

ПРОЕКЦИРОВАНИЕ ПРЯМОЙ ЛИНИИ

Прямая – неопределяемое понятие геометрии.

В пространстве положение прямой определяется двумя ее точками (собственными или одной собственной и одной несобственной).

На чертеже **прямая задается двумя ее проекциями.**

Классификация прямых



Прямая общего положения – **не параллельна и не перпендикулярна ни одной из плоскостей проекций.**

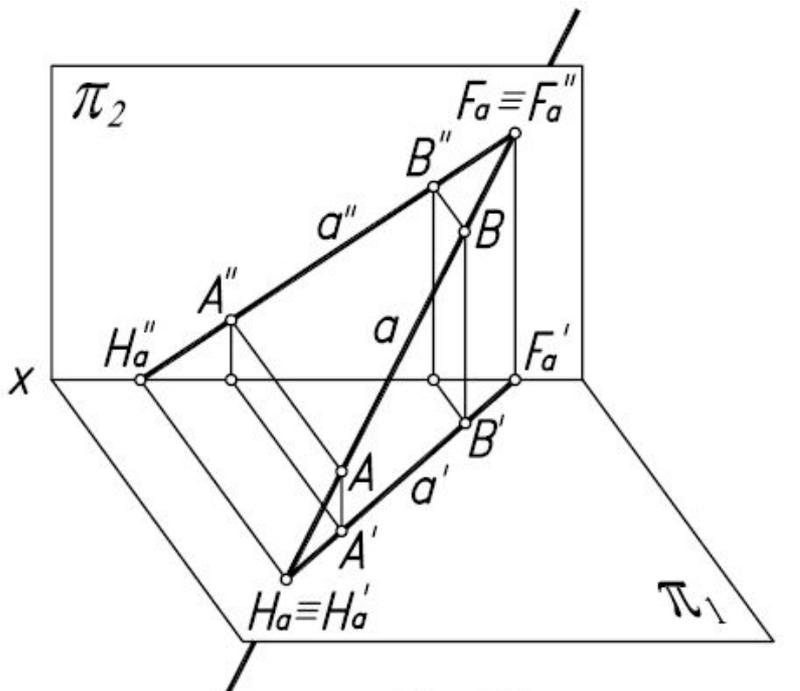
Прямая частного положения – **параллельна или перпендикулярна к плоскостям проекций.**

Принадлежность точки прямой. Следы прямой

Если точка принадлежит прямой, то проекции точки принадлежат одноименным проекциям прямой.

$$A \in a \iff A' \in a' \wedge A'' \in a''$$

Если точка делит отрезок в данном отношении, то проекции точки делят одноименные проекции отрезка в том же отношении.



След прямой – точка пересечения прямой с плоскостью проекций.

H_a – горизонтальный след прямой **a**

F_a – фронтальный след прямой **a**

$H_a (H_a', H_a'')$

$F_a (F_a', F_a'')$

Рис. 2.1

Правило построения горизонтального следа прямой

1. Продолжить фронтальную проекцию прямой до пересечения с осью x и отметить точку Ha'' - фронтальную проекцию горизонтального следа прямой a
2. Из полученной точки провести линию связи до пересечения с горизонтальной проекцией прямой и отметить точку Ha' - горизонтальную проекцию горизонтального следа прямой a

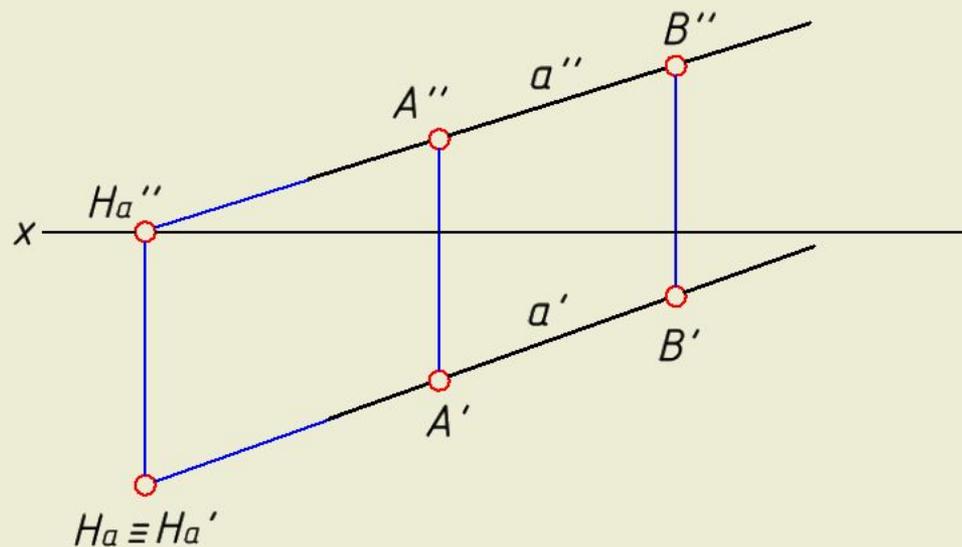
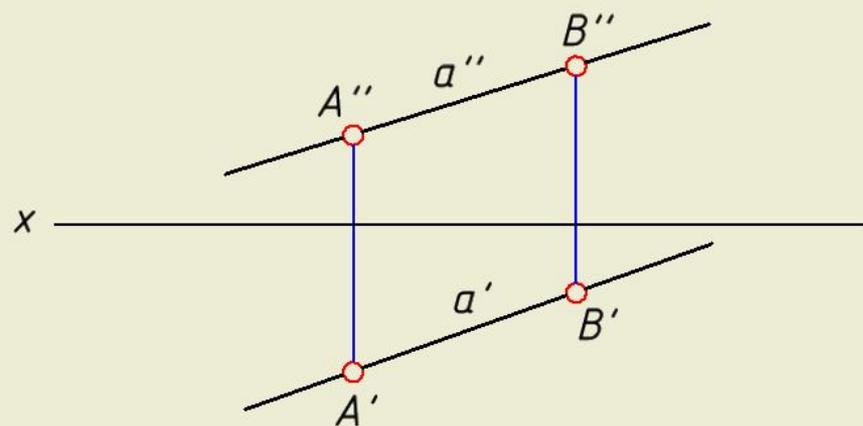


