

ПРАВИТЕЛЬСТВО САНКТ-ПЕТЕРБУРГА  
КОМИТЕТ ПО ОБРАЗОВАНИЮ

Санкт-Петербургское государственное бюджетное профессиональное образовательное  
учреждение «Электромашиностроительный колледж»  
(СПб ГБПОУ ЭМК)

Методические указания  
по выполнению практических работ  
ОП.01 Инженерная графика

15.01.05 Сварщик (ручной и частично механизированной сварки (наплавки))

Санкт-Петербург  
2024

Методические указания к практическим занятиям разработаны в соответствии с рабочей программы дисциплины ОП.01 Инженерная графика

Организация-разработчик: Санкт-Петербургское государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение «Электромашиностроительный колледж».

Разработчик(и): Шерман Тамара Васильевна, преподаватель Санкт-Петербургского государственного бюджетного профессионального образовательного учреждения «Электромашиностроительный колледж».

Рассмотрена и рекомендована к утверждению на заседании методической комиссии общепрофессиональных дисциплин, протокол от 08.04.2024 № 1; на заседании методического совета протокол от 09.04.2024 № 1.

Рассмотрена и принята к утверждению на заседании Педагогического совета, протокол от 10.04.2024 № 1.

## СОДЕРЖАНИЕ

1. Пояснительная записка .....	4
2. Планирование практических занятий.....	6
3. Критерии оценки выполненных заданий и степени овладения запланированными умениями .....	8
4. Общие методические рекомендации по организации и проведению практических занятий .....	9

## 1 Пояснительная записка

Методические указания разработаны для практических занятий по учебной дисциплине ОП.01 Инженерная графика по специальности 27.02.07 Управление качеством продукции, процессов и услуг (по отраслям) в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом среднего профессионального образования, утвержденным приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 14.04.2022г. № 234.

Практические занятия проводятся в форме практической подготовки.

Результатом освоения программы учебной дисциплины является овладение обучающимися профессиональными (ПК) и общими (ОК) компетенциями

Код	Наименование результата обучения
ОК 01.	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам.
ОК 02.	Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности.
ПК 1.1.	Оценивать соответствие качества поступающих в организацию сырья, материалов, полуфабрикатов, комплектующих изделий техническим регламентам, стандартам (техническим условиям), условиям поставок и договоров.
ПК 1.2.	Определять техническое состояние оборудования, оснастки, инструмента, средств измерений и сроки проведения их поверки на соответствие требованиям нормативных документов и технических условий (по отраслям).

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен **уметь**:

- выполнять чертежи технических деталей в ручной и машинной графике;
- читать чертежи и схемы;
- пользоваться Единой системой конструкторской документации (ЕСКД), ГОСТами, технической документацией и справочной литературой;
- оформлять технологическую и другую техническую документацию в соответствии с требованиями ЕСКД и ЕСТД;
- правильно определять и находить информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы;
- пользоваться различными информационно-справочными системами для поиска информации;
- оценивать влияние качества сырья и материалов на качество готовой продукции;
- определять критерии и показатели и технического состояния в зависимости от вида оборудования, оснастки, инструмента, средств измерений.

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен **знать**:

- основные правила построения чертежей и схем;
- способы графического представления пространственных образов;
- основные положения разработки и оформления конструкторской, технологической и другой нормативной документации;
- знать основные источники информации и ресурсов для решения задач и проблем в профессиональном и/или социальном контексте;
- знать принципы и виды поиска информации в различных поисковых системах;
- научно-техническая документация (НТД) для сырья: руководящие документы (РД), руководящие материалы (РМ);
- требований нормативных документов и ТУ на полуфабрикаты и комплектующие изделия.

При разработке содержания практических работ учитывался уровень сложности освоения обучающимися соответствующей темы, общих и профессиональных компетенций.

Методические указания по учебной дисциплине имеют практическую направленность и значимость. Формируемые в процессе практических занятий умения могут быть использованы обучающимися в будущей профессиональной деятельности.

Выполнение обучающимся практических работ по ОП.01 Инженерной графике способствует:

- развитию познавательных интересов, интеллектуальных и творческих способностей, логического мышления, аналитических способностей при выборе способа производства и метода обработки заготовки и детали;
- воспитанию ответственного отношения к трудовой дисциплине, к выполнению исследований и испытаний материалов и проектируемых изделий.
- воспитанию ответственного отношения к соблюдению этических и правовых норм информационной деятельности.

Основными этапами практического занятия являются:

- проверка знаний обучающихся – их теоретической подготовленности к занятию;
- инструктаж, проводимый преподавателем;
- выполнение заданий, работ, упражнений.
- последующий анализ и оценка выполненных работ и степени овладения обучающимися запланированными умениями.

Методические указания включают:

- планирование практических занятий;
- общие методические рекомендации по организации и проведению практических работ занятий;
- практические задания, сопровождающиеся указаниями для их выполнения;
- критерии оценки выполнения работ и степени овладения обучающимися запланированными умениями (освоенных компетенций).

## 2. Планирование практических работ

№ п/п	Наименование раздела, темы	Наименование практической работы	Кол- во ча- сов
<b>Раздел 1. Геометрическое черчение</b>			<b>14</b>
1	Тема 1.1 Основные сведения по оформлению чертежей	Практическая работа № 1 Ознакомление с разделами ЕСКД	2
2		Практическая работа № 2 Типы и размеры линий ГОСТ 2.303-68.	2
3		Практическая работа № 3 Выполнение индивидуального задания на вычерчивание линий.	2
4	Тема 1.2 Шрифты чертежные	Практическая работа № 4 Знакомство с ГОСТ написанием прописных и строчных букв русского, греческого и ла- тинского алфавитов, арабских и римских цифр, а также различных знаков.	2
5	Тема 1.3 Основные правила нанесе- ния размеров на чертежах	Практическая работа № 5 Общие требования к размера в соответствии с ГОСТ 2. 307- 2011.	2
6	Тема 1.4 Геометрические построе- ния	Практическая работа № 6 Деление окружности на равные части и по- строение правильных вписанных много- угольников.	2
7		Практическая работа № 7 Построение сопряжений	2
<b>Раздел 2. Проекционное черчения</b>			<b>16</b>
8	Тема 2.1 Проецирование точки и отрезка прямой. Ком- плексный чертеж точки и отрезка прямой	Практическая работа № 8 Центральное и параллельное проецирование Комплексный чертеж и наглядное изображе- ние точки.	2
9		Практическая работа № 9 Построение комплексного чертежа и нагляд- ного изображения точек по их координатам.	2
10	Тема 2.2 Проецирование плоскости	Практическая работа № 10 Изучение последовательности построения проекций отрезков.	2
11	Тема 2.3 Аксонметрические про- екции	Практическая работа № 11 Аксонметрические проекции.	2
12		Практическая работа № 12 Построение комплексного чертежа и аксоно- метрии правильного шестиугольника, квад- рата и треугольника	2

13	Тема 2.4 Проецирование геометрических тел	Практическая работа № 13 Построение комплексного чертежа и изометрической проекции прямого цилиндра и конуса.	2
14		Практическая работа № 14 Построение комплексного чертежа и изометрической проекции призмы и пирамиды	2
15	Тема 2.5 Пересечение поверхностей геометрических тел проецирующими плоскостями	Практическая работа № 15 Построение комплексного чертежа и изометрии пересекающихся тел по двум заданным проекциям	2
<b>Раздел 3. Машиностроительное черчение.</b>			<b>26</b>
16	Тема 3.1 Изображения изделий на машиностроительных чертежах.	Практическая работа № 16 Изображения. Виды, их назначение и расположение. Разрезы.	4
17		Практическая работа № 17 Построение комплексного чертежа модели с применением соединения половины вида с половиной разреза.	2
18		Практическая работа № 18 Вычерчивание изометрии модели с вырезом четверти.	2
19		Практическая работа № 19 Вычерчивание сложного ступенчатого разреза модели по двум заданным проекциям	2
20	Тема 3.2 Резьба и резьбовые изделия	Практическая работа № 20 Соединение деталей болтом, шпилькой, винтами, штифтовое, шпоночное, шлицевое.	2
21		Практическая работа № 21 Выполнение чертежа резьбового соединения с обозначением резьбы	2
22	Тема 3.3 Разъемные и неразъемные соединения	Практическая работа № 22 Соединения сварные, клёпаные, пайкой и склеиванием.	2
23	Тема 3.4 Зубчатые передачи	Практическая работа № 23 Условные изображения зубчатых передач по ГОСТ 2.402-68.	2
24		Практическая работа № 24 Условное изображение цилиндрической зубчатой передачи	2
25	Тема 3.5 Эскизы деталей и рабочие чертежи	Практическая работа № 25 Особенности машиностроительного чертежа. Виды конструкторских документов	2
26		Практическая работа № 26 Выполнение рабочего чертежа детали.	4

<b>Раздел 4. Схемы профессиональной направленности</b>			<b>4</b>
27	Тема 4.1 Классификация схем и правила оформления	Практическая работа № 27 Правила выполнения, оформления схем и эскизов. Вычерчивание гидравлической схемы.	2
28		Практическая работа № 28 Правила выполнения, оформления схем и эскизов. Вычерчивание пневматической схемы.	2
<b>Итого за 3 семестр</b>			<b>60</b>
<b>Всего</b>			<b>60</b>

### 3. Критерии оценки выполненных заданий и степени овладения запланированными умениями

#### 3.1 Критерии оценки выполнения заданий по практическим занятиям

<b>Оценка</b>	<b>Требования к знаниям</b>
отлично	Оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с вопросами и другими видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом при видоизменении вопросов, использует в ответе материал нормативной литературы, правильно обосновывает принятое решение.
хорошо	Оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения.
удовлетворительно	Оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала.
неудовлетворительно	Оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится обучающимся, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

#### **4 Общие методические рекомендации по организации и проведению практических работ**

Практические занятия по дисциплине проводятся в кабинете Инженерной графики. Каждое практическое занятие начинается с организационного момента, включающего проверку посещаемости, готовности обучающихся к занятию.

Перед началом преподаватель ставит перед обучающимися задачи, проводит общий инструктаж по выполнению заданий.

В ходе выполнения заданий преподаватель направляет, консультирует обучающихся, проводит проверку знаний и умений, делает анализ выполнения задания. Занятие заканчивается оценкой работы обучающихся.

#### **Перечень рекомендуемых учебных изданий, интернет-ресурсов, дополнительной литературы.**

##### **Основные источники:**

1. Муравьев С.Н. Техническое черчение: учебник для СПО. – Москва: Академия, 2018. – 320 с.
2. Чекмарев, А. А. Инженерная графика : учебник для среднего профессионального образования / А. А. Чекмарев. — 13-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 389 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-07112-2. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/469544>

##### **Дополнительные источники:**

1. Левицкий, В. С. Машиностроительное черчение : учебник для среднего профессионального образования / В. С. Левицкий. — 9-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 395 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-11160-6. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/450933>

##### **Интернет-ресурсы:**

1. Стандарты ЕСКД. - <http://www.remgost.ru/gosty/eskd/>
2. Электронный учебник по инженерной графике. - <http://engineering-graphics.spb.ru>

## **Практическая работа № 1** **Ознакомление с разделами ЕСКД.**

**Цель занятия:** приобрести основные знания о развитии инженерной графики как дисциплины, о назначении конструкторской документации и об общих правилах и методах её создания. Изучение форматов чертежей (основные и дополнительные) ГОСТ 2.301-68. Масштабы (определение, обозначение и их применение), ГОСТ 2.302 – 68.

### **Задачи:**

- **учебная** – научить работать с нормативной документацией
- **воспитательная** – воспитание аккуратности и внимательности при выполнении письменных работ
- **развивающая** – расширение кругозора, умение выделять главное из нормативных документов
- **сформировать** компетенции

ОК 1. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам.

ОК 2. Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности.

ПК 1.1. Оценивать качество сырья, материалов, полуфабрикатов и комплектующих изделий на соответствие требованиям нормативных документов и технических условий.

ПК 1.2. Определять техническое состояние оборудования, оснастки, инструмента, средств измерений и сроки проведения их поверки на соответствие требованиям нормативных документов и технических условий.

**Время на выполнение работы:** 2 ч

### **Оборудование, технические средства и инструменты:**

1. Тетрадь для практических работ.
2. Компьютер для подключения к сети Интернет.
3. Презентация по теме или тематические плакаты.

### **Ход практического занятия:**

1. Ознакомиться с основными сведениями по теме работы.
2. Нарисовать схему формирования номера стандарта
3. Выписать определения
4. Оформить отчет по работе.

### **Теоретический материал:**

**Понятие о стандартах ЕСКД.** Если бы каждый инженер или чертежник выполнял и оформлял чертежи по-своему, не соблюдая единых правил, то такие чертежи были бы непонятны другим. Чтобы избежать этого, в СССР приняты и действуют государственные стандарты Единой системы конструкторской документации (ЕСКД).

Стандарты ЕСКД — это нормативные документы, которые устанавливают единые правила выполнения и оформления конструкторских документов во всех отраслях промышленности. К конструкторским документам относят чертежи деталей, сборочные чертежи, схемы, некоторые текстовые документы и пр.

Стандарты установлены не только на конструкторские документы, но и на отдельные виды продукции, выпускаемой нашими предприятиями. Государственные стандарты (ГОСТ) обязательны для всех предприятий и отдельных лиц.

Каждому стандарту присваивается свой номер с одновременным указанием года его регистрации.

Стандарты время от времени пересматривают. Изменения стандартов связаны с развитием промышленности и совершенствованием инженерной графики.

Впервые в нашей стране стандарты на чертежи были введены в 1928 г. под названием «Чертежи для всех видов машиностроения». В дальнейшем они заменялись новыми.



Таблица 1- Обозначение и размеры сторон форматов

Обозначение формата	Размеры сторон формата, мм
A0	841x1189
A1	594x841
A2	420x594
A3	297x420
A4	210x297

Основная надпись чертежа. Чертежи и другие конструкторские документы промышленности и строительства выполняют на листах определенных размеров.

Для экономного расходования бумаги, удобства хранения чертежей и пользования ими стандарт устанавливает определенные форматы листов, которые обводят тонкой линией. Вы будете пользоваться форматом, размеры сторон которого 297x210 мм. Его обозначают А4.

Форматы листов определяются размерами внешней рамки (выполненной тонкой линией) оригиналов, подлинников, дубликатов, копий.

Основные форматы получают путем последовательного деления на две равные части параллельно меньшей стороне формата площадью 1 кв. м с размерами сторон 1189 x 841 мм. Обозначения и размеры сторон основных форматов должны соответствовать указанным в таблице

Допускается применение дополнительных форматов, образуемых увеличением коротких сторон основных форматов на величину, кратную их размерам. При необходимости допускается применять формат А5 с размерами сторон 148 x 210 мм.

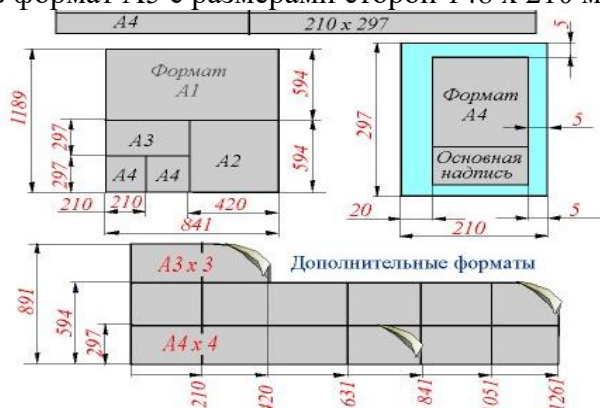


Рисунок 1.1 - Форматы

Каждый чертеж должен иметь рамку, которая ограничивает его поле (рис. 1.2). Линии рамки — сплошные толстые основные. Их проводят сверху, справа и снизу на расстоянии 5 мм от внешней рамки, выполняемой сплошной тонкой линией, по которой обрезают листы. С левой стороны — на расстоянии 20 мм от нее. Эту полоску оставляют для подшивки чертежей.

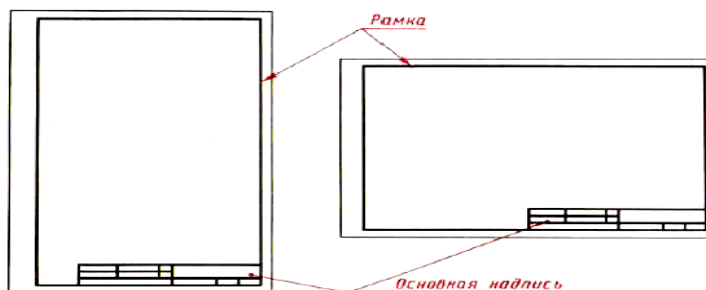


Рисунок 1.2 - Оформление листа формата А4

На чертежах в правом нижнем углу располагают основную надпись (см. рис. 1.2). Форму, размеры и содержание ее устанавливает стандарт. На учебных чертежах вы будете выполнять основную надпись в виде прямоугольника со сторонами 15\*185 мм (рис.1.3, а). Образец заполненной основной надписи показан на рисунке 1.4, б.



Рисунок 1.3 – Основные надписи на чертежах

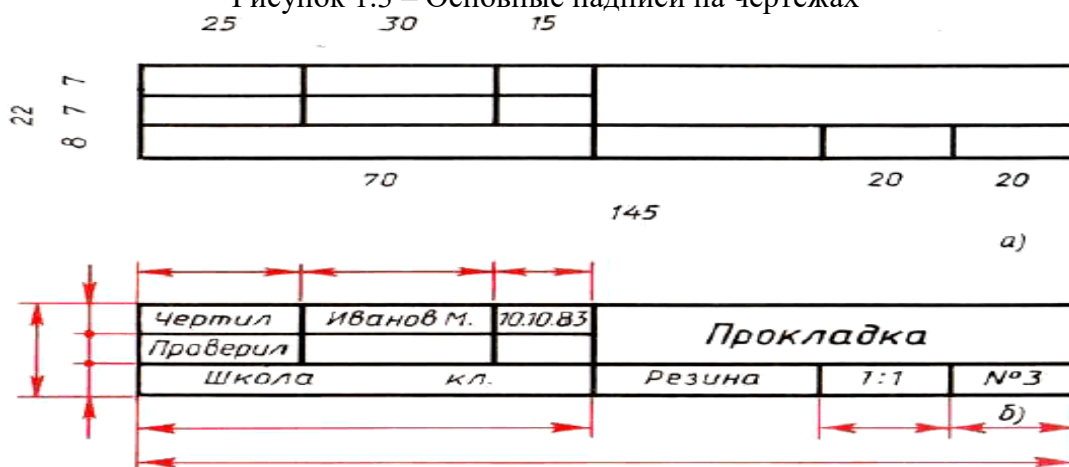
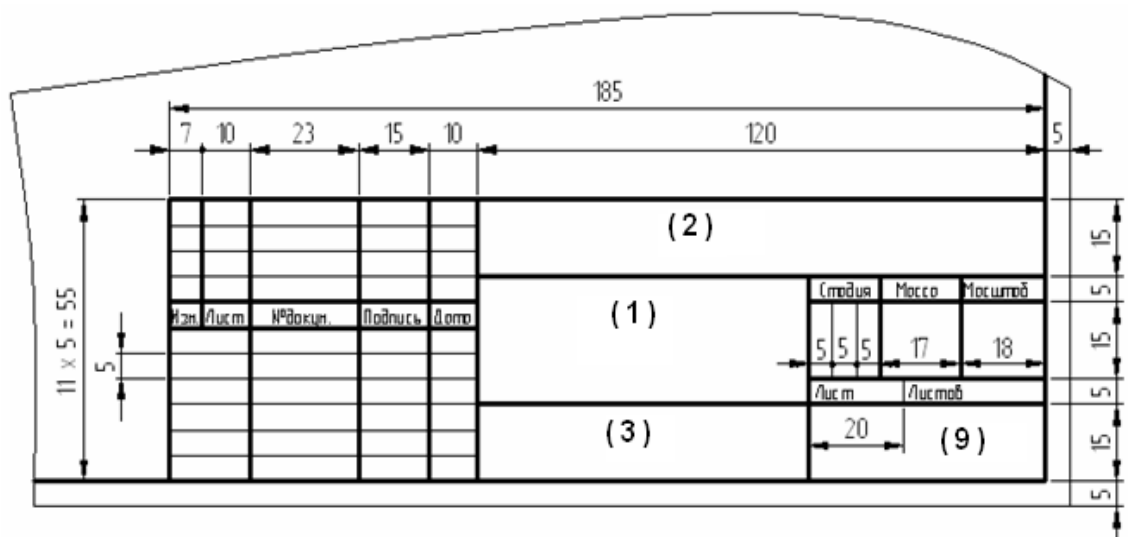


Рисунок 1.4 – Основная надпись учебных чертежей



Производственные чертежи, выполняемые на листах формата А4, располагают только вертикально, а основную надпись на них — только вдоль короткой стороны. На чертежах других форматов основную надпись можно располагать и вдоль длинной, и вдоль короткой стороны.

Прежде чем начинать выполнение чертежа, лист прикладывают к чертежной доске. Для этого прикрепляют его одной кнопкой, например, в левом верхнем углу. Затем на доску кладут рейшину и располагают верхний край листа параллельно ее кромке. Прижав лист бумаги к доске, прикрепляют его кнопками сначала в правом нижнем углу, а затем в остальных углах.

Рамку и графы основной надписи выполняют сплошной толстой линией.

#### Контрольные вопросы:

1. Зависят ли размерные числа от масштаба изображения?
2. Как обозначается масштаб уменьшения размеров изображения относительно размеров изделия в четыре раза?
3. Какой формат по ЕСКД принят за основной?

#### Оформление результатов работы:

1. Оформить отчет о проделанной работе, который должен содержать исчерпывающие текстовые ответы на поставленные вопросы
2. Сформулировать выводы по результатам работы.
3. Сдать и защитить работу.

## Практическая работа № 2

### Типы и размеры линий ГОСТ 2.303-68. Области их применения

**Цель занятия:** ознакомиться с типами линий по ГОСТ 2.303-68.

#### **Задачи:**

- **учебная** – научить работать с нормативной документацией
- **воспитательная** – воспитание аккуратности и внимательности при выполнении письменных работ
- **развивающая** – расширение кругозора, умение выделять главное из нормативных документов
- **сформировать** компетенции

ОК 1. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам.

ОК 2. Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности.

ПК 1.1. Оценивать качество сырья, материалов, полуфабрикатов и комплектующих изделий на соответствие требованиям нормативных документов и технических условий.

ПК 1.2. Определять техническое состояние оборудования, оснастки, инструмента, средств измерений и сроки проведения их поверки на соответствие требованиям нормативных документов и технических условий.

**Время на выполнение работы:** 2 ч

#### **Оборудование, технические средства и инструменты:**

1. Тетрадь для практических работ.
2. Компьютер для подключения к сети Интернет.
3. Презентация по теме или тематические плакаты.

#### **Ход практического занятия:**

1. Ознакомиться с основными сведениями по теме.
2. Выполнить задание.
3. Оформить отчет по работе.

#### **Выполнение работы:**

В тетради для практических работ выполните индивидуальный вариант задания в соответствии с основными требованиями к оформлению практической работы №2.

