# ПРОЕЦИРОВАНИЕ ПЛОСКОСТИ

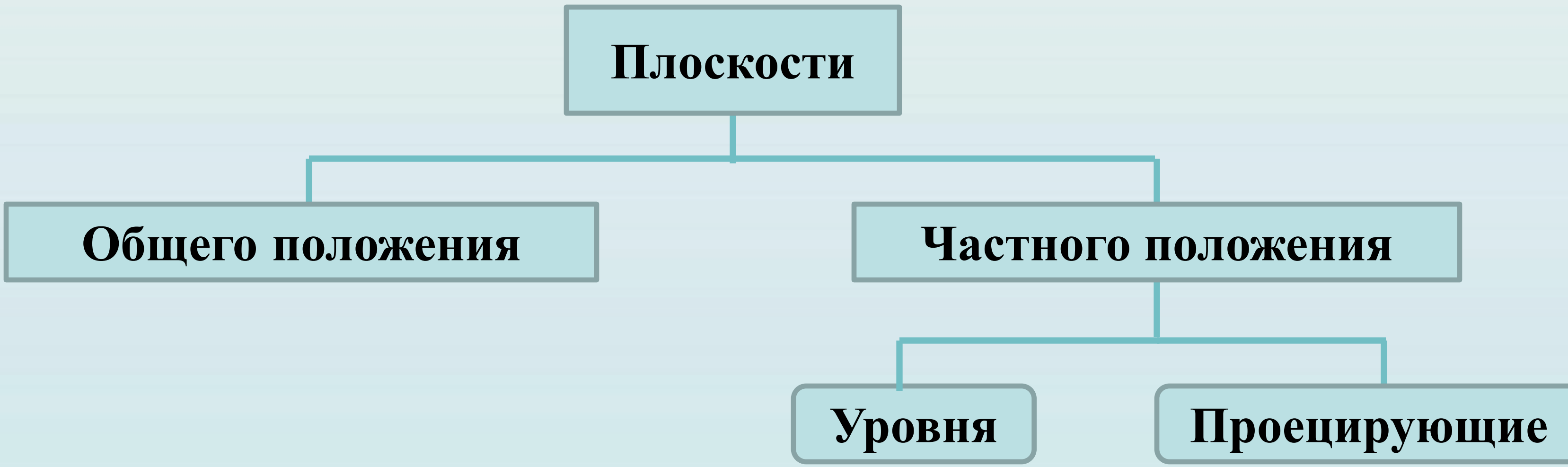
Московский государственный технический университет им. Н.Э. Баумана

Кафедра "Инженерная графика"

Горячкина А.Ю.

**Плоскость** – неопределяемое понятие геометрии

# Классификация плоскостей




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

***Плоскость частного положения*** – **параллельна или перпендикулярна к плоскостям проекций:**

**плоскость уровня** – плоскость, **параллельная** плоскости проекций;
**проецирующая плоскость** – плоскость, **перпендикулярная** плоскости проекций.

# ПЛОСКОСТЬ ОБЩЕГО ПОЛОЖЕНИЯ

## Способы задания плоскости на чертеже

**Три точки**, не лежащие на одной прямой, задают плоскость в пространстве

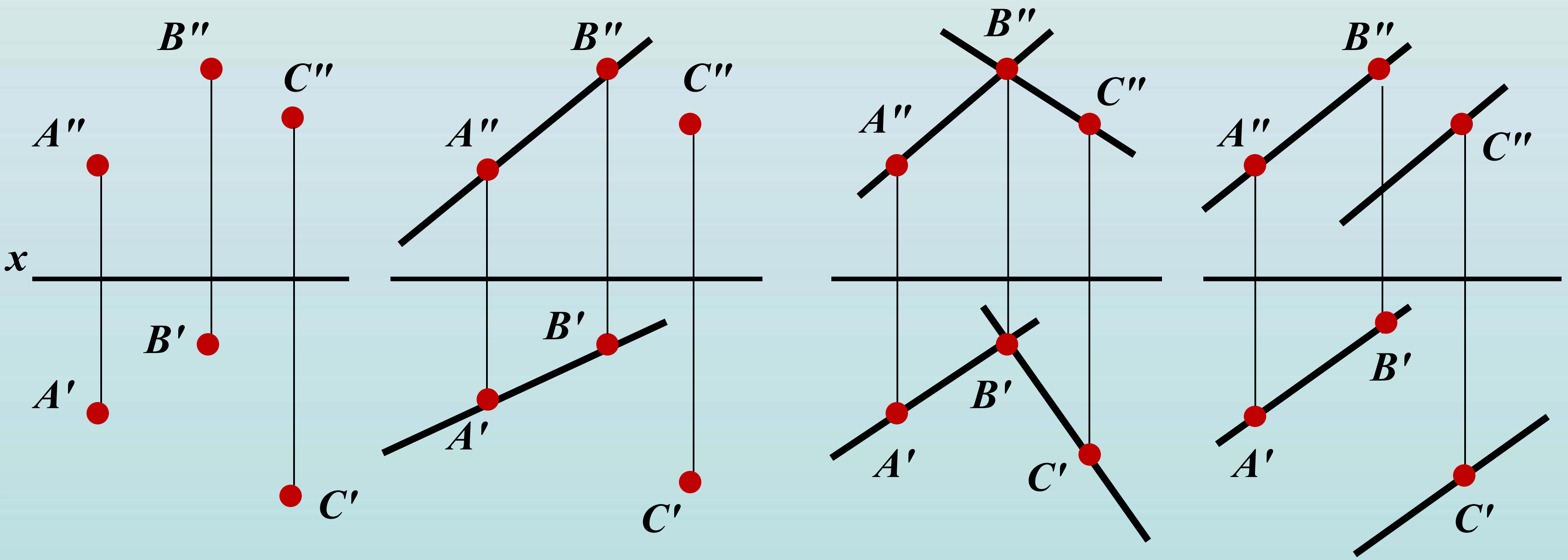



**Рис. 3.1**

# Задание плоскости следами

**Следы плоскости** – **прямые, по которым данная плоскость пересекается с плоскостями проекций.**

- **горизонтальный след** плоскости («нулевая горизонталь» плоскости) $h_{0\alpha}$
- **фронтальный след** плоскости («нулевая фронталь» плоскости) $f_{0\alpha}$
- **профильный след** плоскости («нулевая профильная прямая») $p_{0\alpha}$

