

ЛЕКЦИЯ 1

1 МЕТОД ПРОЕЦИРОВАНИЯ

1.1 ЦЕНТРАЛЬНОЕ И ПАРАЛЛЕЛЬНОЕ ПРОЕЦИРОВАНИЕ

1.2 ПРОЕЦИРОВАНИЕ НА ТРИ ПЛОСКОСТИ ПРОЕКЦИЙ (КОМПЛЕКСНЫЙ ЧЕРТЕЖ МОНЖА)

1.3 ТОЧКИ ОБЩЕГО И ЧАСТНОГО ПОЛОЖЕНИЯ

1.4 ПРОЕКЦИИ ПРЯМЫХ ЛИНИЙ

1.4.1 ПРОЕЦИРОВАНИЕ ПРЯМОЙ ЛИНИИ

1.4.2 ПРОЕЦИРОВАНИЕ ПРЯМОЙ НА ТРИ ПЛОСКОСТИ ПРОЕКЦИЙ

1.4.3 ПРЯМЫЕ ОБЩЕГО И ЧАСТНОГО ПОЛОЖЕНИЯ

1.4.4 ОПРЕДЕЛЕНИЕ НАТУРАЛЬНОЙ ВЕЛИЧИНЫ

ОТРЕЗКА ПРЯМОЙ ОБЩЕГО ПОЛОЖЕНИЯ И УГЛОВ НАКЛОНА ЕГО К ПЛОСКОСТЯМ ПРОЕКЦИЙ

(САМОСТОЯТЕЛЬНОЕ ИЗУЧЕНИЕ)

1.4.5 ВЗАИМНОЕ ПОЛОЖЕНИЕ ПРЯМЫХ

1.4.5.1 ПАРАЛЛЕЛЬНЫЕ ПРЯМЫЕ

1.4.5.2 ПЕРЕСЕКАЮЩИЕСЯ ПРЯМЫЕ

1.4.5.3 СКРЕЩИВАЮЩИЕСЯ ПРЯМЫЕ

1. МЕТОД ПРОЕЦИРОВАНИЯ

Изготовление деталей и сборка изделий производится по чертежам. *Чертежом* называют документ, содержащий изображение предмета и другие данные, необходимые для его изготовления и контроля.

Метод, при помощи которого получают изображение пространственных объектов на плоском поле чертежа, называется *методом проекций* или *методом проецирования*.

Проецирование – процесс получения изображения предмета на какой либо плоскости. Полученное изображение – проекция предмета.

Элементами, с помощью которых осуществляется проецирование, являются:

центр проецирования – точка, из которой производится проецирование;

объект проецирования – изображаемый предмет;

плоскость проекций – плоскость, на которую производится проецирование;

проецирующие лучи – воображаемые прямые, с помощью которых производится проецирование.

На рисунке 1.1 показаны элементы проецирования.

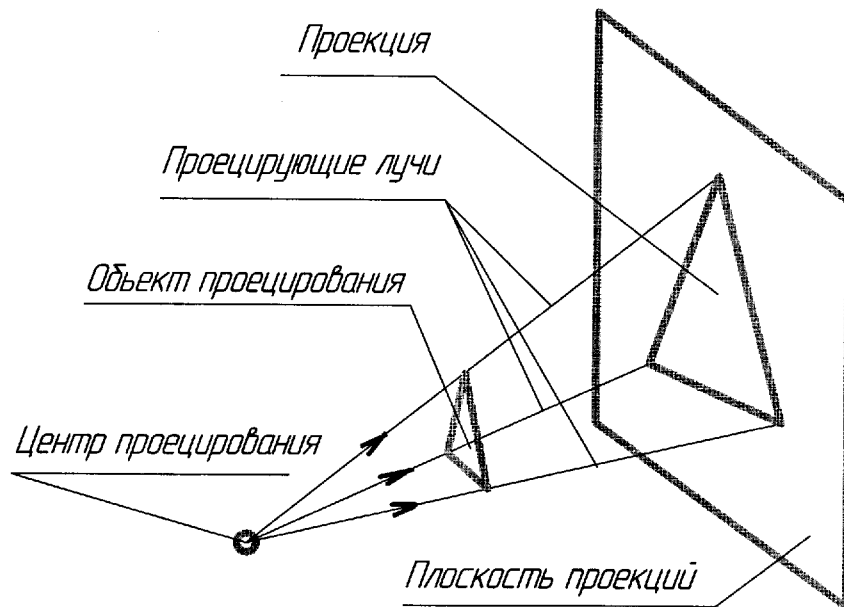


Рис. 1.1 Элементы проецирования

1.1 ЦЕНТРАЛЬНОЕ И ПАРАЛЛЕЛЬНОЕ ПРОЕЦИРОВАНИЕ

Различают центральное и параллельное проецирование. При **центральной проекции** все проецирующие лучи исходят из одной точки – центра проецирования, находящегося на определенном расстоянии от плоскости проекций (рис. 1.2).

