

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 4

Комплексный чертеж группы геометрических тел и проекций точек, лежащих на них

Цель: научиться выполнять комплексные чертежи в трех проекциях геометрических тел с нанесением на поверхностях данных тел точек.

Оборудование: чертежные инструменты и принадлежности, бумага формата А3 с рамкой и основной надписью в масштабе 1:1.

Содержание: - на листе формата А3 выполнить комплексные чертежи геометрических тел в масштабе 1:1, с построением всех линий проекционной связи;

- найти проекции точек, расположенных на их поверхностях.

Образец работы приведен на рисунке 1.

Варианты задания в приложении А.

Требования к заданию и рекомендации по выполнению.

Прежде чем приступить к выполнению чертежа, необходимо изучить метод прямоугольного проецирования на примерах проецирования точки, отрезка прямой на три взаимно перпендикулярные плоскости. Выполнить упражнения по построению комплексных чертежей призмы, пирамиды, цилиндра и конуса.

Вычертить изображения тел графически грамотно и геометрически точно.

Выполнить яркую и четкую обводку видимых и невидимых контуров геометрических тел, линий проекционной связи, осей проекций, центровых линий и осей вращения в соответствии с ГОСТ 2.303-68 «Линии».

Основную надпись выполнить чертежным шрифтом.

Изображения чертежах выполняют методом прямоугольного (ортогонального) проецирования. Чтобы понять форму предмета, бывает недостаточно одной проекции.

Наиболее полное представление о предмете дает проецирование на три

взаимно перпендикулярные плоскости проекций.

Комплексным чертежом называют изображения предмета на совмещенных плоскостях проекций. При этом горизонтальная проекция (вид сверху) располагается под фронтальной, а профильная (вид слева) – справа от фронтальной и на одном уровне с ней. **Нарушать это правило расположение проекций нельзя.**

Фронтальную проекцию называют *видом спереди, или главным видом*. Главный вид является исходным, он должен давать наиболее полное представление о форме и размерах предмета. Расположение проекций называют *проекционной связью*, она показывается сплошными тонкими линиями, которыми называют *линиями связи*.

При проведении линий связи между горизонтальной и профильной проекциями удобно пользоваться вспомогательной прямой, которую проводят под углом 45^0 примерно на уровне вида сверху, правее его (рисунок 1). Линии связи, идущие от вида сверху, доводят до вспомогательной прямой. Из точек пересечения с ней восстанавливают перпендикуляры для построения вида слева.

На рисунках 2, 3, 4, 5 показано проецирование геометрических тел на три плоскости проекций. Геометрические тела расположены в пространстве внутри трехгранного угла, образованного плоскостями проекций. Спроецировав геометрические тела на плоскости проекций, мысленно поворачиваем плоскости вокруг линий пересечения (осей проекций) до совмещения, чтобы все изображения геометрических тел получились в одной плоскости, как показано на рисунках 2, 3, 4, 5.

Алгоритм выполнения:

1 Расположите формат горизонтально. По двум заданным проекциям геометрических тел определите, какие геометрические тела вам заданы, и как они ориентированы в пространстве.

2 На листе формата А3 выполните внутреннюю рамку (слева – 20мм, с других сторон – 5мм), оставьте место для основной надписи формата (ГОСТ 2.104-2006);

3 Начертите оси плоскостей проекций, обозначьте их. Обозначьте плоскости проекций соответственно: горизонтальная плоскость - Π_1 ; фронтальная - Π_2 ; профильная - Π_3 .

4 Постройте все проекции поверхностей геометрических тел, на которых расположена заданная проекция точки

5 По двум проекциям выполните построение профильной проекции, используя линии связи. При переходе с плоскости Π_1 на плоскость Π_3 можно использовать циркуль.

6 Определите видимость элементов каждого геометрического тела. Невидимые контуры вычертите штриховыми линиями.

7 По заданным двум проекциям точек, принадлежащих боковым поверхностям заданных тел. построить третью проекции.

8 Проверьте правильность и точность построения изображений. Проверьте наличие для каждого геометрического тела необходимых линий: осевых, центровых, осей вращения. Обведите чертеж в соответствии с ГОСТ 2.303-68 «Линии». Линии связи не стирать, они должны быть выполнены сплошной тонкой линией.

9 Заполните основную надпись.

