

1 Рассмотрим процесс выполнения задания по построению комплексного чертежа тетраэдра, заданного координатами вершин.

2 Исходные данные представленные в таблице 1:

Таблица 1

№	A			B			C			D		
	x	y	z	x	y	z	x	y	z	x	y	z
1	20	20	60	70	80	20	125	50	70	75	110	110

3 Комплексный чертеж тетраэдра будет содержать три проекции – горизонтальную, фронтальную и профильную, а также дополнительные построения, необходимые для определения видимости ребер тетраэдра.

4 Задание выполняется на листе формата А3 горизонтальной ориентации.

5 Первые этап – построение системы координат, которая включает в себя:

- начало координат (точка 0)
- ось x
- ось y
- ось z
- постоянная линия чертежа

6 Определите центр листа, проведите горизонтальные и вертикальные линии – оси координат.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
Разраб.				
Пров.				
Н.контр.				
Утв.				

Лист	Лист	Листов
	1	10

7 Положительное направление оси  $x$  – влево, оси  $z$  – вверх. Ось  $y$  присутствует в двух вариантах – направленная вниз ( $y_z$ ) и направленная вправо ( $y_x$ ).

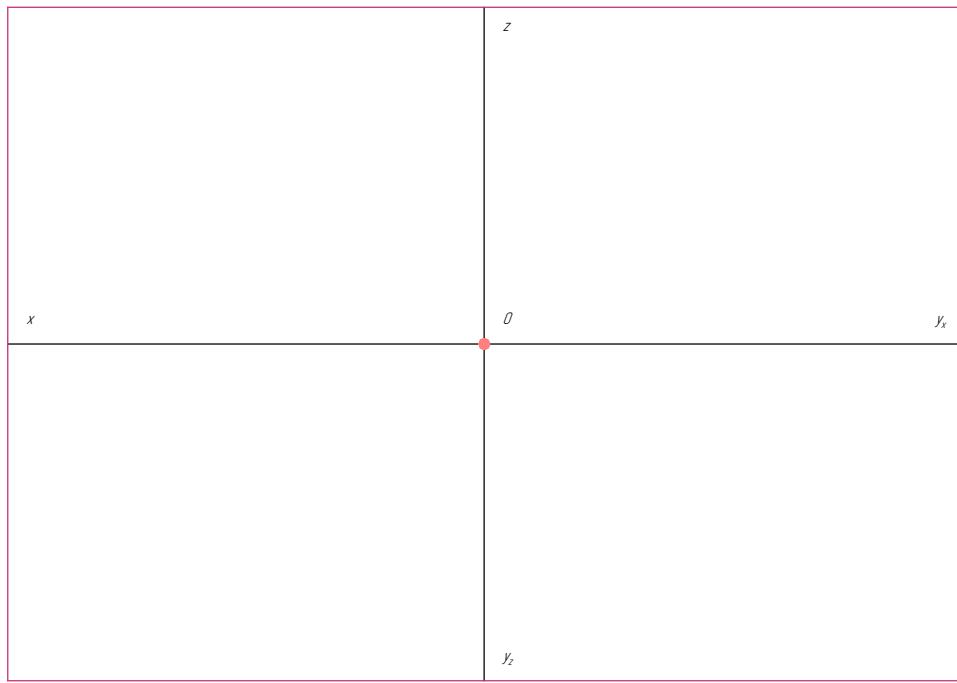


Рисунок 1

8 Каждая пара осей (кроме, естественно,  $y_x$  и  $y_z$ ) образуют плоскости:

- горизонтальная плоскость  $\Pi_1$  образована осями  $x$  и  $y_z$ ;
- фронтальная плоскость  $\Pi_2$  образована осями  $x$  и  $z$ ;
- профильная плоскость  $\Pi_3$  образована осями  $y_x$  и  $z$ .

9 При обозначении проекций точек будут использованы нижние индексы, обозначающие принадлежность проекции точки соответствующей плоскости.

10 В правом нижнем отсеке (не соответствующей никакой плоскости) чертится постоянная линия чертежа, используемая для построения проекционных связей между горизонтальной и профильной проекциями.