Последовательность выполнения чертежа:

1. определить назначение линий чертежа
2. определить толщину линии
3. определить правила нанесения линий при изображении окружностей
4. правила выполняется тонкими линиями, равномерно, под  $45^0$

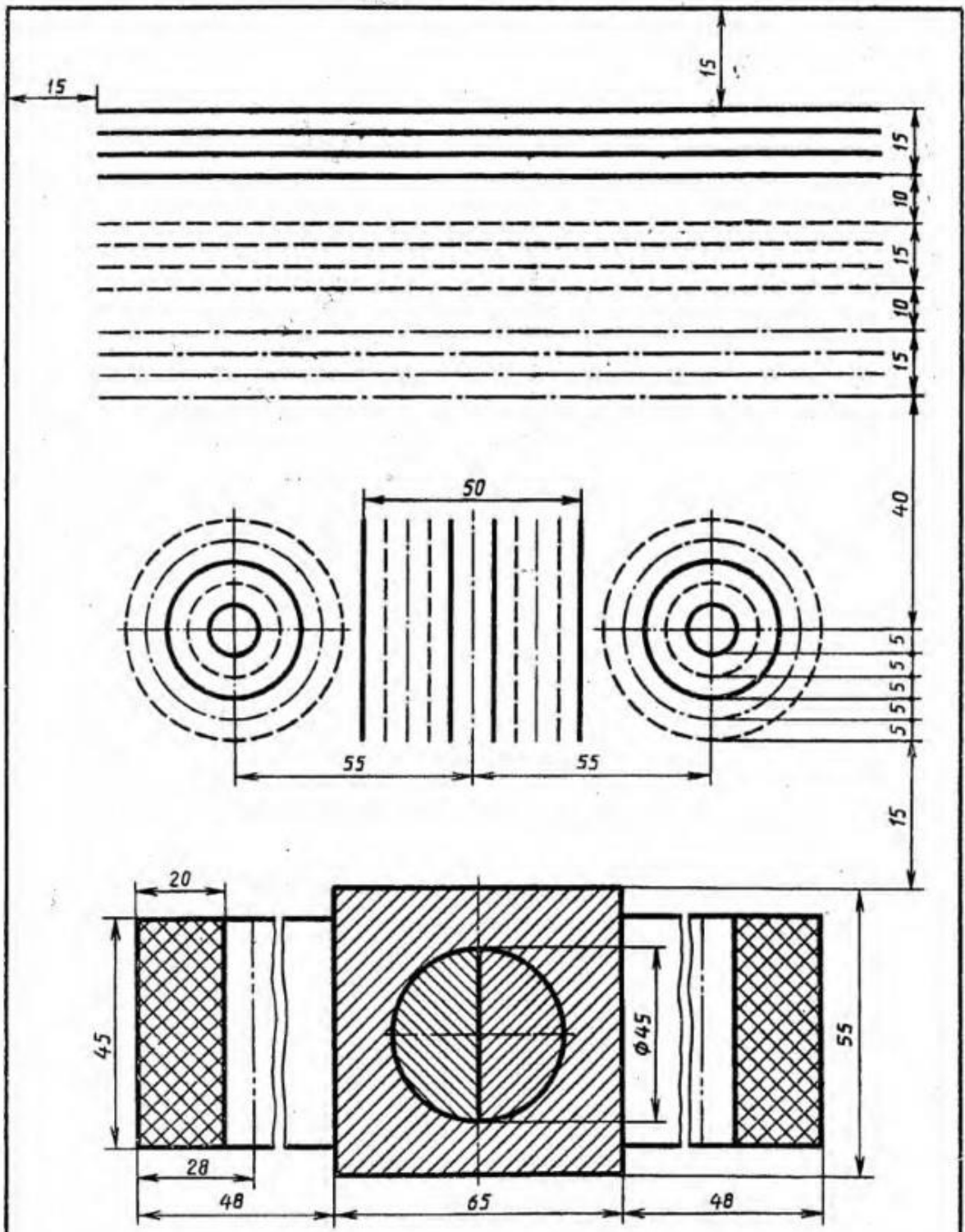


Рисунок 2.1 – изображение линий чертежа

**Контрольные вопросы:**

1. Каково назначение сплошной толстой основной линии?
2. Какая линия называется штриховой? Где она используется? Какова толщина этой линии?
3. Где используется на чертеже штрихпунктирная тонкая линия? Какова ее толщина?
4. В каких случаях на чертеже используют сплошную тонкую линию? Какой толщины она должна быть?
5. Какой линией показывают на развертке линию сгиба?

### **Оформление результатов работы:**

1. Оформить отчёт о проделанной работе, который должен содержать исчерпывающие текстовые ответы на поставленные вопросы.
2. Сдать и защитить работу.

## **Практическая работа № 3 Выполнение индивидуального задания на вычерчивание.**

**Цель занятия:** приобрести практические навыки по выполнению линий чертежа

### **Задачи:**

- **учебная** – научить работать с нормативной документацией
- **воспитательная** – воспитание аккуратности и внимательности при выполнении письменных работ
- **развивающая** – расширение кругозора, умение выделять главное из нормативных документов
- **сформировать** компетенции

ОК 1. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам.

ОК 2. Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности.

ПК 1.1. Оценивать качество сырья, материалов, полуфабрикатов и комплектующих изделий на соответствие требованиям нормативных документов и технических условий.

ПК 1.2. Определять техническое состояние оборудования, оснастки, инструмента, средств измерений и сроки проведения их поверки на соответствие требованиям нормативных документов и технических условий.

**Время на выполнение работы:** 2 ч

### **Оборудование, технические средства и инструменты:**

1. Тетрадь для практических работ.
2. Компьютер для подключения к сети Интернет.
3. Презентация по теме или тематические плакаты.

### **Ход практического занятия:**

1. Ознакомиться с основными сведениями по теме работы.
2. Выполнить задание
3. Оформить отчет по работе.

### **Выполнение линий чертежа:**

На листе формата А4 выполните индивидуальный вариант задания в соответствии с основными требованиями к оформлению практической работы №3.

Последовательность выполнения чертежа:

1. отмерить от внутренней рамки расстояния по заданию
2. наметить, где будет первая линия
3. провести тонкой линией, только потом обводить контуром
4. при выполнении окружности провести сначала осевые (в центре должны пересекаться штрихи), только потом приступить к самим окружностям, последовательность (меньший  $\varnothing$  или больший) выбираете сами

5. штриховка выполняется тонкими линиями, равномерно, под  $45^{\circ}$

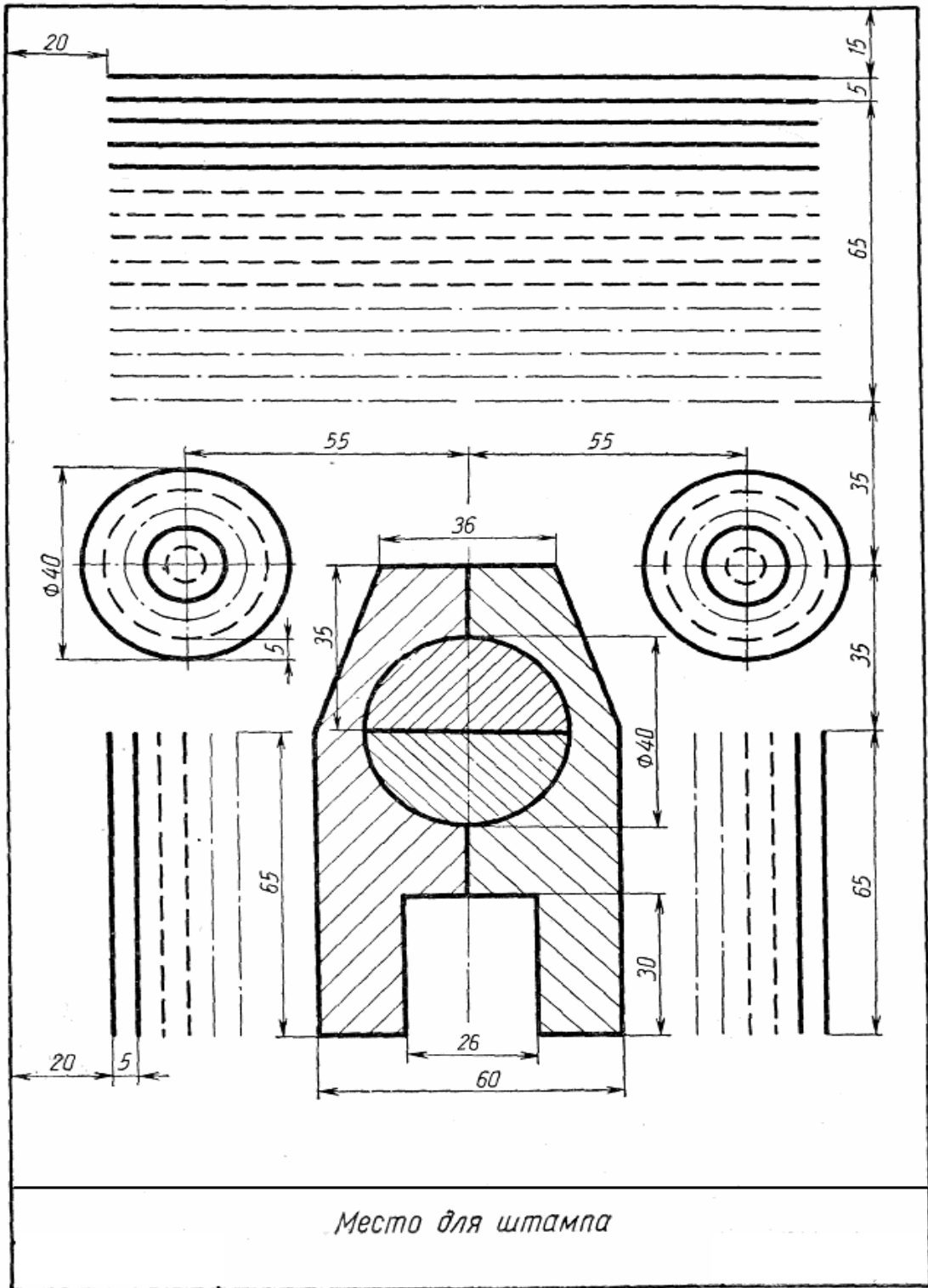


Рисунок 3.1 – линии чертежа

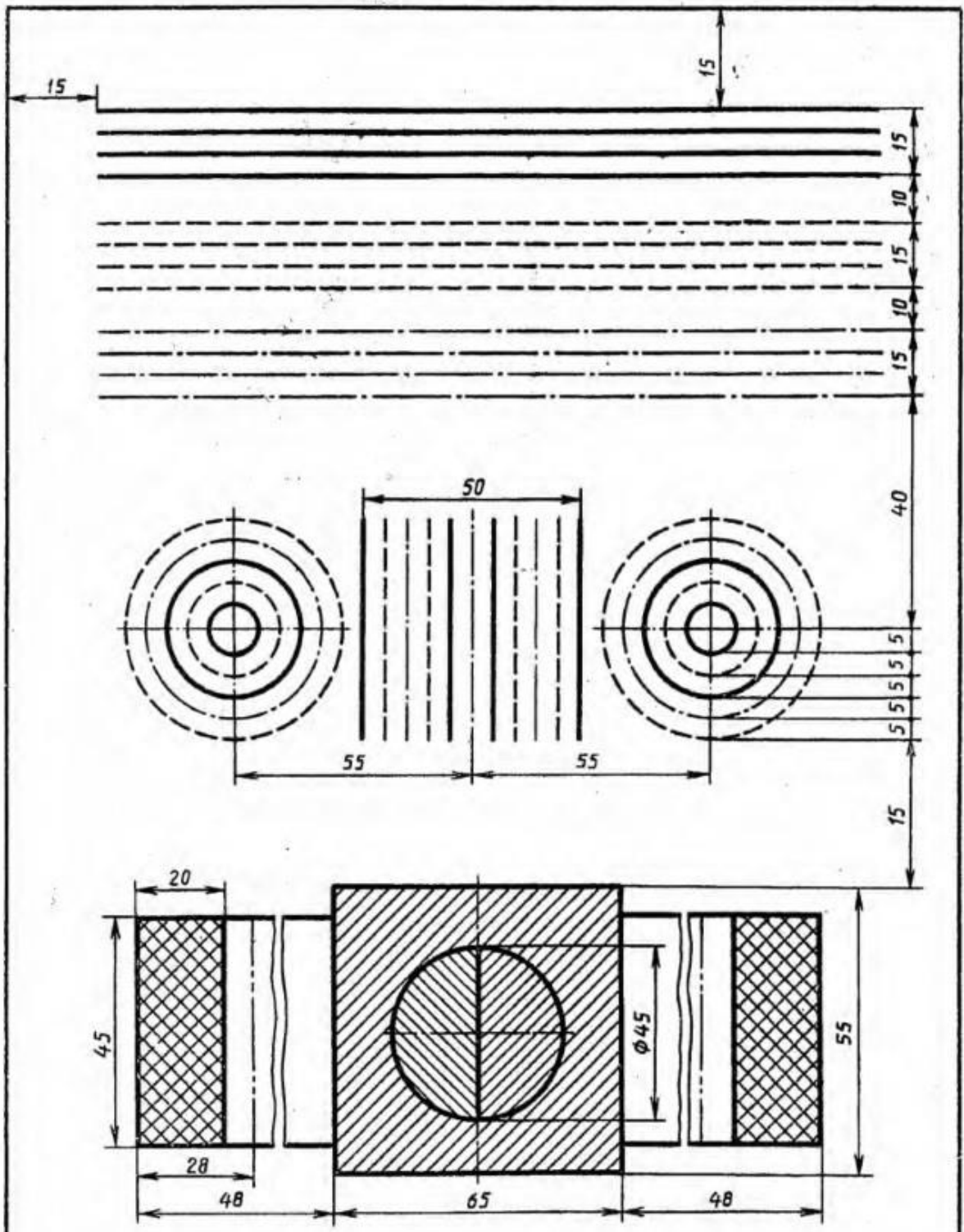


Рисунок 3.2 – линии чертежа

**Контрольные вопросы:**

1. Каково назначение сплошной толстой основной линии?
2. Какая линия называется штриховой? Где она используется? Какова толщина этой линии?
3. Где используется на чертеже штрихпунктирная тонкая линия? Какова ее толщина?
4. В каких случаях на чертеже используют сплошную тонкую линию? Какой толщины она должна быть?
5. Какой линией показывают на развертке линию сгиба?

### **Оформление результатов работы:**

1. Оформить отчёт о проделанной работе, который должен содержать исчерпывающие текстовые ответы на поставленные вопросы
2. Сдать и защитить работу.

## **Практическая работа № 4**

### **Знакомство с ГОСТ написанием прописных и строчных букв русского, греческого и латинского алфавитов, арабских и римских цифр, а также различных знаков**

**Цель занятия:** приобрести навыки написания текста чертёжным шрифтом. Изучение зависимости размеров букв от № шрифта. Написание букв, цифр и знаков шрифтом типа Б с наклоном; ГОСТ 2.304-81

#### **Задачи:**

- **учебная** – научить работать с нормативной документацией
- **воспитательная** – воспитание аккуратности и внимательности при выполнении письменных работ
- **развивающая** – расширение кругозора, умение выделять главное из нормативных документов
- **сформировать** компетенции

ОК 1. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам.

ОК 2. Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности.

ПК 1.1. Оценивать качество сырья, материалов, полуфабрикатов и комплектующих изделий на соответствие требованиям нормативных документов и технических условий.

ПК 1.2. Определять техническое состояние оборудования, оснастки, инструмента, средств измерений и сроки проведения их поверки на соответствие требованиям нормативных документов и технических условий.

**Время на выполнение работы:** 2 ч

#### **Оборудование, технические средства и инструменты:**

1. Тетрадь для практических работ.
2. Компьютер для подключения к сети Интернет.
3. Презентация по теме или тематические плакаты.

#### **Ход практического занятия:**

1. Ознакомиться с основными сведениями по теме работы.
2. Выполнить задание.
3. Оформить отчет по работе.

#### **Теоретический материал:**

Все надписи на чертежах должны выполняться стандартным чертежным шрифтом. Чертежный шрифт применяют также для выполнения надписей на других технических документах. При этом буквы шрифта, цифры, отдельные надписи и текст выполняют от руки. Отдельные надписи могут состоять из одних прописных букв. Цифры, встречающиеся в тексте, также выполняются высотой, равной высоте прописных букв.

Все надписи и размерные числа на чертежах должны быть четкими и ясными. Выполняются надписи шрифтами, предусмотренными ГОСТ 2.304—81 «Шрифты чертежные». Эти шрифты включают русский, латинский и греческий алфавиты, а также арабские и римские цифры.

Стандарт устанавливает следующие размеры шрифта: (1,8); 2,5; 3,5;5;7; 10; 14;20;28;40. Размер шрифта  $h$  определяет высоту прописных (заглавных) букв и цифр в миллиметрах.

Параметры шрифта	Обозначение	Относительный размер, $d$	Размеры, мм							
			2,5	3,5	5,0	7,0	10,0	14,0	20,0	
Размер шрифта — высота прописных букв	$h$	$14d$	2,5	3,5	5,0	7,0	10,0	14,0	20,0	
Высота строчных букв	$c$	$10d$	1,8	2,5	3,5	5,0	7,0	10,0	14,0	
Расстояние между буквами	$a$	$2d$	0,35	0,5	0,7	1,0	1,4	2,0	2,8	
Максимальный шаг строк (высота вспомогательной сетки)	$d$	$22d$	4,0	5,5	8,0	11,0	16,0	22,0	31,0	
Минимальное расстояние между словами	$e$	$6d$	1,1	1,5	2,1	3,0	4,2	6,0	8,4	
Толщина линий шрифта	$d$	$d$	0,18	0,25	0,35	0,5	0,7	1,0	1,4	

Стандартом установлены следующие два типа шрифта в зависимости от толщины  $d$  линий шрифта: тип  $A$  ( $d = 1/14h$ ) без наклона и с наклоном около  $75^\circ$  к горизонтальной строке; тип  $B$  ( $d = 1/10h$ ) без наклона и с наклоном под  $75^\circ$

Параметры шрифта	Обозначение	Относительный размер, $d$	Размеры, мм							
			1,8	2,5	3,5	5,0	7,0	10,0	14,0	20,0
Размер шрифта — высота прописных букв	$h$	$10d$	1,8	2,5	3,5	5,0	7,0	10,0	14,0	20,0
Высота строчных букв	$c$	$7d$	1,3	1,8	2,5	3,5	5,0	7,0	10,0	14,0
Расстояние между буквами	$a$	$2d$	0,35	0,5	0,7	1,0	1,4	2,0	2,8	4,0
Минимальный шаг строк (высота вспомогательной сетки)	$b$	$17d$	3,1	4,3	6,0	8,5	12,0	17,0	24,0	34,0
Минимальное расстояние между словами	$e$	$6d$	1,1	1,5	2,1	3,0	4,2	6,0	8,4	12,0
Толщина линий шрифта	$d$	$d$	0,18	0,25	0,35	0,5	0,7	1,0	1,4	2,0

### Пример задания:

Выполнение надписей. Заполнение формы основной надписи.

На формате А4 выполнить по образцу шрифт чертежный:

1. прописные буквы, цифры, строчные - шрифтом №10

2. надпись (предложение) - шрифтом №7
  3. Ф.И.О. учащегося - шрифтом № 5
  4. размеры не ставить (они показаны для отступов)
- Заполнить основную надпись практических работы № 2 по образцу.  
Образец

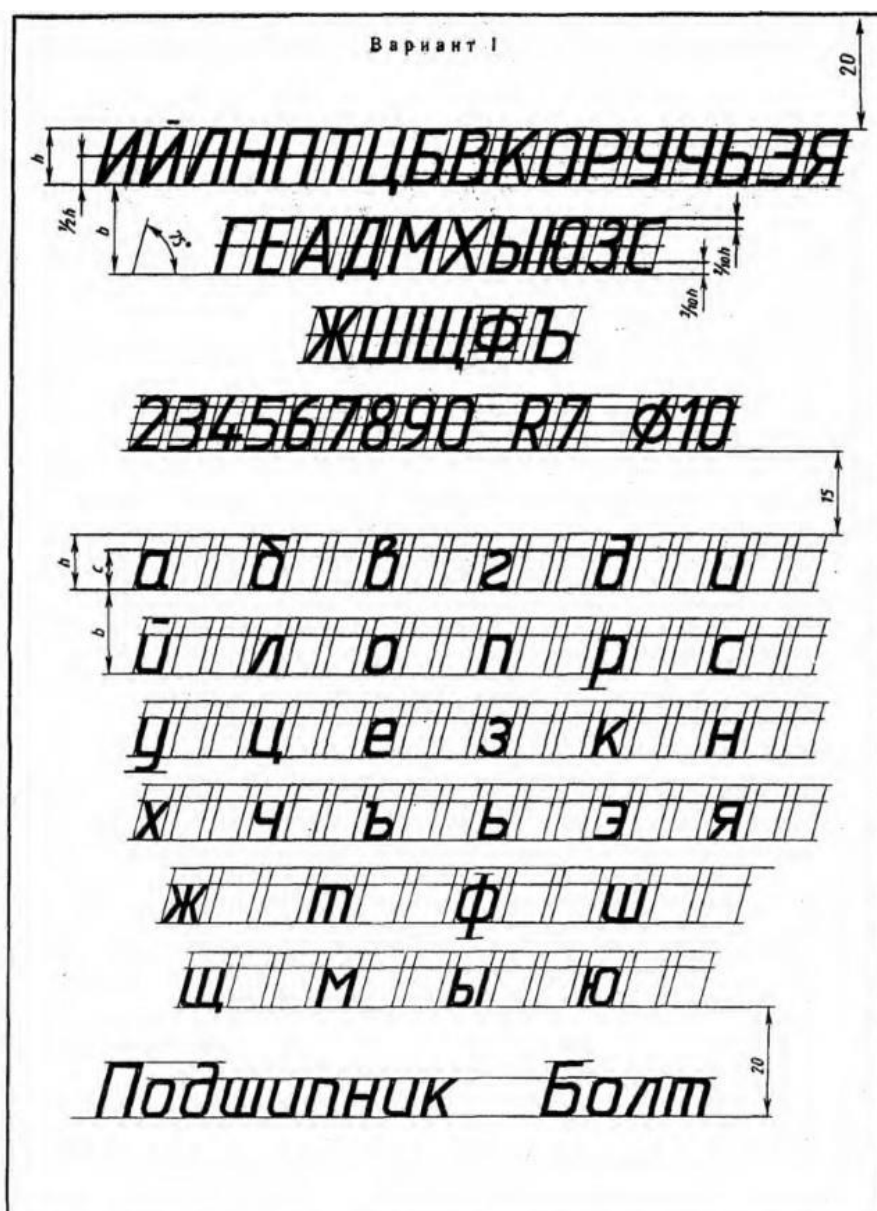


Рисунок 4.1 - шрифты

**Контрольные вопросы:**

1. Как определяется размер шрифта?
2. Чему равна ширина прописных букв?
3. Чему равна высота строчных букв размера 14? Какова их ширина?

**Оформление результатов работы:**

1. Оформить отчёт о проделанной работе, который должен содержать исчерпывающие текстовые ответы на поставленные вопросы.
2. Сформулировать выводы по результатам работы.
3. Сдать и защитить работу.

## **Практическая работа № 5**

### **Общие требования к размерам в соответствии с ГОСТ 2. 307 - 2011.**

**Цель занятия:** ознакомиться с основными правилами нанесения размеров на чертежах по ГОСТ 2.307-2011 Изучить линейные и угловые размеры, нанесение размеров на чертежах простой конфигурации.

#### **Задачи:**

- **учебная** – научить работать с нормативной документацией
- **воспитательная** – воспитание аккуратности и внимательности при выполнении письменных работ
- **развивающая** – расширение кругозора, умение выделять главное из нормативных документов
- **сформировать** компетенции

ОК 1. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам.

ОК 2. Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности.

ПК 1.1. Оценивать качество сырья, материалов, полуфабрикатов и комплектующих изделий на соответствие требованиям нормативных документов и технических условий.

ПК 1.2. Определять техническое состояние оборудования, оснастки, инструмента, средств измерений и сроки проведения их поверки на соответствие требованиям нормативных документов и технических условий.

**Время на выполнение работы:** 2 ч

#### **Оборудование, технические средства и инструменты:**

1. Тетрадь для практических работ.
2. Компьютер для подключения к сети Интернет.
3. Презентация по теме или тематические плакаты.

#### **Ход практического занятия:**

1. Ознакомиться с основными сведениями по теме работы.
2. Выполнить задание.
3. Оформить отчет по работе.

#### **Теоретический материал:**

Размеры на чертежах указывают с помощью выносных и размерных линий и размерных чисел. Сначала проводят выносные линии перпендикулярно отрезку, размер которого указывают (рис. 5.1, 5.2). Затем на расстоянии 10 мм и более от контура детали проводят параллельную ему размерную линию. Она ограничивается с двух сторон стрелками. Какой должна быть стрелка, показано на рисунке 1. Выносные линии выходят за концы стрелок размерной линии на 1...5 мм (см. рис.5.2). Выносные и размерные линии проводят сплошной тонкой линией.

Если размерная линия расположена вертикально (независимо от того, с какой стороны контура детали), то размерное число пишут слева от линии и читают снизу вверх (см. рис. 5.1, 5.2). При наклонных размерных линиях цифры располагают над линией (рис.5.3).

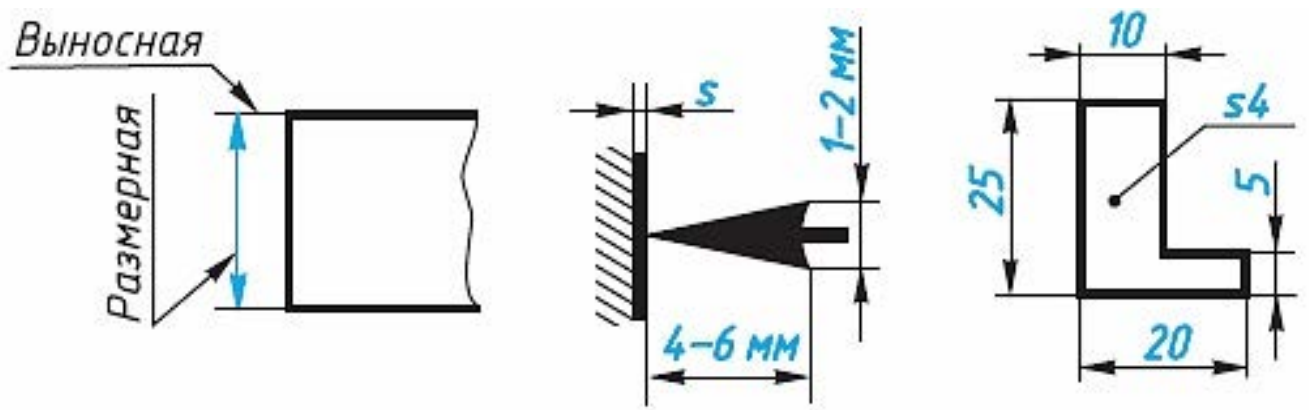


Рисунок 5.1 – Элементы обозначений размеров

Общее количество размеров на чертеже должно быть наименьшим, но достаточным для изготовления и контроля изделия (см. рис.5.2).

