

Министерство образования Республики Беларусь

Учреждение образования

«Белорусский государственный университет

информатики и радиоэлектроники»

Кафедра инженерной и компьютерной графики

**ЗАДАЧИ ДЛЯ УПРАЖНЕНИЙ ПО
НАЧЕРТАТЕЛЬНОЙ ГЕОМЕТРИИ И
ПРОЕКЦИОННОМУ ЧЕРЧЕНИЮ**

Практикум

Студент _____

Группа _____

Минск БГУИР 2020

Составители:

Марамыгина Т.А., Солонко С.В., Зеленовская Н.В., Столер В.А.

Под общей редакцией Столера В.А.

Задачи для упражнений по начертательной геометрии и проекционному
черчению для студентов БГУИР

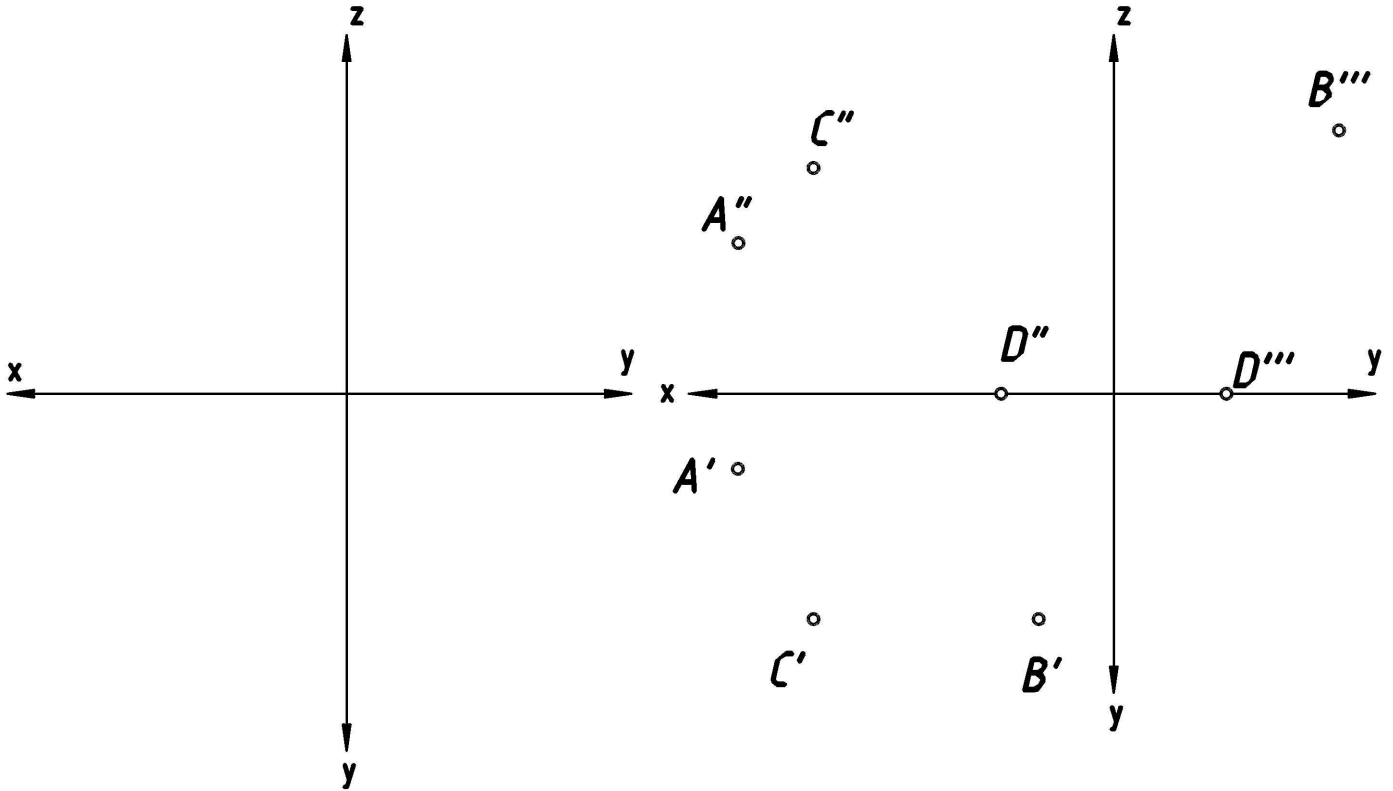
РАЗДЕЛ 1

Изображение геометрических образов на чертеже. Позиционные задачи с геометрическими элементами.

1.1 По заданным координатам точек построить отрезки AB и CD . Определить их взаимное положение.

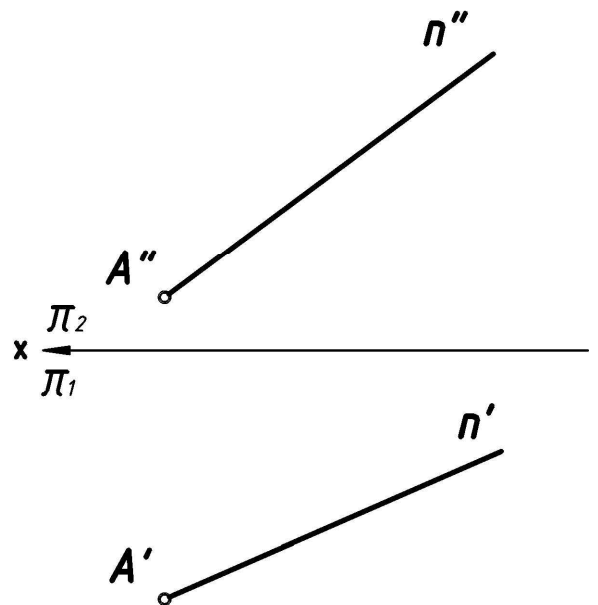
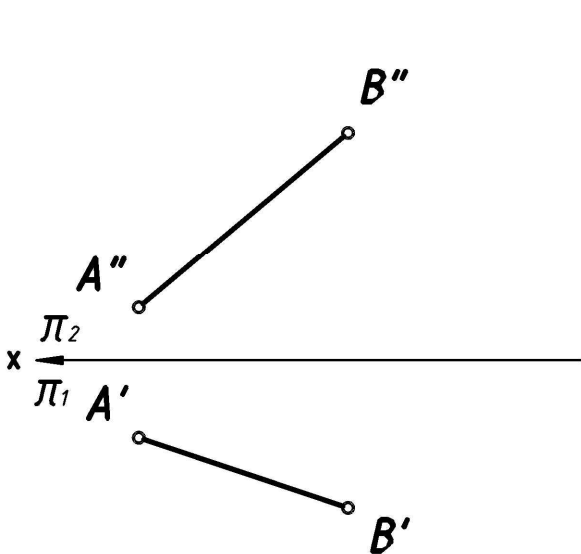
$A(35;10;5)$ $B(20;30;30)$ $C(15;20;10)$ $D(0;40;35)$

1.2 Построить три проекции отрезков AB и CD . Определить их взаимное положение.

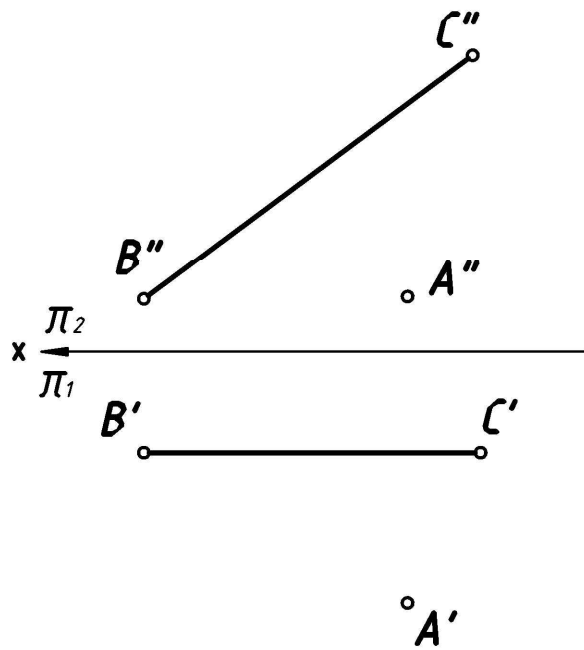


1.3 Найти натуральную величину отрезка AB и углы наклона этого отрезка к плоскостям проекций Π_1 и Π_2

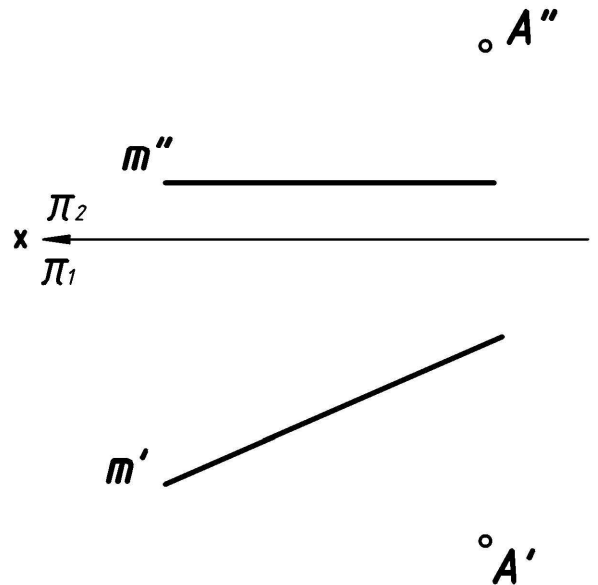
1.4 На заданной прямой p отложить отрезок AB , равный 25 мм.



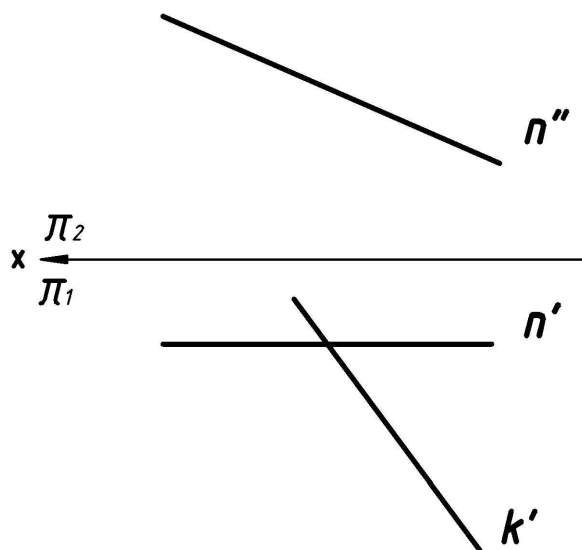
1.5 Определить натуральную величину расстояния от точки A до отрезка BC



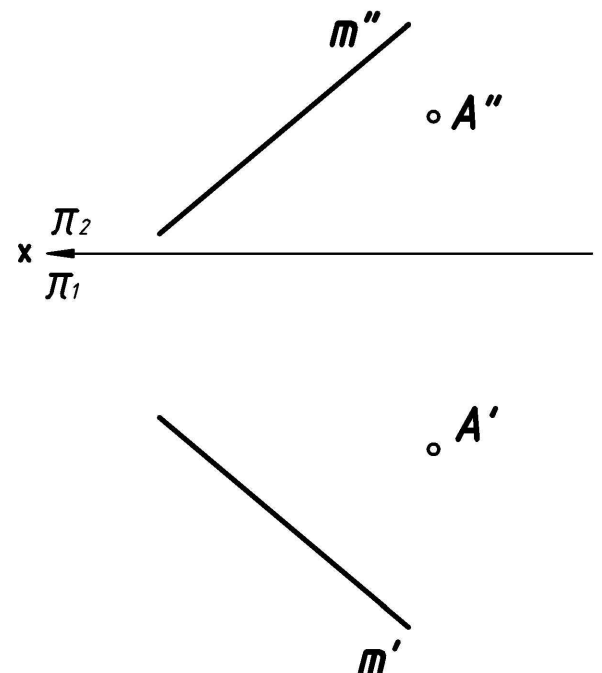
1.6 Построить квадрат ABCD со стороной BC, принадлежащей прямой m.



1.7 Построить равнобедренный треугольник ABC с основанием BC 40 мм, высота которого AO равна 30 мм. Основание принадлежит прямой $n \parallel \Pi_2$, высота принадлежит прямой k.

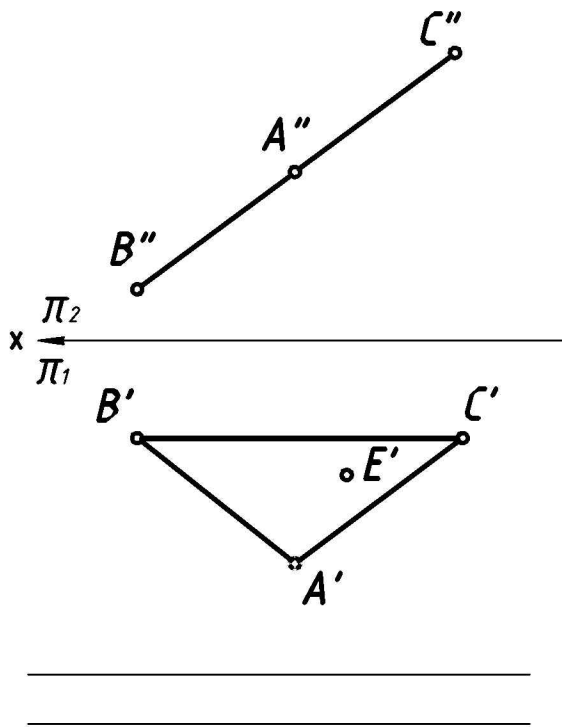


1.8 Построить плоскость α , заданную параллельными прямыми m и n. Точка A принадлежит прямой n. Провести произвольные горизонталь h и фронталь f плоскости α .

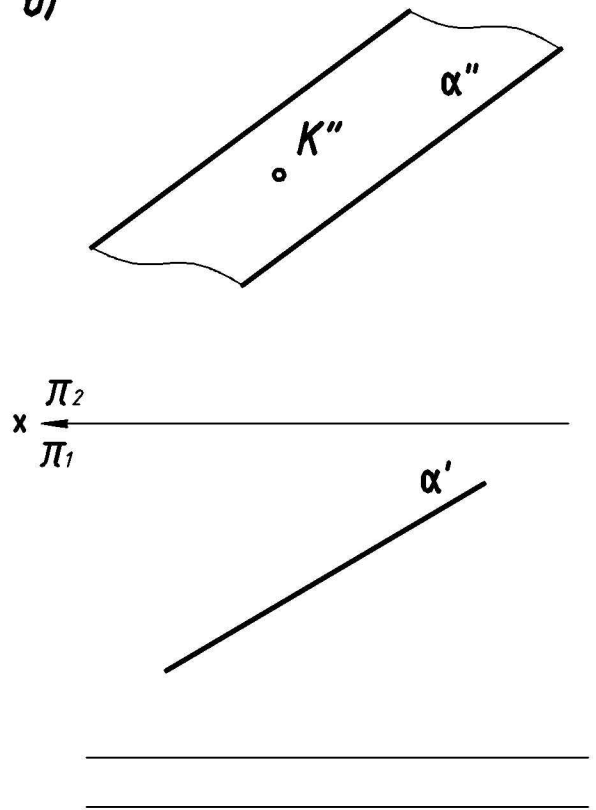


1.9 Назвать заданные плоскости. Достроить недостающие проекции точек, принадлежащих этим плоскостям.

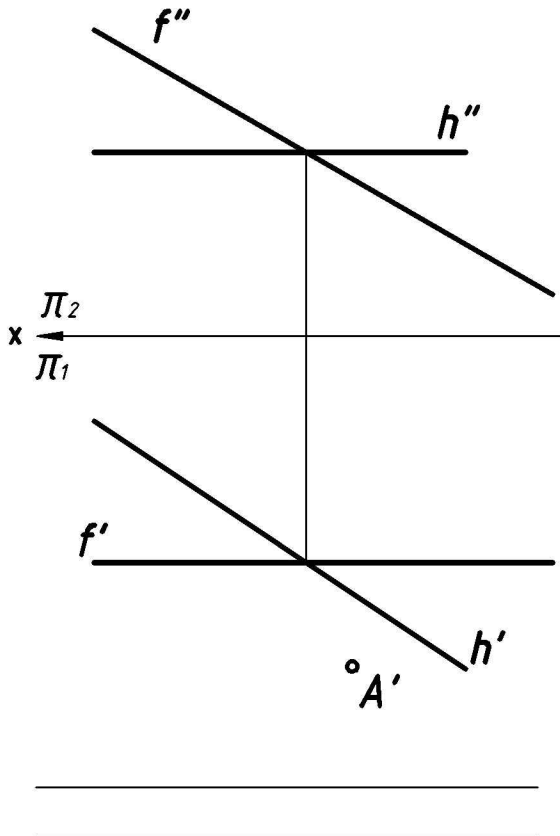
a)



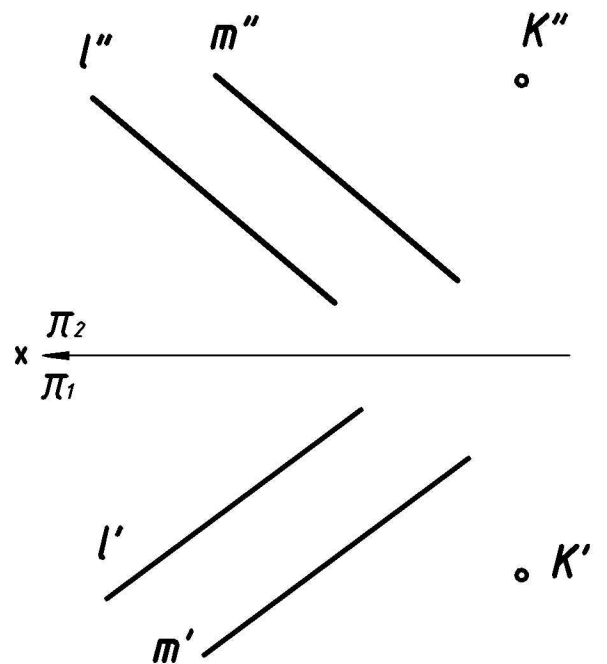
б)



в)

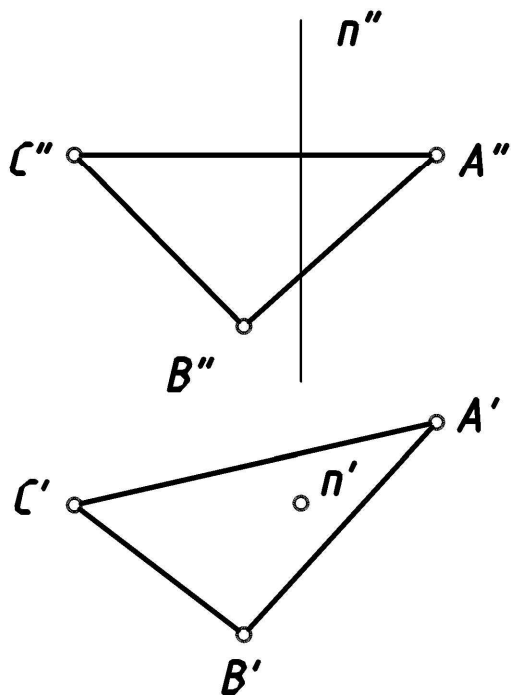


1.10 Через точку K провести плоскость, параллельную данной.

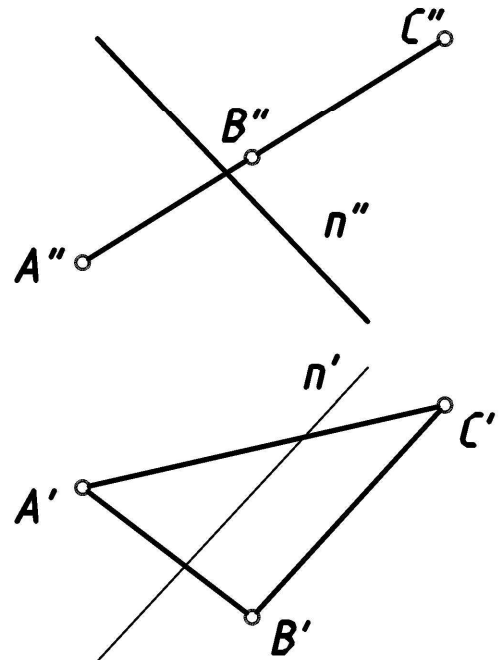


Частные случаи пересечения прямой и плоскости.

1.11 Построить точку пересечения прямой p и плоскости ABC . Определить относительную видимость.

