



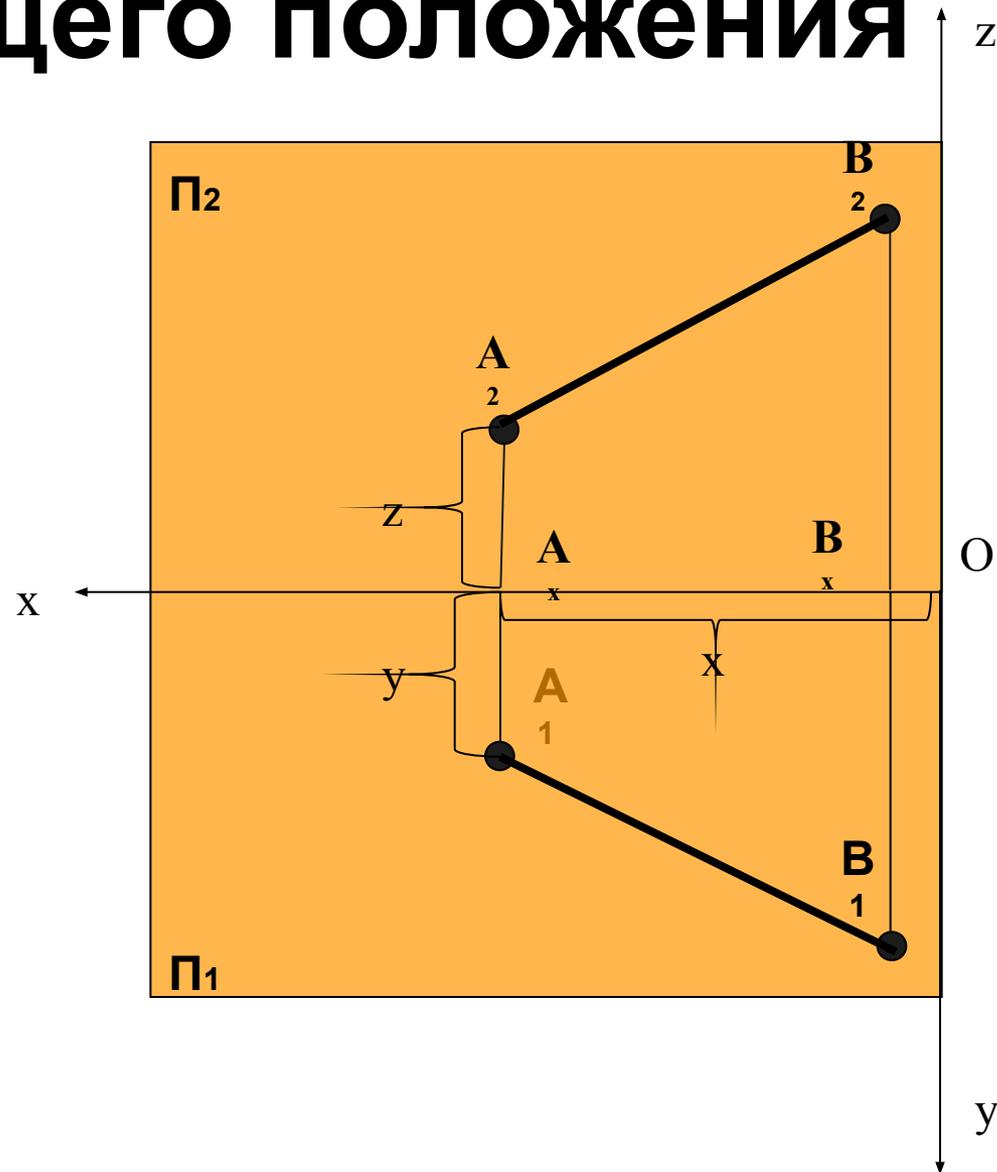
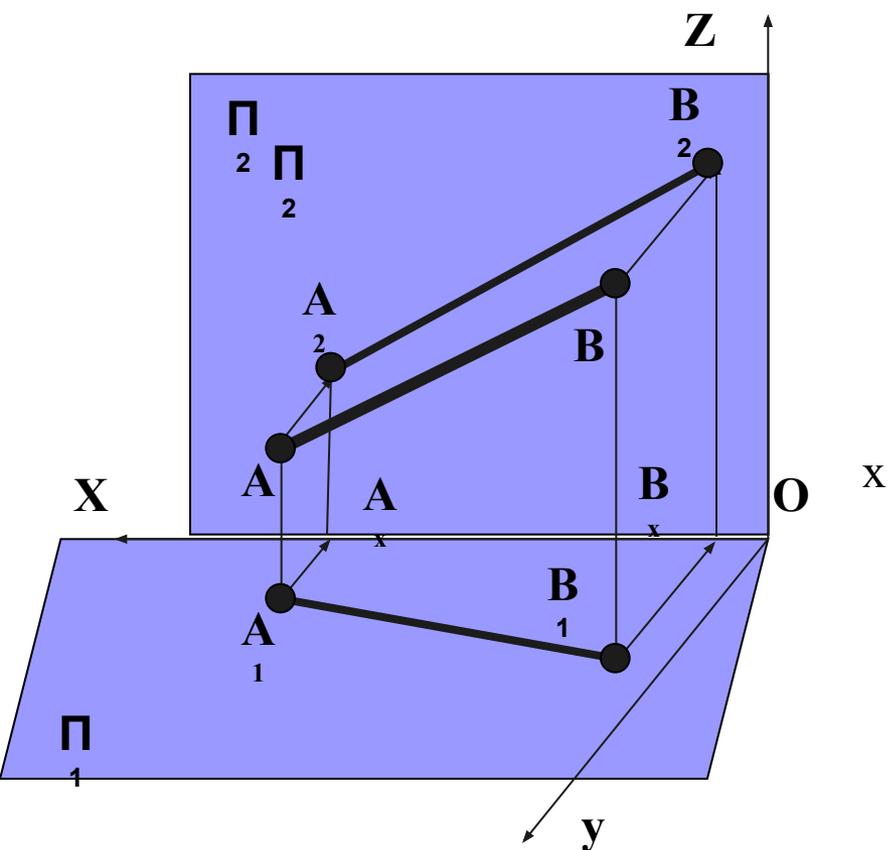
# **Лекция 2**

**Общее и частное положения  
прямых и плоскостей**

# Эпюр прямой

- Положение прямой линии однозначно в пространстве определяется заданием двух ее точек.
- Комплексный чертеж прямой может быть представлен двумя проекциями прямой.
- Если прямая не параллельна ни одной плоскости проекций, ее называют **прямой общего положения**. Такая прямая изображена на рисунке.

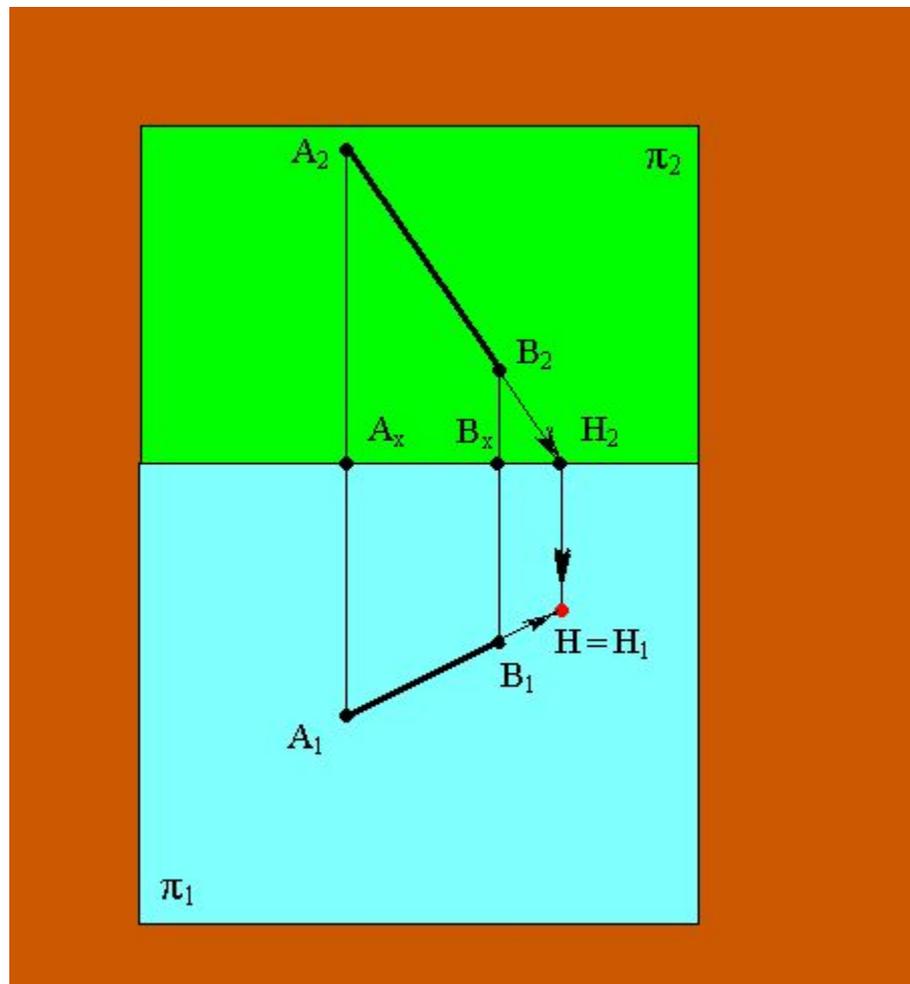
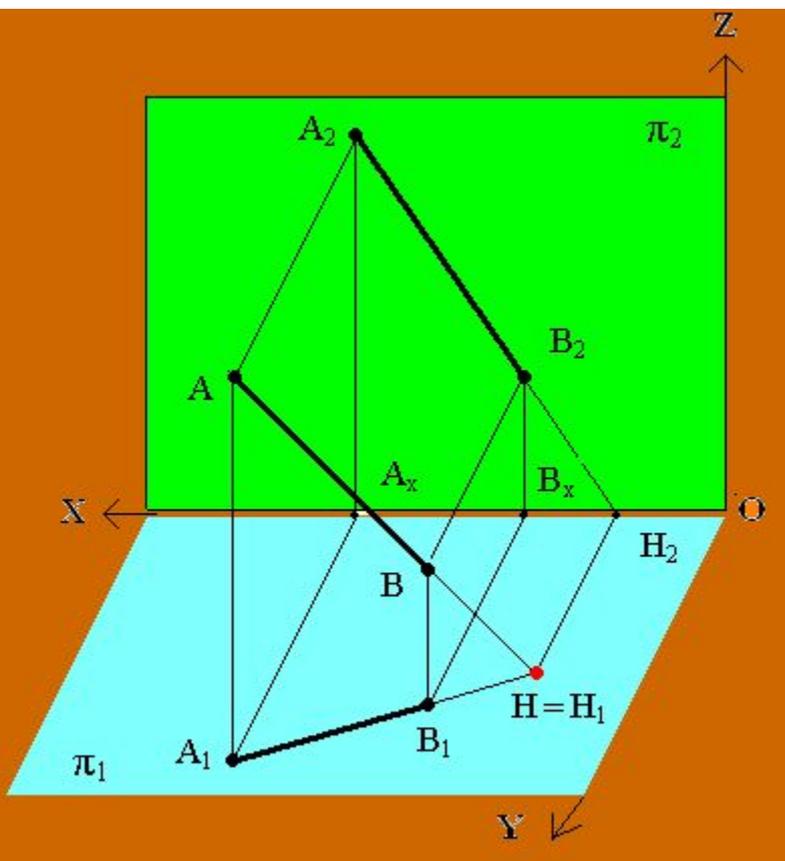
# Ортогональные проекции прямой общего положения

