

# НАЧЕРТАТЕЛЬНАЯ ГЕОМЕТРИЯ

## Направления обучения

«Архитектура»

«Реконструкция и реставрация архитектурного наследия»

«Дизайн архитектурной среды»

«Градостроительство»

# Лекция 6

Солодухин Е.А.,  
2017



# Наглядные изображения

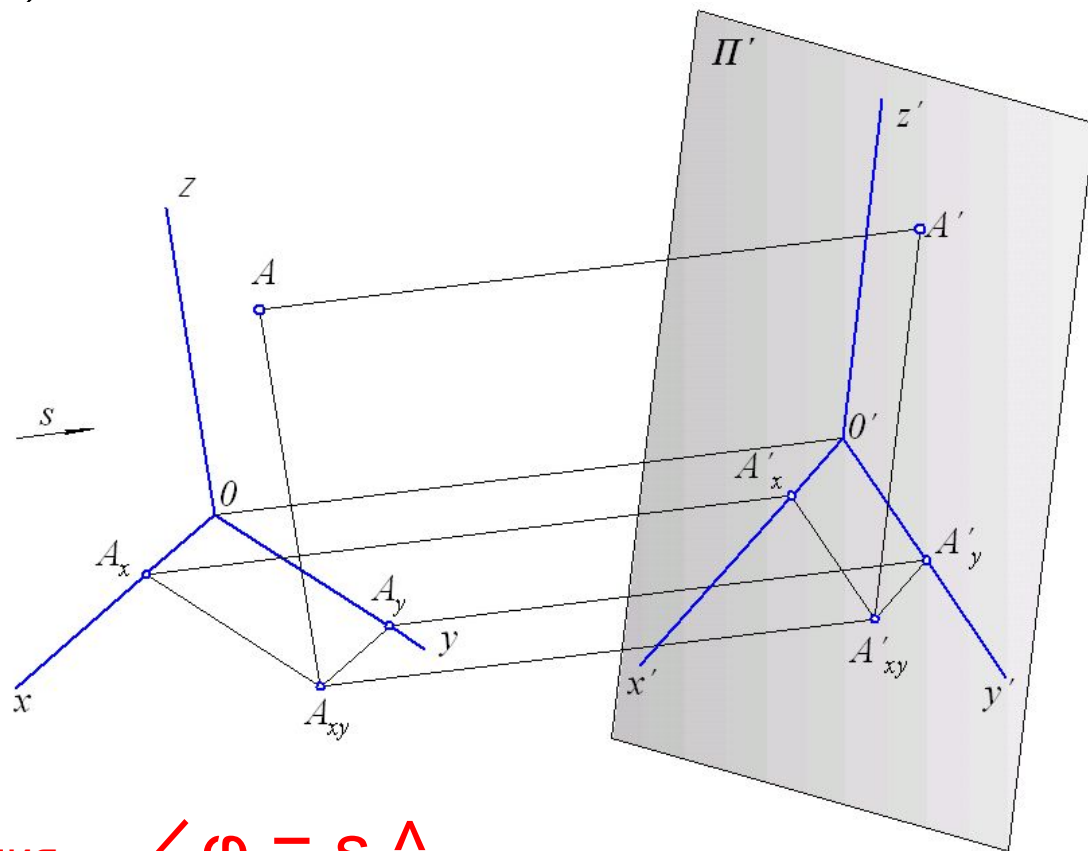






# **АксонOMETрические проекции**

**АксонOMETрическая проекция** – это параллельная проекция объекта, отнесенного в пространстве к системе координат  $Oxyz$ , и совместно спроецированного на одну плоскость проекций ( $\Pi'$ )



**s** – направление проецирования.  $\angle \varphi = s \wedge$

**$\Pi'$**

**$A'_{xy}$**  – вторичная проекция



# Виды аксонометрических проекций в зависимости от направления проецирования

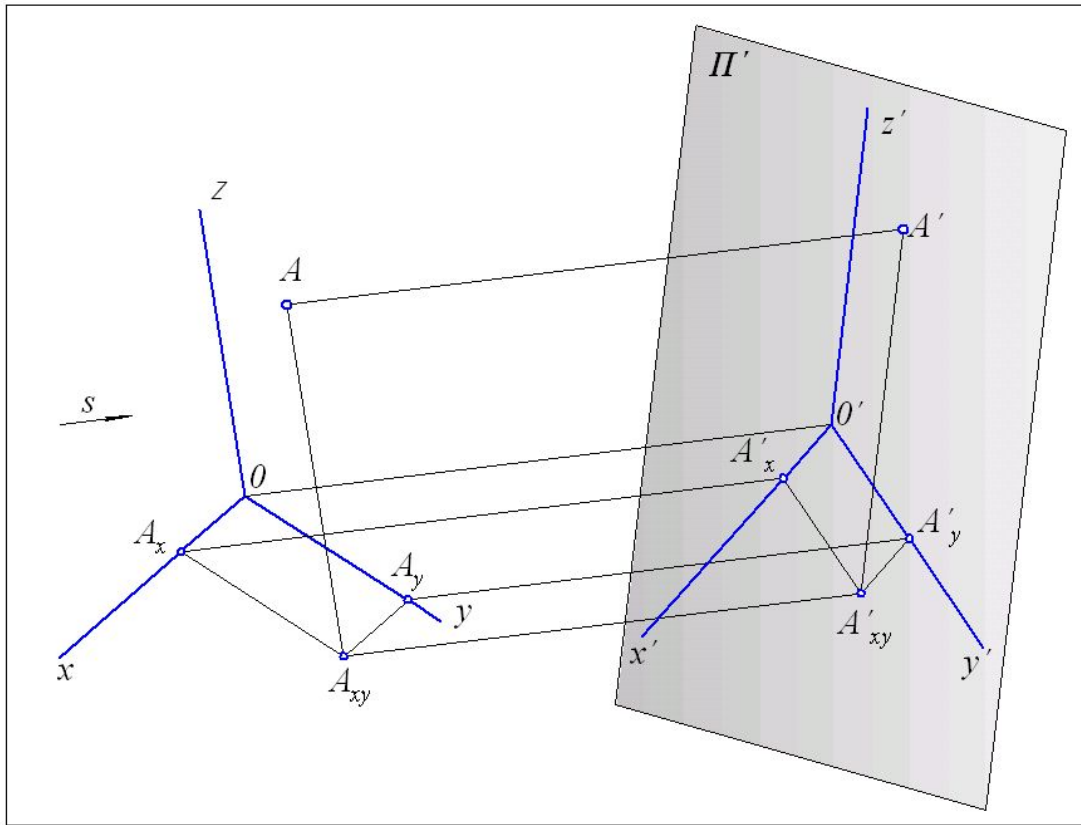
Прямоугольные ( $s \perp \Pi' \wedge \angle \varphi = 90^\circ$ )

Косоугольные ( $s \perp \Pi' \wedge \angle \varphi \neq 90^\circ$ )

## Расположение пространственной системы координат $Oxyz$ относительно плоскости проекций

- В прямоугольной аксонометрии ни одна из координатных плоскостей системы  $Oxyz$  не может быть расположена параллельно плоскости проекций  $\Pi'$ .
- В косоугольной аксонометрии одна из координатных плоскостей системы  $Oxyz$  может быть расположена параллельно плоскости проекций  $\Pi'$ .

