

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова»

Многопрофильный колледж



*[Signature]*  
УТВЕРЖДАЮ  
Директор  
/ С.А. Махновский  
«09» *[Signature]* 2022 г.

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ  
ПРАКТИЧЕСКИХ РАБОТ**

по учебному предмету

**ЭК.02 ОСНОВЫ ПРОЕКЦИОННОГО ЧЕРЧЕНИЯ**

для обучающихся специальности

**08.02.01 Строительство и эксплуатация зданий и сооружений**

Магнитогорск, 2022

**ОДОБРЕНО**

Предметно-цикловой комиссией  
«Строительство и земельно-имущественные  
отношения»  
Председатель  /Ю.Н. Заиченко  
Протокол № 5 от 19.01.2022

Методической комиссией МпК

Протокол № 4 от 09.02.2022

**Составитель:**

преподаватель ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г.И. Носова» Многопрофильный колледж

Галина Анатольевна Варакина

Методические указания по выполнению практических работ разработаны на основе рабочей программы учебного предмета ЭК.02 «Основы проекционного черчения».

## СОДЕРЖАНИЕ

1 ВВЕДЕНИЕ .....	4
2 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ .....	6
Практическая работа № 1 .....	6
Практическая работа №2 .....	9
Практическая работа №3 .....	11
Практическая работа №4 .....	14
Практическая работа №5 .....	15
Практическая работа №6 .....	17
Практическая работа №7 .....	19
Практическая работа №8 .....	21
Практическая работа №9 .....	24
Практическая работа №10 .....	26
Практическая работа №11 .....	26
Практическая работа №12 .....	28
Практическая работа №13 .....	30
Практическая работа №14 .....	32
Практическая работа №15 .....	34
Практическая работа №16 .....	37
Практическая работа №17 .....	39
Практическая работа №18 .....	41
Практическая работа №19 .....	44
Практическая работа №20 .....	47
Практическая работа №21 .....	52
Практическая работа №22 .....	55
Практическая работа №23 .....	59

## 1 ВВЕДЕНИЕ

Важную часть теоретической и профессиональной практической подготовки обучающихся составляют практические занятия.

Состав и содержание практических занятий направлены на реализацию Федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования.

Ведущей дидактической целью практических занятий является формирование учебных практических умений решать графические задачи по основам проекционного черчения, необходимых в последующей учебной деятельности.

В соответствии с рабочей программой учебного предмета «Основы проекционного черчения» предусмотрено проведение практических занятий.

В результате их выполнения, у обучающегося должны быть сформированы следующие результаты:

### ***Предметные:***

- ПР1. развитие зрительной памяти, ассоциативного мышления, статических, динамических и пространственных представлений;
- ПР2. развитие визуально – пространственного мышления;
- ПР3. рациональное использование чертежных инструментов;
- ПР4. освоение правил и приемов выполнения и чтения чертежей различного назначения;
- ПР5. развитие творческого мышления и формирование элементарных умений преобразования формы предметов, изменения их положения и ориентации в пространстве;
- ПР6. приобретение опыта создания творческих работ с элементами конструирования, в том числе базирующихся на ИКТ;
- ПР7. применение графических знаний в новой ситуации при решении задач с творческим содержанием (в том числе с элементами конструирования);
- ПР8. применение графических знаний в новой ситуации при решении задач с творческим содержанием (в том числе с элементами конструирования);
- ПР9. формирование стойкого интереса к творческой деятельности.

### ***Метапредметные:***

- МР1. умение самостоятельно определять цели деятельности и составлять планы деятельности; самостоятельно осуществлять, контролировать и корректировать деятельность; использовать все возможные ресурсы для достижения поставленных целей и реализации планов деятельности; выбирать успешные стратегии в различных ситуациях;;
- МР3. владение навыками познавательной, учебно-исследовательской и проектной деятельности, навыками разрешения проблем; способность и готовность к самостоятельному поиску методов решения практических задач, применению различных методов познания;
- МР5. умение использовать средства информационных и коммуникационных технологий (далее - ИКТ) в решении когнитивных, коммуникативных и организационных задач с соблюдением требований эргономики, техники безопасности, гигиены, ресурсосбережения, правовых и этических норм, норм информационной безопасности;
- МР8. владение языковыми средствами - умение ясно, логично и точно излагать свою точку зрения, использовать адекватные языковые средства.

### ***Личностные:***

- ЛР6. толерантное сознание и поведение в поликультурном мире, готовность и способность вести диалог с другими людьми, достигать в нем взаимопонимания, находить общие цели и сотрудничать для их достижения, способность противостоять идеологии экстремизма, национализма, ксенофобии, дискриминации по социальным, религиозным, расовым, национальным признакам и другим негативным социальным явлениям;
- ЛР7. навыки сотрудничества со сверстниками, детьми младшего возраста, взрослыми в образовательной, общественно полезной, учебно-исследовательской, проектной и других видах деятельности;
- ЛР9. готовность и способность к образованию, в том числе самообразованию, на протяжении всей жизни; сознательное отношение к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности;

- ЛР13. осознанный выбор будущей профессии и возможностей реализации собственных жизненных планов; отношение к профессиональной деятельности как возможности участия в решении личных, общественных, государственных, общенациональных проблем.

Содержание практических занятий ориентировано на подготовку обучающихся к освоению видов деятельности программы подготовки специалистов среднего звена по специальности и овладению **профессиональными компетенциями:**

ПК 1.1. Подбирать наиболее оптимальные решения из строительных конструкций и материалов, разрабатывать узлы и детали конструктивных элементов зданий и сооружений в соответствии с условиями эксплуатации и назначениями;

ПК 1.3. Разрабатывать архитектурно-строительные чертежи с использованием средств автоматизированного проектирования.

А также формированию **общих компетенций:**

ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам;

ОК 02. Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности;

ОК 03. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие;

ОК 09. Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности;

ОК 10. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.

Выполнение обучающихся практических работ по учебному предмету «Основы проекционного черчения» направлено на:

- обобщение, систематизацию, углубление, закрепление, развитие и детализацию полученных теоретических знаний по конкретным темам учебной дисциплины;

- формирование умений применять полученные знания на практике, реализацию единства интеллектуальной и практической деятельности;

- развитие интеллектуальных умений у будущих специалистов: аналитических, проекторочных, конструктивных и др.;

- выработку при решении поставленных задач профессионально значимых качеств, таких как самостоятельность, ответственность, точность, творческая инициатива.

Практические занятия проводятся после соответствующей темы, которая обеспечивает наличие знаний, необходимых для ее выполнения.

## 2 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

### Тема 1.1. Виды графических изображений

#### Практическая работа № 1

#### Чертёжные инструменты, материалы и принадлежности

**Цель:** формирование знаний и первоначальных умений по использованию чертёжных инструментов, материалов и принадлежностей.

**Выполнив работу, Вы будете:**

уметь:

- применять правила и приемы выполнения и чтения чертежей различного назначения;
- развивать творческое мышление и преобразовать формы предметов, изменения их положения и ориентации в пространстве.

**Материальное обеспечение:**

1. Набор чертёжных инструментов;
2. Формат А4;
3. Раздаточный материал (размеры форматов, шаблон рамки горизонтальной/вертикальной).

**Задание:**

1. Прочитать краткие теоретические сведения.
2. Письменно ответить на вопросы
3. Дать письменный ответ на ситуационные задачи
3. На формате А4, в вертикальной и горизонтальной ориентации, выполнить рамку. Толщину линий соблюдать в соответствии с ГОСТ 2.303-68;

#### Краткие теоретические сведения

**Бумага** является основным материалом, на котором выполняются графические и текстовые конструкторские документы. В зависимости от назначения и срока хранения чертежи могут выполняться на чертёжной бумаге, кальке, миллиметровой бумаге, писчей бумаге в клетку.

**Запомните:**

1. Графические изображения выполняются на гладкой стороне бумаги.
2. Во время выполнения чертежей необходимо следить за чистотой рук, чтобы не испачкать чертёж.
3. Свободное поле чертежа рекомендуется закрывать чистым листом бумаги, чтобы графитная пыль не пачкала чертёжную бумагу.

**Карандаши** играют важную роль в выполнении чертежей, поскольку качество графического изображения зависит от правильного выбора степени их твердости. Промышленностью выпускаются наборы карандашей различной твердости.

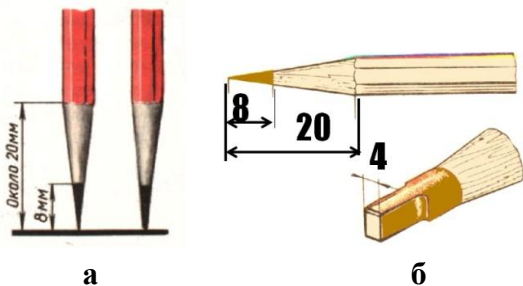


Рисунок 1 - Подготовка карандаша к работе

Чем больше число, стоящее перед буквой, тем тверже или мягче карандаш. Выполнение чертежа начинают карандашами Т, 2Т, нанося линии построений, а обводят чертёж карандашами М, 2М.

Степень твердости обозначается буквами и цифрами, которые наносятся на карандаш: Т2/Н2-твердый 2, Т/Н –твердый, ТМ/НВ – средний, М/В – мягкий, М2/В2-мягкий 2.

Буквой обозначается мягкость или твердость карандаша. Числом обозначается степень мягкости или твердости.

Оттачивают карандаш с того конца, где нет надписи. Это позволяет сохранить его маркировку. Качество проводимых линий зависит от того, как заточен грифель карандаша. На рисунке 1 а и б показаны варианты подготовки карандашей к работе.

Коническую заточку стержня производят для твердых карандашей. Затачивание грифеля в виде лопаточки осуществляется для мягких карандашей.

 <p>Рисунок 2 - Ластик</p>	<p><b>Резинка (ластик)</b>, рис.2 используется для удаления ненужных изображений, надписей. Ластик должен быть мягким и иметь острые края. Острым краем удобно удалять линии, не затрагивая соседние.</p>
 <p>Рисунок 3 - Готовальня</p>	<p><b>Готовальня</b> – набор чертежных инструментов и принадлежностей, уложенных в футляр (рис. 3). Готовальни в зависимости от их назначения бывают разных типов и отличаются друг от друга количеством и качеством входящих в них инструментов</p>
 <p>а) б) Рисунок 4 - Циркуль</p>	<p><b>Циркуль</b> – измеритель применяется для измерения, откладывания и деления отрезков. Он имеет две шарнирно соединенные ножки с иглами (рис. 4а).</p> <p><b>Круговой циркуль</b> – применяется для проведения окружностей средних и больших диаметров. В одной из ножек он имеет карандашную вставку, в другой – иглу (рис. 4б) Стержень карандашной вставки должен выходить наружу на 5-7 мм. В круговом циркуле ножка с грифелем должна быть несколько длиннее ножки с иглой, что облегчает проведение окружностей</p>
 <p>Рисунок 5 - Кронциркуль</p>	<p><b>Кронциркуль</b> – малый циркуль для проведения окружностей малого диаметра от 0,5 до 8 мм, (рис.5).</p> <p><b>Центрик</b> – кнопка с углублением для иглы циркуля. Используется для проведения нескольких окружностей или их дуг из одного центра. Центрик вкалывается в центр окружностей, что предотвращает появление порывов бумаги.</p>
 <p>Рисунок 6- Линейки</p>	<p><b>Линейка</b> – простейший чертежный инструмент, служащий для проведения прямых линий и измерения размеров. В работе удобнее использовать тонкие прозрачные линейки, (рис.6)</p>
 <p>Рисунок 7- Транспортир</p>	<p><b>Транспортир</b> – инструмент для градусного измерения и вычерчивания углов, изготавливаемый из жести или пластмассы, (рис. 7)</p>



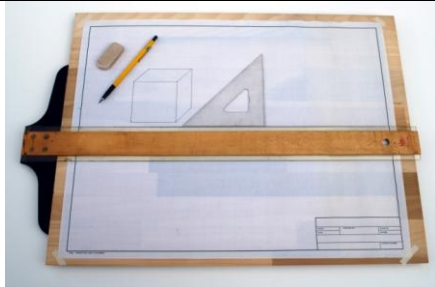


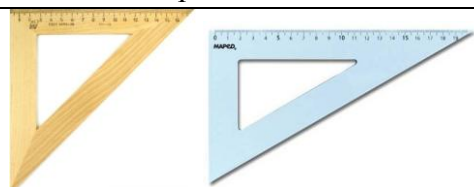
Рисунок 8 - Рейшина

**Рейшина** — чертежная линейка для проведения параллельных линий. Состоит из линейки с поперечиной, прижимаемой к кромке чертежной доски рукой, (рис. 8)



Рисунок 9 - Инерционная рейшина

В настоящее время используются и другие виды рейшин, например, инерционные, (рис. 9), которые сочетают в себе свойства универсальной линейки, прибора для штриховки и транспорта



а) б)  
Рисунок 10 - Угольники

**Угольники.** В практике выполнения чертежей используются два угольника с углами  $90^\circ$ ,  $45^\circ$ ,  $45^\circ$  (рис. 10, а) и с углами  $90^\circ$ ,  $30^\circ$ ,  $60^\circ$  (рис. 10, б)



Рисунок 11 - Лекало

**Лекало** — тонкая пластинка с криволинейными кромками, служащая для вычерчивания кривых (лекальных) линий, которые нельзя провести с помощью циркуля. Разновидности лекал представлены на рис. 11.

Лекала используются для обводки лекальных кривых, ранее проведенных от руки по точкам. Для обводки линии подбирают лекала с такими кромками, чтобы можно было обвести как можно больший участок кривой.



Рисунок 12 – Доска чертежная

**Чертежная доска (рис. 12)** — доска, изготовленная из мягких пород древесины, к которой прикрепляют лист чертежной бумаги с помощью кнопок



Рисунок 13 - Кульман

**Кульман и чертежные** высокоточные устройства, крепящиеся к чертежным доскам, (рис. 14). Они позволяют проводить прямые линии заданной длины под любыми углами.



### **Порядок выполнения работы:**

Задание 1: ответить на вопросы:

1. Расшифруйте обозначения карандашей: 2Т, Т, ТМ, М, 2М;
2. С какого конца следует затачивать карандаш?
3. Какой должна быть длина заточки карандаша?
4. Какой твердости следует взять карандаш при выполнении построений на чертеже?
4. Для чего нужна рейшина? Как с ней работать?
5. Какие виды циркулей применяется в черчении, перечислите.
6. как правильно настроить циркуль к работе?
7. Когда следует применять лекало – при построении или при обводке лекальной кривой?

Задание 2: графическая работа

1. На формате А4 расположите в вертикальной и горизонтальной ориентации рамку;
2. Обведите чертеж в соответствии с ГОСТ 2.303-68.

**Форма представления результата:** выполненная графическая работа, письменные ответы на вопросы.

### **Критерии оценки:**

Оценка индивидуальных образовательных достижений по результатам текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации производится в соответствии с критериями оценки практической работы:

- «Отлично» - практическая работа выполнена в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности. Обучающиеся работали полностью самостоятельно: подобрали необходимые для выполнения предлагаемых работ источники знаний, показали необходимые для проведения практических работ теоретические знания, практические умения и навыки. Работа оформлена аккуратно, в оптимальной для фиксации результатов форме.

- «Хорошо» - Практическая или самостоятельная работа выполнена студентами в полном объеме и самостоятельно. Допускается отклонение от необходимой последовательности выполнения, не влияющее на правильность конечного результата (перестановка пунктов типового плана, последовательность выполняемых заданий, ответы на вопросы). Используются указанные источники знаний. Работа показала знание основного теоретического материала и овладение умениями, необходимыми для самостоятельного выполнения работы. Допускаются неточности и небрежность в оформлении результатов работы.

- «Удовлетворительно» - Практическая работа выполнена и оформлена с помощью преподавателя. На выполнение работы затрачено много времени (дана возможность доделать работу дома). Студент показал знания теоретического материала, но испытывали затруднения при самостоятельной работе со статистическими материалами.

- «Неудовлетворительно» Выставляется в том случае, когда студент оказался не подготовленным к выполнению этой работы. Полученные результаты не позволяют сделать правильных выводов и полностью расходятся с поставленной целью. Обнаружено плохое знание теоретического материала и отсутствие необходимых умений.

## **Практическая работа №2**

### **Линии чертежа**

**Цель:** Изучение линий чертежа ГОСТ 2.303-68, вычертить линии чертежа разного типа

**Выполнив работу, Вы будете:**

уметь:

- применять правила и приемы выполнения и чтения чертежей различного назначения;
- развивать творческое мышление и преобразовать формы предметов, изменения их положения и ориентации в пространстве.

**Материальное обеспечение:**

1. Набор чертежных инструментов;
2. Формат А4;

### 3.Раздаточный материал (линии чертежа, рис.14).

#### Задание:

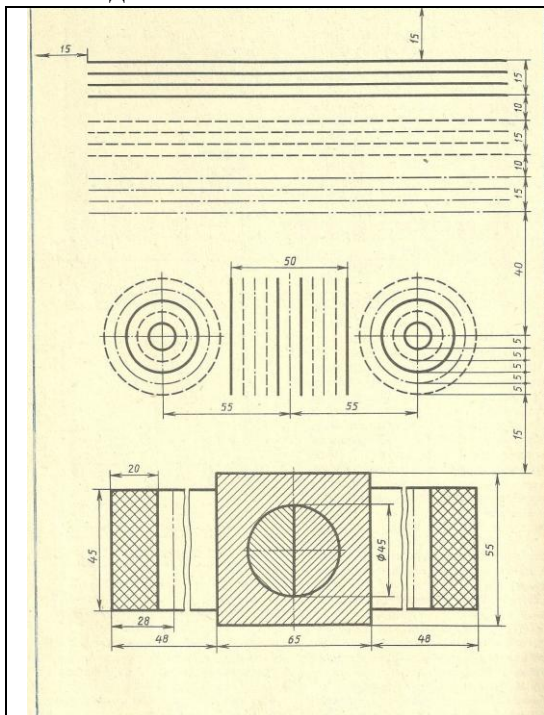
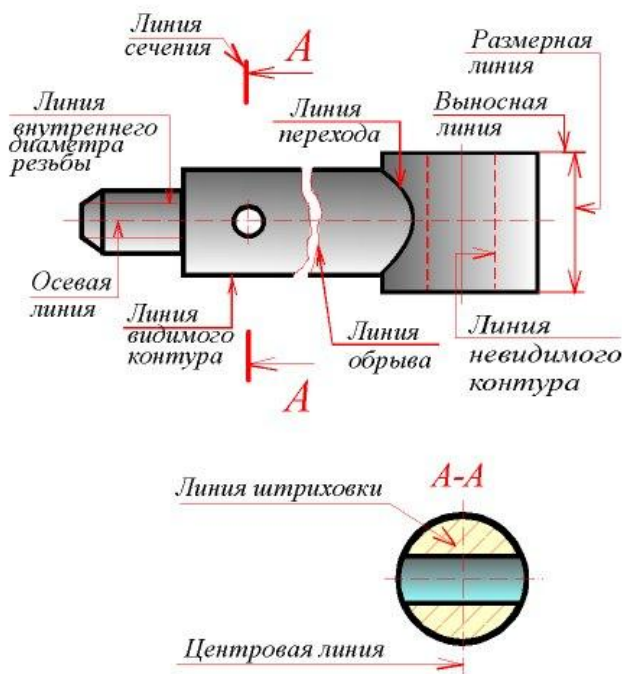


Рисунок 14 – образец работы «Линии чертежа»

- 1.Задание выполнить на формате А4;
- 2.Вычертить приведенные линии и изображения, соблюдая их указанное расположение, рис.14;
- 3.Толщину линий выполнить в соответствии с ГОСТ 2.303-68;
4. сделать вывод по проделанной работе.

#### Краткие теоретические сведения

При выполнении любого чертежа основными элементами являются линии. Согласно ГОСТ 2.303-68 для изображения изделий на чертежах применяют линии различных типов в зависимости от их назначения, что способствует выявлению формы изображаемого изделия.



Линии (ГОСТ 2.303-68)		
Наименование	Начертание	Толщина линии
Сплошная толстая основная		$S=0,5...1,4$
Сплошная тонкая		от $\frac{S}{3}$ до $\frac{S}{2}$
Сплошная волнистая		от $\frac{S}{3}$ до $\frac{S}{2}$
Штриховая		от $\frac{S}{5}$ до $\frac{S}{2}$
Штрихпунктирная тонкая		от $\frac{S}{5}$ до $\frac{S}{2}$
Штрихпунктирная утолщенная		от $\frac{S}{2}$ до $\frac{2}{3}S$
Разомкнутая		от $S$ до $1,5S$
Сплошная тонкая с изломами		от $\frac{S}{3}$ до $\frac{S}{2}$
Штрихпунктирная с двумя точками тонкая		от $\frac{S}{5}$ до $\frac{S}{2}$

Рисунок 15 – Линии чертежа

#### Порядок выполнения работы:

Задание 1: ответить на вопросы письменно:

1. Для каких изображений применяется сплошная толстая основная линия?
2. Для каких изображений применяется сплошная тонкая линия?

3. Для каких изображений применяется сплошная волнистая линия?
4. Для каких изображений применяется штриховая линия?
5. Для каких изображений применяется штрихпунктирная тонкая линия?
6. Для каких изображений применяется разомкнутая линия?
7. Для каких изображений применяется сплошная тонкая с изломами линия?
8. Для каких изображений применяется штрихпунктирная линия с двумя точками?

Задание 2: графическая работа

1. На формате А4 расположите в вертикальной ориентации рамку;
2. Соблюдая размеры линий чертежа (рис.14) вычертите контуры линией согласно рис.15
3. Обведите чертеж в соответствии с ГОСТ 2.303-68.
4. Сделать вывод по проделанной работе

**Форма представления результата:** выполненная графическая работа, письменные ответы на вопросы.

#### **Критерии оценки:**

Оценка индивидуальных образовательных достижений по результатам текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации производится в соответствии с критериями оценки практической работы:

- «Отлично» - практическая работа выполнена в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности. Обучающиеся работали полностью самостоятельно: подобрали необходимые для выполнения предлагаемых работ источники знаний, показали необходимые для проведения практических работ теоретические знания, практические умения и навыки. Работа оформлена аккуратно, в оптимальной для фиксации результатов форме.

- «Хорошо» - Практическая или самостоятельная работа выполнена студентами в полном объеме и самостоятельно. Допускается отклонение от необходимой последовательности выполнения, не влияющее на правильность конечного результата (перестановка пунктов типового плана, последовательность выполняемых заданий, ответы на вопросы). Используются указанные источники знаний. Работа показала знание основного теоретического материала и овладение умениями, необходимыми для самостоятельного выполнения работы. Допускаются неточности и небрежность в оформлении результатов работы.

- «Удовлетворительно» - Практическая работа выполнена и оформлена с помощью преподавателя. На выполнение работы затрачено много времени (дана возможность доделать работу дома). Студент показал знания теоретического материала, но испытывали затруднения при самостоятельной работе со статистическими материалами.

- «Неудовлетворительно» Выставляется в том случае, когда студент оказался не подготовленным к выполнению этой работы. Полученные результаты не позволяют сделать правильных выводов и полностью расходятся с поставленной целью. Обнаружено плохое знание теоретического материала и отсутствие необходимых умений.

### **Практическая работа №3**

#### **Шрифты чертёжные**

**Цель:** Научиться выполнять шрифты чертежные, разработать титульный лист для практических работ

#### **Выполнив работу, Вы будете:**

уметь:

- применять правила и приемы выполнения и чтения чертежей различного назначения;
- развивать творческое мышление и преобразовать формы предметов, изменения их положения и ориентации в пространстве.

#### **Материальное обеспечение:**

1. Набор чертежных инструментов;
2. Формат А4;
3. Раздаточный материал ( шрифты чертёжные).

