

## «ПОСТРОЕНИЕ ТРЕХ ПРОЕКЦИЙ ПРЕДМЕТА ПО ЗАДАНЫМ КООРДИНАТАМ»

**Цель занятия:** научиться строить три проекции фигуры по известным координатам ее точек.

Для построения проекций геометрической фигуры выбираются две взаимно перпендикулярные плоскости проекций, одна из которых вертикальна, вторая – горизонтальна.

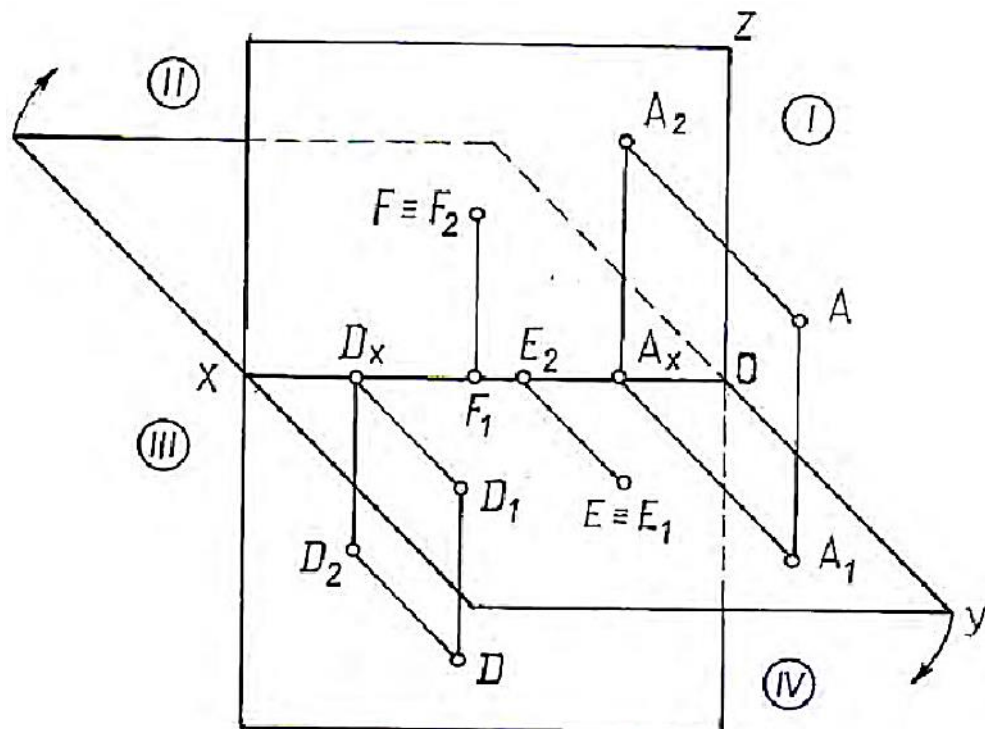
Обозначение этих плоскостей проекций:

$\Pi_1$  – горизонтальная плоскость проекций;

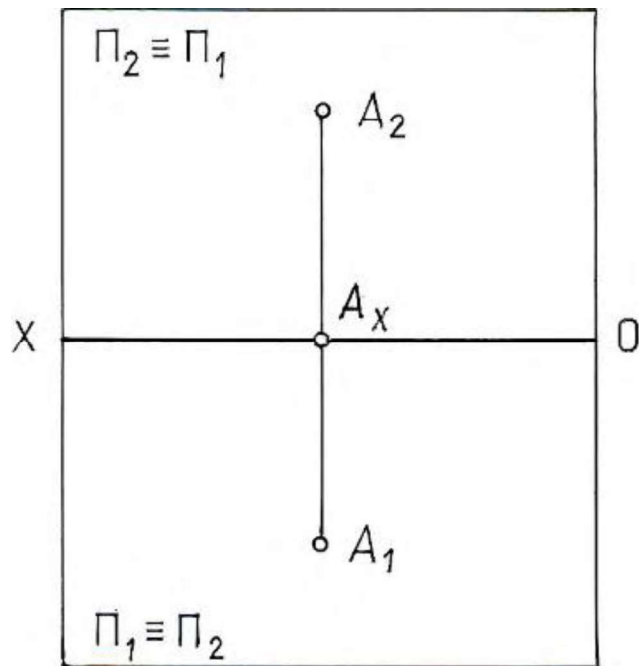
$\Pi_2$  – фронтальная плоскость проекций.