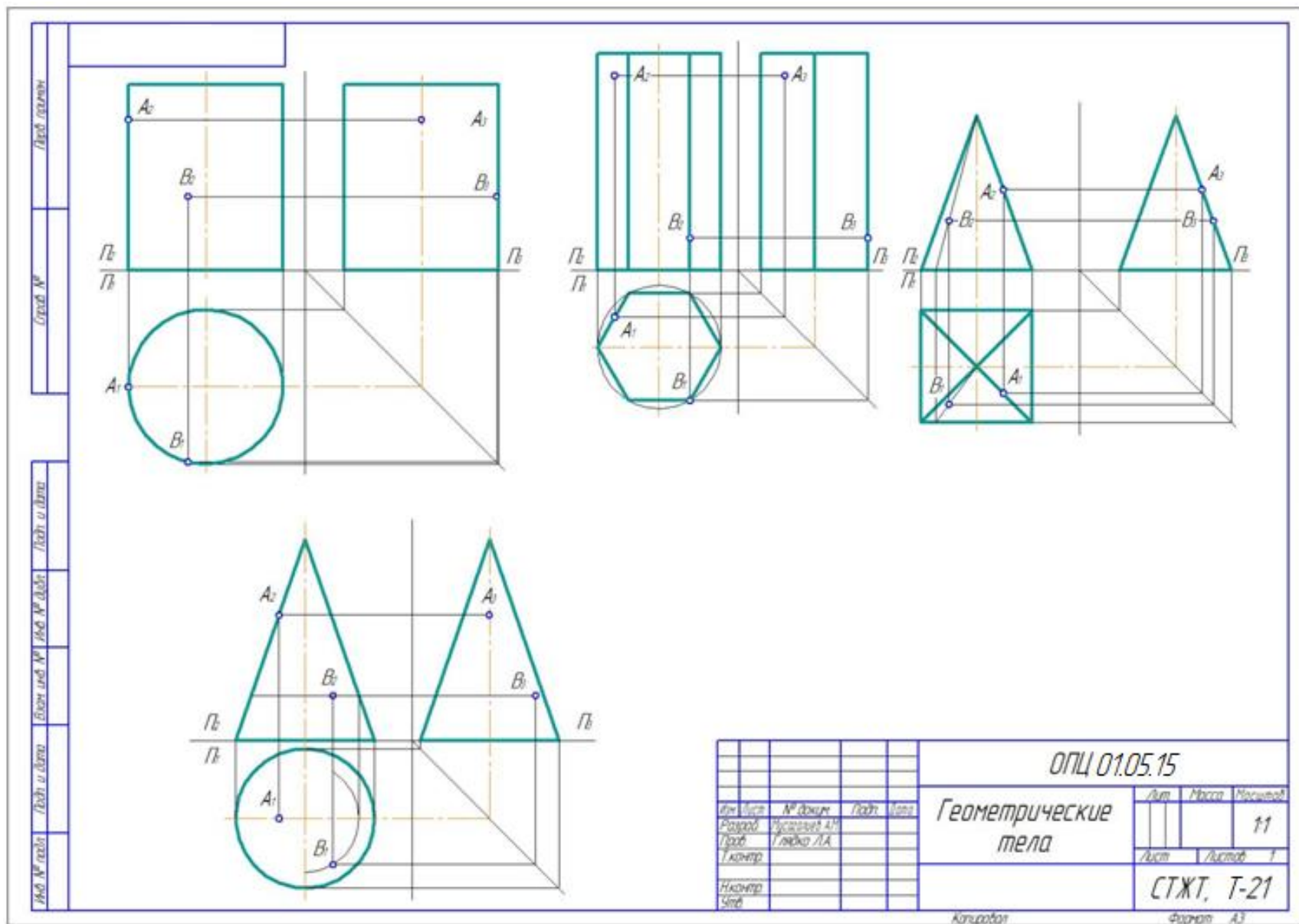
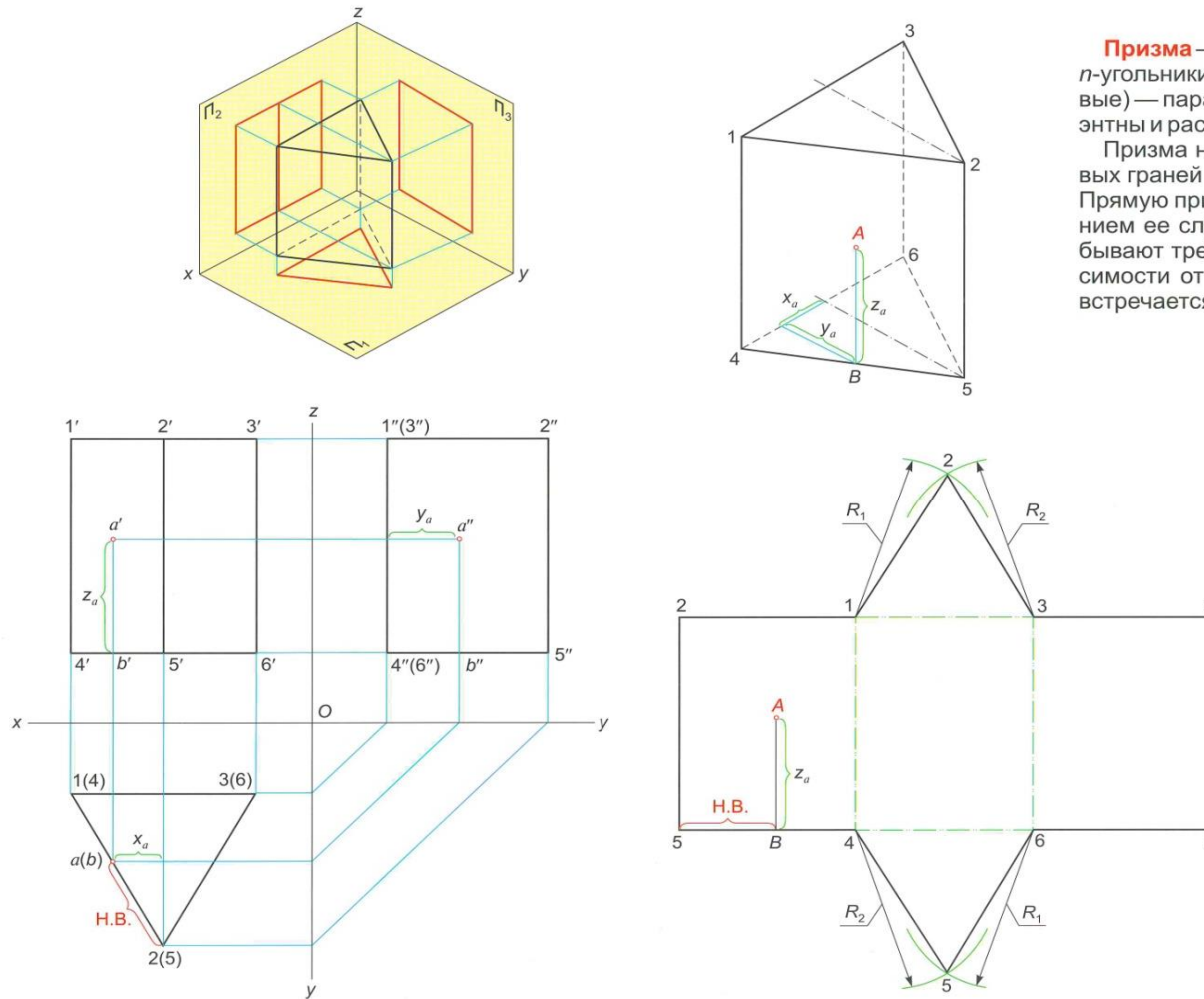


Рисунок 1 – Комплексный чертеж геометрических тел

4. Проекция геометрических тел

4.1. Прямоугольные и аксонометрическая проекции призмы. Развертка поверхности



Призма — это многогранник, у которого две грани — n -угольники (основания), а остальные грани (боковые) — параллелограммы. Основания призмы конгруэнтны и расположены в параллельных плоскостях.

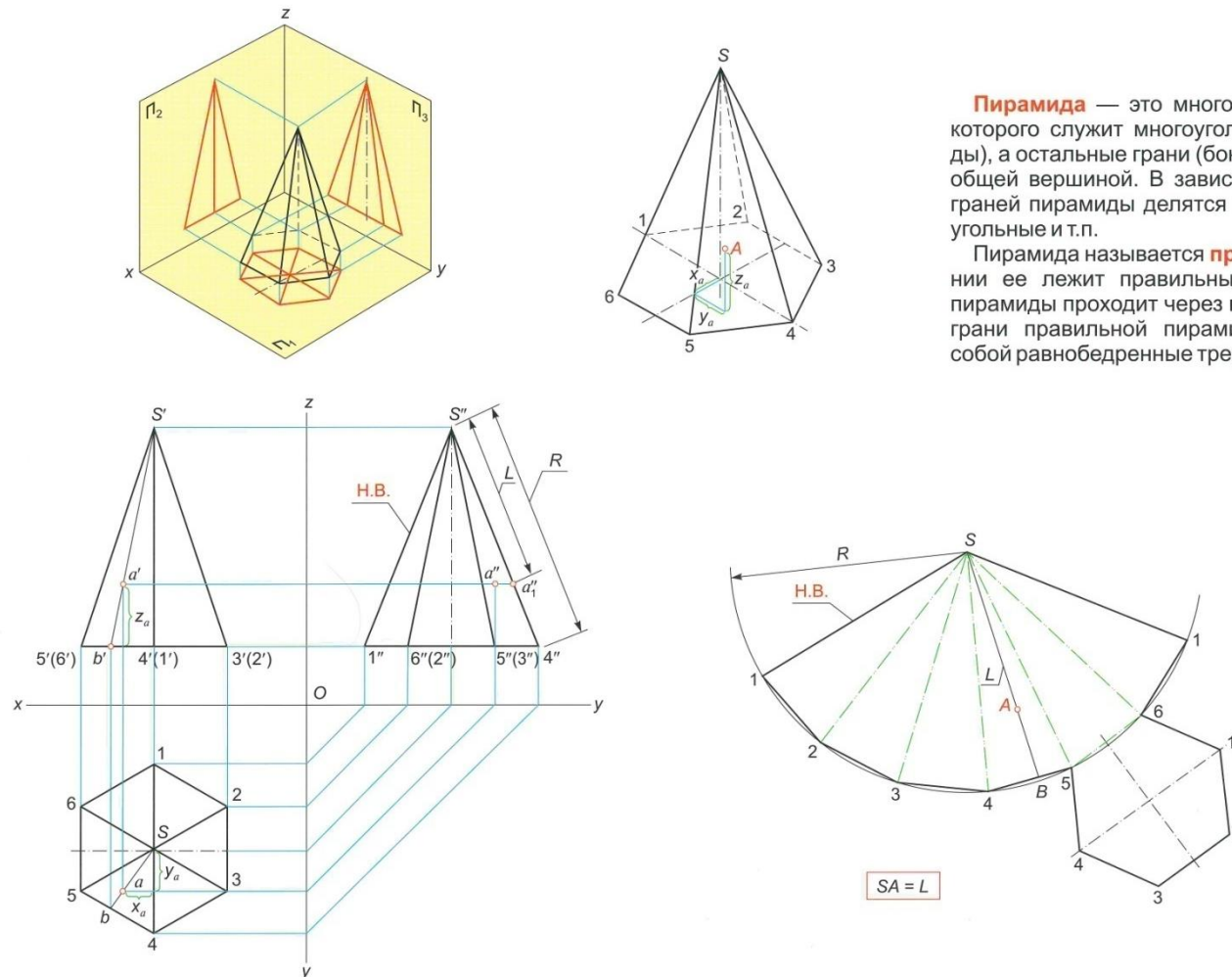
Призма называется **прямой**, если плоскости боковых граней перпендикулярны к плоскости основания. Прямую призму называют **правильной**, если основанием ее служит правильный многоугольник. Призмы бывают треугольные, четырехугольные и т.п., в зависимости от формы ее основания. Термин «призма» встречается в III в. до н.э. у Евклида и Архимеда.

