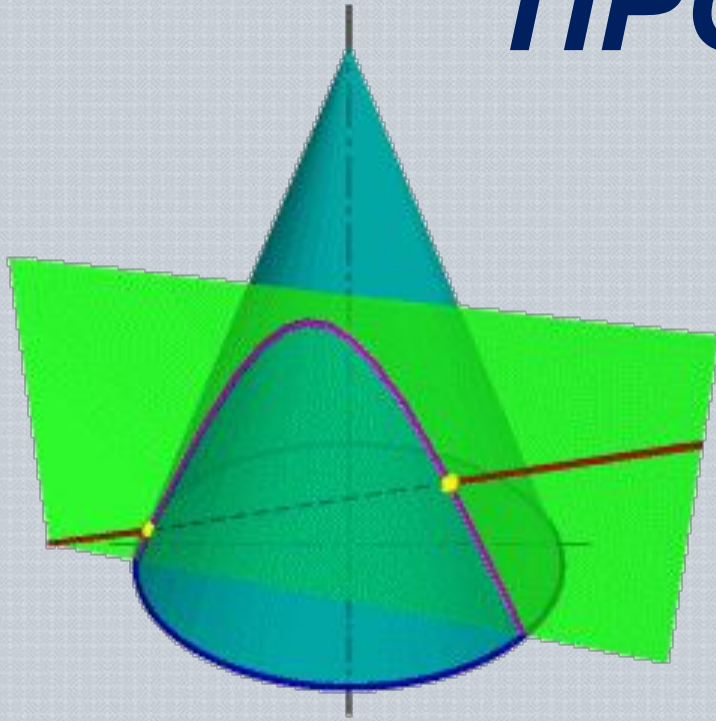


АКСОНОМЕТРИЧЕСКИЕ ПРОЕКЦИИ



Аксонометрия – греческое слово:

ἄξων «ось» + *μετρέω* «измеряю» - измерение по осям.

Аксонометрической проекцией называется проекция геометрического образа, полученная при его параллельном проецировании вместе с осями прямоугольных координат (x,y,z) на некоторую плоскость.

ГОСТ 2.317-69 предусматривает:

Прямоугольные аксонометрические проекции

- Изометрическая проекция
- Прямоугольная диметрическая проекция

Косоугольные аксонометрические проекции

- Фронтальная изометрическая
- Горизонтальная изометрическая
- Фронтальная диметрическая

Триметрическая проекция

Аксонометрия - способ наглядного представления трёхмерной формы.

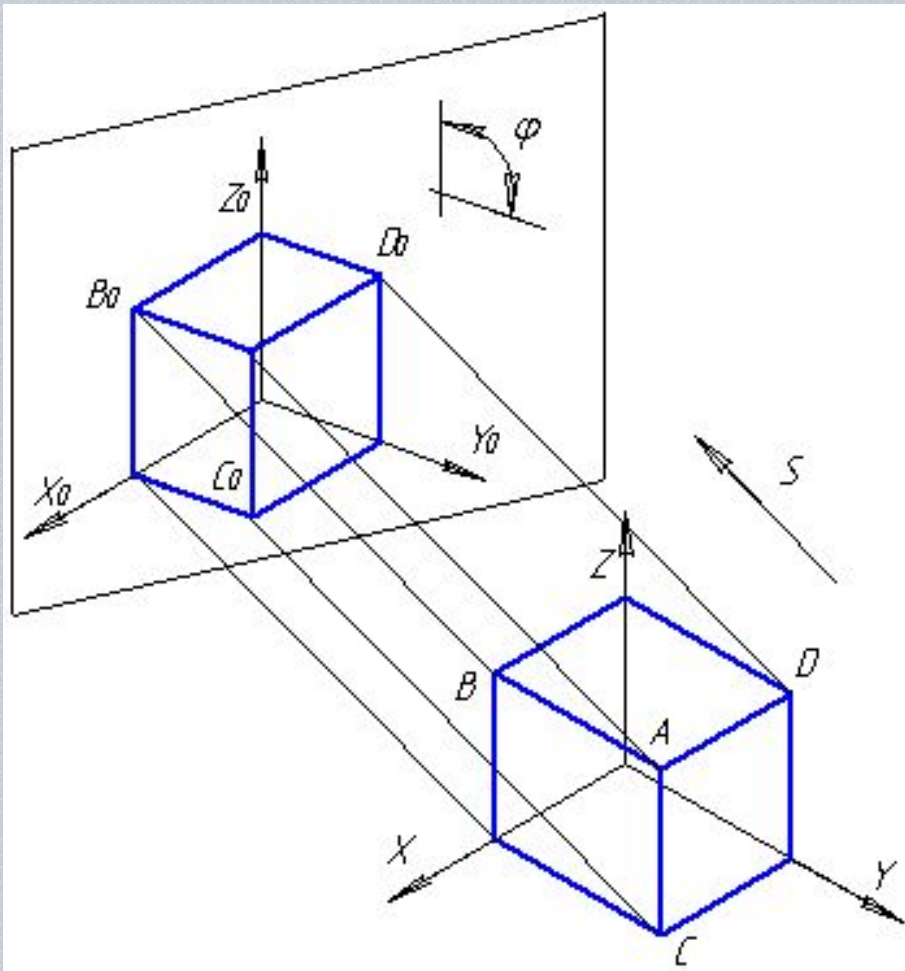
Размеры изображаемого объекта откладываются по трём осям:
 x – длина, z - высота, y - ширина. На аксонометрической проекции

длина, ширина и высота предмета могут быть искажены по осям координат в одинаковой или в разной степени.

В зависимости от соотношения коэффициентов искажения аксонометрические проекции могут быть:

- **изометрическими**, когда коэффициенты искажения по всем трем осям равны между собой ($k_1 = k_2 = k_3$)
- **диметрическими**, когда коэффициенты по двум любым осям равны между собой, а по третьей отличаются от них ($k_1 = k_2 \neq k_3$)
- **триметрическими**, когда все три коэффициента искажения по осям различны ($k_1 \neq k_2 \neq k_3$)

Сущность метода аксонометрического проецирования



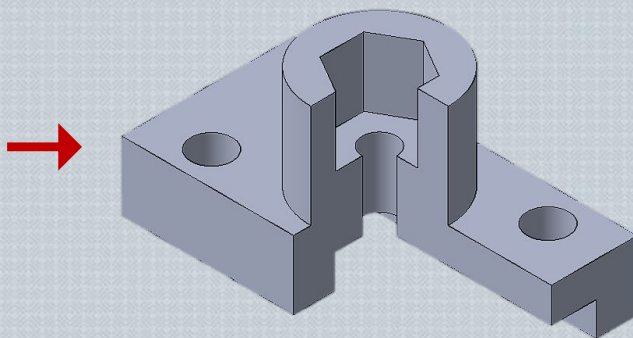
- предмет в пространстве относят к прямоугольной системе координатных осей
- затем вместе с осями проецируют на некоторую плоскость Π , **плоскость аксонометрических проекций**

Геометрические свойства аксонометрических проекций:

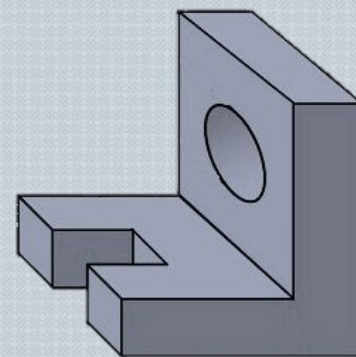
- любому чертежу в аксонометрических проекциях должен предшествовать чертеж, выполненный в ортогональных проекциях;
- все измерения делаются только по осям или параллельно осям;
- Для определения величины размеров изображения объекта должны использоваться *коэффициенты искажения (КИ)* того или иного вида аксонометрии (размер объекта, умноженный на показатель искажения).
- прямые линии, параллельные между собой или параллельные осям симметрии на ортогональном чертеже, остаются параллельными в аксонометрии;
- при построении любых аксонометрических изображений ось *Z* всегда располагается *вертикально*;
- аксонометрический чертеж обратим (так же как и комплексный);

На практике используют три стандартные аксонометрические проекции, т.к. они более наглядны и просты в построении:

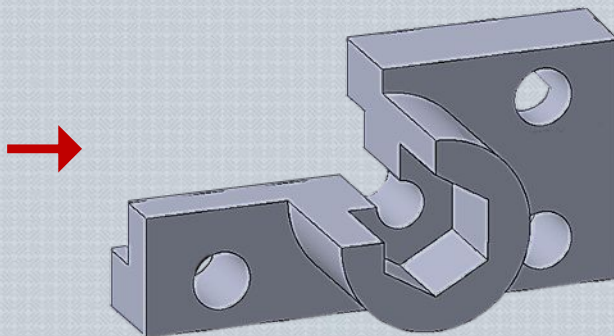
□ Прямоугольную изометрическую (изометрию)