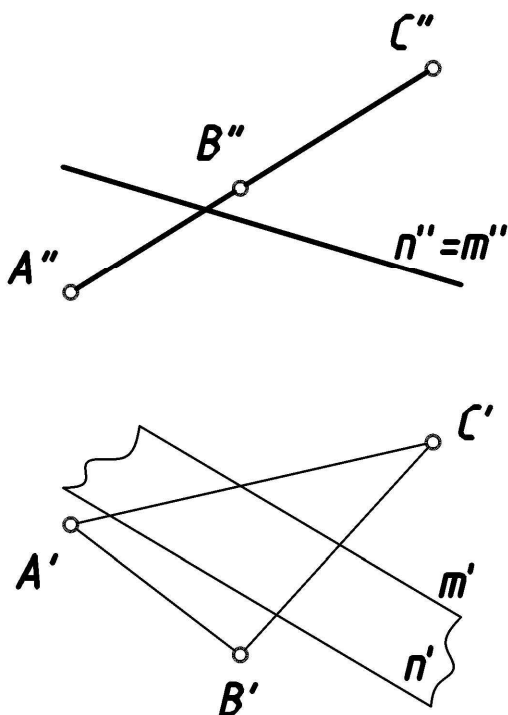


1.12 Построить точку пересечения прямой p и плоскости ABC . Определить относительную видимость.

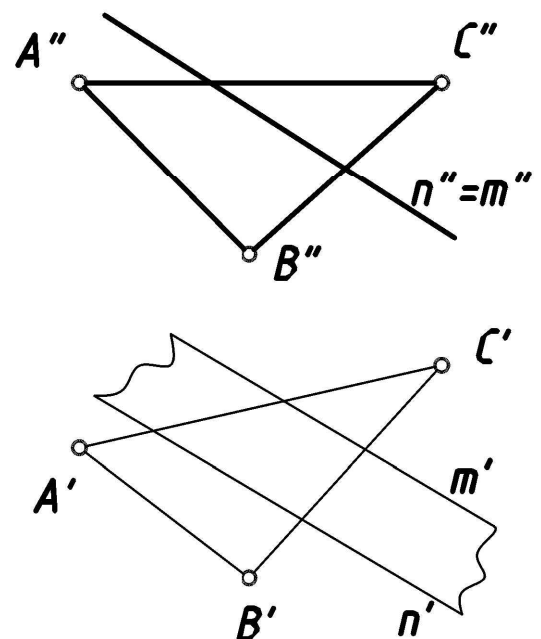


Частные случаи пересечения плоскостей.

1.13 Построить линию пересечения двух плоскостей. Определить их относительную видимость.



1.14 Построить линию пересечения двух плоскостей. Определить их относительную видимость.



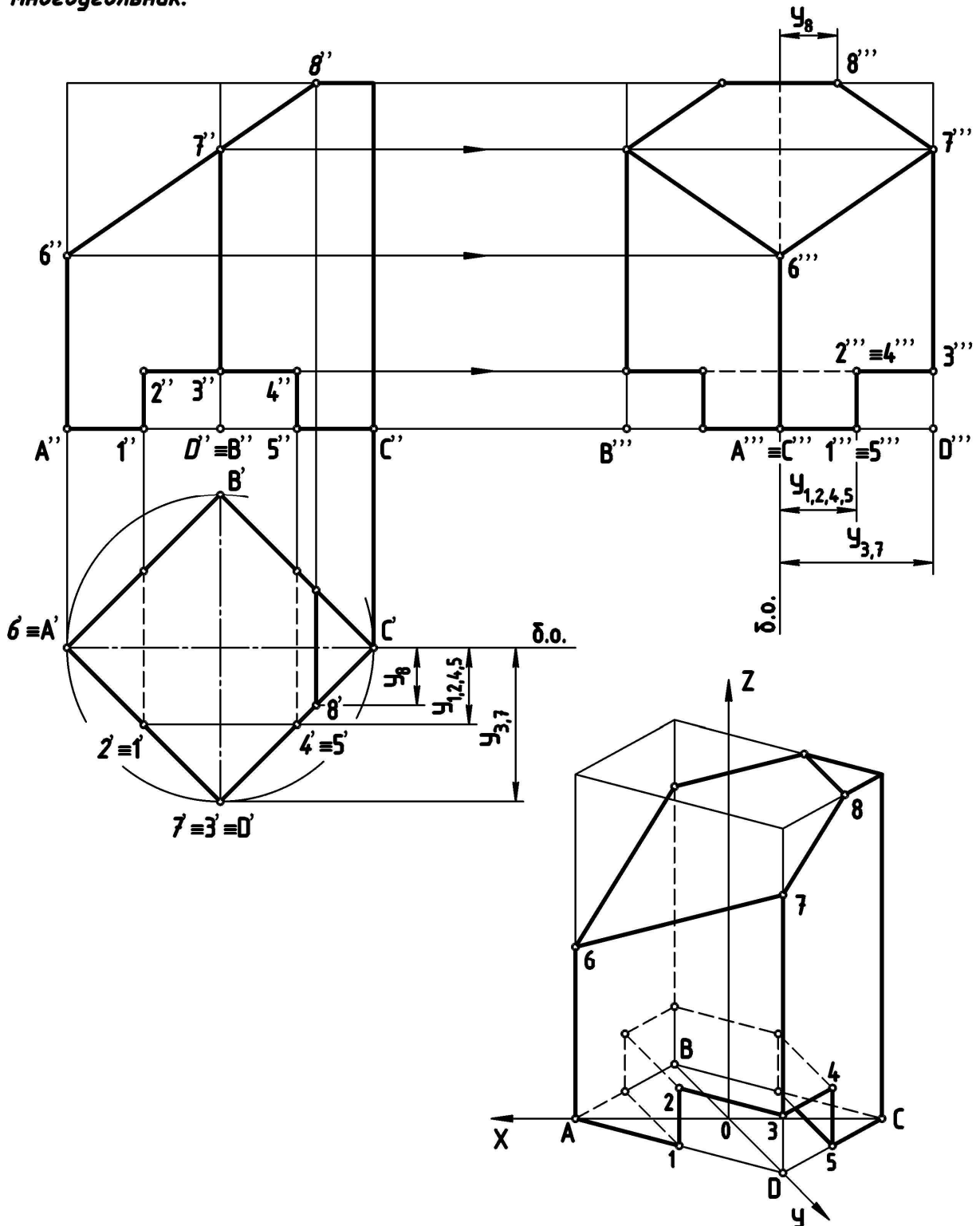
РАЗДЕЛ 2

Поверхности.

Гранные поверхности.

Геометрические тела (призма, пирамида)

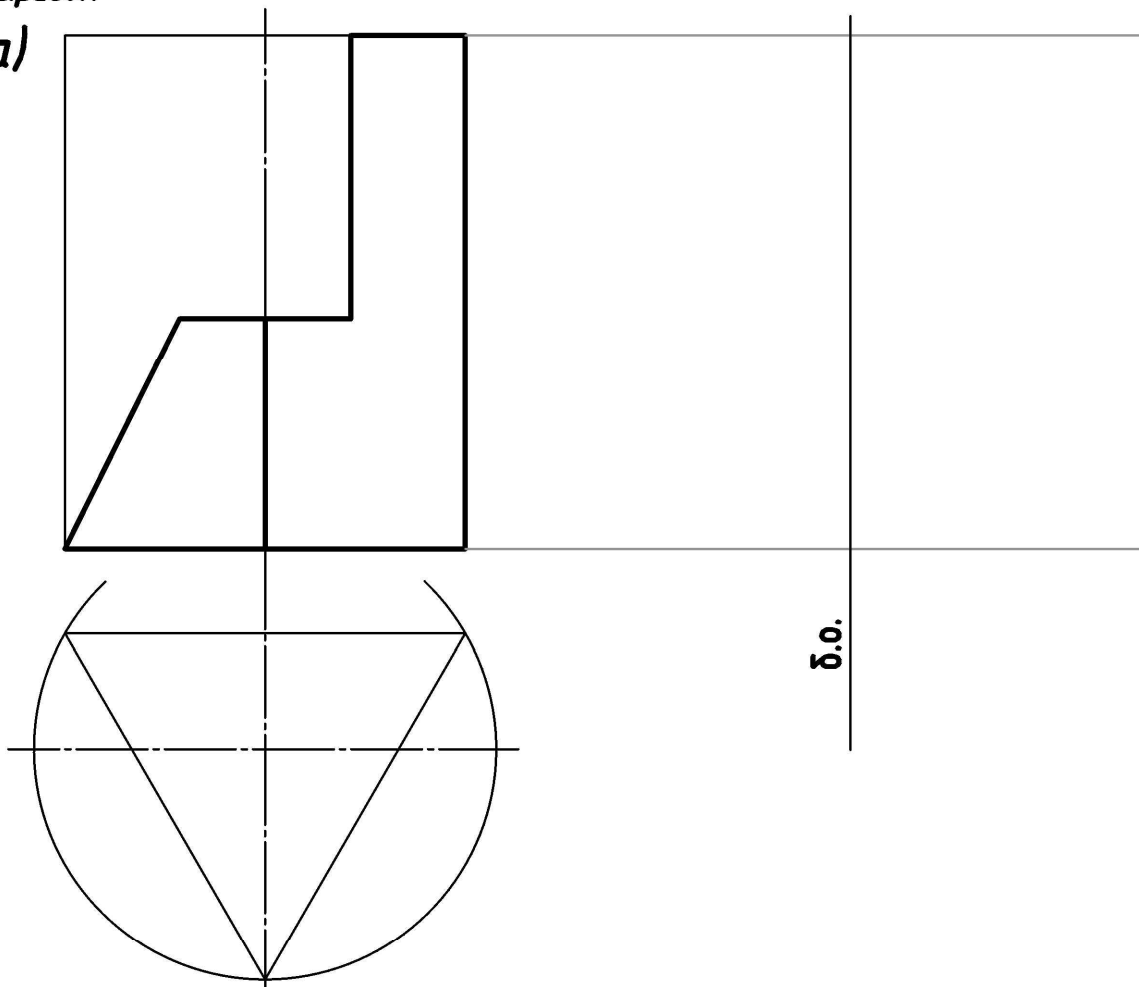
Правильная призма - это прямая призма, основанием которой является правильный многоугольник.



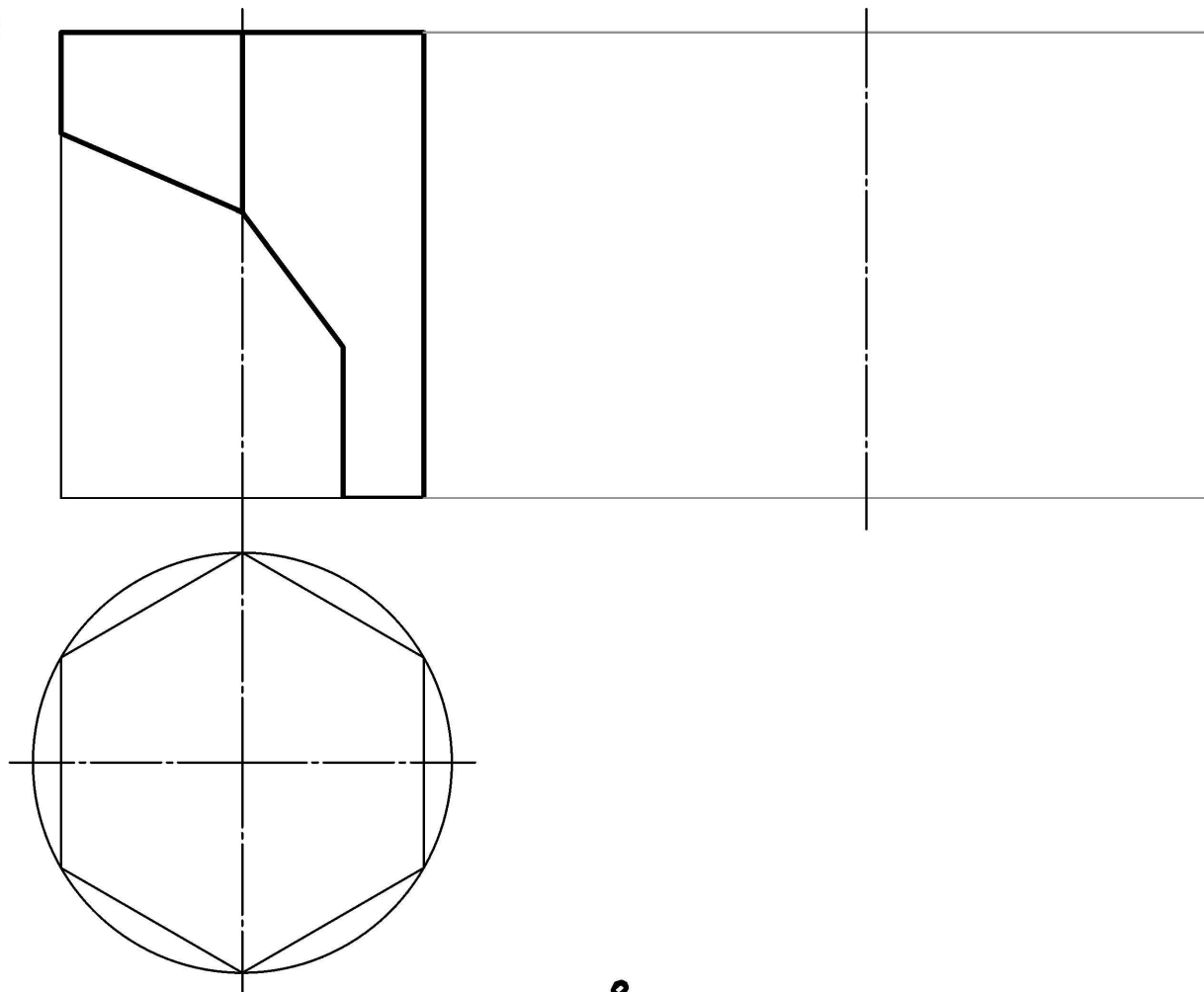
*Косоугольная фронтальная диметрия
 $K_x=K_z=1; K_y=0.5$*

2.1 *Достроить горизонтальную проекцию и построить профильную проекцию призмы с вырезом*

а)

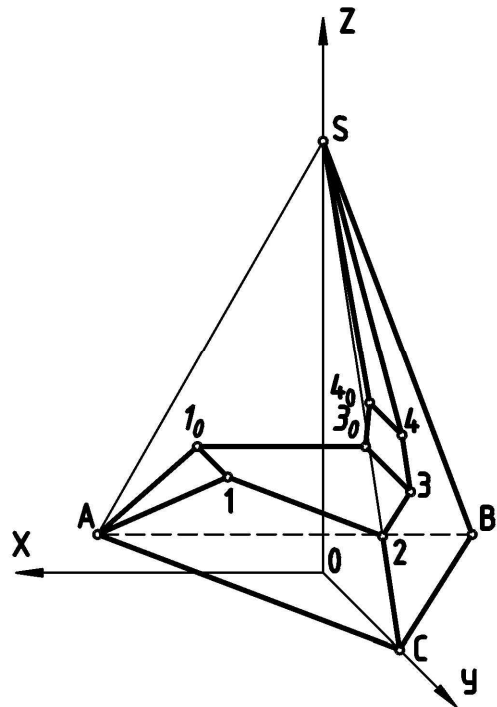
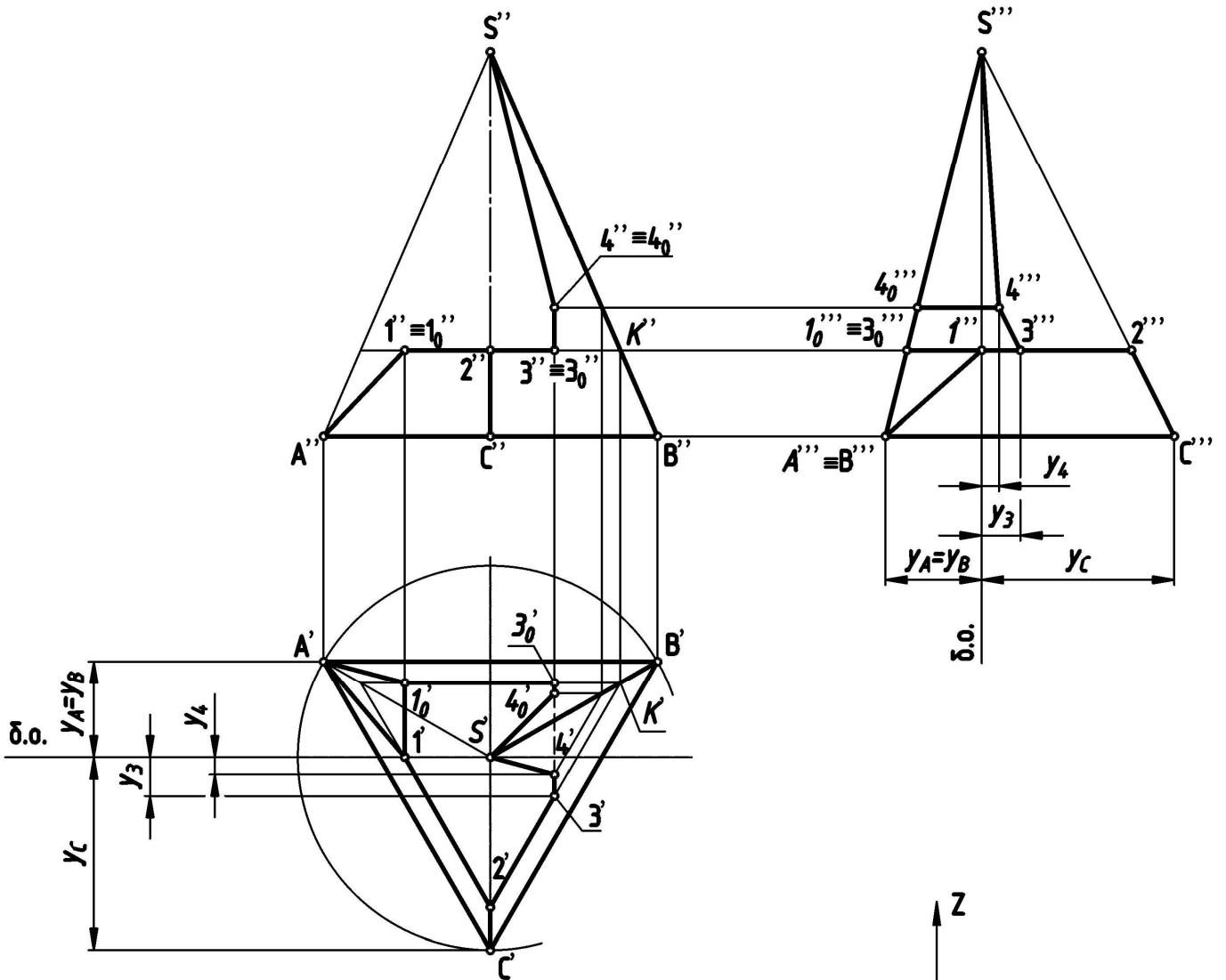


б)



Правильная пирамида.