Линия их пересечения ОХ называется осью координат (абсцисс). Направление проецирования при этом принимают перпендикулярным соответствующей плоскости проекций.

Спроецируем некоторую точку  $A$  на плоскости  $\Pi_1$  и  $\Pi_2$ , получим проекции  $A_1$  – горизонтальную,  $A_2$  – фронтальную. Проецирующие прямые  $AA_1$  и  $AA_2$  будут определять проецирующую плоскость, перпендикулярную  $\Pi_1$  и  $\Pi_2$ , а, следовательно, и  $OX$ , отсюда  $A_1A_x \perp XO$  и  $A_2A_x \perp XO$ . Отрезок  $A_1A_x = AA_2$  показывает расстояние точки до плоскости  $\Pi_2$ , отрезок  $A_2A_x = AA_1$  – до плоскости  $\Pi_1$ .



Для того, чтобы получить плоский чертеж, совместим плоскость  $\Pi_1$  с плоскостью  $\Pi_2$ , вращая  $\Pi_1$  вокруг оси  $XO$  по направлению, указанному на чертеже. В результате совмещения плоскостей проекций получим комплексный чертеж точки, состоящий из двух проекций  $A_1$  и  $A_2$ , которые будут лежать на одной прямой, перпендикулярной оси  $XO$ .



**Задача:** Построить три проекции произвольной пирамиды и ее асонометрическую проекцию, если основание пирамиды треугольник  $ABC$ , а вершина - точка  $S$ .

Точки имеют следующие координаты:

