

Начертательная геометрия

Начертательная геометрия (НГ) - это наука об изображении пространственных предметов на плоскости

В НГ пространственные предметы на плоскости изображаются с помощью **методов проецирования.**

Метод проекций – это метод отображения пространственных фигур на плоскость.

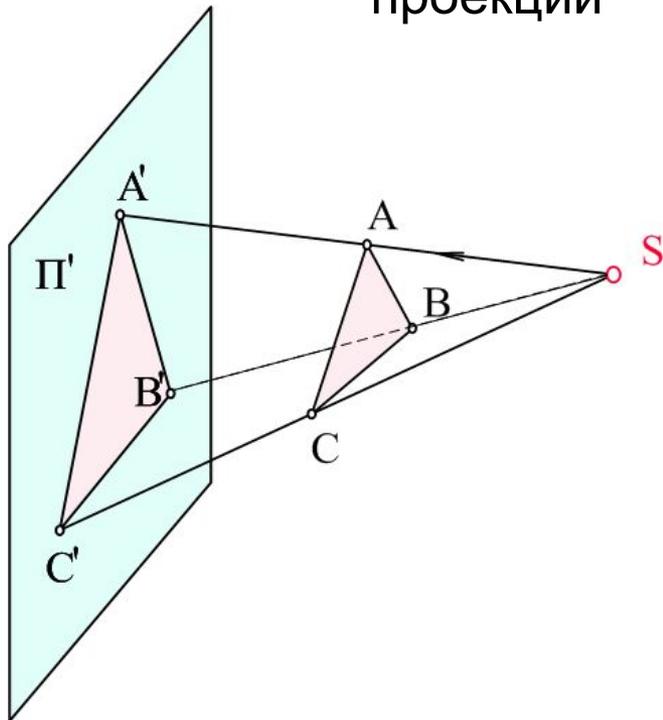
Методы проецирования : центральное проецирование
параллельное проецирование

Аппарат проецирования – это направление проецирования и плоскость проекций.

МЕТОДЫ ПРОЕЦИРОВАНИЯ

Центральное проецирование

Центральное – проецирующие лучи выходят из одной точки-центра проецирования, проходят через каждую точку предмета до пересечения с плоскостью проекций



S – центр проецирования

A', B', C' - проекции точек **A, B, C**

П' – плоскость проекций

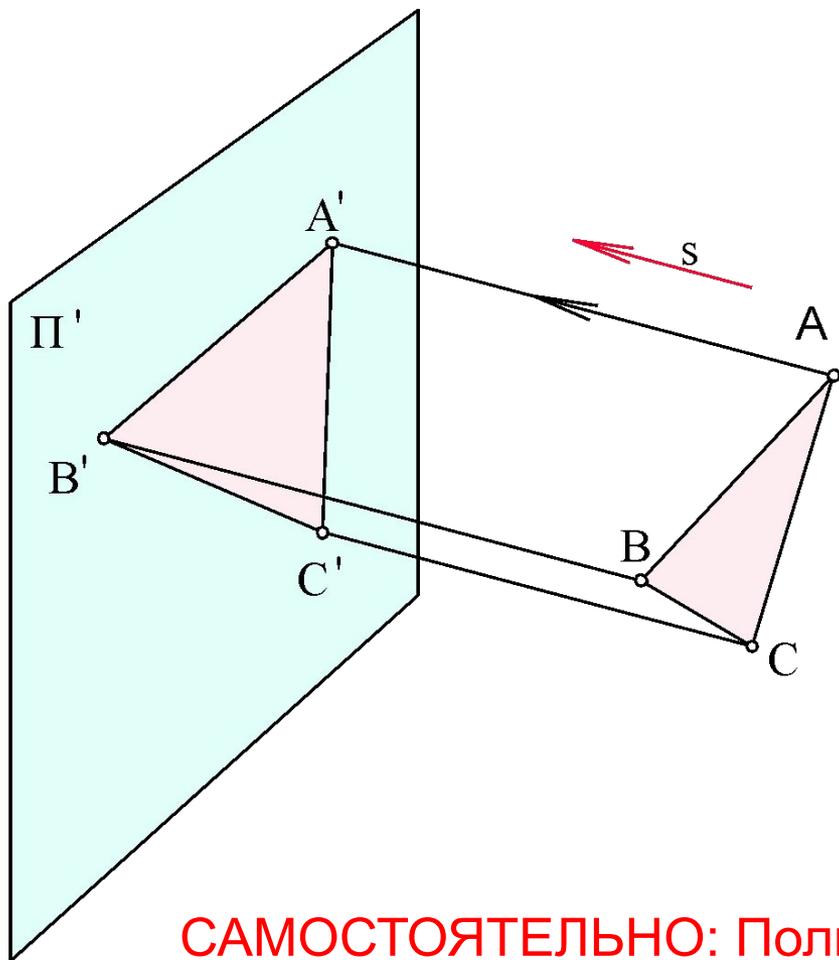
SA', SB', SC' – проецирующие лучи

Параллельное проецирование

Параллельное проецирование – проецирование, при котором центр проецирования удален в бесконечность и проецирующие лучи становятся параллельны между собой. Оно делится на прямоугольное (или ортогональное) и косоугольное.

Параллельное косоугольное проецирование – это проецирование, при котором направление проецирования не перпендикулярно плоскости проекций. Проецирующие лучи параллельны между собой и не перпендикулярны плоскости проекций.