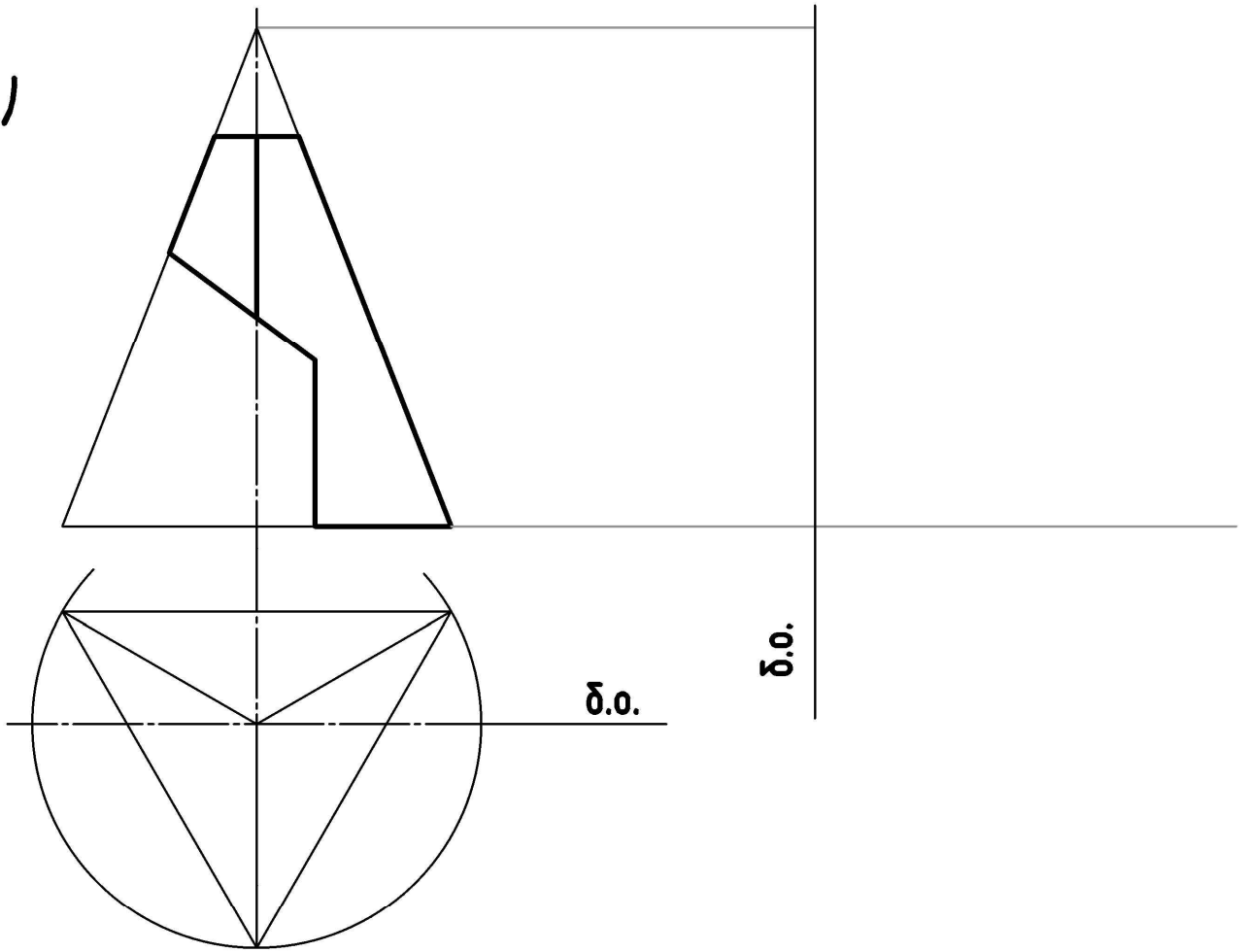
Пирамида называется правильной, если основанием её является правильный многоугольник, а вершина проецируется в центр основания.



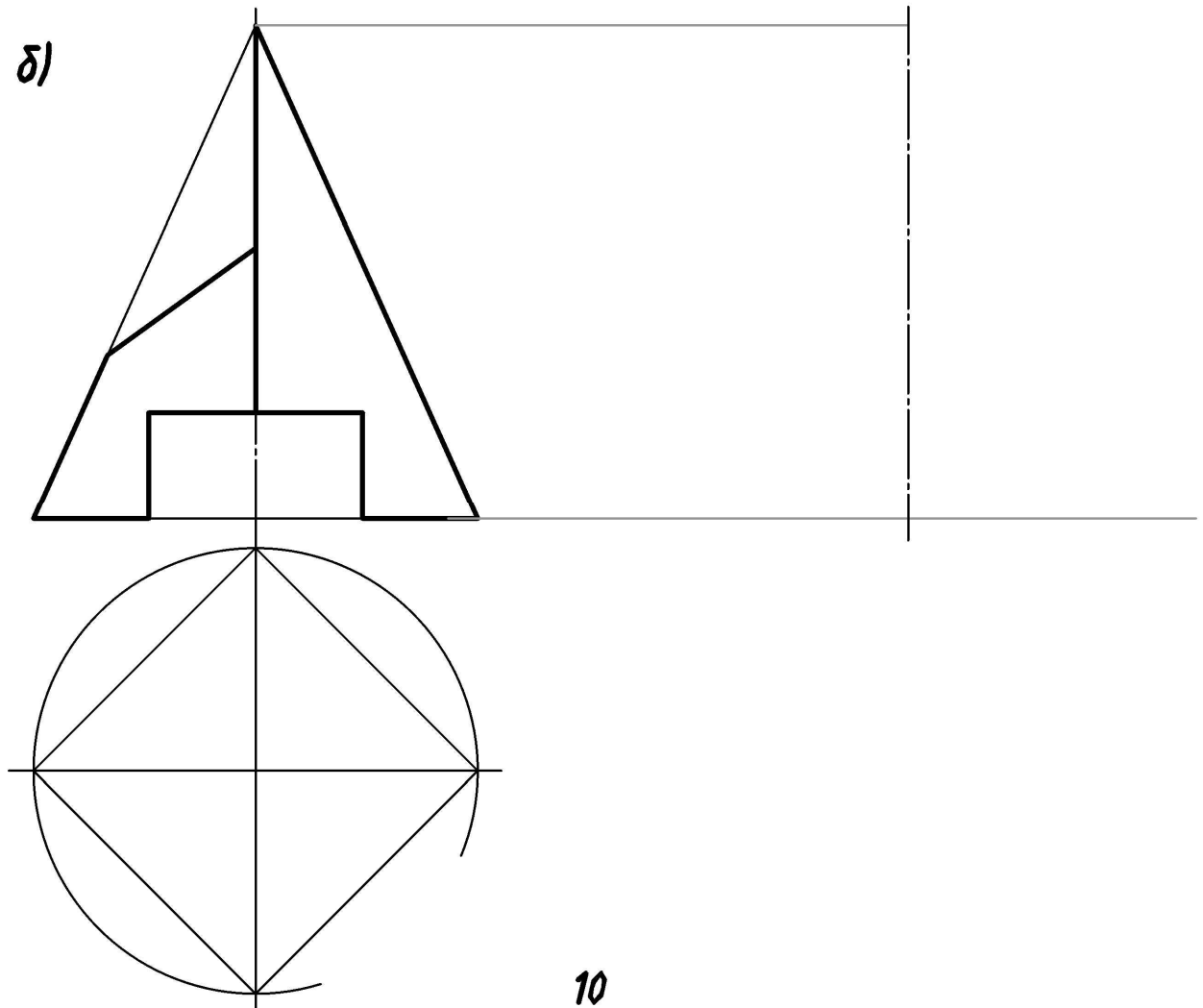
Косоугольная фронтальная диметрия
 $K_x=K_z=1; K_y=0.5$

2.2 Достроить горизонтальную проекцию и построить профильную проекцию пирамиды с вырезом

a)



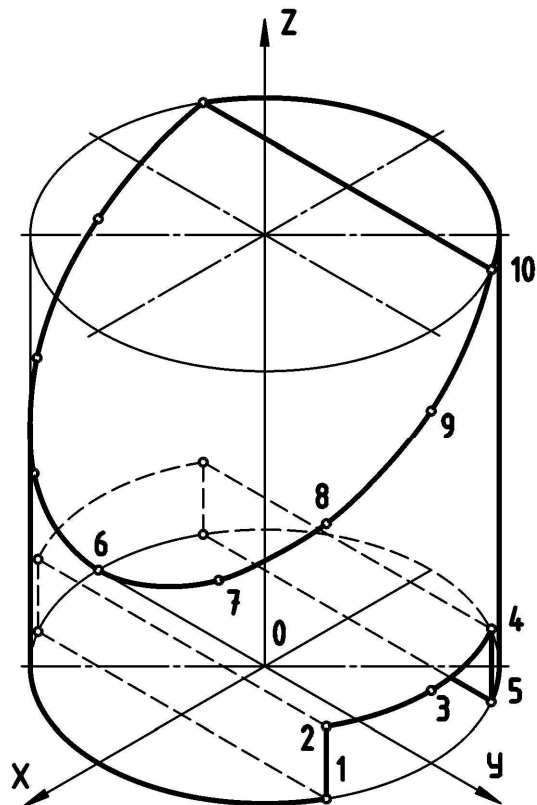
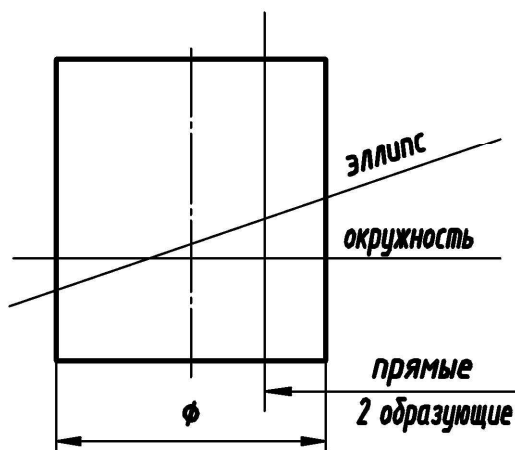
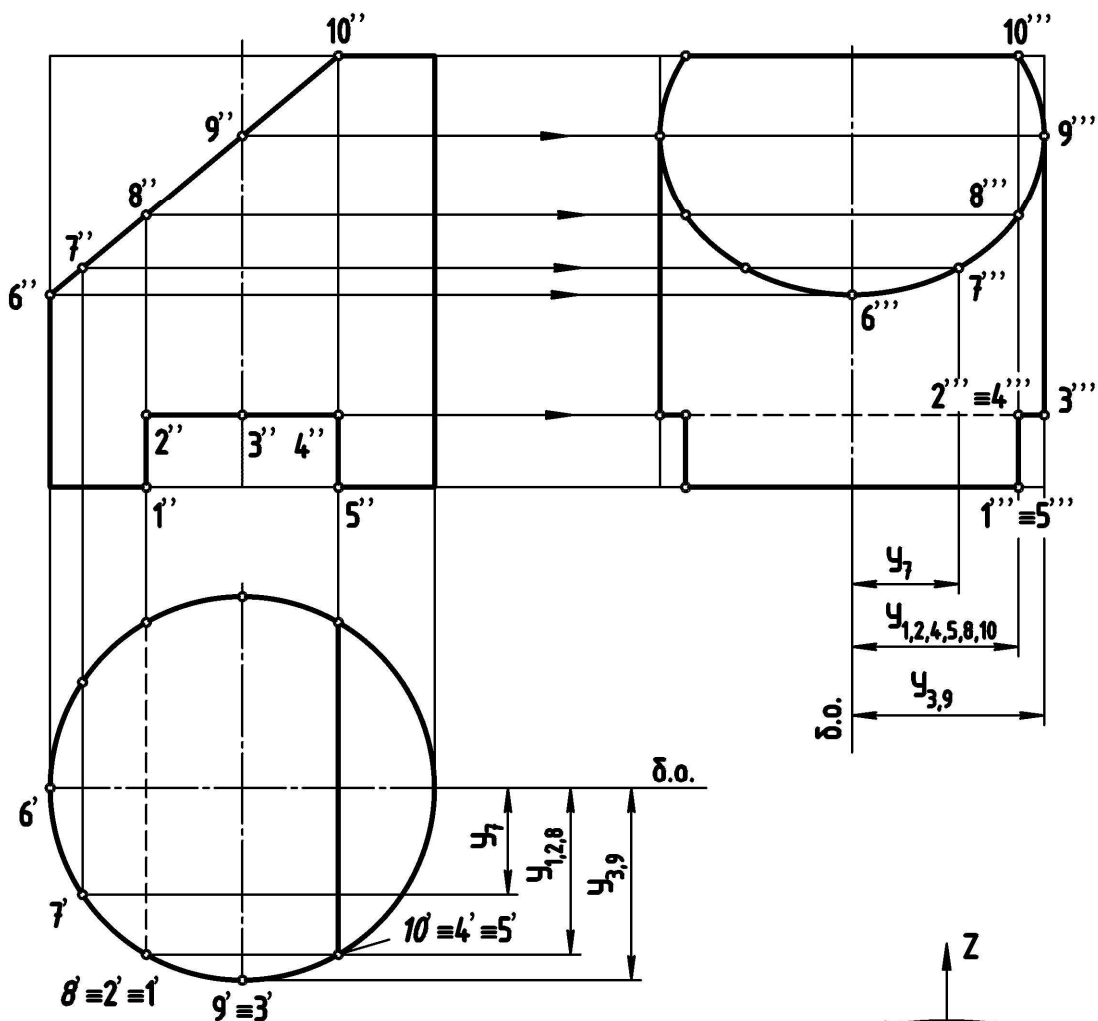
б)



Поверхности вращения.

Геометрические тела (цилиндр, конус, шар)

Прямой круговой цилиндр

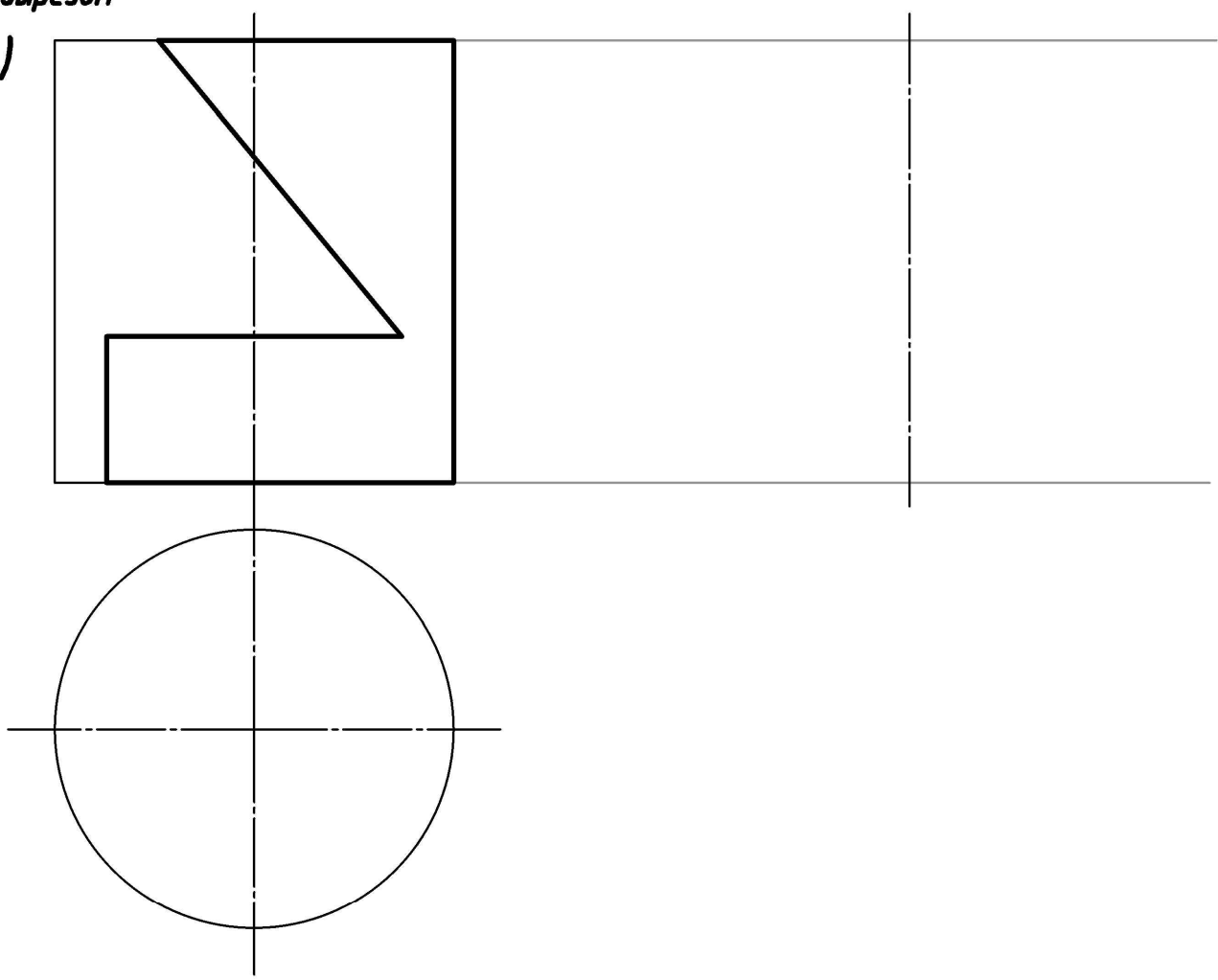


Виды сечений боковой поверхности цилиндра проецирующими плоскостями

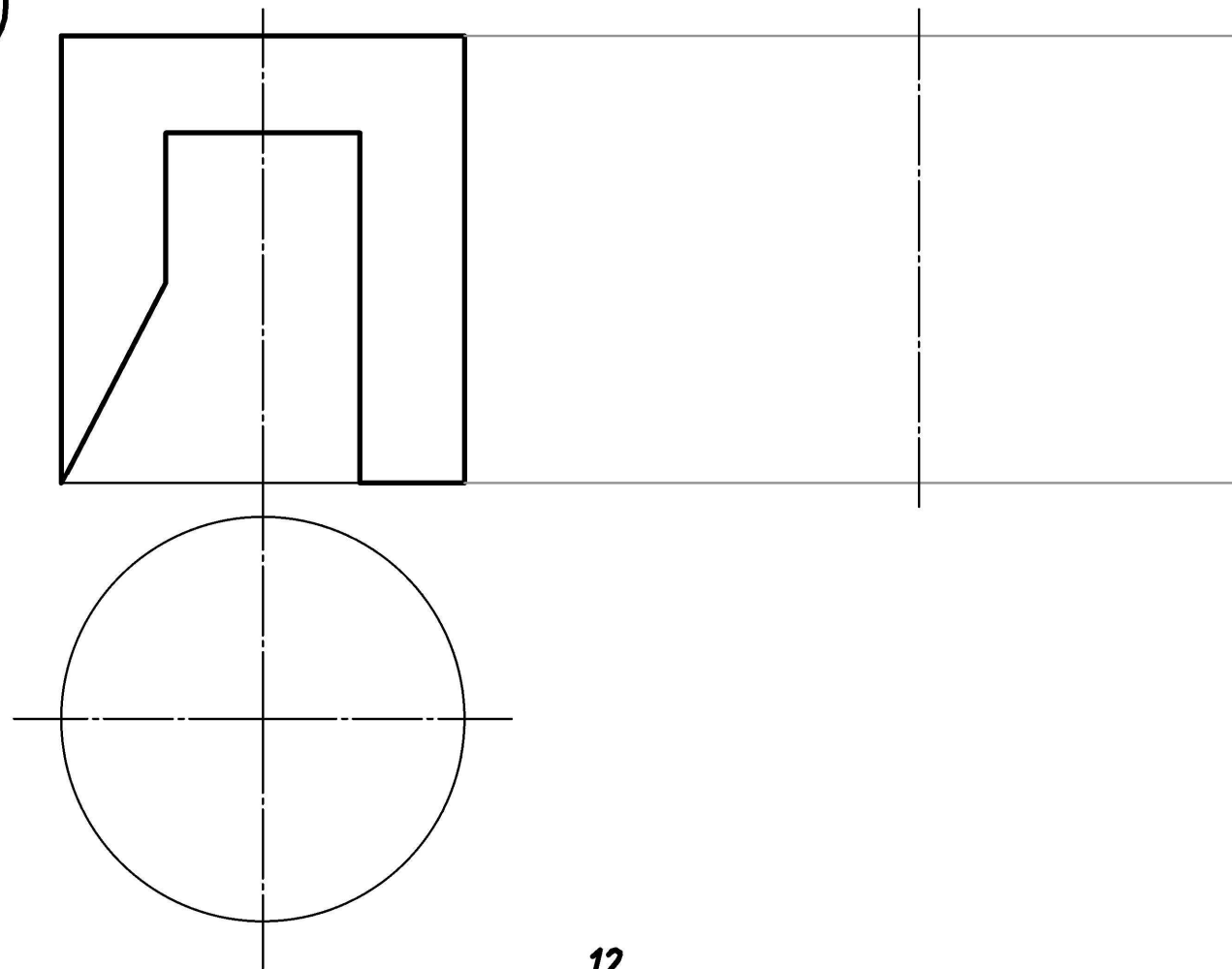
Прямоугольная изометрия $K_x=K_y=K_z=1$

2.3 Достроить горизонтальную проекцию и построить профильную проекцию цилиндра с вырезом

