

# Раздел 1. Основы образования чертежа

## Лекция №2

# Проецирование плоскости

# Метрические задачи

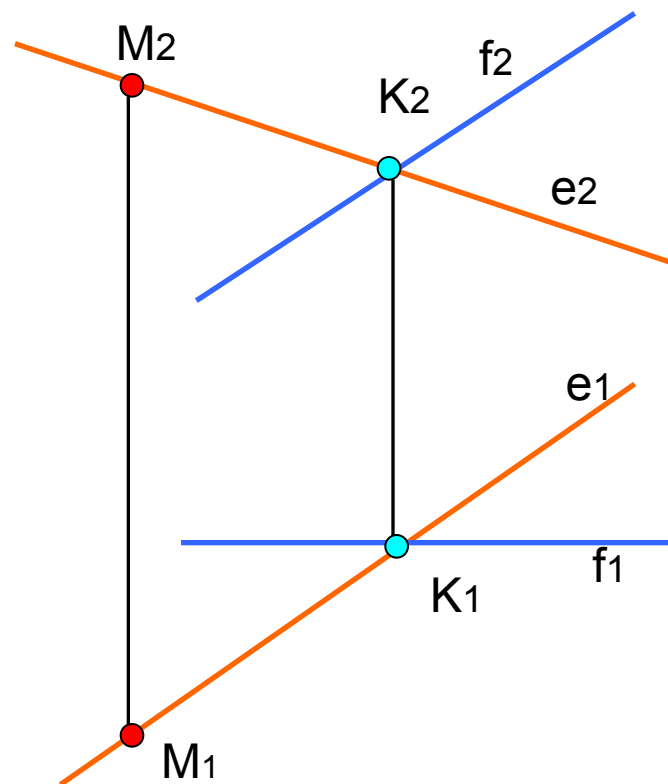
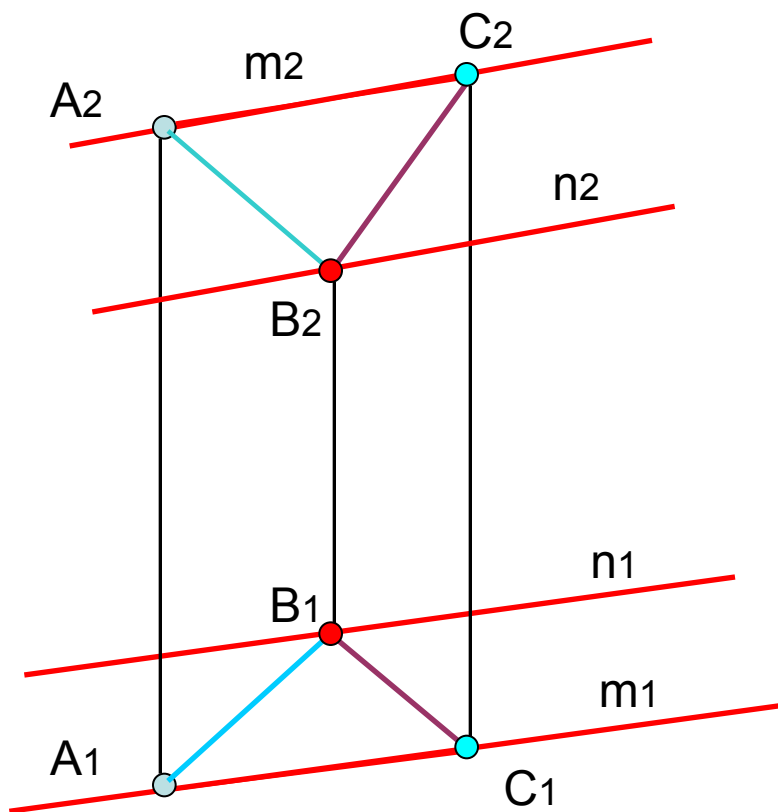
Материал создан на базе курса лекций по  
Начертательной геометрии,  
разработанного *доцентом кафедры*  
*Инженерной графики МИСИС*  
*Мокрецовой Л.О.* - [mok@misis.ru](mailto:mok@misis.ru)

Автор:

*доцент* Головкина Валерия Борисовна

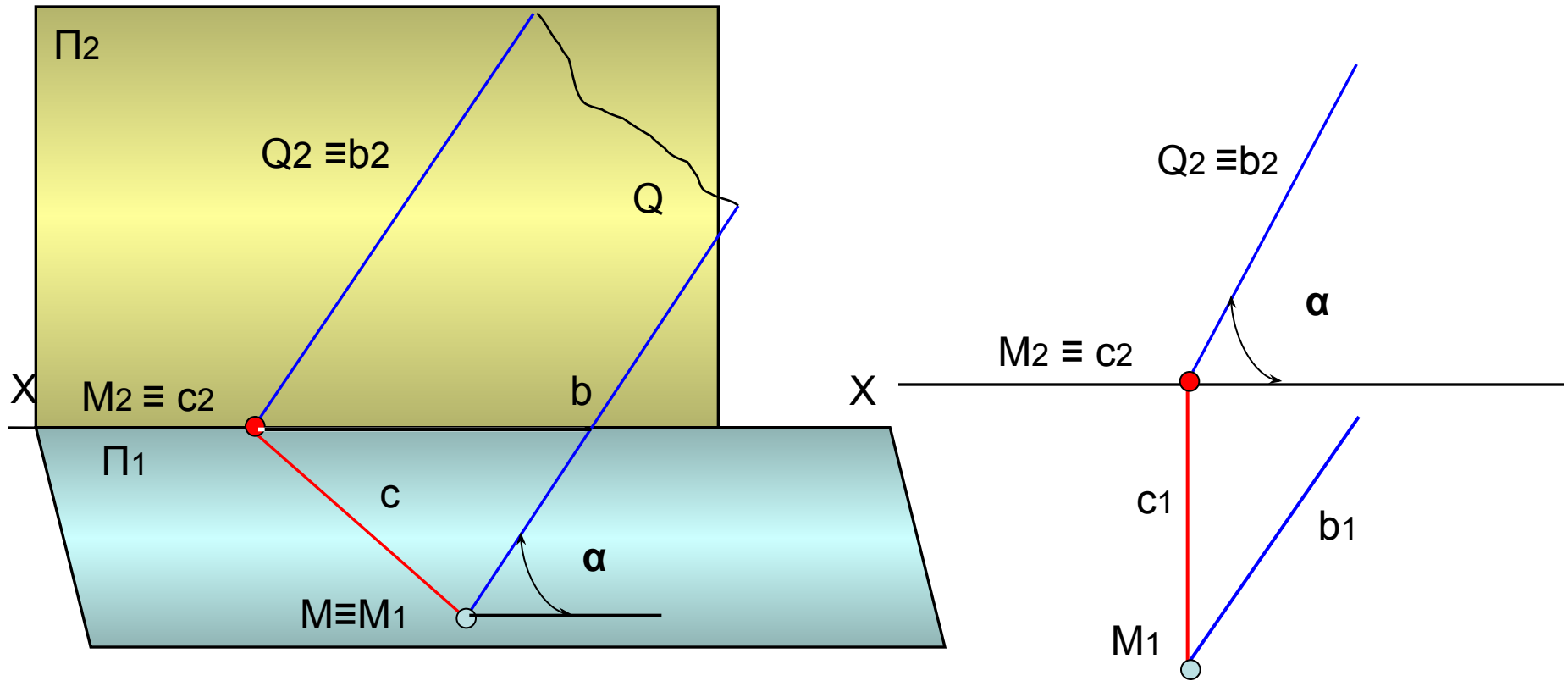


# Способы задания плоскости на чертеже



# Задание плоскости следами

## Фронтально-проецирующая плоскость, $\perp \Pi_2$



**След плоскости**- это линия пересечения плоскости с плоскостью проекций.

# Расположение плоскостей относительно плоскостей проекций

**ПЛОСКОСТИ**

**Общего  
положения**

**Частного  
положения**

**Проецирующие  
плоскости**

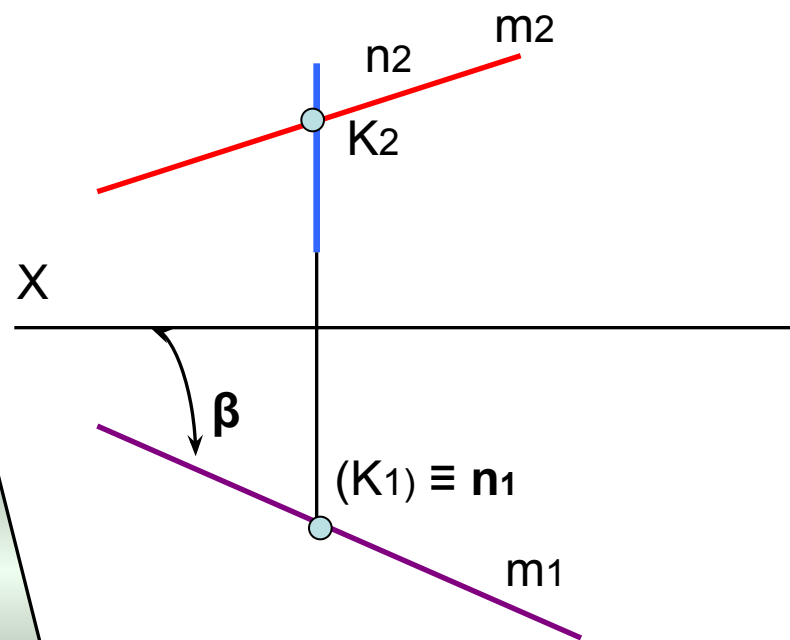
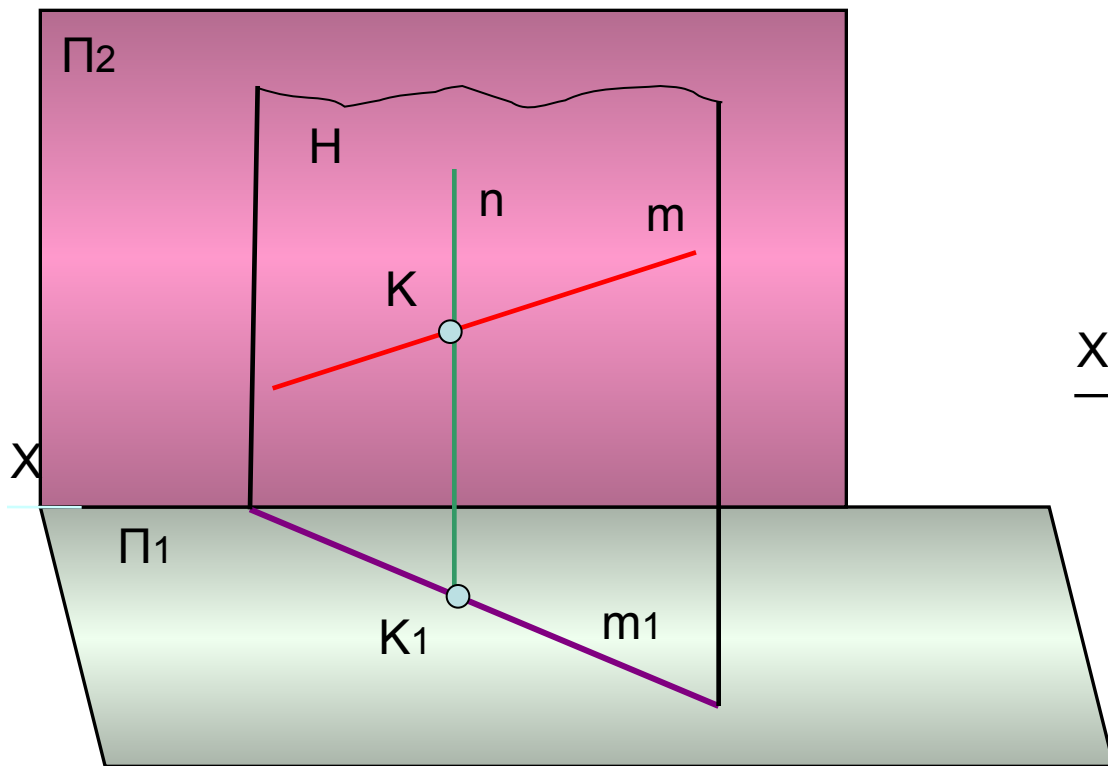
**Плоскости  
уровня**