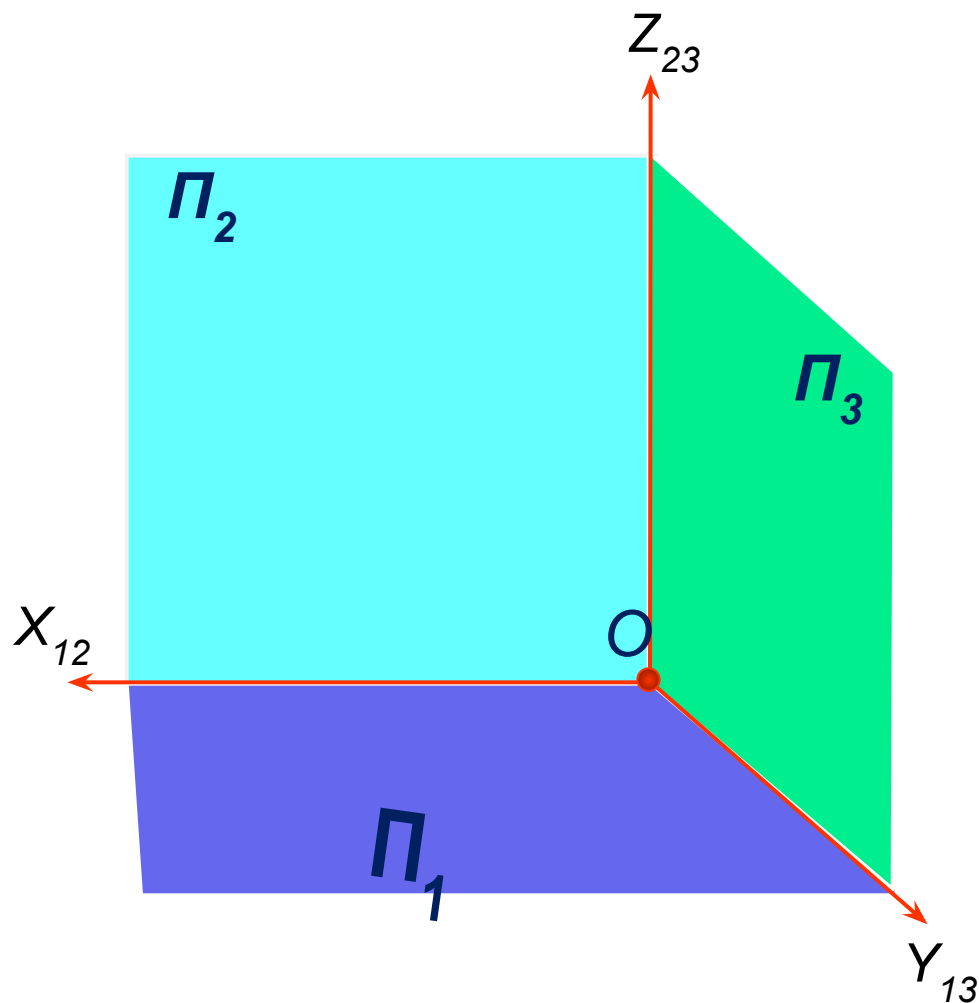
□ Косоугольную (фронтальную) диметрию



□ Прямоугольную диметрическую (диметрию)



Основные плоскости проекций

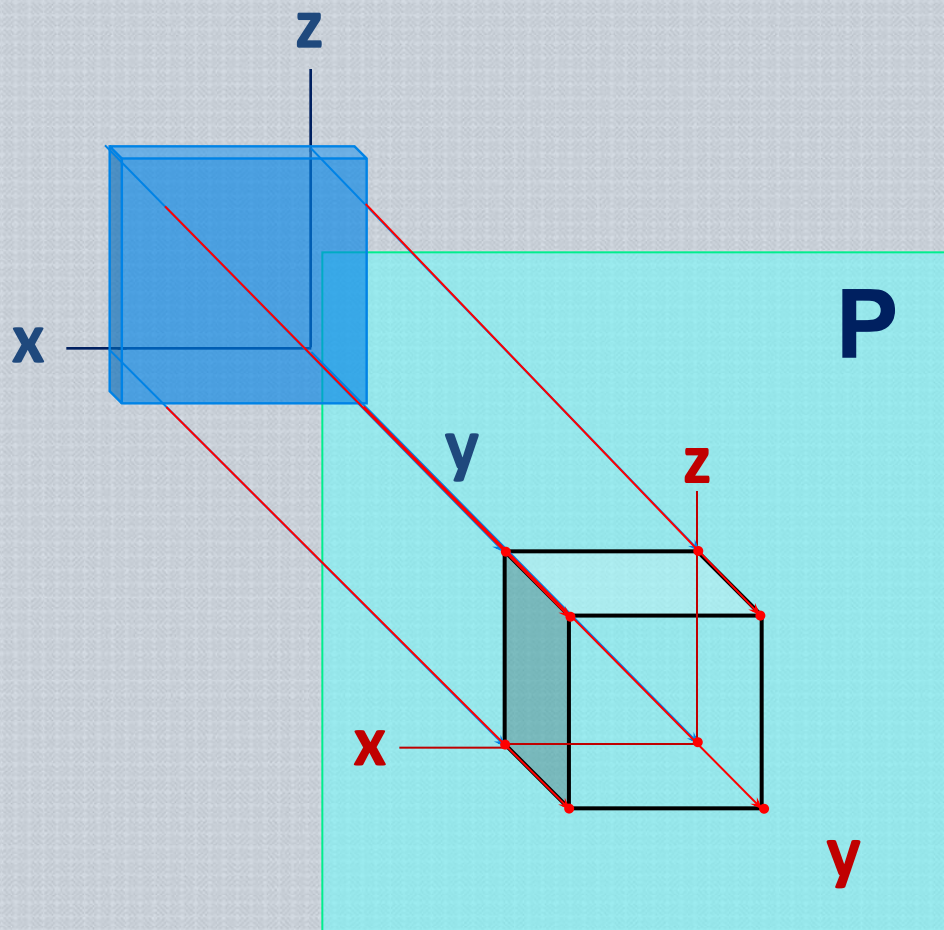


□ Для плоскостей проекций приняты обозначения:

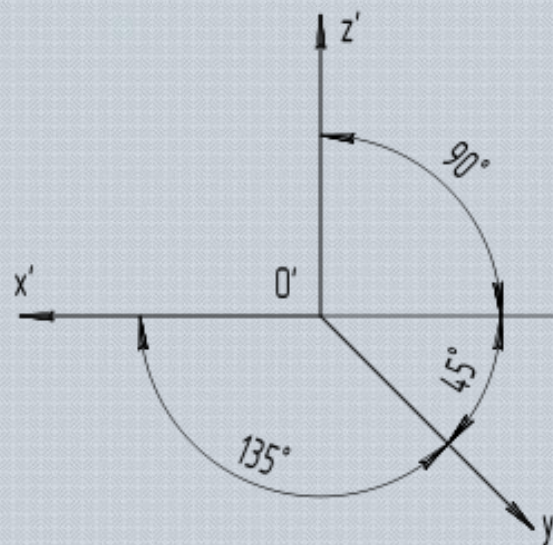
$\Pi_1, \Pi_2, \Pi_3,$

Где Π_1 – горизонтальная плоскость проекций;
 Π_2 – фронтальная плоскость проекций;
 Π_3 – профильная плоскость проекций;

Косоугольная фронтальная диметрическая проекция

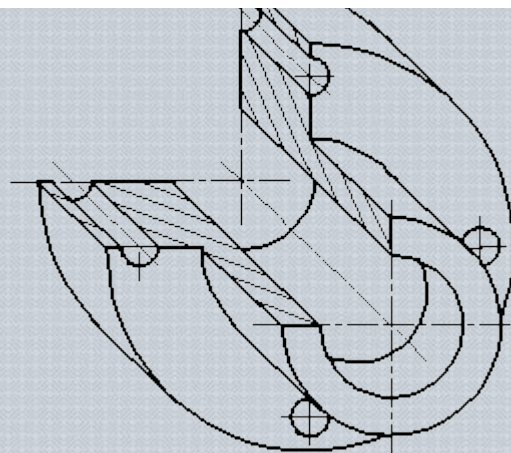
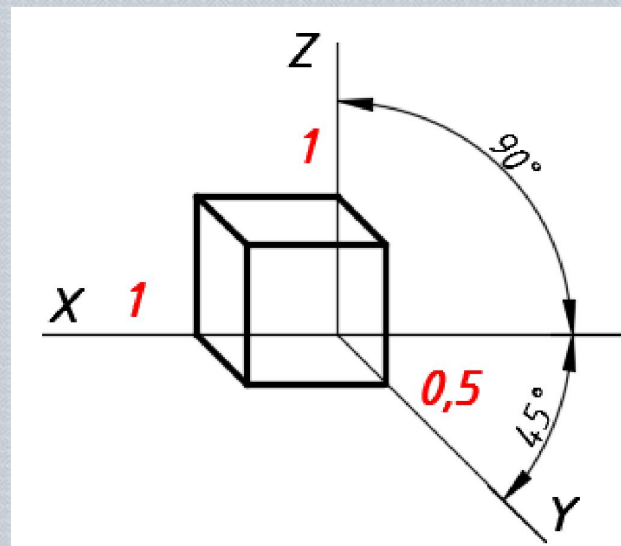


- Проецируя куб вместе с осями координат Ox, Oy, Oz на плоскость P параллельными лучами, направленными к ней под углом 45° получают косоугольную фронтальную диметрическую проекцию



