



**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ
РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ**

Белорусский национальный технический университет

Институт интегрированных форм обучения и мониторинга образования

ГЕОМЕТРИЧЕСКИЕ ТЕЛА

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ЧЕРЧЕНИЮ

Часть 2

МНОГОГРАННИКИ И ТЕЛА ВРАЩЕНИЯ



**Минск
БНТУ
2014**

ГЕОМЕТРИЧЕСКИЕ ТЕЛА

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ЧЕРЧЕНИЮ
для подготовительных отделений, лицейских классов
(в помощь поступающим на специальность «Архитектура»)

В 2 частях

Часть 2

МНОГОГРАННИКИ И ТЕЛА ВРАЩЕНИЯ

УДК 514.18 (075)
ББК 22.151.3
Г37

Составитель
В. Н. Приходько

Рецензент
доцент, кандидат архитектуры *Г. А. Дубовицкая*

Построение изображений начинается с анализа формы модели, расчленения модели на простейшие геометрические тела и затем поэтапное проецирование этих геометрических тел. Теоретические вопросы, подкрепленные графическим материалом о многогранниках и телах вращения, содержатся в рекомендациях.

Сечения геометрических тел плоскостями, построение натуральной величины сечения, развертки и аксонометрии усеченных тел и способы их решения представлены в виде таблиц. Приведены чертежи вариантов заданий, предлагаемых для выполнения графических работ с алгоритмами решения, контрольное тестирование с ответами и решебник для самопроверки.

Материал по проекционному черчению адресован абитуриентам архитектурного факультета, для подготовительных отделений и лицейских классов БНТУ, а также может быть использован теми кто решил самостоятельно осваивать непростое искусство черчения.

Методические рекомендации выполнены в программе AutoCAD.

ВВЕДЕНИЕ

Архитектура - это соединение науки и техники, умноженное на искусство.

Архитектурные произведения живут в пространстве и имеют своей моделью определенную геометрическую фигуру. Кроме того, они состоят из отдельных деталей, каждая из которых также строится на базе определенного геометрического тела либо на их комбинации.

Наше настроение, мироощущение зависят от того, какие здания нас окружают.

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ К ЗАДАНИЯМ

Рассмотрите и проанализируйте комплексные чертежи и аксонометрические изображения геометрических тел, различно расположенных в пространстве, и запомните, какое сочетание плоских фигур определяет каждое геометрическое тело.

Проецирование геометрического тела начинается с построения основания на той плоскости проекций, параллельно которой оно расположено. Приступая к выполнению конкретного задания, необходимо предварительно проработать все теоретические вопросы, связанные с выполнением графической части.

Задания выполняются на формате А3 в масштабе 1:1.

Задания №1-2 (по 16 вариантов) - построение проекций усеченных геометрических тел (призмы, пирамиды, цилиндра, конуса) в ортогональных и аксонометрических проекциях, развертки и нахождения натуральной величины сечения способом перемены плоскостей. К заданиям прилагаются алгоритмы построения и виды возможных сечений в ортогональных и аксонометрических проекциях в форме таблиц.

Индивидуальные задания №1 (по 8 вариантов) - построение проекций тел: призмы, пирамиды, цилиндра, конуса. Вычертить заданные и построить третью проекцию геометрической фигуры, а также проекции точки А, лежащей на ее поверхности. Построить аксонометрическую проекцию.

При решении задач на построение проекций геометрических тел, срезанных плоскостями и имеющих различные отверстия, следует вначале строить все три проекции и аксонометрическое изображение без срезов и отверстий.

В условиях заданий (пирамида и конус) одна из проекций, а в некоторых случаях обе даны незаконченными. Необходимо их достроить.

При работе используйте АЛГОРИТМ ПОСТРОЕНИЯ ВЫРЕЗА

Индивидуальные задания №2 (по 16 вариантов) - построение комплексного чертежа по наглядному изображению тел: призмы, пирамиды, цилиндра, конуса. В случае затруднений в решении или для проверки можно обратиться к ответам, прилагаемым к заданиям в РЕШЕБНИКЕ.

Индивидуальные задания №3. Моделирование формы (18 вариантов) - построить три проекции модели по аксонометрическому изображению. Обратите внимание на АЛГОРИТМ ПОСТРОЕНИЯ ЧЕРТЕЖА МОДЕЛИ.

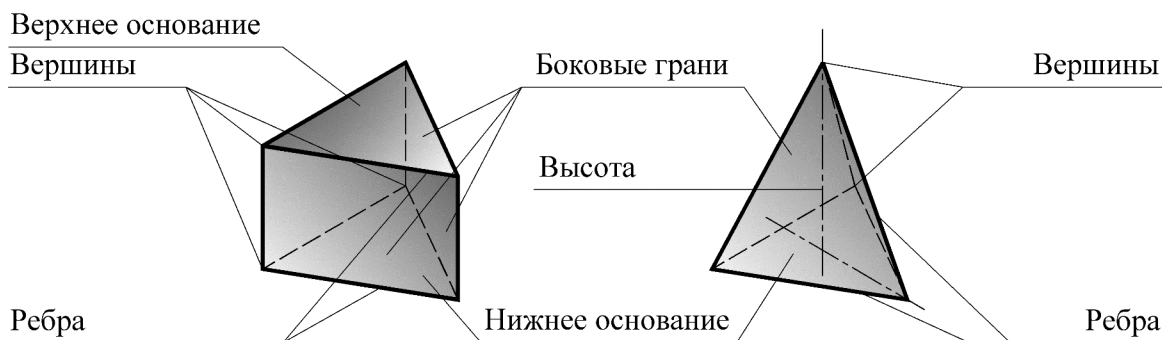
ТЕСТИРОВАНИЕ (по два варианта из 8 тел) - предлагает проверить свои знания. Для заданных аксонометрических изображений найдите три соответствующие проекции призмы, пирамиды, цилиндра, конуса.

Предлагаются ОТВЕТЫ по тестированию.

ГЕОМЕТРИЧЕСКИЕ ТЕЛА

Геометрическим телом называется некоторая замкнутая часть пространства, ограниченная плоскими или кривыми поверхностями. Геометрические тела разделяются на многогранники и криволинейные, т. е. ограниченные кривыми поверхностями.

Многогранники - геометрические тела, ограниченные со всех сторон плоскими многоугольниками. Плоские фигуры, ограничивающие многогранник, называются **гранями**. Грани пересекаются между собой по прямым линиям, называемым **ребрами** многогранника. Ребра пересекаются в точках, именуемых **вершинами** многогранника.



Построение проекций многогранников сводится к построению проекций их элементов: вершин (точек), ребер (отрезков прямых) и граней (плоских фигур).

Многогранники различают по форме и количеству граней. Наиболее часто встречающиеся в технике многогранники - призма и пирамида.

Призма - многогранник, у которого две грани, называемые основаниями, есть конгруэнтные многоугольники с соответственно параллельными сторонами, а остальные грани, называемые боковыми, - прямоугольники, квадраты или параллелограммы. Призма называется **правильной** если в основании лежит правильный многоугольник. Призму называют **прямой**, если ее боковые грани перпендикулярны основаниям, и **наклонной**, если не перпендикулярны.

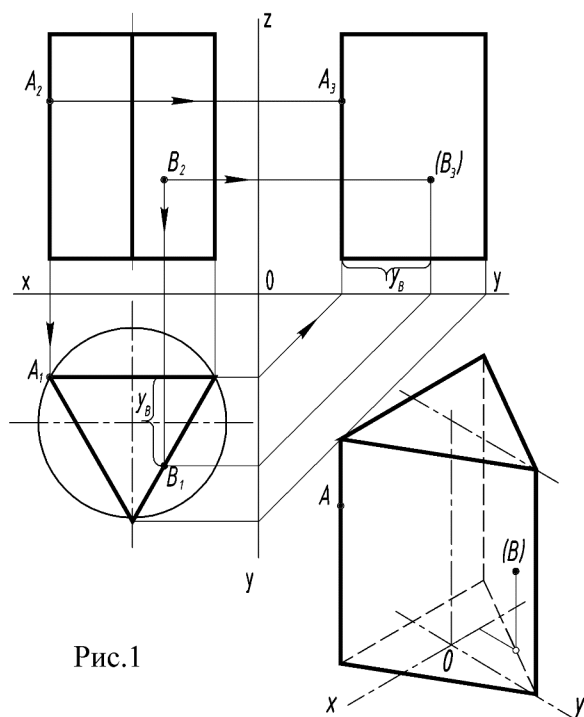
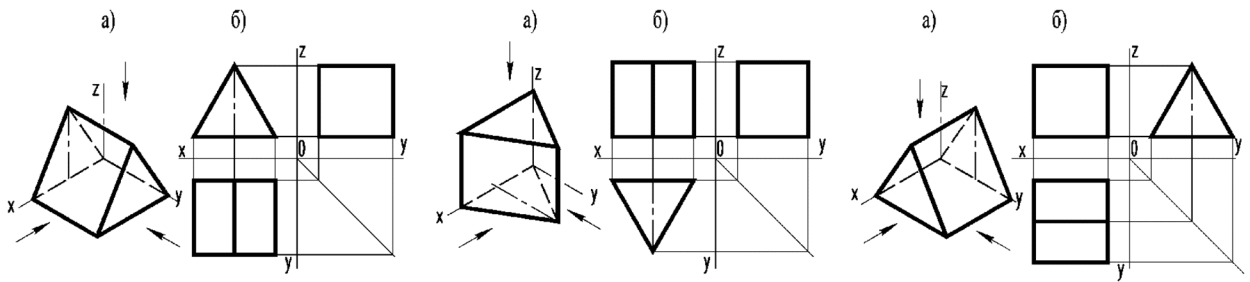
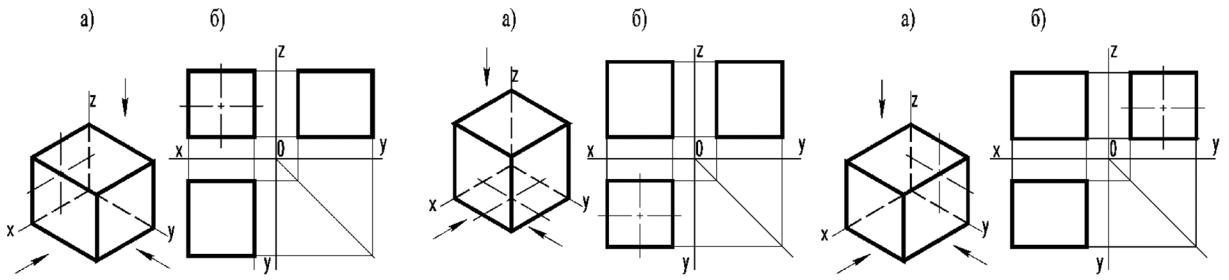


Рис.1

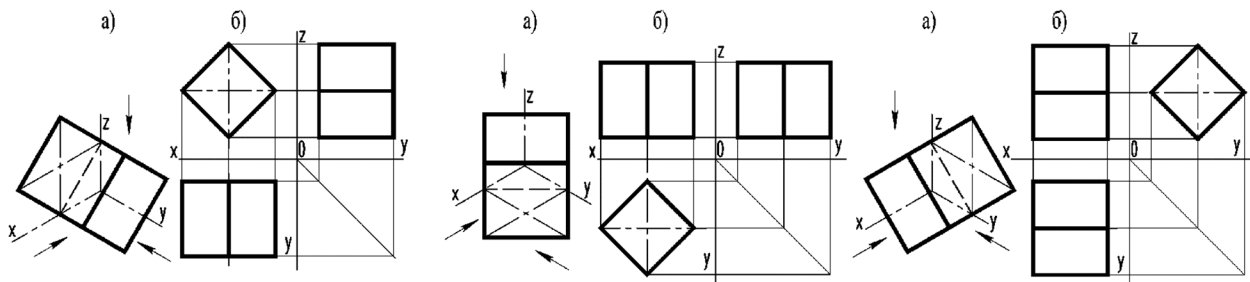
Характерными точками призмы, определяющими ее размеры и форму, являются вершины оснований. Поэтому, проецируя призму, необходимо спроецировать на плоскости проекции точки ее вершин, а затем соответственно соединить их прямыми линиями. На рис.1 показано *построение точки на поверхности прямой правильной призмы*. Дана фронтальная проекция B_2 точки B на видимой стороне поверхности призмы. Найдем ее горизонтальную и профильную проекции. Чтобы найти горизонтальную проекцию точки, спроецируем ее на горизонтальную проекцию соответствующей грани призмы. Профильная проекция будет лежать на горизонтальной линии связи, проведенной из заданной проекции точки B_2 на расстоянии от базы отсчета, равном uv . Координата uv определяется из горизонтальной проекции.



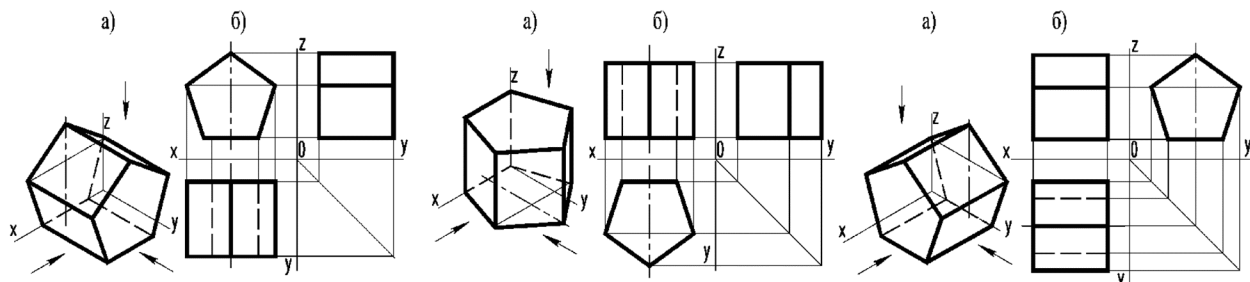
Наглядные изображения правильной прямой трехгранной призмы (а) и ее комплексные чертежи (б)



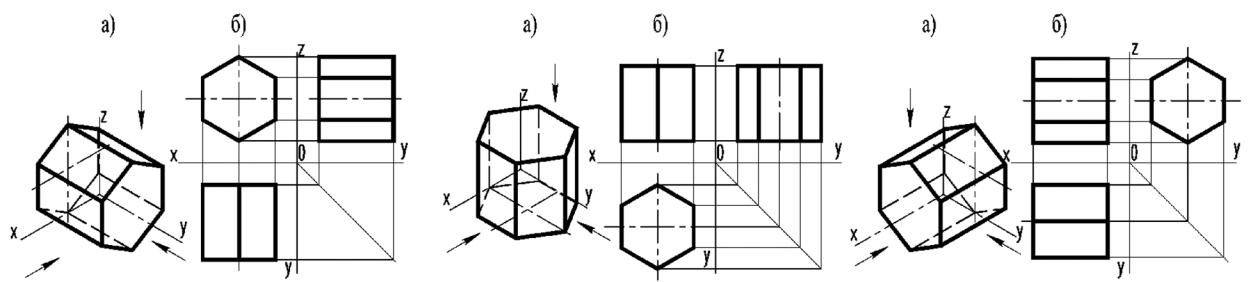
Наглядные изображения правильной прямой четырехгранной призмы (а) и ее комплексные чертежи (б)



Наглядные изображения правильной прямой четырехугольной призмы (а) и ее комплексные чертежи (б)



Наглядные изображения правильной прямой пятигранной призмы (а) и ее комплексные чертежи (б)



Наглядные изображения правильной прямой шестигранной призмы (а) и ее комплексные чертежи (б)

Пирамида - многогранник, у которого основание - многоугольник, а боковые грани - треугольники, имеющие общую вершину (называемую **вершиной пирамиды**). Перпендикуляр, опущенный из вершины пирамиды на основание, называется **высотой** пирамиды.

Если основание пирамиды правильный многоугольник, а высота проходит через его центр, пирамида называется **правильной**. Если высота пирамиды пересекает основание в центре его тяжести, пирамида называется **прямой**.

Проецирование пирамиды, как и призмы, всегда следует начинать на той плоскости проекций, параллельно которой расположено основание. Основание призмы (рис.1) и пирамиды (рис.2а,2б), расположенное параллельно горизонтальной плоскости проекций, проецируется на нее в натуральную величину, вследствие чего вначале следует строить горизонтальную проекцию и только после этого остальные.

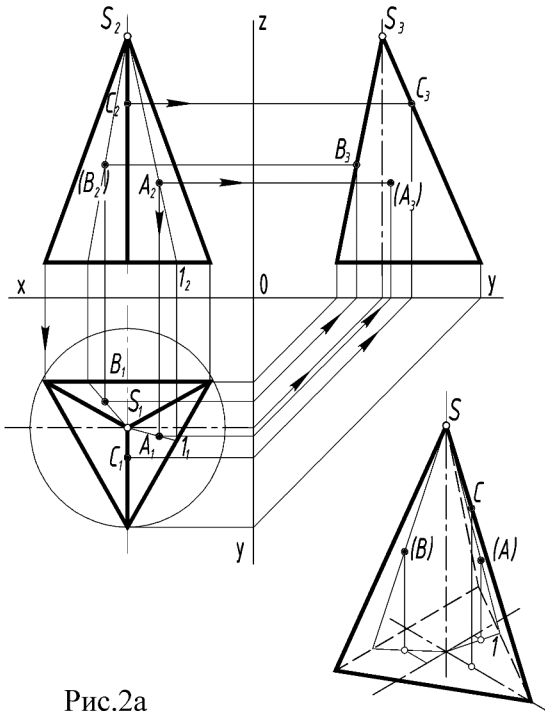


Рис.2а

На рис.2а показано *построение точки на поверхности пирамиды способом вспомогательной прямой*. Дана фронтальная проекция A_2 точки A . Построим горизонтальную и профильную проекции заданной точки. Через вершину S_2 пирамиды и заданную точку A_2 фронтальной проекции проведена прямая S_2I_2 до пересечения с соответствующей стороной основания. Спроецировав прямую S_2I_2 на горизонтальную проекцию, получим прямую S_1I_1 .

Если из точки A_2 проведем перпендикуляр на горизонтальную проекцию до пересечения с прямой S_1I_1 , то получим проекцию точки A . Точка B строится таким же способом. Точка лежащая на ребре (C) проецируется по линиям связи на соответствующие проекции ребер.

Найти горизонтальную проекцию заданной точки можно и другим способом, показанным на рис.2б - *способом вспомогательных плоскостей*. При проведении через заданную точку плоскости параллельной основанию, в сечении получаем фигуру, подобную основанию. При пересечении фронтального следа плоскости с ребром получаем точку построения, горизонтальная проекция которой на соответствующем ребре определяет размер новой фигуры. Через нее проводим линии параллельные сторонам основания до соседних ребер. Проекция искомой точки лежит на пересечении перпендикуляра, проведенного до пересечения с новым основанием из проекции B_2 .

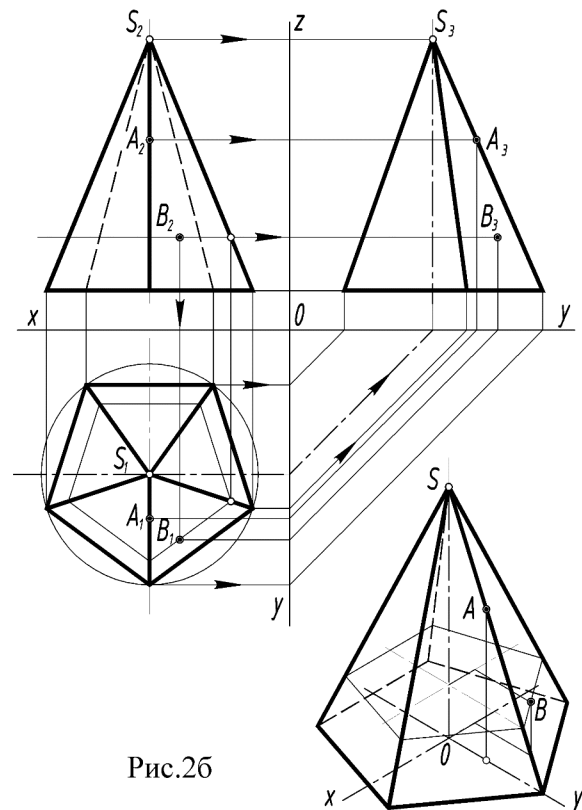
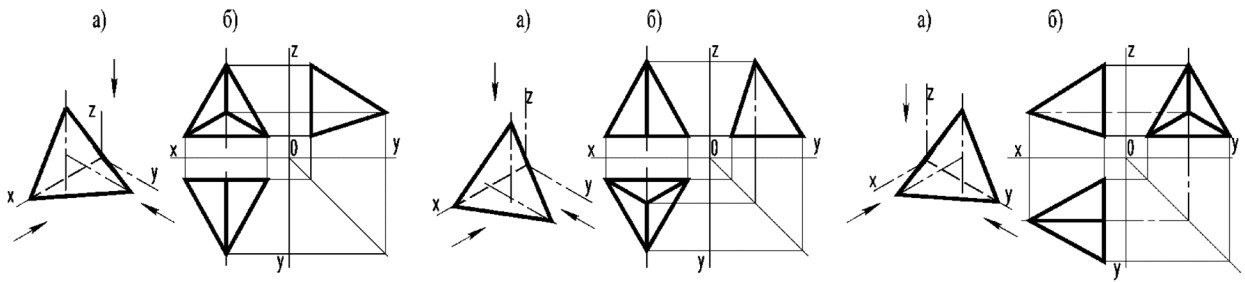
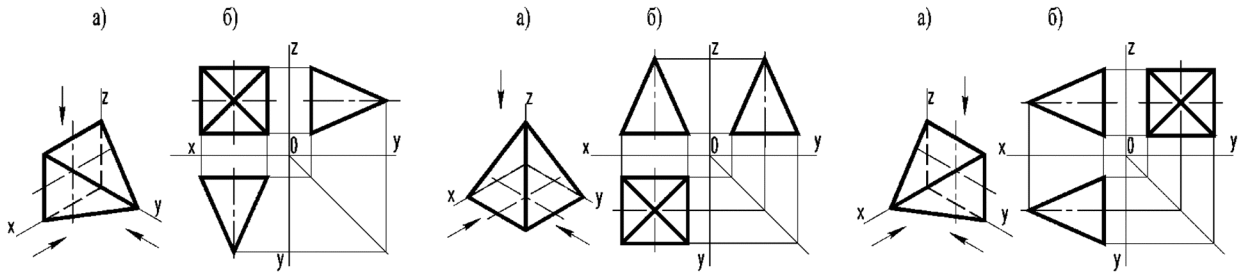


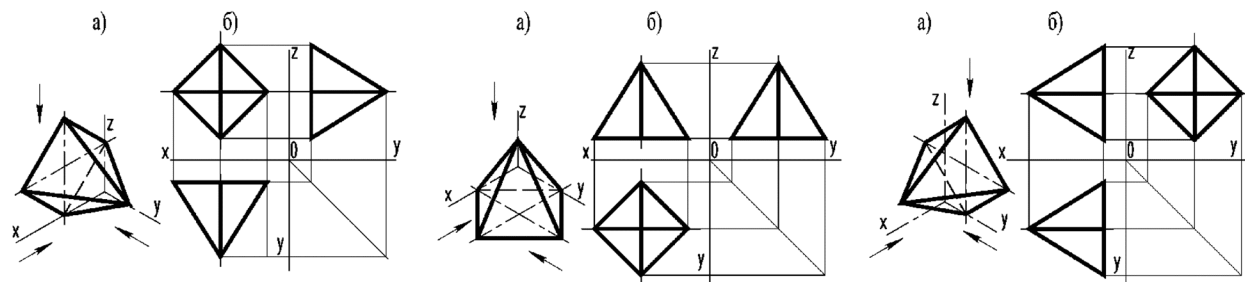
Рис.2б



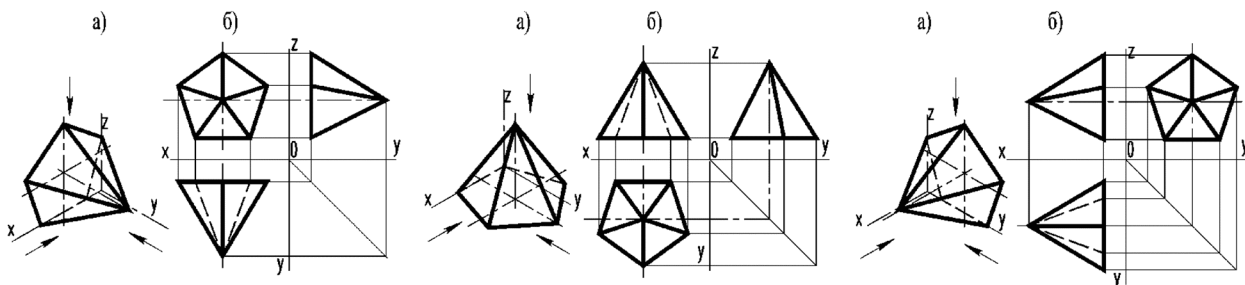
Наглядные изображения правильной прямой трехгранной пирамиды (а) и ее комплексные чертежи (б)



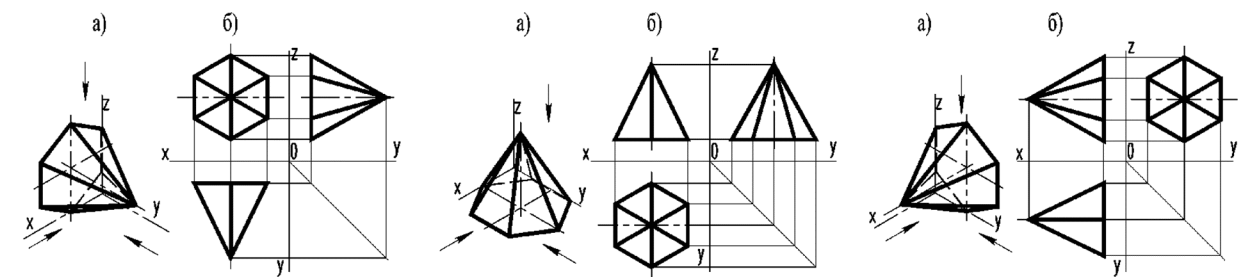
Наглядные изображения правильной прямой четырехгранной пирамиды (а) и ее комплексные чертежи (б)



Наглядные изображения правильной прямой четырехгранной пирамиды (а) и ее комплексные чертежи (б)



Наглядные изображения правильной прямой пятигранной пирамиды (а) и ее комплексные чертежи (б)



Наглядные изображения правильной прямой шестигранной пирамиды (а) и ее комплексные чертежи (б)

Тела вращения - геометрические тела, образованные вращением плоской геометрической фигуры или ее части вокруг оси. К ним относят цилиндры, конусы. Линии пересечения поверхности вращения плоскостью, параллельной ее основанию, называются **параллели-окружностями**.

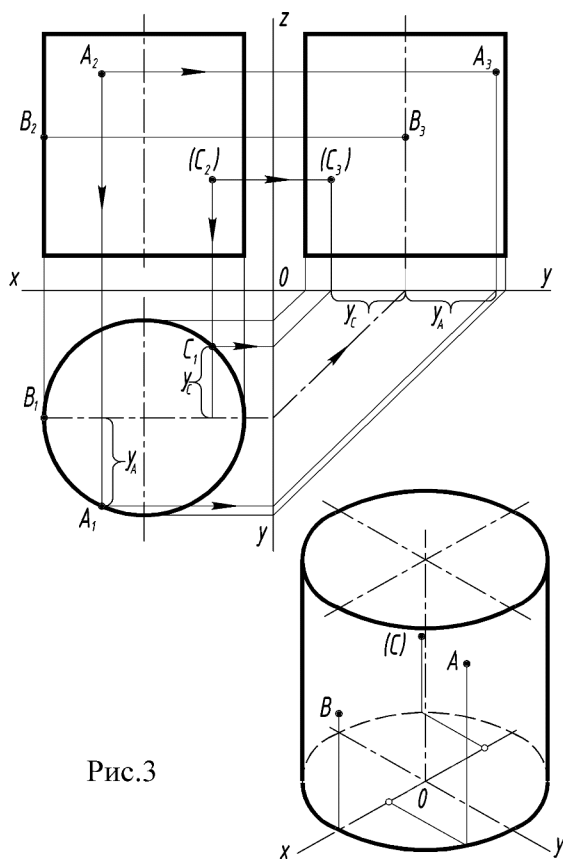
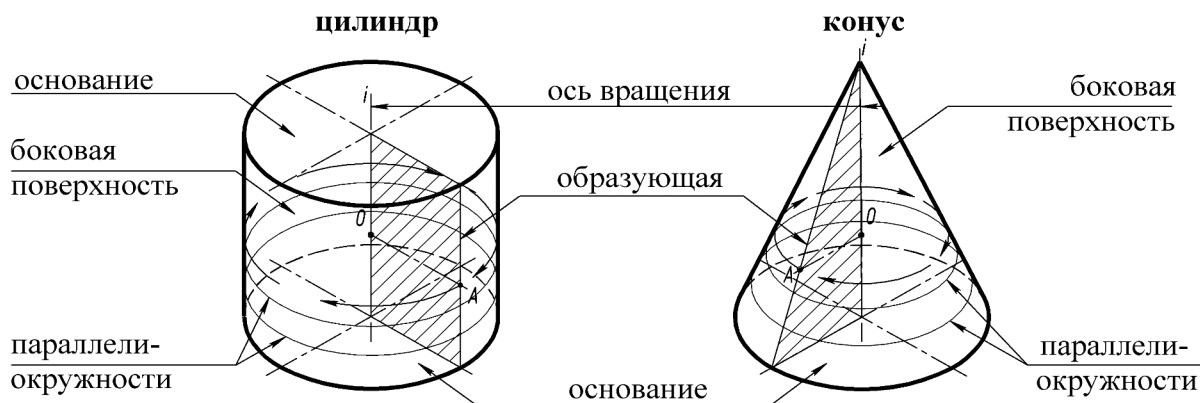


Рис.3

Прямой круговой цилиндр - геометрическое тело, образованное вращением прямоугольника вокруг оси, совмещенной с одной из его сторон. У прямого цилиндра два одинаковых параллельных основания - круги, а боковая поверхность цилиндрическая.

Если расположить основание прямого цилиндра параллельно горизонтальной плоскости проекций, то его боковая поверхность спроецируется на эту плоскость в окружность, а на фронтальную и профильную плоскости - в прямоугольник.

На рис.3 показано построение точки на поверхности цилиндра. Дана фронтальная проекция A_2 точки A на видимой стороне поверхности прямого цилиндра. Найдем ее горизонтальную проекцию A_1 и профильную A_3 . Так как боковая поверхность прямого цилиндра проецируется на горизонтальной плоскости проекций в окружность, а заданная точка принадлежит боковой поверхности, то на горизонтальной проекции спроецируется на эту окружность. Профильная проекция A_3 точки A будет лежать на горизонтальной линии связи, поведенной из заданной проекции A_2 точки на

стоянии от оси цилиндра, равно y_A . Координата y_A определяется из горизонтальной проекции. Точка B лежит на очерковой образующей цилиндра, следовательно горизонтальной и профильной плоскости проекций спроецируется на ось. Точка C лежит невидимой стороне цилиндра (проекции невидимых точек заключаются в скобки), значит горизонтальная проекция C_1 лежит на верхней от горизонтальной оси симметрии части окружности. С горизонтальной проекции берем расстояние от оси до проекции точки откладываем его на профильной проекции от оси вращения влево. Если точки горизонтальной проекции расположены с правой стороны от линии симметрии, на профильной проекции они невидимы. Пересечение линий связи дает проекцию точки C_3 .

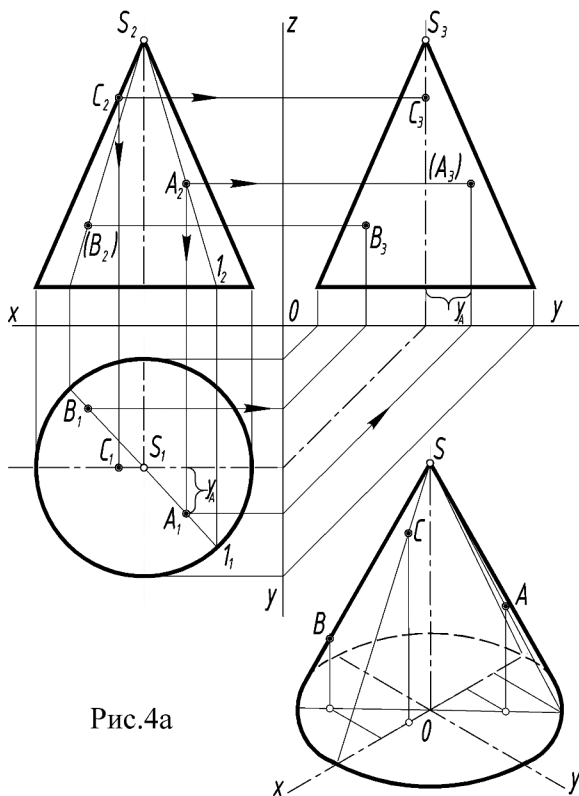


Рис.4а

прямую S_2I_2 на горизонтальную проекцию, получим прямую S_1I_1 . Если из точки A_2 проведем перпендикуляр на горизонтальную проекцию до пересечения с прямой S_1I_1 , то получим горизонтальную проекцию точки A_1 . Невидимая точка B строится тем же способом. Точка C лежит на очерковой образующей конуса, значит на соседних проекциях будет лежать на оси симметрии.

На рис.4б показано построение точек на прямом конусе способом вспомогательных секущих плоскостей. Дана фронтальная проекция B_2 точки B на видимой стороне конуса. Найдем ее горизонтальную B_1 и профильную B_3 проекции.

Через заданную проекцию точки проведем плоскость параллельную основанию и так как в основании лежит круг, то горизонтальная проекция линии пересечения плоскости с поверхностью конуса будет иметь вид окружности радиусом равным расстоянию от оси симметрии до контура фигуры. Если из фронтальной проекции точки опустим перпендикуляр (линию связи) на окружность - получим горизонтальную проекцию точки B_1 . Чтобы получить профильную проекцию точки, берем с горизонтальной проекции расстояние от оси до точки по y и откладываем на профильной проекции это расстояние от оси вправо. Точка B видимая, следовательно ее горизонтальная проекция лежит ниже горизонтальной оси симметрии фигуры. Точка C невидимая, строится тем же способом, но горизонтальная проекция лежит выше оси симметрии фигуры. Ее профильная проекция лежит от оси слева.

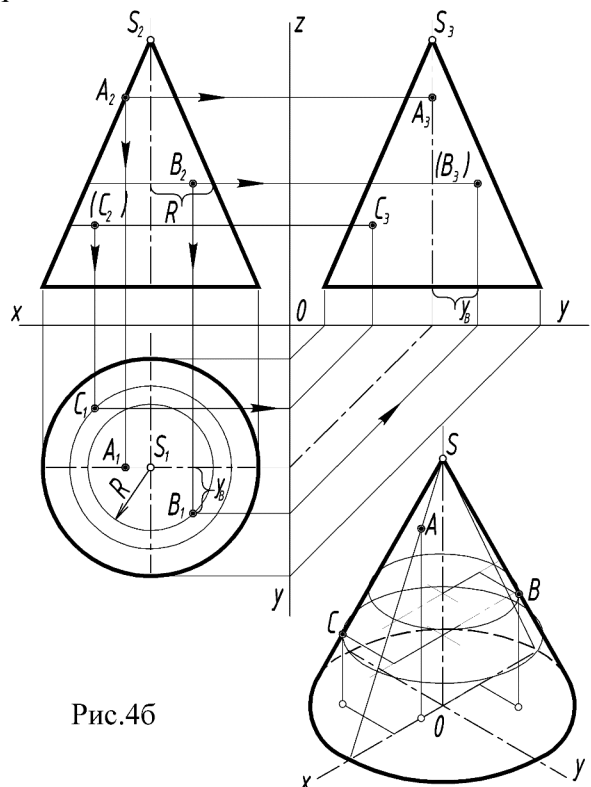


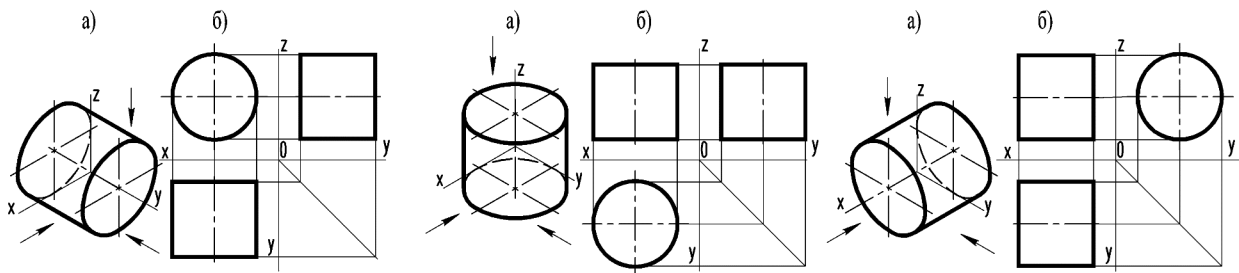
Рис.4б

Прямой круговой конус - геометрическое тело, образованное вращением прямоугольного треугольника вокруг оси, совмещенной с одним из его катетов. У него имеются основание в форме круга и боковая коническая поверхность.

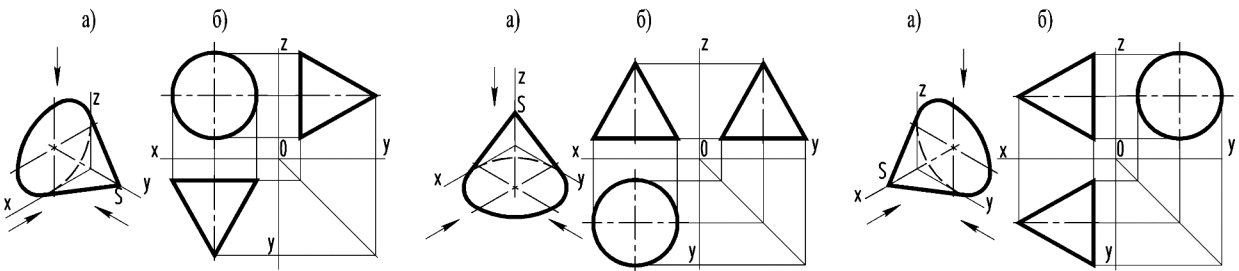
Если расположить основание прямого конуса параллельно горизонтальной плоскости проекций, то на эту плоскость он спроецируется в виде круга. На фронтальной и профильной проекциях конус будет иметь вид одинаковых треугольников.

На рис.4а показано построение точки на поверхности конуса способом вспомогательной прямой. Дана фронтальная проекция A_2 точки A на видимой стороне поверхности конуса. Найдем ее горизонтальную и профильную проекции.

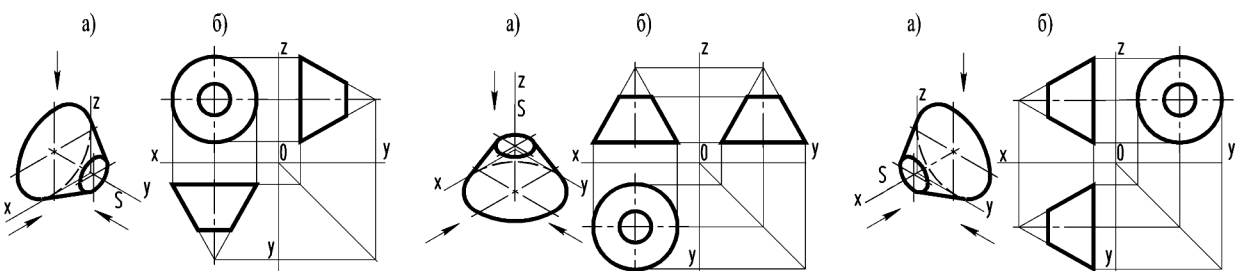
Через вершину S_2 конуса и фронтальную проекцию заданной точки A_2 проведена прямая S_2I_2 до пересечения с соответствующей стороной основания (рис.4а). Спроецировав



Наглядные изображения (а) и комплексные чертежи (б) цилиндра



Наглядные изображения (а) и комплексные чертежи (б) конуса



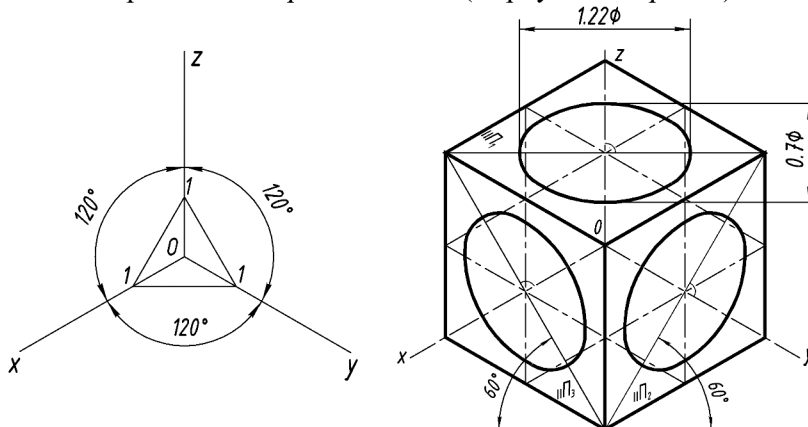
Наглядные изображения (а) и комплексные чертежи (б) усеченного конуса

ПРЯМОУГОЛЬНАЯ ИЗОМЕТРИЧЕСКАЯ ПРОЕКЦИЯ ОКРУЖНОСТИ

В прямоугольной изометрической проекции все три оси образуют между собой равные углы в 120° , причем ось OZ располагается на изображении вертикально, ось OX направлена влево, а ось OY - вправо. Изометрическую проекцию, как правило выполняют без искажения по осям X, Y, Z , т. е. приняв коэффициент искажения равным единице.