Развертка поверхности — это фигура, полученная после одностороннего совмещения заданной поверхности с плоскостью, при этом каждой точке поверхности соответствует единственная точка на развертке.

Для построения развертки поверхности применяется метод **триангуляции**.

Рисунок 2 – Проекция трехгранной призмы

4.2. Прямоугольные и аксонометрическая проекции пирамиды. Развертка поверхности

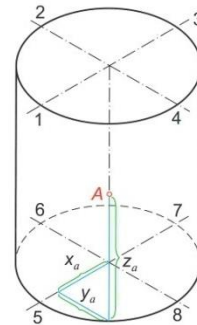
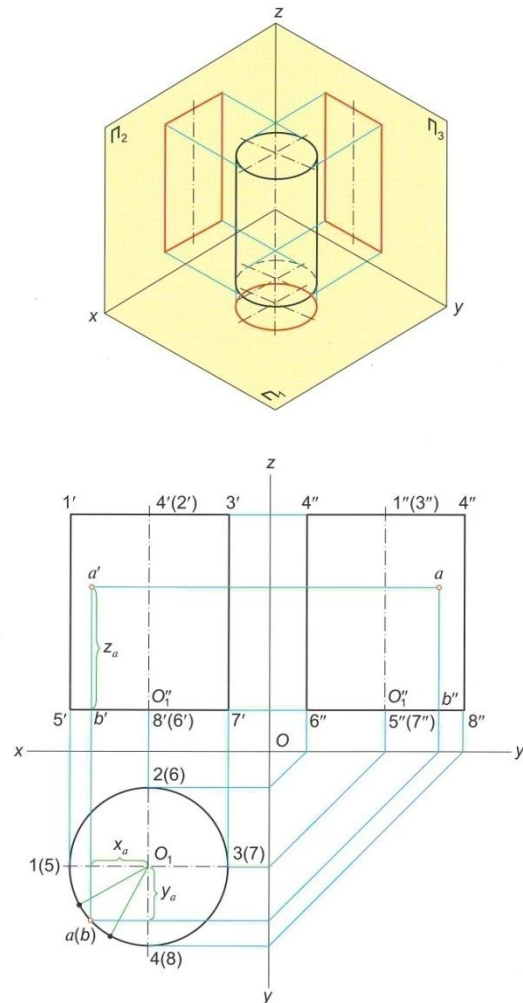


Пирамида — это многогранник, одной из граней которого служит многоугольник (основание пирамиды), а остальные грани (боковые) суть треугольники с общей вершиной. В зависимости от числа боковых граней пирамиды делятся на треугольные, четырехугольные и т.п.

Пирамида называется **правильной**, если в основании ее лежит правильный многоугольник, высота пирамиды проходит через центр основания. Боковые грани правильной пирамиды суть равные между собой равнобедренные треугольники.

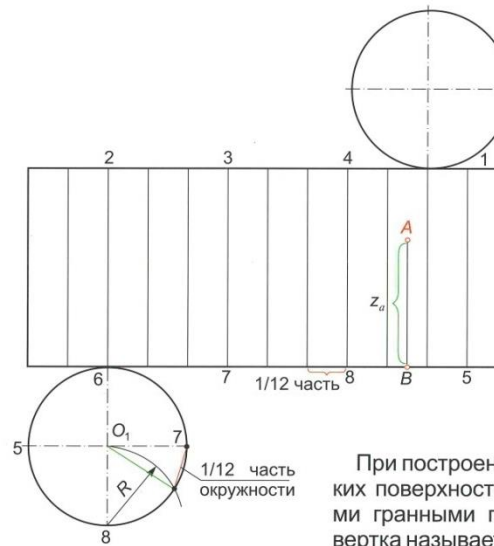
Рисунок 3 – Проекция шестигранной пирамиды

4.3. Прямоугольные и аксонометрическая проекции цилиндра. Развертка поверхности



Цилиндр или цилиндрическая поверхность — множество прямых (образующих) пространства, параллельных заданному направлению и проходящих через некоторую линию (направляющую).

В элементарной геометрии цилиндр — тело, ограниченное замкнутой цилиндрической поверхностью и двумя параллельными плоскостями (основаниями). Если основания представляют собой круги, то говорят о **прямом круговом цилиндре**.



При построении развертки цилиндрических поверхностей их заменяют вписанными гранными поверхностями. Такая развертка называется приближенной.

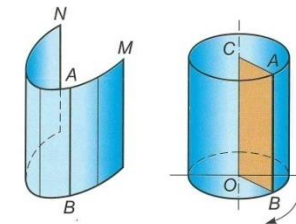
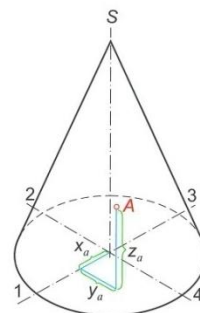
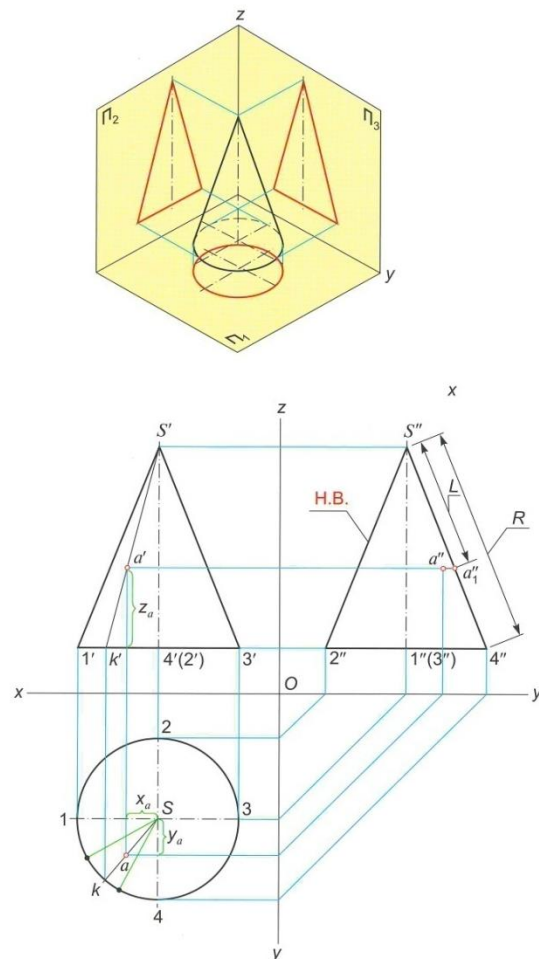