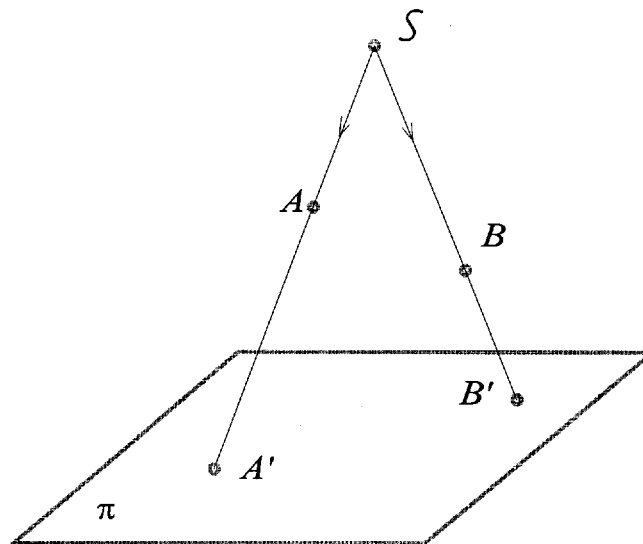


Рис. 1.2 Центральное проецирование

При **параллельном проецировании** все проецирующие лучи параллельны между собой (рис. 1.3)

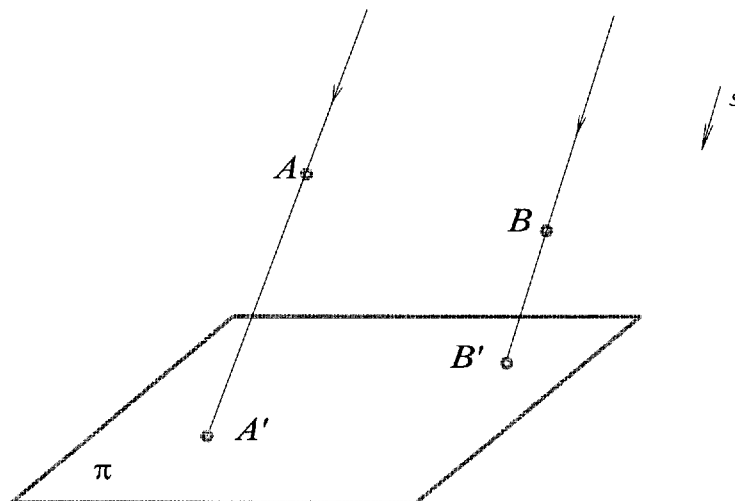


Рис 1.3 Параллельное проецирование

Центр проецирования предполагается условно удаленным в бесконечность. В черчении пользуются параллельными проекциями.

Если проецирующие лучи составляют с плоскостью проекций прямой угол, то такие параллельные проекции называются **прямоугольными** (рис. 1.4). Прямоугольные проекции называют также **ортогональными**.

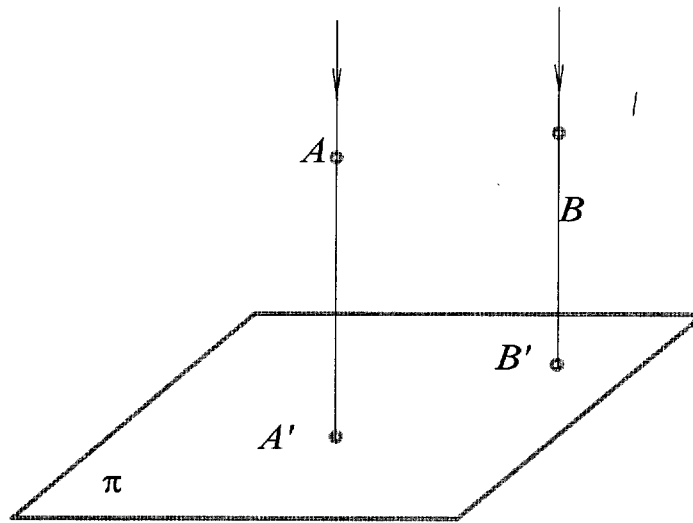


Рис. 1.4 Прямоугольное проецирование

1.2 ПРОЕЦИРОВАНИЕ НА ТРИ ПЛОСКОСТИ ПРОЕКЦИЙ (КОМПЛЕКСНЫЙ ЧЕРТЕЖ МОНЖА)

Обратимость чертежа, т.е. однозначное определение положения точки в пространстве по ее проекциям, может быть обеспечена проецированием на две непараллельные плоскости проекций.

