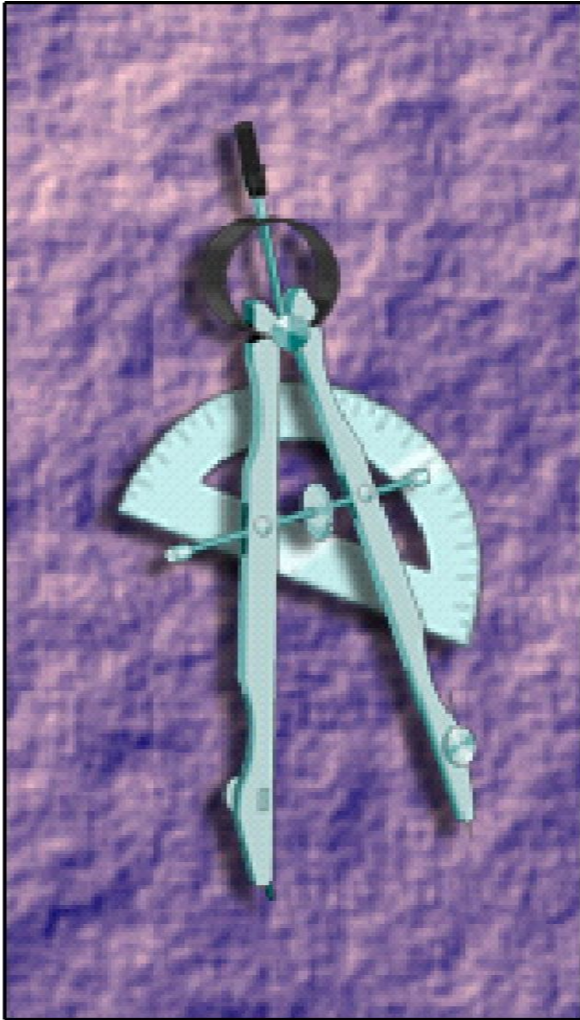


Уральский государственный университет путей сообщения  
Кафедра

“Проектирование и эксплуатация  
автомобилей”



# НАЧЕРТАТЕЛЬНАЯ ГЕОМЕТРИЯ

Пьянкова Жанна Анатольевна  
канд. пед. наук, доцент кафедры  
«Проектирование и эксплуатация автомобилей»  
(ПиЭА)

ауд. Б1-72

# Лекция 1. Введение в

# начертательную геометрию

- Предмет и задачи начертательной геометрии
- Виды проецирования
- Ортогональная система плоскостей проекций
- Ортогональные проекции точки

**- НАЧЕРТАТЕЛЬНАЯ ГЕОМЕТРИЯ -**  
**наука о способах изображения**  
**пространственных форм на**  
**плоскости или другой**  
**поверхности и методах решения**  
**геометрических задач по этим**  
**изображениям**

# Задачи НГ:

- Построение изображений объемных форм, имеющих три измерения на плоскости, имеющей два измерения
- Чтение изображений, т.е. мысленное представление размеров и формы предметов, их взаимное расположение в пространстве
- Решение инженерных задач графическим способом
- Развитие пространственного воображения

***Проецирование*** – процесс получения на чертеже достоверного изображения, по которому можно представить форму и размеры объекта

# Проекции

Центральные  
(перспектива)

Параллельные

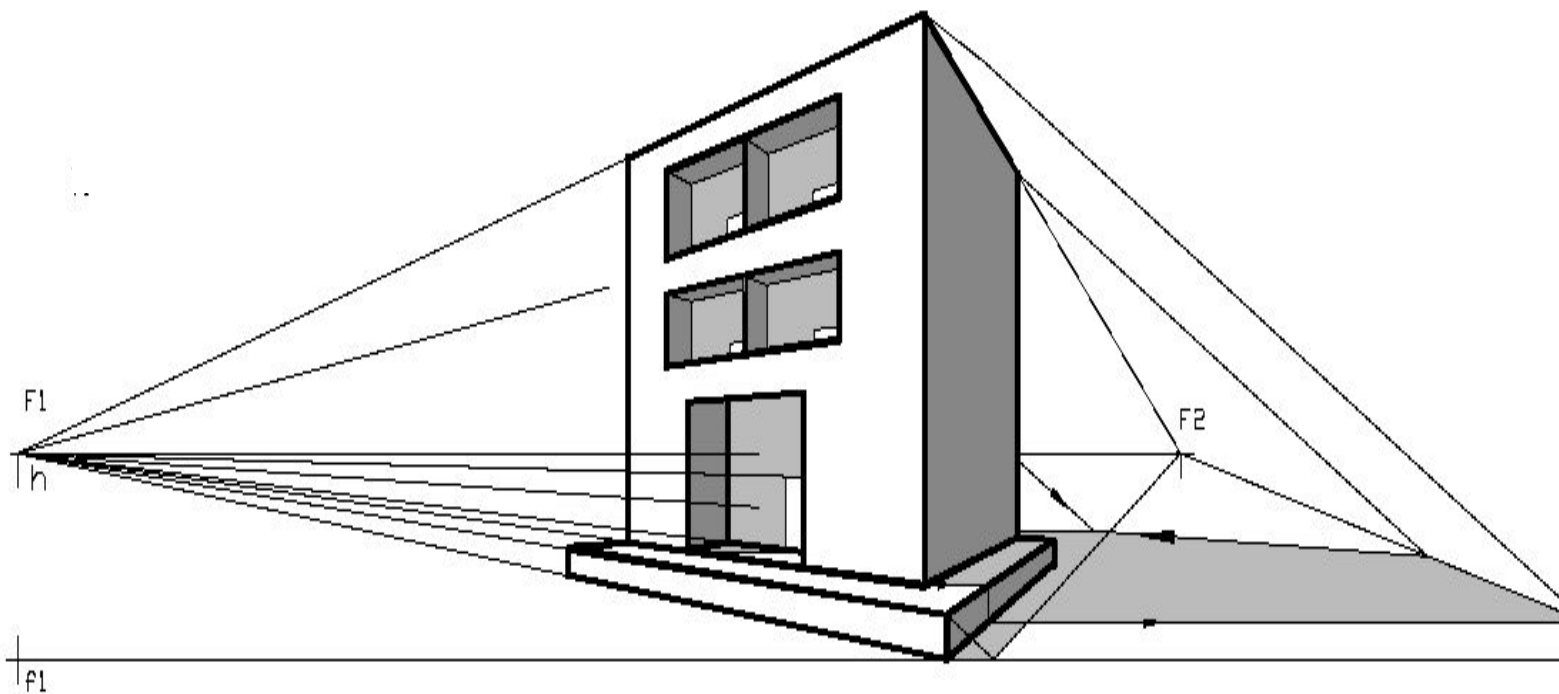
Проекции с  
числовыми  
отметками

Прямоугольное  
(ортогональное)