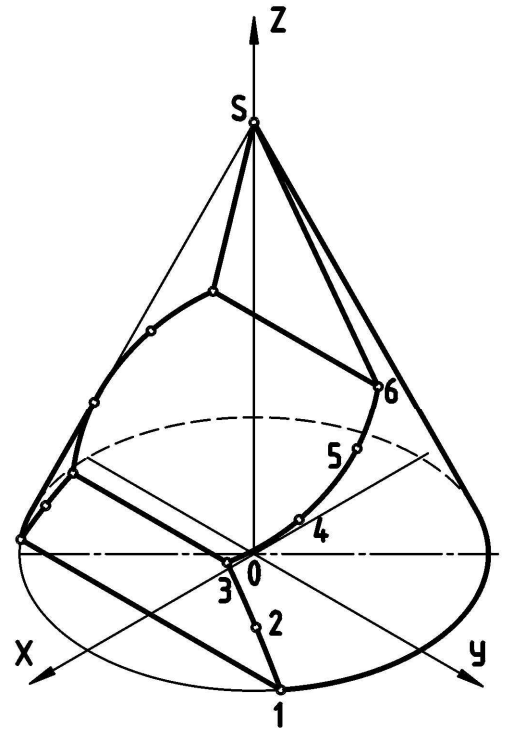
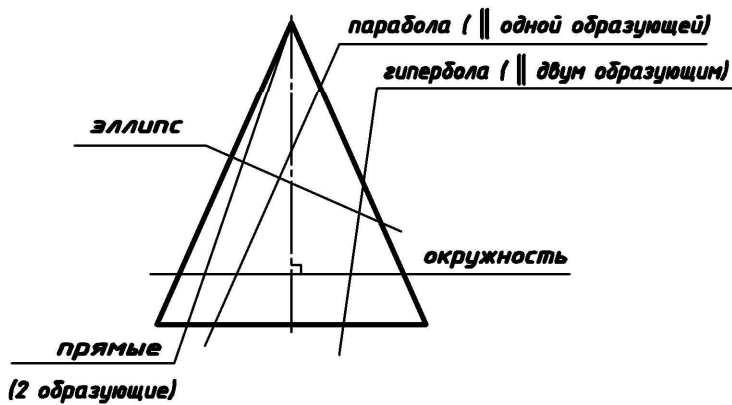
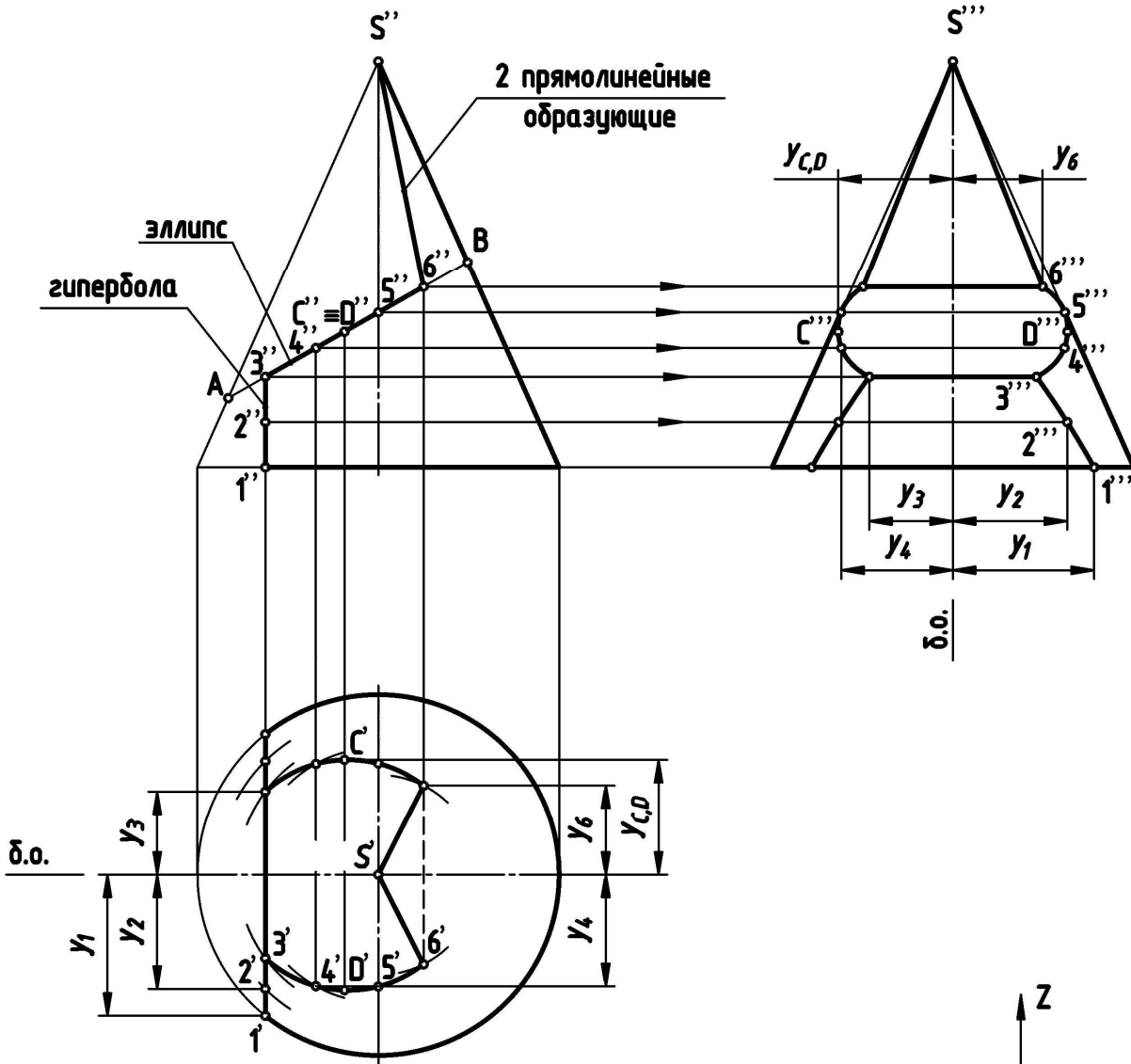
a)



б)



Прямой круговой конус

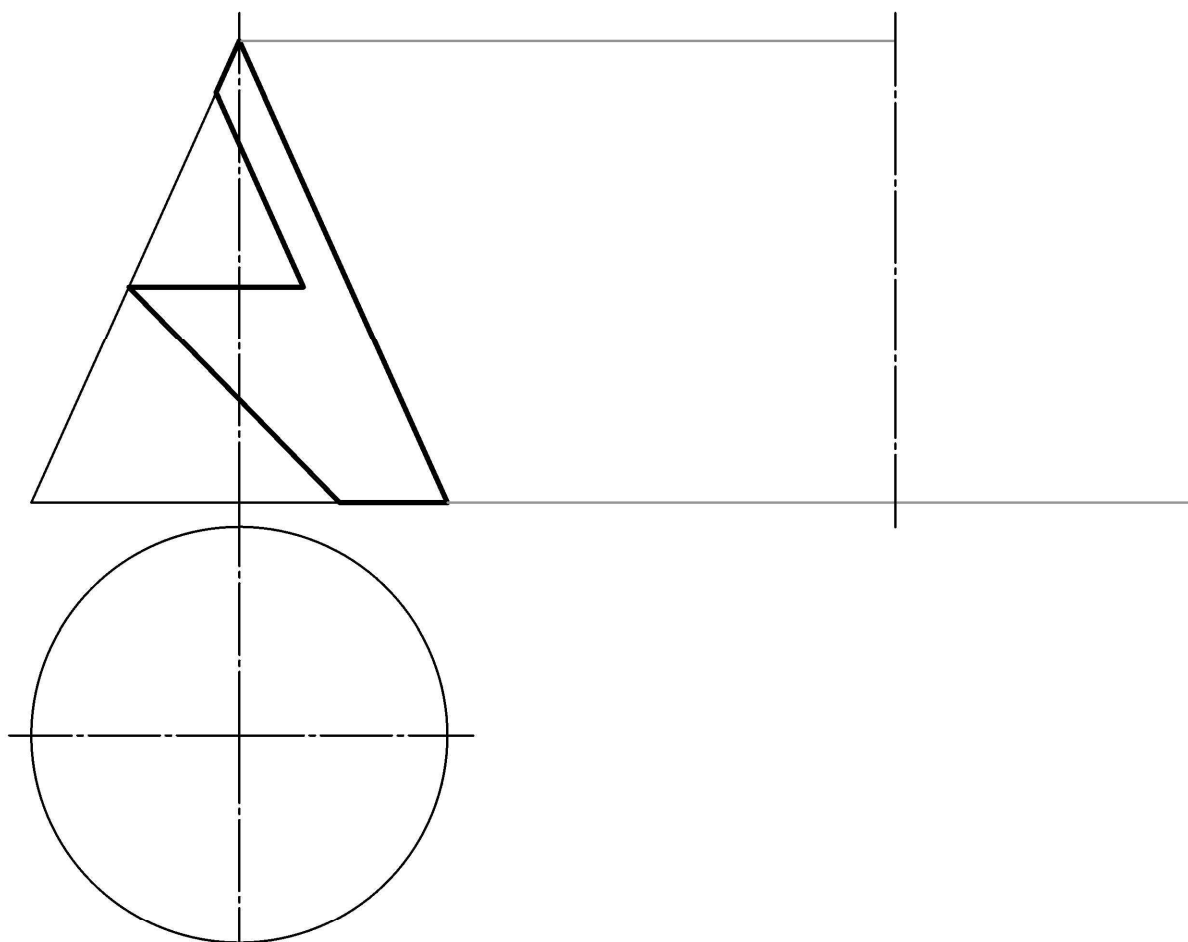


Виды сечений боковой поверхности кругового конуса проецирующими плоскостями

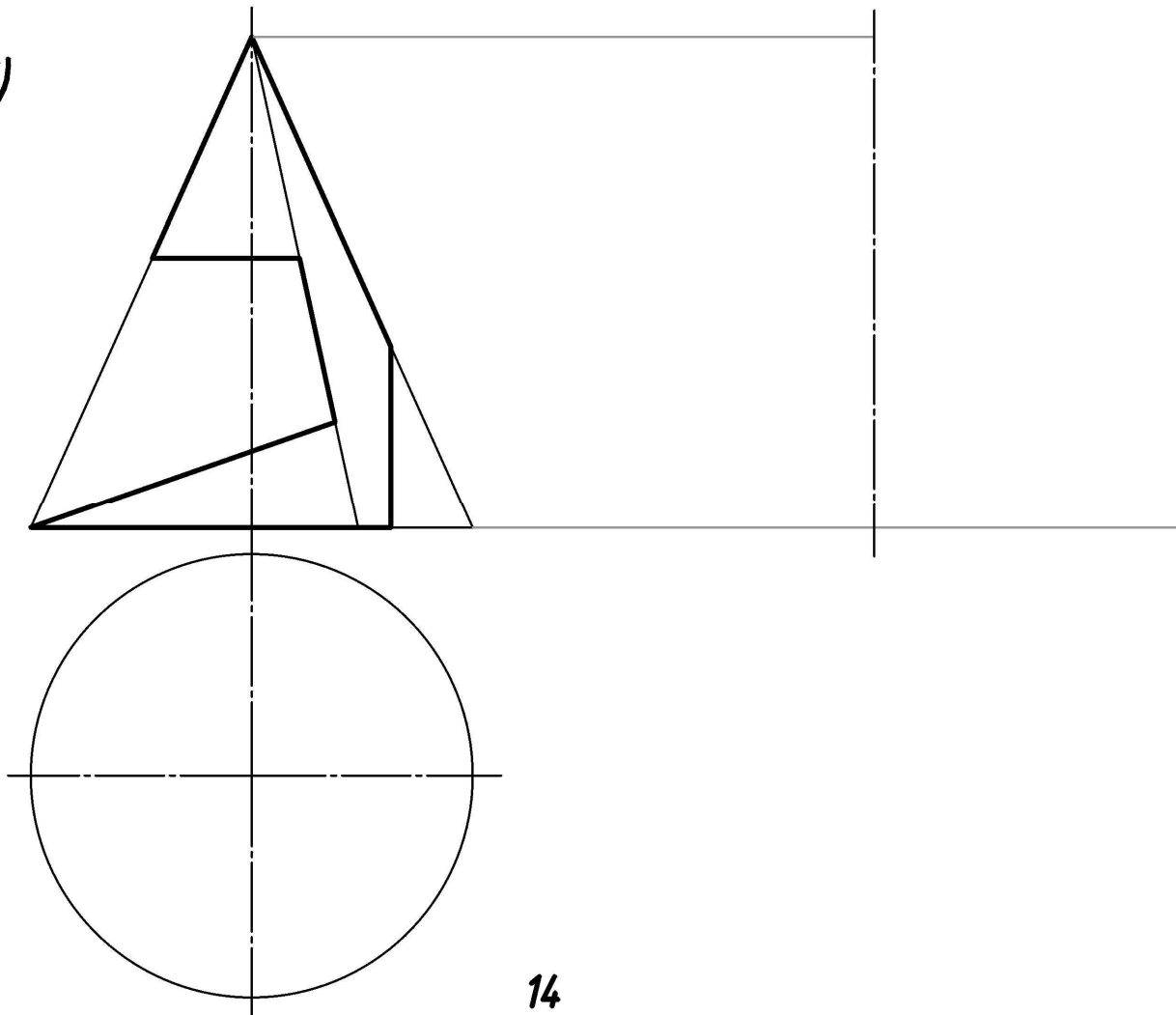
Прямоугольная изометрия $K_x=K_y=K_z=1$

2.4 Достроить горизонтальную проекцию и построить профильную проекцию конуса с вырезом. Подписать конические сечения.

a)

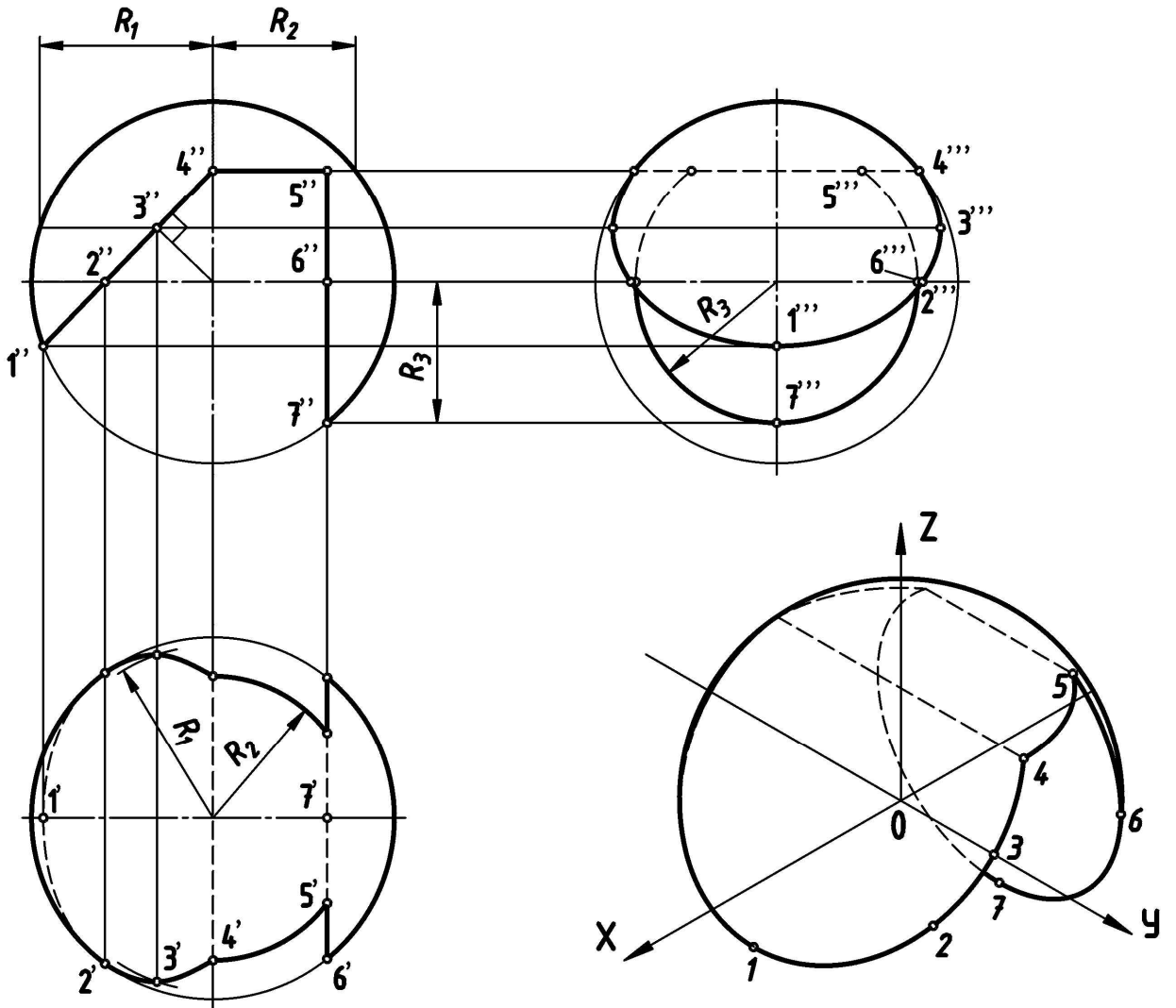


б)

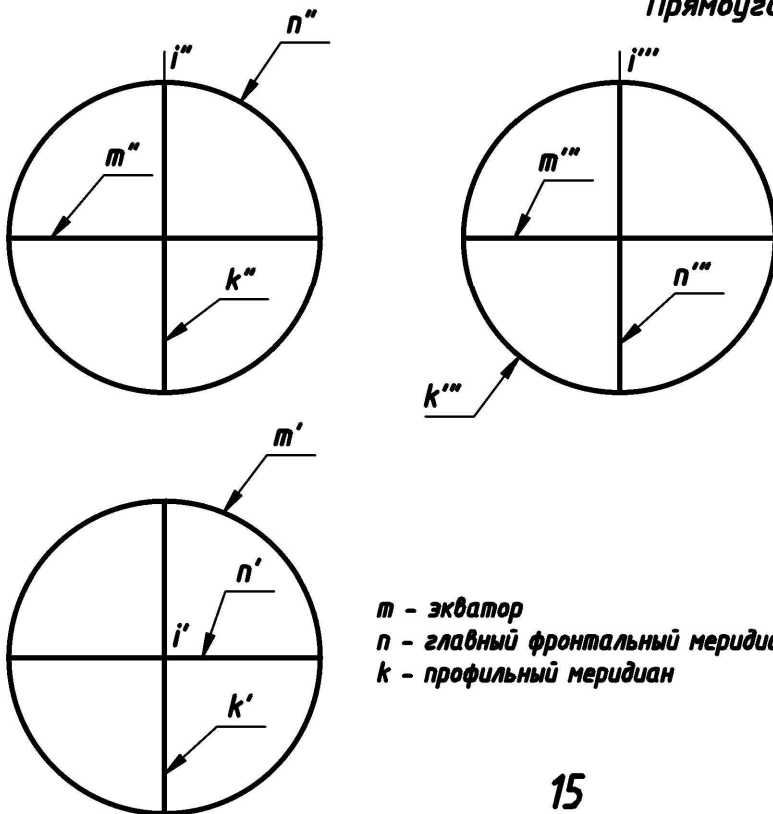


Шар.

Любая плоскость рассекает поверхность шара по окружности. Эта окружность проецируется в виде отрезка прямой, в виде эллипса или в виде окружности (в зависимости от положения секущей плоскости по отношению к плоскости проекций).



