

**МИНИСТЕРСТВО ВЫСШЕГО И СРЕДНЕГО
СПЕЦИАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ
УЗБЕКИСТАН**

**ТАШКЕНТСКИЙ ХИМИКО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ
ИНСТИТУТ**

РЕФЕРАТ

**По начертательной геометрии и компьютерной
графике на тему: “Плоскость”**

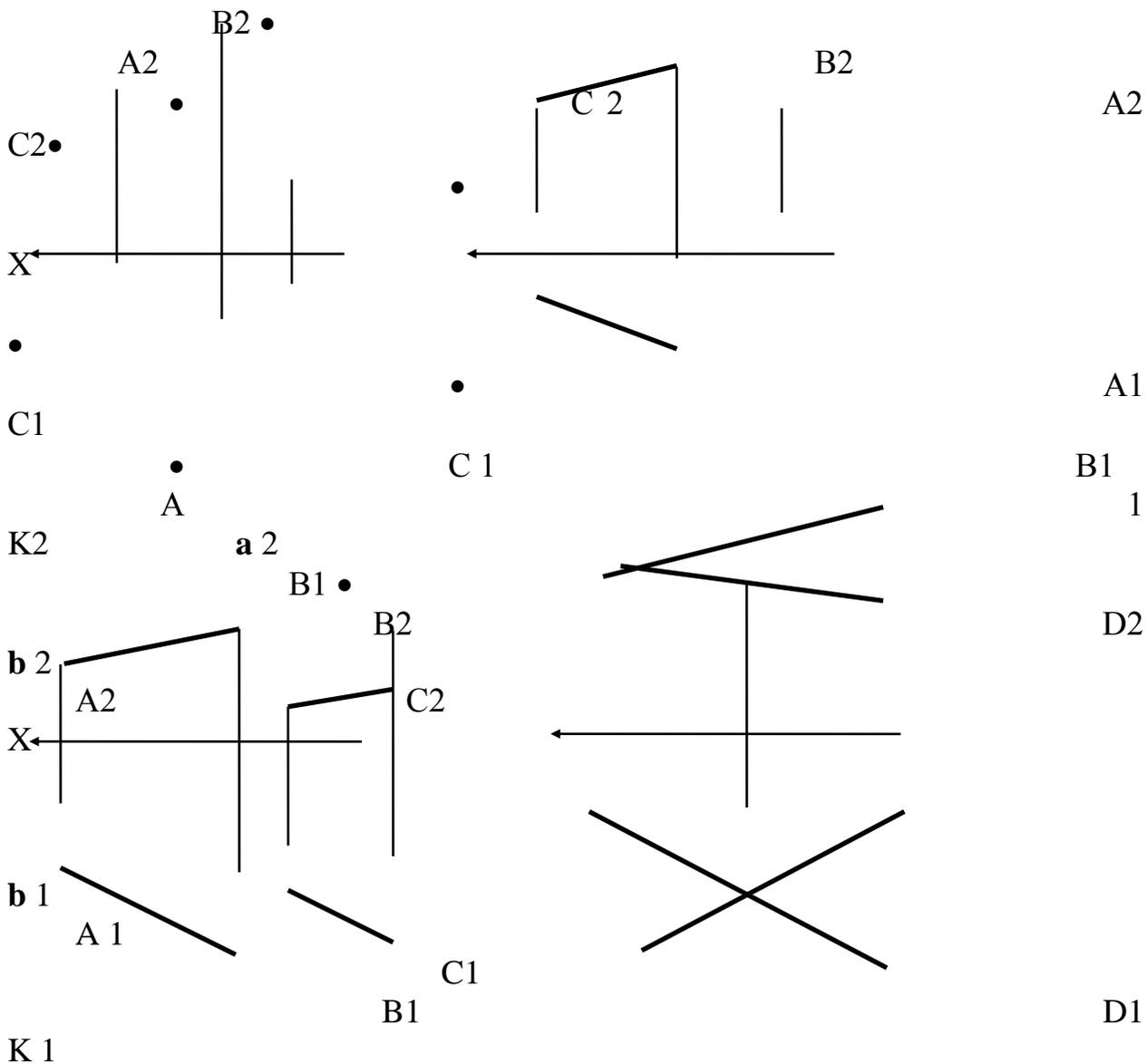
Выполнил студент группы:26-10 Усмонов Р
Руководитель: Нуруллаева М.Т.

