

ИНЖЕНЕРНАЯ ГРАФИКА

**Лектор – Голубева
Ирина Львовна**

**кафедра ИКГиАП
ауд. Д-503**

- **Инженерная графика** – дисциплина, изучающая вопросы изображения изделий на плоскости.
- Целями освоения дисциплины «Инженерная графика» являются
 - а) *формирование знаний о способах отображения пространственных форм на плоскости, о правилах выполнения чертежей,*
 - б) *обучение технологии построения чертежей,*
 - в) *обучение способам применения пакета графических программ для изготовления и редактирования чертежей,*
 - г) *раскрытие сущности процессов, составляющих проектно-конструкторскую компетентность современного специалиста в инновационной экономике.*

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

1) Знать:

- а) способы отображения пространственных форм на плоскости,
- б) правила и условности при выполнении чертежей

2) Уметь:

- а) выполнять и читать чертежи технических изделий и схем технологических процессов,
- б) использовать средства компьютерной графики для изготовления чертежей

3) Владеть:

- а) способами и приемами изображения предметов на плоскости,
- б) одной из графических систем

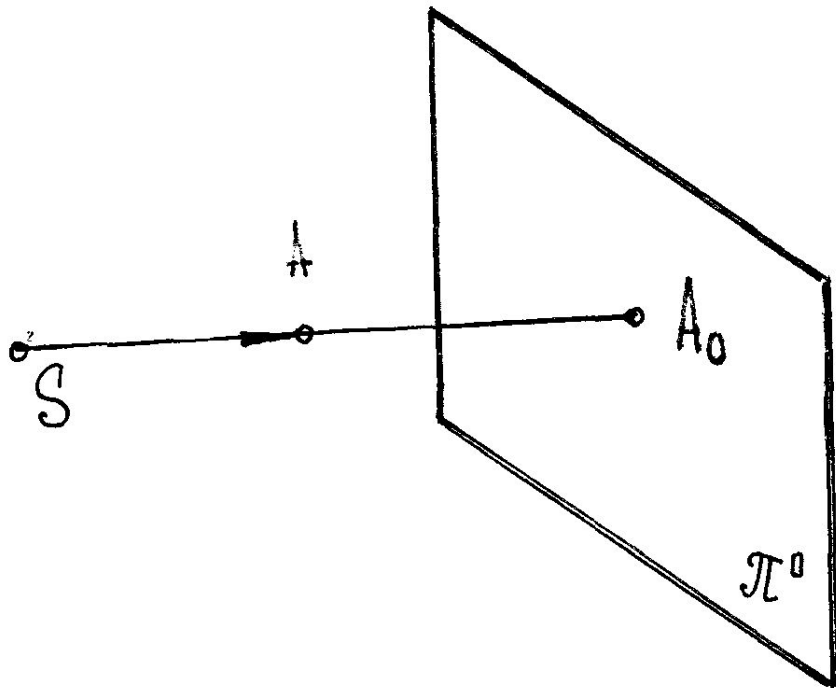
● **Контрольные точки дисциплины «Инженерная графика» на 1 семестр 2014/2015 уч. года**

Виды работ	Сроки сдачи	Содержание и объемы работ	Оценка в баллах
СРС-1	3-4	Правила оформления чертежа. (Форматы. Масштабы. Линии чертежа. Шрифты. Основная надпись.)	3-5
РГР-1	3-6	Эпюр № 1. Решение позиционных и метрических задач.	12-20
ЛР-1	4-6	Задание и изображение электронных моделей поверхностей и тел и создание чертежей на их основе.	9-15
РГР-2	8-10	Эпюр № 2. Методы преобразования чертежа.	12-20
РГР-3	10-12	Пересечение поверхностей. Развертка поверхности.	12-20
ЛР-2	15-16	Создание электронных моделей поверхностей вращения, пересечение поверхностей и построение разверток поверхностей	9-15
СРС-2	10-11	Изображения – виды, разрезы, сечения	3-5
		ИТОГО:	60-100

СРС №1. Правила оформления чертежа

- ГОСТ 2.301-68 - Форматы
- ГОСТ 2.302-68 - Масштабы
- ГОСТ 2.303-68 - Линии
- ГОСТ 2.304-81 - Шрифты
- ГОСТ 2.104-2006 – Основные надписи
- GOSTEDU.ru

1.1. Сущность метода проецирования



S – центр проецирования;
 A_0 – проекция точки A на
плоскость π_0

Дано: π_0 и S , т. A

Решение: 1) $S \cap \text{т. } A \Rightarrow SA$ –
принцип проецирования

2) $SA \cap \pi_0 \Rightarrow A_0$

Рис.1.

1.2. Методы проецирования

1. Центральное проецирование

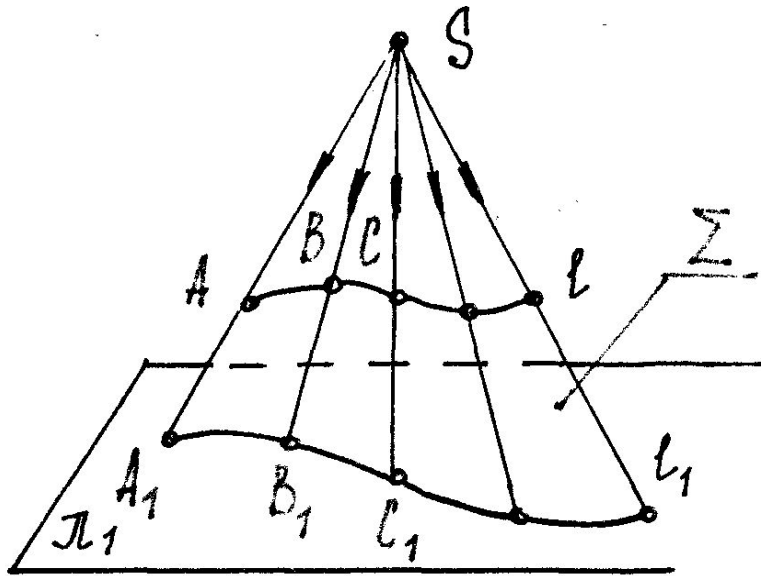


Рис.2.

Центральное проецирование есть наиболее общий случай проецирования геометрических объектов на плоскости. Основными и неизменными его *свойствами* (инвариантами) являются следующие:

- 1) проекция точки — точка;
- 2) проекция прямой — прямая;
- 3) если точка принадлежит прямой,

то проекция этой точки принадлежит проекции прямой.

2. Параллельное проецирование

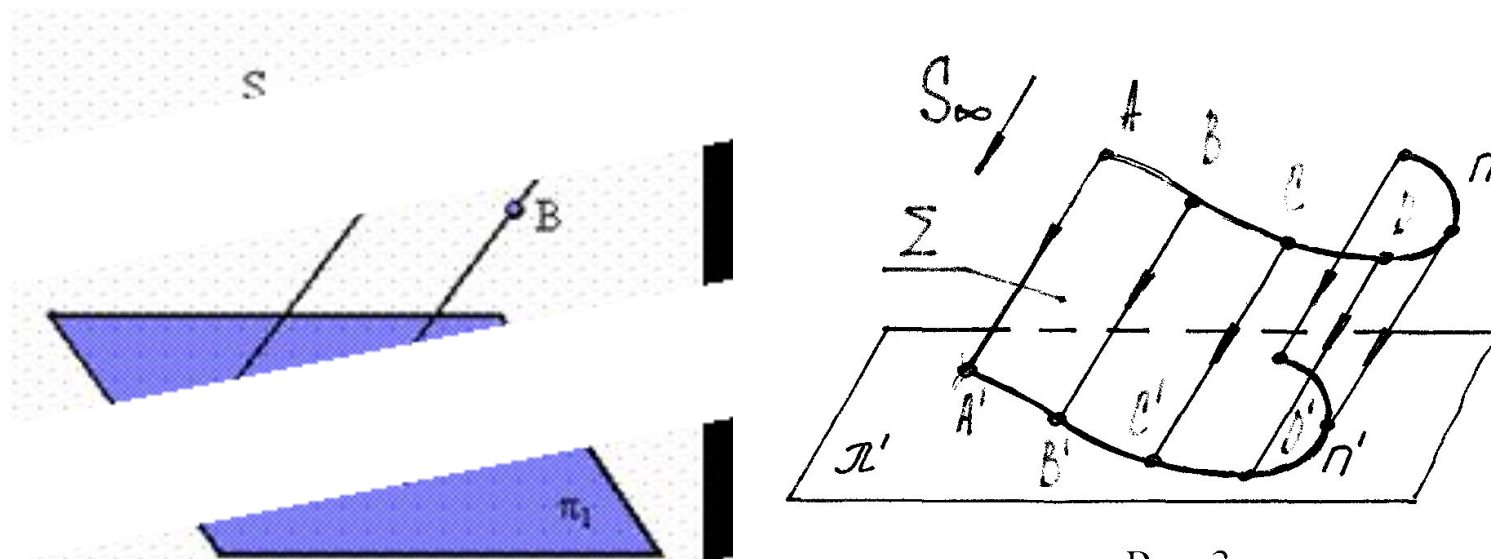


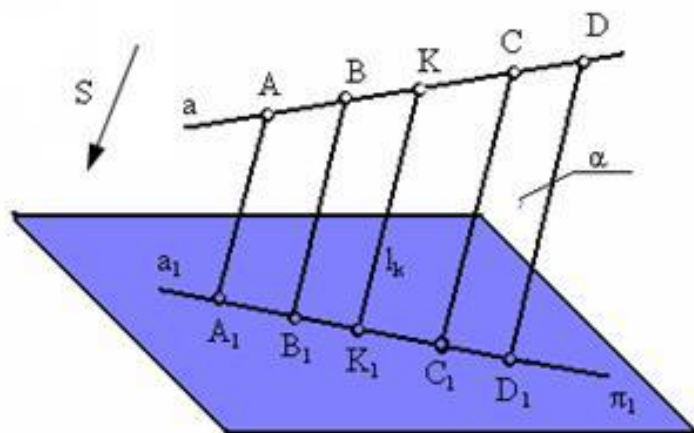
Рис.3.

Частный случай центрального проецирования – **параллельное проецирование**, когда центр проецирования удален в бесконечность, при этом проецирующие лучи можно рассматривать как параллельные проецирующие прямые. Положение проецирующих прямых относительно плоскости проекций определяется направлением проецирования S

Инварианты параллельного проецирования:

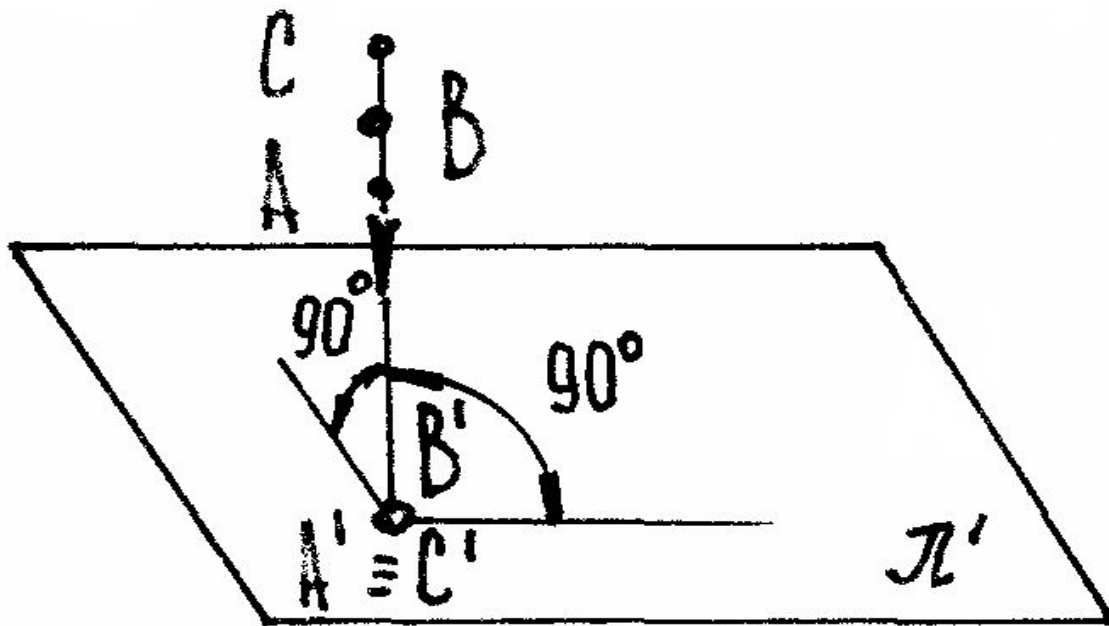
При параллельном проецировании сохраняются свойства центрального и добавляются следующие:

- 1) проекции параллельных прямых параллельны между собой;
- 2) отношение отрезков прямой равно отношению их проекций;
- 3) отношение отрезков двух параллельных прямых равно отношению их проекций.