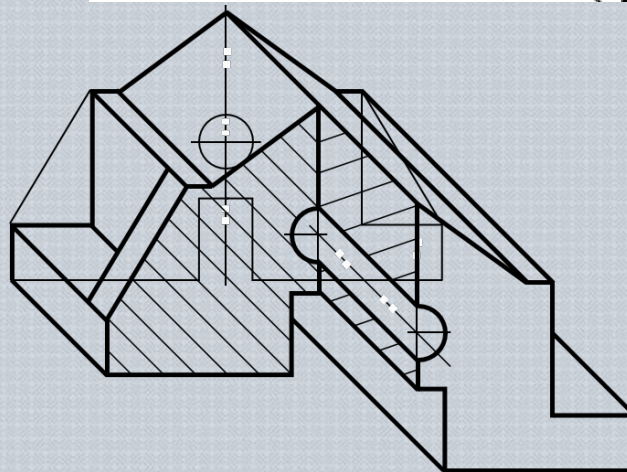
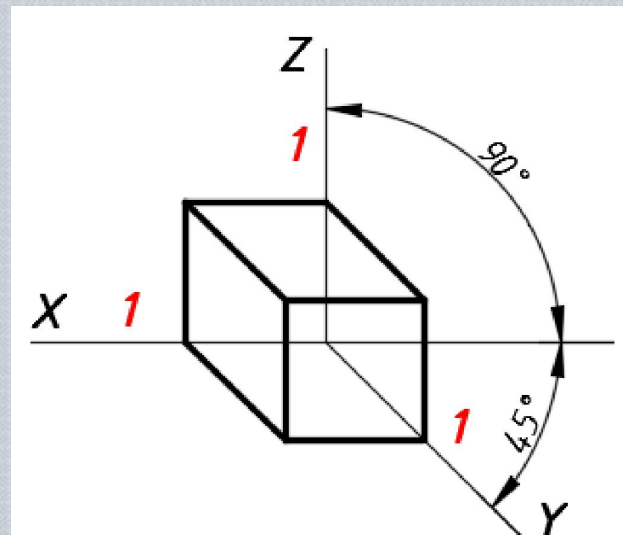
Косоугольная фронтальная диметрическая проекция

- Коэффициенты искажения по оси OX и OZ принимают равным **1**, а по оси OY – **0,5**
- Фронтальную диметрию чаще всего используют в тех случаях, когда необходимо сохранить неискаженными фигуры, расположенные параллельно фронтальной плоскости проекций



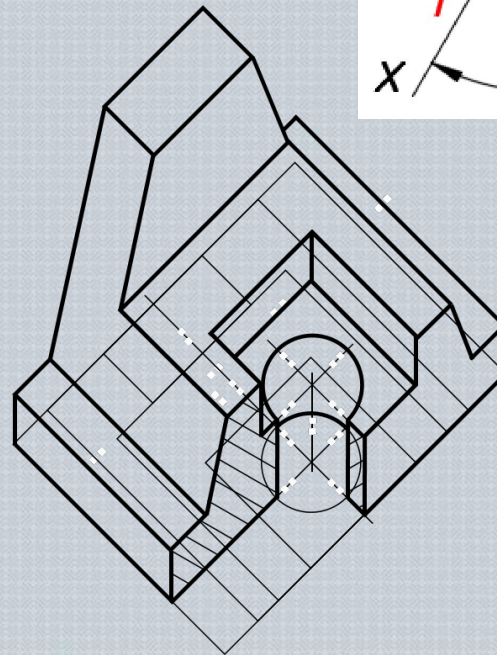
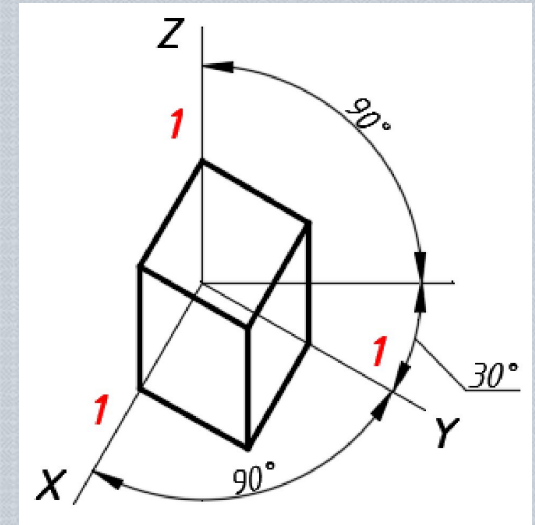
Косоугольная фронтальная изометрия

- Коэффициенты искажения по всем осям OX , OY и OZ равен **1**
- Для этой проекции характерно то, что проекции с углом наклона оси **у** допускается располагать с углом наклона от **30°** до **60°** .
- Изображение воспринимается вытянутым

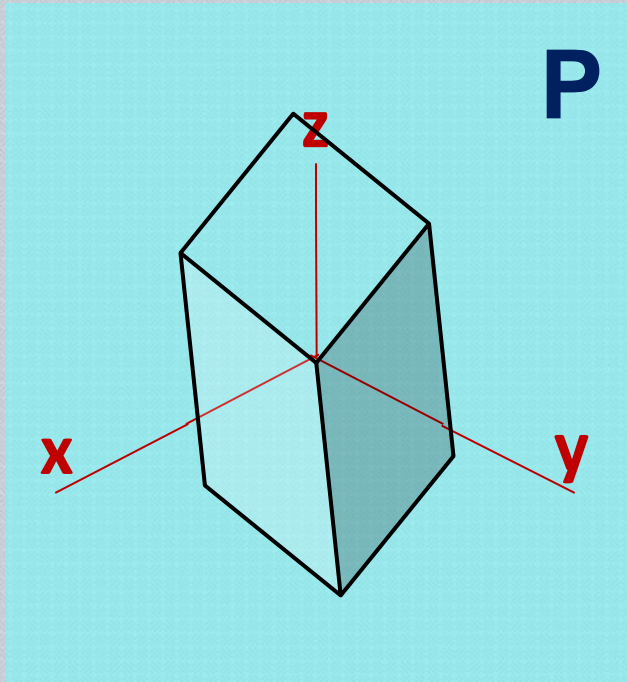


Косоугольная горизонтальная изометрия

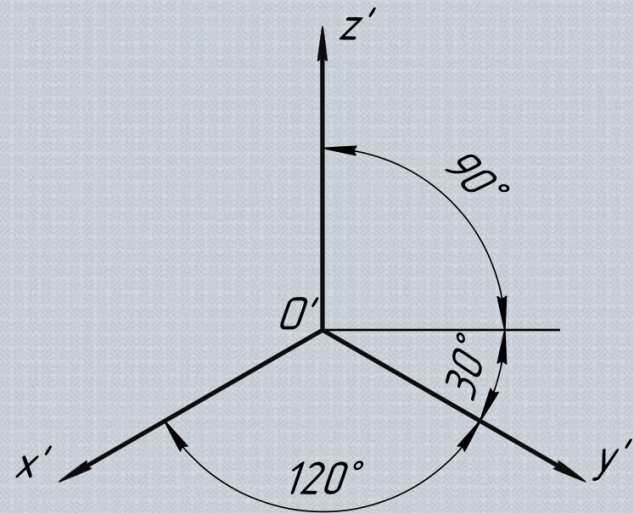
- В данной проекции искажения отсутствуют по всем осям.
- Проекции с углом наклона оси **y** допускаются располагать под углом наклона 45° и 60° , при этом угол 90° между осями **x** и **y** должен сохраняться неизменным.



Прямоугольная изометрическая проекция

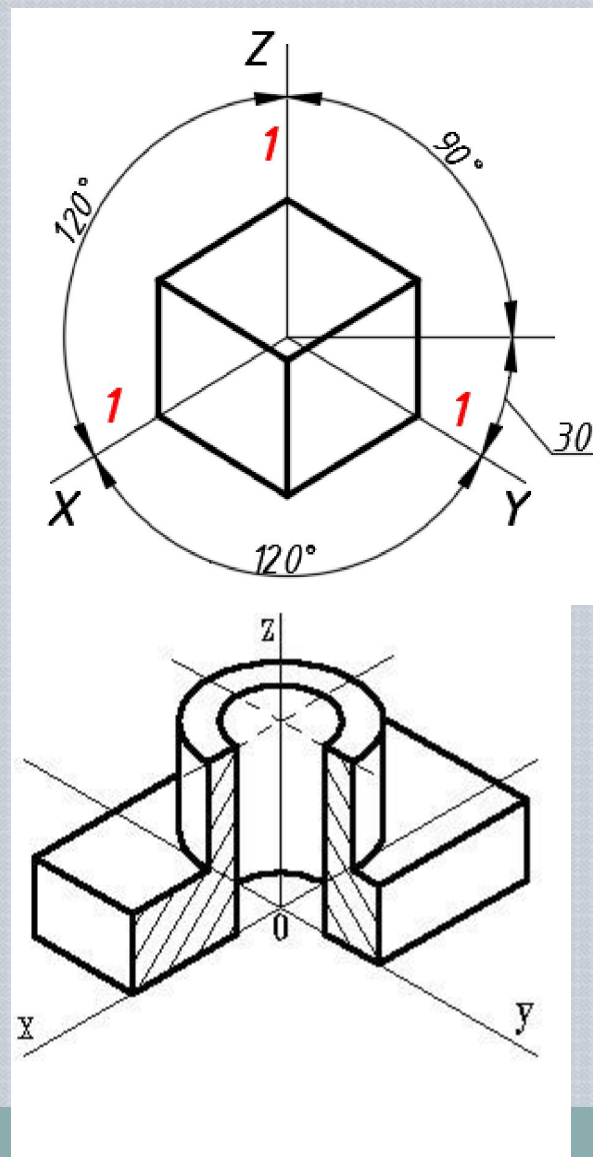


- Если грани куба наклонить к плоскости P под равными углами и спроецировать куб вместе с осями координат на плоскость перпендикулярными к ней лучами, то получают прямоугольную изометрическую проекцию