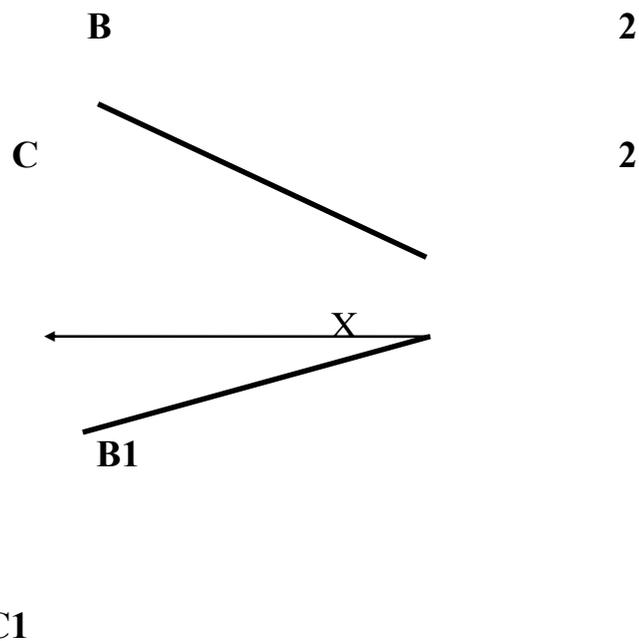
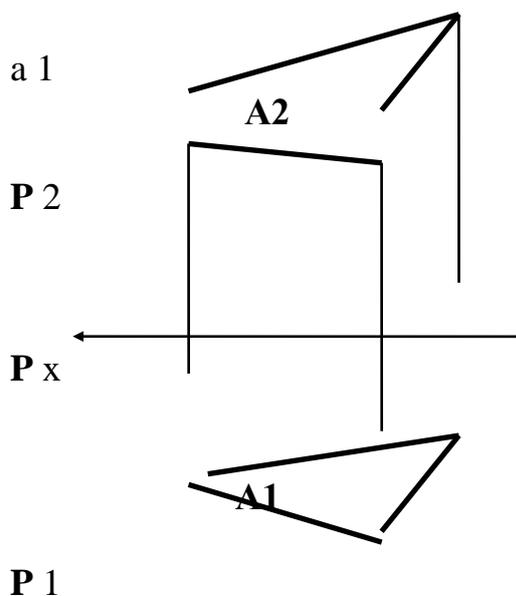
Ташкент 2010-2011 уч.год

Плоскость, линии и точки в плоскости.

Проецирование элементов, определяющих плоскость.

При ортогональном проецировании любая плоскость может быть задана на чертеже проекциями трех точек, не лежащих на одной прямой ; проекциями прямой и точки, не лежащей на данной прямой; проекциями двух параллельных прямых; двух пересекающихся прямых; проекциями любой плоской фигуры. Плоскость может быть задана *следами* - линиями пересечения плоскости с плоскостями проекций.





Плоскости бывают общего положения и частного. Выше на рисунках приведены примеры плоскостей общего положения.

Плоскость общего положения не параллельна и не перпендикулярна ни одной из плоскостей проекций.

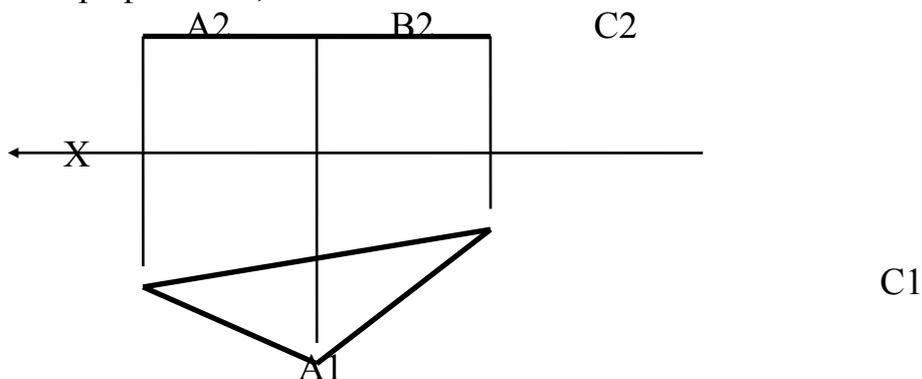
Плоскость *частного* положения параллельна или перпендикулярна хотябы к одной из плоскостей проекций . Плоскости частного положения делятся на две группы :

плоскости уровня - перпендикулярные двум плоскостям проекций и параллельные одной из них ;

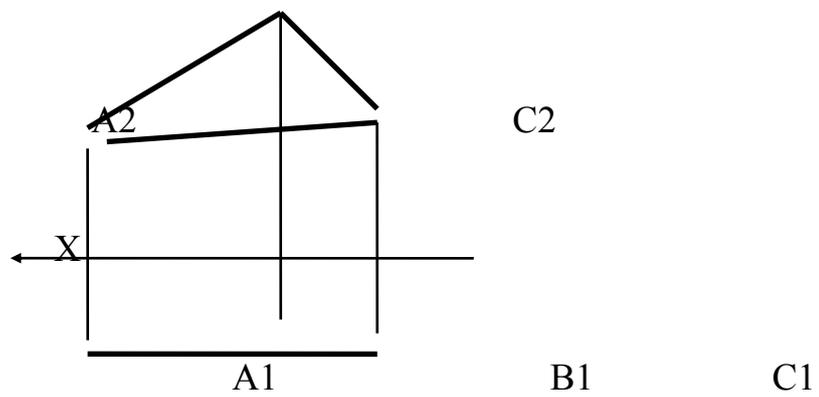
проецирующие - перпендикулярные к одной плоскости проекций и наклонные к двум другим.