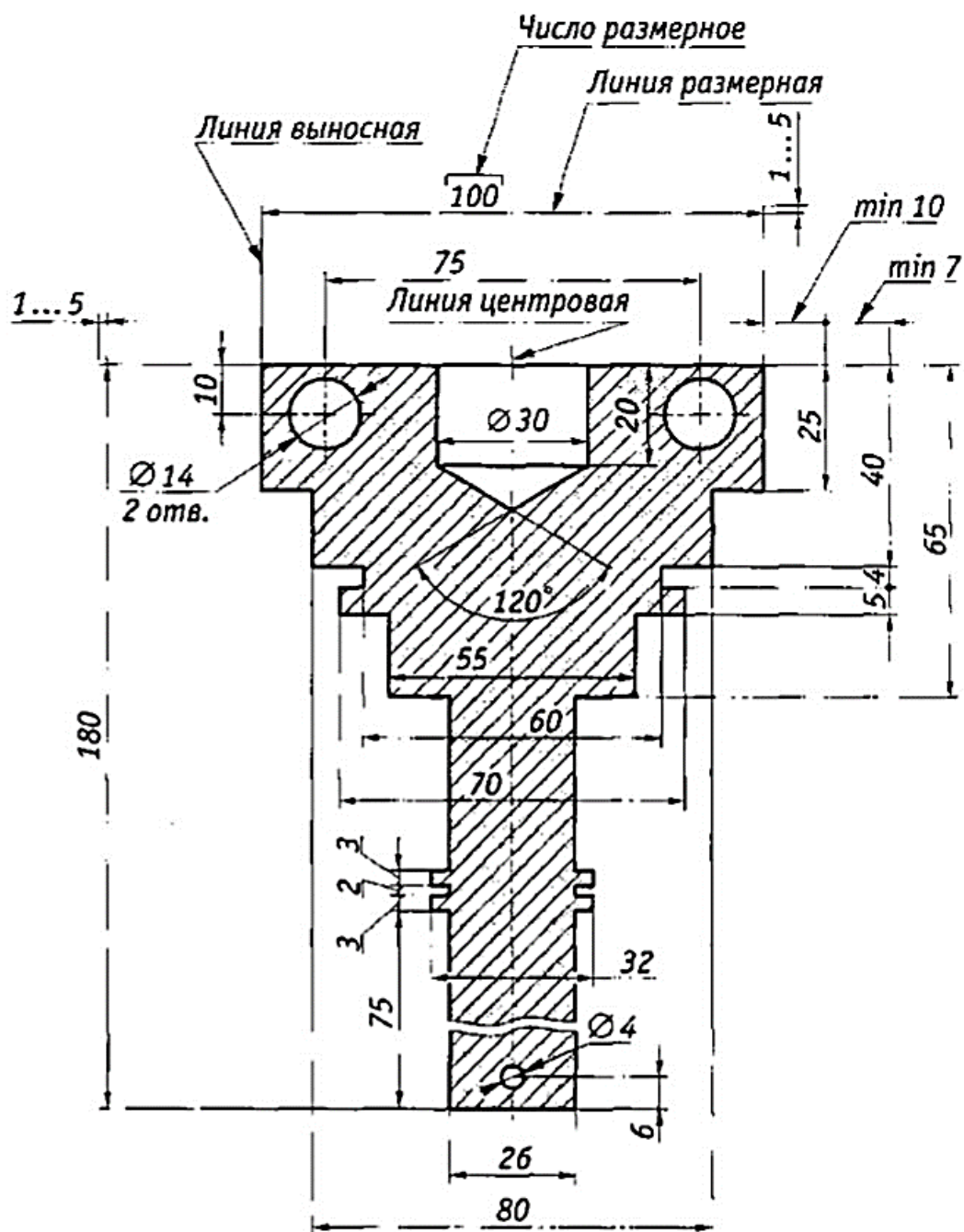


Рисунок 5.2 – Нанесение размеров на контуре изделия

Над размерной линией, ближе к ее середине, наносят размерное число.

Если на чертеже несколько размерных линий, параллельных друг другу, то ближе к изображению наносят меньший размер, чтобы выносные и размерные линии на чертеже не пересекались. Расстояние между параллельными размерными линиями выбирают от 7 до 10 мм, чтобы между ними размещались размерные числа, не касаясь этих линий.

Если размерная линия наклонена к вертикали на угол меньше  $30^\circ$  (заштрихованная область на рисунке 5.3), то размерное число необходимо писать на полке линии выноски.

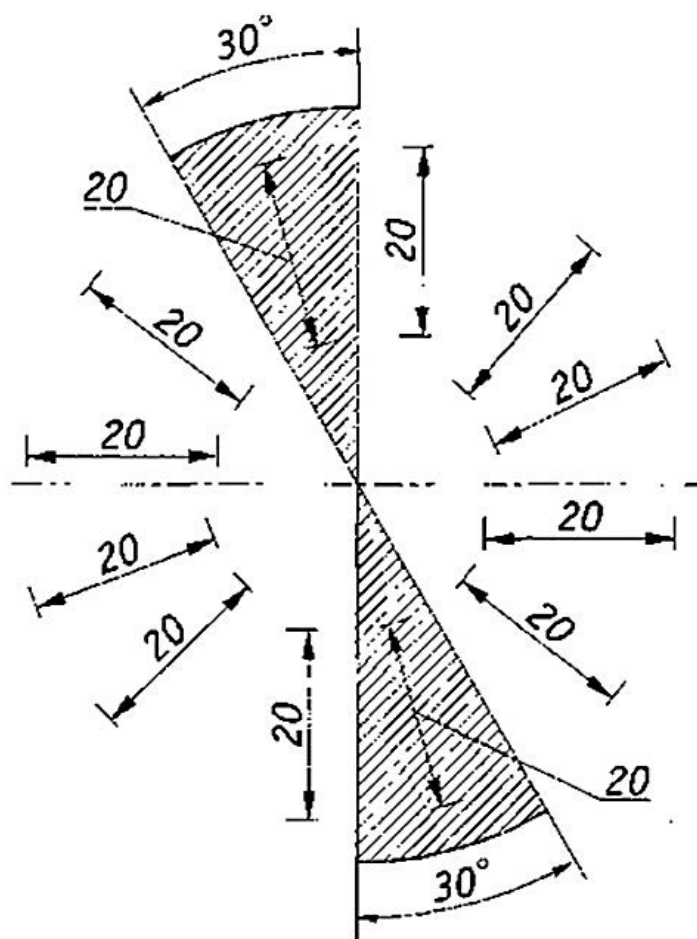


Рисунок 5.3 – Нанесение линейных размеров на полке линии-выноски

Для обозначения диаметра перед размерным числом наносят специальный знак - кружок, перечеркнутый линией (рис.5. 4).

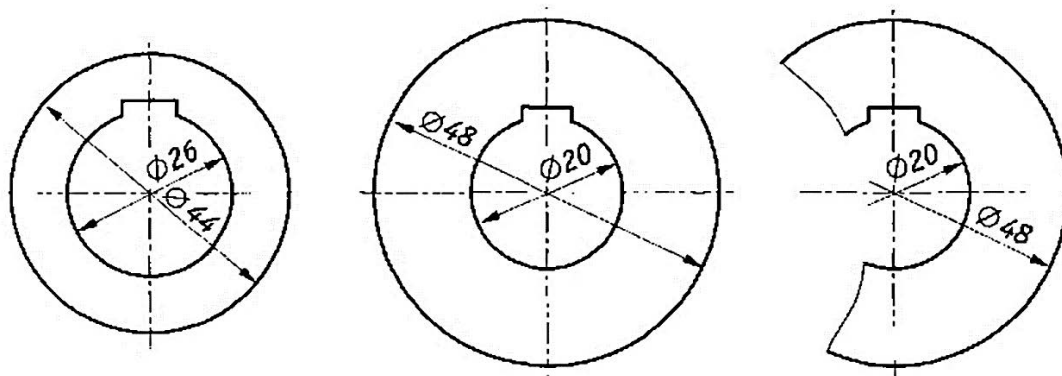


Рисунок 5.4 – Обозначение диаметральных размеров

Если размерное число внутри окружности не помещается на рисунке, его выносят за пределы окружности, как показано на рисунке 5.5.

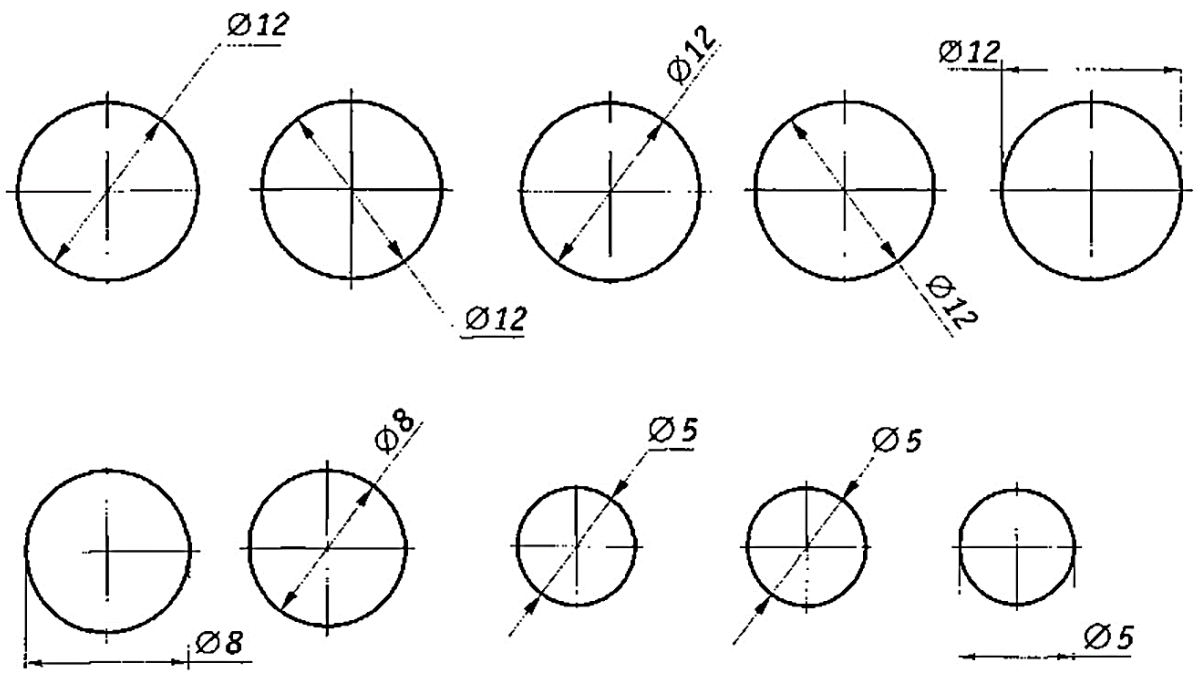


Рисунок 5.5 – Обозначение диаметральных размеров малых окружностей

При нехватке места для стрелок, их размещают снаружи, как это показано на рисунке 5.6. При нехватке места для размерного числа, его так же размещают снаружи или на полке линии выноски.

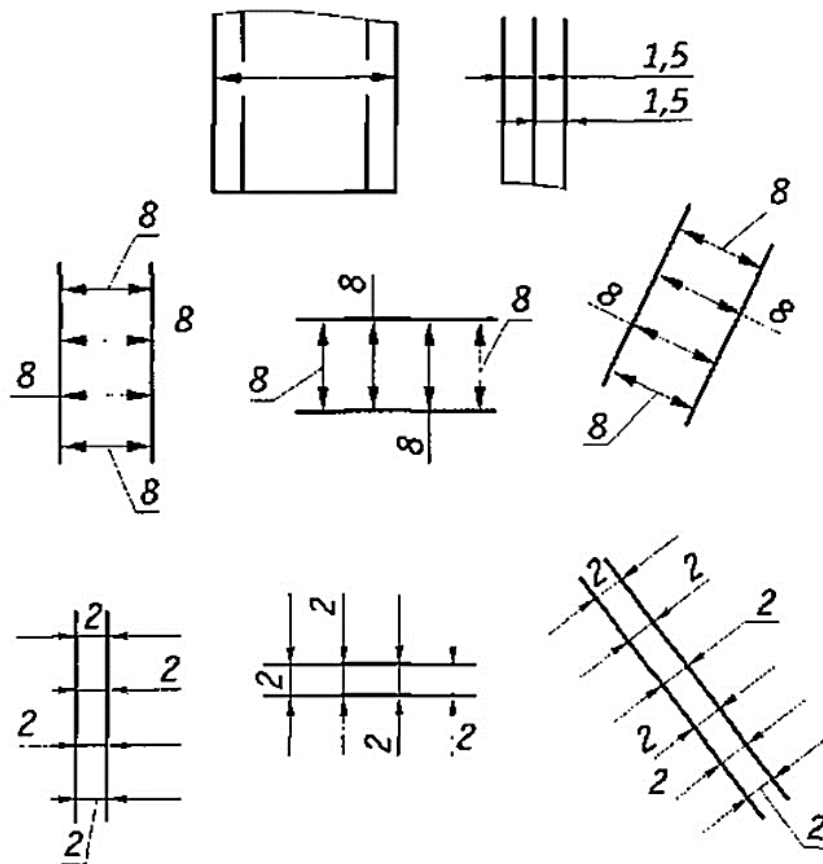


Рисунок 5.6 – Обозначение малых линейных размеров

Для обозначения радиуса перед размерным числом пишут прописью латинскую букву R (рис. 5.7, 5.8). Размерную линию для указания радиуса проводят, как правило, из центра дуги и заканчивают стрелкой, упирающейся в точку дуги окружности.

Примеры обозначения размеров радиусов показаны рисунках 5.7 и 5.8.

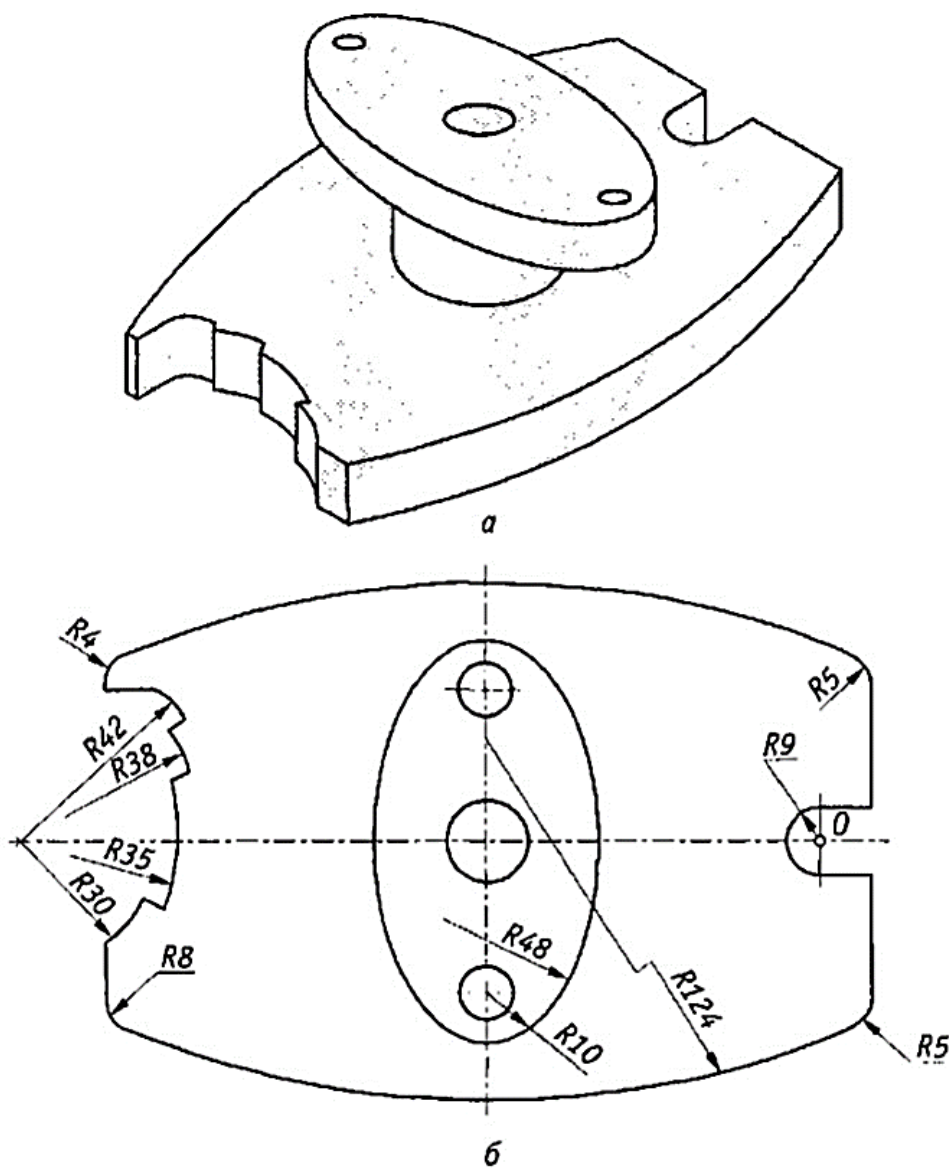


Рисунок 5.7 – Радиальные размеры

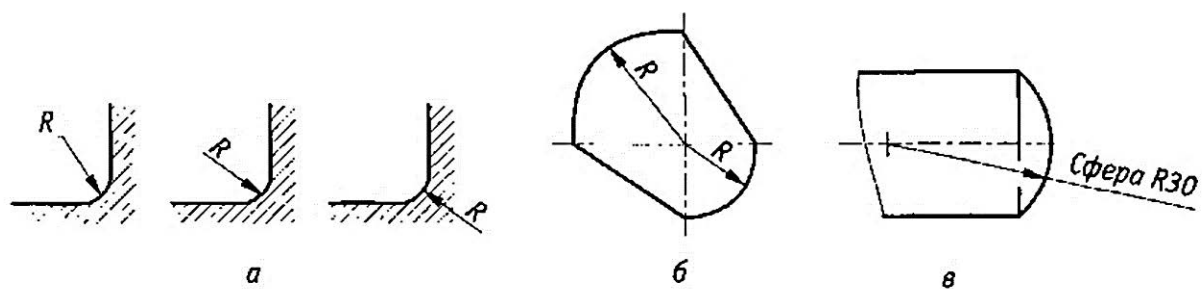


Рисунок 5.8 – Размеры малых радиусов

При указании размера угла размерную линию проводят в виде дуги окружности с центром в вершине угла (рис. 5.8, б).

При указании размера угла размерную линию проводят в виде дуги окружности с центром в вершине угла (рис. 5.9). Обратите внимание что для углов, находящихся в заштрихованной области ( $30^\circ$  к горизонтали), размерное число необходимо располагать на полке линии выноски. Также размерное число располагают на полке линии выноски при нехватке места для него у размерной линии (размер  $10^\circ$  на рисунке 5.9).

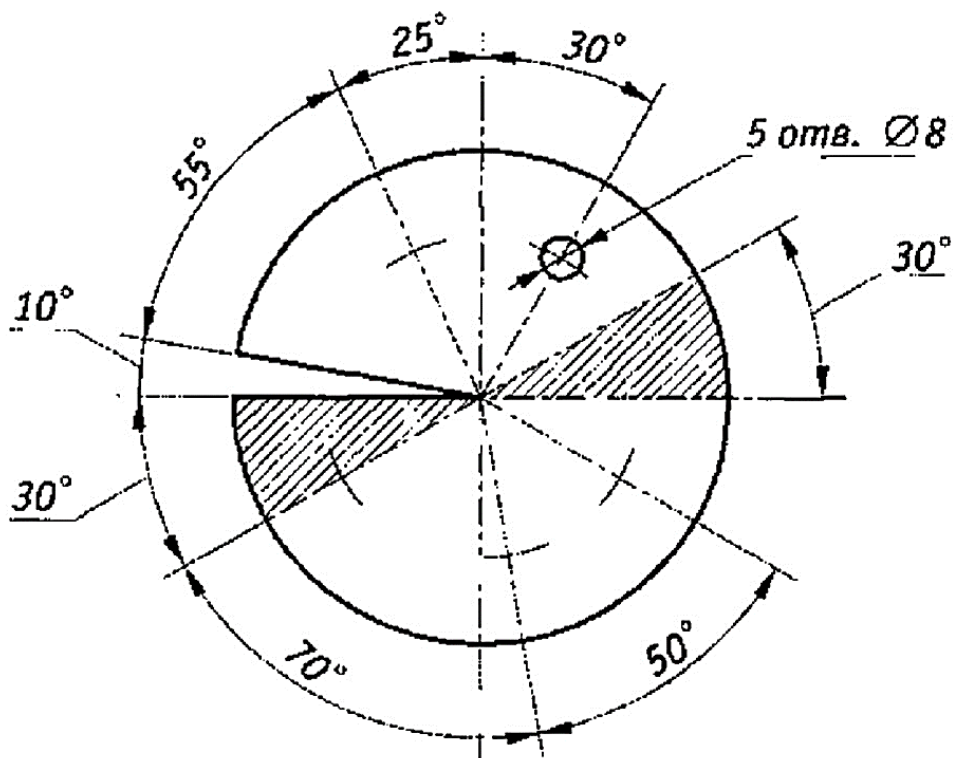


Рисунок 5. 9 – Угловые размеры

Размеры длин дуг окружностей обозначают как на рисунке 5.10.

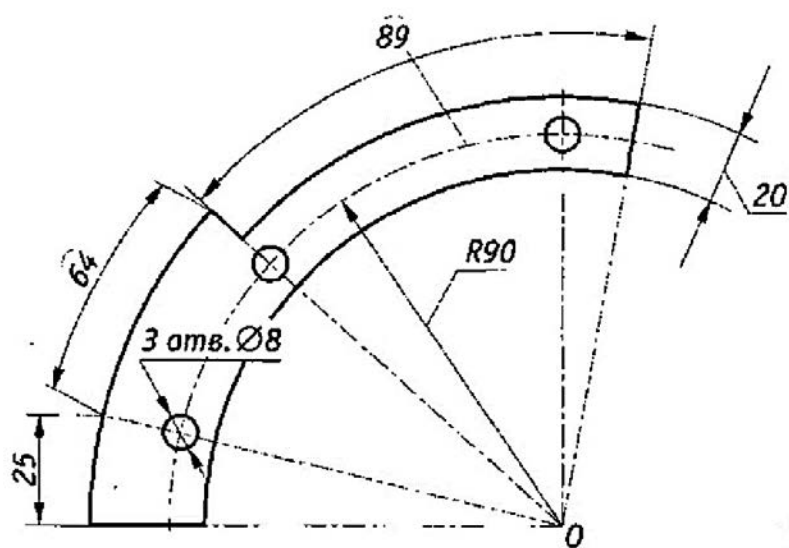


Рисунок 5.10 – Размеры длин дуг

Квадрат обозначается специальным символом  $\square$ , который изображается перед размерным числом (см. рис.5.11). Высота символа квадрата равна высоте цифр. Боковые грани элементов квадратного или прямоугольного сечения условно обозначаются двумя сплошными тонкими диагональными прямыми. После символа  $\square$  пишется размер стороны квадрата, в этом случае размер второй стороны указывать не требуется.

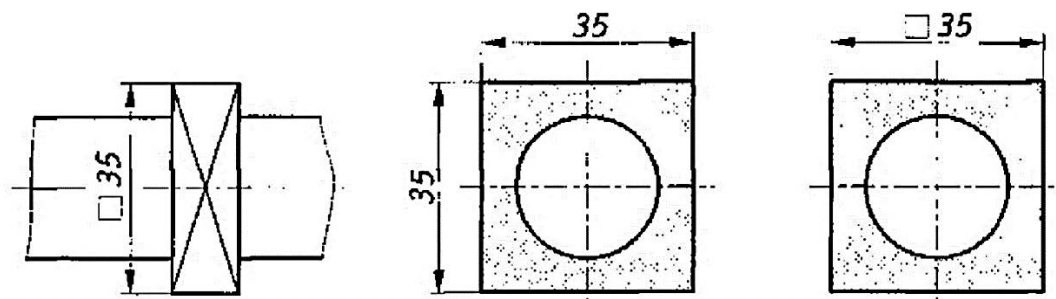


Рисунок 5.11 – Обозначение размеров квадрата и прямоугольника

Размеры фасок указываются как на рисунке 5.12. Фаски, выполненные под углом  $45^\circ$  обозначаются по примерам на рисунках 5.12 *г* и *д*. Фаски, выполненные под другим углом, обозначаются по примерам на рисунках 5.12 *а* и *б*. Также размер фаски указывается размерами катетов (см. рис.5.12 *в*). Размеры малых фасок, визуально трудноразличимых на чертеже, указывают по примерам на рисунке 5.12 *д*.