**Задание:**

- 1.Задание выполнить на формате А4;
- 2.Выполнить надписи буквами и цифрами чертежного шрифта размера 14;10;
- 3.Толщину букв шифра выполнить в соответствии с ГОСТ 2.304-81, рис.16

**Краткие теоретические сведения**  
**Шрифт чертёжный ГОСТ 2.304-81**  
 Шрифт типа Б с наклоном  
 Прописные буквы



Строчные буквы

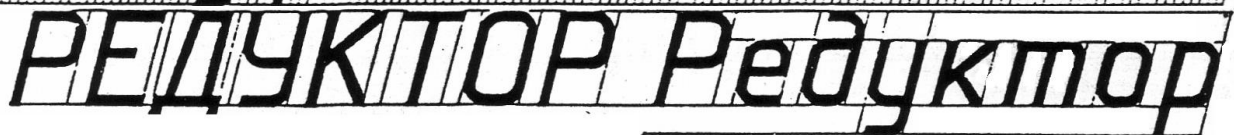


Рисунок 16 - Шрифт

Таблица 1

Ширина букв и цифр типа Б, мм

Буквы и цифры		Относительный размер	Размер шрифта (высота прописных букв)							
			1,8	2,5	3,5	5	7	10	14	20
Прописные буквы	Б, В, И, Й, К, Л, Н, О, П, Р, Т, У, Ц, Ч, Ъ, Э, Я	(6/10)h	1	1,4	2	3	4	6	8	12
	А, Д, М, Х, Ы, Ю	(7/10)h	1,2	1,7	2,5	3,5	5	7	10	14
	Ж, Ф, Ш, Щ, Ъ	(8/10)h	1,5	2	3	4	5,5	8	11	16
	Е, Г, З, С	(5/10)h	1	1,3	1,8	2,5	3,5	5	7	10
Строчные буквы	а, б, в, г, д, е, з, и, й, к, л, н, о, п, р, у, х, ч, ц, ь, э, я	(5/10)h	1	1,3	1,8	2,5	3,5	5	7	10
	м, ь, ы, ю	(6/10)h	1	1,4	2	3	4	6	8	12
	ж, т, ф, ш, щ	(7/10)h	1,2	1,7	2,5	3,5	5	7	10	14
	с	(4/10)h	0,8	1	1,6	2	3		6	8
Цифры	2, 3, 5, 6, 7, 8, 9, 0	(5/10)h	1	1,2	1,8	2,5	3,5	5	7	20
	1	(3/10)h	0,5	0,7	1	1,5	2	3	4	6
	4	(6/10)h	1	1,4	2	3	4	6	8	12

## Параметры шрифта

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

**Порядок выполнения работы:**

Задание 1: Ответить на вопросы теста.

1. Шрифтом называется графическая форма изображения... 1) букв, цифр и условных знаков 2) только букв 3) только букв и цифр	2. Выполнение шрифтов устанавливает ГОСТ: 1) 2.301-68* 2) 2.104-68* 3) 2.304-81
3. Надписи на конструкторских документах выполняют чертежными шрифтами следующих видов: 1) без наклона к основанию строки 2) с наклоном под углом 70 градусов 3) с наклоном под углом 75 градусов	4. Чему равна основная ширина строчных букв и арабских цифр? 1) 4/10h 2) 5/10h 3) 6/10h
5. Для шрифта типа А толщина линий букв и цифр равна... 1) 1/14h 2) 1/10h 3) 1/8h	6. Для шрифта типа Б толщина линий букв и цифр равна... 1) 1/14h 2) 1/10h 3) 1/8h
7. Сколько размеров шрифтов в соответствии со стандартом используется? 1) 6 2) 8 3) 10	8. Сколько прописных букв русского алфавита имеют одинаковые начертания с одноименными строчными буквами? 1) 15 2) 16 3) 17
9. Какой буквой обозначается толщина линий шрифта? 1) d 2) e 3) h	4. Размер шрифта обозначается буквой... 1) q 2) h 3) d

Задание 2: графическая работа

1. На формате А4 вычертить рамку.
2. Разметить линии для текста. Линии можно разметить чернографитным карандашом твердость Т или иглой циркуля.

3. Написать текст по образцу ГОСТ 2.304-81 «шрифты чертежные» тип А номер шрифта 7 и 5.

4. Сделать вывод от проделанной работы.

**Форма представления результата:** выполненная графическая работа, письменные ответы на тест.

**Критерии оценки:**

Оценка индивидуальных образовательных достижений по результатам текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации производится в соответствии с универсальной шкалой:

Процент результативности (правильных ответов)	Качественная оценка индивидуальных образовательных достижений	
	балл (отметка)	вербальный аналог
90 ÷ 100	5	отлично
80 ÷ 89	4	хорошо
70 ÷ 79	3	удовлетворительно
менее 70	2	не удовлетворительно

### Практическая работа №4

#### Чертёж плоской детали. Нанесение размеров

**Цель:** формирование первоначальных умений по вычерчиванию плоского контура и нанесение размеров на чертеже

**Выполнив работу, Вы будете:**

уметь:

- применять правила и приемы выполнения и чтения чертежей различного назначения;
- развивать творческое мышление и преобразовать формы предметов, изменения их положения и ориентации в пространстве.

**Материальное обеспечение:**

1. Набор чертежных инструментов;
2. Формат А4;
3. Раздаточный материал (плоская деталь).

**Задание:**

1. Постройте полное изображение детали по имеющейся половине, разделенной осью симметрии в масштабе изображения 2:1.
2. Нанесите размеры в соответствии с ГОСТ 2.307-68.
3. Заполните основную надпись. Название работы – Чертеж «плоской детали».

#### Краткие теоретические сведения

##### Нанесение размеров

Правила нанесения размеров и предельных отклонений на чертежах и других технических документах устанавливает ГОСТ 2.307 – 68, рис.17.

Размеры на чертежах указывают размерными числами и размерными линиями. Размерные линии ограничиваются стрелками. Линейные размеры проставляют в мм без обозначения единицы измерения.

Расстояние размерной линии от параллельной ей линии контура, а также расстояние между параллельными размерными линиями должно быть 7-10 мм. Необходимо избегать пересечения размерных и выносимых линий. При недостатке места стрелки заменяют точками.

Размерные числа пишут над размерной линией.

Если размерная линия вертикальная, то размерное число пишут слева и читают снизу вверх.

Размеры бывают линейные – длина, ширина, высота, величина диаметра, радиуса, дуги и угловые – размеры углов.

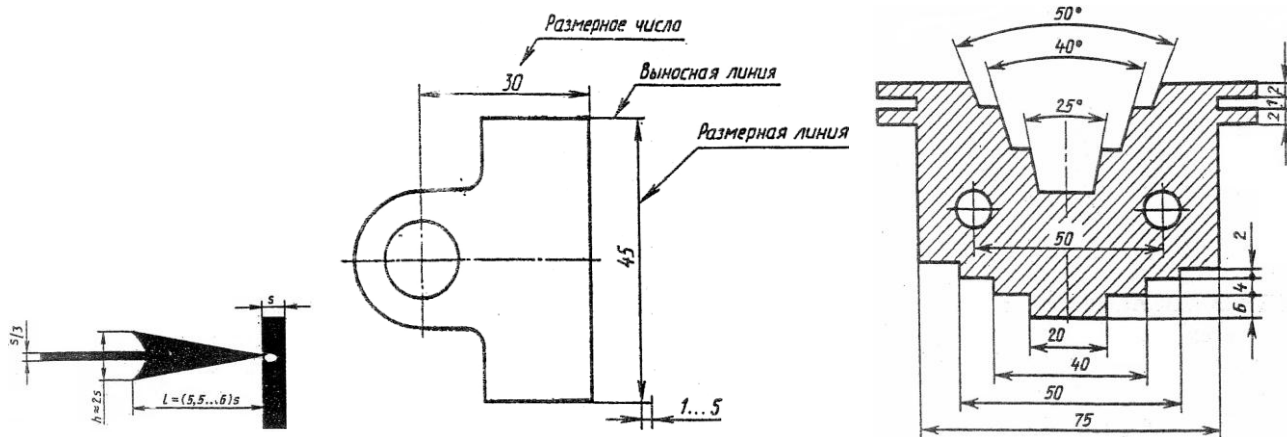


Рисунок 17 – Нанесение размеров

**Порядок выполнения графической работы:**



Рисунок 18

1. На формате А4 расположите рамку и основную надпись, рис.18;
2. По центру листа вычертить осевые линии и габаритный прямоугольник, привязать окружности и вырезы;
3. Обведите чертеж в соответствии с ГОСТ 2.104 – 68.
4. Нанесите размеры отверстий и вырезов.
5. Заполнить основную надпись

**Форма представления результата:** выполненная графическая работа

**Критерии оценки:**

Оценка индивидуальных образовательных достижений по результатам текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации производится в соответствии с универсальной шкалой:

Процент результативности (правильных ответов)	Качественная оценка индивидуальных образовательных достижений	
	балл (отметка)	вербальный аналог
90 ÷ 100	5	отлично
80 ÷ 89	4	хорошо
70 ÷ 79	3	удовлетворительно
менее 70	2	не удовлетворительно

**Практическая работа №5**

**Способы деления окружности на равные части**

**Цель:** формирование знаний и первоначальных умений и способов деления окружности на равные части в ручной графике



## Выполнив работу, Вы будете:

уметь:

- применять правила и приемы выполнения и чтения чертежей различного назначения;
- развивать творческое мышление и преобразовать формы предметов, изменяя их положения и ориентации в пространстве.

## Материальное обеспечение:

1. Набор чертежных инструментов;
2. Формат А4;
3. Раздаточный материал ( контуры детали).

## Задание:

1. Задание выполнить на формате А3;
2. Вычертить по варианту плоские контуры технических деталей;
3. Нанести размеры;
4. Заполнить основную надпись.

## Краткие теоретические сведения

Деление окружности на равные части и построение правильных вписанных многоугольников можно выполнять угольником с углом  $45^{\circ}$ , с углами  $30^{\circ}$  и  $60^{\circ}$ , а так же с помощью циркуля, рис. 18.

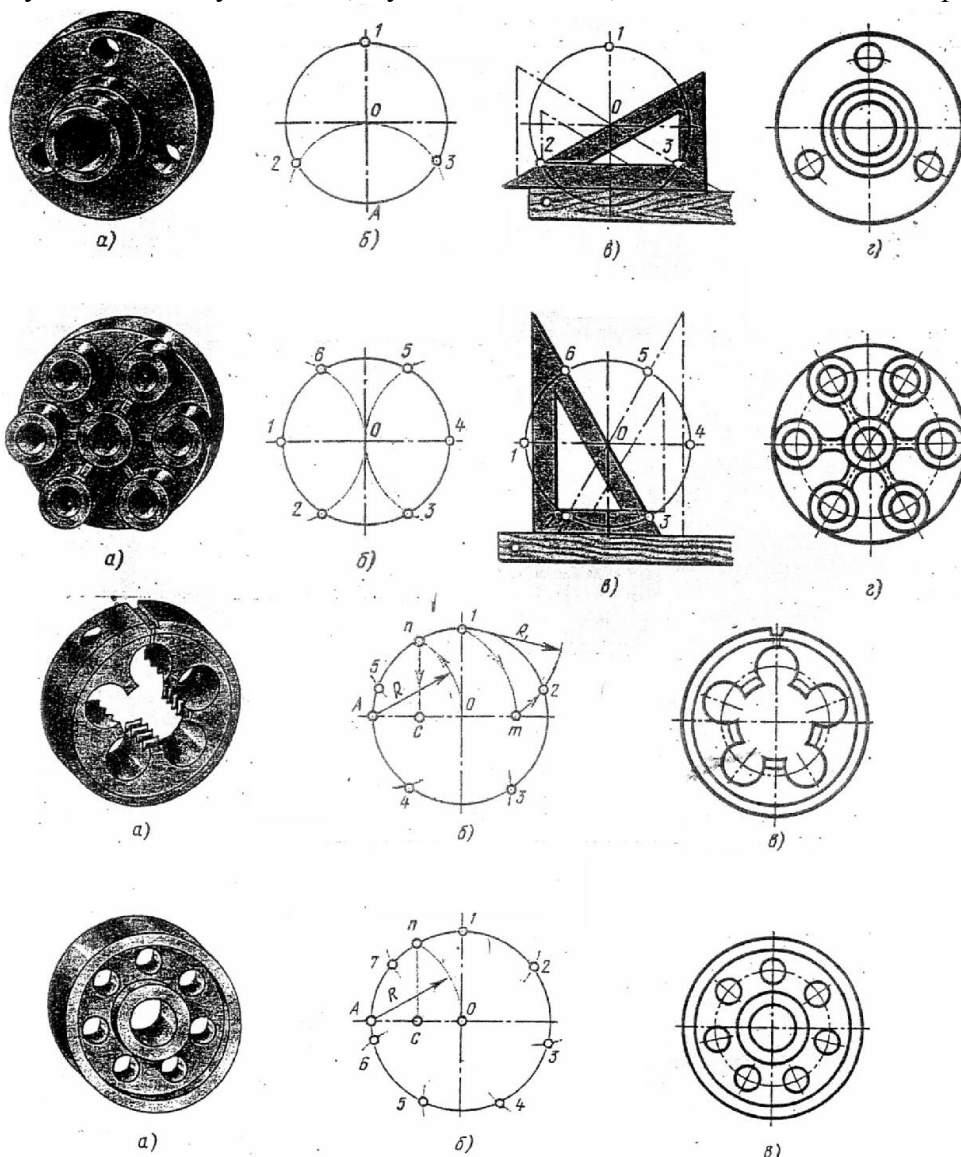


Рисунок 18 - Деление окружности на равные части

## Порядок выполнения работы:

1. Ограничить рабочее поле чертежа рамкой и основной надписью;
2. Все задания выполнить в соответствии с вариантом;

3. Зная размеры всех плоских деталей, выполнить компоновку их на формате;
4. Определив оси симметрии для выполнения построения конусности и уклона детали, соблюдая правила вычерчивания деталей, имеющие элементы деления окружностей на равные части и наклонные поверхности;
5. Все построения выполнять в тонких линиях (линии построения не убирать), карандашом марки «Т»;
6. Нанести размеры, соблюдая требования ГОСТ 2.307 – 68.
7. Обвести чертежи деталей, применяя различные типы линий по их назначению, согласно ГОСТ 2.303 – 68.
8. Графы основной надписи заполнить буквами чертежного шрифта./ГОСТ 2.304 – 81

**Форма представления результата:** выполненная графическая работа

#### **Критерии оценки:**

Оценка индивидуальных образовательных достижений по результатам текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации производится в соответствии с критериями оценки практической работы:

- «Отлично» - практическая работа выполнена в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности. Обучающиеся работали полностью самостоятельно: подобрали необходимые для выполнения предлагаемых работ источники знаний, показали необходимые для проведения практических работ теоретические знания, практические умения и навыки. Работа оформлена аккуратно, в оптимальной для фиксации результатов форме.

- «Хорошо» - Практическая или самостоятельная работа выполнена студентами в полном объеме и самостоятельно. Допускается отклонение от необходимой последовательности выполнения, не влияющее на правильность конечного результата (перестановка пунктов типового плана, последовательность выполняемых заданий, ответы на вопросы). Используются указанные источники знаний. Работа показала знание основного теоретического материала и овладение умениями, необходимыми для самостоятельного выполнения работы. Допускаются неточности и небрежность в оформлении результатов работы.

- «Удовлетворительно» - Практическая работа выполнена и оформлена с помощью преподавателя. На выполнение работы затрачено много времени (дана возможность доделать работу дома). Студент показал знания теоретического материала, но испытывали затруднения при самостоятельной работе со статистическими материалами.

- «Неудовлетворительно» Выставляется в том случае, когда студент оказался не подготовленным к выполнению этой работы. Полученные результаты не позволяют сделать правильных выводов и полностью расходятся с поставленной целью. Обнаружено плохое знание теоретического материала и отсутствие необходимых умений.

### **Практическая работа №6**

#### **Построение сопряжений**

**Цель:** формирование знаний и первоначальных умений по выполнению контуров технических деталей с элементами сопряжений и нанесением размеров

#### **Выполнив работу, Вы будете:**

уметь:

- применять правила и приемы выполнения и чтения чертежей различного назначения;
- развивать творческое мышление и преобразовать формы предметов, изменения их положения и ориентации в пространстве.

#### **Материальное обеспечение:**

1. Набор чертежных инструментов;
2. Формат А4;

### 3.Раздаточный материал (контур детали с элементами сопряжения).

#### Задание:

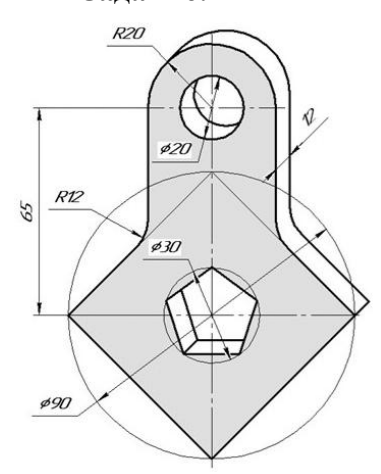


Рисунок 19 - Сопряжение

1. На листе чертежной бумаги формата А4 вычертите рамку и графы основной надписи.
2. Вычертите главный вид детали, применяя правила построения сопряжений, рис.19.
3. Нанесите размеры.
4. Заполните основную надпись. Название работы – Прокладка. Материал – Картон.

#### Краткие теоретические сведения

**Сопряжением** называется плавный переход от одной линии в другую, рис.20.

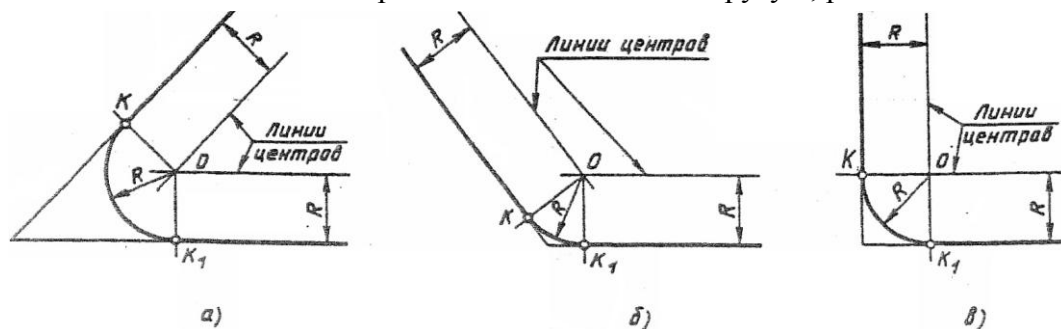
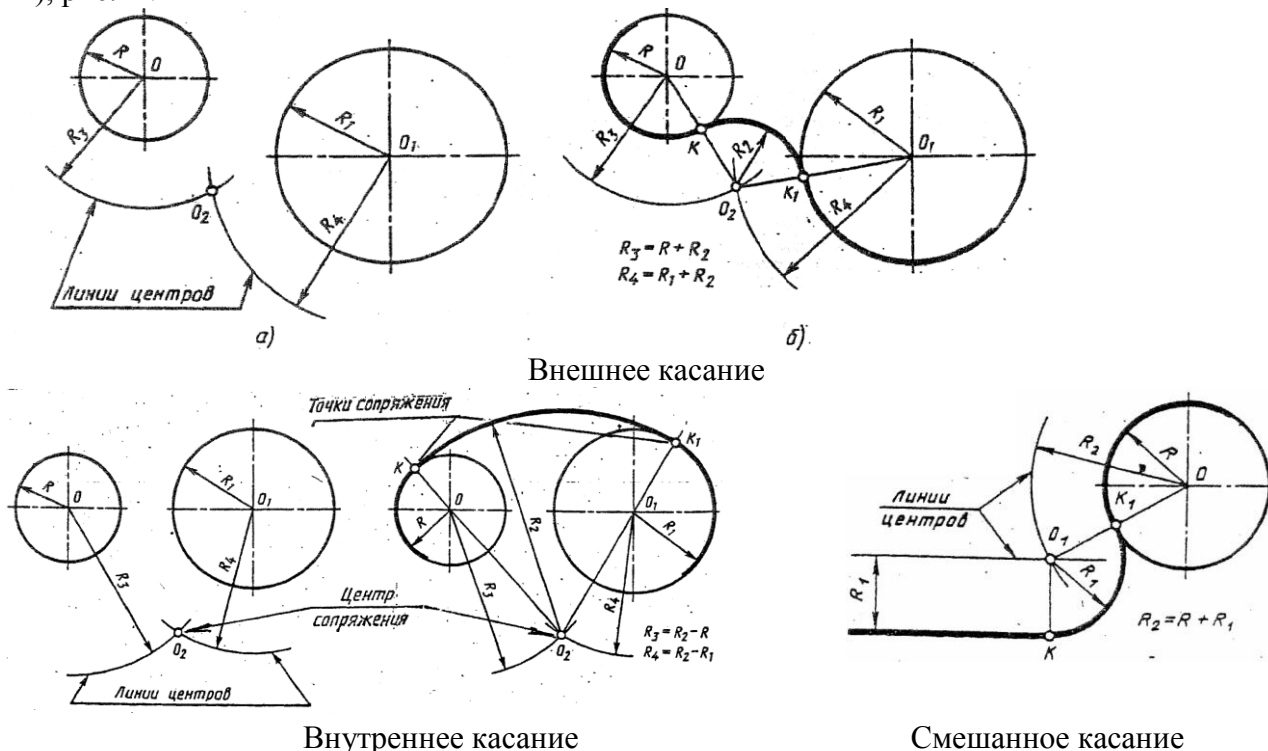


Рисунок 20 - Сопряжение пересекающихся прямых

Точка, в которой одна линия переходит в другую, называется точкой сопряжения (точкой касания), рис.21.



Внешнее касание

Внутреннее касание

Смешанное касание

Рисунок 21 – Сопряжение окружностей

### **Порядок выполнения работы:**

1. По габаритным размерам определить положение чертежа на листе.
2. Построение необходимо начинать с вычерчивания осей и прямолинейных участков в тонких линиях.
3. Определив вид сопряжения, найти центры сопряжений.
4. Из найденных центров выполнить сопряжения. При обводке сопряжённых линий вначале обводят дуги до точек сопряжений, а затем прямолинейные участки.
5. Нанести размеры.

**Форма представления результата:** выполненная графическая работа

### **Критерии оценки:**

Оценка индивидуальных образовательных достижений по результатам текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации производится в соответствии с критериями оценки практической работы:

- «Отлично» - практическая работа выполнена в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности. Обучающиеся работали полностью самостоятельно: подобрали необходимые для выполнения предлагаемых работ источники знаний, показали необходимые для проведения практических работ теоретические знания, практические умения и навыки. Работа оформлена аккуратно, в оптимальной для фиксации результатов форме.

- «Хорошо» - Практическая или самостоятельная работа выполнена студентами в полном объеме и самостоятельно. Допускается отклонение от необходимой последовательности выполнения, не влияющее на правильность конечного результата (перестановка пунктов типового плана, последовательность выполняемых заданий, ответы на вопросы). Используются указанные источники знаний. Работа показала знание основного теоретического материала и овладение умениями, необходимыми для самостоятельного выполнения работы. Допускаются неточности и небрежность в оформлении результатов работы.

- «Удовлетворительно» - Практическая работа выполнена и оформлена с помощью преподавателя. На выполнение работы затрачено много времени (дана возможность доделать работу дома). Студент показал знания теоретического материала, но испытывали затруднения при самостоятельной работе со статистическими материалами.

- «Неудовлетворительно» Выставляется в том случае, когда студент оказался не подготовленным к выполнению этой работы. Полученные результаты не позволяют сделать правильных выводов и полностью расходятся с поставленной целью. Обнаружено плохое знание теоретического материала и отсутствие необходимых умений.

