

Изображение геометрических элементов в ортогональных проекциях

Наумов Д.А., каф. ИТГД

Начертательная геометрия, 2020

- 1. Начертательная геометрия
 - Изображение геометрических элементов в ортогональных проекциях
 - Способы преобразования чертежа
 - Позиционные задачи
 - Метрические задачи
- 2. Основы инженерной графики
 - Изображение изделий на чертеже
 - Нанесение размеров
 - Выполнение чертежей и эскизов делателей
 - Изображение соединений деталей
 - Детализирование чертежей
- 3. Компьютерные технологии в инженерной графике
 - Основы геометрического моделирования
 - Создание твердотельных моделей
 - Параметрическое моделирование
 - Создание ассоциативных чертежей
 - Моделирование сборочных единиц

Начертательная геометрия

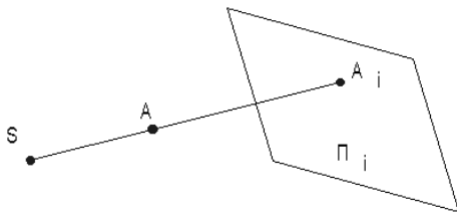
один из разделов геометрии, в котором пространственные фигуры (оригиналы), представляющие собой совокупность геометрических элементов, изучаются по их изображениям на плоскости

К геометрическим элементам относят:

- точка — бесконечно малая величина, не имеющая размера;
- линия — состоящая из последовательности бесчисленного множества точек;
- поверхность — состоящая из совокупности множества точек и не имеющая толщины.

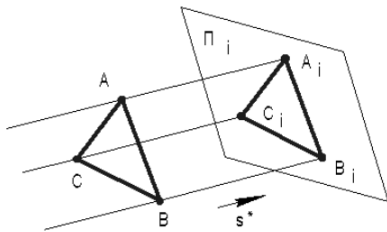
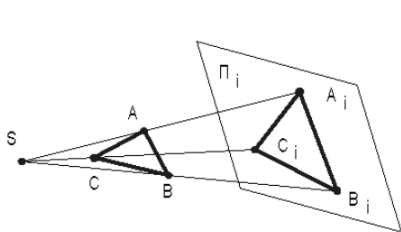
Метод проекций

проецирующий луч SA , выходя из точки S , пересекает плоскость π_i в точке A_i .



- S - центр проецирования;
- направление SA — проецирующий луч;
- плоскость π_i — плоскостью проекций;
- A_i — проекция точки A на плоскость проекций.

Центральное и параллельное проецирование



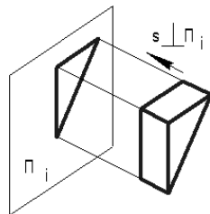
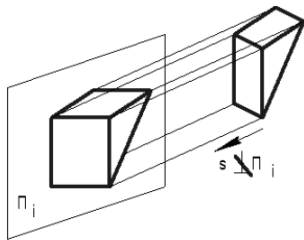
Центральное проецирование

все проецирующие лучи выходят из одной точки центра проецирования — S , который находится на конечном расстоянии от плоскости проекций.

Параллельное проецирование

можно рассматривать как частный случай центрального, когда центр проецирования удален в бесконечность

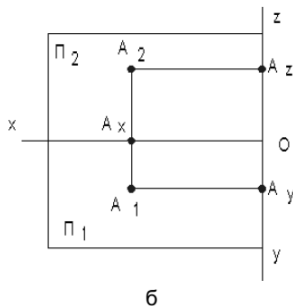
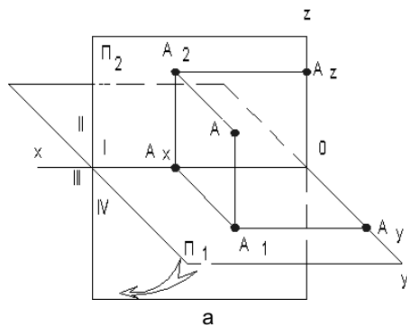
Косоугольное и прямоугольное (ортогональное) проецирование



