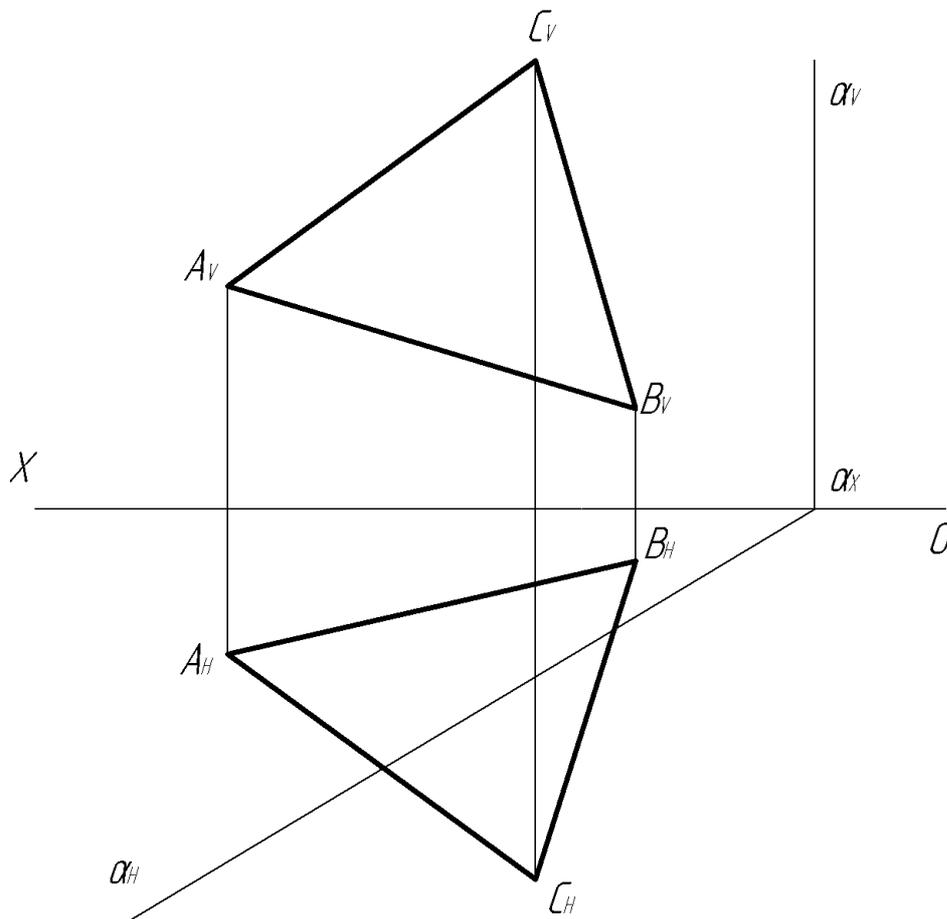
### Задача 21



### Задача 22

Построить линию пересечения плоскости  $\alpha$  с плоскостью треугольника  $ABC$ .

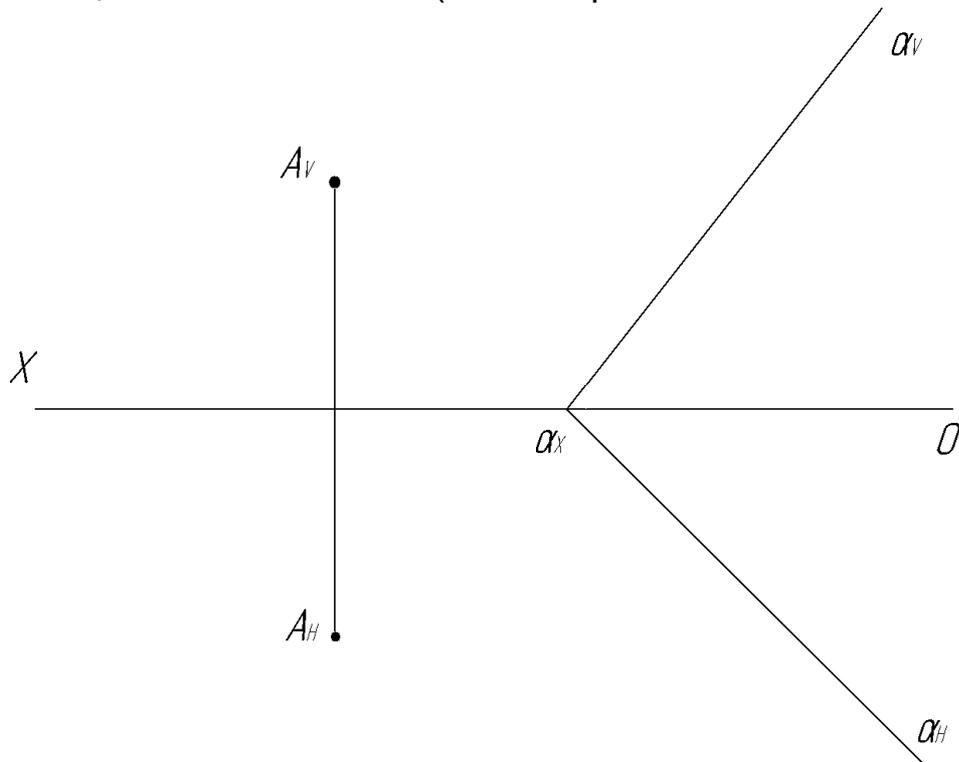
Считая плоскость  $\alpha$  непрозрачной, определить видимость проекций треугольника  $ABC$ .



# Относительное положение прямой и плоскости

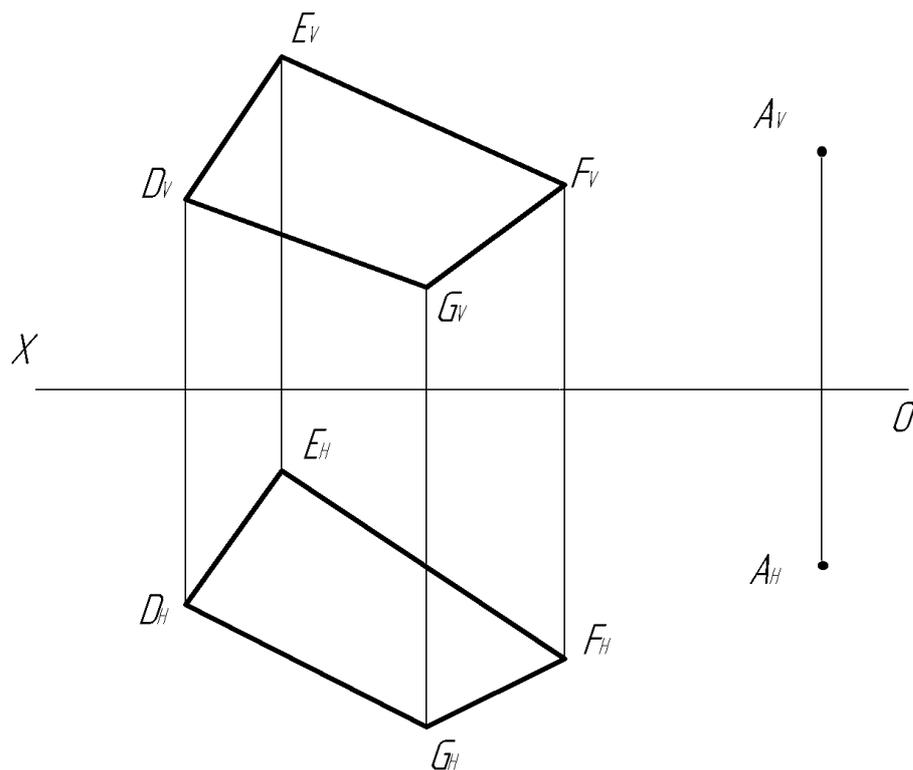
## Задача 23

Через точку  $A$  провести фронталь  $AB$  параллельную плоскости  $\alpha$  и прямую общего положения  $AC$  (сколько решений имеет эта задача).



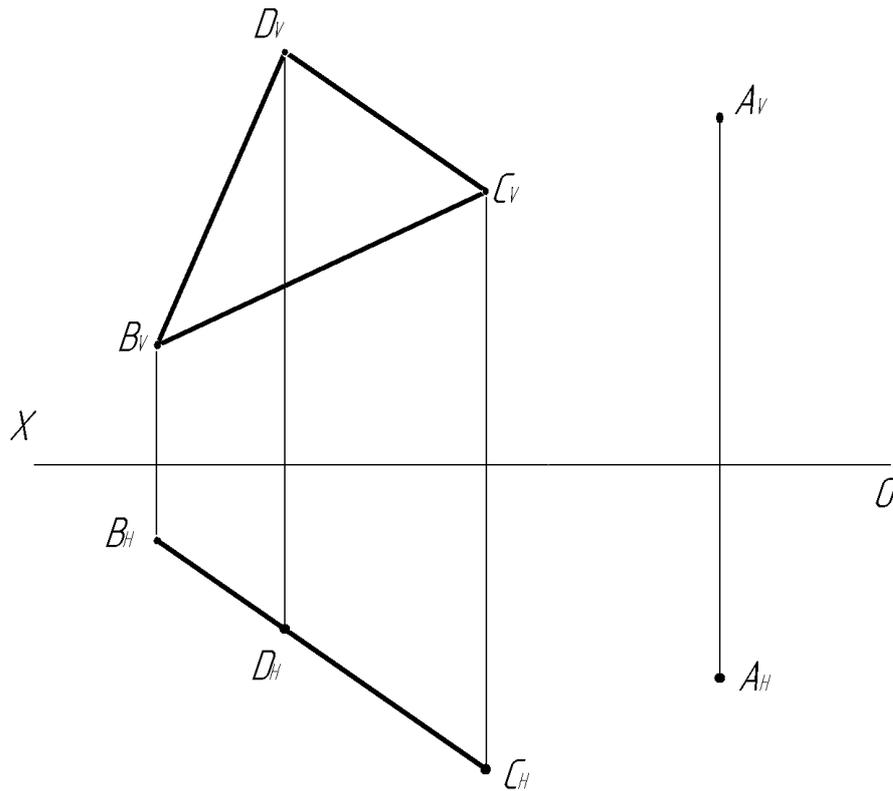
## Задача 24

Через точку  $A$  провести прямые  $AB$  и  $AC$ , параллельные диагоналям четырехугольника  $DEFG$ .



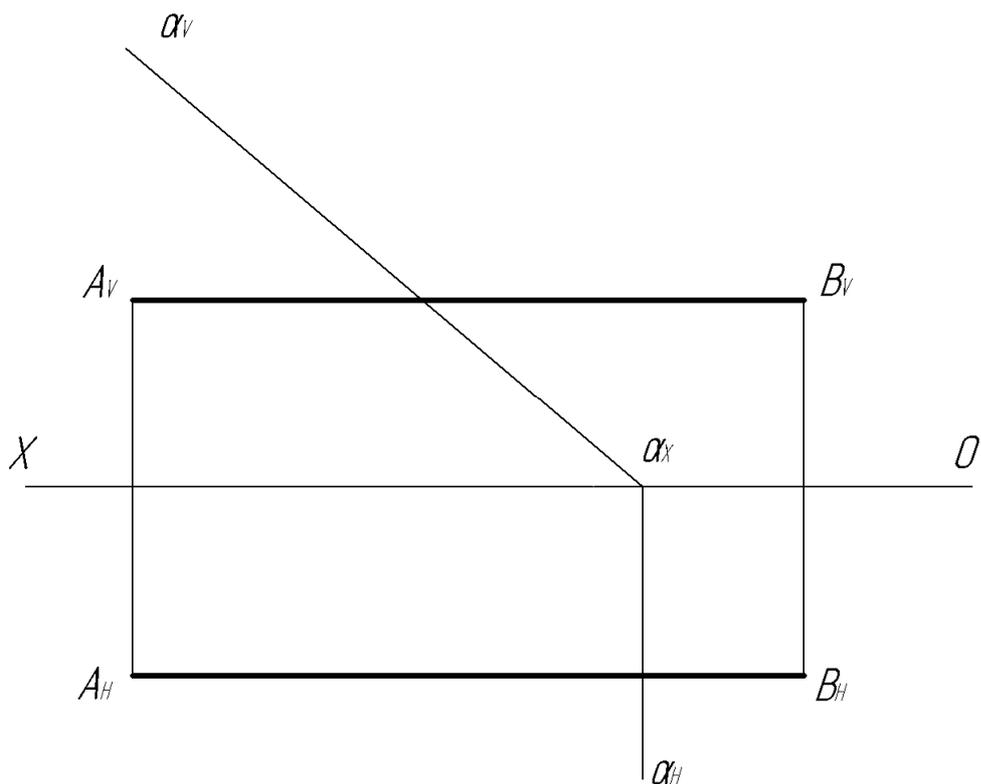
### Задача 25

Через точку  $A$  провести горизонтально-проецирующую плоскость  $\alpha$ , параллельную треугольнику  $BCD$  (плоскость  $\alpha$  задать следами).