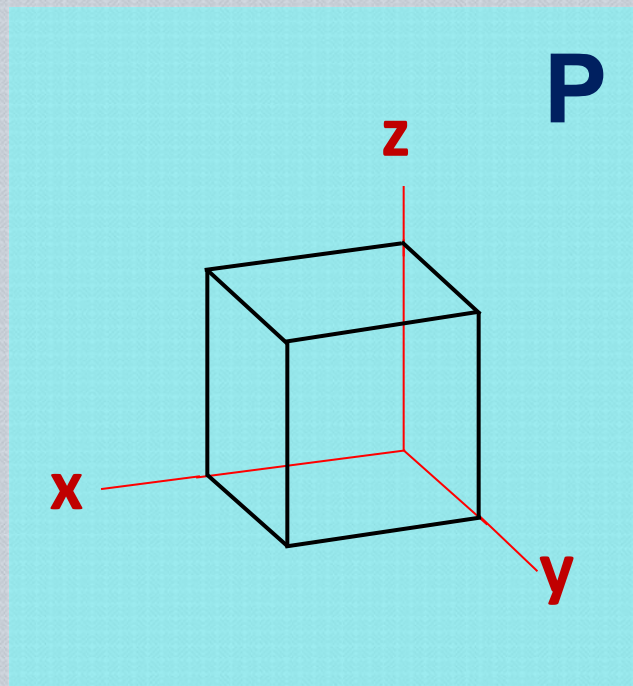


Прямоугольная изометрическая проекция

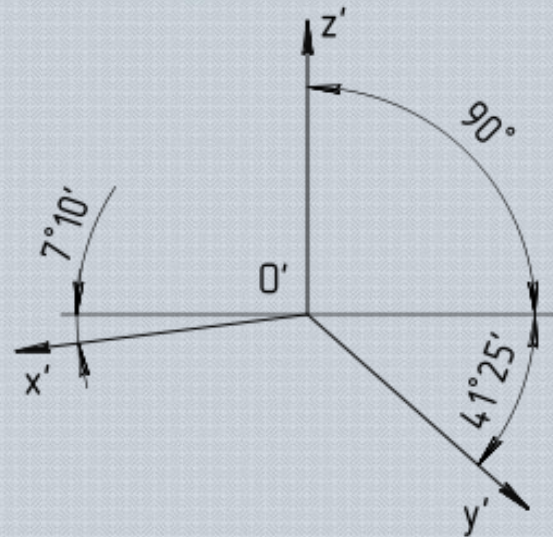
- Коэффициент искажения по осям x , y , z равен $0,82$.
- Изометрическую проекцию для упрощения, как правило, выполняют без искажения по осям x , y , z , т.е. приняв коэффициент искажения равным 1 .
- Каждый отрезок, направленный по осям Ox , Oy , Oz , или параллельно им, сохраняет свою величину



Прямоугольная диметрическая проекция

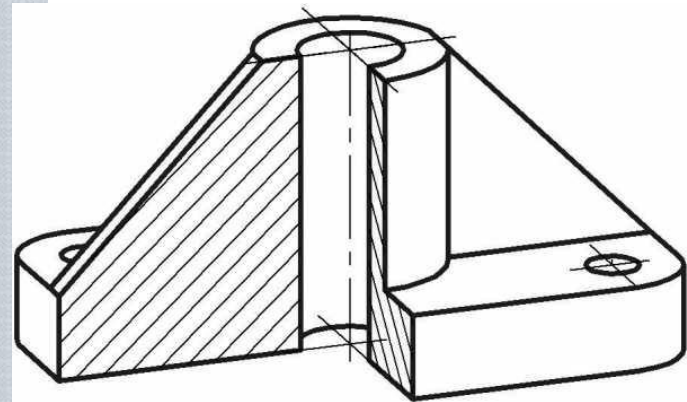
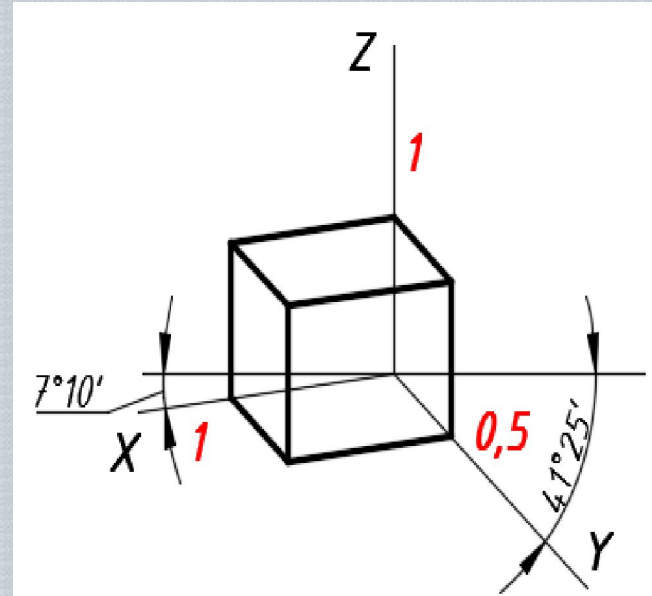


- Если куб повернуть перед фронтальной плоскостью V на угол α , равный около 20° , и наклонить его после этого в сторону зрителя также на угол 20° , то после двух сделанных поворотов куб спроецируется на плоскости в виде изображения, имеющего все свойства диметрической проекции



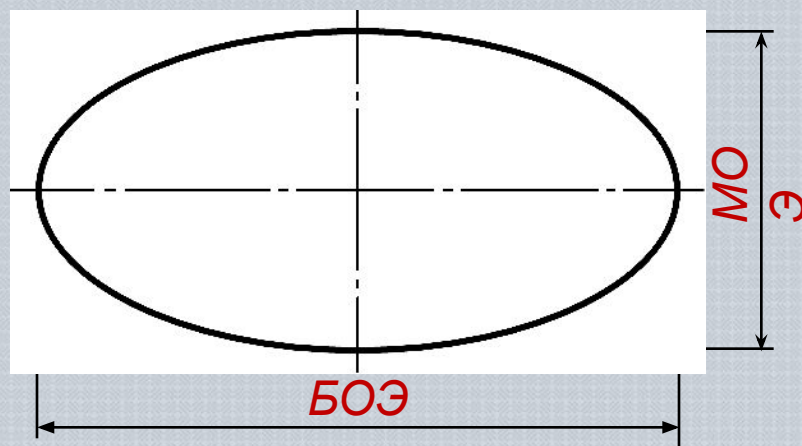
Прямоугольная диметрическая проекция

- Коэффициенты искажения следующие: $k_1 = k_3 \approx 0,94$; $k_2 = \frac{1}{2} k_1 \approx 0,47$
- В целях упрощения коэффициент по осям OX и OZ принимают равным 1 ; по оси OY коэффициент искажения равен $0,5$.
- По осям OX и OZ , или параллельно им все размеры откладывают в натуральную величину, по оси OY – размеры уменьшают вдвое.



Окружности в аксонометрических проекциях

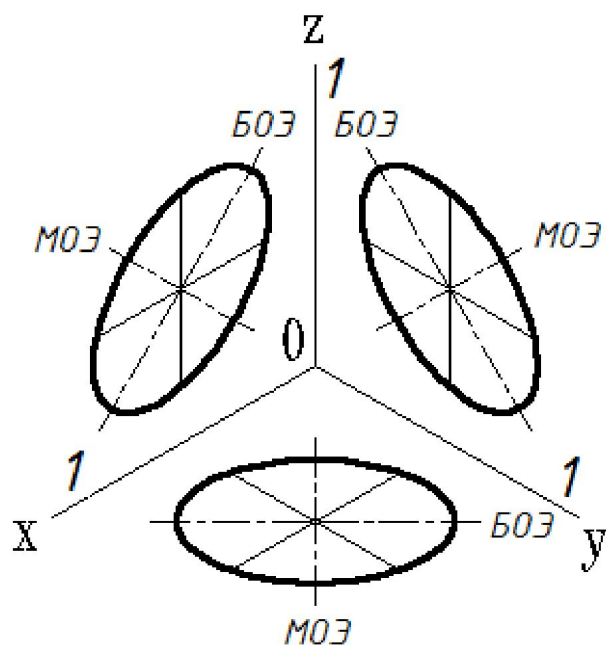
Окружности, лежащие в плоскостях, параллельных плоскостям проекций проецируются на аксонометрическую плоскость проекций в эллипсы. Большая ось эллипса (**БОЭ**) всегда перпендикулярна малой оси эллипса (**МОЭ**).



Окружности в аксонометрических проекциях

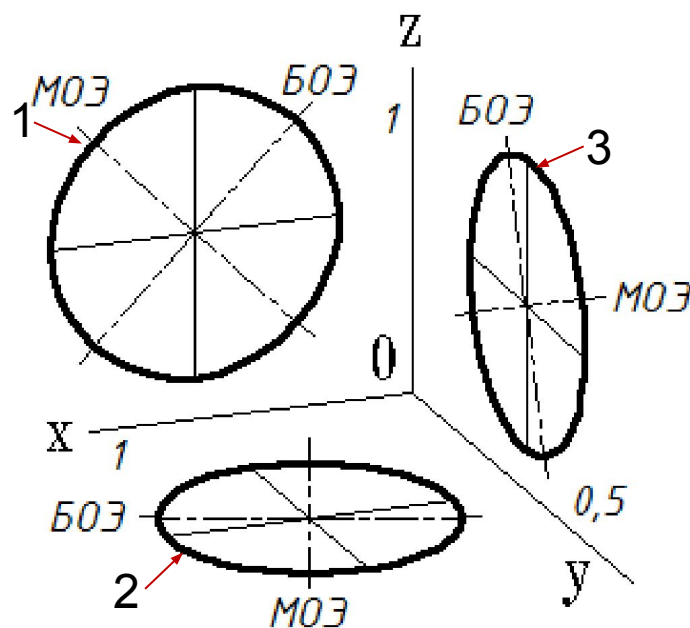
Прямоугольные аксонометрические проекции

Прямоугольная изометрия



Большая ось эллипсов 1,2, 3 равна 1,22, а малая ось -0.71 диаметра окружности.