Параллельное прямоугольное (ортогональное) проецирование – это проецирование, при котором направление проецирования перпендикулярно плоскости проекций. Проецирующие лучи параллельны между собой и перпендикулярны плоскости проекций.



В начертательной геометрии решаются задачи с помощью прямоугольного проецирования

S – направление проецирования

$$\mathbf{s} \perp \Pi_2$$

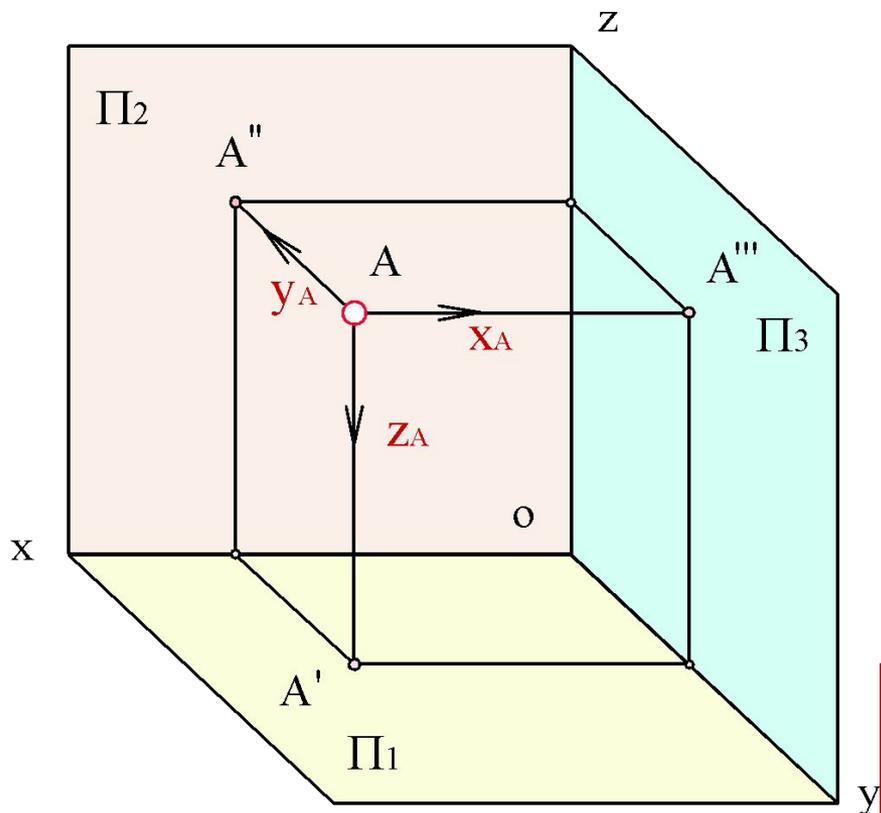
A' , B' , C' - проекции точек **A, B, C**

П₂ – плоскость проекций

AA', BB', CC' – проецирующие лучи

САМОСТОЯТЕЛЬНО: Пользуясь интернет-ресурсами, разобрать и написать в лекционной тетради свойства ортогонального проецирования и свойства параллельного проецирования (там немного, полстранички примерно).

Проецирование точки



Π_1 – горизонтальная
плоскость проекций

Π_2 – фронтальная
плоскость проекций

Π_3 – профильная
плоскость проекций

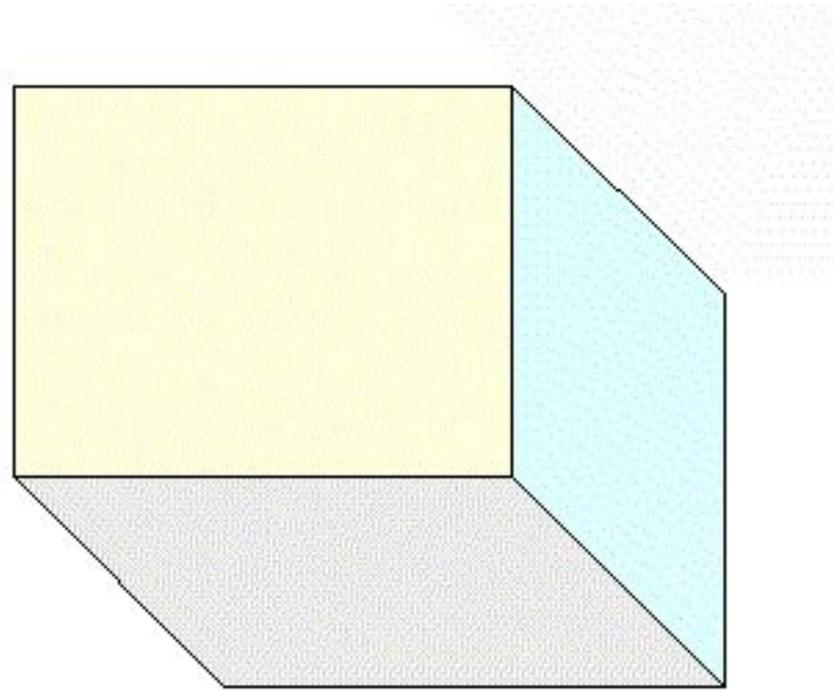
OX, OY, OZ - оси координат

A' - горизонтальная проекция точки **A** ,
 A'' - фронтальная проекция точки **A** ,
 A''' - профильная проекция точки **A** .

