**Задание для самостоятельной работы (дистанционное) по дисциплине «Инженерная графика» студентам гр. УМ-20**

**По теме: Виды аксонометрии и способы построения.**

**.**

1.Выполнить конспект с примерами выполнения аксонометрий на основании ниже изложенного материала.

2.Знать виды аксонометрий. Правила выполнения прямоугольной изометрии.

3.Выполненный конспект показать преподавателя на занятиях.

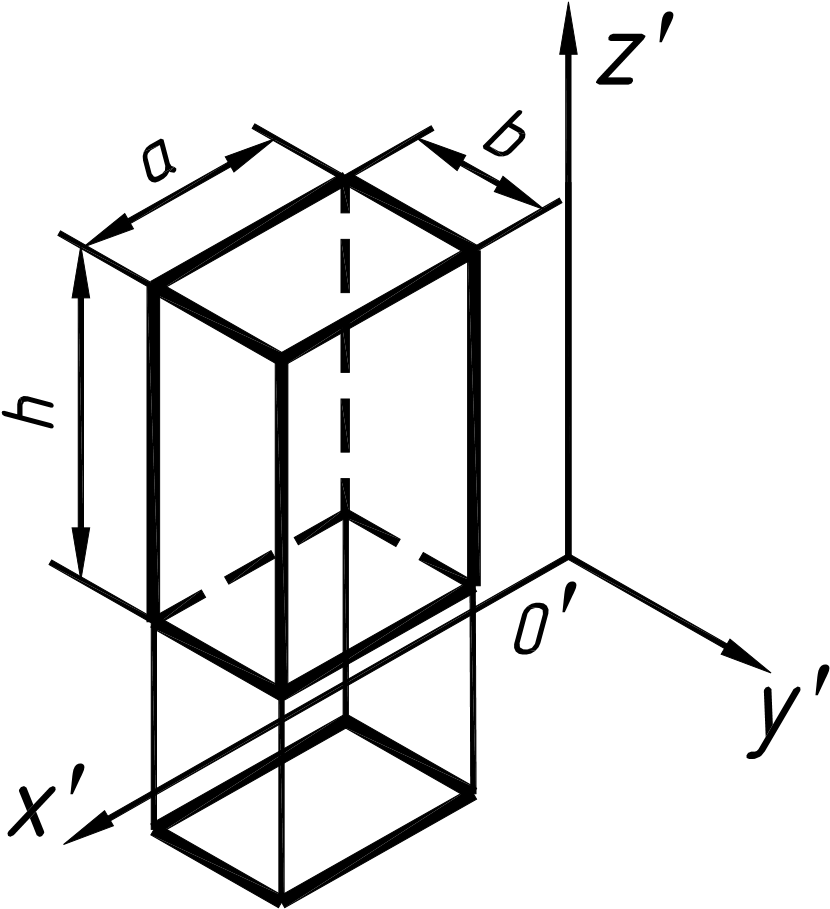
Время выполнения – **2** часа.

Срок выполнения – **до 12.09.2022г.**

**АКСОНОМЕТРИЧЕСКИЕ ПРОЕКЦИИ**

При построении чертежа предмета его обычно располагают так, чтобы направления трех главных измерений его были параллельны плоскостям проекций (рис. 1, ***а***). Направление длины ***а*** – параллельно оси Х, ширины ***b*** – оси Y и высоты ***h*** – оси Z. Тогда длина и высота проецируются в натуральную величину на фронтальную плоскость проекций, длина и ширина не искажается на горизонтальной проекции, а ширина и высота – на профильной. Такой чертеж удобно строить, по нему просто производить измерения, судить о размерах изображенного предмета. Однако он недостаточно нагляден. Чтобы воспроизвести форму предмета, надо мысленно воссоздать ее по двум, трем, а иногда и большему числу проекций.