Для большей наглядности рассмотрим три взаимно перпендикулярные плоскости (рис. 1.5): **горизонтальная плоскость проекций** — π_1 , **фронтальная плоскость проекций** — π_2 , **профильная плоскость проекций** — π_3 .

Линии пересечения плоскостей образуют **оси координат**: x — абсцисс, y — ординат, z — аппликат. Точка пересечения координатных осей — **начало координат** и обозначается буквой O . **Положительное направление осей**: x — влево от начала координат, y — в сторону наблюдателя от плоскости π_2 , z — вверх от плоскости π_1 .

Расстояния от плоскости проекций: x — от профильной плоскости проекций (π_3), y — от фронтальной (π_2), z — от горизонтальной (π_1).

Плоскости проекций определяются координатами: π_1 — x и y , π_2 — x и z , плоскость π_3 — y и z .

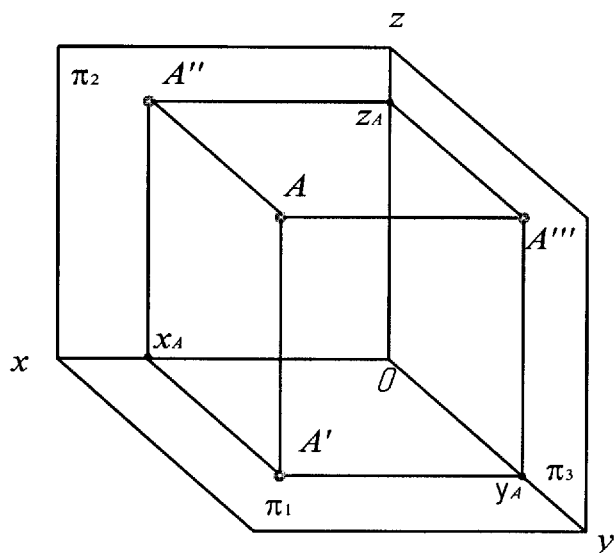


Рис. 1.5

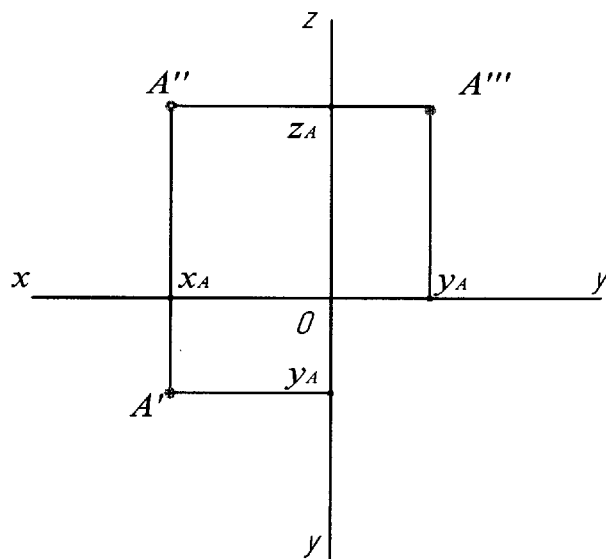


Рис. 1.6

Положение точки A (рис. 1.5) в пространстве определяется тремя координатами (x, y, z) , показывающими величины расстояний, на которые точка удалена от плоскостей проекций.

Точки, в которых пересекаются прямые, проведенные через точку A , перпендикулярно плоскостям проекций, называются **ортогональными проекциями** точки A :

A' – горизонтальная проекция;

A'' – фронтальная проекция;

A''' – профильная проекция.

Прямые, проведенные через точку A , перпендикулярно плоскостям проекций называются **проецирующими прямыми**:

$|AA'|$ – горизонтально проецирующая прямая;

$|AA''|$ – фронтально проецирующая прямая;

$|AA'''|$ – профильно проецирующая прямая.

Преобразуем наглядное изображение так, чтобы горизонтальная и профильная плоскости проекций совпали с фронтальной плоскостью, образуя одну плоскость чертежа. В результате указанного совмещения плоскостей получается чертеж, показанный на рисунке 1.6, под названием **эпюр** или **эпюр Монжа**.

На эпюре прямые, перпендикулярные к осям проекций и соединяющие разноименные проекции точек, называются **линиями проекционной связи**.