# Коэффициенты искажения размеров по аксонометрическим осям



По оси  $x$

$$u = O'A'_x / OA_x$$

По оси  $y$

$$v = O'A'_y / OA_y$$

По оси  $z$

$$w = O'A'_z / OA_z$$

# Виды аксонометрических проекций в зависимости от соотношения величин коэффициентов искажения по аксонометрическим осям

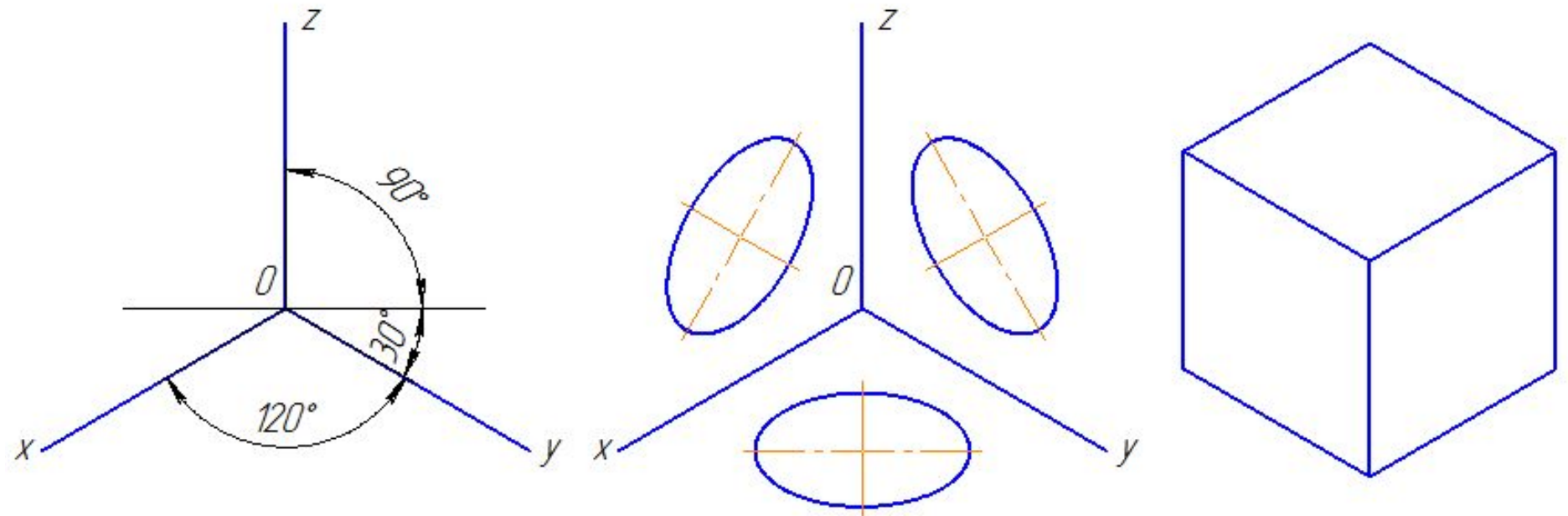
- $u = v = w$  - изометрия
  - $u = v \neq w$
  - $u \neq v = w$
  - $u \neq w = v$
- } - диметрия
- $u \neq v \neq w \neq u$  - триметрия

**Стандартные  
аксонометрические  
проекции**

**ЕСКД ГОСТ 2.317-69\***

# Прямоугольная изометрическая проекция

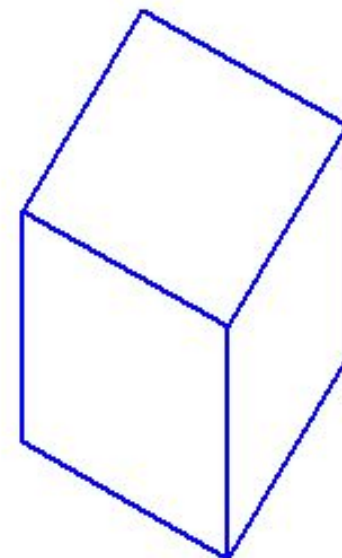
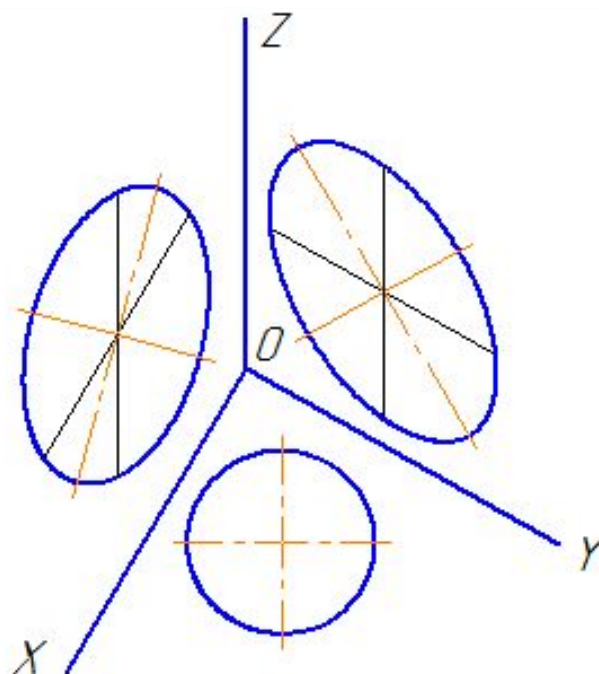
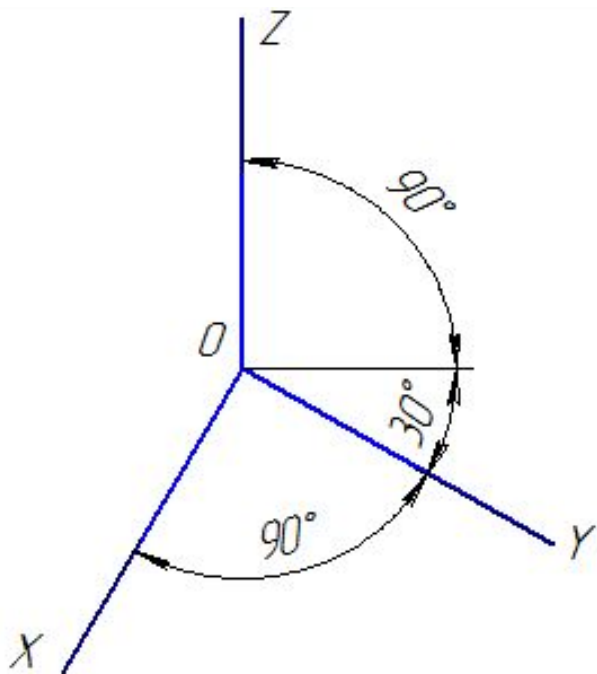
$$u = v = w = 1$$



