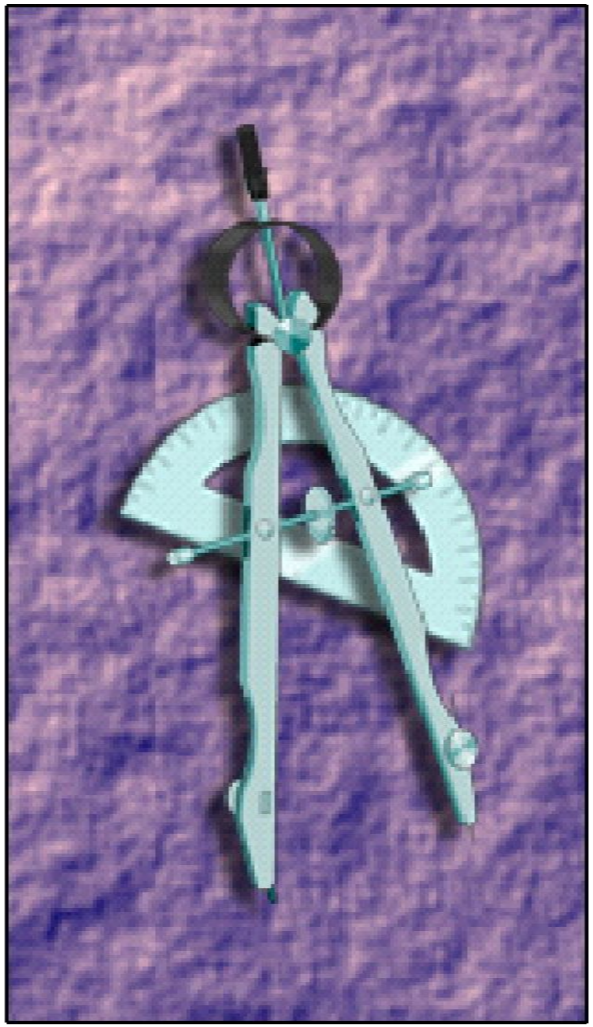
Уральский государственный университет путей сообщения
Кафедра
“Проектирование и эксплуатация автомобилей”