$x_\alpha$, $y_\alpha$, $z_\alpha$ - точки **схода следов**

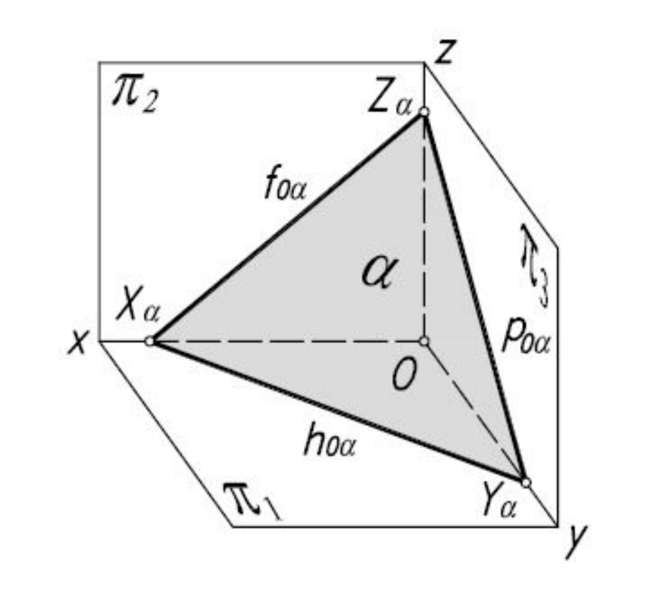



Рис. 3.2

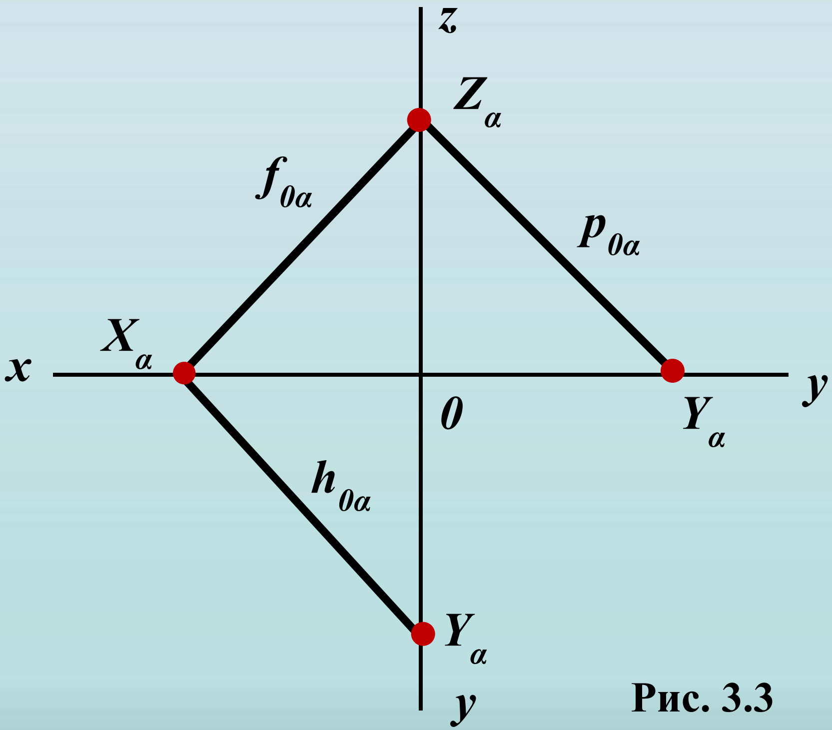



Рис. 3.3

# Задание плоскости следами

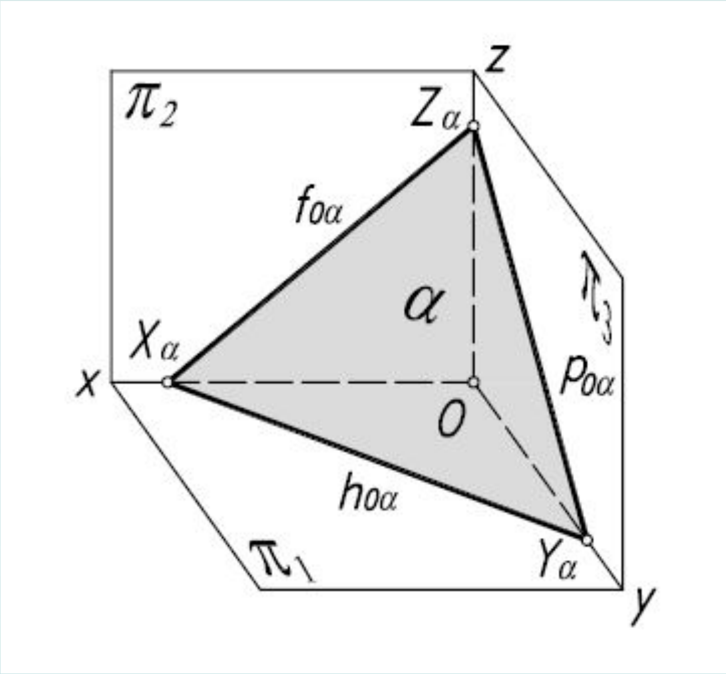
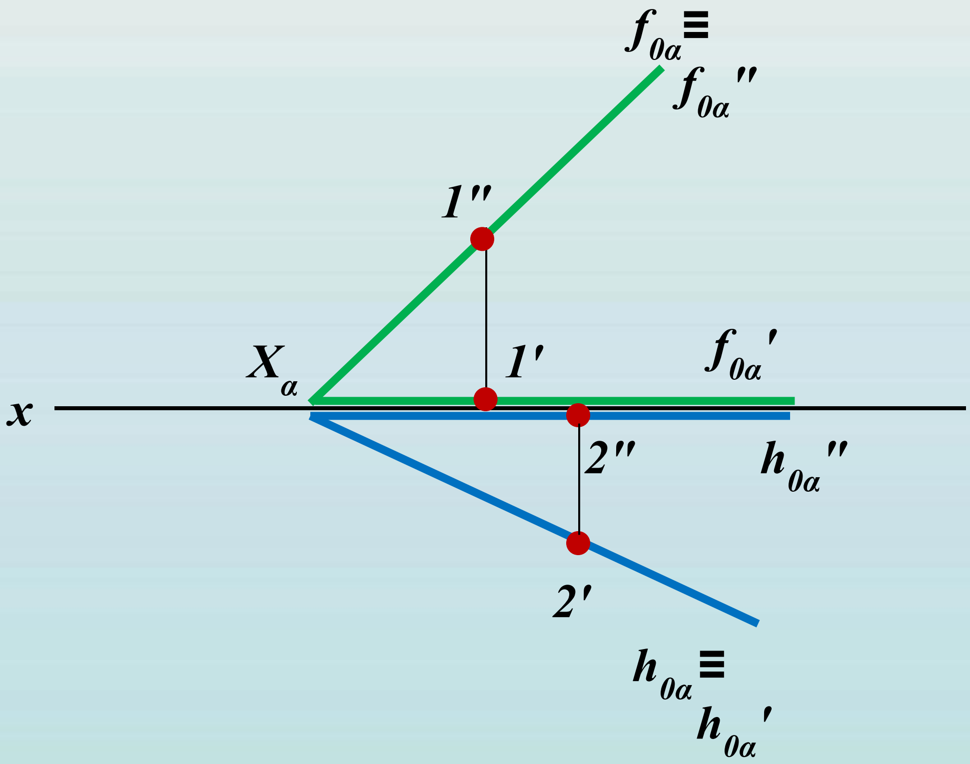



Рис. 3.2



# ТОЧКА И ПРЯМАЯ В ПЛОСКОСТИ

## Признаки принадлежности:

**Теорема.** Если точка принадлежит плоскости, то проекции точки принадлежат одноименным проекциям прямой, лежащей в этой плоскости

$$A \in \alpha \iff A' \in l_\alpha' \wedge A'' \in l_\alpha''$$

**Теорема.** Если прямая принадлежит плоскости, то проекции хотя бы двух ее точек принадлежат одноименным проекциям прямых, лежащих в этой плоскости