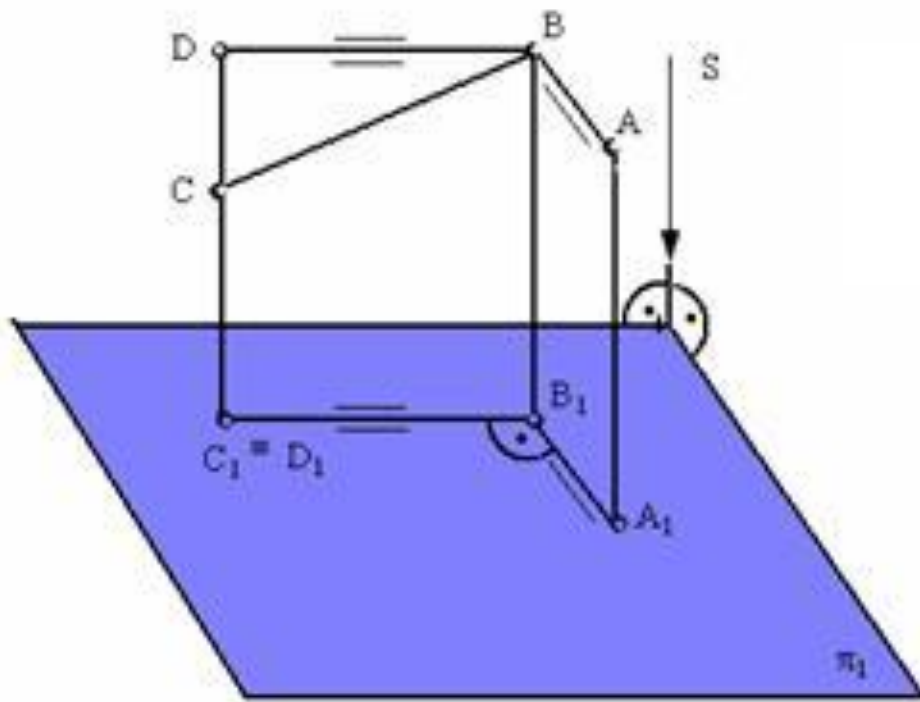


3. Ортогональное проектирование

Ортогональное проектирование является частным случаем параллельного проектирования, при котором направление проектирования перпендикулярно (ортогонально) плоскости проекций.



Ортогональному проецированию присущи все свойства параллельного и центрального проецирования и кроме того, справедлива теорема о проецировании прямого угла: *если хотя бы одна сторона прямого угла параллельна плоскости проекций, а вторая не перпендикулярна ей, то прямой угол на эту плоскость проецируется в прямой угол.*



К проекционным изображениям в начертательной геометрии предъявляются следующие основные требования:

1. **Обратимость** – восстановление оригинала по его проекционным изображениям (чертежу) – возможность определять форму и размеры объекта, его положение и связь с окружающей средой;

2. **Наглядность** – чертеж должен создавать пространственное представление о форме предмета;

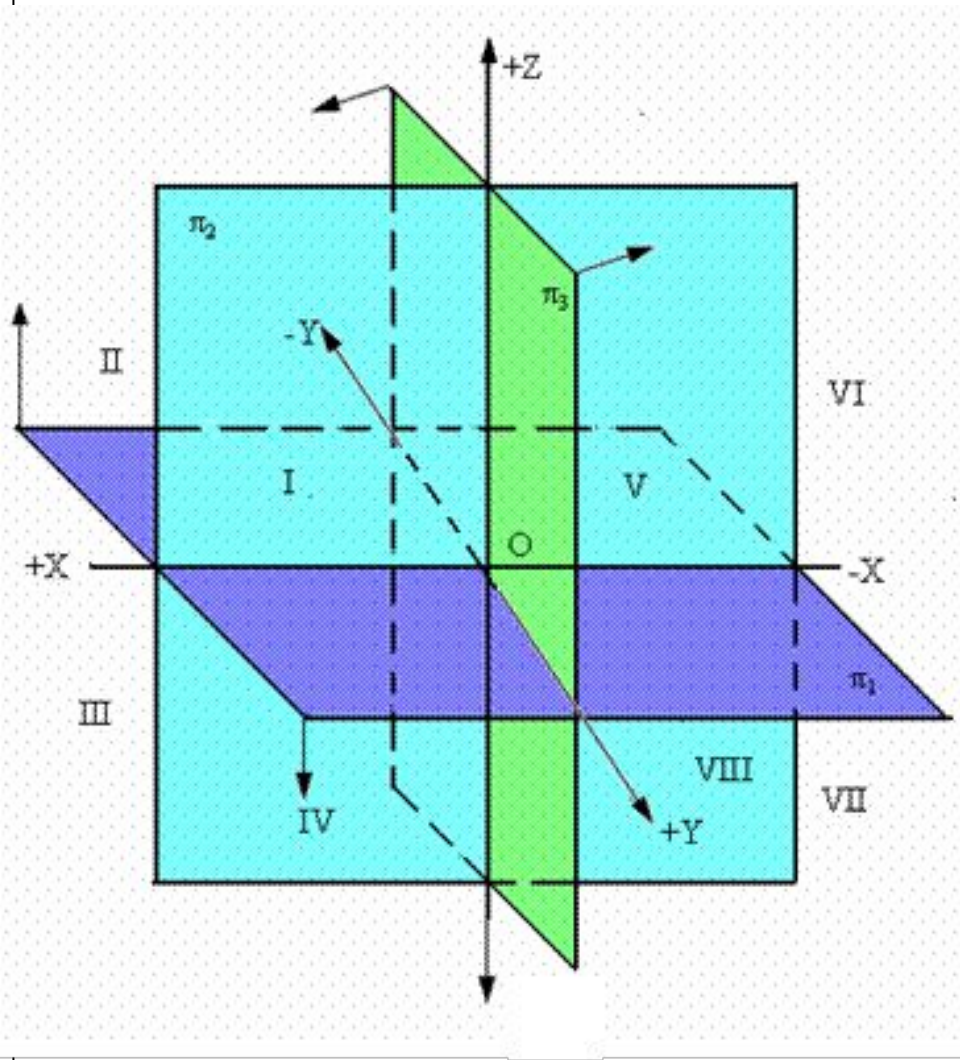
3. **Точность** – графические операции, выполненные на чертеже, должны давать достаточно точные результаты;

4. **Простота** – изображение должно быть простым по построению и должно допускать однозначное описание объекта в виде последовательности графических операций.

1.3. Система трех плоскостей проекций. Эюр Монжа

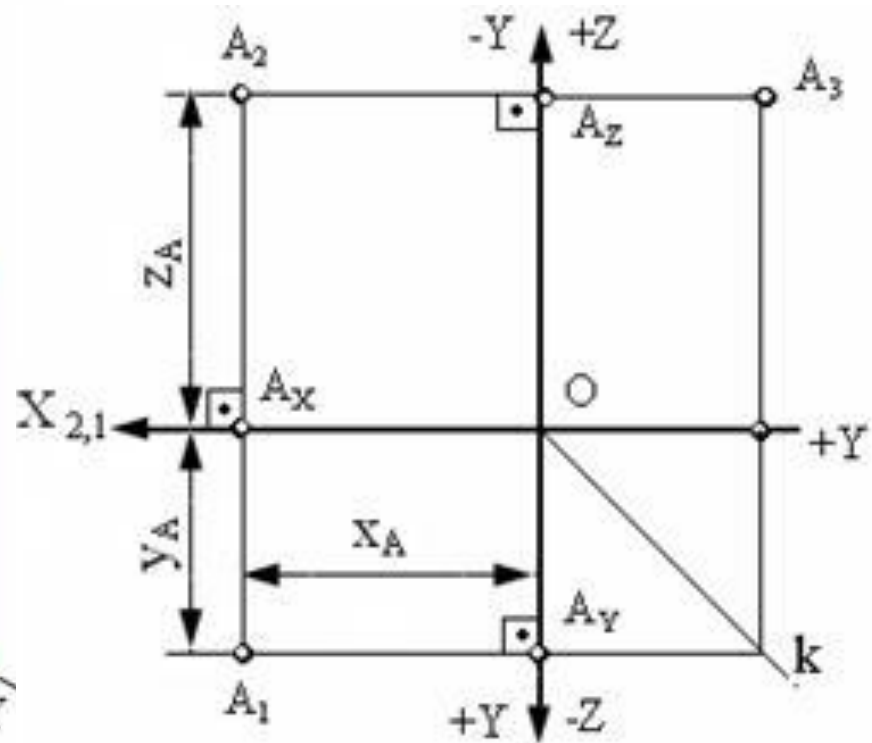
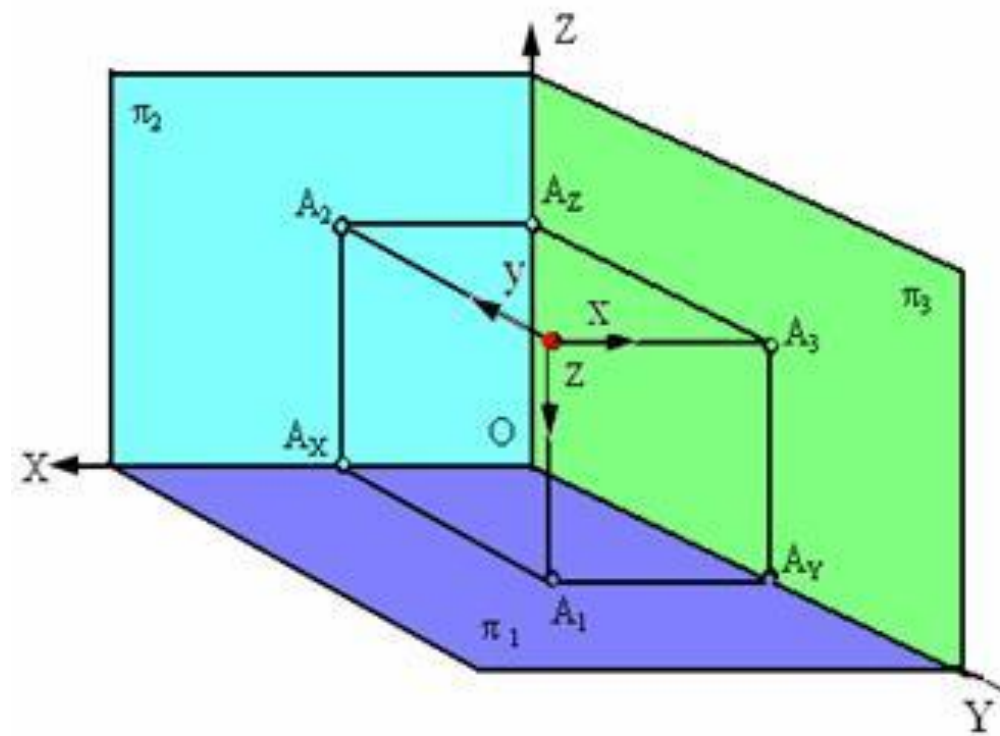


