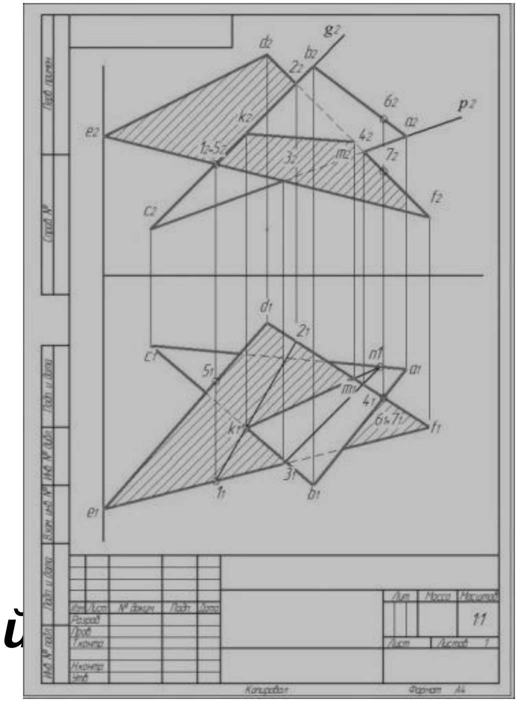
Плоскость



доцент кафедры

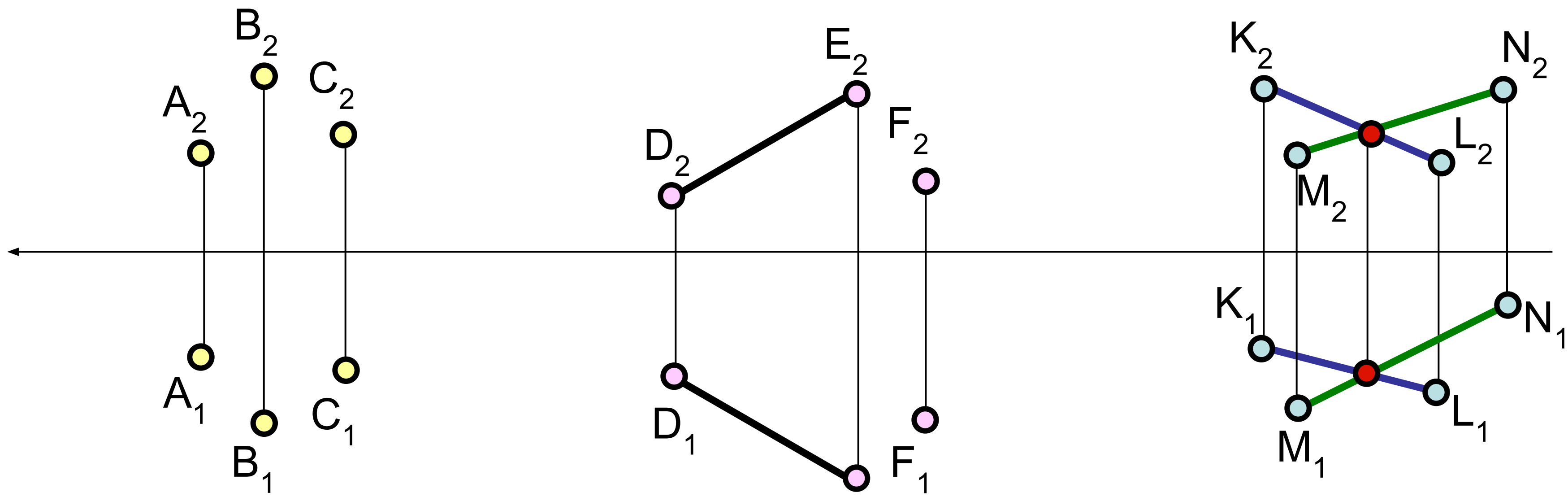
Инженерная графика и дизай

НИТУ «МИСиС»

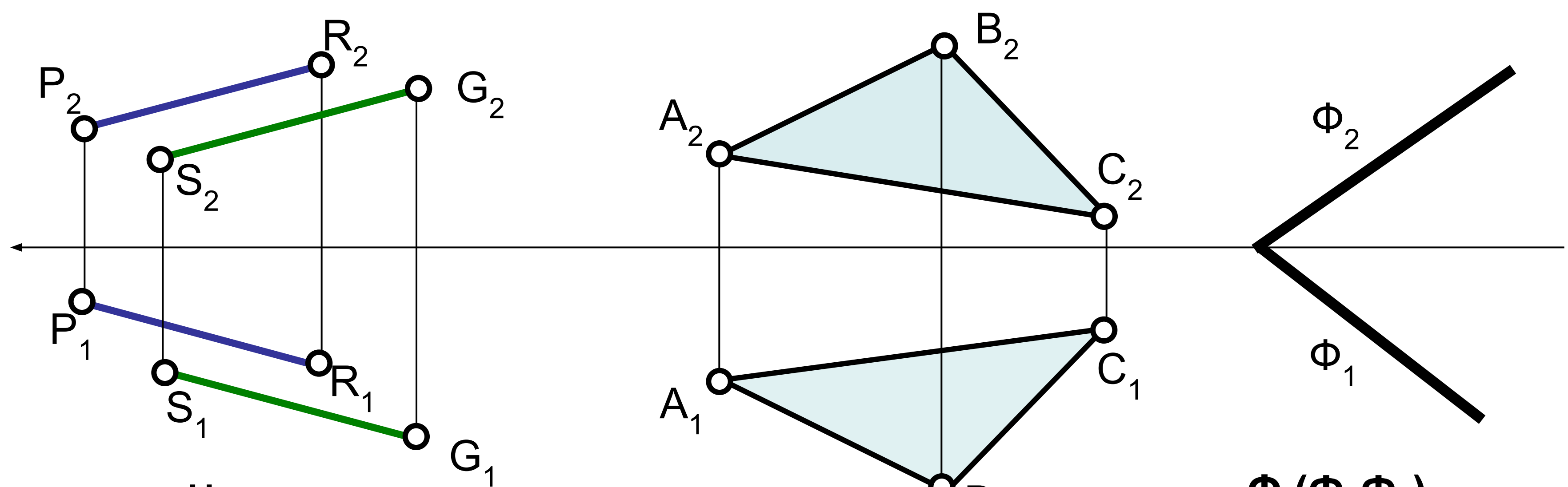
Дербенева О.Л. olderbeneva@mail.ru

2015 г.

Способы задания плоскости на чертеже

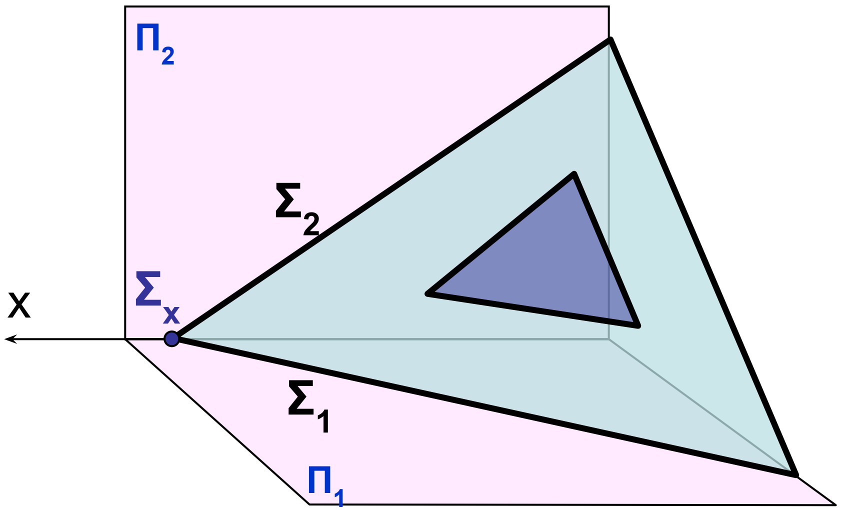


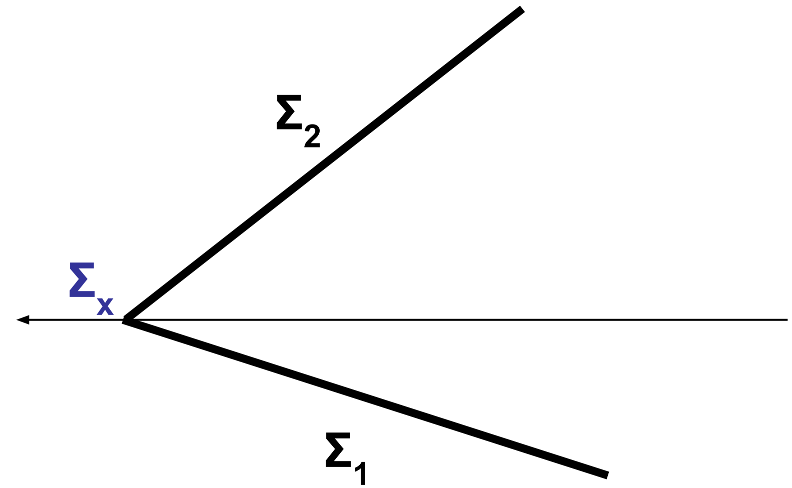
Σ(ABC) **Γ(DE,F)** **Ω(KL∩MN)**



Δ(PR||SG) **Θ(Δ ABC)** **Φ ($Φ_1Φ_2$)**

Задание плоскости следами





Следом плоскости называется линия пересечения данной плоскости с плоскостью проекций.

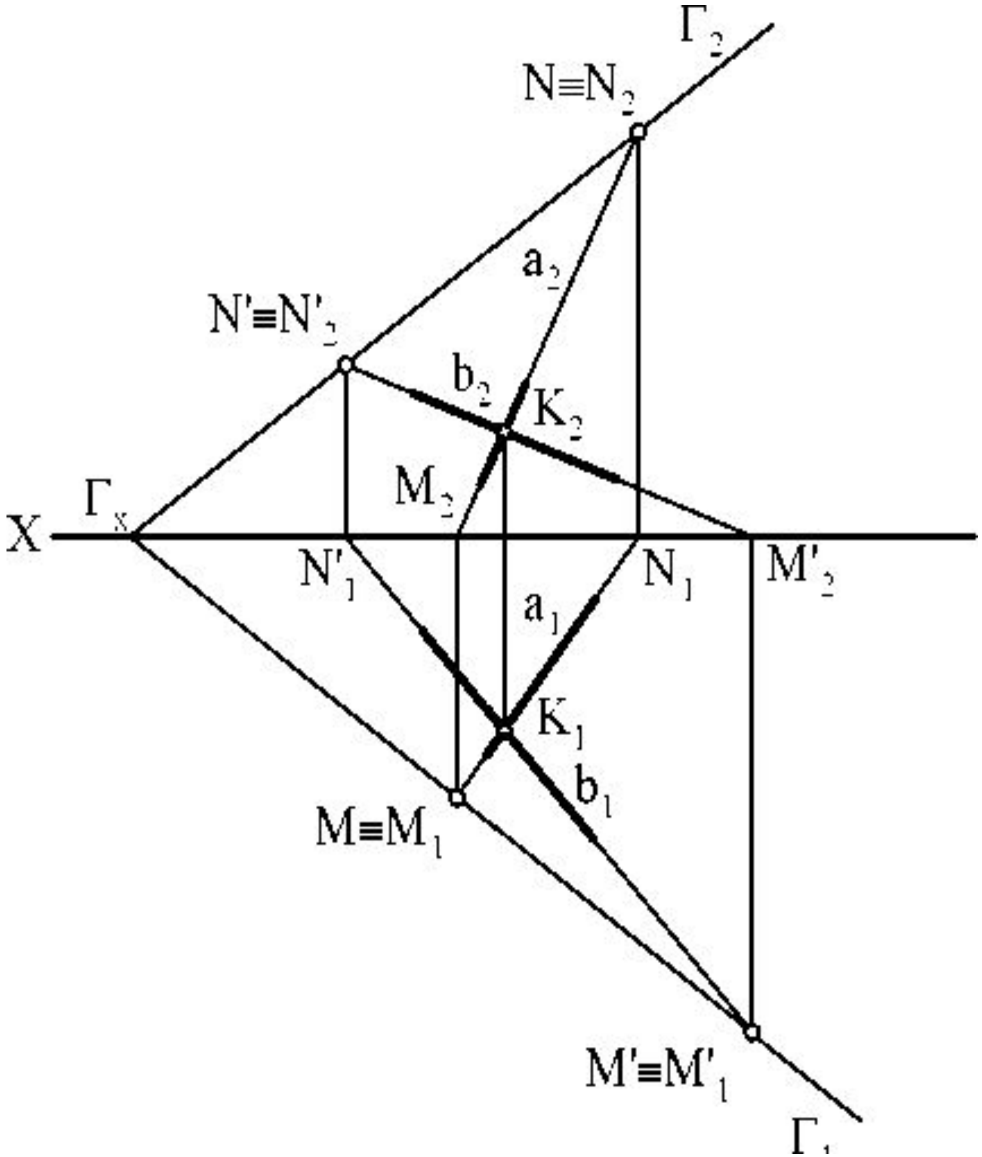
$$\Sigma\ (\Sigma_1, \Sigma_2)\ \cancel{\parallel}\ \cancel{\perp}\ \Pi_1\ \Pi_2$$

Σ_x - точка схода следов

Σ_1 - горизонтальный след плоскости(h_0)

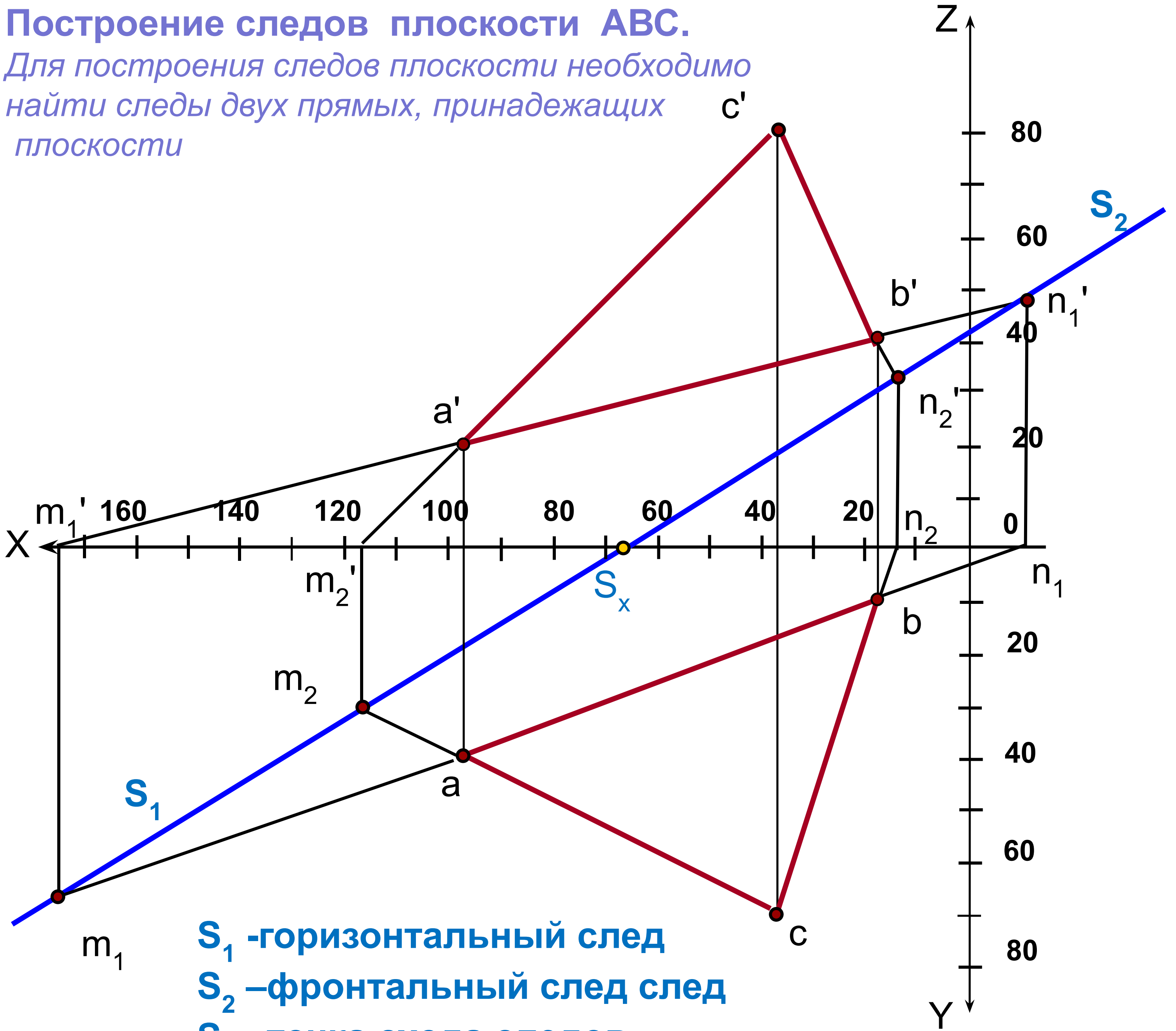
Σ_2 - фронтальный след плоскости(f_0)

Построение следов плоскости



Построение следов плоскости АВС.

