

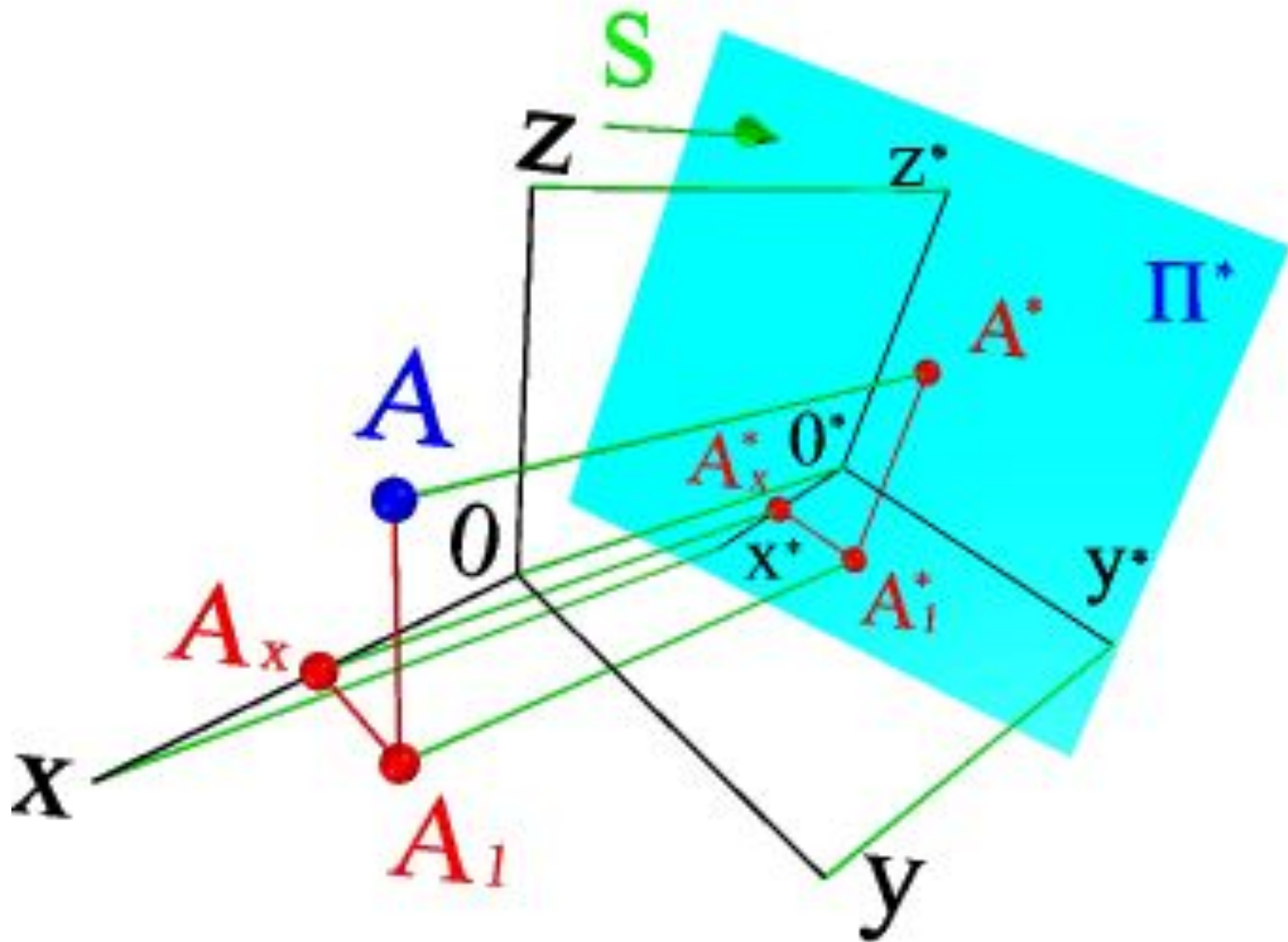
АКСОНОМЕТРИЧЕСКИЕ ПРОЕКЦИИ

- Слово «аксонометрия» в переводе с греческого означает измерение по осям. Аксонометрический метод может сочетаться и с параллельным, и с центральным проецированием при условии, что предмет проецируется вместе с координатной системой.