На одной из плоскостей проекций изображен угол наклона в натуральную величину

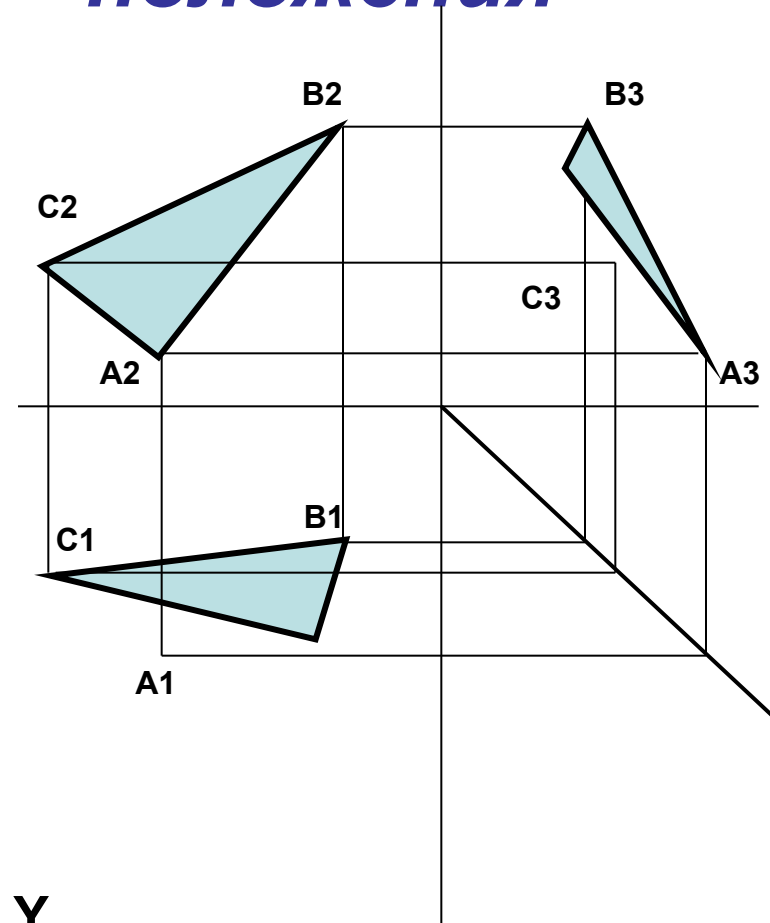
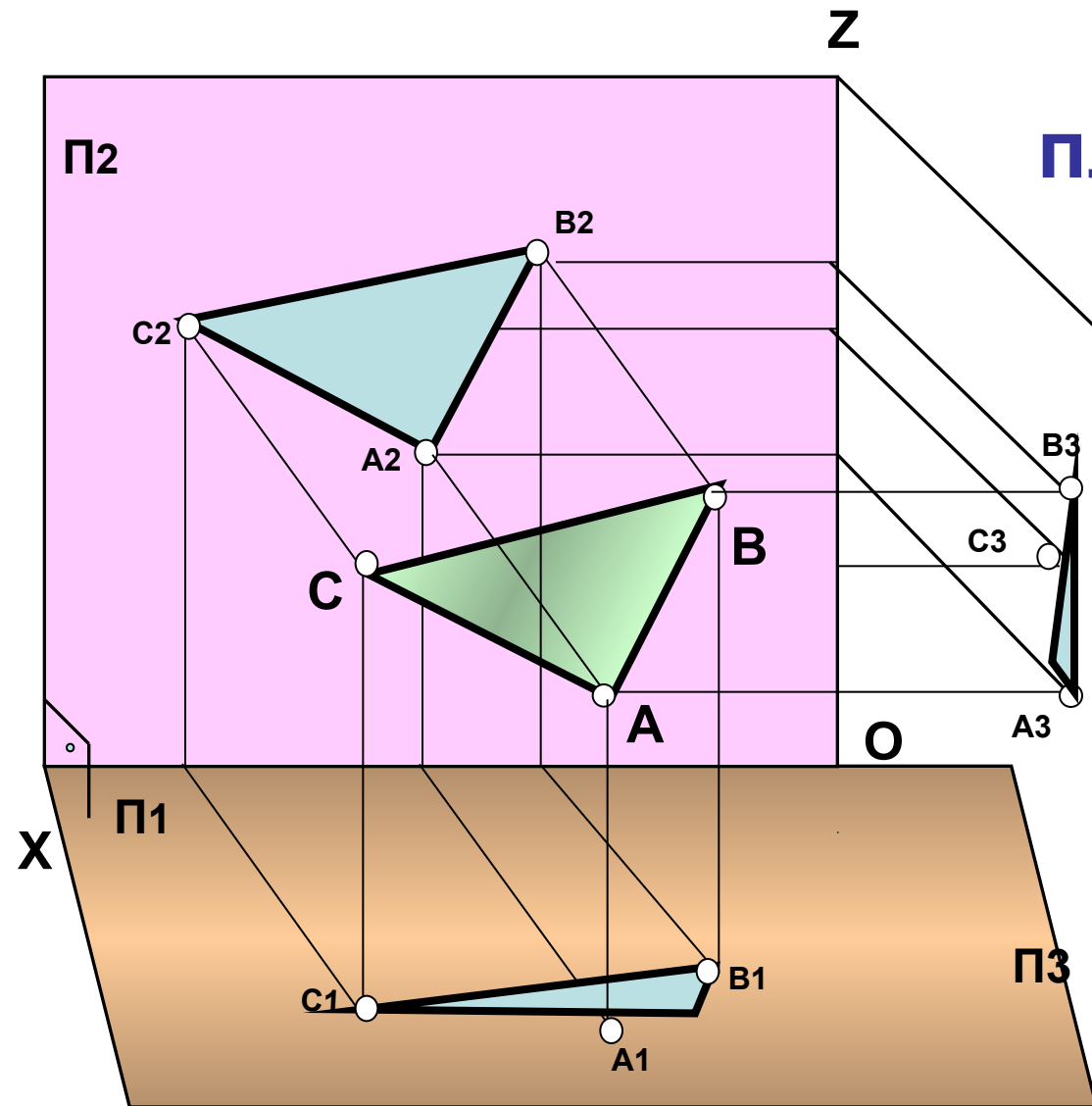
На одной из плоскостей проекций плоскость изображена в натуральную величину

# Частное положение плоскостей в пространстве

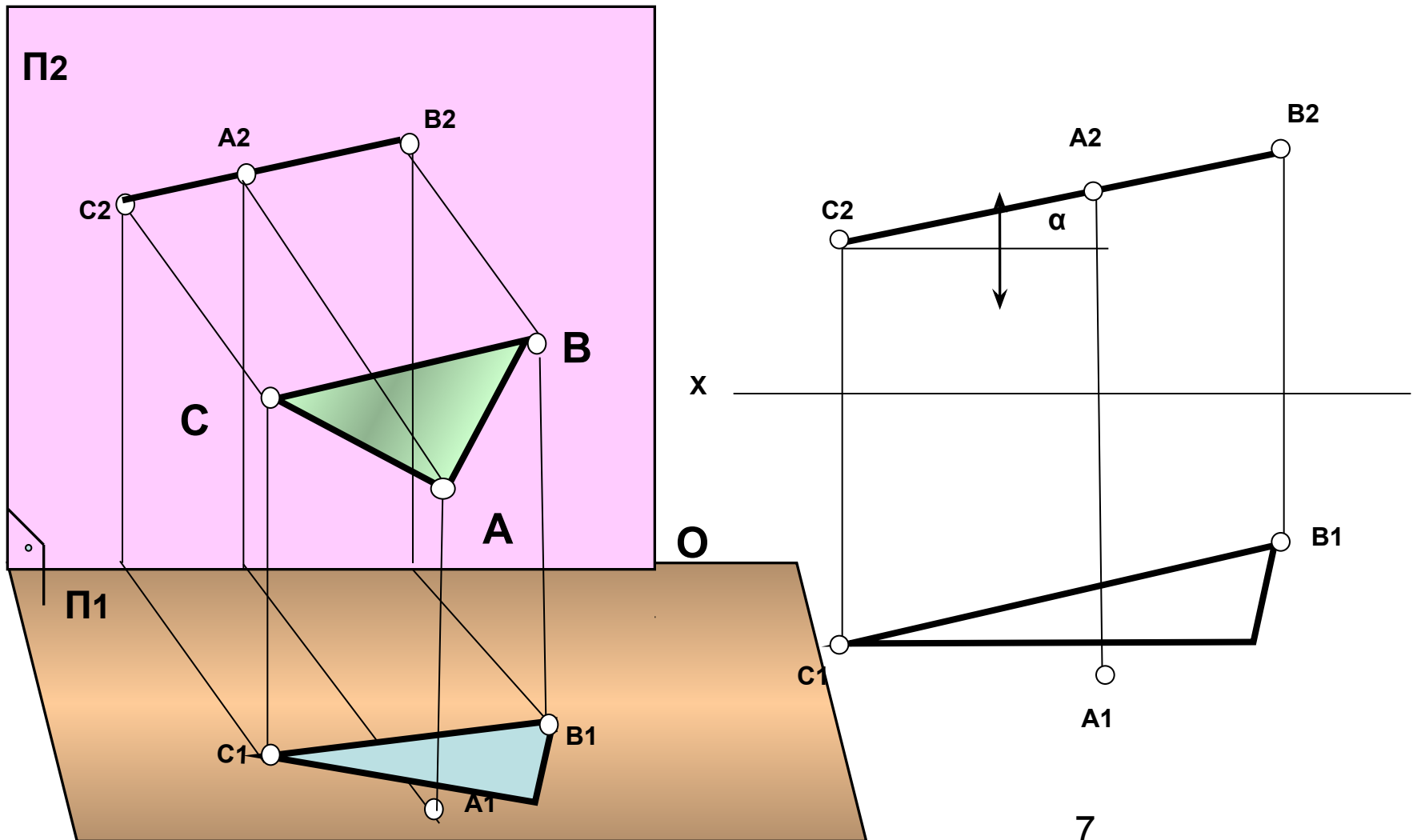
*Горизонтально-проецирующая плоскость ( $\perp \Pi_1$ )*



