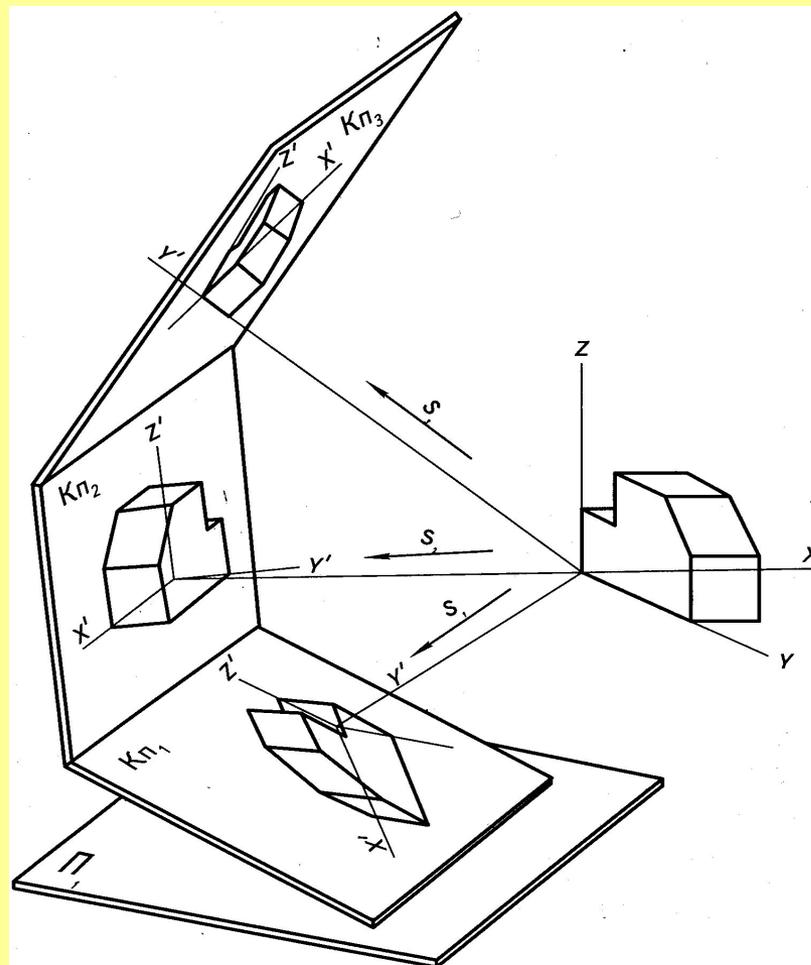
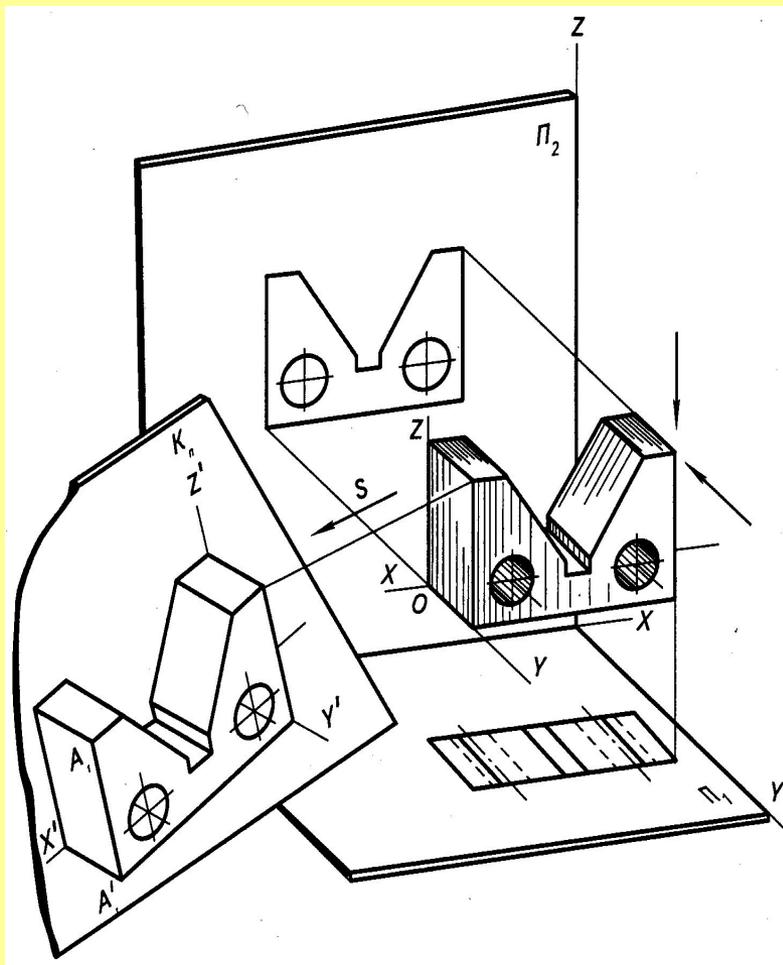
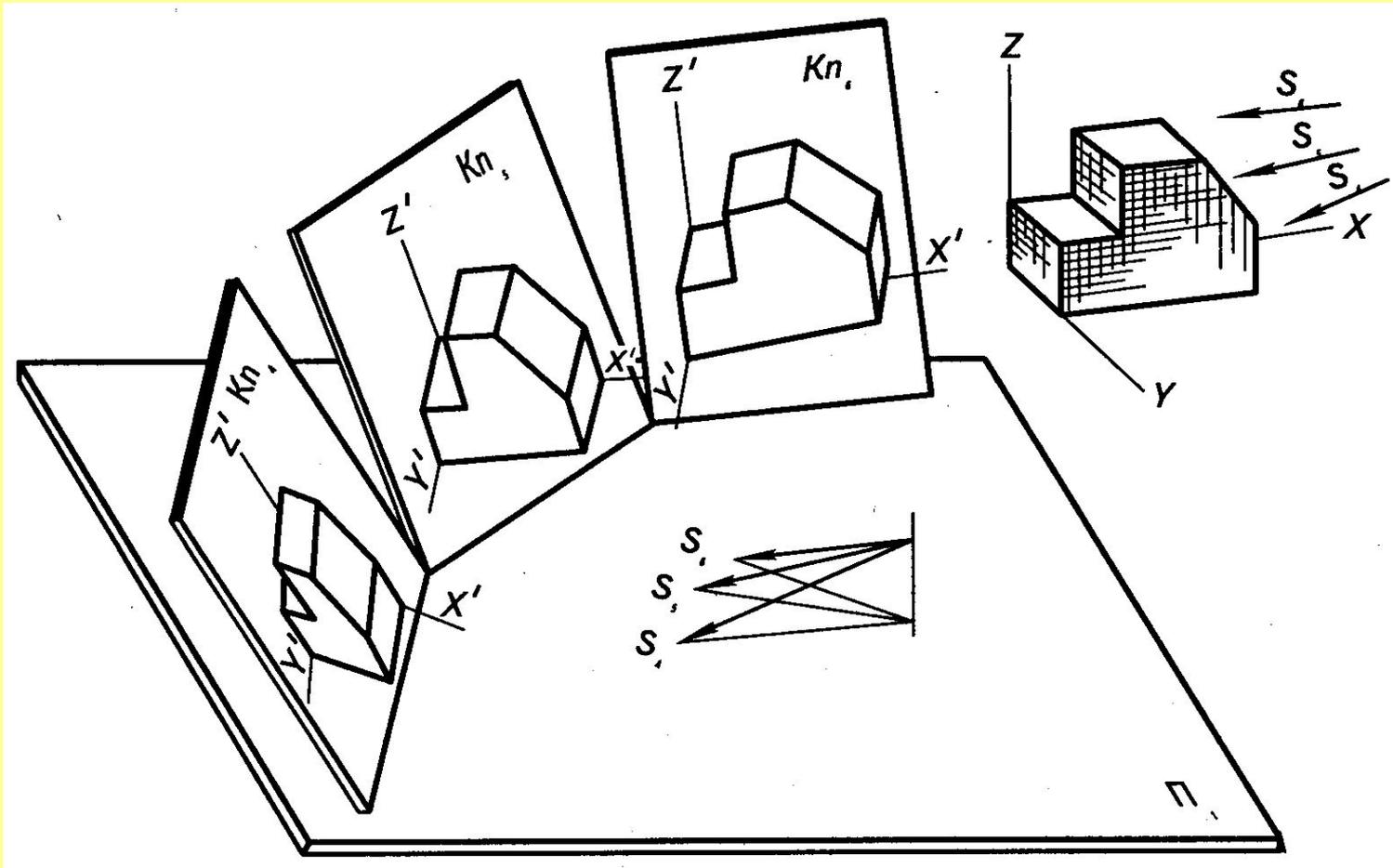