$A(90,20,0)$

$B(30,50,0)$

$C(70,120,0)$

$M(60,80,120)$

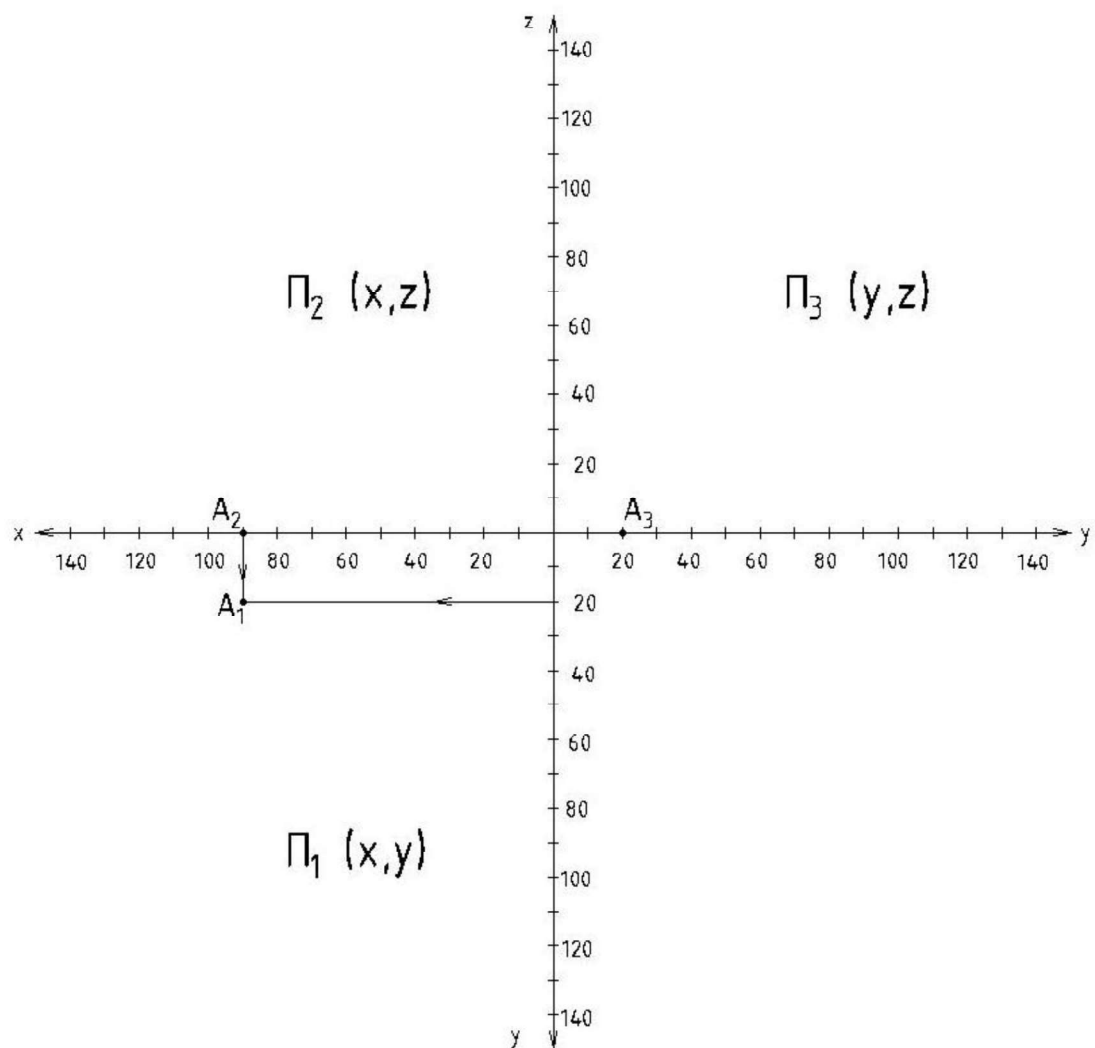
**Решение:**

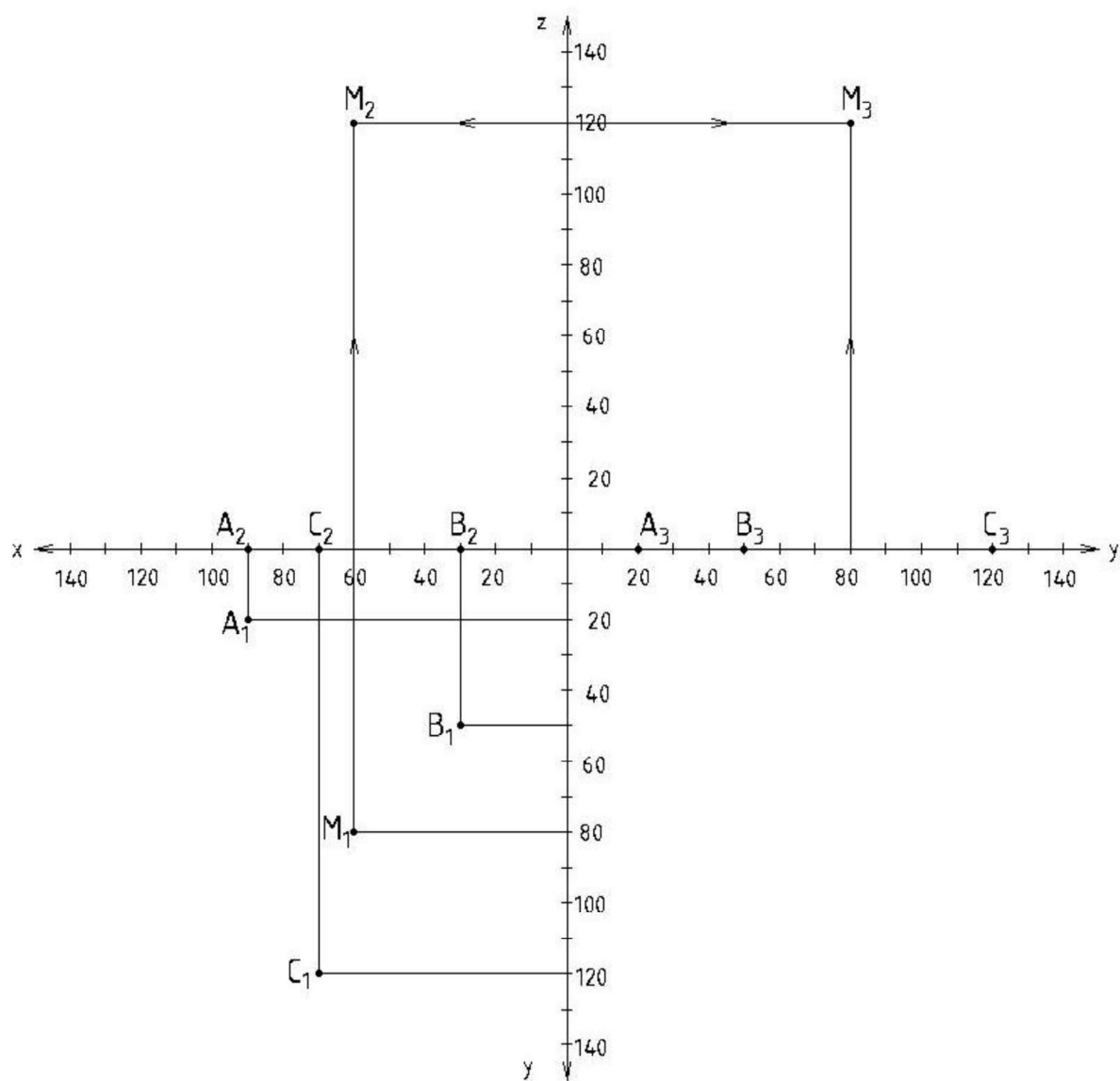
Каждая точка имеет три координаты по осям  $x$ ,  $y$ ,  $z$ . Для построения горизонтальной проекции точки  $A$  по оси  $x$  откладывается 90 единиц (положительное направление оси от нуля влево), далее по оси  $y$  вниз 20 единиц.

