

# Введение . Точка . Прямая .

Лекция № 1



# План лекции



**Введе**



**Историческая**



**Методы**



**Точка**



**Прямая линия**



# Введе

# Начертательное геометрия.

## Инженерная графика (Черчение)

Входят в список дисциплин,  
составляющих основу  
инженерного образования.



# Начертательная геометрия- наука о проекционных изображениях.

*Предметом начертательной  
геометрии являются:*

- Способы построения изображений пространственных форм на плоскости;*
- Исследование геометрических свойств объектов по их изображениям.*



# В инженерной графике изучают:

- ✓ *методы изображения предметов;*
- ✓ *правила выполнения и чтения  
чертежей деталей и сборочных  
единиц.*



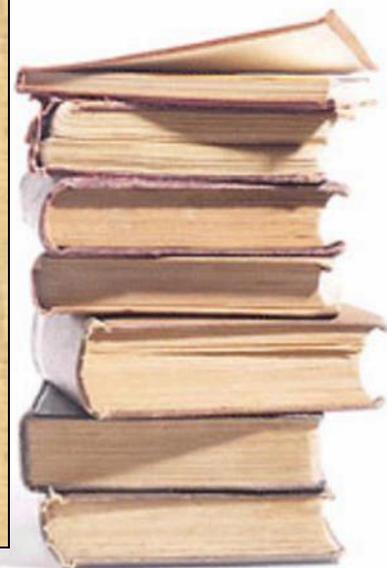
# Литература

Ляшков А.А., Куликов Л.К.,  
Панчук К.Л.

## НАЧЕРТАТЕЛЬНАЯ ГЕОМЕТРИЯ

(конспект лекций)

Омск: Изд-во ОмГТУ, 2005



- *Гордон В.О., Семенов – Огиевский М.А.*  
Курс начертательной геометрии:  
учебник. – М.: Высшая школа, 2007.
- *Бубенников А.В.*  
Начертательная геометрия: учебник. –  
М.: Высш. шк., 1985.
- *Фролов С.А.*  
Начертательная геометрия: учебник. –  
М.: ИНФРА–М, 2007.

# Историческая

С древних времён человек старался сохранить образ увиденного. справка Наскальная живопись, украшенные рисунками стены жилища, посуда, предметы быта – первые тому свидетельства.

Цивилизация развивалась, появились схемы и карты местности, изображение храмовых комплексов, жилых домов, военных сооружений, мостов, простых механизмов. Потребовалась выработка и первых общих правил представления пространственной информации на плоскости. Семь чудес света трудно представить без первых чертежей, рисунков и схем.

Египетские, греческие и римские учёные, изучая перспективу, пытались выработать некие правила представления имеющейся информации.

**Эпоха Возрождения** вызвала расцвет архитектуры, скульптуры, живописи. Первые теоретические основы перспективы создал итальянский учёный

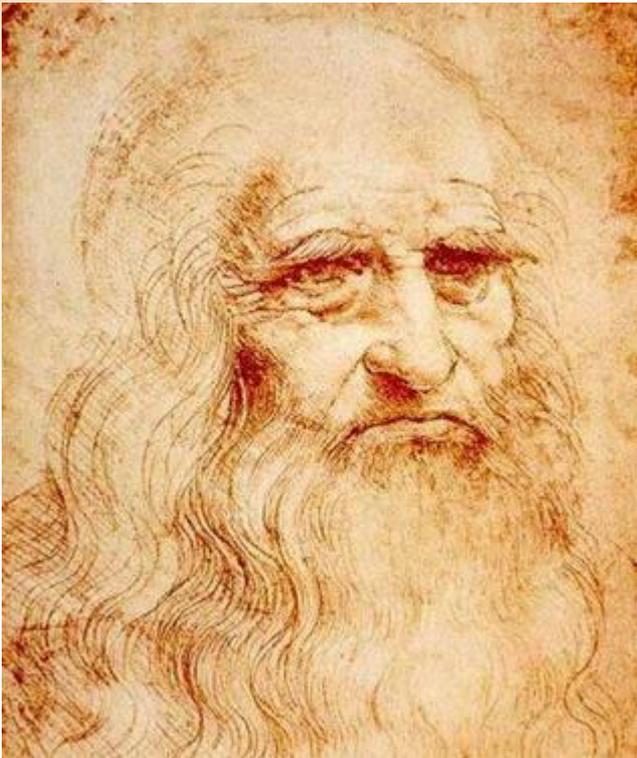


Леон  
Баттиста  
Альберти

(1404 - 1472)



Дополнил линейную перспективу учением  
"Об уменьшении цветов и отчётливости  
очертаний".



Леонардо  
да  
Винчи

(1452 - 1519)



Ввел метод координат французский  
архитектор



Жерар  
Дезарг

(1593 -1662)



**1795 г.** - появилась "Начертательная геометрия" Гаспара Монжа, им введено понятие «комплексный чертёж» и получены полностью обратимые изображения объемных (пространственных) объектов на плоскости.

Основоположник  
начертательной геометрии -

Гаспар

МОНЖ

(1746 - 1818)



Первый учебник по начертательной геометрии опубликован во Франции в **1798 г.**

**Россия.** Развитию начертательной геометрии способствовали А. Рублёв, Дионисий, архитекторы В. Баженов, А.Ворончихин; самоучки, механики-изобретатели И. Ползунов, И. Кулибин, И. Моторин и другие.

**1810 г.** – Карл Потье читает в С.-Петербурге первые лекции в Институте корпуса инженеров путей сообщения.

**1821 г.** – Я.А. Севастьянов (1796-1849) издает оригинальный курс начертательной геометрии на русском языке.



1900 г. – в Сибири, в Томском  
техническом институте курс  
начертательной геометрии  
прочитан

Валентином  
Николаевичем  
Джонсом

28(16) октября 1900г.

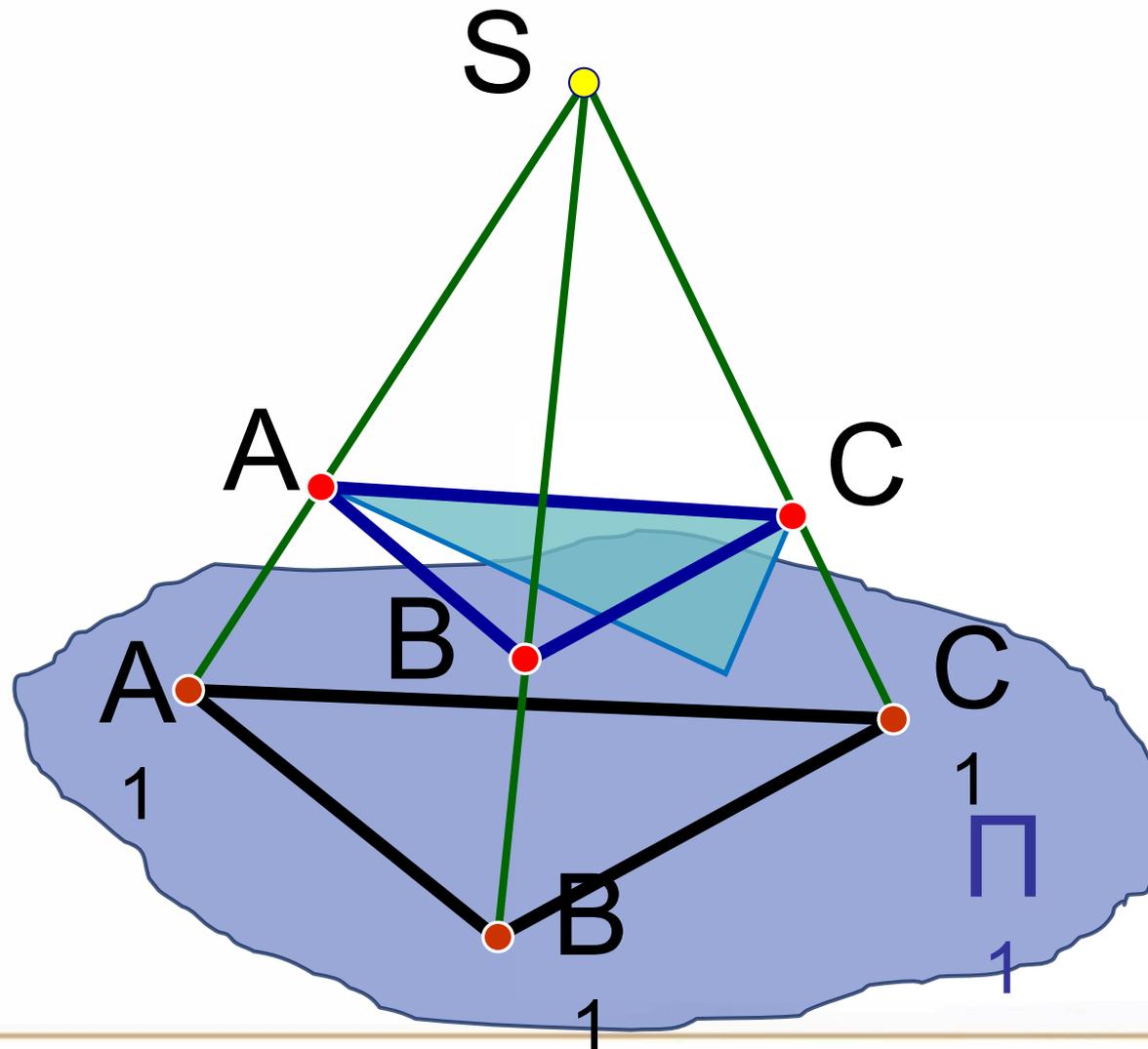
Позже в России начертательная геометрия развивалась  
трудами Н. Макарова, В. Курдюмова, А. Власова, Н. Глаголева,  
Н. Четверухина и многих других.