# Косоугольная горизонтальная изометрическая проекция

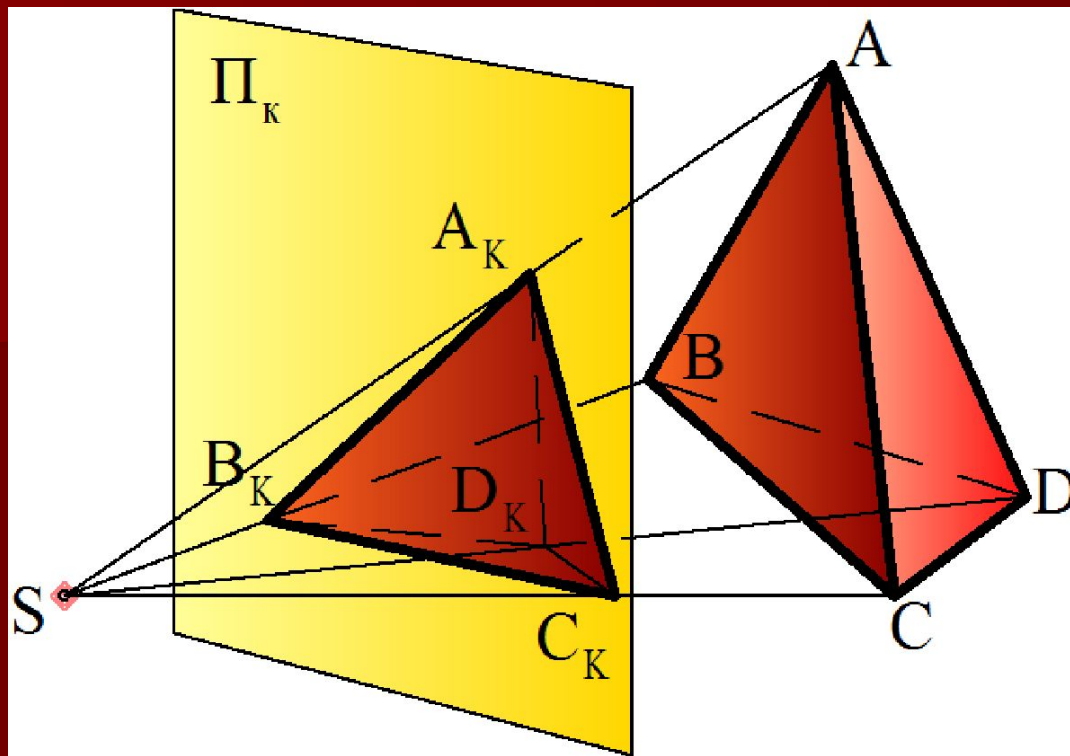
Плоскость  $xOy \parallel \Pi'$

$$u = v = w = 1$$



# Линейная перспектива





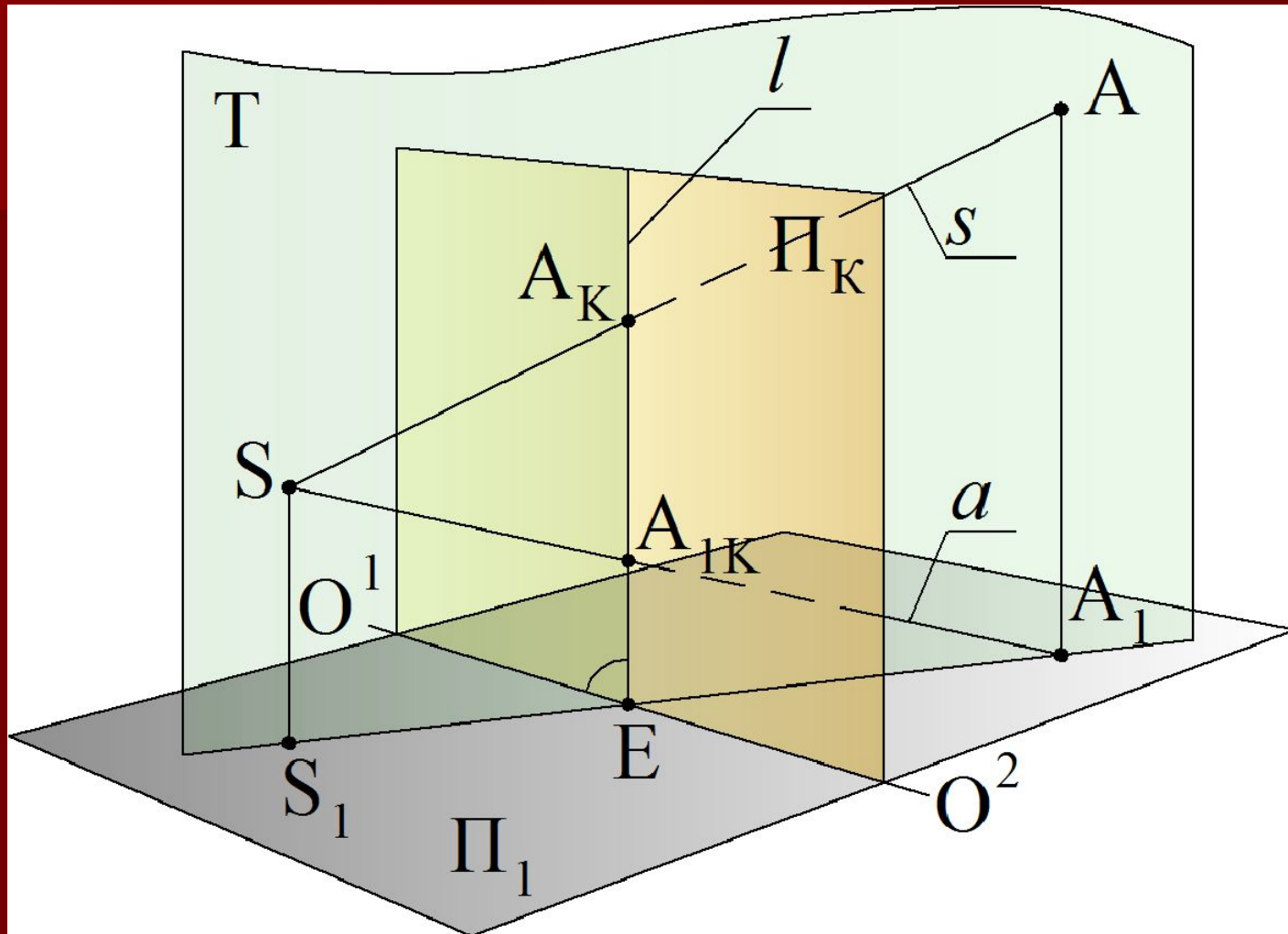
Перспективой называют центральную проекцию объекта, на которую наложены ограничения, связанные с особенностями зрительного восприятия глаза человека.

Перспектива обладает наилучшей наглядностью, так как передает то, что видит глаз человека - кажущиеся изменения размеров и очертаний объекта, которые обусловлены его положением в пространстве и удаленностью от наблюдателя.

# Виды перспективы

- На плоскости – линейная перспектива. Если плоскость расположена горизонтально, то перспектива плафонная (для росписи потолков).
- На цилиндрической поверхности – панорамная перспектива.
- На сферической поверхности – купольная перспектива.