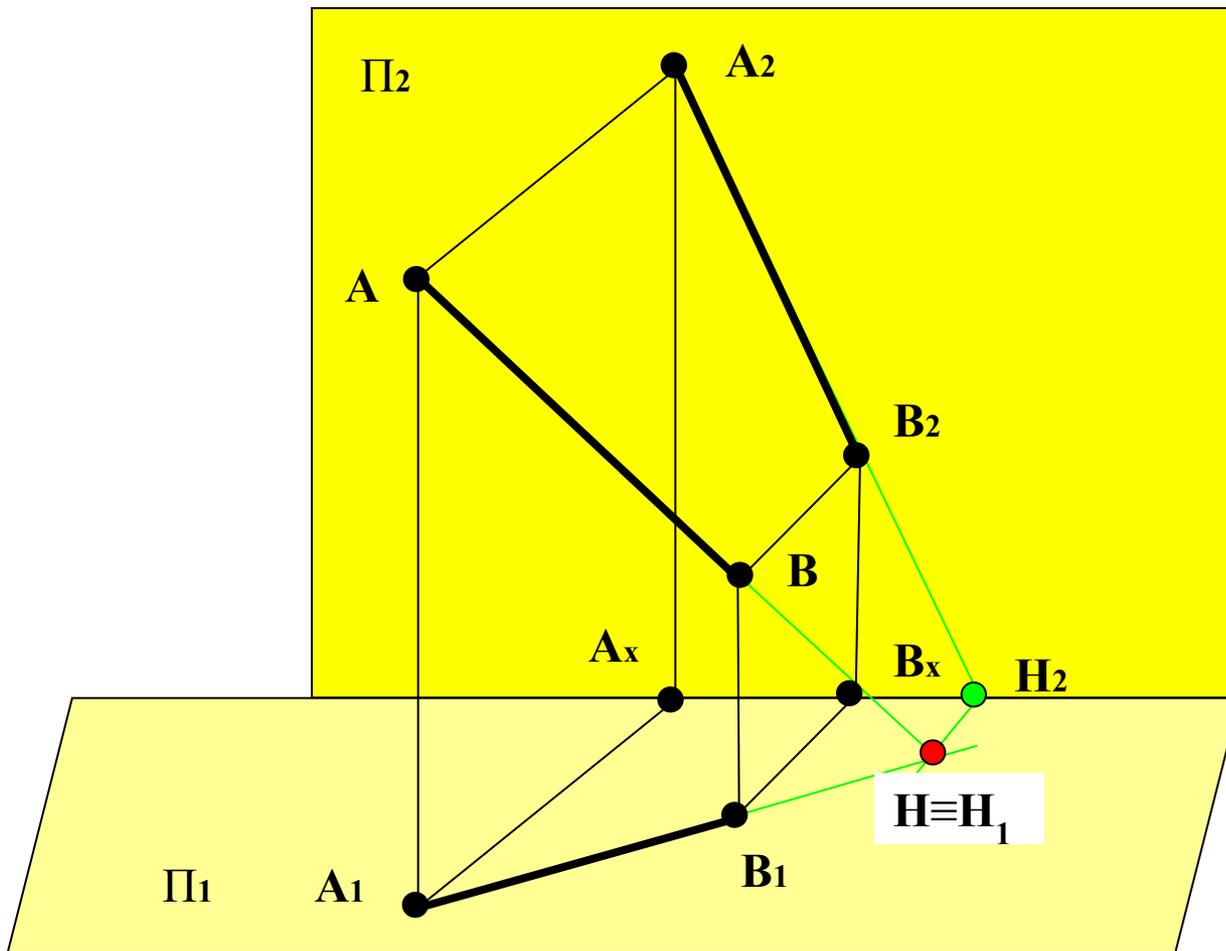


# Следы прямой

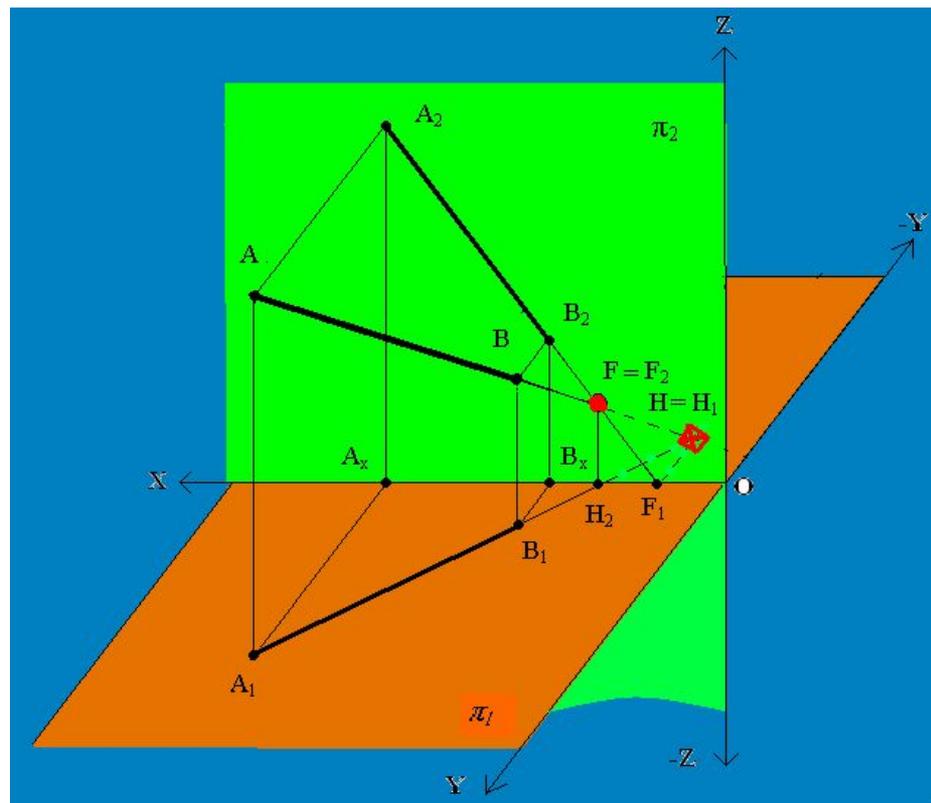
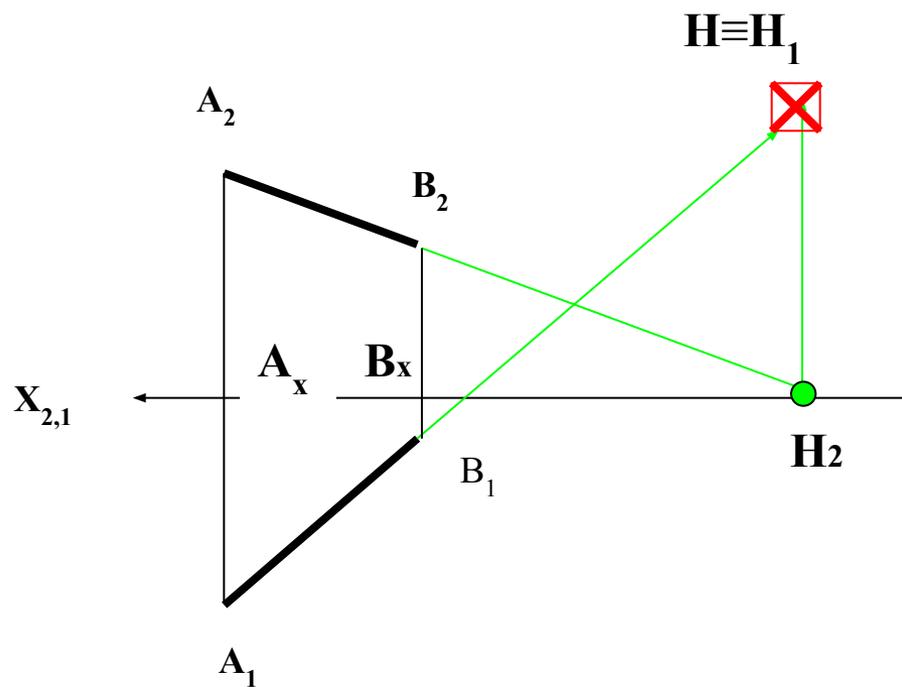
- Прямая общего положения пересекает все основные плоскости проекций. Точку пересечения (встречи) прямой с плоскостью проекций называют **следом прямой**.

# Построение горизонтального следа прямой





# Построение горизонтального следа прямой



# Частные случаи расположения прямой

- Кроме общего случая существуют **частные** случаи расположения прямой по отношению к заданной системе плоскостей проекций:
  - А. Прямая **параллельна** плоскости проекции.
  - Б. Прямая **перпендикулярна** плоскости проекции.
  - В. Прямая **принадлежит** плоскости проекции (частный случай параллельности).

# Прямые, параллельные плоскостям проекций (горизонталь, фронталь)

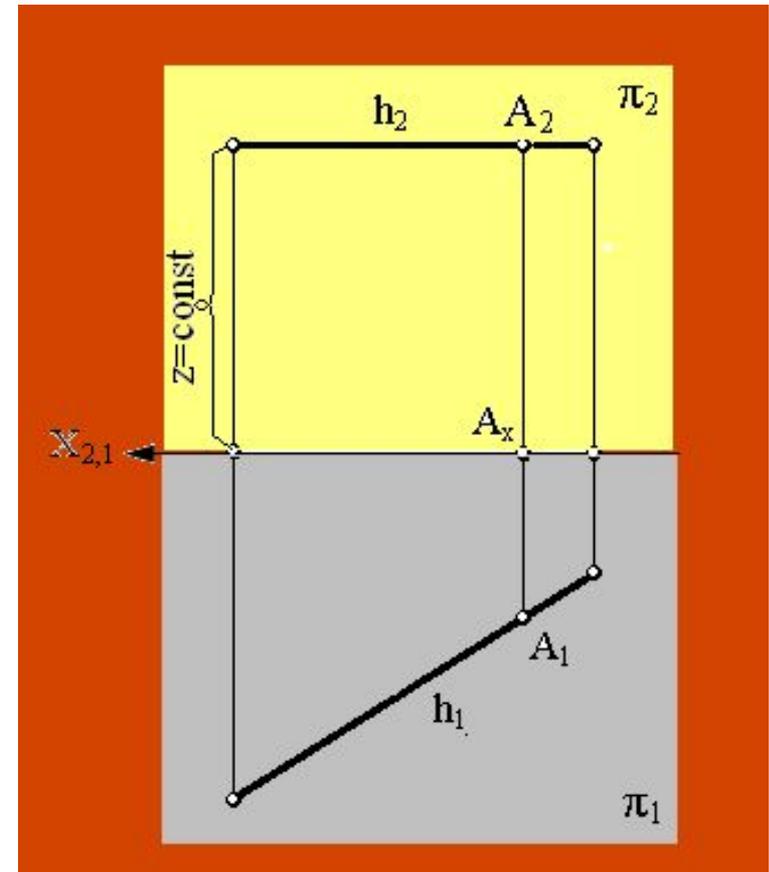
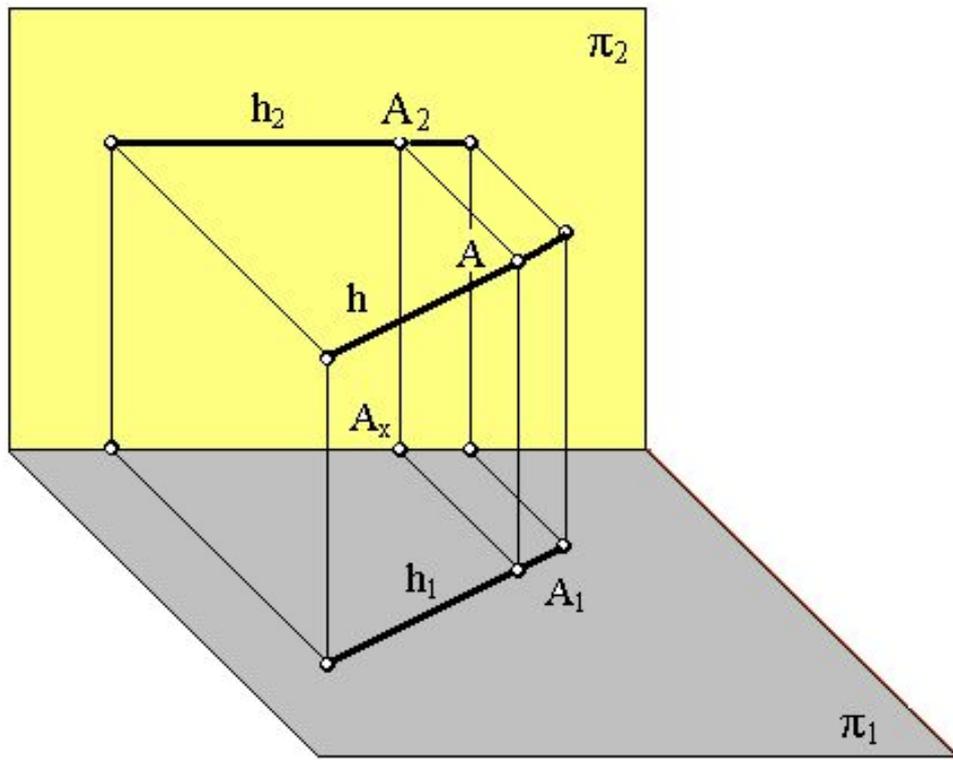
**Горизонталь** – прямая, параллельная горизонтальной плоскости проекции:  $h \parallel \pi_1$ .

Все точки горизонтали удалены на одинаковые расстояния от плоскости  $\pi_1$ .

Фронтальная проекция горизонтали  $h_2 \parallel$  оси  $x$ .