# Тема: Аксонометрические проекции

## 1. Сопоставление ортогонального (прямоугольного) и аксонометрического проецирования («измерение по осям»)



**2. Пример аксонометрического проецирования на три картинные плоскости с различным направлением проецирования (при одинаковых углах наклона относительно плоскости  $\Pi_1$ )**



### 3. Типы аксонометрических проекций

Все бесчисленное множество аксонометрических проекций принято делить на две группы:

1. Прямоугольные аксонометрические проекции, то есть такие, которые получены при направлении проецирования, перпендикулярным к плоскости картины.
2. Косоугольные аксонометрические проекции, то есть такие, которые получены при направлении проецирования, выбранном под острым углом к плоскости картины.

Каждая из указанных групп, в свою очередь, делится еще и по признаку соотношения аксонометрических масштабов или коэффициентов искажения. По этому признаку аксонометрические проекции можно разделить на следующие виды:

1. *Изометрические* — такие, которые имеют единый масштаб для всех трех осей и одинаковые коэффициенты искажения по всем трем осям.
2. *Диметрические* — то есть такие, которые для каких-либо двух осей имеют одинаковые масштабы и коэффициенты искажения, а масштабы и коэффициенты искажения для третьей оси отличны от первых двух.
3. *Триметрические* — то есть такие аксонометрические проекции, которые имеют различные масштабы для каждой из аксонометрических осей, или у которой все три коэффициента искажения различны; триметрия — общий случай аксонометрии.

Стандартные аксонометрические проекции. ГОСТ 2.317 — 69 рекомендует к применению на чертежах всех отраслей промышленности и строительства пять видов аксонометрий: две ортогональных (изометрическую и диметрическую) и три косоугольных (фронтальную изометрическую, горизонтальную изометрические и фронтальную диметрическую).

## 5. Выбор аксонометрических проекций

В машиностроении преобладающими аксонометрическими изображениями являются ортогональные — изометрическая и диметрическая; из косоугольных — косоугольная фронтальная диметрическая.

Выбор аксонометрической проекции. При построении аксонометрического изображения какого-либо предмета обычно придерживаются такой последовательности:

- 1) в зависимости от формы изображаемого предмета выбирают вид аксонометрической проекции;
- 2) устанавливают, какие стороны предмета должны быть видимы, другими словами, выбирают положение предмета относительно направления проецирования в соответствии с ортогональным чертежом;
- 3) относят предмет к некоторой системе прямоугольных координат так, чтобы обеспечить наибольшие удобства определения координат его точек, используемых при построении аксонометрии;
- 4) строят аксонометрическую проекцию, причем последовательность построений зависит от формы предмета. Установление этой последовательности разобрано ниже на конкретных примерах.

В большинстве случаев для получения наглядного изображения, дающего наибольшее сходство с предметом, следует отдать предпочтение прямоугольным аксонометрическим проекциям.

Из двух видов прямоугольных аксонометрических проекций, рекомендуемых стандартом, изометрию лучше применять тогда, когда все три видимые стороны предмета имеют примерно одинаковое количество особенностей, необходимых для характеристики изображаемого предмета.

В тех случаях, когда наибольшее число характерных особенностей сосредоточено на одной стороне предмета, следует выбрать прямоугольную диметрию, причем так, чтобы наиболее отличающуюся особенностями сторону предмета расположить параллельно плоскости  $\Pi_1$  (XOZ).

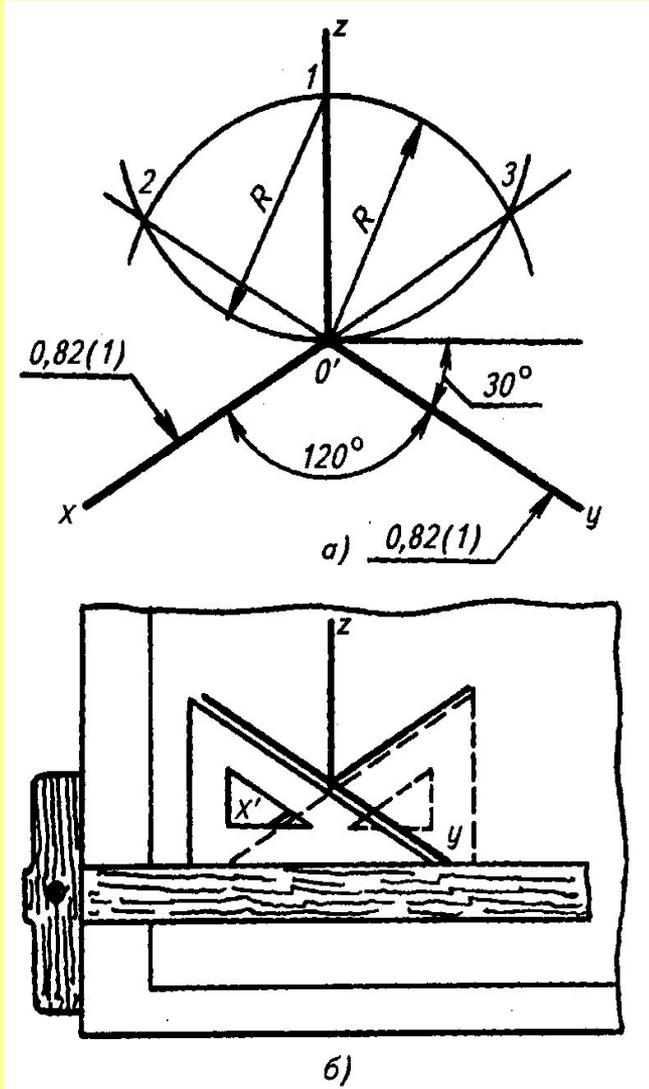
## 4. Выбор аксонометрических проекций

В тех случаях, когда наибольшее число характерных особенностей сосредоточено на одной стороне предмета, следует выбрать прямоугольную диметрию, причем так, чтобы наиболее отличающуюся особенностями сторону предмета расположить параллельно плоскости  $\Pi_1$  (XOZ).