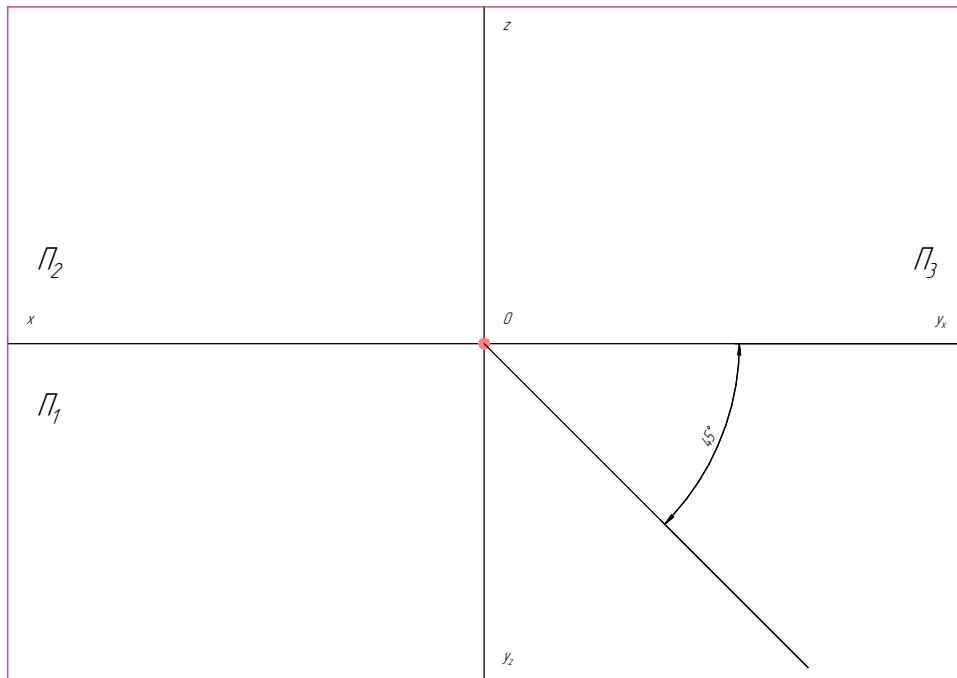


Рисунок 2

11 Далее выполняется построение проекций каждой из четырех точек – вершин тетраэдра.

12 Точка  $A$  имеет координаты:  $x=20$ ,  $y=20$ ,  $z=60$ . Все размеры заданы в миллиметрах. Для построения

- по оси  $x$  от начала координат отмеряется 20 мм;
- по оси  $z$  – 60 мм;
- по осям  $y_z$  и  $y_x$  – 20 мм.

В результате будут построены проекции точки на оси координат (рисунок 3).

13 Для построения проекций точки  $A$  на плоскости  $P_1..P_3$  необходимо восстановить перпендикуляры из точек  $A_x$ ,  $A_y$ ,  $A_z$  и найти точки их пересечения.

14 Для проверки правильности построения можно:

- провести горизонтальную линию вправо из точки  $A_y$  до пересечения с постоянной чертежа, а потом из точки пересечения построить вертикальную линию до оси  $y_x$ . Эта

линия должна прийти в точку  $A_y$  на оси  $y_x$ .

- построить дугу с центром в точке  $O$  через точки  $A_y$  на осях  $y_x$ ,  $y_z$ .