Прямоугольная диметрия

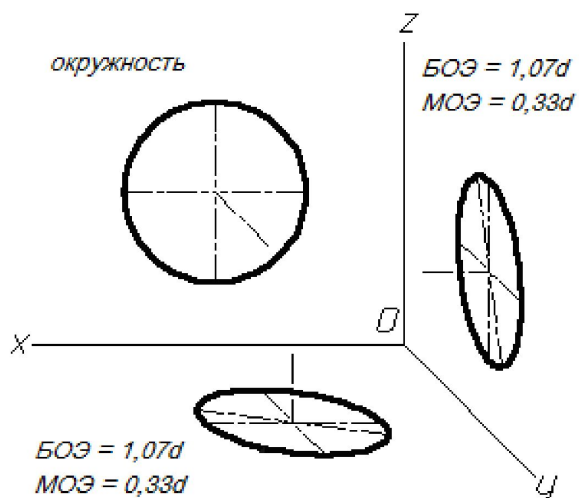


Большая ось эллипсов 1, 2, 3 равна 1,06 диаметра окружности, а малая ось эллипса 1 - 0,95, эллипсов 2 и 3 - 0,35 диаметра окружности.

Окружности в аксонометрических проекциях

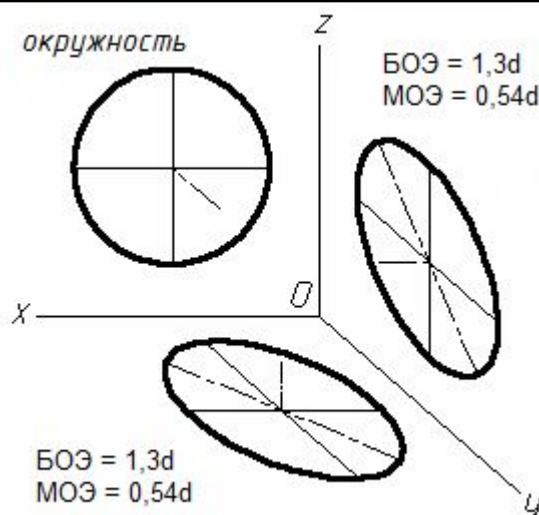
Косоугольные аксонометрические проекции

Фронтальная диметрия



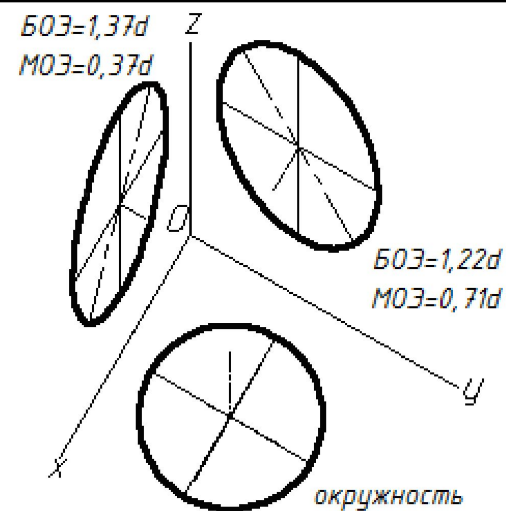
Окружности, лежащие в плоскостях, параллельных фронтальной плоскости проекций, проецируются на аксонометрическую плоскость в виде окружности. Окружности, лежащие в плоскостях, параллельных горизонтальной и профильной плоскостям проекций, — в эллипсы

Фронтальная изометрия



Окружности, лежащие в плоскостях, параллельных фронтальной плоскости проекций, проецируются на аксонометрическую плоскость в виде окружности. Окружности, лежащие в плоскостях, параллельных горизонтальной и профильной плоскостям проекций, — в эллипсы

Горизонтальная изометрия

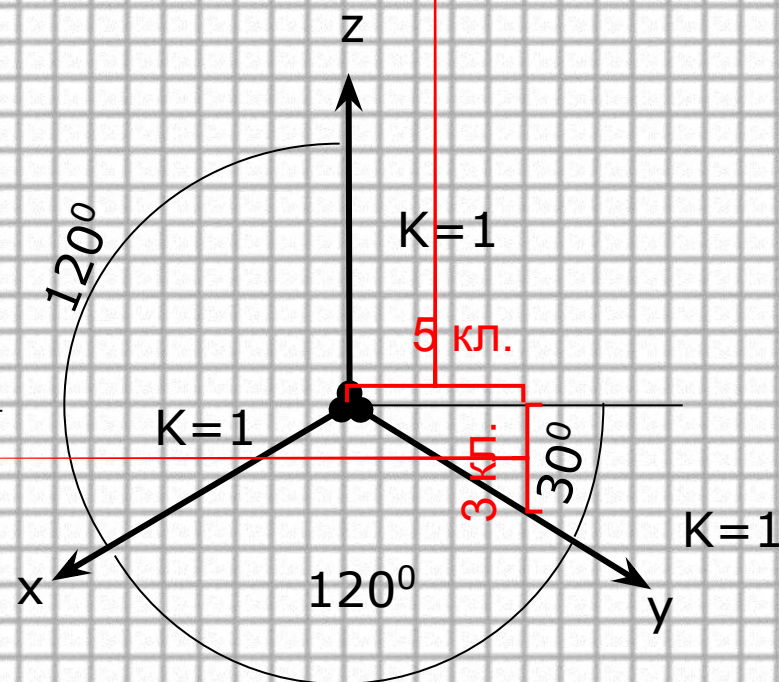
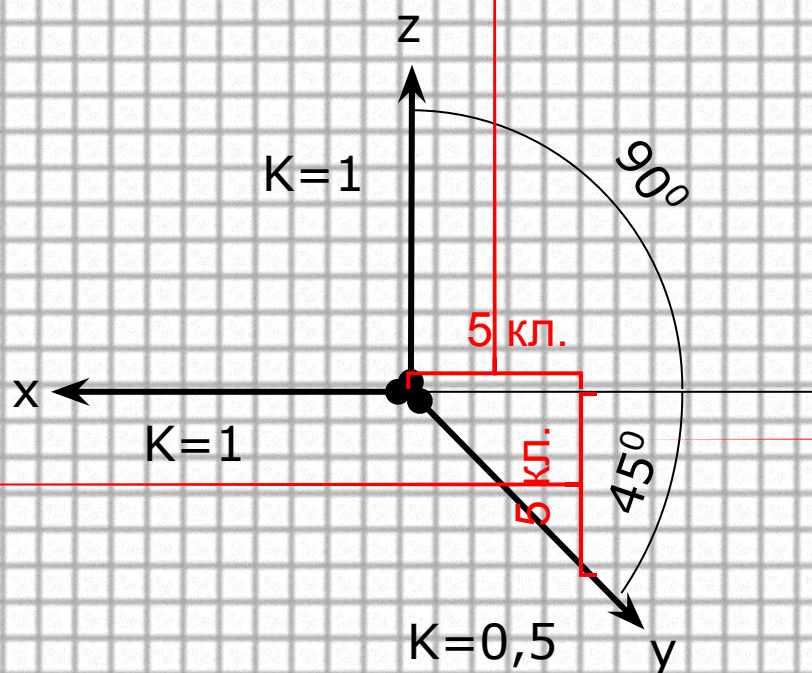


Окружности, лежащие в плоскостях, параллельных горизонтальной плоскости проекций, проецируются на аксонометрическую плоскость в виде окружности. Окружности, лежащие в плоскостях, параллельных фронтальной и профильной плоскостям проекций, — в эллипсы

