



ОСНОВЫ
НАЧЕРТАТЕЛЬНОЙ ГЕОМЕТРИИ.

ПРОЕКЦИОННОЕ ЧЕРЧЕНИЕ

ПРЕПОДАВАТЕЛИ: ГОРОДИНОВА О.Н., МЕРКЕЛЬ В.В.

Основные понятия.

Способы изображения пространственных форм на плоскости рассматриваются и изучаются начертательной геометрией.

На начертательной геометрии базируется проекционное черчение, которое является основой машиностроительного черчения.

Любой предмет, как и любая геометрическая фигура, представляет собой множество точек.

Проецирование - процесс отображения предмета на плоскость путём проведения проецирующих лучей через его характерные точки.

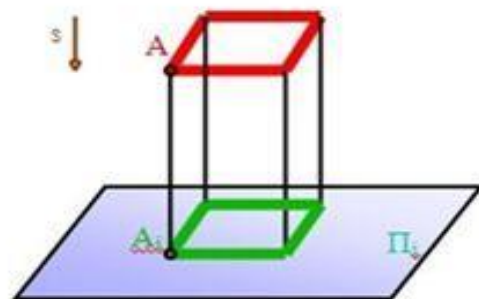
Проекция - изображение предмета, полученное на плоскости проецирования.

ВИДЫ ПРОЕКЦИРОВАНИЯ

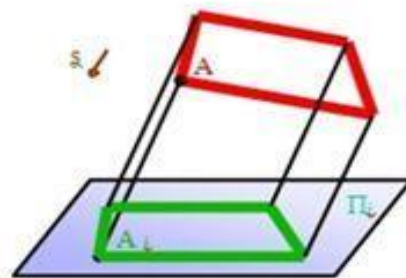
ПРОЕКЦИРОВАНИЕ

ПАРАЛЛЕЛЬНОЕ

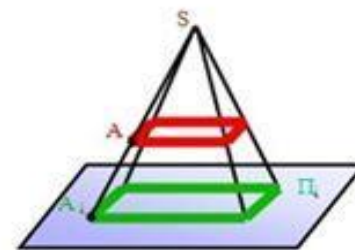
ПРЯМОУГОЛЬНОЕ



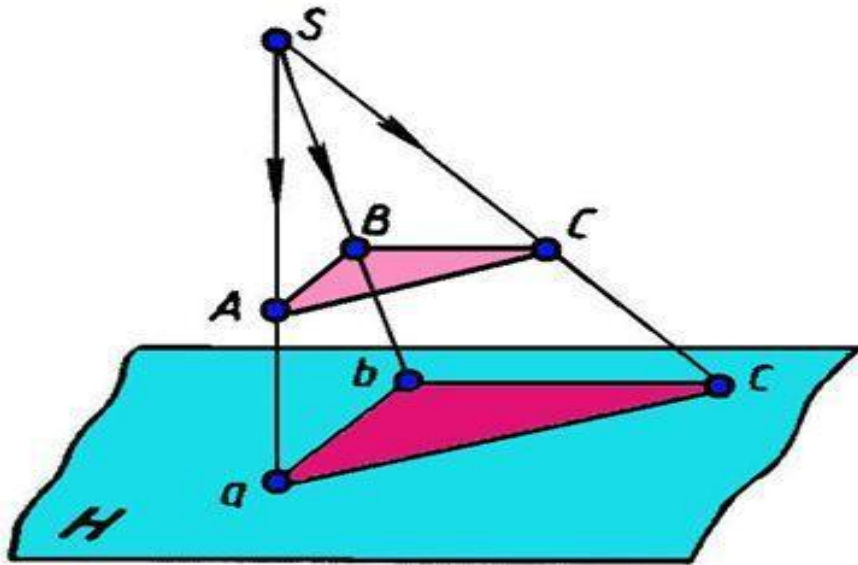
КОСОУГОЛЬНОЕ



ЦЕНТРАЛЬНОЕ



ЦЕНТРАЛЬНОЕ ПРОЕКЦИРОВАНИЕ



Если проецирующие лучи исходят из одной точки, то такое проецирование называется центральным.

Точка из которой выходит проекция – центр проецирования.

ПРИМЕР: фотоснимки и кинокадры, тени, отброшенные от предмета лучами электрической лампочки.

S – центр проецирования

A, B, C, D – точки в пространстве

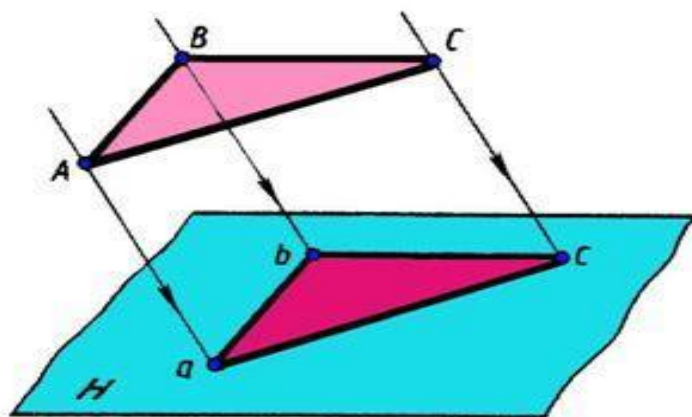
a, b, c, d – проекции точек A, B, C, D на плоскость проекций H .

SAa, SBb, SCc, SDd - проецирующие лучи

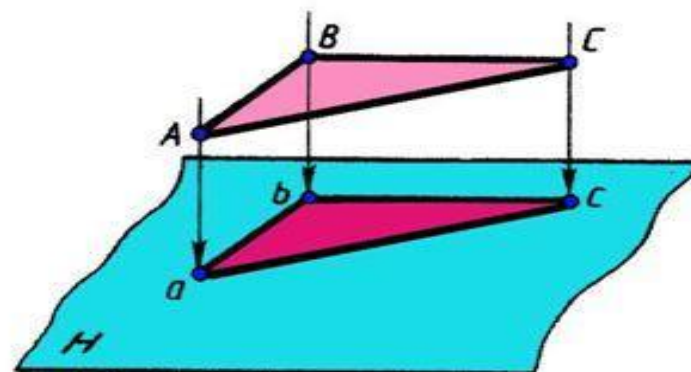
H – плоскость проекций

**Изображение предмета -
увеличенное**

ПАРАЛЛЕЛЬНОЕ ПРОЕЦИРОВАНИЕ



Косоугольное проецирование – проецирующие лучи параллельны и падают на плоскость проекций под острым углом.



Прямоугольное проецирование – проецирующие лучи параллельны и падают на плоскость проекций под углом 90 градусов.

Косоугольное параллельное проецирование.

**Изображение предмета –
искажённое.**

Прямоугольное (ортогональное) параллельное проецирование.

Прямоугольные проекции дают возможность легко определять размеры предметов и их положения относительно плоскостей проекций, по ним нетрудно построить развертки предметов и решить ряд других задач.

В этом несомненное достоинство метода прямоугольных проекций.

Изображение предмета, близко к действительному.

АКСОНОМЕТРИЯ ГОСТ 2.317-69.

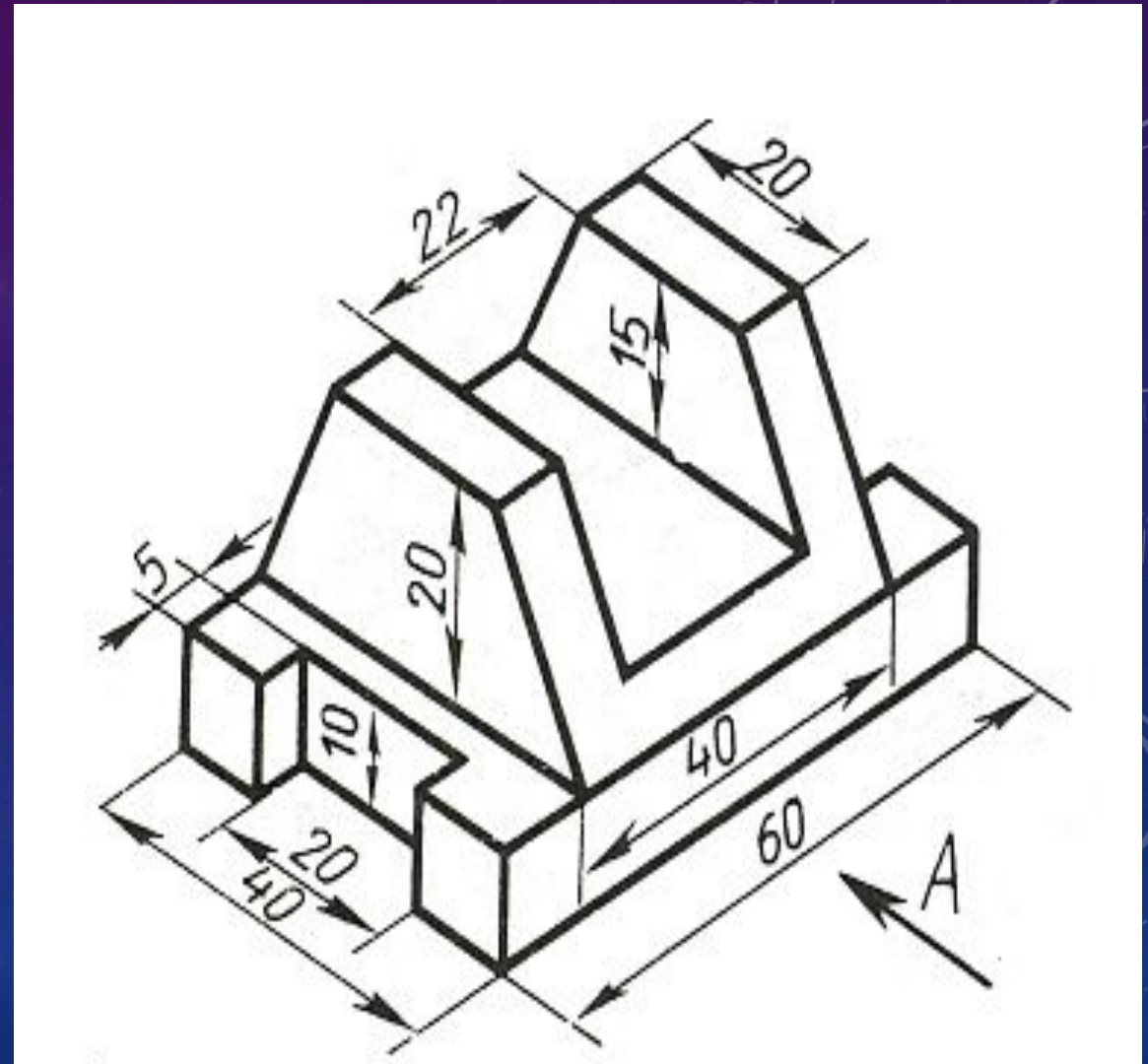
Аксонометрия — это раздел черчения, в котором рассматривается способ получения

наглядных изображений предмета

на плоскости. Аксонометрические проекции представляют собой наглядное и достаточно точное изображение предметов.

Слово «аксонометрия» — греческое, состоит из двух слов:

- *axson* — ось и *metreo* — измерение.



АКСОНОМЕТРИЧЕСКАЯ ПРОЕКЦИЯ — изображения геометрических предметов на чертеже при помощи параллельных проекций.

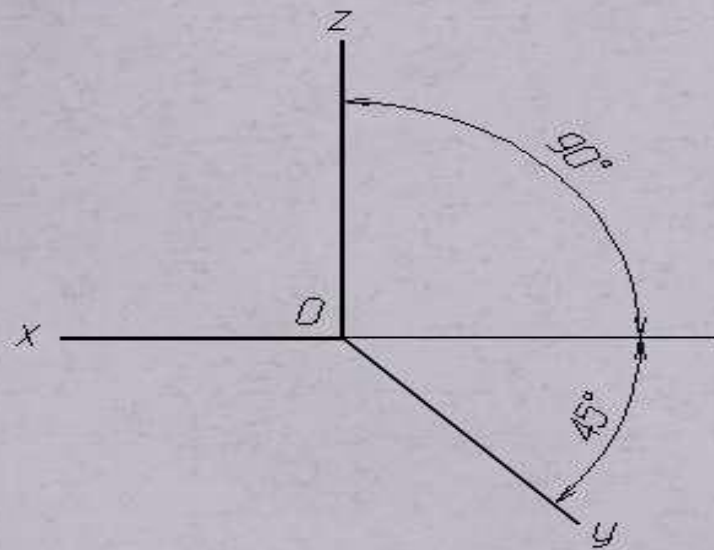
Изометрические - показатели искажения размеров по всем трем осям одинаковы (изос — одинаковый).

Диметрические - показатели искажения размеров по двум осям равны между собой, а третий не равен (ди — двойной) – уменьшение размеров в 2 раза.

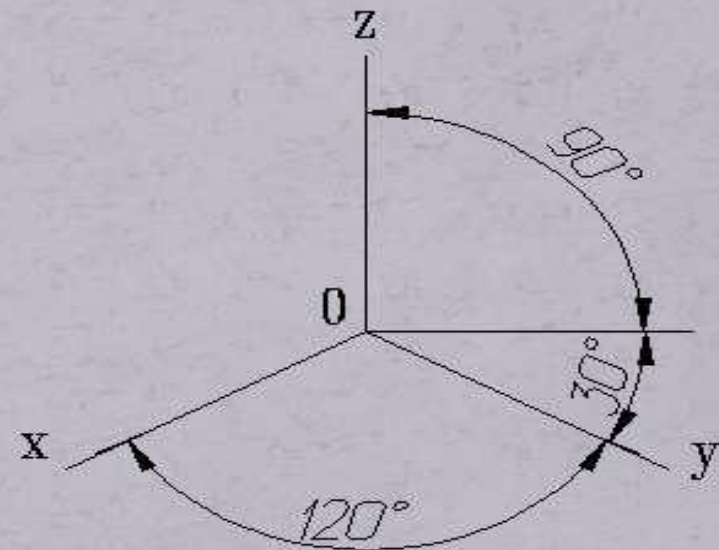
АксонOMETрические проекции

Положение осей

**Косоугольная фронтальная
диметрическая проекция**



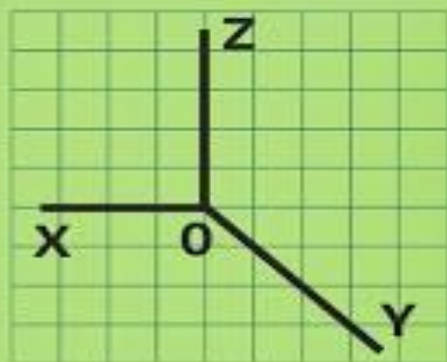
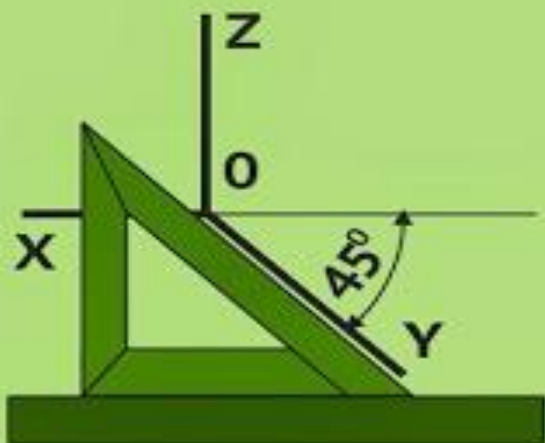
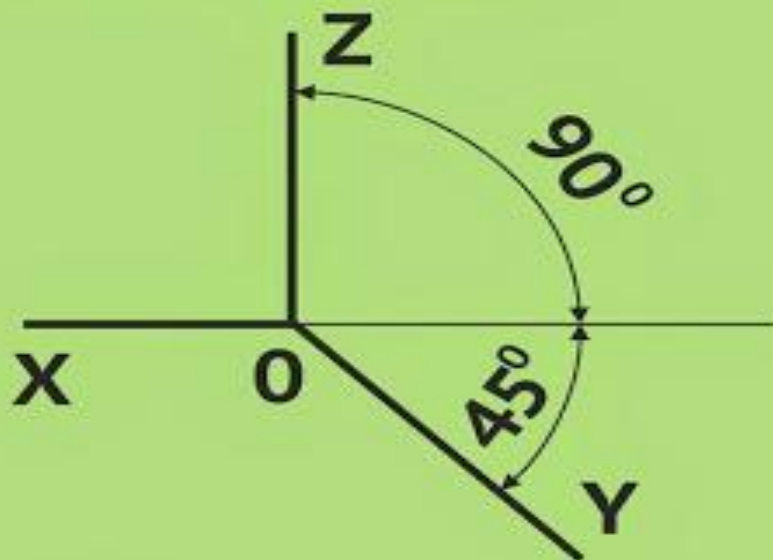
**Прямоугольная
изометрическая проекция**



Построение аксонометрических проекций.