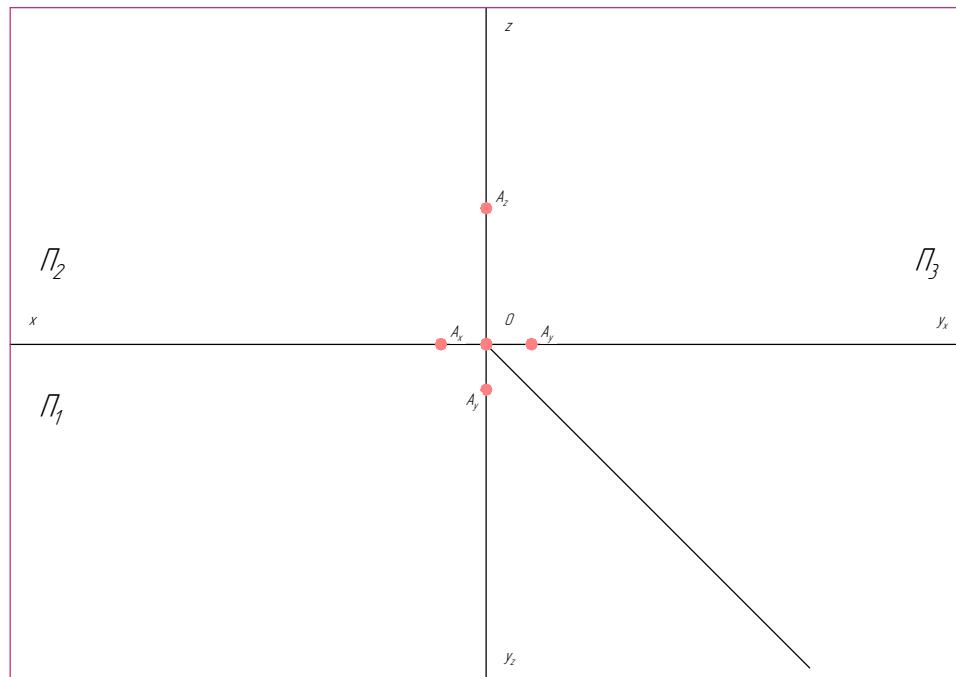


Рисунок 3

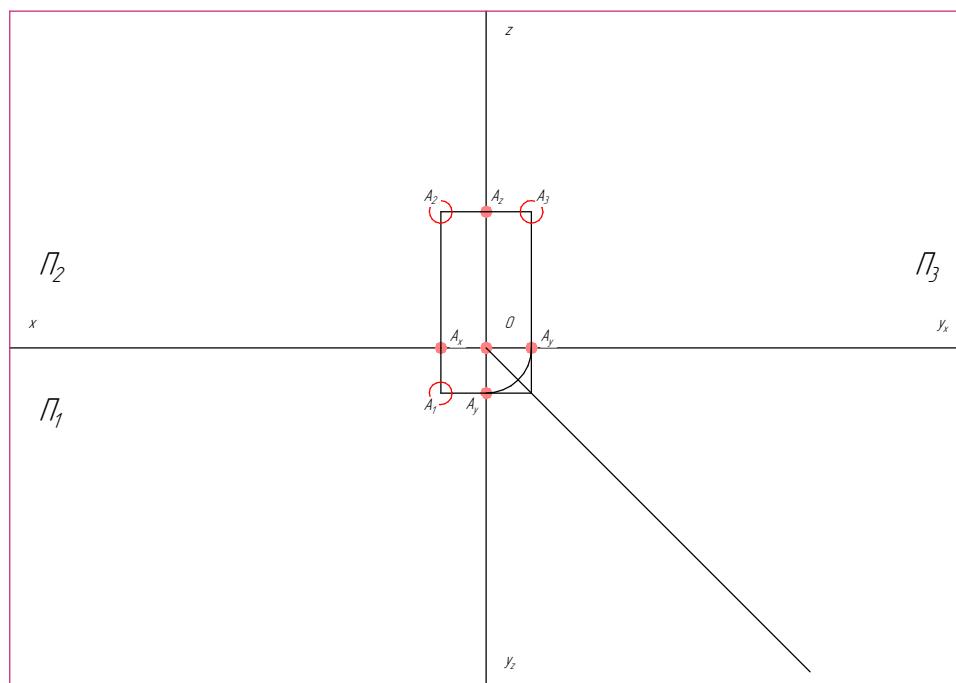


Рисунок 4

Инд. № подл.	Подл. и дата	Взам. инд. №	Инд. № дубл.	Подл. и дата

15 Выполним построение точек  $B$ ,  $C$  и  $D$ .

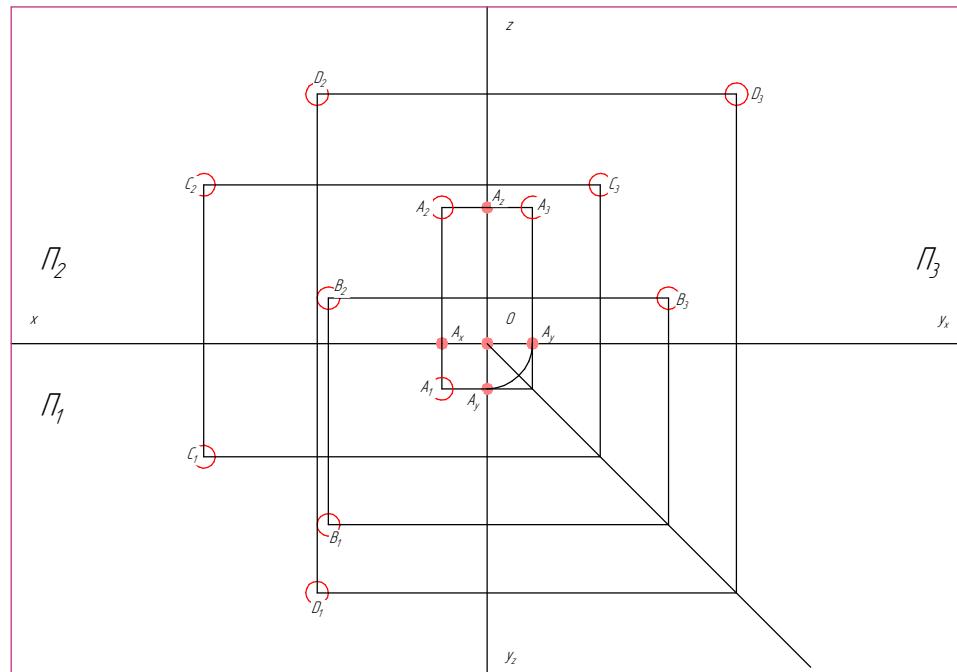


Рисунок 5

16 Для следующих построений на рисунках линии связи между проекциями точек будут скрыты. (При выполнении работы стирать/удалять их не нужно.)

17 Соединим для каждой проекции каждую точку с каждой (для четырех вершин будут начертены шесть соединяющих их ребер, рисунок 6).

18 Следующий этап – определение видимости построенных ребер на каждой проекции.

19 Очевидно, что очерковые ребра будут видимы. Для проекции  $\Pi_2$  это отрезки  $A_2B_2$ ,  $A_2D_2$ ,  $B_2C_2$ ,  $C_2D_2$ . Для проекции  $\Pi_1$  это отрезки  $A_1C_1$ ,  $A_1D_1$ ,  $C_1D_1$ . Для проекции  $\Pi_3$  это отрезки  $A_3B_3$ ,  $B_3D_3$ ,  $A_3D_3$  (рисунок 7).

20. Рассмотрим определение видимости ребер  $AC$  и  $BD$  на фронтальной проекции.