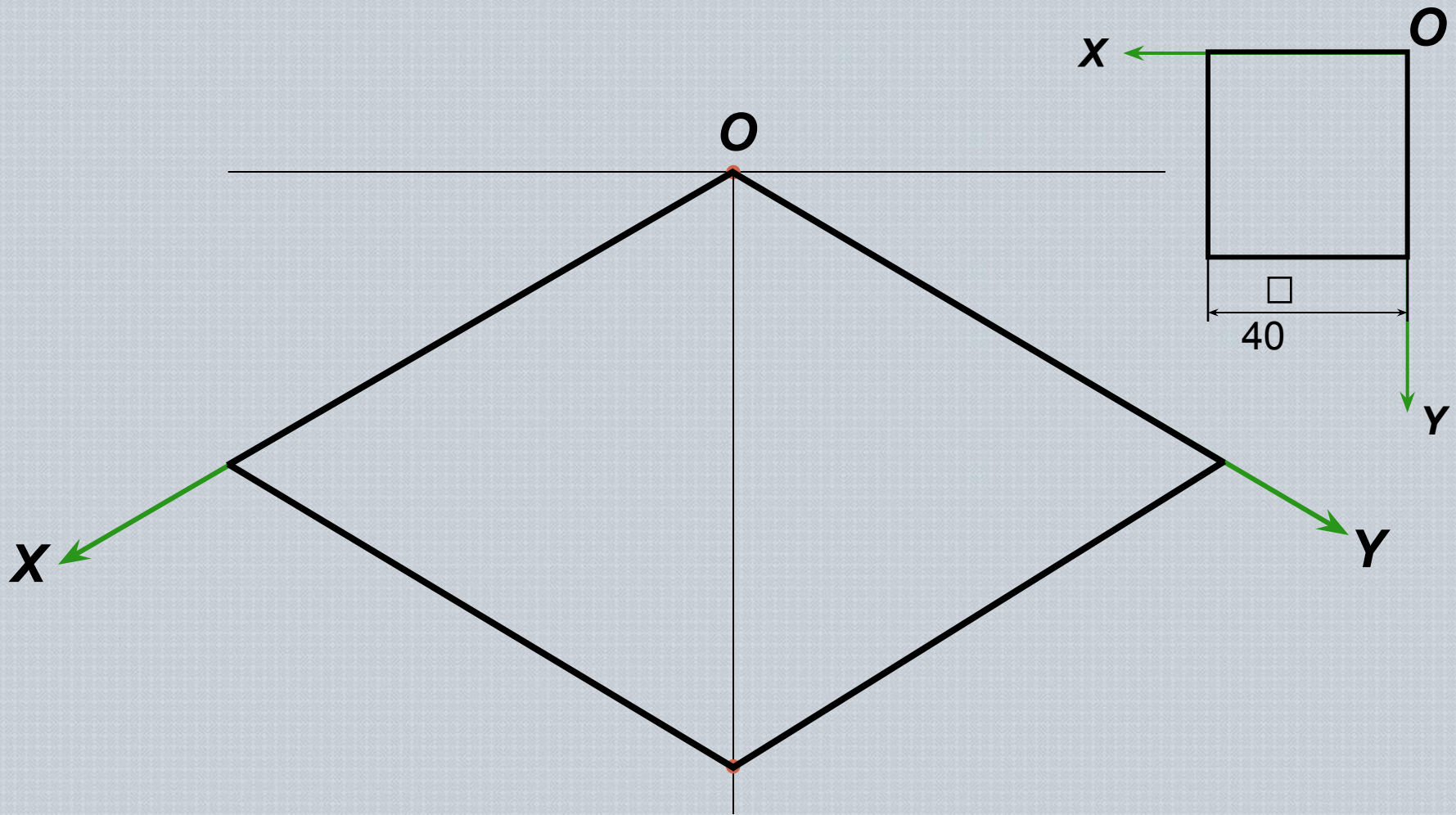
АксонOMETРИЧЕСКИЕ ПРОЕКЦИИ

Косоугольная фронтальная
диметрическая проекция

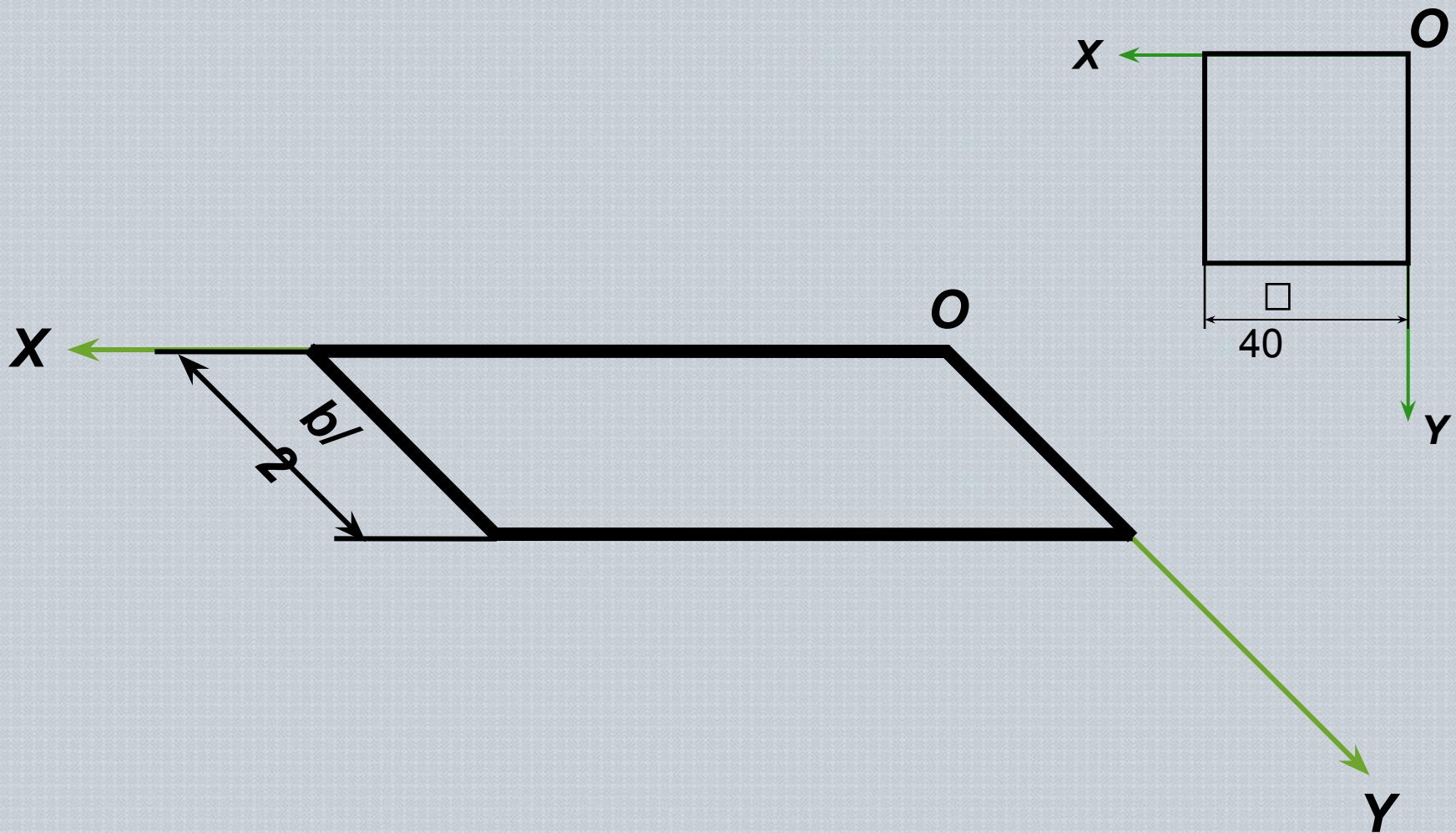
Прямоугольная
изометрическая проекция



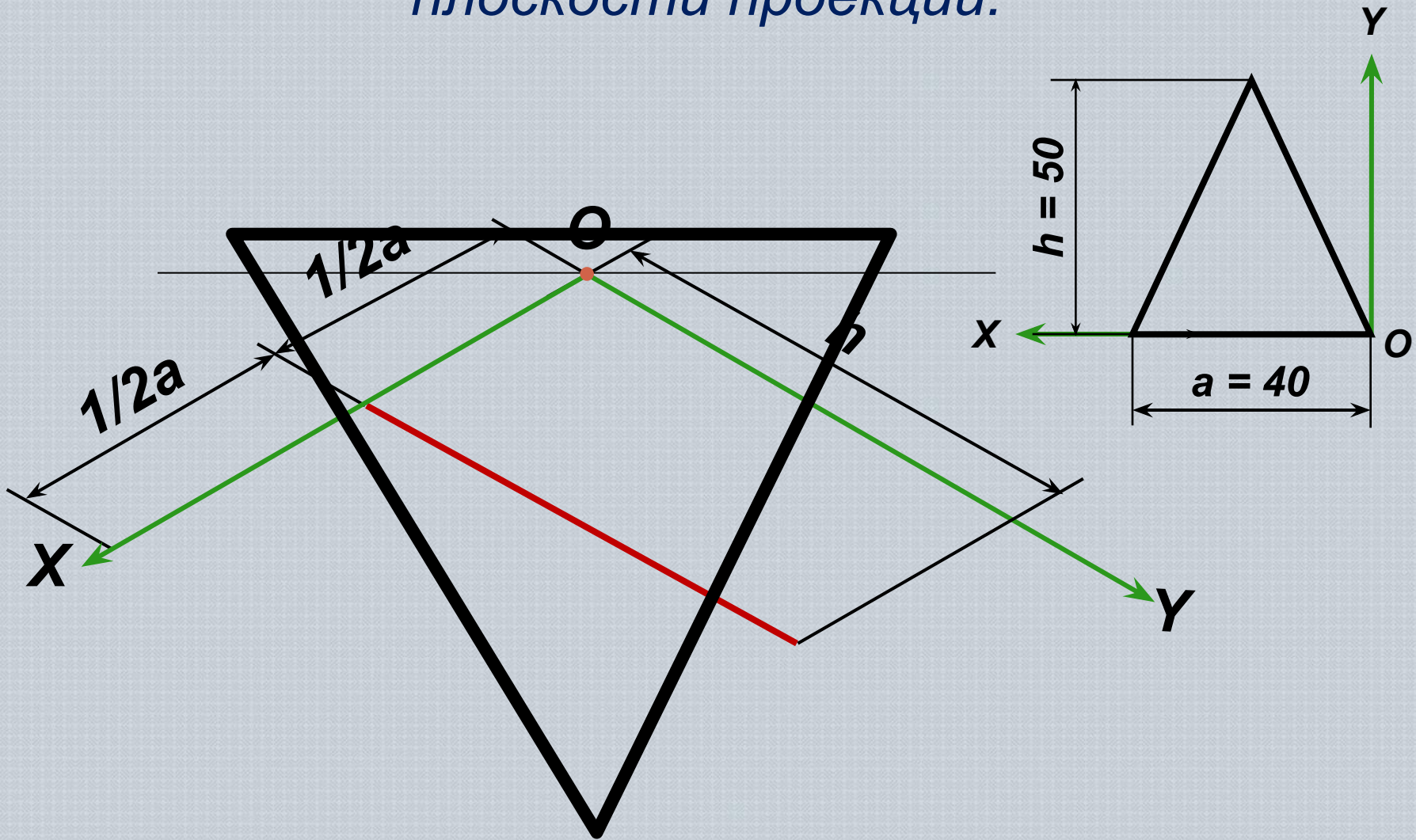
Построение изометрической проекции квадрата параллельно горизонтальной плоскости проекций.