# *а) б)*



# Рис. 1

Более наглядный чертеж можно получить, проецируя предмет на одну плоскость проекций и располагая его так, чтобы ни одно из направлений главных измерений не проецировалось точкой (рис. 1, ***б***). В этом случае взгляд «охватывает» сразу три стороны предмета. По такому чертежу легко представить себе форму. Чтобы чертеж стал измеримым, на плоскость чертежа проецируют систему координат **0XYZ** таким образом, чтобы оси координат были параллельны направлениям длины, ширины и высоты изображаемого предмета.

Если известно, как искажаются размеры по осям **X Y Z**, то по чертежу можно судить о размерах предмета. Построенный таким образом чертеж называют аксонометрическим или *аксонометрией.*

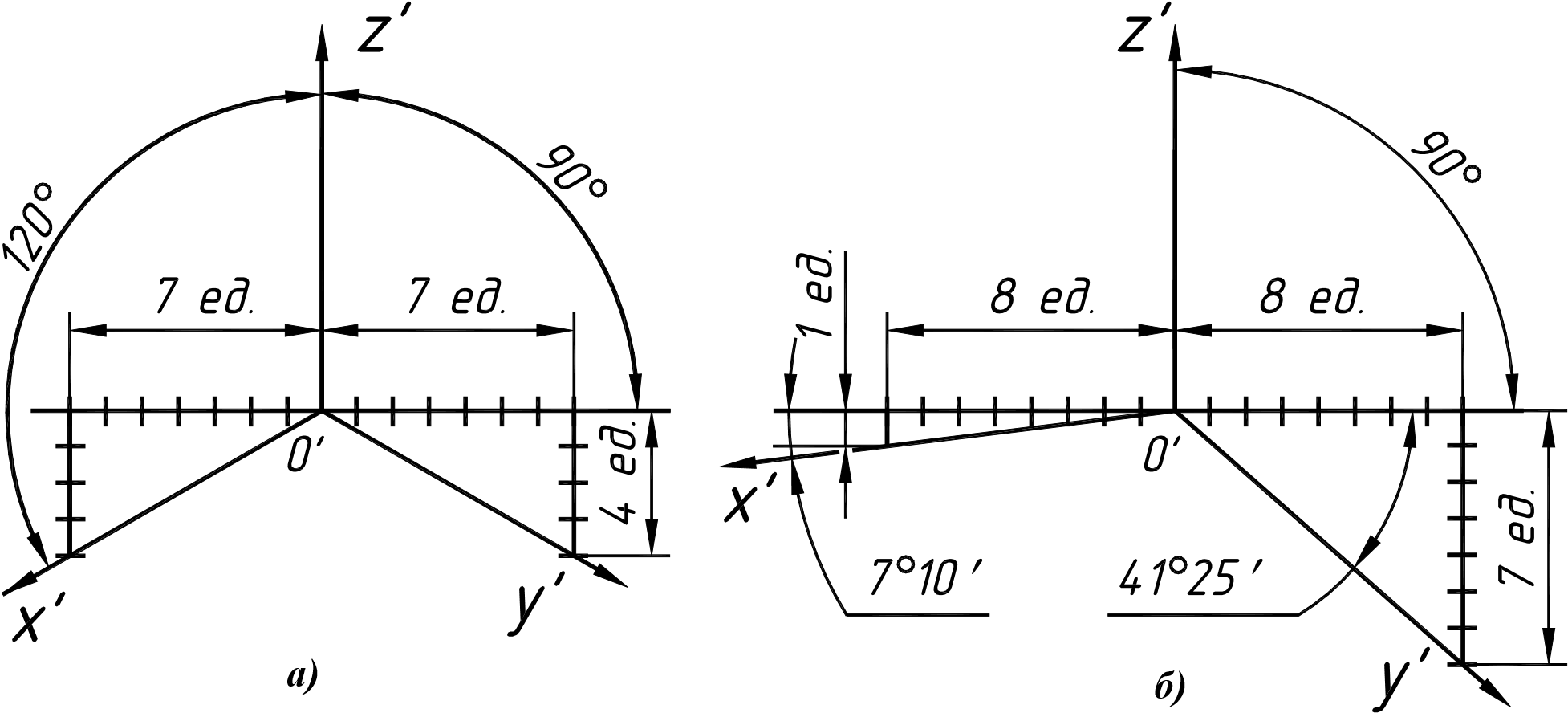
В зависимости от того, как проецируется система координат **0XYZ** на плоскость чертежа, аксонометрические проекции подразделяют: *прямоугольная*, если направление проецирования перпендикулярно; *косоугольная* – направление проецирования не перпендикулярно плоскости чертежа.