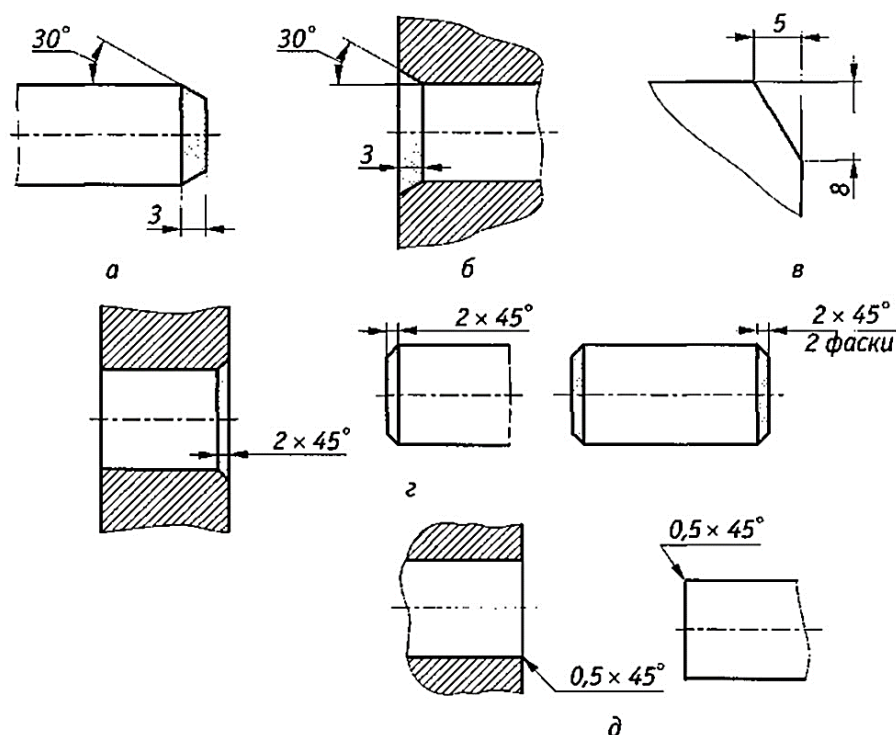


Рисунок 5.12 – Обозначение размеров фасок

На рисунке 5.13 показан пример обозначения всех размеров детали. Если деталь имеет несколько одинаковых элементов, то на чертеже рекомендуется наносить размер лишь одного из них, с указанием количества таких элементов. Например, запись на чертеже «3 отв.  $\varnothing 6$ » означает, что в детали имеется три одинаковых отверстия диаметром 6 мм каждое.

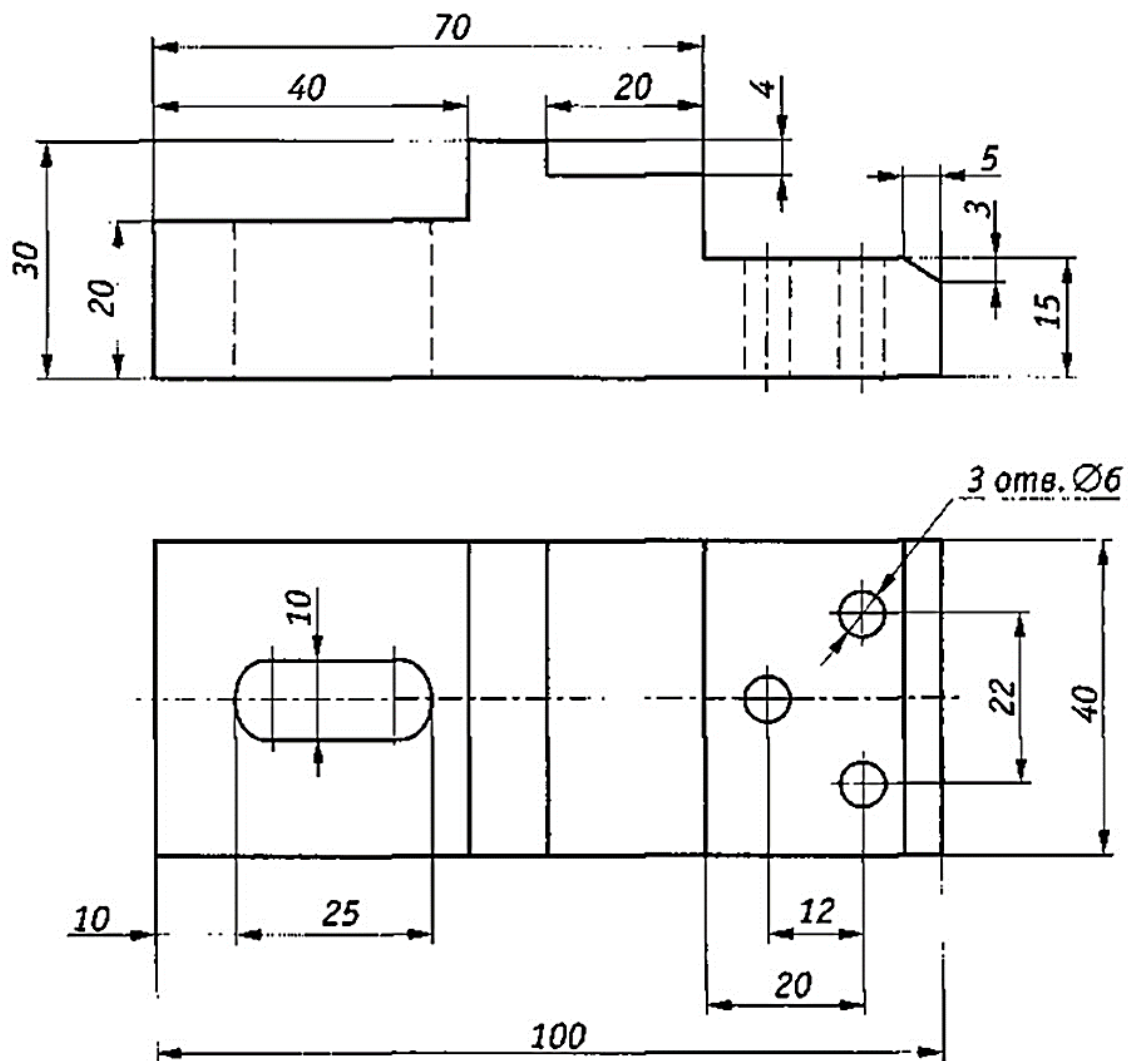


Рисунок 5.13 – Размеры детали.

В случае, когда все размеры, кроме толщины или длины детали, возможно указать на одном виде, толщину или длину детали допускается указывать на том же виде, располагая её на полке линии-выноски после буквы *S* (для толщины) или после буквы *L* (для длины) (см. рис.5.14 а, б). Размеры сторон прямоугольника допускается указывать по примеру на рисунке 5.14 в.

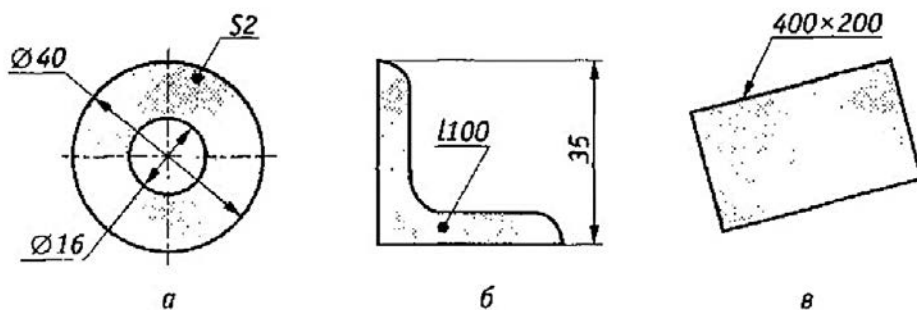


Рисунок 5.14 – Некоторые особые случаи нанесения размеров

### Пример задания:

Задание1. Перечертите в рабочую тетрадь в масштабе 2:1, изображение детали, данное на рисунке 5.14. Нанесите необходимые размеры, укажите толщину детали (она равна 4 мм).

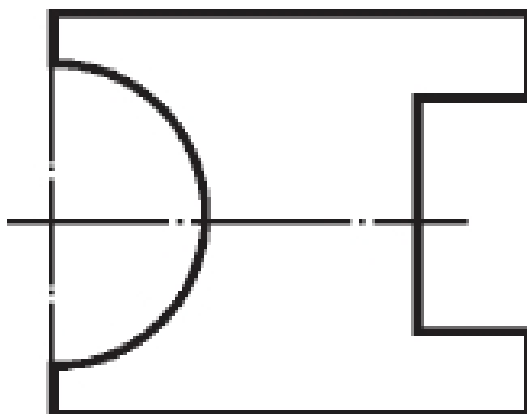


Рисунок 5.15 – Контур для нанесения размеров

Задание2. Начертите в рабочей тетради окружности, диаметры которых равны 40, 30, 20 и 10 мм. Нанесите их размеры. Начертите дуги окружностей с радиусами 40, 30, 20 и 10 мм и нанесите размеры.

### Тест «Нанесение размеров»

1. Каким типом линий выполняются выносные и размерные линии?  
а) сплошной основной толстой; б) штриховой; в) сплошной тонкой; (+)
2. Как по отношению к размерной линии располагают размерное число?  
а) над размерной линией; (+) б) под размерной линией ; в) сбоку от размерной линии;
3. Какова длина стрелки , ограничивающая размерную линию?  
а) 4-6 мм.; б) 2-3мм.; в) 7-9 мм.;
4. Какую букву следует нанести перед размерным числом при указании толщины детали?  
а) R; б) L; в) S; (+)
5. В каких единицах указывают угловые размеры на чертежах?  
а) в радианах ; б) в градусах; (+) в) в миллиметрах
6. В каких единицах измерения наносят размеры на машиностроительных чертежах (если единица измерения не обозначена)? В каких единицах указывают угловые размеры на чертежах?  
а) в метрах; б) в дециметрах; в) в миллиметрах ; (+)
7. как располагаются стрелки , если диаметр окружности меньше 12 мм.?  
а) внутри окружности; б) вне окружности; (+) в) под окружностью;
8. Какую букву следует нанести перед размерным числом при нанесении размера дуги окружности?  
а) D; б) S; в) R; (+)
9. Какое расстояние оставляют между параллельными размерными линиями?  
а) 2-4мм.; б) 5-7мм.; в) 7-10мм.; (+)

10. Сколько раз на машиностроительных чертежах указываются один и тот же размер ?
- а) один раз ; (+) б) два раза; в) по необходимости возможно несколько раз;
11. На какую величину должны выступать за контур изображения осевых и центровых линий ?
- а) 3-5мм. ; (+) б) 5-10мм. ; в) 10-15мм.;
12. На каком расстоянии от контура детали проводят размерную линию?
- а) 5мм.; б) 8мм.; в) 10мм.; (+)
13. Формат А4 соответствует размерам (мм)
- А) 296×420;  
 Б) 420×596;  
 +В) 210×297;  
 Г) 594×481.
14. Масштаб – это расстояние между точками на плоскости
- А) Да; + Б) Нет.
15. К масштабам увеличения относятся...
- + А) 2:1; Б) 1:100; В) 1:2; + Г) 20:1.
16. Основная надпись должна быть расположена
- А) в левом верхнем углу формата;  
 + Б) в правом нижнем углу формата;  
 В) в зависимости от положения формата;  
 Г) в левом нижнем углу формата.
17. К масштабам уменьшения относятся...
- + А) 1:2; Б) 2,5:1; + В) 1:4; Г) 40:1.
18. Изображение предмета на чертеже, выполненного в масштабе 1:2 относительно самого предмета будет...
- А) больше; Б) равно; + В) меньше; Г) больше или меньше в зависимости от формата.
19. Сколько форматов А3 содержится в формате А1?
- А) 2; Б) 8; + В) 4; Г) 16.
20. Рамка основной надписи на чертеже выполняется...
- + А) основной сплошной толстой линией; Б) штриховой линией; В) сплошной тонкой линией; Г) любой линией.
21. К прерывистым линиям относятся...
- А) тонкая; + Б) штриховая; + В) штрихпунктирная; Г) волнистая.
22. Числа, наносимые над размерной линией, называются...
- А) габаритными; Б) масштабными; + В) размерными.
23. Какое обозначение твердости карандаша не встречается?
- А) ТМ; Б) Т; В) М; + Г) МТ
24. Какие сведения не указывают в основной надписи?
- А) наименование детали; + Б) количество изображений на чертеже; В) масштаб; Г) материал, из которого изготовлена деталь
25. Толщина сплошной основной линии составляет...
- А) 0,6 мм; Б) 0,6...1,5 мм; В) 1,5 мм; + Г) 0,5...1,4 мм.
26. Толщины всех линий чертежа задаются относительно...
- А) штриховой линии; + Б) основной сплошной толстой линии; В) сплошной тонкой линии; Г) волнистой линии.
27. Линии видимого контура детали выполняются...

+ А) сплошной толстой линией; Б) сплошной волнистой линией; В) сплошной тонкой линией; Г) штриховой линией.

28. Буквой R обозначается...

А) расстояние между любыми двумя точками окружности; Б) расстояние между двумя наиболее удаленными противоположными точками; + В) расстояние от центра окружности до точки на ней

#### **Контрольные вопросы:**

1. В каких единицах выражают линейные размеры на машиностроительных чертежах?
2. Какой толщины должны быть выносные и размерные линии?
3. Какое минимальное расстояние отступается от контура изделия до ближайшей размерной линии?
4. Как располагают стрелки размерных линий при недостатке места для их размещения?
5. Чем отличается нанесение размеров фасок, расположенных под разными углами?

#### **Оформление результатов работы:**

1. Оформить отчёт о проделанной работе, который должен содержать исчерпывающие текстовые ответы на поставленные вопросы с решениями, пояснениями, результатами решения.
2. Сформулировать выводы по результатам работы.
3. Сдать и защитить работу.

### **Практическая работа № 6**

#### **Деление окружности на равные части и построение правильных вписанных многоугольников.**

**Цель занятия:** изучить методы деления окружности на равные части и построения правильных вписанных многоугольников.

#### **Задачи:**

- **учебная** – научить работать с нормативной документацией
- **воспитательная** – воспитание аккуратности и внимательности при выполнении письменных работ
- **развивающая** – расширение кругозора, умение выделять главное из нормативных документов
- **сформировать** компетенции

ОК 1. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам.

ОК 2. Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности.

ПК 1.1. Оценивать качество сырья, материалов, полуфабрикатов и комплектующих изделий на соответствие требованиям нормативных документов и технических условий.

ПК 1.2. Определять техническое состояние оборудования, оснастки, инструмента, средств измерений и сроки проведения их поверки на соответствие требованиям нормативных документов и технических условий.

**Время на выполнение работы:** 2 ч

**Оборудование, технические средства и инструменты:**

1. Тетрадь для практических работ.
2. Компьютер для подключения к сети Интернет.
3. Презентация по теме или тематические плакаты.

**Ход практического занятия:**

1. Ознакомиться с основными сведениями по теме работы
2. Выполнить задание
3. Оформить отчет по работе.

**Пример задания:**

В рабочей тетради ответить на контрольные вопросы по теме.

**Контрольные вопросы:**

1. Какие виды многоугольников вы знаете?
2. Какие есть способы вписывания многоугольников в окружности?
3. Какие способы деления окружности вы знаете?

**Оформление результатов работы:**

1. Оформить отчёт о проделанной работе, который должен содержать исчерпывающие текстовые ответы на поставленные вопросы с решениями, пояснениями, результатами решения.
2. Сформулировать выводы по результатам работы.
3. Сдать и защитить работу.

## **Практическая работа № 7 Построение сопряжений.**

**Цель занятия:** изучить методы построения сопряжений.

**Задачи:**

- **учебная** – научить работать с нормативной документацией
- **воспитательная** – воспитание аккуратности и внимательности при выполнении письменных работ
- **развивающая** – расширение кругозора, умение выделять главное из нормативных документов
- **сформировать** компетенции

ОК 1. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам.

ОК 2. Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности.

ПК 1.1. Оценивать качество сырья, материалов, полуфабрикатов и комплектующих изделий на соответствие требованиям нормативных документов и технических условий.

ПК 1.2. Определять техническое состояние оборудования, оснастки, инструмента, средств измерений и сроки проведения их поверки на соответствие требованиям нормативных документов и технических условий.

**Время на выполнение работы:** 2 ч

**Оборудование, технические средства и инструменты:**

1. Тетрадь для практических работ.

2. Компьютер для подключения к сети Интернет.
3. Презентация по теме или тематические плакаты.

**Ход практического занятия:**

1. Ознакомиться с основными сведениями по теме работы
2. Выполнить задание
3. Оформить отчет по работе.

**Пример задания:**

На формате А3 начертить сопряжения изображённые на рисунке 7.1(г).

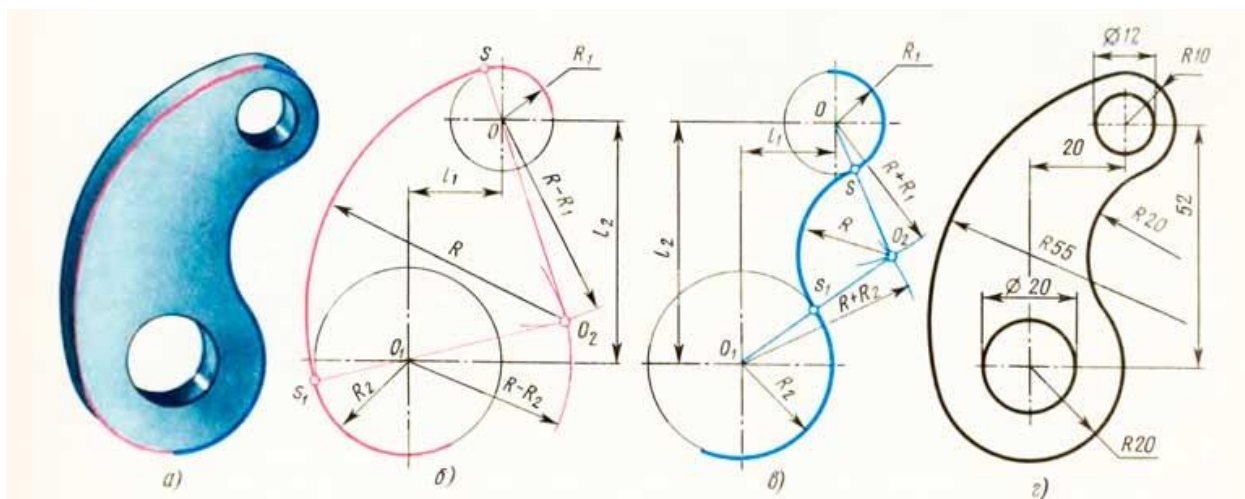


Рисунок 7.1 – изображения сопряжения

**Контрольные вопросы:**

1. Какие виды проецирования вы знаете?
2. В чём различие между центральным и ортогональным проецированием?
3. Напишите определение проекции предмета на плоскость.

**Оформление результатов работы:**

1. Оформить отчёт о проделанной работе, который должен содержать исчерпывающие текстовые ответы на поставленные вопросы с решениями, пояснениями, результатами решения.
2. Сформулировать выводы по результатам работы.
3. Сдать и защитить работу.

**Практическая работа № 8**

**Центральное и параллельное проецирование. Комплексный чертёж и наглядное изображение точки.**

**Цель занятия:** изучить методы центрального и параллельного проецирования, названия и расположение осей проекций, плоскостей проекций, а также метод ортогонального проецирования точки на плоскости проекций.

**Задачи:**

- **учебная** – научить работать с нормативной документацией
- **воспитательная** – воспитание аккуратности и внимательности при выполнении письменных работ

- **развивающая** – расширение кругозора, умение выделять главное из нормативных документов
  - **сформировать** компетенции
- ОК 1. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам.
- ОК 2. Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности.
- ПК 1.1. Оценивать качество сырья, материалов, полуфабрикатов и комплектующих изделий на соответствие требованиям нормативных документов и технических условий.
- ПК 1.2. Определять техническое состояние оборудования, оснастки, инструмента, средств измерений и сроки проведения их поверки на соответствие требованиям нормативных документов и технических условий.

**Время на выполнение работы:** 2 ч

**Оборудование, технические средства и инструменты:**

1. Тетрадь для практических работ.
2. Компьютер для подключения к сети Интернет.
3. Презентация по теме или тематические плакаты.

**Ход практического занятия:**

1. Ознакомиться с основными сведениями по теме работы
2. Выполнить задание
3. Оформить отчет по работе.

**Пример задания:**

В рабочей тетради ответить на контрольные вопросы по теме

**Контрольные вопросы:**

1. Какие виды проецирования вы знаете?
2. В чём различие между центральным и ортогональным проецированием?
3. Напишите определение проекции предмета на плоскость.

## **Практическая работа № 9**

### **Построение комплексного чертежа и наглядного изображения точек по их координатам.**

**Цель занятия:** изучить методы проецирования, названия и расположение осей проекций, плоскостей проекций, а также метод ортогонального проецирования точки на плоскости проекций.

**Задачи:**

- **учебная** – научить работать с нормативной документацией
- **воспитательная** – воспитание аккуратности и внимательности при выполнении письменных работ
- **развивающая** – расширение кругозора, умение выделять главное из нормативных документов
- **сформировать** компетенции

ОК 1. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам.

ОК 2. Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности.

ПК 1.1. Оценивать качество сырья, материалов, полуфабрикатов и комплектующих изделий на соответствие требованиям нормативных документов и технических условий.

ПК 1.2. Определять техническое состояние оборудования, оснастки, инструмента, средств измерений и сроки проведения их поверки на соответствие требованиям нормативных документов и технических условий.

**Время на выполнение работы: 2 ч**

**Оборудование, технические средства и инструменты:**

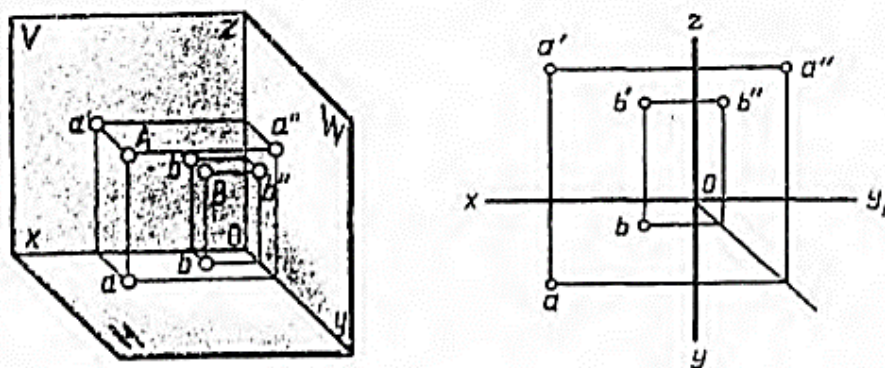
1. Тетрадь для практических работ.
2. Компьютер для подключения к сети Интернет.
3. Презентация по теме или тематические плакаты.

**Ход практического занятия:**

1. Ознакомиться с основными сведениями по теме работы.
2. Выполнить задание.
3. Оформить отчет по работе.

**Пример задания:**

В рабочей тетради выполнить по вариантам наглядное изображение и чертёж точек *A* и *B*.  
Пример выполненного задания и исходные данные указаны на рисунке 9.1.



№ варианта	Координаты					
	A			B		
	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	10
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

Рисунок 9.1 – Пример выполненного задания и координаты точек

**Контрольные вопросы:**

1. Какие виды проецирования вы знаете?
2. В чём различие между центральным и ортогональным проецированием?
3. Напишите определение проекции предмета на плоскость.

### **Оформление результатов работы:**

1. Оформить отчёт о проделанной работе, который должен содержать исчерпывающие текстовые ответы на поставленные вопросы с решениями, пояснениями, результатами решения.
2. Сформулировать выводы по результатам работы.
3. Сдать и защитить работу.

## **Практическая работа № 10** **Изучение последовательности построения проекций отрезков.**

**Цель занятия:** изучить последовательность построения проекций отрезков, крайних точек отрезков, отрезков прямой линии в частных положениях.

### **Задачи:**

- **учебная** – научить работать с нормативной документацией
- **воспитательная** – воспитание аккуратности и внимательности при выполнении письменных работ
- **развивающая** – расширение кругозора, умение выделять главное из нормативных документов
- **сформировать** компетенции

ОК 1. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам.