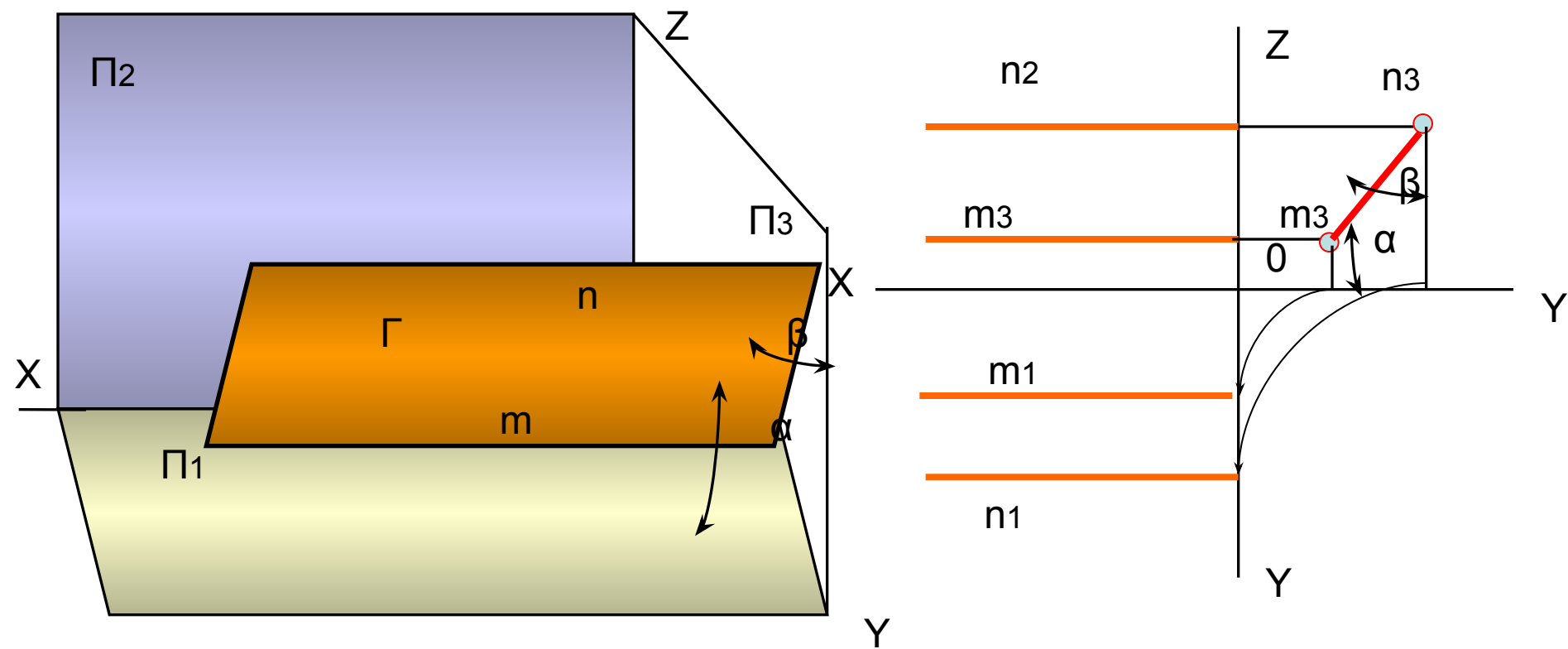
# Проецирование плоскости общего положения



# Фронтально – проецирующая плоскость ( $\perp$ П2)



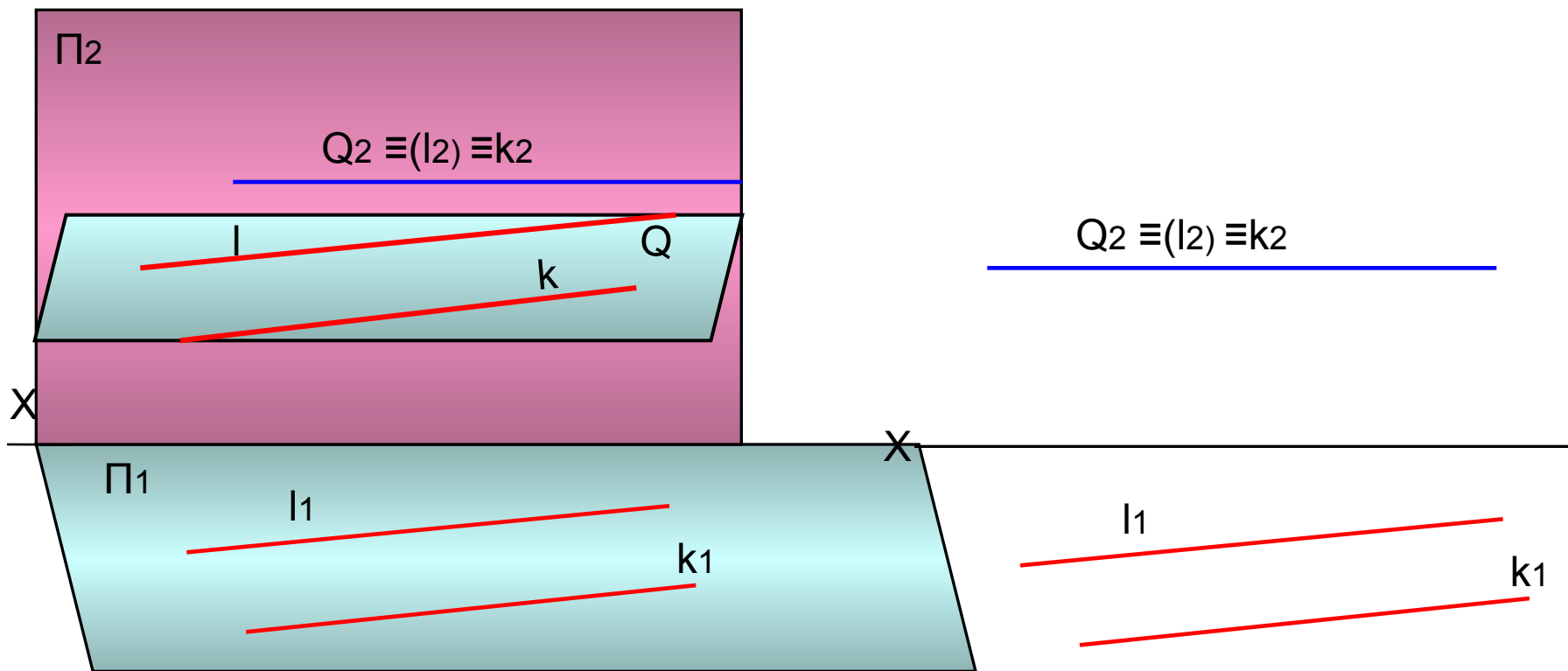
# Профильно-проецирующая плоскость ( $\perp \Pi_3$ )



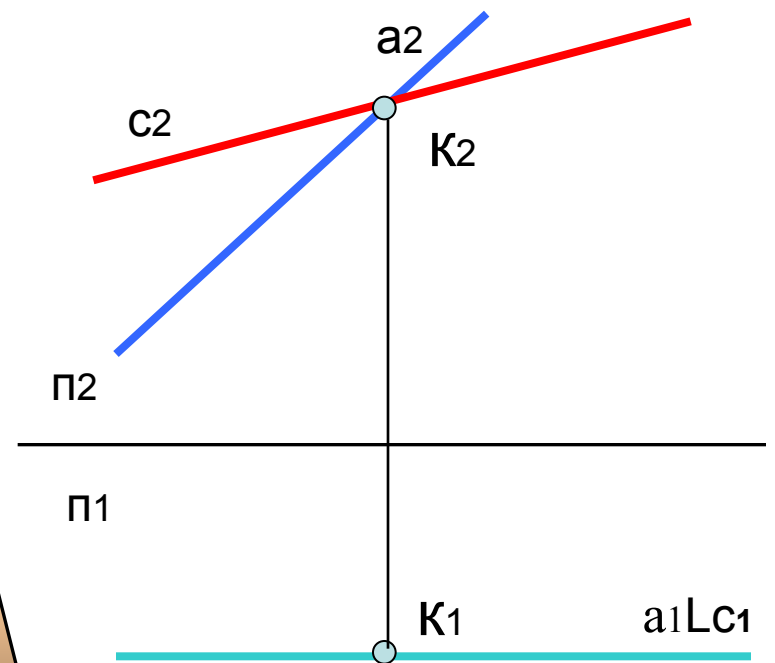
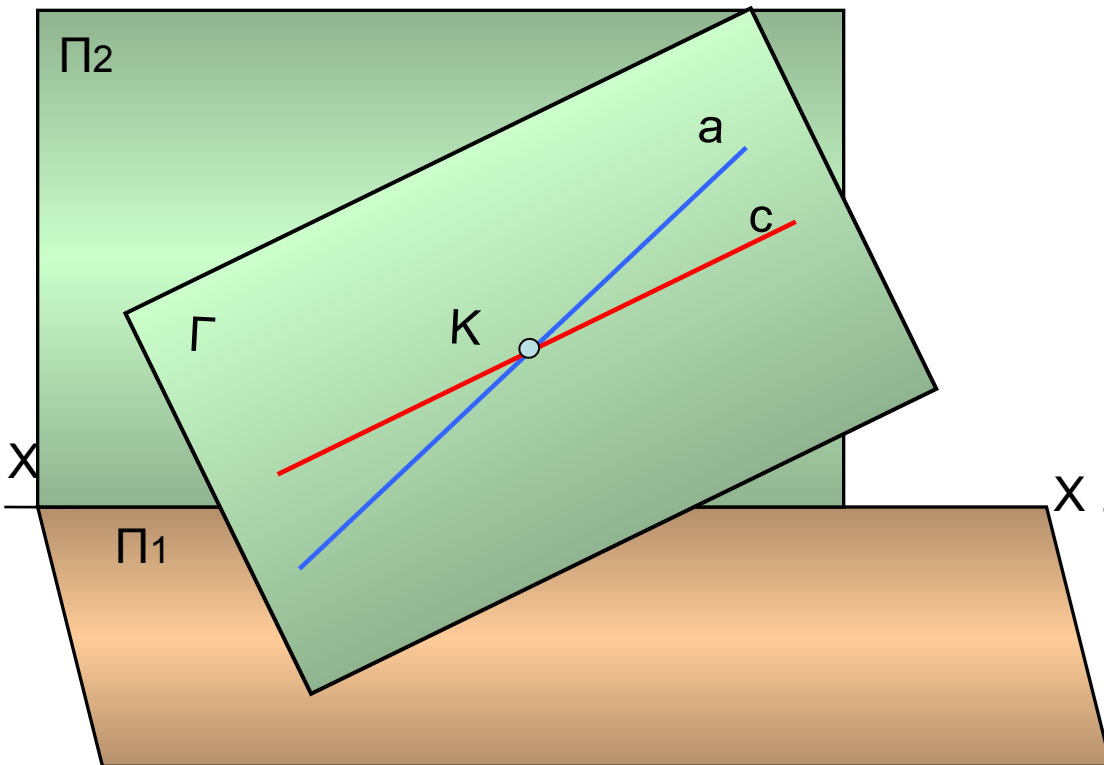


