



ММинистерство образования Республики Беларусь
Филиал учреждения образования «Брестский
государственный технический университет»
Брестский государственный политехнический колледж

УТВЕРЖДАЮ
зам. директора по учебной работе
_____ Н.В. Ратникова
« ____ » _____ 2014 г.

ИНЖЕНЕРНАЯ ГРАФИКА

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

для выполнения домашних контрольных работ
для учащихся специальности
2-70 02 01 «Промышленное и гражданское строительство (по направлениям)»
(код и название специальности)
_____ заочная _____
(форма обучения)

Разработала: И.С. Самолук, преподаватель филиала БрГТУ Брестский
государственный политехнический колледж.

Методические указания разработаны на основании типовой учебной программы,
утвержденной Министерством образования Республики Беларусь 29.12.2011 года.

Методические указания обсуждены и рекомендованы к использованию на заседании
цикловой комиссии общестроительных дисциплин.

16.09.2014 г. Протокол № 2

Председатель цикловой комиссии
общестроительных дисциплин _____ И.С.Самолук

Предисловие

Программа по инженерной графике предусматривает изучение основ геометрического черчения, начертательной геометрии, машиностроительного и строительного черчения, а также приобретения практических навыков выполнения чертежей в соответствии и государственными стандартами.

Основными видами практических работ по инженерной графике являются упражнения, содержание которых приведено в данном пособии.

Учащийся выполняет два альбома практических работ, каждый состоит из шести практических работ.

Выполнив первый альбом, учащийся сдает его на рецензию, получив положительную рецензию, выполняет второй альбом. Не зачтенная практическая работа выполняется вновь или исправляется и высылается на повторную рецензию в полном объеме.

Введение

Цель и задачи курса. Техник-строитель должен уметь излагать свой технический замысел в виде чертежа и читать чертеж, т.е. получить по готовому чертежу полное представление о форме и конструктивных особенностях запроектированного сооружения или здания.

Чертеж является основным документом, по которому может быть построено сооружение, изготовлено любое изделие.

Цель изучения предмета – привить навыки выполнения и чтения чертежей, научить учащихся пользоваться соответствующими стандартами и справочными материалами, подготовить их к грамотному выполнению и оформлению чертежей как в курсовых, так и в дипломных проектах.

Задача предмета – научиться выполнять и читать чертежи, для чего необходимо получить навыки в работе с чертежными инструментами, изучить приёмы геометрических построений, основные положения начертательной геометрии, правила и условности в чертежах.

Указания к выполнению практических работ. В процессе изучения предмета необходимо проработать соответствующую литературу и выполнить альбомы, каждый состоит из шести практических работ. Все работы выполняются карандашом.

Вариант практических работ определяется двумя последними цифрами исходя из списка учащегося в журнале.

Работы необходимо высылать на рецензию в установленные графиком сроки в полном объеме.

Содержание

1. Практическая работа №1.....	5
2. Практическая работа №2.....	17
3. Практическая работа №3.....	23
4. Практическая работа №4.....	30
5. Практическая работа №5.....	40
6. Практическая работа №6.....	46
Критерии оценок.....	60
Приложение.....	61

Практическая работа №1. «Выполнение линий чертежа.»

Цель работы: закрепить знания, полученные при изучении темы «Форматы. Линии чертежа.»

1. Основы чертежа.

1.1. Форматы.

Форматами называются листы чертежей и других конструкторских документов, размеры которых установлены ГОСТ 2.301 - 68* для всех отраслей промышленности и строительства. Форматы листов определяются размерами внешней рамки (рис. 1.1).

Формат А0 с размерами сторон 1189х841 мм имеет площадь, равную 1 м². Другие основные форматы получаются путем последовательного деления этого формата на две равные части, параллельно меньшей стороне его. Кроме пяти основных форматов (табл. 1.1), допускается применение дополнительных. Дополнительные форматы образуются путем увеличения формата А4 в целое число раз.

Таблица 1.1. – Обозначение и размеры сторон форматов

Обозначение формата	Размеры сторон формата, мм.
A0	841 x 1189
A1	594 x 841
A2	420 x 594
A3	297 x 420
A4	210 x 297

1.2. Масштабы.

Отношение линейных размеров изображения на чертеже к его действительным размерам называется масштабом. Для всех отраслей промышленности и строительства ГОСТ 2.302-68* установлены следующие масштабы (табл. 1.2).

Таблица 1.2. – Масштабы

Масштабы уменьшения	1:2; 1:2,5; 1:4; 1:5; 1:10; 1:15; 1:20; 1:25; 1:40; 1:50; 1:75; 1:100; 1:200; 1:400; 1:500; 1:800; 1:1000
Натуральная величина	1:1
Масштабы увеличения	2:1; 2,5:1; 4:1; 5:1; 10:1; 20:1; 40:1; 50:1; 100:1

При проектировании генеральных планов крупных объектов допускается применять масштабы 1:2000; 1:5000; 1:10000; 1:20000; 1:25000; 1:50000. В необходимых случаях допускается применять масштабы увеличения (100·n):1, где n—целое число.

Масштаб, указанный в предназначенной для этого графе основной надписи чертежа, должен обозначаться по типу 1:1, 10:1 и т. д., в остальных случаях – по типу (1:1); (10:1) и т. д.

1.3. Линии.

Для выполнения чертежей применяют несколько различных условных линий. ГОСТ 2.303 - 68 устанавливает наименование, начертание и толщину линии в зависимости от ее назначения (табл. 1.3).

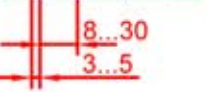
Толщина сплошной основной линии должна быть в пределах от 0.6 до 1.5 мм в зависимости от величины и сложности изображения, а также от формата чертежа. Наименьшая толщина линий (в зависимости от формата) должна быть: в карандаше 0.3 мм, в туши 0.2; 0.3 мм; наименьшее расстояние между линиями должно составлять: в туши 0.8; в карандаше 0.8; 1.0 мм.

Длина штрихов и промежутки между ними должны быть одинаковыми на всем чертеже.

Штрихпунктирные и штриховые линии должны заканчиваться и пересекаться штрихами. При начертании штрихпунктирной линии вместо точки можно наносить маленький штрих (≈ 1 мм). Штрихпунктирные линии, применяемые в качестве центровых, следует заменять сплошными тонкими, если диаметр окружности менее 12 мм.

Линии-выноски не должны пересекаться между собой.

Таблица 1.3. – Линии чертежа

Наименование	Начертание	Толщина	Основное назначение
1	2	3	4
Сплошная толстая основная		S	Линии видимого контура. Линии перехода видимые. Линии контура сечения (вынесенного и входящего в состав разреза).
Сплошная тонкая		От S/3 до S/2	Линии контура наложенного сечения. Линии размерные и выносные. Линии штриховки. Линии-выноски. Полки линий-выносок и подчеркивание надписей. Линии ограничения выносных элементов на видах, разрезах и сечениях. Линии перехода воображаемые. Следы плоскостей, линии построения характерных точек при специальных построениях.
Сплошная волнистая		От S/3 до S/2	Линии обрыва. Линии разграничения вида и разреза.
Штриховая		От S/3 до S/2	Линии невидимого контура. Линии перехода невидимые.
Штрихпунктирная тонкая		От S/3 до S/2	Линии осевые и центровые. Линии сечений, являющиеся осями симметрии для наложенных или вынесенных сечений.
Разомкнутая		От S до 1,5 S	Линии сечений.
Сплошная тонкая		От S/3	Длинные линии обрыва.
Сплошная тонкая с изломами		От S/3 до S/2	Длинные линии обрыва.
Штрихпунктирная с двумя точками тонкая		От S/3 до S/2	Линии сгиба на развертках. Линии для изображения частей изделий в крайних или промежуточных положениях. Линии для изображения развертки, совмещенной с видом.

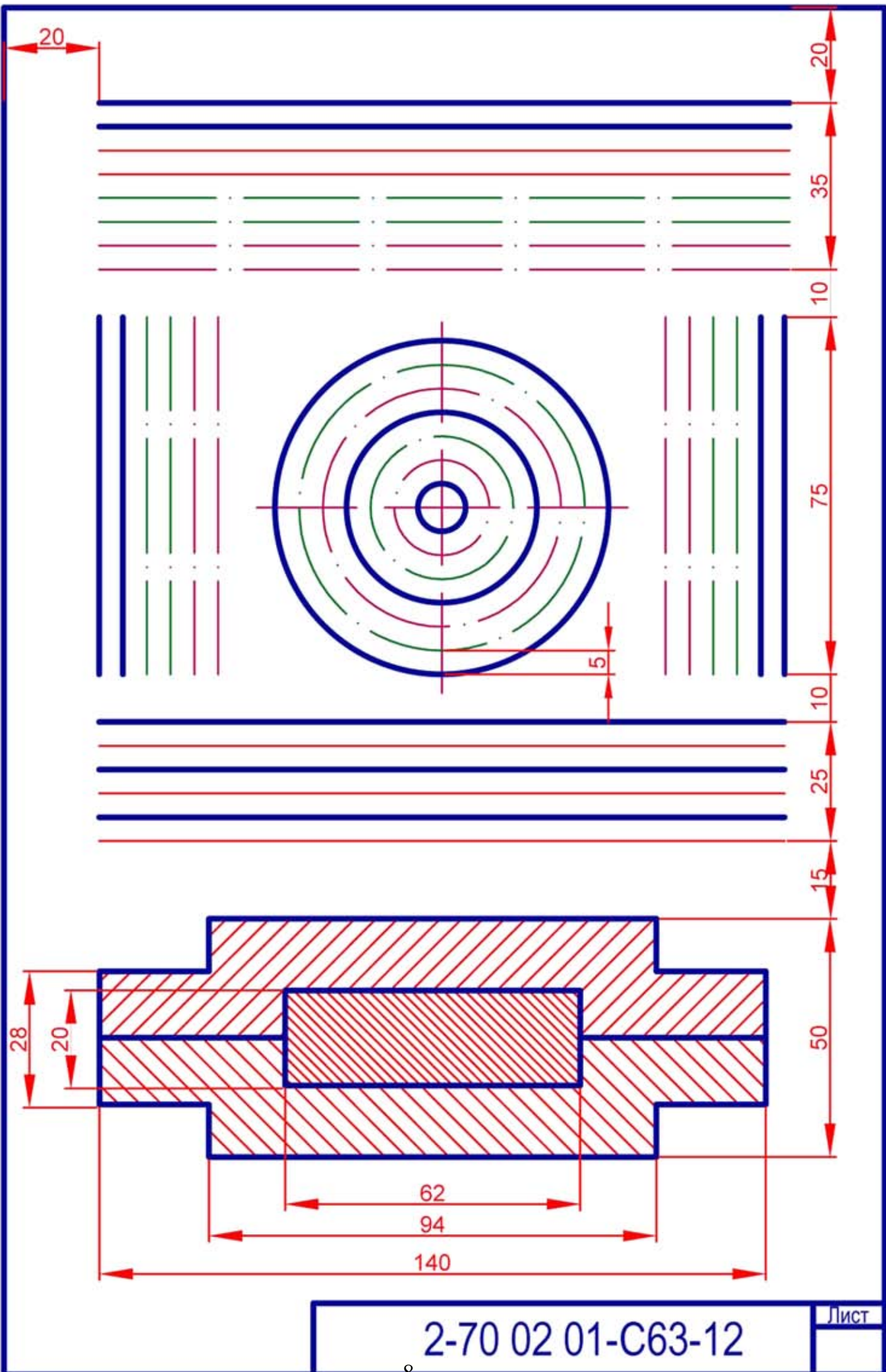
Индивидуальное задание.

Данная графическая работа выполняется на формате А4. Работа рассчитана на 2 часа.

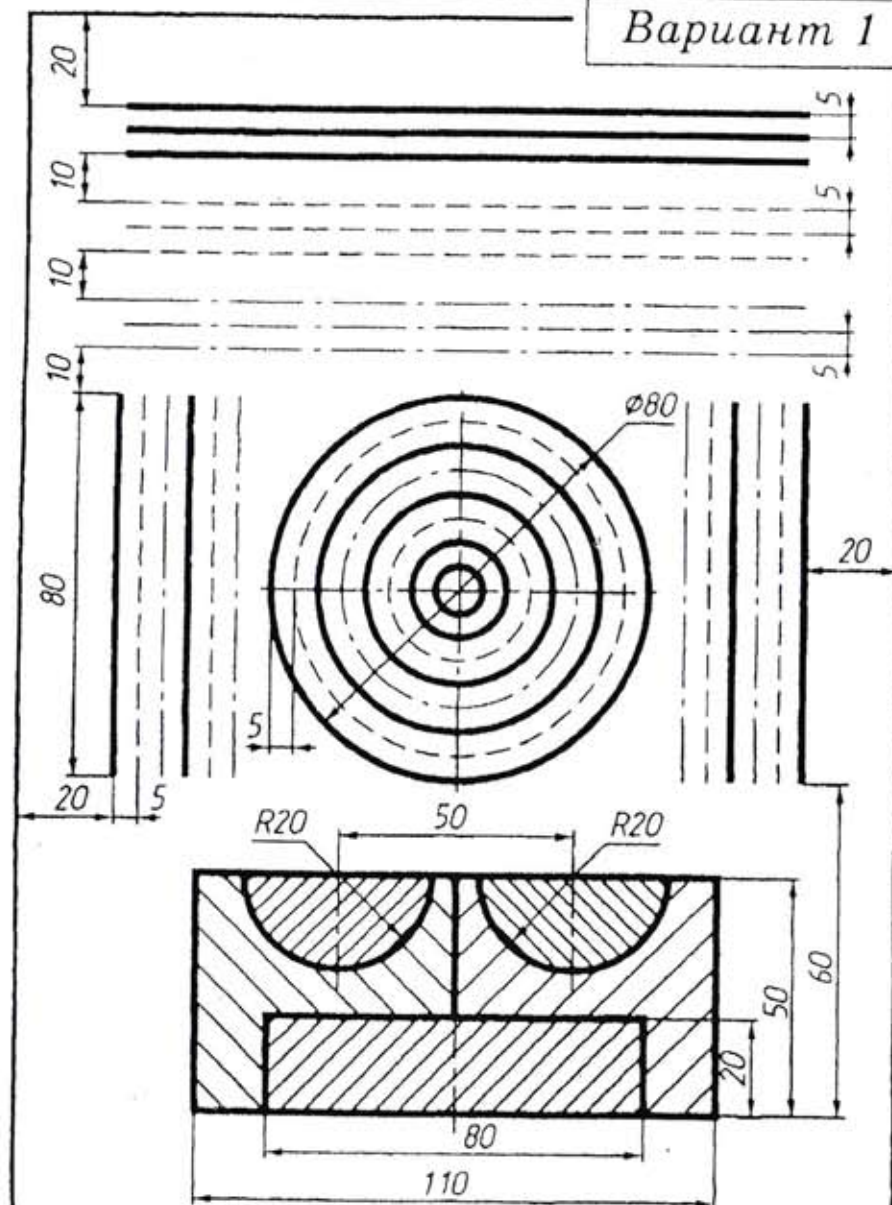
Контрольные вопросы:

1. Перечислите типы линий.
2. Назовите размеры форматов А4, А3, А2, А1.
3. Каких масштабов не существует: 1:2; 1:2,5; 1:4; 1:5; 1:7; 1:8; 1:10; 1:15; 1:20; 1:25; 1:40; 1:50; 1:65; 1:80; 1:90; 1:100.
4. Каких типов линий не существует:
 - a) основной сплошной тонкой;
 - b) основной сплошной толстой;
 - c) штрихпунктирной тонкой;
 - d) штрихпунктирной толстой;штрихпунктирной тонкой с одной точкой.
5. Установите соответствие между линией и её назначением:

a) линия сгиба на развертках	a) основная тонкая
b) размерная линия	b) сплошная волнистая
c) осевая линия	c) сплошная тонкая с изломами
d) линия обрыва	d) штрихпунктирная тонкая с двумя точками
e) длинные линии обрыва	e) штрихпунктирная тонкая с одной точкой

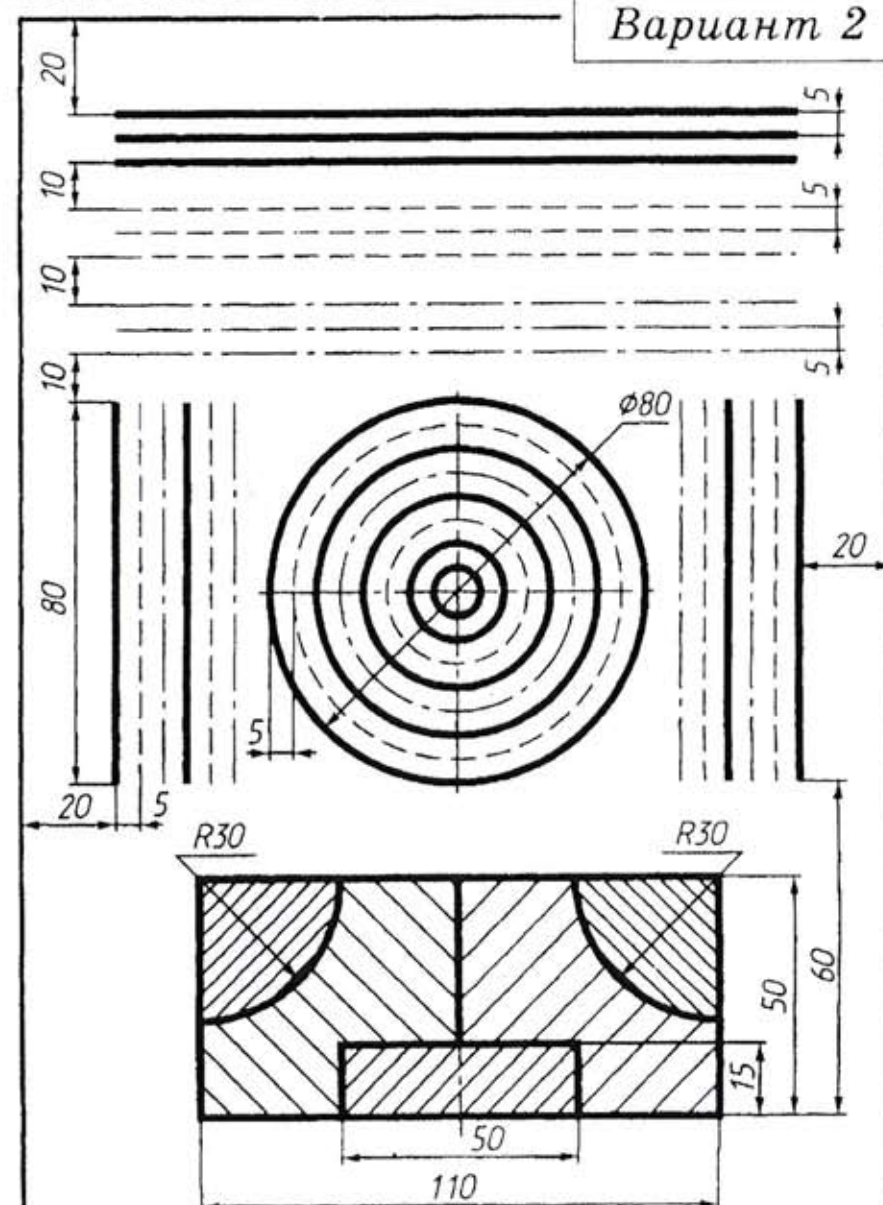


Вариант 1

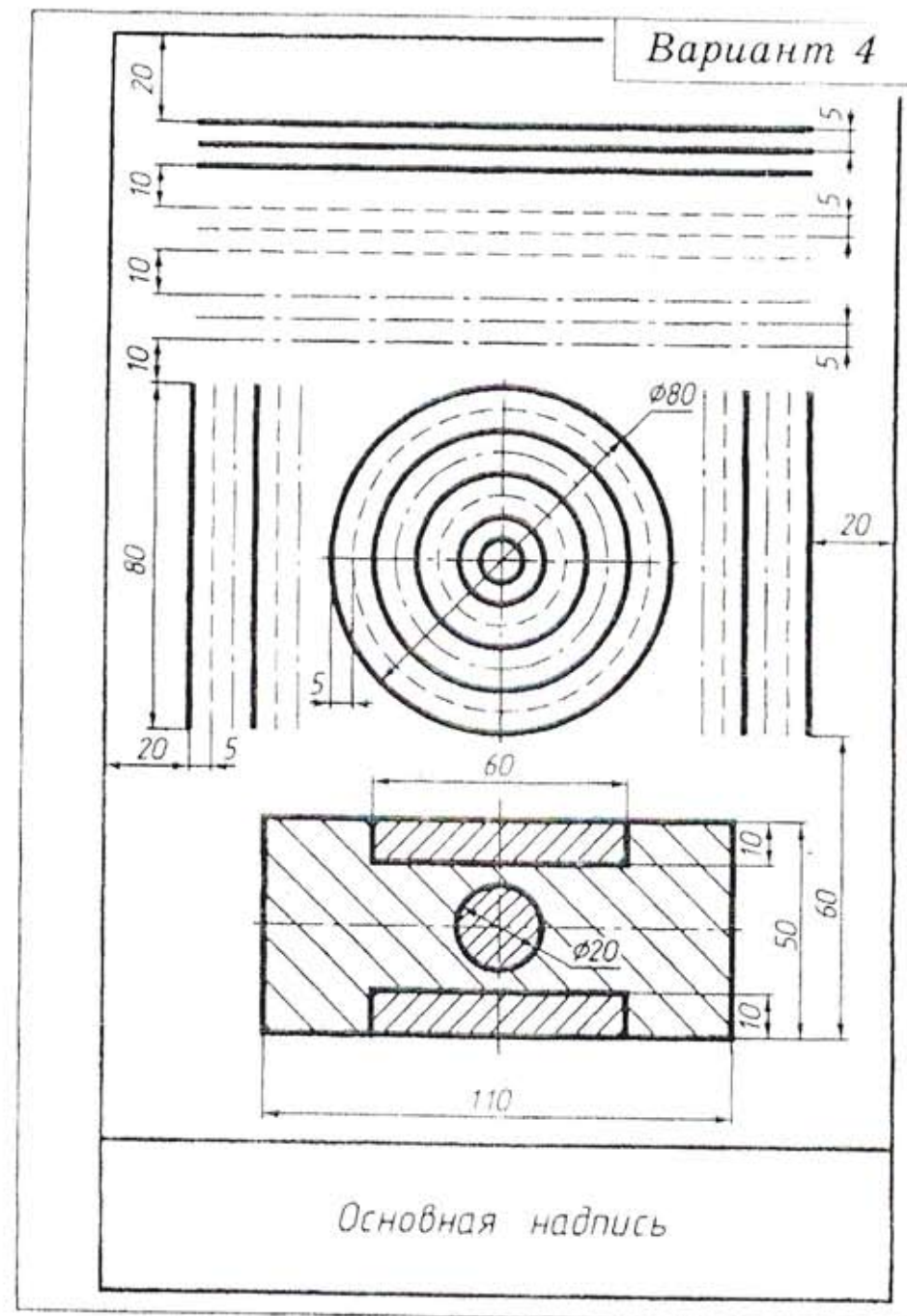
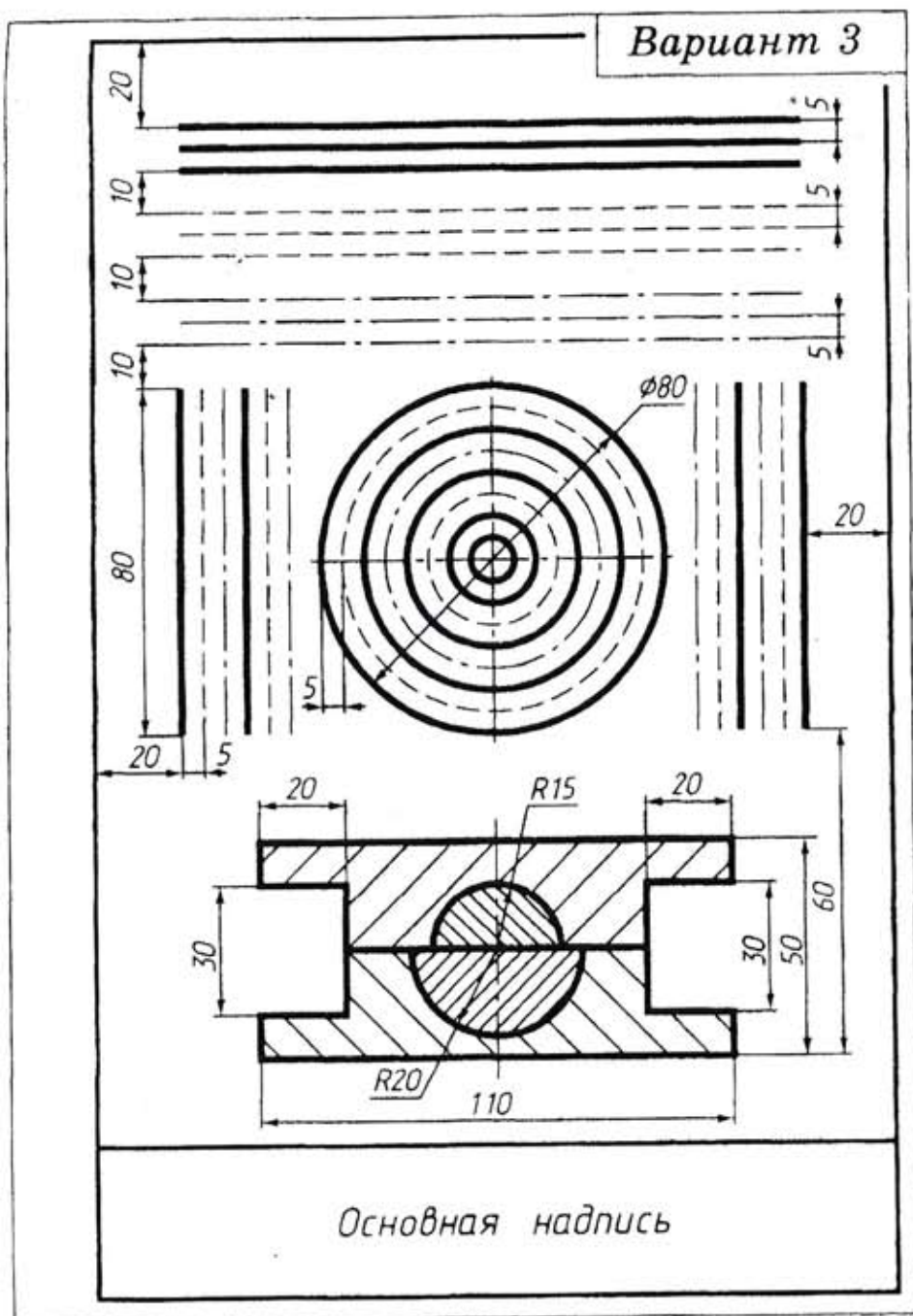


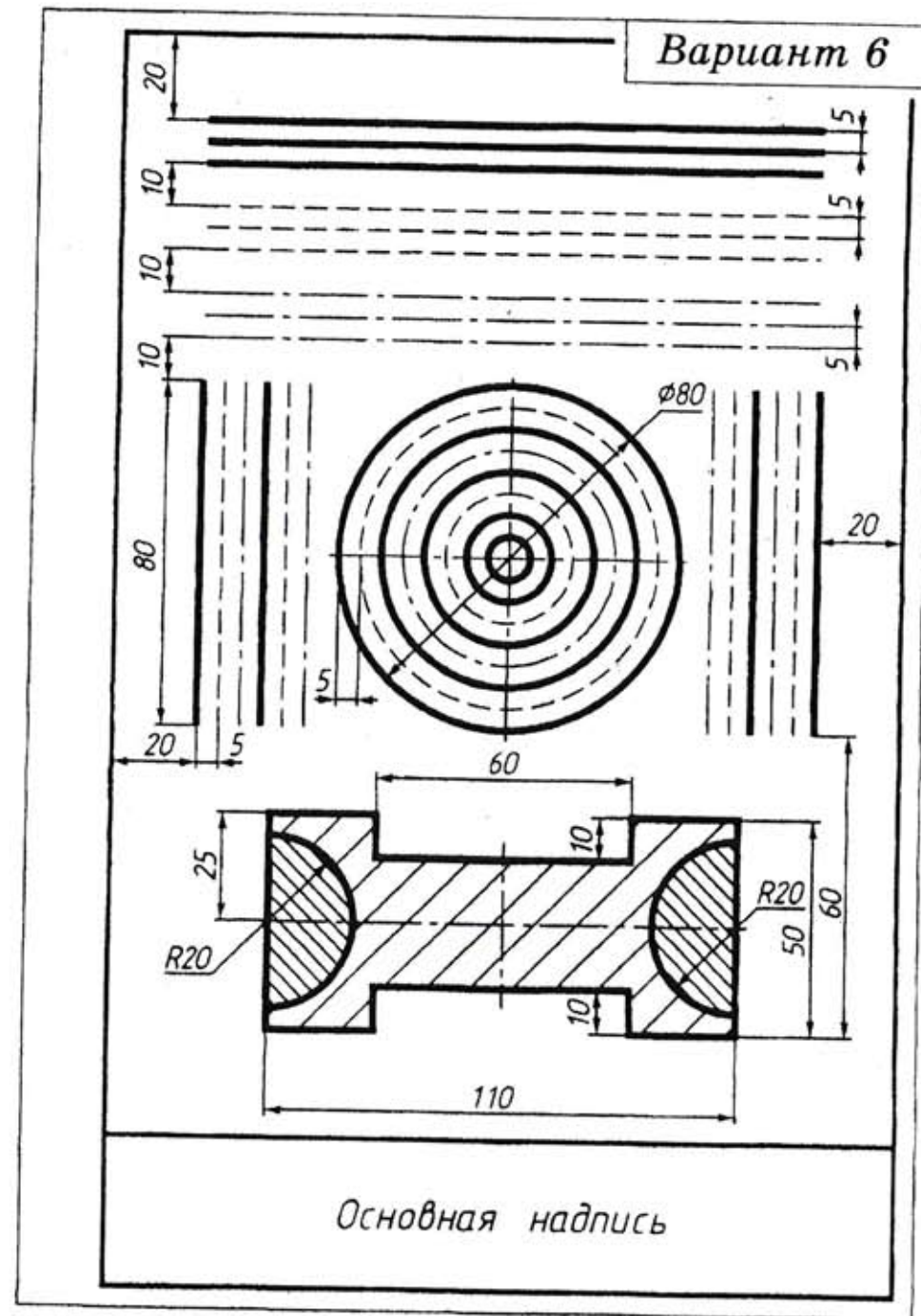
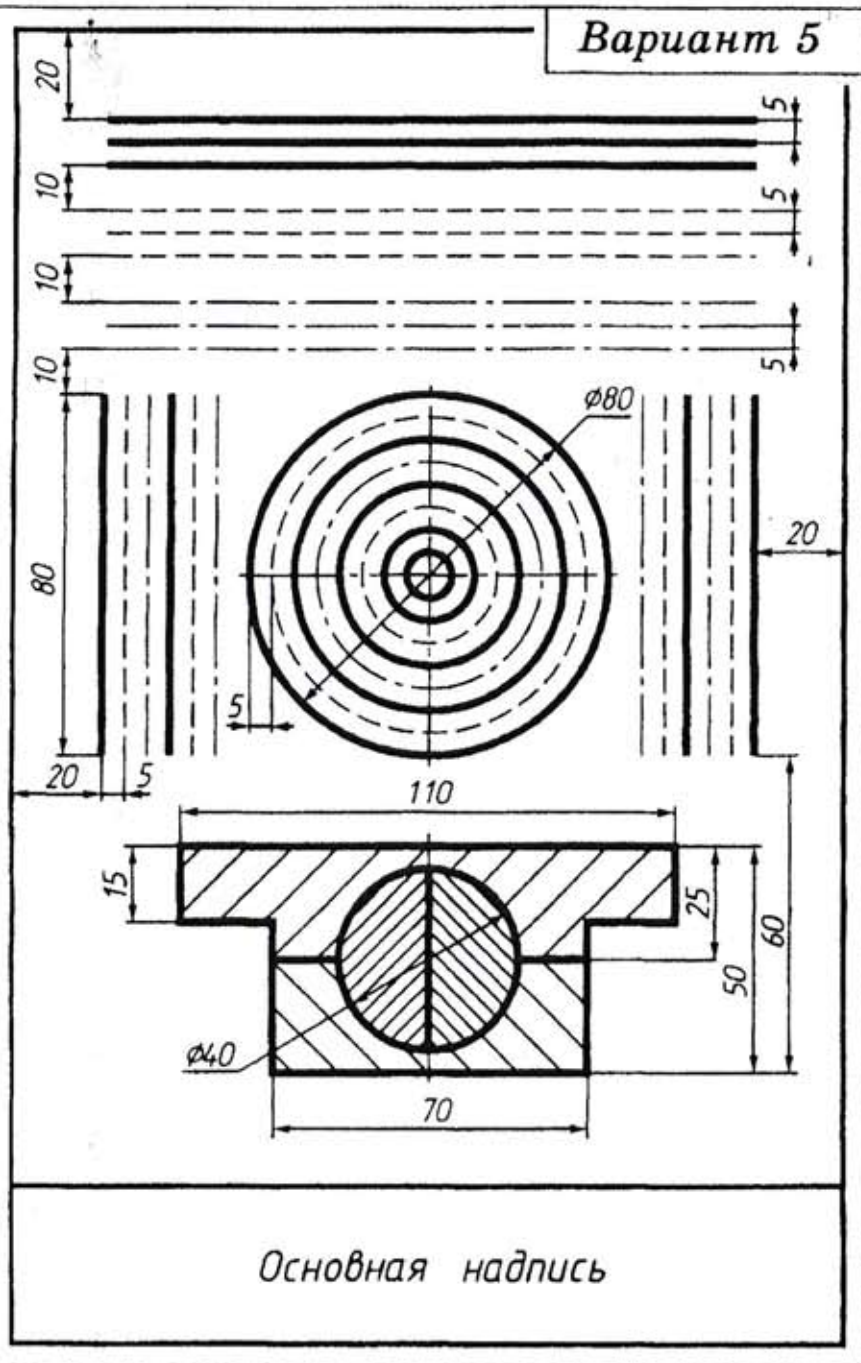
Основная надпись