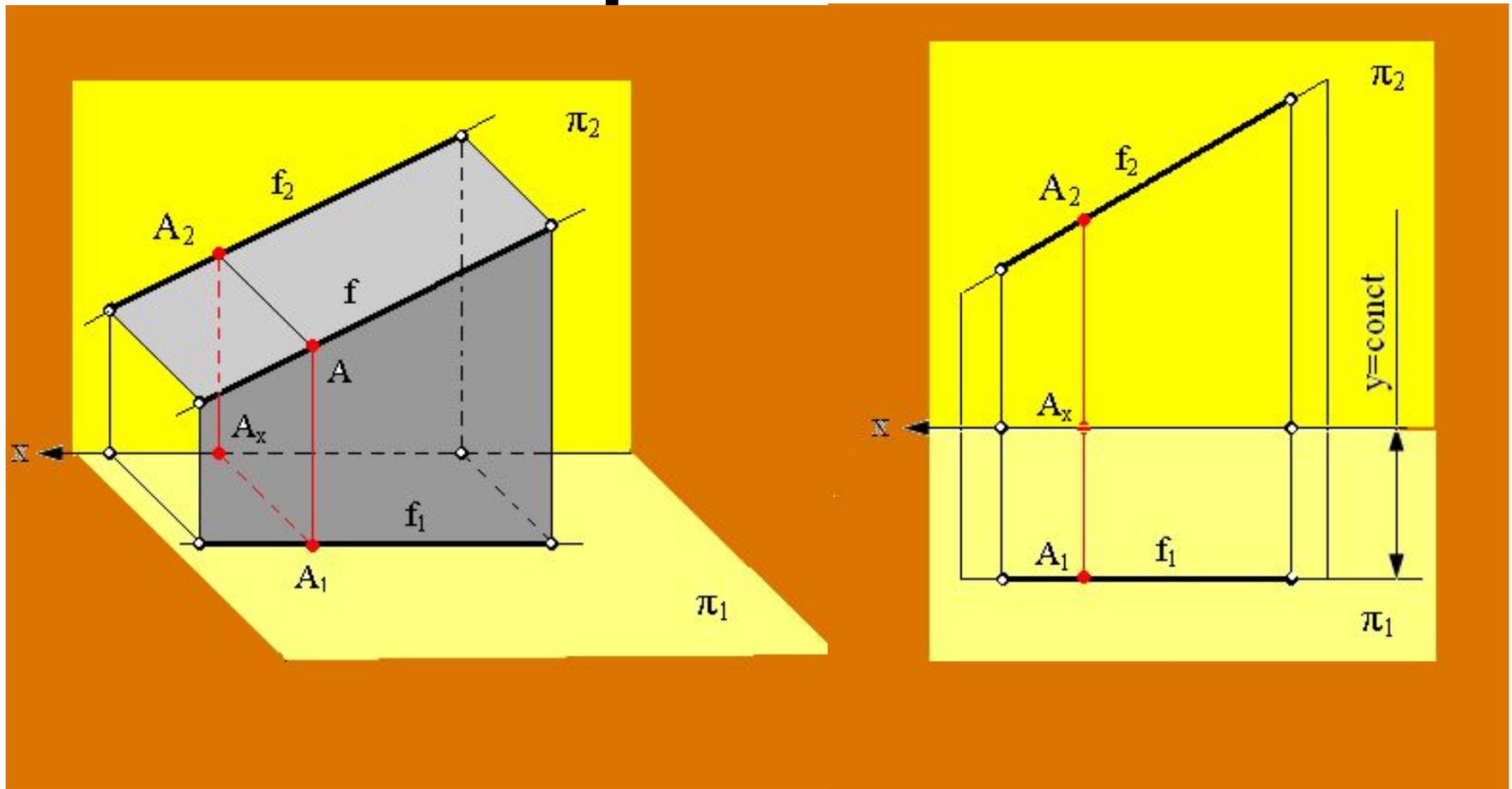
Горизонтальная проекция может занимать любое положение.

# Иллюстрация линий уровня. Горизонталь



- **Фронталь** – прямая, параллельная фронтальной плоскости проекции:  $f \parallel \pi_2$ .  
Все точки фронтали удалены на одинаковые расстояния от плоскости  $\pi_2$ .  
Горизонтальная проекция  $f_1 \parallel$  оси  $x$ .  
Фронтальная проекция может занимать любое положение.

# Иллюстрация линий уровня. Фронталь



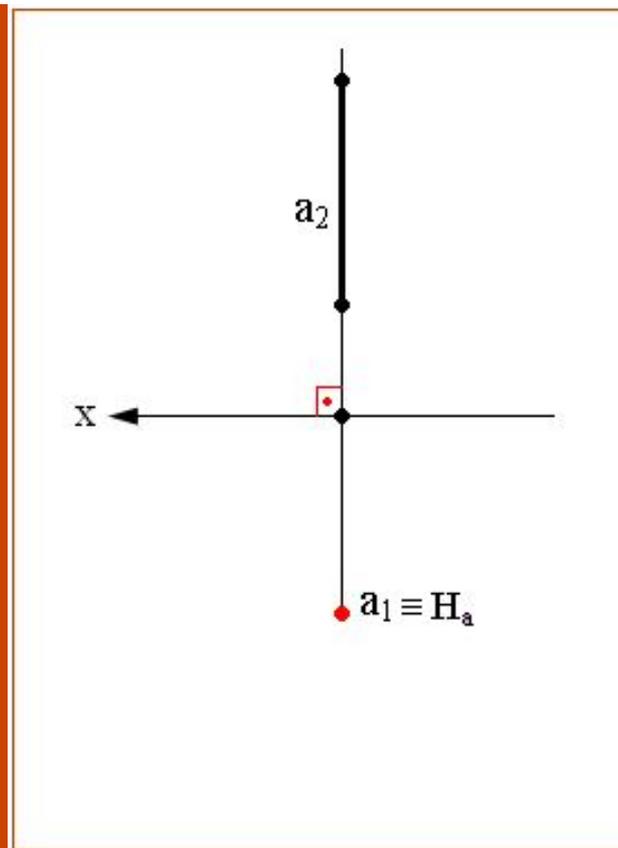
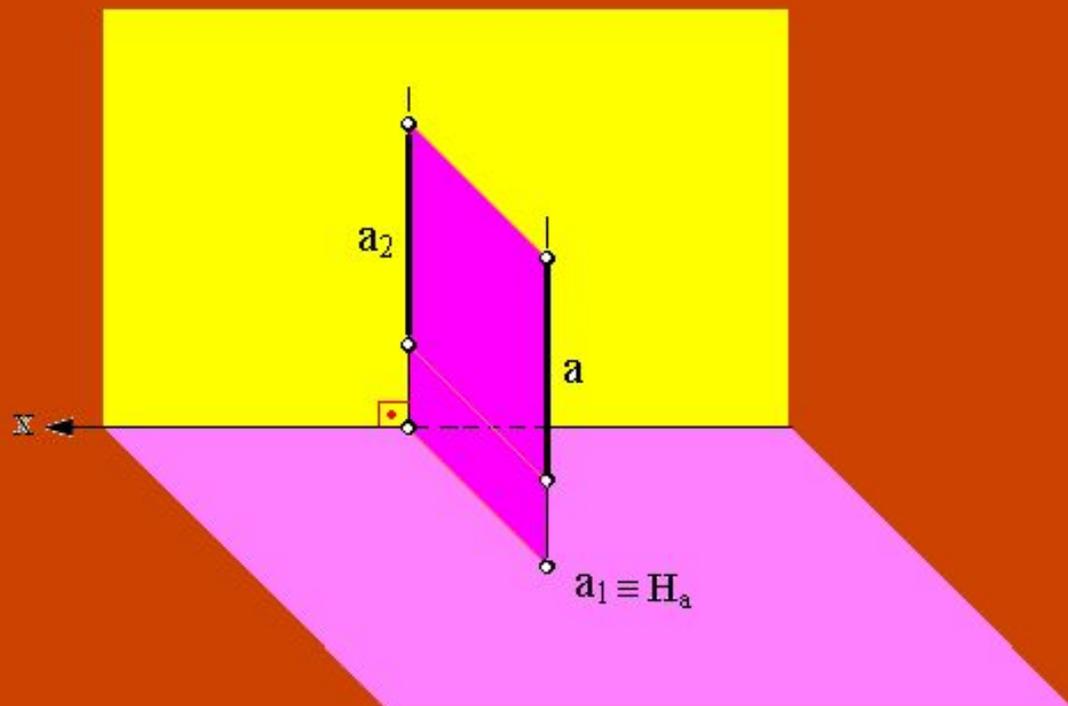
# Проецирующие прямые

Это прямые, перпендикулярные к плоскостям проекций.

**Горизонтально-проецирующая** – прямая, перпендикулярная горизонтальной плоскости проекции.

Такая прямая **проецируется** на плоскость  $\pi_1$  **в точку**; ее фронтальная проекция перпендикулярна оси  $x$ .

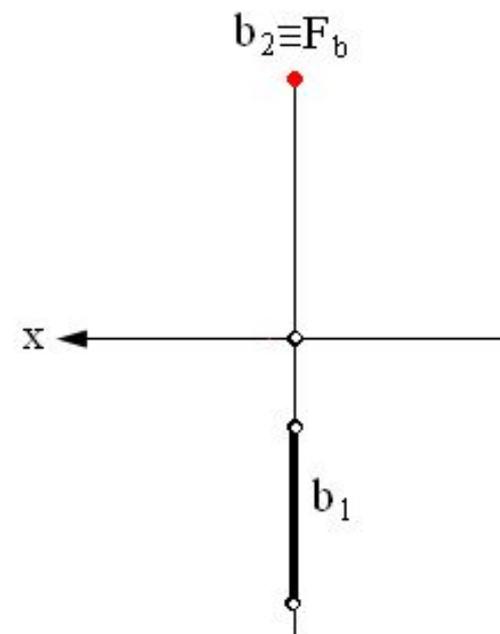
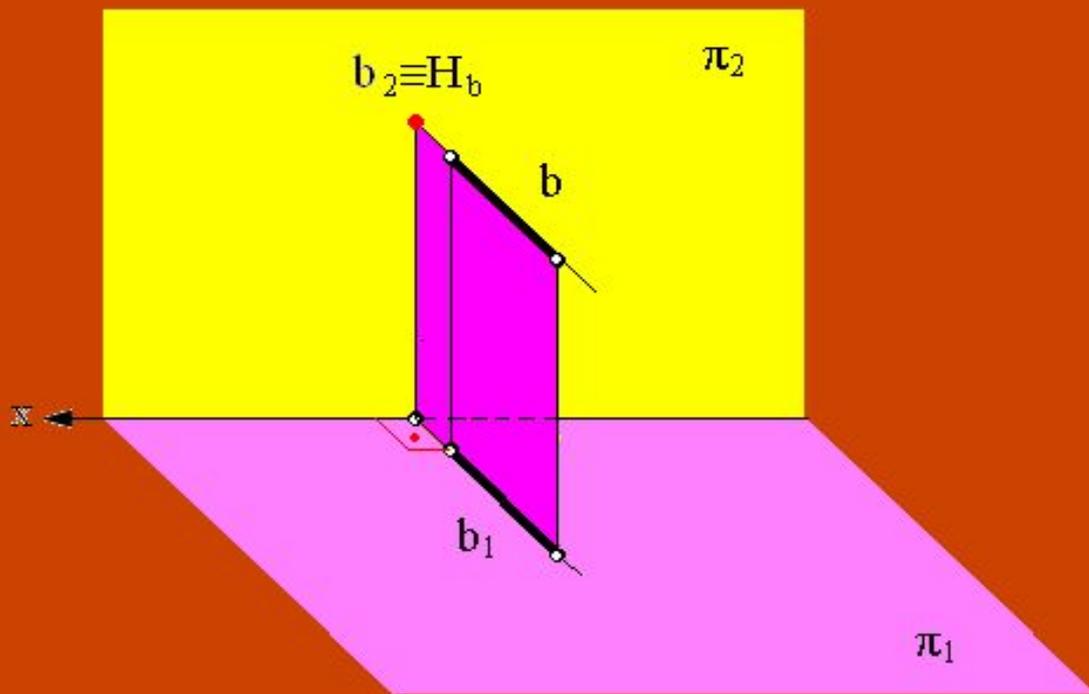
# Иллюстрация горизонтально-проецирующей прямой



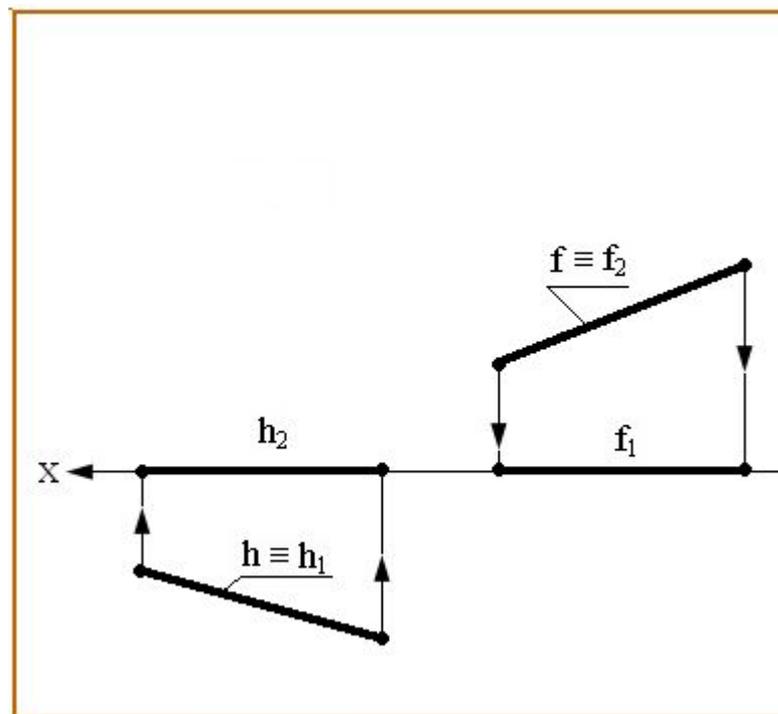
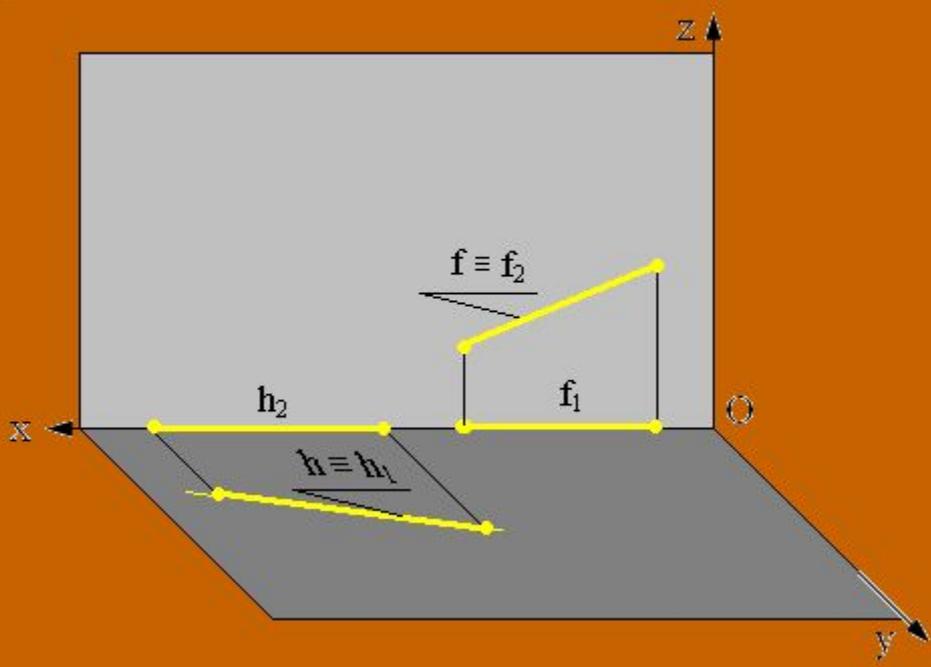


**Фронтально-проецирующая** –  
прямая, перпендикулярная  
фронтальной плоскости проекции.  
Эта прямая проецируется на плоскость  
 $\pi_2$  в точку, а ее горизонтальная  
проекция перпендикулярна оси  $x$ .

