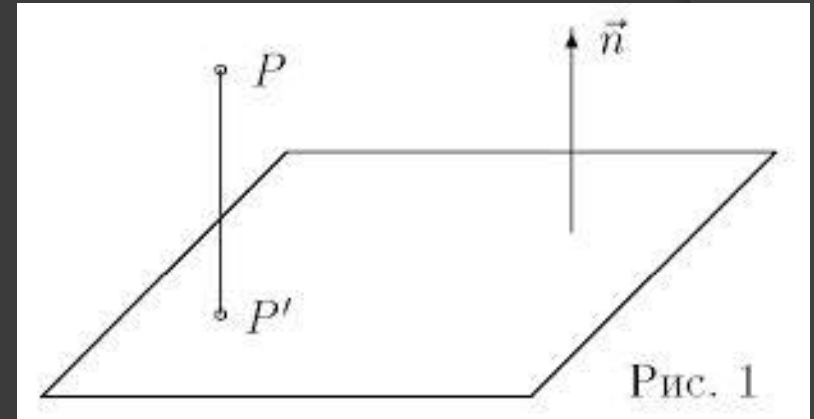


МЕТОД ПРОЕКЦИЙ

Выполнили:
Студенты 11 группы
Чубарев А.
Наумкин Я.
Харитонов А.

Проекция точки

- Положение в пространстве любой точки, изображенной в проекциях с числовыми отметками, определяется двумя параметрами: ее прямоугольной проекцией на горизонтальную плоскость Π_0 (плоскость нулевого уровня) и высотной отметкой точки, которая указывается в виде индекса в названии точки.



- ◎ **Отметка точки** - это расстояние от изображаемой точки до плоскости нулевого уровня. За единицу измерения обычно берут 1 м. Отметка точки может быть положительной и отрицательной.

Чертеж прямой линии

- Чертеж, выполненный в проекциях с числовыми отметками, принято называть планом и сопровождать численным и линейным масштабами. На рис. 1 дано наглядное изображение расположения точек A, B, C, D в пространстве; на рис. 2- чертеж этих точек в проекциях с числовыми отметками. Если соединить две из имеющихся точек прямой линией, то получим чертеж прямой линии в проекциях с числовыми отметками.