Косоугольные аксонометрические изображения получаются особенно сильно искаженными, если направление проецирования составляют с плоскостью картины угол, значительно отличающийся от прямого. Наиболее уродливо в этих случаях выглядят изображения тел, ограниченных поверхностями вращения. По-этому для изображения таких тел косоугольную аксонометрию применять, как правило, не рекомендуется.

Косоугольная фронтальная диметрия удобна в тех случаях, когда изображаемый предмет содержит большое число окружностей (или других кривых, состоящих из дуг окружностей), расположенных во взаимно параллельных плоскостях. При расположении этих плоскостей параллельно картинной все окружности проецируются на картинную плоскость в виде окружностей и могут быть, следовательно, построены при помощи циркуля. Таким образом, применение фронтальной диметрии оправдывается, в отдельных случаях, лишь относительной простотой построений.

## 6. Построение аксонометрических осей прямоугольной изометрической проекции



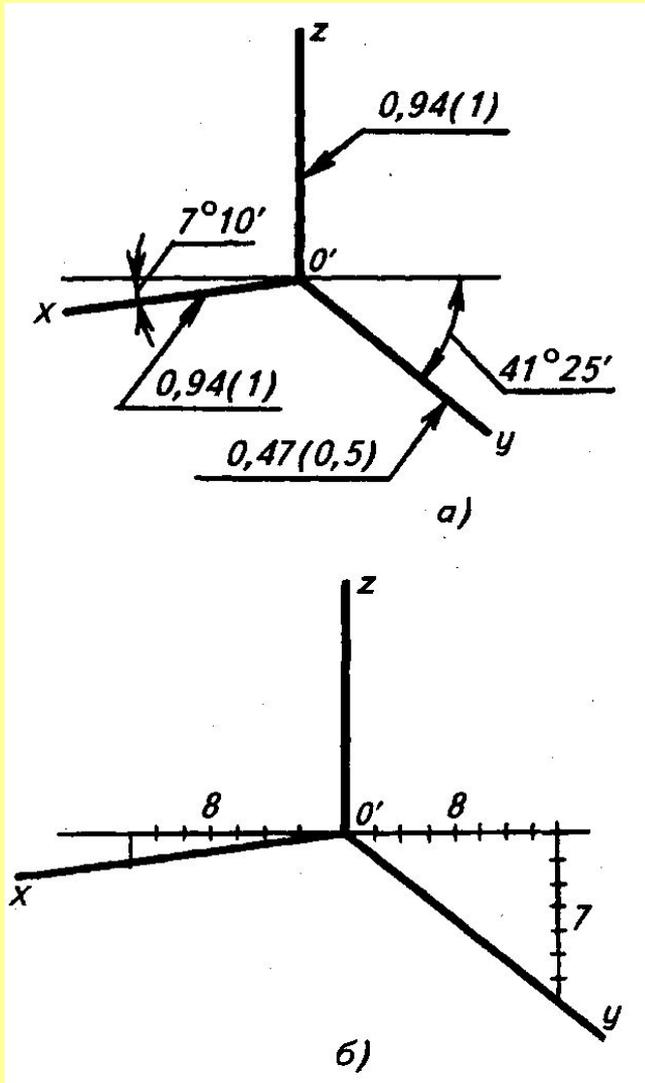
1. В прямоугольной изометрической проекции, или, сокращенно, изометрии, аксонометрические оси расположены под углом  $120^\circ$  друг к другу (рис. 3.41) и коэффициенты искажения по осям  $x'$ ,  $y'$  и  $z'$  равны между собой. Линии изображаемого предмета, расположенные параллельно осям, проецируются с искажениями истинной величины в 0,82 раза.

В практике пренебрегают этим показателем искажения и для простоты построения предметов в изометрической проекции вместо 0,82 истинной длины откладывают по осям единицу. Получающееся при этом изображение увеличено по отношению к истинному в  $1:0,82 = 1,22$  раза. На наглядность изображения такое увеличение не отражается.

Оси изометрической проекции можно построить с помощью циркуля (рис. 3.41, а). Для этого сначала проводят ось  $z'$ . Затем из точки  $O'$  произвольным радиусом  $R$  описывают дугу, пересекающую ось  $z'$  в точке 1. Из этой точки тем же радиусом делают засечки на дуге в точках 2 и 3. Ось  $x'$  проводят через точки 3 и  $O'$ , а ось  $y'$  — через точки 2 и  $O'$ . Построение осей при помощи рейшины и прямоугольного треугольника с углами  $30^\circ$  и  $60^\circ$  показано на рис. 3.41, б.