Вариант 2

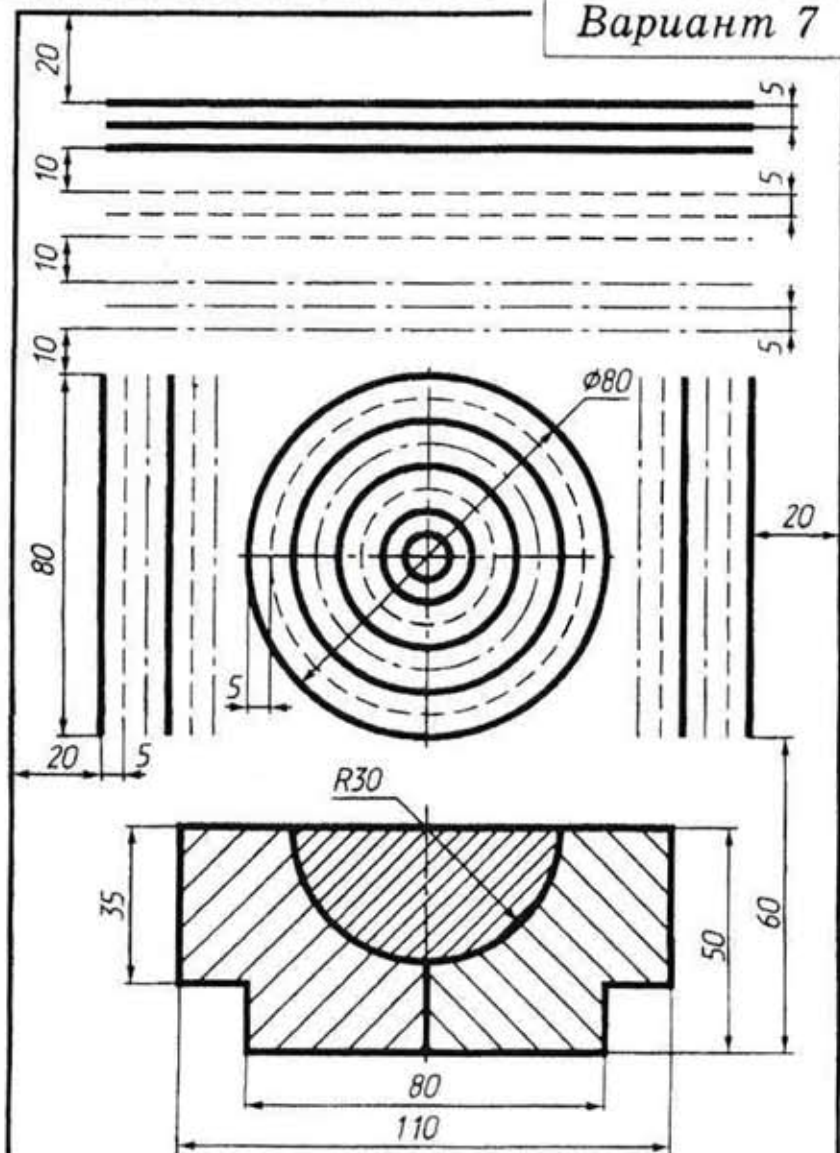


Основная надпись



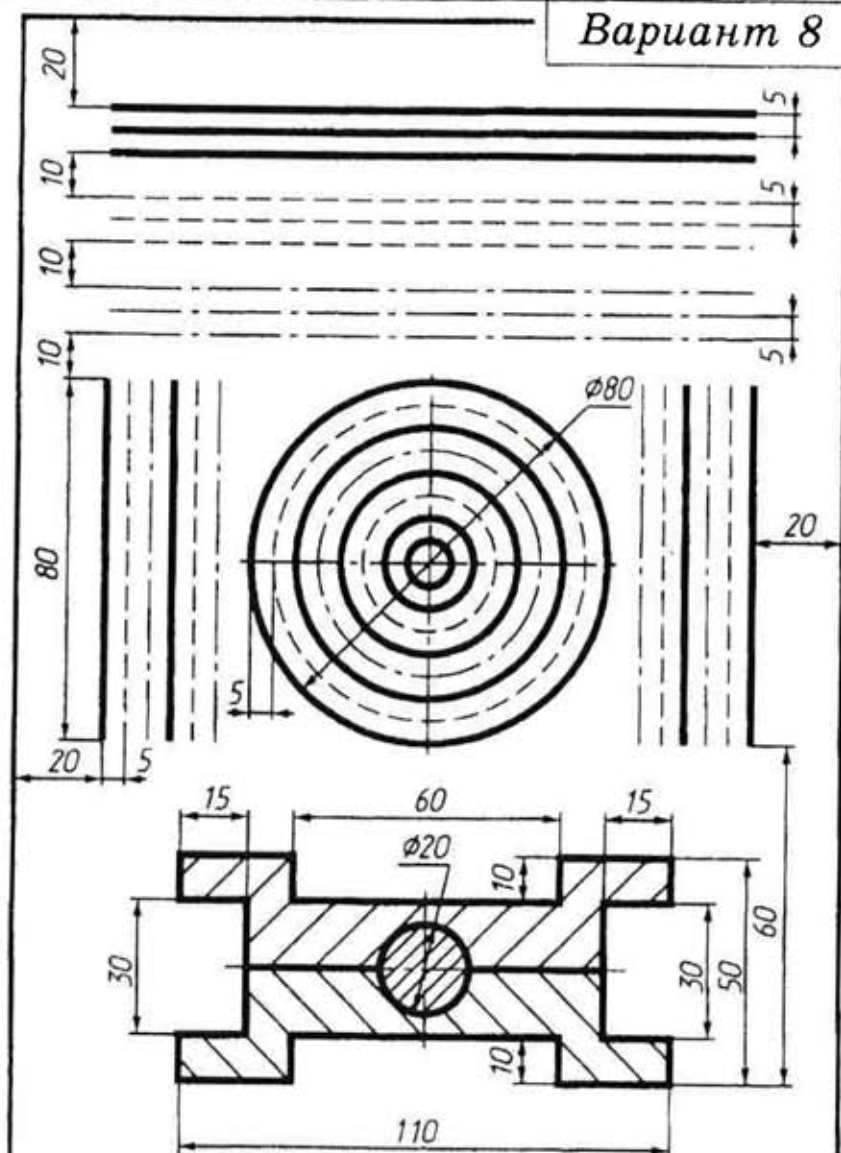


Вариант 7



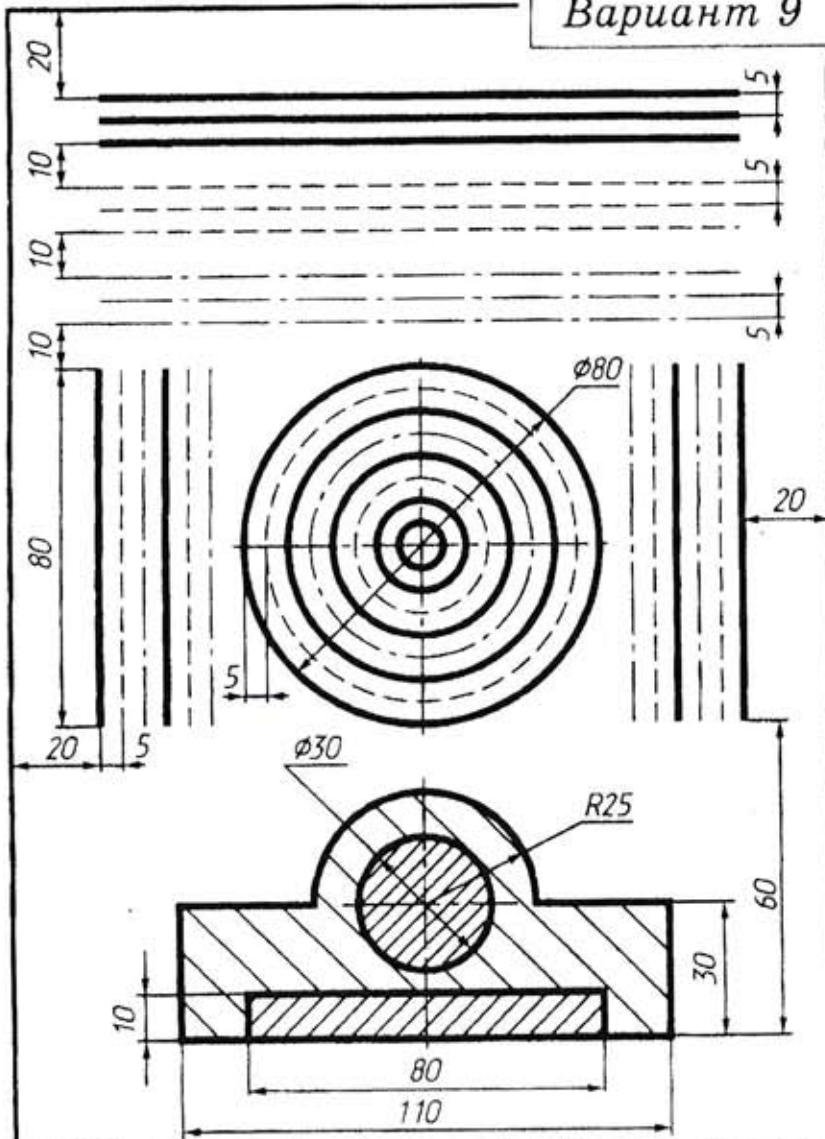
Основная надпись

Вариант 8



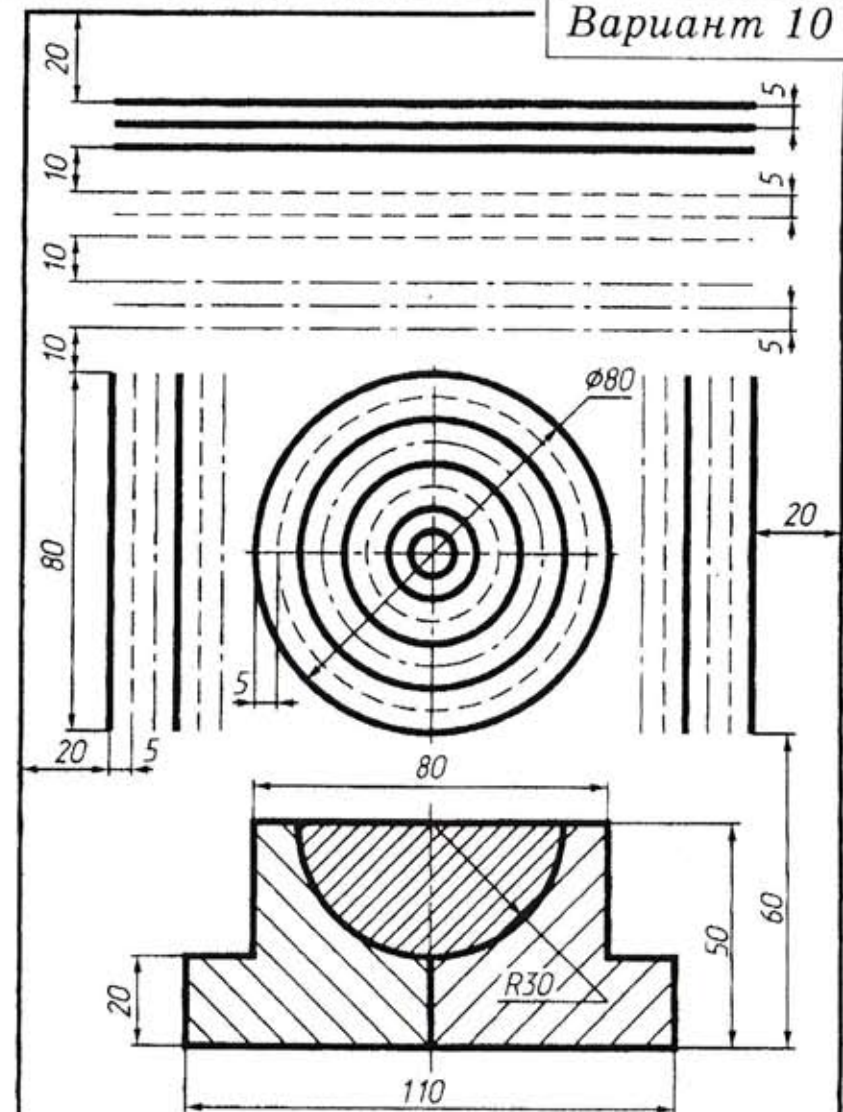
Основная надпись

Вариант 9

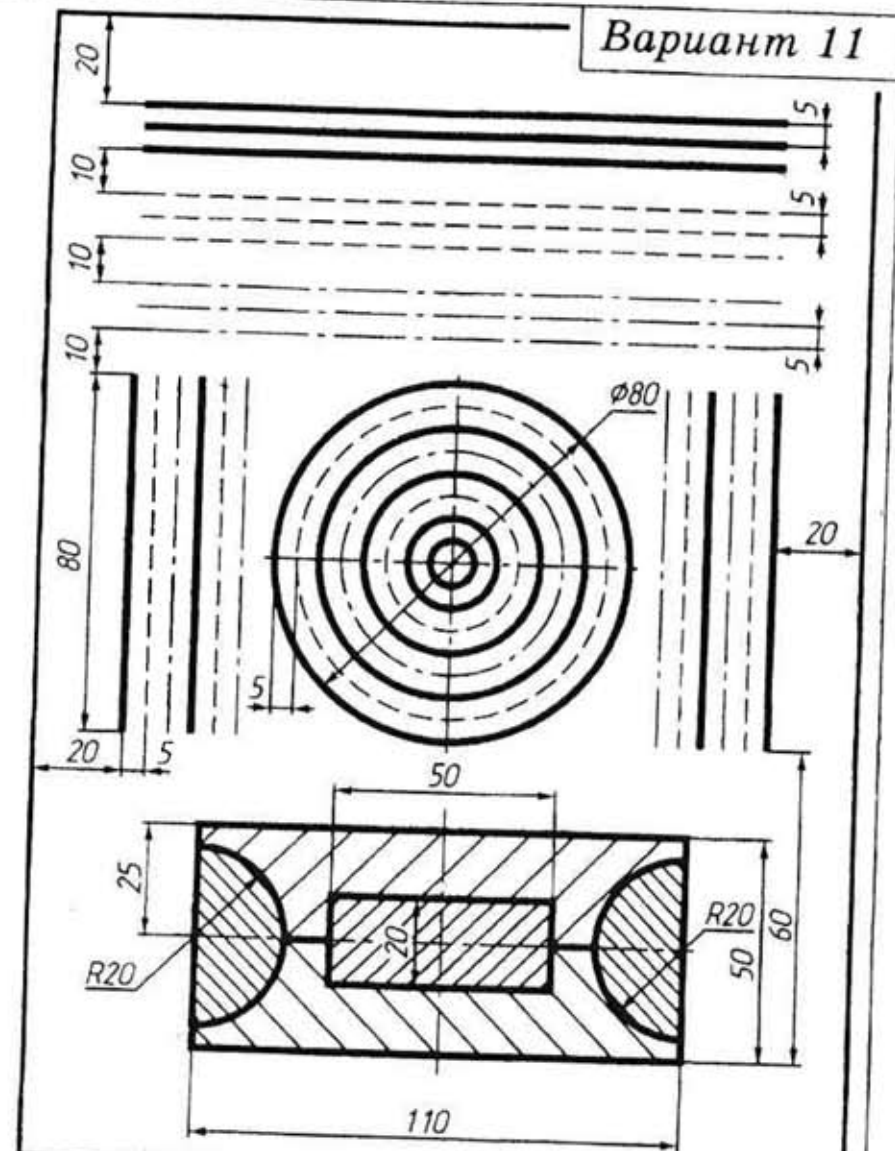


Основная надпись

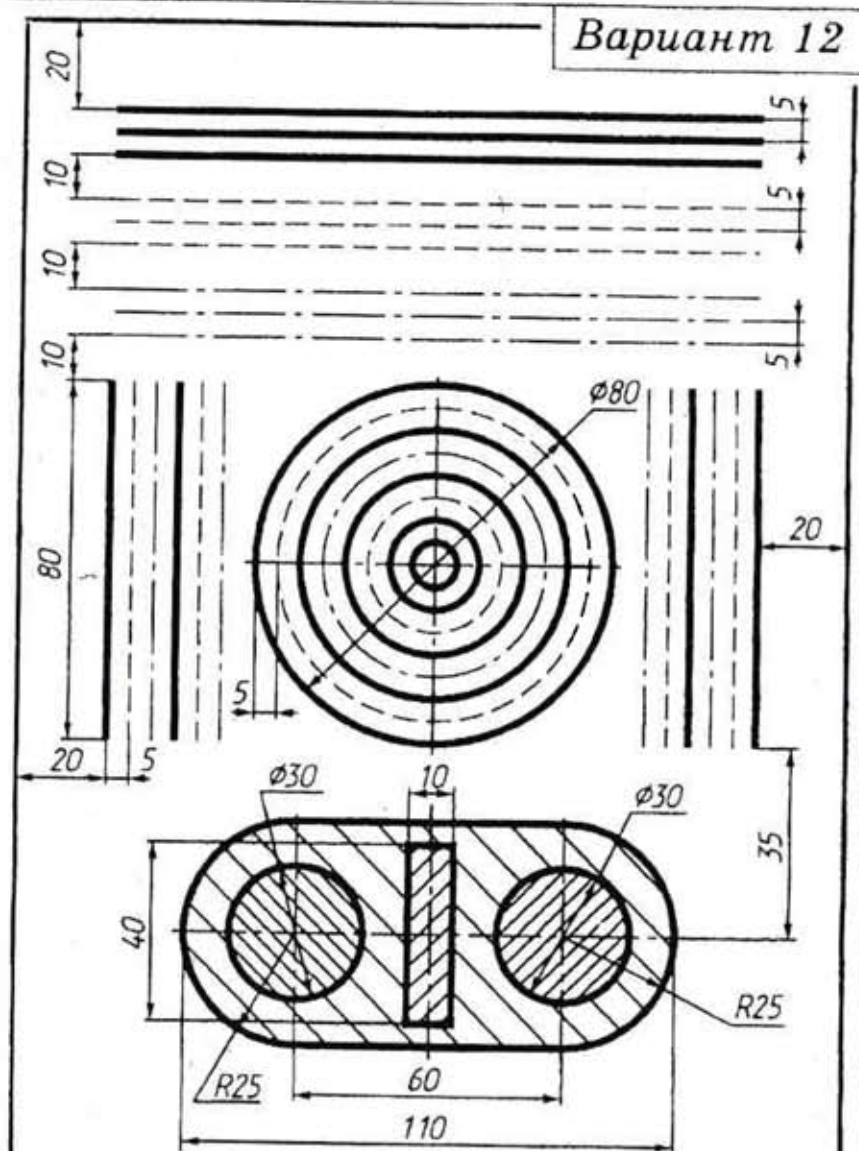
Вариант 10



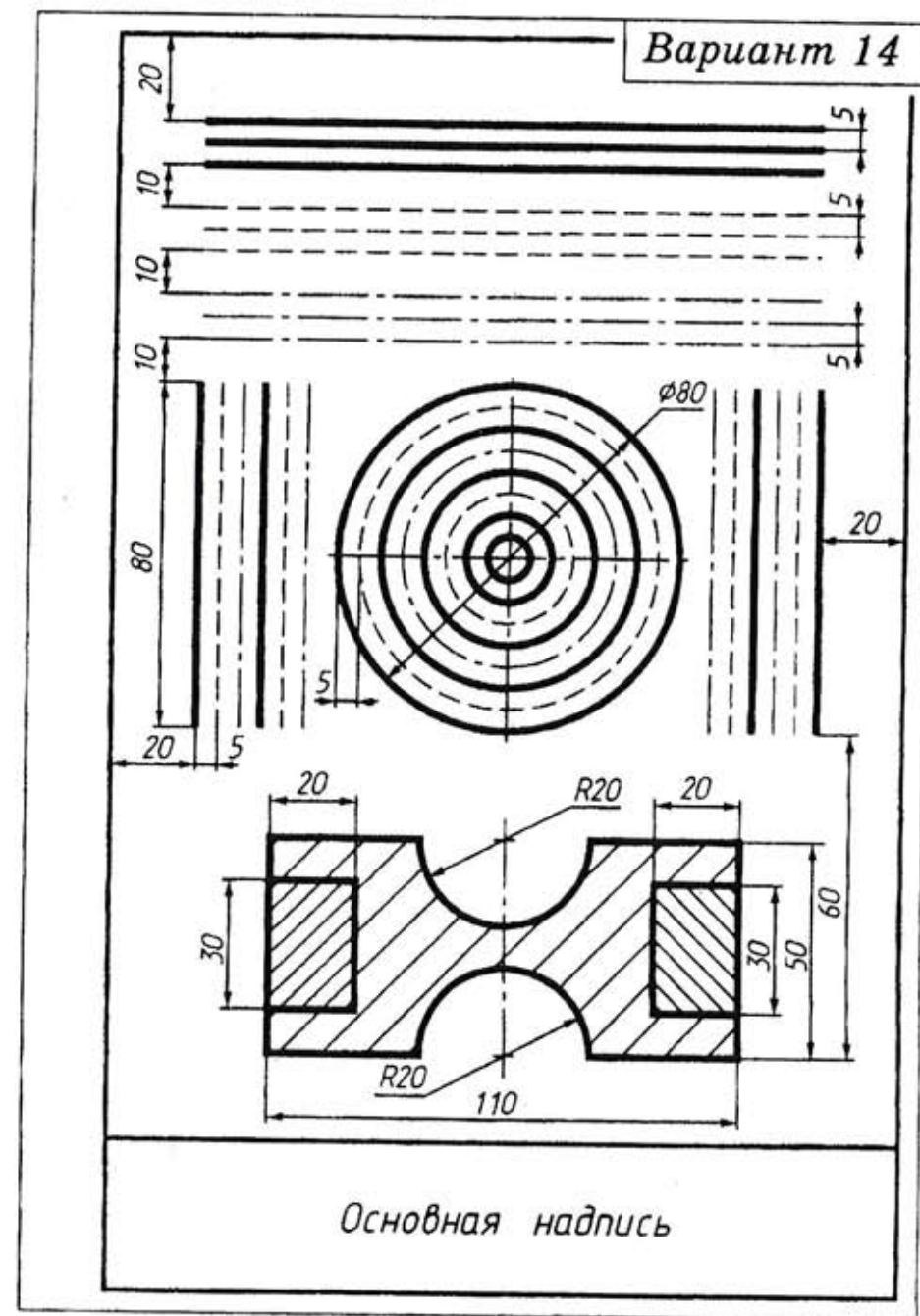
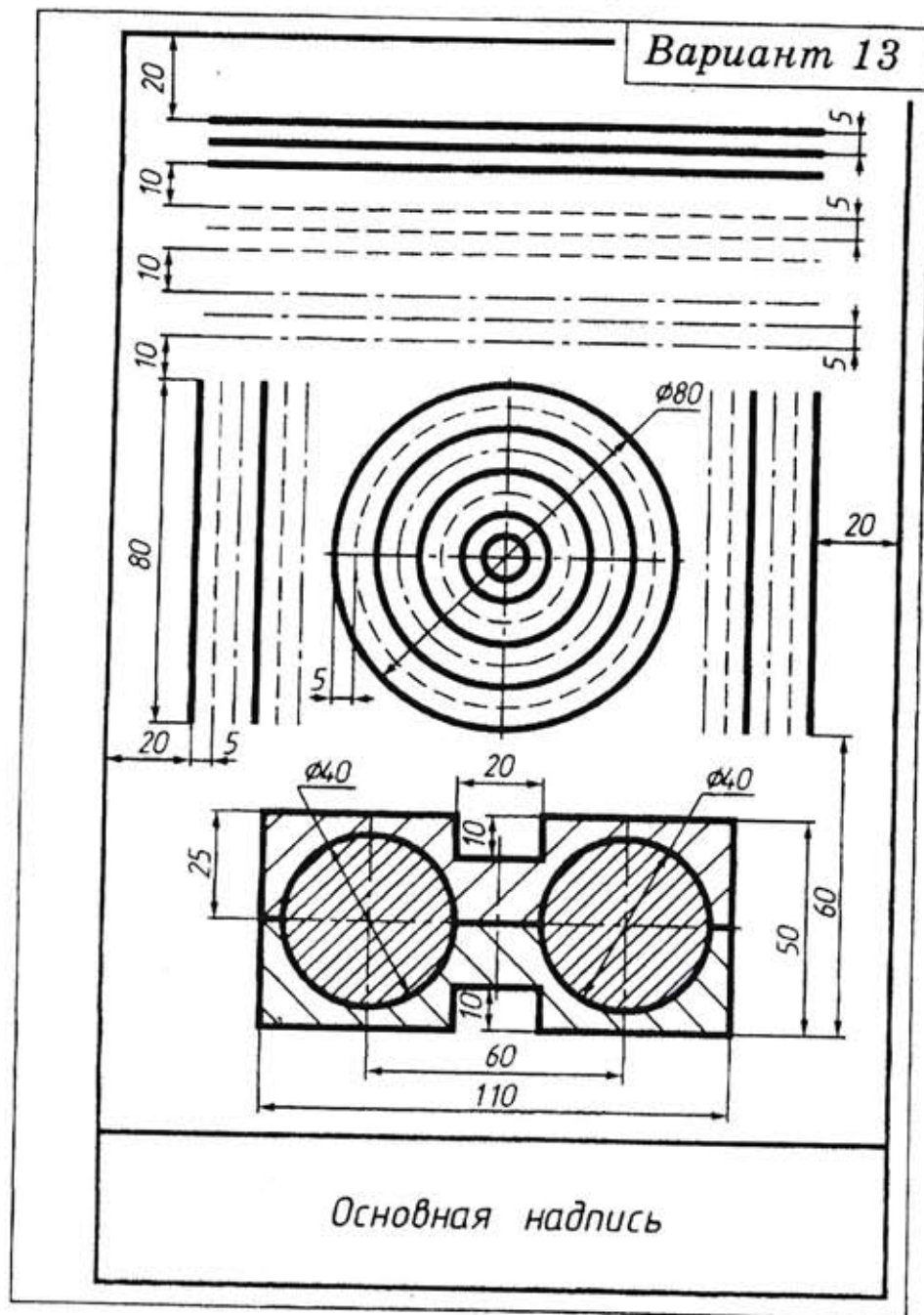
Основная надпись



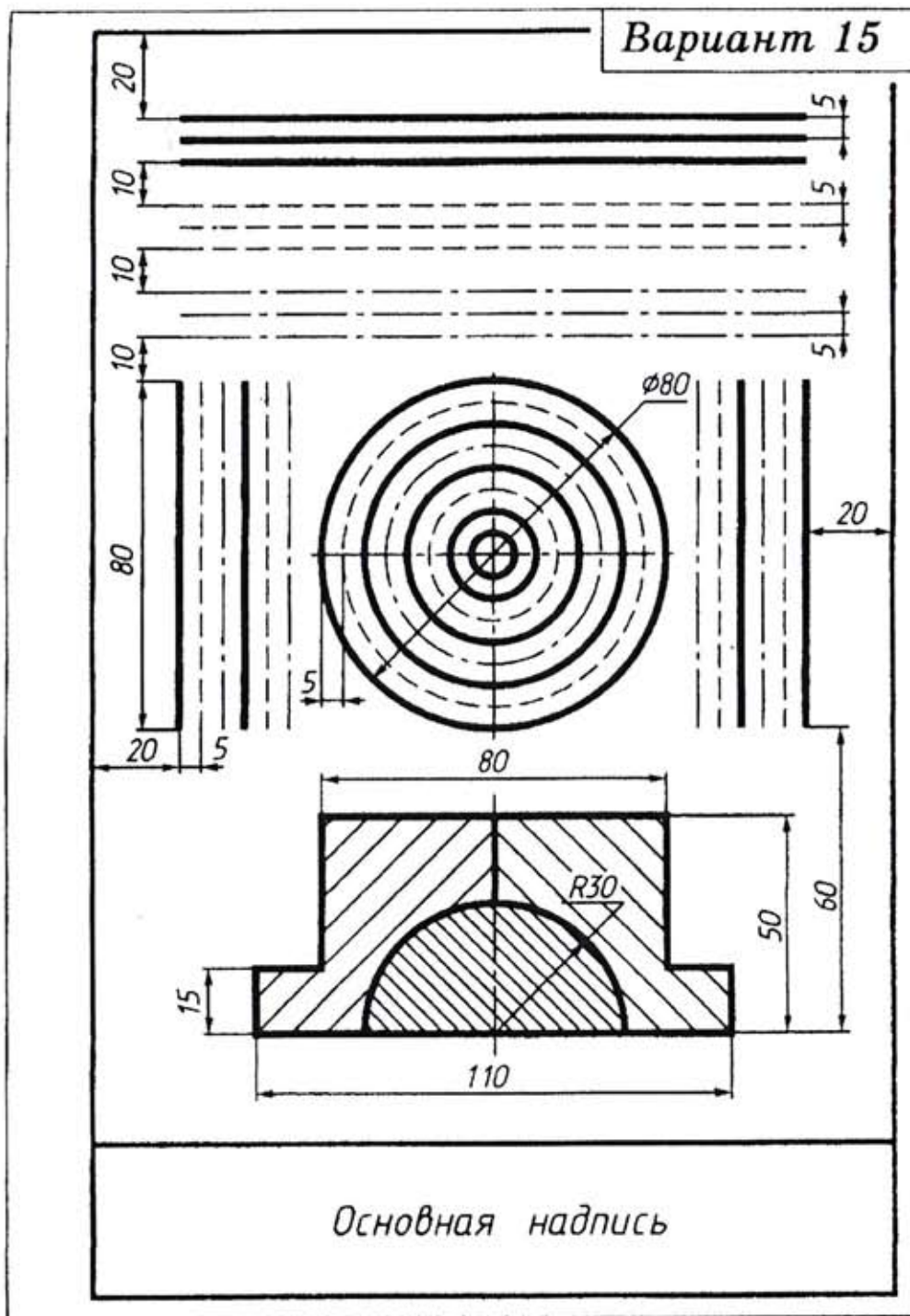
Основная надпись



Основная надпись



Варианты заданий для практической работы №1



Практическая работа №2.

Выполнение надписей. Заполнение формы основной надписи.

Цель работы: закрепить знания, полученные при изучении темы «Написание букв, цифр, знаков. Выполнение надписей.»