# Фронтально-проецирующая прямая



# Прямая, принадлежащая плоскости проекций



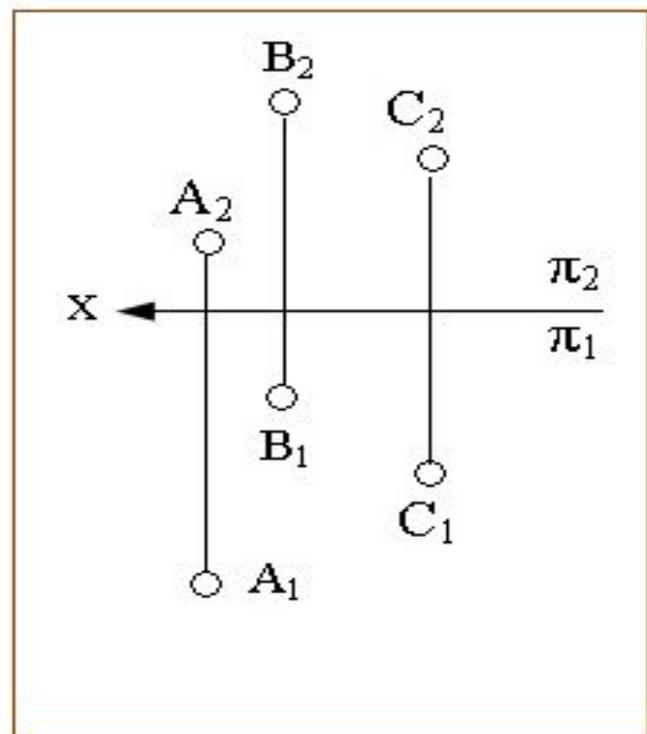
# Ортогональная проекция плоскости

- Плоскость является простейшей поверхностью.
- **Положение плоскости в пространстве однозначно определяется тремя различными точками**, не принадлежащими одной прямой.

# Задание плоскости на комплексном чертеже

Для задания плоскости на эюре Монжа достаточно указать проекции

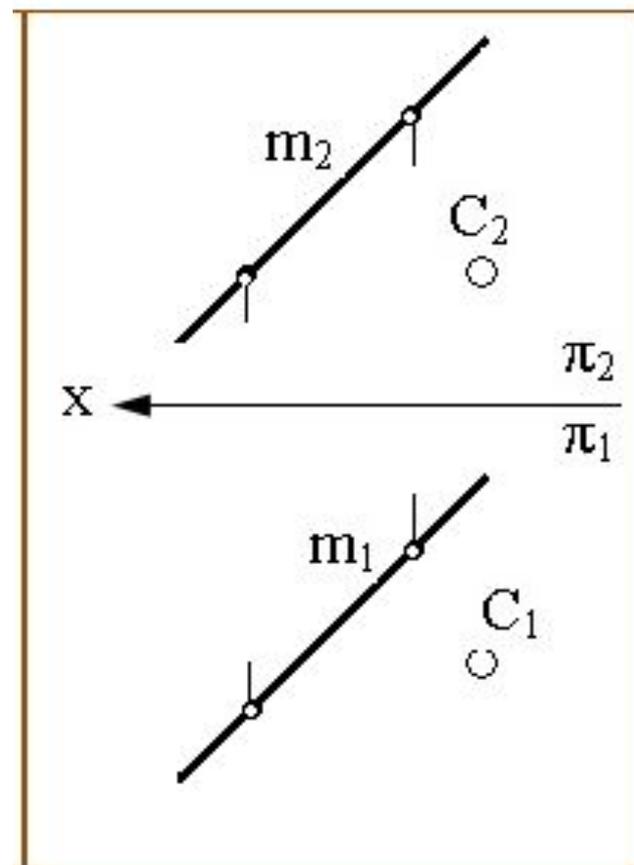
- а) **трех различных точек, не принадлежащих одной прямой**



# Задание плоскости на комплексном чертеже

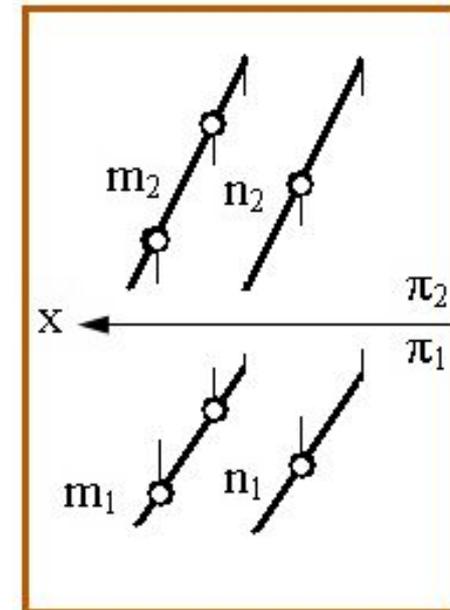
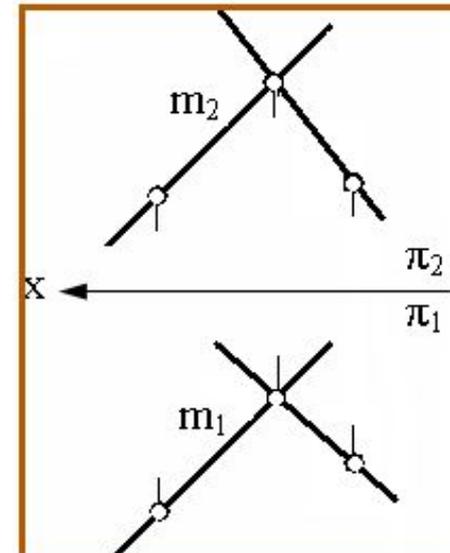
Для задания плоскости на эюре Монжа достаточно:

- б) указать проекции прямой и не принадлежащей ей точки



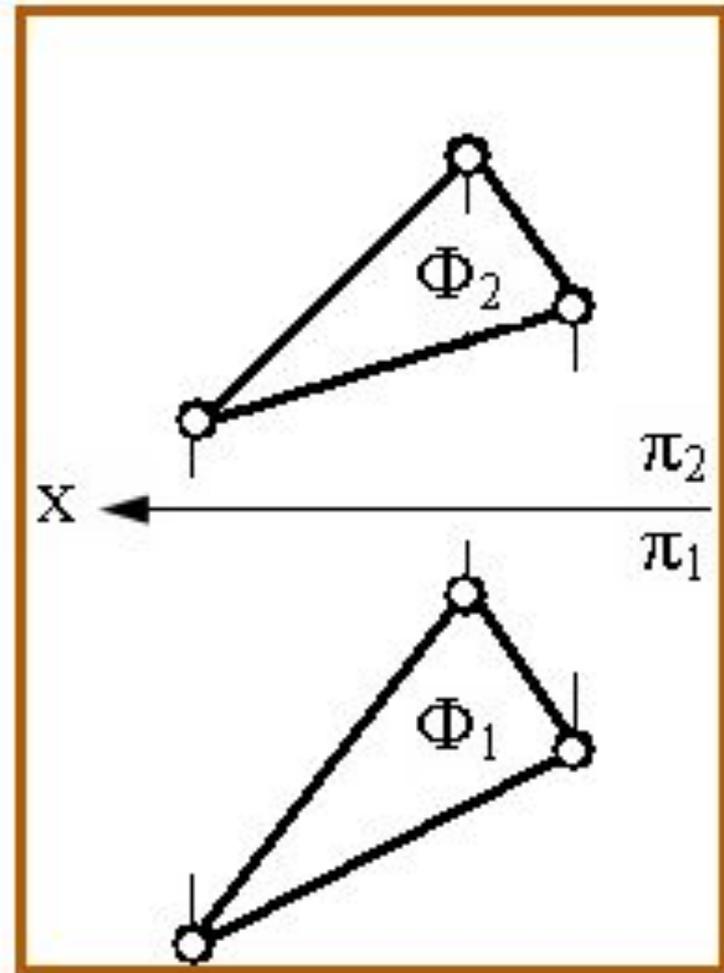
# Задание плоскости

в) с помощью задания проекций двух прямых, пересекающихся в собственной или несобственной точке



# Задание плоскости

- Проекциями отсека плоской фигуры  $\Phi$



# След плоскости

- Линия пересечения плоскости с плоскостями проекций называется следом плоскости.
- Следов всего три

Например:  $h^0$  – горизонтальный след плоскости (поверхности);

$f^0$  – фронтальный след плоскости (поверхности);

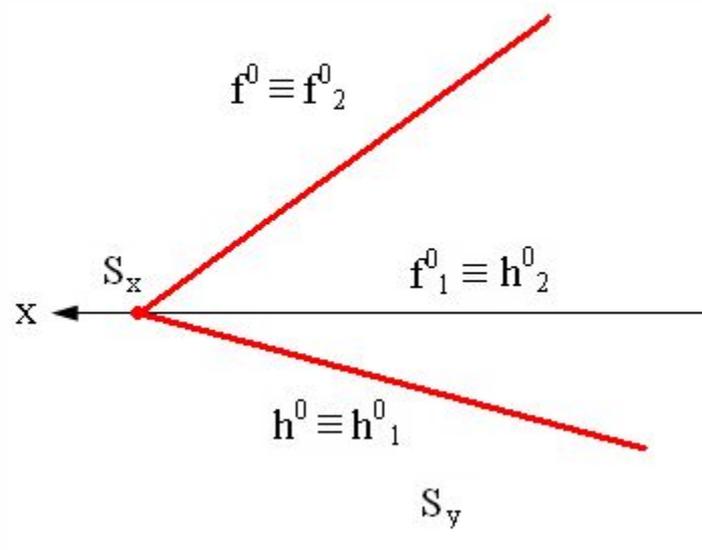
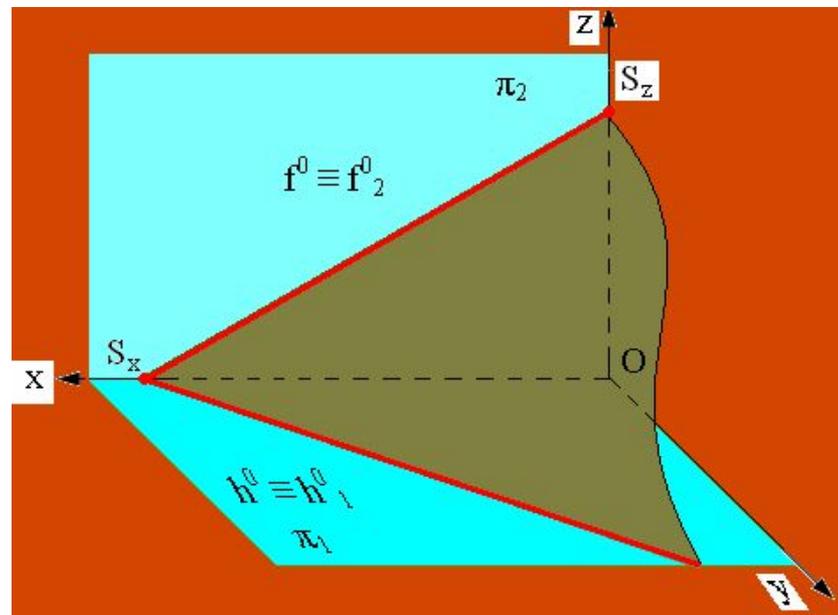
$p^0$  – профильный след плоскости (поверхности).