Плоскости уровня могут находиться в трех положениях :

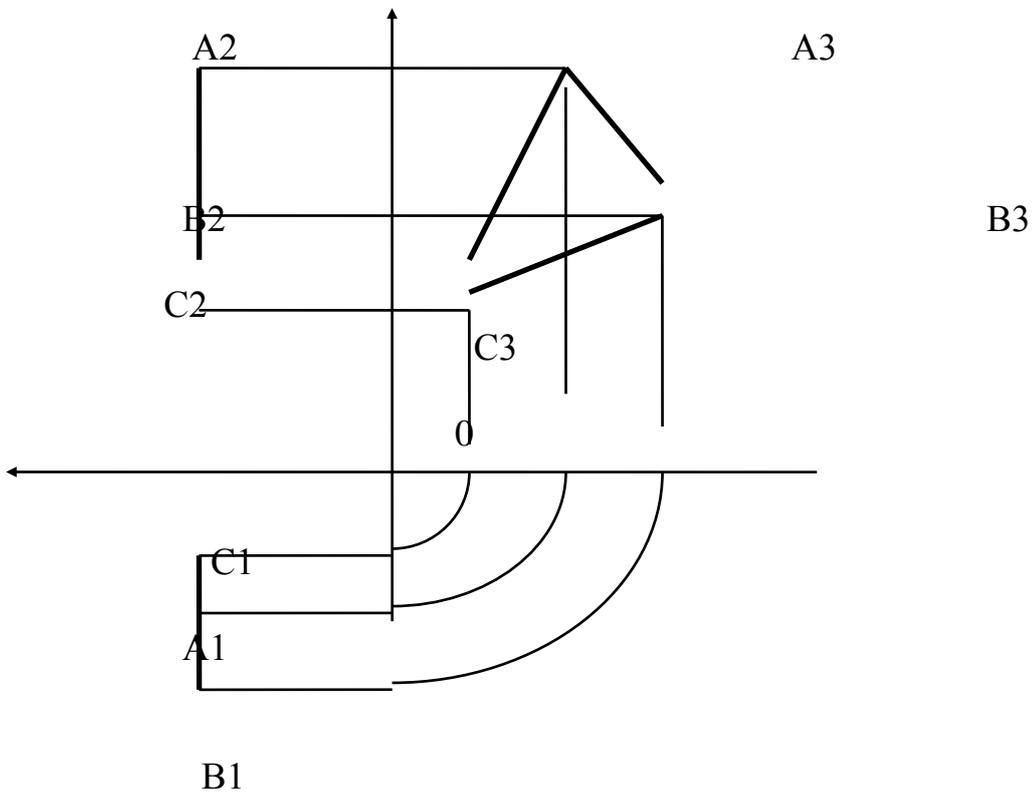
1) параллельна горизонтальной плоскости проекций и перпендикулярна фронтальной и профильной;



2) параллельна фронтальной плоскости и перпендикулярна горизонтальной и профильной;

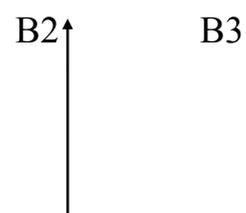


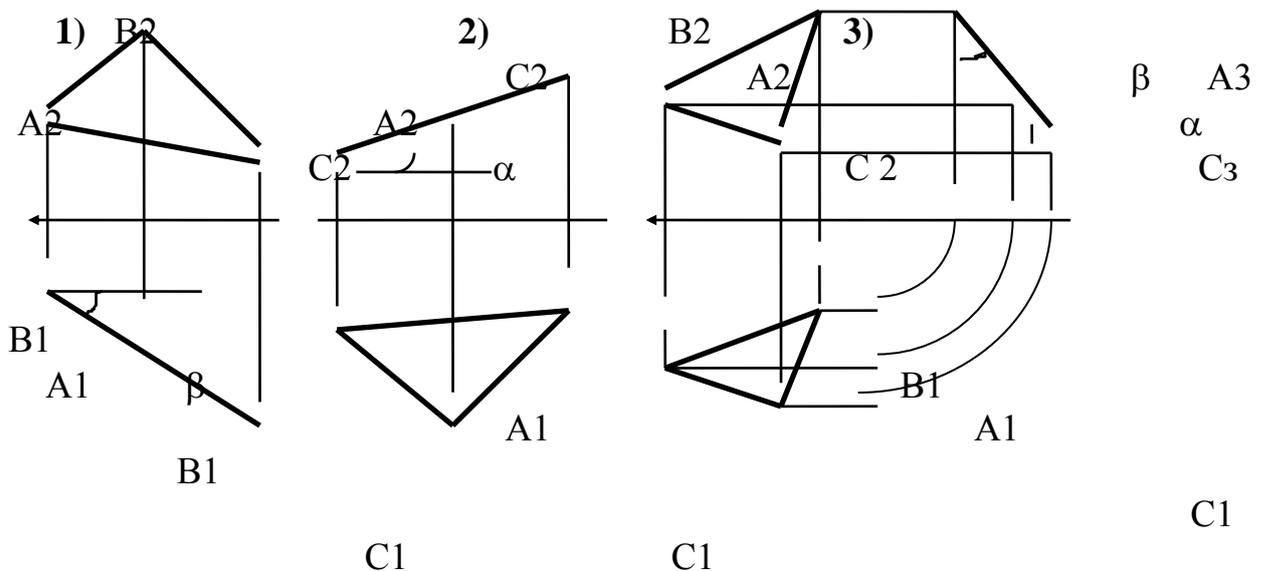
3) параллельна профильной плоскости проекций и перпендикулярна горизонтальной и фронтальной плоскостям проекций:



Прецирующие плоскости также могут находиться в трех положениях :

1) перпендикулярна горизонтальной плоскости проекций и наклона к фронтальной и профильной плоскостям:





2) перпендикулярна фронтальной плоскости проекций и наклона к горизонтальной и профильной плоскостям.