Для построения следов плоскости необходимо найти следы двух прямых, принадежащих плоскости



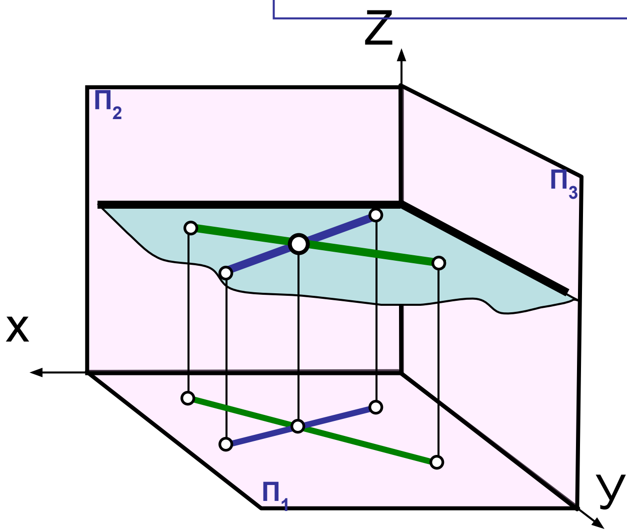
S_1 -горизонтальный след

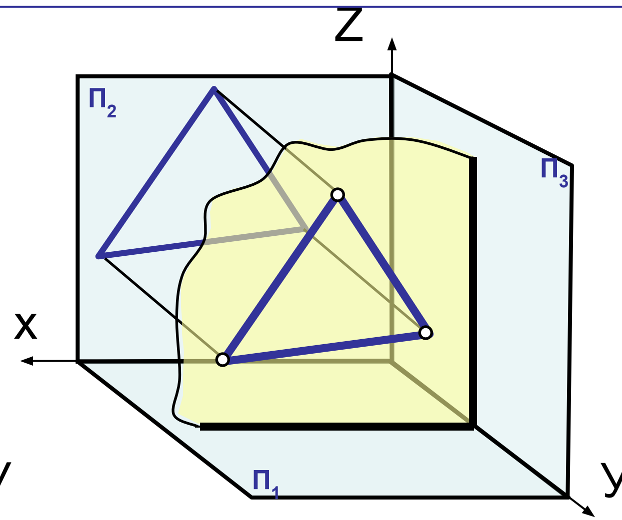
S_2 –фронтальный след след

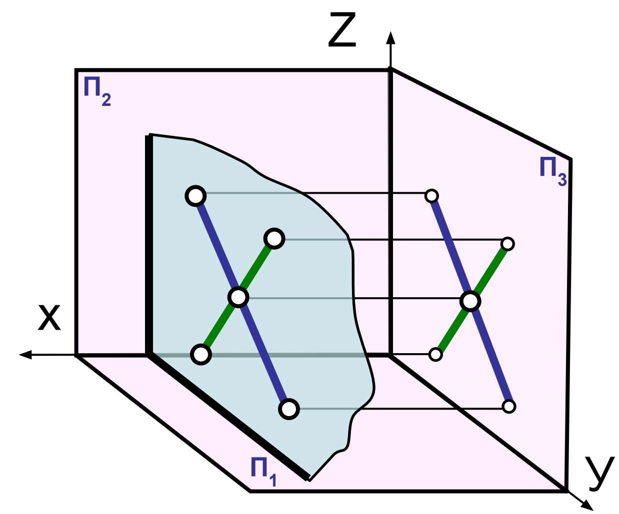
S_x –точка схода следов

Плоскости частного положения

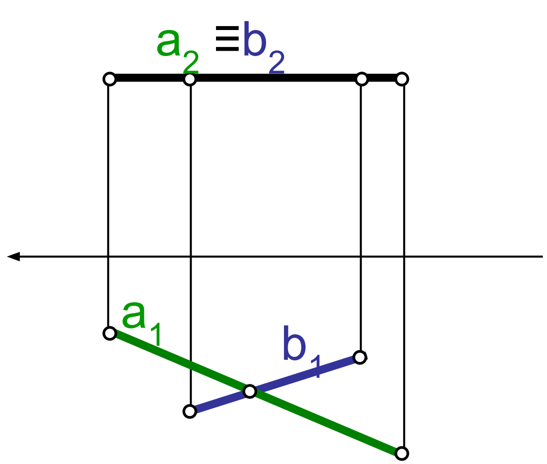
Плоскости уровня



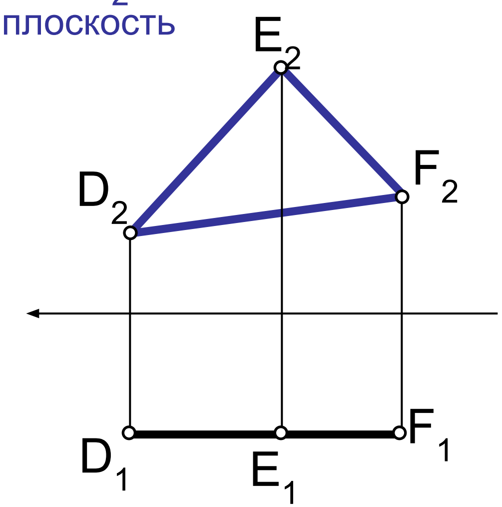




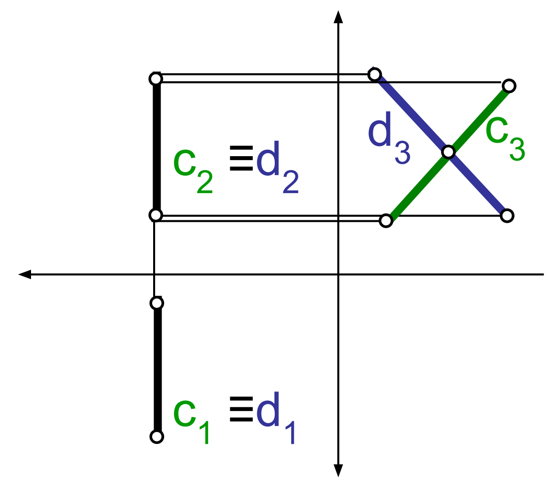
$\Omega \parallel \Pi_1$ – горизонтальная плоскость



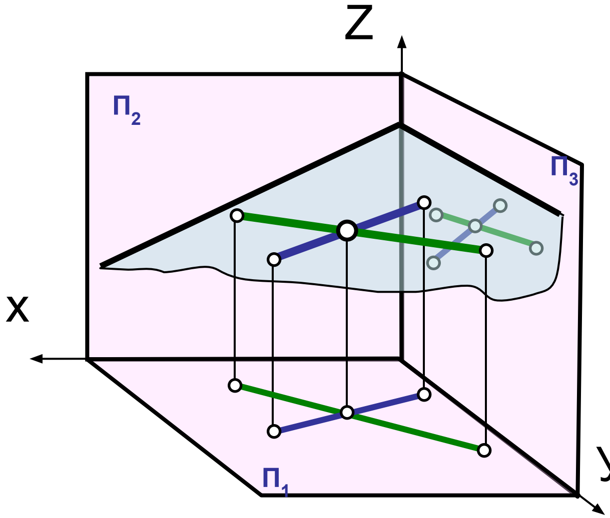
$\Theta \parallel \Pi_2$ – фронтальная плоскость

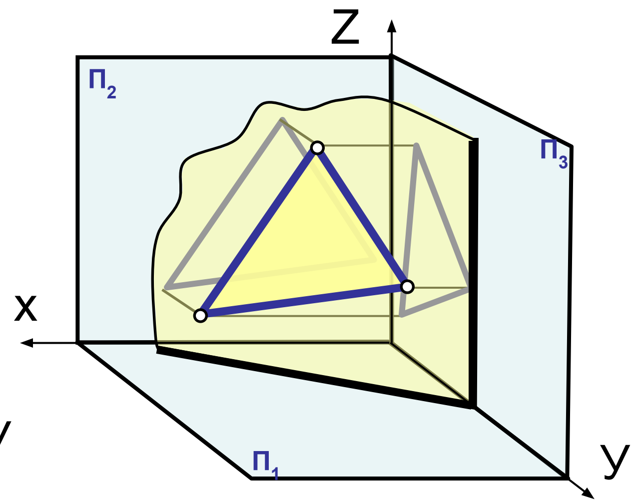


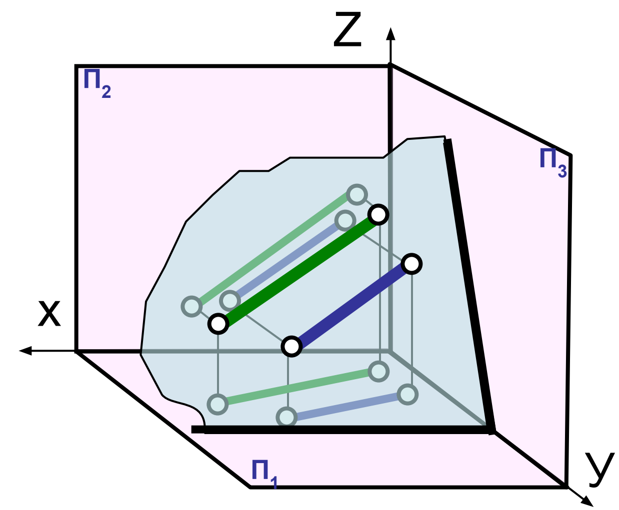
$\Psi \parallel \Pi_3$ – профильная плоскость



Проецирующие плоскости



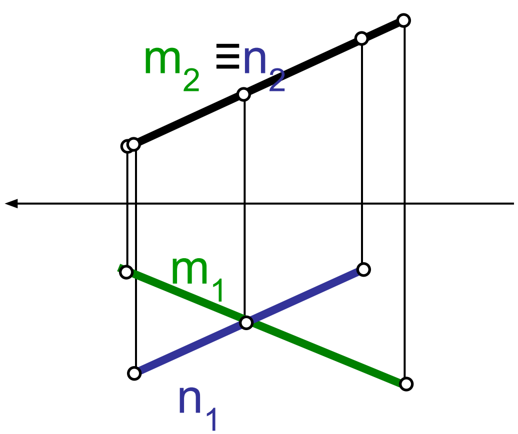


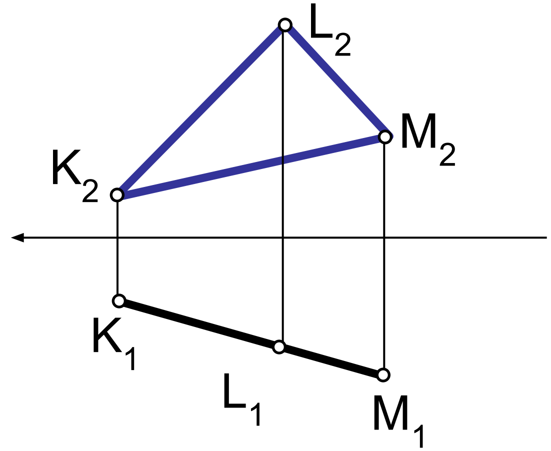


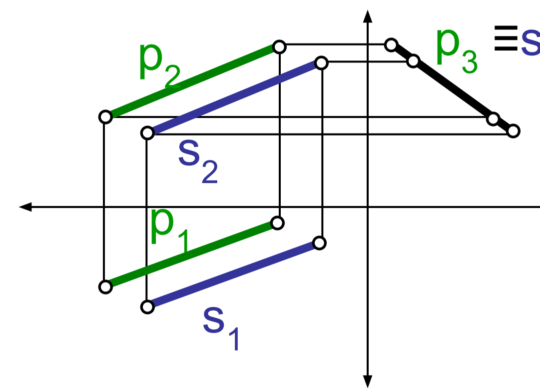
$\Phi \perp \Pi_2$ – фронтально-проецирующая плоскость