ОК 2. Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности.

ПК 1.1. Оценивать качество сырья, материалов, полуфабрикатов и комплектующих изделий на соответствие требованиям нормативных документов и технических условий.

ПК 1.2. Определять техническое состояние оборудования, оснастки, инструмента, средств измерений и сроки проведения их поверки на соответствие требованиям нормативных документов и технических условий.

**Время на выполнение работы:** 2 ч

### **Оборудование, технические средства и инструменты:**

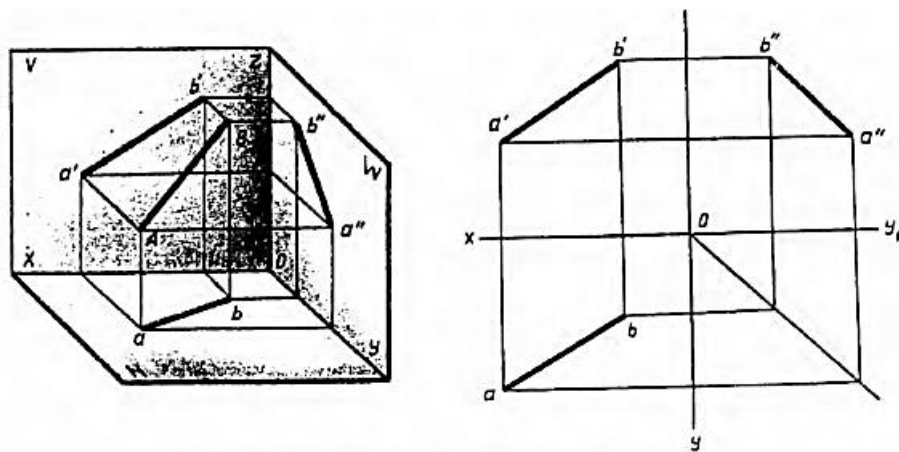
1. Тетрадь для практических работ.
2. Компьютер для подключения к сети Интернет.
3. Презентация по теме или тематические плакаты.

### **Ход практического занятия:**

1. Ознакомиться с основными сведениями по теме работы.
2. Выполнить задание.
3. Оформить отчет по работе.

### **Пример задания:**

В рабочей тетради выполнить по вариантам наглядное изображение и чертёж отрезка *AB*. Пример выполненного задания и исходные данные указаны на рисунке 10.1.



№ варианта	Координаты					
	A			B		
	X	Y	Z	X	Y	Z
1	40	10	10	10	20	20
2	40	5	20	9	29	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	9	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	50	40

Рисунок 10.1 – Пример выполненного задания и координаты точек

**Контрольные вопросы:**

1. Какая прямая называется фронтально-проецирующей прямой?
2. Как называется прямая, перпендикулярная плоскости  $W$ ?
3. Как называется прямая, параллельная горизонтальной плоскости проекций?
4. Какая прямая называется прямой общего положения?

**Оформление результатов работы:**

1. Оформить отчёт о проделанной работе, который должен содержать исчерпывающие текстовые ответы на поставленные вопросы с решениями, пояснениями, результатами решения.

2. Ответить на контрольные вопросы.
3. Сформулировать выводы по результатам работы.
4. Сдать и защитить работу.

## **Практическая работа № 11** **Аксонетрические проекции.**

**Цель занятия:** изучить методы аксонетрического проецирования плоских фигур: треугольника, квадрата, пятиугольника, окружности, произвольного контура.

### **Задачи:**

- **учебная** – научить работать с нормативной документацией
- **воспитательная** – воспитание аккуратности и внимательности при выполнении письменных работ
- **развивающая** – расширение кругозора, умение выделять главное из нормативных документов
- **сформировать** компетенции

ОК 1. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам.

ОК 2. Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности.

ПК 1.1. Оценивать качество сырья, материалов, полуфабрикатов и комплектующих изделий на соответствие требованиям нормативных документов и технических условий.

ПК 1.2. Определять техническое состояние оборудования, оснастки, инструмента, средств измерений и сроки проведения их поверки на соответствие требованиям нормативных документов и технических условий.

**Время на выполнение работы:** 2 ч

### **Оборудование, технические средства и инструменты:**

1. Тетрадь для практических работ.
2. Компьютер для подключения к сети Интернет.
3. Презентация по теме или тематические плакаты.

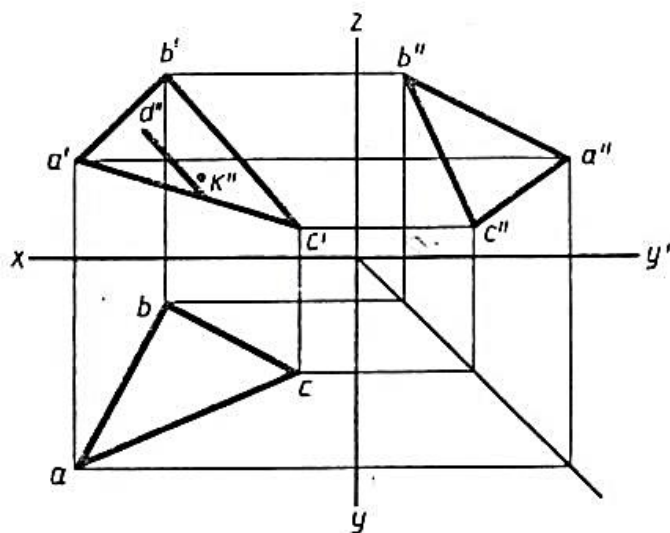
### **Ход практического занятия:**

1. Ознакомиться с основными сведениями по теме работы.
2. Выполнить задание.
3. Оформить отчет по работе.

### **Пример задания:**

В рабочей тетради выполнить комплексный чертеж треугольника и произвольного отрезка, расположенного в плоскости треугольника. Пример выполненного задания и исходные данные указаны на рисунке 11.1.

Далее постройте в изометрии контур, представленный на рисунке 11.2, расположив его во фронтальной плоскости  $V$  (плоскость  $XZ$ ). Нижнюю сторону контура совместите с осью  $Ox$ .



№ варианта	Координаты								
	A			B			C		
	X	Y	Z	X	Y	Z	X	Y	Z
1	42	26	59	36	8	8	10	30	25
2	50	25	10	30	5	45	12	40	15
3	47	10	9	30	48	44	10	18	5
4	41	26	49	36	11	10	9	30	20
5	46	9	9	32	50	46	10	18	5
6	50	24	10	32	5	45	10	40	16
7	42	27	48	36	10	11	12	29	25
8	47	10	8	30	48	45	10	20	4
9	50	24	9	28	5	44	12	40	14
10	43	25	49	35	9	9	9	30	25
11	46	10	11	32	48	46	10	20	5
12	52	25	8	30	5	45	13	40	14
13	42	26	50	35	10	10	10	32	24
14	47	10	9	32	48	45	10	20	4
15	50	24	10	30	5	48	12	42	15
16	40	26	50	34	10	10	9	30	25
17	45	10	10	30	50	45	10	20	5
18	48	26	12	32	6	44	11	40	16
19	42	25	50	35	10	11	9	30	26
20	50	24	10	30	8	43	10	40	15
21	42	26	48	35	9	9	9	30	24
22	40	25	48	36	8	9	10	29	25
23	52	26	9	32	6	45	12	40	16
24	49	14	10	32	50	44	9	20	6
25	50	24	8	30	6	45	12	40	14
26	42	27	47	35	10	9	8	30	25
27	45	9	9	30	50	45	10	18	5
28	42	27	50	36	10	10	10	30	25
29	47	10	10	32	50	45	10	20	5
30	50	25	10	30	5	45	12	40	15

По координатам вершин A, B и C построить комплексный чертёж треугольника и произвольного отрезка прямой DK, расположенного в плоскости треугольника

Рисунок 11.1 – Наглядное изображение и комплексный чертёж треугольника

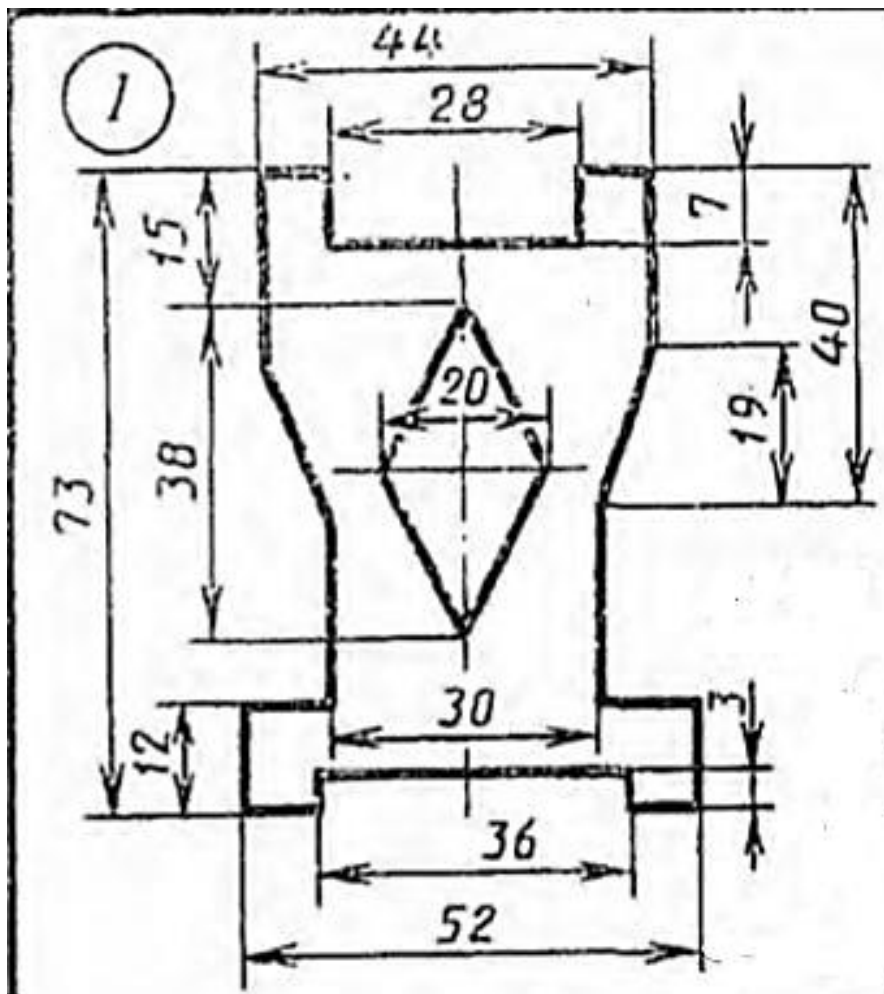


Рисунок 11.2 – Контур для изометрической проекции

**Контрольные вопросы:**

1. Какая плоскость называется фронтально-проецирующей?
2. Как называется линия пересечения заданной плоскости с любой из плоскостей проекций?
3. Что такое плоскость общего положения?

**Оформление результатов работы:**

1. Оформить отчёт о проделанной работе, который должен содержать исчерпывающие текстовые ответы на поставленные вопросы с решениями, пояснениями, результатами решения.
2. Сформулировать выводы по результатам работы.
3. Сдать и защитить работу.

**Практическая работа № 12**

**Построение комплексного чертежа и аксонометрии правильного шестиугольника, квадрата и треугольника.**

**Цель занятия:** изучить методы аксонометрического и ортогонального проецирования геометрических тел.

**Задачи:**

- **учебная** – научить работать с нормативной документацией
- **воспитательная** – воспитание аккуратности и внимательности при выполнении письменных работ
- **развивающая** – расширение кругозора, умение выделять главное из нормативных документов
- **сформировать** компетенции

ОК 1. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам.

ОК 2. Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности.

ПК 1.1. Оценивать качество сырья, материалов, полуфабрикатов и комплектующих изделий на соответствие требованиям нормативных документов и технических условий.

ПК 1.2. Определять техническое состояние оборудования, оснастки, инструмента, средств измерений и сроки проведения их поверки на соответствие требованиям нормативных документов и технических условий.

**Время на выполнение работы:** 2 ч

**Оборудование, технические средства и инструменты:**

1. Тетрадь для практических работ.
2. Компьютер для подключения к сети Интернет.
3. Презентация по теме или тематические плакаты.

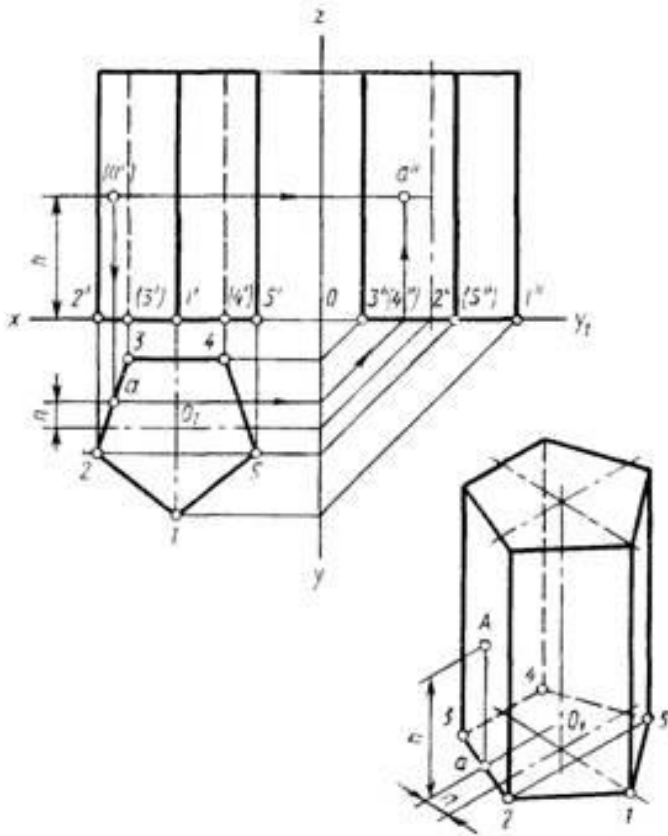
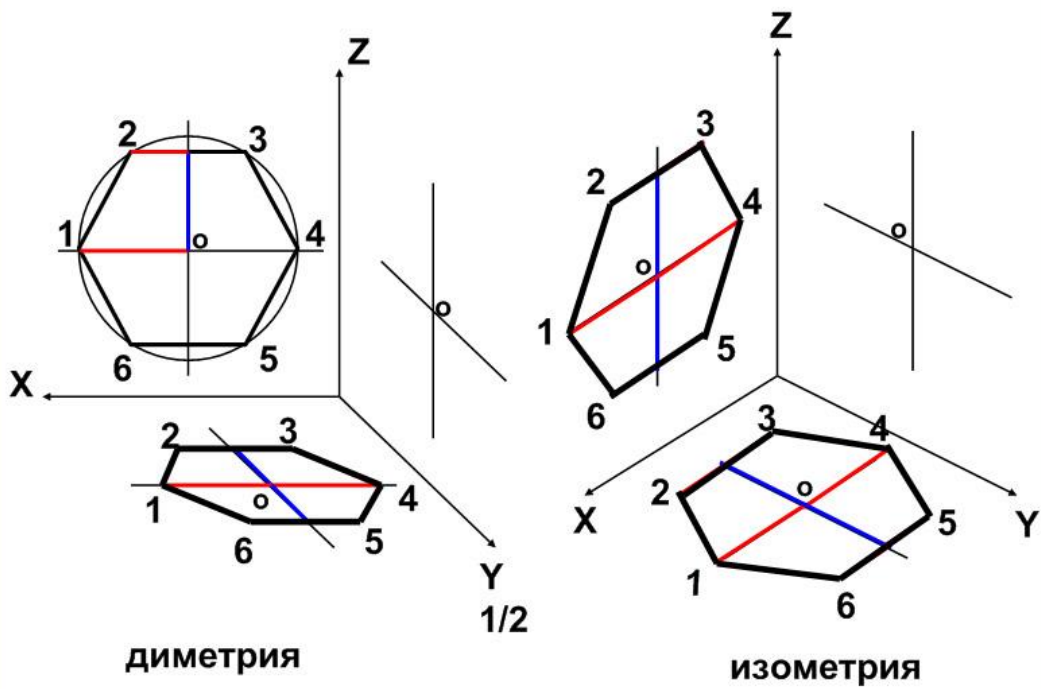
**Ход практического занятия:**

1. Ознакомиться с основными сведениями по теме работы.
2. Выполнить задание.
3. Оформить отчет по работе.

**Пример задания:**

На формате А3 в тонких линиях выполнить комплексный чертёж шестигранника (рис. 12.1) и треугольника (рис. 12.2)

правильный шестиугольник R = 20

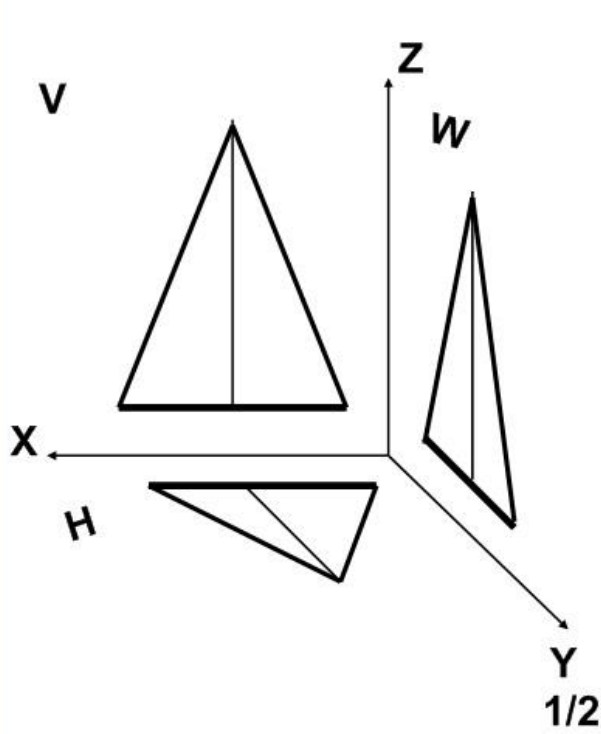


№ ва- рианта	Координаты					
	A			B		
	X	Y	Z	X	Y	Z
1	40	10	10	10	20	20
2	40	5	20	9	29	35
3	37	30	5	5	5	25
4	41	0	0	10	30	30
5	39	0	30	9	30	5
6	43	15	15	13	36	40
7	39	35	0	8	10	35
8	43	6	6	12	38	38
9	40	5	40	0	30	0
10	42	30	5	12	10	35
11	46	10	10	15	35	40
12	38	8	38	13	30	5
13	36	36	9	5	8	35
14	45	30	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	50	40

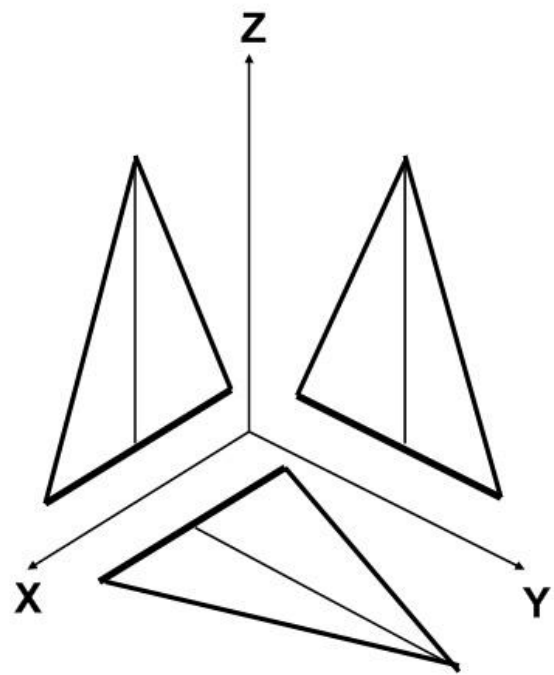
Рисунок 12.1- чертёж шестигранника

треугольник равнобедренный

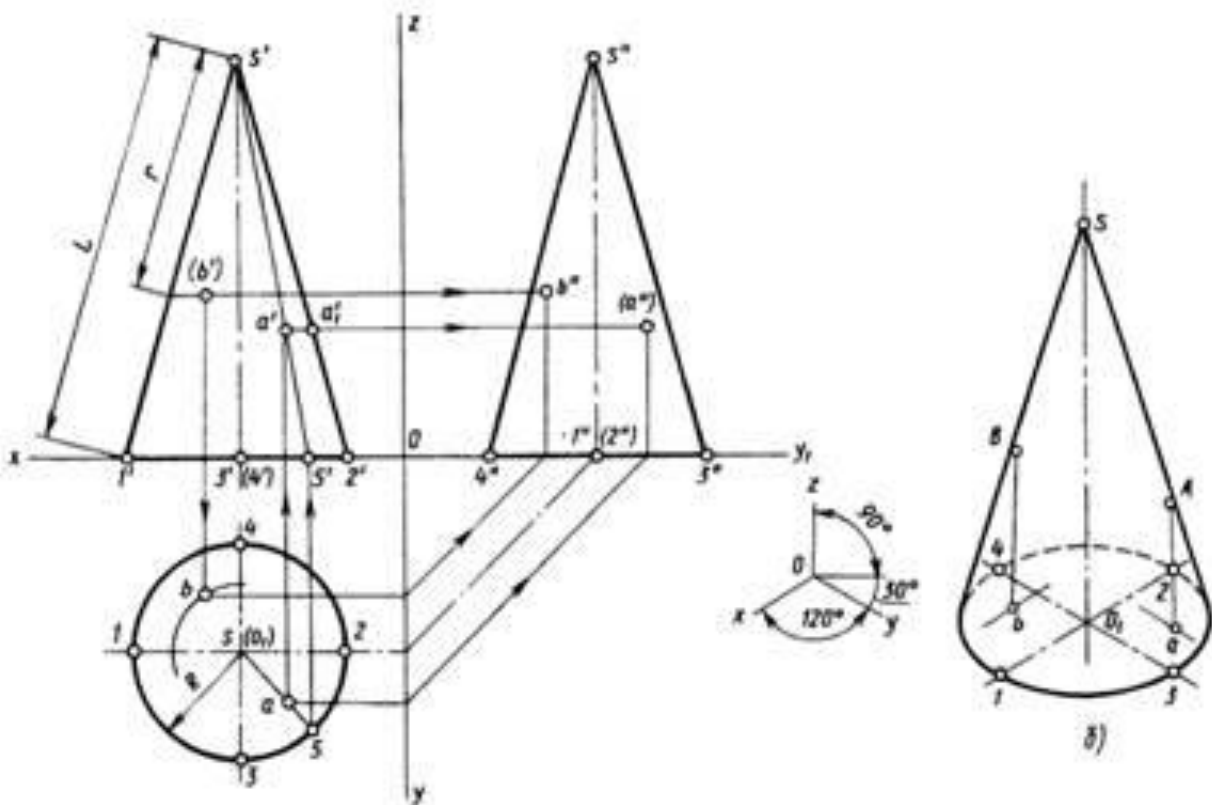
$a = 30$   $h = 40$



диметрия

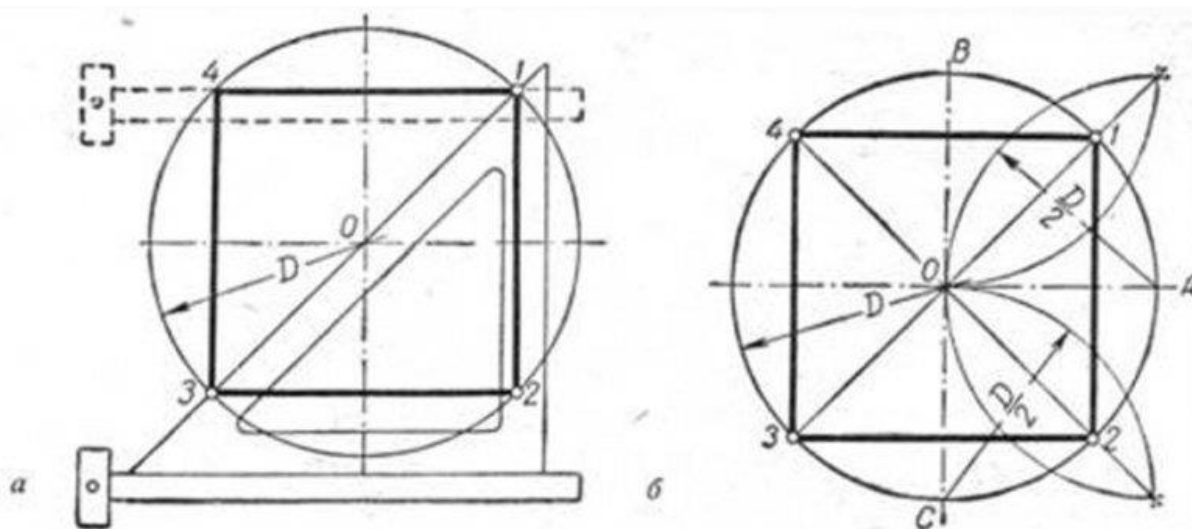


изометрия



№ варианта	Координаты					
	А			В		
	X	Y	Z	X	Y	Z
1	40	10	10	10	20	20
2	40	5	20	9	29	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	9	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	50	40

Рисунок 12.2 – чертёж треугольник



Фиг. 62.

