



СибГУТИ

СИБИРСКИЙ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
УНИВЕРСИТЕТ
ТЕЛЕКОММУНИКАЦИЙ
И ИНФОРМАТИКИ

ФАКУЛЬТЕТ МОБИЛЬНАЯ РАДИОСВЯЗЬ И МУЛЬТИМЕДИА (МРМ)

Кафедра САПР

(Систем Автоматизированного ПРОектирования)

Курс лекций

«Инженерная графика»

Доцент кафедры Мефодьева Л.Я.

Инженерная графика – это единственная дисциплина, целью которой является обучение студентов работе с различной по виду и содержанию графической информацией, основам графического представления информации, методам графического моделирования геометрических объектов, правилам разработки и оформления конструкторской документации, графических моделей явлений и процессов.

Лекция 1

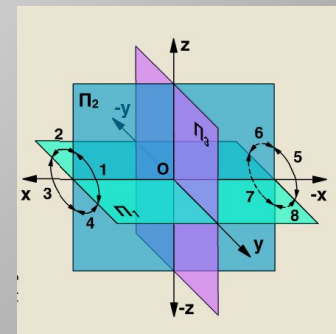
Начертательная геометрия.

Виды проецирования. Образование комплексного чертежа.

Точка. Прямая. Плоскость. Метрические задачи

«Очарование, сопровождающее науку, может победить свойственное людям отвращение к напряжению ума и заставить их находить удовольствие в упражнении своего разума...»

Гаспар Монж



«Начертательная геометрия» (Н.Г.)

Н.Г. изучает законы отображения трехмерного пространства на двумерную плоскость методами проекций и сечений.

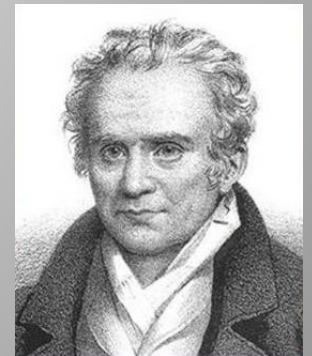
Две основные задачи Н.Г.:

Прямая - построение изображений объекта на плоскости;

Обратная – восстановление пространственного образа объекта по его изображениям на плоскости.

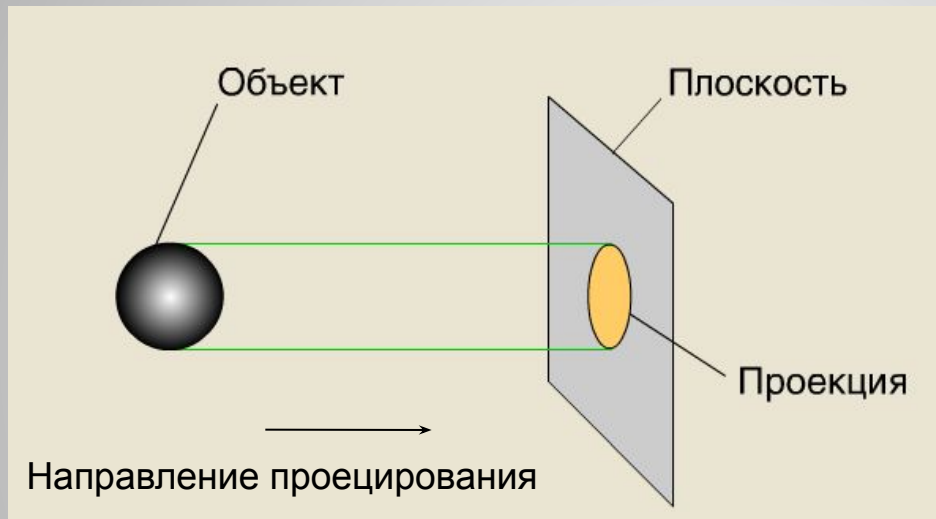
Построение любого изображения выполняется с помощью операции проецирования.

Основоположником начертательной геометрии и метода ортогонального проецирования является французский математик, геометр Гаспар Монж (1746-1818 гг.).



