ФГБОУ ВО «Алтайский государственный технический университет» им. И.И. Ползунова

Модуль «Начертательная геометрия»
Тема 3
(тетрадь «6 тем»)

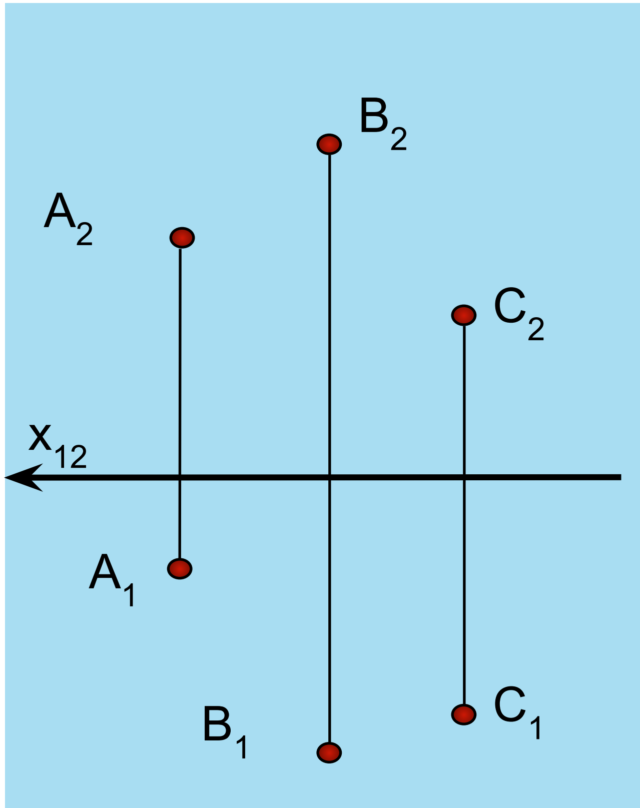
КОМПЛЕКСНЫЙ ЧЕРТЕЖ ПЛОСКОСТИ

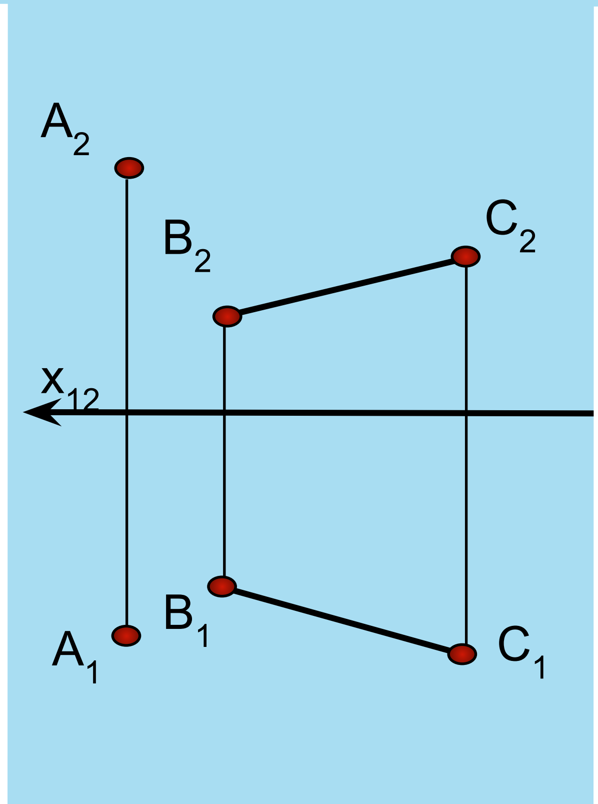
к.т.н., доцент Кошелева Е. А.

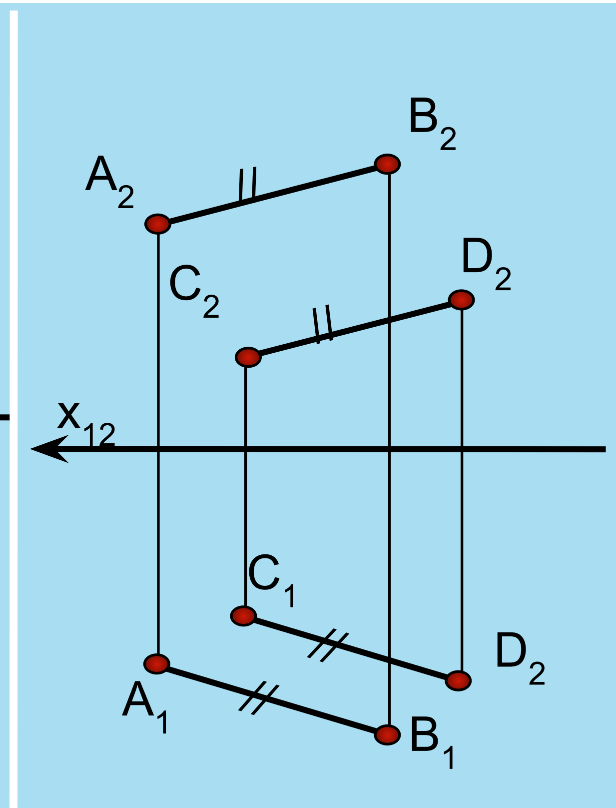
Барнаул
2020

способы задания плоскости

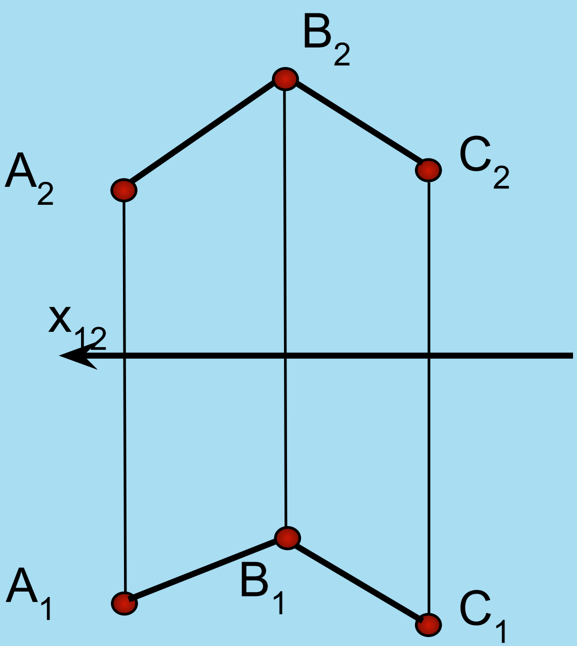
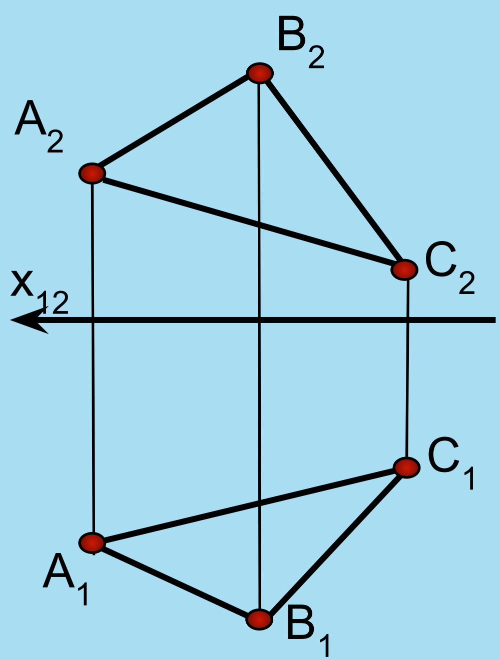
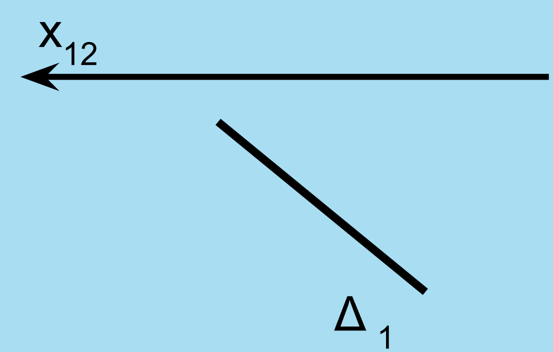
1. Тремя точками, не лежащими на одной прямой	2. Прямой и точкой вне прямой	3. Параллельными прямыми
Δ(A; B; C)	Δ(A; BC)	Δ(AB II CD)