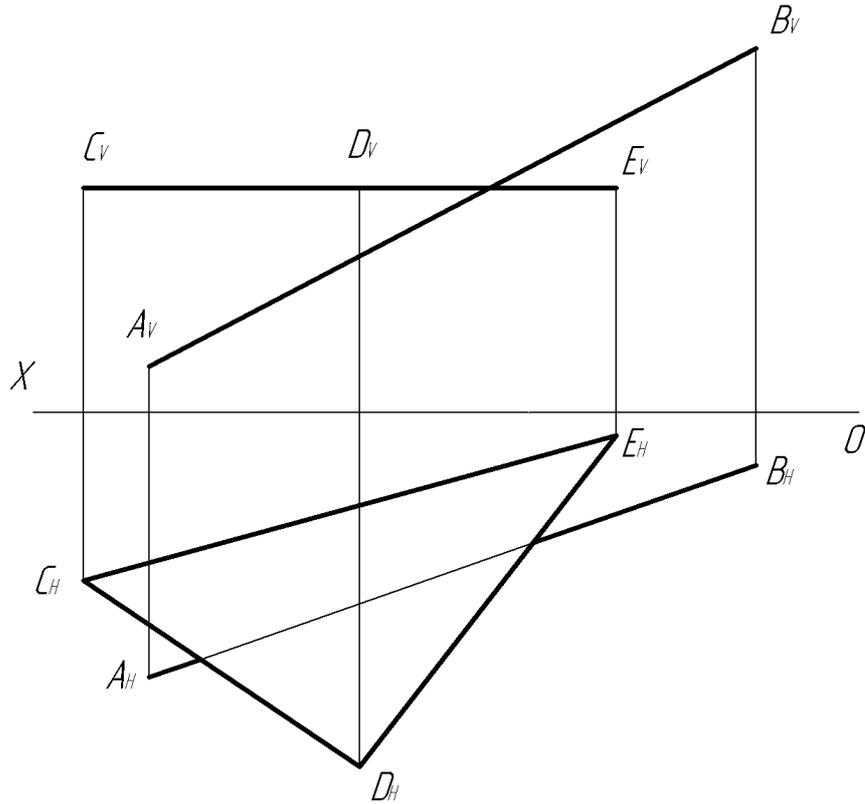
### Задача 26

Найти точку пересечения прямой  $AB$  и плоскости  $\alpha$ . Определить видимость прямой, считая плоскость  $\alpha$  непрозрачной. Какое положение занимает прямая  $AB$  и плоскость  $\alpha$ ?



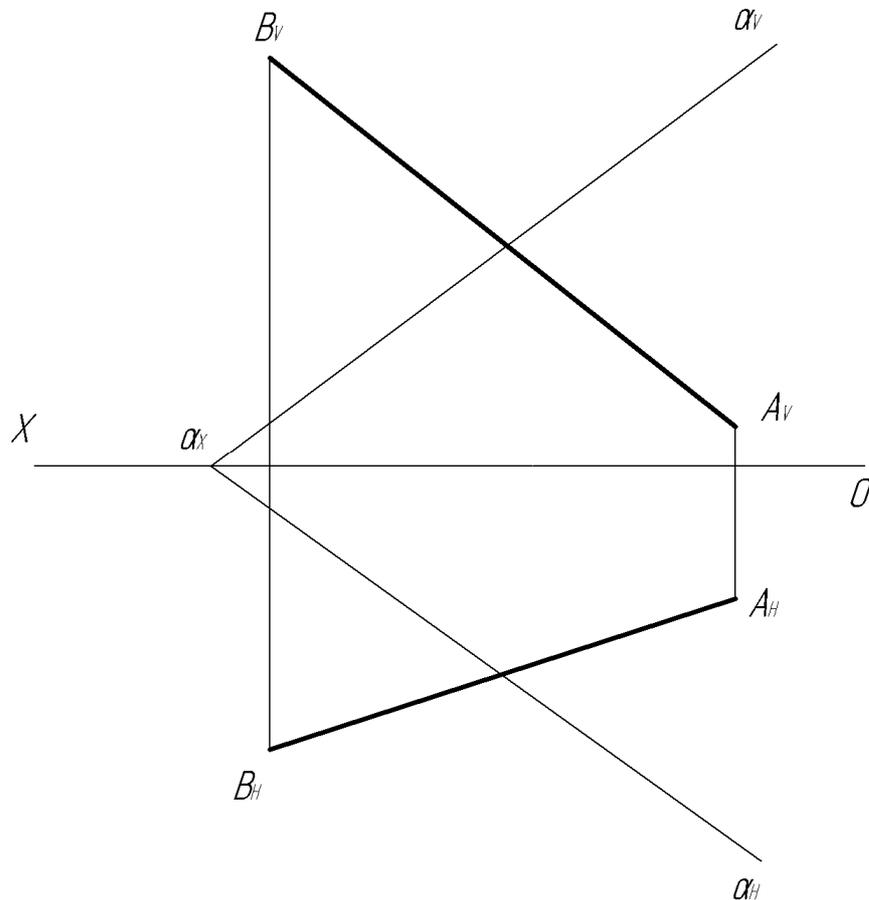
### Задача 27

Найти точку пересечения прямой АВ с плоскостью треугольника CDE.  
Определить видимость прямой АВ.



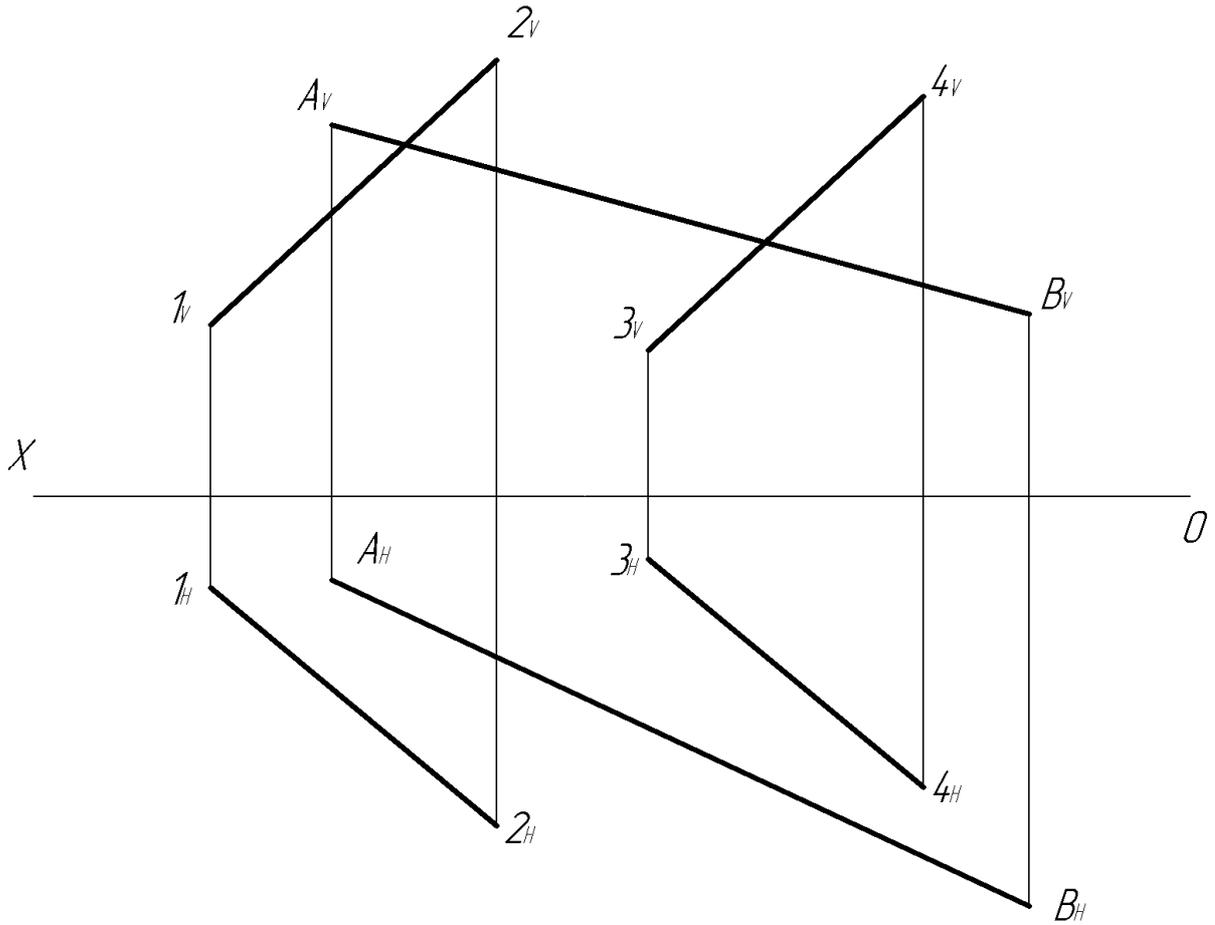
### Задача 28

Найти точку пересечения прямой АВ и плоскости  $\alpha$ .  
Определить видимость участков прямой.



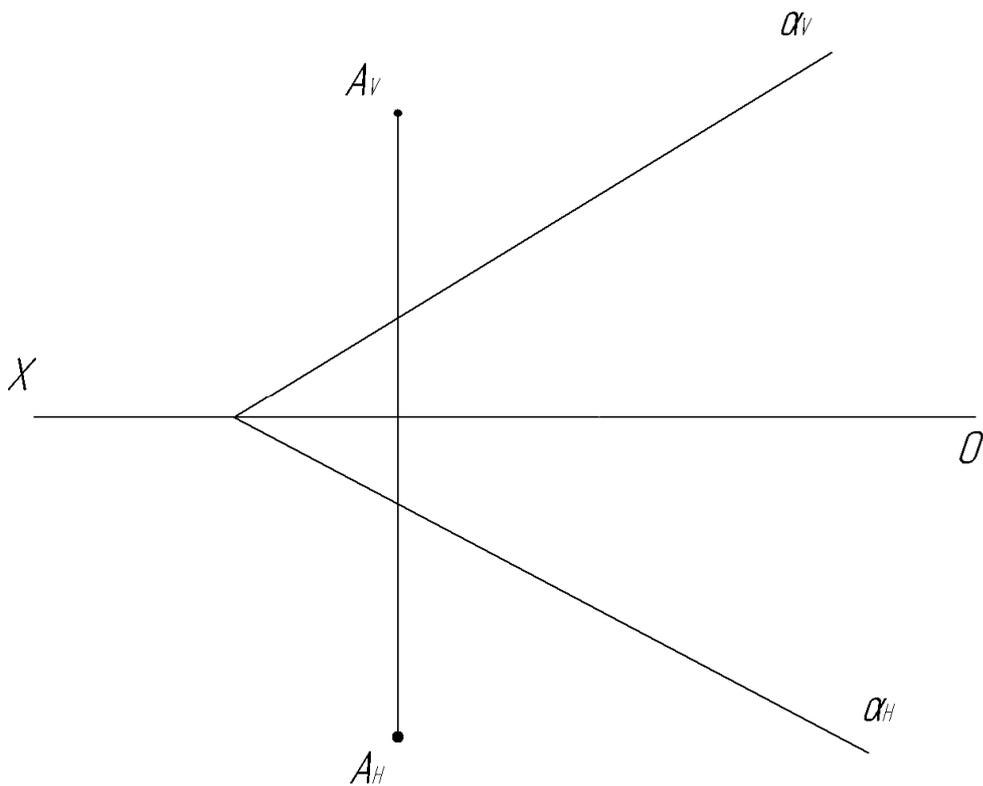
Задача 29

Найти точку пересечения прямой АВ с плоскостью, заданной параллельными прямыми 1-2, 3-4.