Методы  
проецирования

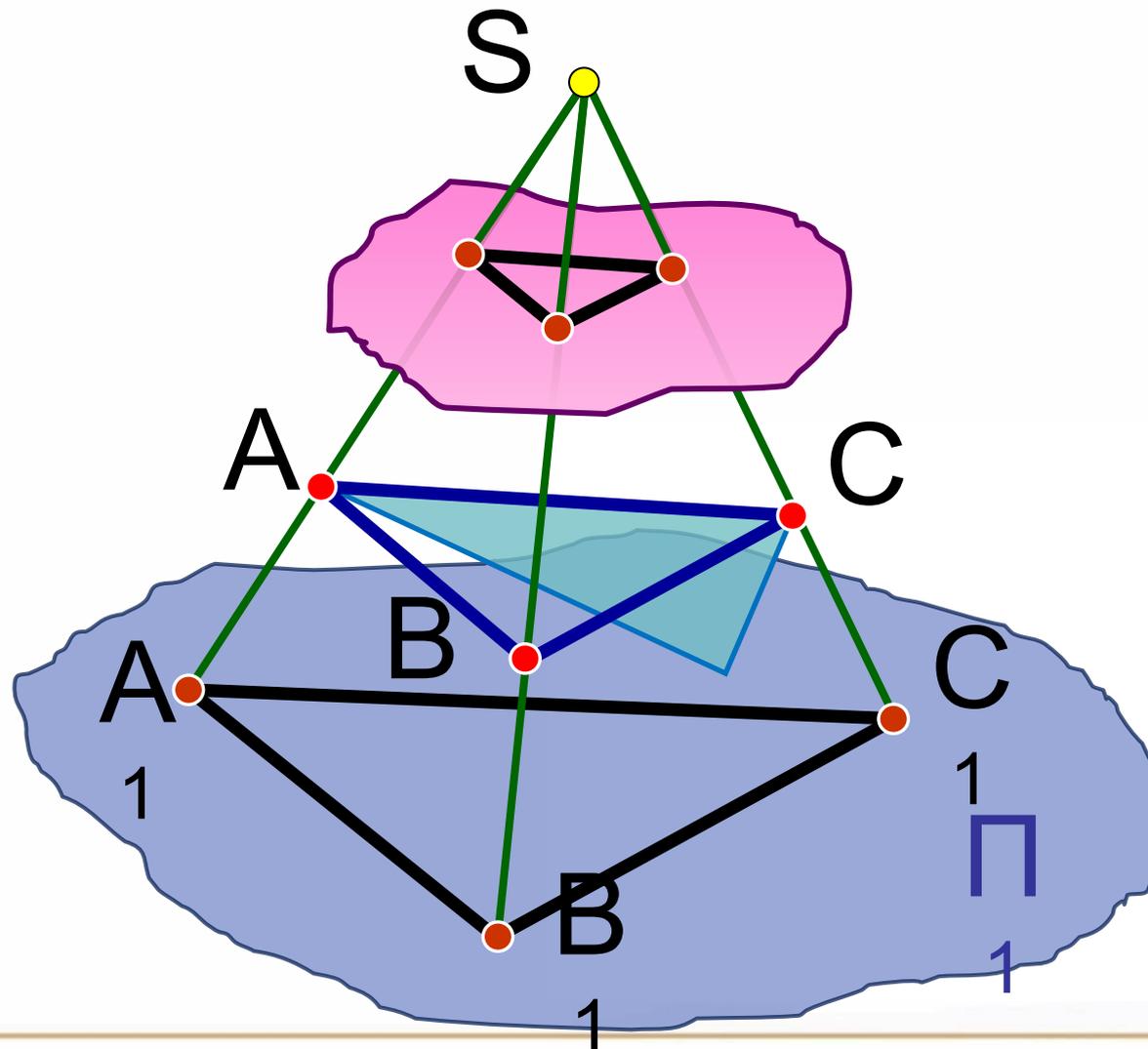
ЦЕНТРАЛЬНОЕ

ПАРАЛЛЕЛЬНОЕ

# Центральное проецирование



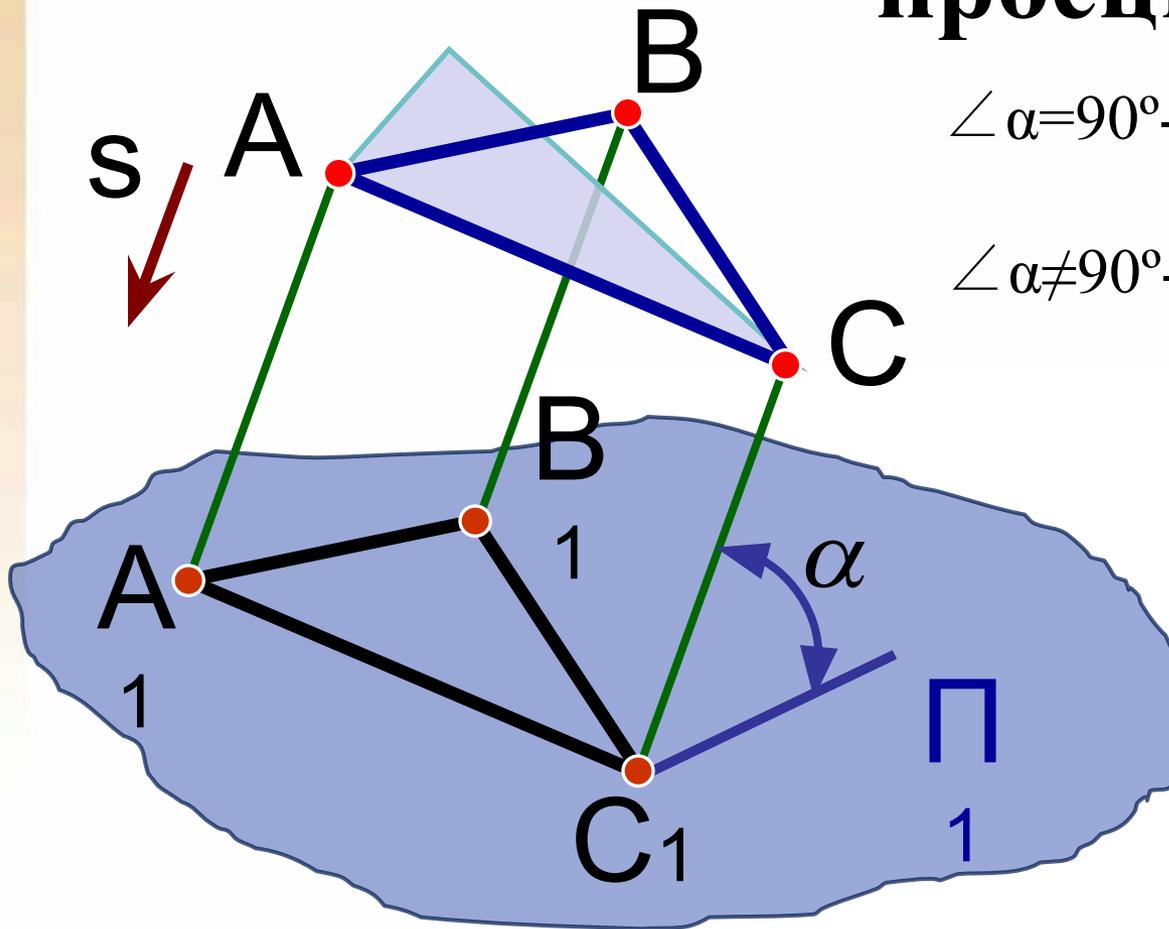
# Центральное проецирование



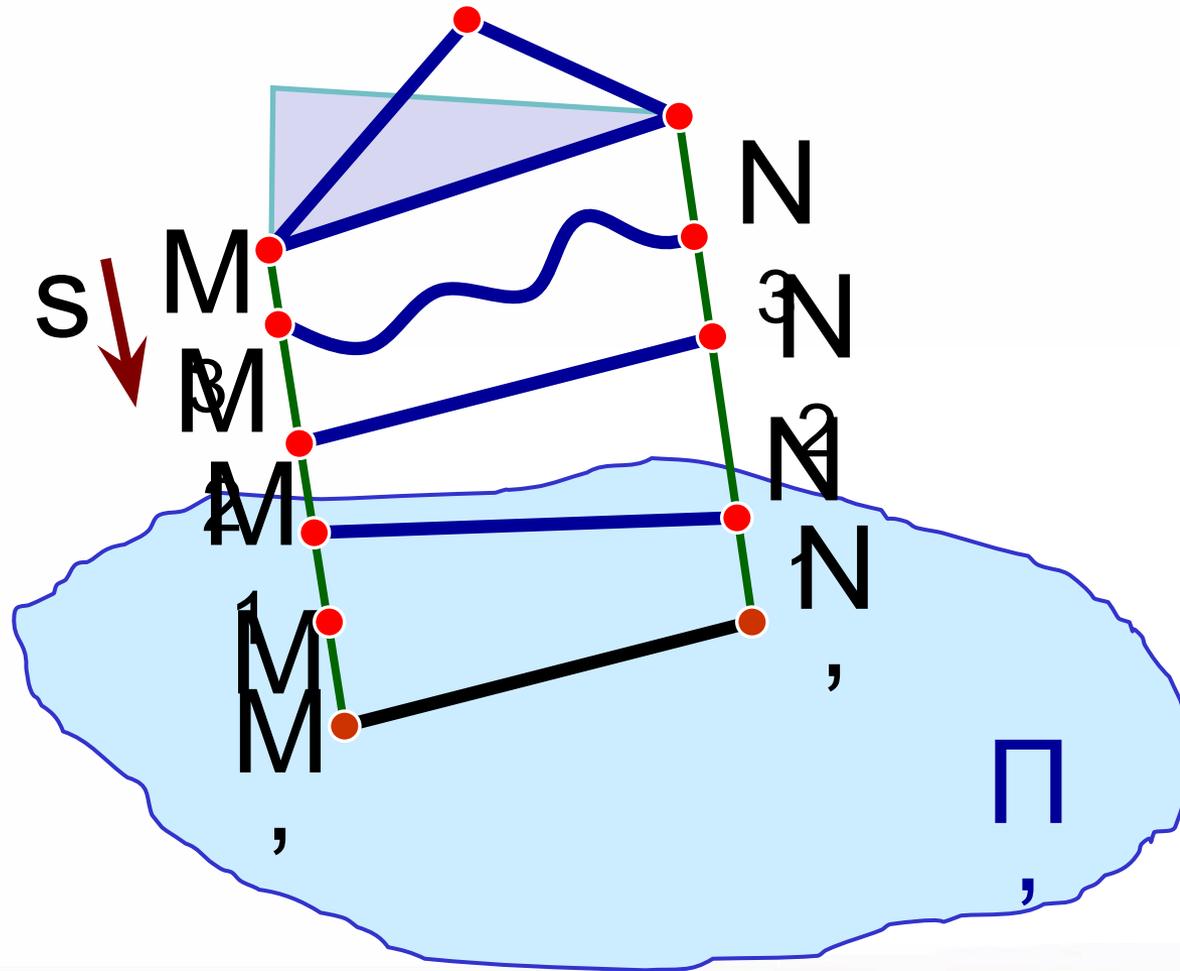
# Параллельное проецирование

$\angle \alpha = 90^\circ$  - прямоугольное  
проецирование

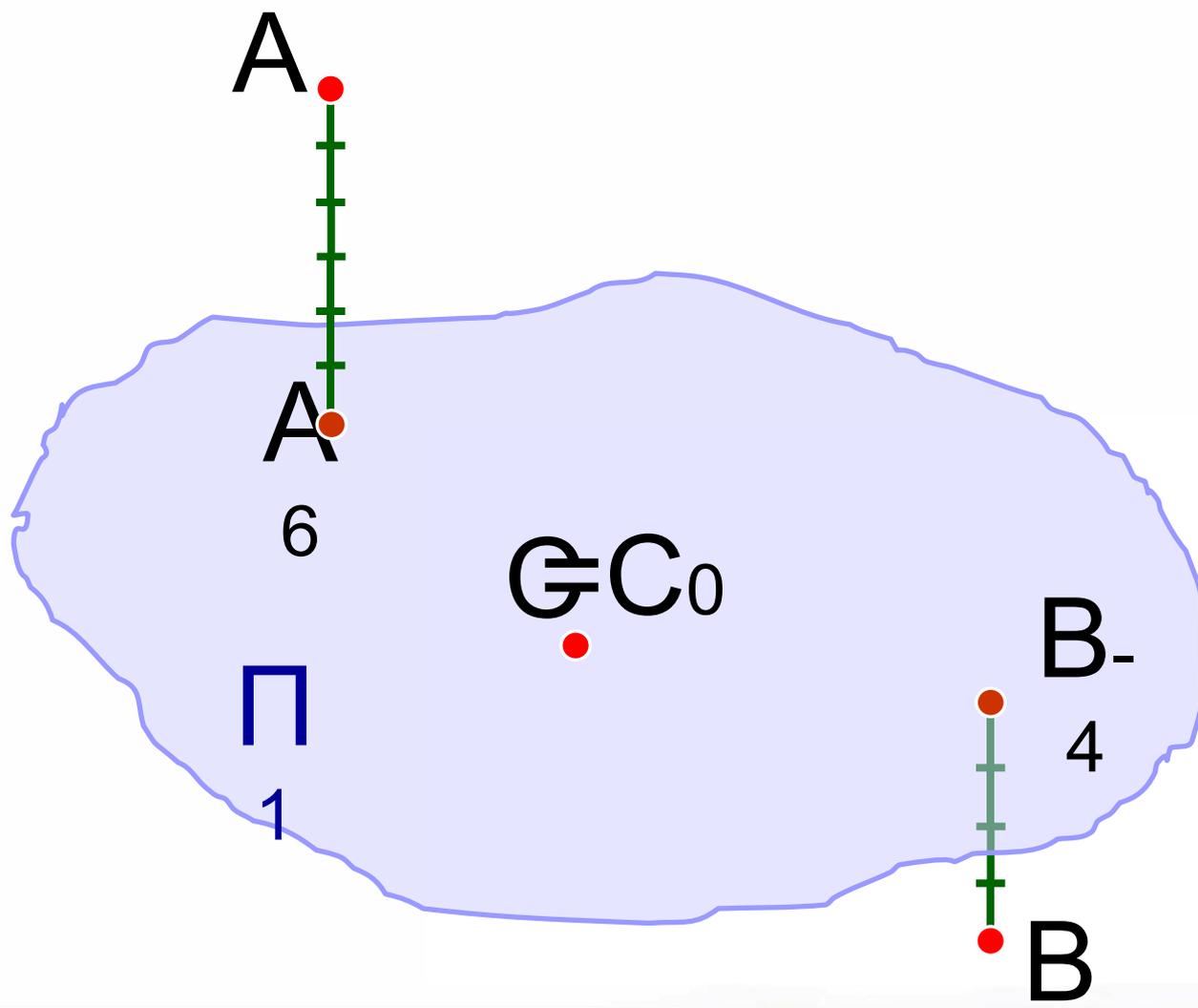
$\angle \alpha \neq 90^\circ$  - косоугольное  
проецирование



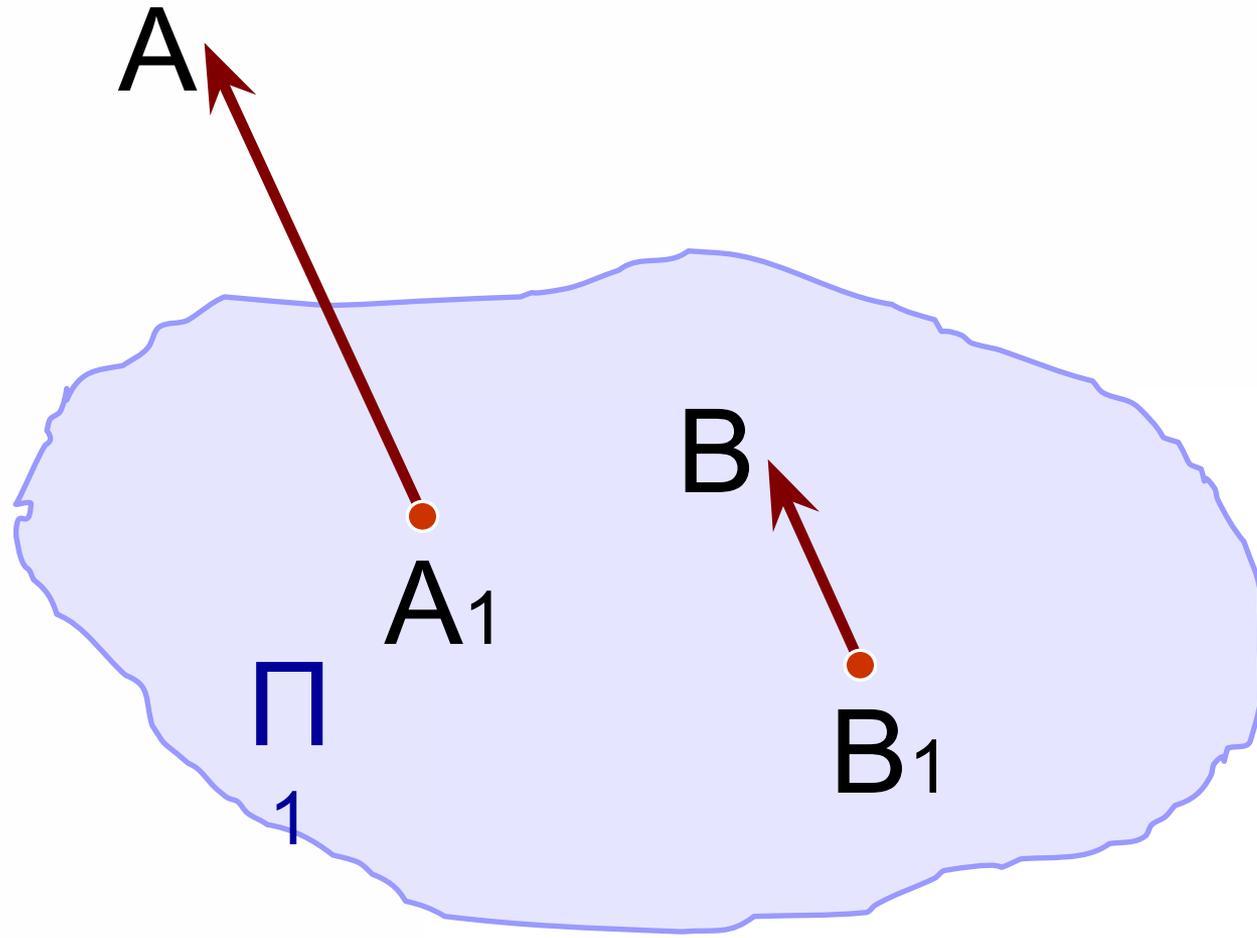
# Достижение обратимости комплексного чертежа дополнениями