Рисунок 4 – Проекция цилиндра

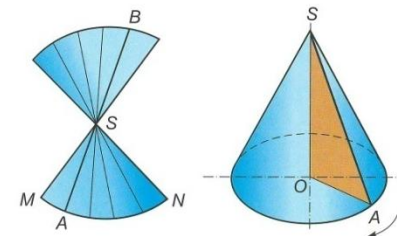
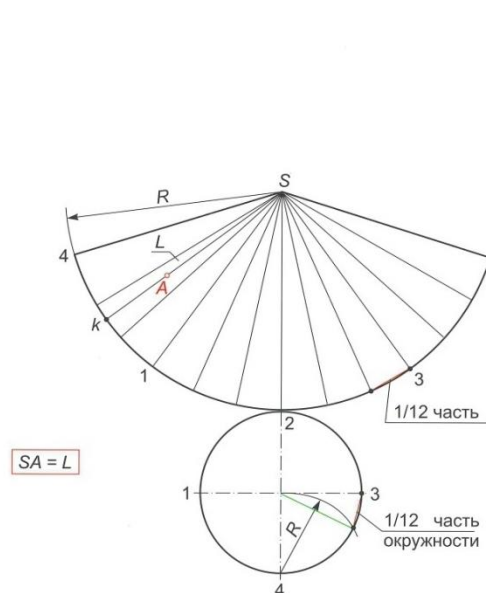
4.4. Прямоугольные и аксонометрическая проекции конуса. Развертка поверхности



Конус или коническая поверхность — множество прямых (образующих) пространства, соединяющих все точки некоторой линии (направляющей) с данной точкой (вершиной) пространства.

Простейшей направляющей из кривых 2-го порядка является круг, соответственно образуется **прямой круговой конус**, вершина которого ортогонально проецируется в центр круга.

В элементарной геометрии круглым конусом называется геометрическое тело, ограниченное конической поверхностью и плоскостью, содержащей направляющую окружность.

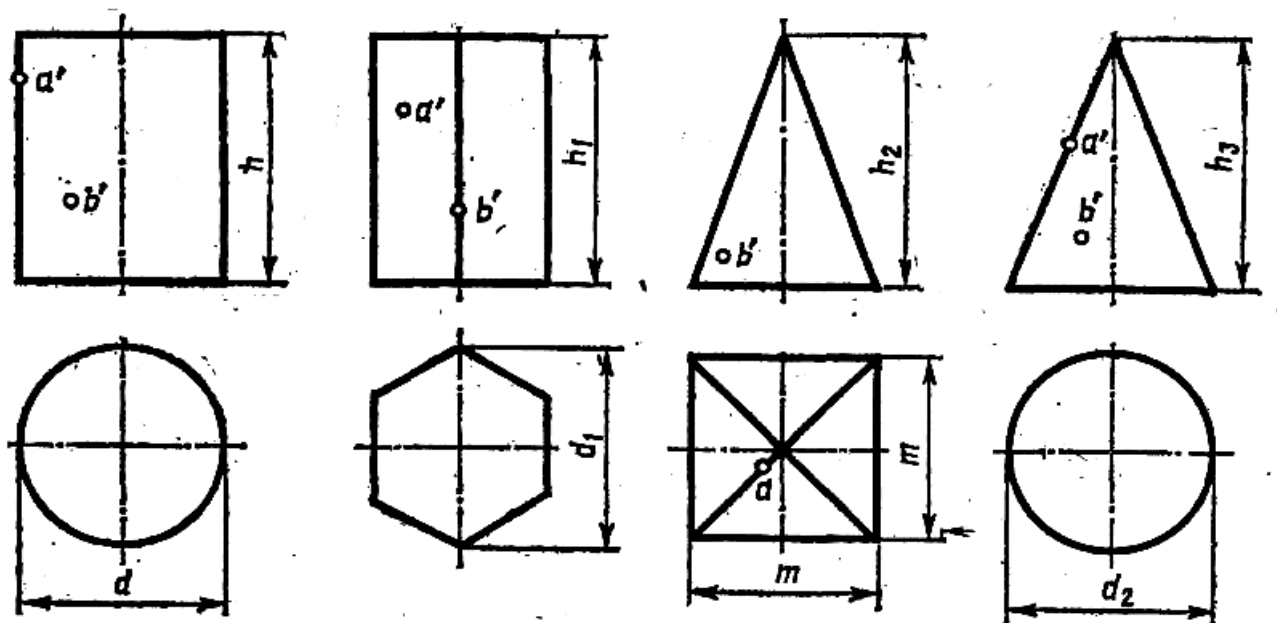


При построении развертки конических поверхностей их заменяют вписанными гранными поверхностями. Такая развертка называется приближенной.

