

Лекция 4

Плоскость. Положение плоскости относительно плоскостей проекций. Точки и прямые в плоскости.

1.4 Способы задания плоскостей

Положение плоскости в пространстве определяется:

- а) тремя точками, не лежащими на одной прямой (рисунок 35а);
- б) прямой и точкой, не лежащей на этой прямой (рисунок 35б);
- в) двумя пересекающимися прямыми (рисунок 35в);
- г) двумя параллельными прямыми (рисунок 35г);
- д) плоской фигурой (треугольник, окружность и т.д.) (рисунок 35д);
- е) следами (рисунок 35е).

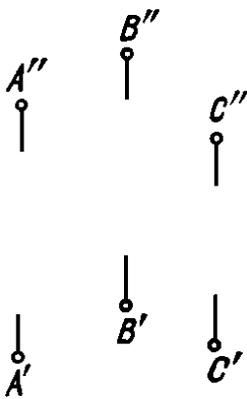


Рисунок 35а

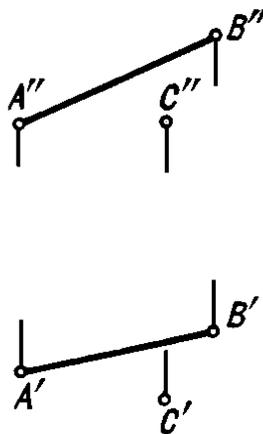


Рисунок 35б

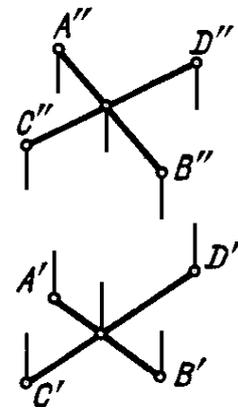


Рисунок 35в

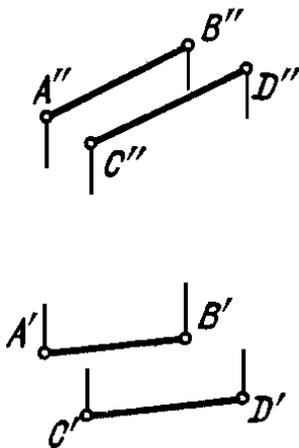


Рисунок 35г

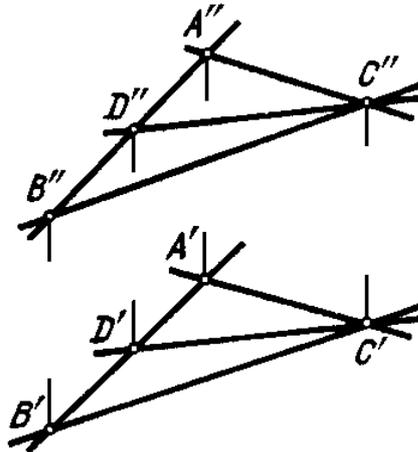


Рисунок 35д

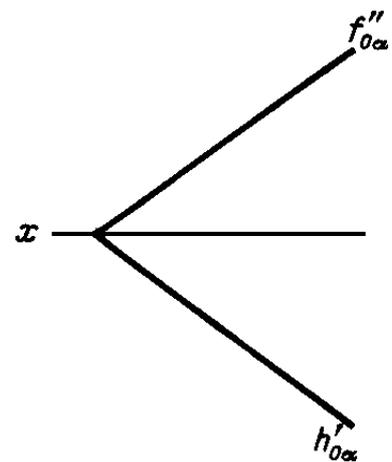


Рисунок 35е

4.2 Следы плоскости

Прямые, по которым некоторая плоскость пересекает плоскости проекций, называются следами плоскости. На рисунке 36 изображена плоскость α ,

пересекающая горизонтальную плоскость проекций по прямой, обозначенной $h'_{0\alpha}$ и фронтальную плоскость – по прямой $f''_{0\alpha}$. Прямая $h'_{0\alpha}$ называется горизонтальным следом плоскости, прямая $f''_{0\alpha}$ – фронтальным следом плоскости.

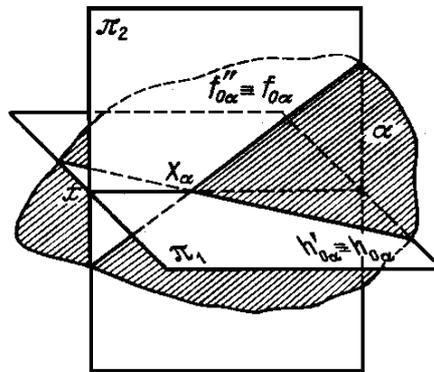


Рисунок 36 - Следы плоскости

4.3 Прямая и точка в плоскости

Из элементарной геометрии известно, что прямая принадлежит лежит в плоскости, если:

- 1) она проходит через 2 точки, принадлежащие данной плоскости;
- 2) она проходит через точку, принадлежащую данной плоскости и параллельна прямой, находящейся в этой плоскости или параллельной ей (рисунок 37).