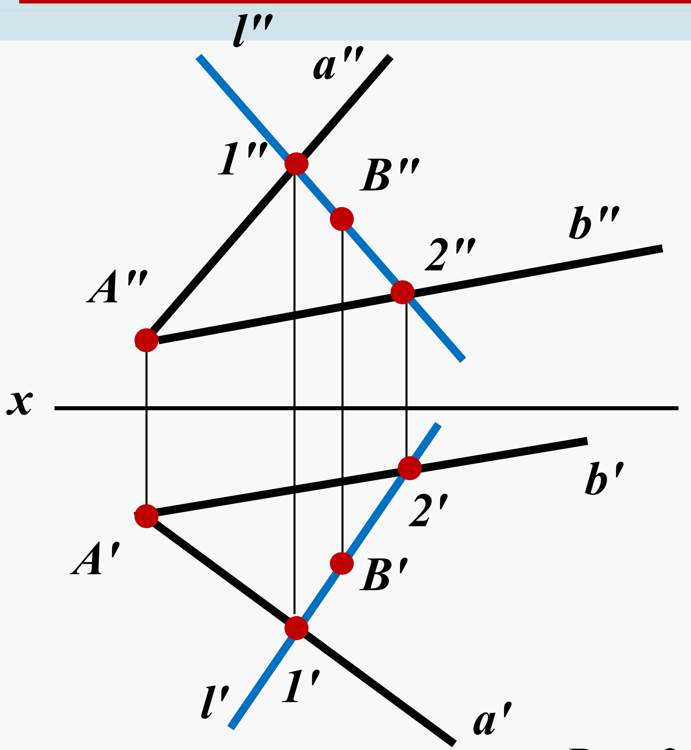



Рис. 3.4

**Построение неизвестной проекции точки, принадлежащей плоскости $\alpha$**

**Алгоритм решения**:

1. Провести через заданную проекцию точки одноименную проекцию вспомогательной прямой $l$, принадлежащей данной плоскости.
2. Построить вторую проекцию вспомогательной прямой $l$.
3. Найти недостающую проекцию точки на основании признаков принадлежности

**Следствие.** Если прямая принадлежит плоскости, то следы прямой принадлежат одноименным следам плоскости.

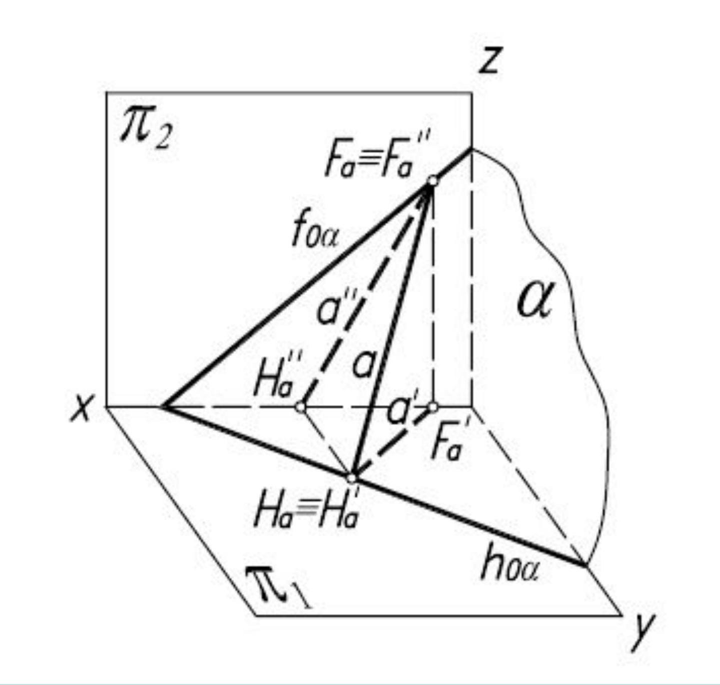



Рис. 3.5

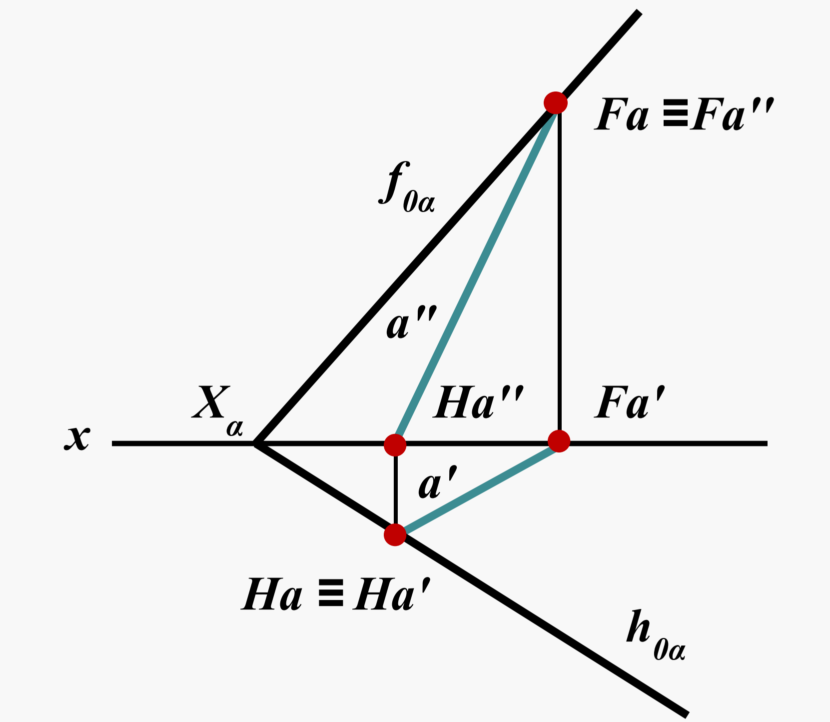



Рис. 3.6

# ПРЯМЫЕ ЛИНИИ ОСОБОГО ПОЛОЖЕНИЯ В ПЛОСКОСТИ

**1. Линии уровня плоскости – прямые, принадлежащие плоскости и параллельные какой-либо плоскости проекций:**

$h_\alpha$ – **горизонталь** плоскости $\alpha$  $h_\alpha \parallel \pi_1$  $h'' \parallel x$  $h' \parallel h_{0\alpha}$

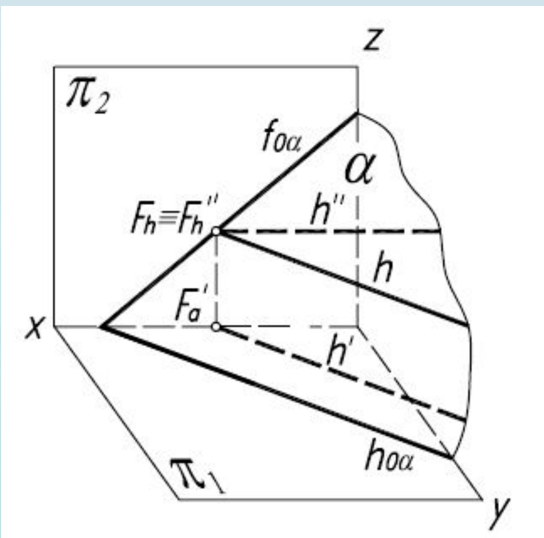



Рис. 3.7

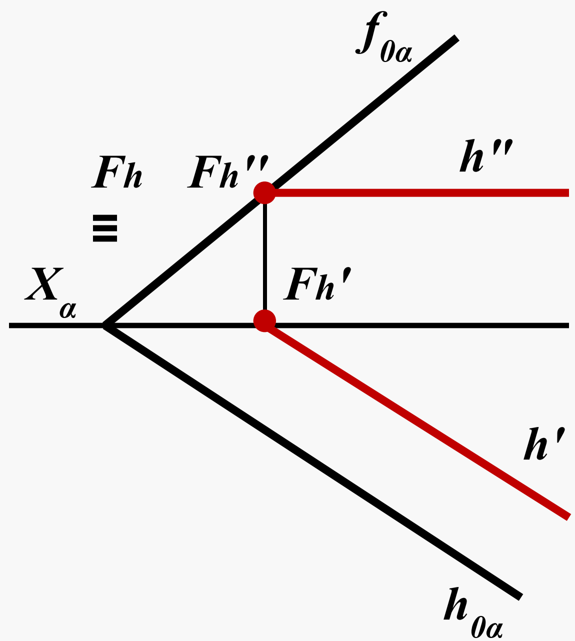



Рис. 3.8

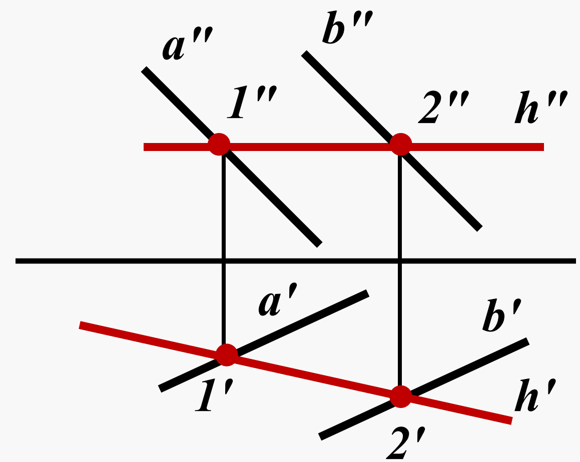



Рис. 3.9

$f_\alpha$ – **фронталь** плоскости $\alpha$ $\quad f_\alpha \parallel \pi_2 \quad f' \parallel 0x, \quad f'' \parallel f_{0\alpha}$