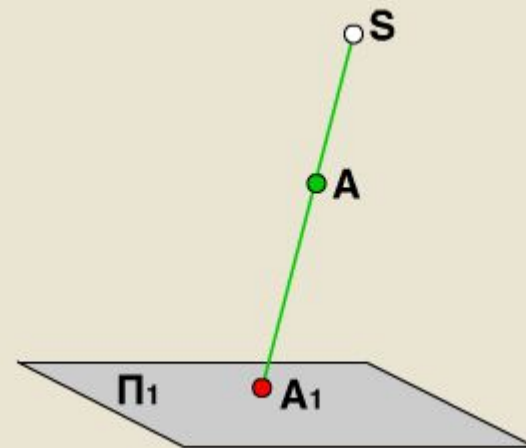
Виды проецирования

Аппарат проецирования:



Точка пересечения **проецирующего луча** с **плоскостью проекций** называется **проекцией** точки A на плоскость Π .

Обозначение проекции точки - **A_{Π}** .



Виды проецирования:

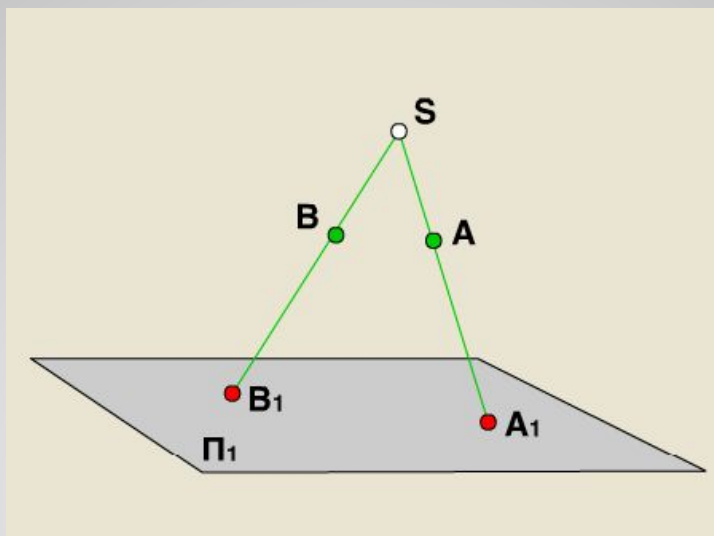
1. Центральное проецирование

- Перспективный чертеж

2. Параллельное проецирование

- Эпюр Монжа или ортогональные проекции
- Аксонометрический чертеж

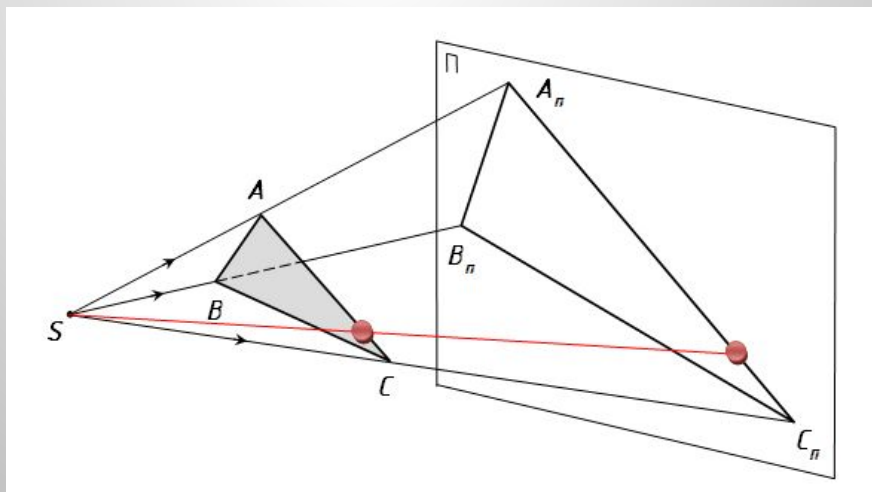
Центральное проектирование



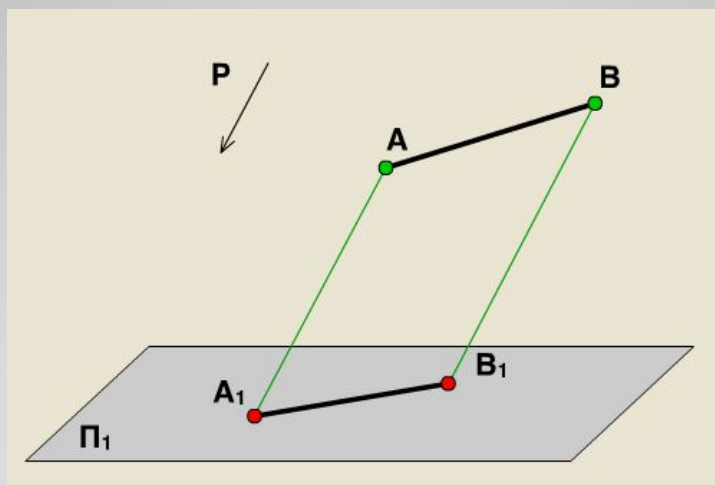
Свойства проекций при центральном проектировании:

- Проекцией точки является точка.
- Проекцией линии является линия.
- Проекцией прямой в общем случае является прямая. (Если прямая совпадает с проектирующим лучом, то её проекцией является точка).

- Если точка принадлежит линии, то проекция точки принадлежит проекции линии.
- Точка пересечения линий проецируется в точку пересечения проекций этих линий.
- В общем случае плоский многоугольник проецируется в многоугольник с тем же числом вершин.
- Если плоская фигура параллельна плоскости проекций, то её проекция подобна этой фигуре.

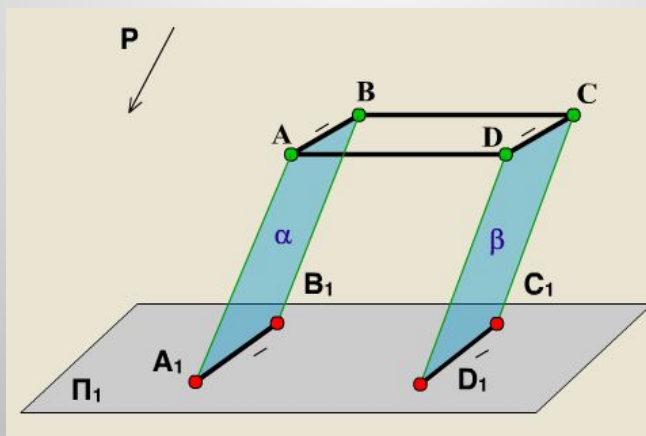


Параллельное проектирование

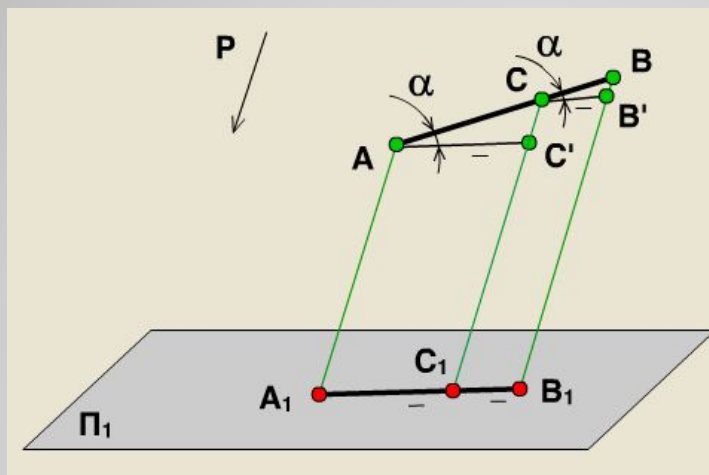


+Свойства проекций при параллельном проектировании:

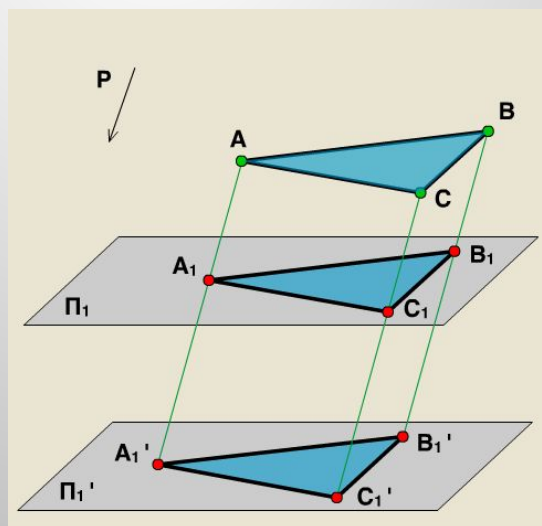
- Проекции параллельных прямых параллельны.



- Если точка делит длину отрезка в отношении $m:n$, то проекция этой точки делит длину проекции отрезка в том же отношении.