Рисунок 5 – Проекция конуса

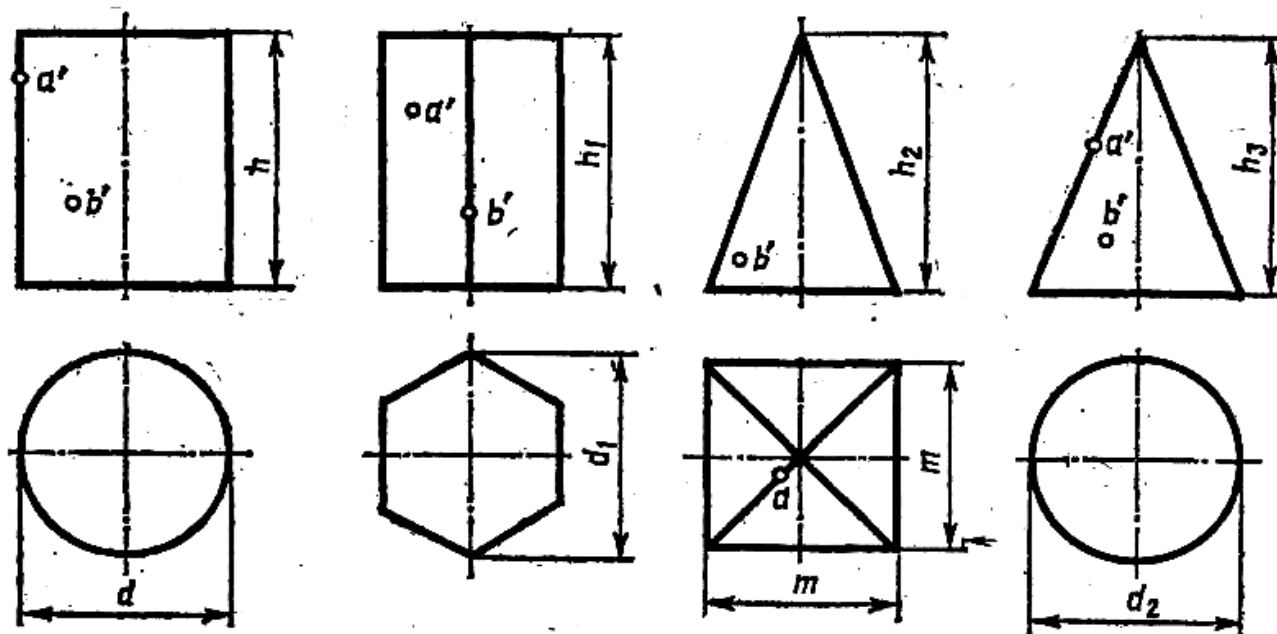
ПРИЛОЖЕНИЕ А

Вариант 1



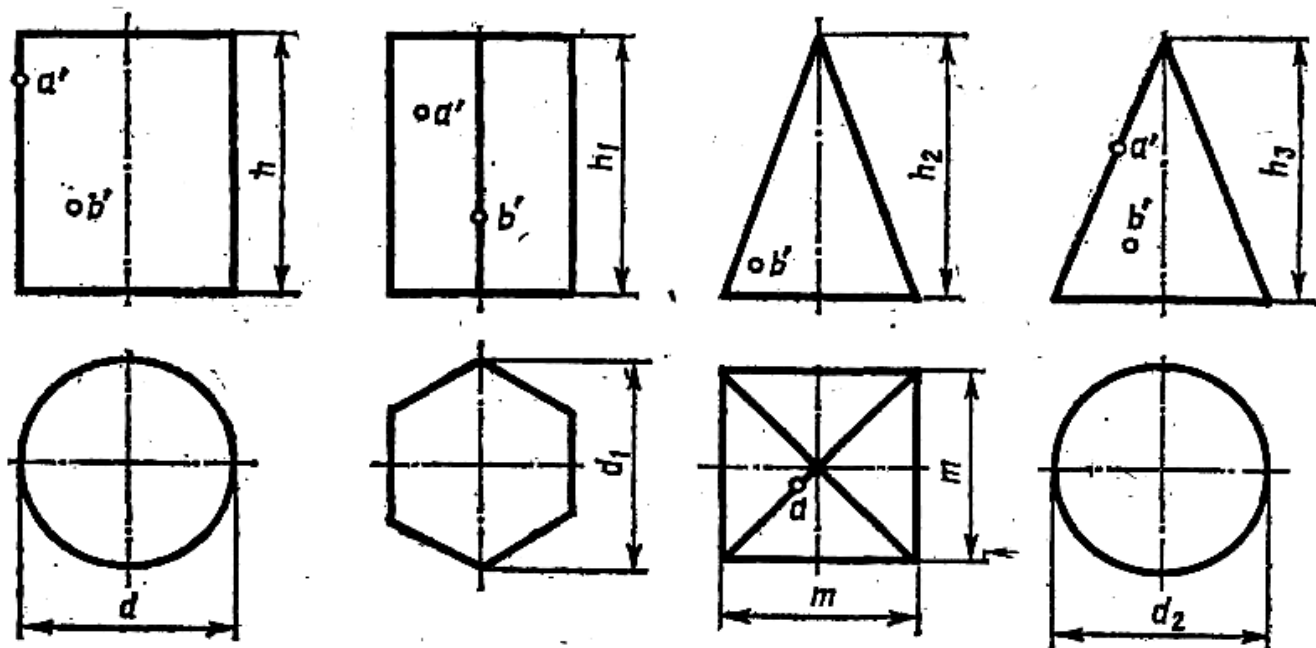
d	d_1	d_2	m	h	h_1	h_2	h_3
40	50	40	40	50	60	60	60

Вариант 2



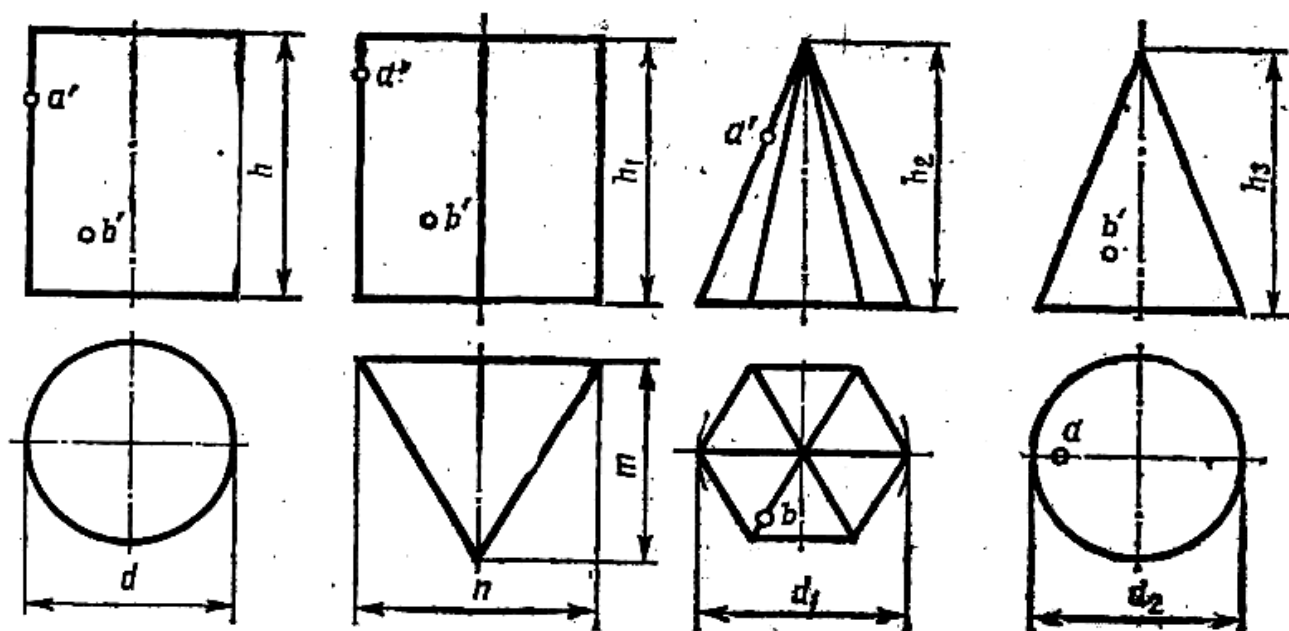
d	d_1	d_2	m	h	h_1	h_2	h_3
40	40	40	50	70	60	60	70

Вариант 3



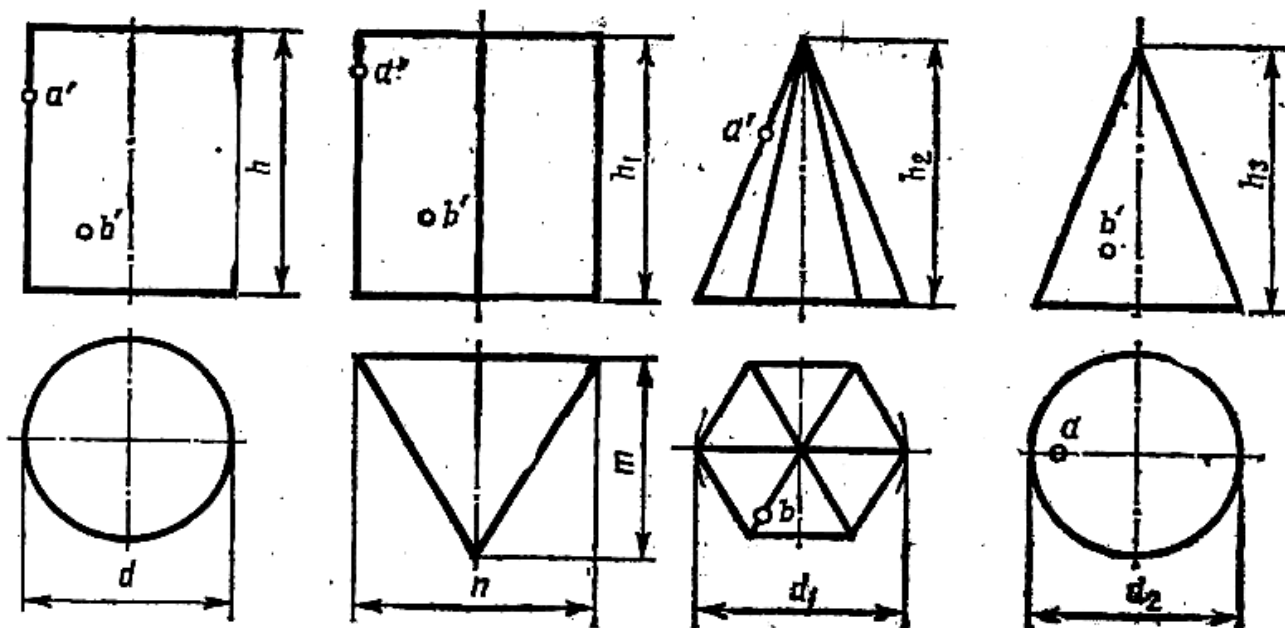
d	d_1	d_2	m	h	h_1	h_2	h_3
50	40	50	40	70	60	70	60