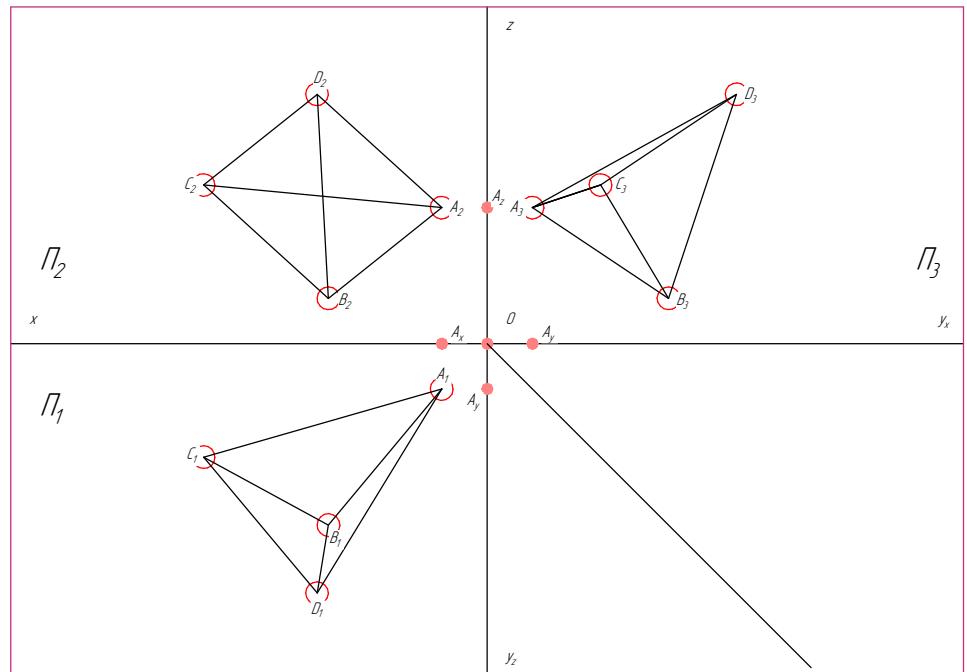


Рисунок 6

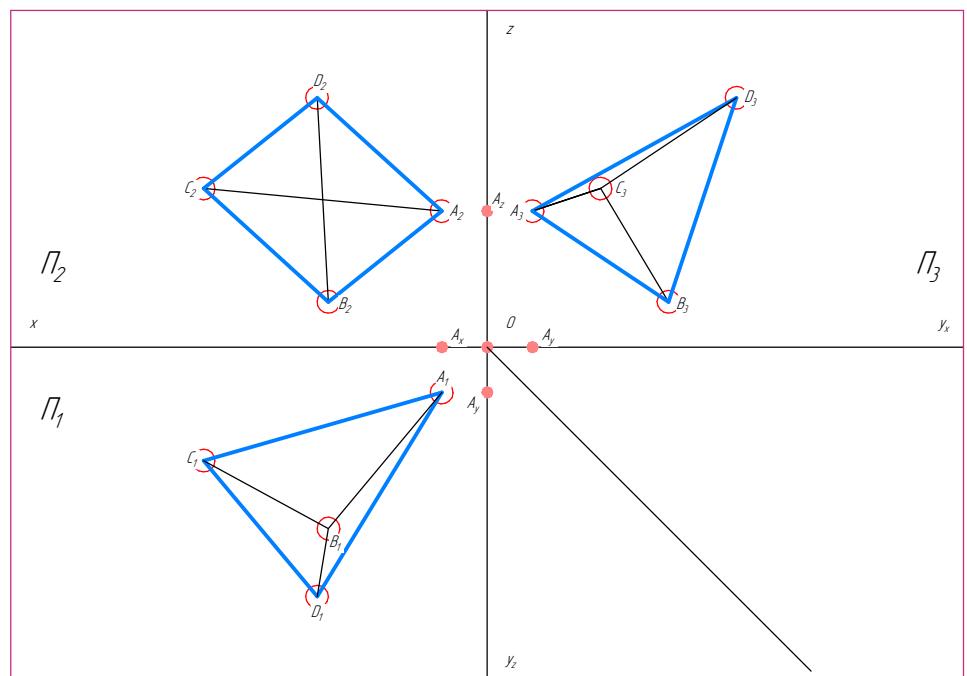


Рисунок 7

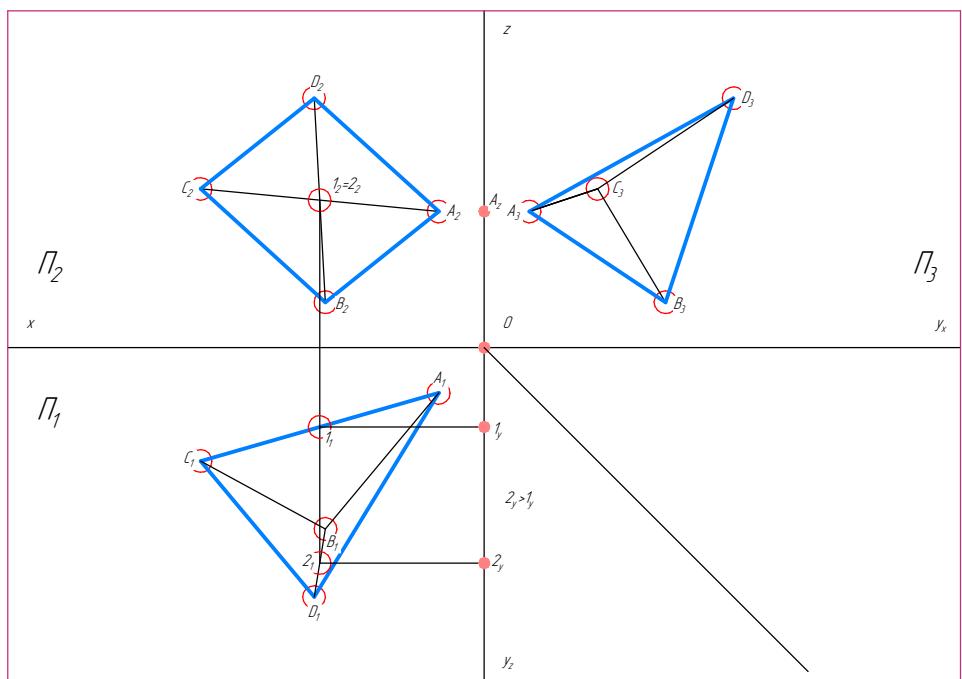
21 Ребра  $AC$  и  $BD$  в пространстве являются скрещивающимися.  
(Докажите это самостоятельно).

22 Проекции  $A_2C_2$  и  $B_2D_2$  пересекаются, значит, существуют точки 1, принадлежащая прямой  $AC$  и точка 2, принадлежащая прямой  $BD$ , у которых совпадают координаты  $x$  и  $z$ , но

Инд. № подл.	Подл. и дата	Взам. инф. №	Инд. № дубл.	Подл. и дата

отличаются координаты  $y$ . Видимой будет та точка, которая расположена дальше от плоскости  $xOz$ , то есть точка, у которой больше координата  $y$ . Обозначим фронтальные проекции точек 1 и 2.

23 Найдем горизонтальные проекции точек  $1_1$  и  $2_1$ , проведя линию связи до пересечений с отрезками  $AC$  и  $BD$  (рисунок 8).