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

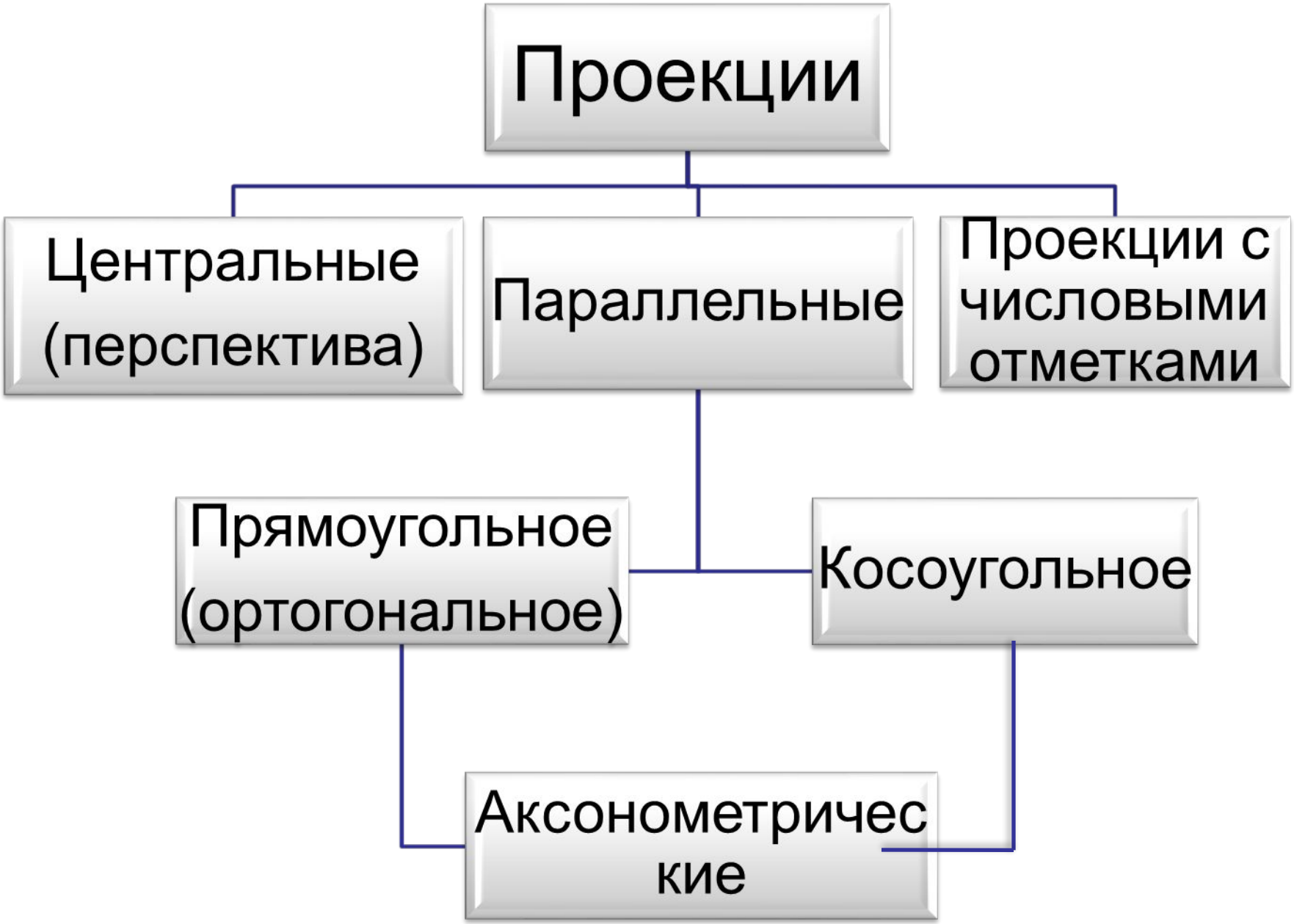
- НАЧЕРТАТЕЛЬНАЯ ГЕОМЕТРИЯ -

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

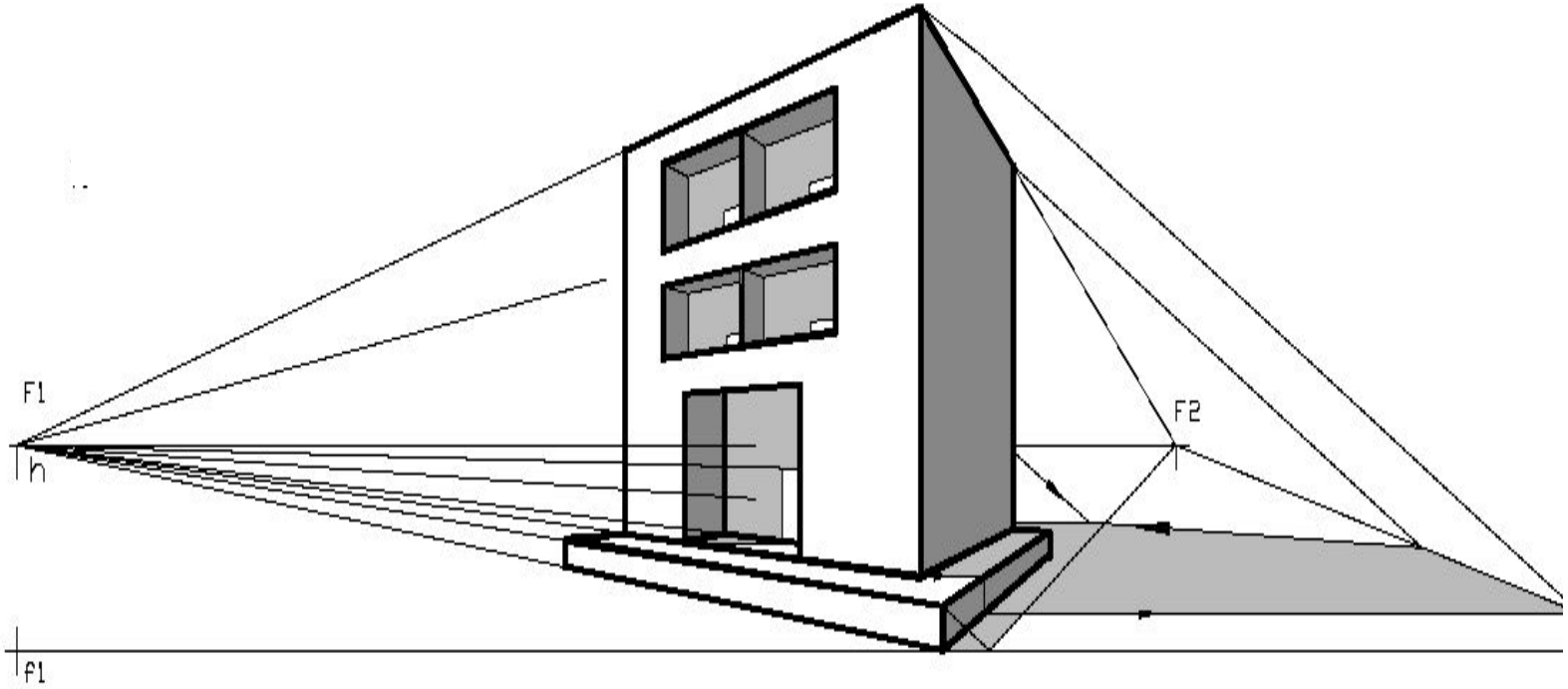
Задачи НГ:

- 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

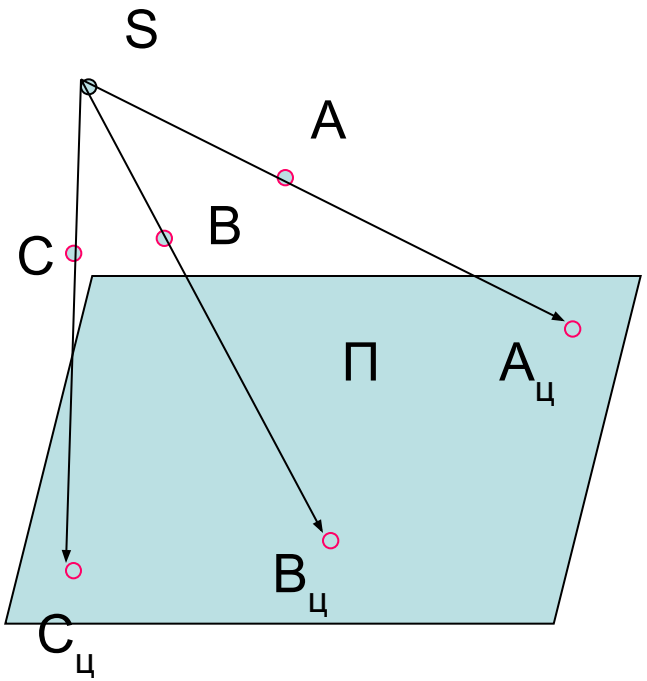
Проецирование – процесс получения на чертеже достоверного изображения, по которому можно представить форму и размеры объекта


Проекции
Центральные (перспектива)
Параллельные
Проекции с числовыми отметками
Прямоугольное (ортогональное)
Косоугольное
Аксонометрические

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



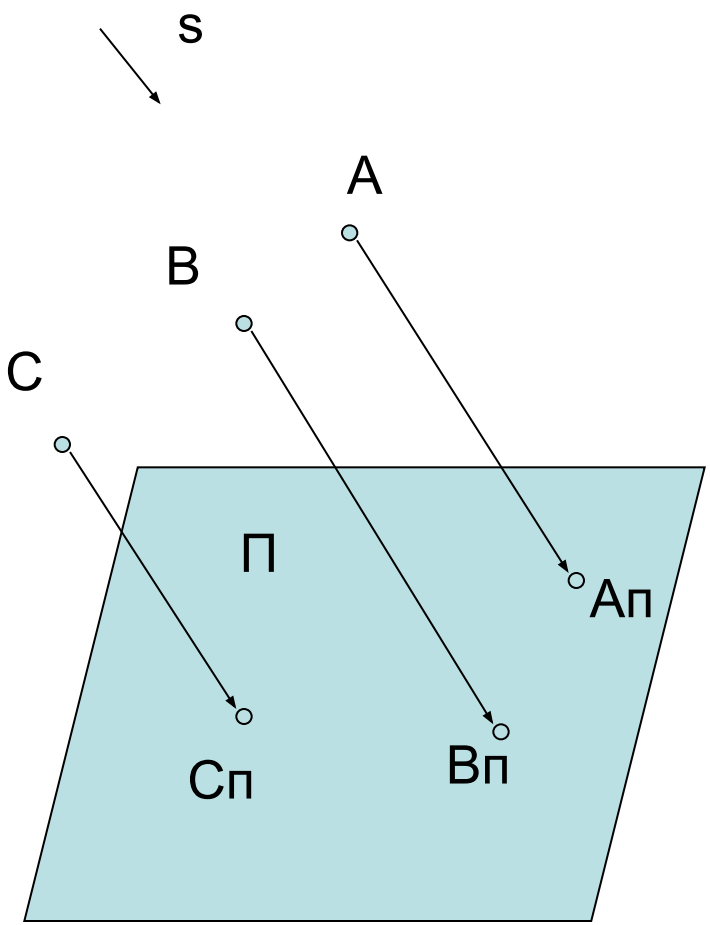
Центральное проецирование



1. S – центр проецирования;
2. П – плоскость проекций;
3. A, B, C – точки пространства;
4. Ац, Вц, Сц – центральные проекции точек