Кроме того, аксонометрические проекции различают в зависимости от искажения размеров по осям координат. Если искажение по всем осям различно, то проекции называют *триметрическими*; искажение по двум осям одинаково – *диметрическими*; искажение по всем трем осям равно – *изометрическими*.

В конструкторской документации применяются следующие виды аксонометрических проекций, приведенные в ГОСТ 2.317-2011:

1. прямоугольные: изометрическая и диметрическая;
2. косоугольные: фронтальная и горизонтальная изометрическая, фронтальная диметрическая.

Рассмотрим первый вид проекции, как наиболее употребительный. Положение осей в прямоугольной изометрической проекции и прямоугольной диметрической приведено на рис. 2, ***а*** и ***б*** соответственно.



# Рис. 2

Искажение размеров в изометрической проекции равно **0,82**, а в диметрической, по осям **X**, **Y**, **Z** соответственно: **0,94; 0,47; 0,94**.

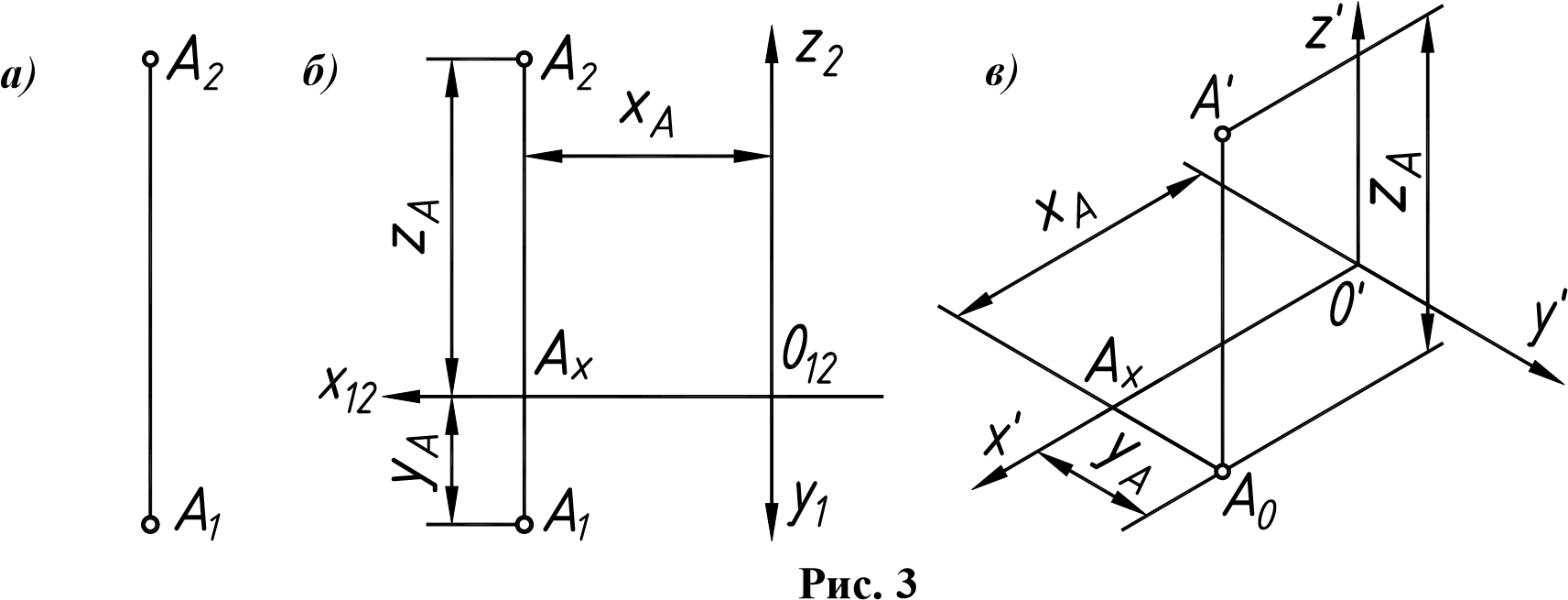
Для простоты построения принято, что в изометрии по осям показатель искажения равен **1**, а в диметрии соответственно **1; 0,5; 1.**