## *Рисунок 8*

24 Точка 2 лежит дальше от фронтальной плоскости, чем точка 1. Таким образом, на фронтальной проекции мы должны изобразить ребро  $A_2C_2$  как невидимое, а ребро  $B_2D_2$  как видимое (рисунок 9).

25 На профильной проекции точка  $C_3$  лежит внутри треугольника  $A_3B_3D_3$ . В пространстве при проецировании на профильную плоскость точка  $C$  и три содержащие ее грани конкурируют с гранью  $ABD$ .

Инф. № по др.	Подп. и дата	Взам. инф. №	Инф. №	Подп. и дата
100-ЭЛ-ЧУКС-ФИД-2024-00	АЮХУППАЛ/ПРЕДСТАВИТЕЛЬ/РУССКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ	Министерство юстиции Российской Федерации	Министерство юстиции Российской Федерации	Приложение к настоящему Уведомлению

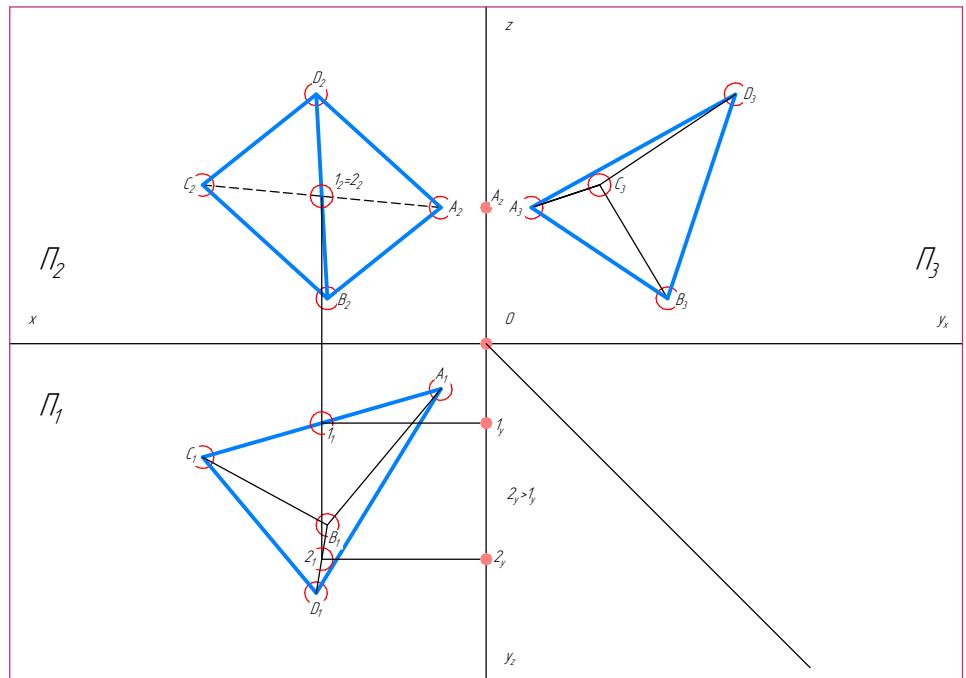


Рисунок 9

26 Выполним построение точки, конкурирующей с  $\mathcal{L}_3$  и принадлежащей плоскости  $ABD$ .