$\Gamma \perp \Pi_2$ – горизонтально-проецирующая плоскость

$\Lambda \perp \Pi_3$ – профильно-проецирующая плоскость



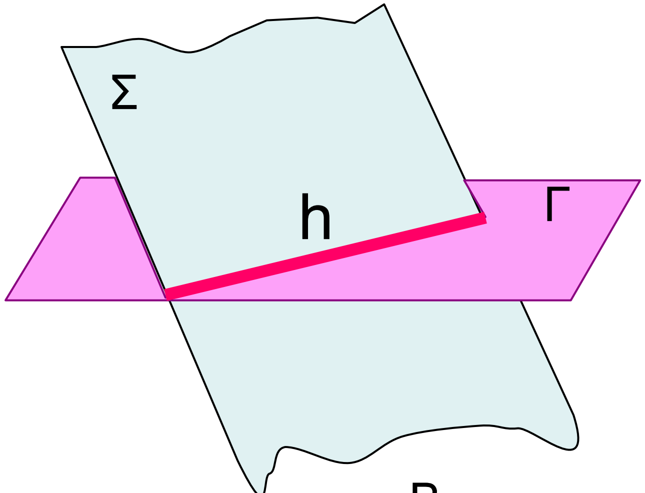




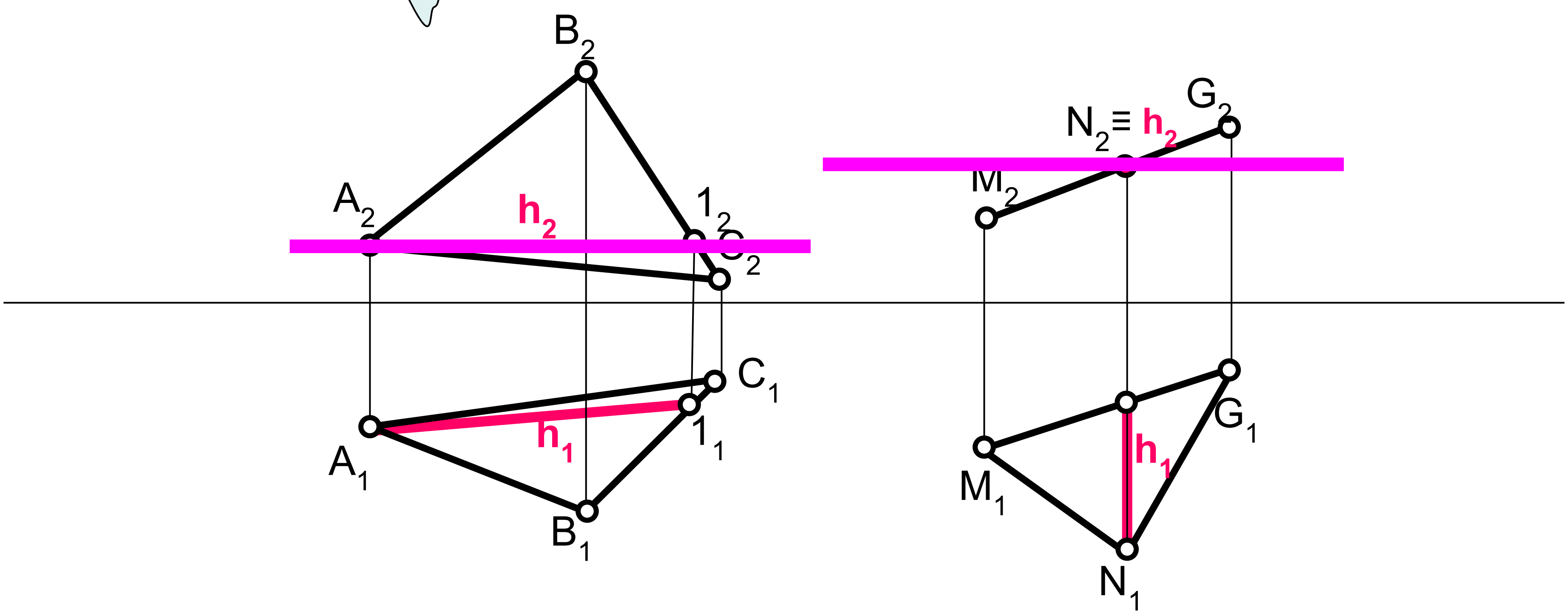
Главные линии плоскости:

- горизонталь плоскости
- фронталь плоскости
- линия наибольшего наклона (ската) плоскости

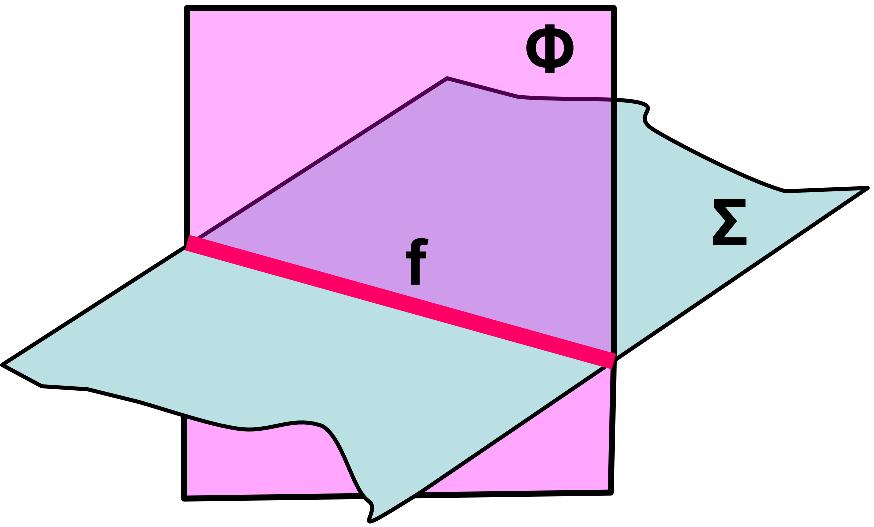
Горизонталь плоскости



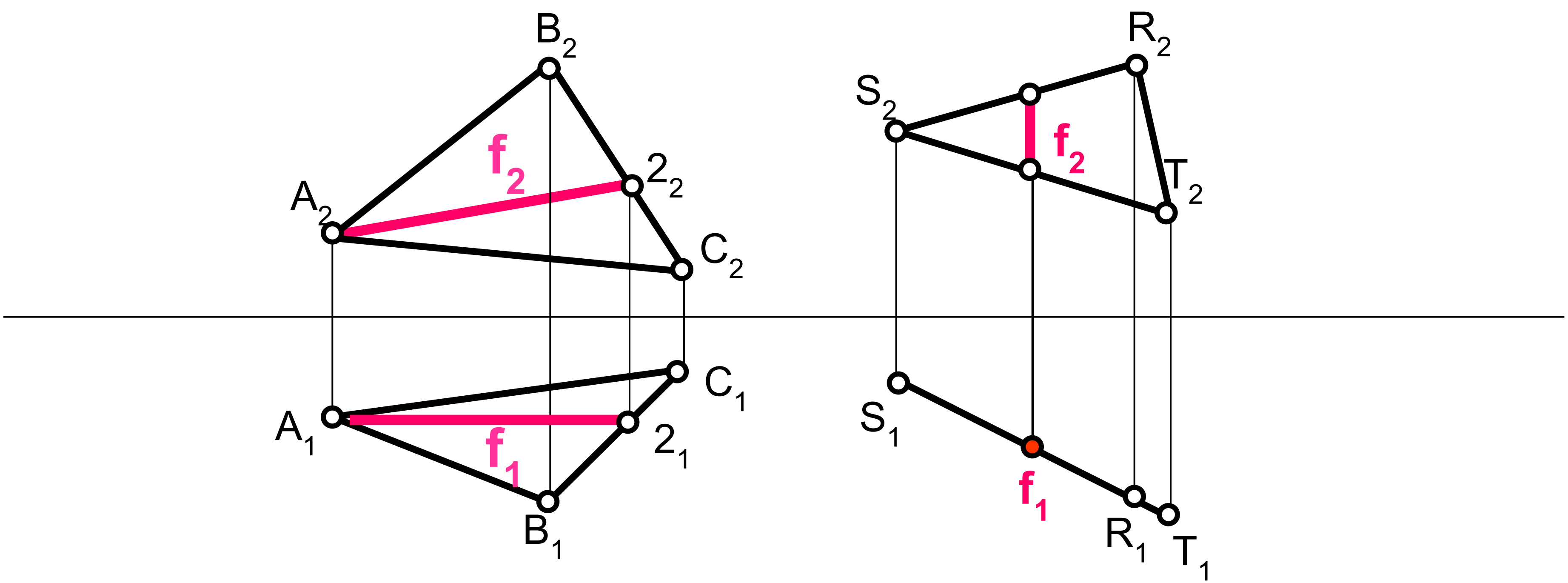
<u>**Горизонталью плоскости**</u> называется всякая прямая линия, лежащая в плоскости и расположенная параллельно горизонтальной плоскости проекций $П_1$



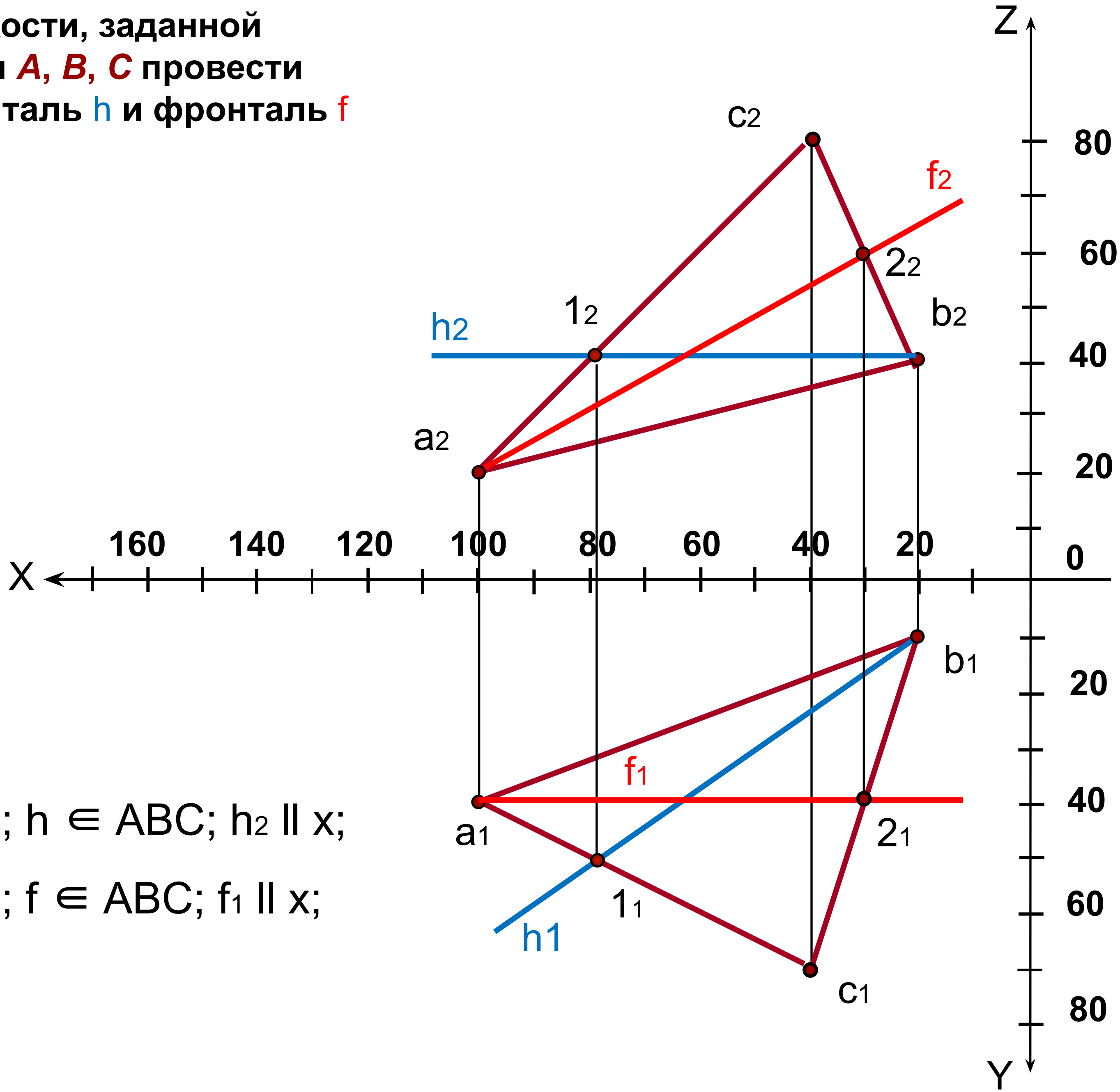
Фронталь плоскости



<u>**Фронталью плоскости**</u> называется всякая прямая линия, лежащая в любой плоскости и расположенная параллельно плоскости $П_2$



В плоскости, заданной точками *A*, *B*, *C* провести горизонталь h и фронталь f



$h \parallel \Pi_1$; $h \in ABC$; $h_2 \parallel x$;

$f_2 \parallel \Pi_2$; $f \in ABC$; $f_1 \parallel x$;

Линия наибольшего наклона (ската) плоскости

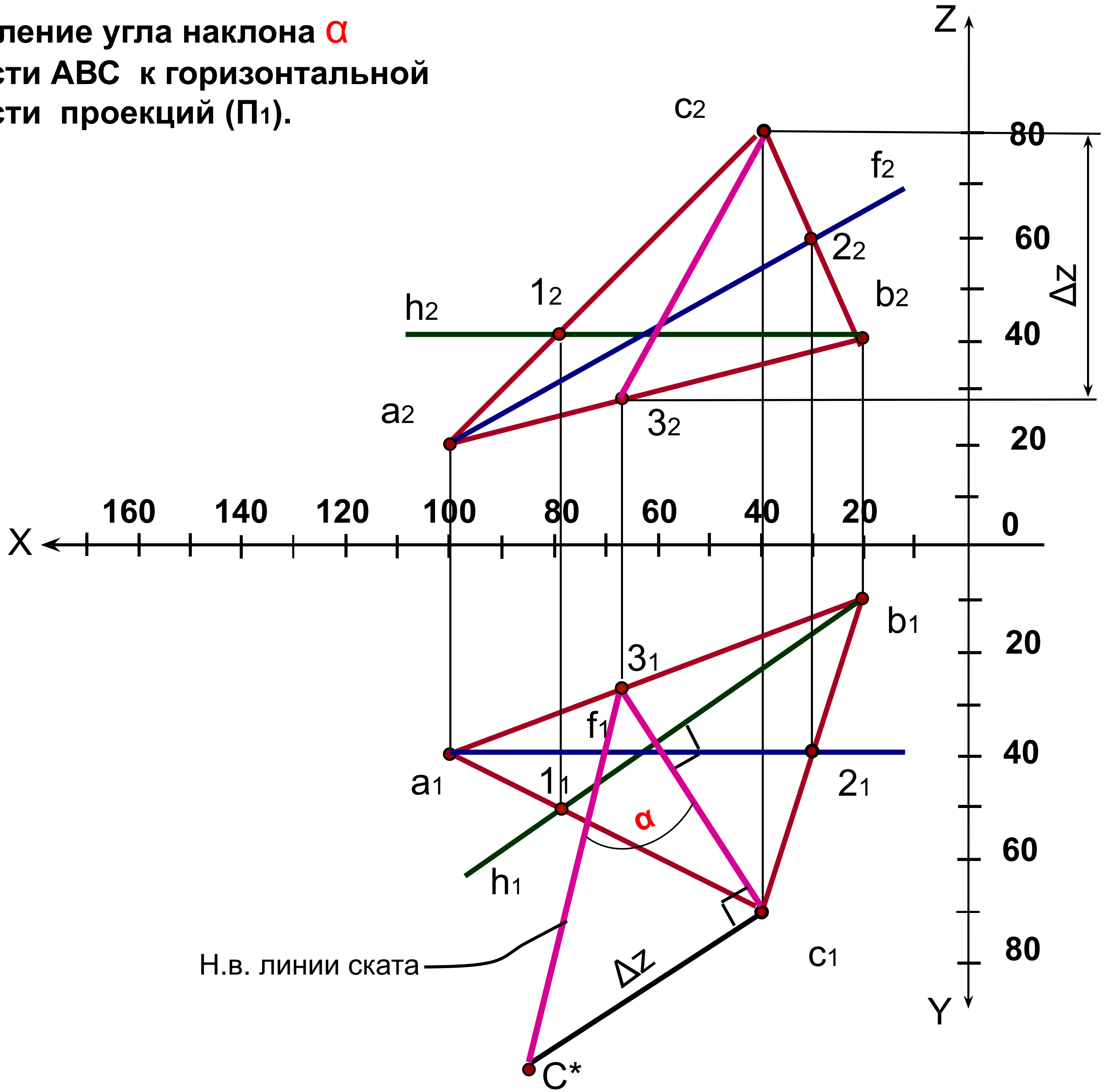
Линии наибольшего ската *–это прямые, проведенные в плоскости перпендикулярно её горизонталям.*