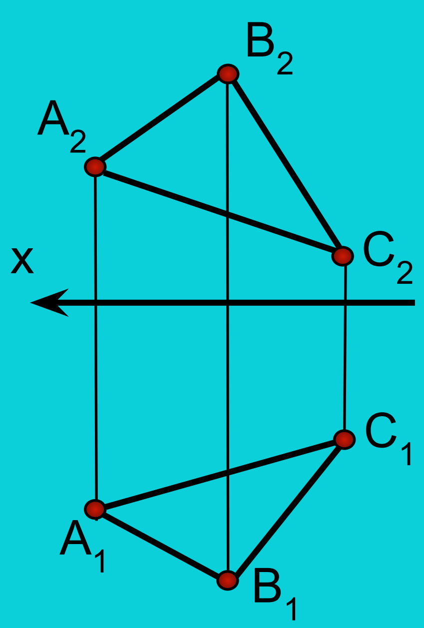


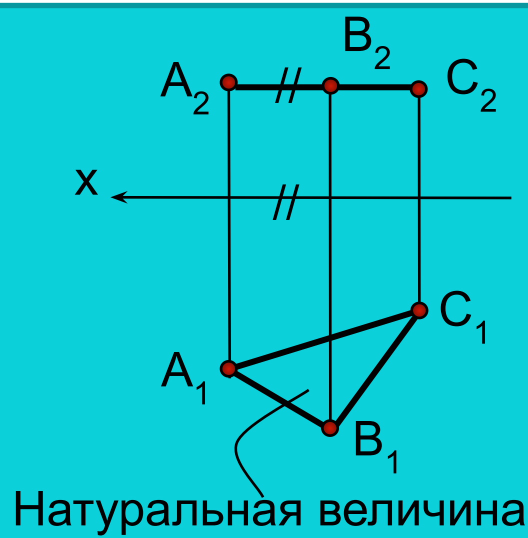
способы задания плоскости

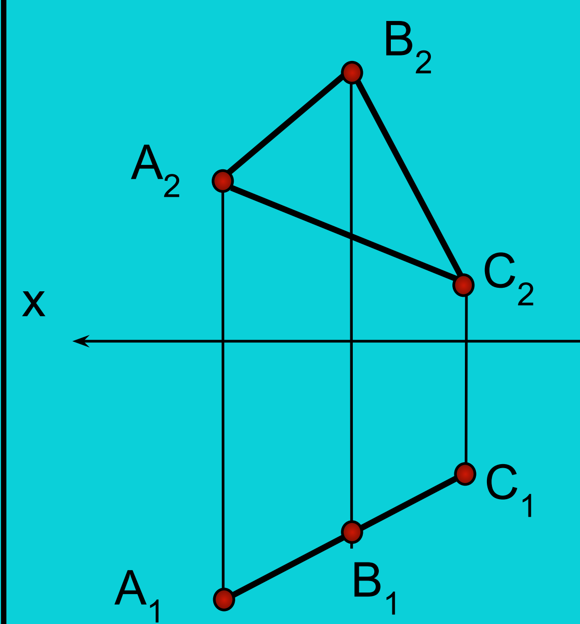
4. Пересекающимися прямыми	5. Плоской фигурой	6. Вырожденной проекцией – в виде прямой линии
Δ $(AB \cap BC)$	$\Delta(\Delta ABC)$	$\Delta(\Delta_1)$
		

положение плоскости относительно плоскостей проекций

ПЛОСКОСТЬ		
ОБЩЕГО ПОЛОЖЕНИЯ	**ЧАСТНОГО ПОЛОЖЕНИЯ**	
НЕ ПАРАЛЛЕЛЬНА И НЕ ПЕРПЕНДИКУЛЯРНА **ни одной из плоскостей проекций**	**УРОВНЯ**	**ПРОЕЦИРУЮЩАЯ**
	ПАРАЛЛЕЛЬНА **одной из плоскостей проекций**	***ПЕРПЕНДИКУЛЯРНА*** **одной из плоскостей проекций**

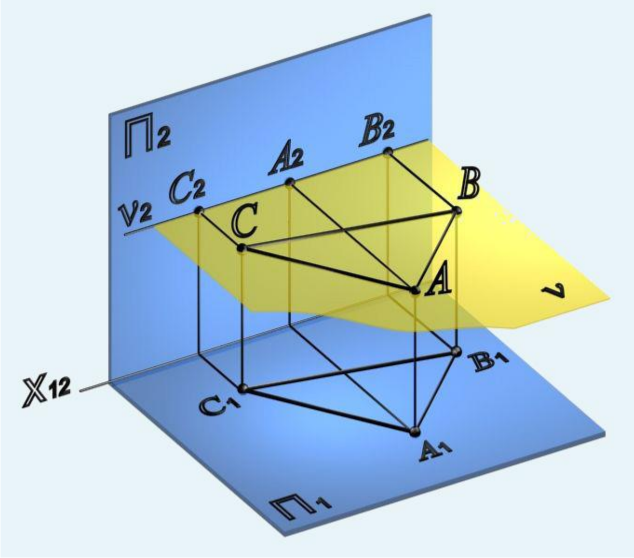


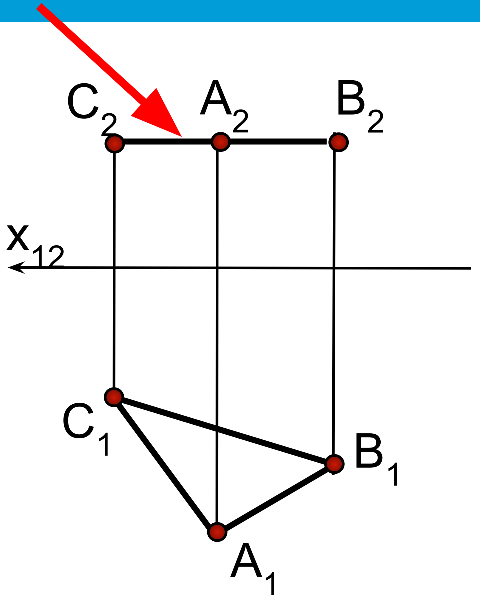




вырожденная проекция плоскости

если плоскость перпендикулярна
какой-либо плоскости проекций,
то проекция плоскости на данную плоскость проекций
есть прямая линия

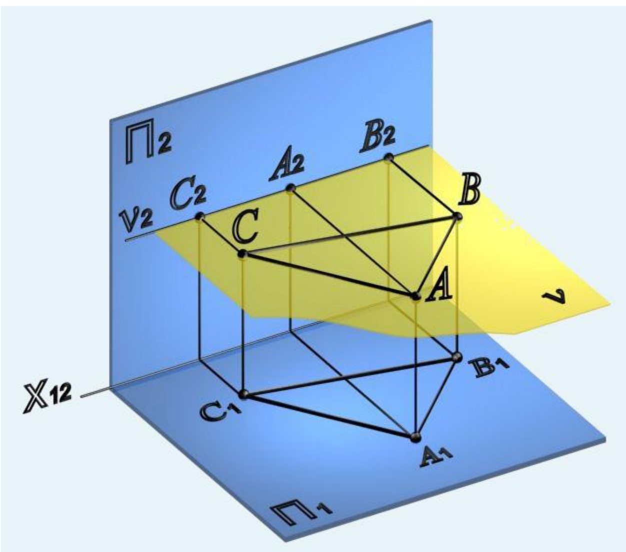


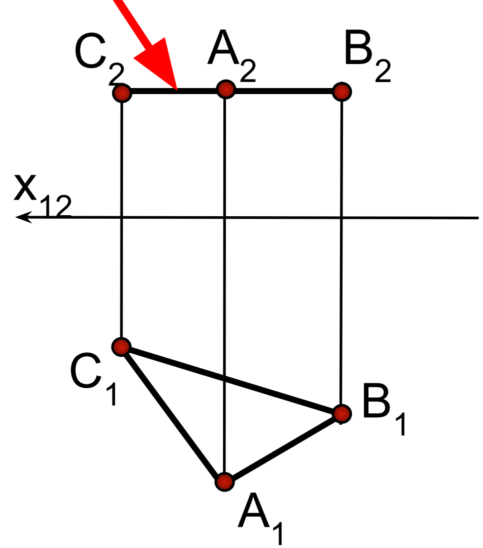


вырожденная проекция плоскости в виде прямой
линии присутствует на комплексном чертеже
плоскостей частного положения

вырожденная проекция плоскости

обладает собирательным свойством:
любая точка принадлежащая плоскости,
проецируется на эту проекцию (прямую)