3) перпендикулярна профильной плоскости проекций и наклона к горизонтальной и фронтальной плоскостям.

Углы между проецирующей плоскостью и не перпендикулярными ей плоскостями проекций *проецируются в натуральную величину на ту плоскость проекций, которой перпендикулярна данная плоскость.*

Плоскости уровня и проектирующиеся плоскости *характерны* тем, что проекции *всех точек и линий лежащих в этих плоскостях*, будут лежать на проекции этой плоскости, которая изображается *прямой линией.*

Рассмотрим **ОСОБЫЕ ЛИНИИ ПЛОСКОСТИ.**

Среди линий принадлежащих плоскости можно выделить линии параллельные плоскостям проекций : горизонтали плоскости, фронталы плоскости, профильные прямые плоскости. К особым относится и линия наклона, которая *определяет угол наклона плоскости к той или иной плоскости проекций.*

Линию наклона к плоскости П1 принято называть линией ската. Линия наклона к плоскости П2 перпендикулярна к фронталям плоскости, линия ската перпендикулярна к горизонталям плоскости, а линия наклона к плоскости П3 перпендикулярна к профильным прямым плоскости.

Условием принадлежности прямой плоскости будет:
если две точки прямой принадлежат плоскости, то и все точки данной прямой будут лежать в этой плоскости.

Т.е., чтобы начертить прямую лежащую в плоскости, достаточно найти две общие точки.

Проведем горизонталь в плоскости заданной отрезком:

Пространственный алгоритм: $\Gamma h \subset \Delta ABC$

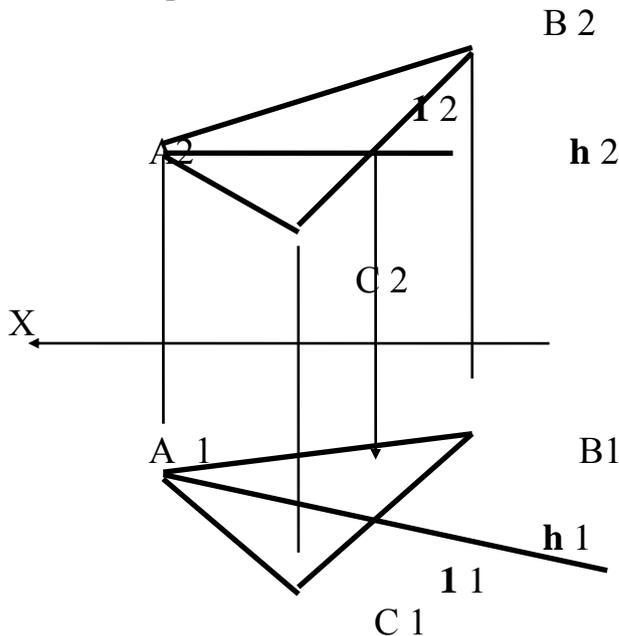
Мы знаем, что фронтальная проекция горизонтали параллельна оси X , вместе с тем горизонталь принадлежит плоскости заданной треугольником ABC .

Проведем через точку A_2 линию параллельную оси X и отметим пересечение этой линии со стороной B_2C_2 точкой 1_2 .

(ГА: $\Gamma h_2 \cap \Delta A_2B_2C_2$; $h_2 \parallel X$) (Построить фронтальную проекцию горизонтали пересекающую треугольник $A_2B_2C_2$; фронтальная проекция горизонтали параллельна оси X).

Проведем линию проекционной связи для нахождения проекции 1_1 .

$\Gamma 1_1 \subset |B_1C_1| \wedge (1_2 1_1)$ (Построить точку 1_1 принадлежащую отрезку B_1C_1 и линии проекционной связи $1_2 1_1$).



$\Gamma (A_1 1_1) \supset A_1 \wedge 1_1$

(Построить линию $A_1 1_1$ включающую точки A_1 и 1_1).

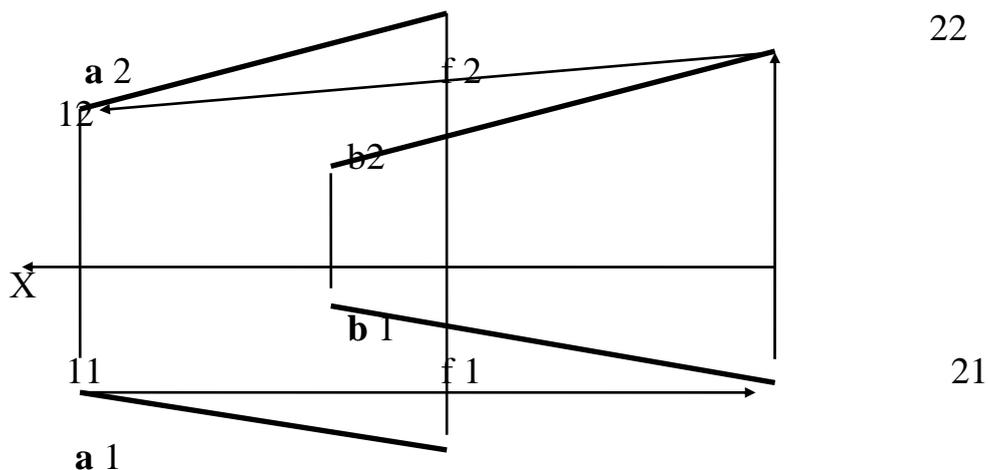
Эта линия будет горизонтальной проекцией горизонтали.