# Плоскости уровня

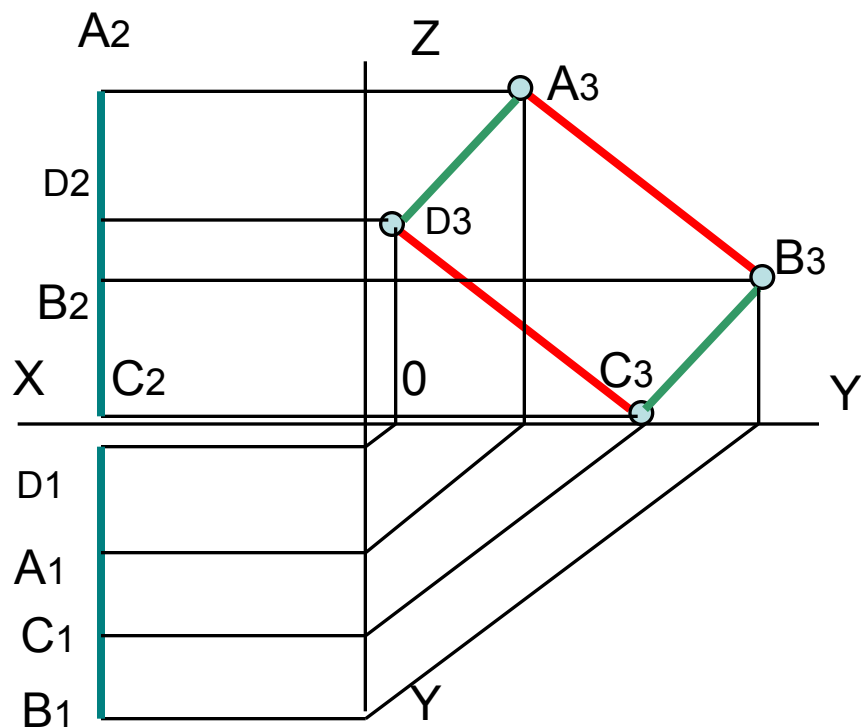
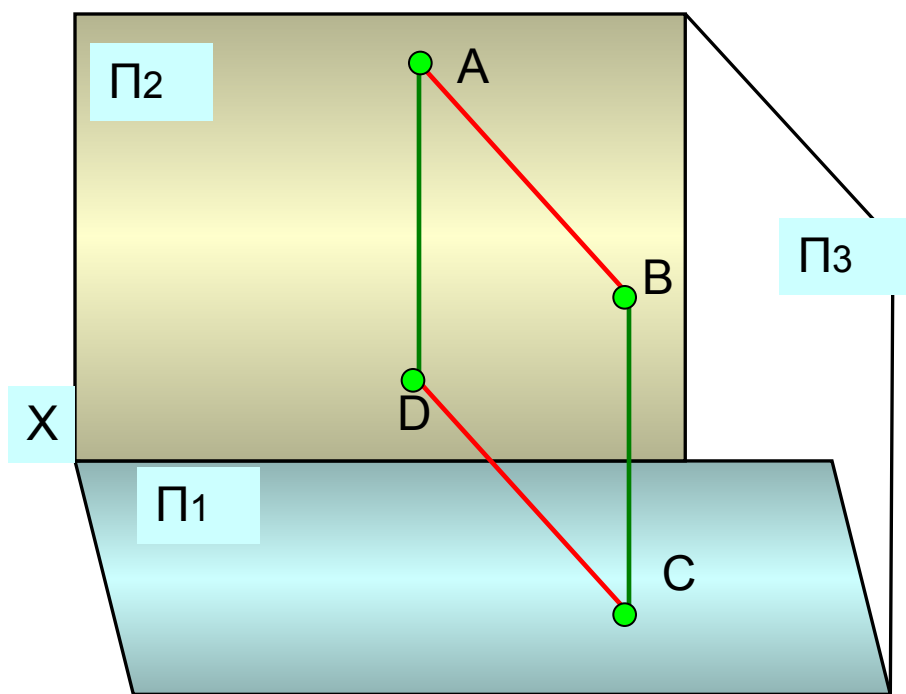
## Горизонтальная плоскость уровня



# Фронтальная плоскость уровня (II П2)

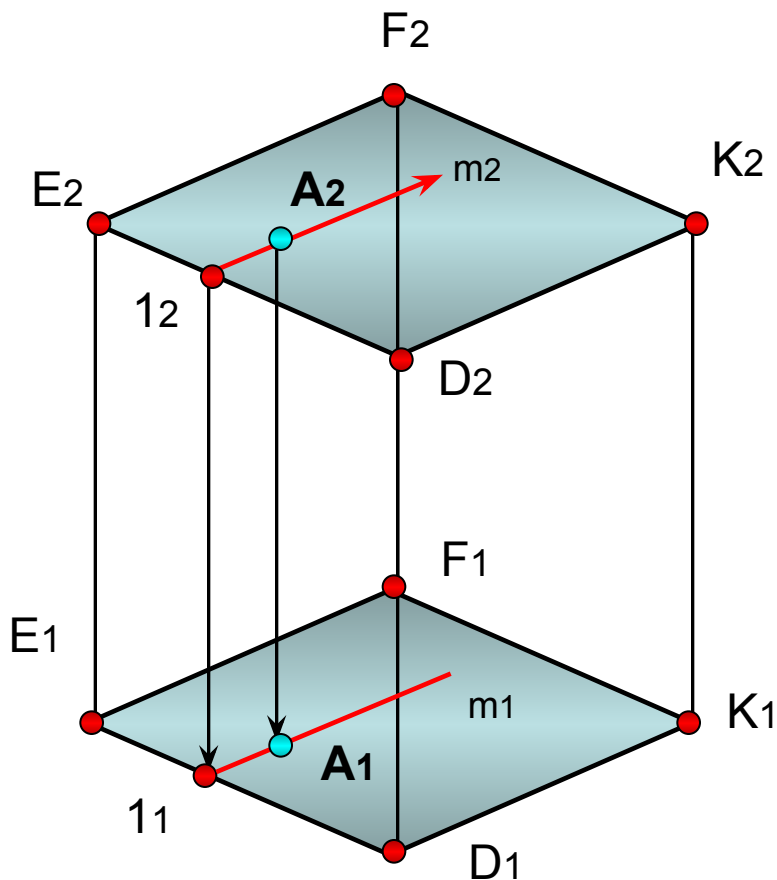


# Профильная плоскость уровня (II ПЗ)



# Основная позиционная задача

## Принадлежность точки и линии плоскости



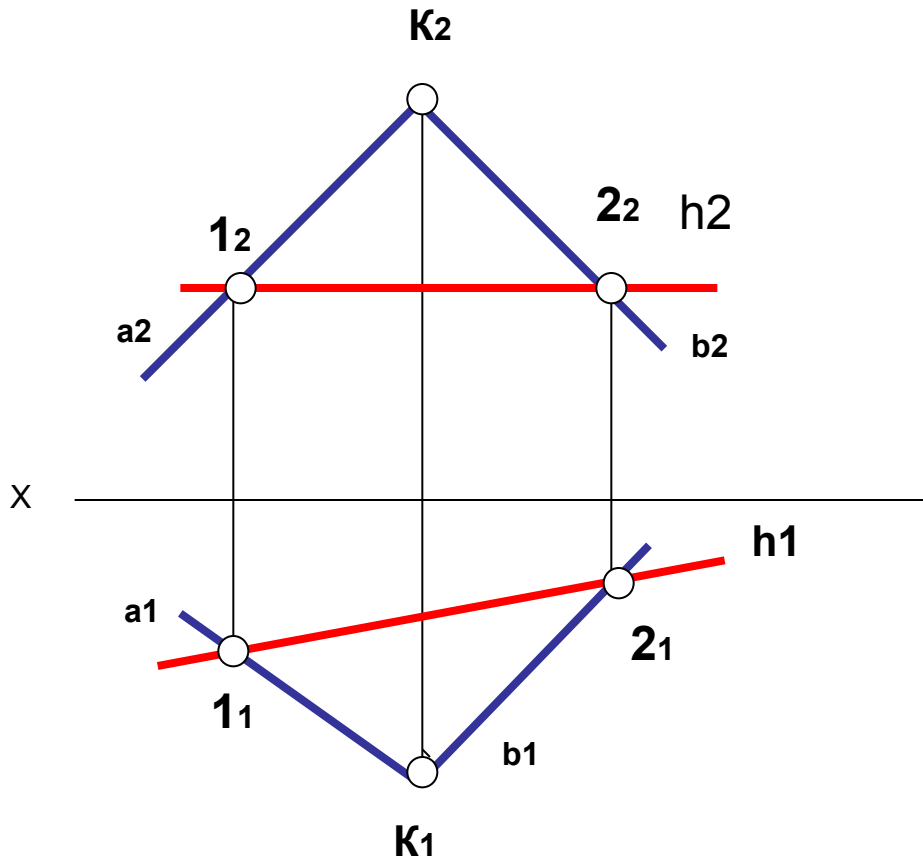
### Задано:

1. Две проекции плоского четырехугольника;
2. Фронтальная проекция точки  $A$  ( $A_2$ ).

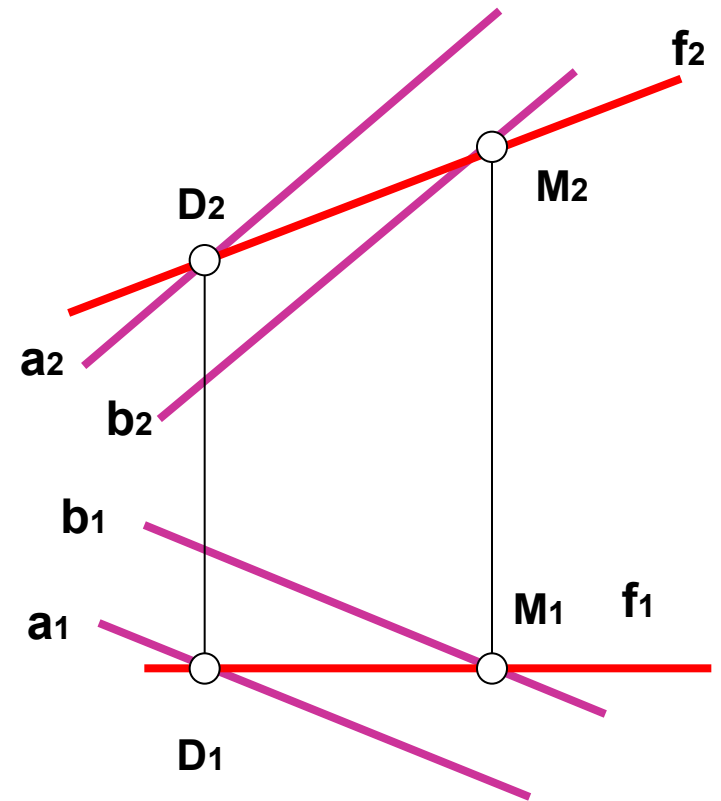
### Решение:

1. Проводим  $m_2 \parallel E_2F_2, A_2 \chi m_2$ ;
2. Точка  $1_2 \chi E_2D_2$ ;
3. Строим  $1_1 \chi E_1D_1$ ;
4. Проводим  $m_1 \parallel E_1F_1$ ;
5. Строим  $A_1 \chi m_1$ .