## **Тема 1.2 Чертежи в системе прямоугольных проекций**

### **Практическая работа №7**

#### **Проекция точки, прямой. Комплексный чертёж (Эпюр Г.Монжо)**

**Цель:** получение навыков в построении по координатам комплексного чертежа (Эпюр Г.Монжо)

#### **Выполнив работу, Вы будете:**

уметь:

- рационально использовать чертежные инструменты;
- творчески мыслить и преобразовывать формы предметов, изменения их положения и ориентации в пространстве;
- применять графические знания в новой ситуации при решении задач с творческим содержанием (в том числе с элементами конструирования);

#### **Материальное обеспечение:**

1. Набор чертежных инструментов;
2. Формат А4;
3. Раздаточный материал ( табл.3 координаты точки).

**Задание:**

1. Задание выполнить на формате А4;
2. Вычертить рамку;
3. Решить задачу на построение трех проекций точки по координатам.

**Краткие теоретические сведения**

Основными плоскостями проекции являются: горизонтальная проекция, фронтальная проекция, профильная проекция, рис.22.

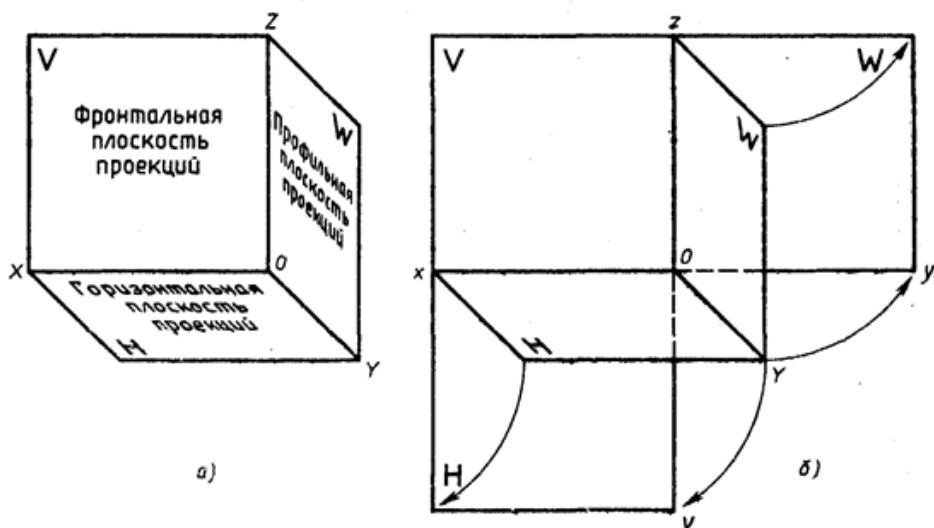


Рисунок 22 – Плоскости проекций:  
а) наглядное изображение; б) комплексный чертёж

Линии пересечения плоскостей являются **оси координат** (x, y, z)

Для того, что бы построить проекции точек на основные плоскости необходимо на плоскости опустить перпендикуляры из точки А на соответствующую плоскость проекции,  $a, a_1, a_2$ - искомые проекции

Расстояние от точки в пространстве до соответствующих плоскостей проекции называется координатами точки.

Комплексный чертеж, или эпюр Монжа - это чертеж, полученный прямоугольным проецированием точек или предмета на несколько взаимно перпендикулярных плоскостей проекций, а затем совмещением плоскостей проекции с одной плоскостью.

1. Каждая точка пространства характеризуется тремя координатами: А (x, y, z).
2. Каждая проекция точки на чертеже – двумя координатами:  $a_1$  (x, y);  $a_2$  (x, z);  $a_3$  (y, z).
3. В конспекте начертить три плоскости проекции, как показано на рисунок 22.
4. Найти точку А (x, y,z), см. табл. 4 наглядное изображение и комплексный чертёж.

Таблица 4

Координаты точки А

№ вар	координаты			№ вар	координаты			№ вар	координаты		
	X	Y	Z		X	Y	Z		X	Y	Z
<b>1</b>	30	20	10	<b>6</b>	40	40	40	<b>11</b>	15	17	30
<b>2</b>	35	24	15	<b>7</b>	30	22	13	<b>12</b>	10	25	5
<b>3</b>	28	20	15	<b>8</b>	15	30	15	<b>13</b>	5	10	35
<b>4</b>	22	35	30	<b>9</b>	30	22	15	<b>14</b>	45	30	25
<b>5</b>	5	30	25	<b>10</b>	45	35	25	<b>15</b>	16	22	30

### **Порядок выполнения работы:**

- 1.Проведите оси проекций комплексного чертежа.
  - 2.По координатам  $x$ ,  $y$  и  $z$  в миллиметрах постройте три проекции точек (фронтальную, горизонтальную и профильную).
  - 3.Постройте оси наглядного изображения и перенесите проекции точек (коэффициент искажения по оси  $y$  принять равным 0,5).
  - 4.Постройте проекции точек на наглядном изображении и найдите положение точек относительно плоскостей проекций.
  - 5.Обозначьте проекции точек.
  - 6.Напишите вывод.
- Примечания:
- 1.Все построения выполнять карандашом тонкими сплошными линиями.
  - 2.Для обозначения проекций точек и их расположения можно применить цветные карандаши, для наглядности изображения.

**Форма представления результата:** выполненная графическая работа

### **Критерии оценки:**

Оценка индивидуальных образовательных достижений по результатам текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации производится в соответствии с критериями оценки практической работы:

- «Отлично» - практическая работа выполнена в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности. Обучающиеся работали полностью самостоятельно: подобрали необходимые для выполнения предлагаемых работ источники знаний, показали необходимые для проведения практических работ теоретические знания, практические умения и навыки. Работа оформлена аккуратно, в оптимальной для фиксации результатов форме.

- «Хорошо» - Практическая или самостоятельная работа выполнена студентами в полном объеме и самостоятельно. Допускается отклонение от необходимой последовательности выполнения, не влияющее на правильность конечного результата (перестановка пунктов типового плана, последовательность выполняемых заданий, ответы на вопросы). Используются указанные источники знаний. Работа показала знание основного теоретического материала и овладение умениями, необходимыми для самостоятельного выполнения работы. Допускаются неточности и небрежность в оформлении результатов работы.

- «Удовлетворительно» - Практическая работа выполнена и оформлена с помощью преподавателя. На выполнение работы затрачено много времени (дана возможность доделать работу дома). Студент показал знания теоретического материала, но испытывали затруднения при самостоятельной работе со статистическими материалами.

- «Неудовлетворительно» Выставляется в том случае, когда студент оказался не подготовленным к выполнению этой работы. Полученные результаты не позволяют сделать правильных выводов и полностью расходятся с поставленной целью. Обнаружено плохое знание теоретического материала и отсутствие необходимых умений.

## **Практическая работа №8**

### **Чертежи развёрток поверхностей геометрических тел**

**Цель:** формирование первоначальных умений по построению разверток геометрических тел и поверхностей

**Выполнив работу, Вы будете:**

уметь:

- рационально использовать чертежные инструменты;
- творчески мыслить и преобразовывать формы предметов, изменения их положения и ориентации в пространстве;

- применять графические знания в новой ситуации при решении задач с творческим содержанием (в том числе с элементами конструирования);

**Материальное обеспечение:**

1. Набор чертежных инструментов
2. Ватман формата А4
3. Пример выполняемого упражнения
4. Меловой чертеж
5. Электронные таблицы «Геометрические тела. Развертки геометрических тел»
6. Дидактический материал по вариантам.

**Задание:**

1. Задание выполните по вариантам на форматах А4
2. По чертежу практической работы №4 выполнить развертки поверхностей геометрических тел (призмы, пирамиды, цилиндра, конуса).

**Краткие теоретические сведения**

Развёртки поверхности геометрических тел – это плоская фигура, которая получается при совмещении всех граней или всех поверхностей, ограничивающих тело, с одной плоскостью. Главная особенность развёртки в том, что длины линий геометрического тела при таком изображении остаются неизменными.


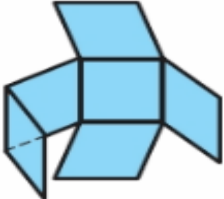
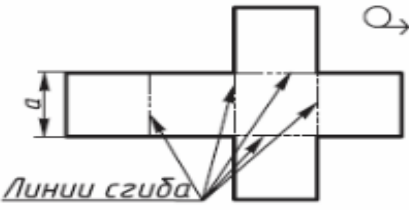
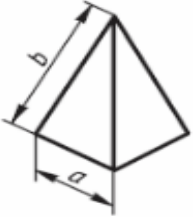
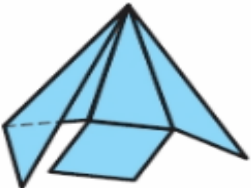
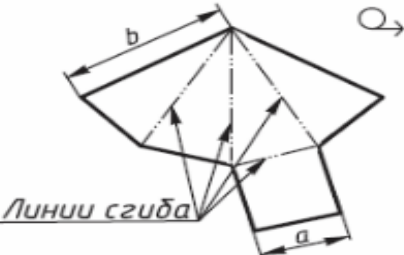
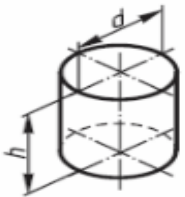
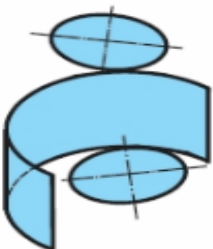
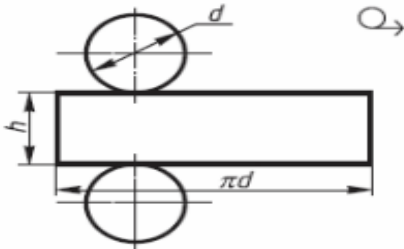
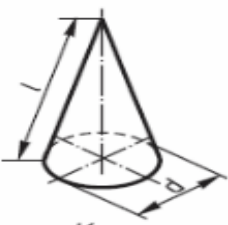

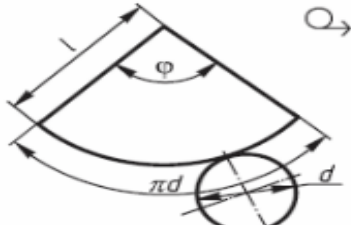
<i>Поверхность</i>	<i>Начало развёртывания</i>	<i>Развертка поверхности</i>
 <p><i>Куб</i></p>		 <p><i>Линии сгиба</i></p>
 <p><i>Пирамида</i></p>		 <p><i>Линии сгиба</i></p>
 <p><i>Цилиндр</i></p>		
 <p><i>Конус</i></p>		

Рисунок 23 – Примеры выполнения развёрток геометрических тел

**Порядок выполнения работы:**

1. Начертите рамку.



2. Выполните компоновку чертежа.

3. Используйте практическую работу №4 «Проекции группы тел»: определите размеры основания, высоту боковой поверхности (натуральный размер образующей боковой поверхности каждого тела)

4. Постройте развертку поверхности геометрического тела

5. Нанесите размеры.

**Задания для самостоятельного решения:** Изготовьте модели правильных многогранников по их разверткам рис. 23.1:

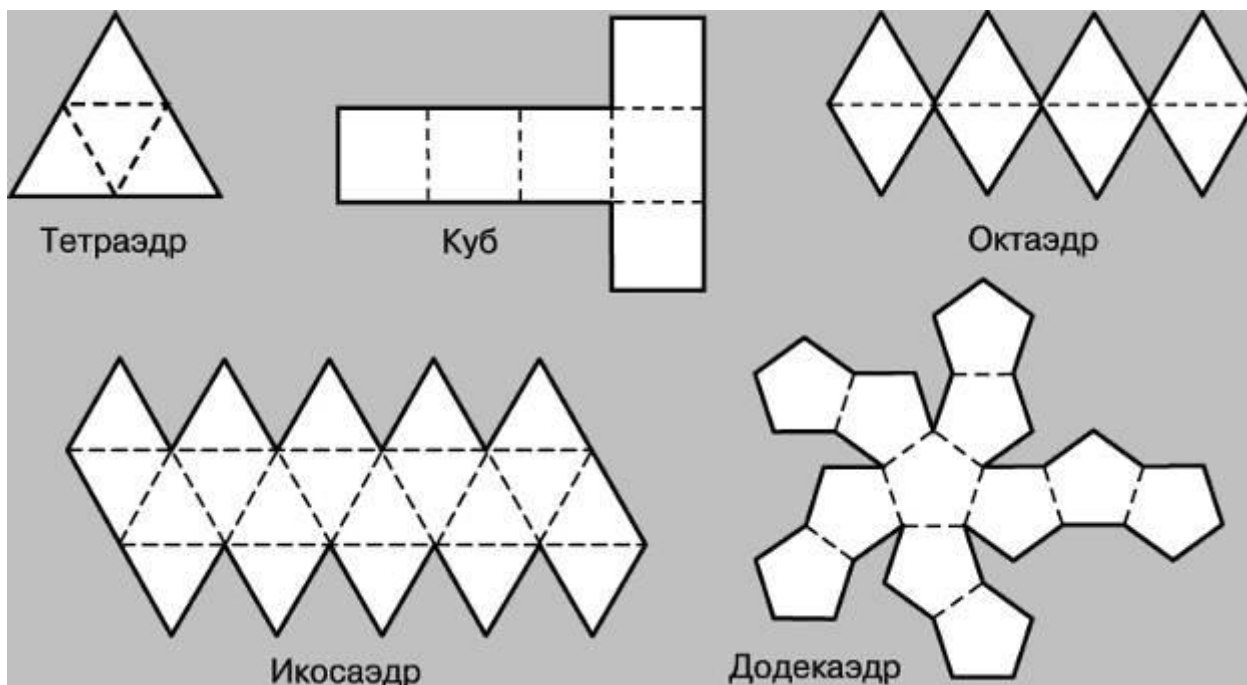


Рисунок 23.1 – Примеры развёрток тел для самостоятельной работы

**Форма представления результата:** выполненная графическая работа

#### **Критерии оценки:**

Оценка индивидуальных образовательных достижений по результатам текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации производится в соответствии с критериями оценки практической работы:

- «Отлично» - практическая работа выполнена в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности. Обучающиеся работали полностью самостоятельно: подобрали необходимые для выполнения предлагаемых работ источники знаний, показали необходимые для проведения практических работ теоретические знания, практические умения и навыки. Работа оформлена аккуратно, в оптимальной для фиксации результатов форме.

- «Хорошо» - Практическая или самостоятельная работа выполнена студентами в полном объеме и самостоятельно. Допускается отклонение от необходимой последовательности выполнения, не влияющее на правильность конечного результата (перестановка пунктов типового плана, последовательность выполняемых заданий, ответы на вопросы). Используются указанные источники знаний. Работа показала знание основного теоретического материала и овладение умениями, необходимыми для самостоятельного выполнения работы. Допускаются неточности и небрежность в оформлении результатов работы.

- «Удовлетворительно» - Практическая работа выполнена и оформлена с помощью преподавателя. На выполнение работы затрачено много времени (дана возможность доделать работу дома). Студент показал знания теоретического материала, но испытывали затруднения при самостоятельной работе со статистическими материалами.

- «Неудовлетворительно» Выставляется в том случае, когда студент оказался не подготовленным к выполнению этой работы. Полученные результаты не позволяют сделать

правильных выводов и полностью расходятся с поставленной целью. Обнаружено плохое знание теоретического материала и отсутствие необходимых умений.

## Практическая работа №9

### Построение третьего вида по двум данным видам

**Цель:** формирование первоначальных умений по выполнению комплексных чертежей модели построение видов модели по двум данным видам

#### Выполнив работу, Вы будете:

уметь:

- рационально использовать чертежные инструменты;
- творчески мыслить и преобразовывать формы предметов, изменения их положения и ориентации в пространстве;
- применять графические знания в новой ситуации при решении задач с творческим содержанием (в том числе с элементами конструирования);

#### Материальное обеспечение:

1. Набор чертежных инструментов;
2. Формат А4;
3. Модели деталей;
4. Презентация: «Виды».

#### Задание:

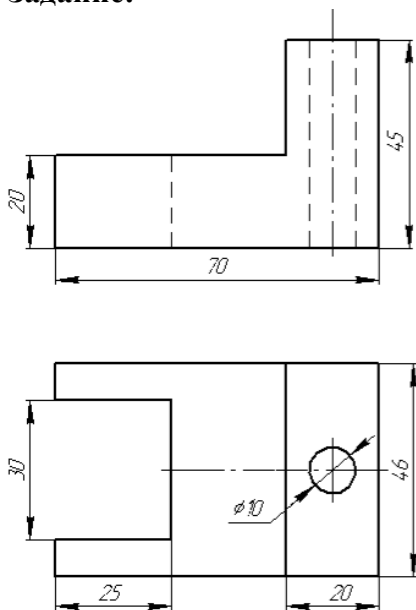


Рисунок 23

1. На листе чертежной бумаги формата А4 вычертите рамку и графы основной надписи.

2. По двум заданным видам – спереди и сверху, постройте вид слева (линии построения третьего вида по желанию можно сохранить), рис.23.

3. Выдержите требования к типам линий (ГОСТ 2.303-68).

4. Нанесите размеры в соответствии с ГОСТ 2.307-68.

5. Заполните основную надпись. Название работы – Угольник. Материал – Сталь.

Работа предусматривает выполнение заданий на геометрические построения по индивидуальным исходным данным, рис.24

#### Порядок выполнения работы:

- 1 - проанализируйте форму детали и определите ее габаритные размеры;
- 2 - выберите масштаб и расположение формата чертежа;
- 3 - продумайте компоновку листа с учетом размещения на нем изометрии;
- 4 - перечертите два заданных вида и постройте в проекционной зависимости третий вид;
- 5 - проставьте размеры;
- 6 - обведите чертеж.
- 7 - заполните основную надпись.

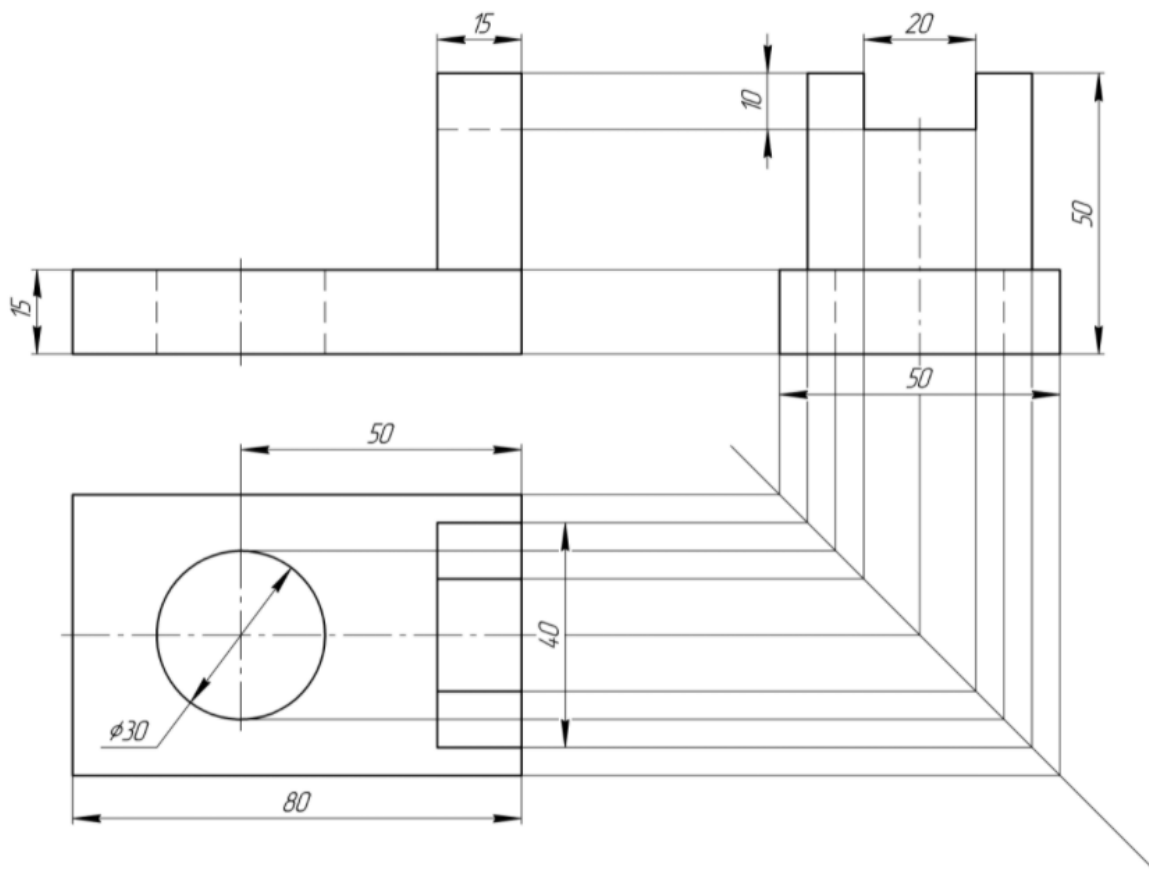


Рисунок 24 - Пример выполнения графической работы

**Форма представления результата:** выполненная графическая работа

**Критерии оценки:**

Оценка индивидуальных образовательных достижений по результатам текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации производится в соответствии с критериями оценки практической работы:

- «Отлично» - практическая работа выполнена в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности. Обучающиеся работали полностью самостоятельно: подобрали необходимые для выполнения предлагаемых работ источники знаний, показали необходимые для проведения практических работ теоретические знания, практические умения и навыки. Работа оформлена аккуратно, в оптимальной для фиксации результатов форме.

- «Хорошо» - Практическая или самостоятельная работа выполнена студентами в полном объеме и самостоятельно. Допускается отклонение от необходимой последовательности выполнения, не влияющее на правильность конечного результата (перестановка пунктов типового плана, последовательность выполняемых заданий, ответы на вопросы). Используются указанные источники знаний. Работа показала знание основного теоретического материала и овладение умениями, необходимыми для самостоятельного выполнения работы. Допускаются неточности и небрежность в оформлении результатов работы.

- «Удовлетворительно» - Практическая работа выполнена и оформлена с помощью преподавателя. На выполнение работы затрачено много времени (дана возможность доделать работу дома). Студент показал знания теоретического материала, но испытывали затруднения при самостоятельной работе со статистическими материалами.

- «Неудовлетворительно» Выставляется в том случае, когда студент оказался не подготовленным к выполнению этой работы. Полученные результаты не позволяют сделать правильных выводов и полностью расходятся с поставленной целью. Обнаружено плохое знание теоретического материала и отсутствие необходимых умений.

## Раздел 2 АКСОНОМЕТРИЧЕСКИЕ ПРОЕКЦИИ

### Тема 2.1 Фронтальная косоугольная диметрическая и прямоугольная изометрическая проекция

#### Практическая работа №10

#### Фронтальная косоугольная диметрическая проекция многогранников

#### Практическая работа №11

#### Прямоугольная изометрическая проекция тел вращения

- **Цель:** познакомить с видами аксонометрических проекций, а так же научить выполнять простые геометрические построения с использованием аксонометрических проекций

#### Выполнив работу, Вы будете:

уметь:

- развивать зрительную память, ассоциативного мышления, статических, динамических и пространственных представлений;
- визуально – пространственно мыслить;
- создавать творческие работы с элементами конструирования, в том числе базирующихся на ИКТ;

#### Материальное обеспечение:

1. Набор чертежных инструментов;
2. Формат А4;
3. Раздаточный материал ( основная надпись).

#### Задание:

1. На листе чертежной бумаги формата А4 вычертите рамку и графы основной надписи.
2. По данному виду и наглядному изображению детали постройте еще два вида (сверху и слева), очерченных габаритными рамками.
3. На всех видах чертежа постройте проекции точек А, В, С (*проекционные линии связи оставьте на чертеже*). Для наглядности можно воспользоваться цветными карандашами. Обозначьте эти точки на чертеже.
4. Нанесите размеры.
5. Заполните основную надпись. Название работы – см. основную надпись в своем варианте.