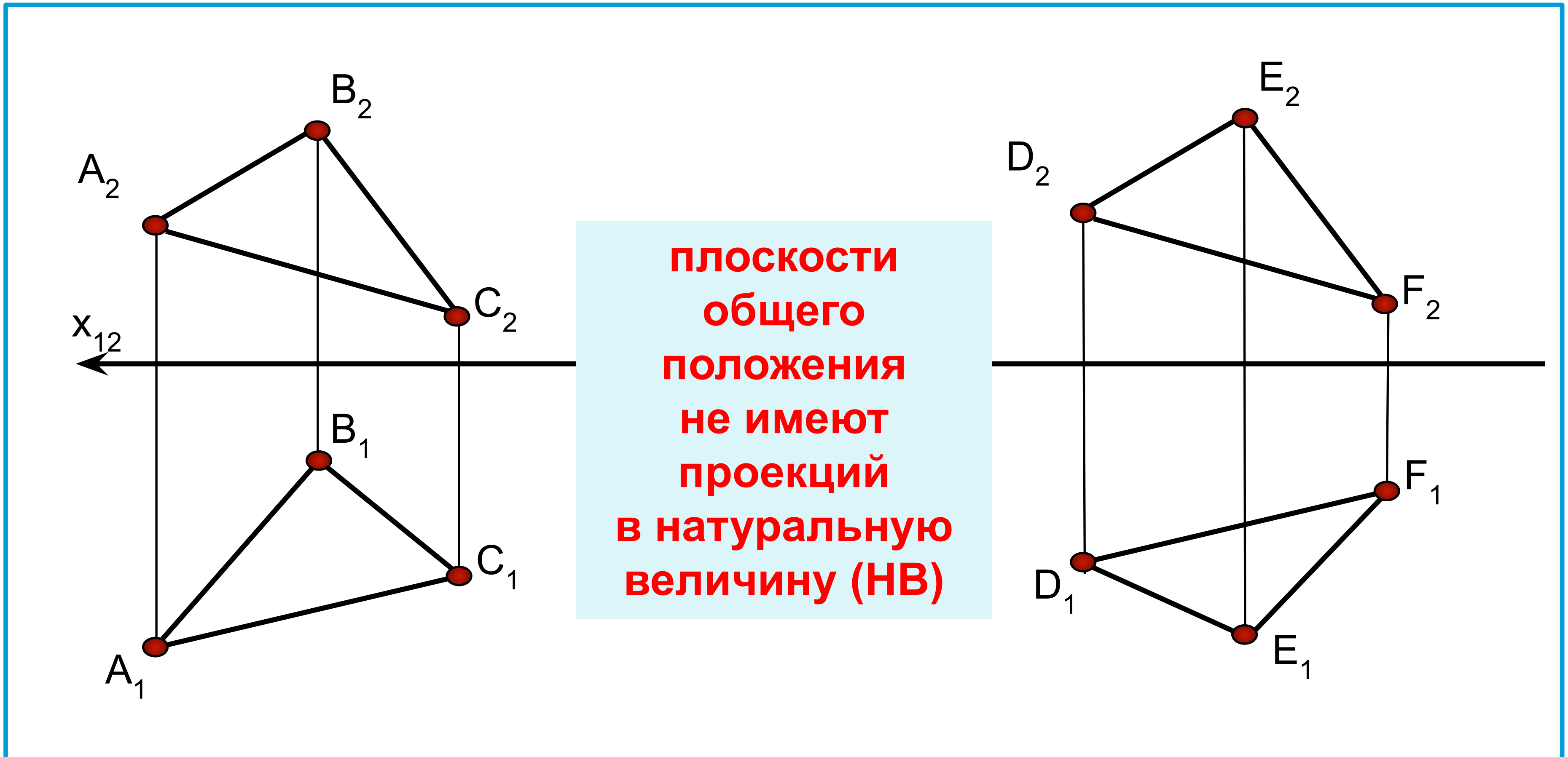
ν(□ABC) □ Π_1

[C_2B_2] – вырожденная проекция ν(□ABC)

плоскость общего положения

**плоскость,
не параллельная и не перпендикулярная
ни одной из плоскостей проекций**

ВОСХОДЯЩАЯ **НИСХОДЯЩАЯ**

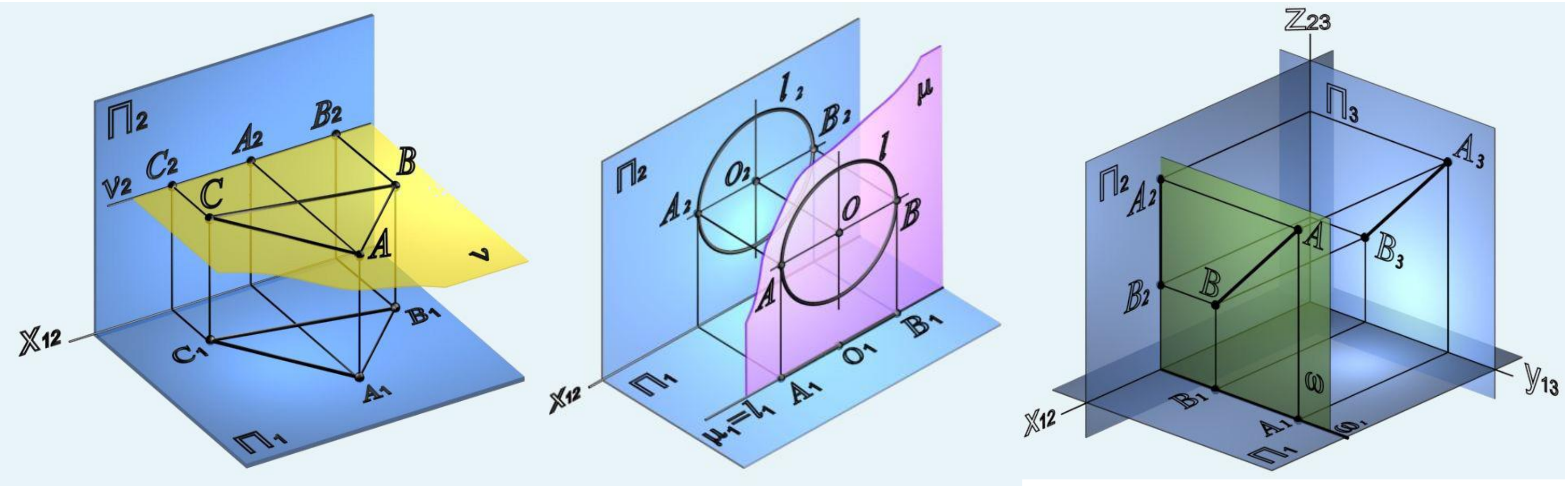


**плоскости
общего
положения
не имеют
проекций
в натуральную
величину (НВ)**

ПЛОСКОСТИ
ЧАСТНОГО ПОЛОЖЕНИЯ

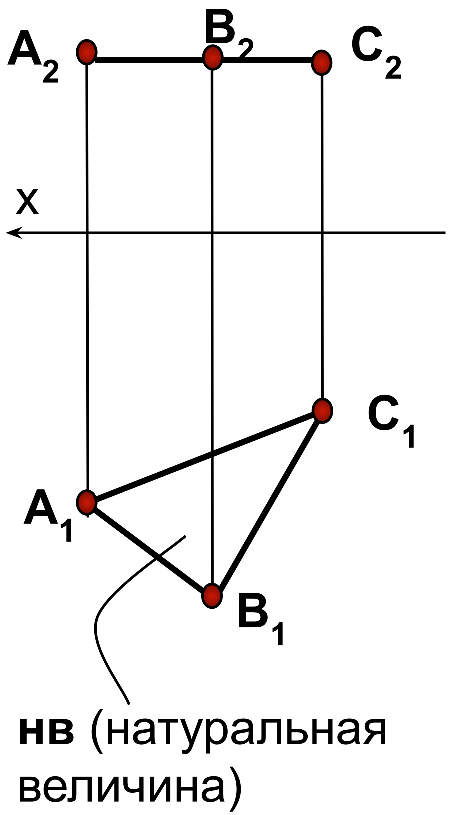
плоскость уровня

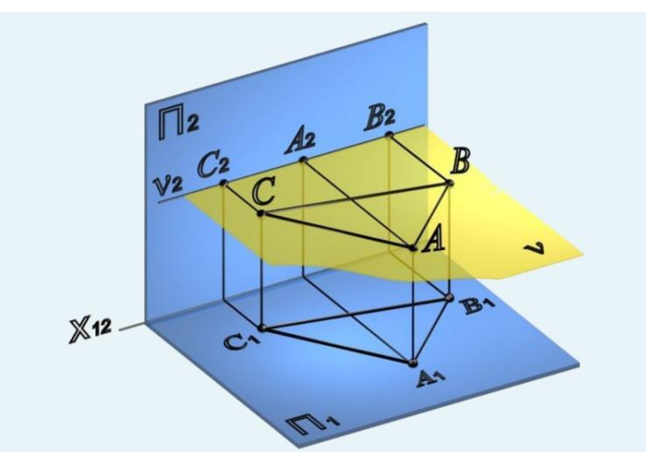
плоскость, параллельная
какой-либо плоскости проекций



плоскость уровня и плоскость проекций,
которой она параллельна,
имеют одинаковые названия (имена)

горизонтальная плоскость уровня





$\alpha(\Delta\ ABC) /\!/ П_1$

все точки лежат на одной высоте (на одном расстоянии от $П_1$), т.е. у всех точек – координата z = const

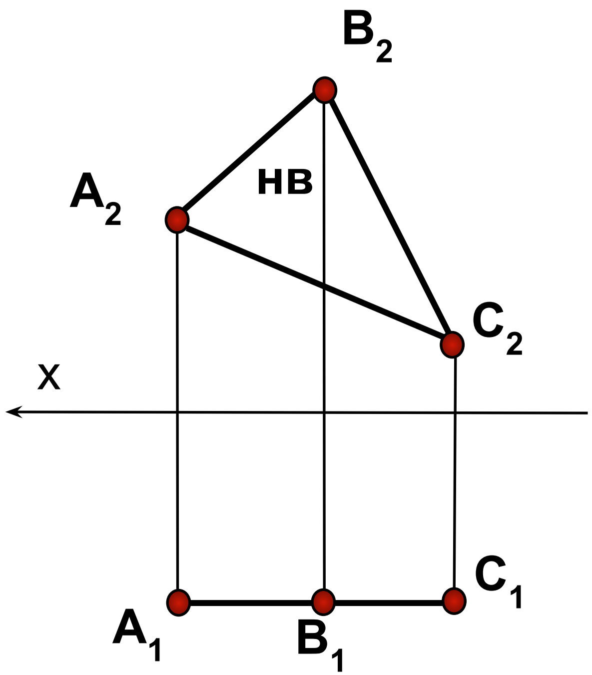
горизонтальная проекция – в натуральную величину (НВ) (на $П_1$)