# Задание плоскости следами

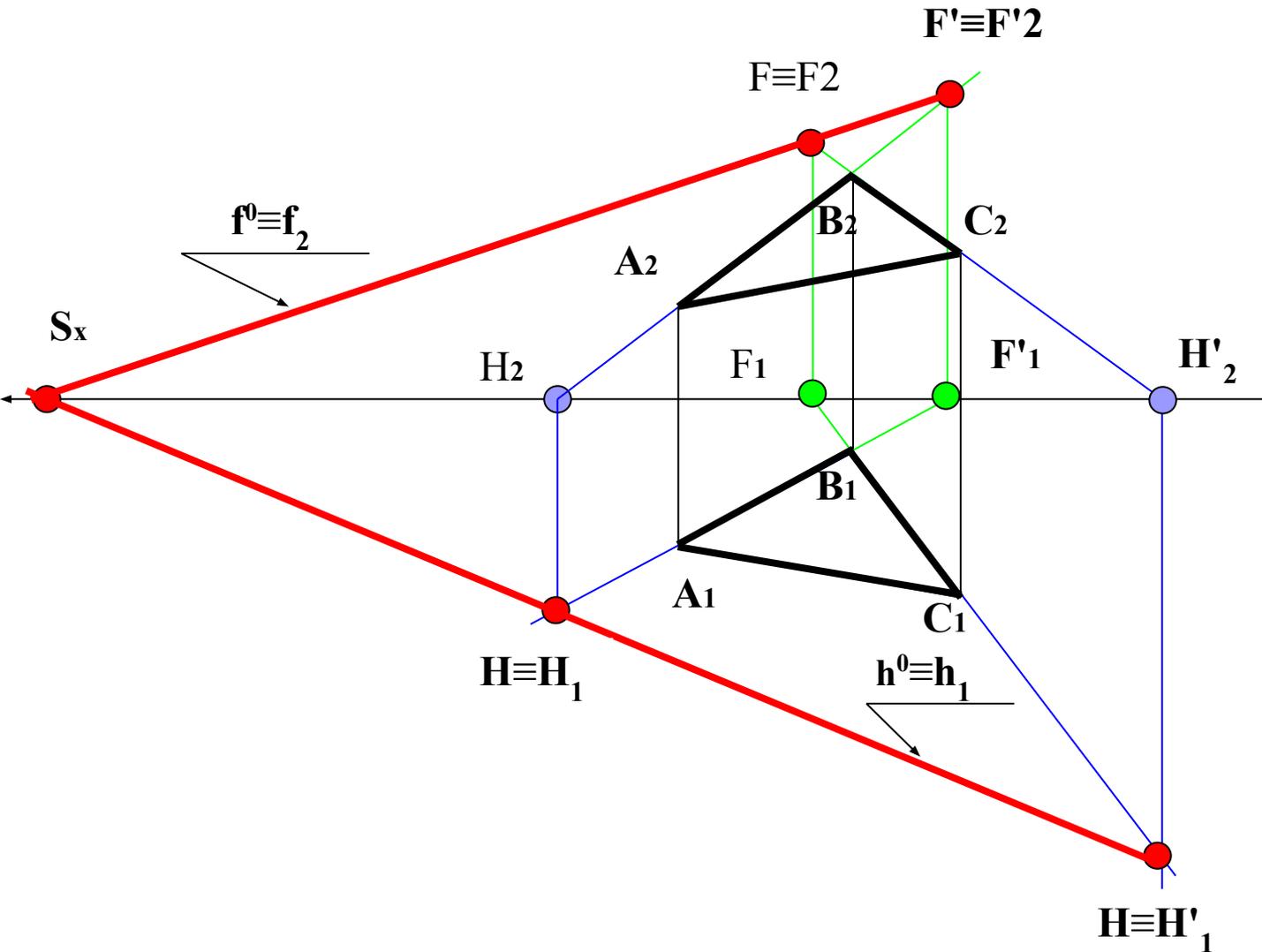
Задание плоскости следами **обладает преимуществом** перед другими вариантами ее изображения на эюре:

- 1) сохраняется **наглядность** изображения;
- 2) требуется указать **только две прямые** вместо четырех или шести .

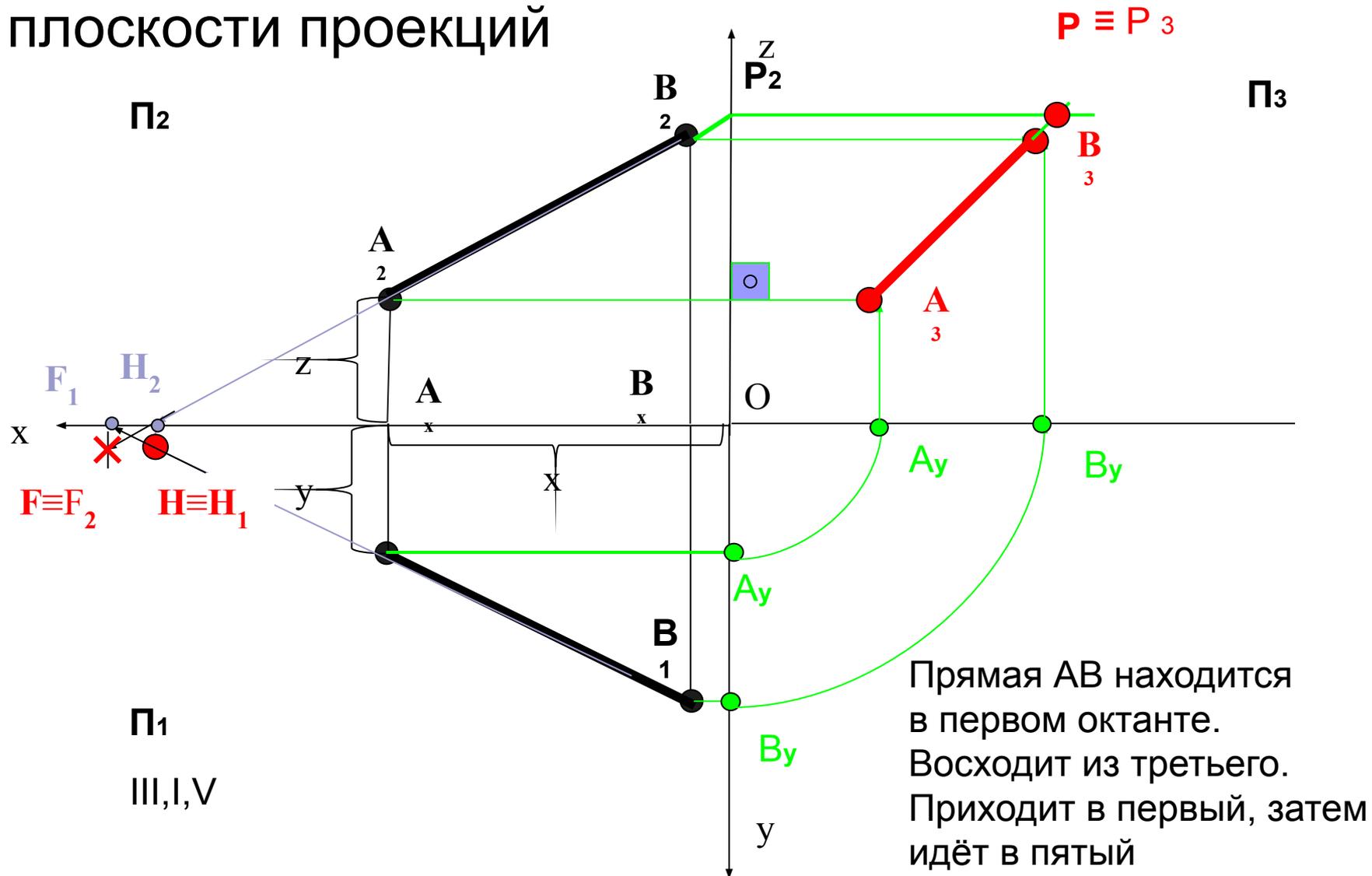
На рис. Показана **плоскость общего положения**.



Построить следы плоскости  $\Sigma$  ( $\Delta ABC$ ).



# Пример построения проекций прямой на три плоскости проекций

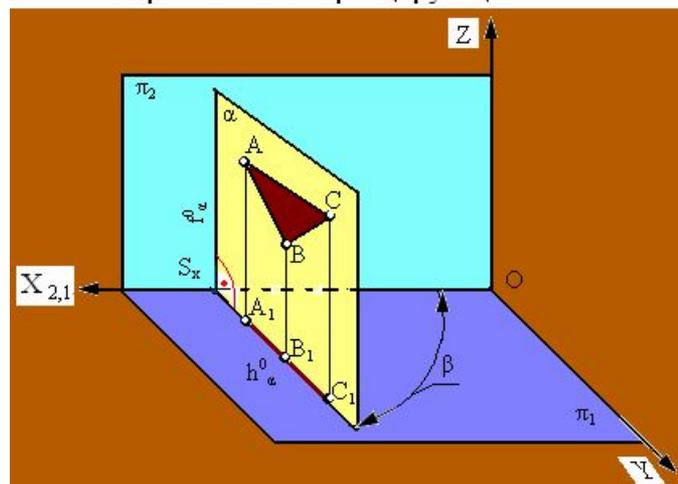


# Частные случаи расположения плоскости

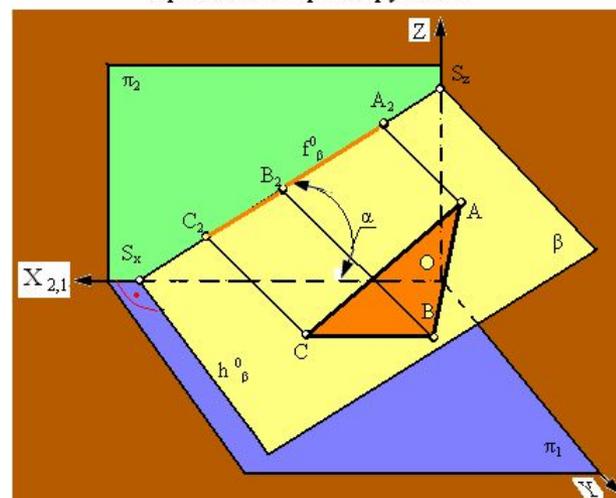
## плоскости

- Перпендикулярное к плоскости проекций.
- Параллельное к плоскости проекций.
- Плоскости перпендикулярные к плоскости проекций называются **проецирующими**.

Горизонтально проецирующая



Фронтально проецирующая

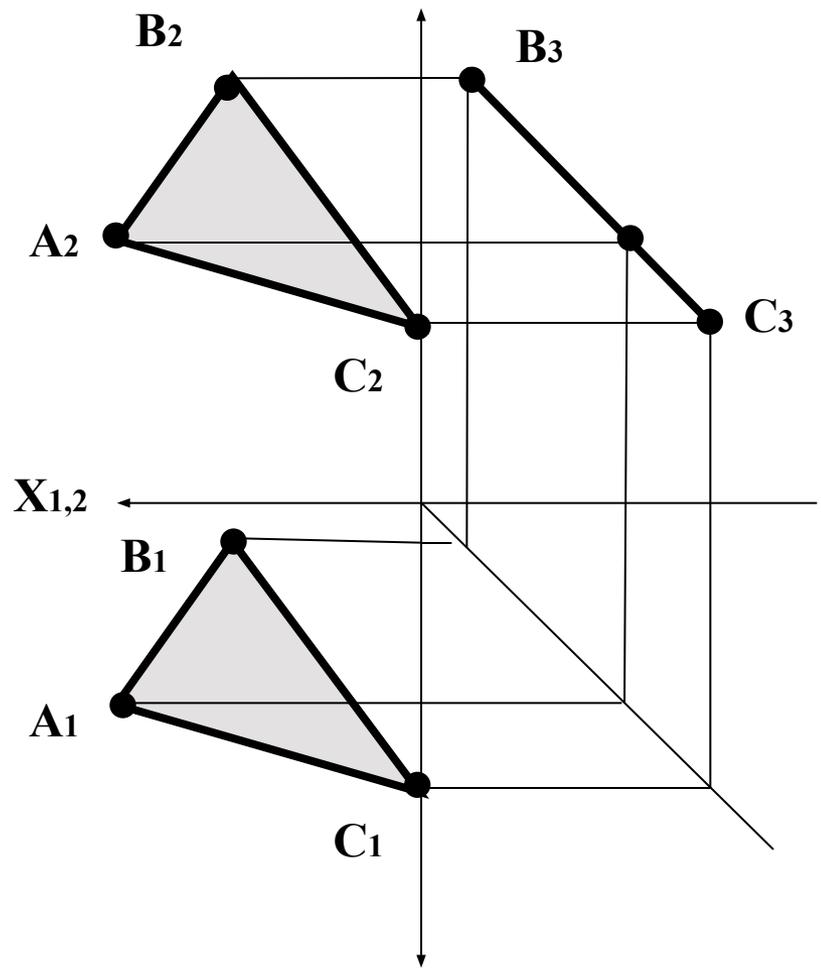
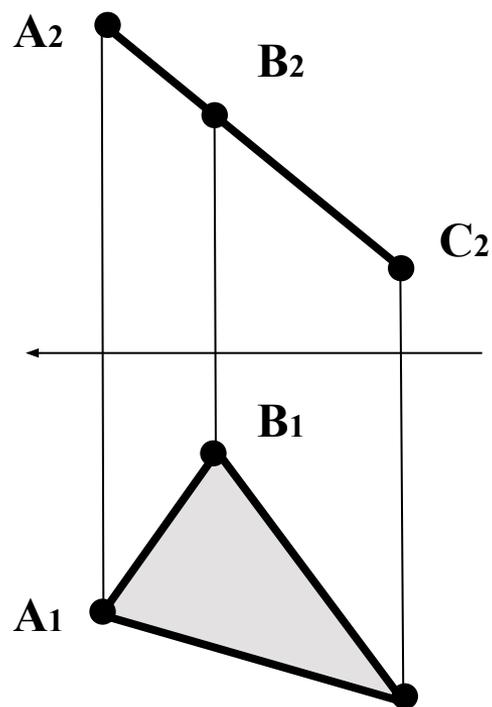
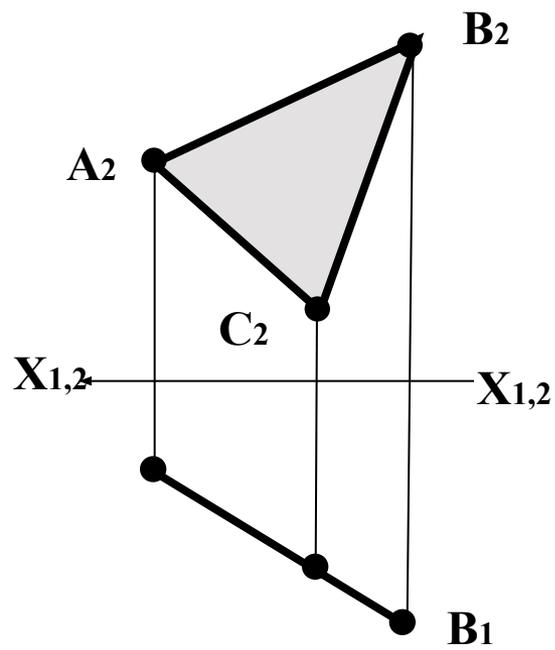