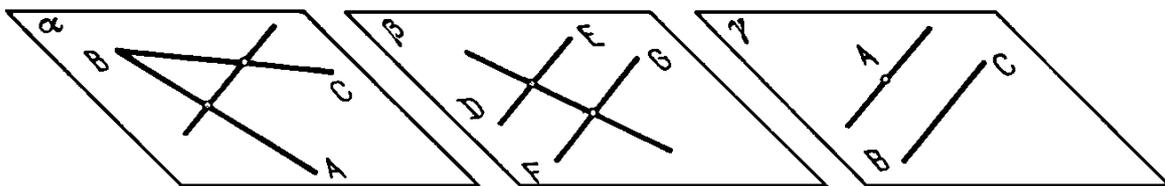


Рисунок 37- Условия принадлежности прямой плоскости

Отсюда следует, что если плоскость задана следами, то прямая принадлежит плоскости, если следы прямой находятся на одноименных с ними следах плоскости (рисунок 38).

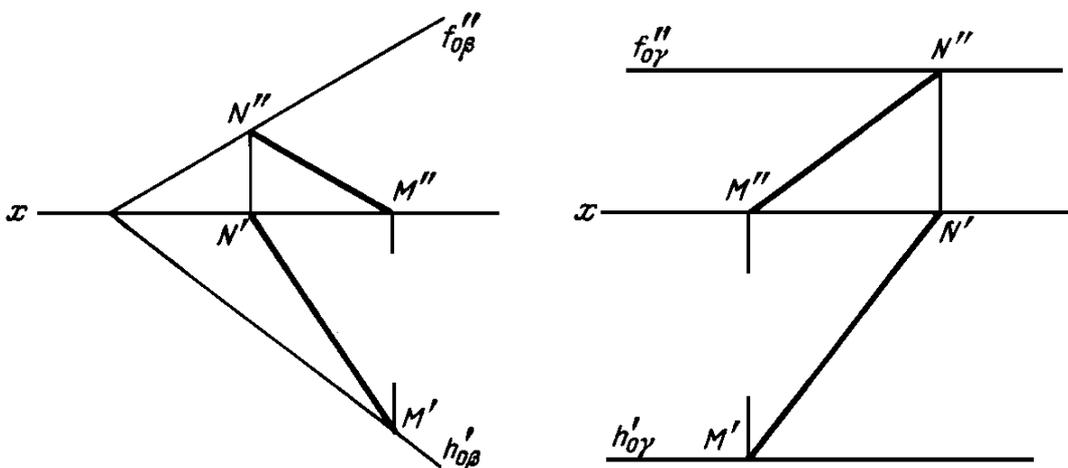


Рисунок 38-Эпюры прямой, принадлежащей плоскости

Отсюда следует, что прямая принадлежит плоскости, если она параллельна одному из следов этой плоскости и имеет с другим следом общую точку (рисунок 39 а, б).

