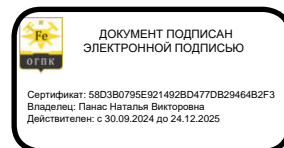


МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ МУРМАНСКОЙ ОБЛАСТИ
ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ МУРМАНСКОЙ ОБЛАСТИ «ОЛЕНЕГОРСКИЙ
ГОРНОПРОМЫШЛЕННЫЙ КОЛЛЕДЖ»



ИНЖЕНЕРНАЯ ГРАФИКА

Методические рекомендации

Специальности: 13.02.11 – Техническая эксплуатация и обслуживание
электрического и электромеханического
оборудования (по отраслям).
23.02.03 – Техническое обслуживание и ремонт
автомобильного транспорта
21.02.18 – Обогащение полезных ископаемых
08.02.04 – Водоснабжение и водоотведение
21.02.15 – Открытые горные работы

Для студентов заочной и очной форм обучения по программам
подготовки специалистов среднего звена

РАЗРАБОТЧИК

Преподаватель ГАПОУ МО «ОГПК»

Н.Ф. Короткова

ЭКСПЕРТ

Начальник отдела по УР
ГАПОУ МО «ОГПК»

_____ И.Р. Машнина

СОДЕРЖАНИЕ

Пояснительная записка	4
Общие методические указания	6
Содержание дисциплины	7
Графическое оформление конструкторской документации	18
Контрольные задания №1(по разделам 1и2)	27
Содержание заданий и примеры их выполнения	28
Методические указания к контрольным заданиям №2 (по разделам 3,4,5)	64
Контрольные задания №2 (по разделам 3,4,5)	79
Рекомендуемая литература	116
Тексты билетов к зачету	118

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Рабочая программа, методические указания, контрольные задания и вопросы к зачету по дисциплине «Инженерная графика» составлены на основе Государственных требований к знаниям, умениям, практическому опыту при подготовки специалистов среднего звена направлений технического профиля.

Основными задачами курса «Инженерная графика» являются формирование общих и профессиональных компетенций, изложенных в требованиях к результатам освоения основной профессиональной образовательной программы по специальностям. Техник (старший техник) должен обладать общими компетенциями, включающими в себя способность:

ОК 1. Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.

ОК 2. Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.

ОК 3. Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.

ОК 4. Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.

ОК 5. Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.

ОК 7. Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), результат выполнения задания.

ОК 8. Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.

ОК 9. Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности.

Техник должен обладать профессиональными компетенциями, соответствующими основным видам профессиональной деятельности.

Дисциплина относится к общепрофессиональным дисциплинам, входящим в цикл профессиональных дисциплин.

Дисциплина изучается на 2 курсе (очное отделение), 3 курсе (заочное отделение) рассчитана на объем часов в соответствии с рабочим учебным планом по специальности.

В результате изучения обязательной части цикла дисциплины студенты должны:

- **уметь:** выполнять графические изображения технологического оборудования и технологических схем в ручной и машинной графике; выполнять комплексные чертежи геометрических тел и проекции точек, лежащих на их поверхности, в ручной и машинной графике; выполнять эскизы, технические рисунки и чертежи деталей, их элементов, узлов в ручной и машинной графике; оформлять технологическую и конструкторскую документацию в соответствии с действующей нормативно-технической документацией; читать чертежи, технологические схемы, спецификации и технологическую документацию по профилю специальности;

- **знать:** законы, методы и приемы проекционного черчения; классы точности и их обозначение на чертежах; правила оформления и чтения конструкторской и технологической документации; правила выполнения чертежей, технических рисунков, эскизов, схем, геометрические построения и правила вычерчивания технических деталей; способы графического представления технологического оборудования и выполнения технологических схем в ручной и машинной графике; технику и принципы нанесения размеров; типы и назначение спецификаций, правила их чтения и составления; требования

стандартов Единой системы конструкторской документации (ЕСКД) и Единой системы технологической документации (ЕСТД).

Для контроля знаний студентов планируется проведение зачета с оценкой или экзамена.

ОБЩИЕ МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

Цель данного пособия – помочь студенту изучить дисциплину «Инженерная графика», научиться графически грамотно в соответствии с требованиями стандартов Единой системы конструкторской документации (ЕСКД) выполнять и читать чертежи.

Пособие содержит примерную программу, список рекомендуемой литературы, контрольные задания и методические указания по их выполнению.

Учебный материал состоит из 5 разделов.

Номер варианта определяет преподаватель (в пределах 30). Перечень обязательных заданий определяет преподаватель. Задания выполняются на листах ватмана формата А2, А3 или А4 в зависимости от объема задания и размеров изображений. Для студентов – заочников допускается выполнять задания на двух листах с указанием количества листов в основной надписи чертежа или тетради в клетку (формат А4 или А3).

Выполненные листы контрольных заданий нужно сброшюровать в альбом формата А4 или папку-скоросшиватель. Задания представляются в полном объеме на зачете и экзамене.

Контрольные задания для студентов-заочников состоят из двух частей: № 1 составлена по разделам 1 и 2, №2 по разделам 3, 4 и 5.

По графическим работам производится опрос-собеседование. Преподаватель вправе аннулировать представленные задания, если при собеседовании убедится, что студент выполнил их не самостоятельно.

На зачете (экзамене) студенту предлагается ответить на два теоретических вопроса и решить одну графическую задачу.

Обозначение чертежей

XXXXXX.	XX.	XX.	X	XX.	XX
шифр	поименный	номер	Номер	номер	дополнительные
специальности	номер	варианта	контроль	задания	сведения
			ной		(заполняются
			работы		при
					необходимости)

Примечание. Поименный номер может содержать любое количество знаков. Дополнительные сведения заполняются для сборочных чертежей, деталей, входящих в сборочные чертежи, схемы, могут содержать цифры и буквы.

СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

ВВЕДЕНИЕ

Студент должен:

иметь представление:

- о роли и месте знаний по учебной дисциплине в процессе освоения основной профессиональной образовательной программы по специальности.

Цели и задачи дисциплины, ее связь с другими дисциплинами учебного плана. Общее ознакомление с разделами программы и методами их изучения. Краткие исторические сведения о развитии графики. Общие сведения о стандартизации. Роль стандартизации в повышении качества продукции и развитии научно – технического прогресса. ЕСКД в системе государственной стандартизации. Ознакомление студентов с необходимыми для занятия учебными пособиями, материалами, инструментами, приборами, приспособлениями, машинами и оснащением конструкторских бюро.

Раздел 1. ГЕОМЕТРИЧЕСКОЕ ЧЕРЧЕНИЕ

Тема 1.1. Основные сведения по оформлению чертежей

Студент должен:

знать:

- размеры основных форматов (ГОСТ 2.301 – 68);
- типы и размеры линий чертежа (ГОСТ 2.303 - 68);
- размеры и конструкцию прописных и строчных букв русского алфавита, цифр и знаков;
- форму, содержание и размеры граф основной надписи;

уметь:

- выполнять различные типы линий на чертежах;
- выполнять надписи на технических чертежах;
- заполнять графы основной надписи.

Форматы чертежей по ГОСТ – основные и дополнительные. Сведения о стандартных шрифтах и конструкции букв и цифр. Правила выполнения надписей на чертежах.

Тема 1.2. Геометрические построения

Студент должен:

знать:

- масштабы по ГОСТ 2.302-68, определение, применение и обозначение;
- правила деления окружности на равные части;
- правила деления отрезка прямой, деления углов;
- последовательность построения лекальных кривых (эллипса, гиперболы,

параболы, циклоидных и спиральных кривых, синусоиды);

- правила нанесения размеров на чертеж по ГОСТ 2.307 – 68;

уметь:

- строить перпендикулярные и параллельные линии, уклон и конусность;
- строить овалы;
- строить различные виды лекальных кривых.

Уклон и конусность на технических деталях, правила их определения, построения по заданной величине и обозначение. Деление окружности на равные части. Построение и обводка лекальных кривых.

Тема 1.3. Правила вычерчивания контуров технических деталей

Студент должен:

знать:

- приемы вычерчивания контуров деталей с применением различных геометрических построений;
- правила нанесения размеров на чертеж по ГОСТ;

уметь:

- определять масштаб изображения, при компоновке чертежа;
- строить сопряжения прямых, прямой и окружности, двух окружностей.

Геометрические построения, используемые при вычерчивании контуров технических деталей. Размеры изображений, принцип их нанесения на чертеж по ГОСТ.

Раздел 2. ПРОЕКЦИОННОЕ ЧЕРЧЕНИЕ (ОСНОВЫ НАЧЕРТАТЕЛЬНОЙ ГЕОМЕТРИИ)

Тема 2.1. Метод проекций. Эпюр Монжа

Студент должен:

знать:

- методы проецирования;
- метод проецирования точки на три плоскости проекций;
- приемы построения комплексного чертежа точки;
- метод проецирования отрезка прямой на три плоскости проекций;

уметь:

- измерять координаты точки;
- читать комплексные чертежи проекций точек и прямых;
- строить третью проекцию по двум заданным.

Образование проекций. Методы и виды проецирования. Виды проецирования. Типы проекций и их свойства. Комплексный чертеж. Понятие об эпюре Монжа. Проецирование точки. Расположение проекций точки на комплексных чертежах. Понятие о координатах точки. Проецирование отрезка прямой. Расположение прямой относительно плоскостей проекций. Взаимное положение точки и прямой в пространстве.

Взаимное положение прямых в пространстве.

Тема 2.2. Плоскость

Студент должен:

знать:

- приемы изображения плоскости на комплексном чертеже;
- приемы изображения плоскости общего и частного положения;
- способы взаимного расположения плоскостей;
- способы пересечения прямой с плоскостью;
- особые линии плоскости;

уметь:

- решать метрические задачи.

Изображение плоскости на комплексном чертеже. Плоскости общего и частного положения. Проекции точек и прямых, принадлежащих плоскости. Особые линии плоскости. Взаимное расположение плоскостей. Прямые, параллельные и перпендикулярные плоскости. Пересечение прямой с плоскостью. Пересечение плоскостей.

Тема 2.3. Способы преобразования проекций

Студент должен:

знать:

- способы преобразований проекций;

уметь:

- строить натуральную величину отрезка прямой и плоской фигур.

Способ вращения точки прямой и плоской фигур вокруг оси, перпендикулярной одной из плоскостей проекций. Нахождение натуральной величины отрезка прямой способом вращения. Способ перемены плоскостей проекций. Способ совмещения. Нахождение натуральной величины отрезка прямой и плоской фигур способами перемены плоскостей проекций и совмещения.

Тема 2.4. Поверхности и тела

Студент должен:

знать:

- об особенностях образования геометрических поверхностей и тел;
- способы проецирования геометрических тел (призмы, пирамиды, цилиндры, конуса, шара и тора);

уметь:

- строить проекции точек и линий, принадлежащих поверхностям геометрических тел.

Определение поверхностей тел. Проецирование геометрических тел (призмы, пирамиды, цилиндра, конуса, шара и тора) на три плоскости проекций с подробным анализом проекций элементов геометрических тел (вершин, ребер, граней, осей и образующих). Построение проекций точек, принадлежащих поверхностям. Особые линии на поверхностях вращения: параллели, меридианы, экватор.

Тема 2.5. Аксонометрические проекции

Студент должен:

знать:

- назначение аксонометрических проекций;
- виды аксонометрических проекций (изометрия, диметрия), расположение осей и коэффициенты искажения;

уметь:

- изображать плоские фигуры, окружности и геометрические тела в аксонометрических проекциях.

Общие понятия об аксонометрических проекциях. Виды аксонометрических проекций: прямоугольные (изометрическая и диметрическая) и фронтальная диметрическая. Аксонометрические оси. Показатели искажения.

Тема 2.6. Сечение геометрических тел плоскостями

Студент должен:

знать:

- сечение тел проецирующими плоскостями;
- правила нахождения действительной величины фигуры сечения;
- способы построения разверток поверхностей усеченных тел (призмы, цилиндра, пирамиды, конуса);

уметь:

- строить действительную величину фигуры сечения тела;
- изображать усеченные геометрические тела в аксонометрических проекциях.

Понятие о сечении. Пересечение тел проецирующими плоскостями. Построение натуральной величины фигуры сечения.

Построение разверток поверхностей усеченных тел: призмы, цилиндра, пирамиды и конуса. Изображение усеченных геометрических тел в аксонометрических прямоугольных проекциях.

Тема 2.7. Взаимное пересечение поверхностей тел

Студент должен:

знать:

- о линиях пересечения и перехода геометрических тел;

уметь:

- изображать линии пересечения многогранников, многогранника и тела вращения, двух тел вращения.

Построение линий пересечения поверхностей тел при помощи вспомогательных секущих плоскостей.

Взаимное пересечение поверхностей вращения, имеющих общую ось. Случаи пересечения цилиндра с цилиндром, цилиндра с конусом и призмы с телом вращения.

Ознакомление с построением линий пересечения поверхностей вращения с пересекающимися осями при помощи вспомогательных концентрических сфер.

Тема 2.8. Проекции моделей

Студент должен:

уметь:

- строить по двум проекциям третью проекцию модели;
 - вычерчивать аксонометрические проекции модели;
 - строить комплексные чертежи моделей по натурным образцам и по аксонометрическому изображению.
- Выбор положения модели для более наглядного ее изображения.

Раздел 3. ТЕХНИЧЕСКОЕ РИСОВАНИЕ И ЭЛЕМЕНТЫ ТЕХНИЧЕСКОГО КОНСТРУИРОВАНИЯ

Тема 3.1. Плоские фигуры и геометрические тела

Студент должен:

знать:

- о назначении технического рисунка;
- отличие технического рисунка от чертежа, выполненного в аксонометрической проекции;

уметь:

- рисовать плоские фигуры и окружности, расположенные в плоскостях, параллельных плоскости проекций;
- выполнять технические рисунки геометрических тел (призмы, пирамиды, цилиндра, конуса, шара);
- представлять и рисовать форму модели с элементами технического конструирования.

Назначение технического рисунка. Отличие технического рисунка от чертежа, выполненного в аксонометрической проекции. Зависимость наглядности технического рисунка от выбора аксонометрических осей. Техника зарисовки квадрата, прямоугольника, треугольника и круга, расположенных в плоскостях, параллельных какой – либо из плоскостей проекций.

Технический рисунок призмы, пирамиды, цилиндра, конуса и шара. Придание рисунку рельефности (штриховкой или шраффировкой).

Тема 3.2. Технический рисунок модели

Студент должен:

иметь представление:

- об элементах дизайна в конструкции детали;

знать:

- зависимость наглядности технического рисунка от выбора аксонометрических осей;
- приемы построения технического рисунка модели;

уметь:

- выполнять технические рисунки моделей.

Выбор положения модели для более наглядного ее изображения. Приемы построения рисунков моделей. Элементы технического конструирования в конструкции и рисунке детали. Приемы изображения вырезов на рисунках моделей. Штриховка фигур сечений. Теневая штриховка.

Раздел 4. МАШИНОСТРОИТЕЛЬНОЕ ЧЕРЧЕНИЕ

Тема 4.1. Правила разработки и оформления конструкторской документации

Студент должен:

иметь представление:

- о влиянии стандартов на качество машиностроительной продукции;
- о зависимости производства изделия от качества чертежа;
- о развитии машинной графики, применении автоматических чертежных машин;

знать:

- назначение машиностроительного чертежа;
- виды изделий по ГОСТ 2.101 – 68;
- виды конструкторских документов по ГОСТ 2.102 – 68;
- виды конструкторских документов по ГОСТ 2.103 – 68;
- современные способы получения копии чертежей;

уметь:

- выполнять основные надписи на различных конструкторских документах.

Машиностроительный чертеж, его назначение. Влияние стандартов на качество машиностроительной продукции. Зависимость качества изделия от качества чертежа. Обзор разновидностей современных чертежей. Виды изделий по ГОСТ 2.101 – 68 (деталь, сборочная единица, комплекс, комплект). Виды конструкторской документации в зависимости от содержания по ГОСТ 2.102 – 68. Виды конструкторской документации в зависимости от стадии разработки по ГОСТ 2.103 – 68 (проектные и рабочие). Литера присваиваемая конструкторским документам. Виды конструкторских документов в зависимости от способа выполнения и характера использования (оригинал, подлинник, дубликат, копия). Основные надписи на различных конструкторских документах. Ознакомление с современными тенденциями автоматизации и механизации чертежно-графических и проектно – конструкторских работ.

Тема 4.2. Изображения – виды, разрезы, сечения

Студент должен:

знать:

- виды и их назначение;

- основные, местные и дополнительные виды и их применение;
- разрезы простые: горизонтальный, фронтальный, профильный и наклонный;
- местные разрезы;
- сечения, вынесенные и наложенные;
- выносные элементы: определение, содержание, область применения;
- сложные разрезы: ступенчатые и ломаные;

уметь:

- графически изображать различные материалы в разрезах и сечениях;
- располагать и обозначать основные, местные и дополнительные виды;
- выполнять и обозначать простые разрезы;
- соединять половину вида с половиной разреза;
- выполнять и обозначать сечения;
- располагать и обозначать выносные элементы;
- выполнять разрезы через тонкие стенки, ребра и т.п.;
- выполнять и обозначать сложные разрезы.

Виды: назначение, расположение и обозначение основных, местных и дополнительных видов.

Разрезы: горизонтальный, вертикальные (фронтальный и профильный) и наклонный. Сложные разрезы (ступенчатые и ломаные).

Расположение разрезов. Местные разрезы. Соединение половины вида с половиной разреза. Обозначение разрезов.

Сечения вынесенные и наложенные. Расположение сечений, сечения цилиндрической поверхности. Обозначения сечений. Графическое обозначение материалов в сечении.

Выносные элементы, их определение и содержание. Применение выносных элементов. Расположение и обозначение выносных элементов.

Условности и упрощения. Частные изображения симметричных видов, разрезов и сечений. Разрезы через тонкие стенки, ребра, спицы и т.п. Разрезы длинных предметов. Изображение рифления и т.д.

Тема 4.3. Винтовые поверхности и изделия с резьбой

Студент должен:

иметь представление:

- о винтовой линии на поверхности цилиндра и конуса;
- о винтовой поверхности;
- о сбегах, недорезах, проточках и фасках;

знать:

- классификацию, основные параметры и характеристики стандартных резьб общего назначения;
- правила изображения стандартных резьбовых изделий (болтов, гаек, винтов, шпилек);
- условные изображения и обозначения стандартных резьбовых изделий по размерам ГОСТа;

уметь:

- изображать и обозначать стандартные и специальные резьбы и резьбовые соединения.

Винтовая линия на поверхности цилиндра и конуса. Понятие о винтовой поверхности.

Основные сведения о резьбе. Основные типы резьб. Различные профили резьбы. Условное изображение резьбы. Нарезание резьбы: сбеги, недорезы, проточки, фаски. Обозначение стандартных и специальных резьб. Обозначение левой и многозаходных резьб. Изображение стандартных резьбовых крепежных деталей (болтов, шпилек, гаек, шайб и др.) по их действительным размерам в соответствии с ГОСТ.

Условные обозначения и изображения стандартных резьбовых крепежных деталей.

Тема 4.4. Эскизы деталей и рабочие чертежи

Студент должен:

иметь представление:

- о форме детали и ее элементах;
- о графической и текстовой части чертежа;
- о конструктивных и технологических базах, нормальных диаметрах, длине и особенностях конструирования деталей машин;
- о шероховатости поверхности, допусках и посадках;
- об оформлении рабочих чертежей для разового и массового производства;

знать:

- требования, предъявляемые к рабочим чертежам детали в соответствии с ГОСТ 2.109 – 73;
- последовательность выполнения эскиза детали с натуры;
- условные обозначения материалов на чертежах;
- требования к деталям, изготавливаемым литьем, механической обработкой поверхностей;
- виды и назначение рабочих чертежей изделий основного и вспомогательного производства, требования, предъявляемые к ним;

уметь:

- выполнять и читать эскизы и рабочие чертежи деталей.

Форма детали и ее элементы. Графическая и текстовая часть чертежа.

Применение нормальных диаметров, длины и т.п. Понятие о конструктивных и технологических базах.

Измерительный инструмент и приемы измерения деталей.

Литейные и штамповочные уклоны и скругления. Центровые отверстия, галтели, проточки.

Понятие о шероховатости поверхности, правила нанесения на чертеж ее обозначений. Обозначение на чертежах материала, применяемого для изготовления деталей. Назначение эскиза и рабочего чертежа. Порядок и последовательность выполнения эскиза деталей. Рабочие чертежи изделий основного и вспомогательного производства – их виды, назначение, требования, предъявляемые к ним. Ознакомление с техническими требованиями к рабочим чертежам.

Понятие о допусках и посадках.

Порядок составления рабочего чертежа детали по данным ее эскиза. Выбор масштаба, формата и компоновки чертежа.

Понятие об оформлении рабочих чертежей изделий для единичного и массового производства.

Тема 4.5. Разъемные и неразъемные соединения деталей

Студент должен:

знать:

- виды разъемных соединений деталей;
- резьбовые, шпоночные, шлицевые, штифтовые соединения деталей, их назначение и условие изображения;
- виды неразъемных соединений деталей;
- условные изображения и обозначения сварных соединений по ГОСТ 2.312 – 72;
- оформление чертежей сварных соединений;
- резьбовые соединения труб;

уметь:

- изображать болтовые, винтовые соединения и соединения шпилькой упрощенно по ГОСТ 2.315 – 68;
- изображать и обозначать сварные соединения по ГОСТ 2.312 – 72;
- читать чертежи соединений, получаемых клепкой, пайкой, склеиванием по ГОСТ 2.313 – 68.

Различные виды разъемных соединений. Резьбовые, шпоночные, зубчатые (шлицевые), штифтовые соединения деталей, их назначение, условия выполнения.

Первоначальные сведения по оформлению элементов сборочных чертежей (обводка контуров соприкасающихся деталей, штриховка разрезов и сечений, изображение зазоров).

Изображение крепежных деталей с резьбой по условным соотношениям в зависимости от наружного диаметра резьбы.

Изображение соединений при помощи болтов, шпилек, винтов, упрощенно по ГОСТ 2.315 – 68.

Сборочные чертежи неразъемных соединений.

Тема 4.6. Зубчатые передачи

Студент должен:

иметь представление:

- об изображении различных способов соединения зубчатых колес с валом;
- об условных изображениях реечной и цепной передач, храпового механизма;

знать:

- основные виды зубчатых передач;
- цилиндрическая, коническая и червячная передачи – технология изготовления, основные параметры, конструктивные разновидности зубчатых колес;

уметь:

– условно изображать зубчатые колеса, червяк и червячное колесо на рабочих чертежах.

Основные виды передач. Технология изготовления, основные параметры. Конструктивные разновидности зубчатых колес.

Условные изображения зубчатых колес и червяков на рабочих чертежах. Условные изображения цилиндрической, конической и червячной передач по ГОСТу.

Изображение различных способов соединения зубчатых колес с валом.

Условные изображения реечной и цепной передач, храпового механизма.

Тема 4.7. Чертеж общего вида и сборочный чертеж

Студент должен:

иметь представление:

- о комплекте конструкторской документации;
- об изображении контуров пограничных деталей;
- об изображении частей изделия в крайнем и промежуточном положениях;
- о порядке сборки и разборки сборочных единиц;
- об обозначении изделий и их составных частей;
- о конструктивных особенностях при изображении сопрягаемых деталей;
- об изображении уплотнительных устройств, подшипников, пружин, стопорных и установочных устройств;

знать:

- назначение и содержание сборочного чертежа и чертежа общего вида, их отличительные особенности;
- порядок выполнения сборочного чертежа и заполнения спецификации;
- упрощения, применяемые в сборочных чертежах, увязку сопрягаемых размеров;
- порядок детализирования сборочного чертежа;

уметь:

- последовательно выполнять сборочный чертеж и наносить на него позиции деталей.

Комплект конструкторской документации.

Чертеж общего вида, его назначение и содержание.

Сборочный чертеж, его назначение и содержание. Последовательность выполнения сборочного чертежа.

Выполнение эскизов деталей разъемной сборочной единицы, предназначенных для выполнения сборочного чертежа. Увязка сопрягаемых размеров. Порядок сборки и разборки сборочных единиц.

Обозначение изделия и его составных частей. Порядок выполнения сборочного чертежа по эскизам деталей. Выбор числа изображений. Выбор формата. Размеры на сборочных чертежах. Штриховка на разрезах и сечениях.

Изображение контуров пограничных деталей. Изображение частей изделия в крайнем и промежуточном положениях.

Конструктивные особенности при изображении сопрягаемых деталей, проточки, подгонки соединений по нескольким плоскостям и др.). Упрощения, применяемые в сборочных чертежах. Изображение уплотнительных устройств, подшипников, пружин, стопорных и установочных устройств.

Назначение спецификаций. Порядок их заполнения. Основная надпись на текстовых документах. Нанесение номеров позиций на сборочный чертеж.

Тема 4.8. Чтение и детализирование чертежей

Студент должен:

знать:

- назначение и принцип работы конкретной сборочной единицы, узла;
- габаритные, установочные и присоединительные размеры;

уметь:

- читать и детализировать сборочный чертеж.

Назначение конкретной сборочной единицы. Принцип работы. Количество деталей, входящих в сборочную единицу. Количество стандартных деталей. Габаритные, установочные, присоединительные и монтажные размеры. Детализирование сборочного чертежа (выполнение рабочих чертежей отдельных деталей и определение их размеров). Порядок детализирования сборочных чертежей отдельных деталей. Увязка сопрягаемых размеров.

Раздел 5. ЧЕРТЕЖИ И СХЕМЫ ПО СПЕЦИАЛЬНОСТИ

Тема 5.1. Условные обозначения на схемах.

Студент должен:

знать:

- условные графические обозначения электрических, кинематических, пневматических, гидравлических элементов в соответствии с стандартами ЕСКД.
- правила выполнения схем.

уметь:

- читать и выполнять кинематические схемы механизмов и машин.

Кинематические (электрические, пневматические, и пр.) схемы структурные, функциональные, принципиальные.

Тема 5.2. Общие сведения о машинной графике.

Студент должен:

Иметь представление:

- об основных системах автоматизированного проектирования (САПР);
- о назначении САПР для выполнения графических работ.

знать:

- основные характеристики некоторых графических систем, применяемых в России (ADEM, AutoCAD, КОМПАС).

ГРАФИЧЕСКОЕ ОФОРМЛЕНИЕ КОНСТРУКТОРСКОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ

Конструкторская документация должна оформляться в соответствии с требованиями стандартов ЕСКД.

ЕСКД – комплекс государственных стандартов, устанавливающих взаимосвязанные правила и положения по порядку разработки, оформления и обращения конструкторской документации, разрабатываемой и применяемой организациями и предприятиями всей страны на все виды конструкторских документов.

Обозначения стандартов ЕСКД строятся по классификационному признаку.

Пример обозначения стандарта ЕСКД «Шрифты чертежные» - ГОСТ 2.304-81:

ГОСТ – категория нормативно-технического документа (государственный стандарт);

2 – класс, присвоенный всем стандартам ЕСКД;

3 – классификационная группа стандартов;



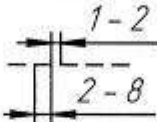
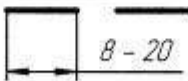
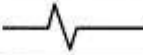
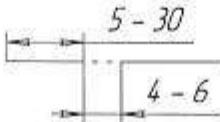
04 – порядковый номер стандарта в группе;

81 – год регистрации стандарта.

Линии, применяемые на чертеже

Согласно ГОСТ 2.303-68 для изображения изделий на чертежах применяют линии различных типов в зависимости от их назначения. Наименование, начертание и толщина линий по отношению к сплошной толстой основной должны соответствовать указанным в таблице 1.1.

Таблица 1.1 – типы линий на чертеже

Наименование	Начертание	Толщина линии по отношению к толщине основной линии
1 Сплошная толстая основная		S
2 Сплошная тонкая		От $S/2$ до $S/3$
3 Сплошная волнистая		От $S/2$ до $S/3$
4 Штриховая		От $S/2$ до $S/3$
5 Штрих-пунктирная тонкая		От $S/2$ до $S/3$
6 Штрих-пунктирная утолщенная		От $S/2$ до $2S/3$
7 Разомкнутая		От S до $3S/2$
8 Сплошная тонкая с изломами		От $S/2$ до $S/3$
9 Штрих-пунктирная с двумя точками тонкая		От $S/2$ до $S/3$

Толщина сплошной основной линии S должна быть в пределах от 0,5 до 1,4 мм в зависимости от величины и сложности изображения, а также от формата чертежа. Толщина линий одного и того же типа должна быть одинакова для всех изображений на данном чертеже. Длину штрихов в штриховых и штрихпунктирных линиях следует выбирать в зависимости от величины изображения. Штрихи и промежутки в линии должны быть одинаковой длины. Штрихпунктирные линии должны начинаться и заканчиваться штрихами.

Основное назначение линий.

1 Сплошная толстая основная линия применяется для изображения видимого контура предмета, контура вынесенного сечения и разреза.

2 Сплошная тонкая линия применяется для изображения размерных и выносных линий, штриховки сечений, линии контура наложенного сечения, полки линий-выносок, линии-выноски, линий ограничения выносных элементов на видах, разрезах, сечениях.

3 Сплошная волнистая линия применяется для изображения линий обрыва, линий разграничения вида и разреза.

4 Штриховая линия применяется для изображения линий невидимого контура.

5 Штрихпунктирная тонкая линия применяется для изображения осевых и центровых линий, линий сечения, являющихся осями симметрии для наложенных или вынесенных сечений.

6 Штрихпунктирная утолщенная линия применяется для изображения линий, обозначающих поверхности, подлежащие термообработке или покрытию.

7 Разомкнутая линия применяется для обозначения линий сечения.

8 Сплошная тонкая с изломами линия применяется для изображения длинных линий обрыва.

9 Штрихпунктирная с двумя точками линия применяется для изображения частей изделий в крайних или промежуточных положениях, линий сгиба на развёртках. Пример применения линий показан на рисунке 1.1а.

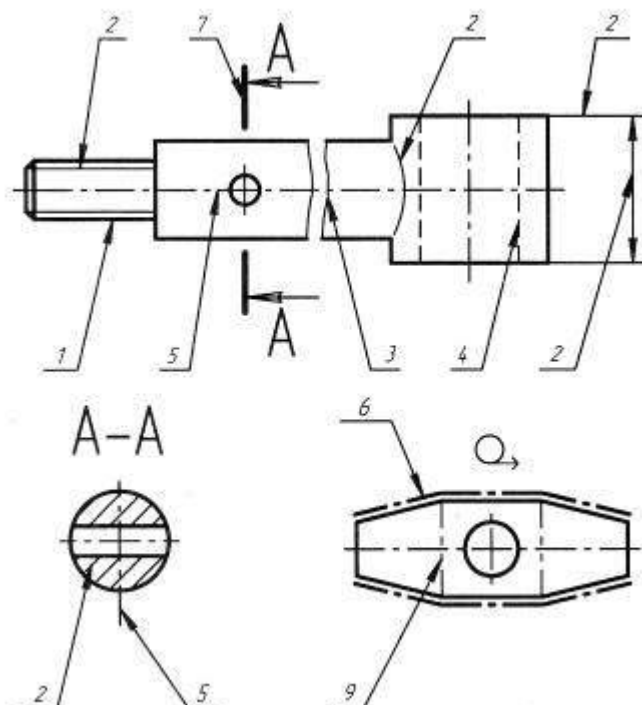


Рис. 1.1а

Форматы

ГОСТ 2.301-68 устанавливает форматы листов чертежей и других конструкторских документов всех отраслей промышленности.

Форматы листов определяются размерами внешней рамки, выполненной тонкой линией в соответствии с рисунком 1.

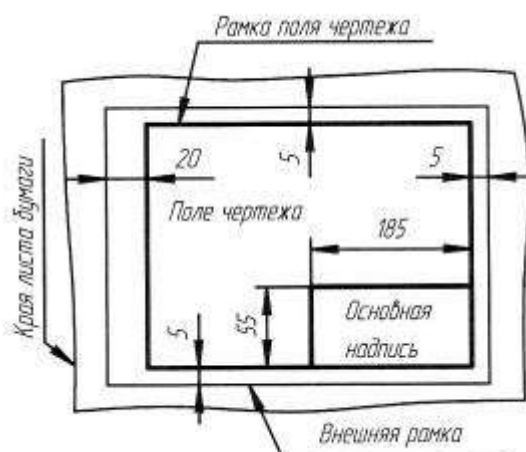


Рис. 1.1.

Формат листа размером 1189х841 мм, площадь которого равна 1 кв.м, принят за основной. Другие форматы получают делением последовательно длинной стороны на две равные части (см. таблицу 1.2).

Таблица 1.2 – Значения размеров сторон основных форматов.

Обозначение формата	Размеры сторон формата, мм
A0	841х1189

A1	594x841
A2	420x594
A3	297x420
A4	210x297

Допускается применение дополнительных форматов, образуемых увеличением коротких сторон основных форматов на величину, кратную их размерам.

Основные надписи

Каждый конструкторский документ должен иметь основную надпись, содержащую общие сведения об изображаемых объектах. Формы, размеры, содержание, порядок заполнения основных надписей устанавливает ГОСТ 2.104-68. Основная надпись на чертежах и схемах должна соответствовать основной надписи, изображённой на рисунке 2. Образец заполнения основной надписи – на рисунке 3.

На листах формата А4 основную надпись располагают только вдоль короткой стороны. На листах больших форматов основную надпись можно располагать как вдоль короткой, так и вдоль длинной сторон.

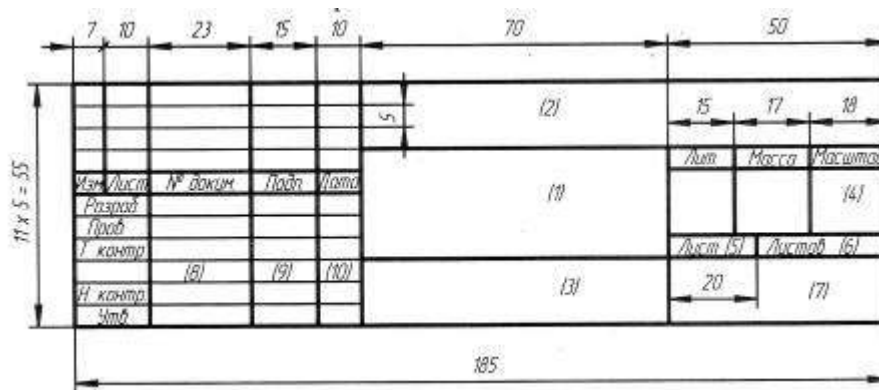


Рис. 1.2

В графах основной надписи на учебных чертежах указывают:

- в графе 1 – наименование изделия;
- в графе 2 – обозначение документа;
- в графе 3 – обозначение материала (графу заполняют только на чертежах делали);
- в графе 4 – масштаб;
- в графе 5 – порядковый номер листа;
- в графе 6 – общее количество листов документа (на документах, состоящих из одного листа, графу не заполняют);
- в графе 7 – наименование организации, выпустившей документ (наименование учебного заведения и номер группы);
- в графе 8 – фамилии лиц, подписавших документ;
- в графе 9 – собственноручные подписи лиц, фамилии которых указаны в графе 8;
- в графе 10 – дата подписания документа с указанием числа, месяца, года.

					130405.201, 05.1.11			
					Кронштейн	Лист	Масса	Масштаб
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата				1:1
Разраб.		Иванов		14.99				
Пров.		Петров		14.99				
Т. контр.						Лист	Листов	1
И. контр.					Сталь 20 ГОСТ 1050-88	ГОДУ СПО ОГПК		
Утв.								

Рис.1.3

Шрифты

Надписи на чертежах должны выполняться чертёжным шрифтом в соответствии с ГОСТ 2.304-81.

Размеры шрифтов определяются высотой h прописных букв в миллиметрах (см. рисунок 4). На рисунке 5 показано приведено написание наиболее предпочтительного для учебной практики шрифта типа Б с наклоном 75° .

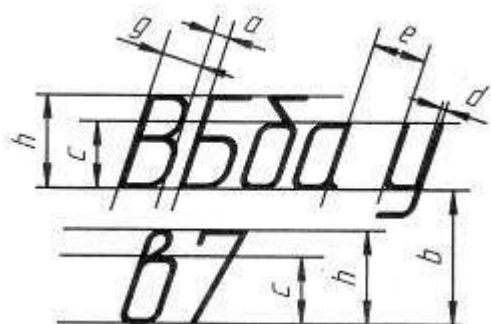


Рис. 1.4



Рис. 1.5

Параметры шрифта Б и размеры букв и цифр приведены в таблицах 1.3и 1.4.

Таблица 1.3 – Размеры шрифта

Параметры шрифта	Обозначение	Относительный размер		Размеры, мм						
Высота прописных букв	h	$(10/10)h$	$10d$	2,5	3,5	5,0	7,0	10,0	14,0	
Высота строчных букв	c	$(7/10)h$	$7d$	1,8	2,5	3,5	5,0	7,0	10,0	
Толщина линий шрифта	d	$(1/10)h$	d	0,25	0,35	0,50	0,70	1,00	1,40	
Расстояние между буквами	a	$(2/10)h$	$2d$	0,5	0,7	1,0	1,4	2,0	2,8	
Минимальный шаг строк	b	$(17/10)h$	$17d$	4,3	6,0	8,5	12,0	17,0	24,0	
Минимальное расстояние между словами	e	$(6/10)h$	$6d$	1,5	2,1	3,0	4,2	6,0	8,4	

Таблица 1.4 – Размеры букв и цифр

Параметры шрифта	Обозначение	Относительный размер		Размеры, мм						
Высота прописных букв	h	$(10/10)h$	$10d$	2,5	3,5	5,0	7,0	10,0	14,0	
Ширина прописных букв и цифр:										
Г, Е, З, С, 2, 3, 5, 6, 7, 8, 9, 0;	g	$(5/10)h$	$5d$	1,3	1,8	2,5	3,5	5,0	7,0	
А, Д, М, Х, Ю;		$(7/10)h$	$7d$	1,8	2,5	3,5	5,0	7,0	10,0	
Ж, Ф, Ш, Щ;		$(8/10)h$	$8d$	2,0	2,8	4,0	5,6	8,0	11,2	
Остальные буквы и цифра 4;		$(6/10)h$	$6d$	1,5	2,1	3,0	4,2	6,0	8,4	
Цифра 1		$(3/10)h$	$3d$	0,8	1,0	1,5	2,1	3,0	4,2	
Ширина строчных букв и цифр:										
з, с;	g	$(4/10)h$	$4d$	1,0	1,4	2,0	2,8	4,0	5,6	
м, ы, ю;		$(6/10)h$	$6d$	1,5	2,1	3,0	4,2	6,0	8,4	
ф, ш, щ;		$(7/10)h$	$7d$	1,8	2,5	3,5	5,0	7,0	10,0	
Остальные буквы		$(5/10)h$	$5d$	1,3	1,8	2,5	3,5	5,0	7,0	

Масштабы

Чертежи выполняют по возможности в натуральную величину. Но это не всегда позволяют размеры изделия и размеры форматов листов. В таких случаях чертёж выполняют в уменьшенном или увеличенном виде, т.е. в некотором масштабе. *Масштаб* – это отношение линейного размера отрезка на чертеже к соответствующему линейному

размеру того же отрезка в действительности. Масштабы изображений устанавливает ГОСТ 2.302-68 (см. таблицу 1.5).

Таблица 1.5 – Масштабы изображений

Масштабы уменьшения	1:2; 1:2,5; 1:4; 1:5; 1:10; 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

Следует помнить, что в каком бы масштабе ни выполнялось изображение, размерные числа на размерах чертежа наносят действительные, т.е. те, которые должна иметь деталь в натуре.

Нанесение размеров

Правила нанесения размеров на чертежах и других документах устанавливает ГОСТ 2.307-68.

В данном пособии указаны основные правила нанесения размеров.

Размеры на чертежах указывают размерными числами и размерными линиями. (см. рисунок 6, а) Размеры бывают линейные – длина, ширина, диаметр, радиус и угловые – размеры углов. Линейные размеры указывают в миллиметрах, угловые – в градусах, минутах и секундах. Общее количество размеров должно быть минимальным, но достаточным для изготовления и контроля изделия.

Стрелки, ограничивающие размерные линии, должны упираться острием в соответствующие линии контура или выносные и осевые линии. Величина стрелки выбирается в зависимости от толщины линии видимого контура и должна быть одинаковой для всех размерных линий чертежа. (см. рис 6,б).



Рис. 1.6.

При нанесении нескольких параллельных или концентрических размерных линий на небольшом расстоянии друг от друга размерные числа над ними рекомендуется располагать в шахматном порядке. В месте нанесения размерного числа осевые, центровые линии и линии штриховки прерывают (см. рис. 1.7).

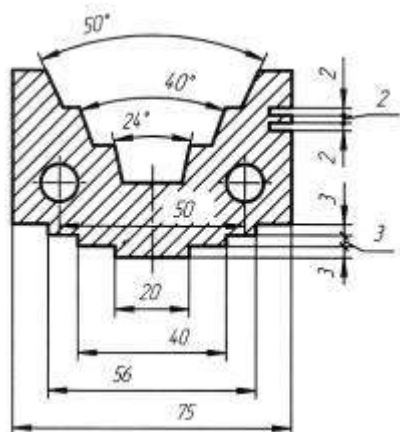


Рис.1.7.

Размерные числа линейных размеров при различных наклонах размерных линий располагают, как показано на рисунке 1.8, угловых – на рисунке 1.9.

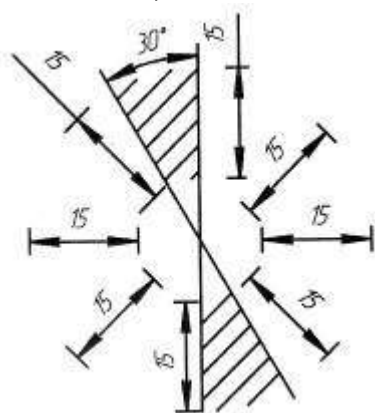


Рис. 1.8.

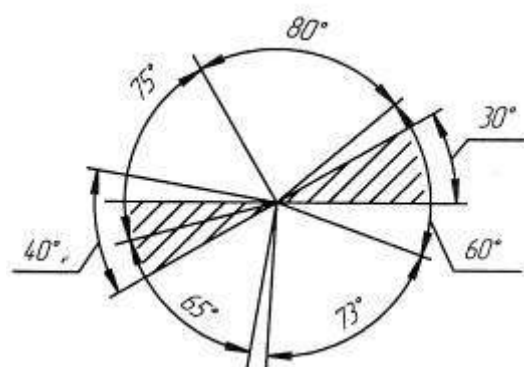


Рис. 1.9.

Если для написания размерного числа недостаточно места над размерной линией, то размеры наносят, как показано на рисунке 1.10а.

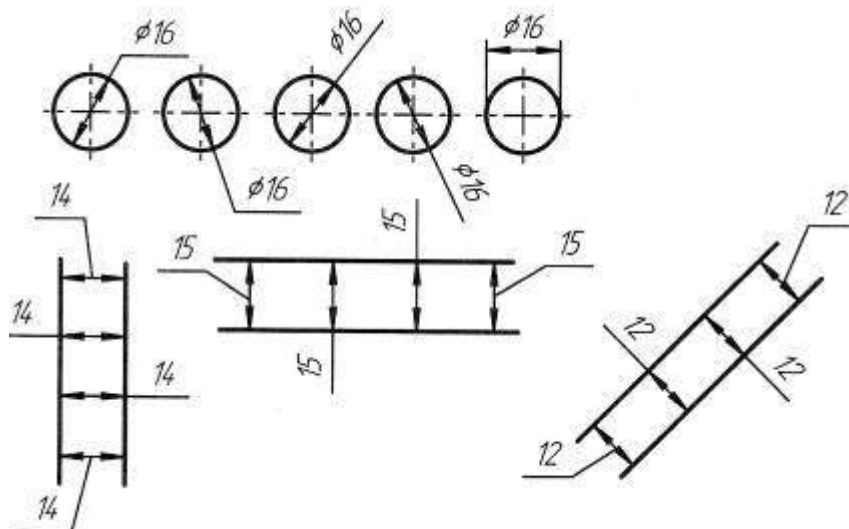


Рис. 1.10а.

При изображении изделия с разрывом размерную линию не прерывают и наносят действительный размер (см.рис. 1.10). При указании размера диаметра перед размерным числом наносят знак « \varnothing ». Размеры квадрата наносят, как показано на рисунке 1.11. Высота знака « \square » должна быть равна высоте размерных чисел на чертеже.

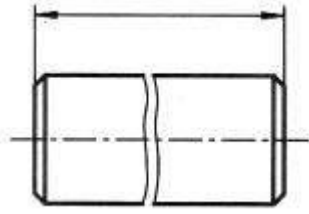


Рис. 1.10.

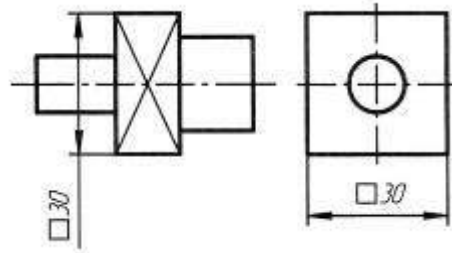


Рис. 1.11.

При нанесении размера радиуса перед размерным числом помещают прописную букву R (см. рис. 1.12)

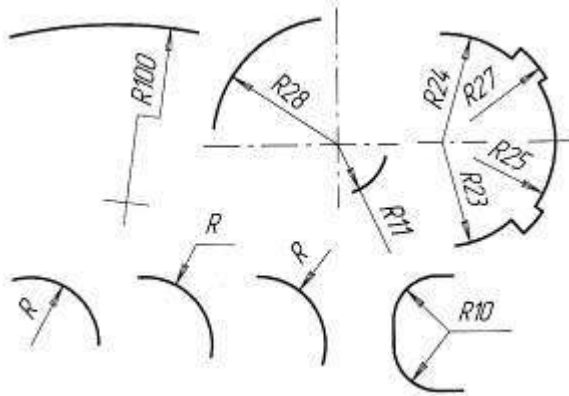


Рис. 1.12

Перед размерным числом характеризующим конусность наносят знак «Δ», острый угол которого должен быть направлен в сторону вершины конуса. Пример обозначения конусности приведен на рисунке 1.13. перед размерным числом, определяющим уклон, наносят знак «<», острый угол которого должен быть направлен в сторону уклона (см. рис. 1.14).

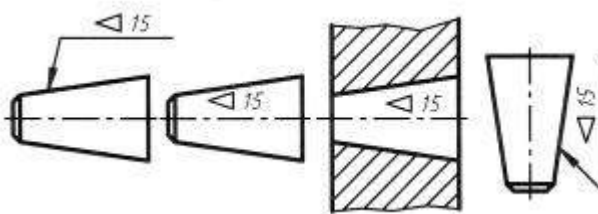


Рис. 1.13

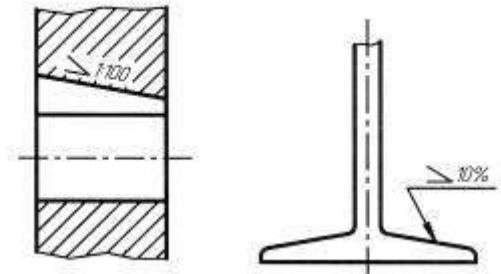


Рис. 1.14

Размеры фасок под углом 45° наносят, как показано на рисунке 1.15. Размеры фасок под другим углом указывают по общим правилам – линейным и угловым размерами или двумя линейными размерами.

При нанесении размеров, определяющих расстояние между равномерно расположенными одинаковыми элементами изделия (например, отверстия), рекомендуется наносить размер между соседними элементами и размер между крайними элементами в виде произведения количества промежутков между элементами на размер промежутка (см. рис. 1.16).

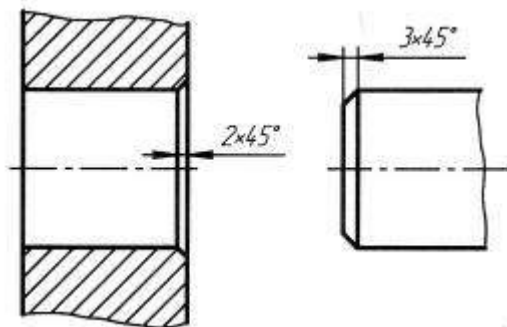


Рис. 1.15.

