

**Проекционное черчение.  
Основы начертательной  
геометрии.**

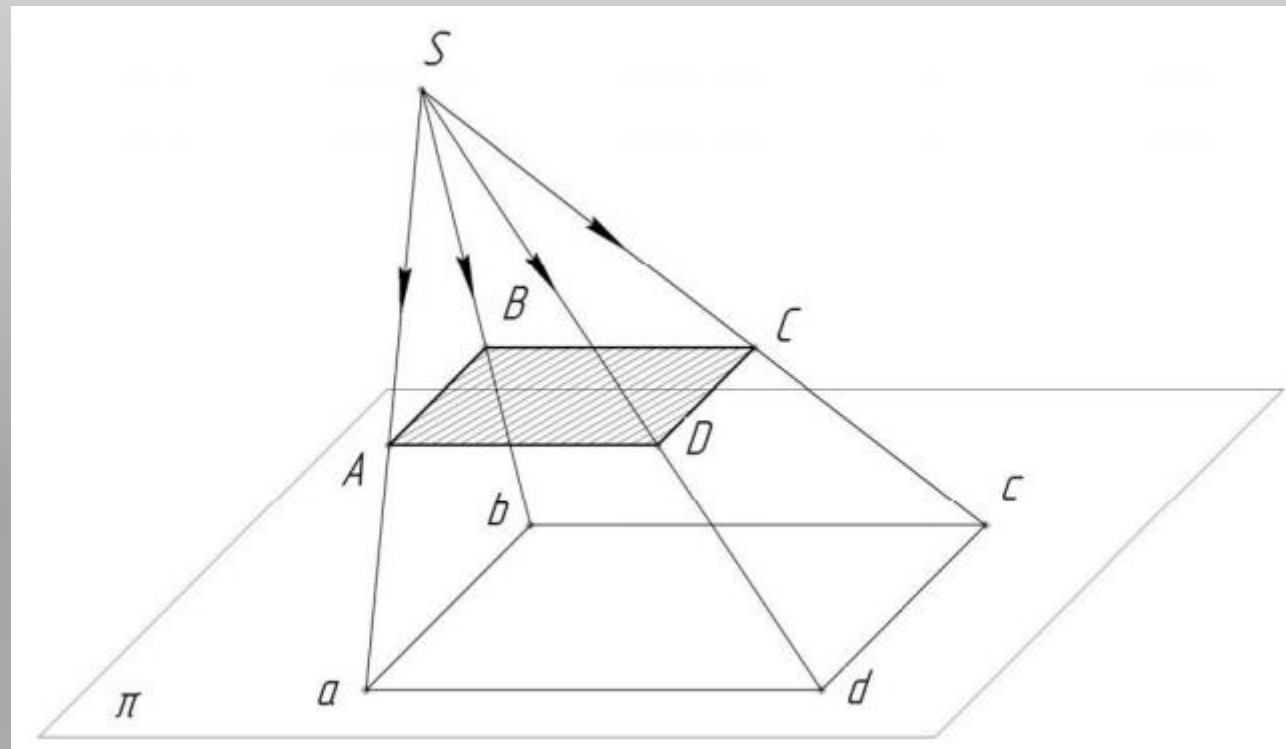
В основу построения изображений предметов, применяемых в инженерной графике, положен метод проекций.

Сущность метода проекции заключается в том, что через данный предмет проводят пучок лучей до пересечения с некоторой плоскостью. Совокупность полученных при этом точек пересечения представляет собой изображение, называемое **проекцией**, а процесс построения изображения называется **проецированием**. Плоскость, на которой получается проекция, называется **плоскостью проекций**.

**Проекция** – точка пересечения проецируемого луча с плоскостью проекций.

# МЕТОДЫ ПРОЕКЦИЙ.

1. **Центральная** (перспективная) проекция – проекция в которой все лучи исходят из одной точки (точка зрения).

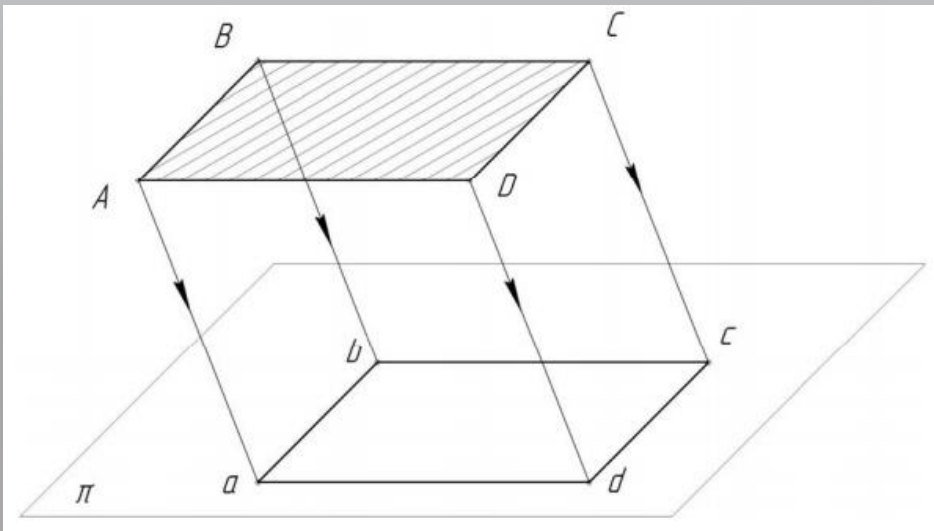


2. **Параллельная** проекция - проекция, в которой все проецирующие лучи параллельны друг другу. При параллельном проецировании все лучи падают на плоскость проекций под одинаковым углом

## Параллельные проекции

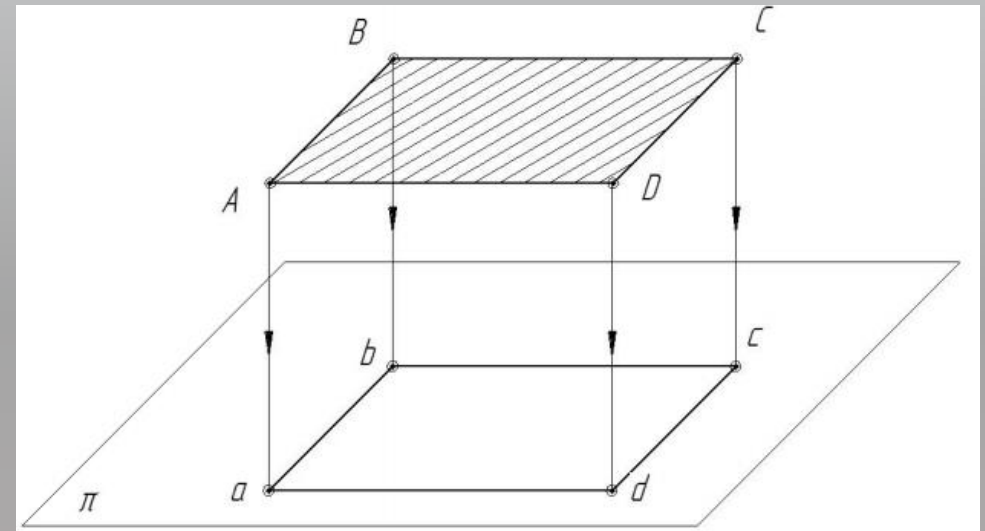
### Косоугольные

лучи падают под острым углом.



### Прямоугольные

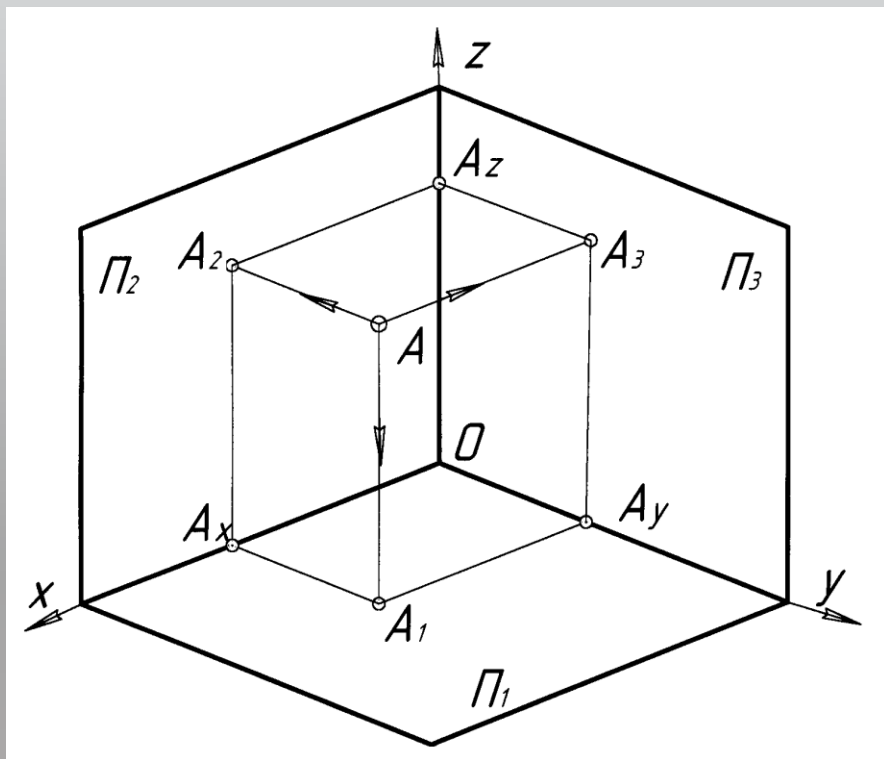
лучи перпендикулярны плоскости проекций



Изображения предметов на технических чертежах, исключая аксонометрические проекции, строятся по методу прямоугольного проецирования согласно правилам, установленным ГОСТ 2.305–68. Поэтому в дальнейшем будем рассматривать только этот вид проецирования.

# ЭПЮР МОНЖА (от франц. еrire – чертёж).

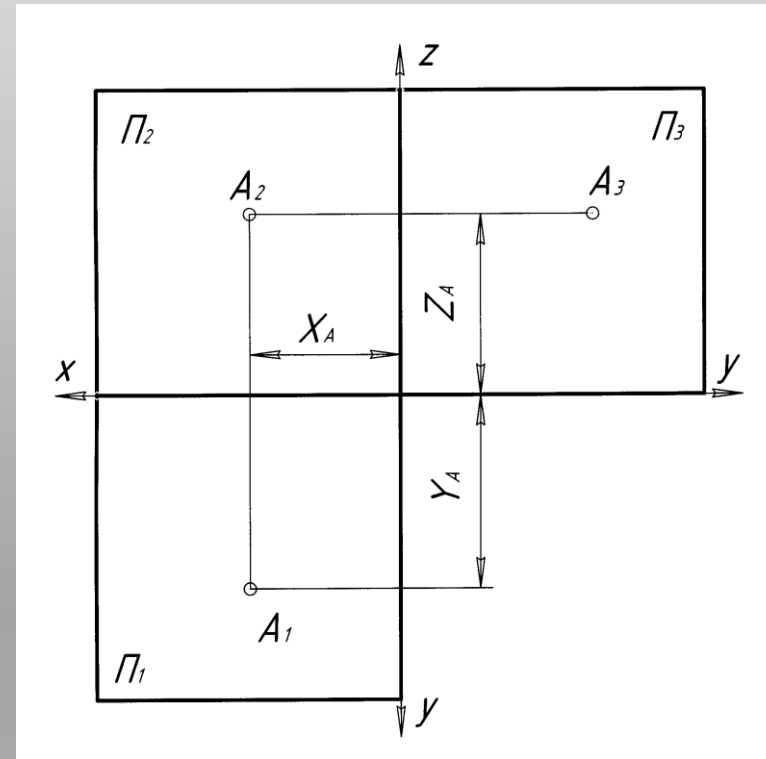
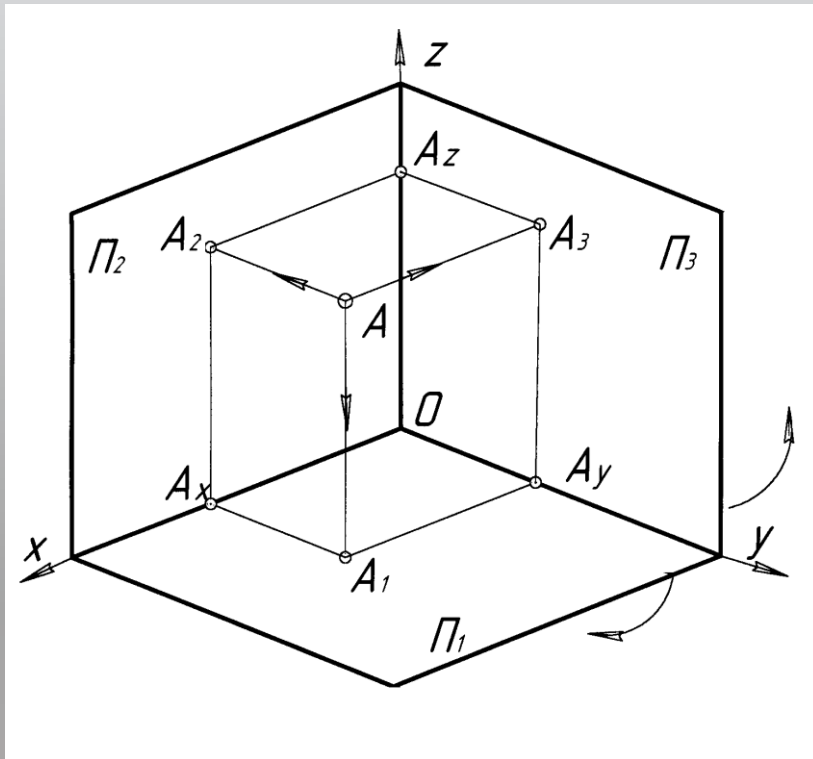
Гаспар Монж предложил помещать наблюдаемый объект между тремя взаимно перпендикулярными плоскостями и проецировать его на них.