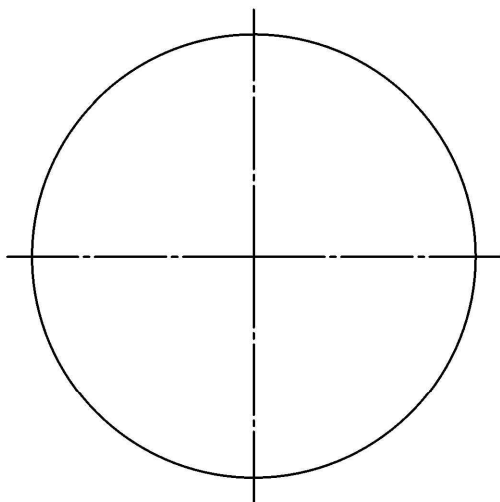
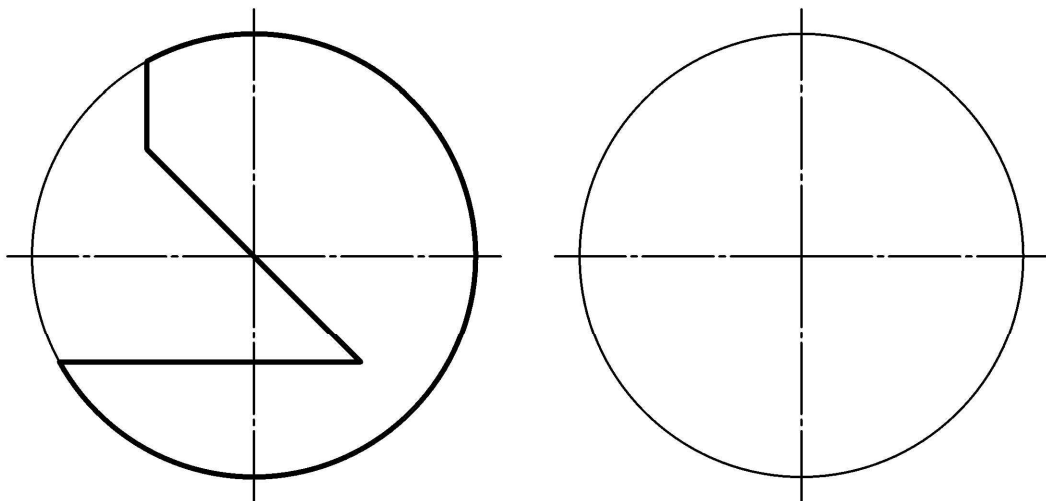
Прямоугольная изометрия $K_x=K_y=K_z=1$



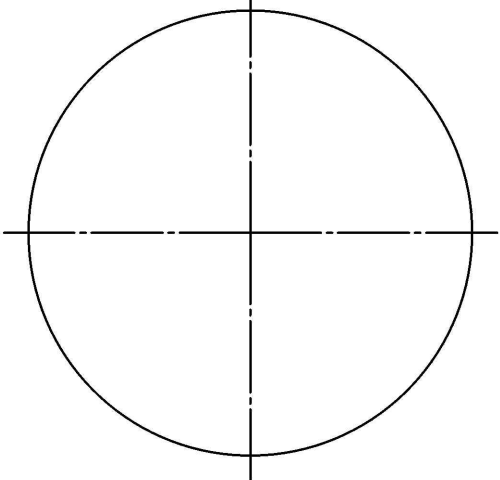
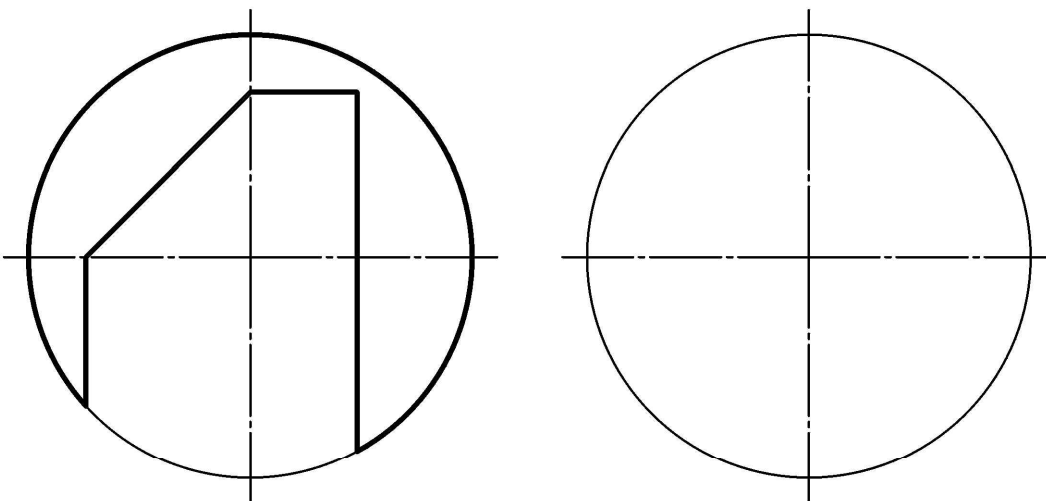
m - экватор
 n - главный фронтальный меридиан
 k - профильный меридиан

2.5 Достроить горизонтальную и профильную проекции шара с вырезом

а)



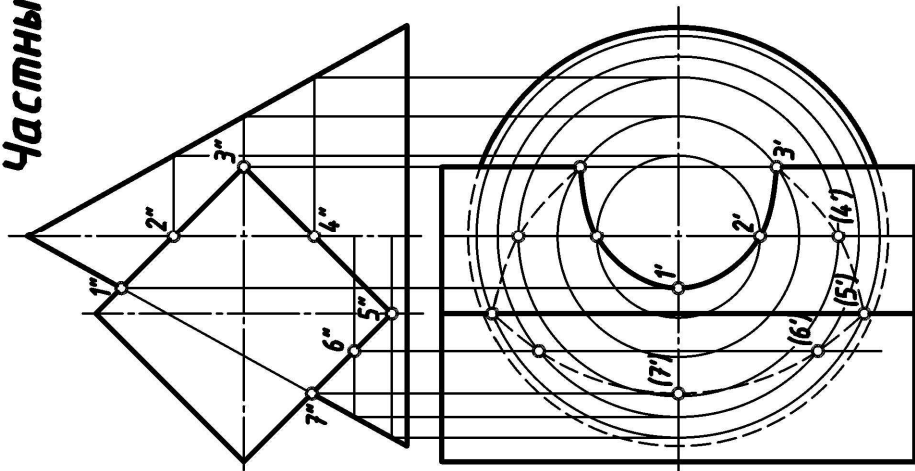
б)



РАЗДЕЛ 3

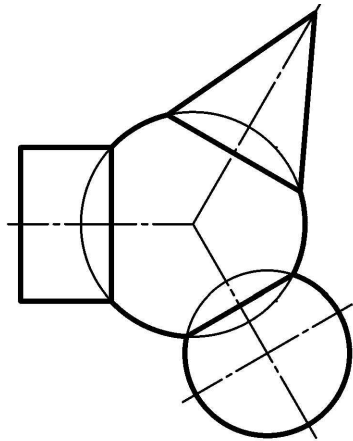
Пересечение поверхностей.

Частные случаи пересечения поверхностей.

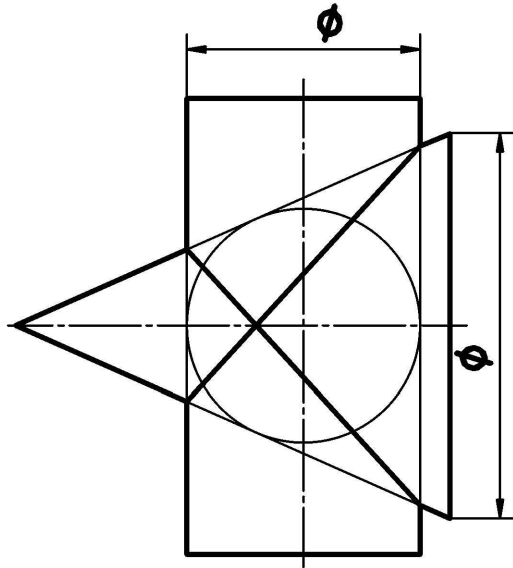


Если у одного либо обоих тел доковая поверхность является проектирующей, то линия пересечения строится как линия, принадлежащая поверхности одного из тел.

В данном примере готовую линию пересечения на фронтальной проекции разбивают на промежуточные точки и строят горизонтальные проекции обозначенных точек по их принадлежности поверхности конуса. Далее соединяют точки плавными кривыми линиями с учетом видимости.

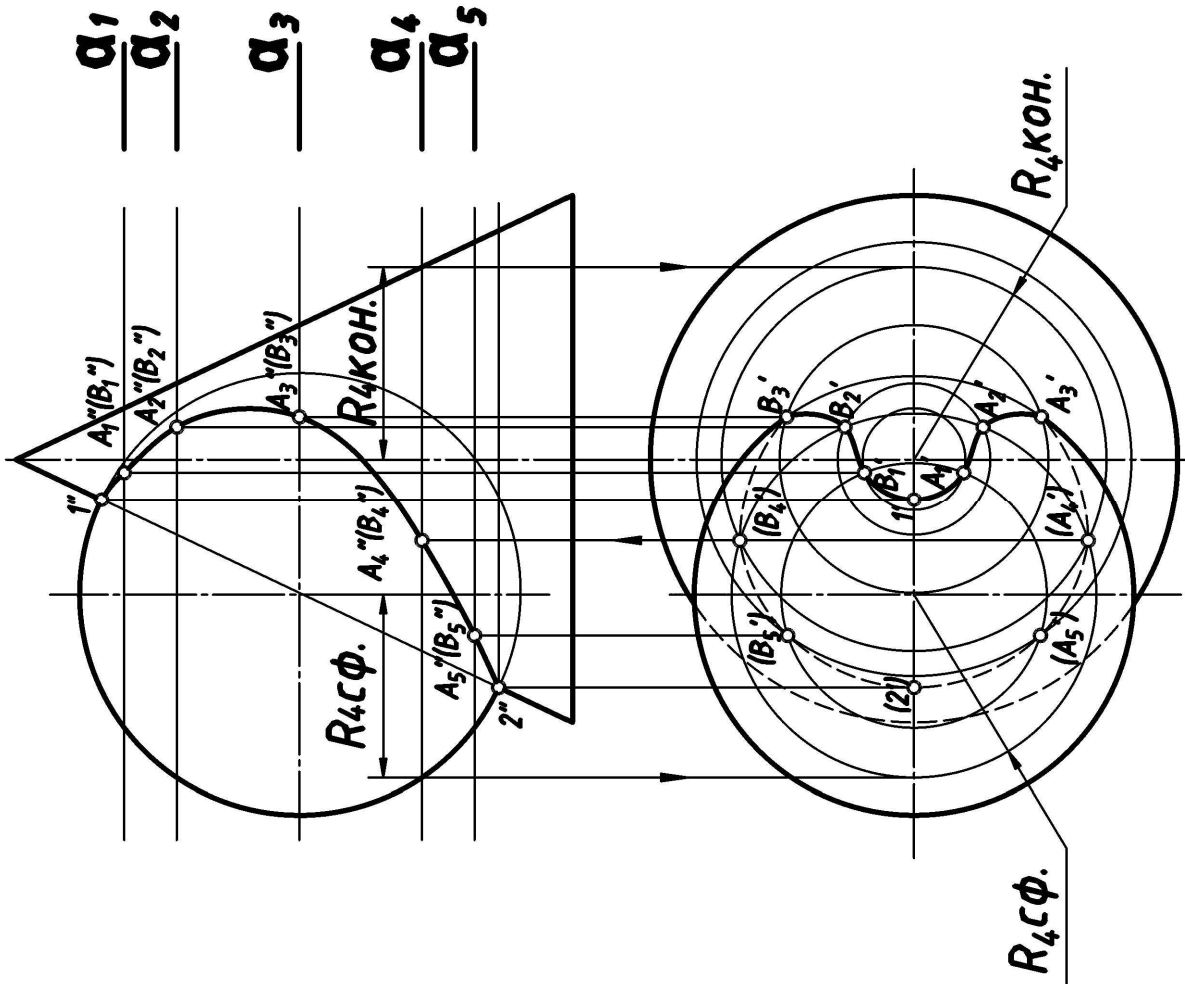


Соосные поверхности – это поверхности, имеющие общую ось вращения. Соосные поверхности пересекаются по их общим параллелям (окружностям, плоскости которых перпендикулярны их общей оси).

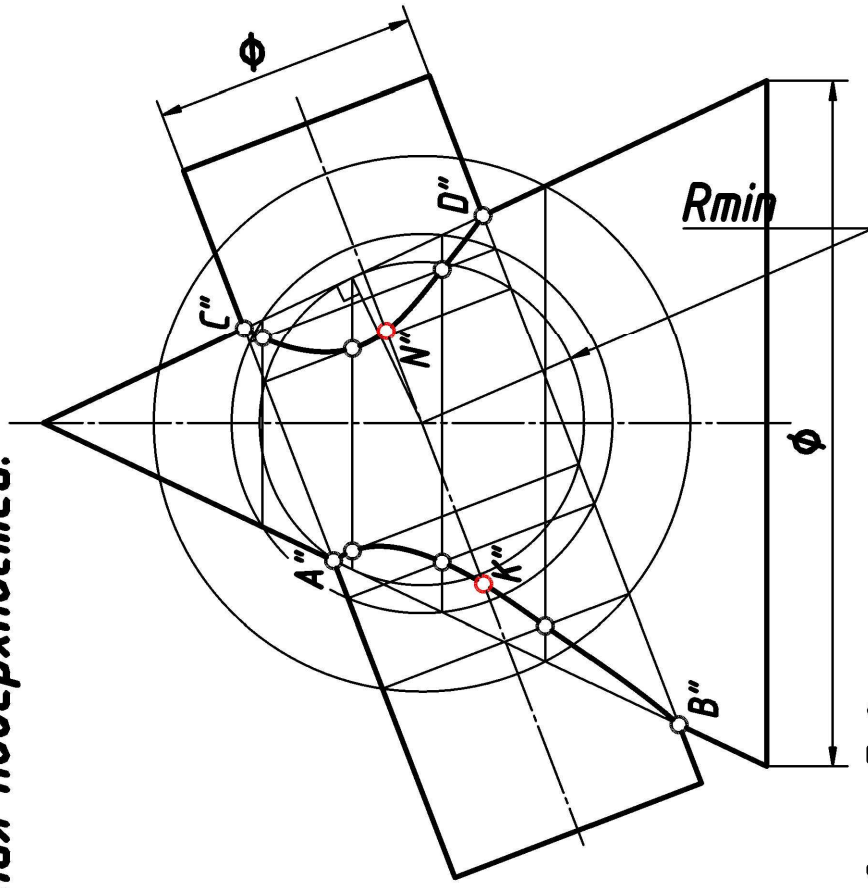


Теорема Монжа: Если две поверхности второго порядка описаны около третьей поверхности второго порядка, то линия их пересечения распадается на две плоские кривые второго порядка.

Общие случаи пересечения поверхностей.



Способ вспомогательных секущих плоскостей



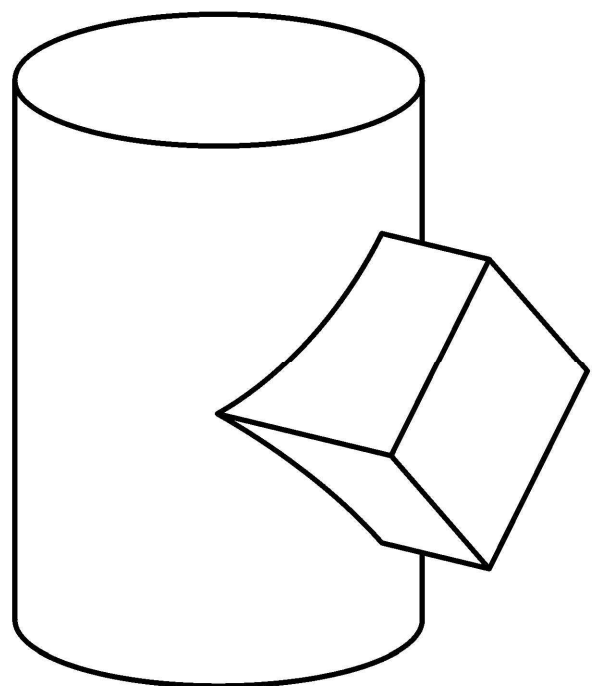
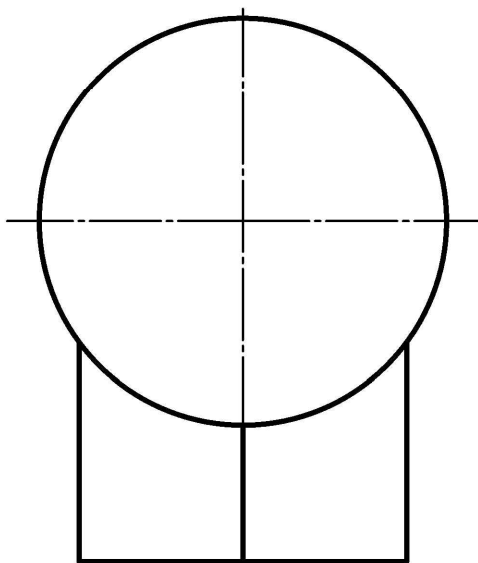
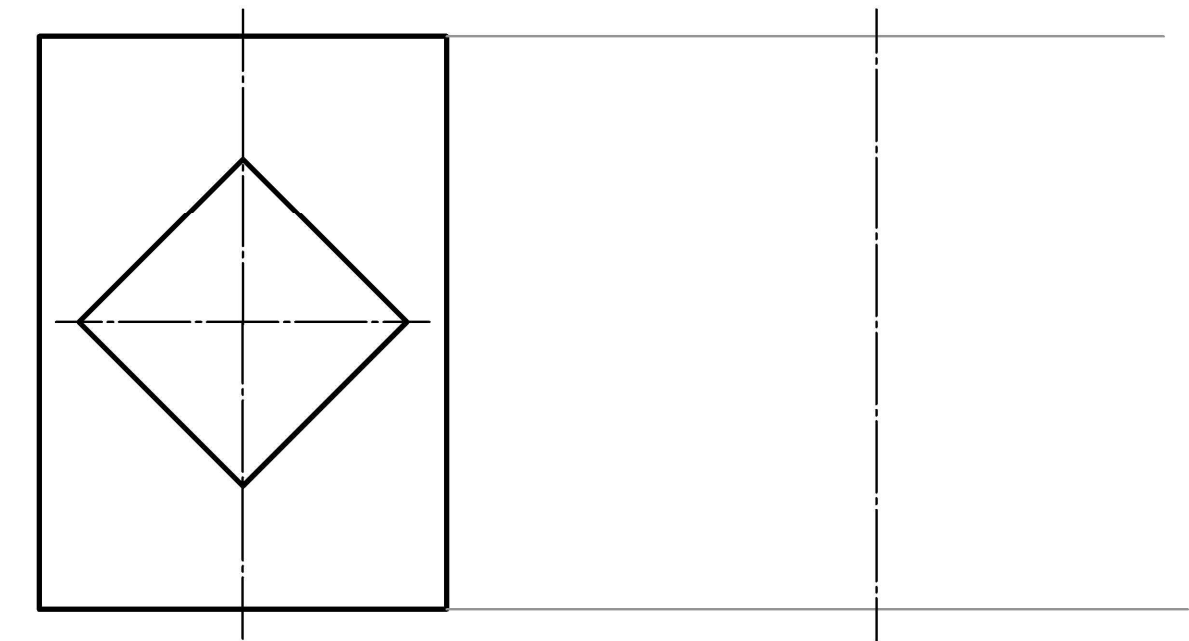
Способ вспомогательных концентрических сфер.

Условия применения:

1. Пересекаются поверхности вращения;
2. Оси поверхностей вращения пересекаются и задают общую плоскость симметрии;
3. Общая плоскость симметрии параллельна одной из плоскостей проекций.