АКСОНОМЕТРИЧЕСКИЕ ПРОЕКЦИИ

- *Сущность метода параллельного аксонометрического проецирования заключается в том, что предмет относят к некоторой системе координат и затем проецируют параллельными лучами на плоскость вместе с координатной системой.*

АКСОНОМЕТРИЧЕСКИЕ ПРОЕКЦИИ



АКСОНОМЕТРИЧЕСКИЕ ПРОЕКЦИИ

- показана точка A , отнесенная к системе прямоугольных координат xuz . Вектор S определяет направление проецирования на плоскость проекций Π^* .
- ***АксонOMETрическую проекцию $A1^*$ горизонтальной проекции точки A принято называть вторичной проекцией.***
- Искажение отрезков осей координат при их проецировании на Π' характеризуется так называемым коэффициентом искажения.
- ***Коэффициентом искажения называется отношение длины проекции отрезка оси на картине к его истинной длине.***

АКСОНОМЕТРИЧЕСКИЕ ПРОЕКЦИИ

Так по оси x^* коэффициент искажения составляет $u = \theta^* x^* / \theta x$, а по оси y^* и z^* соответственно $v = \theta^* y^* / \theta y$ и $\omega = \theta^* z^* / \theta z$.

В зависимости от отношения коэффициентов искажения аксонометрические проекции могут быть:

Изометрическими, если коэффициенты искажения по всем трем осям равны между собой; в этом случае $u = v = \omega$;

Диметрическими, если коэффициенты искажения по двум любым осям равны между собой, а по третьей – отличается от первых двух;

Триметрическими, если все три коэффициента искажения по осям различны.

Аксонометрические проекции различаются также и по тому углу φ , который образуется проецирующим лучом с плоскостью проекций. Если $\varphi \neq 90^\circ$, то аксонометрическая проекция называется *косоугольной*, а если $\varphi = 90^\circ$ – *прямоугольной*.

ОСНОВНАЯ ТЕОРЕМА АКСОНОМЕТРИИ (теорема ПОЛЬКЕ)

- Рассмотрев общие сведения об аксонометрических проекциях, можно сделать следующие выводы:
- - ***аксонометрические чертежи обратимы;***
- - ***аксонометрическая и вторичная проекции точки вполне определяют её положение в пространстве.***

ОСНОВНАЯ ТЕОРЕМА АКСОНОМЕТРИИ (теорема ПОЛЬКЕ)

- Немецкий ученый Карл Польке (1810-1876) сформулировал основную теорему аксонометрии: ***три отрезка прямых произвольной длины, лежащих в одной плоскости и выходящих из одной точки под произвольными углами друг к другу, представляют параллельную проекцию трех равных отрезков, отложенных на координатных осях от начала.***