Задача 30

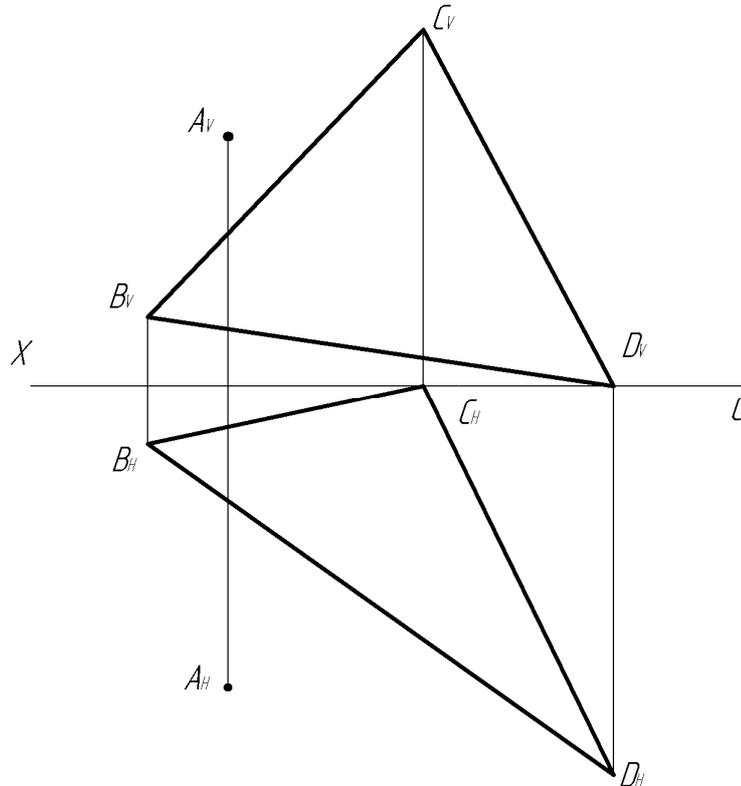
Опустить перпендикуляр из точки А на плоскость  $\alpha$ .  
Найти его основание и определить видимость.



### Задача 31

Опустить перпендикуляр из точки  $A$  на плоскость, заданную треугольником  $BCD$ .

Найти его основание и определить видимость.

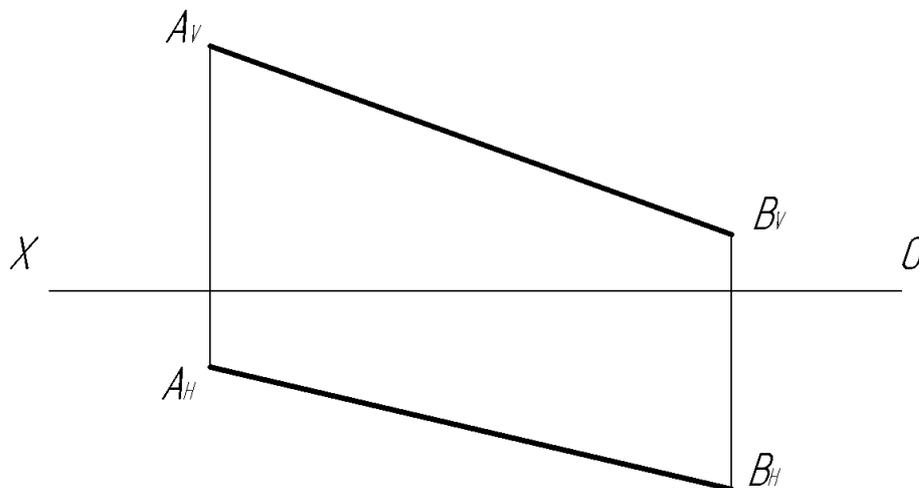


### **Способы преобразования чертежа.**

### Задача 32

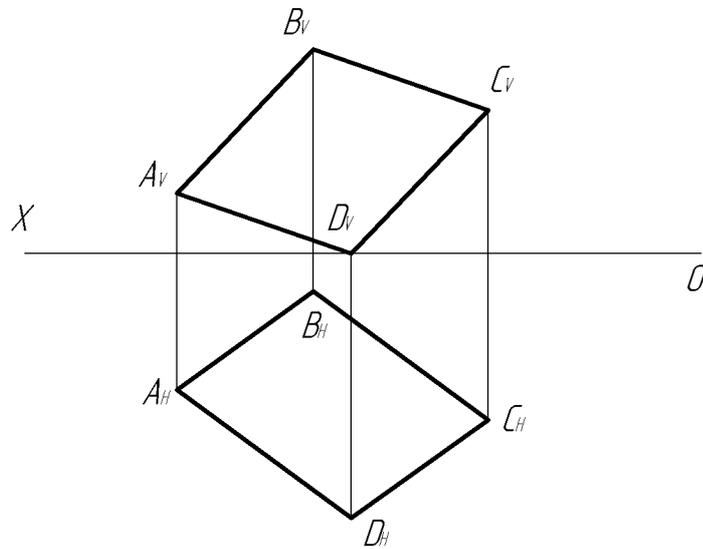
Заменяя одну из плоскостей проекций, найти натуральную величину отрезка  $AB$ . Что можно сказать о наклоне отрезка в новой системе плоскостей проекции? Какое положение в пространстве он занимает?

Второй заменой придать отрезку проецирующее положение.



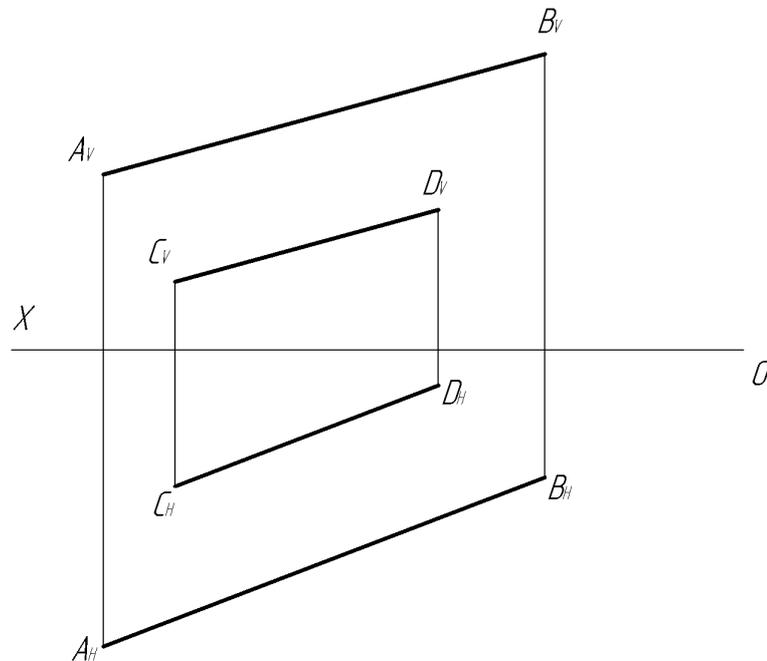
### Задача 33

Определить истинную величину параллелограмма ABCD методом перемены плоскостей.



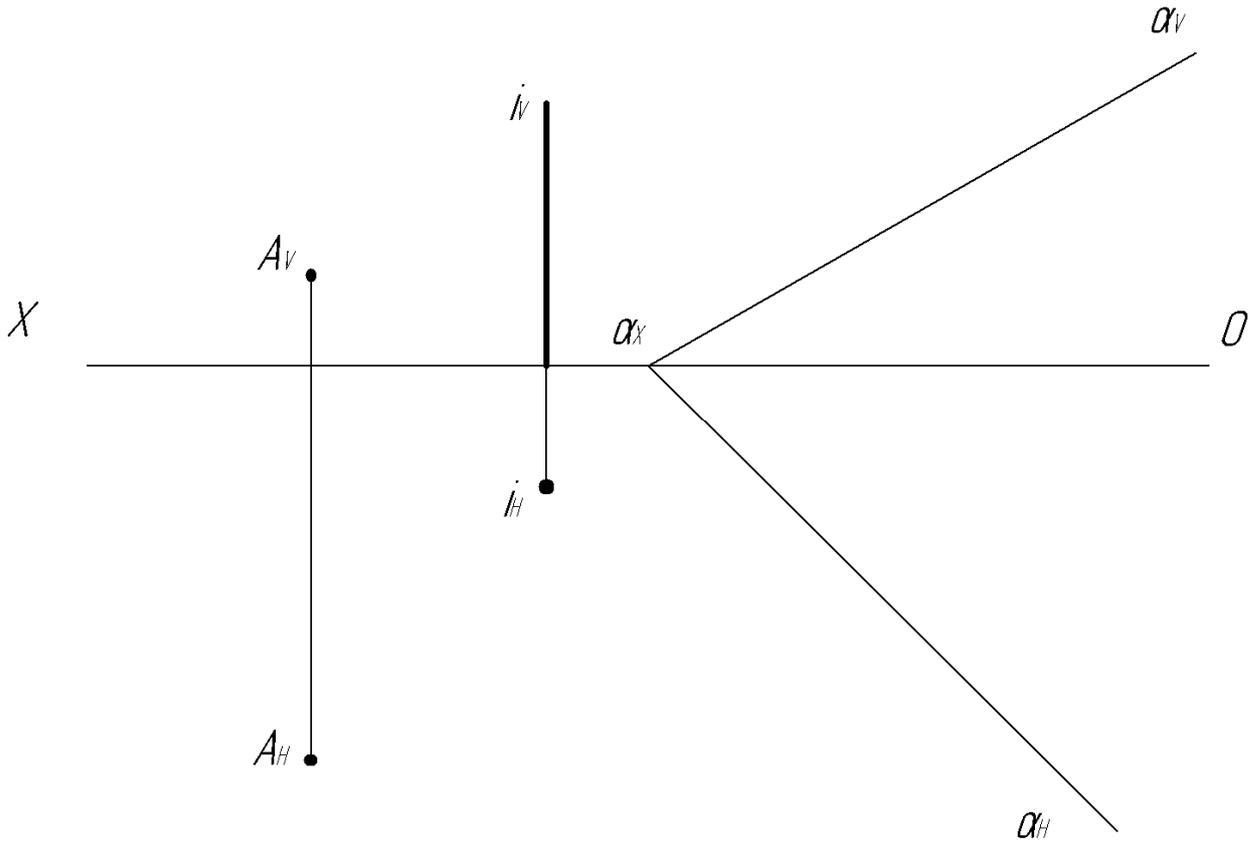
### Задача 34

Определить расстояние между двумя параллельными прямыми, переводя их методом перемены плоскостей в проецирующее положение.



### Задача 35

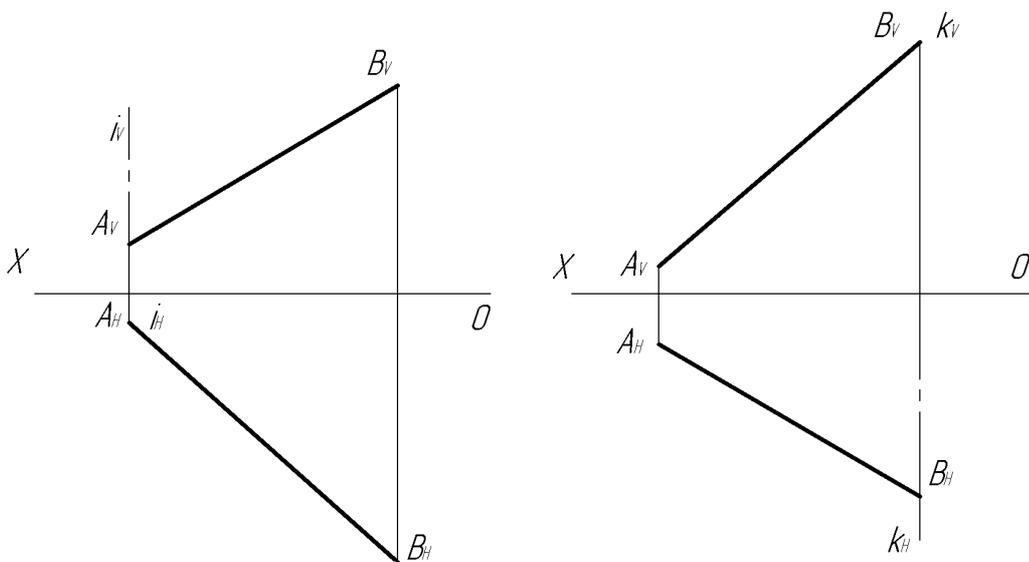
Точку А повернуть вокруг оси  $l (i_V, i_H)$  до её совмещения с плоскостью  $\alpha$ .