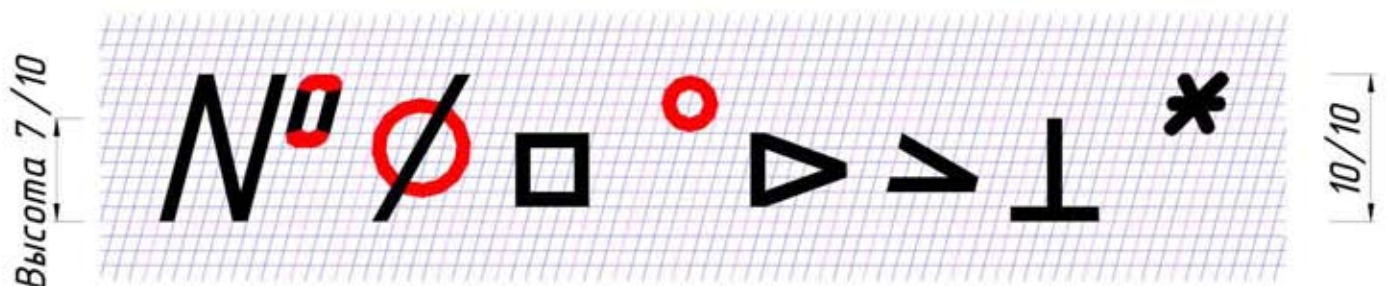
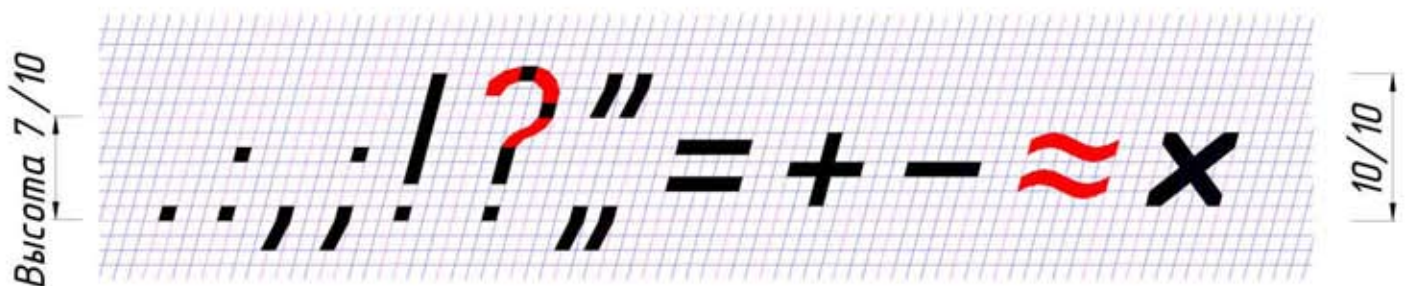
1.4 Шрифты чертежные.

ГОСТ 2.304 – 81 установлено 8 размеров чертежных шрифтов: 1.8; 2.5; 3.5; 5; 7; 10; 14; 20. Наиболее употребительны размеры шрифта от 3.5 до 14 (табл. 1.4).

Таблица 1.4

Параметры шрифта	Обозначение	Относительный размер		Размеры, мм							
Размер шрифта: -высота прописных букв -высота строчных букв	h c	(10/10) h (7/10) h	10d 7d	1.8 1.3	2.5 1.8	3.5 2.5	5.0 3.5	7.0 5.0	10.0 7.0	14.0 10.0	20.0 14.0
Расстояние между буквами	a	(2/10) h	2d	0.35	0.5	0.7	1.0	1.4	2.0	2.8	4.0
Минимальный шаг строк (высота вспомогательной сетки)	b	(17/10) h	17d	3.1	4.3	6.0	8.5	12.0	17.0	24.0	34.0
Минимальное расстояние между словами	e	(6/10) h	6d	1.1	1.5	2.1	3.0	4.2	6.0	8.4	12.0
Толщина линий шрифта	d	(1/10) h	D	0.18	0.25	0.35	0.5	0.7	1.0	1.4	2.0

Размер шрифта определяется высотой **h** прописных (заглавных) букв в миллиметрах. Основной шрифт русского алфавита (тип Б с наклоном 75°) приведен на рис. 1.2-1.3.



Ширина букв 5/10

Высота 10/10

ГЕ ЗС

Ширина букв 6/10

Высота 10/10

ИЙКЛ БОЭВ

Высота 10/10

НПТЦУЧРЯЬ

Ширина букв 7/10

Высота 10/10

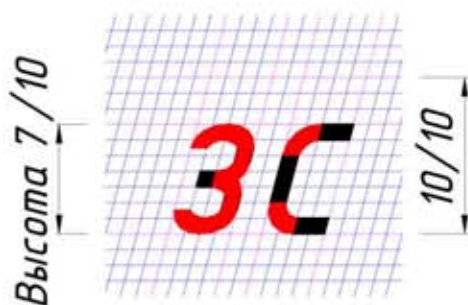
АДМХ ЫЮ

Ширина букв 8/10

Высота 10/10

ЖШЩ ФЪ

Ширина букв 4/10



Ширина букв 5/10



Ширина букв 6/10

Ширина букв 7/10



3/10

Ширина цифр 5/10

6/10



1.5 Основные надписи.

Основные надписи (специальный штамп) располагают в правом нижнем углу конструкторских документов. На формате А4 они располагаются только вдоль короткой стороны листа (см. рис. 1.1). Размеры и заполнение основной надписи приведены на рис. 1.5.

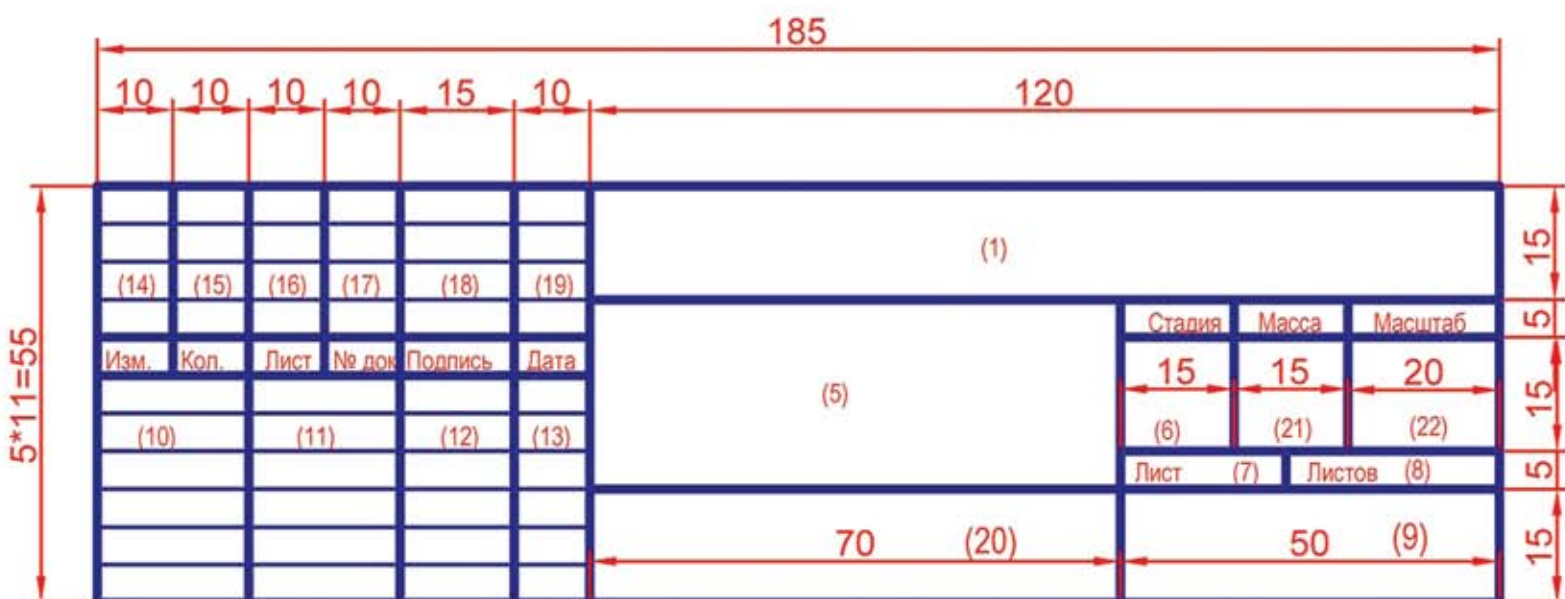


рис. 1.5 – Основная надпись.

В графах (номера граф на формах показаны в скобках) указывают:

Графа 1 – обозначение документа, изделия, объекта (шифр).

Например: 70 02 01 – С63 - 12,

где: 70 02 01 – шифр специальности; С63 – номер группы; 12 – порядковый номер работы и вариант;

Графа 5 – тема работы или наименование изделия и документа, если этому документу присвоен шифр (по ГОСТ 2.102-68);

Графа 6 – стадия проектирования; У – отчёт, К – курсовой проект; Кр – курсовая работа, Д – дипломный проект;

Графа 7 – порядковый номер листа;

Графа 8 – общее количество листов документа (раздела);

Графа 9 – место выполнения работы (например: БГПК, грС63);

Графа 10 – характер работы лиц, подписавших документ;

Графы 11,12,13 – Ф.И.О., подпись, дата;

Графы 14...19 – графы таблицы изменений, которые заполняются в соответствии ГОСТ 21.101-93;

Графа 20 – обозначение материала детали (заполняется только на чертежах деталей) или наименование изображений, помещенных на листе;

Графа 21 – масса изделия, изображенного на чертеже в кг без указания единицы измерения;

Графа 22 – масштаб (проставляют в соответствии с ГОСТ 2.302-68*).

Индивидуальное задание.

Данная графическая работа выполняется на формате А4 (наклон букв 75°). Работа рассчитана на 2 часа.

Контрольные вопросы:

1. Продолжите стандартный ряд шрифтов: 2,5; 3,5;.....
2. Чем тип шрифта А отличается от типа шрифта Б.
3. Напишите свою фамилию, имя, отчество в соответствии с ГОСТ 2.304-81 «Шрифты чертежные». Высота шрифта-7.

Министерство образования Республики Беларусь
Учреждение образования
"Брестский государственный политехнический колледж"
Строительное отделение

АЛБМ ЧЕРТЕЖЕЙ
по инженерной графике
3 семестр

Выполнил(а) учащий(ая)ся группы С63
Ф.И.О учащегося

Проверил(а) преподаватель
Ф.И.О преподавателя

Брест 2011

Практическая работа №3.

Деление окружностей. Построение сопряжений.

Цель работы: закрепить знания, полученные при изучении темы «Основные правила нанесения размеров. Деление отрезков, углов, окружностей. Построение сопряжений.»

3.1 Нанесение размеров.

Размерные числа наносят над размерной линией примерно посередине (рис. 3.1). При нанесении нескольких параллельных или концентрических размерных линий на небольшом расстоянии друг от друга размерные числа располагают в шахматном порядке (рис. 3.1). Расстояние между размерными линиями минимум 7 миллиметров, размерной линией и линией внешнего контура изображения – минимум 10 миллиметров, осевой и выносной должно быть в пределах 6...10 мм. Размерные линии наносят вне контура изображения и не допускают их пересечения. Нельзя использовать в качестве размерных линий контуры, осевые, центровые и выносные линии. В местах нанесения размерного числа линии штриховки, осевые и центровые прерывают (рис. 3.2).

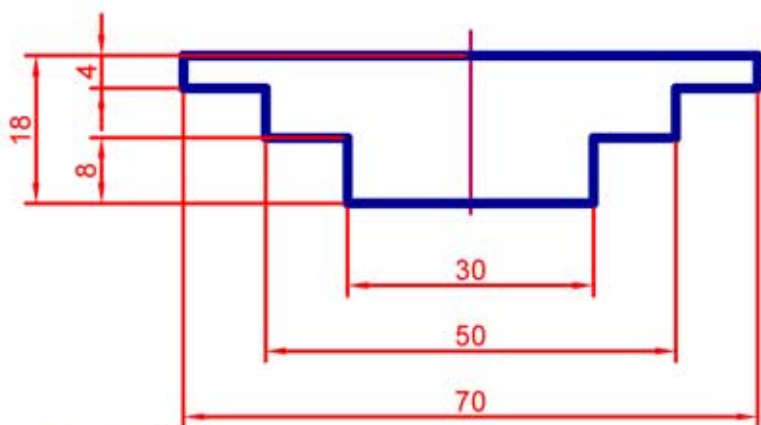


рис. 3.1

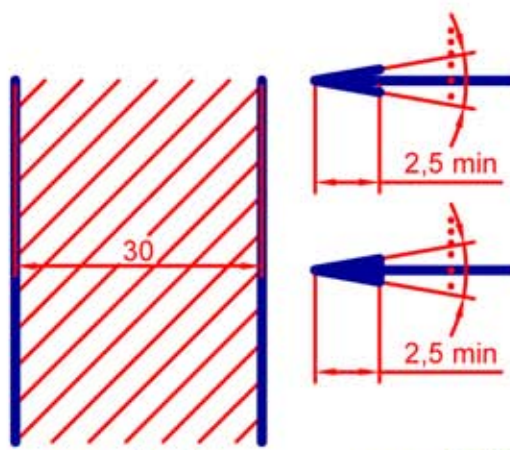


рис. 3.2

рис. 3.3

На концах размерной линии наносят стрелки. Форма и величина стрелки зависят от формата листа и плотности изображения (рис. 3.3) Выносные линии выходят за концы стрелок размерной линии на 1–2 мм. Если длина размерной линии мала, то стрелки наносят, с внешней стороны размерной линии. Допускается ограничивать размерную линию одной стрелкой: для указания радиусов округления, при неполном изображении симметричного контура, при соединении половины вида с половиной разреза. Другой конец такой линии обрывается за центром или осью симметрии. При разрыве изображения размерную линию не прерывают.

Не допускается повторять размеры одного и того же элемента на разных изображениях и надписях чертежа. Общее количество размеров должно быть минимальным, но достаточным для изготовления и контроля изделия.

Размеры, не подлежащие выполнению по данному чертежу и указываемые для большего удобства пользования чертежом, называются справочными. Они отмечаются на чертежах знаком «*».

На чертежах линейные размеры указываются в миллиметрах без обозначения единицы измерения. Угловые размеры указывают в градусах с обозначением единицы измерения (рис. 3.4). При необходимости можно наносить размеры и в других единицах измерения.

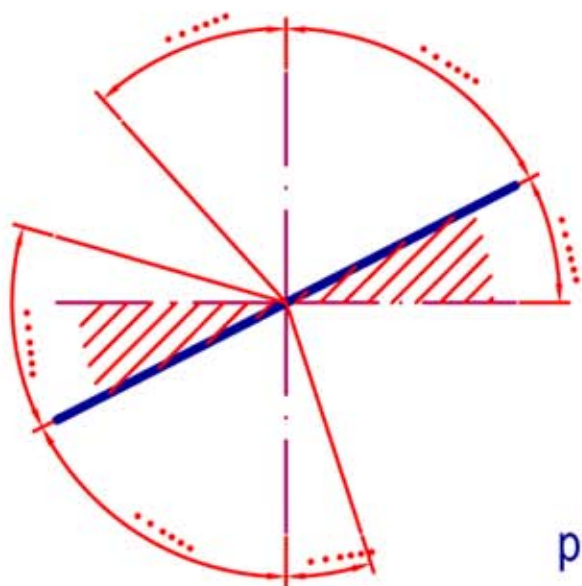


рис. 3.4

3.2 Геометрические построения.

Деление окружности на равные части и построение правильных вписанных многоугольников выполняют графически.

На рис. 3.5 показаны приемы деления окружности на 3(6), 4(8), 6(12) частей.

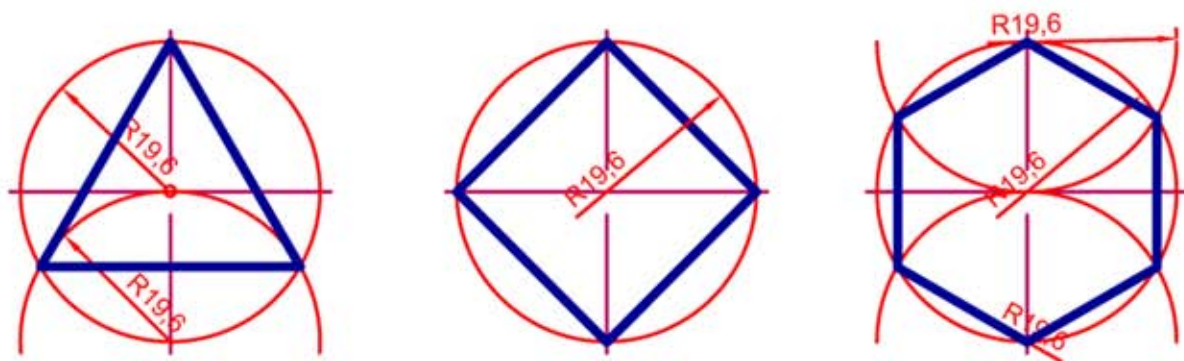


рис. 3.5

3.3 Уклон. Конусность.

Уклон – это величина, которая характеризует наклон одной прямой линии по отношению к другой, и равна тангенсу угла между ними (рис. 3.6). Уклон может быть выражен в процентах или в виде отношения двух чисел.

Конусность – величина, представляющая собой отношение разности диаметров оснований прямого кругового усеченного конуса к его длине (рис. 3.7а). Конусность также выражается как отношение диаметра основания прямого кругового конуса к его высоте (рис. 3.7б).

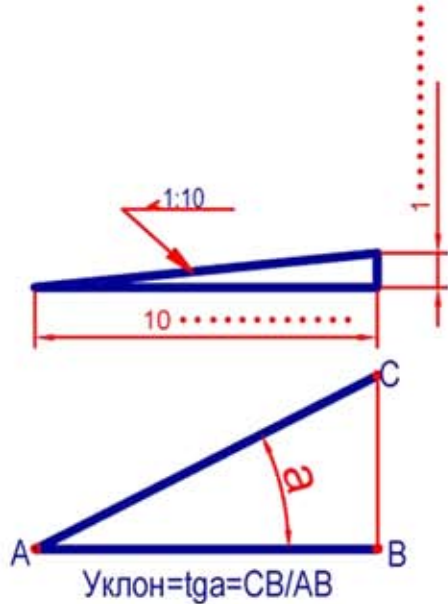


рис. 3.6

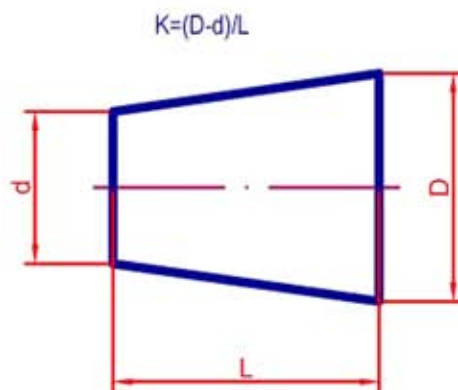


рис. 3.7a

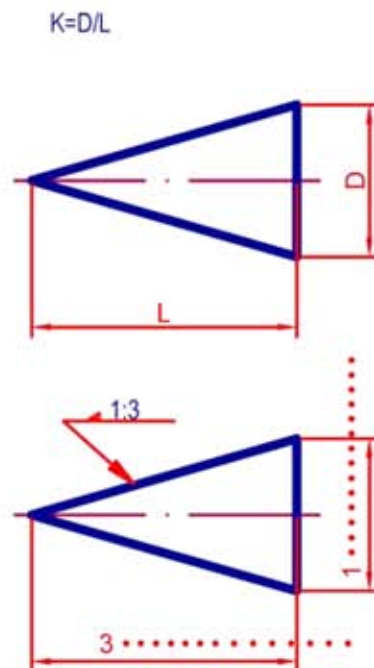


рис. 3.7б

3.4 Сопряжения.

Плавные переходы одних линий в другие называются сопряжениями. Построение сопряжений базируется на геометрических положениях о прямых, касательных к окружности, и об окружностях, касательных друг к другу.

3.5 Сопряжение двух прямых линий.

Сопряжение сторон l_1, l_2 прямого угла дугой радиуса R (рис. 3.8).

Из вершины O прямого угла проводят дугу окружности радиусом R и получают точки сопряжения A и B . Центр сопряжения находится на пересечении дуг, проведенных из точек A и B , как из центров, тем же радиусом R . Из центра сопряжения O_1 проводят между точками A и B дугу сопряжения.

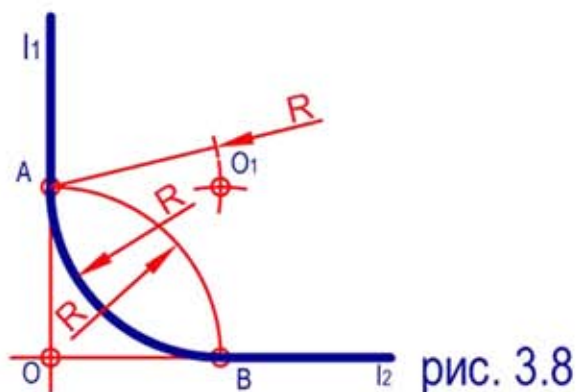


рис. 3.8

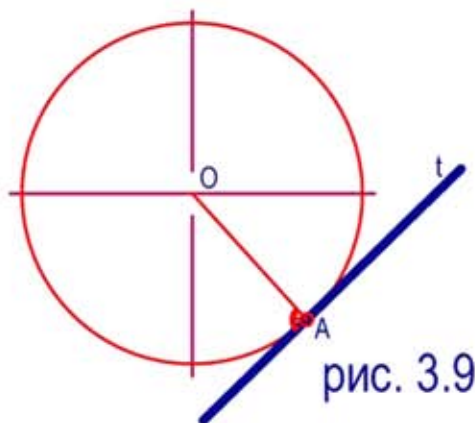


рис. 3.9

3.6 Построение касательных.

Построение касательных к окружности основано на том, что касательная перпендикулярна к радиусу, проведенному в точку касания. Построение касательной к окружности в заданной на ней точке A (см. рис. 3.9). Через центр окружности O и точку A проводят прямую и в точке A восстанавливают перпендикуляр t к радиусу OA , который является искомой касательной.

Индивидуальное задание.

Данная графическая работа выполняется на формате А3. Работа рассчитана на 4 часа.

Контрольные вопросы:

1. Какое расстояние между размерными линиями:

- a) 10мм;
- b) 9мм;
- c) 8мм;
- d) 7мм;
- e) 12мм.

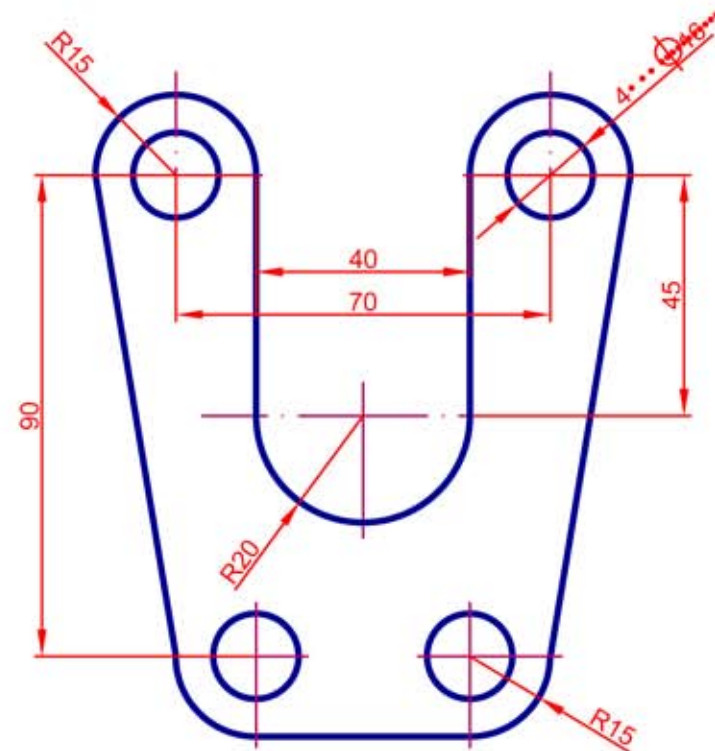
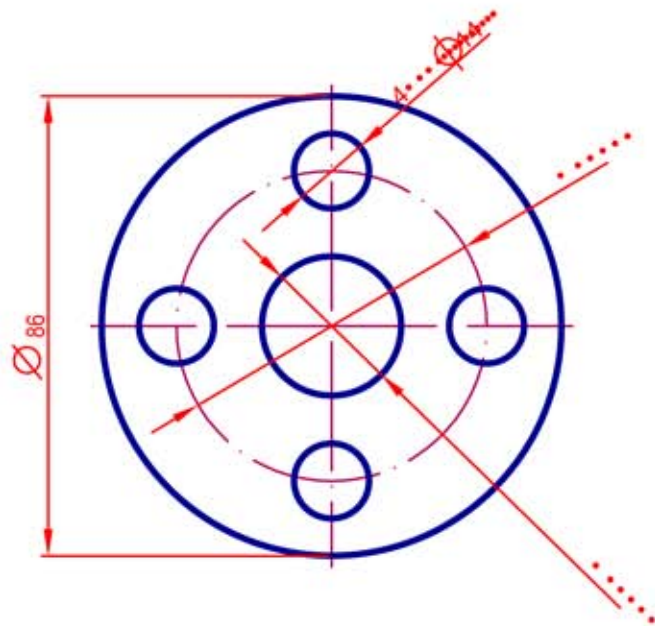
2. Месторасположение размерной надписи:

- a) слева направо;
- b) над горизонтальной линией сверху;
- c) над горизонтальной линией снизу;
- d) на горизонтальной линии;
- e) справа налево.

3. Разделите окружность:

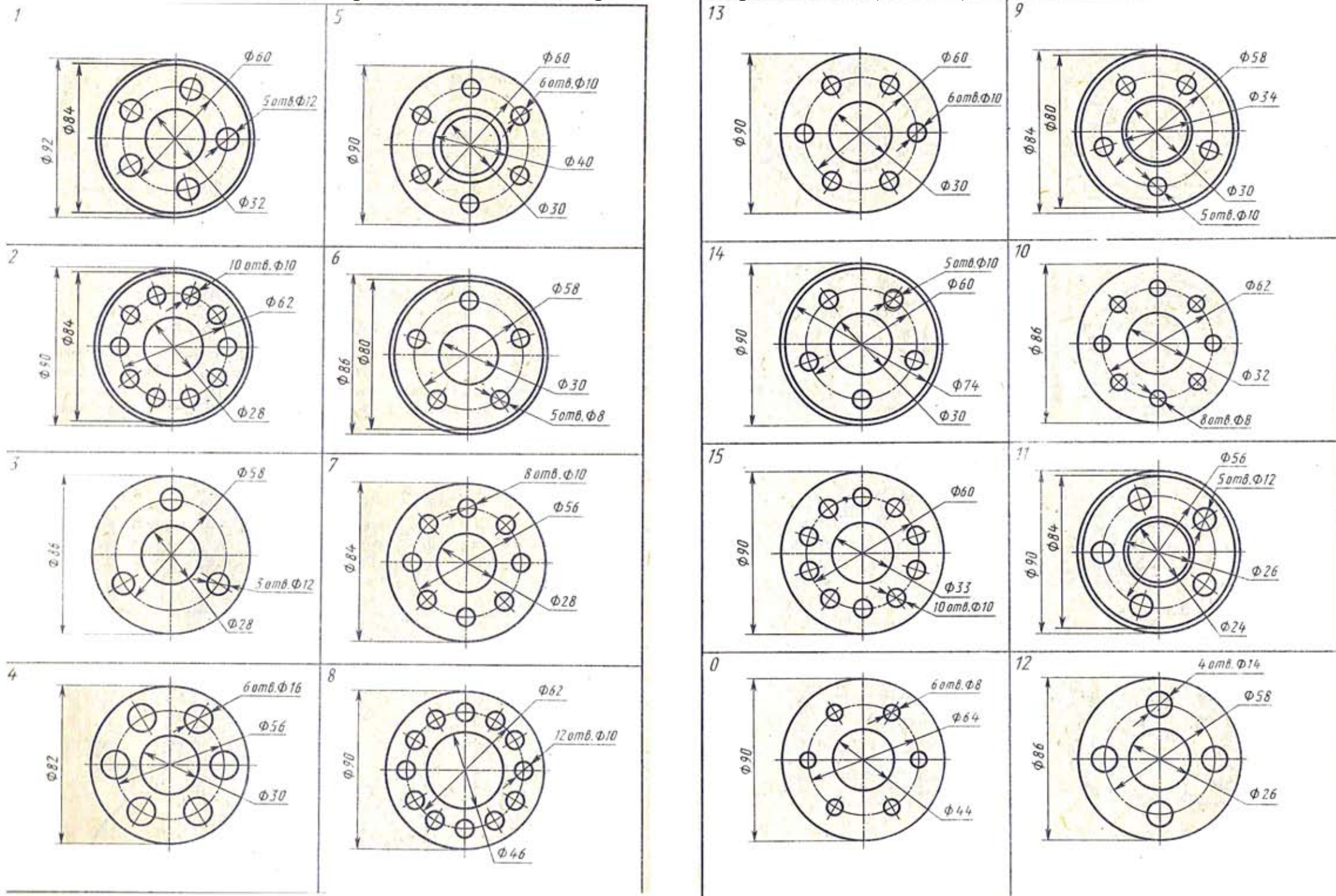
- на 3 части;
- на 5 частей;
- на 6 частей;
- на 8 частей;
- на 12 частей.

4. Впишите шестигранник в окружность, треугольник в окружность.

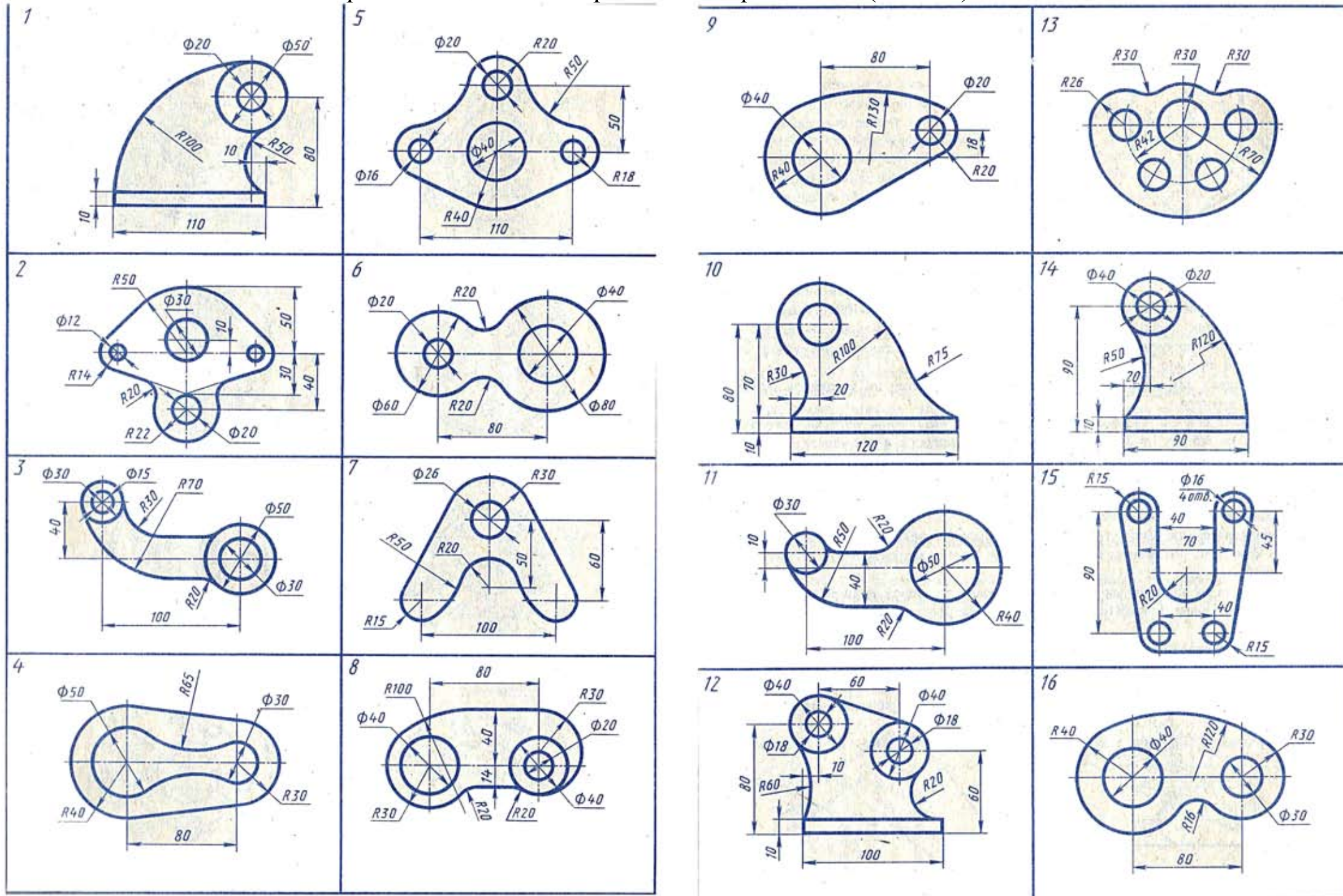


						2-70 02 01-C63-12		
						Деление окружности. Построение сопряжения		
						Стадия	Масса	Масштаб
						У		1:1
						Лист	3	Листов 7
						БГПК, гр.С63		

Варианты заданий для практической работы №3 (Часть 1)



Варианты заданий для практической работы №3(Часть 2)



Практическая работа №4.