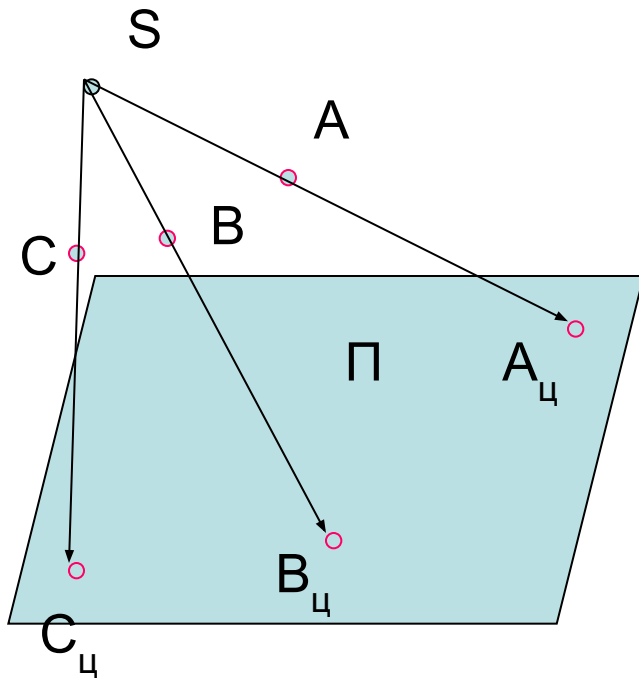
Косоугольное

АксонOMETричес  
кие

**Проекция** – изображение, полученное проецированием объекта на плоскость или какую-либо другую поверхность



# Центральное проецирование

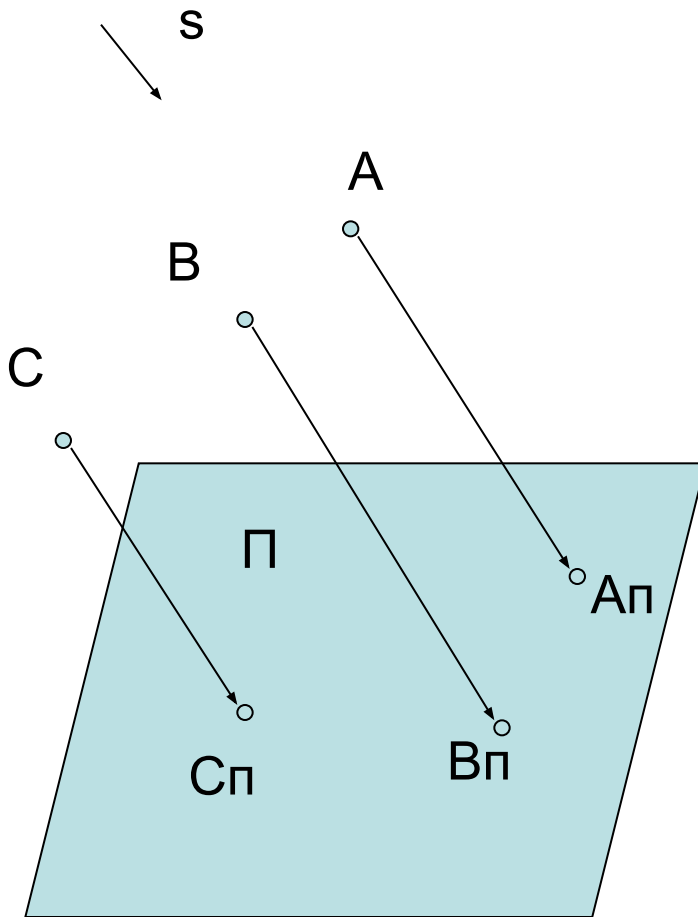


1.  $S$  – центр проецирования;
2.  $\Pi$  – плоскость проекций;
3.  $A, B, C$  – точки пространства;
4.  $A_{\text{ц}}, B_{\text{ц}}, C_{\text{ц}}$  – центральные проекции точек

Перспективные изображения получают используя центральное проецирование



## Параллельное проецирование

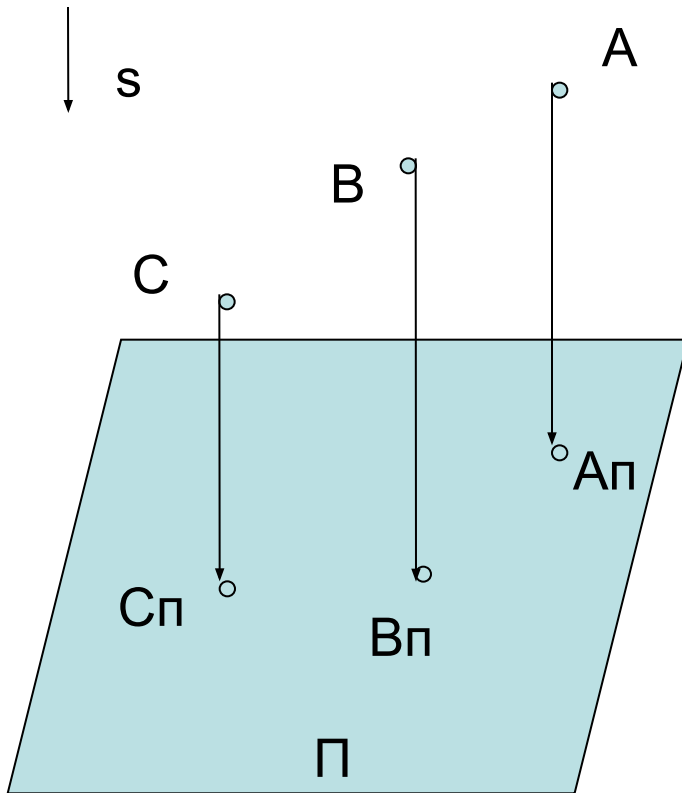


1.  $s$  – направление проецирования;
2.  $\Pi$  – плоскость проекций;
3.  $A, B, C$  – точки пространства;
4.  $A_{\pi}, B_{\pi}, C_{\pi}$  – параллельные проекции точек