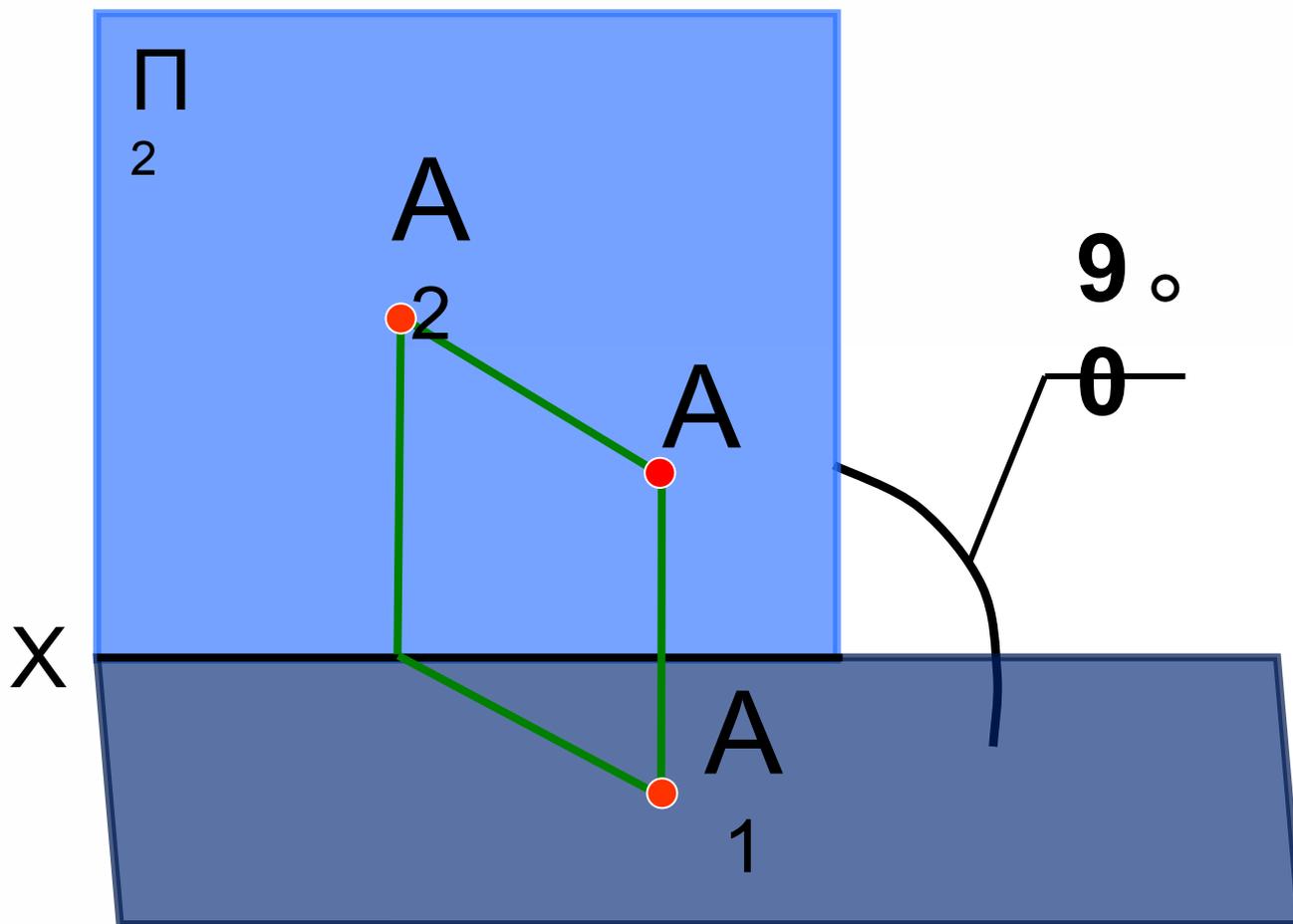
# Числовые отметки



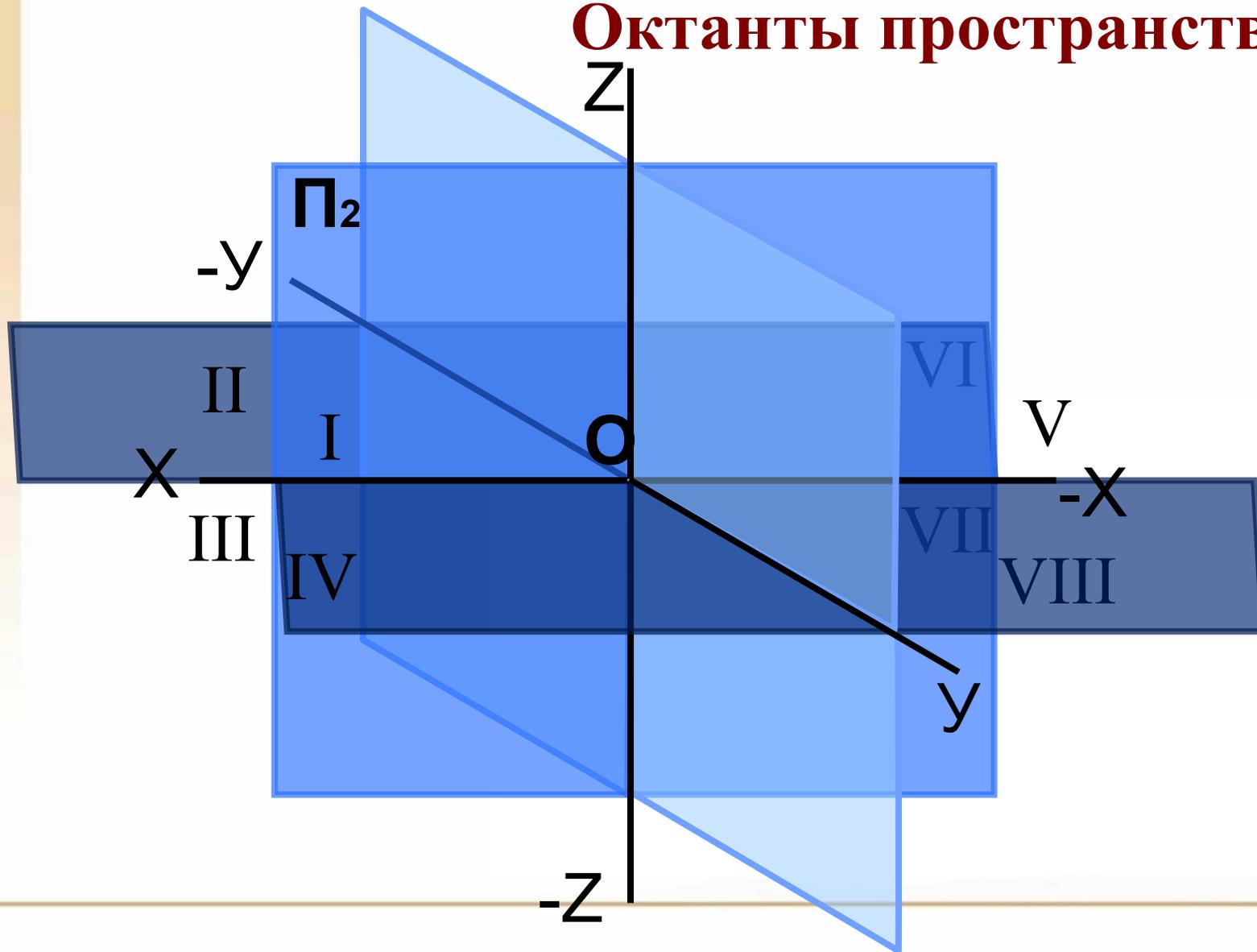
# Векторы Федорова



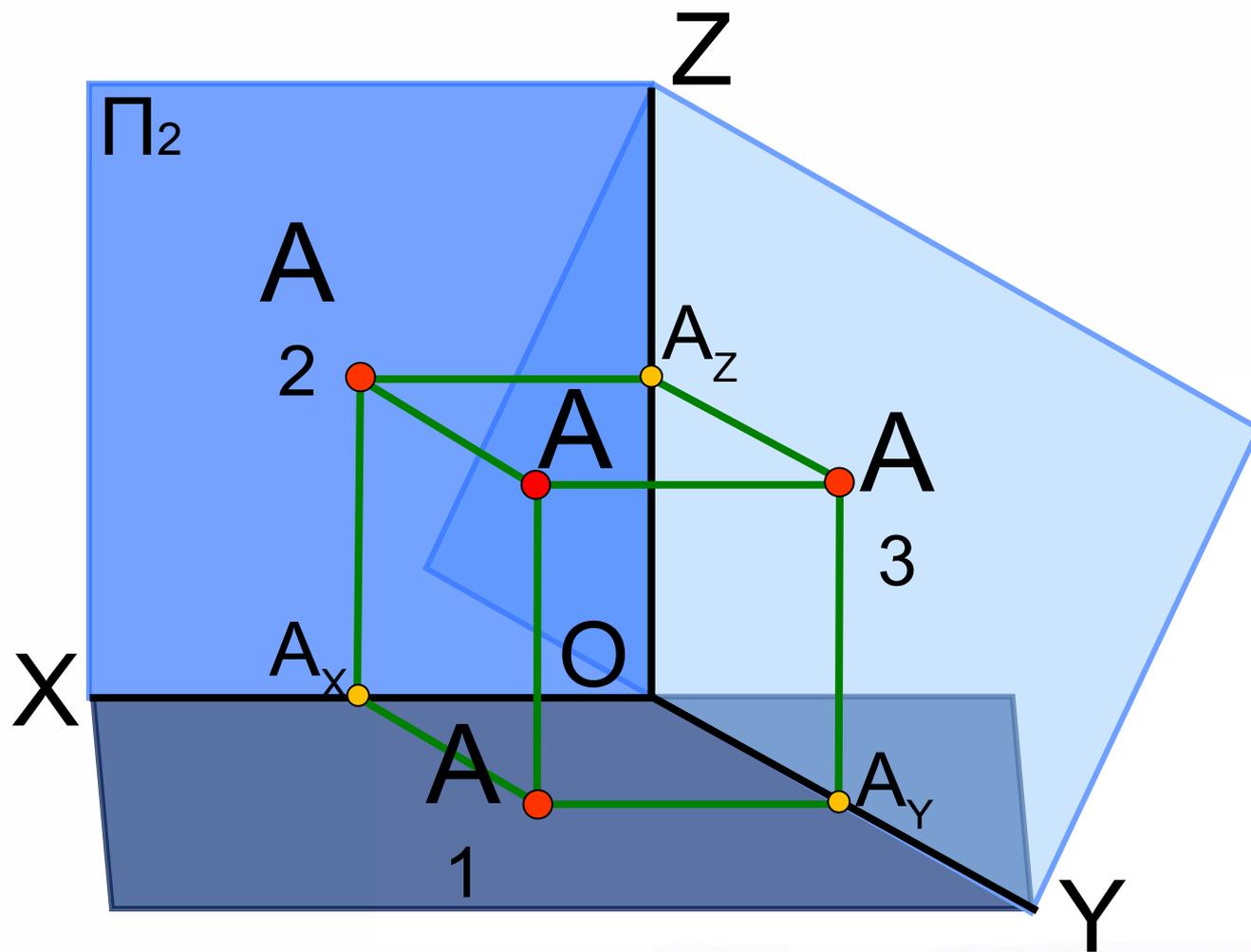
# Вторая плоскость (метод Монжа)