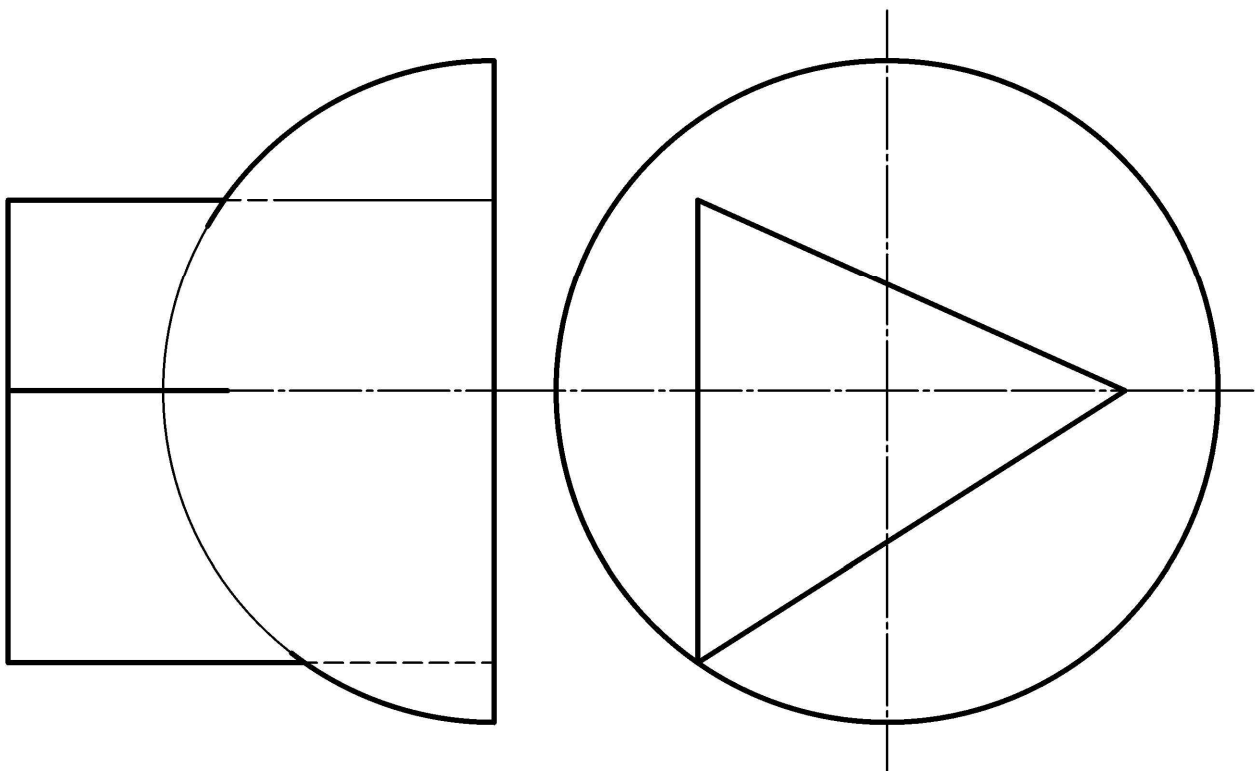
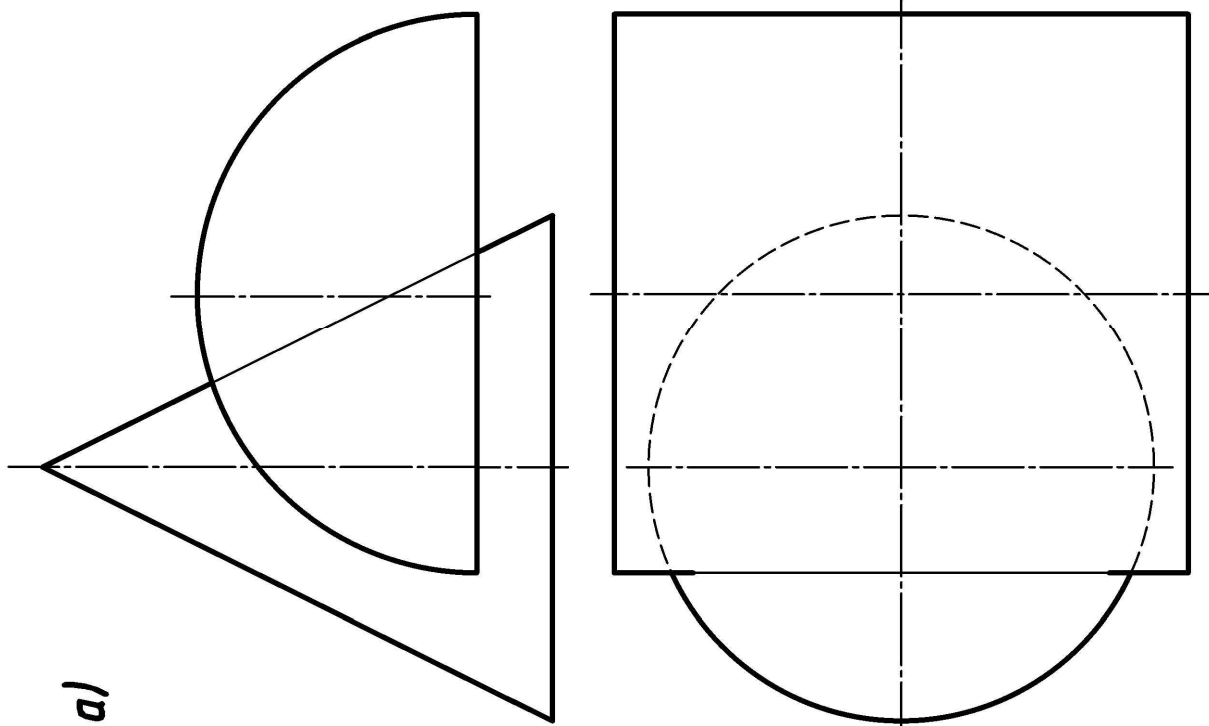
Точка пересечения осей является центром всех вспомогательных сфер. Точки А, В, С, D - характерные точки (на пересечении фронтальных очерковых образующих тел); точки К, N - дополнительные точки на горизонтальных очерковых образующих цилиндра.

3.1 Достроить профильную проекцию геометрических тел с линией их взаимного пересечения

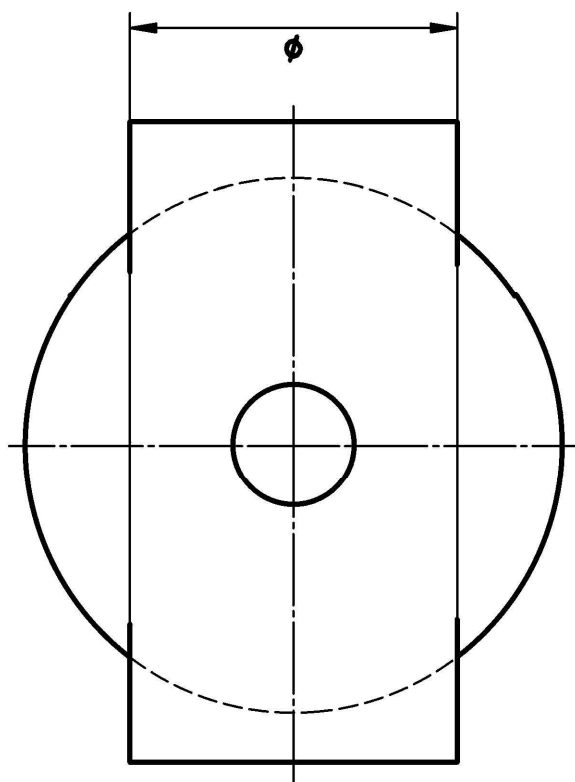
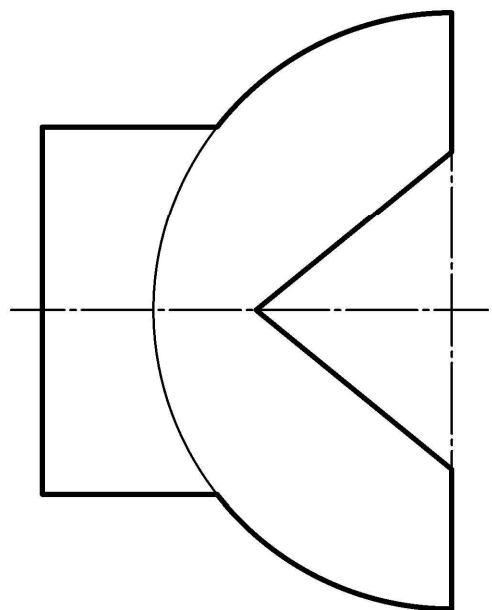
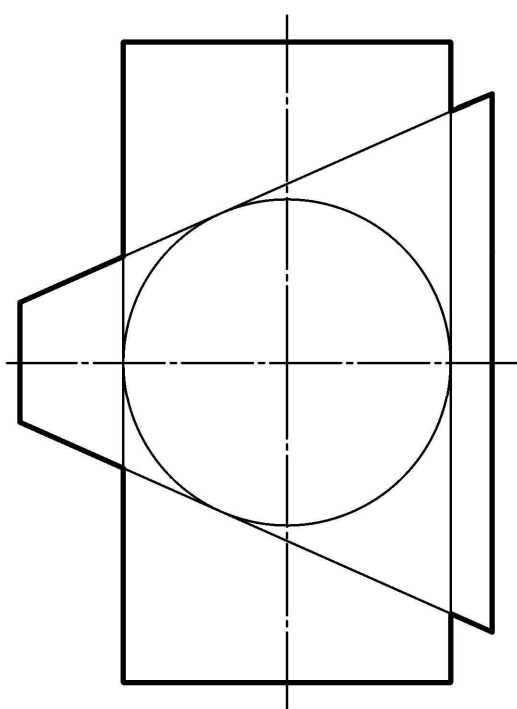


Наглядное изображение пересекающихся тел

3.2 Достроить данные проекции заданных геометрических тел с линией их взаимного пересечения

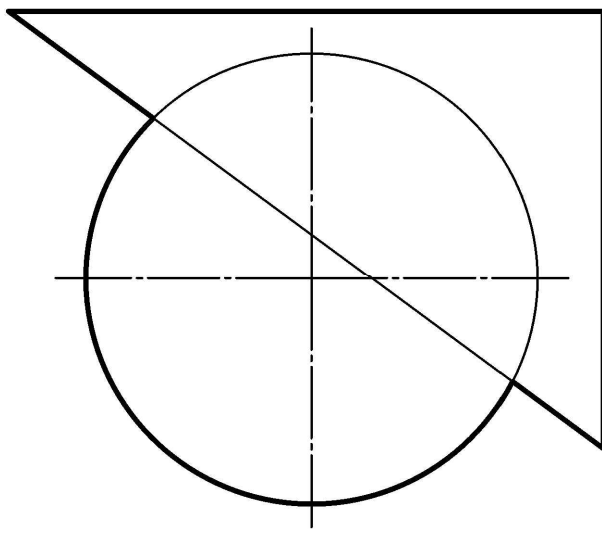


3.3 Достроить данные проекции заданных геометрических тел с линией их взаимного пересечения

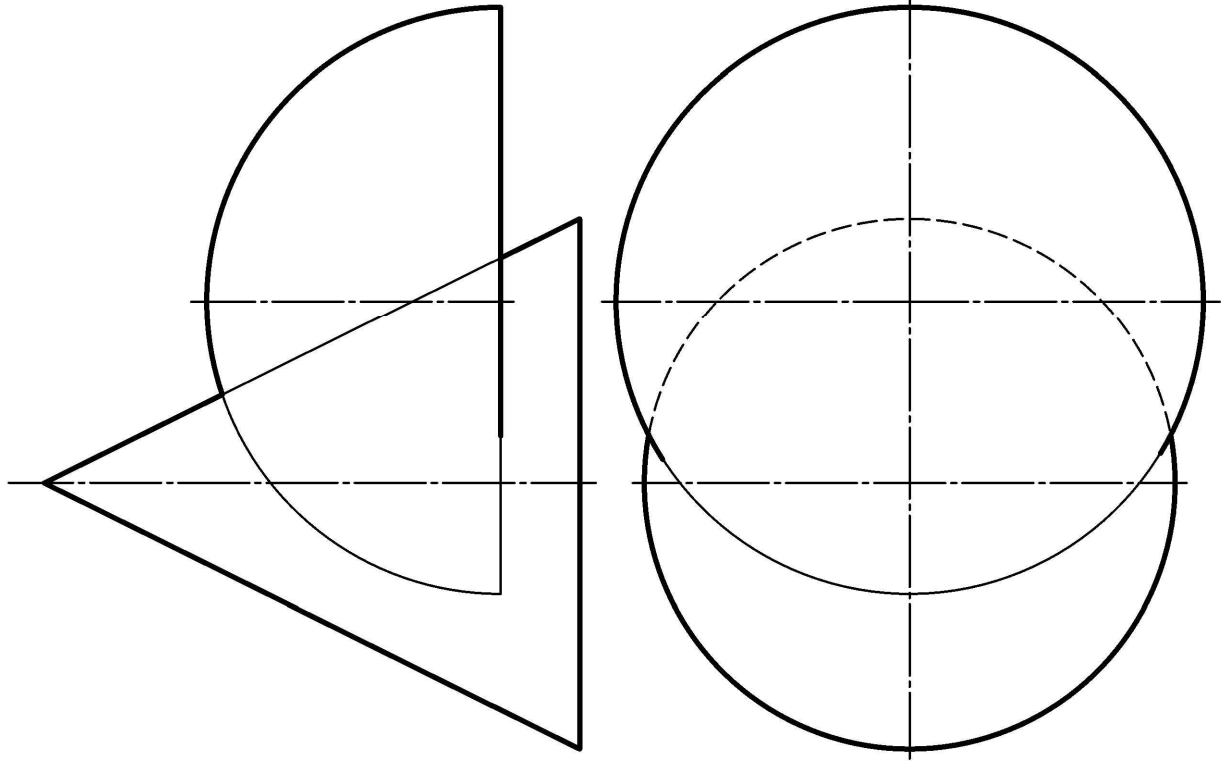


Общие случаи пересечения поверхностей.

3.4. Достроить данные проекции заданных геометрических тел с линией их взаимного пересечения



а)

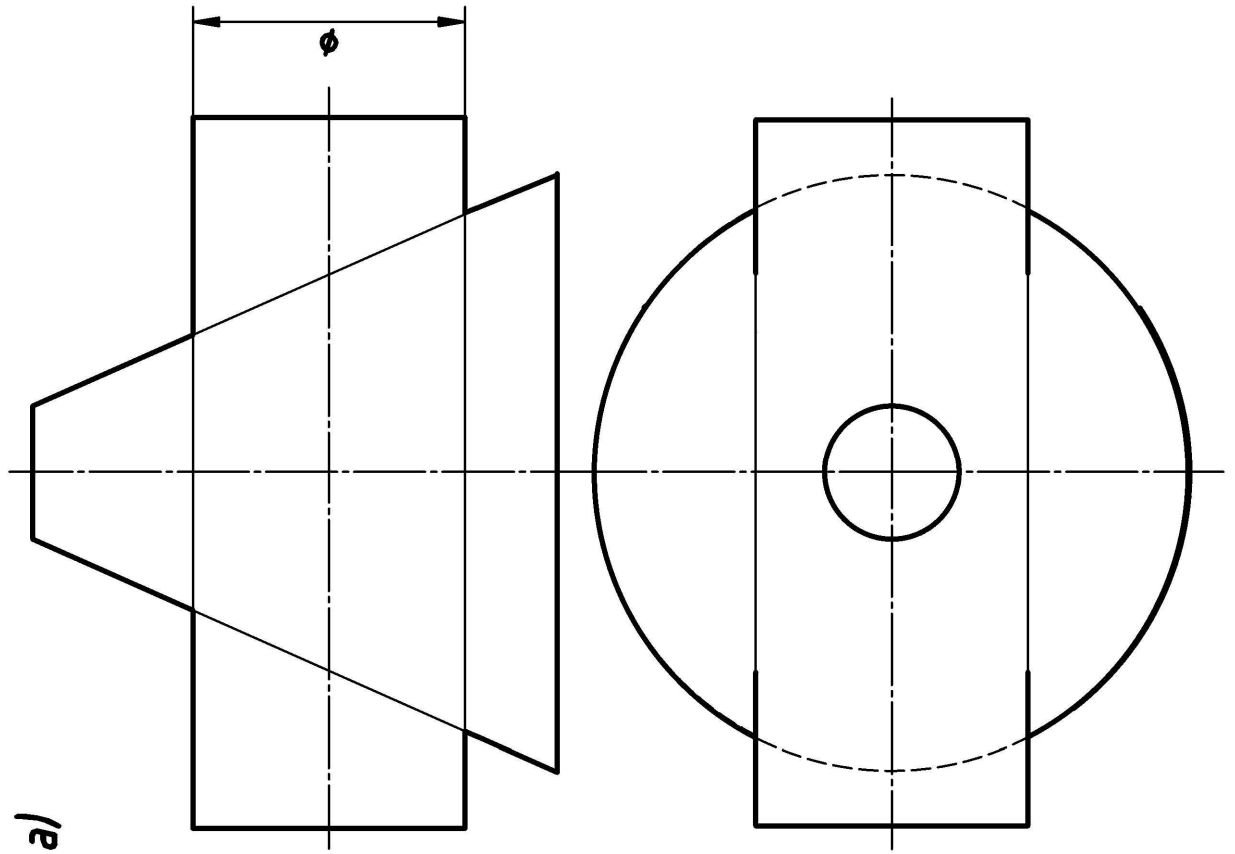


б)

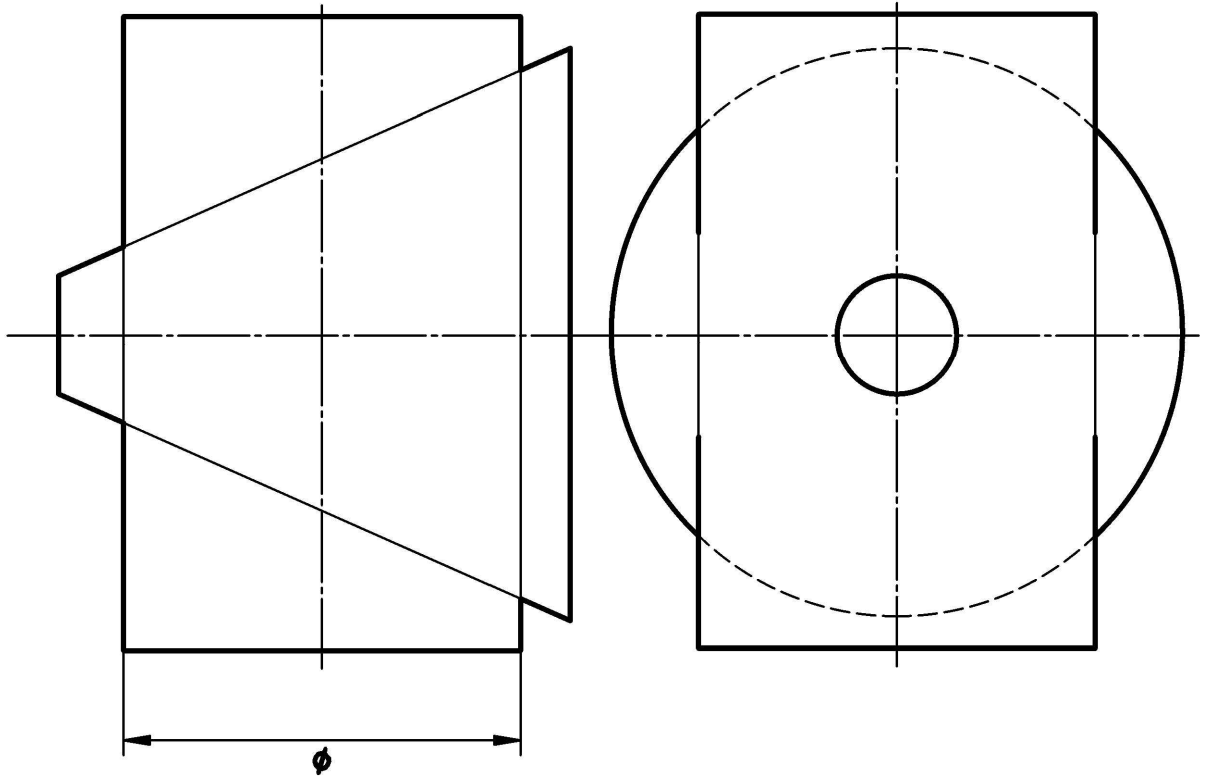
Общие случаи пересечения поверхностей.