1.3 ТОЧКИ ОБЩЕГО И ЧАСТНОГО ПОЛОЖЕНИЯ

По отношению к плоскостям проекций точка может занимать *общее положение*, т.е. находиться вне каждой из них и *частное положение* – находиться на одной из этих плоскостей, сразу на двух плоскостях проекций или одновременно на трех плоскостях проекций.

Точка общего положения показана на рисунках 1.5, 1.6.

Эпюр точки частного положения, принадлежащей *горизонтальной плоскости проекции* ($z=0$) показан на рисунке 1.7, *фронтальной плоскости проекции* ($y=0$) – на рисунке 1.8, *профильной плоскости проекции* ($x=0$) – на рисунке 1.9.

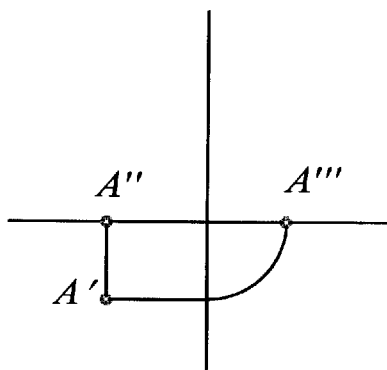


Рис. 1.7

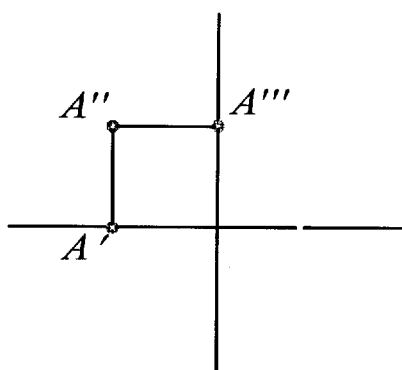


Рис. 1.8

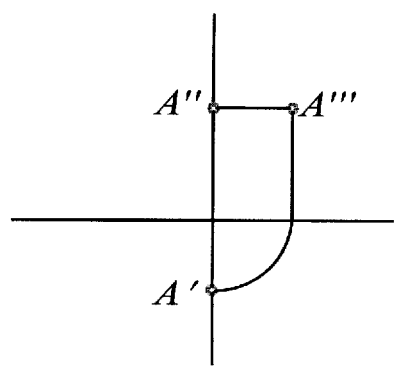


Рис. 1.9

Если точка принадлежит одновременно *двум плоскостям проекций*, то две ее координаты равны нулю: рисунок 1.10 – *горизонтальной и фронтальной* плоскостям проекций ($y=0, z=0$), ($A' \equiv A''$), рисунок 1.11 – *фронтальной и профильной* ($x=0, y=0$), ($A'' \equiv A'''$), рисунок 1.12 – *горизонтальной и профильной* ($x=0, z=0$)

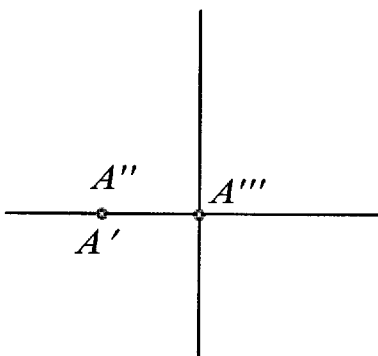


Рис. 1.10

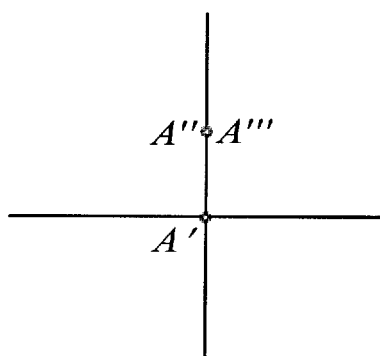


Рис. 1.11

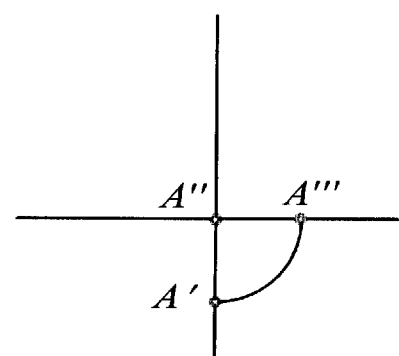


Рис. 1.12

Если точка принадлежит одновременно *трем плоскостям проекций*, то на эюре все три проекции совпадают ($A' \equiv A'' \equiv A'''$) и находятся в начале координат (рис. 1.13).