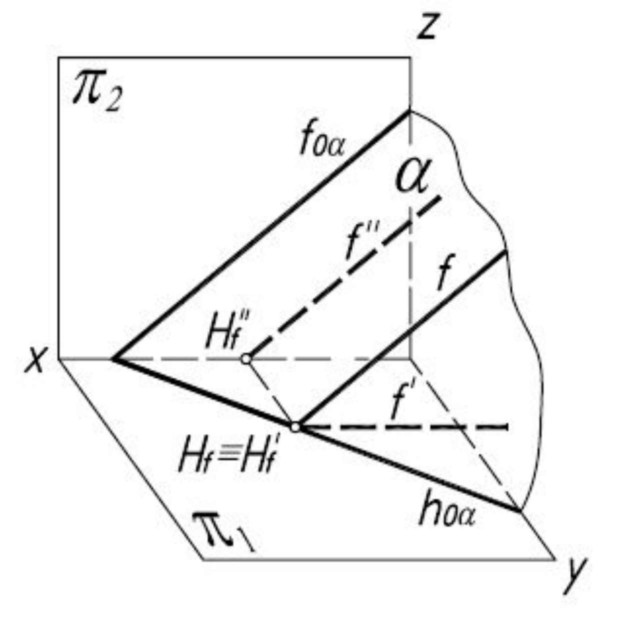



Рис. 3.10

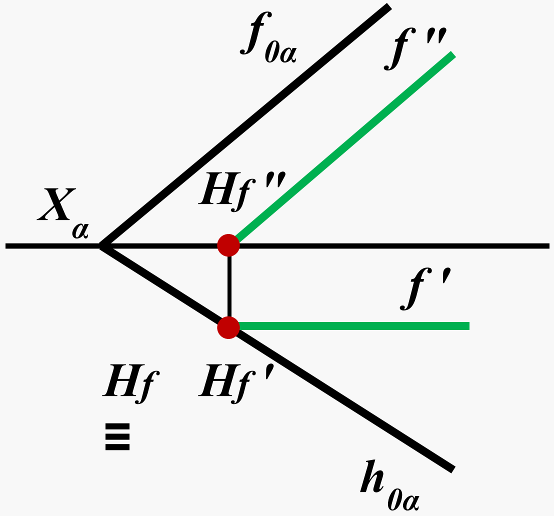



Рис. 3.11

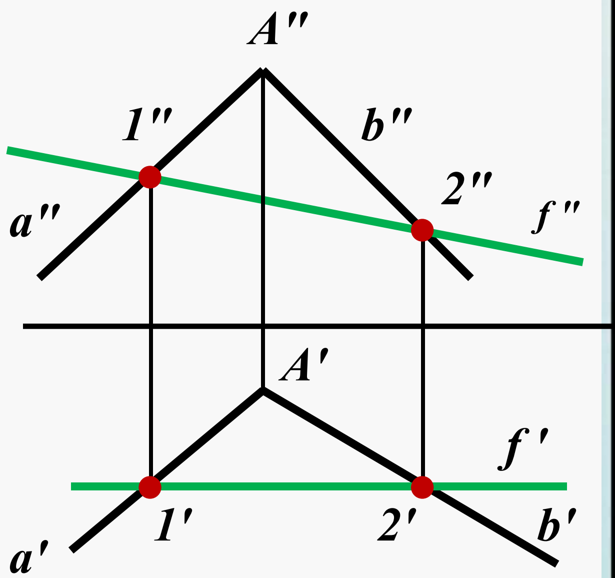



Рис. 3.12

# ПРЯМЫЕ ЛИНИИ ОСОБОГО ПОЛОЖЕНИЯ В ПЛОСКОСТИ

2. **Линии наибольшего наклона (ЛНН)** плоскости к плоскостям проекций – прямые, принадлежащие плоскости и образующие с соответствующей плоскостью проекций наибольший угол:
   - линия наибольшего наклона плоскости $\alpha$ к **горизонтальной** плоскости проекций (линия ската) **перпендикулярна к горизонтали** плоскости $\alpha$
   $a \perp h_\alpha$
   - линия наибольшего наклона плоскости $\alpha$ к **фронтальной** плоскости проекций **перпендикулярна к фронтали** плоскости $\alpha$ $b \perp f_\alpha$

Линии наибольшего наклона используются для определения двугранных углов между заданной плоскостью и соответствующей плоскостью проекций

**ПРАВИЛО определения угла наклона заданной плоскости к плоскости проекций**

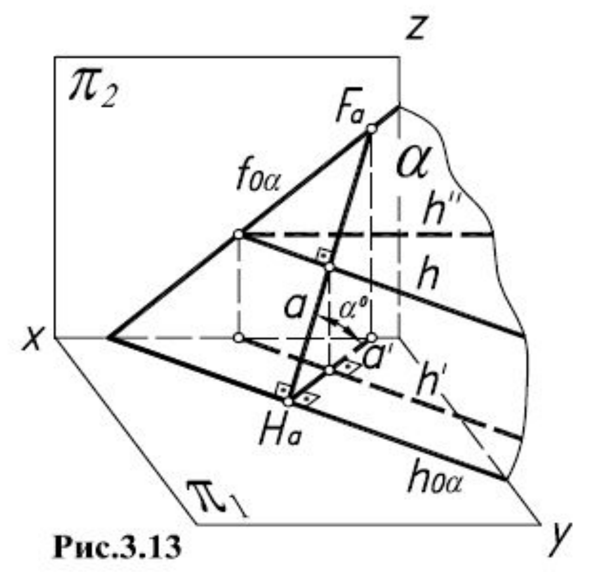



Рис.3.13

1. Провести линию наибольшего наклона (ЛНН) перпендикулярно к одноименной линии уровня плоскости.
2. Определить угол наклона построенной ЛНН к выбранной плоскости проекций (см. правило определения длины отрезка прямой).
3. Построенный угол для ЛНН равен углу наклона самой данной плоскости к выбранной плоскости проекций.

