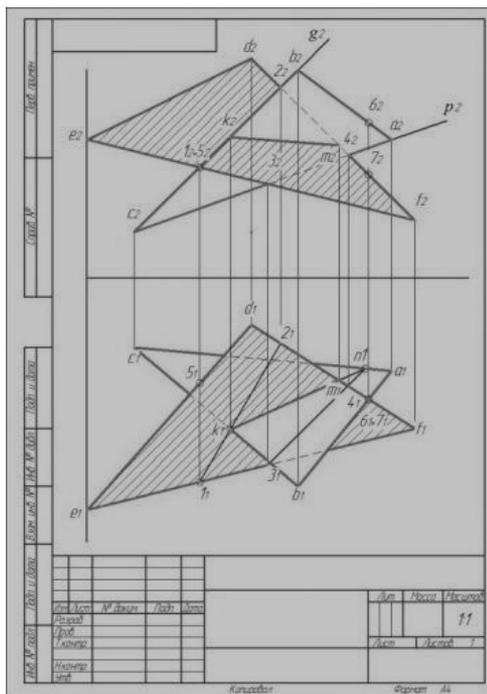


# Аксонометрия

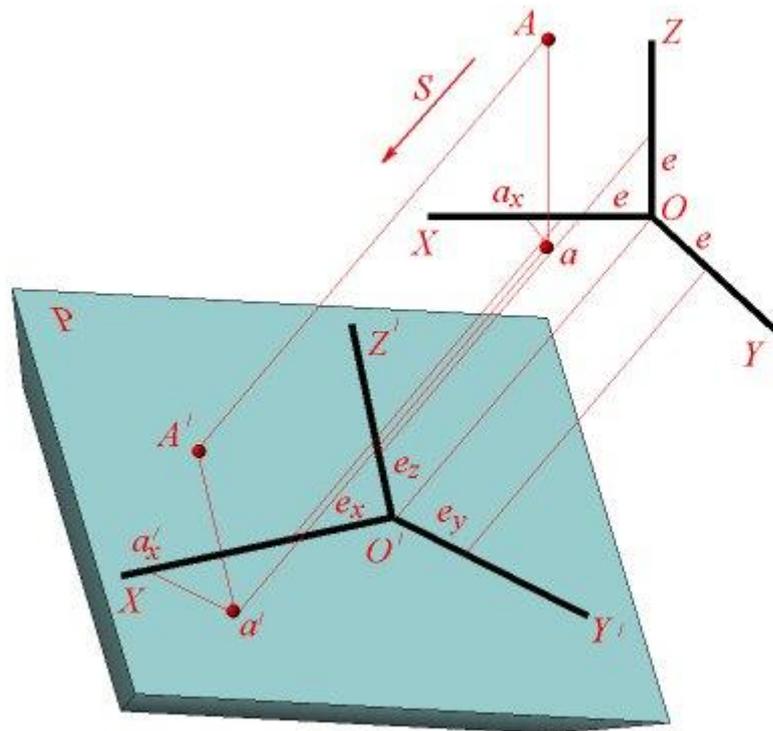


# Аксонометрия

Аксонометрия – греческое слово, состоящее из двух частей: аксон- ось, metreo – измеряю.

Аксонометрической проекцией называется проекция *геометрического образа*, полученная при его параллельном (прямоугольном или косоугольном) проецировании вместе с осями прямоугольных координат на некоторую плоскость. Эта плоскость называется аксонметрической плоскостью проекций или картинной плоскостью.

# АксонOMETрические изображения



Коэффициенты искажения:

$$e_x/e = u,$$

$$e_y/e = v,$$

$$e_z/e = w$$

# Классификация аксонометрических проекций

- **Прямоугольная аксонометрия** – такая, при которой проецирующие лучи расположены **перпендикулярно** относительно аксонометрической плоскости проекций.
- **Косоугольная аксонометрия** – такая, при которой проецирующие лучи **наклонены** к аксонометрической плоскости проекций.

# Геометрические свойства аксонометрических проекций

- прямые линии объекта остаются прямыми и на изображении;
- параллельность линий сохраняется;
- пропорциональность параллельных расстояний сохраняется;
- величина отрезков в общем случае искажается;
- величина углов в общем случае искажается;
- окружности в общем случае изображаются эллипсами;
- при построении любых аксонометрических изображений ось  $Z$  всегда располагается вертикально;
- аксонометрический чертеж обратим (так же как и комплексный);

# Требования к построению аксонометрических проекций

Для построения аксонометрических проекций необходимо знать:

- расположение аксонометрических осей;
- аксонометрические углы;
- линейные масштабы (коэффициенты искажения);

# Определение коэффициентов искажения

Коэффициенты искажения по осям в аксонометрии определяют отношением аксонометрических координатных отрезков к их натуральной величине при одинаковых единицах измерения.