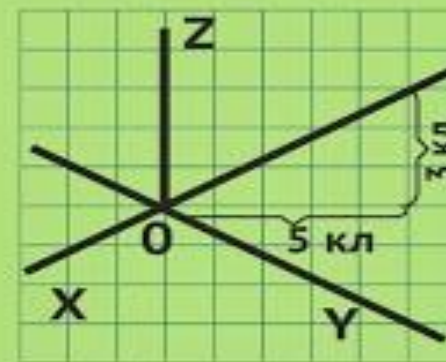
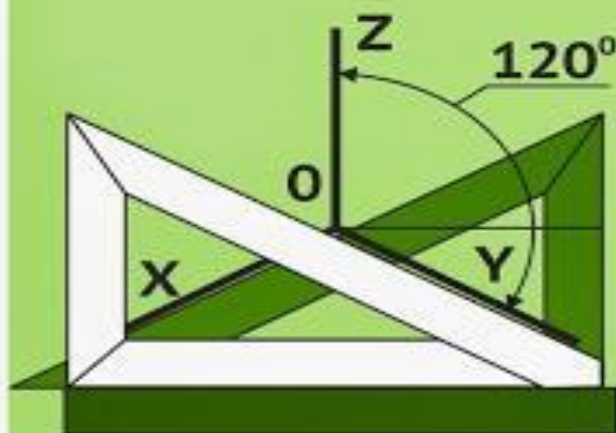
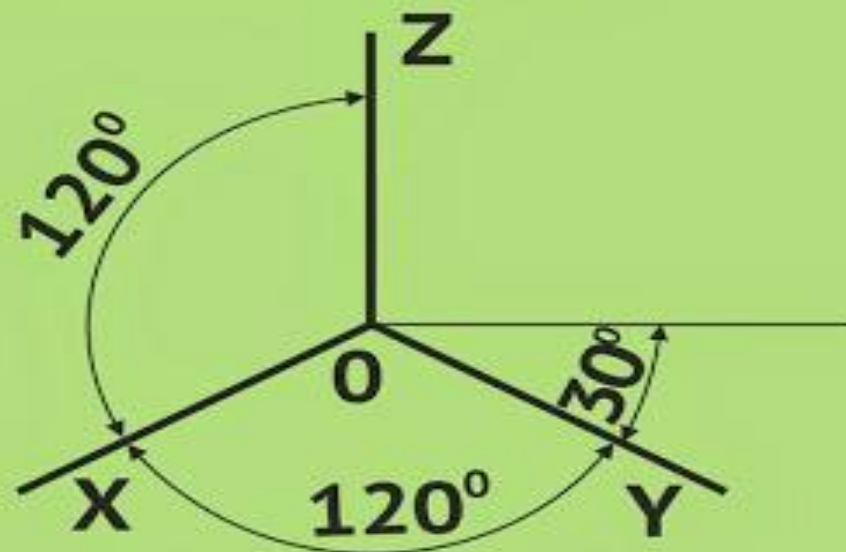
Фронтальная диметрическая

1. Построение осей



Изометрическая проекция

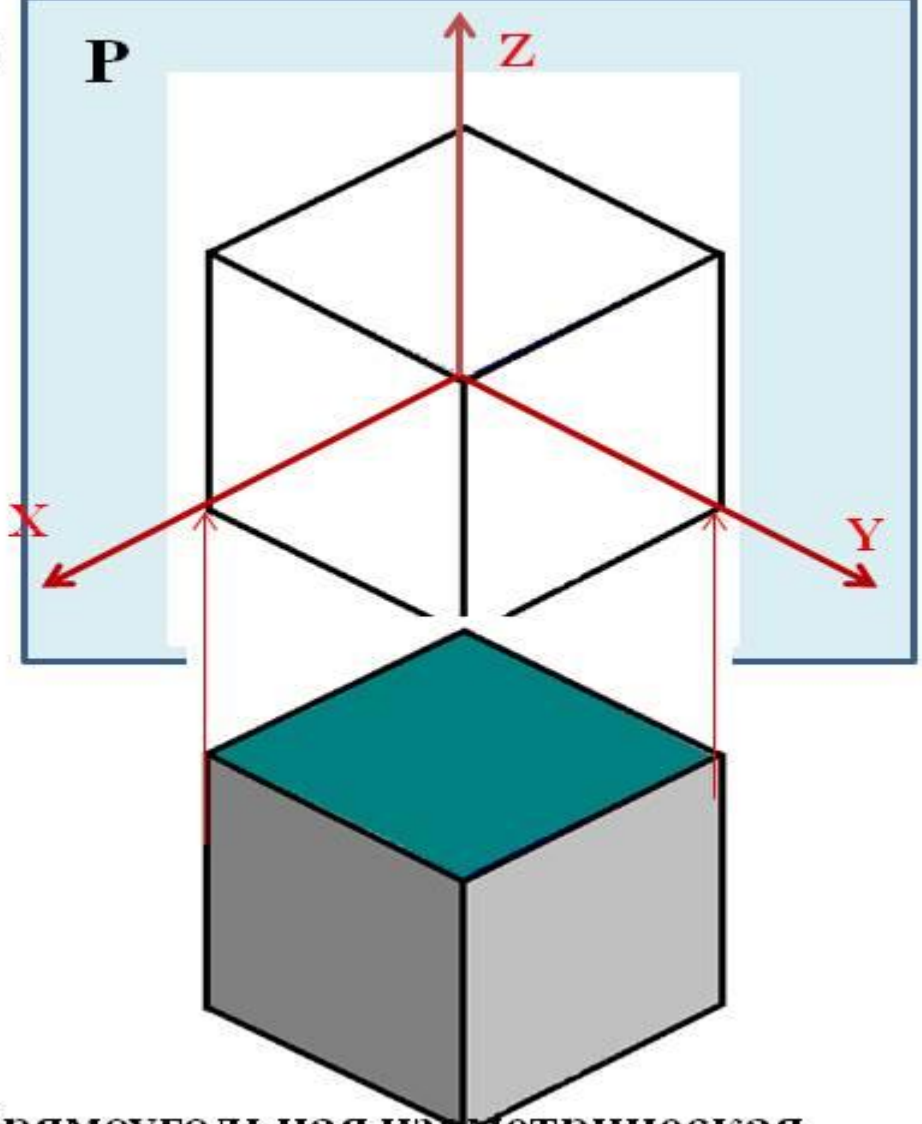
1. Построение осей



ОБРАЗОВАНИЕ АКСОНОМЕТРИЧЕСКИХ ПРОЕКЦИЙ

а)

P

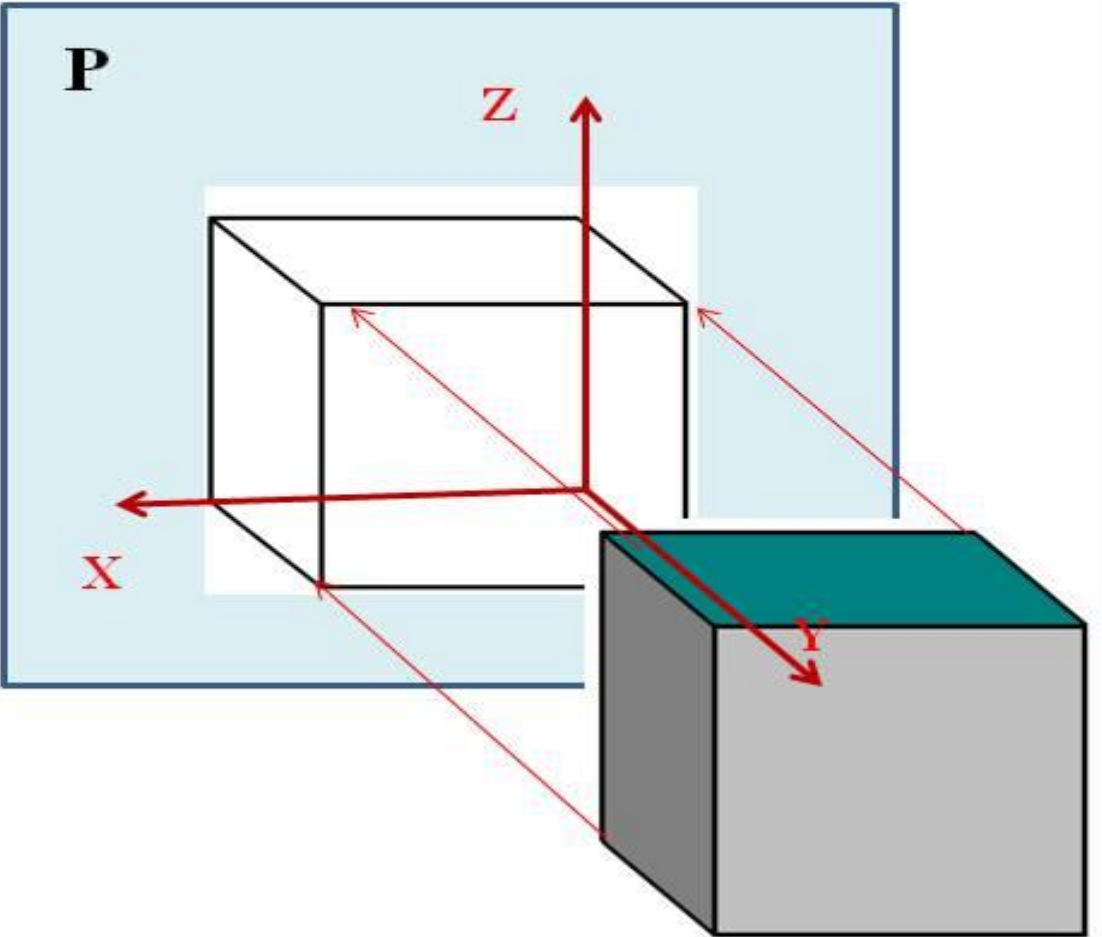


Прямоугольная изометрическая проекция

б)

Косоугольная фронтальная диметрическая проекция

P



Итак, в качестве плоскостей проекций используется

три взаимно перпендикулярных плоскости

Π_1 – горизонтальная плоскость проекций;

Π_2 – фронтальная плоскость проекций;

Π_3 – профильная плоскость проекций

Эти плоскости взаимно пересекаются по линиям – осям:

X – линия пересечения горизонтальной и фронтальной плоскостей;

Y – линия пересечения горизонтальной и профильной плоскостей;

Z – линия пересечения фронтальной и профильной плоскостей.

В свою очередь оси пересекаются в одной точке **O** – начало координат

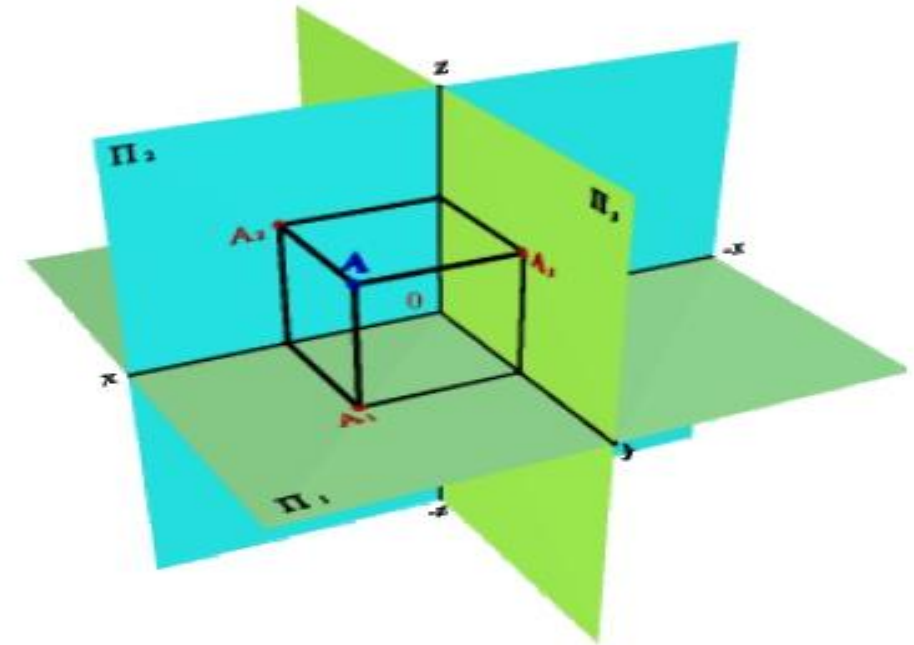
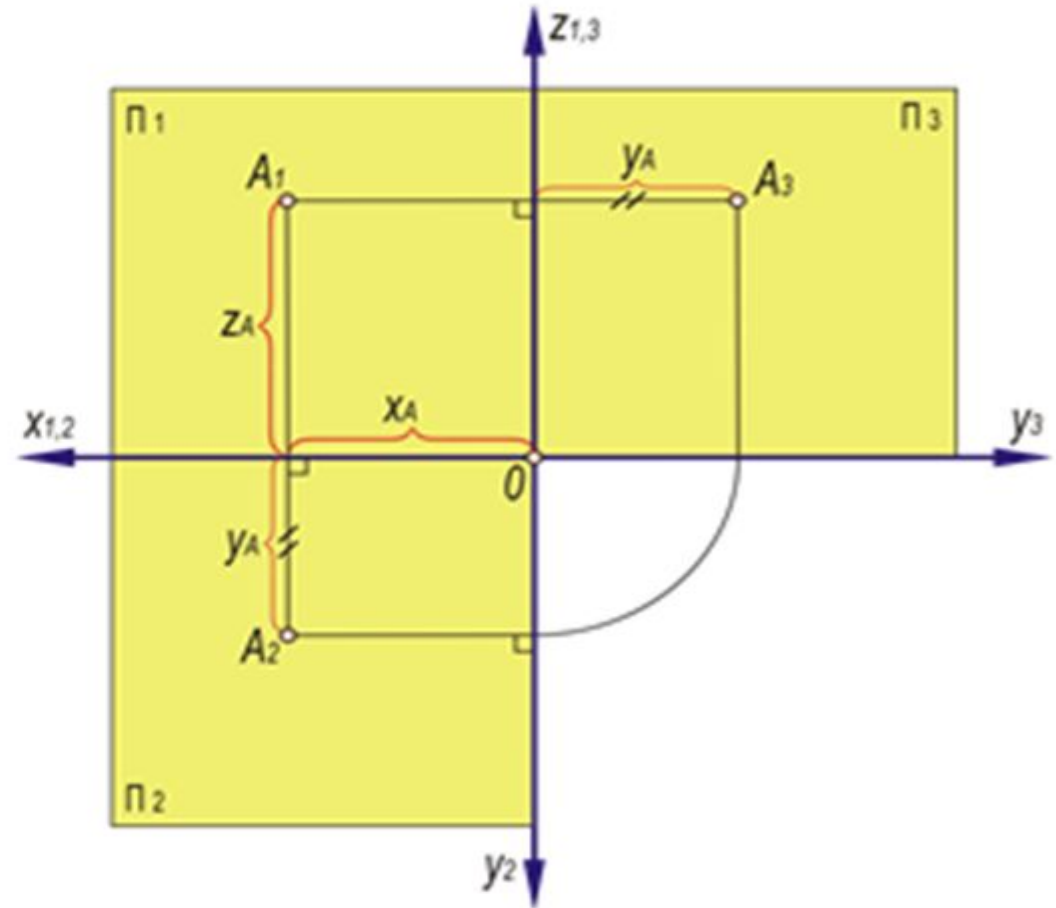
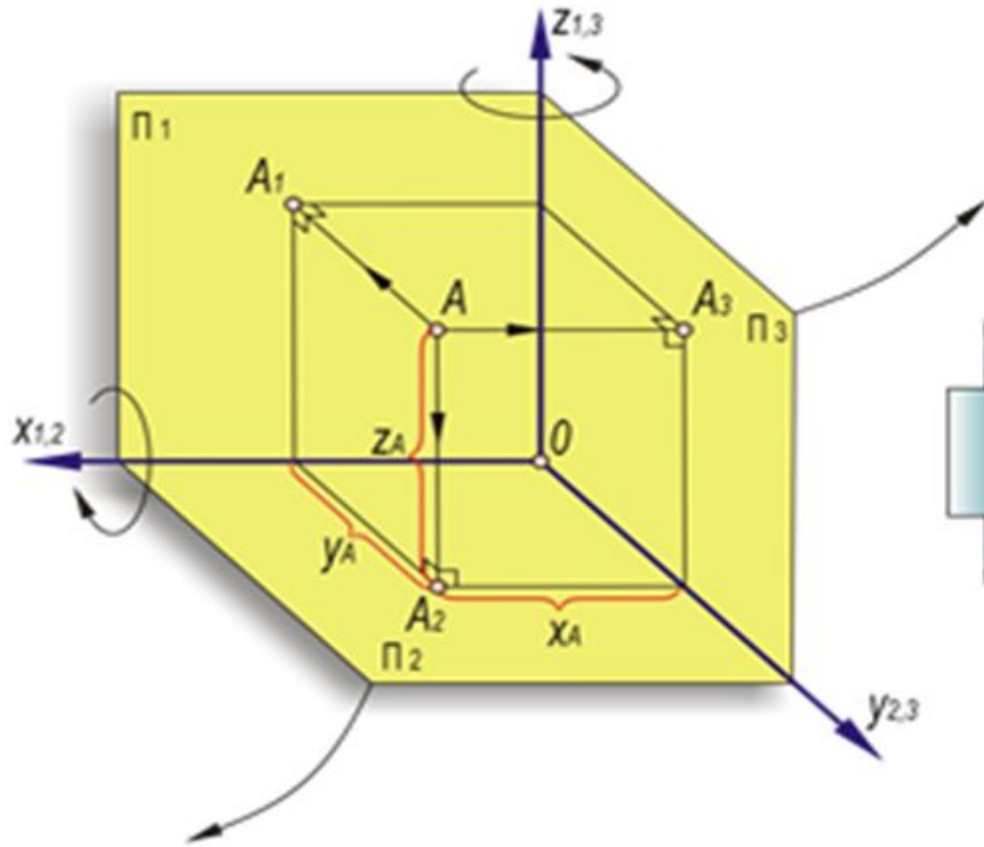


Рисунок 2.

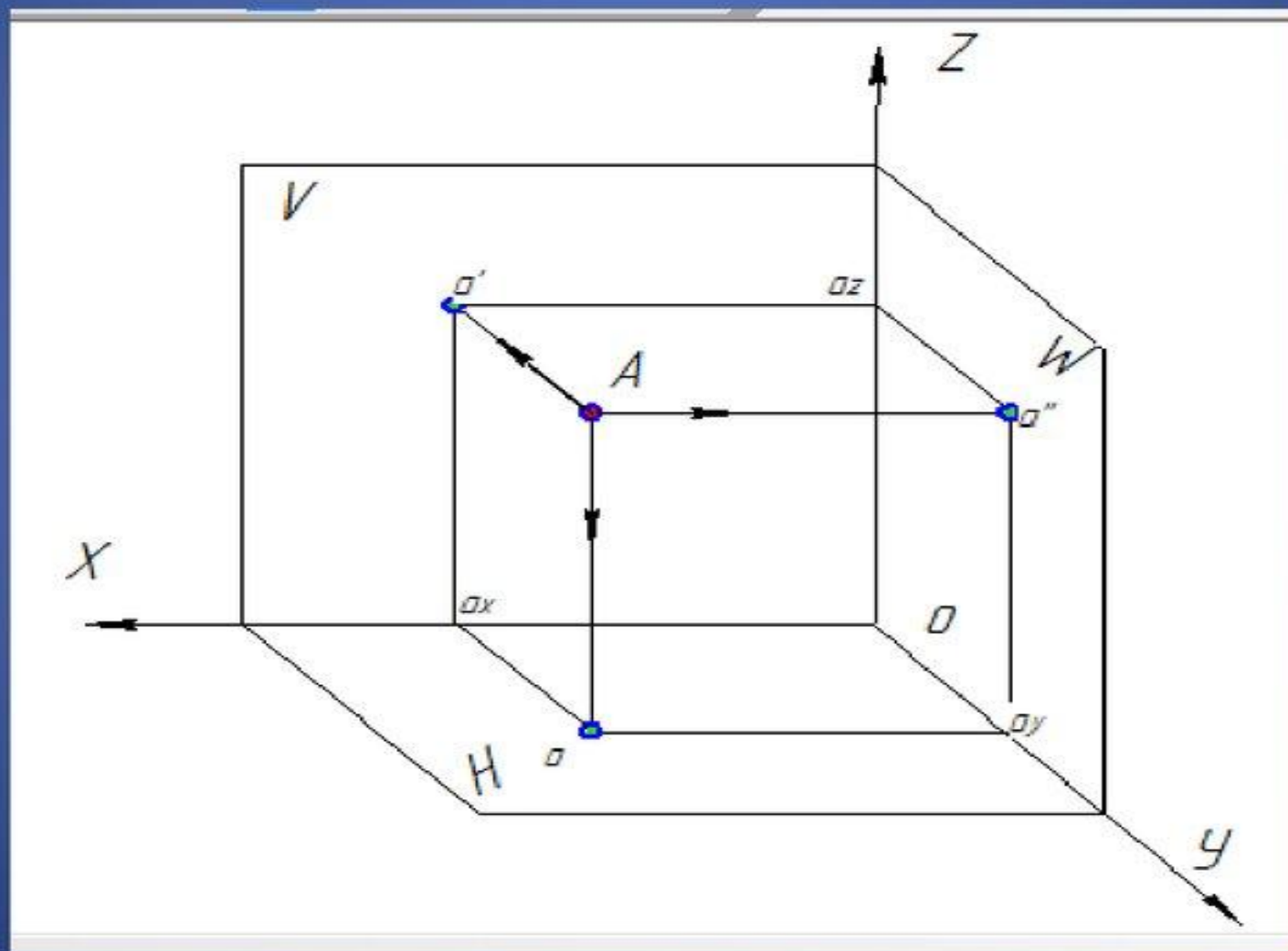
Ортогональные проекции точки

Взаимно перпендикулярные оси представляют прямоугольную систему координат, отличающуюся от декартовой системы координат, применяемой в математике, направлением осей.