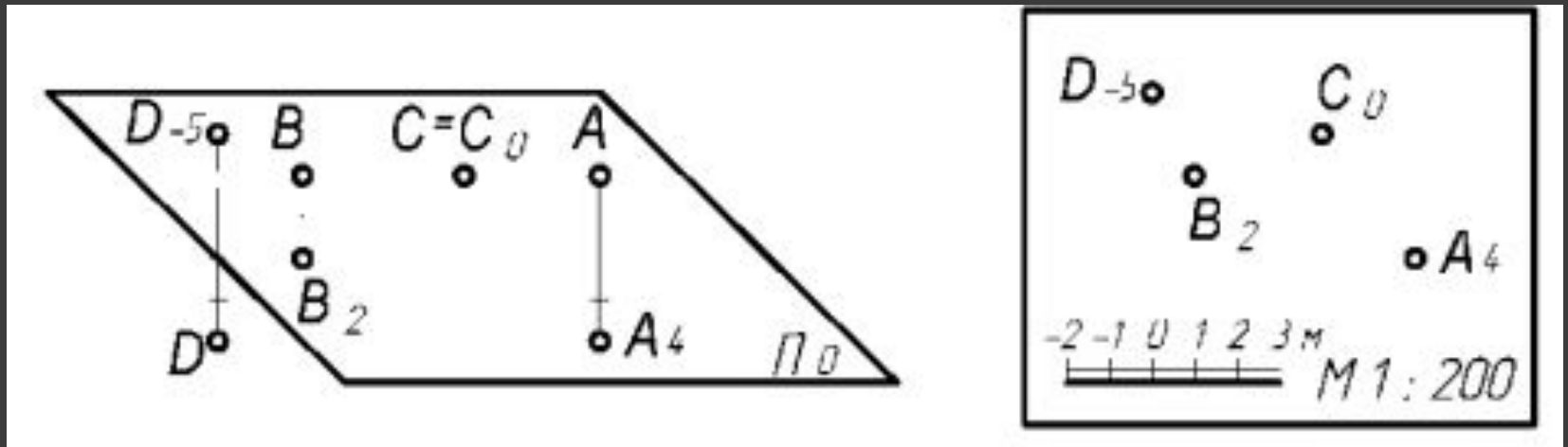


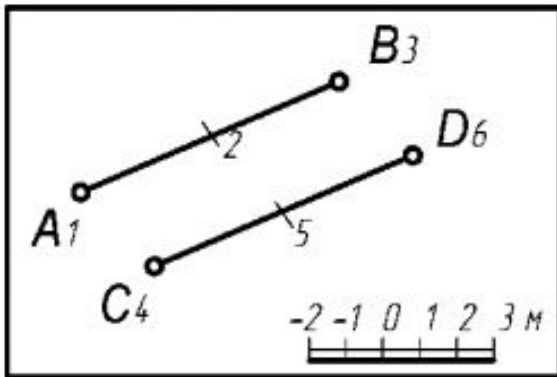
Рис 1

Рис 2

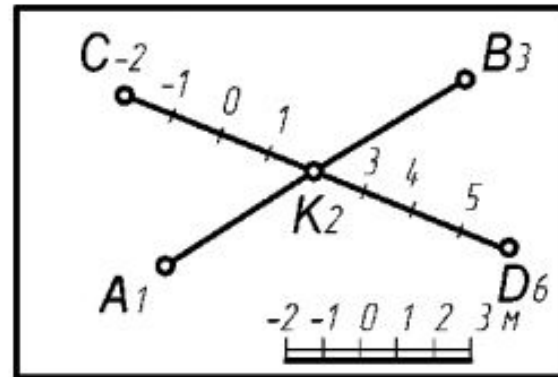
Способы задания проекции

- Плоскость может быть задана на проекциях с числовыми отметками различными способами (рис. 3):
- параллельными прямыми (рис. 3 а). Признаками параллельности прямых на проекциях с числовыми отметками являются параллельность проекций, равенство интервалов и одинаковое направление уклонов;
- пересекающимися прямыми (рис. 3 б). Признаком пересечения двух прямых на проекциях с числовыми отметками является наличие общей точки K которая имеет одинаковую отметку для каждой из двух прямых;
- тремя точками или любым плоским n -угольником (рис. 3 в);
- проекцией на горизонтальную плоскость проградированной линии ската, которая называется масштабом уклона (рис. 3 г). Масштаб уклона принято изображать двумя параллельными линиями (основной и тонкой).

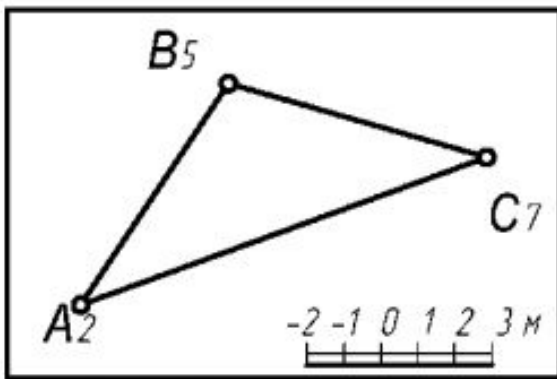
a)



б)



в)



г)

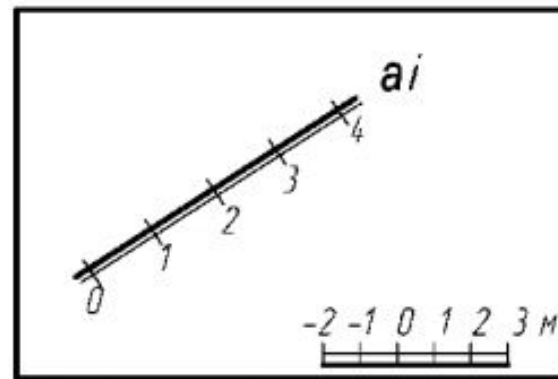


Рис. 3

Примеры задания плоскости

Линия ската

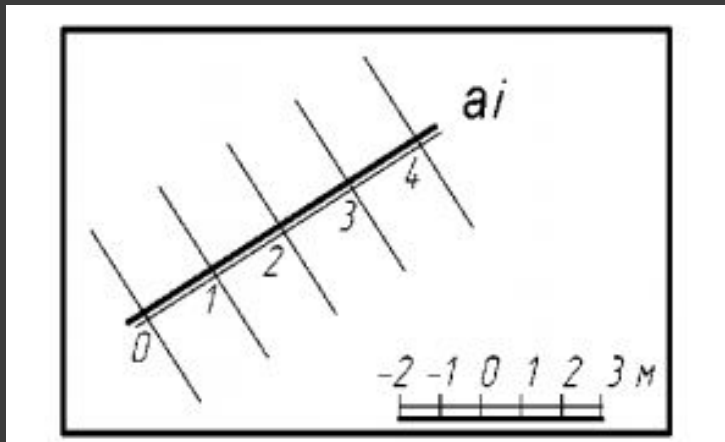
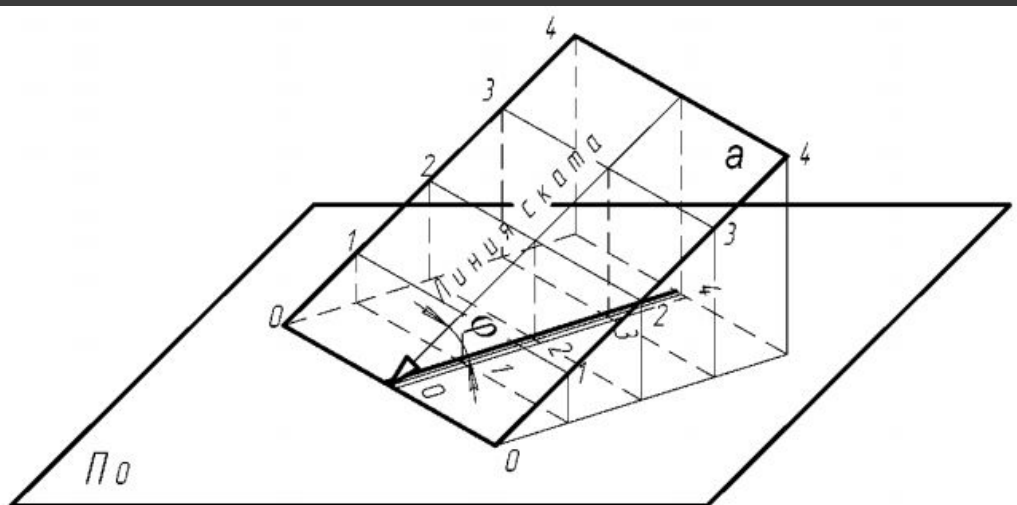


Рис 4

Известно, что линия ската перпендикулярна горизонталям плоскости.