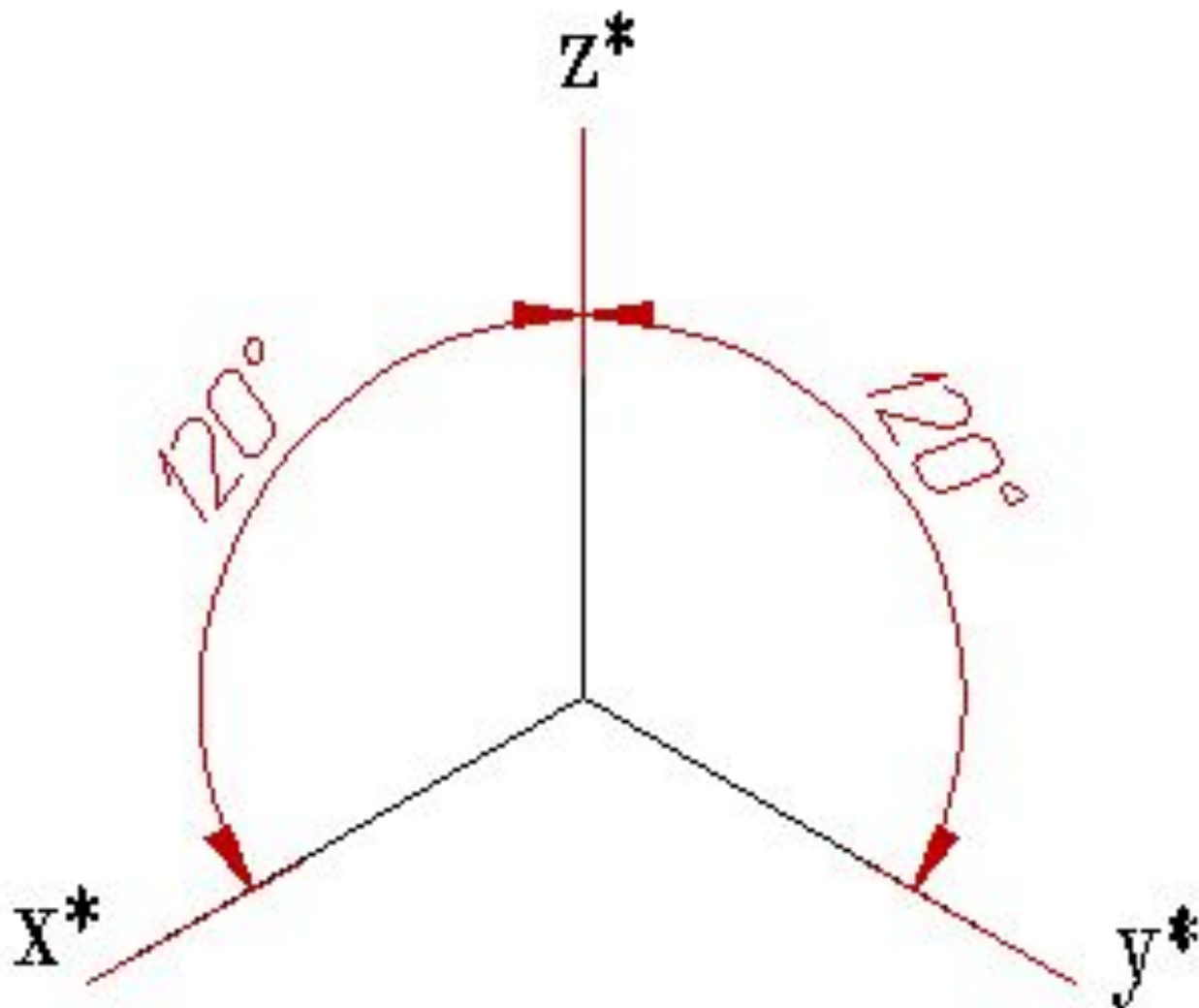
СТАНДАРТНЫЕ АКСОНОМЕТРИЧЕСКИЕ ПРОЕКЦИИ

- Согласно ГОСТ 2.317-69, из прямоугольных аксонометрических проекций рекомендуется применять прямоугольные ***изометрию*** и ***диметрию***.

СТАНДАРТНЫЕ АКСОНОМЕТРИЧЕСКИЕ ПРОЕКЦИИ

- Между коэффициентами искажения и углом φ , образованным направлением проецирования и картинной плоскостью, существует следующая зависимость:
- $u^2 + v^2 + \omega^2 = 2 + ctg^2 \varphi$,
- если $\varphi = 90^\circ$, то $u^2 + v^2 + \omega^2 = 2$,
- В изометрии $u = v = \omega$ и, следовательно, $3u^2 = 2$, откуда $u = \sqrt{2/3} \approx 0,82$.
- Таким образом, в прямоугольной изометрии размеры предмета по всем трем измерениям сокращаются на 18 %. ГОСТ рекомендует изометрическую проекцию строить без сокращения по осям координат что соответствует увеличению изображения против оригинала в 1,22 раза.