# Общий принцип построения перспективы точки



$$SA \cap \Pi_K = A_K$$

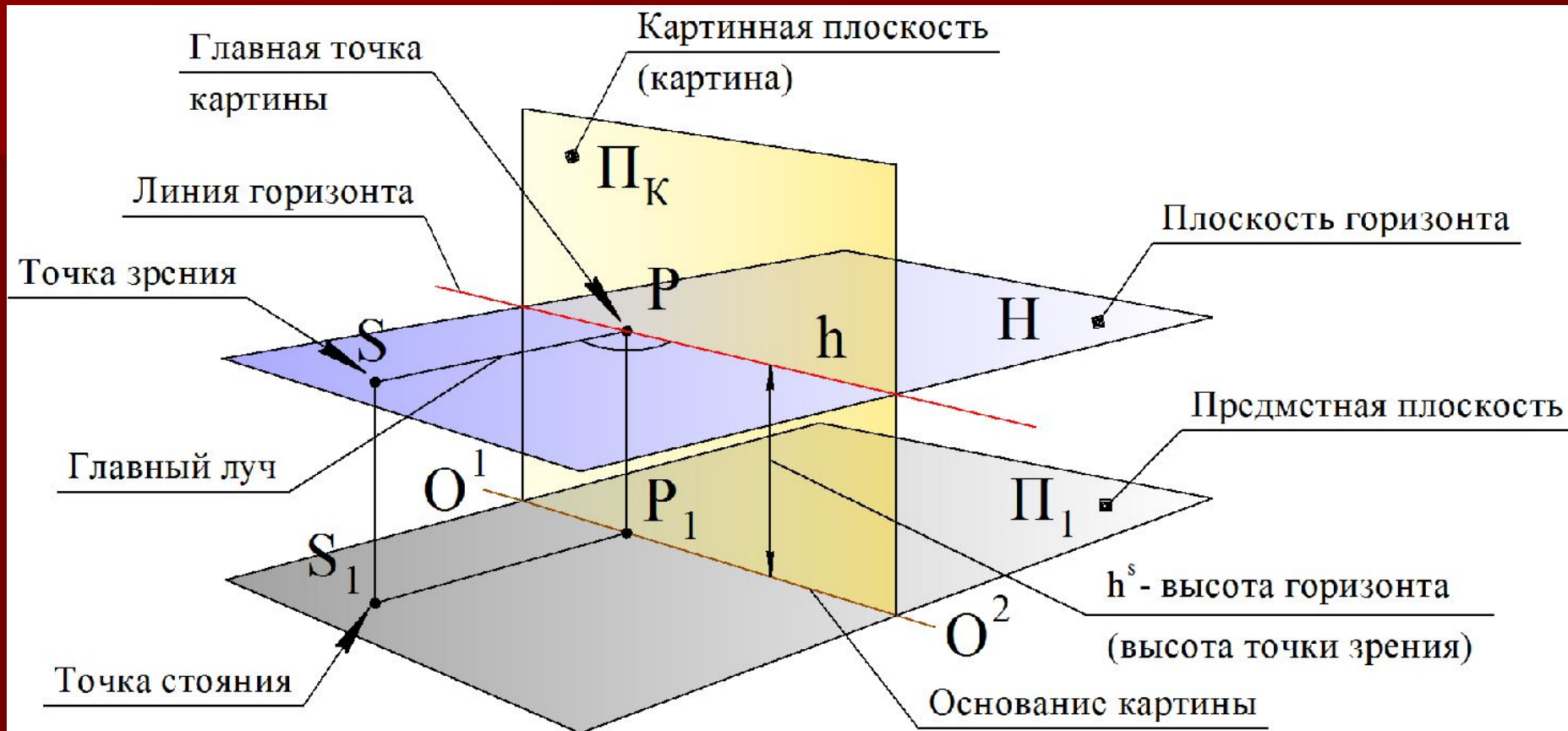
$A_K$  – перспектива точки  $A$

$$SA_1 \cap \Pi_K = A_{1K}$$

$A_{1K}$  – вторичная проекция точки  $A$

$$A_K A_{1K} \perp O^1 O^2$$

# Система плоскостей линейной перспективы



$$\Pi_K \perp \Pi_1$$

$$H \parallel \Pi_1$$

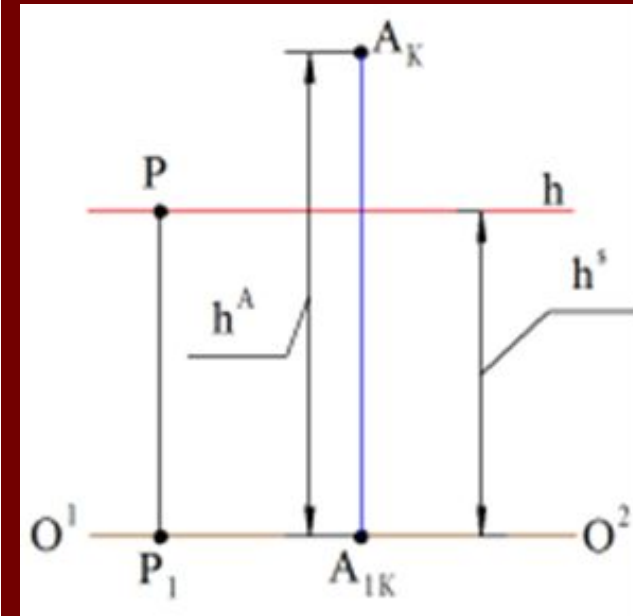
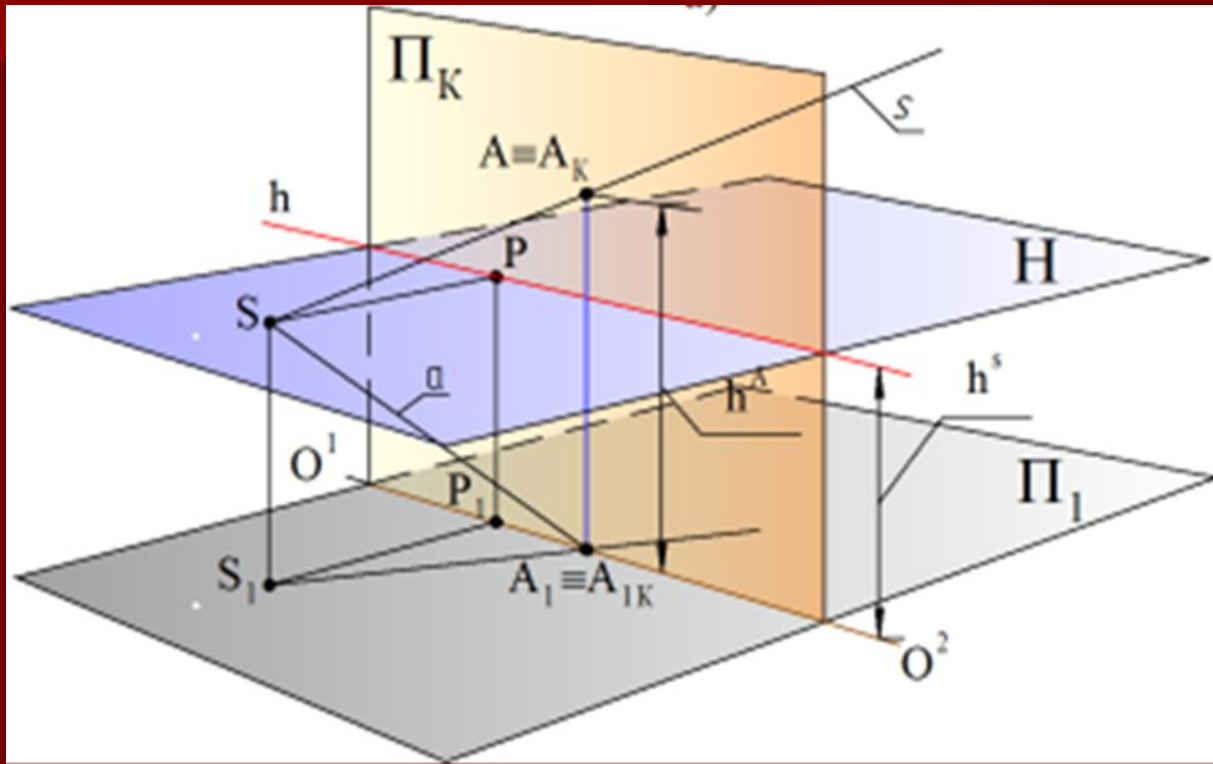
$$\Pi_K \cap H = h$$