Таким образом, согласно теореме о проекциях прямого угла, угол между масштабом уклона и проекциями горизонталей будет прямой



Угол μ между линией ската и масштабом уклона является углом наклона плоскости к плоскости нулевого уровня $П_0$

Рис 5

Взаимное расположение двух плоскостей, прямой и плоскости

- Многие положения относительно взаимного расположения двух плоскостей или прямой и плоскости, изображенных в ортогональных проекциях, применимы и к проекциям с числовыми отметками.
- Прямая линия лежит в плоскости, если имеются две точки, общие для прямой и плоскости.
- Точка принадлежит плоскости, если она расположена на какой-либо прямой этой плоскости.

Параллельные плоскости

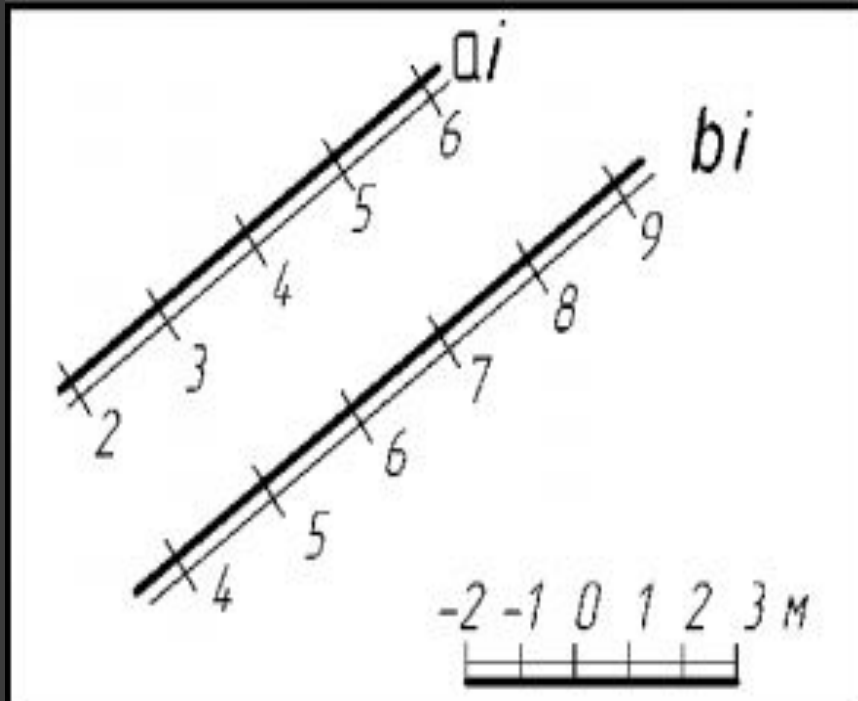


Рис 6

- Если две плоскости параллельны (рис. 6), то в проекциях с числовыми отметками:
- масштабы уклонов их параллельны;
- интервалы равны;
- отметки возрастают в одну сторону

Пересекающиеся плоскости

- Если две плоскости пересекаются (рис. 7), то достаточно определить две точки K и N , общие для этих плоскостей. В проекциях с числовыми отметками эти точки определяются как точки пересечения горизонталей одного уровня.

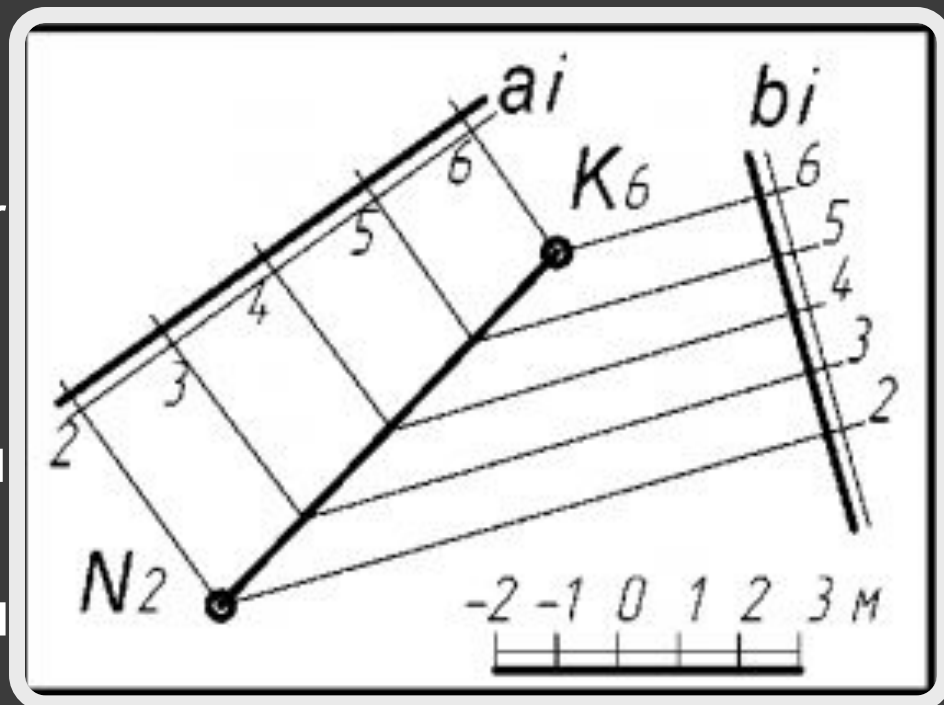
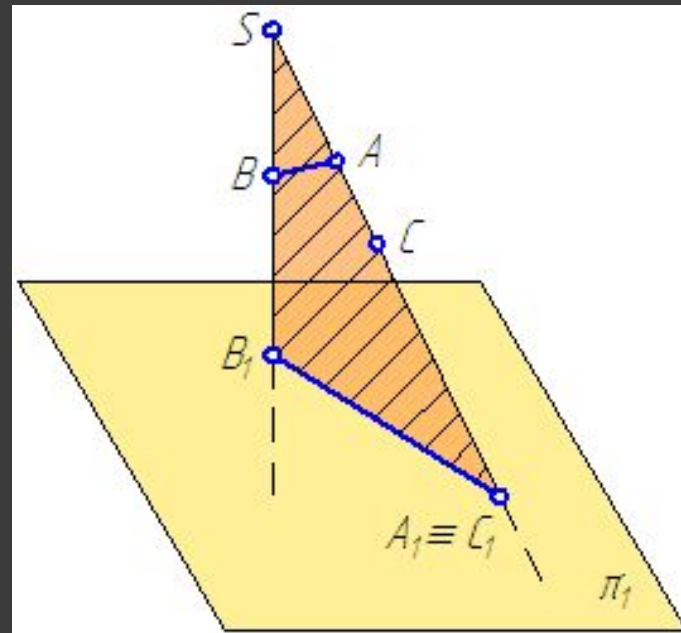