Свойства прямоугольного проецирования:

- точка проецируется в точку;
- прямая проецируется в прямую;
- если точка принадлежит прямой, то и проекции точки принадлежат проекции прямой;
- если прямые параллельны, то и их проекции параллельны между собой;
- отношение отрезков прямой равно отношению проекций этих отрезков;
- отношение отрезков параллельных прямых равно отношению проекций этих отрезков;
- проекция геометрической фигуры по величине и форме не изменяются при параллельном перемещении плоскости проекций;
- проекция отрезка равна или меньше самого отрезка.

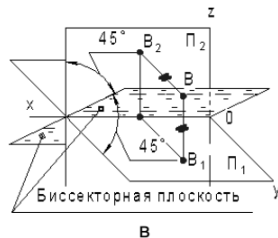
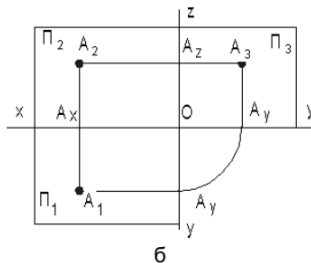
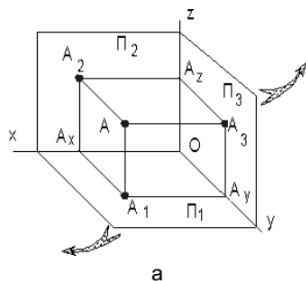
Комплексный чертеж точки



Свойства двухпроекционного комплексного чертежа:

- две проекции точки находятся на одной линии связи;
- линия связи перпендикулярна к оси проекций;
- две проекции точки однозначно определяют ее положение в пространстве относительно данной системы плоскостей проекций.

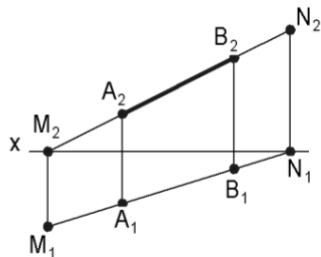
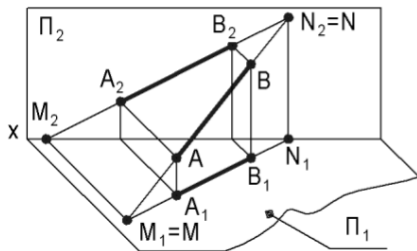
Трёхпроекционный чертёж



Свойства трёхпроекционного комплексного чертежа:

- A_1A_2 перпендикулярна x ;
- A_2A_3 z ;
- две проекции точки однозначно определяют положение ее третьей проекции.

Задание прямой на чертеже



След прямой

точка пересечения (встречи) прямой с плоскостью.

M — горизонтальный след прямой, заданной отрезком AB ;

N — фронтальный след прямой, заданной отрезком AB .

Положение прямой в пространстве

Прямая общего положения

не параллельна ни одной из плоскостей проекций.

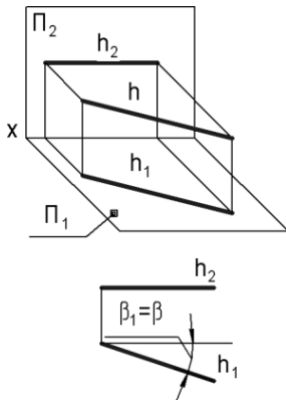
На комплексном чертеже проекции прямой общего положения не параллельны линиям связи.

Прямые частного положения делят на **прямые уровня** и **проецирующие прямые**.

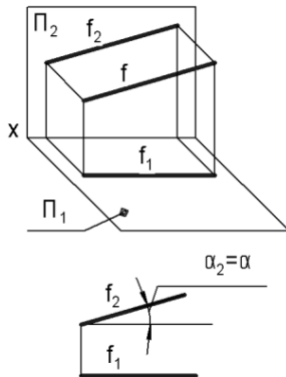
Прямые уровня

параллельны одной из плоскостей проекций.