# Линии частного положения в плоскости (главные линии плоскости)



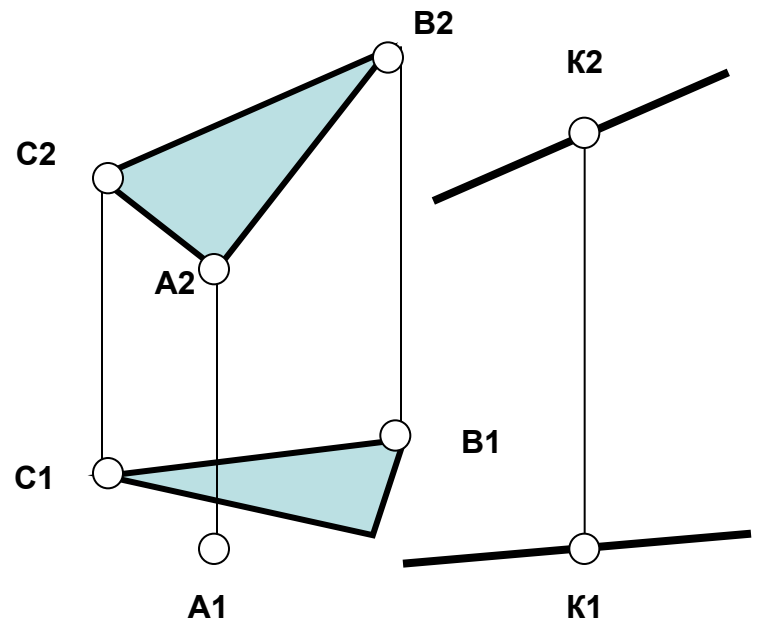
h - горизонталь



f - фронталь

# Взаимное положение прямой и плоскости

Прямая параллельна плоскости, если она параллельна какой – либо прямой, лежащей в данной плоскости.



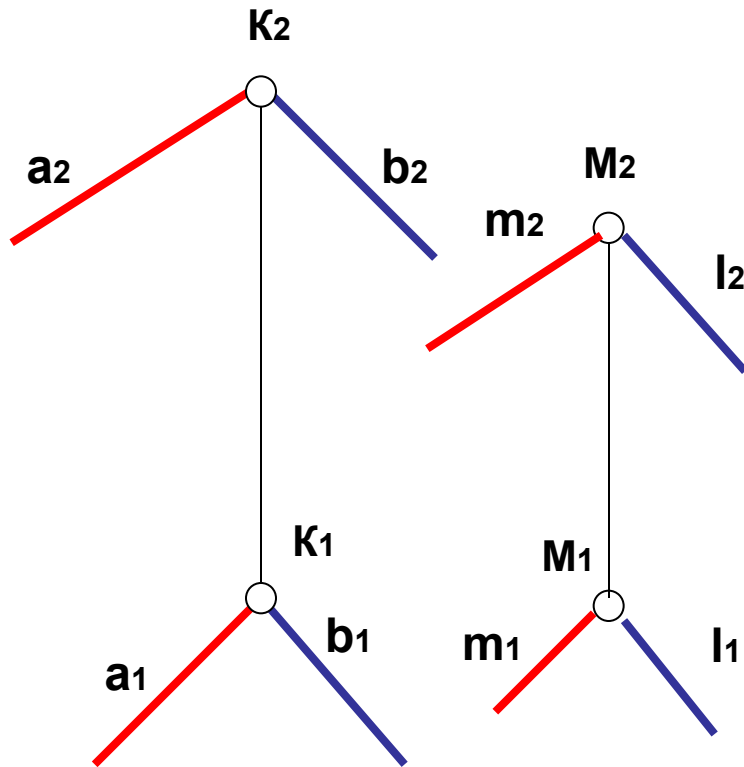
# Взаимное расположение плоскостей

1. **Параллельность плоскостей**: если плоскости параллельны, то две пересекающиеся прямые одной плоскости параллельны двум пересекающимся прямым другой плоскости
2. **Пересечение плоскостей**: результатом пересечения двух плоскостей является **прямая линия**, для построения которой достаточно найти две точки общие для пересекающихся плоскостей.
3. **Перпендикулярность плоскостей**: две плоскости взаимно перпендикулярны, если одна из них содержит **перпендикуляр к другой**. Прямая перпендикулярная плоскости называется **нормаль плоскости** и перпендикулярна **двум пересекающимся прямым**, лежащим в этой плоскости.

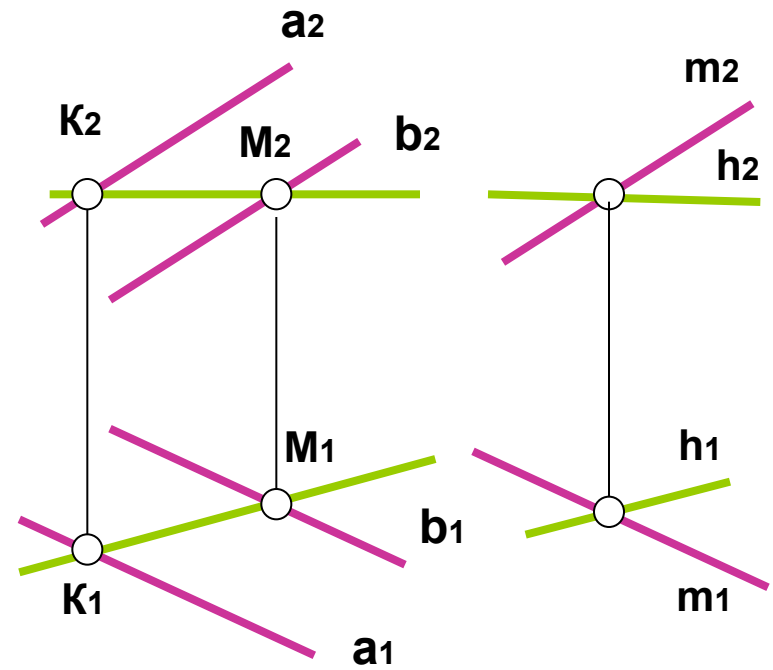
# Взаимное положение плоскостей

## Параллельные плоскости

Пример 1

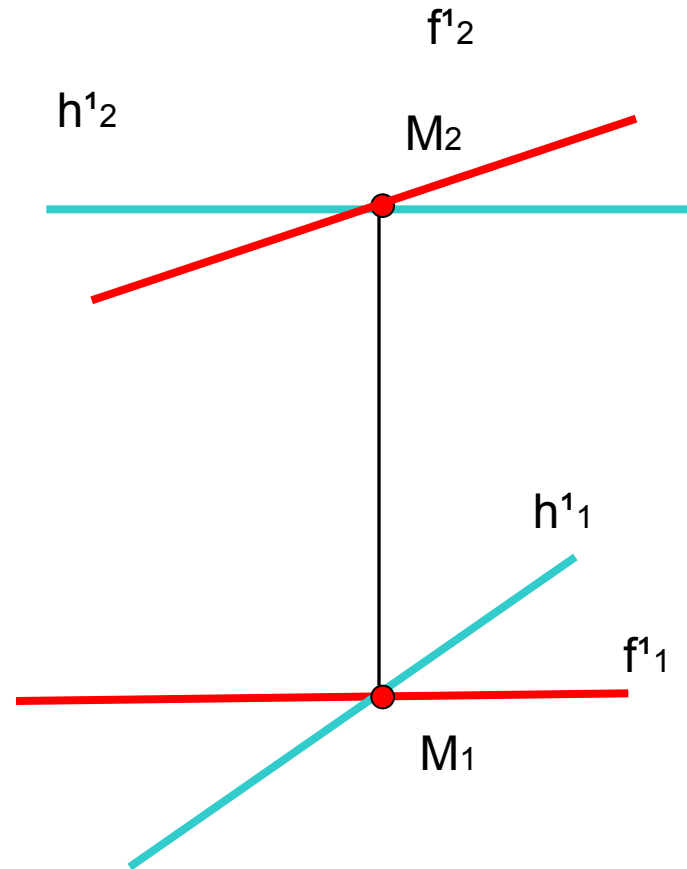
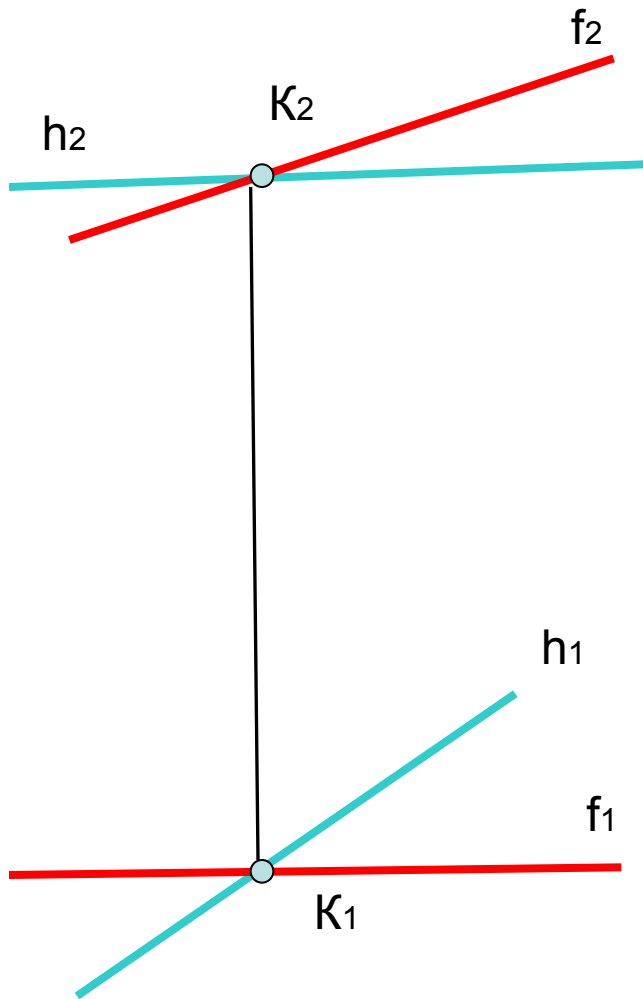