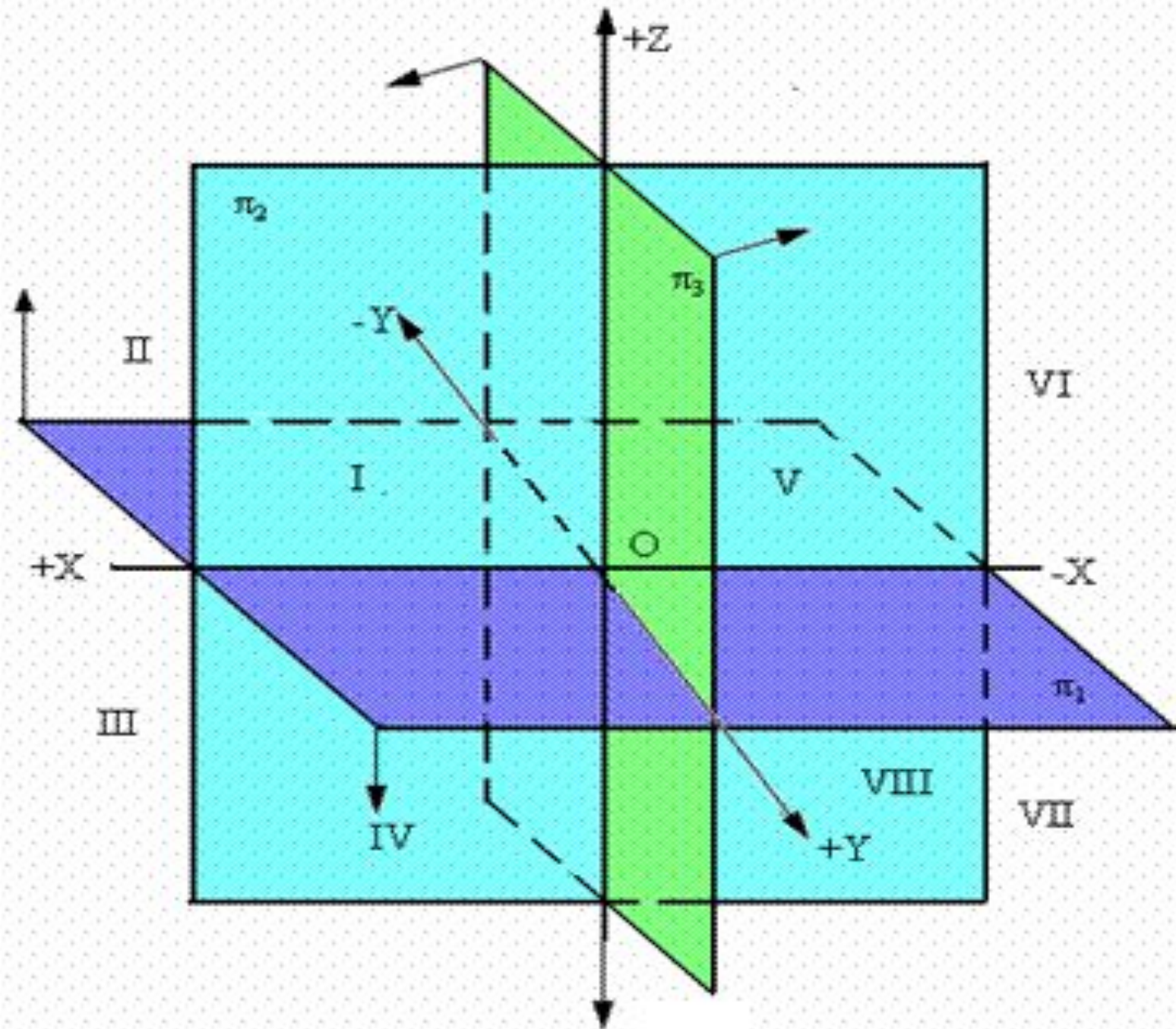
Гаспар Монж
(10.5.1746-28.7.1818)-
французский геометр и
общественный деятель, Член
Парижской Академии Наук.
По праву считается создателем
начертательной геометрии.
В 1799г. издал трактат
«Geometrie descriptive» -
«Начертательная геометрия»



Эти координатные плоскости обозначаются:

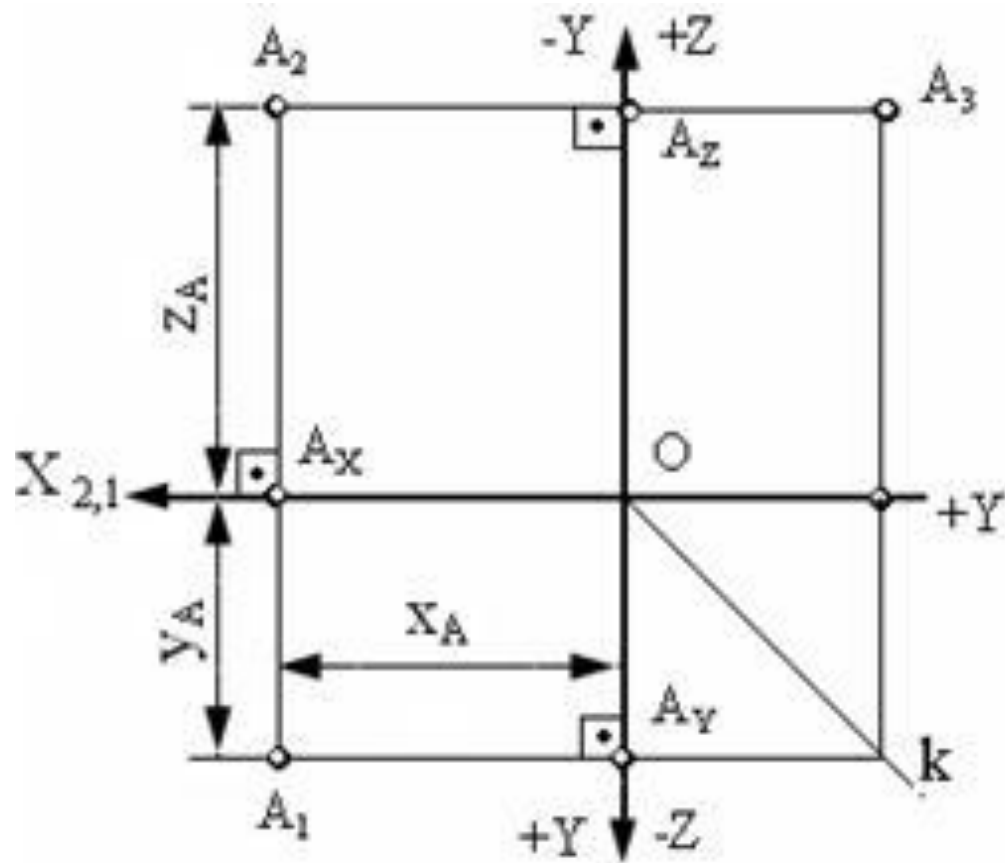
1. Горизонтальная плоскость проекций - π_1 ;
2. Фронтальная плоскость проекций - π_2 ;
3. Профильная плоскость проекций - π_3 .





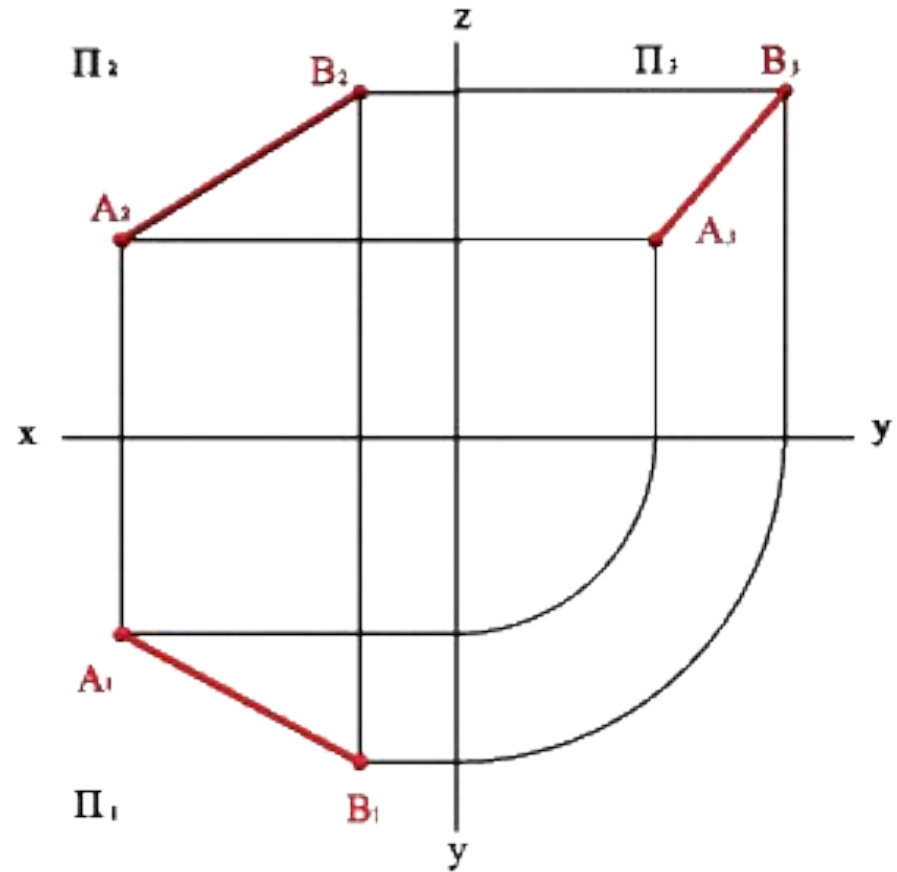
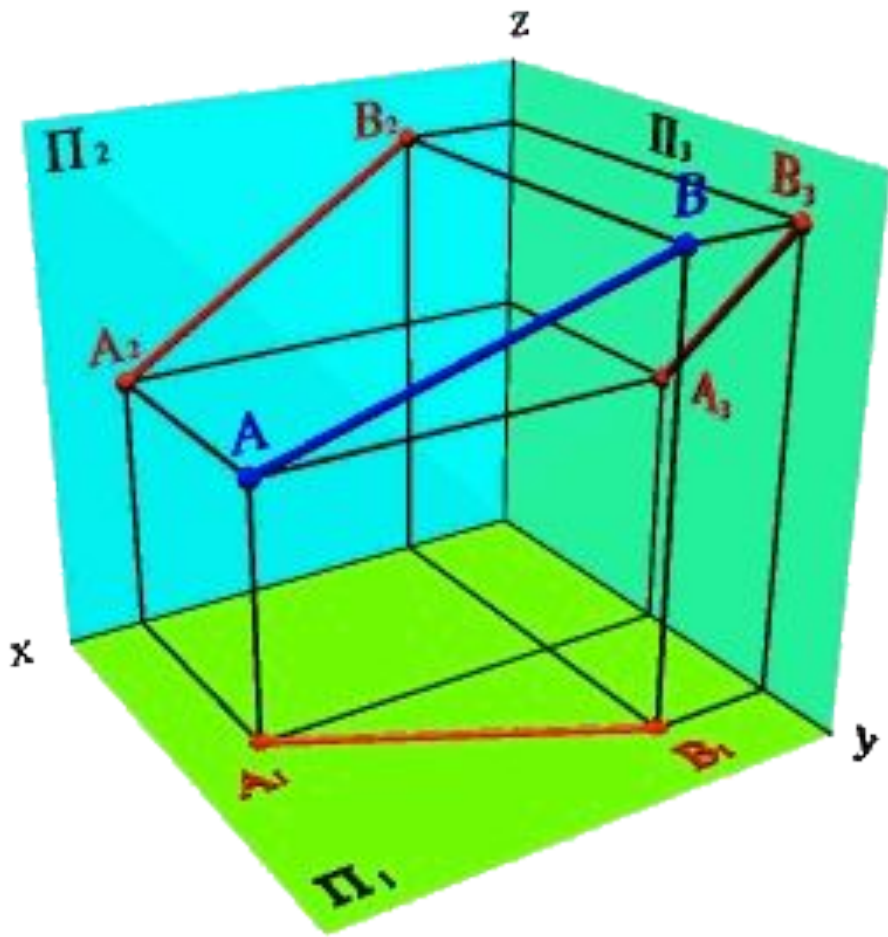
Для построения плоской модели пространственной геометрической фигуры каждая ее точка проецируется ортогонально на плоскости проекций π_1 , π_2 и π_3 , которые затем совмещаются в одну плоскость.