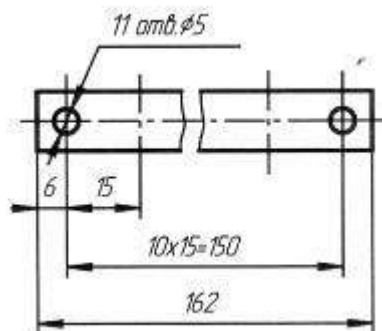


Рис. 1.16.

Предельные отклонения размеров следует указывать непосредственно после номинальных размеров или оговаривать записью в технических требованиях чертежа.

Например:

18H7, 12e8 или $18^{+0,018}$, 45 ± 0.5 .

«Неуказанные предельные отклонения размеров : H14, h14, $\pm it14/2$ »

КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ № 1 (по разделам 1и2)

- Задание 1.01. – Титульный лист к альбому заданий (форма А4).
- Задание 1.02. – Шрифты, линии, геометрические построения (формат А3).
- Задание 1.03. – Чертёж точки (формат А4).
- Задание 1.04. – Чертёж отрезков (формат А3).
- Задание 1.05. – Чертёж плоской фигуры (формат А3).
- Задание 1.06. – Способы преобразования проекций (формат А3).
- Задание 1.07. – Проекции геометрических тел (формат А3 или А2 или два листа А3).
- Задание 1.08. – Проекции и развёртка усеченного геометрического тела (формат А3).
- Задание 1.09. – Пересечение поверхностей геометрических тел.
- Задание 1.10. – Построение третьей проекции детали по двум заданным(формат А3)
- Задание 1.11 - Чертеж детали с применением сопряжений (формат А3)

Содержание заданий и примеры их выполнений

Задание 1. 01. Выполнить титульный лист к альбому заданий

Образец выполнения титульного листа

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ МУРМАНСКОЙ ОБЛАСТИ
Государственное автономное образовательное учреждение Мурманской области среднего
профессионального образования «Оленегорский горнопромышленный колледж»

КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА ПО ИНЖЕНЕРНОЙ ГРАФИКЕ

Отделение: заочное
Специальность: 140448
Группа: 3ГЭМз
Вариант 7

Выполнил: Ерыкалов С.И.
Проверил: Короткова Н.Ф.

2011

Задание 1.02. Шрифты, линии, геометрические построения. Шрифтом размера 5 типа Б написать от руки изображенные буквы, цифры и слова. При выполнении задания нанести вспомогательную сетку.

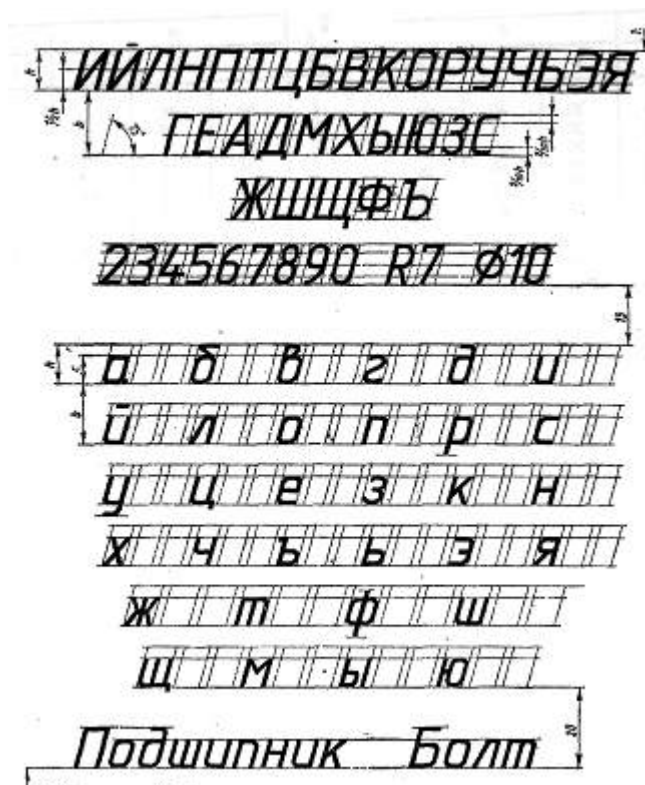
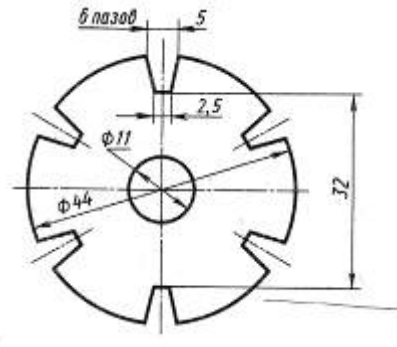
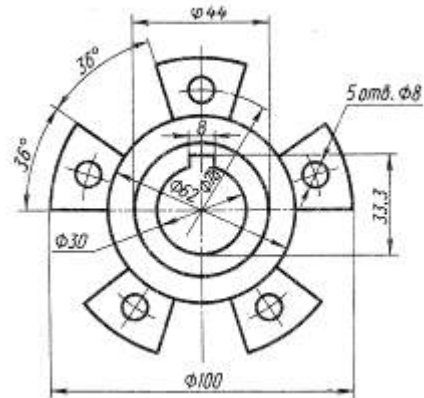


Рис.1.17

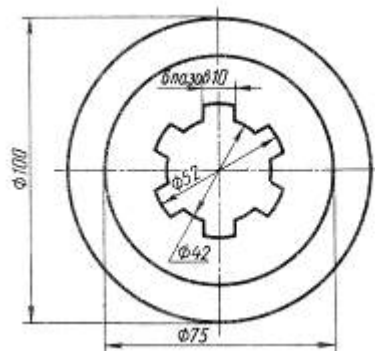
Варианты 2,18



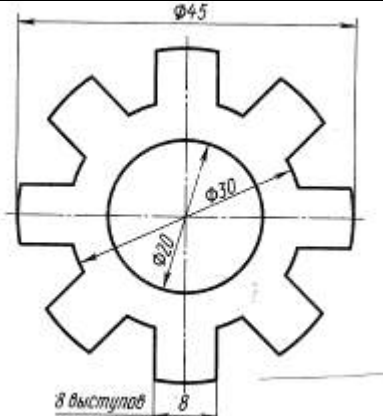
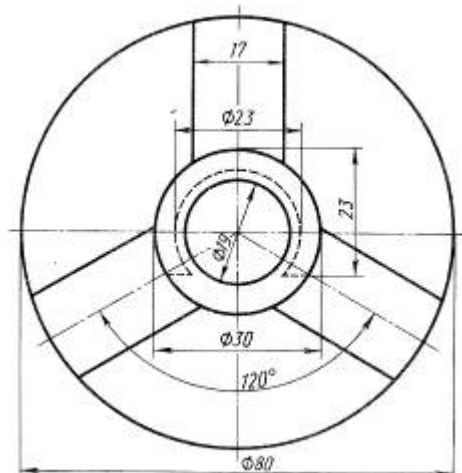
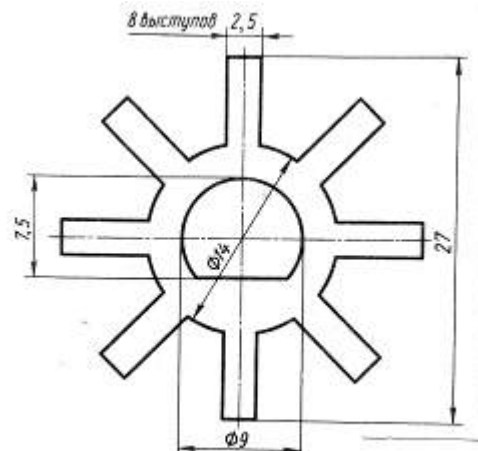
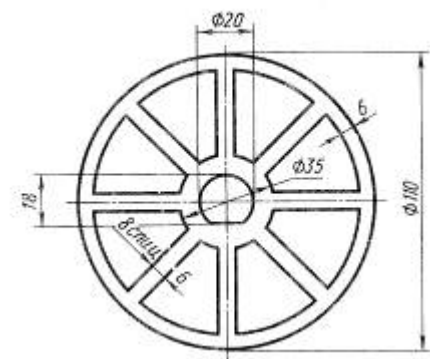
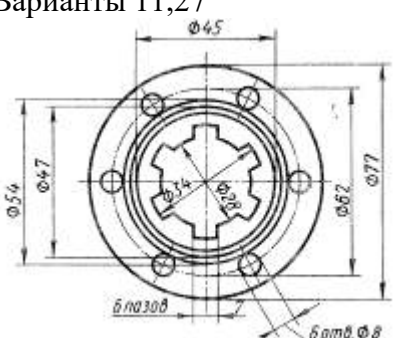
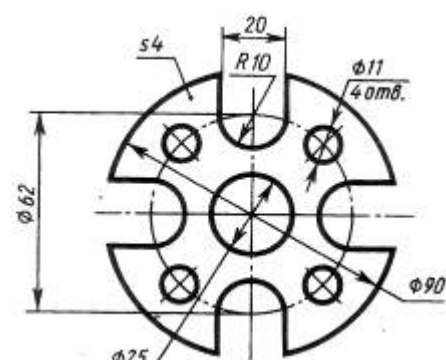
Варианты4,20



Варианты 6,22



Варианты 8,24

	
<p>Варианты 9,25</p> 	<p>Варианты 10,26</p> 
<p>Варианты 11,27</p> 	<p>Варианты 12,28</p> 
<p>Варианты 13,29</p>	<p>Варианты 14,30</p>

<p>Варианты 15,31</p>	<p>Варианты 16,32</p>

И Н Й Л П Ц Б В К О Р У Ч Ъ Ъ Я		Г Е А Д М Х Ы Ю Э С		Ж Ш Щ Ф Ъ		А Б В Г Д Е Ж З И Й		У Ц Ч Ш Щ Ъ Ы Ю		Х Ц Ч Ш Щ Ъ Ы Ю		Ж Т Ф Ш		Щ М Ы Ю		234567890 A7 Ø10		Подписи и Боя	

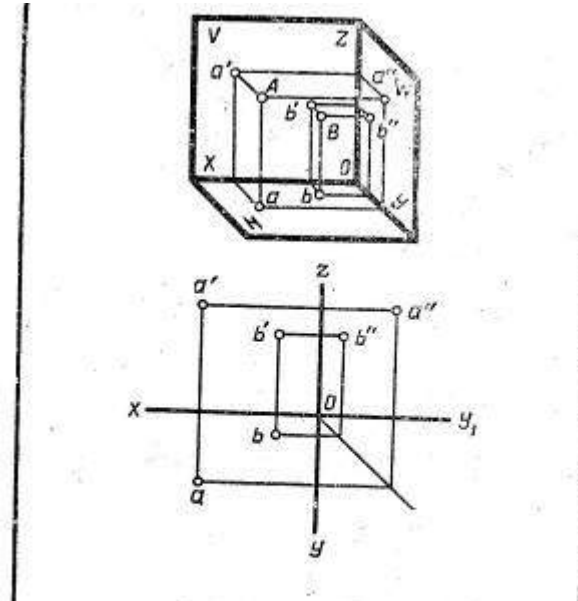
190604.33.07.102									
Шрифты, линии, герм. построения и сопряжения									
У									
11									
Всего 11 листов									
ВГЛК									

Рис. 18. Образец выполнения задания 02

Задание 1.03. Чертеж точки.

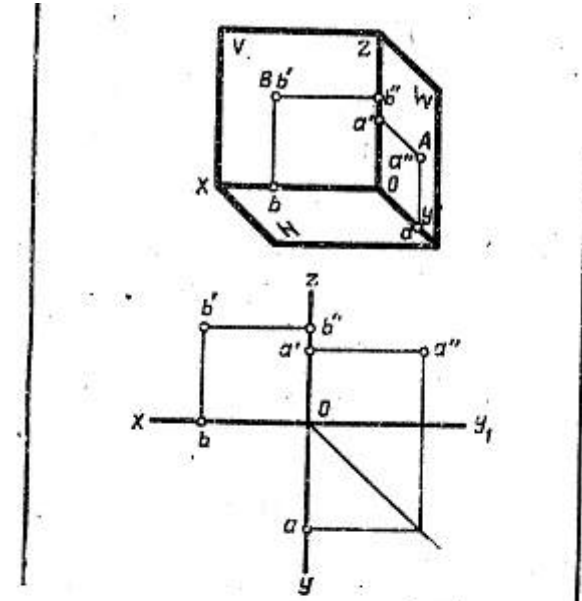
Построить комплексный чертеж точек А и В. Определить положение точек относительно плоскостей проекций

Задание 1.03.1



№ вари- анта	Координаты					
	А			В		
	X	Y	Z	X	Y	Z
1	30	20	10	20	40	28
2	35	24	15	20	14	25
3	28	20	15	20	35	25
4	30	22	16	22	35	38
5	38	28	20	15	15	28
6	15	20	30	35	30	10
7	30	22	13	20	35	25
8	15	30	15	35	16	25
9	30	22	15	22	35	30
10	30	30	5	5	30	25
11	25	28	12	40	40	40
12	38	28	36	15	15	15
13	40	25	20	14	14	28
14	15	30	10	35	15	20
15	5	15	30	30	30	15
16	30	20	10	36	36	36
17	25	28	10	40	40	40
18	25	26	15	20	15	26
19	30	30	5	5	30	25
20	30	25	12	25	35	30
21	15	28	10	35	14	30
22	30	20	10	30	30	30
23	30	25	14	20	35	25
24	30	22	12	22	35	30
25	35	24	15	20	14	30
26	30	28	14	32	35	30
27	25	28	12	40	36	28
28	40	28	22	15	15	28
29	25	30	12	36	36	36
30	30	26	16	35	35	35

Задание 1.03.2



№ вари- анта	Координаты					
	А			В		
	X	Y	Z	X	Y	Z
1	30	20	0	35	0	30
2	0	32	36	40	0	20
3	34	0	22	0	20	38
4	34	0	35	30	20	0
5	35	0	30	0	32	10
6	0	30	30	30	20	0
7	0	30	34	38	0	18
8	0	40	10	35	26	0
9	30	26	0	15	30	0
10	20	20	0	30	0	16
11	5	26	0	35	0	28
12	15	30	0	0	30	30
13	10	0	30	30	30	0
14	25	20	0	0	36	35
15	0	30	35	20	10	0
16	30	28	0	20	0	40
17	34	0	22	0	20	38
18	20	25	0	35	0	30
19	15	30	0	0	30	30
20	35	0	30	0	32	10
21	0	30	35	20	10	0
22	35	0	30	0	32	10
23	35	0	25	16	30	0
24	15	30	0	0	30	30
25	30	20	0	20	0	30
26	10	0	30	30	30	0
27	6	26	0	35	0	28
28	34	0	35	30	20	0
29	20	20	0	35	0	30
30	5	26	0	35	0	28

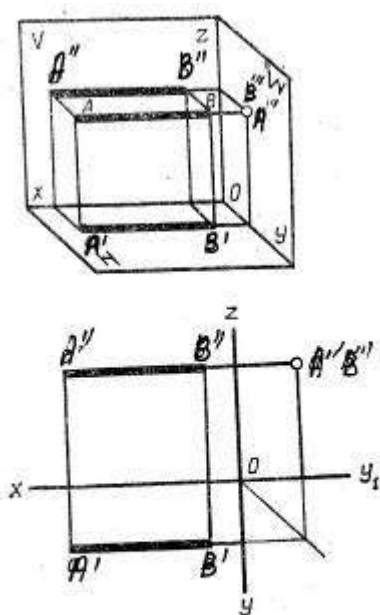
Задание 1. 04. Чертеж отрезков.

По заданным координатам концов отрезка АВ построить его комплексный чертеж.

Определить положение отрезка относительно плоскостей проекций

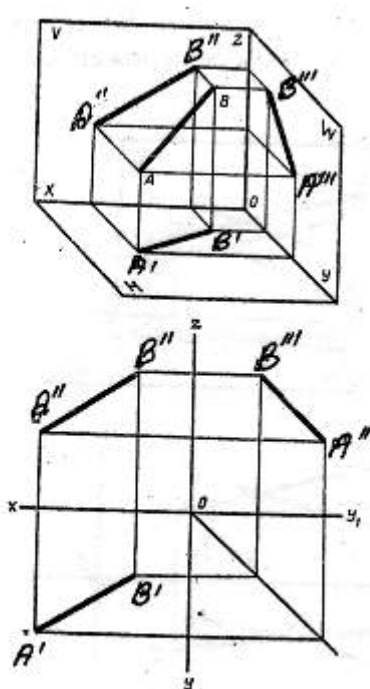
Образец выполнения см. рис.1.19

Задание 1. 04.1



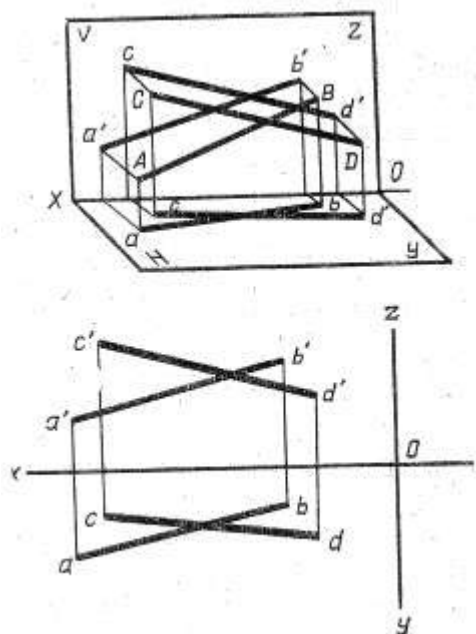
№ вари-анта	Координаты					
	А			В		
	X	Y	Z	X	Y	Z
1	50	20	15	10	20	15
2	30	10	25	30	40	25
3	35	30	5	35	30	40
4	40	26	35	0	26	35
5	32	6	28	32	46	28
6	40	40	25	4	40	25
7	36	30	40	36	30	0
8	45	24	15	10	24	15
9	30	0	38	30	0	38
10	33	8	30	33	48	30
11	28	30	12	28	30	45
12	50	28	35	15	28	35
13	45	30	28	0	30	28
14	32	30	10	32	30	45
15	32	10	34	32	42	34
16	40	12	25	40	46	25
17	33	8	30	39	48	30
18	50	20	15	10	20	15
19	40	40	25	4	40	25
20	30	0	38	30	44	38
21	33	8	32	33	48	32
22	35	30	5	35	30	40
23	37	30	40	37	30	0
24	45	30	28	0	30	28
25	40	40	25	4	40	25
26	29	32	12	29	32	45
27	42	12	25	42	46	25
28	34	9	30	34	18	30
29	30	7	28	30	46	28
30	32	0	38	32	42	38

Задание 1. 04.2



№ вари-анта	Координаты					
	А			В		
	X	Y	Z	X	Y	Z
1	40	10	10	10	20	20
2	40	5	20	9	20	35
3	37	30	5	5	5	25
4	41	0	0	10	30	30
5	39	0	30	9	30	5
6	43	15	15	13	36	40
7	39	35	0	8	10	35
8	43	6	6	12	38	38
9	40	5	40	0	30	0
10	42	30	5	12	10	35
11	46	10	10	15	35	40
12	38	8	38	13	30	5
13	36	36	0	5	8	35
14	45	30	20	15	10	40
15	44	10	40	14	35	5
16	38	35	35	10	10	0
17	42	12	10	10	40	40
18	40	36	0	8	10	35
19	38	32	5	5	5	26
20	40	38	38	10	10	0
21	48	8	9	14	36	36
22	38	38	0	5	5	35
23	46	30	20	10	10	45
24	40	35	35	10	10	0
25	40	40	5	8	10	35
26	50	10	10	15	40	40
27	50	40	10	10	10	40
28	45	10	40	15	35	5
29	41	6	5	10	30	30
30	50	5	10	10	30	30

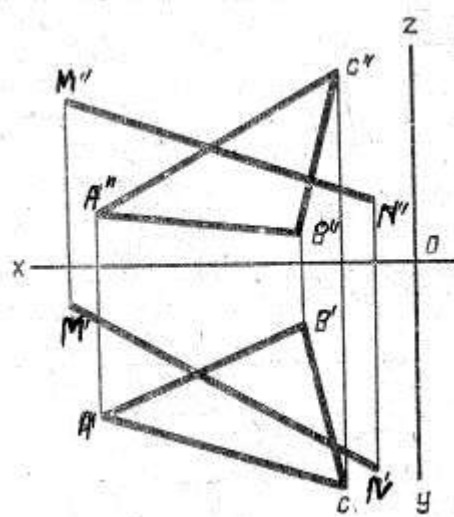
Задание 1. 04.3. По заданным координатам концов отрезков АВ и CD построить комплексный чертеж. Определить взаимное положение отрезков



№ вари- анта	Координаты											
	A			B			C			D		
	X	Y	Z	X	Y	Z	X	Y	Z	X	Y	Z
1	55	5	20	15	20	5	45	20	10	10	7	20
2	45	20	25	10	4	5	50	7	8	7	8	25
3	50	17	12	12	22	23	55	6	4	15	11	14
4	55	4	22	15	21	6	45	20	9	10	8	20
5	56	5	20	15	20	5	46	20	10	10	8	20
6	46	20	26	10	5	5	50	8	8	8	7	25
7	50	17	13	12	22	23	55	6	4	15	11	14
8	54	6	20	16	20	5	46	20	10	10	8	20
9	58	6	20	16	20	5	44	19	10	10	10	20
10	45	20	25	10	4	5	50	7	8	8	8	25
11	52	17	13	12	14	23	55	60	4	15	11	14
12	54	6	20	16	20	6	45	20	10	10	8	20
13	60	10	20	18	20	5	45	19	10	12	12	20
14	46	19	25	10	5	5	10	7	8	8	7	24
15	50	17	13	12	22	23	55	6	4	15	11	14
16	52	17	13	12	22	23	56	6	4	16	11	14
17	55	5	20	20	20	6	48	20	10	15	10	20
18	45	20	25	10	6	6	10	7	7	8	7	24
19	52	17	13	12	22	23	55	6	4	15	11	14
20	46	20	24	10	5	5	52	7	8	3	8	25
21	56	6	20	22	20	7	45	20	10	16	7	18
22	45	20	26	10	7	7	10	7	7	8	8	24
23	50	17	13	12	22	23	55	6	4	15	11	14
24	45	20	25	10	4	5	52	7	8	7	7	25
25	55	7	18	20	18	8	44	18	10	17	7	18
26	46	18	25	10	7	6	45	8	6	7	7	25
27	50	17	13	12	22	23	55	6	4	15	11	14
28	45	20	25	10	4	5	50	7	8	7	8	25
29	56	8	19	20	18	8	45	18	8	16	8	20
30	45	19	25	10	7	7	45	8	8	7	7	25

Задание 1. 05. Чертеж плоской фигуры

Задание 1. 05.1 По заданным координатам построить комплексный чертеж треугольника ABC и прямой MN. Найти точку пересечения прямой MN с непрозрачной плоскостью ABC. Определить видимые участки прямой
Образец выполнения см. рис. 1.20



№ варианта	Координаты														
	A			B			C			N			M		
	X	Y	Z	X	Y	Z	X	Y	Z	X	Y	Z	X	Y	Z
1	42	27	50	36	10	10	10	30	25	50	25	15	12	13	35
2	47	10	10	32	50	45	10	20	5	57	17	45	10	40	10
3	50	25	11	30	5	45	12	40	15	48	40	27	10	8	6
4	41	26	49	36	11	10	9	30	26	50	25	16	11	13	35
5	46	9	9	32	50	46	10	18	5	56	16	44	10	40	9
6	48	24	8	30	6	44	12	38	14	46	40	26	10	8	8
7	40	25	50	35	10	11	10	30	25	48	24	16	10	12	34
8	47	10	9	30	48	44	10	20	5	55	15	45	11	42	10
9	50	24	10	32	5	45	10	40	16	48	40	26	10	9	9
10	42	27	48	36	10	11	12	29	25	50	26	15	11	14	35
11	47	10	8	30	48	45	10	20	4	57	16	44	10	39	9
12	50	24	9	28	5	44	12	40	14	50	40	25	9	9	9
13	43	25	49	35	9	9	9	30	25	48	25	16	12	12	35
14	46	10	11	32	48	46	10	20	5	56	16	45	9	39	9
15	52	25	8	30	5	45	13	40	14	47	40	26	10	10	10
16	42	26	50	35	10	10	10	32	24	50	25	13	13	13	34
17	47	10	9	32	48	45	10	20	4	57	15	45	10	40	9
18	50	24	10	30	5	48	12	42	15	48	39	26	8	8	8
19	40	26	50	34	10	10	9	30	25	47	26	17	11	12	35
20	45	10	10	30	50	45	10	20	5	55	15	45	10	40	10
21	48	26	12	32	6	44	11	40	16	46	38	27	10	9	8
22	42	25	50	35	10	11	9	30	26	50	24	16	13	12	36
23	50	24	10	30	8	43	10	40	15	54	15	44	9	40	10
24	42	26	48	35	9	9	9	30	24	50	24	14	13	13	35
25	40	25	48	36	8	9	10	29	25	52	26	15	12	12	35
26	52	26	9	32	6	45	12	40	16	48	40	25	10	10	6
27	49	14	10	32	50	44	9	20	6	56	16	44	10	40	10
28	50	24	8	30	6	45	12	40	14	47	40	26	10	9	8
29	42	27	47	35	10	9	8	30	25	48	24	14	11	11	34
30	45	9	9	30	50	45	10	18	5	55	15	45	10	40	10

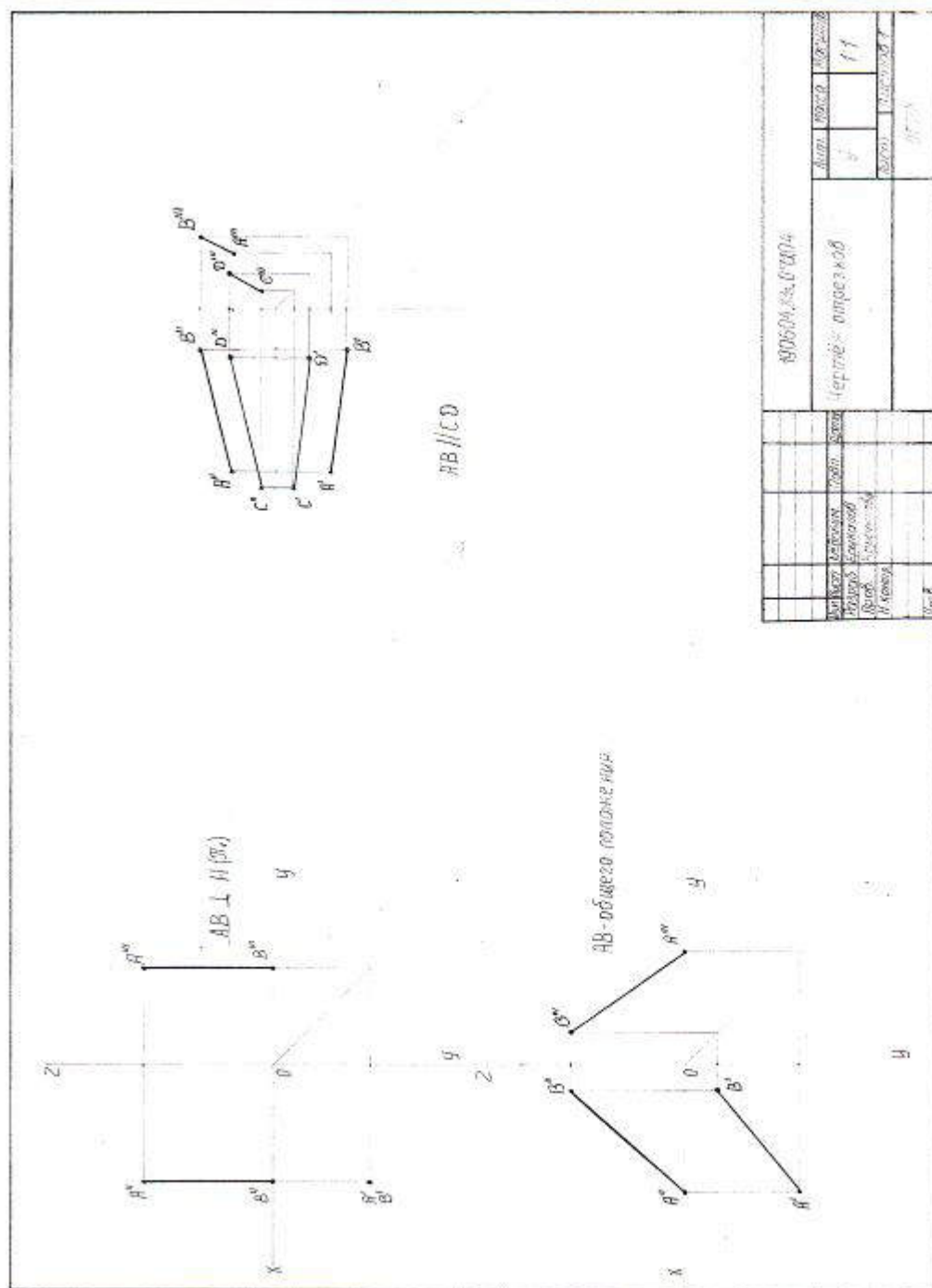
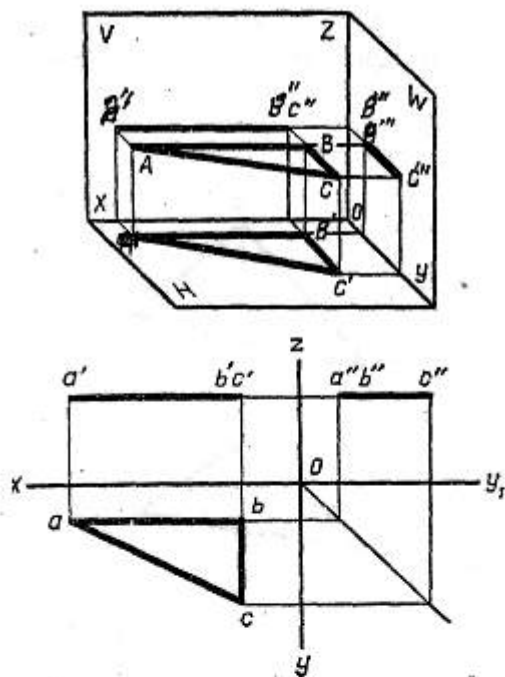


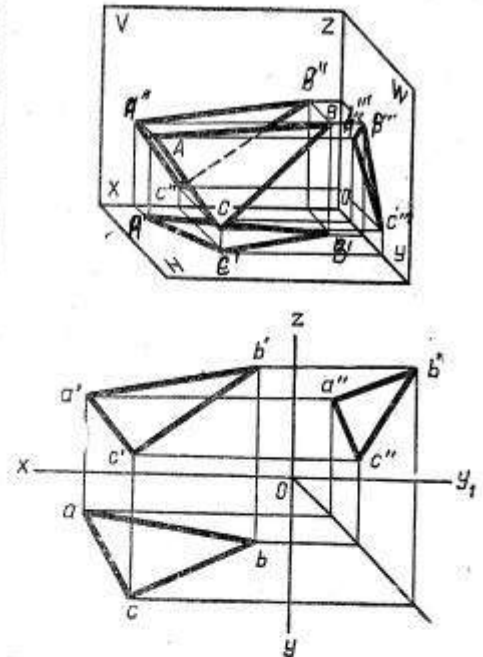
Рис. 19. Образец выполнения задания 04

По координатам вершин А, В и С построить комплексный чертеж треугольника и определить его положение относительно плоскостей проекций
Задание 1.05.2

Задание 1.05.3



№ варианта	Координаты								
	А			В			С		
	X	Y	Z	X	Y	Z	X	Y	Z
1	40	10	20	10	10	20	10	25	20
2	25	10	45	25	10	15	25	40	15
3	40	20	45	40	20	10	10	20	10
4	40	10	20	10	10	20	10	25	20
5	25	10	45	25	10	15	25	40	15
6	40	20	45	40	20	10	10	20	10
7	40	10	20	10	10	20	10	25	20
8	25	10	45	25	10	15	25	40	15
9	40	20	45	40	20	10	10	20	10
10	40	10	20	10	10	20	10	25	20
11	25	10	45	25	10	15	25	40	15
12	40	20	45	40	20	10	10	20	10
13	40	10	20	10	10	20	10	25	20
14	25	10	45	25	10	15	25	40	15
15	40	20	45	40	20	10	10	20	10
16	40	10	20	10	10	20	10	25	20
17	25	10	45	25	10	15	25	40	15
18	40	20	45	40	20	10	10	20	10
19	40	10	20	10	10	20	10	25	20
20	25	10	45	25	10	15	25	40	15
21	40	20	45	40	20	10	10	20	10
22	40	10	20	10	10	20	10	25	20
23	25	10	45	25	10	15	25	40	15
24	40	20	45	40	20	10	10	20	10
25	20	15	48	20	15	13	20	40	13
26	40	10	20	10	10	20	10	25	20
27	25	10	45	25	10	15	25	40	15
28	40	20	45	40	20	10	10	20	10
29	46	15	16	16	15	44	16	15	16
30	40	10	20	10	10	20	10	25	20



№ варианта	Координаты								
	А			В			С		
	X	Y	Z	X	Y	Z	X	Y	Z
1	47	35	15	15	8	35	5	18	6
2	35	20	6	55	8	35	5	26	18
3	53	16	17	10	8	40	28	50	10
4	45	20	40	32	35	11	5	5	7
5	47	35	15	15	9	36	6	18	6
6	35	21	7	55	9	36	6	26	17
7	52	15	16	10	8	40	27	48	9
8	46	20	42	30	33	10	6	6	8
9	46	35	16	15	8	36	7	19	5
10	36	22	8	56	7	37	6	27	16
11	52	15	18	10	9	42	25	46	9
12	44	19	39	30	34	10	7	7	7
13	45	36	16	16	8	36	7	19	5
14	36	20	8	56	7	37	6	26	15
15	54	16	16	10	9	40	26	48	9
16	45	16	40	30	40	12	6	25	15
17	47	36	15	16	9	34	6	17	6
18	35	19	6	54	8	34	7	25	18
19	53	15	16	10	9	40	27	48	10
20	43	20	40	30	33	10	6	5	5
21	46	36	16	17	7	35	5	20	5
22	36	20	8	53	7	36	6	26	15
23	52	15	15	10	9	40	25	48	12
24	42	18	38	30	30	10	6	6	6
25	45	35	15	15	10	35	4	20	5
26	35	20	8	55	6	36	6	25	16
27	52	14	16	8	10	40	25	45	10
28	46	20	40	33	35	15	15	5	5
29	47	35	15	15	9	35	4	18	6
30	35	21	7	55	8	35	8	26	17

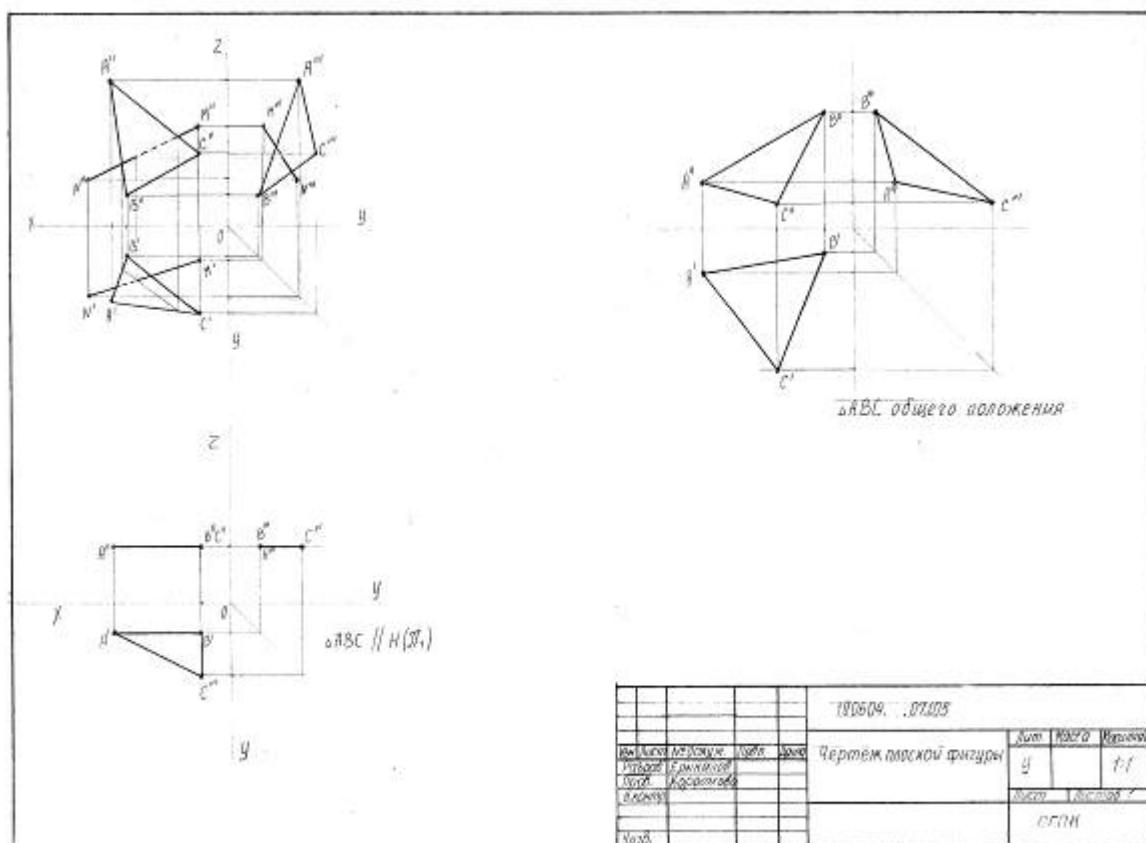


Рис. 20. Образец выполнения задания 05

Методические указания по выполнению задания 1.05.1.

На рисунке 1.21 показано построение точки пересечения прямой MN с плоскостью общего положения, заданной треугольником ABC.

Через прямую MN проведена вспомогательная горизонтально-проецирующая плоскость γ , указанная одним следом γ' , проходящим через проекции M' и N' . Плоскость γ пересекает ABC по прямой $D'E'$. По точкам $D'E'$ найдены фронтальные проекции $E''D''$ и тем самым определена прямая ED, по которой вспомогательная плоскость γ пересекает данную плоскость ABC. Затем найдена точка K'' , в которой фронтальная проекция прямой непосредственно пересекает проекцию $E''D''$. После этого определяется горизонтальная проекция точки пересечения – K' . Считая, что в пространстве заданы прямая и непрозрачный треугольник, определена видимая и невидимая части прямой MN относительно плоскостей π_1 и π_2 .

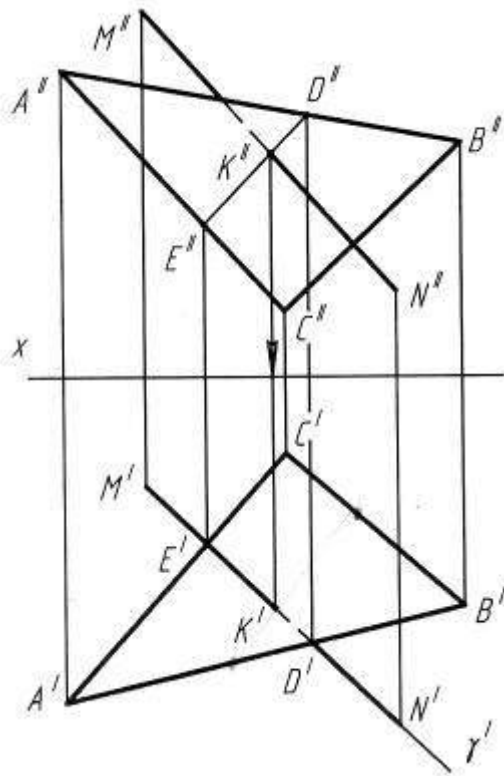
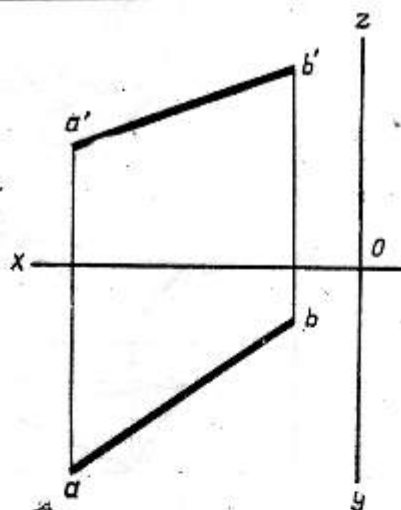


Рис. 1. 21

Задание 1.06 Способы преобразования проекций

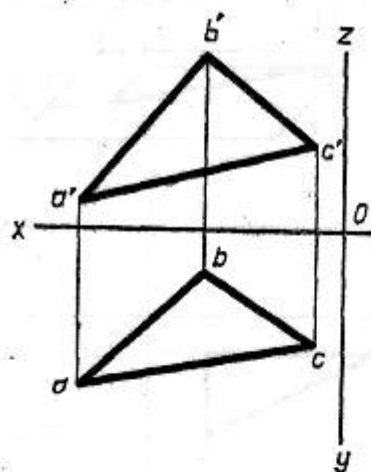
Образец выполнения задания приведен на рис. 1.25

Задание 1.06.1. По заданным координатам концов отрезка А и В построить его комплексный чертёж. Найти натуральную величину отрезка, пользуясь способом перемены плоскостей и способом вращения.



№ вари-анта	Координаты					
	А			В		
	X	Y	Z	X	Y	Z
1	60	8	15	15	30	30
2	50	30	35	15	10	5
3	55	15	40	15	35	10
4	45	10	35	10	40	12
5	62	10	10	16	32	30
6	52	38	30	14	12	8
7	60	12	8	16	32	28
8	50	35	35	15	10	5
9	45	35	20	10	5	45
10	55	10	35	15	45	10
11	50	5	10	5	40	40
12	60	9	16	16	28	28
13	48	38	33	15	10	8
14	58	8	4	20	25	35
15	45	45	45	8	8	10
16	50	28	28	14	8	5
17	48	25	25	10	5	5
18	62	10	10	18	32	30
19	46	33	18	10	5	46
20	47	5	5	10	38	40
21	55	8	10	15	32	32
22	50	28	33	16	12	8
23	52	15	44	18	42	10
24	48	8	10	8	40	50
25	56	10	10	10	35	45
26	60	10	5	18	32	32
27	52	8	36	15	29	7
28	40	10	40	15	40	10
29	45	45	10	10	10	45
30	60	5	5	15	40	40

Задание 1.06.2. По заданным координатам А, В и С построить комплексный чертёж треугольника. Найти действительную величину треугольника, дважды применяя способ перемены плоскостей.



№ вари-анта	Координаты								
	А			В			С		
	X	Y	Z	X	Y	Z	X	Y	Z
1	55	40	8	30	10	40	10	30	20
2	56	20	35	10	5	50	30	50	15
3	45	35	20	60	10	60	5	25	5
4	55	38	20	10	45	55	20	10	5
5	55	40	8	30	10	40	10	30	20
6	56	20	35	10	5	50	30	50	15
7	45	35	20	60	10	60	5	25	5
8	55	38	20	10	45	55	20	10	5
9	55	40	8	30	10	40	10	30	20
10	56	20	35	10	5	50	30	50	15
11	45	35	20	60	10	60	5	25	5
12	55	38	20	10	45	55	20	10	5
13	55	40	8	30	10	40	10	30	20
14	56	20	35	10	5	50	30	50	15
15	45	35	20	60	10	60	5	25	5
16	55	38	20	10	45	55	20	10	5
17	55	40	8	30	10	40	10	30	20
18	56	20	35	10	5	50	30	50	15
19	45	35	20	60	10	60	5	25	5
20	55	38	20	10	45	55	20	10	5
21	55	40	8	30	10	40	10	30	20
22	56	20	35	10	5	50	30	50	15
23	45	35	20	60	10	60	5	25	5
24	55	38	20	10	45	55	20	10	5
25	55	40	8	30	10	40	10	30	20
26	56	20	35	10	5	50	30	50	15
27	45	35	20	60	10	60	5	25	5
28	55	40	8	30	10	40	10	30	20
29	56	20	35	10	5	50	30	50	15
30	55	38	20	10	45	55	20	10	5

Методические указания по выполнению задания 1.06.

Задание прямых линий и плоских фигур в частных положениях относительно плоскостей проекций упрощает решение задач. Способы преобразования проекций дают возможность переходить от общих положений прямых линий и плоских фигур в системе π_1 и π_2 к частным в той же системе или дополнительной.

Способ перемены плоскостей проекций

Сущность способа заключается в том, что положение точек, линий, плоских фигур в пространстве остаётся неизменным, а система π_1, π_2 дополняется плоскостями, образующими с π_1 или π_2 , или между собой системы двух взаимно перпендикулярных плоскостей, принимаемых за плоскости проекций.

Каждая новая система выбирается так, чтобы получить положение, наиболее удобное для выполнения требуемого построения. На рисунке 22 показаны примеры определения натуральной величины отрезка введением дополнительной плоскости π_4 перпендикулярной плоскости π_1 и параллельной отрезку АВ и введением плоскости π_5 перпендикулярной π_2 и параллельной отрезку АВ.

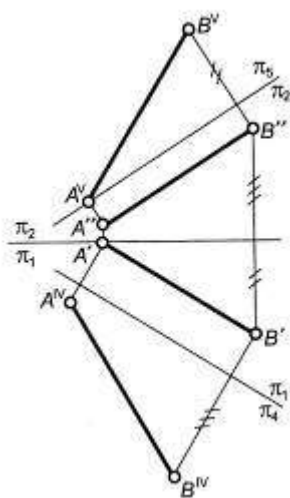


Рис. 1.22

На рисунке 23 показан пример построения натуральной величины плоской фигуры введением двух дополнительных плоскостей: π_3 перпендикулярной π_1 и ΔABC , а π_4 перпендикулярной π_3 и параллельной ΔABC .

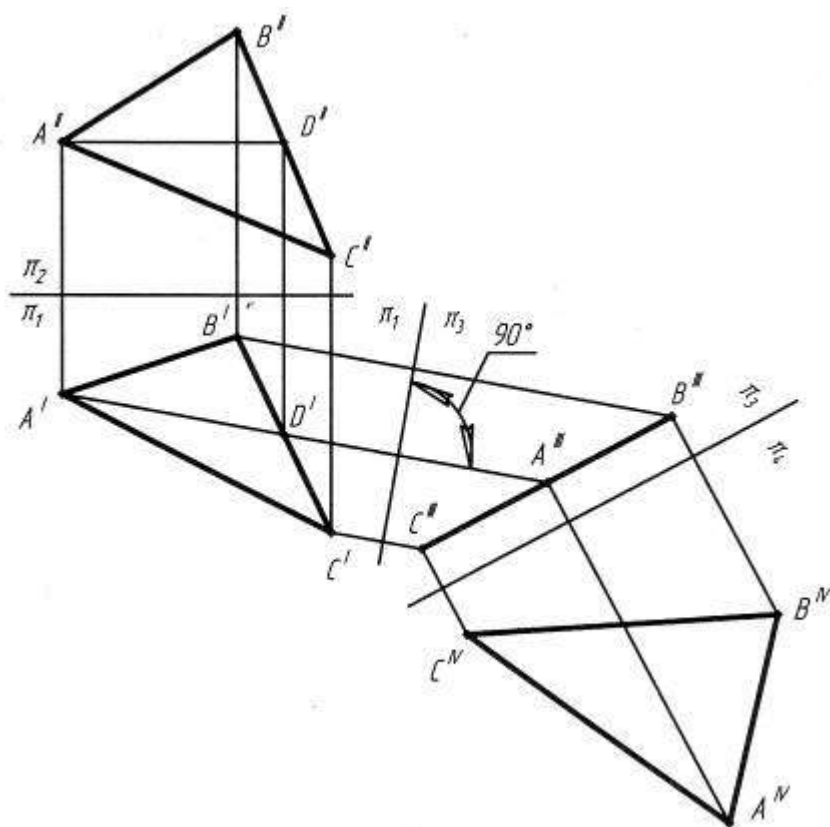


Рис. 1. 23

Способ вращения

При вращении вокруг некоторой неподвижной прямой (ось вращения) каждая точка вращаемой фигуры перемещается в плоскости, перпендикулярной к оси вращения (плоскость вращения). Точка перемещается по окружности, центр которой находится в точке пересечения оси с плоскостью вращения (центр вращения), а радиус окружности равен расстоянию от вращаемой точки до центра (радиус вращения).