$$\Pi_K \cap \Pi_1 = O^1 O^2$$

$$S \in H$$

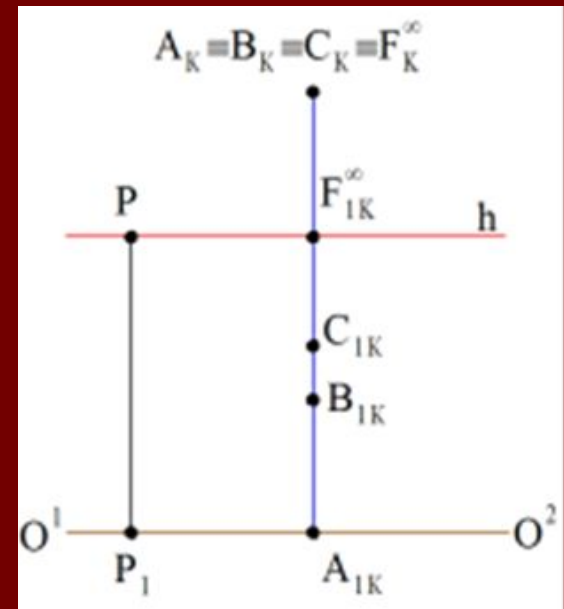
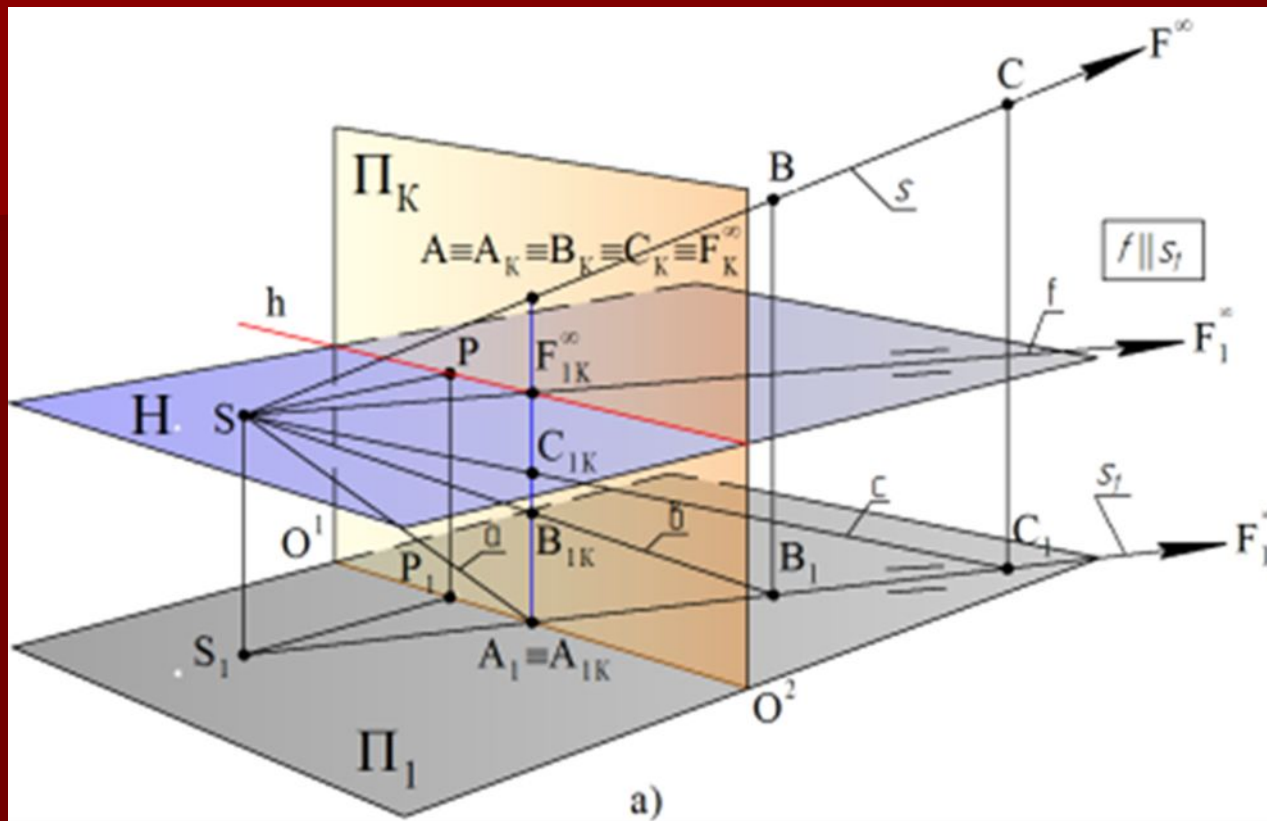
$$S_1 \in \Pi_1$$

# Перспектива точек предметного пространства



Если точка принадлежит картине, то ее вторичная проекция лежит на основании картины

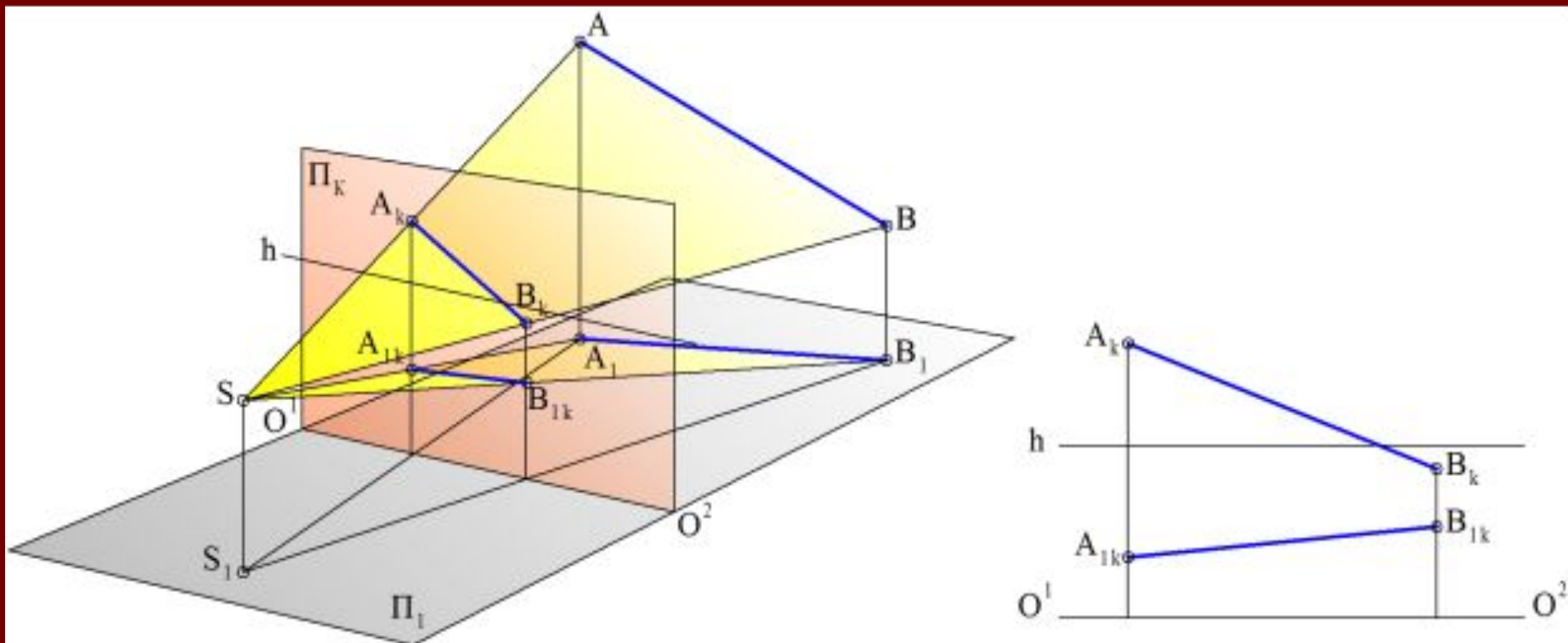
$$A \in \Pi_K \Rightarrow A_{1K} \in O^1O^2$$