Построение чертежа группы геометрических тел и точек на их поверхностях:

Цель работы: закрепить знания, полученные при изучении тем «Поверхности. Проецирование геометрических тел. Построение проекций многогранников. Построение проекций тел вращения.»

4.1 Виды.

Стандартное расположение видов показано на рис. 4.1. Это – развёрнутые грани параллелепипеда, внутри которого помещают проецируемый предмет (рис 4.1, а, б). Поясняющие надписи на чертежах не делают. При ином расположении вида его оформляют по рис. 4.1, в: показано стрелкой направление проецирования и дана надпись над соответствующим изображением А.

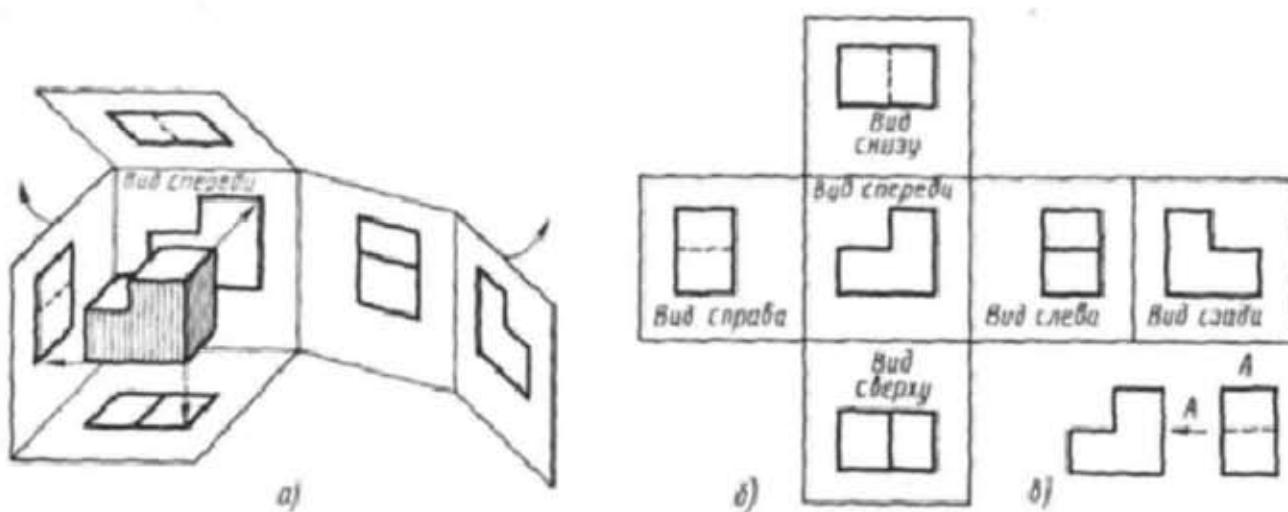


рис. 4.1

4.2 Проецирование многогранников.

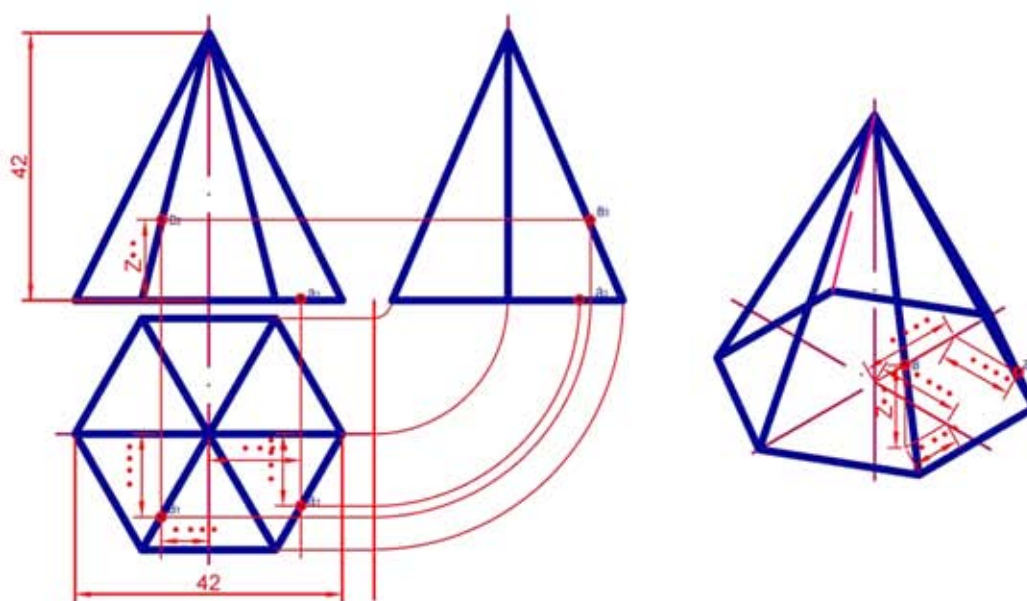


рис. 4.2 Проецирование шестигранной пирамиды и точек на её поверхности. Аксонометрия.

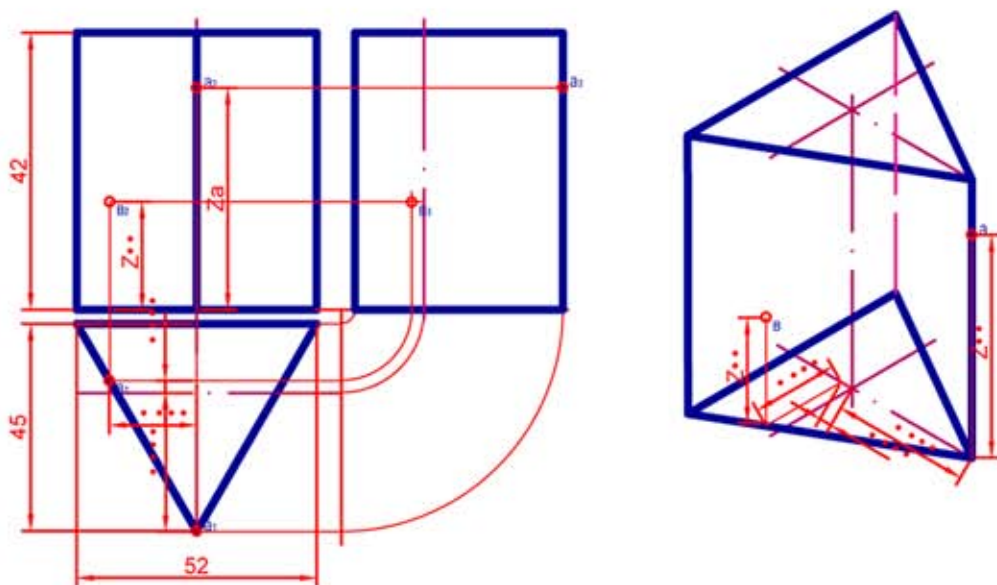


рис. 4.3 Проецирование трёхгранной призмы и точек на её поверхности. Аксонометрия.

4.3 Проецирование тел вращения.

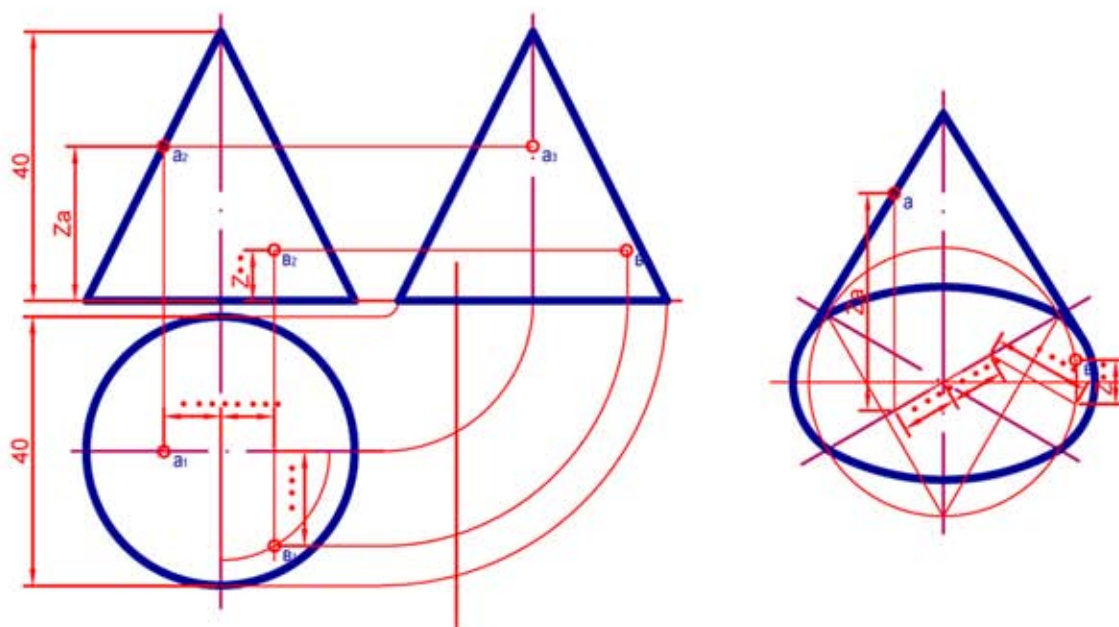


рис. 4.3 Проецирование конуса и точек на его поверхности .
Аксонометрия.

Из всех видов аксонометрических проекций (ГОСТ 2.317 – 69) студентам для выполнения графических работ рекомендуется применять прямоугольные аксонометрические проекции (изометрическую и диметрическую проекции).

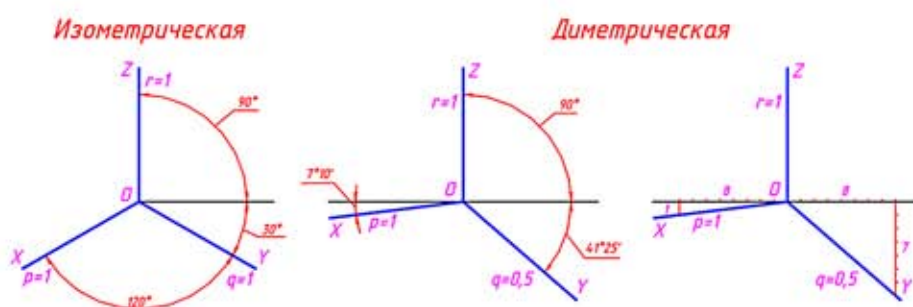


рис. 4.4

На рис. 4.4 дано направление их осей и значение коэффициентов искажения по этим осям.

Построение аксонометрической проекции точки по ее ортогональным проекциям.

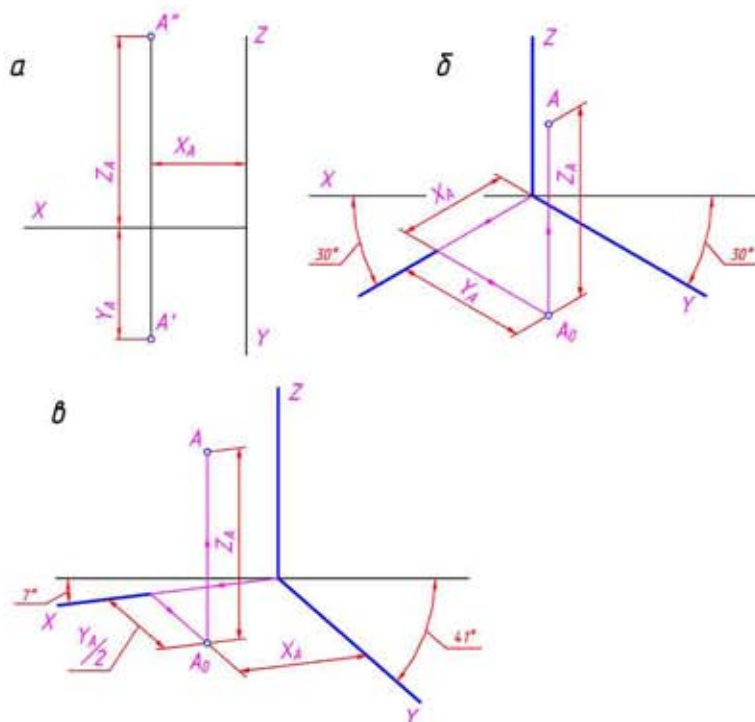


рис.4.5

На рис.4.5, а изображены ортогональные проекции точки А, имеющей координаты X_A, Y_A, Z_A , а на рис.4.5, б и 4.5, в дано построение прямоугольной изометрии и прямоугольной диметрии этой точки по ее ортогональным проекциям.

Последовательность построения следующая:

1. Строят оси аксонометрических проекций X, Y, Z .

2. От точки О на оси X откладывают координату X_A , взятую с ортогонального чертежа.

3. Через полученную точку проводят прямую, параллельную оси Y , и откладывают на ней координату Y_A , взятую также с ортогонального чертежа. При этом должен быть обязательно учтен

коэффициент искажения по оси Y для каждого конкретного случая.

Так на рис. 4.5, б в прямоугольной изометрии по направлению оси Y отложен отрезок, равный Y_A , а на рис.4.5, в в прямоугольной диметрии отложен отрезок $Y_A / 2$ (приведенный коэффициент искажения по оси y в прямоугольной диметрии равен 0,5).

4. Через полученную точку A_0 (вторичную проекцию точки) проводим прямую, параллельную оси Z , и откладываем на ней отрезок, равный отрезку Z_A (размер отрезка Z_A взят с ортогонального чертежа). Полученную точку A называют аксонометрической проекцией точки, при этом добавляется наименование вида аксонометрии.

Итак, любую аксонометрическую проекцию точки можно получить, построив в аксонометрии ломаную трехзвенную координатную линию, определяющую положение этой точки относительно начала координат.

Построение аксонометрической проекции плоской фигуры по ее ортогональному чертежу.

На рис. 4.6 показано построение прямоугольной изометрической и прямоугольной диметрической проекций плоской фигуры по ее ортогональному чертежу. Последовательность построения та же, что и в ортогональных проекциях, только при этом должны быть учтены направление аксонометрических осей и коэффициенты искажения по ним.

Намечается положение осей X, Y, Z в ортогональных проекциях и проводятся соответствующие оси в аксонометрии, то есть производится увязка ортогональных и аксонометрических осей.

Плоская фигура (рис.4.6, а) расположена в координатной плоскости XOY ; центр координат, точка О намечена на оси Y . Положение точки О может быть иным, например в точках С, В и т.д.

Последовательность построения прямоугольной изометрической проекции данной плоской фигуры:

1. Намечаем на оси X точки А и В, используя для этого размеры X_1 , и на оси y точки С и D по размерам Y_1 и Y_2 . Точка С является одной из вершин плоской фигуры. Ис-

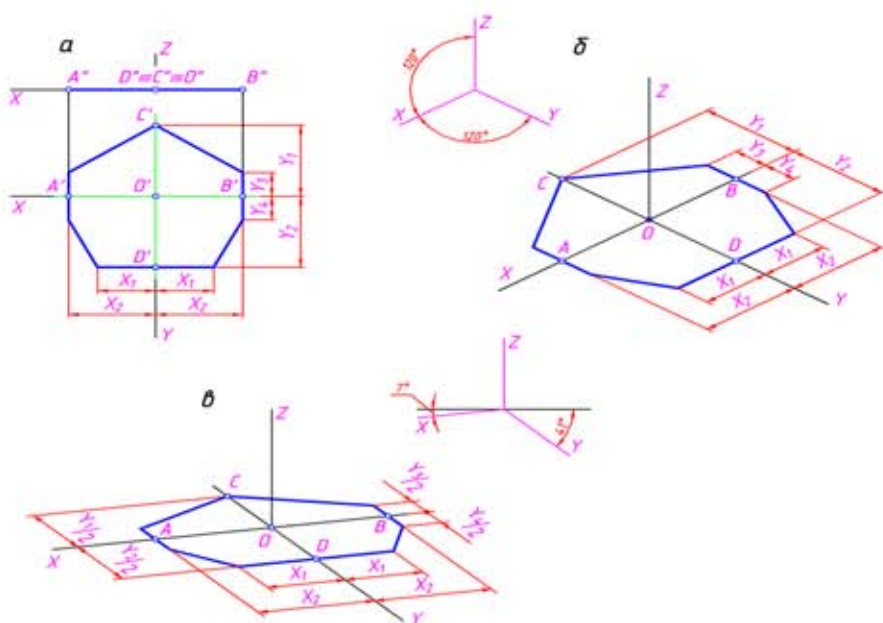


рис.4.6

2. Соединив полученные вершины отрезками прямых в последовательности, определяемой их расположением в ортогональных проекциях, получают аксонометрическую проекцию данной плоской фигуры.

В диметрии (рис.4.6, в) размеры, параллельные оси Y , сокращаются в два раза.

Построение аксонометрической проекции окружности

В общем случае окружность в аксонометрии проецируется в эллипс, но так как построение эллипса сравнительно сложно, его заменяют четырехцентровым овалом.

При построении окружности в прямоугольных аксонометрических проекциях исходным положением следует считать то, что малая ось эллипса всегда располагается по направлению отсутствующей в данной плоскости аксонометрической оси, а большая ось к ней перпендикулярна.

Окружность в прямоугольной изометрической проекции.

На рис.4.7, а дано изображение изометрического куба с окружностями, вписанными в его грани. Эллипсы, вписанные в каждую грань куба, одинаковые, и их малые оси направлены по отсутствующей в данной плоскости (грани) аксонометрической оси.

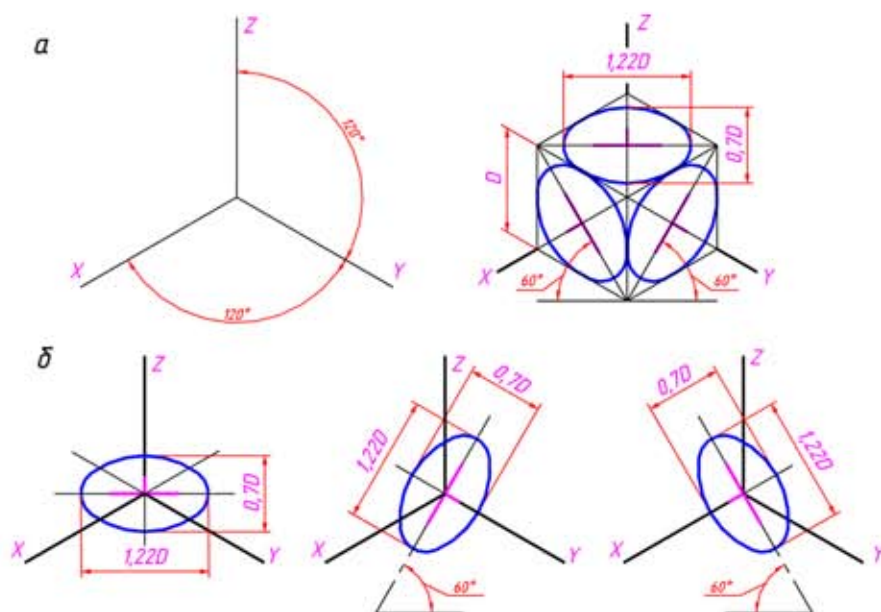


рис.4.7

пользуя свойства параллельных проекций, через точки A и B проводим прямые, параллельные оси Y . Отложив на них вверх от оси X размер Y_3 и вниз размер Y_4 , получаем еще четыре точки – аксонометрические проекции вершин данной плоской фигуры. Оставшиеся две вершины получаем, проводя через точку D прямую, параллельную оси X , и отложив на ней по обе стороны от точки D отрезки X_2 .

На рис.4.7, б даны эллипсы, расположенные в отдельных координатных плоскостях. Так, в плоскости XOY направление малой оси эллипса совпадает с направлением оси Z ; в плоскости ZOX – с направлением оси Y ; в плоскости ZOY – с направлением оси X .

Большие оси этих эллипсов перпендикулярны к малым. Большая ось эллипса в плоскости XOY горизонтальна; в плоскостях ZOX и ZOY наклонена под углом 60° к горизонтальной линии.

Размер большой оси эллипса при построении

изометрической проекции окружности по приведенным коэффициентам искажения размеров равен $1,22 D$, малой оси – $0,7D$, где D – диаметр заданной окружности.

При выполнении аксонометрических изображений эллипсы можно заменить четырехцентровыми овалами. Существует несколько способов построения изометрических овалов.

На рис. 4.8 показан один из них.

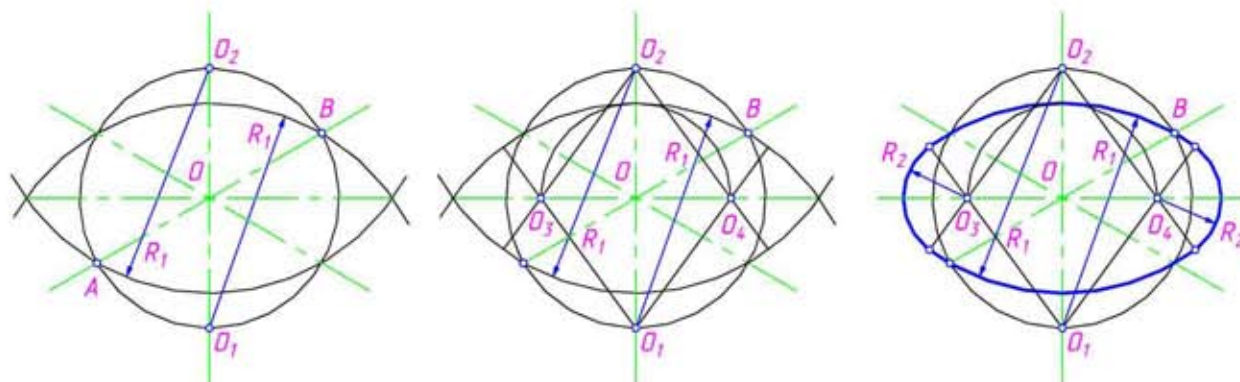


рис. 4.8

Последовательность построения овала в плоскости XOY:

1. Из точки O – начало аксонометрических осей – проводят две взаимно перпендикулярные линии. Из точки O , как из центра, проводят окружность заданного диаметра D . На вертикальной линии отмечают центры O_1 и O_2 . Из этих центров проводят большие дуги овала радиусами R_1 и R_2 . $R_1 = O_1A$ или $R_1 = O_1B$.

2. Из центра O радиусом $R = OC$ (C – точка пересечения дуги радиуса R_1 с вертикальной линией) проводят дугу до пересечения с горизонтальной линией. Отмечают центры O_3 и O_4 .

3. Проводят прямые $O_1 O_3$, $O_1 O_4$ и $O_2 O_3$, $O_2 O_4$, на которых расположены точки сопряжения дуг овала.

4. Из центров O_3 и O_4 проводят малые дуги овала радиусами R_3 и R_4 .

Окружность в прямоугольной диметрической проекции.

На рис. 4.9 изображен куб, выполненный в прямоугольной диметрической проекции, в каждую грань которого вписана окружность, проецирующаяся в эллипс. Так же, как и в прямоугольной изометрии, малые оси всех трех эллипсов расположены по направлению той аксонометрической оси, которая отсутствует в плоскости, содержащей эллипс.

Для построения окружности в прямоугольной диметрии необходимо знание построения овалов двух типов: для окружности, расположенной в плоскости xOz , и для ок-

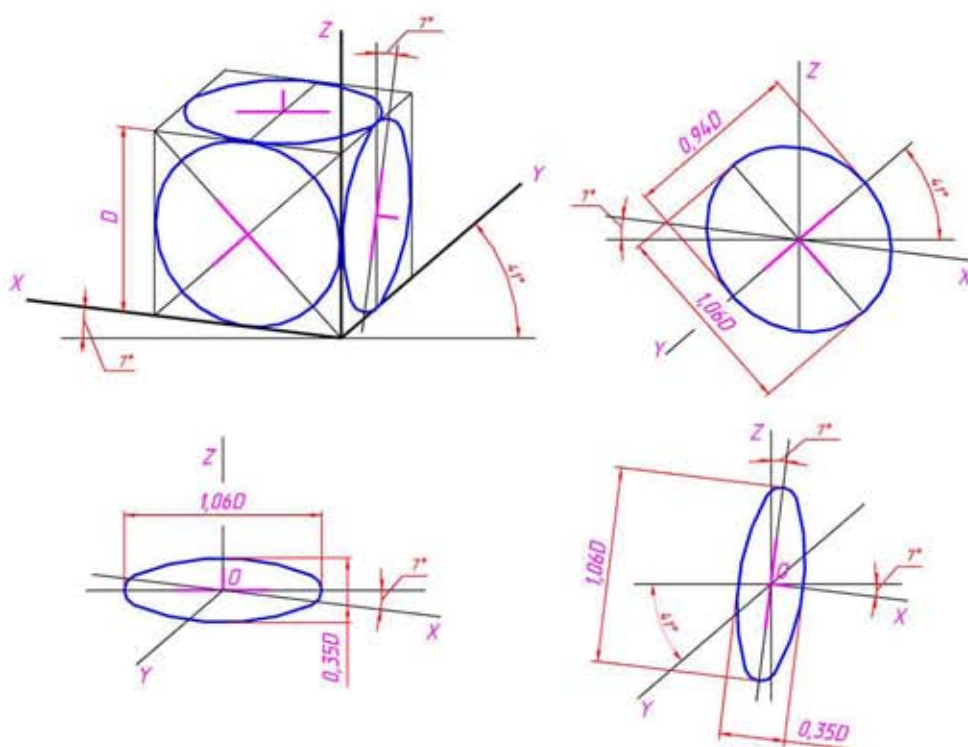


рис. 4.9

ружностей, расположенных в плоскостях xOy и zOy . На рис. 3.7 изображены диметрические овалы, заменяющие эллипсы, для окружностей, расположенных в плоскостях xOy и yOz . Эти овалы одинаковы по форме и величине.

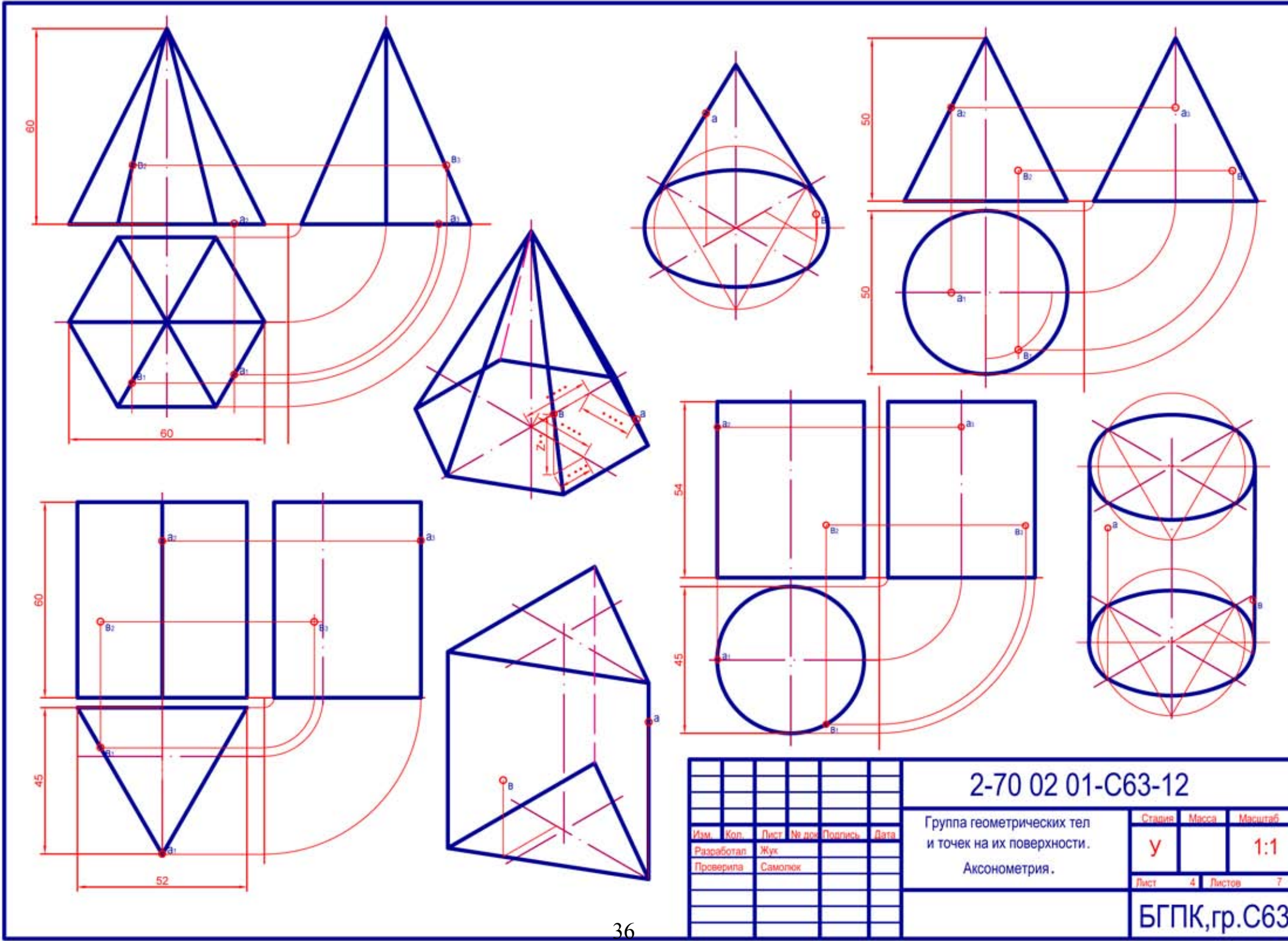
Большие оси этих овалов равны $1,06D$. Малые – $0,35D$. Большая ось эллипса, принадлежащего плоскости XOY , всегда горизонтальна, а эллипса, принадлежащего плоскости ZOY , отклонена от вертикального направления на 7° в сторону острого угла параллелограмма, в который вписывается эллипс.

Индивидуальное задание

Данная графическая работа выполняется на формате А3. Работа рассчитана на 4 часа.