фронтальная проекция – в виде прямой, параллельной оси ОХ (на $П_2$)

профильная проекция – в виде прямой, параллельной оси ОY (на $П_3$)

фронтальная плоскость уровня

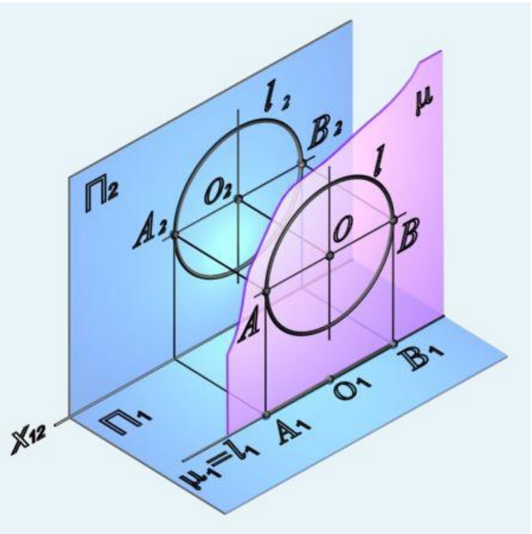
β(∆ ABC)// $П_2$



**все точки
на одном расстоянии от $П_2$,
т.е. у всех точек –
координата y = const**

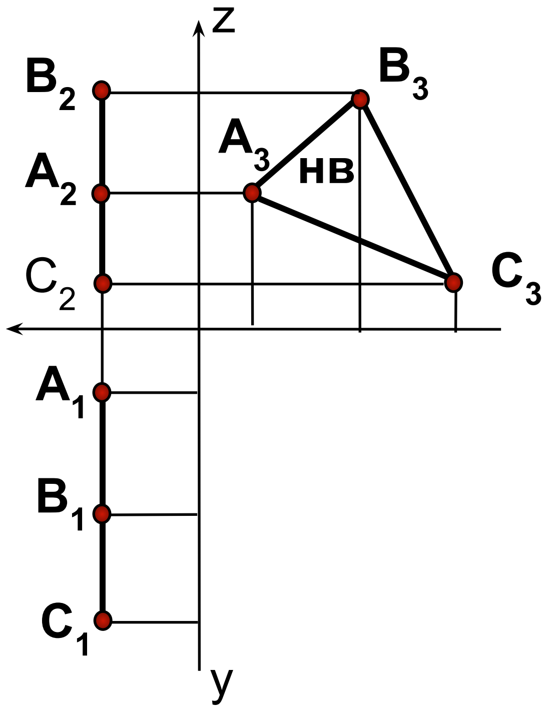
**фронтальная проекция
в натуральную величину (НВ)
(на $П_2$)**

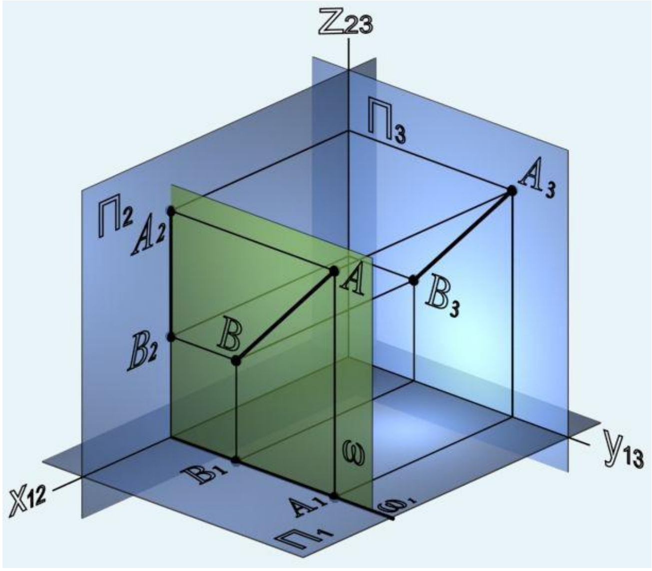
**горизонтальная проекция –
в виде прямой, параллельной оси OX
(на $П_1$)**



**профильная проекция –
в виде прямой, параллельной оси OZ
(на $П_3$)**

профильная плоскость уровня





$\gamma(\Delta\ ABC)\ //\ П_3$

все точки
на одном расстоянии от $П_3$,
т.е. у всех точек –
координата x = const

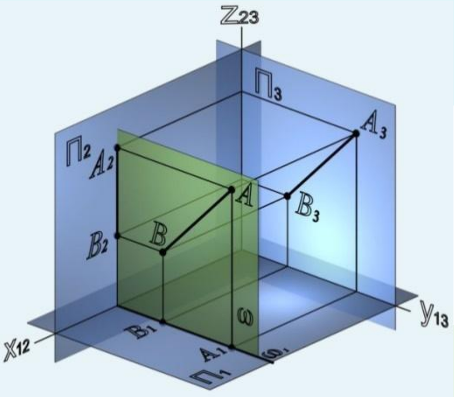
профильная проекция
в натуральную величину (НВ)
(на $П_3$)

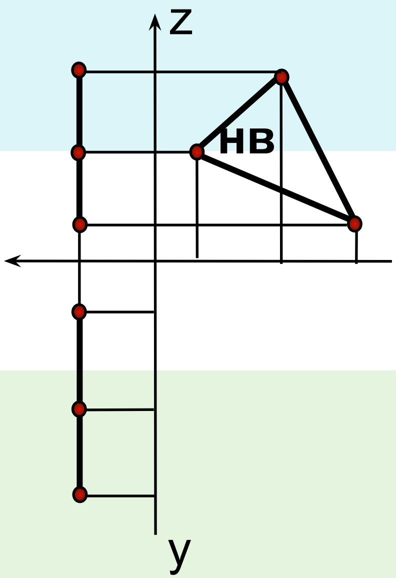
горизонтальная проекция –
в виде прямой, параллельной оси OY
(на $П_1$)

фронтальная проекция –
в виде прямой, параллельной оси OZ
(на $П_2$)

особенности плоскости уровня

любая плоская фигура,
расположенная в плоскости уровня,
проецируется на параллельную ей плоскость проекций
в натуральную величину –
т. е. без искажения



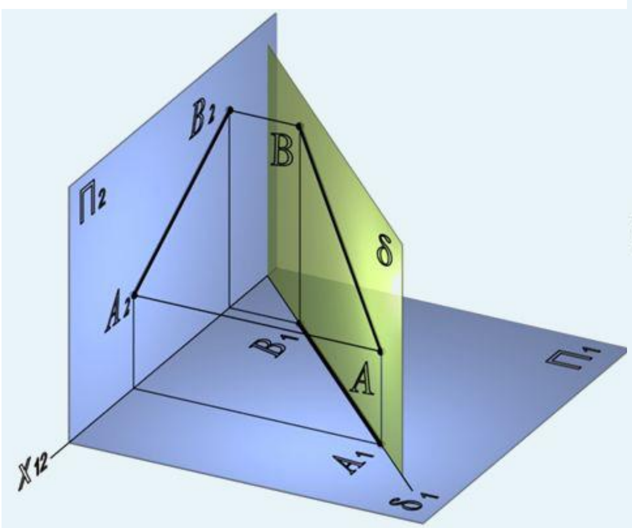


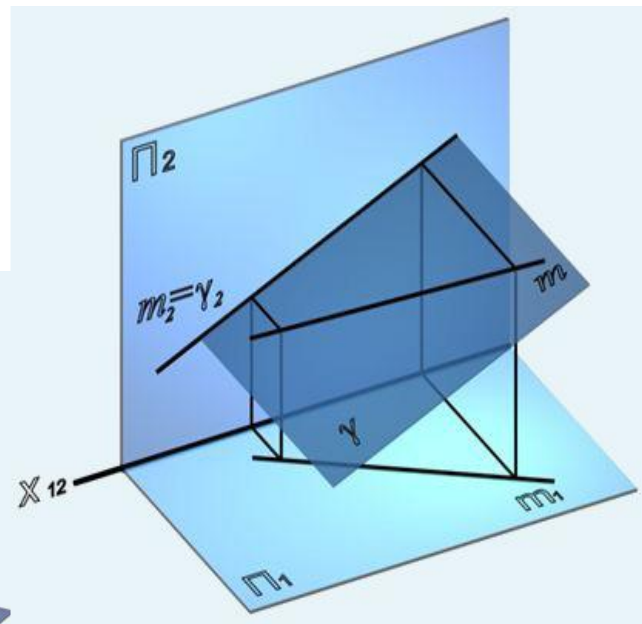
плоскость уровня имеет
две вырожденные проекции
в виде прямых линий
на плоскостях проекций, к которым она не параллельна,