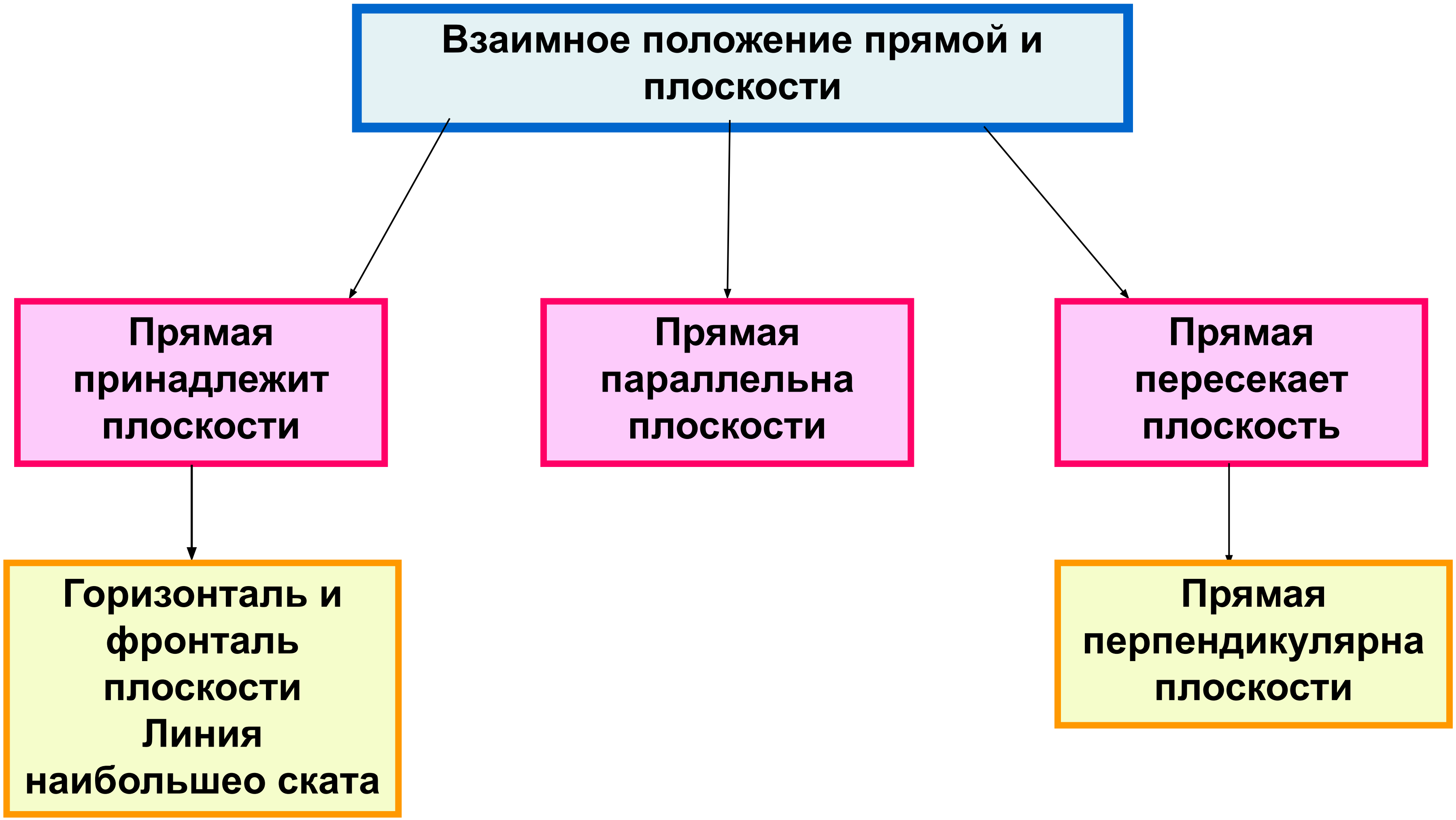
По углу наклонения линии наибольшего ската к плоскости П1 определяют двугранный угол наклона плоскости к горизонтальной плоскости проекций.

Правило построения линии наибольшего ската плоскости

Горизонтальная проекция линии наибольшего ската плоскости перпендикулярна горизонтальным проекциям горизонталей плоскости.

Определение угла наклона α плоскости ABC к горизонтальной плоскости проекций ($П_1$).

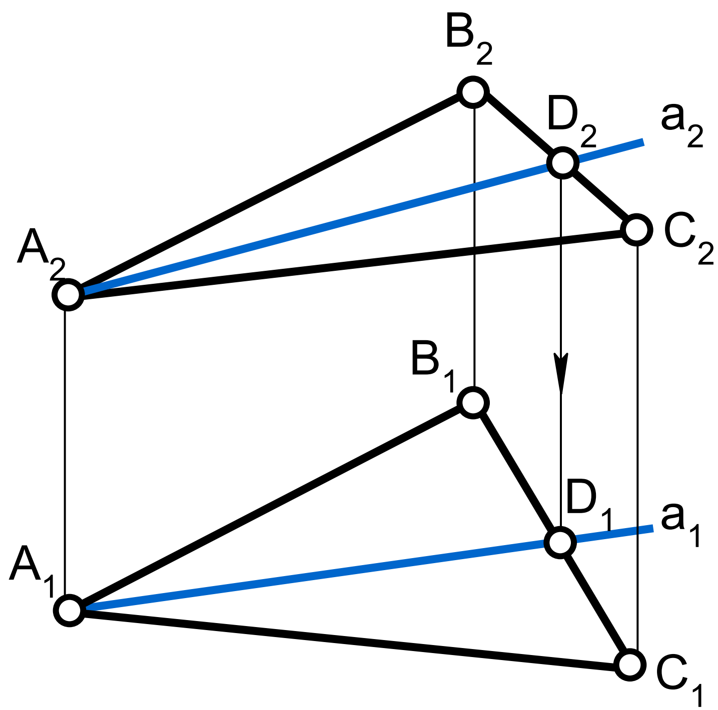



Взаимное положение прямой и плоскости
Прямая принадлежит плоскости
Прямая параллельна плоскости
Прямая пересекает плоскость
Горизонталь и фронталь плоскости
Линия наибольшеео ската
Прямая перпендикулярна плоскости

Принадлежность прямой плоскости

<u>Прямая принадлежит плоскости</u>, если две ее точки принадлежат этой плоскости.

<u>Точка принадлежит плоскости</u>, если она принадлежит прямой этой плоскости.



Дано:

$\Sigma(\Delta ABC) \nparallel \not\perp \Pi_1 , \Pi_2$

$a \subset \Sigma$

---

a_1-?

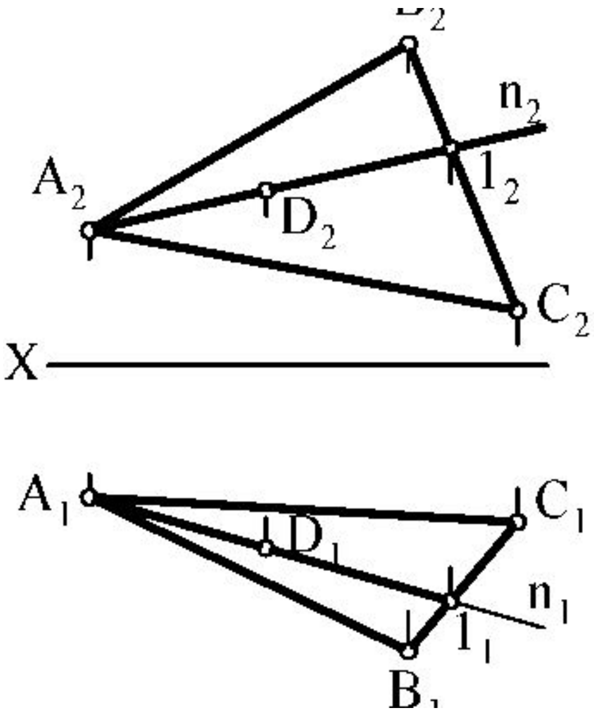
$$\left.\begin{array}{l} a \subset \Sigma \\ A \Lambda D \in a \end{array}\right\} \Rightarrow \begin{array}{l} A_2 \Lambda D_2 \in \Sigma_2 \\ A_1 \Lambda D_1 \in \Sigma_1 \end{array}$$

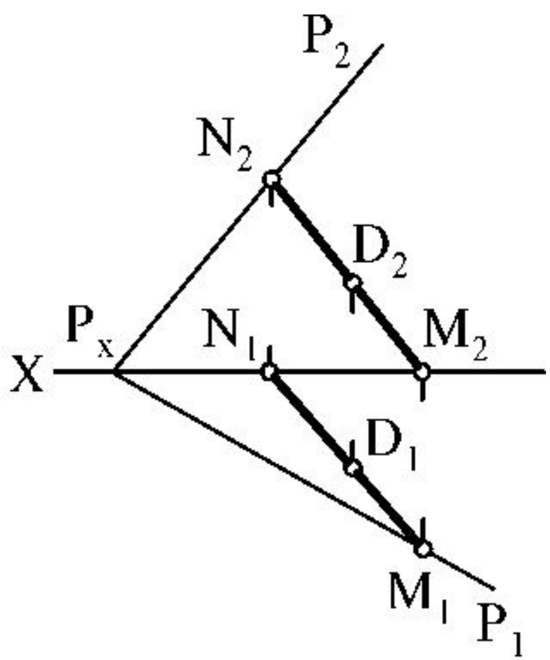
$A_1 \Lambda D_1 \in a_1$

Принадлежность прямой плоскости

Прямая принадлежит плоскости, если две ее точки принадлежат следам этой плоскости.

Точка принадлежит плоскости, если она принадлежит прямой этой плоскости.





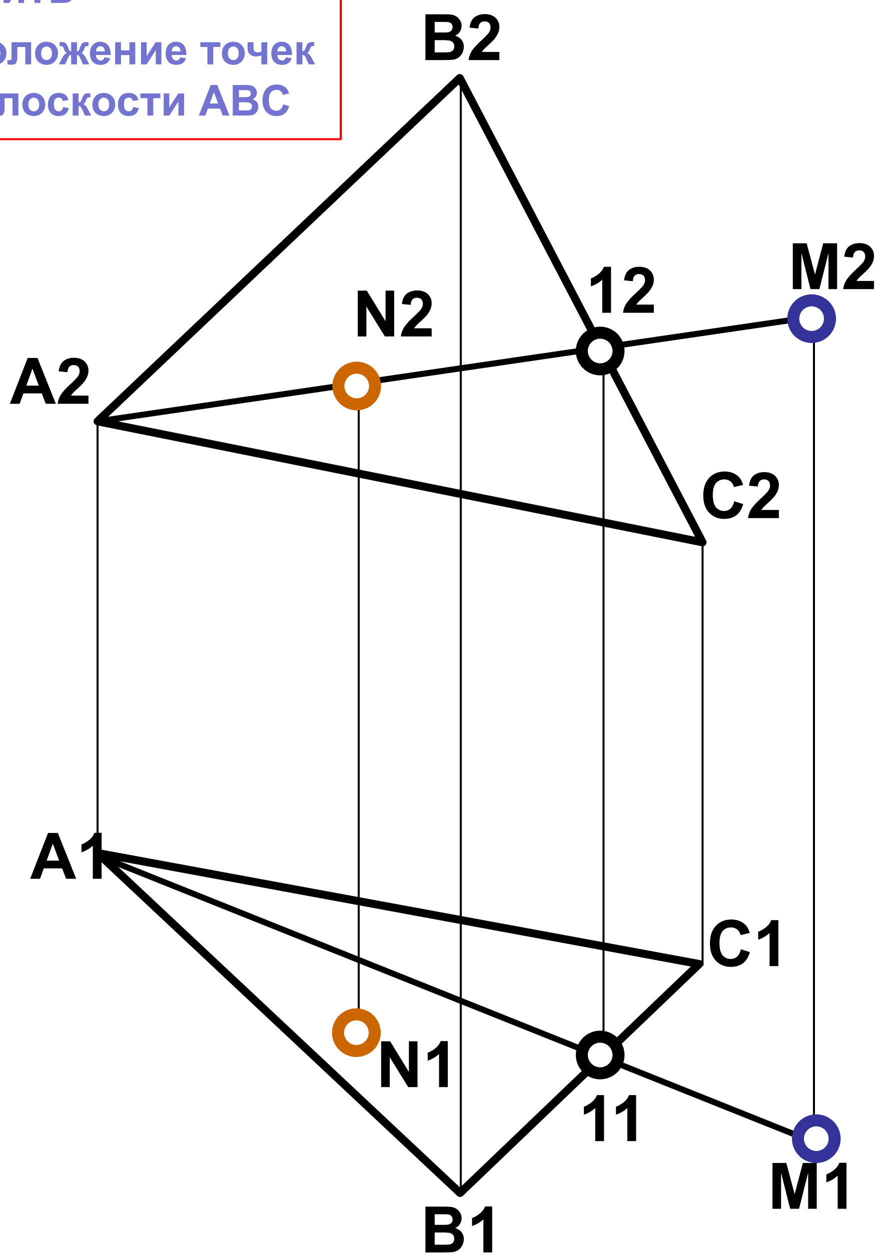
NM∈P

D ∈P

n ∈ ABC

D ∈ABC

Определить взаимоположение точек M и N и плоскости ABC



Дано:

$\Theta(\Delta ABC)$ ~~||~~ ~~⊥~~ П1 П2

$M \in \Theta$?

$N \in \Theta$?