Полученная таким образом плоская модель пространственной геометрической фигуры называется *эпюром Монжа*.



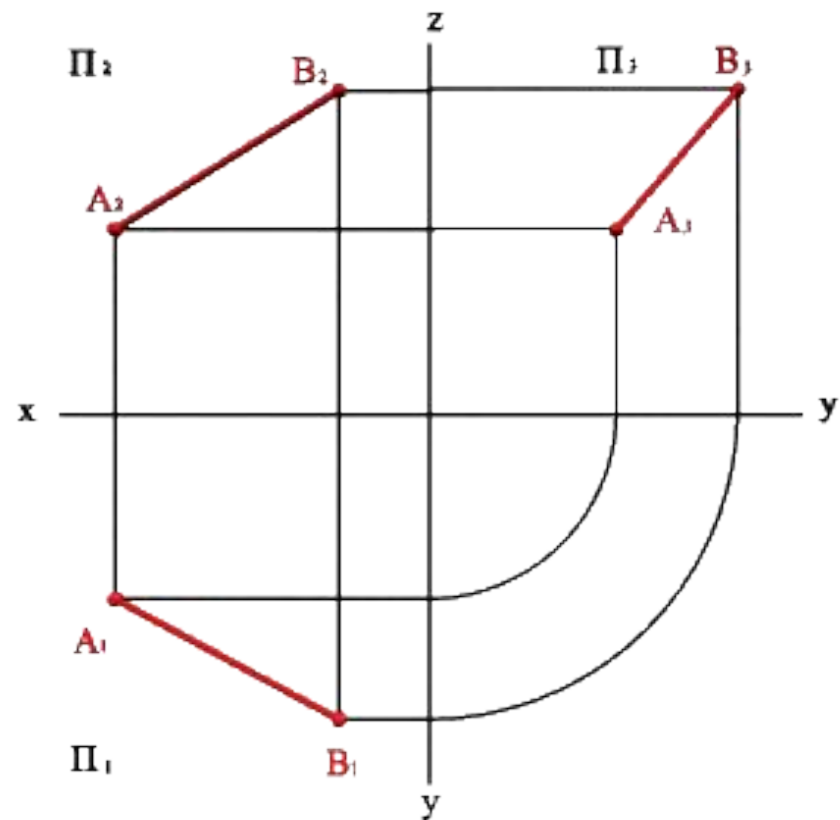
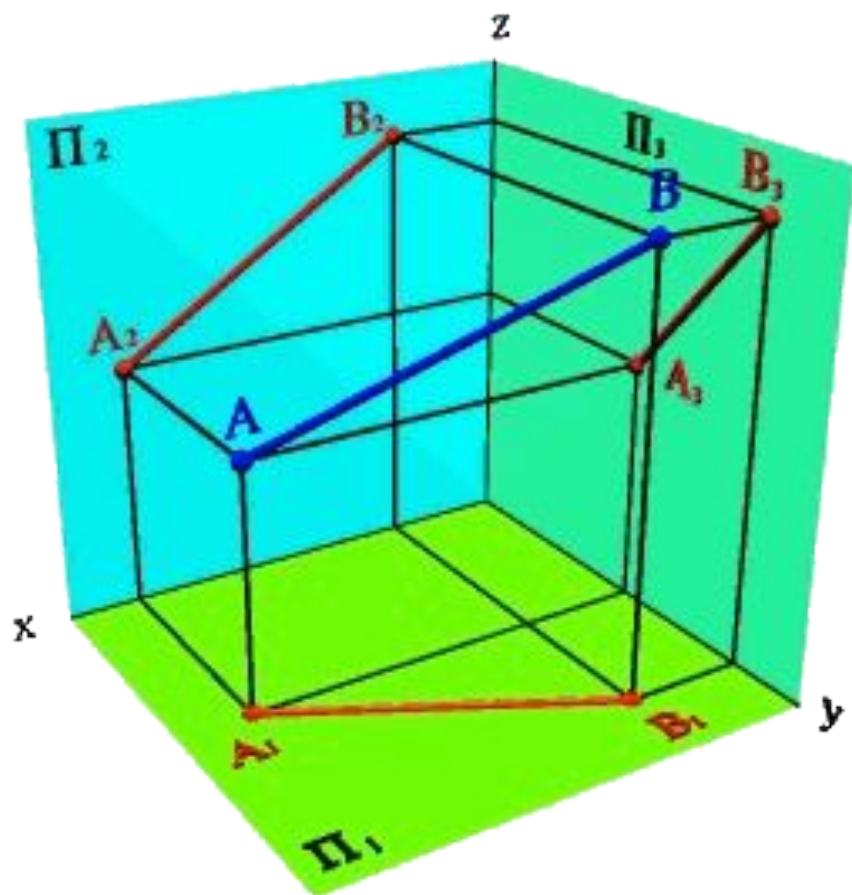
$A_1(X_A, Y_A)$ -
 горизонтальная
 проекция точки A ;
 $A_2(X_A, Z_A)$ -
 фронтальная проекция
 точки A ;
 $A_3(Y_A, Z_A)$ -
 профильная проекция
 точки A .

Проекции прямой

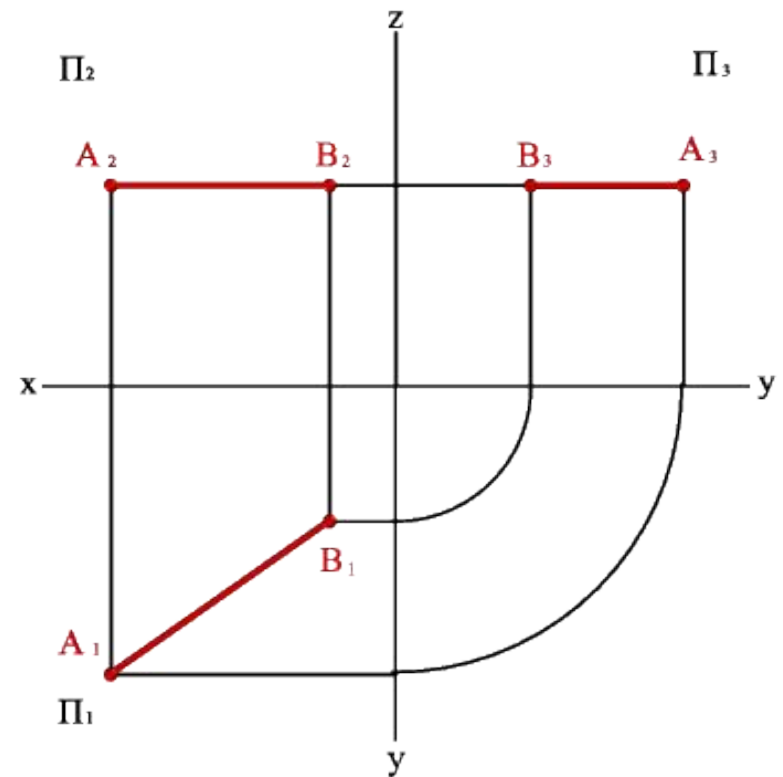
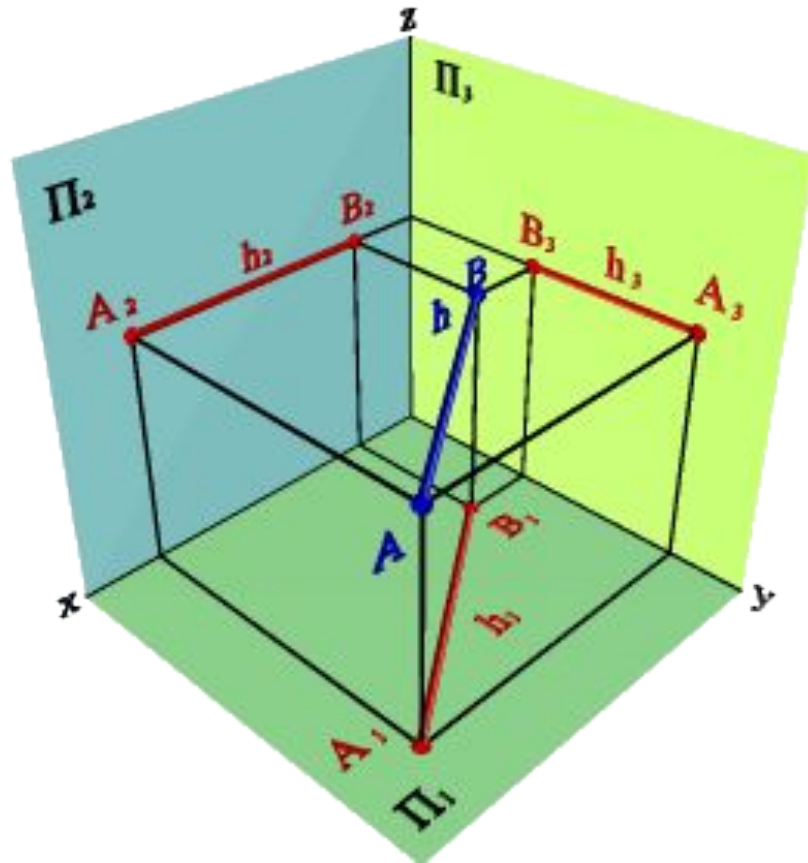