Рис. 2.2

Правило построения фронтального следа прямой

1. Продолжить горизонтальную проекцию прямой a до пересечения с осью x и отметить точку Fa' - горизонтальную проекцию фронтального следа прямой a
2. Из полученной точки провести линию связи до пересечения с фронтальной проекцией прямой a и отметить точку Fa'' - фронтальную проекцию фронтального следа прямой a

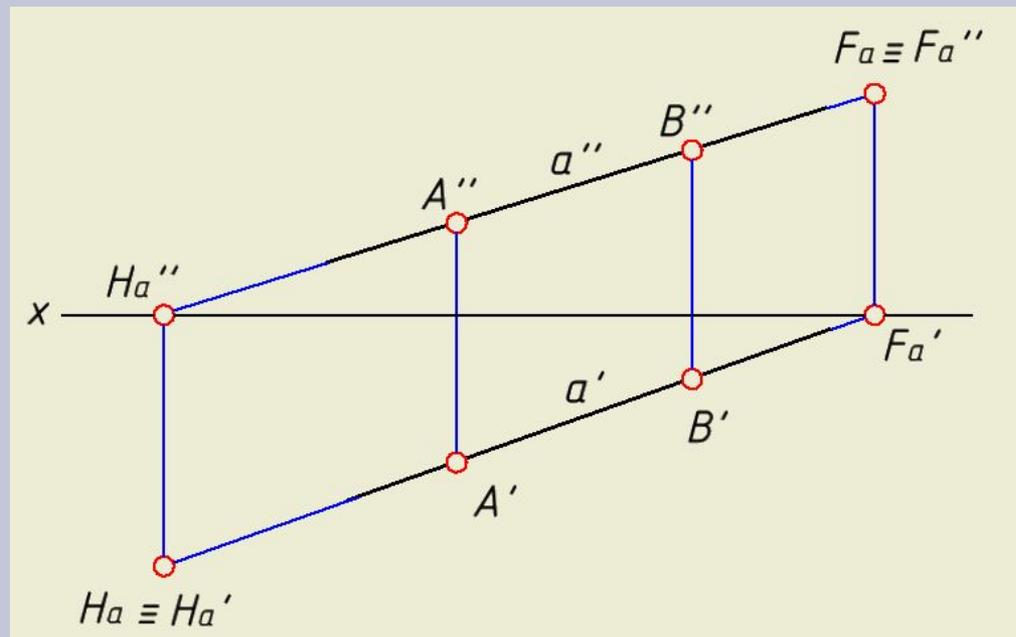


Рис. 2.2

ПРЯМЫЕ ЧАСТНОГО ПОЛОЖЕНИЯ

Прямые уровня – прямые, параллельные плоскостям проекций

Горизонтальная прямая $h \parallel \pi_1$, $h'' \parallel x$

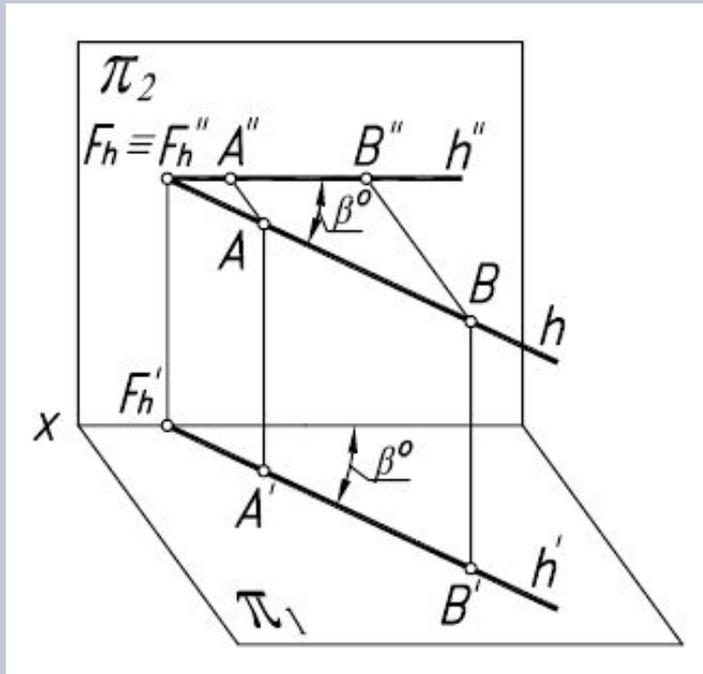


Рис. 2.3

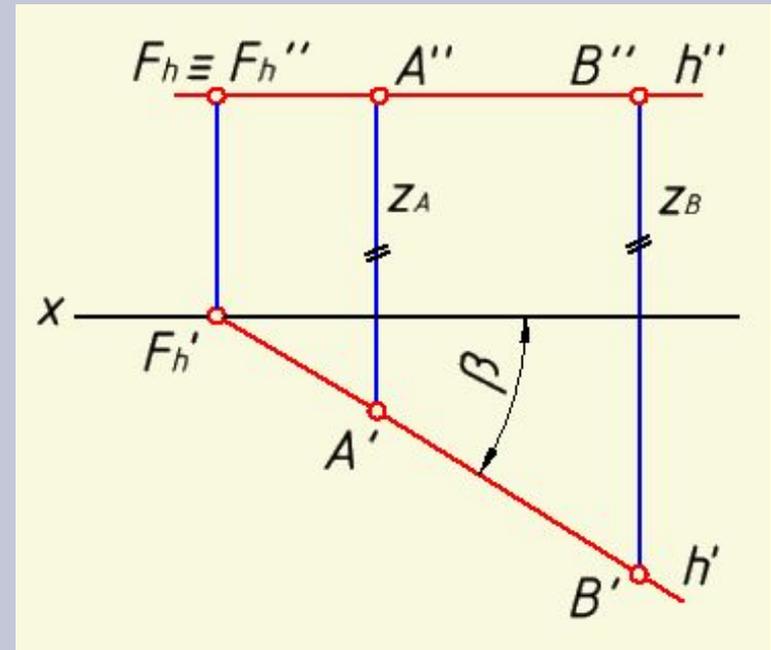


Рис. 2.4

$$z = const \quad A''B'' \parallel x \quad |A'B'| = |AB| \quad \beta = \angle AB \wedge \pi_2$$