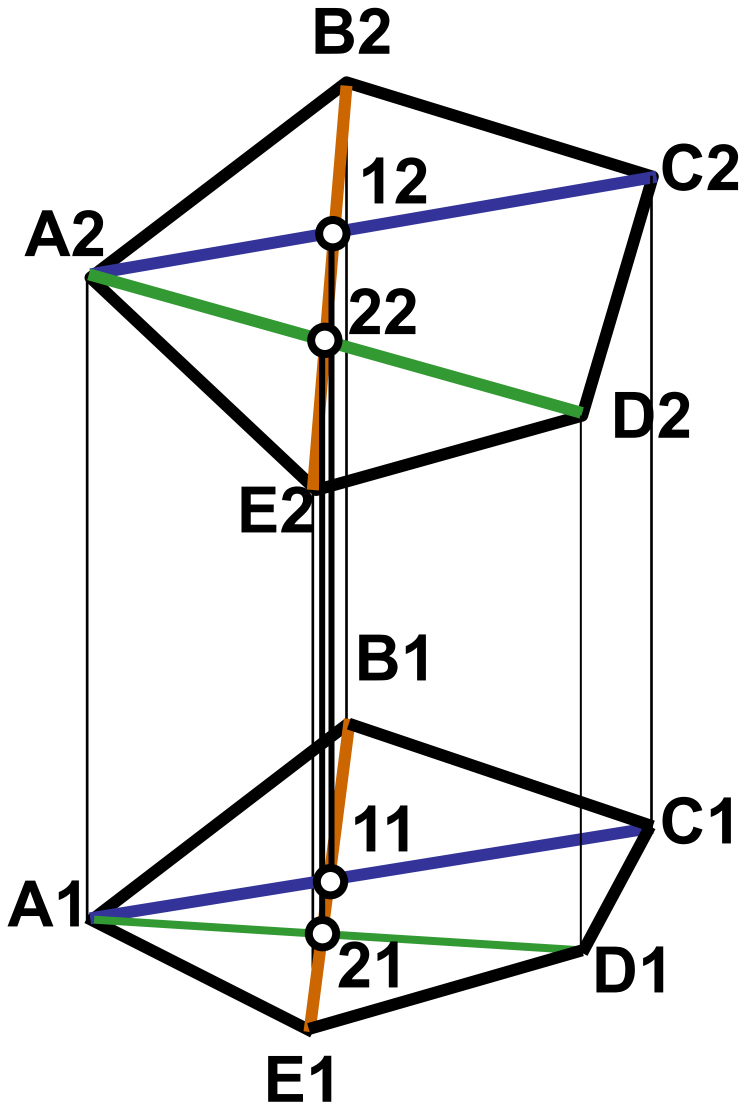
$M \in \Theta$ $M2 \in (A212)$

$M1 \in (A111)$

$(A1) \subset \Theta$

$N \notin \Theta$ $N2 \in (A212)$

$N1 \notin (A111)$



Дано:

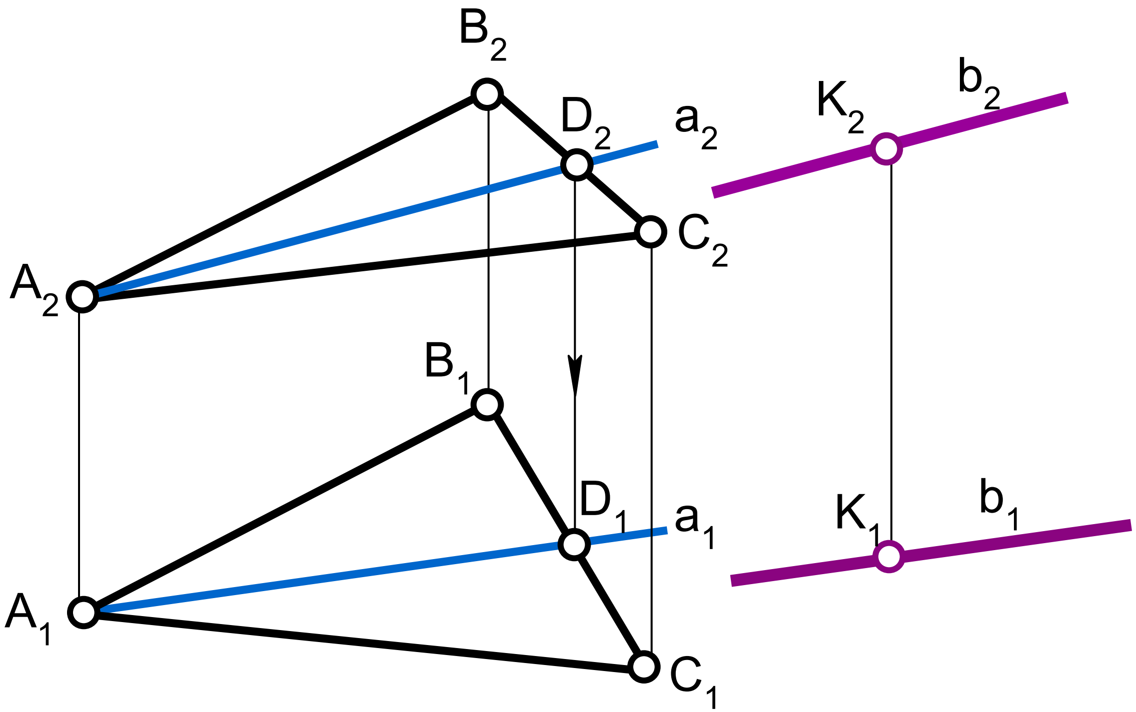
$\Phi(ABCDE) \not\parallel \not\perp \Pi_1 \; \Pi_2$

Φ_1 - ?

Определить недостающие проекции точек C_1 и D_1 плоскости ABCDE.

Прямая параллельна плоскости

Прямая параллельна плоскости, если она параллельна прямой, лежащей в плоскости.



Дано:

$\Sigma(\Delta ABC) \not\parallel \not\perp \Pi_1, \Pi_2$

$K \notin \Sigma$

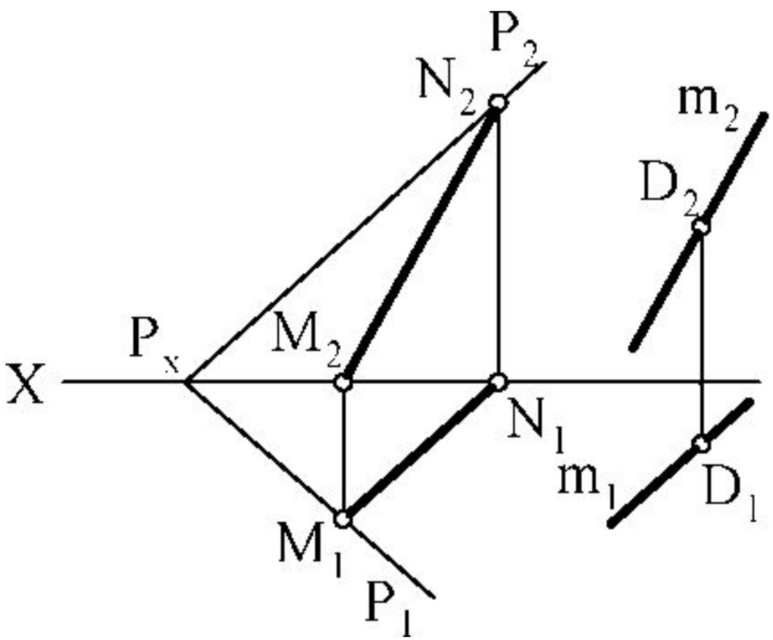
$b \parallel \Sigma$ -?

$K \in b$ **$b \parallel a$**

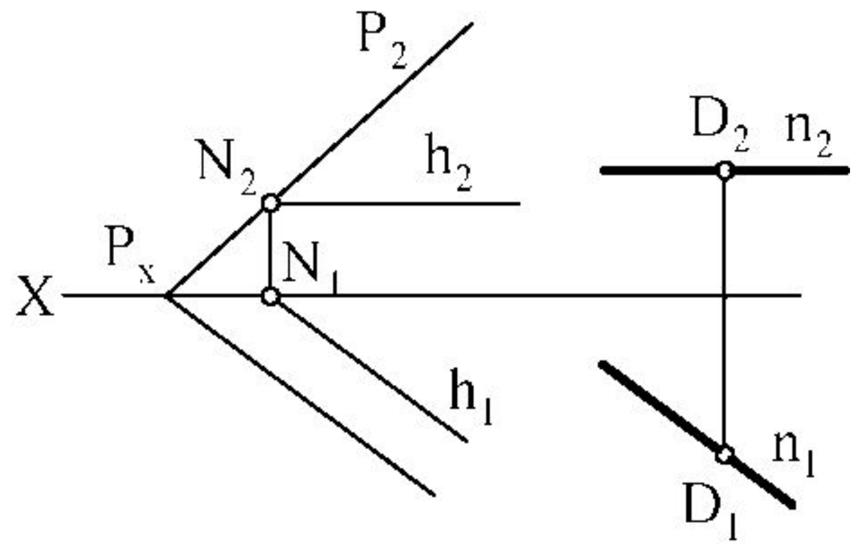
$a \subset \Sigma$ **$\Rightarrow b \parallel \Sigma$**

Прямая параллельна плоскости

Прямая параллельна плоскости, если она параллельна прямой, лежащей в плоскости.



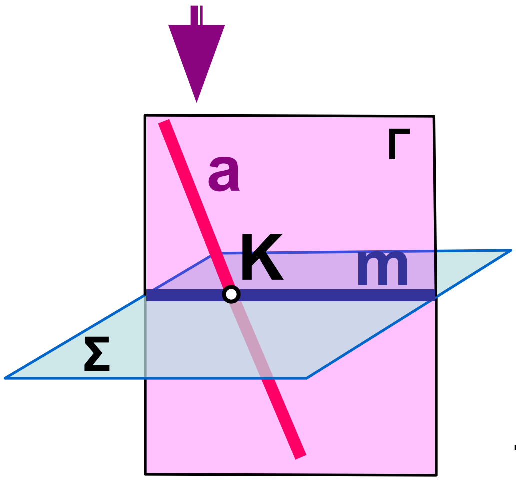
m//P



n//P

Пересечение прямой с плоскостью

Прямая пересекает плоскость



Дано:

Σ - плоскость
а – прямая линия
а ∩Σ

а ∩Σ = К - ?

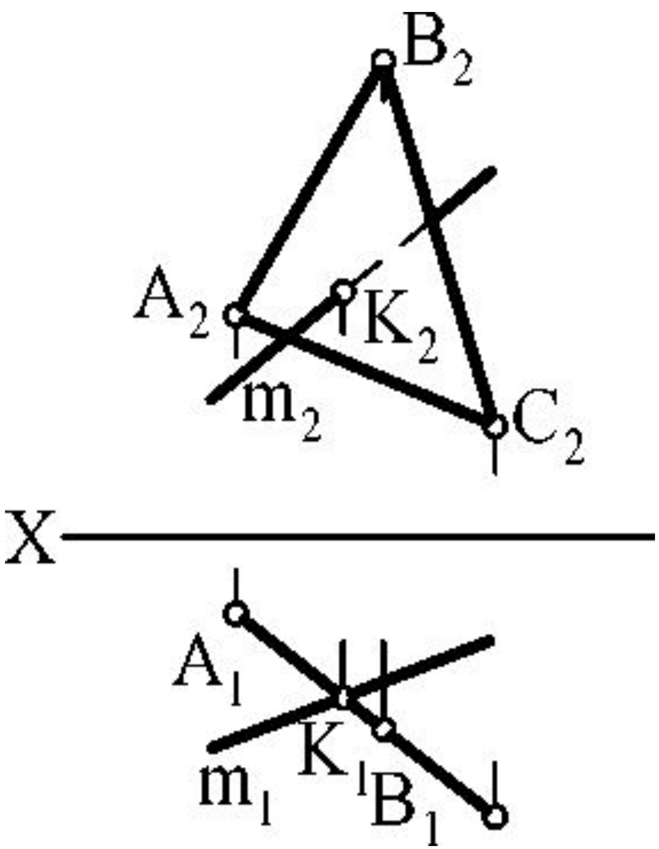
1. Заключаем прямую **а** во вспомогательную плоскость Г

2. Находим линию пересечения заданной плоскости Σ и вспомогательной плоскости Г

3. Определяем точку пересечения **К** заданной линии **а** и линии **m**

4. Определяем видимость прямой **а**

Прямая пересекает плоскость частного положения



Дано:

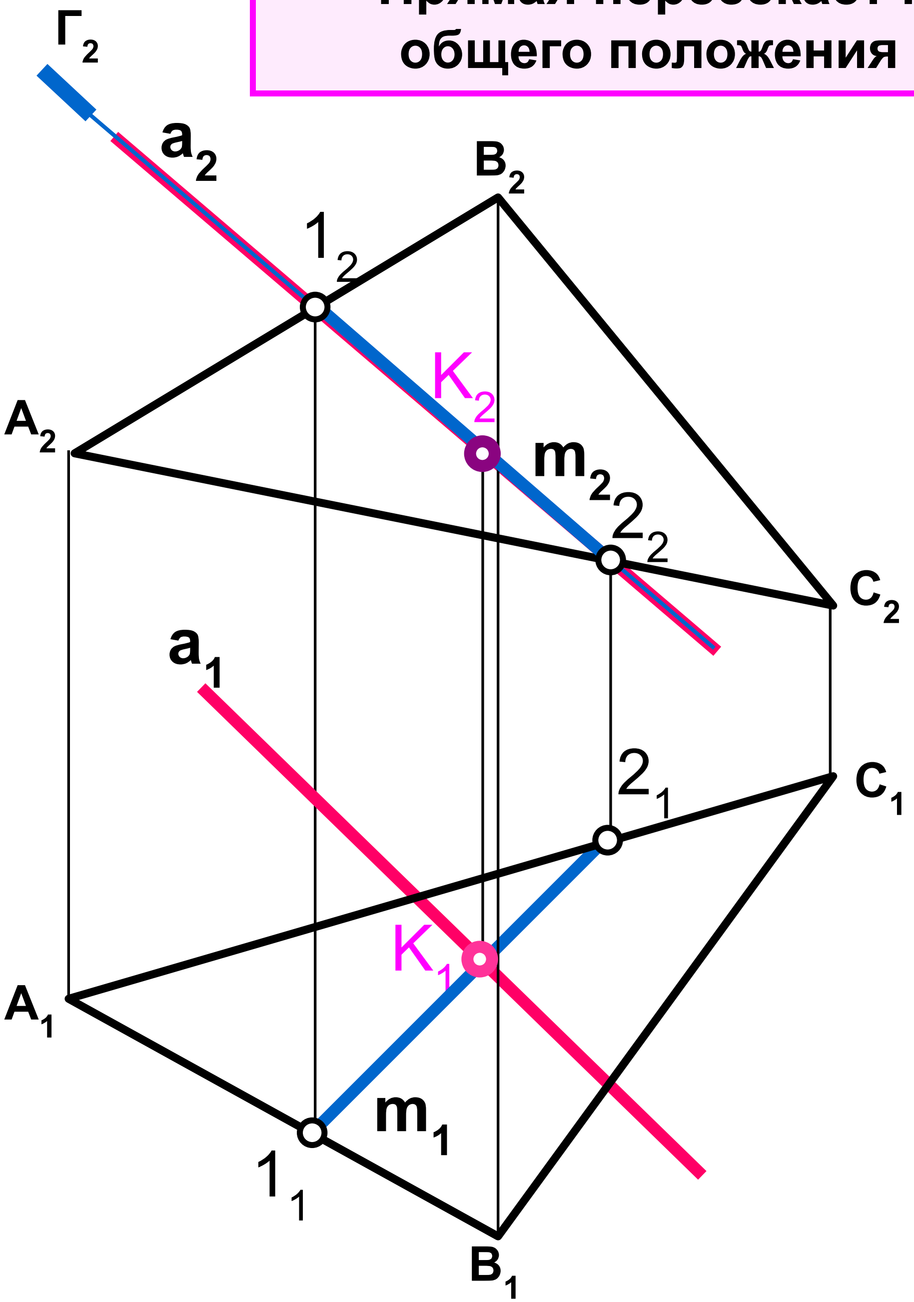
$(\Delta ABC) \perp \Pi_1$

$m \not\subset \Delta ABC$

$m \cap \Delta ABC = ?$

$m \cap \Delta ABC$ **= K**

Прямая пересекает плоскость общего положения в точке К



Дано:

$\Sigma(\Delta ABC) \nparallel \not\perp \Pi_1, \Pi_2$

$a \nparallel \not\perp \Pi_1, \Pi_2$

$a \not\subset \Sigma$

$a \cap \Sigma = ?$

1. $a \subset Г$

$Г \perp \Pi_2$

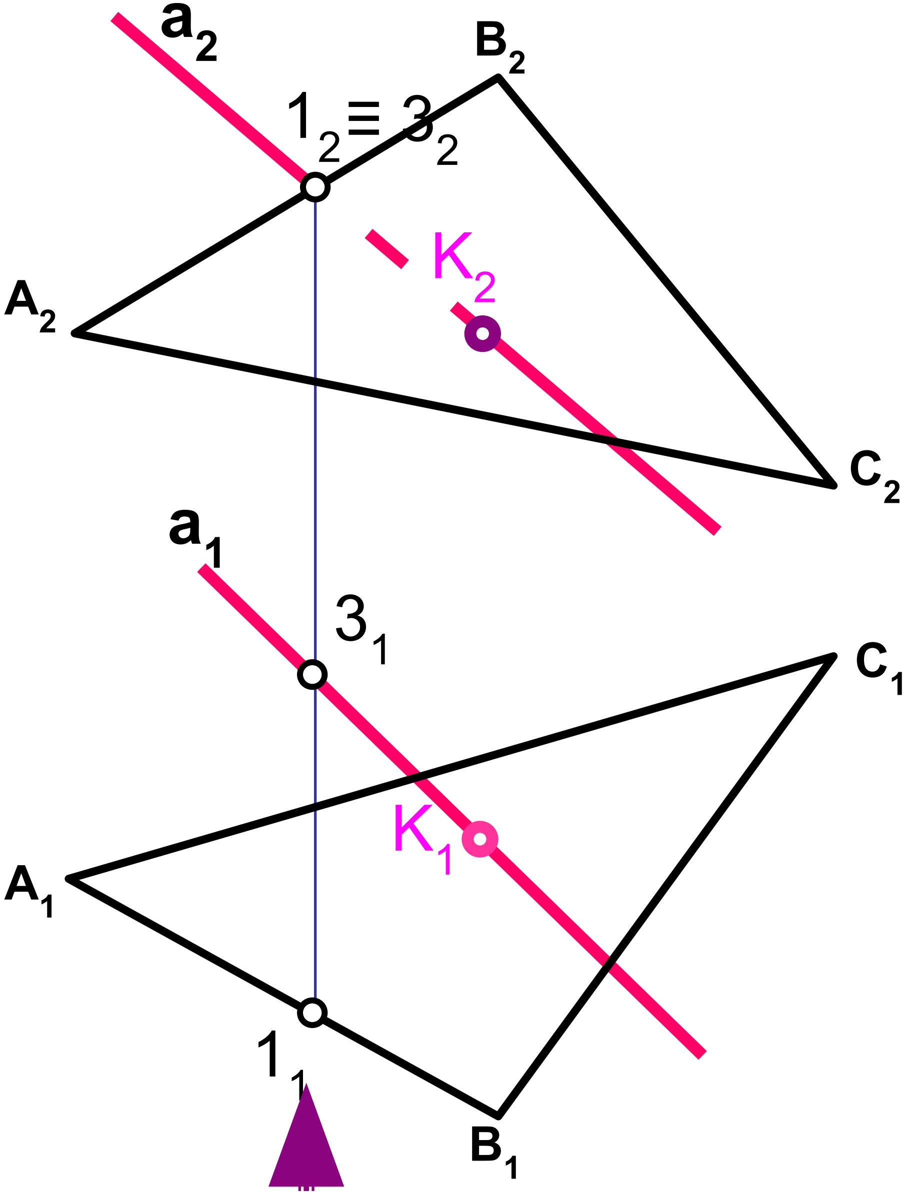
2. $Г \cap \Sigma = m$

3. $m \cap a = K$

$m \subset \Sigma \Rightarrow$

$\Sigma \cap a = K$

Прямая пересекает плоскость АВС в точке К



Дано:

$\Sigma(\Delta ABC) \nparallel \not\perp П_1$,

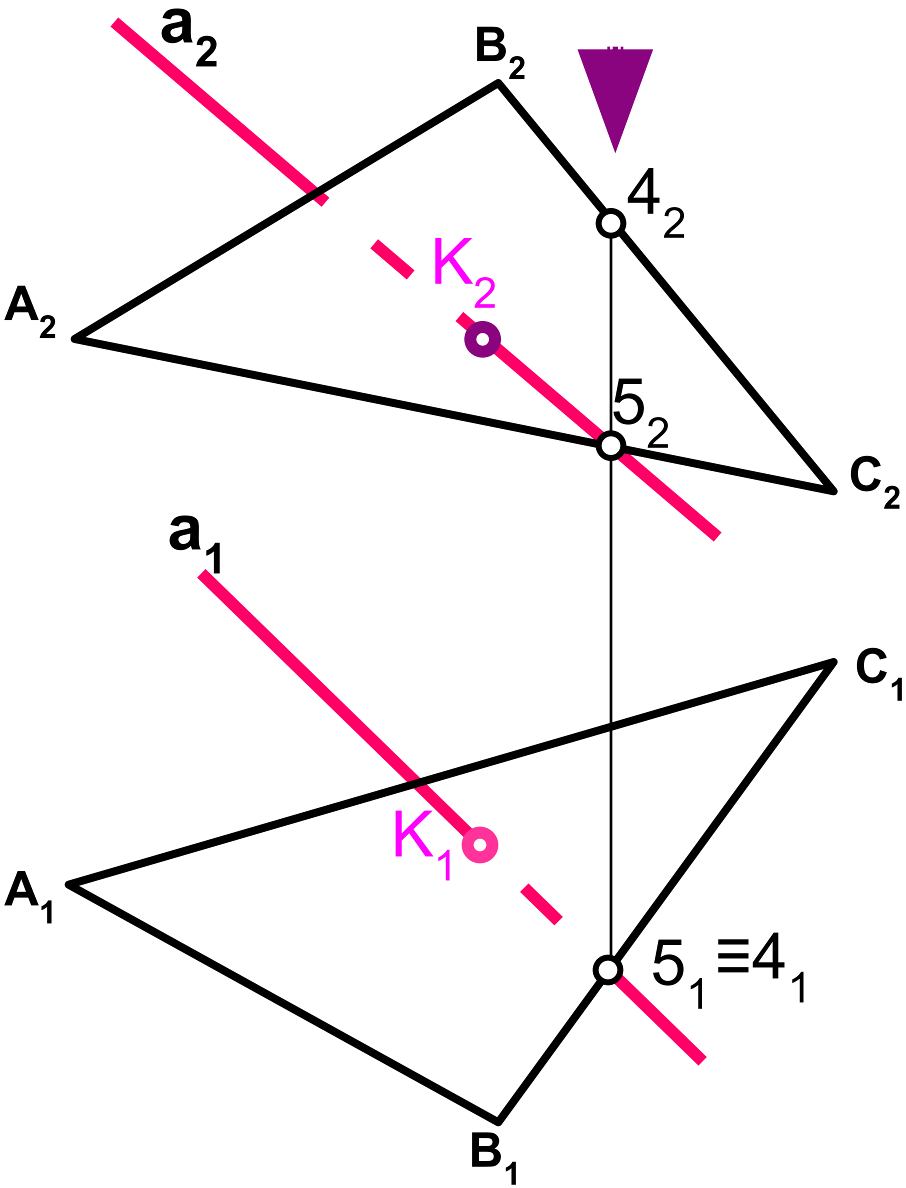
$a \nparallel \not\perp П_1 , П_2$

$a \not\subset \Sigma$

$a \cap \Sigma = ?$

1. Определим видимость прямой **а** от точки **К** и выше на фронтальной проекции.

Прямая пересекает плоскость



Дано:

$\Sigma(\Delta ABC) \nparallel \not\perp \Pi_1, \Pi_2$

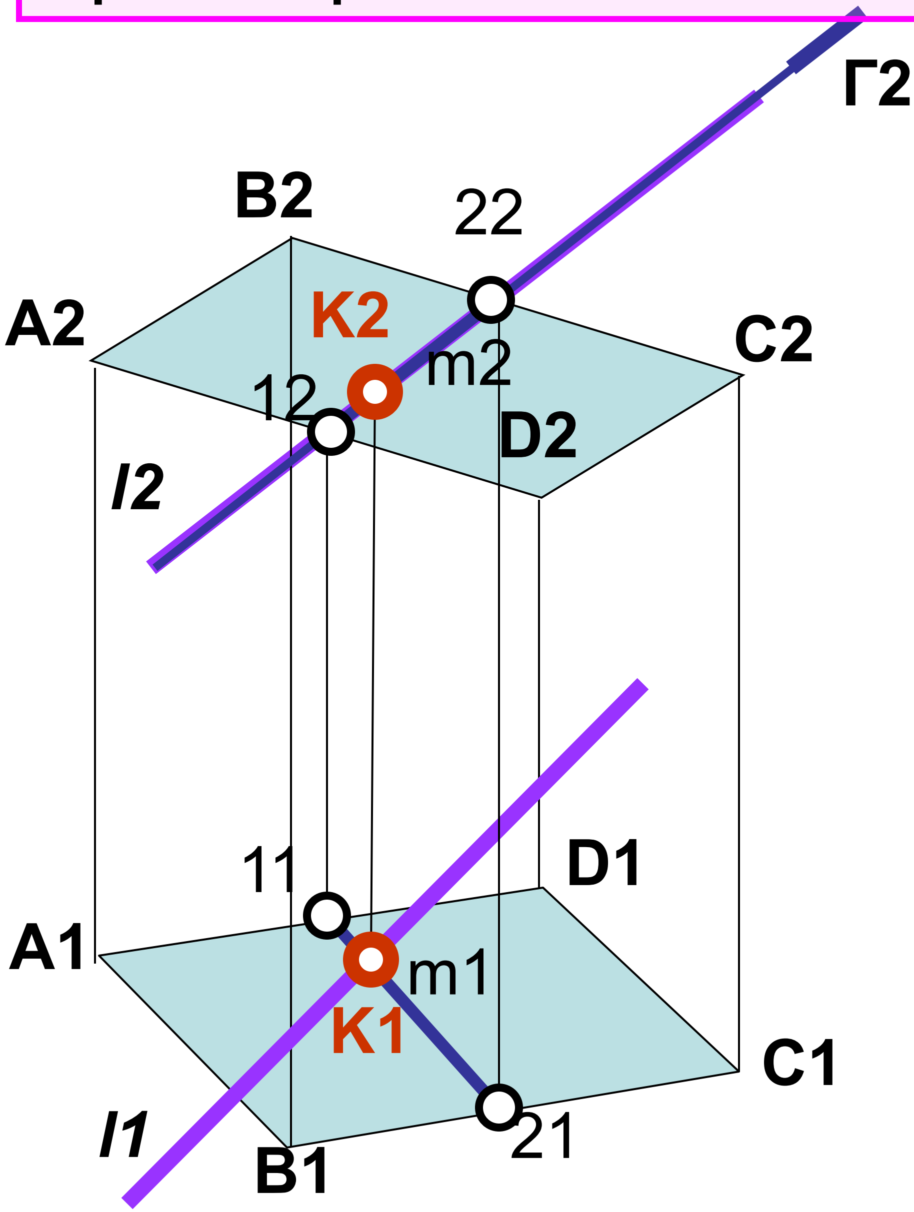
$a \nparallel \not\perp \Pi_1, \Pi_2$

$a \not\subset \Sigma$

$a \cap \Sigma = ?$

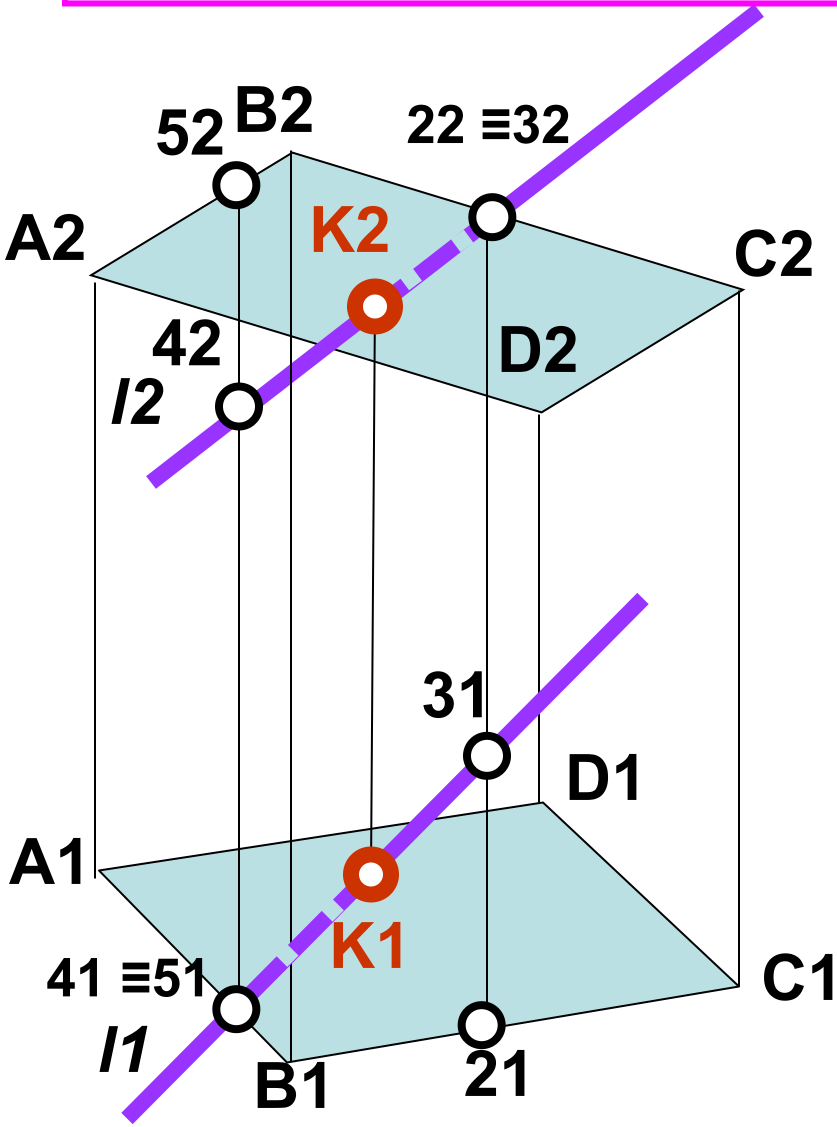
2. Определим видимость прямой **а** от точки **К** и ниже на горизонтальной проекции.

Прямая пересекает плоскость общего положения



1. l ⊂ Г
   Г ⊥ П2
2. Г ∩ Σ = m
3. m ∩ l = K
   m ⊂ Σ ⇒
   Σ ∩ a = K

Определение видимости элементов прямой и плоскости



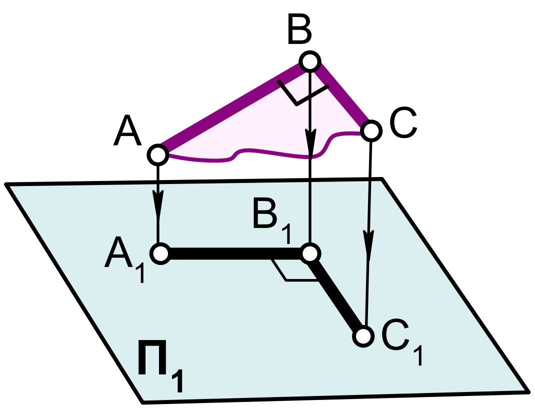
1. l ⊂ Г
   Г ⊥ П2
2. Г ∩Σ = m
3. m ∩ l = K
   m ⊂ Σ ⇒
   Σ ∩ l = K

Перпендикулярность прямой и плоскости

Прямая перпендикулярна плоскости

Прямая $a \perp \Sigma$, если она перпендикулярна двум пересекающимся прямым b и c этой плоскости

Теорема о проецировании прямого угла



Если плоскость прямого угла не перпендикулярна плоскости проекций и хотя бы одна его сторона параллельна этой плоскости, то прямой угол проецируется на нее без искажения.