#### Краткие теоретические сведения

Аксонометрические проекции, рис.25 применяются для наглядного изображения различных предметов. Предмет изображают так, как его видят (под определенным углом зрения). На таком изображении отражены все три пространственных измерения, поэтому чтение аксонометрического чертежа обычно не вызывают затруднений.

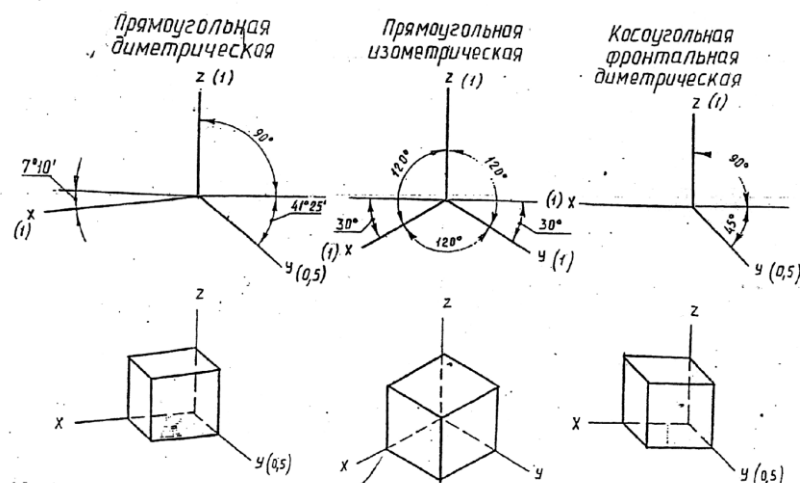


Рисунок 25 - Виды аксонометрических проекций

### Порядок выполнения работы:

1. Начертите рамку и основную надпись.
2. Проведите тонкие осевые линии осей проекций прямоугольной изометрической проекции
3. Коэффициенты искажения по осям  $OX$ ,  $OY$  и  $OZ$  принимают равным 1.
4. Построение аксонометрических проекций тел лучше начинать с проекций их оснований, учитывая расстояние между центрами оснований, рис.26.

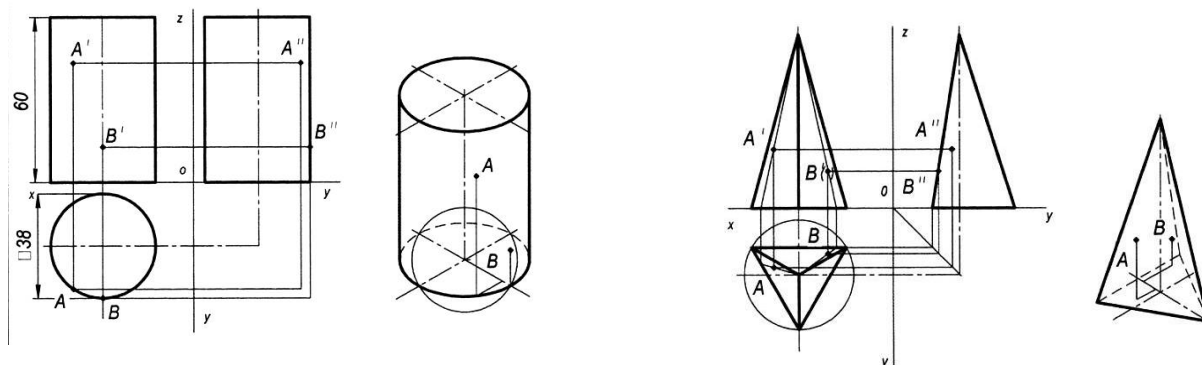


Рисунок 26 - Пример оформления графической работы

5. Все построения выполнить тонкими линиями.
6. Невидимые части поверхностей геометрических тел обозначить линиями невидимого контура – штриховой линией.
7. Проверьте правильность построений. Обведите чертеж.
8. Заполните основную надпись согласно нормативным требованиям.

### Форма представления результата: выполненная графическая работа

#### Критерии оценки:

Оценка индивидуальных образовательных достижений по результатам текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации производится в соответствии с критериями оценки практической работы:

- «Отлично» - практическая работа выполнена в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности. Обучающиеся работали полностью самостоятельно: подобрали необходимые для выполнения предлагаемых работ источники знаний, показали необходимые для проведения практических работ теоретические знания, практические умения и навыки. Работа оформлена аккуратно, в оптимальной для фиксации результатов форме.

- «Хорошо» - Практическая или самостоятельная работа выполнена студентами в полном объеме и самостоятельно. Допускается отклонение от необходимой последовательности выполнения, не влияющее на правильность конечного результата (перестановка пунктов типового плана, последовательность выполняемых заданий, ответы на вопросы). Используются указанные источники знаний. Работа показала знание основного теоретического материала и овладение умениями, необходимыми для самостоятельного выполнения работы. Допускаются неточности и небрежность в оформлении результатов работы.

- «Удовлетворительно» - Практическая работа выполнена и оформлена с помощью преподавателя. На выполнение работы затрачено много времени (дана возможность доделать работу дома). Студент показал знания теоретического материала, но испытывали затруднения при самостоятельной работе со статистическими материалами.

- «Неудовлетворительно» Выставляется в том случае, когда студент оказался не подготовленным к выполнению этой работы. Полученные результаты не позволяют сделать правильных выводов и полностью расходятся с поставленной целью. Обнаружено плохое знание теоретического материала и отсутствие необходимых умений.

## Практическая работа №12

### Построение отверстий на телах вращения, многогранниках

**Цель:** формирование пространственного мышления при построении отверстий на телах вращения, многогранниках.

**Выполнив работу, Вы будете:**

уметь:

- развивать зрительную память, ассоциативного мышления, статических, динамических и пространственных представлений;
- визуально – пространственно мыслить;
- создавать творческие работы с элементами конструирования, в том числе базирующихся на ИКТ;

**Материальное обеспечение:**

1. Набор чертежных инструментов;
2. Формат А4;
3. Раздаточный материал (карточки задания, рис 27).

**Задание:** Постройте чертежи призмы, пирамиды, цилиндра и конуса (рис. 27), форма которых изменена в результате сечения плоскостями, перпендикулярными фронтальной плоскости проекций. Чертежи должны содержать три вида. Лишние линии удалите.

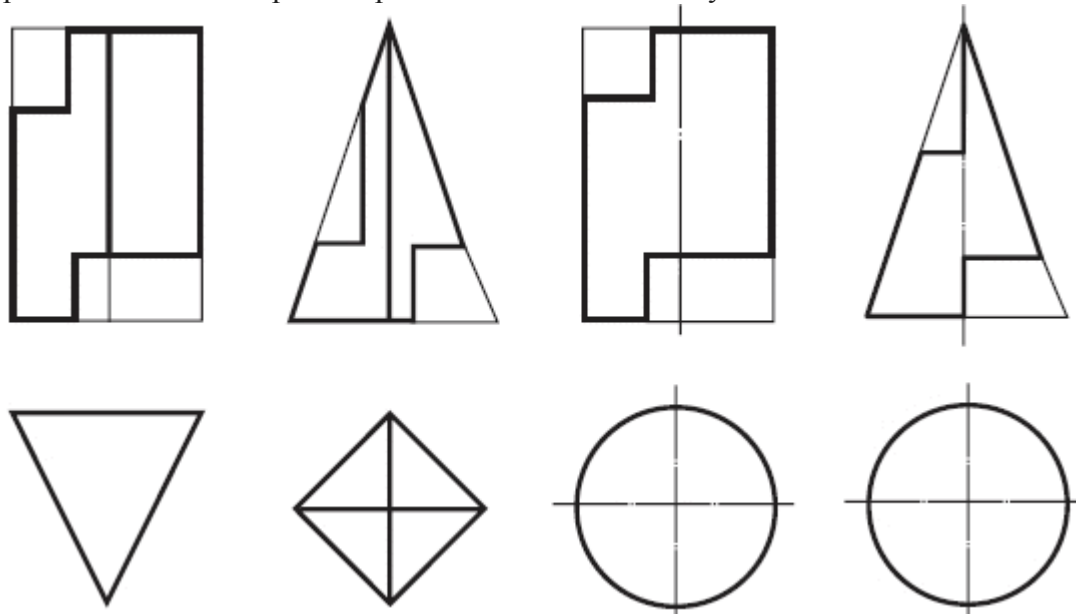


Рисунок 27 – Карточка-задание Построение отверстий на телах вращения, многогранниках

### Краткие теоретические сведения

**Построение вырезов на геометрических телах.** В практике встречается много деталей и других предметов, геометрическая форма которых изменена различными вырезами (рис. 28). Чтобы выполнить или прочитать чертеж такого предмета, нужно представить его первоначальную форму и форму выреза.

На рис. 29, а дан чертеж пробки. Изучив его, устанавливаем, что деталь изготовлена из заготовки цилиндрической формы, в которой сделан вырез прямоугольной формы (рис. 29, б).

Чтобы построить вид сверху детали, сначала изображают прямоугольник — вид цилиндра сверху, являющийся исходной формой детали. Затем строят проекцию выреза. Обозначим некоторые характерные

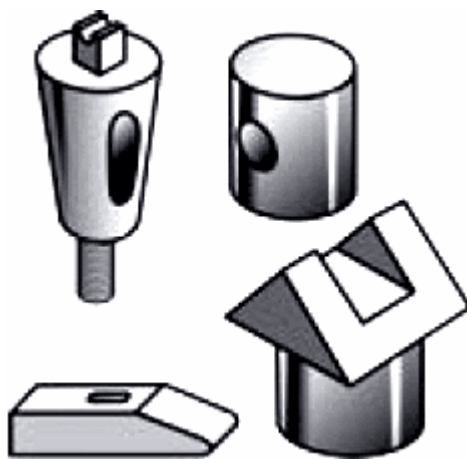


Рисунок 28

точки ( $A''$ ,  $B''$  и  $A''' = B'''$ ), которые определяют проекции выреза, и по ним с помощью линий связи построим горизонтальные проекции  $A'$ ,  $B'$  этих точек и им симметричных (рис. 29, в).

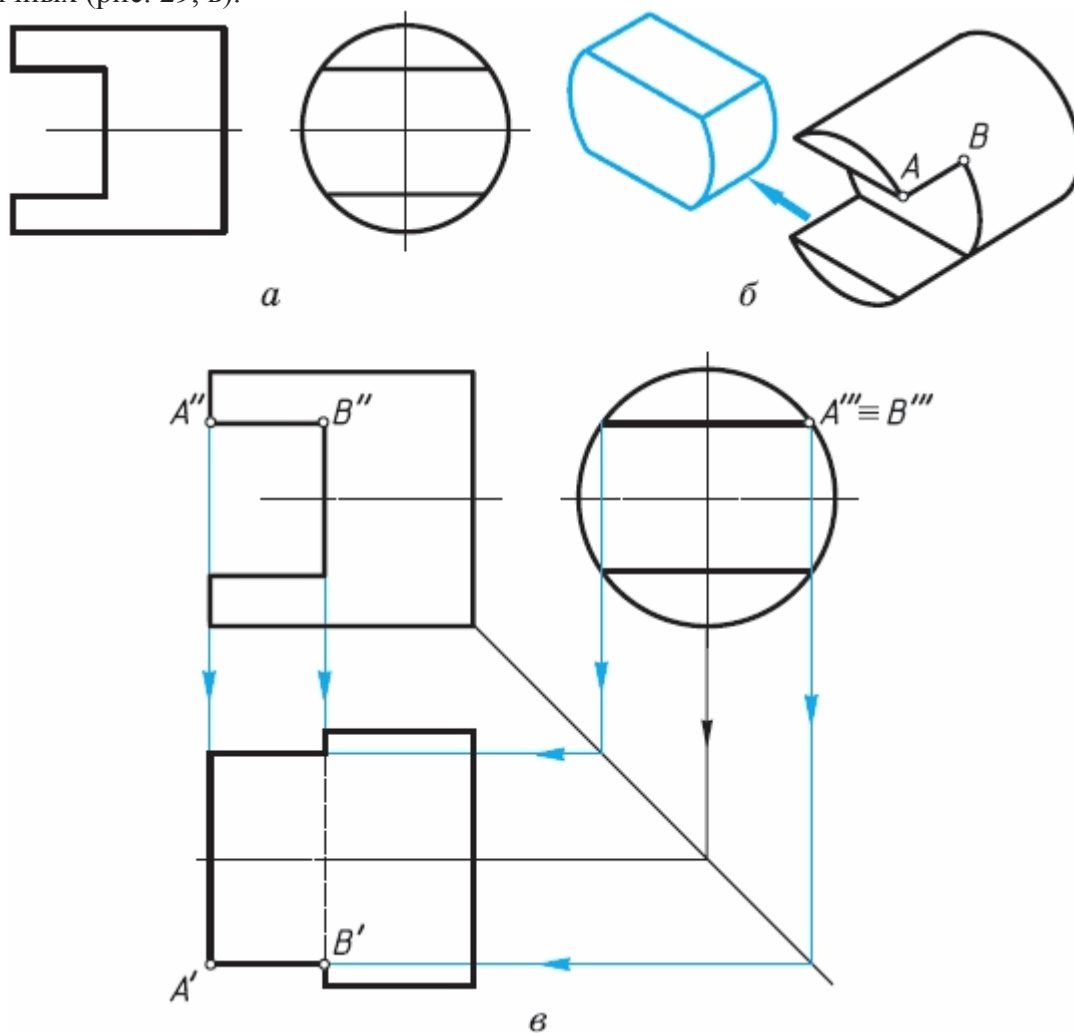


Рисунок 29 –Пример построения отверстий на телах вращения

Установив форму выреза, легко решить, какие линии на виде сверху надо обводить сплошными толстыми основными, какие - штриховыми линиями, а какие — удалить.

Линию, ограничивающую вырез на поверхности предмета, можно представить и как линию взаимного пересечения двух поверхностей, одна из которых удалена. Такой удаленной поверхностью на рис. 30 является поверхность горизонтально расположенного цилиндра.

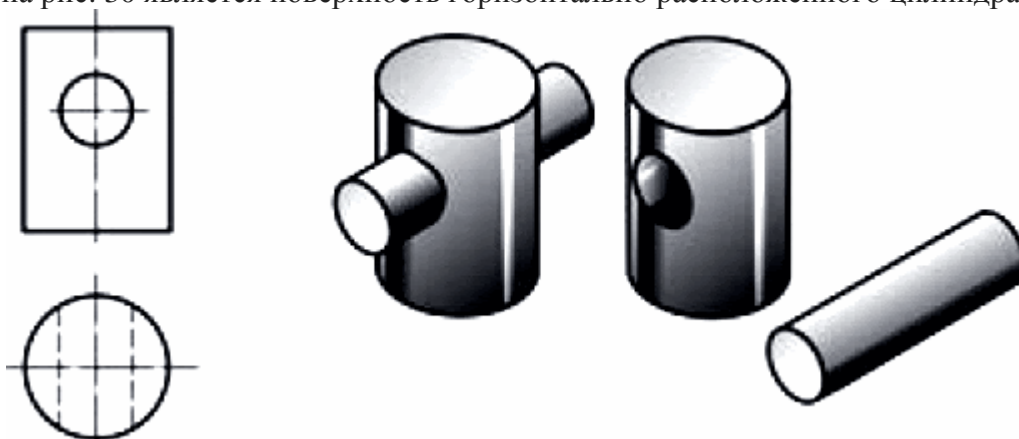


Рисунок 30 – Линия удалённой поверхности

**Порядок выполнения работы:**

1. Нанесите на формат рамку и основную надпись;
2. Выполнить комплексный чертеж построения отверстий на телах вращения;



3. Вычертите изометрическую проекцию тела вращения с многогранником;
4. Проставьте размеры;
5. Заполните основную надпись чертежа.

**Форма представления результата:** выполненная графическая работа

**Критерии оценки:**

Оценка индивидуальных образовательных достижений по результатам текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации производится в соответствии с критериями оценки практической работы:

- «Отлично» - практическая работа выполнена в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности. Обучающиеся работали полностью самостоятельно: подобрали необходимые для выполнения предлагаемых работ источники знаний, показали необходимые для проведения практических работ теоретические знания, практические умения и навыки. Работа оформлена аккуратно, в оптимальной для фиксации результатов форме.

- «Хорошо» - Практическая или самостоятельная работа выполнена студентами в полном объеме и самостоятельно. Допускается отклонение от необходимой последовательности выполнения, не влияющее на правильность конечного результата (перестановка пунктов типового плана, последовательность выполняемых заданий, ответы на вопросы). Используются указанные источники знаний. Работа показала знание основного теоретического материала и овладение умениями, необходимыми для самостоятельного выполнения работы. Допускаются неточности и небрежность в оформлении результатов работы.

- «Удовлетворительно» - Практическая работа выполнена и оформлена с помощью преподавателя. На выполнение работы затрачено много времени (дана возможность доделать работу дома). Студент показал знания теоретического материала, но испытывали затруднения при самостоятельной работе со статистическими материалами.

- «Неудовлетворительно» Выставляется в том случае, когда студент оказался не подготовленным к выполнению этой работы. Полученные результаты не позволяют сделать правильных выводов и полностью расходятся с поставленной целью. Обнаружено плохое знание теоретического материала и отсутствие необходимых умений.

### **Практическая работа №13**

#### **Проецирование точек на предметах и способ их нахождения**

**Цель:** Построение комплексного чертежа простейших геометрических тел (призма, конус, цилиндр, пирамида и т.д.), научиться находить проекции точек.

**Выполнив работу, Вы будете:**

уметь:

- развивать зрительную память, ассоциативного мышления, статических, динамических и пространственных представлений;
- визуально – пространственно мыслить;
- создавать творческие работы с элементами конструирования, в том числе базирующихся на ИКТ;

**Материальное обеспечение:**

1. Набор чертежных инструментов;
2. Формат А4;
3. Раздаточный материал (группа тел, с заданными точками).

**Задание:**

1. На формате А4 (4шт.) выполнить четыре тела согласно варианту, найти проекции точек.
2. На формате А4 выполнить аксонометрию группы тел согласно варианту, рис.31.
3. Сделать вывод от проделанной работы.

**Порядок выполнения работы:**

1. На формате А4 (4шт.) вычертить основную надпись.

2. Выполнить комплексные чертежи четырех тел согласно варианту, найти проекции точек, рис.31.

3. На пятом листе ф.А4 вычертить основную надпись и выполнить аксонометрию группы тел согласно схеме варианта.

4. Заполнить основные надписи шрифтом ГОСТ 2.304-81 «шрифты чертежные» тип А.

5. Сделать вывод от проделанной работы.

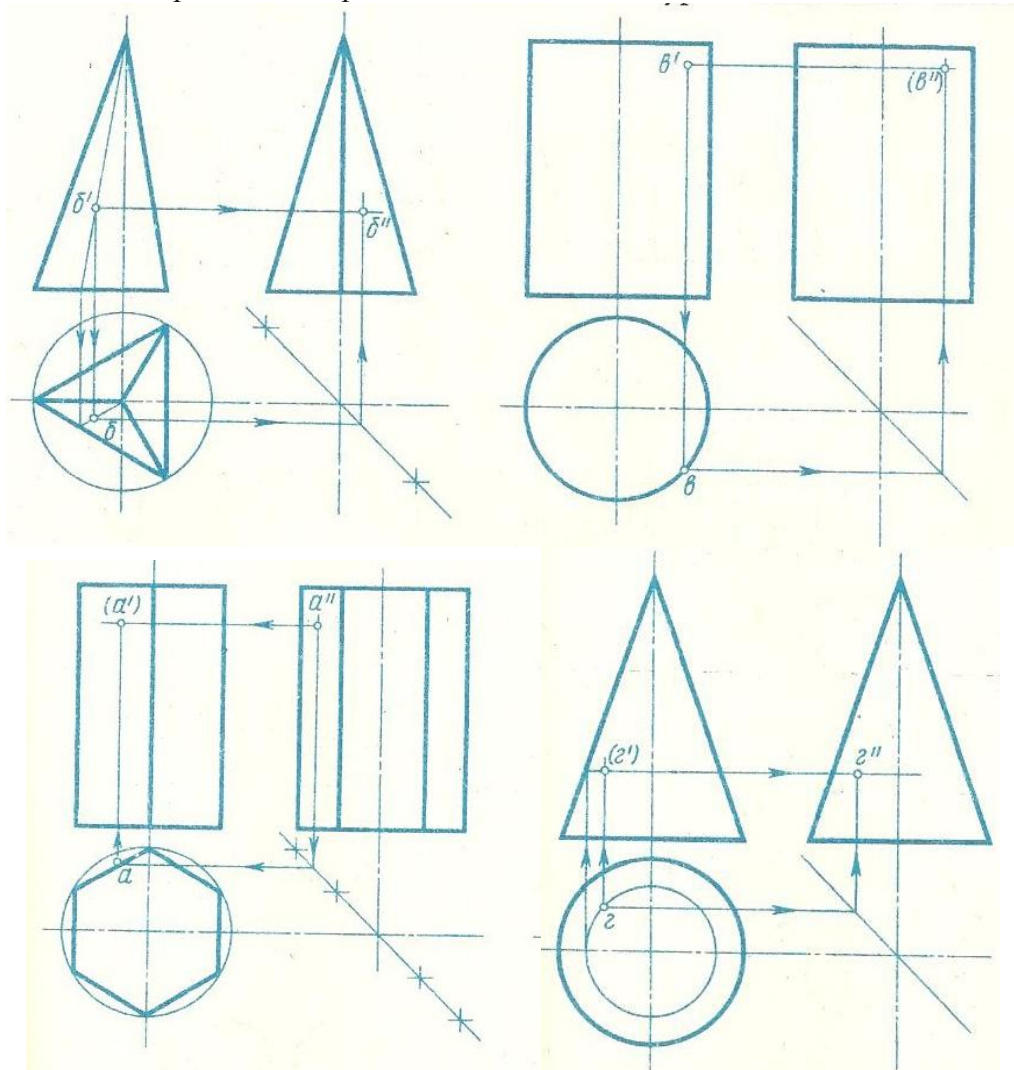


Рисунок 31- Образец выполнения работы

**Форма представления результата:** выполненная графическая работа

#### **Критерии оценки:**

Оценка индивидуальных образовательных достижений по результатам текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации производится в соответствии с критериями оценки практической работы:

- «Отлично» - практическая работа выполнена в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности. Обучающиеся работали полностью самостоятельно: подобрали необходимые для выполнения предлагаемых работ источники знаний, показали необходимые для проведения практических работ теоретические знания, практические умения и навыки. Работа оформлена аккуратно, в оптимальной для фиксации результатов форме.

- «Хорошо» - Практическая или самостоятельная работа выполнена студентами в полном объеме и самостоятельно. Допускается отклонение от необходимой последовательности выполнения, не влияющее на правильность конечного результата (перестановка пунктов типового плана, последовательность выполняемых заданий, ответы на вопросы). Используются указанные источники знаний. Работа показала знание основного теоретического материала и овладение умениями, необходимыми для самостоятельного выполнения работы. Допускаются неточности и

небрежность в оформлении результатов работы.

- «Удовлетворительно» - Практическая работа выполнена и оформлена с помощью преподавателя. На выполнение работы затрачено много времени (дана возможность доделать работу дома). Студент показал знания теоретического материала, но испытывали затруднения при самостоятельной работе со статистическими материалами.

- «Неудовлетворительно» Выставляется в том случае, когда студент оказался не подготовленным к выполнению этой работы. Полученные результаты не позволяют сделать правильных выводов и полностью расходятся с поставленной целью. Обнаружено плохое знание теоретического материала и отсутствие необходимых умений.