Прямые уровня

Фронтальная прямая $f \parallel \pi_2$, $f' \parallel x$

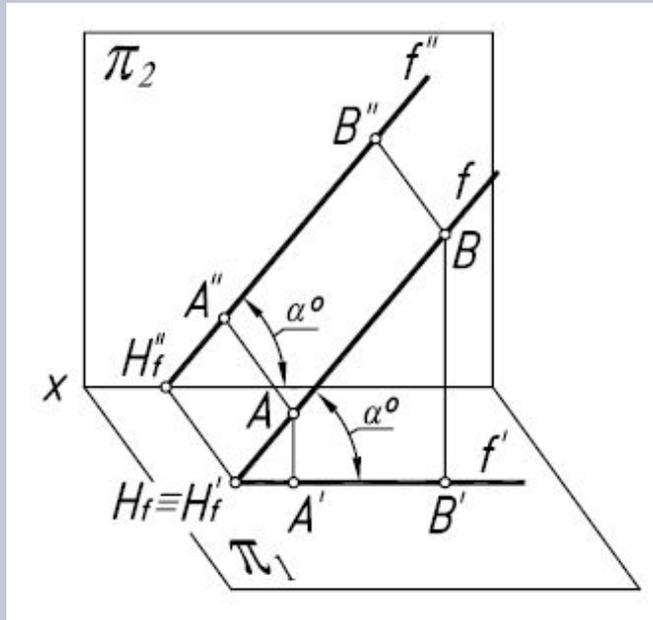


Рис. 2.5

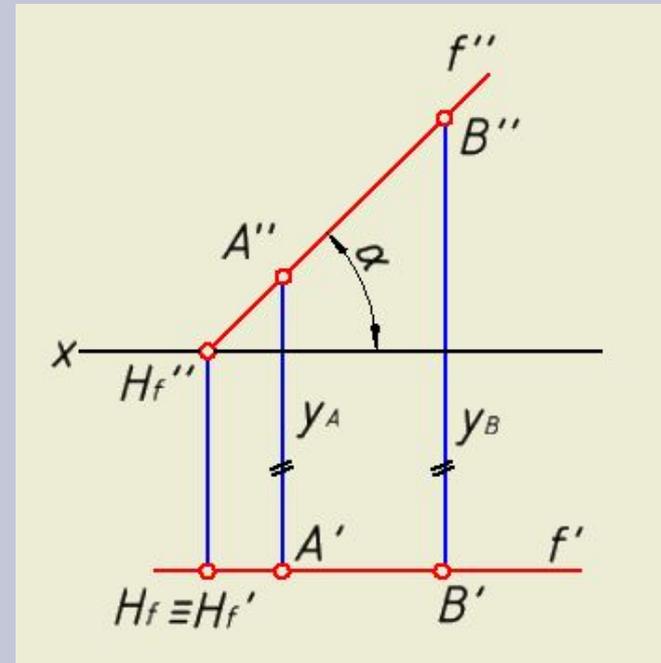


Рис. 2.6

$y = const$

$A'B' \parallel x$

$|A''B''| = |AB|$

$\alpha = AB \wedge \pi_1$

Прямые уровня

Профильная прямая $p \parallel \pi_3, p' \perp x, p'' \perp x$

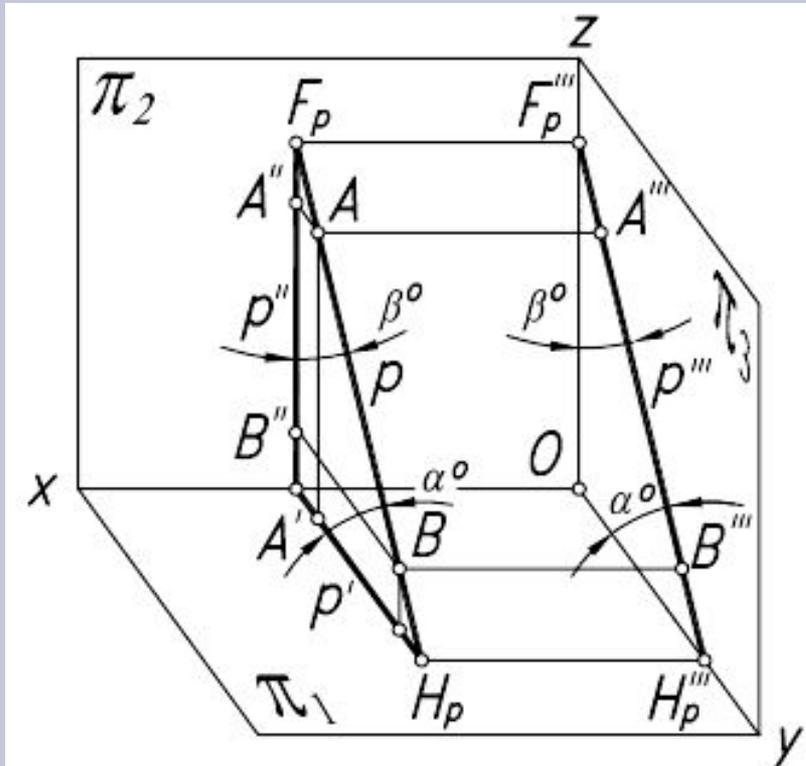


Рис. 2.7

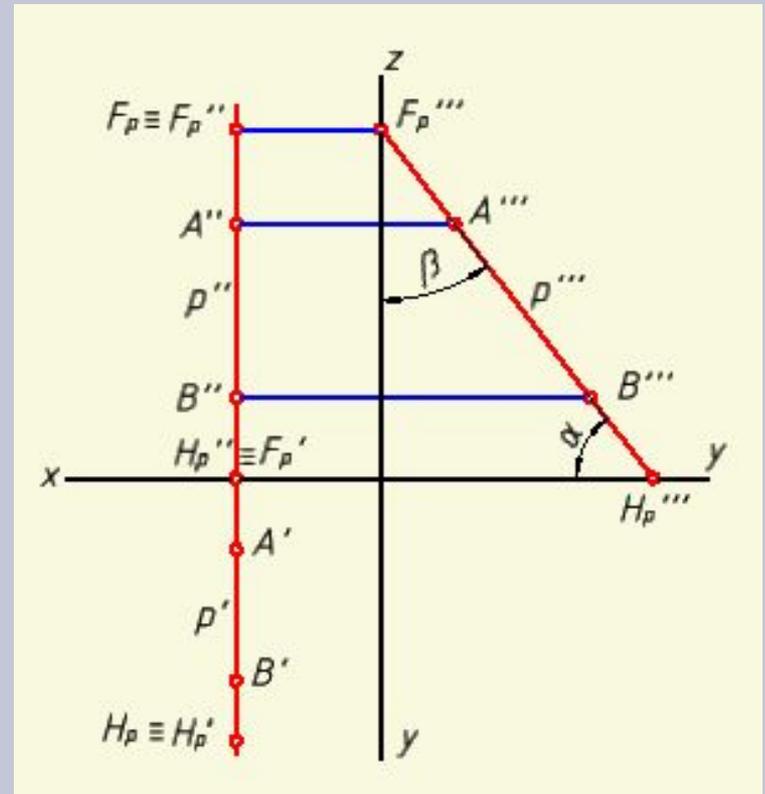


Рис. 2.8

$x = const$ $A'B' \perp x$ $A''B'' \perp x$ $|A'''B''| = |AB|$ $\alpha = AB \wedge \pi_1$ $\beta = AB \wedge \pi_2$

Проецирующие прямые – прямые, **перпендикулярные плоскостям проекций** (специального обозначения не имеют)