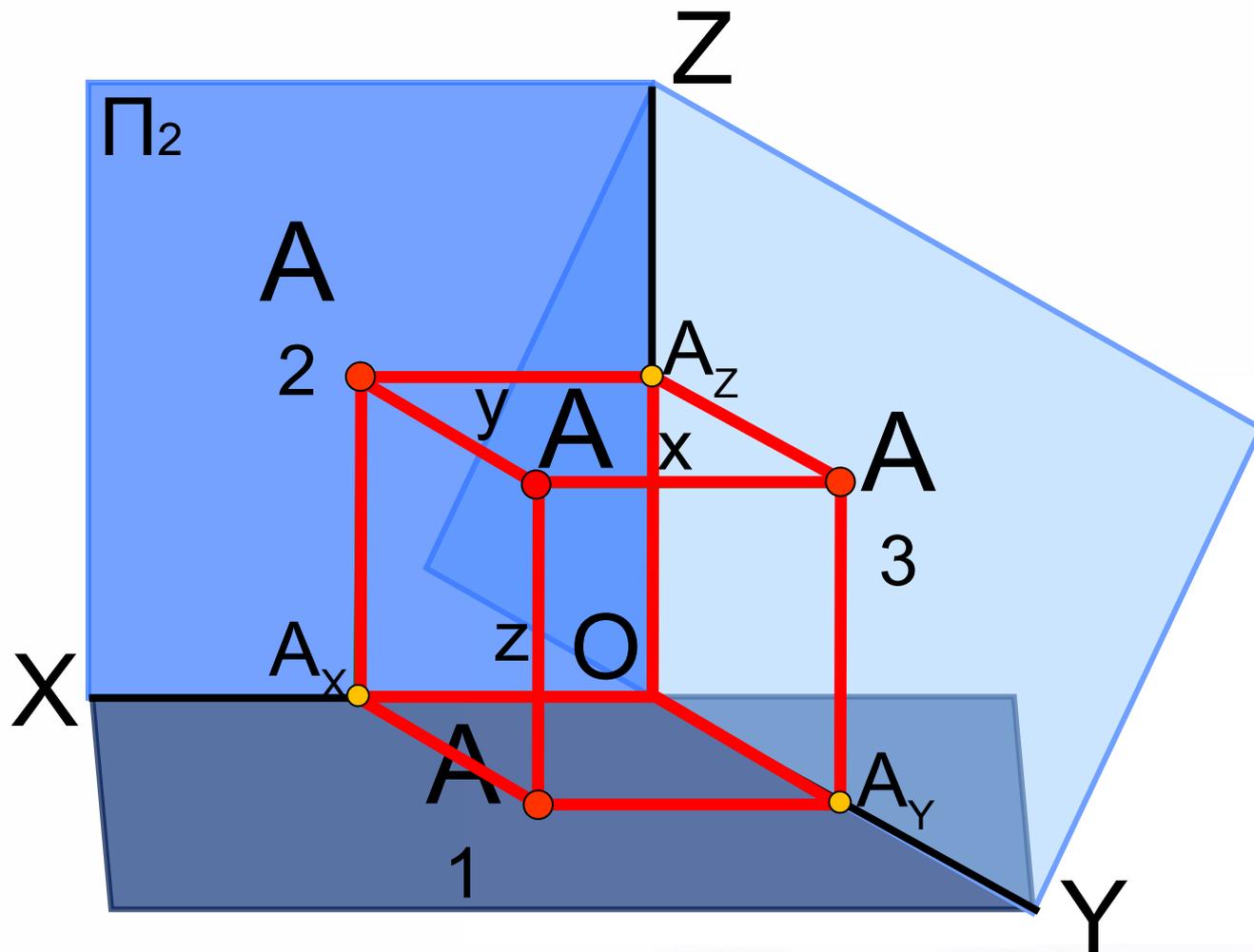
# Модель основных плоскостей проекций. Октанты пространства



# Точка

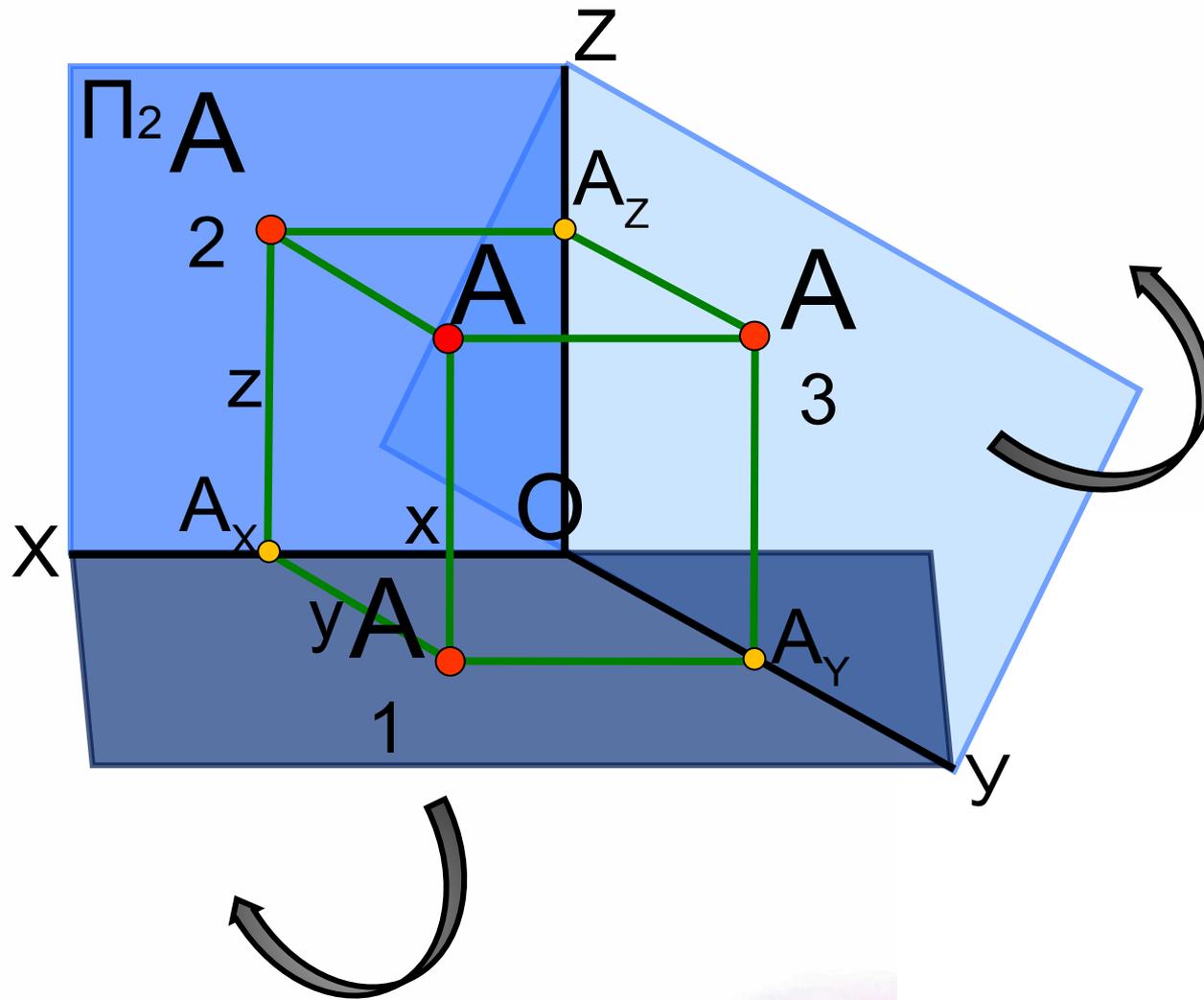


# Точка

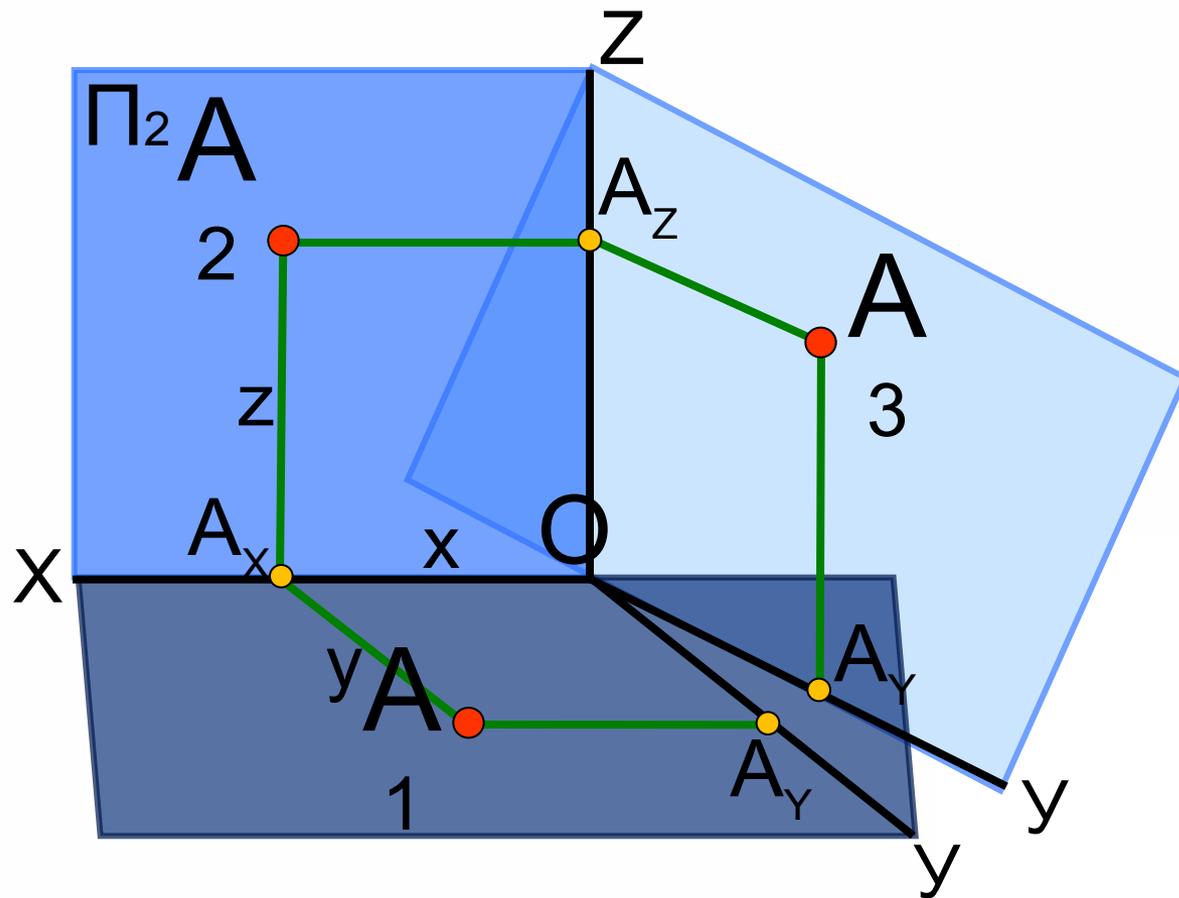


Переход от  
пространственной модели  
к комплексному  
(ортогональному)  
чертежу

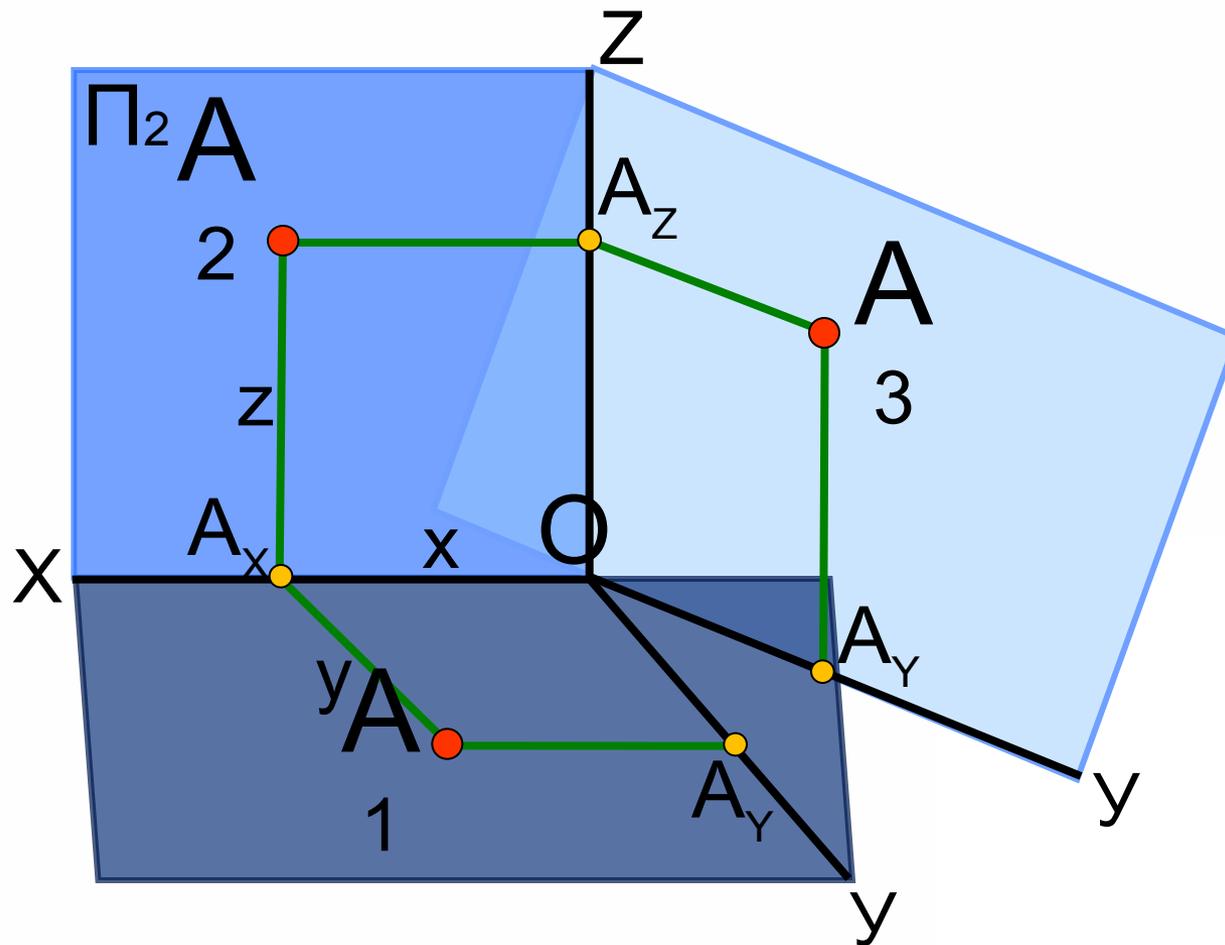
Переход от пространственной модели к комплексному  
(ортогональному) чертежу