- При косоугольном проецировании – коэффициенты искажения могут быть меньше, равны, больше единицы;
- При прямоугольном проецировании – коэффициенты искажения могут быть равны или меньше единицы;

# Классификация аксонометрических изображений по соотношению коэффициентов искажения

Коэффициенты искажения  $u$ ,  $v$ ,  $w$  будут изменяться, если менять положение системы координатных осей в пространстве по отношению к плоскости проекций или изменять направление проецирующих лучей.

1. **Изометрия** (все коэффициенты искажения равны между собой )

$$u=v=w$$

2. **Диметрия** (два показателя равны между собой, а третий отличается от первых двух)

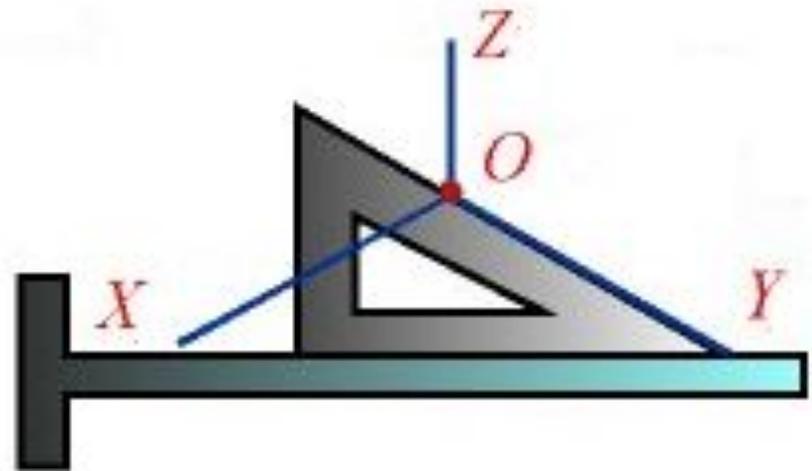
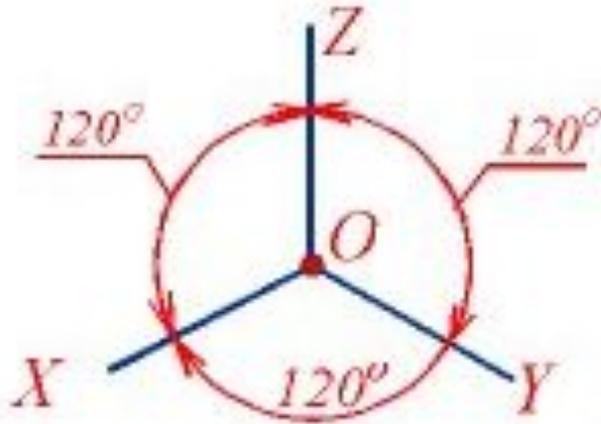
$$u=v \neq w$$

3. **Триметрия** Все три коэффициента различны

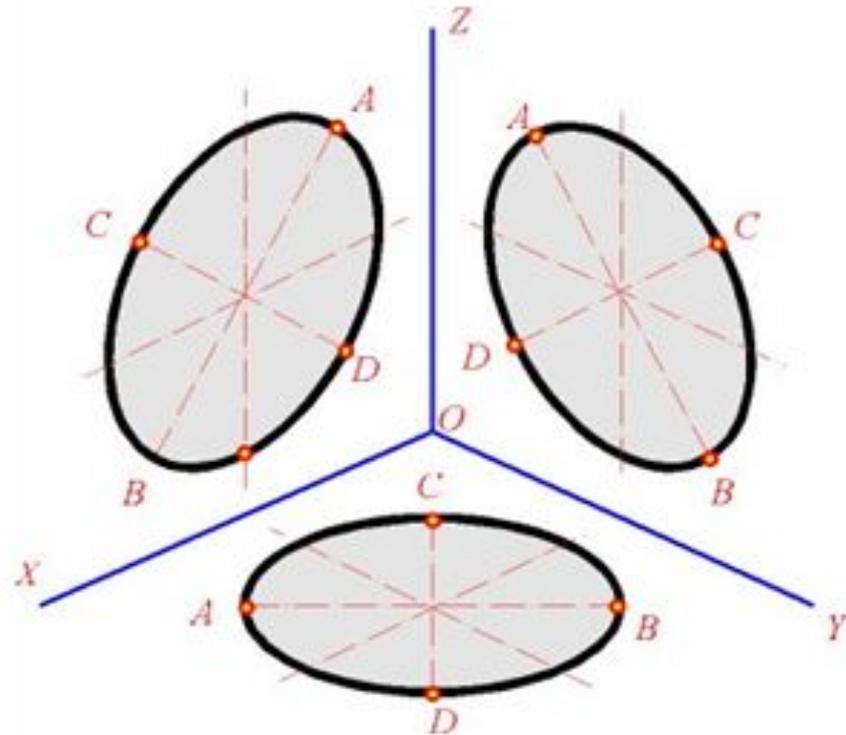
$$u \neq v \neq w$$

# Прямоугольная изометрическая проекция

- ось  $Z$  расположена вертикально;
- оси  $X$  и  $Y$  составляют между собой и с осью  $Z$  (попарно) углы в  $120^\circ$  градусов;
- коэффициенты искажения по трем осям  $u, v, w$  равны 1;
- для упрощения изображения выполняют не точную, а приведенную изометрию, т.е. увеличенную в 1,22 раза



