НАЧЕРТАТЕЛЬНАЯ ГЕОМЕТРИЯ

Лекция 2. Прямая

Пьянкова Жанна Анатольевна,
доцент каф. «ПиЭА», канд. пед. наук

Лекция 2. Ортогональные проекции прямой линии

- Способы задания прямой линии
- Прямые общего положения
- Прямые частного положения
- Метод прямоугольного треугольника
- Взаимное положение двух прямых
- Свойство проекций прямого плоского угла

Прямая линия – кратчайшее расстояние между двумя точками

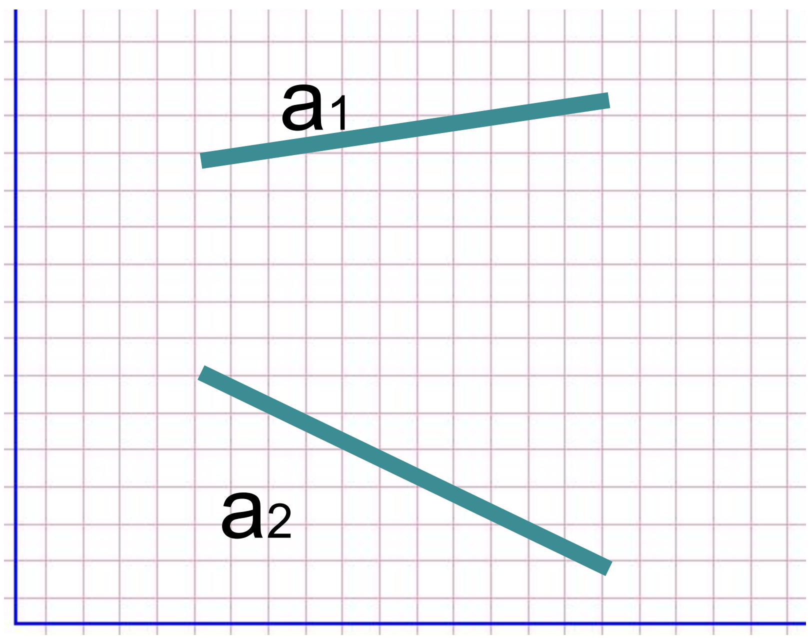
Задание прямой линии:

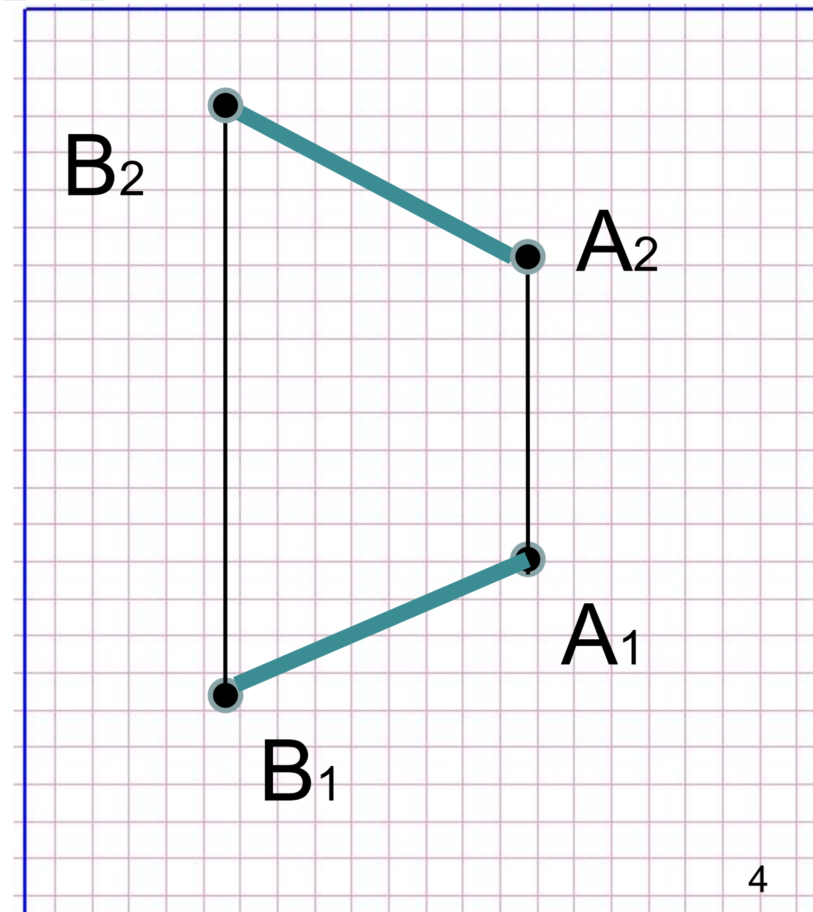
1. Аналитическим способом
2. Графическими способами

Графические способы задания прямой линии

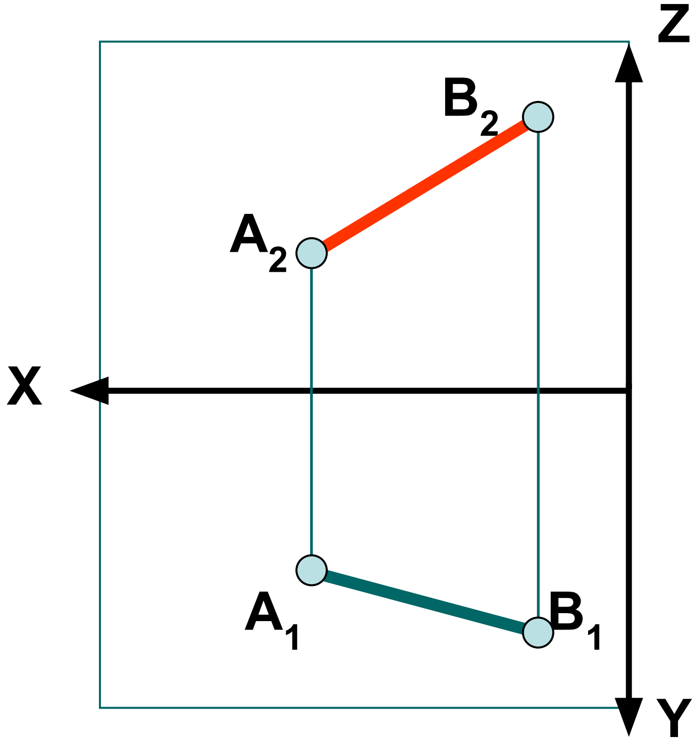
1способ. Изображением ***проекций отрезков*** *прямых линий*: A_1B_1, A_2B_2

или проекциями прямых: ($\boldsymbol{a_1}$, $\boldsymbol{a}_2$)