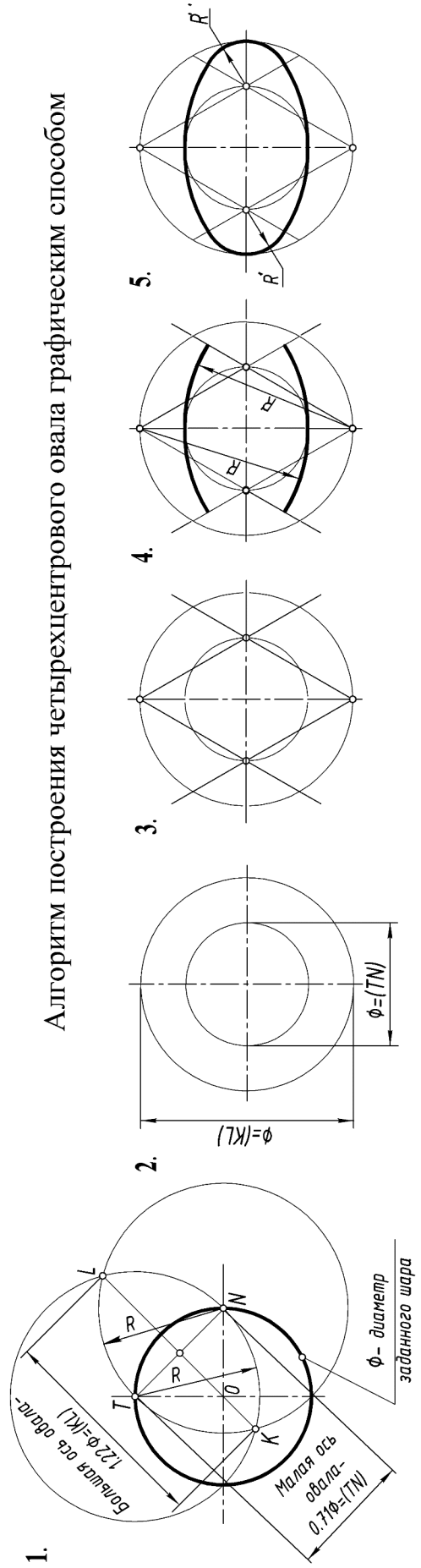
Окружность изображают диаметром $1,22$ истинного диаметра шара.

Изометрической проекцией окружности является эллипс (лекальная кривая), но для простоты построения изображают овал (циркульная кривая).



Аксонометрия	Прямоугольная изометрическая проекция	Прямоугольная диметрическая проекция	Косоугольная фронтальная диметрия	Аксонметрические проекции	Аксонометрия	Прямоугольная изометрическая проекция	Прямоугольная диметрическая проекция	Косоугольная фронтальная диметрия
Плоская фигура				Расположение аксонометрических осей	Плоская фигура			
Окружность				Основание цилиндра и конуса параллельно горизонтальной плоскости проекций	Окружность			
				Основание цилиндра и конуса параллельно фронтальной плоскости проекций				
				Основание цилиндра и конуса параллельно профильной плоскости проекций				

Алгоритм построения четырехцентрвого овала графическим способом



ПОСТРОЕНИЕ ПРАВИЛЬНЫХ МНОГОУГОЛЬНИКОВ

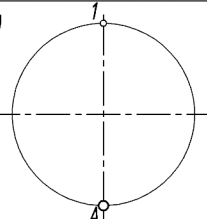
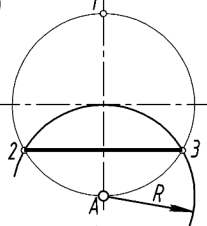
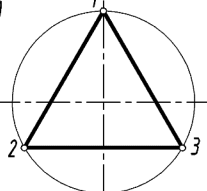
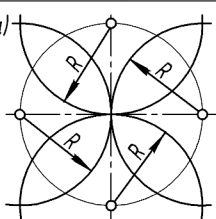
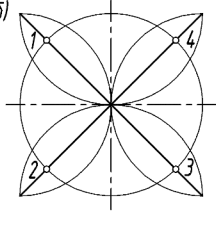
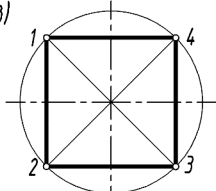
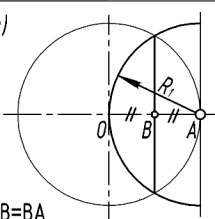
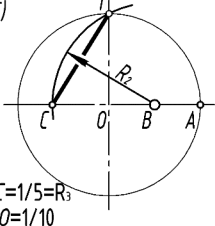
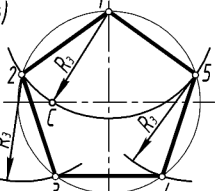
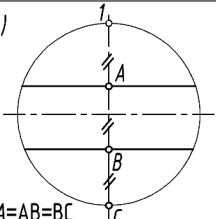
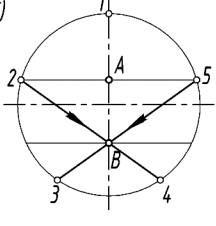
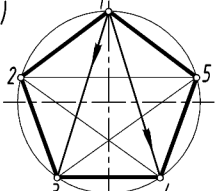
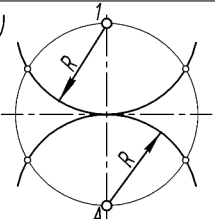
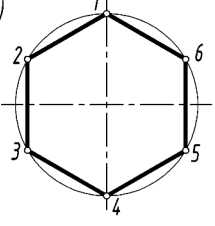
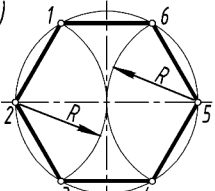
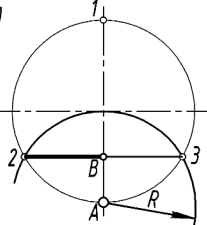
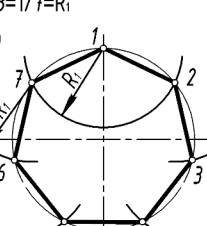
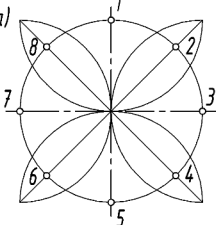
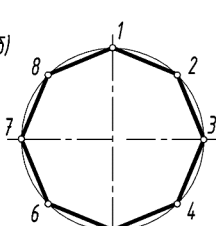
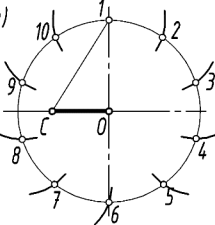
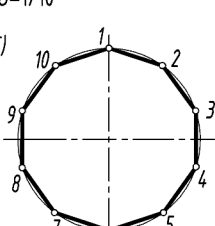
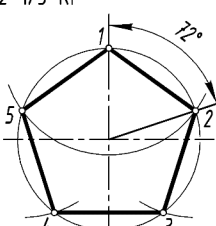
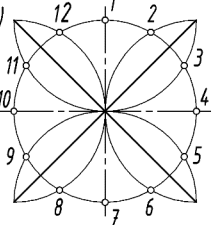
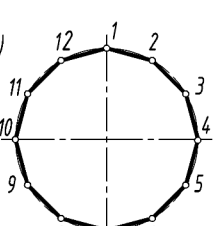
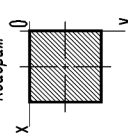
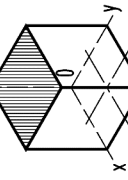
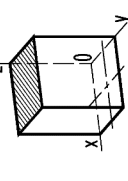
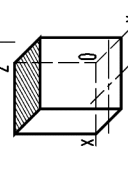
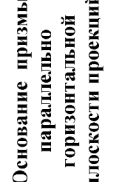
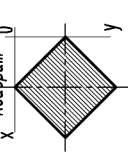
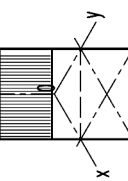
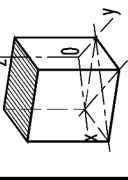
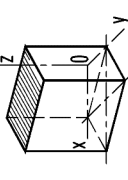
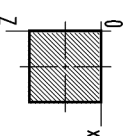
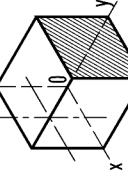
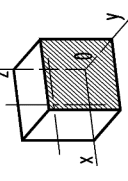
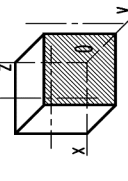
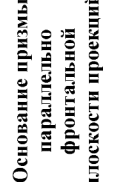
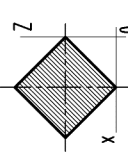
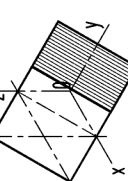
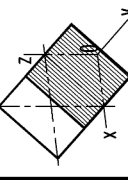
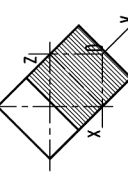
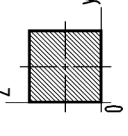
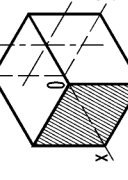
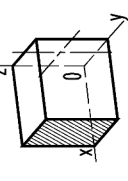
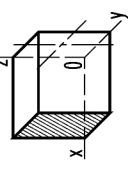
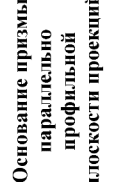
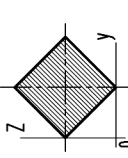
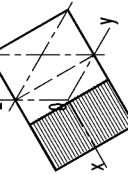
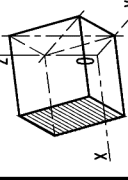
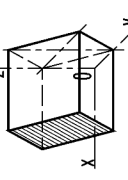
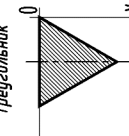
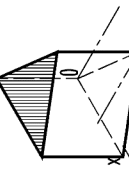
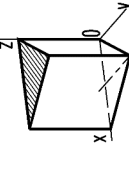
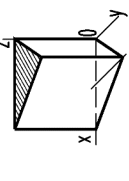
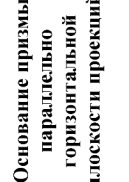
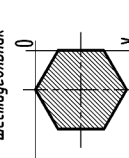
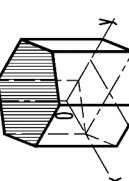
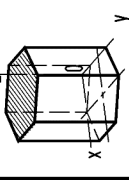
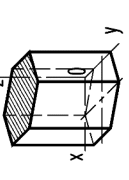
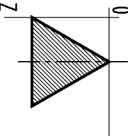
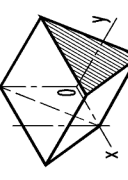
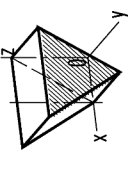
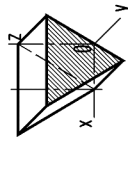
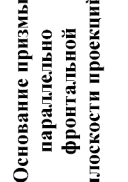
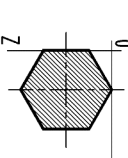
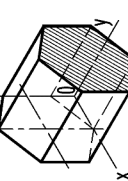
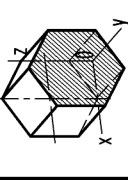
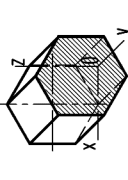
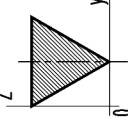
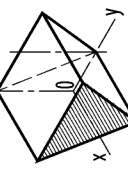
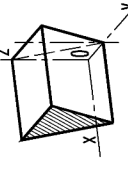
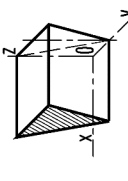
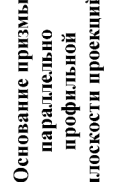
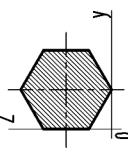
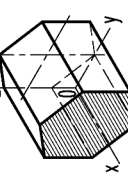
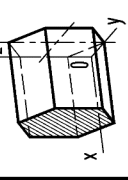
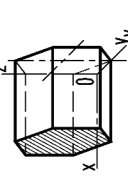
<p>a)</p>  <p>б)</p>  <p>в)</p>  <p style="text-align: center;">треугольник</p>	<p>a)</p>  <p>б)</p>  <p>в)</p>  <p style="text-align: center;">четыреугольник</p>	<p>a)</p>  <p>б)</p>  <p>в)</p>  <p style="text-align: center;">пятиугольник по 1/2 R</p>	<p>a)</p>  <p>б)</p>  <p>в)</p>  <p style="text-align: center;">пятиугольник по 1/3 O</p>	<p>a)</p>  <p>б)</p>  <p>в)</p>  <p style="text-align: center;">шестиугольник</p>
<p>a)</p>  <p>б)</p>  <p style="text-align: center;">семиугольник</p>	<p>a)</p>  <p>б)</p>  <p style="text-align: center;">восьмиугольник</p>	<p>a)</p>  <p>б)</p>  <p style="text-align: center;">десятиугольник</p>	<p>Пятой части окружности равен угол в 72° ($360^\circ / 5 = 72^\circ$). Этот угол можно построить при помощи транспортира. Хорда, стягивающая дугу этого угла, равна $1/5$ окружности $1,2 = 1/5 = R$.</p>  <p style="text-align: center;">пятиугольник</p>	<p>a)</p>  <p>б)</p>  <p style="text-align: center;">двенадцатиугольник</p>

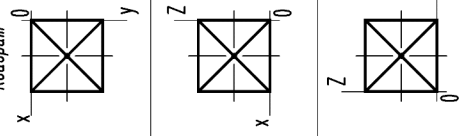
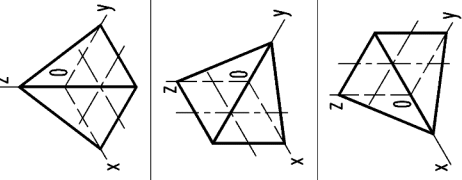
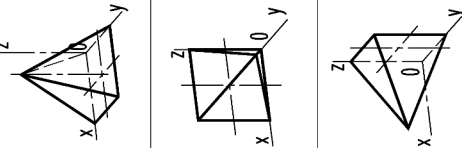
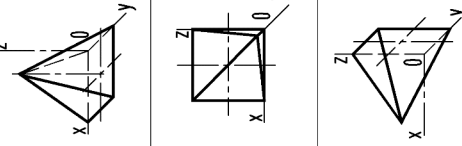
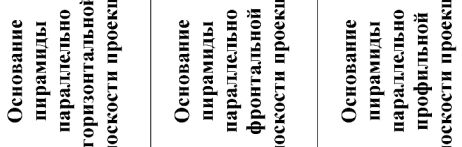
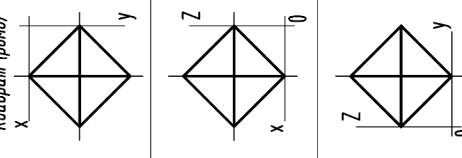
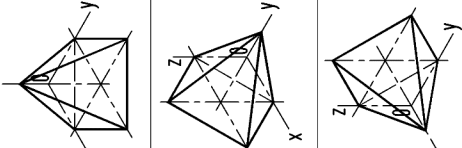
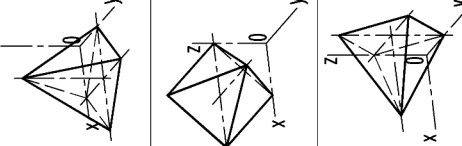
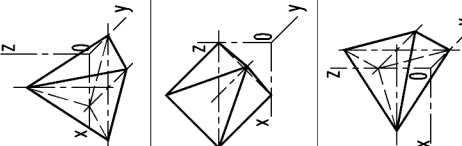
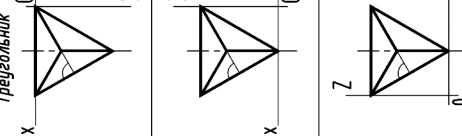
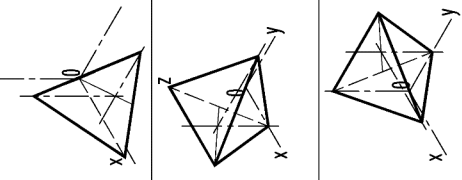
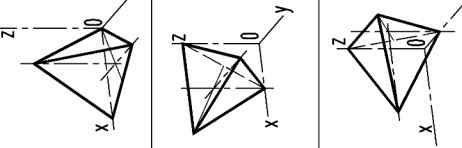
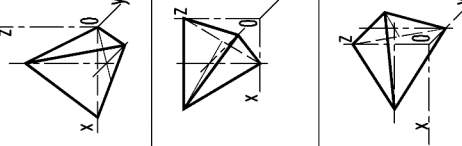
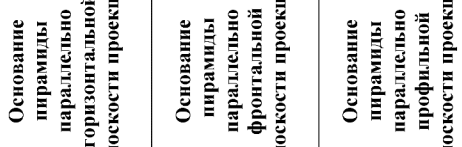
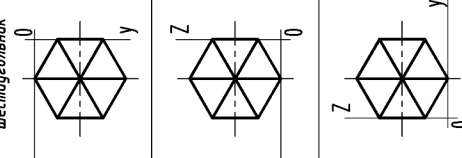
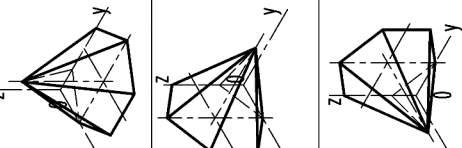
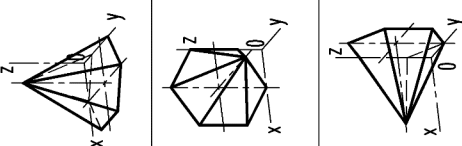
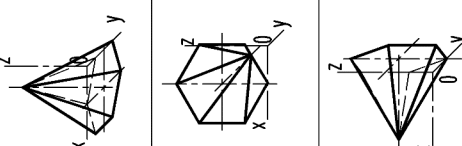
Таблица хорд

Например, нужно разделить окружность диаметром 120 мм на 9 равных частей. Радиус (R) нашей окружности равен 60 мм. В таблице находим число 9, длина хорды равна $0,684 \times R$. Это означает, что для размера раствора циркуля, нужно число $0,684$ умножить на радиус окружности ($0,684 \times 60 = 41,04$), т.е. 41 мм - это размер хорды дуги, которая составляет $1/9$ часть данной окружности.

Теперь нужно циркулем отложить этот размер на окружности, делая на ней засечки. Размер должен уложиться на нашей окружности ровно 9 раз.

Длина хорды		Длина хорды	
Число делений	Число делений	Число делений	Число делений
3	$1,732 \times R$	11	$0,564 \times R$
4	$1,414 \times R$	12	$0,518 \times R$
5	$1,176 \times R$	13	$0,479 \times R$
6	$1,000 \times R$	14	$0,445 \times R$
7	$0,868 \times R$	15	$0,416 \times R$
8	$0,765 \times R$	16	$0,390 \times R$
9	$0,684 \times R$	17	$0,368 \times R$
10	$0,616 \times R$	18	$0,347 \times R$

Аксонометрия Плоская фигура	Прямоугольная изометрическая проекция	Прямоугольная диметрическая проекция	Косоугольная фонгальная димерия	Аксонметрические проекции	Аксонометрия Плоская фигура	Прямоугольная изометрическая проекция	Прямоугольная диметрическая проекция	Косоугольная фонгальная димерия
<p>Квадрат</p> 				<p>Расположение аксонметрических осей</p> 	<p>Плоская фигура</p> <p>Квадрат</p> 			
				<p>Основание призмы параллельно горизонтальной плоскости проекций</p> 				
				<p>Основание призмы параллельно фронтальной плоскости проекций</p> 				
<p>Треугольник</p> 				<p>Основание призмы параллельно горизонтальной плоскости проекций</p> 				
				<p>Основание призмы параллельно фронтальной плоскости проекций</p> 				
				<p>Основание призмы параллельно профильной плоскости проекций</p> 				

Аксонометрия Плоская фигура	Прямоугольная изометрическая проекция	Прямоугольная диметрическая проекция	Косоугольная фонгальная димертия	Аксонметрические проекции	Аксонометрия Плоская фигура	Прямоугольная изометрическая проекция	Прямоугольная диметрическая проекция	Косоугольная фонгальная димертия
<p>Плоская фигура</p> <p>Квадрат</p> 	<p>Расположение аксонметрических осей</p> 	<p>Основание пирамиды параллельно горизонтальной плоскости проекций</p> 	<p>Основание пирамиды параллельно фронтальной плоскости проекций</p> 	<p>Основание пирамиды параллельно профильной плоскости проекций</p> 	<p>Квадрат (ромб)</p> 	<p>Основание пирамиды параллельно горизонтальной плоскости проекций</p> 	<p>Основание пирамиды параллельно фронтальной плоскости проекций</p> 	<p>Основание пирамиды параллельно профильной плоскости проекций</p> 
<p>Плоская фигура</p> <p>Треугольник</p> 	<p>Расположение аксонметрических осей</p> 	<p>Основание пирамиды параллельно горизонтальной плоскости проекций</p> 	<p>Основание пирамиды параллельно фронтальной плоскости проекций</p> 	<p>Основание пирамиды параллельно профильной плоскости проекций</p> 	<p>Шестиугольник</p> 	<p>Основание пирамиды параллельно горизонтальной плоскости проекций</p> 	<p>Основание пирамиды параллельно фронтальной плоскости проекций</p> 	<p>Основание пирамиды параллельно профильной плоскости проекций</p> 

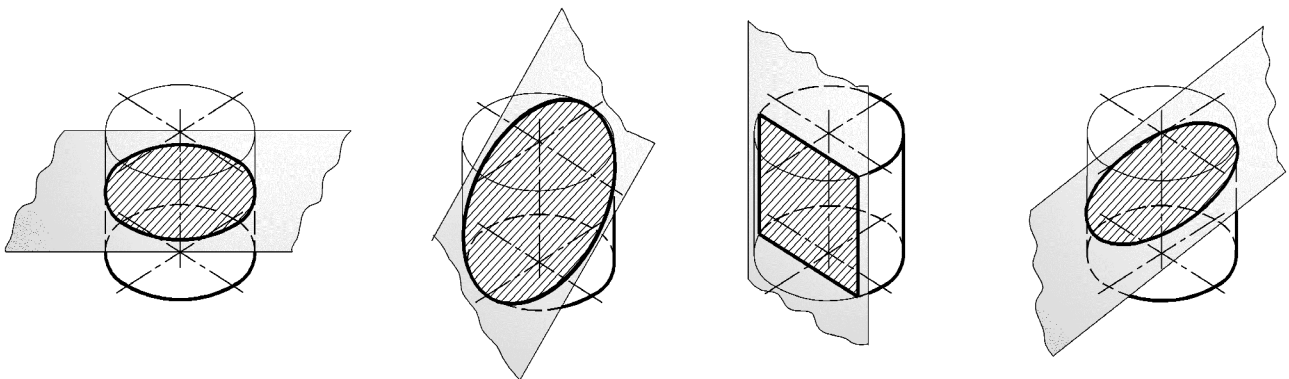
ТАБЛИЦЫ

Пересечение геометрических тел плоскостями

Сечением называют плоскую фигуру, полученную в результате пересечения тела плоскостью. При пересечении плоскостью многогранника в сечении получается многоугольник (замкнутая ломаная линия).

При пересечении тел вращения: цилиндра, конуса фигура сечения ограничена линией в виде эллипса, окружности, параболы, гиперболы, треугольника.