Контрольные вопросы:

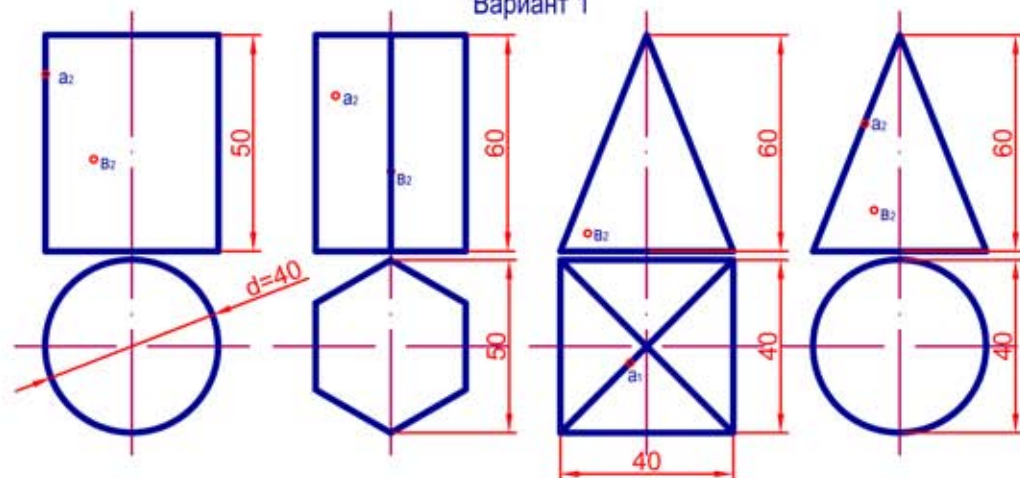
1. Что такое многогранник?
2. Какой многогранник называется параллелепипедом?
3. Что называют телом вращения?
4. В чем различие между гранными телами и телами вращения?
5. Для развития пространственного мышления является представление по словесному описанию геометрических форм. При выполнении таких заданий надо внимательно читать текст, представить те геометрические тела, которые даны в описании, и начертить их, соединив в одно целое как указано в тексте:
 - Дан усеченный конус высотой 60 мм, диаметр нижнего основания – 60мм, верхнего – 20 мм. Со стороны малого основания присоединяется цилиндр, диаметром 20 мм и высотой 40мм. Изобразите основные виды данных фигур.
 - Дан усеченный конус высотой 60 мм, диаметр нижнего основания – 60мм, верхнего – 20 мм. Со стороны большого основания в его центре шестиугольная призма длиной 30 мм, вписанная в окружность диаметром 40мм. Изобразите основные виды данных фигур.



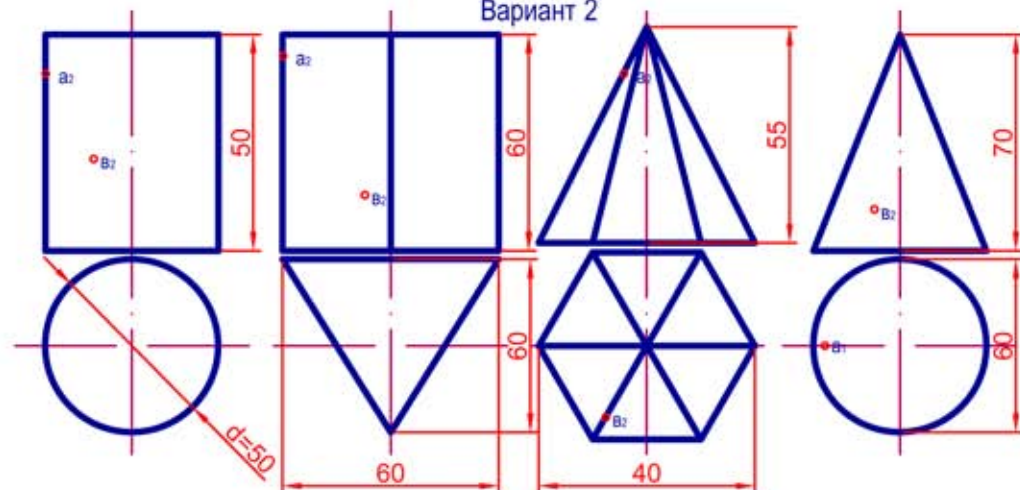
Имя						2-70 02 01-C63-12					
Кол.						Группа геометрических тел и точек на их поверхности.					
Лист						Аксонометрия.					
№ док.						Стадия					
Подпись						Масса					
Дата						Масштаб					
Разработал						У					
Жук						1:1					
Проверил						Лист					
Самолук						4					
						Листов					
						7					
						БГПК, гр.С63					

Варианты заданий для практической работы №4

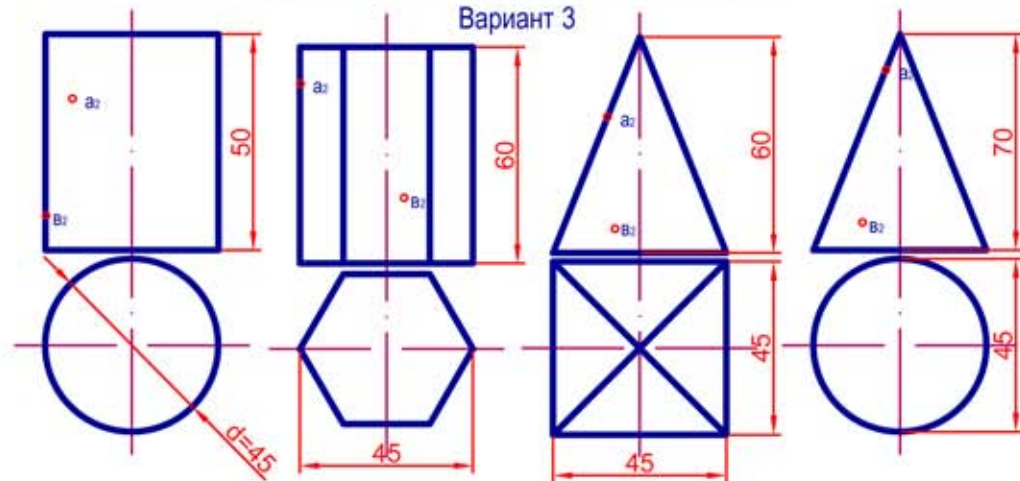
Вариант 1



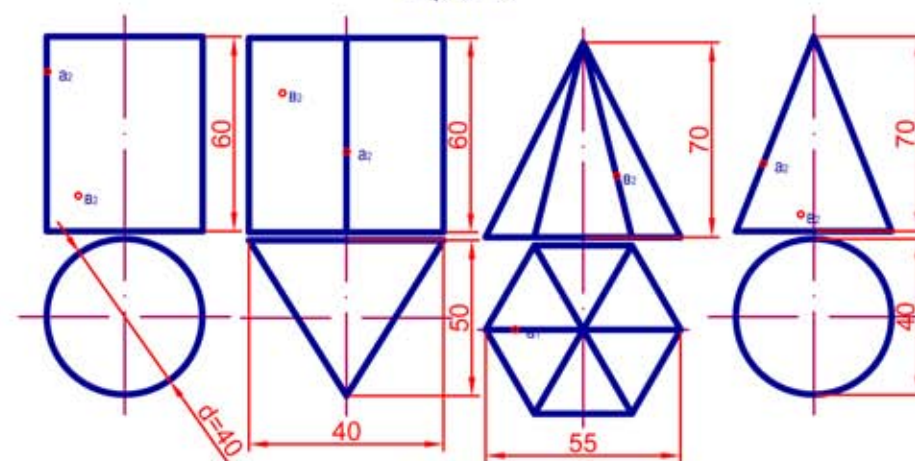
Вариант 2



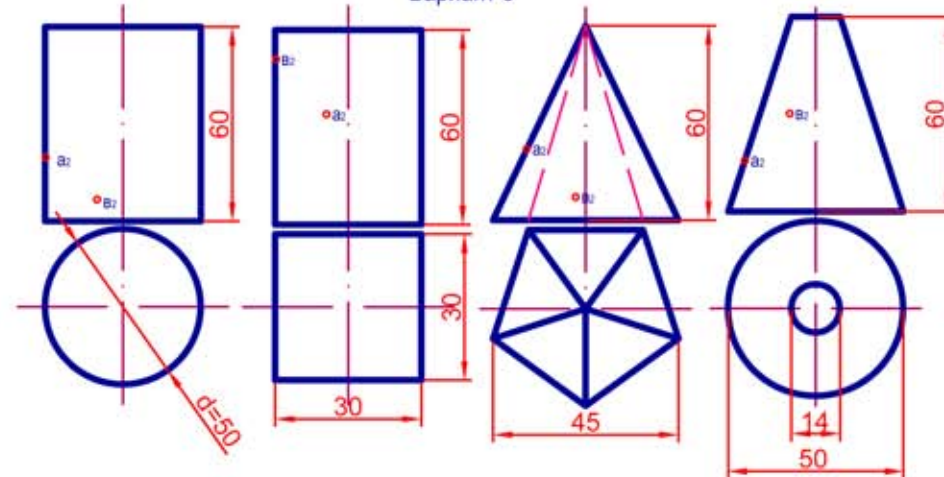
Вариант 3



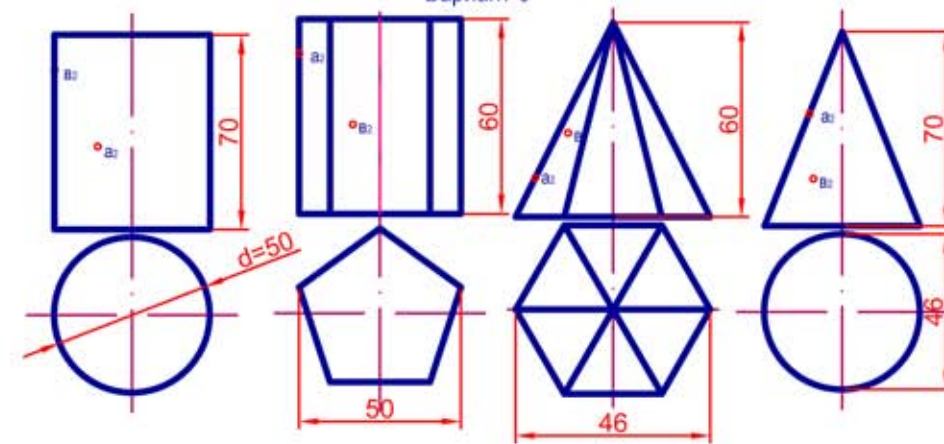
Вариант 4



Вариант 5

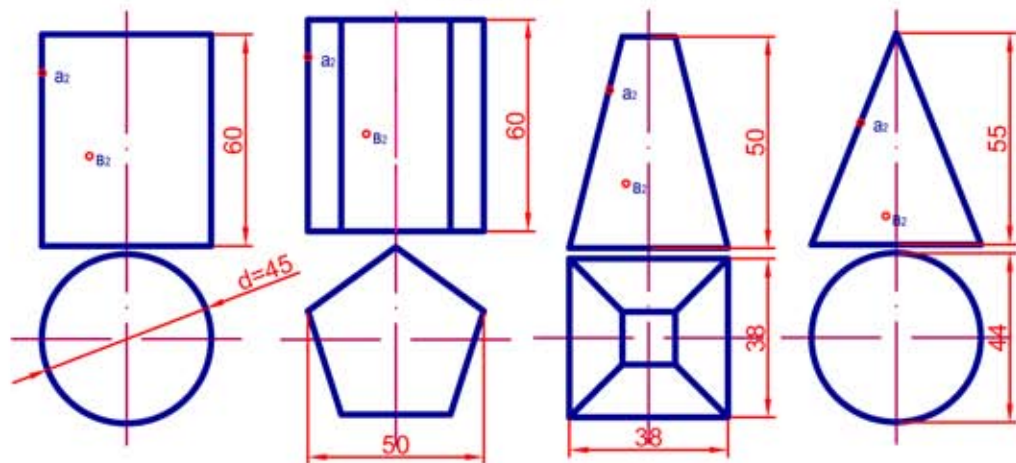


Вариант 6

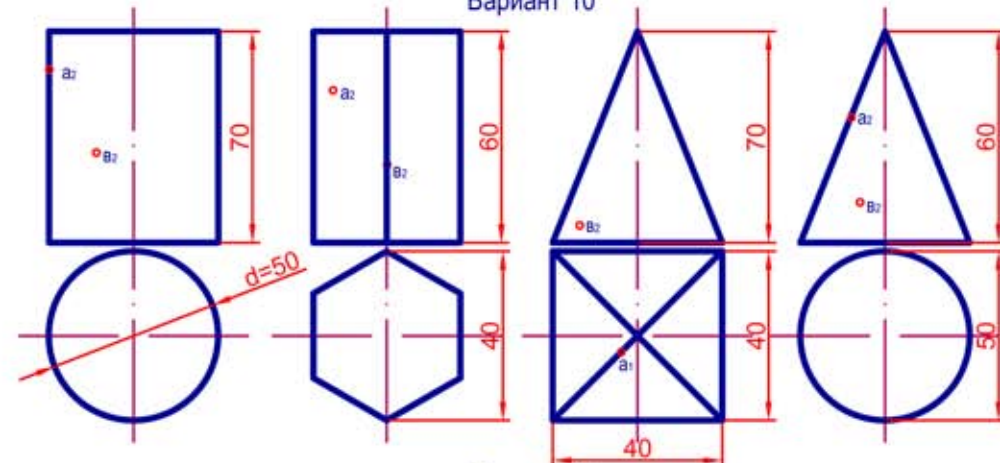


Варианты заданий для практической работы №4

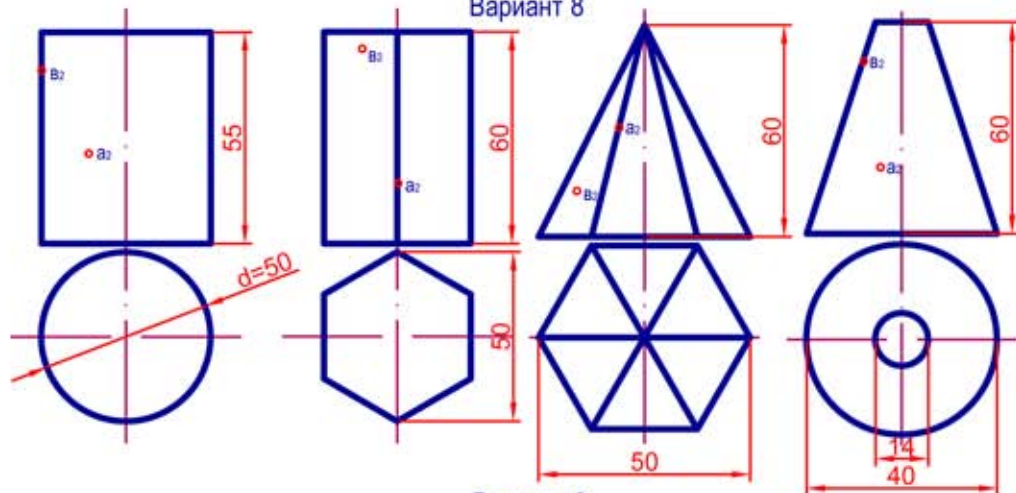
Вариант 7



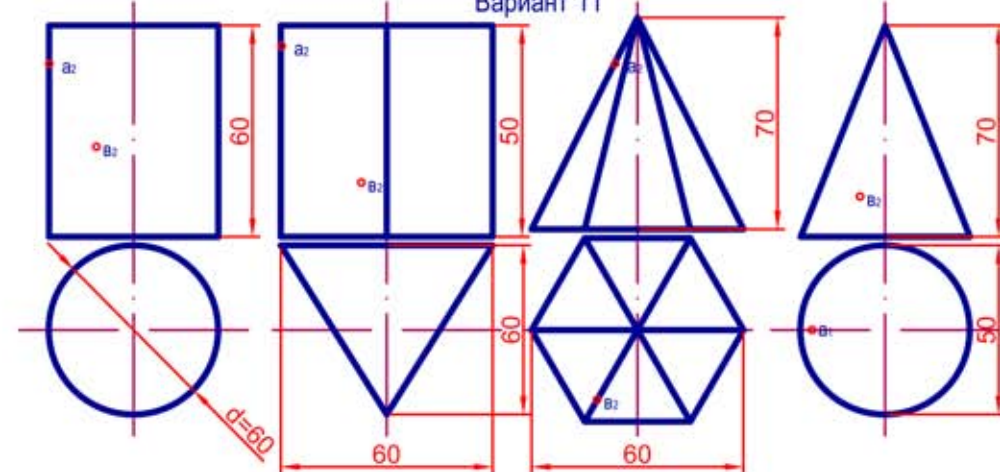
Вариант 10



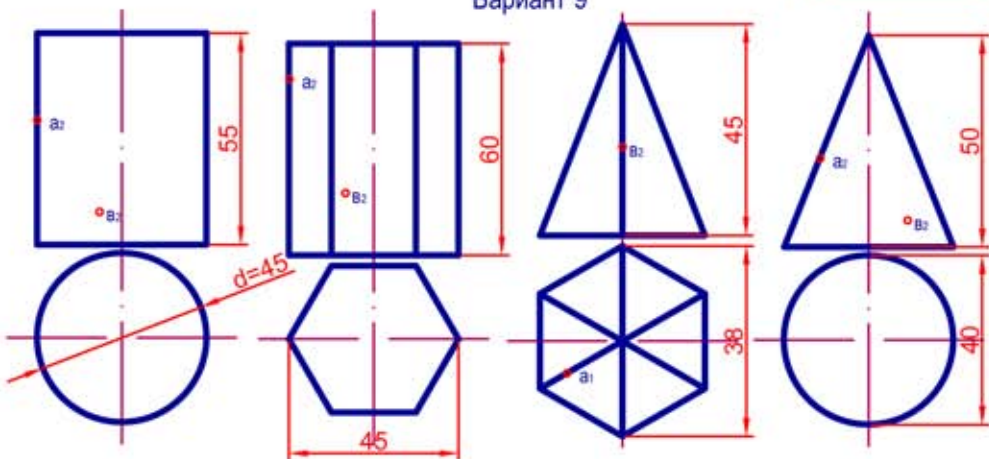
Вариант 8



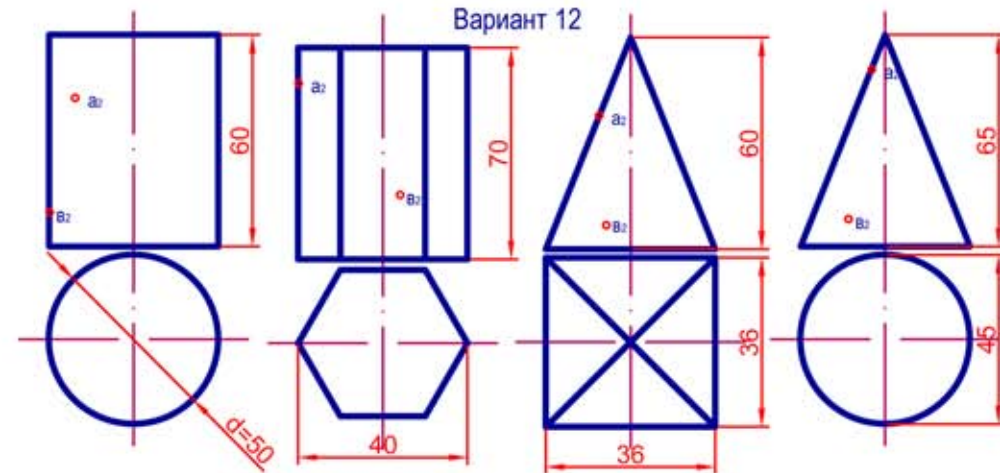
Вариант 11



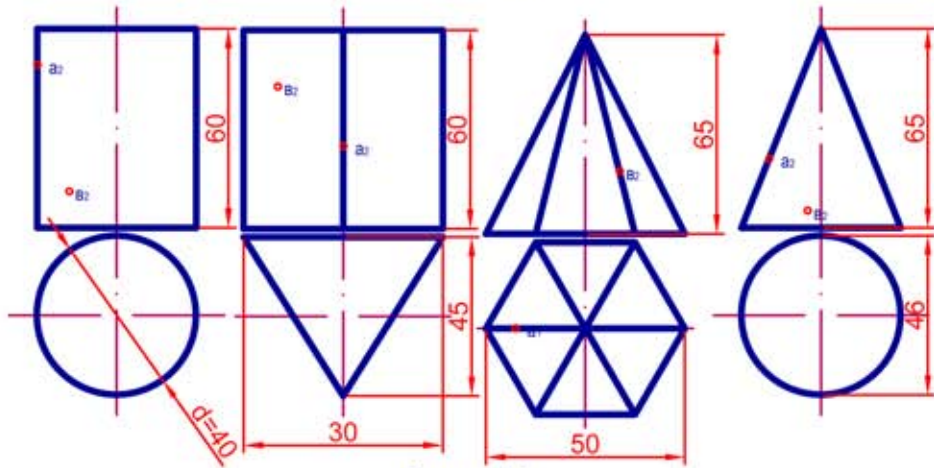
Вариант 9



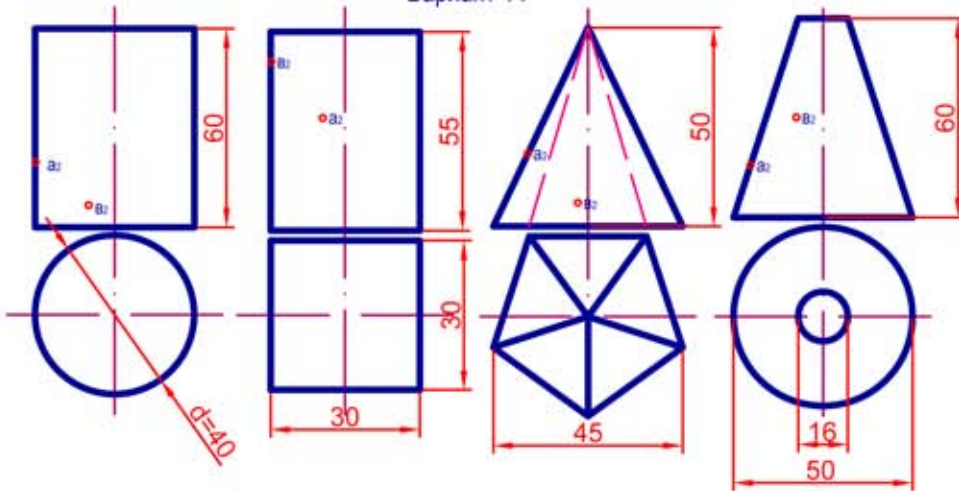
Вариант 12



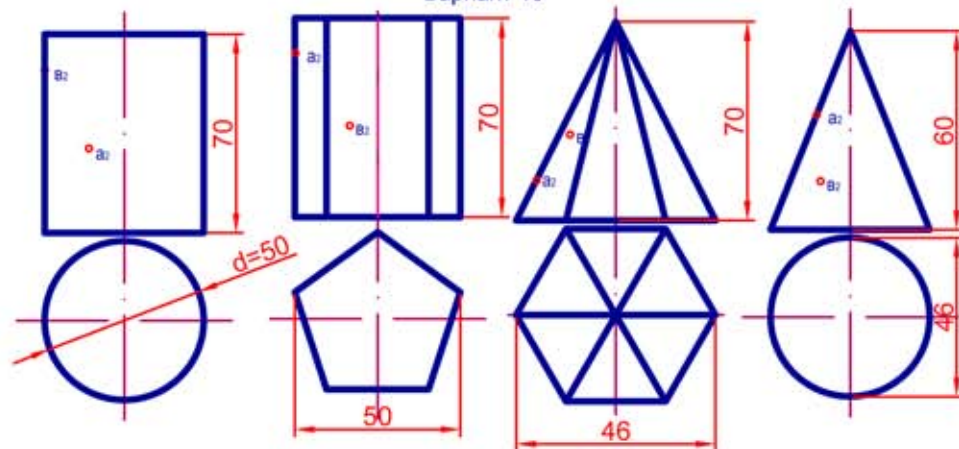
Вариант 13



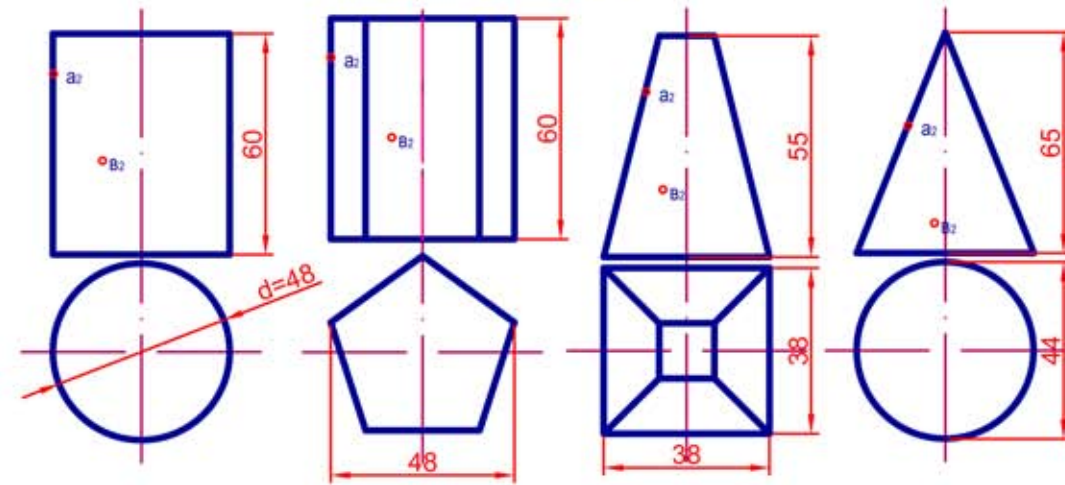
Вариант 14



Вариант 15



Вариант 16 (0)



Практическая работа №5

«Построение прямоугольной изометрической проекции группы геометрических тел и точек, принадлежащих данным телам»

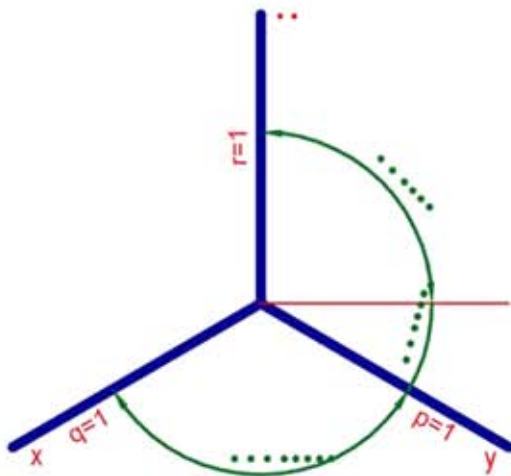
Цель работы: закрепить знания, полученные при изучении темы «АксонOMETрические проекции»

5.1 Общие сведения о аксонометрических проекциях.

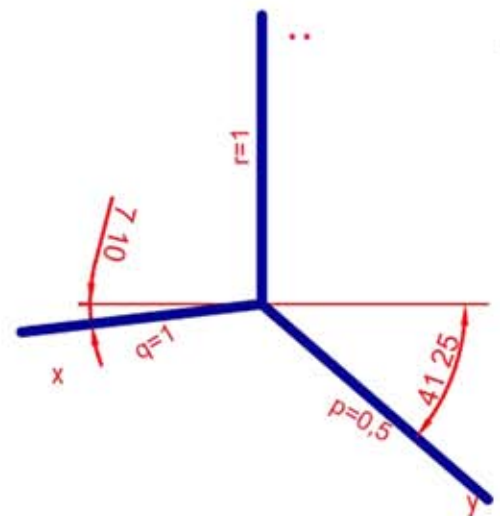
АксонOMETрической проекцией фигуры Φ называется условное изображение, когда предмет вместе с одной из его ортогональных проекций и осями координат, к которым она отнесена, проецируется на какую-либо плоскость параллельными лучами. Применяется в машиностроительной и строительной отрасли для получения наглядного изображения.

Из всех видов аксонометрических проекций учащимся для выполнения практических работ необходимо применять прямоугольные аксонометрические проекции: изометрическую и диметрическую (рис. 5.1).

Изометрическая проекция



Диметрическая проекция .



Положения в построении чертежа для всех видов аксонометрических проекций:

1. любому чертежу в аксонометрических проекциях должен предшествовать чертеж, выполненный в ортогональных проекциях;
2. ось z всегда проецируется вертикально;
3. все измерения делаются по осям или параллельно осям;
4. все прямые линии, параллельные между собой или параллельны осям симметрии на ортогональном чертеже, остаются параллельными в аксонометрии.

Последовательность построения овала в плоскости XOY (рис.5.2):

1. Из точки O проводят две взаимно перпендикулярные линии. Из точки O , как из центра, проводят окружность заданного диаметра D . На вертикальной линии откладывают

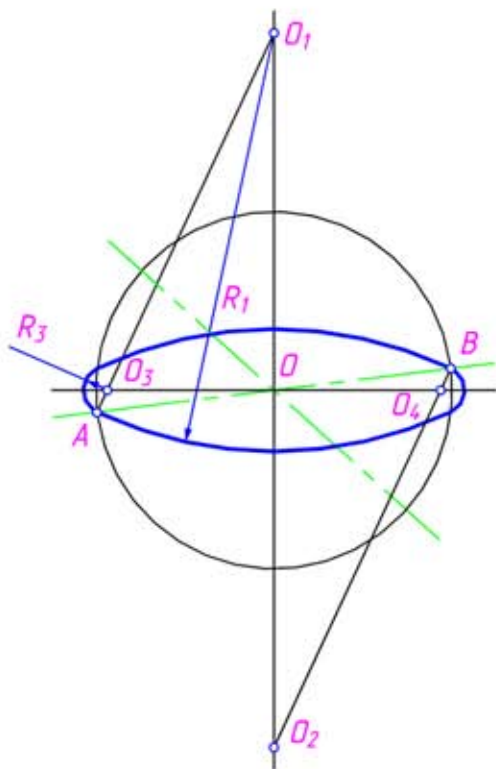


рис. 5.2

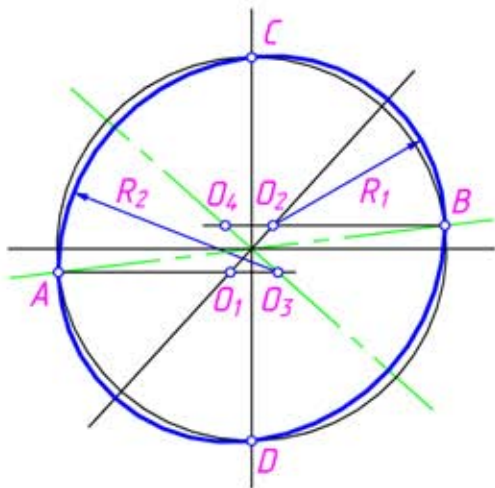


рис. 5.2

от O в обе стороны расстояния, равные D . Отмечают центры O_1 и O_2 для больших дуг овала.

2. Проводят из этих центров дуги радиуса $R_1=O_1A$ и $R_2=O_2B$.

3. Соединяют прямыми линиями O_1 и A , O_2 и B . На горизонтальной линии отмечают центры O_3 и O_4 для малых дуг овала.

4. Из этих центров проводят дуги радиусами $R_3=O_3A$ и $R_4=O_4B$.

У эллипса, расположенного в плоскости xOz , большая ось равна $1,06D$, малая – $0,94D$.

На рис. 5.2 дано построение диметрического овала для окружности диаметра D , расположенной в плоскости XOZ .

Последовательность построения в плоскости XOZ (рис. 5.2):

1. Из точки O – начало координат – восстанавливают перпендикуляр к оси OY (малая ось овала совпадает с направлением оси OY , а большая перпендикулярна к ней).

2. Из центра O проводят окружность заданного диаметра D . Отмечают точки A, B, C, D , являющиеся точками сопряжения дуг овала.

3. Из точек A и B проводят горизонтальные прямые, которые в пересечении с осью OY и перпендикуляром к ней определяют точки O_1, O_2, O_3, O_4 – центры дуг овала.

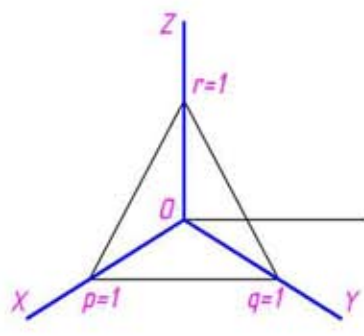
4. Из центров O_3 и O_4 описывают дуги радиусом $R_2=O_3A$, а из центров O_1 и O_2 – дуги радиусом $R_1=O_2B$.

На рис. 5.3 на приведенных схемах расположения аксонометрических осей показано, как наносить штриховку в разрезах. Линии штриховки наносят параллельно одной из диагоналей проекций

квадратов, лежащих в соответствующих координатных плоскостях. Направление линий штриховки можно определить также, откладывая на аксонометрических осях равные отрезки произвольной длины, соответствующие коэффициентам искажений (в диметрических проекциях по оси OY они сокращаются вдвое). Полученные точки на смежных осях соединяются прямыми линиями.

Для наглядного изображения внутренней формы деталей аксонометрия их строится с-разрезами (четвертными вырезами), которые выполняются чаще всего горизонтально проецирующими плоскостями, определяемыми аксонометрическими осями (рис. 5.4).