Ортогональной проекцией точки на плоскость является основание перпендикуляра, опущенного из данной точки на эту плоскость.

x_A, y_A, z_A – координаты точки **A**

Смотреть в полноэкранном режиме, показ слайдов, так как здесь анимация



Координаты точки

Определяют положение точки в пространстве.

Координата – это число определяющее расстояние от этой точки до соответствующей плоскостей проекций.

Записывается в виде - **A (X,Y,Z)**

Z – определяет расстояние от точки A до плоскости П₁;

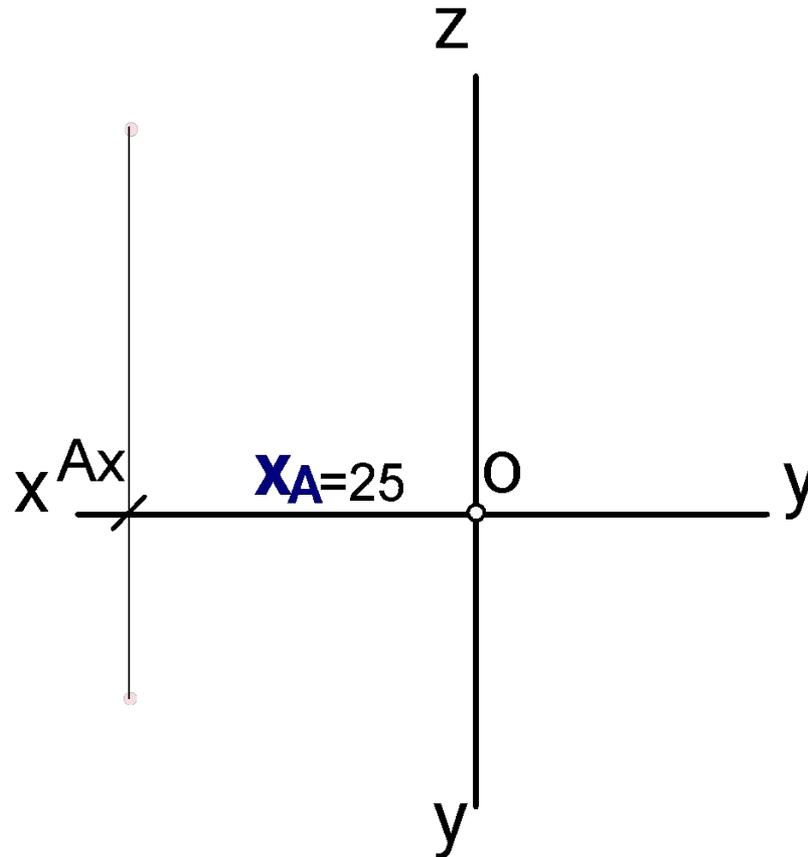
Y – определяет расстояние от точки A до плоскости П₂;

X – определяет расстояние от точки A до плоскости П₃.

координата X (абсцисса), Y (ордината), Z (аппликата)

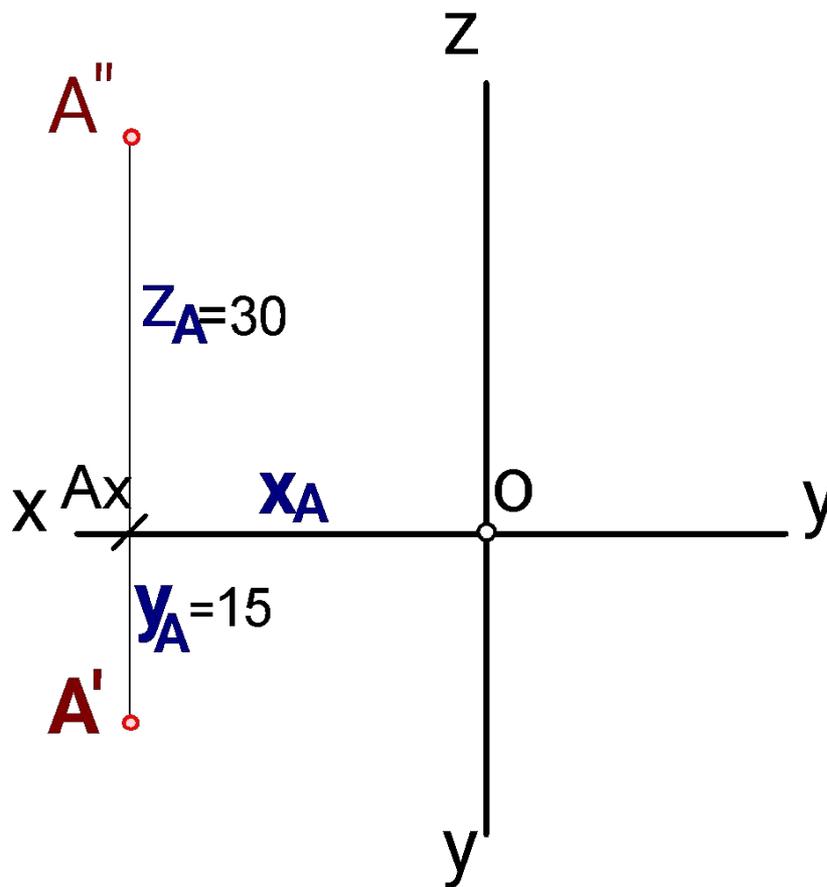
Построение проекций точки A (25,15,30)
(все размеры откладываются строго в мм)