Рисунок 12.3 – чертёж квадрата

Оформить отчёт о проделанной работе, который должен содержать исчерпывающие текстовые ответы на поставленные вопросы с решениями, пояснениями, результатами решения.

Сформулировать выводы по результатам работы.

Сдать и защитить работу.

#### **Контрольные вопросы:**

1. Перечислите прямоугольные аксонометрические проекции?
2. Перечислите косоугольные аксонометрические проекции?
3. Напишите коэффициенты искажения по осям для фронтальной диметрической проекции.

#### **Оформление результатов работы:**

1. Оформить отчёт о проделанной работе, который должен содержать исчерпывающие текстовые ответы на поставленные вопросы с решениями, пояснениями, результатами решения.
2. Сформулировать выводы по результатам работы.
3. Сдать и защитить работу.

### **Практическая работа № 13**

#### **Построение комплексного чертежа и изометрической проекции прямого цилиндра и конуса.**

**Цель занятия:** изучить методы аксонометрического и ортогонального проецирования геометрических тел.

#### **Задачи:**

- **учебная** – научить работать с нормативной документацией
- **воспитательная** – воспитание аккуратности и внимательности при выполнении письменных работ
- **развивающая** – расширение кругозора, умение выделять главное из нормативных документов
- **сформировать** компетенции

ОК 1. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам.

ОК 2. Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности.

ПК 1.1. Оценивать качество сырья, материалов, полуфабрикатов и комплектующих изделий на соответствие требованиям нормативных документов и технических условий.

ПК 1.2. Определять техническое состояние оборудования, оснастки, инструмента, средств измерений и сроки проведения их поверки на соответствие требованиям нормативных документов и технических условий.

**Время на выполнение работы:** 2 ч

#### **Оборудование, технические средства и инструменты:**

1. Тетрадь для практических работ.
2. Компьютер для подключения к сети Интернет.
3. Презентация по теме или тематические плакаты.

**Ход практического занятия:**

1. Ознакомиться с основными сведениями по теме работы.
2. Выполнить задание
3. Оформить отчет по работе.

**Пример задания:**

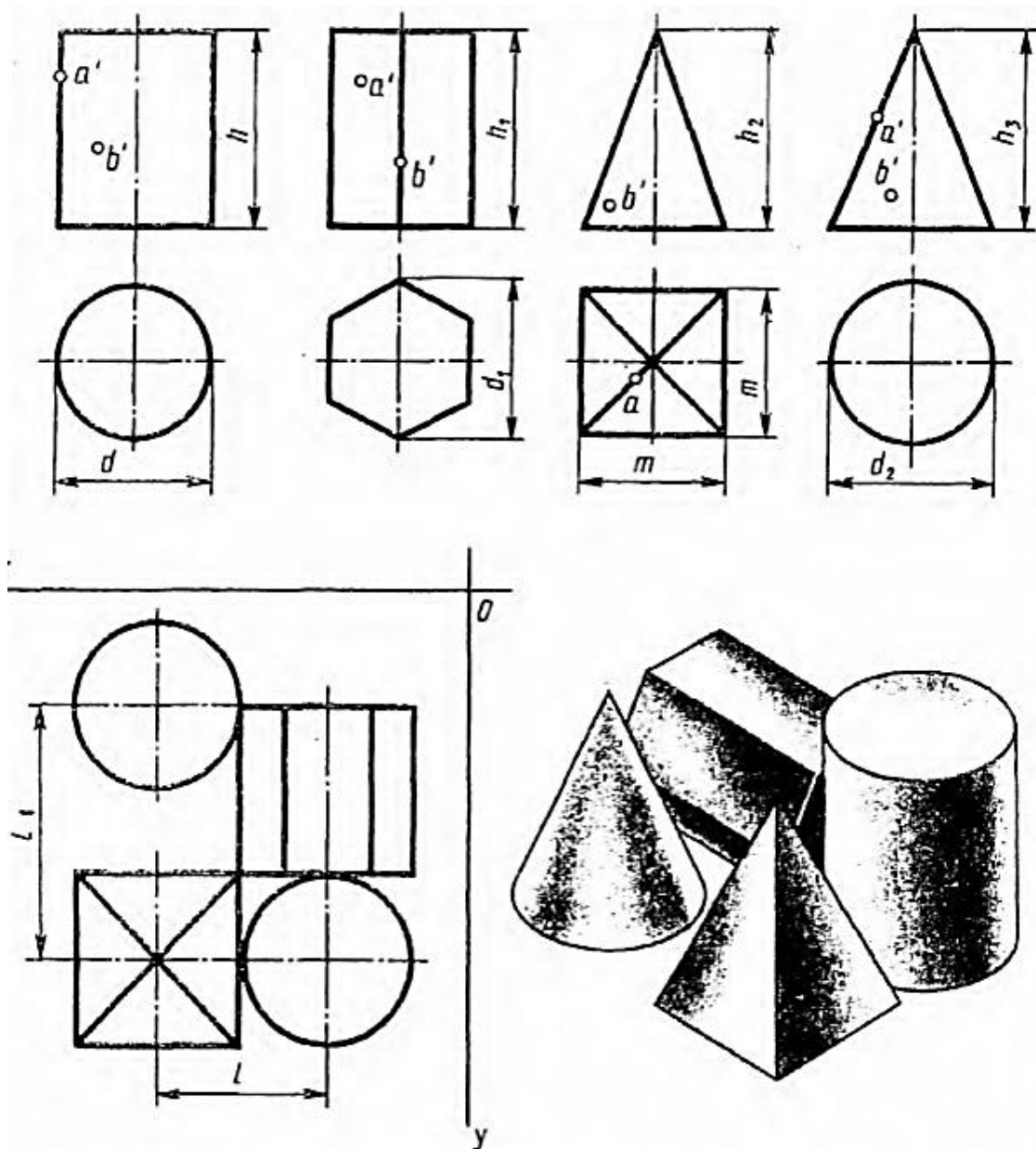
На формате А3 в тонких линиях выполнить комплексный чертёж и изометрическую проекцию конуса и цилиндра по начальным данным с рисунка 13.1.

**Контрольные вопросы:**

1. Перечислите прямоугольные аксонометрические проекции?
2. Перечислите косоугольные аксонометрические проекции?
3. Напишите коэффициенты искажения по осям для фронтальной диметрической проекции.

**Оформление результатов работы:**

1. Оформить отчёт о проделанной работе, который должен содержать исчерпывающие текстовые ответы на поставленные вопросы с решениями, пояснениями, результатами решения.
2. Сформулировать выводы по результатам работы.
3. Сдать и защитить работу.



№ варианта	Размеры, мм									
	$d$	$d_1$	$d_2$	$m$	$h$	$h_1$	$h_2$	$h_3$	$l$	$l_1$
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	40	50	40	40	50	60	60	60	90	40
2	40	40	40	50	70	60	60	70	80	45
3	50	40	50	40	70	60	70	60	85	45

Рисунок 13.1 – Изометрическая проекция и комплексный чертёж группы тел

## Практическая работа № 14

### Построение комплексного чертежа и изометрической проекции призмы и пирамиды.

**Цель занятия:** изучить методы аксонометрического и ортогонального проецирования геометрических тел.

**Задачи:**

- **учебная** – научить работать с нормативной документацией
- **воспитательная** – воспитание аккуратности и внимательности при выполнении письменных работ
- **развивающая** – расширение кругозора, умение выделять главное из нормативных документов
- **сформировать** компетенции

ОК 1. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам.

ОК 2. Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности.

ПК 1.1. Оценивать качество сырья, материалов, полуфабрикатов и комплектующих изделий на соответствие требованиям нормативных документов и технических условий.

ПК 1.2. Определять техническое состояние оборудования, оснастки, инструмента, средств измерений и сроки проведения их поверки на соответствие требованиям нормативных документов и технических условий.

**Время на выполнение работы:** 2 ч.

**Оборудование, технические средства и инструменты:**

1. Тетрадь для практических работ.
2. Компьютер для подключения к сети Интернет.
3. Презентация по теме или тематические плакаты.

**Ход практического занятия:**

1. Ознакомиться с основными сведениями по теме работы.
2. Выполнить задание
3. Оформить отчет по работе.

**Пример задания:**

На формате А3 в тонких линиях выполнить комплексный чертёж и изометрическую проекцию пирамиды и призмы по начальным данным с рисунка 14.1. После проверки преподавателя обведите видимые контуры всех четырёх геометрических тел мягким карандашом (М; 2М; В; 2В).

Постройте точки  $a$  и  $b$ , на двух фигурах, выбранных преподавателем.

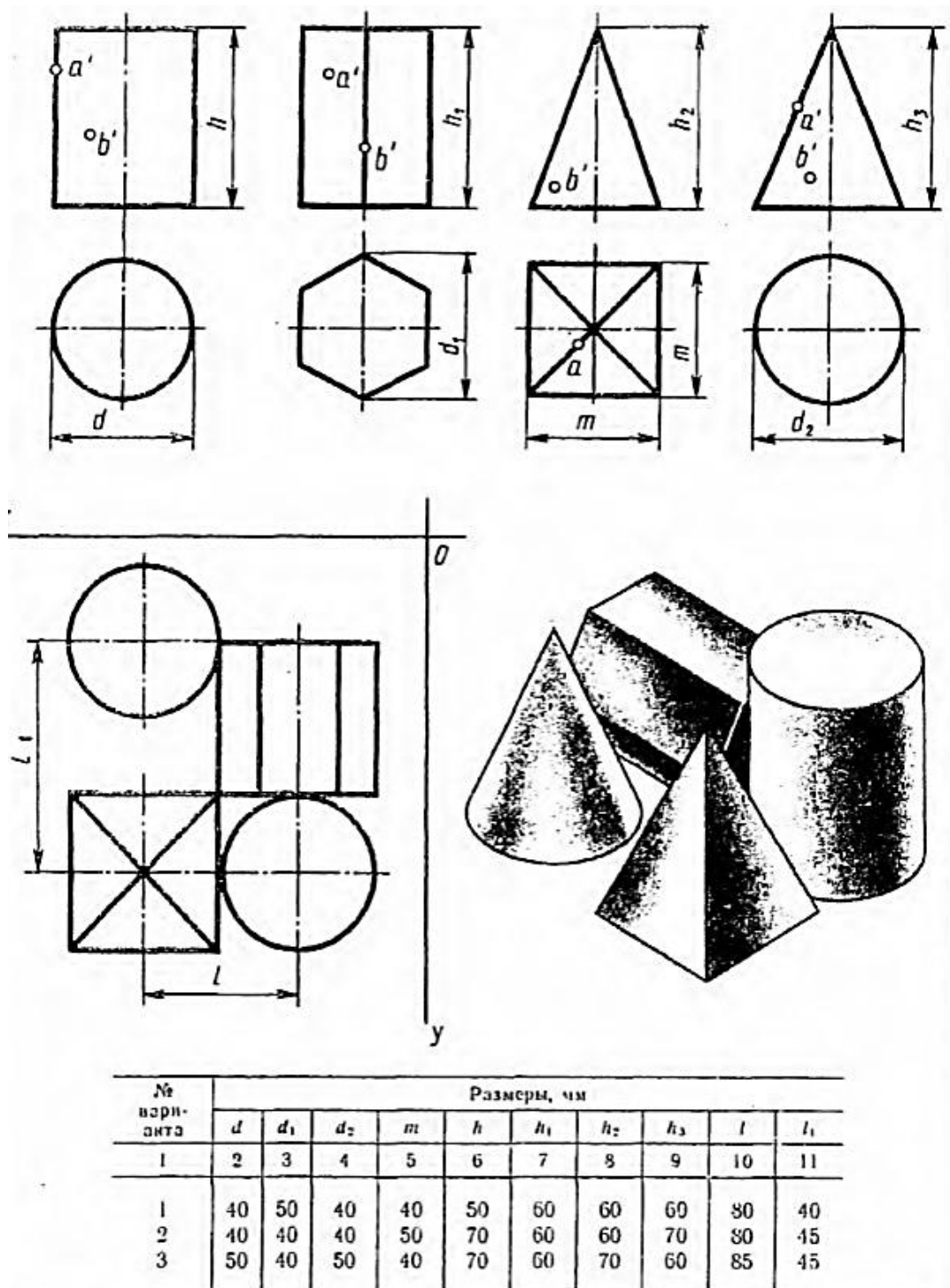


Рисунок 14.1 – Изометрическая проекция и комплексный чертёж группы тел

**Контрольные вопросы:**

1. Какое тело называется многогранником? Дайте определение.
2. Что такое грань многогранника? Дайте определение.
3. Какое тело называется призмой? Дайте определение.

**Оформление результатов работы:**

1. Оформить отчёт о проделанной работе, который должен содержать исчерпывающие текстовые ответы на поставленные вопросы с решениями, пояснениями, результатами решения.
2. Сформулировать выводы по результатам работы.

3. Сдать и защитить работу.

### **Практическая работа № 15** **Построение комплексного чертежа и изометрии пересекающихся тел** **по двум заданным проекциям**

**Цель занятия:** изучить методы аксонометрического и ортогонального проецирования пересекающихся тел.

**Задачи:**

- **учебная** – научить работать с нормативной документацией
- **воспитательная** – воспитание аккуратности и внимательности при выполнении письменных работ
- **развивающая** – расширение кругозора, умение выделять главное из нормативных документов
- **сформировать** компетенции

ОК 1. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам.

ОК 2. Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности.

ПК 1.1. Оценивать качество сырья, материалов, полуфабрикатов и комплектующих изделий на соответствие требованиям нормативных документов и технических условий.

ПК 1.2. Определять техническое состояние оборудования, оснастки, инструмента, средств измерений и сроки проведения их поверки на соответствие требованиям нормативных документов и технических условий.

**Время на выполнение работы:** 2 ч.

**Оборудование, технические средства и инструменты:**

1. Тетрадь для практических работ.
2. Компьютер для подключения к сети Интернет.
3. Презентация по теме или тематические плакаты.

**Ход практического занятия:**

1. Ознакомиться с основными сведениями по теме работы.
2. Выполнить задание.
3. Оформить отчет по работе.

**Пример задания:**

На форматах А3 начертить комплексные чертежи и изометрии деталей, заданных преподавателем (см. рис. 15.1). На чертежах нанести все необходимые для изготовления деталей размеры.

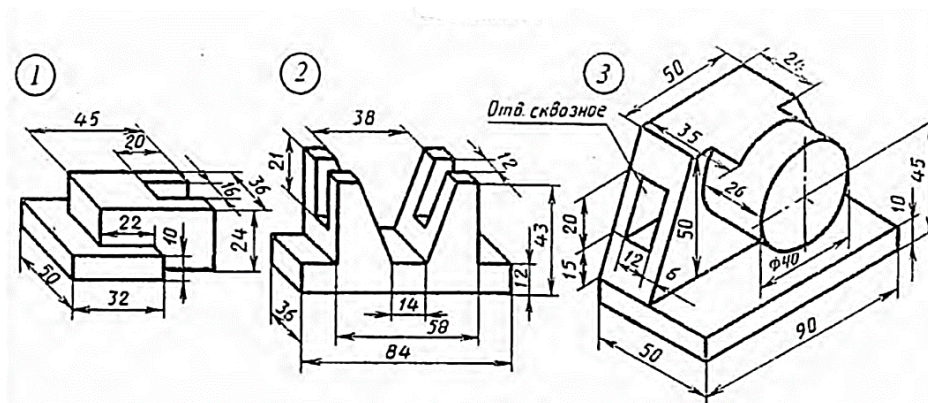


Рисунок 15.1 – Аксонометрии деталей

**Контрольные вопросы:**

1. Что такое аксонометрический чертёж и как он образуется?
2. Что такое чертёж Монжа и как задают на нём точку, прямую, плоскость и многогранник?
3. В каком случае аксонометрические проекции называются изометрическими, диметрическими, триметрическими?

**Оформление результатов работы:**

1. Оформить отчёт о проделанной работе, который должен содержать исчерпывающие текстовые ответы на поставленные вопросы с решениями, пояснениями, результатами решения.
2. Сформулировать выводы по результатам работы.
3. Сдать и защитить работу.

**Практическая работа № 16**

**Изображения. Виды, их назначение и расположение. Разрезы.**

**Цель занятия:** изучить особенности изображения видов, разрезов.  
 Обозначение видов и разрезов ГОСТ 2.305-2008.

**Задачи:**

- **учебная** – научить работать с нормативной документацией
- **воспитательная** – воспитание аккуратности и внимательности при выполнении письменных работ
- **развивающая** – расширение кругозора, умение выделять главное из нормативных документов
- **сформировать** компетенции

ОК 1. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам.

ОК 2. Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности.

ПК 1.1. Оценивать качество сырья, материалов, полуфабрикатов и комплектующих изделий на соответствие требованиям нормативных документов и технических условий.

ПК 1.2. Определять техническое состояние оборудования, оснастки, инструмента, средств измерений и сроки проведения их поверки на соответствие требованиям нормативных документов и технических условий.

**Время на выполнение работы:** 4 ч.

**Оборудование, технические средства и инструменты:**

1. Тетрадь для практических работ.
2. Компьютер для подключения к сети Интернет.
3. Презентация по теме или тематические плакаты.

**Ход практического занятия:**

1. Ознакомиться с основными сведениями по теме работы.
2. Выполнить задание.
3. Оформить отчет по работе.

**Пример задания:**

На черновике построить недостающую проекцию для каждой из представленных деталей (см. рис. 16.1). После проверки преподавателя на листе формата А3 выполнить чертёж одной из деталей и выполнить разрез.

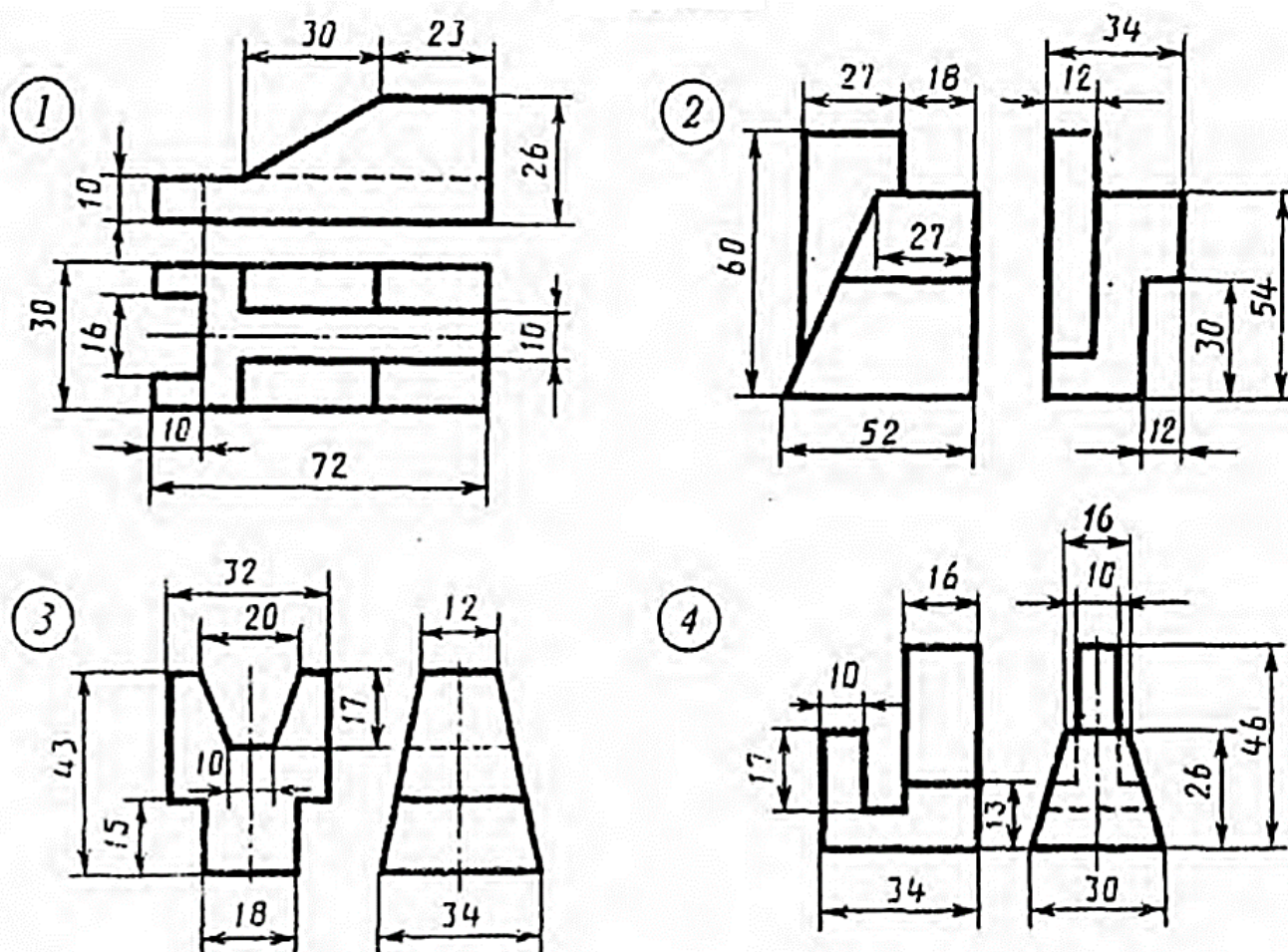


Рисунок 16.1 – Задание на построение недостающей проекции

**Контрольные вопросы:**

1. Что такое вид? Дайте определение.
2. Перечислите основные виды, установленные ГОСТ 2.305-2008.
3. Изображают ли на машиностроительных чертежах оси проекций и линии проекционной связи?
4. В каком случае на чертежах используют дополнительные виды?

5. В каком случае виды на чертежах должны быть названы (обозначены буквой и стрелкой)?

#### **Оформление результатов работы:**

1. Оформить отчёт о проделанной работе, который должен содержать исчерпывающие текстовые ответы на поставленные вопросы с решениями, пояснениями, результатами решения.
2. Сформулировать выводы по результатам работы.
3. Сдать и защитить работу.

### **Практическая работа № 17**

#### **Построение комплексного чертежа модели с применением соединения половины вида с половиной разреза.**

**Цель занятия:** ознакомиться со случаями построения половины вида с половиной разреза

#### **Задачи:**

- **учебная** – научить работать с нормативной документацией
- **воспитательная** – воспитание аккуратности и внимательности при выполнении письменных работ
- **развивающая** – расширение кругозора, умение выделять главное из нормативных документов
- **сформировать** компетенции

ОК 1. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам.

ОК 2. Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности.

ПК 1.1. Оценивать качество сырья, материалов, полуфабрикатов и комплектующих изделий на соответствие требованиям нормативных документов и технических условий.

ПК 1.2. Определять техническое состояние оборудования, оснастки, инструмента, средств измерений и сроки проведения их поверки на соответствие требованиям нормативных документов и технических условий.

**Время на выполнение работы:** 2 ч.

#### **Оборудование, технические средства и инструменты:**

1. Тетрадь для практических работ.
2. Компьютер для подключения к сети Интернет.
3. Презентация по теме или тематические плакаты.

#### **Ход практического занятия:**

1. Ознакомиться с основными сведениями по теме работы.
2. Выполнить задание.
3. Оформить отчет по работе.

#### **Пример задания:**

Перечертить на формате А4 два вида детали (см.рис.17.1). Заменить вид спереди разрезом. Размеры не наносить.