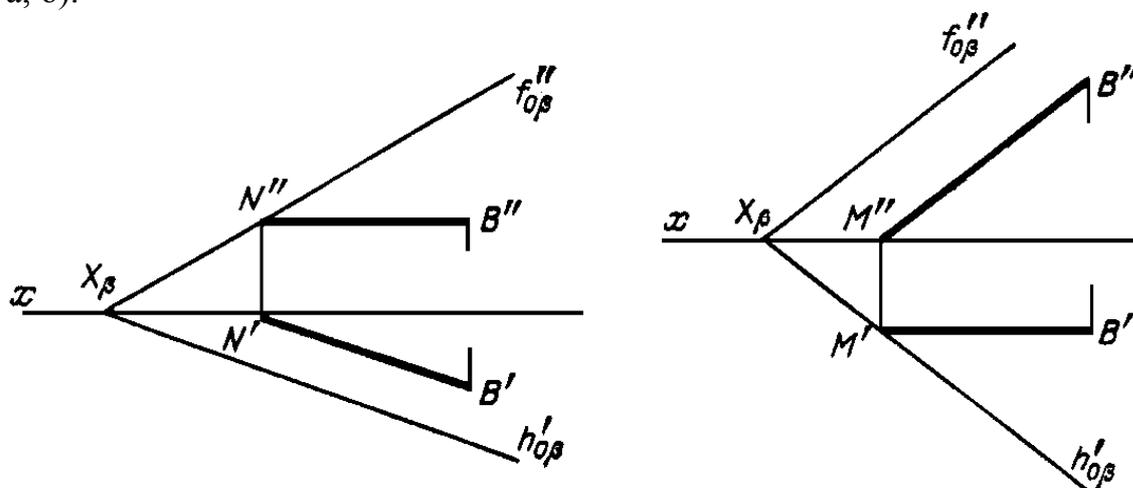


Рисунок 39- Эпюры прямой, принадлежащей плоскости

Чтобы построить точку, лежащую в заданной плоскости, необходимо предварительно построить прямую, лежащую в заданной плоскости, и на этой прямой взять точку. Например, требуется найти фронтальную проекцию точки D, если задана ее горизонтальная проекция D' и известно, что точка D должна лежать в плоскости, определяемой треугольником ABC (рисунок 40).

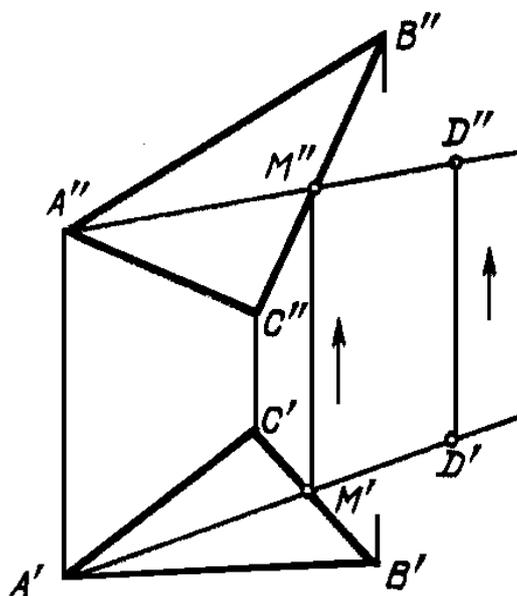


Рисунок 40-Эпюр точки, лежащей в заданной плоскости

Сначала ставят горизонтальную проекцию некоторой прямой так, чтобы точка D могла оказаться на этой прямой, а последняя была бы расположена в данной плоскости. Для этого проводят прямую через точки A' и D' и отмечают точку M', в которой прямая A'D' пересекает отрезок B'C'. Построив фронтальную проекцию M'' на B''C'', получают прямую AM'', расположенную в

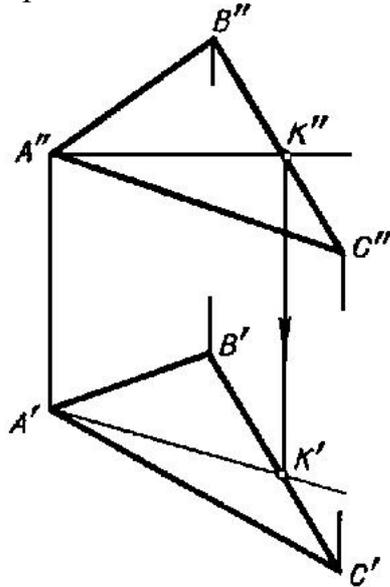
данной плоскости: эта прямая проходит через точки А и М, из которых первая заведомо принадлежит данной плоскости, а вторая в ней построена.

Искомая фронтальная проекция D'' точки D должна быть на фронтальной проекции прямой AM .

4.4 Прямые особого положения в плоскости.

К линиям особого положения в плоскости относятся следующие:

а) горизонтали плоскости. Это прямые, лежащие в данной плоскости и параллельные горизонтальной плоскости проекций Π_1 (рисунок 41).



41-Эпюр горизонтали плоскости

б) фронтали плоскости. Это прямые, лежащие в данной плоскости и параллельные фронтальной плоскости проекции Π_2 (рисунок 42)

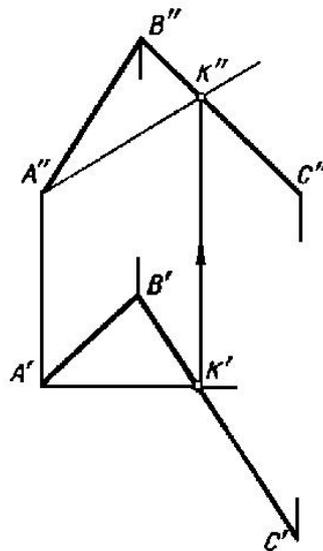


Рисунок 42 –Эпюр фронтали плоскости

в) профильные прямые. Это прямые, лежащие в данной плоскости и параллельные профильной плоскости проекции Π_3

г) линии наибольшего наклона к плоскостям проекций. Это прямые, лежащие в плоскости и перпендикулярные или к горизонталям плоскости, или к ее фронталям, или к ее профильным прямым.