Если бы плоскость была бы задана при помощи трех точек не лежащих на одной прямой и надо было бы провести горизонталь плоскости, задача *мало бы отличалась* от уже рассмотренной. Аналогично, если плоскость задана двумя пересекающимися прямыми. Любые две стороны нашего треугольника ABC можно рассматривать как пересекающиеся прямые.

Рассмотрим случай построения **фронтала плоскости**, если плоскость задана двумя параллельными прямыми.

Воспользуемся тем, что нам известно направление горизонтальной проекции фронтала. Возьмем произвольную точку 1_1 на прямой a_1 и проведем линию параллельно оси X до пересечения в точке 2_1 с прямой b_1 .

Воспользовавшись линиями проекционной связи найдем точки **12** и **22** через которые проходит фронтальная проекция фронтали и проведем ее.

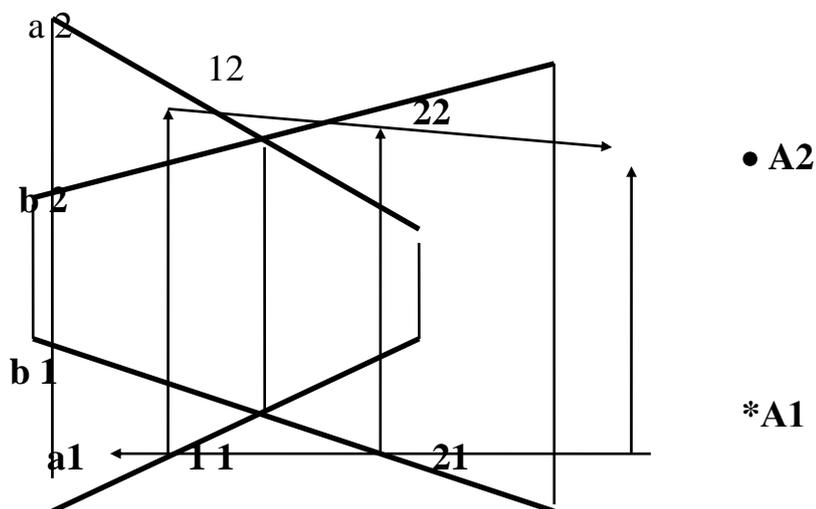


Точка в плоскости.

Точка принадлежит плоскости, если лежит на прямой принадлежащей плоскости.

Пусть плоскость задана пересекающимися прямыми **a** и **b**.

Имеется горизонтальная проекция точки **A1** необходимо построить **A2**.



Через горизонтальную проекцию точки **a1** проведем произвольную прямую пересекающую горизонтальные проекции линий задающих плоскость в точках **11** и **21**. Построим фронтальную проекцию этой линии и на ней найдем точку **a2**.

Подумайте самостоятельно, как бы мы решали аналогичную задачу, если бы были заданы обе проекции точки **A** и требовалось определить принадлежит ли точка **A** плоскости заданной пересекающимися прямыми.

Дома самостоятельно, на листе в клетку в тетради для конспектов построить эллипс. Большую и малые оси задать произвольно. Прошу не строить овал вместо эллипса.

ВЗАИМНОЕ ПОЛОЖЕНИЕ ПРЯМЫХ И ПЛОСКОСТЕЙ

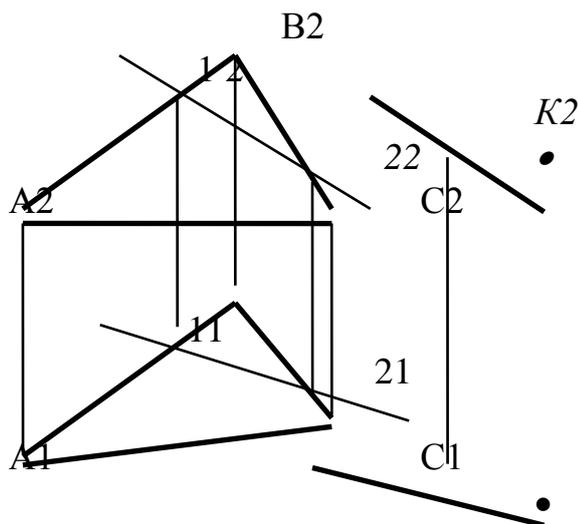
Прямая параллельная плоскости.

Если прямая AB параллельна прямой лежащей в некоторой плоскости, то она параллельна этой плоскости.

Если необходимо через заданную точку провести прямую параллельную заданной плоскости необходимо провести в этой плоскости прямую, а затем параллельно ей через заданную точку проводят искомую прямую.

Например, плоскость задана отрезком ABC и надо провести параллельную плоскости прямую через точку K .

Проведем горизонтальную проекцию произвольной прямой $11 - 22$, затем построим фронтальную проекцию $12 - 22$. Через проекции точки K проводим линии параллельные соответствующим проекциям прямой $1 - 2$.