Положение прямой относительно плоскостей проекций

1. Прямая общего положения

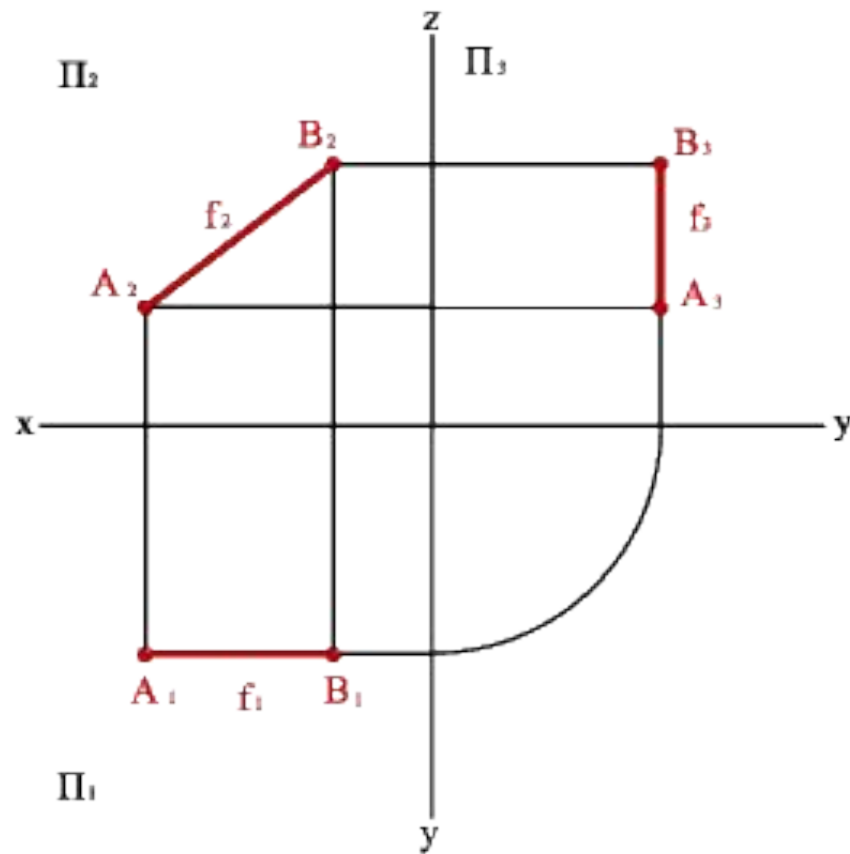
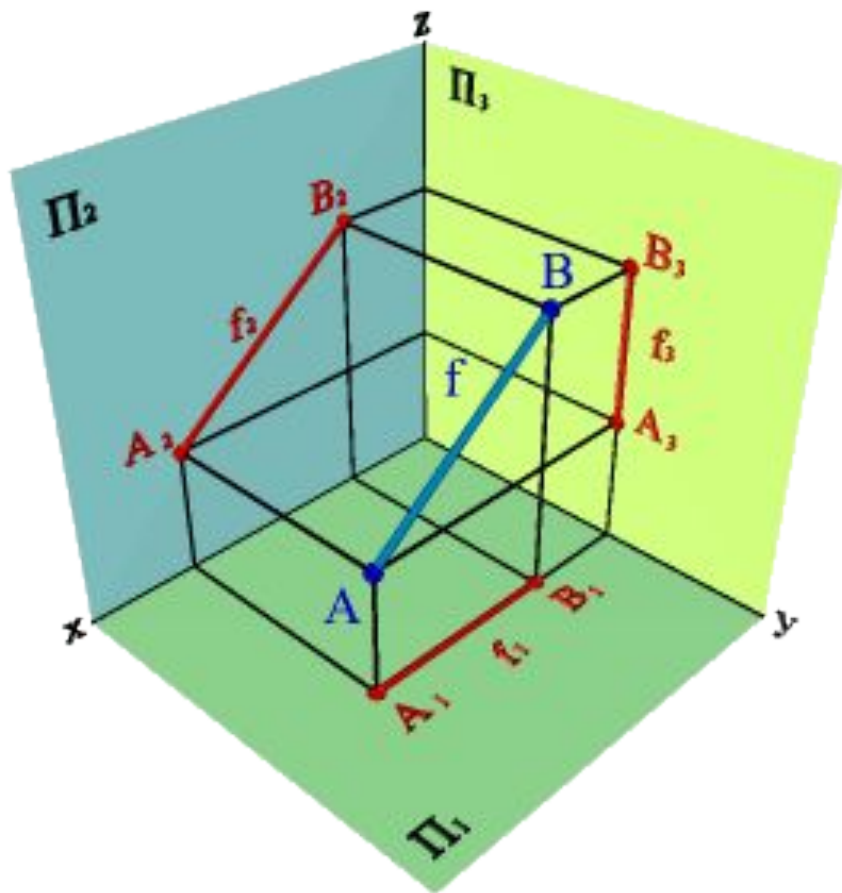


2. Прямая параллельна одной плоскости проекций

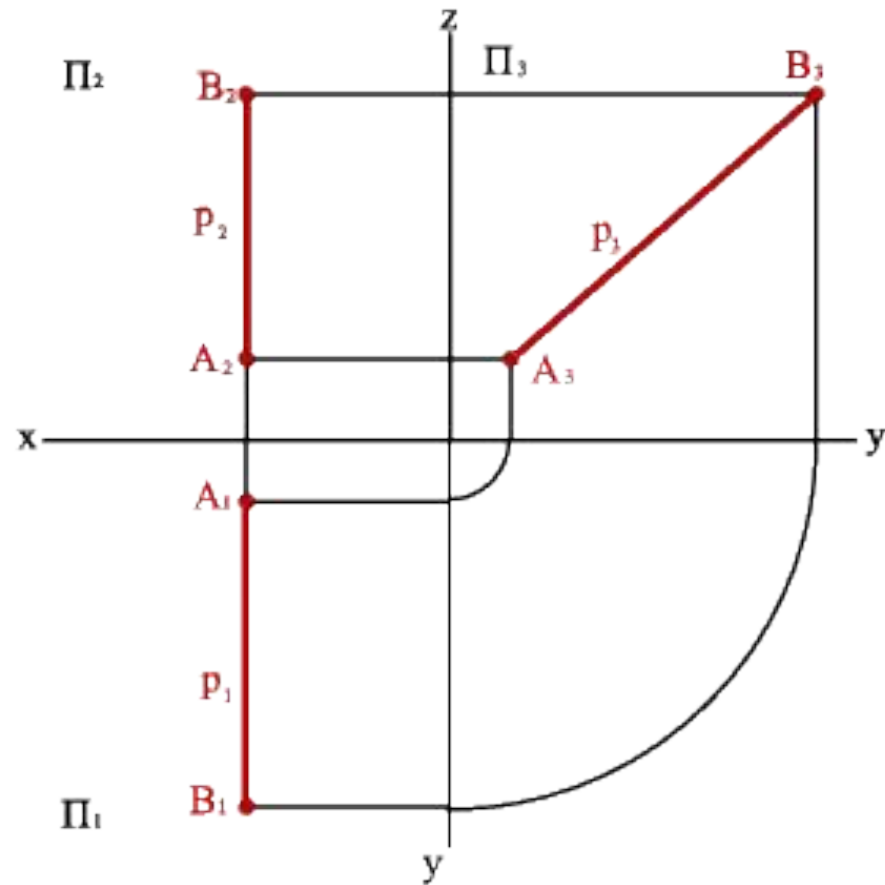
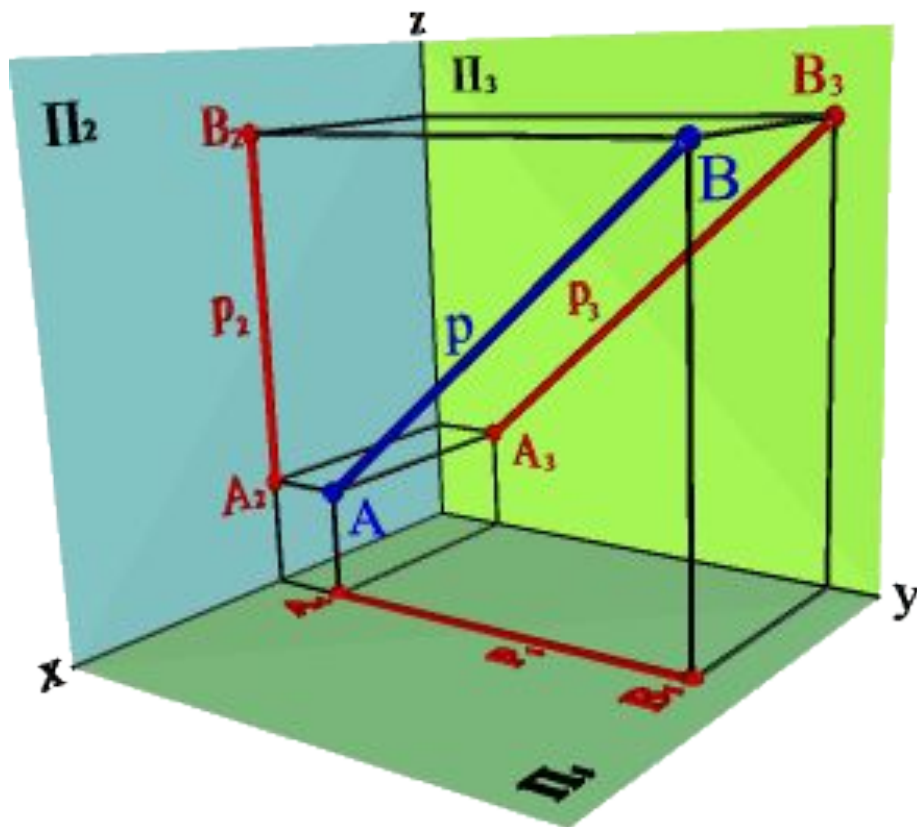


а) Прямая параллельна Π_1
(горизонтальная прямая)

б) Прямая параллельна Π_2 (фронтальная прямая)



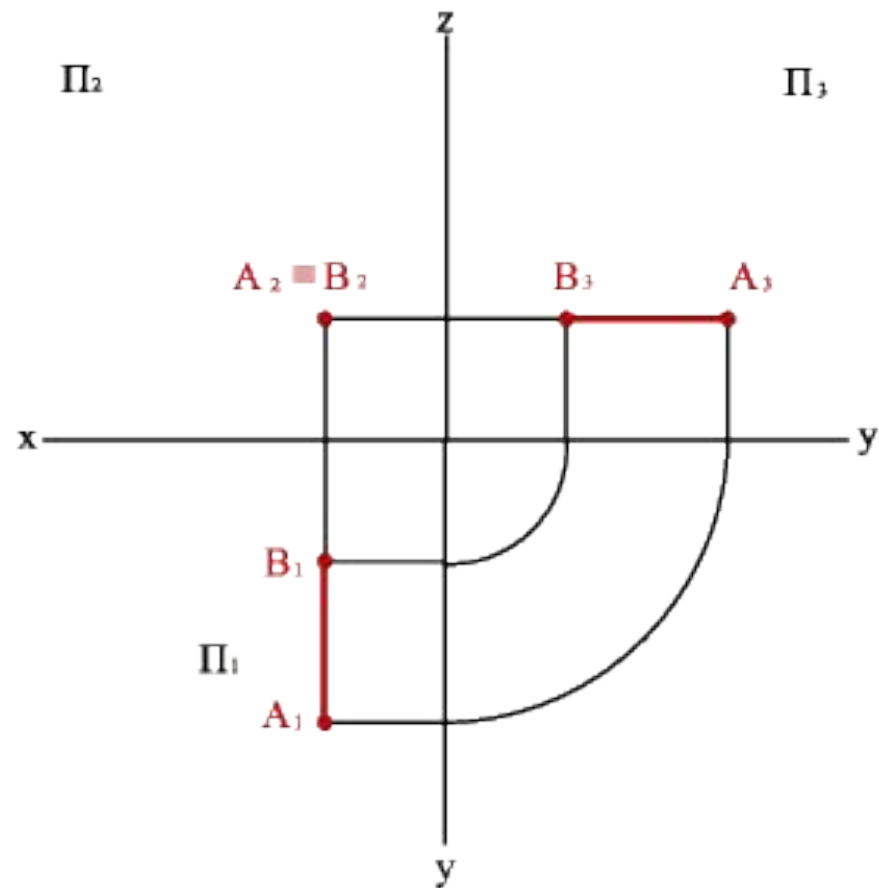
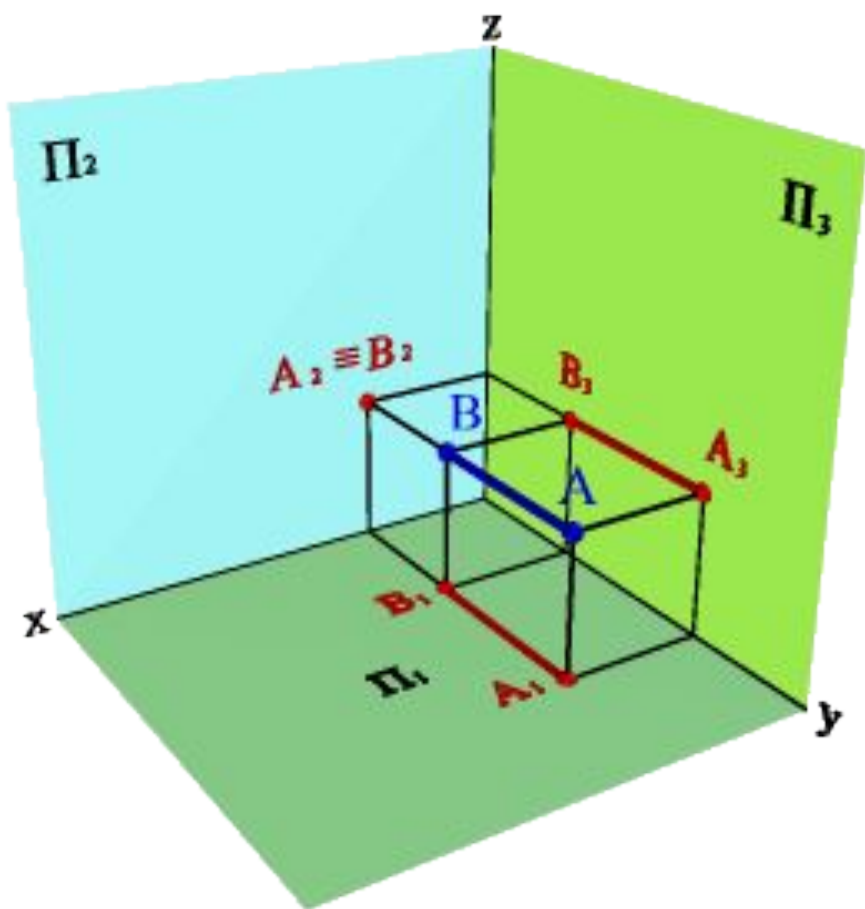
в) Прямая параллельна Π_3
(профильная прямая)