На рисунке 23 показан случай, когда для поворота отрезка АВ выбрана ось вращения, перпендикулярная к плоскости π_1 и проходящая через точку А. При повороте вокруг такой оси можно, например, расположить отрезок параллельно плоскости π_2 . При этом отрезок АВ был построен в натуральную величину.

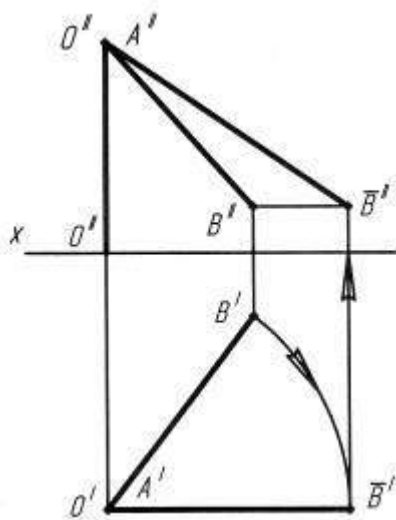


Рис. 1.24

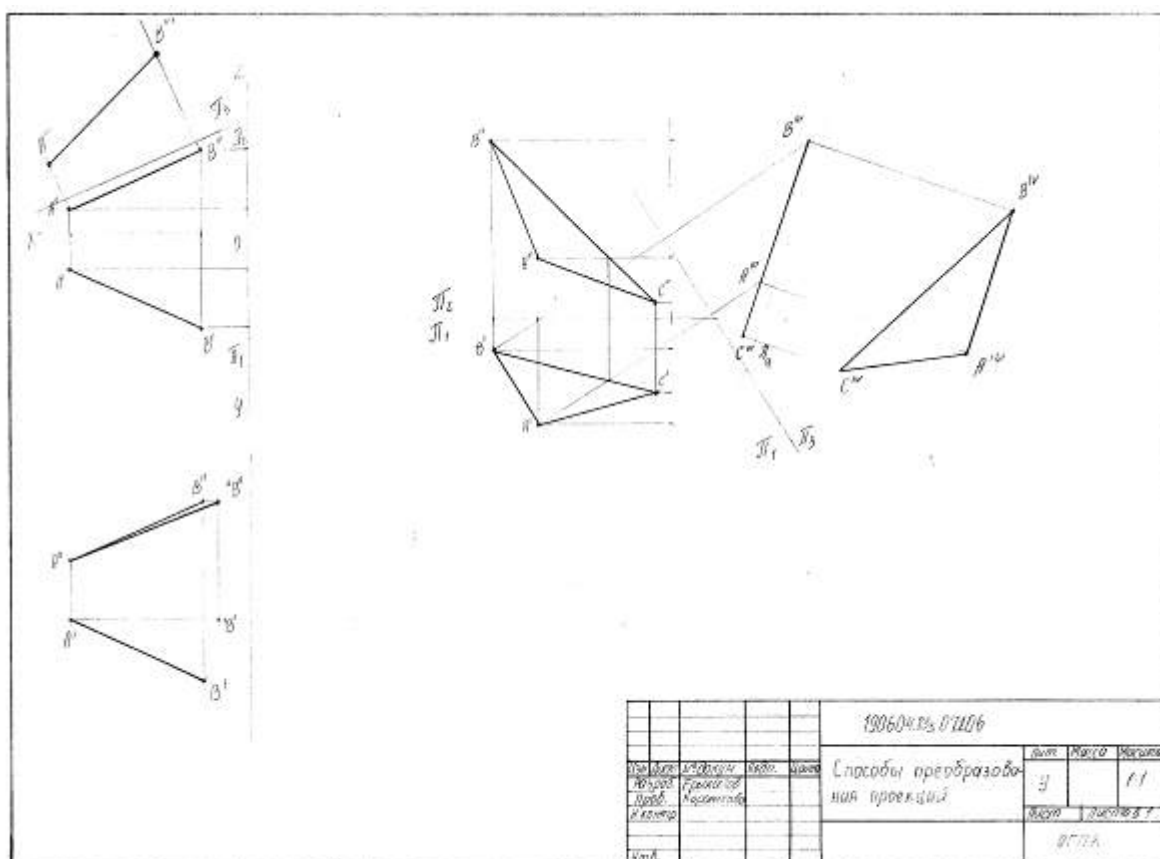
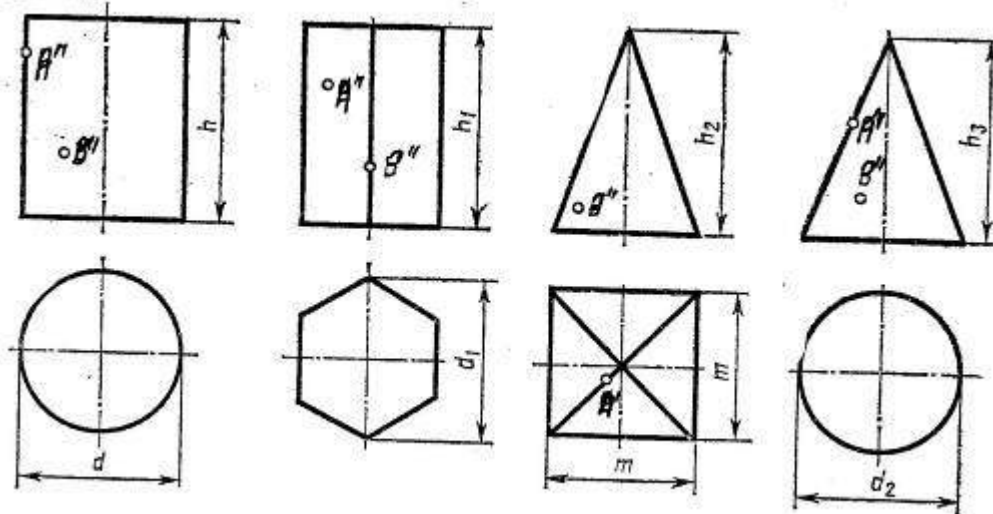


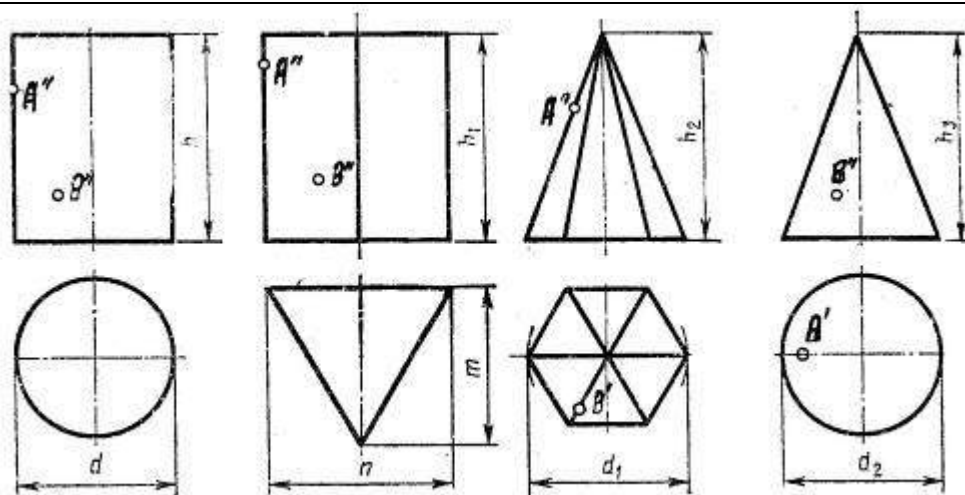
Рис. 25 Образец выполнения задания 06

Задание 1.07. Проекции геометрических тел

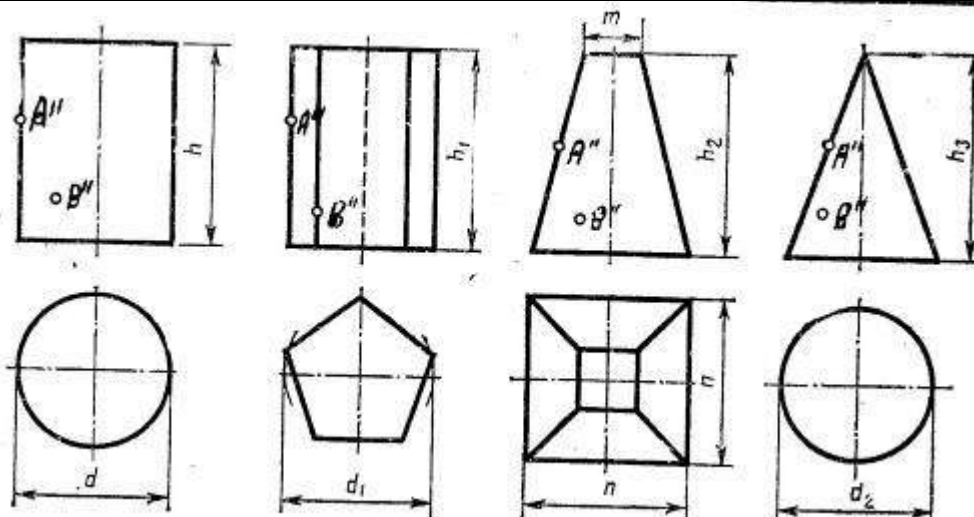
Построить в трёх проекциях геометрические тела. Найти проекции точек, расположенных на их поверхности. По выполненным чертежам построить аксонометрические проекции



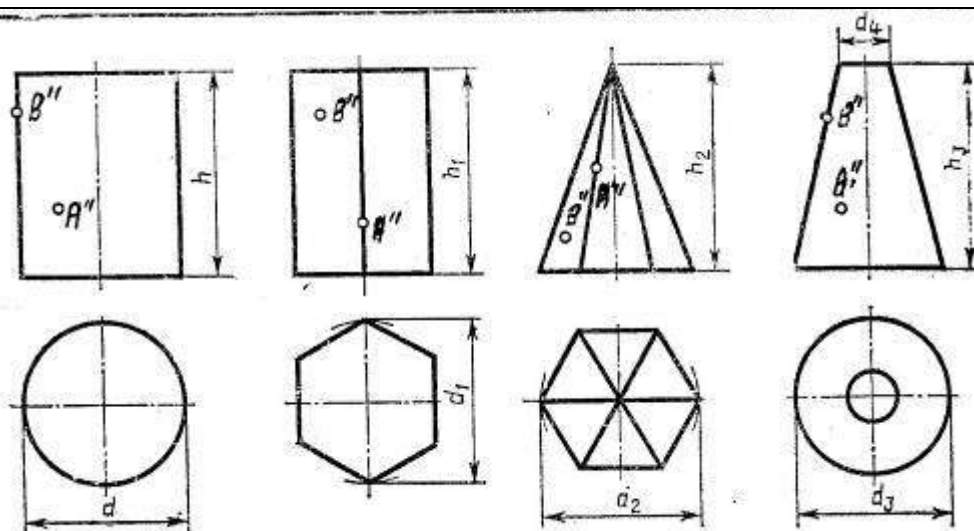
№ вари- анта	Размеры, мм									
	d	d ₁	d ₂	m	h	h ₁	h ₂	h ₃	l	l ₁
1	40	50	40	40	50	60	60	60	80	40
2	40	40	40	50	70	60	60	70	80	45
3	50	40	50	40	70	60	70	60	85	45



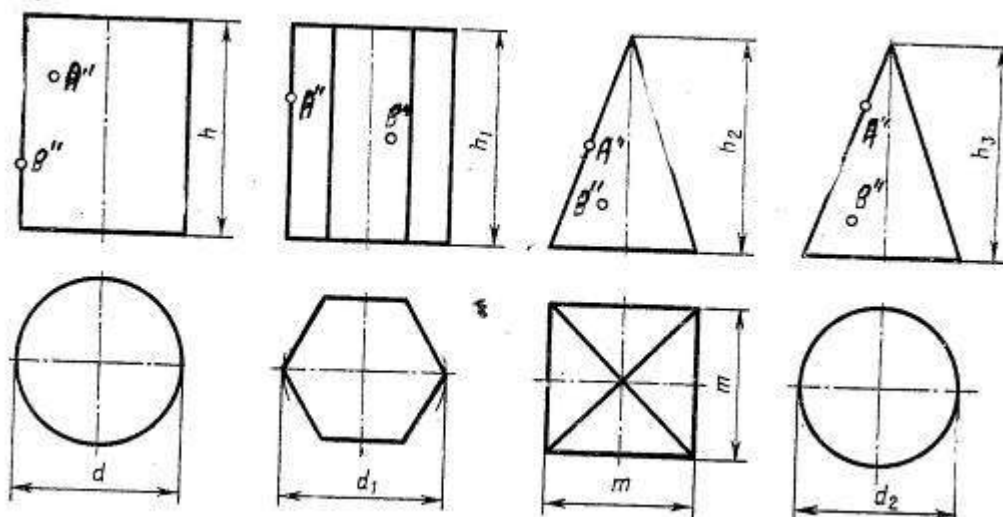
№ вари- анта	Размеры, мм										
	d	d ₁	d ₂	h	h ₁	h ₂	h ₃	n	m	l	l ₁
4	50	40	60	50	60	55	75	60	60	60	55
5	60	60	60	70	70	70	70	50	50	60	95
6	60	60	50	60	50	70	60	60	60	60	65



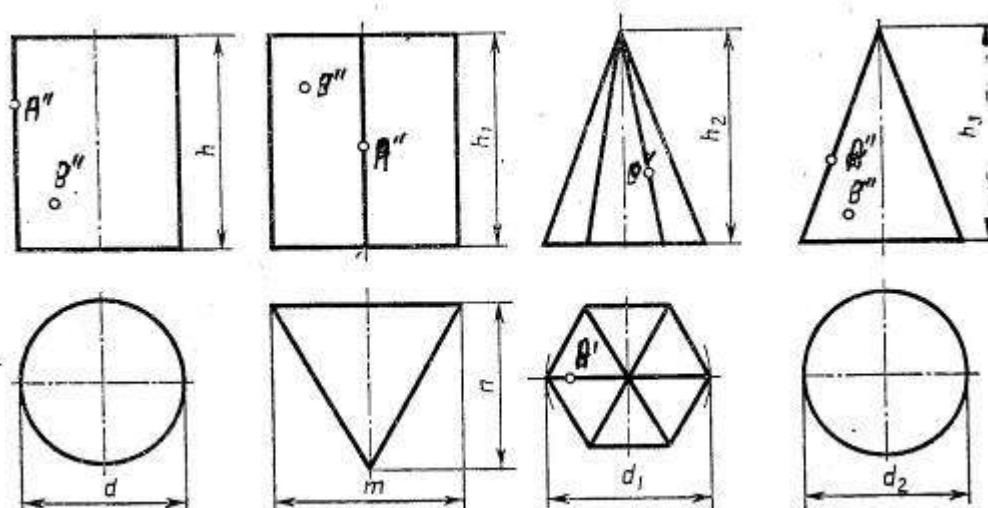
№ вари- анта	Размеры, мм										
	d	d ₁	d ₂	n	m	h	h ₁	h ₂	h ₃	l	l ₁
7	45	45	45	38	14	60	60	50	60	50	45
8	50	45	46	38	14	60	60	70	50	50	48
9	46	50	52	38	14	60	50	50	70	50	49



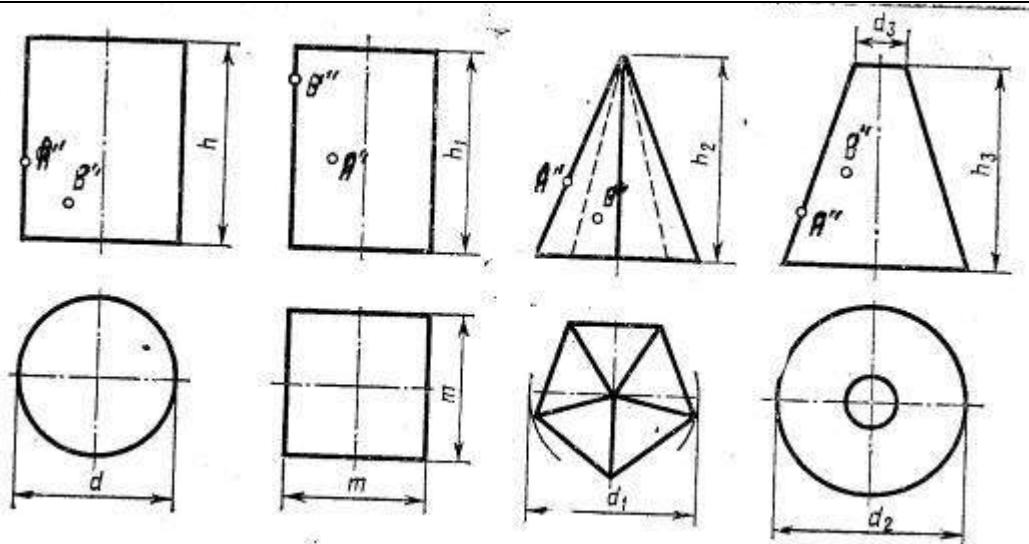
№ вари- анта	Размеры, мм										
	d	d ₁	d ₂	d ₃	d ₄	h	h ₁	h ₂	h ₃	l	l ₁
10	50	48	50	40	14	55	65	60	60	48	50
11	40	40	52	38	14	55	60	50	60	40	50
12	45	45	50	40	14	60	65	60	50	45	50



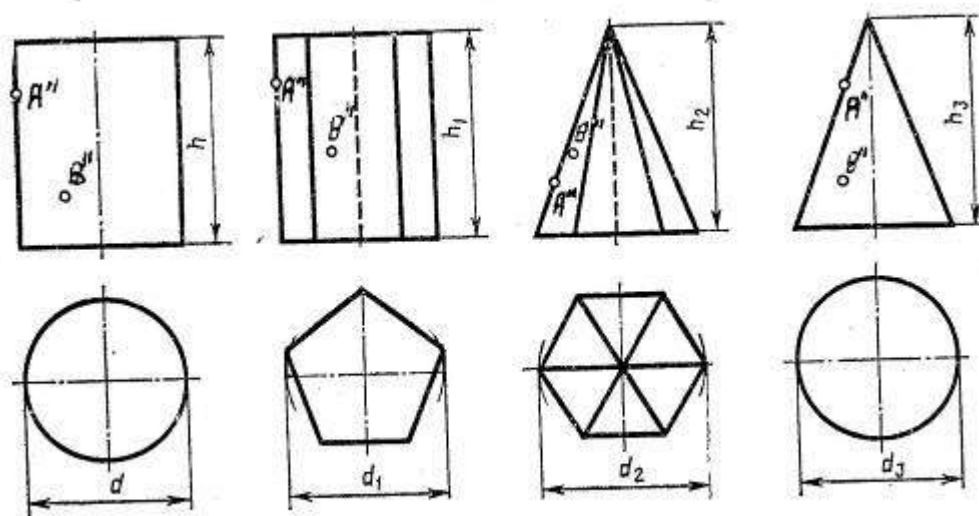
№ вари-анта	Размеры, мм									
	d	d ₁	d ₂	m	h	h ₁	h ₂	h ₃	l	l ₁
13	45	45	45	45	50	60	60	70	50	45
14	50	45	45	45	60	70	70	60	55	50
15	50	40	45	36	60	70	50	65	50	50



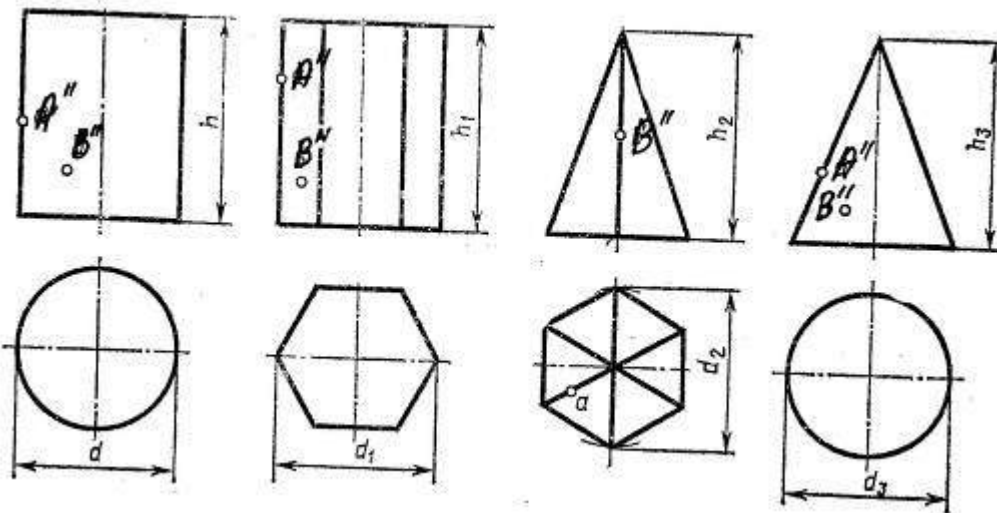
№ вари-анта	Размеры, мм									
	d	d ₁	d ₂	m	h	h ₁	h ₂	h ₃	l	l ₁
16	40	55	40	40	50	60	60	70	60	40
17	50	40	50	30	40	65	55	60	65	50
18	40	50	46	30	45	60	60	65	65	43



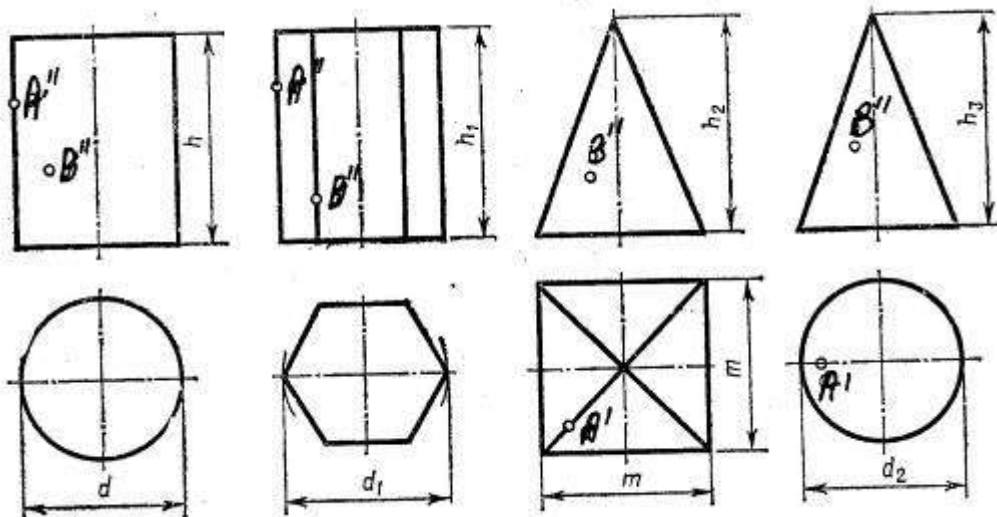
№ варианта	Размеры, мм										
	d	d ₁	d ₂	d ₃	h	h ₁	h ₂	h ₃	m	l	l ₁
19	50	45	50	14	60	60	60	60	30	50	40
20	50	55	50	14	50	50	50	60	30	50	40
21	40	45	50	14	60	60	50	50	30	70	40



№ варианта	Размеры, мм										
	d	d ₁	d ₂	d ₃	h	h ₁	h ₂	h ₃	m	l	l ₁
22	50	50	46	46	70	60	60	70	45	48	48
23	50	50	46	50	60	70	70	70	50	48	48
24	50	50	46	46	70	70	70	60	48	48	48



№ вари- анта	Размеры, мм									
	d	d ₁	d ₂	d ₃	h	h ₁	h ₂	h ₃	l	l ₁
25	45	45	50	45	55	60	45	50	45	60
26	54	45	50	50	70	80	55	50	52	70
27	45	55	45	55	60	70	55	55	50	55

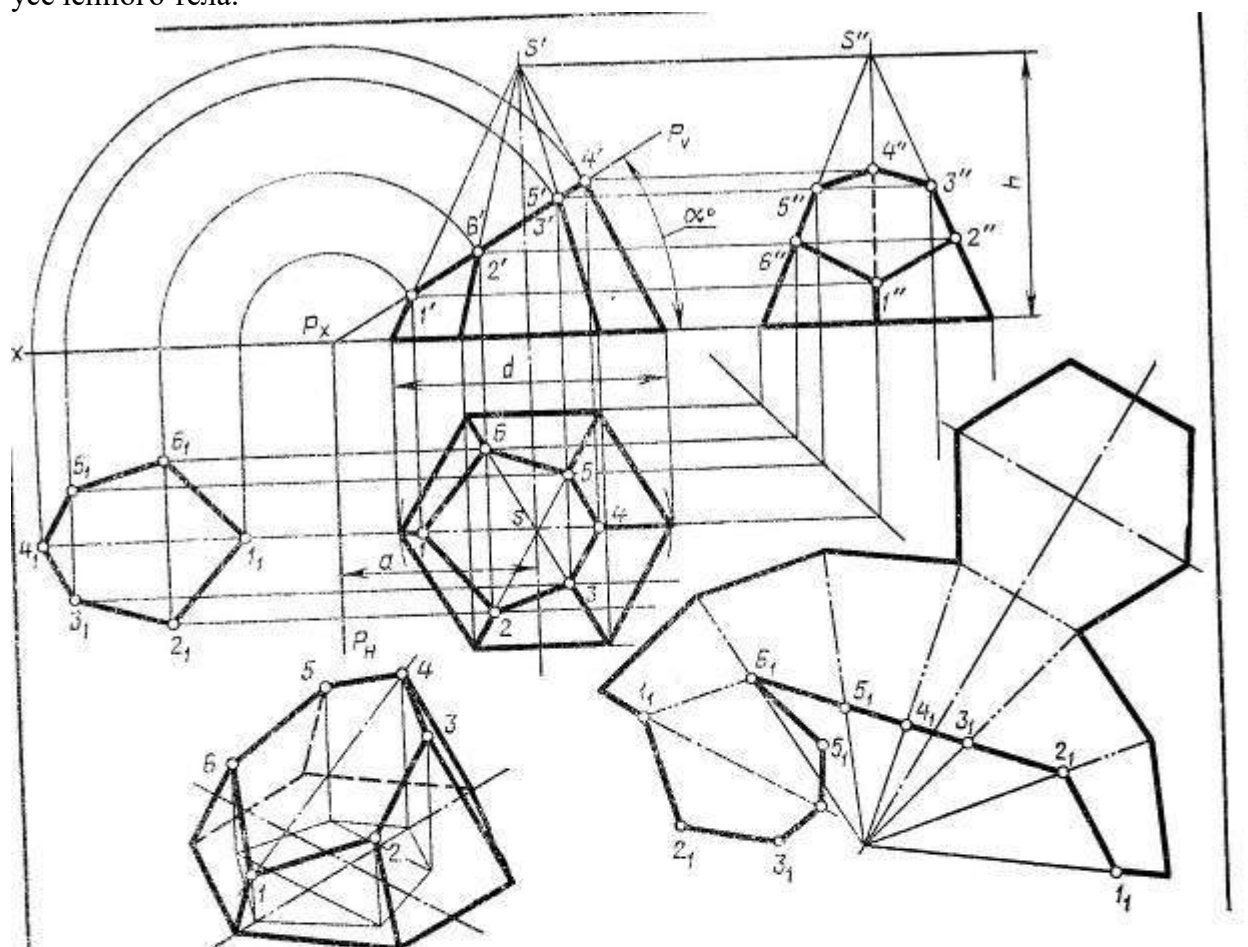


№ вари- анта	Размеры, мм									
	d	d ₁	d ₂	h	h ₁	h ₂	h ₃	m	l	l ₁
28	40	50	60	45	45	50	65	40	60	45
29	60	40	40	65	60	50	70	56	55	55
30	50	60	50	40	50	70	70	45	50	60

Образец выполнения задания приведен на рис. 1.26.

Задание 1.08. Проекции и развертка усеченного геометрического тела

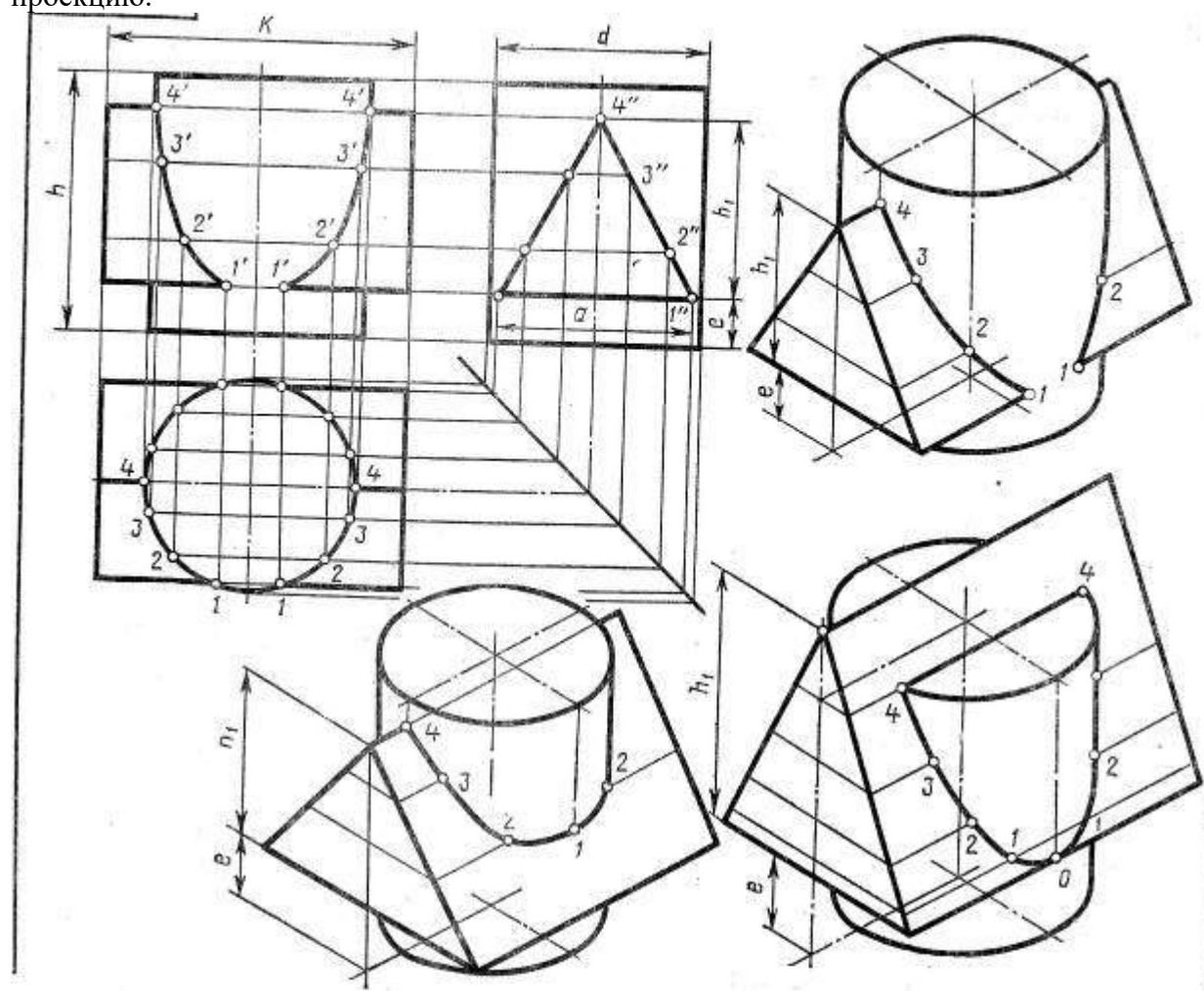
Выполнить чертёж усечённой пирамиды. Найти действительную величину контура фигуры сечения. Построить аксонометрическую проекцию и развёртку поверхности усечённого тела.



Свойство	№ варианта																													
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
h	65	70	60	65	65	70	60	65	65	70	60	65	65	70	60	65	65	70	60	65	65	70	60	65	65	70	60	65	65	70
d	70	55	60	65	50	55	60	65	60	55	60	65	50	55	60	65	50	55	60	65	65	55	60	65	50	55	60	65	65	55
α	45	30	30	35	45	30	35	35	45	30	30	38	45	30	30	35	45	30	30	38	45	30	30	38	45	30	30	33	45	30
α	30	45	15	45	30	45	45	45	30	45	45	45	30	45	15	45	30	45	45	15	30	45	45	45	30	45	45	45	30	45

Задание 1.09. Пересечение поверхностей геометрических тел

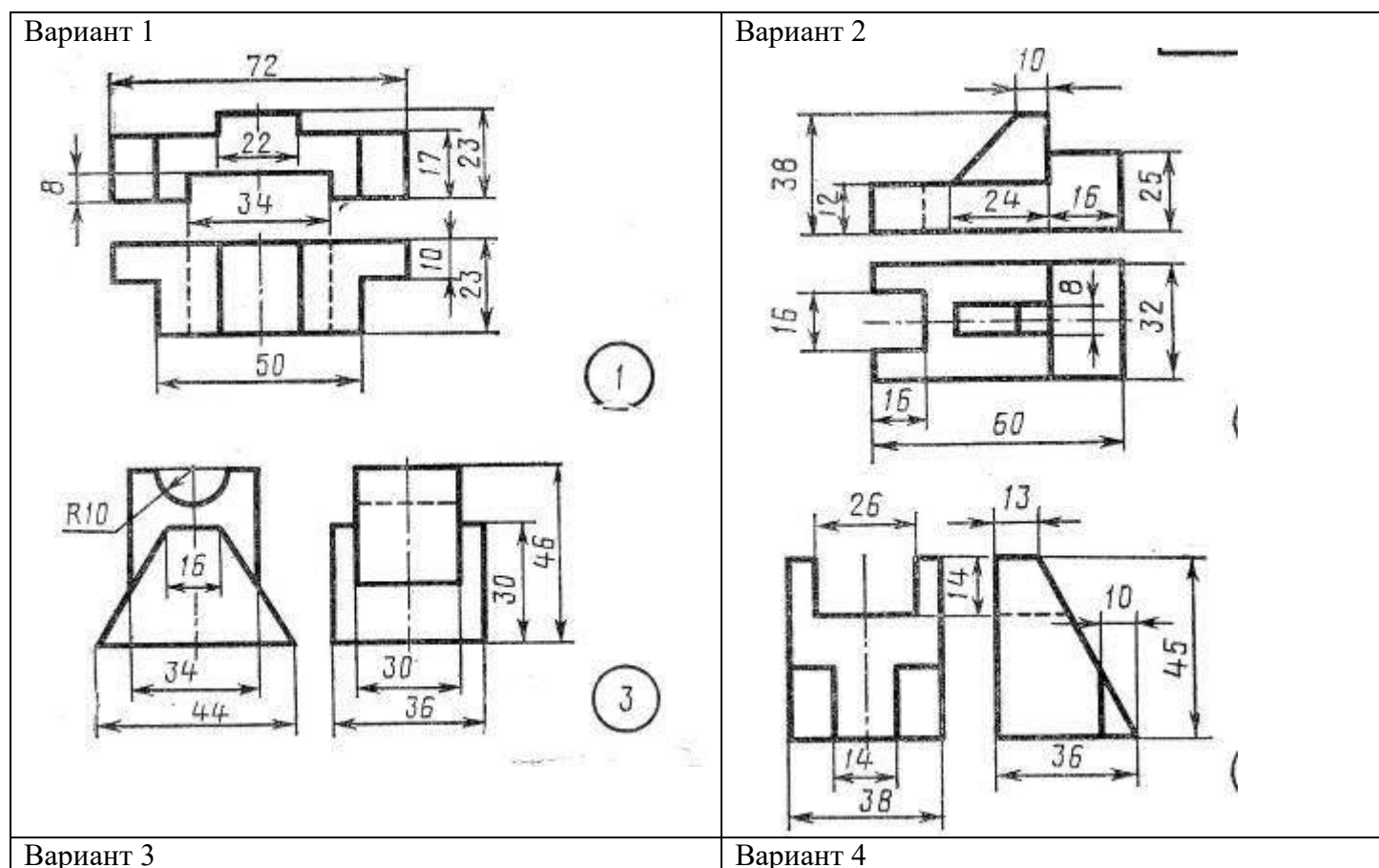
Построить линию пересечения поверхностей цилиндра и призмы и аксонометрическую проекцию.

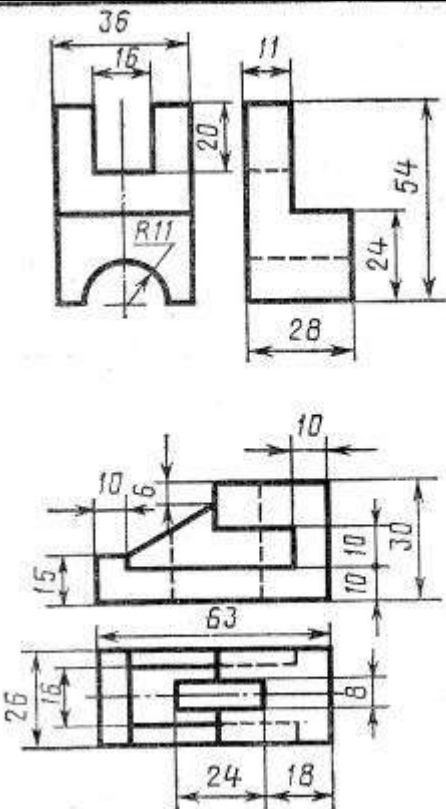
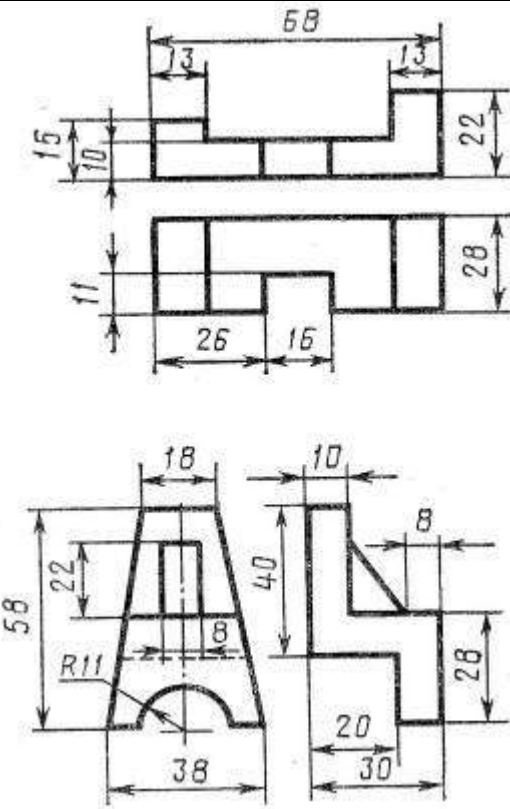


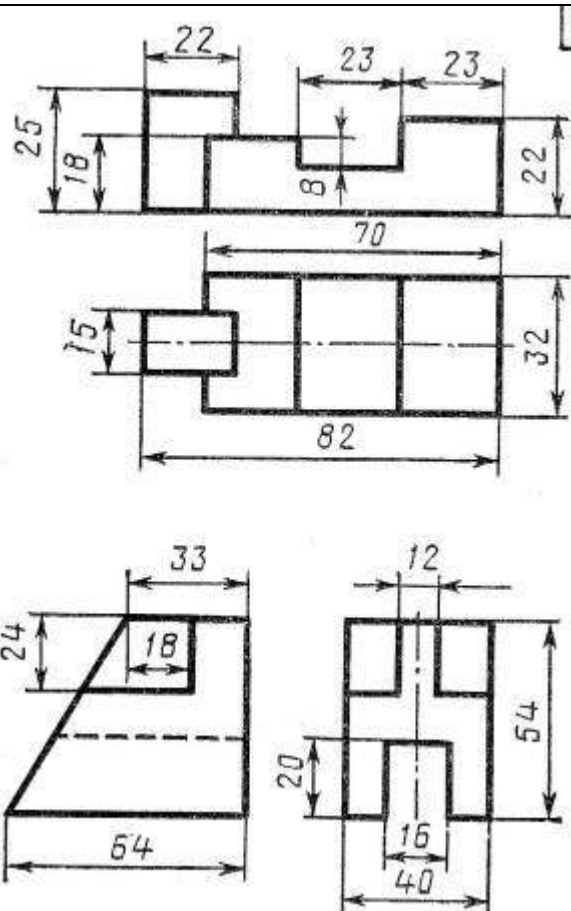
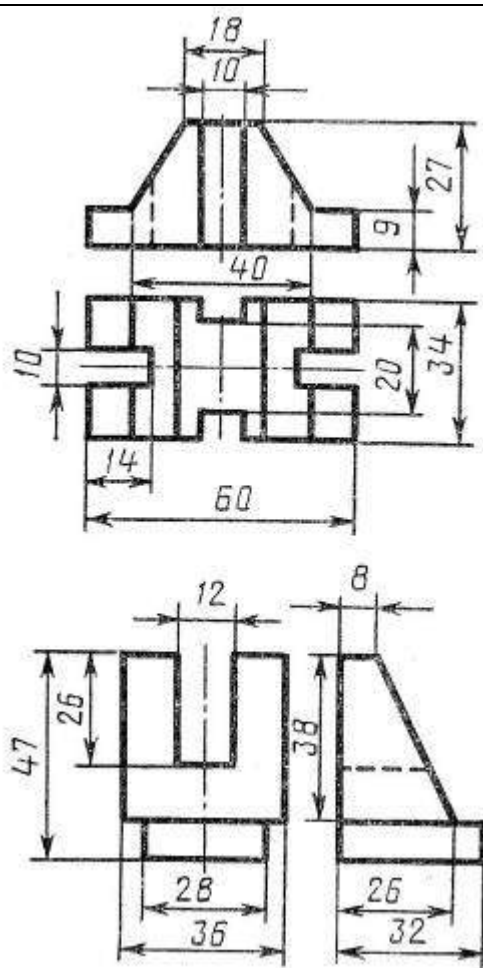
разме- нение	№ варианта																													
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
d	50	55	54	52	55	54	56	50	55	54	52	55	54	56	50	55	54	52	55	54	56	50	55	54	52	55	54	56	50	55
h	60	65	70	70	60	60	62	60	65	70	70	60	60	62	60	65	70	70	60	60	62	60	65	70	70	60	60	62	60	65
h_1	45	53	50	56	50	50	52	45	53	50	56	50	50	52	45	53	50	56	50	50	52	45	53	50	56	50	50	52	45	53
e	12	12	15	14	20	18	20	12	12	15	14	20	18	20	12	12	15	14	20	18	20	12	12	15	14	20	18	20	12	12
a	46	52	64	60	55	64	52	46	52	64	60	55	64	52	46	52	64	60	55	64	52	46	52	64	60	55	64	52	46	52
k	75	74	76	70	70	72	72	75	74	76	70	70	72	72	75	74	76	70	70	72	72	75	74	76	70	70	72	72	75	74

Задание 1.10. Построение третьей проекции детали по двум
 Построить третью проекцию модели по двум заданным
 Задание выбрать по рис. 1.27

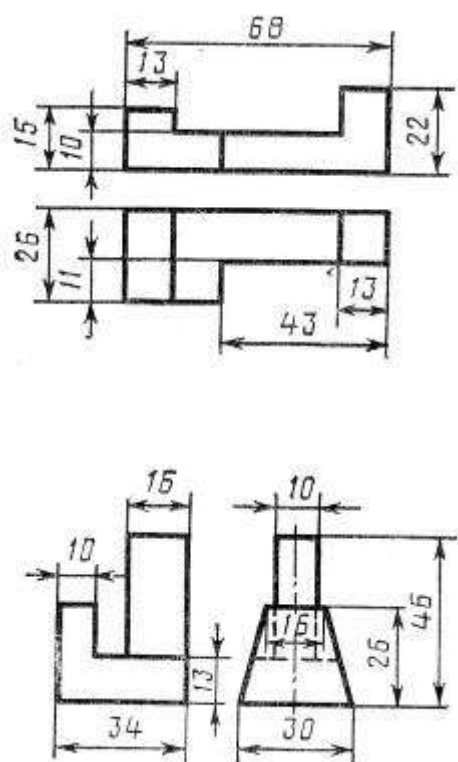
Рис. 1.27.