Горизонтально-проецирующая прямая $a \perp \pi_1$

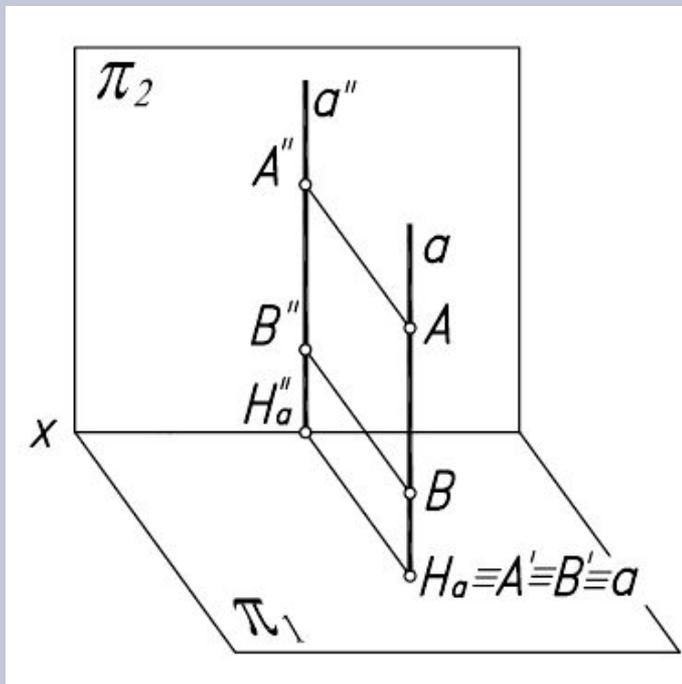


Рис. 2.9

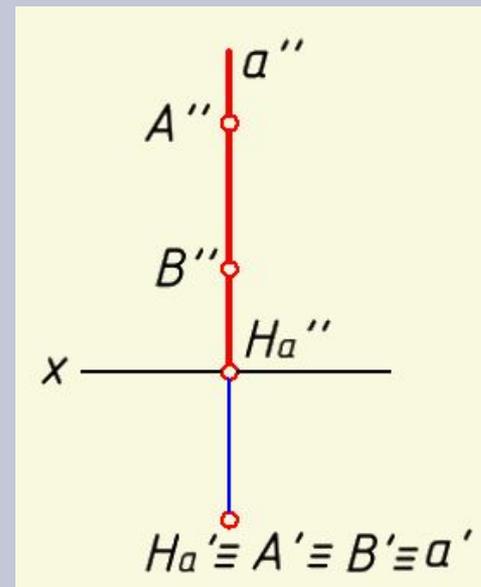


Рис. 2.10

$a'' \perp x$ $a' - \text{точка}$ $a'' \parallel \pi_2$ $|A''B''| = |AB|$

Проецирующие прямые

Фронтально-проецирующая прямая $a \perp \pi_2$

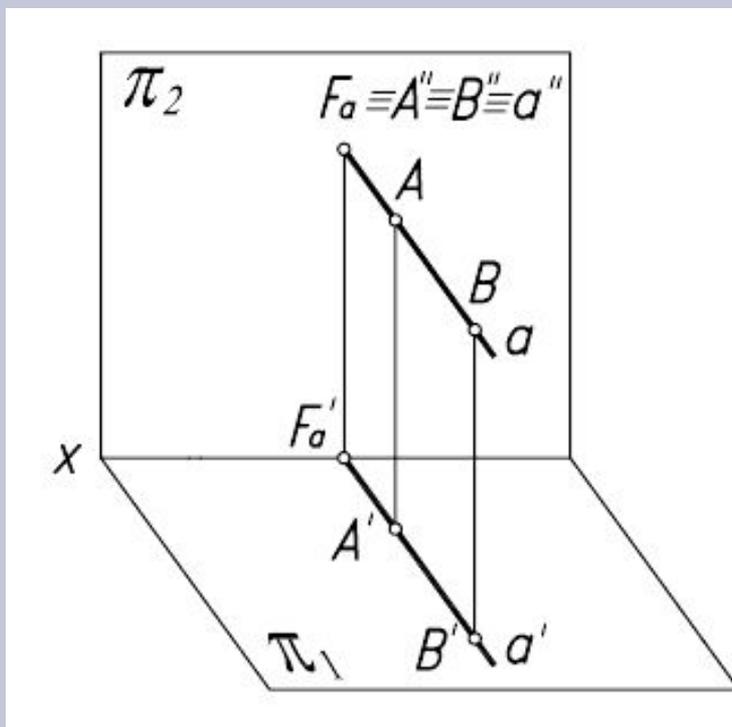