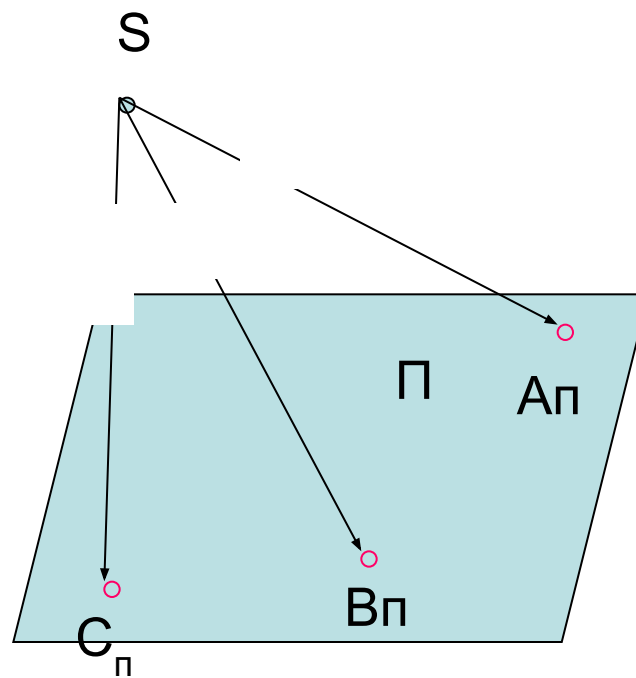
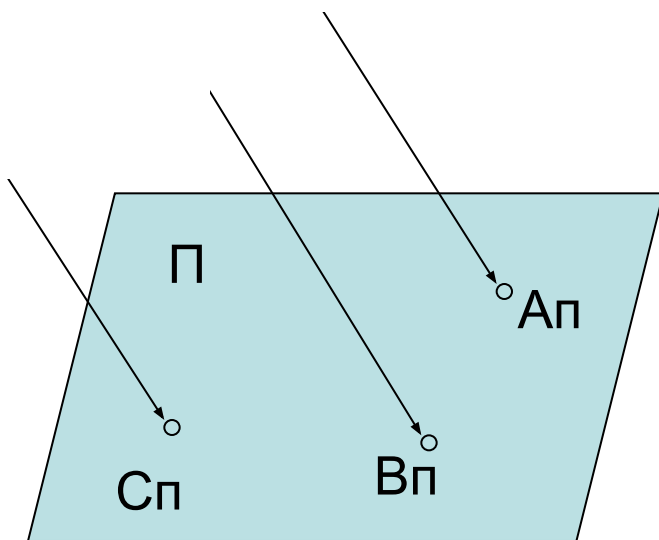
# ПАРАЛЛЕЛЬНЫЕ ПРОЕКЦИИ:

- Прямоугольные – если проецирующие лучи направлены к плоскости проекций под прямым углом
- Косоугольные - если проецирующие лучи направлены к плоскости проекций под углом, не равным прямому

# Ортогональное проектирование



1. Направление проектирования -  $s$ ;
  2. Плоскость проекций -  $\Pi$  ;  
 **$s \perp \Pi$**
  3. Точки пространства  
A, B, C;
  4. Ортогональные проекции  
точек -  $A_{\Pi}$ ,  $B_{\Pi}$ ,  $C_{\Pi}$
- ОРТО-** с греческого переводится как прямой угол