## 7. Построение аксонометрических осей прямоугольной диметрической проекции

7

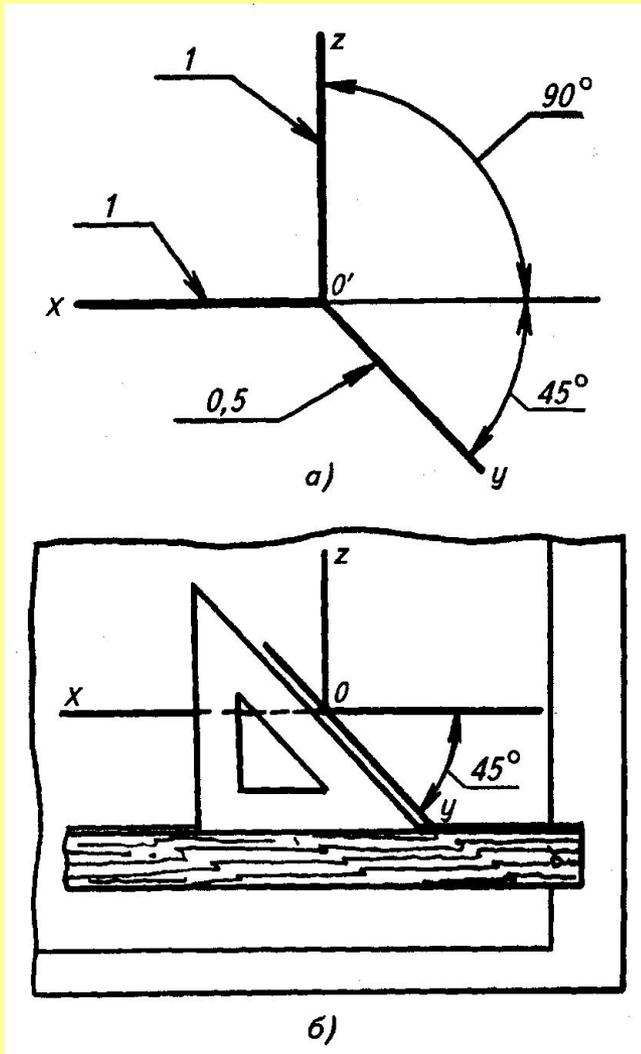


2. В прямоугольной диметрической проекции, или сокращенно диметрии, ось  $z'$  располагают вертикально, ось  $x'$  наклонена под углом  $7^\circ 10'$ , а ось  $y'$  — под углом  $41^\circ 25'$  к линии горизонта. Показатели искажения по осям  $x'$  и  $z'$  равны  $0,94$ , а по оси  $y'$  —  $0,47$  (рис. а).

В практике применяют увеличенную диметрию с показателями по осям  $x$  и  $z$  или по направлениям, им параллельным, откладывают действительные размеры, то есть единицу, а по оси  $y$  размеры уменьшают в два раза ( $0,5$ ).

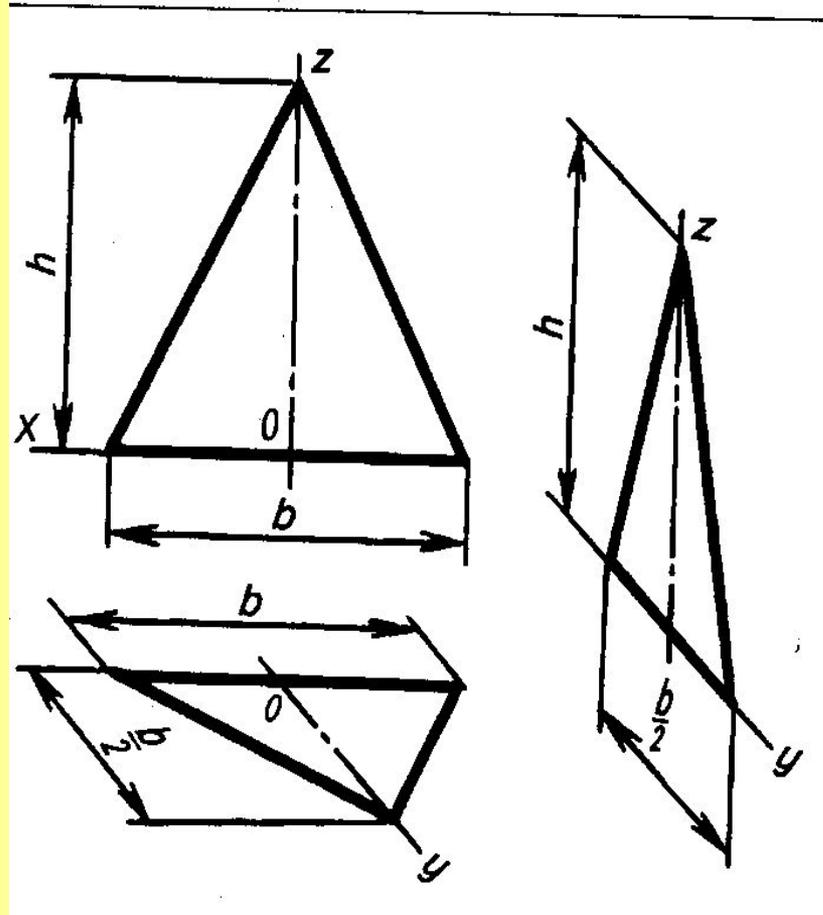
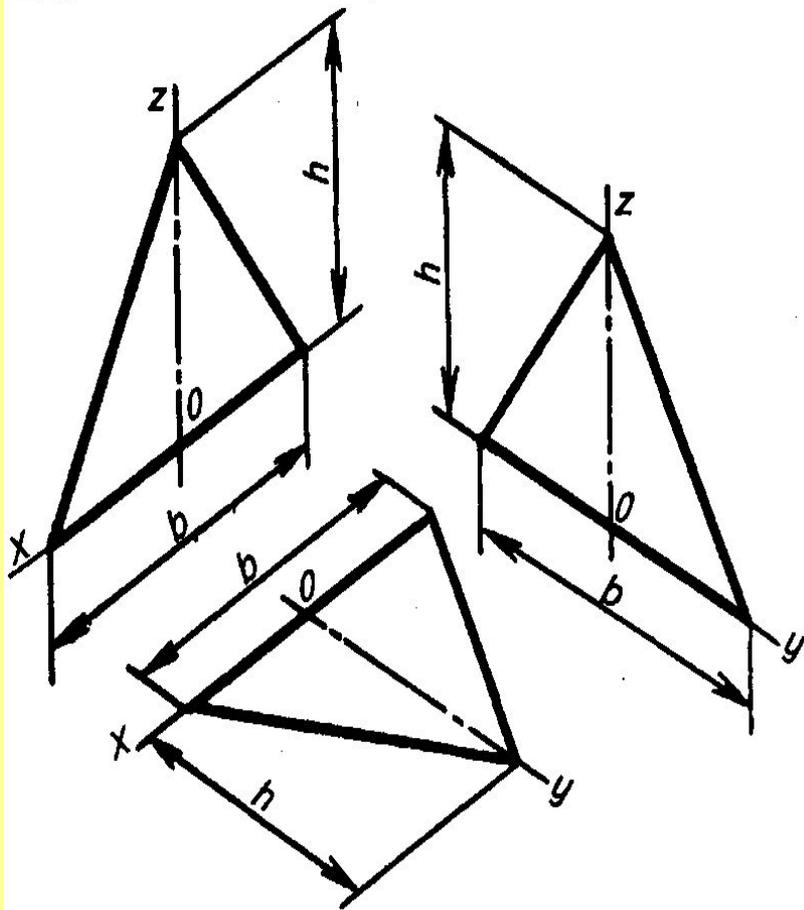
Наиболее простой способ построения осей диметрии (рис. б) заключается в том, что на горизонтальной прямой, проходящей через точку  $O$ , откладывают в обе стороны от точки  $O'$  восемь равных произвольных отрезков. Из конечных точек этих отрезков вниз по вертикали откладывают слева один такой же отрезок, а справа — семь. Полученные точки соединяют с точкой  $O$  и получают направления аксонометрических осей  $x$  и  $y$ .