# Линия наибольшего наклона плоскости $\alpha$ к плоскости $\pi_1$

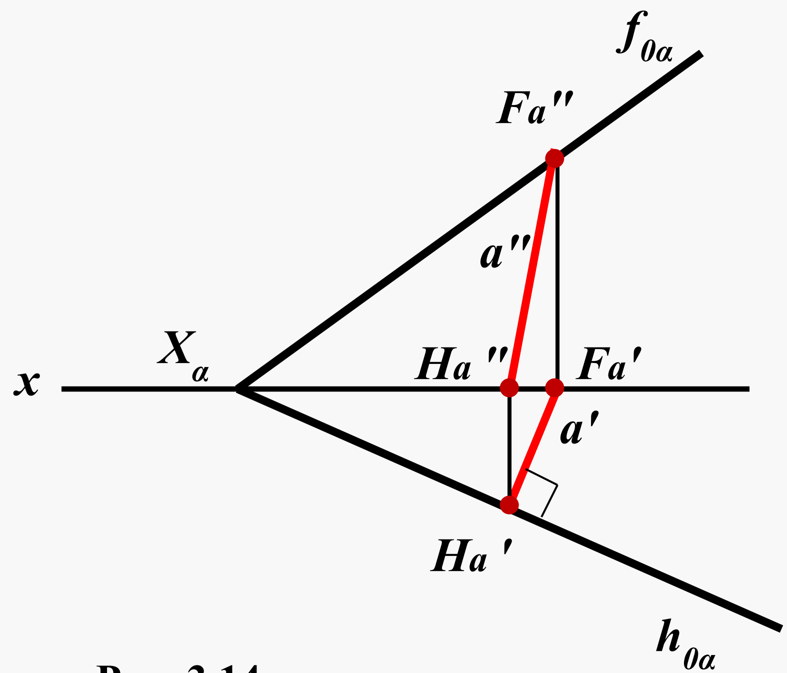



Рис. 3.14

линия наибольшего наклона плоскости $\alpha$ к **горизонтальной** плоскости проекций (**линия ската**) **перпендикулярна к горизонтали** плоскости $\alpha$ $a \perp h_\alpha (h_{0\alpha})$

# Линия наибольшего наклона плоскости $\alpha$ к плоскости $\pi_2$

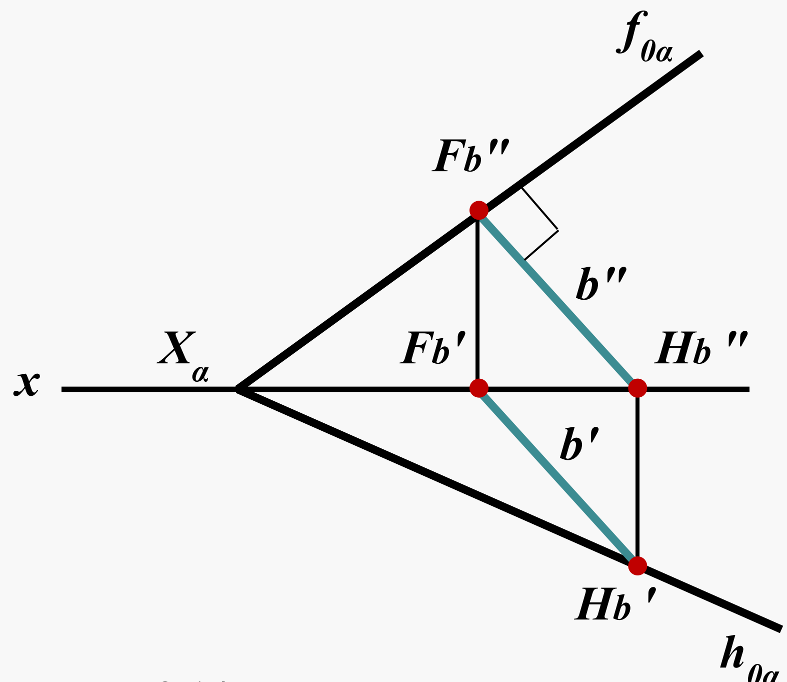



**Рис. 3.14**

линия наибольшего наклона плоскости $\alpha$ к **фронтальной** плоскости проекций **перпендикулярна к фронтали** плоскости $\alpha$ $b \perp f_\alpha$ $(f_{0\alpha})$