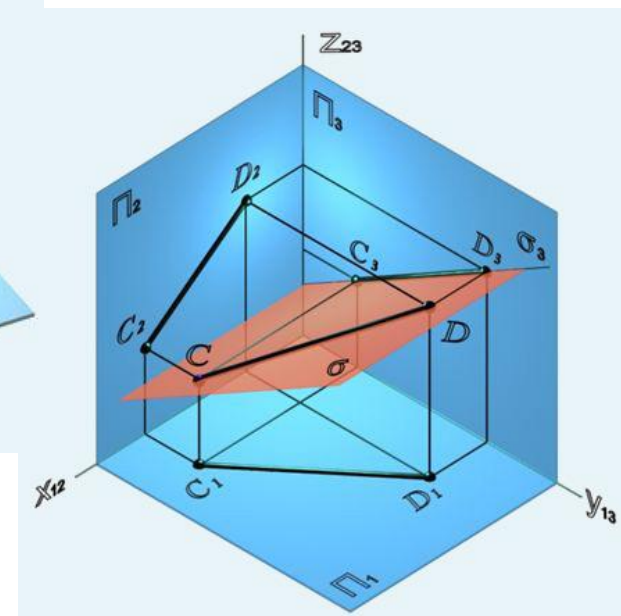
причем эти проекции (в виде прямых)
параллельны координатным осям,
ограничивающим одноименную плоскость проекций

проецирующая плоскость

**плоскость,
перпендикулярная к какой-либо
плоскости проекций**

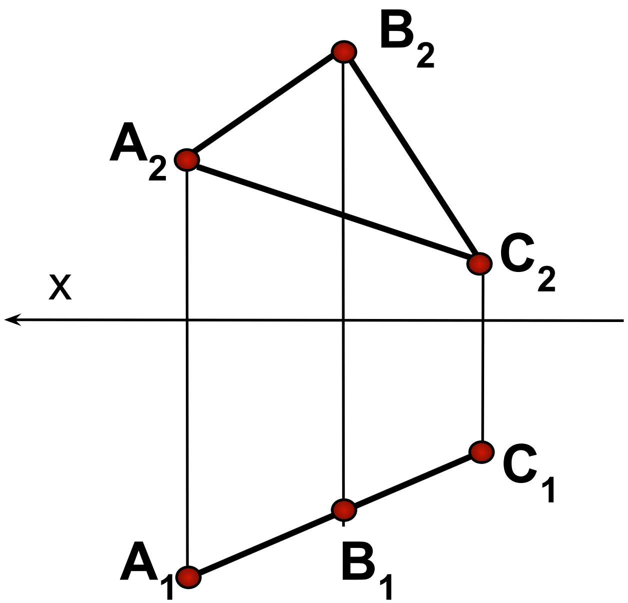






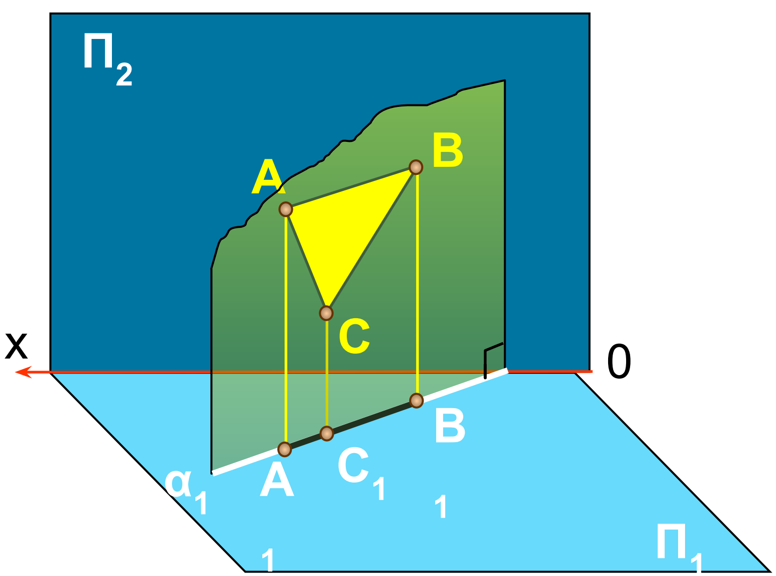
горизонтально – проецирующая плоскость

$\alpha(\Delta\ ABC) \perp$ П

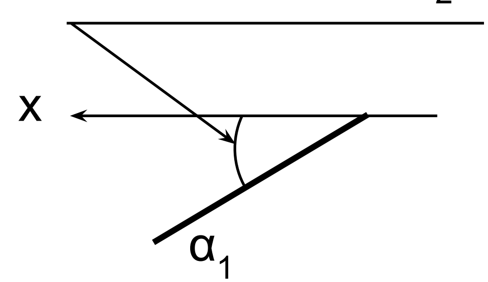


не имеет проекций
в натуральную величину

горизонтальная проекция –
в виде прямой,
не параллельной осям OX и OY

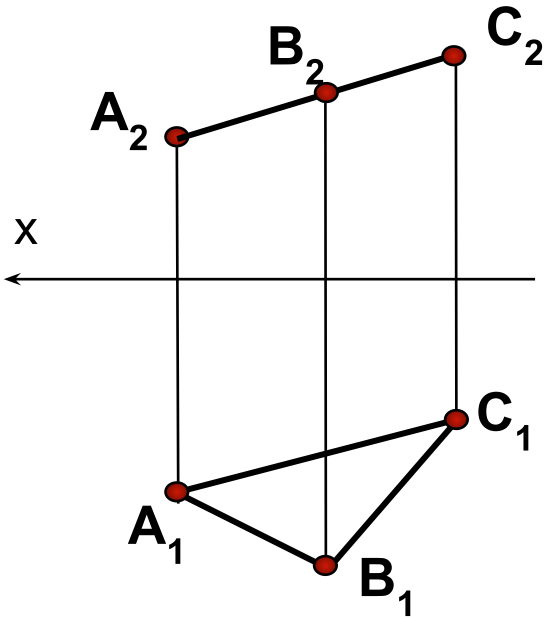


Угол наклона к $П_2$



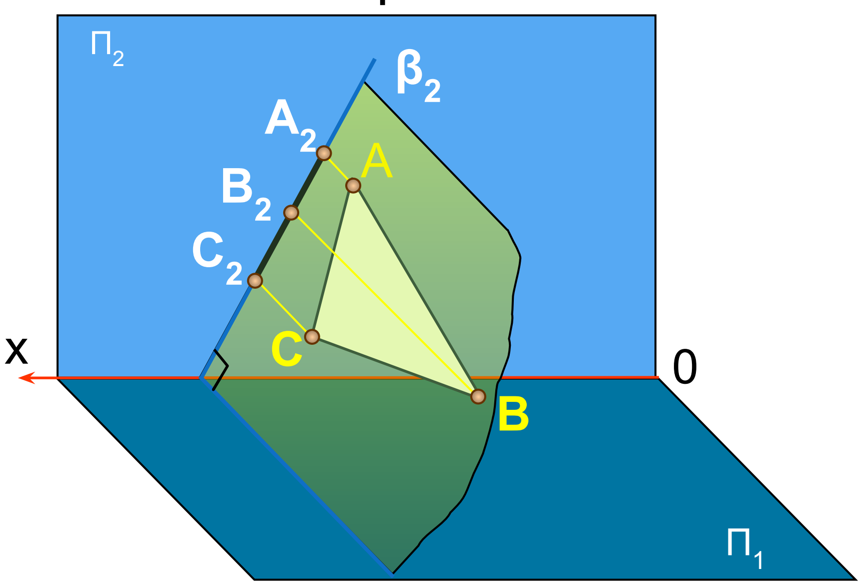
фронтально – проецирующая плоскость

$\beta(\Delta\ ABC) \perp \Pi_2$

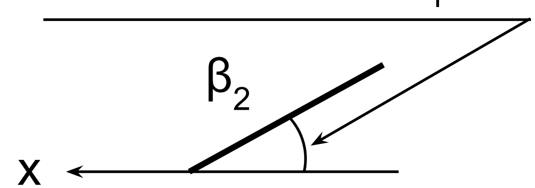


не имеет проекций в натуральную величину

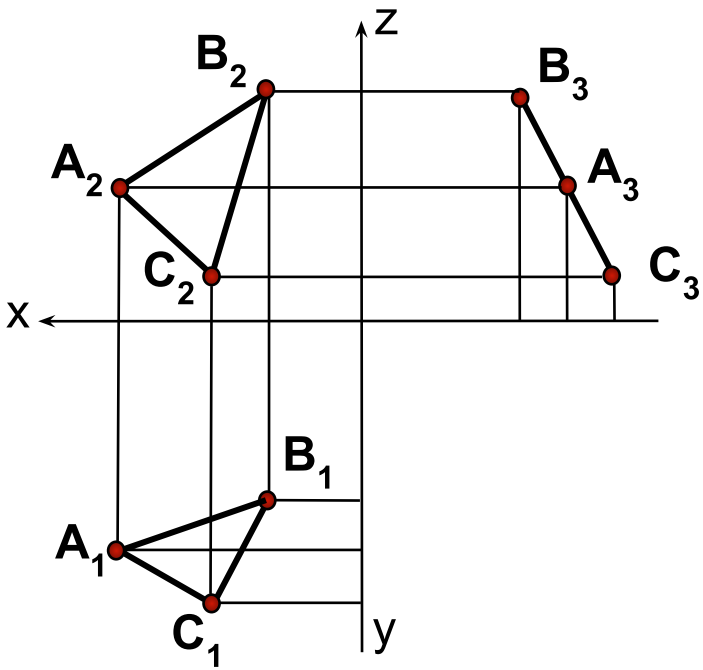
фронтальная проекция – в виде прямой, не параллельной осям OX и OZ