## 8. Построение аксонометрических осей прямоугольной диметрической проекции

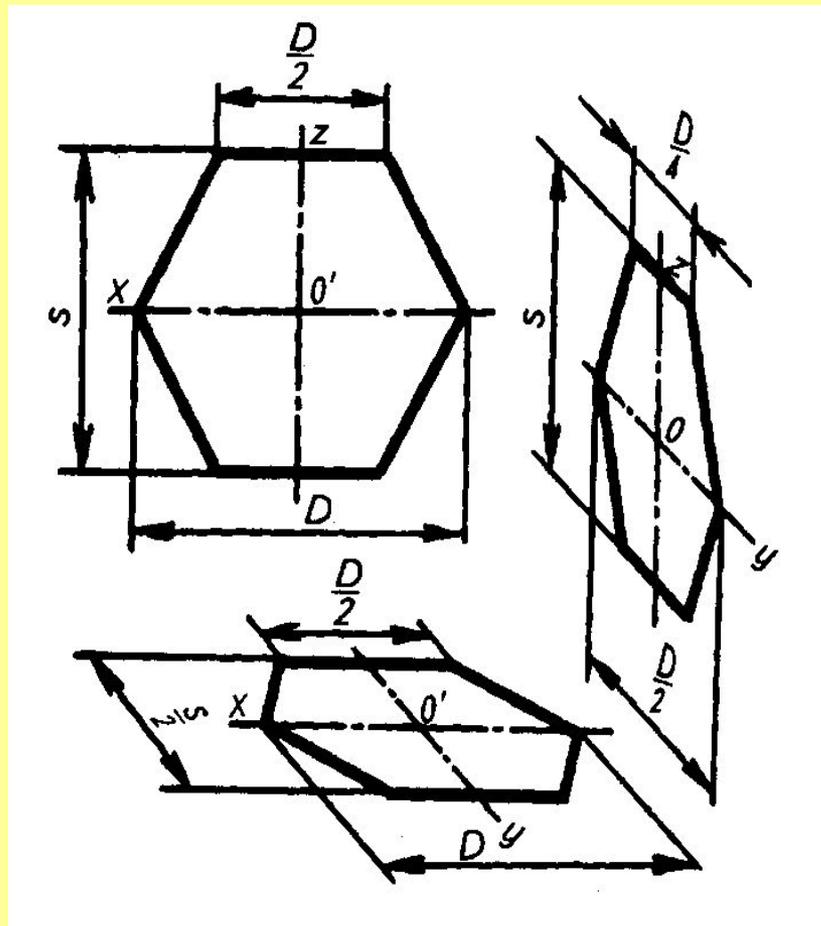
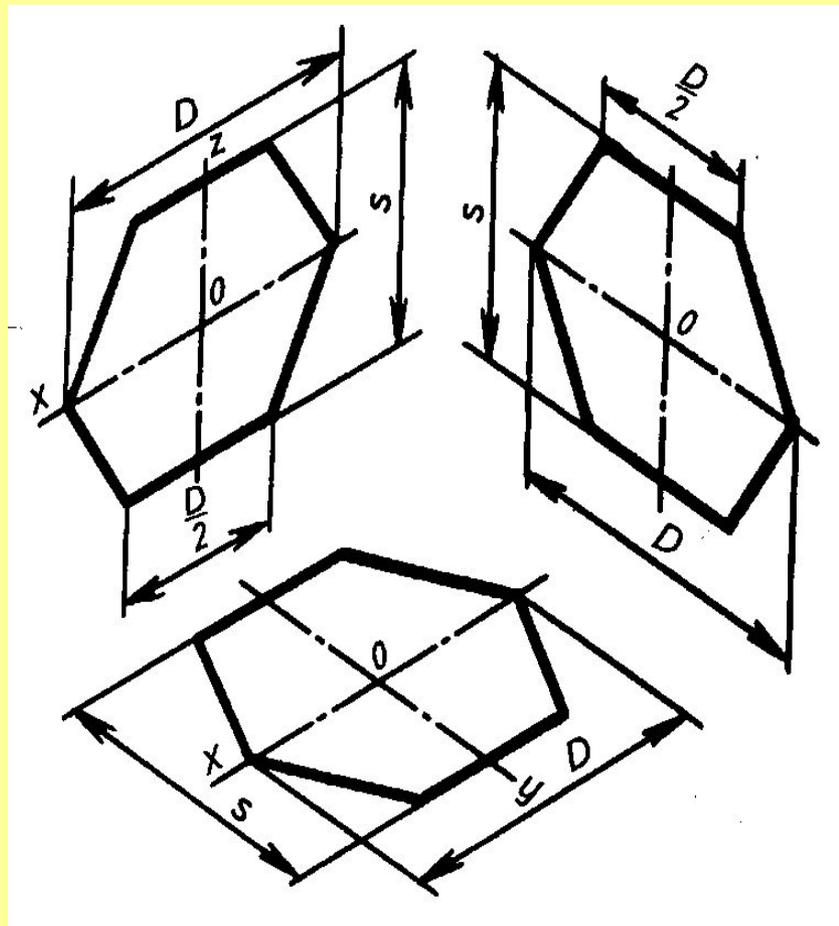


3. В косоугольной фронтальной диметрической проекции, или, сокращено фронтальной диметрии, ось  $x'$  — горизонтальная прямая; ось  $z'$  перпендикулярна к оси  $x'$ , а ось  $y'$  расположена под углом  $45^\circ$  к горизонтальной оси (под углом  $135^\circ$  к оси  $z'$ ) (рис. а). Коэффициент искажения по оси  $x$  и  $z$  равен единице, а по оси  $y'$  —  $0,5$ . Обычно построение осей выполняют при помощи рейсшины и равнобедренного треугольника, как показано на рис. б.