Сечения цилиндра



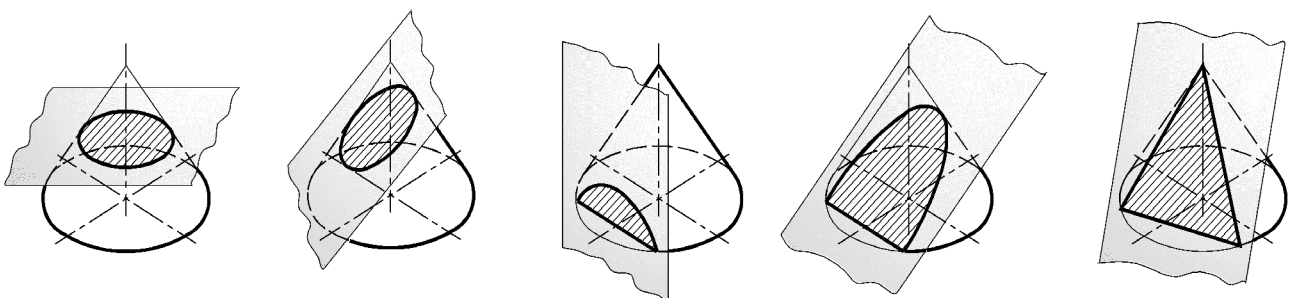
окружность

$\angle 45^\circ$ - окружность

прямоугольник

ЭЛЛИПС

Сечения конуса



окружность

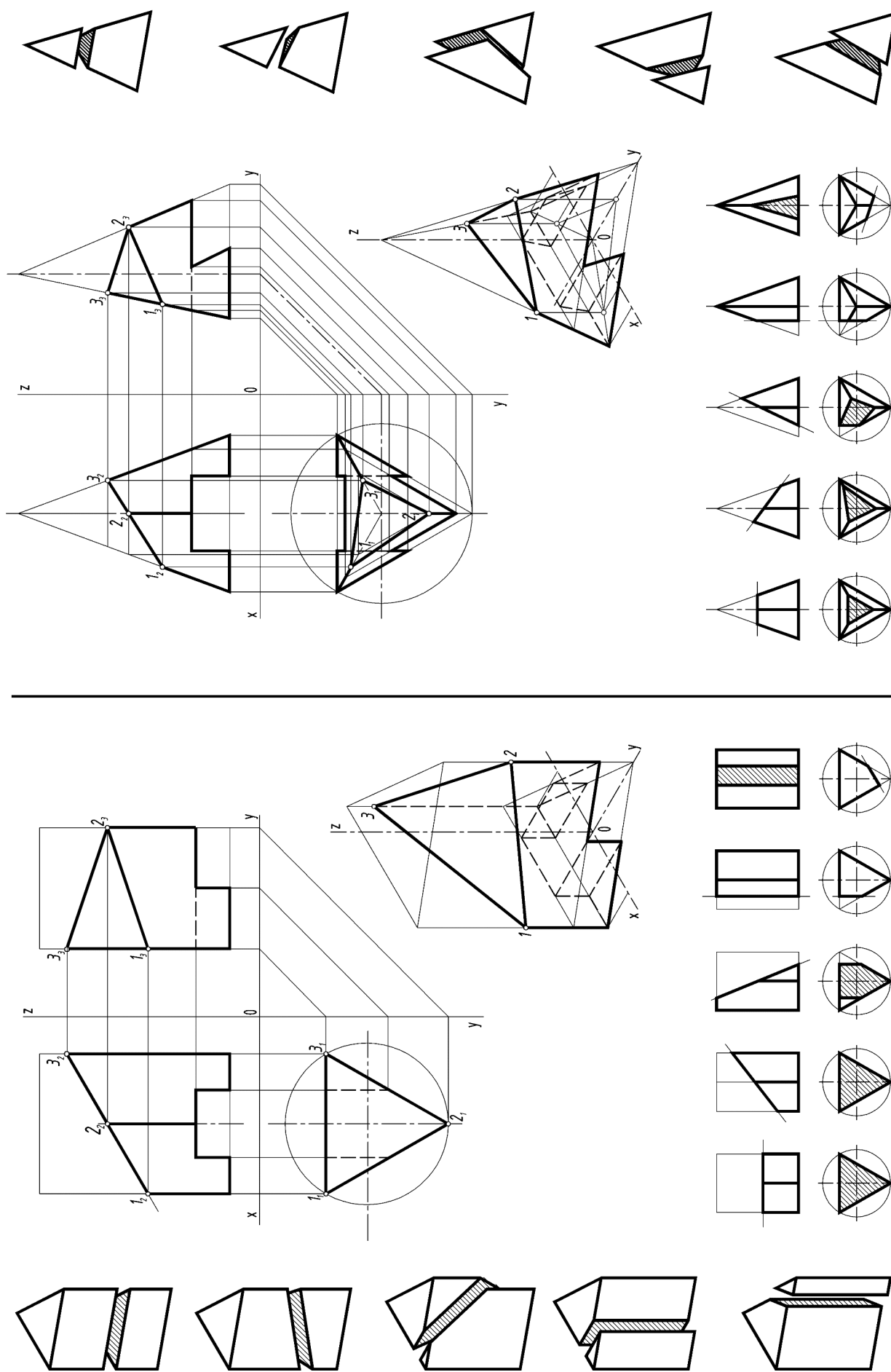
эллипс

гипербола

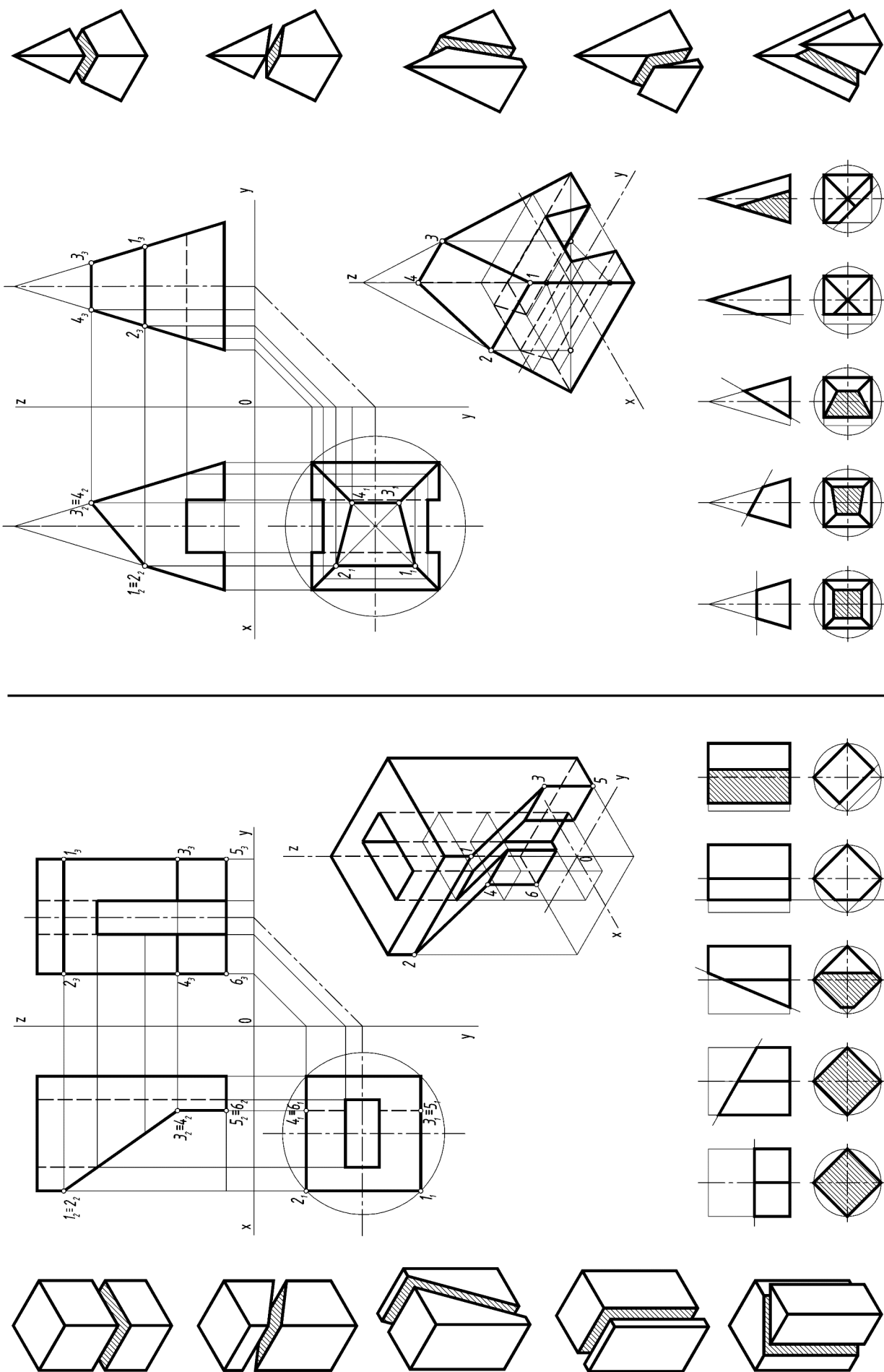
парабола

треугольник

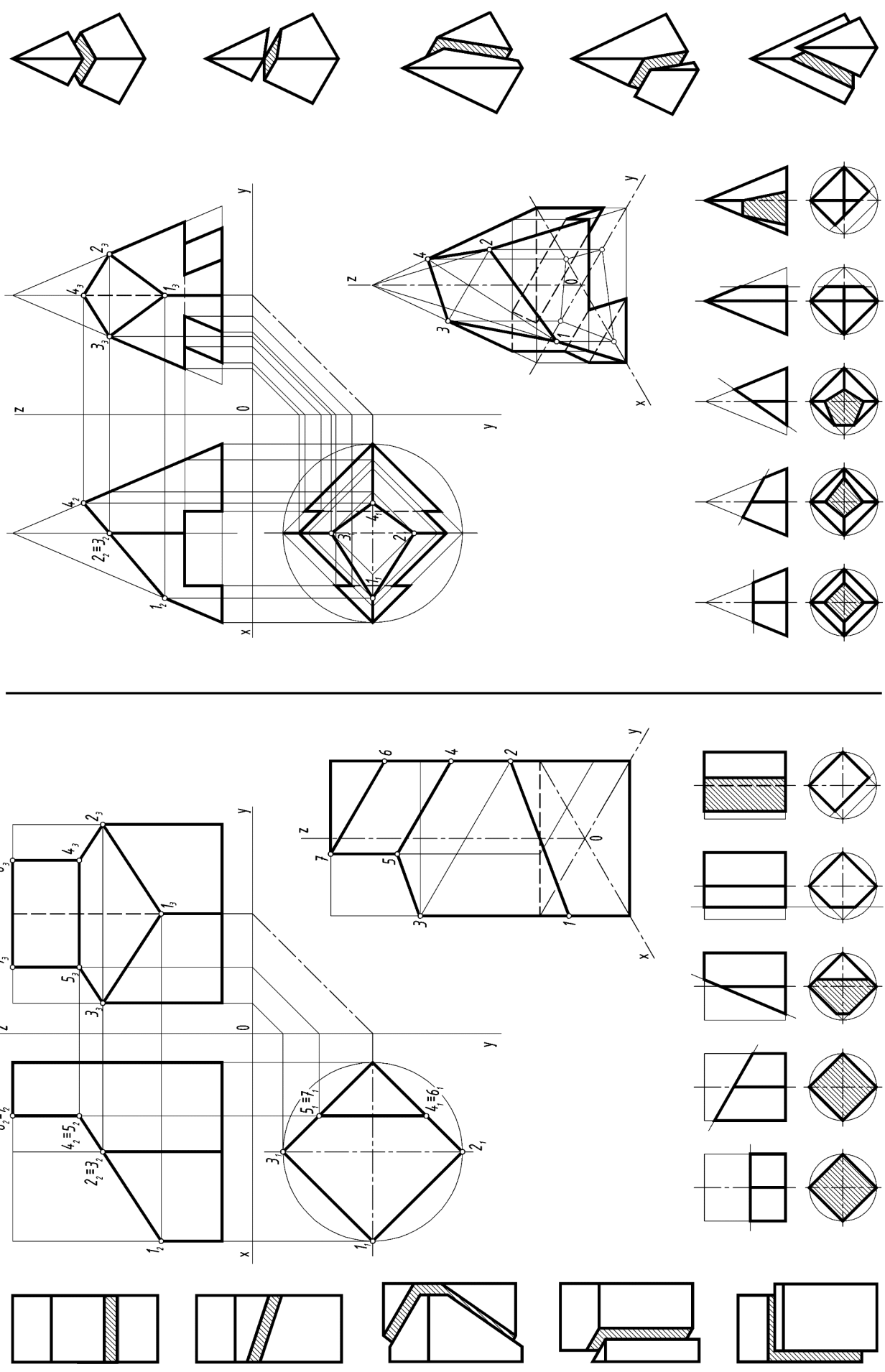
ПЕРЕСЕЧЕНИЕ ТРЕХГРАННЫХ ПРИЗМЫ И ПИРАМИДЫ С ПЛОСКОСТЬЮ



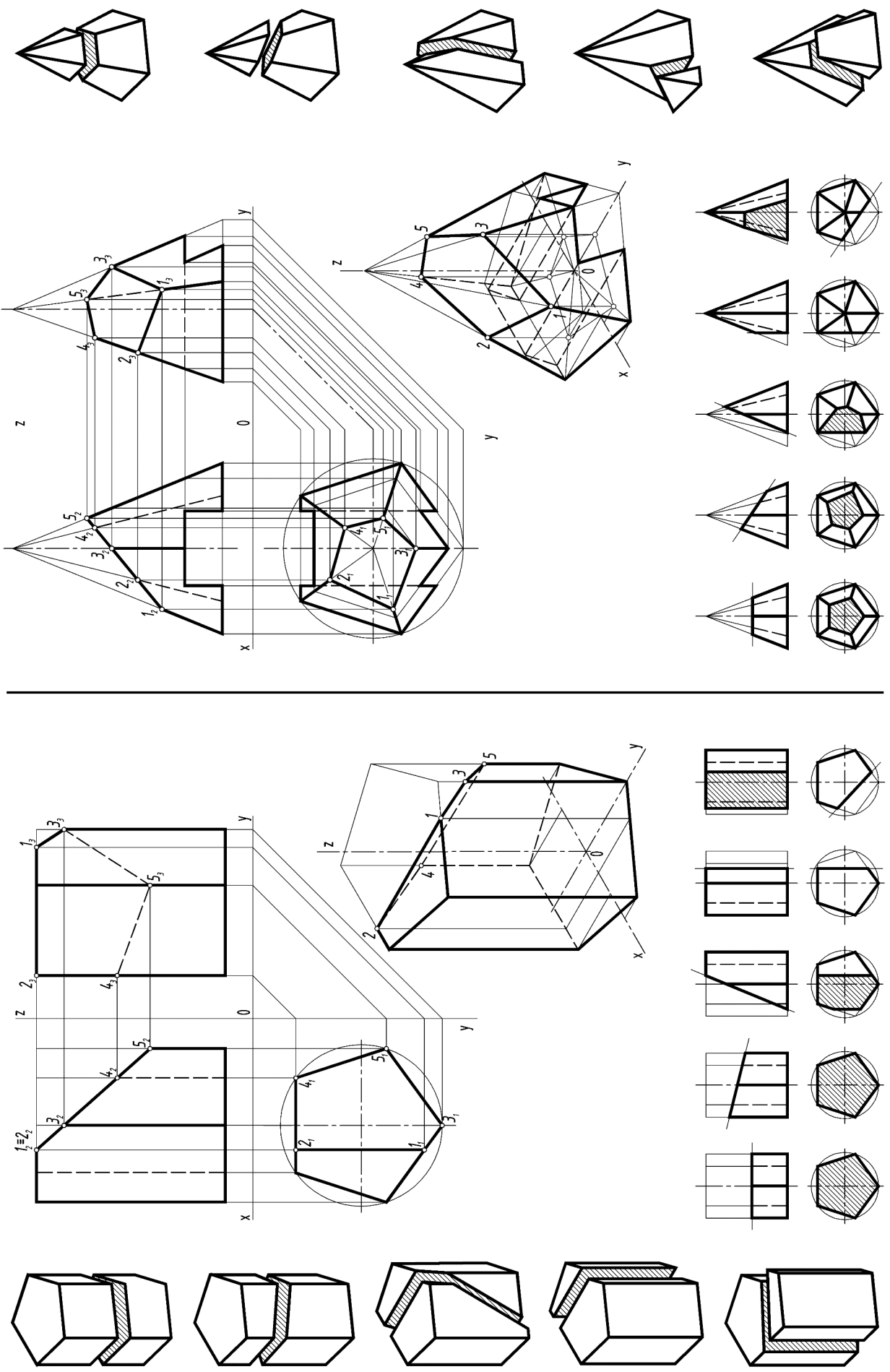
ПЕРЕСЕЧЕНИЕ ЧЕТЫРЕХГРАННЫХ ПРИЗМЫ И ПИРАМИДЫ (В ОСНОВАНИИ КВАДРАТ) С ПЛОСКОСТЬЮ



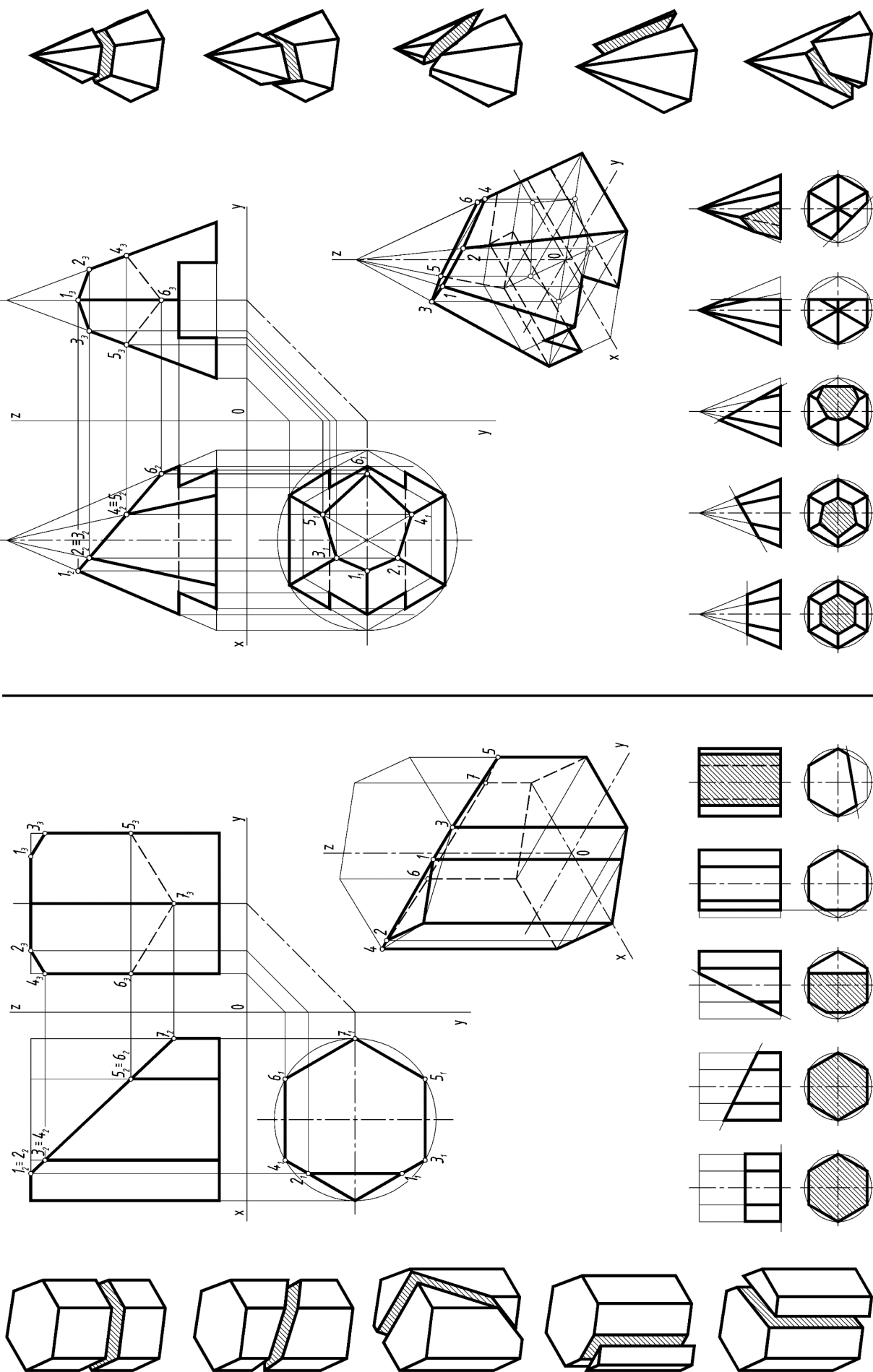
ПЕРЕСЕЧЕНИЕ ЧЕТЫРЁХГРАННЫХ ПРИЗМЫ И ПИРАМИДЫ (В ОСНОВАНИИ РОМБ) С ПЛОСКОСТЬЮ



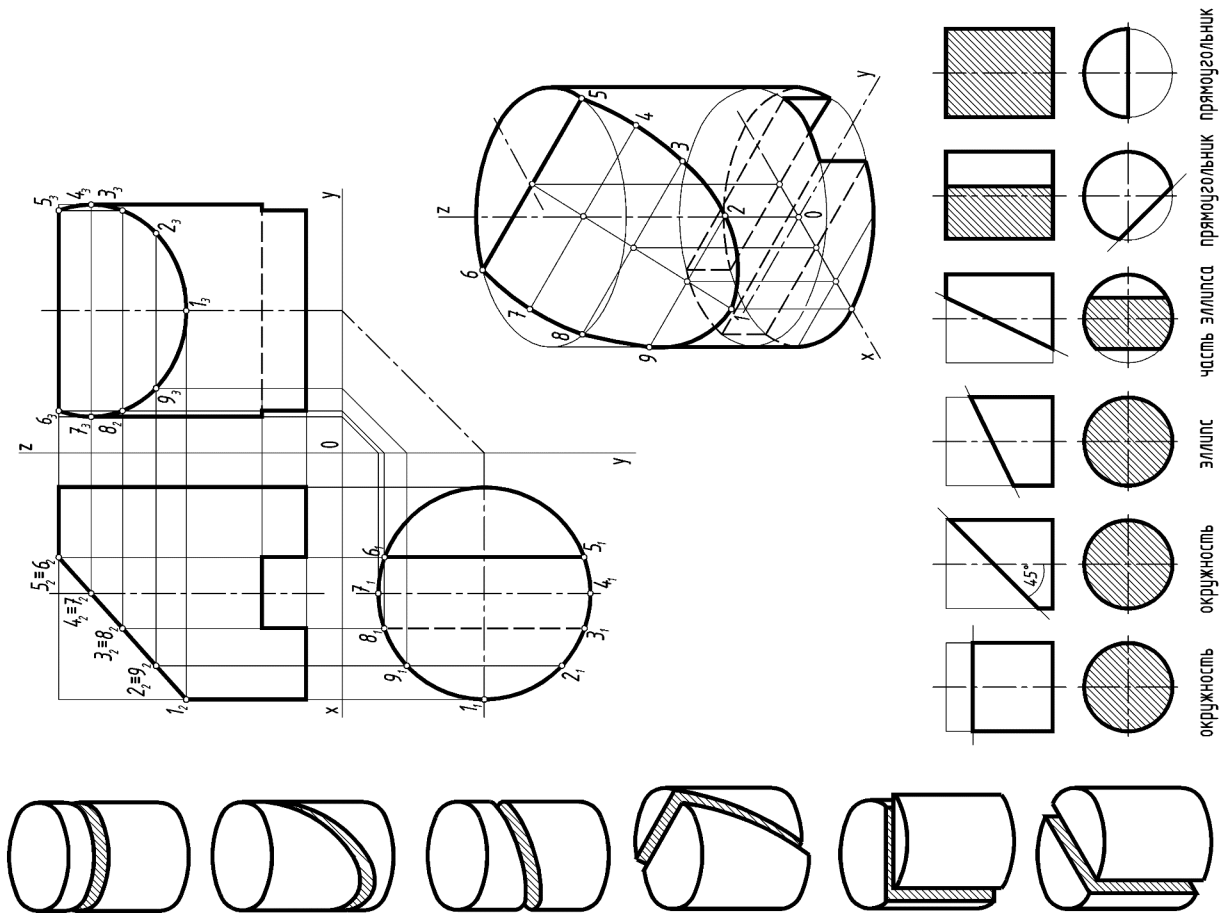
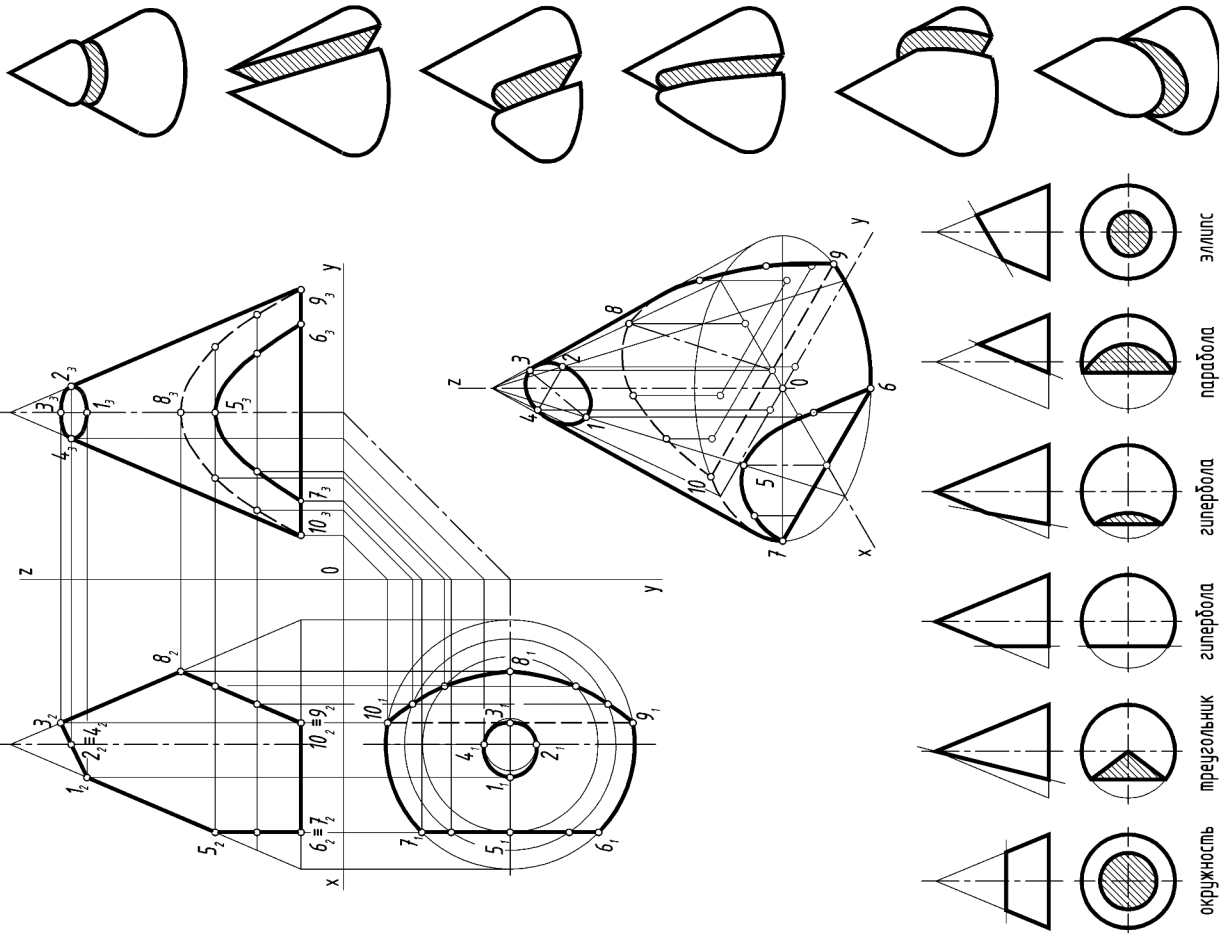
ПЕРЕСЕЧЕНИЕ ПЯТИГРАННЫХ ПРИЗМЫ И ПИРАМИДЫ С ПЛОСКОСТЬЮ



ПЕРЕСЕЧЕНИЕ ШЕСТИГРАННЫХ ПРИЗМЫ И ПИРАМИДЫ С ПЛОСКОСТЬЮ

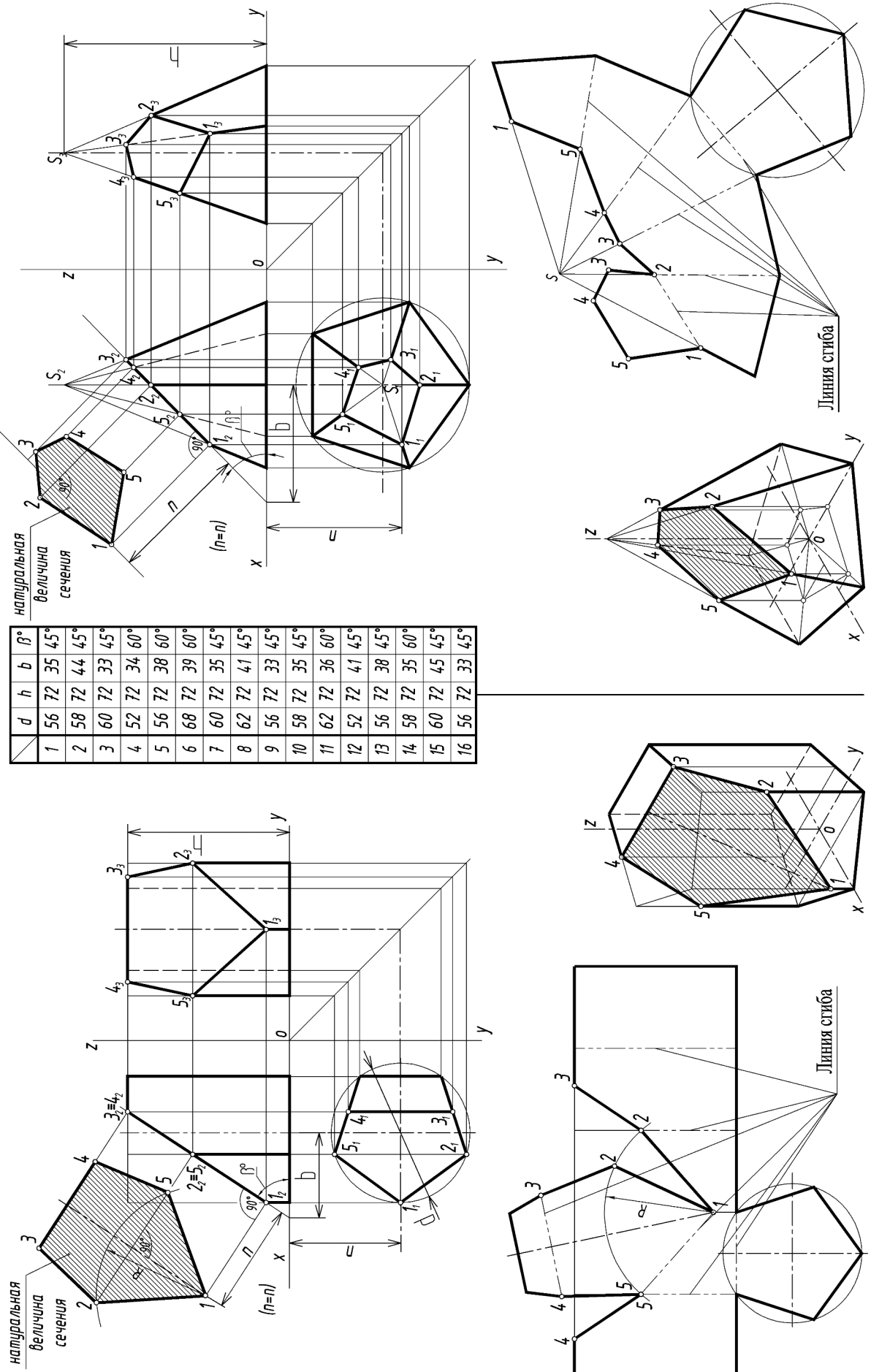


ПЕРЕСЕЧЕНИЕ ЦИЛИНДРА И КОНУСА С ПЛОСКОСТЬЮ



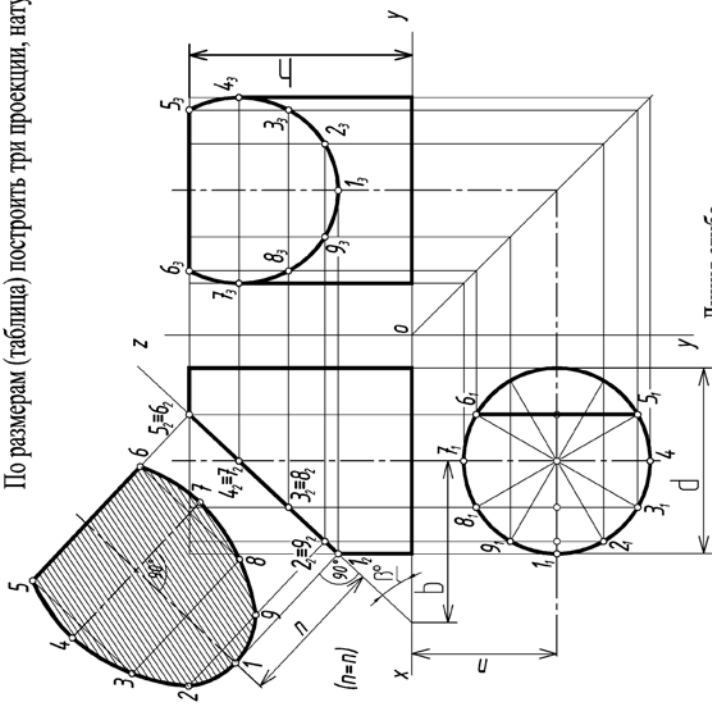
Задание 1

По размерам (таблица) построить три проекции, натуральную величину сечения способом переменных плоскостей проекций, аксонометрию и развертку усеченной пятигранной пирамиды и пирамиды



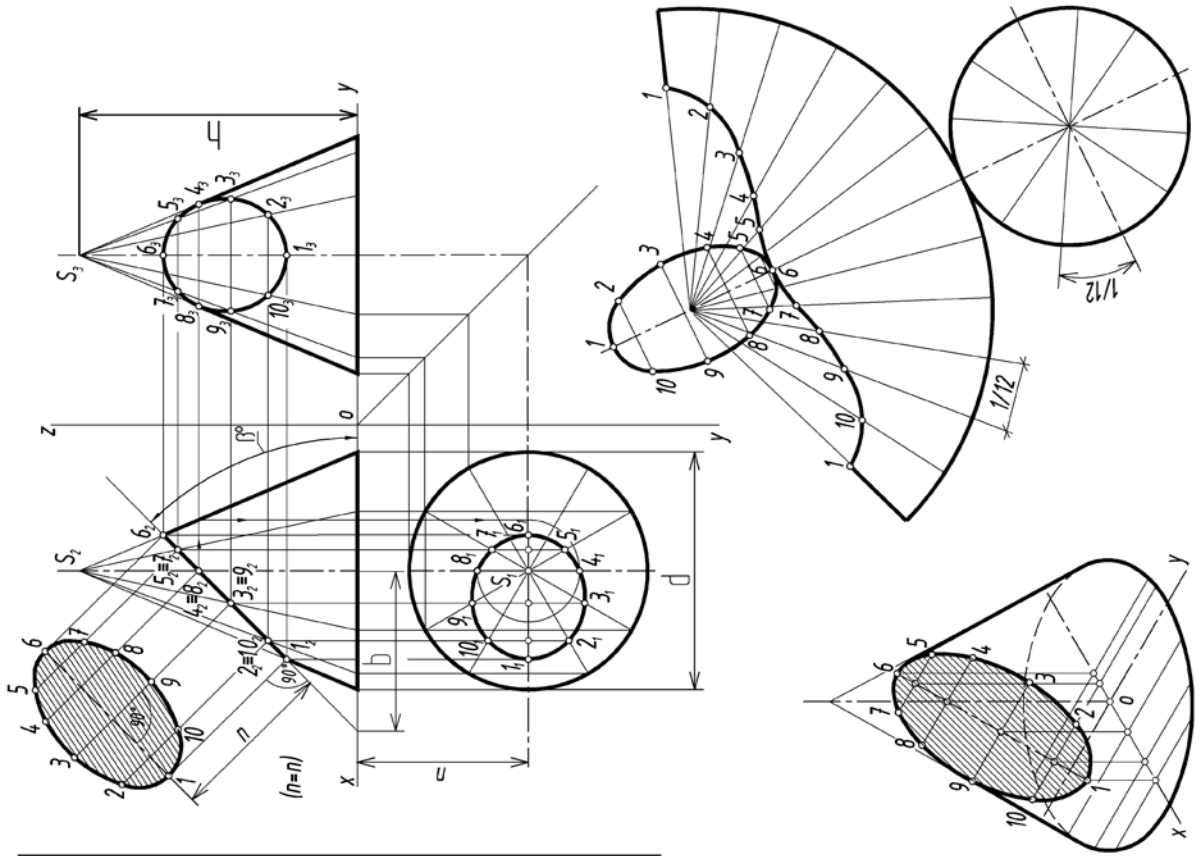
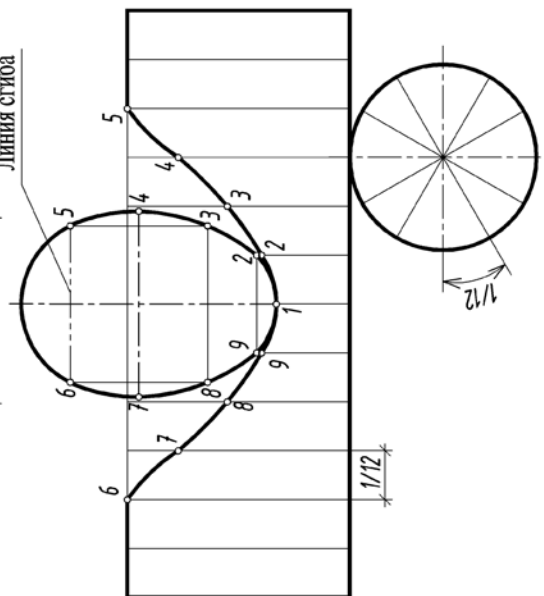
Задание 2

По размерам (таблица) построить три проекции, натуральную величину сечения плоскостью, аксонометрию и развертку усеченного цилиндра и конуса



β°	d	h	b	β°
1	66	72	39	60°
2	68	72	45	45°
3	70	72	46	60°
4	72	72	47	60°
5	66	72	48	45°
6	68	72	39	45°
7	70	72	36	60°
8	72	72	42	45°
9	66	72	44	60°
10	68	72	50	60°
11	70	72	50	45°
12	72	72	50	45°
13	66	72	39	30°
14	68	72	45	60°
15	70	72	46	30°
16	65	72	44	45°

Линия сгиба



АЛГОРИТМЫ ПОСТРОЕНИЯ

"Сечение геометрического тела плоскостью, натуральная величина сечения способом совмещения, аксонометрическая проекция и развертка"

1. Анализ геометрической формы тела и положение его поверхности относительно плоскостей проекций;

2. Тонкими линиями построить проекции геометрического тела без срезов плоскостью. Проецирование геометрического тела начинается с построения основания на той плоскости проекций, параллельно которой оно расположено.

3. Определить положение плоскостей среза относительно плоскостей проекций и относительно элементов срезаемого тела;

4. Определить, какая из проекций тела задана полностью построенной и какую следует достроить или построить;

5. Наметить характерные и промежуточные точки, произвести построение их проекций;

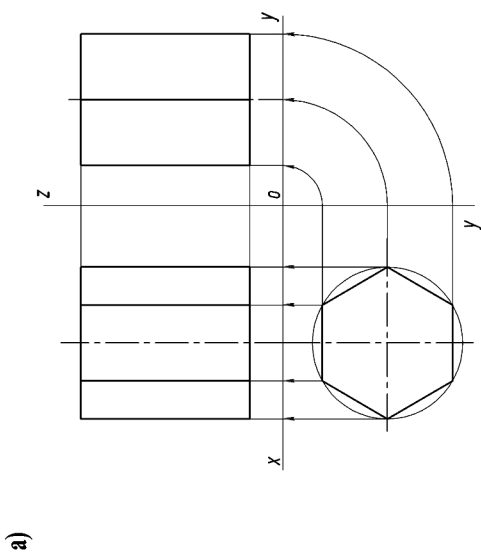
6. Соединить прямыми или кривыми линиями одноименные проекции точек с учетом видимости;

7. Тщательно проверить чертеж, удалить линии построения (при необходимости сохранить), нанести размеры и обвести.

Поэтапный чертеж -

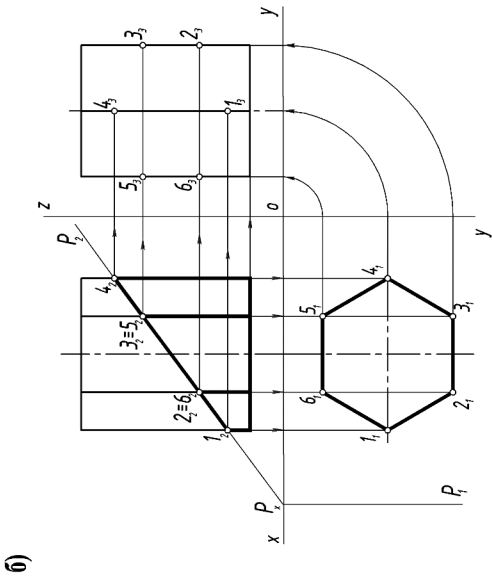
*наиболее наглядный способ построения сечения
для самостоятельной работы*

1. Комплексный чертёж шестигранной угловой призмы



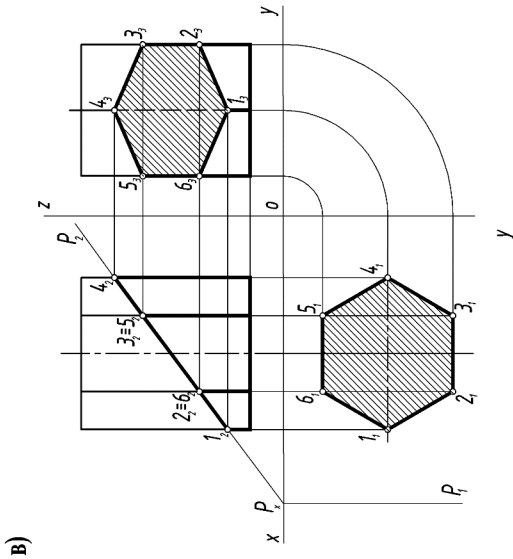
а)

2. Нахождение опорных (характерных) точек



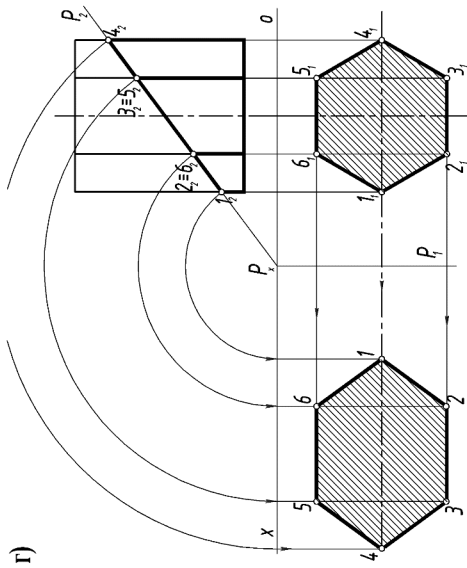
б)

3. Сечение призмы фронтально-проецирующей плоскостью



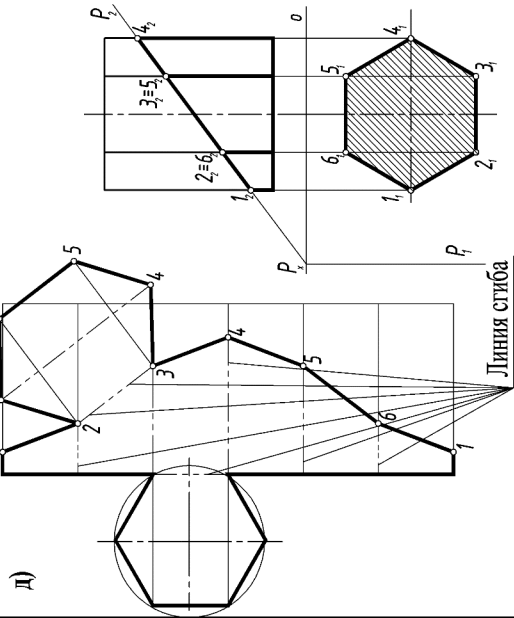
в)

4. Нахождение натуральной величины сечения способом совмещения



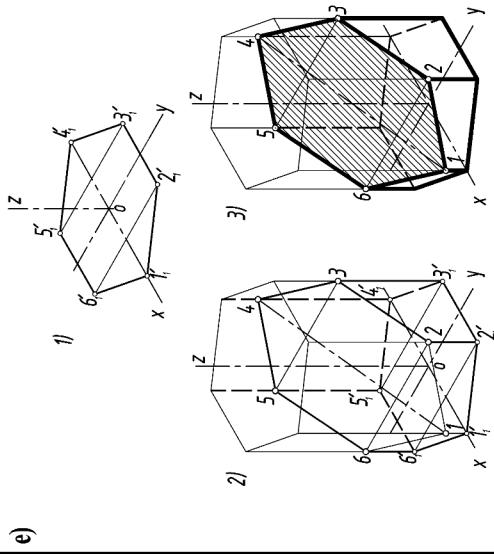
г)

5. Развертка усеченной призмы



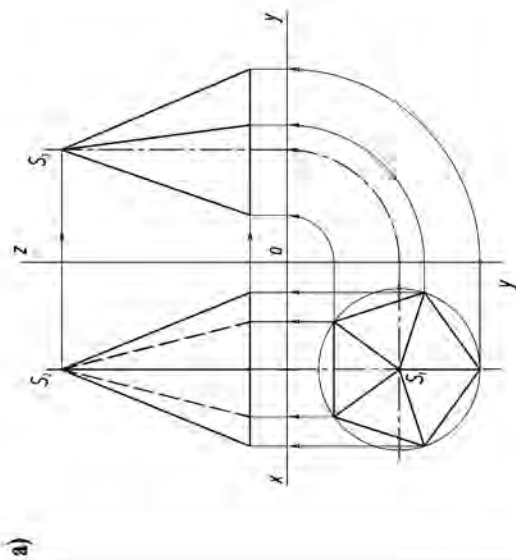
д)

6. Построение аксонометрии усеченной призмы

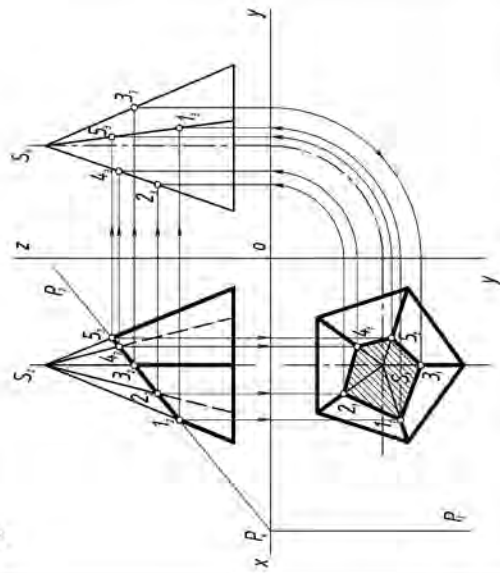


е)

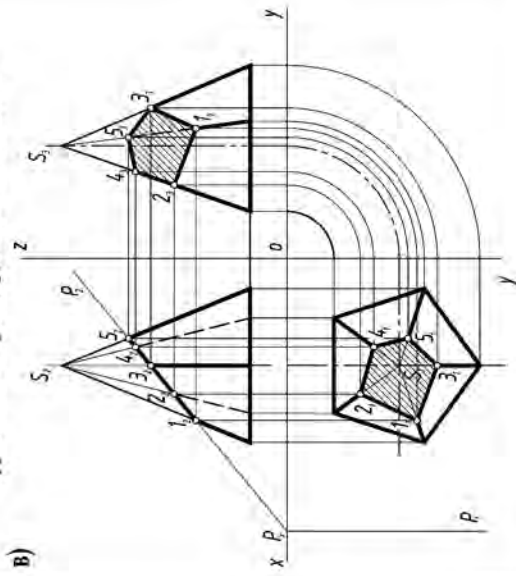
1. Комплексный чертёж пятигранной пирамиды



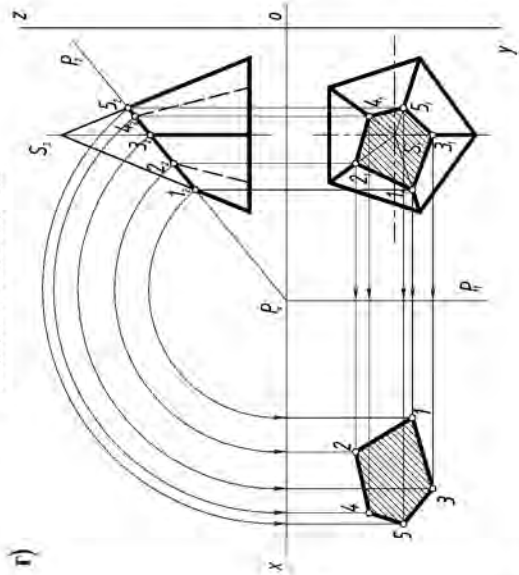
2. Нахождение опорных (характерных) точек



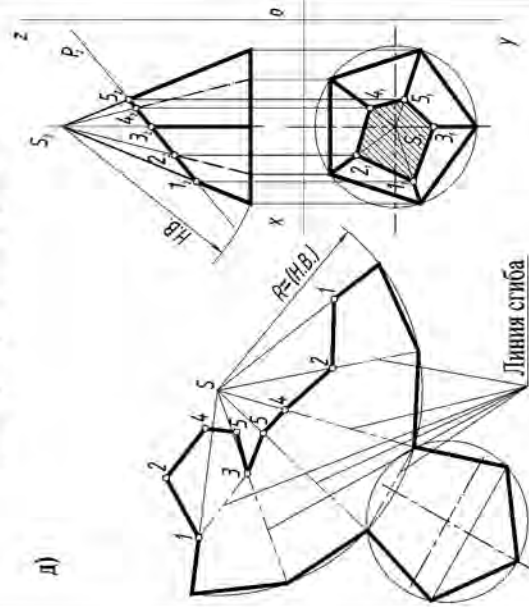
3. Сечение пирамиды фронтально-проецирующей плоскостью



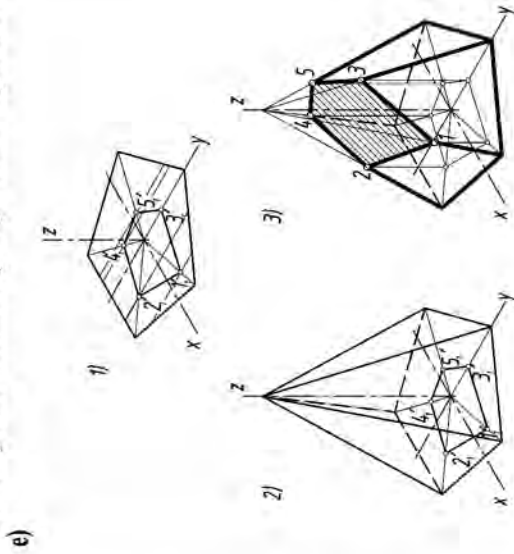
4. Нахождение натуральной величины сечения способом совмещения



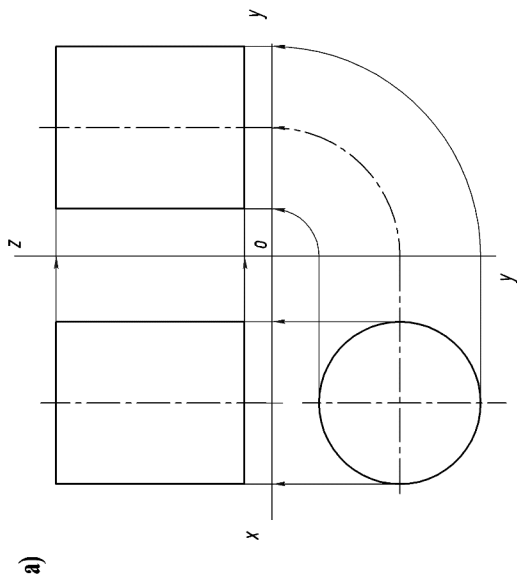
5. Развертка усеченной пирамиды



6. Построение аксонометрии усеченной пирамиды

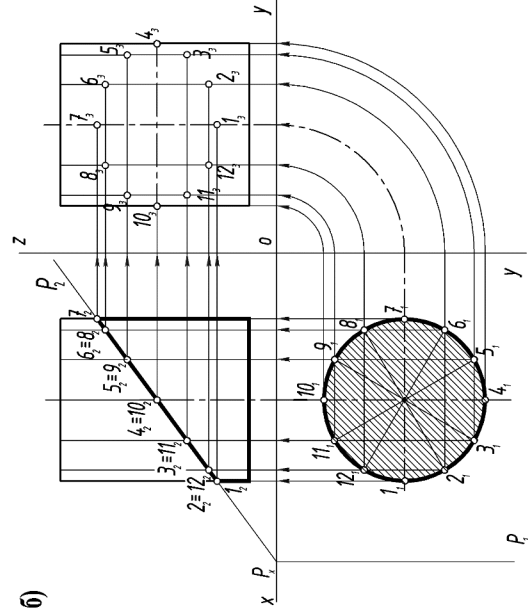


1. Комплексный чертёж цилиндра



а)

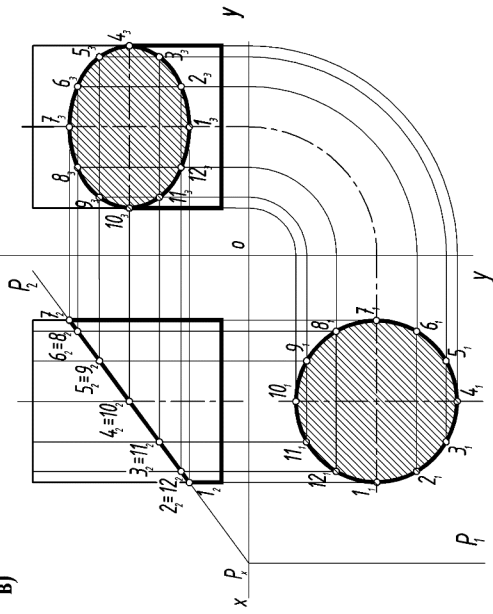
2. Нахождение опорных (характерных) точек



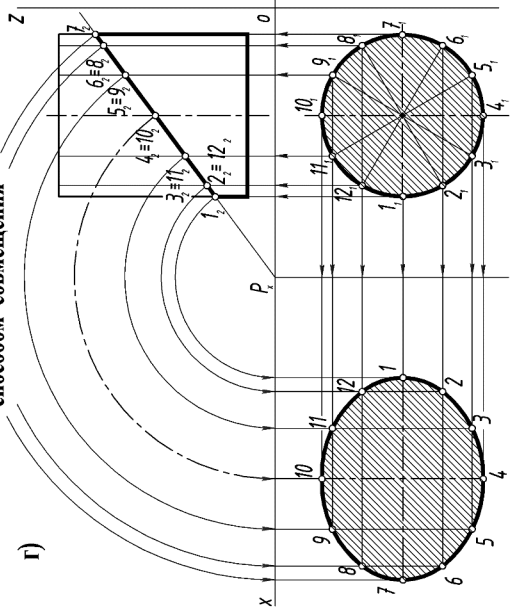
б)

3. Фронтально-проецирующей плоскостью

в)

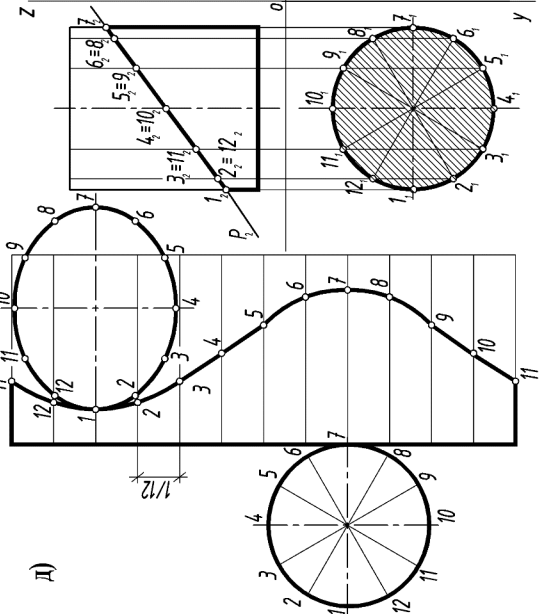


4. Нахождение натуральной величины сечения способом совмещения



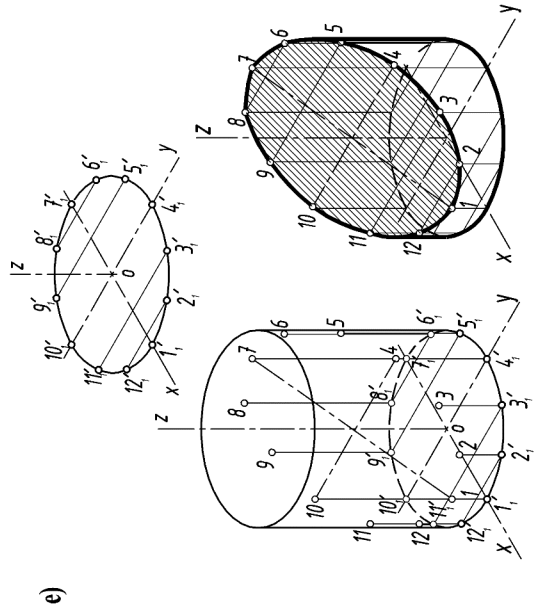
г)