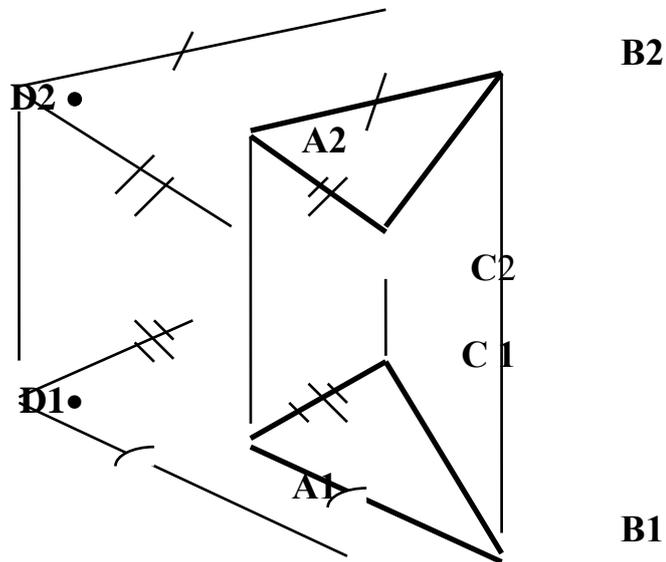


К1

Параллельные плоскости.

Плоскости параллельны, если две пересекающиеся прямые одной плоскости соответственно параллельны двум пересекающимся прямым другой плоскости.

Поэтому, если требуется через точку **D** провести плоскость параллельную заданной **ABC**, то через точку проводят две прямые, параллельные любым прямым, находящимся в заданной плоскости.

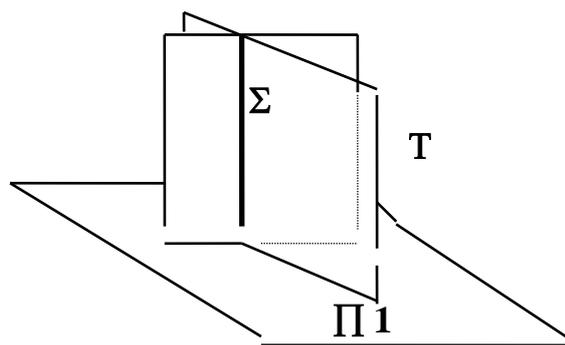


Пересекающиеся плоскости.

Если плоскости не параллельны, то они обязательно пересекутся.

Если плоскости занимают частное положение в пространстве, то положение линии пересечения определить довольно просто.

Например, подумайте какое положение в пространстве займет линия пересечения двух горизонтально проецирующих плоскостей ?