# Построение ЛНН плоскости $\alpha$ к плоскостям проекций

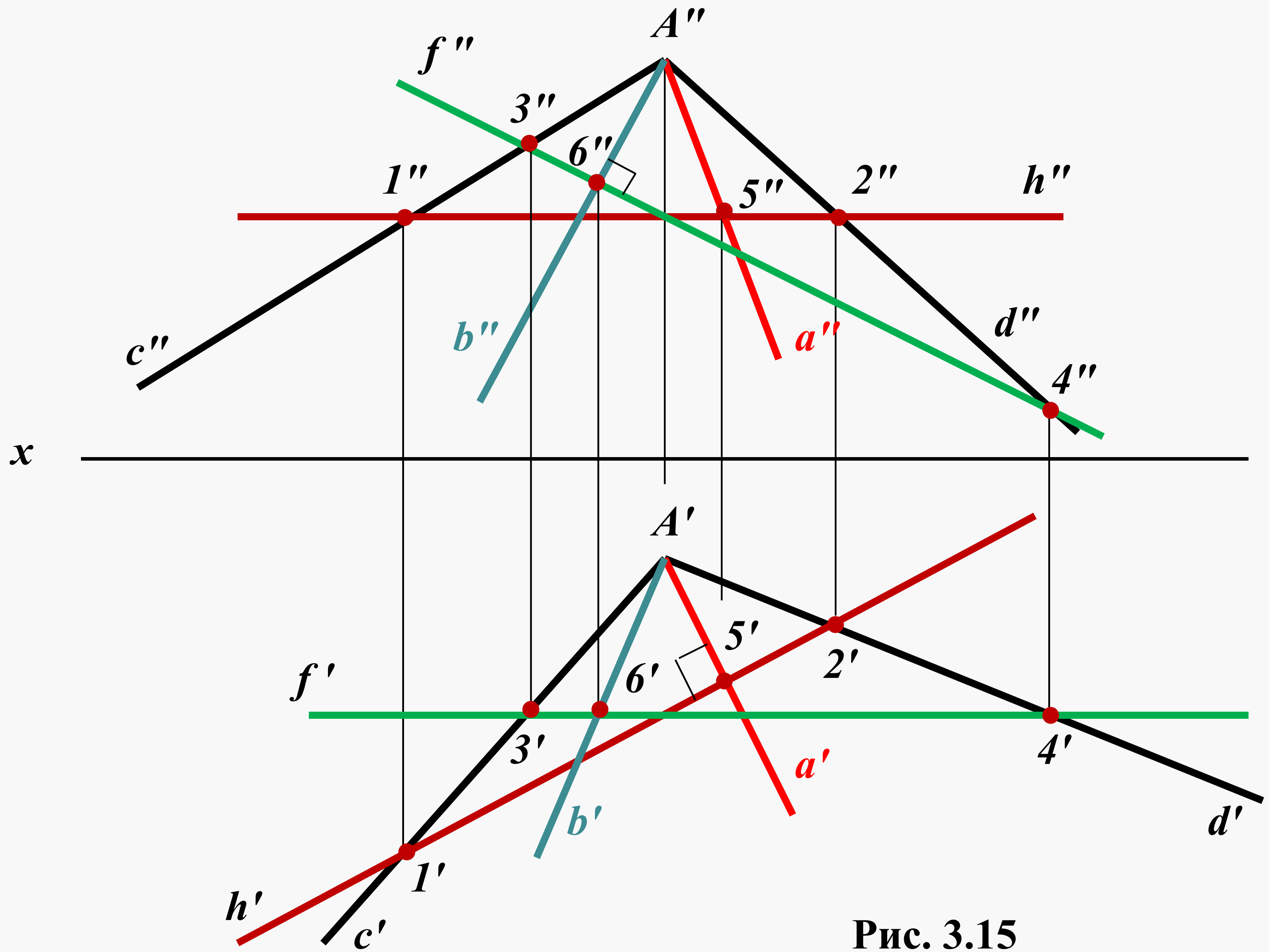



Рис. 3.15

# Плоскости частного положения

## Проецирующие плоскости

**Горизонтально-проецирующая плоскость – перпендикулярна** к горизонтальной плоскости проекций $\alpha \perp \pi_1$

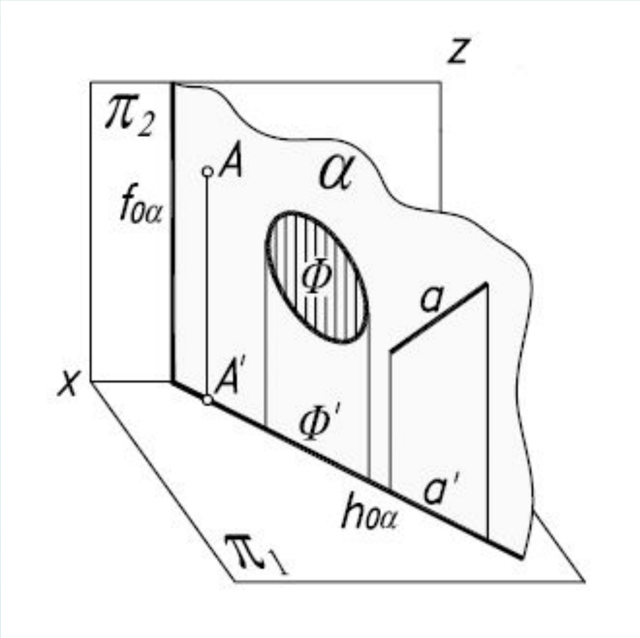



Рис. 3.16

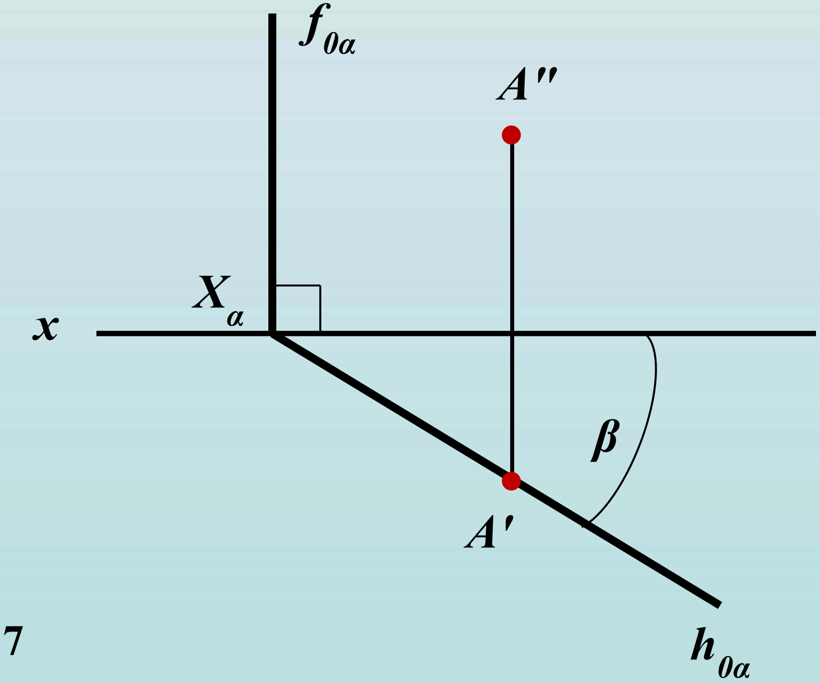



Рис. 3.17

$f_{0\alpha} \perp x$ $\beta = \alpha \wedge \pi_2$ $A', a', Ф' \in h_{0\alpha}$

**Фронтально-проецирующая плоскость – перпендикулярна** к фронтальной плоскости проекций $\alpha \perp \pi_2$

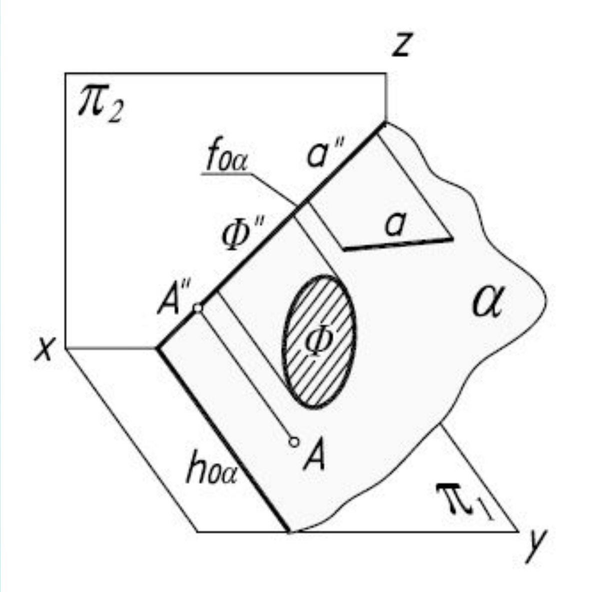



Рис. 3.18

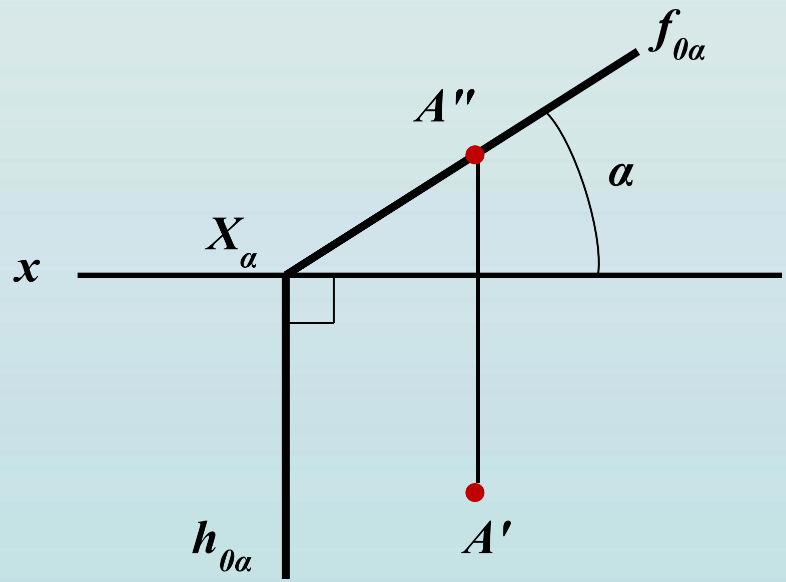



Рис. 3.19

$h_{0\alpha} \perp x \qquad \alpha = \alpha\wedge\pi_1 \qquad A'',\ a'',\ \Phi'' \in f_{0\alpha}$