5. Развертка усеченного цилиндра



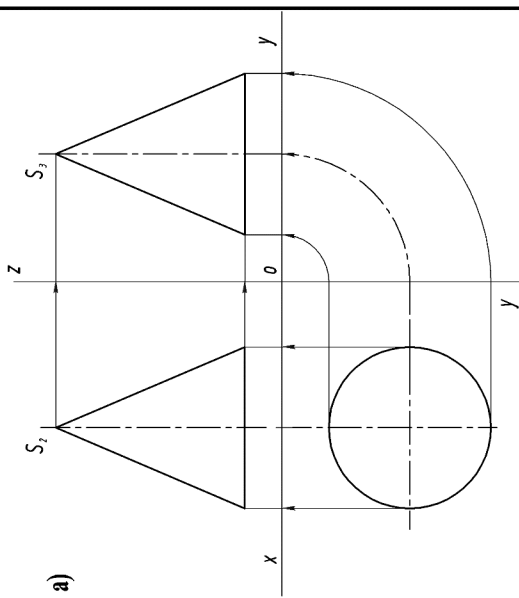
д)

6. Построение аксонометрии усеченного цилиндра



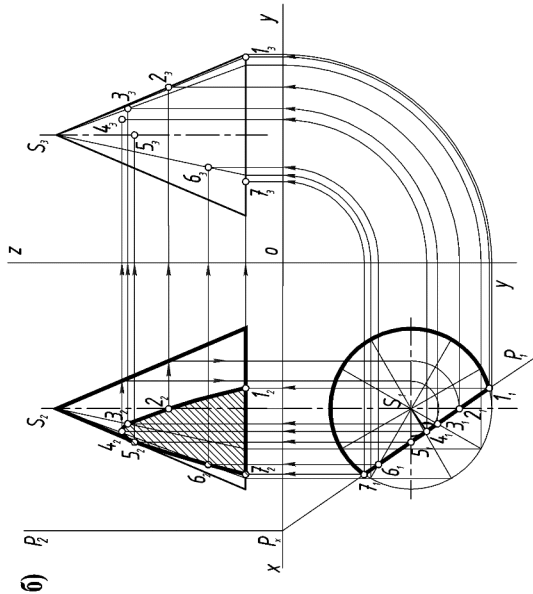
е)

1. Комплексный чертёж конуса



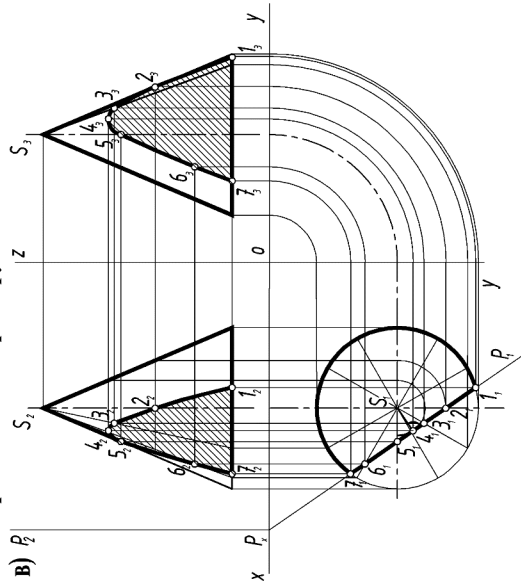
а)

2. Нахождение опорных (характерных) точек



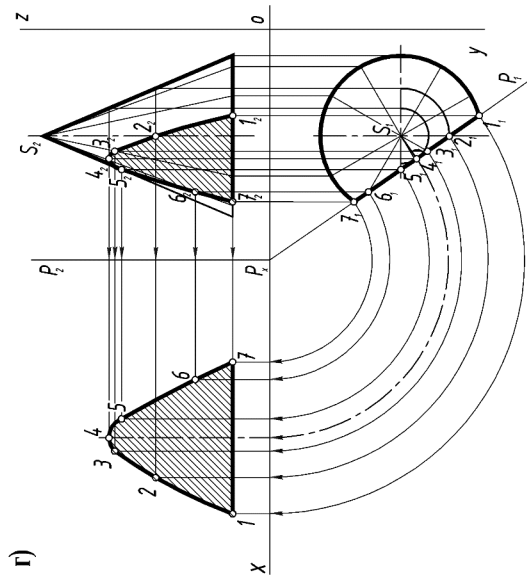
б)

3. Сечение конуса горизонтально - проецирующей плоскостью



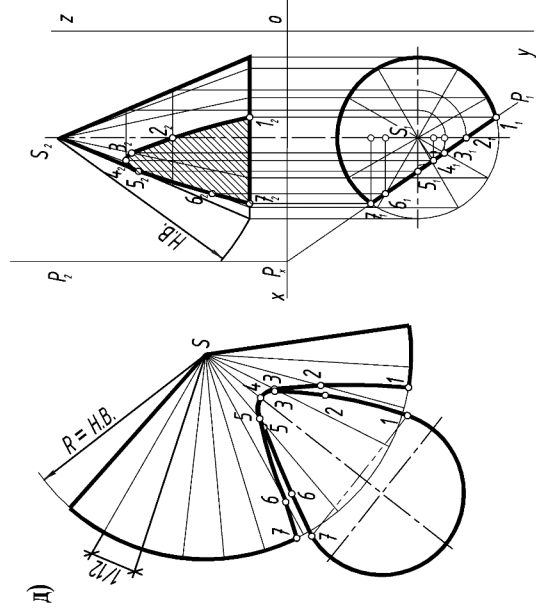
в)

4. Нахождение натуральной величины сечения способом совмещения



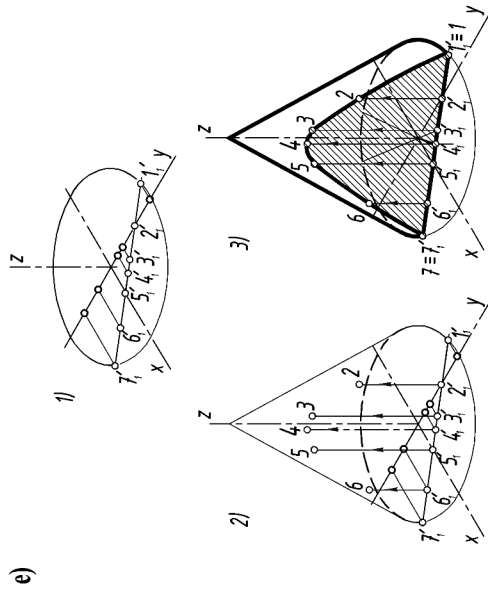
г)

5. Развертка усеченного конуса



д)

6. Построение аксонометрии усеченного конуса

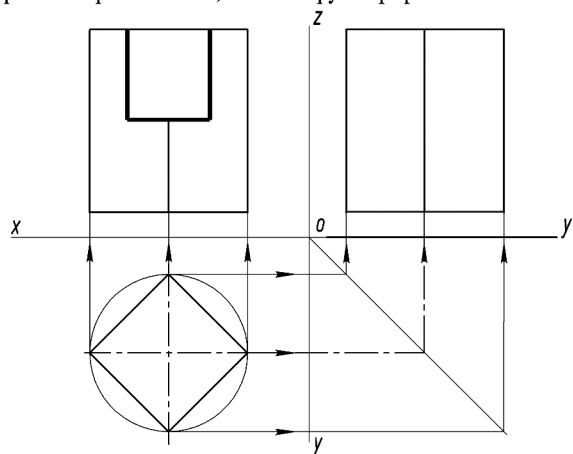


е)

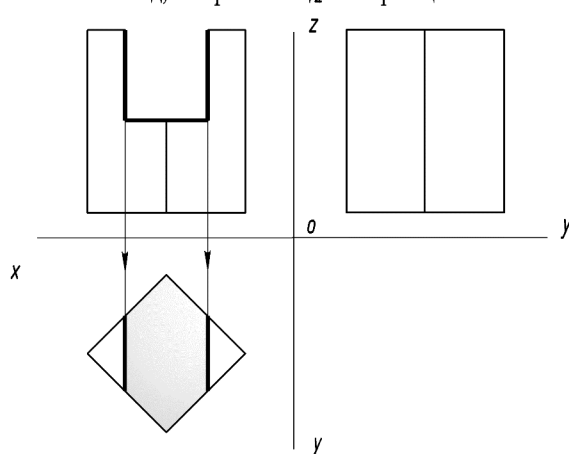
Алгоритм построения выреза в призме

Вырез - это удаление части детали посредством двух и более секущих плоскостей. В большинстве случаев плоскости, образующие вырез, параллельные одной из плоскостей проекций и перпендикулярны к двум другим. Поэтому плоскости выреза проецируются или в натуральную величину (на ту плоскость проекций, которой параллельная плоскость выреза), или в отрезок прямой линии (на те плоскости проекций, к которым плоскость выреза перпендикулярна)

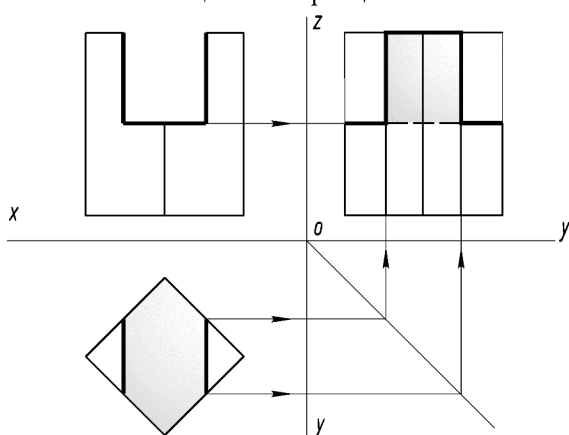
1. Задают вырез на том виде, где все его плоскости изображены отрезками прямой линии, и анализируют графический состав видов



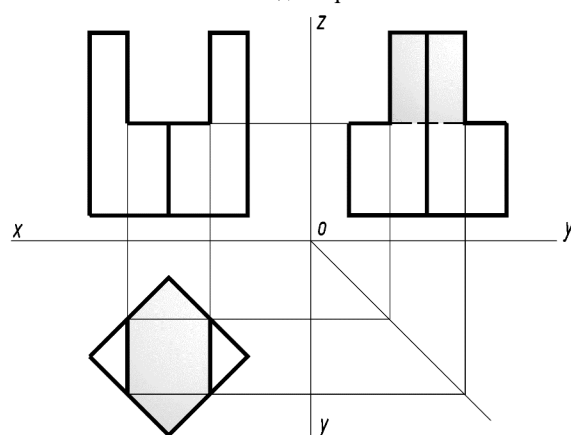
2. Проецируют вырез посредством линий проекционной связи на тот вид, который совпадает с проекцией основания



3. Строят третью проекцию выреза с помощью линий проекционной связи



4. Устанавливают видимость элементов призмы, обводят чертеж

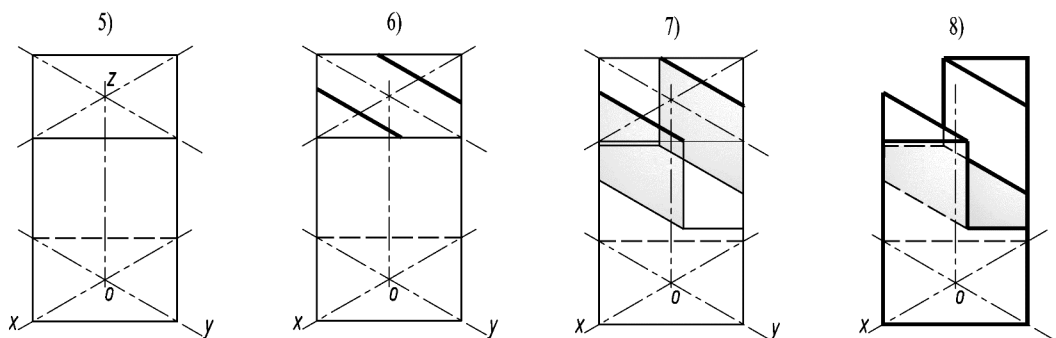


5. Строят оси прямоугольной изометрической проекции и наглядное изображение призмы

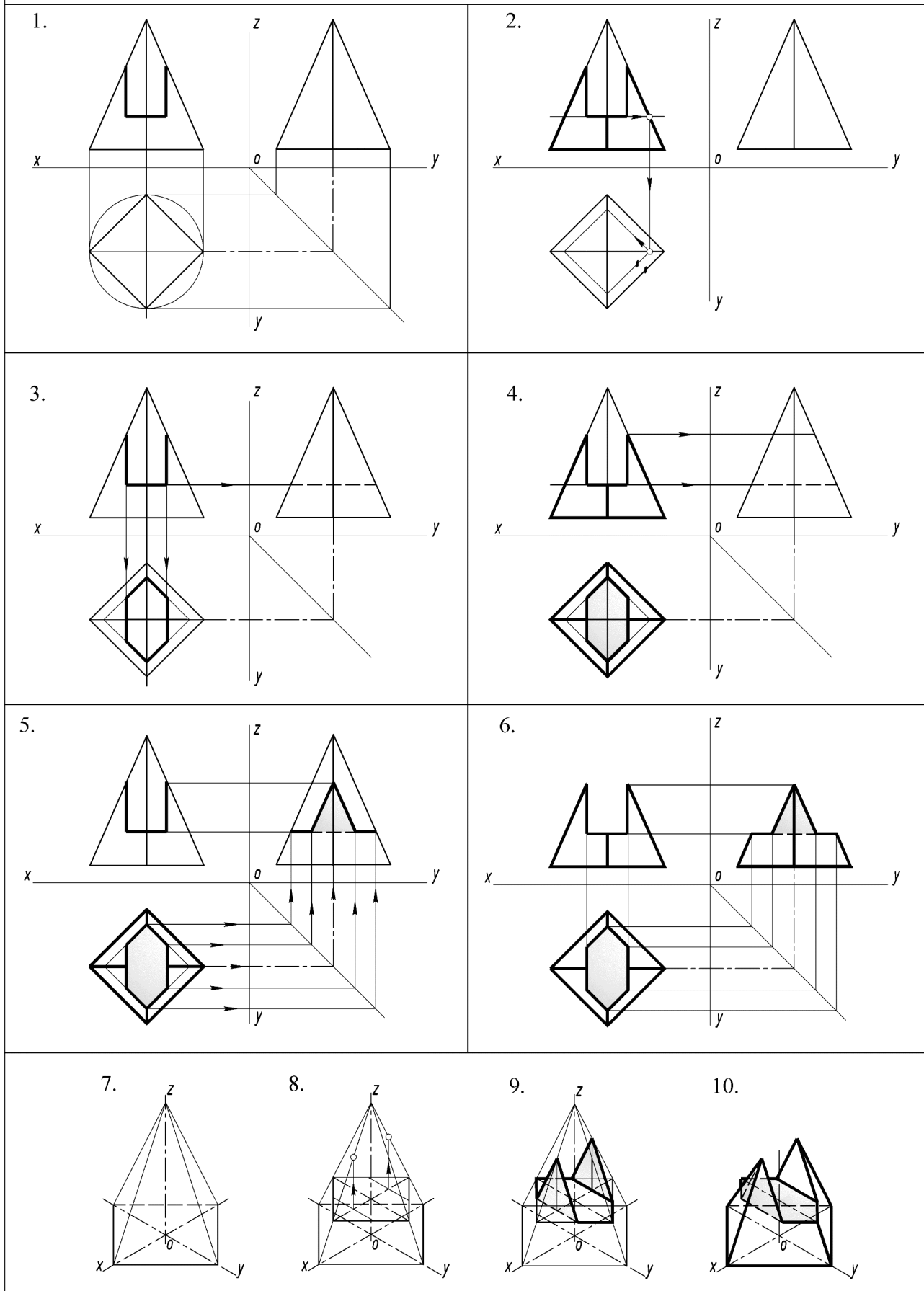
6. Вырез начинают строить с разметки места введения плоскостей выреза в верхнее основание призмы

7. Задают глубину выреза, взяв его размеры с комплексного чертежа

8. Устанавливают видимость элементов призмы, обводят чертеж



Алгоритм построения выреза в пирамиде

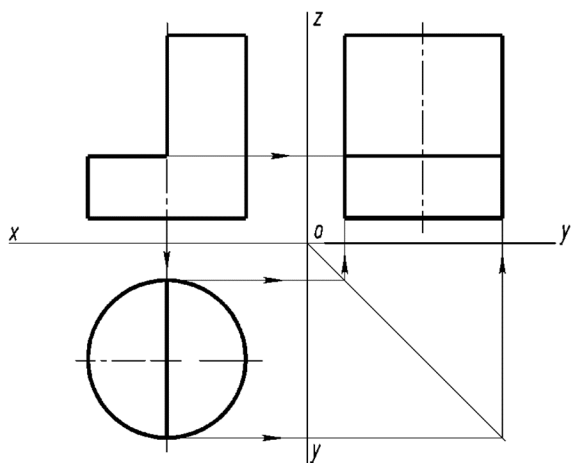


Алгоритм построения выреза в цилиндре

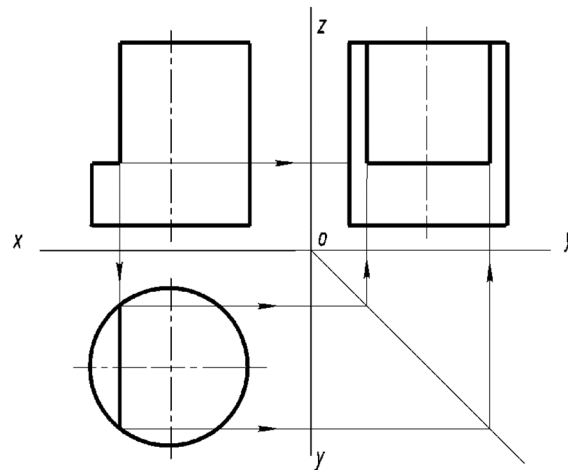
Вырезы в цилиндрах бывают "по диаметру", "до диаметра", "за диаметром". Показателем характеристики выреза является положение его плоскостей на главном виде относительно оси вращения цилиндра.

Алгоритм построения выреза на комплексном чертеже и наглядном изображении цилиндра и призмы аналогичен

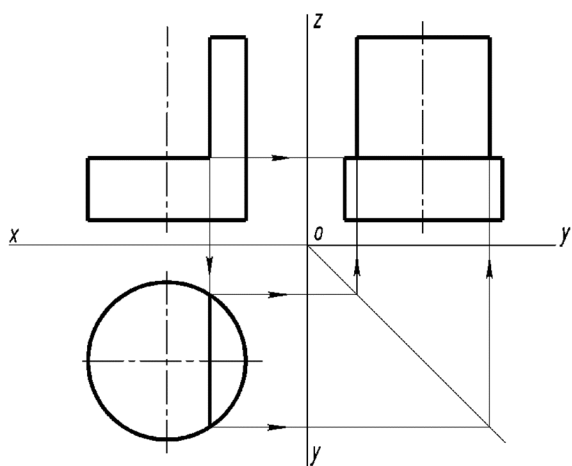
Вырез в цилиндре "по диаметру"



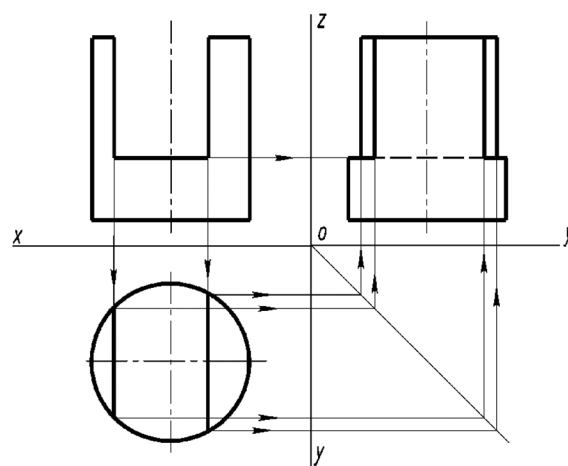
Вырез в цилиндре "до диаметра"



Вырез в цилиндре "за диаметром"



Вырез комбинированный

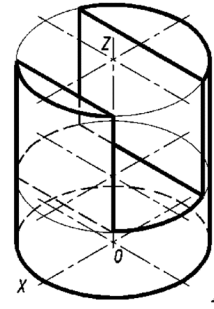
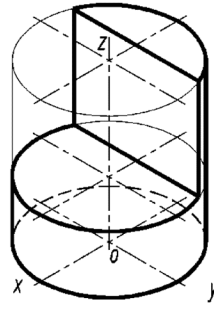
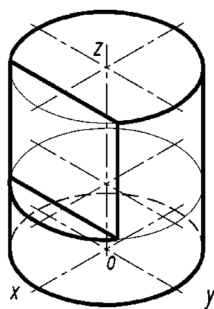
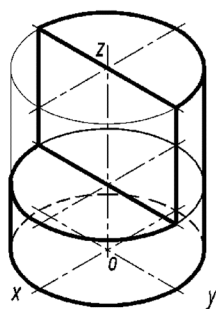


Вырез "по диаметру"

Вырез "до диаметра"

Вырез "за диаметром"

Вырез комбинированный



Алгоритм построения выреза в конусе

Сечение конуса вертикальной плоскостью, проходящей через его вершину, представляет собой прямые (образующие) - треугольник.

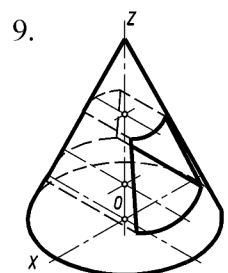
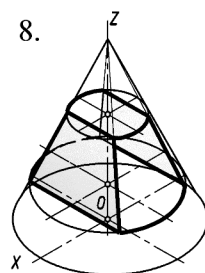
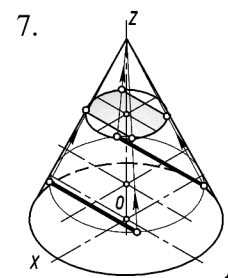
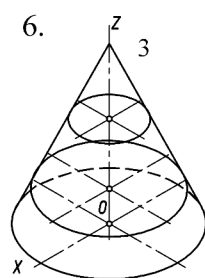
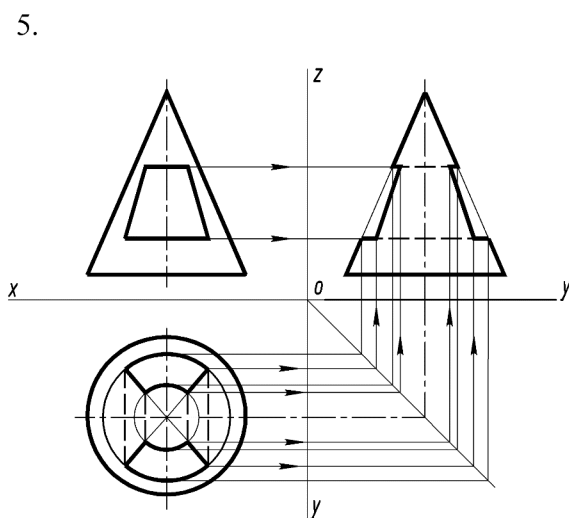
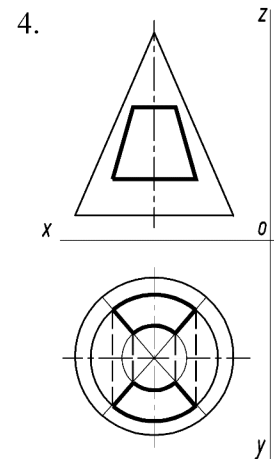
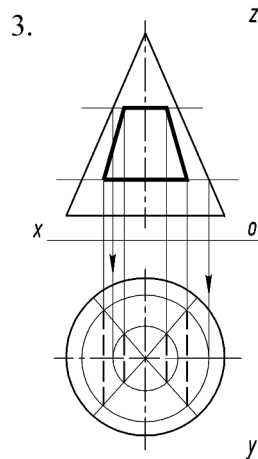
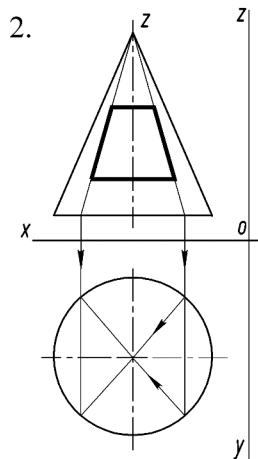
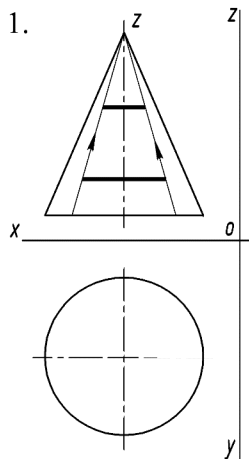
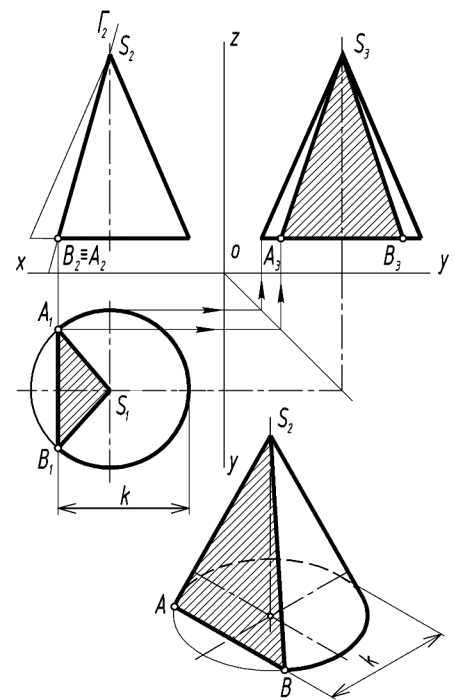
Фронтально-проецирующая плоскость Γ пересекает поверхность конуса по образующим SA и SB и хорде AB основания конуса.

1. Фронтальная проекция S_2A_2 и S_2B_2 образующих - "прямые", совпадающие с фронтальной проекцией секущей плоскости; фронтальная проекция хорды AB - точка $B_2=A_2$.

2. Горизонтальная проекция сечения - равнобедренный треугольник $A_1S_1B_1$ сторонами которого будут проекции S_1A_1 и S_1B_1 образующих и основанием - проекция A_1B_1 хорды.

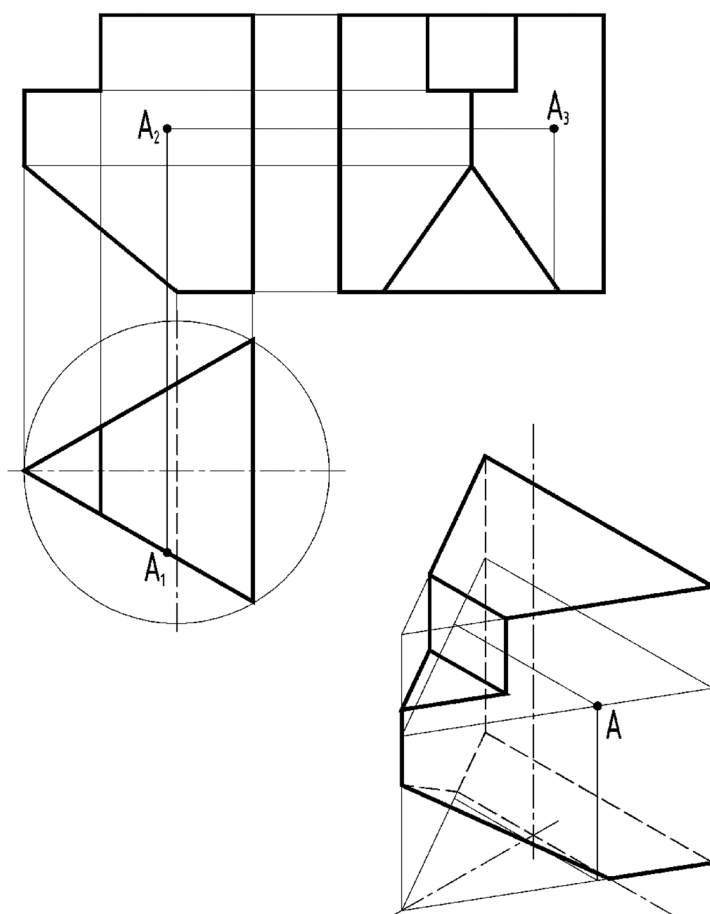
3. Построение изометрии усеченного конуса: строим изометрию неусеченного конуса; на его основании проводим хорду AB , пользуясь размером k . Точки A и B соединяем прямыми с вершиной S .

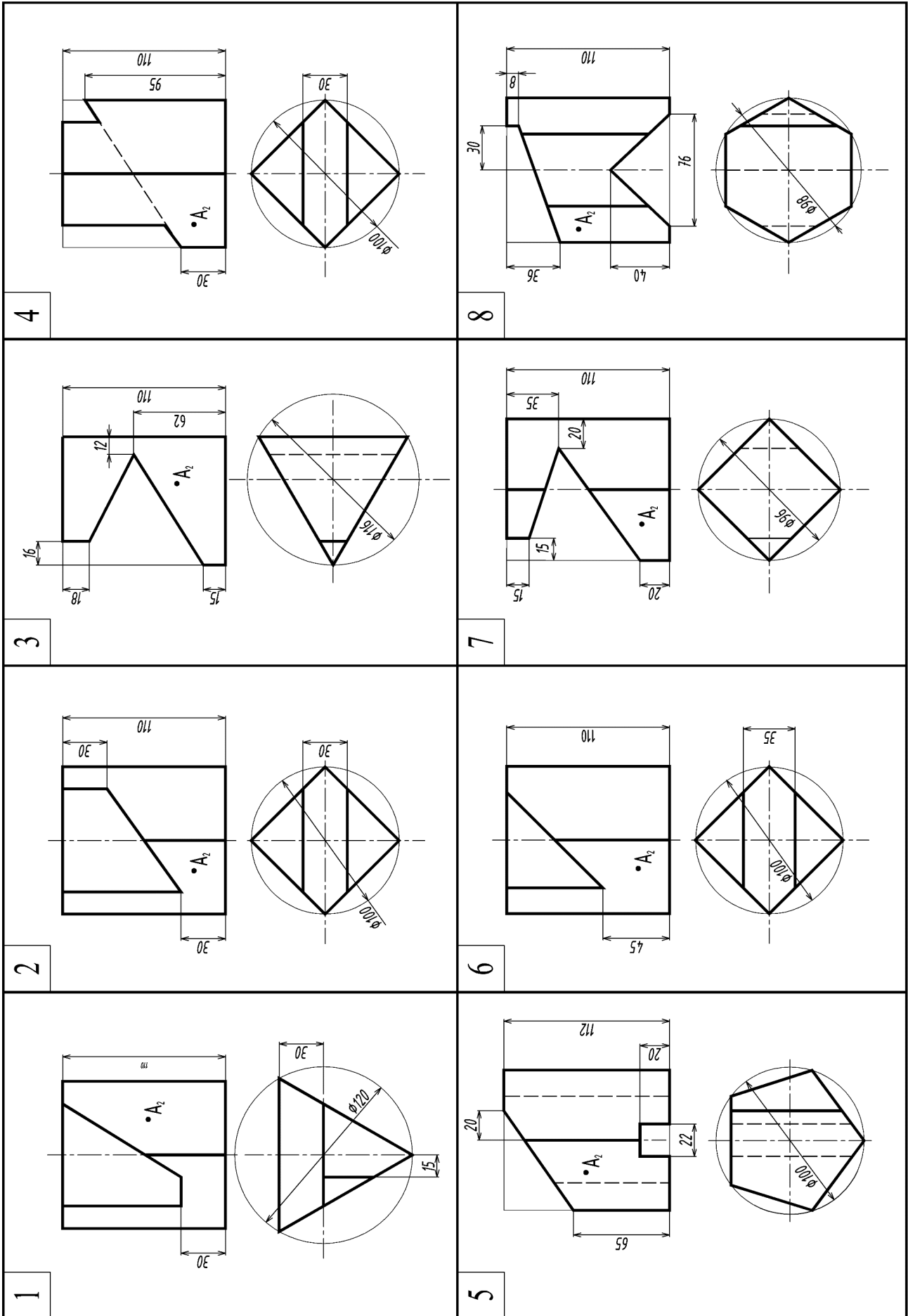
Обводим видимые и невидимые элементы линиями и заштриховываем сечение.

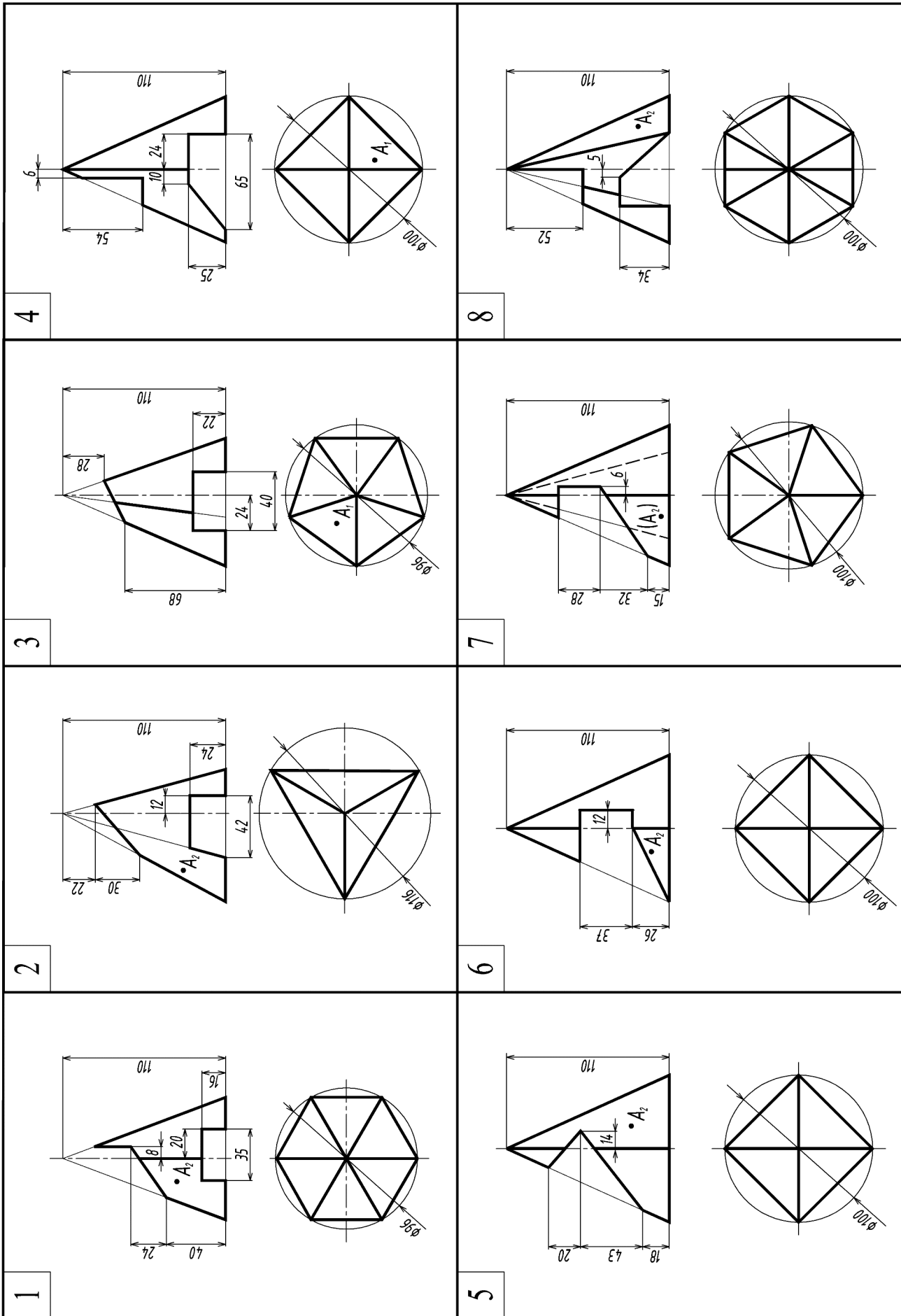


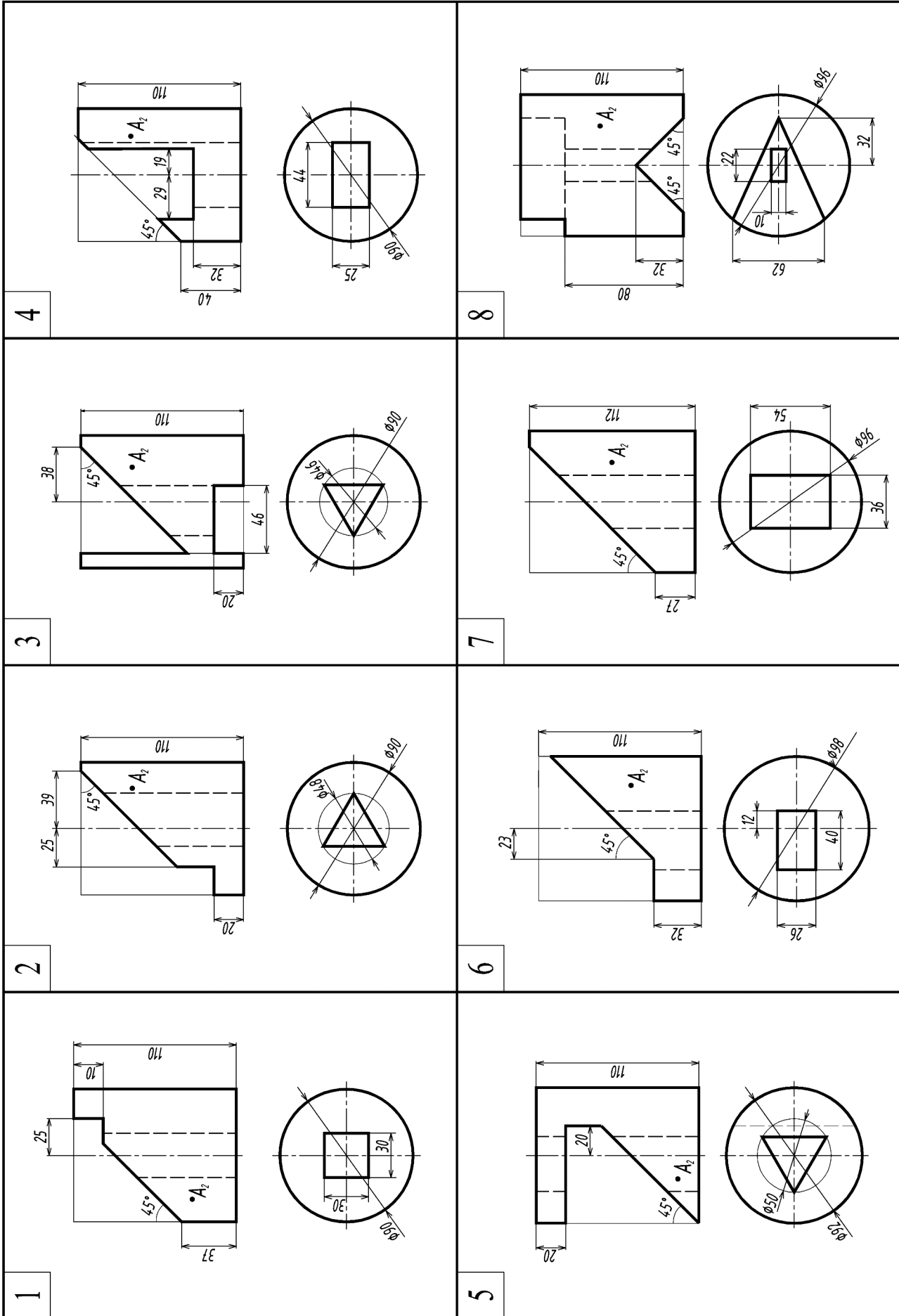
ИНДИВИДУАЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ №1

Построить третью проекцию по двум заданным,
проекцию точки A и аксонометрию
призмы, пирамиды, цилиндра, конуса
в масштабе 1:1

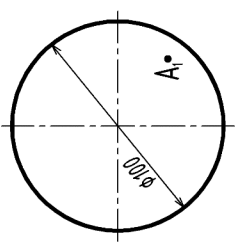
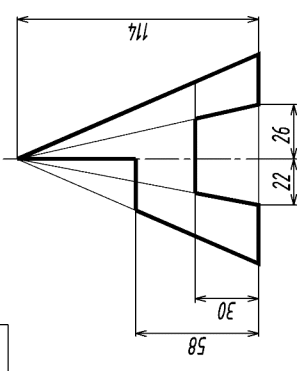




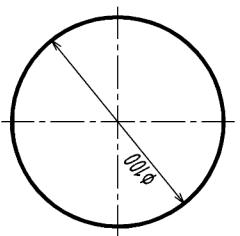
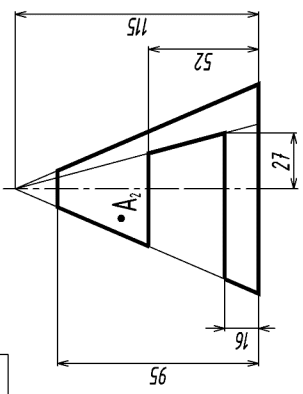




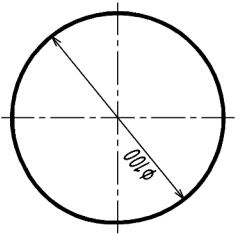
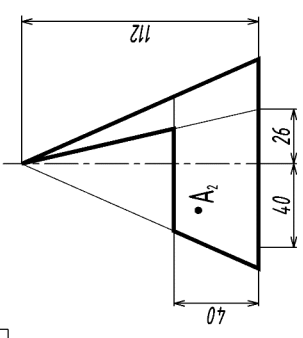
1