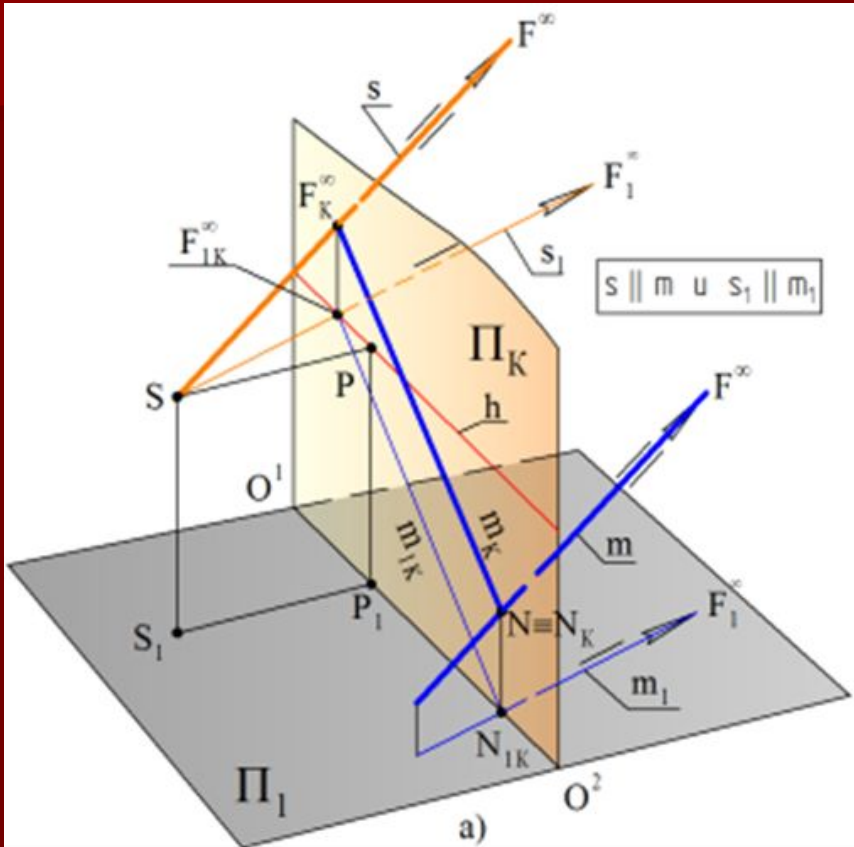
Вторичная проекция несобственной точки пространства лежит на линии горизонта

$$F \equiv F^\infty \Rightarrow F_{1K}^\infty \in h$$

# Перспектива прямой



В перспективе прямая (например,  $m$ ) задается двумя точками –  $m(N, F^\infty)$ .



**Точка  $N$  – начало прямой.**  
Принимается точка пересечения прямой с картинной плоскостью.

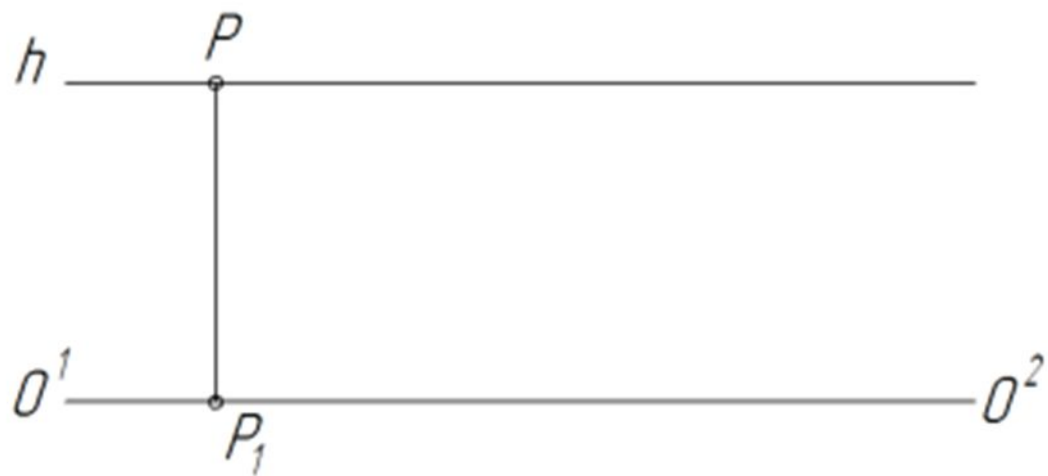
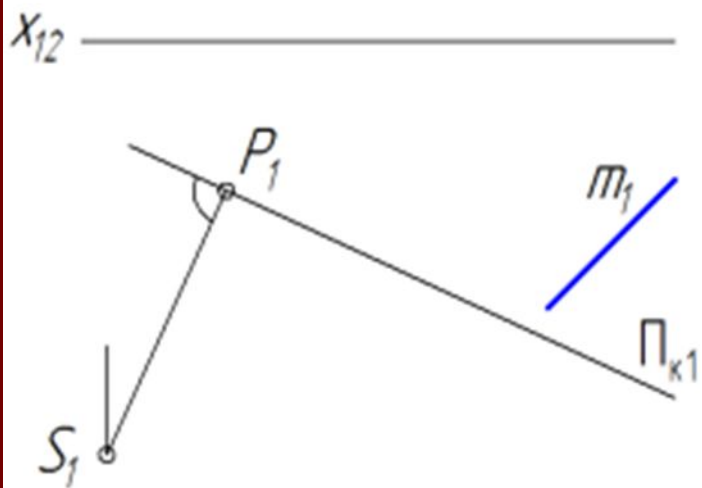
$$N = m \cap \Pi_K$$

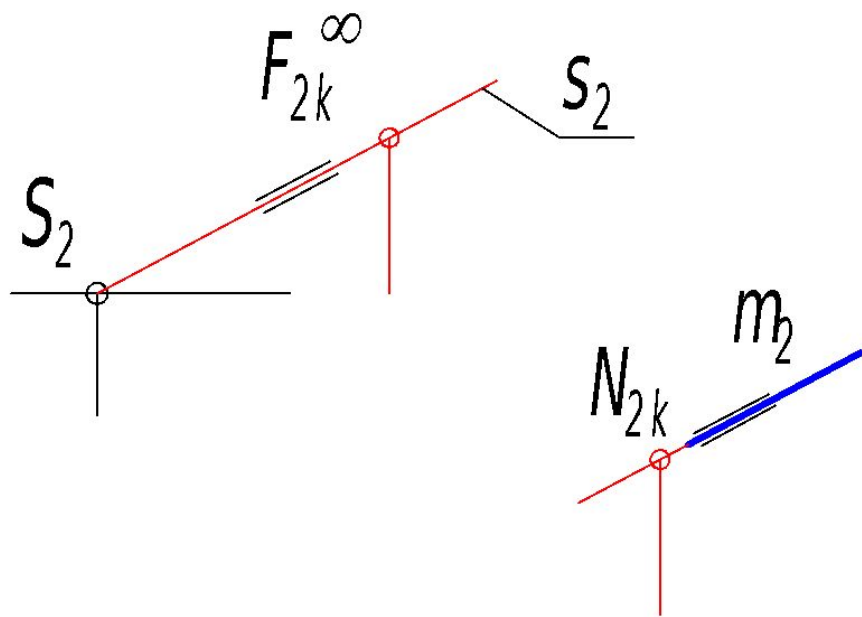
**Точка  $F^\infty$  - несобственная точка.**

$$N \in \Pi \Rightarrow N \equiv N \wedge N_{1K} \in O^1O^2;$$

$$F^\infty \Rightarrow F_{1K} \in h.$$







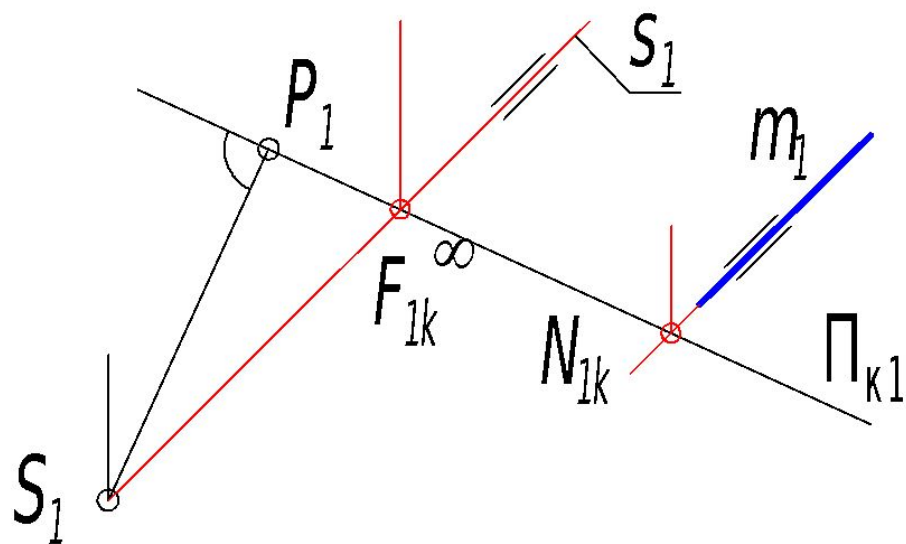
Чтобы получить (увидеть) несобственную точку  $F^\infty$ , принадлежащую прямой  $m$ , находясь в точке зрения  $S$ , необходимо направить луч зрения параллельно прямой  $m$ .