Поэтому изометрическое изображение увеличивается в **1,22** раза, а диметрической в **1,06** раза.

## Изометрия точки

Ортогональные проекции точки *А* изображены на рис. 3, ***а***. Последовательность построения изометрической проекции следующая. Во-первых, необходимо отнести точку к системе прямоугольных координат, т.е. обозначить оси на чертеже (рис. 3, ***б***). Затем построить оси аксонометрических проекций (рис. 3, *в*). От центра проекций *0'* на оси *х'* отложить координату *хА* , взятую с ортогонального чертежа. Далее через полученную точку провести прямую, параллельную оси *у'*, и отложить на ней координату *уА* , взятую также с ортогонального чертежа. Полученная точка *А0* есть вторичная проекция точки, которая является аксонометрической проекцией горизонтальной проекции точки. Затем через *А0* провести прямую, параллельную оси *z'1* , и отложить на ней отрезок, равный *zА* . Полученная точка *A'* есть изометрическая проекция точки *А* (рис. 3, ***в***).

Итак, любую аксонометрическую проекцию точки можно получить, построив в аксонометрии трехзвенную координатную ломаную линию, определяющую положение этой точки относительно начала координат.



**Аксонометрия многоугольников**

# Изометрия многоугольников

При построении аксонометрии плоской фигуры необходимо, во-первых, отнести её к декартовой системе координат. В том случае, когда плоская фигура имеет две взаимно перпендикулярные оси симметрии, целесообразно принять их за координатные оси. Построение в изометрии правильного шестиугольника, расположенного в плоскости *П2* , показано на рис. 4.

Перед построением необходимо обозначить проекции координатных осей и вершин шестиугольника (рис. 4, ***а***). Затем построить аксонометрические оси *х'*, *z'* (рис. 4, ***б***). От точки *0'* влево и вправо отложить по оси *0'х'* отрезки *0'А'* = *02 А2* и *0'D'* = *02 D2* , а по оси *0'z'* вверх и вниз отрезки

[*0'1'* ]= [*02 12* ] и [*0'2'* ] = [*02 22* ]. Через полученные точки *1'* и *2'* провести прямые, параллельные оси

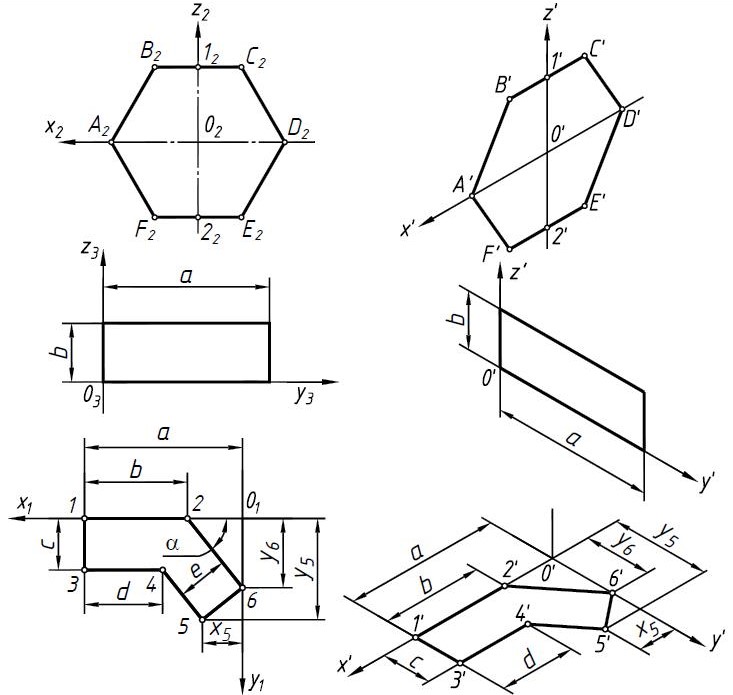
*0'х'* и на них отложить в обе стороны от точек *1'* и *2'* отрезки [*1'В'* ] = [*12 В2* ],[*1'C'* ] = [*12 С2*],[*F'2'* ]=[*F2 22*],[*2'E'* ]=[*22 E2* ]. Соединив построенные вершины, получают изометрическую проекцию правильного шестиугольника *A'B'C'D'E'F'* (рис. 4, ***б***).