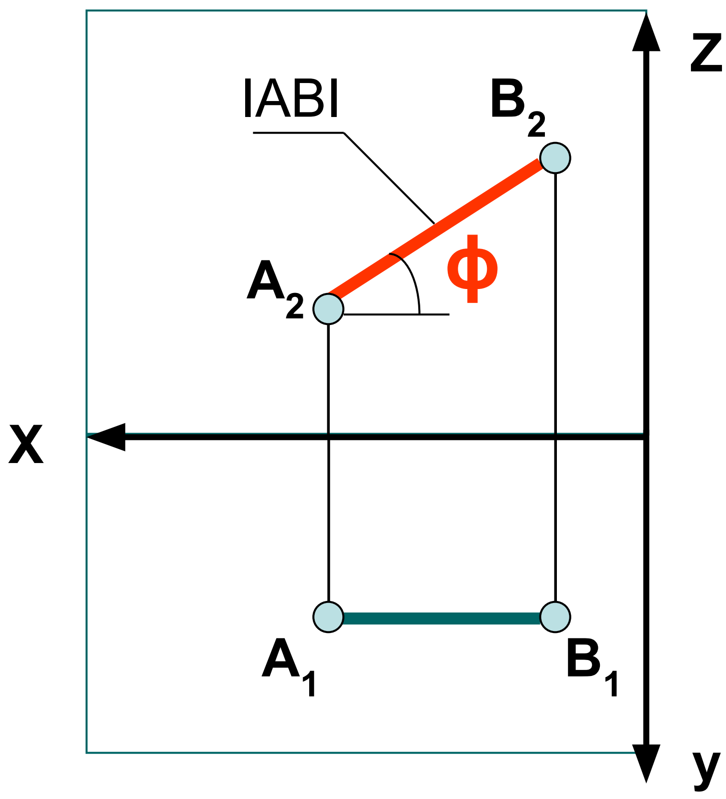


2 способ. ***Координатами*** концов отрезка прямой $A(x,y,z)$, $B(x,y,z)$



3 способ. ***Натуральной величиной*** отрезка прямой IABI ***и углами наклона*** **(ф** и **Ψ)** к плоскостям проекций $П_1$, $П_2$, $П_3$

Угол наклона прямой линии к фронтальной плоскости проекций Ψ называется **пси**



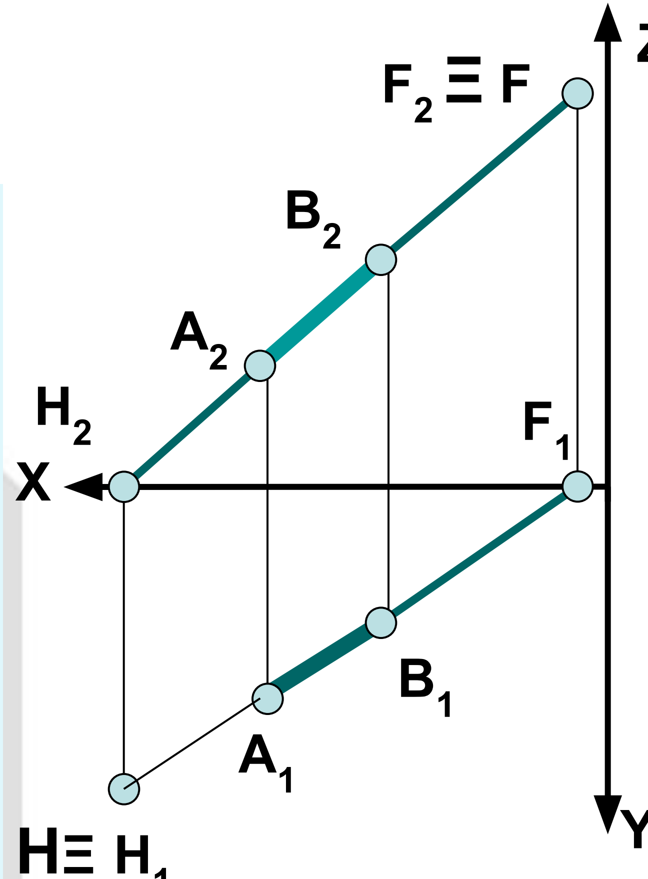
Угол наклона прямой линии к горизонтальной плоскости проекций **ф** называется **фи**

4 способ. Задание прямой ее следами

- **Следом прямой линии называется точка пересечения прямой с плоскостью проекций**

У прямой линии может быть три следа, которые образуются при пересечении с горизонтальной, фронтальной и профильной плоскостями