Рис 7

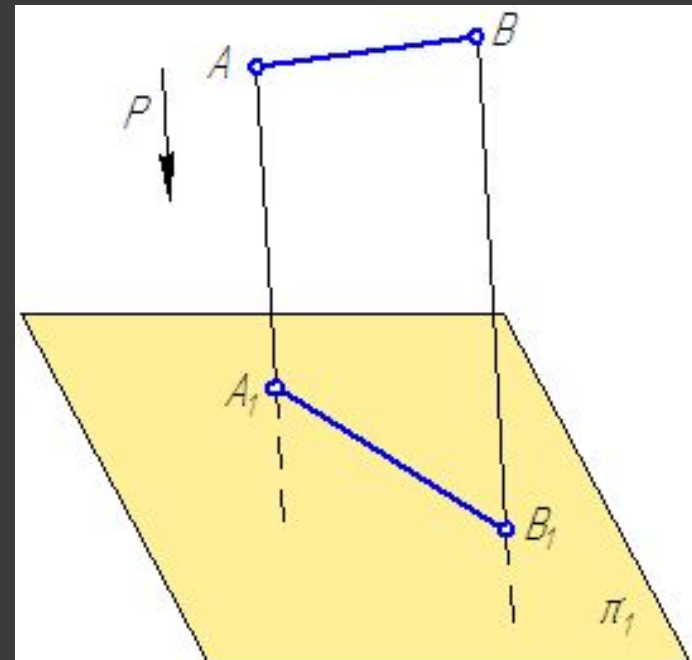
Методы проецирования

Центральное

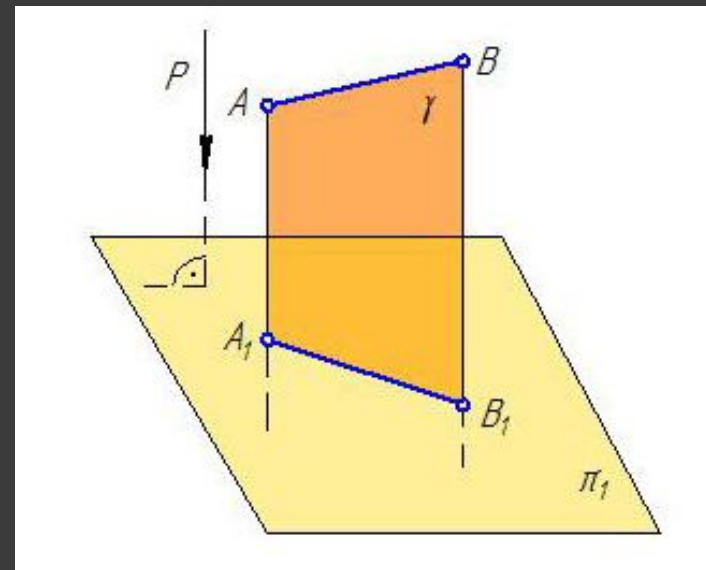
проецирование заключается в проведении через каждую точку (A, B, C, \dots) изображаемого объекта и определённым образом выбранный центр проецирования (S) прямой линии (SA, SB, \dots — проецирующего луча).