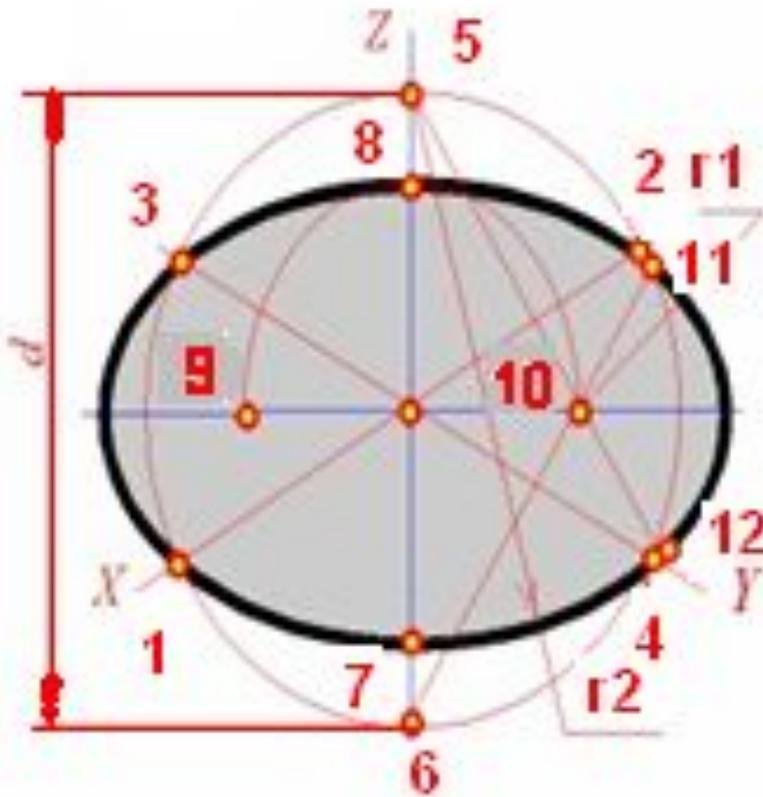
# Построение окружности в изометрии



- большая ось эллипса равна  $1,22d$ ;
- малая ось эллипса равна  $0,71 d$ ;

Большая ось эллипса всегда перпендикулярна оси, отсутствующей в системе.

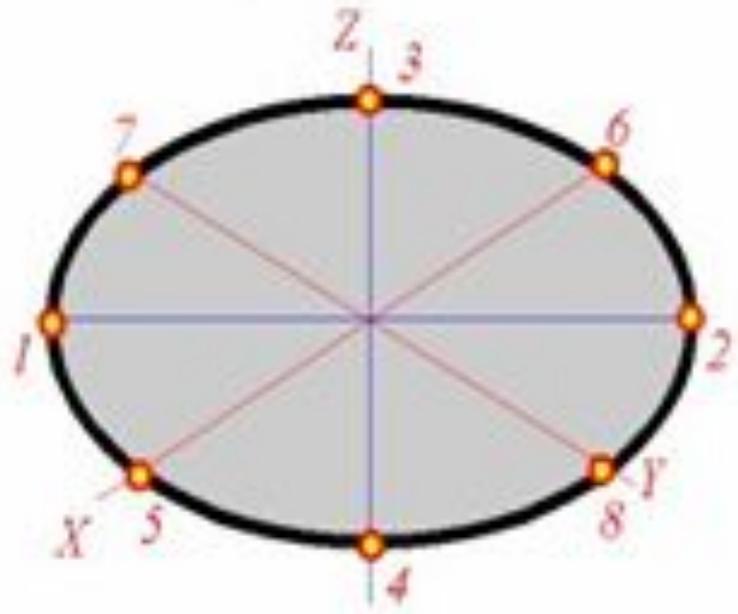
# Построение эллипса в изометрии



- Из центра провести диаметр окружности  $d$  и на оси  $X$  построить точки 1,2; на оси  $Y$  – 3,4; на оси  $Z$  – 5,6;
- Из точки 5, как из центра, провести дугу через точки 1 и 4 радиусом  $r_2$ ;
- Такие же построения выполнить из точки 6, через соответствующие 2 и 3;
- Расстояние между точками 7 и 8 равно длине малой оси эллипса;
- Из точки пересечения осей провести окружность через точки 7 и 8, отметить точки 9 и 10;
- Провести отрезок через точки 5 и 10 и на дуге  $r_2$  найти точку 12;
- Провести отрезок через точки 6 и 10 и найти точку 11;
- Из точки 10, как из центра,  $r_1$  построить дугу через точки 11 и 12;
- Аналогично симметрично выполнить построения;