### Задача 36

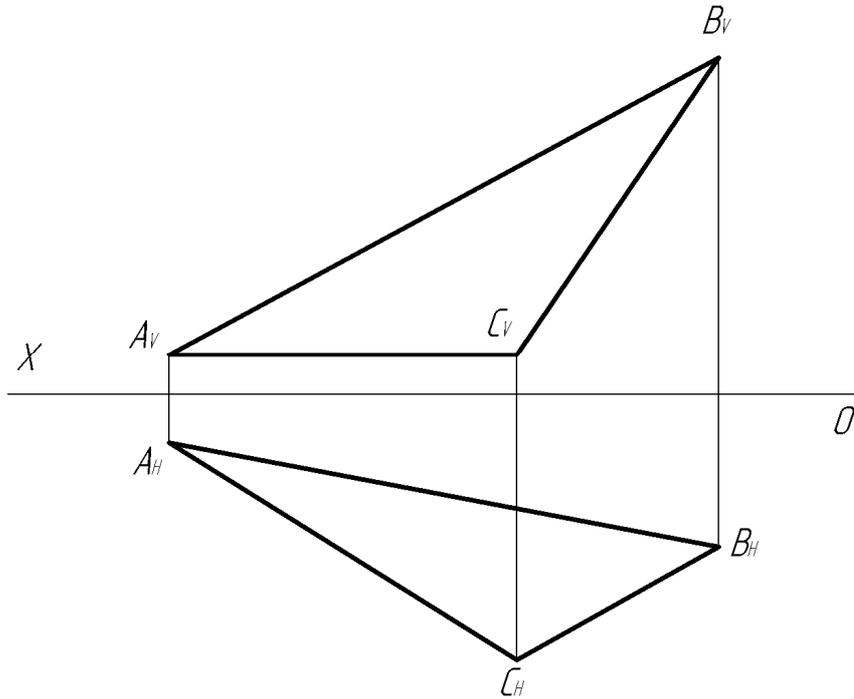
Прямой АВ придать частное положение методом вращения вокруг:

- а) горизонтально-проецирующей оси  $l (i_V, i_H)$
- б) фронтально-проецирующей оси  $K (k_V, k_H)$



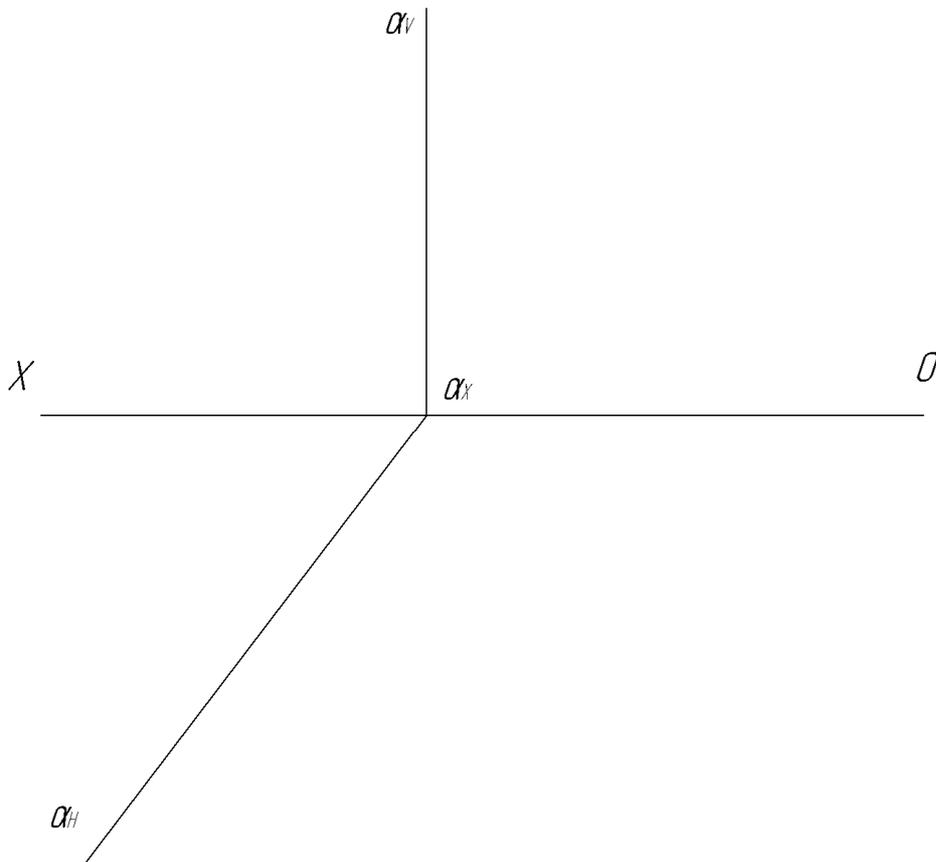
### Задача 37

Методом вращения вокруг горизонтали определить натуральную величину треугольника ABC.



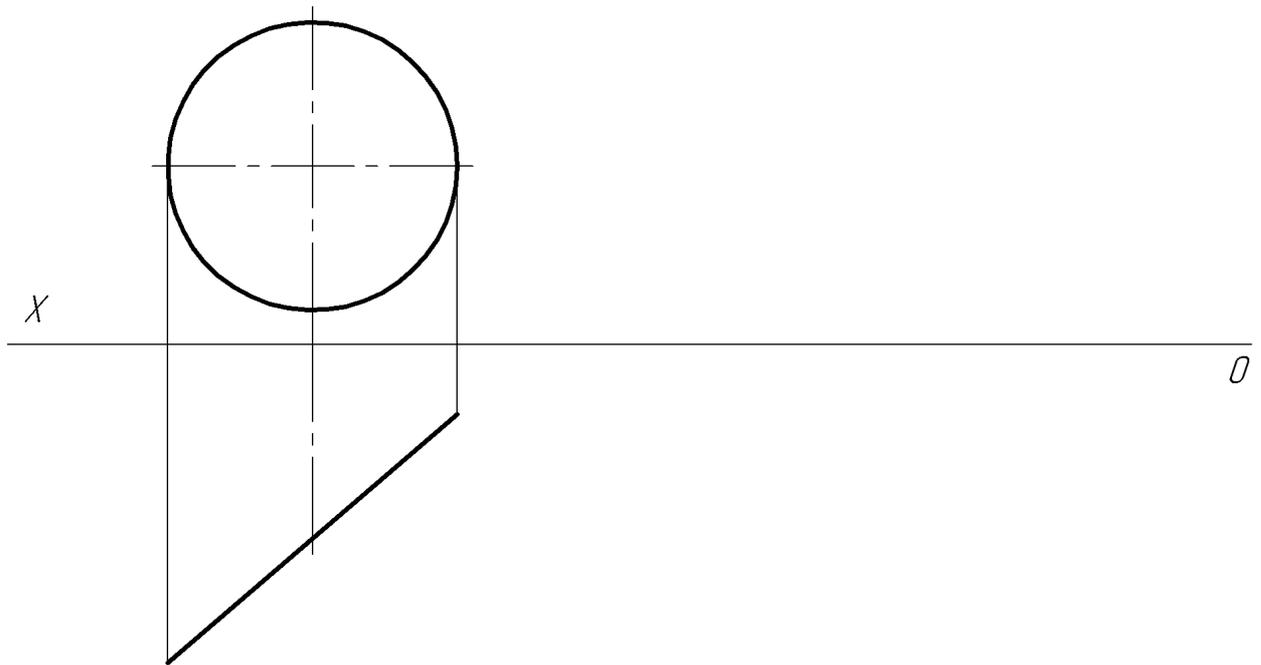
### Задача 38

В плоскости  $\alpha$  построить проекцию квадрата со стороной 30 мм по его совмещенной с плоскостью H проекции.



### Задача 39

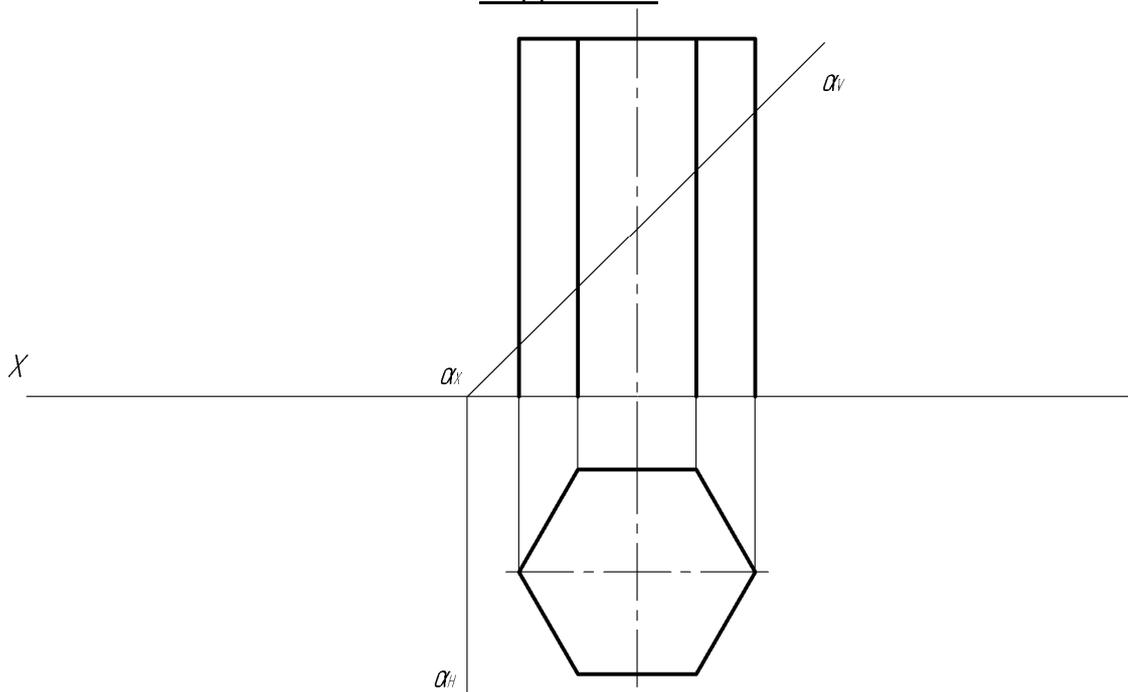
Методом совмещения определить натуральную величину фигуры.