- Параллельное проецирование-проецирование, при котором проецирующие лучи, проходящие через каждую точку объекта, параллельно выбранному направлению проецирования P

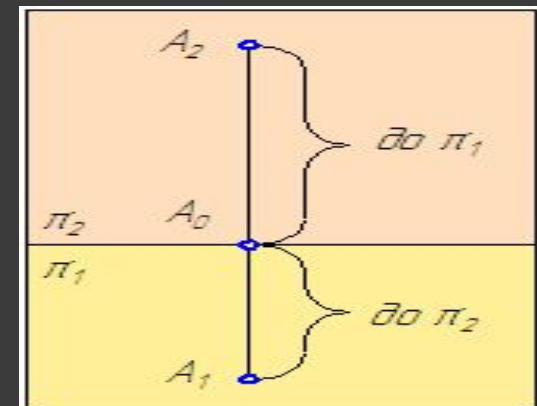
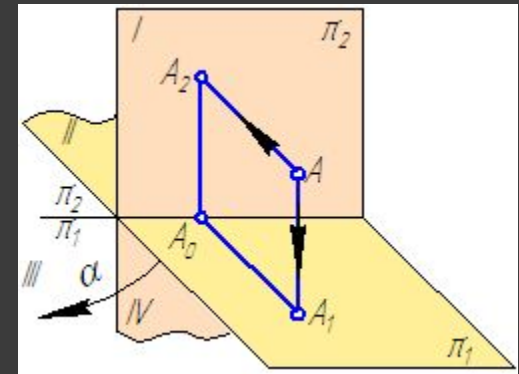


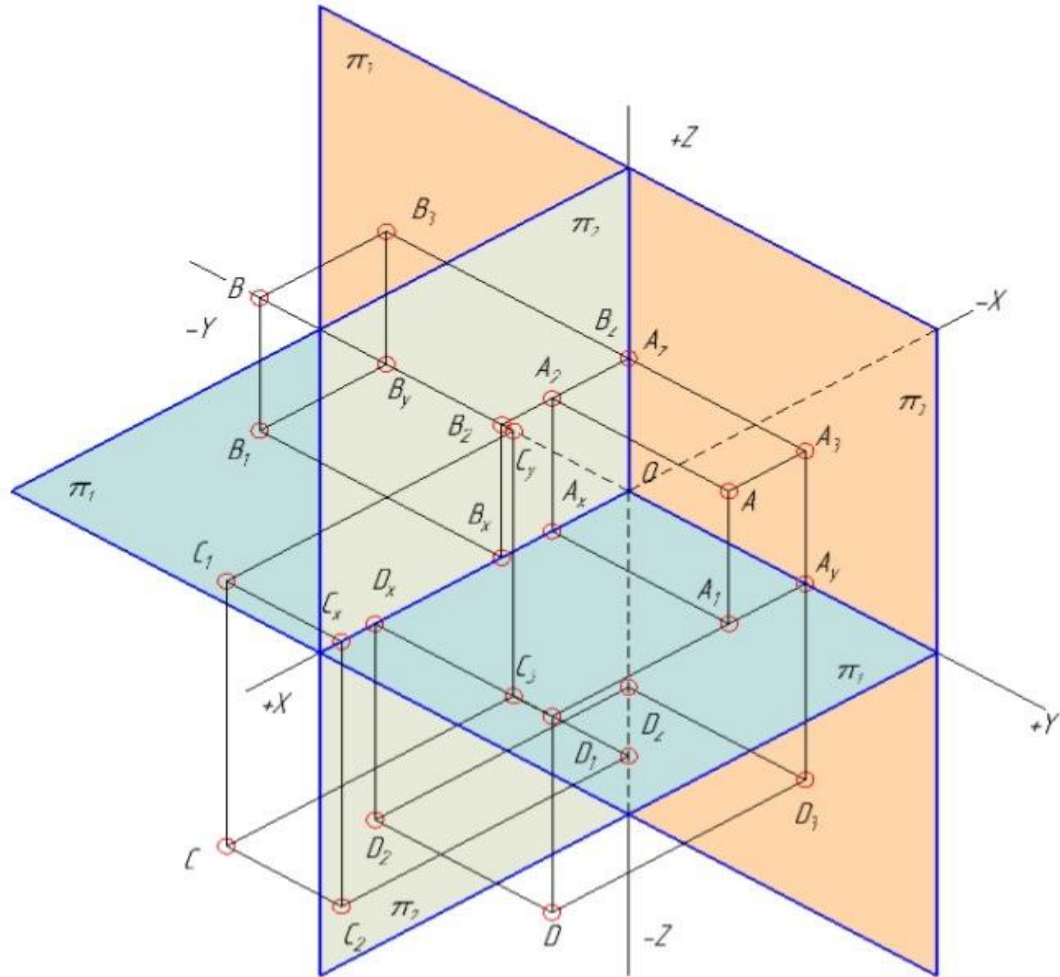
- Ортогональное проецирование - если направление проецирования P перпендикулярно плоскости проекций π_1 , то проецирование называется ортогональным если P не перпендикулярно π_1 , то проецирование называется косоугольным.