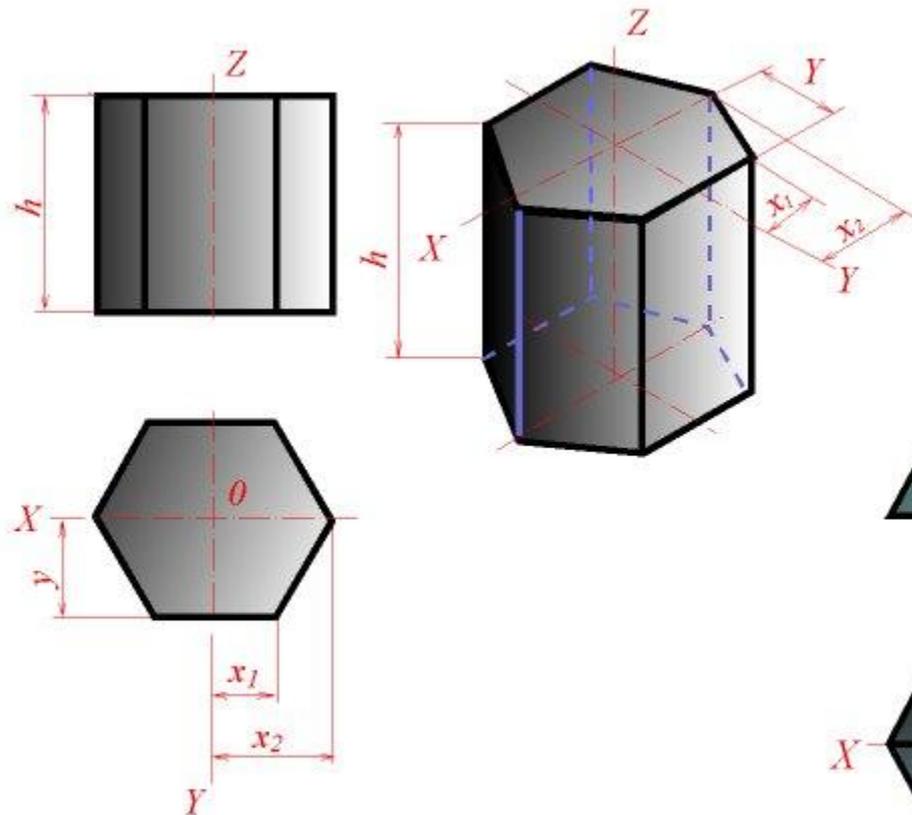
# Построение овала по восьми точкам

- Расстояние между точками 1 и 2 равно длине большой оси эллипса;
- Расстояние между точками 3 и 4 равно длине малой оси эллипса;
- Расстояние между точками 5 и 6, 7 и 8 равно диаметру окружности ;
- Соединить полученные точки с помощью циркуля и лекала;