Рис. 2.11

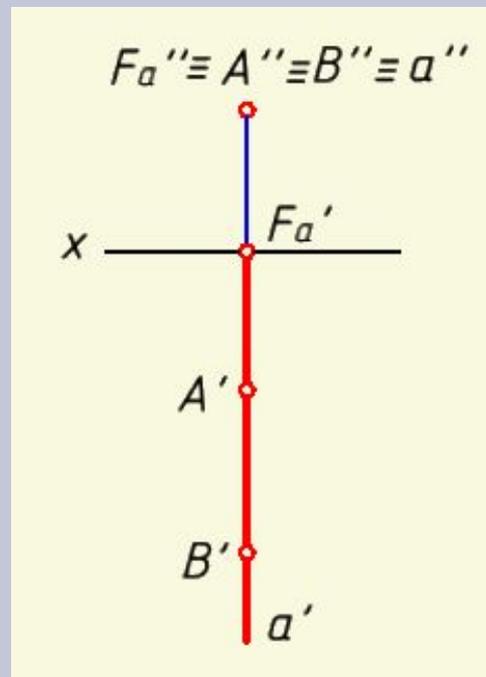


Рис. 2.12

$a' \perp x$

a'' - точка

$a' \parallel \pi_1 \Rightarrow |A'B'| = |AB|$

Проецирующие прямые

Профильно-проецирующая прямая $a \perp \pi_3$

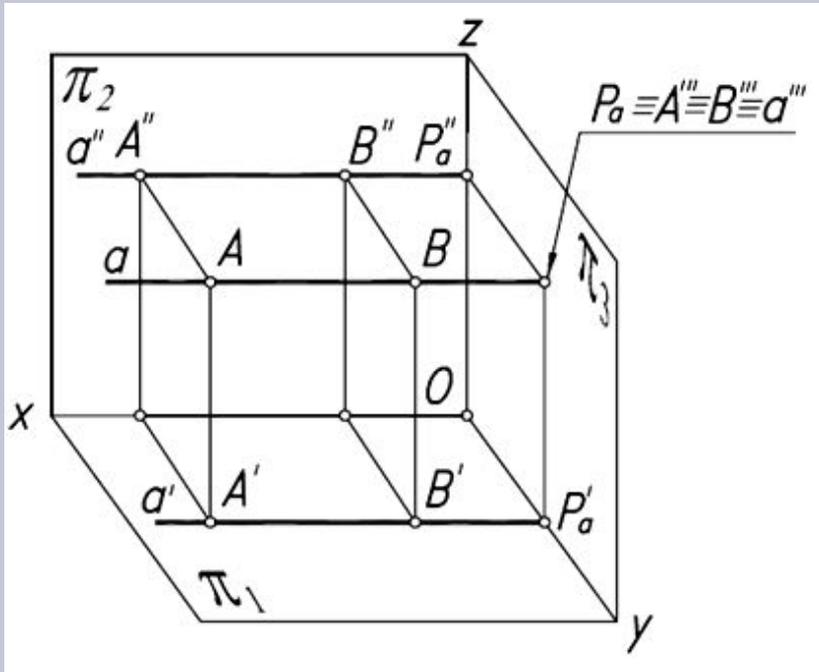


Рис. 2.13

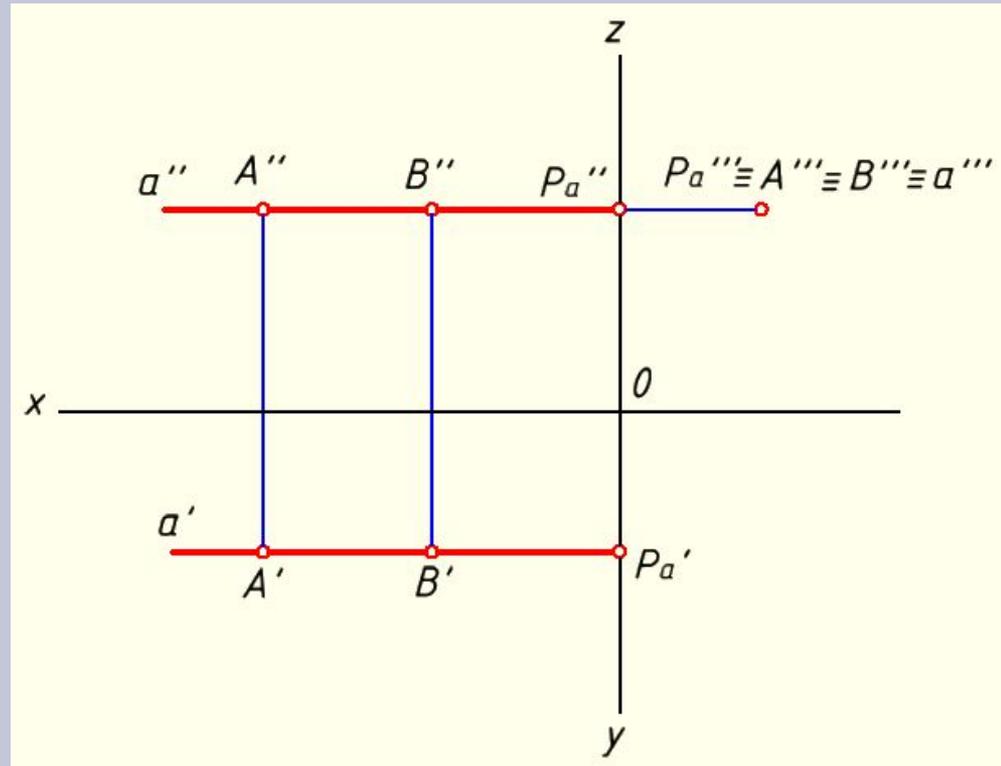
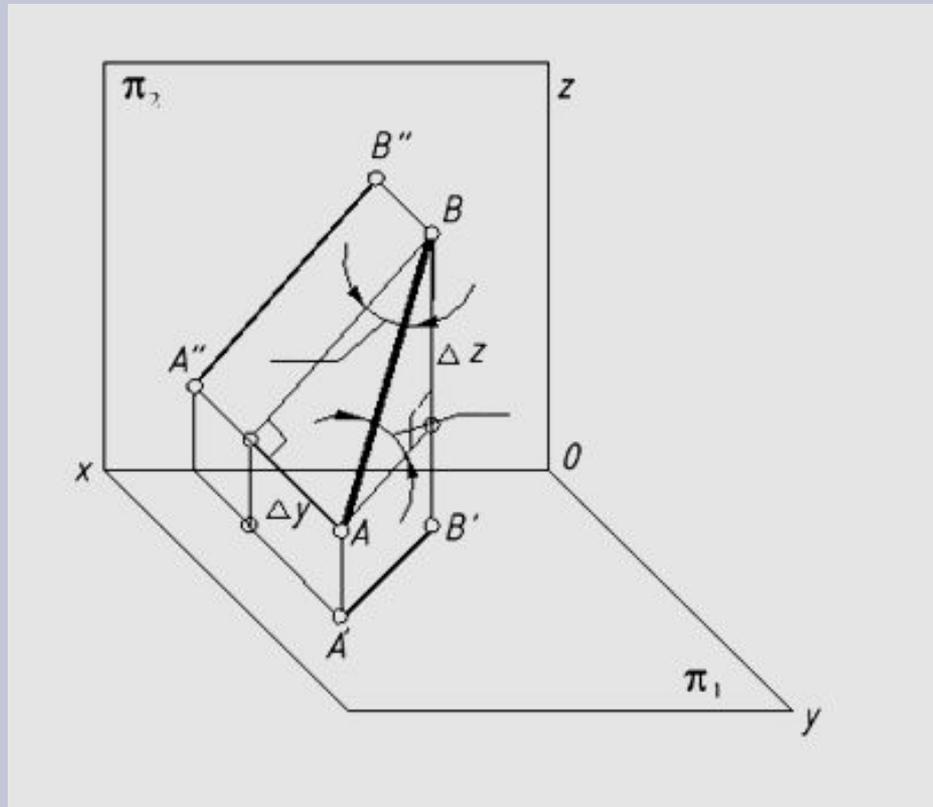