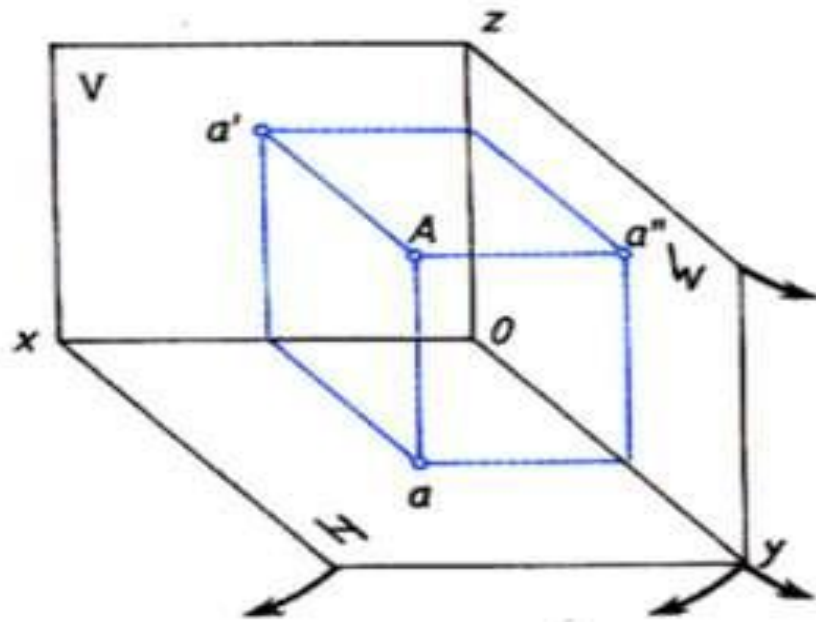
ПРОЕКЦИРОВАНИЕ ТОЧКИ НА ТРИ ВЗАИМНО ПЕРПЕНДИКУЛЯРНЫЕ ПЛОСКОСТИ. ЭПЮР МОНЖА



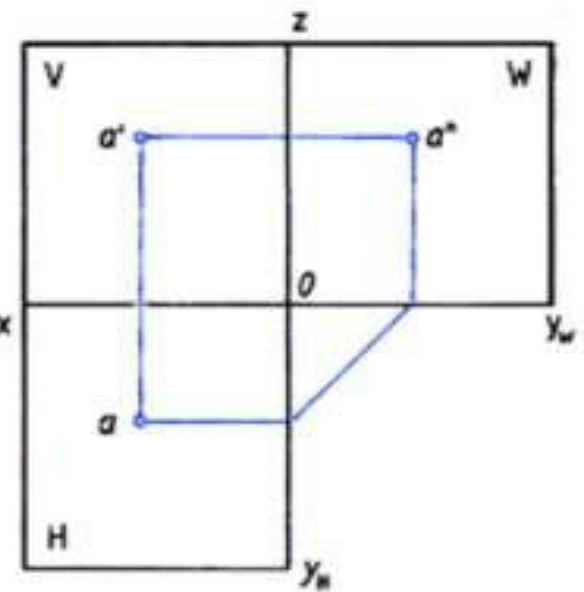
Проецирование точки на три плоскости проекций



Прямоугольное проецирование точки на три плоскости проекций.



а)



б)

V – фронтальная плоскость проекций
– вид спереди (главный вид);

H – горизонтальная плоскость проекций – вид сверху;

W – профильная плоскость проекций – вид слева;

Ox, Oy, Oz – оси проекций

a – горизонтальная проекция точки A

a' – фронтальная проекция точки A

a'' – профильная проекция точки A

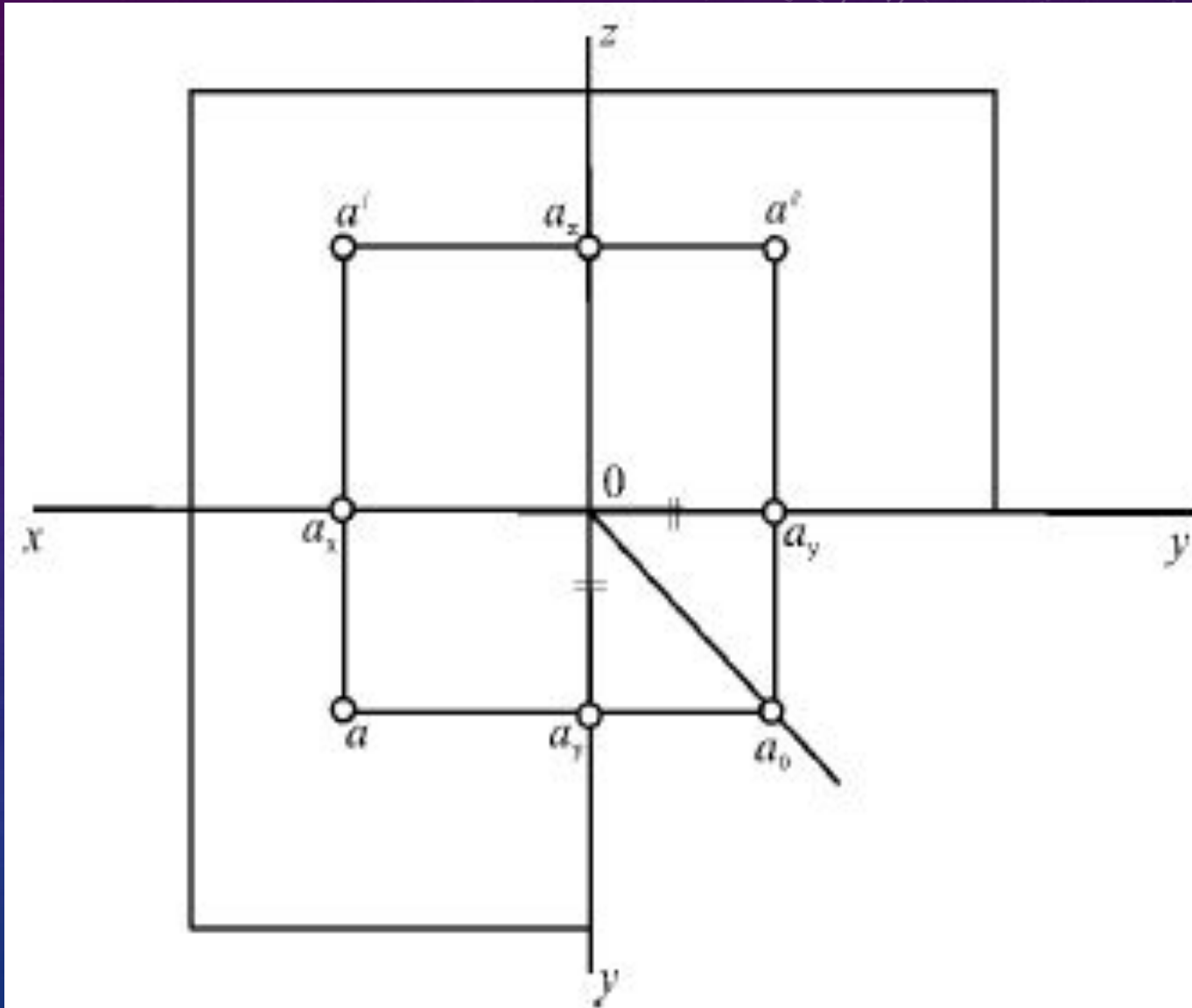
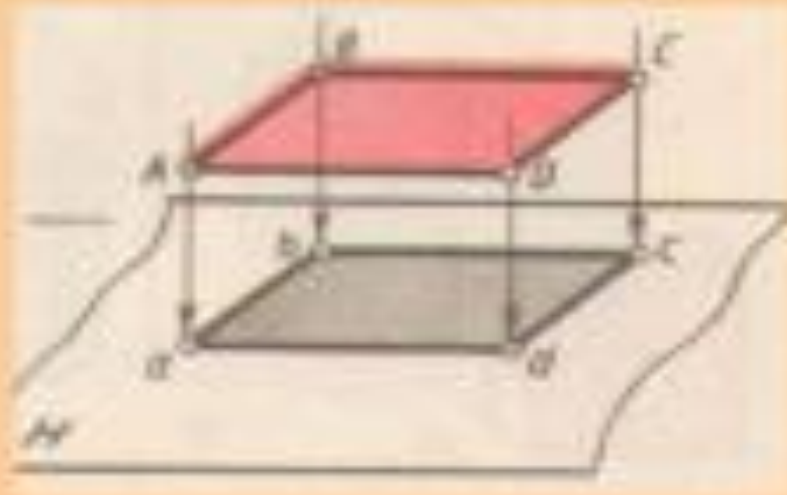
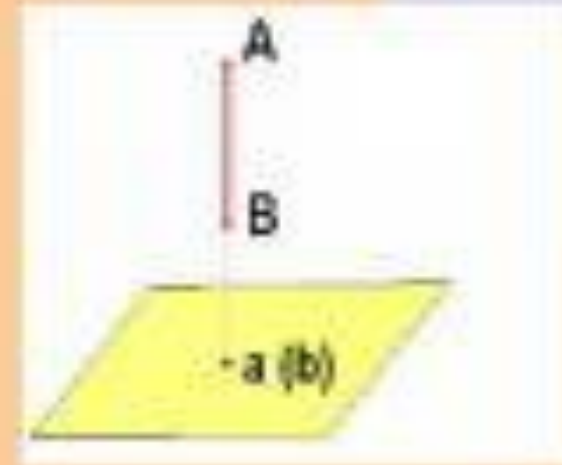
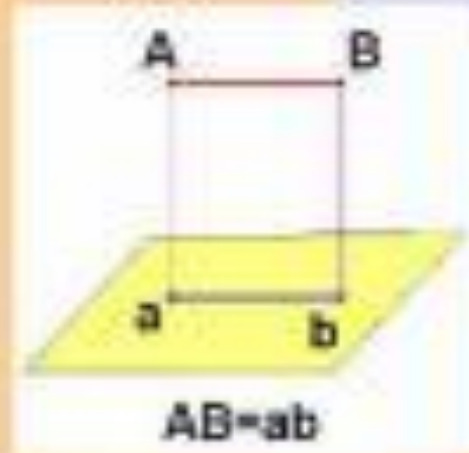
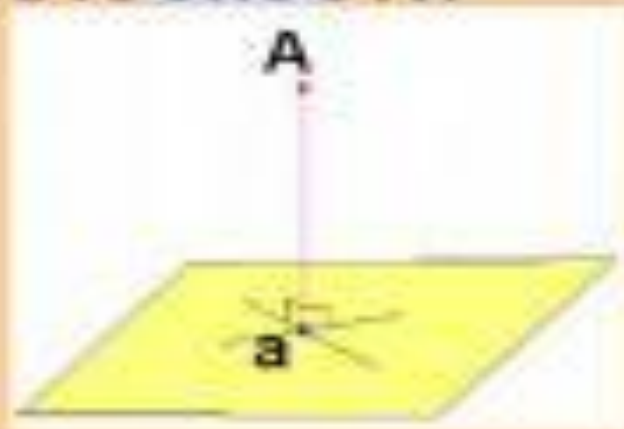


Рис. 16. Положение проекций a, a' и a'' точки A

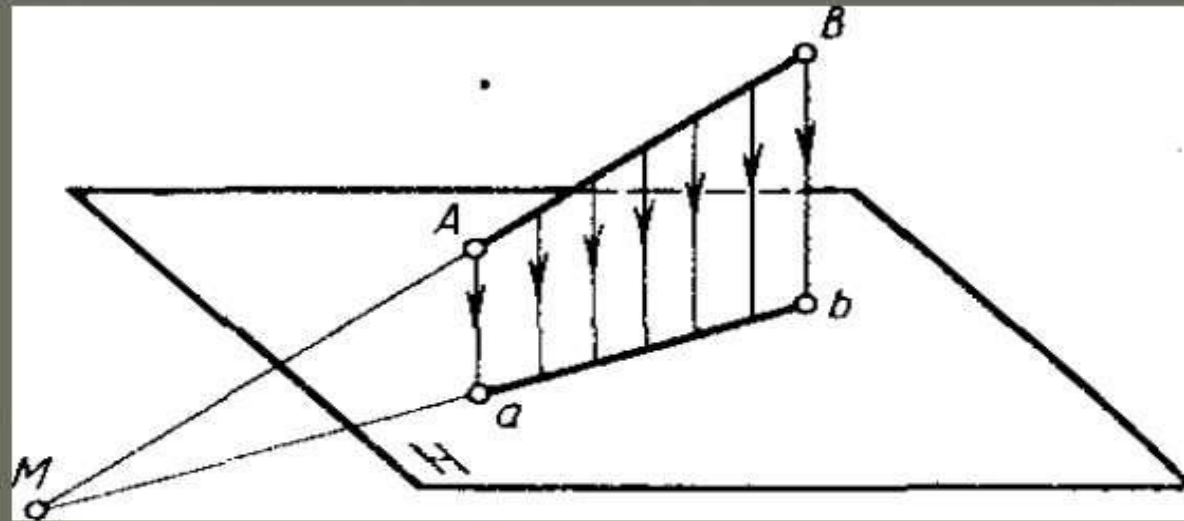
Проецирование точки, отрезка, плоскости



Прямыми (заглавными) буквами обозначаются точки на предмете, проекции точек на плоскости обозначаются строчными (малыми) буквами. Обозначение проекций нелинейных поверхностей заключают в скобки

Проекции прямой

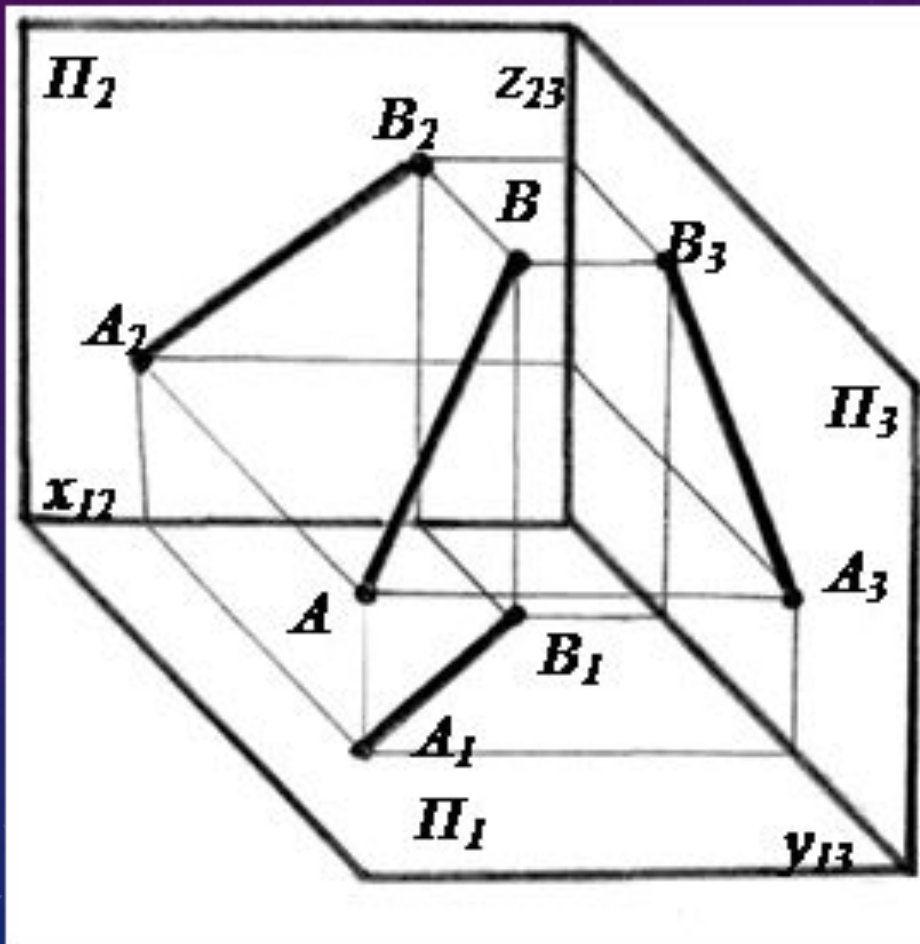
- При проецировании прямой на какую-либо плоскость проекций проецирующие лучи, проходящие через точки прямой, образуют проецирующую плоскость, которая пересекает плоскость проекции по прямой. Следовательно, проекцией отрезка будет отрезок прямой.