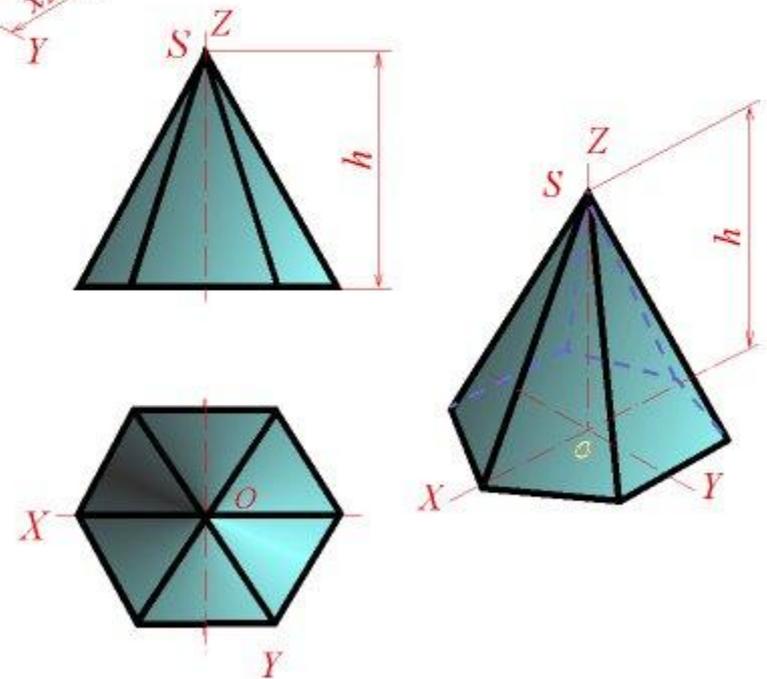


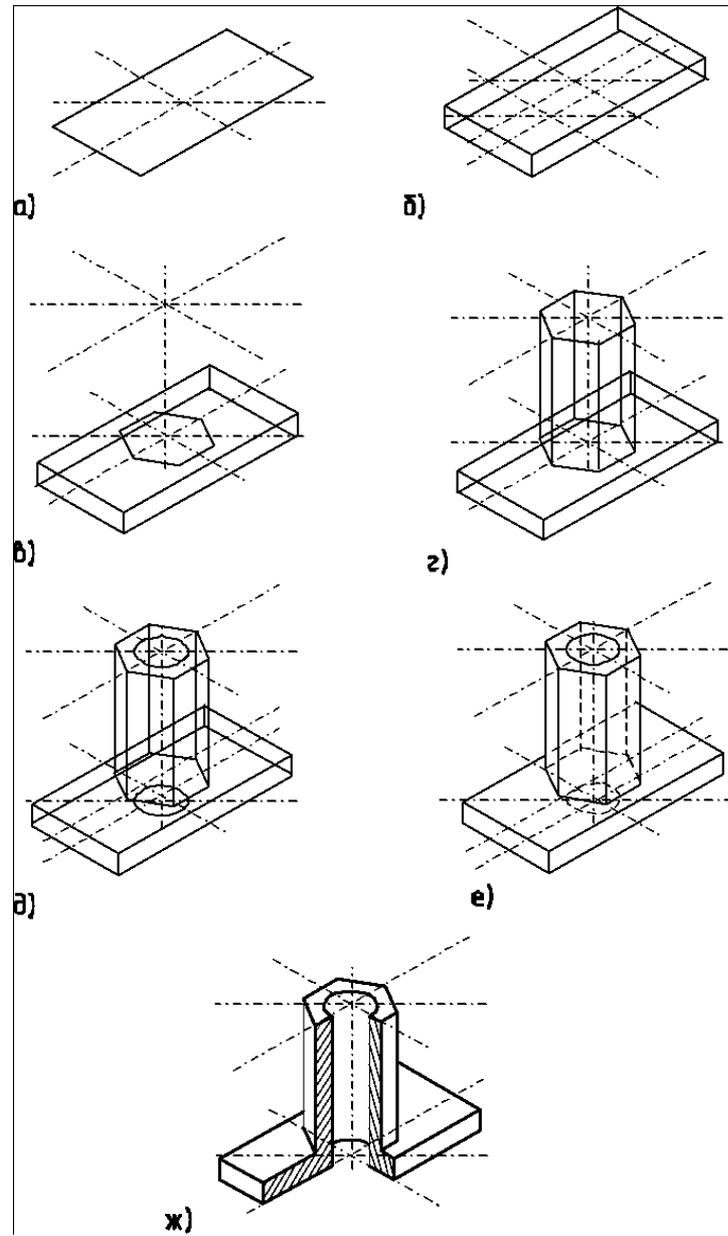
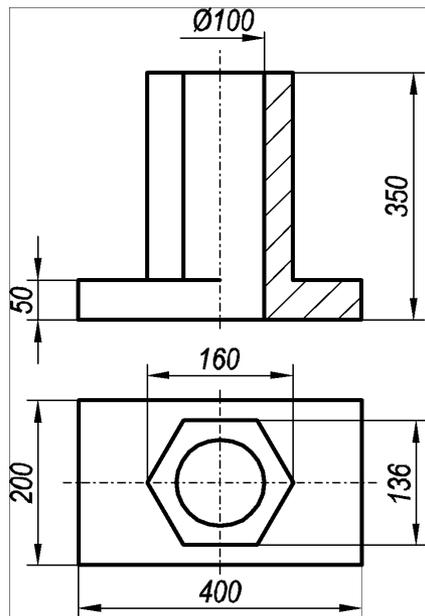
# Изображение призмы и пирамиды в аксонометрии