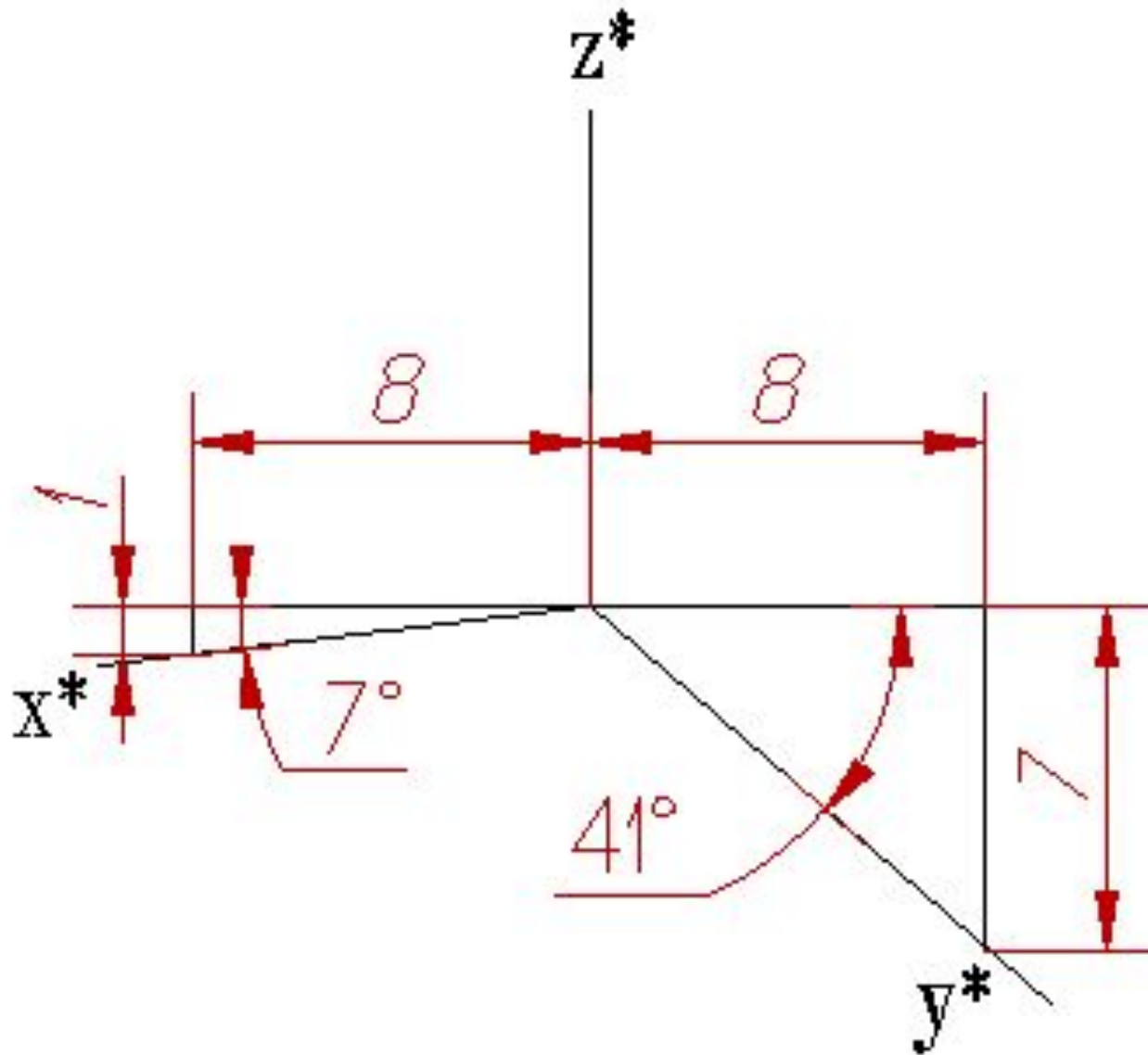
Расположение осей в изометрии



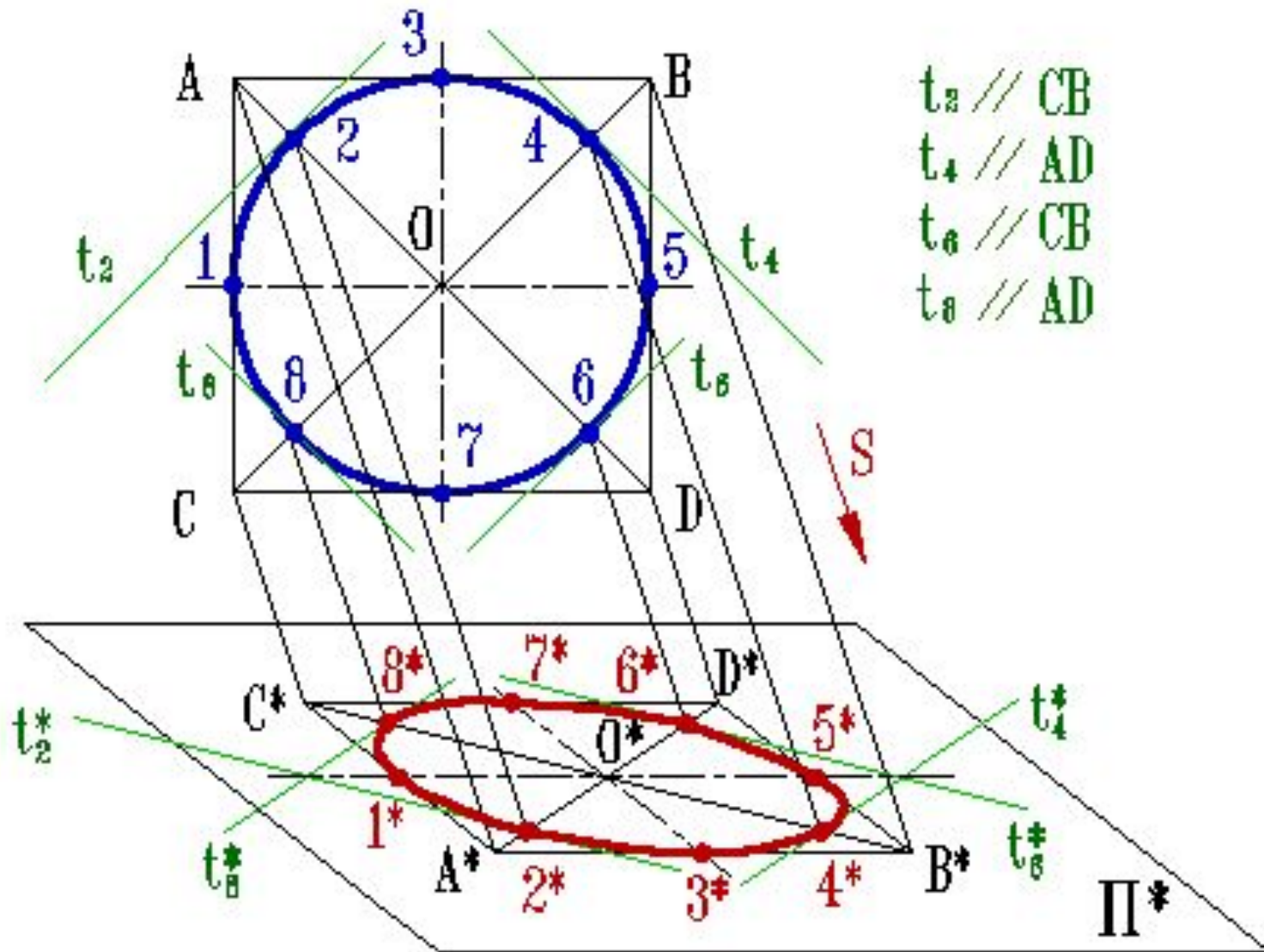
Построение диметрии

- При построении прямоугольной диметрической проекции сокращение длин по оси y' принимают вдвое больше, чем по двум другим, т.е. полагают, что $u=\omega$, а $u=0,5u$.
- Тогда $2u^2+(0,5u)^2=2$, откуда $u^2=8/9$ и $u\approx 0,94$, а $u=0,47$.
- В практических построениях от таких дробных коэффициентов обычно отказываются, вводя масштаб увеличения, определяемый соотношением $1/0,94=1,06$, и тогда коэффициенты искажения по осям x' и z' равны единице, а по оси y' вдвое меньше $u=0,5$.