Перспективные изображения получают используя центральное проецирование

Параллельное проецирование

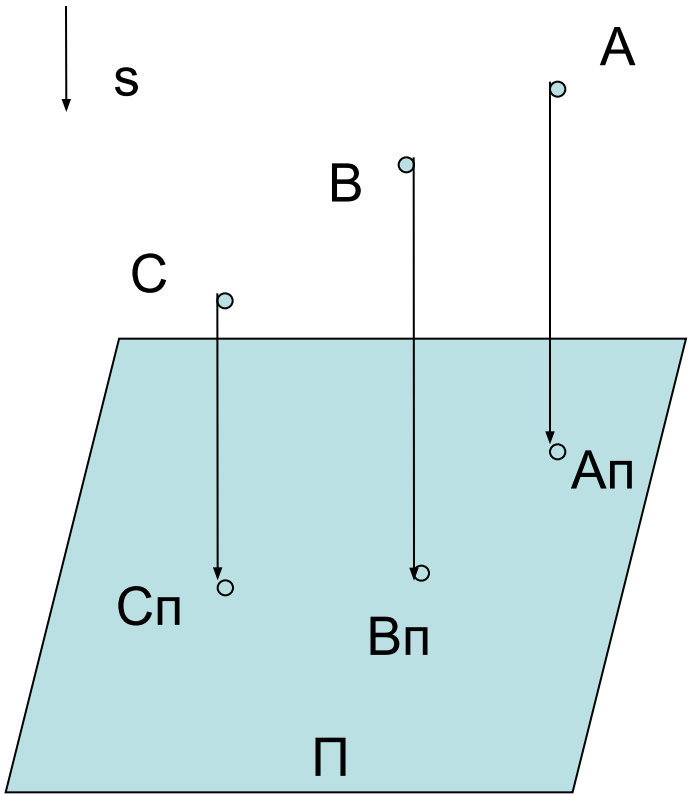


1. s – направление проецирования;
2. П – плоскость проекций;
3. A, B, C – точки пространства;
4. Ап, Вп, Сп – параллельные проекции точек

ПАРАЛЛЕЛЬНЫЕ ПРОЕКЦИИ:

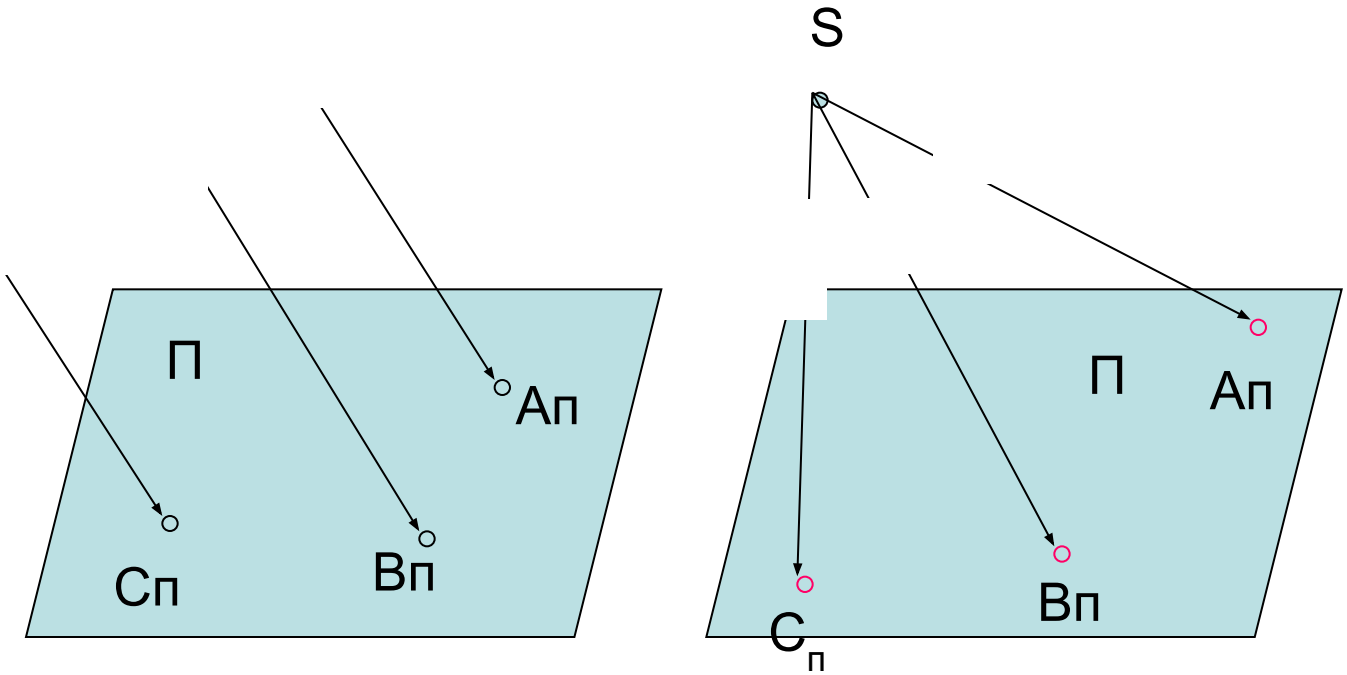
- Прямоугольные – если проецирующие лучи направлены к плоскости проекций под прямым углом
- Косоугольные - если проецирующие лучи направлены к плоскости проекций под углом, не равным прямому

Ортогональное проецирование

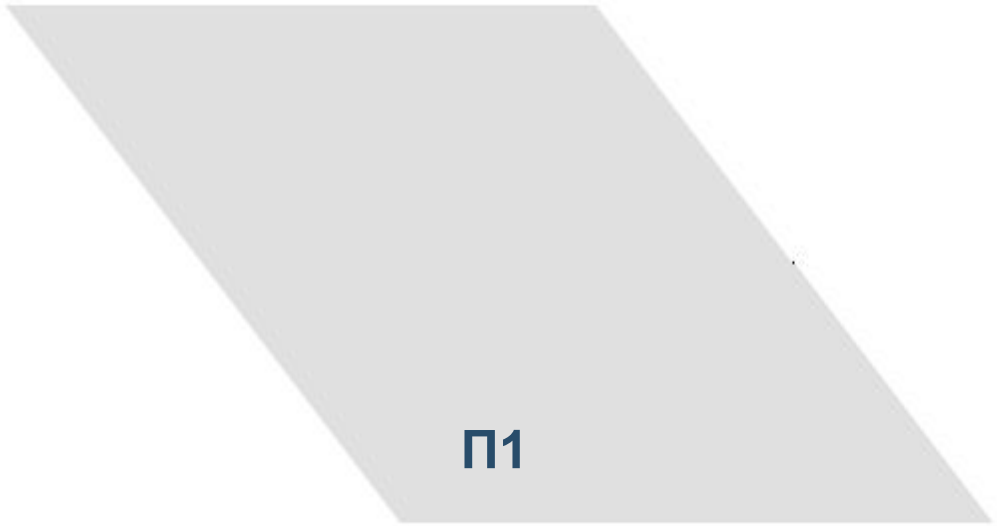


1. Направление проецирования - s;
2. Плоскость проекций - П ;
   $s \perp П$
3. Точки пространства
   A, B, C;
4. Ортогональные проекции точек - Ап, Вп, Сп