# Плоскости

горизонтально-  
проецирующая

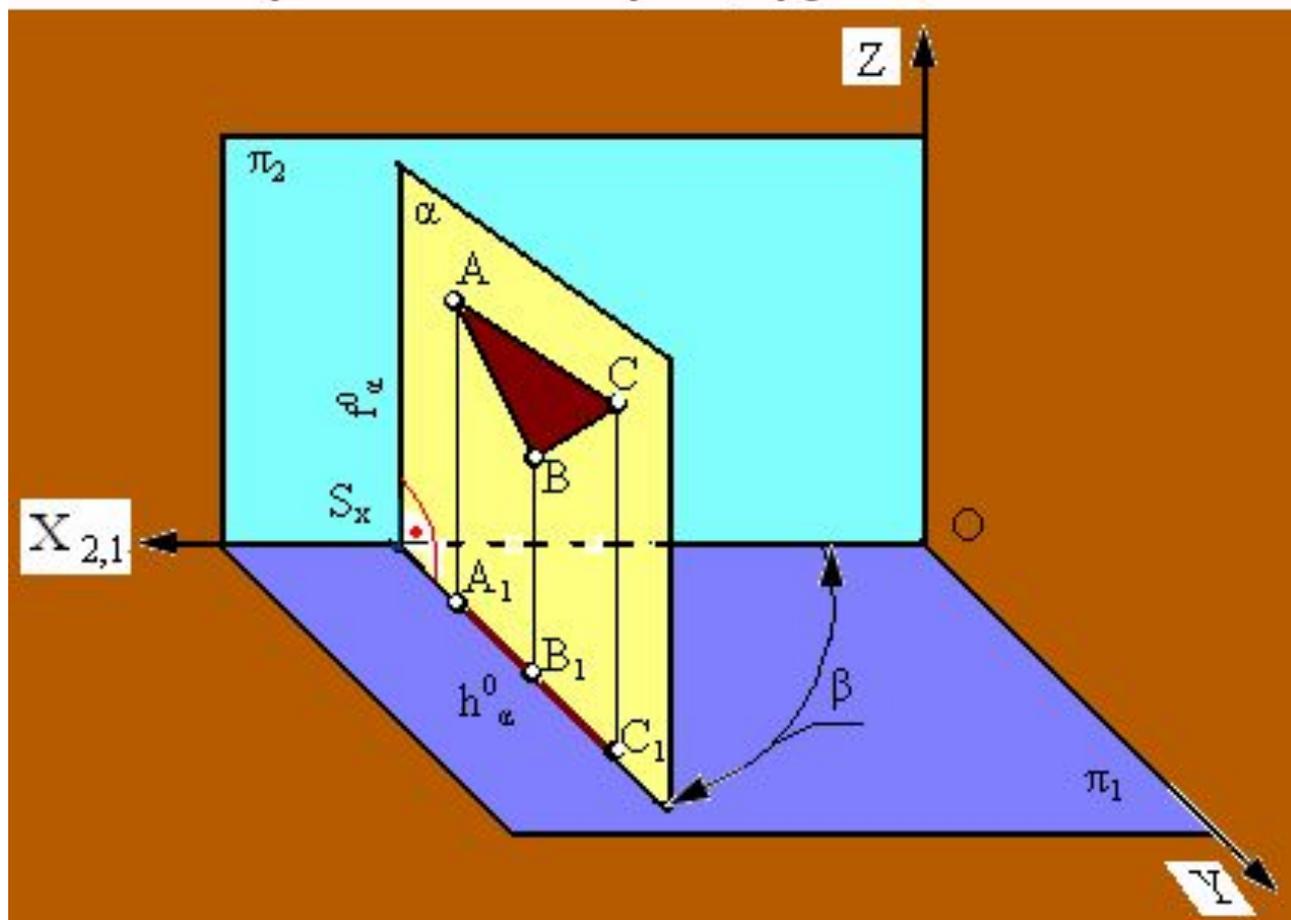
фронтально-  
проецирующая

профильно-  
проецирующая



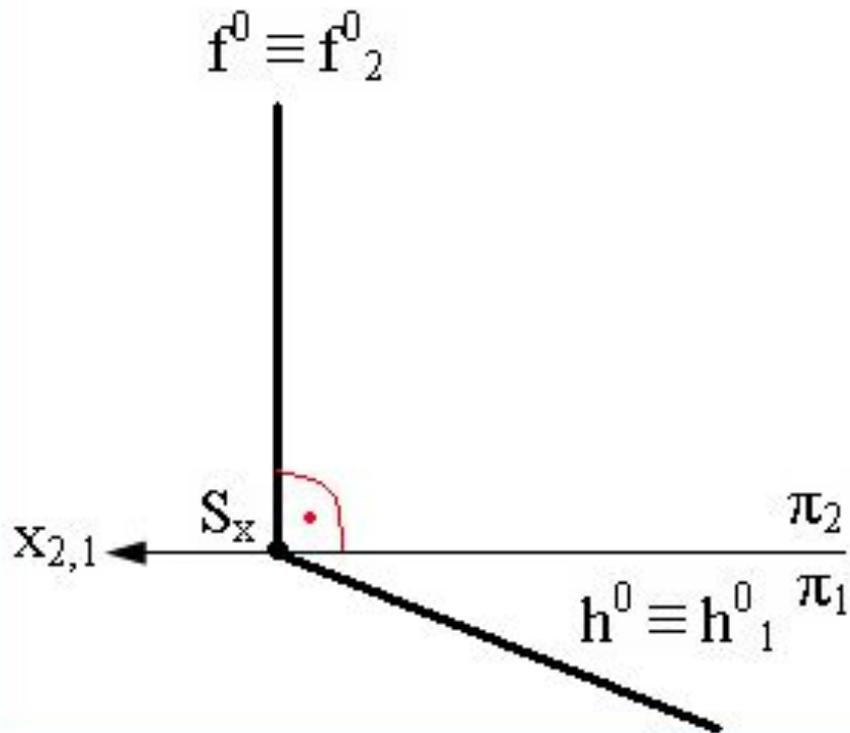
# Частные случаи расположения плоскости

Горизонтально проецирующая

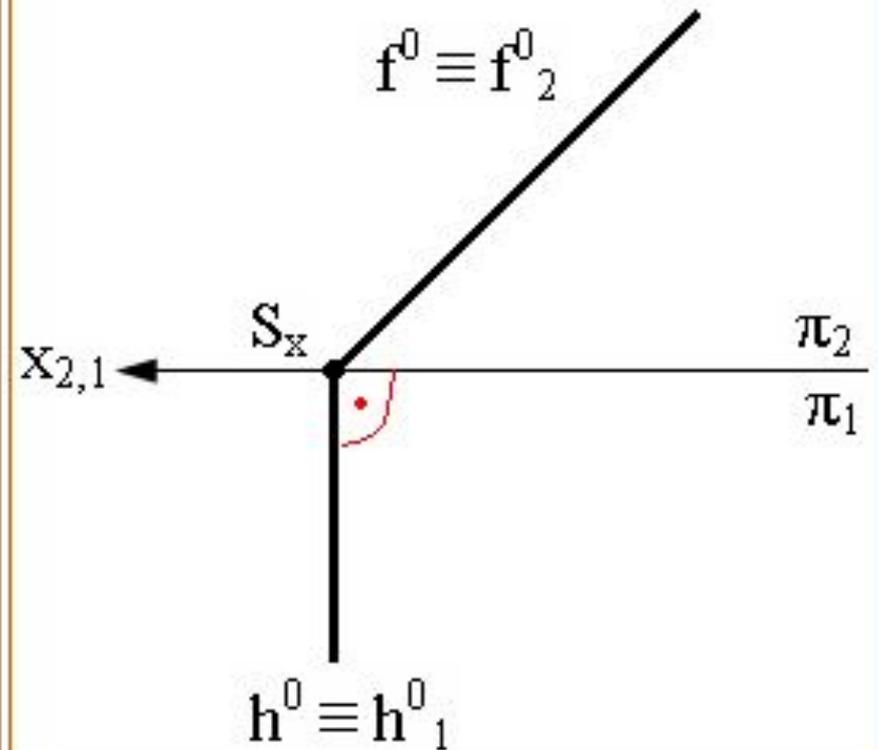


# Изображение проецирующих плоскостей на комплексном чертеже

Горизонтально проецирующая



Фронтально проецирующая



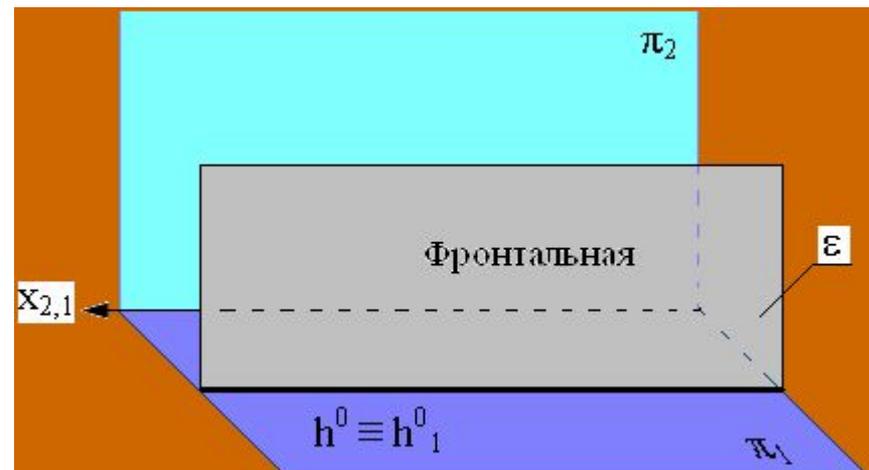
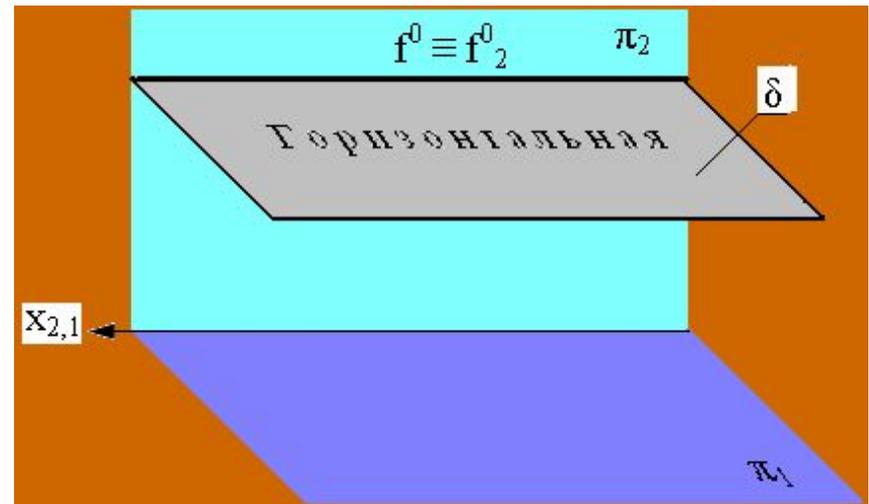
# Плоскость уровня

- Плоскость, параллельную плоскости проекций называют плоскостью уровня. Их три.

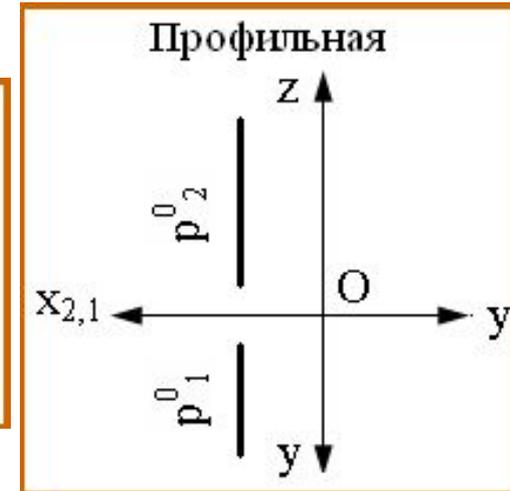
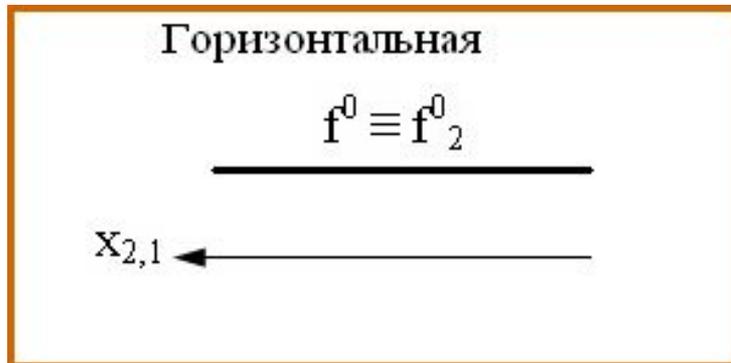
- Горизонтальная.

- Фронтальная.

- Профильная.