## Тема 2.2 Технический рисунок, эскизы

### Практическая работа №14

#### Сечение

**Цель:** систематизация знаний и получение навыков по теме «Сечение», закрепление знаний при выполнении чертежей

**Выполнив работу, Вы будете:**

уметь:

- - визуально – пространственно мыслить;
- творчески мыслить и преобразовывать формы предметов, изменения их положения и ориентации в пространстве;
- создавать творческие работы с элементами конструирования, в том числе базирующихся на ИКТ;

**Материальное обеспечение:**

1. программное обеспечение САПР – графический редактор Компас;
2. Ватман формата А3;
3. Дидактический материал по вариантам;
4. Презентация «Сечение деталей»;
5. Меловой чертеж.

**Задание:**

1. Задание выполнить по вариантам на формате А4;
2. По заданному положению секущей плоскости построить сечение детали;
3. Нанести размеры, обозначить условно сечение детали

#### Краткие теоретические сведения

**Сечение** - это изображение фигуры, получающейся при мысленном рассечении предмета секущей плоскостью. В сечении показывается только то, что соприкасается с секущей плоскостью.

Для получения сечения детали необходимо, мысленно разрезать деталь в том месте, где необходимо показать внутреннюю поперечную форму, рис.32.

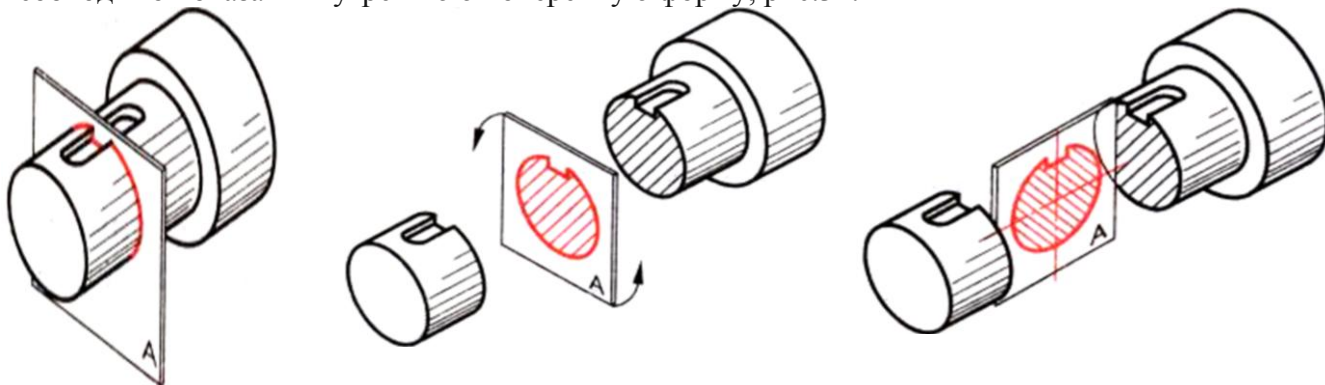


Рисунок 32

Сечение на продолжении секущей плоскости. Сечение заштриховываем тонкими линиями под углом 45 градусов. Расстояние между линиями 1...10мм, рис.33.

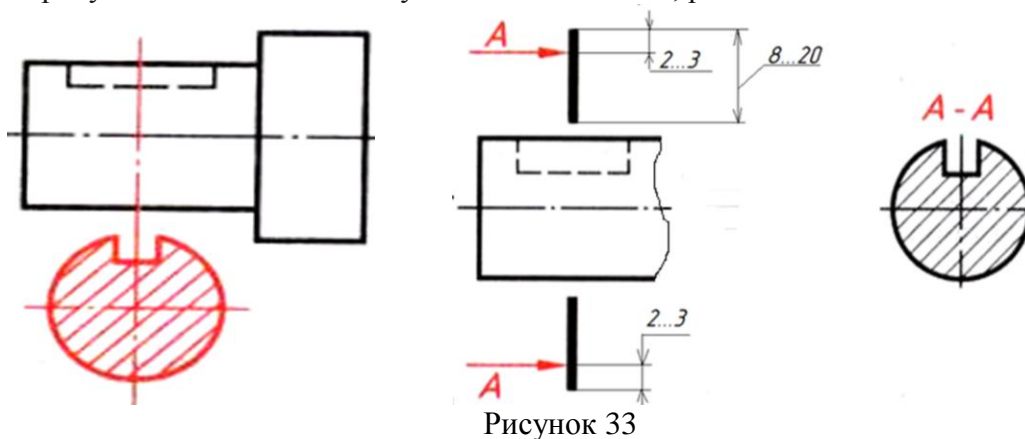


Рисунок 33

**Порядок выполнения работы:**

1. По заданной аксонометрической проекции детали, вычертить в графическом редакторе главный вид;

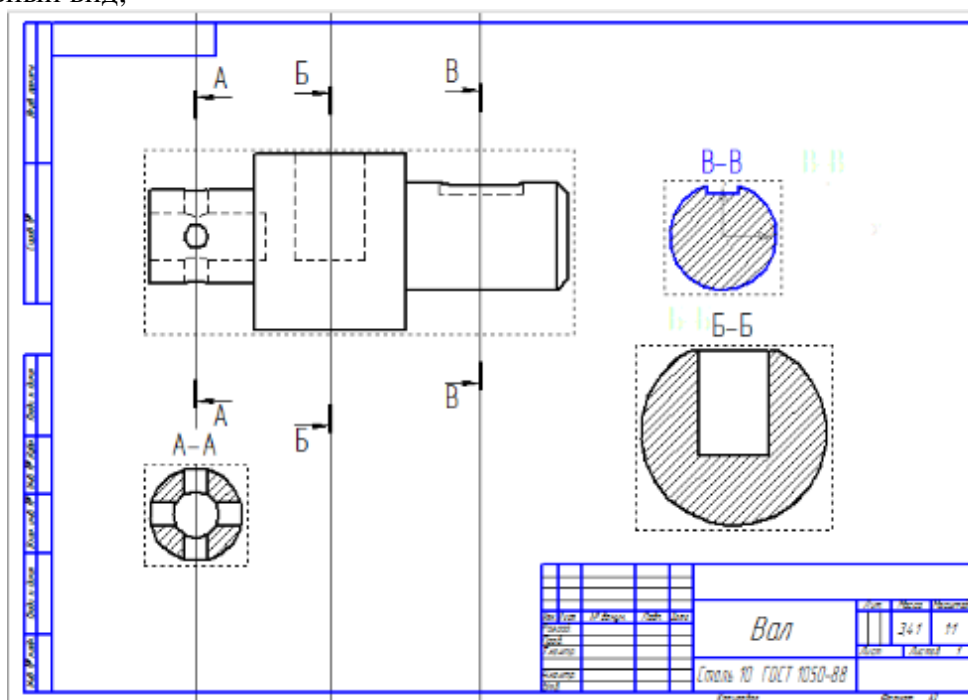


Рисунок 34 – Пример оформления графической работы

2. Нанести условное обозначение заданного сечения детали;
3. Нанесите штриховку и размеры на три вида детали;
4. Заполните основную надпись.

**Форма представления результата:** выполненная графическая работа

**Критерии оценки:**

Оценка индивидуальных образовательных достижений по результатам текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации производится в соответствии с критериями оценки практической работы:

- «Отлично» - практическая работа выполнена в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности. Обучающиеся работали полностью самостоятельно: подобрали необходимые для выполнения предлагаемых работ источники знаний, показали необходимые для проведения практических работ теоретические знания, практические умения и навыки. Работа оформлена аккуратно, в оптимальной для фиксации результатов форме.
- «Хорошо» - Практическая или самостоятельная работа выполнена студентами в полном объеме и самостоятельно. Допускается отклонение от необходимой последовательности

выполнения, не влияющее на правильность конечного результата (перестановка пунктов типового плана, последовательность выполняемых заданий, ответы на вопросы). Используются указанные источники знаний. Работа показала знание основного теоретического материала и овладение умениями, необходимыми для самостоятельного выполнения работы. Допускаются неточности и небрежность в оформлении результатов работы.

- «Удовлетворительно» - Практическая работа выполнена и оформлена с помощью преподавателя. На выполнение работы затрачено много времени (дана возможность доделать работу дома). Студент показал знания теоретического материала, но испытывали затруднения при самостоятельной работе со статистическими материалами.

- «Неудовлетворительно» Выставляется в том случае, когда студент оказался не подготовленным к выполнению этой работы. Полученные результаты не позволяют сделать правильных выводов и полностью расходятся с поставленной целью. Обнаружено плохое знание теоретического материала и отсутствие необходимых умений.

## Практическая работа №15

### Эскиз, технический рисунок

**Цель:** научиться выполнять технический рисунок модели

**Выполнив работу, Вы будете:**

уметь:

- визуально – пространственно мыслить;
- творчески мыслить и преобразовывать формы предметов, изменения их положения и ориентации в пространстве;
- создавать творческие работы с элементами конструирования, в том числе базирующихся на ИКТ;

**Материальное обеспечение:**

1. Набор чертежных инструментов;
2. Измерительный инструмент (штангенциркуль, металлическая линейка, микрометр);
3. Детали;
4. Плакат «Эскиз детали»;
5. Раздаточный материал (карточки-задания, рис.35).

**Задание:** В соответствии с вариантом задания и размерами детали построить в рабочей тетради в прямоугольной изометрической проекции технический рисунок и эскиз детали.

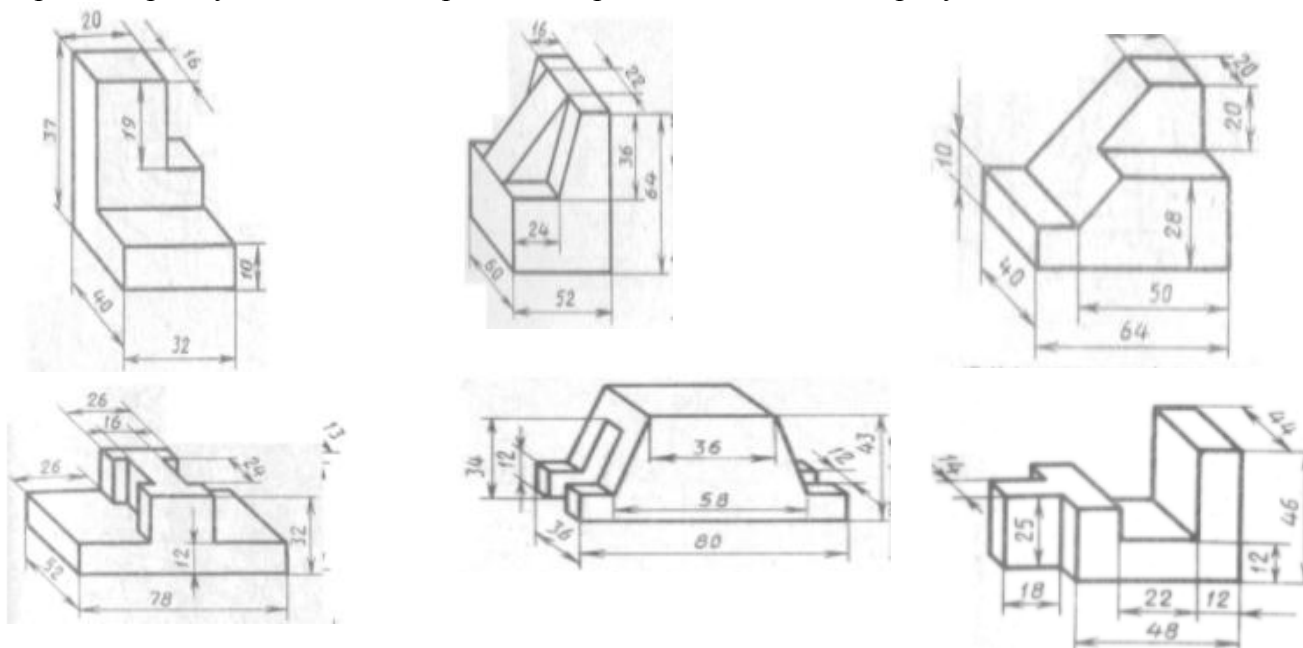


Рисунок 35 –Карточки задания на технический рисунок

### Краткие теоретические сведения

Техническим рисунком, рис.35 называют наглядное изображение, обладающее основными свойствами аксонометрических проекций или перспективного рисунка, выполненное без применения чертежных инструментов, в глазном масштабе, с соблюдением пропорций и возможным оттенением формы.

Технический рисунок можно выполнить, используя метод центрального проецирования, и тем самым получить перспективное изображение предмета, либо метод параллельного проецирования (аксонометрические проекции), построив наглядное изображение без перспективных искажений.

Технический рисунок можно выполнять без выявления объема оттенением, с оттенением объема, а также с передачей цвета и материала изображаемого объекта.

На технических рисунках допускается выявлять объем предметов приемами шатировки (параллельными штрихами), шраффировки (штрихами, нанесенными в виде сетки) и точечным оттенением.

Наиболее часто используемый прием выявления объемов предметов — шатировка.

Принято считать, что лучи света падают на предмет сверху слева. Освещенные поверхности не заштриховываются, а затененные покрываются штриховкой (точками). При штриховке затененных мест штрихи (точки) наносятся с наименьшим расстоянием между ними, что позволяет получить более плотную штриховку (точечное оттенение) и тем самым показать тени на предметах.

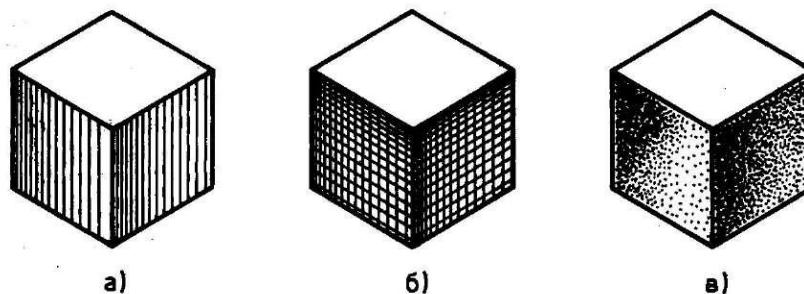


Рисунок 35 – Технические рисунки с выявлением объема  
а – шатировкой, б – шраффировкой, в – точечным оттенением

#### **Порядок выполнения работы:**

Строят изображения детали на эскизе в такой последовательности (рис. 36).

1. Чертят на листе выбранного формата внешнюю рамку и рамку, ограничивающую поле чертежа. Размечают и вычерчивают графы основной надписи.
2. Определяют, как лучше разместить изображения на поле чертежа, и вычерчивают тонкими линиями габаритные прямоугольники. При необходимости проводят осевые и центровые линии (рис. 36, а).
3. Наносят на видах внешние (видимые) контуры детали (рис. 36, б).
4. Штриховыми линиями изображают невидимые части и элементы детали (рис. 73, в). Обводят эскиз.
5. Наносят выносные и размерные линии (рис. 36, г).
6. Обмеряют деталь, наносят размерные числа и, в случае необходимости, требуемые надписи (рис. 36, д).
7. Заполняют основную надпись (рис. 36, е), где указывают название детали, материал, из которого она изготовлена, другие сведения.
8. Продумайте компоновку листа с учетом размещения на нем изометрии;
9. Выполните аксонометрическую проекцию модели от руки, выбрав начало координат и соблюдая его пропорции, рис.35;
10. Выполните рельефность моделей, нанеся светотень.
11. Заполните основную надпись.



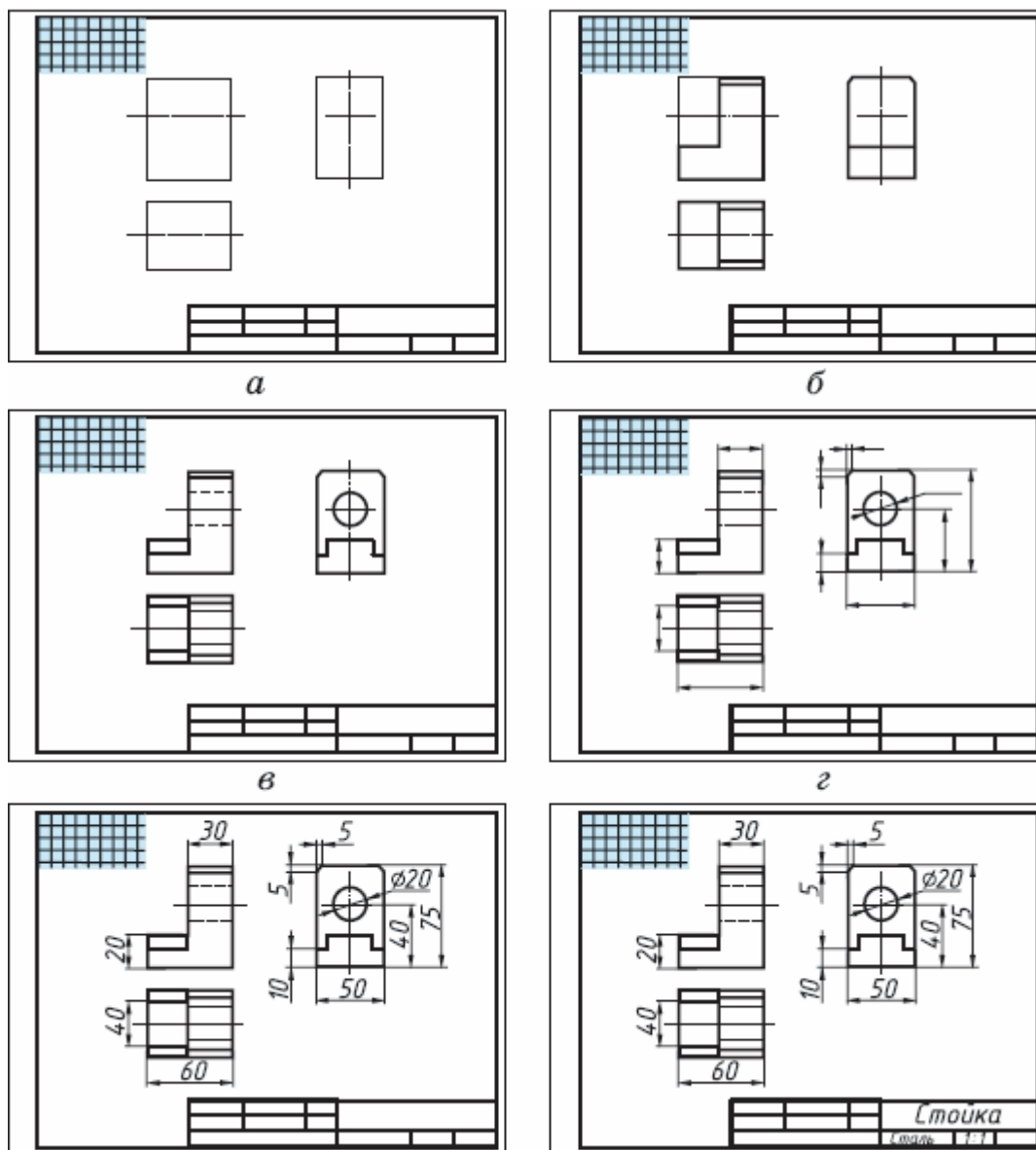


Рисунок 36- Порядок выполнения эскиза детали

**Форма представления результата:** выполненная графическая работа

**Критерии оценки:**

Оценка индивидуальных образовательных достижений по результатам текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации производится в соответствии с критериями оценки практической работы:

- «Отлично» - практическая работа выполнена в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности. Обучающиеся работали полностью самостоятельно: подобрали необходимые для выполнения предлагаемых работ источники знаний, показали необходимые для проведения практических работ теоретические знания, практические умения и навыки. Работа оформлена аккуратно, в оптимальной для фиксации результатов форме.

- «Хорошо» - Практическая или самостоятельная работа выполнена студентами в полном объеме и самостоятельно. Допускается отклонение от необходимой последовательности выполнения, не влияющее на правильность конечного результата (перестановка пунктов типового плана, последовательность выполняемых заданий, ответы на вопросы). Используются указанные источники знаний. Работа показала знание основного теоретического материала и овладение умениями, необходимыми для самостоятельного выполнения работы. Допускаются неточности и небрежность в оформлении результатов работы.

- «Удовлетворительно» - Практическая работа выполнена и оформлена с помощью преподавателя. На выполнение работы затрачено много времени (дана возможность доделать

работу дома). Студент показал знания теоретического материала, но испытывали затруднения при самостоятельной работе со статистическими материалами.

• «Неудовлетворительно» Выставляется в том случае, когда студент оказался не подготовленным к выполнению этой работы. Полученные результаты не позволяют сделать правильных выводов и полностью расходятся с поставленной целью. Обнаружено плохое знание теоретического материала и отсутствие необходимых умений.

## Практическая работа №16

### Применение необходимых разрезов: фронтальный и профильный разрез

**Цель:** изучить и закрепить на практике теоретические знания, практические умения при построении разрезов фронтальных и профильных.

#### Выполнив работу, Вы будете:

уметь:

- - визуально – пространственно мыслить;
- творчески мыслить и преобразовывать формы предметов, изменения их положения и ориентации в пространстве;
- создавать творческие работы с элементами конструирования, в том числе базирующихся на ИКТ;

#### Материальное обеспечение:

1. Набор чертежных инструментов;
2. Формат А4;
3. Раздаточный материал (карточки-задания).

#### Задание:

1. Ознакомиться с основными требованиями и правилами выполнения и обозначения разрезов на чертеже.
2. Выполнить необходимые разрезы деталей в соответствии с требованиями ГОСТа.

### Краткие теоретические сведения

Разрез — изображение предмета, мысленно рассеченного одной или несколькими плоскостями.

На разрезе показывается то, что получается в секущей плоскости и что расположено за ней, рис. 37(а). Направление взгляда здесь указано стрелкой. В результате внутреннее строение детали становится видимым. При этом линии невидимого контура (рис. 37,б) обводятся линией видимого контура (рис. 37,в).

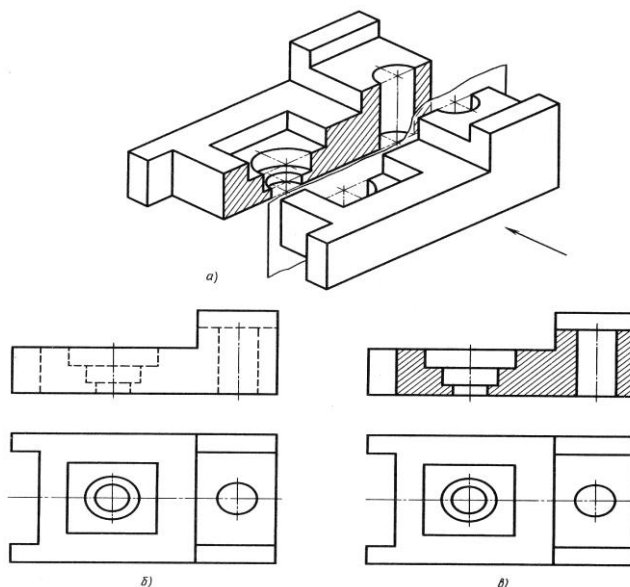


Рисунок 37 - Разрез



**Порядок выполнения работы:** Выполните разрез детали.

1. Формат А3 расположить горизонтально. Выполнить внутреннюю рамку и основную надпись.
2. Разметить на листе положение осевых и центровых линий.
3. По заданным размерам вычертить два заданных вида детали.
4. По двум построенным видам детали выполнить изображение ее третьего вида.
5. Для выявления внутреннего строения детали выполнить наклонный разрез, указанный на чертеже секущей плоскостью, и соответствующее обозначение разреза; в случае поворота изображения разреза название разреза сопровождать соответствующим знаком.
6. В соответствии с ГОСТ 2.306–68 на разрезе выполнить штриховку.
7. Нанести выносные, размерные линии и размерные числа в соответствии с ГОСТ 2.307–68, , рис.38.