Угол наклона к Π_1



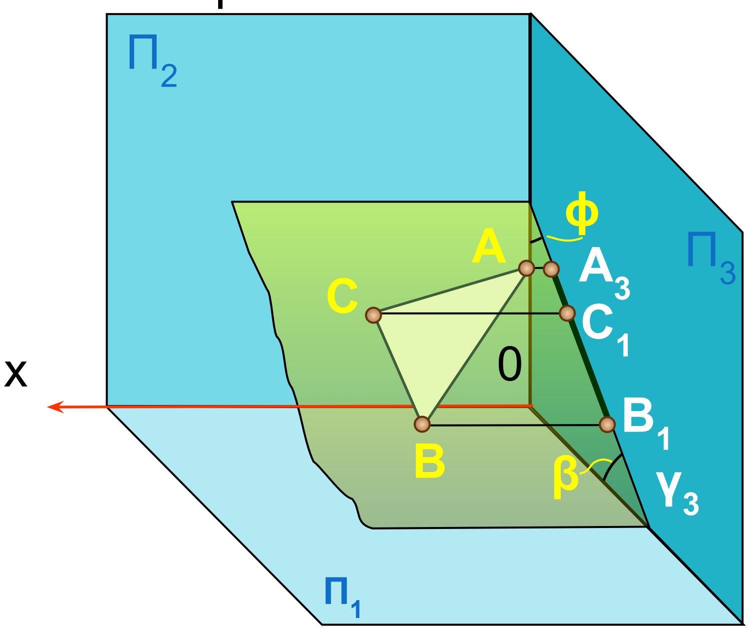
профильно – проецирующая плоскость

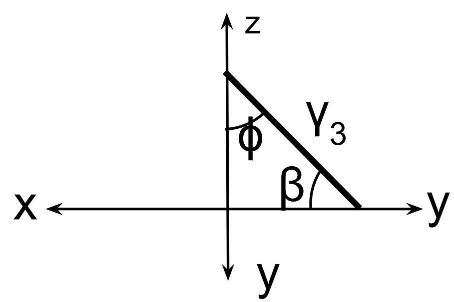


$\gamma(\Delta\ ABC) \perp \Pi_3$

не имеет проекций в натуральную величину

профильная проекция – в виде прямой, не параллельной осям OY и OZ





$\angle\varphi = \gamma \wedge \Pi_2$

$\angle\beta = \gamma \wedge \Pi_1$

особенности проецирующей плоскости

не имеет проекций
в натуральную величину

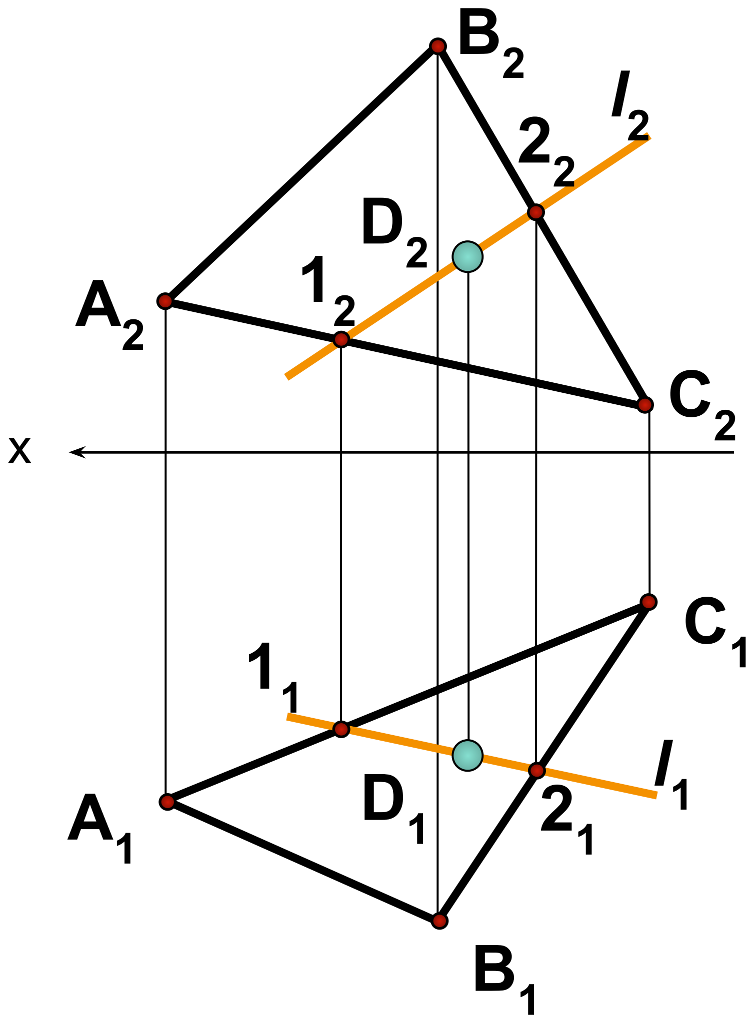
проецирующая плоскость имеет
одну вырожденную проекцию
в виде прямой линий
на плоскости проекций, к которой она перпендикулярна,

причем эта проекция (в виде прямой)
не параллельна координатным осям,
ограничивающим одноименную плоскость проекций

углы наклона проецирующей плоскости
к плоскостям проекций
проецируются в натуральную величину
на одноименной плоскости проекций

ПРИНАДЛЕЖНОСТЬ ТОЧКИ и ПРЯМОЙ ПЛОСКОСТИ

прямая и точка на плоскости

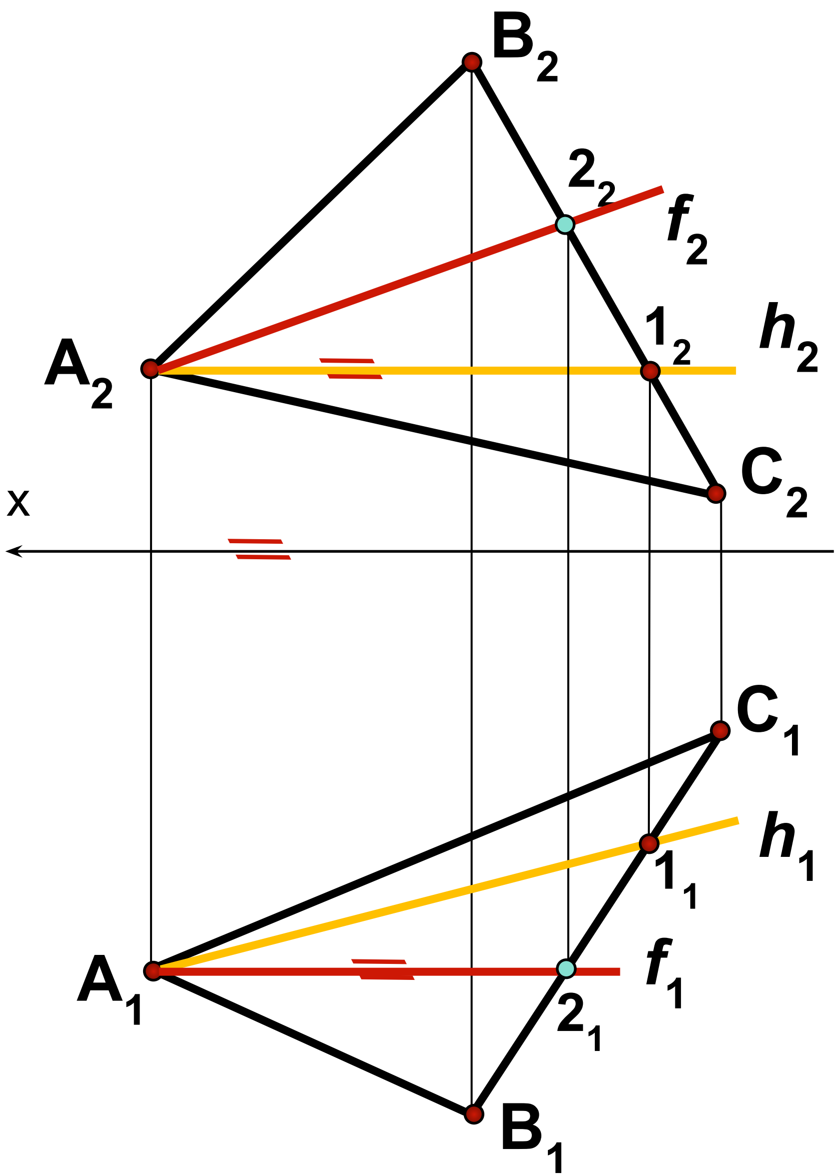


прямая принадлежит плоскости,
если она проходит через две точки, принадлежащие плоскости

точка лежит в плоскости,
если она лежит на прямой, расположенной в данной плоскости