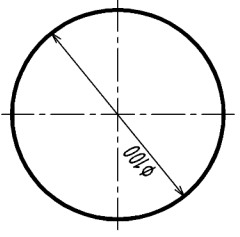
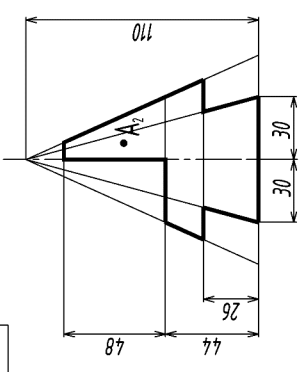
2



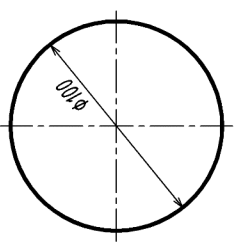
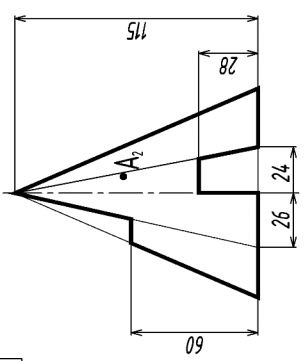
3



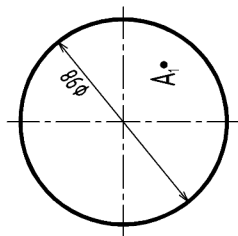
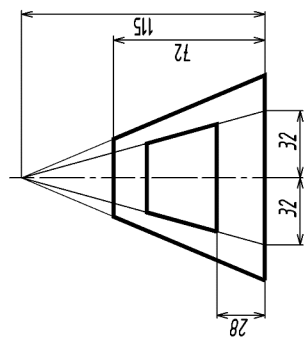
4



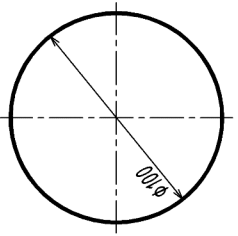
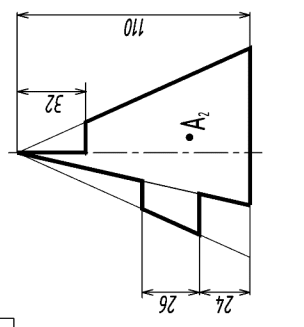
5



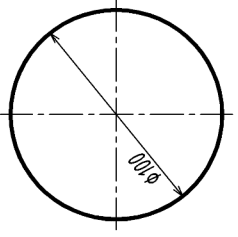
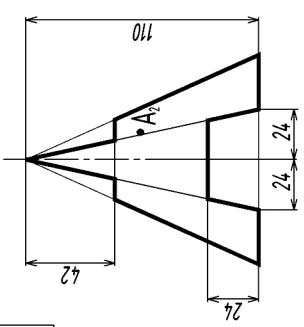
6



7

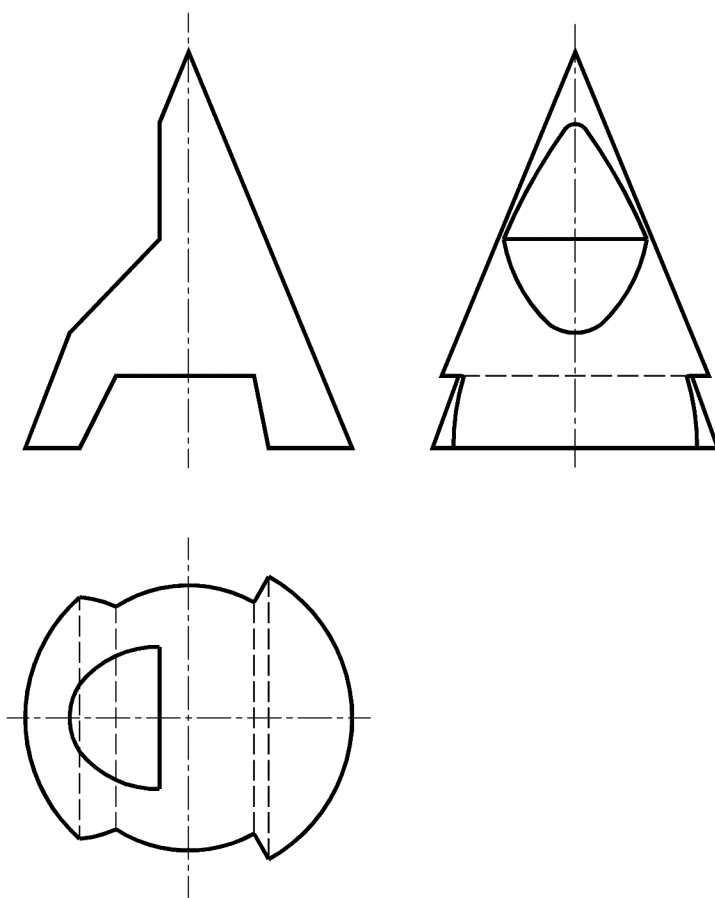


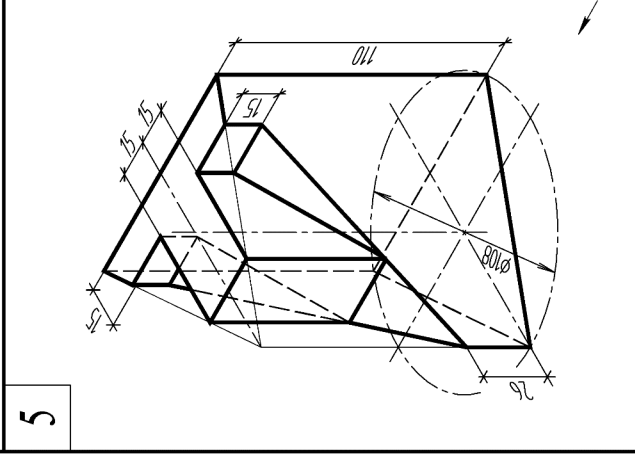
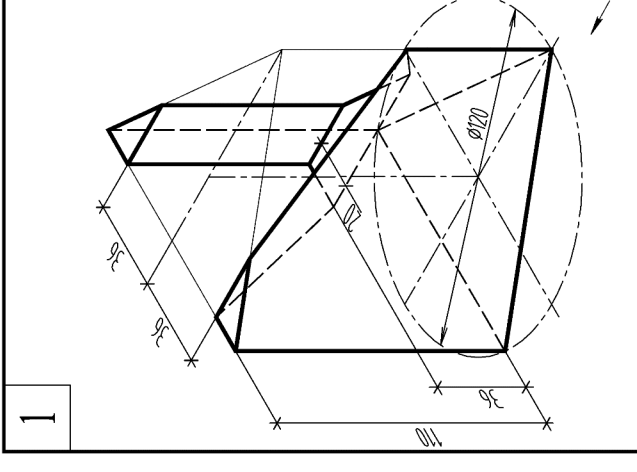
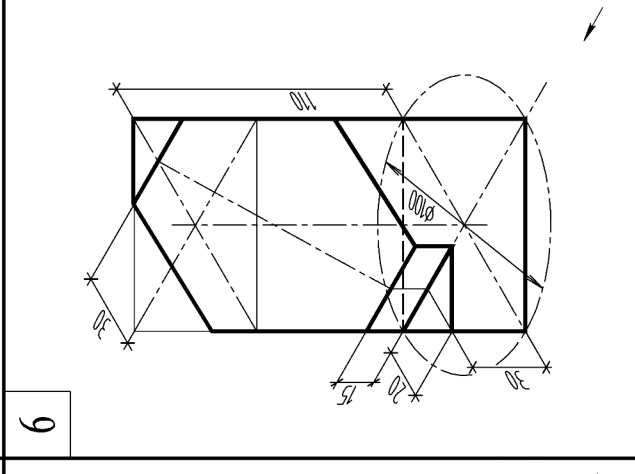
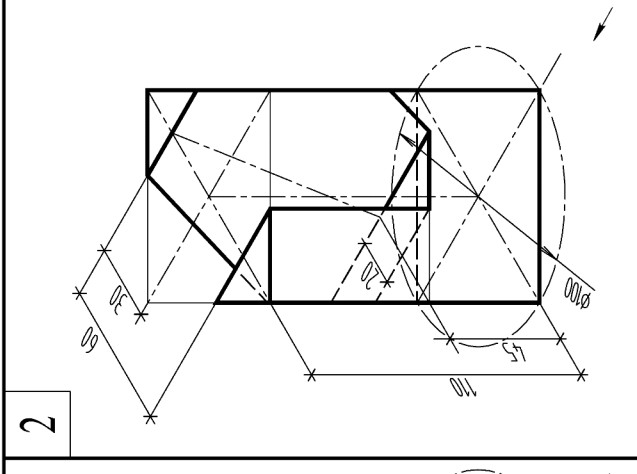
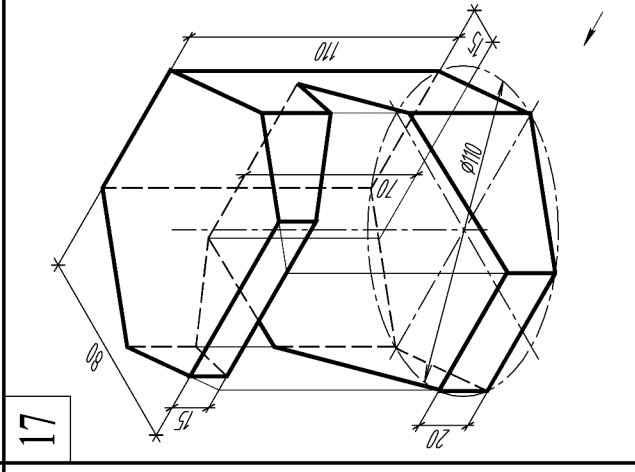
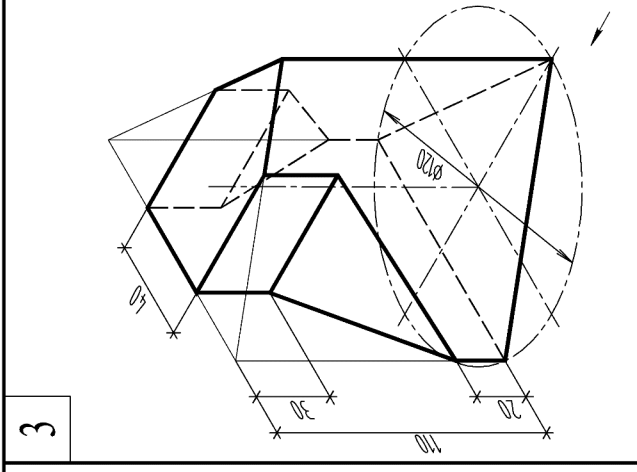
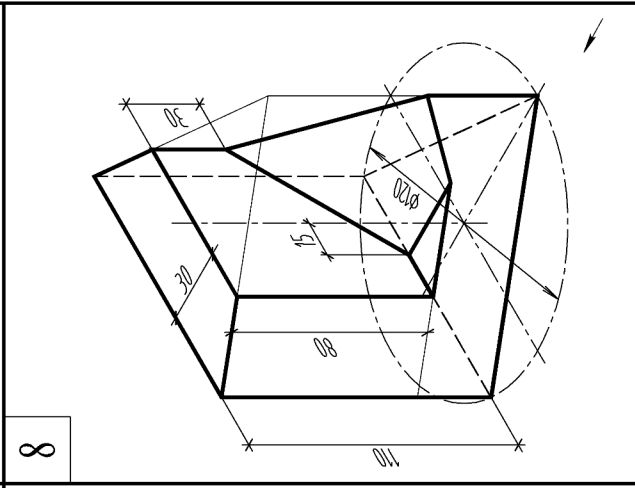
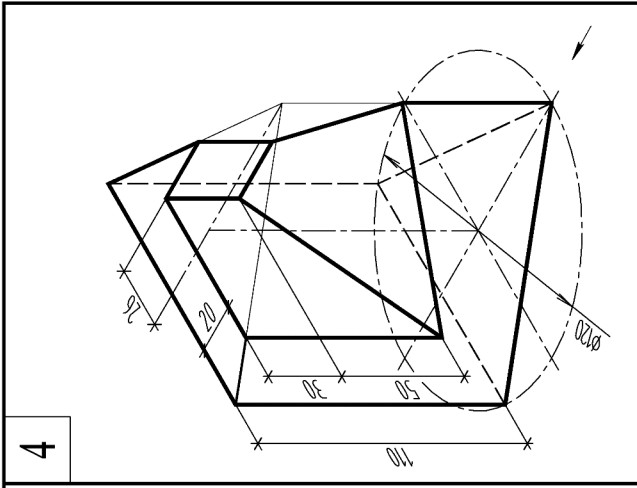
8

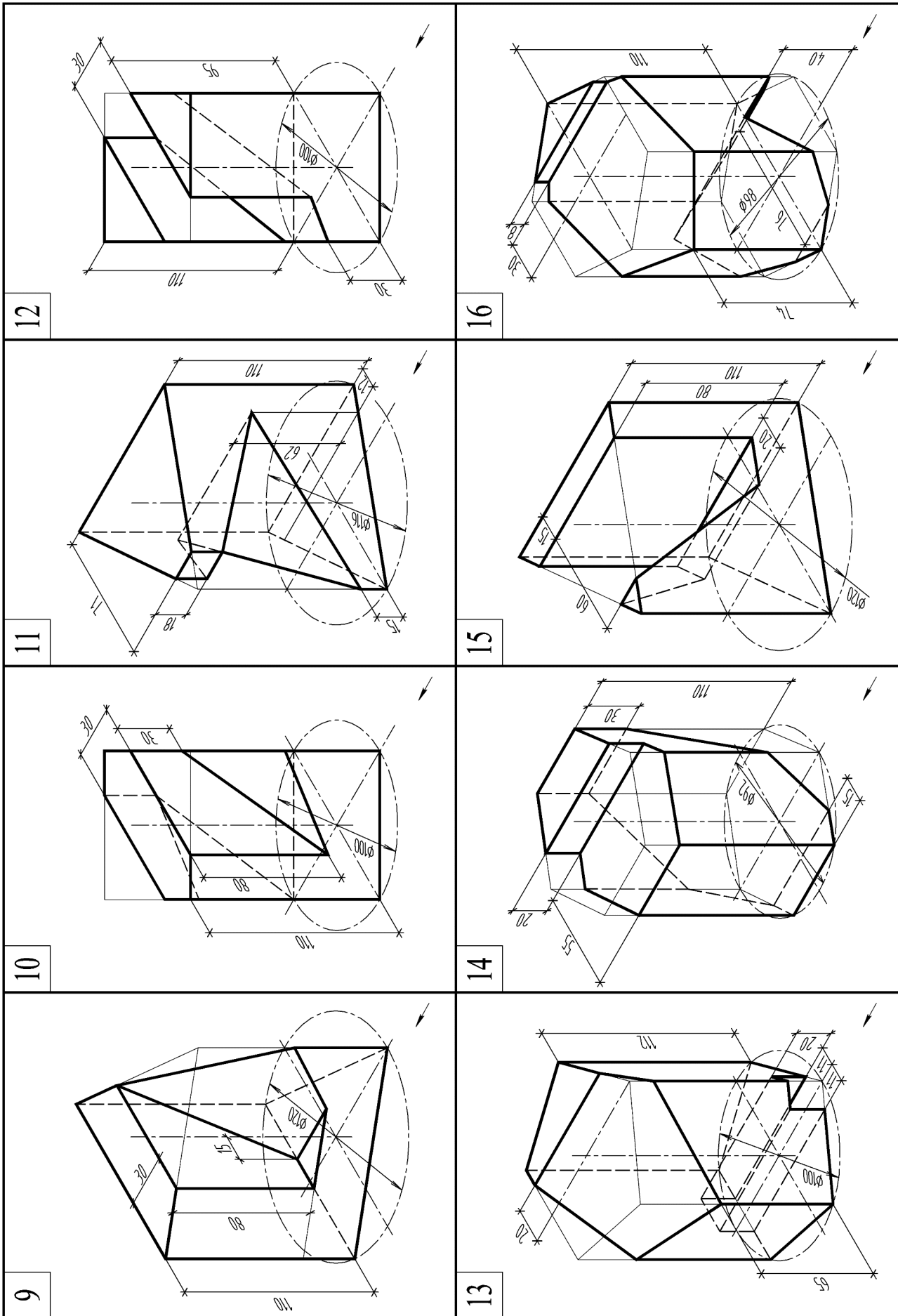


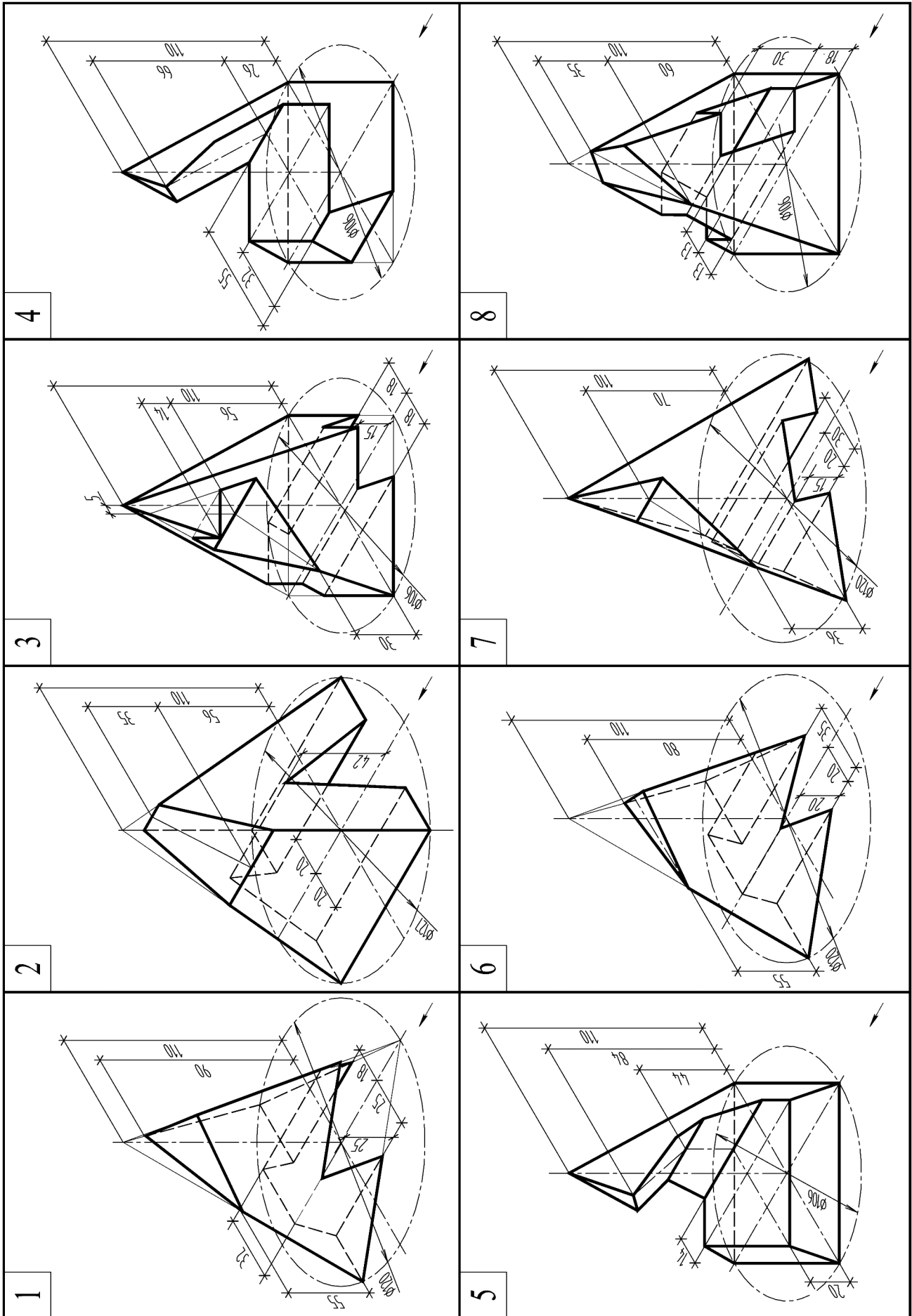
ИНДИВИДУАЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ №2

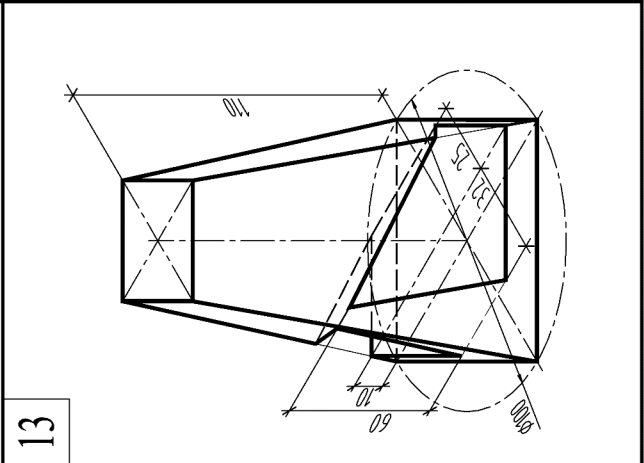
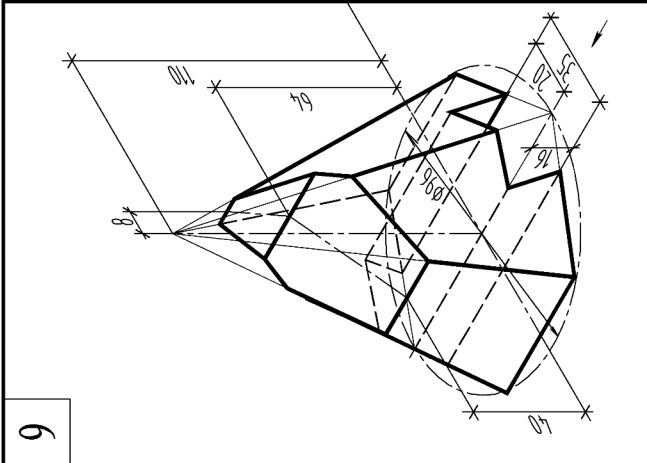
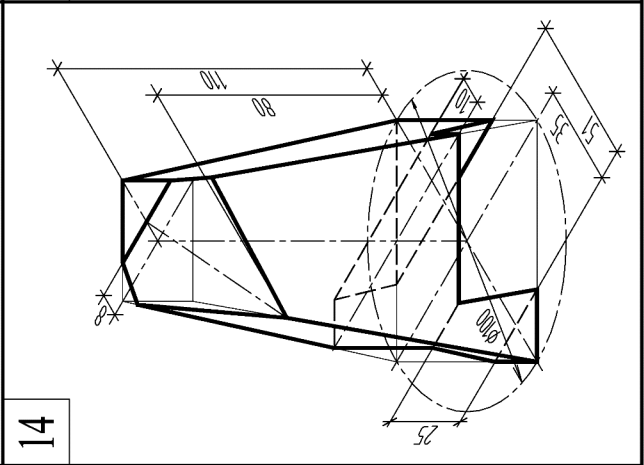
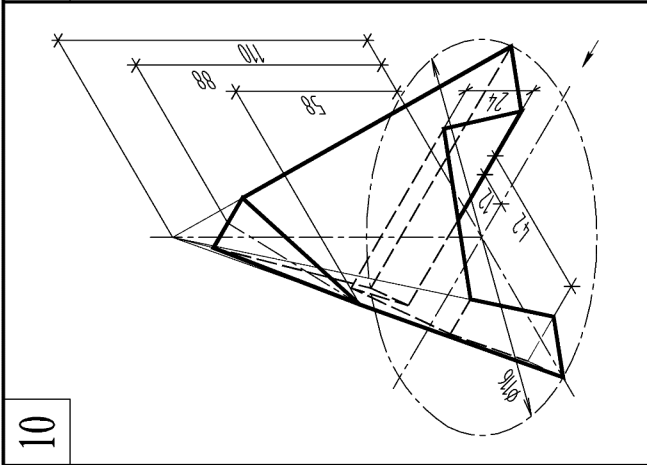
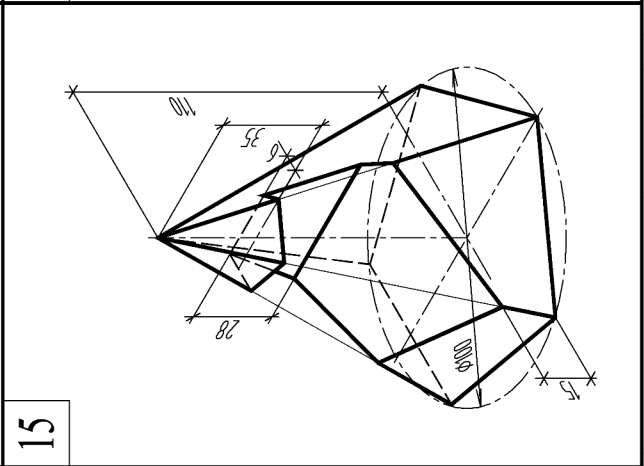
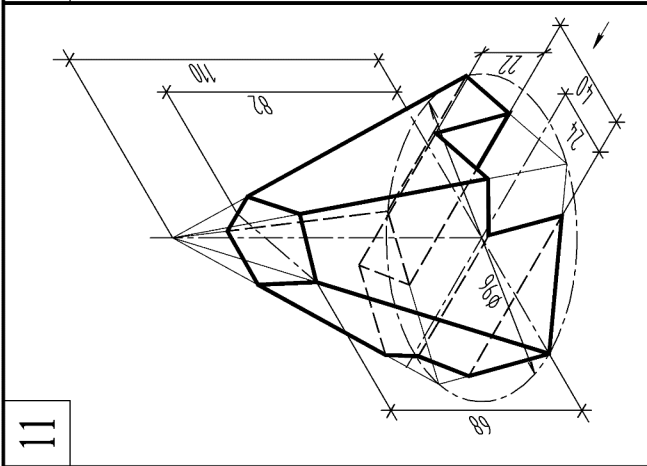
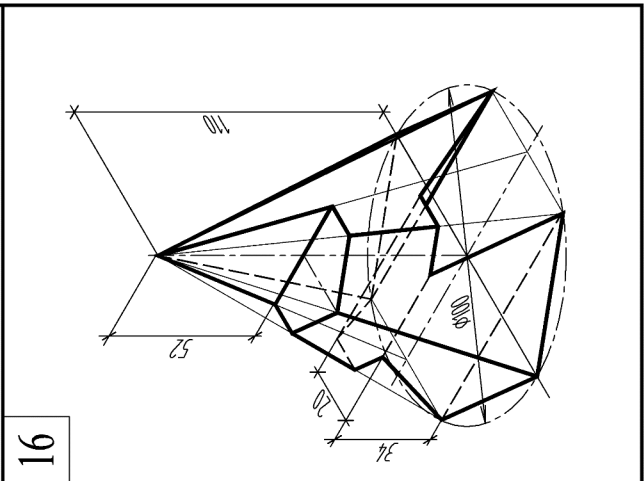
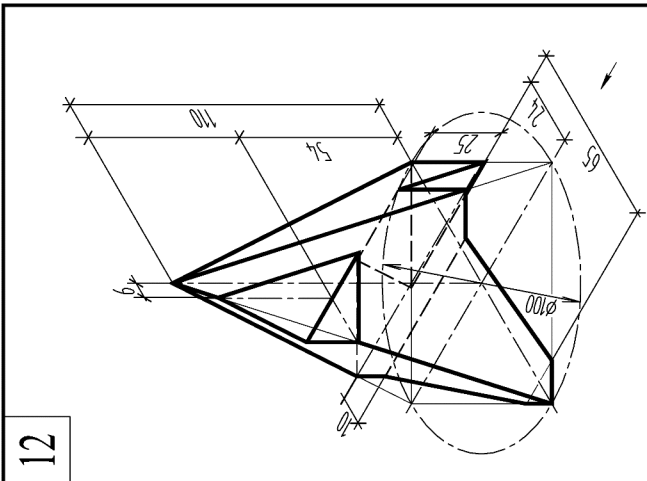
Построить три проекции
по аксонометрическому изображению
призмы, пирамиды, цилиндра, конуса
(направление взгляда указано стрелочкой
для выбора фронтальной проекции)
в масштабе 1:1