Построение следов

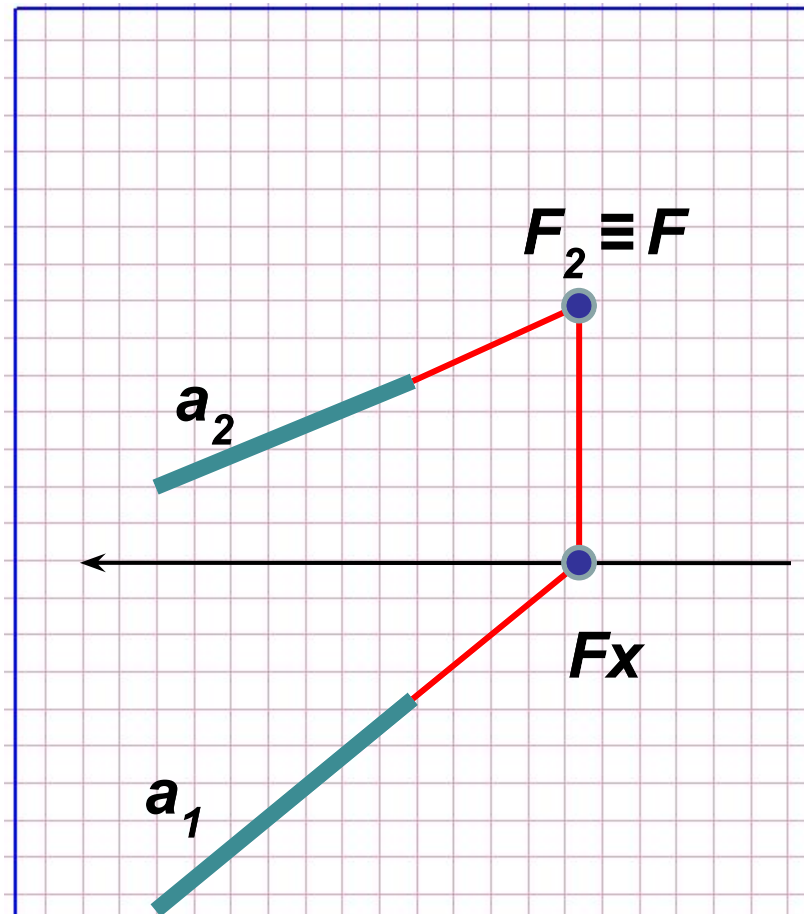


Точка F - фронтальный след прямой AB. $У_F$=0

Точка H - горизонтальный след прямой AB. Z_H =0

Правило построения следов прямой

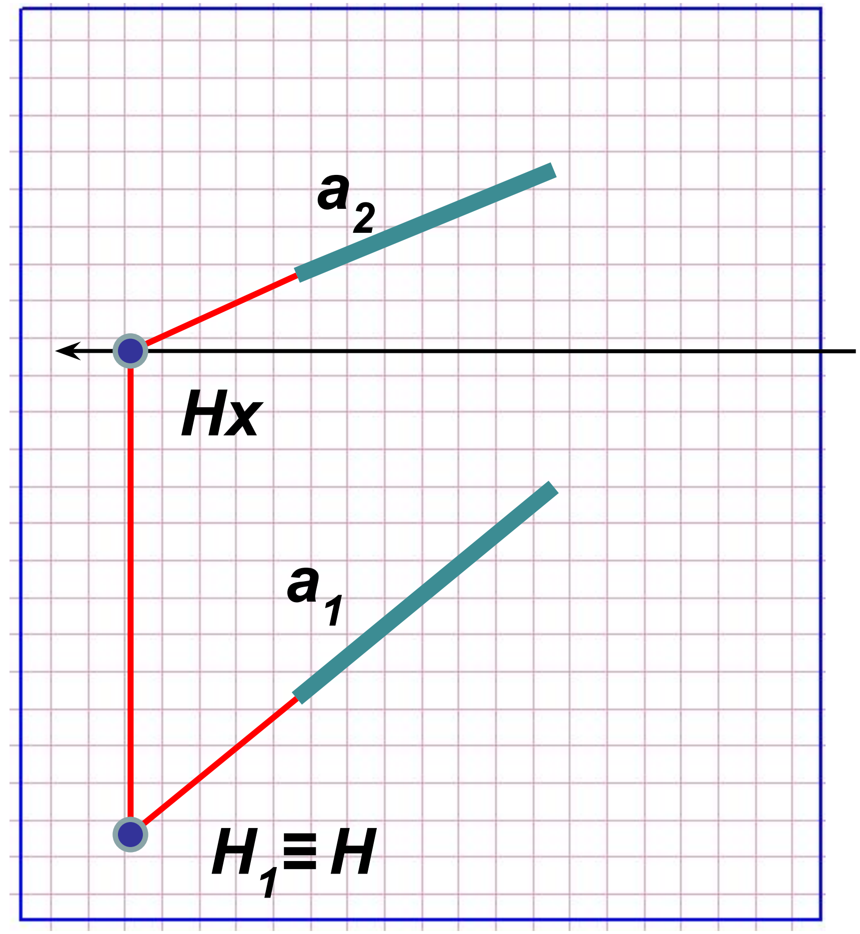
- Для построения фронтального следа (***F***) прямой (***a***) необходимо продолжить горизонтальную проекцию прямой (a_1) до ее пересечения с осью ОХ и из этой точки (***Fx***) восстановить перпендикуляр до его пересечения с фронтальной проекцией прямой.



Фронтальная проекция F_2 следа прямой совпадает с самим следом

Правило построения следов прямой

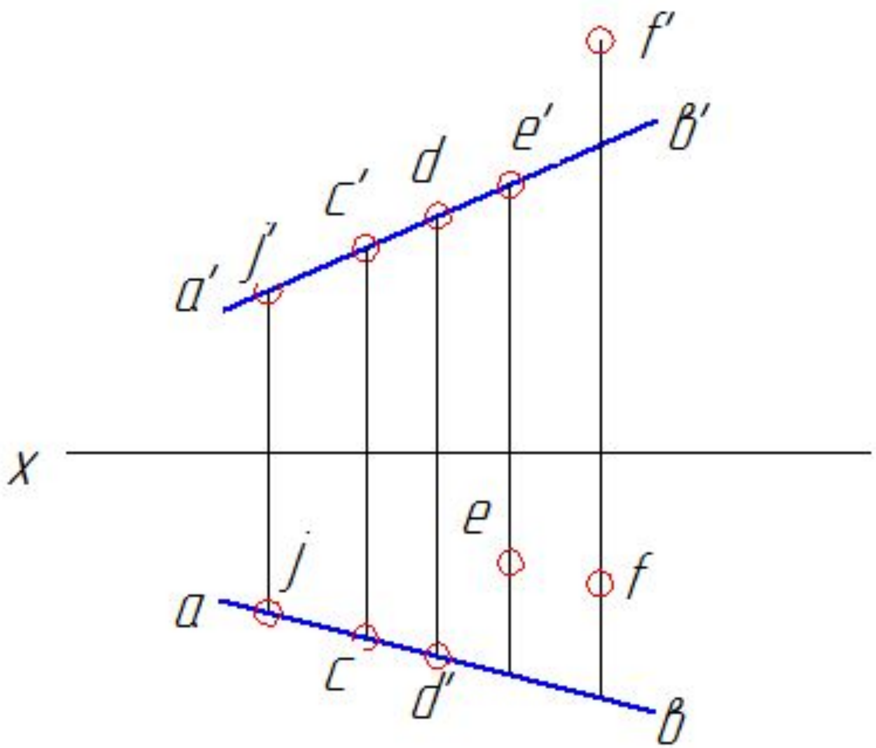
- Для построения горизонтального следа (***H***) прямой (***a***) необходимо продолжить фронтальную проекцию прямой (a_2) до ее пересечения с осью ОХ и из этой точки (***Hx***) восстановить перпендикуляр до его пересечения с горизонтальной проекцией прямой.



Горизонтальная проекция H_1 следа прямой совпадает с самим следом

Принадлежность точки к прямой линии

Если точка принадлежит прямой, то ее проекции расположены на <u>одноименных</u> проекциях этой прямой