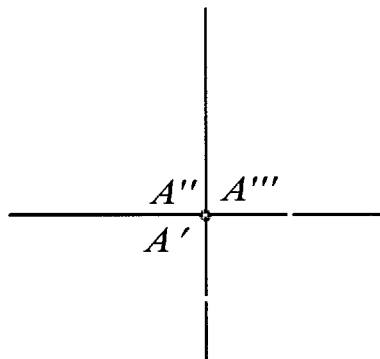


Рис. 1.13

1.4 ПРОЕКЦИИ ПРЯМЫХ ЛИНИЙ

1.4.1 ПРОЕЦИРОВАНИЕ ПРЯМОЙ ЛИНИИ

Наглядное изображение прямой и ее ортогональное проектирование на плоскость π показано на рисунке 1.14.

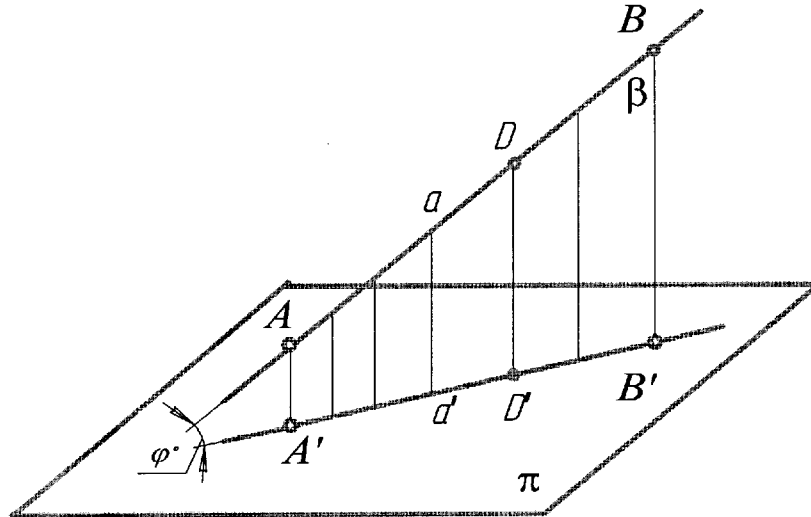


Рис.1.14

Межу длиной отрезка AB и его проекцией $A'B'$ имеется зависимость $|A'B'| = |AB| \cos \varphi$, где φ – угол между отрезком и плоскостью проекций. При $\varphi = 0$ (*отрезок параллелен плоскости проекций*) отрезок проецируется в *натуральную величину*; при $\varphi = 90^\circ$ (*отрезок перпендикулярен плоскости проекции*) отрезок проецируется *в точку*. В остальных случаях *длина проекции отрезка меньше самого отрезка*.

1.4.2 ПРОЕЦИРОВАНИЕ ПРЯМОЙ НА ТРИ ПЛОСКОСТИ ПРОЕКЦИЙ

На рисунке 1.15 показан эпюр прямого отрезка AB на трех плоскостях проекций.

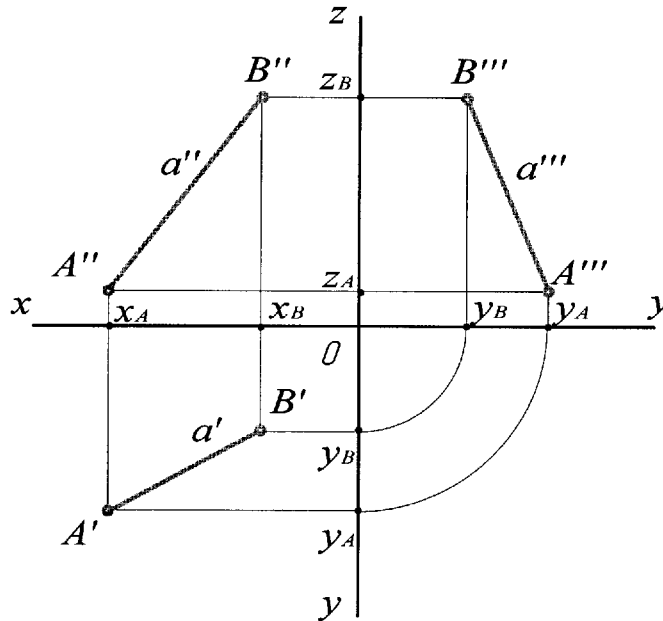


Рис.1.15

Если какая-либо *точка принадлежит прямой*, то ее проекция принадлежит проекции прямой.

Если *точка на отрезке делит его длину в данном соотношении*, то проекция точки делит длину одноименной проекции отрезка в том же соотношении.