$OAx = X_A = 25$



$$A_x A' = y_A = 15$$

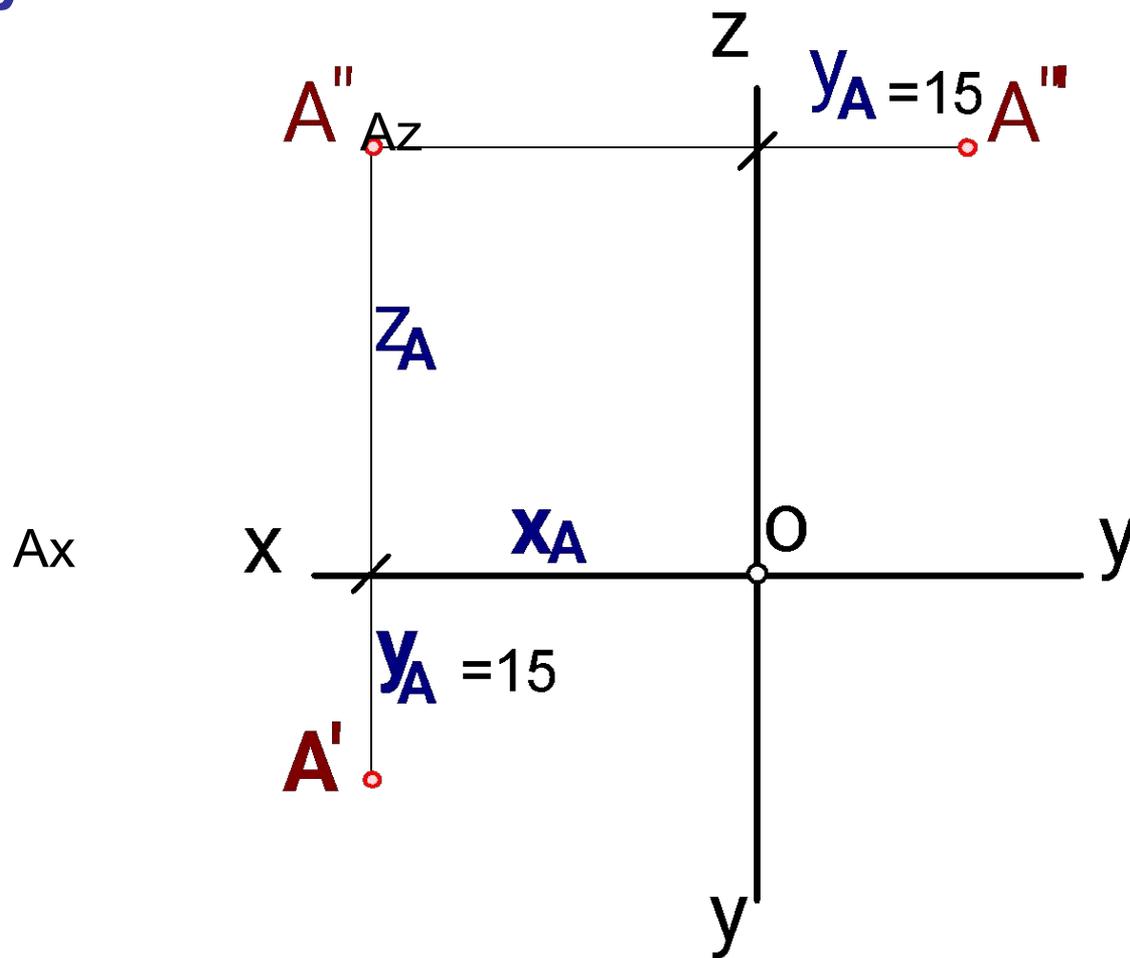
$$A_x A'' = z_A = 30$$



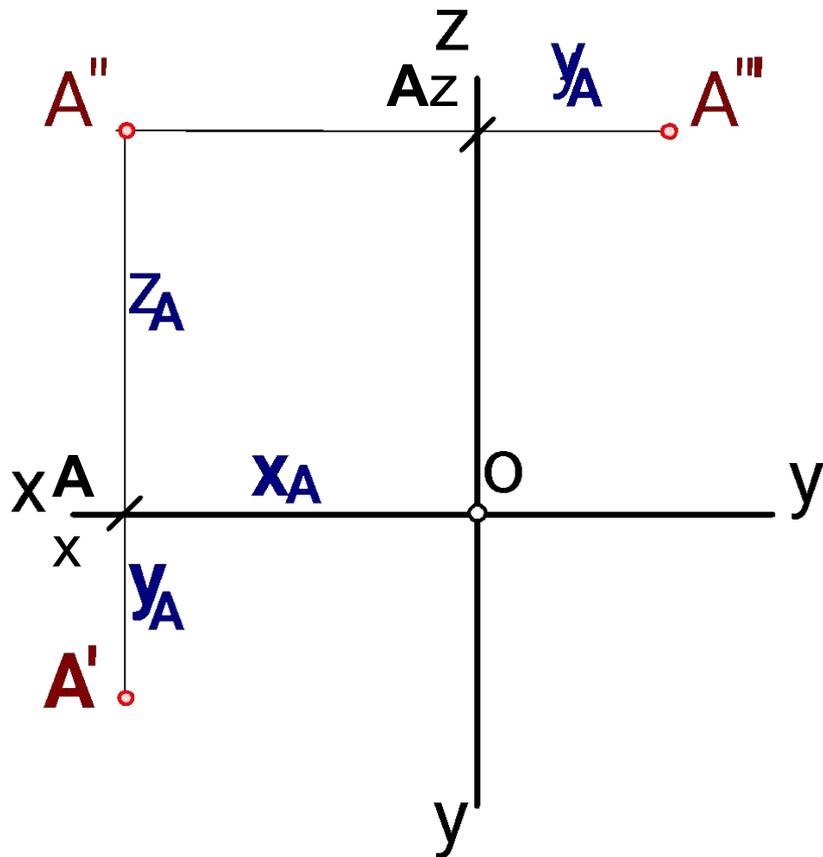
$$A_x A' = A_z A'' = y_A$$

$$A_x A'' = z_A$$

$$O A_x = x_A$$



Эпюр (чертеж) точки А



$$OA_x A' = OA_z A''' = y_A$$

$$OA_x A'' = z_A$$

$$OA_x = x_A$$

A' - горизонтальная проекция точки А, A'' - фронтальная проекция точки А, A''' - профильная проекция точки А.

Прямые линии, соединяющие разноименные проекции точки на эпюре, называются **линиями проекционной связи**.

$A'A''$ - вертикальная линия связи

$A''A'''$ - горизонтальная линия связи.

Эпюр Монжа или комплексный чертеж

- это чертеж, составленный из двух или более связанных между собой ортогональных проекций геометрической фигуры.