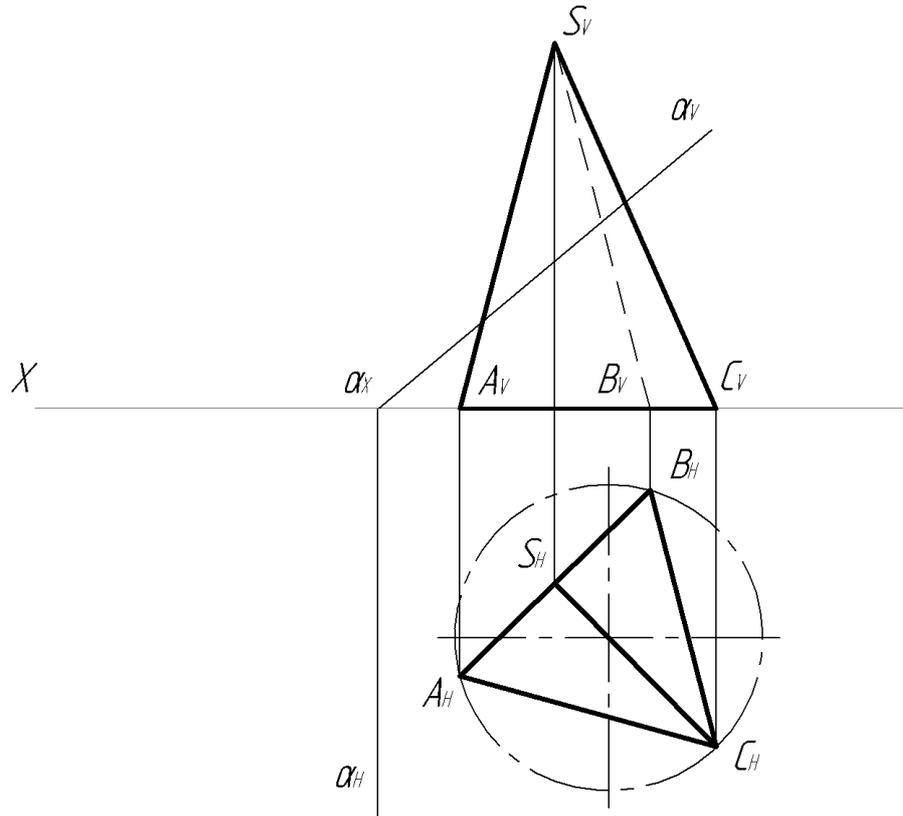
### Проецирование многогранников и тел вращения.

В задачах 40 – 46 построить профильную проекцию тел, рассечённых плоскостью  $\alpha$ . Найти натуральную величину сечения, а для гранных тел натуральные величины ребер.