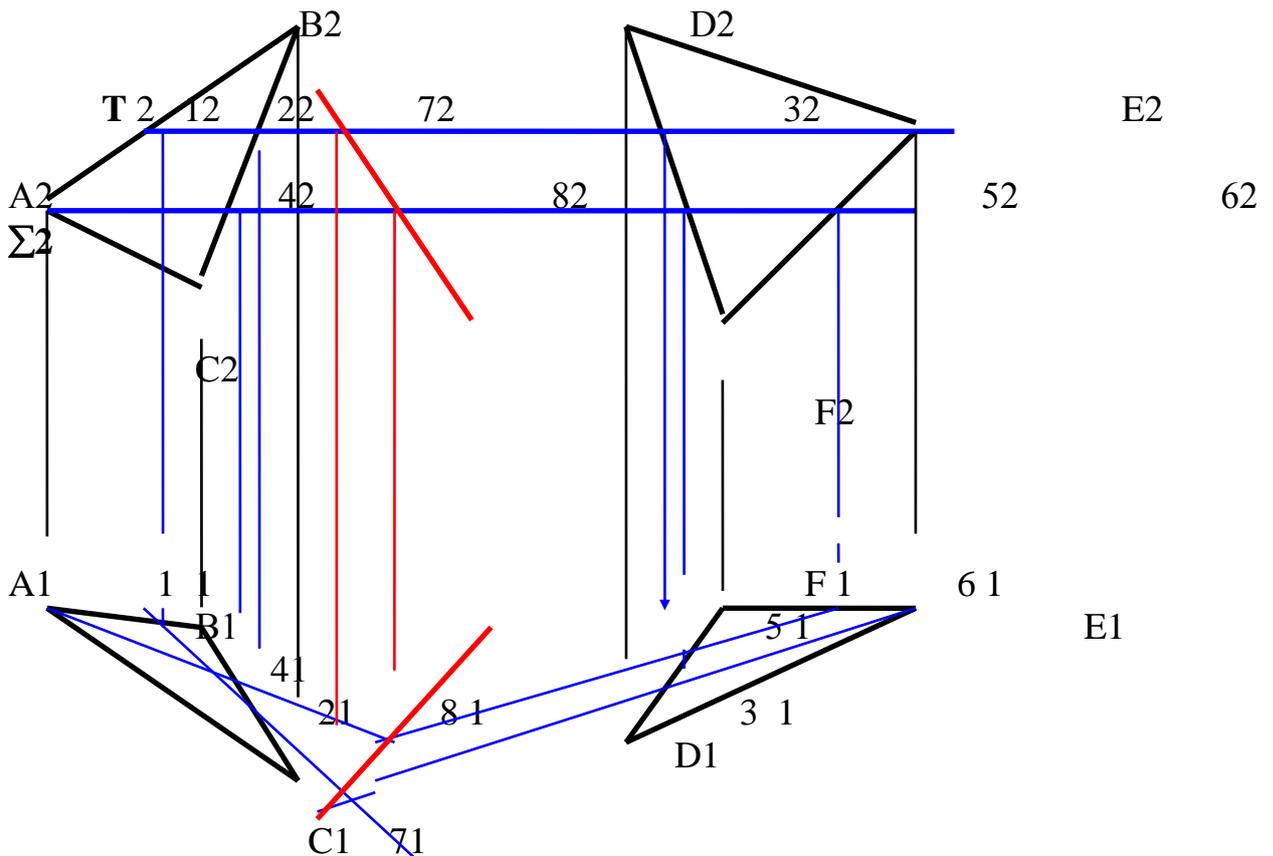


Рассмотрим случай когда плоскость общего положения пересекается с плоскостью параллельной плоскости **П1**, т.е. с горизонтальной плоскостью.

Априори можно утверждать, что линия пересечения будет горизонтальной прямой. Действительно, линия пересечения принадлежит одновременно

плоскости общего положения и горизонтальной плоскости, а все линии принадлежащие горизонтальной плоскости являются горизонталями. Аналогичные рассуждения можно привести рассматривая пересечение плоскости общего положения и фронтальной плоскости. Линия пересечения будет фронталью. Запомним это.

А теперь рассмотрим наиболее сложный случай пересечения двух плоскостей общего положения.



Плоскости общего положения заданные треугольниками ABC и DFE. Задача решается с помощью двух вспомогательных горизонтальных плоскостей T и Σ . Эти плоскости пересекут заданные по горизонталям 1 и 2, 3 и E ; A и 4, 5 и 6. Фронтальные проекции горизонталей очевидны. Найдем горизонтальные проекции этих горизонталей на чертеже при помощи линий проекционной связи.

Продлевая горизонтальные проекции линий пересечения можно найти где они пересекаются между собой - это точки 7 1 и 8 1. Каждая из этих точек принадлежит трем плоскостям одновременно. Точка 7 принадлежит плоскостям T, ABC, DFE , а точка 8 плоскостям Σ , ABC, DFE. Через точки 7 и 8 можно провести линию пересечения плоскостей ABC и DFE. Построение начинаем с горизонтальной проекции соединяя точки 71 и 81, а

затем с помощью линий проекционной связи находим фронтальную проекцию 7₂, 8₂.

При решении подобных задач можно в качестве вспомогательных применять плоскости фронтальные и фронтально или горизонтально проецирующие.

ПЕРЕСЕЧЕНИЕ ПРЯМОЙ С ПЛОСКОСТЬЮ.

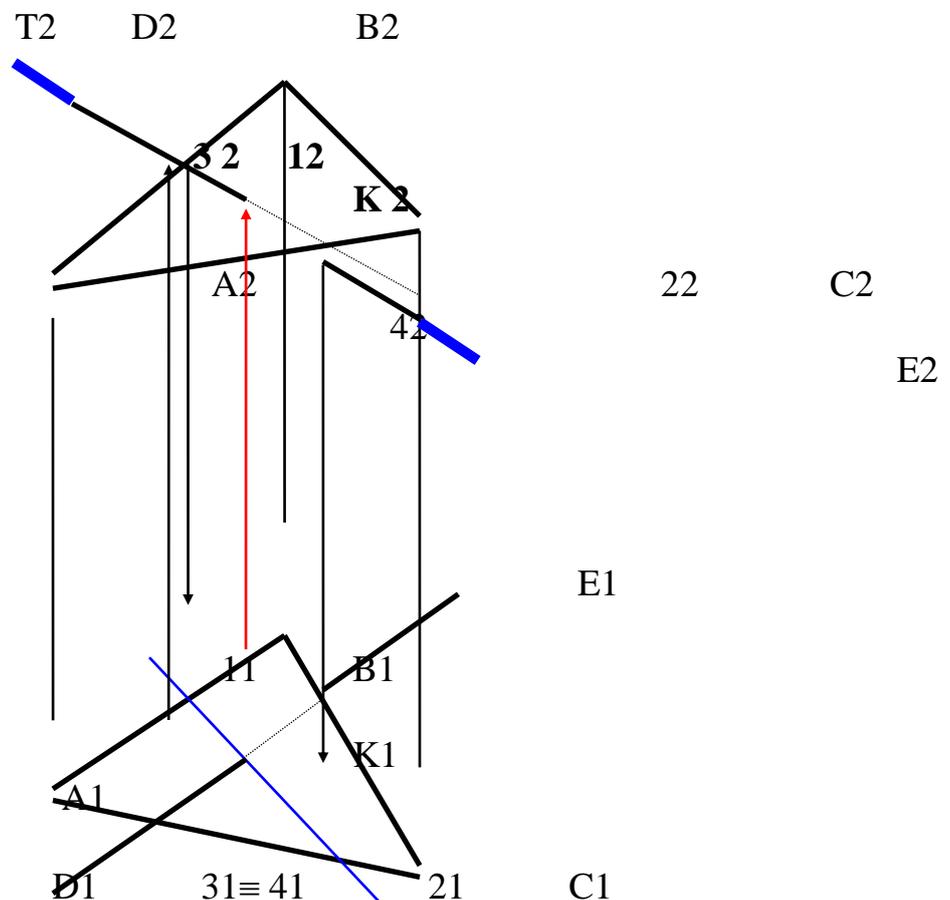
Если прямая не параллельна плоскости, то она пересекает ее под тем или иным углом.