Призма

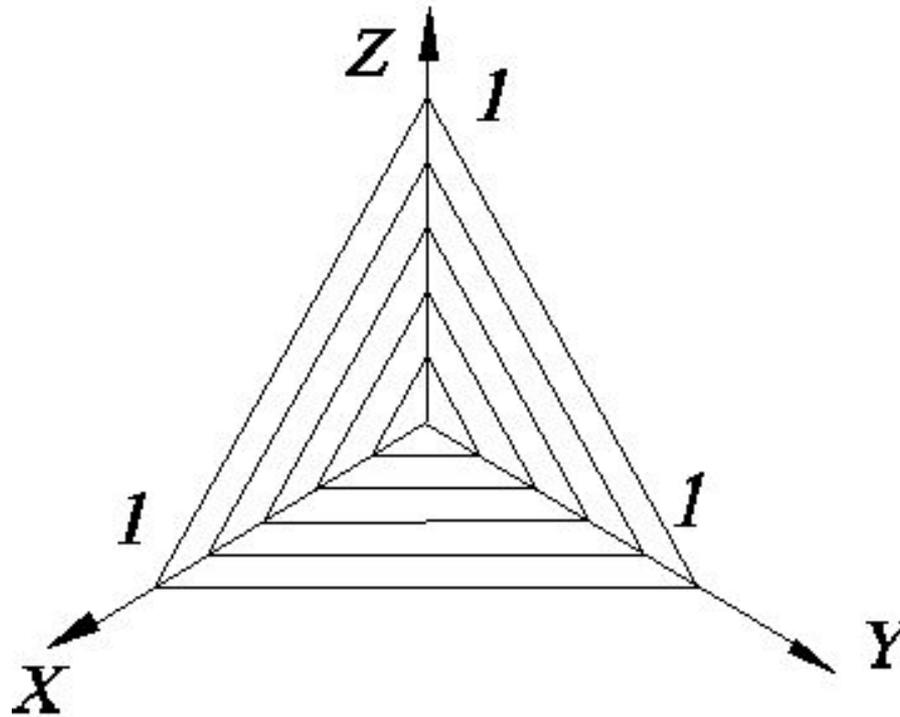


Пирамида



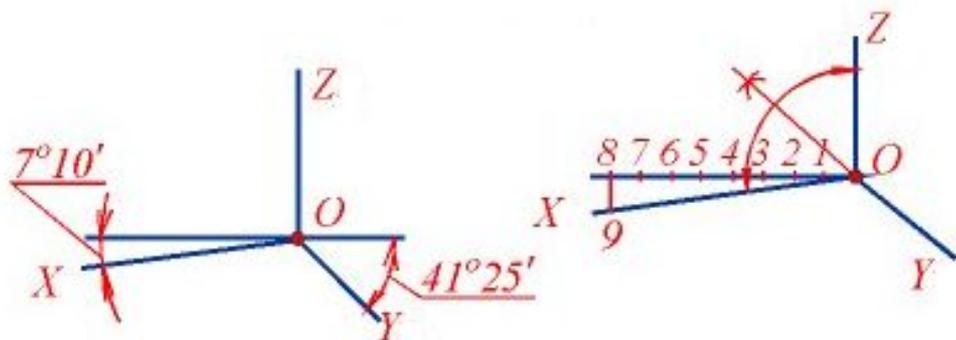


# Нанесение штриховки в прямоугольной изометрии



# Прямоугольная диметрическая проекция

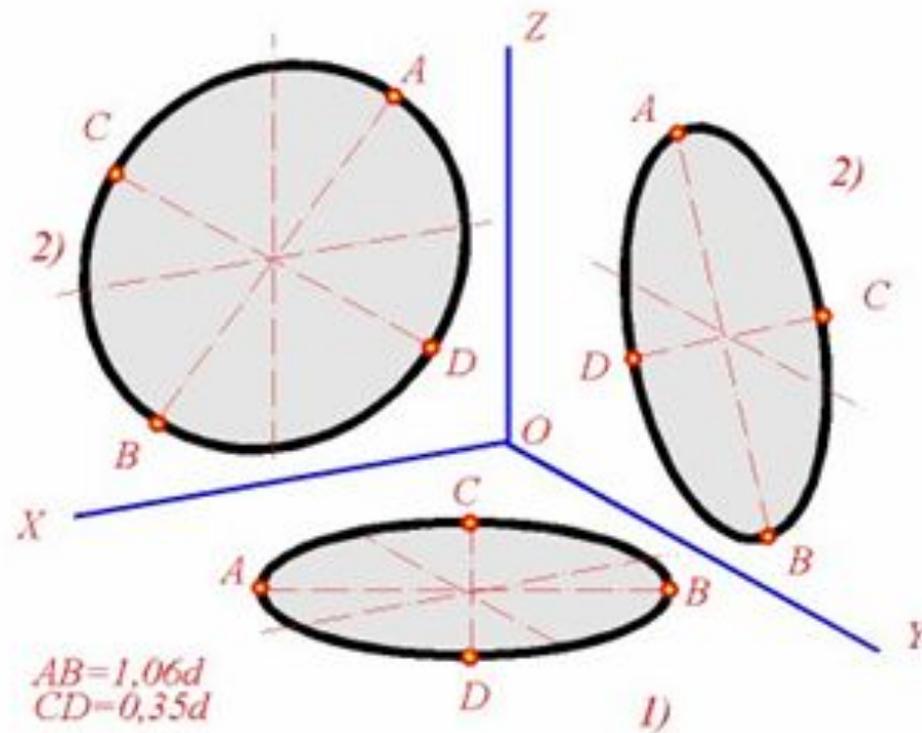
- ось  $Z$  расположена вертикально;
- оси  $X$  и  $Y$  составляют с горизонтальной линией углы, указанные на рисунке ;