Проекции точки A определяются координатами:

$$\begin{aligned} &A'(x,y), \\ &A''(x,z), \\ &A'''(y,z). \end{aligned}$$

Точки особого положения

Это точки, у которых одна, две или три координаты равны **0**.

Одна координата равна 0

1. $X=0$

$A(0, Y, Z)$ - точка лежит в Π_3

2. $Y=0$

$A(X, 0, Z)$ - точка лежит в Π_2

3. $Z=0$

$A(X, Y, 0)$ - точка лежит в Π_1

Две координаты равны 0

1. $Y, Z = 0$

$A (X, 0, 0)$ - точка лежит на оси X

2. $X, Z = 0$

$A (0, Y, 0)$ - точка лежит на оси Y

3. $X, Y = 0$

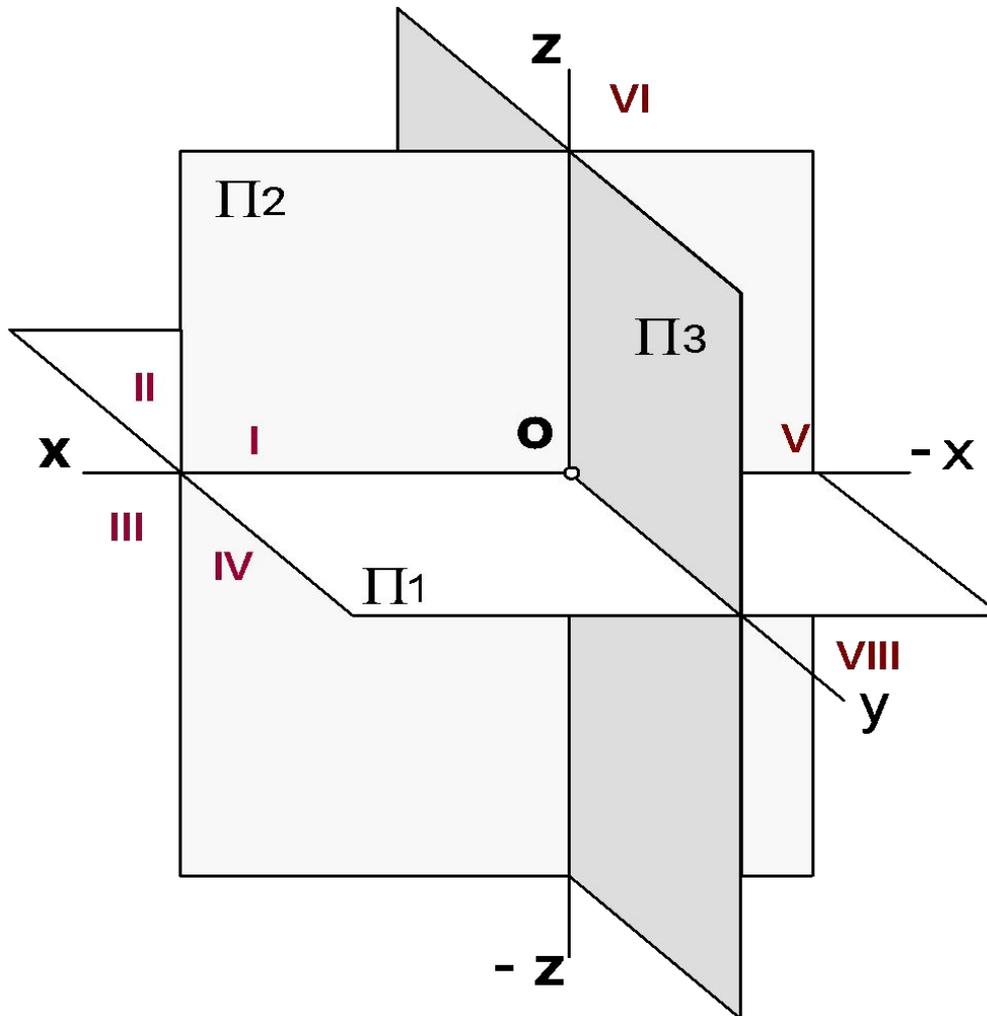
$A (0, 0, Z)$ - точка лежит на оси Z

Три координаты равны 0

$A(0,0,0)$ - точка лежит в начале координат

Если точка не занимает особое положение, значит она принадлежит одному из октантов.