Если плоский многоугольник имеет взаимно перпендикулярные стороны, то с ними рационально совмещать оси координат. Это показано на рис. 4, ***в*** при построении изометрии четырехугольника, расположенного в плоскости *z0у*. От точки *0'* отложить по оси *у'* отрезок *а*, а по оси *z'* – отрезок *b* (рис. 4, ***г***). Через концы построенных отрезков провести прямые, параллельные осям *z'* и

*у'* и продолжить их до взаимного пересечения.

В аксонометрических проекциях многоугольников величина искажения размеров углов и длина сторон, непараллельных осям координат, не известна и определить ее достаточно сложно. Поэтому аксонометрические проекции сторон, непараллельных осям координат, необходимо выполнять по координатам концевых точек. Например, у контура, изображенного на рис. 4, ***д***, для определения положения вершин 5 и 6 использованы линейный размер *е* и угол **α**. Для построения же изометрической проекции этих вершин (рис. 4, ***е***) необходимо определить их координаты х5 , у5 и у6 (x6 = 0).

***д****)*



***а***

*)*

***в***

*)*

***б***

*)*

***г***

*)*

***е***

*)*

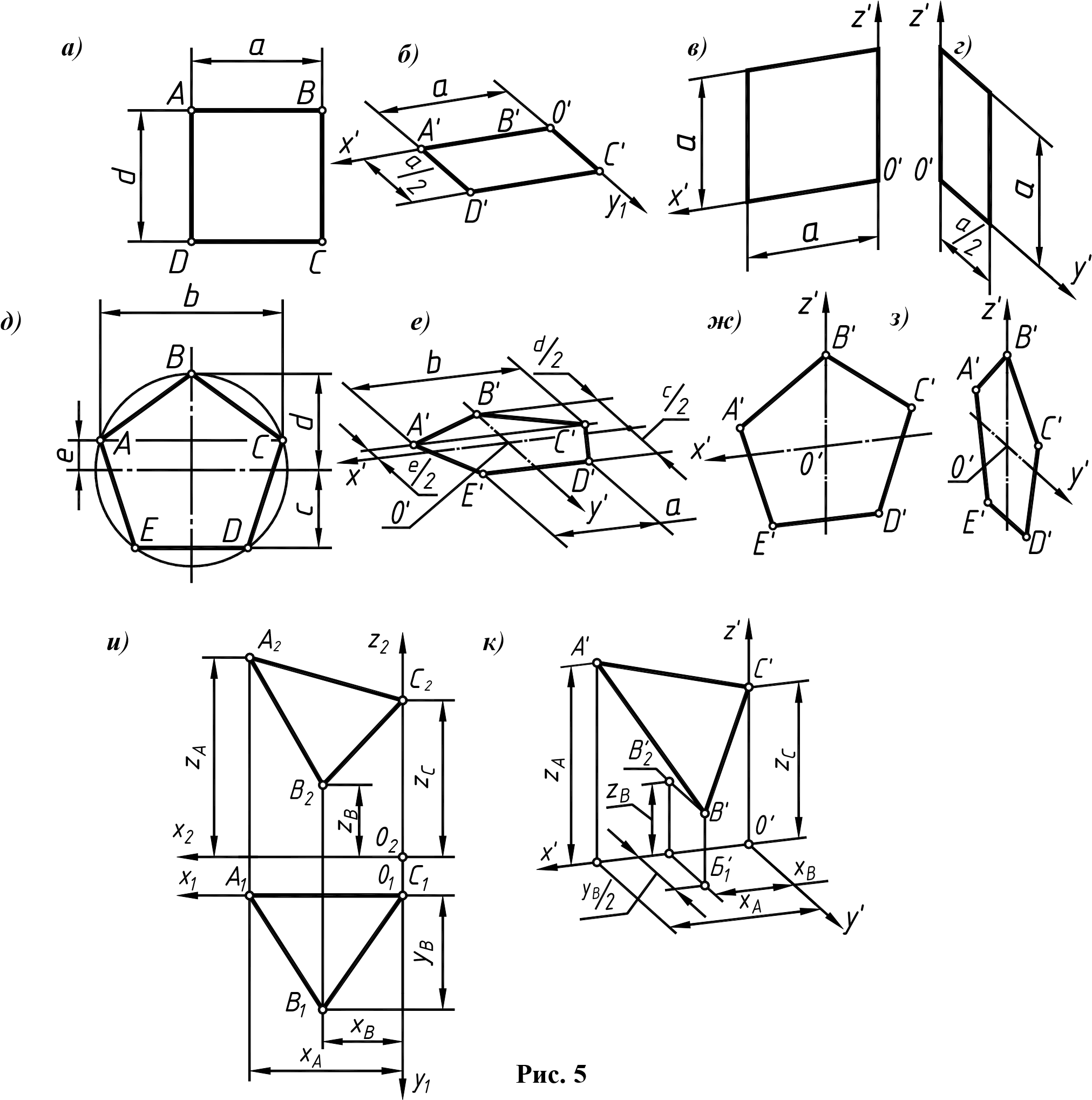
# Рис. 4

Последовательность построения изометрии произвольного многоугольника может быть различной. Вершины данного многоугольника удобно строить в последовательности, отмеченной цифрами ***I*** , ***2***, ***3*** и т.д.