Изометрическая



Диметрическая

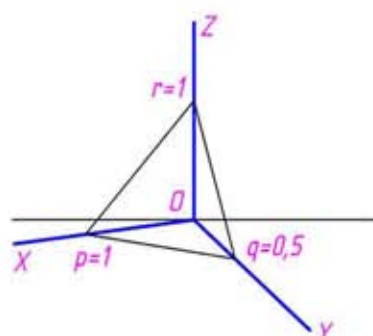


рис. 5.3

Последовательность построения аксонометрии детали:

1. Вычертить аксонометрию наружной формы детали.

2. Вычертить аксонометрию горизонтального отверстия и линии пересечения его с наружными контурами детали. Построение рекомендуется начинать с вычерчивания контура отверстия в плоскости осей XZ (рис. 5.4, а).

3. Построить аксонометрию вертикального отверстия и линии пересечения его с горизонтальным отверстием (рис. 5.4, б).

4. Выполнить вырез 1/4 части детали. Он выполняется плоскостями XOY и XOZ. Заштриховать рассеченные части детали (рис. 5.4, в).

5. Линии построения сохранить.

6. Выполнить обводку чертежа.

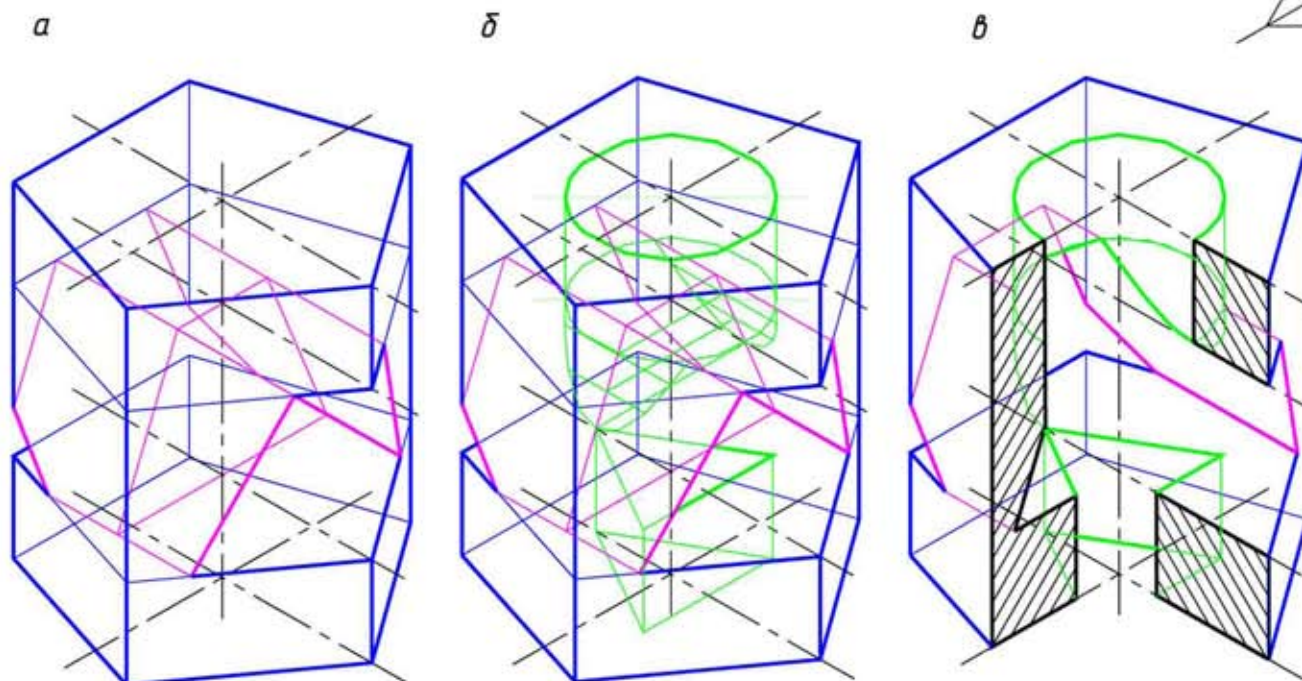


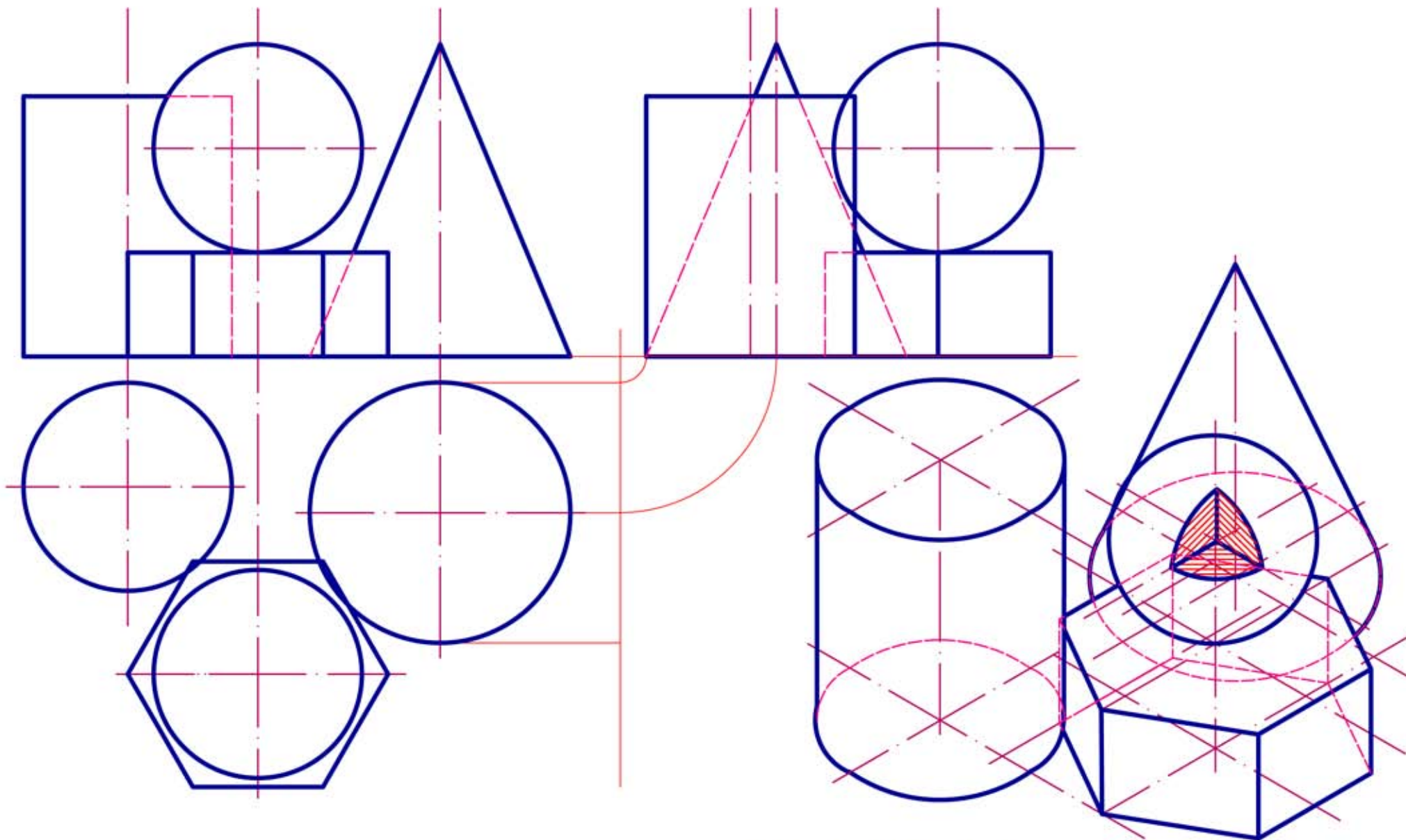
рис. 5.4

Индивидуальное задание

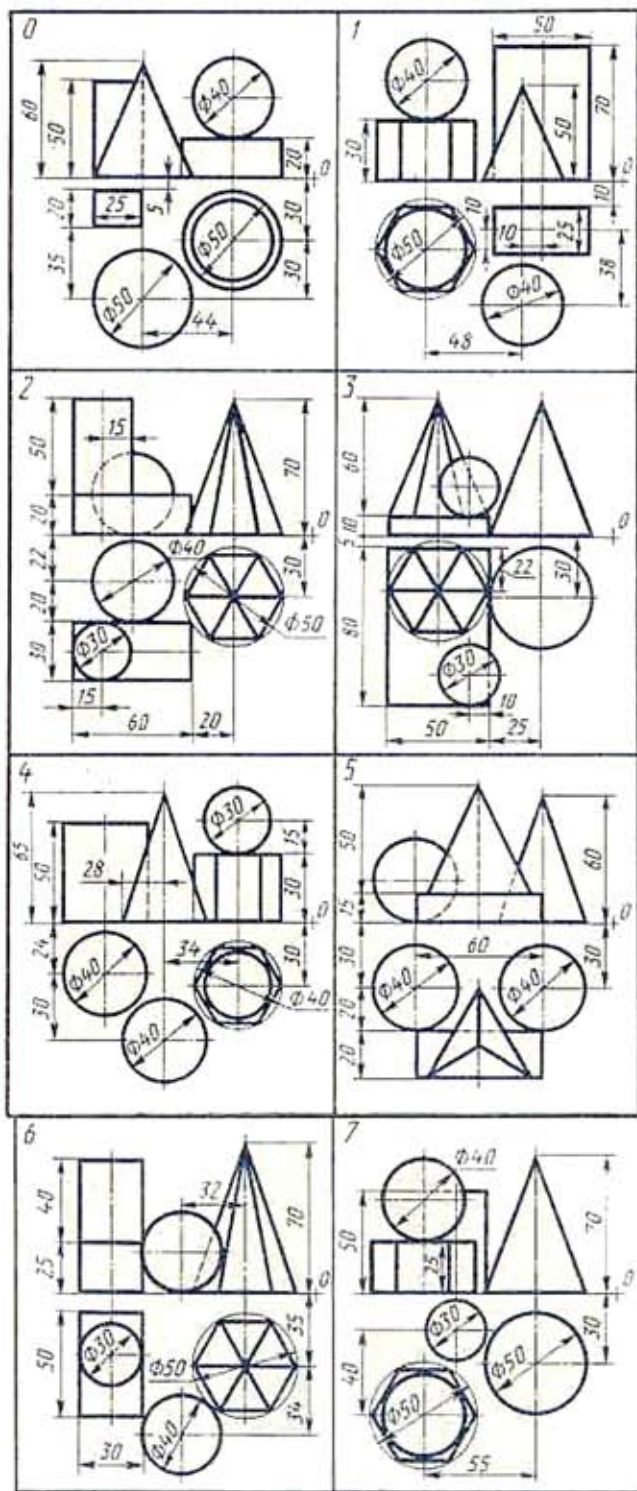
Данная практическая работа рассчитана на 2 часа. Выполняется на формате А3.

Контрольные вопросы:

1. На какие виды делятся аксонометрические проекции в зависимости от направления лучей?
2. На какие виды делится прямоугольная аксонометрическая проекция и чем один вид отличается от другого?
3. Что общего при построении того или другого вида аксонометрической проекции?
4. Вычертите данные фигуры:
 - призма длиной 40 мм, вписанная в окружность диаметром 30мм;
 - цилиндр, диаметром 25 мм и высотой 50мм;
 - усеченный конус высотой 60 мм, диаметр нижнего основания – 60мм, верхнего – 20 мм;
 - усеченную трехгранную пирамиду высотой 70 мм, диаметр нижнего основания (вписанного треугольника) – 50мм, верхнего – 30 мм;
 - шар диаметром 50мм.



						2-70 02 01-C63-10		
						Группа геометрических тел		
						Аксонометрия.		
Имя	Кол.	Лист	№ док	Подпись	Дата	Стадия	Масса	Масштаб
Разработал		Васильев				У		1:1
Проверил		Самойлов				Лист	5	Листов
								7
						БГПК, гр.С63		



Практическая работа №6.

Выполнение чертежа аксонометрической проекции и разверток комбинированного геометрического тела, усеченного проектирующей плоскостью.

Цель работы: закрепить знания, полученные при изучении темы «Пересечение поверхностей геометрических тел плоскостями. Развертки.»

6.1 Преобразование проекций.

В позиционных задачах требуется найти положение геометрических тел (точки, прямой, плоскости, тела), удовлетворяющим условиям задачи (точка пересечения прямой с плоскостью, найти линию пересечения плоскостей и т.п.).

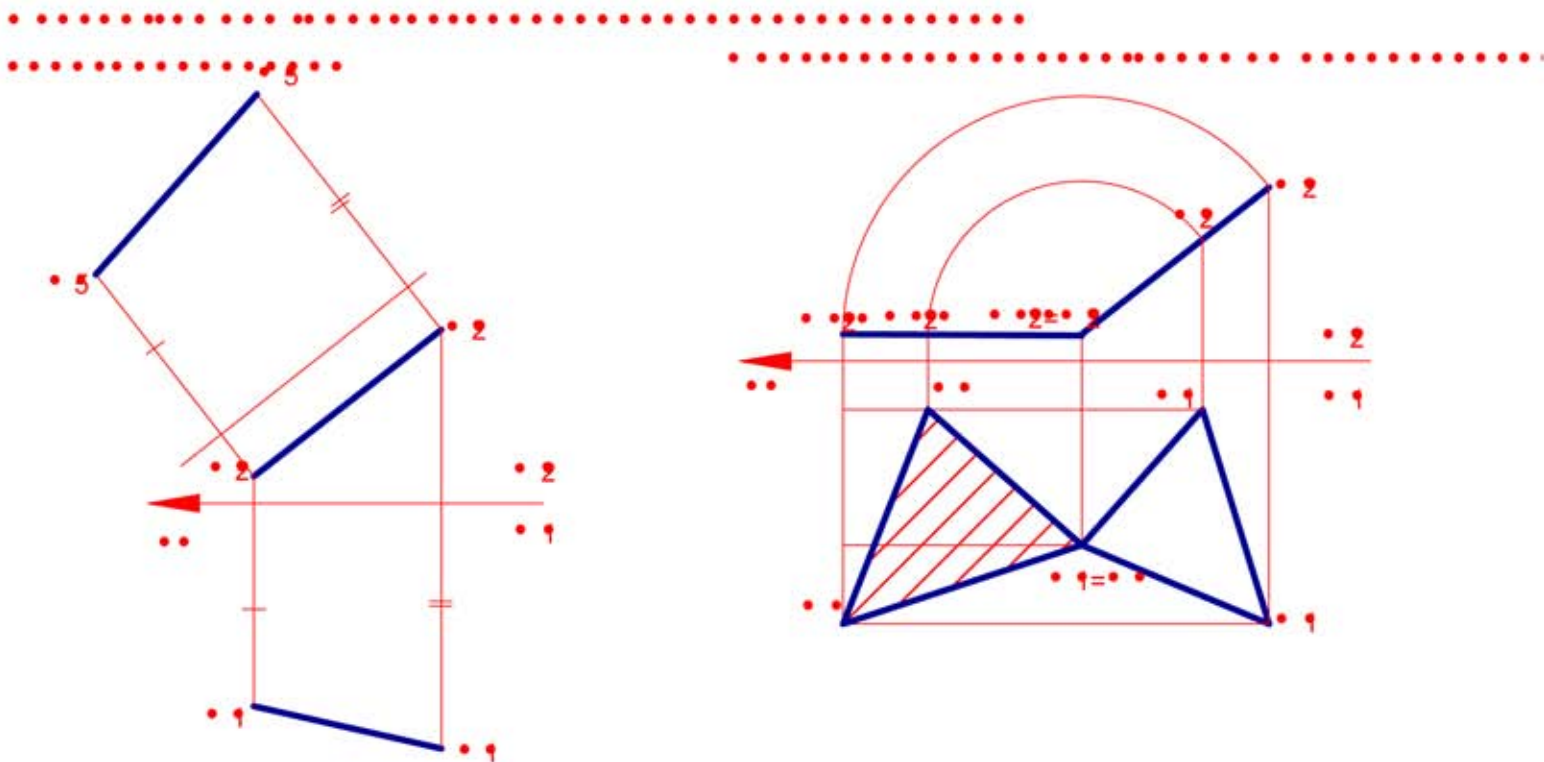
В метрических задачах требуется найти натуральные размеры геометрических фигур, данных на чертеже своими проекциями в общем виде (найти длину отрезка, величину угла, размеры плоских фигур, построить развертку поверхности и т.п.).

При решении метрических задач используется преимущественно два способа:

1. способ замены плоскостей проекций – положение фигуры относительно плоскостей проекций остается неизменным, изменяется только положение одной из плоскостей проекций, причем заменяемая плоскость остается в положении, перпендикулярной к незаменяемой плоскости.
2. способ вращения – положение плоскостей проекций остается неизменным, изменяется положение фигуры относительно плоскостей проекций путем вращения её вокруг оси, параллельной одной из плоскостей проекций.

Способ замены плоскостей проекций.

Задача. Прямую общего положения преобразовать в прямую, параллельную одной из плоскостей проекций, т.е. найти натуральную величину прямой АВ.



Плоскопараллельное перемещение.

Задача. Найти натуральную величину плоской фигуры методом плоскопараллельного перемещения.

ПЕРЕСЕЧЕНИЕ ПОВЕРХНОСТЕЙ ГЕОМЕТРИЧЕСКИХ ТЕЛ ПЛОСКОСТЯМИ

Общие сведения

В общем случае, для того чтобы построить линию пересечения поверхности с плоскостью, нужно найти ряд точек, принадлежащих как поверхности, так и плоскости, а затем эти точки соединить плавной кривой или ломаной линией.

Для нахождения произвольной точки линии пересечения, необходимо:

1. рассечь заданные фигуры вспомогательной плоскостью;
2. найти линии пересечения этой плоскости с поверхностью и с заданной плоскостью;
3. на пересечении найденных линий получить искомые точки (чаще всего - две).

Последовательно проводя ряд вспомогательных плоскостей, можно найти необходимое число точек.

Вспомогательную плоскость следует выбирать так, чтобы ее линия пересечения с поверхностью проецировалась на плоскости проекций в виде простейших линий - прямой или окружности.

При построении линии пересечения находят, прежде всего, ее характерные (опорные) точки, а затем, по мере необходимости, промежуточные точки.

Характерные точки определяют характер линии пересечения и ее видимость. К ним относятся: экстремальные точки (высшая и низшая, крайняя левая и крайняя правая, ближняя и дальняя); точки, лежащие на проекциях очерка поверхности; точки, лежащие на проекциях осей поверхности.

Среди характерных точек выделяются очевидные точки, которые для своего нахождения не требуют дополнительных построений, а определяются при помощи линий проекционной связи. В некоторых случаях одна и та же точка может выполнять несколько функций.

Промежуточные точки выделяются на заданной линии для более точного графического построения искомой проекции линии.

Если заданная поверхность имеет прямолинейные образующие, то линию пересечения можно найти также следующим образом: нанести на поверхность ряд образующих и найти точки их пересечения с плоскостью, а затем соединить эти точки плавной кривой линией.

При построении сечения гранных поверхностей плоскостью используют два способа: *способ граней* – определяются стороны многоугольника сечения; *способ ребер* – определяются вершины многоугольника сечения.

Построение сечений значительно упрощается, если секущая плоскость является проецирующей. В этом случае одна проекция сечения совпадает с проецирующим следом плоскости.

Сечение многогранников. При пересечении многогранника плоскостью в сечении получается многоугольник. Количество вершин и размеры многоугольника зависят от формы и размеров многогранника, а также расположения секущей плоскости.

На рис. 5.1 показаны примеры сечений призмы, а на рис. 5.2 – пирамиды.

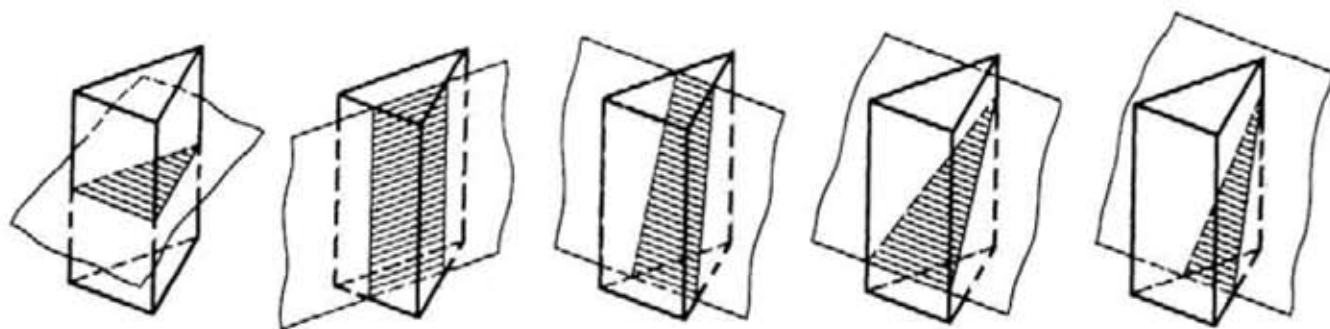


Рис. 5.1

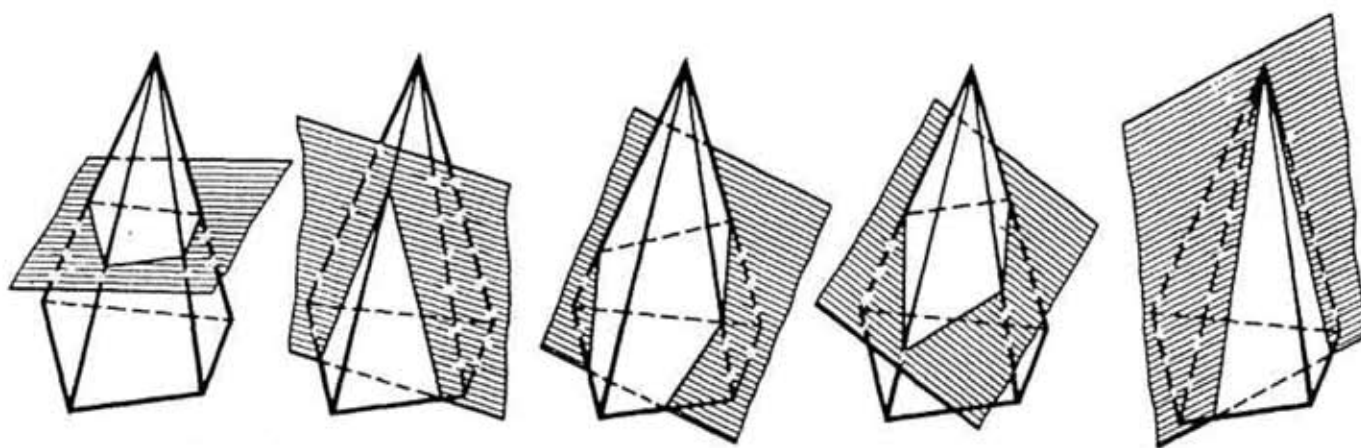


Рис. 5.2

Сечение цилиндра. Плоскость пересекает поверхность прямого кругового цилиндра:

- 1) *по окружности*, если она перпендикулярна оси цилиндра (рис. 5.3 , а);
- 2) *по эллипсу* (части эллипса), если она произвольно наклонена к оси цилиндра (рис. 5.3 , б, г, д);
- 3) *по прямоугольнику*, если она параллельна оси цилиндра и отстоит от нее на расстоянии, которое меньше радиуса цилиндра (рис. 5.3 , в).

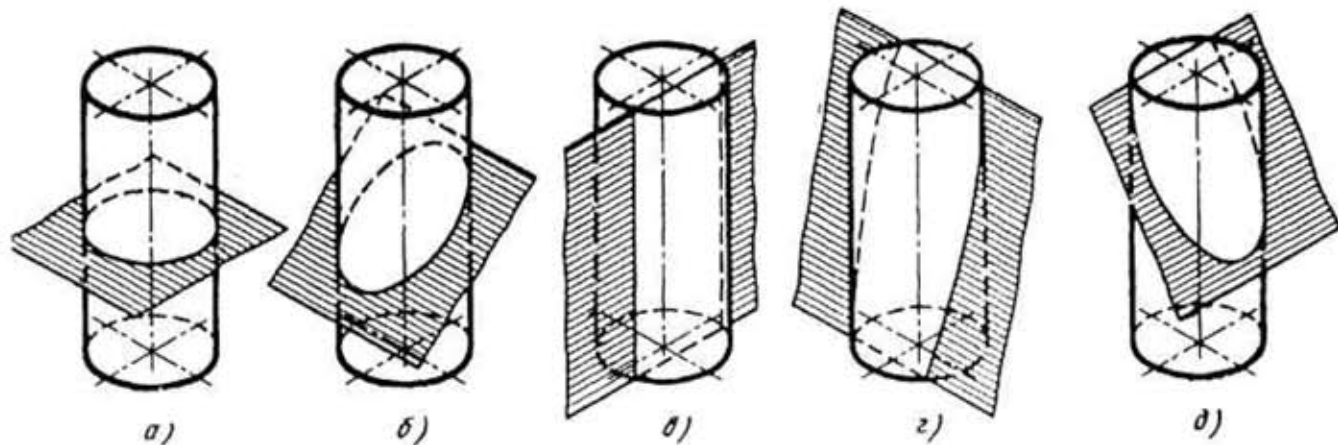


Рис. 5.3

Сечение конуса. На рис. 5.4 показаны примеры пересечения конуса плоскостями различного положения, где каждому наглядному изображению соответствует фронтальная проекция конуса со следами секущей плоскости. Обозначим угол наклона образующей конуса к его основанию через β , а угол наклона плоскости к основанию конуса – через α .

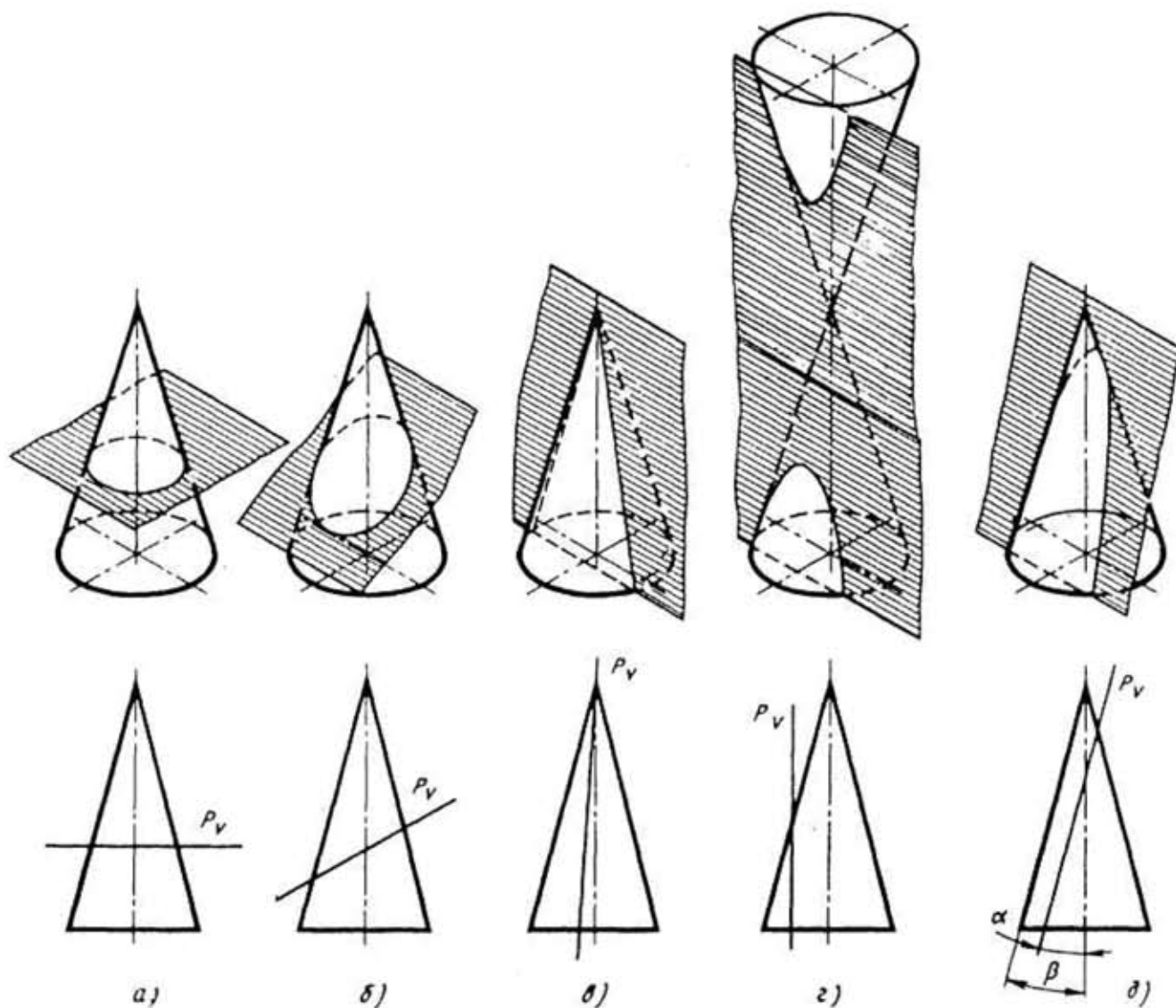


Рис. 5.4

Плоскость, *проходящая через вершину* прямого кругового конуса, пересекает его поверхность *по треугольнику*, если α больше β или $\alpha = 90^\circ$, т.е. когда плоскость проходит через ось конуса (рис. 5.4 , в).

Плоскость, *не проходящая через вершину* прямого кругового конуса, пересекает его поверхность:

1) *по окружности*, если плоскость перпендикулярна оси конуса, т. е. $\alpha = 0$ (рис. 5.4 , а);

2) *по эллипсу*, если α меньше β (рис. 5.4 , б);

3) *по гиперболе*, если α больше β или $\alpha = 90^\circ$, т. е. когда плоскость параллельна оси конуса (рис. 5.4 , г);

4) *по параболе*, если $\alpha = \beta$, т. е. плоскость параллельна одной из образующих конуса (рис. 5.4 , д).

Для выявления вида линии пересечения, когда секущая плоскость - общего положения, вращают ее вокруг оси конуса до такого положения, чтобы она стала фронтально проецирующей, если ось конуса перпендикулярна горизонтальной плоскости проекций, и горизонтально проецирующей, если ось конуса перпендикулярна фронтальной плоскости проекций.

Сечение сферы. Любая плоскость пересекает поверхность сферы *по окружности*, если расстояние l от плоскости до центра сферы меньше радиуса R сферы (рис. 5.5).

Если плоскость занимает положение плоскости уровня, то на параллельную плоскость проекций эта окружность сечения будет проецироваться без искажения, а на перпендикулярную плоскость проекций – в отрезок прямой, равный по длине диаметру окружности.

На рис. 5.5 , а P_V – горизонтальная плоскость уровня. Линия пересечения проецируется на горизонтальную плоскость проекций H без искажения в окружность, а на плоскость проекций V – в отрезок прямой.

Если секущая плоскость R_V занимает проецирующее положение, то на плоскость проекций, перпендикулярную плоскости R_V , линия сечения (окружность) будет проецироваться в отрезок прямой, равный по длине диаметру окружности, а на другую плоскость проекций – в эллипс, большая ось которого равна диаметру окружности (рис. 5.5 , б).

В частном случае плоскость является *касательной* к поверхности сферы, если $l = R$.

В дальнейшем при решении задач придется задавать точку на поверхности. Для этого поступают так: проводят на поверхности *вспомогательную* линию (прямую, окружность) и затем на этой линии берут точку.