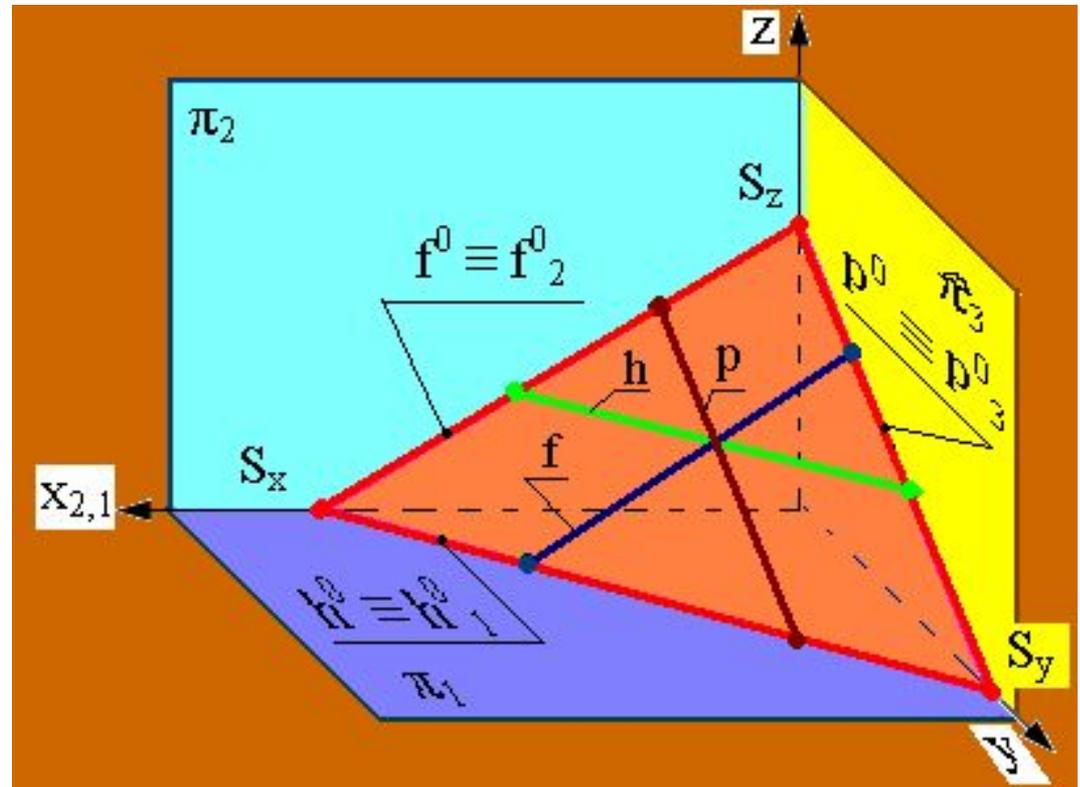
# Плоскости уровня на комплексном чертеже



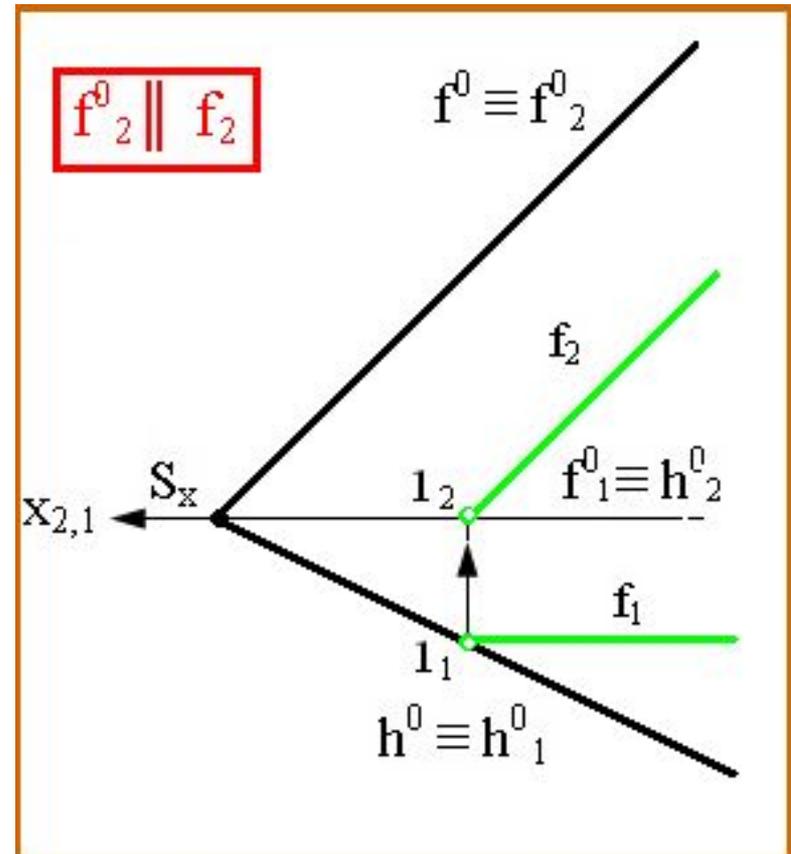
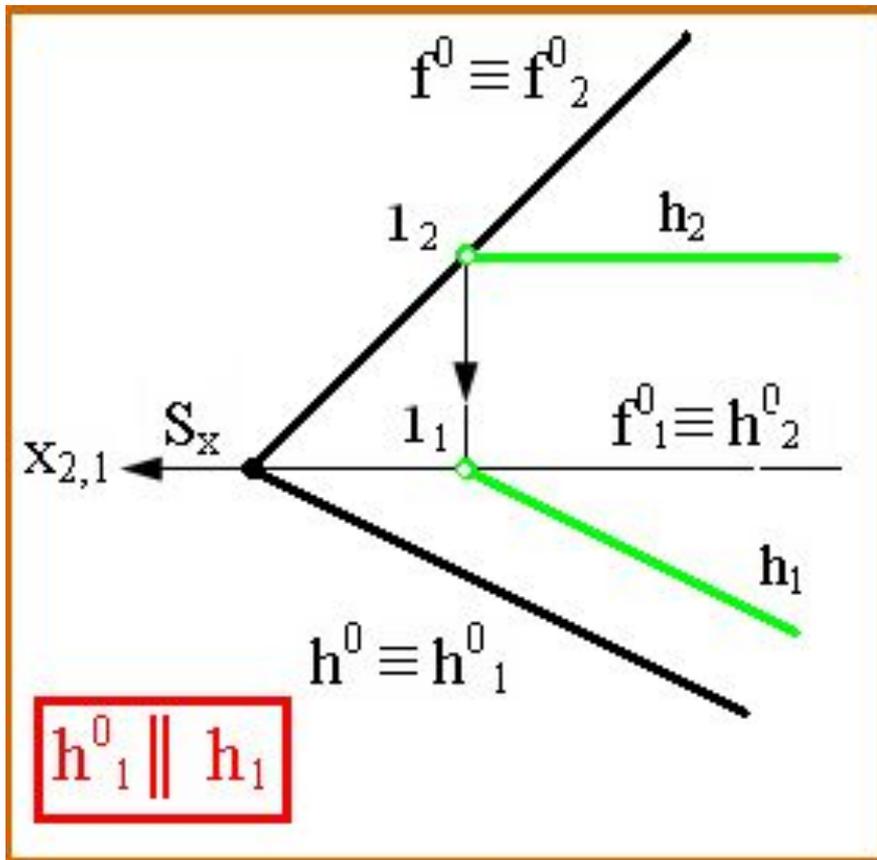
- К замечательному свойству плоскостей уровня относят следующее: **если какая-либо фигура расположена в плоскости уровня, то она проецируется без искажения своего истинного вида на ту плоскость проекций, которой параллельна плоскость уровня.**

# Главные линии плоскости. Их относительное расположение.

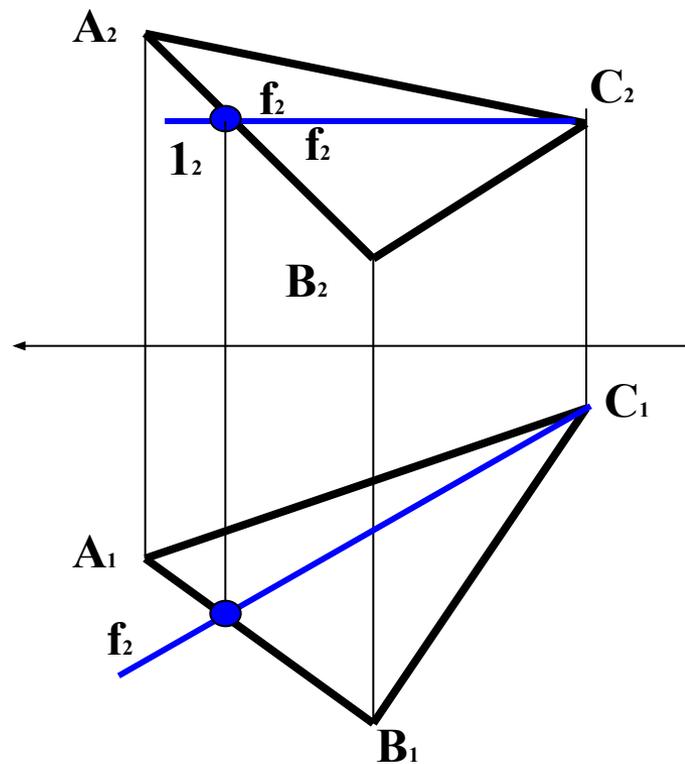
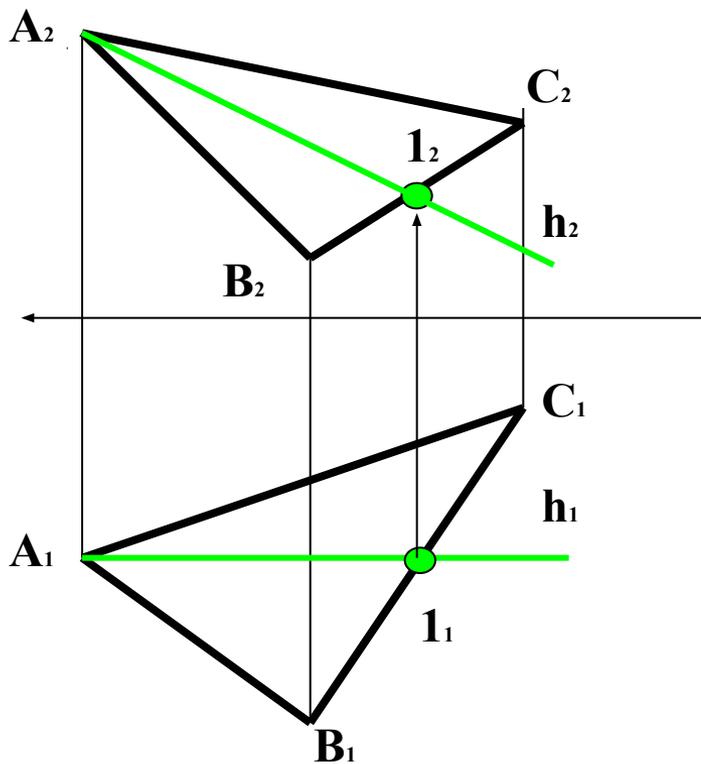
1. Горизонталь  $h$ .
2. Фронталь  $f$ .
3. Профильная прямая  $p$ .
4. Линия наибольшего наклона – прямая, принадлежащая плоскости и перпендикулярная к линиям уровня этой плоскости.



# На комплексном чертеже

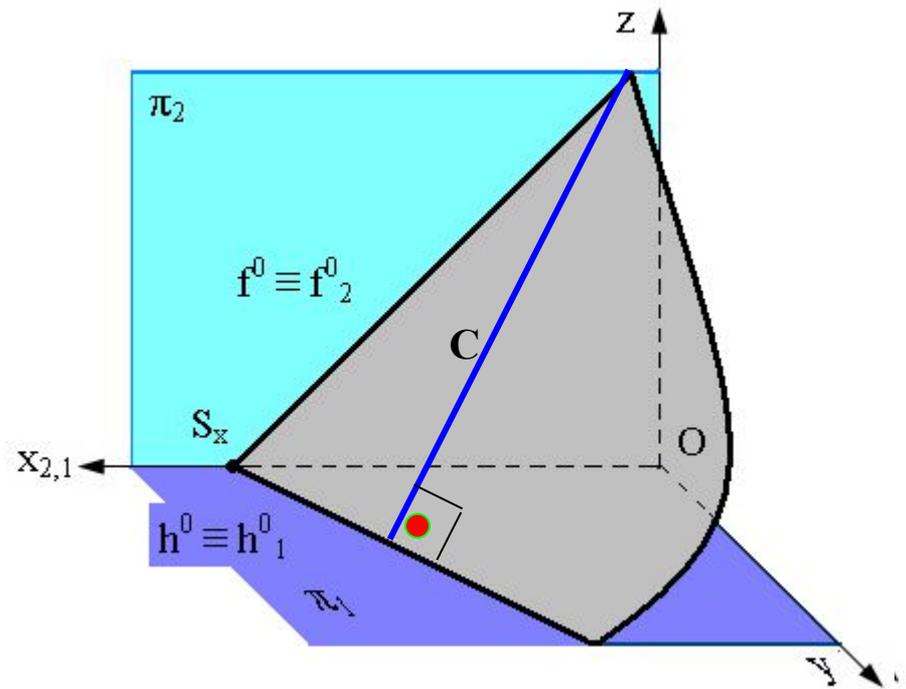


# Линии уровня плоскости на комплексном чертеже



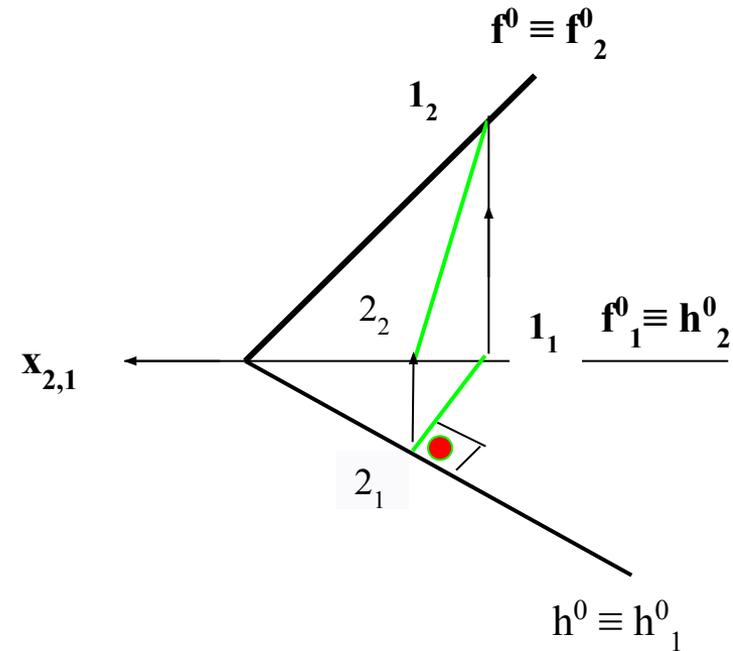
# Линия наибольшего наклона плоскости

- $c$  – линия наибольшего наклона плоскости к горизонтальной плоскости проекций (линия ската).