Расположение осей в диметрии



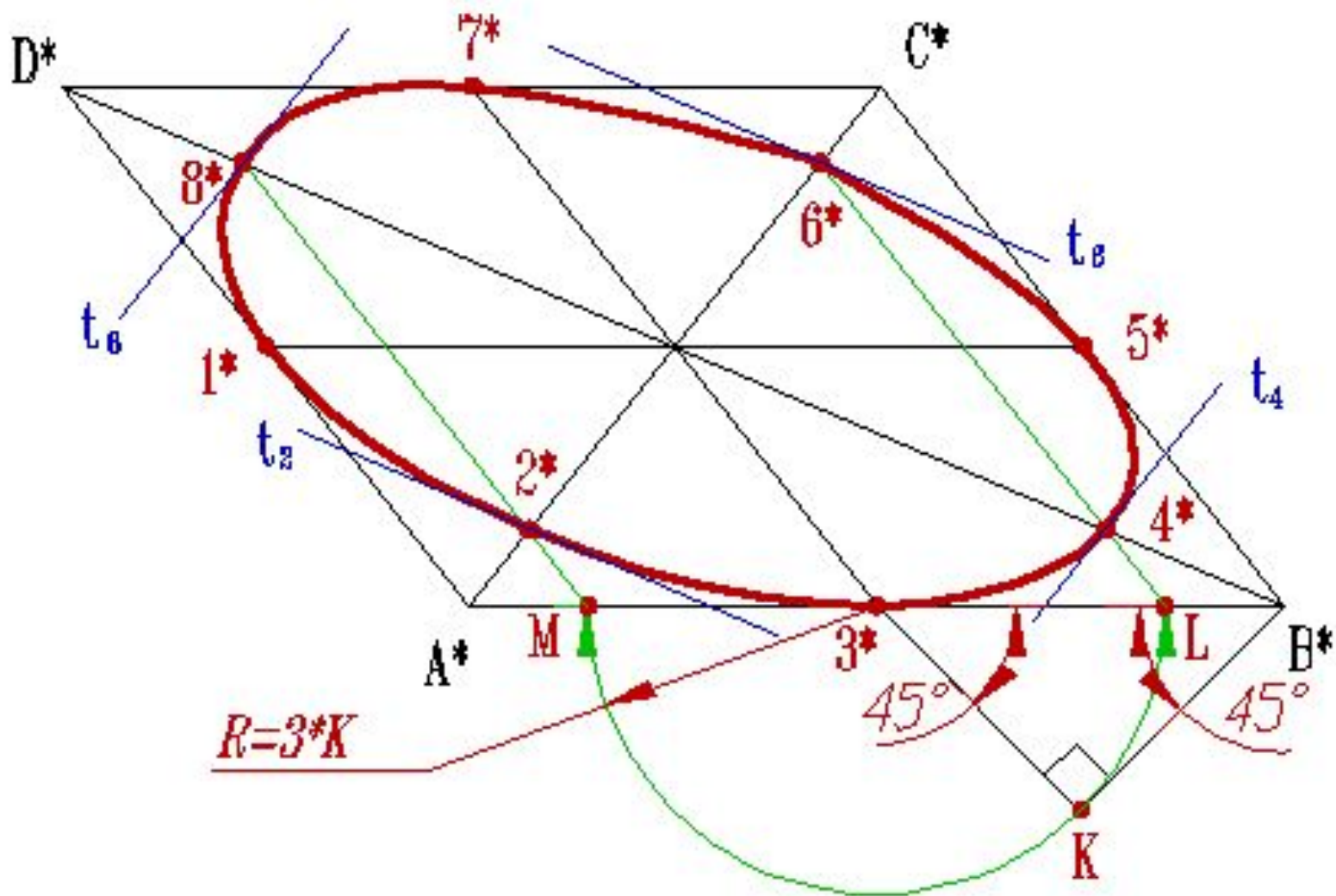
ОКРУЖНОСТЬ В АКСОНОМЕТРИИ



ОКРУЖНОСТЬ В АКСОНОМЕТРИИ

- Как бы ни была расположена плоскость окружности, сначала целесообразно построить параллелограмм $A^*B^*C^*D^*$ – параллельную проекцию квадрата $ABCD$, описанного около данной окружности, а затем с помощью восьми точек и восьми касательных вписать в него эллипс.
- Точки **1**, **3**, **5** и **7** – середины сторон параллелограмма. Точки **2**, **4**, **6** и **8** расположены на диагоналях так, что каждая из них делит полудиagonalю в соотношении 3:7.