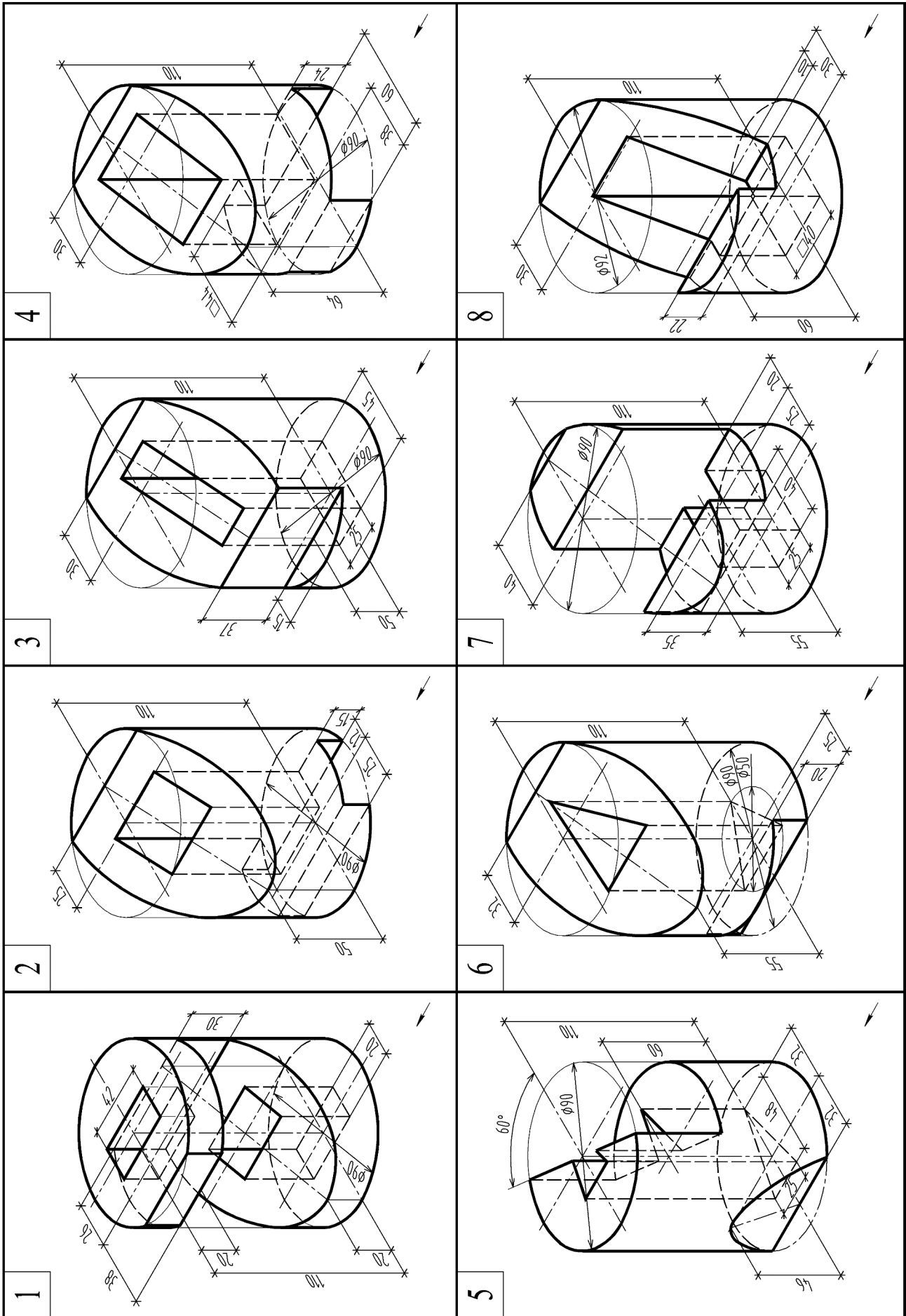


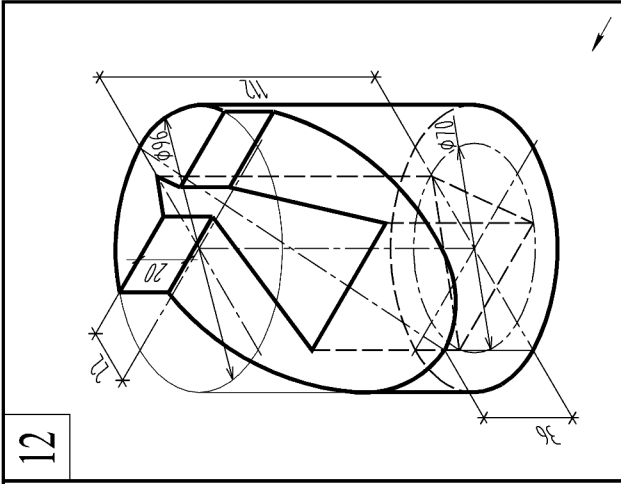




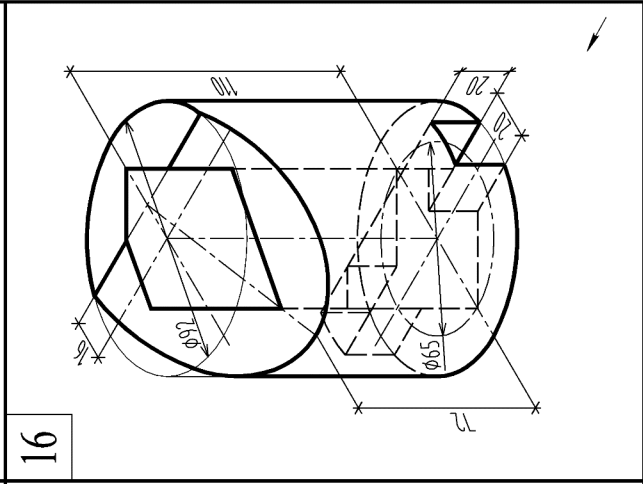




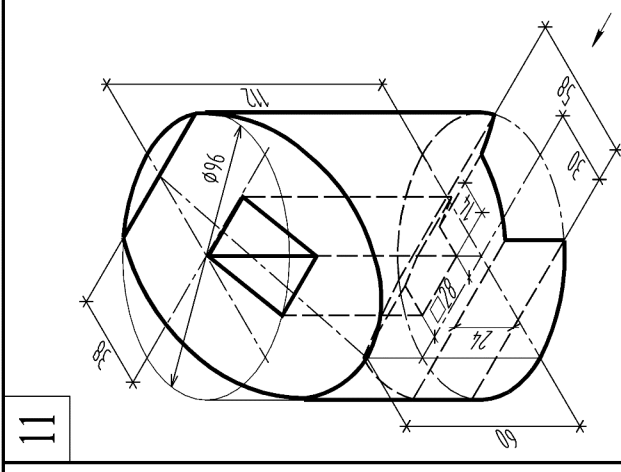




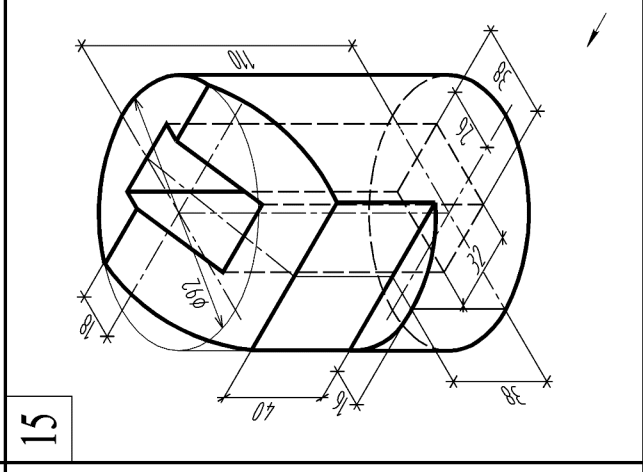
12



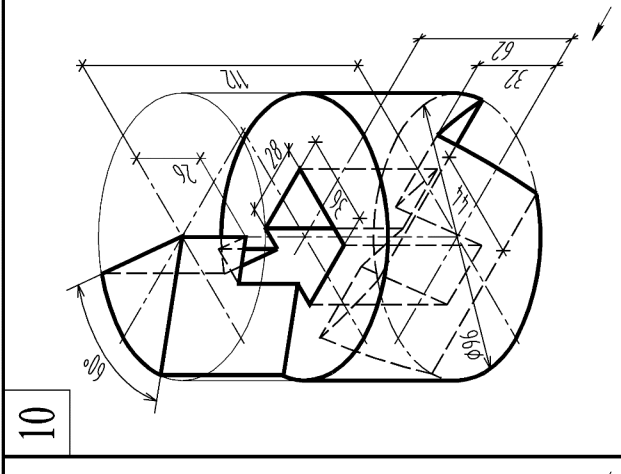
16



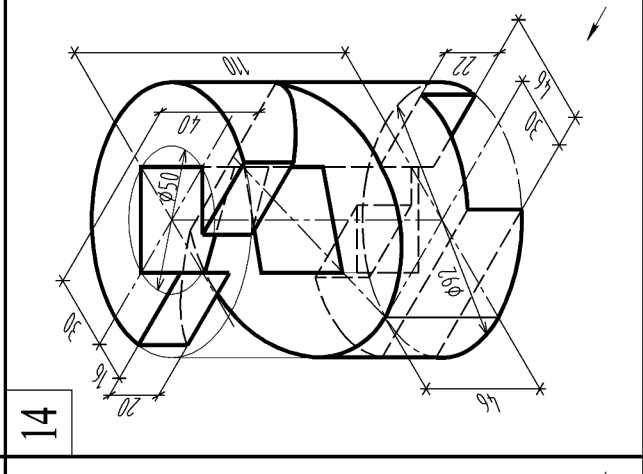
11



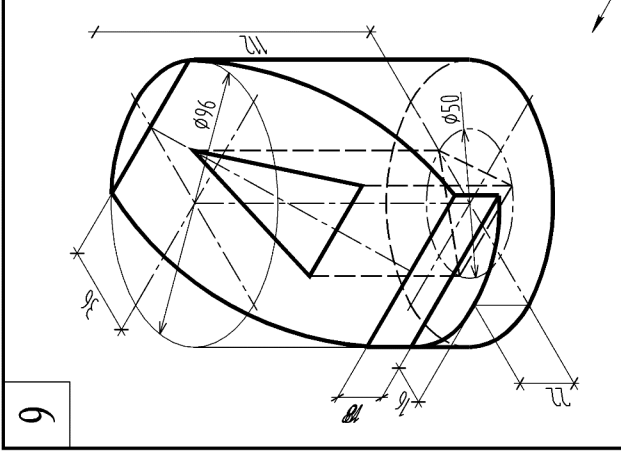
15



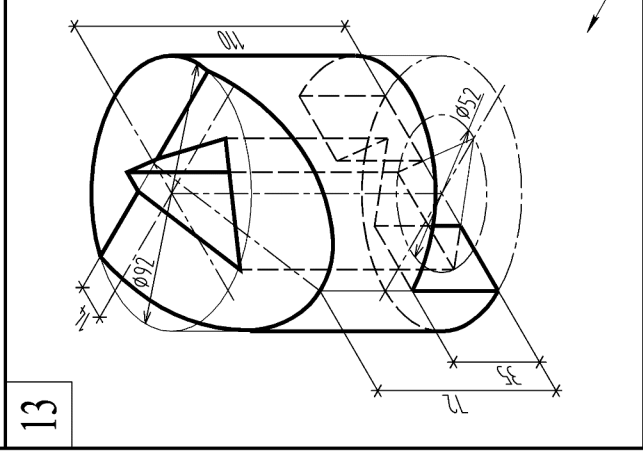
10



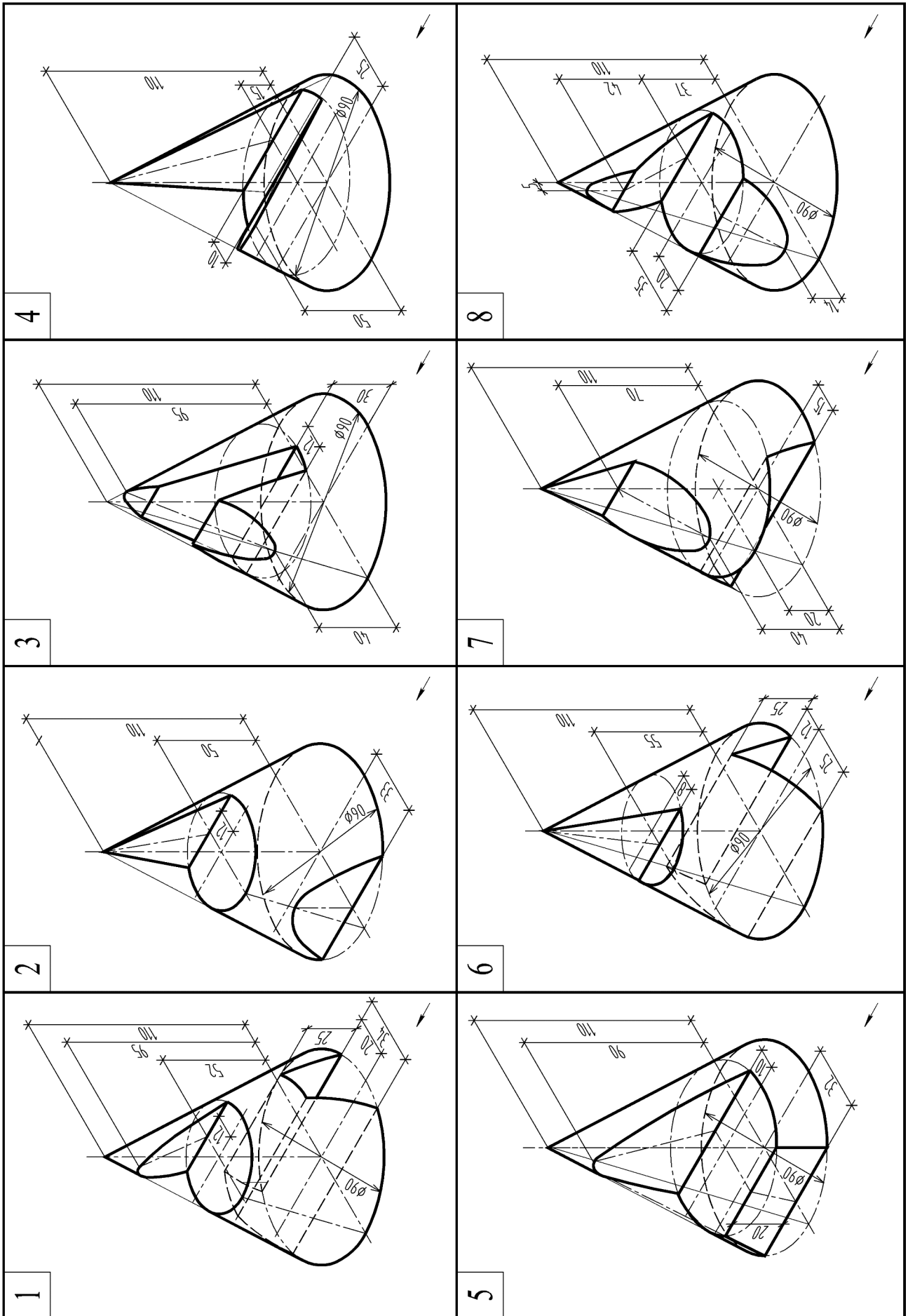
14

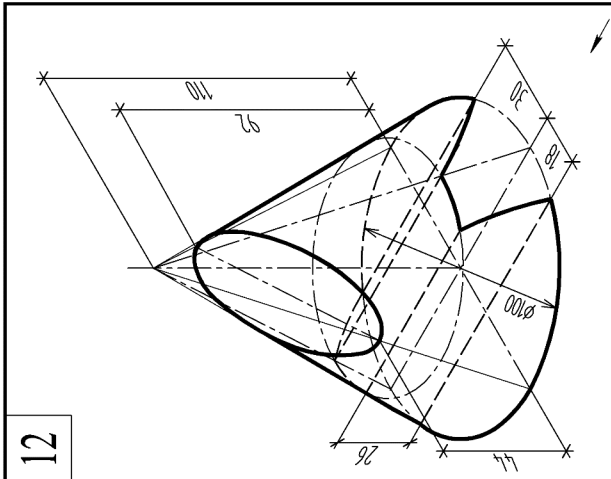


9

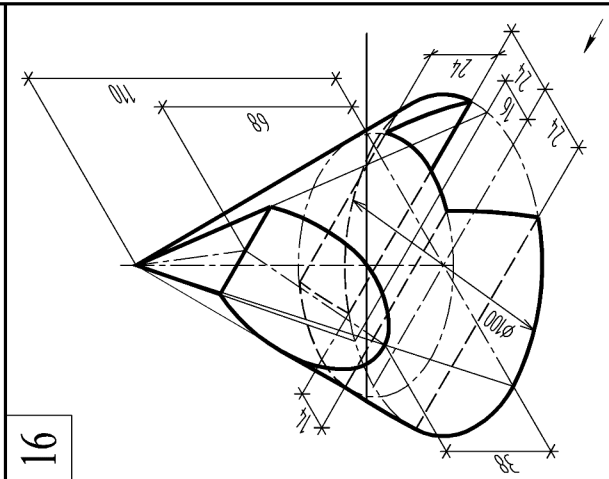


13

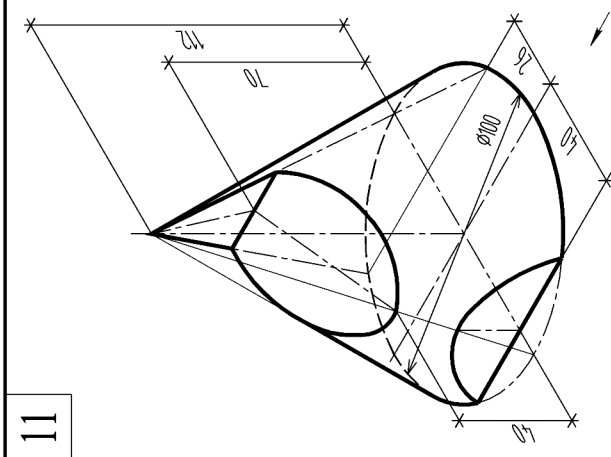




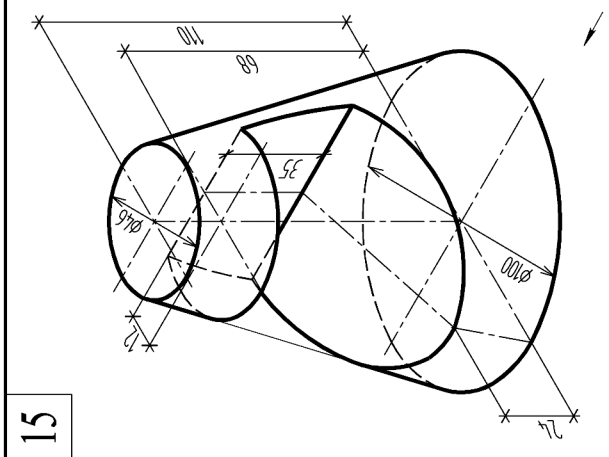
12



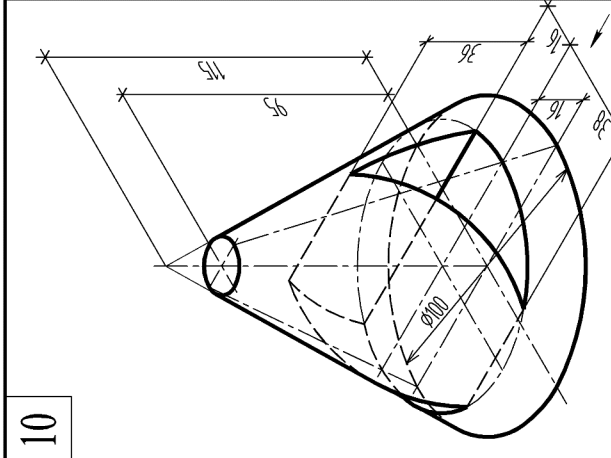
16



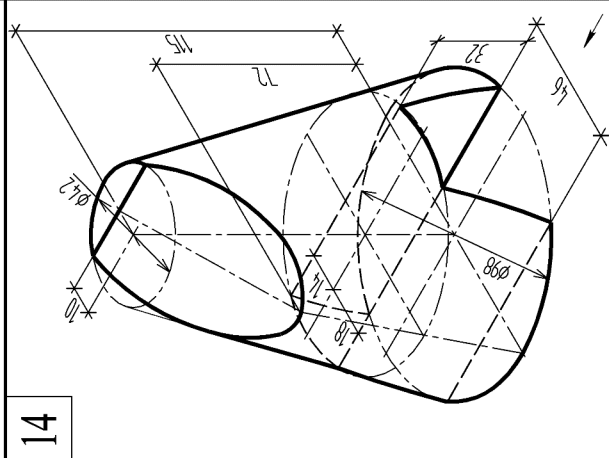
11



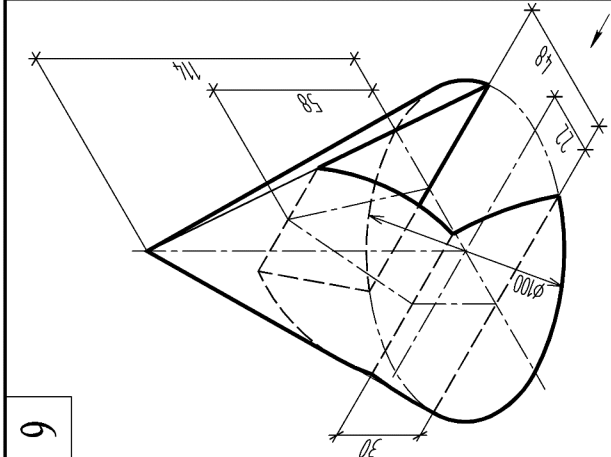
15



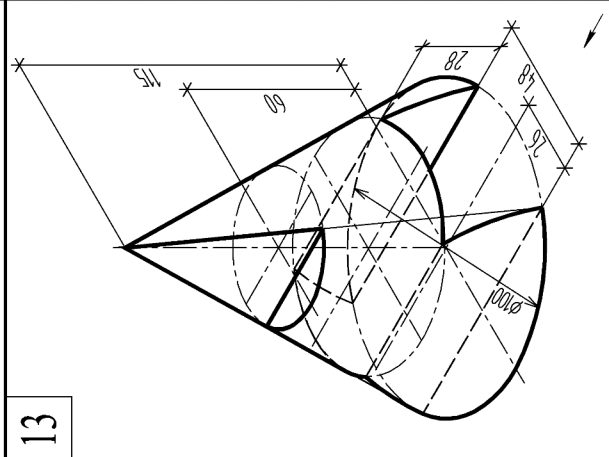
10



14



9



13

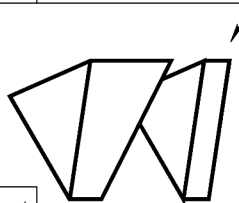
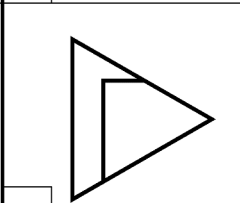
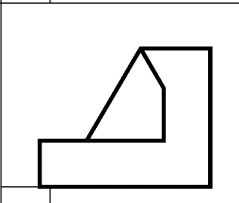
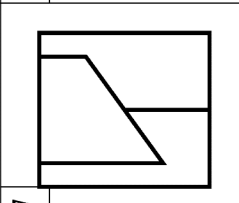
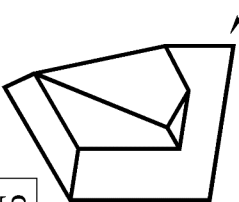
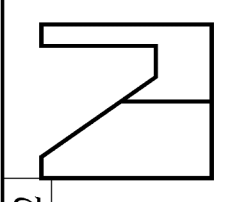
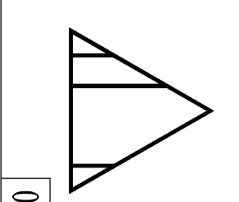
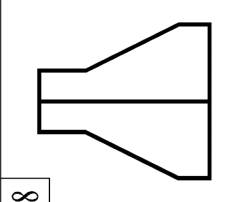
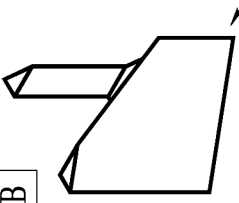
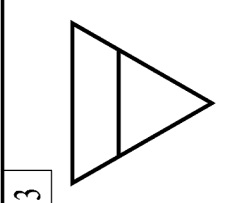
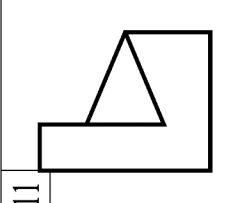
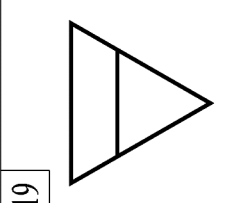
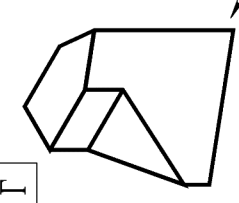
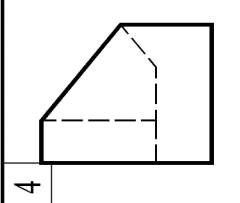
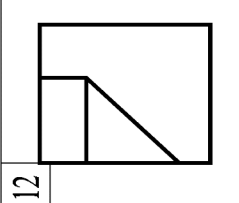
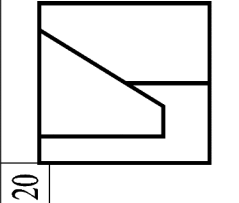
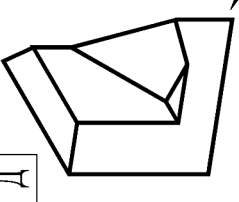
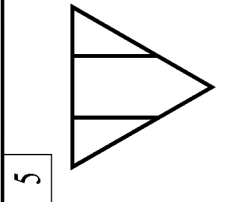
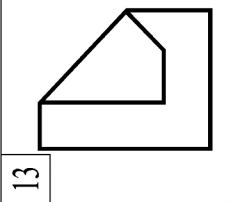
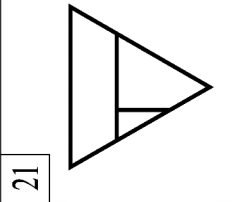
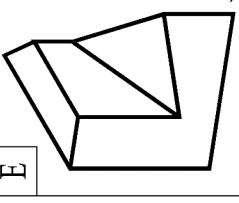
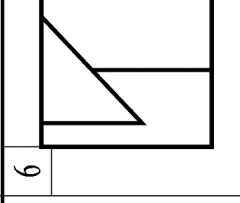
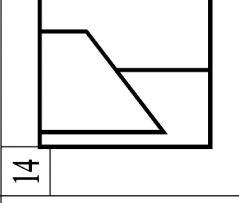
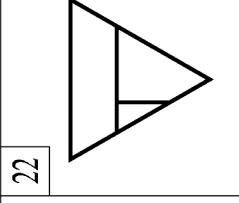
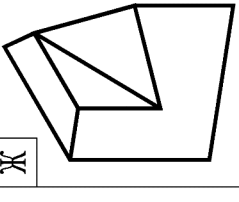
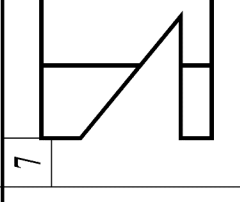
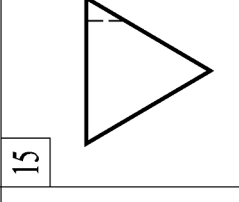
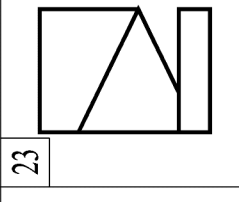
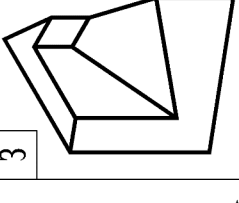
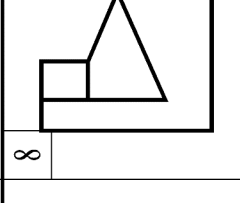
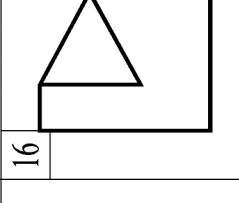
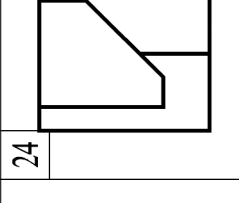
ТЕСТИРОВАНИЕ

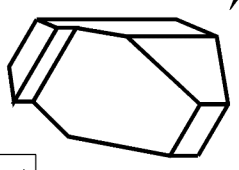
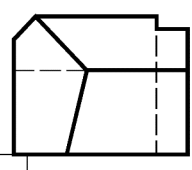
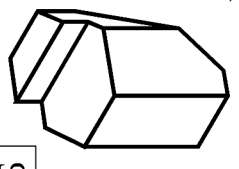
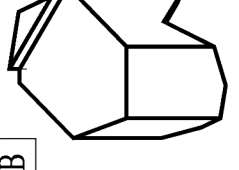
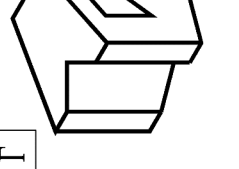
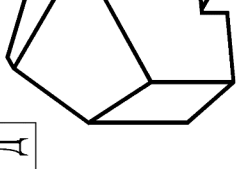
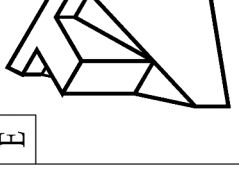
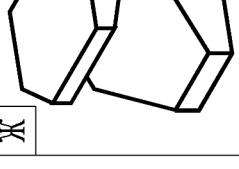
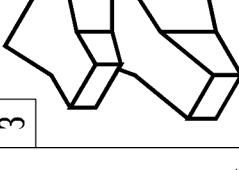
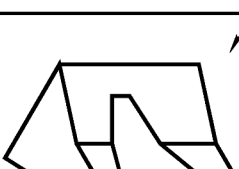
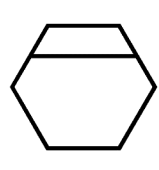
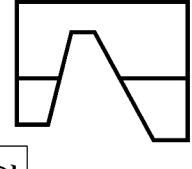
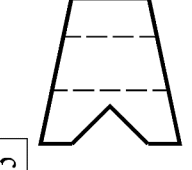
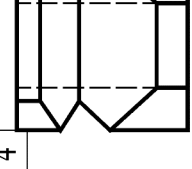
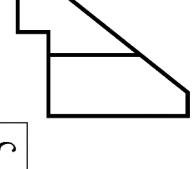
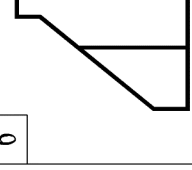
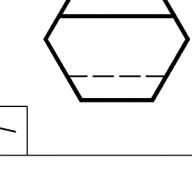
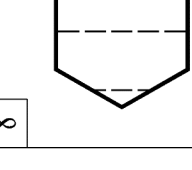
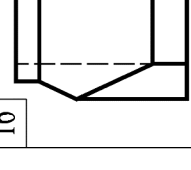
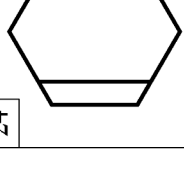
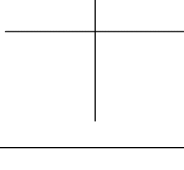
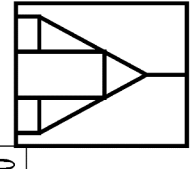
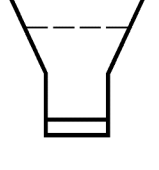
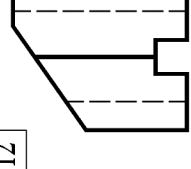
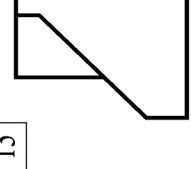
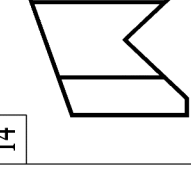
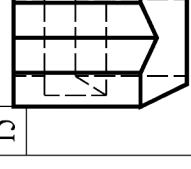
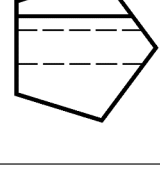
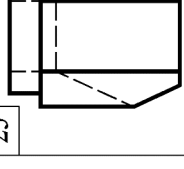
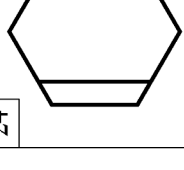
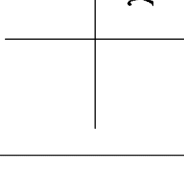
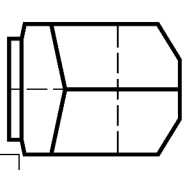
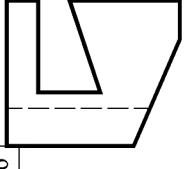
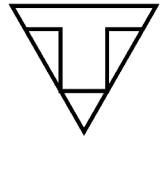
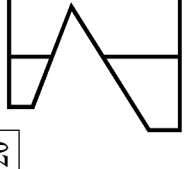
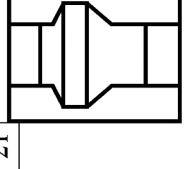
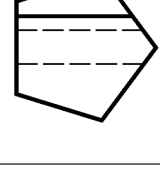
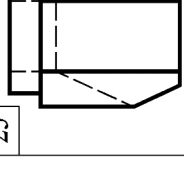
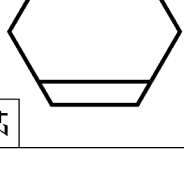
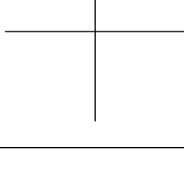
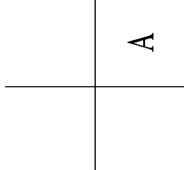
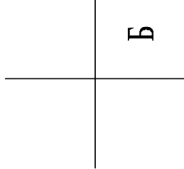
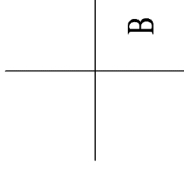
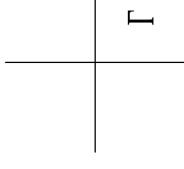
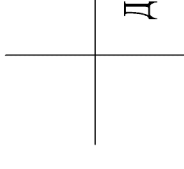
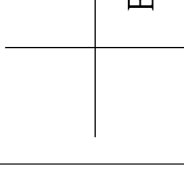
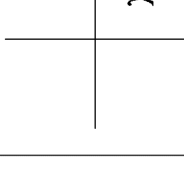
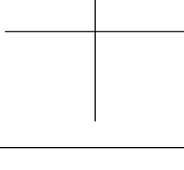
Для заданных аксонометрических изображений
найдите три соответствующие проекции
призмы, пирамиды, цилиндра, конуса
(направление взгляда указано стрелочкой
для выбора фронтальной проекции)

Пример ответа

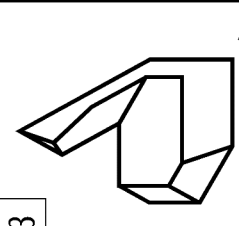
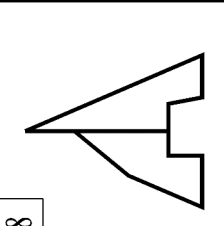
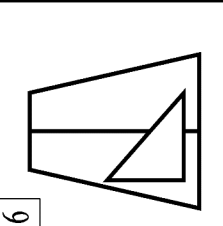
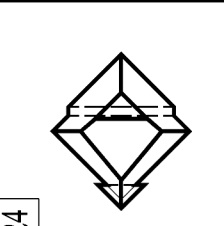
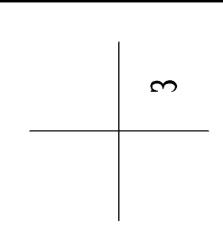
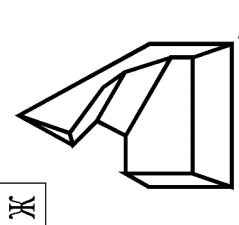
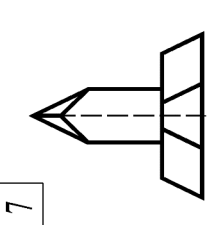
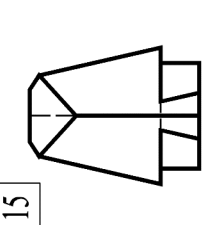
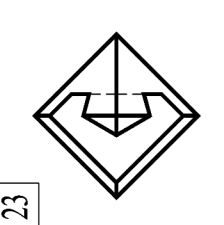
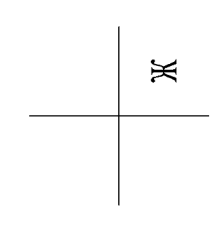
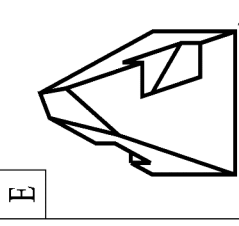
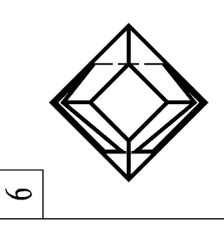
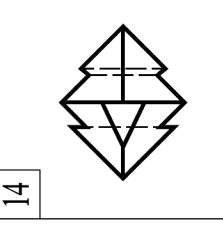
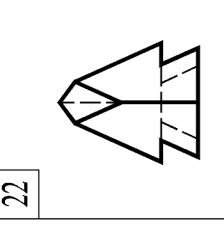
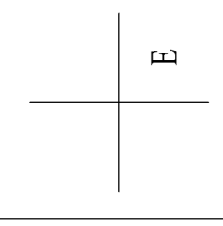
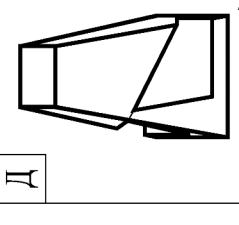
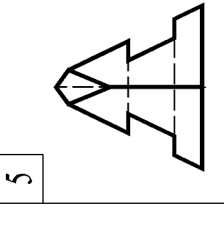
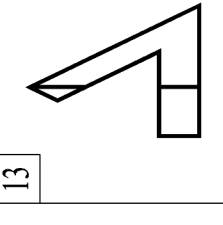
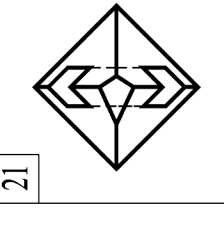
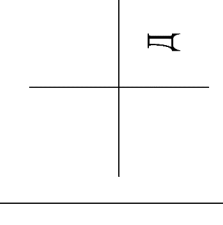
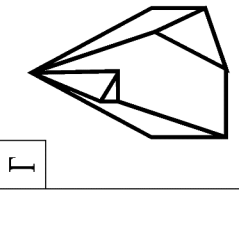
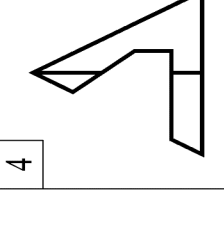
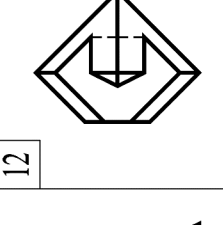
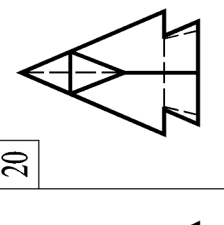
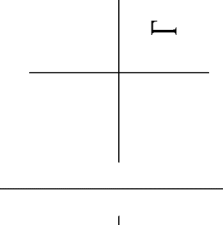
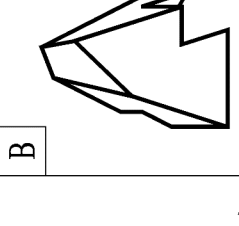
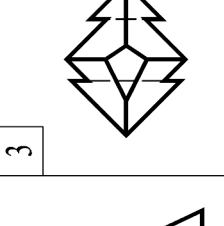
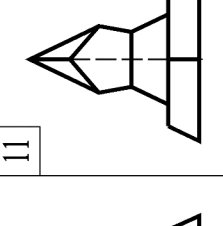
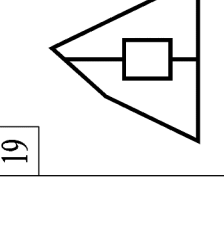
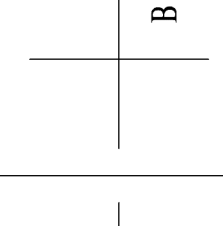
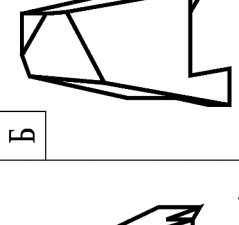
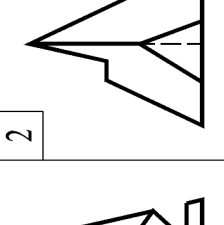
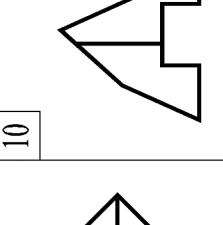
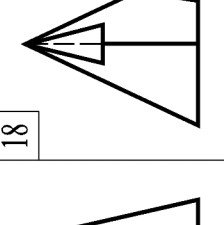
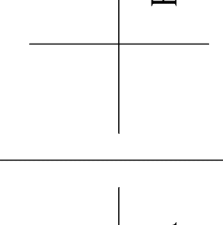

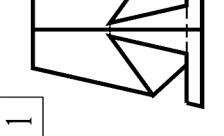
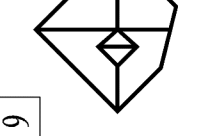
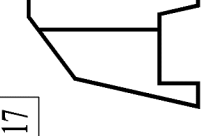
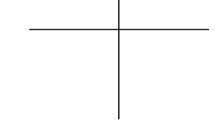
12	6
9	Д

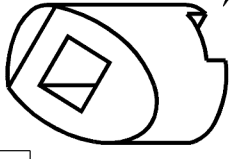
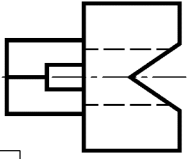
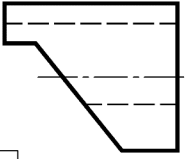
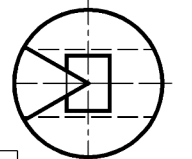
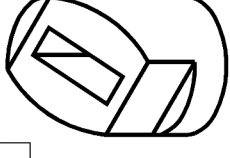
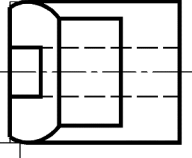
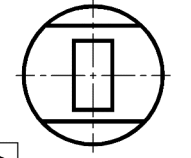
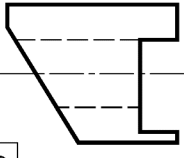

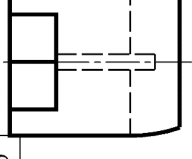
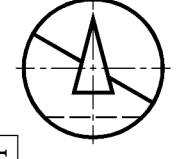
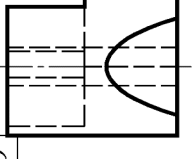
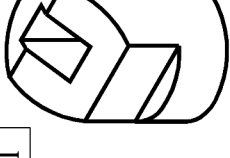
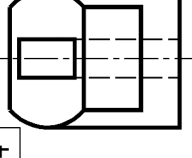
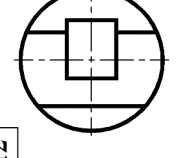
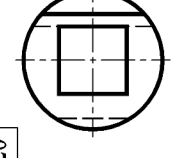
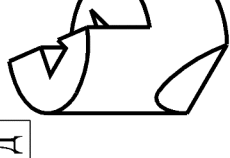
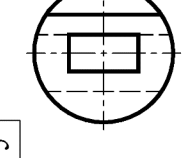
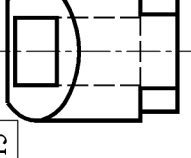
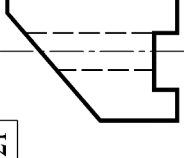
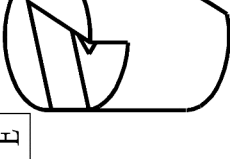
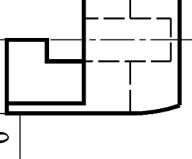
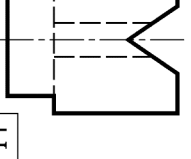
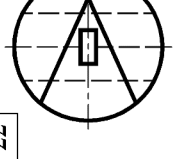
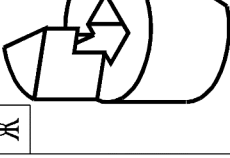
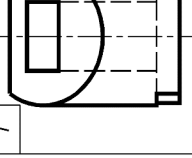
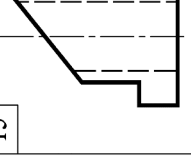
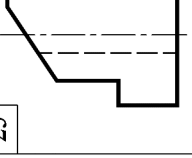
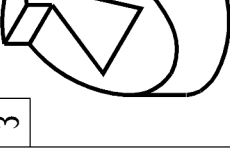
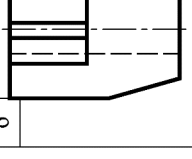
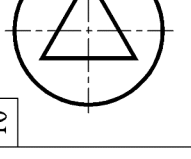
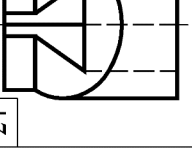
Π_2 <i>Фронтальная проекция (вид спереди)</i> x	Z Π_3 <i>Профильная проекция (вид слева)</i> o y
Π_1 <i>Горизонтальная проекция (вид сверху)</i>	<i>Аксонометрическая проекция (изометрия)</i> y

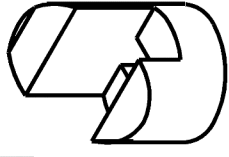
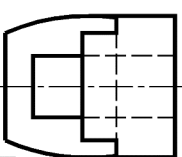
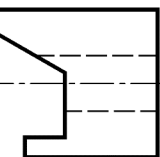
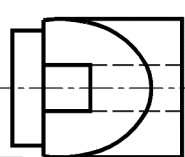
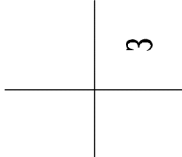
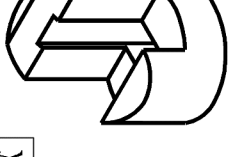
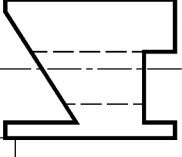
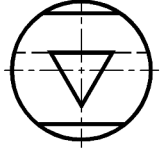
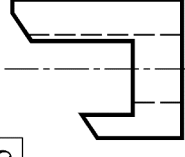
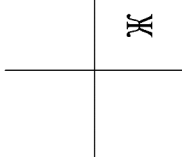
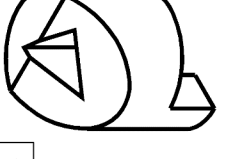
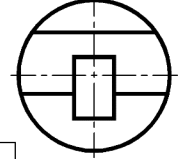
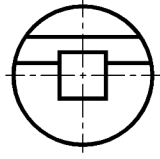
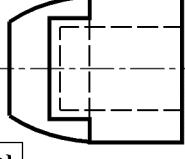
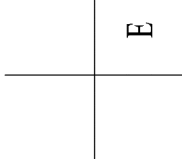
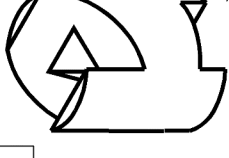
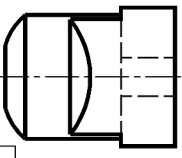
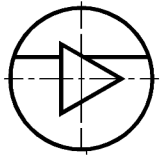
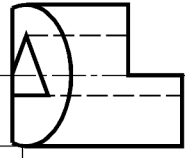
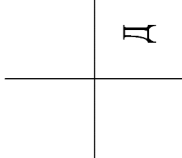
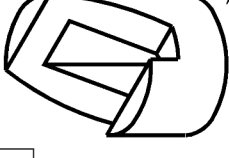
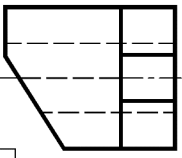
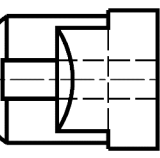
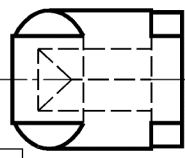
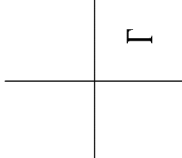
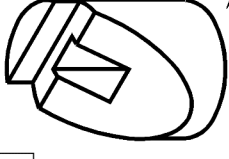
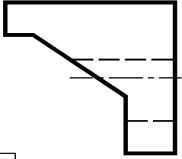
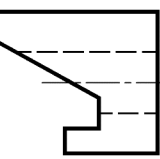
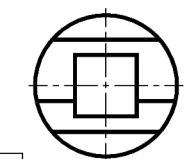
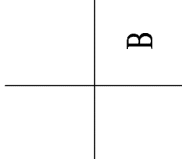
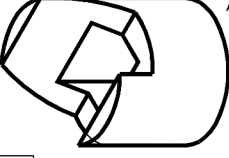
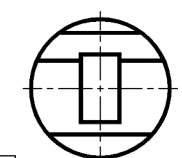
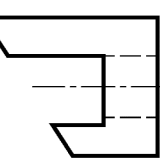
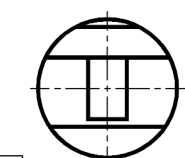
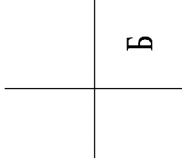
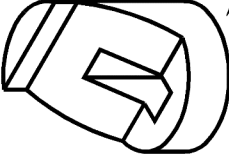
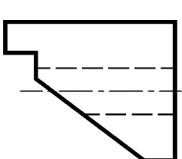
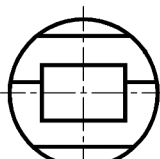
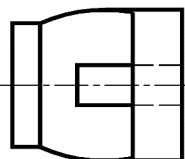
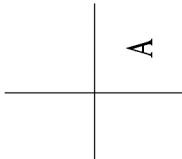
А		1		9		17		А
Б		2		10		18		Б
В		3		11		19		В
Г		4		12		20		Г
Д		5		13		21		Д
Е		6		14		22		Е
Ж		7		15		23		Ж
З		8		16		24		З

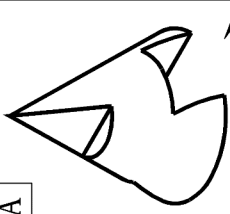
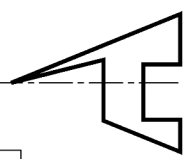
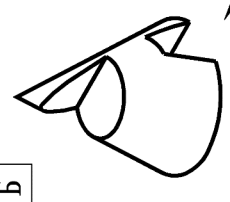
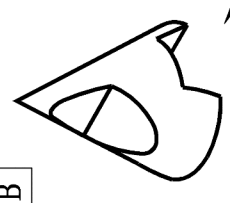
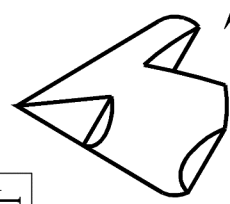
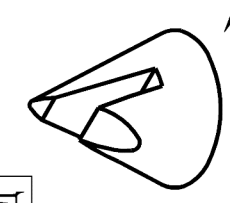
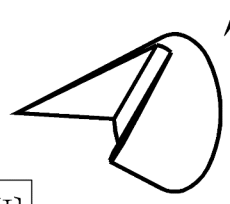
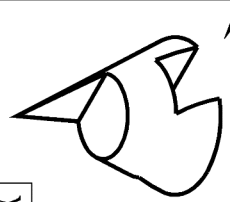
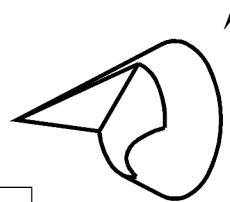
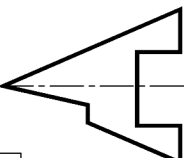
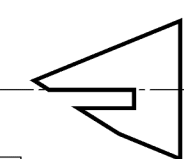
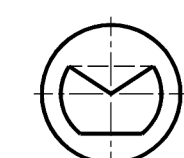
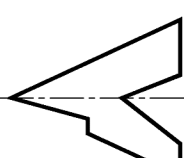
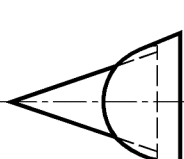
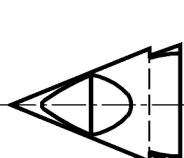
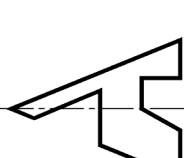
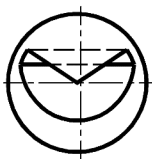
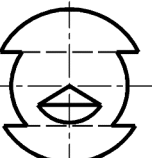
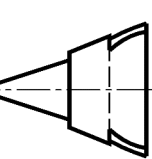
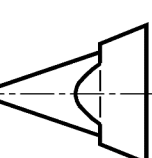
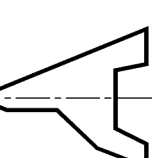
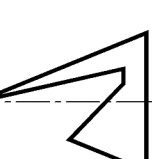
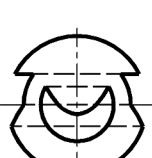
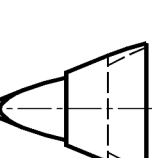
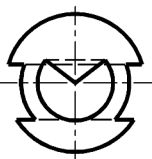
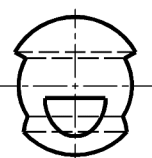
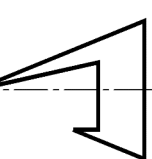
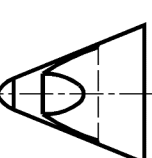
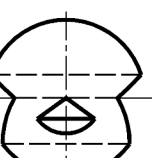
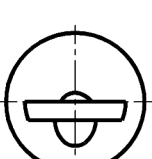
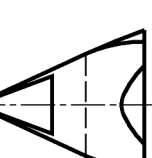
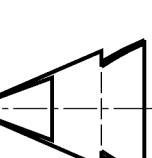
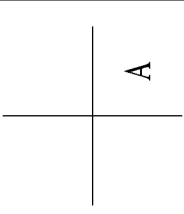
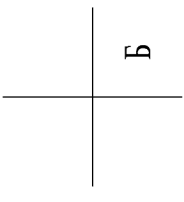
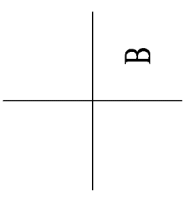
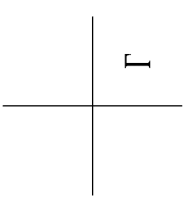
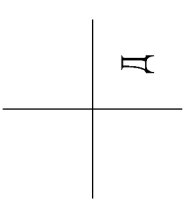
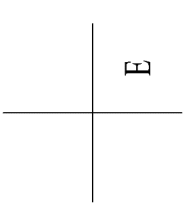
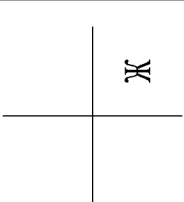
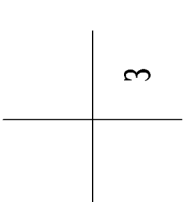
А		1		1		Б		В		Г		Д		Е		Ж		З				
9		2		3		4		5		6		7		8		16		24				3
10		11		12		13		14		15		22		23		24				Ж		
17		18		19		20		21		22		23		24				З				
																А						