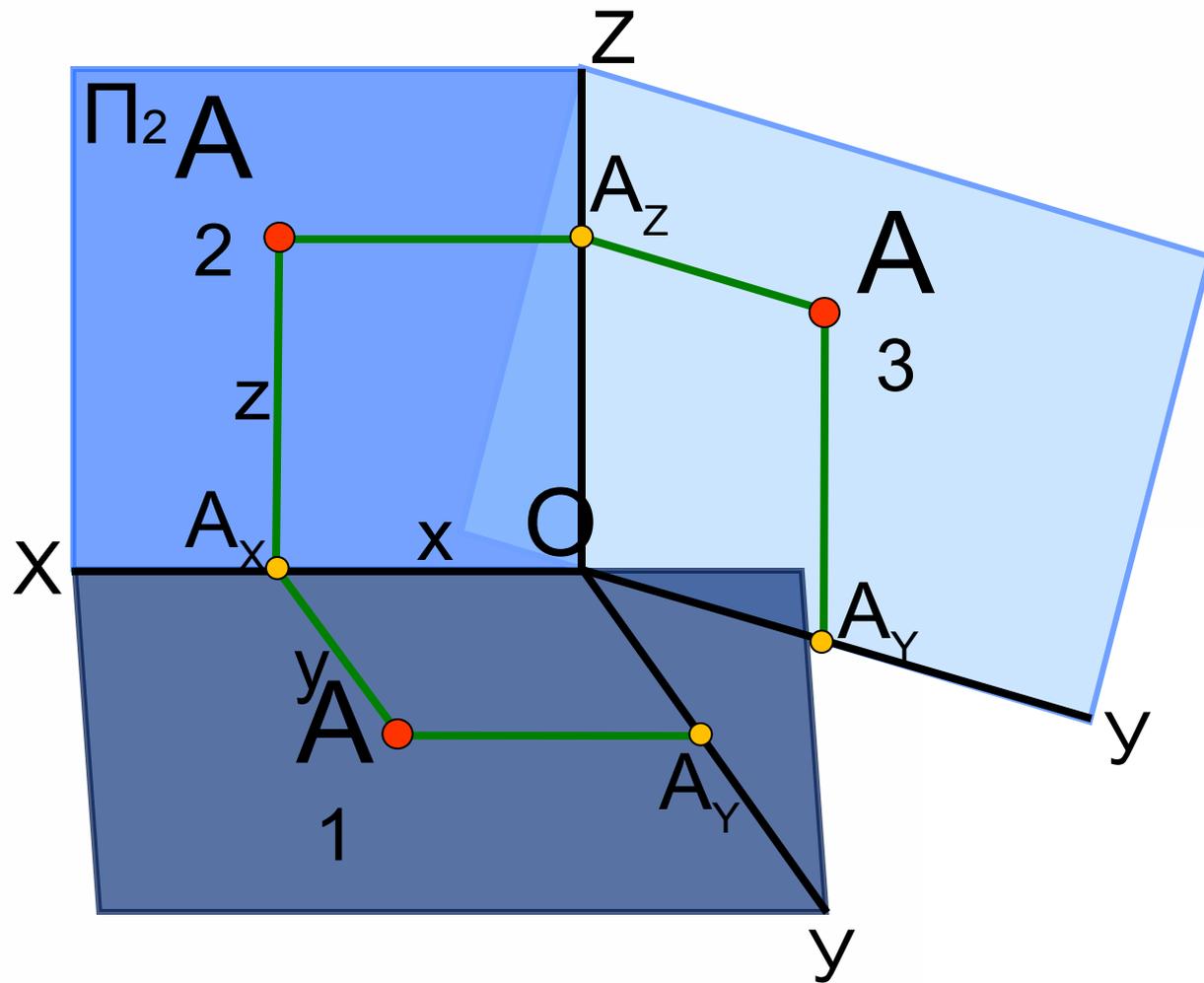
Переход от пространственной модели к комплексному  
(ортогональному) чертежу



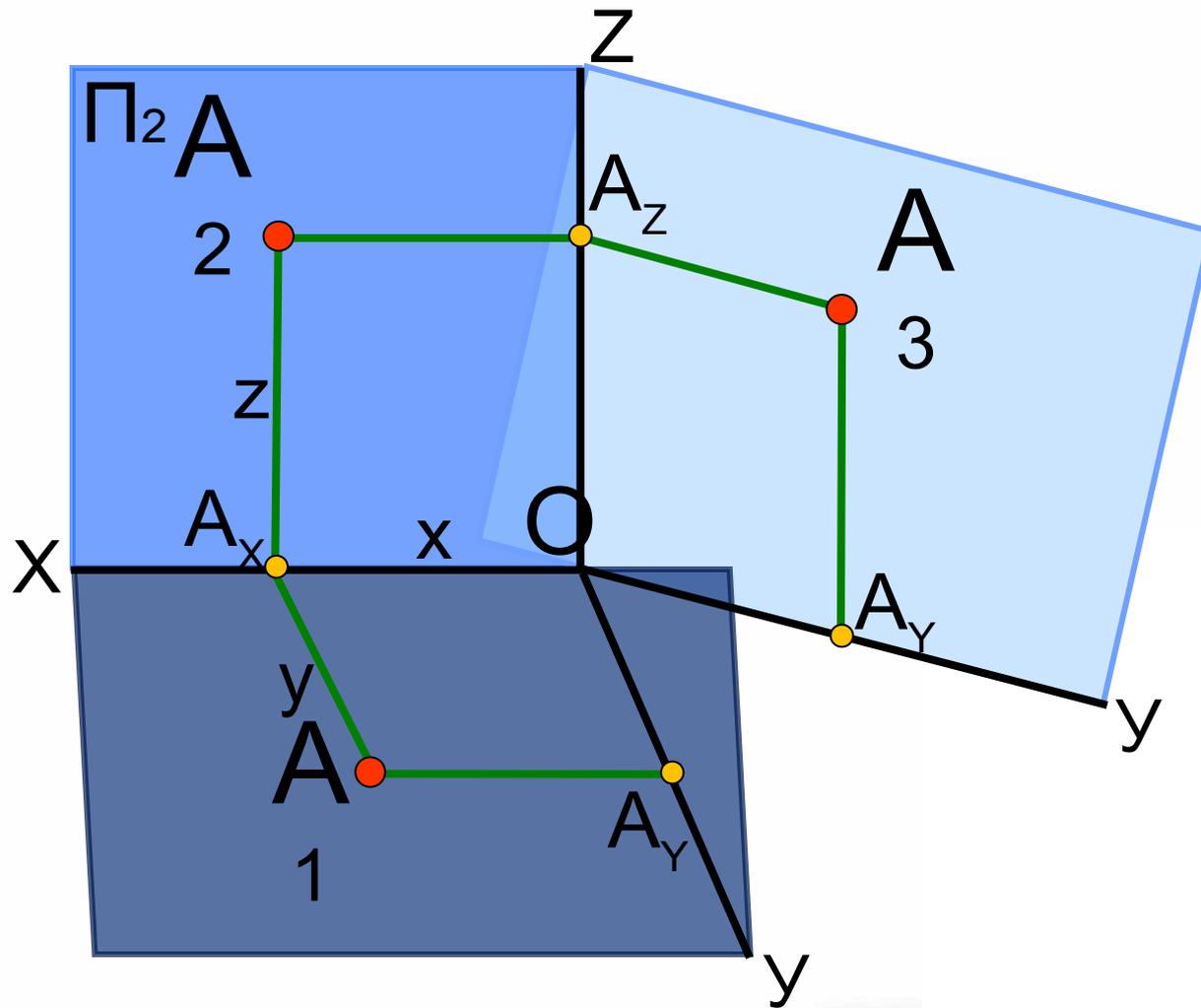
Переход от пространственной модели к комплексному  
(ортогональному) чертежу



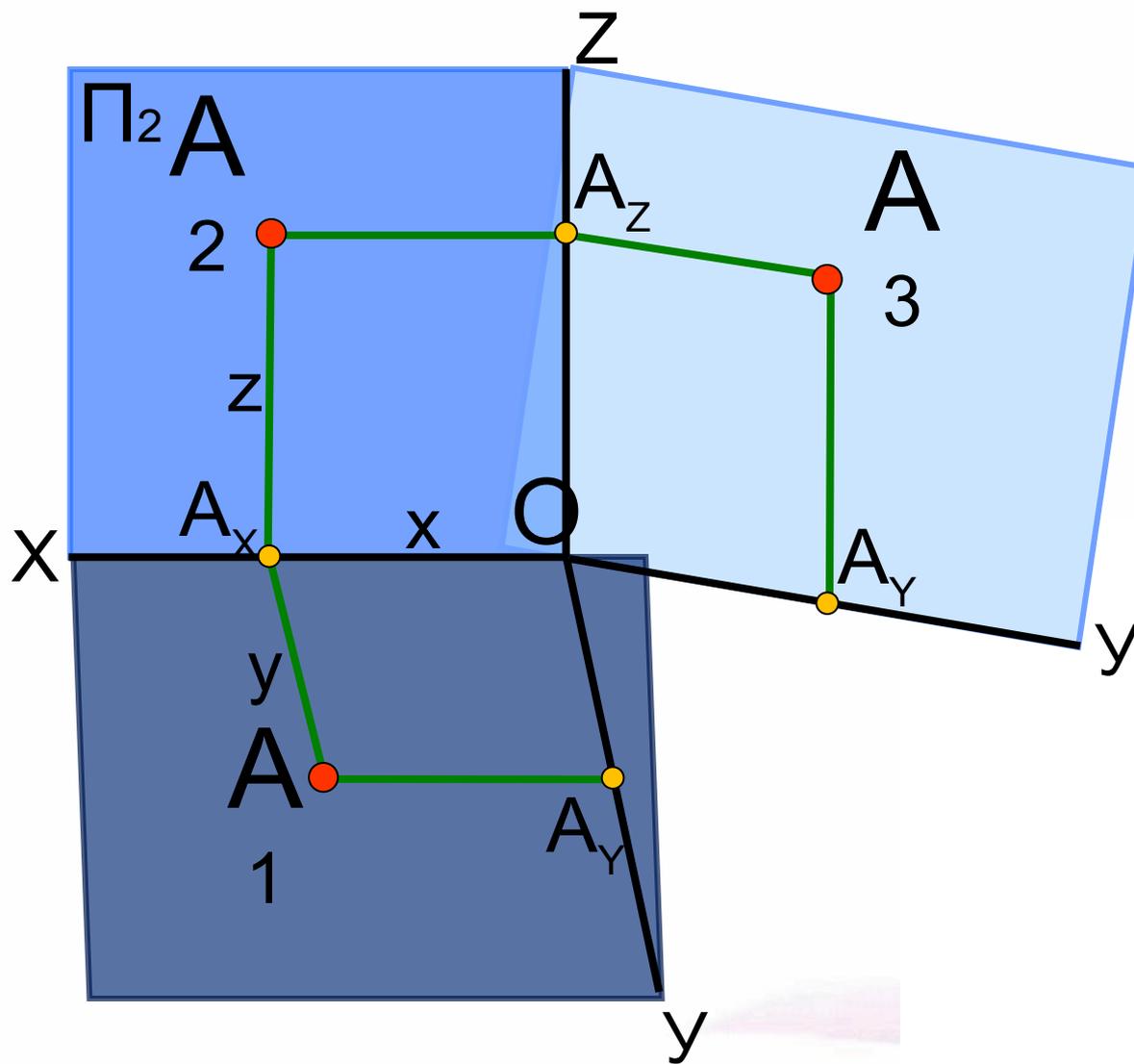
Переход от пространственной модели к комплексному  
(ортогональному) чертежу



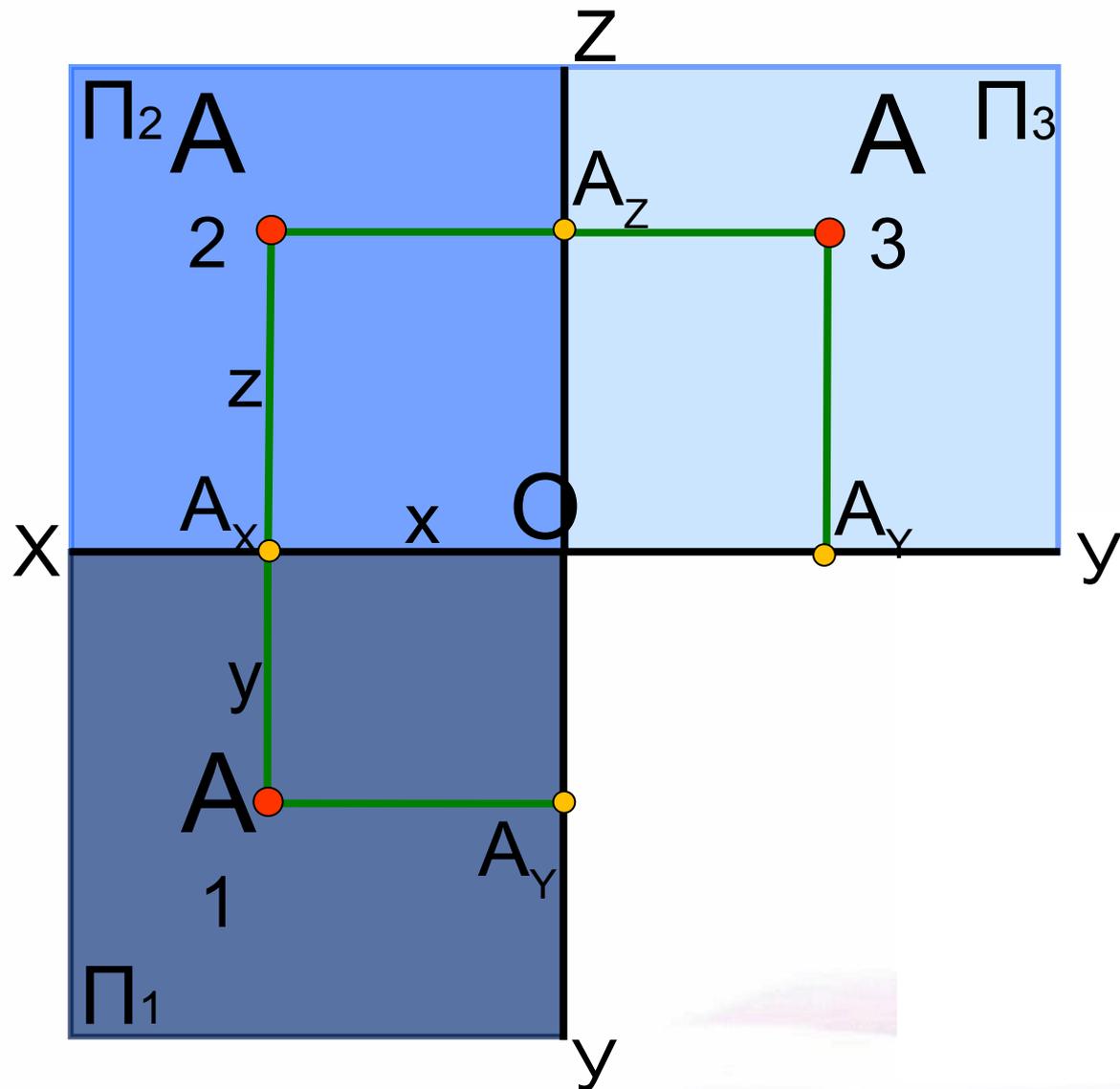
Переход от пространственной модели к комплексному  
(ортогональному) чертежу