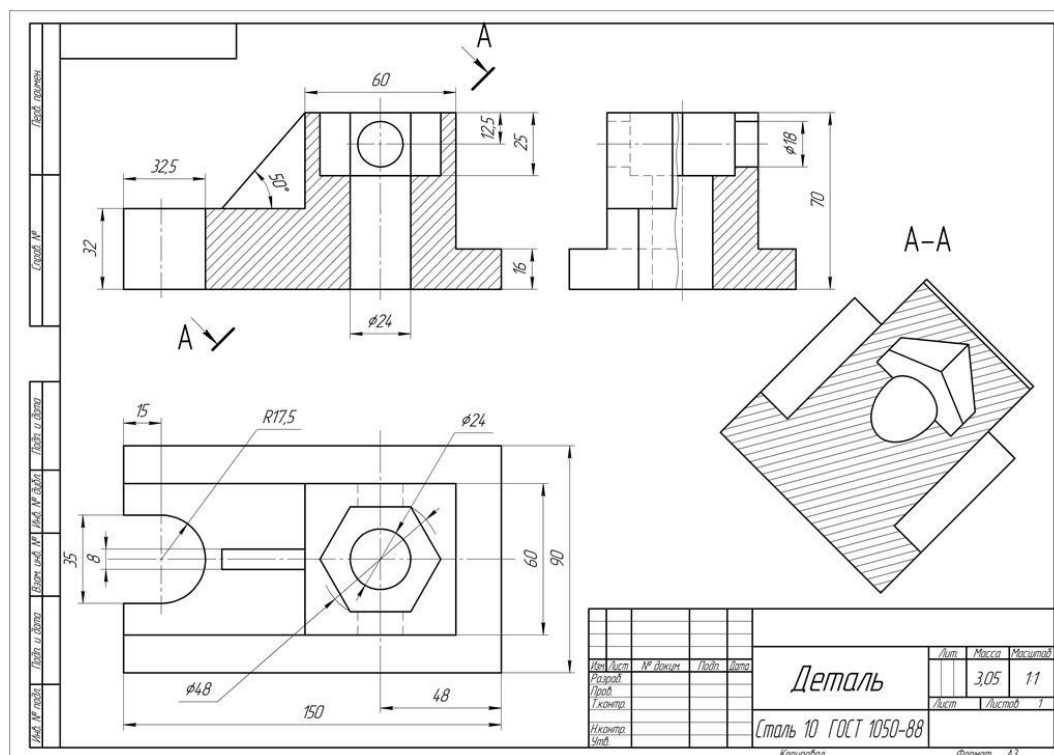


Рисунок 38 – Пример оформления работы

**Форма представления результата:** выполненная графическая работа

**Критерии оценки:**

Оценка индивидуальных образовательных достижений по результатам текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации производится в соответствии с критериями оценки практической работы:

- «Отлично» - практическая работа выполнена в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности. Обучающиеся работали полностью самостоятельно: подобрали необходимые для выполнения предлагаемых работ источники знаний, показали необходимые для проведения практических работ теоретические знания, практические умения и навыки. Работа оформлена аккуратно, в оптимальной для фиксации результатов форме.

- «Хорошо» - Практическая или самостоятельная работа выполнена студентами в полном объеме и самостоятельно. Допускается отклонение от необходимой последовательности выполнения, не влияющее на правильность конечного результата (перестановка пунктов типового плана, последовательность выполняемых заданий, ответы на вопросы). Используются указанные источники знаний. Работа показала знание основного теоретического материала и овладение умениями, необходимыми для самостоятельного выполнения работы. Допускаются неточности и небрежность в оформлении результатов работы.

- «Удовлетворительно» - Практическая работа выполнена и оформлена с помощью преподавателя. На выполнение работы затрачено много времени (дана возможность доделать

работу дома). Студент показал знания теоретического материала, но испытывали затруднения при самостоятельной работе со статистическими материалами.

• «Неудовлетворительно» Выставляется в том случае, когда студент оказался не подготовленным к выполнению этой работы. Полученные результаты не позволяют сделать правильных выводов и полностью расходятся с поставленной целью. Обнаружено плохое знание теоретического материала и отсутствие необходимых умений.

## Практическая работа №17 Условные обозначения материалов

**Цель:** формирование первоначальных умений по обозначению строительных материалов в сечениях

**Выполнив работу, Вы будете:**

уметь:

- - визуально – пространственно мыслить;
- творчески мыслить и преобразовывать формы предметов, изменения их положения и ориентации в пространстве;
- создавать творческие работы с элементами конструирования, в том числе базирующихся на ИКТ;

**Материальное обеспечение:**

1. программное обеспечение САПР – графический редактор Компас;
2. Ватман формата А3;
3. Дидактический материал по вариантам;
4. Набор чертежных инструментов.

**Задание:**

1. Задание выполнить на формате А3 в графическом редакторе Компас ;
2. Вычертить приведенные в задании условно-графические обозначения строительных материалов в сечениях;
3. Надписи на чертеже выполнять шрифтом размера 3,5

### Краткие теоретические сведения

Материалы, применяемые в строительных конструкциях, указывают на чертежах с помощью условных графических обозначений по ГОСТ 2.306–68\* с учетом требований ГОСТ 21.101-97.










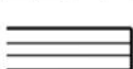
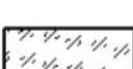
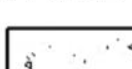
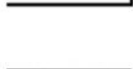
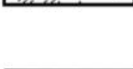
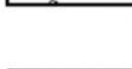
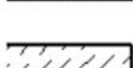


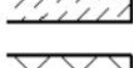
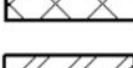


	Металлы		Жидкости		Бетон
	Неметаллические материалы		Насыпной грунт		Железобетон
	Древесина		Грунт естественный		Напряженный железобетон
	Древесина в продольном сечении		Стекла и др. светопрозрачные материалы		Песок
	Древесина в поперечном сечении		Стеклоблоки		Теплоизоляционный материал
	Камень естественный		Камень искусственный		Звуко- и вибрационный материал
	Камень искусственный		Керамика и др. силикатные материалы		Гидроизоляция
					Асфальт

Рисунок 39 - Графическое обозначение материалов в сечениях

Учитывая широкую номенклатуру применяемых материалов в строительстве, появился ряд дополнительных обозначений. Так, согласно ГОСТ Р21.1207–97, условные графические обозначения на чертежах автомобильных дорог применяются не только для дорожной одежды и земляного полотна, но и на других строительных чертежах. Допускается применять дополнительные обозначения материалов, не предусмотренных в стандартах, поясняя их на чертежах. Условные графические изображения материалов в сечениях приведены в рис.39. Графическое обозначение материалов в сечениях

#### Порядок выполнения работы:

1. Вычертить рамку.
2. Не соблюдая масштаба, но соблюдая пропорциональность, выполнить строительный узел, рис.40.
3. Нанести необходимые условные обозначения материалов.

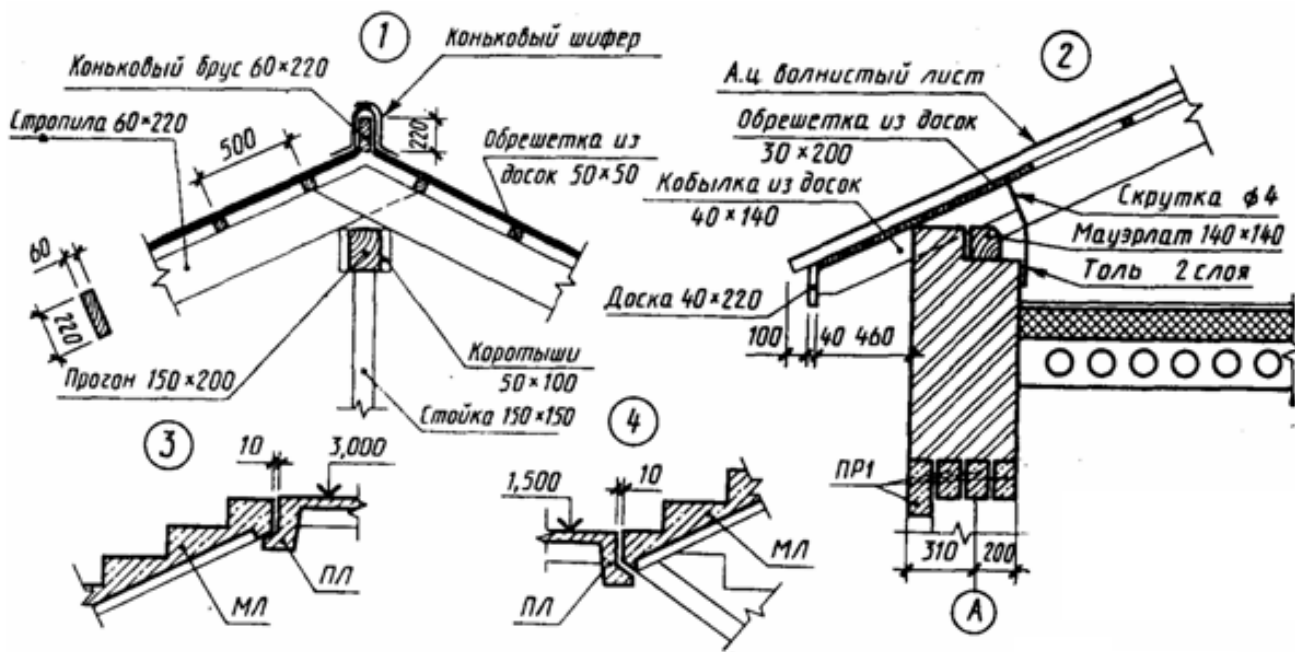


Рисунок 40 - Пример выполнения чертежей узлов

4. Обвести чертёж, подписать материалы

**Форма представления результата:** выполненная графическая работа

#### Критерии оценки:

Оценка индивидуальных образовательных достижений по результатам текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации производится в соответствии с критериями оценки практической работы:

- «Отлично» - практическая работа выполнена в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности. Обучающиеся работали полностью самостоятельно: подобрали необходимые для выполнения предлагаемых работ источники знаний, показали необходимые для проведения практических работ теоретические знания, практические умения и навыки. Работа оформлена аккуратно, в оптимальной для фиксации результатов форме.

- «Хорошо» - Практическая или самостоятельная работа выполнена студентами в полном объеме и самостоятельно. Допускается отклонение от необходимой последовательности выполнения, не влияющее на правильность конечного результата (перестановка пунктов типового плана, последовательность выполняемых заданий, ответы на вопросы). Используются указанные источники знаний. Работа показала знание основного теоретического материала и овладение умениями, необходимыми для самостоятельного выполнения работы. Допускаются неточности и небрежность в оформлении результатов работы.

• «Удовлетворительно» - Практическая работа выполнена и оформлена с помощью преподавателя. На выполнение работы затрачено много времени (дана возможность доделать работу дома). Студент показал знания теоретического материала, но испытывали затруднения при самостоятельной работе со статистическими материалами.

• «Неудовлетворительно» Выставляется в том случае, когда студент оказался не подготовленным к выполнению этой работы. Полученные результаты не позволяют сделать правильных выводов и полностью расходятся с поставленной целью. Обнаружено плохое знание теоретического материала и отсутствие необходимых умений.

### Тема 2.3 Чтение и выполнение чертежей

#### Практическая работа №18

#### Порядок чтения чертежей деталей

**Цель:** Научить обучающихся навыкам чтения чертежей.

**Выполнив работу, Вы будете:**

уметь:

- создавать творческие работы с элементами конструирования, в том числе базирующихся на ИКТ;

- применять графические знания в новой ситуации при решении задач с творческим содержанием (в том числе с элементами конструирования);

**Материальное обеспечение:**

1. Набор чертежных инструментов;
2. Формат А4;
3. Раздаточный материал (основная надпись).

**Задание:**

Прочитайте по заданию преподавателя один из чертежей на рис. 42. Ответы на вопросы запишите в тетради.

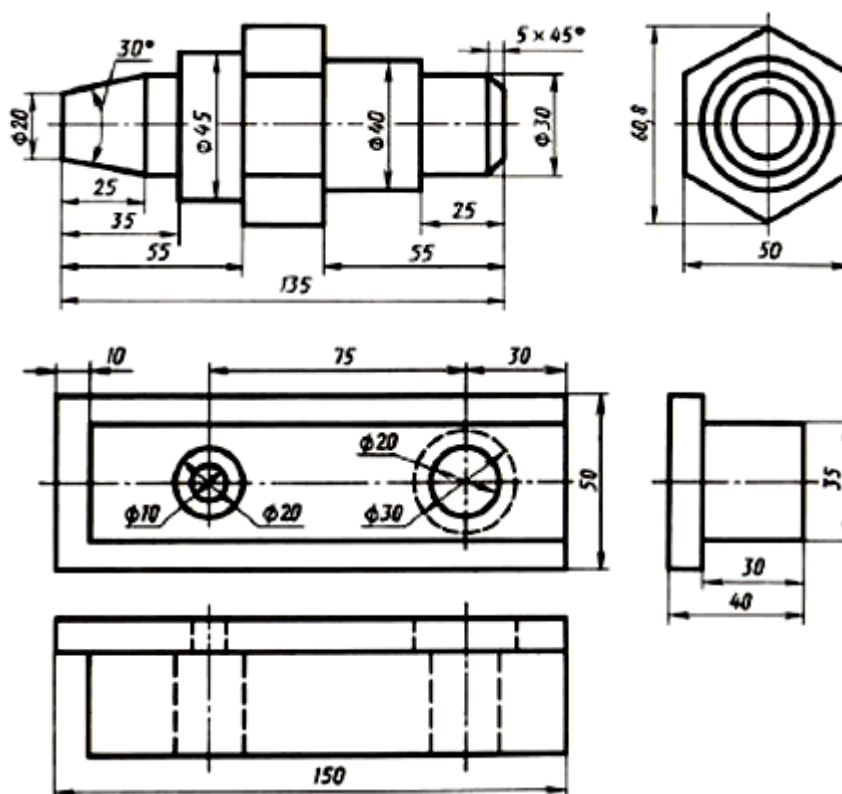


Рисунок 42 – Карточка-задание для чтения чертежа

Вопросы для чтения чертежей

1. Как называется деталь? Из какого материала ее изготавливают?
2. Какой масштаб указан на чертеже?

3. Какие изображения передают форму детали?
4. Сочетанием каких геометрических тел образована ее форма?
5. Опишите форму детали.
6. Чему равны габаритные размеры? Какова величина геометрических тел, образующих форму детали?

### Краткие теоретические сведения

Чтение чертежа заключается в представлении по плоским изображениям объемной формы предмета и в определении его размеров. Эту работу рекомендуется проводить в такой последовательности:

1. Прочитать основную надпись чертежа. Из нее можно узнать название детали, наименование материала, из которого ее изготавливают, масштаб изображений и другие сведения.
2. Определить, какие виды детали даны на чертеже, какой из них является главным.
3. Рассмотреть виды во взаимной связи и попытаться определить форму детали со всеми подробностями. Этой задаче помогает анализ изображений, данных на чертеже. Представив по чертежу геометрическую форму каждой части детали, мысленно объединяют их в единое целое.
4. Определить по чертежу размеры детали и ее элементов. Приведем пример чтения чертежа детали (вначале даны вопросы к чертежу, а затем ответы на них).

### Порядок выполнения работы:

Вопросы к чертежу рис.43. Вопросы составлены в последовательности, соответствующей правильному порядку чтения чертежей)

1. Как называется деталь?
2. Из какого материала ее изготавливают?
3. В каком масштабе выполнен чертеж?
4. Какие виды содержит чертеж?
5. Сочетанием каких геометрических тел определяется форма детали?
6. Опишите общую форму детали.
7. Чему равны габаритные размеры деталей и размеры отдельных частей?

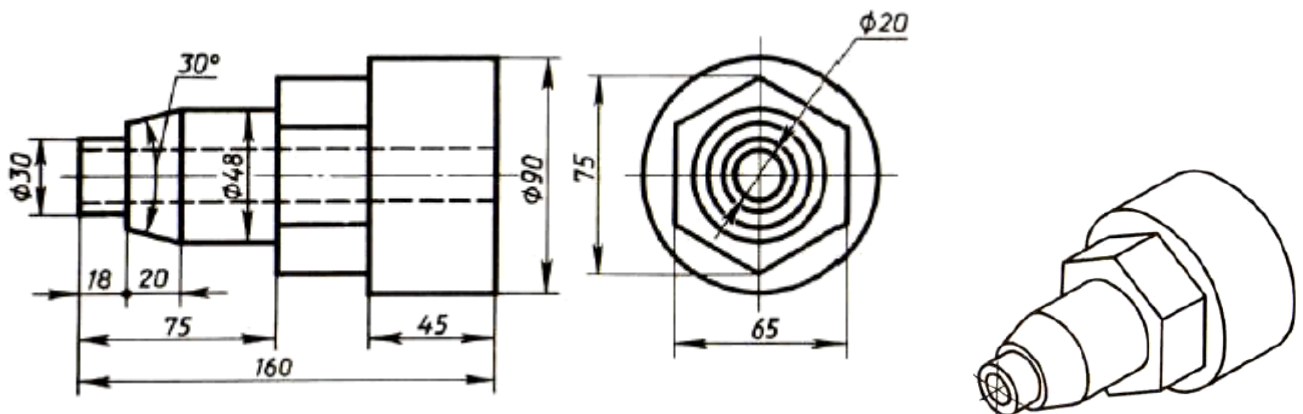


Рис. 43. Чертеж детали. Изометрическая проекция детали

Ответы на вопросы к чертежу (см. рис. 43).

1. Деталь называется «направляющая».
2. Изготавливают деталь из стали.
3. Масштаб чертежа 1:1, т. е. деталь изображена в натуральную величину.
4. Чертеж содержит два вида: главный и слева.
5. Выделив части детали, рассмотрим их слева направо, сопоставляя оба вида.

Крайняя левая часть на главном виде имеет форму прямоугольника, а на виде слева — окружности. Значит, это цилиндр. так как такие проекции характерны для цилиндра.

Вторая слева часть на главном виде имеет форму трапеции. На виде слева она показана двумя окружностями. Такие проекции может иметь только усеченный конус.

Третья часть, как и первая, показана на главном виде прямоугольником, а на виде слева — окружностью. Значит, она имеет также форму цилиндра.

Четвертая часть на главном виде имеет очертание прямоугольника, внутри которой проведены две горизонтальные линии, а на виде слева — шестиугольника. Такие изображения характерны для шестиугольной призмы.

Крайняя справа часть показана прямоугольником на главном виде и окружностью на виде слева. Мы знаем, что такие изображения определяют цилиндр.

По штриховым линиям на главном виде и по окружности самого меньшего диаметра на виде слева можно сделать вывод, что внутри детали имеется сквозное цилиндрическое отверстие.

6. Объединив все части, устанавливаем общую форму предмета (рис. 43). Она представляет собой сочетание цилиндров, усеченного конуса и шестиугольной призмы, расположенных на одной оси. Вдоль оси детали проходит сквозное цилиндрическое отверстие.

7. Габаритные (наибольшие и наименьшие) размеры детали таковы: длина 160 мм, диаметр 90 мм, диаметр отверстия 20 мм. Диаметр крайней левой цилиндрической части 30 мм, длина 18 мм. Высота усеченного конуса 20 мм, угол при вершине  $30^\circ$ , диаметр большего основания 48 мм.

Такой же диаметр имеет следующая цилиндрическая часть. Длина цилиндра определяется как разность между размерами 75 и 38, т. е. равна 37 мм.

Два размера части детали, имеющей форму шестиугольной призмы, нанесены на виде слева: между параллельными гранями — 65 мм, между двумя ребрами — 75 мм. Длина этой части не указана, она определяется вычитанием из габаритного размера (160) размеров 75 и 45. Диаметр наибольшего цилиндра 90 мм, длина его 45 мм. Диаметр отверстия 20 мм.

**Форма представления результата:** устный ответ по карточке – чтение чертежа.

#### **Критерии оценки:**

Оценка индивидуальных образовательных достижений по результатам текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации производится в соответствии с критериями оценки практической работы:

- «Отлично» - практическая работа выполнена в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности. Обучающиеся работали полностью самостоятельно: подобрали необходимые для выполнения предлагаемых работ источники знаний, показали необходимые для проведения практических работ теоретические знания, практические умения и навыки. Работа оформлена аккуратно, в оптимальной для фиксации результатов форме.

- «Хорошо» - Практическая или самостоятельная работа выполнена студентами в полном объеме и самостоятельно. Допускается отклонение от необходимой последовательности выполнения, не влияющее на правильность конечного результата (перестановка пунктов типового плана, последовательность выполняемых заданий, ответы на вопросы). Используются указанные источники знаний. Работа показала знание основного теоретического материала и овладение умениями, необходимыми для самостоятельного выполнения работы. Допускаются неточности и небрежность в оформлении результатов работы.

- «Удовлетворительно» - Практическая работа выполнена и оформлена с помощью преподавателя. На выполнение работы затрачено много времени (дана возможность доделать работу дома). Студент показал знания теоретического материала, но испытывали затруднения при самостоятельной работе со статистическими материалами.

- «Неудовлетворительно» Выставляется в том случае, когда студент оказался не подготовленным к выполнению этой работы. Полученные результаты не позволяют сделать правильных выводов и полностью расходятся с поставленной целью. Обнаружено плохое знание теоретического материала и отсутствие необходимых умений.

Тема 3.1 Система автоматизированного проектирования КОМПАС 3D

Практическая работа №19

Настройка параметров чертежа: выбор формата чертежа и основной надписи.  
Графический инструментарий

**Цель:** научиться настраивать параметры чертежа, выбирать формат и основные надписи, знакомство с графическим инструментарием

**Выполнив работу, Вы будете:**

уметь:

- визуально – пространственно мыслить;
- творчески мыслить и преобразовывать формы предметов, изменения их положения и ориентации в пространстве;
- создавать творческие работы с элементами конструирования, в том числе базирующихся на ИКТ;
- формировать стойкий интерес к творческой деятельности


**Материальное обеспечение:**

- 1.Персональный компьютер;
- 2.Графический редактор Компас-график;
- 3.Ватман формата А3;
- 4.Дидактический материал по вариантам.

**Задание:** Выполнить построение отрезка по указанному алгоритму и проанализировать строку объекта.

**Краткие теоретические сведения**

**Запуск программы. Основные элементы рабочего окна**

Запустить программу КОМПАС 3D можно щелчком ЛК мыши на пиктограмме . После запуска системы на экране появится главное окно системы, в котором пока нет ни одного открытого документа и присутствует минимальный набор командных кнопок (рис.44).

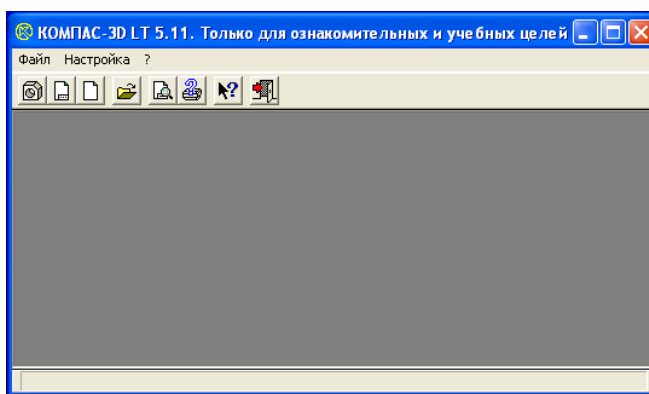


Рисунок 44

Щелкните мышью (ЛК) в строке меню на слове **Файл**. Появится выпадающее меню, в первой строке которого будет команда **Создать**. Укажите на нее курсором мыши.

Выберите **Лист** (**Файл** ⇒ **Создать** ⇒ **Лист**). Возникнет изображение формата (М 1:1) с основной надписью. Одновременно с этим в первой строке экрана появится извещение о присвоенном по умолчанию имени вновь созданного файла.

Инструментальная панель находится в левой части главного окна и состоит из двух частей. В верхней части расположены девять кнопок переключателей режимов работы, а в нижней части – панель того же режима работы, переключатель которого находится в нажатом состоянии.



Отдельные кнопки в правой нижней части имеют небольшой черный треугольник. При щелчке мышью на такой кнопке и удержании ее в нажатом состоянии некоторое время рядом с ней появляется новый ряд кнопок-пиктограмм с подкомандами.