1.4.3 ПРЯМЫЕ ОБЩЕГО И ЧАСТНОГО ПОЛОЖЕНИЯ

Относительно плоскостей проекций прямая может занимать различные положения.

Прямая может быть не параллельная ни одной плоскости проекций. Такая прямая называется *прямой общего положения* и изображена на рисунке 1.15.

Прямая параллельна одной из плоскостей проекций или двум плоскостям проекций, т.е. перпендикулярная третьей, называется *прямой частного положения*.

Прямая параллельная одной из плоскостей проекций называется *линией уровня*: Прямая параллельная горизонтальной плоскости проекции называется *горизонталь* и обозначается h (рис. 1.16). На горизонтальной плоскости проекций такая прямая проецируется в истинную величину. Прямая

параллельная фронтальной плоскости проекций называется **фронталь** и обозначается f (рис. 1.17). На фронтальной плоскости проекций такая прямая проецируется в истинную величину. Прямая параллельная профильной плоскости проекций называется **профильная прямая** и обозначается p (рис. 1.18). На профильной плоскости проекций такая прямая проецируется в истинную величину.

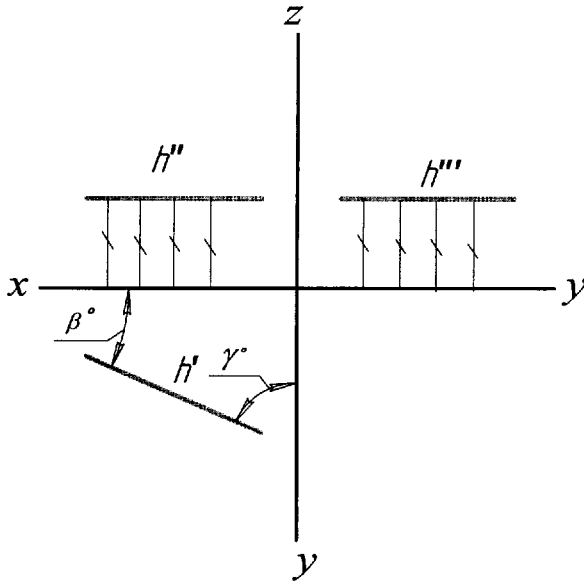


Рис. 1.16

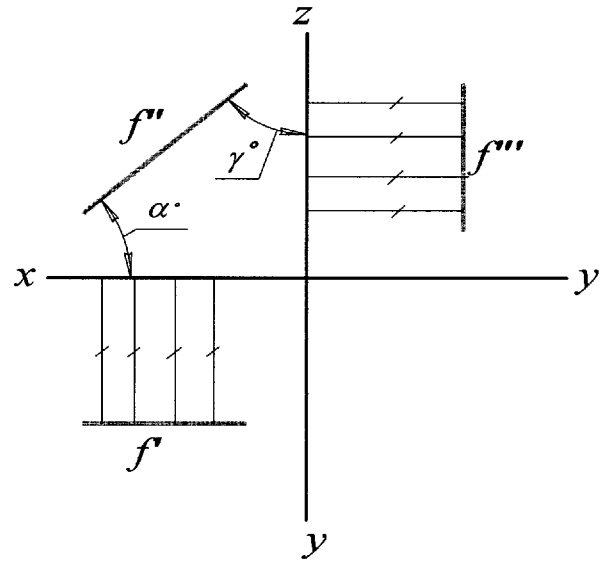


Рис. 1.17

Прямая, параллельная двум плоскостям проекций, перпендикулярна третьей. Такая прямая называется **проецирующей**. Она проецируется в точку на той плоскости проекций, к которой она перпендикулярна.