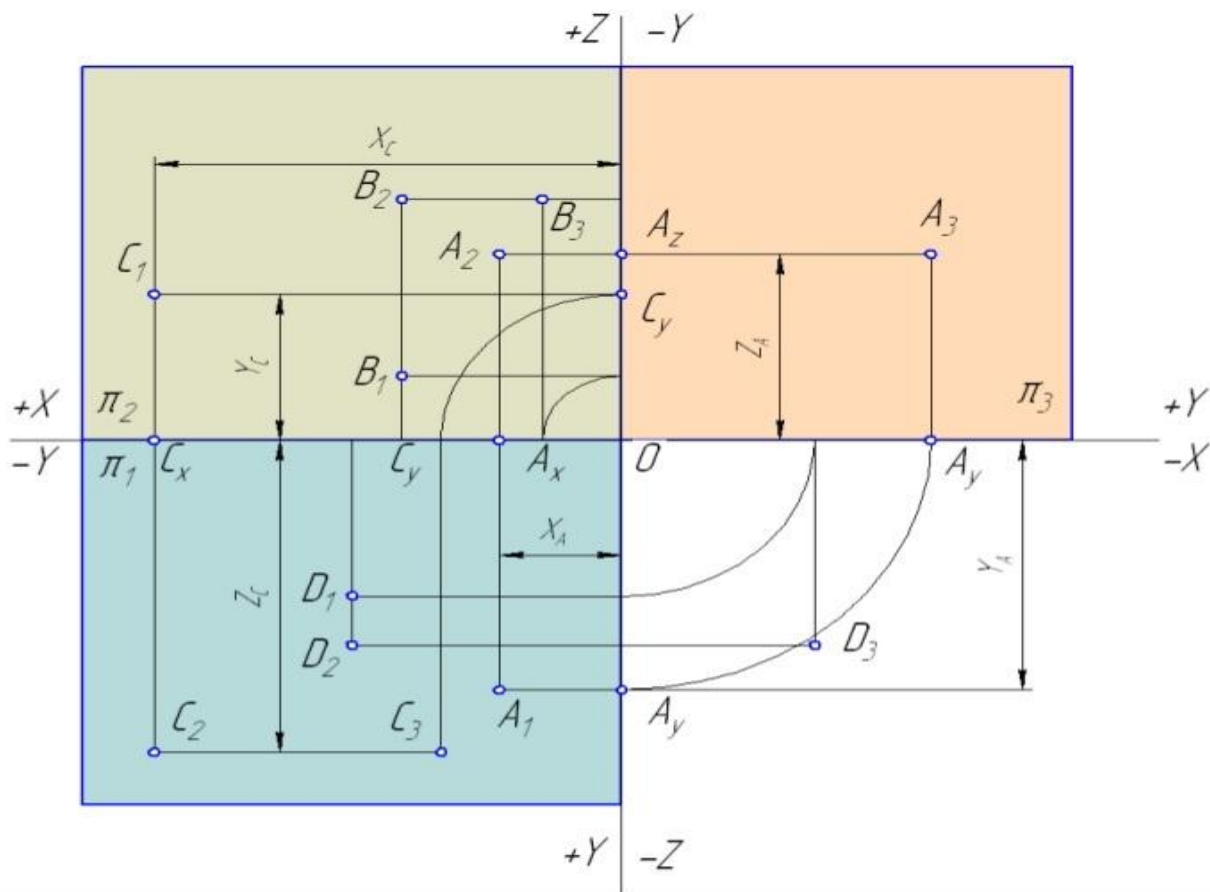


Метод изображения объектов по Монжу

- ⊙ Положение геометрического объекта в пространстве, в данном примере точки A , рассматривается относительно двух взаимно перпендикулярных плоскостей π_1 и π_2
- ⊙ 2. Совместим поворотом вокруг оси проекций π_2/π_1 плоскости проекций в одну плоскость







X_A - расстояние от точки A до плоскости π_3 ;
 Y_A - расстояние от точки A до плоскости π_2 ;
 Z_A - расстояние от точки A до плоскости π_1 .

- На рис. 8 показано определение точки пересечения прямой AB с плоскостью a . При этом выполняют те же вспомогательные построения, что и при решении данной задачи в ортогональных проекциях:
- Через прямую AB проводят вспомогательную плоскость p . Задают ее параллельными горизонталями соответствующего уровня. Направление горизонталей выбирают произвольно;
- Строят линию пересечения NM заданной и вспомогательной плоскостей;
- Искомую точку K определяют при пересечении заданной прямой AB и построенной линии пересечения NM .