Линия наибольшего наклона заданной плоскости к горизонтальной плоскости проекций называется линией ската плоскости (рисунок 43).

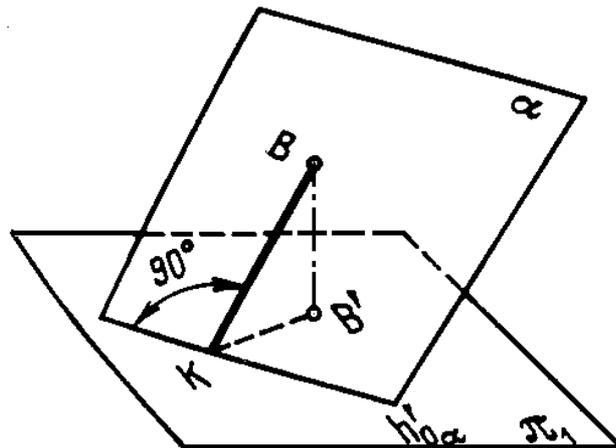
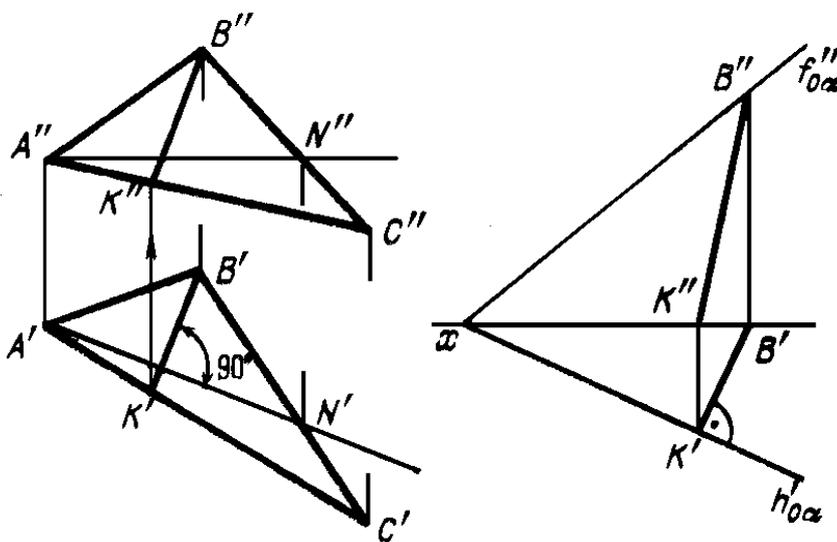


Рисунок 43- Линия наибольшего наклона

Согласно правилам проецирования прямого угла горизонтальная проекция линии ската плоскости перпендикулярна к горизонтальной проекции горизонтали или ее горизонтальному следу (рисунок 44). Фронтальная проекция линии ската строится после горизонтальной и может занимать различные положения в зависимости от задания плоскости.

Линия ската плоскости может служить для определения угла наклона этой плоскости к плоскости проекций Π_1 .



4.5 Положения плоскости относительно плоскости проекций

Возможны следующие положения плоскости относительно плоскостей проекций Π_1, Π_2, Π_3 :

- а) плоскость, не перпендикулярная ни к одной из плоскостей проекции;
- б) плоскость, перпендикулярная к одной из них;
- в) плоскость, параллельная к одной из плоскостей проекций.

Плоскость, не перпендикулярная и не параллельная ни к одной из плоскостей проекций, является плоскостью общего положения (рисунок 45).

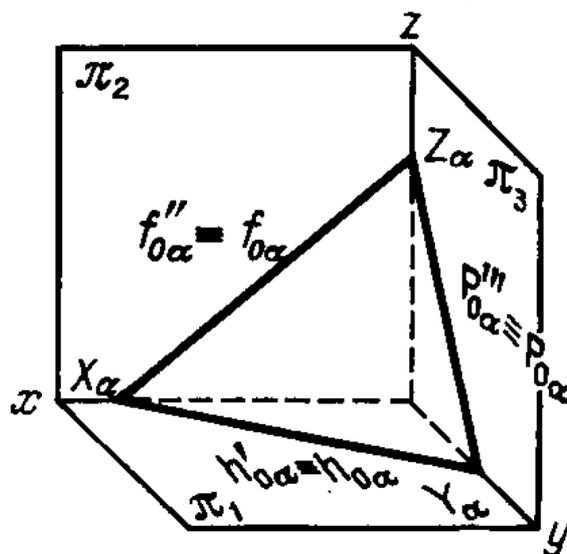


Рисунок 45- Плоскость общего положения

Если плоскость перпендикулярна к одной из плоскостей проекций, то возможны 3 случая частных положений:

- а) плоскости, перпендикулярные к горизонтальной плоскости проекций. Такие плоскости называются горизонтально - проецирующими (рисунок 46). Фронтальный след горизонтально-проецирующей плоскости будет перпендикулярен к оси X и к плоскости Π_1 . Горизонтальный след может составлять с осью проекций а следовательно и с плоскостью Π_2 , любой угол.