ОКРУЖНОСТЬ В АКСОНОМЕТРИИ



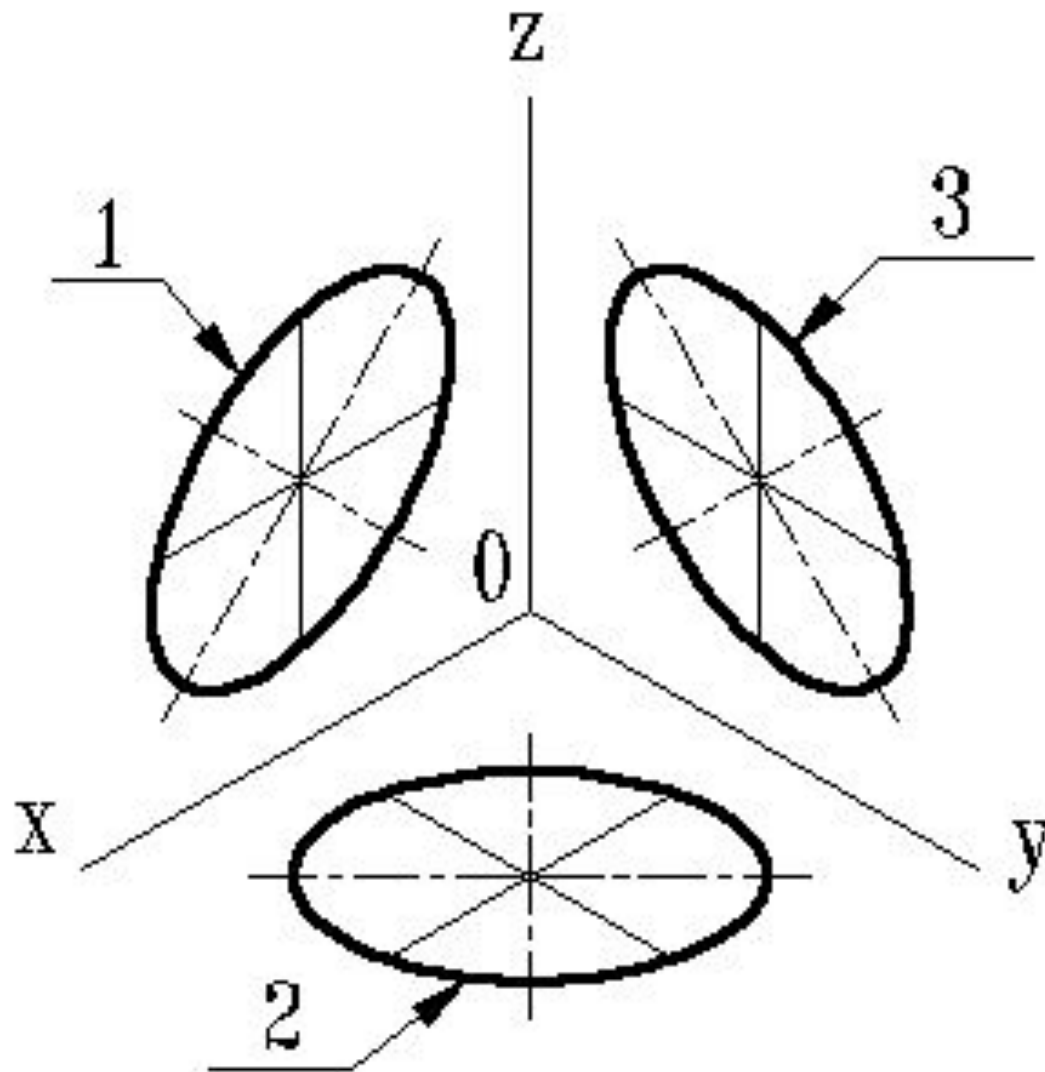
Графические построения, предшествующие вычерчиванию самого эллипса, целесообразно выполнять в следующей