ОРТО- с греческого переводится как прямой угол

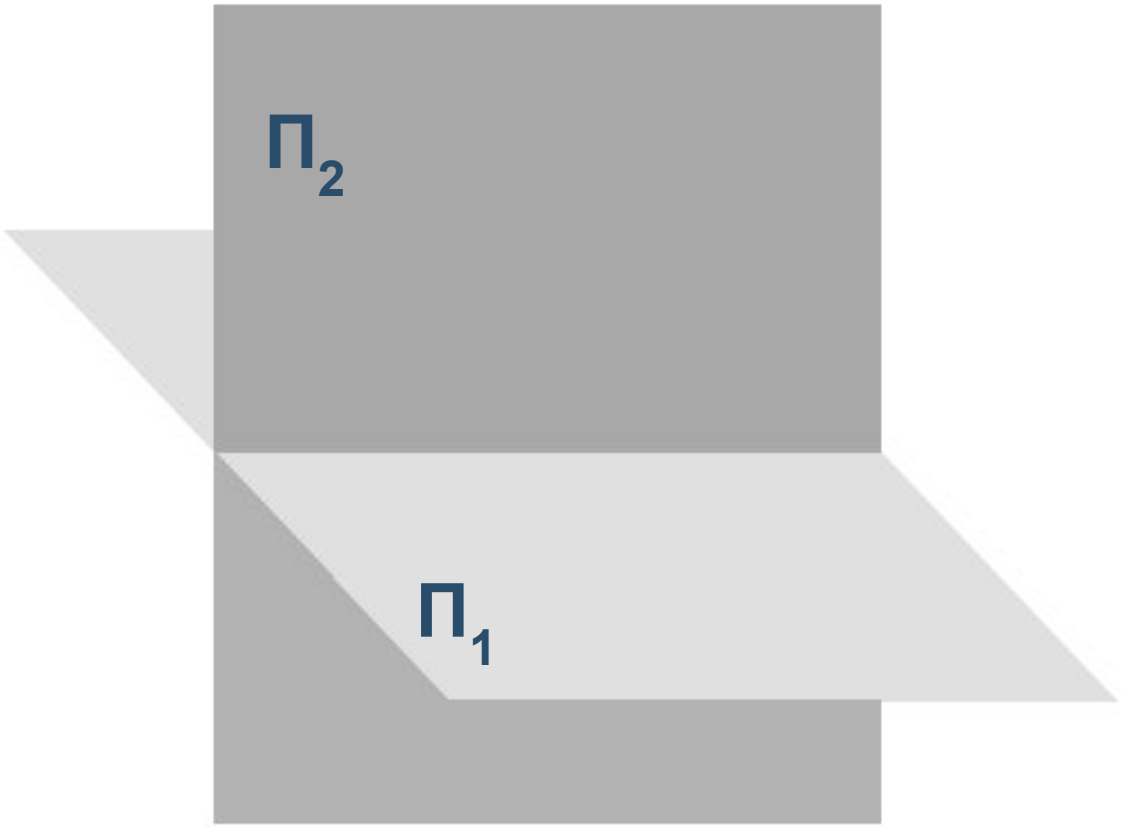

П
Ап
Сп
Вп
S
П
Ап
Вп
Сп

Формирование ортогональной системы плоскостей и осей координат

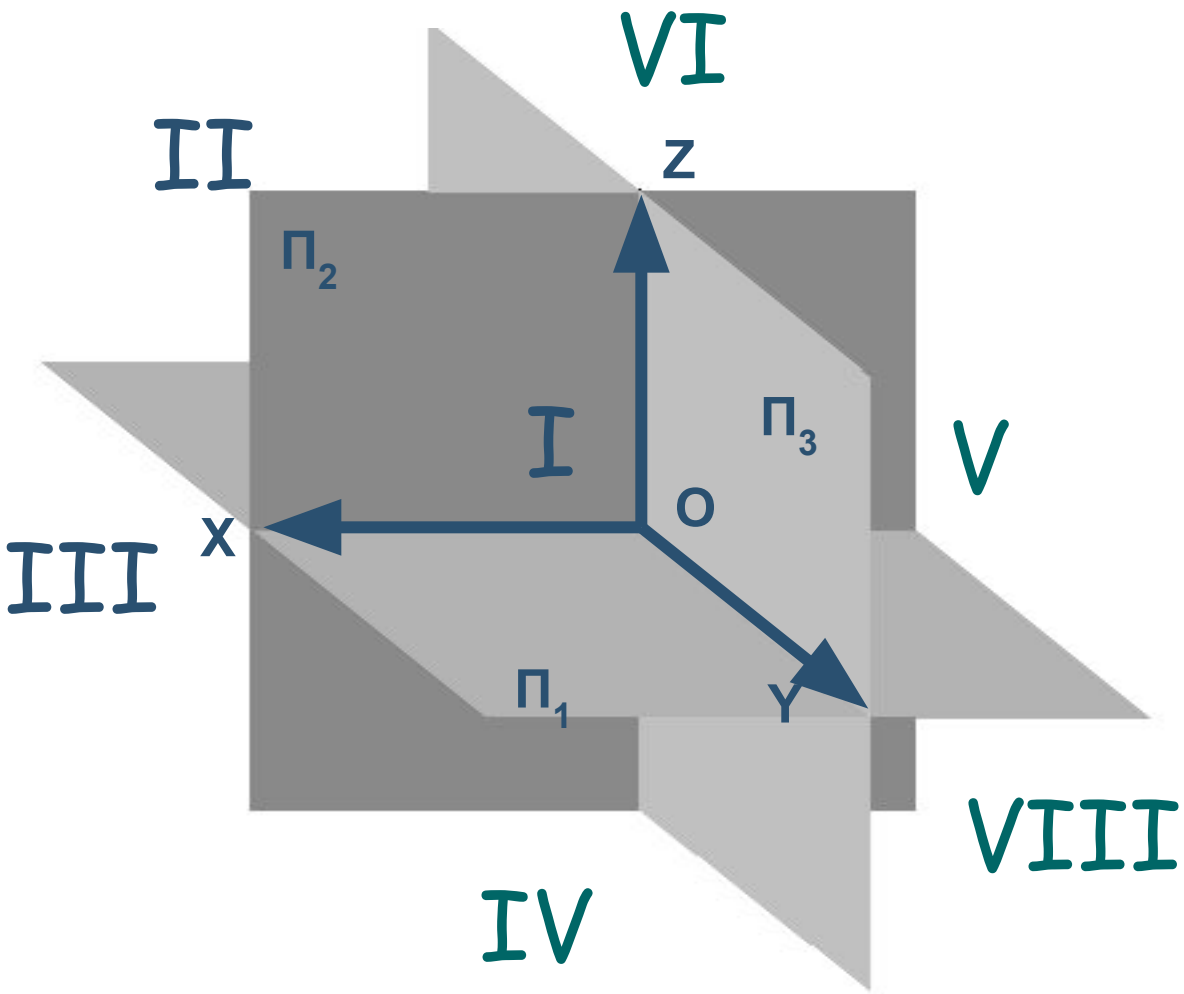


Горизонтальная плоскость проекций - $П_1$

Фронтальная плоскость проекций – $П_2$



Горизонтальная плоскость проекций

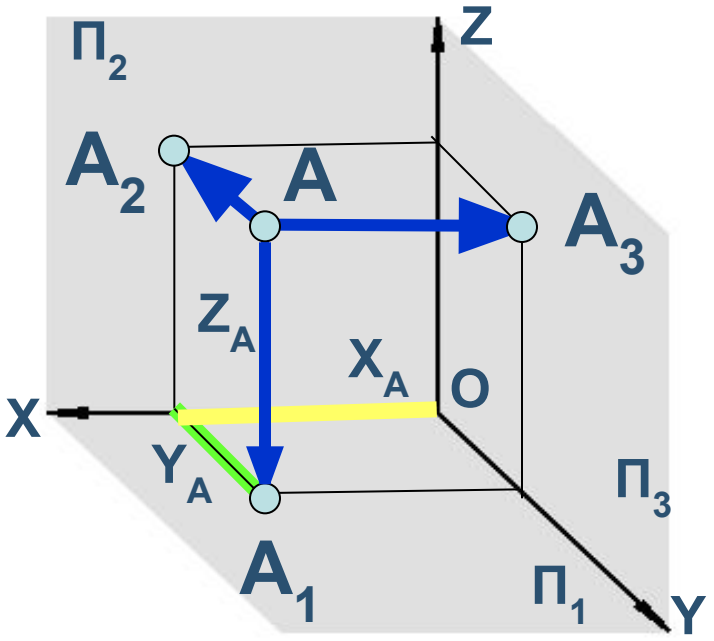


Орто – прямой угол

- **Горизонтальная плоскость проекций - $П_1$**
- **Фронтальная плоскость проекций - $П_2$**
- **Профильная плоскость проекций - $П_3$**

Ортогональные проекции точки

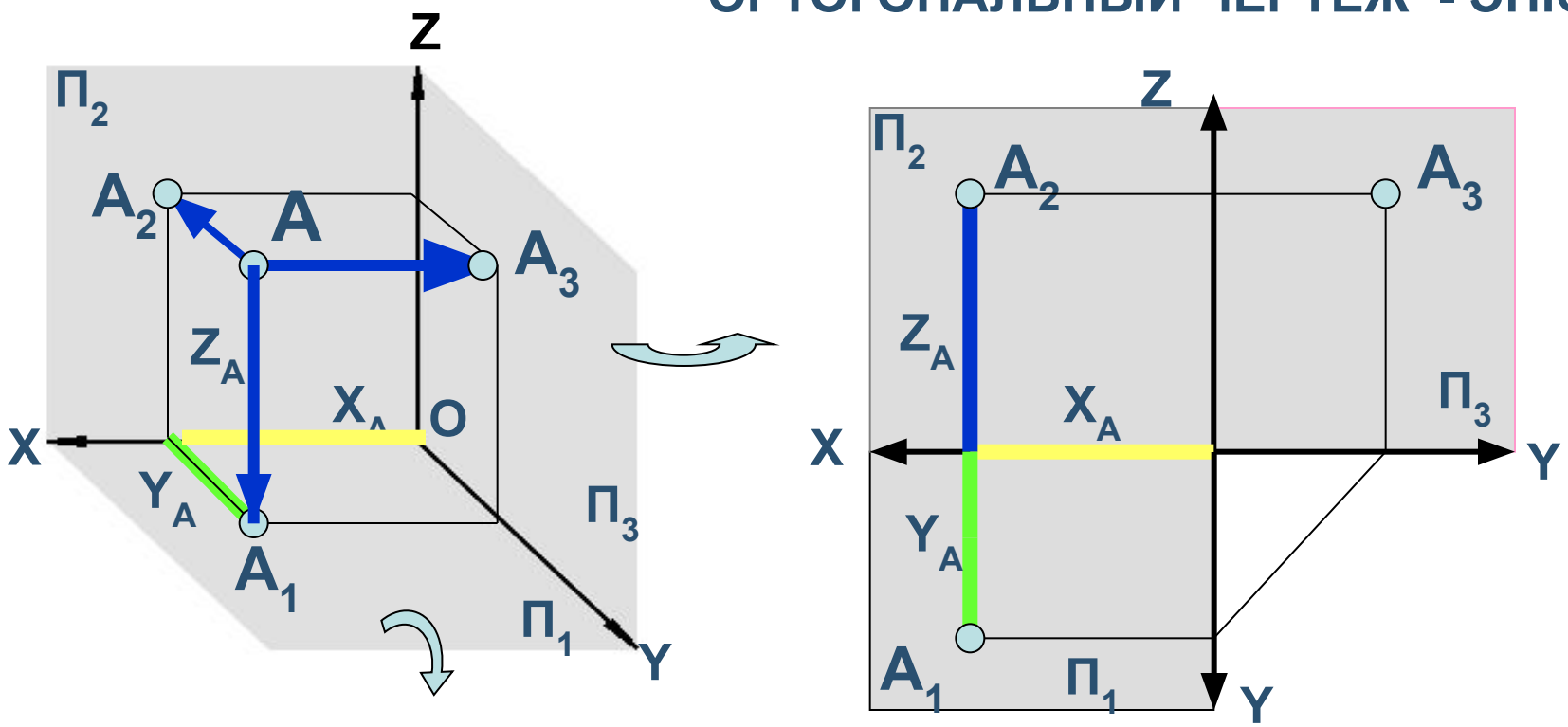
Точка – простейший графический примитив



- A_1 - горизонтальная проекция точки А;
- A_2 - фронтальная проекция точки А;
- A_3 - профильная проекция точки А;
- Расстояние от точки до плоскости проекций – это координаты точки – $A(X_A, Y_A, Z_A)$
- Фронтальная плоскость проекций - $П_2$
- Профильная плоскость проекций - $П_3$
- Горизонтальная плоскость проекций - $П_1$

- ось X – абсцисс
- ось Z – аппликат
- ось Y – ординат
- O – начало координат

ОРТОГОНАЛЬНЫЙ ЧЕРТЕЖ - ЭПЮР



Три координаты точки и две проекции точки определяют ее положение в пространстве

Ортогональный чертеж – плоское изображение, получаемое путем параллельного 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 $П_1$ и $П_2$**

Октант – **это трехгранный угол, образованный в пересечении плоскостей $П_1$, $П_2$, $П_3$**