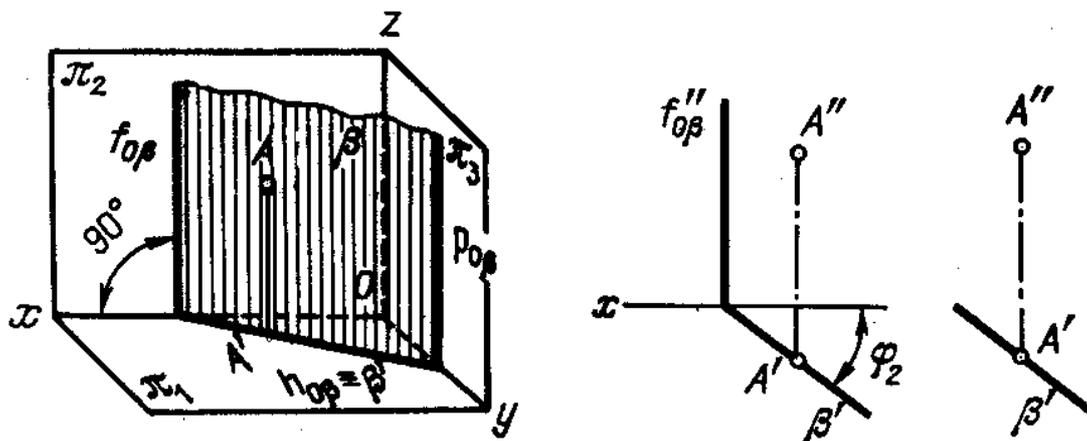


Рисунок 46- Горизонтально-проецирующая плоскость

б) плоскость, перпендикулярная к фронтальной плоскости проекций. Такие плоскости называются фронтально-проецирующими (рисунок 47). Горизонтальный след фронтально-проецирующей плоскости перпендикулярен к Π_2 и к оси X. Фронтальный след может составлять любой угол.

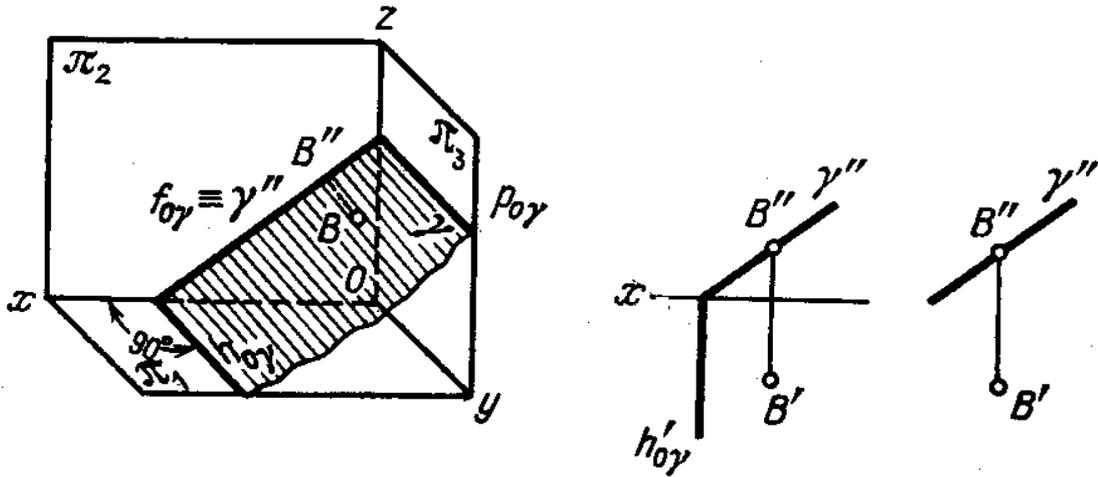


Рисунок 47- Фронтально-проецирующая плоскость

в) плоскость, перпендикулярная к профильной плоскости проекций. Такие плоскости называются профильно-проецирующими плоскостями. Горизонтальный и фронтальный следы профильно-проецирующей плоскости - это линии, параллельные оси X и параллельные между собой (рисунок 48).