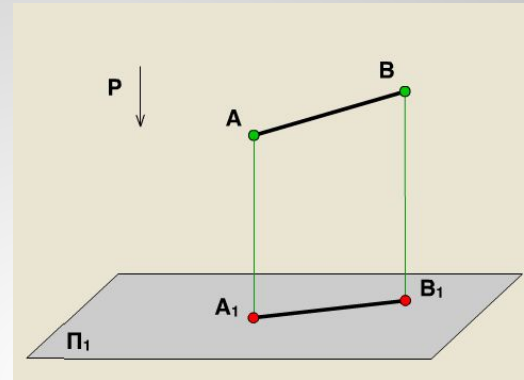
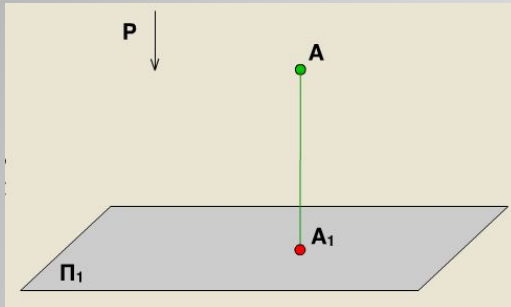
- Плоская фигура, параллельная плоскости проекций, проецируется без искажения.



Ортогональное проектирование

(частный случай параллельного проектирования)

$$P \perp \Pi_1$$



Обратимость чертежа

Вышеприведенные чертежи называются **однокартинными**.

Рассмотренные методы проектирования позволяют однозначно решить прямую задачу – построить проекцию (чертеж) геометрического образа.

Обратная задача начертательной геометрии – по данному чертежу реконструировать геометрический образ – решается неоднозначно (может быть несколько или бесчисленное множество решений).

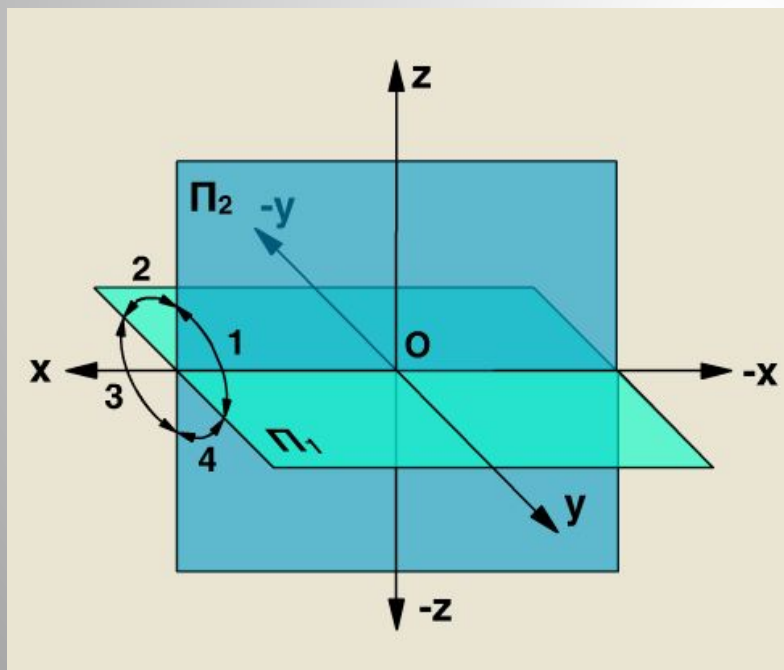
Из этого следует, что **однокартинный чертеж не обладает свойством обратимости**.

Проекционный чертеж становится обратимым при добавлении дополнительной информации (введение второй плоскости проекции или числовой отметки, указывающей расстояние от точки в пространстве до плоскости проекций).