Октанты - трехгранные углы, образованные тремя пересекающимися плоскостями проекций



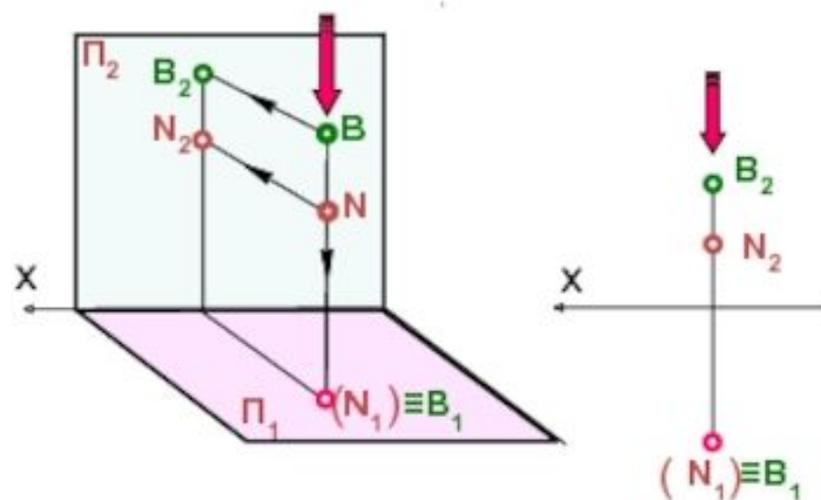
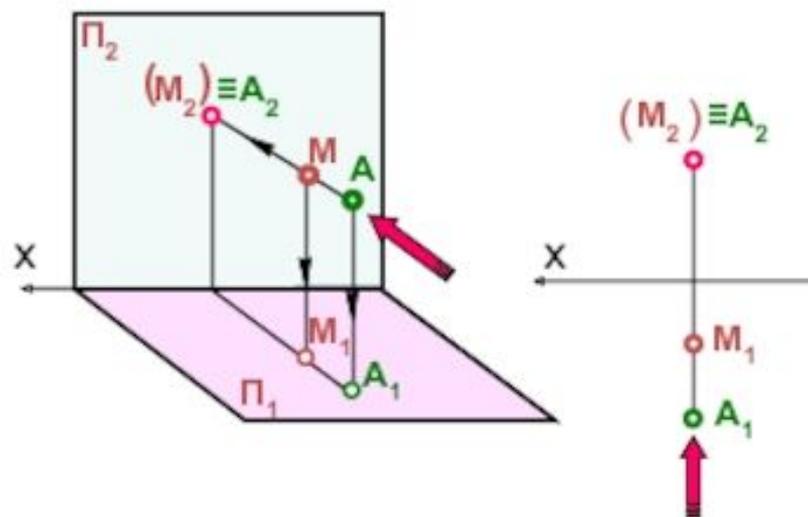
Ок- тан- ты	Знаки координат		
	x	y	z
I	+	+	+
II	+	-	+
III	+	-	-
IV	+	+	-
V	-	+	+
VI	-	-	+
VII	-	-	-
VIII	-	+	-

Конкурирующие точки

Конкурирующие точки - это точки, расположенные на одном проецирующем луче.

Фронтально- конкурирующие точки

Горизонтально- конкурирующие точки



Из двух фронтально-конкурирующих точек видна та точка, которая наиболее удалена от фронтальной плоскости проекций

Из двух горизонтально-конкурирующих точек видна та точка, которая расположена выше относительно горизонтальной плоскости проекций

У профильно конкурирующих точек совпадают профильные проекции. Видима будет та, которая расположена ближе к наблюдателю, стоящему лицом к профильной плоскости проекций, такая точка на наглядном изображении будет располагаться левее.

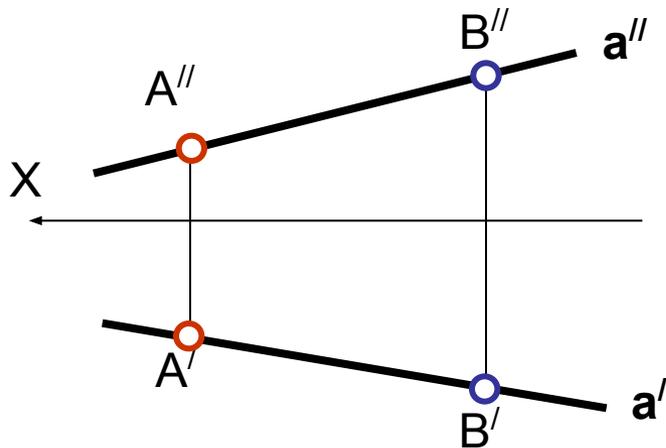
Видимость для совпадающих проекций конкурирующих точек также определяется сравнением координат этих точек в направлении общего проецирующего луча. Видима та проекция точки, у которой эта координата больше. При этом сравнение координат ведется на плоскости проекций с отдельными изображениями точек.