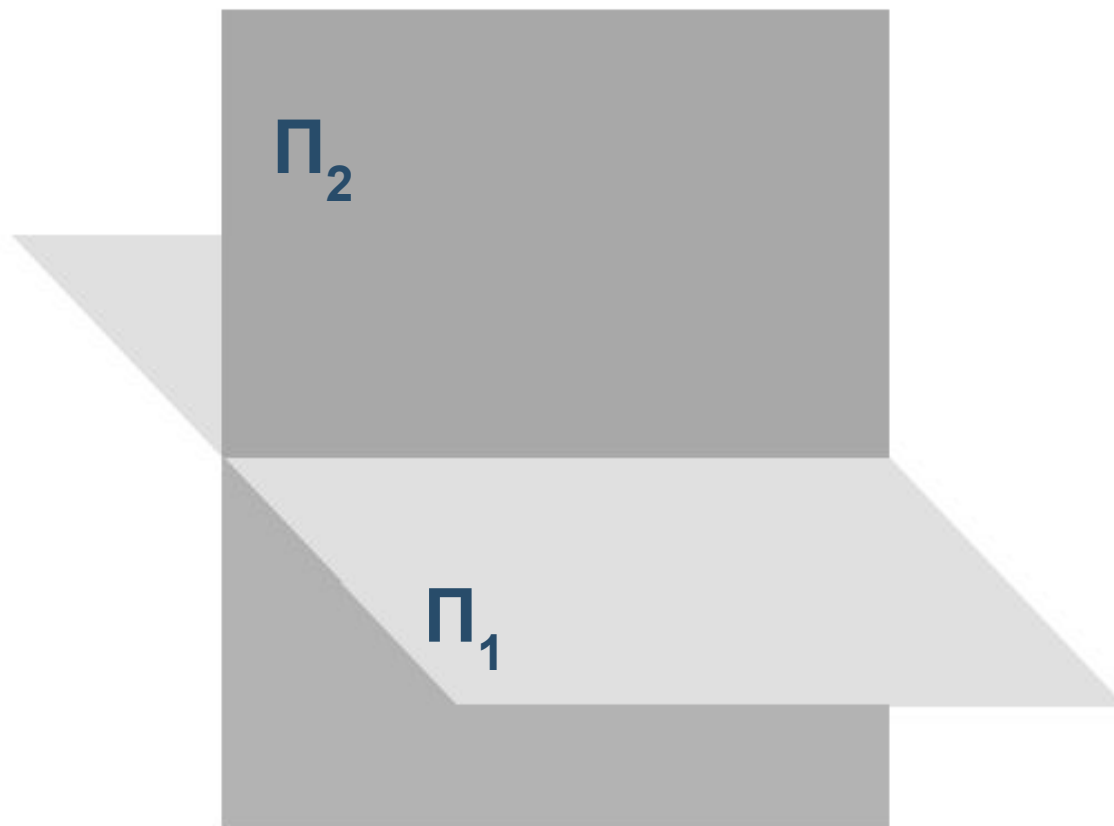


# Формирование ортогональной системы плоскостей и осей координат

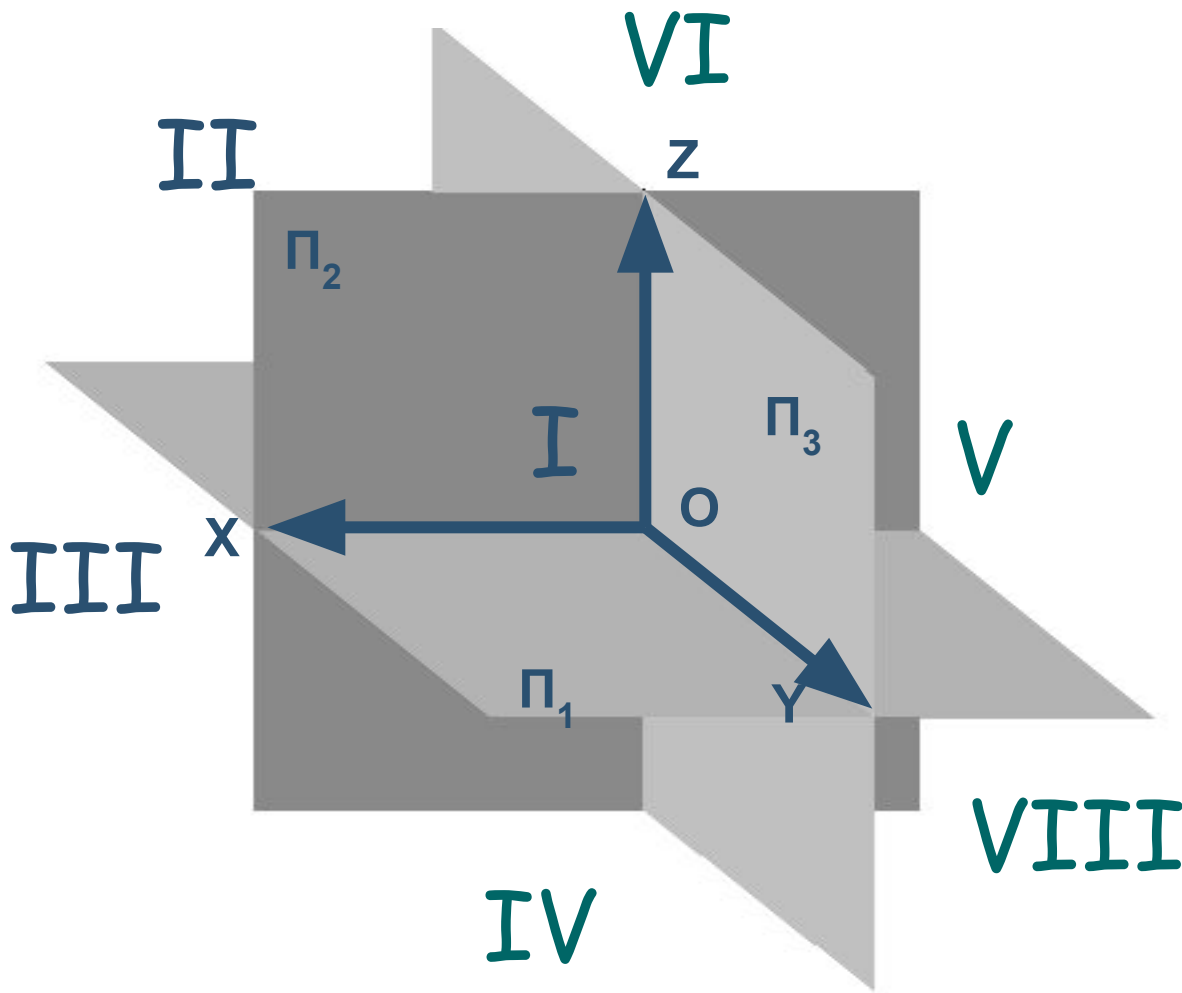


Горизонтальная плоскость проекций -  $\Pi_1$

# Фронтальная плоскость проекций – $\Pi_2$



Горизонтальная плоскость проекций

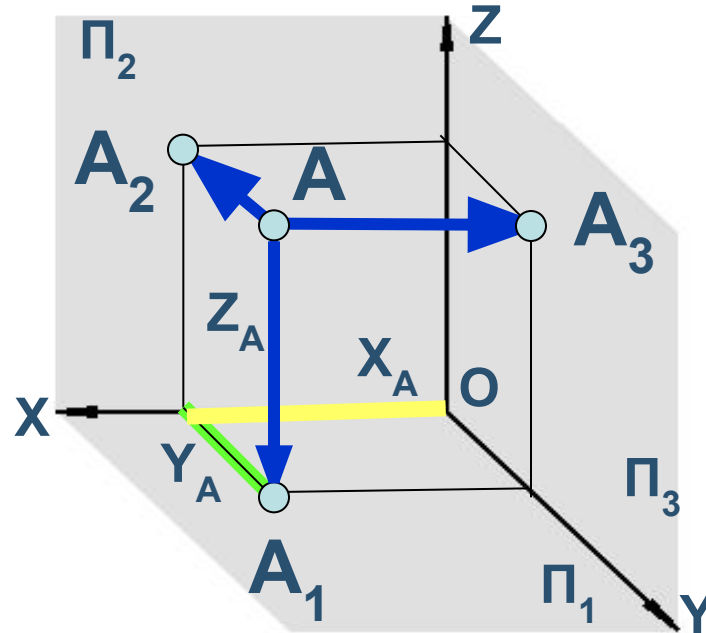


Орто –  
прямой  
угол

- Горизонтальная плоскость проекций -  $\Pi_1$
- Фронтальная плоскость проекций -  $\Pi_2$
- **Профильная плоскость проекций -  $\Pi_3$**