Переход от пространственной модели к комплексному  
(ортогональному) чертежу



Переход от пространственной модели к комплексному  
(ортогональному) чертежу



1. Положение точки в пространстве определяется тремя координатами

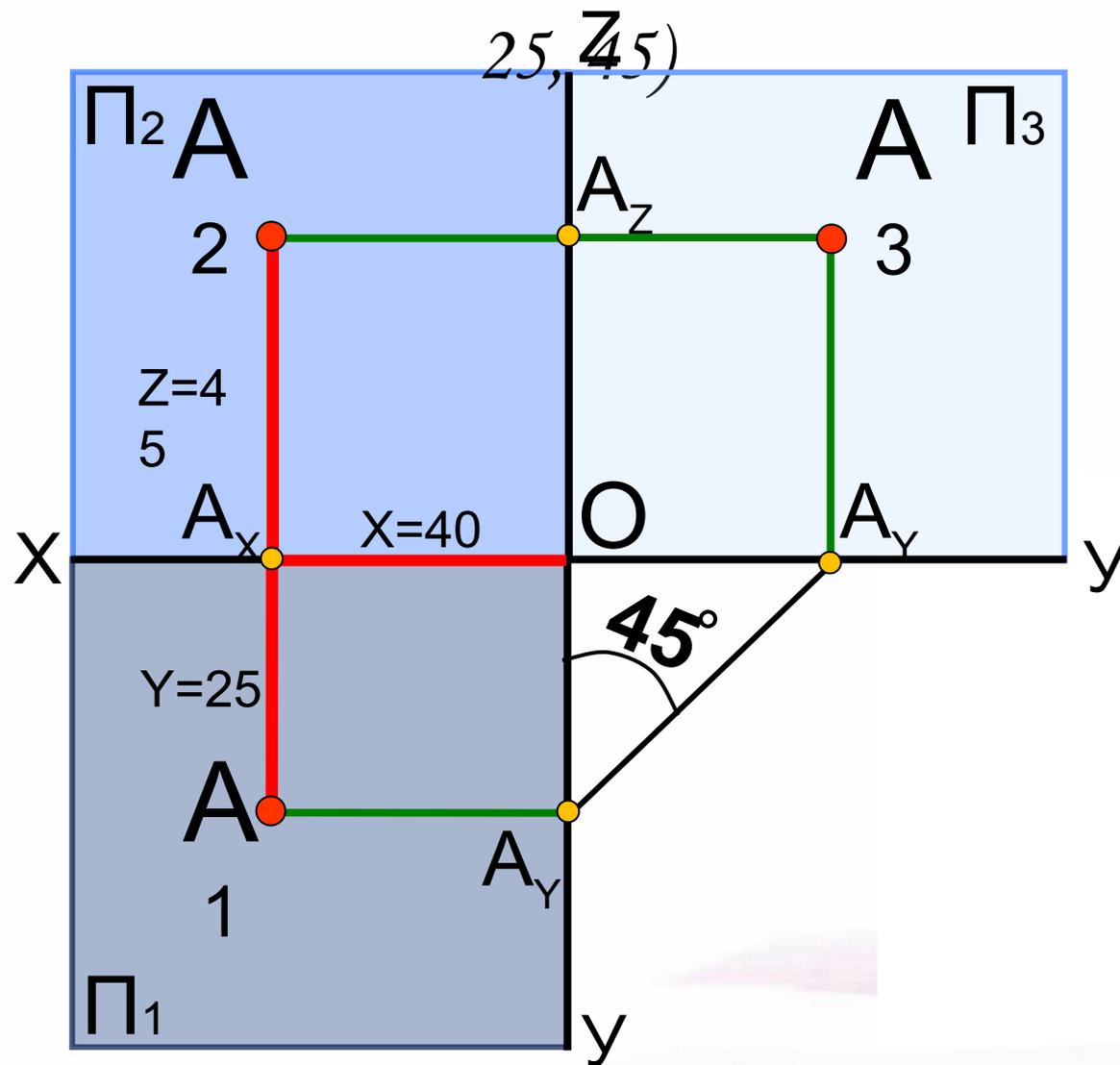
$$A(x, y, z);$$

2. Положение проекции точки на плоскости проекций определяется двумя координатами

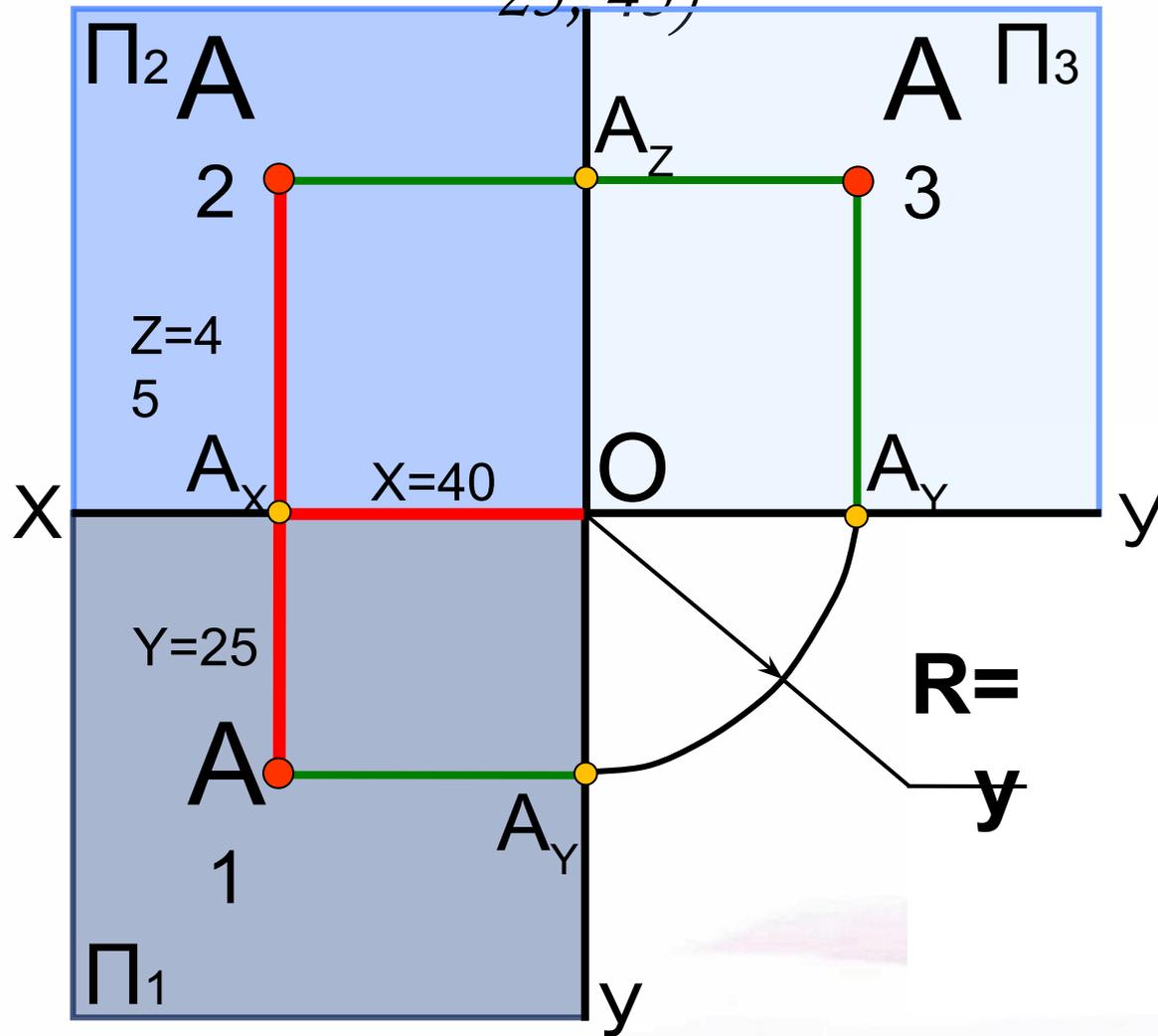
$$A_1(x, y), A_2(x, z), A_3(y, z);$$

3. Две проекции точки определяют ее положение в пространстве;
4. Две проекции точки лежат на линии связи, перпендикулярной координатной оси.

Построить комплексный чертеж точки  $A(40, 25, 45)$



Построить комплексный чертеж точки  $A(40, 25, 45)$



# Прямая линия

**Линия** – это множество всех последовательных положений двигающейся точки.

**Прямая линия** – линия, образованная движением точки не меняющей своего направления.

*Прямая линия*

*может быть задана:*

1. Двумя точками ей принадлежащими
2. Одной точкой и направлением линии

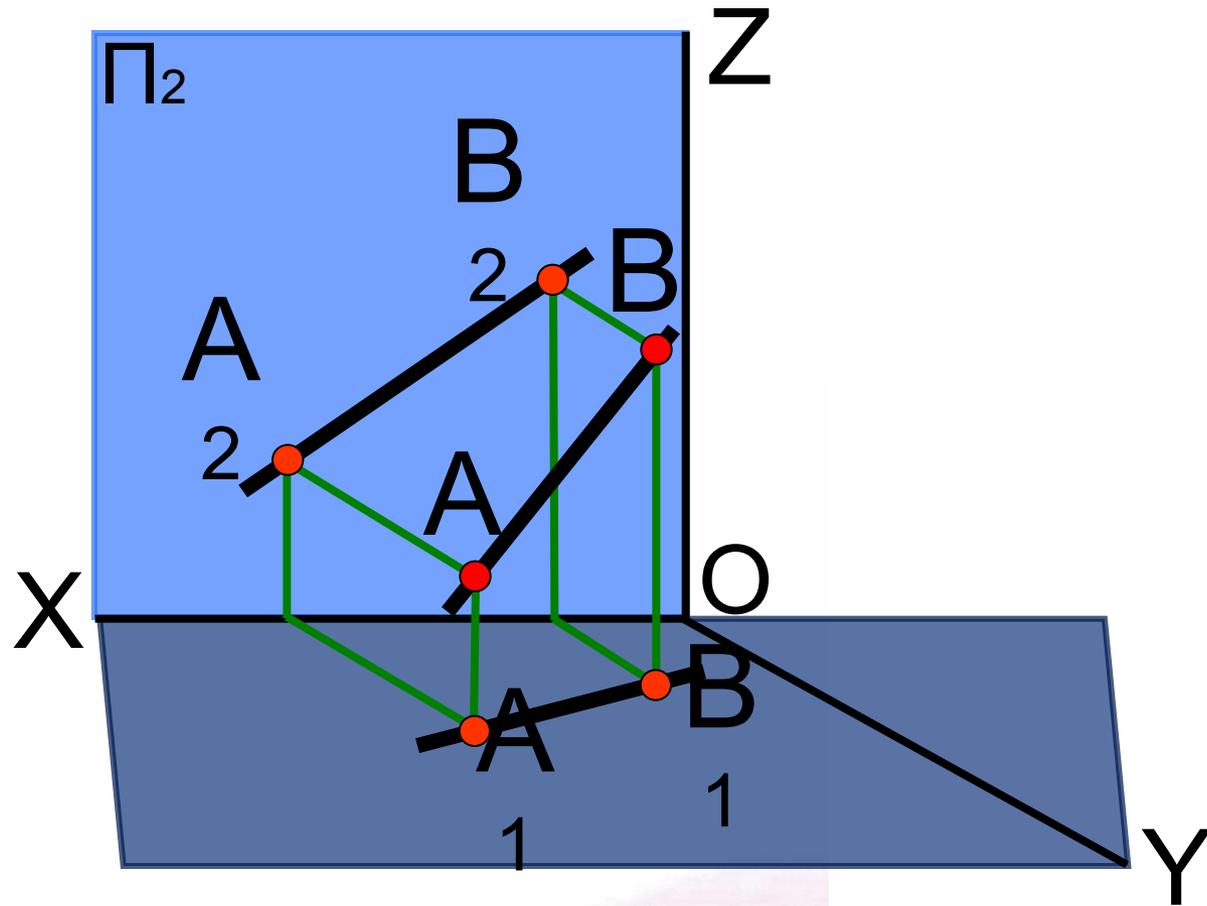
# Прямая линия общего положения

Прямая линия не параллельная и не перпендикулярная ни одной из плоскостей проекций называется – ***прямой общего положения.***