**Профильно-проецирующая плоскость** – **перпендикулярна** к профильной плоскости проекций $\alpha \perp \pi_3$

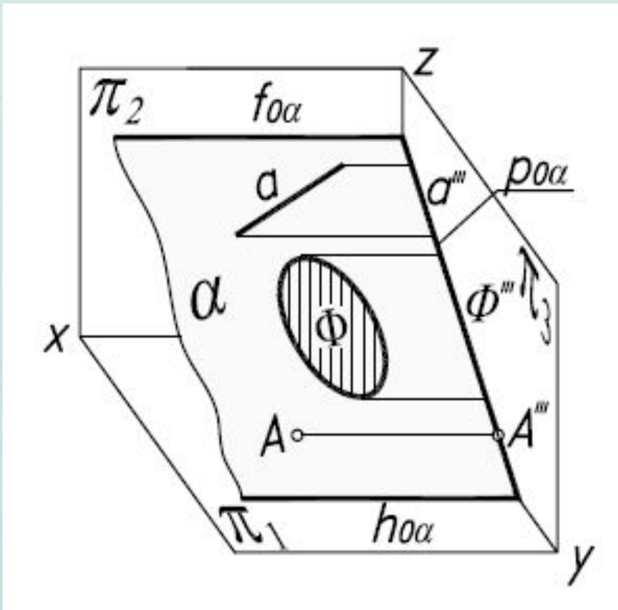



Рис. 3.20

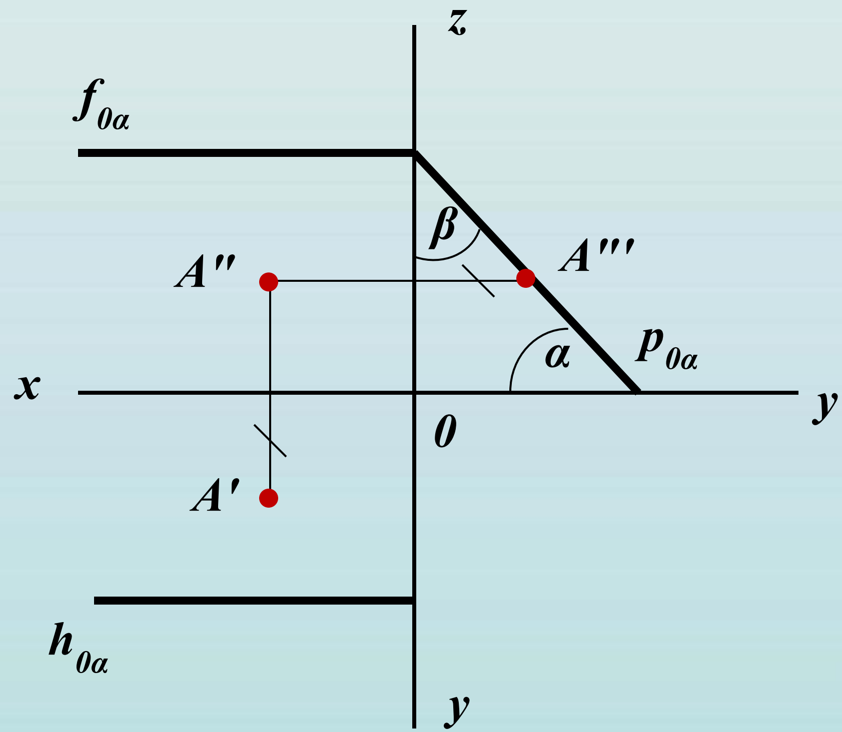



Рис. 3.21

$$h_{0\alpha} \parallel x \,,\; f_{0\alpha} \parallel x \,,\; \alpha = \alpha \wedge \pi_1 \,,\; \beta = \alpha \wedge \pi_2 \,,\quad A''' ,\; a''' ,\; \Phi''' \in p_{0\alpha}$$