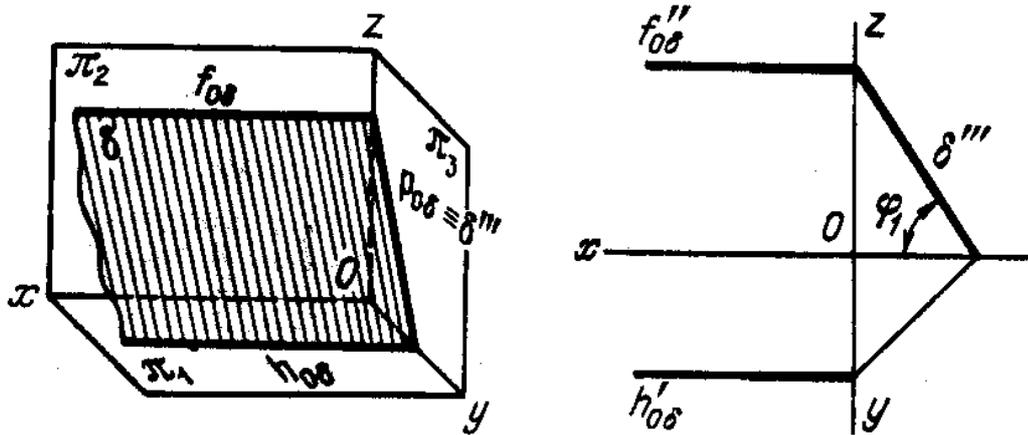


Рисунок 48- Профильно-проецирующая плоскость

Плоскости перпендикулярные к двум плоскостям проекций.

а) плоскости, параллельные плоскости Π_1 . Такие плоскости называются горизонтальными плоскостями уровня (рисунок 49).

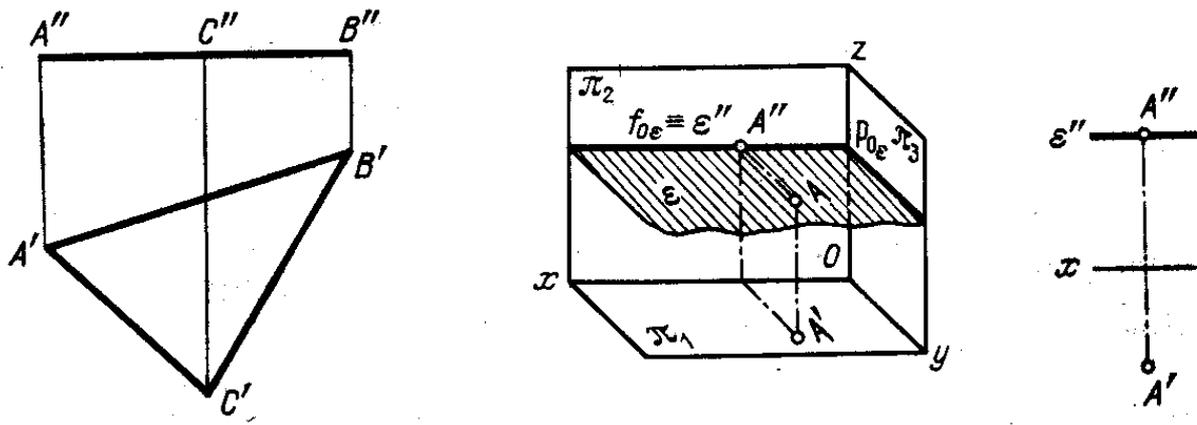


Рисунок 49- Горизонтальная плоскость уровня

б) плоскости, параллельные плоскости Π_2 . Такие плоскости называются фронтальными (рисунок 50).

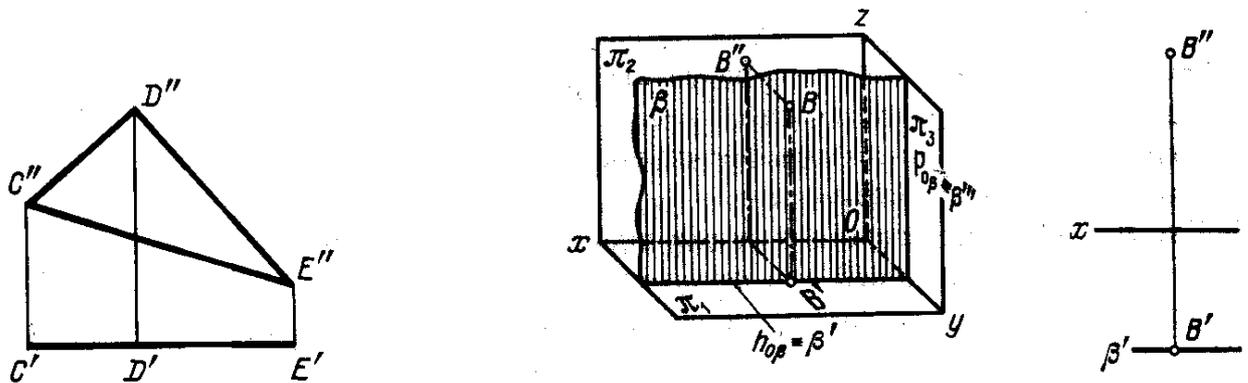


Рисунок 50- Фронтальная плоскость уровня

в) плоскости, параллельные плоскости Π_3 . Такие плоскости называются профильным (рисунок 51).