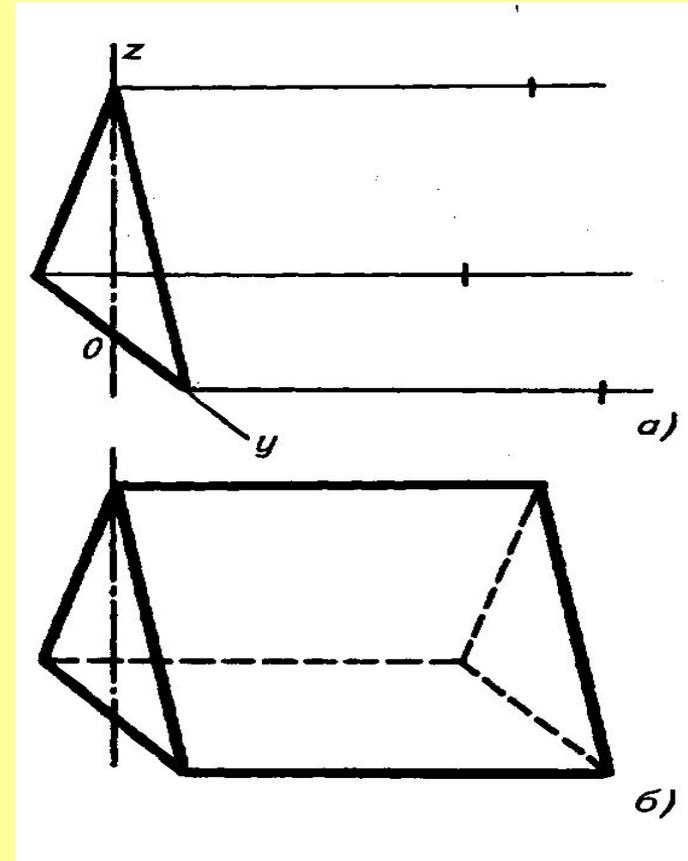
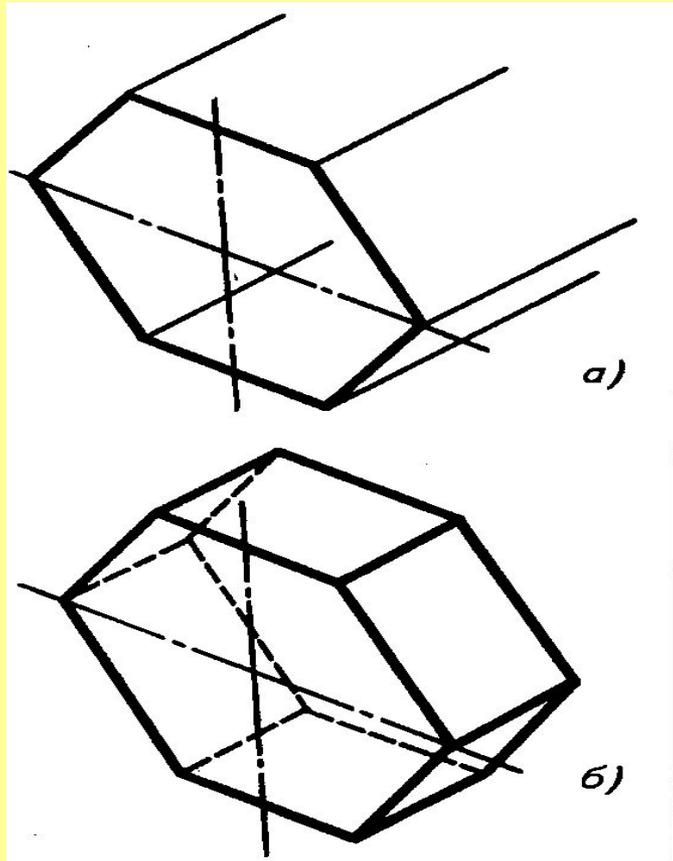
## 9. Изображение треугольника в прямоугольной изометрической и во фронтальной диметрической проекциях



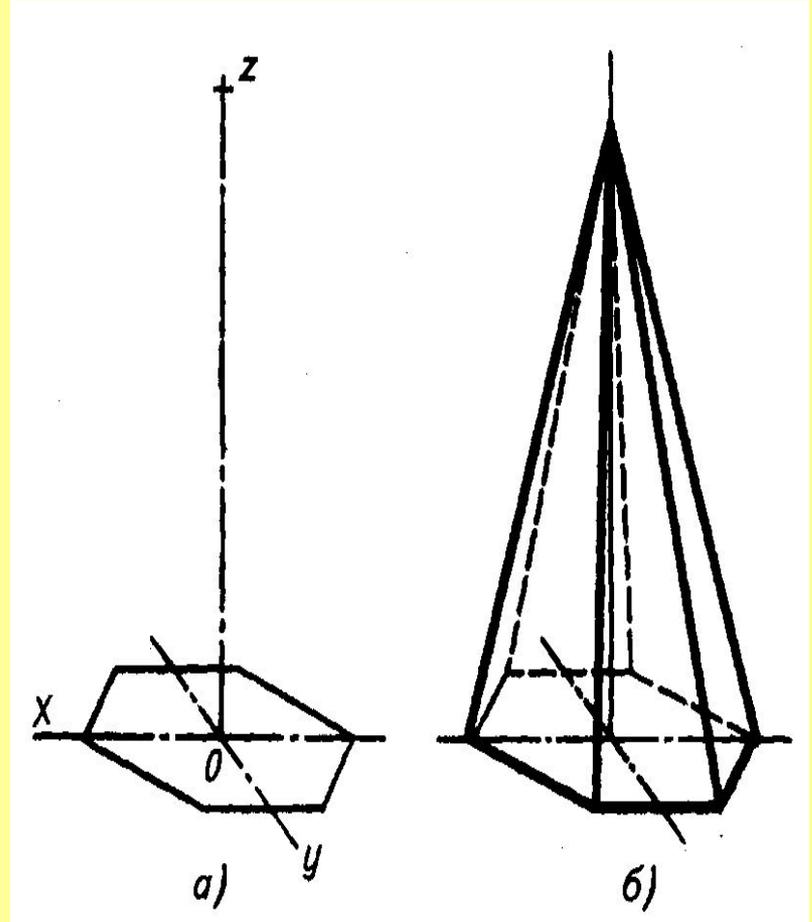
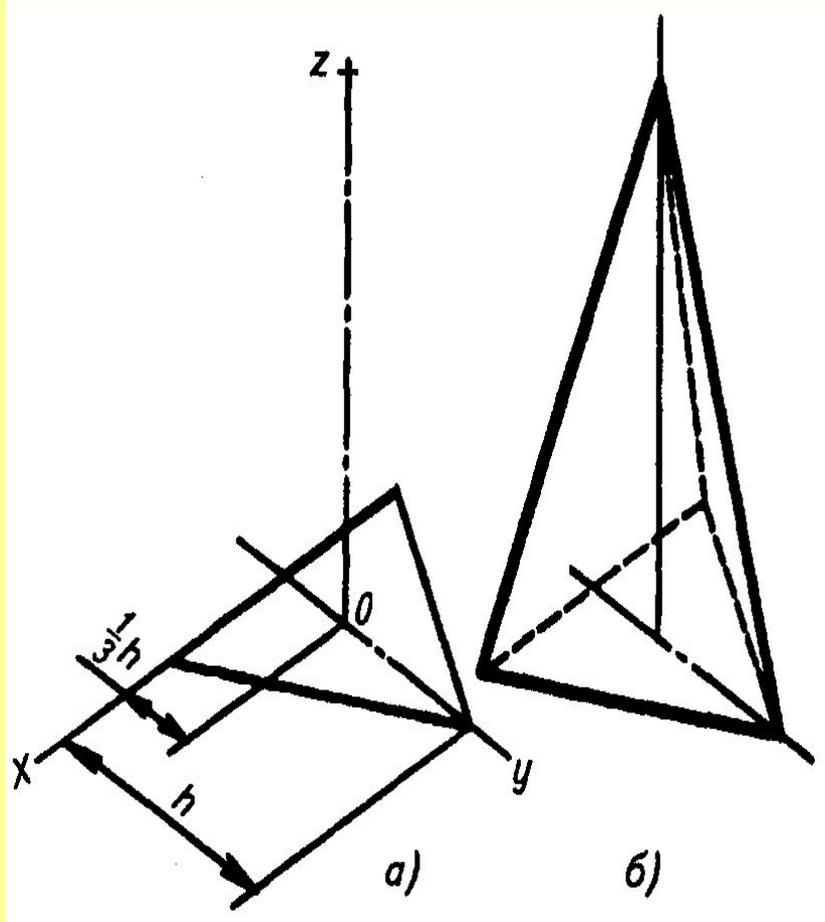
# 10. Изображение правильного шестиугольника в прямоугольной изометрической и во фронтальной диметрической проекциях