Вариант 4



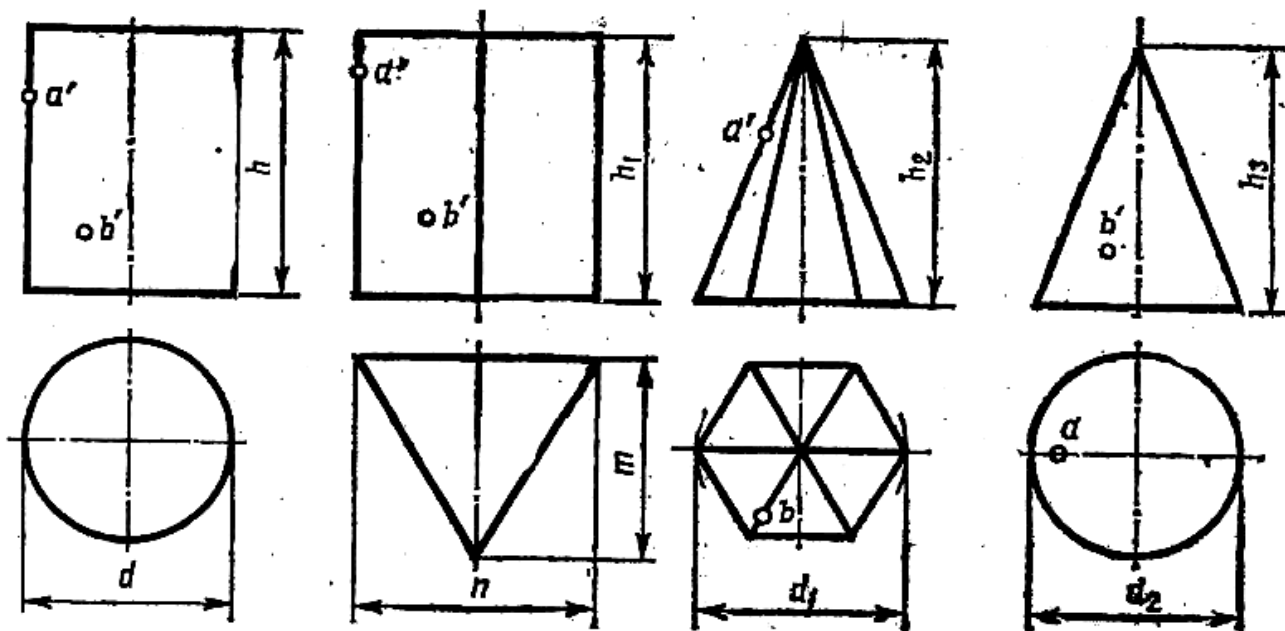
d	d_1	d_2	n	m	h	h_1	h_2	h_3
50	40	60	60	60	50	60	55	75

Вариант 5



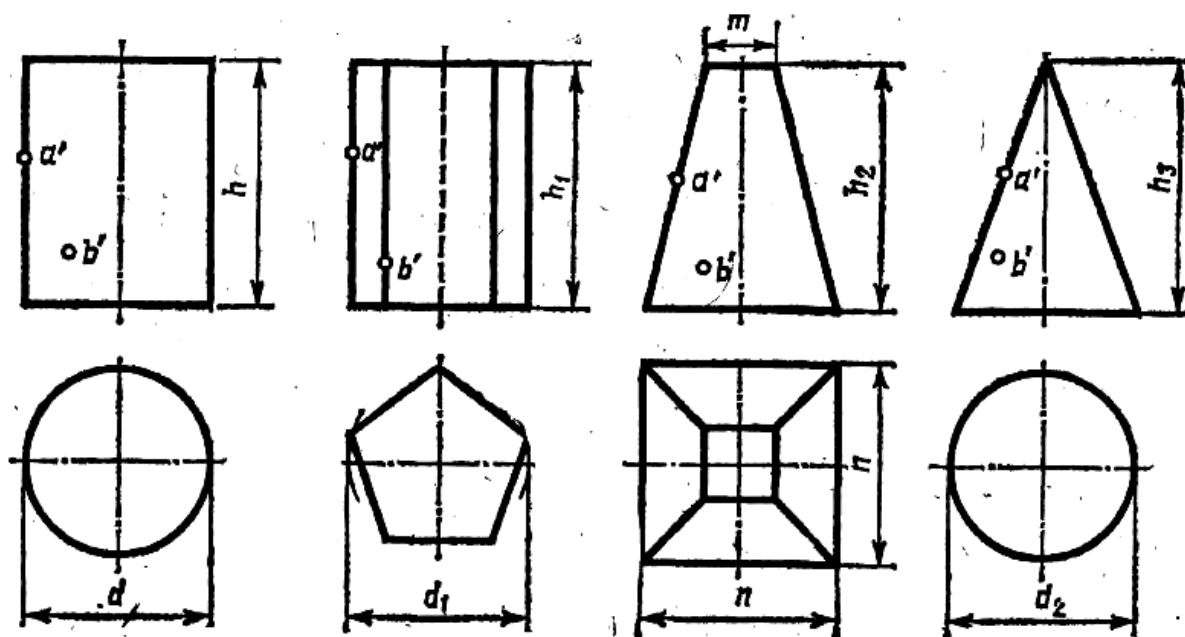
d	d_1	d_2	n	m	h	h_1	h_2	h_3
60	60	60	50	50	70	70	70	70

Вариант 6



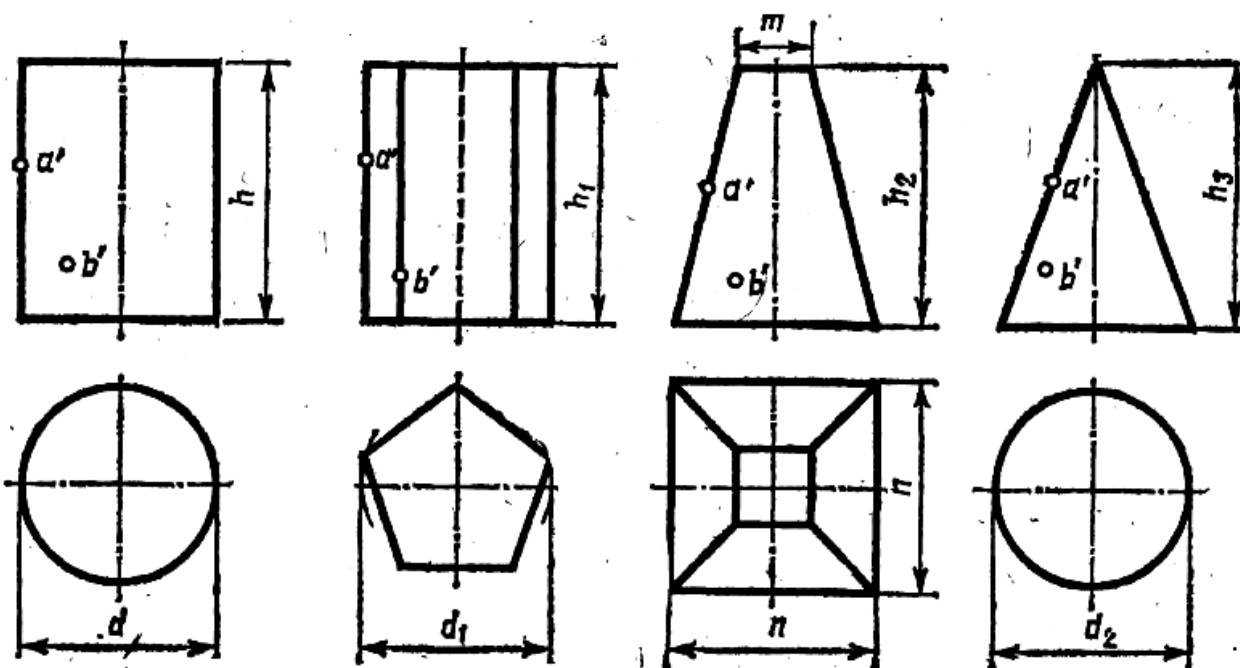
d	d_1	d_2	n	m	h	h_1	h_2	h_3
60	60	50	60	60	60	50	70	60