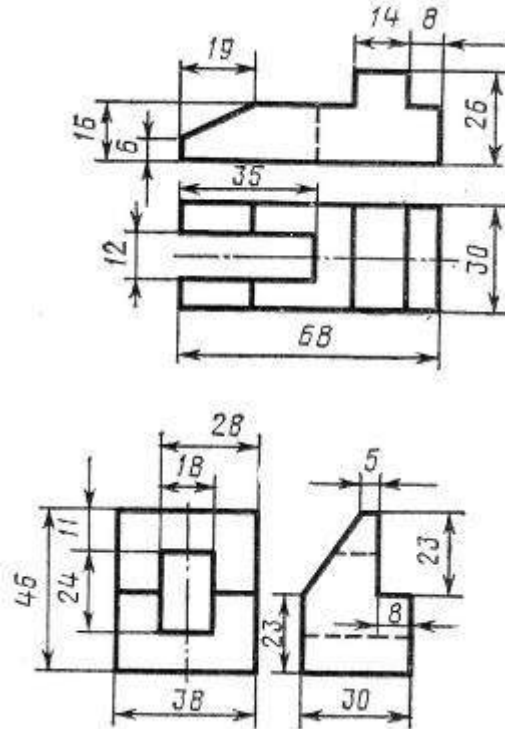
 <p>1</p> <p>3</p>	
<p>Вариант 5</p>	<p>Вариант 6</p>



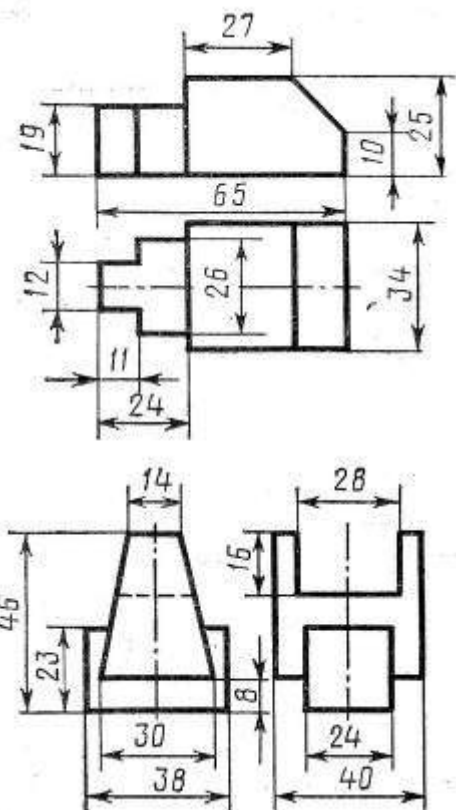
Вариант 7



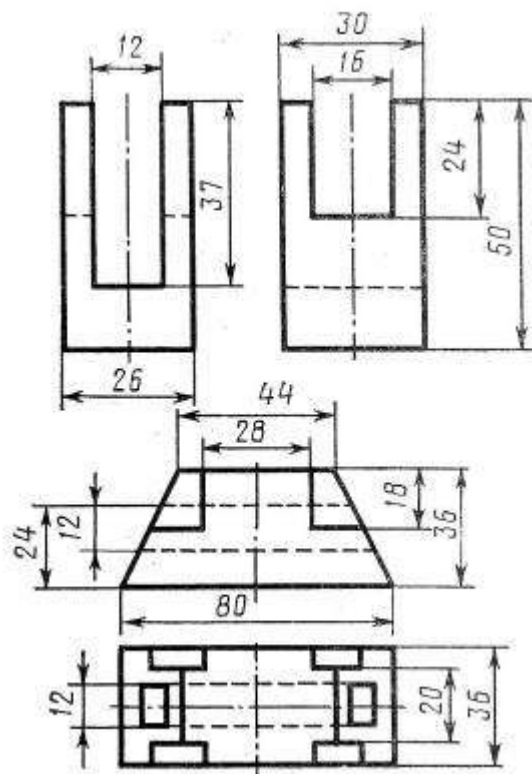
Вариант 8



Вариант 9

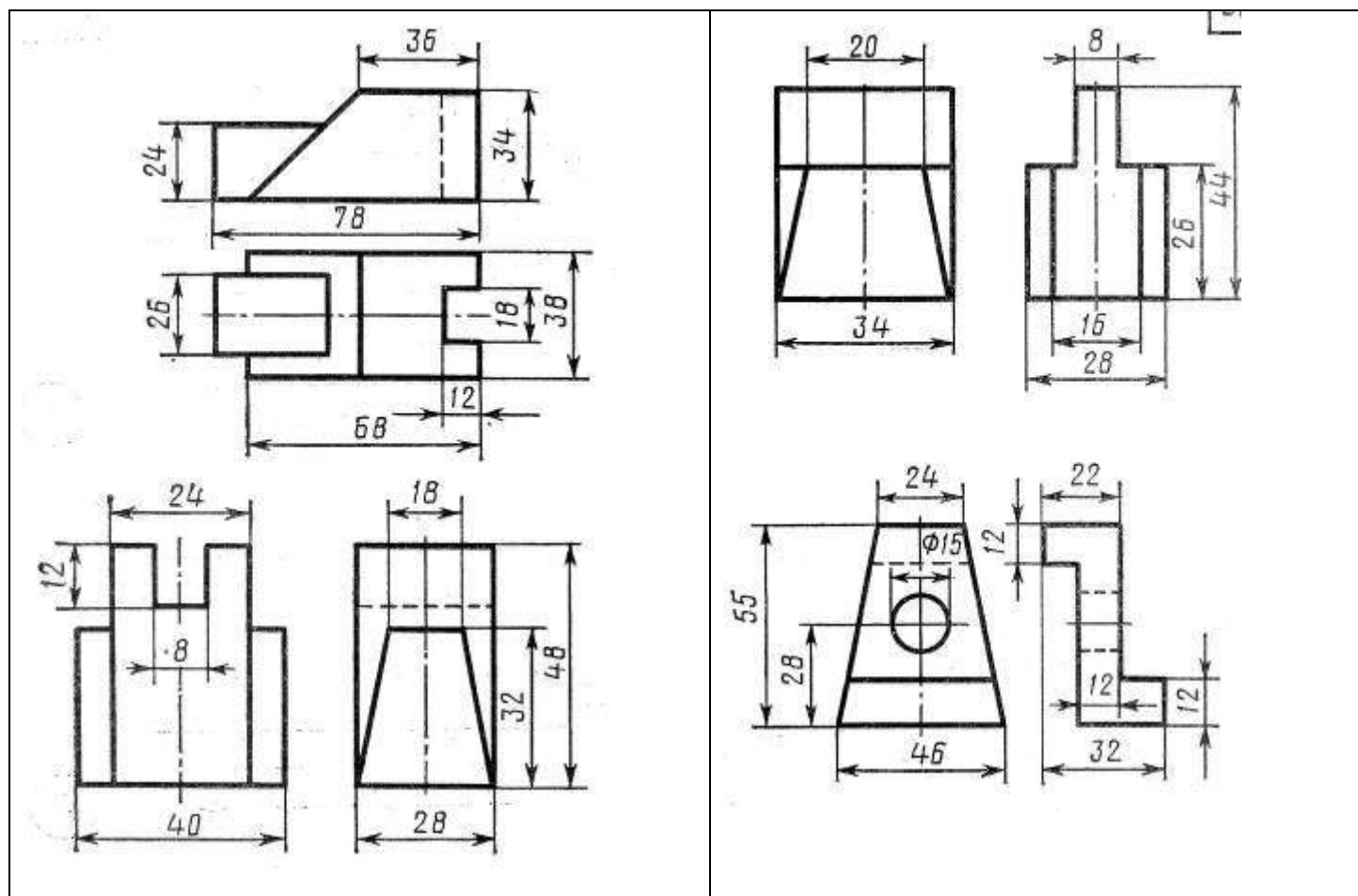


Вариант 10

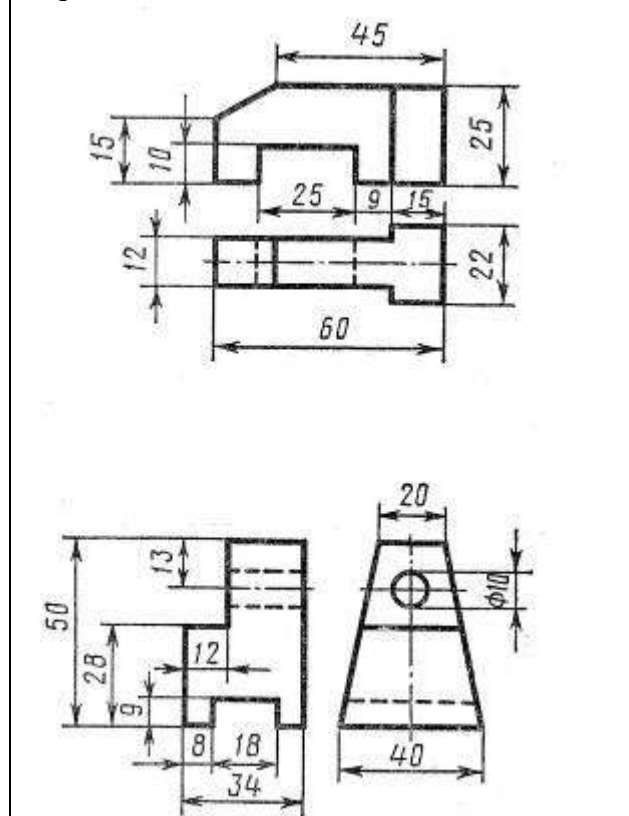


Вариант 11

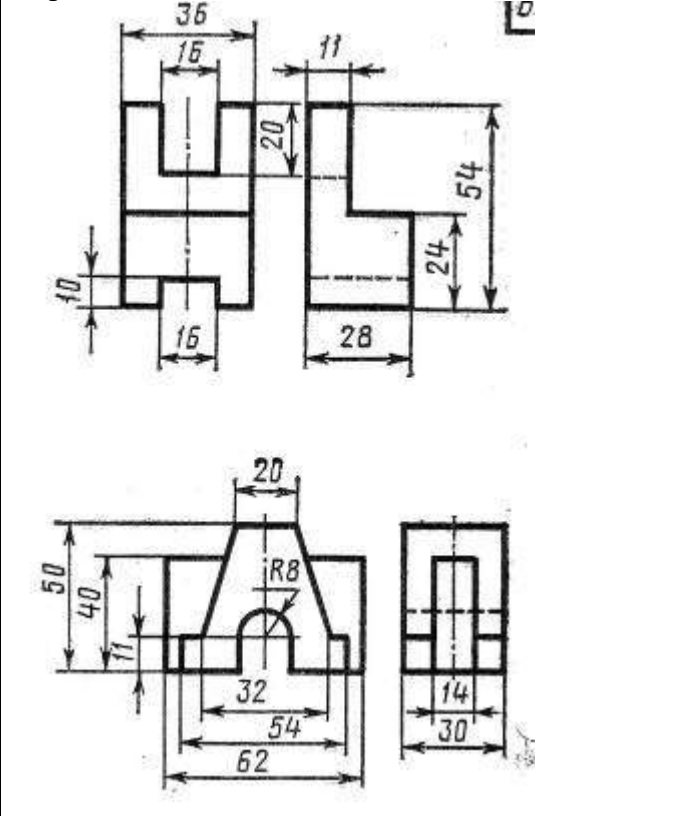
Вариант 12



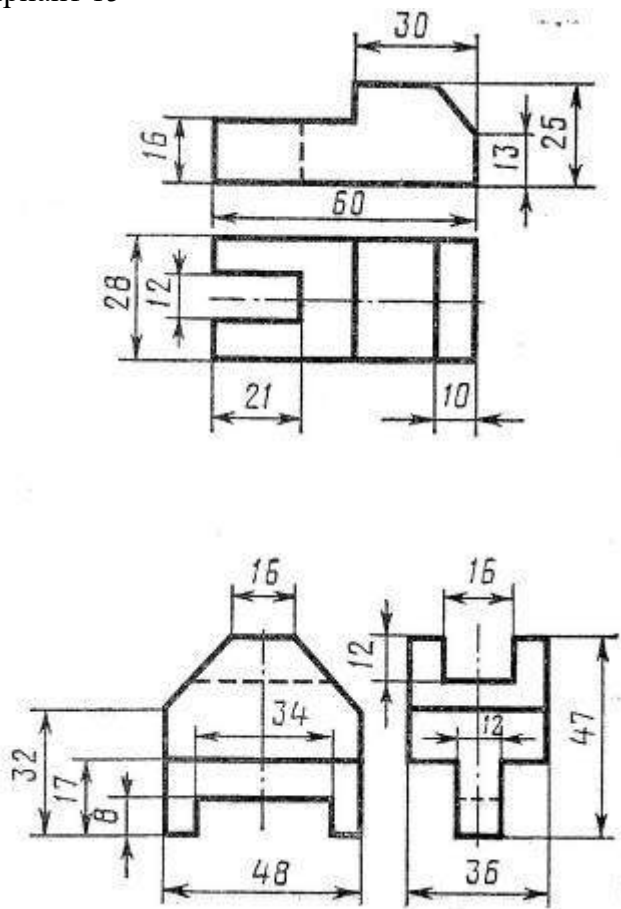
Вариант 13



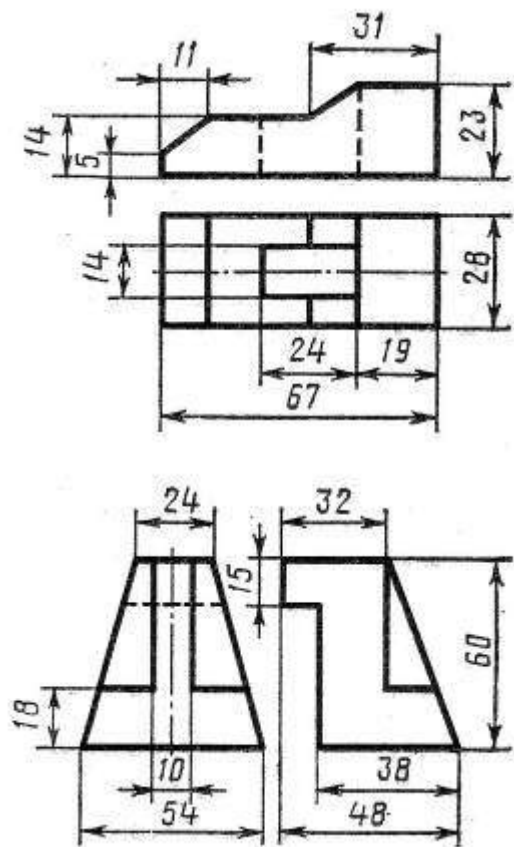
Вариант 14



Вариант 15

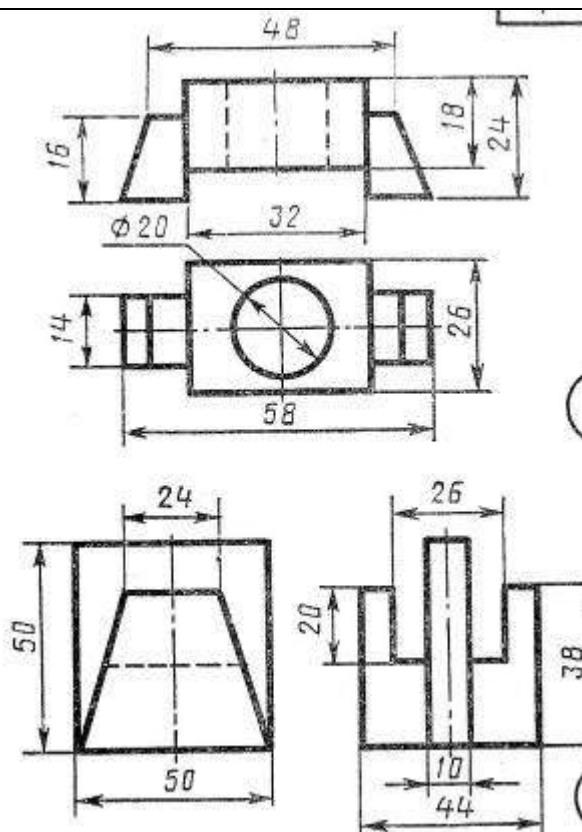
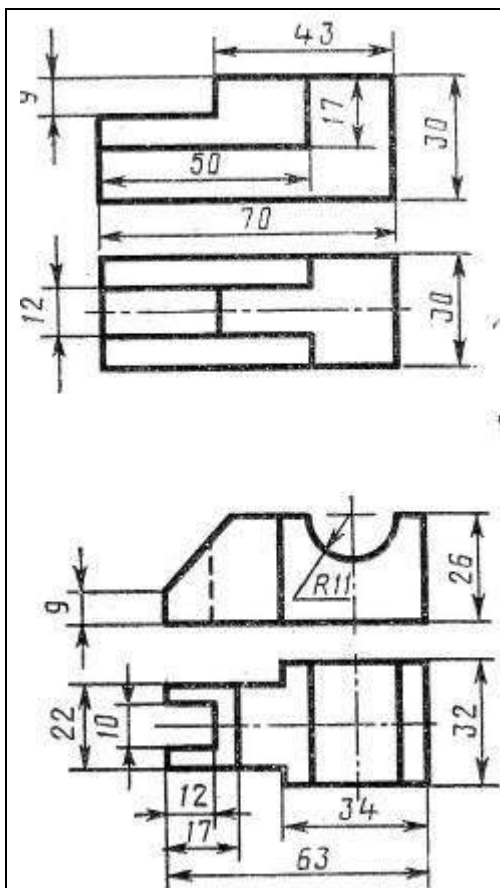


Вариант 16

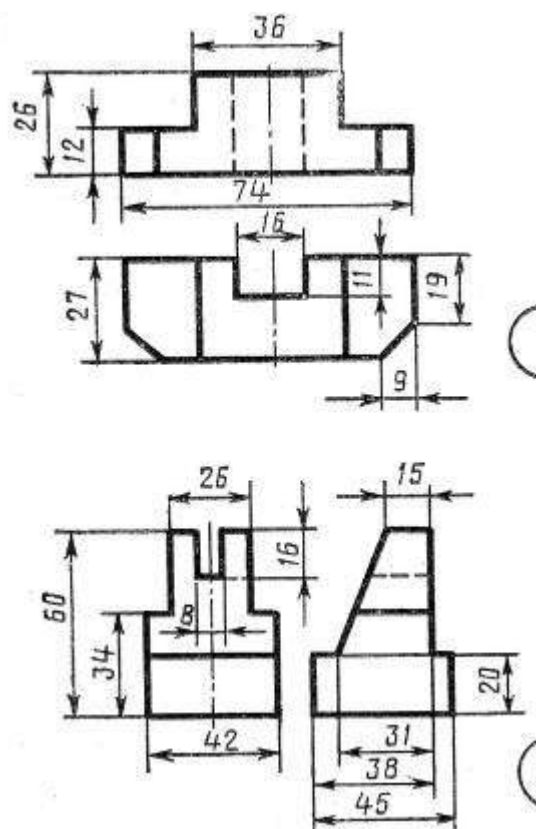


Вариант 17

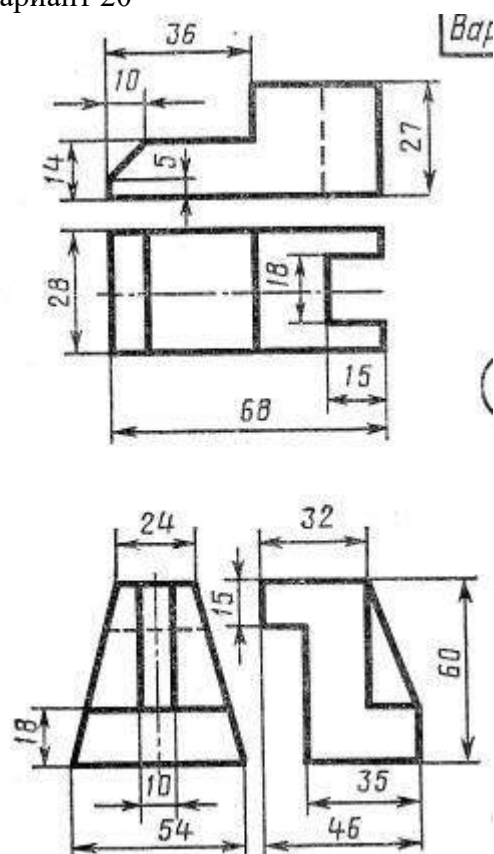
Вариант 18



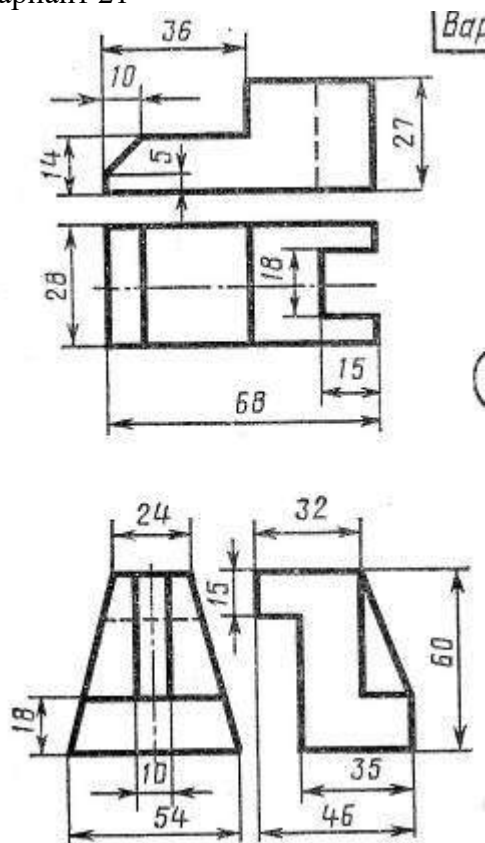
Вариант 19



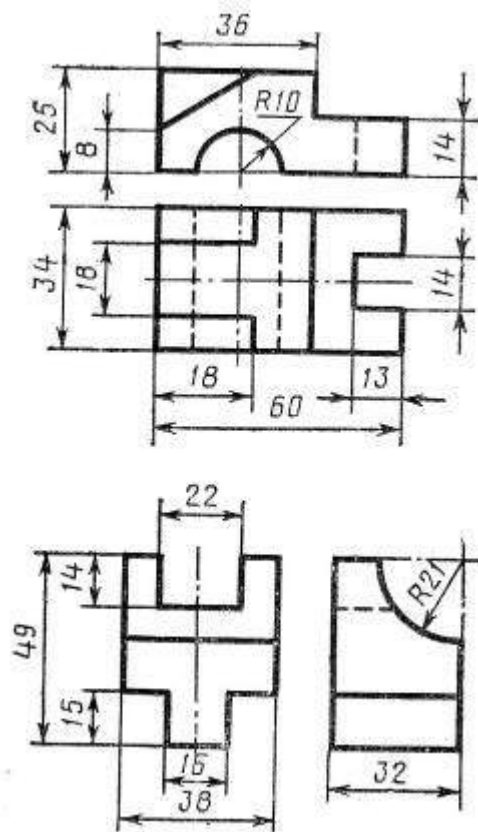
Вариант 20



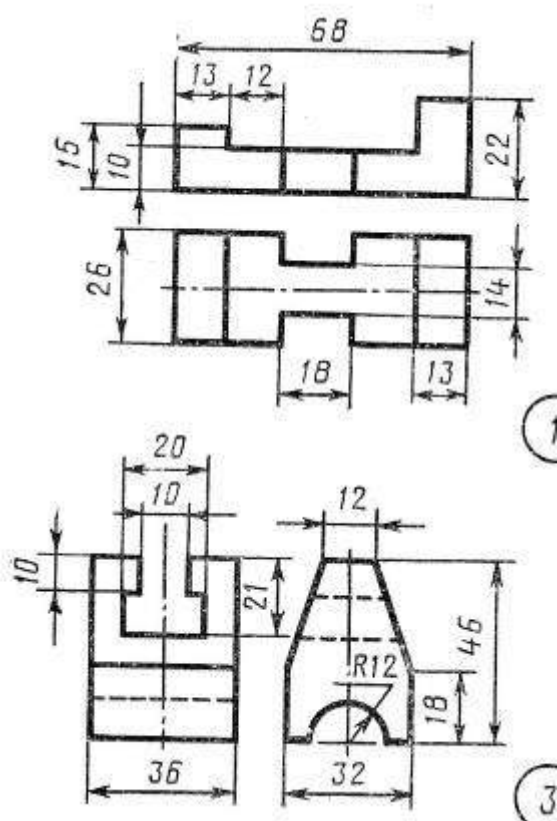
Вариант 21



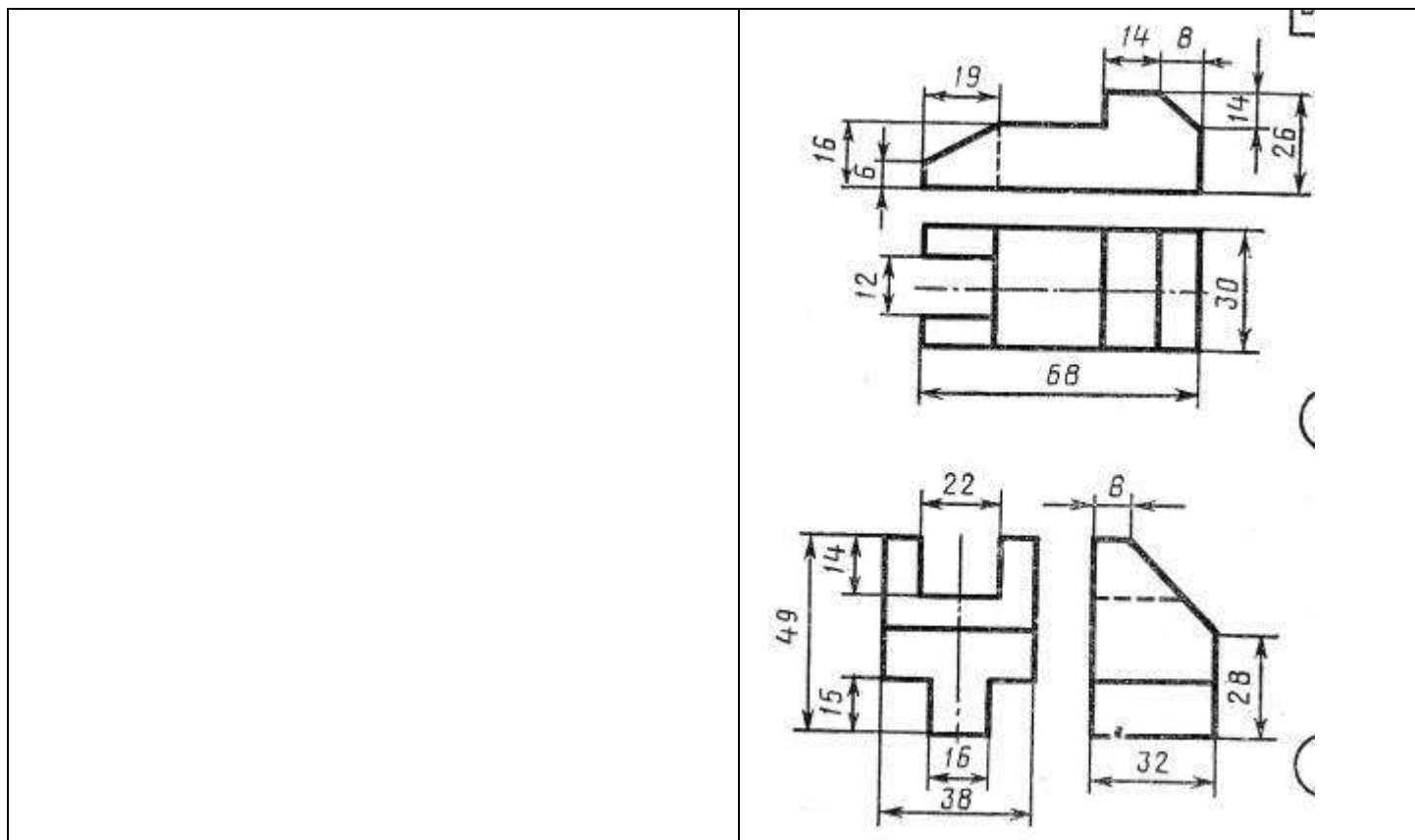
Вариант 22



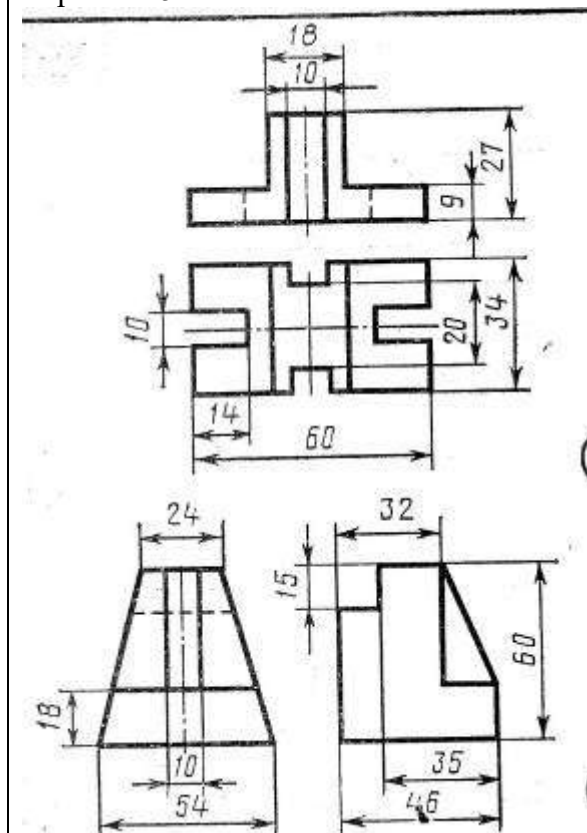
Вариант 23



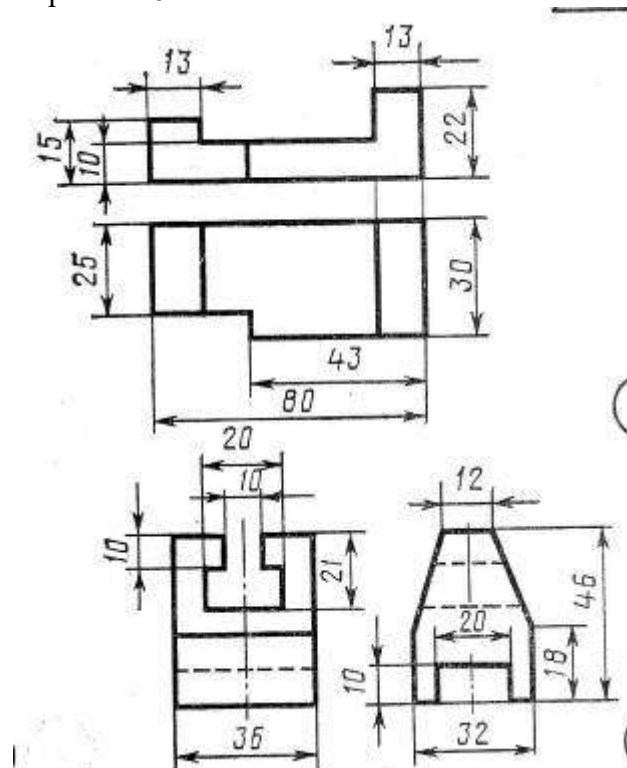
Вариант 24



Вариант 25

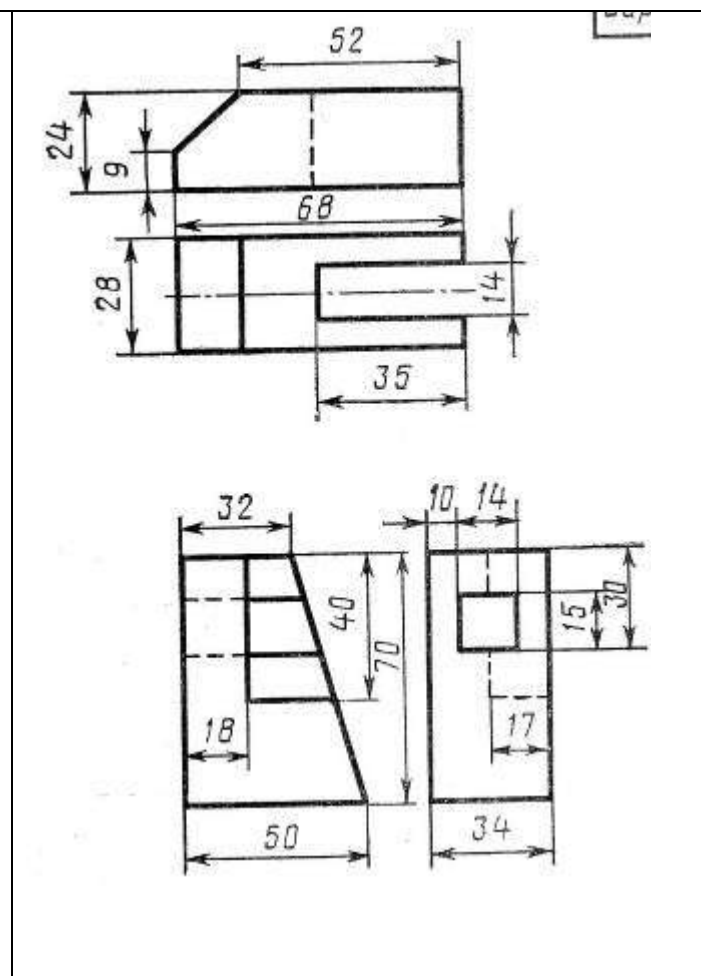
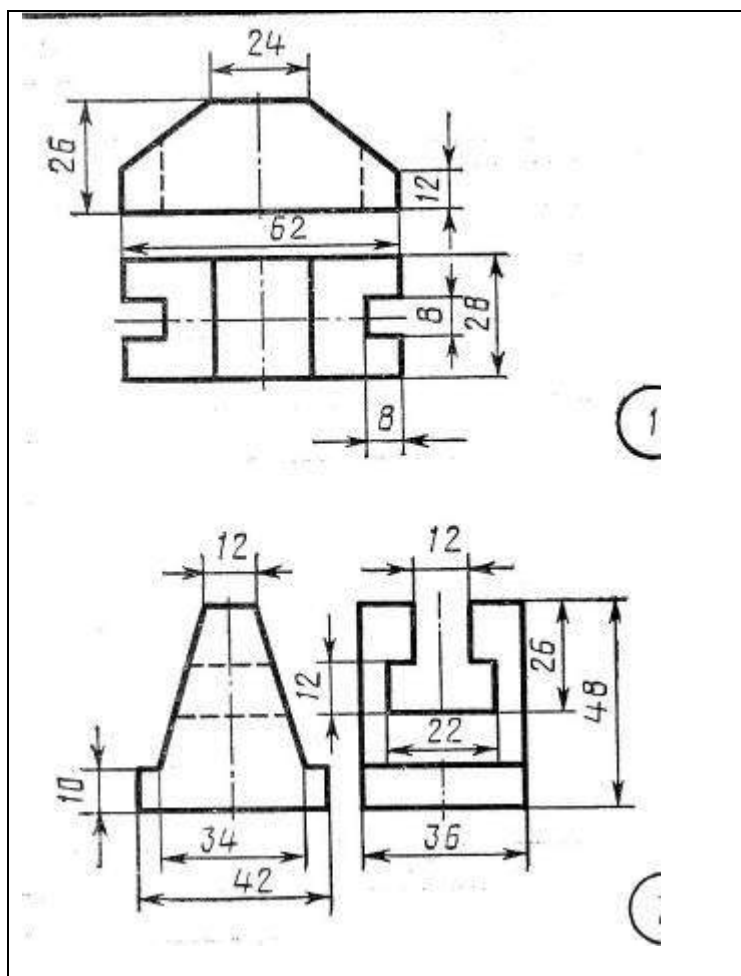


Вариант 26

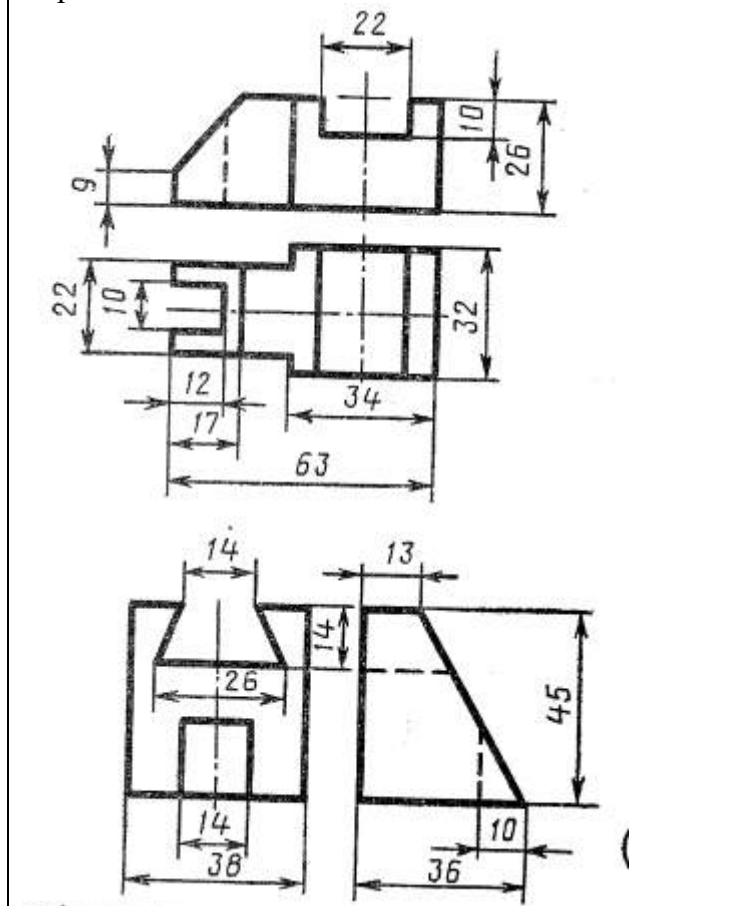


Вариант 27

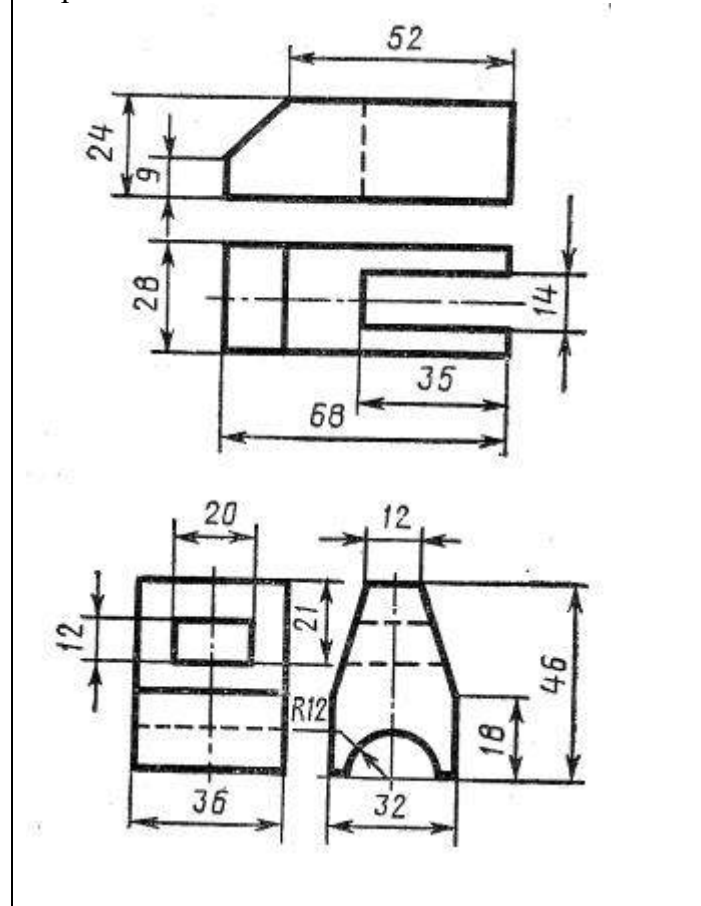
Вариант 28



Вариант 29



Вариант 30

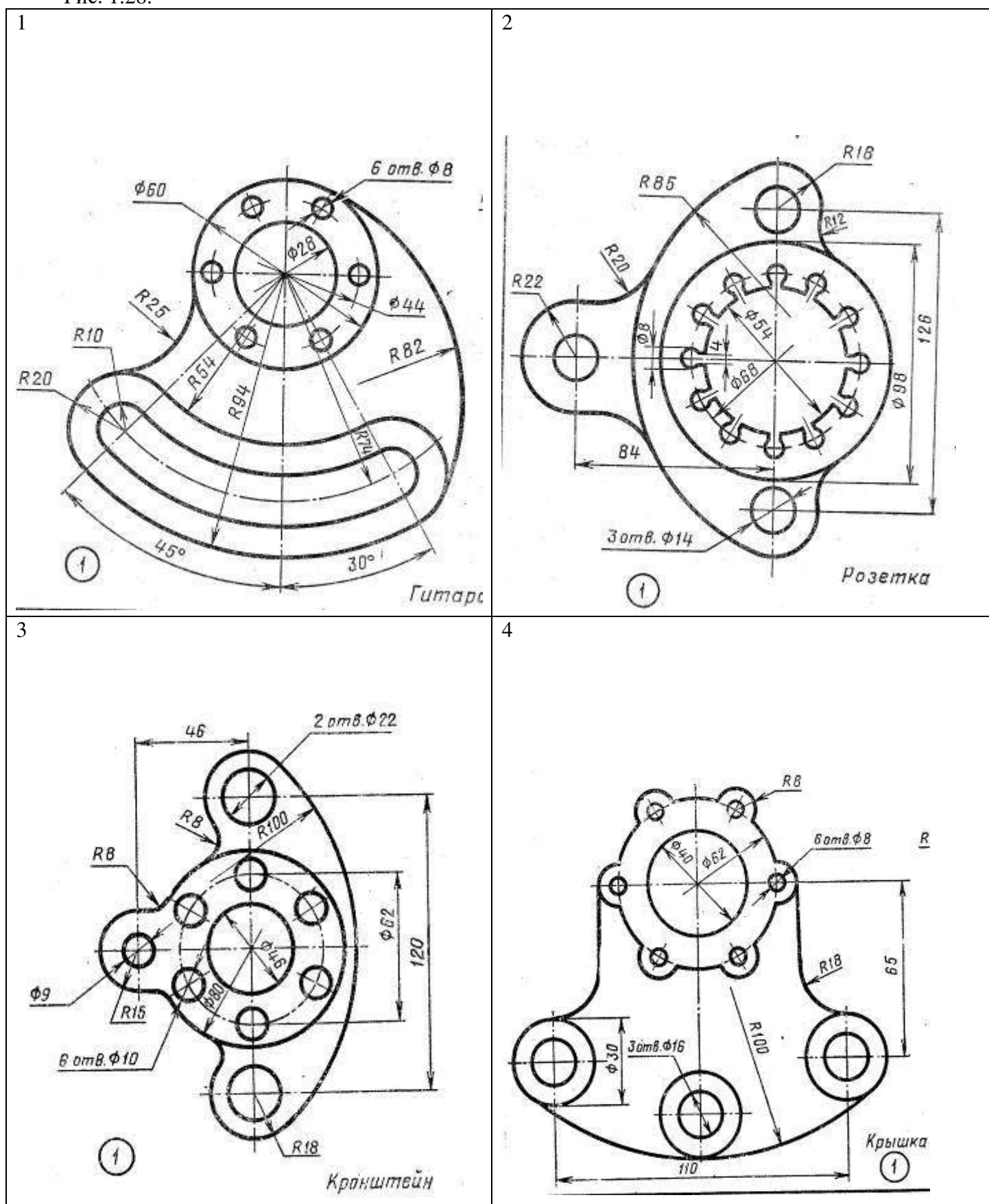


Задание 1.11. Чертеж детали

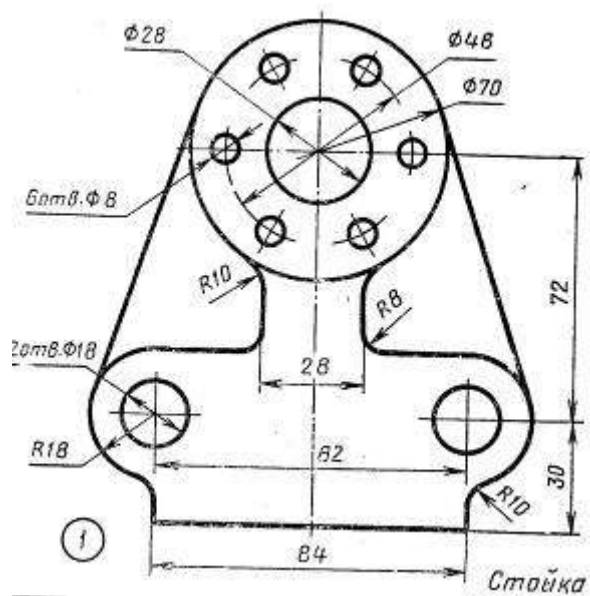
Выполнить чертеж детали применив известные способы сопряжений.

Задание выбрать по рис. 1.28.

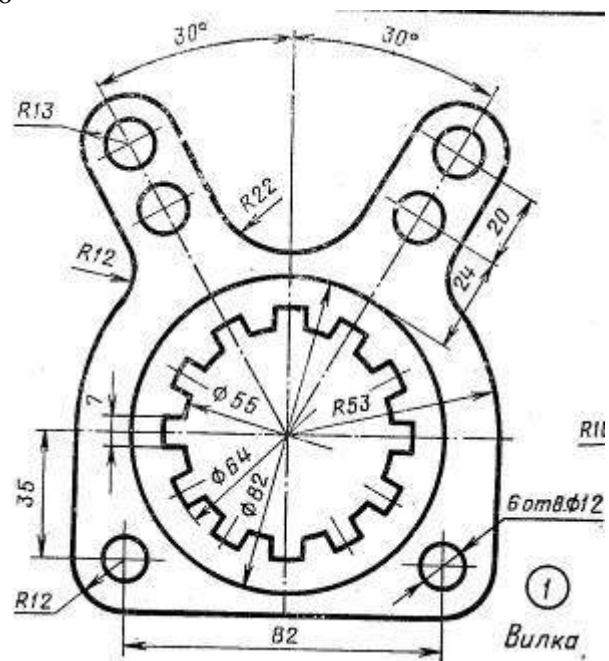
Рис. 1.28.