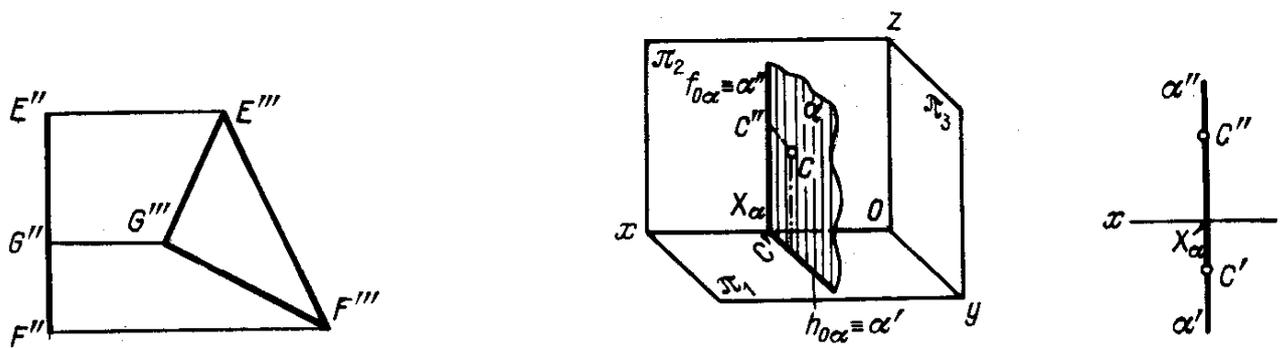


Рисунок 51-Профильная плоскость уровня

4.6 Проведение проецирующей плоскости через прямую линию.

Через прямую общего положения можно провести любую из проецирующих плоскостей. Например (рисунок 52):

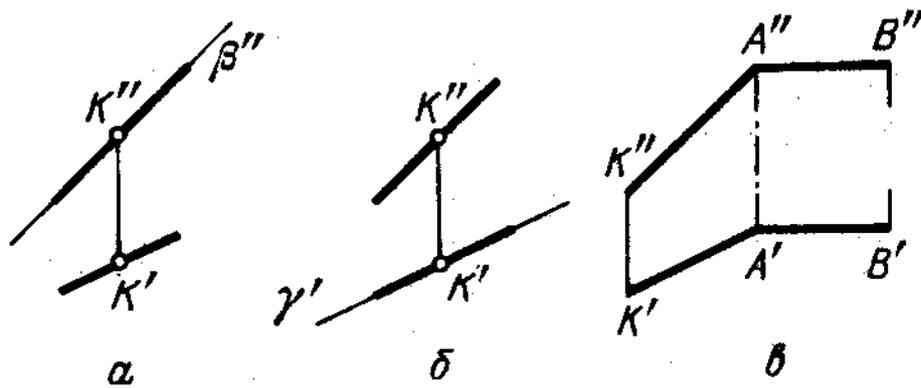


Рисунок 52- Проведение проецирующей плоскости через прямую линию

Но через прямую общего положения нельзя провести ни фронтальную, ни горизонтальную, ни профильную плоскость. Такие плоскости можно проводить лишь через соответственно расположенные прямые: через горизонтальную прямую провести горизонтальную плоскость, через фронтальную прямую - фронтальную плоскость, через профильную прямую - профильную плоскость (рисунок 53).