Пример 2





# Параллельные плоскости заданы горизонталью и фронталью



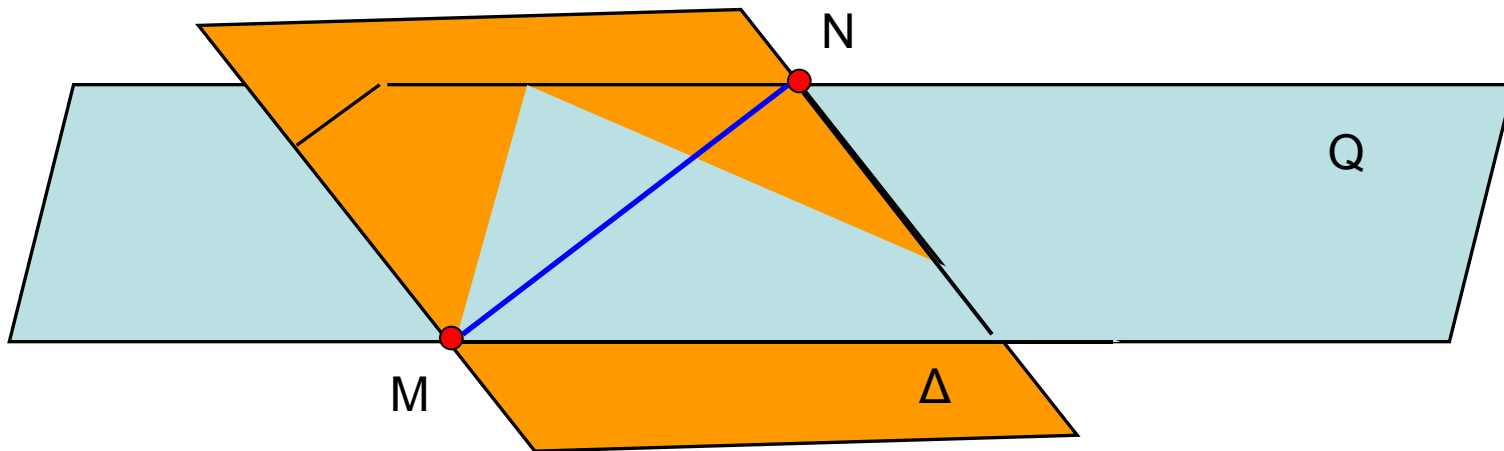
$h_2 // h'_2,$

$h_1 // h'_1,$

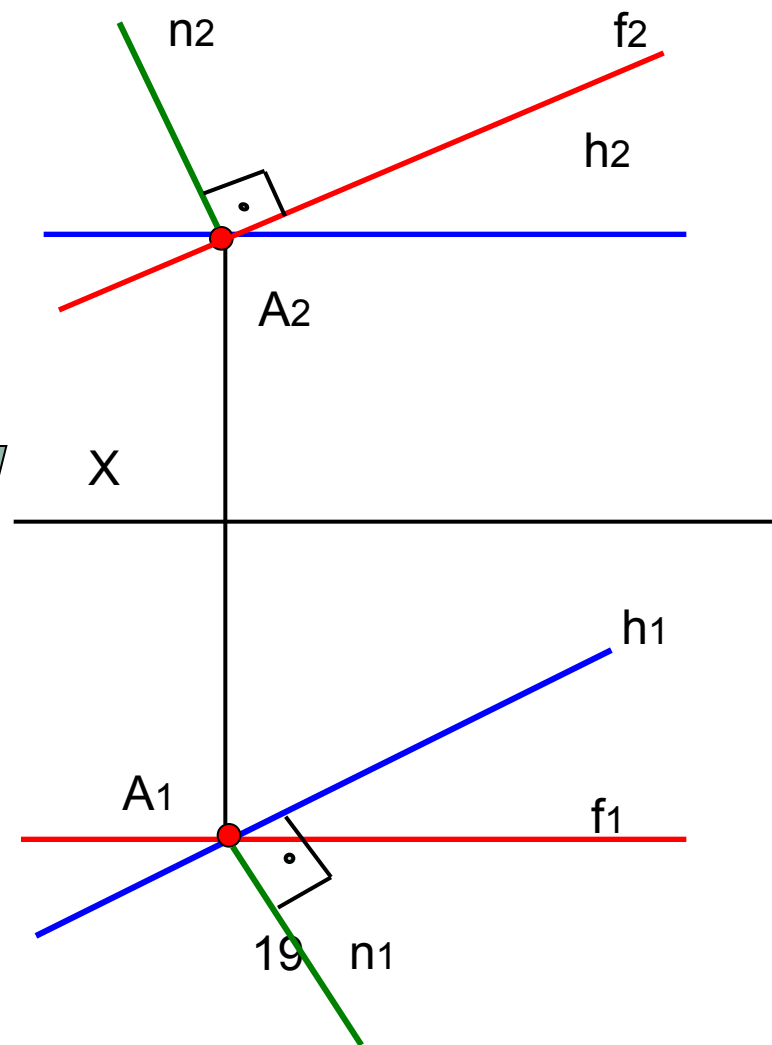
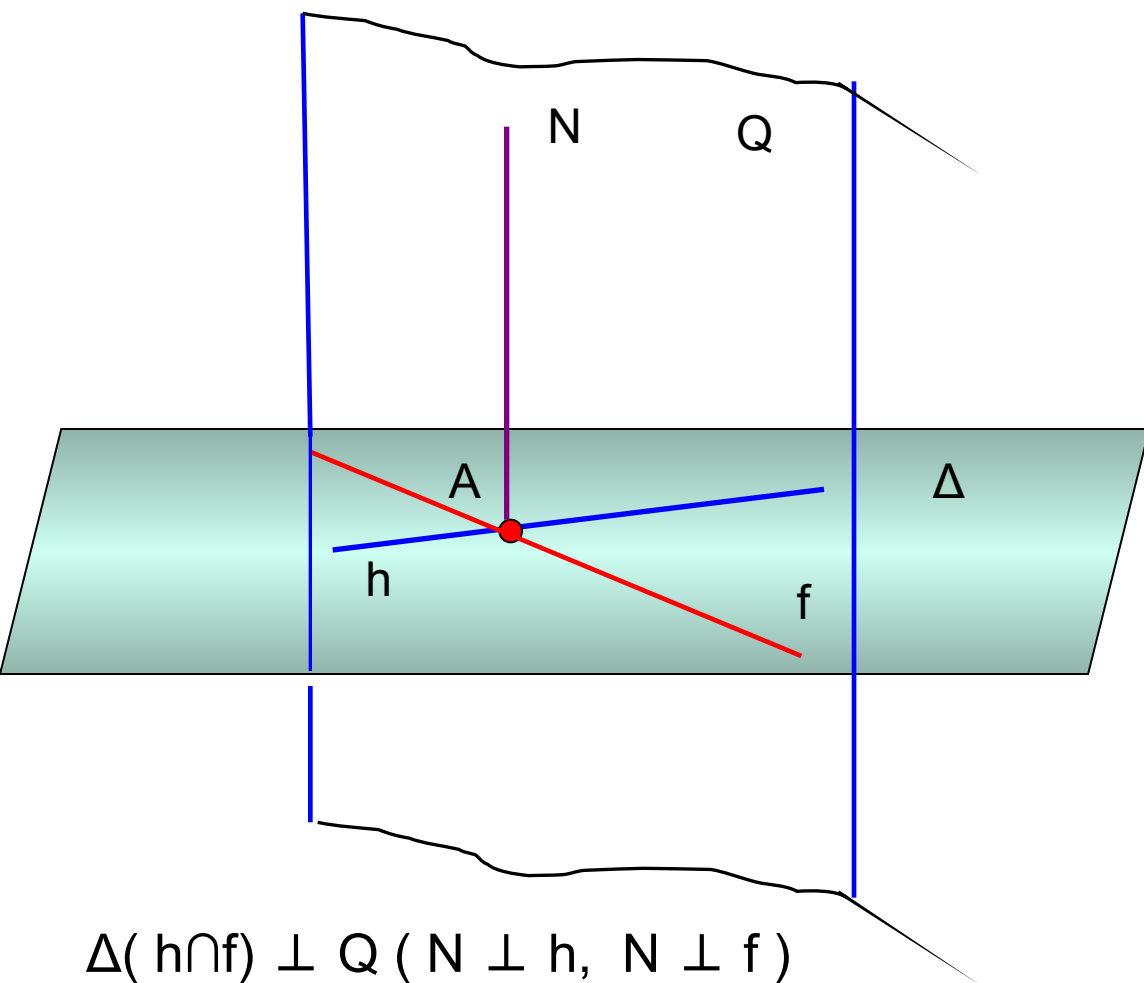
$f_2 // f'_2;$