Наглядное изображение

- П<sub>1</sub> (H)** – Горизонтальная проекция;
- П<sub>2</sub> (V)** – Профильная проекция;
- П<sub>3</sub> (W)** – Фронтальная проекция;
- O<sub>y</sub>, O<sub>x</sub>, O<sub>z</sub>** – оси координат;
- A** – точка в пространстве;
- A<sub>1</sub>** – горизонтальная проекция;
- A<sub>2</sub>** – профильная проекция;
- A<sub>3</sub>** – фронтальная проекция;

Чтобы создать плоский (комплексный) чертеж Гаспар предложил расположить все 3 плоскости в одной. Для этого мы «разрезаем» ось  $Y$  и совмещаем три основные плоскости проекций в одну



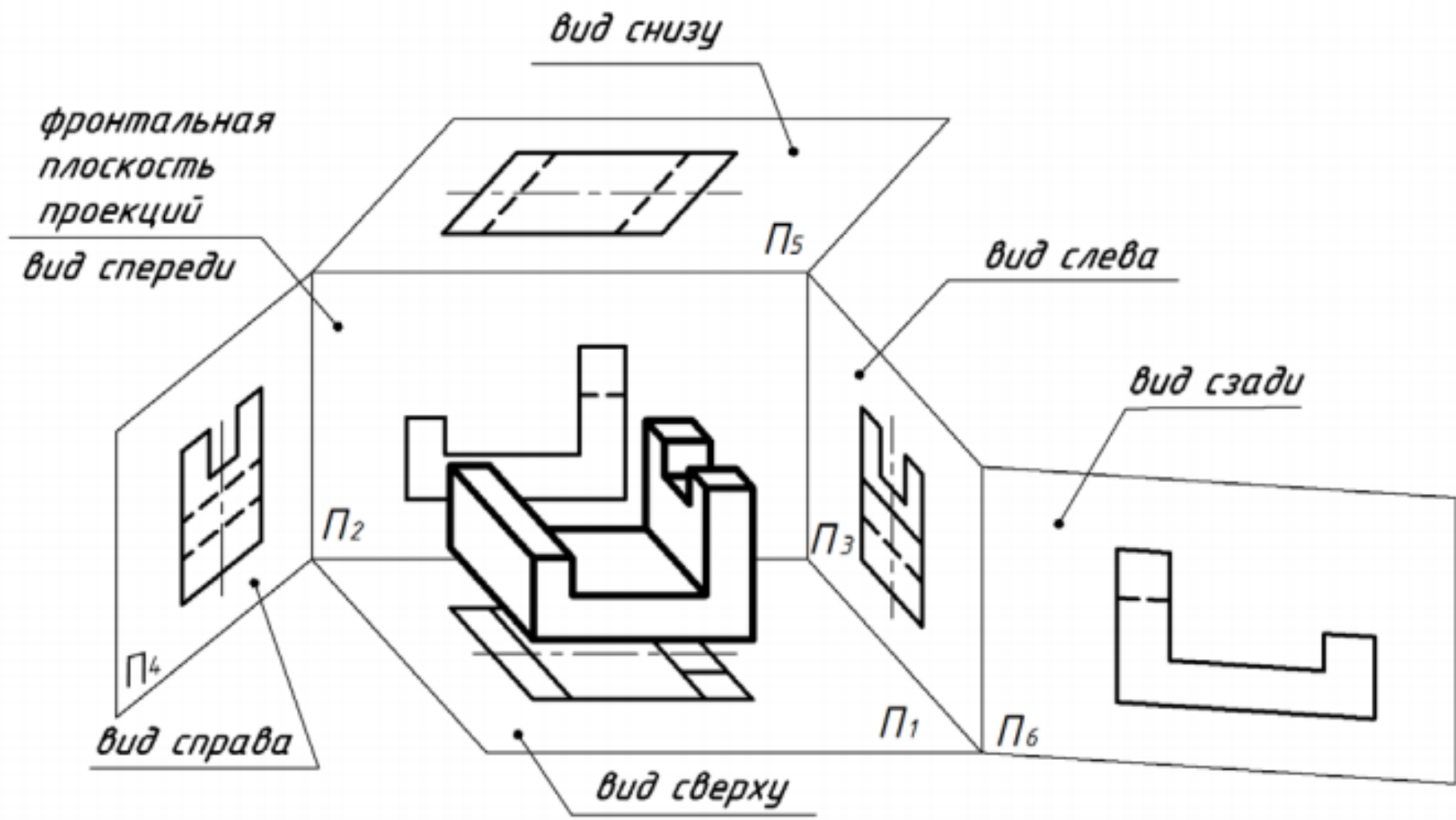
Любая точка всегда задаётся 3 координатами:  $A(x; y; z)$ .

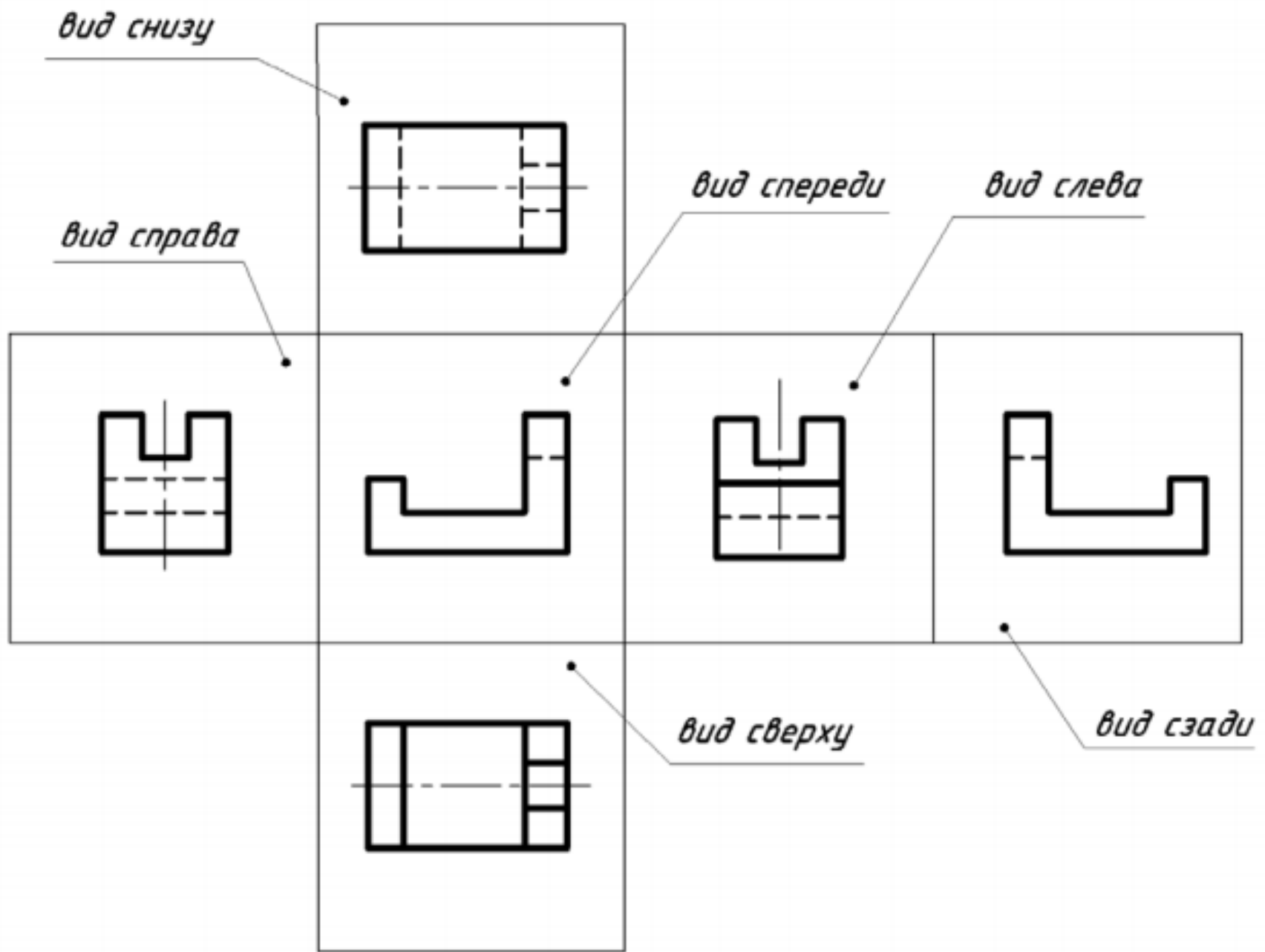
# **ПРОЕКЦИИ ГЕОМЕТРИЧЕСКИХ ТЕЛ.**

Если для изображения простого геометрического тела было достаточно трех плоскостей проекций, то в общем случае для изображения предметов, особенно сложной формы, необходимо большее число плоскостей проекций.

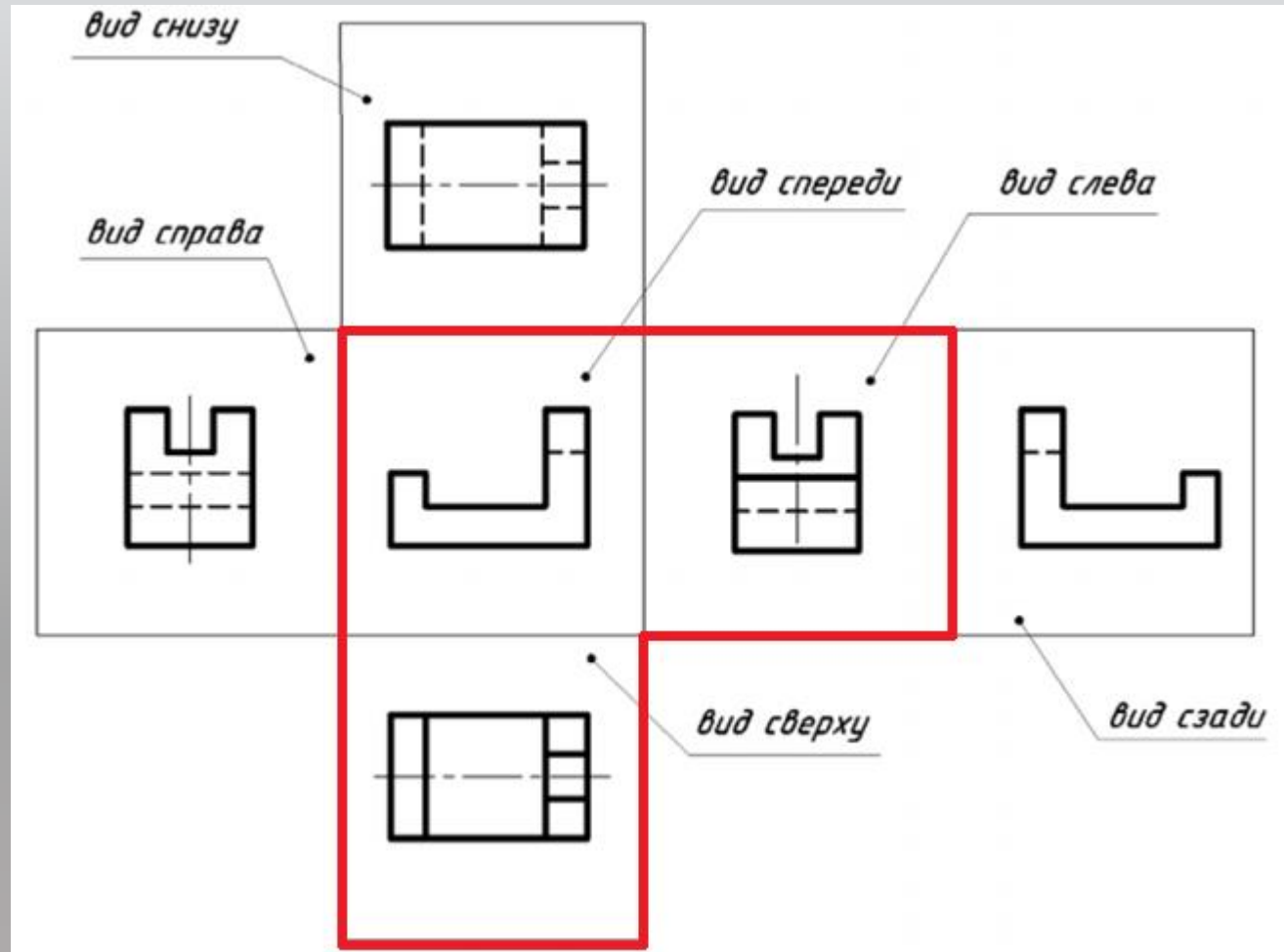
За основные плоскости проекций принимаются 6 граней куба, которые разворачиваются в одну плоскость (см. два последующих слайда).