ПРОЕКЦИРОВАНИЕ ПРЯМОЙ

Задание и изображение прямой

Две точки определяют прямую

Для того чтобы задать прямую, необходимо и достаточно задать две ее точки и провести через них прямую.



a'' – фронтальная проекция прямой

a' – горизонтальная проекция прямой

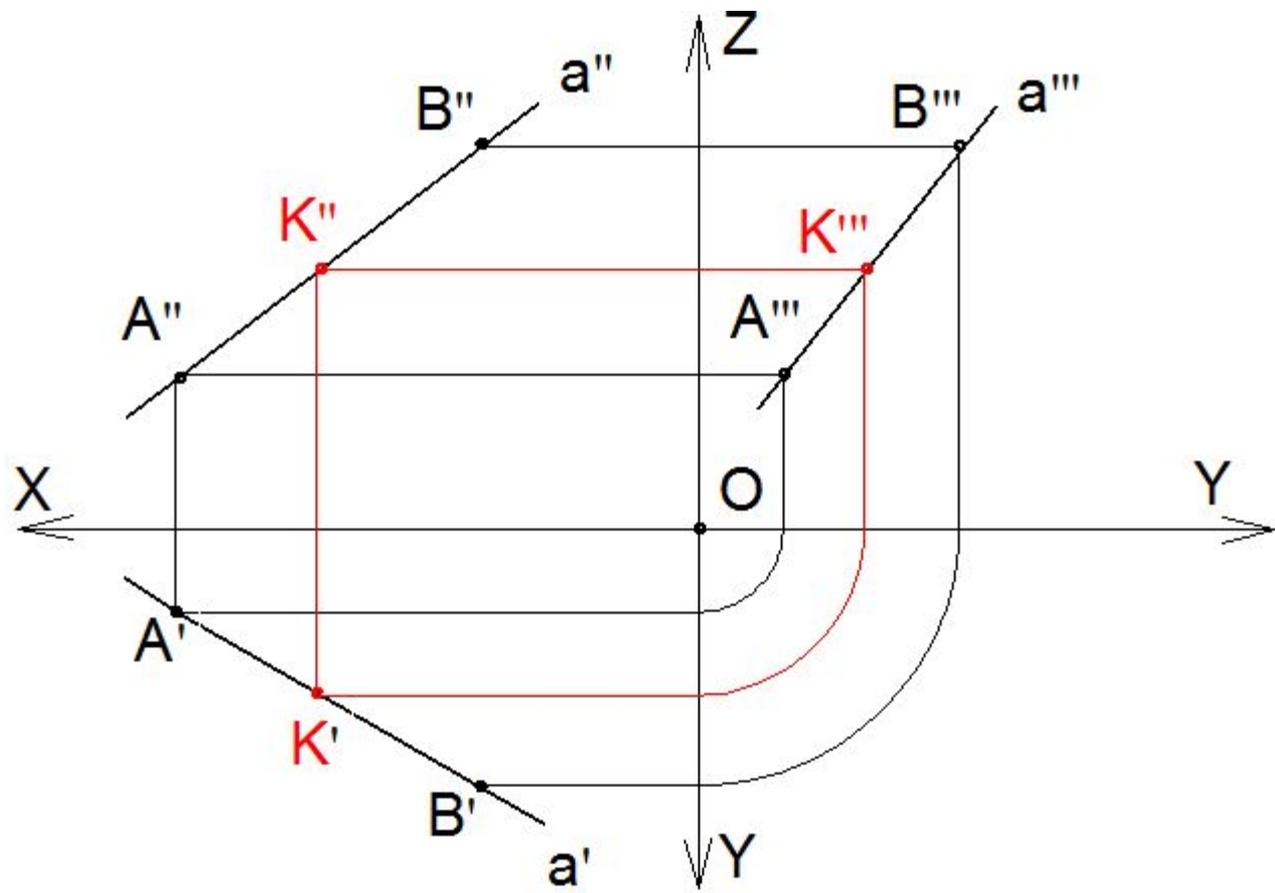
Относительное положение прямой и точки

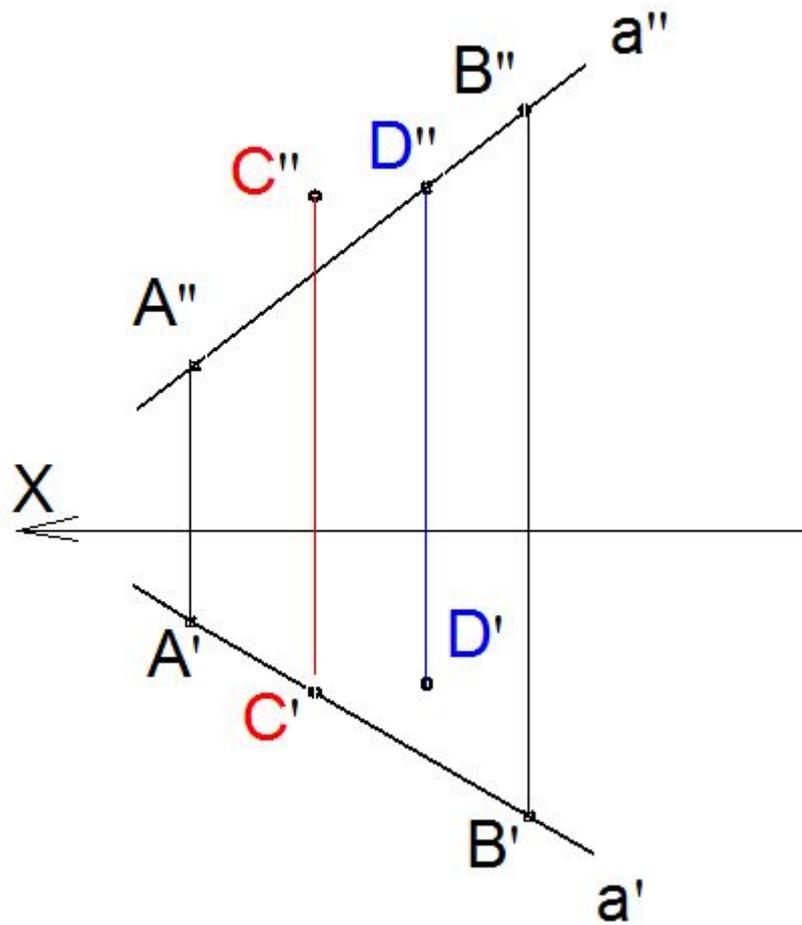
- Проекции точки, принадлежащей прямой, должны принадлежать соответствующим проекциям этой прямой