Прямой АВ принадлежат точки…………

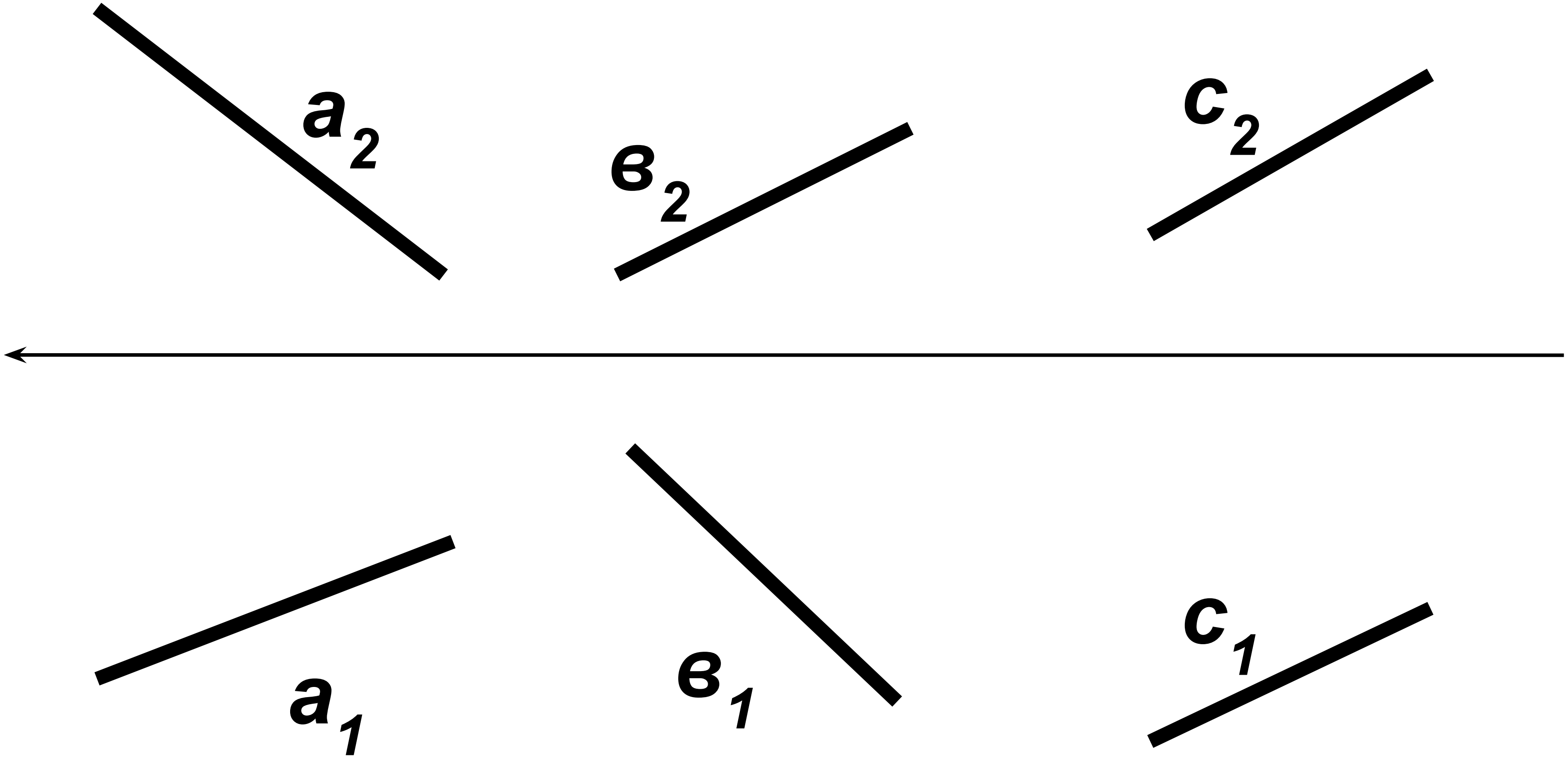
Положение прямой относительно плоскостей проекций:

1. Параллельно – прямые уровня (горизонталь, фронталь, профильная прямая)

2. Перпендикулярно – проецирующие прямые

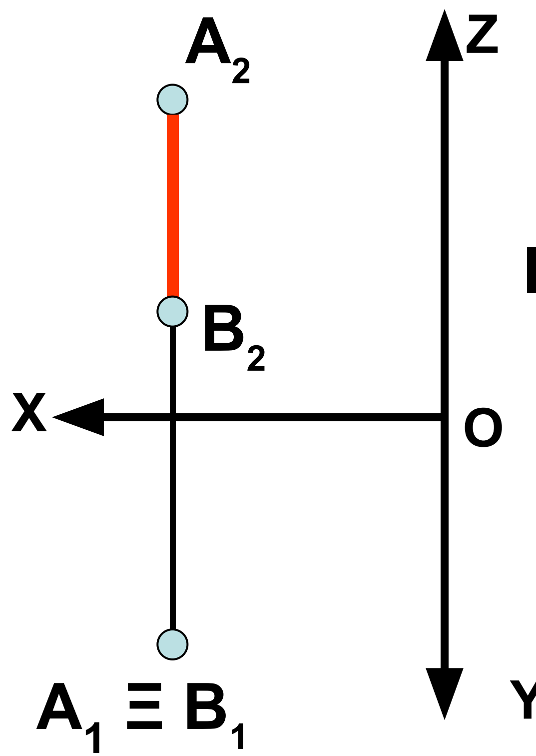
3. Под углом, отличным от прямого – прямые общего положения