последовательности

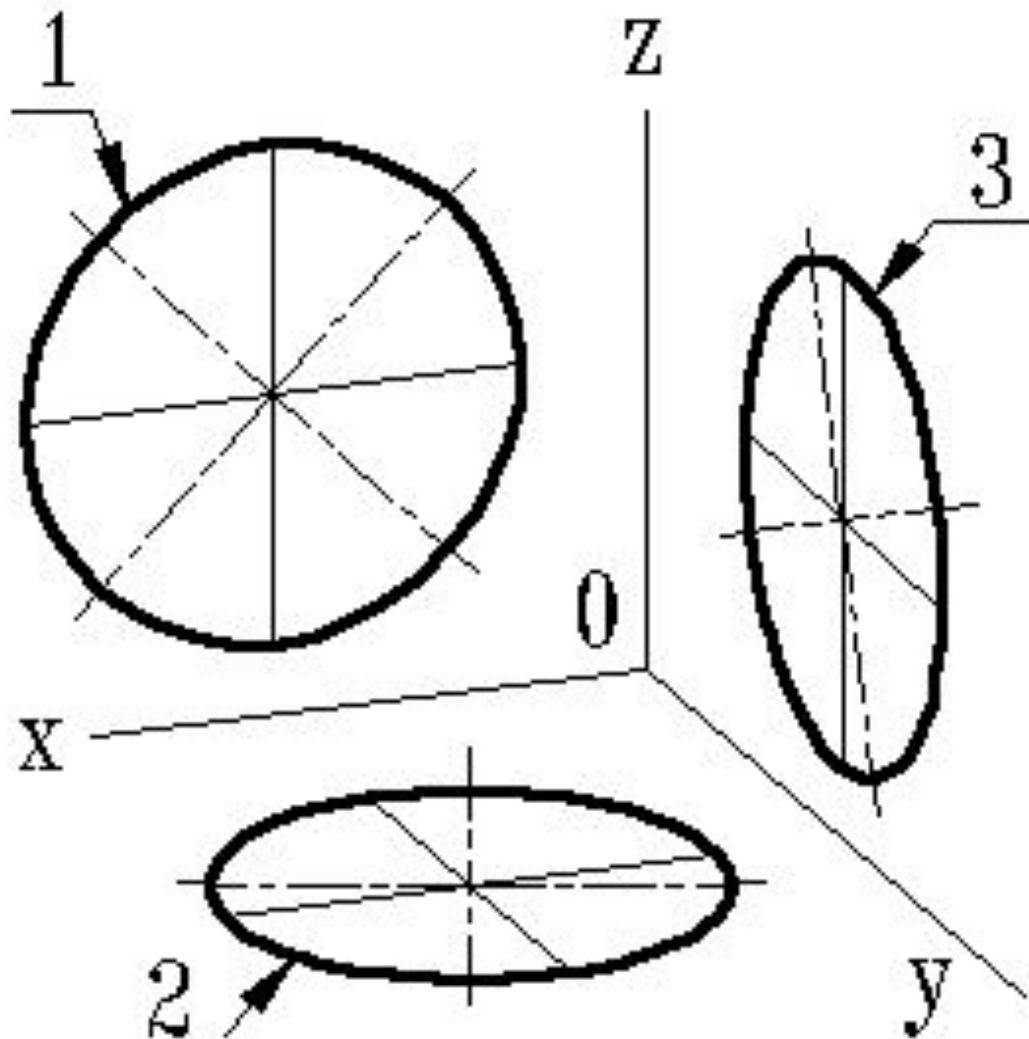
- Построить аксонометрическую проекцию квадрата - параллелограмм $A^*B^*C^*D^*$ и провести диагонали A^*C^* и B^*D^* ;
- Отметить середины сторон параллелограмма – точки 1^* , 3^* , 5^* и 7^* ;
- На отрезке 3^*B^* , как на гипотенузе, построить прямоугольный равнобедренный треугольник 3^*KB^* ;
- Из точки 3^* радиусом 3^*K описать полуокружность, которая пересечет A^*B^* в точках L и M ; эти точки делят отрезок 3^*A^* и равный ему отрезок 3^*B^* в отношении 3:7 ;
- Через точки L и M провести прямые параллельные боковым сторонам параллелограмма, и отметить точки 2^* , 4^* , 6^* и 8^* расположенные на диагоналях;
- Построить касательные к эллипсу в найденных точках. Касательных t_2 и t_6 параллельны BD , а касательных t_4 и t_8 параллельны AC .
- Получив восемь точек и столько же касательных, можно с достаточной точностью вычертить эллипс.

ГОСТ 2.317-69 определяет положение окружностей, лежащих в плоскостях, параллельных плоскостям проекций для прямоугольной изометрической проекции и для прямоугольной диметрии

Изометрические проекции окружностей,
расположенных в плоскостях параллельных
плоскостям проекций



Диметрические проекции окружностей,
расположенных в плоскостях параллельных
плоскостям проекций



ПОСТРОЕНИЕ АКСОНОМЕТРИЧЕСКИХ ИЗОБРАЖЕНИЙ

- Переход от ортогональных проекций предмета к аксонометрическому изображению рекомендуется осуществлять в такой последовательности :
- **1. На ортогональном чертеже размечают оси прямоугольной системы координат, к которой и относят данный предмет. Оси ориентируют так, чтобы они допускали удобное измерение координат точек предмета. Например, при построении аксонометрии тела вращения одну из координатных осей целесообразно совместить с осью тела.**

ПОСТРОЕНИЕ АКСОНОМЕТРИЧЕСКИХ ИЗОБРАЖЕНИЙ

- **2. Строят аксонометрические оси с таким расчетом, чтобы обеспечить наилучшую наглядность изображения и видимость тех или иных точек предмета.**
- **3. По одной из ортогональных проекций предмета чертят вторичную проекцию.**
- **4. Создают аксонометрическое изображение, для наглядности делают вырез четверти.**

ПОСТРОЕНИЕ АКСОНОМЕТРИЧЕСКИХ ИЗОБРАЖЕНИЙ