Рис. 2.14

$a' \perp y$ $a'' \perp z$ a''' - точка $a' \parallel x$ $a'' \parallel x$ \Rightarrow $|A'B'| = |A''B''| = |AB|$

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ДЛИНЫ ОТРЕЗКА ПРЯМОЙ ОБЩЕГО ПОЛОЖЕНИЯ И УГЛОВ НАКЛОНА ПРЯМОЙ К ПЛОСКОСТЯМ ПРОЕКЦИЙ

Отрезок прямой общего положения **отображается с искажением** его длины и углов наклона к плоскостям проекций. При этом степень искажения зависит от величины углов наклона прямой к плоскостям проекций.



ОПРЕДЕЛЕНИЕ ДЛИНЫ ОТРЕЗКА ПРЯМОЙ ОБЩЕГО ПОЛОЖЕНИЯ И УГЛОВ НАКЛОНА ПРЯМОЙ К ПЛОСКОСТЯМ ПРОЕКЦИЙ

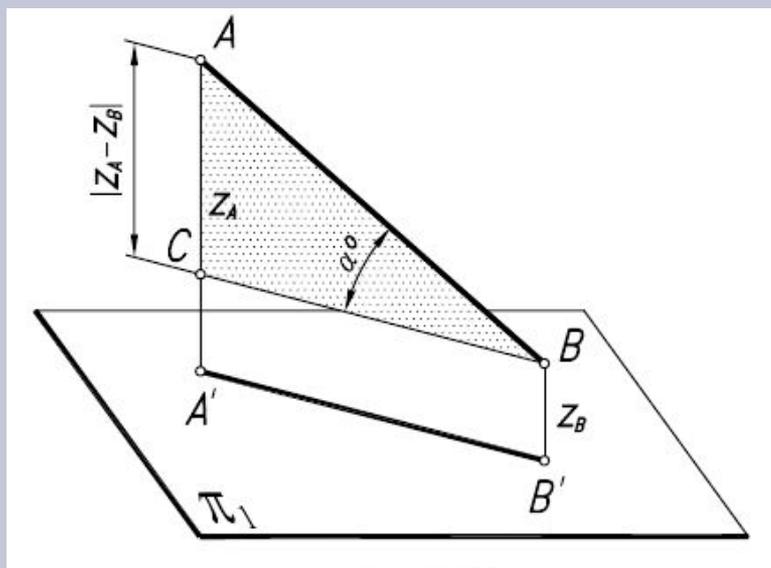


Рис. 2.15

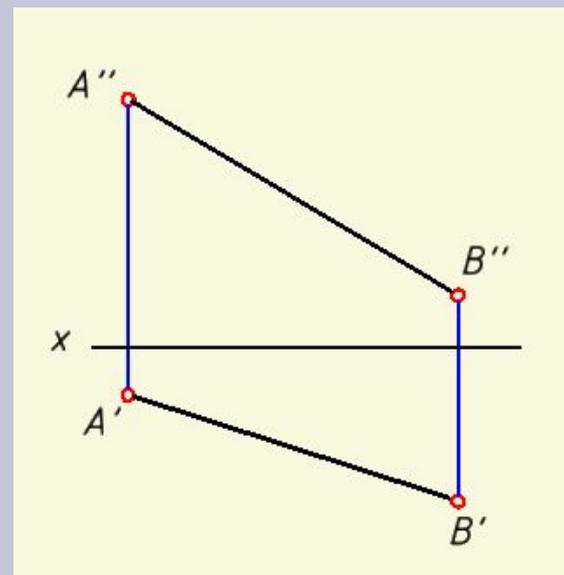


Рис. 2.16



Правило определения длины отрезка общего положения и углов наклона его к плоскостям проекций

1. Построить прямоугольный треугольник, одним катетом которого является проекция отрезка на какую-нибудь плоскость проекций, а другим – модуль алгебраической разности удалений концов отрезка от данной плоскости проекций.
2. Длина гипотенузы построенного треугольника равна истинной длине отрезка.
3. Угол между гипотенузой и катетом-проекцией равен углу наклона отрезка к выбранной плоскости проекций.