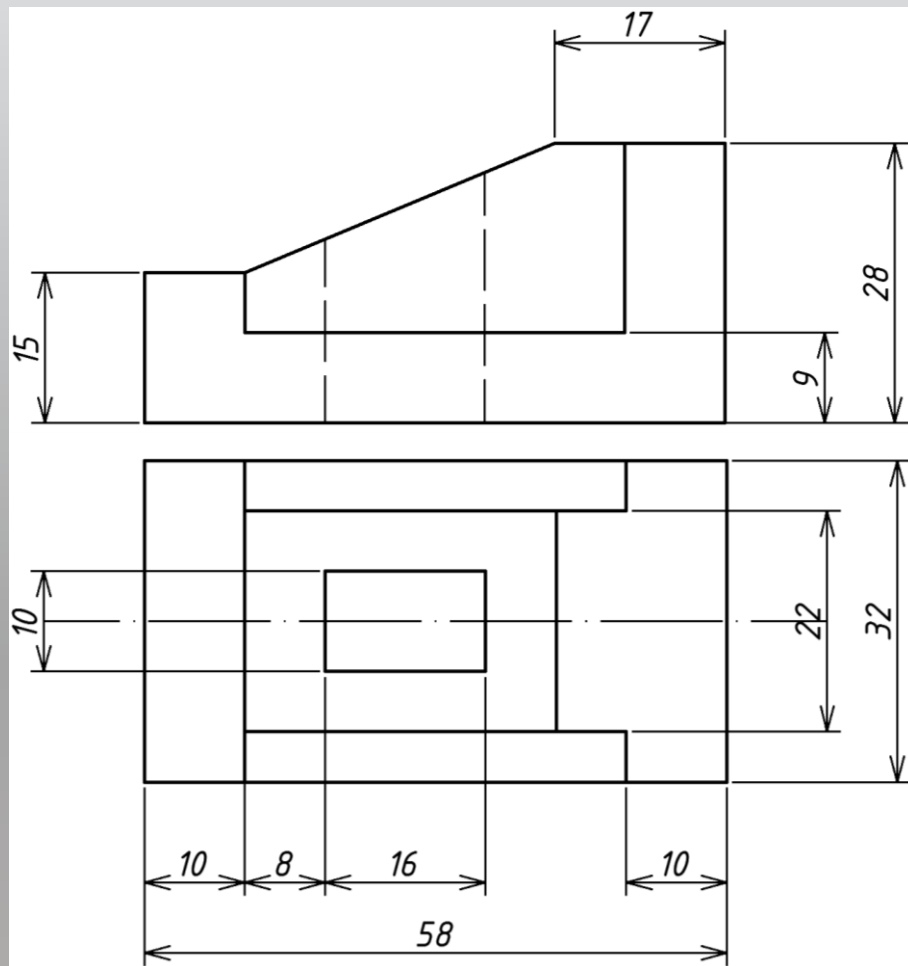


Нам для дальнейшей работы понадобятся только следующие виды: **спереди, сверху и слева**. На листе они всегда **располагаются в том же порядке**, что и на примере ниже.



# Построение третьего вида по двум заданным.

Нам дано задание с изображенным на нем видами спереди и снизу (или слева), а также нанесенными на них размерами.

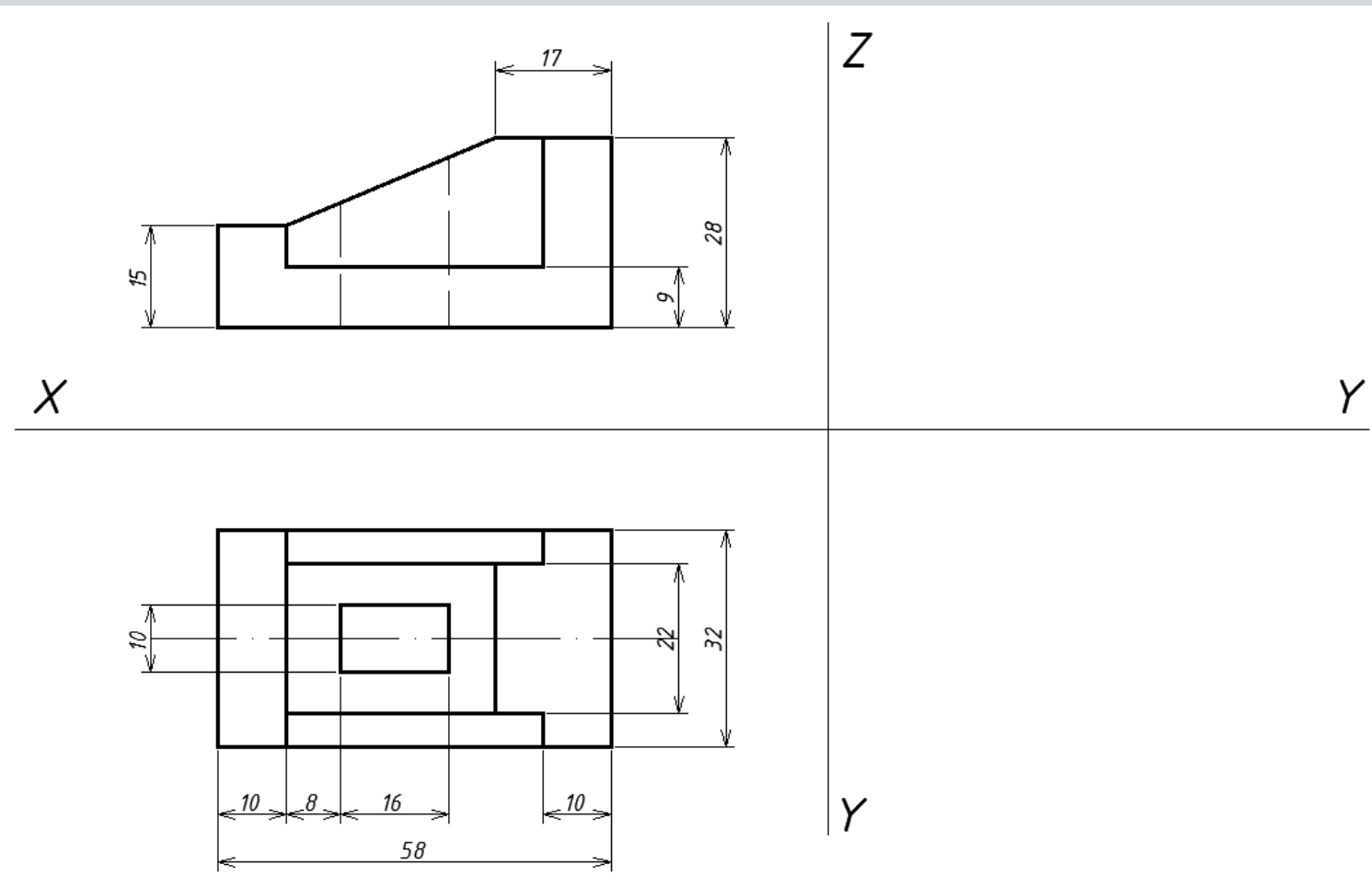


-вид спереди

-вид сверху

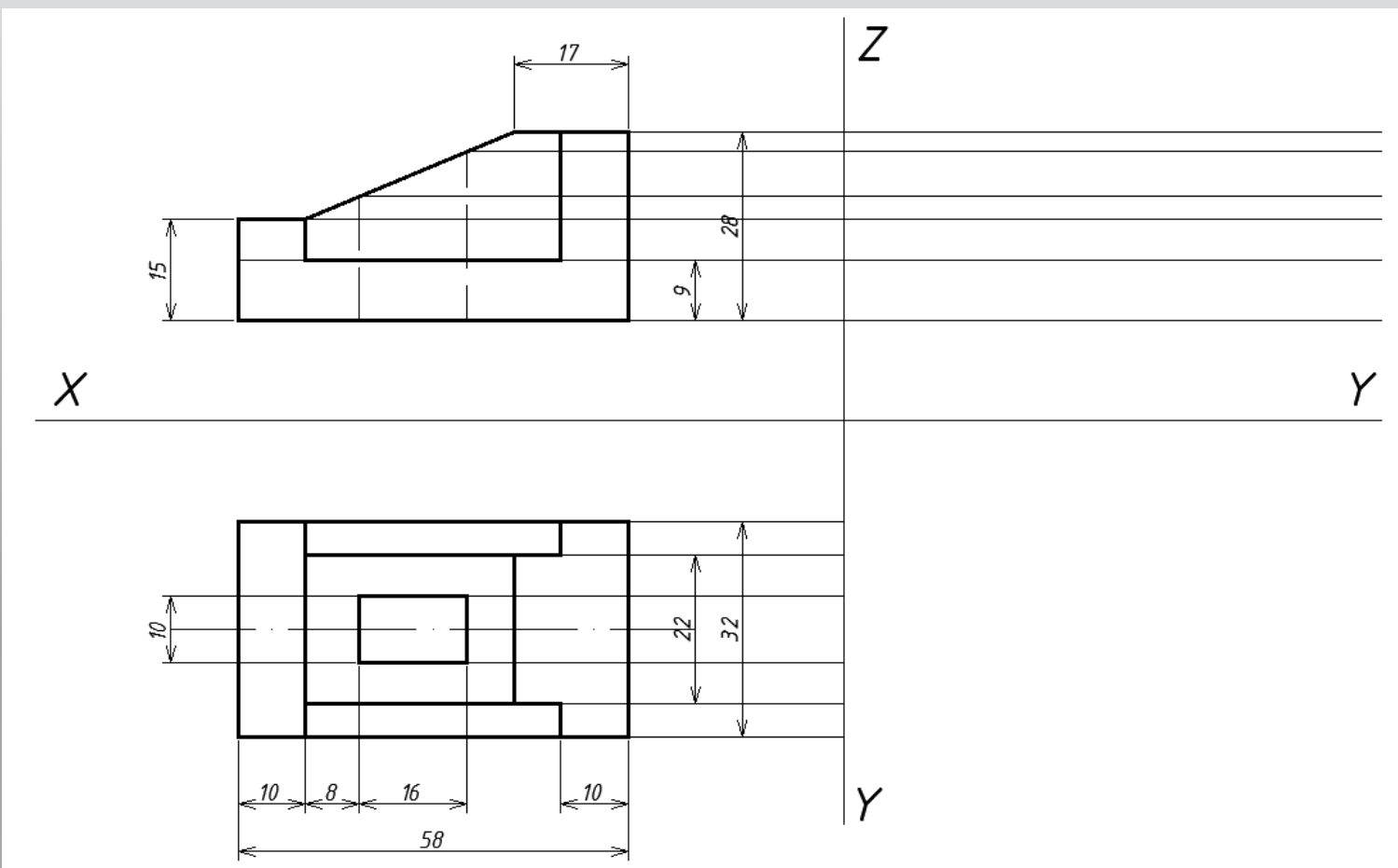
На чертеже для изображения трех видов (спереди, сверху и слева) нам сначала нужно начертить оси (X, Y, Z). Они располагаются под прямым углом относительно друг друга (на чертеже оси **не подписываются**).