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

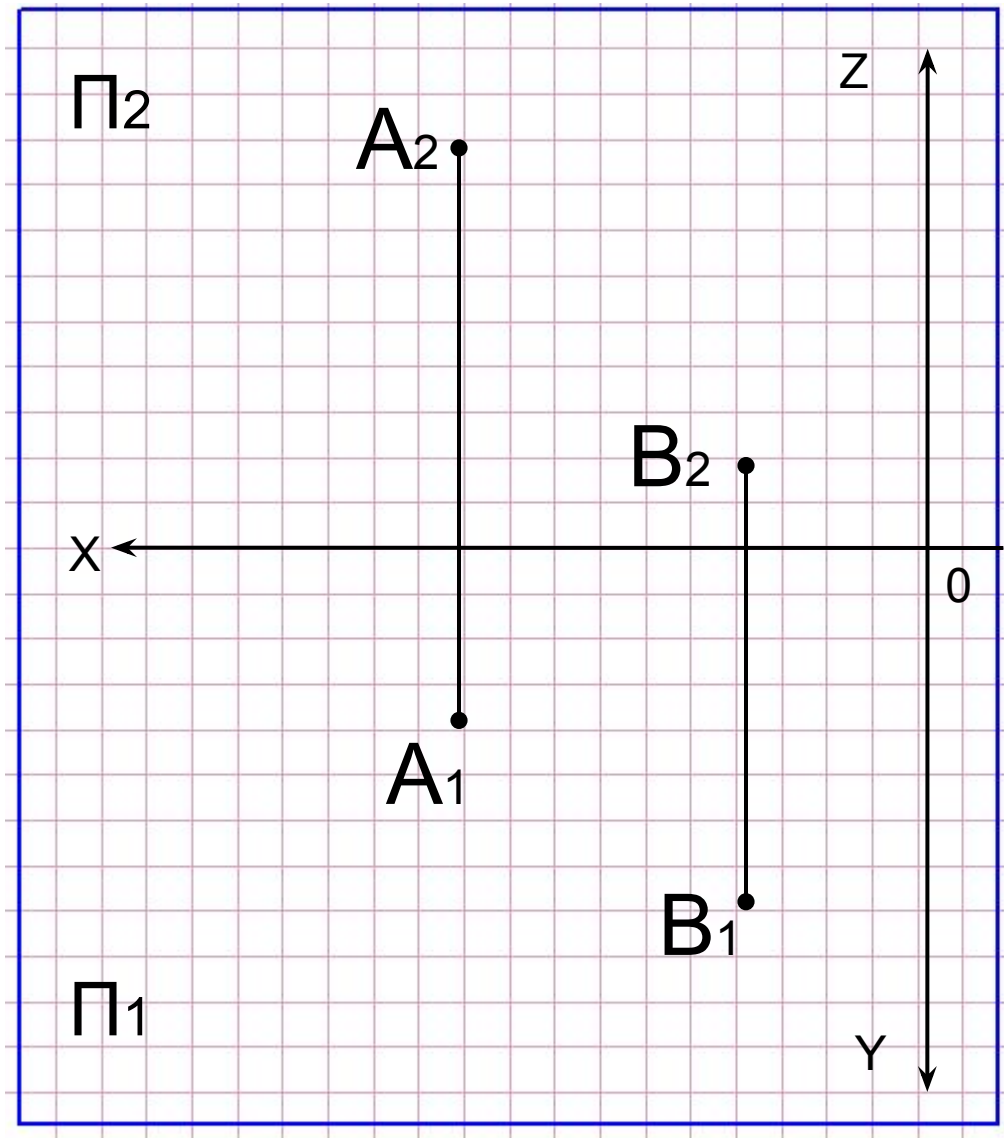
Задание точки на эпюре

- Точку можно задать ее координатами, например:

A(50; 20: 45)

B(20; 40; 10)

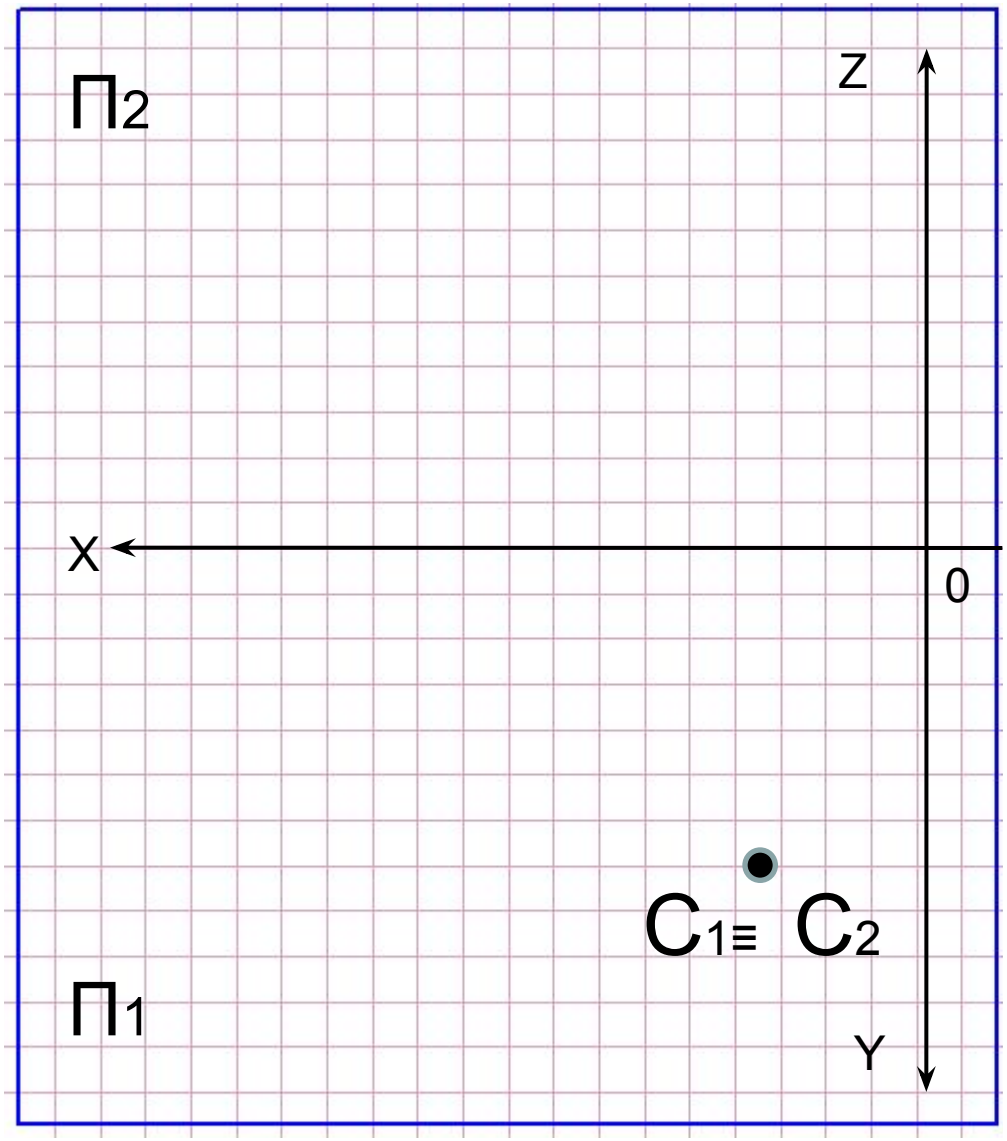
и построить эпюр в двух плоскостях проекций