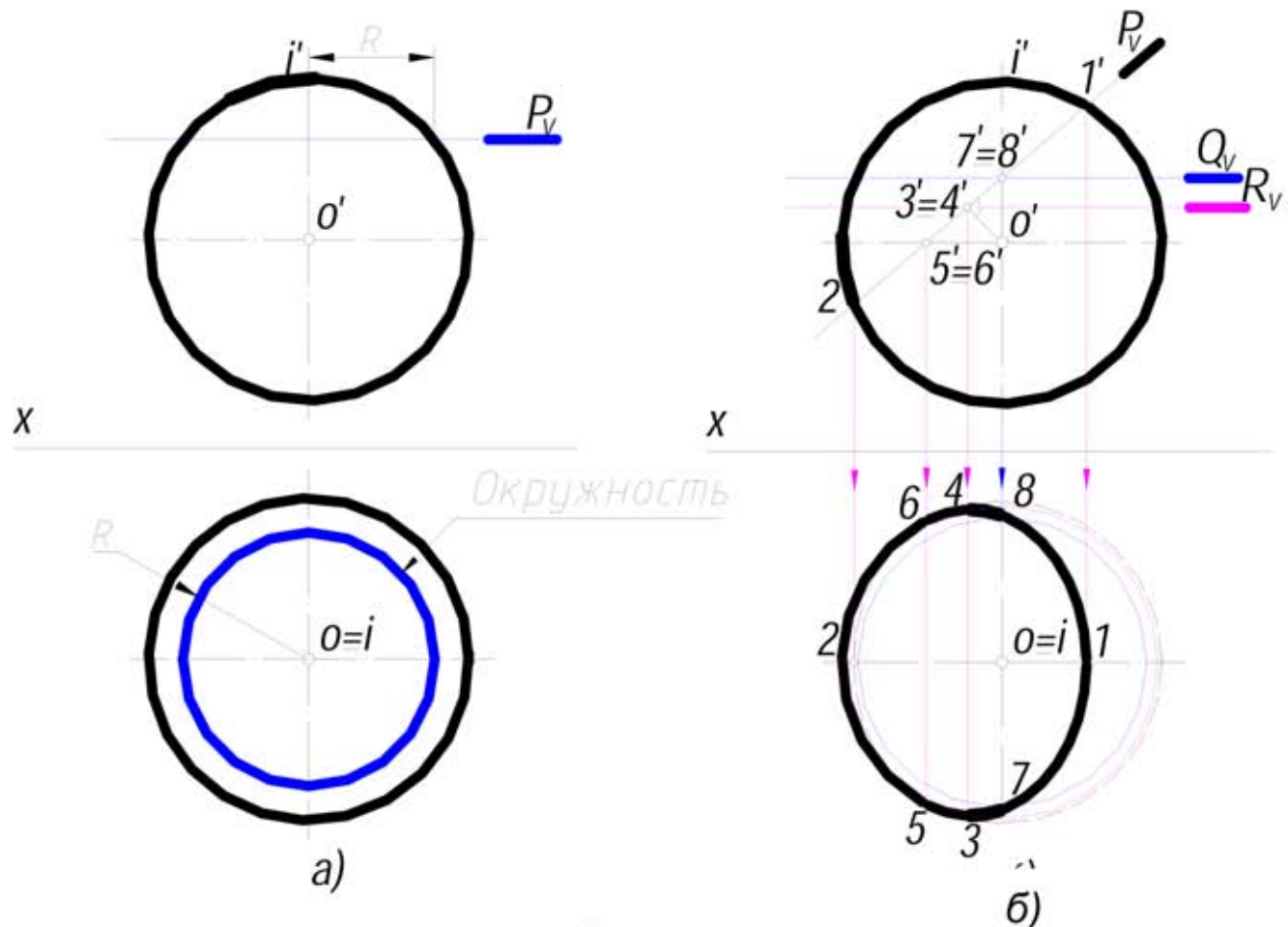


Рис. 5.5

Пересечение многогранников плоскостью

Линией пересечения поверхности многогранника плоскостью является плоский многоугольник. Его вершины являются точками пересечения ребер с заданной плоскостью, а стороны – линиями пересечения граней с плоскостью.

Сечение – это плоская фигура, которая получается при пересечении многогранника плоскостью.

Построить сечение многогранника плоскостью – это значит определить точки пересечения прямой с плоскостью или определить линии пересечения плоскостей.

Пересечение пирамиды фронтально проецирующей плоскостью P

Фронтальная проекция сечения пирамиды (рис. 5.6) совпадает с фронтальным следом P_v секущей плоскости. Горизонтальную проекцию фигуры сечения строят по точкам, которые являются точками пересечения плоскости P с ребрами пирамиды.

Действительный вид фигуры сечения в этом случае определяется способом замены плоскостей проекций или способом совмещения.

На рис. 5.6 для этой цели применен способ замены плоскостей проекций. В качестве дополнительной плоскости следует принять плоскость H_1 ,

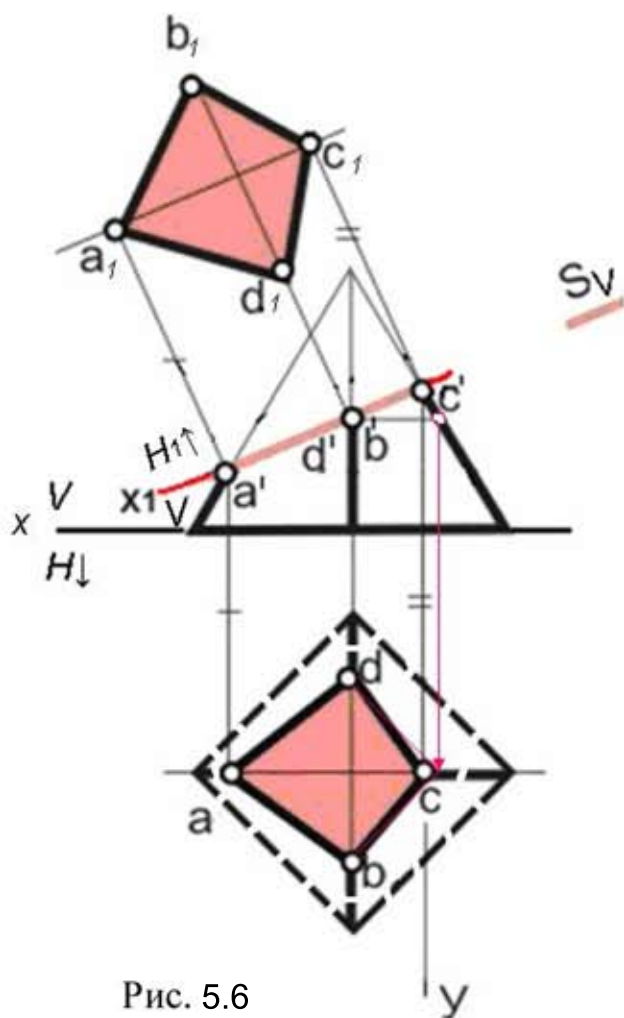


Рис. 5.6

Находим точку $(1, 1')$ пересечения ребра (a, a') с плоскостью P . Горизонтальная проекция (1) этой точки совпадает с горизонтальной проекцией ребра. Пользуясь условием, что точка $(1, 1')$ лежит и на плоскости P , находим фронтальную проекцию $(1')$ точки. Аналогично находим точки $(2, 2')$, $(3, 3')$, $(4, 4')$ пересечений остальных ребер с плоскостью P , используя фронтолы плоскости P . Соединив последовательно найденные точки, получаем фронтальную $(1'2'3'4')$ проекцию искомой линии пересечения. Из чертежа видно, что две стороны фронтальной проекции линии пересечения $(1'2'$ и $1'4')$ являются видимыми, а две другие стороны

параллельную плоскости S и перпендикулярную плоскости V (в данном примере H_1 совпадает с S). Натуральный вид фигуры сечения - $a_1b_1c_1d_1$.

Пересечение прямой призмы плоскостью общего положения P

Для того чтобы построить линию пересечения (рис. 5.7), нужно найти точки пересечения боковых ребер призмы с данной плоскостью P , используя их проецирующие свойства. Так как ребра призмы перпендикулярны к плоскости H , то горизонтальные проекции $(1, 2, 3, 4)$ точек пересечения совпадают с горизонтальными проекциями ребер (a, b, c, d) призмы.

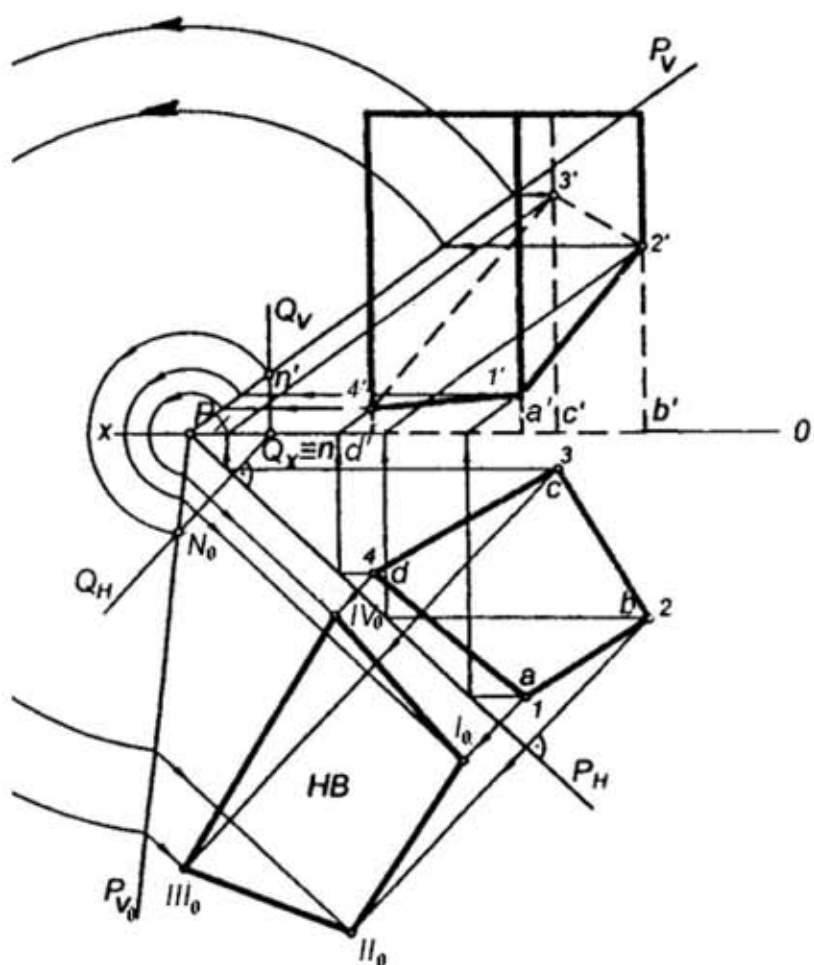


Рис. 5.7

($2'3'$ и $3'4'$) – невидимыми.

Находим натуральную величину линии пересечения способом совмещения плоскости P с плоскостью H .

Пересечение поверхностей вращения плоскостью

Пересечение прямого кругового конуса фронтально проецирующей плоскостью P

Секущая плоскость P пересекает боковую поверхность конуса по эллипсу ($\alpha > \beta$), фронтальная проекция которого совпадает с фронтальным следом (P_V) плоскости (рис. 5.8). Горизонтальную проекцию эллипса строим по точкам: задаем фронтальные проекции ряда его точек и находим их горизонтальные проекции. Сначала строим габаритные точки, т.е. точки, лежащие на большой и малой осях эллипса. На фронтальной проекции точки c' и d' лежат на крайних образующих, горизонтальные проекции которых совпадают с центральной линией, параллельной оси Ox . Опустив из точек c' , d' линии проецирующей связи до пересечения с центральной линией на горизонтальной проекции, получим точки c и d .

Малая ось эллипса $A-B$ перпендикулярна большой оси и делит ее пополам. Точки a и b строим с помощью параллели конуса.

Для построения горизонтальной проекции малой оси $A-B$ на фронтальной проекции через середину большой оси $c'd'$ эллипса проводим окружность, лежащую в горизонтальной плоскости $Q(Q_V)$, диаметр которой будет равняться малой оси эллипса. На горизонтальной плоскости проекций на пересечении линий проецирующей связи с окружностью получаем точки a и b . Промежуточные точки можно строить аналогично точкам A и B , а можно использовать образующие конуса, как это и сделано на рисунке. Через горизонтальные проекции точек проводим по лекалу плавную кривую – эллипс.

Для построения натуральной величины сечения используем способ замены плоскостей проекций.

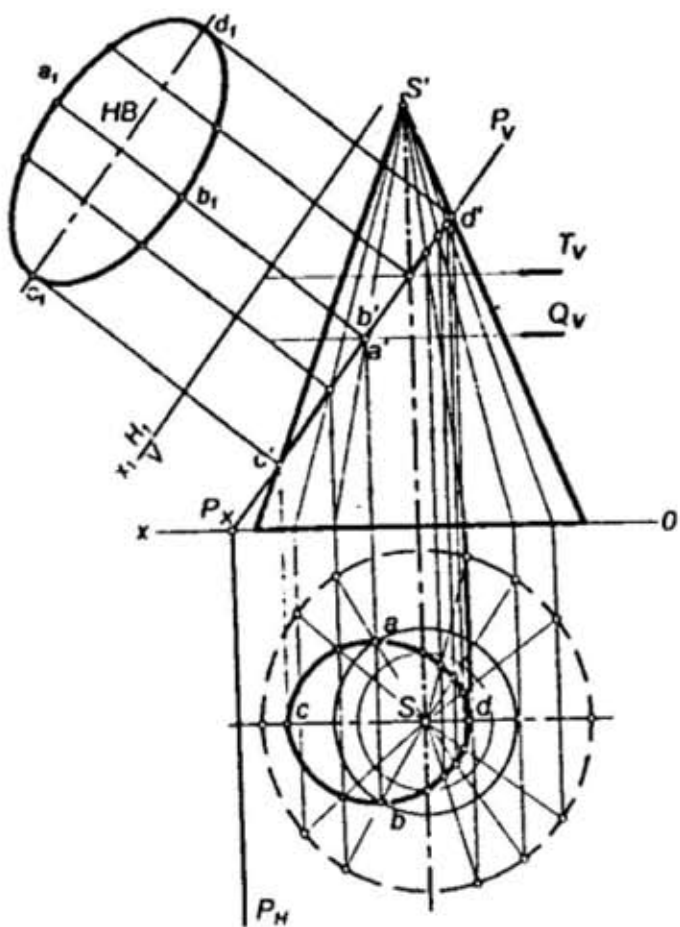


Рис. 5.8

На рис.5.9 показано построение сечения конуса горизонтально проецирующей плоскостью S . Искомое сечение – гипербола.

Пересечение цилиндра вращения фронтально проецирующей плоскостью P

Фронтальная проекция сечения цилиндра изобразится прямой линией, совпадающей с фронтальным следом P_V (рис.5.10). Горизонтальная проекция сечения – круг, совпадающий с горизонтальной проекцией основания цилиндра. Строим только профильную проекцию сечения (см. рисунок).

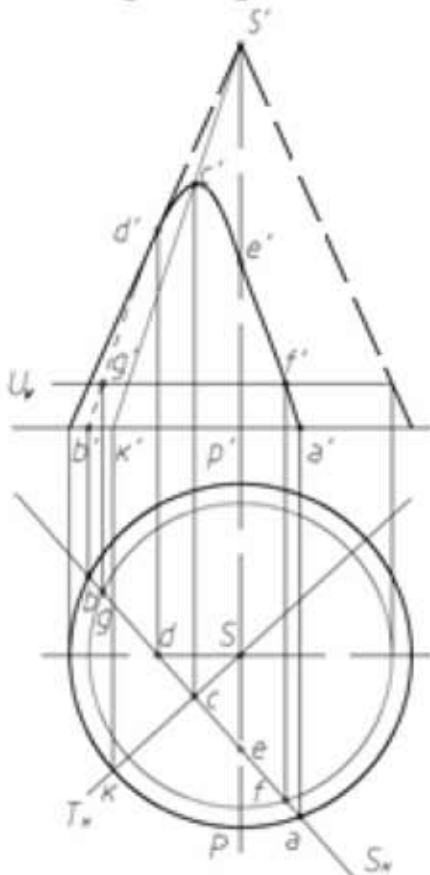


Рис. 5.9

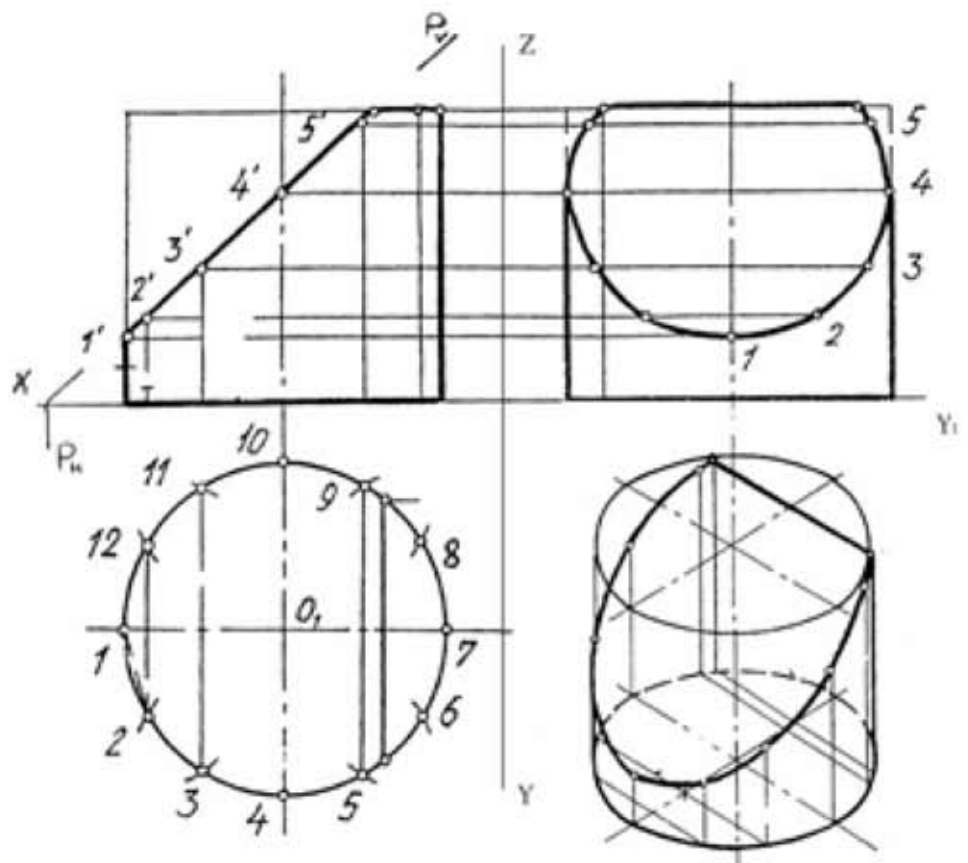


Рис. 5.10

4.3.4. Пересечение цилиндра вращения плоскостью общего положения P

Боковая поверхность цилиндра пересекается плоскостью P по эллипсу (рис. 5.11). Большая ось этого эллипса пересекается с осью цилиндра и имеет направление линии наибольшего ската плоскости, а малая ось пересекается с большой в ее середине и имеет направление горизонтали плоскости.

Характерными точками будут высшая и низшая точки линии пересечения, являющиеся конечными точками большой оси эллипса, и точки, делящие линию пересечения на две части – видимую и невидимую.

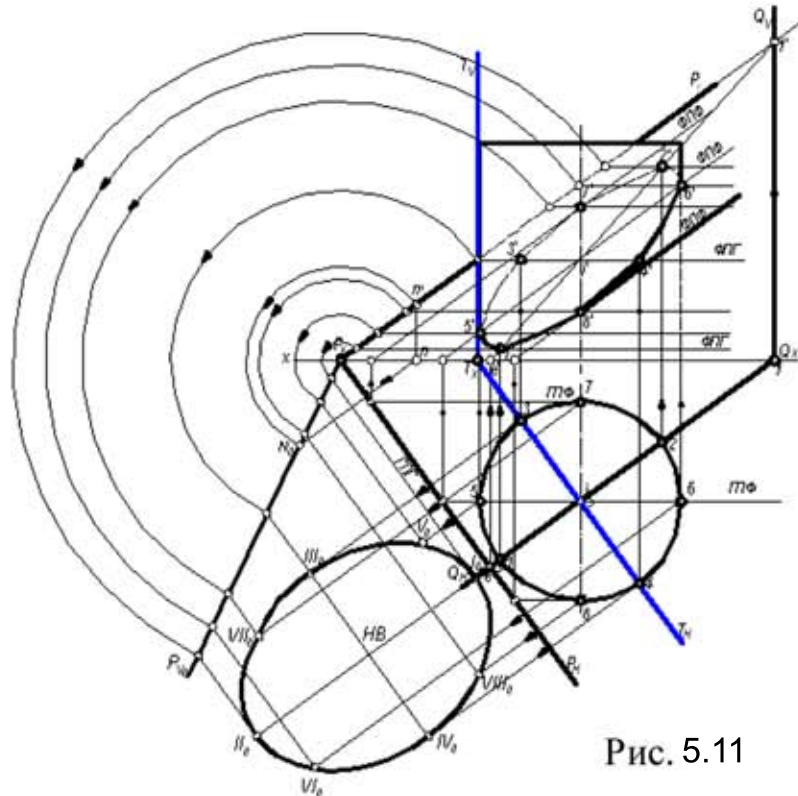


Рис. 5.11

Важно определить также концы малой оси эллипса, которые необходимы для построения его натуральной величины.

Для нахождения высшей и нижней точек используем горизонтально проецирующую плоскость Q , проходящую через ось цилиндра перпендикулярно к следу P_n . Эта плоскость пересекает плоскость P по линии EF ($ef, e'f'$), а поверхность цилиндра по образующим, которые в пересечении дают искомые точки I ($1,$

$1'$) и II ($2, 2'$). Точка O (o, o'), лежащая на середине найденной большой оси $I II$ эллипса, является его центром. Концы III ($3, 3'$) и IV ($4, 4'$) малой оси эллипса находим с помощью горизонтально проецирующей плоскости T , проходящей через центр O эллипса перпендикулярно плоскости Q . Плоскость T пересекает плоскость P по горизонтали, а цилиндр — по образующим, в пересечении которых и находим точки III и IV . Натуральная величина малой оси эллипса, как видно, равна диаметру цилиндра.

Определим теперь границы видимости фронтальной проекции кривой сечения. Точки, являющиеся границей видимости кривой, лежат на очерковых образующих. Отмечаем горизонтальные проекции этих точек (5 и 6) и находим фронтальные проекции ($5'$ и $6'$), проведя через эти точки фронталь плоскости P .

Характерные точки VII ($7, 7'$) и $VIII$ ($8, 8'$) находим аналогично точкам V и VI .

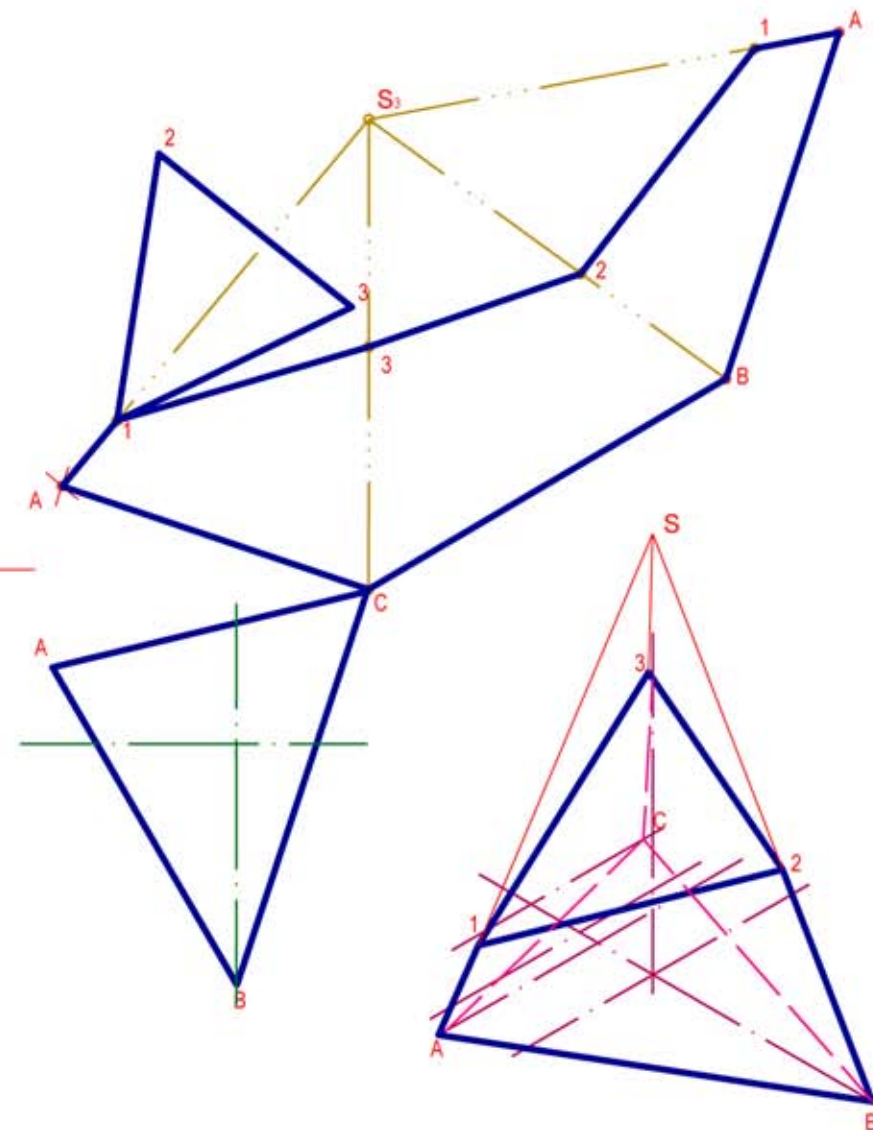
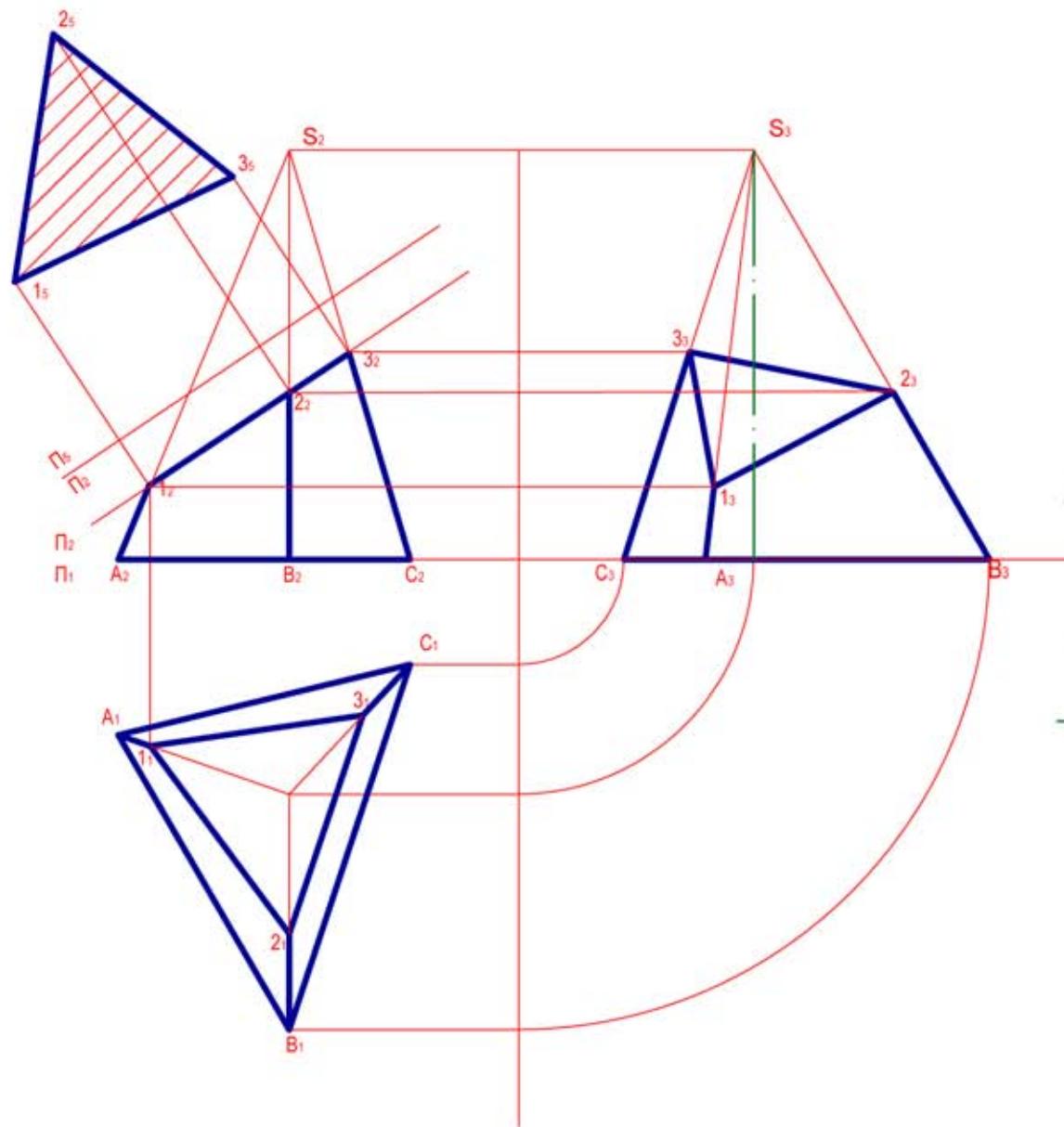
Для построения натуральной величины сечения совмещаем плоскость P с плоскостью H , вращая ее вокруг следа P_n . В совмещенном положении строим след P_{v_0} , а затем точки $I_0, II_0, III_0, \dots, VIII_0$, используя horizontals плоскости P . По этим точкам строим искомый эллипс.

Индивидуальное задание.

Практическая работа рассчитана на 4 часа. Выполняется на формате А3.

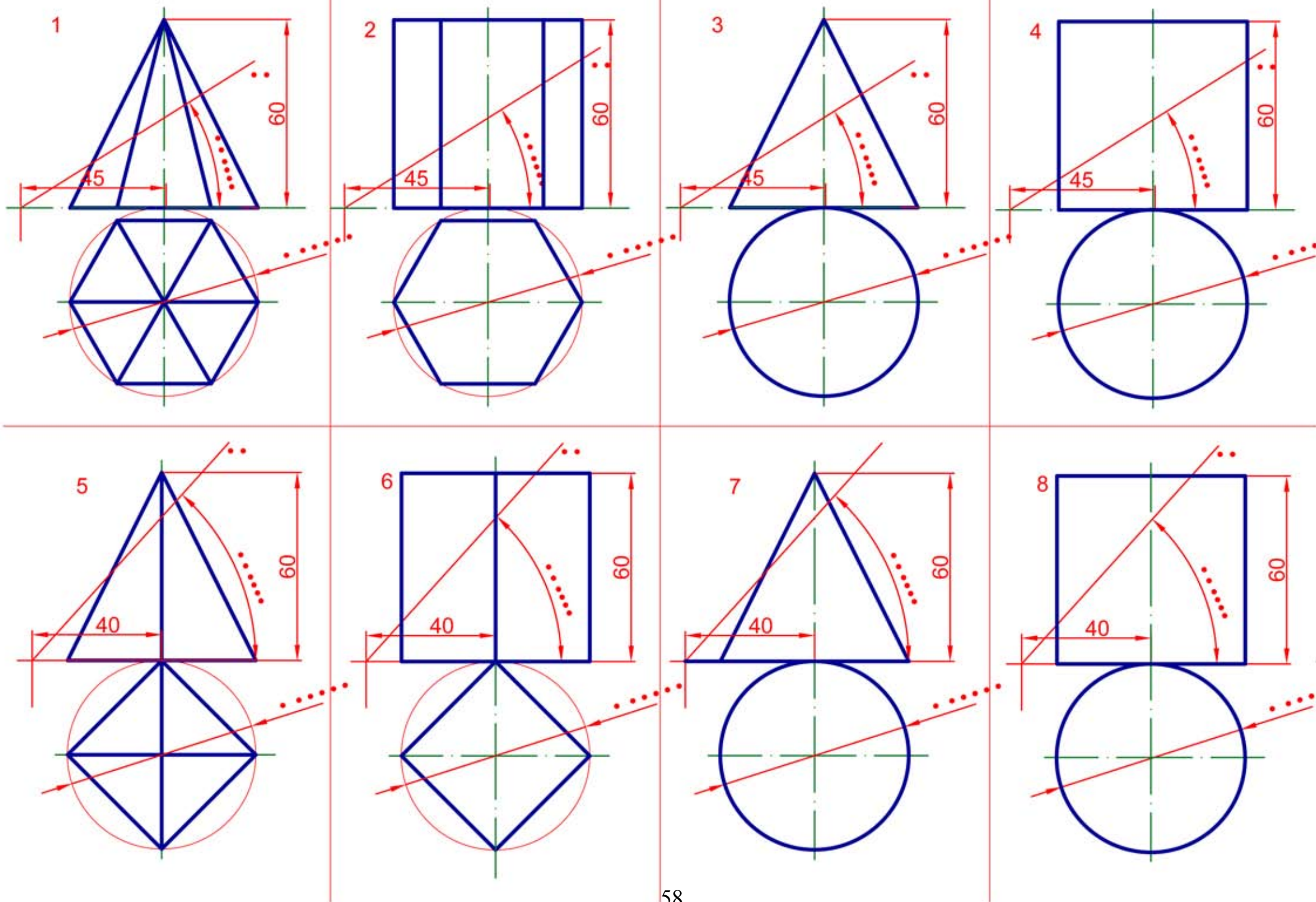
Контрольные вопросы:

1. Что мы называем сечения.
2. Какие плоскости применяются в качестве вспомогательных при построении фигур плоских сечений.
3. В чем состоит последовательность построения фигуры сечения многогранника плоскостью общего положения.
4. Какая будет фигура в сечении, если рассечь шестиугольную пирамиду плоскостью, параллельную ее основанию.
5. Какие фигуры сечения дает цилиндр.
6. Какие фигуры сечения дает конус.