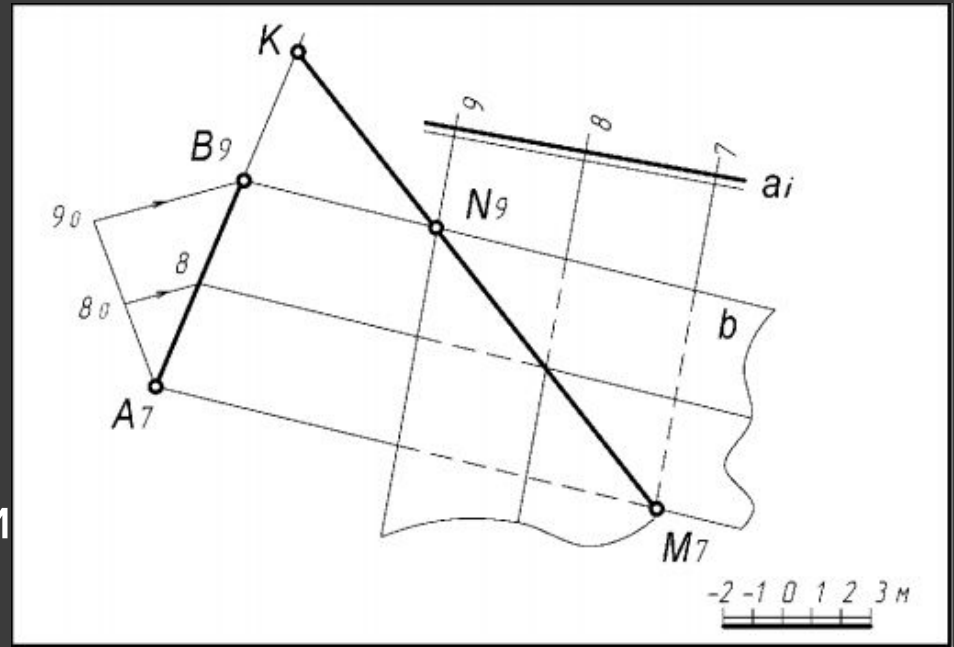


Рис 8

Поверхности в проекциях с числовыми отметками

- При проектировании инженерных сооружений широко используются чертежи геометрических поверхностей, выполненные в проекциях с числовыми отметками. К геометрическим поверхностям относятся все закономерные поверхности. Чаще всего при проектировании сооружений в проекциях с числовыми отметками встречаются поверхности конусов (конуса откосов дамб и насыпей подходов к мосту), гранные поверхности (откосы котлованов и насыпей дорог), поверхности равного уклона (в земляных сооружениях).
- Поверхность в проекциях с числовыми отметками задается горизонталями, полученными при пересечении поверхности горизонтальными плоскостями, проведенными с равным шагом. Часто шаг этих плоскостей принимается равным 1 м.

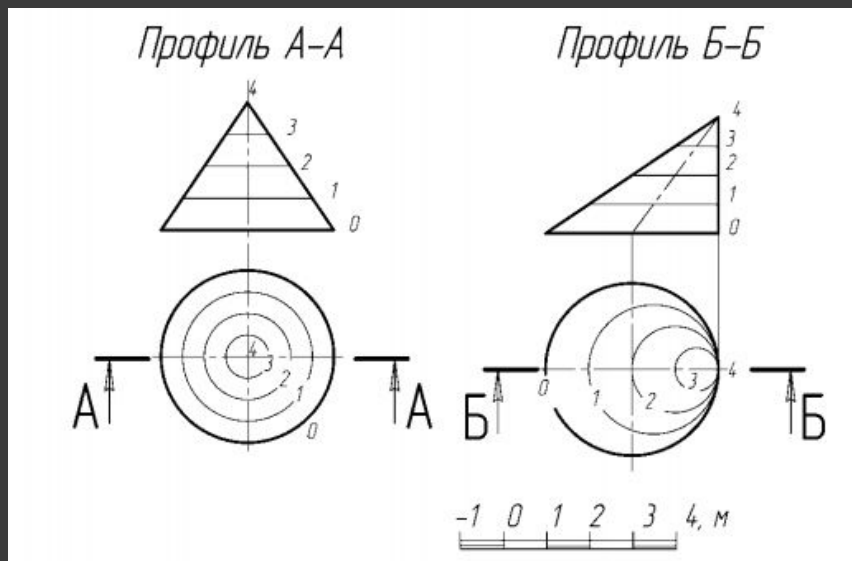
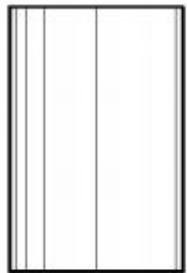
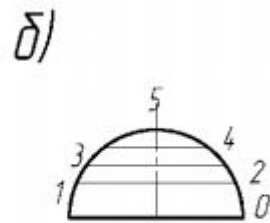
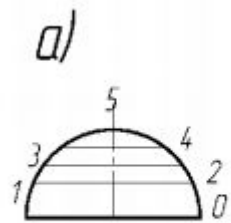


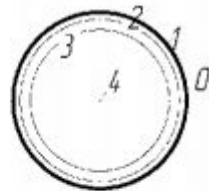
Рис 9

- Чертежи прямого кругового и наклонного конусов показаны на рис. 9. Профили А-А и Б-Б на данных чертежах соответствуют фронтальным проекциям данных конусов на эпюре Монжа.

Эпюр— чертёж, на котором пространственная фигура изображена методом нескольких (по ГОСТу трёх, но не всегда) плоскостей.



0 1 2 3 4 5 4 3 0



-1 0 1 2 3 4, м

- Чертежи горизонтального цилиндра и сферы в проекциях с числовыми отметками даны на рис. - 10, а, б соответственно.

Рис 10

1 Проекция топографической поверхности.

Пересечение прямой и плоскости с топографической поверхностью

- Топографическая поверхность не подчиняется строгому математическому описанию. Примером топографической поверхности может служить рельеф местности. Топографическая поверхность изображается на чертежах проекциями расположенных на ней кривых линий -горизонталей, по которым топографическая поверхность пересекается горизонтальными плоскостями. Расстояние между этими плоскостями называется высотой сечения горизонталей, которую выбирают в зависимости от рельефа местности и масштаба чертежа. При крупных масштабах и пологих скатах рельефа местности рекомендуется высоту сечения горизонталей принимать кратной 1 метру.

- Для построения линии пересечения плоскости a с топографической поверхностью точки пересечения одноименных горизонталей соединяются отрезками прямых (рис. 11). Если секущая плоскость вертикальная, то на чертеже строится профиль топографической поверхности, т.е. линия пересечения топографической поверхности вертикальной плоскостью.