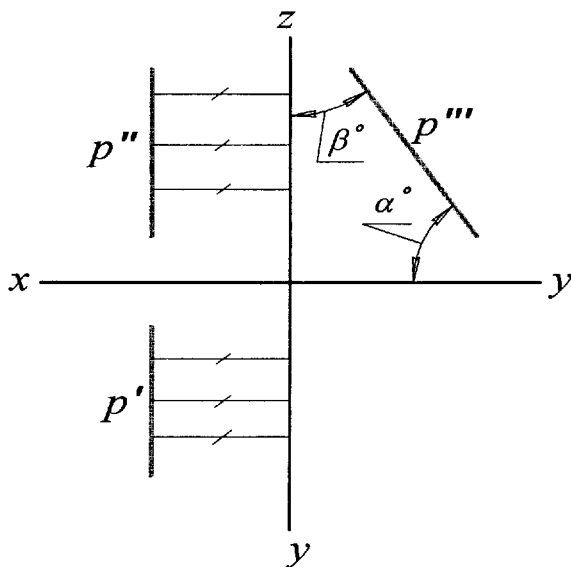


Рис. 1.18

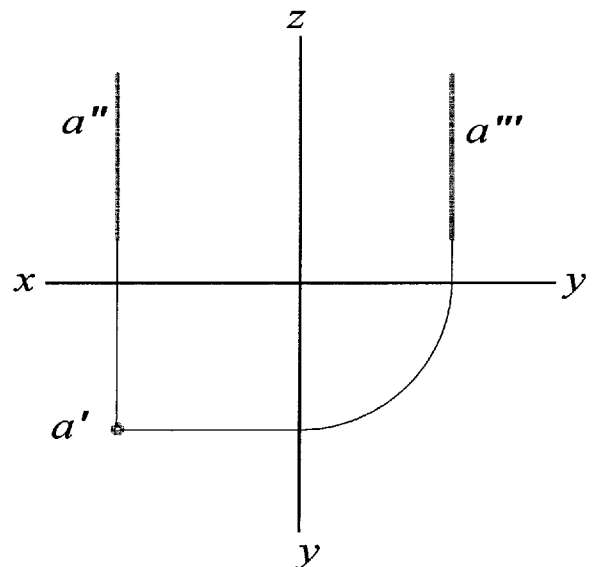


Рис. 1.19

На рисунке 1.19 показан эпюр горизонтально проецирующей прямой, на рисунке 1.20 – эпюр фронтально проецирующей прямой, на рисунке 1.21 – эпюр профильно проецирующей прямой.

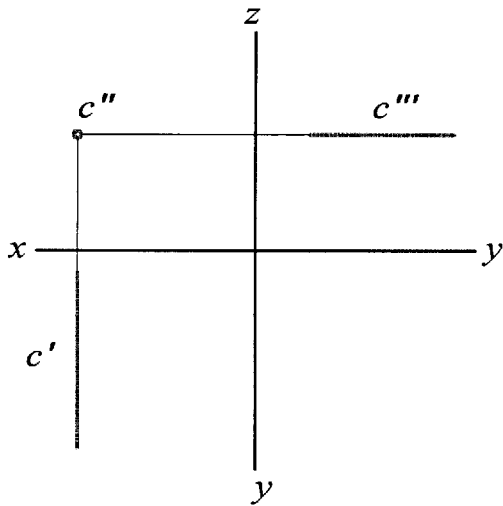


Рис. 1.20

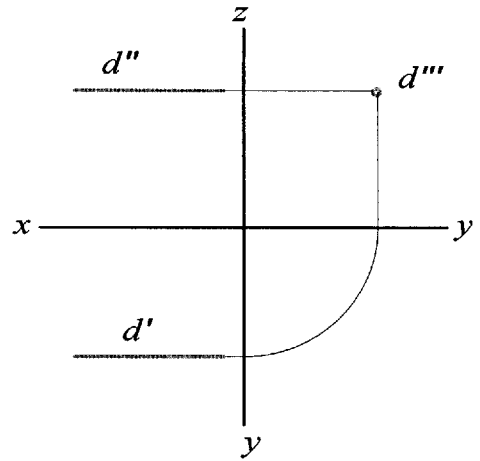


Рис. 1.21

**1.4.4 ОПРЕДЕЛЕНИЕ НАТУРАЛЬНОЙ ВЕЛИЧИНЫ
ОТРЕЗКА ПРЯМОЙ ОБЩЕГО ПОЛОЖЕНИЯ
И УГЛОВ НАКЛОНА ЕГО К ПЛОСКОСТЯМ ПРОЕКЦИЙ
(САМОСТОЯТЕЛЬНОЕ ИЗУЧЕНИЕ)**

1.4.5 ВЗАИМНОЕ ПОЛОЖЕНИЕ ПРЯМЫХ

Две прямые в пространстве могут быть:

- параллельными;
- пересекающимися;
- скрещивающимися.

1.4.5.1 Параллельные прямые

Параллельные прямые это прямые, лежащие в одной плоскости, и не пересекающиеся между собой.

Если в пространстве прямые параллельны, то их одноименные проекции параллельны между собой (рис. 1.22).