# Плоскости частного положения

## Плоскости уровня

**Горизонтальная плоскость** – **параллельна** горизонтальной плоскости проекций $\alpha \parallel \pi_1$

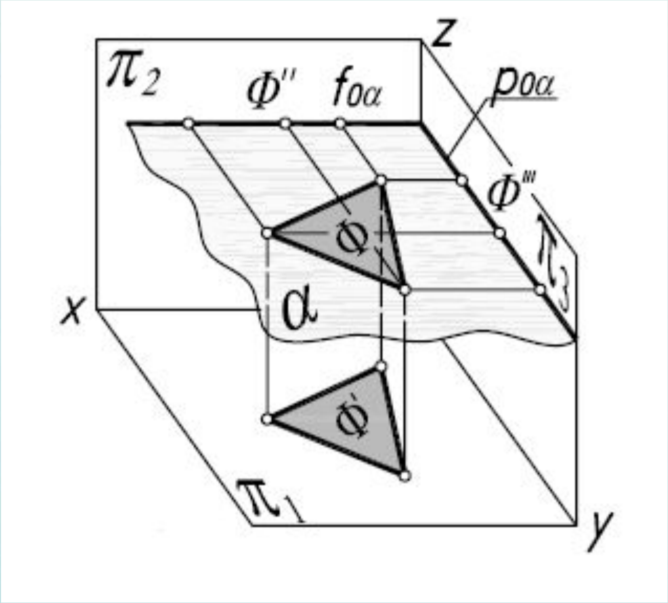



Рис. 3.22

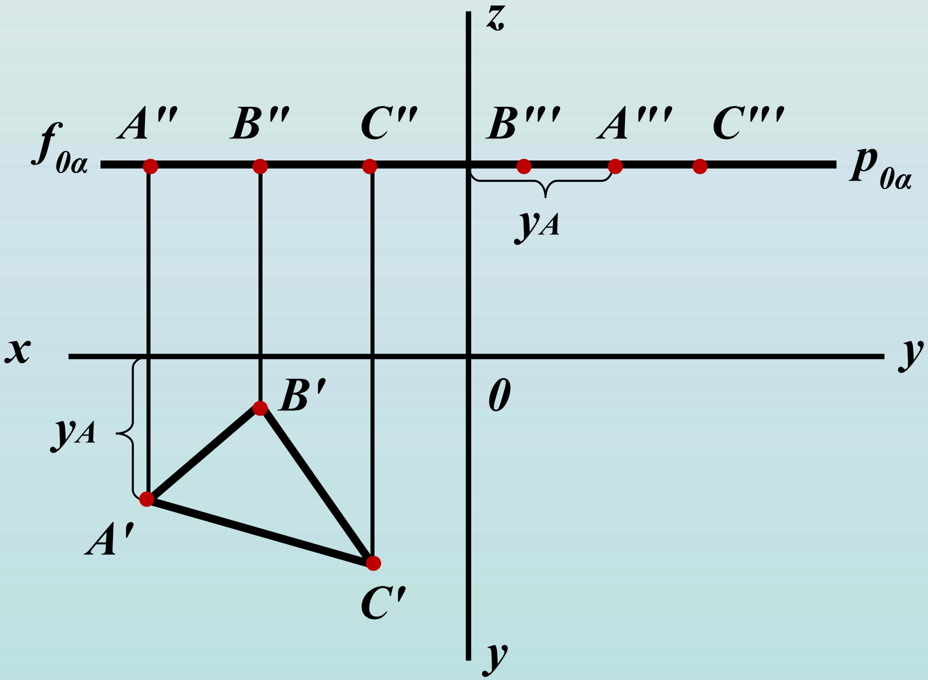



Рис. 3.23

$$f_{0\alpha} \parallel x \qquad p_{0\alpha} \parallel x \qquad A'B'C' = ABC$$

**Фронтальная плоскость – параллельна** фронтальной плоскости проекций $\alpha \parallel \pi_2$

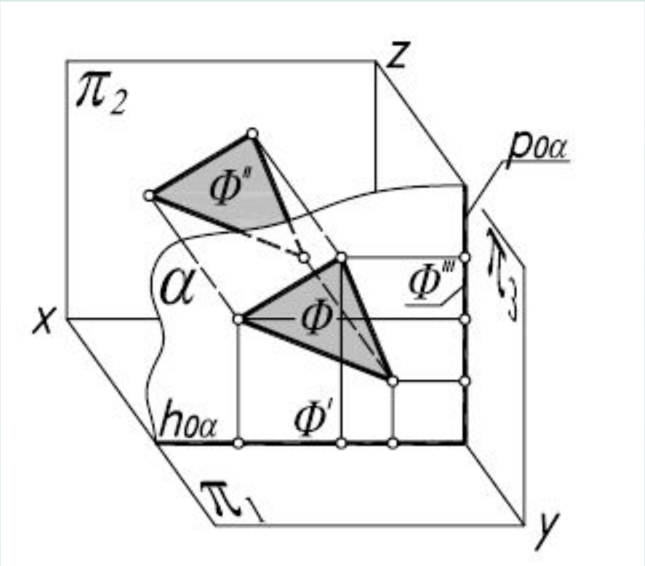



Рис. 3.24

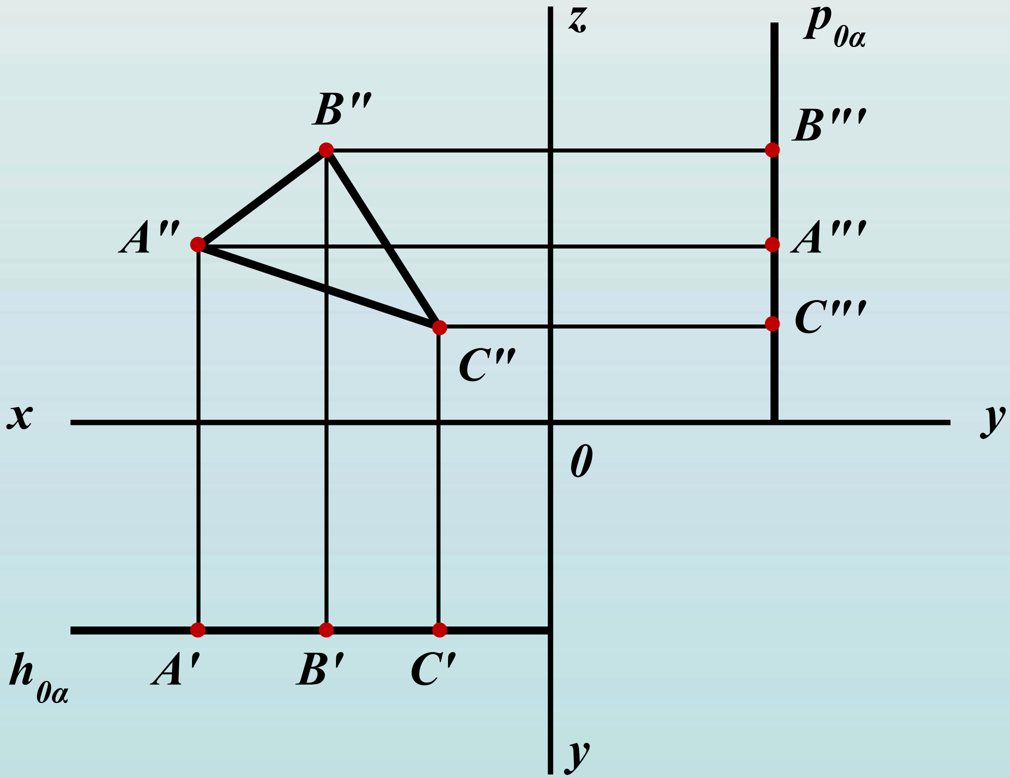



Рис. 3.25

$h_{0\alpha} \perp y$ $p_{0\alpha} \perp y$ $A''B''C'' = ABC$

**Профильная плоскость – параллельна** профильной плоскости проекций $\alpha \parallel \pi_3$

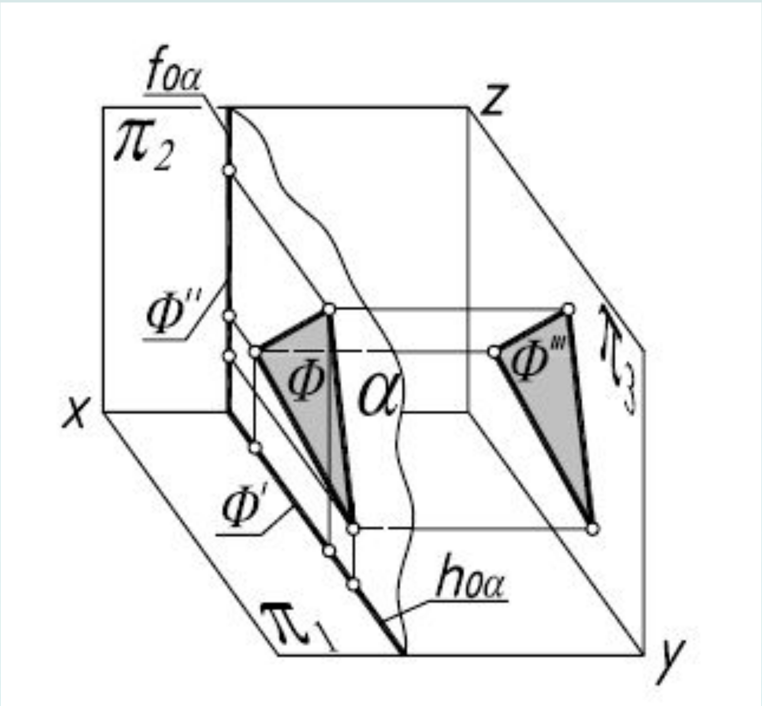



Рис. 3.26

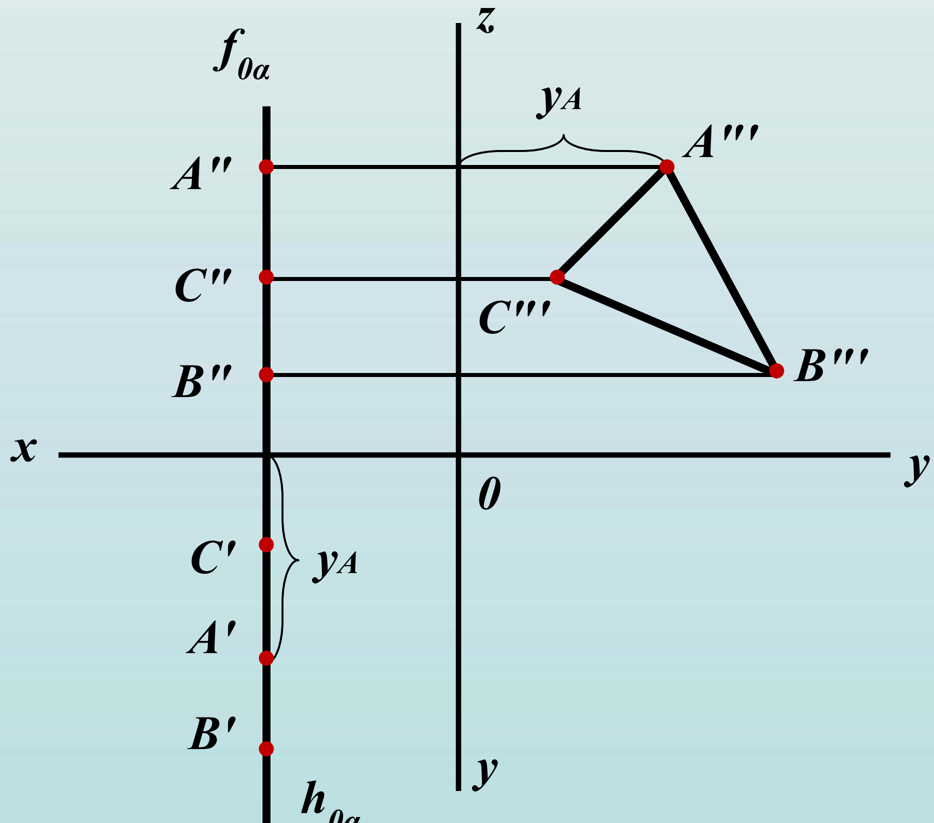



Рис. 3.27

$$h_{0\alpha} \perp x \;, \qquad f_{0\alpha} \perp x \;, \qquad A'''B'''C''' = ABC$$