Вариант 7



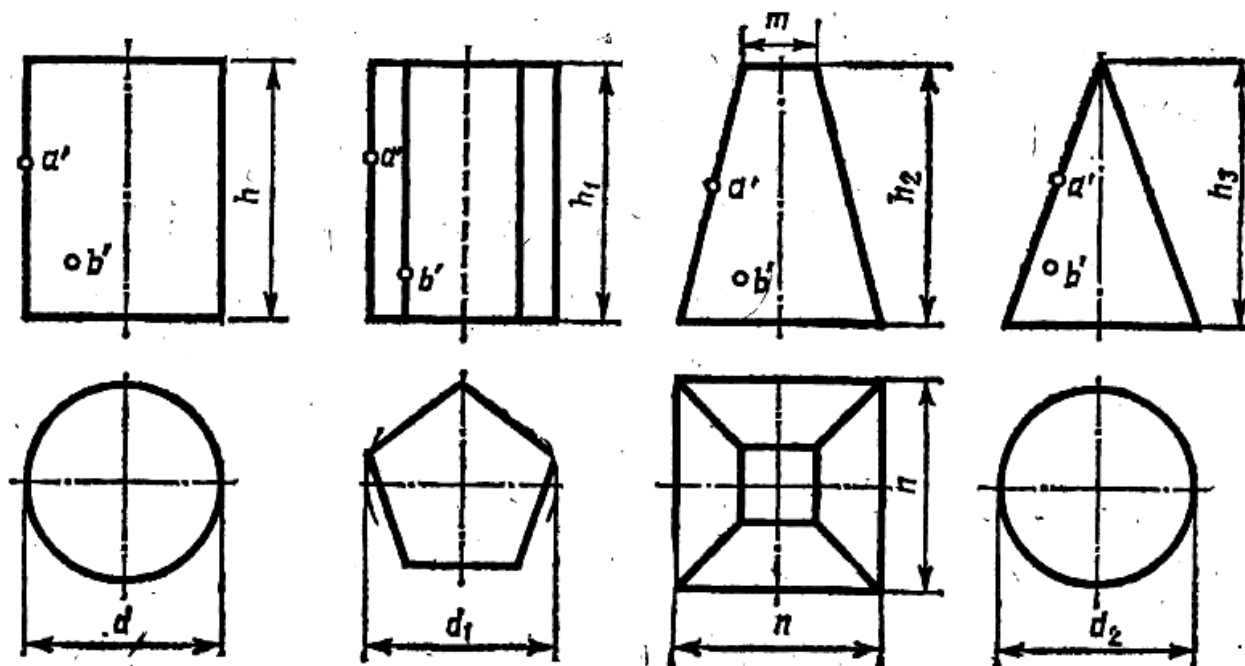
d	d_1	d_2	n	m	h	h_1	h_2	h_3
45	45	45	38	14	60	60	50	60

Вариант 8



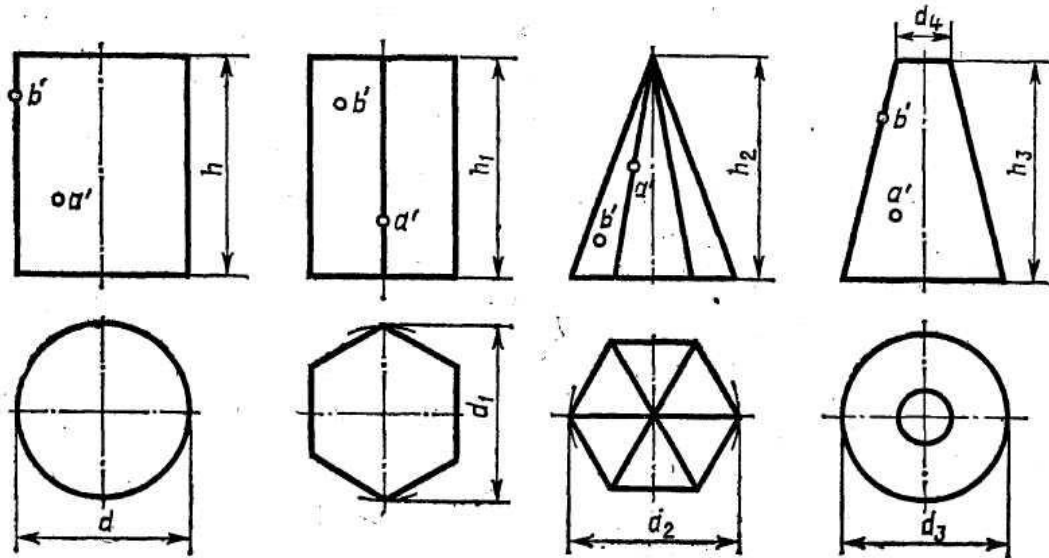
d	d_1	d_2	n	m	h	h_1	h_2	h_3
50	50	46	38	14	60	60	70	50

Вариант 9



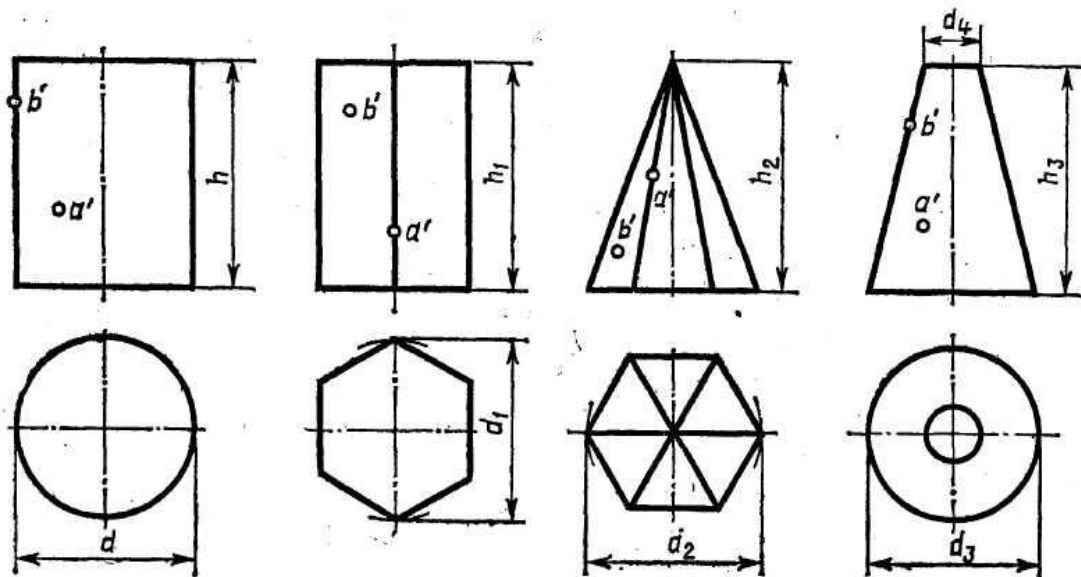
d	d_1	d_2	n	m	h	h_1	h_2	h_3
46	50	52	38	14	60	50	50	70