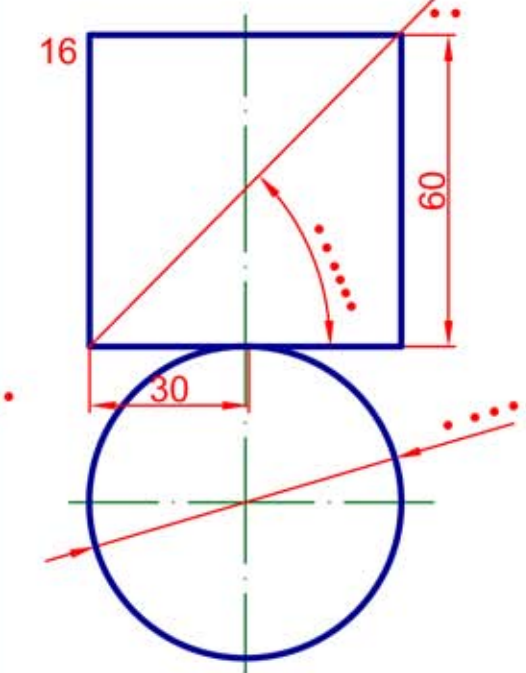
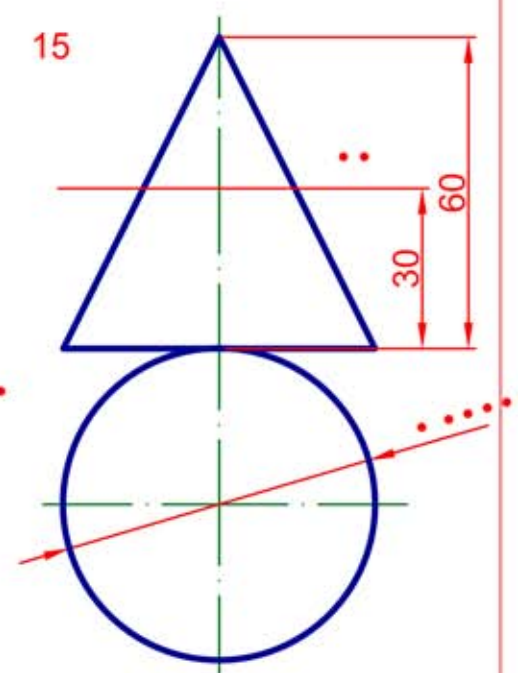
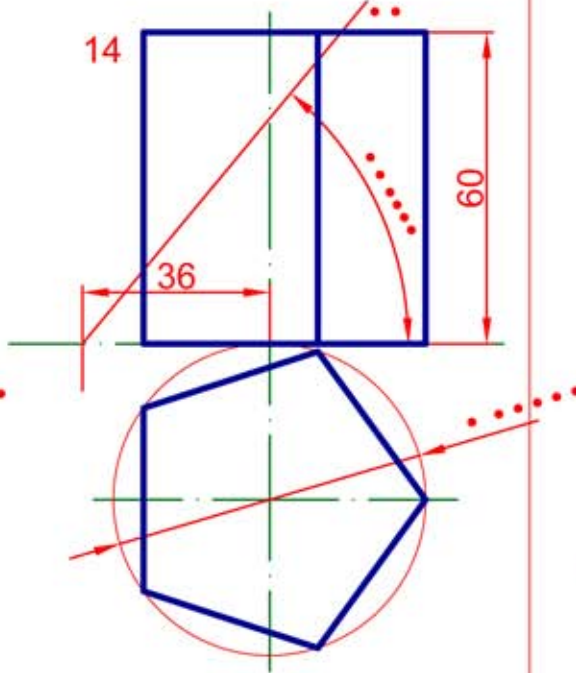
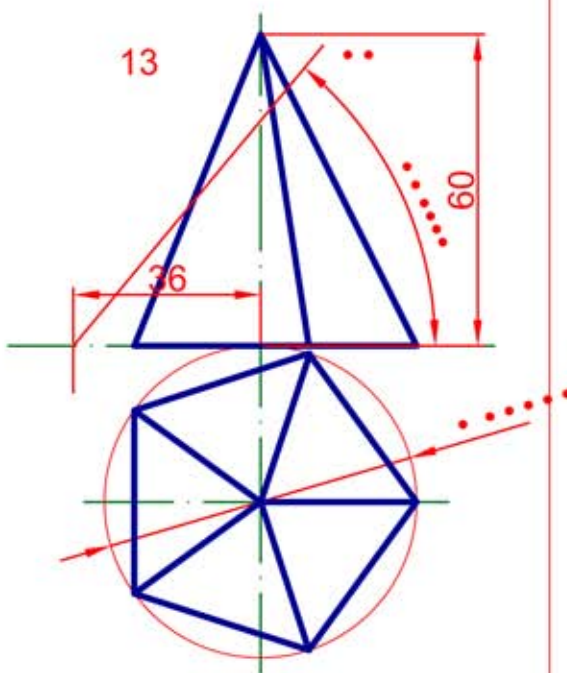
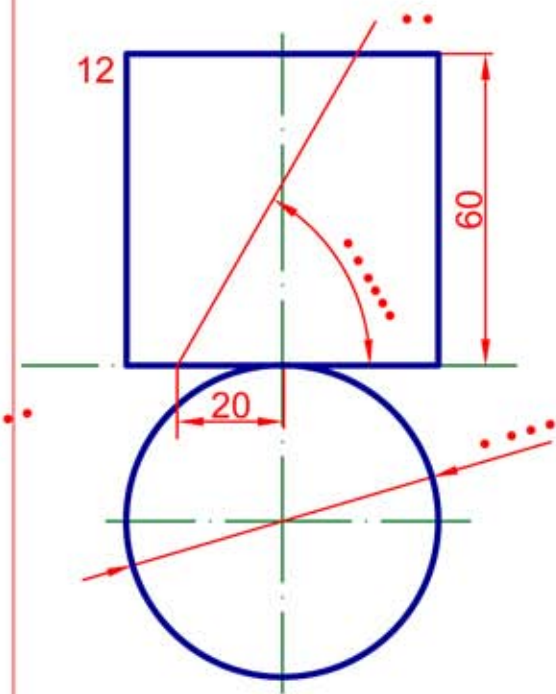
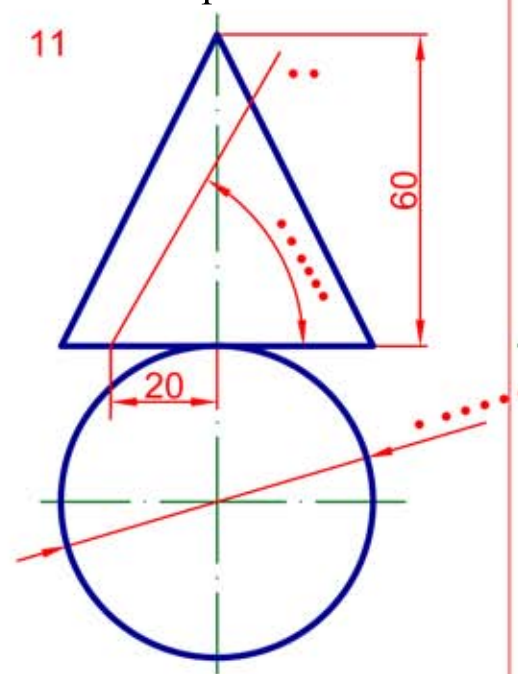
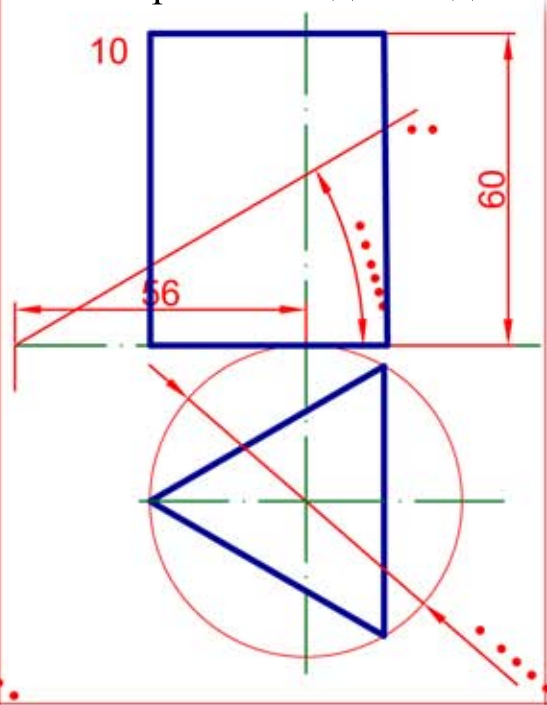
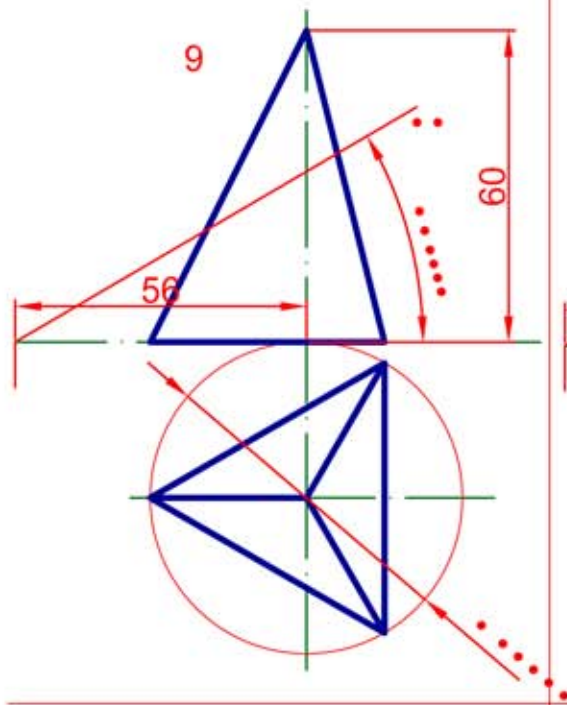


						2-70 02 01-C63-10		
						Усеченная пирамида. НВ сечения. Развертка. Аксонометрия		
Изм.	Кол.	Лист	№ док	Подпись	Дата	Стадия	Масса	Масштаб
Разработал		Васильюк				у		1:1
Проверила		Самолук				Лист	6	Листов 6
						БГПК, гр.С63		

Варианты заданий для практической работы №6



Варианты заданий для практической работы №6



**Критерии оценки
домашней контрольной работы по дисциплине
«Инженерная графика»**

Отметка	Показатели оценки
Не зачтено	Несоответствие варианту ДКР, выполнение заданий по образцу, на основе предписаний (построение и чтение чертежей средней сложности при удовлетворительном качестве графики и т.д.), наличие несущественных ошибок
Зачтено	Полное прочное знание и воспроизведение программного учебного материала; владение программным учебным материалом в знакомой ситуации (развернутое описание и объяснение основ черчения и начертательной геометрии, требование стандартов ЕСКД и СПДС к выполнению строительных чертежей и схем, методов и средств выполнения чертежных работ, раскрытие сущности и обоснование используемых приемов построения изображений и содержания чертежа в целом и т.д.); недостаточно самостоятельное выполнение заданий (чтение и построение чертежей и схем средней сложности при хорошем качестве графике и т.д.), наличие единичных несущественных ошибок.

Приложение

(образец выполнения домашней контрольной работы №1)

Содержание

1. Приложение 1 "Титульный лист на домашнюю контрольную работу"	62
2. Приложение 2 "Образец выполнения практической работы №1"	63
3. Приложение 3 "Образец выполнения практической работы №2"	64
4. Приложение 4 "Образец выполнения практической работы №3"	65
5. Приложение 5 "Образец выполнения практической работы №4"	66
6. Приложение 6 "Образец выполнения практической работы №5"	67
7. Приложение 7 "Образец выполнения практической работы №5"	68

Министерство образования Республики Беларусь
Филиал УО «Брестский государственный технический университет»
Брестский государственный политехнический колледж
Строительное отделение

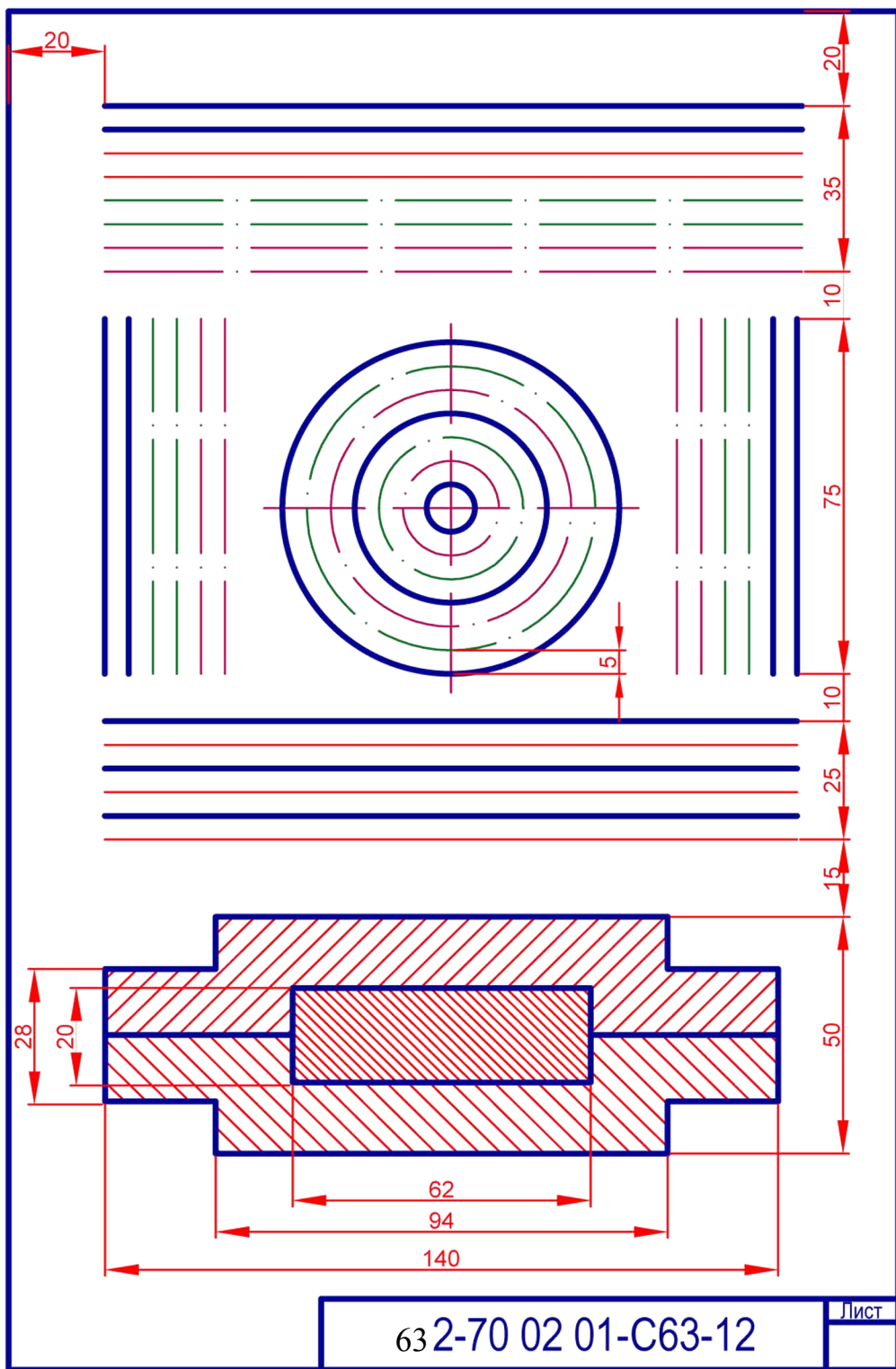
ДОМАШНЯЯ КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА №1

Инженерная графика

Преподаватель
И.С. Самолюк
Выполнил учащийся
1 курса группы Сз_____

Специальности
2-70 02 01-01 «Промышленное и
гражданское строительство»

Шифр учащегося _____



Министерство образования Республики Беларусь
Учреждение образования
"Брестский государственный политехнический колледж"
Строительное отделение

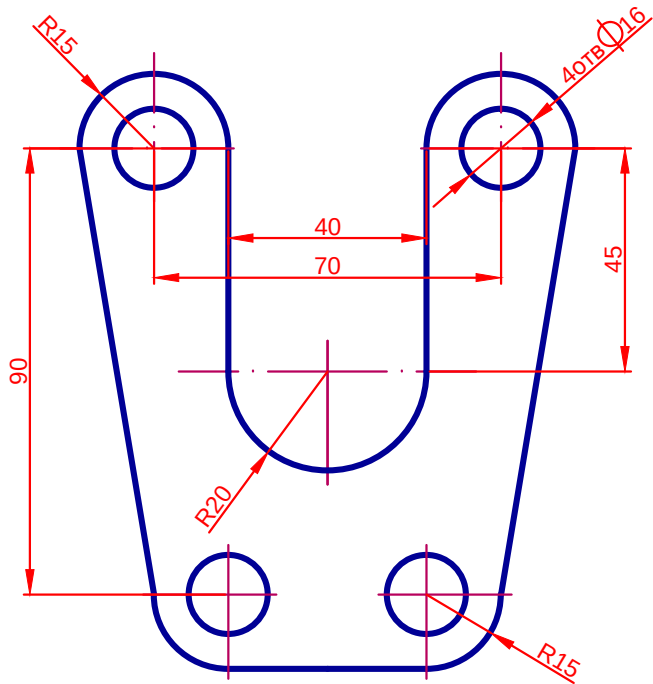
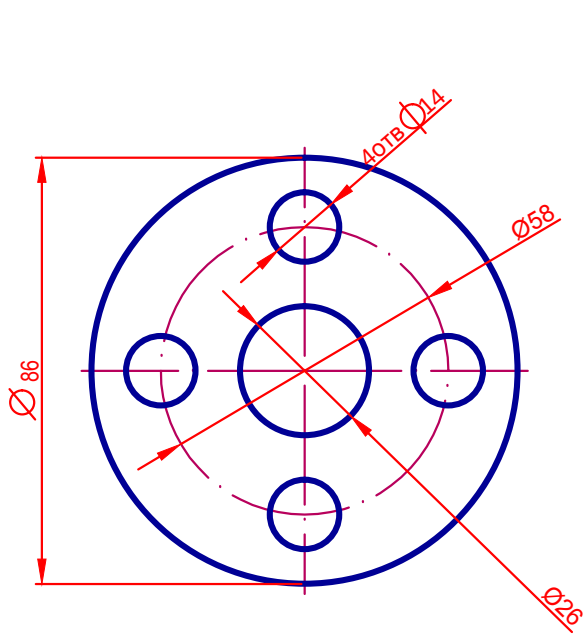
АЛБОМ ЧЕРТЕЖЕЙ **по инженерной графике** **3 семестр**

Выполнил(а) учащий(ая)ся группы С63

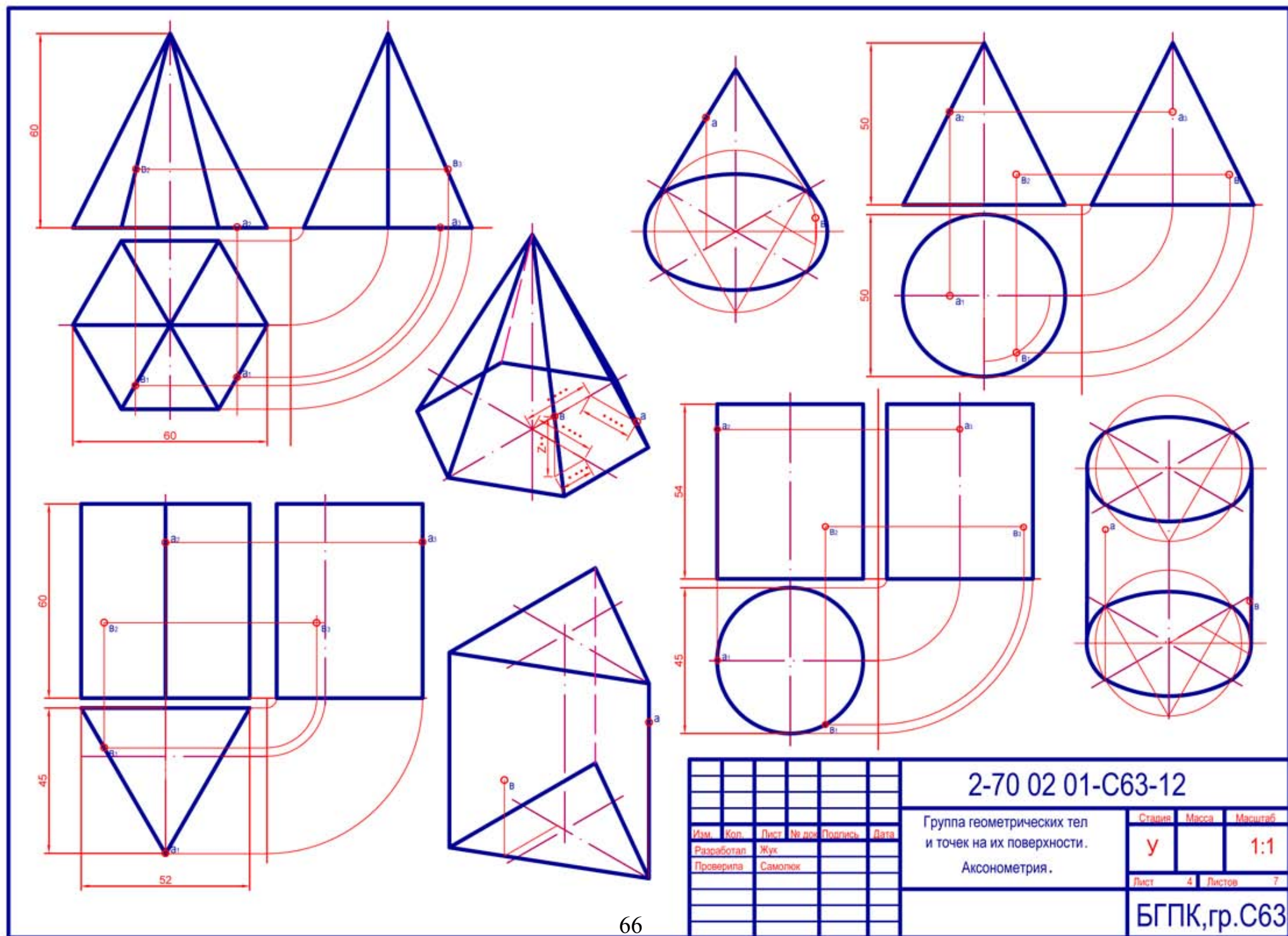
Ф.И.О учащегося

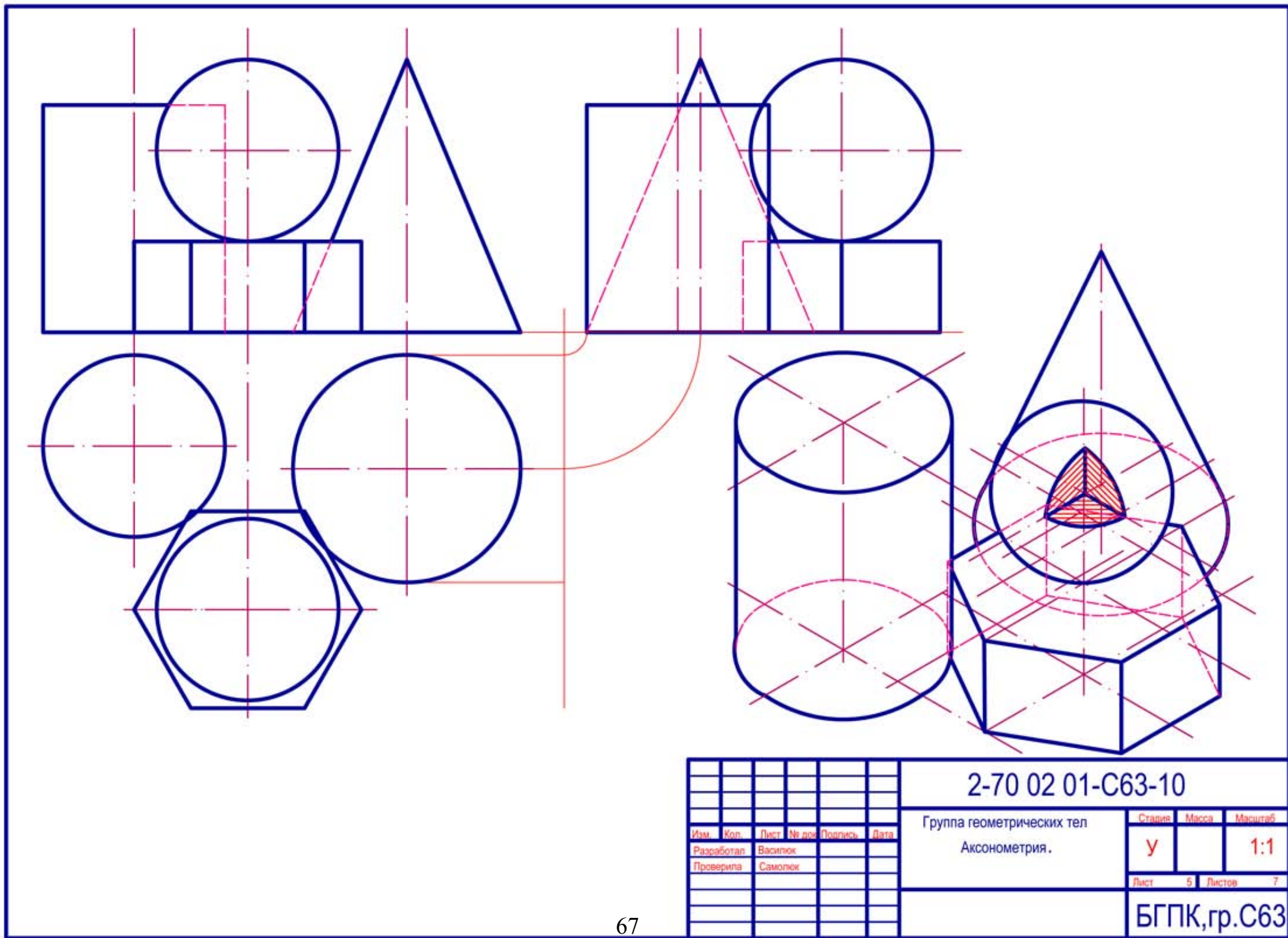
Проверил(а) преподаватель

Ф.И.О преподавателя

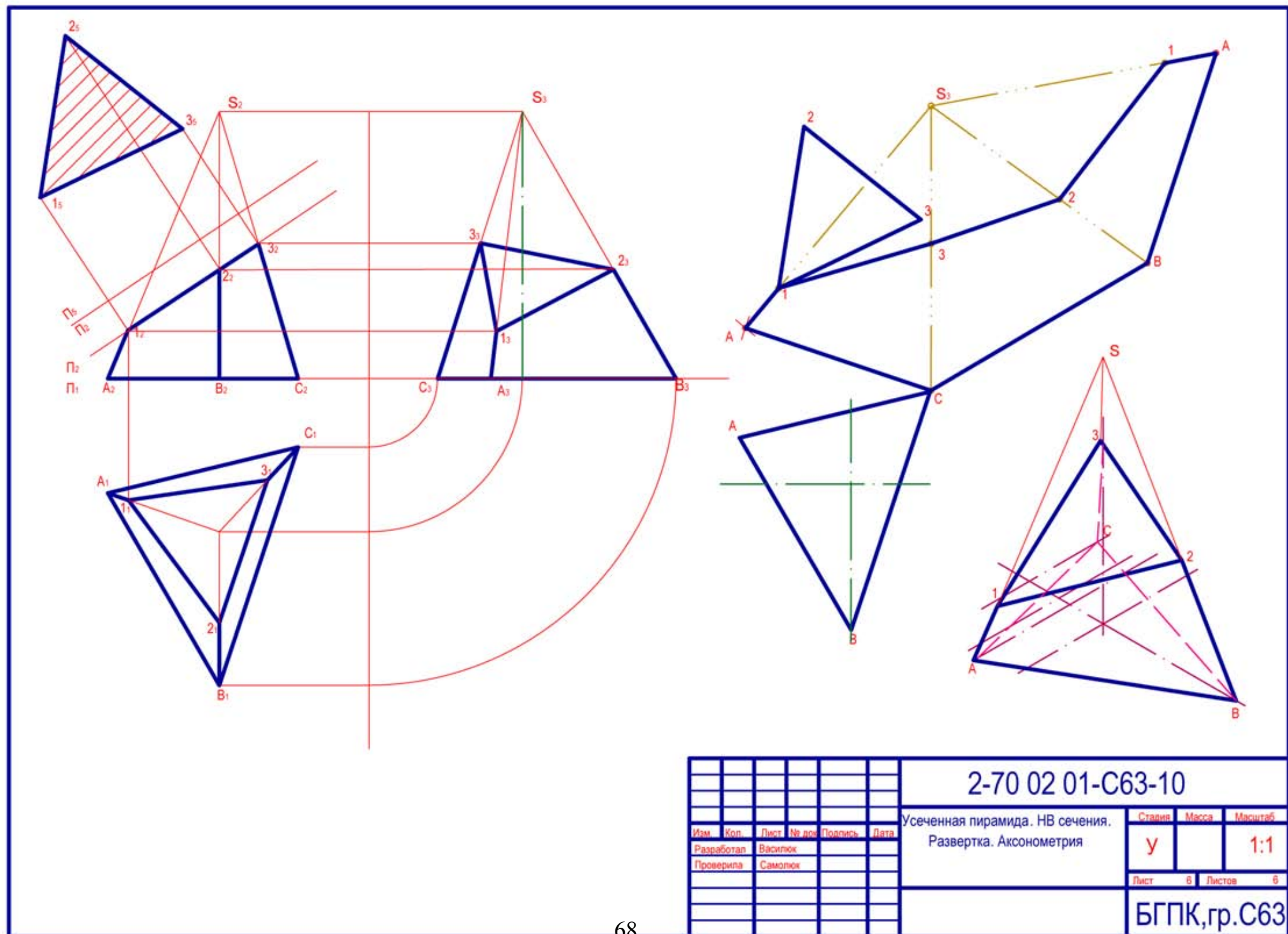


						2-70 02 01-C63-12				
						Деление окружности. Построение сопряжения	Стация	Масса	Масштаб	
Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подпись	Дата		У		1:1	
Разработал	Колошук									
Проверила	Самолук						Лист	3	Листов	7
							БГПК, гр.С63			





							2-70 02 01-C63-10		
							Группа геометрических тел Аксонометрия.		
							Стадия	Масса	Масштаб
							У		1:1
							Лист	5	Листов
							БГПК, гр. С63		



						2-70 02 01-C63-10		
						Усеченная пирамида. НВ сечения. Развертка. Аксонометрия		
Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	Стадия	Масса	Масштаб
Разработал		Василюк				У		1:1
Проверила		Самолук				Лист	6	Листов 6
						БГПК, гр. С63		