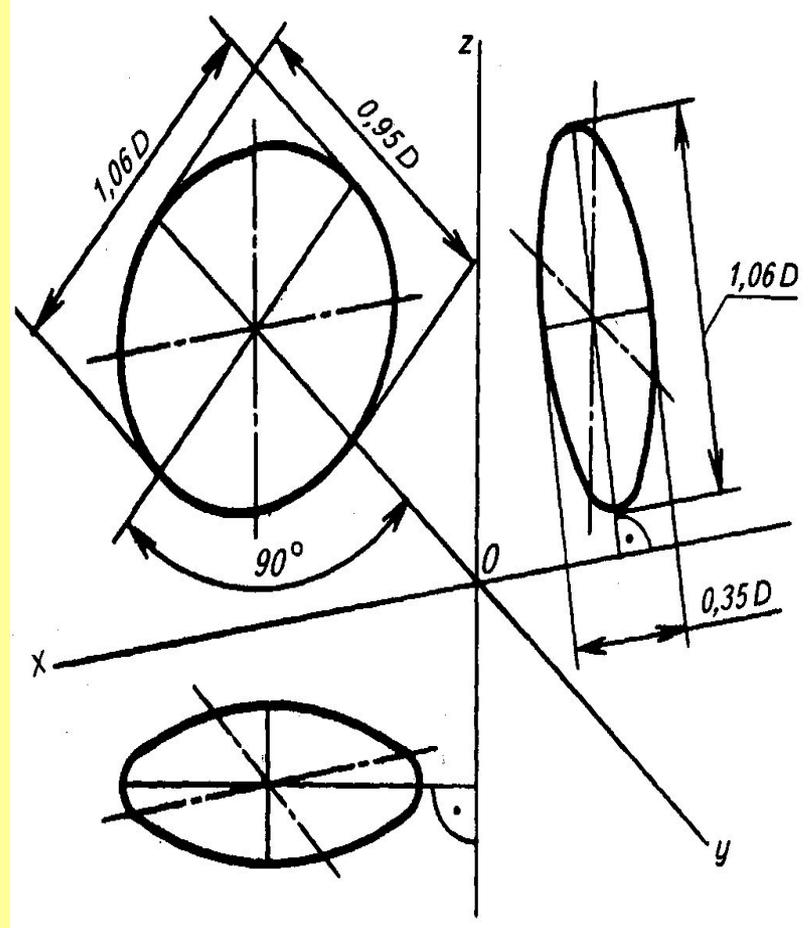
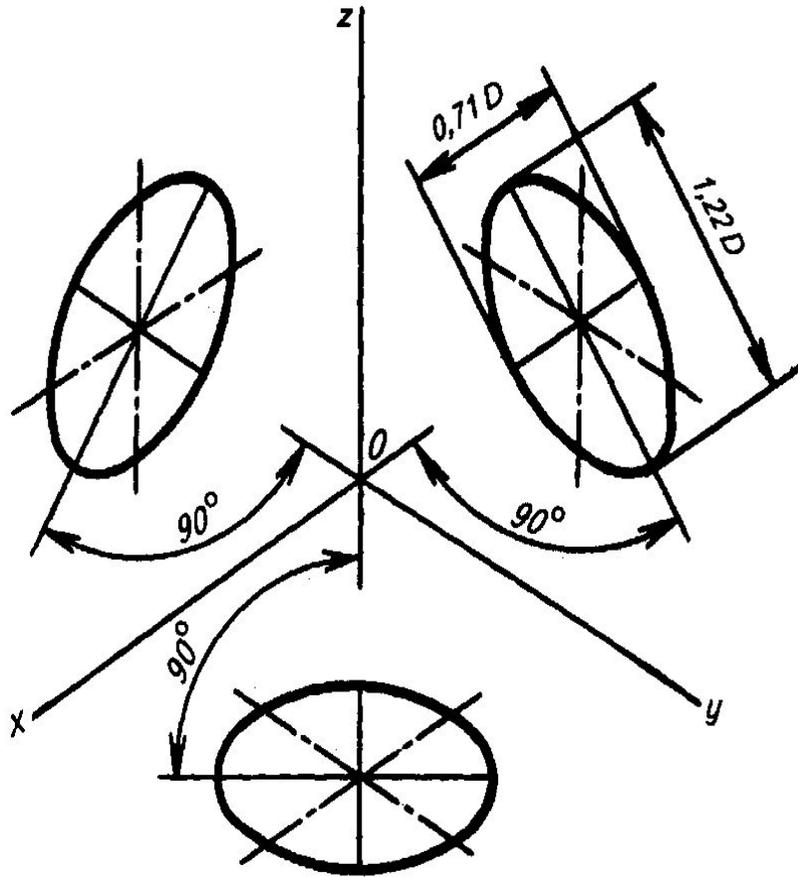
**11. Изображение правильной шестиугольной призмы в изометрической проекции и изображение треугольной призмы во фронтальной диметрической проекции**