Прямые линии общего положения



Проецирующие прямые

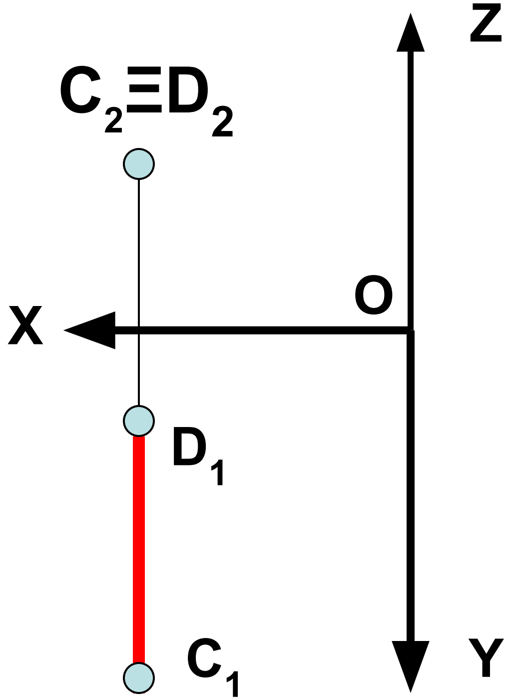
Горизонтально-проецирующая прямая



$AB \perp \Pi_1$

$|A_2B_2| = |AB|$

Фронтально-проецирующая прямая

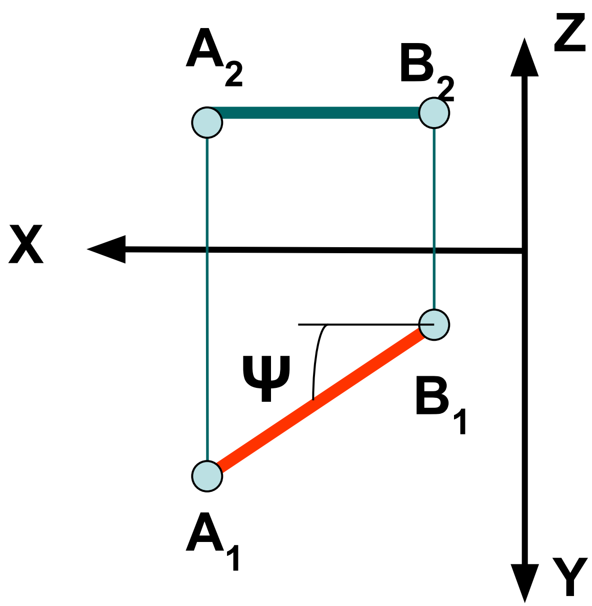


$CD \perp \Pi_2$

$| C_1D_1 | = | CD |$

Прямые уровня

горизонтальная прямая, горизонталь h



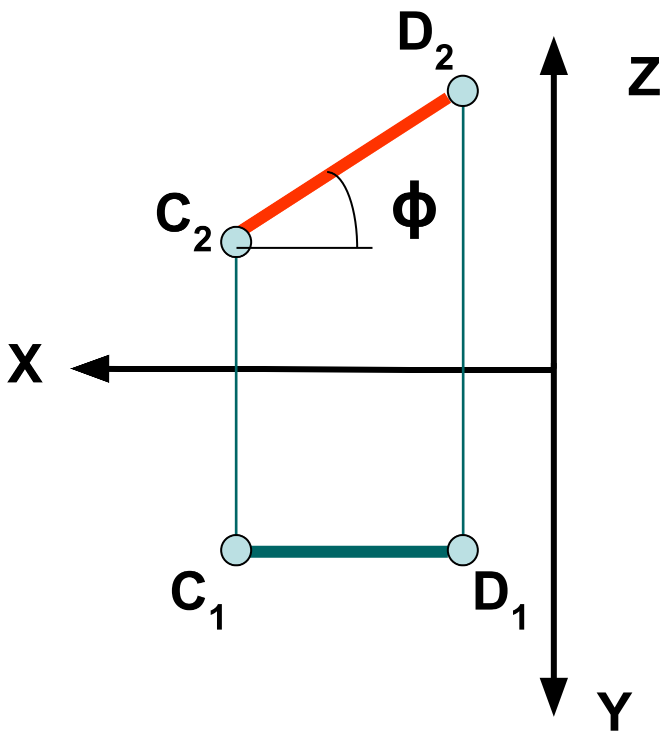
AB II $П_1$

$Z_A=Z_B$

$|A_1B_1| = |AB|$

Угол между AB и $П_2$ = углу между A_1B_1 и OX = Ψ

фронтальная прямая, фронталь f



CD II $П_2$

$У_C = Y_D$

$IC_2D_2I = ICDI$

Угол между CD и $П_1$ = углу между C_2D_2 и OX = φ

Определение натуральной величины отрезка прямой общего положения

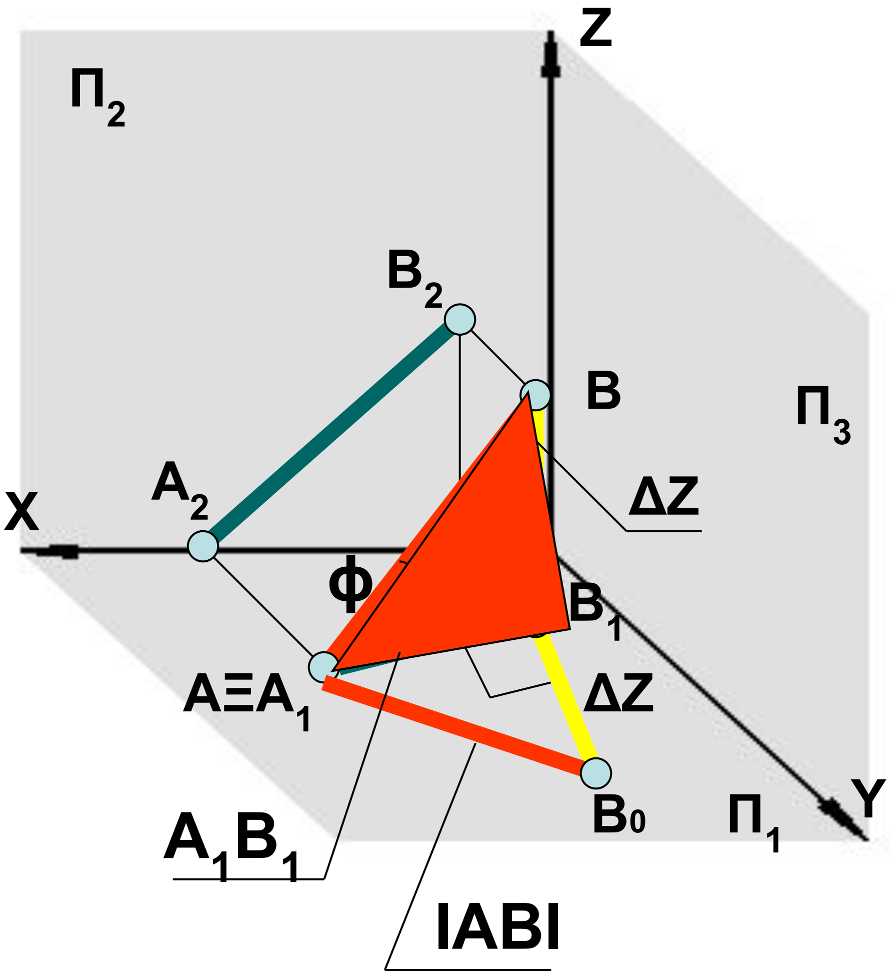
МЕТОД ПРЯМОУГОЛЬНОГО ТРЕУГОЛЬНИКА

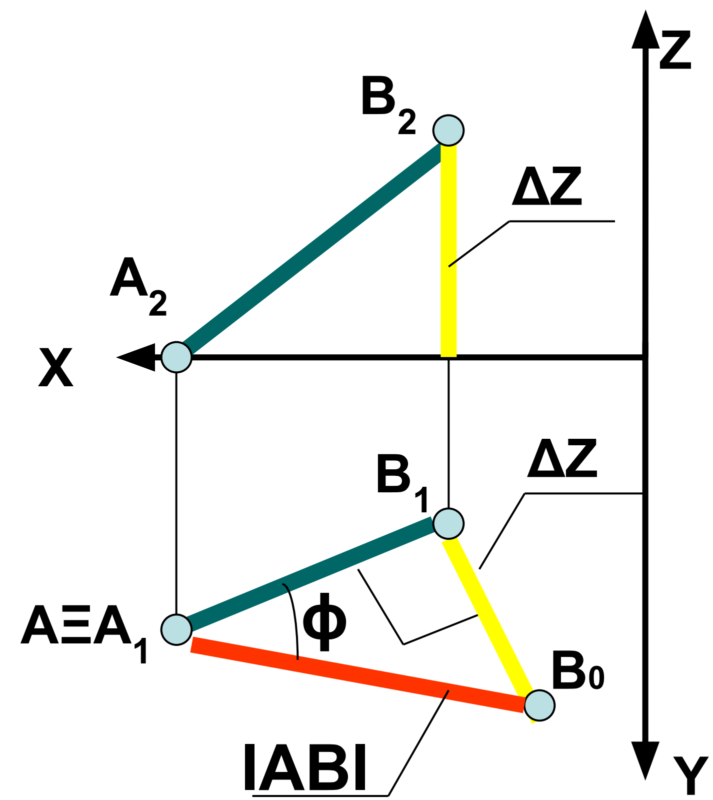
ДЛИНА ОТРЕЗКА РАВНА
ГИПОТЕНУЗЕ ПРЯМОУГОЛЬНОГО ТРЕУГОЛЬНИКА,
ОДИН КАТЕТ КОТОРОГО РАВЕН ПРОЕКЦИИ