Задание точки на эпюре

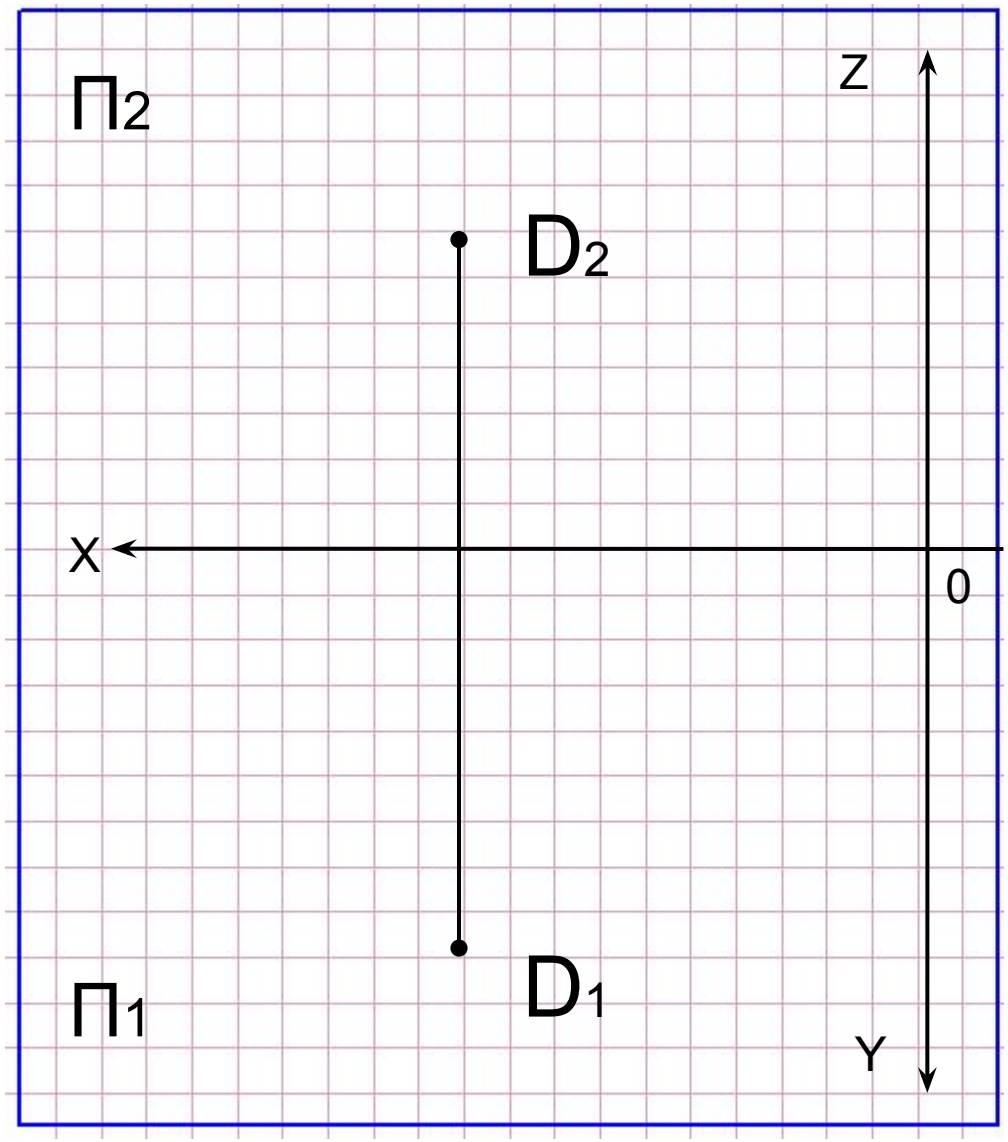
- Точку можно задать ее изображением и измерить ее координаты, например: у точки С координата Z равна (-Y)

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



Задание точки на эпюре

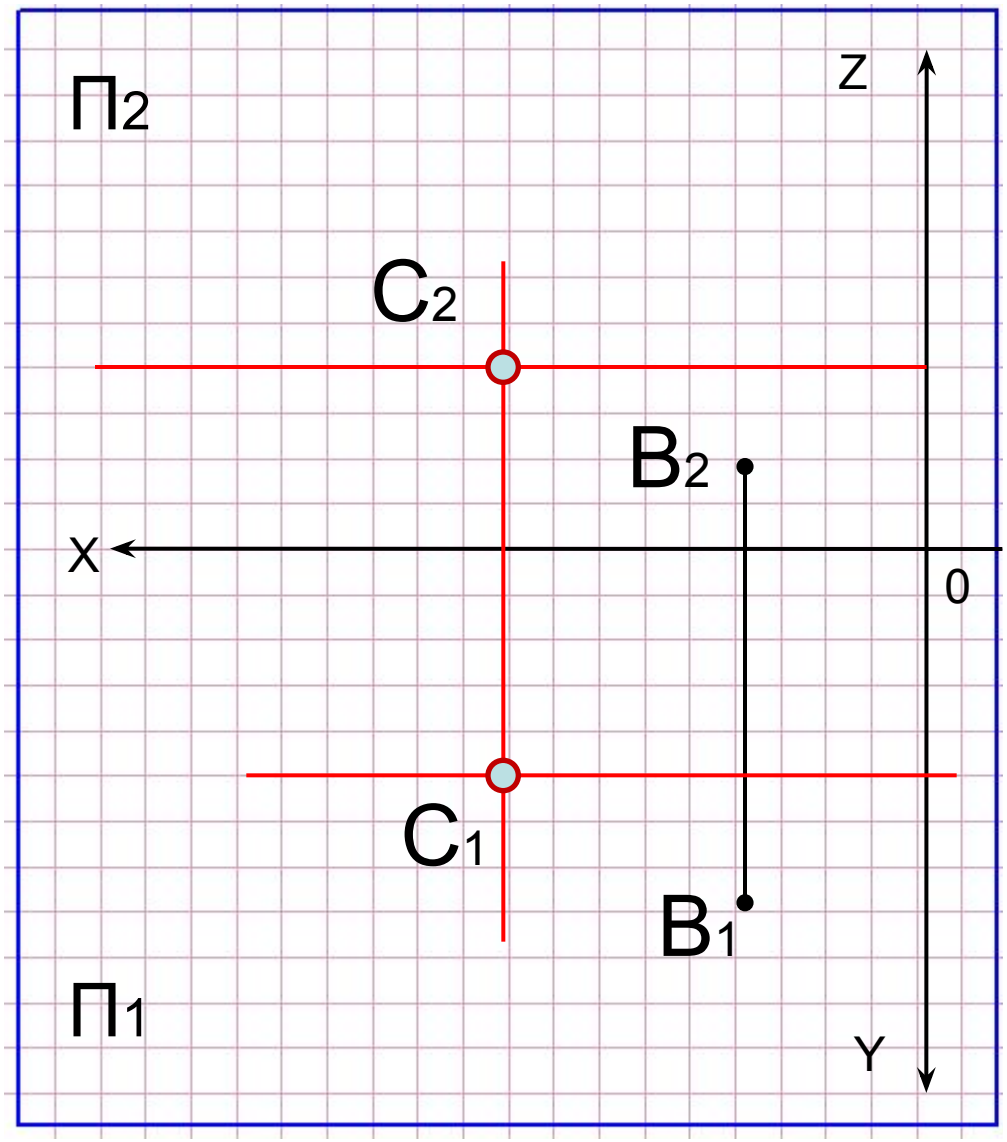
- Точку можно задать ее положением относительно плоскостей проекций, например:
- D отстоит от $П_1$ на 35мм, а от $П_2$ и $П_3$ на 60мм