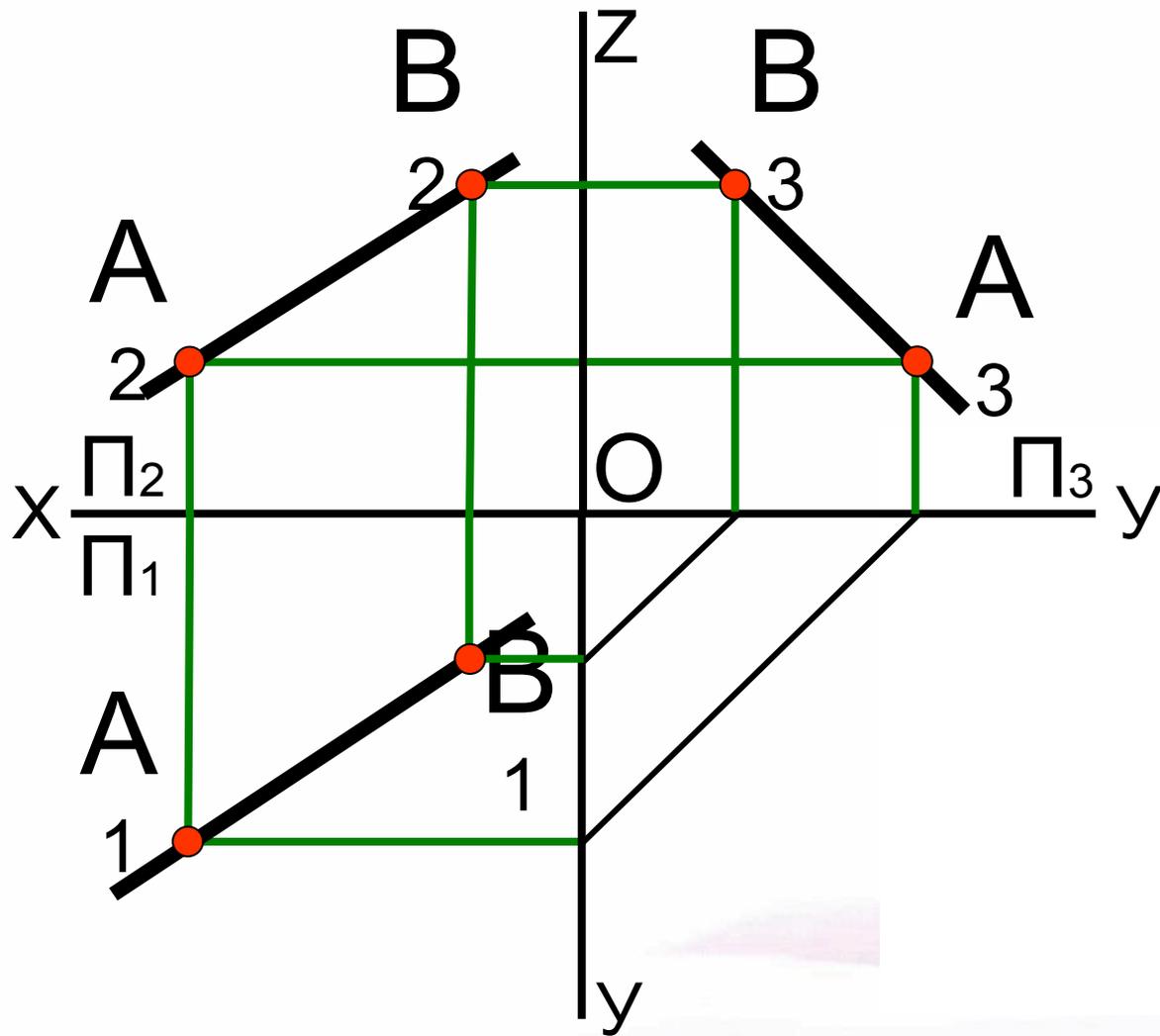
## *Замечание:*

На комплексном чертеже проекции прямой общего положения не параллельны и не перпендикулярны ни одной координатной оси.