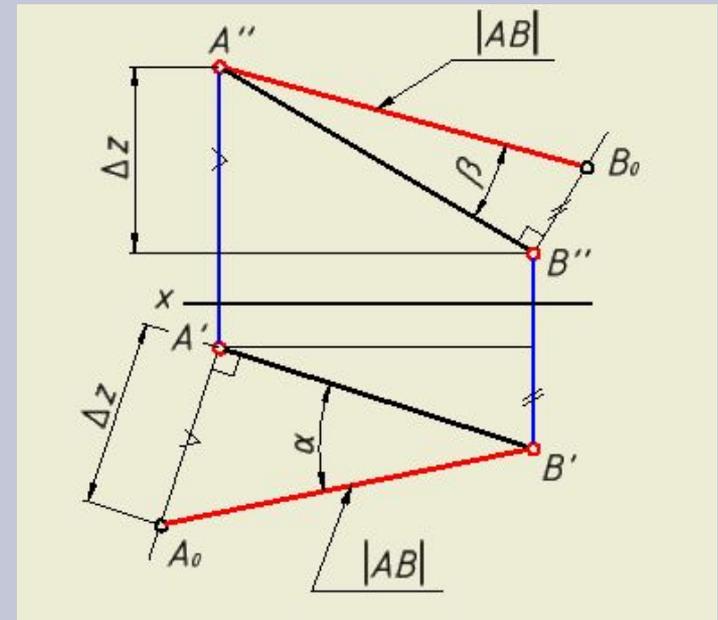
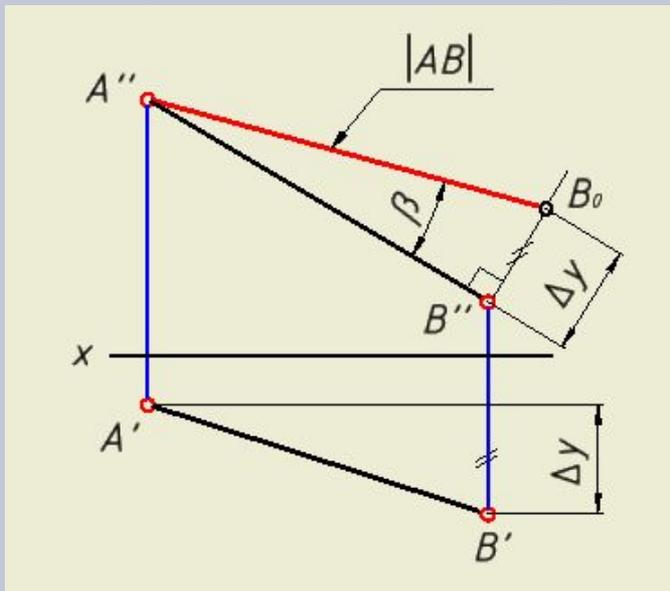


Рис. 2.16

$$\beta = \angle AB \wedge \pi_2$$

$$\alpha = \angle AB \wedge \pi_1$$

Задача

Построить проекции отрезка AB , принадлежащего прямой a , если длина его равна 30 мм.

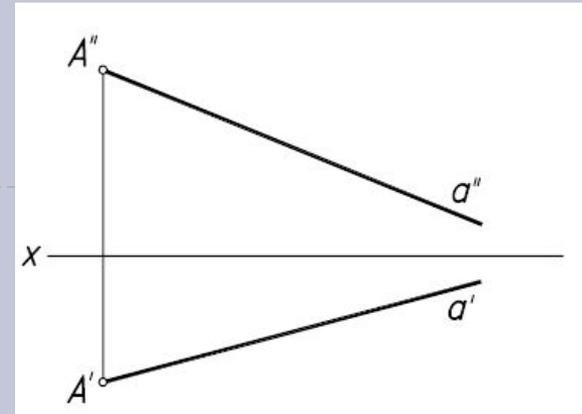
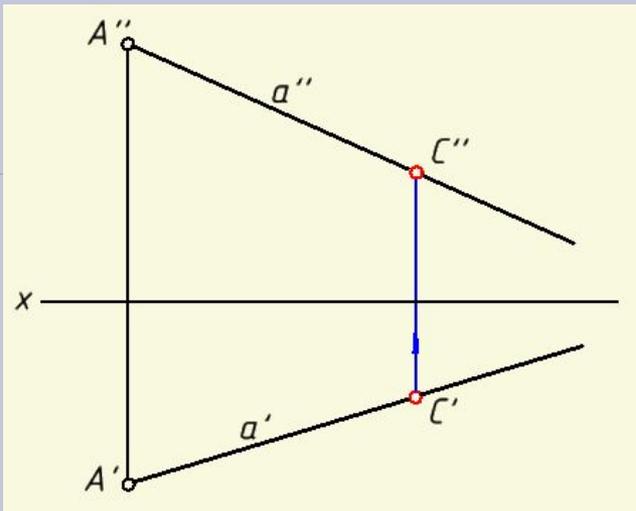


Рис. 2.17

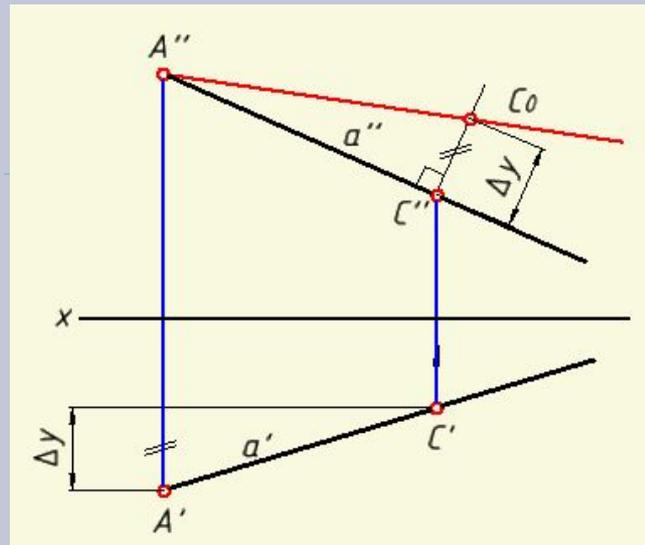
Алгоритм

1. На прямой a выбираем произвольную точку C
2. Определяем натуральную величину отрезка AC
3. Откладываем отрезок $A''B_0 = 30$ мм
4. Определяем проекции точки B

1.



2.



3-4.