# Ортогональные проекции точки

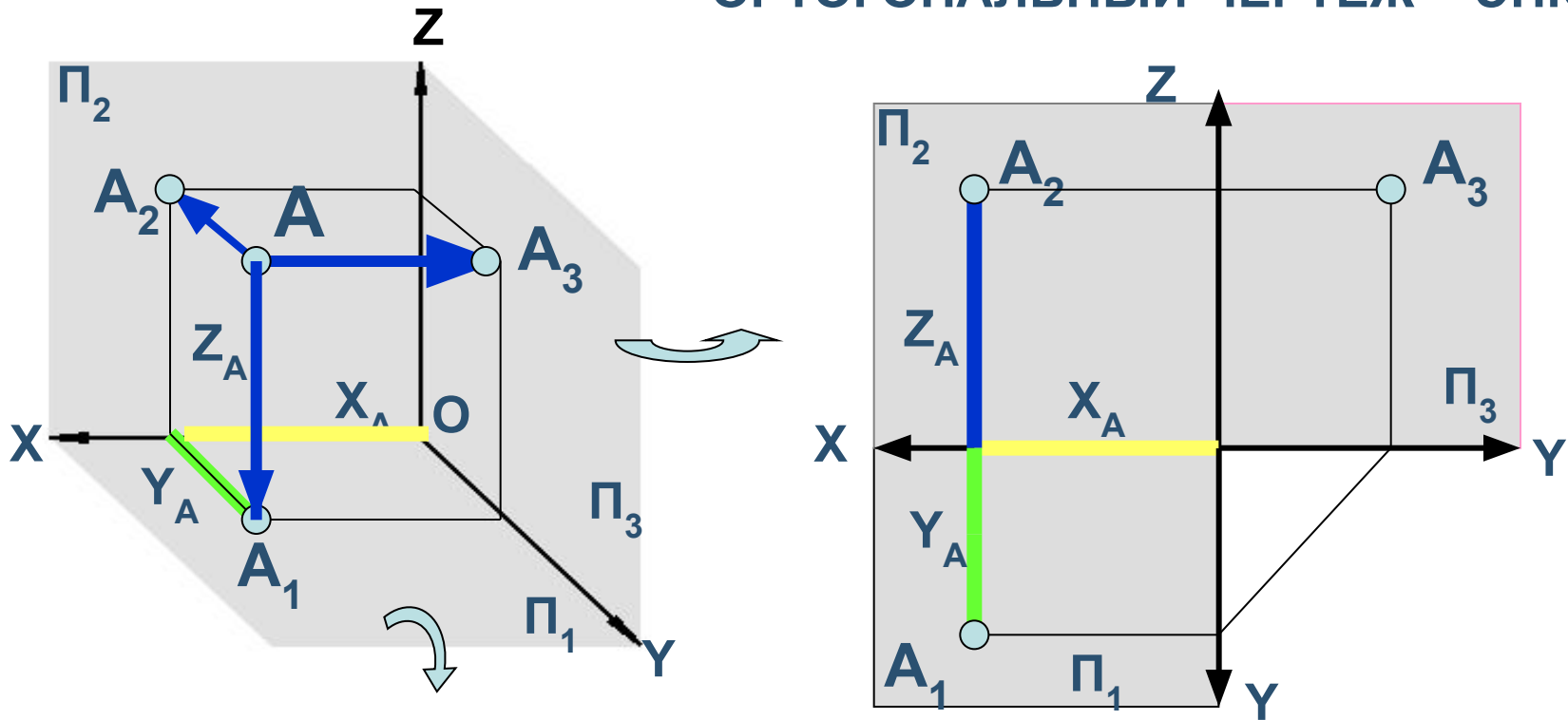
## Точка – простейший графический примитив



- $A_1$  - горизонтальная проекция точки  $A$ ;
  - ось  $X$  - абсцисса
  - ось  $Z$  - аппликата
  - ось  $Y$  - ордината
  - $O$  - начало координат
  - Расстояние от точки до плоскости проекций – это
  - Фронтальная плоскость проекций -  $\Pi_2$
  - Профильная плоскость проекций -  $\Pi_3$
- координаты точки** –  $A(X_A, Y_A, Z_A)$



## ОРТОГОНАЛЬНЫЙ ЧЕРТЕЖ - ЭПЮР



**При координатном чертеже две проекции точки образуют ее положение в пространстве по длине отрезков параллельно осям прямоугольного проецирования на две или три взаимно перпендикулярные плоскости проекций, совмещенные с фронтальной плоскостью проекций**

## Понятие о четвертях и октантах

**Четверть** — двугранный угол, образованный в пересечении плоскостей  $P_1$  и  $P_2$

**Октант** – это трехгранный угол, образованный в пересечении плоскостей  $P_1, P_2, P_3$

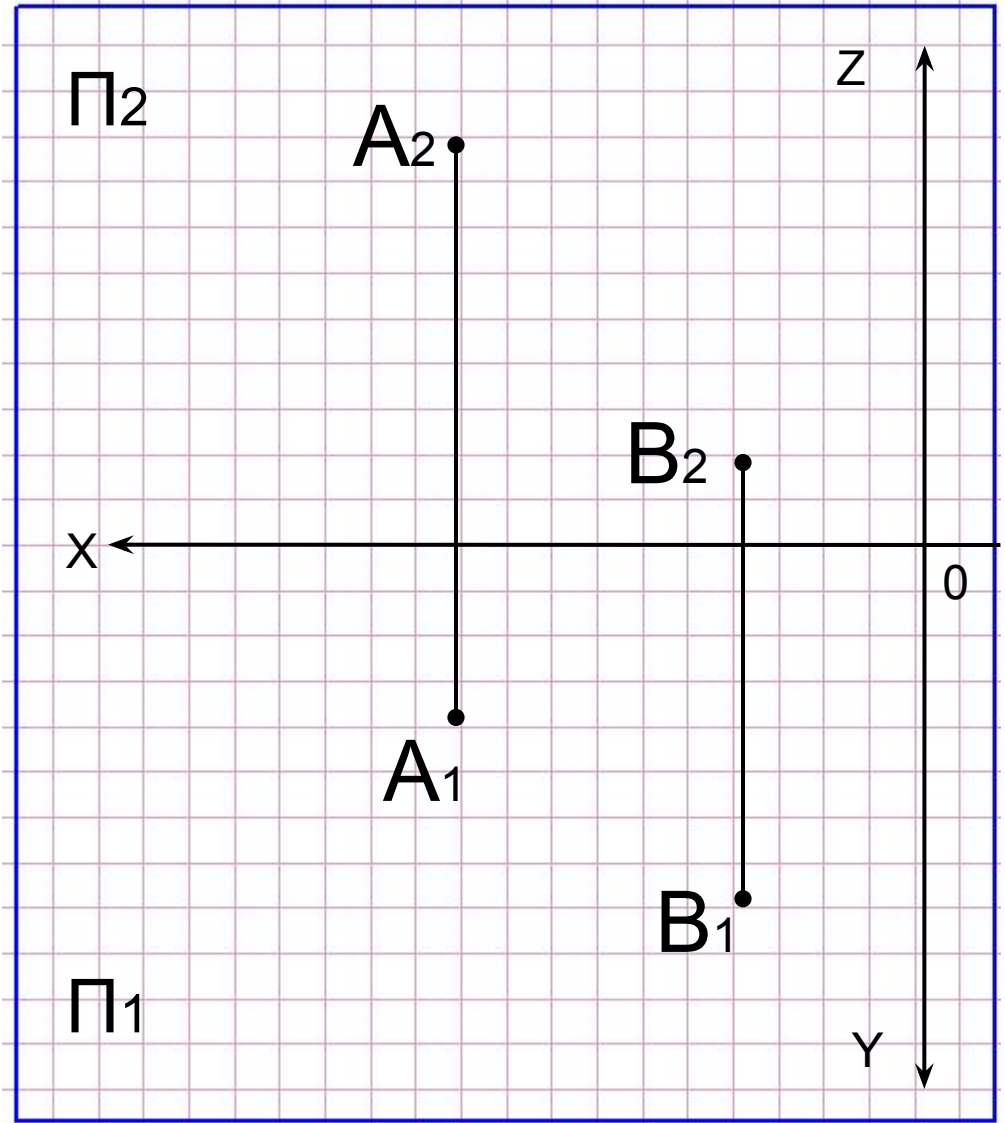
**Ортогональные проекции** – это прямоугольные проекции на взаимно перпендикулярных плоскостях проекций