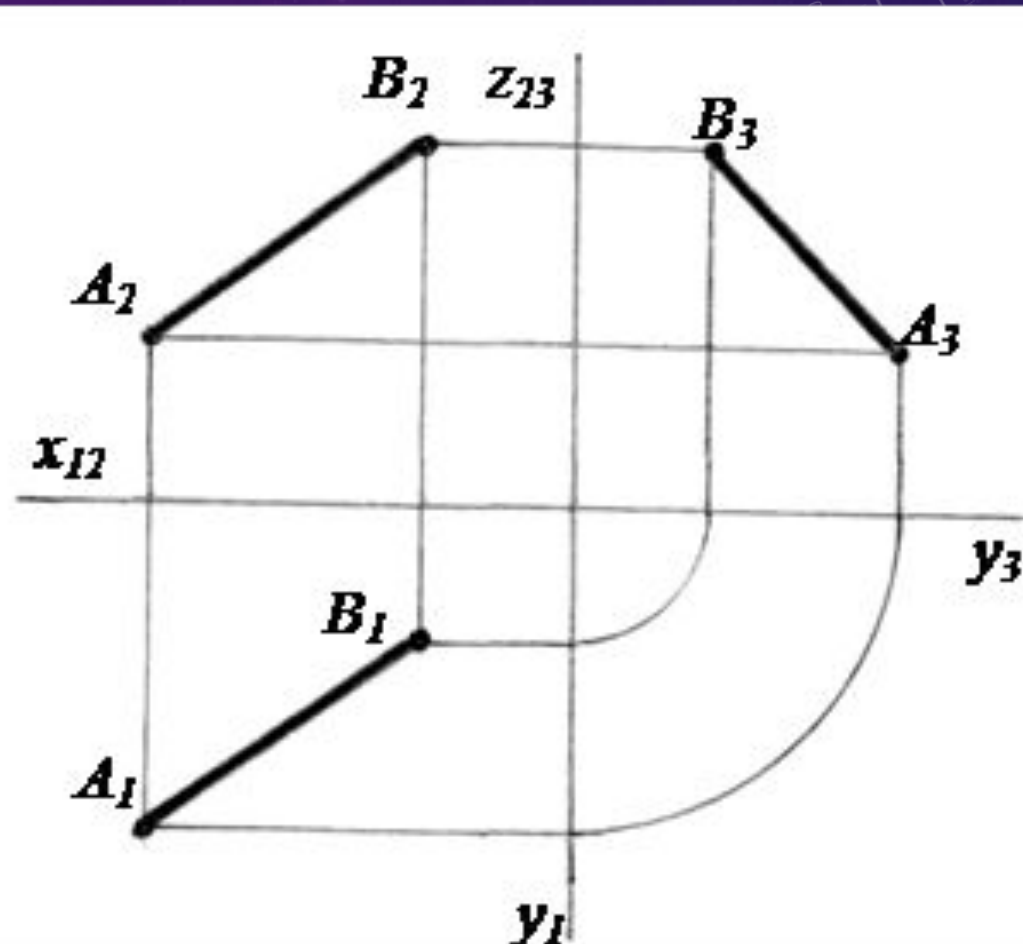
ПРОЕКТИРОВАНИЕ ПРЯМЫХ ЛИНИЙ.

1. ПРЯМАЯ ОБЩЕГО ПОЛОЖЕНИЯ

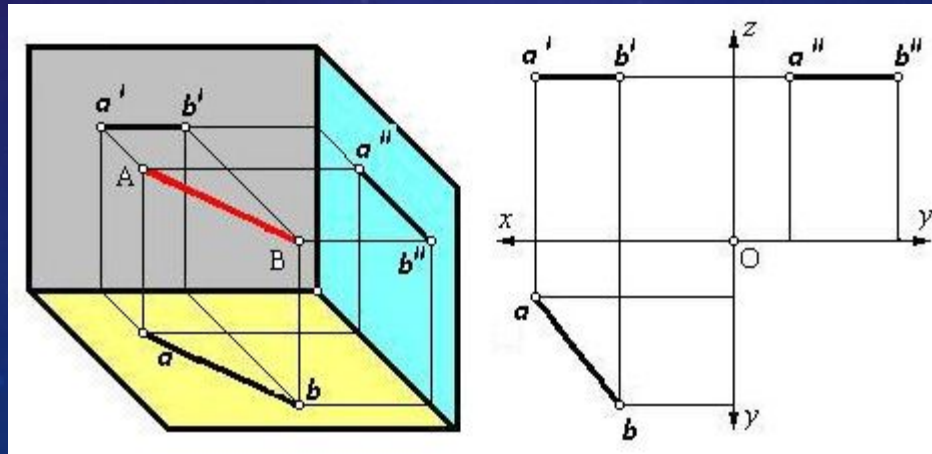
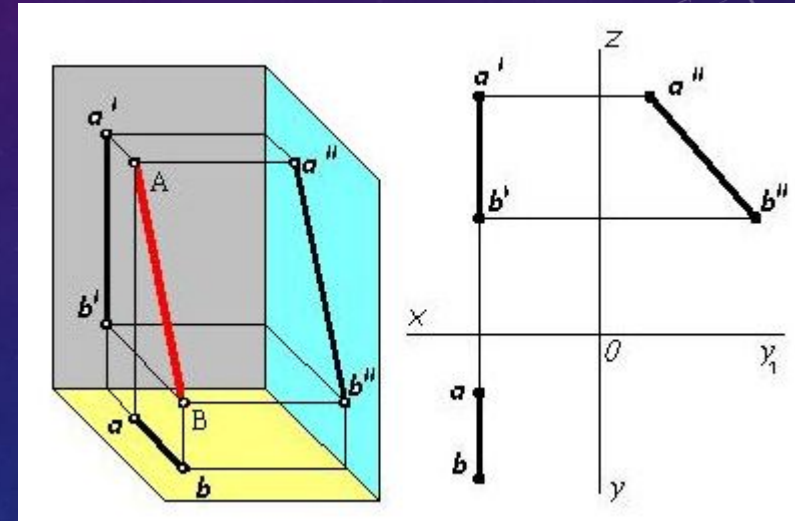
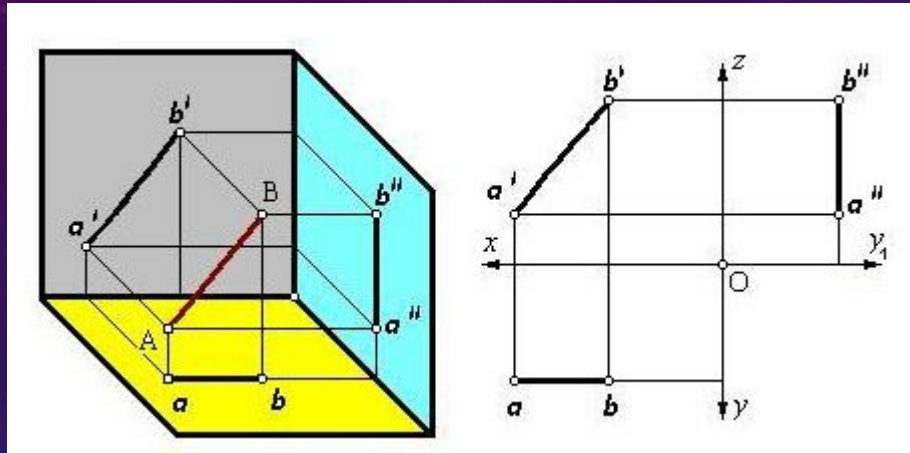
а)



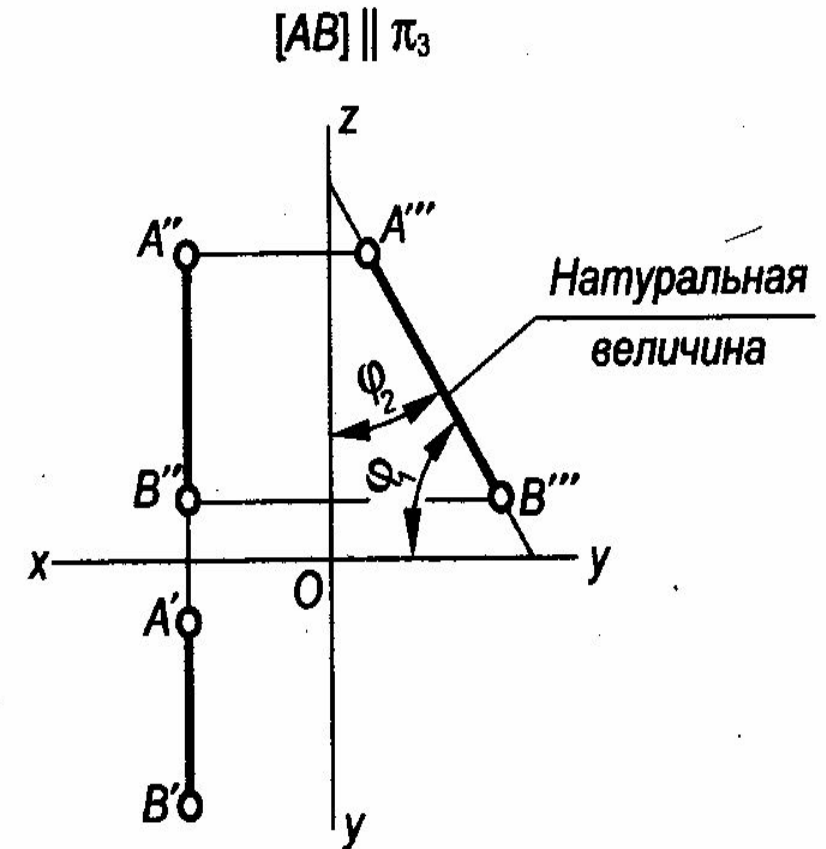
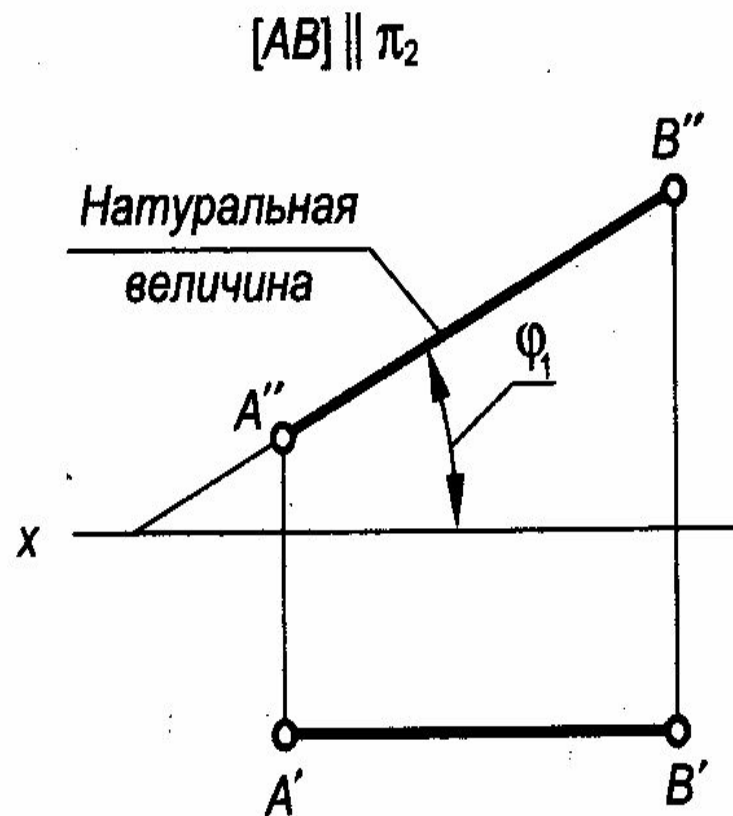
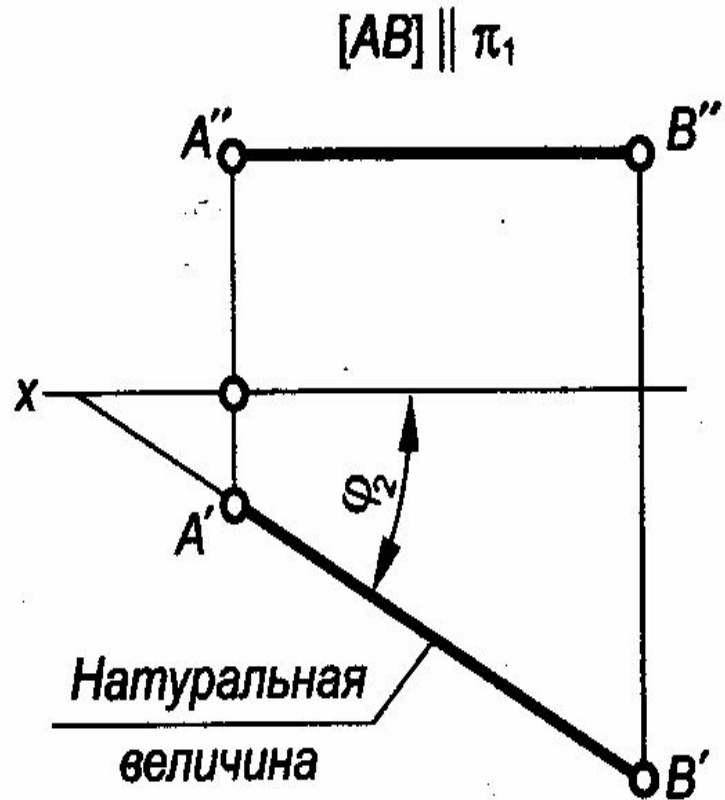
б)



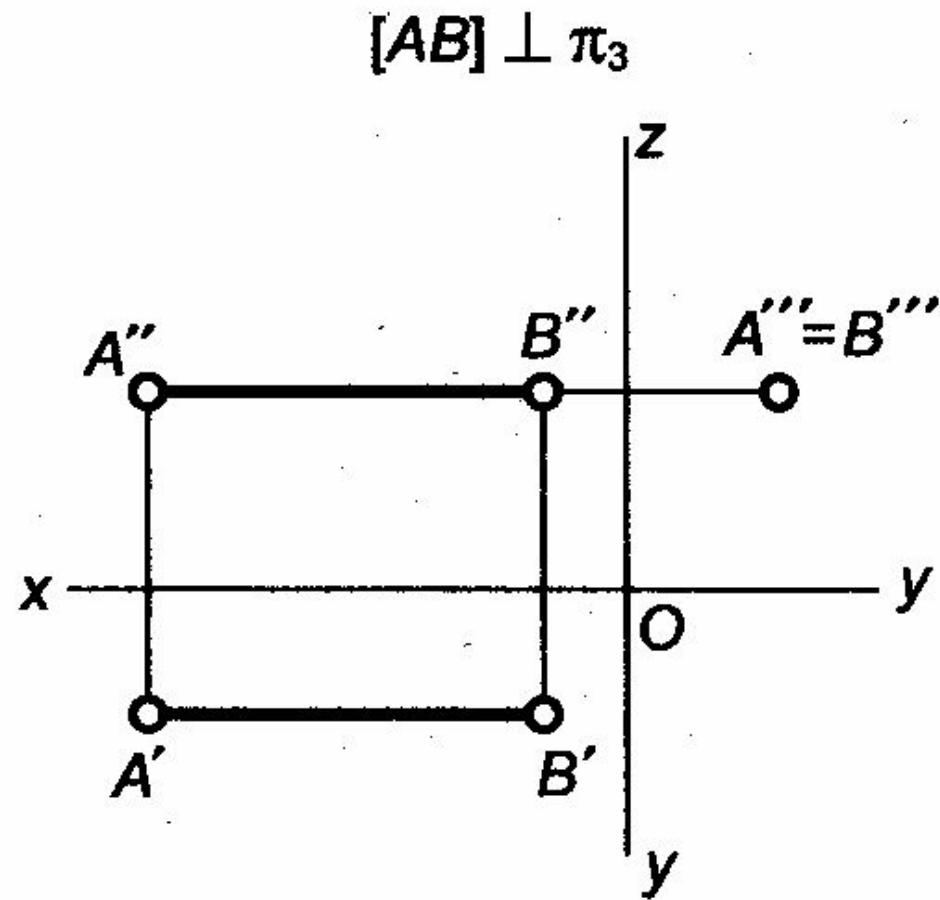
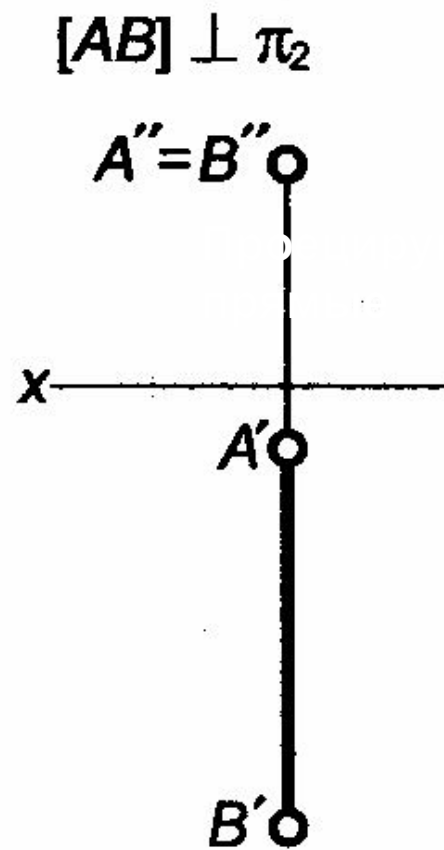
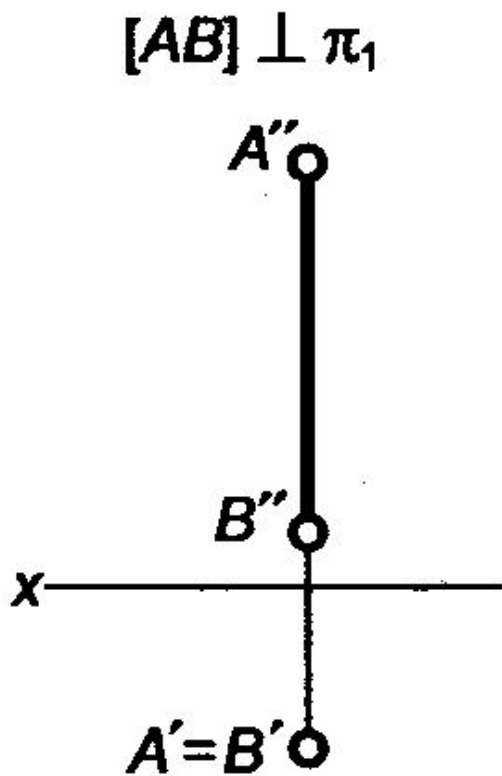
ПРЯМЫЕ УРОВНЯ, ПАРАЛЛЕЛЬНЫЕ ОДНОЙ ИЛИ ДВУМ ПЛОСКОСТЯМ ПРОЕКЦИЙ



Прямые частного положения – прямые уровня, параллельные одной или двум плоскостям проекций

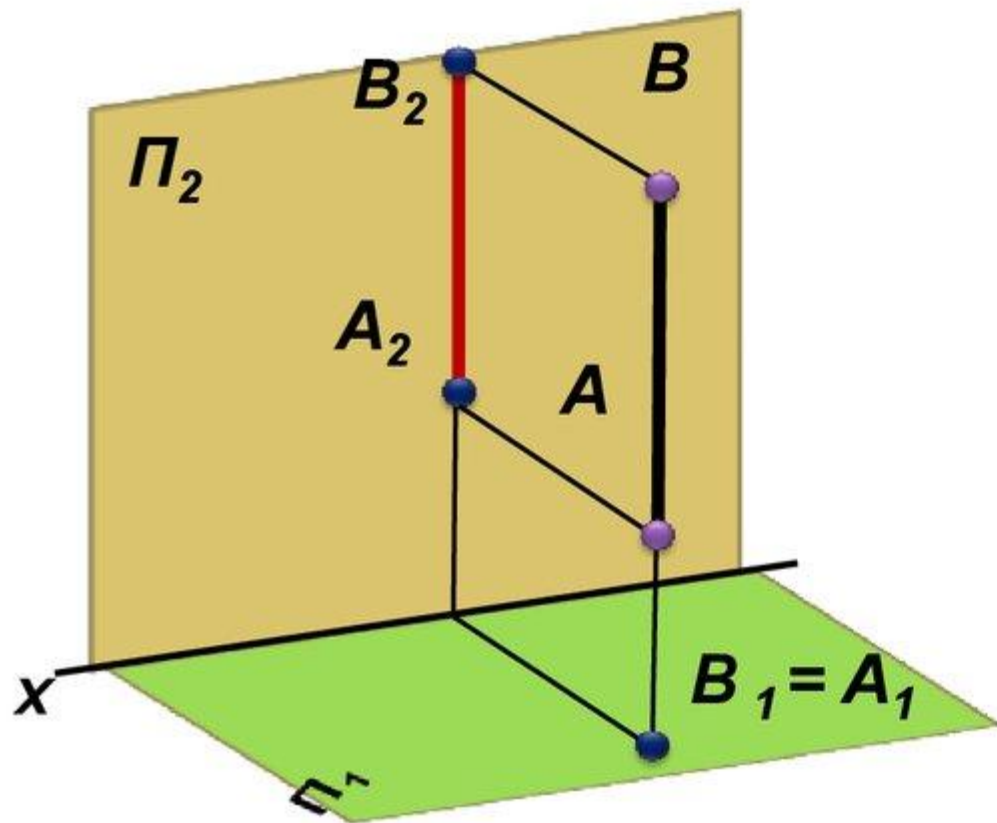


Проецирующие прямые, **перпендикулярные** одной из плоскостей проекций.