И начертить в соответствующих четвертях два, данных нам вида. Расстояние от оси до детали следует брать с учетом того, нужно ли будет вам в дальнейшем наносить размеры.



Виды спереди и сверху должны располагаться **строго друг под другом**.

Далее для создания вида слева нам нужно построить линии переноса (они строятся почти не нажимая на карандаш, так как их потом придется стирать). От вида спереди эти линии будут ограничивать деталь по высоте, а от вида сверху по ширине. Длина на виде слева не показывается.



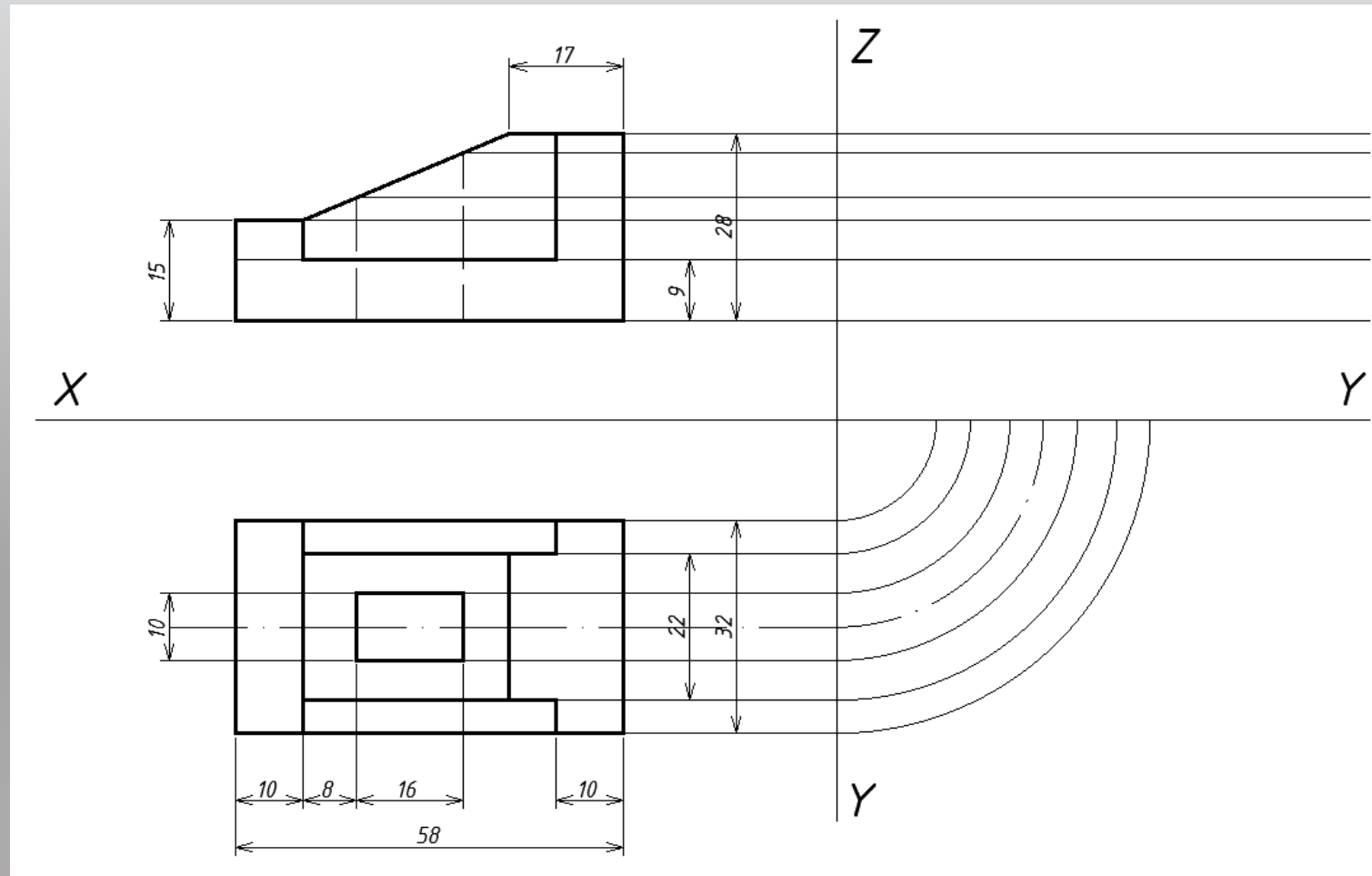
Линии переноса мы ведем от каждой выступающей части нашей детали.

На виде спереди мы их ведем до конца.

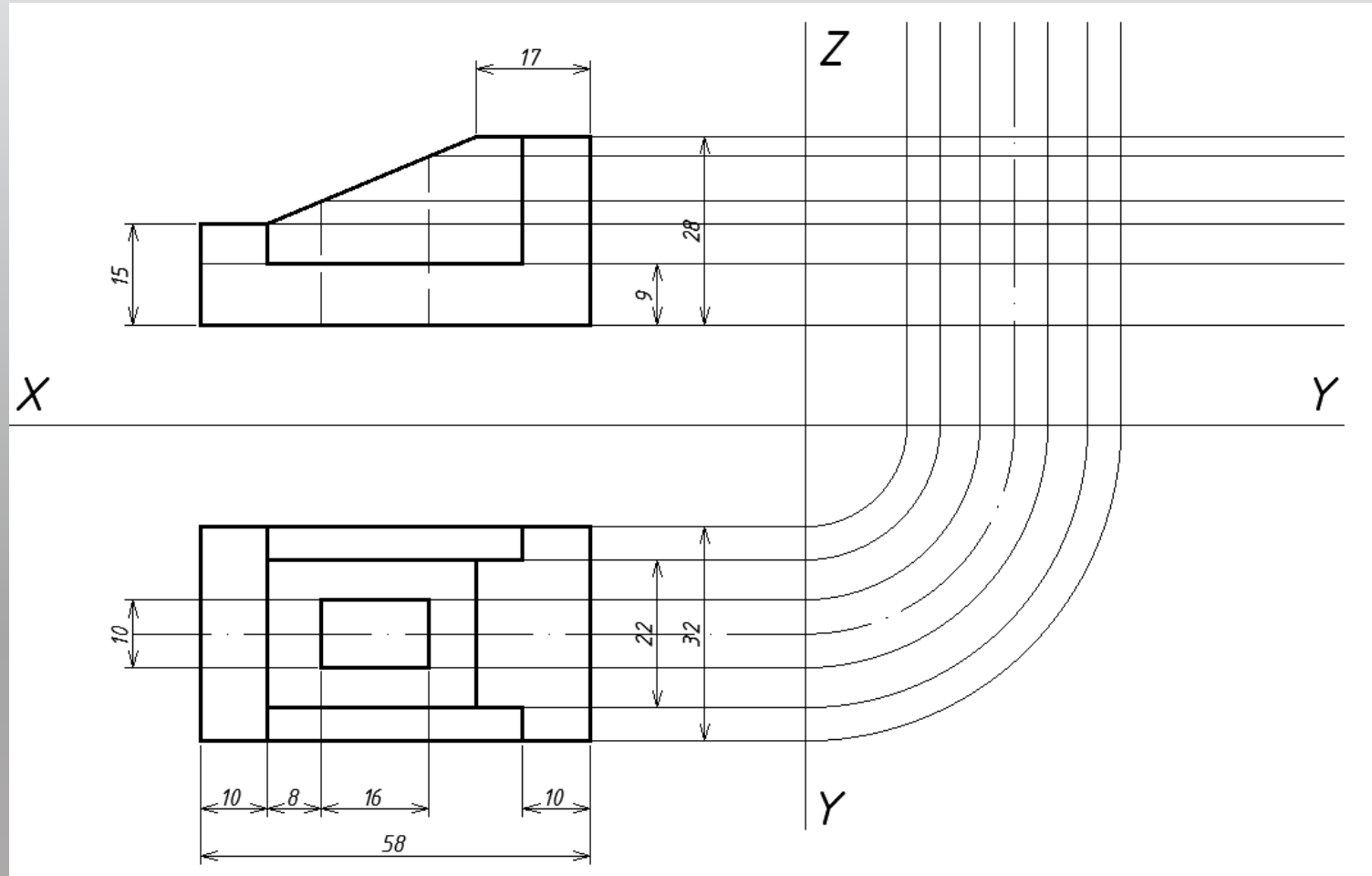
На виде сверху мы их ведем до оси Y и перпендикулярно ей.

Далее нам нужно перенести наши линии с одной оси  $Y$  на другую. Делать это можно тремя разными способами:

1. С помощью циркуля. Иголочка циркуля ставится в точку пересечения осей, а карандаш поочередно к линиям на оси  $Y$ . И таким образом строим несколько дуг.