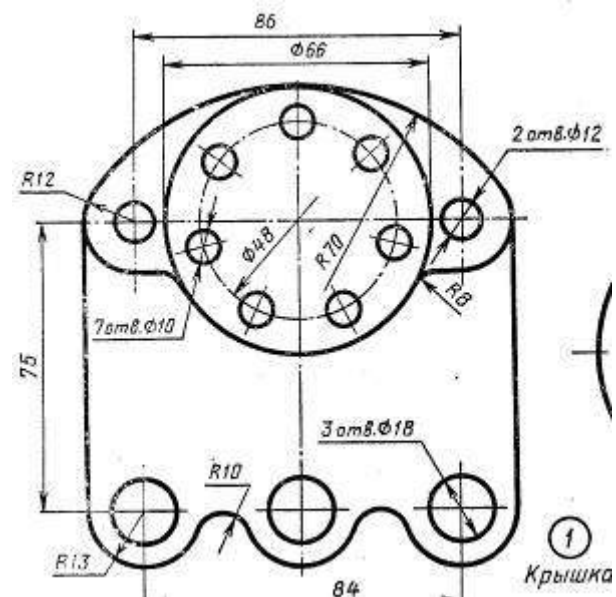
5



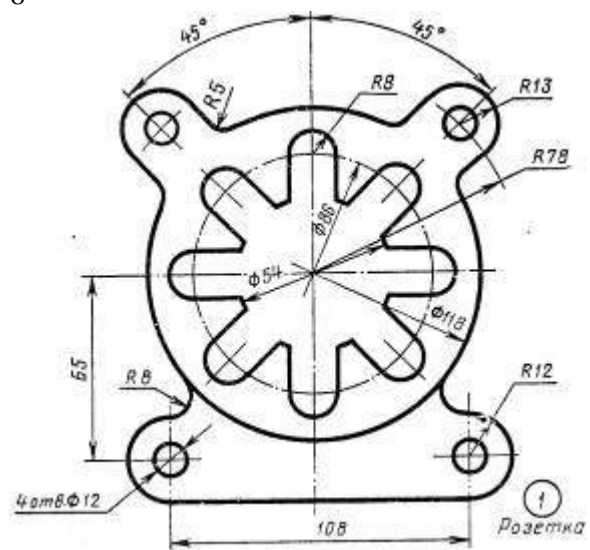
6



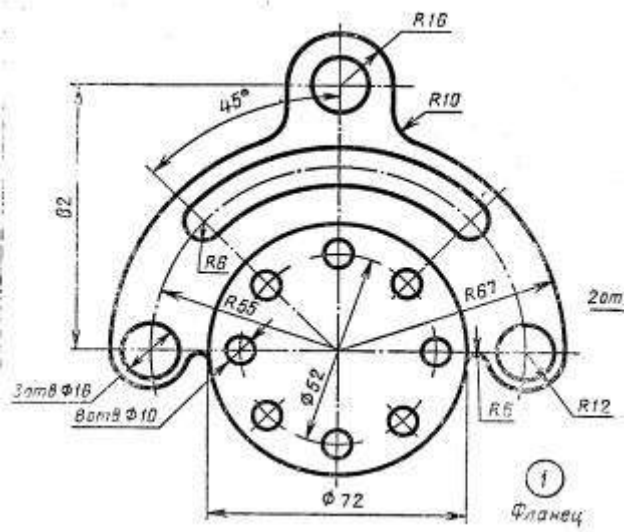
7



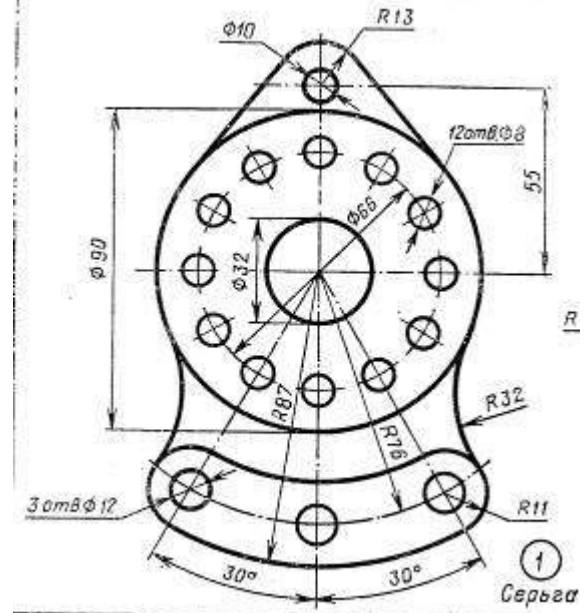
8



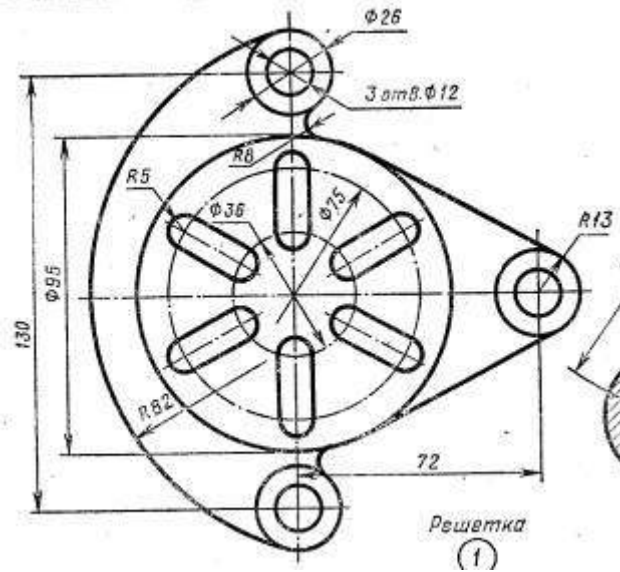
9



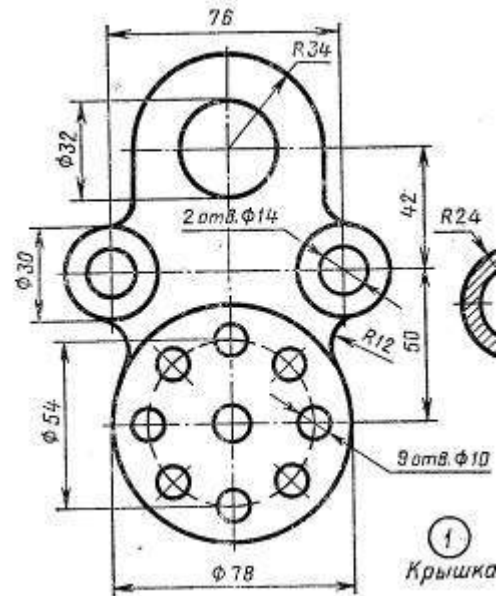
10



11

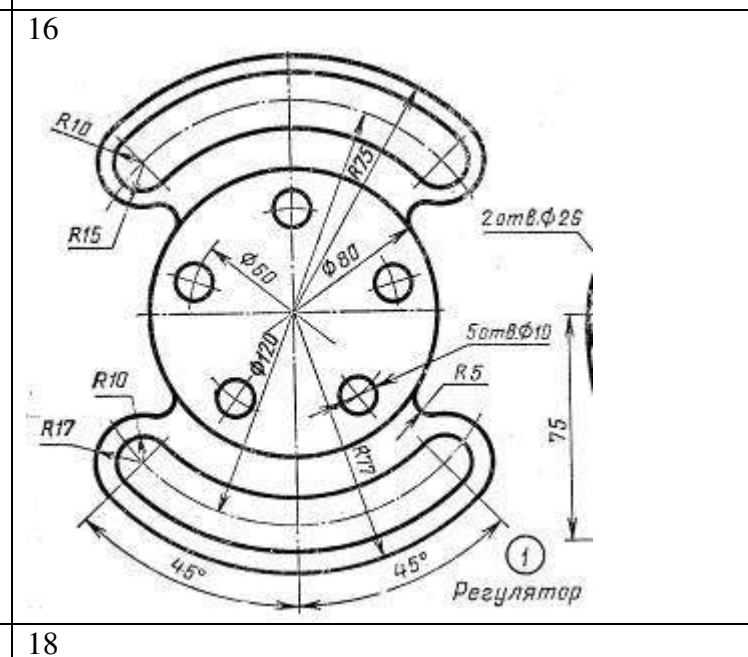
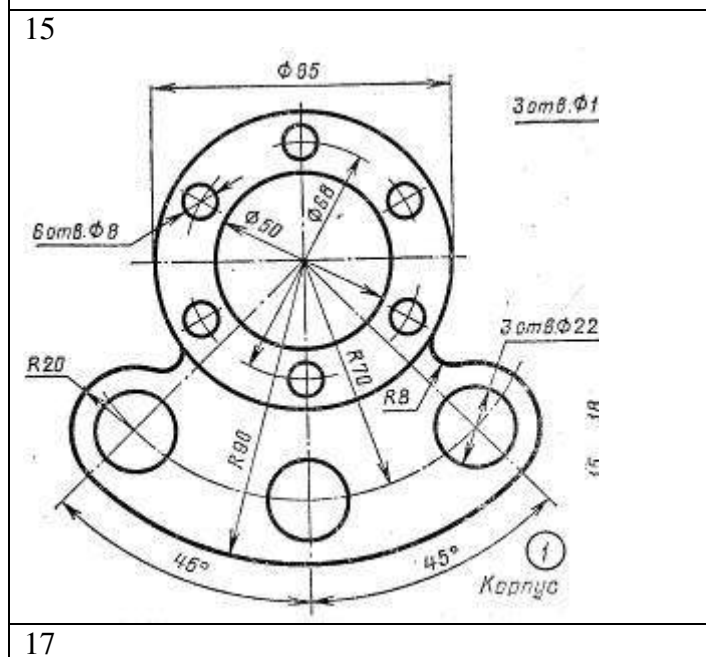
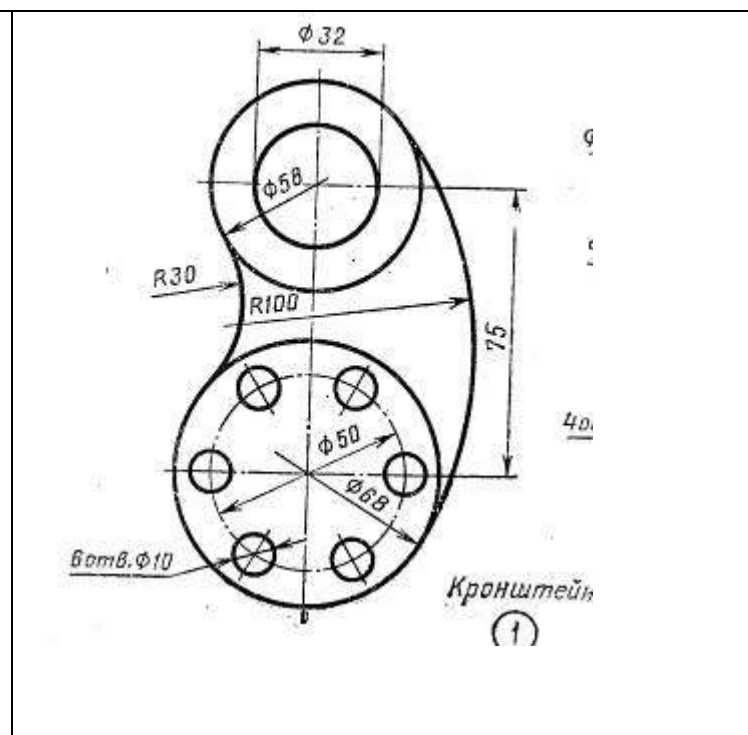
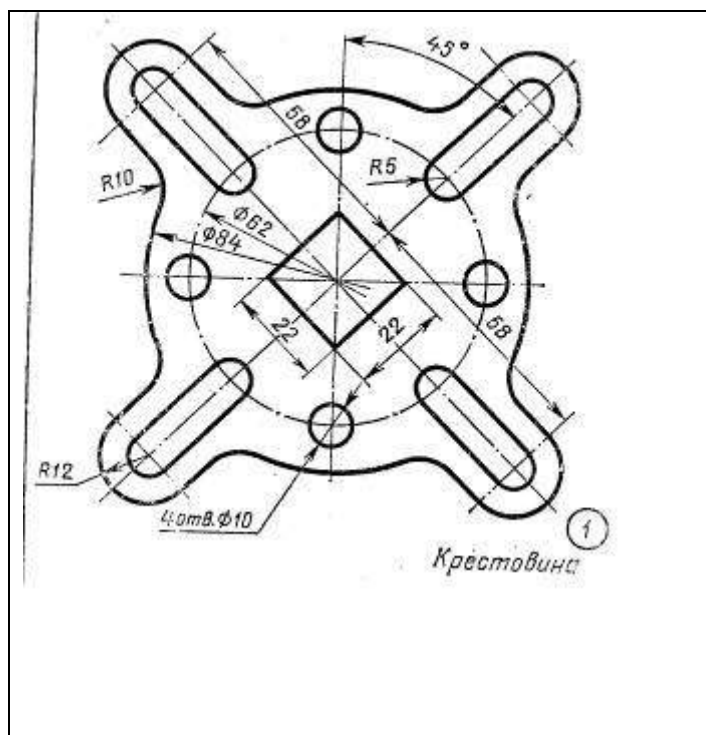


12



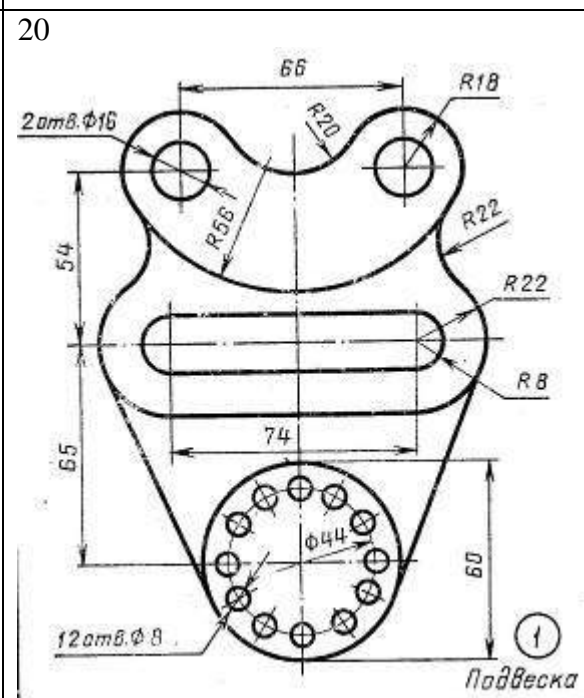
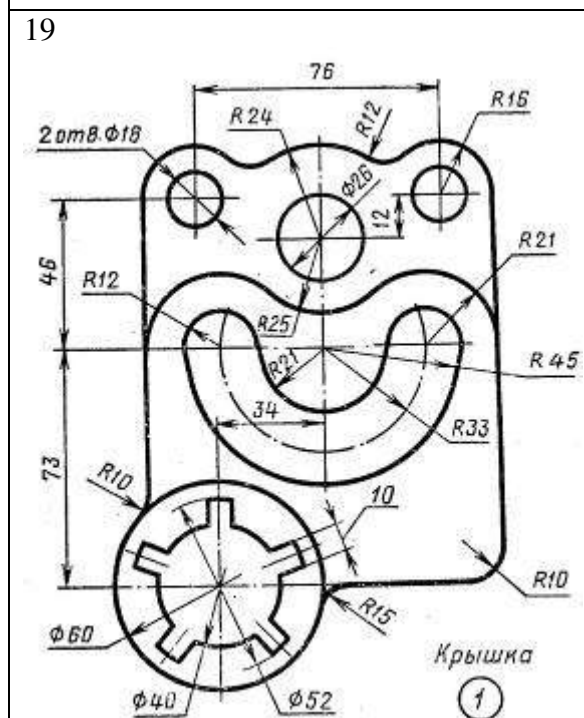
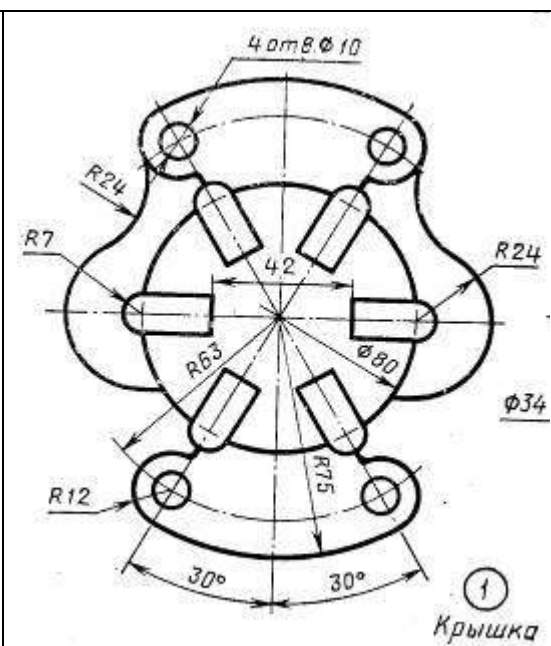
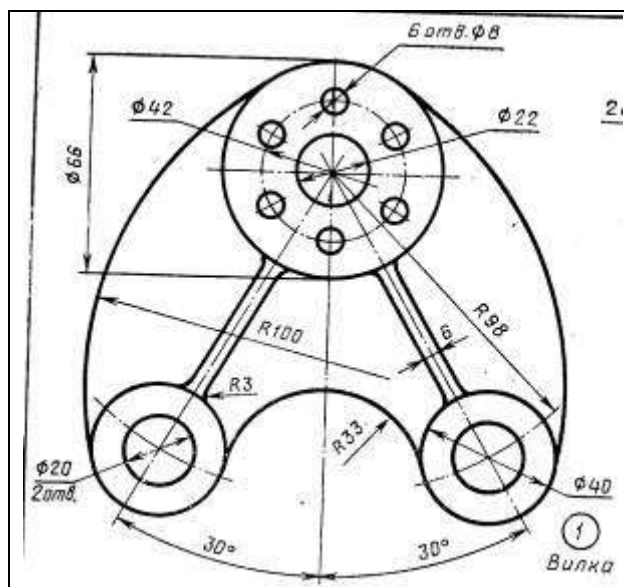
13

14



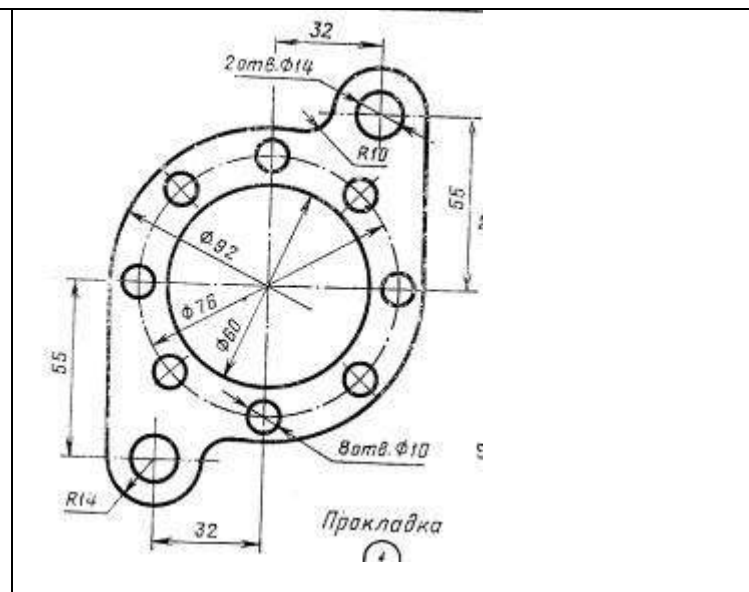
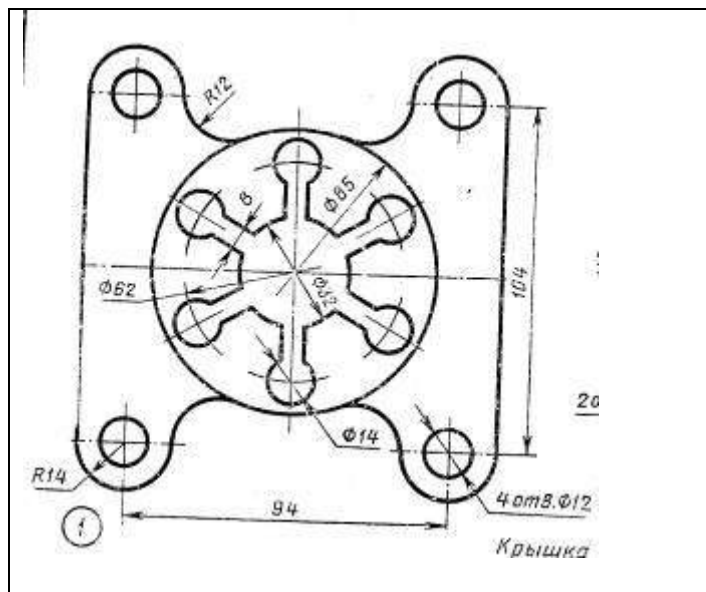
17

18

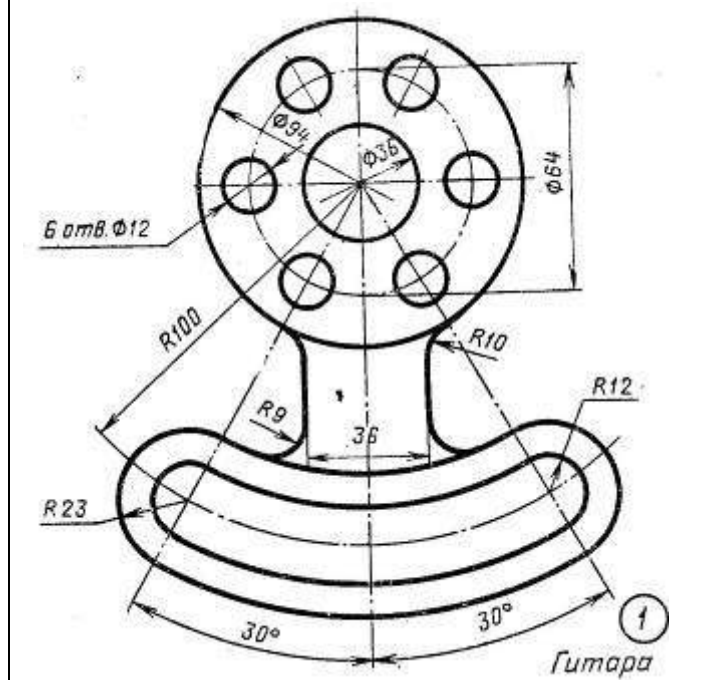


21

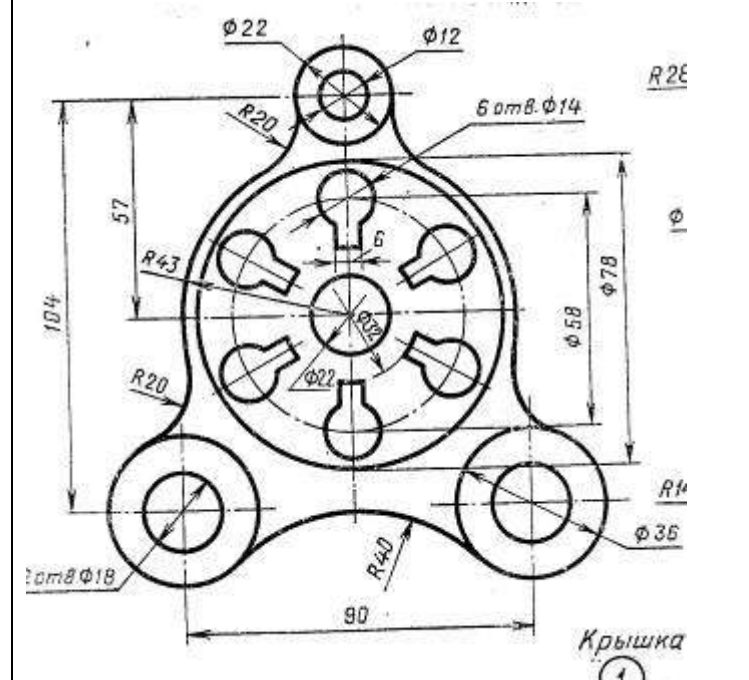
22



23

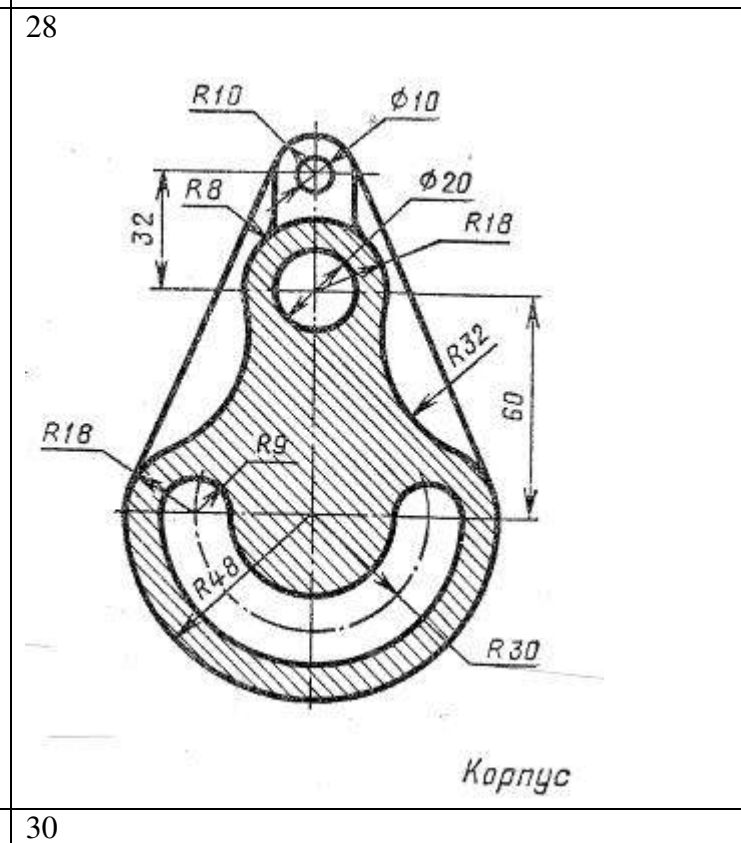
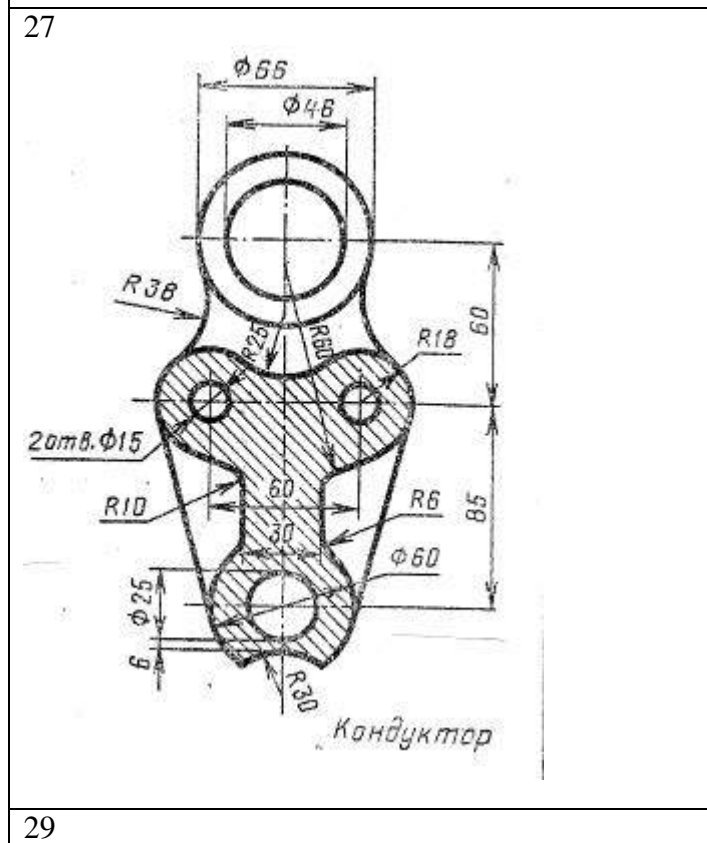
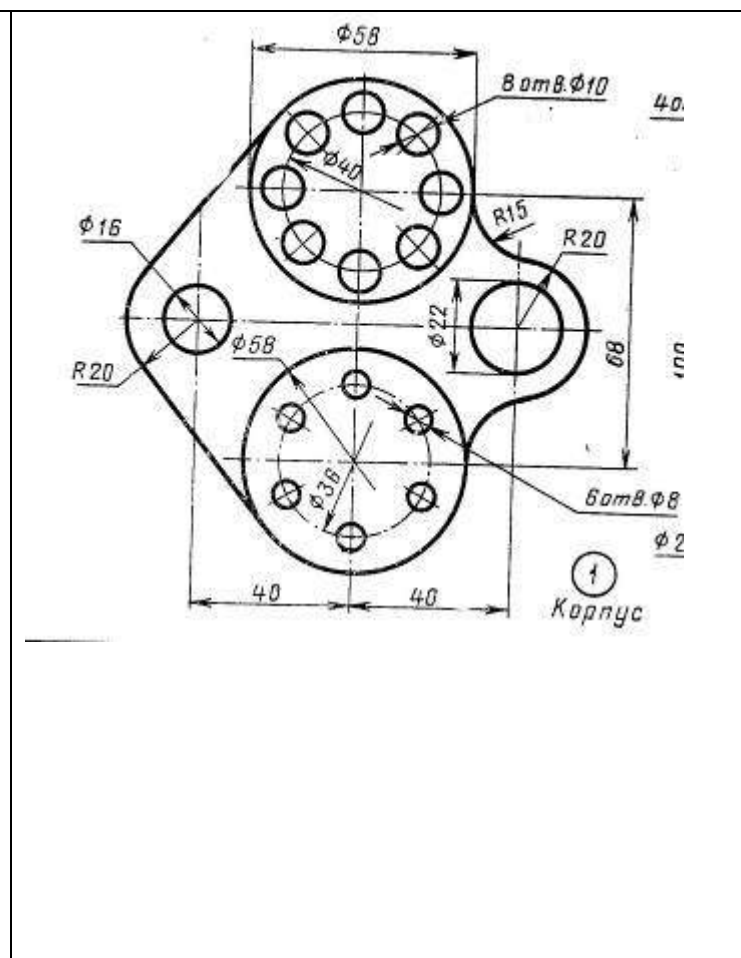
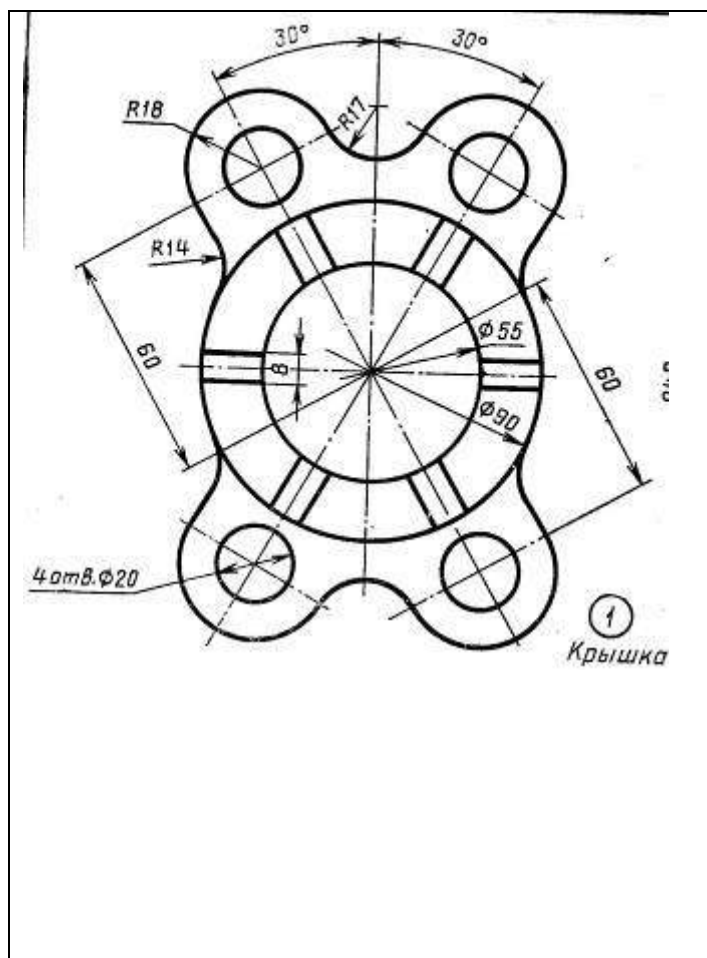


24



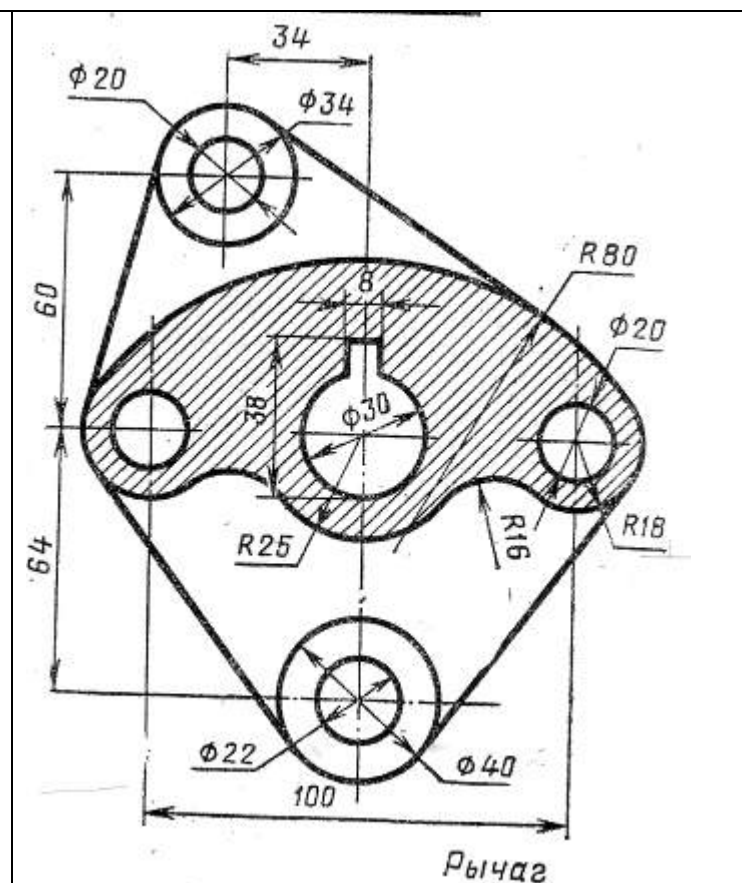
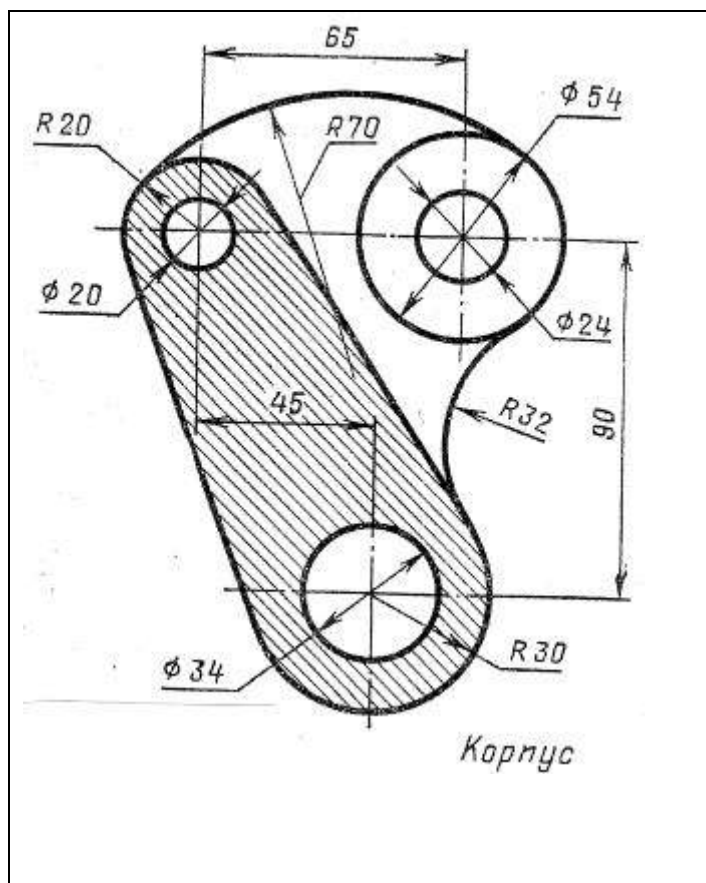
25

26



29

30



Методические указания к контрольным заданиям №2(по разделам 3,4,5).

Контрольные задания на построение технических рисунков, чертежа модели из трёх видов, стандартных резьбовых деталей, детализирования сборочного чертежа и электрической схемы.

Методические указания по выполнению задания 2.01.

Для выполнения задания необходимо повторить правила построения аксонометрических проекций, изучить способы передачи светотени, выполнить технические рисунки простейших фигур в тетради.

Технический рисунок

Техническим рисунком называется наглядное изображение предмета, выполненное от руки в одном из видов аксонометрических проекций (с соблюдением глазомерной пропорции без использования чертёжных инструментов). Для показа внутреннего строения применяют разрезы, выделяя сечения штриховкой по правилам аксонометрических проекций.

Технический рисунок может выполняться с натуры или по ортогональному чертежу.

Умение и навыки выполнения технического рисования достигаются тренировкой. Начитать необходимо с проведения линий, углов, плоских геометрических фигур и простейших геометрических тел. Объемная форма, при необходимости, выполняется посредством показа светотени соответствующей штриховкой. При этом предполагают, что свет падает сверху слева. Освещенные поверхности оставляют светлыми, а затемненные покрывают штриховкой, которая тем чаще, чем темнее поверхность.

Некоторые примеры выполнения технических рисунков приведены на рис. 2.1.- 2.8.

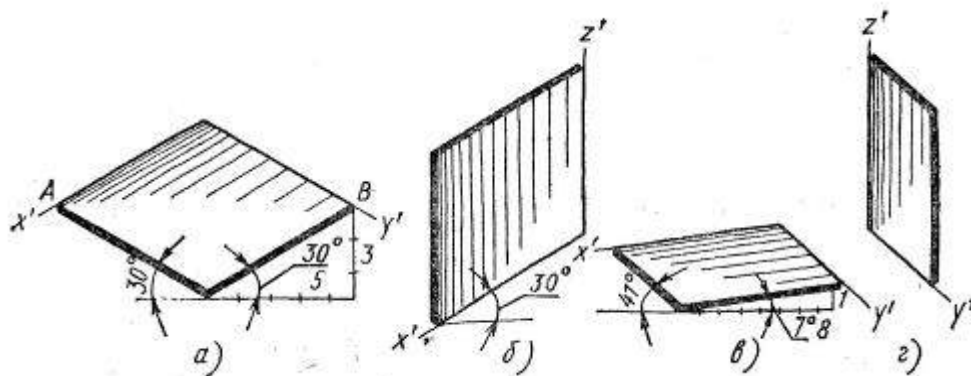


Рис.2.1. Построение квадрата

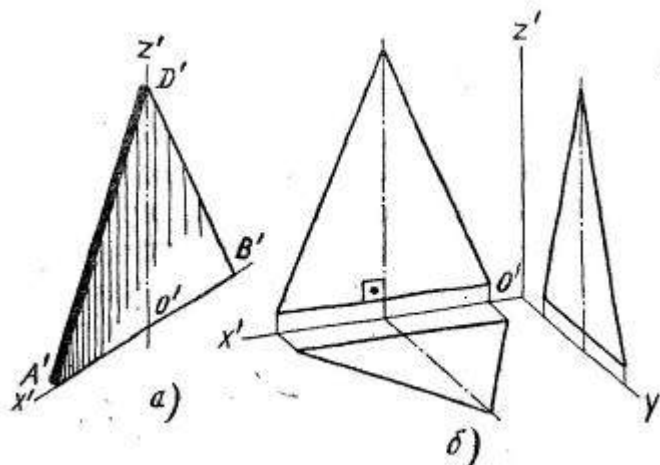
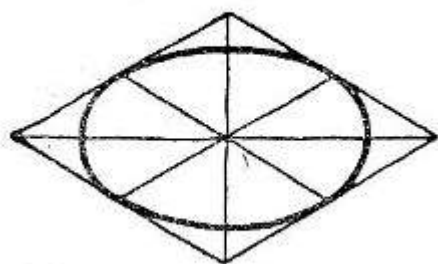


Рис.2.2. Построение треугольника



Построение окружностей в первое время лучше рисовать вместе с квадратом, в который они вписаны

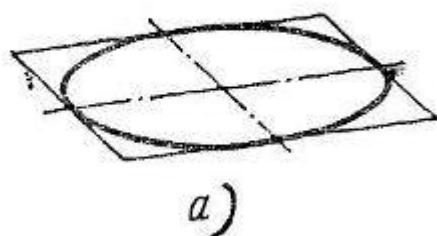


Рис. 2.3. Построение окружности

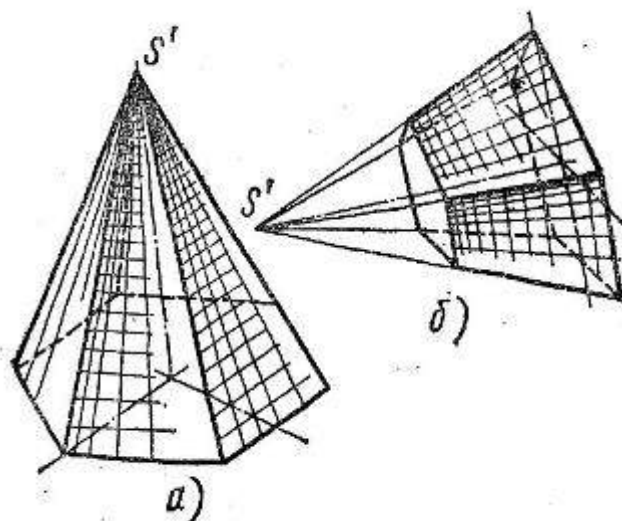


Рис.2.4. Пирамида

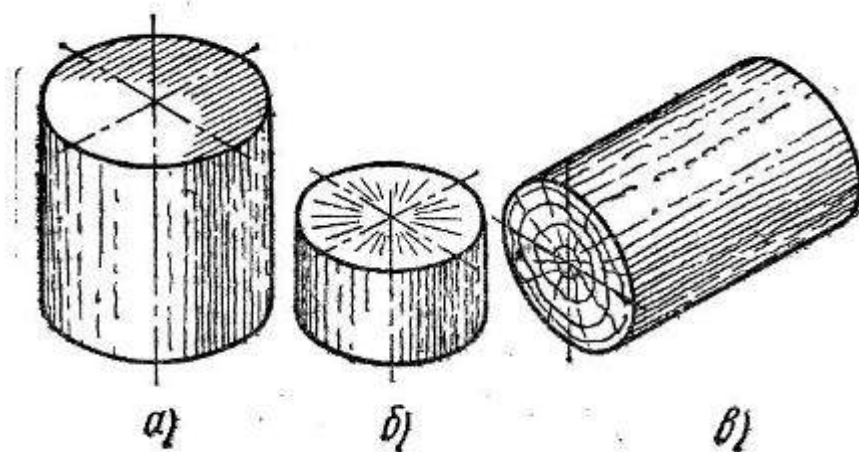


Рис.2.5. Цилиндр

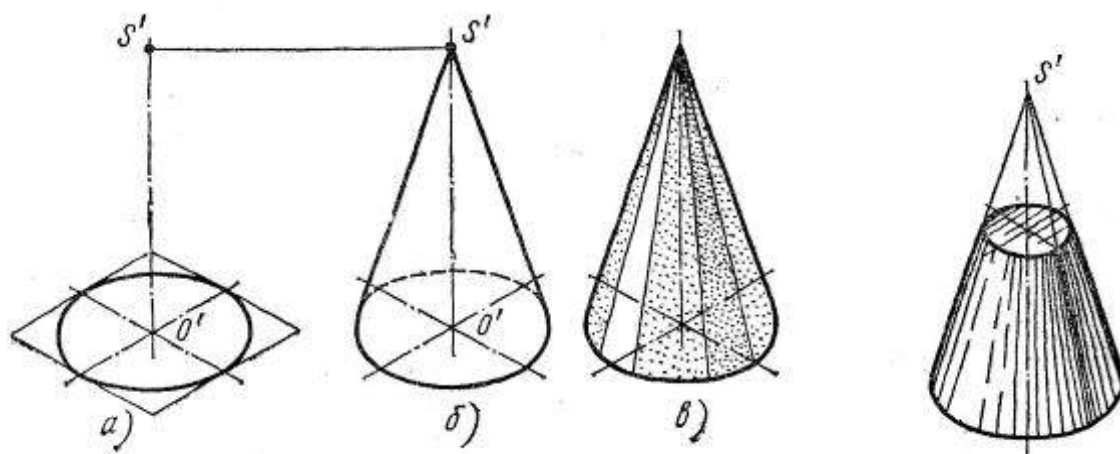


Рис. 2.6. Построение конуса

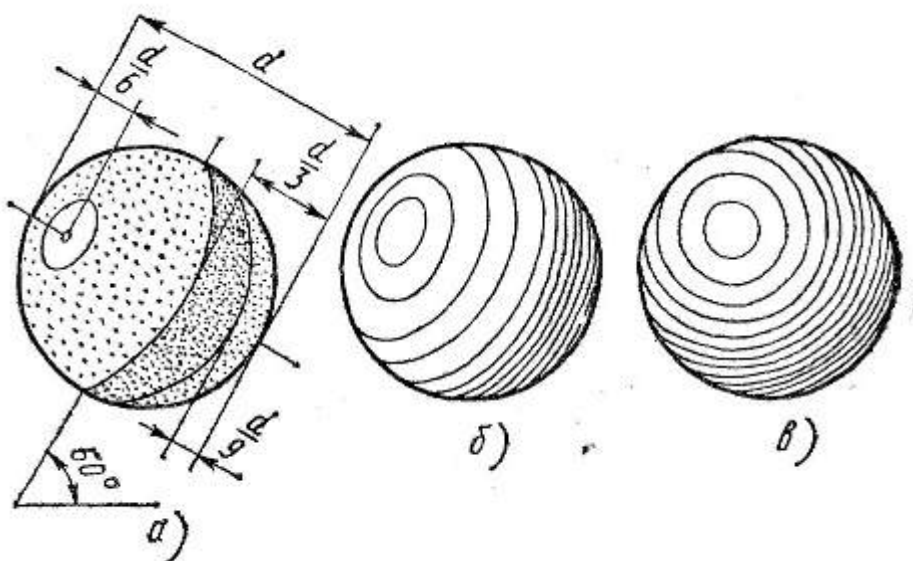


Рис.2.7. Изображение шара

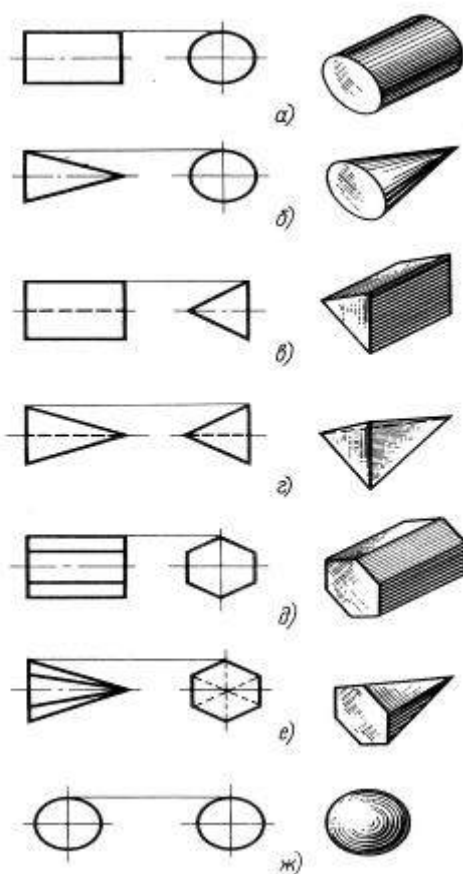


Рис. 2.8. Геометрические тела
а) цилиндр, б) конус; в) треугольная призма; г) треугольная пирамида; д) шестиугольная призма; е) шестиугольная пирамида; ж) шар

Методические указания по выполнению задания 2.02.

Для выполнения задания необходимо изучить правила построения различных видов разрезов, правила обозначения шероховатости и построения аксонометрических проекций моделей.

Разрезы и сечения

Разрезом называется изображение предмета, мысленно рассеченного одной или несколькими секущими плоскостями. При выполнении разреза показывается то, что находится в секущей плоскости и то, что расположено за ней.

Мысленное рассечение предмета относится только к данному разрезу и не влечёт за собой изменение других изображений того же предмета.

Разрезы, выполненные одной секущей плоскостью, называются простыми.

В зависимости от положения секущей плоскости относительно горизонтальной плоскости проекций разрезы разделяют на горизонтальные (см. рис. 2.9.), вертикальные (фронтальные и профильные, см. рис. 2.10), наклонные (см. рис. 2.11.).

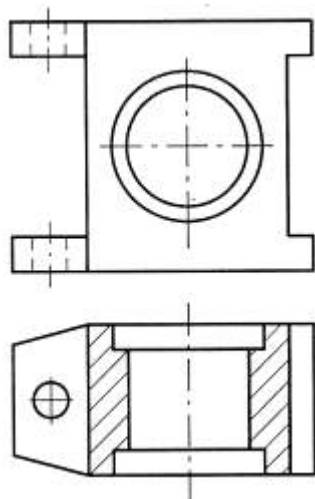


Рис. 2.9. Горизонтальный разрез

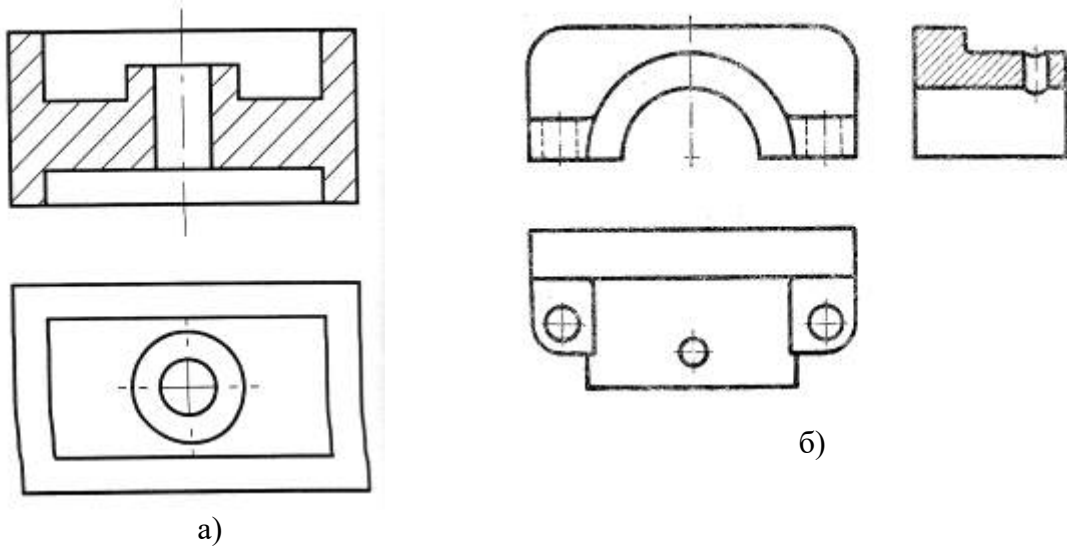


Рис. 2.10. Вертикальные разрезы
а) фронтальный; б) профильный

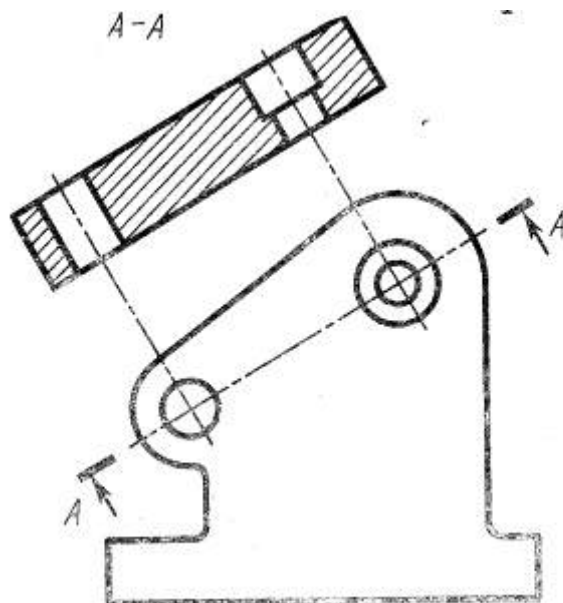


Рис. 2.11. Наклонный разрез

В тех случаях, когда необходимо показать внутреннее строение части предмета, применяют местный разрез (см. рис.12).

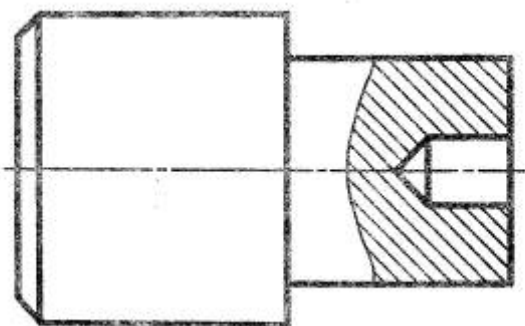


Рис. 2.12. Местный разрез

Для симметричных фигур допускается соединять половину вида с половиной разреза с разделением их штрихпунктирной линией. В случае совпадения с осью симметрии линии контура на виде или в разрезе границей между видом и разрезом служит тонкая волнистая линия. Примеры соединения половины вида с половиной разреза и части вида с частью разреза приведены на рис.13.