Для построения фронтальной проекции точки по оси  $x$  отступаем от нуля влево 90 единиц, по оси  $z$  — 0, то есть фронтальная проекция точки  $A$  остается на оси  $x$ .

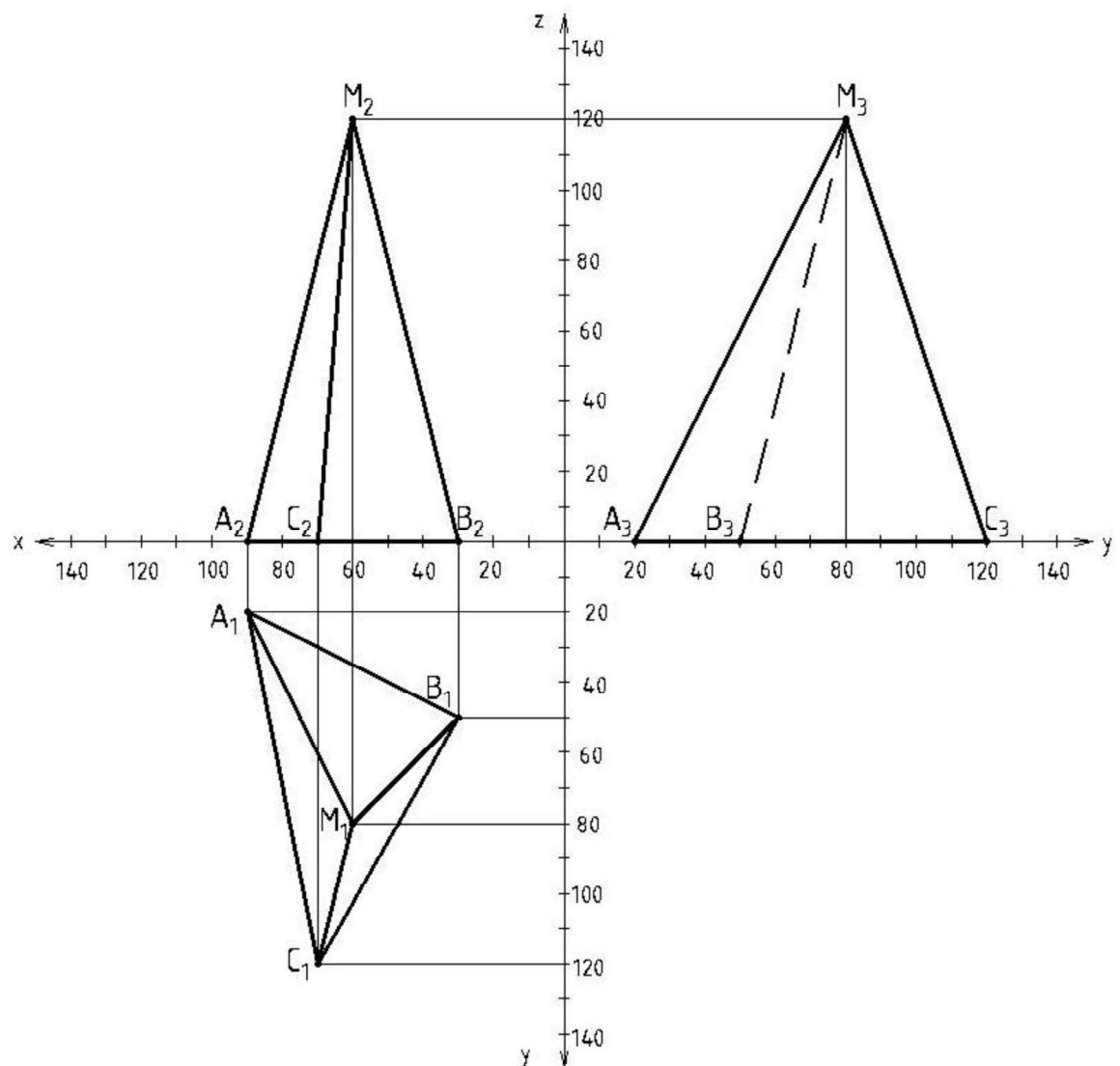
Для построения профильной проекции точки по оси  $y$  вправо от нуля откладываем 20, по оси  $z = 0$ , что значит, что профильная проекция точки  $A$  остается на оси  $y$ .