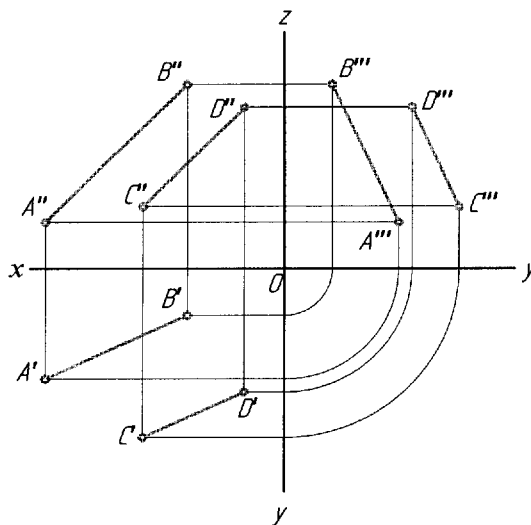


Рис. 1.22

1.4.5.2 Пересекающиеся прямые

Пересекающиеся прямыми это прямые, лежащие в одной плоскости и имеющие общую точку (рис. 1.23).

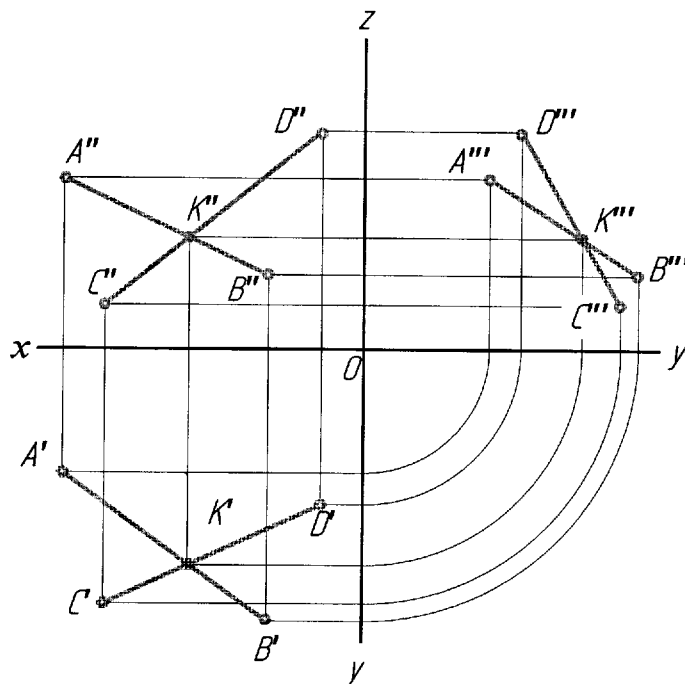


Рис. 1.23

1.4.5.3 Скрещивающиеся прямые

Скрещивающимися прямыми называются прямые, не параллельные и не пересекающиеся (рис. 1.24).

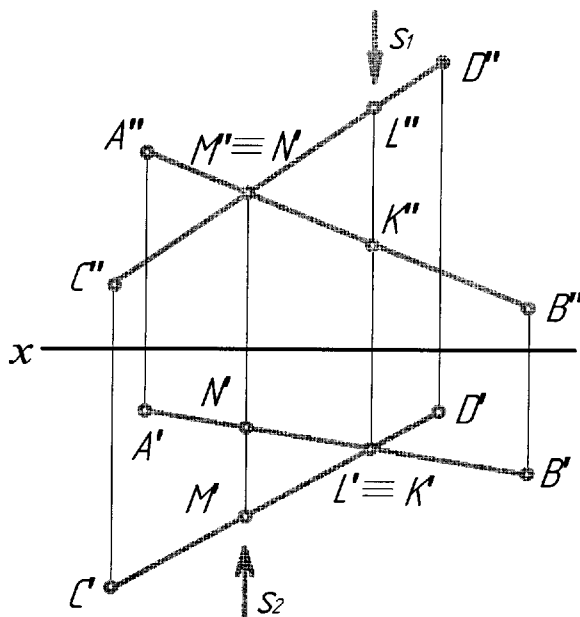


Рис. 1.24

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Гордон В.О., Семенцев-Огиевский М.А. Курс начертательной геометрии. М.: Высш. шк., 2000, С. 10 – 41.
2. Локтев О.В. Краткий курс начертательной геометрии. М.: Высш. шк., 1999, С. 3 – 17.
3. Чекмарев А.А. Начертательная геометрия и черчение. М.: ВЛАДОС, 1999, С. 5 – 29.

ЛИТЕРАТУРА ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

1. Гордон В.О., Семенцев-Огиевский М.А. Курс начертательной геометрии. М.: Высш. шк., 2000, С. 32– 35.
2. Чекмарев А.А. Начертательная геометрия и черчение. М.: ВЛАДОС, 1999, С. 23 – 24.