Вариант 10



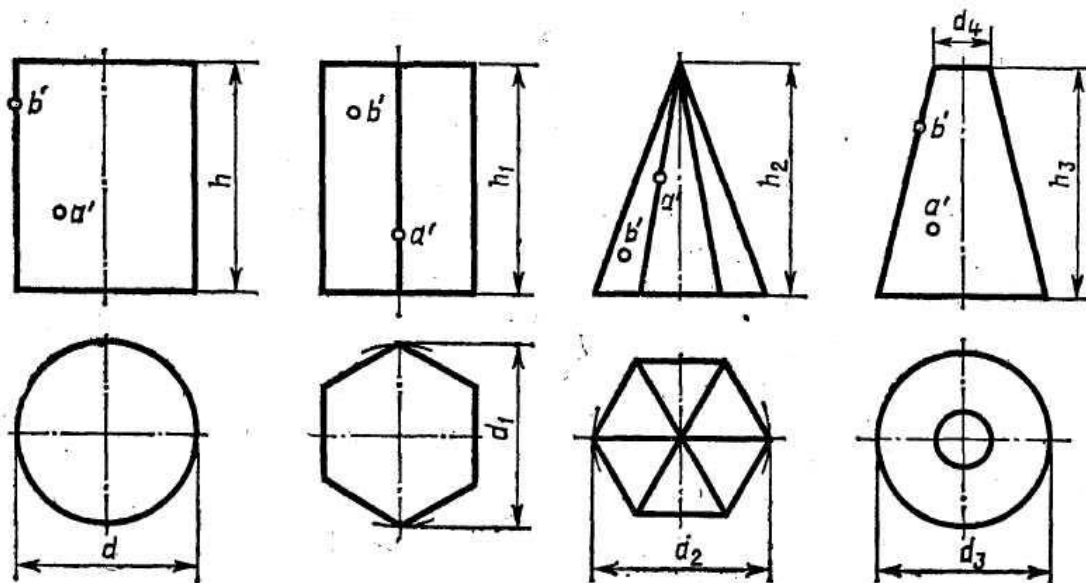
d	d_1	d_2	d_3	d_4	h	h_1	h_2	h_3
50	48	50	40	14	55	65	60	60

Вариант 11



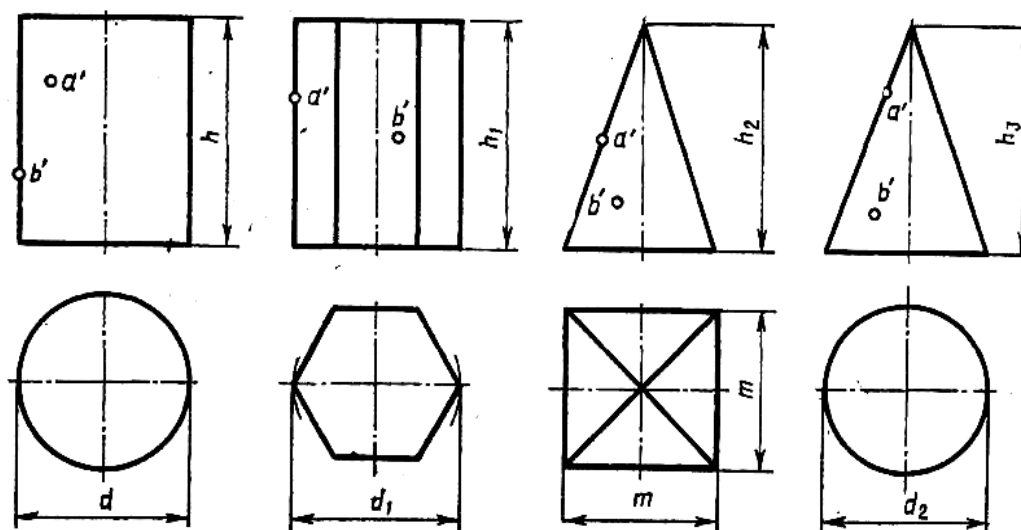
d	d_1	d_2	d_3	d_4	h	h_1	h_2	h_3
40	40	52	38	14	55	60	50	60

Вариант 12



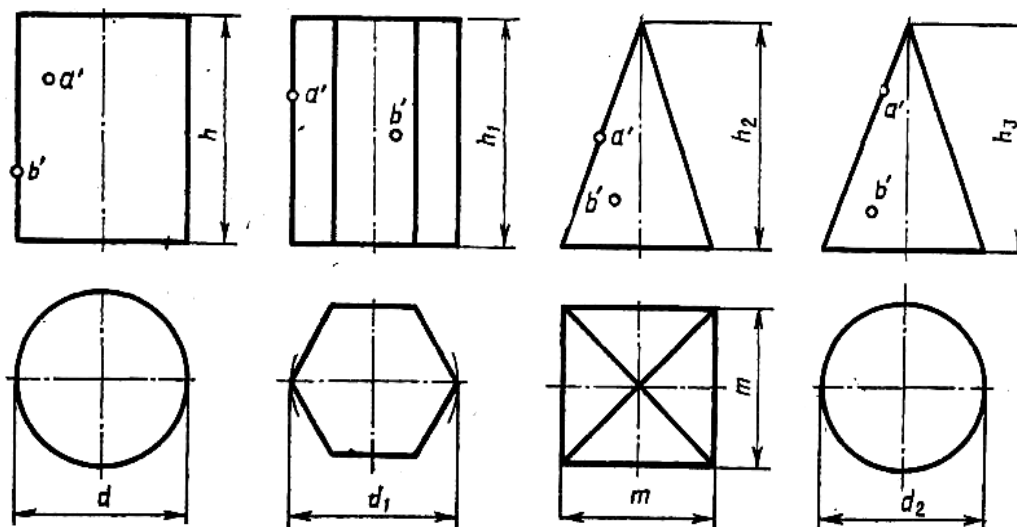
d	d_1	d_2	d_3	d_4	h	h_1	h_2	h_3
45	45	50	40	14	60	65	60	50

Вариант 13



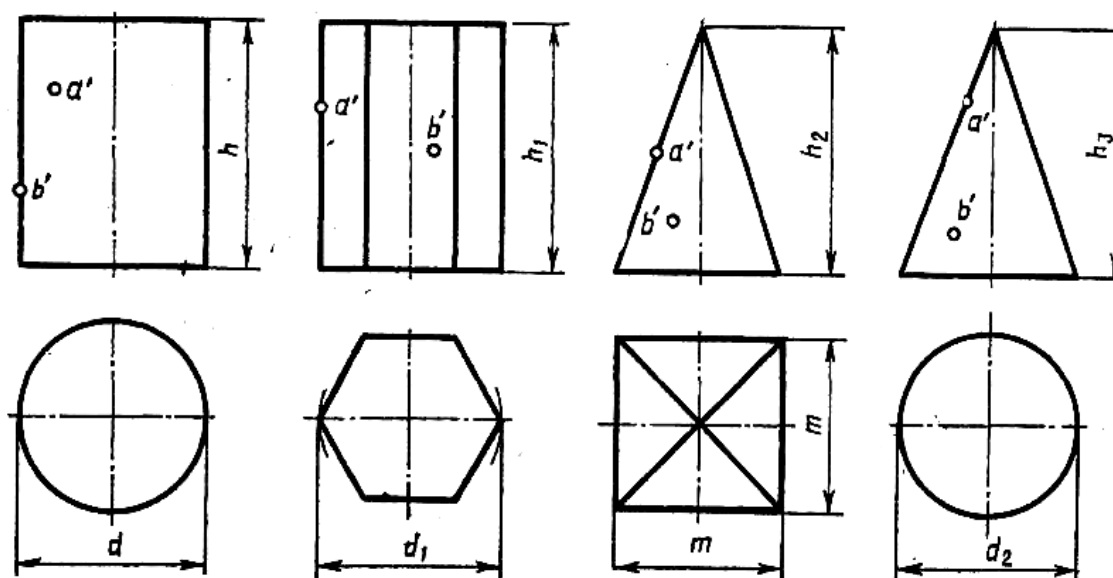
d	d_1	d_2	m	h	h_1	h_2	h_3
46	46	46	46	50	60	60	70

Вариант 14



d	d_1	d_2	m	h	h_1	h_2	h_3
50	46	46	46	60	70	70	60

Вариант 15



d	d_1	d_2	m	h	h_1	h_2	h_3
50	40	46	36	60	70	50	65