При построении проекций точки  $M$  по оси  $z$  откладывается в положительном направлении значение высоты вершины пирамиды — 120 единиц.





После построения проекций всех точек, проекции с одинаковыми индексами соединяются. То есть на горизонтальной проекции соединяются отрезки, образующие основание пирамиды –  $A_1B_1C_1$ , а далее каждая из вершин основания соединяется с вершиной пирамиды  $M_1$ . На остальных плоскостях проекций- аналогично.

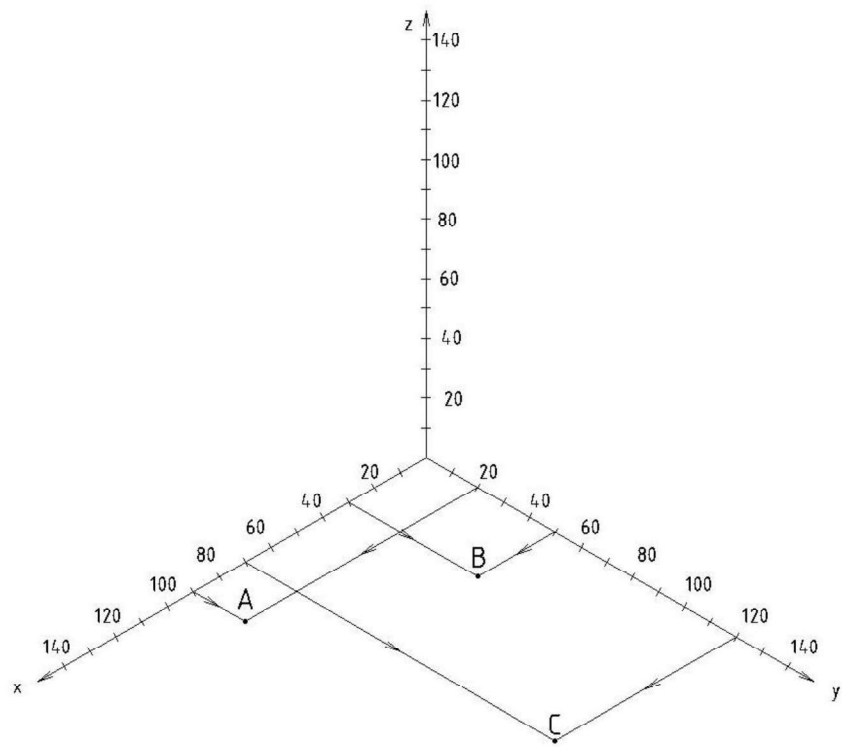
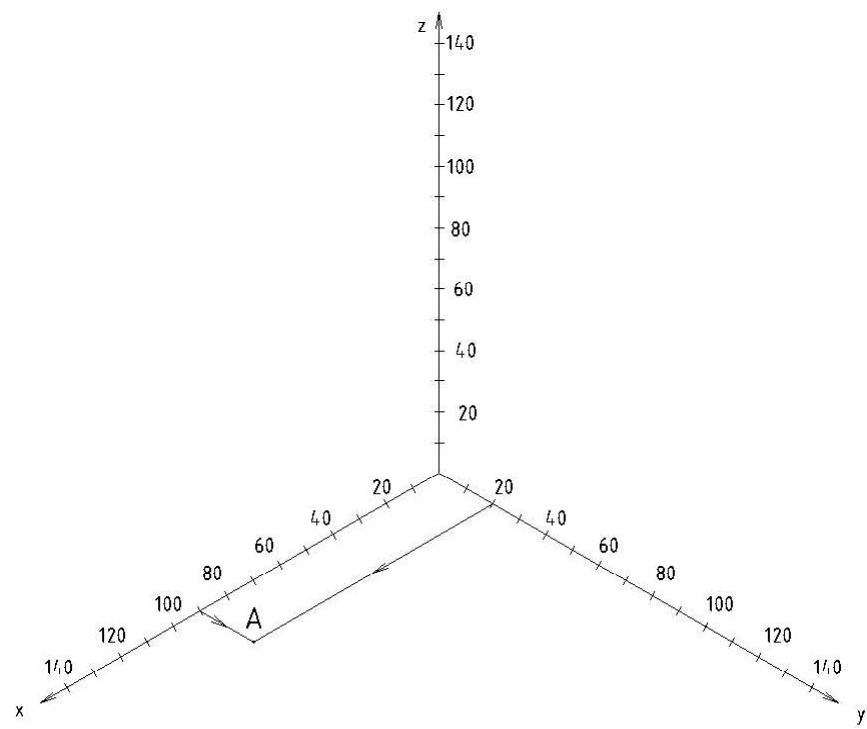