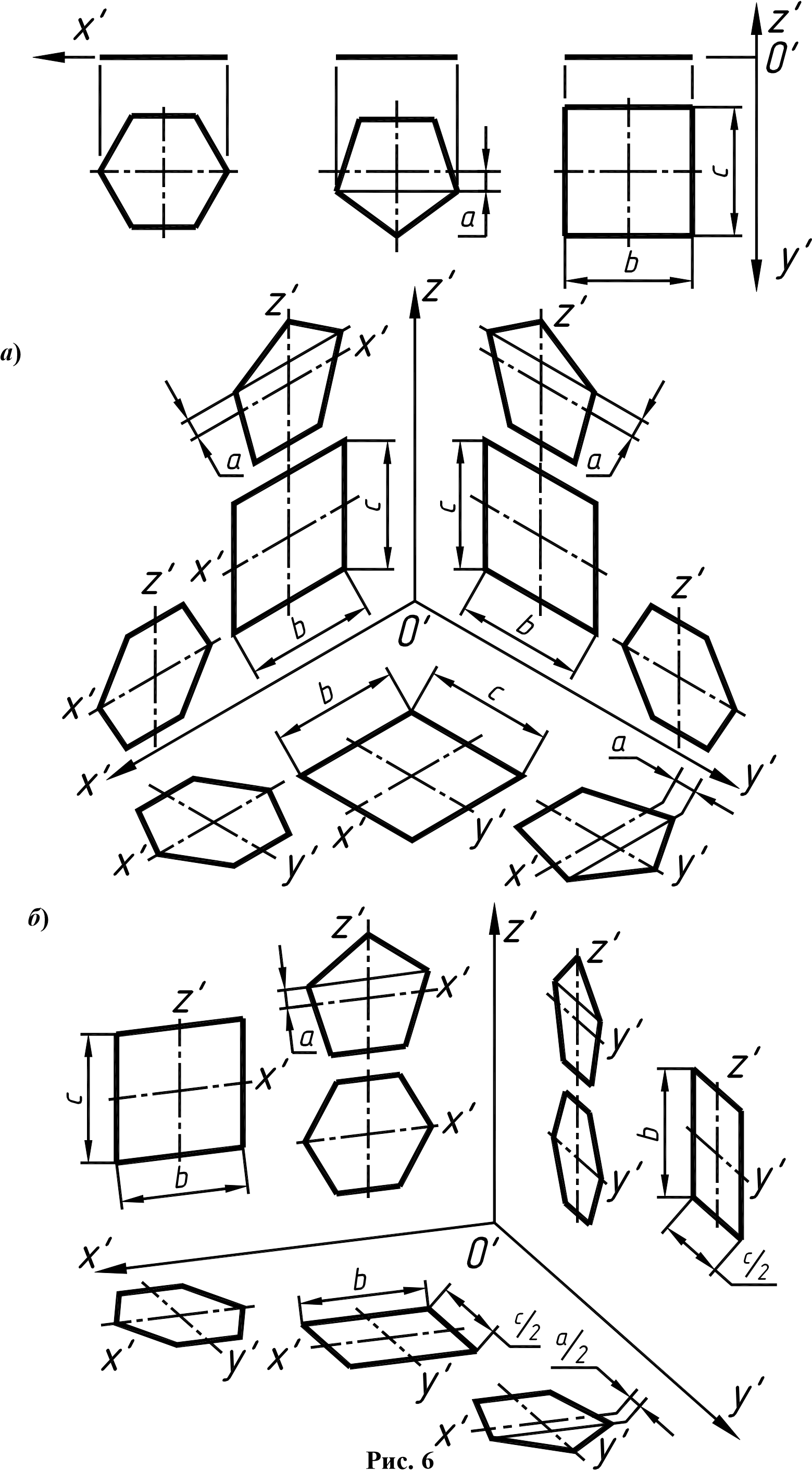
# Диметрия многоугольников

На рис. 5 изображены проекции квадрата в прямоугольной диметрии (рис. 5, ***а***, ***б***, ***в***, ***г***) и правильного пятиугольника (рис. 5, ***д***, ***е***, ***ж***, ***з***), расположенных в горизонтальной плоскости *П1* (рис 5, ***а***, ***б***, ***д***, ***е***), во фронтальной плоскости *П2* (рис. 5, ***в***, ***ж***) и в профильной плоскости *П3* (рис. 5, ***г***, ***з***). Последовательность построения та же, что и многоугольника в изометрии. **Различие состоит лишь в том, что по оси *0'у'* следует откладывать половину действительного размера** стороны квадрата (рис. 5, ***б***, ***г***), половину величин ***с***, ***d*** и ***e*** (рис. 5, ***е***) и половину величин ***a*** и ***b*** (рис. 5, ***з***), так как коэффициент искажения по оси ***у*** равен **0,5**.

При построении фигур следует измерять размеры на комплексном чертеже и откладывать их в диметрии только в направлениях, параллельных координатным осям, учитывая показатели искажения. Если многоугольник принадлежит плоскости общего положения (рис. 5, ***и***), то в диметрии вершины или другие точки многоугольника строят по координатным ломаным (рис. 5, ***к***).