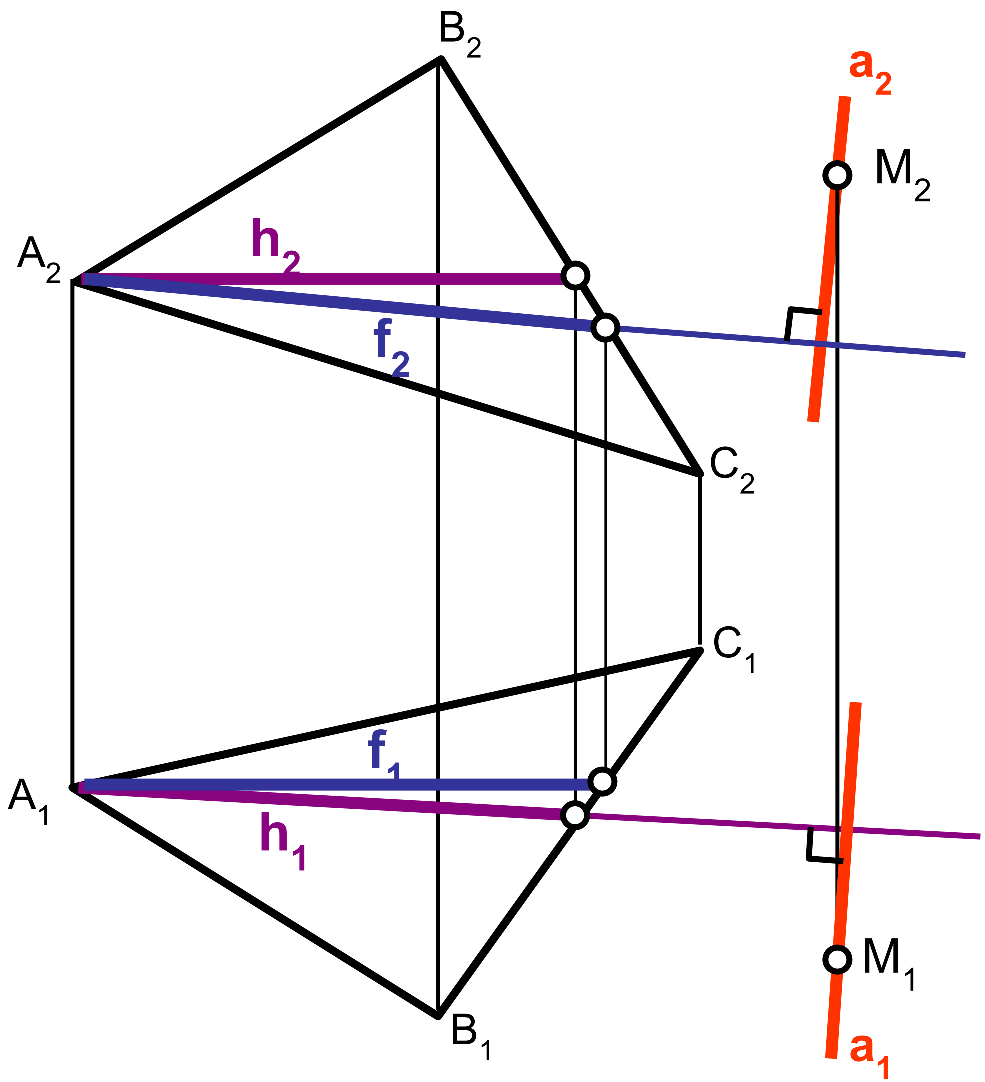
$CB \parallel \Pi_1$

$\widehat{ACB} = 90^0$

$\widehat{A_1C_1B_1} = 90^0$

Прямая перпендикулярна плоскости

Пример 1 **Из точки М провести прямую, перпендикулярную плоскости Σ**



Дано:

$\Sigma(\Delta ABC) \not\parallel \not\perp \Pi_1, \Pi_2$

$M \notin \Sigma$

$a \perp \Sigma$

Проведем **h** и **f** в **Σ**

a ⊥ h **h ll Π_1**

a ⊥ f **f ll Π_2**

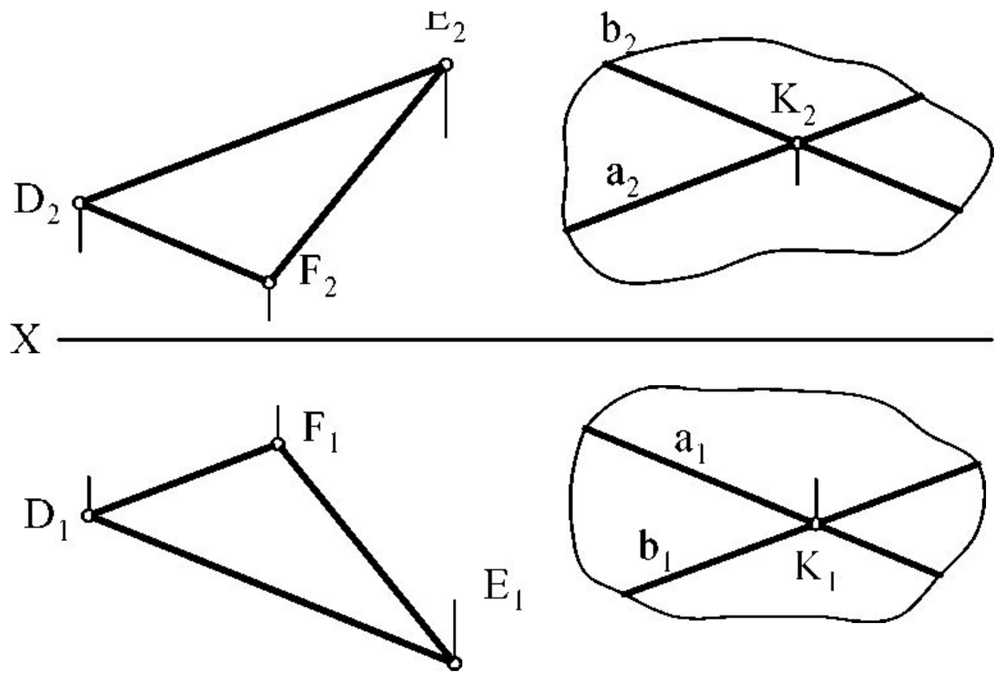
h ⊂ Σ **f ⊂ Σ**

a⊥Σ

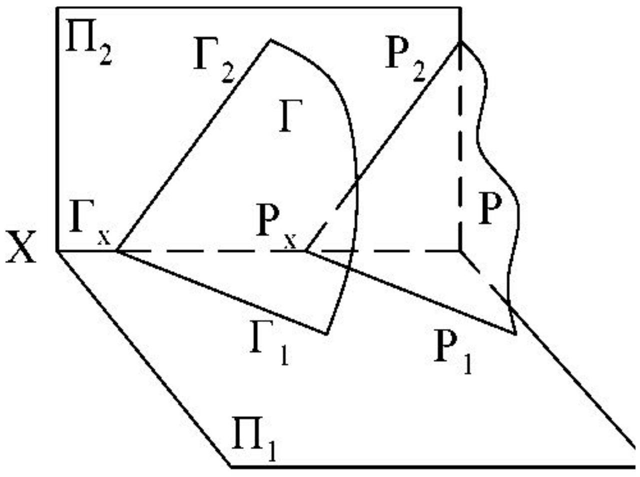
Взаимоположение плоскостей

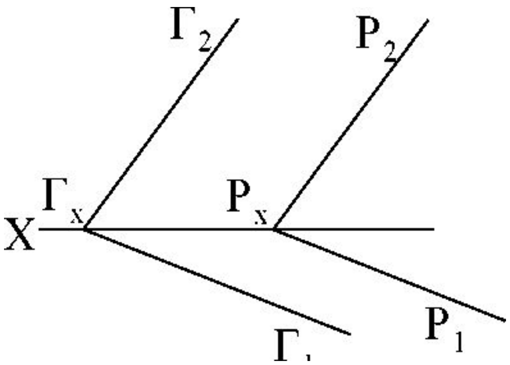
- Плоскости параллельны
- Плоскости пересекаются