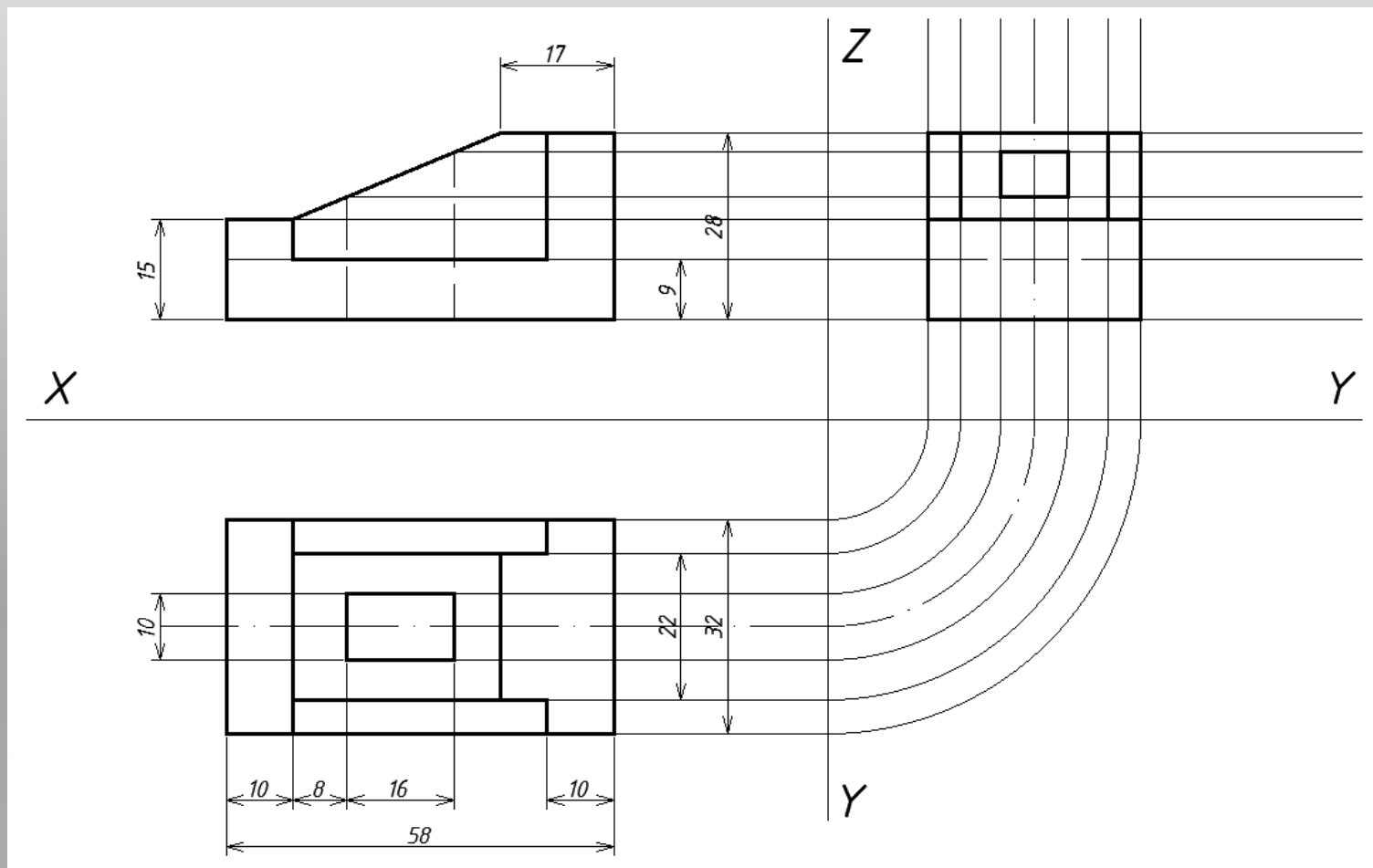


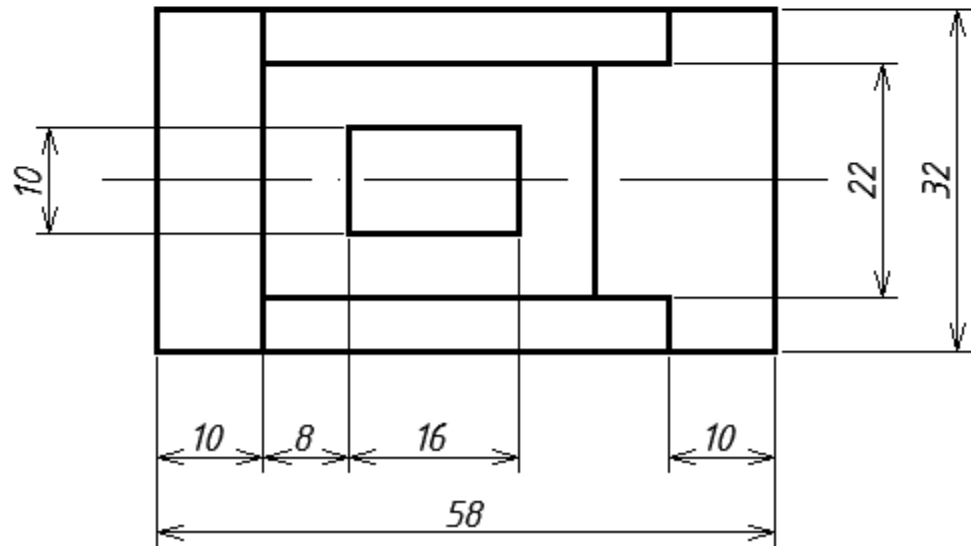
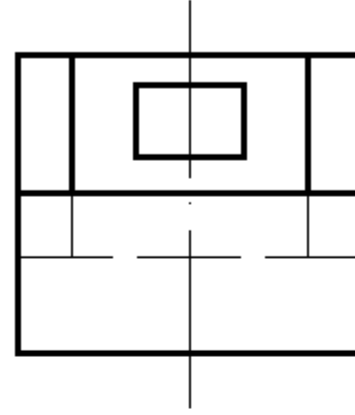
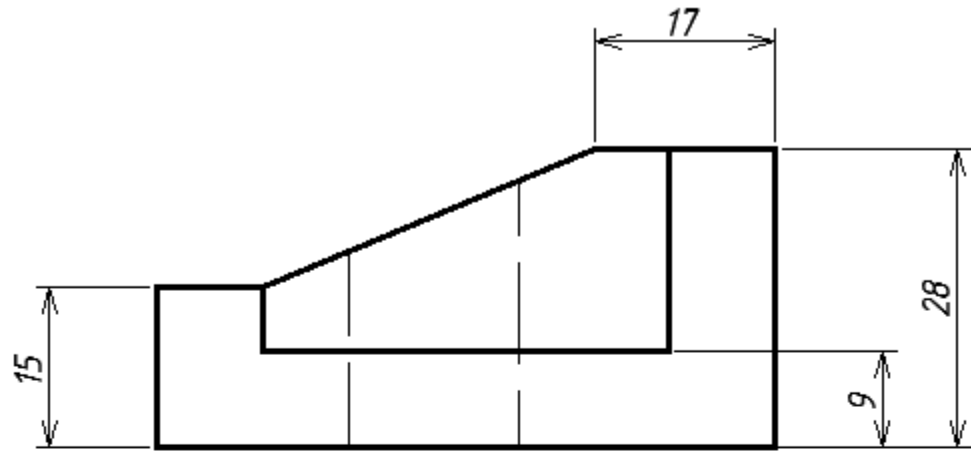
И из получившихся точек на оси  $Y$  проводим отрезки перпендикулярные другой оси  $Y$  (параллельные оси  $Z$ ).



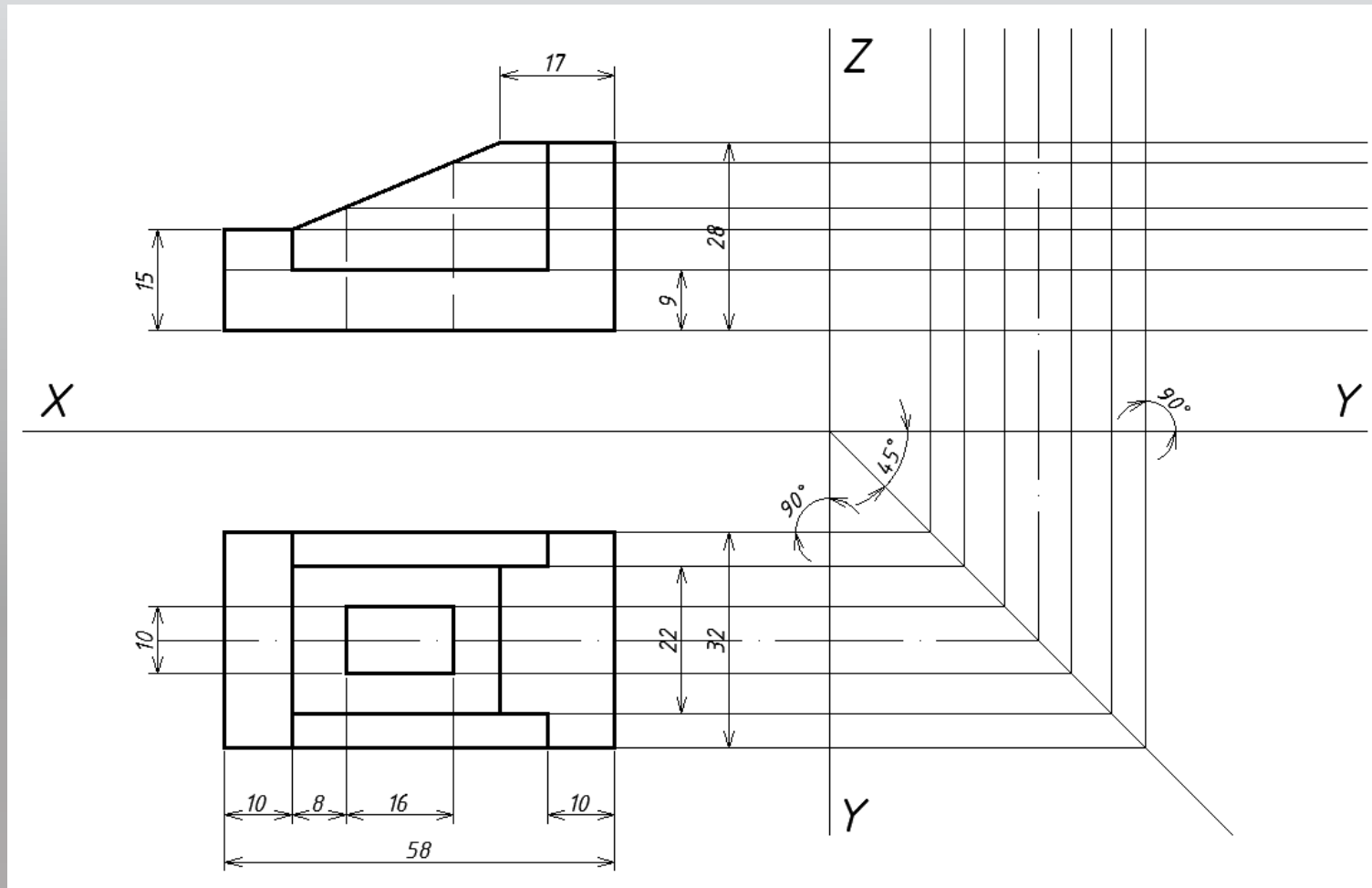


Далее мы обводим контур нашей детали, стираем все линии кроме контура, обозначаем штриховой линией невидимые прямым взглядом части детали и наносим размеры в соответствии с правилами нанесения размеров.

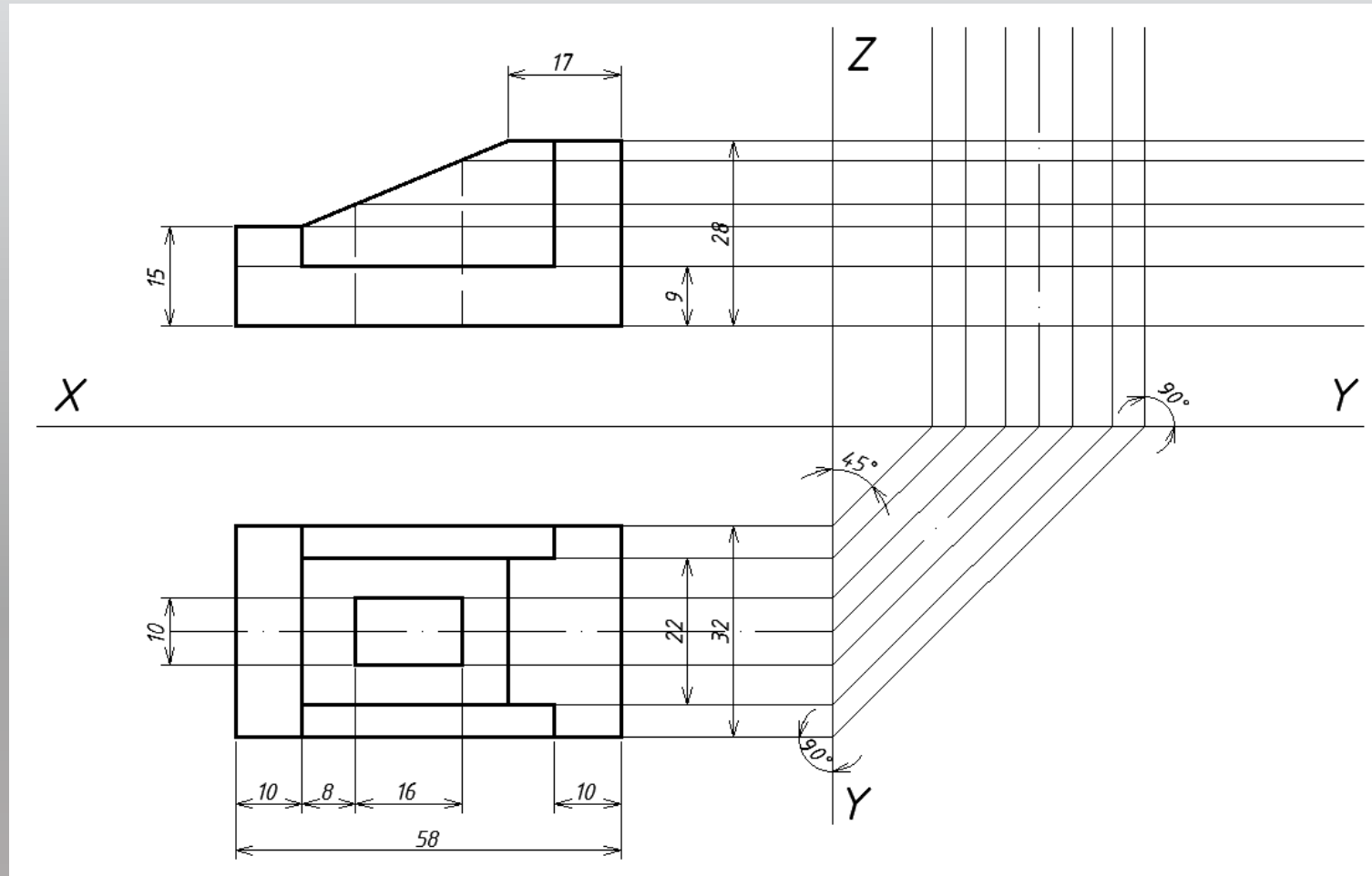




2. С помощью транспортира или треугольника на  $45^\circ$ . Из точки пересечения осей проводится луч под 45 градусов. И линии переноса продлеваются до него и поднимаются вверх перпендикулярно другой оси  $Y$ . После все повторяется как и в первом способе.