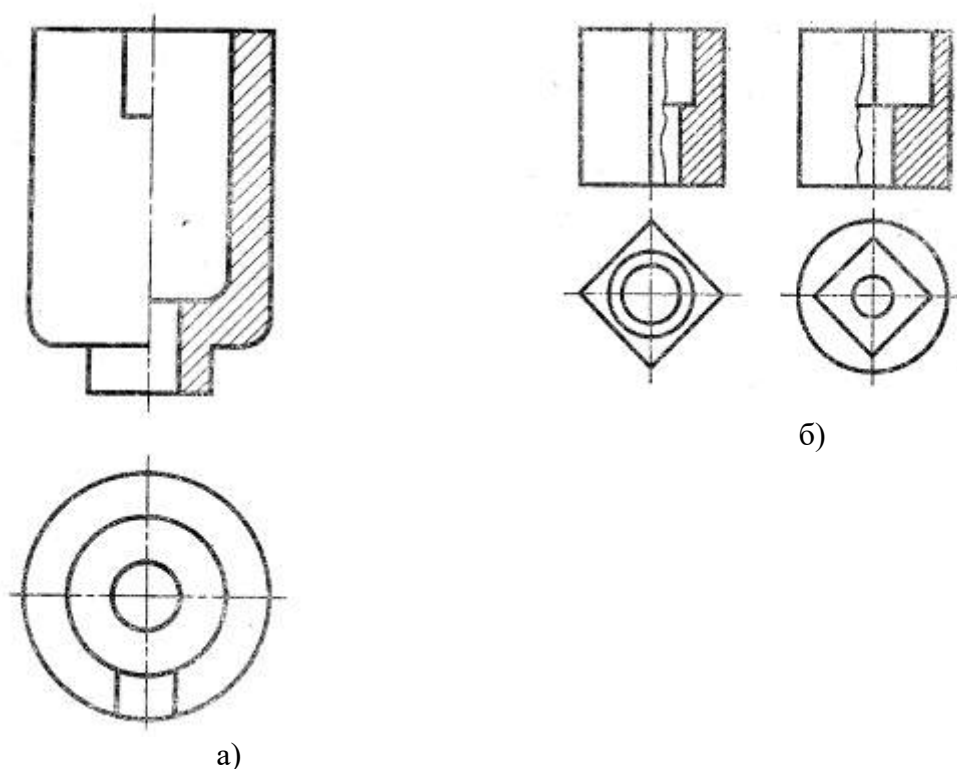


Рис. 13. а) соединение половины вида с половиной разреза; б) примеры выполнения соединения части вида с частью разреза

Если секущие плоскости при выполнении разрезов совпадают с плоскостью симметрии предмета и соответствующие изображения располагают в непосредственной проекционной связи на одном и том же листе, то такие разрезы не обозначают. Если секущая плоскость не совпадает с плоскостью симметрии, то её положение указывают разомкнутой линией, а направление взгляда стрелками. Выполненный разрез обозначают прописными буквами русского алфавита (см. рис. 2.14.). Та часть предмета, которая совпадает с секущей плоскостью, должна быть заштрихована. Исключение составляют сплошные тела вращения и некоторые детали – винты, болты, заклепки, шпильки, валы, оси и т.п. – в продольном разрезе. Не заштриховывают при продольном рассечении тонкие ребра жесткости, спицы маховиков, зубчатых колёс (см. рис. 2.15. а и б).

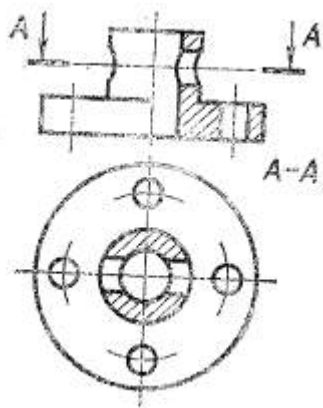


Рис. 2.14. Пример обозначения разреза

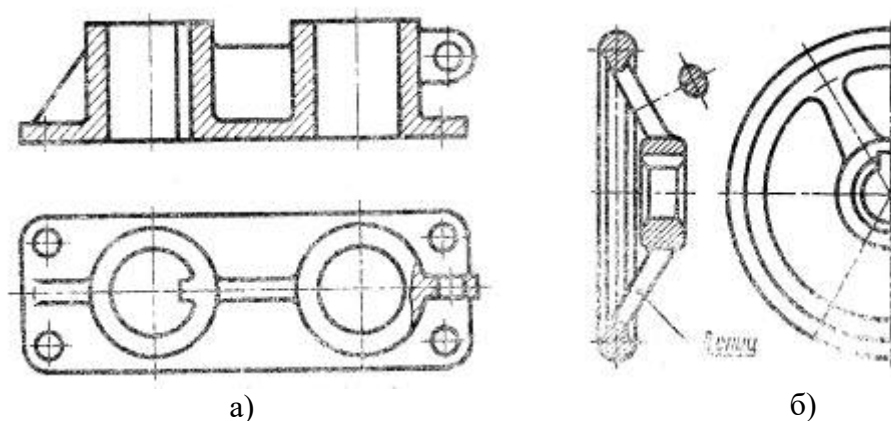
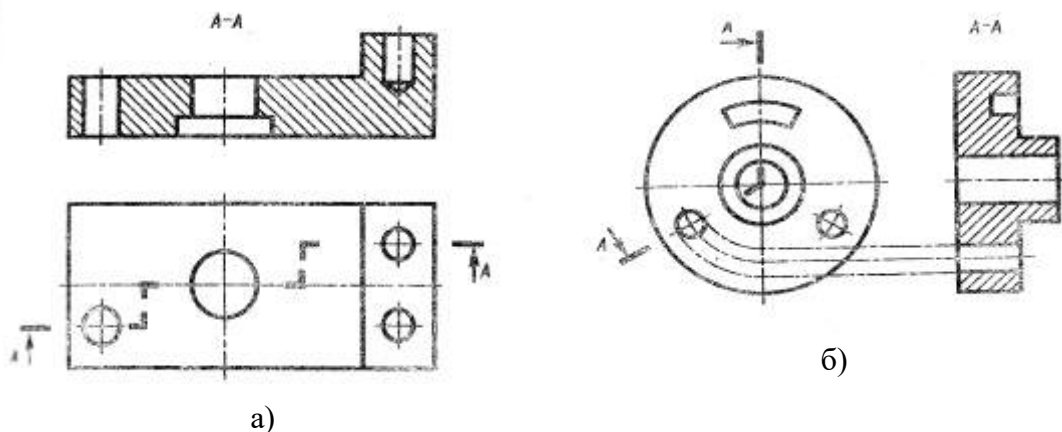


Рис. 2.15. Особые разрезы

а) изображение ребра жесткости в разрезе; б) изображение маховиков

Разрезы, образованные двумя и более секущими плоскостями называются сложными. Сложные разрезы делят на два вида: ступенчатые и ломаные (см. рис. 2.16. а и б).



а)

б)

Рис. 2.16. Сложные разрезы

а) ступенчатый разрез; б) ломаный разрез

Сечением называется изображение фигуры, получающейся при мысленном рассечении предмета плоскостью или несколькими плоскостями. На сечении показывается только то, что получается в секущей плоскости. Сечения делят на вынесенные и наложенные. Вынесенные располагают за пределами контура предмета, а наложенные непосредственно на изображении. Контур вынесенного сечения обводят сплошной толстой линией, а наложенного сплошной тонкой линией. Примеры выполненных сечений и их обозначение приведены на рис. 2.17.

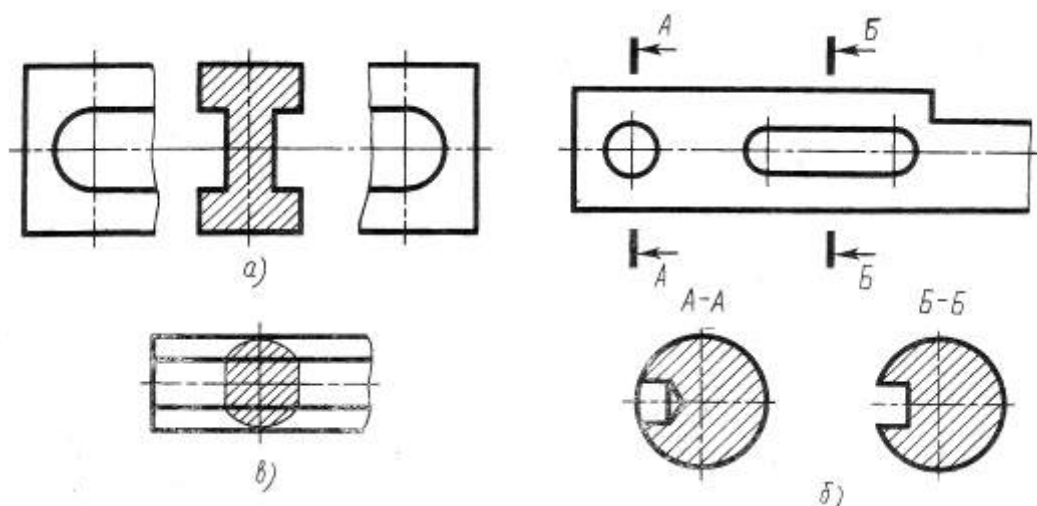


Рис.2.17. Сечения
а),б) вынесенные сечения; в) наложенные сечения

Обозначение шероховатости поверхности

Структура обозначения шероховатости поверхности приведена на рис. 2.18.

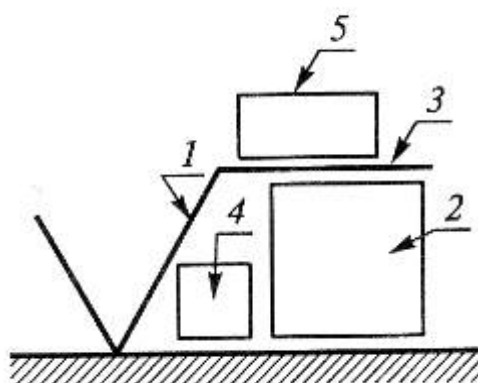


Рис. 2.18. Структура обозначения шероховатости поверхности:
1-знак; 2-базовая длина; параметр(параметры) шероховатости; 3-полка знака; 4-условное обозначение направления неровностей; 5-способ обработки и (или) другие дополнительные указания

Для обозначения шероховатости поверхности применяют один из знаков, изображённых на рис.2.19.

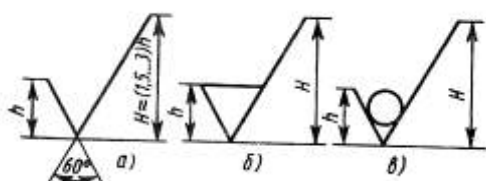


Рис. 2.19. Форма и размеры знаков шероховатости

- а - применяется, если вид обработки поверхности конструктором не устанавливается;

б - применяется, если поверхность должна быть образована в результате снятия слоя материала (механическая обработка);
в - применяется, если поверхность образована без снятия слоя материала или не обрабатывается по этому чертежу.

Для шероховатости используют высотные параметры R_A и R_z , проставляемые в микрометрах. Параметр R_A - среднее арифметическое отклонение профиля поверхности, R_z – высота неровностей профиля по десяти точкам. Знаки наносят на линиях контура или выносных линиях. Знаки обозначения шероховатости должны острием касаться линии, изображающей обрабатываемую поверхность, или её продолжения и быть направлены к ней со стороны обработки (см. рис. 2.20). Примеры расположения знаков приведены на рис. 2.21.

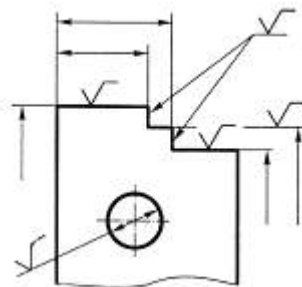


Рис. 2.20. Пример расположения обозначений шероховатости поверхности

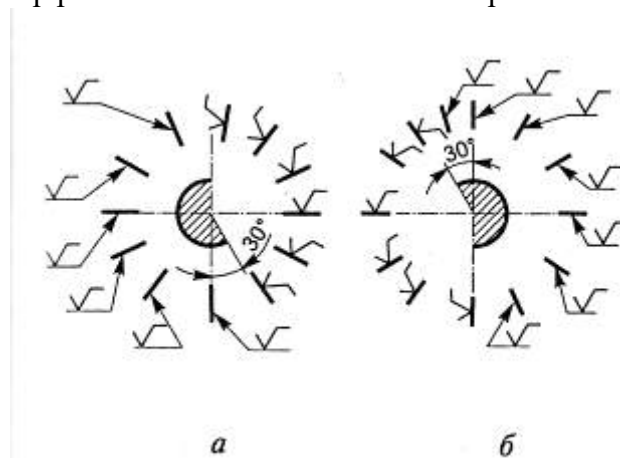


Рис. 2.21. расположение обозначений шероховатости поверхности

Если все поверхности имеют одинаковую шероховатость, то обозначение помещают в правый верхний угол чертежа (см. рис. 2.22.).

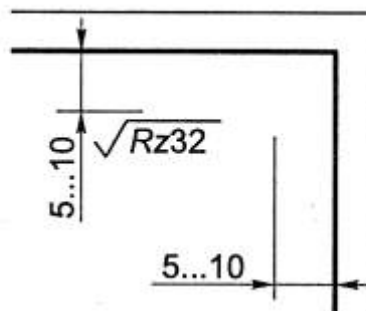


Рис. 2.22. Обозначение шероховатости, когда все поверхности имеют одинаковую шероховатость

При указании одинаковой шероховатости для части поверхностей изделия в правом углу помещают обозначение одинаковой шероховатости и условное

обозначение  в круглых скобках (см. рис. 2.23.).

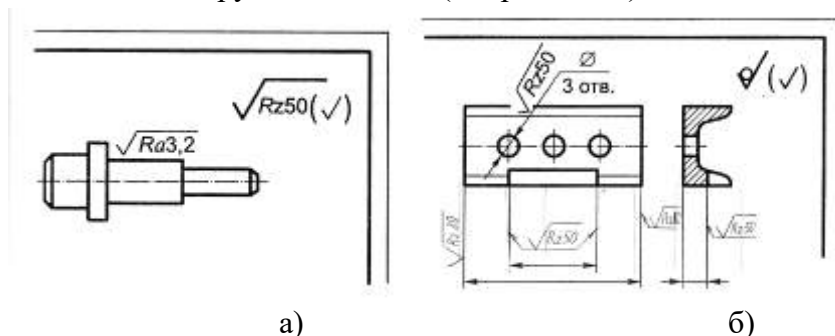



Рис. 2.22. Обозначение одинаковой шероховатости для части поверхностей (а) и когда часть поверхностей остаётся в состоянии поставки (б).

Рекомендации при назначении шероховатости поверхности приведены в таблице 2.1.

Таблица 2.1.

Характеристика поверхностей и деталей	Параметры шероховатости	
	Ra,мкм	Rz,мкм
Открытые и закрытые свободные поверхности, механически необрабатываемые – отливки, штамповки (знак )	-	-
Опорные поверхности оснований стоек, корпусов, кронштейнов	2,5-6,3	80-10
Отверстия под крепёжные детали, болты, винты, шпильки и др.	25-12,5	80-20
Поверхности крепёжной резьбы	12,5-6,3	40-20
Поверхности деталей с ходовой и упорной резьбой	3,2-1,6	-
Пазы, канавки, проточки, фаски	6,3-3,2	-
Посадочные поверхности отверстий и валов для неподвижных соединений штифтов, втулок, шпонок и др.	3,2-1,6	-
Посадочные поверхности отверстий и валов для подвижных соединений цилиндров, клапанов, поршней, золотников	2,5-0,16	-
Поверхности зубьев зубчатых колёс	6,3-0,2	-
Рукоятки, ободы маховиков, штурвалы, ручки	0,4-0,1	-

Методические указания по выполнению задания 2.03.

Для выполнения задания необходимо изучить правила изображения резьбовых изделий и их соединений, обозначения их на чертежах. Работу выполнять с использованием стандартных размеров на каждый вид изделия.

Резьбовые изделия

В машиностроении для соединения деталей, для передачи заданного перемещения применяют резьбовые соединения. Резьба, образованная на цилиндрической поверхности, называется цилиндрической, на конической поверхности – конической резьбой. При резьбовом соединении двух деталей одна из них имеет наружную резьбу, выполненную на наружной поверхности, а другая – внутреннюю, выполненную в отверстии (см. рис 2.23)

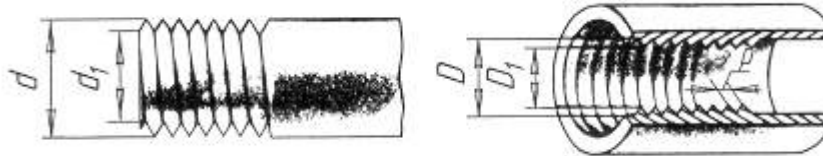


Рис. 2.23 Наружная и внутренняя резьба

Под размером резьбы понимается значение её наружного (наибольшего) диаметра, который называется номинальным диаметром резьбы, например, размеры d и D на рисунках 2.23 и 2.24.

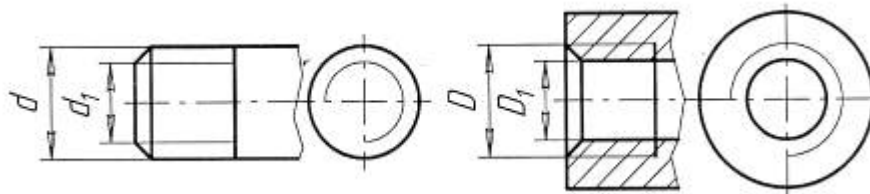


Рис. 2.24. Изображение наружной и внутренней резьбы на чертежах

В машиностроении применяются стандартные цилиндрические и конические резьбы. Обозначение резьбы обычно включает в себя буквенное обозначение, определяющее тип резьбы, а также размер резьбы.

Все типы резьб изображаются на чертежах одинаково – упрощенно, независимо от их действительного вида. Изображения резьбы на стержне и в отверстии приведены на рис.2.25 и 2.26.

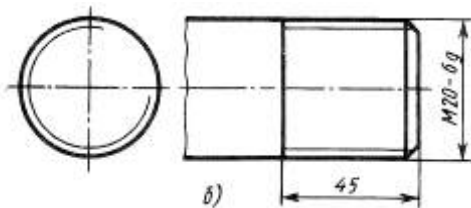


Рис. 2.25. Изображение резьбы на стержне

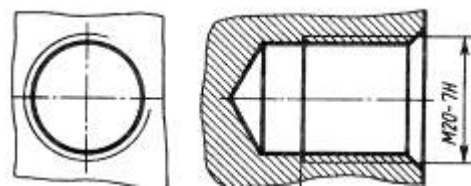


Рис. 2.26. Изображение резьбы в отверстии

Штриховку в разрезах и сечениях проводят до линии наружного диаметра резьбы на стержнях и до линии внутреннего диаметра в отверстии, т.е. до сплошной основной линии (см. рис. 2.26., 2.27).

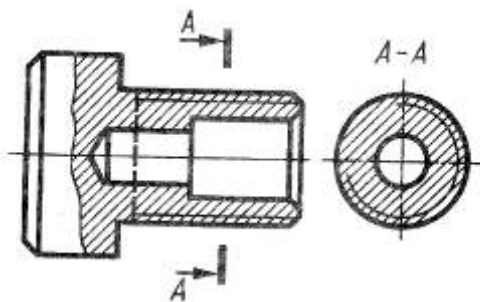


Рис. 2.27. Изображение наружной резьбы в разрезе

Допускается сбеги резьбы не изображать, тогда длину резьбы указывают, как показано на рис. 2.28.

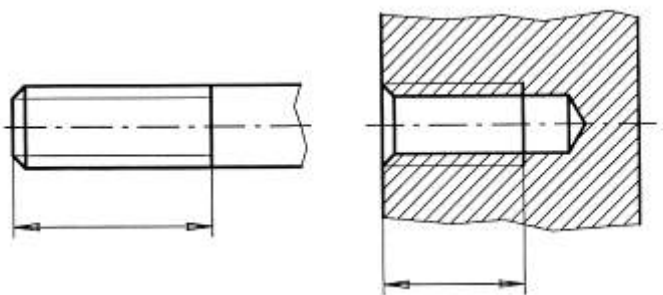


Рис. 2.28. Указание длины резьбы на стержне и в отверстии

Примеры нанесения штриховки в разрезах резьбовых соединений приведены на рис. 2.29.

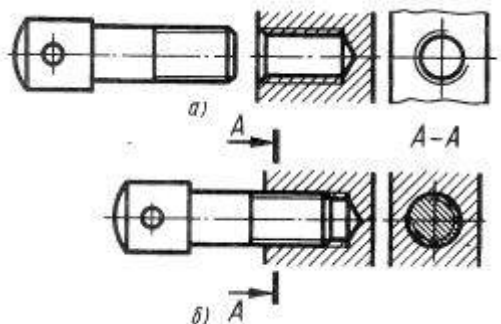


Рис. 2.29. Резьбовое соединение.

а) соединяемые детали; б) стержень, ввернутый в отверстие

Обозначение резьбы

Стандартные резьбы изображаются на чертежах одинаково. По условному изображению. Нельзя определить, какой тип резьбы должен быть нарезан на детали. Тип резьбы и её основные размеры указывают на чертежах особой надписью, называемой обозначением резьбы. (см. рис. 2.25 и 2.26).

Примеры условных обозначений резьб общего назначения и некоторых специальных приведены в таблице 2.2.

Таблица 2.2.

Условное обозначение резьб

Тип резьбы и номер стандарта	Условное обозначение типа	Указываемые на чертеже размеры	Примеры обозначений резьбы
Метрическая с крупным шагом, ГОСТ 8724—81	M	Наружный диаметр, мм	M10-6H; M36-7H;
Метрическая с мелким шагом, ГОСТ 8724—81	M	Наружный диаметр и шаг, мм	M10LH-6H M64X2-7H
Трапецидальная однозаходная, ГОСТ 24738—81	Tr	Наружный диаметр и шаг, мм и номер ГОСТа	Tr36X6-6H, ГОСТ 24738—81
Упорная, ГОСТ 10177—82	S	Наружный диаметр и шаг, мм	S80X16-4H
Трубная цилиндрическая, ГОСТ 6357—81	G	Условное обозначение размера резьбы в дюймах	G2 ¹ / ₂ -A
Трубная коническая, ГОСТ 6211—81	R	Условное обозначение размера и резьбы в дюймах и номер ГОСТа	R ¹ / ₄ , ГОСТ 6211—81 (наружный) R ³ / ₄ , ГОСТ 6211—81 (внутренний)
Коническая дюймовая с углом профиля 60°, ГОСТ 6111—52	K	Обозначение размера резьбы в дюймах и номер ГОСТа	K ³ / ₄ ", ГОСТ 6111—52

Стандартные резьбовые крепёжные детали

Болт состоит из головки и стержня с резьбой (см. рис. 2.30)



Рис. 2.30. Болт с шестигранной головкой нормальной точности исполнения 1

Болты с шестигранной головкой нормальной точности могут быть трёх исполнений. Исполнение 2 – с отверстием для шплинта на нарезанной части стержня болта; исполнение 3 – с двумя отверстиями в головке болта.

Винтом называется резьбовой стержень, на одном конце которого имеется головка. Винты изготавливают с головками разных форм: цилиндрической, полукруглой, конической (потайной) и др. Форма и размеры винтов стандартизованы.

Стержень винта может быть двух исполнений (см. рис. 2.31).

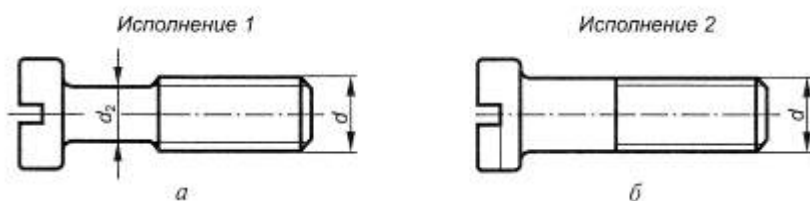


Рис. 2.31. Винты исполнений 1 и 2.

Шлиц головки винта может быть прямой в виде прорези, крестообразный, с квадратным или шестигранным углублением.

Основные размеры винтов с цилиндрической головкой приведены в таблицах 2.3.

Таблица 2.3. Основные размеры винтов с цилиндрической головкой, мм
(нормальной точности) (по ГОСТ 1491-80)

Номинальный диаметр резьбы d	8	10	12	16	20
Диаметр головки D	12,5	15,0	18,0	24,0	30,0
Высота головки H	5,0	6,0	7,0	9,0	11,0
Ширина шлица b	2,0	2,5	3,0	4,0	4,0
Глубина шлица h	2,5	3,0	3,5	4,0	4,5
Радиус под головкой R	1,1	1,1	1,6	1,6	2,2
Фаска с	1,6	1,6	2,0	2,0	2,5
Длина резьбы l ₀	22	26	30	38	46

Основные размеры винтов по ГОСТ 17475-80 соответствуют приведенным в таблице 2.3., диаметр головки винта равен 2d.

Шпилька представляет собой цилиндрический стержень с резьбой на обоих концах. Шпильки изготавливают типа А – с одинаковым диаметром резьбы и гладкой части стержня (рис. 2.32а) и типа Б – с диаметром гладкой части стержня меньше диаметра резьбы (рис. 2.32б).

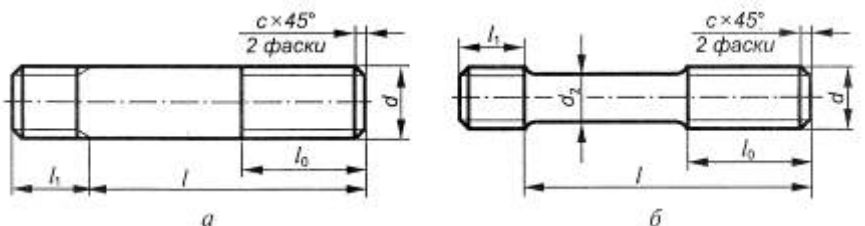


Рис. 2.32 Шпильки типа А и типа Б.

Гайка представляет собой изделие с резьбовым отверстием для навинчивания на болт, шпильку или другую деталь, имеющую аналогичную резьбу. Гайки различают по форме, характеру исполнения, точности исполнения и шагу резьбы.

Наибольшее распространение в промышленности получили гайки шестигранные нормальной высоты трёх исполнений (см. рис. 2.33): с двумя фасками, с одной фаской, без фасок и выступом цилиндрической формы с одного торца.

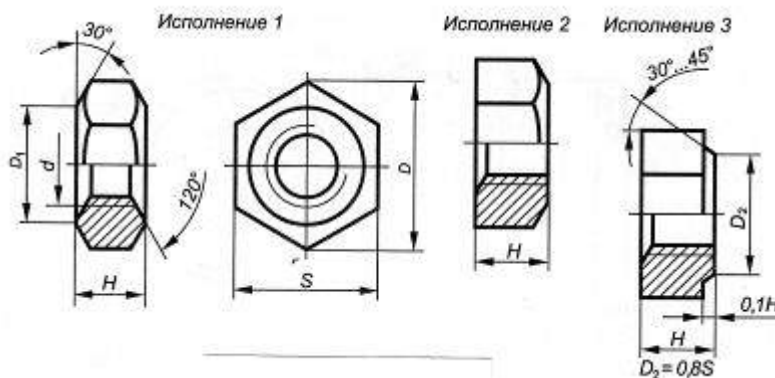


Рис. 2.33. Гайки

Методические указания по выполнению задания 2.04.

Для выполнения задания необходимо изучить правила оформления сборочных чертежей и спецификаций к сборочному чертежу; порядок выполнения чертежа детали, входящей в состав сборочной единицы.

Перед выполнением задания необходимо выполнить «чтение сборочного чертежа», т.е. определить назначение сборочной единицы, каждой детали, входящей в сборочную единицу и т.п. Следует ответить на следующие вопросы по сборочному чертежу:

1. Как называется изделие, изображённое на сборочном чертеже и какое обозначение имеет сборочный чертеж?
2. Сколько изображений дано на сборочном чертеже?
3. Каково назначение каждого изображения?
4. На каких изображениях показан корпус?
5. Укажите детали, смежные с корпусом ?
6. Укажите способы соединения корпуса со смежными деталями?
7. Сколько изображений нужно для корпуса при составлении его чертежа?
8. Дать обозначение резьбы корпуса.

Ответы на вопросы записать в рабочей тетради.

Индивидуальные задания приведены в таблице 2.4., в которой указаны номера рисунков сборочного чертежа и спецификации, а также номера деталей, чертежи которых необходимо выполнить.

Каждая деталь вычерчивается на отдельном листе бумаги. Форматы выбираются самостоятельно с учётом количества изображений и размеров детали с учётом масштаба.

Выполнив чертеж с необходимыми разрезами и сечениями надо проставить размеры, шероховатость поверхностей (ГОСТ 2.309-73, ГОСТ 2789-73, табл.2.1.), в основной надписи указать материал, из которого изготовлена деталь, масштаб изображения. Условное обозначение чертежа принять в соответствии с общими методическими указаниями. Например, номер позиции детали по спецификации 5, тогда условное обозначение на чертеже этой детали:

140448.501з.02.2.04.05

140448 – шифр специальности; 501з - поименный номер студента, выполнявшего работу, 02 – номер варианта, 2 – номер контрольной работы, 04 – номер задания, 05 – номер позиции по спецификации.

Для определения истинных размеров детали, можно воспользоваться коэффициентом искажения размера в результате печати чертежа. Например, размер элемента детали 130, этот же размер на чертеже 28. Разделив 130 на 28, получаем коэффициент искажения (в данном случае уменьшения), равный 4,64. Чтобы узнать размеры, не указанные на сборочном чертеже, надо измерить их и полученные величины умножить на 4,64. Размеры можно округлять до целых чисел, кратных 2 или до 0,5.

Методические указания по выполнению задания 2.05(специальность 140448)

Для выполнения задания необходимо изучить правила выполнения схем, основные условные обозначения на электрических схемах. Необходимо знать правила обозначения принципиальных, структурных, функциональных и иных схем.

Например:

- структурные схемы поясняют взаимосвязь основных элементов схемы и их назначение, в условном обозначении имеют цифру 1, например Э1 (схема электрическая структурная).

- функциональные схемы поясняют процессы, протекающие в изделии или его части, в условном обозначении имеют цифру 2.

- принципиальные схемы отражают полный состав элементов изделия и связей между ними и дают детальное представление о принципе его работы, в условном обозначении имеют цифру 3.

Методические указания по выполнению задания 2.05 (специальность 190631).

Для выполнения задания необходимо изучить правила выполнения схем, основные условные обозначения на кинематических схемах.

Кинематические схемы

Схемой называется конструкторский документ, на котором в виде условных изображений показаны составные части изделия, их взаимное расположение и связи между ними.

ГОСТ 2.703-68 устанавливает правила выполнения трёх типов кинематических схем: принципиальных, структурных и функциональных.

Структурные схемы поясняют взаимосвязь основных частей изделия и их назначение, в условном обозначении имеют цифру 1, например К1 (схема кинематическая структурная).

Функциональные схемы поясняют процессы, протекающие в изделии или его части, в условном обозначении имеют цифру 2.

Принципиальные схемы отражают полный состав элементов изделия и связей между ними и дают детальное представление о принципе его работы, в условном обозначении имеют цифру 3.

В задании 2.05. представлены кинематические принципиальные схемы механизмов. Пример условного обозначения: 190604.25з.03.2.05. К3, где: 190604 – шифр специальности, 25з – поимённый номер студента, выполнявшего работу, 03 – номер варианта, 2 – номер контрольной работы, 05 – номер задания, К3 – принципиальная кинематическая схема.

Пример выполнения кинематической схемы приведен на рис. 2.34 и 2.35.

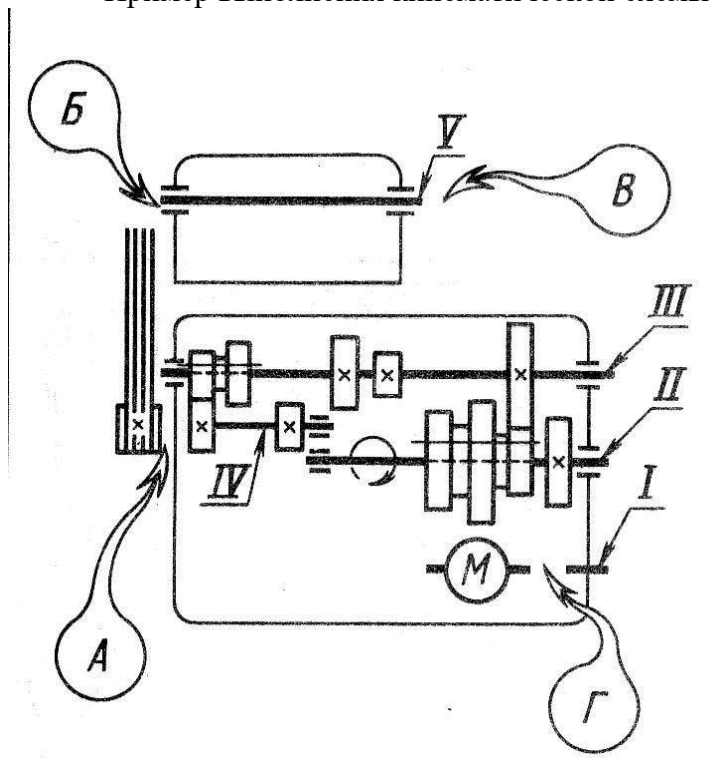


Рис. 2.34. Незаконченная кинематическая схема бабки токарно-винторезного станка мод. 1616

А – подшипник; Б – шкив клиноременной передачи; В – центр; Г – зубчатое колесо

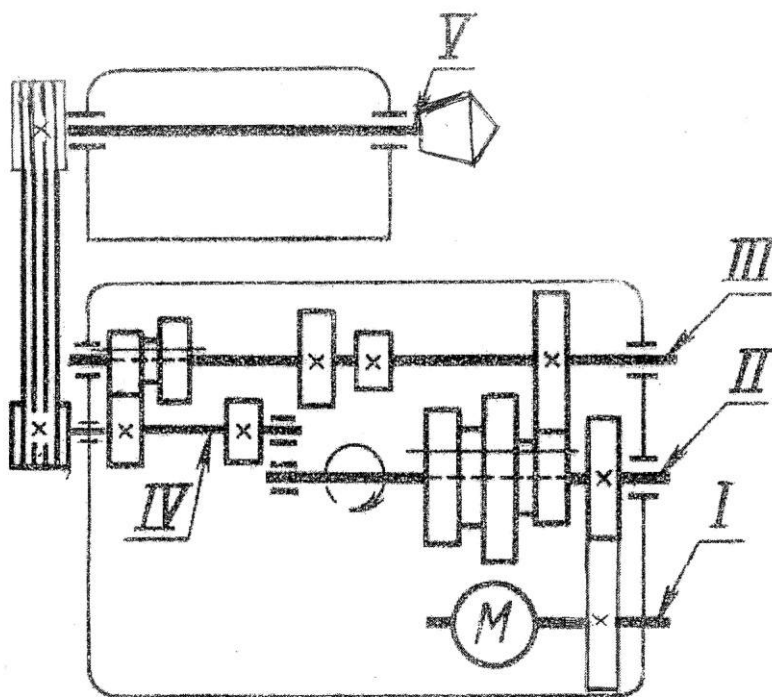


Рис. 2.35. Кинематическая схема бабки токарно-винторезного станка мод. 1616

КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ № 2(по разделам 3,4,5).

Задание 2.01 – Технический рисунок геометрических тел

Задание 2.02 – Комплексный чертёж детали

Задание 2.03 – Чертёж стандартных резьбовых изделий

Задание 2.04 – Деталирование сборочного чертежа

Задание 2.05 – Электрическая схема механизма (выдает преподаватель персонально).

Содержание заданий

Задание 2.01. Выполнить технические рисунки геометрических тел

Таблица 2.3.

Наименование геом. тела,его расположение и вид проекции	Варианты																							
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Цилиндр на основании, изометр.проекция	+				+				+				+				+				+			
Цилиндр на образующей, изометр.проекция		+				+				+				+				+				+		
Конус на основании, изометр.проекция			+				+				+				+				+				+	
Конус на образующей, изометр.проекции				+				+				+				+				+				+
Шестиугольная пирамида на основании, изометр.проекция				+				+				+				+				+				+
Шестиугольная пирамида на боковой стороне, изометр.проекция	+						+		+						+		+						+	
Шестиугольная призма на основании, изометр.проекция		+				+				+				+				+				+		
Шестиугольная призма на боковой стороне, изометр.проекция			+		+						+		+						+		+			
Трёхугольная призма на основании, диметр.проекция	+						+		+						+		+						+	
Трёхугольная пирамида на основании, диметр.проекция		+			+	+				+	+			+				+				+		
Четырёхугольная призма на основании, диметр.проекция			+					+				+				+				+				+
Четырёхугольная пирамида на				+									+						+		+			

основании, диаметр.проекция																				
--------------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Примечание. В вариантах 1-4 диаметр окружности основания цилиндра или конуса, диаметр вписанного правильного многоугольника в основание равны 40мм, высота фигур 60мм. В вариантах 5-8 диаметр окружности основания цилиндра или конуса, диаметр вписанного правильного многоугольника в основание равны 50мм, высота фигур 70мм. В вариантах 9-12 диаметр окружности основания цилиндра или конуса, диаметр вписанного правильного многоугольника в основание равны 45мм, высота фигур 65мм. В вариантах 13-16 диаметр окружности основания цилиндра или конуса, диаметр вписанного правильного многоугольника в основание равны 55мм, высота фигур 75мм. В вариантах 17-20 диаметр окружности основания цилиндра или конуса, диаметр вписанного правильного многоугольника в основание равны 60мм, высота фигур 60мм. В вариантах 21-24 диаметр окружности основания цилиндра или конуса, диаметр вписанного правильного многоугольника в основание равны 65мм, высота фигур 80мм.

Задание 2.02. Построить комплексный чертёж детали, построив третью проекцию. Выполнить указанные на схеме разрезы и изометрическую проекцию с вырезом передней четверти. Обозначить шероховатость поверхностей.

Вариант 1

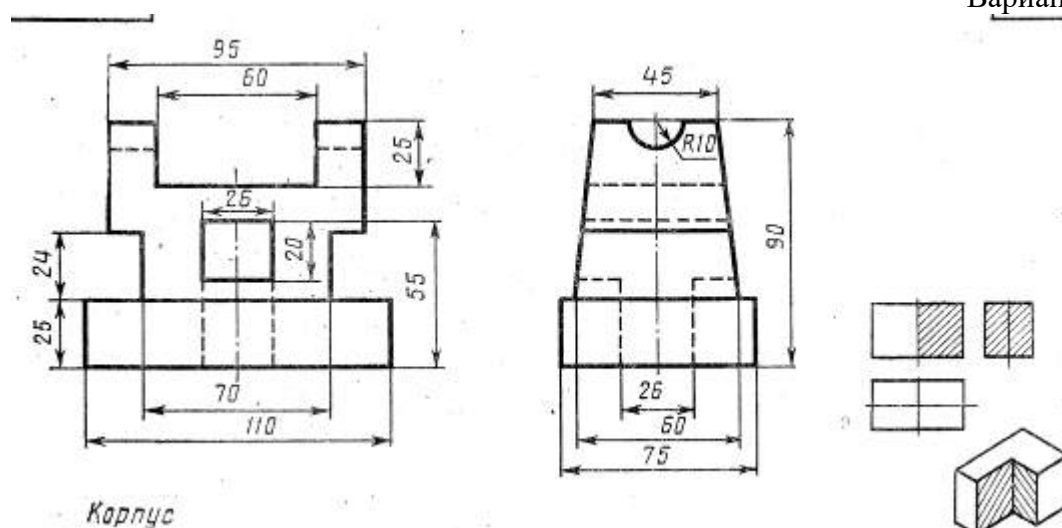


Рис. 2.34.

Шероховатость нижней и верхней горизонтальных поверхностей Ra 2,5, углубления радиусом R10 – Rz 20, остальные поверхности – Rz 50

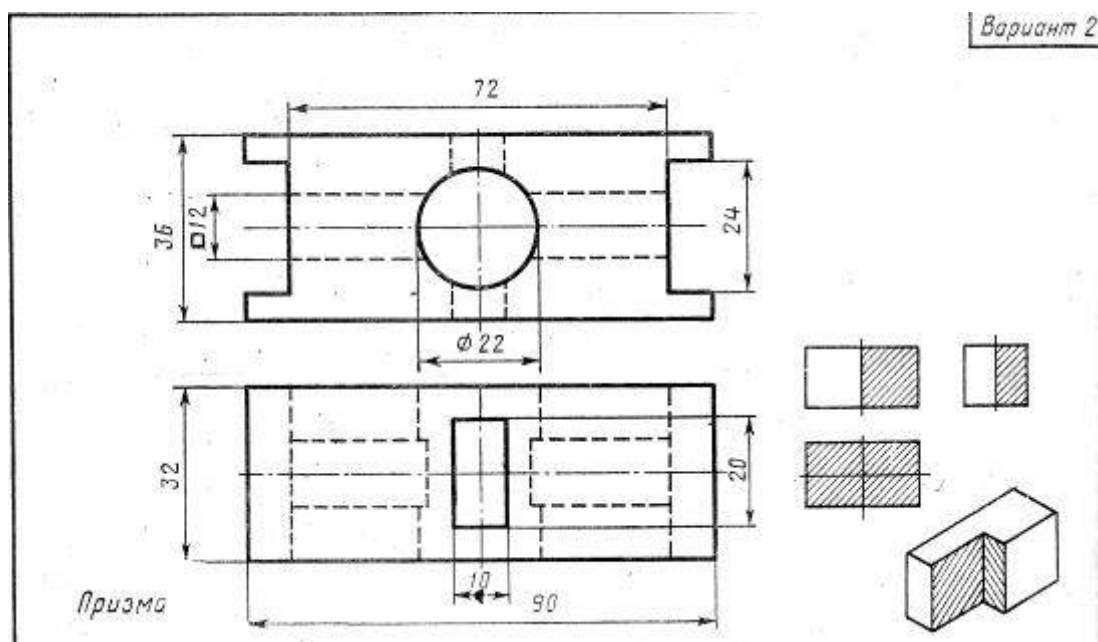


Рис. 2.35.

Шероховатость нижней и верхней горизонтальных поверхностей $Rz\ 12,5$, отверстия диаметром 22 мм – $Ra\ 2,5$, остальные поверхности остаются в состоянии поставки

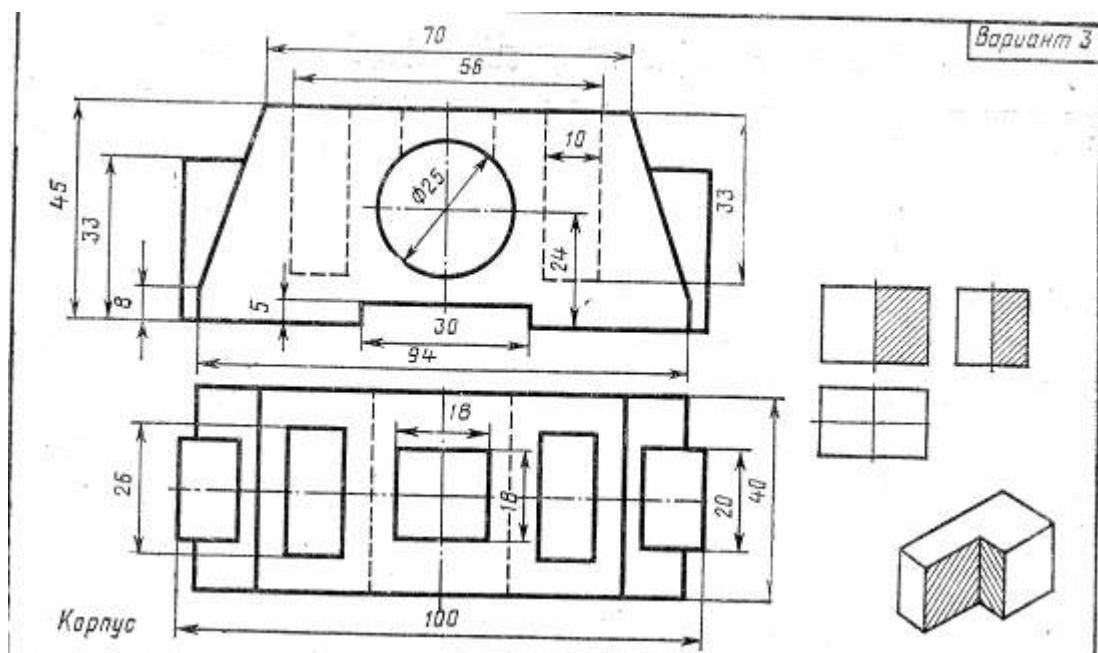


Рис. 2.36.

Шероховатость левой и правой наклонных поверхностей $Rz\ 20$, отверстия диаметром 25 мм – $Ra\ 2,5$, остальные поверхности – $Rz\ 50$

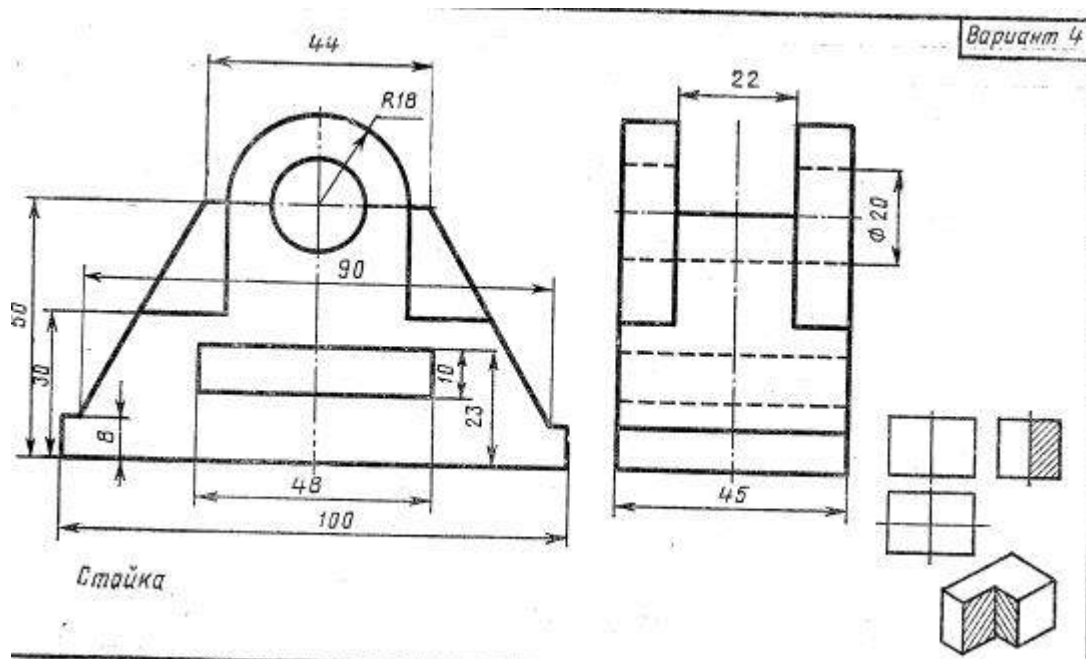


Рис. 2.37.