# Линия наибольшего наклона на комплексном чертеже

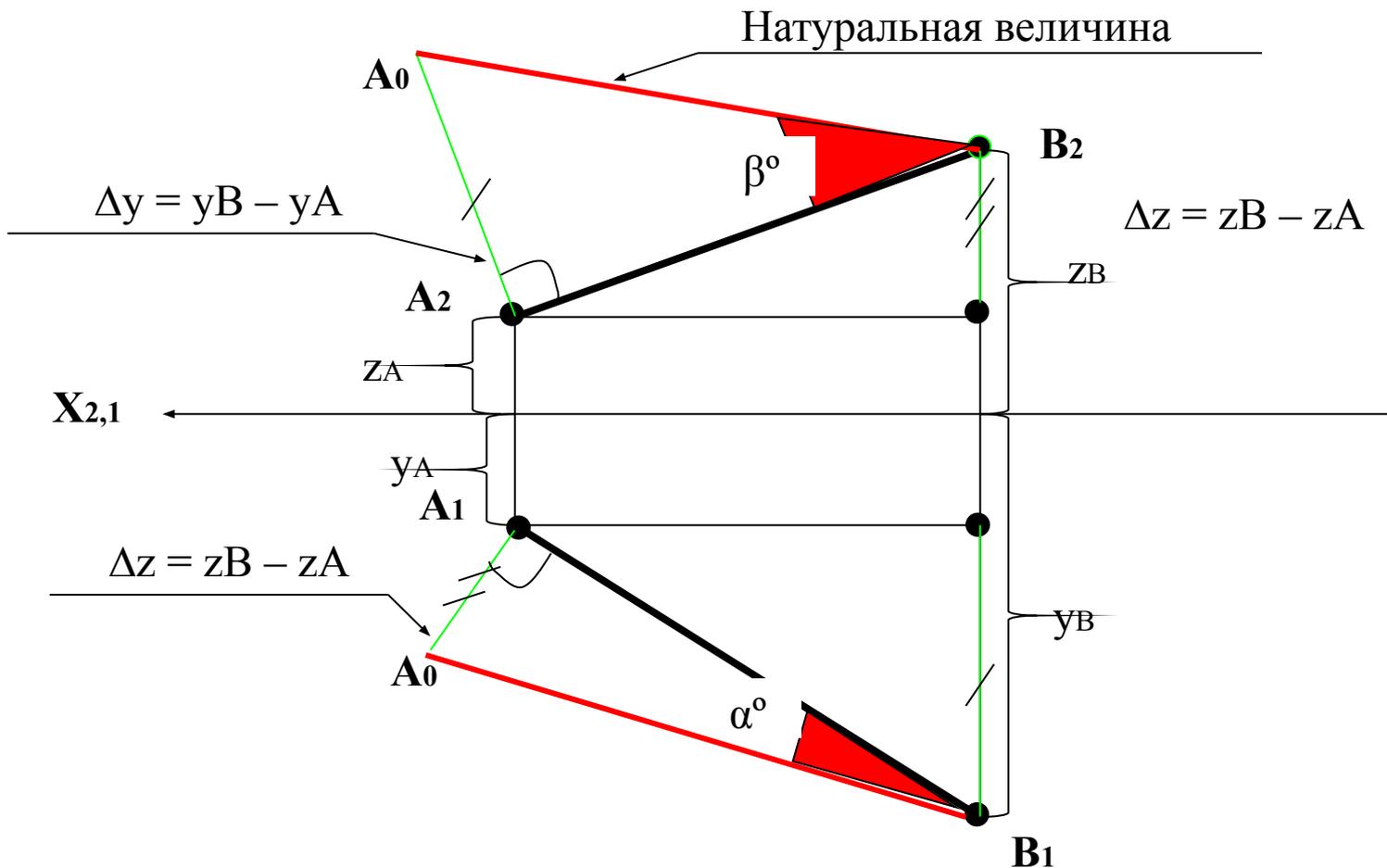
- Линия наибольшего наклона к  $\pi_1$  перпендикулярна к горизонтальной проекции горизонтали плоскости или к горизонтальному следу плоскости



# Определение расстояния между двумя точками способом прямоугольного треугольника

- **Натуральная величина отрезка равна гипотенузе** прямоугольного треугольника, построенного на двух катетах один из которых проекция отрезка, а второй – разница координат начала и конца отрезка в другой плоскости проекций.

# Пример определения расстояния способом прямоугольного треугольника



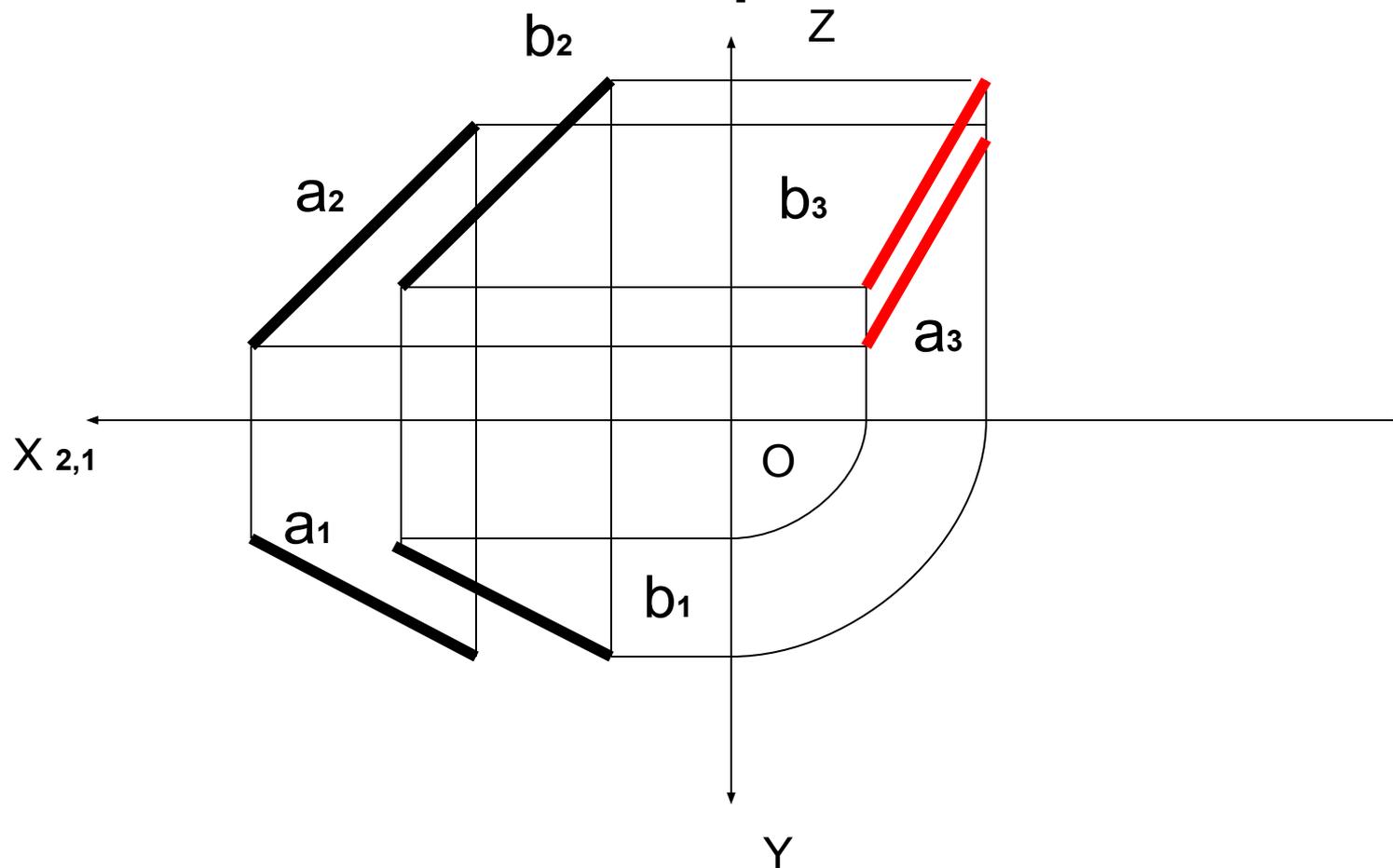
$\alpha^\circ$  Угол наклона прямой к горизонтальной плоскости проекций  $\Pi_1$

$\beta^\circ$  Угол наклона прямой к фронтальной плоскости проекций  $\Pi_2$

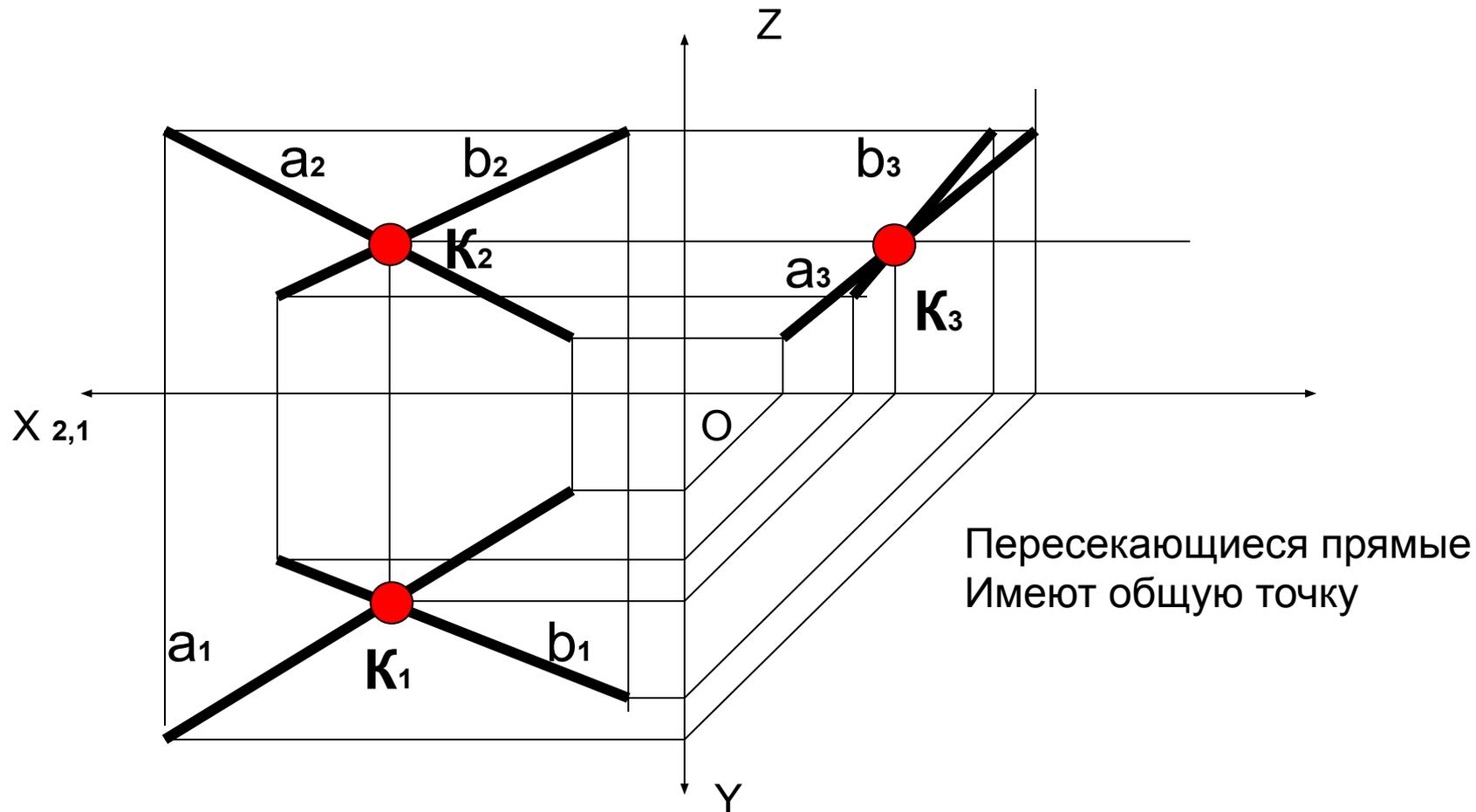
# Взаимное положение двух прямых

- Прямые в пространстве могут пересекаться и скрещиваться. Пересечение может быть в несобственной точке. В этом случае прямые называют **параллельными**. Прямые параллельны, если параллельны их проекции. И наоборот.

# Параллельные прямые на комплексном чертеже



# Пересекающиеся прямые



# Скрещивающиеся прямые

Такие прямые не имеют  
точки пересечения