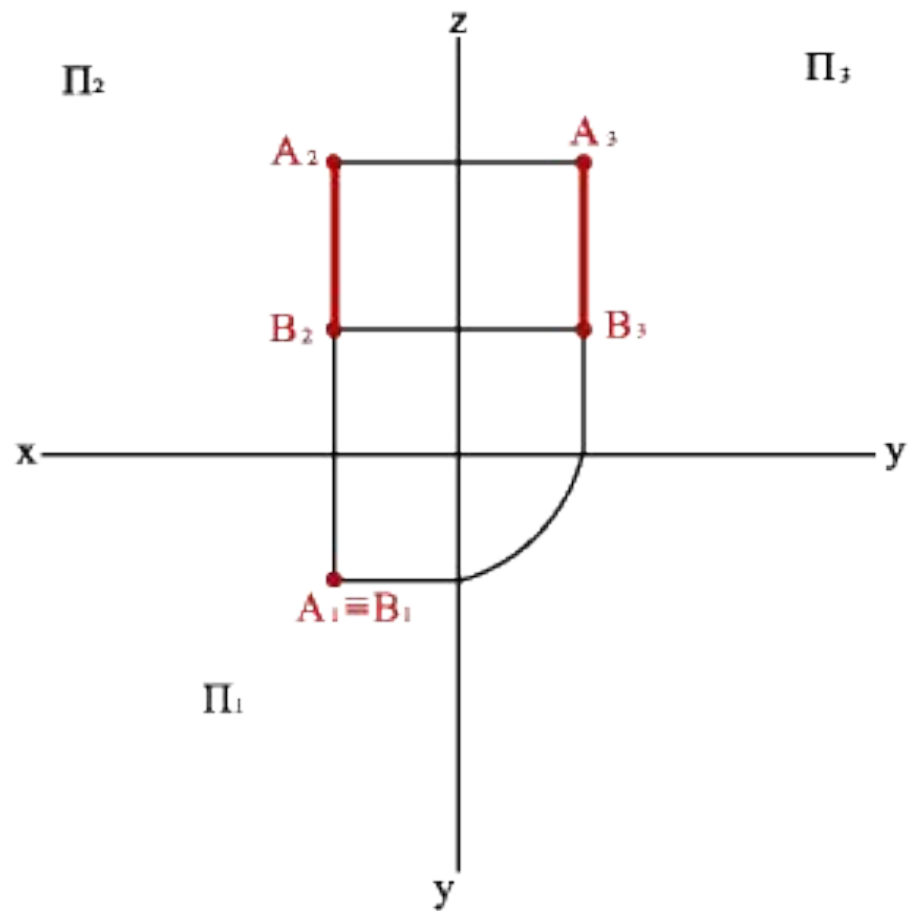
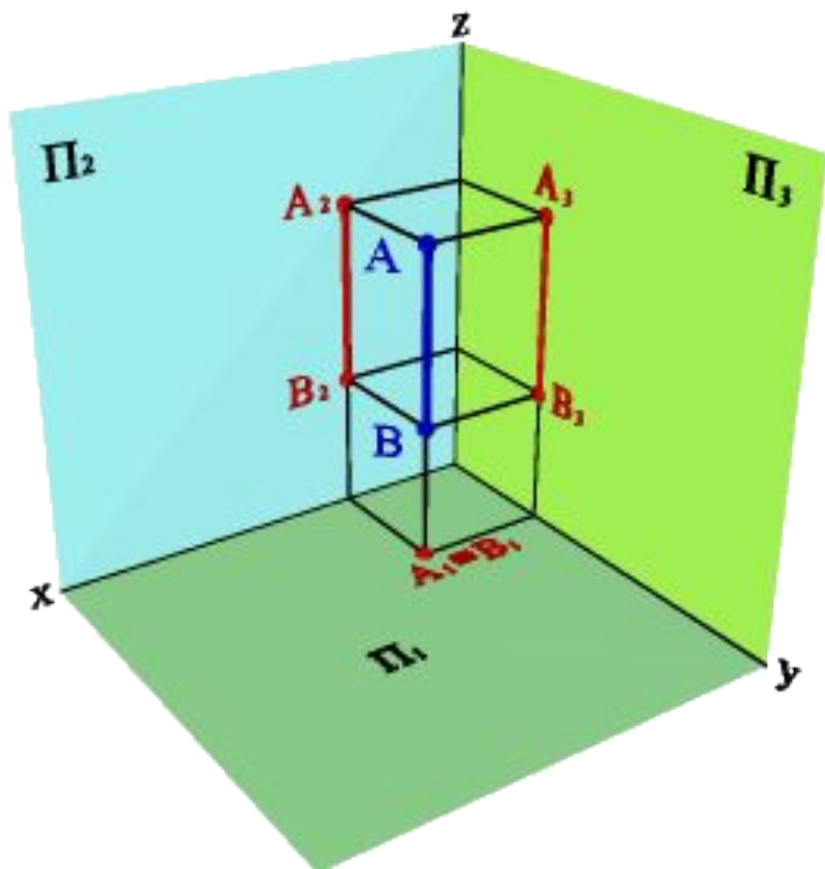
3. Прямая параллельна двум
плоскостям проекций,
т.е. перпендикулярна третьей.

Такие прямые называют *проецирующими*

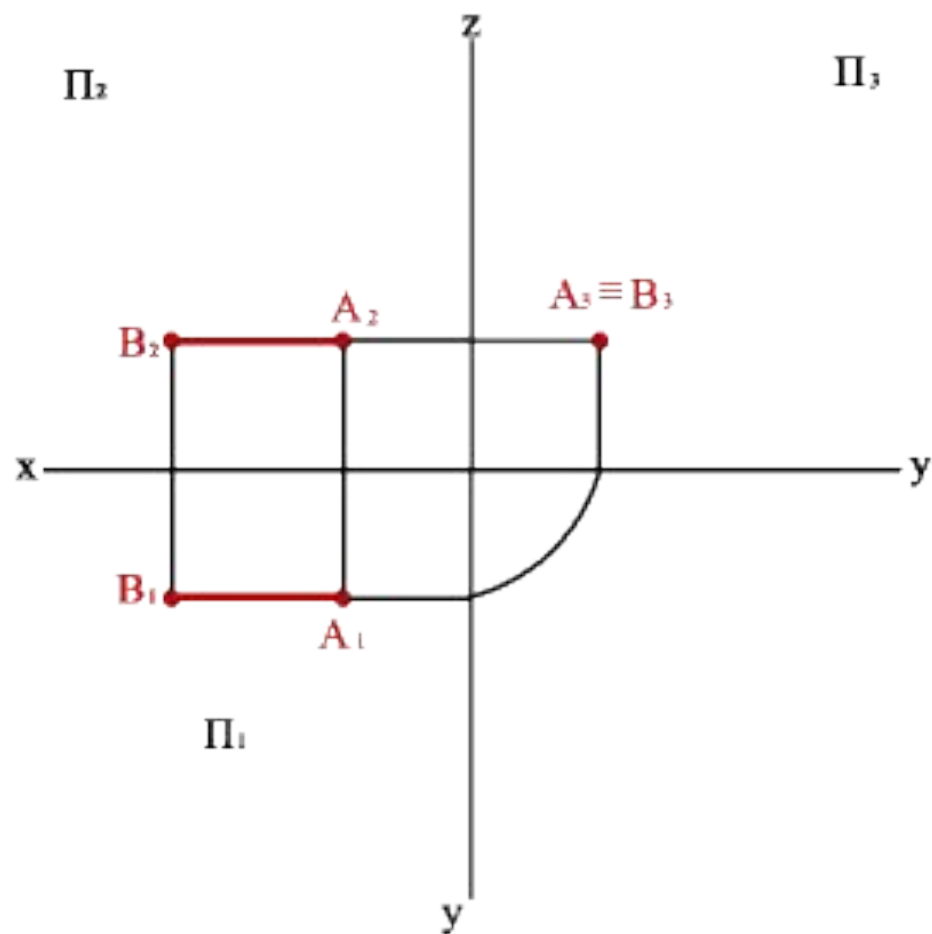
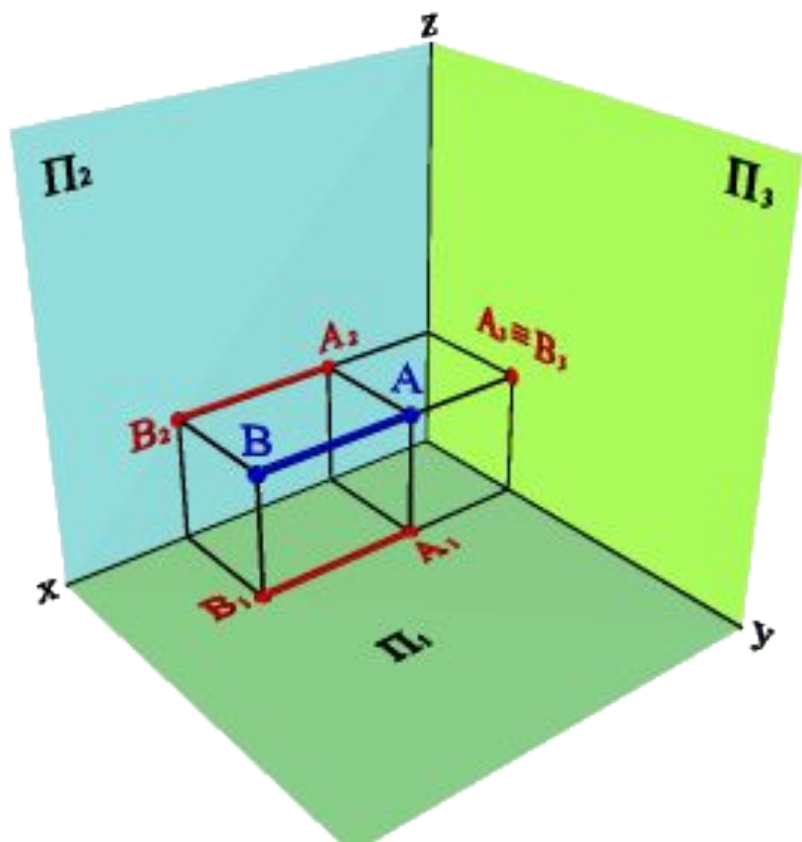
а) Фронтально-проецирующая прямая