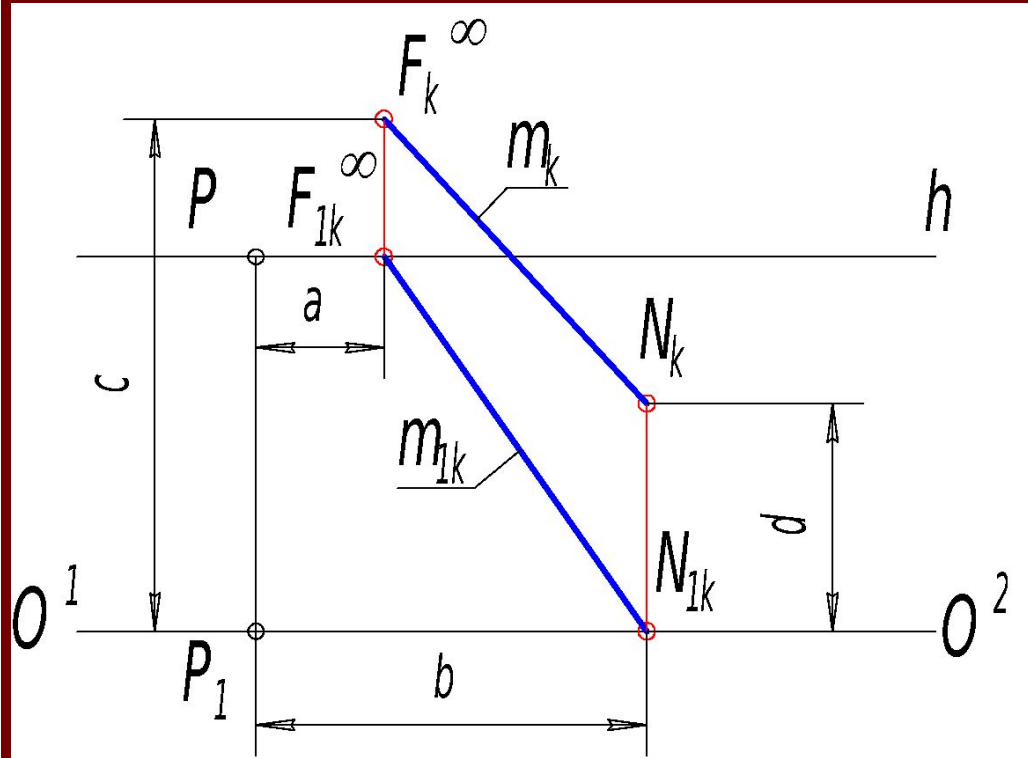
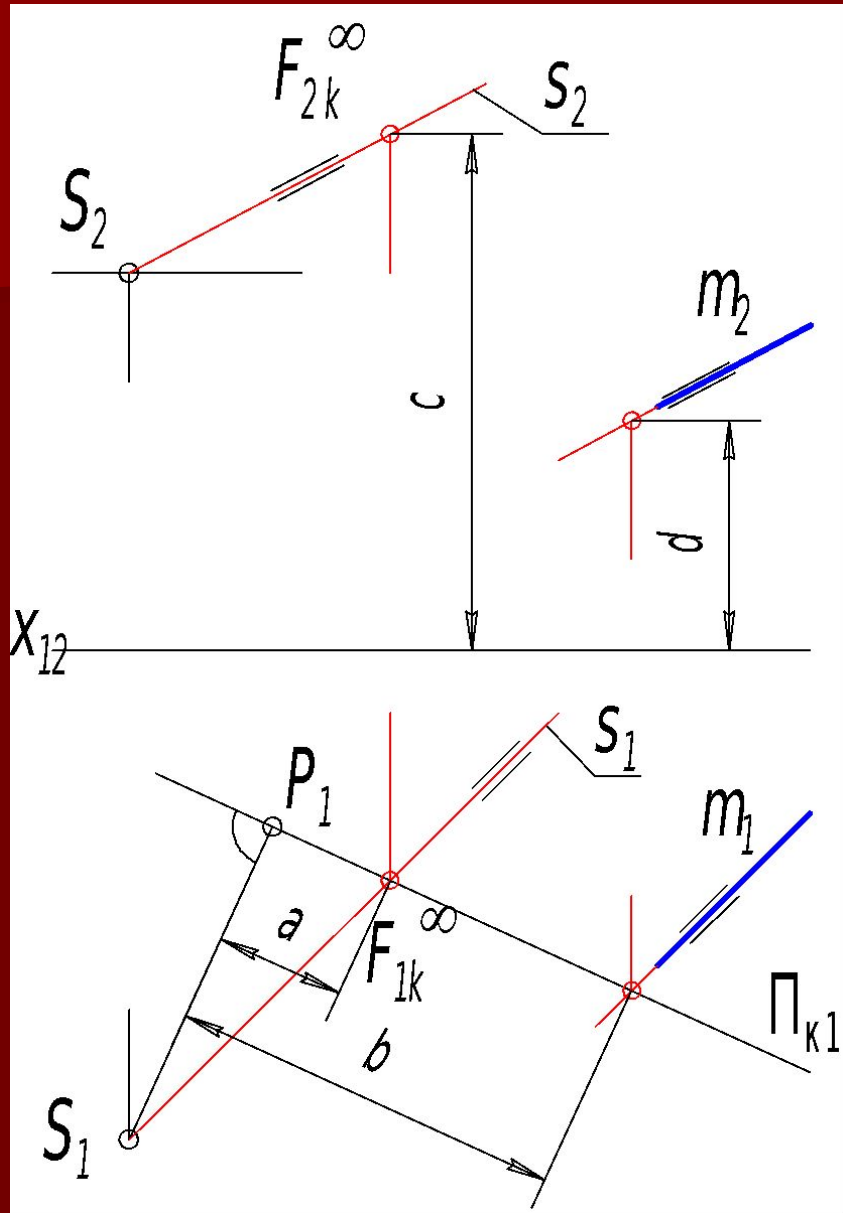
Точка  $F_{k_c}^\infty$  пересечения луча  $s$  с картинной плоскостью  $\Pi_k$  и будет изображением несобственной точки  $F^\infty$ .