Шероховатость нижней горизонтальных поверхностей Ra 2,5, левой и правой наклонных поверхностей - Rz 20, боковых поверхностей прямоугольного отверстия - Rz 50, остальные поверхности - Rz 80

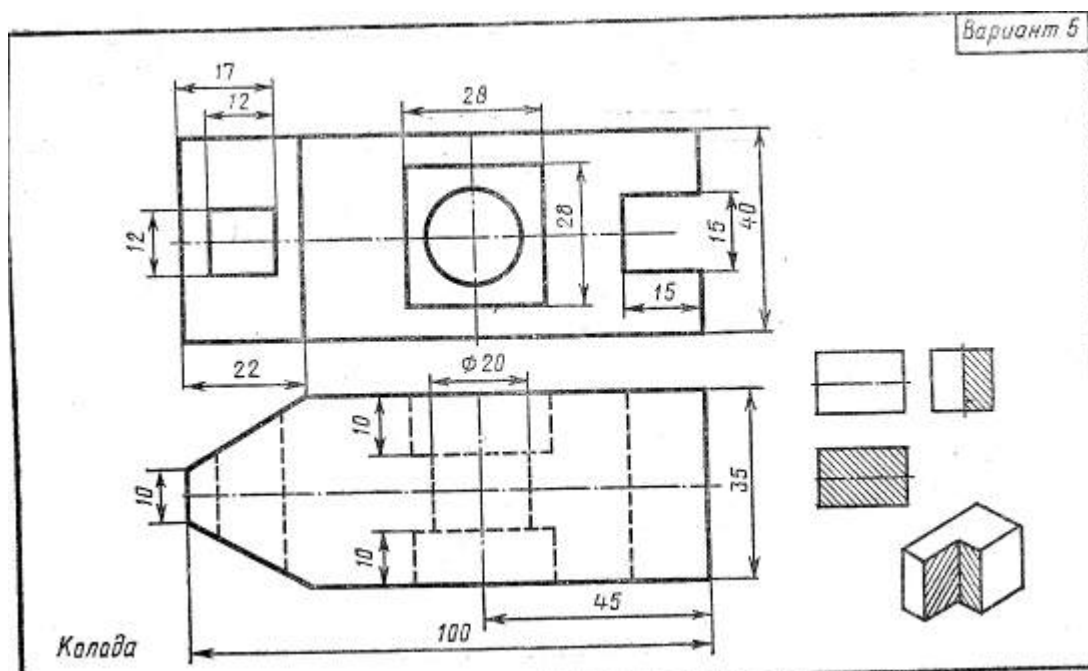


Рис. 2.38.

Шероховатость нижней и верхней горизонтальных поверхностей Rz 20, отверстия диаметром 20мм - Ra 12,5; остальные поверхности остаются в состоянии поставки

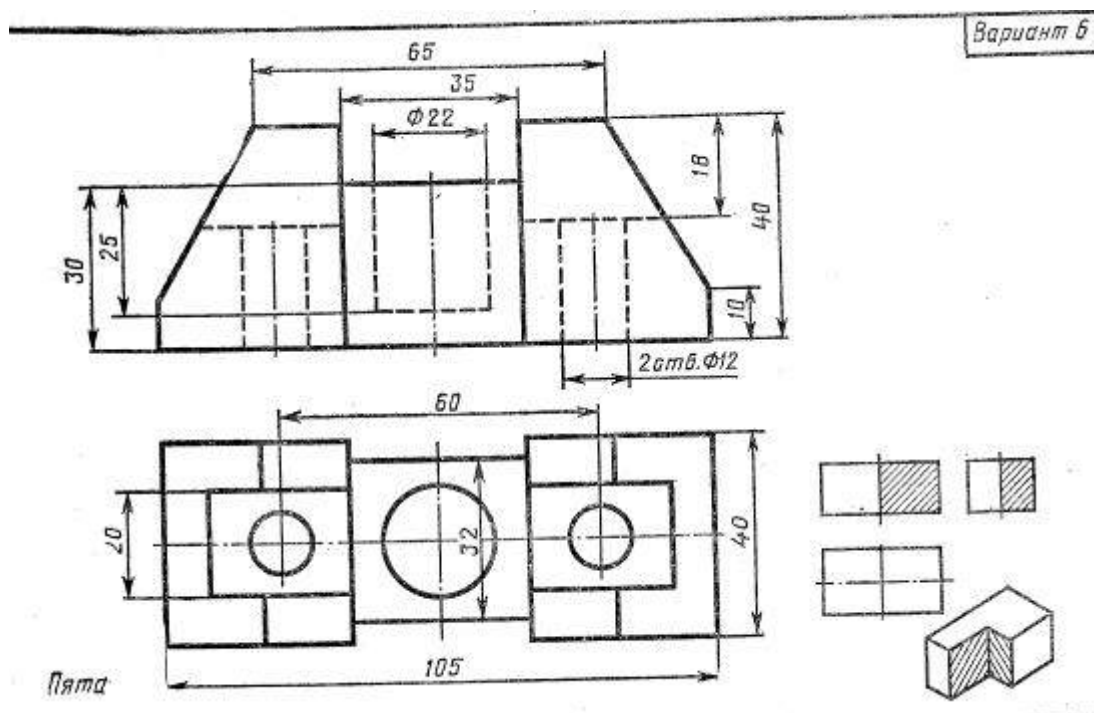


Рис. 2.39.

Шероховатость нижней горизонтальной поверхности Ra 6,3; боковых наклонных поверхностей - Rz 25; остальных поверхностей - Rz 80,

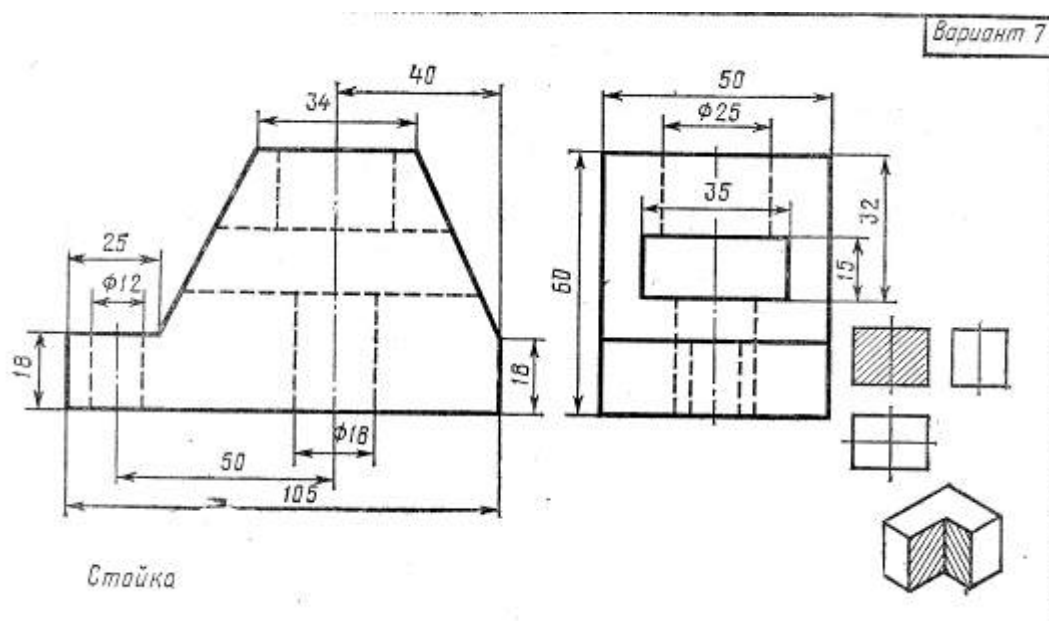


Рис. 2.40.

Шероховатость передней и задней поверхностей Ra 12,5, боковых горизонтальных и наклонных поверхностей - Rz 20, остальных - Rz 50,

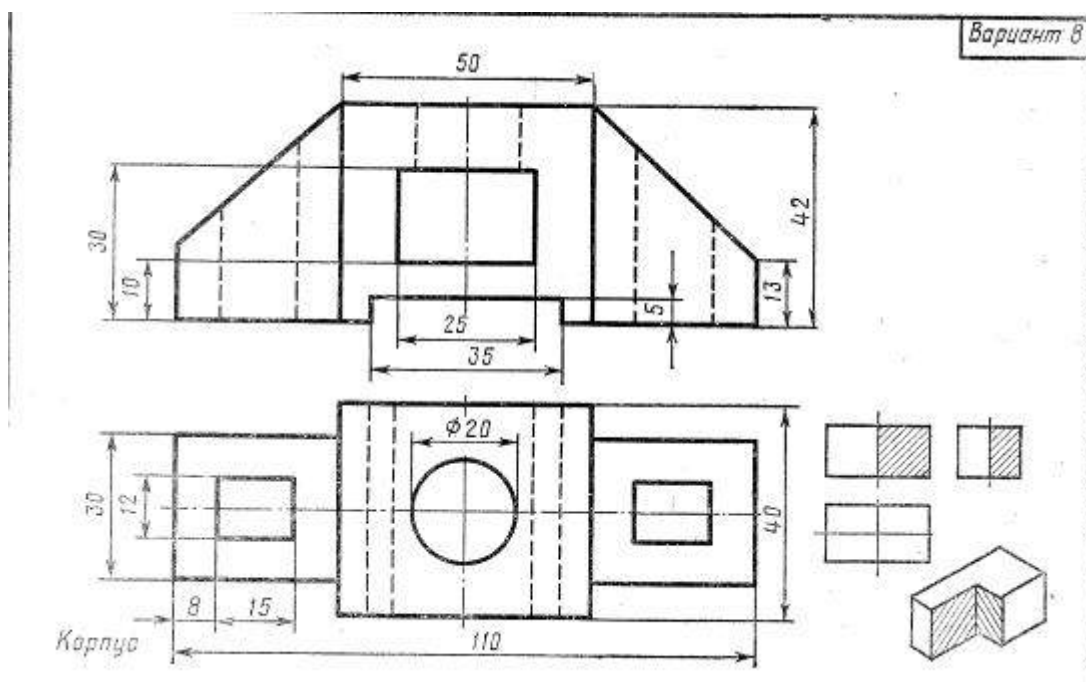


Рис. 2.41.

Шероховатость нижних и верхних горизонтальных поверхностей $Ra\ 12,5$;
отверстия диаметром 20мм - $Ra\ 2,5$; остальных - $Rz\ 20$,

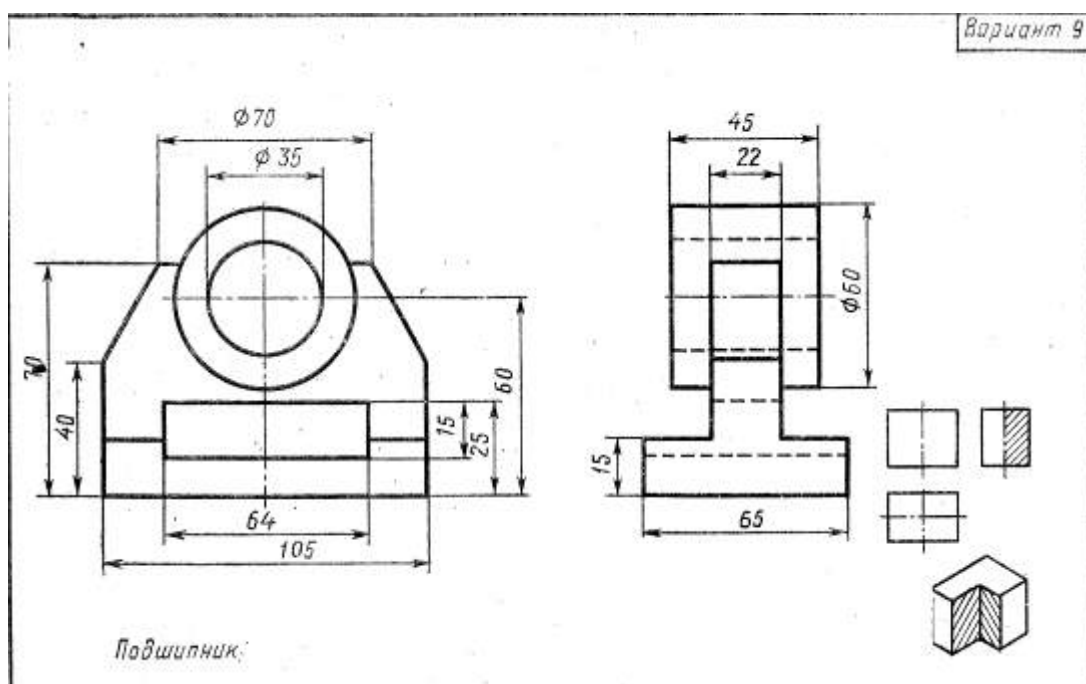


Рис. 2.42.

Шероховатость горизонтальной нижней поверхности $Ra\ 2,5$; отверстия
диаметром 35 мм - $Ra\ 2,5$; передней и задней торцевых поверхностей - $Rz\ 20$;
остальные по этому чертежу не обрабатываются

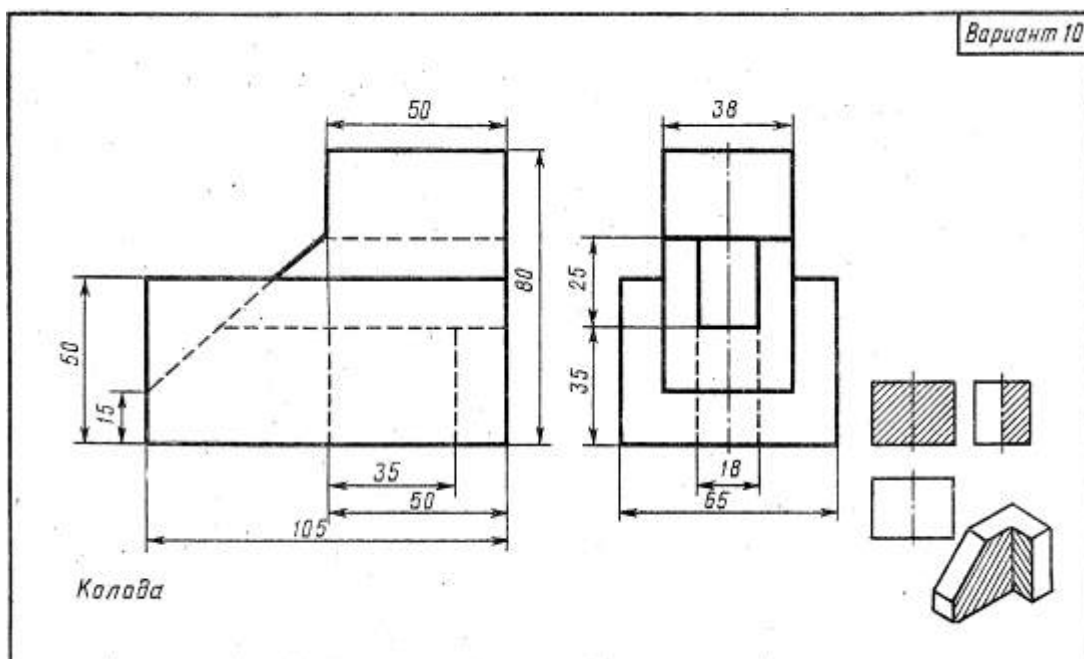


Рис. 2.43.

Шероховатость нижней и верхней горизонтальных поверхностей $Rz\ 25$, боковых поверхностей прямоугольного отверстия - $Ra\ 12,5$; остальных - $Rz\ 50$,

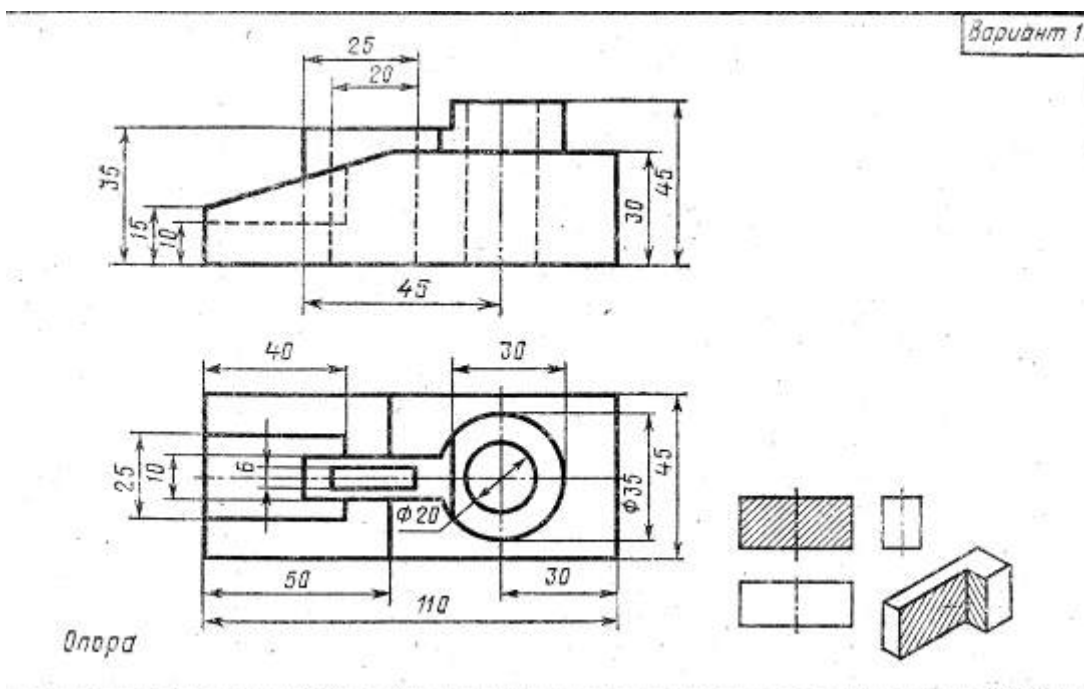
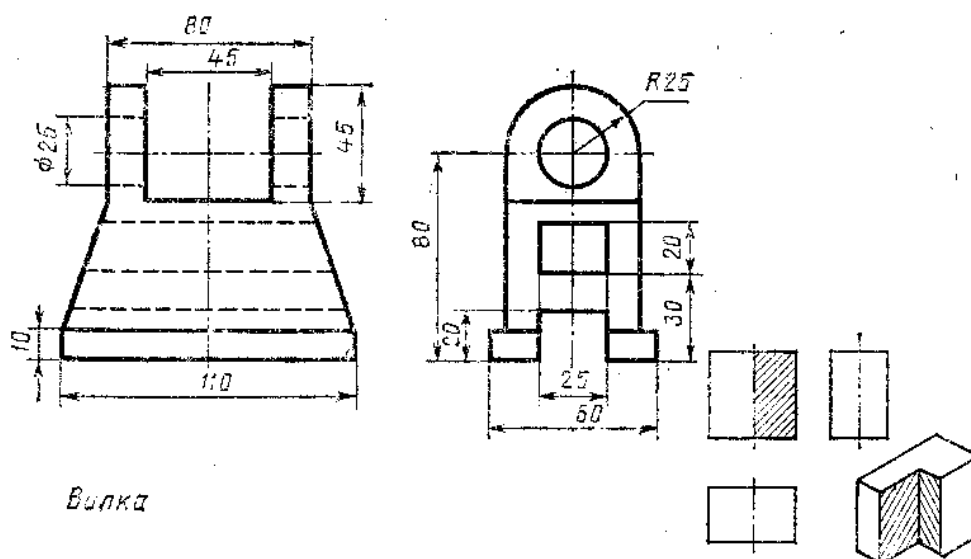


Рис. 2.44.

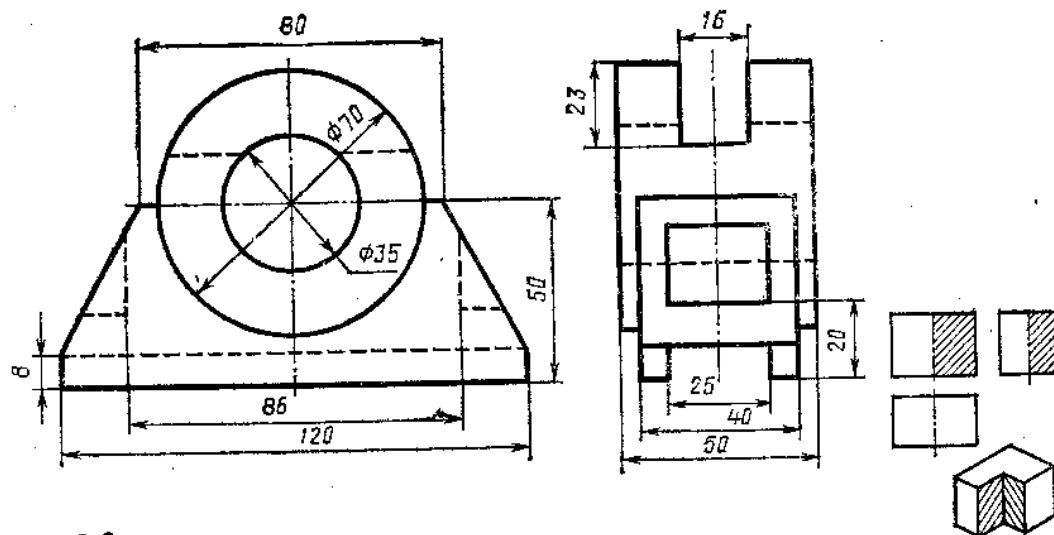
Шероховатость нижней горизонтальной поверхности $Rz\ 20$, отверстия диаметром 20мм - $Ra\ 2,5$; боковых вертикальных поверхностей - $Rz\ 20$; остальные остаются в состоянии поставки



Вилка

Рис. 2.45.

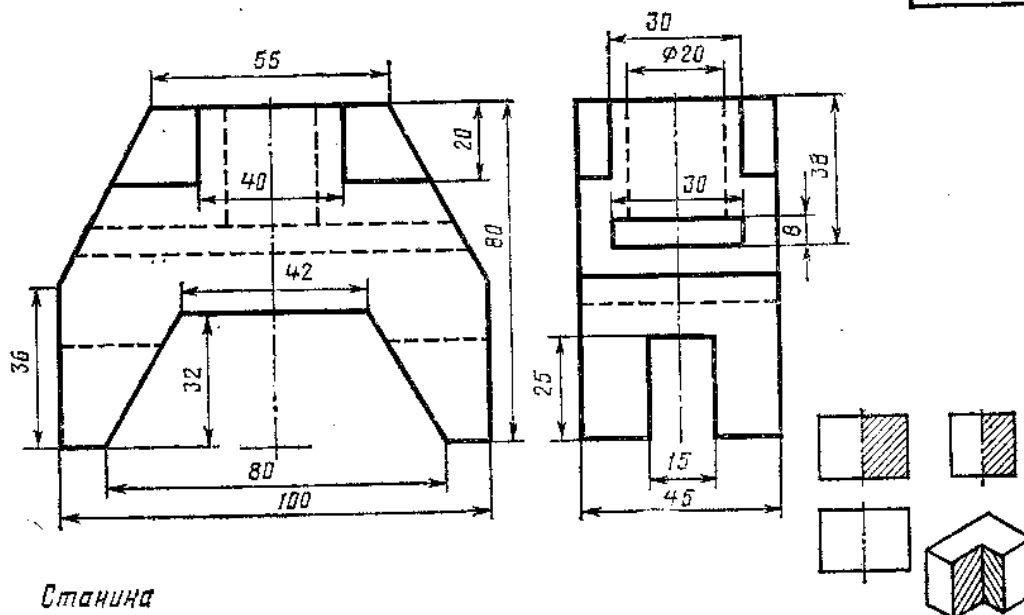
Шероховатость нижней горизонтальной поверхности - $Ra\ 12,5$; боковых поверхностей прямоугольного отверстия - $Rz\ 20$, отверстий диаметром 25 мм - $Ra\ 2,5$, остальных - $Rz\ 50$,



Падшипник

Рис. 2.46.

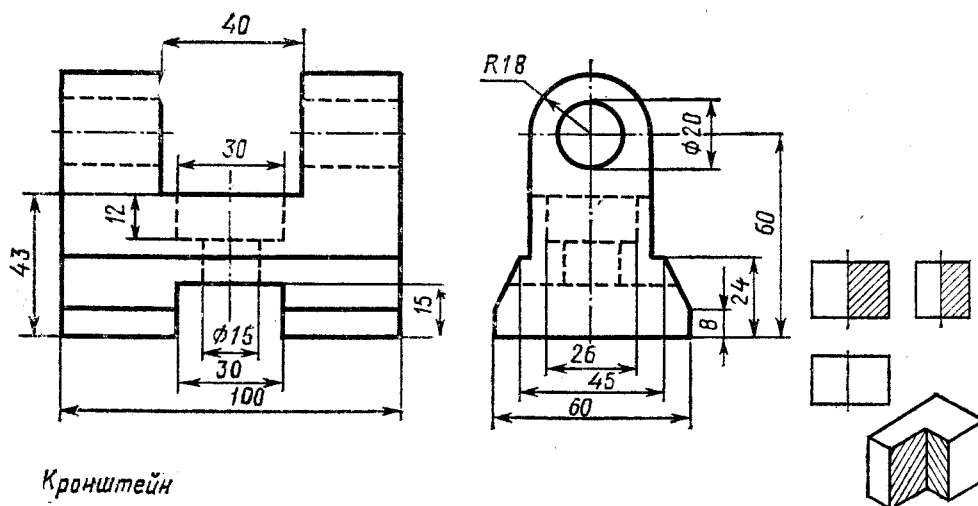
Шероховатость нижней горизонтальной поверхности $Rz\ 6,3$; отверстия диаметром 35 мм - $Ra\ 12,5$; остальных поверхностей - $Rz\ 20$



Станина

Рис. 2.47.

Шероховатость наклонных поверхностей $Rz\ 6,3$, горизонтальных поверхностей прямоугольного отверстия - $Ra\ 2,5$, остальных поверхностей - $Rz50$



Кронштейн

Рис. 2.48.

Шероховатость нижней горизонтальной поверхности $Ra\ 2,5$, отверстия диаметром 20мм - $Ra\ 2,5$, боковых поверхностей - $Rz\ 20$, остальных поверхностей - $Rz\ 80$

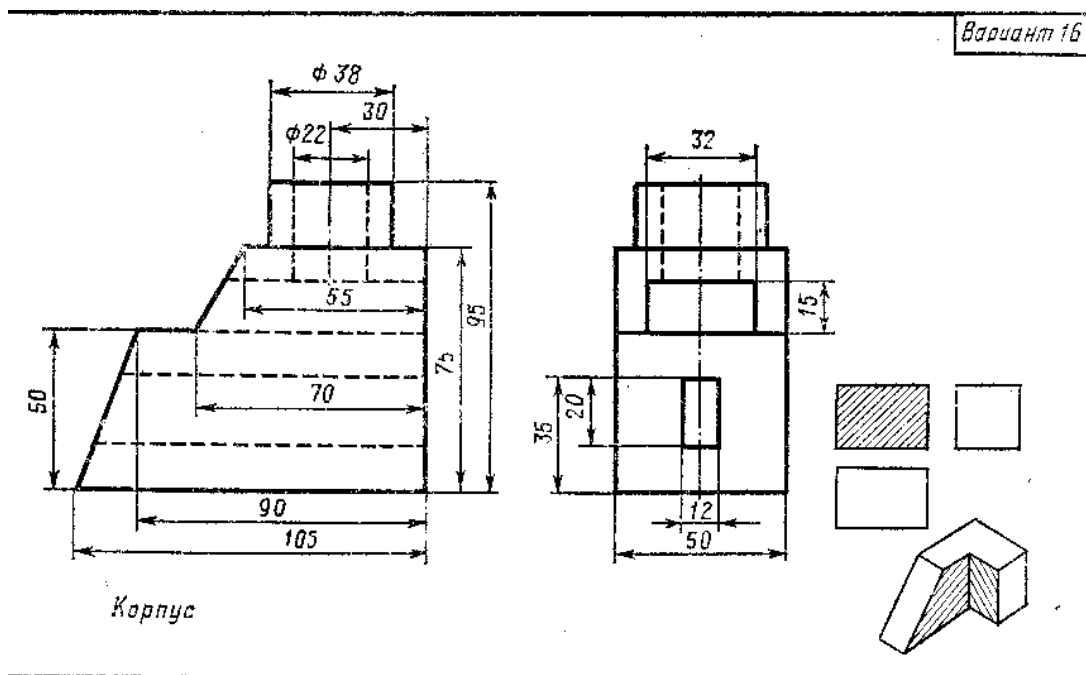


Рис. 2.49.

Шероховатость верхней и нижней горизонтальных поверхностей $Rz\ 20$, передняя и задняя поверхности не обрабатываются, остальных поверхностей - $Rz\ 50$

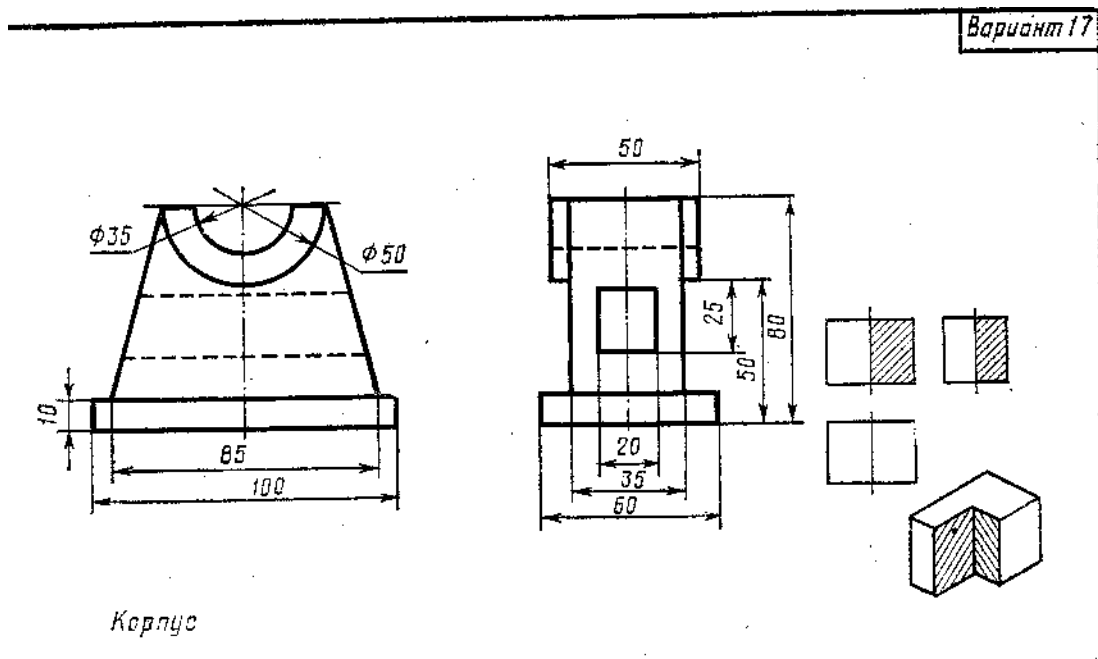


Рис. 2.50.

Шероховатость боковых наклонных поверхностей $Ra\ 12,5$, поверхности выемки диаметром 35 мм - $Ra\ 2,5$, вертикальных поверхностей прямоугольного отверстия - $Rz\ 6,3$, остальные поверхности остаются в состоянии поставки

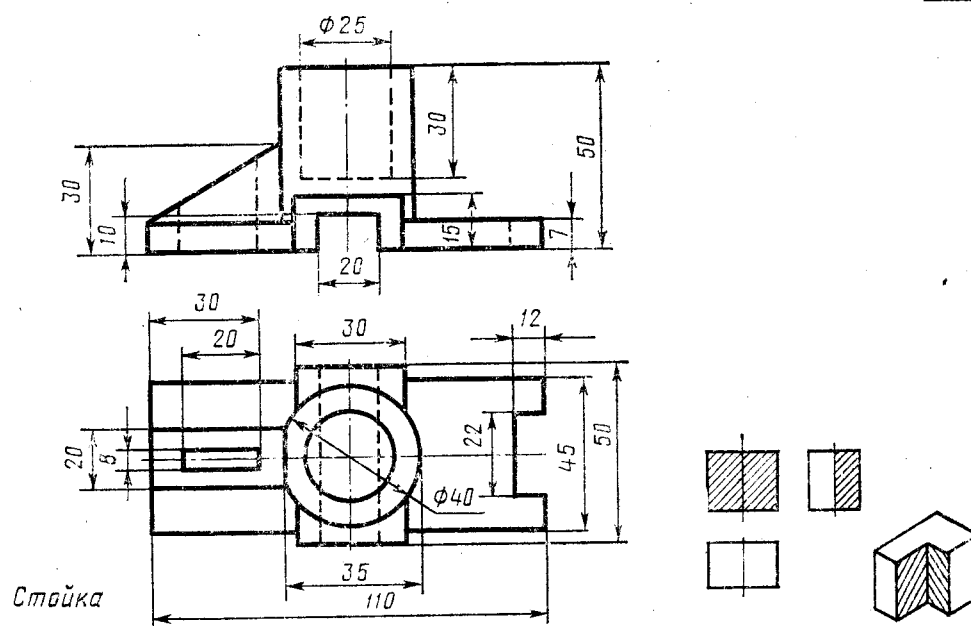


Рис. 2.51.

Шероховатость нижнего основания $Rz\ 20$, боковой поверхности цилиндрического отверстия диаметром 25 мм - $Ra\ 2,5$, остальных поверхностей - $Rz\ 50$

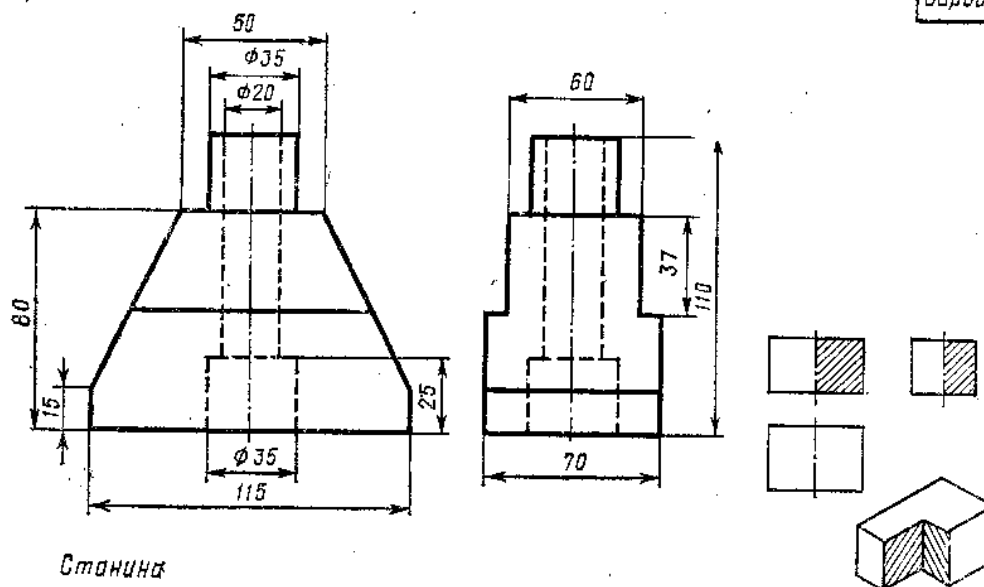


Рис. 2.52.

Шероховатость нижнего основания $Ra\ 12,5$, боковой поверхности отверстий диаметром 20 и 35 мм - $Ra\ 0,63$, остальных поверхностей - $Rz\ 20$

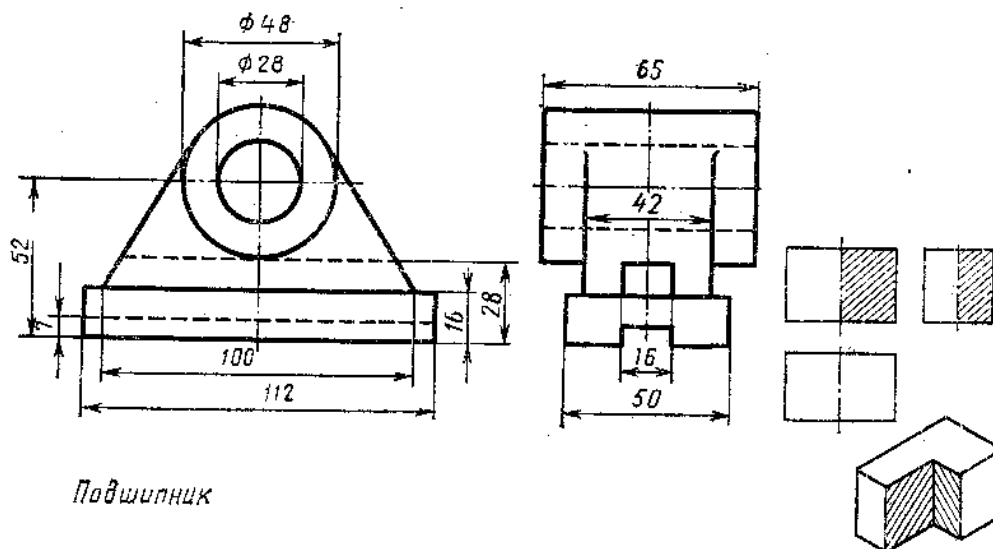


Рис. 2.53.

Шероховатость нижних горизонтальных поверхностей $Rz\ 6,3$, отверстия диаметром 28 мм - $Ra\ 12,5$, остальных поверхностей - $Rz\ 25$

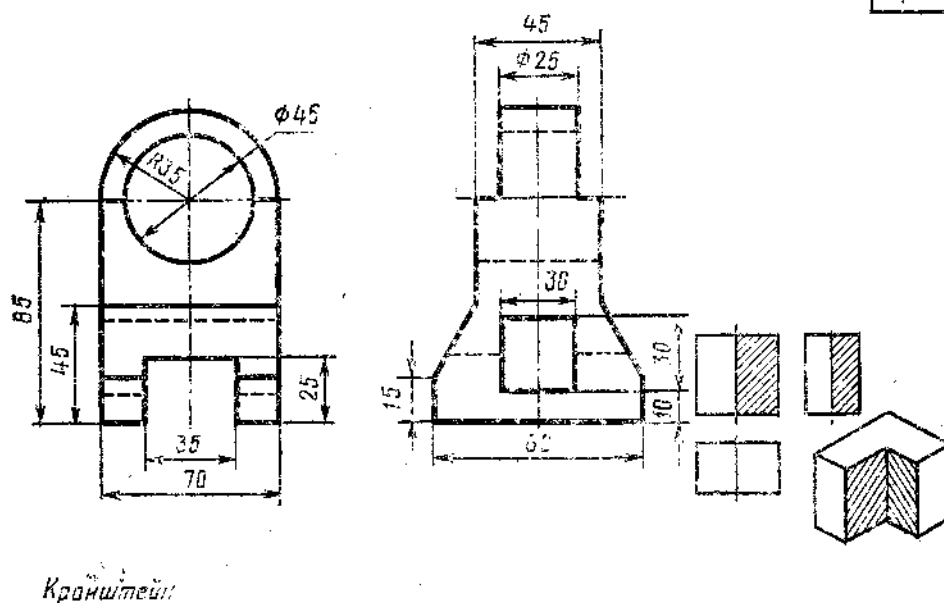


Рис. 2.54.

Шероховатость передней и задней наклонных поверхностей $Rz\ 20$, отверстия диаметром 45 мм - $Rz\ 6,3$, вертикальных поверхностей прямоугольного отверстия - $Ra\ 1,6$, остальные поверхности остаются в состоянии поставки

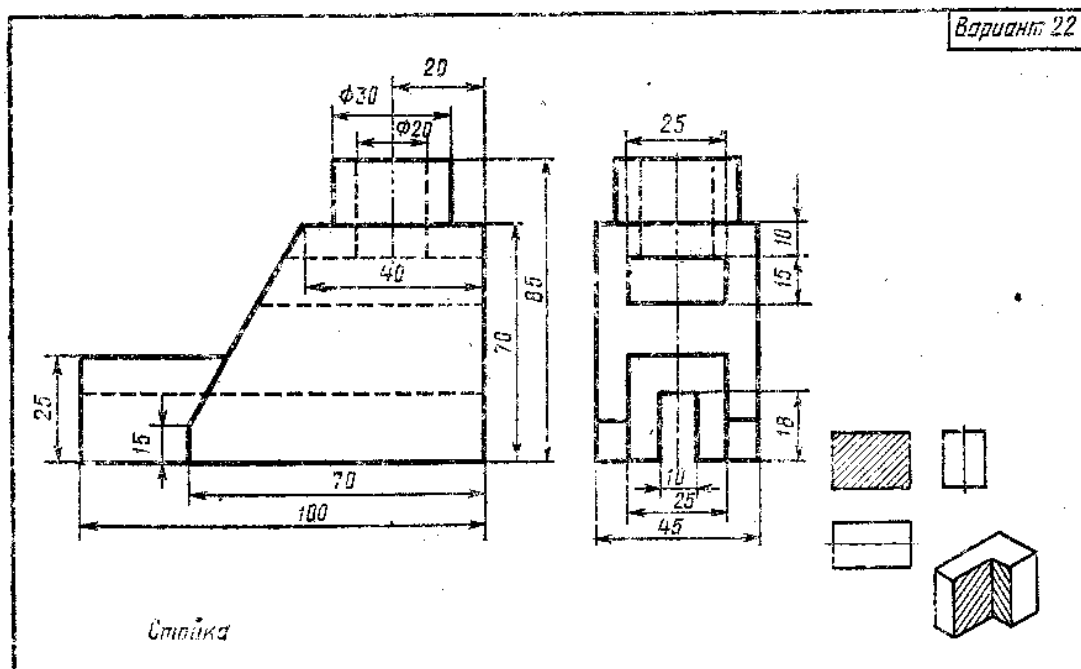


Рис. 2.55.

Шероховатость передней и задней поверхностей $Ra\ 2,5$, вертикальных поверхностей прямоугольного паза - $Rz\ 6,3$, остальных поверхностей - $Rz\ 50$

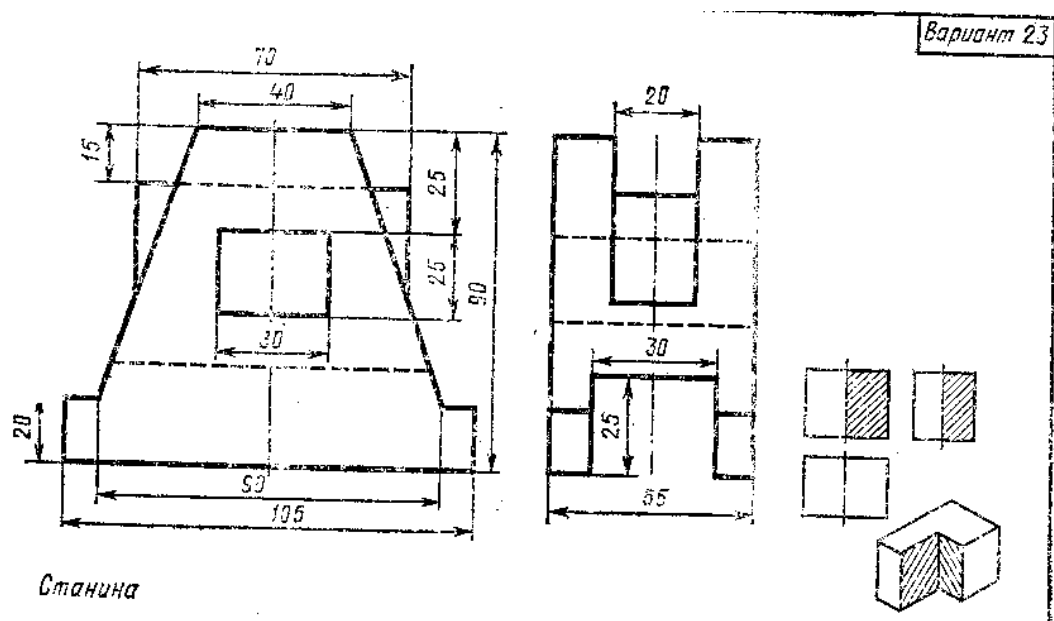


Рис. 2.56.

Шероховатость передней и задней поверхностей $Ra\ 12,5$, горизонтальных поверхностей прямоугольного отверстия - $Rz\ 6,3$, вертикальных поверхностей прямоугольного отверстия - $Ra\ 2,5$, остальных поверхностей $Rz\ 50$

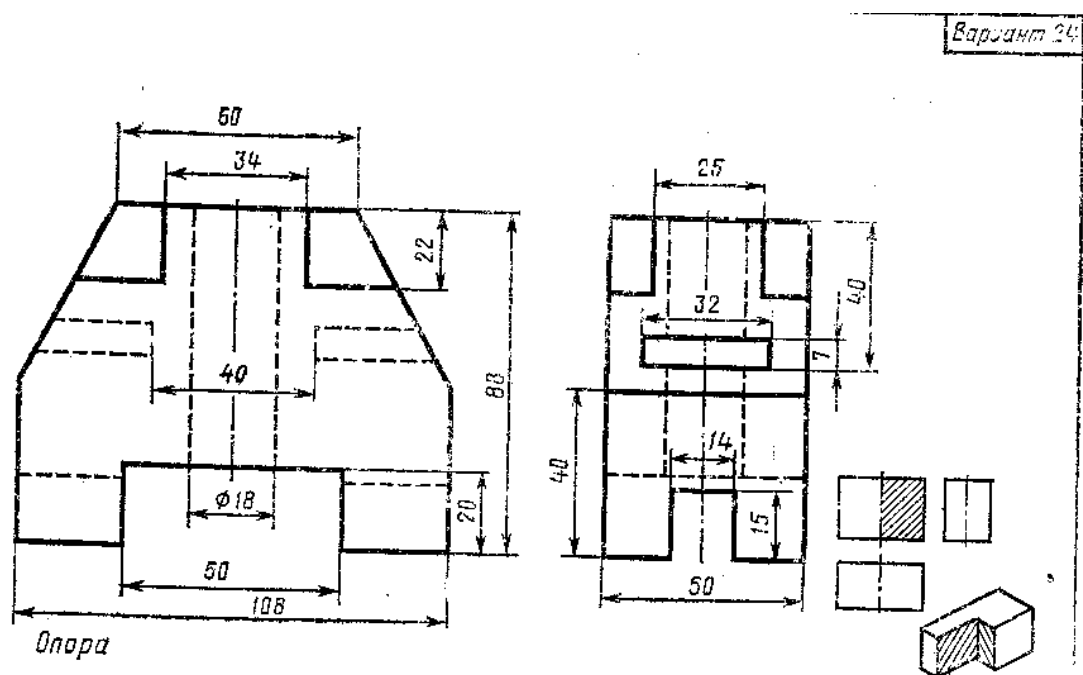


Рис. 2.57.

Шероховатость нижней и верхней горизонтальных поверхностей $Rz\ 25$, передняя и задняя поверхности на обрабатываются, остальных поверхностей - $Rz\ 80$

Задание 2.03. Выполнить чертежи двух стандартных крепёжных деталей по их действительным размерам. Размеры нанести.

Таблица 2.4.

Номер вари анта	Обозначение деталей	Номер варианта	Обозначение деталей
1	Гайка М27 ГОСТ 5915-70 Шпилька М24х120 ГОСТ 22034-76	13	Шпилька М20х100 ГОСТ 22036-76 Болт М24х70 ГОСТ 7798-70
2	Шпилька М16х100 ГОСТ 22036-76 Винт 2М16х65 ГОСТ 1491-80	14	Шпилька М16х100 ГОСТ 22040-76 Гайка М20 ГОСТ 5915-70
3	Гайка 2 М24 ГОСТ 5915-70 Винт 2М20х70 ГОСТ 1491-80	15	Винт 2М16х75 ГОСТ 1491-80 Болт М16х60 ГОСТ 7798-70
4	Винт 2М16х70 ГОСТ 17475-80 Болт М24х90 ГОСТ 7798-70	16	Шпилька М24х110 ГОСТ 22040-76 Болт М20х70 ГОСТ 7798-70
5	Шпилька М24х120 ГОСТ 22038-76 Гайка М22 ГОСТ 5915-70	17	Шпилька М24х120 ГОСТ 22038-76 Болт М12х45 ГОСТ 7798-70
6	Винт 2М16х75 ГОСТ 17475-80 Болт М24х100 ГОСТ 7798-70	18	Гайка М14 ГОСТ 5915-70 Винт 2М16х45 ГОСТ 1491-80
7	Шпилька М20х110 ГОСТ 22038-76 Гайка2 М22 ГОСТ 5915-70	19	Шпилька М20х120 ГОСТ 22036-76 Винт 2М16х70 ГОСТ 1491-80
8	Винт 2М16х70 ГОСТ 1491-80 Болт М24х75 ГОСТ 7798-70	20	Гайка2 М16 ГОСТ 5915-70 Болт М24х80 ГОСТ 7798-70
9	Гайка2 М20 ГОСТ 5915-70 Шпилька М20х100 ГОСТ 22040-76	21	Гайка М16 ГОСТ 5915-70 Винт 2М20х70 ГОСТ 1491-80
10	Шпилька М24х110 ГОСТ 22038-76 Болт М24х80 ГОСТ 7798-70	22	Шпилька М20х100 ГОСТ 22036-76 Болт М20х70 ГОСТ 7798-70
11	Гайка2 М18 ГОСТ 5915-70 Винт 2М16х75 ГОСТ 1491-80	23	Винт 2М20х70 ГОСТ 17475-80 Болт М20х60 ГОСТ 7798-70
12	Винт 2М16х70 ГОСТ 17475-80 Болт М22х90 ГОСТ 7798-70	24	Винт 2М20х75 ГОСТ 17475-80 Болт М12х50 ГОСТ 7798-70

Задание 2.04. Деталирование сборочного чертежа

На отдельных листах выполнить деталирование двух деталей.