б) Горизонтально-проецирующая прямая

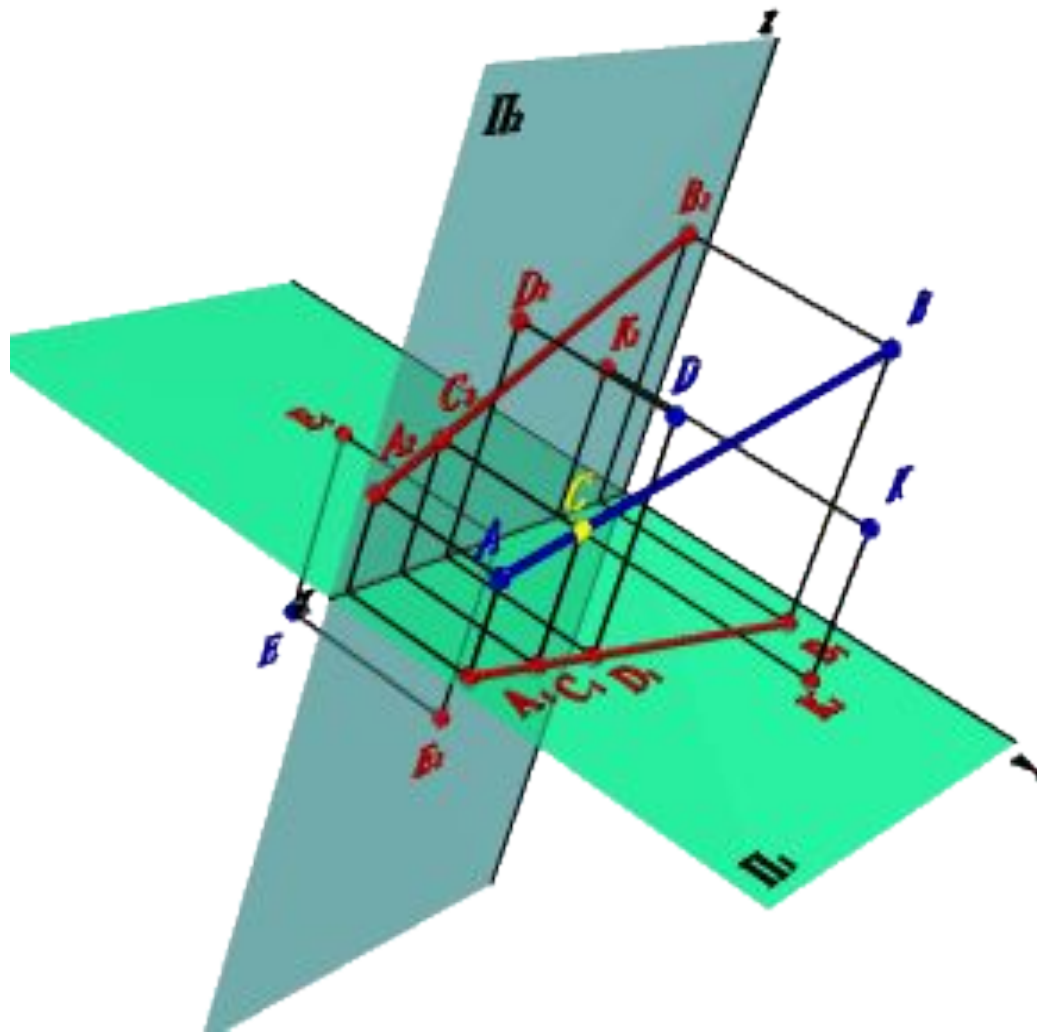
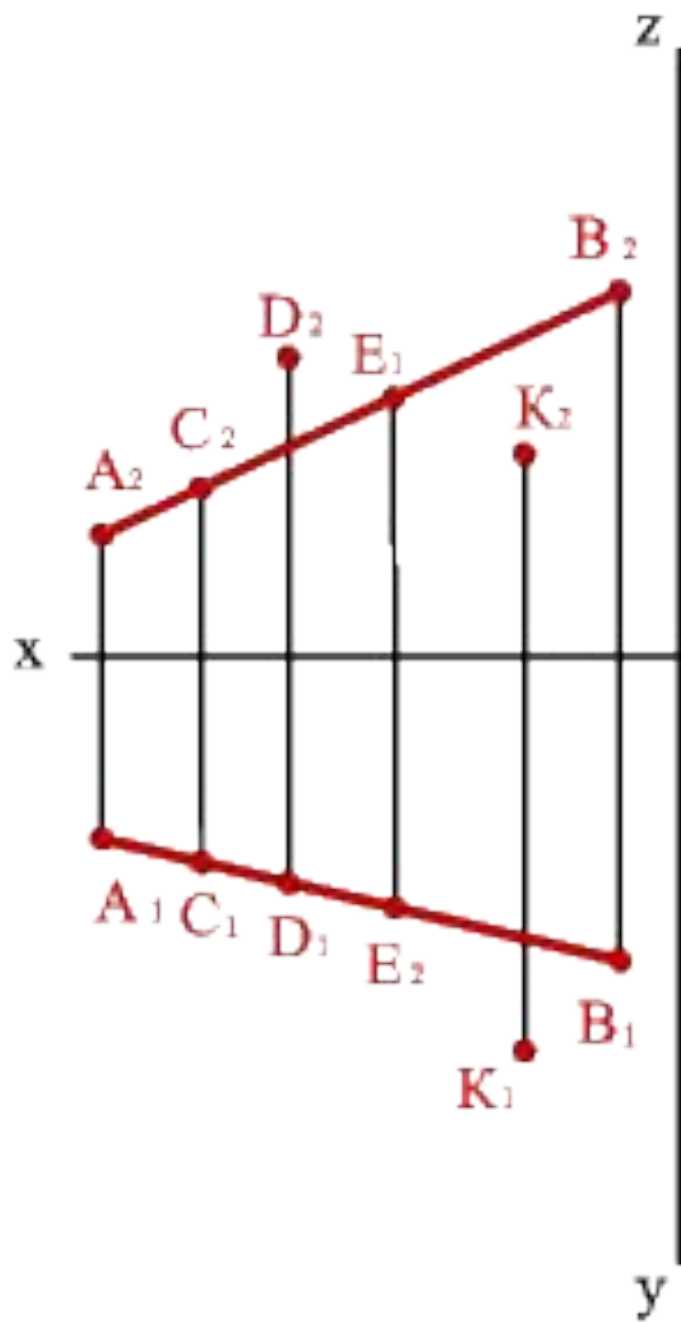


в) Профильно-проецирующая прямая



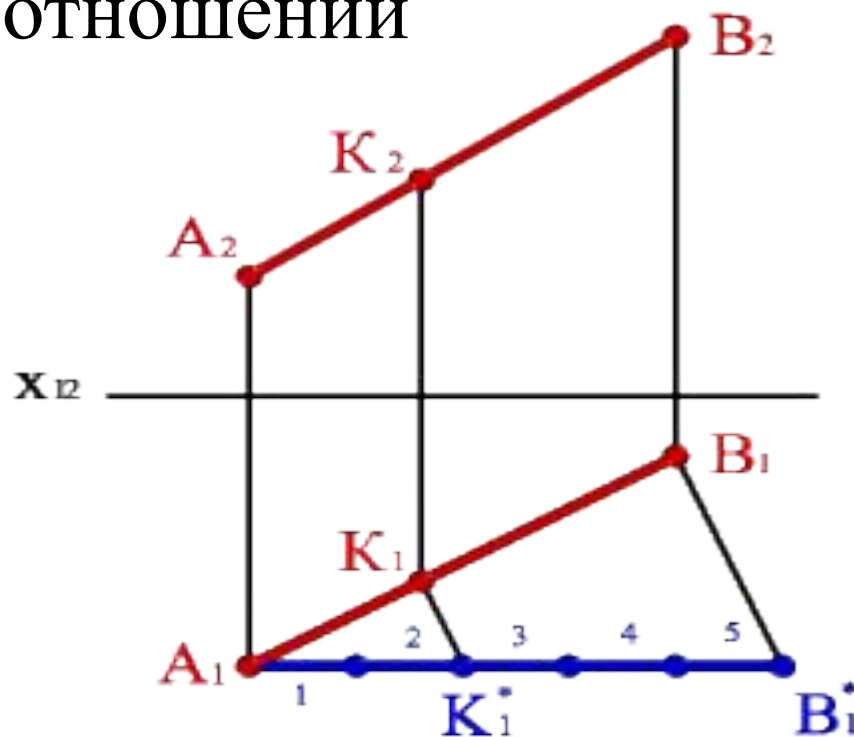
Взаимное расположение точки и прямой

Если точка принадлежит прямой,
то её проекции должны принадлежать
одноименным проекциям этой прямой
(аксиома принадлежности точки прямой)

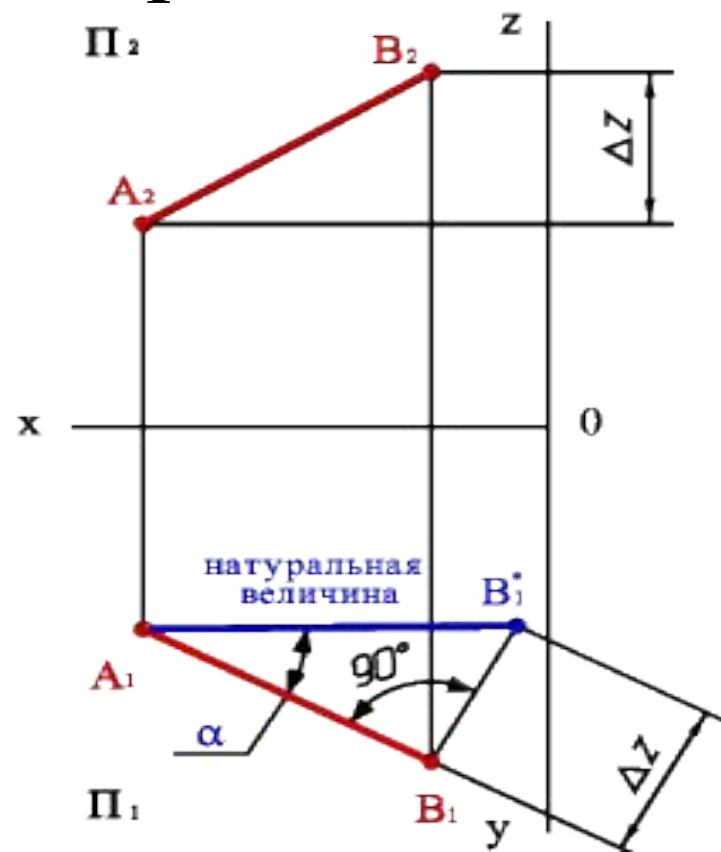
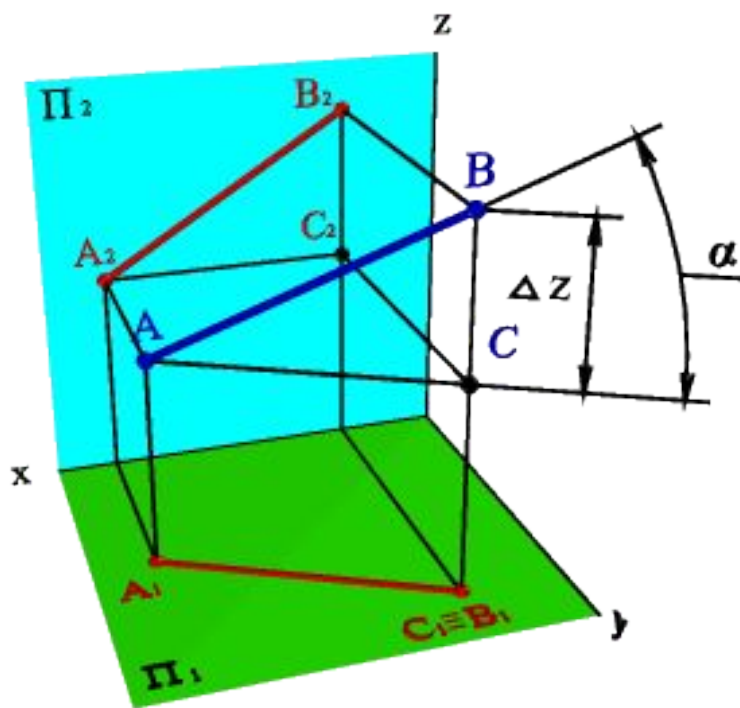