$f'_1 // f_1$

# Изображение пересекающихся плоскостей



# Изображение перпендикулярных плоскостей

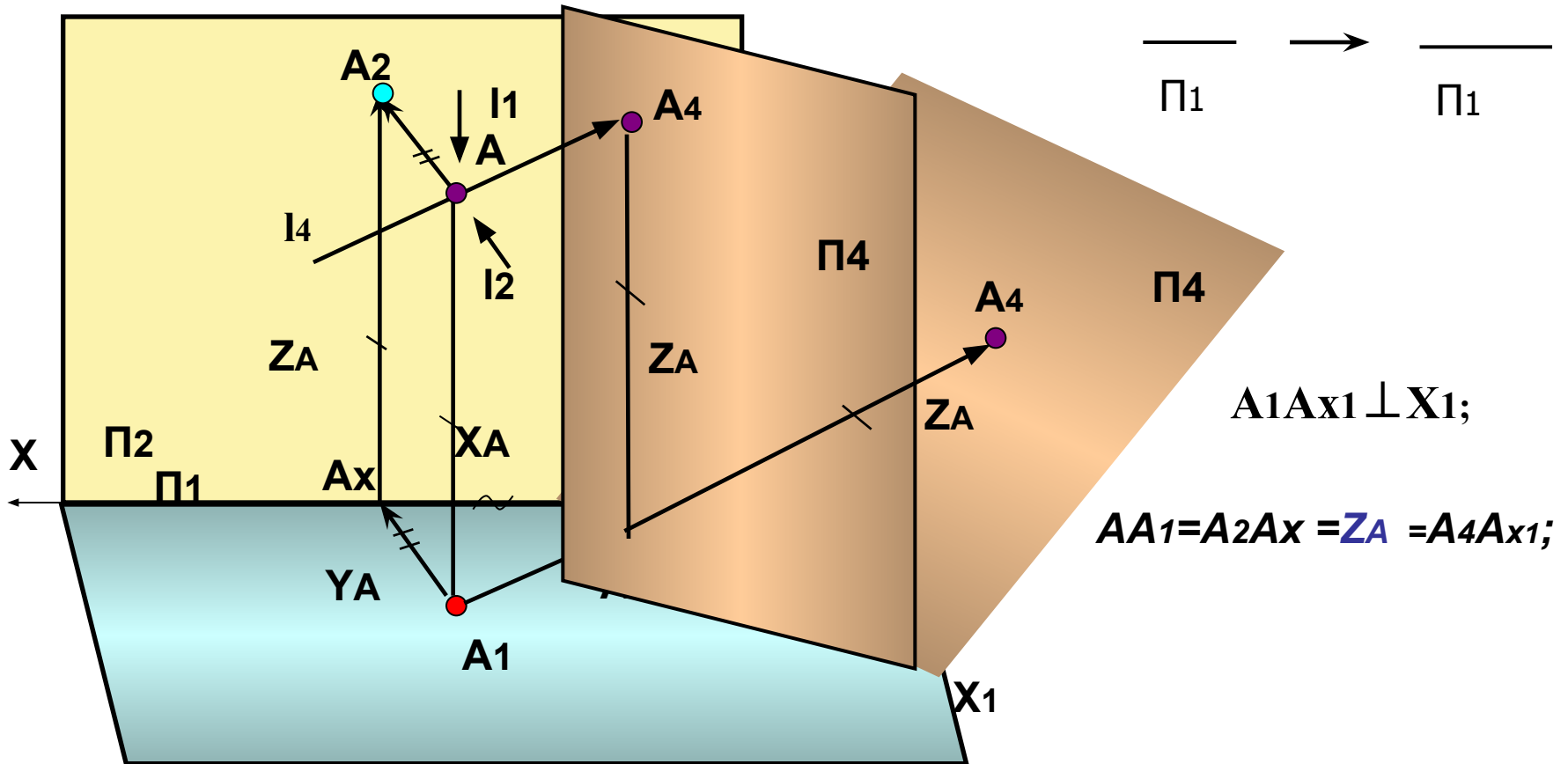


# Метрические задачи

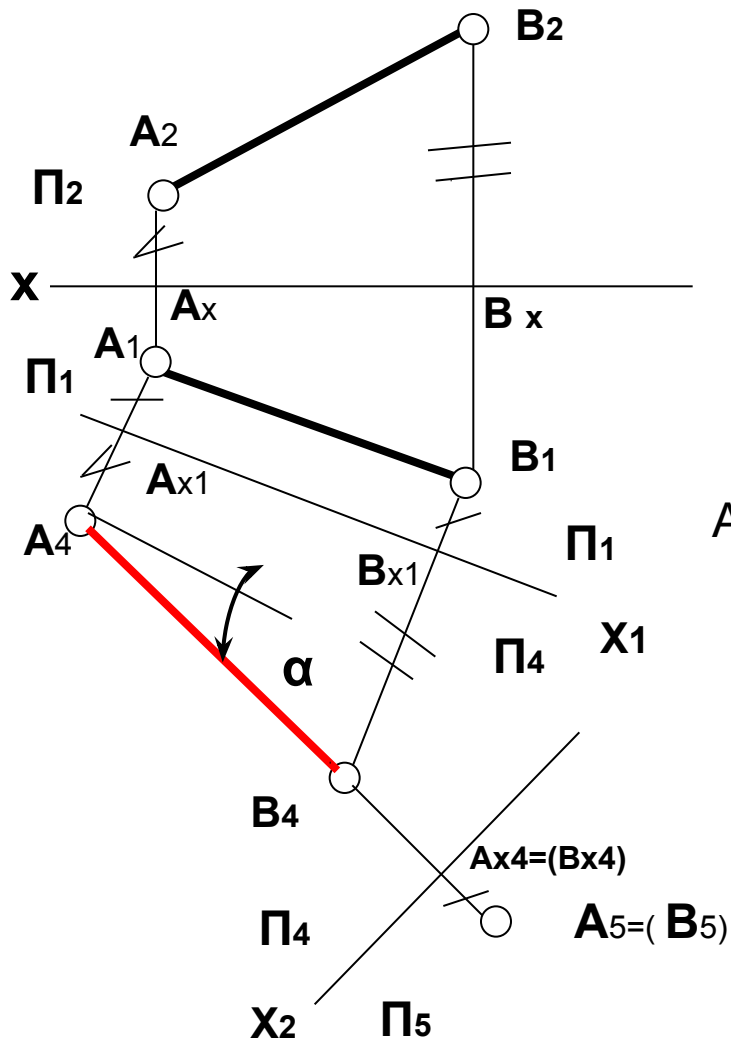
К *метрическим задачам* относятся :

- Задачи на определение *натуральной величины* отрезка, прямой или плоской фигуры;
- Задачи на определение *углов наклона* отрезка прямой линии и плоской фигуры к плоскостям проекций;
- Задачи на определение *расстояний* между объектами проецирования ( точкой и прямой, двумя прямыми, прямой и плоскостью, двумя плоскостями)

# Метод преобразования чертежа



# Метод преобразования чертежа



$$\frac{\Pi_2}{\Pi_1} \rightarrow \frac{\Pi_4}{\Pi_1}$$

$$X \rightarrow X_1$$

$$\Pi_1 \perp \Pi_4$$

$$A_2 A_x = A_{x1} A_4$$

$$B_2 B_x = B_{x1} B_4$$

$$A_1 A_{x1} = B_1 B_{x1} \implies AB // \Pi_4 \implies A_4 B_4 \text{ есть Н.В.}$$

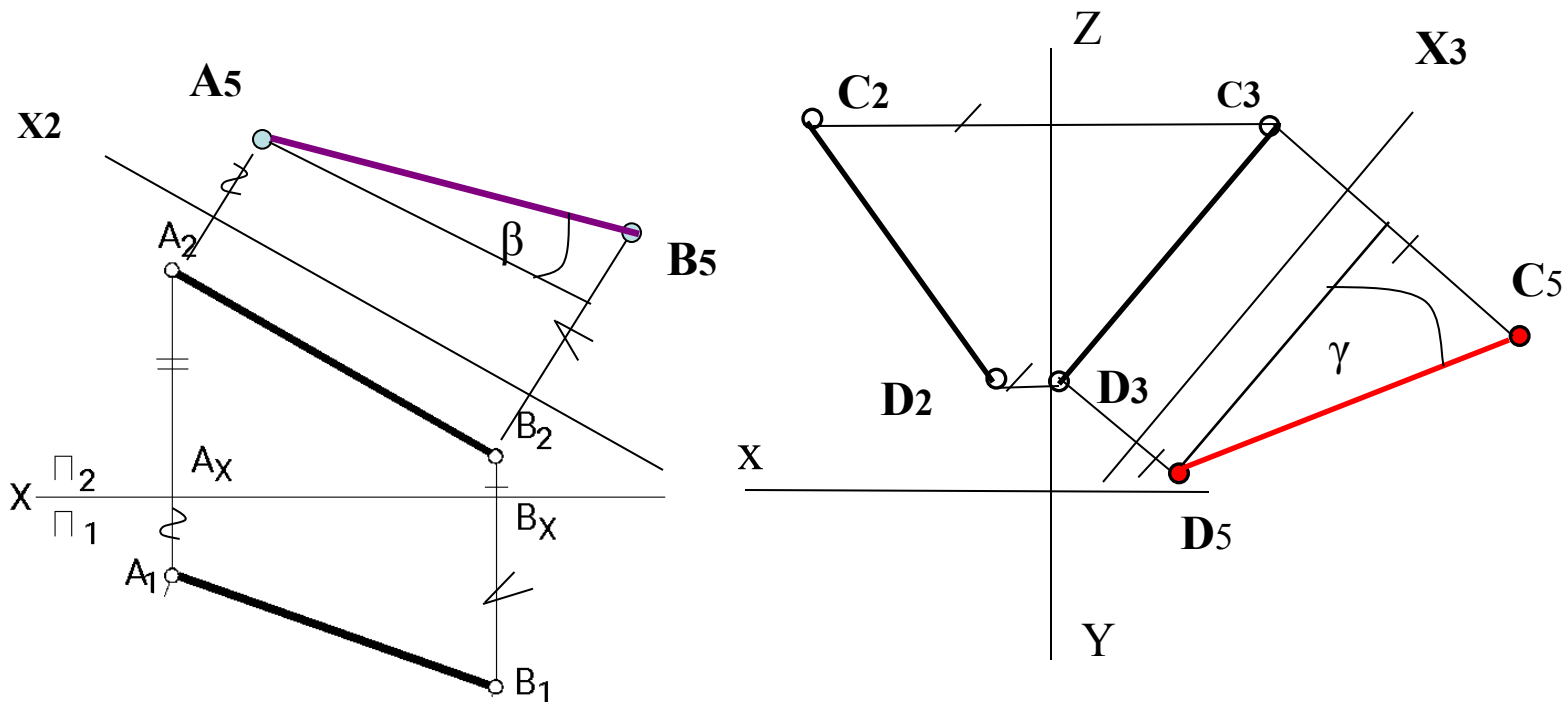
$$\frac{\Pi_1}{\Pi_4} \rightarrow \frac{\Pi_4}{\Pi_5} \implies \Pi_4 \perp \Pi_5$$

$$X_1 \rightarrow X_2$$

$$A_4 B_4 \perp X_2$$

$$A_1 A_{x1} = B_1 B_{x1} = A_{x4} B_{x4} A_5 B_5$$

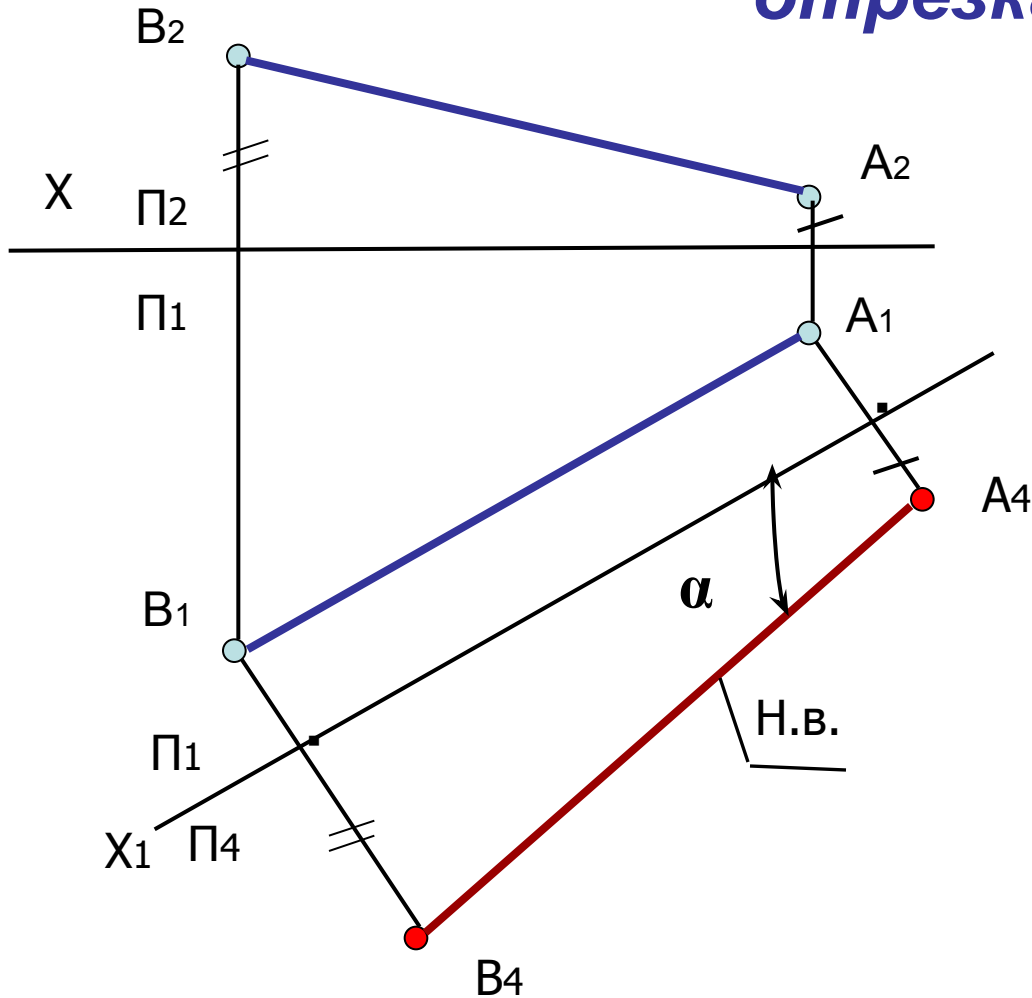
# Определение углов наклона отрезка прямой линии



# Метод замены плоскостей проекций

## проекций

### Определение натуральной величины отрезка



$$X \begin{array}{c} \text{П}_2 \\ \hline \text{П}_1 \end{array} \longrightarrow X_1 \begin{array}{c} \text{П}_4 \\ \hline \text{П}_1 \end{array}$$