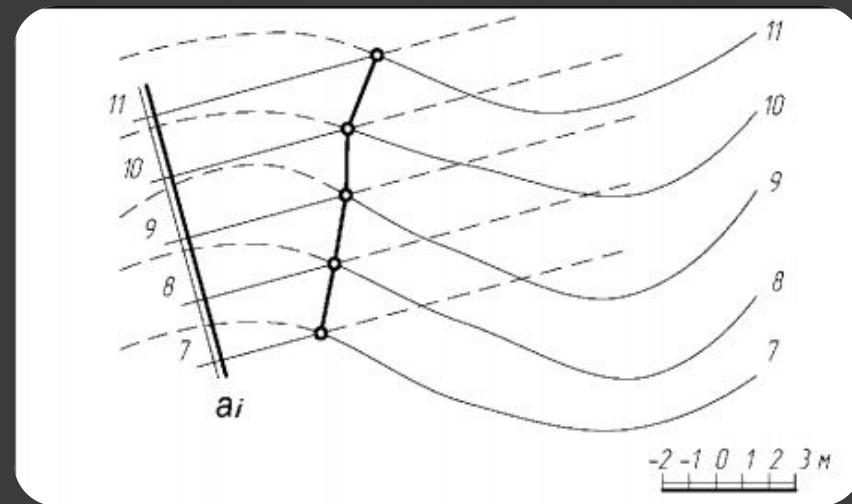


Рис 11

- Построение профиля топографической поверхности строится так же, если необходимо построить точки пересечения прямой с топографической поверхностью (рис. 12). Ход решения в этом случае следующий:
- Через заданную прямую CB проводится вспомогательная вертикальная плоскость.
- Строится профиль топографической поверхности по данному разрезу $A-A$.
- На профиль топографической поверхности наносится прямая CB по отметкам точек C и B .
- Точки K и N пересечения прямой CB с профилем топографической поверхности являются искомыми.

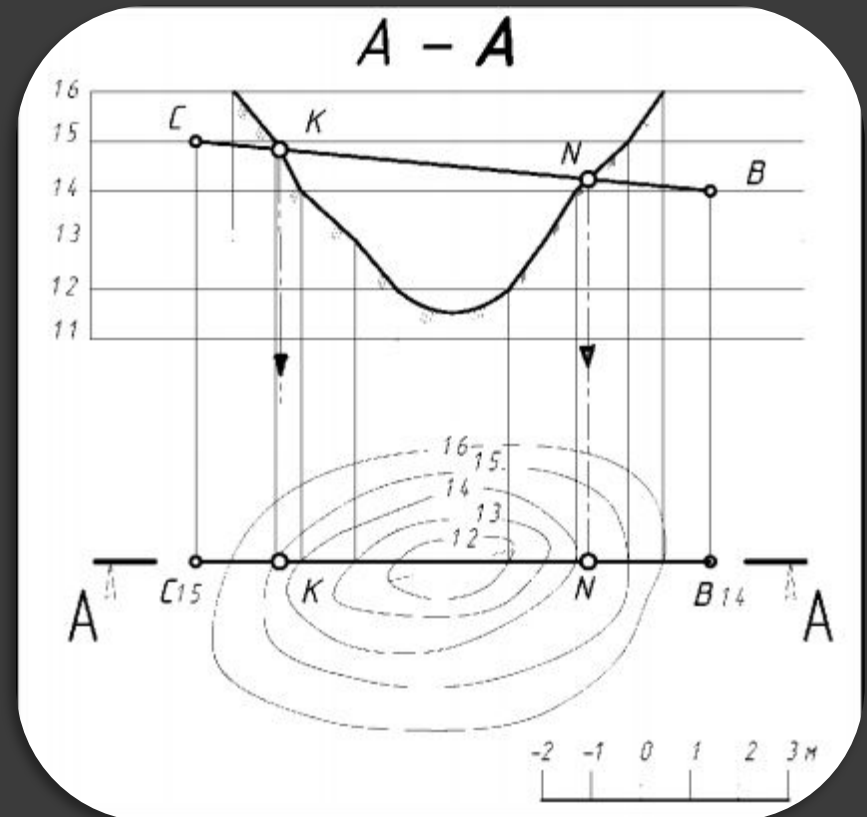


Рис 12

Построение поверхности и плоскости заданного уклона

- При решении задачи построения горизонталей откосов насыпи или выемки для наклонных съездов (аппарелей) используют вспомогательные конуса заданного уклона. Если аппаратель запроектирована прямой в плане, то решение сводится к построению горизонталей плоскости, касательной к поверхности конуса (рис. 13).

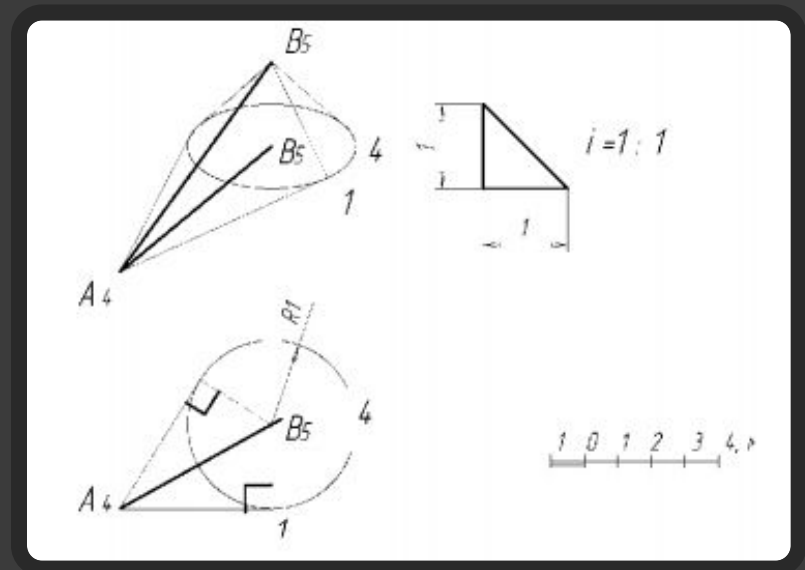


Рис 13