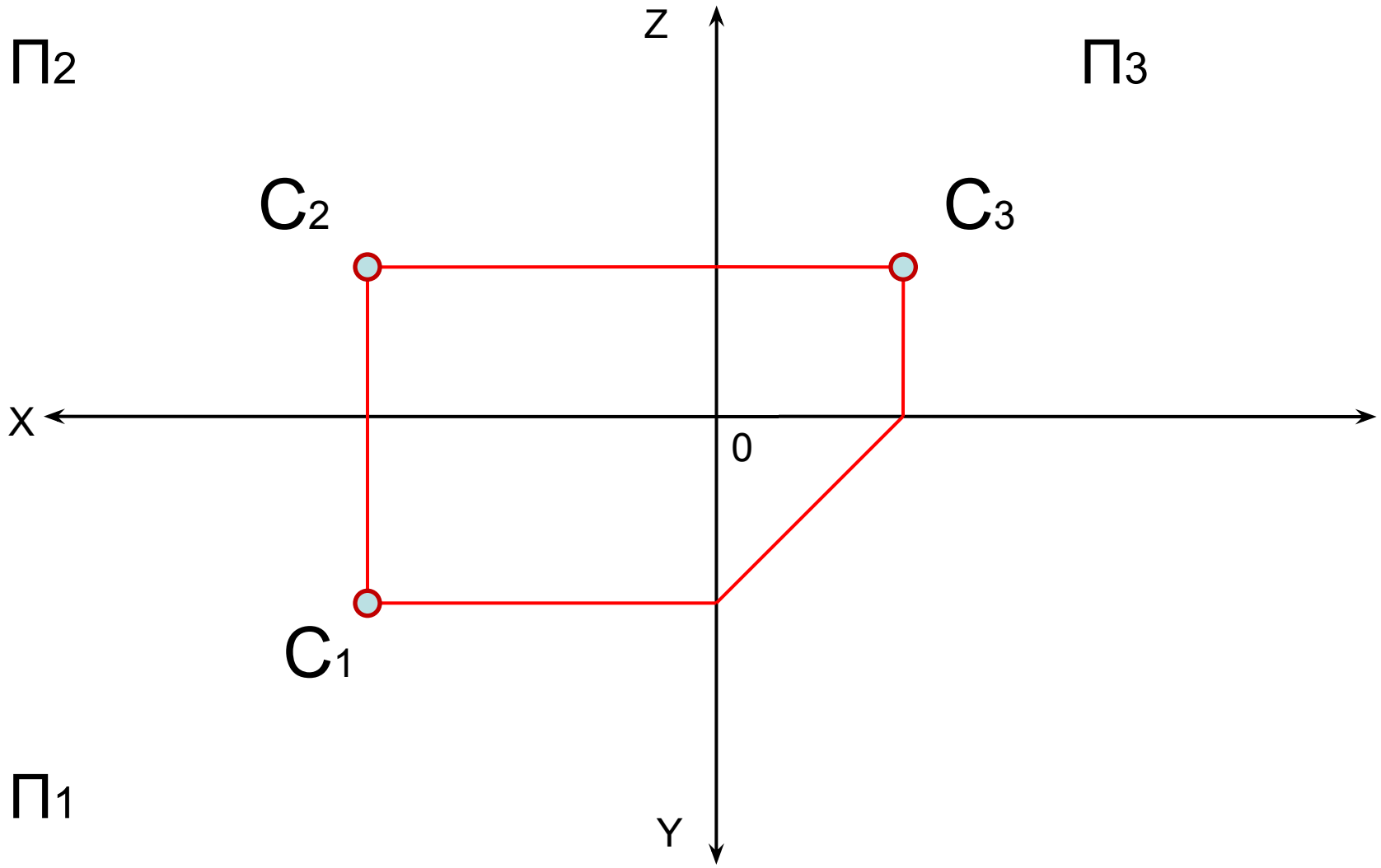
Задание точки на эпюре

- Точку можно задать ее положением относительно другой точки, например:

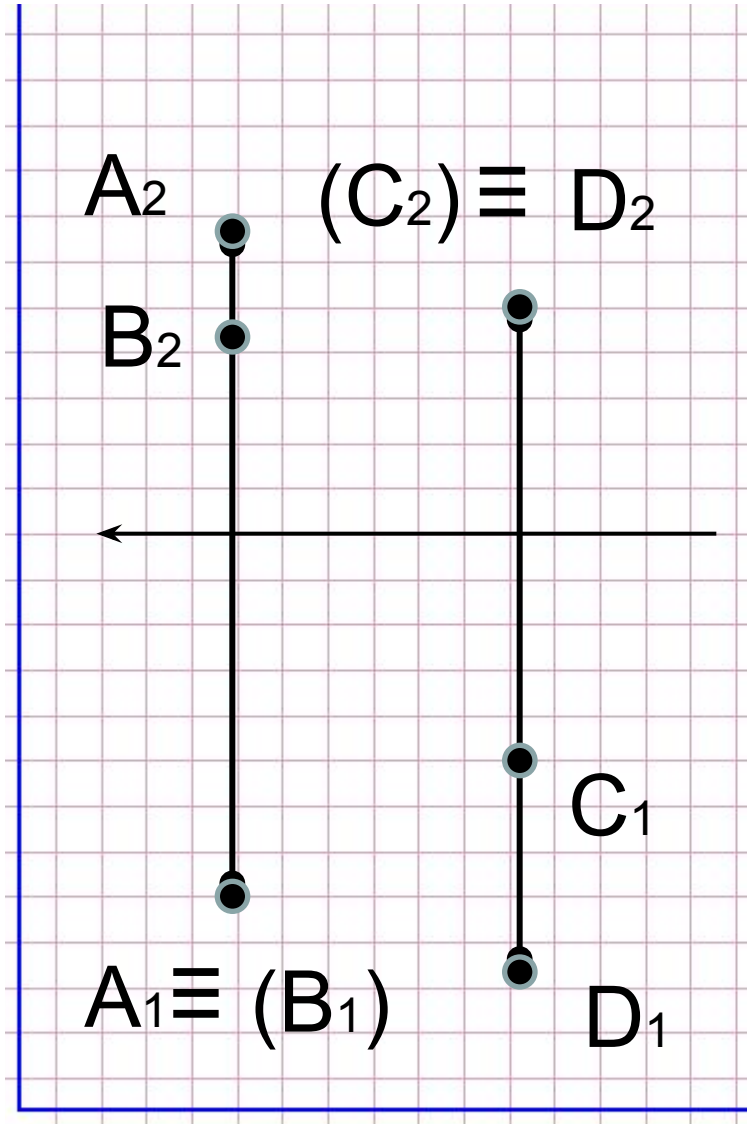
B(20; 40; 10), а точка C выше ее на 10, левее на 25 и дальше на 15



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!