Деление отрезка прямой линии в данном соотношении

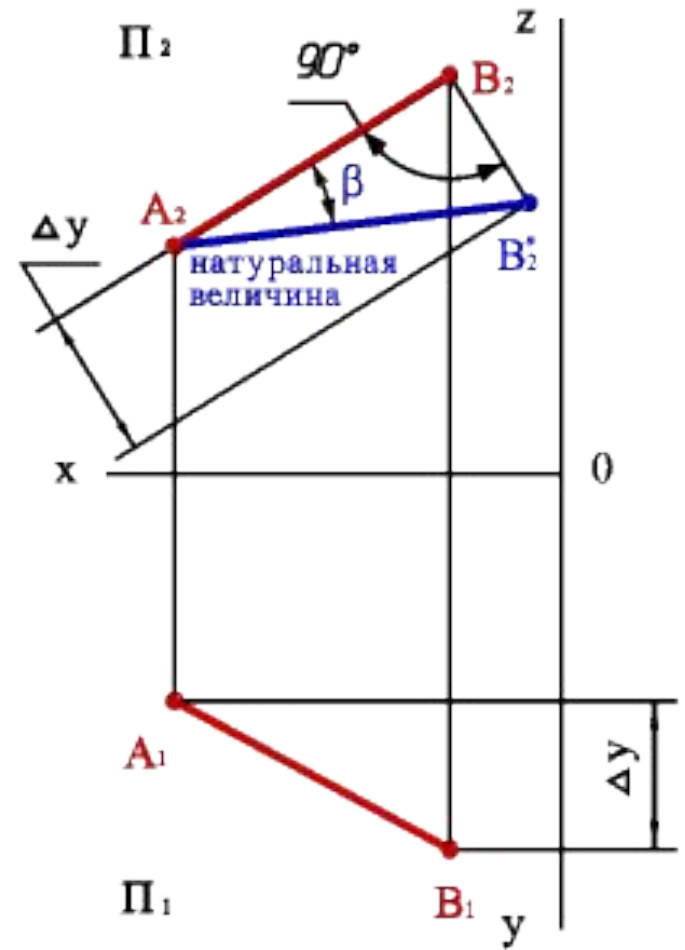
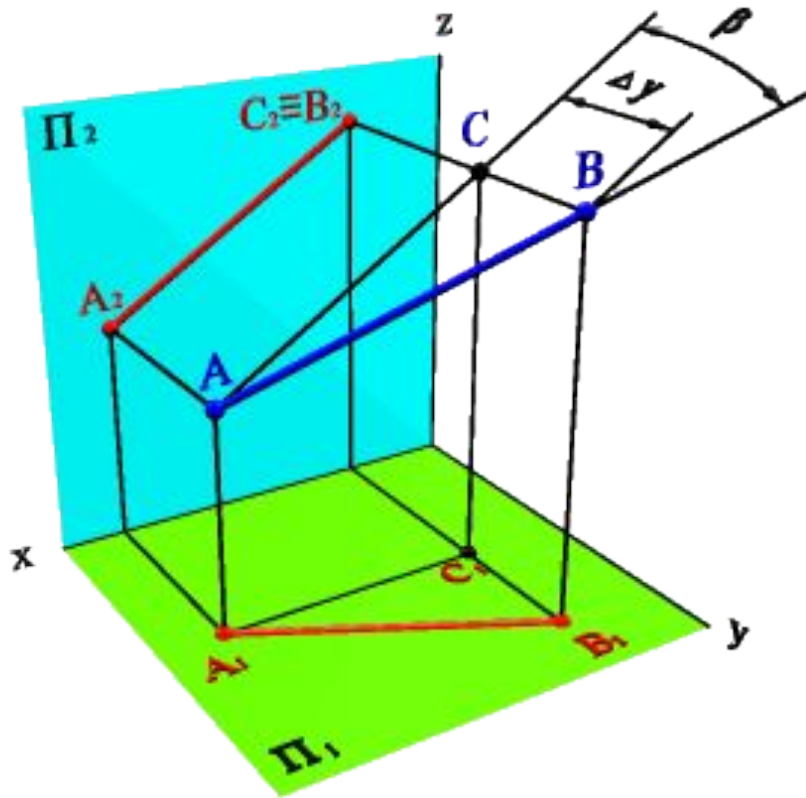
Если точка делит отрезок прямой в
данном отношении, то проекции этой точки
делят одноименные проекции прямой
в том же соотношении



Определение длины отрезка прямой линии и углов наклона прямой к плоскостям проекций



α — угол наклона прямой AB к
горизонтальной плоскости проекций



β – угол наклона прямой AB к фронтальной плоскости проекций

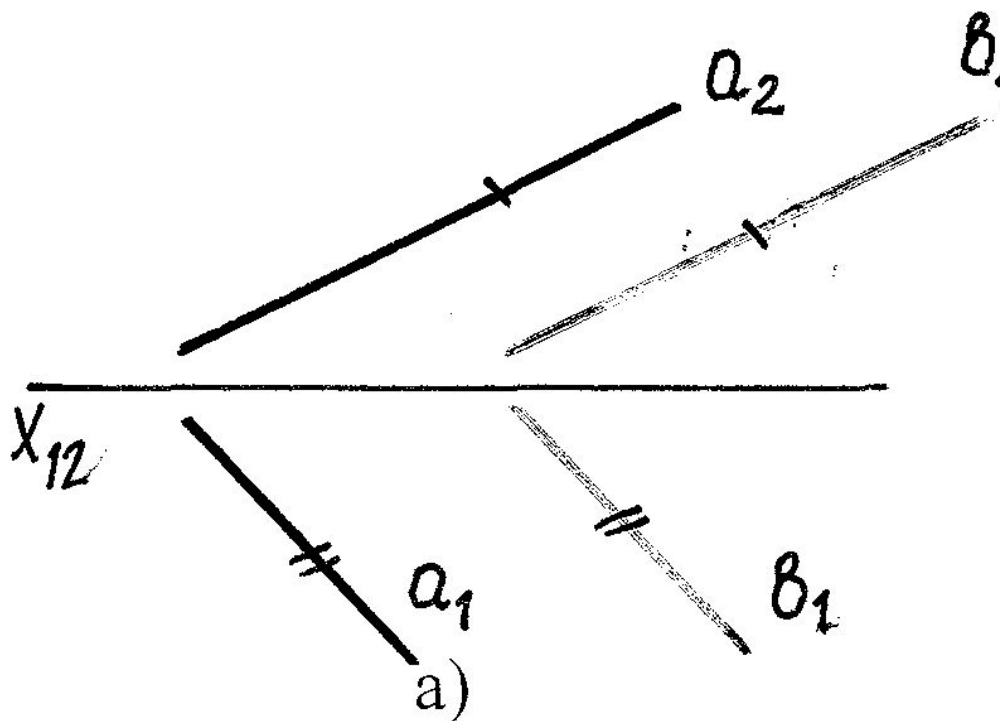
Взаимное расположение прямых линий

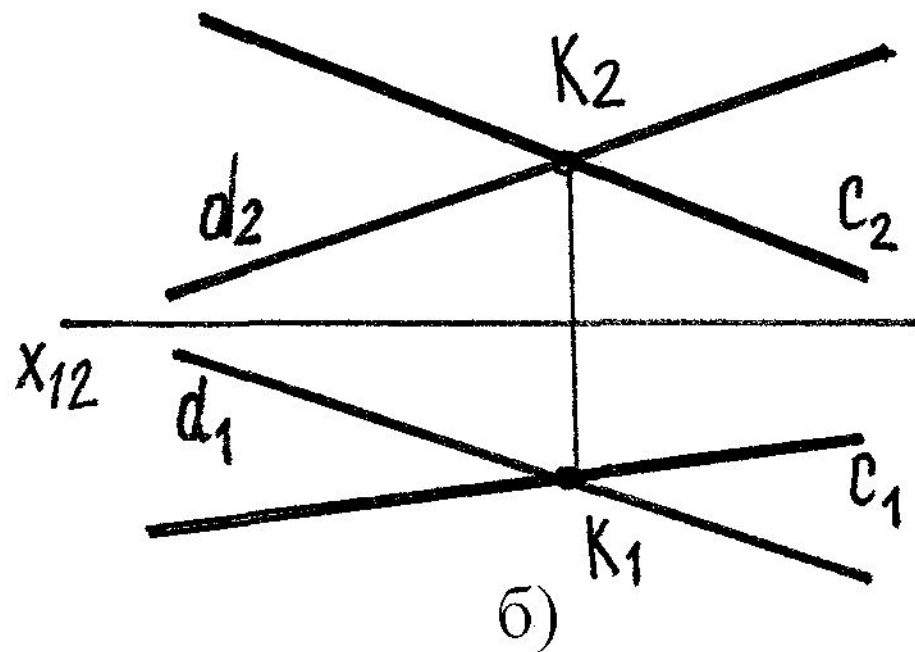
Прямые в пространстве могут:

- Параллельными;
- Пересекаться (перпендикулярными);
- Скрещиваться;

Две прямые a и b // в пространстве, если они пересекаются в бесконечно удаленной точке (в несобственной).

На черт. одноименные проекции прямых параллельны





с и d пересекаются в пространстве ($c \cap d$)

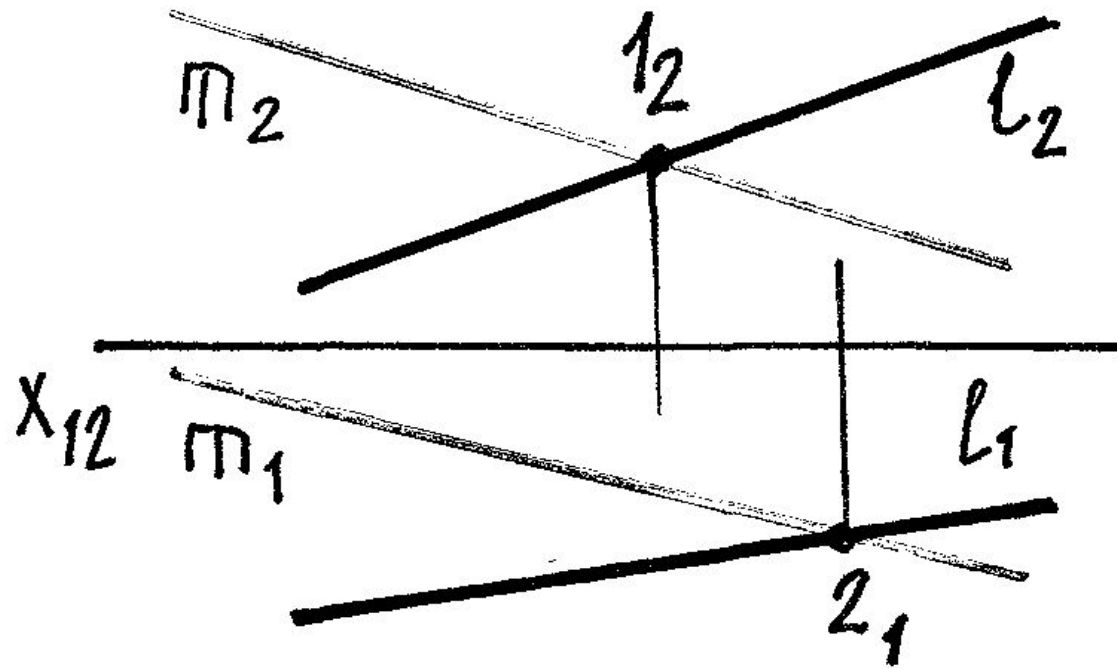
$$c_1 \cap d_1 \square \text{т.} K_1$$

$$c_2 \cap d_2 \square \text{т.} K_2$$

$$K_1 K_2 \perp X_{12}$$

т. К – проекция точки пересечения с и d

Прямые *пересекаются*, если их одноименные проекции пересекаются, а проекции точки пересечения лежат на одной линии связи .



l и m – скрещивающиеся прямые,

$$\text{т.к. } l_2 \cap m_2 \square \text{т.}1_2 \equiv \text{т.}2_2 ,$$

$$\text{т.}1 \notin \text{т.}2$$

Прямые *скрещиваются*, если они не пересекаются и не параллельны между собой, а точки пересечения их одноимённых проекций не лежат на одной линии связи.

Определение видимости геометрических элементов

Положение скрещивающихся прямых положено в основу **метода конкурирующих точек**, который используется для определения видимости поверхностей:

Видимость на горизонт. проекции определяется по фронтальной: видима та точка, которая расположена выше (больше высота).

Видимость на фронт. проекции определяется по горизонтальной: видима та точка, которая расположена дальше от оси X (больше глубина).