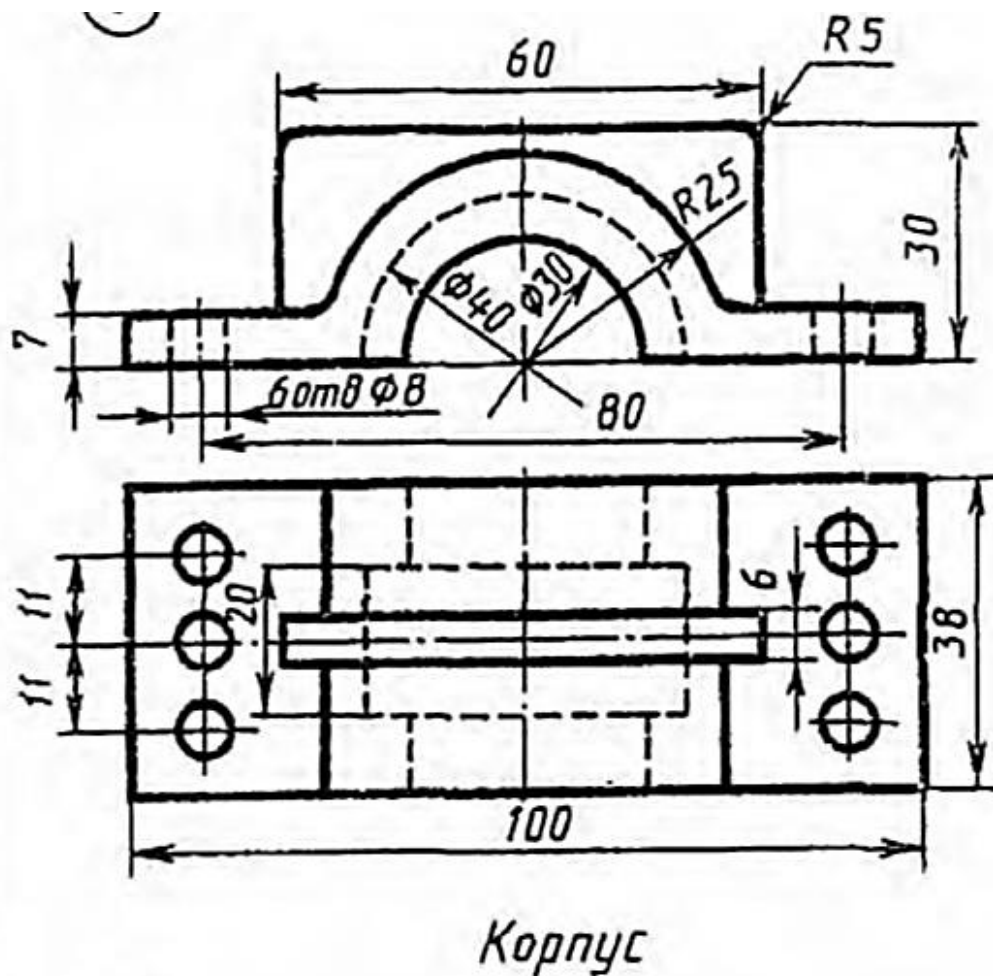


Рисунок 17.1 – Задание на выполнение разреза

**Контрольные вопросы:**

1. Что такое разрез? Дайте определение.
2. Какие разрезы называются горизонтальными?
3. Какие разрезы называются вертикальными?

**Оформление результатов работы:**

1. Оформить отчёт о проделанной работе, который должен содержать исчерпывающие текстовые ответы на поставленные вопросы с решениями, пояснениями, результатами решения.
2. Сформулировать выводы по результатам работы.
3. Сдать и защитить работу.

## **Практическая работа № 18**

### **Вычерчивание изометрии модели с вырезом четверти.**

**Цель занятия:** изучить особенности построения изометрии модели с вырезом четверти

#### **Задачи:**

- **учебная** – научить работать с нормативной документацией
- **воспитательная** – воспитание аккуратности и внимательности при выполнении письменных работ
- **развивающая** – расширение кругозора, умение выделять главное из нормативных документов
- **сформировать** компетенции

ОК 1. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам.

ОК 2. Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности.

ПК 1.1. Оценивать качество сырья, материалов, полуфабрикатов и комплектующих изделий на соответствие требованиям нормативных документов и технических условий.

ПК 1.2. Определять техническое состояние оборудования, оснастки, инструмента, средств измерений и сроки проведения их поверки на соответствие требованиям нормативных документов и технических условий.

**Время на выполнение работы:** 2 ч.

#### **Оборудование, технические средства и инструменты:**

1. Тетрадь для практических работ.
2. Компьютер для подключения к сети Интернет.
3. Презентация по теме или тематические плакаты.

#### **Ход практического занятия:**

1. Ознакомиться с основными сведениями по теме работы.
2. Выполнить задание.
3. Оформить отчет по работе.

#### **Пример задания:**

На формате А3 построить изометрии модели с вырезом четверти по чертежу детали, выполненному по практическому заданию (см. рис. 18.1).



Рисунок 18.1 – Чертёж детали

**Контрольные вопросы:**

1. В чём разница между дополнительным видом и местным видом?
2. Когда на чертеже используется выносной элемент?
3. Как обозначается выносной элемент на чертеже?

**Оформление результатов работы:**

1. Оформить отчёт о проделанной работе, который должен содержать исчерпывающие текстовые ответы на поставленные вопросы с решениями, пояснениями, результатами решения.
2. Сформулировать выводы по результатам работы.
3. Сдать и защитить работу.

**Практическая работа № 19.**

**Вычерчивание сложного ступенчатого разреза модели по двум заданным проекциям.**

**Цель занятия:** ознакомиться со случаями выполнения сложного ступенчатого разреза и изучить метод построения сложного ступенчатого разреза

**Задачи:**

- **учебная** – научить работать с нормативной документацией
- **воспитательная** – воспитание аккуратности и внимательности при выполнении письменных работ

- **развивающая** – расширение кругозора, умение выделять главное из нормативных документов
  - **сформировать** компетенции
- ОК 1. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам.
- ОК 2. Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности.
- ПК 1.1. Оценивать качество сырья, материалов, полуфабрикатов и комплектующих изделий на соответствие требованиям нормативных документов и технических условий.
- ПК 1.2. Определять техническое состояние оборудования, оснастки, инструмента, средств измерений и сроки проведения их поверки на соответствие требованиям нормативных документов и технических условий.

**Время на выполнение работы:** 2 ч.

**Оборудование, технические средства и инструменты:**

1. Тетрадь для практических работ.
2. Компьютер для подключения к сети Интернет.
3. Презентация по теме или тематические плакаты.

**Ход практического занятия:**

1. Ознакомиться с основными сведениями по теме работы.
2. Выполнить задание
3. Оформить отчет по работе.

**Пример задания:**

Перечертить на формате А4 два вида детали (см.рис.19.1). Заменить вид слева указанным разрезом. Размеры не наносить.

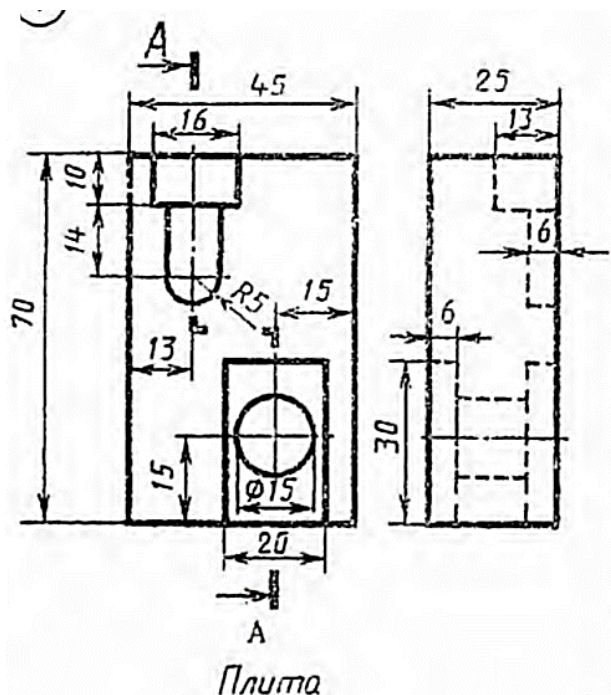


Рисунок 19.1 – Задание на выполнение сложного ступенчатого разреза

**Контрольные вопросы:**

1. В каком случае применяется сложный ступенчатый разрез?
2. Можно ли не называть сложный ступенчатый разрез, оставить без буквенного названия?
3. Пересекаются ли секущие плоскости сложного ступенчатого разреза?

**Оформление результатов работы:**

1. Оформить отчёт о проделанной работе, который должен содержать исчерпывающие текстовые ответы на поставленные вопросы с решениями, пояснениями, результатами решения.
2. Сформулировать выводы по результатам работы.
3. Сдать и защитить работу.

**Практическая работа № 20****Соединение деталей болтом, шпилькой, винтами, штифтовое, шпоночное, шлицевое.**

**Цель занятия:** ознакомиться с соединениями деталей болтом, шпилькой, винтами, штифтовое, шпоночное, шлицевое и правилами их обозначений. Ознакомиться с основными видами резьбовых соединений: болтом, винтом, шпилькой.

**Задачи:**

- **учебная** – научить работать с нормативной документацией
- **воспитательная** – воспитание аккуратности и внимательности при выполнении письменных работ
- **развивающая** – расширение кругозора, умение выделять главное из нормативных документов
- **сформировать** компетенции

ОК 1. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам.

ОК 2. Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности.

ПК 1.1. Оценивать качество сырья, материалов, полуфабрикатов и комплектующих изделий на соответствие требованиям нормативных документов и технических условий.

ПК 1.2. Определять техническое состояние оборудования, оснастки, инструмента, средств измерений и сроки проведения их поверки на соответствие требованиям нормативных документов и технических условий.

**Время на выполнение работы:** 2 ч.

**Оборудование, технические средства и инструменты:**

1. Тетрадь для практических работ.
2. Компьютер для подключения к сети Интернет.
3. Презентация по теме или тематические плакаты.

**Ход практического занятия:**

1. Ознакомиться с основными сведениями по теме работы.
2. Ответить на контрольные вопросы по теме.
3. Оформить отчет по работе.

**Контрольные вопросы:**

1. Как определяется длина болта?
2. Чем шпилечное соединение отличается от болтового, винтового?
3. Что такое длина посадочного конца шпильки и от каких параметров она зависит?

#### **Оформление результатов работы:**

1. Оформить отчёт о проделанной работе, который должен содержать исчерпывающие текстовые ответы на поставленные вопросы с пояснениями.
2. Сформулировать выводы по результатам работы.
3. Сдать и защитить работу.

### **Практическая работа № 21**

#### **Выполнение чертежа резьбового соединения с обозначением резьбы.**

**Цель занятия:** ознакомиться с типами резьбы, правилами их обозначений. Ознакомиться с основными видами резьбовых соединений: болтом, винтом, шпилькой.

#### **Задачи:**

- **учебная** – научить работать с нормативной документацией
- **воспитательная** – воспитание аккуратности и внимательности при выполнении письменных работ
- **развивающая** – расширение кругозора, умение выделять главное из нормативных документов
- **сформировать** компетенции

ОК 1. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам.

ОК 2. Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности.

ПК 1.1. Оценивать качество сырья, материалов, полуфабрикатов и комплектующих изделий на соответствие требованиям нормативных документов и технических условий.

ПК 1.2. Определять техническое состояние оборудования, оснастки, инструмента, средств измерений и сроки проведения их поверки на соответствие требованиям нормативных документов и технических условий.

**Время на выполнение работы:** 2 ч.

#### **Оборудование, технические средства и инструменты:**

1. Тетрадь для практических работ.
2. Компьютер для подключения к сети Интернет.
3. Презентация по теме или тематические плакаты.

#### **Ход практического занятия:**

1. Ознакомиться с основными сведениями по теме работы.
2. Выполнить задание.
3. Оформить отчет по работе.

#### **Пример задания:**

На формате А4 построить три вида на шпилечное соединение по примеру и исходным данным, указанным на рисунке 21.1. Размеры не ставить.

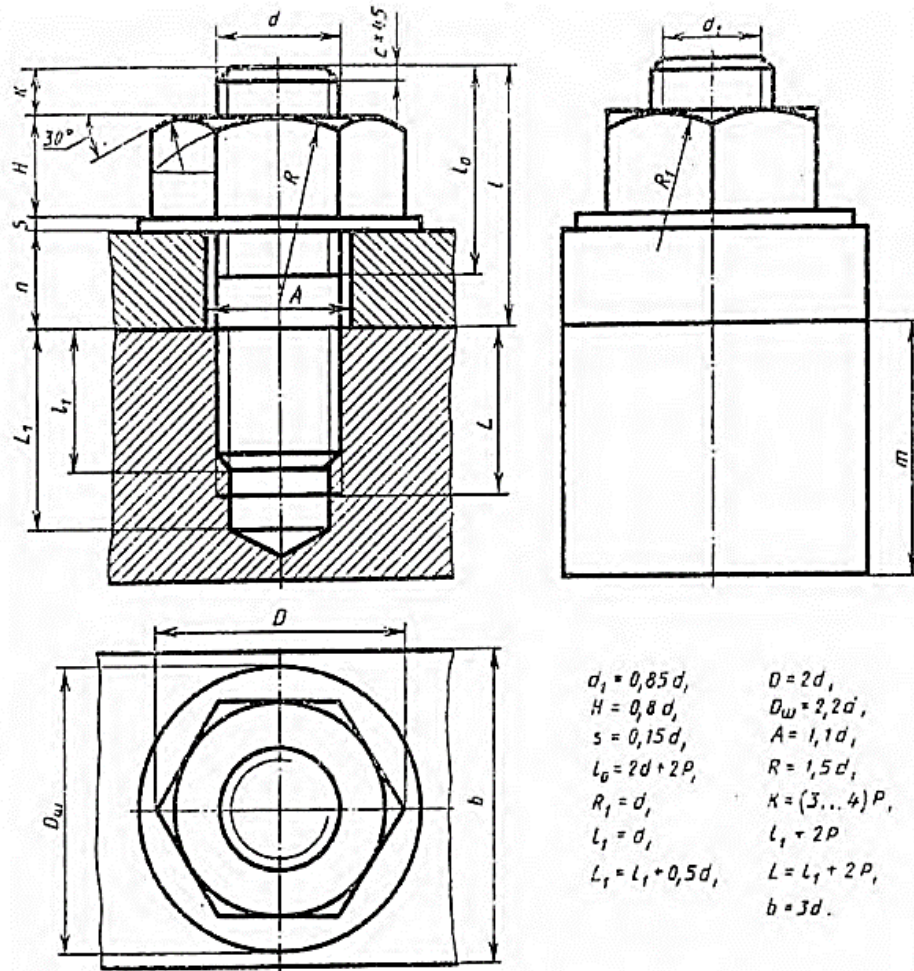
#### **Контрольные вопросы:**

1. Как определяется длина болта?
2. Чем шпилечное соединение отличается от болтового, винтового?

3. Что такое длина посадочного конца шпильки и от каких параметров она зависит?

**Оформление результатов работы:**

1. Оформить отчёт о проделанной работе, который должен содержать исчерпывающие текстовые ответы на поставленные вопросы с решениями, пояснениями, результатами решения.
2. Сформулировать выводы по результатам работы.
3. Сдать и защитить работу.



№ варианта	d	n	m	c	№ варианта	d	n	m	c
1	16	45	55	2	16	30	35	70	2,5
2	20	28	50	2,5	17	24	24	55	2,5
3	30	30	70	2,5	18	20	20	40	2,0
4	20	20	56	2,5	19	20	25	45	2,5
5	24	24	70	2,5	20	30	26	50	2,5
6	30	35	80	2,5	21	24	22	50	2,5
7	20	25	50	2,5	22	16	22	40	2,5
8	16	22	48	2,0	23	20	21	40	2,5
9	20	38	50	2,5	24	30	30	50	2,5
10	20	25	50	2,5	25	20	25	45	2,5
11	30	25	70	2,5	26	24	22	50	2,5
12	24	28	75	2,5	27	30	26	60	2,5
13	24	25	45	2,0	28	16	20	40	2,5
14	20	26	50	2,5	29	20	20	40	2,5
15	30	30	70	2,5	30	30	25	60	2,5

Рисунок 21.1 – Шпильчное соединение

## **Практическая работа № 22**

### **Соединения сварные, клёпаные, пайкой и склеиванием.**

**Цель занятия:** ознакомиться с видами сварки, клёпаные, пайкой и склеиванием.  
Правилами обозначения сварных швов.

#### **Задачи:**

- **учебная** – научить работать с нормативной документацией
- **воспитательная** – воспитание аккуратности и внимательности при выполнении письменных работ
- **развивающая** – расширение кругозора, умение выделять главное из нормативных документов
- **сформировать** компетенции

ОК 1. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам.

ОК 2. Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности.

ПК 1.1. Оценивать качество сырья, материалов, полуфабрикатов и комплектующих изделий на соответствие требованиям нормативных документов и технических условий.

ПК 1.2. Определять техническое состояние оборудования, оснастки, инструмента, средств измерений и сроки проведения их поверки на соответствие требованиям нормативных документов и технических условий.

**Время на выполнение работы:** 2 ч.

#### **Оборудование, технические средства и инструменты:**

1. Тетрадь для практических работ.
2. Компьютер для подключения к сети Интернет.
3. Презентация по теме или тематические плакаты.

#### **Ход практического занятия:**

1. Ознакомиться с основными сведениями по теме работы.
2. Выполнить задание.
3. Оформить отчет по работе.

#### **Пример задания:**

На формате А3 построить чертёж (три вида) сварного изделия по изометрии (см. рис. 22.1). Пользуясь ГОСТ 5264 – 80, обозначить сварные швы. Размеры не ставить.

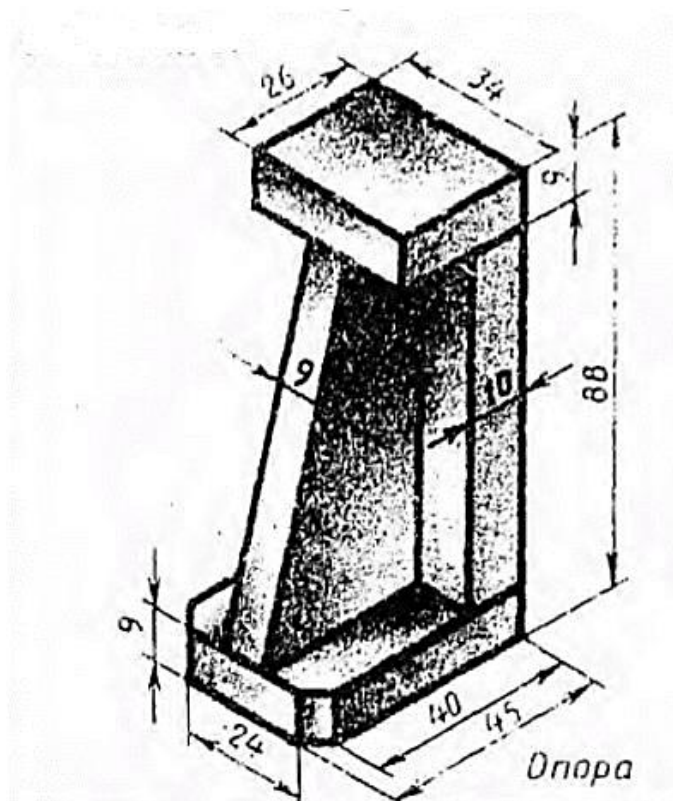


Рисунок 22.1 – Сварное изделие

**Контрольные вопросы:**

1. Перечислите виды неразъёмных соединений.
2. На какие виды подразделяются сварные соединения по взаимному расположению соединяемых элементов?
3. Назовите виды сварки не требующие приложения внешних сил в процессе сваривания.

**Оформление результатов работы:**

1. Оформить отчёт о проделанной работе, который должен содержать исчерпывающие текстовые ответы на поставленные вопросы с решениями, пояснениями, результатами решения.
2. Сформулировать выводы по результатам работы.
3. Сдать и защитить работу.

**Практическая работа № 23**

**Условные изображения зубчатых передач по ГОСТ 2.402-68.**

**Цель занятия:** ознакомиться с разновидностью механических передач, их классификацией.

**Задачи:**

- **учебная** – научить работать с нормативной документацией
- **воспитательная** – воспитание аккуратности и внимательности при выполнении письменных работ
- **развивающая** – расширение кругозора, умение выделять главное из нормативных документов

- **сформировать** компетенции

ОК 1. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам.

ОК 2. Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности.

ПК 1.1. Оценивать качество сырья, материалов, полуфабрикатов и комплектующих изделий на соответствие требованиям нормативных документов и технических условий.

ПК 1.2. Определять техническое состояние оборудования, оснастки, инструмента, средств измерений и сроки проведения их поверки на соответствие требованиям нормативных документов и технических условий.

**Время на выполнение работы:** 2 ч.

**Оборудование, технические средства и инструменты:**

1. Тетрадь для практических работ.
2. Компьютер для подключения к сети Интернет.
3. Презентация по теме или тематические плакаты.

**Ход практического занятия:**

1. Ознакомиться с основными сведениями по теме работы.
2. Ответить на контрольные вопросы.
3. Оформить отчет по работе.

**Контрольные вопросы:**

1. Какую зубчатую передачу используют для передачи вращения между перекрещивающимися валами?
2. Как изображают зубья зубчатого колеса на его разрезе вдоль оси?
3. Каким типом линий на чертежах изображаются начальные окружности зубчатых колёс?

**Оформление результатов работы:**

1. Оформить отчёт, в рабочей тетради о проделанной работе, который должен содержать исчерпывающие текстовые ответы на поставленные вопросы с пояснениями.
2. Сформулировать выводы по результатам работы.
3. Сдать и защитить работу.

## **Практическая работа № 24**

### **Условное изображение цилиндрической зубчатой передачи.**

**Цель занятия:** ознакомиться с типами зубчатых соединений, основными параметрами зубчатых колёс.

**Задачи:**

- **учебная** – научить работать с нормативной документацией
- **воспитательная** – воспитание аккуратности и внимательности при выполнении письменных работ
- **развивающая** – расширение кругозора, умение выделять главное из нормативных документов
- **сформировать** компетенции

ОК 1. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам.

ОК 2. Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности.

ПК 1.1. Оценивать качество сырья, материалов, полуфабрикатов и комплектующих изделий на соответствие требованиям нормативных документов и технических условий.

ПК 1.2. Определять техническое состояние оборудования, оснастки, инструмента, средств измерений и сроки проведения их поверки на соответствие требованиям нормативных документов и технических условий.

**Время на выполнение работы:** 2 ч.

**Оборудование, технические средства и инструменты:**

1. Тетрадь для практических работ.
2. Компьютер для подключения к сети Интернет.
3. Презентация по теме или тематические плакаты.

**Ход практического занятия:**

1. Ознакомиться с основными сведениями по теме работы.
2. Выполнить задание
3. Оформить отчет по работе.

**Пример задания:**

На формате А3 построить чертёж цилиндрической зубчатой передачи (см. рис. 24.1). Размеры не ставить.

**Контрольные вопросы:**

1. Какую зубчатую передачу используют для передачи вращения между перекрещивающимися валами?
2. Как изображают зубья зубчатого колеса на его разрезе вдоль оси?
3. Каким типом линий на чертежах изображаются начальные окружности зубчатых колёс?

**Оформление результатов работы:**

1. Оформить отчёт о проделанной работе, который должен содержать исчерпывающие текстовые ответы на поставленные вопросы с решениями, пояснениями, результатами решения.
2. Сформулировать выводы по результатам работы.  
Сдать и защитить работу

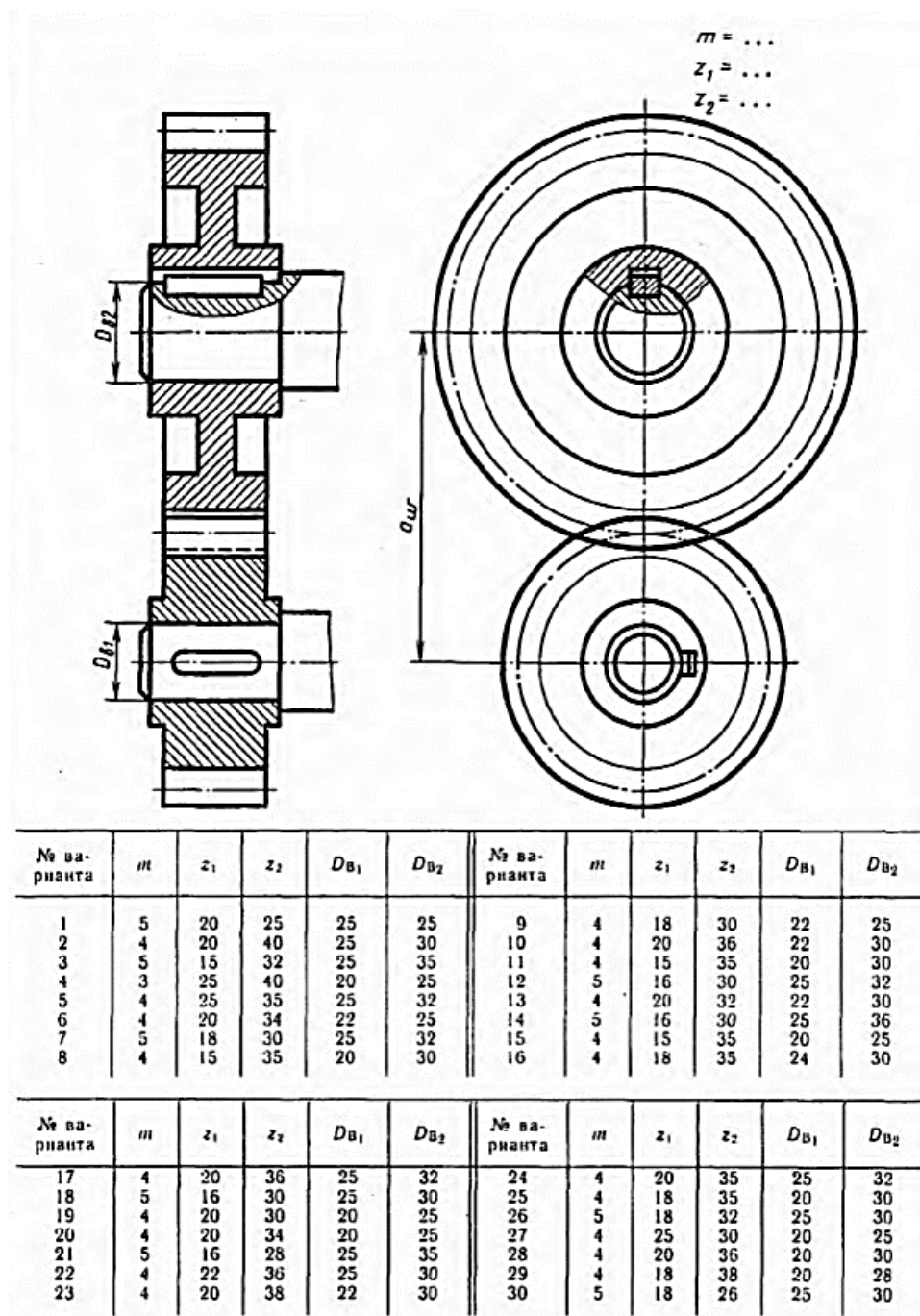


Рисунок 24.1 – Цилиндрическая зубчатая передача

### Практическая работа № 25 Особенности машиностроительного чертежа. Виды конструкторских документов.

**Цель занятия:** ознакомиться с особенностями машиностроительного чертежа. Изучить основные правила выполнения чертежа детали.