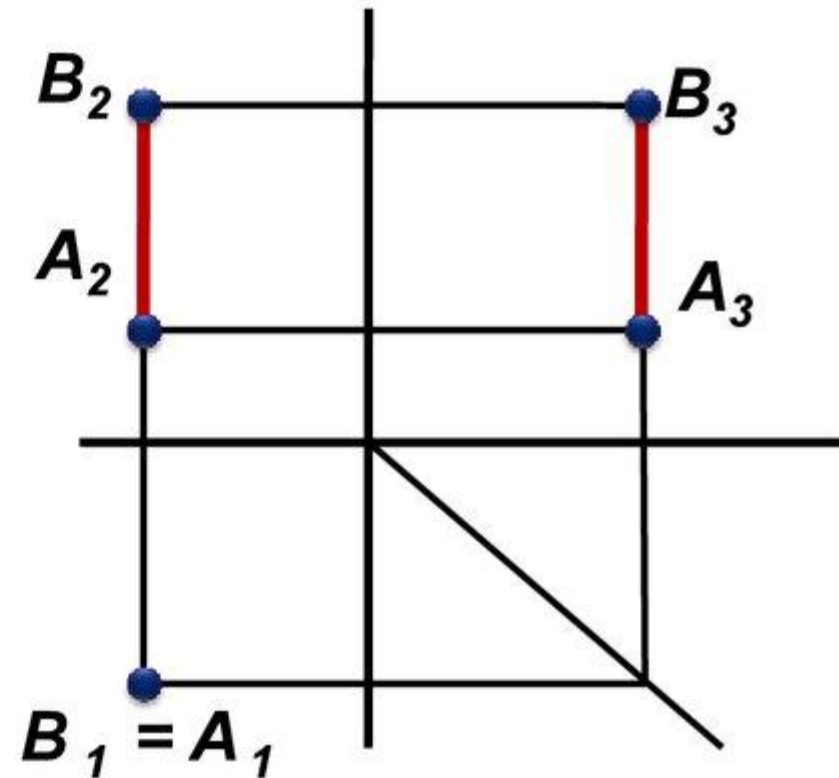


Горизонтально-проецирующая прямая -

это прямая, перпендикулярная горизонтальной
плоскости проекций Π_1





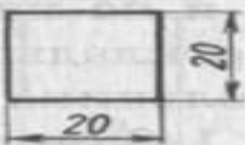
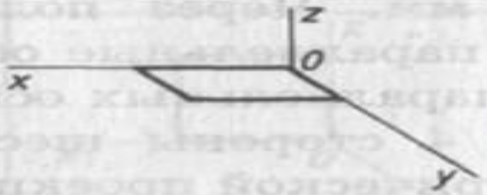
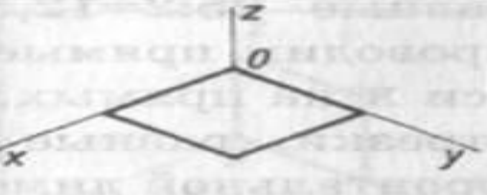
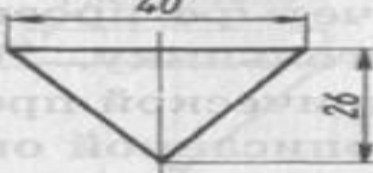
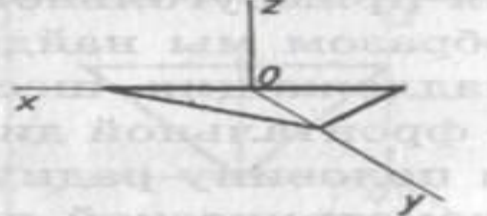
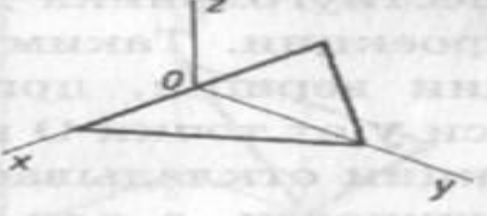
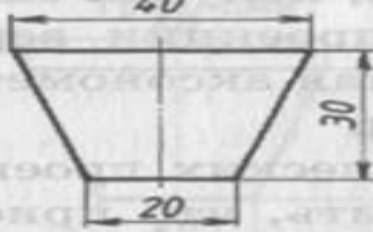
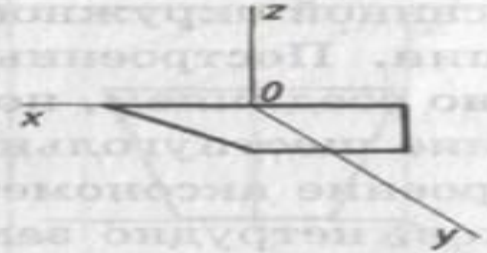
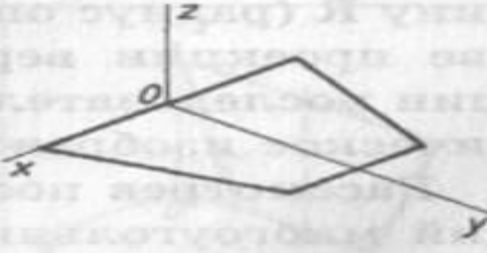
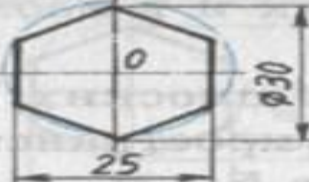
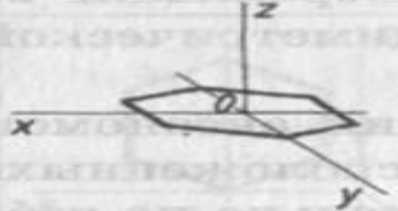
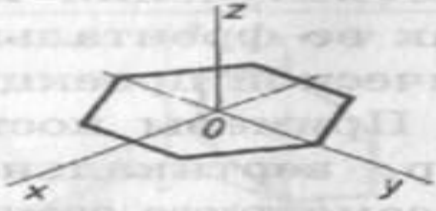
Наглядное изображение
отрезка прямой

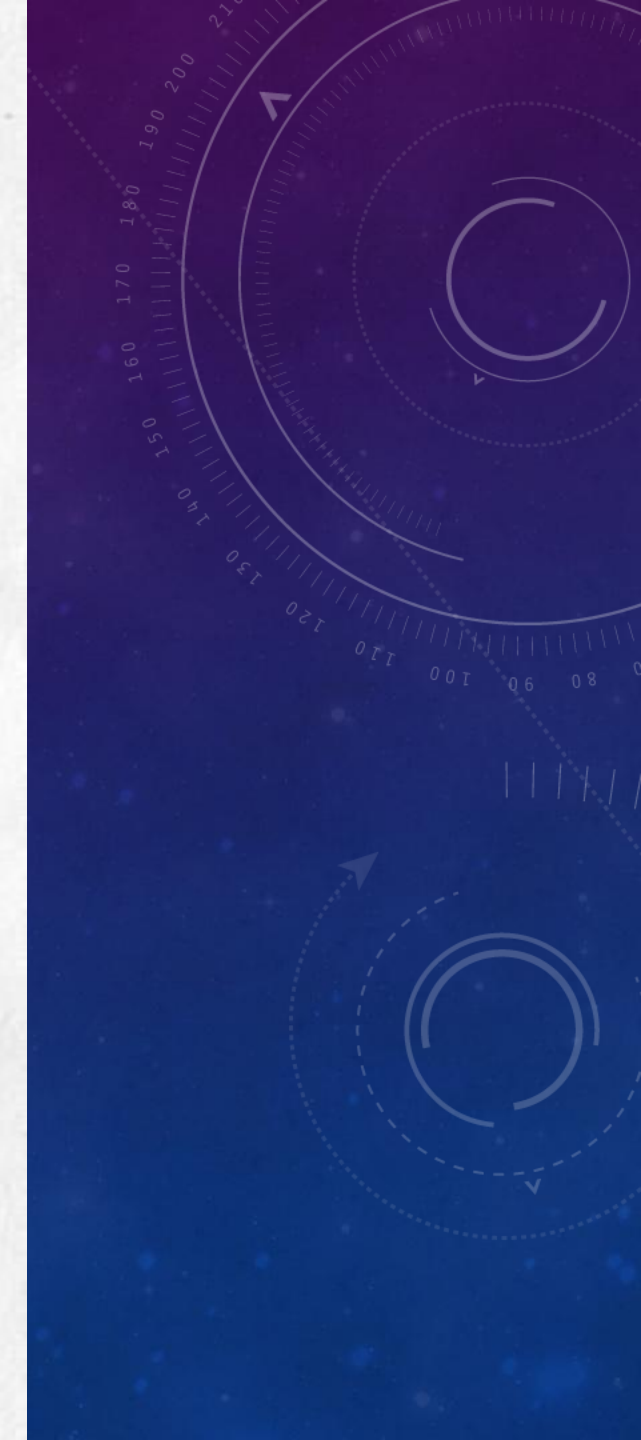


Чертеж отрезка прямой

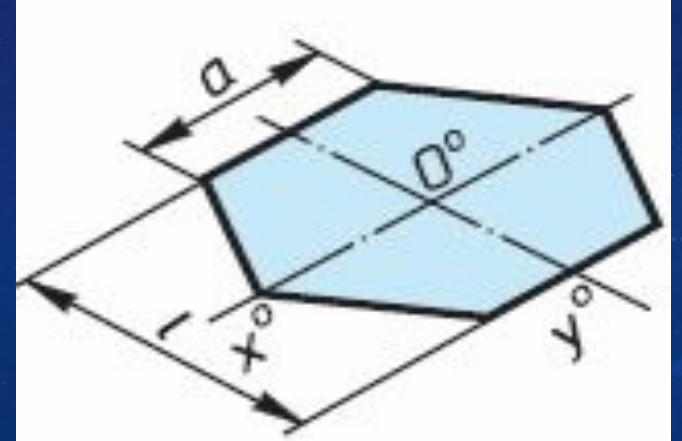
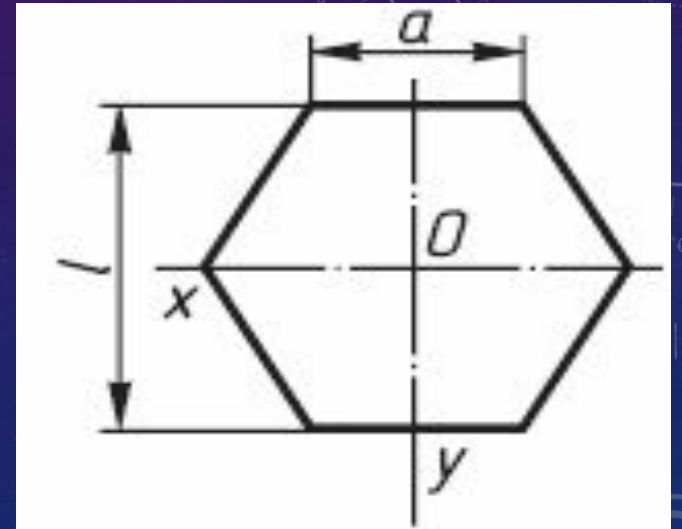
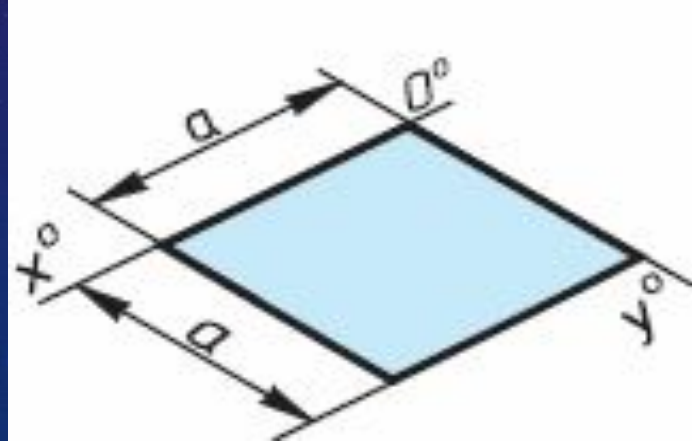
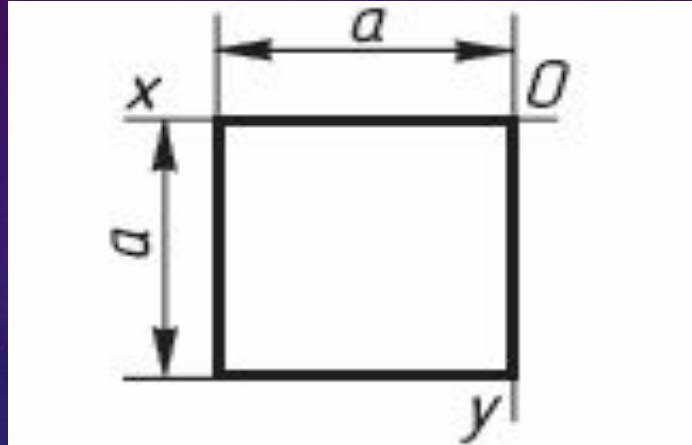
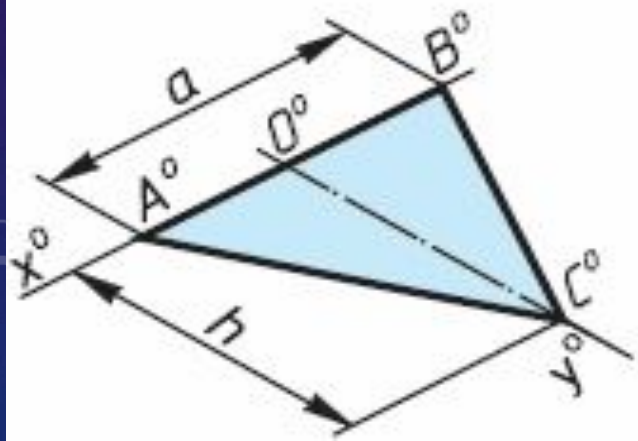
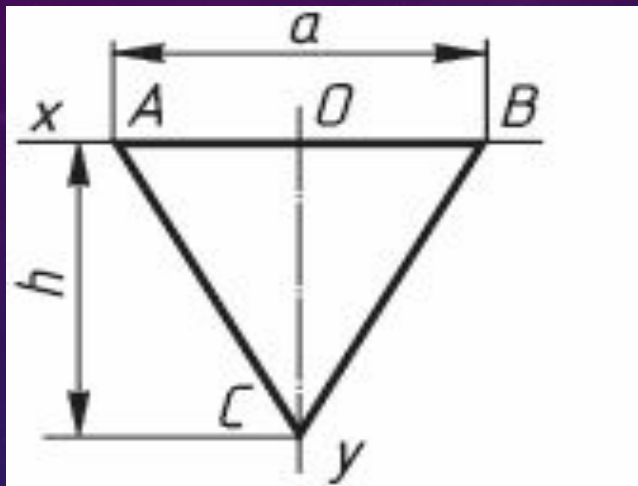


Построение аксонометрических проекций плоских фигур

Плоские фигуры	Косоугольная фронтальная диметрическая проекция	Прямоугольная изометрическая проекция
		
<p>Квадрат</p> 		
<p>Треугольник</p> 		
<p>Трапеция</p> 		
<p>Шестиугольник</p> 		



ПРОЕКЦИРОВАНИЕ ПЛОСКИХ ФИГУР



ПРОЕКТИРОВАНИЕ ГЕОМЕТРИЧЕСКИХ ТЕЛ

ГЕОМЕТРИЧЕСКИЕ ТЕЛА И ИХ ЭЛЕМЕНТЫ



Тела, поверхность которых состоит из
многоугольников, называются
многогранниками.