Эпюр Монжа

Суть метода ортогональных (прямоугольных) проекций состоит в том, что оригинал ортогонально проецируют на **2 или 3 взаимно-ортогональные плоскости проекций**, а затем совмещают их с плоскостью чертежа

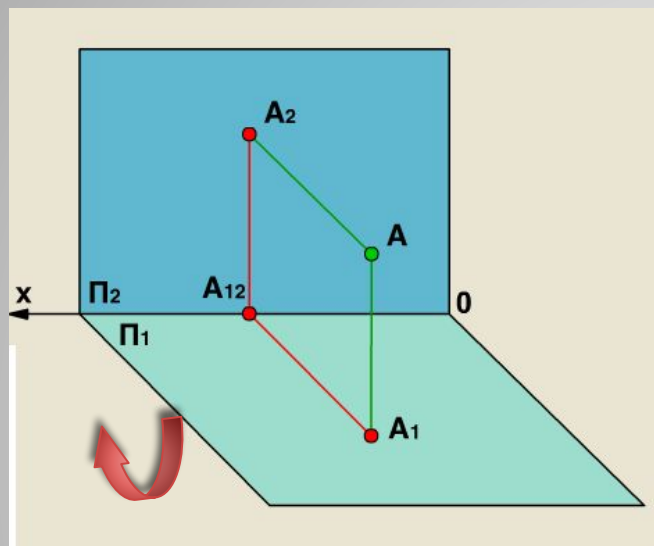
Построение ортогонального чертежа



Π_1 – горизонтальная плоскость проекций

Π_2 – фронтальная плоскость проекций

Двухпроекционный ортогональный чертёж

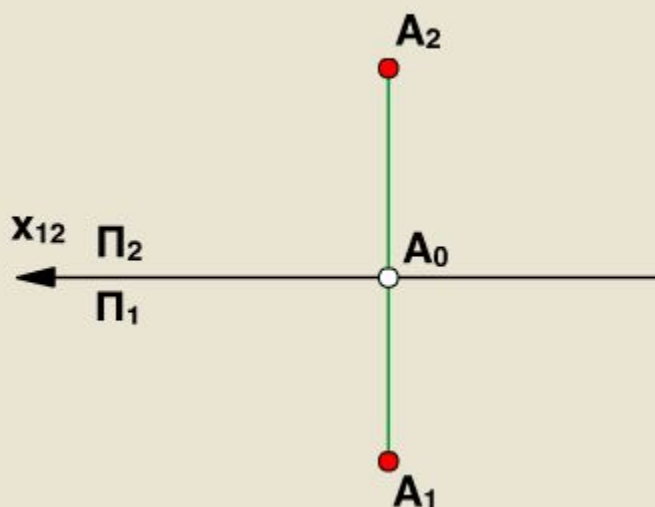


A – точка в пространстве;

A₁ – горизонтальная проекция точки A;

A₂ – фронтальная проекция;

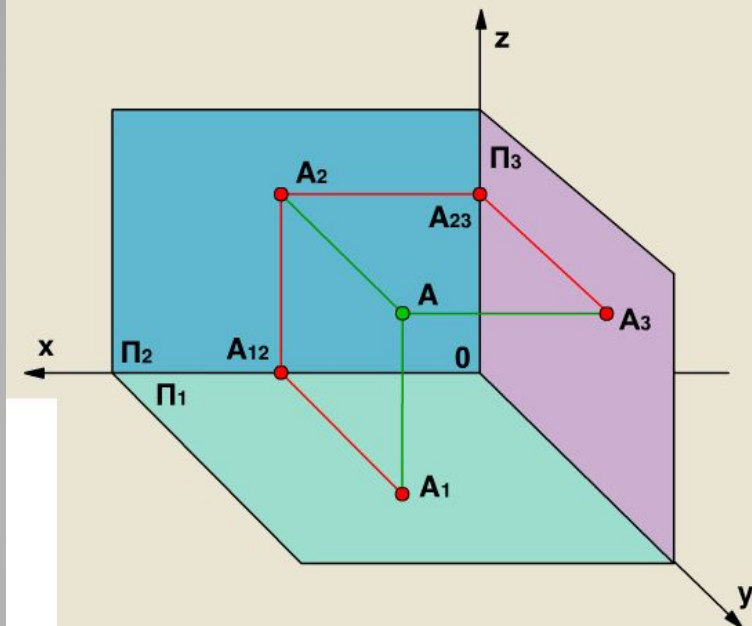
$$AA_1 = A_2A_{12}; \quad AA_2 = A_1A_{12}$$



Горизонтальная и фронтальная проекции точки на **комплексном чертеже** лежат на одном перпендикуляре к оси X.

A₁A₂ – вертикальная линия связи.

Трёхпроекционный ортогональный чертёж



Π_3 – профильная плоскость проекций

XYZ – система координат

A_3 – профильная проекция точки A

$$AA_2 = A_1A_{12} = A_3A_{23}$$