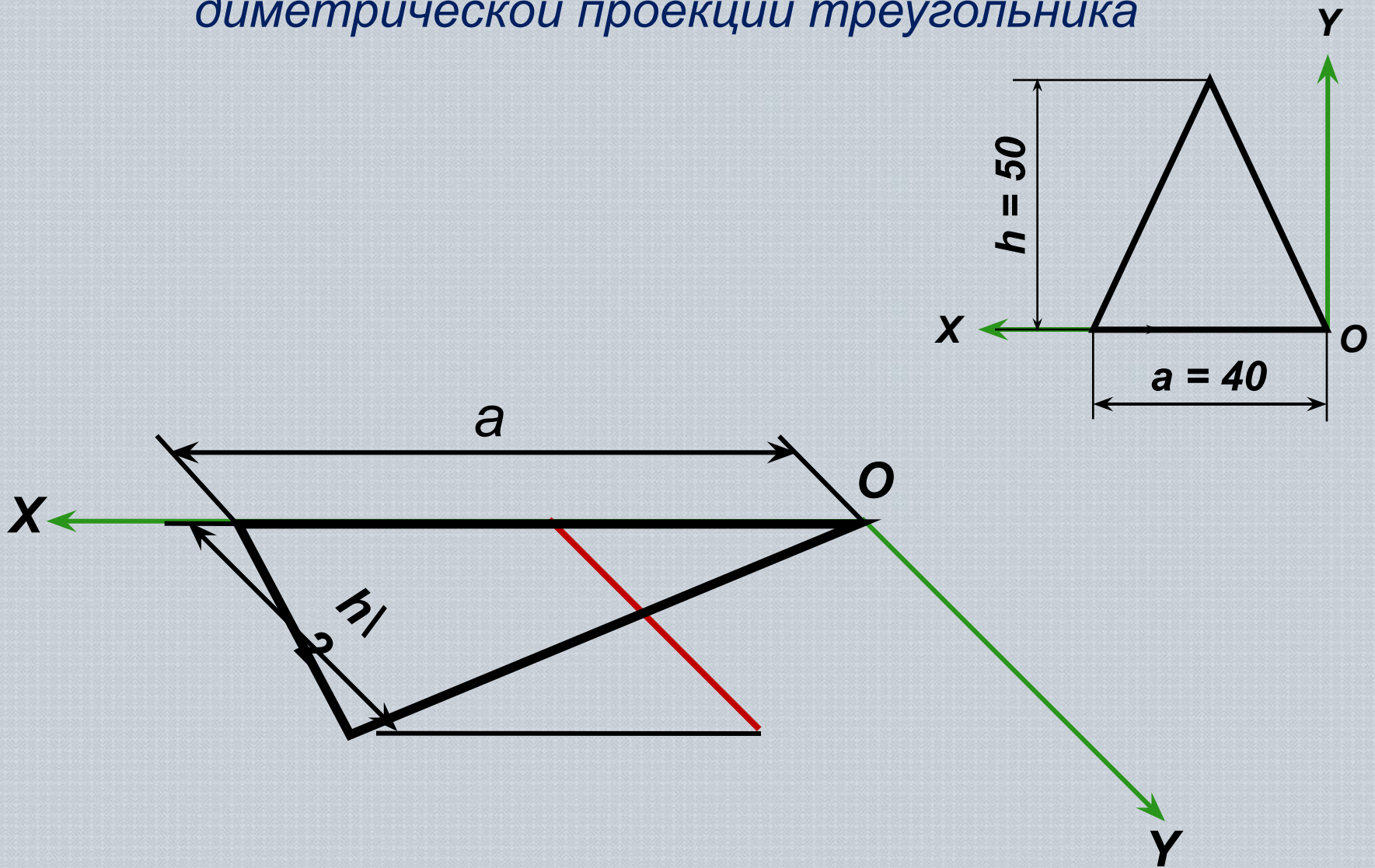
*Построение косоугольной фронтальной
диметрической проекции квадрата*



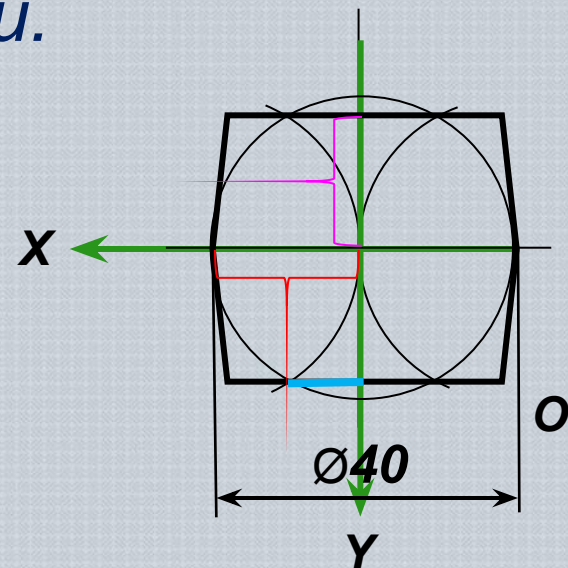
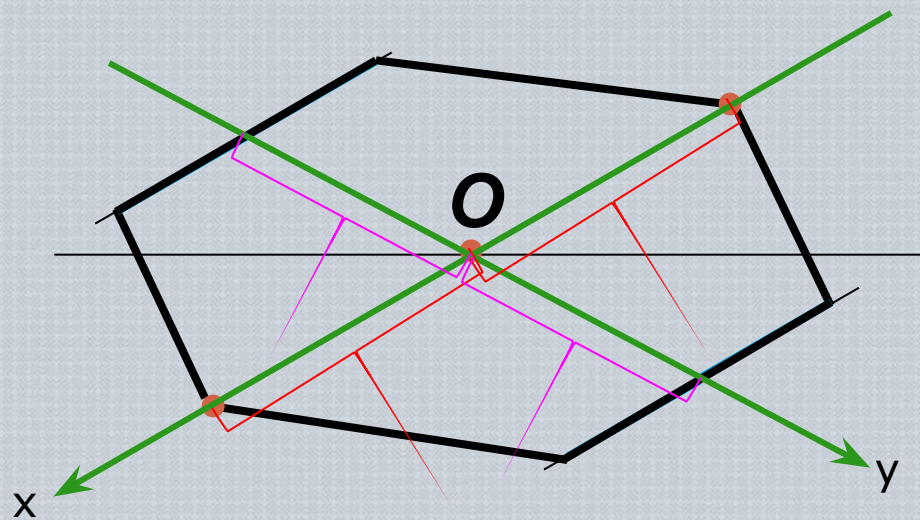
*Построение изометрической проекции
треугольника параллельно горизонтальной
плоскости проекций.*



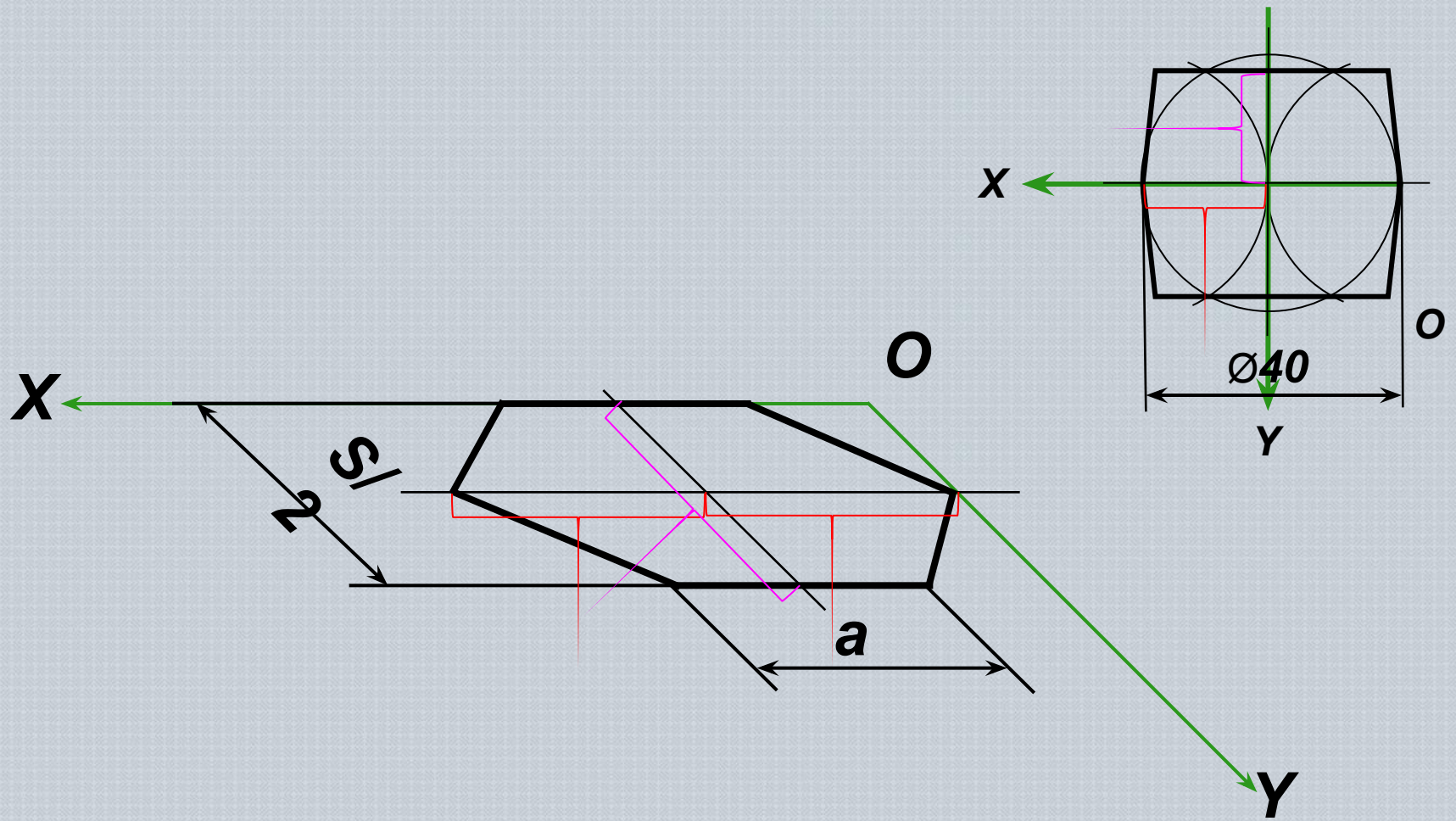
*Построение косоугольной фронтальной
диметрической проекции треугольника*