Например:



пирамида

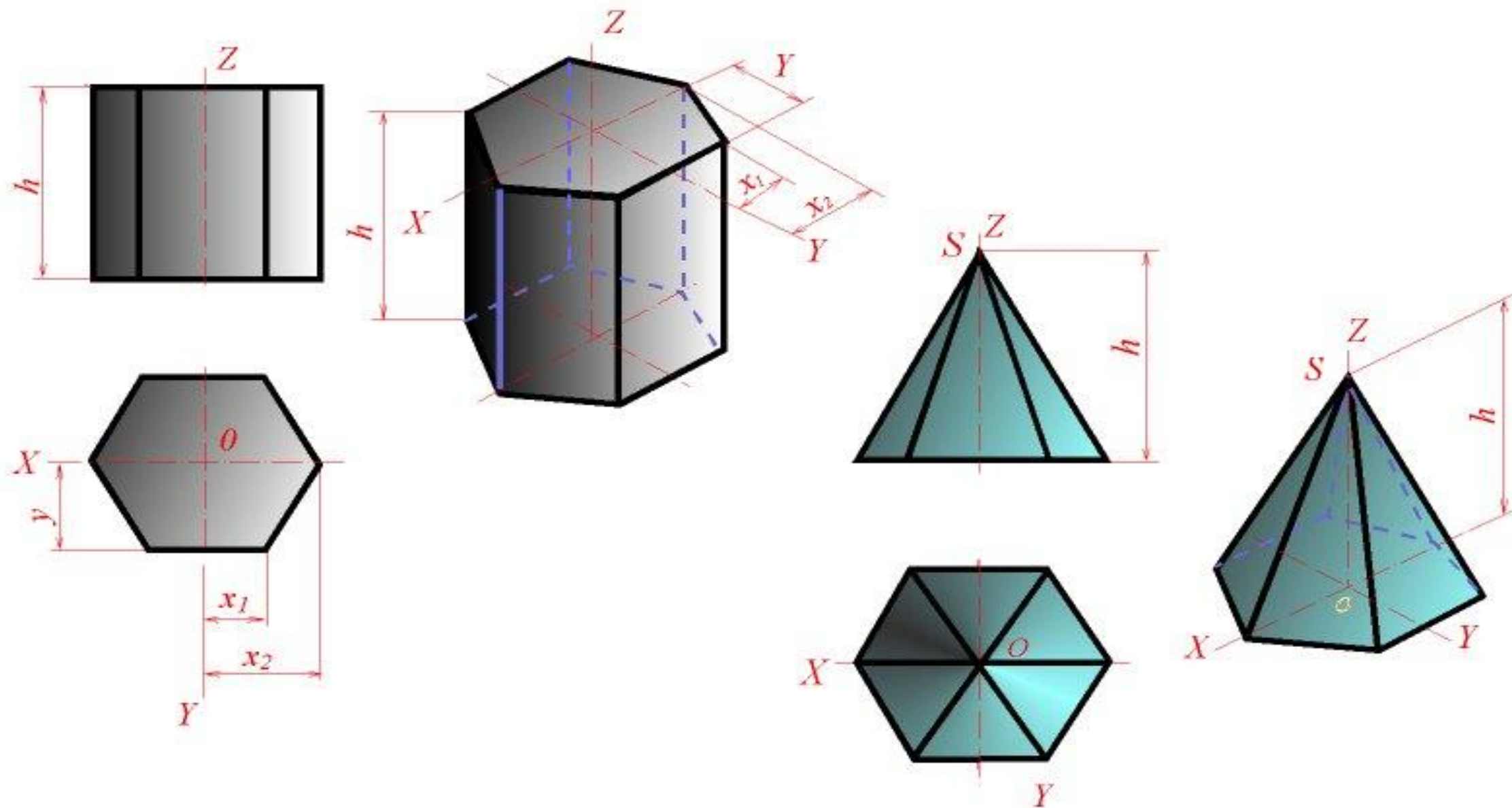


призма

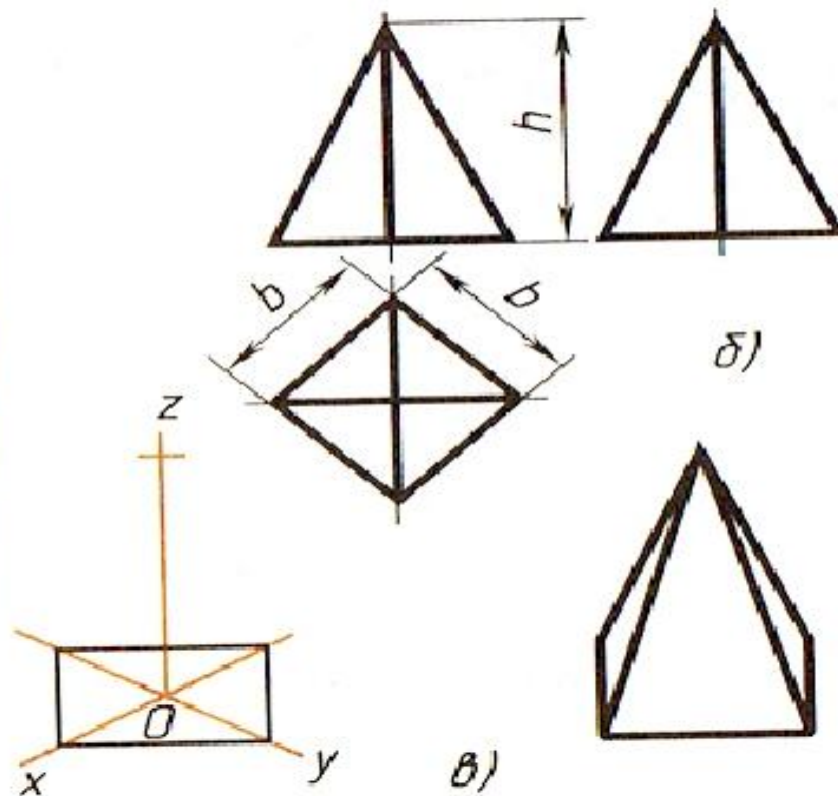
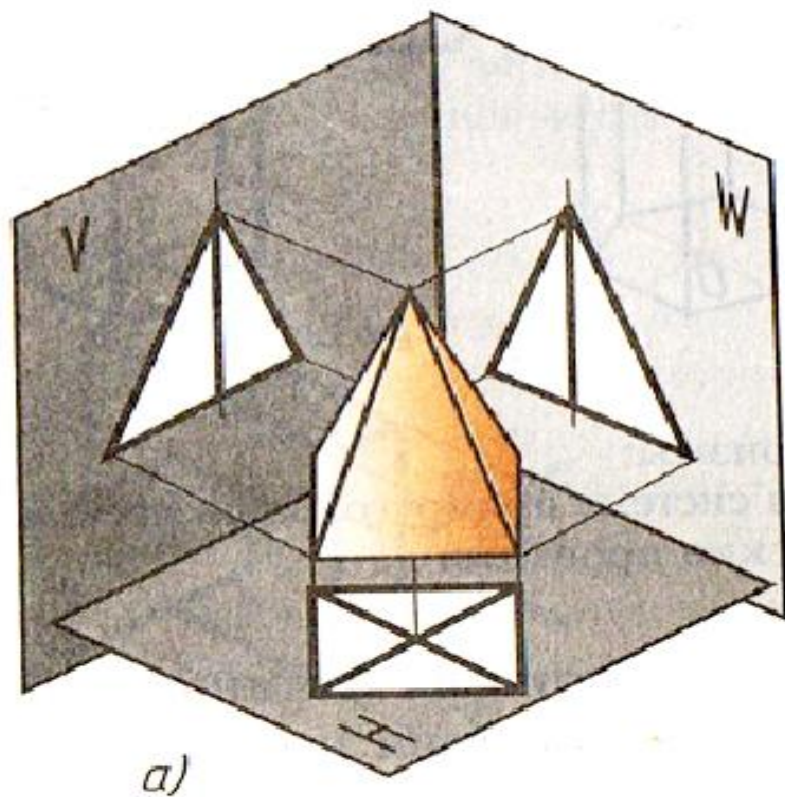


Прямоугольный
параллелепипед

ПРОЕКТИРОВАНИЕ МНОГОГРАННИКОВ.