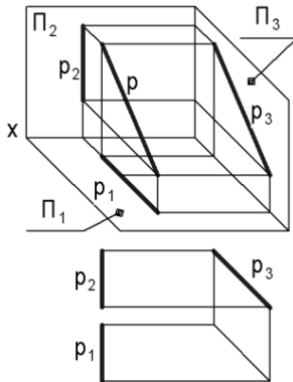
Горизонталь



Фронталь



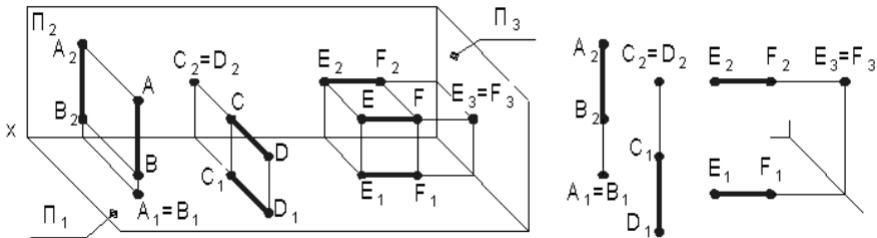
Профильная прямая



Проецирующие прямые

перпендикулярны к одной из плоскостей проекций (или параллельны одновременно двум плоскостям проекций)

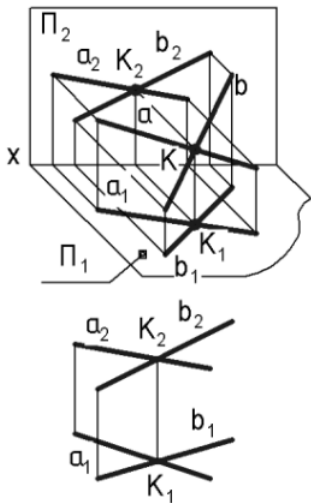
На комплексном чертеже одна из проекций проецирующей прямой является точкой.



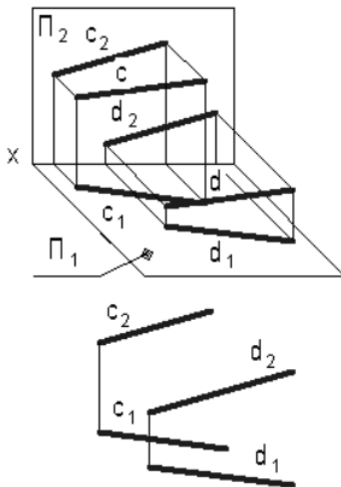
Взаимное положение двух прямых в пространстве:

- совпадающие;
- параллельные;
- пересекающиеся;
- скрещивающиеся.