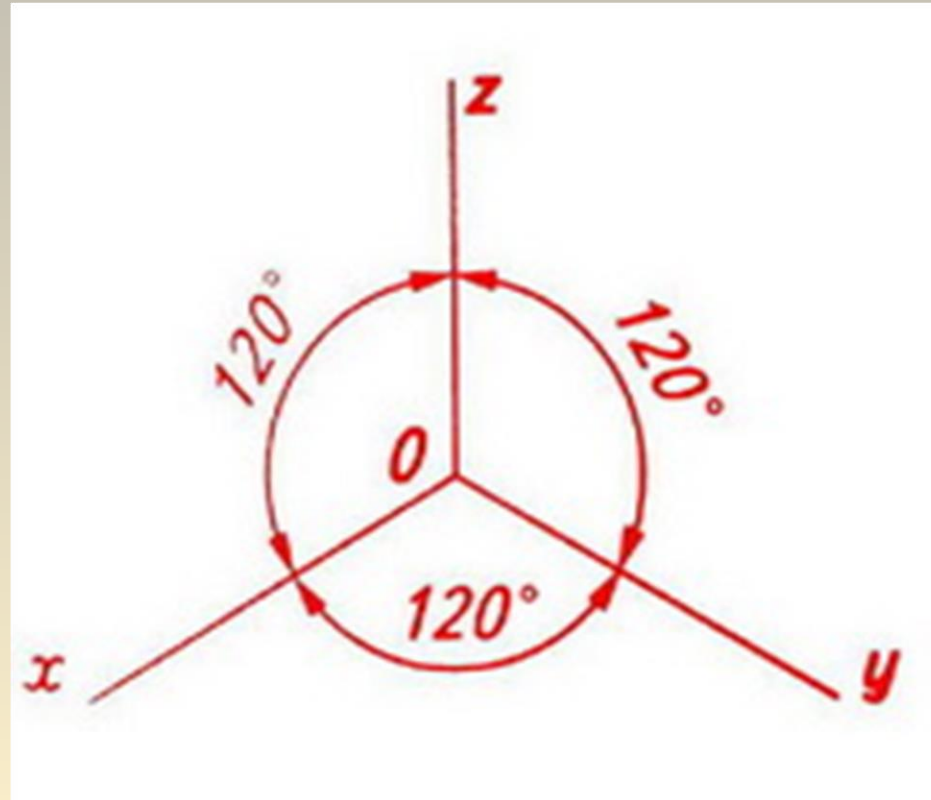


3. С помощью транспортира или треугольника на  $45^\circ$ . От линий переноса на одной оси  $Y$  строятся отрезки до другой оси  $Y$  под углом в  $45^\circ$ . Из получившихся точек проводят линий перпендикулярные другой оси  $Y$  (параллельные оси  $Z$ ). Далее все повторяется как и в первом способе.

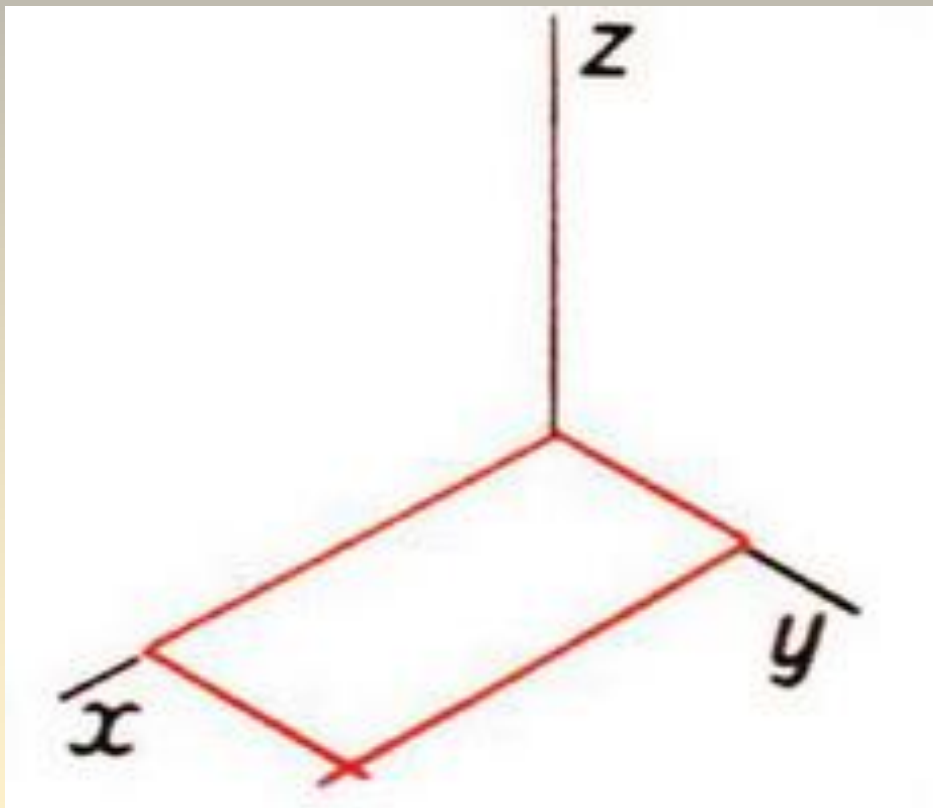


# Создание изометрической проекции.

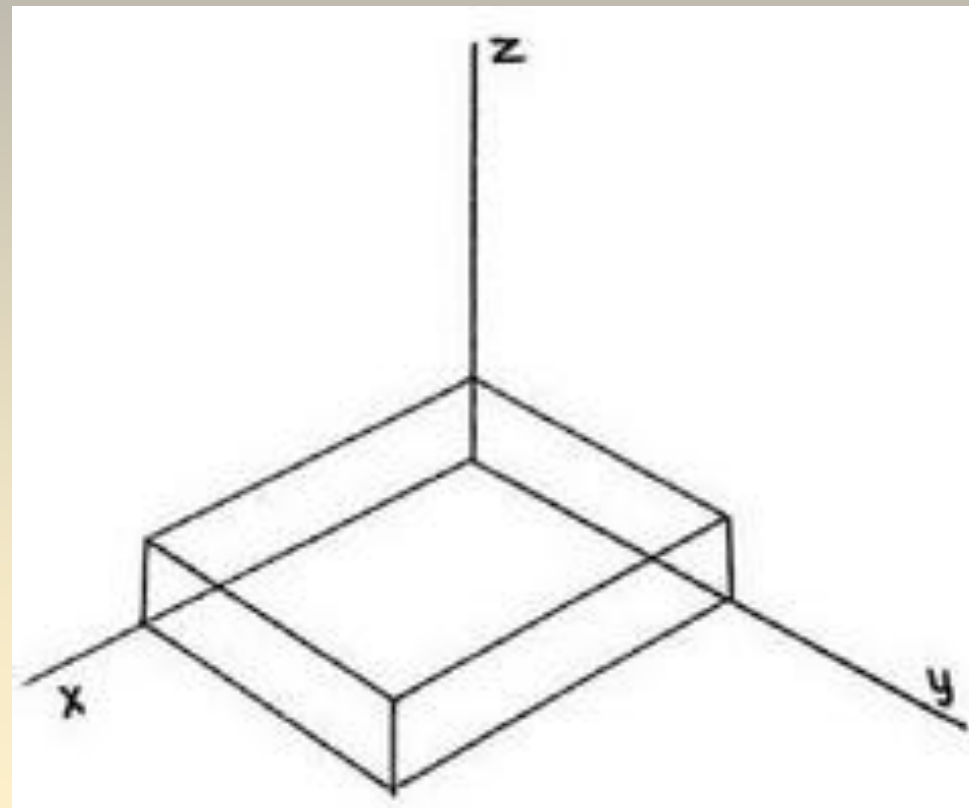
1. Создание изометрической проекции начинается с построения 3 осей (x, y, z). Они расположены под углом  $120^\circ$  относительно друг друга.



2. Далее мы вычерчиваем «дно» нашей детали. Длину и ширину мы берем из ранее построенных 3 видов (длина – ось X, ширина Y).

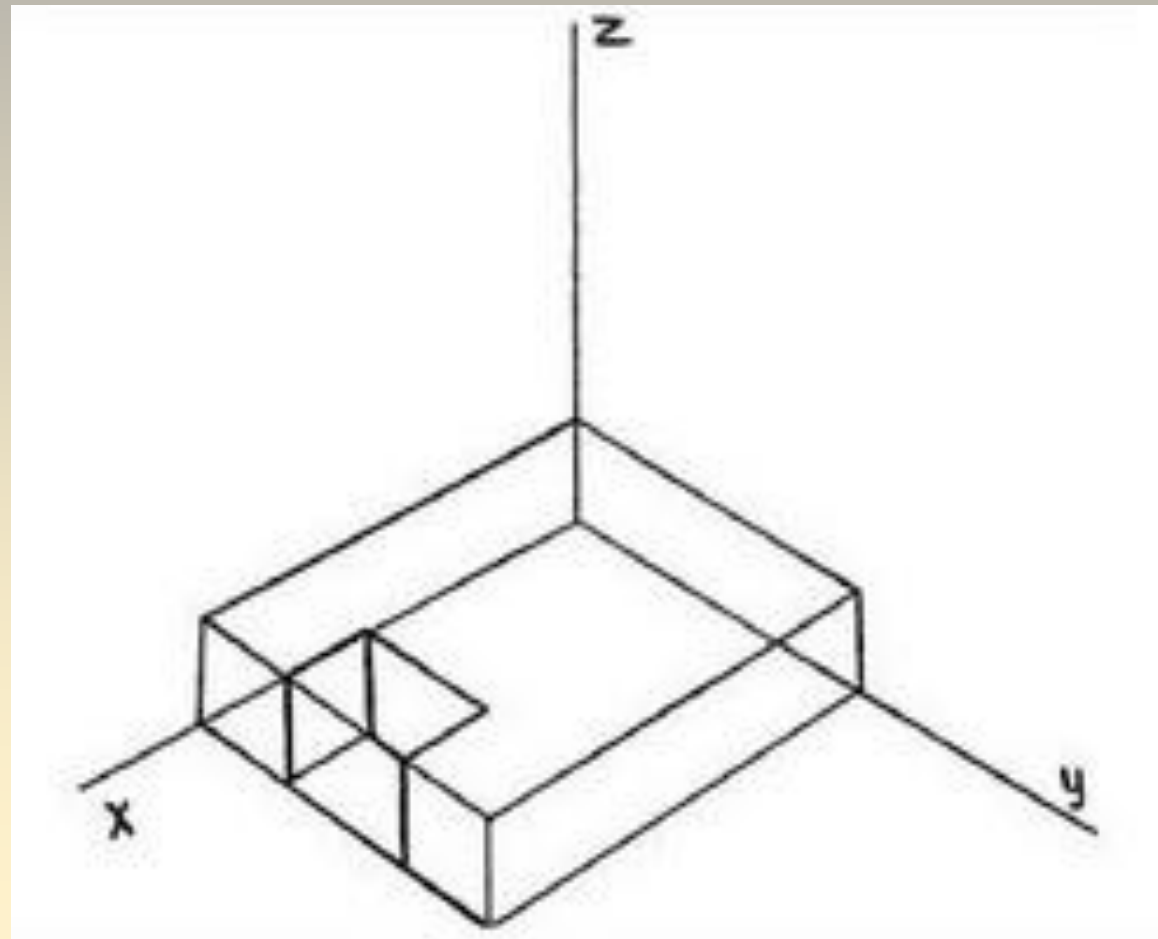


3. Следующим шагом мы даем нашей детали высоту. Значение высоты берем по оси Z.

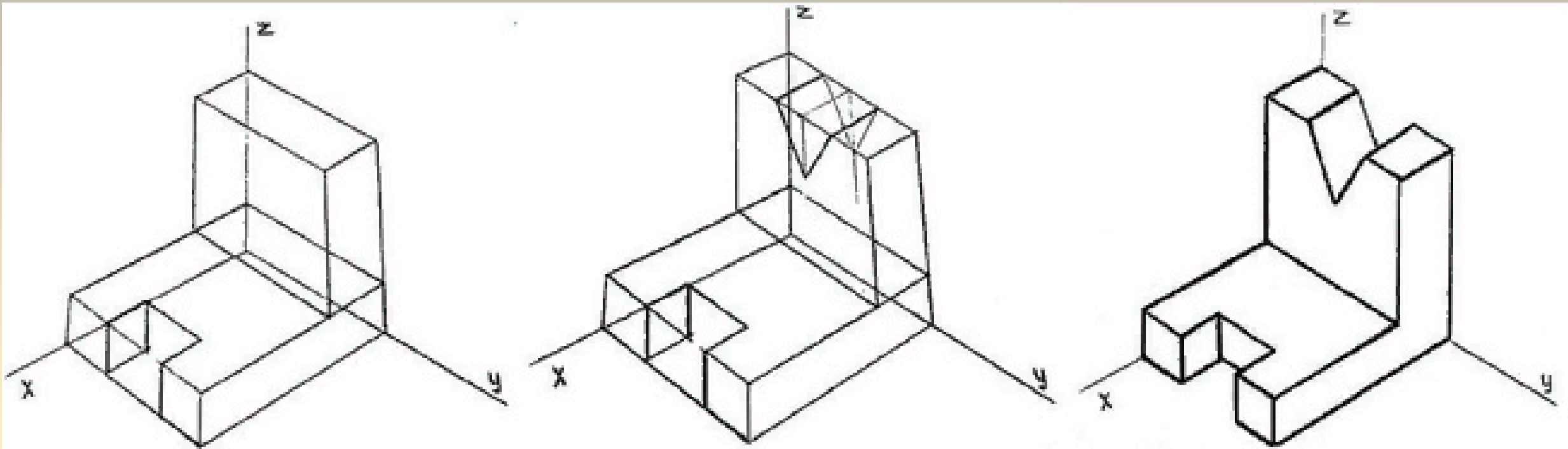


\*линии проводятся параллельно осям Y, X и Z

4. Далее мы придаем получившемуся параллелепипеду «фактуру», то есть вырезаем выемки (если они присутствуют), которые присутствуют в нашей детали (их положение, длину, ширину и высоту так же берем из видов спереди, сверху и слева).