# СВОЙСТВА ОРТОГОНАЛЬНЫХ ПРОЕЦИЙ ТОЧКИ:

- Две разноименные проекции точки расположены на одной линии связи
- По двум проекциям точки всегда можно построить недостающую третью проекцию
- По двум проекциям точки всегда можно определить положение самой точки в пространстве

# Задание точки на эпюре

- Точку можно задать ее координатами, например:  
 $A(50; 20; 45)$   
 $B(20; 40; 10)$   
и построить эпюр в двух плоскостях проекций

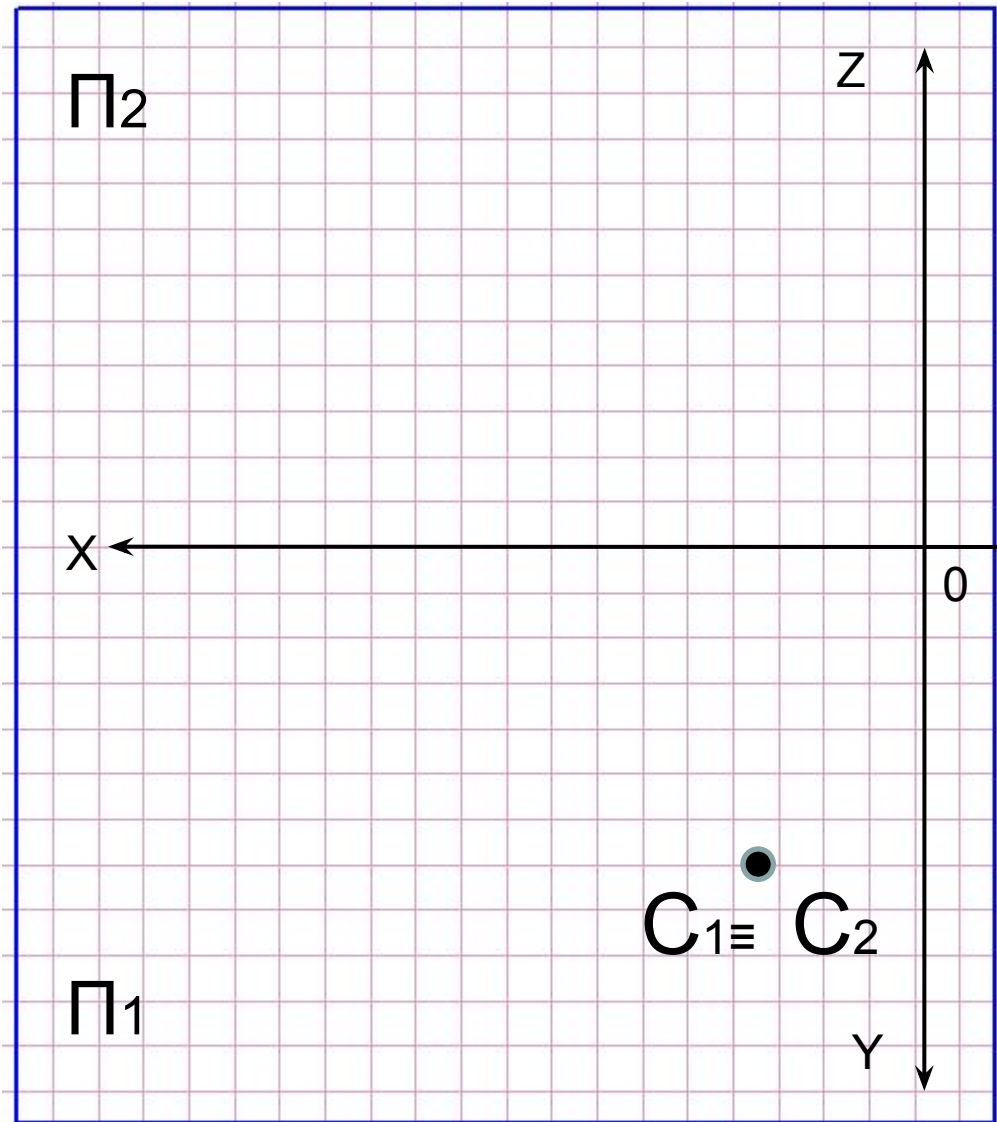


# Задание точки на эпюре

- Точку можно задать ее изображением и измерить ее координаты, например: у точки С координата Z равна (-Y)