3.5 Достроить данные проекции заданных геометрических тел с линиями их взаимного пересечения

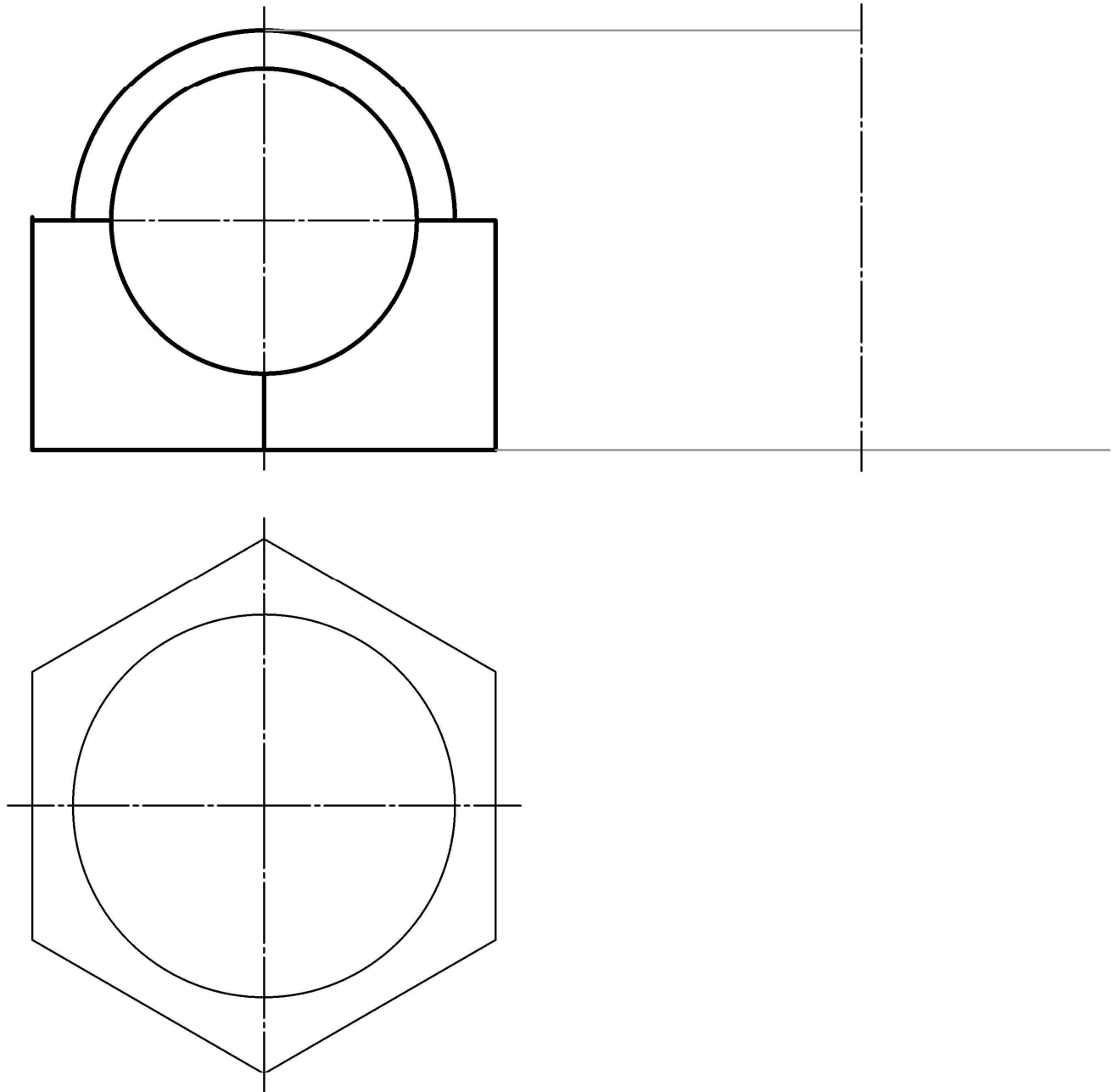
a)



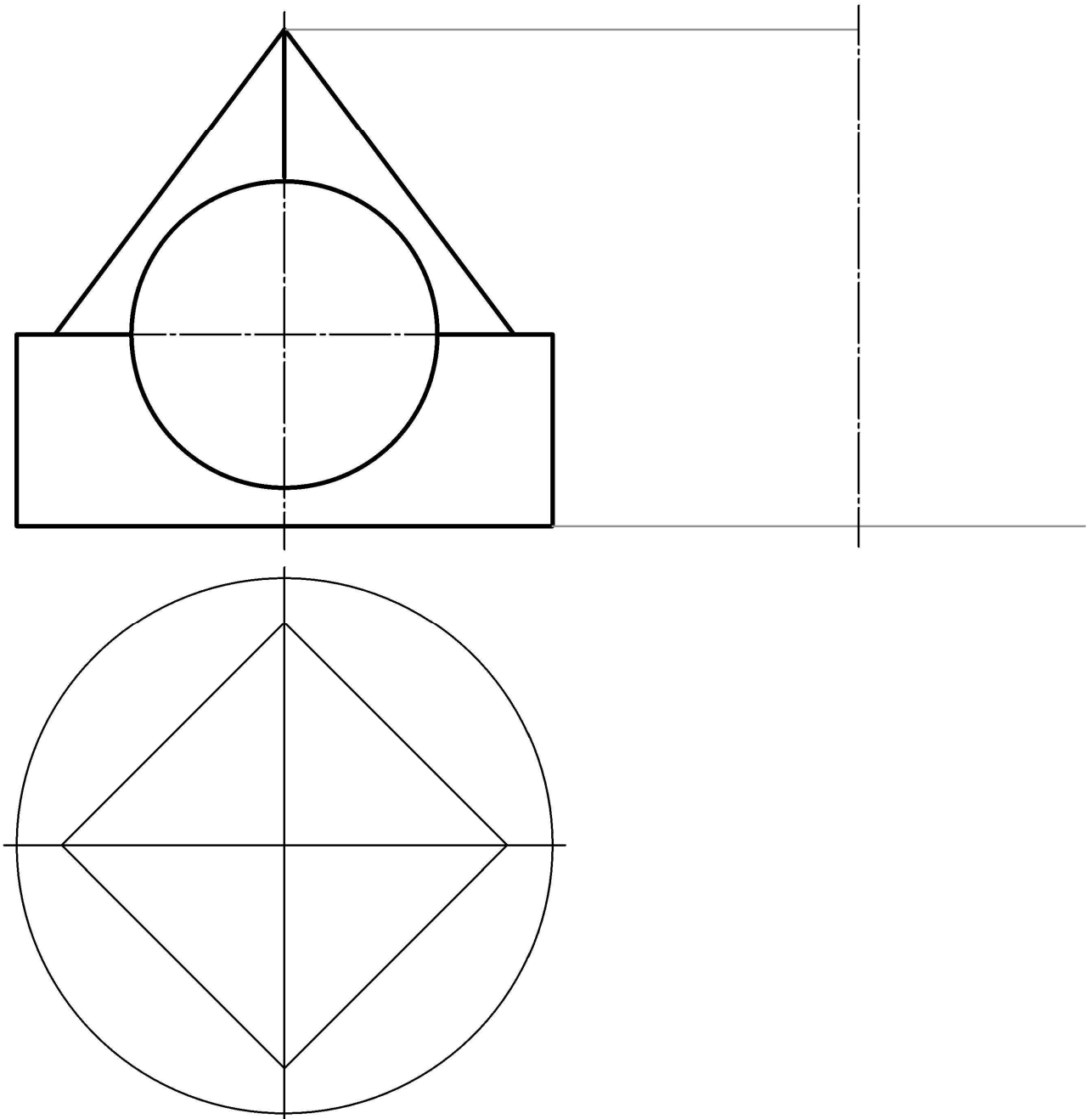
б)



3.6 Достроить горизонтальную проекцию и построить профильную проекцию комбинированного тела со сквозным цилиндрическим фронтально-проецирующим отверстием. Выполнить горизонтальный и профильный разрез. (Не забывайте при необходимости обозначать разрезы и совмещать половину вида и половину разреза, если это возможно)



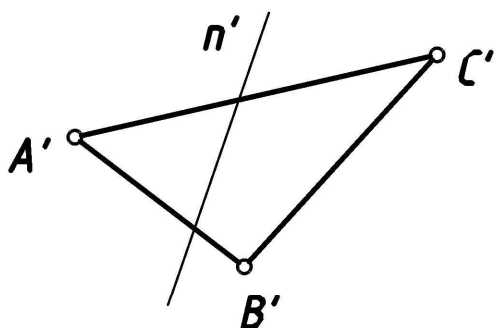
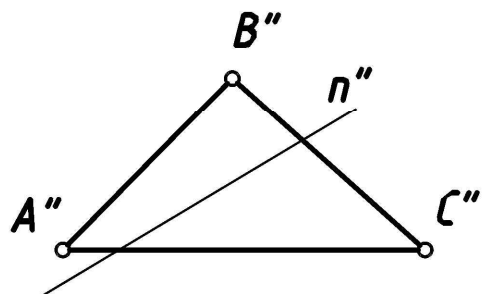
3.7 Достроить горизонтальную проекцию и построить профильную проекцию комбинированного тела со сквозным цилиндрическим фронтально-проецирующим отверстием. Выполнить горизонтальный и профильный разрез. (Не забывайте при необходимости обозначать разрезы и совмещать половину вида и половину разреза, если это возможно)



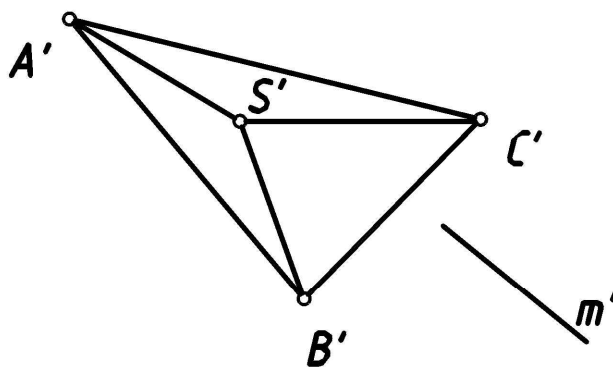
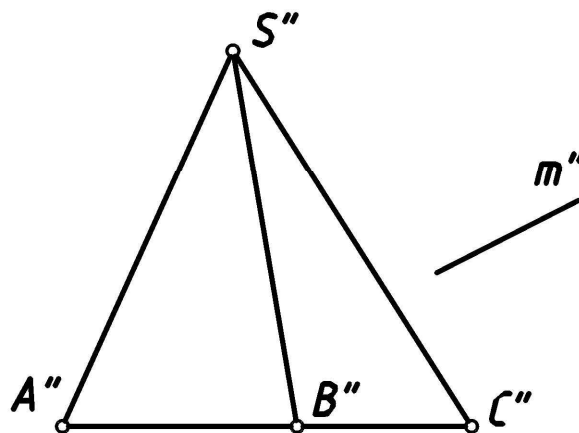
Раздел 4

Позиционные и метрические задачи

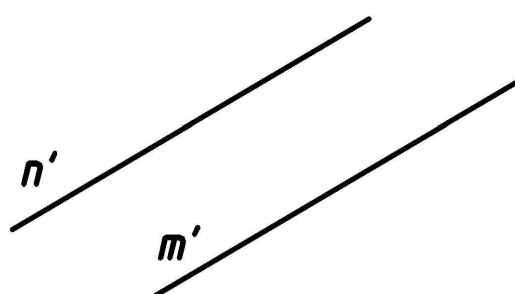
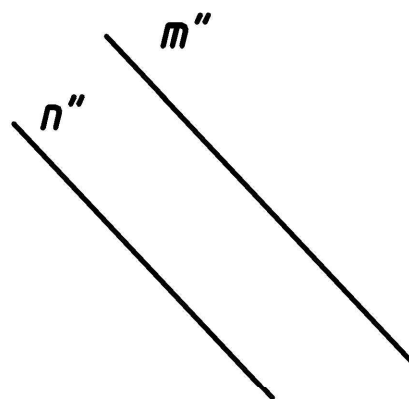
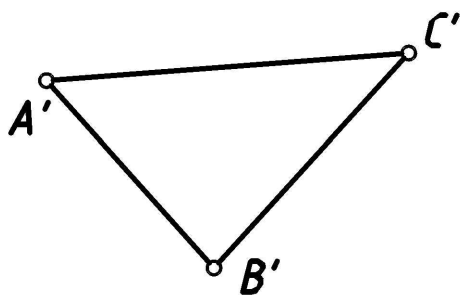
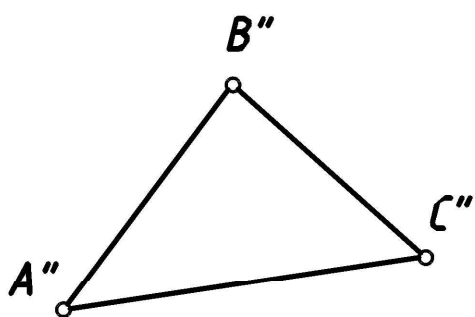
4.1 Построить точку пересечения прямой и плоскости. Определить их относительную видимость.



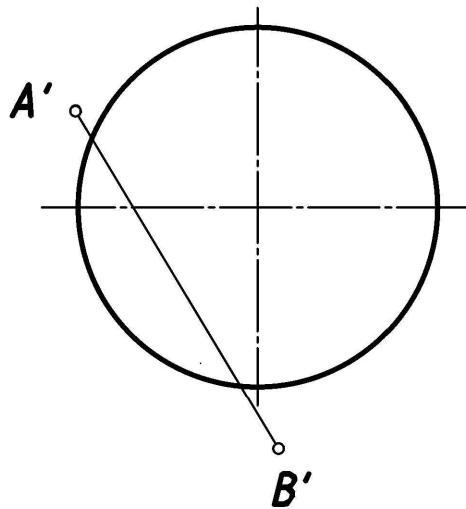
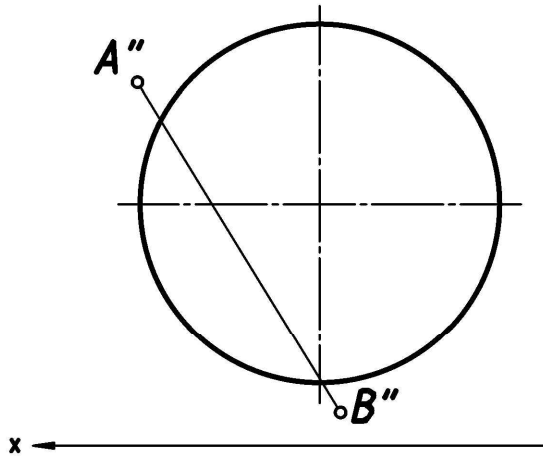
4.2 Найти точки пересечения прямой m с гранями пирамиды $SABC$



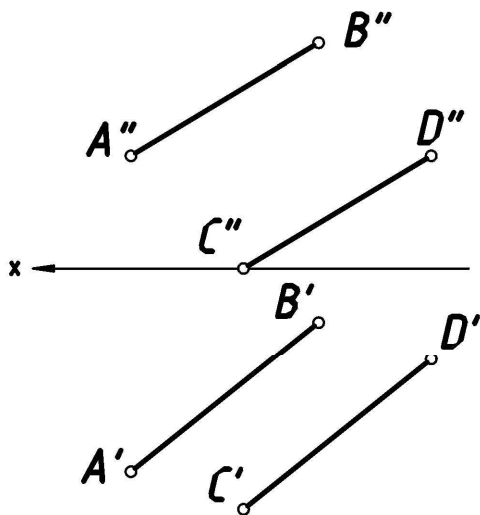
4.3 Построить линию пересечения плоскостей.



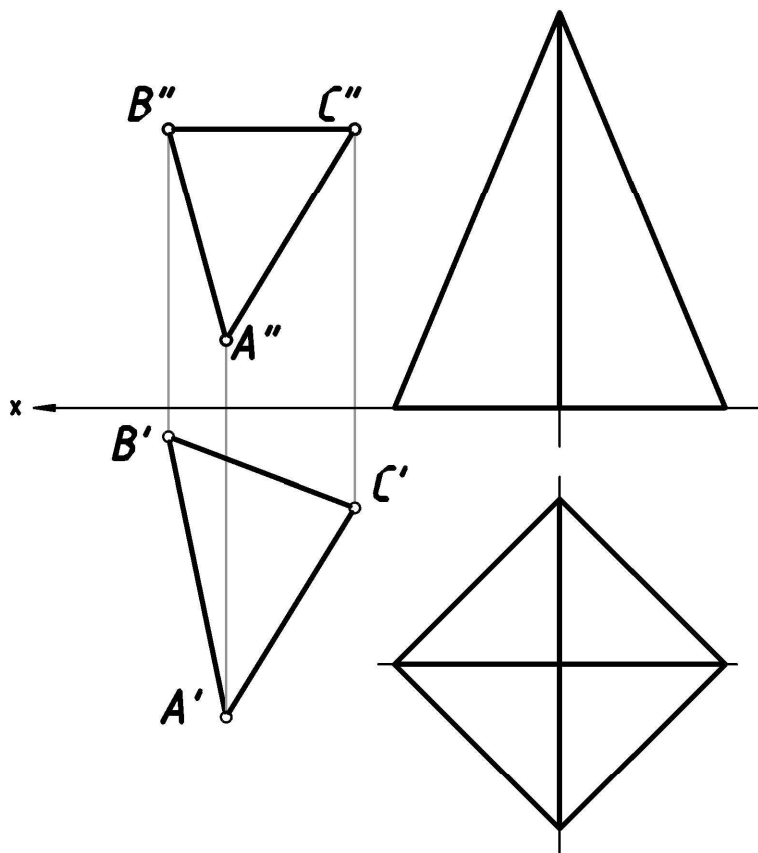
4.4 Найдите проекции точек пересечения отрезка AB с поверхностью шара. Определите относительную видимость (задачу решить способом замены плоскостей проекций).



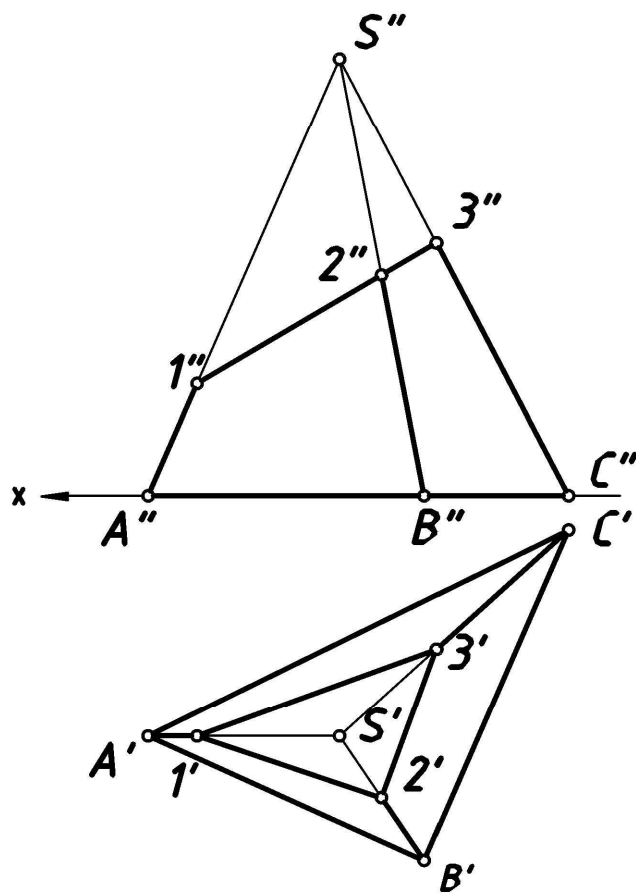
4.5 Определите натуральную величину отрезков AB и CD , а также расстояние между этими отрезками (задачу решить способом замены плоскостей проекций).



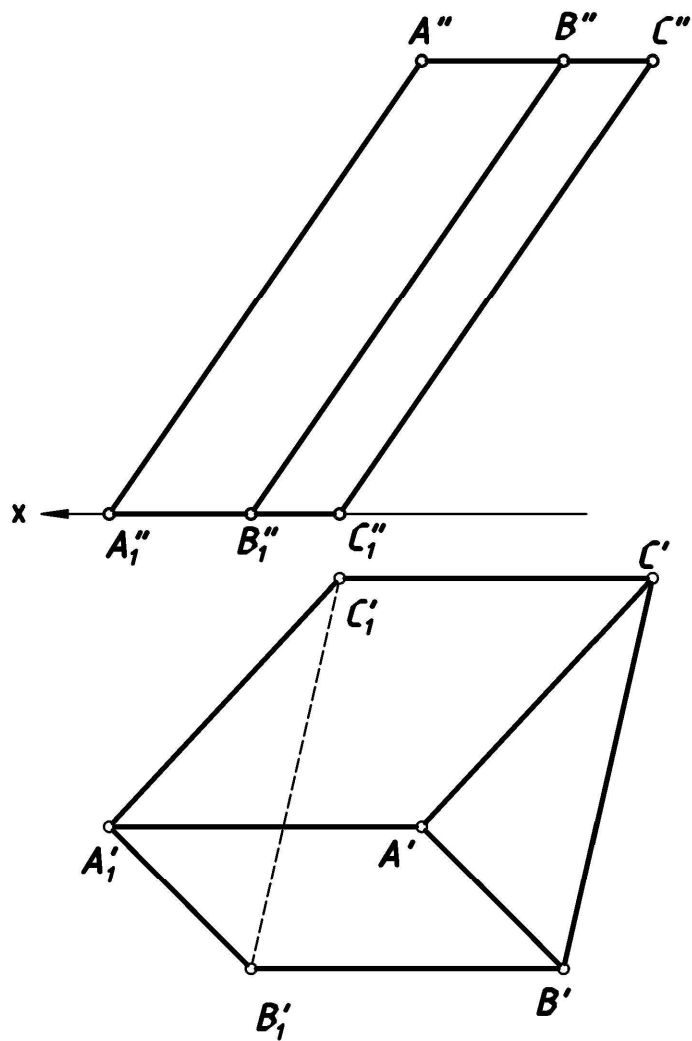
4.6 Построить сечение пирамиды плоскостью ABC и определить натуральную величину полученного сечения (задачу решить способом замены плоскостей проекций).



4.7 Построить полную развертку усеченной пирамиды.