27 Обозначим данную точку как точку  $3_3$  и построим в плоскости  $A_3B_3D_3$  прямую через точки  $A_3$  и  $3_3$  до пересечения с отрезком  $B_3D_3$ . Обозначим точку пересечения как  $4_3$ .

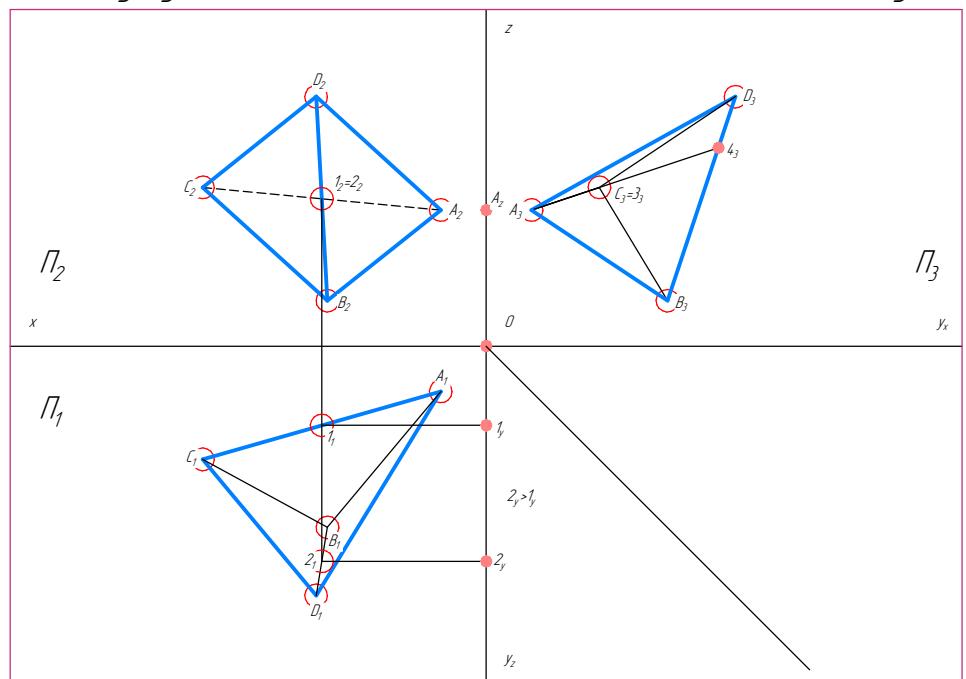


Рисунок 10

28 Проведем линию связи для построения фронтальной проекции точки 3 (от  $4_3$  до пересечения с отрезком  $B_2D_2$ ).

29 Построим отрезок  $A_24_2$ . Построим фронтальную проекцию точки 3 – по линии связи, на отрезке  $A_24_2$ .

30 Таким образом, точка 3 расположена правее точки С, имеет меньшую координату x. Значит, на профильной проекции все три ребра точки С являются видимыми (рисунок 12).