$$K \in a \Rightarrow K' \in a'$$

$$K'' \in a''$$

$$K''' \in a'''$$





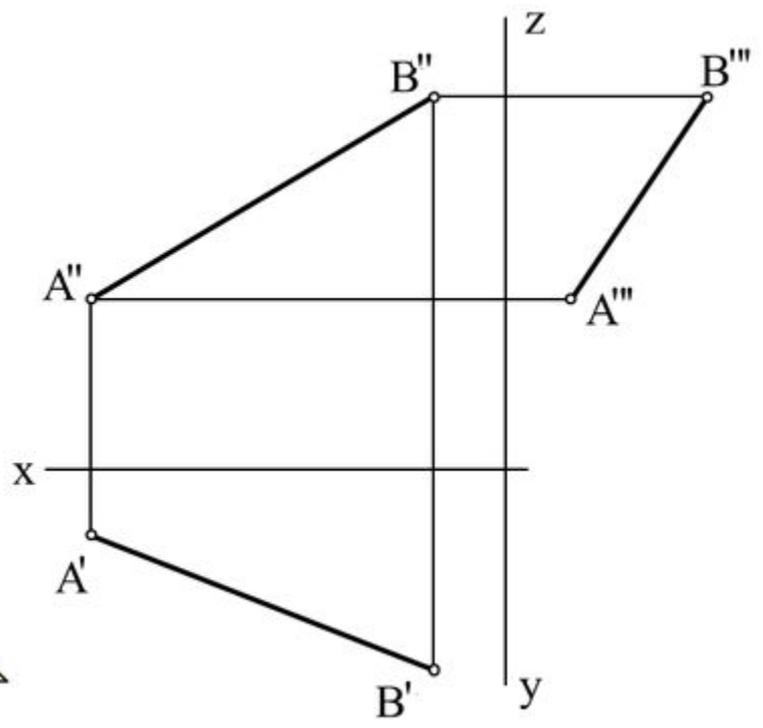
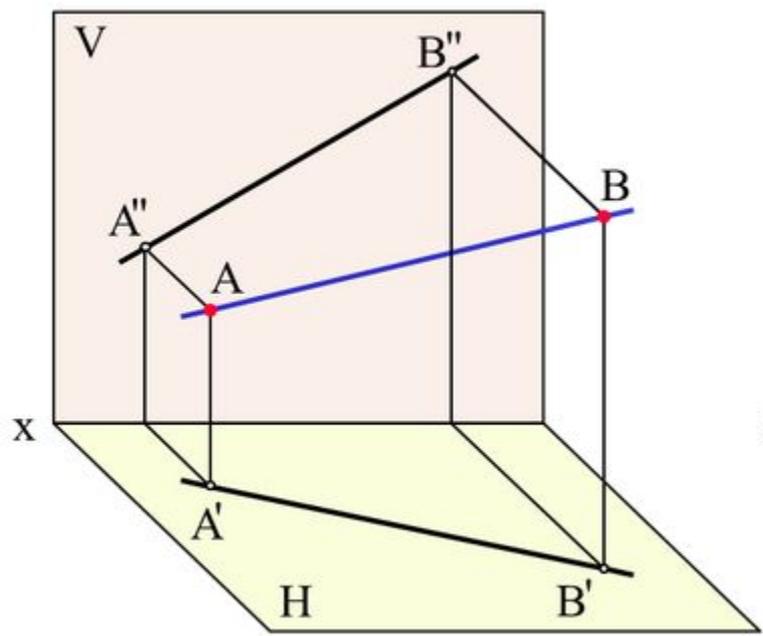
C не \in

D не^a \in

a

Отрезок прямой может занимать различное положение в пространстве относительно плоскостей проекций (общее и частное).

Прямая общего положения – это прямая, не параллельная и не перпендикулярная, ни одной из плоскостей проекций. Проекция этого отрезка на чертеже по величине всегда меньше действительной величины прямой.



1. Составить в тетради конспект лекции. Все чертежи выполнять аккуратно, пользуясь карандашом и линейкой (для наглядности можно использовать цветные карандаши).
2. В рабочей тетради – практикуме ответить на вопросы по теме «Точка», стр.5. Отвечать письменно, очень кратко, прямо в тетради, на свободном месте, на той странице, где написаны вопросы
3. Пользуясь материалами лекции, прорешать в тетради-практикуме упражнения по теме «Точка» (упр. 1-2, стр. 6). Все решения выполнить в тетради-практикуме карандашом и линейкой.
4. Ответить на вопр. 1,2 стр.9 п. 2.1