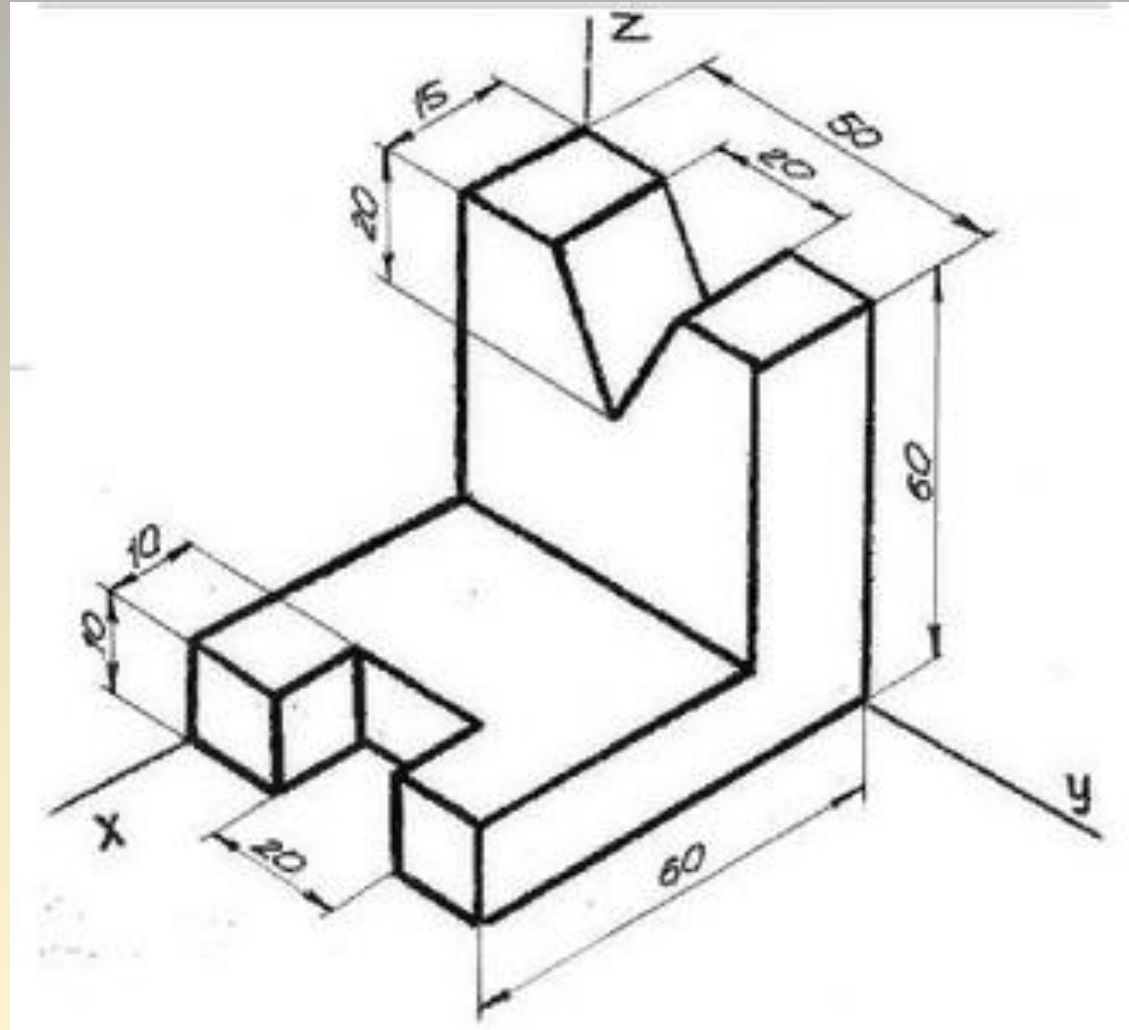


5. Далее мы вычерчиваем выступающие части (если они присутствуют) по тому же принципу, что и раньше, то есть определяя её положение, ширину, длину и высоту по 3 видам (спереди, слева и сверху).



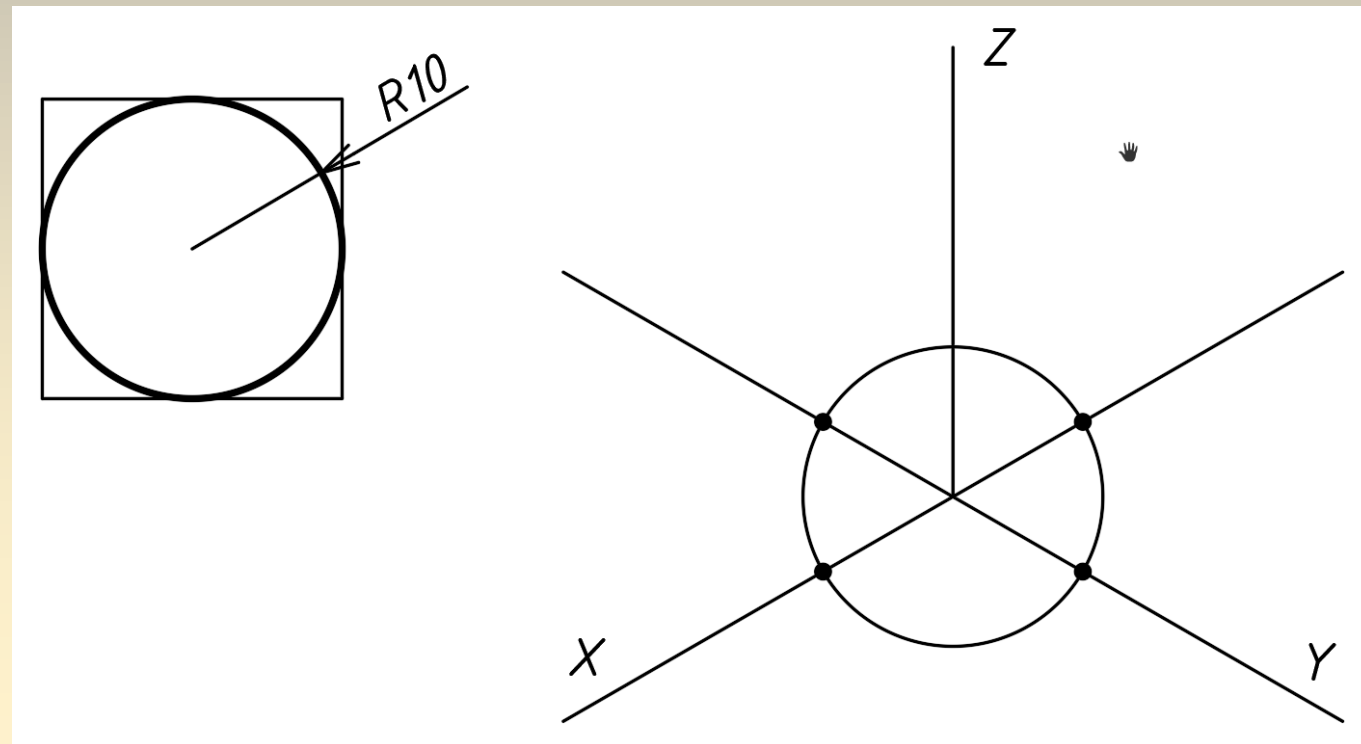


6. Стираем все дополнительные линии, которые мы использовали для построения, обводим основной контур нашей детали и наша изометрическая проекция готова!