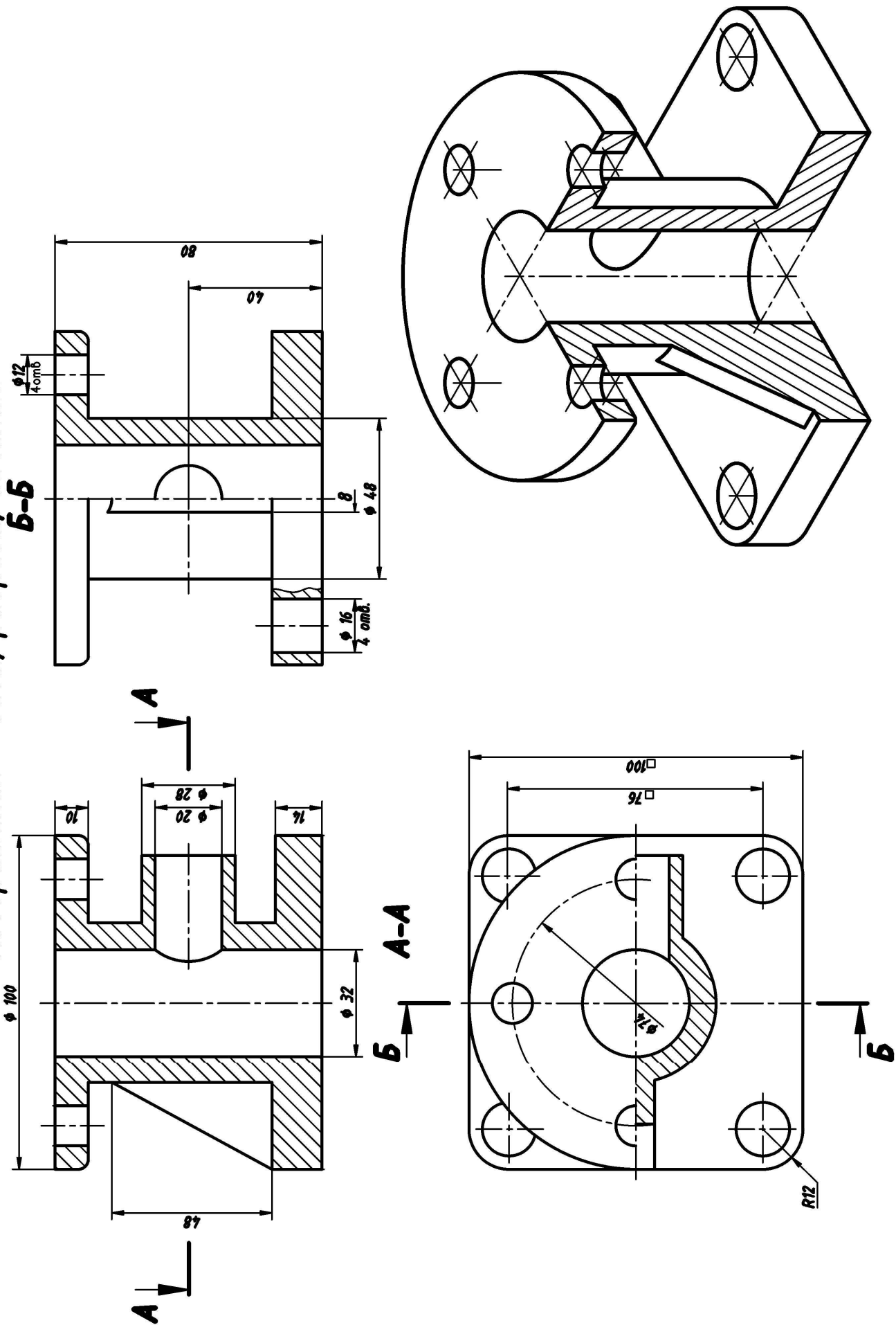


4.8 Построить полную развертку поверхности призмы способом нормального сечения.

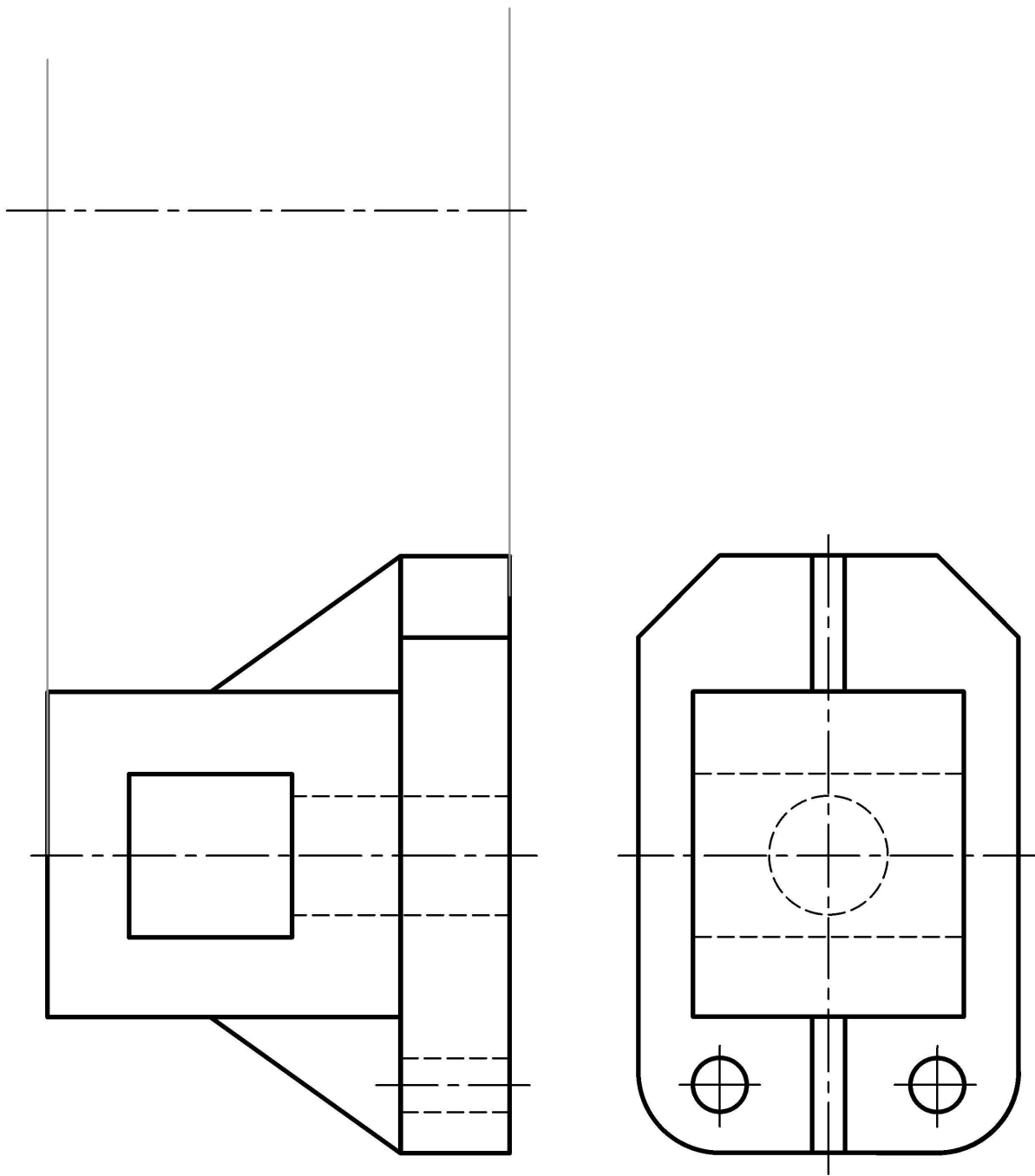


Раздел 5

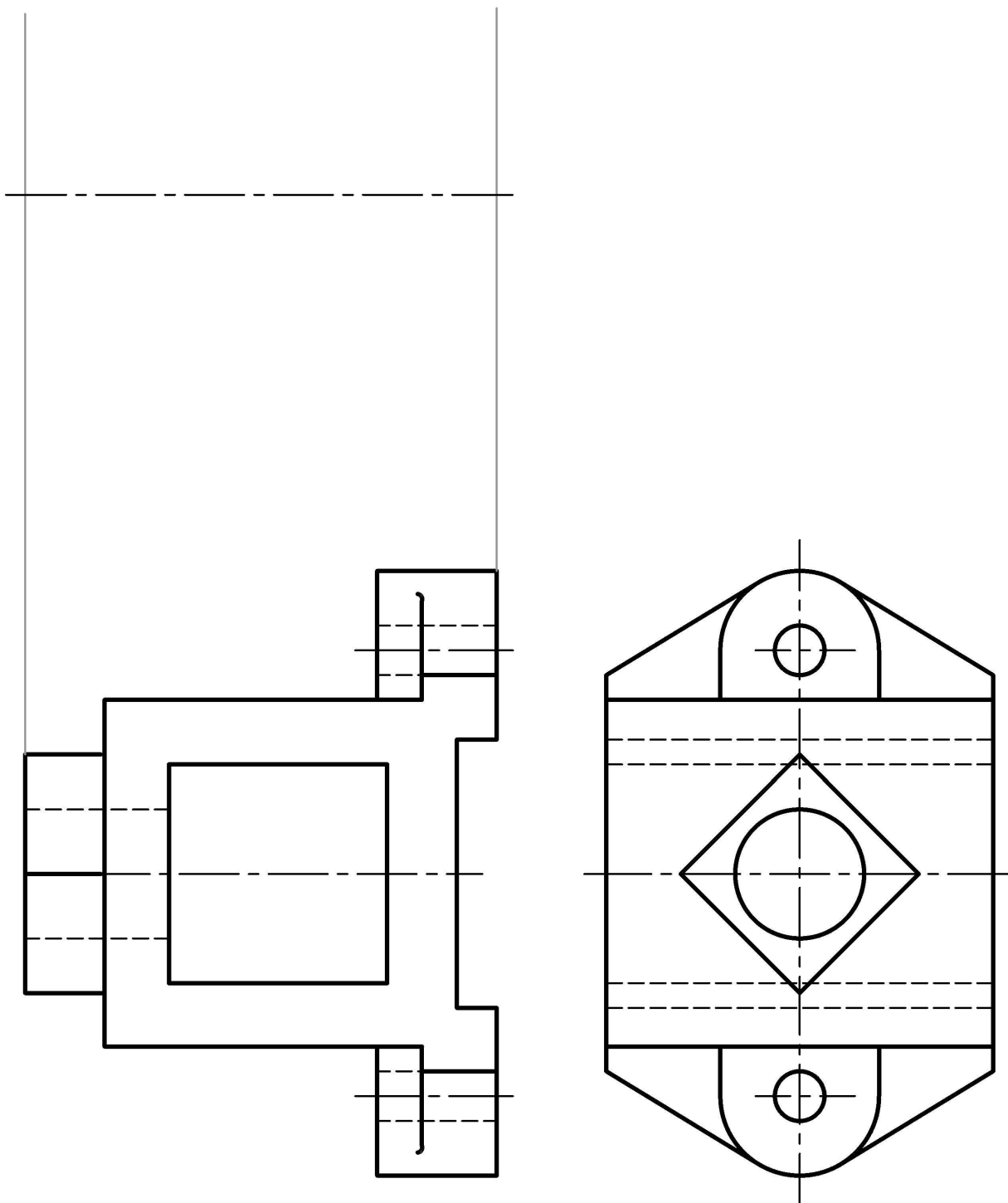
Изображения - виды, разрезы, сечения.



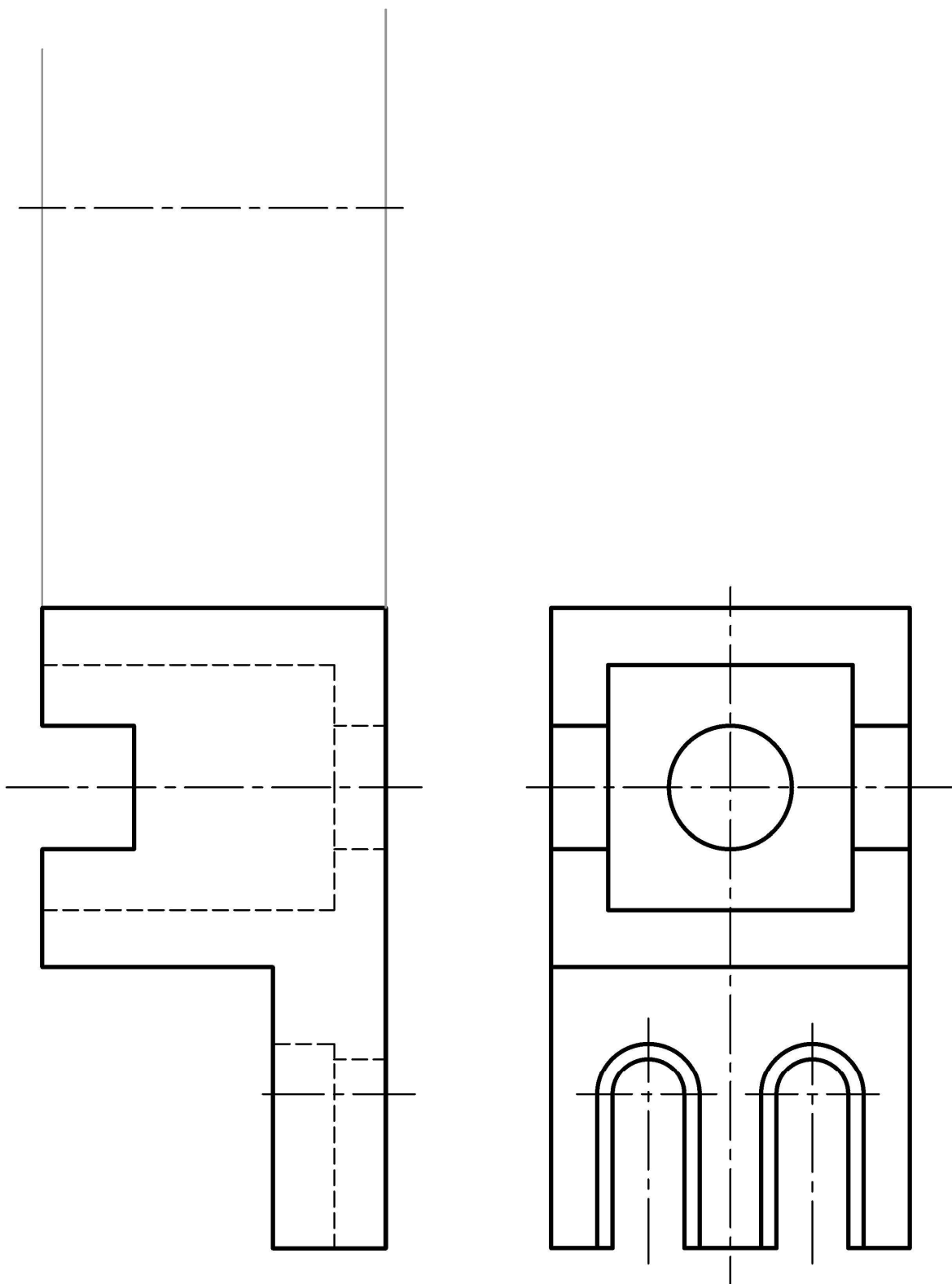
5.1 Выполнить на месте соответствующих основных видов фронтальный, горизонтальный и профильный разрезы. Для выявления глубины 2-х цилиндрических отверстий выполнить местный разрез.



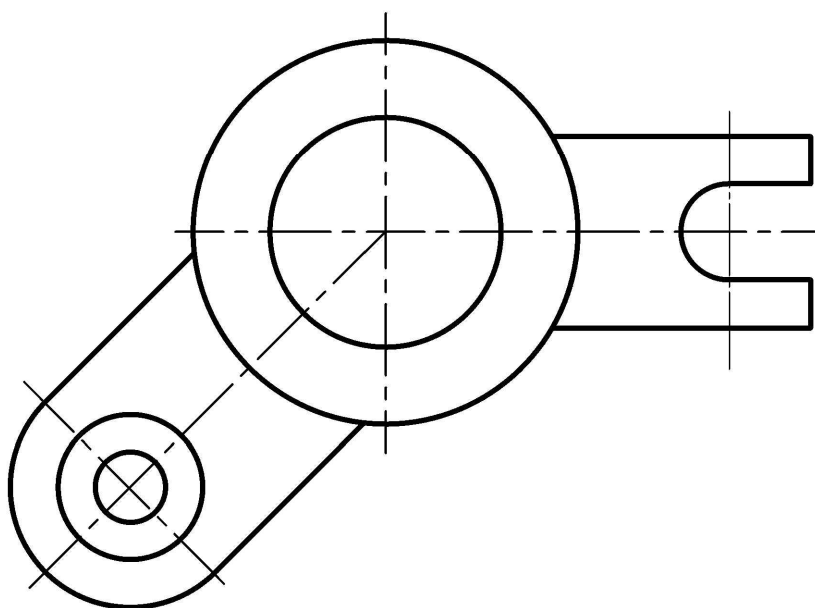
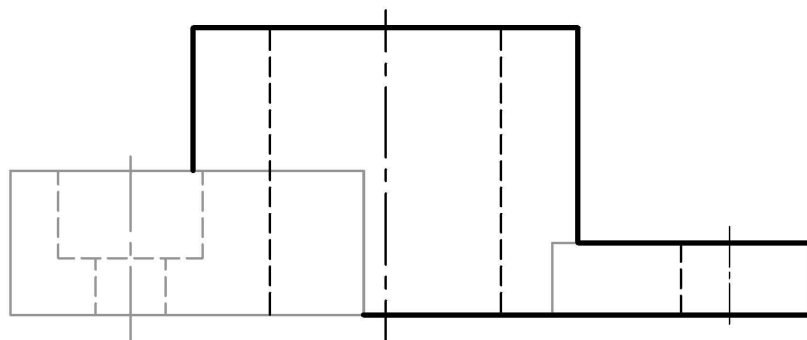
5.2 Выполнить на месте соответствующих основных видов фронтальный, горизонтальный и профильный разрезы.



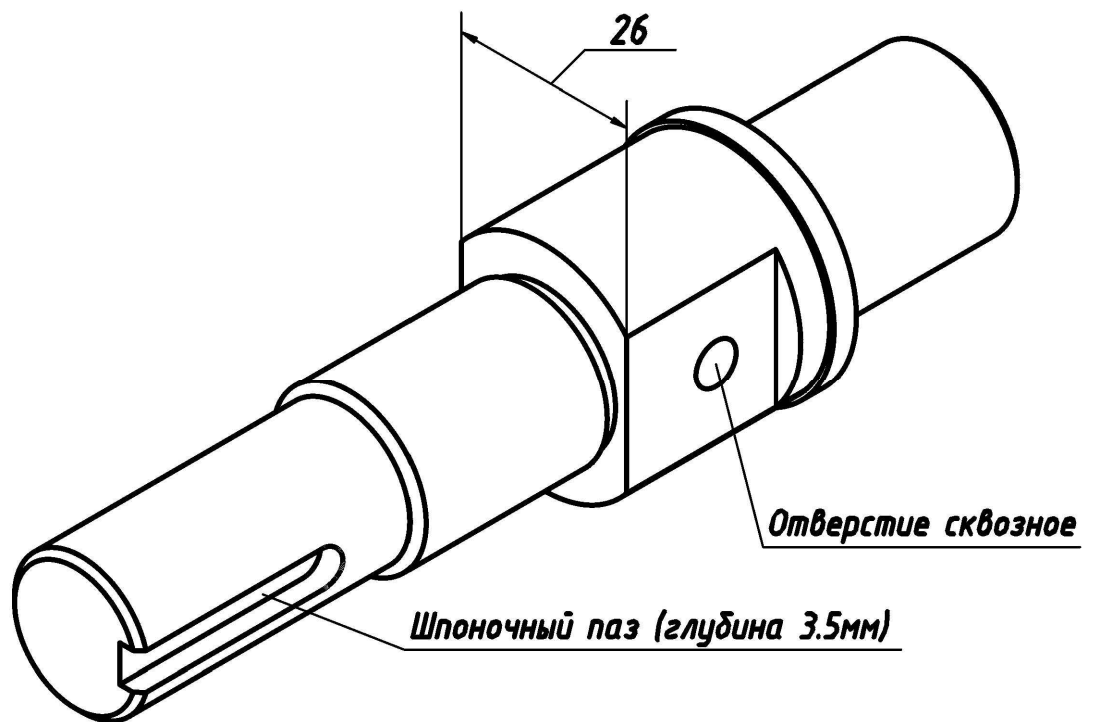
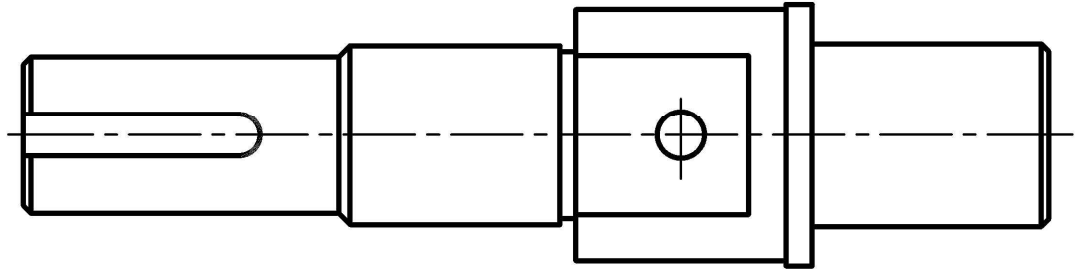
5.3 Выполнить на месте соответствующих основных видов сложный ступенчатый фронтальный и простой профильный разрезы



5.4 Выполнить на месте соответствующего вида сложный ломаный фронтальный разрез.



5.5 Выполнить два сечения: по шпоночному пазу и сквозному отверстию.



Наглядное изображение вала