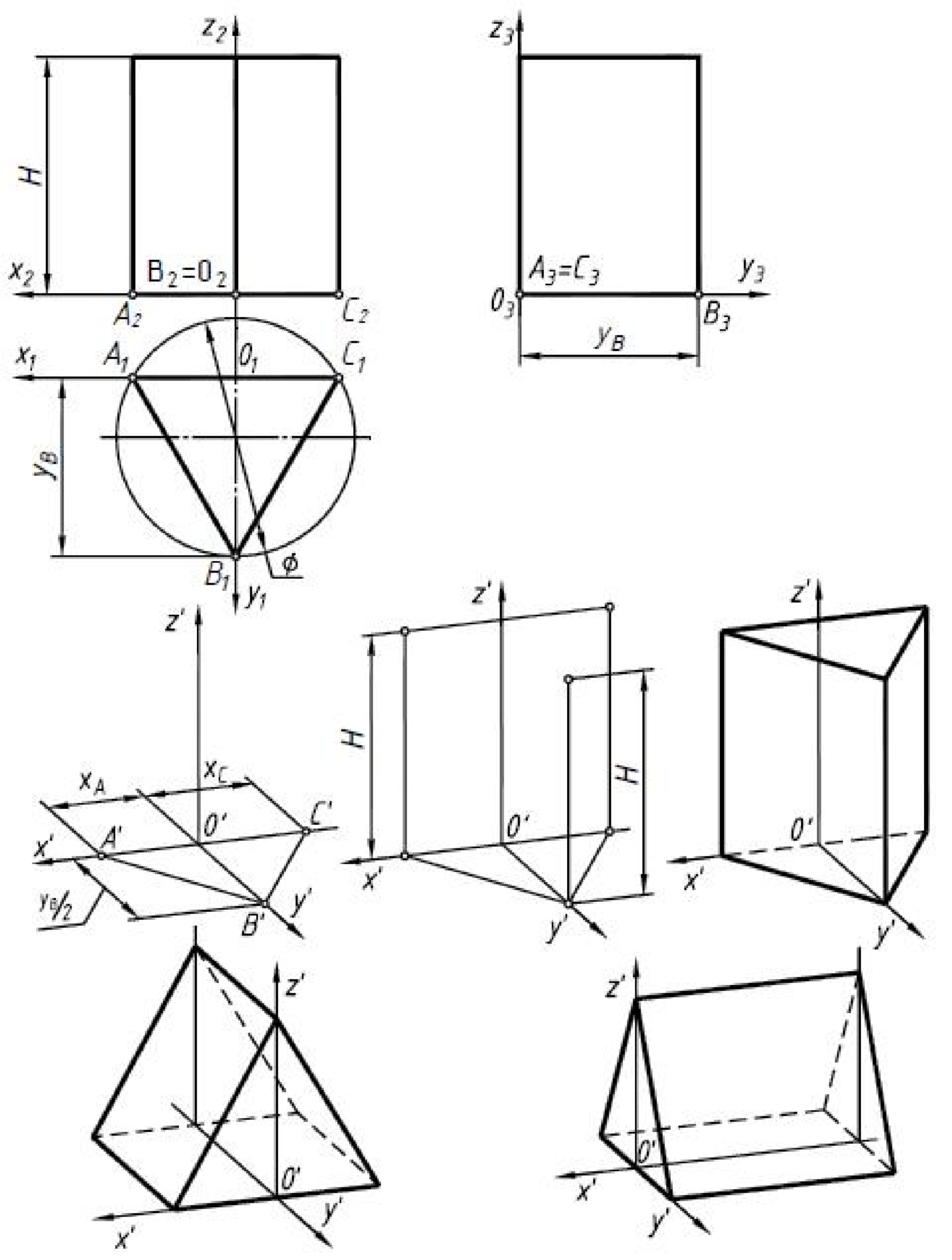


Изображение плоских фигур в ортогональных, изометрических и диметрических прямоугольных проекциях показано на рис. 6, ***а***, ***б***. Построение проекций видно из рисунков.



# Аксонометрия призмы

Последовательность построения призмы рис. 5, ***а***, в прямоугольной диметрии показана на рис. 5, ***б***, ***в***, ***г***. Прямоугольная диметрия призмы, основание которой расположено в плоскости *х'0'z'*, приведена на рис. 5, ***д***. Изображение призмы, основание которой расположено в плоскости *у'0'z'*, приведено на рис. 5, ***е***.



***б***

*)*

***г***

*)*

***д***

*)*

***е***

*)*

***в***

*)*

***а****)*  Рис. 7 При построении диметрических прямоугольных проекций следует обратить внимание на то, что **по оси *0'у'* следует откладывать половину действительного размера (*yB* /*2* ).**