# Прямая общего положения



Комплексный чертеж прямой линии общего положения

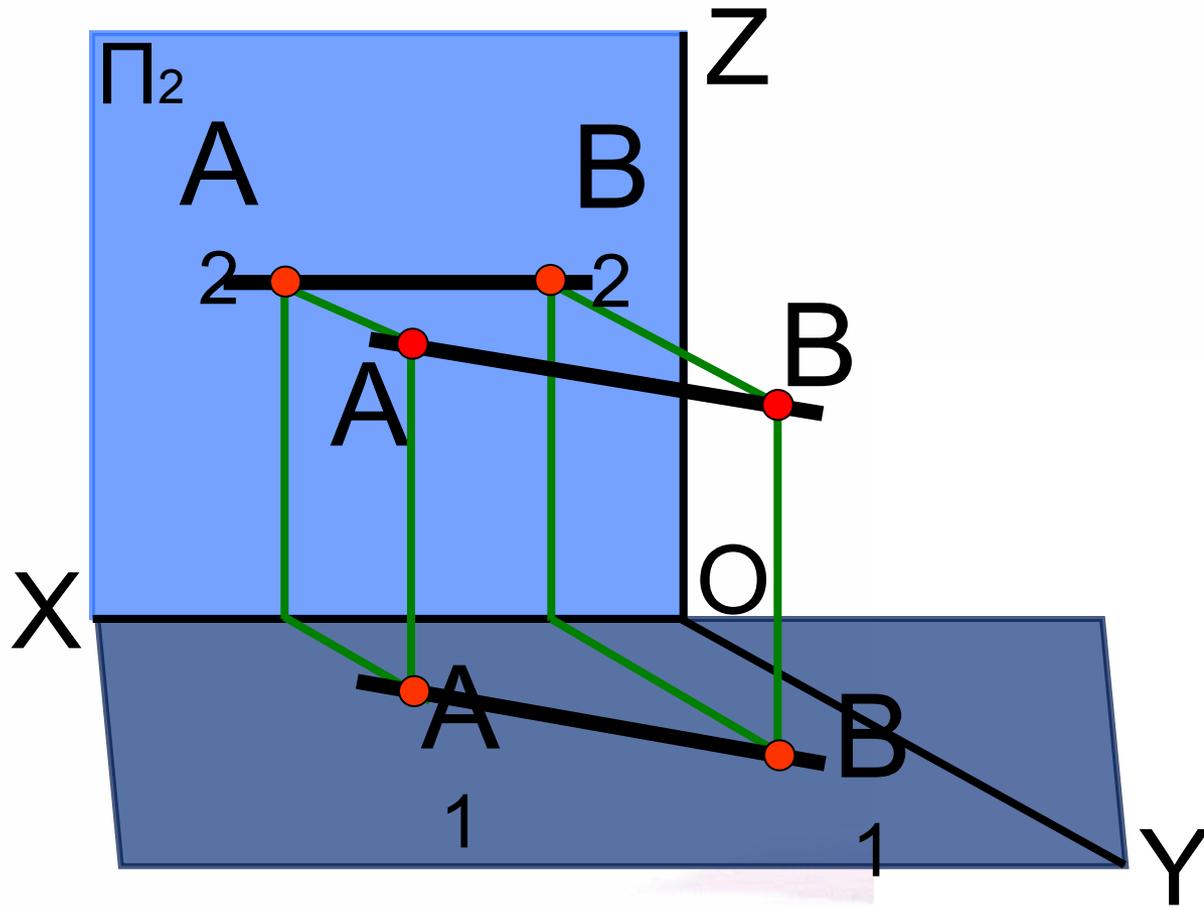


# Прямые линии частного положения

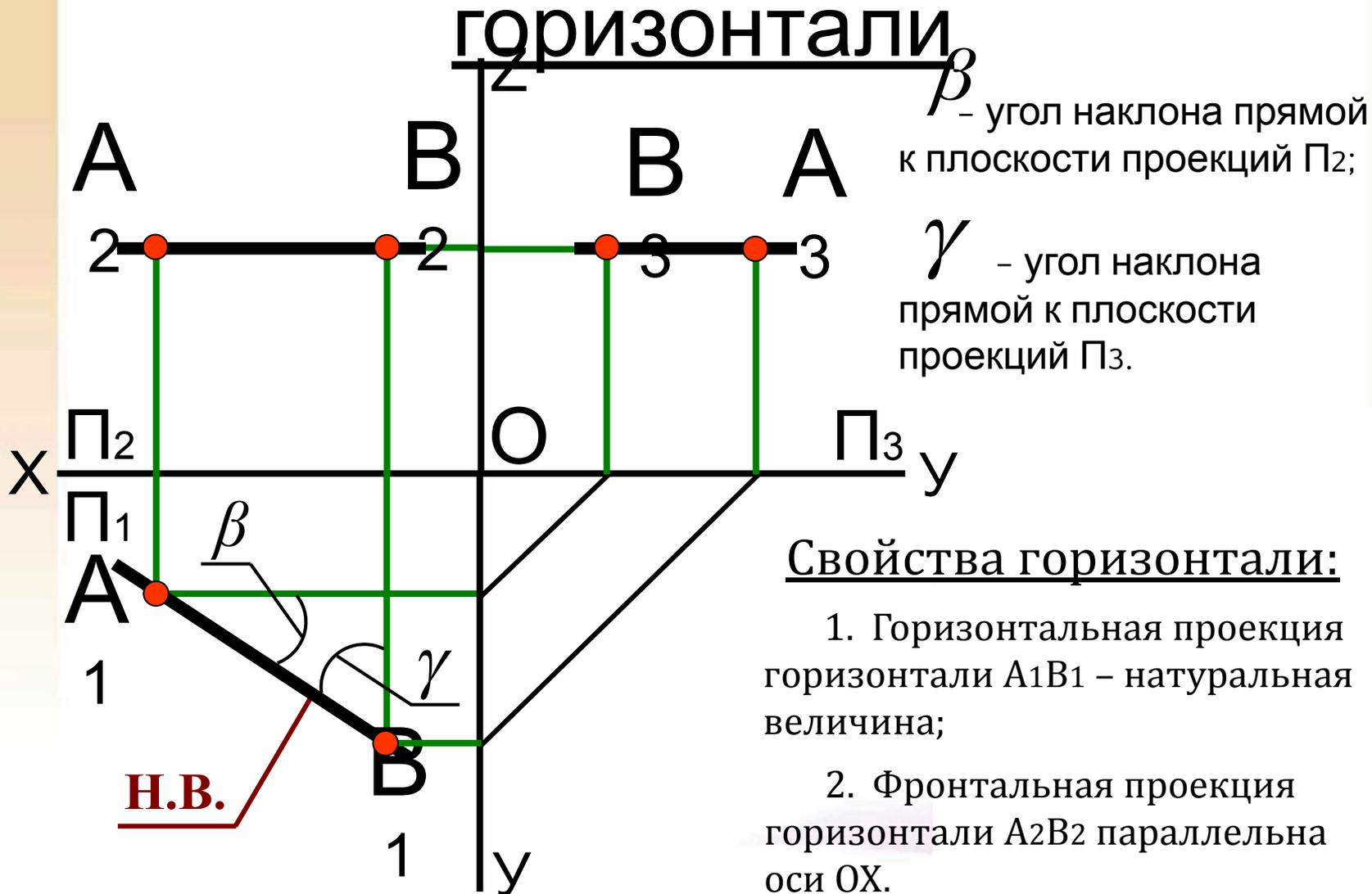


# Горизонтал

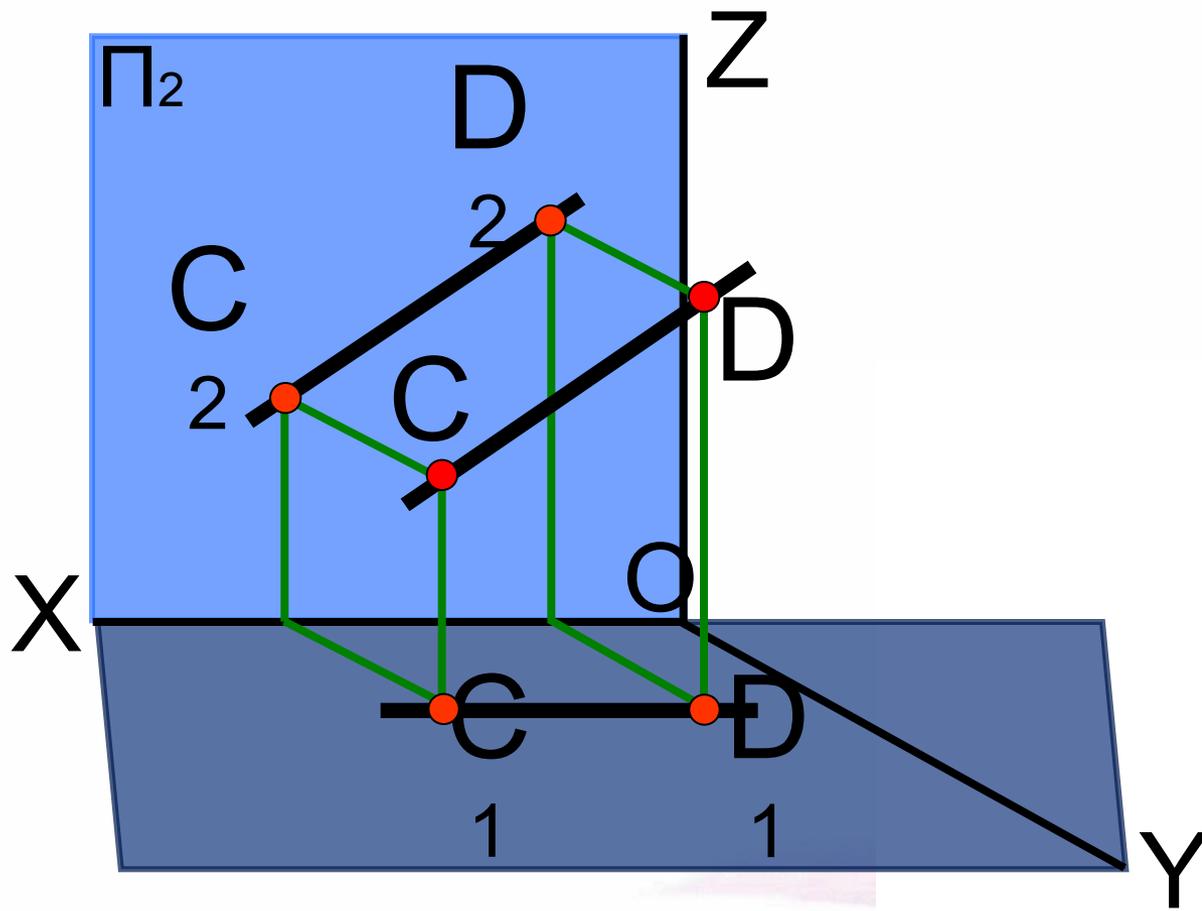
б



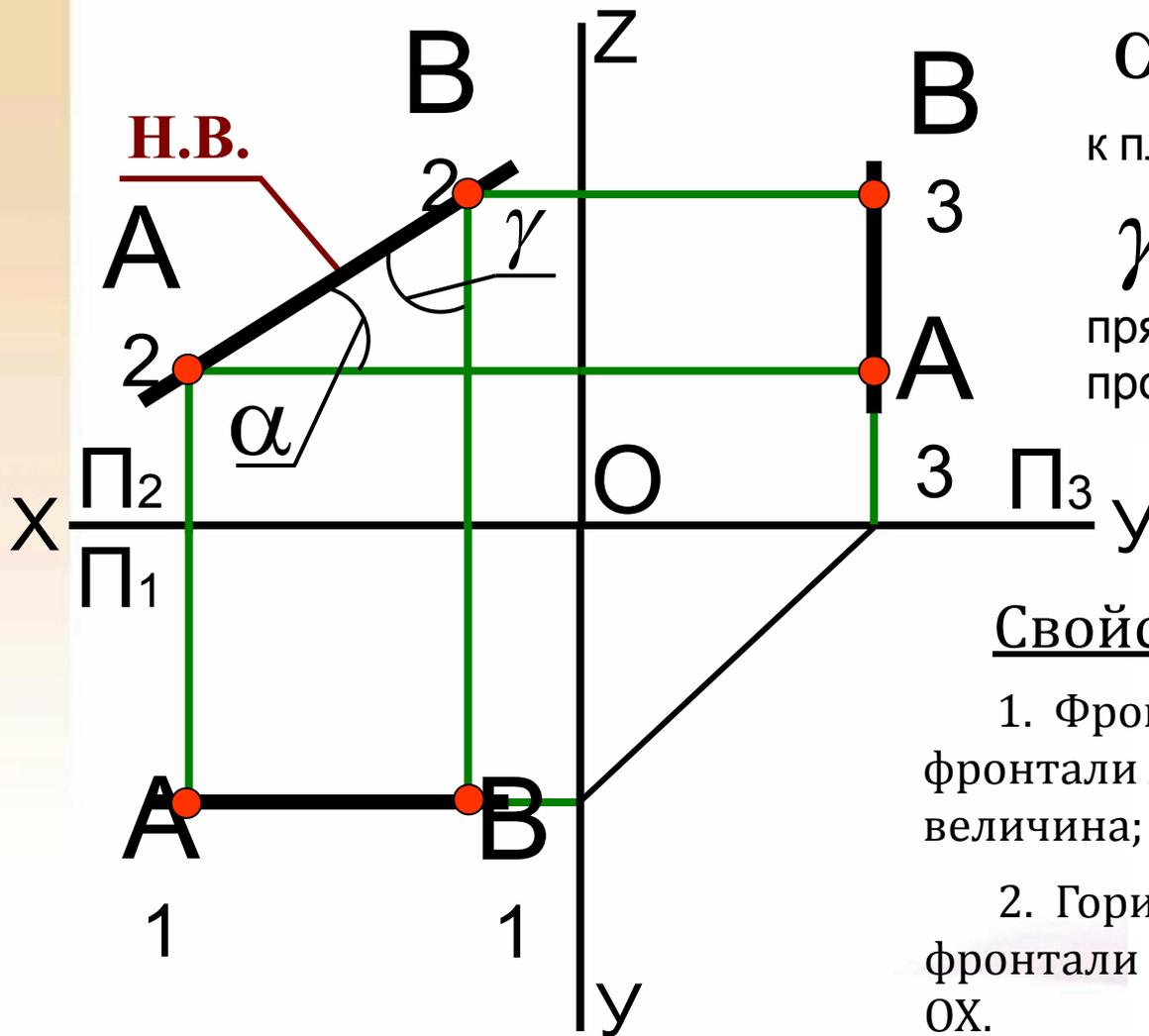
# Комплексный чертёж



# Фронталь



# Комплексный чертёж фронтоли



$\alpha$  – угол наклона прямой к плоскости проекций  $\Pi_1$ ;

$\gamma$  – угол наклона прямой к плоскости проекций  $\Pi_3$ .

## Свойства фронтоли:

1. Фронтальная проекция фронтоли  $A_2B_2$  – натуральная величина;
2. Горизонтальная проекция фронтоли  $A_1B_1$  параллельна оси  $OX$ .

# Свойства проекций прямых уровня

Если прямая параллельна  
плоскости проекций, то:

- ✓ на эту плоскость проецируются в натуральную величину сама прямая и углы наклона ее к двум другим плоскостям проекций;
- ✓ проекции прямой на две другие плоскости проекций, параллельны координатным осям.

# Горизонтально-проецирующая прямая

Свойства горизонтально-проецирующей прямой:

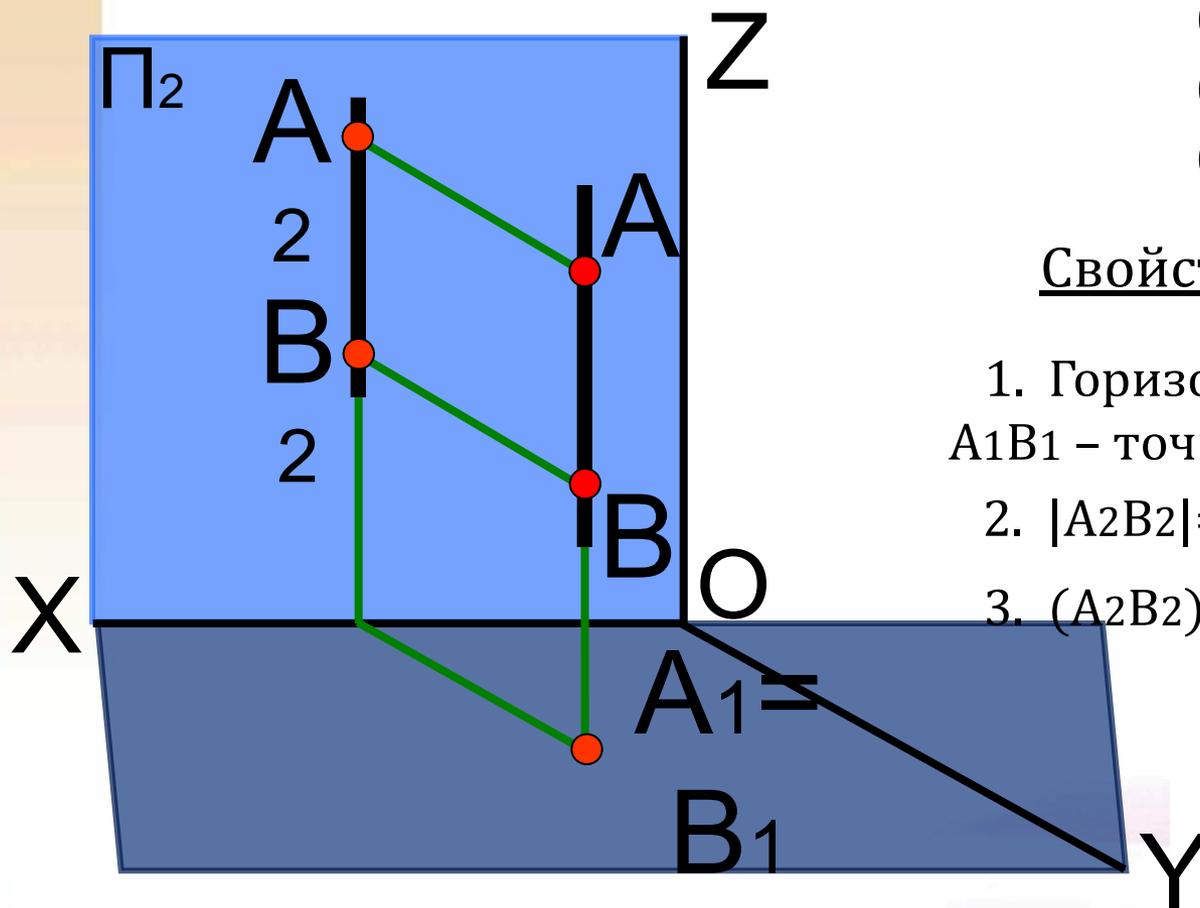
$$(AB) \perp \Pi_1;$$

$$(AB) // \Pi_2;$$

$$(AB) // \Pi_3.$$

Свойства ее проекций:

1. Горизонтальная проекция  $A_1B_1$  – точка;
2.  $|A_2B_2| = |A_3B_3| = |AB|$ ;
3.  $(A_2B_2) \perp OX$ ;  $(A_3B_3) \perp OY$ .



# Фронтально-проецирующая

## прямая

Свойства фронтально-проецирующей прямой:

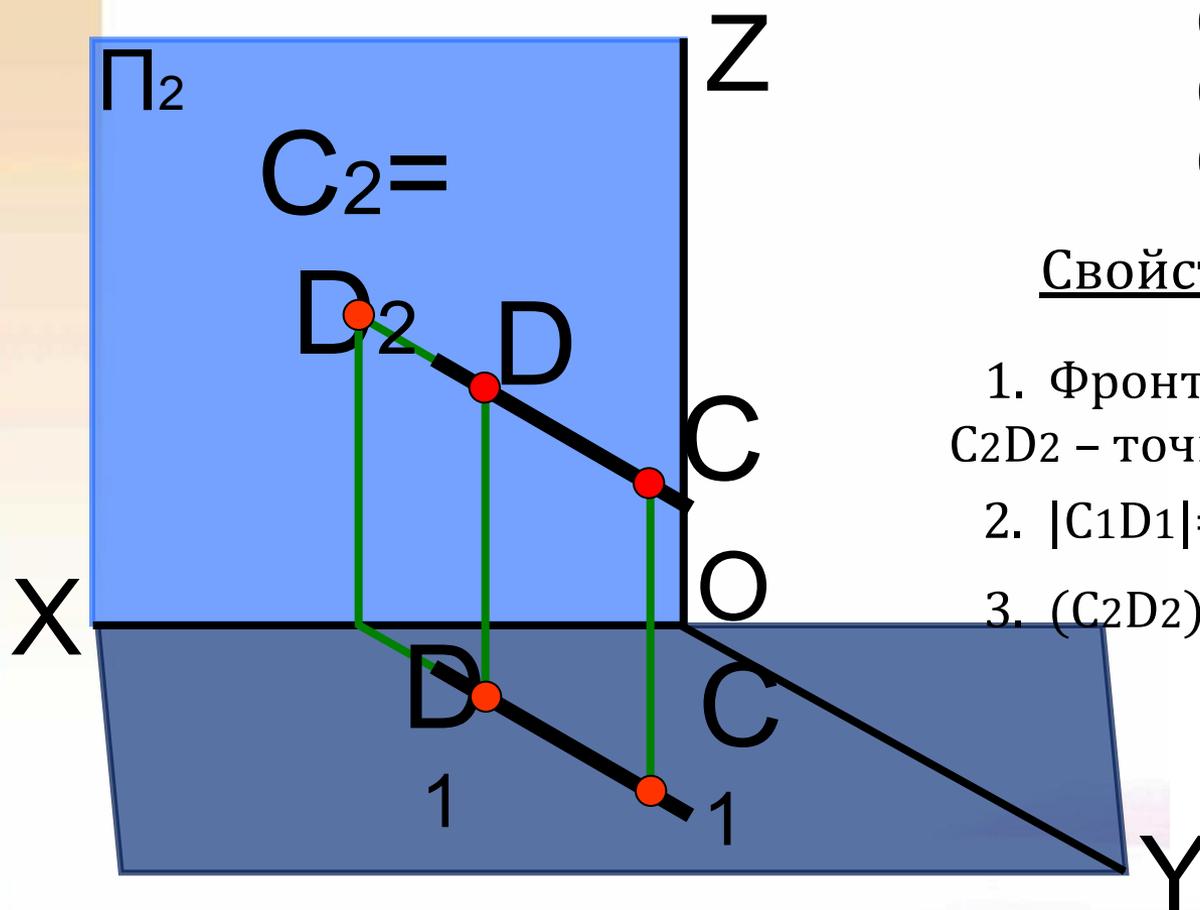
$$(CD) \perp \Pi_2;$$

$$(CD) // \Pi_1;$$

$$(CD) // \Pi_3.$$

Свойства ее проекций:

1. Фронтальная проекция  $C_2D_2$  – точка;
2.  $|C_1D_1| = |C_3D_3| = |CD|$ ;
3.  $(C_2D_2) \perp OX$ ;  $(C_3D_3) \perp OZ$ .



# Свойства проекций проецирующих прямых

Если прямая перпендикулярна  
плоскости проекций, то:

- ✓ на эту плоскость она проецируется в точку;
- ✓ проекции прямой на две другие плоскости проекций проецируются в натуральную величину и перпендикулярны координатным осям.

# Авторы:

доценты кафедры «Начертательная геометрия, инженерная и компьютерная графика» Омского Государственного технического университета:

**Бондарев**

Олег Александрович, к.т.н.,

**Кайгородцева**

Наталья Викторовна, к.пед.н.