$$S \in s, s \parallel m \text{ и } s \cap \Pi_k = F_{k_c}^\infty$$

Чтобы получить точку  $N$  начала прямой  $m$ , необходимо продолжить прямую до пересечения с картинной плоскостью

$$m \cap \Pi_k = N$$



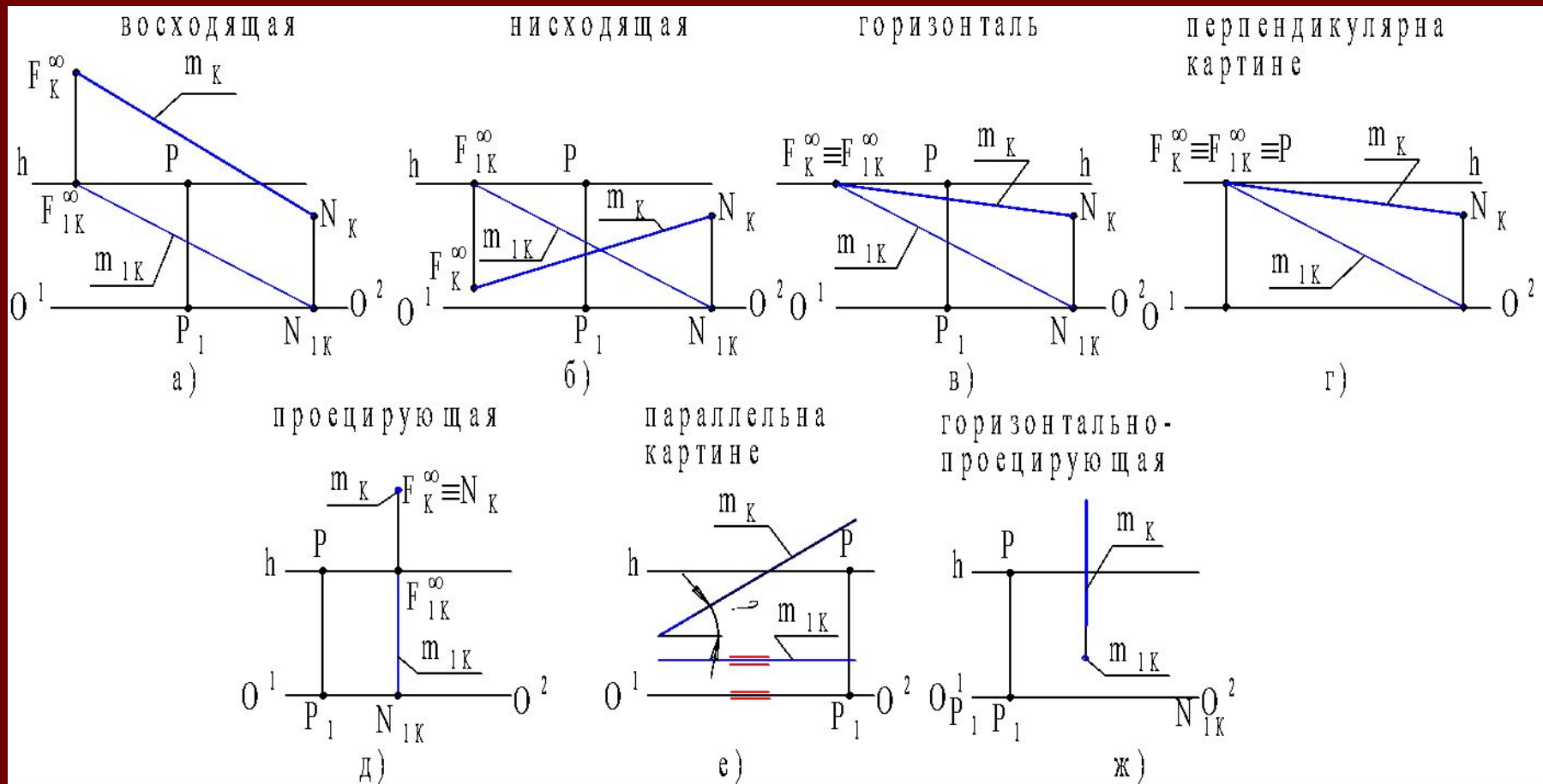


По положению точки  $F_k^\infty$  относительно линии горизонта можно судить о положении прямой  $m$  относительно предметной плоскости.

Если  $F_k^\infty$  выше линии горизонта, то прямая восходящая.

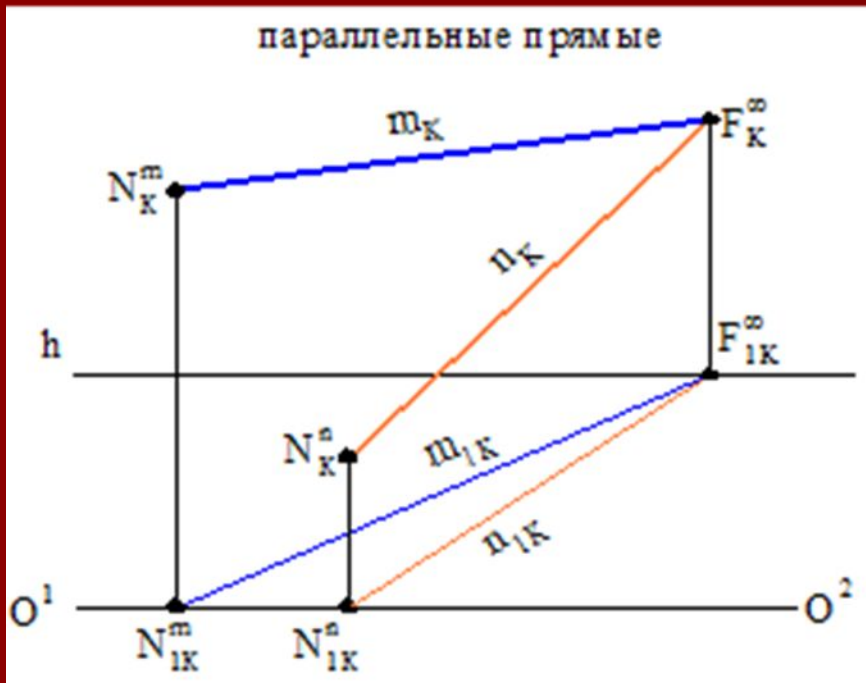
Если  $F_k^\infty$  ниже линии горизонта, то прямая нисходящая.

Если  $F_k^\infty$  лежит на линии горизонта, т.е.  $F_k^\infty \equiv F_{1k}^\infty$ , то прямая является горизонталью.

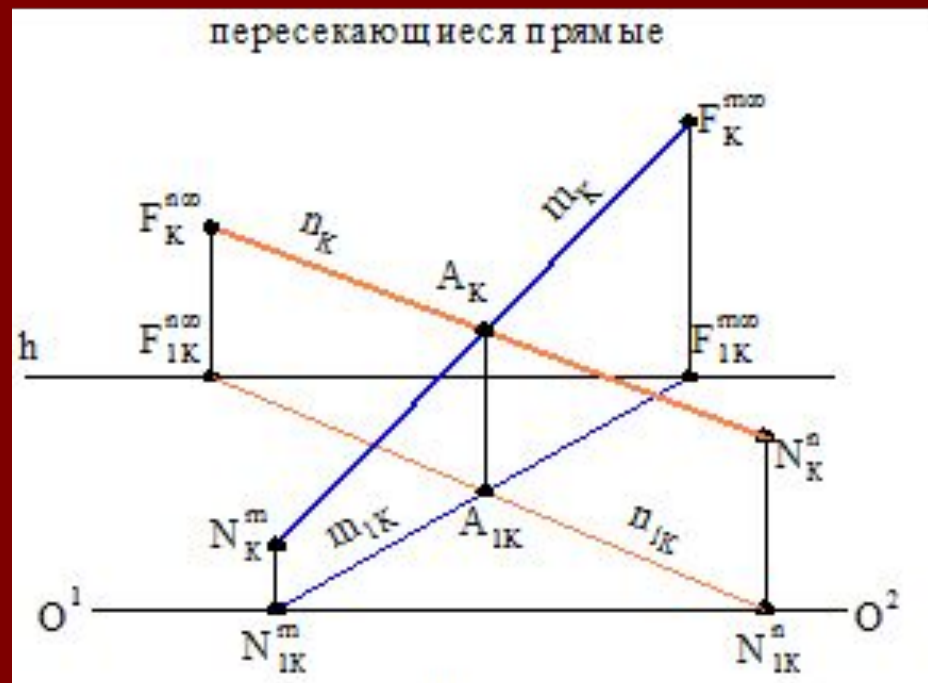


# Взаимное положение прямых

параллельные прямые



пересекающиеся прямые



# Деление отрезка в заданном отношении