Задача на пересечение прямой с плоскостью является одной из основных задач.

Алгоритм или план решения таких задач будет следующий.

- 1) Закладываем отрезок прямой во вспомогательную проецирующую плоскость и находим линию пересечения плоскостей.
- 2) Находим точку пересечения отрезка прямой с линией пересечения плоскостей, которая будет искомым точкой пересечения прямой с заданной плоскостью.
- 3) Определяем видимость отрезка прямой используя метод конкурирующих точек.

Например. Отрезок DE общего положения пересекает плоскость общего положения ABC.



Закладываем отрезок DE во фронтально проецирующую плоскость T.

Находим проекции линии пересечения 1,2, сначала фронтальную проекцию 12, 22 , а затем горизонтальную 11,21. Находим горизонтальную проекцию точки K1, а затем фронтальную K2.

Для определения видимости воспользуемся конкурирующими точками 3 и 4. На горизонтальной проекции точка 31 принадлежащая прямой накладывается на точку 41 принадлежащую плоскости, однако достаточно по линии проекционной связи подняться на фронтальную плоскость проекций и видим, что точка 32 выше точки 42. Значит до точки пересечения с плоскостью прямая на горизонтальной проекции видима.

Примените самостоятельно этот метод для определения видимости фронтальной проекции прямой.

ПРЯМАЯ ПЕРПЕНДИКУЛЯРНАЯ ПЛОСКОСТИ

Для того, чтобы прямая была перпендикулярна плоскости, она должна быть перпендикулярна по крайней мере двум прямым, лежащим в плоскости и не параллельным друг другу.

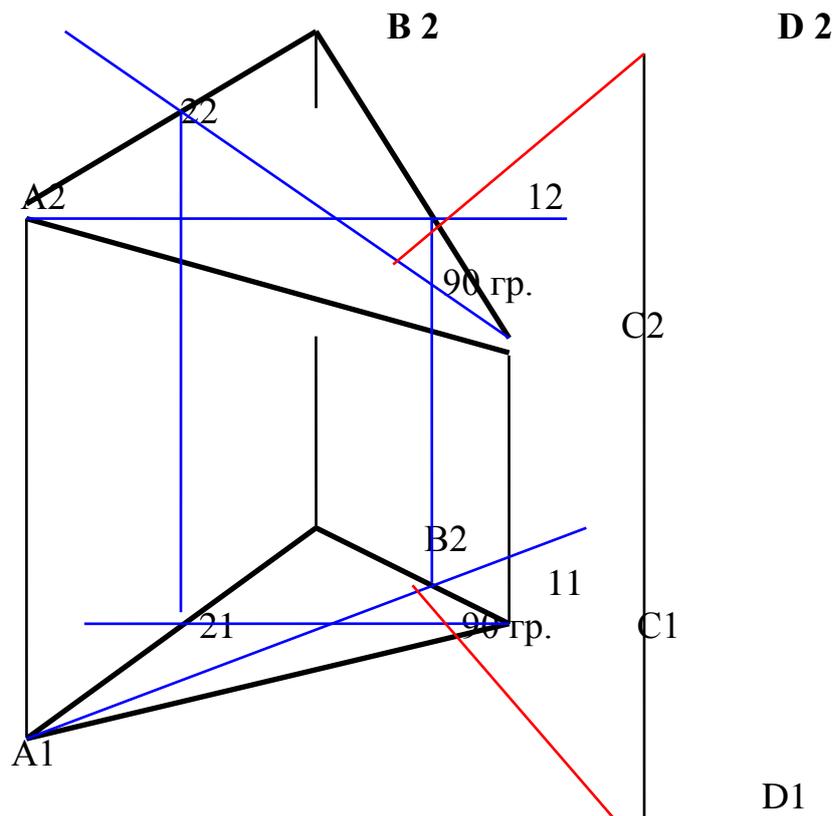
Прямой угол проецируется в натуральный размер только в том случае, когда одна его сторона параллельна плоскости проекций. (СМ прошлую лекцию).

Поэтому достаточно в плоскости провести горизонталь и фронталь и к ним восстановить перпендикуляр, так как эти прямые проведенные из одной точки задают плоскость.

Для того чтобы восстановить перпендикуляр к плоскости, необходимо, чтобы его горизонтальная проекция была перпендикулярна горизонтальной проекции горизонтали, а фронтальная проекция фронтальной проекции фронтали.

Горизонтали и фронтали плоскости служат для определения *направления* проекций перпендикуляра к плоскости.

Если необходимо найти точку пересечения перпендикуляра с плоскостью, то СМ задачу на пересечение прямой с плоскостью.



Дома самостоятельно по точкам построить параболу. Построения выполнить на листе бумаги в клетку в тетради для конспектирования.