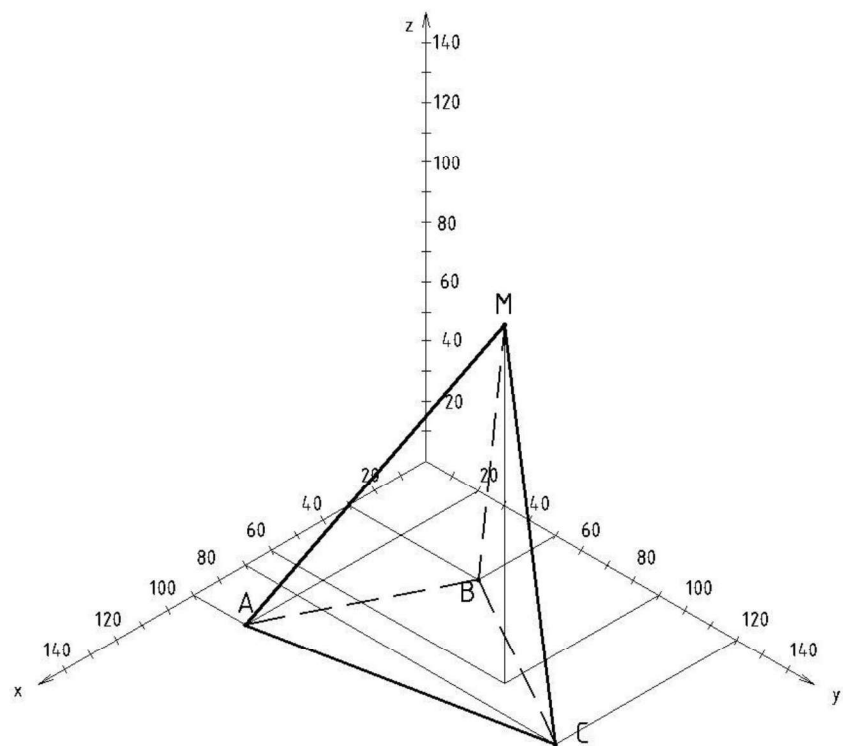
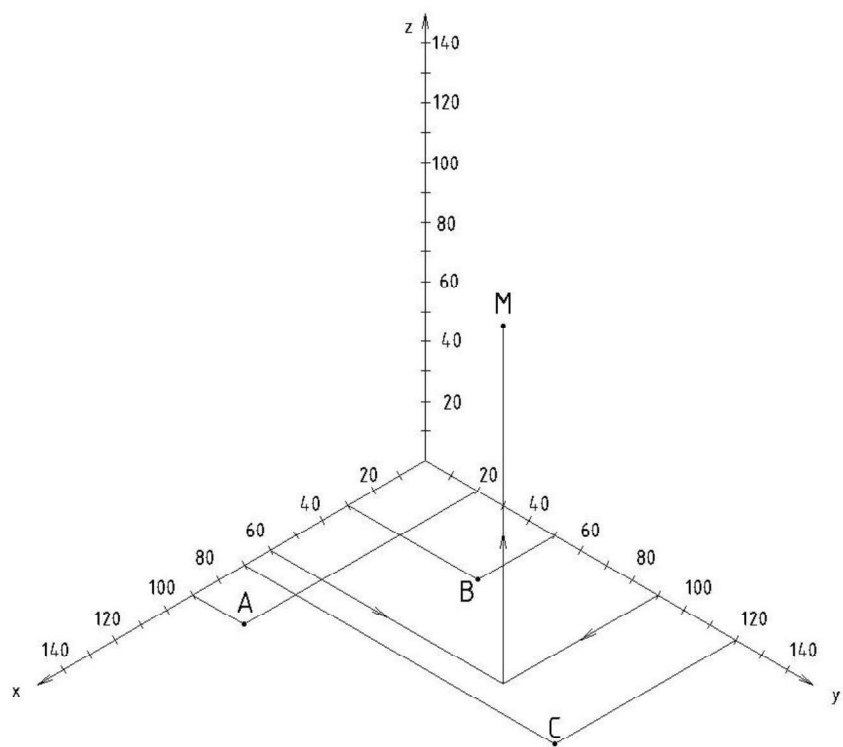
Далее определяется видимость отдельных частей фигуры (граней и ребер). Например на горизонтальной плоскости проекций контур фигуры создается основанием пирамиды  $ABC$ , а так как контур фигуры всегда является видимым (при условии, если он не закрыт другим геометрическим телом),  $A_1B_1C_1$  является видимой частью. Для определения видимости боковых ребер  $A_1M_1$ ,  $B_1M_1$  и  $C_1M_1$ , необходимо выяснить положение вершины пирамиды (находится она под основанием пирамиды или над ним), для этого можно посмотреть на пирамиду спереди, то есть на фронтальную плоскость проекций, где мы видим, что вершина находится выше основания, что значит, что на горизонтальной плоскости проекций (то есть на виде сверху) боковые ребра будут видимыми.