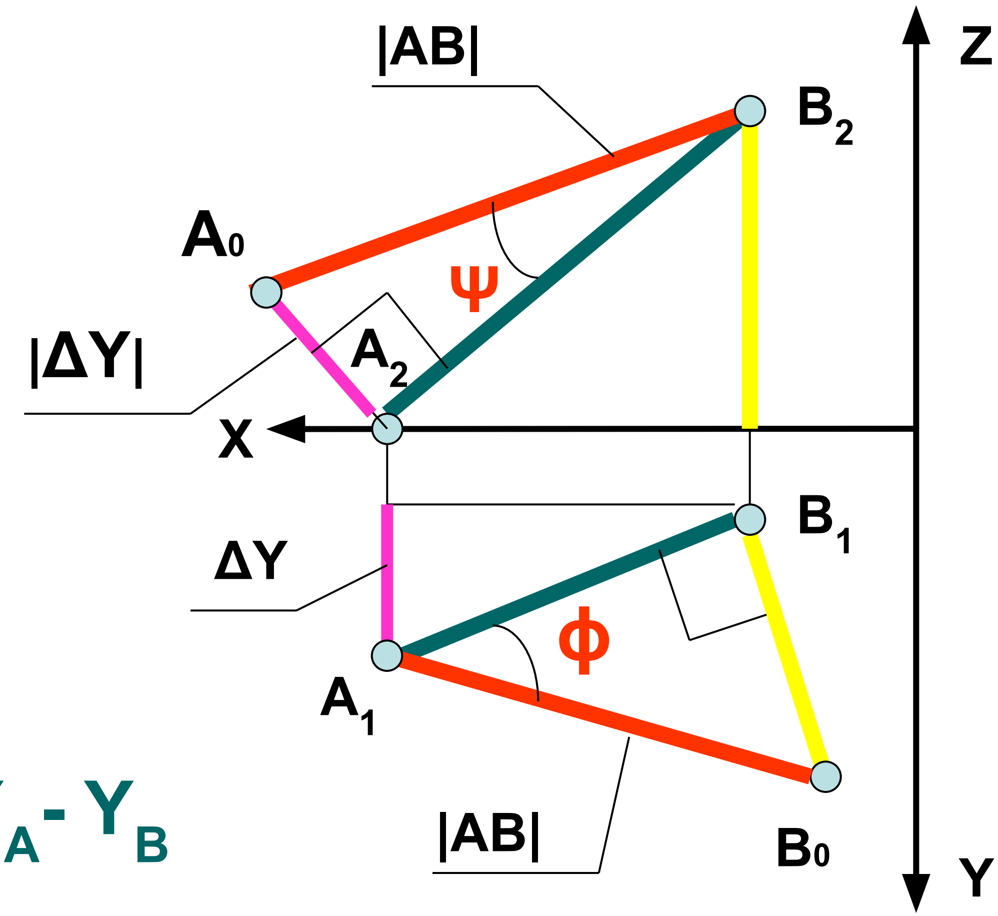
ОТРЕЗКА, А ДРУГОЙ – РАЗНОСТИ КООРДИНАТ

КОНЦОВ ОТРЕЗКА ОТ ЭТОЙ ЖЕ ПЛОСКОСТИ

$$\square Z = Z_B - Z_A$$

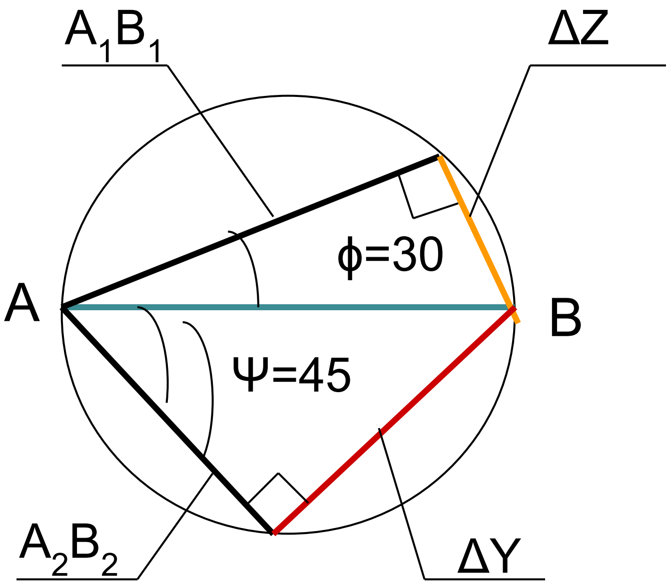






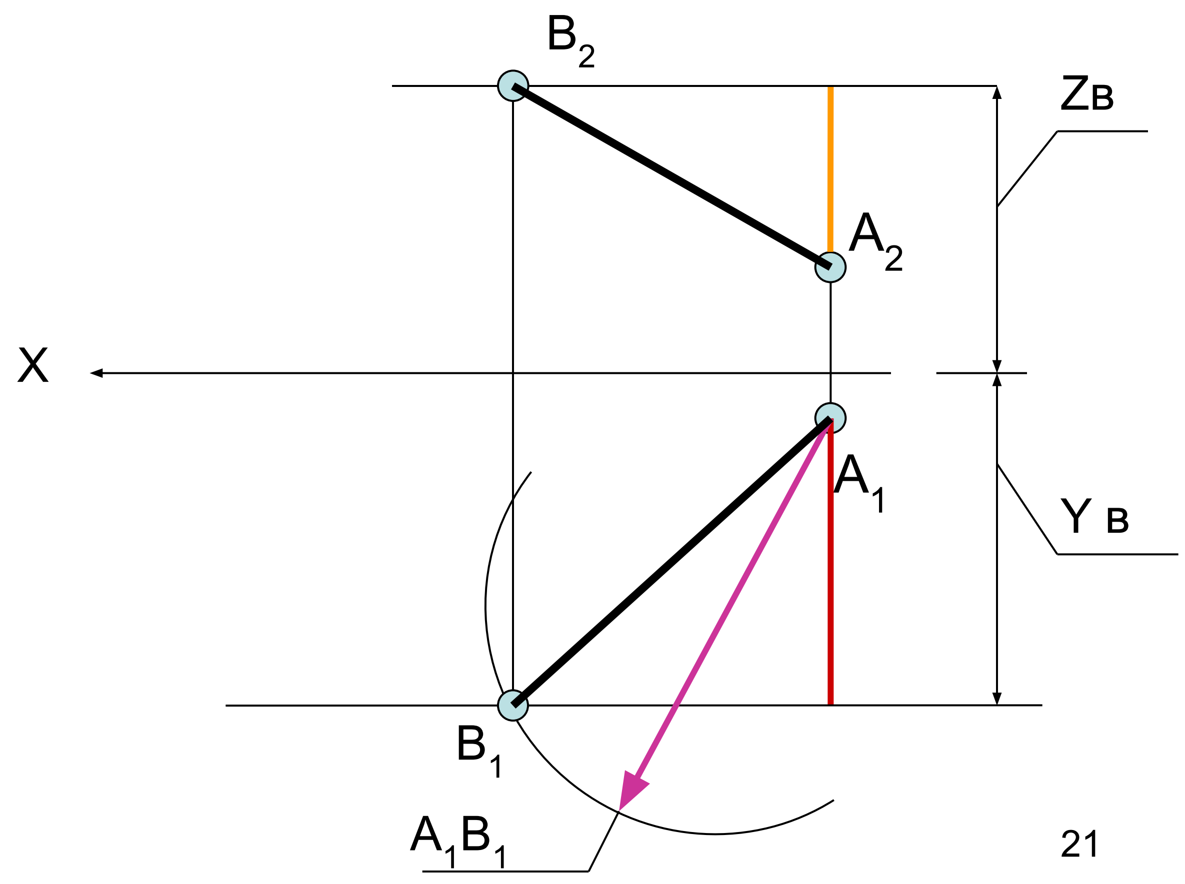
$\Delta Y = Y_A - Y_B$

- Построить проекции отрезка АВ. А(15,10,20)
- IABI= 50 мм; $\phi = 30°$; $\Psi = 45°$; $X_A < X_B$; $Y_A < Y_B$; $Z_A < Z_B$