Каждая панель соответствующего режима работы содержит до двенадцати кнопок-пиктограмм для вызова конкретной команды. Основные панели показаны на рис.45.

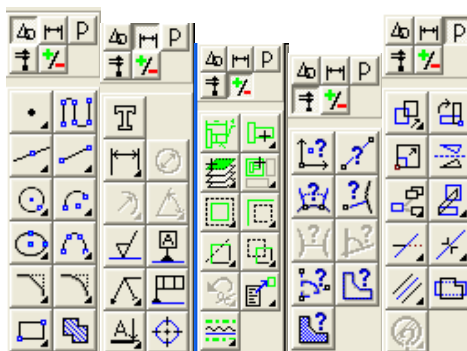









Рисунок 45

### Изменение размера изображения

Для увеличения какой-либо области документа используется кнопка **Увеличить масштаб рамкой**   . Для плавного изменения масштаба используется кнопка **Ближе/дальше** . Перемещение изображения в окне документа без изменения масштаба достигается нажатием кнопки **Сдвинуть изображение** . Для отображения в окне всего документа служит кнопка **Показать все** . Для обновления изображения служит кнопка **Обновить** . Выбор формата чертежа и основной надписи.

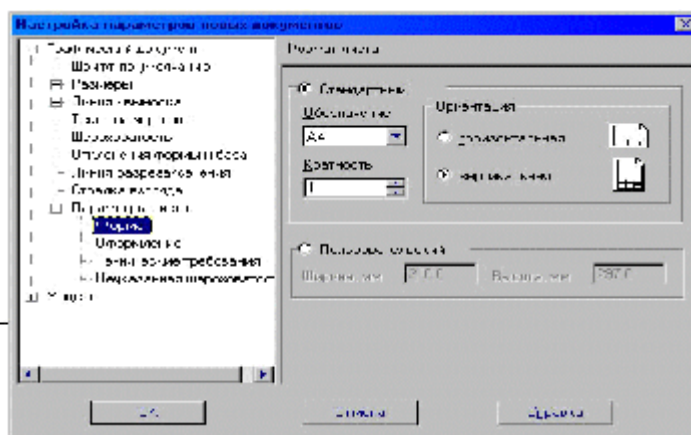


Рисунок 46 –Выбор формата


Для изменения формата и вида штампа следует выбрать (рис.45):

1. Меню **Настройка**.
2. Команду **Настройка новых параметров**.

○ Для выбора формата: Графический документ/Параметры листа/Формат.  
 Для выбора типа основной надписи. Графический документ/Параметры листа/Оформление.

### Порядок выполнения работы:


#### ЗАДАНИЕ 1

1. Запустить программу КОМПАС LT  (ЛК мыши).
2. Щелкните мышью (ЛК) в строке меню на слове **Файл**. Появится выпадающее меню, в первой строке которого будет команда **Создать**. Укажите на нее курсором мыши.




Выберите **Лист (Файл ⇒ Создать ⇒ Лист)**. Возникнет изображение формата (М 1:1) с основной надписью. Одновременно с этим в первой строке экрана появится извещение о присвоенном по умолчанию имени вновь созданного файла:

Лист БЕЗ ИМЕНИ: 1.

3. Включите кнопку *Геометрические построения*  на панели инструментов (ЛК мыши).

4. На панели управления найдите кнопку *Показать все*  и щелкните по ней (ЛК мыши). Появится целое изображение формата в уменьшенном виде.

5. Выберите кнопку-пиктограмму *Ввод отрезка*  на инструментальной панели геометрии и щелкните на ней кнопкой мыши. Появится строка параметров объекта при вводе отрезка.

6. Для построения отрезка необходимо ввести координаты точек  $p1(X1;Y1)$  и  $p2(X2;Y2)$ . Координаты вводятся с клавиатуры. Для этого следует дважды щелкнуть мышью в поле (окошечке) справа от надписи  $p1$  параметра первой точки и, не перемещая больше мыши, набрать на клавиатуре значение координаты  $X1$  (60).

7. Переместите указатель мыши, не выходя из строки параметров объекта, в следующее поле и, дважды щелкнув, наберите значение координаты  $Y1$  (100). Зафиксируйте значения первой точки отрезка нажатием клавиши **Enter** или щелчком на кнопке  $p1$ .

8. Таким же образом назначьте координаты второй точки отрезка  $p2$  (150;200). После нажатия **Enter** на чертеже появится изображение отрезка.

9. Система остается в режиме ожидания для построения второго отрезка. Если в этом нет надобности в построении, то необходимо прервать текущую команду. Для этого надо щелкнуть на кнопке со знаком **Stop** слева от рабочего экрана.

10. Щелкнуть на кнопке со знаком **Stop**.

Алгоритм стирания отрезка.

11. Укажите на построенный отрезок. Для этого нужно установить прицел перекрестия на отрезке и щелкнуть левой кнопкой мыши. Отрезок выделится (инвертируется) другим цветом, а на его концах появятся черные квадратики (маркеры), обозначающие границу выделения.

12. Нажмите клавишу **Delete** на клавиатуре. Отрезок будет удален.

13. Выполните команду **Редактор ⇒ Отменить**. Отрезок появится снова.

**ЗАДАНИЕ 2.** Построение отрезков и замкнутых контуров по координатам.

1. Выберите **Лист (Файл ⇒ Создать ⇒ Лист)**.

2. Построить горизонтальный отрезок: первая точка (30;230), вторая точка (60;230).

3. Построить вертикальный отрезок: первая точка (80;220), вторая точка (80;240).

4. Построить отрезок (110;220) и (150;240).

5. Построить ломаную по координатам (40;170), (40;190), (40;190), (60;190), (60;190), (60;150), (60;150), (100;150), (100;150), (100;160), (100;160), (150;160).

6. Построить ломаную по координатам (40;100), (60;120), (60;120), (100;90), (100;90), (110;100), (110;100), (150;85).

7. Построить замкнутый контур из отрезков (контур придумать самостоятельно).

**Форма представления результата:** выполненная графическая работа

**Критерии оценки:**

Оценка индивидуальных образовательных достижений по результатам текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации производится в соответствии с критериями оценки практической работы:

- «Отлично» - практическая работа выполнена в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности. Обучающиеся работали полностью самостоятельно: подобрали необходимые для выполнения предлагаемых работ источники знаний, показали необходимые для проведения практических работ теоретические знания, практические умения и навыки. Работа оформлена аккуратно, в оптимальной для фиксации результатов форме.

- «Хорошо» - Практическая или самостоятельная работа выполнена студентами в полном

объеме и самостоятельно. Допускается отклонение от необходимой последовательности выполнения, не влияющее на правильность конечного результата (перестановка пунктов типового плана, последовательность выполняемых заданий, ответы на вопросы). Используются указанные источники знаний. Работа показала знание основного теоретического материала и овладение умениями, необходимыми для самостоятельного выполнения работы. Допускаются неточности и небрежность в оформлении результатов работы.

- «Удовлетворительно» - Практическая работа выполнена и оформлена с помощью преподавателя. На выполнение работы затрачено много времени (дана возможность доделать работу дома). Студент показал знания теоретического материала, но испытывали затруднения при самостоятельной работе со статистическими материалами.

- «Неудовлетворительно» Выставляется в том случае, когда студент оказался не подготовленным к выполнению этой работы. Полученные результаты не позволяют сделать правильных выводов и полностью расходятся с поставленной целью. Обнаружено плохое знание теоретического материала и отсутствие необходимых умений.

## Практическая работа №20

### Технология построения графических примитивов

**Цель:** формирование умений при построении графических примитивов в графическом редакторе КОМПАС

**Выполнив работу, Вы будете:**

уметь:

- визуально – пространственно мыслить;
- творчески мыслить и преобразовывать формы предметов, изменения их положения и ориентации в пространстве;
- создавать творческие работы с элементами конструирования, в том числе базирующихся на ИКТ;
- формировать стойкий интерес к творческой деятельности

**Материальное обеспечение:**


- 1.Персональный компьютер;
- 2.Графический редактор Компас-график;
- 3.Ватман формата А3;
- 4.Дидактический материал по вариантам.

**Задание:**

- 1.Задание выполнить на формате А4;
2. Выполнить построение основных линий чертежа

### Краткие теоретические сведения

#### Системы координат

Для создания первой ЛСК служит команда **Локальная СК...** из меню **Сервис** либо кнопка **Локальная СК** , расположенная в строке текущего состояния.

После вызова команды на экране появляется изображение осей ЛСК, которое можно перемещать мышью в нужную точку чертежа. До фиксации точки начала координат ЛСК и угла наклона осей целесообразно назначить для этой системы новое имя, т.к. по умолчанию система предложит имя **cs1**. Имя набирается в строке параметров объекта. Так же следует ввести координаты начала и угол наклона ЛСК. После фиксации ЛСК на поле чертежа следует нажать кнопку **Создать** объект на панели специального управления.

Оси текущей ЛСК могут по желанию пользователя отображаться на экране, а могут и не отображаться (**Настройка** ⇔ **Настройка параметров системы** ⇔ **Графический редактор – Виды, слои, СК – Оси локальной системы координат – Показывать**). Здесь же можно выбрать стиль отрисовки осей системы координат (тип линии и ее цвет).

### Работа с геометрическими примитивами



Все команды построения геометрических примитивов, которые сгруппированы по типам объектов и вызываются кнопками, расположенными на **инструментальной панели геометрии**. Кнопки, позволяющие вызвать дополнительную панель команд, помечены треугольником в правом нижнем углу.

Если на экране нет кнопки, показанной в описании команды, следует нажать на кнопку для ввода аналогичного типа объекта и удерживать ее до появления дополнительной панели команд.

- Каждый графический примитив может быть выполнен линиями определенного типа, толщины, цвета и расположен на определенном слое чертежа.



### Команды ввода многоугольника и прямоугольника

Для построения правильного многоугольника служит команда **Многоугольник**, а для ее вызова надо нажать одноименную кнопку на инструментальной панели геометрии.

В строке параметров объекта необходимо назначить число сторон будущего многоугольника.

После чего указать курсором центр многоугольника и точку на описанной (вписанной) окружности, определяющей его размер.

Прямоугольник может быть построен двумя способами - по любой диагонали либо по центру и углу. Для вызова построения прямоугольника используются кнопки:

- кнопка Прямоугольник по диагональным точкам 
- кнопка Прямоугольник по центру и углу 

### Команда ввод окружности

• Для вычерчивания окружности служит команда **Окружность**, для вызова которой нажмите одновременно кнопку на инструментальной панели геометрии.

• Эта команда позволяет начертить окружность по двум точкам. Сначала запрашивается координата центра окружности, которую можно указать курсором, после чего на экране возникают фантом окружности.

Кроме окружности по координатам центра и точке на окружности, вычерчиваются окружности и с другими входными параметрами. Вызов команд для вычерчивания таких окружностей осуществляется кнопками:



- кнопка Окружности по трем точкам;



- кнопка Окружность, касательная к кривой;



- кнопка Окружность, касательная к двум кривым;



- кнопка Окружность, касательная к трем кривым;



- кнопка Окружность по двум точкам.

### Порядок выполнения работы:

#### ЗАДАНИЕ 1

1. Алгоритм выполнения линии чертежа.

Запустить программу КОМПАС 3D6 Меню **Настройка** ⇨ **Настройка новых документов**.

1. В окне диалога «Настройка параметров новых документов» выбрать **Параметр листа** ⇨

**Формат** и установить параметры в **Формате листа**:

- Обозначения: А4;
  - Ориентация: горизонтальная.
2. Выбрать **Лист** (**Файл** ⇨ **Создать** ⇨ **Лист**).

3. Выбрать инструмент: отрезок 

4. Начертить горизонтальный отрезок по координатам:

- 1 точка (40;185): нажать с клавиатуры <Alt>+<1> или дважды щелкнуть мышью в поле (окошечке) справа от надписи *p1* параметра первой точки;

- клавиша;

- 2 точка (200;185): нажать с клавиатуры <Alt>+<2>.

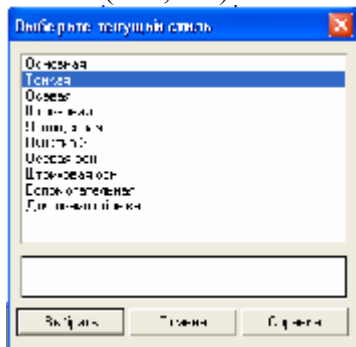


Рисунок 47

5. Построить второй горизонтальный отрезок: 1 точка – (40;170), 2 точка – (200;170).

6. Выделить вторую прямую, щелкнуть 2 раза ЛКМ по прямой и на столе параметров объекта (рис.5) выбрать другой тип линии (тонкая) (рис. 47).

7. Выполнить надписи линий – **Основная и Тонкая**. Для этого необходимо сделать активной панель ЛКМ - **Размеры и технологические обозначения**.

8. Сделать активным инструмент ЛКМ **Ввод текста**

9. Около начерченной линии щелкнуть ЛКМ и ввести надпись линии. Прервать команду можно, нажав клавишу ESC.

Для завершения текущей команды ввода или редактирования нужно выполнить одно из следующих действий:

- нажать клавишу;
- отжать кнопку команды;
- нажать кнопку любой другой команды;
- нажать кнопку **Прервать команду** на панели специального управления.

12. Заполните основную надпись – штамп. Активизируйте основную надпись одним из способов:

- с помощью курсора ЛКМ выберите верхнее меню **Компоновка** ⇒ **Основная надпись**;
- двойным щелчком ЛКМ в любой точке штампа;
- нажатием ПКМ на штампе с последующим выбором ЛКМ команды контекстного меню **Заполнить основную надпись** и подтверждением команды ЛКМ или клавишей <Enter>.

13. Перед заполнением штампа увеличьте его во весь экран с помощью команды **Сервис** ⇒ **Увеличить масштаб рамкой** или кнопкой **Увеличить масштаб**

14. Заполните ячейки штампа. Установите курсор на ячейке, зафиксируйте его положение нажатием ЛКМ и начните заполнение с клавиатуры (рис. 48):

15. После заполнения ячеек выполнить команду **Создать объект**

**ЗАДАНИЕ 2.** Построить прямые и выполнить надписи линий.

1. Продолжить построение линий:

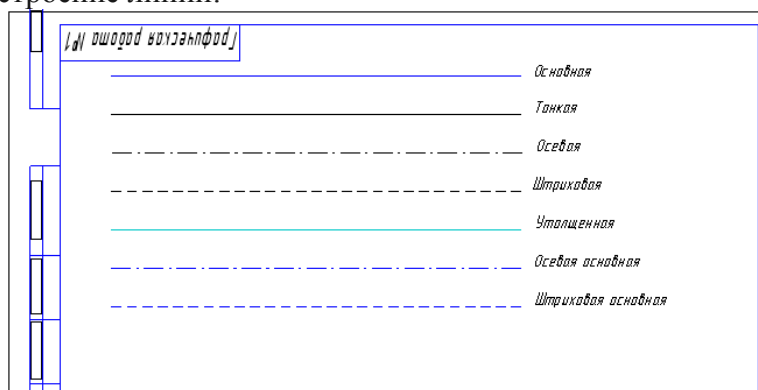








Рисунок 48

сева (40;155), (200;155);

- штриховая (40;140); (200;140);
- утолщенная (40;125), (200;125);
- осевая основная (40;110); (200;110);

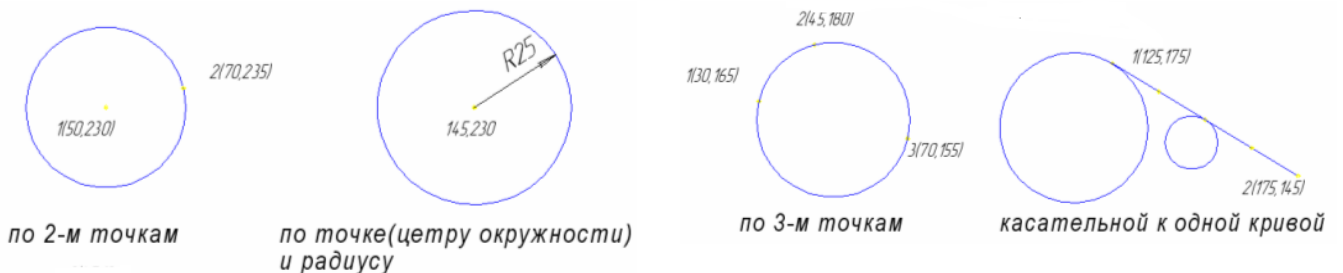
- штриховая основная (40;95); (200;95).

### Построение прямоугольников, отрезков и многоугольников.

1. Выбрать **Фрагмент** (Файл ⇒ Создать ⇒ Фрагмент).
2. Построить прямоугольник по координатам 1(25,30), 2(70,60).
3. Построить прямоугольники по начальным точкам:
  - 1(160,30), h=25, w=35
  - 1(60;120), h=-30, w=-20
  - 1(160;90), h=15, w=-45
4. Построить прямоугольник по центру и углу O(250;65), (300;180).
5. Построить отрезки по точке, длине и углу:
  - (20;200), ln=100, an=45°
  - (80;200), ln=100, an=-30°
  - (175;200), ln=150, an=-300°
6. Построить параллельные отрезки:
  - построить отрезок 1(50;10), 2(50;-40);
  - выбрать кнопку **Параллельный отрезок** , ввести координату начальной точки (100;10) и длину отрезка ln=50. Щелкнуть мышью по отрезку;
  - ввести координату начальной точки (185;10), длину отрезка ln=25. Щелкнуть мышью по последнему отрезку и задать расстояние между отрезками d=70.
7. Построить многоугольники: *по центру вписанной окружности и по центру описанной окружности, ее радиусу или точке.* Выбрать кнопку **Ввод многоугольника** , в строке параметров объекта установить:
  - n=5, c(500;200), rad=50, **Способ построения** 
  - n=6, c(500;-30), p(500;60), **Способ построения** 
  - n=5, c(700;200), p(700;250), **Способ построения** 
  - n=6, c(800;-30), r=150, **Способ построения** 

### ЗАДАНИЕ 4. Построение окружностей.

1. Выбрать **Фрагмент** (Файл ⇒ Создать ⇒ Фрагмент).
2. Начертить окружность по двум точкам 1(40,130), 2(20,140).
3. Начертить окружность, касательную к трем кривым, предварительно построив треугольник по координатам 1(100;100), 2(150, 100), 3(140,140).
4. Начертить дугу по центру и двум точкам 0(35,35), 1(55,35), 2(15,35).
5. Начертить дугу по центру, радиусу, начальной величине дуги, конечной величине дуги 0(150,35), R=35, a1=60°, a2=290°.
6. Начертить дугу по трем точкам 1(125,180), 2(155,170), 3(145,140).
7. Построить шестиугольник центр вписанной окружности 0(40,35), R=20.
8. Построить восьмиугольник центр описанной окружности 0(130,40), R=30.
9. Далее построить фигуры, показанные на рисунке.



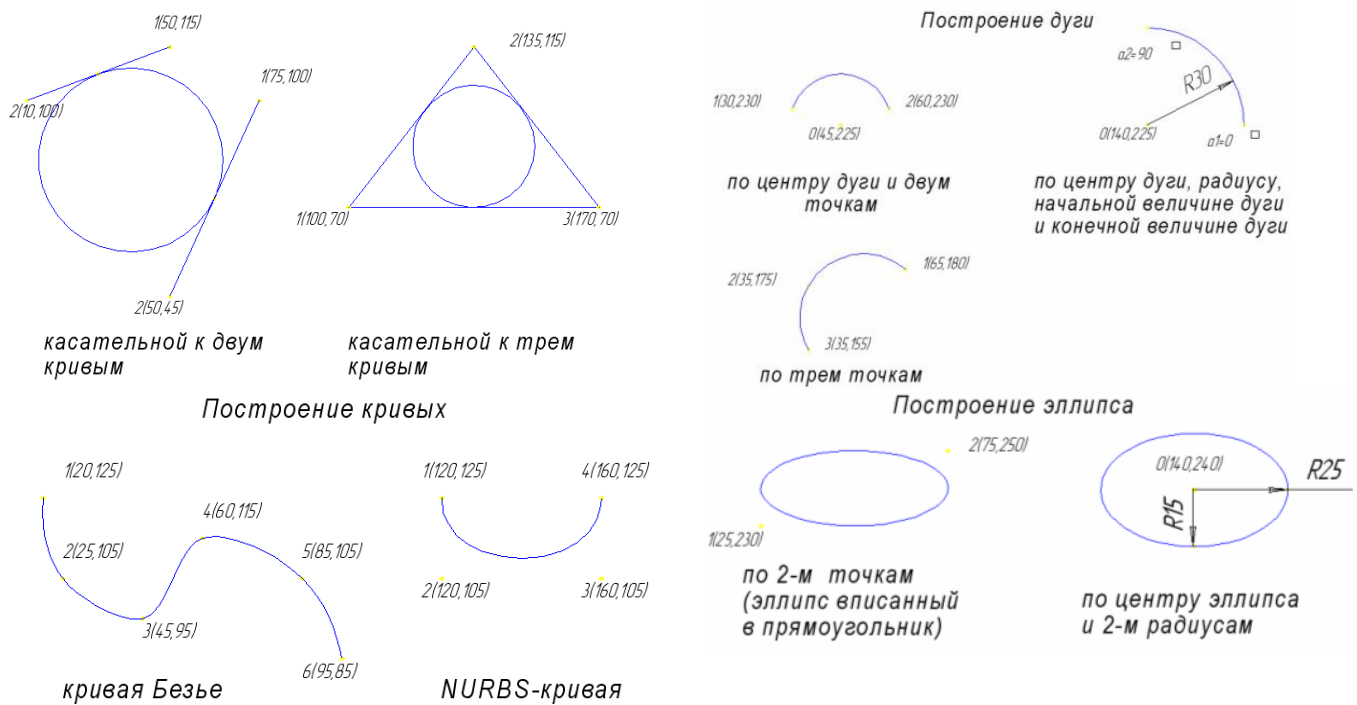


Рисунок 49

**Форма представления результата:** выполненная графическая работа

**Критерии оценки:**

Оценка индивидуальных образовательных достижений по результатам текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации производится в соответствии с критериями оценки практической работы:

- «Отлично» - практическая работа выполнена в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности. Обучающиеся работали полностью самостоятельно: подобрали необходимые для выполнения предлагаемых работ источники знаний, показали необходимые для проведения практических работ теоретические знания, практические умения и навыки. Работа оформлена аккуратно, в оптимальной для фиксации результатов форме.

- «Хорошо» - Практическая или самостоятельная работа выполнена студентами в полном объеме и самостоятельно. Допускается отклонение от необходимой последовательности выполнения, не влияющее на правильность конечного результата (перестановка пунктов типового плана, последовательность выполняемых заданий, ответы на вопросы). Используются указанные источники знаний. Работа показала знание основного теоретического материала и овладение умениями, необходимыми для самостоятельного выполнения работы. Допускаются неточности и небрежность в оформлении результатов работы.

- «Удовлетворительно» - Практическая работа выполнена и оформлена с помощью преподавателя. На выполнение работы затрачено много времени (дана возможность доделать работу дома). Студент показал знания теоретического материала, но испытывали затруднения при самостоятельной работе со статистическими материалами.

- «Неудовлетворительно» Выставляется в том случае, когда студент оказался не подготовленным к выполнению этой работы. Полученные результаты не позволяют сделать правильных выводов и полностью расходятся с поставленной целью. Обнаружено плохое знание теоретического материала и отсутствие необходимых умений.