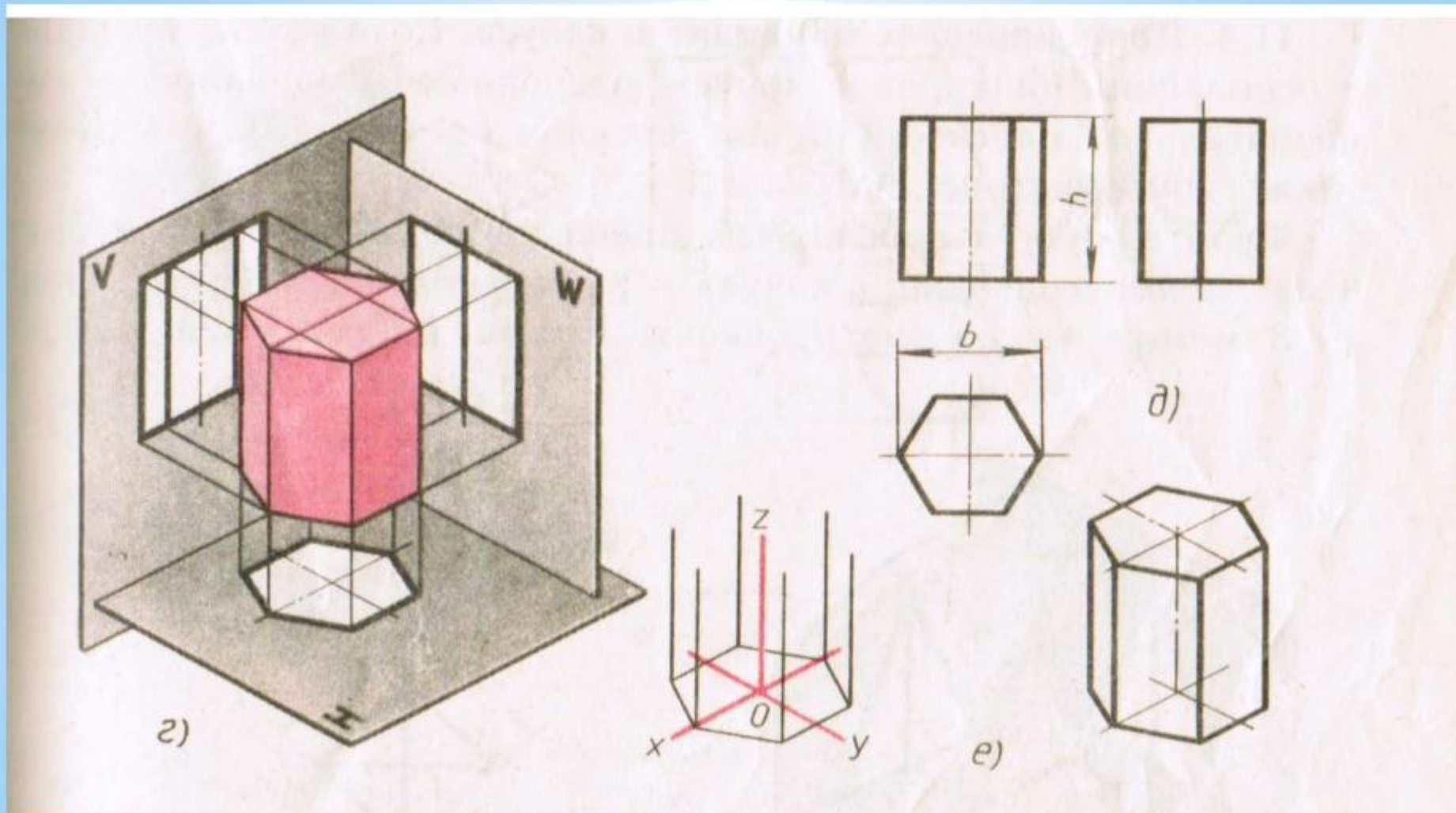


Проекция геометрического тела



Проецирование геометрических тел на поверхности

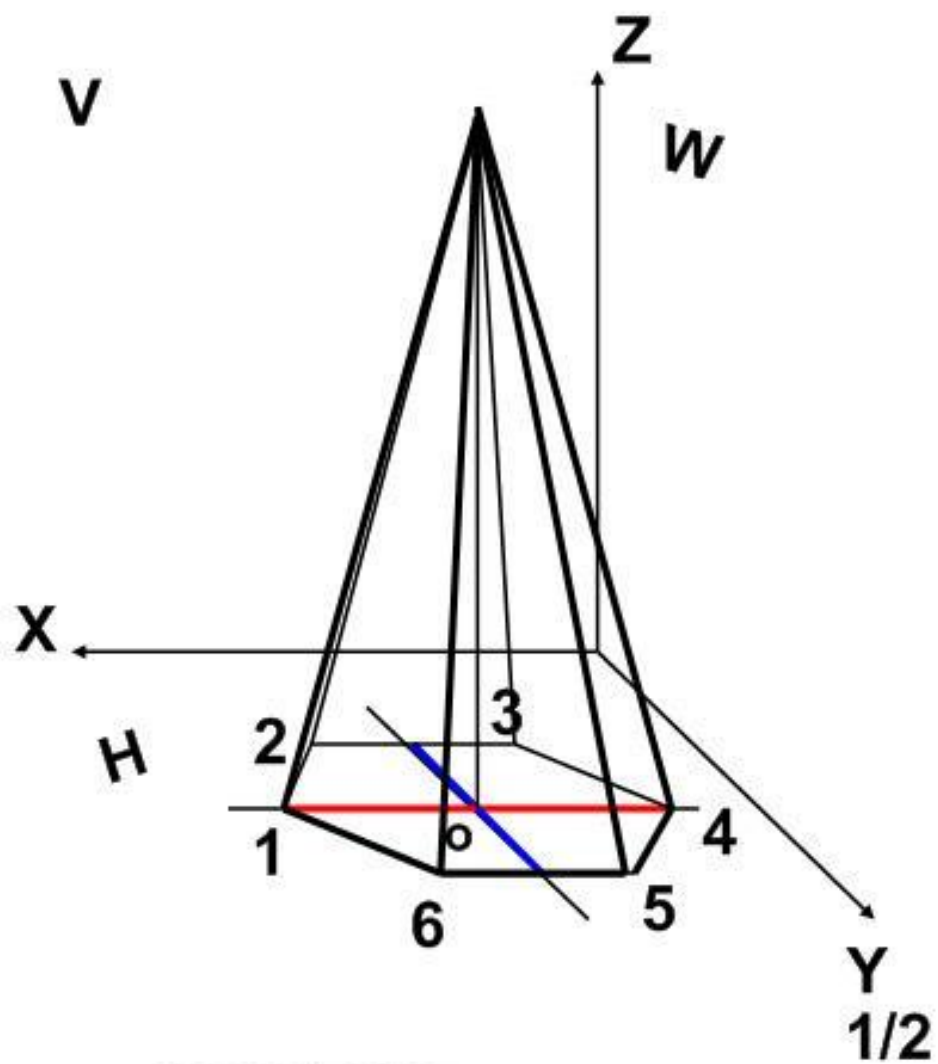
Шестиугольная призма



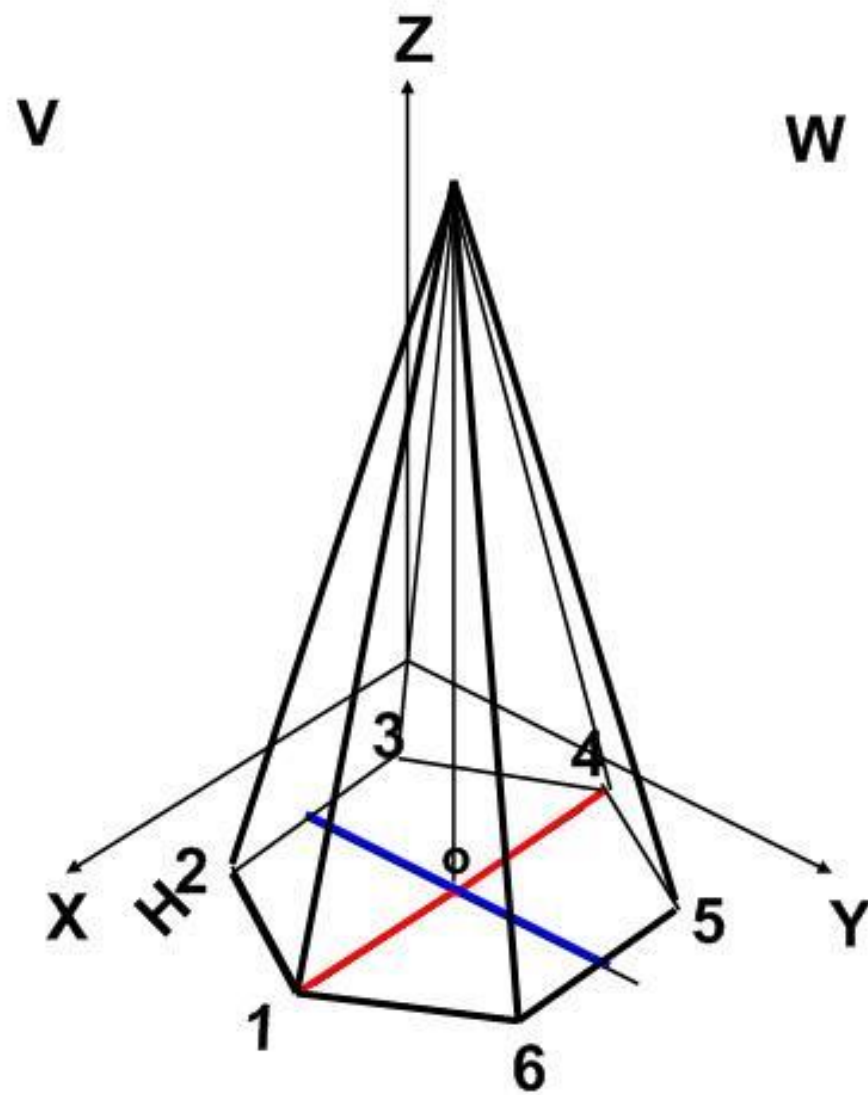
Шестиугольная пирамида

$a = 40$

$H = 70$

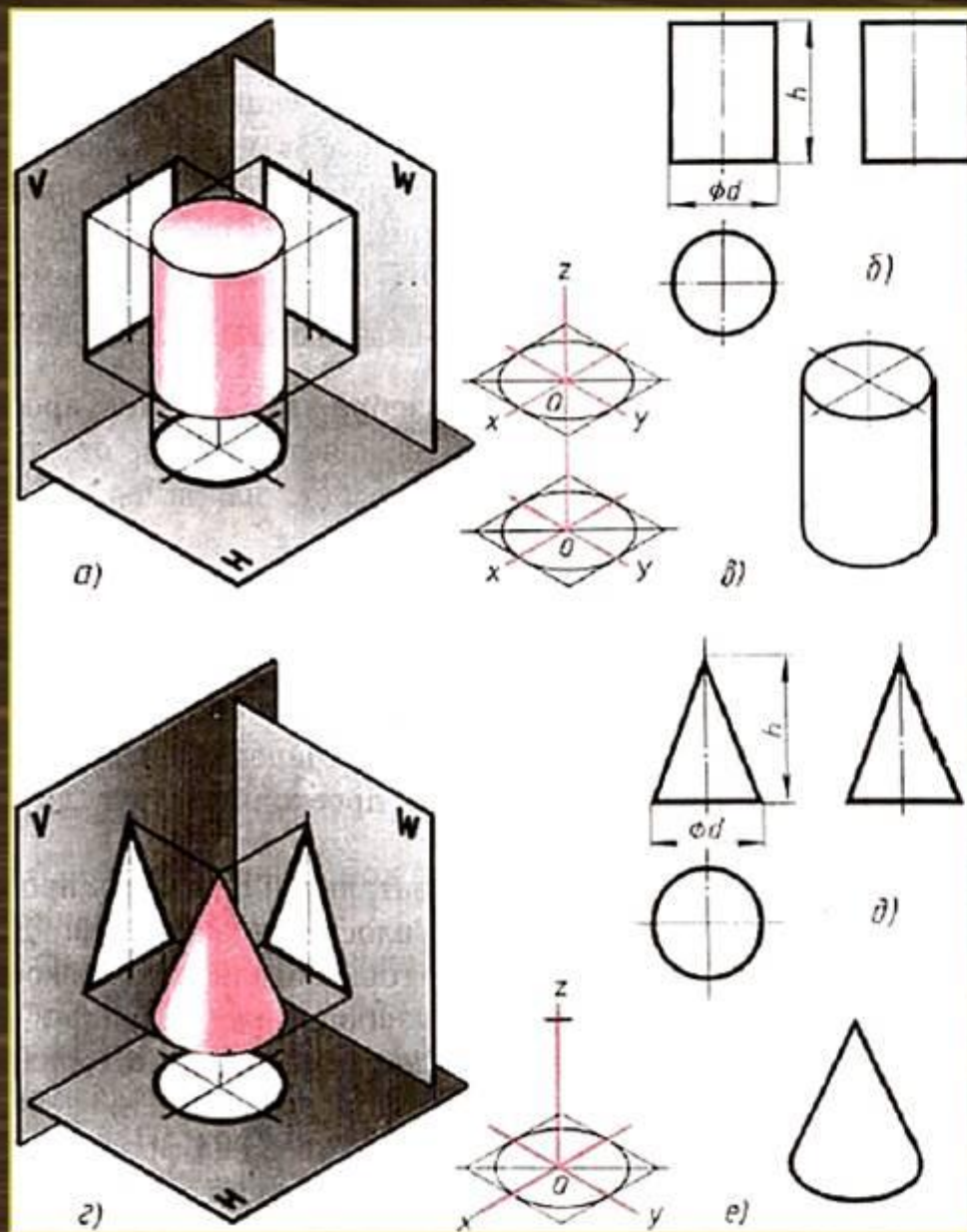


диметрия



изометрия

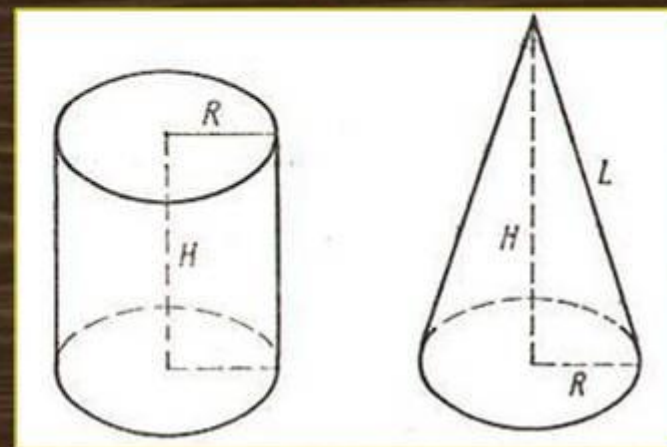
4. Проецирование цилиндра и конуса



Если круги, лежащие в основаниях цилиндра и конуса, расположены параллельно горизонтальной плоскости, их проекции на эту плоскость будут также кругами.

Фронтальная и профильная проекции цилиндра в этом случае – прямоугольники, а конуса – равнобедренные треугольники.

Построение начинают с ромба, стороны которого равны диаметру основания цилиндра или конуса.



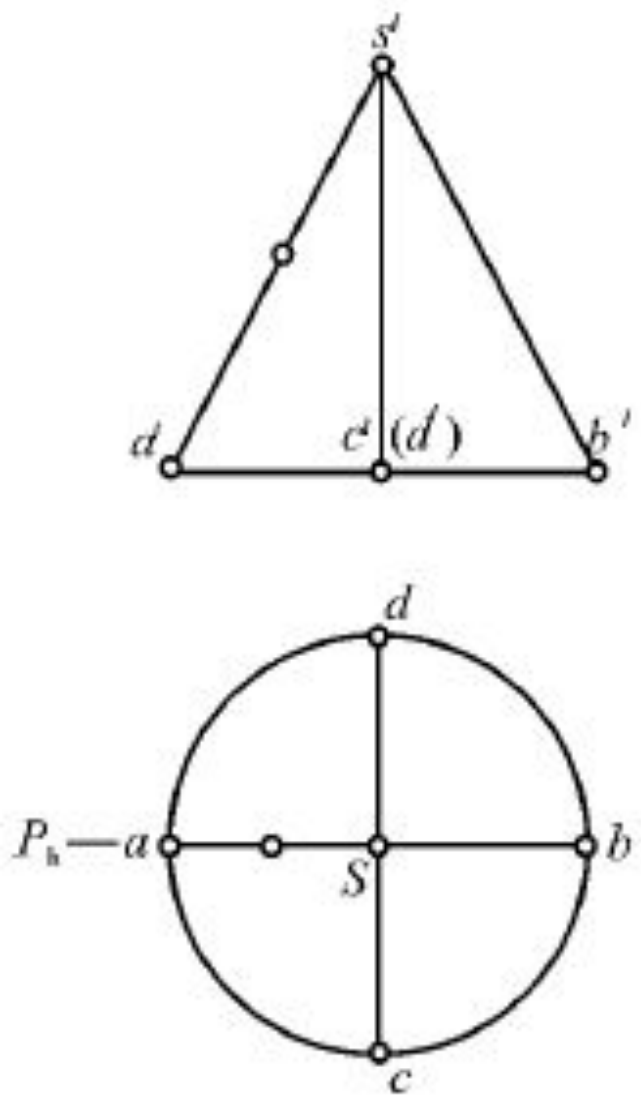


Рис. 65. Проекция конуса

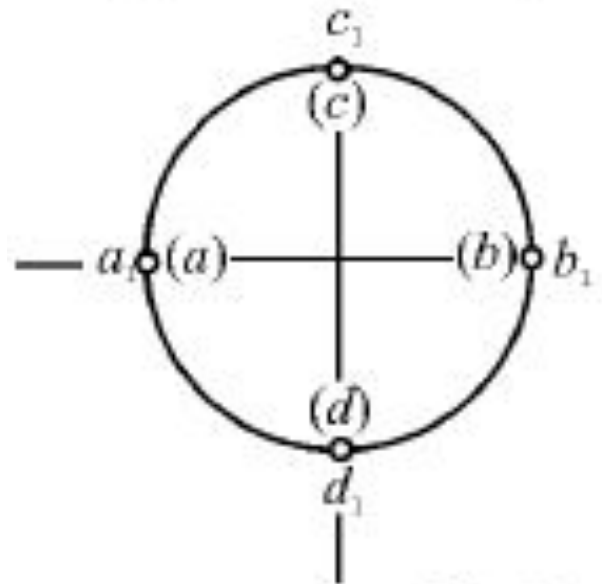
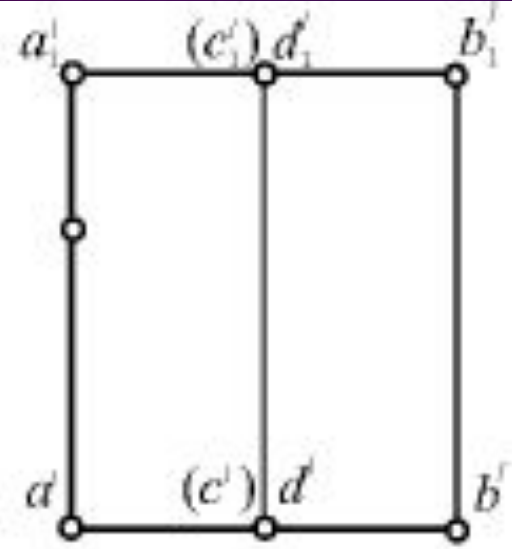
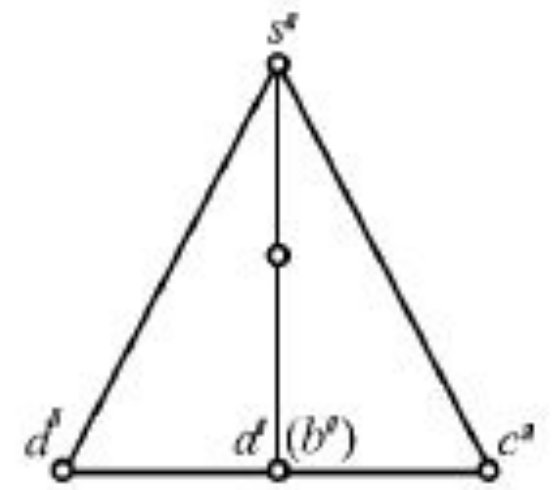
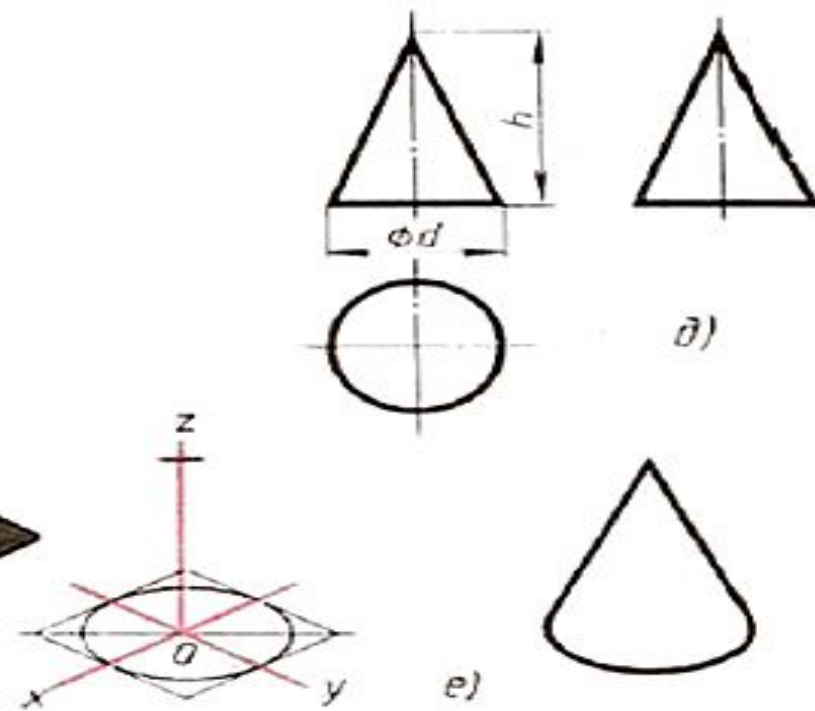
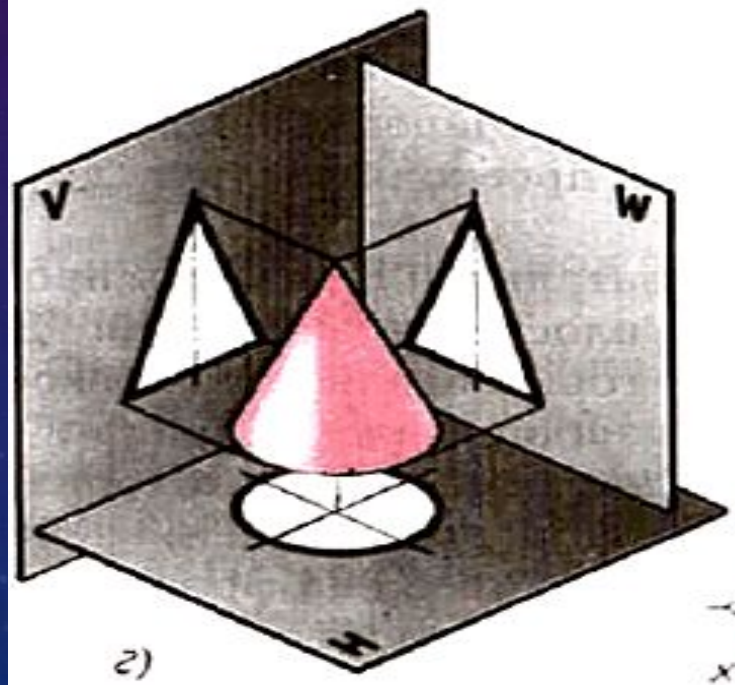
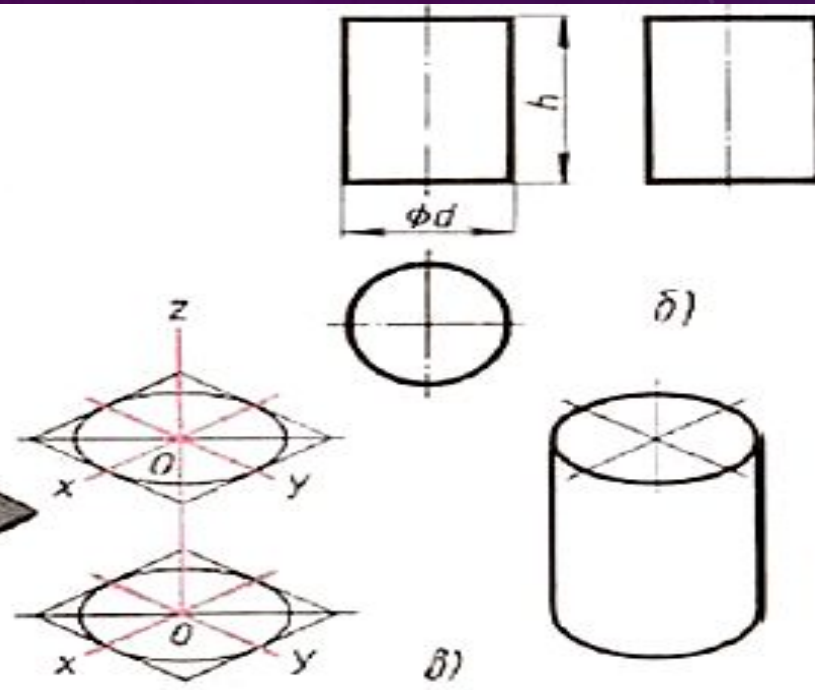
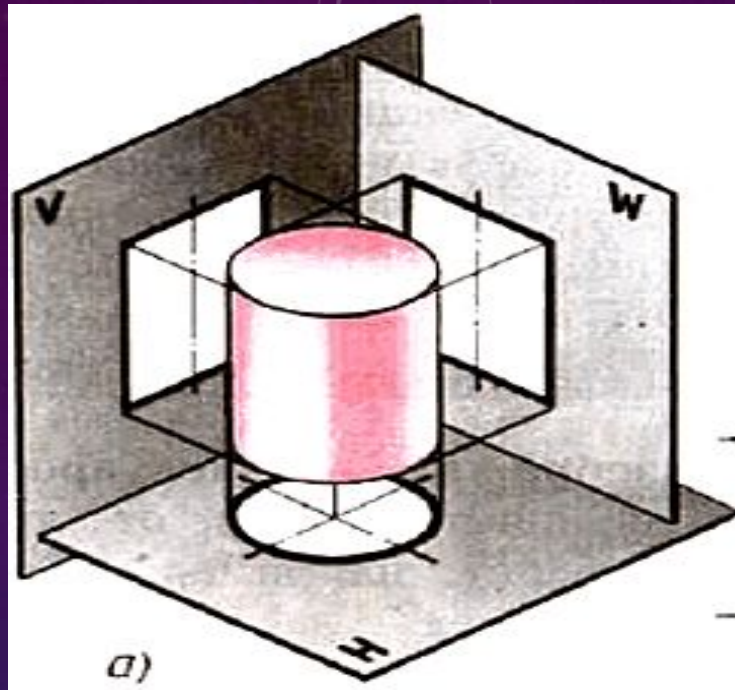
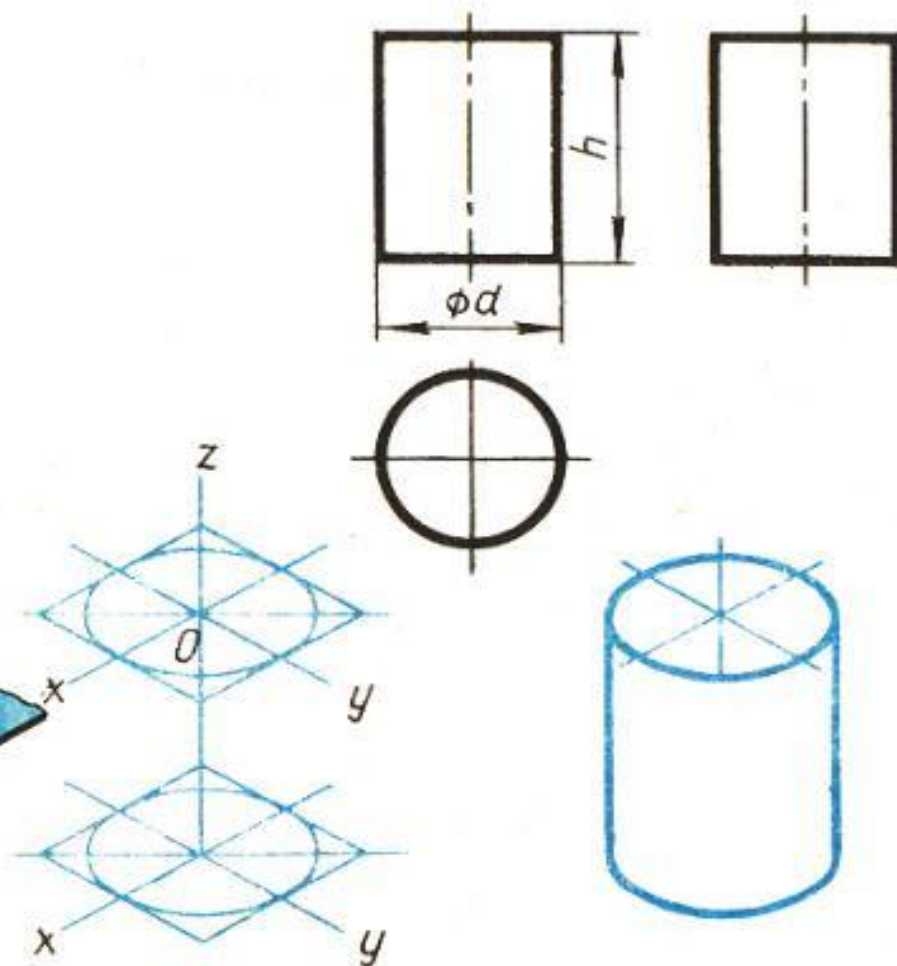
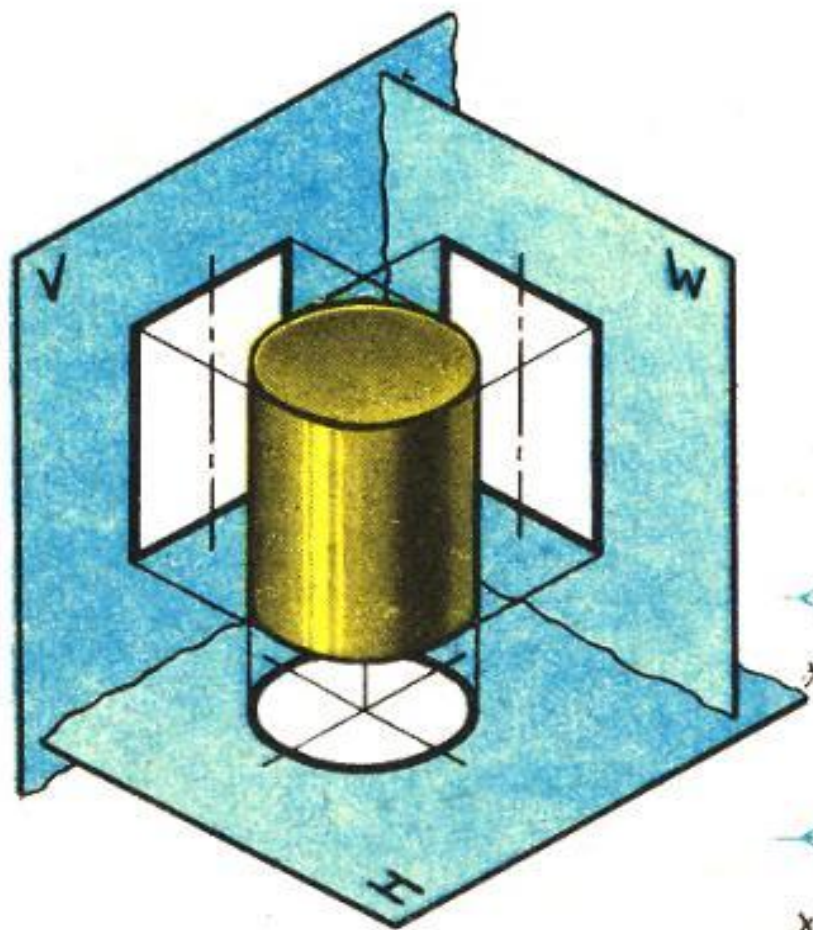