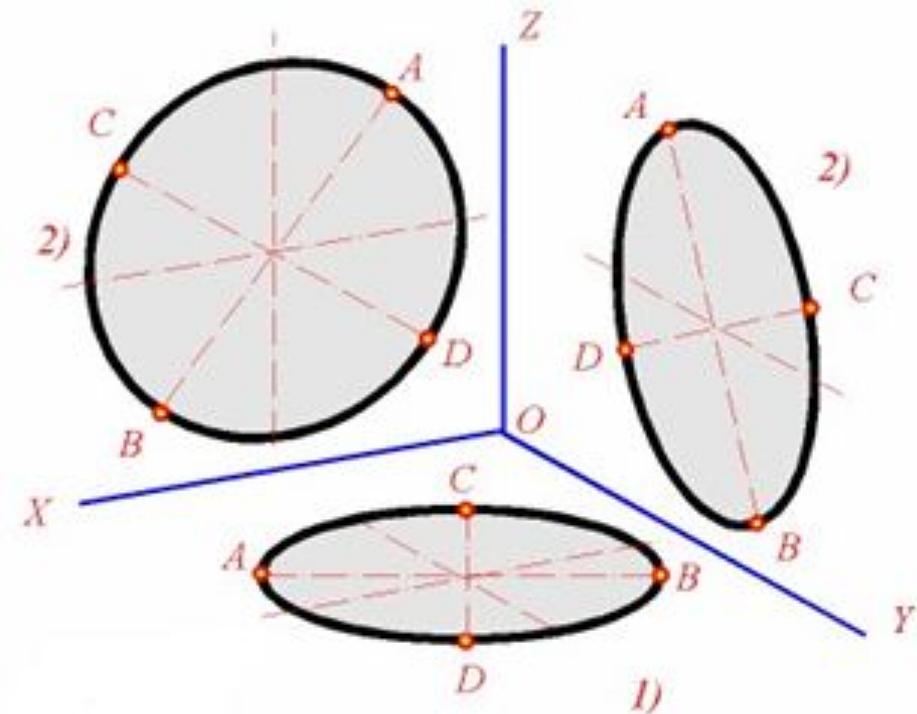
- коэффициент искажения для осей  $Z$  и  $X$  равен 1;
- коэффициент искажения для оси  $Y$  равен 0,5;
- для упрощения изображения выполняют не точную, а приведенную диметрию, т.е. увеличенную в 1,06 раза

# Изображение эллипсов в прямоугольной диметрии

Фронтальная диметрия



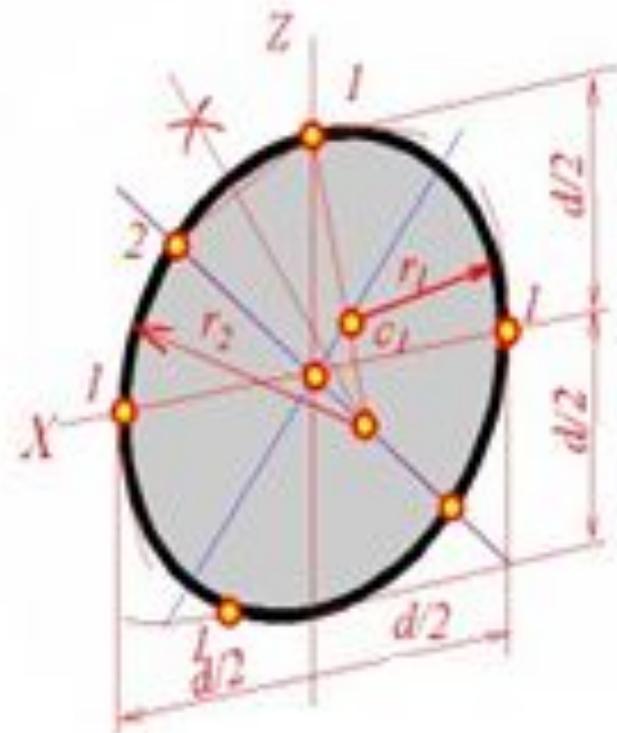
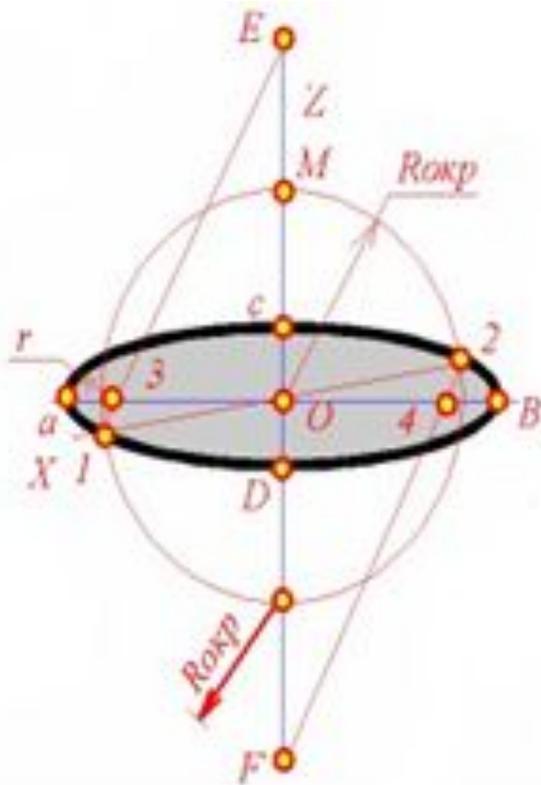
# Изображение эллипсов в прямоугольной диметрии