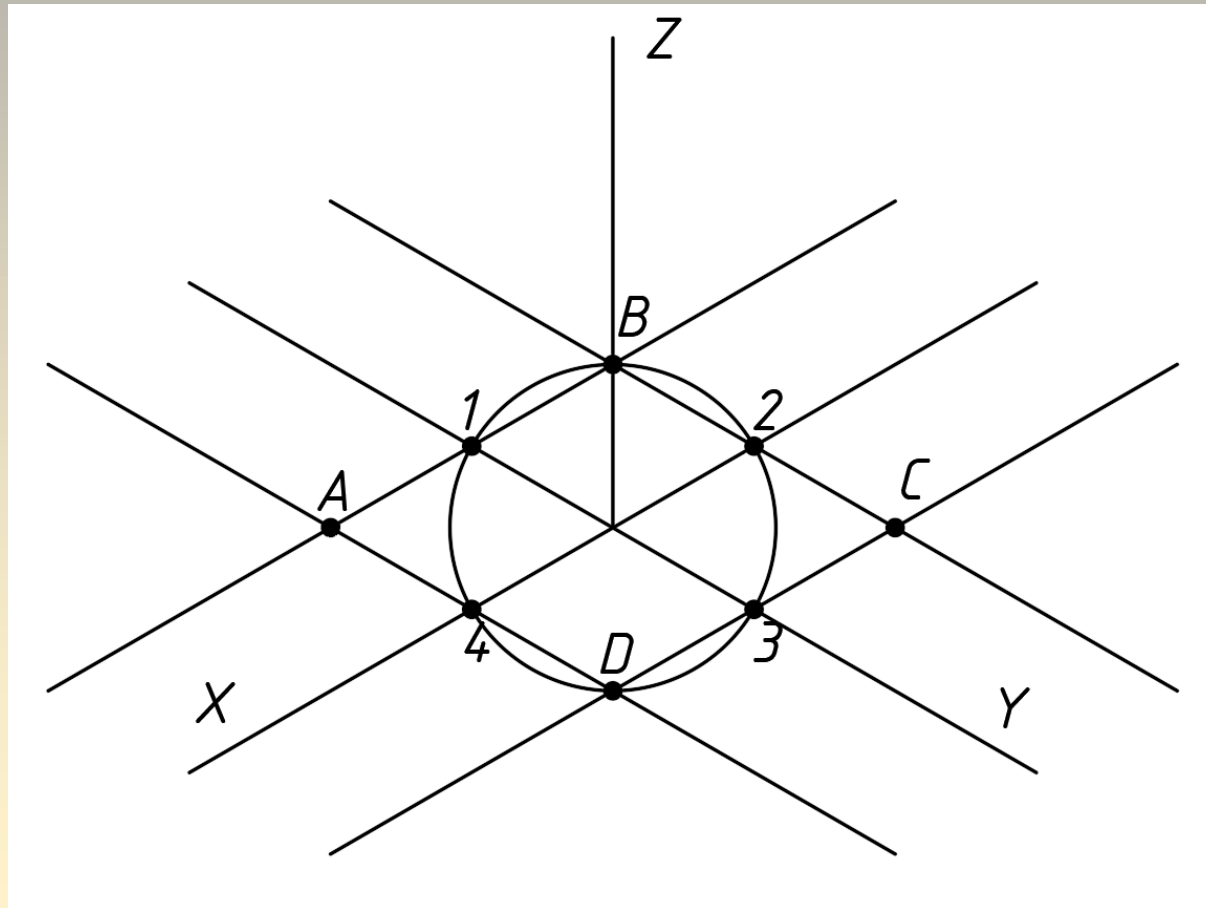


# Построение окружности в изометрии.

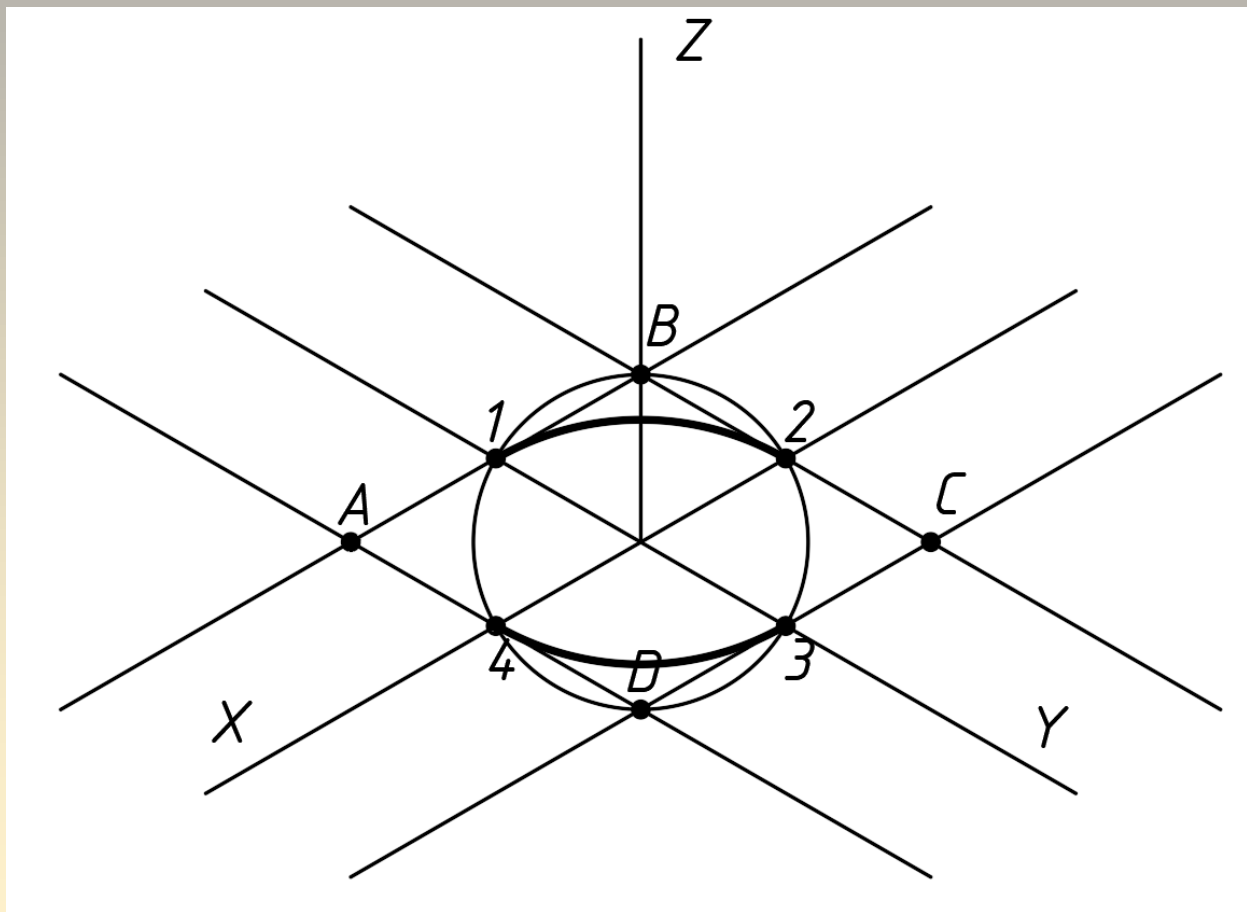
Окружность в изометрии представляет собой окружность вписанную в квадрат и её вычерчивание начинается с построения сторон квадрата в который она вписана. То есть от точки пересечения осей по четырем разным направлениям нам нужно отложить радиус этой окружности (так же можно построить окружность с радиусом равным нашей окружности и центром в точке пересечения осей X, Y, Z).



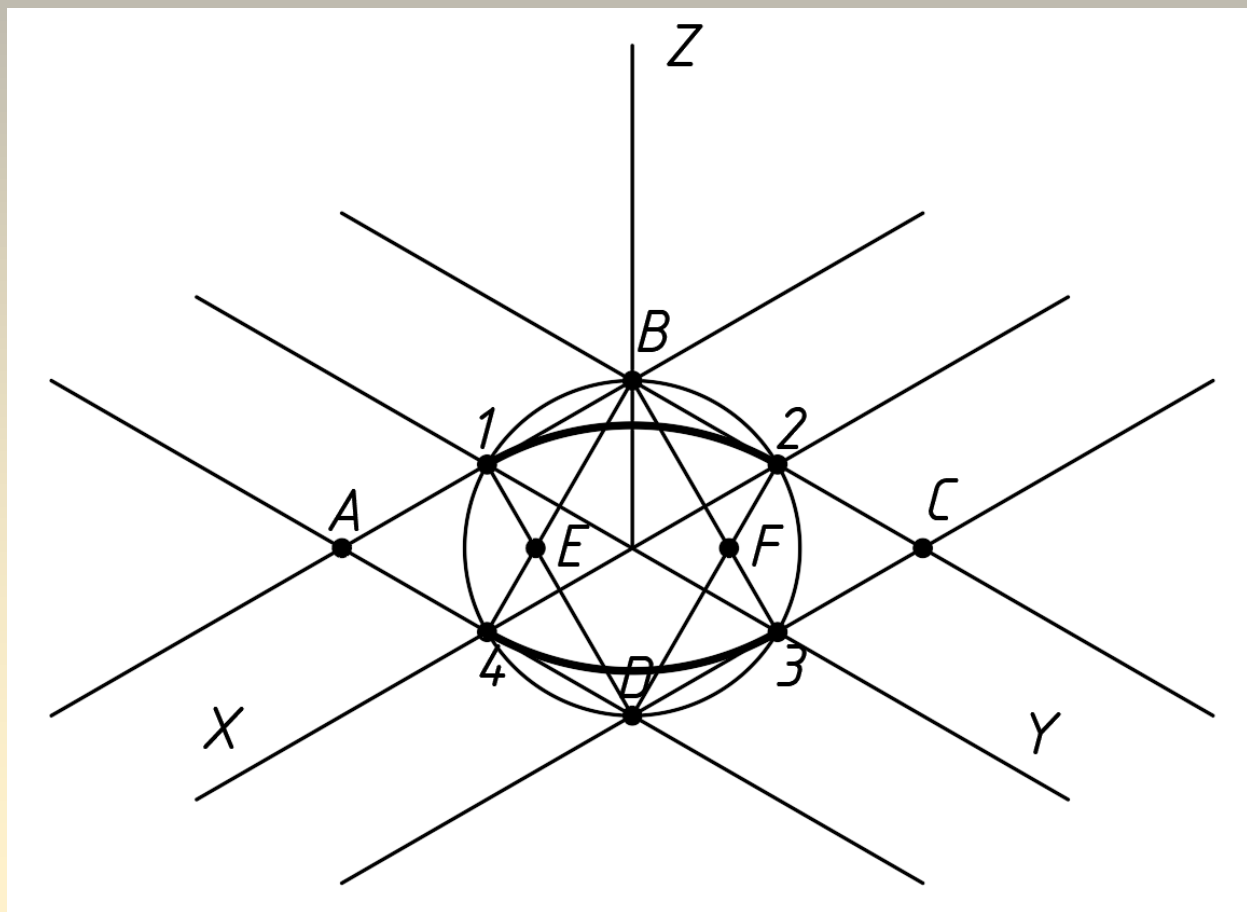
Далее мы из четырех полученных точек проводим линии параллельные осям (через точки лежащие на оси  $X$  прямые параллельные оси  $Y$ , и наоборот, через точки лежащие на оси  $Y$  прямые параллельные оси  $X$ ).



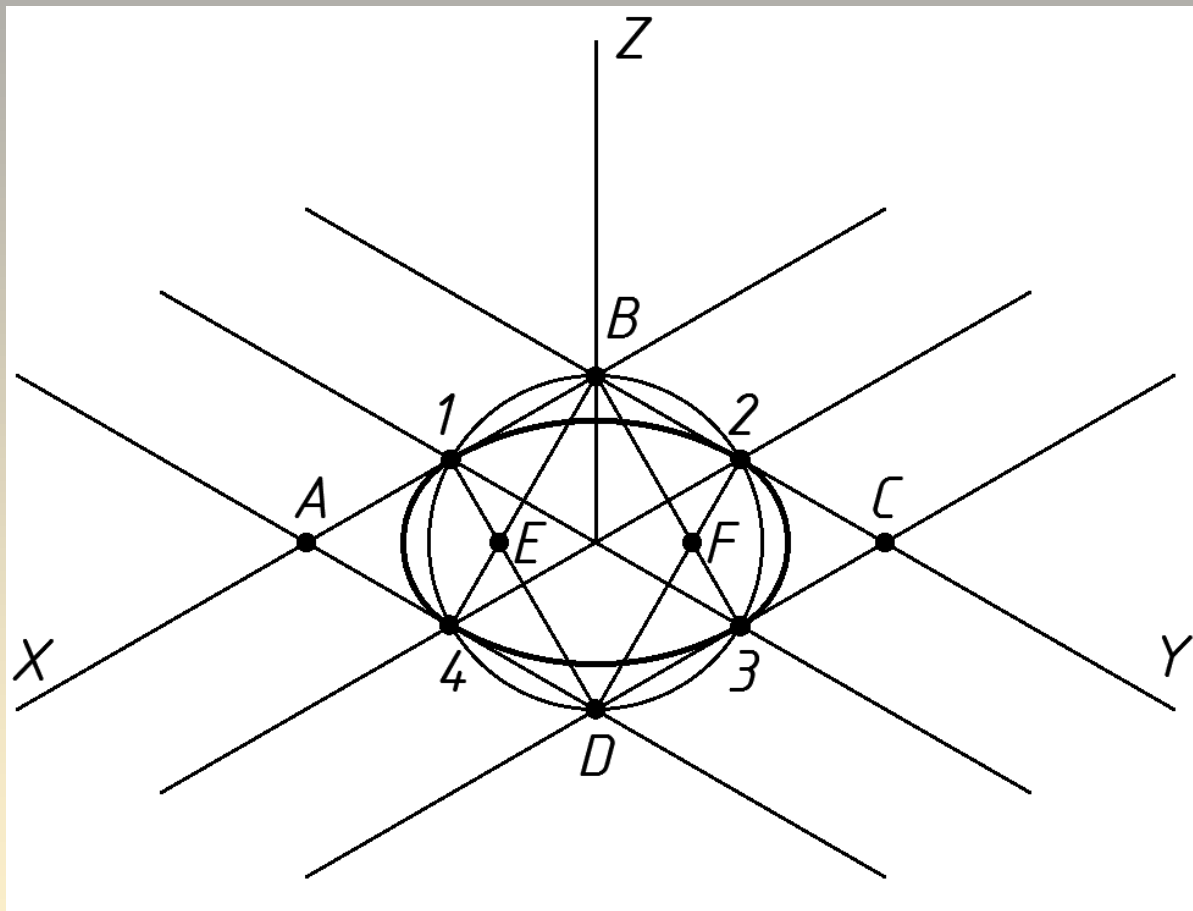
Следующим шагом мы строим две дуги. Для этого мы ставим иголку циркуля в точку  $B$ , а карандаш в точку  $3$  и ведем дугу до точки  $4$ . После этого переставляем иголку циркуля в точку  $D$ , а карандаш в точку  $1$  и ведем дугу до точки  $2$ .



После мы так же строим две «заключительные» дуги. Перед тем как их построить нам нужно найти центр для этих окружностей. Для этого мы сделаем небольшое дополнительное построение. Проведем отрезки из т. D в т. 1 и т. 2, из т. B в т. 4 и т. 3. И получим две новые точки (E и F), они и будут служить центром для наших новых дуг.



Проводим две дуги от т.1 к т. 4 и от т. 2 к т.3 с центрами в т. Е и т.Ф. Стираем все лишнее, оставляя только контур.



## **Комментарии к выполнению графической работы №3 «ГЕОМЕТРИЧЕСКИЕ ТЕЛА».**

В ГР №3 вы вычерчиваете вид спереди и сверху (они вам даны) и достраиваете третий вид (слева) и строите изометрическую проекцию всех четырех геометрических тел. При этом размеры геометрических тел **не наносятся!!!**

## Комментарии к выполнению графической работы №4 «МОДЕЛЬ».

В ГР №4 вы вычерчиваете вид спереди и сверху (они вам даны) и достраиваете третий вид (слева) и строите изометрическую проекцию данной детали. При этом размеры детали **наносятся на три вида** (в соответствии с правилами нанесения размеров)!!! На изометрическую проекцию размеры не наносятся.