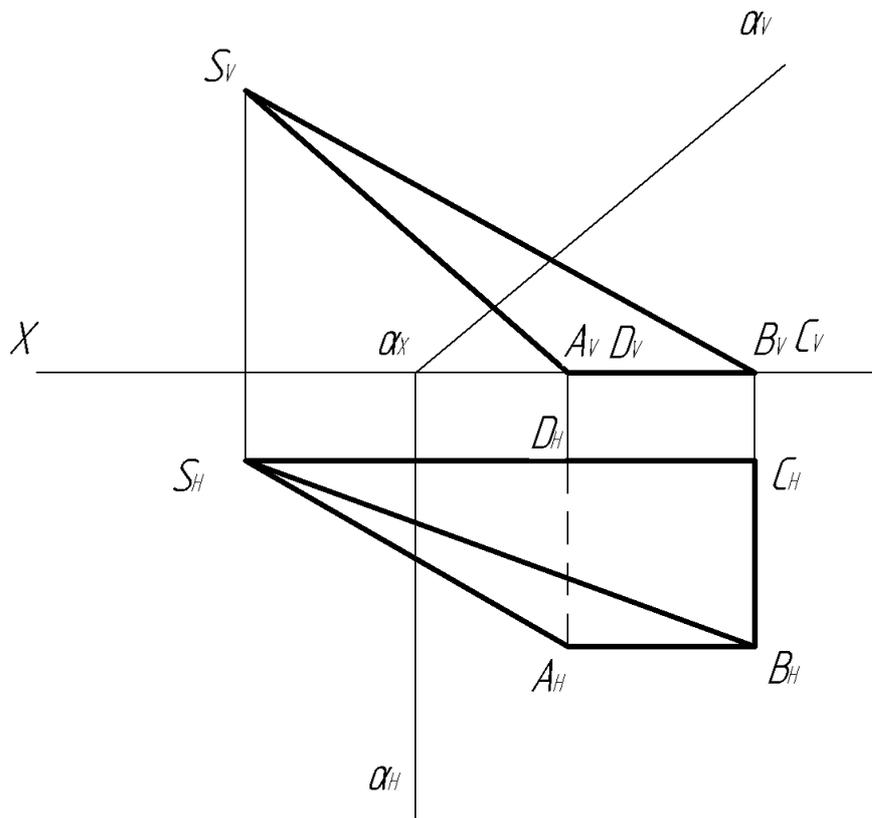
### Задача 40



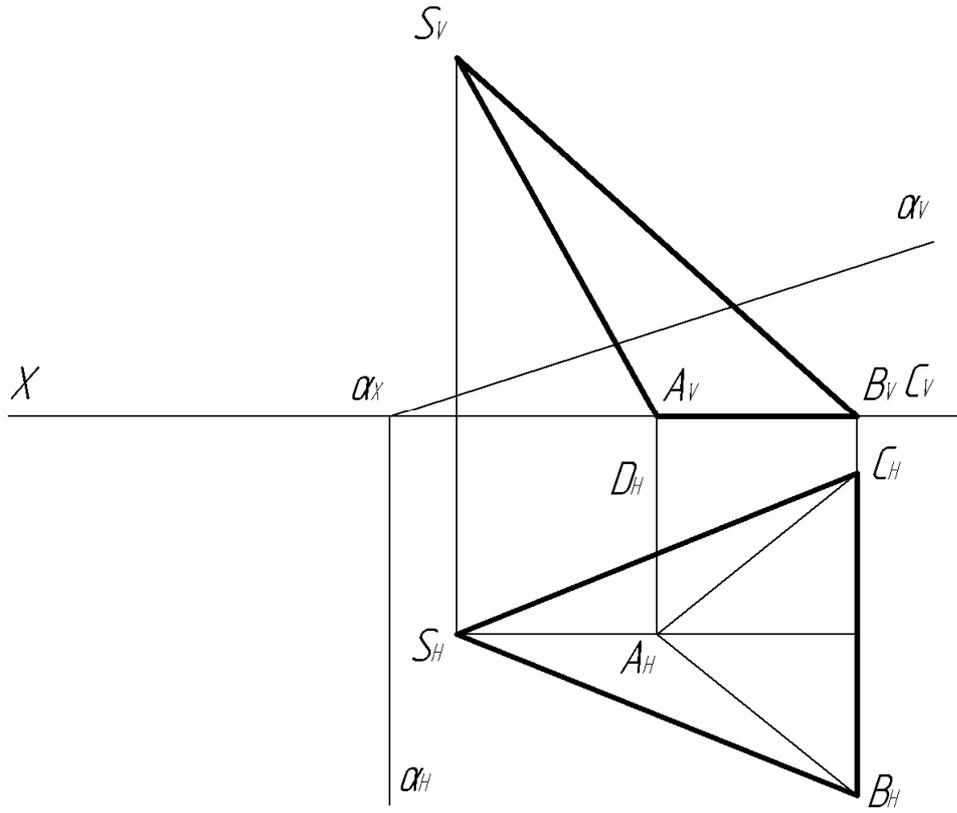
Задача 41



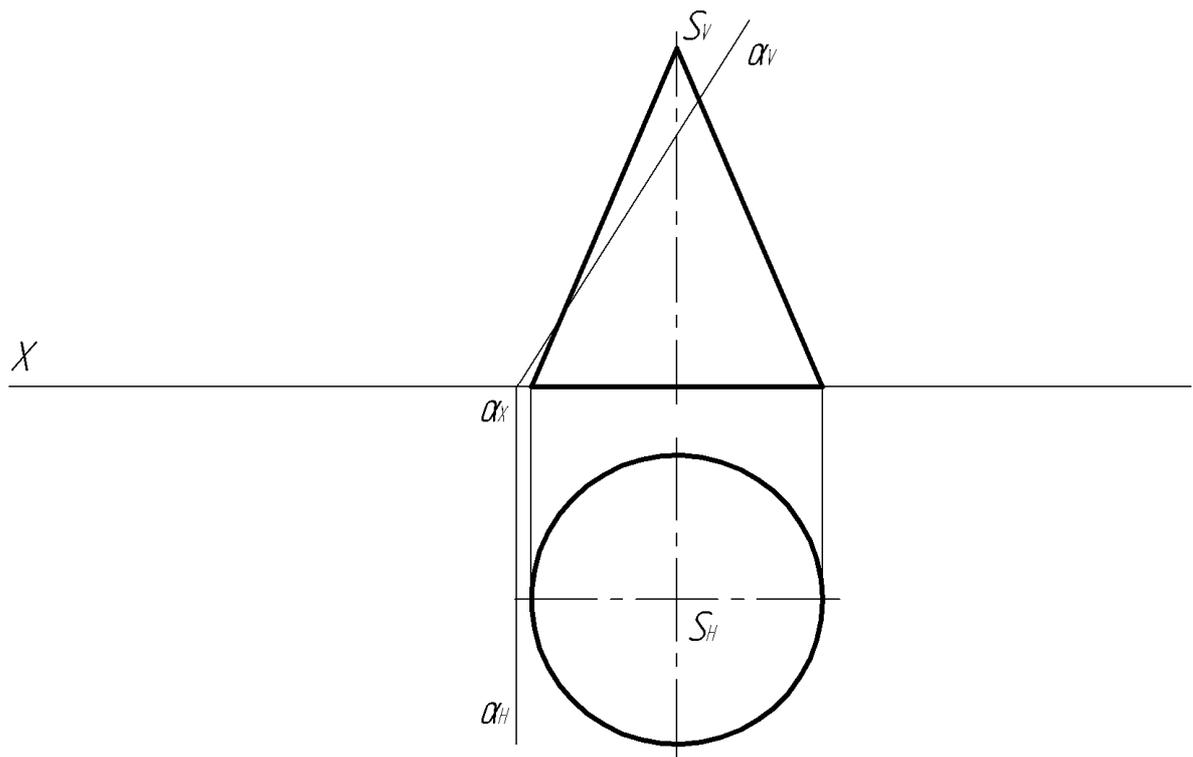
Задача 42



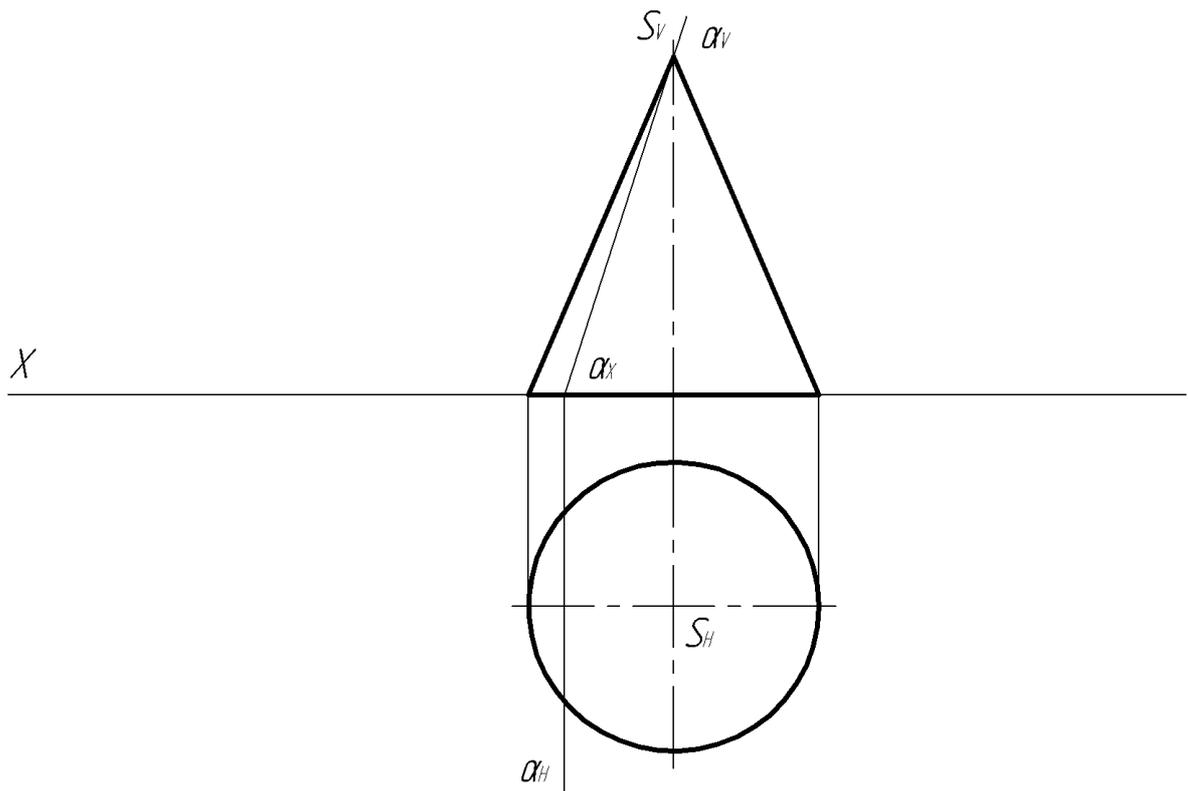
Задача 43



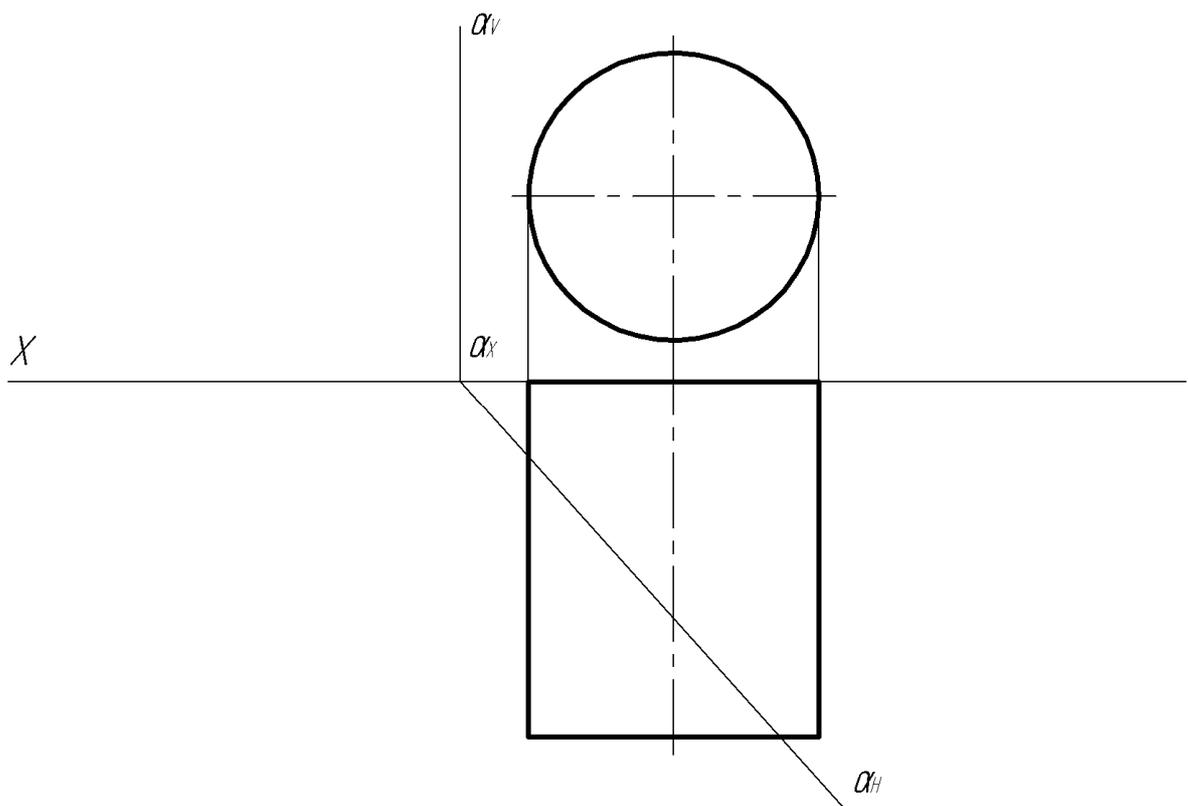
Задача 44



### Задача 45

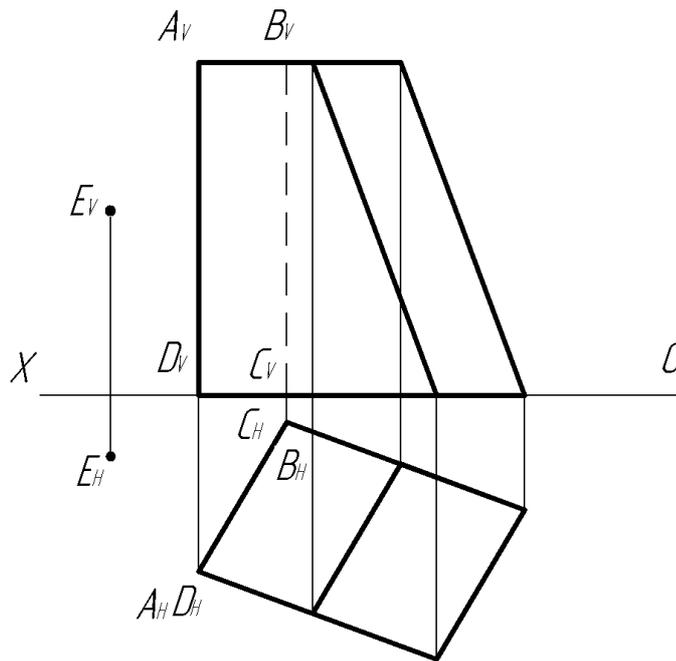


### Задача 46



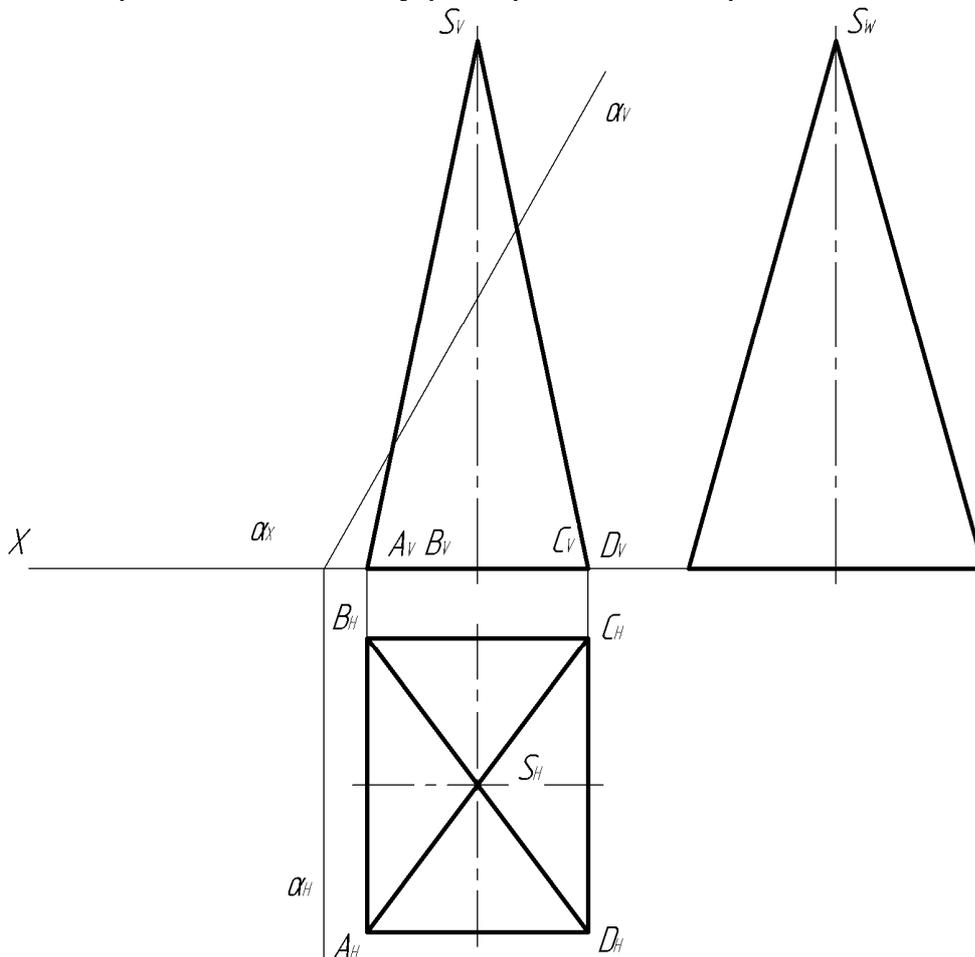
### Задача 47

Из точки  $E$  провести прямую - горизонталь, перпендикулярную грани  $ABCD$ . Найти точки пересечения прямой с поверхностью призмы. Определить видимость её участков.



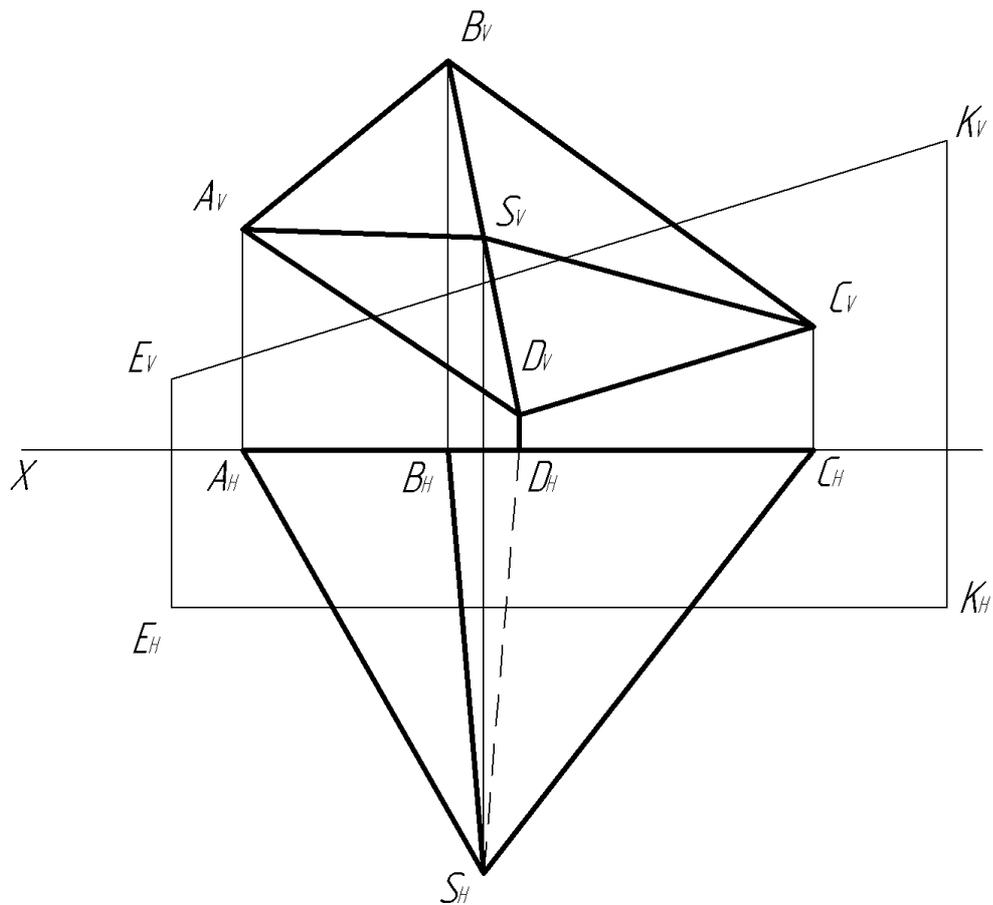
### Задача 48

Построить фигуру сечения пирамиды плоскостью  $\alpha$ . Найти натуральную величину сечения методами совмещения и перемены плоскостей проекций, а длину ребер методом вращения.