Плоскости параллельны

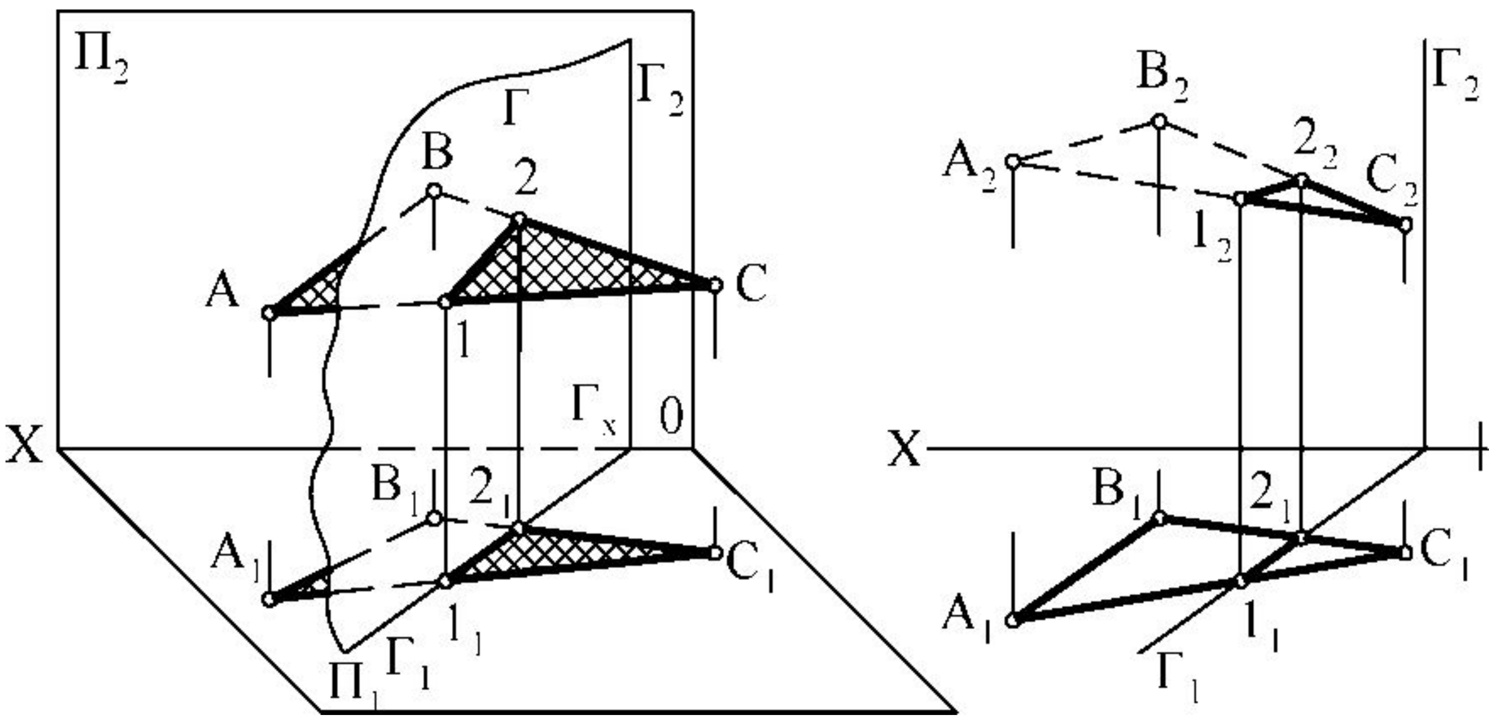


Плоскости параллельны

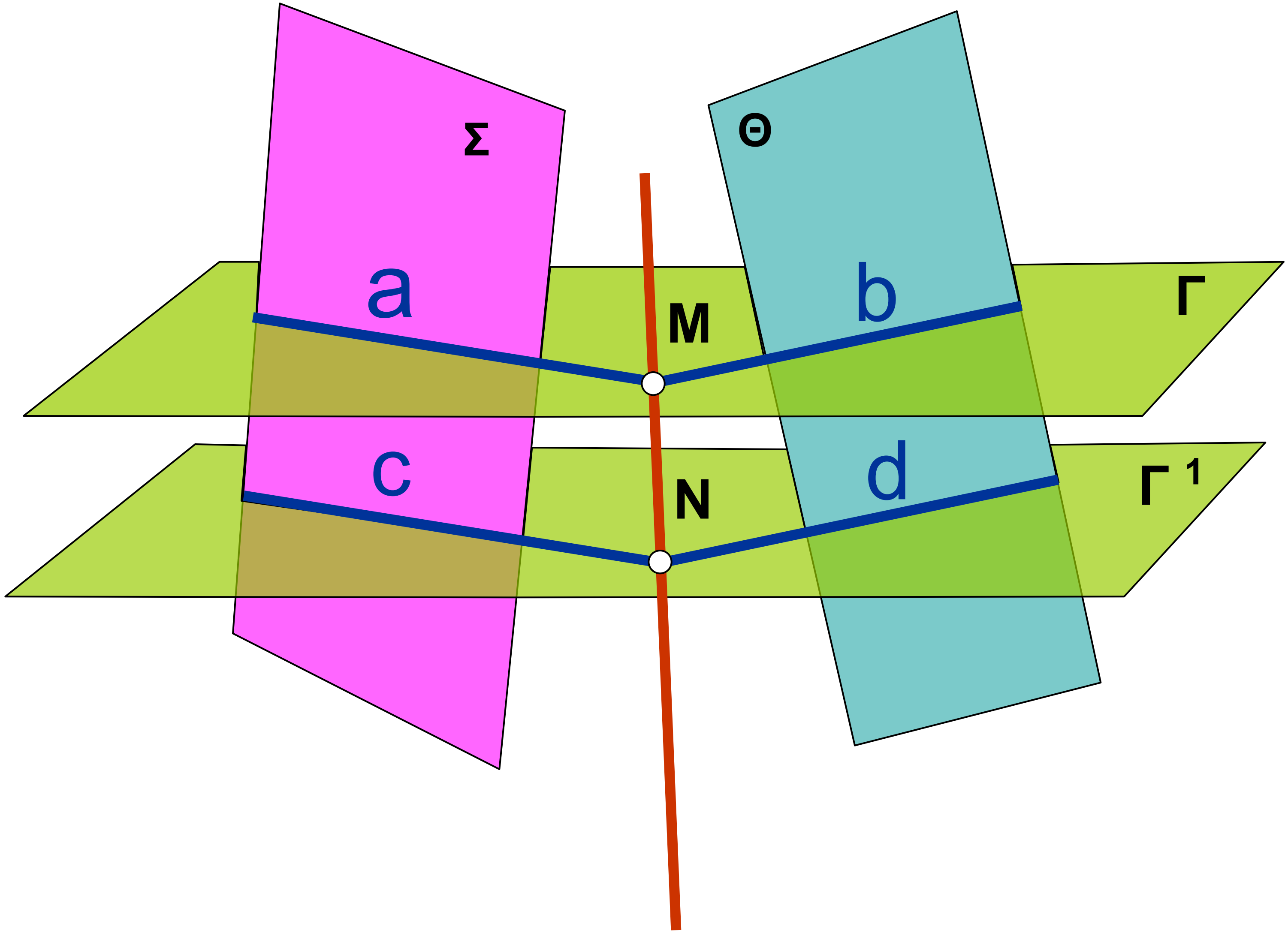




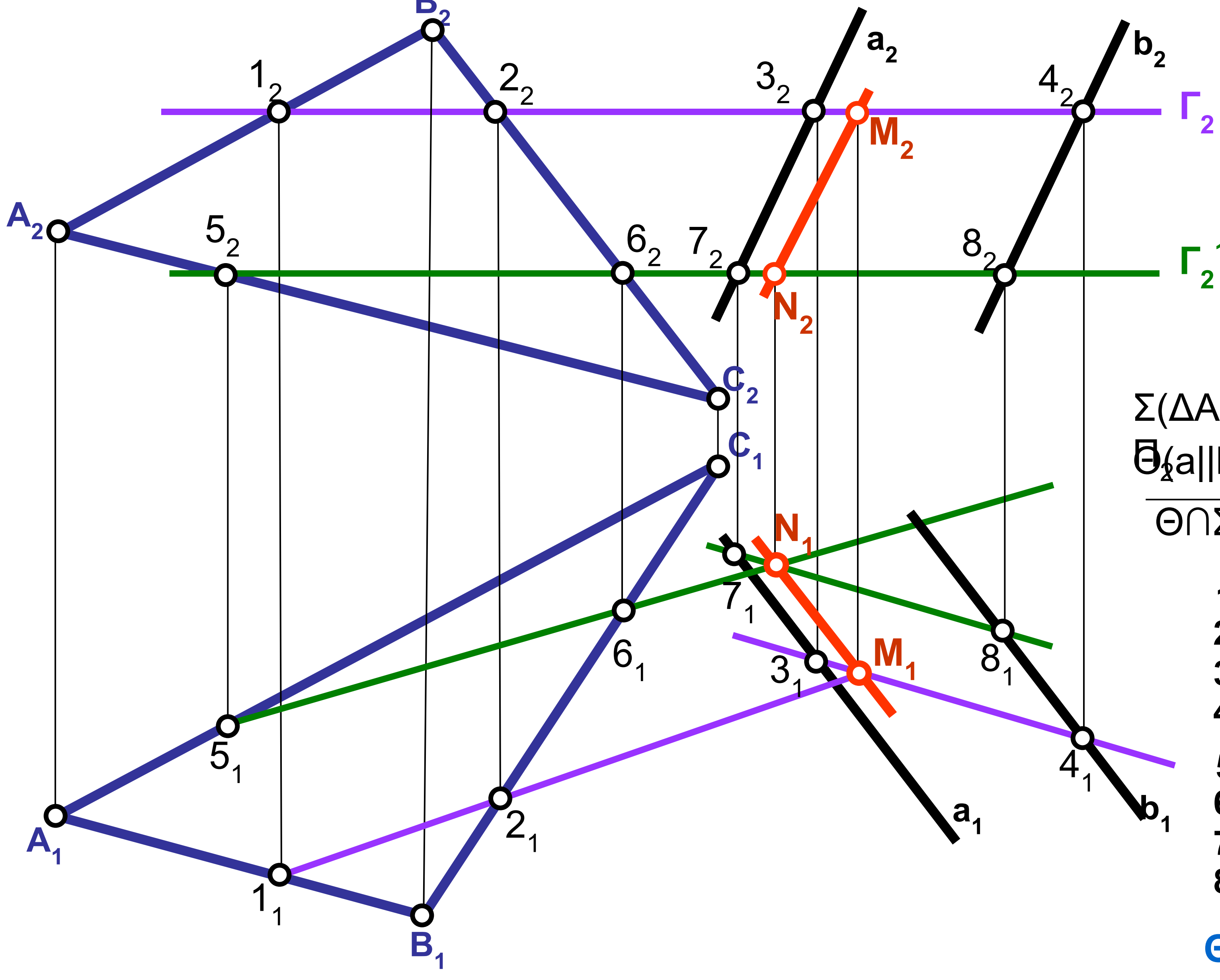
Пересечение плоскости частного положения с плоскостью общего положения



Определение линии пересечения плоскостей общего положения при помощи вспомогательных плоскостей Г и Г1



Пересечение плоскостей



Дано:

$\Sigma(\Delta ABC) \not\parallel \not\perp \Pi_1 , \Pi_2$

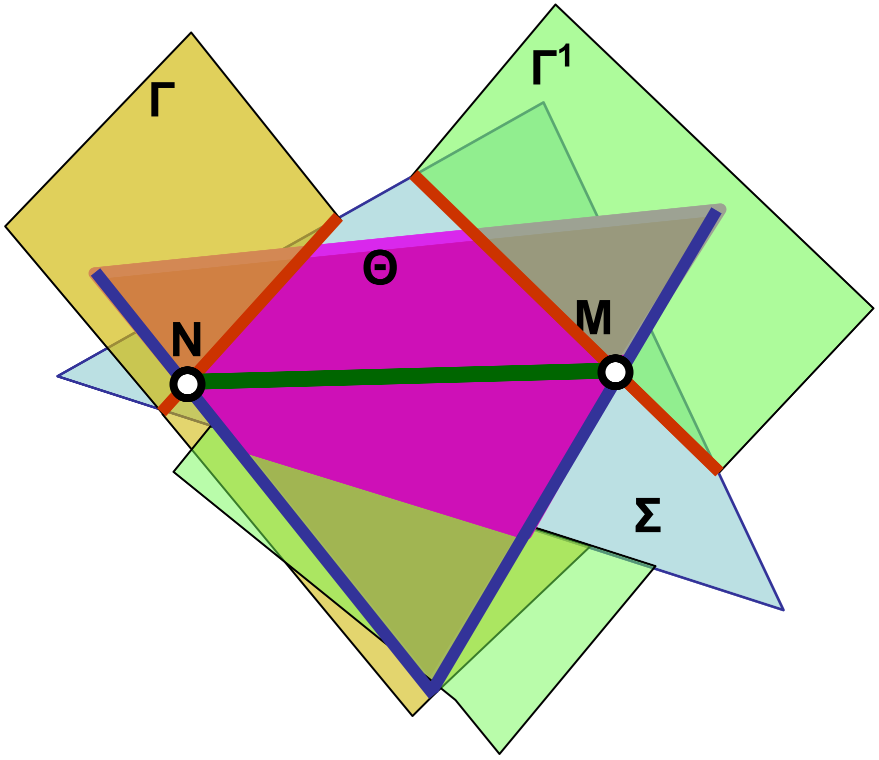
$\Theta(a||b) \not\parallel \not\perp \Pi_1 , \Pi_2$

$\Theta \cap \Sigma =$ MN -?

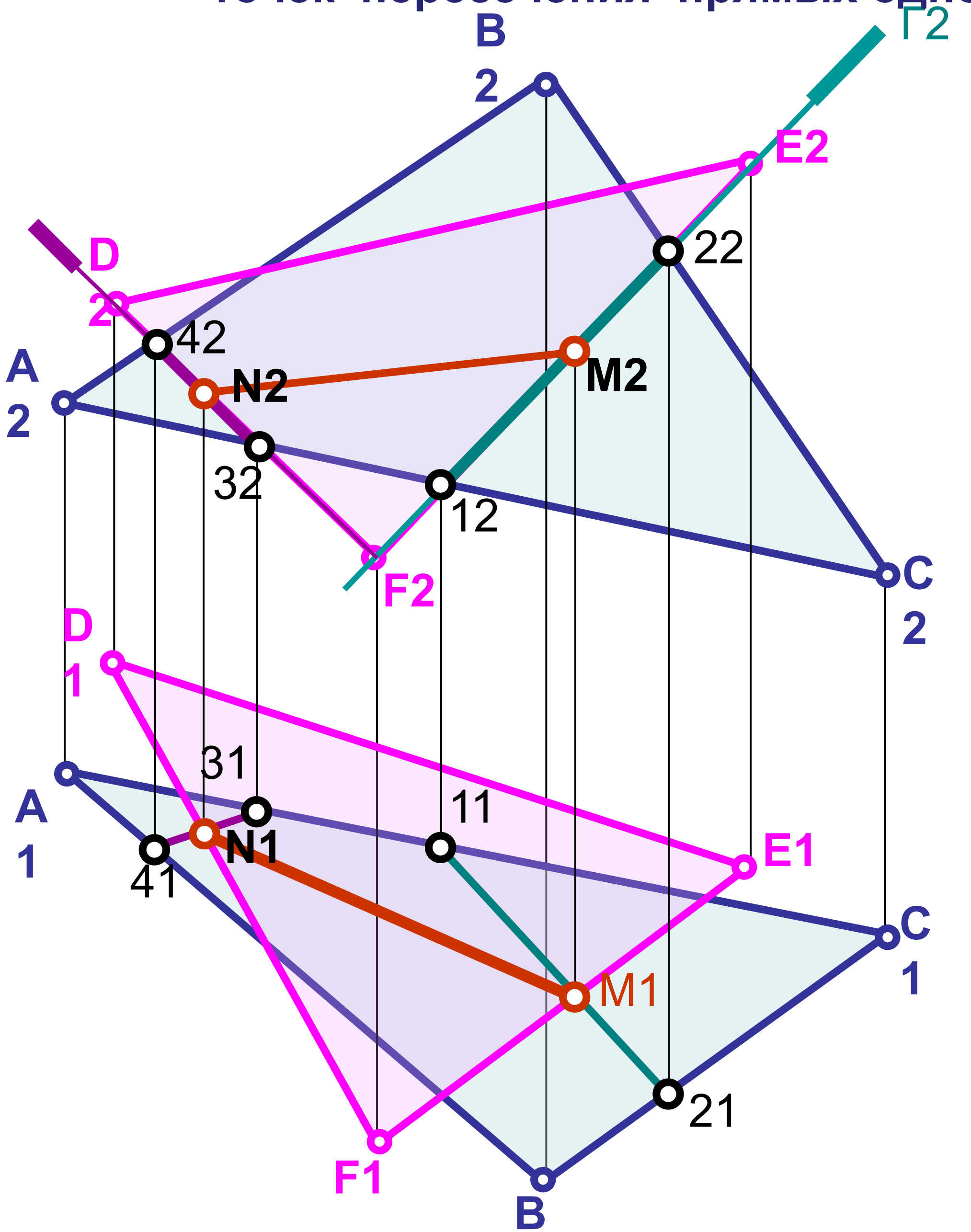
1. **$\Gamma \parallel \Pi_1$**
2. **$\Gamma \cap \Sigma =$ [12]**
3. **$\Gamma \cap \Theta =$ [34]**
4. **[12] ∩[34] =M**
5. **$\Gamma^1 \parallel \Pi_1$**
6. **$\Gamma^1 \cap \Sigma =$ [56]**
7. **$\Gamma^1 \cap \Theta =$ [78]**
8. **[56] ∩[78] =N**

$\Theta \cap \Sigma =$ MN

Определение линии пересечения плоскостей при помощи точек пересечения прямых одной плоскости с другой



Определение линии пересечения плоскостей при помощи точек пересечения прямых одной плоскости с другой



Дано:

Σ(ΔABC) II ~~⊥~~ ~~П~~1 П2

Θ(ΔDTF) II ~~⊥~~ ~~П~~1 , П2

Θ∩Σ= MN -?

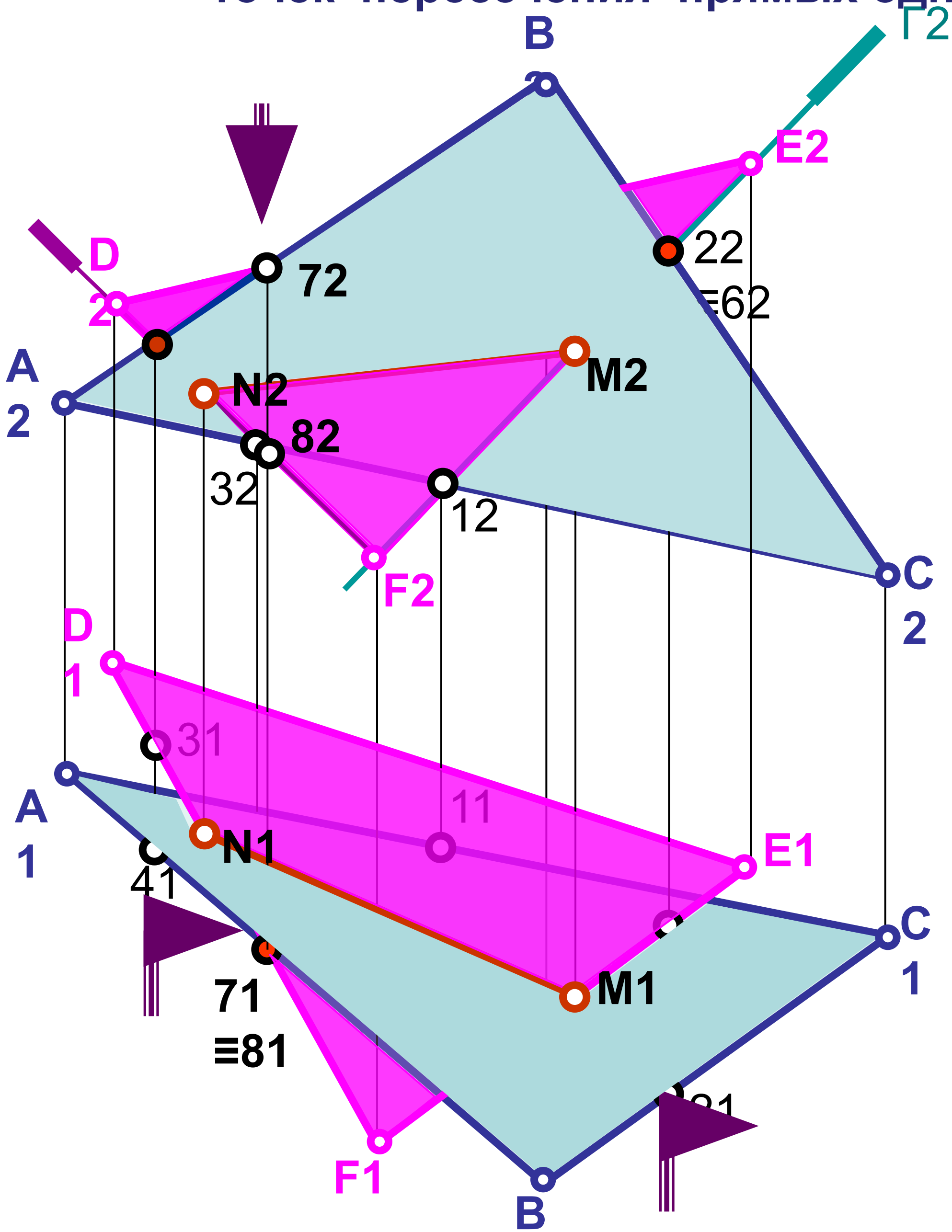
1. **[FE] ⊂ Г**
2. **Г∩Σ = [12]**
3. **[12] ∩ [FE] = M**

   [12] ⊂ Σ ⇒ Σ ∩ [FE] = M
4. **[DF] ⊂ $Г^1$**
5. **$Г^1$ ∩Σ = [34]**
6. **[34] ∩ [DF] = N**

   [34] ⊂ Σ ⇒ Σ ∩ [DF] = N

Θ∩Σ= MN

Определение линии пересечения плоскостей при помощи точек пересечения прямых одной плоскости с другой



Дано:

Σ(ΔABC)∦$\not\perp$ П1 , П2

Θ(ΔDTF)∦$\not\perp$ П1 , П2

Θ∩Σ= MN -?

1. **[FE] ⊂ Г**
2. **Г∩Σ = [12]**
3. **[12] ∩ [FE] = M**

[12] ⊂ Σ ⇒ Σ ∩ [FE] = M

4. **[DF] ⊂ Г^1**
5. **Г^1 ∩Σ = [34]**
6. **[34] ∩ [DF] = N**

[34] ⊂ Σ ⇒ Σ ∩ [DF] = N

Θ∩Σ= MN