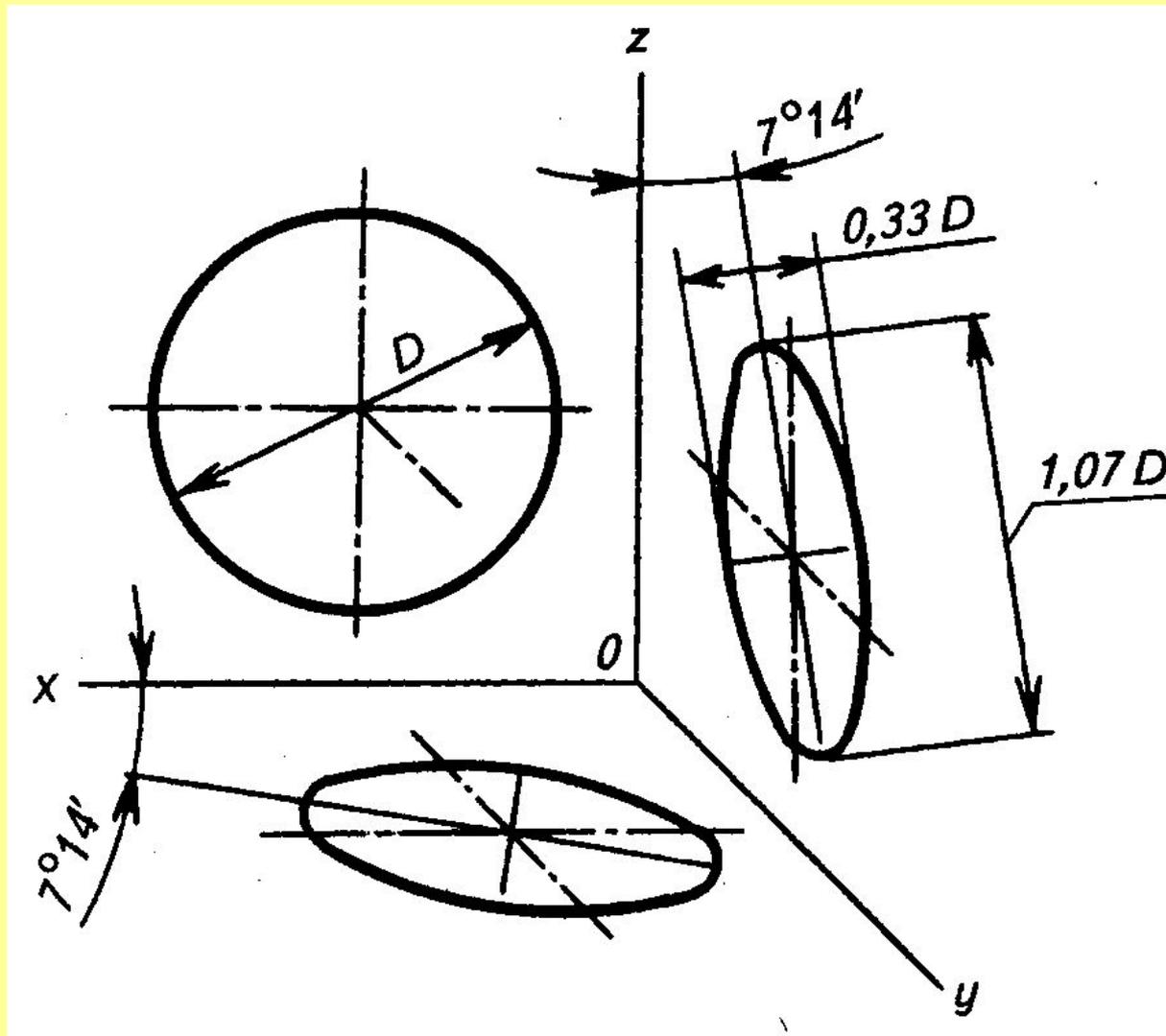
## 12. Изображение правильной пирамид в изометрической проекции и во фронтальной диметрической проекции



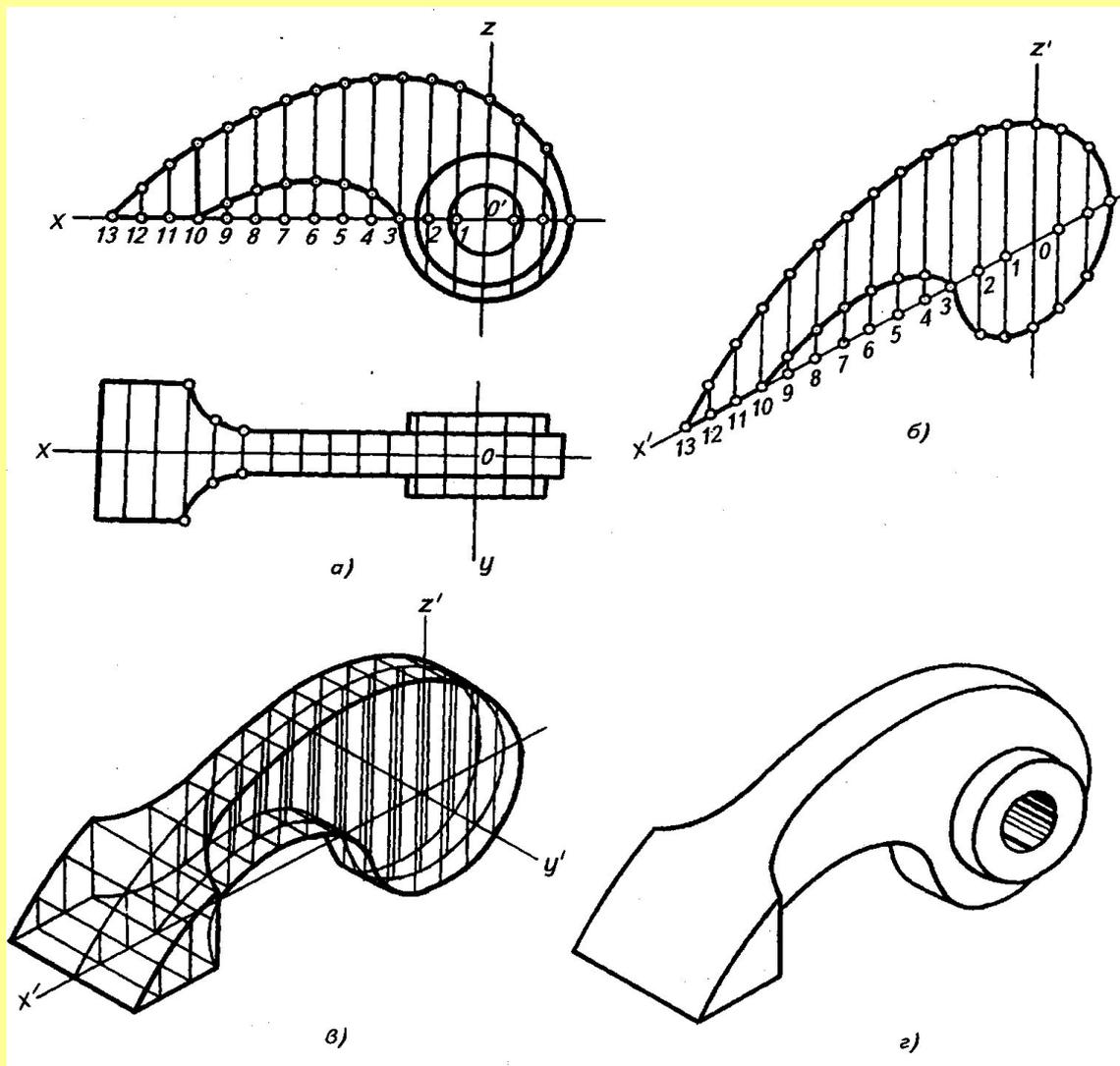
## 13. Изображение окружностей в прямоугольной изометрии и в прямоугольной диметрии



## 14. Изображение окружностей во фронтальной диметрии



# 15. Последовательность построения наглядных изображений детали с криволинейными контурами



**Примеры построения наглядных изображений детали по чертежу во фронтальной диметрической и прямоугольной изометрической проекциях с вырезами и указаниями направления штриховки**