Индивидуальные задания приведены в таблице 2.5.

Таблица 2.5.

Вариант	Номера рисунков		Номера поз. деталей
	сборочного чертежа	спецификаций	
1	2.60	2.61	1,3
2	2.62	2.63	1,3
3	2.64	2.65	1,5
4	2.66	2.67	1,3
5	2.68	2.69	1,3
6	2.70	2.71	1,4
7	2.72	2.73	1,3
8	2.74	2.75	1,5
9	2.76	2.77	1,2
10	2.78	2.79	1,11
11	2.60	2.61	2,4
12	2.62	2.63	2,6
13	2.64	2.65	2,8
14	2.66	2.67	2,5
15	2.68	2.69	2,5
16	2.70	2.71	2,3
17	2.72	2.73	2,7
18	2.74	2.75	2,4
19	2.78	2.79	10,11
20	2.78	2.79	4,8
21	2.60	2.61	1,6
22	2.62	2.63	4,2
23	2.64	2.65	7,6
24	2.66	2.67	4,2

К сборочным чертежам приведены краткие описания назначения и устройства изделий.

МЧ.01.00.00 СБ (рис.2.58,2.59). Распределительный клапан предназначен для соединения гидравлических цилиндров низкого и высокого давления в условиях последовательного действия, которые применяются в приводах станочных приспособлений.

Под действием пружины 5 плунжер 2 поджимается к крышке 4. Перпендикулярно центральному отверстию в корпусе I расположено отверстие с обратным шариковым клапаном 9. Масло из цилиндра низкого давления через резьбовое отверстие крышки 3 поступает в полость корпуса I и далее через верхнее резьбовое отверстие в приспособление (для предварительного зажима обрабатываемой детали), а через обратный клапан 9 и отверстия крышки 4 в цилиндр высокого давления, пополняя утечки. В этом случае под давлением масла плунжер 2 несколько смещается вправо. Для окончательного зажима детали в приспособлении масло поступает из цилиндра высокого давления через продольные канавки под плунжер 2. Под давлением масла на торец плунжер перемещается вправо, сжимая пружину 5. При этом конус плунжера плотно прилегает к конусному седлу крышки 3, разделяя цилиндры низкого и высокого давления. Масло из цилиндра высокого давления через продольные канавки плунжера 2 и верхнее резьбовое отверстие корпуса I поступает в гидросистему приспособления. При освобождении

обрабатываемой детали от зажима масло возвращается в цилиндры низкого и высокого давления. При этом плунжер 2 под действием пружины 5 возвращается в исходное положение.

Материал деталей поз. 1-4 сталь 15Л-1 ГОСТ 977-88,

МЧ.02.00.00 СБ (рис.2.60,2.61). Клапан предназначен для пропускания жидкости. При вращении маховичка 5 против часовой стрелки шпindel 6 с клапаном 8 будет подниматься и пропускать жидкость. Для прекращения подачи жидкости маховичок необходимо вращать по часовой стрелке до отказа.

Для предупреждения утечки жидкости через зазоры между корпусом I и деталями 4 и 6 предусмотрено сальниковое уплотнение из колец 12. Уплотнительные кольца поджимаются фланцем 4, который крепится шпильками 13 и гайками 10. Для герметичности между корпусом I и крышкой 2 ставится прокладка 9.

Материал деталей поз. 1-4 - СЧ 20 ГОСТ 1412-85, детали поз. 5 - винипласт ГОСТ 9639-71, деталей поз. 6-8 - сталь 40 ГОСТ 1050-88.

МЧ. 03.00.00 СБ (рис.2. 62,2. 63). В гидравлических системах, где необходимо свободно пропускать жидкость только в одном направлении., применяют обратные клапаны.

Клапан имеет запорный элемент, состоящий из деталей 6, 8 и 9. Под действием избыточного давления жидкости, поступающей через отверстия в деталях 4,1 и 5, клапан 6 отходит и пропускает жидкость в полость корпуса I и далее в магистраль. При прекращении подачи жидкость из полости корпуса I пройти не может, так как пружина 9 возвратит клапан 6 в исходное положение.

Материал деталей 1-3 и 7-сталь 15Л-1 ГОСТ 977- 88, деталей 4-6 и 8 – Ст5 ГОСТ 380-88, детали 9 - сталь 65Г ГОСТ 1050-88

МЧ.04.00.00СБ (рис.2.64,2.65). Вентиль данной конструкции применяется для регулирования давления выпуска газа из баллона (вентилем можно поддерживать приблизительно постоянным давление газа на выходе, но значительно меньшим, чем в баллоне), так как по мере расхода газа давление в баллоне понижается.

Скорость и давление газа зависит от величины зазора между коническим концом клапана 6 и отверстием в корпусе 7, которая перемещает вдоль оси клапан 6. Вращательному движению клапана препятствуют два выступа на цилиндрической части клапана. Эти выступы входят в соответствующие пазы внутри корпуса I.

Корпус I верхним резьбовым выступом крепится в горловине баллона. Втулка 3 с гайкой 2 предназначены для соединения вентиля с трубопроводом, по которому газ поступает к химическому аппарату.

Для устранения утечки газа в вентиль вмонтировано сальниковое устройство, состоящее из набивки 12 и уплотнительных колец 9 и 10, которые поджимаются специальной гайкой 4.

Материал деталей поз.1, 2, 6 и 7 - сталь 15Л-1 ГОСТ 977-88, деталей 3-5, 8 и 9 - сталь 20 ГОСТ 1050-88.

МЧ.05.00.00 СБ. (рис.2.66,2.67). Гидравлический прихват предназначен для крепления заготовок при механической обработке. Масло под давлением поступает через левое отверстие в полость корпуса I. При этом поршень 5 опускается, прижим 2 прижимает заготовку к столу станка или опорной плоскости приспособления, а пружины 4 и 6 сжимаются. Для освобождения заготовки масло удаляется из полости корпуса и под давлением пружины 4 поршень поднимается вверх и тем самым поднимает прижим 2 над заготовкой. Кольца 8 и 9 из маслостойкой резины обеспечивают уплотнение поршня 5.

Материал деталей поз. 1, 2 - СЧ 15 ГОСТ 1412-85, поз. 3, 5 - сталь 30 ГОСТ 1050-88, поз. 4 - сталь 65 ГОСТ 1050-88.

МЧ.06.00.00 СБ (рис.2.68,2.69). Пневматический цилиндр состоит из корпуса I, на который навинчивается цилиндр 2. Для предотвращения самоотвинчивания при

сотрясении предусмотрена гайка 8, при помощи которой можно создать необходимый натяг между резьбами корпуса I и цилиндра 2. Вилка 4 соединяется со штоком поршня 3 резьбой М20.

Воздух под давлением подается через распределительный клапан по трубопроводу, конец которого ввертывается в штуцер 6. Воздух используется для перемещения поршня 3 только в одном направлении - влево. Обратное движение поршня производит звено механизма (на чертеже не показано), соединенное с серьгой 4. И использованный воздух выходит через тот же штуцер 6 в атмосферу.

Материал деталей поз. I - 5 - сталь 35 ГОСТ 1050-88; поз. 6 - сталь 20 ГОСТ 1050-88; поз. 7 - сталь 65Г ГОСТ 1050-88.

МЧ.08.00.00 СБ (рис.2.70,2.71). Вентиль предназначен для изменения расхода жидкости (или пара), проходящей по трубопроводу (от котла), а также для периодического отклонения одной части трубопровода от другой.

При вращении маховичка 4 влево винт 7 поднимается. На конце винта 7 расположен клапан 5, который будет открывать отверстие седла 12. При этом жидкость или пар начнет переходить из нижней горизонтальной трубы в верхнюю. Для предотвращения утечки жидкости или пара между крышкой 2 и винтом 7 предусмотрено сальниковое уплотнение 20, которое поджимается фланцем поз.3. Для герметичности между корпусом поз. I и крышкой поз. 2, а также между корпусом и тройником 9 имеются прокладки 14 и 15.

На тройнике 9 установлен предохранительный клапан, который служит для выпуска жидкости или пара при избыточном давлении (в котле). При повышенном давлении жидкости (или пара) клапан II поднимается, снимая пружину 10. При этом избыток жидкости (или пара) выходит через образовавшуюся между клапаном II и тройником 9 щель и боковое отверстие колпака 8.

При снижении давления до нормальной величины пружина прижмет клапан II к седлу тройника 9, и выпуск жидкости (или пара) прекратится.

Материал деталей 1,2, 8 и 9 - СЧ 15 ГОСТ 1412-85, деталей 3,5 - 7 и II - 13 - Ст5 ГОСТ 380-88, детали 4 - винипласт ГОСТ 9639-71, детали 10 - сталь 65Г ГОСТ 1050-88.

МЧ.09.00.00.СБ (рис-2.72,2.73). Вентиль предназначен для регулирования подачи жидкости или газа высокого давления по трубопроводу. На чертеже вентиль изображен в закрытом положении. Трубопроводы с помощью накидных гаек и шаровых ниппелей присоединяются к съемным штуцерам 2, имеющим резьбу

М20х1.6. Чтобы открыть вентиль, следует повернуть маховик со шпинделем 3, скрепленные между собой на квадрате шайбой II и гайкой 9. При вращении шпинделя 3 открывается клапан на необходимую величину зазора. Для уплотнения шпинделя служит сальниковое устройство, состоящее из кольца 8, втулки 5, набивки 13 и накидной гайки 4. Вентиль прикрепляется к кронштейну болтами, гайками через отверстия у фланца корпуса I. Диаметр отверстий II мм.

Материал деталей поз. I - СЧ 15 ГОСТ 1412-85; 2 - 8 - сталь 45 ГОСТ 1050-88,

МЧ.10.00.00 СБ. (рис 2.74,2.75), Предохранительный клапан ставится на трубопроводах, по которым проходит жидкость или газ под давлением. В данном случае корпус I является частью трубопровода.

При давлении газа и жидкости, превышающим допускаемую величину, клапан 6 поднимается, сжимая пружину 5. При этом газ или жидкость выпускается через боковое отверстие клапана 6 и цилиндра 3

При нормальном давлении пружина поджимает клапан 6 к седлу цилиндра 3.

Материал деталей 1-4 и 6- сталь 20Л-1 ГОСТ 977-88; детали 5 - сталь 65Г ГОСТ 1050-88, детали 7 - картон прокладочный А2 ГОСТ 9347-60.

МЧ.11.00.00 СБ (рис.2.76,2.77) Вентиль регулирующий предназначен для регулирования давления воздуха или других га-На чертеже вентиль показан в закрытом состоянии, когда золотник 2 плотно сидит в седле 14 и доступ газа на выход закрыт. Для подачи газа на выход необходимо вращать маховик 7 и вывертывать шток 3, который будет поднимать золотник 2 из седла 14. Ход золотника составляет 28 мм, и чем больше он выходит из седла, тем больше открывается выход газа. На втулке 4 нанесены риски, соответствующие положениям вентилья - от полного закрытия до полного открытия. При вращении маховика вместе с ним вращается указатель открытия 6.

После сборки вентиль испытывается на прочность и проверяется на герметичность прокладок, сальникового уплотнений и посадки золотника на седло.

Материал деталей поз. 1 – сталь 18 ХТН ГОСТ 4543-71; поз. 3,8,9 – сталь 40 ГОСТ 1050-88.

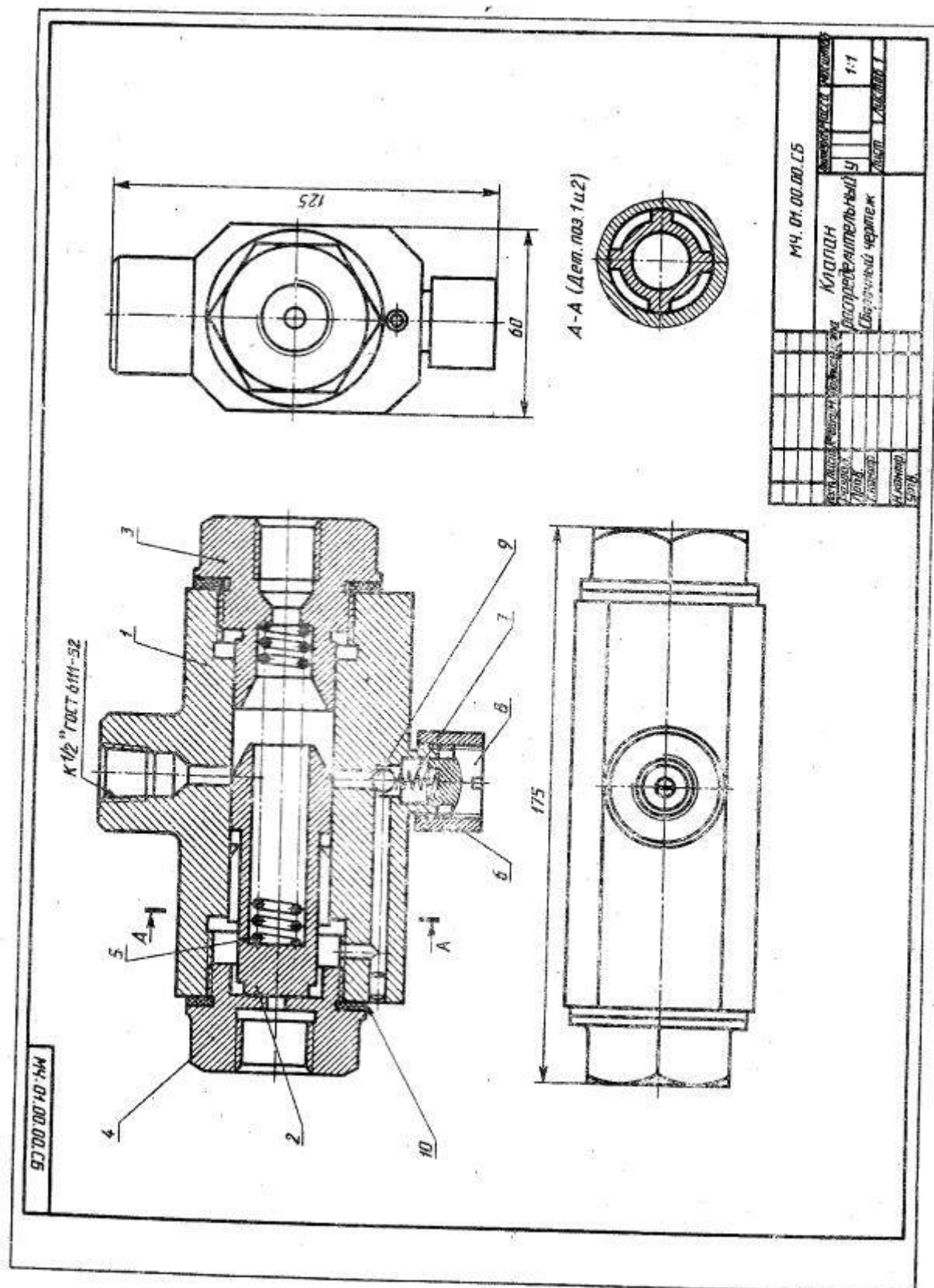


Рис. 2.58. Сборочный чертёж

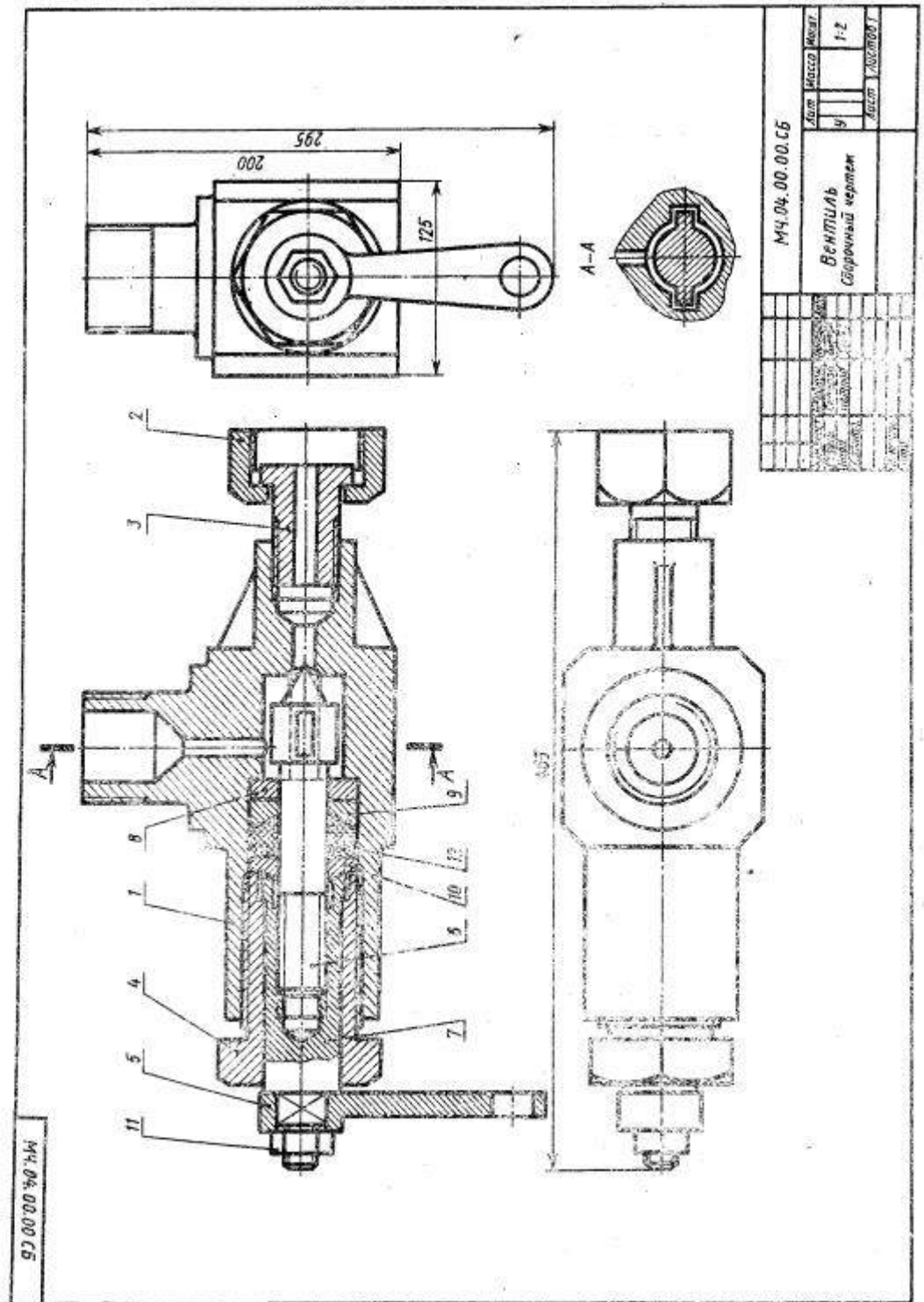


Рис. 2.64. Сборочный чертёж

Формат	Зона	Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
				<u>Документация</u>		
			МЧ.04.00.00 СБ	Сборочный чертеж		
				<u>Детали</u>		
		1	МЧ.04.00.01	Корпус	1	
		2	МЧ.04.00.02	Гайка	1	
		3	МЧ.04.00.03	Втулка	1	
		4	МЧ.04.00.04	Гайка	1	
		5	МЧ.04.00.05	Рукоятка	1	
		6	МЧ.04.00.06	Клапан	1	
		7	МЧ.04.00.07	Гайка клапана	1	
		8	МЧ.04.00.08	Шайба	1	
		9	МЧ.04.00.09	Кольцо	1	
		10	МЧ.04.00.10	Кольцо	1	
				<u>Стандартные изделия</u>		
		11		Гайка М20х5 ГОСТ 5915-70	1	
				<u>Материалы</u>		
		12		Набивка небестоплетеная АПР ГОСТ 5152-66	1	
МЧ.04.00.00						
Изм. Указ.	№ докум.	Подпись	Дата	Вентиль		
Разраб.	Иванов	Иванов				
Пров.	Петров	Петров		Лист 1		
Н. контр.						
Чтб.						

Рис. 2.65. Спецификация к сборочному чертежу рис. 2.64

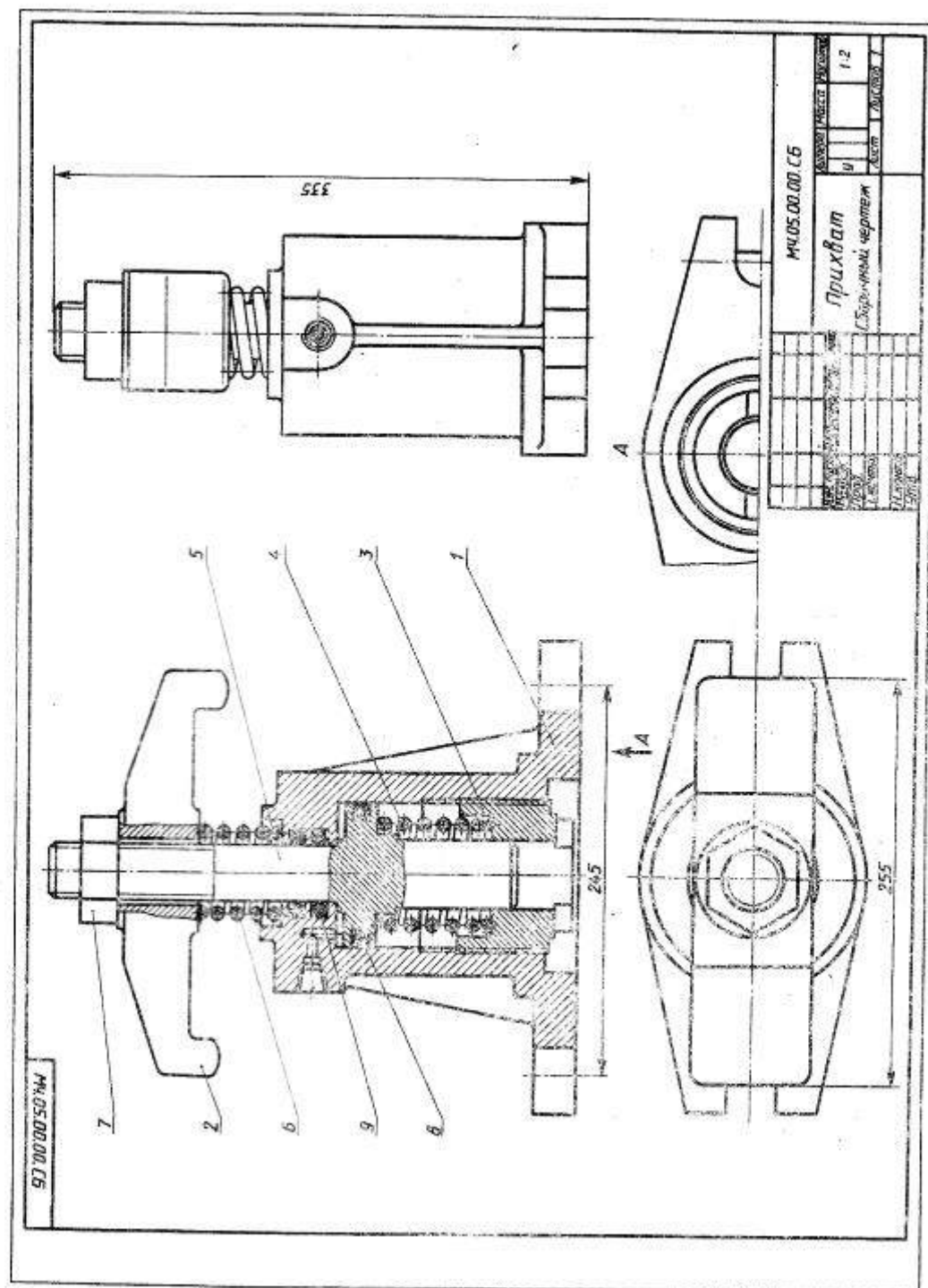


Рис. 2.66. сборочный чертёж

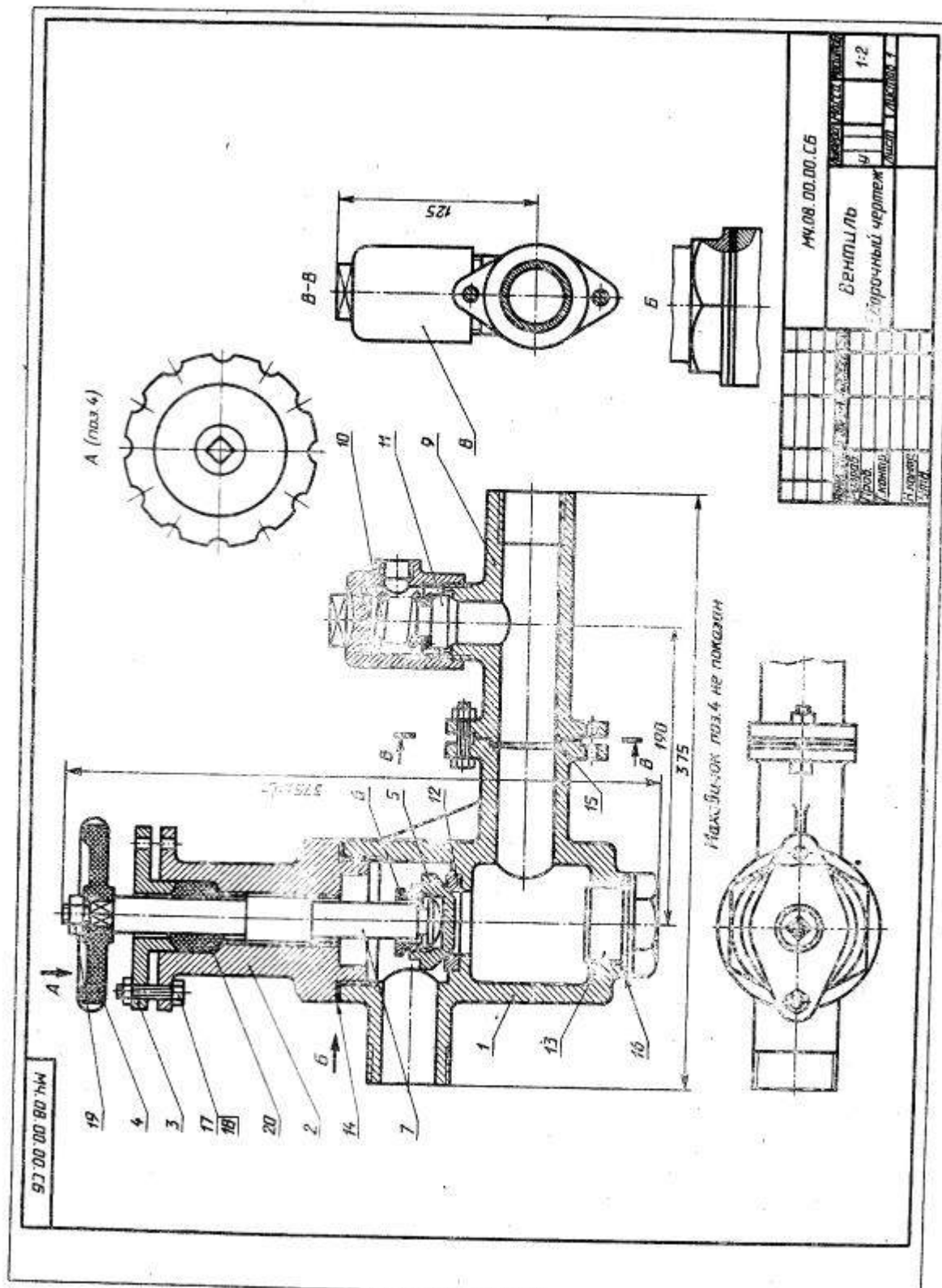


Рис.2.70. Сборочный чертёж

Изм.	Лист	Зона	Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
					<u>Документация</u>		
12				МЧ.08.00.00.СБ	Сборочный чертеж		
					<u>Детали</u>		
		1		МЧ.08.00.01	Корпус	1	
		2		МЧ.08.00.02	Крышка	1	
		3		МЧ.08.00.03	Фланец	1	
		4		МЧ.08.00.04	Мехлвичок	1	
		5		МЧ.08.00.05	Клапан	1	
		6		МЧ.08.00.06	Втулка	1	
		7		МЧ.08.00.07	Винт	1	
		8		МЧ.08.00.08	Колпак	1	
		9		МЧ.08.00.09	Тройник	1	
		10		МЧ.08.00.10	Пружина	1	
		11		МЧ.08.00.01	Клапан	1	
		12		МЧ.08.00.12	Седло	1	
		13		МЧ.08.00.13	Пробка	1	
		14		МЧ.08.00.14	Прокладка	1	
		15		МЧ.08.00.15	Прокладка	1	
		16		МЧ.08.00.16	Прокладка	1	
					<u>Стандартные изделия</u>		
		17			болт М3 - ГОСТ 7798-70	1	
		18			Гайка М8 - ГОСТ 5915-70	1	
		19			Гайка М14 - ГОСТ 5915-70	1	
					<u>Материалы</u>		
		20			Набивка АП	1	
					ГОСТ 5152-66		
				МЧ.08.00.00			
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	Вентиль		
Разраб.		Иванов	И.И.				
Проб.		Петров	П.П.				
Н. контр.							
Утв.							
					Лист	Лист	Листов
					4		1

Рис.2.71. Спецификация к сборочному чертежу рис.270

Формат	Зона	Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
				<u>Документация</u>		
12			М4.09.00.00 СБ	Сборочный чертеж		
				<u>Детали</u>		
	1		М4.09.00.01	Корпус	1	
	2		М4.09.00.02	Штуцер	2	
	3		М4.09.00.03	Шпиндель	1	
	4		М4.09.00.04	Гайка накидная	1	
	5		М4.09.00.05	Втулка	1	
	6		М4.09.00.06	Маховик	1	
	7		М4.09.00.07	Клапан	1	
	8		М4.09.00.08	Кольцо	1	
				<u>Стандартные изделия</u>		
	9			Гайка М12 ГОСТ 5915-70	1	
	10			Прокладка 1121*30*3	1	
				МН 3138-62		
	11			Шайба 12*2,5	1	
				ГОСТ 11371-78		
	12			Штифт 2Г*12	1	
				ГОСТ 3128-70		
				<u>Материалы</u>		
	13			Набивка (войлок)		
М4.09.00.00						
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Подпись	Лист	Листов
Разр.	Иванов	Иванов			0	1
Проб.	Петров	Петров				
Н. контр.						
Утв.						
				Вентиль		

Рис. 2.73. Спецификация к сборочному чертежу рис.2.72

Формат	Зона	Лист	Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
				<u>Документация</u>		
12			МЧ. 11. 00. 00. СБ	Сборочный чертеж		
				<u>Детали</u>		
	1		МЧ. 11. 00. 01	Корпус	1	
	2		МЧ. 11. 00. 02	Золотник	1	
	3		МЧ. 11. 00. 03	Шток	1	
	4		МЧ. 11. 00. 04	Втулка	1	
	5		МЧ. 11. 00. 05	Гайка сальника	1	
	6		МЧ. 11. 00. 06	Указатель открытия	1	
	7		МЧ. 11. 00. 07	Маховик	1	
	8		МЧ. 11. 00. 08	Штуцер	1	
	9		МЧ. 11. 00. 09	Ниппель	1	
	10		МЧ. 11. 00. 10	Гайка прижимная	1	
	11		МЧ. 11. 00. 11	Штуцер	1	
	12		МЧ. 11. 00. 12	Шайба	2	
	13		МЧ. 11. 00. 13	Шайба контрподжимная	1	
	14		МЧ. 11. 00. 14	Седло	1	
				<u>Стандартные изделия</u>		
	15			Гайка М8 ГОСТ 5915-70	1	
	16			Кольцо распорное	2	
	17			Кольцо уплотнительное	2	
	18			Кольцо НТ-34×26×1 ГОСТ 9833-61	2	
	19			Прокладка П24×30×3 МН 3138-62	1	
	20			Шайба 30×5 ГОСТ 11371-78	1	
	21			Шайба 8 ГОСТ 11371-78	1	
МЧ. 11. 00. 00						
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	Лит.	Лист
Разраб.	Иванов	Иванов			У	
Пров.	Петров	Петров				1
Н. контр.						
Утв.						
				Вентиль • регулирующий		

Рис. 2.77. Спецификация к сборочному чертежу рис.2.76

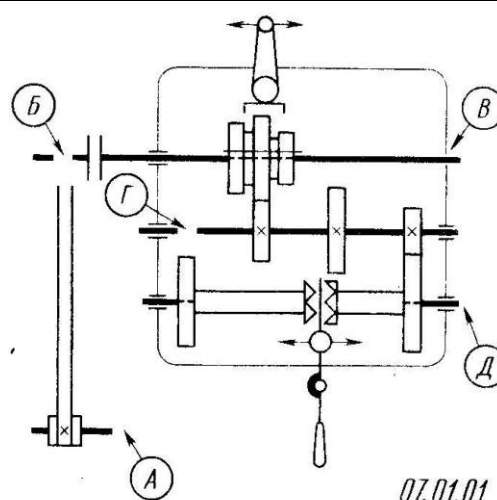
Задание 2.05. (специальность 190631) Перечертить кинематическую схему, дополнив её изображение недостающими деталями в местах, указанных стрелками с буквами.

Задание выбрать из таблицы 2.5.

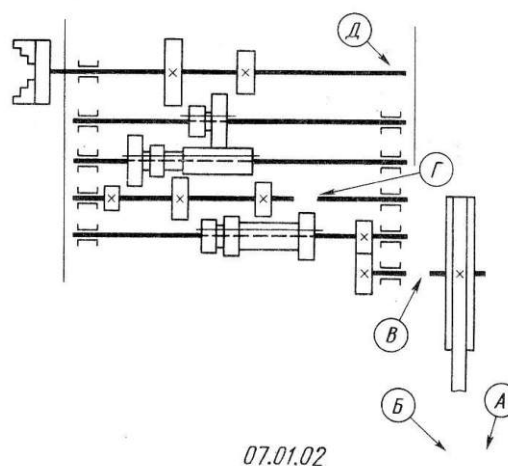
Таблица 2.5.

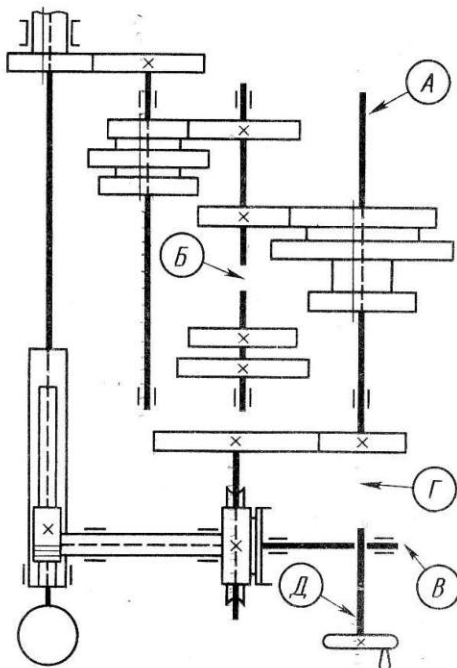
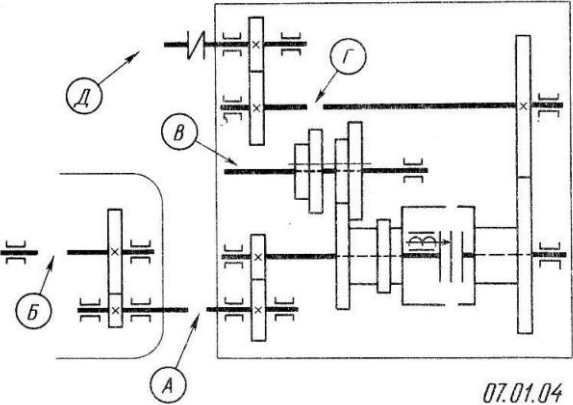
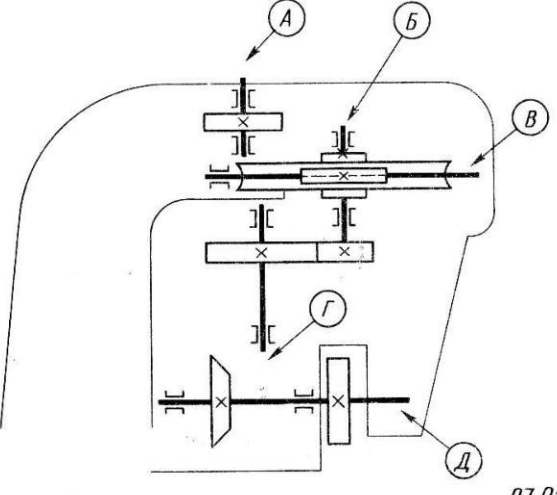
Номер варианта	Усл.номер задания	Номер варианта	Усл.номер задания	Номер варианта	Усл.номер задания
1	07.01.01	9	07.01.09	17	07.01.07
2	07.01.02	10	07.01.10	18	07.01.08
3	07.01.03	11	07.01.01	19	07.01.09
4	07.01.04	12	07.01.02	20	07.01.10
5	07.01.05	13	07.01.03	21	07.01.01
6	07.01.06	14	07.01.04	22	07.01.02
7	07.01.07	15	07.01.05	23	07.01.03
8	07.01.08	16	07.01.06	24	07.01.04

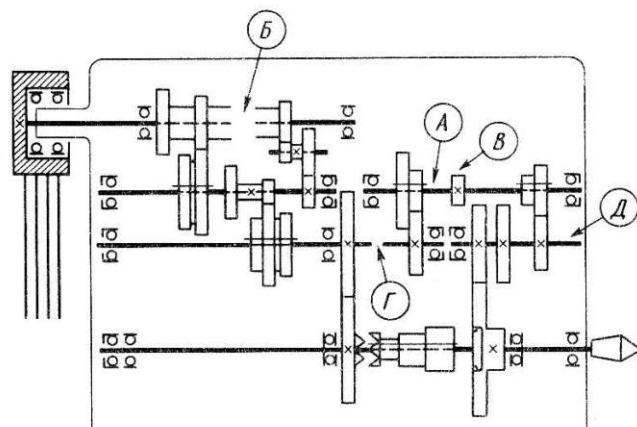
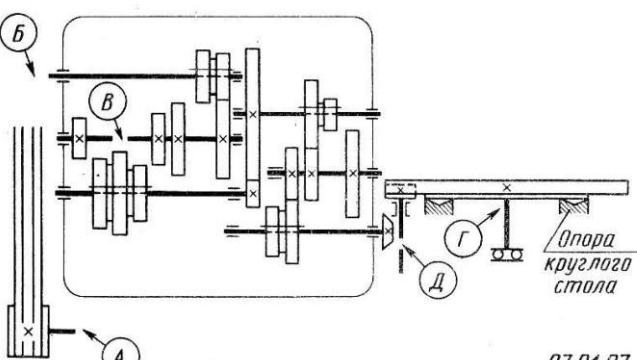
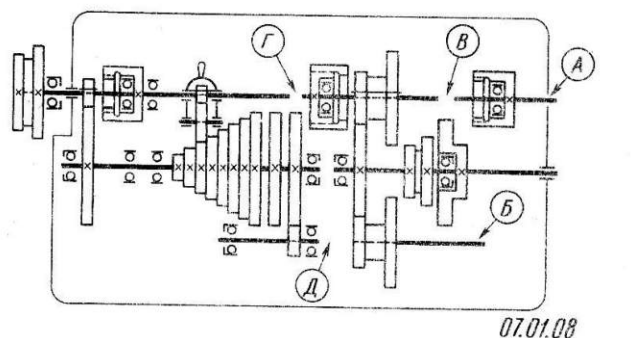
07.01.01. Кинематическая схема коробки скоростей токарного станка.
Недостающие условные обозначения на схеме: А – электромотор; Б – шкив (для клиновидного ремня); В – подшипник скольжения; Г – цилиндрическое зубчатое колесо, наглухо соединённое с валом; Д – центр



07.01.02. Кинематическая схема коробки скоростей горизонтально-фрезерного станка.
Недостающие условные изображения на схеме:
А- электромотор; Б – шкив (для клиновидного ремня); В – тормоз конусный; Г – цилиндрическое зубчатое колесо, наглухо соединённое с валом; Д – подшипник скольжения радиальный.



<p>07.01.03. Кинематическая схема механизма подачи радиально-сверлильного станка 2856.</p> <p>Недостающие условные изображения на схеме: А – подшипник скольжения; Б – цилиндрическое зубчатое колесо, наглухо соединённое с валом; В – маховичок; Г – муфта кулачковая односторонняя; Д – подшипник скольжения радиальный.</p>	 <p>07.01.03</p>
<p>07.01.04. Кинематическая схема коробки скоростей продольно-строгального станка 7933. Недостающие условные элементы на схеме: А – муфта эластичная; Б – передача зубчатая реечная с прямыми зубьями; В – подшипник скольжения радиальный; Г – цилиндрическое зубчатое колесо, наглухо соединённое с валом; Д – электромотор.</p>	 <p>07.01.04</p>
<p>07.01.05. Кинематическая схема коробки скоростей зубоотделочного станка 571. Недостающие условные изображения на схеме: А – электромотор; Б – цилиндрическое зубчатое колесо, наглухо соединённое с валом; В – подшипник скольжения радиальный; Г – коническое зубчатое колесо, наглухо соединённое с валом; Д – подшипник скольжения радиальный.</p>	 <p>07.01.05</p>

<p>07.01.06. Кинематическая схема коробки скоростей токарно-винторезного станка 1А62.</p> <p>Недостающие условные изображения на схеме:</p> <p>А – подшипник качения радиальный; Б – муфта сцепления фрикционная дисковая двусторонняя; В – тормоз ленточный; Г – цилиндрическое зубчатое колесо, наглухо соединённое с валом; Д – подшипник качения радиально-упорный роликовый односторонний</p>	 <p>07.01.06</p>
<p>07.01.07. Кинематическая схема коробки скоростей карусельного станка 1553.</p> <p>Недостающие условные изображения на схеме: А – электромотор; Б – шкив (для клиновидного ремня); В – цилиндрическое зубчатое колесо, наглухо соединённое с валом; Г – подшипник качения радиальный роликовый; Д – коническое зубчатое колесо, наглухо соединённое с валом</p>	 <p>07.01.07</p>
<p>07.01.08. Кинематическая схема коробки подач токарно-винторезного станка 1А62.</p> <p>Недостающие условные изображения на схеме: А – подшипник скольжения радиальный; Б – подшипник качения радиально-упорный роликовый односторонний; В – цилиндрическое зубчатое колесо, соединённое с валом подвижно без вращения; Г – цилиндрическое зубчатое колесо, наглухо соединённое с валом; Д – часть вала</p>	 <p>07.01.08</p>

<p>07.01.09. Кинематическая схема механизма передвижения и наклона ковша сталеразливочной тележки СПК-70.</p> <p>Недостающие условные изображения на схеме: А – цилиндрический червяк; Б – коническое колесо, наглухо соединённое с валом; В – рукоятка; Г – Электромотор; Д – подшипник скольжения радиальный.</p>	<p style="text-align: right;">07.01.09</p>
<p>07.01.10. Кинематическая схема безлиम्бовой универсальной делительной головки.</p> <p>Недостающие условные изображения на схеме:</p> <p>А – коническое колесо, наглухо соединённое с валом; Б – подшипник скольжения радиальный; В – цилиндрическое зубчатое колесо, наглухо соединённое с валом; Г – шпиндель делительной головки; Д – цилиндрическое зубчатое колесо, наглухо соединённое с валом</p>	<p style="text-align: right;">07.01.10</p>

Рекомендуемая литература

1. Бродский А.М., Фазлулин Э.М., Халдинов В.А. Инженерная графика. - М.: Издательский центр «Академия», 2013. – 400 с.;
2. Забелин А.В. Основы начертательной геометрии. Тамбов, изд. ТГТУ, 2002 (электронный учебник).
3. Тепляков Ю.А. и др. Практикум по начертательной геометрии, инженерной и компьютерной графике. Тамбов, изд ТГТУ, 2005 (электронный учебник).
4. Чекмарев А.А., Осипов В.К., Справочник по черчению, М.: издательский центр «Академия», 2013

Тексты билетов к зачету (экзамену)

Билет №1

1. Перечислите основные виды линий, применяющихся в технических чертежах. Правила проведения штриховых и штрихпунктирных линий.
2. Правила изображения и обозначения на чертежах сварных соединений.
3. Постройте три проекции прямой АВ с заданными координатами.

Билет №2.

1. Что называется конусностью и уклоном? Как обозначают их на чертежах? Постройте линию с уклоном 1:8 и обозначьте уклон по ГОСТ 2.307-68.
2. Технический рисунок: особенности, приемы выполнения, способы передачи рельефа.
3. Постройте три проекции прямой АВ произвольной длины и параллельной горизонтальной плоскости проекций, укажите координаты точек А и В.

Билет №3.

1. В чем заключается значение начертательной геометрии? Понятие о проецировании.
2. Понятие о шероховатости поверхности. Обозначение шероховатости поверхности на чертежах.
3. Постройте выносной элемент для упорной резьбы, выполненной на стержне. Масштаб выберите произвольно.

Билет №4.

1. Основные правила построения проекций точек. Как по комплексному чертежу узнать, на каком расстоянии от плоскостей проекций находится точка? Является ли она точкой частного положения?
2. Какое изделие называют деталью? Сборочной единицей? Перечислите виды конструкторских документов.
3. Задайте необходимые размеры детали по длине.

Билет №5

1. Как по комплексному чертежу узнать, параллельны ли между собой прямые в пространстве? Пересекаются или не пересекаются прямые в пространстве?
2. Правила выполнения дополнительных и местных видов, выносных элементов.
3. Укажите необходимые размеры для выполнения отверстий определённого диаметра, левая сторона является базовой.

Билет №6

1. Как определить действительную величину отрезка прямой общего положения?
2. Перечислите наиболее распространенные условности и упрощения, применяемые при составлении чертежей.
3. Постройте сопряжение заданным радиусом двух пересекающихся прямых, расположенных под заданным углом друг к другу.

Билет №7

1. Сущность аксонометрических проекций. Виды аксонометрических проекций, расположение координатных осей с указанием показателей искажения.
2. В чем заключается условность изображения резьбы. Приведите примеры обозначения резьбы.
3. Постройте с помощью циркуля заданный угол (транспортир не применять).

Билет №8.

1. Приведите способы построения недостающих проекций точек на поверхности конуса вращения.
2. Основные правила постановки размеров на чертеже. Технологические требования к постановке размеров.
3. Постройте три проекции прямоугольника, плоскость которого перпендикулярна горизонтальной плоскости проекций.

Билет № 9

1. Перечислите формы фигур сечения цилиндра вращения и конуса вращения.
2. Изображение на чертежах зубчатых колес и зубчатых передач. Основные параметры зубчатого цилиндрического колеса.
3. Постройте сложный ступенчатый разрез детали, обозначьте его.

Билет №10

1. Дайте определения разреза. С какой целью применяют разрезы? Как подразделяются разрезы в зависимости от направления секущих плоскостей? В каком случае и как наносят буквенные обозначения разреза?
2. Понятие о сборочном чертеже и спецификации к сборочному чертежу. Дополнительные условности и упрощения, применяемые на сборочных чертежах.
3. Постройте три проекции треугольника, плоскость которого параллельна горизонтальной плоскости проекций.

Билет №11

1. Какой разрез называют сложным? Как подразделяются сложные разрезы? Какой разрез называют местным и как его оформляют? Какой разрез называют продольным? поперечным?
2. Чем отличаются схемы от сборочных чертежей? Основные правила при составлении схем. Виды схем.
3. Постройте сопряжение двух окружностей радиусом 15мм. Диаметры окружностей 30 и 40мм, расстояние между центрами окружностей 45мм.

Билет №12

1. Какое изображение называют сечением? Классификация сечений, правила их оформления.
2. Основные сведения об автоматизированных системах проектирования конструкторских графических документов.
3. Выполните эскиз сварного соединения листов. Обозначьте сварной шов. Соединение стыковое С2, усиление шва снять, шероховатость поверхности после обработки должна быть Ra 12,5 мкм.