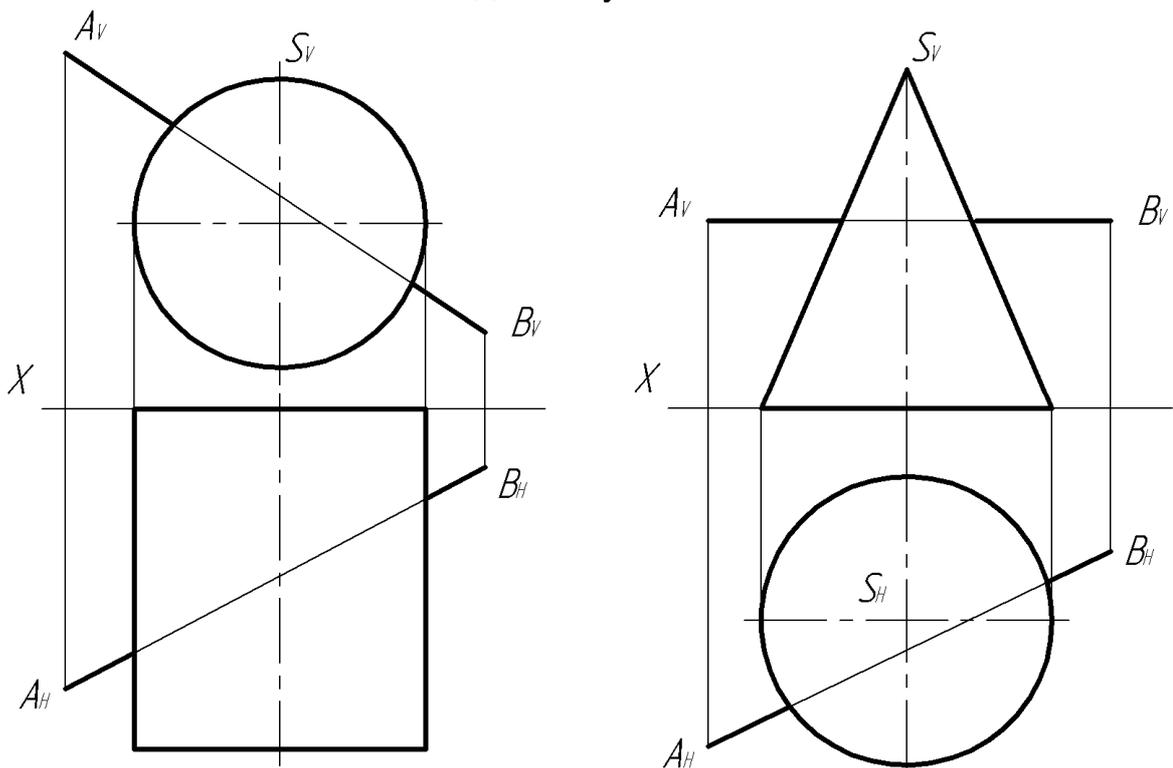
### Задача 49

Найти точки пересечения прямой  $EK$  и пирамиды  $SABCD$ . Определить видимые участки.



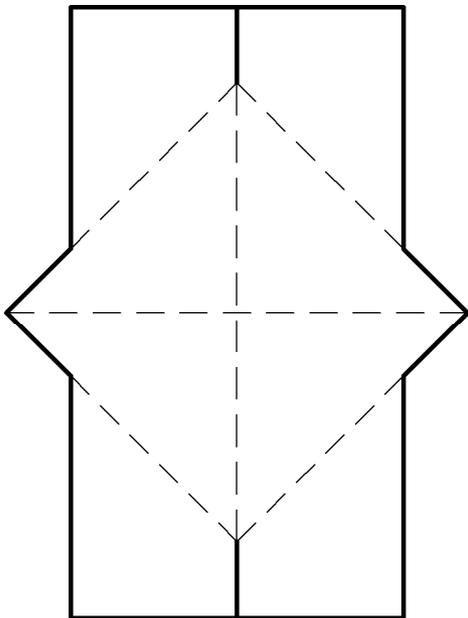
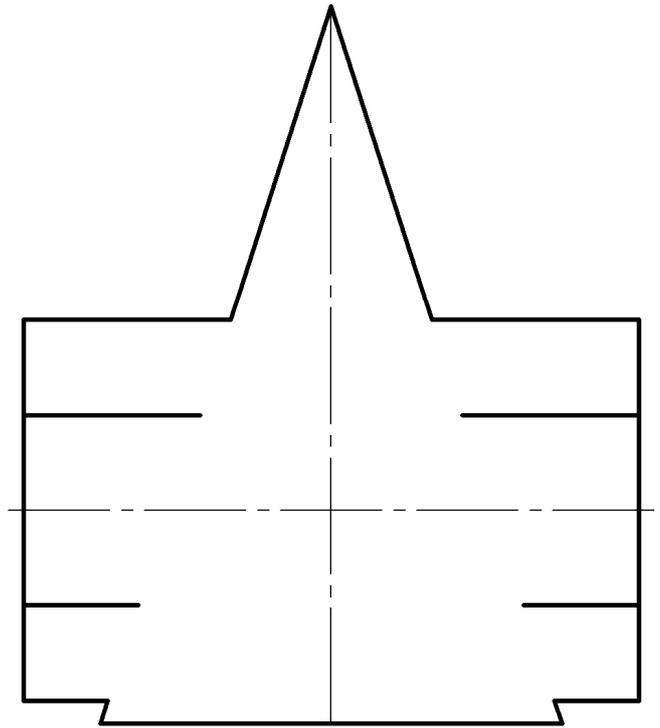
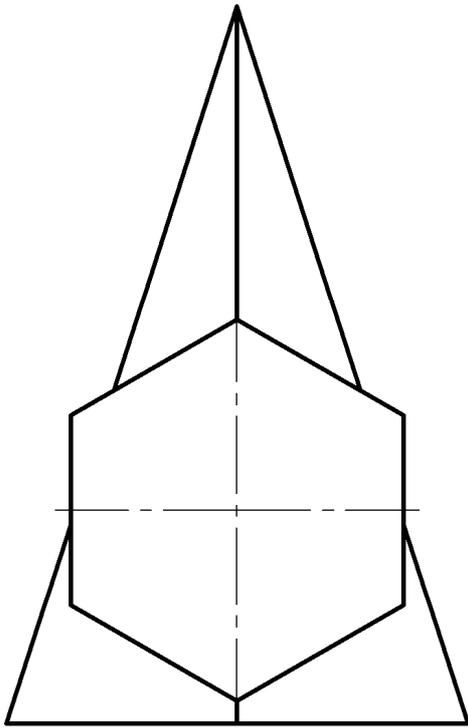
### Задача 50

Найти точки пересечения прямых с телами вращения. Определить видимые участки.



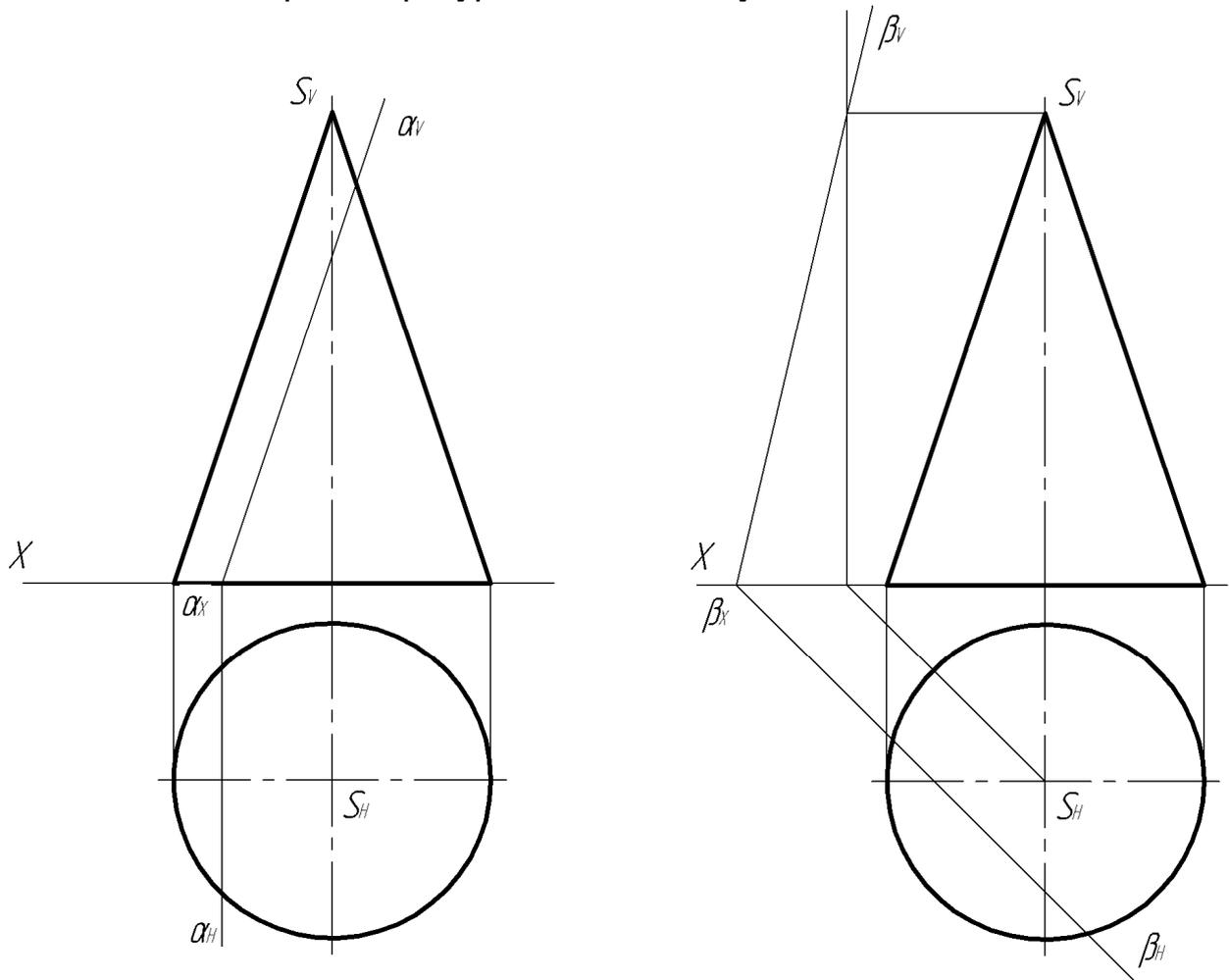
Задача 51

Построить проекции линий пересечения призмы и пирамиды.



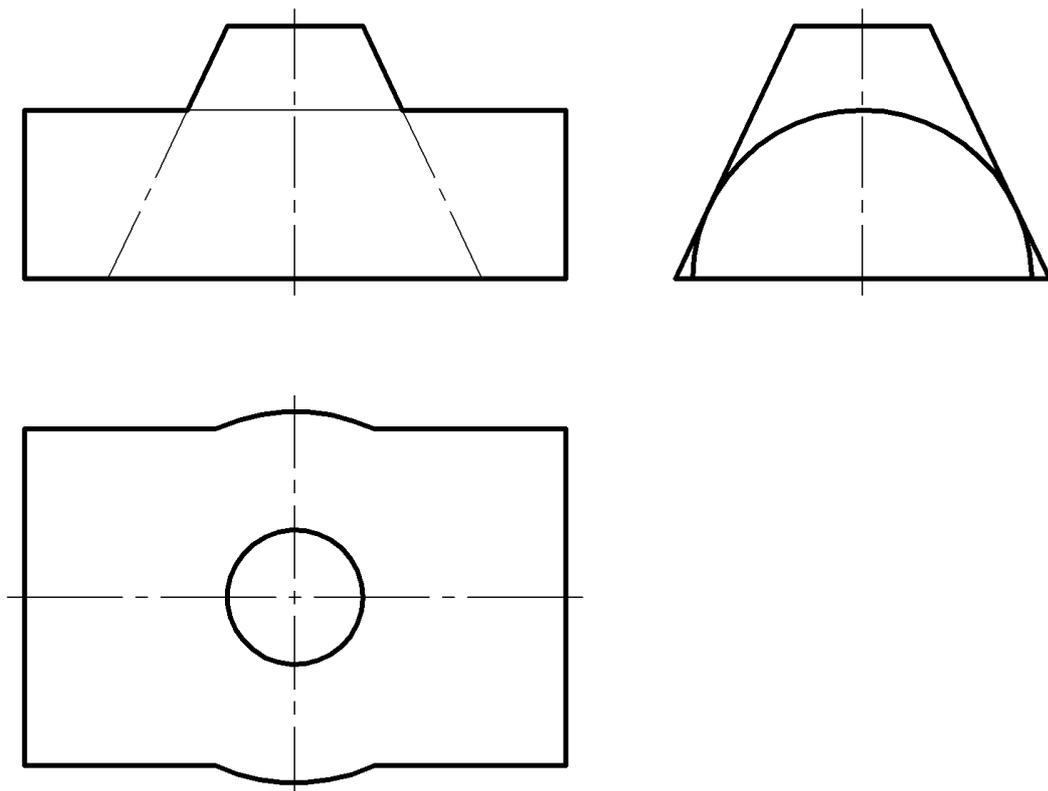
### Задача 52

Построить фигуры сечения конуса плоскостями.