$Z_B = Z_A + \Delta Z$

$Y_B = Y_A + \Delta Y$



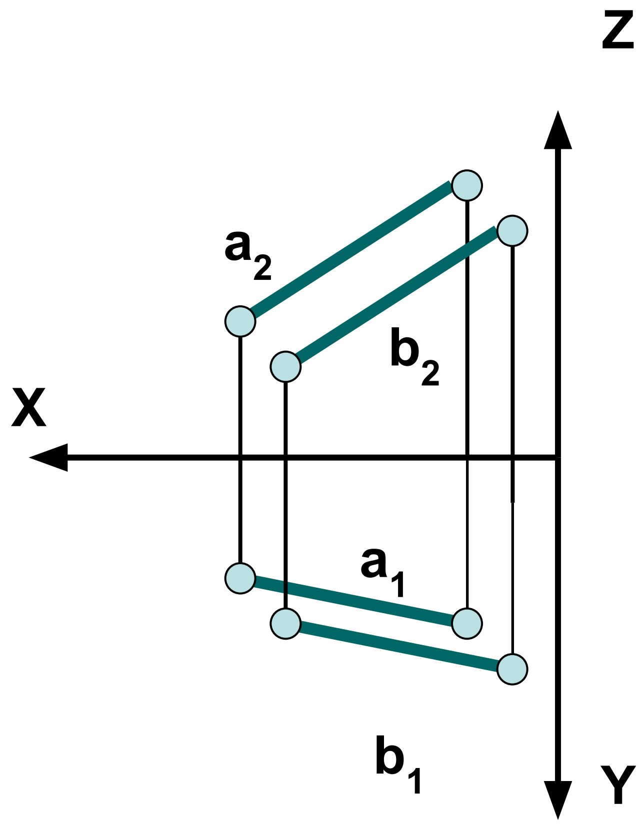
Относительное положение прямых

Прямые в пространстве могут быть расположены:

1. **Параллельно**
2. **Перпендикулярно**
3. **Пересекаться**
4. **Скрещиваться**

Параллельные прямые

Если прямые в пространстве параллельны, то параллельны и их одноименные проекции

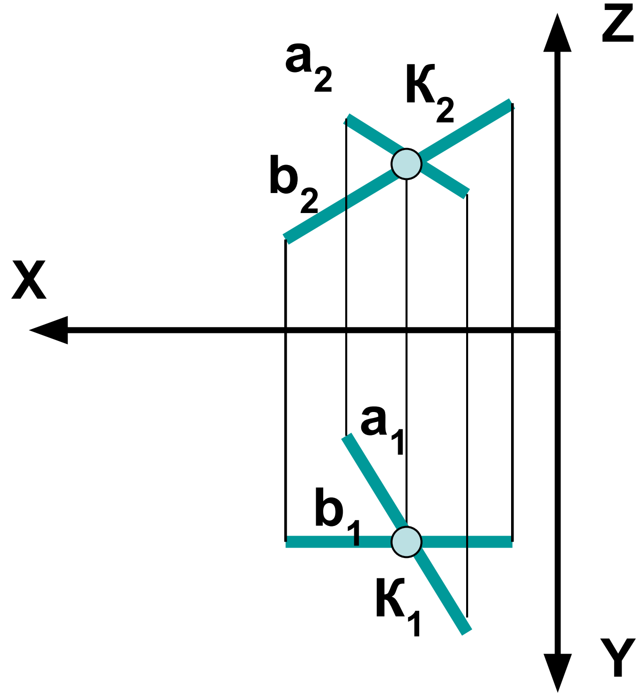


$a \parallel b \Rightarrow a_1 \parallel b_1$

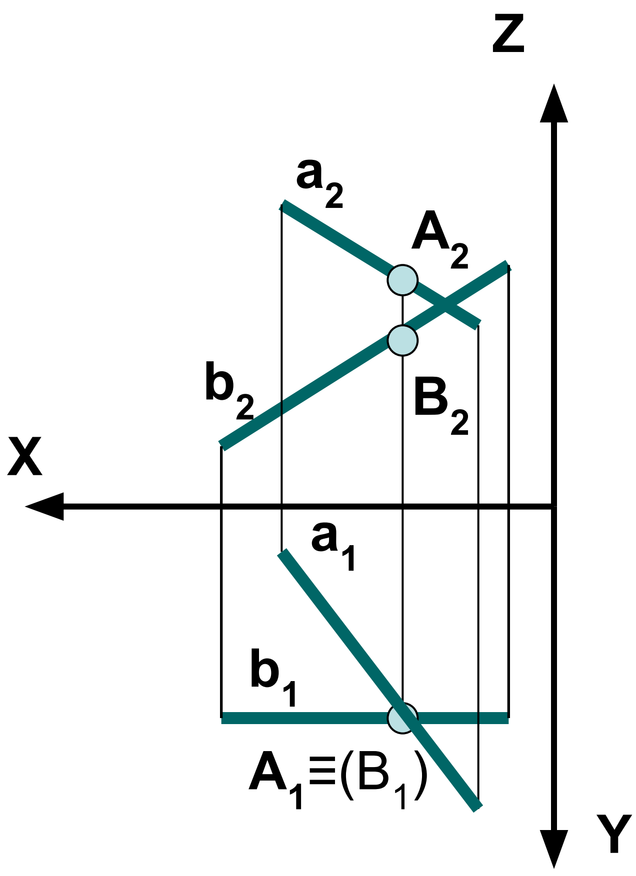
$a \parallel b \Rightarrow a_2 \parallel b_2$

Пересекающиеся прямые

Если прямые в пространстве пересекаются, то точки пересечения их одноименных проекций лежат на одной линии связи ($К_1К_2$)