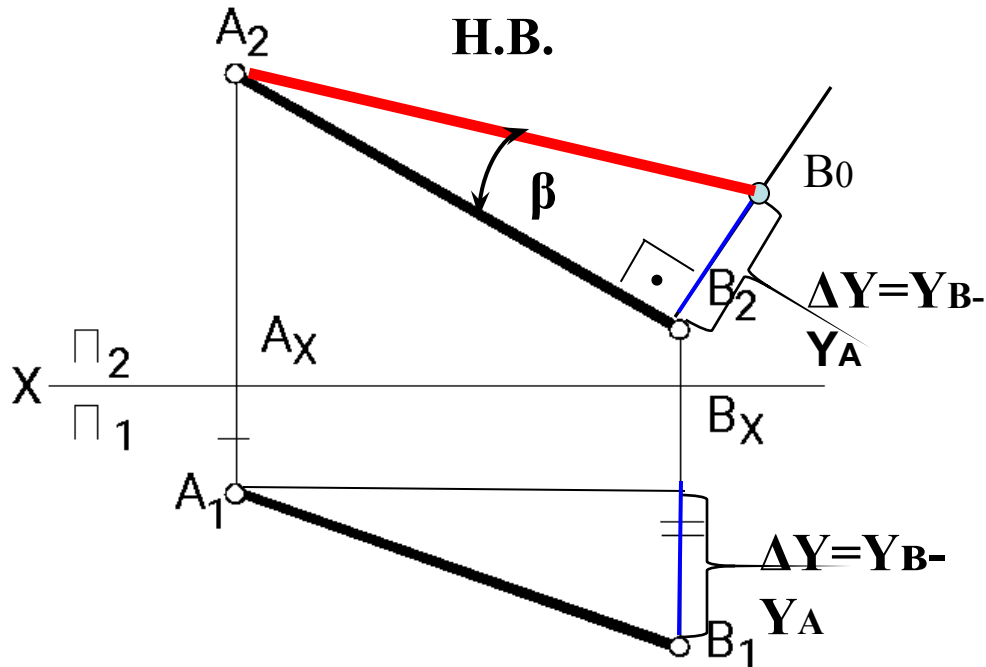
$$A_1A_4 \perp X_1;$$

$$B_1B_4 \perp X_1$$



# Метод прямоугольного треугольника

**Задано:** Две проекции отрезка  $AB$  ;



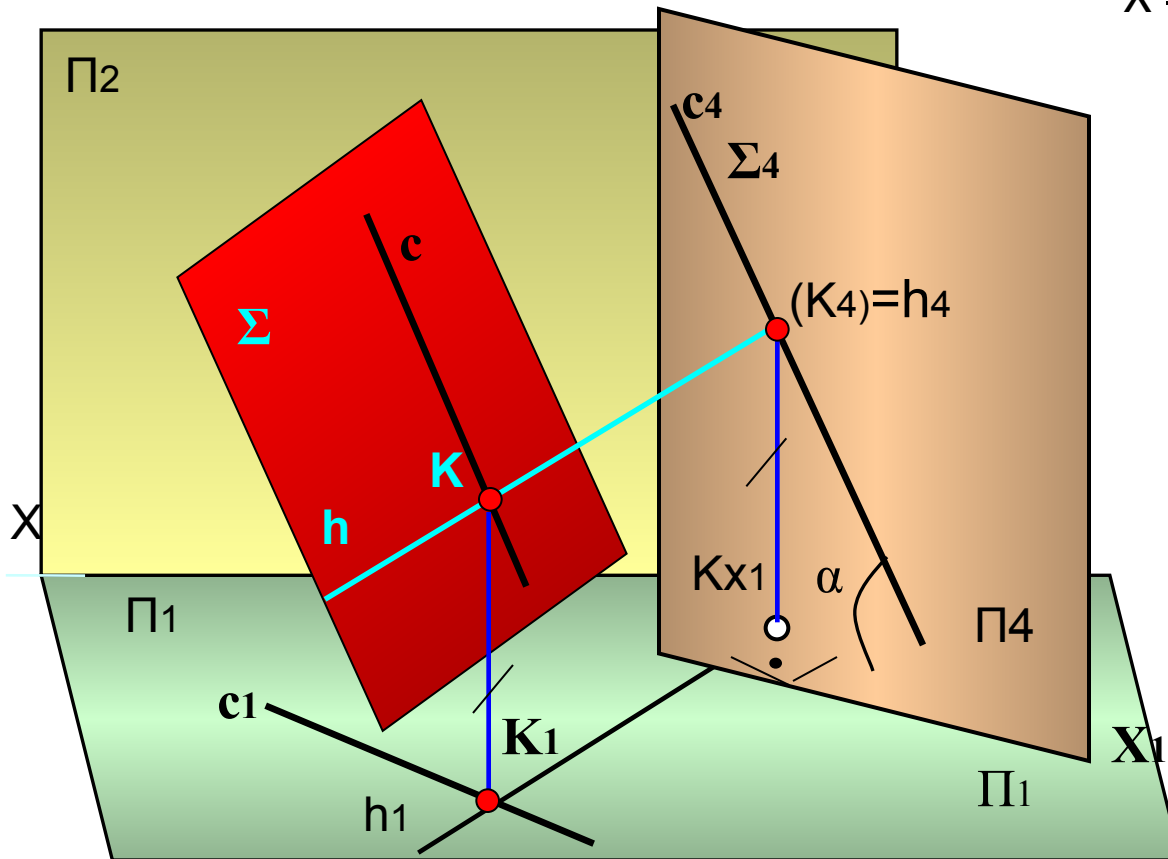
**Построить:**

*Действительный вид  $AB$ .*

**Решение:**

1. Возьмем разность координат  $Y$  точек  $A$  и  $B$ ;
2. Восставим перпендикуляр из любой точки отрезка к  $A_2B_2$ ;
3. Отложим **вверх** от т.  $B_2$  отрезок равный  $\Delta Y|A-B|$  ;
4. Соединяем  $A_2$  и  $B_0$  .

# Преобразование чертежа



$$X \frac{\Pi_2}{\Pi_1} \rightarrow X_1 \frac{\Pi_4}{\Pi_1}$$

$$\Sigma (h \cap c) = K;$$

$$\Sigma_1 (h_1 \cap c_1) = K_1;$$

$$\Sigma_4 (h_4 \cap c_4) = K_4$$

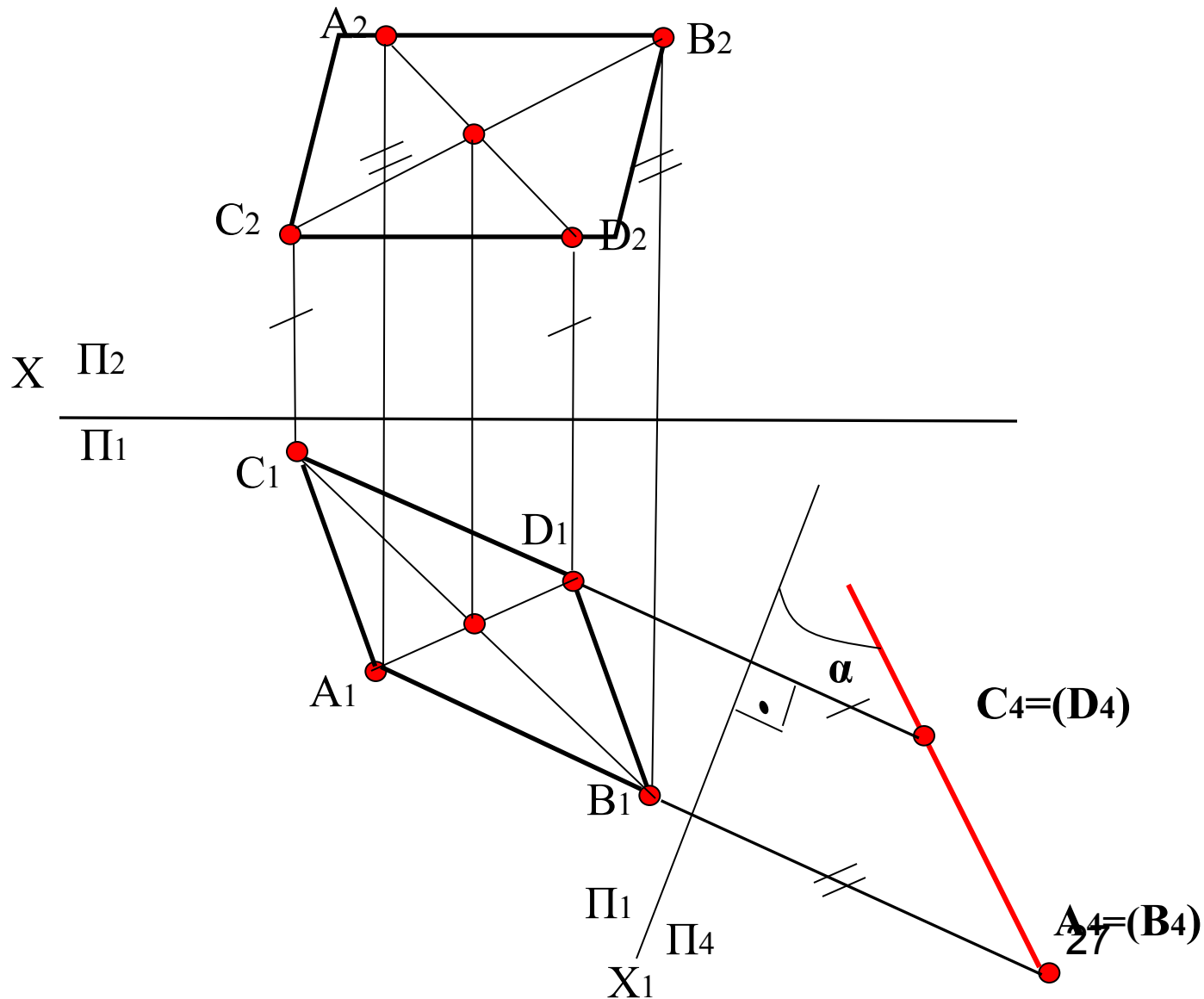
**Вывод:**

Так как  $h \perp \Pi_4$ ,

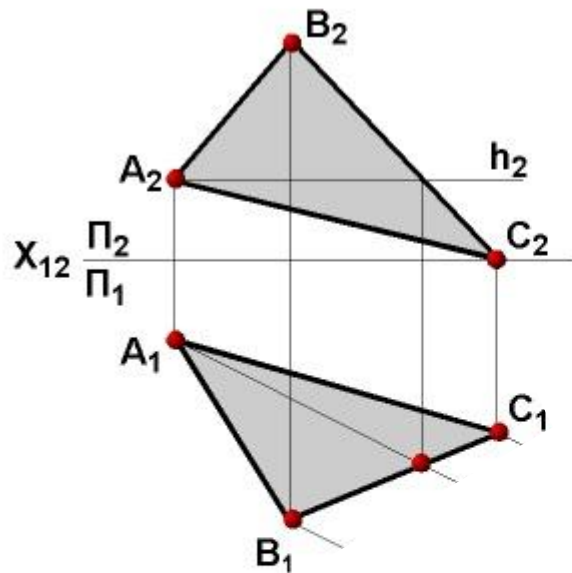
$h \subset \Pi_1$ , то

$\Sigma_4 \perp \Pi_4$

# Определение угла наклона плоской фигуры к основным плоскостям проекций



# Определение натуральной величины плоской фигуры



**СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ!**