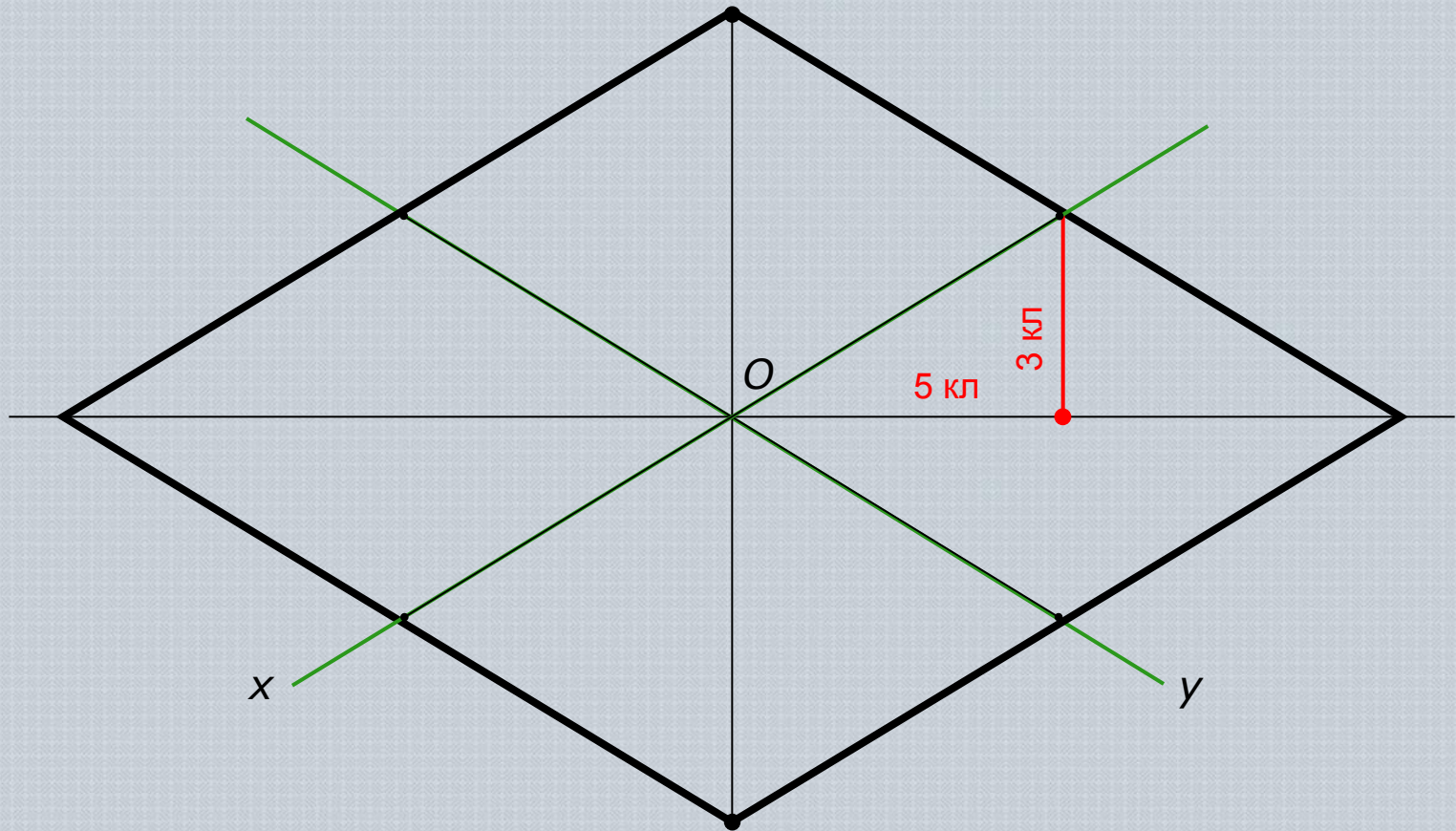
*Построение изометрической проекции
шестиугольника параллельно горизонтальной
плоскости проекций.*



Построение косоугольной фронтальной диметрической проекции шестиугольника

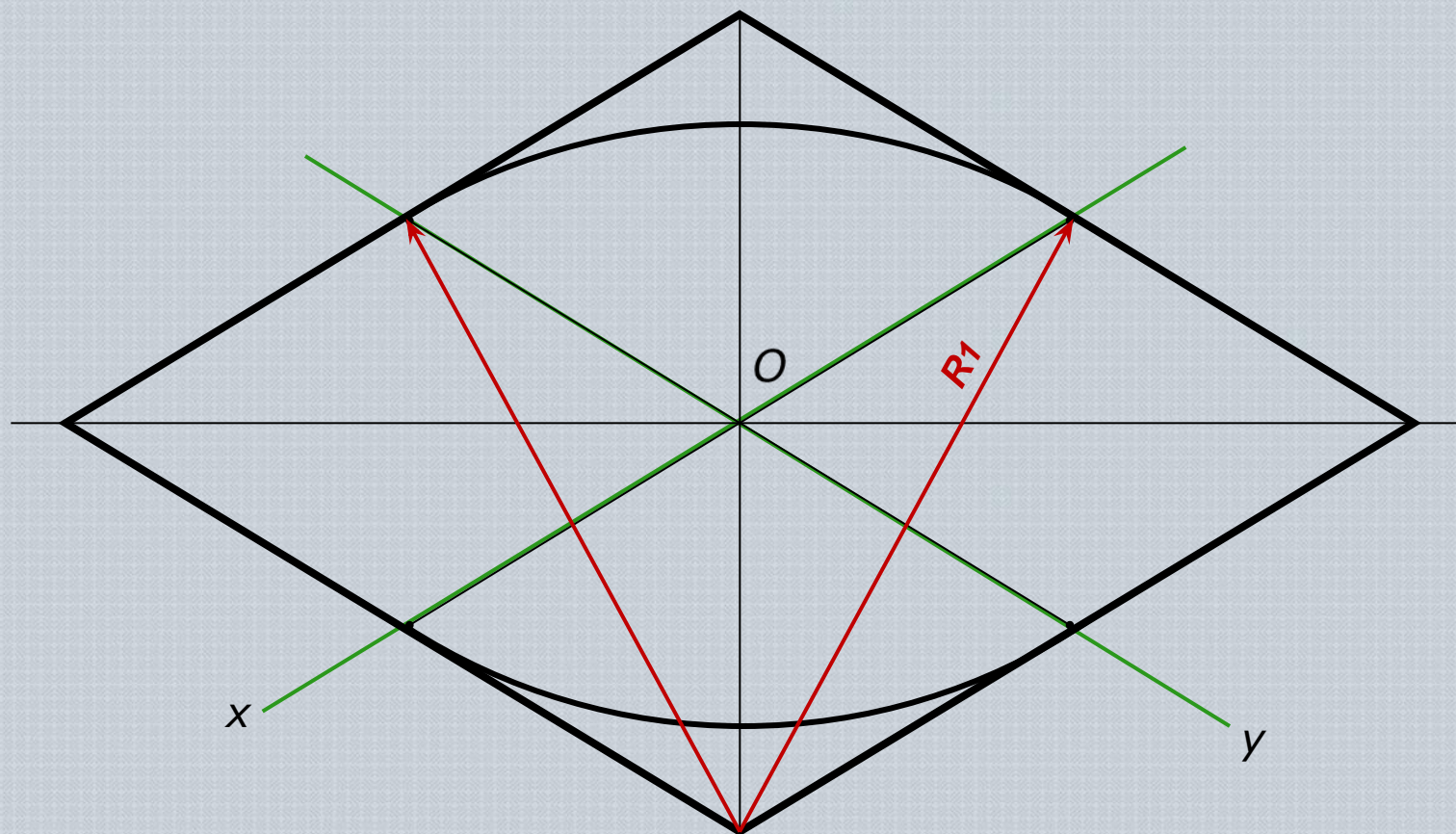


Построение овала



Овал – выпуклая замкнутая плоская кривая, образованная сопряженными дугами окружностей разных радиусов

Построение овала



Построение овала