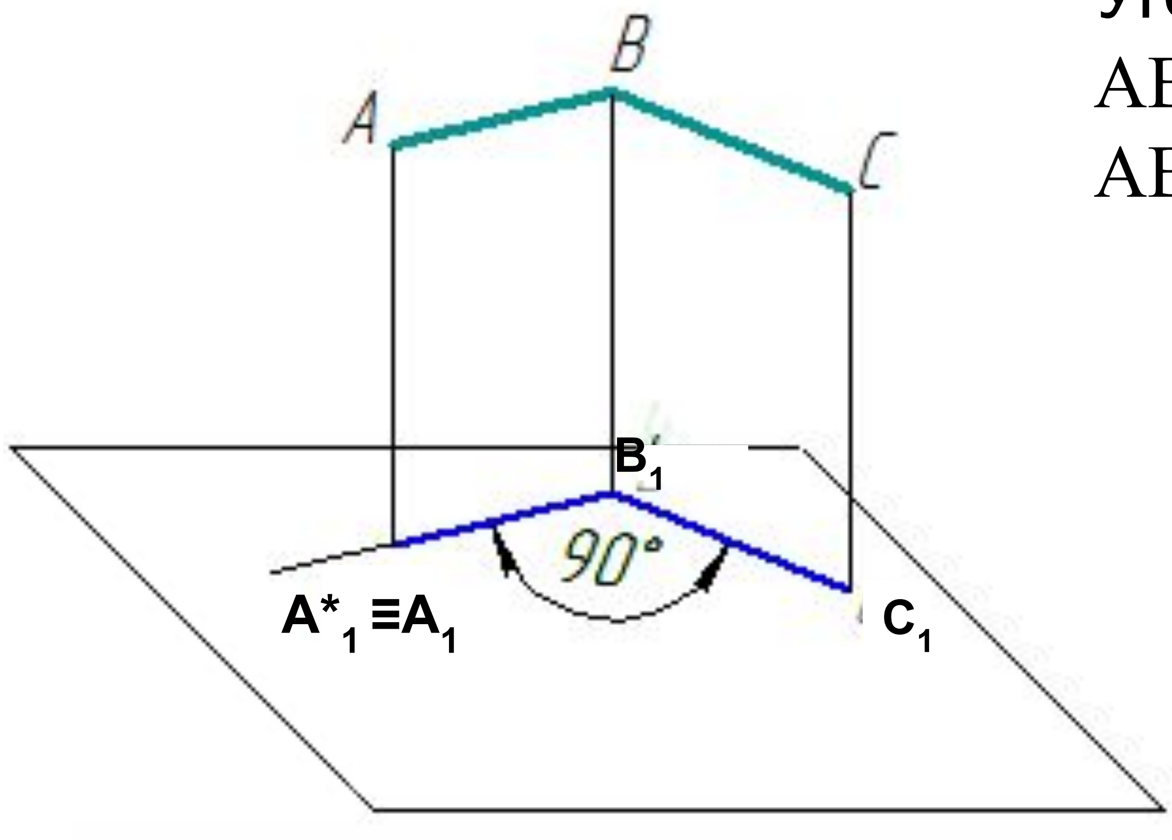
Скрещивающиеся прямые



Если прямые в пространстве скрещиваются, то их одноименные проекции могут пересекаться, но точки пересечения одноименных проекций не лежат на одной линии связи

Точки скрещивания прямых называются конкурирующими точками.

Свойство проекций прямого плоского угла



Угол АВС=90°

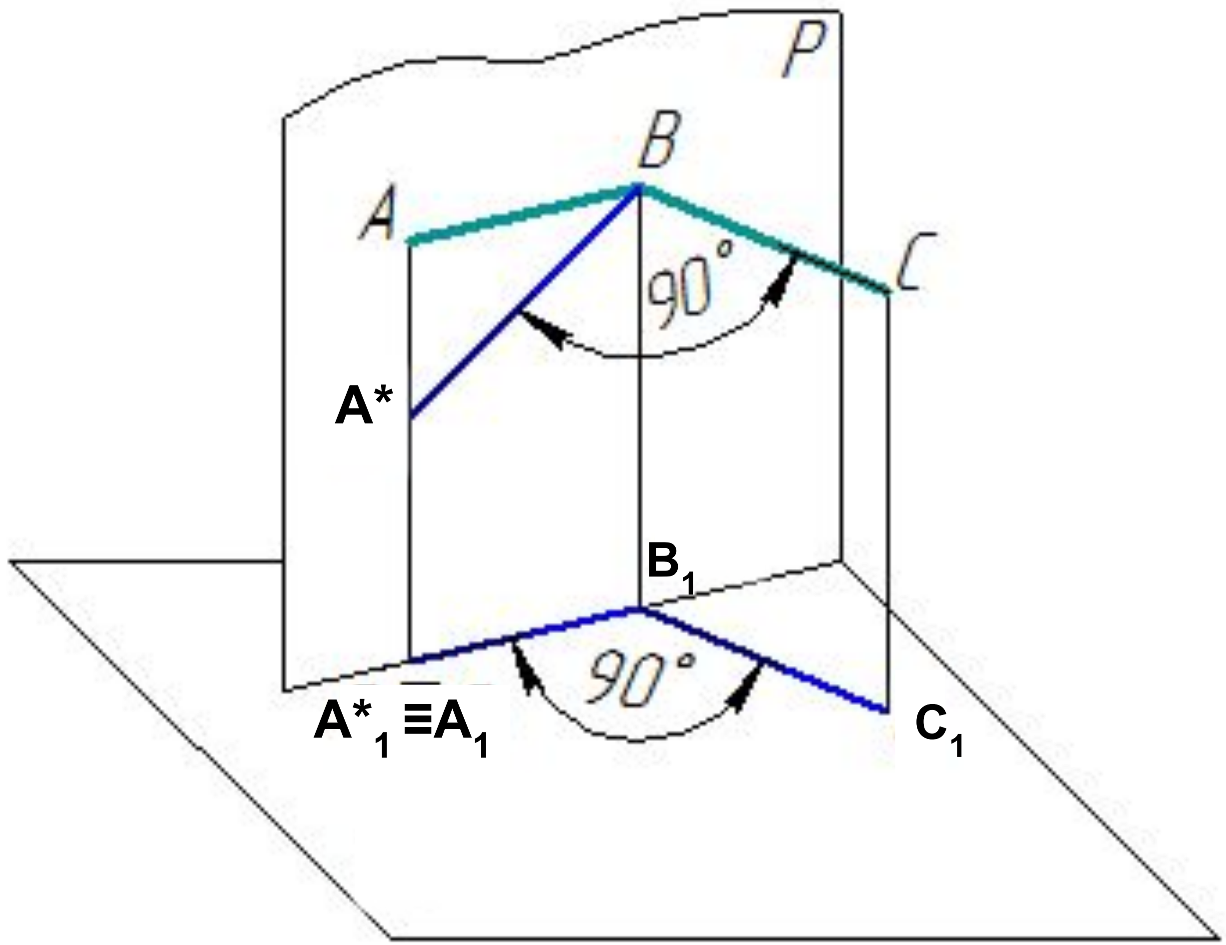
$AB \parallel \Pi_1$, $BC \parallel \Pi_1$

$ABC = A_1B_1C_1 = 90°$

На проецирующем луче AA_1 возьмем точку A^*:

Угол $A^*BC = 90°$

Проекция точки A^* совпадает с A_1, значит угол $A^*_1B_1C_1 = 90°$



Свойство проекций прямого плоского угла

Если одна сторона прямого плоского угла параллельна плоскости проекций, то прямой угол на эту плоскость проецируется в натуральную величину

Спасибо за внимание!