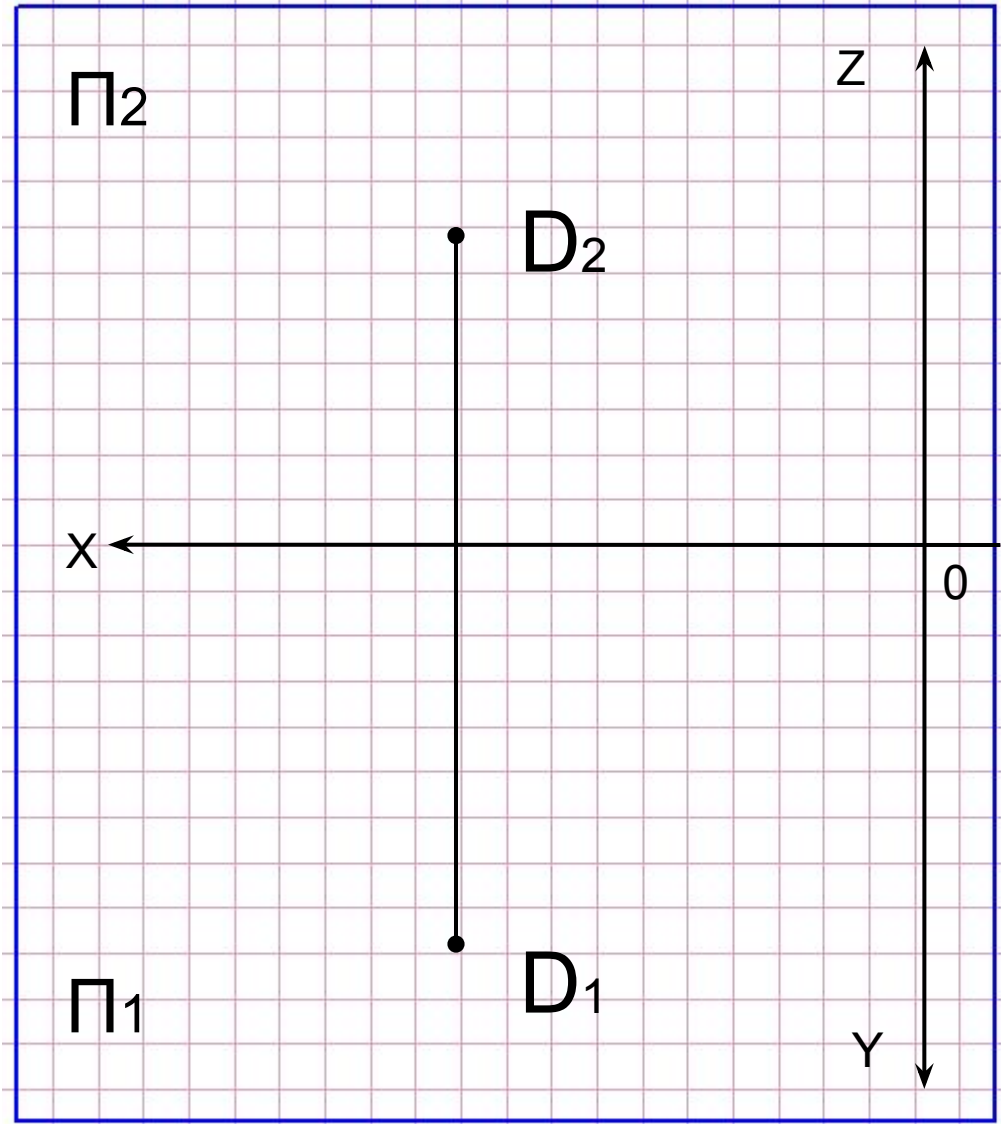
Если проекции точки на одной из плоскостей совпадают, то они обозначаются знаком

≡



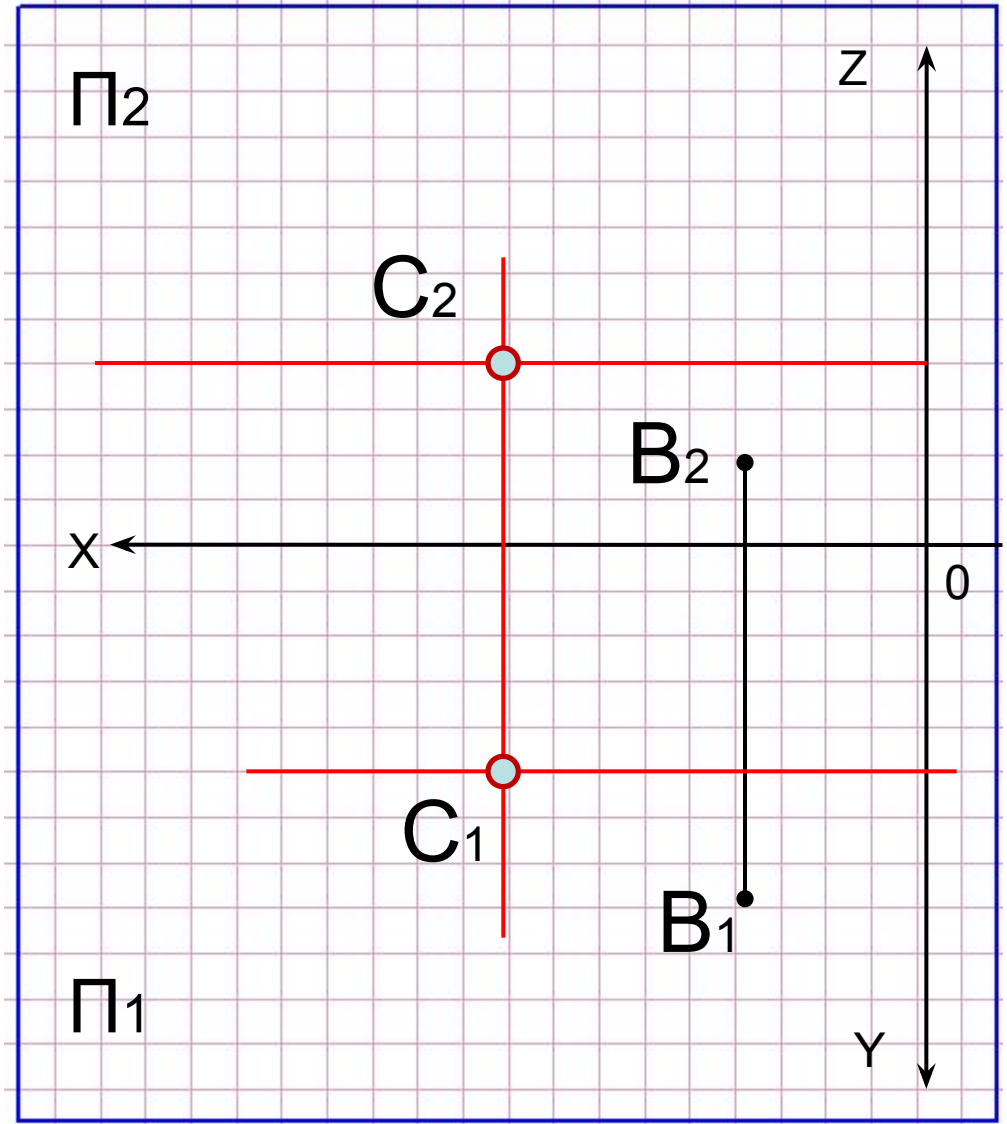
# Задание точки на эпюре

- Точку можно задать ее положением относительно плоскостей проекций, например:
- D отстоит от  $\Pi_1$  на 35мм, а от  $\Pi_2$  и  $\Pi_3$  на 60мм