ГЛАВНЫЕ ЛИНИИ ПЛОСКОСТИ

главные линии плоскости



h – горизонталь

h || Π_1; h ∈ ABC

f – фронталь

f || Π_2; f ∈ ABC

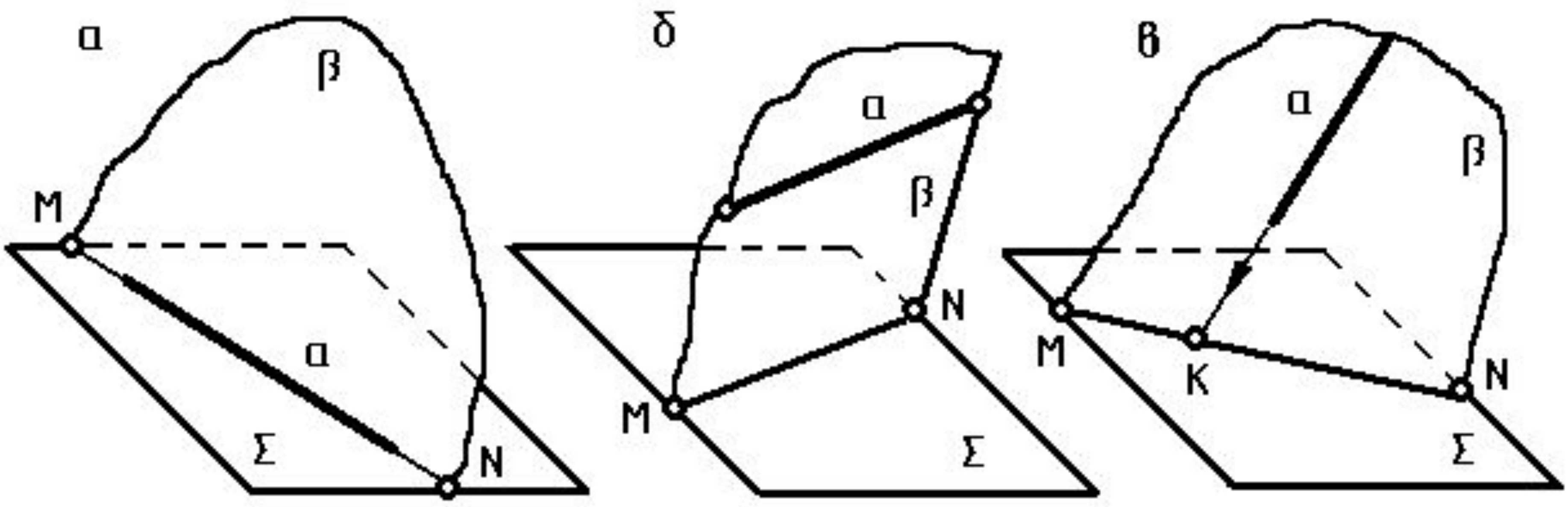
ВЗАИМНОЕ РАСПОЛОЖЕНИЕ ПРЯМОЙ И ПЛОСКОСТИ

варианты взаимного расположения прямой и плоскости

а. Прямая принадлежит плоскости

б. Прямая параллельна плоскости

в. Прямая пересекает плоскость (частный случай – перпендикулярна плоскости)

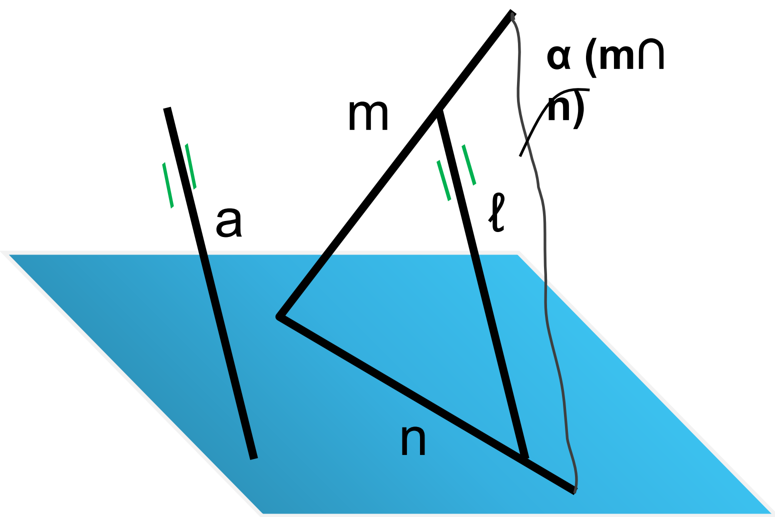


$a = MN, a \subset \Sigma$ $\quad$ $a \parallel MN, a \parallel \Sigma$ $\quad$ $a \cap MN, a \cap \Sigma$

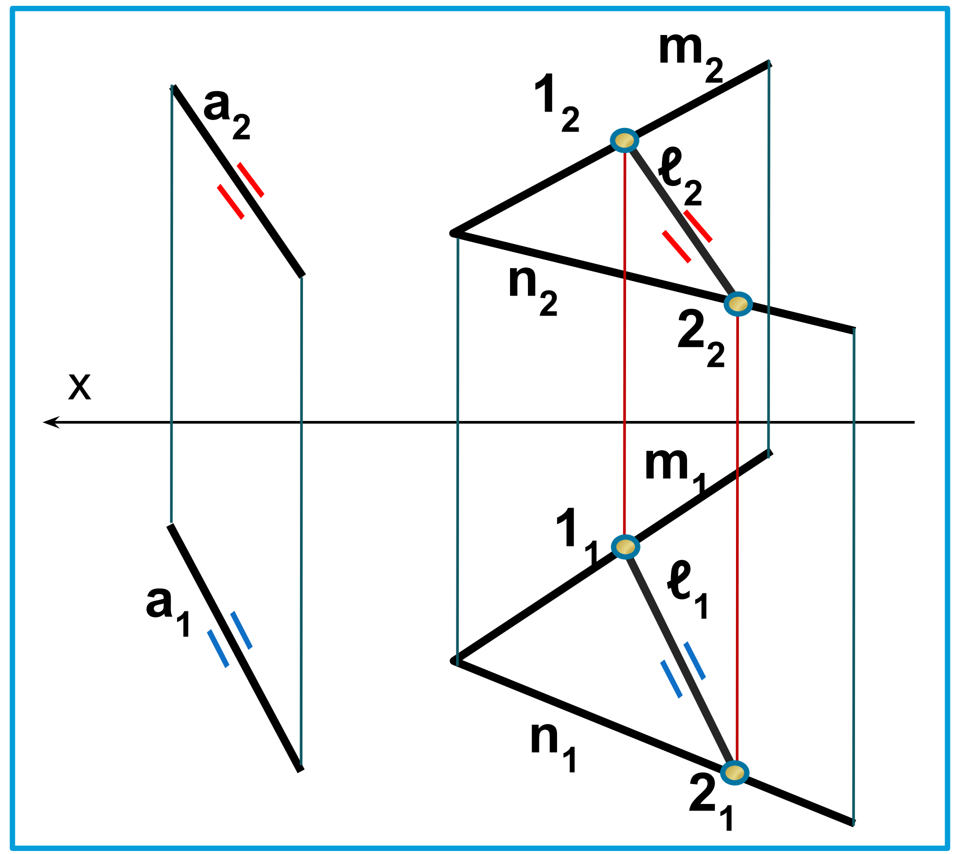
условия параллельности прямой и плоскости

1 условие

Прямая параллельна плоскости, если она параллельна какой-либо прямой, принадлежащей плоскости



$\ell \in \alpha(m \cap n)\ ;\ a \parallel \ell \Rightarrow \alpha \parallel a$

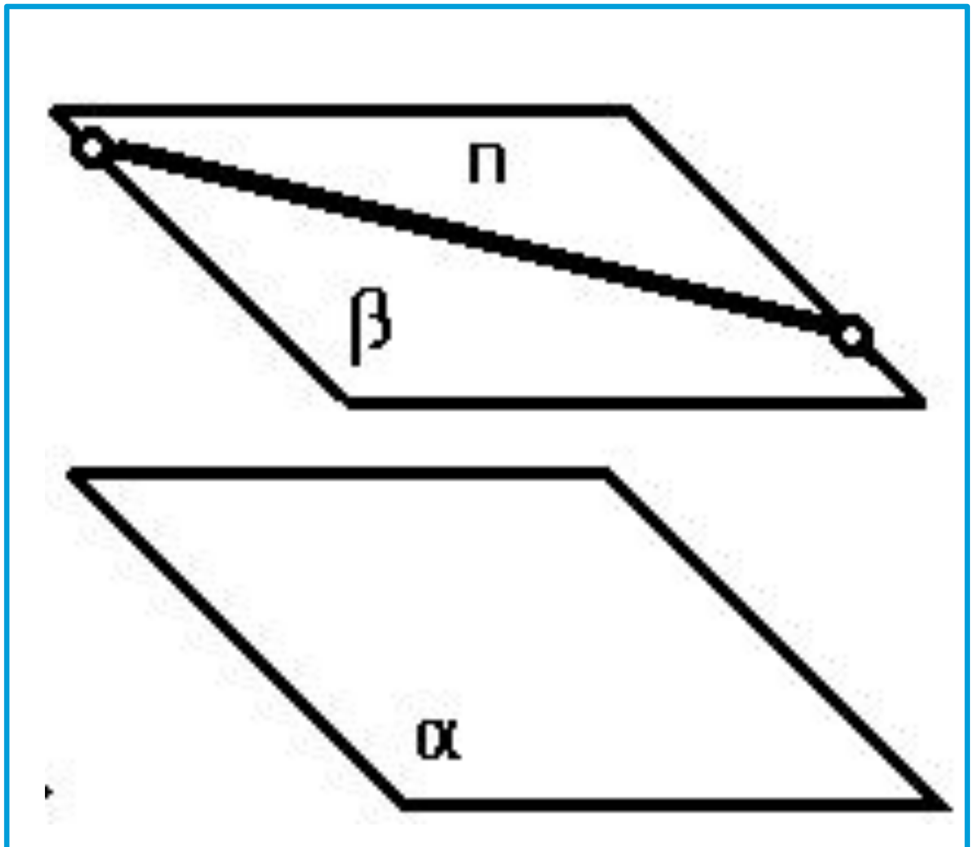


$a_1 \parallel \ell_1;\ a_2 \parallel \ell_2 \ \Rightarrow\ a \parallel \alpha(m \cap n)$