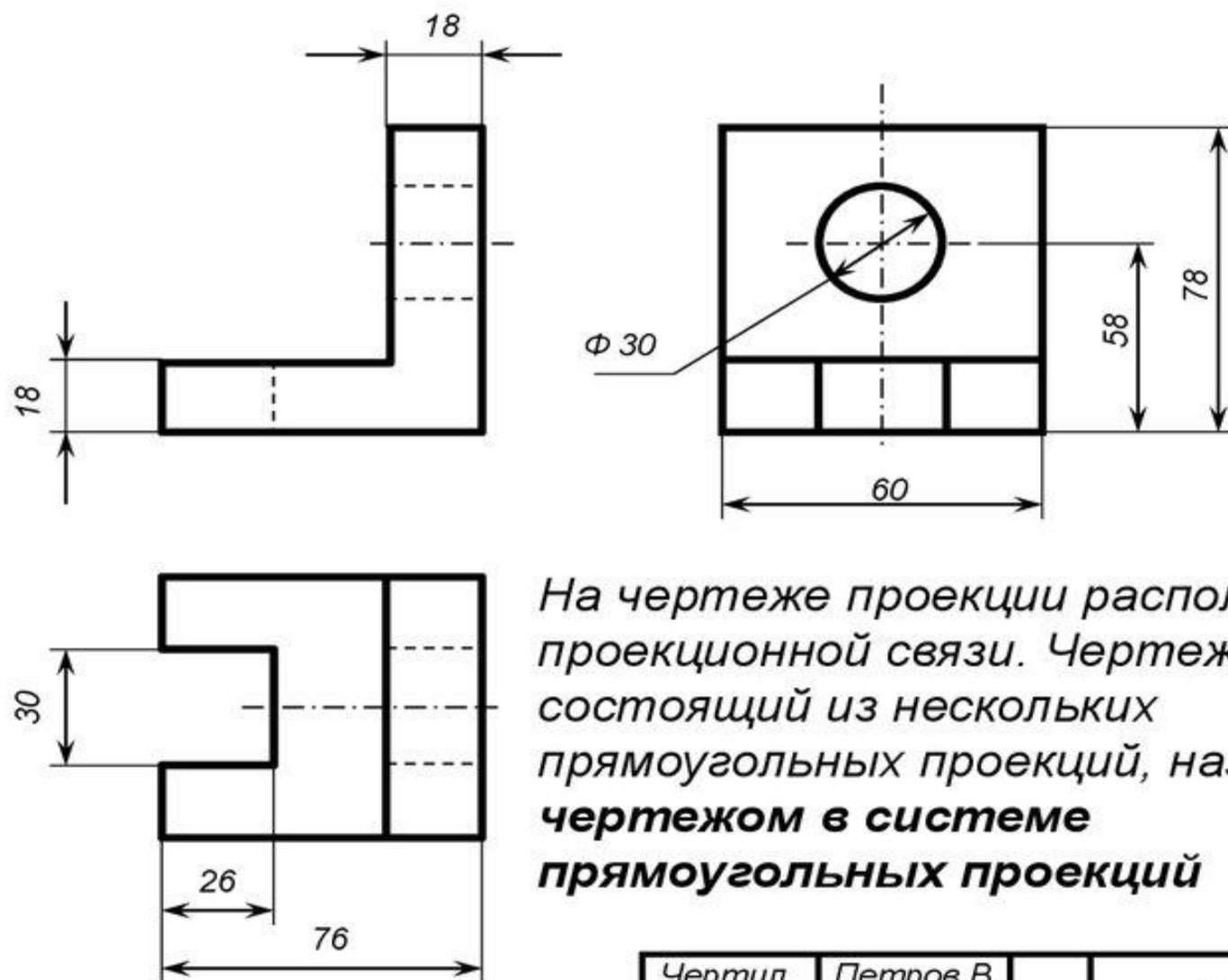
Рис. 63. Проекции цилиндра



11. Начертите геометрическое тело - цилиндр



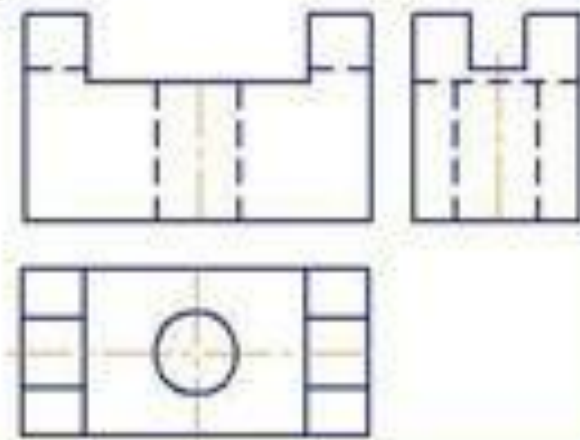
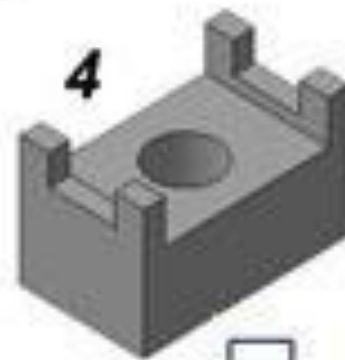
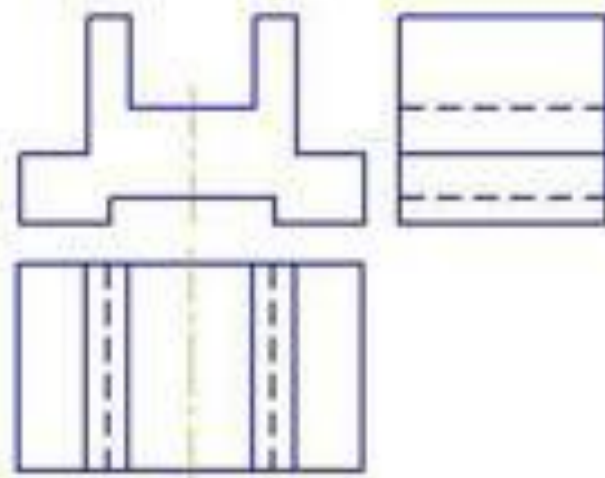
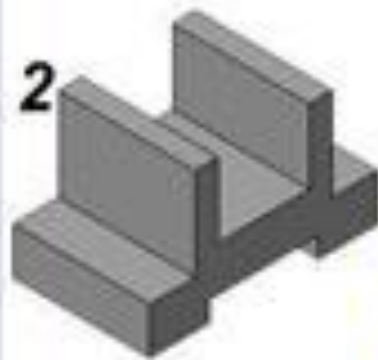
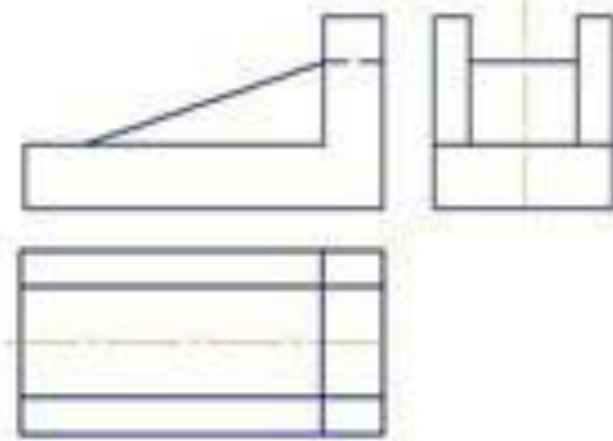
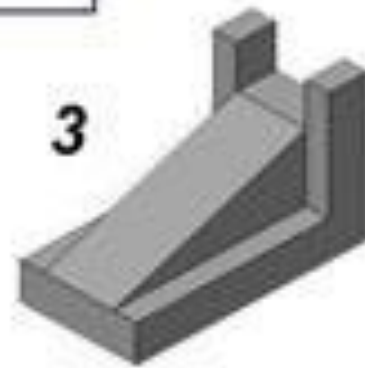
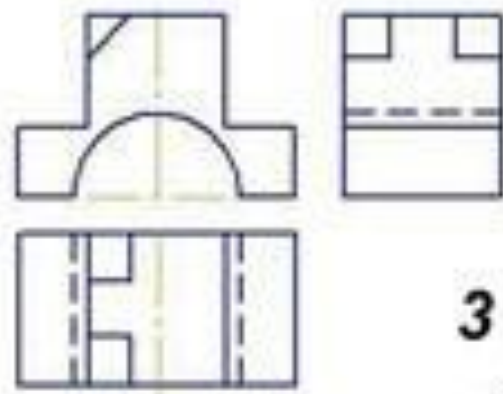
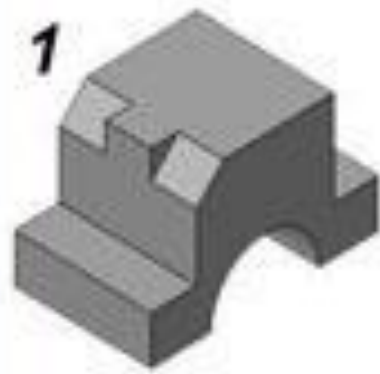
ПРЯМОУГОЛЬНОЕ ПРОЕЦИРОВАНИЕ



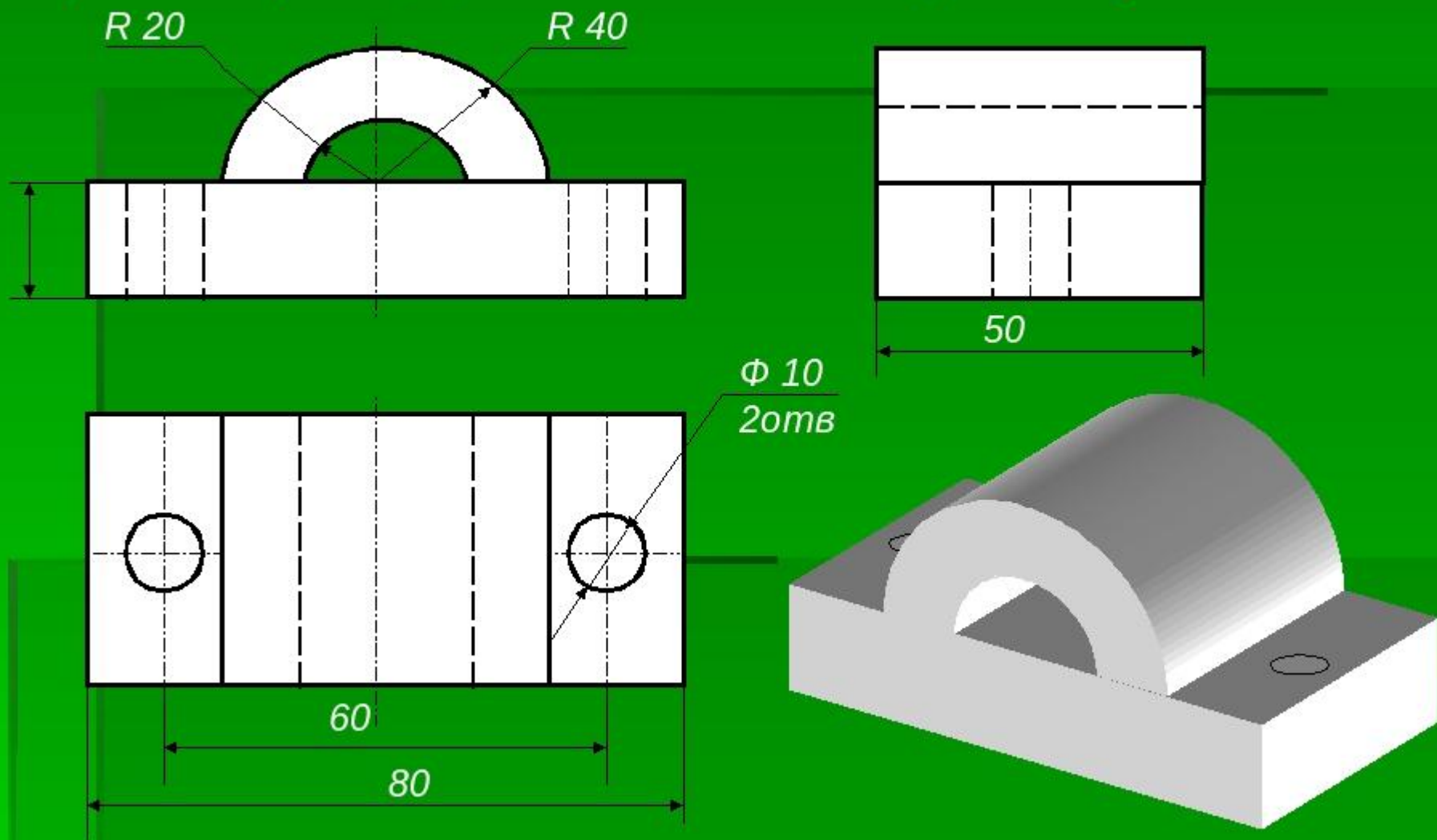
На чертеже проекции располагают в проекционной связи. Чертеж, состоящий из нескольких прямоугольных проекций, называют **чертежом в системе прямоугольных проекций**

Чертил	Петров В.		Стойка	
Проверил				
Школа № 1274 кл. 9 Б		сталь		1:1

Проецирование на три плоскости проекции

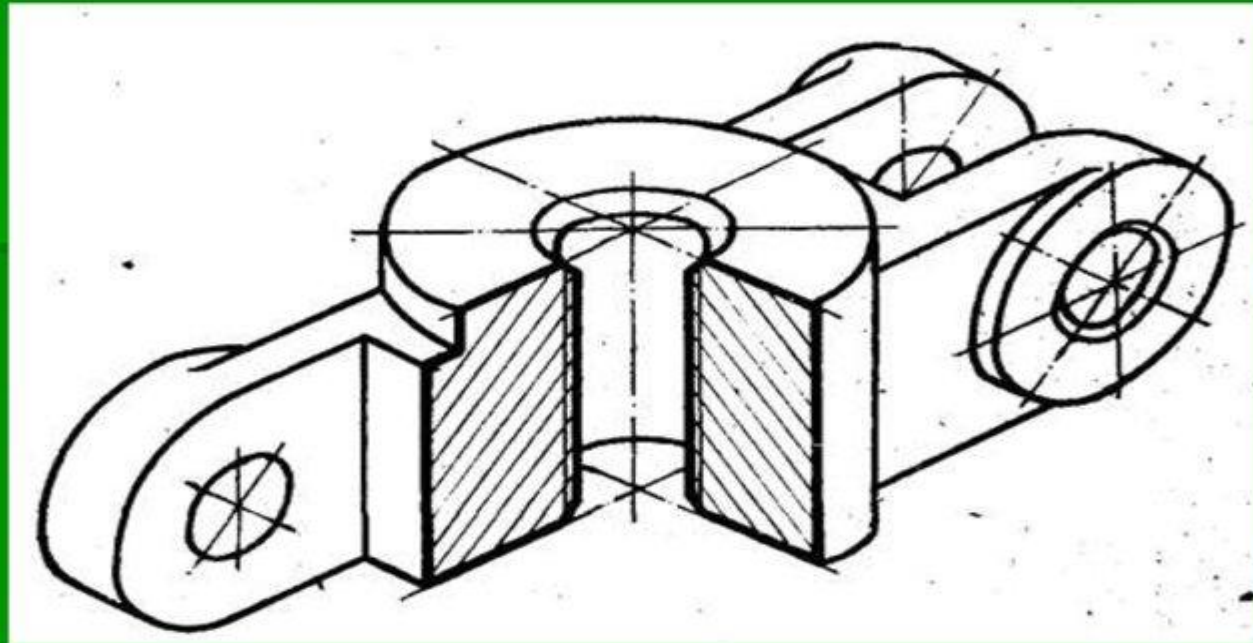


Выполнение аксонометрической проекции детали по чертежу.



5. Аксонометрические проекции

- расположение изображения детали в аксонометрии относительно координатных плоскостей должно соответствовать ортогональным проекциям, при этом построение аксонометрии сводится к переносу координат точек (X, Y, Z) с ортогональных проекций;
- для деталей, имеющих окружности в двух или трех плоскостях, используются прямоугольные проекции. Тела вращения проще изображать в косоугольных проекциях, где в одной из плоскостей окружности проецируются как окружности;
- в целях экономии времени после построения осей нужно вычертить фигуры сечения, расположенные в секущих плоскостях. Затем последовательно дочертить контурные изображения детали



Пример изометрической проекции