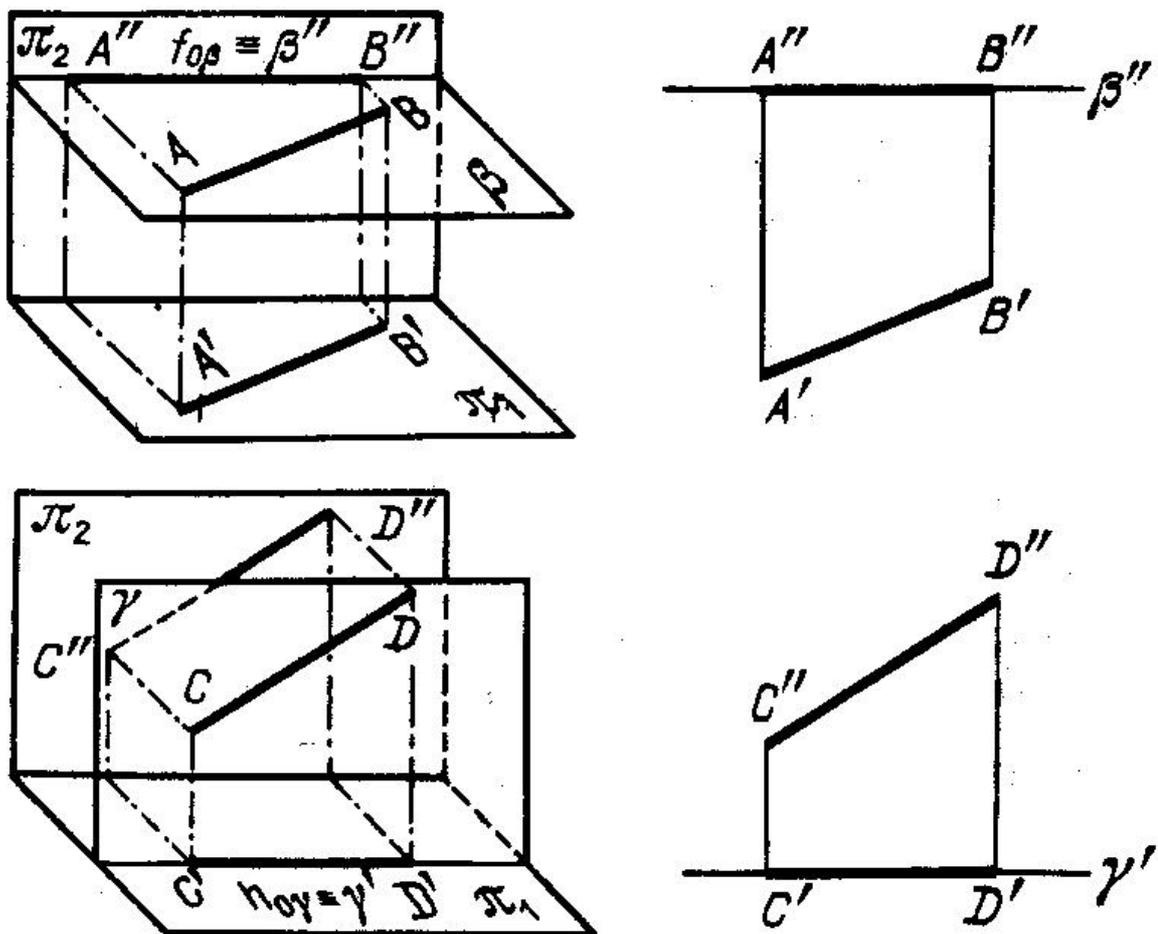


Рисунок 53 - Проведение проецирующей плоскости через прямую линию

4.7 Построение проекций плоских фигур

Плоские фигуры – те фигуры, все точки которых лежат в одной плоскости. Построение проекций плоских фигур сводится к построению проекций ряда их точек, обычно характерных точек периметра. При этом необходимо обращать внимание на то, чтобы не нарушалось условие нахождения в одной плоскости всех точек плоской фигуры, проекции которых строятся. Пример (рисунок 54): построить фронтальную проекцию пятиугольника, если известны три его вершины $A''B''E''$ и горизонтальная проекция.

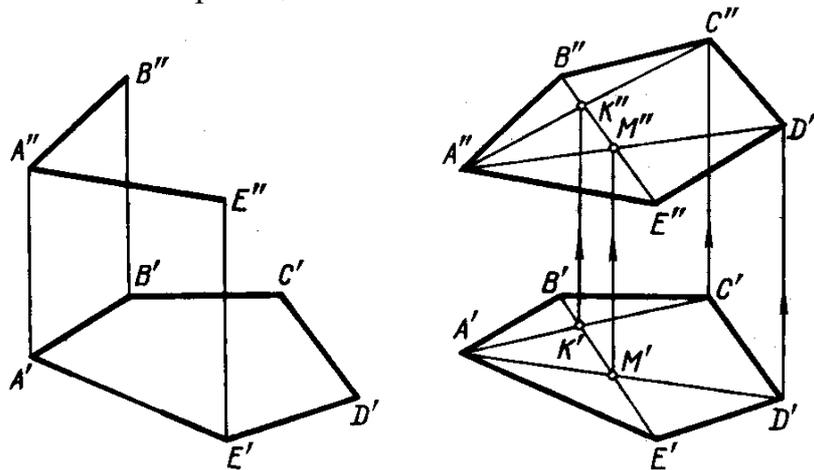


Рисунок 54- Построение проекций плоских фигур