условия параллельности прямой и плоскости

2 условие

Прямая параллельна плоскости, если она расположена в другой плоскости, параллельной заданной плоскости

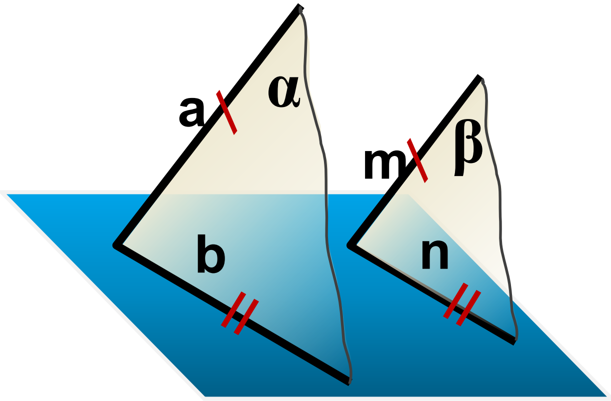


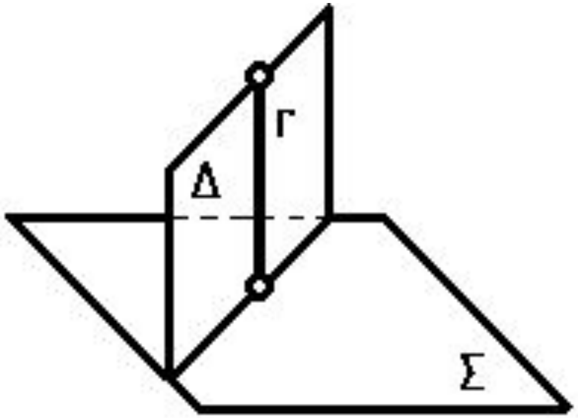
$\alpha \parallel \beta; \quad a \in \beta \Rightarrow a \parallel \alpha$

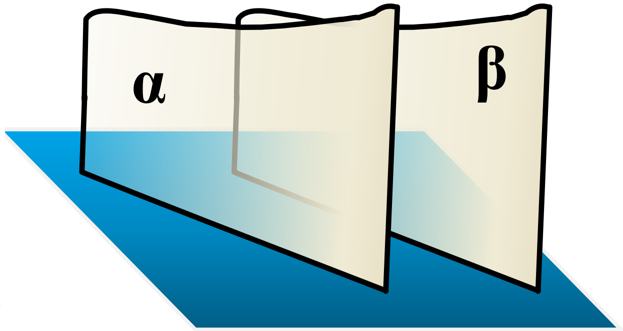
ВЗАИМНОЕ РАСПОЛОЖЕНИЕ ДВУХ ПЛОСКОСТЕЙ

взаимное расположение двух плоскостей

две плоскости в пространстве
могут быть
параллельными,
в частном случае, совпадать друг с другом,
либо пересекаться,
в частном случае,
быть перпендикулярными друг к другу

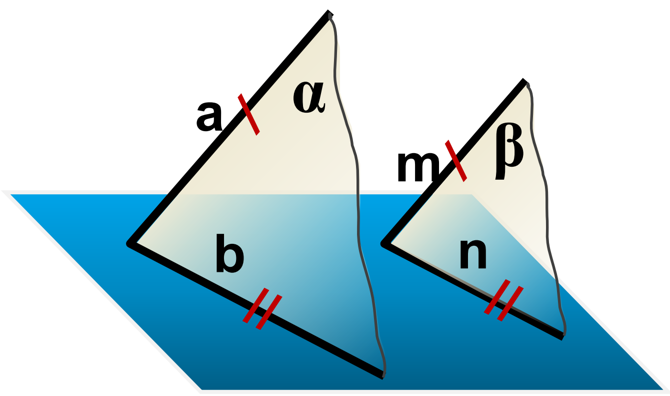






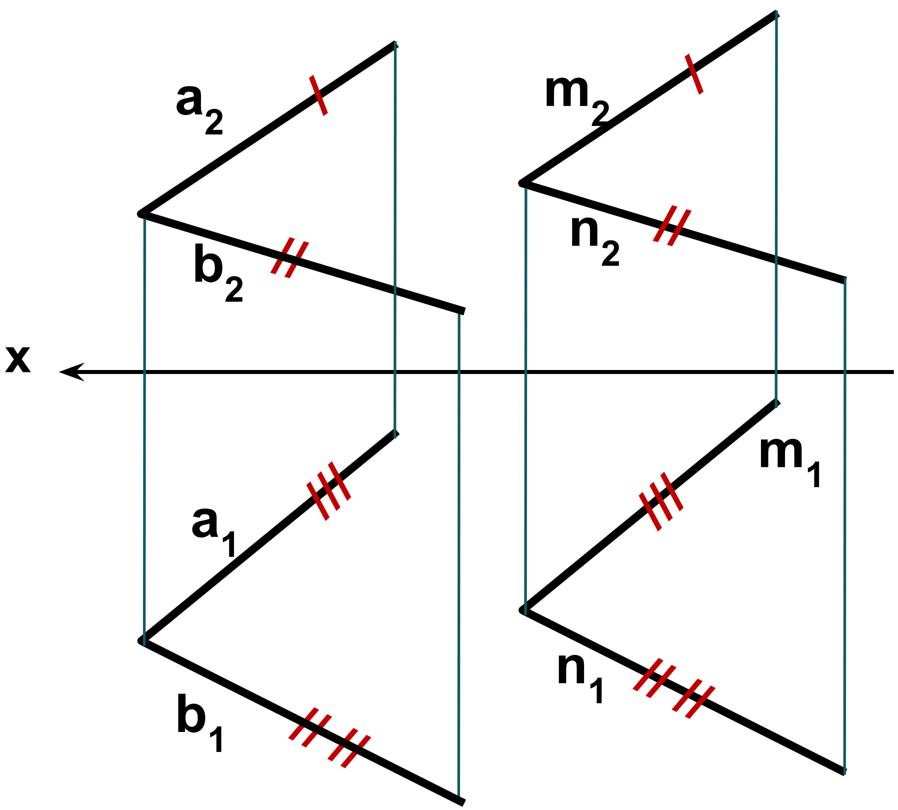
параллельные плоскости

две плоскости параллельны, если две пересекающиеся прямые одной плоскости соответственно параллельны двум пересекающимся прямым другой плоскости



$a(a \cap b);\ b(m \cap n)$

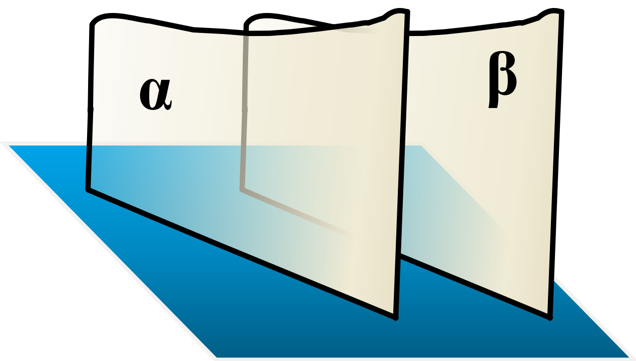
$a \parallel m;\ \ b \parallel n \Rightarrow \alpha \parallel \beta$



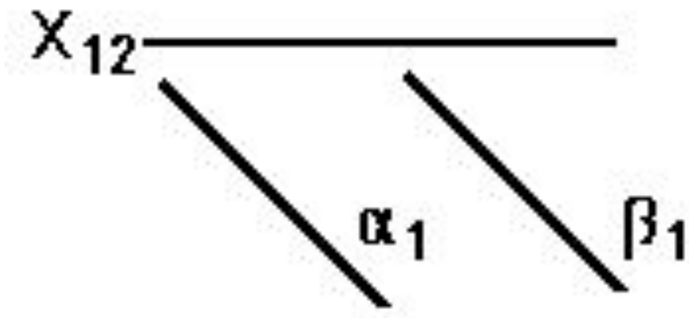
$a_2 \parallel m_2;\ \ a_1 \parallel m_1;\ \ a \parallel m;$
$b_2 \parallel n_2;\ \ b_1 \parallel n_1;\ \ b \parallel n;$
$\Rightarrow \alpha \parallel \beta$

условие параллельности двух проецирующих плоскостей

если две проецирующие плоскости параллельны,
то их одноименные вырожденные проекции параллельны



$\alpha || \beta$



$\alpha_1 || \beta_1 \Rightarrow \alpha || \beta$

расстояние между этими плоскостями проецируется в натуральную величину между их вырожденными проекциями