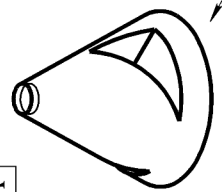
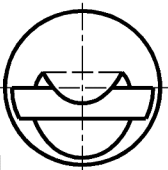
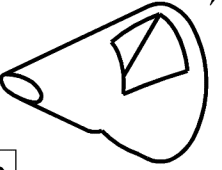
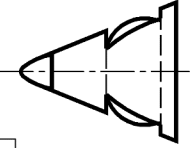
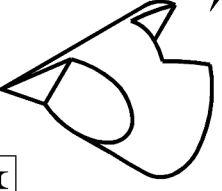
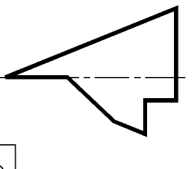
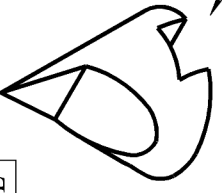
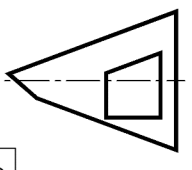
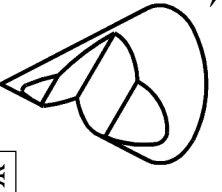
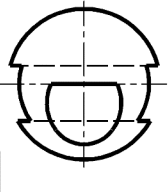
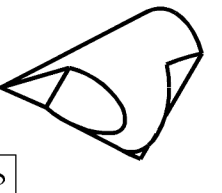
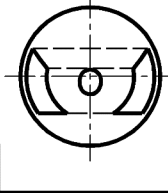
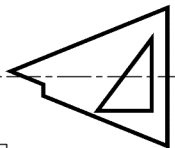
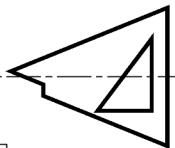
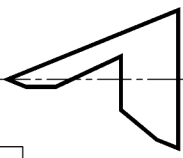
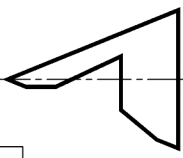
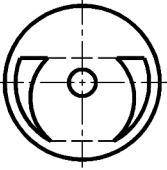
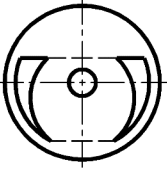
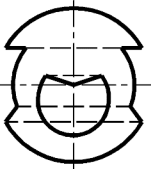
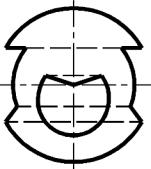
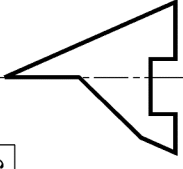
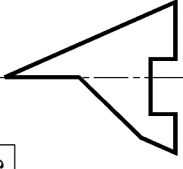
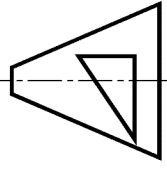
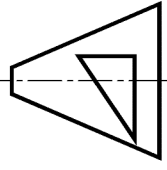
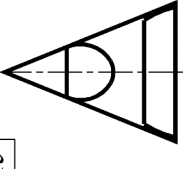
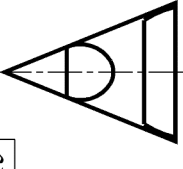
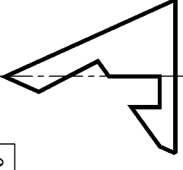
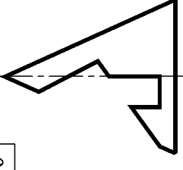
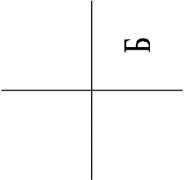
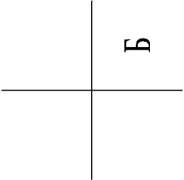
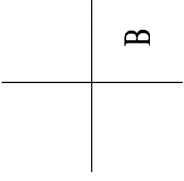
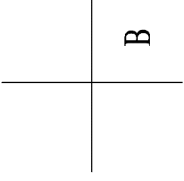
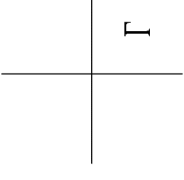
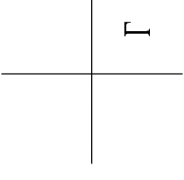
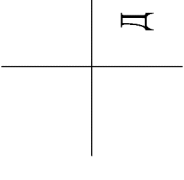
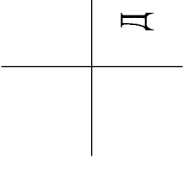
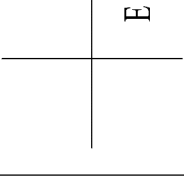
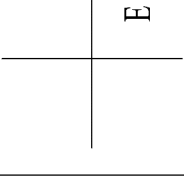
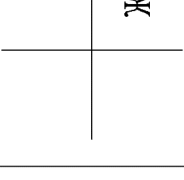
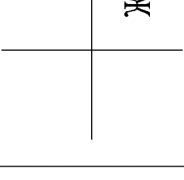
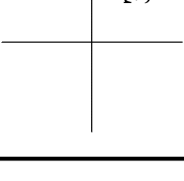
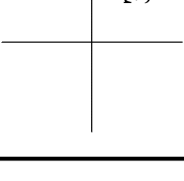
А		1		9		17		А
Б		2		10		18		Б
В		3		11		19		В
Г		4		12		20		Г
Д		5		13		21		Д
Е		6		14		22		Е
Ж		7		15		23		Ж
З		8		16		24		З

<p>А</p> 	<p>1</p> 	<p>9</p> 	<p>17</p> 	 <p>А</p>
<p>Б</p> 	<p>2</p> 	<p>10</p> 	<p>18</p> 	 <p>Б</p>
<p>В</p> 	<p>3</p> 	<p>11</p> 	<p>19</p> 	 <p>В</p>
<p>Г</p> 	<p>4</p> 	<p>12</p> 	<p>20</p> 	 <p>Г</p>
<p>Д</p> 	<p>5</p> 	<p>13</p> 	<p>21</p> 	 <p>Д</p>
<p>Е</p> 	<p>6</p> 	<p>14</p> 	<p>22</p> 	 <p>Е</p>
<p>Ж</p> 	<p>7</p> 	<p>15</p> 	<p>23</p> 	 <p>Ж</p>
<p>З</p> 	<p>8</p> 	<p>16</p> 	<p>24</p> 	 <p>З</p>

<p>A</p> 	<p>1</p> 	<p>9</p> 	<p>17</p> 	<p>A</p>
<p>Б</p> 	<p>2</p> 	<p>10</p> 	<p>18</p> 	<p>Б</p>
<p>В</p> 	<p>3</p> 	<p>11</p> 	<p>19</p> 	<p>В</p>
<p>Г</p> 	<p>4</p> 	<p>12</p> 	<p>20</p> 	<p>Г</p>
<p>Д</p> 	<p>5</p> 	<p>13</p> 	<p>21</p> 	<p>Д</p>
<p>Е</p> 	<p>6</p> 	<p>14</p> 	<p>22</p> 	<p>Е</p>
<p>Ж</p> 	<p>7</p> 	<p>15</p> 	<p>23</p> 	<p>Ж</p>
<p>З</p> 	<p>8</p> 	<p>16</p> 	<p>24</p> 	<p>З</p>

 <p>А 3</p>	 <p>1</p>	 <p>9</p>	 <p>17</p>	 <p>А</p>
 <p>Б 2</p>	 <p>2</p>	 <p>10</p>	 <p>18</p>	 <p>Б</p>
 <p>В 3</p>	 <p>3</p>	 <p>11</p>	 <p>19</p>	 <p>В</p>
 <p>Г 4</p>	 <p>4</p>	 <p>12</p>	 <p>20</p>	 <p>Г</p>
 <p>Д 5</p>	 <p>5</p>	 <p>13</p>	 <p>21</p>	 <p>Д</p>
 <p>Е 6</p>	 <p>6</p>	 <p>14</p>	 <p>22</p>	 <p>Е</p>
 <p>Ж 7</p>	 <p>7</p>	 <p>15</p>	 <p>23</p>	 <p>Ж</p>
 <p>З 8</p>	 <p>8</p>	 <p>16</p>	 <p>24</p>	 <p>З</p>

А		1		8		Ж		Е		Д		Г		Б		3	
		2		7		7		6		5		4		3		8	
9		10		11		12		13		14		15		16		17	
17		18		19		20		21		22		23		24		25	
		А		Б		Г		Д		Е		Ж		З		3	

А			1	Г			4	Д			5	Е			6	Ж			7	3			8	9			17	10			18	11			19	12			20	13			21	14			22	15			23	16			24	Б			Б	В			В	Г			Г	Д			Д	Е			Е	Ж			Ж	З			З
---	---	---	---	---	---	---	---	---	--	--	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----	---	---	----	----	---	---	----	----	---	---	----	----	--	--	----	----	---	---	----	----	---	---	----	----	---	---	----	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	--	--	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

О Т В Е Т Ы для самопроверки по ТЕСТИРОВАНИЮ

П Р И З М А (стр.46,47)

А	Б	В	Г	Д	Е	Ж	З
$\begin{array}{c c} 7 & 23 \\ \hline 15 & \end{array}$	$\begin{array}{c c} 20 & 13 \\ \hline 21 & \end{array}$	$\begin{array}{c c} 2 & 4 \\ \hline 10 & \end{array}$	$\begin{array}{c c} 18 & 12 \\ \hline 5 & \end{array}$	$\begin{array}{c c} 24 & 9 \\ \hline 22 & \end{array}$	$\begin{array}{c c} 17 & 11 \\ \hline 3 & \end{array}$	$\begin{array}{c c} 6 & 16 \\ \hline 19 & \end{array}$	$\begin{array}{c c} 14 & 1 \\ \hline 8 & \end{array}$
А	Б	В	Г	Д	Е	Ж	З
$\begin{array}{c c} 6 & 16 \\ \hline 9 & \end{array}$	$\begin{array}{c c} 5 & 23 \\ \hline 7 & \end{array}$	$\begin{array}{c c} 14 & 17 \\ \hline 8 & \end{array}$	$\begin{array}{c c} 18 & 15 \\ \hline 3 & \end{array}$	$\begin{array}{c c} 12 & 1 \\ \hline 22 & \end{array}$	$\begin{array}{c c} 13 & 10 \\ \hline 19 & \end{array}$	$\begin{array}{c c} 20 & 4 \\ \hline 24 & \end{array}$	$\begin{array}{c c} 2 & 21 \\ \hline 11 & \end{array}$

П И Р А М И Д А (стр.48,49)

А	Б	В	Г	Д	Е	Ж	З
$\begin{array}{c c} 17 & 3 \\ \hline 19 & \end{array}$	$\begin{array}{c c} 1 & 8 \\ \hline 14 & \end{array}$	$\begin{array}{c c} 9 & 16 \\ \hline 24 & \end{array}$	$\begin{array}{c c} 11 & 22 \\ \hline 6 & \end{array}$	$\begin{array}{c c} 23 & 13 \\ \hline 21 & \end{array}$	$\begin{array}{c c} 2 & 4 \\ \hline 7 & \end{array}$	$\begin{array}{c c} 18 & 10 \\ \hline 20 & \end{array}$	$\begin{array}{c c} 15 & 5 \\ \hline 12 & \end{array}$
А	Б	В	Г	Д	Е	Ж	З
$\begin{array}{c c} 8 & 20 \\ \hline 14 & \end{array}$	$\begin{array}{c c} 17 & 15 \\ \hline 24 & \end{array}$	$\begin{array}{c c} 10 & 22 \\ \hline 3 & \end{array}$	$\begin{array}{c c} 19 & 18 \\ \hline 9 & \end{array}$	$\begin{array}{c c} 16 & 1 \\ \hline 6 & \end{array}$	$\begin{array}{c c} 19 & 5 \\ \hline 21 & \end{array}$	$\begin{array}{c c} 4 & 11 \\ \hline 23 & \end{array}$	$\begin{array}{c c} 13 & 7 \\ \hline 12 & \end{array}$

Ц И Л И Н Д Р (стр.50,51)

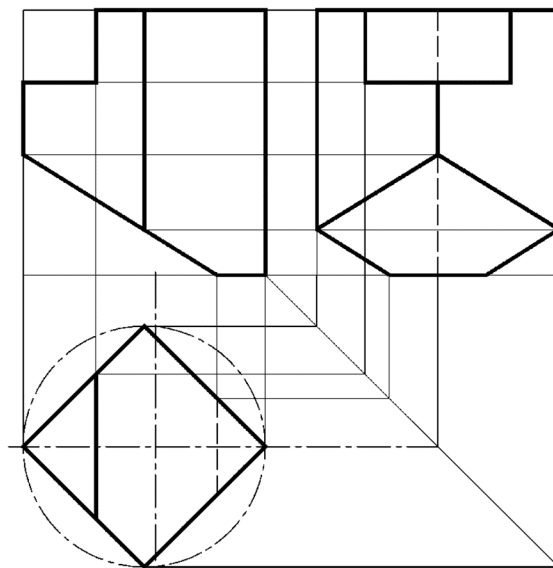
А	Б	В	Г	Д	Е	Ж	З
$\begin{array}{c c} 21 & 7 \\ \hline 5 & \end{array}$	$\begin{array}{c c} 15 & 4 \\ \hline 10 & \end{array}$	$\begin{array}{c c} 18 & 13 \\ \hline 20 & \end{array}$	$\begin{array}{c c} 23 & 2 \\ \hline 12 & \end{array}$	$\begin{array}{c c} 8 & 19 \\ \hline 11 & \end{array}$	$\begin{array}{c c} 14 & 3 \\ \hline 22 & \end{array}$	$\begin{array}{c c} 1 & 6 \\ \hline 17 & \end{array}$	$\begin{array}{c c} 9 & 24 \\ \hline 16 & \end{array}$
А	Б	В	Г	Д	Е	Ж	З
$\begin{array}{c c} 3 & 17 \\ \hline 6 & \end{array}$	$\begin{array}{c c} 16 & 22 \\ \hline 9 & \end{array}$	$\begin{array}{c c} 1 & 24 \\ \hline 14 & \end{array}$	$\begin{array}{c c} 11 & 8 \\ \hline 19 & \end{array}$	$\begin{array}{c c} 7 & 20 \\ \hline 15 & \end{array}$	$\begin{array}{c c} 4 & 21 \\ \hline 13 & \end{array}$	$\begin{array}{c c} 23 & 12 \\ \hline 2 & \end{array}$	$\begin{array}{c c} 10 & 5 \\ \hline 18 & \end{array}$

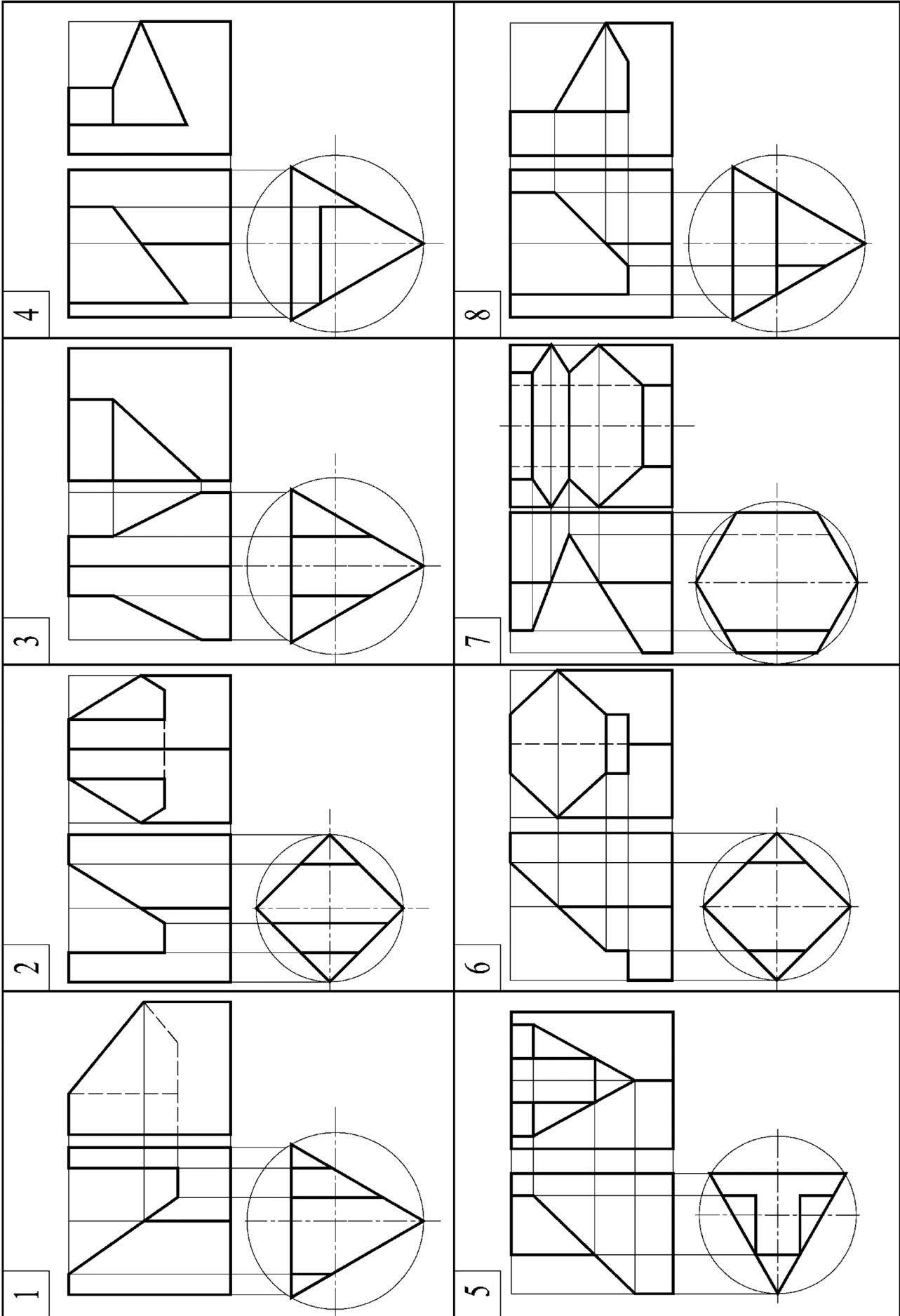
К О Н У С (стр.52,53)

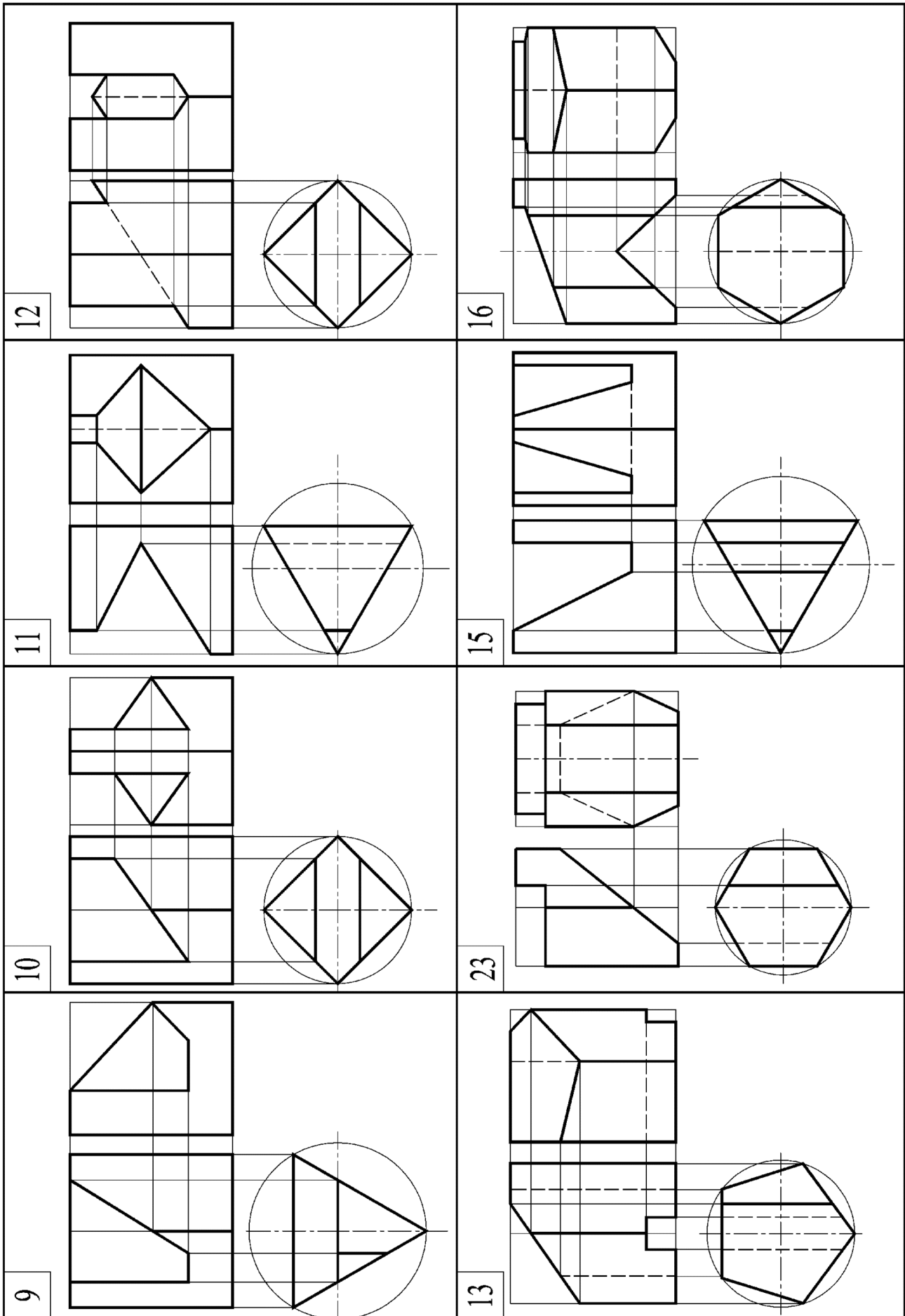
А	Б	В	Г	Д	Е	Ж	З
$\begin{array}{c c} 2 & 24 \\ \hline 10 & \end{array}$	$\begin{array}{c c} 8 & 16 \\ \hline 15 & \end{array}$	$\begin{array}{c c} 13 & 7 \\ \hline 18 & \end{array}$	$\begin{array}{c c} 5 & 23 \\ \hline 21 & \end{array}$	$\begin{array}{c c} 3 & 20 \\ \hline 22 & \end{array}$	$\begin{array}{c c} 14 & 6 \\ \hline 9 & \end{array}$	$\begin{array}{c c} 1 & 11 \\ \hline 17 & \end{array}$	$\begin{array}{c c} 19 & 12 \\ \hline 4 & \end{array}$
А	Б	В	Г	Д	Е	Ж	З
$\begin{array}{c c} 14 & 19 \\ \hline 11 & \end{array}$	$\begin{array}{c c} 10 & 21 \\ \hline 20 & \end{array}$	$\begin{array}{c c} 6 & 17 \\ \hline 8 & \end{array}$	$\begin{array}{c c} 9 & 3 \\ \hline 22 & \end{array}$	$\begin{array}{c c} 18 & 23 \\ \hline 12 & \end{array}$	$\begin{array}{c c} 13 & 4 \\ \hline 7 & \end{array}$	$\begin{array}{c c} 10 & 21 \\ \hline 20 & \end{array}$	$\begin{array}{c c} 5 & 15 \\ \hline 2 & \end{array}$

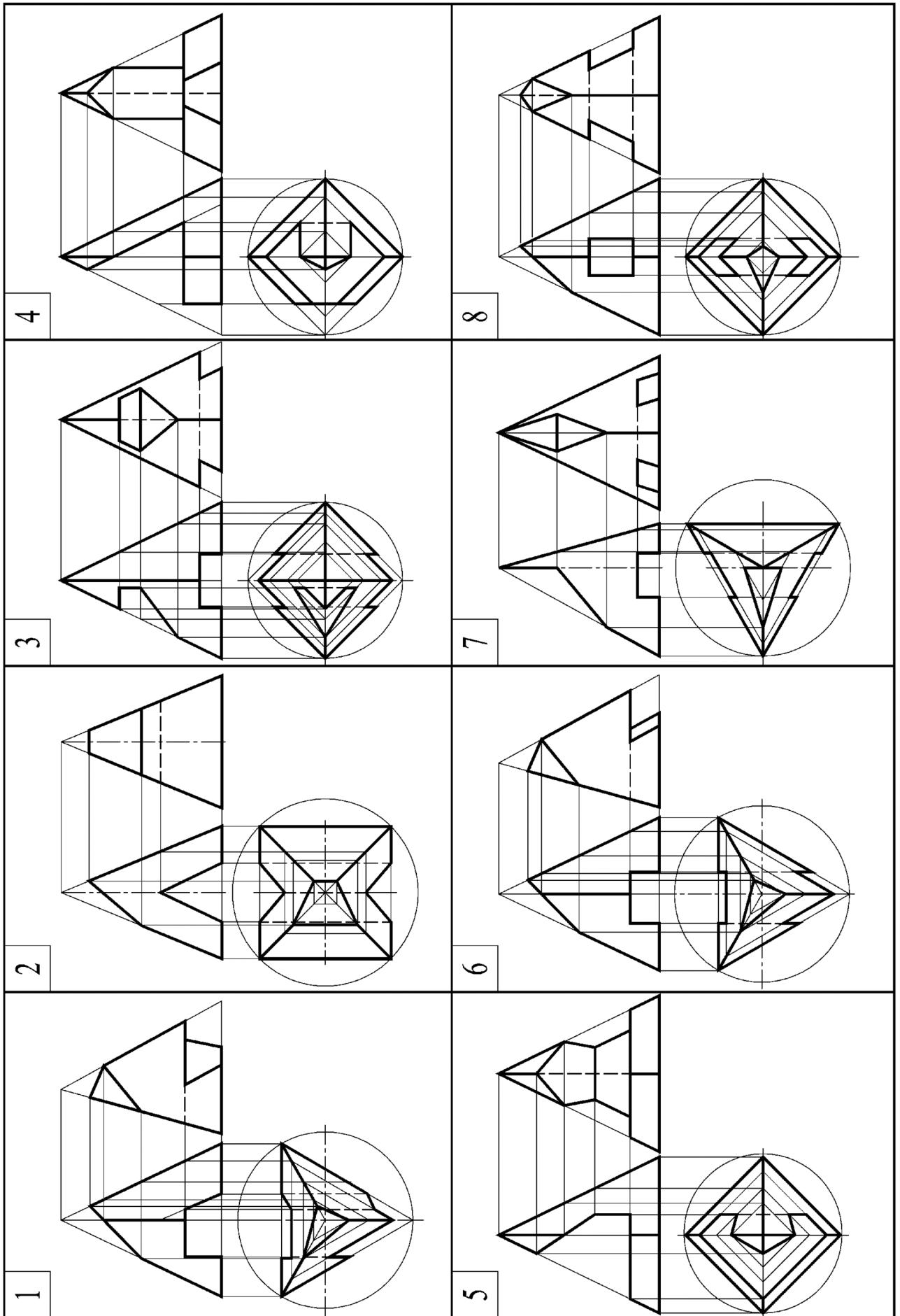
РЕШЕБНИК
для индивидуального задания №2

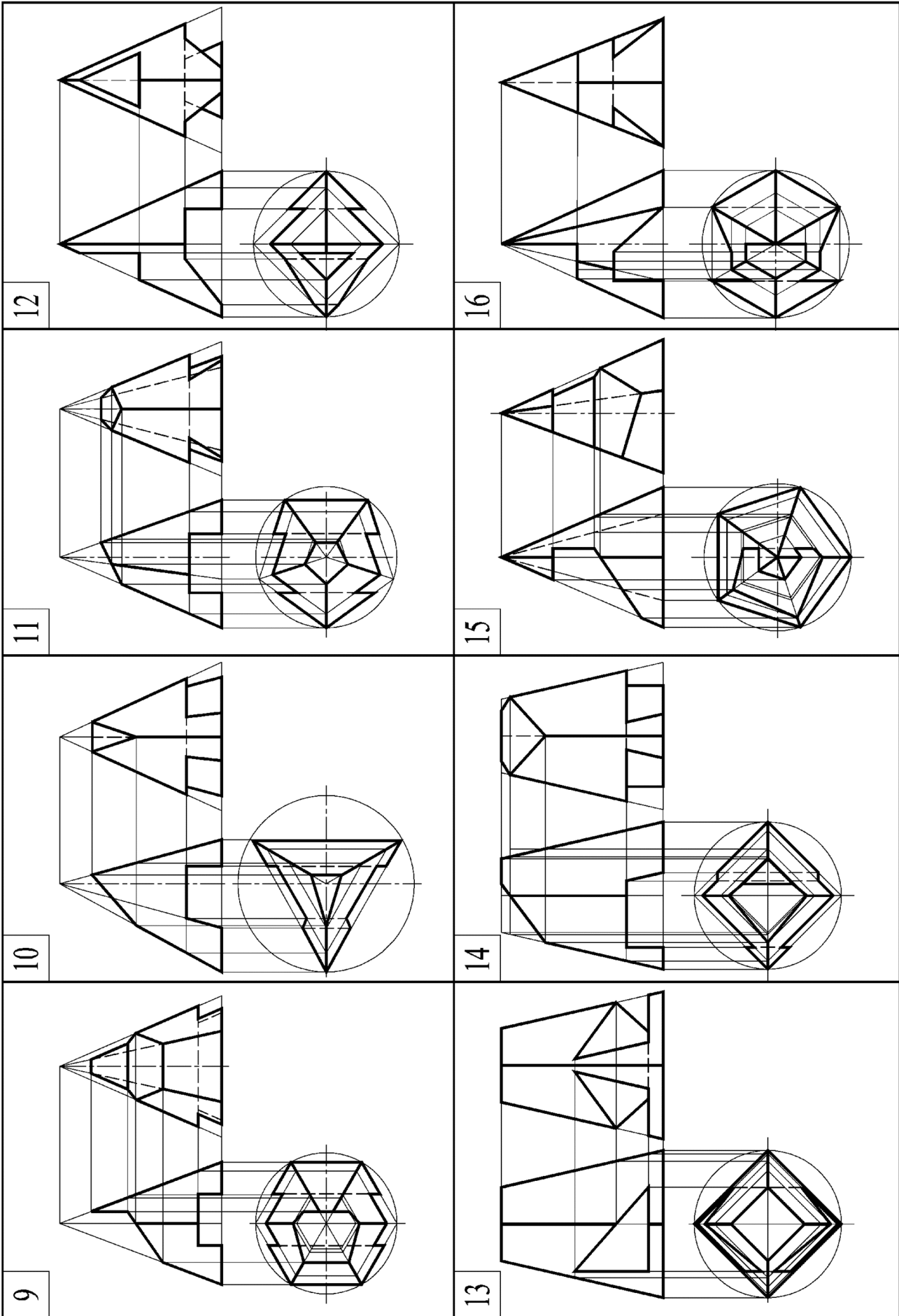
Построить три проекции
по аксонометрическому изображению
призмы, пирамиды, цилиндра, конуса
в масштабе 1:1