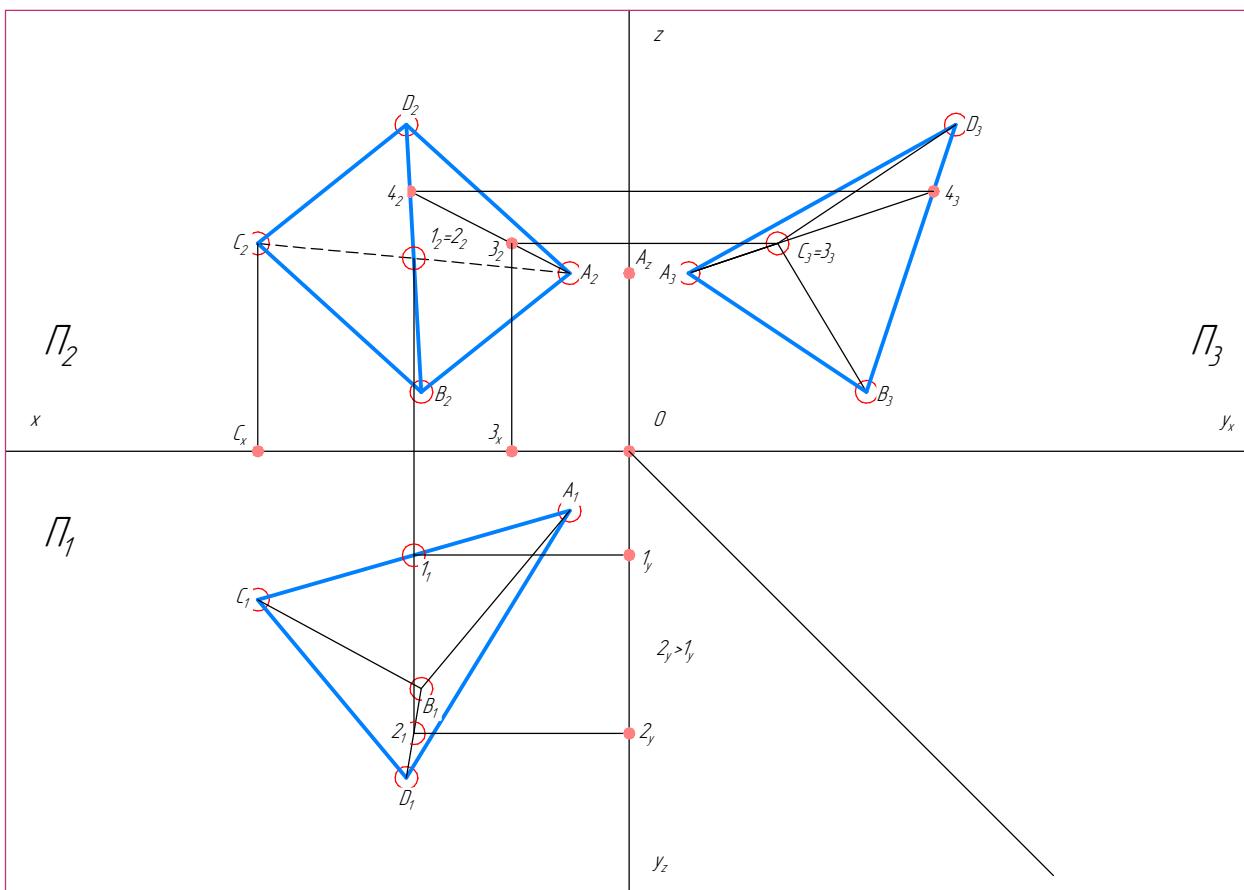
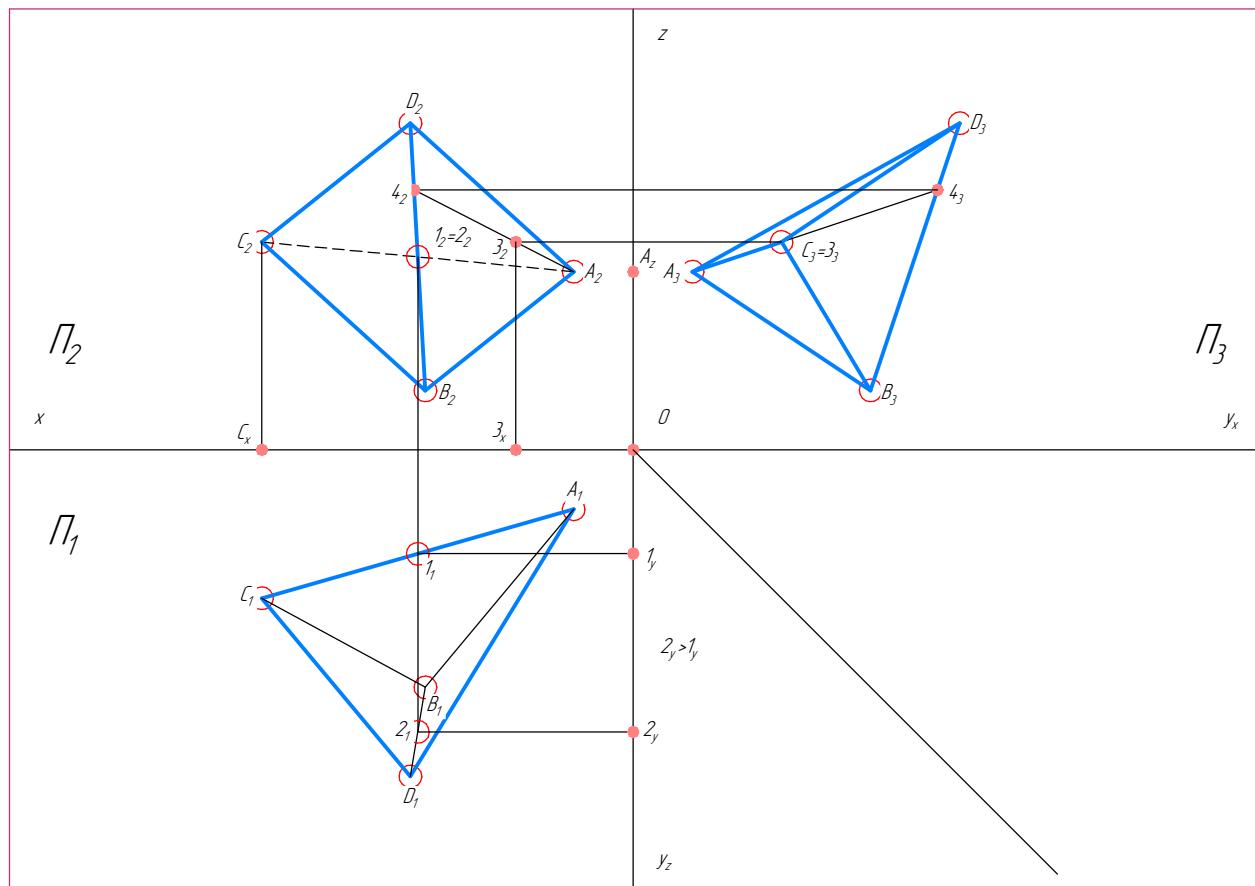
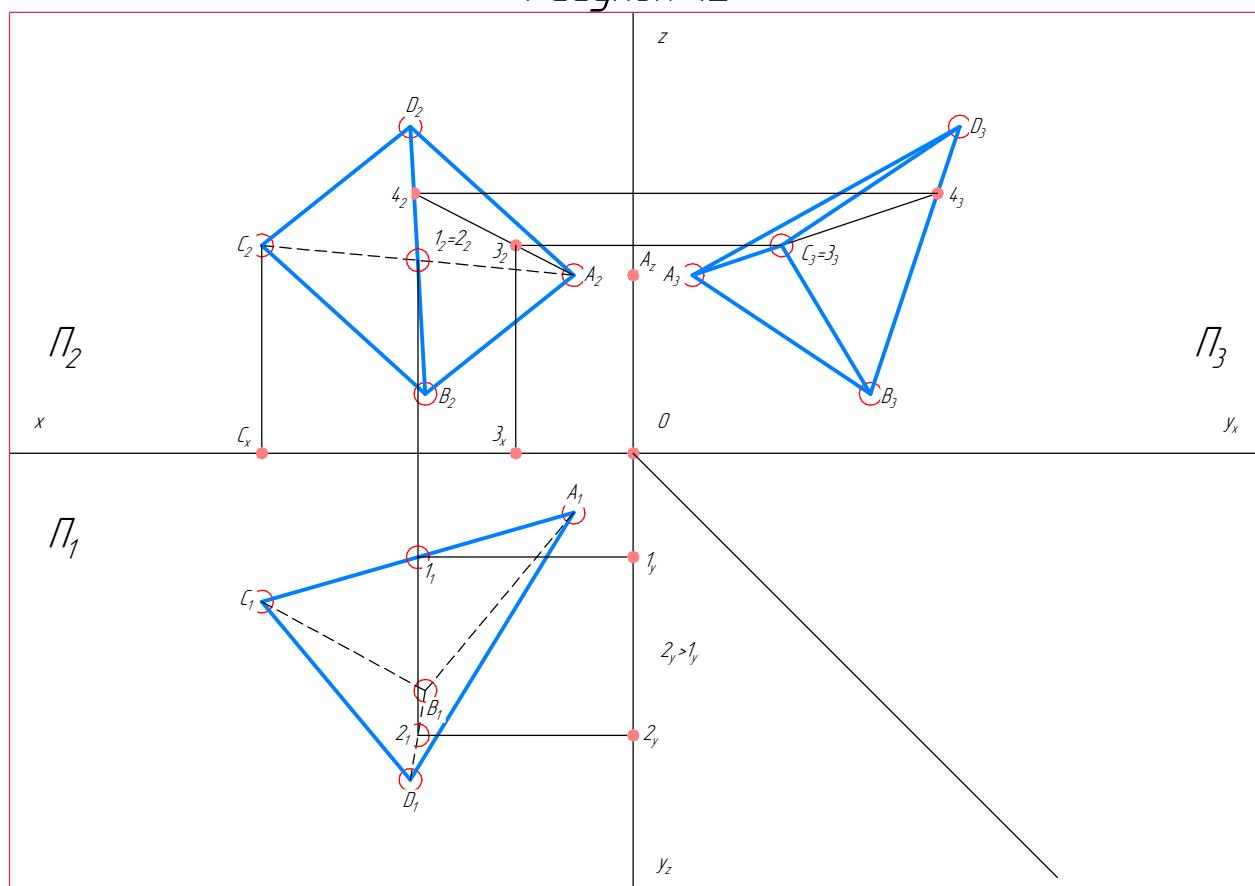


Рисунок 11

31 Можно было бы обойтись без дополнительных построений, так как любая точка треугольника  $A_2B_2C_2$  лежит правее точки  $C_2$ . По фронтальной проекции видно, что точка В лежит ниже треугольника  $ABD$ , значит, на горизонтальной проекции все три ребра точки В будут невидимые (рисунок 13).



## Рисунок 12



## Рисунок 13

КОМП-ДЛЯ ЧУДОВИЩА С ПОДАЧЕЙ ПРИПОЯ К РАСТАВЛЕНЫМ ЭШАФЫМ				
Инф. № подл.	Подл. и дата	Взим. инф. №	Инф. №	Подл. и дата