**Задачи:**

- **учебная** – научить работать с нормативной документацией

- **воспитательная** – воспитание аккуратности и внимательности при выполнении письменных работ
- **развивающая** – расширение кругозора, умение выделять главное из нормативных документов
- **сформировать** компетенции

ОК 1. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам.

ОК 2. Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности.

ПК 1.1. Оценивать качество сырья, материалов, полуфабрикатов и комплектующих изделий на соответствие требованиям нормативных документов и технических условий.

ПК 1.2. Определять техническое состояние оборудования, оснастки, инструмента, средств измерений и сроки проведения их поверки на соответствие требованиям нормативных документов и технических условий.

**Время на выполнение работы:** 2 ч.

**Оборудование, технические средства и инструменты:**

1. Тетрадь для практических работ.
2. Компьютер для подключения к сети Интернет
3. Презентация по теме или тематические плакаты.

**Ход практического занятия:**

1. Ознакомиться с основными сведениями по теме работы.
2. Ответить на контрольные вопросы.
3. Оформить отчет по работе.

**Контрольные вопросы:**

1. Что называется изделием?
2. Что называется деталью?
3. Какие данные содержит чертёж детали? Перечислите.

**Оформление результатов работы:**

1. Оформить отчёт, в рабочей тетради о проделанной работе, который должен содержать исчерпывающие текстовые ответы на поставленные вопросы с пояснениями.
2. Сформулировать выводы по результатам работы.
3. Сдать и защитить работу.

## **Практическая работа № 26** **Выполнение рабочего чертежа детали.**

**Цель занятия:** ознакомиться с видами конструкторских документов, их на содержанием. Изучить основные правила выполнения чертежа детали.

**Задачи:**

- **учебная** – научить работать с нормативной документацией
- **воспитательная** – воспитание аккуратности и внимательности при выполнении письменных работ

- **развивающая** – расширение кругозора, умение выделять главное из нормативных документов
  - **сформировать** компетенции
- ОК 1. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам.
- ОК 2. Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности.
- ПК 1.1. Оценивать качество сырья, материалов, полуфабрикатов и комплектующих изделий на соответствие требованиям нормативных документов и технических условий.
- ПК 1.2. Определять техническое состояние оборудования, оснастки, инструмента, средств измерений и сроки проведения их поверки на соответствие требованиям нормативных документов и технических условий.

**Время на выполнение работы:** 4 ч.

**Оборудование, технические средства и инструменты:**

1. Тетрадь для практических работ.
2. Компьютер для подключения к сети Интернет.
3. Презентация по теме или тематические плакаты.

**Ход практического занятия:**

1. Ознакомиться с основными сведениями по теме работы.
2. Выполнить задание.
3. Оформить отчет по работе.

**Пример задания:**

На листе формата А3 выполнить чертёж детали, показанной на рисунке 26.1. Добавить недостающую проекцию, нанести размеры, выполнить указанные преподавателем разрезы.

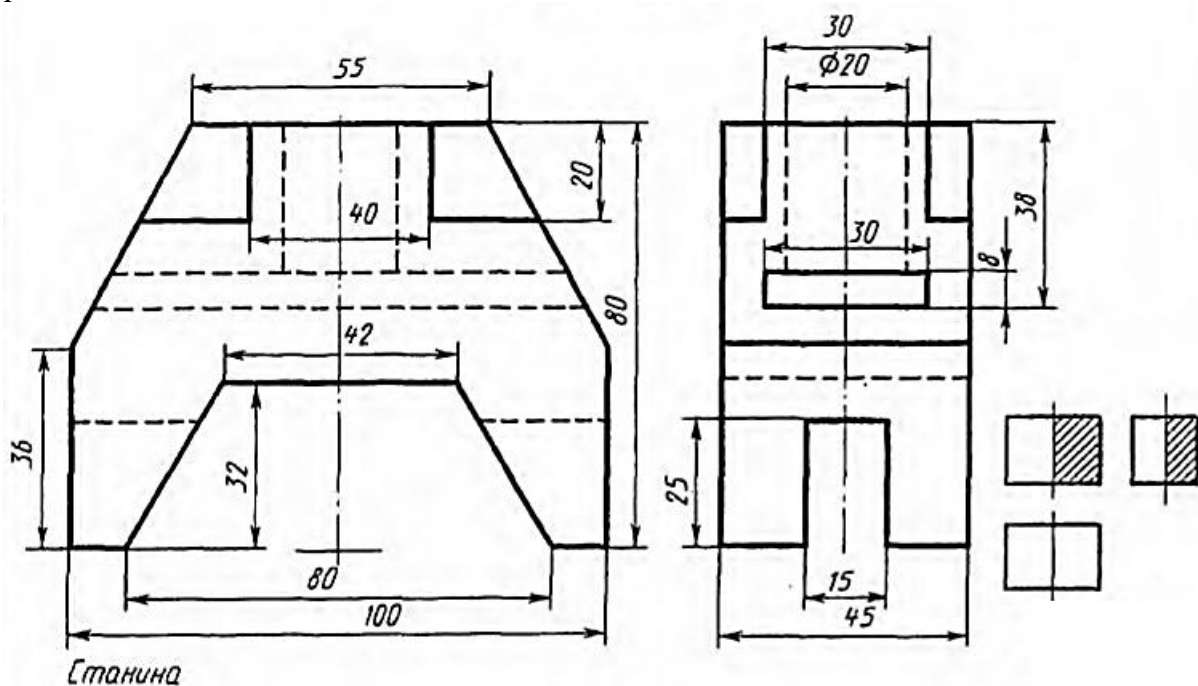


Рисунок 26.1 – Выполнение чертежа детали

**Контрольные вопросы:**

1. Что называется изделием?
2. Что называется деталью?
3. Какие данные содержит чертёж детали? Перечислите.

**Оформление результатов работы:**

1. Оформить отчёт о проделанной работе, который должен содержать исчерпывающие текстовые ответы на поставленные вопросы с решениями, пояснениями, результатами решения.
2. Сформулировать выводы по результатам работы.
3. Сдать и защитить работу.

**Практическая работа № 27****Выполнение рабочего чертежа детали. Правила выполнения, оформления схем и эскизов. Вычерчивание гидравлической схемы.**

**Цель занятия:** изучить виды схем и получить практические навыки построения эскизов гидравлических схем.

**Задачи:**

- **учебная** – научить работать с нормативной документацией
- **воспитательная** – воспитание аккуратности и внимательности при выполнении письменных работ
- **развивающая** – расширение кругозора, умение выделять главное из нормативных документов
- **сформировать** компетенции

ОК 1. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам.

ОК 2. Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности.

ПК 1.1. Оценивать качество сырья, материалов, полуфабрикатов и комплектующих изделий на соответствие требованиям нормативных документов и технических условий.

ПК 1.2. Определять техническое состояние оборудования, оснастки, инструмента, средств измерений и сроки проведения их поверки на соответствие требованиям нормативных документов и технических условий.

**Время на выполнение работы:** 2 ч.

**Оборудование, технические средства и инструменты:**

1. Тетрадь для практических работ.
2. Компьютер для подключения к сети Интернет.
3. Презентация по теме или тематические плакаты.

**Ход практического занятия:**

1. Ознакомиться с основными сведениями по теме работы.
2. Выполнить задание
3. Оформить отчет по работе.

**Пример задания:**

На формате А4 начертить гидравлическую схему (рис. 27.1) и добавить недостающие элементы.

Наименование — 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 соединенное с валом; Д — центр.

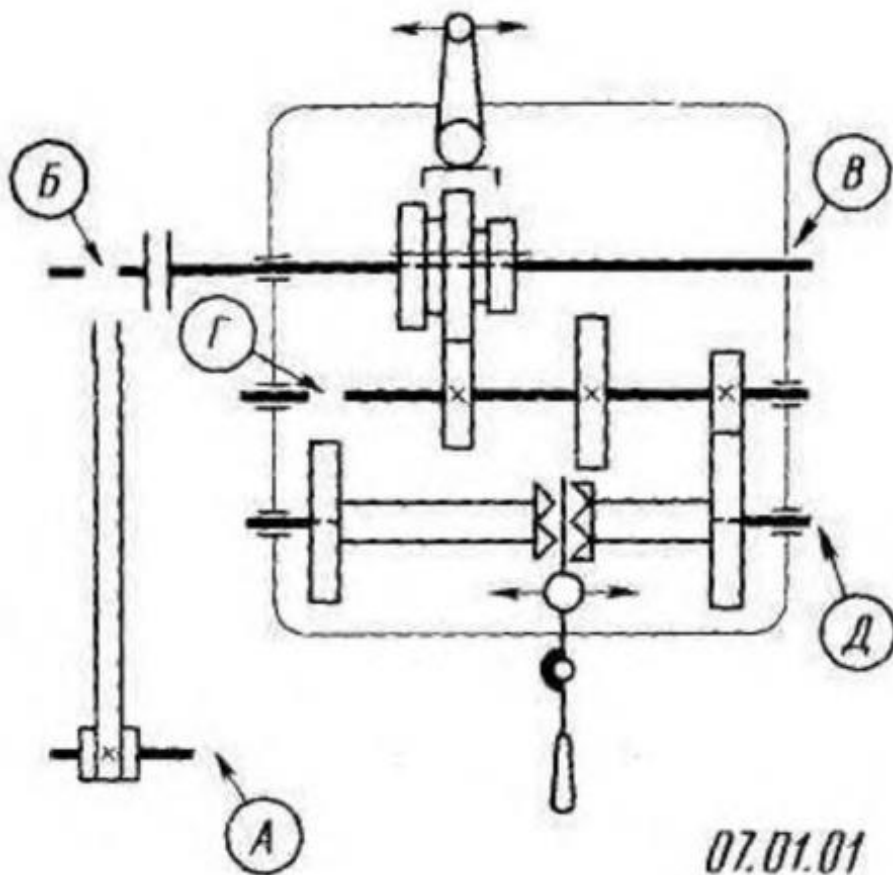


Рисунок 27.1 – Гидравлическая схема

### Теоретический материал:

Гидравлические и пневматические схемы отражают устройство гидравлических и механизмов, входящие в механизм элементы, устройства, трубопроводы и связи между ними. По назначению различают принципиальные, структурные схемы соединений гидравлических схем, которые выполняются в соответствии с общими требованиями к выполнению схем (ГОСТ 2.704—76 Правила выполнения гидравлических схем).

Структурная схема содержит изображения всех основных функциональных частей изделия в виде прямоугольников, в которые вписываются наименование, тип, обозначение данной части или условные графические обозначения, а также отражают основные взаимосвязи между ними. При необходимости функциональные части изделия нумеруют, а данные о них (наименование, тип, обозначение) приводят в таблице на поле схемы. На схеме должна быть четко отражена последовательность взаимодействия частей изделия, на линиях связи желательно указывать направления потоков рабочей среды (жидкости, газа и др.).

Принципиальная схема более подробна и содержит изображения всех пневматических и гидравлических частей изделия в виде условных графических обозначений и всех связей между ними; на линиях связи может быть указано направление потоков рабочей

среды. Элементы и устройства в изделии могут занимать разное положение, но на схеме их изображают в исходном положении. Например, пружину изображают в сжатом состоянии. При необходимости на схеме может быть отражено и рабочее положение всего изделия или какой-либо его части.

Всем элементам схемы присваивают буквенно-цифровые обозначения (наносятся справа или над графическим обозначением): буква соответствует наименованию элемента (например, ДР — дроссель), цифра — порядковому номеру данного элемента на схеме в пределах группы одноименных элементов. Функциональные группы имеют буквенное или буквенно-цифровое обозначение, в котором буквы указывают в сокращенной форме функциональное назначение данной группы (первые буквы названия группы), например ПУУ — пневматическое устройство управления.

Если схема выполнена на нескольких листах, то нумерация элементов сквозная в пределах всего изделия (на всех листах схемы); элементам, которые изображаются повторно на разных листах схемы, присваивают одно и то же обозначение на разных листах.

На принципиальной схеме могут быть указаны непосредственно на схеме или в таблице около обрывов линий связи такие параметры, как параметры потоков в линиях связи, измеряемые параметры и др., адреса внешних соединений для линий связи при необходимости. Линии связи могут быть пронумерованы, нумерация — по возрастающей в направлении потока рабочей среды, номера указывают около обоих концов изображения линии. Линии связи могут иметь разные назначения, на схеме для наглядности такие линии либо изображают линиями разного начертания (сплошная, пунктирная и т.п.) по-разному, либо им присваиваются цифровые обозначения.

К принципиальной схеме прилагается перечень элементов, который либо выполняют как самостоятельный документ, либо помещают на первом листе схемы. Перечень элементов заполняют по общим правилам.

Схема соединений содержит изображения всех составных элементов и частей изделия, изображения трубопроводов и их соединений в виде прямоугольников или упрощенных внешних очертаний. Для изображения соединений трубопроводов могут применяться условные графические обозначения. Сами трубопроводы изображаются основной линией (сплошной).

При выполнении схемы соединений изображения частей изделия располагают на схеме примерно так, как эти части располагаются в действительности.

Позиционные обозначения на схеме соединений должны совпадать с обозначениями, проставленными на принципиальной схеме. Трубопроводам тоже присваивают позиционные обозначения (цифровые), и наносят их около обоих концов изображения трубопровода. Кроме того, около графических обозначений (или внутри них) могут быть указаны наименование, тип, обозначение документа данного элемента, приведены пояснительные надписи или знаки. Каждый трубопровод может изображаться отдельной линией или несколько трубопроводов — одной линией; эти линии могут обрываться, но при этом указывают, что к чему присоединяется (указан адрес). Сведения о трубопроводах (материал, сортамент) указывают либо в перечне элементов, либо около их изображений.

### **Контрольные вопросы:**

1. Какие виды и типы схем вы знаете?
2. Какие общие требования предъявляются к оформлению всех схем?
3. С какой целью выполняют функциональные и структурные гидравлические схемы?
4. Какие требования предъявляются к оформлению гидравлических принципиальных схем?
5. Как изображаются внешние подключения на гидравлической принципиальной схеме?
6. Как выполняются общие э соединений, расположения и подключения?

7. Расскажите об особенностях оформления схем изделий цифровой вычислительной техники (разбиение на колонки, ряды, зоны; изображение линий связи).
8. Какие типы кинематических схем выполняются?
9. На какие типы подразделяются гидравлические и пневматические схемы?
10. Как выполняется схема соединений (гидравлическая)?
- 11.

#### **Оформление результатов работы:**

1. Оформить отчёт о проделанной работе, который должен содержать исчерпывающие текстовые ответы на поставленные вопросы с решениями, пояснениями, результатами решения.
2. Сформулировать выводы по результатам работы.
3. Сдать и защитить работу.

### **Практическая работа № 28** **Правила выполнения, оформления схем и эскизов. Вычерчивание пневматической схемы.**

**Цель занятия:** изучить виды схем и получить практические навыки построения эскизов пневматических схем.

#### **Задачи:**

- **учебная** – научить работать с нормативной документацией
- **воспитательная** – воспитание аккуратности и внимательности при выполнении письменных работ
- **развивающая** – расширение кругозора, умение выделять главное из нормативных документов
- **сформировать** компетенции

ОК 1. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам.

ОК 2. Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности.

ПК 1.1. Оценивать качество сырья, материалов, полуфабрикатов и комплектующих изделий на соответствие требованиям нормативных документов и технических условий.

ПК 1.2. Определять техническое состояние оборудования, оснастки, инструмента, средств измерений и сроки проведения их поверки на соответствие требованиям нормативных документов и технических условий.

**Время на выполнение работы:** 2 часа.

#### **Оборудование, технические средства и инструменты:**

1. Тетрадь для практических работ.
2. Компьютер для подключения к сети Интернет.
3. Презентация по теме или тематические плакаты.

#### **Ход практического занятия:**

1. Ознакомиться с основными сведениями по теме работы.
2. Выполнить задание
3. Оформить отчет по работе.

#### **Теоретический материал:**

Гидравлические и пневматические схемы отражают устройство пневматических механизмов, входящие в механизм элементы, устройства, трубопроводы и связи между ними. По назначению различают принципиальные, структурные схемы соединений пневматических схем, которые выполняются в соответствии с общими требованиями к выполнению схем (ГОСТ 2.704—76 Правила выполнения гидравлических и пневматических схем).

Структурная схема содержит изображения всех основных функциональных частей изделия в виде прямоугольников, в которые вписываются наименование, тип, обозначение данной части или условные графические обозначения, а также отражают основные взаимосвязи между ними. При необходимости функциональные части изделия нумеруют, а данные о них (наименование, тип, обозначение) приводят в таблице на поле схемы. На схеме должна быть четко отражена последовательность взаимодействия частей изделия, на линиях связи желательно указывать направления потоков рабочей среды (жидкости, газа и др.).

Принципиальная схема более подробна и содержит изображения всех пневматических частей изделия в виде условных графических обозначений и всех связей между ними; на линиях связи может быть указано направление потоков рабочей среды. Элементы и устройства в изделии могут занимать разное положение, но на схеме их изображают в исходном положении. Например, пружину изображают в сжатом состоянии. При необходимости на схеме может быть отражено и рабочее положение всего изделия или какой-либо его части.

Всем элементам схемы присваивают буквенно-цифровые обозначения (наносятся справа или над графическим обозначением): буква соответствует наименованию элемента (например, ДР — дроссель), цифра — порядковому номеру данного элемента на схеме в пределах группы одноименных элементов. Функциональные группы имеют буквенное или буквенно-цифровое обозначение, в котором буквы указывают в сокращенной форме функциональное назначение данной группы (первые буквы названия группы), например ПУУ — пневматическое устройство управления.

Если схема выполнена на нескольких листах, то нумерация элементов сквозная в пределах всего изделия (на всех листах схемы); элементам, которые изображаются повторно на разных листах схемы, присваивают одно и то же обозначение на разных листах.

На принципиальной схеме могут быть указаны непосредственно на схеме или в таблице около обрывов линий связи такие параметры, как параметры потоков в линиях связи, измеряемые параметры и др., адреса внешних соединений для линий связи при необходимости. Линии связи могут быть пронумерованы, нумерация — по возрастающей в направлении потока рабочей среды, номера указывают около обоих концов изображения линии. Линии связи могут иметь разные назначения, на схеме для наглядности такие линии либо изображают линиями разного начертания (сплошная, пунктирная и т.п.) по-разному, либо им присваиваются цифровые обозначения.

К принципиальной схеме прилагается перечень элементов, который либо выполняют как самостоятельный документ, либо помещают на первом листе схемы. Перечень элементов заполняют по общим правилам.

Схема соединений содержит изображения всех составных элементов и частей изделия, изображения трубопроводов и их соединений в виде прямоугольников или упрощенных внешних очертаний. Для изображения соединений трубопроводов могут применяться условные графические обозначения. Сами трубопроводы изображаются основной линией (сплошной).

При выполнении схемы соединений изображения частей изделия располагают на схеме примерно так, как эти части располагаются в действительности.

Позиционные обозначения на схеме соединений должны совпадать с обозначениями, проставленными на принципиальной схеме. Трубопроводам тоже присваивают позиционные обозначения (цифровые), и наносят их около обоих концов изображения трубопровода. Кроме того, около графических обозначений (или внутри них) могут быть указаны наименование, тип, обозначение документа данного элемента, приведены пояснительные

надписи или знаки. Каждый трубопровод может изображаться отдельной линией или несколько трубопроводов — одной линией; эти линии могут обрываться, но при этом указывают, что к чему присоединяется (указан адрес). Сведения о трубопроводах (материал, сортамент) указывают либо в перечне элементов, либо около их изображений.

### Контрольные вопросы:

1. Какие виды и типы схем вы знаете?
2. Какие общие требования предъявляются к оформлению всех схем?
3. С какой целью выполняют функциональные и структурные пневматические схемы?
4. Какие требования предъявляются к оформлению пневматических принципиальных схем?
5. Как изображаются внешние подключения на пневматической принципиальной схеме?
6. Расскажите об особенностях оформления схем изделий цифровой вычислительной техники (разбиение на колонки, ряды, зоны; изображение линий связи).
7. На какие типы подразделяются пневматические схемы?
8. Как выполняется пневматическая схема соединений?

### Пример задания:

На формате А4 начертить пневматическую схему (рис. 28.1) и добавить недостающие элементы.

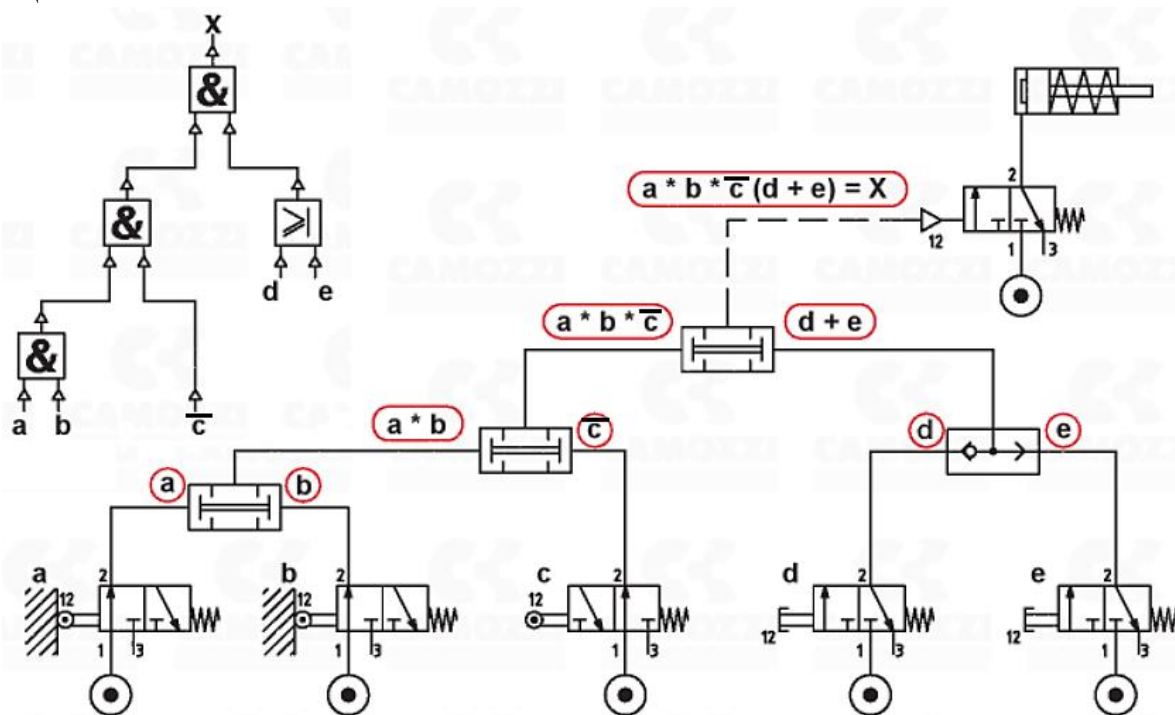


Рисунок 28.1 – пневматическая схема

### Оформление результатов работы:

1. Оформить отчёт о проделанной работе, который должен содержать исчерпывающие текстовые ответы на поставленные вопросы с решениями, пояснениями, результатами решения.
2. Сформулировать выводы по результатам работы.
3. Сдать и защитить работу.