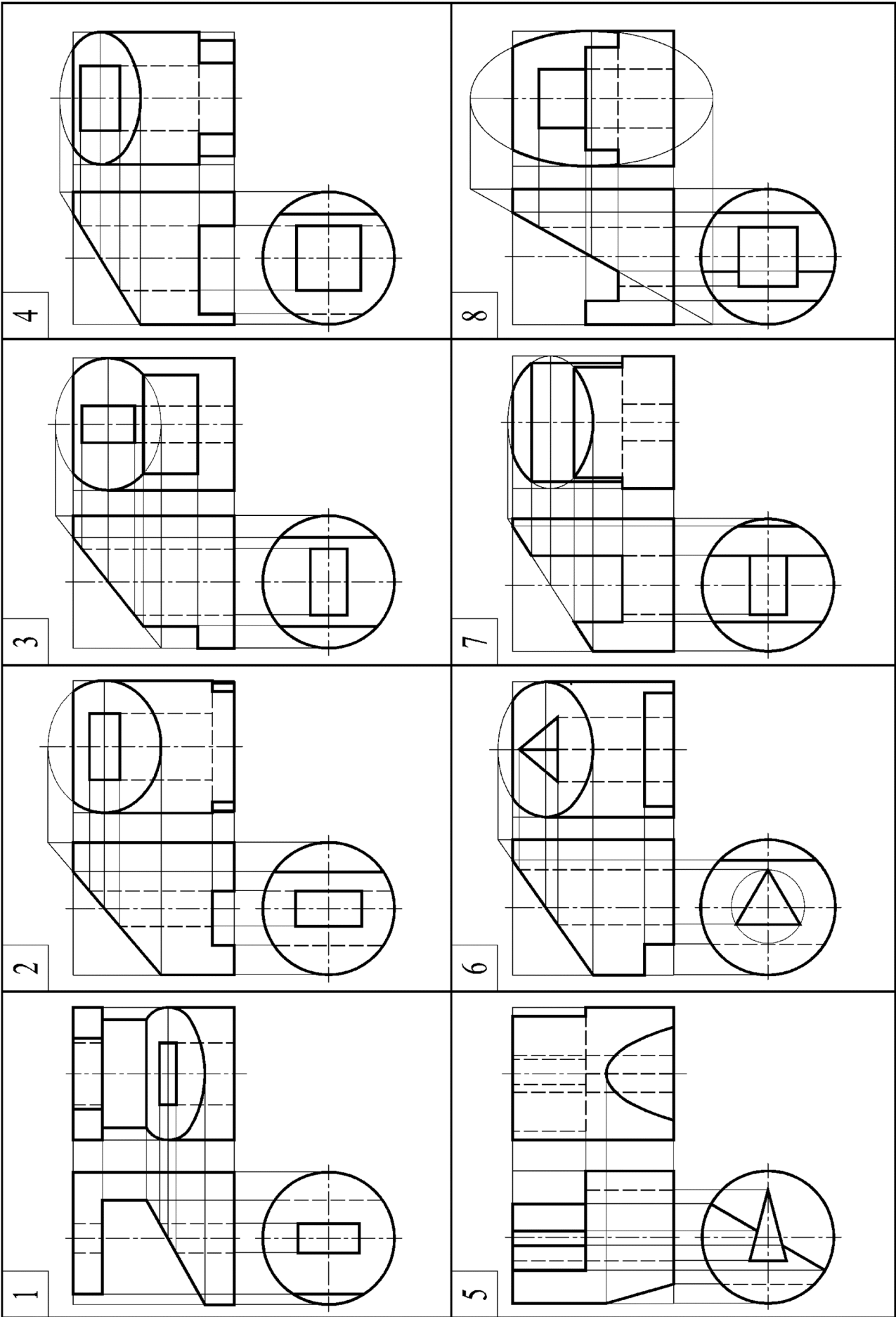


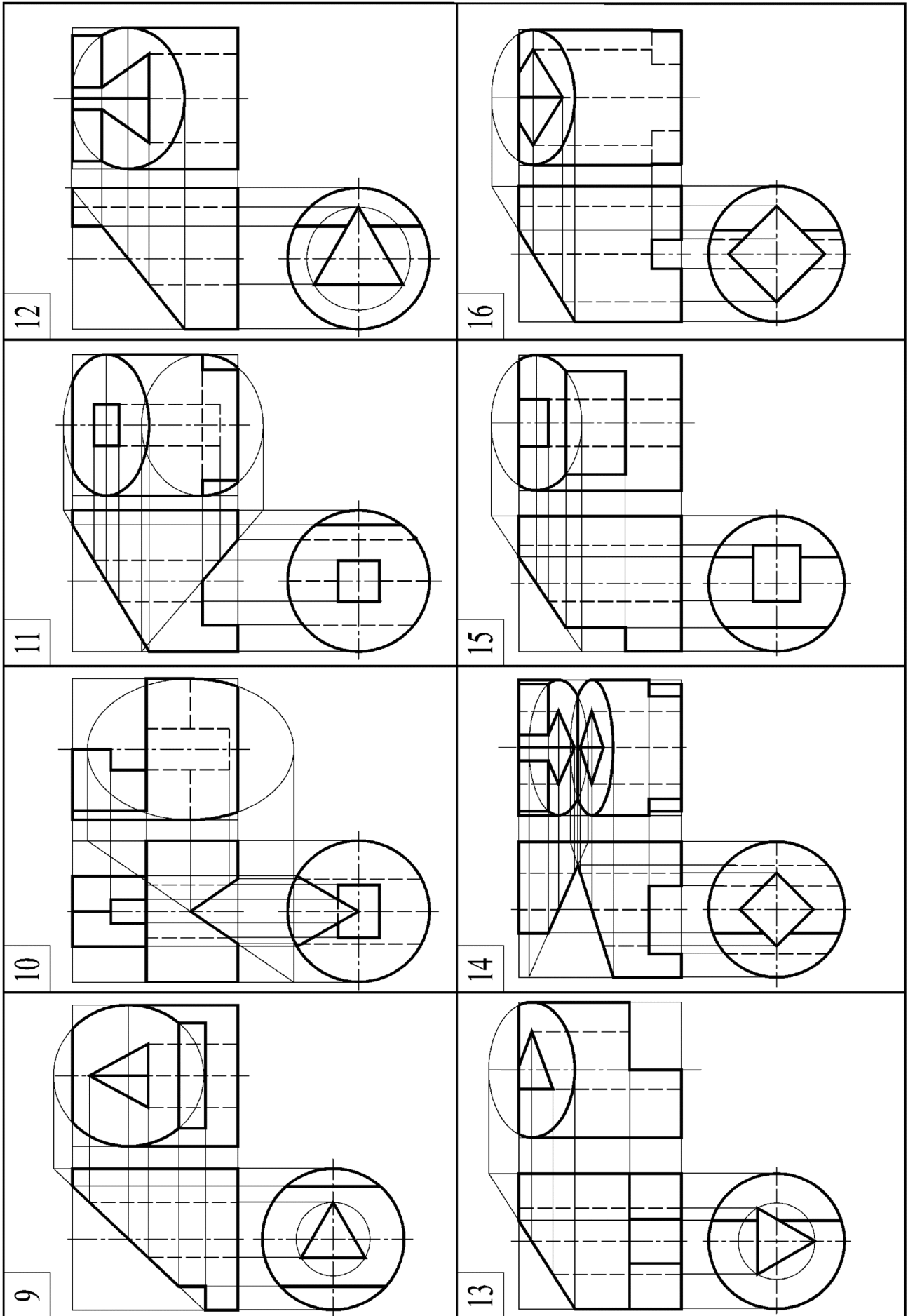


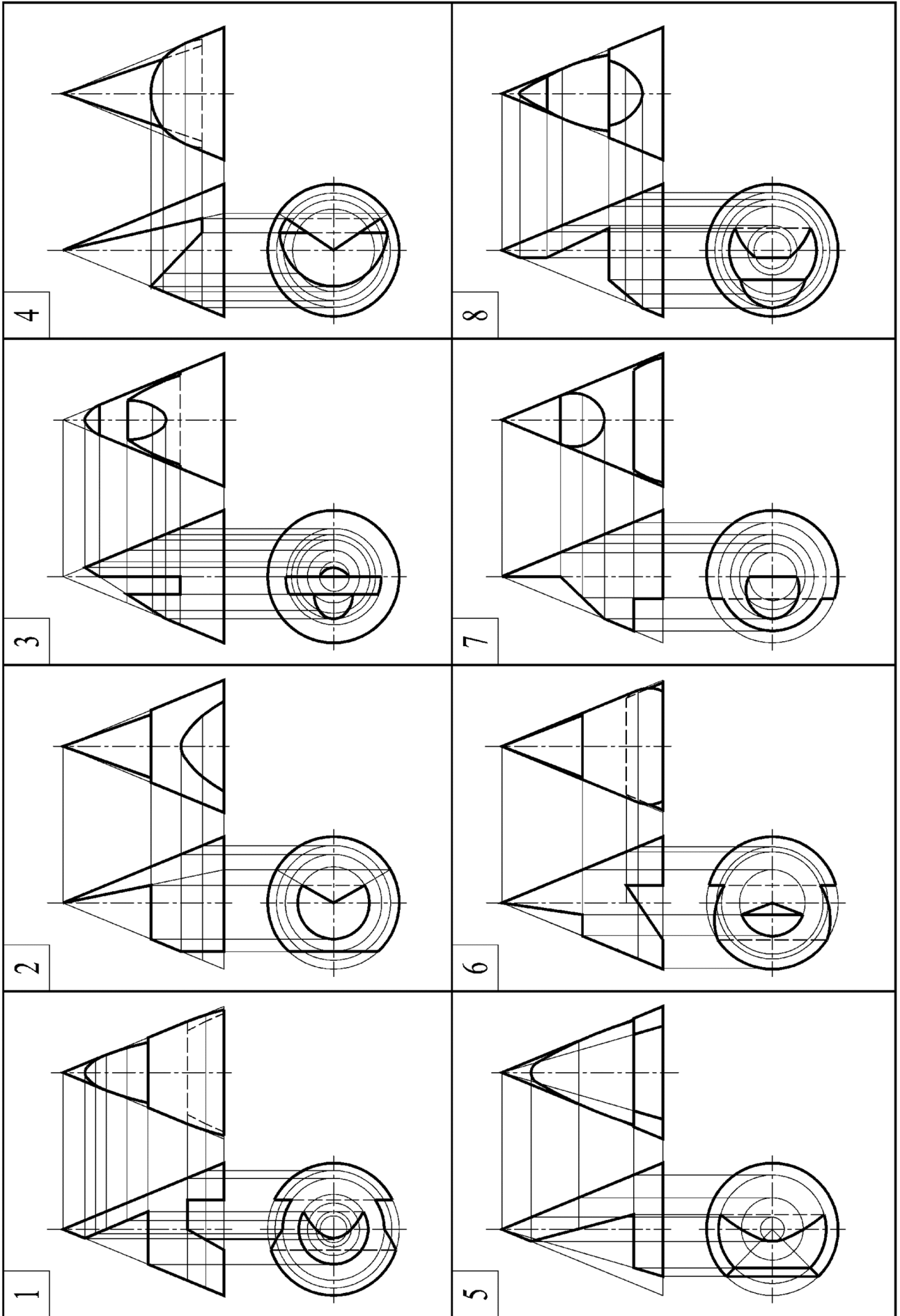


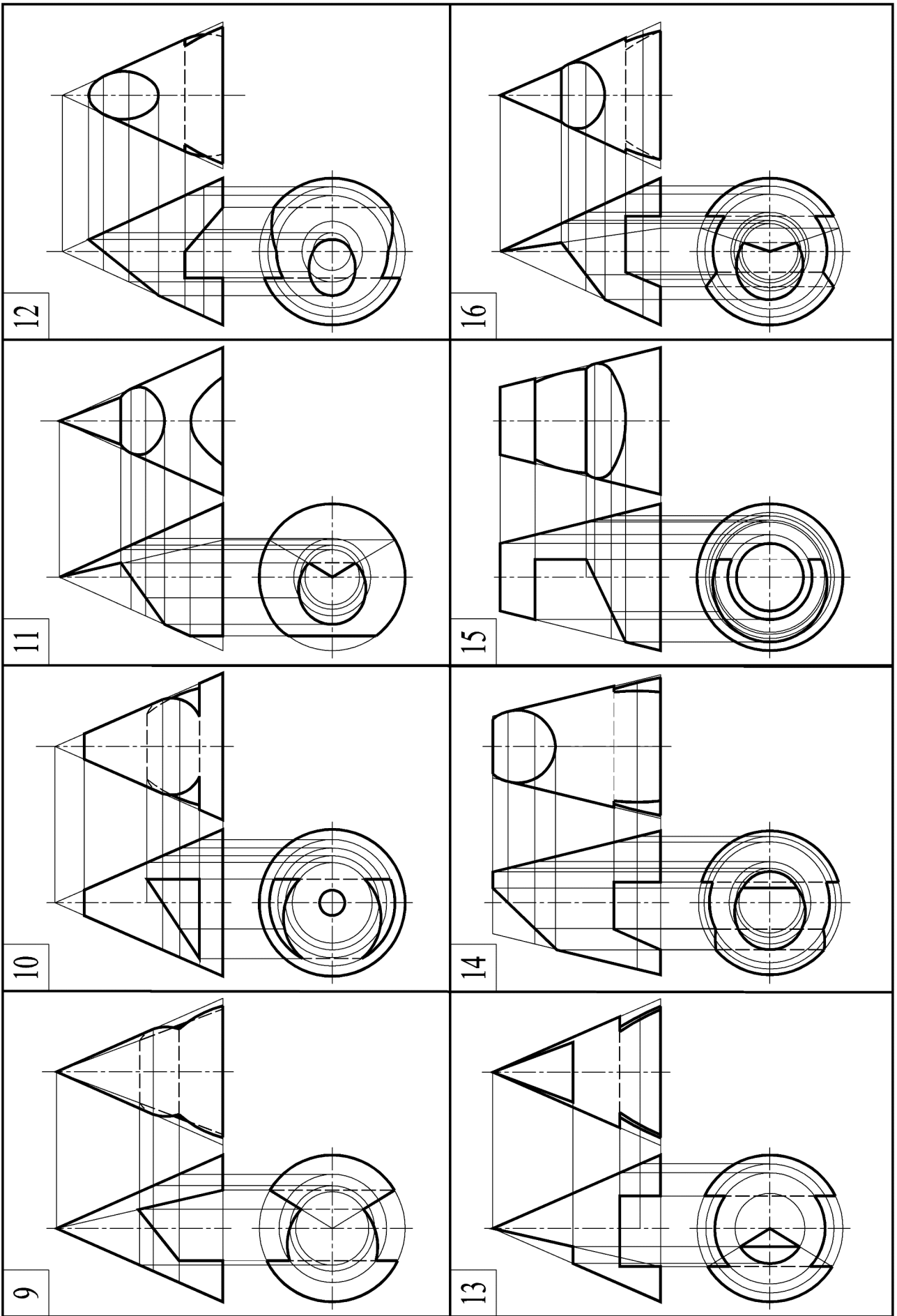






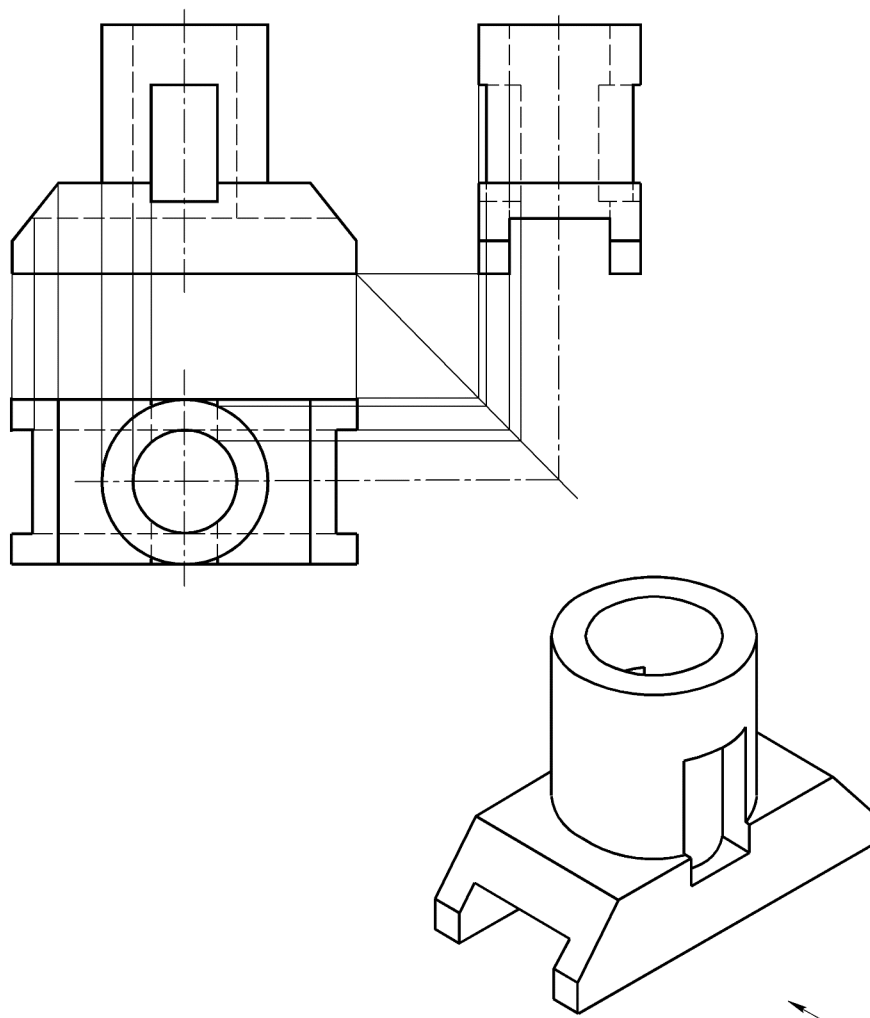


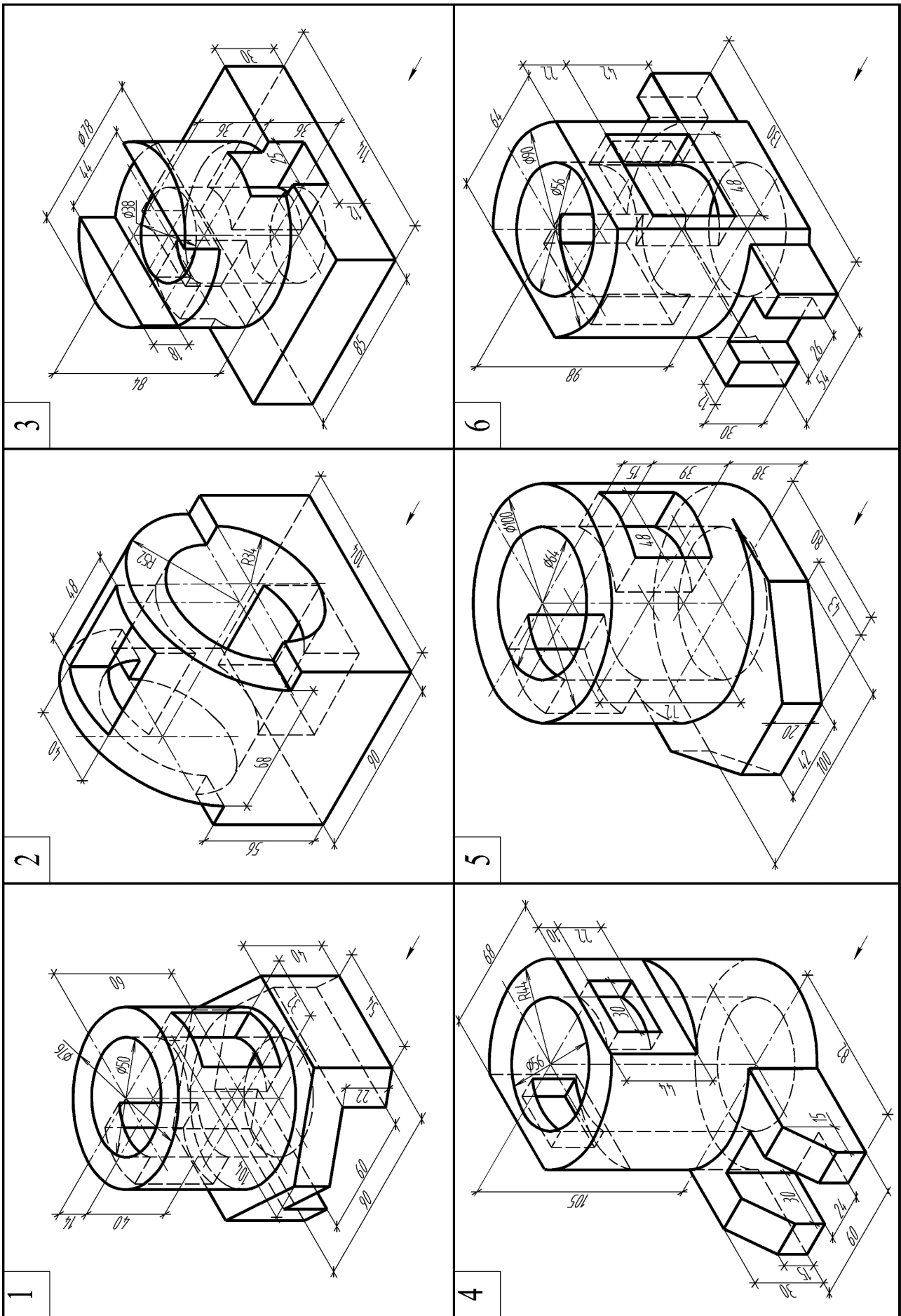


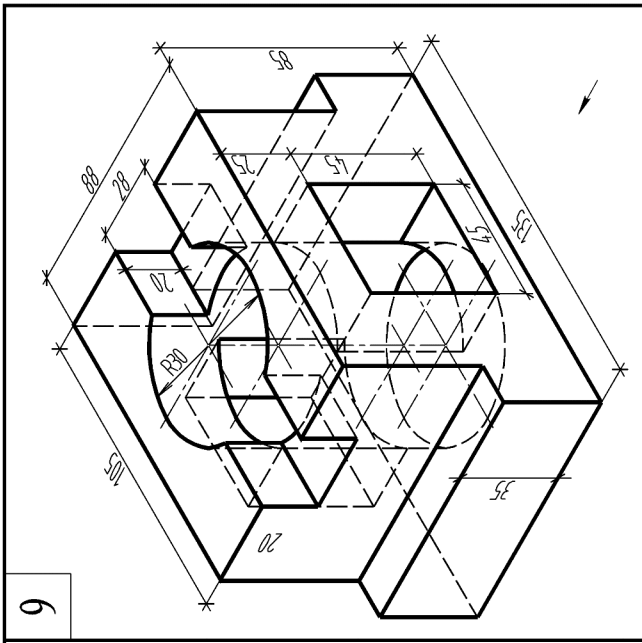


ИНДИВИДУАЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ №3 "Моделирование формы"

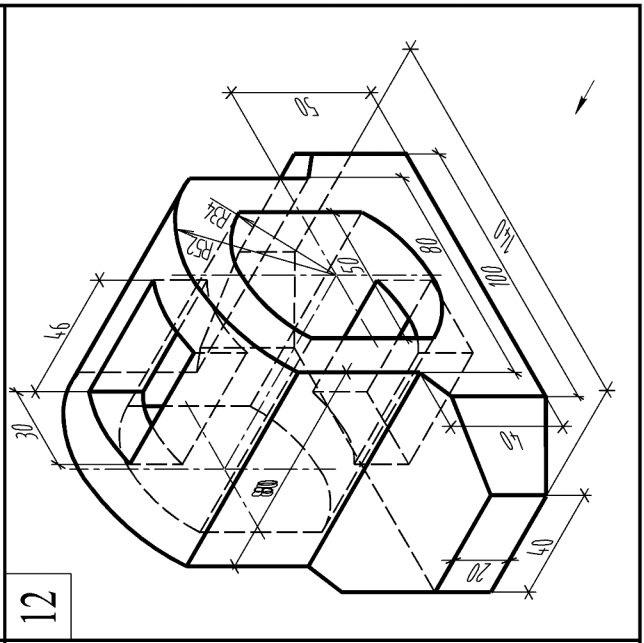
Построить три проекции модели
(направление взгляда указано стрелочкой)
по аксонометрическому изображению
в масштабе 1:1



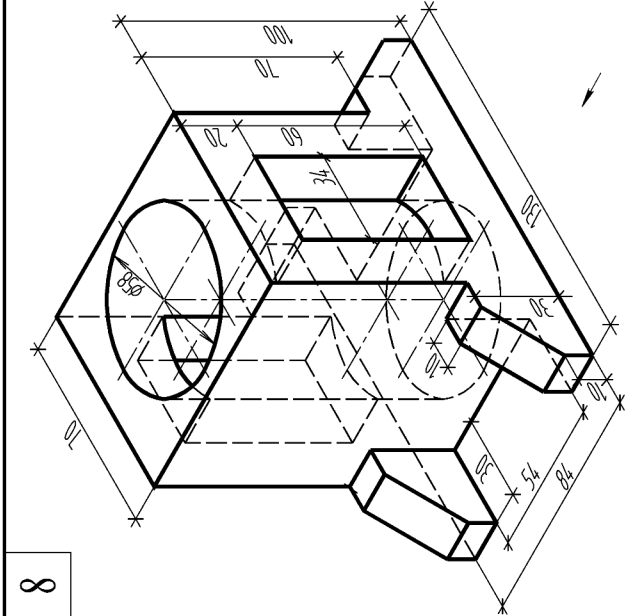




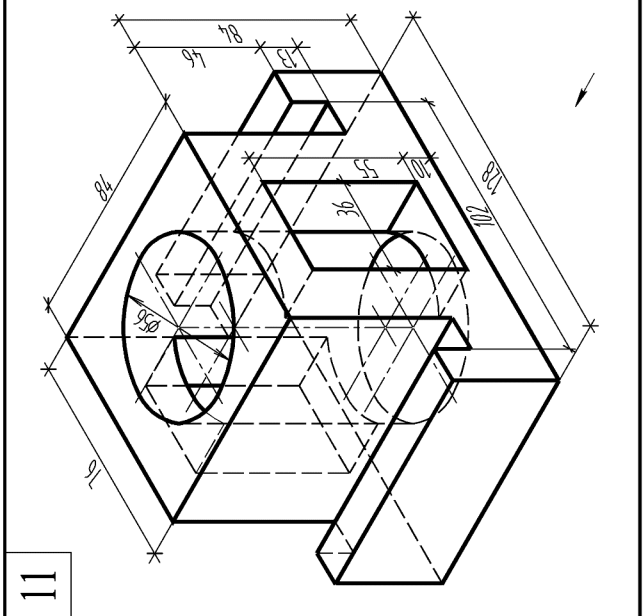
9



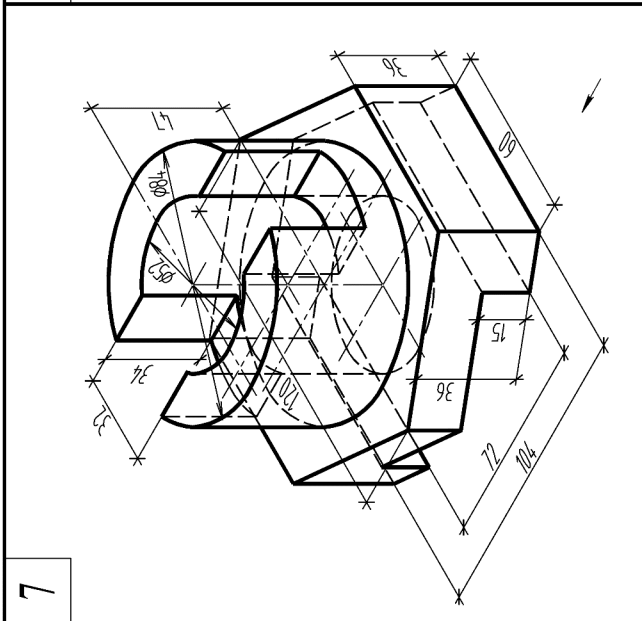
12



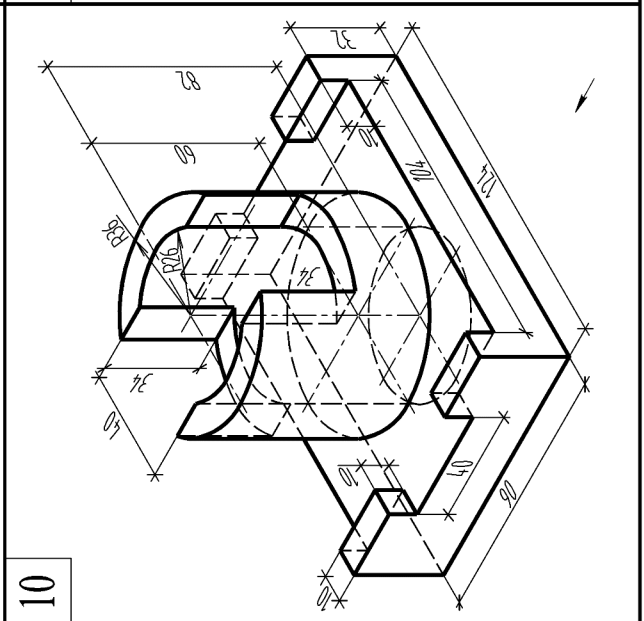
8



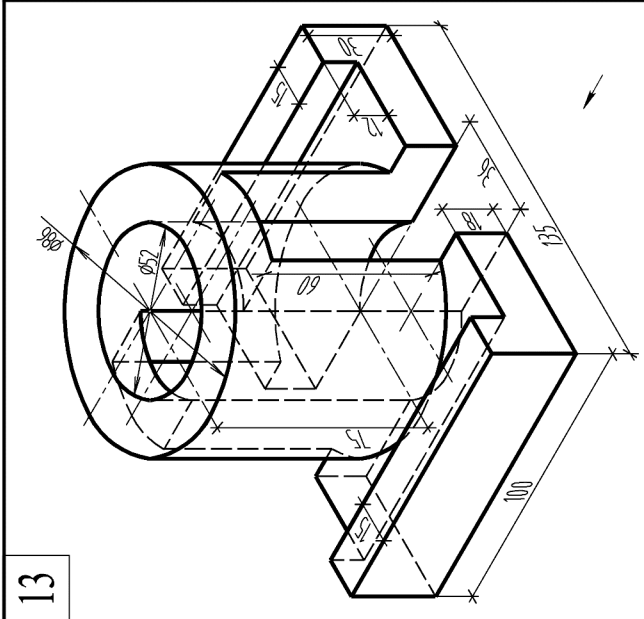
11



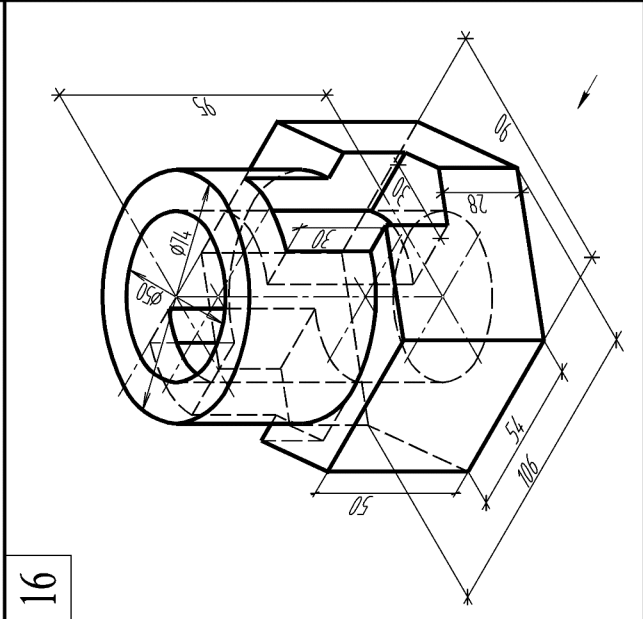
7



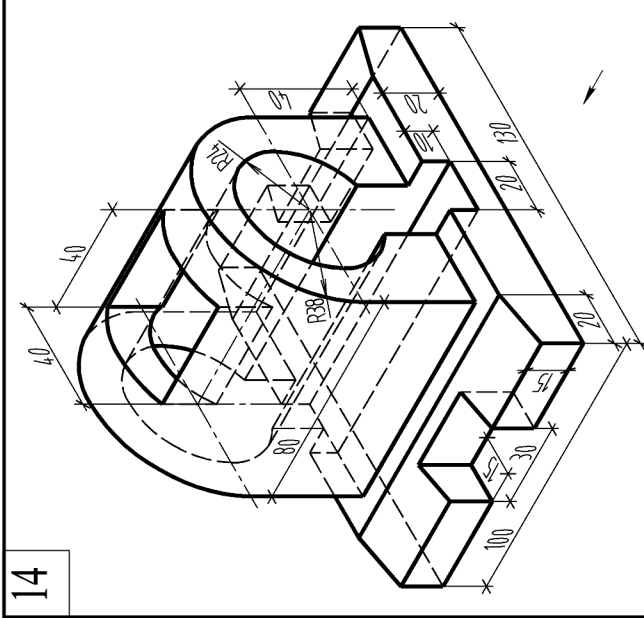
10



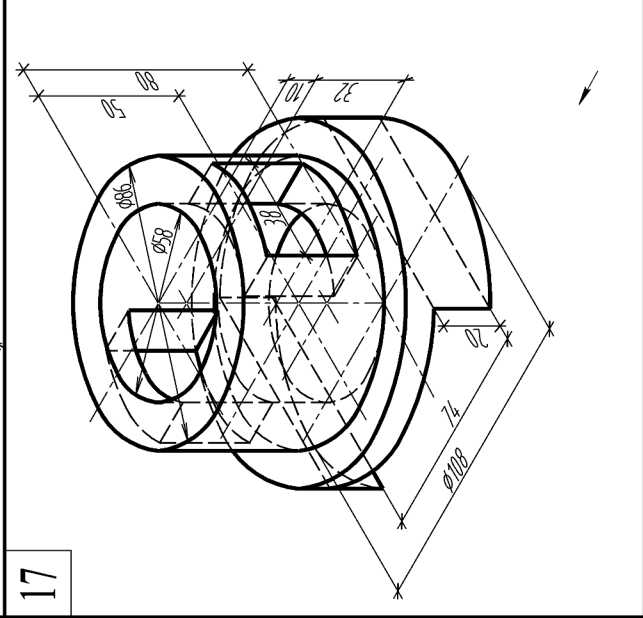
13



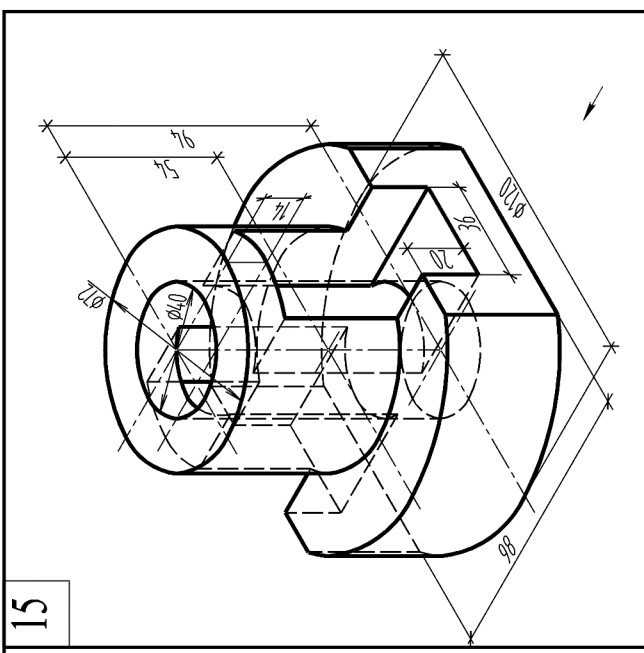
16



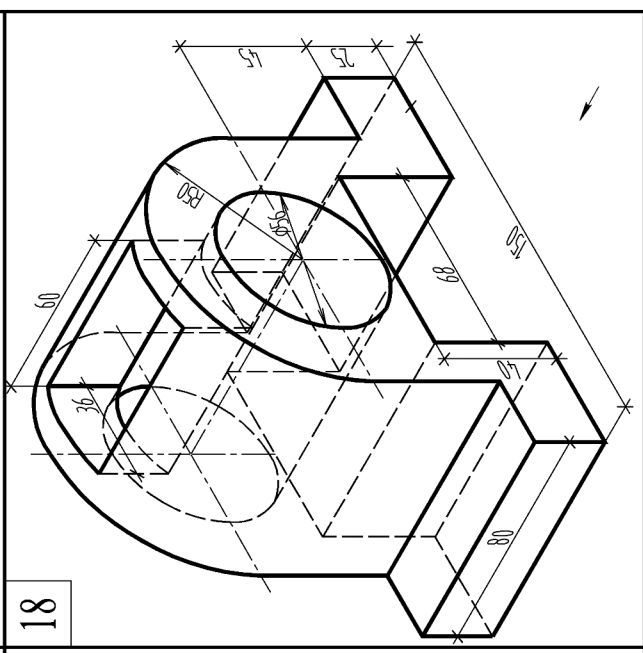
14



17

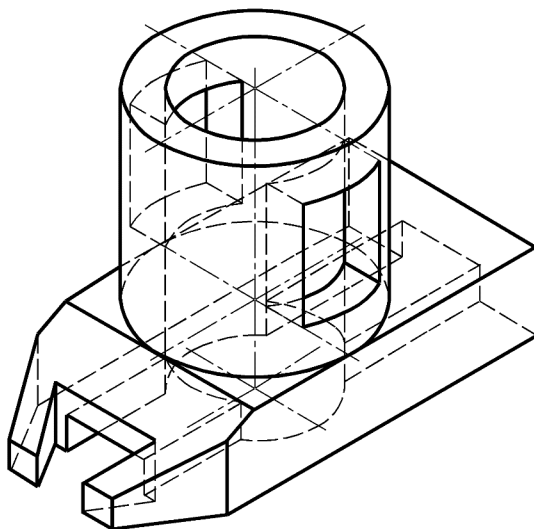


15



18

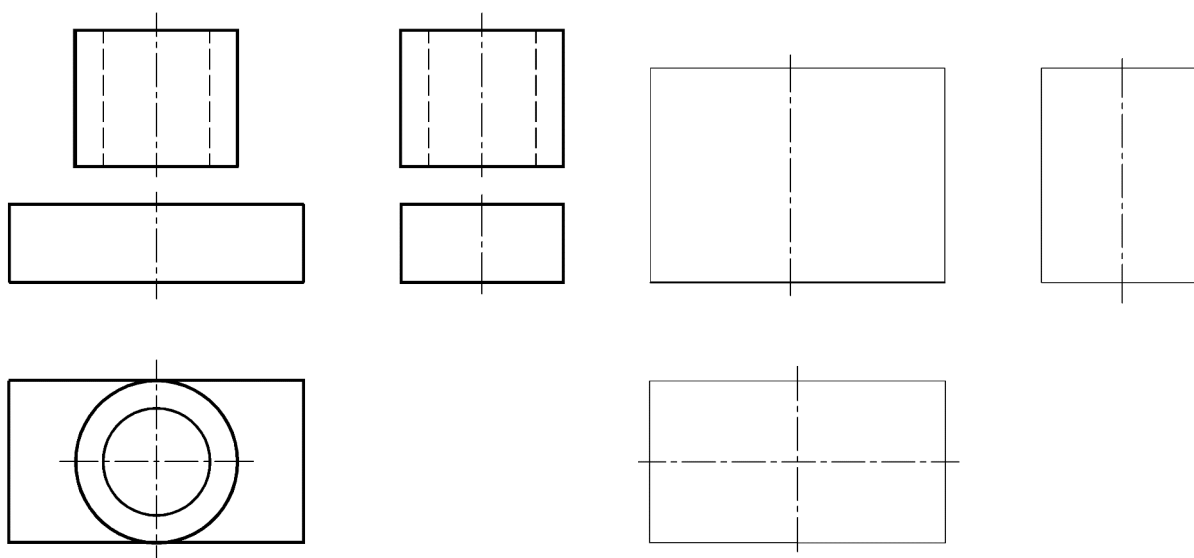
АЛГОРИТМ ПОСТРОЕНИЯ ЧЕРТЕЖА МОДЕЛИ



1. Анализ геометрической формы модели и ее симметричности: необходимо четко представить общую форму модели и форму отдельных ее частей (выступов, вырезов, отверстий и т.д.);
2. Определить необходимое количество видов, выбор главного вида;
3. Выбор положения формата и масштаба изображения;
4. Установление рабочего поля чертежа: расчет и построение габаритных прямоугольников, проведение осей симметрии.

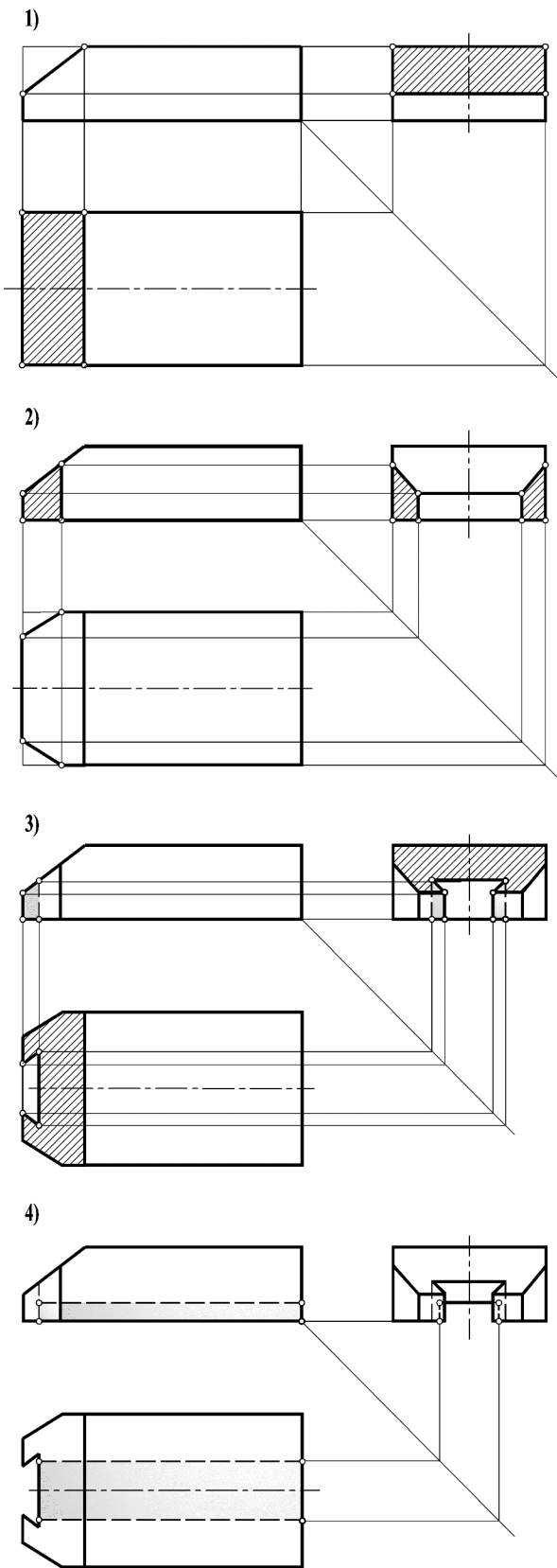
1. Анализ общей формы модели
(призма с цилиндрическим отверстием
и пустотелый цилиндр)

2. Построение габаритных прямоугольников
(наибольшая длина, ширина и высота модели)

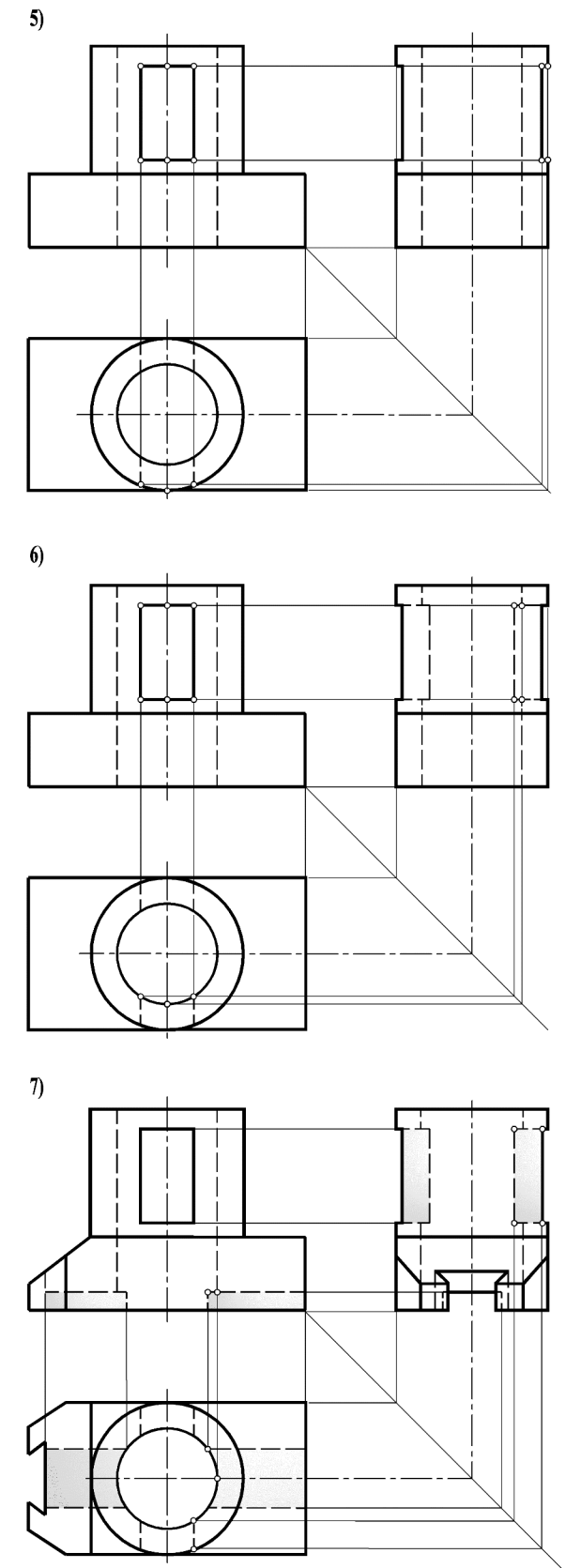


Геометрических тело строится одновременно на трех проекциях *методом поэтапного вычленения*

а) призматическое основание



б) пустотелый цилиндр с призматическим вырезом



ЛИТЕРАТУРА

1. Общие правила выполнения чертежей: ГОСТ "Единая система конструкторской документации" (ЕСКД). - М., 1984.
2. Александрович, З.И., Зенюк, И.А. Якубенко, В.С. Черчение / З.И. Александрович, И.А. Зенюк, В.С. Якубенко. - Минск, 1983.
3. Манцветова, М.В., Маянц, Д.Ю. и др. Проекционное черчение с задачами / М.В. Манцветова, Д.Ю. Маянц и др. - Минск, 1978.
4. Марченко, Г.И. Сборник заданий по курсу проекционного черчения / Г.И.Марченко. - Минск, 2000.

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	3
ПРИЗМА.....	4
ПИРАМИДА.....	6
ЦИЛИНДР.....	8
КОНУС.....	9
АксонOMETрические проекции окружности и тел вращения.....	10
Алгоритм построения правильных многоугольников.....	12
ТАБЛИЦЫ «АксонOMETрические проекции плоских фигур и многогранников».....	13
ТАБЛИЦЫ «Пересечение геометрических тел плоскостями».....	15
Трехгранные призма и пирамида.....	16
Четырехгранные призма и пирамида (в основании квадрат).....	17
Четырехгранные призма и пирамида (в основании ромб).....	18
Пятигранные призма и пирамида.....	19
Шестигранные призма и пирамида.....	20
Цилиндр и конус.....	21
ЗАДАНИЕ №1 «Чертеж, аксонOMETрия, развертка усеченных пятигранных призмы, пирамиды».....	22
ЗАДАНИЕ №2 «Чертеж, аксонOMETрия, развертка цилиндра и конуса».....	23
АЛГОРИТМЫ ПОСТРОЕНИЯ «Сечение геометрического тела плоскостью, натуральная величина сечения способом совмещения, аксонOMETрическая проекция и развертка».....	24
Призма.....	25
Пирамида.....	26
Цилиндр.....	27
Конус.....	28
АЛГОРИТМ ПОСТРОЕНИЯ ВЫРЕЗА В ГЕОМЕТРИЧЕСКИХ ТЕЛАХ	
Призма.....	29
Пирамида.....	30
Цилиндр.....	31
Конус.....	32
ИНДИВИДУАЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ №1 «Построить третью проекцию по двум заданным, проекцию точки А и аксонOMETрию».....	33
Призма.....	34
Пирамида.....	35
Цилиндр.....	36
Конус.....	37
ИНДИВИДУАЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ №2 «Построить три проекции по аксонOMETрии».....	38
Призма.....	39
Пирамида.....	41
Цилиндр.....	43
Конус.....	45
ТЕСТИРОВАНИЕ.....	47
Призма.....	48
Пирамида.....	50
Цилиндр.....	52
Конус.....	54
ОТВЕТЫ по тестированию.....	56
РЕШЕБНИК для самопроверки индивидуального задания №2.....	57
Призма.....	58
Пирамида.....	60
Цилиндр.....	62
Конус.....	64
ИНДИВИДУАЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ №3 « Моделирование формы».....	66
Алгоритм построения чертежа модели.....	70
ЛИТЕРАТУРА.....	72

Учебное издание

ГЕОМЕТРИЧЕСКИЕ ТЕЛА

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ЧЕРЧЕНИЮ
для подготовительных отделений, лицейских классов
(в помощь поступающим на специальность «Архитектура»)

В 2 частях

Часть 2

МНОГОГРАННИКИ И ТЕЛА ВРАЩЕНИЯ

Составитель

ПРИХОДЬКО Вера Николаевна

Технический редактор *О. В. Песенько*

Подписано в печать 17.10.2014. Формат 60×84¹/₈. Бумага офсетная. Ризография.

Усл. печ. л. 8,60. Уч.-изд. л. 3,36. Тираж 400. Заказ 1154.

Издатель и полиграфическое исполнение: Белорусский национальный технический университет.

Свидетельство о государственной регистрации издателя, изготовителя, распространителя
печатных изданий № 1/173 от 12.02.2014. Пр. Независимости, 65. 220013, г. Минск.