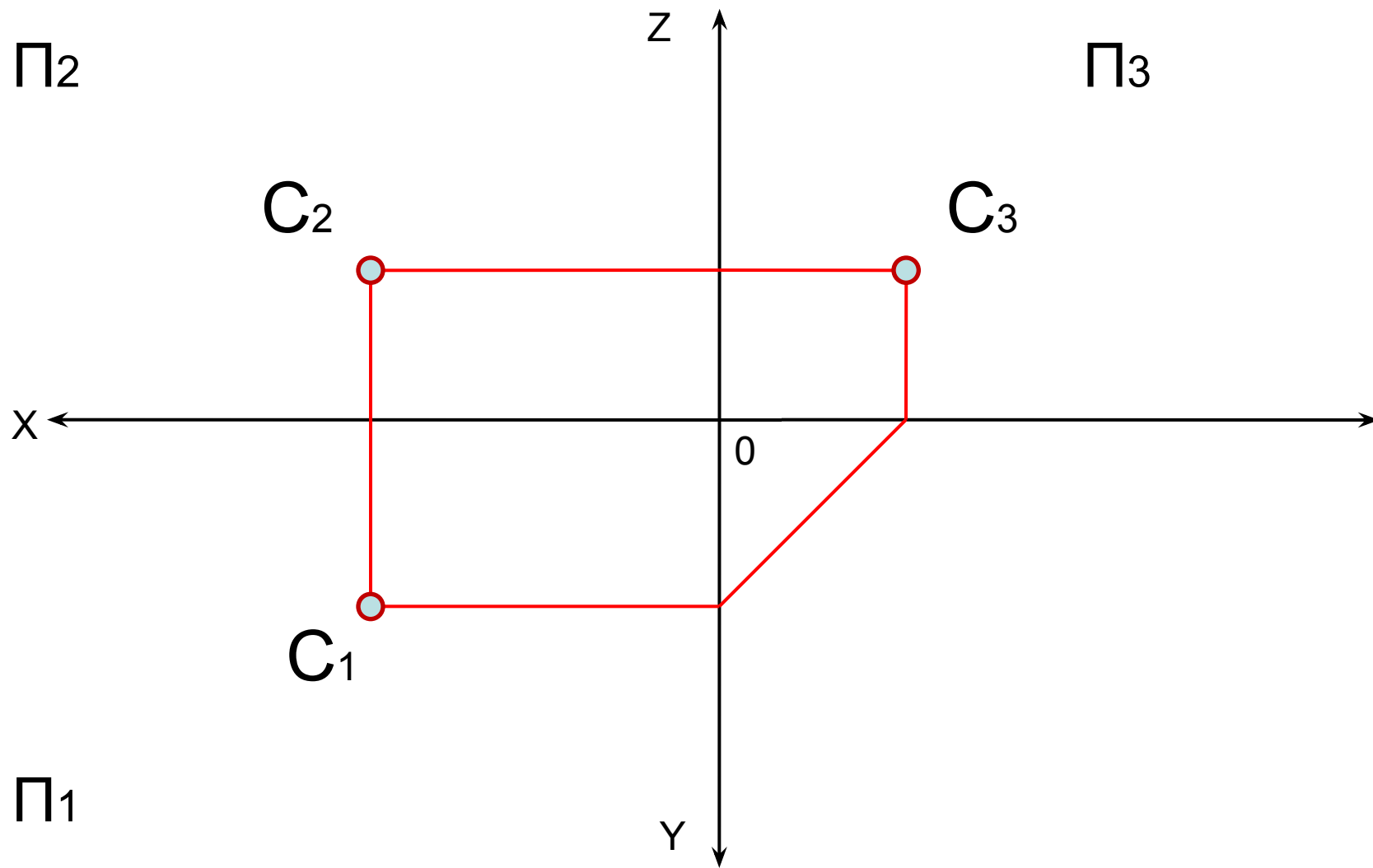


# Задание точки на эпюре

- Точку можно задать ее положением относительно другой точки, например:  
 $B(20; 40; 10)$ , а точка  $C$  выше ее на 10, левее на 25 и дальше на 15

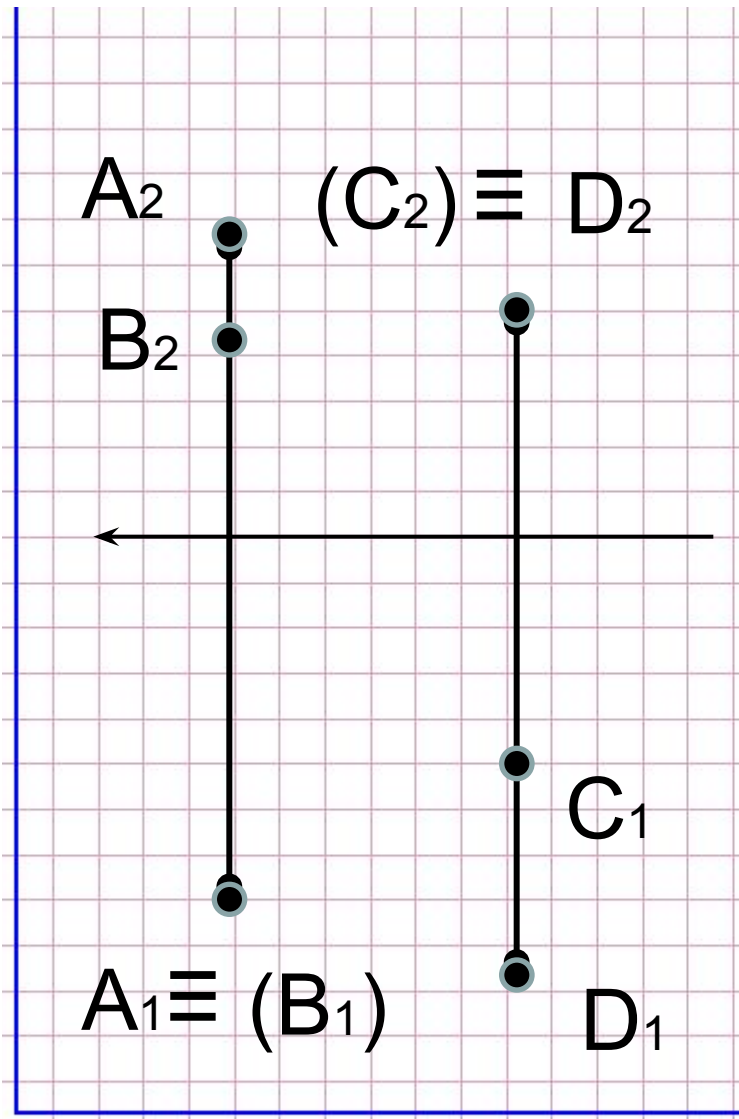


По двум проекциям точки всегда можно  
построить **третью проекцию**





# Конкурирующие точки



- Точки, лежащие на одной линии связи, называются **конкурирующими. по этим точкам определяется видимость,**

Например: А выше В, поэтому она видима на горизонтальной плоскости или D ближе к наблюдателю, чем С, поэтому она видима на фронтальной плоскости

**Спасибо за внимание!**