- Длина большой оси эллипса на **всех плоскостях** (XOZ, ZOY, XOY) равна  $1,06d$  ;
- Длина малой оси эллипса, лежащего в плоскости XOZ равна  $0,95d$  ;
- Длина малой оси эллипса, лежащего в плоскости ZOY и XOY равна  $0,35 d$  ;

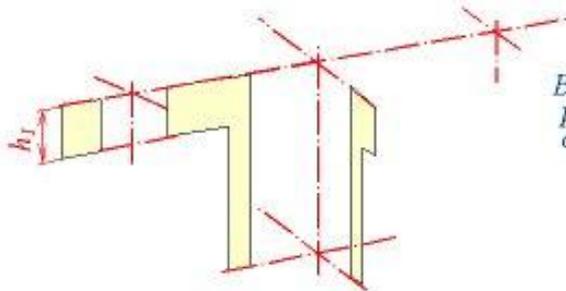
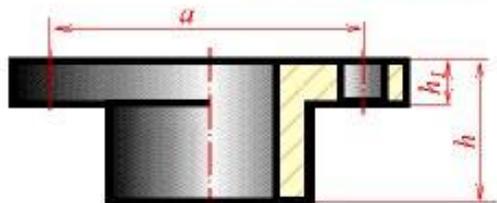
Большая ось эллипса всегда перпендикулярна оси, отсутствующей в системе.

# Построение окружности в прямоугольной диметрии



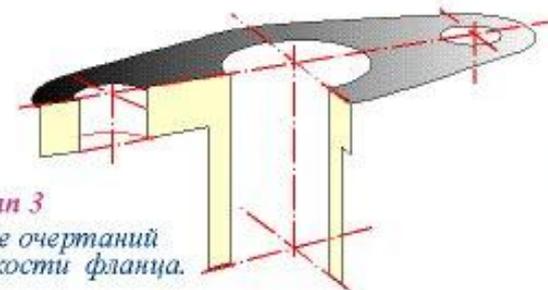
# Последовательность построения прямоугольной диметрии фланца

Чертеж детали



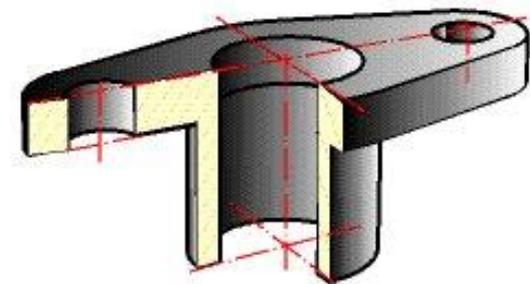
Этап 2

Вычерчивание фигур сечений, расположенных в плоскостях, ограничивающих вырез.



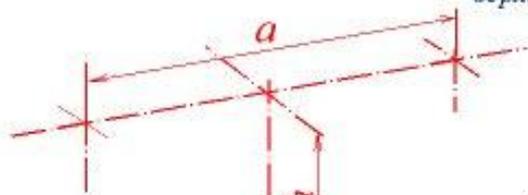
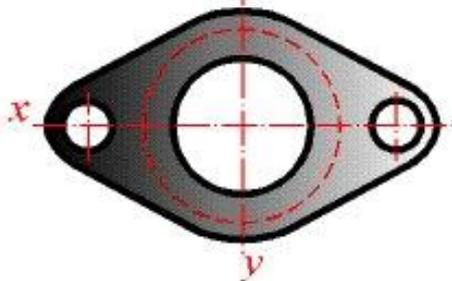
Этап 3

Вычерчивание очертаний видимой части верхней плоскости фланца.



Этап 5

Обводка контура и нанесение линий штриховки.

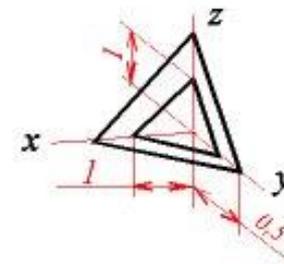
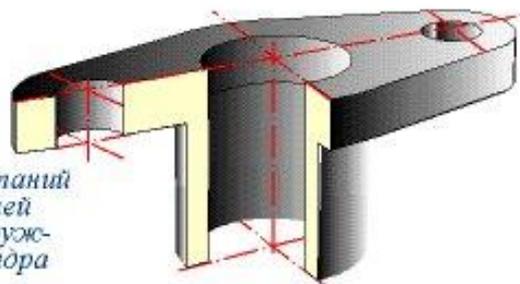


Этап 1

Построение осей.

Этап 4

Вычерчивание очертаний видимой части нижней плоскости фланца, окружности основания цилиндра и его образующих.



# Нанесение штриховки в прямоугольной диметрии