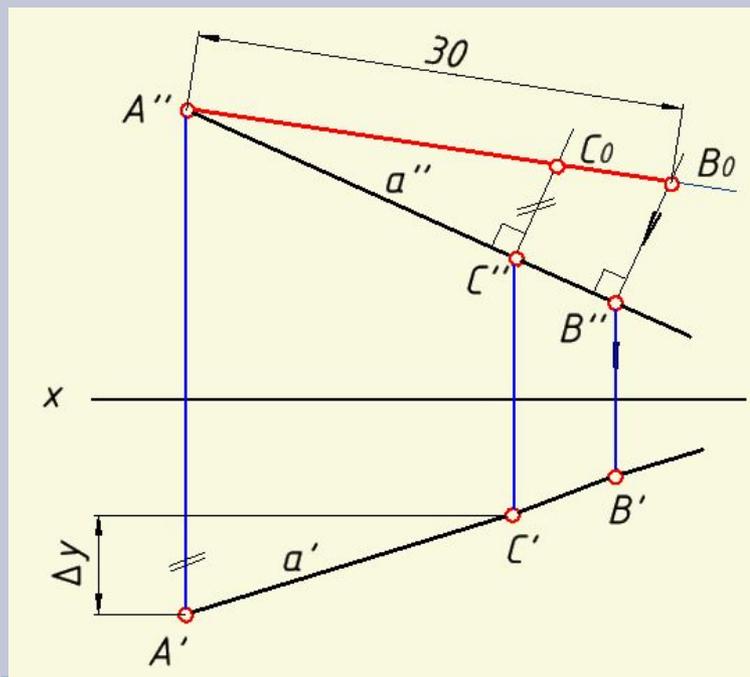


Рис. 2.17

ВЗАИМНОЕ ПОЛОЖЕНИЕ ПРЯМЫХ

1. Пересечение прямых

Если две прямые пересекаются в некоторой точке, то проекции этих прямых пересекаются в одноименных проекциях точки их пересечения.

$$a \cap b = K \Leftrightarrow a' \cap b' = K' \wedge a'' \cap b'' = K''$$

2. Параллельность прямых

Если прямые параллельны, то их одноименные проекции параллельны.

$$a \parallel b \Leftrightarrow a' \parallel b' \wedge a'' \parallel b''$$

Прямые пересекаются

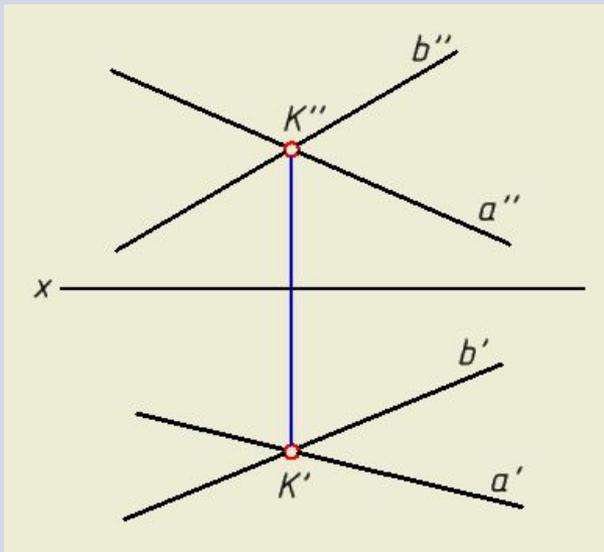


Рис. 2.18

Прямые параллельны

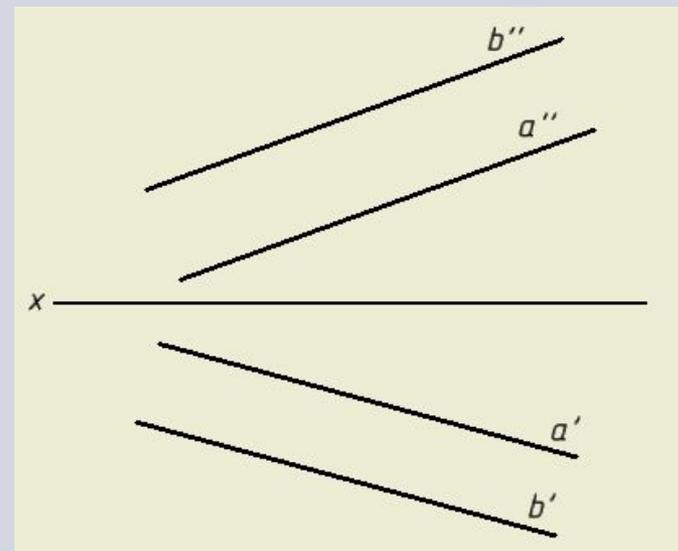


Рис. 2.19

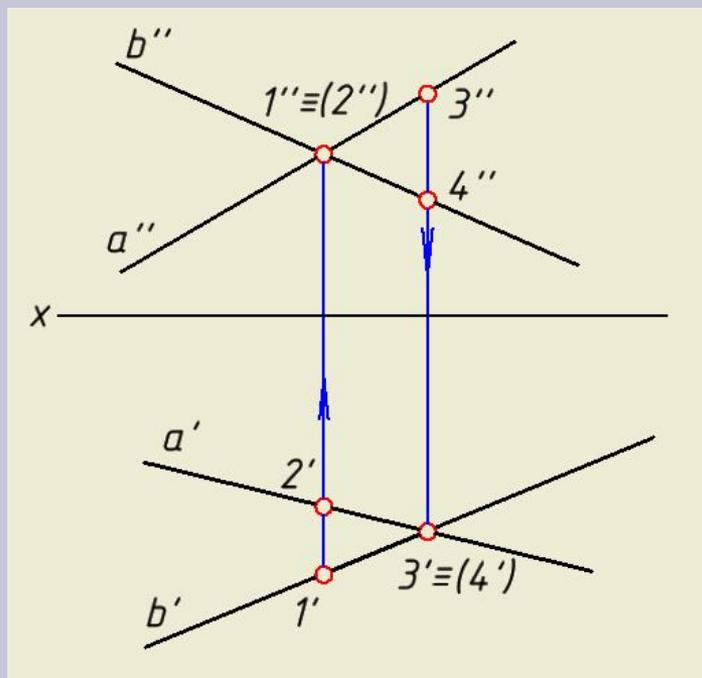
3. Скрещивание прямых

Скрещивающиеся прямые – не параллельны и не пересекаются, т. е. **не лежат в одной плоскости.**

Конкурирующие точки скрещивающихся прямых – **точки, у которых значение одной из координат равны.**

Конкурирующие точки важны для определения видимости элементов геометрических фигур

Прямые скрещиваются $a \div b$



Конкурирующие точки:
1, 2
3, 4

Рис. 2.20

Частный случай проецирования прямого угла

Теорема

Если **одна сторона** прямого угла **параллельна** какой-либо плоскости проекций, а **другая - не перпендикулярна** ей, то проекция прямого угла **на эту плоскость** есть **прямой угол**