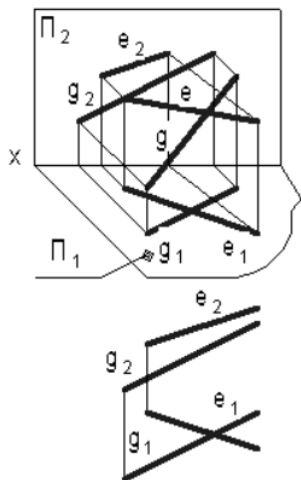
Пересекающиеся прямые



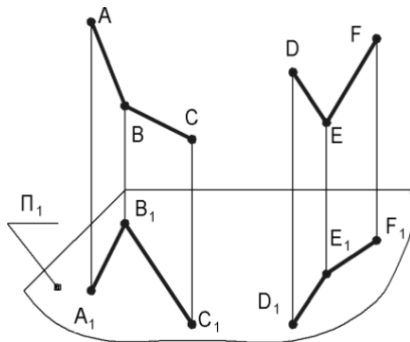
Параллельные прямые



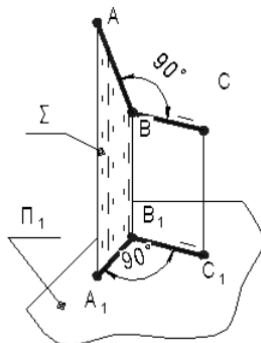
Скрещивающиеся прямые



Проецирование плоских углов



Проецирование прямого угла

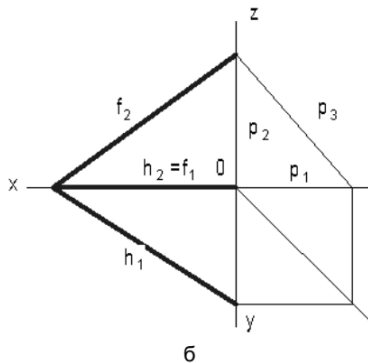
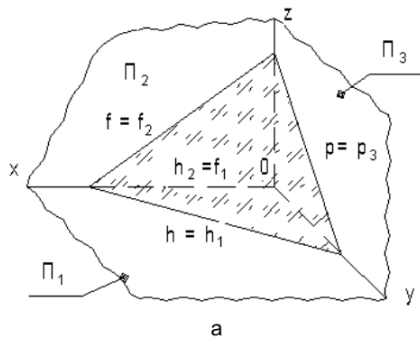


Задание плоскости на чертеже:

- прямой и точкой, не лежащей на этой прямой;
- двумя пересекающимися прямыми;
- двумя параллельными прямыми;
- любой плоской фигурой.

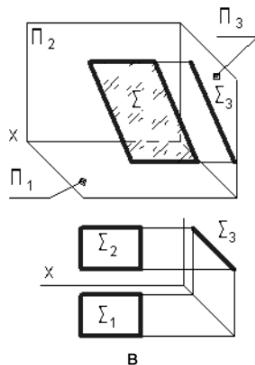
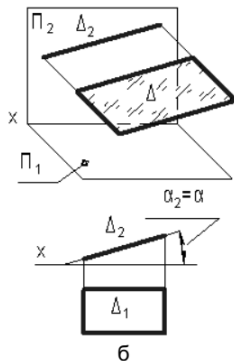
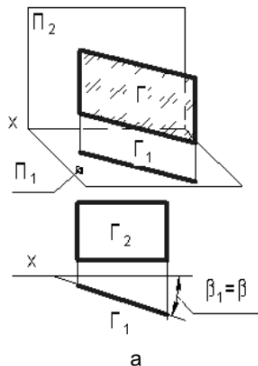
Плоскость общего положения

Плоскостью общего положения называют плоскость, не перпендикулярную ни к одной из плоскостей проекций.



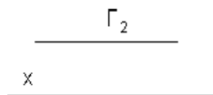
Проецирующие плоскости

Проецирующими плоскостями называют плоскости, перпендикулярные одной из плоскостей проекций.

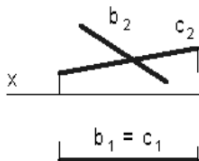


Плоскости уровня

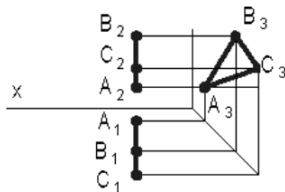
Плоскостями уровня называют плоскости, параллельные одной из плоскостей проекций.



а



б



в

- а: — горизонтальная плоскость уровня, заданная следом Γ .
- б: (b, c) — фронтальная плоскость уровня, заданная отрезками b и c .
- в: (ABC) — профильная плоскость уровня, заданная треугольником ABC .

Характерные линии плоскости:

- Горизонталь — прямая, принадлежащую плоскости и параллельную горизонтальной плоскости проекций.
- Фронталь — прямая, принадлежащую плоскости и параллельную фронтальной плоскости проекций.
- Линия наибольшего наклона — прямую, принадлежащую плоскости и перпендикулярную к горизонтали или фронтالي этой плоскости.
- Линия ската — прямую, принадлежащую плоскости и перпендикулярную к горизонтали этой плоскости.