Для определения видимости бокового ребра  $СМ$  на фронтальной плоскости проекций, необходимо определить, где оно располагается, спереди или сзади на пирамиде. Для этого можно посмотреть на вид сверху, где видно, что ребро  $СМ$  располагается на передней части пирамиды (чем больше значение по оси  $у$ , тем ближе находится объект, чем меньше значение – тем дальше), что значит, что проекция ребра  $С_2М_2$  будет видимой.

Для определения видимости на профильной плоскости проекций, необходимо посмотреть на объект слева. При изучении объекта с данной точки зрения, видим, что ребра  $АМ$  и  $СМ$  находятся в передней части пирамиды, а ребро  $ВМ$  – в задней (чем больше значение координаты по оси  $х$  – тем ближе объект при взгляде на него слева, чем меньше значение – тем дальше), поэтому на профильной плоскости проекций  $В_3М_3$  – невидимая.

При построении аксонометрической проекции фигуры, линии связи проводятся вдоль соответствующих осей. То есть для построения точки  $М$  откладывается вдоль оси  $х$  60 единиц, от этого значения вдоль оси  $у$  проводится линия связи, по оси  $у$  откладывается 80 единиц и через это значение проводится линия связи параллельно оси  $х$ , а на пересечении двух этих линий связи образуется вторичная проекция точки  $М$ . Далее от вторичной проекции проводим линию связи вверх (вдоль оси  $z$ , а следовательно строго вертикально) длиной 120 единиц. Таким образом получаем аксонометрическую проекцию точки  $М$ . После получения аксонометрических проекций всех точек необходимо соединить.





### Варианты заданий:

1. Построить пирамиду, основание — параллелограмм ABCD, вершина точка М.

A(70,20,40)

B(30,20,40)

C(20,60,10)

D(60,60,10)

M(20,80,80)

2. Построить пирамиду, основание — произвольный многоугольник ABCD, вершина точка М.

A(70,20,50)

B(30,30,40)

C(30,50,20)

D(70,60,10)

M(50,50,80)

3. Построить наклонную призму, основания — параллелограммы ABCD и KNMP, боковые ребра AK, BN, CM, DP.

A(70,30,40)

B(30,20,50)

C(30,50,20)

D(70,60,10)

K(100,50,70)

N(?,?,?)

M(?,?,?)

P(?,?,?)