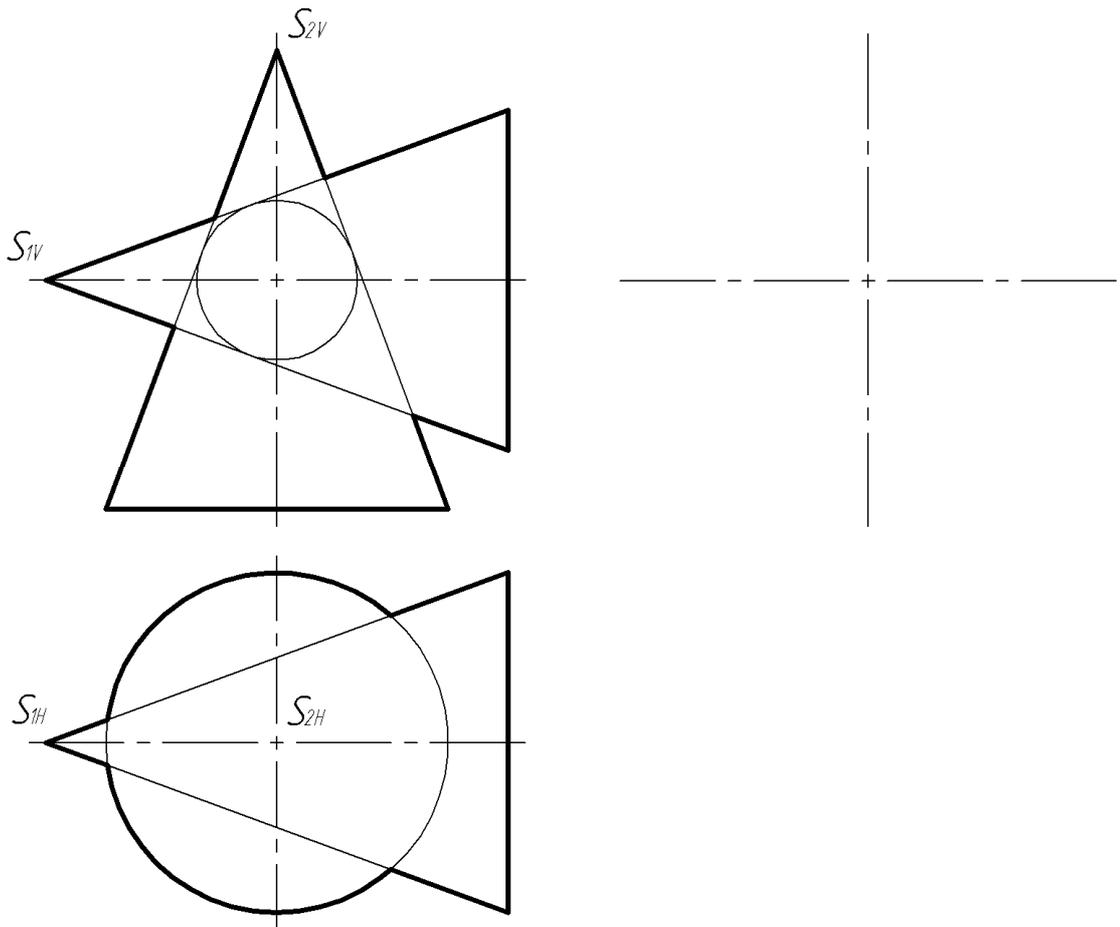
### Задача 53

Построить линию перехода цилиндра и конуса по опорным точкам.



### Задачу 54

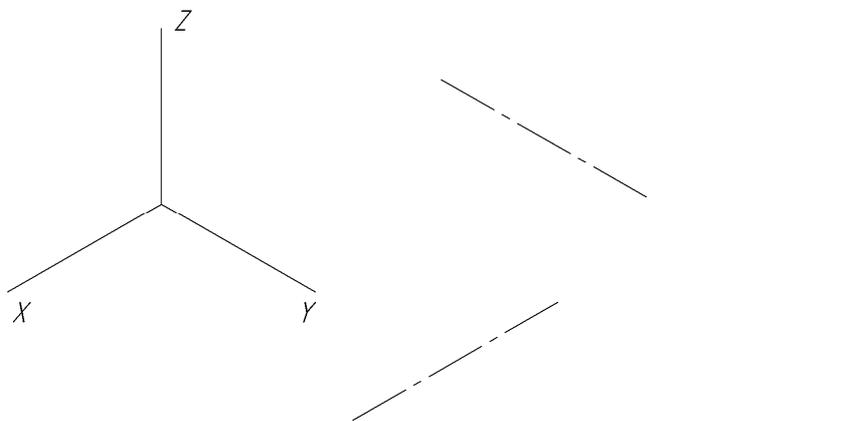
Построить линию перехода конических поверхностей.



## АксонOMETРИЧЕСКИЕ ПРОЕКЦИИ

### Задача 55

Выполнить изображение цилиндра ( $D=40$ ,  $d=30$ ,  $L=20$ ) в изометрии при разной его ориентации в пространстве (задана осями). Вырезать из изображений четверть, сечения заштриховать.

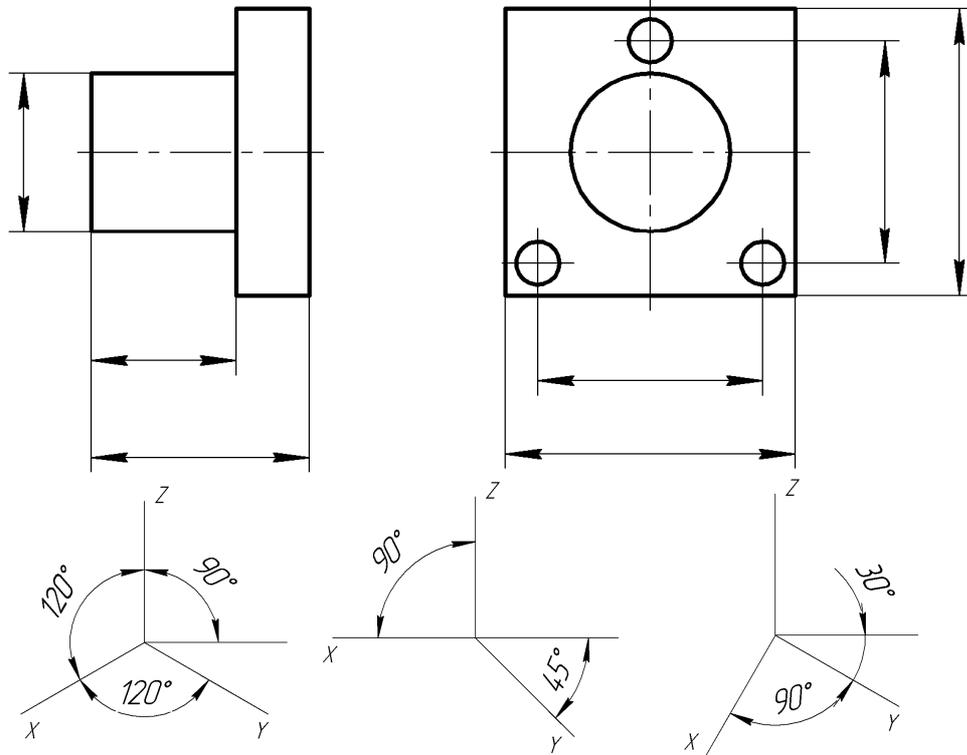


### Задача 56

Выполнить аксонометрические изображения детали с вырезом четверти

В:

- прямоугольной изометрической проекции,
- фронтальной косоугольной диметрической проекции,
- горизонтальной косоугольной изометрической проекции.



Приложение 1

Задание на выполнение графической работы по начертательной геометрии.

№	коор	x	y	z
	точ			
1	A	16 0	75	65
	B	40	10 0	15
	C	12 0	14	10 0
	D	18 0	22	0

№	коо	x	y	z
	р. точ.			
12	A	16 5	65	80
	B	55	90	20
	C	90	12	10 0
	D	15 2	12	10

№	коо	x	y	z
	р. точ.			
23	A	17 0	90	50
	B	25 0	11 0	0
	C	18 5	0	95
	D	12 5	0	35

2	A	14 0	80	30
	B	10 0	0	55
	C	19 0	70	10 0
	D	26 0	55	0

13	A	15 5	85	11 5
	B	27 0	85	70
	C	16 5	0	80
	D	20 0	90	0

24	A	18 0	85	70
	B	40	80	25
	C	13 7	0	10 0
	D	20 0	20	5

3	A	12 0	10 0	11 5
	B	25 5	85	85
	C	14 0	0	85
	D	20 0	11 5	0

14	A	12 5	20	10 0
	B	14 0	90	90
	C	40	15	90
	D	95	0	0

25	A	13 0	75	65
	B	25 0	90	30
	C	17 0	15	10 0
	D	11 0	20	0

4	A	14 0	25	60
	B	50	15	10 0
	C	15 5	90	80
	D	95	0	15

15	A	19 0	20	90
	B	17 5	11 0	95
	C	60	22	95
	D	15 0	20	0

26	A	16 5	70	30
	B	27 0	90	10 0
	C	15 0	40	80
	D	22 5	0	0

5	A	97	80	90
	B	10 2	10	15
	C	16 5	10	10 0
	D	21 8	90	30

16	A	19 0	11 0	35
	B	20 2	7	90
	C	65	92	12 0
	D	11 5	15	0

27	A	13 0	85	90
	B	70	0	10 0
	C	30	80	30
	D	15 0	40	0

6	A	11 0	90	11 0
	B	24 5	80	80
	C	16 0	0	11 5
	D	12 0	55	0

17	A	16 5	60	80
	B	16 0	10	14
	C	11 0	10	10 2
	D	55	90	20

28	A	19 0	95	11 0
	B	28 0	70	60
	C	16 0	0	95
	D	23 5	83	0

7	A	17 0	75	25
	B	50	55	0
	C	11 5	60	10 0
	D	20 5	0	55

18	A	17 0	90	73
	B	21 5	10	10 6
	C	28 5	85	21
	D	15 3	35	0

29	A	16 0	80	90
	B	25 0	0	12 0
	C	22 0	10 0	30
	D	14 0	50	15

8	A	12 5	13	12 5
	B	20 3	22	95
	C	90	11 0	95
	D	14 5	0	27

19	A	14 5	10 5	60
	B	20 0	20	90
	C	27 0	80	80
	D	15 0	60	0

30	A	12 0	88	78
	B	90	20	90
	C	15 0	10 0	0
	D	10	10 0	10 0

9	A	15 5	80	80
	B	30 5	80	30
	C	14 5	17	10
	D	20 5	0	10 0

20	A	16 0	80	40
	B	50	10 0	80
	C	17 0	45	12 5
	D	95	0	0

31	A	10 5	90	90
	B	21 5	10 5	35
	C	14 5	0	90
	D	11 5	60	0

10	A	13 0	80	70
	B	40	10	10 5
	C	60	10 0	40
	D	15 0	50	10

21	A	17 5	10	10 5
	B	35	0	75
	C	16 0	20	10
	D	19 5	75	10 0

32	A	15 0	55	80
	B	45	10 0	10
	C	11 2	0	92
	D	16 5	15	20

11	A	15 0	90	70
	B	12 0	25	90
	C	50	80	90
	D	17 0	70	0

22	A	15 0	97	75
	B	19 0	0	90
	C	26 0	10 0	10
	D	13 0	15	20

33	A	16 0	75	65
	B	35	0	75
	C	15 0	55	80
	D	95	0	15

Составители:  
Никодим Юльевич Смирнов,  
Евгений Викторович Миронов.

Рабочая тетрадь  
по начертательной геометрии  
для студентов специальностей  
механического профиля