## Практическая работа №21

### Построение вспомогательных прямых, отрезков, окружностей, дуг, кривых, прямоугольников и многоугольников

**Цель:** формирование умений при использовании вспомогательных прямых, отрезков, окружностей, прямоугольников в графическом редакторе

**Выполнив работу, Вы будете:**

уметь:

- визуально – пространственно мыслить;
- творчески мыслить и преобразовывать формы предметов, изменения их положения и ориентации в пространстве;
- создавать творческие работы с элементами конструирования, в том числе базирующихся на ИКТ;
- формировать стойкий интерес к творческой деятельности

**Материальное обеспечение:**



1. Персональный компьютер;
2. Графический редактор Компас-график;
3. Ватман формата А3;
4. Дидактический материал по вариантам

**Задание:** Построить с привязкой по сетке прямоугольник (ширина 50 мм, длина 100мм)

#### Краткие теоретические сведения

1. Запустить программу КОМПАС 3D
2. Выберите **Лист (Файл ⇒ Создать ⇒ Лист)**.
3. Включите отображение сетки на экране. Кнопка сетка в Строчке текущего состояния.
4. Выберите в меню команду **Настройка ⇒ Настройка системы...**
5. В появившемся диалоге раскройте раздел **Графический редактор** и выберите пункт

**Сетка.**

6. В окне диалога настройка параметров текущего окна установите параметры сетки по оси  $X=5\text{мм}$ , по оси  $Y=5\text{мм}$  и нажмите кнопку ОК.
7. Установите привязки точек по СЕТКЕ и нажмите на ОК (рис.35).
8. Включите кнопку **Геометрические построения** на панели инструментов  ЛКМ.
9. Выберите кнопку-пиктограмму Ввод отрезка  на инструментальной панели геометрии и щелкните на ней кнопкой мыши. Появится строка параметров объекта при вводе отрезка.
10. Зафиксируйте ЛКМ первую точку отрезка и начните построение отрезка при нажатой ЛКМ, отсчитывая количество узлов и фиксируя вершины прямоугольника (ширина 50мм, длина 100 мм).
11. Выполните завершение текущей команды, нажав кнопку **Создать объект** на панели специального управления.  
*Чтобы перейти к другой команде, не забывайте нажать клавишу <Esc>.*
12. Выключите отображение сетки на экране.
13. Сохраните прямоугольник.

**Порядок выполнения работы:**

**ЗАДАНИЕ 1.** Выполнить чертеж детали в трех проекциях, при построении использовать сетку (рис.50). Масштаб 2:1.

1. Запустить программу КОМПАС 3D.
2. Выберите **Лист (Файл ⇒ Создать ⇒ Лист)**.
3. Включите отображение сетки на экране. Кнопка сетка в Строчке текущего состояния.
4. Выберите в меню команду **Настройка ⇒ Настройка системы...**
5. В появившемся диалоге раскройте раздел **Графический редактор** и выберите пункт

**Сетка.**

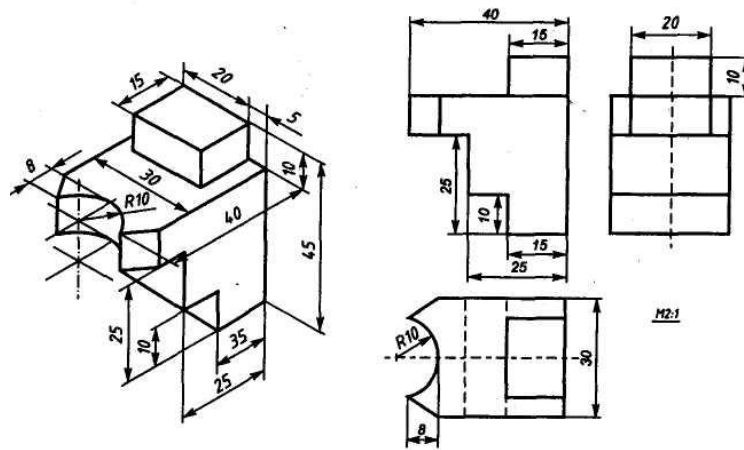


Рисунок 50 – Чертеж детали

6. В окне диалога настройка параметров текущего окна установите параметры сетки по оси X=5мм, по оси Y=5мм и нажмите кнопку ОК.

7. Установите привязки точек по СЕТКЕ и нажмите на ОК.

8. Включите кнопку **Геометрические построения** на панели инструментов  ЛКМ.

9. На панели инструментов выбираем по очереди команды Ввод вспомогательной горизонтальной прямой и Ввод вспомогательной вертикальной прямой, проводим их примерно в середине формата А4. Вспомогательные прямые привязывают три вида детали на чертеже по вертикали и горизонтали.

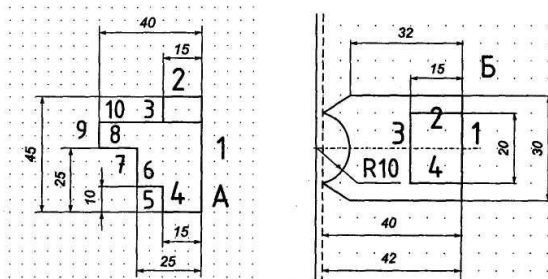



Рисунок 51

10 Выберите кнопку-пиктограмму Ввод отрезка  на инструментальной панели геометрии и щелкните на ней кнопкой мыши. Появится строка параметров объекта при вводе отрезка.

11. Зафиксируйте с помощью ЛКМ первую точку отрезка на пересечении вспомогательных прямых (точка А рис.51) и начните построение отрезка длиной 45мм, отсчитывая 9 узлов сетки от точки А с помощью кнопки **вверх** на клавиатуре.

12. Выполните завершение текущей команды, нажав кнопку **Создать объект** на панели специального управления или на кнопку <Enter>.

13. Повторяем пп.10-12 для других отрезков (см. рис.51). Стрелки – это соответствующие кнопки на клавиатуре.

1 отрезок 9 узлов **вверх** ↑ от точки А -45мм;

2 отрезок 3 узла сетки **влево** ← -15мм;

3 отрезок 2 узла сетки **вниз** ↓ -10мм;

4 отрезок 3 узла сетки **влево** ← -15мм;

5 отрезок 2 узла сетки **вверх** ↑ -10мм;

6 отрезок 2 узла сетки **влево** ← -10мм;

7 отрезок 3 узла сетки **вверх** ↑ -15мм;

8 отрезок 3 узла сетки **влево** ← -15мм;

9 отрезок 2 узла сетки **вверх** ↑ -10мм;

10 отрезок 8 узлов сетки **вправо** → -40мм.

14. Для завершения вида спереди необходимо построить вид сверху. Отступаем от точки А (рис.37) 8 узлов сетки вниз – это правая верхняя точка вида сверху (рис.51, точка В).

15. Повторяем пп.10-12 для отрезков 1-6 (см. рис.51).

1 отрезок 6 узлов **вниз** ↓ -30мм;

2 отрезок 3 узла сетки **влево** ← -15мм;

3 отрезок 3 узла сетки **влево** ← -15мм;

4 отрезок 4 узла сетки **вниз** ↓ -20мм;



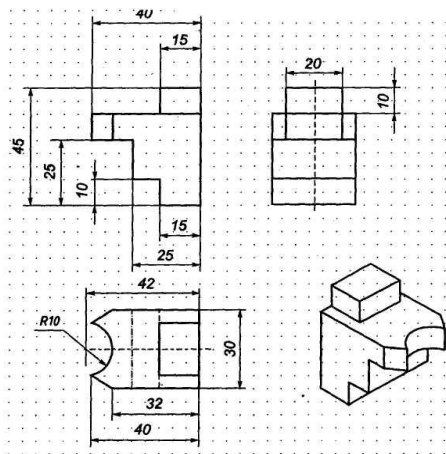


Рисунок 52

Остальные построения на виде сверху производятся обычным порядком, не «по сетке».

16. Производим построения «по сетке» вида слева аналогично построениям видов спереди и сверху.

17. Используя вид сверху, достраиваем вид спереди и затем вид слева.

18. Удаляем вспомогательные линии с чертежа **Удалить** ⇨ «**Вспомогательные кривые линии и точки**».

19. Проставляем размеры детали на чертеже.

20. Плоский чертеж трех видов детали готов (рис.52).

**ЗАДАНИЕ 2.** Выполнить чертежи деталей в трех проекциях (рис.53).

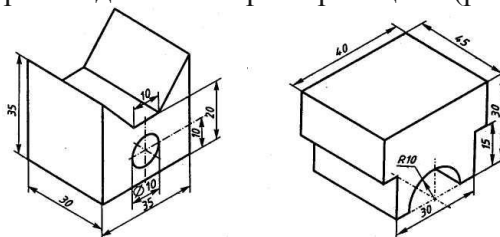


Рисунок 53

**Форма представления результата:** выполненная графическая работа

### Критерии оценки:

Оценка индивидуальных образовательных достижений по результатам текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации производится в соответствии с критериями оценки практической работы:

- «Отлично» - практическая работа выполнена в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности. Обучающиеся работали полностью самостоятельно: подобрали необходимые для выполнения предлагаемых работ источники знаний, показали необходимые для проведения практических работ теоретические знания, практические умения и навыки. Работа оформлена аккуратно, в оптимальной для фиксации результатов форме.

- «Хорошо» - Практическая или самостоятельная работа выполнена студентами в полном объеме и самостоятельно. Допускается отклонение от необходимой последовательности выполнения, не влияющее на правильность конечного результата (перестановка пунктов типового плана, последовательность выполняемых заданий, ответы на вопросы). Используются указанные источники знаний. Работа показала знание основного теоретического материала и овладение умениями, необходимыми для самостоятельного выполнения работы. Допускаются неточности и небрежность в оформлении результатов работы.

- «Удовлетворительно» - Практическая работа выполнена и оформлена с помощью преподавателя. На выполнение работы затрачено много времени (дана возможность доделать работу дома). Студент показал знания теоретического материала, но испытывали затруднения при самостоятельной работе со статистическими материалами.

- «Неудовлетворительно» Выставляется в том случае, когда студент оказался не подготовленным к выполнению этой работы. Полученные результаты не позволяют сделать правильных выводов и полностью расходятся с поставленной целью. Обнаружено плохое знание теоретического материала и отсутствие необходимых умений.

## Практическая работа №22

### Выполнение фасок, скругления, штриховки, заливки

**Цель:** формирование умений по выполнению фасок, скруглений, штриховки, заливки в графическом редакторе КОМПАС

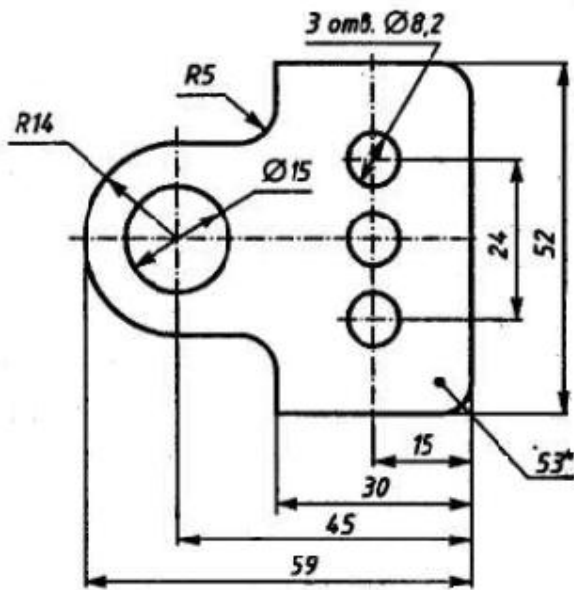


Рисунок 54

#### Выполнив работу, Вы будете:

уметь:

- визуально – пространственно мыслить;
- творчески мыслить и преобразовывать формы предметов, изменения их положения и ориентации в пространстве;
- создавать творческие работы с элементами конструирования, в том числе базирующихся на ИКТ;
- формировать стойкий интерес к творческой деятельности

#### Материальное обеспечение:

1. Персональный компьютер;
2. Графический редактор Компас-график;
3. Ватман формата А3;
4. Дидактический материал по вариантам

**Задание:** Построить деталь подвески по заданным размерам с использованием сопряжений, рис.54.

#### Краткие теоретические сведения

В чертеже на практике сопряжением называют плавный переход одной линии в другую. Общую точку, в которой осуществляется плавный переход, называют *точкой сопряжения*. Непременное условие плавного перехода – существование в точке сопряжения общей касательной.

Большое значение имеет *порядок гладкости* сопряжения. Различают: *нулевой порядок* – касательные в точке сопряжения (здесь ее лучше называть точкой излома) образуют угол, отличный от  $0^\circ$  и  $180^\circ$ ; *первый порядок* – касательные совпадают, но кривизна линий в точке сопряжения различна; *второй порядок* – совпадают касательные и центры радиусов кривизны.

Простейшие сопряжения, особо широко используемые в технике, - плавные переходы прямой линии в дугу окружности и дуги одной окружности в дугу другой, хотя эти переходы дают только гладкость первого порядка 1. Для решения этих задач необходимо уметь строить касательную в данной точке окружности, проводить из внешней точки прямую, касательную к окружности, помнить, что центры окружностей, соприкасающихся внешним образом, находятся на расстоянии суммы их радиусов, а внутренним – на расстоянии разности их радиусов, причем точка касания (сопряжения) всегда лежит на прямой, проходящей через их центры.

#### Порядок выполнения работы:

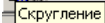
1. Запустите программу КОМПАС 3D.
2. В «Дереве построений» КОМПАС 3D нажатием ЛКМ выберите Фронтальную плоскость, в которой будет производиться построение эскиза вида спереди детали подвески.
3. В панели управления системы Компас нажатием кнопки Новый эскиз перейдите в 2-

мерный графический редактор, в котором будет производиться построение эскиза .

4. Включите кнопку Геометрические построения на панели инструментов  (ЛКМ).

5. На панели инструментов выбираем по очереди команды Ввод вспомогательной горизонтальной прямой и Ввод вспомогательной вертикальной прямой, проводим через начало системы координат окна документа (команда <Ctrl>+<0> на цифровой клавиатуре). Нажмите <Enter>.

6. С помощью параллельных вспомогательных прямых по команде Ввод вспомогательной параллельной прямой на панели инструментов строим каркас нашей детали (оранжевый цвет) относительно прямых, полученных на рис. 43, по размерам, указанным на рис. 55. Параметры для параллельных прямых вводим в окне **ds** «строки параметров» по команде <Alt>+<s>.

7. По команде Скругление  в панели инструментов выполняются скругления для 4-х углов детали радиусом R=10мм. Этот размер вводится в строке параметров скругления.

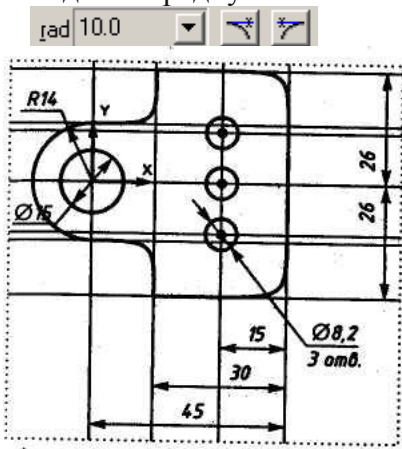


Рисунок 55

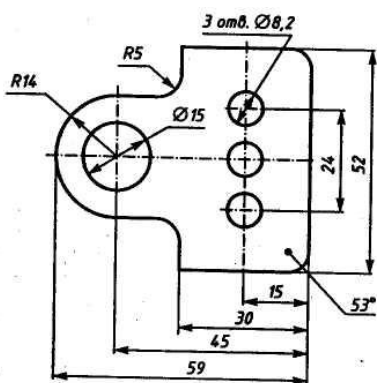


Рисунок 56

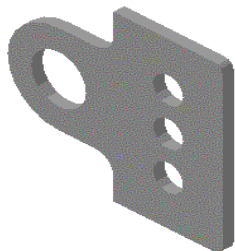


Рисунок 57

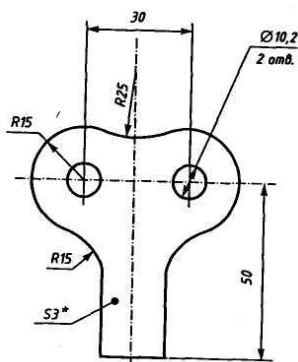




Рисунок 58


8. По команде Ввод окружности строим окружности диаметром 15 и 8,2 мм, вводя в Строке параметров окружности в окне <rad> радиус окружности по команде <Alt>+<R> (см. рис. 47). Нажмите <Enter>.


*Примечание: Цифровая клавиатура должна быть включена кнопкой*

*Num Lock на клавиатуре.*

9. По команде Ввод дуги  строим дугу радиусом R14, вводя в Строке параметров окружности в окне <rad> радиус окружности 14 по команде <Alt>+<R>. Нажмите <Enter> (см. рис. 55).


10. По команде Удалить  Вспомогательные кривые и точки на панели управления удаляем вспомогательные прямые на эскизе. Проставляем размеры на эскизе, эскиз подвески готов (см. рис. 56).

11. По команде Закончить редактирование в Панели управления системы Компас  перейти в 3-мерный Компас.

12. В панели инструментов 3-мерного Компаса выбираем команду Операция выдавливания .

13. В появившемся диалоговом окне Параметры для выдавливания 3-мерной модели подвески задайте параметр толщины подвески s3=3мм – «На расстояние» 3мм (см. рис.50).

*Примечание: В Windows должна быть включена английская раскладка клавиатуры (команда <Ctrl>+<Shift> или <Alt>+<Shift>).*

4. Нажмите кнопку создать в диалоговом окне Параметры. Получаем 3-мерную модель подвески без невидимых линий. Выберите в Панели управления программы команду Полутоновое . Получим 3-х мерное полутоновое изображение модели подвески (см. рис. 57).

**УПРАЖНЕНИЕ 2.** Построение детали державки по заданным размерам с использованием сопряжений (см. рис.58).

1. Запустите программу КОМПАС 3D LT.

2. В «Дереве построений» КОМПАС 3D LT нажатием ЛКМ выберите Фронтальную плоскость, в которой будет производиться построение эскиза вида спереди детали державки.

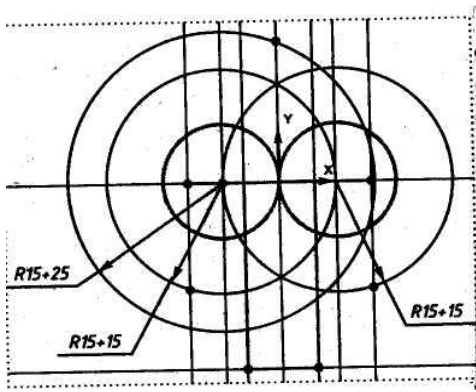


Рисунок 59

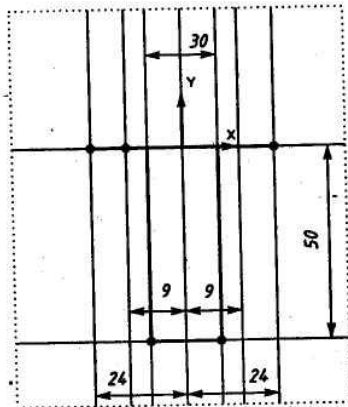


Рисунок 60

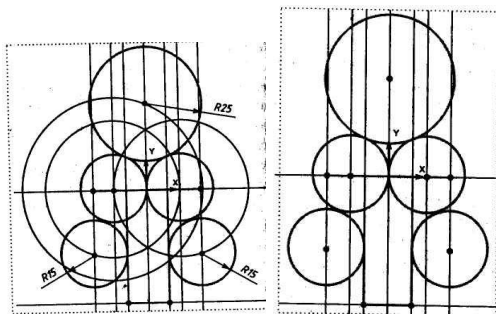


Рисунок 61


3. В панели управления системы Компас нажатием кнопки Новый эскиз перейдите в 2-мерный графический редактор, в котором будет производиться построение эскиза.



4. Включите кнопку Геометрические построения на панели инструментов  (ЛКМ).

5. На панели инструментов выбираем по очереди команды Ввод вспомогательной горизонтальной прямой и Ввод вспомогательной вертикальной прямой, проводим через начало системы координат окна документа (команда <Ctrl>+<0> на цифровой клавиатуре). Нажмите <Enter> (см. рис.59).




6. С помощью параллельных вспомогательных прямых по команде Ввод вспомогательной параллельной прямой на панели инструментов строим каркас нашей детали (оранжевый цвет) относительно прямых, полученных на рис. 59, по размерам, указанным на рис. 60. Размеры для параллельных прямых вводим в окне ds «строки параметров» по команде <Alt>+<s>.


7. По команде Ввод окружности на панели инструментов проводим две окружности радиусом  $R=15\text{мм}$  сплошной толстой линией. Делаем вспомогательные построения: две окружности  $R(15+15)$  для нахождения центров дуг сопряжения  $R15$ , окружность  $R(15+25)$  для нахождения центра окружности сопряжения  $R25$  (см. рис.60).

8. По команде Окружность, касательная к двум кривым  на панели инструментов строим окружности  $R15$  и  $R25$  (см.рис.61). По табл. 1 вид сопряжений–п.9

9. По команде Касательный отрезок через внешнюю точку  на панели инструментов строим два отрезка, касательные к окружностям  $R15$ , соединяем эти отрезки другим отрезком по команде Ввод отрезка  (см. рис. 61). По табл. 1 вид сопряжения – п.4.

*Примечание: Цифровая клавиатура должна быть включена кнопкой Num Lock на клавиатуре.*

10. По команде Удалить  Вспомогательные кривые и точки на панели управления удаляем вспомогательные прямые на эскизе. По команде Усечь кривую  на панели «Редактирования»  удаляем лишние элементы на эскизе.

11. По команде Ввод окружности  строим две окружности диаметром 10,2 мм, вводя в «строке параметров» окружности в окне <rad> радиус окружности 10,2/2 по команде <Alt>+<R>. Нажмите <Enter>.


12. Проставляем размеры на эскизе, эскиз державки готов.

13. По команде Закончить редактирование в Панели управления системы Компас перейти в 3-мерный Компас.

14. В панели инструментов 3-мерного Компаса выбираем команду Операция выдавливания



15. В появившемся диалоговом окне Параметры для выдавливания 3-мерной модели державки задайте параметр толщины державки  $s_3=3\text{мм}$  «На расстояние» 3мм.

16. Нажмите кнопку «Создать» в диалоговом окне Параметры. Получаем 3-мерную модель державки без невидимых линий. Выберите в Панели управления программы команду Полутоновое . Получим 3-мерное полутоновое изображение модели державки (см.рис.61).

*Примечания: Для задания объёма с помощью операции выдавливания грань объекта должна быть выделена.*

*Чтобы видеть изображение эскиза квадрата, сдвиньте мышкой окно Параметры в сторону. В «строке состояния» программы КОМПАС 3D выбрать ориентацию Изометрия.*

**ЗАДАНИЕ.** Построить детали крюка рис. 62 и подвески рис. 62 по заданным размерам с использованием сопряжений и примера, рассмотренного в упражнении 1.

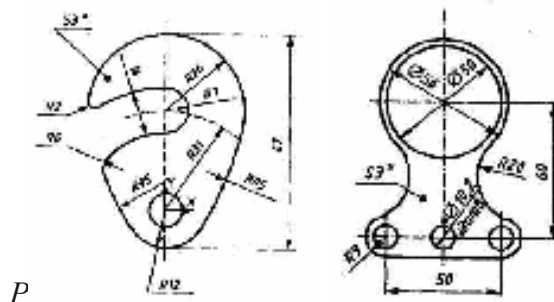


Рисунок 62

**Форма представления результата:** выполненная графическая работа

#### Критерии оценки:

Оценка индивидуальных образовательных достижений по результатам текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации производится в соответствии с критериями оценки практической работы:

- «Отлично» - практическая работа выполнена в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности. Обучающиеся работали полностью самостоятельно: подобрали необходимые для выполнения предлагаемых работ источники знаний, показали необходимые для проведения практических работ теоретические знания, практические умения и навыки. Работа оформлена аккуратно, в оптимальной для фиксации результатов форме.

- «Хорошо» - Практическая или самостоятельная работа выполнена студентами в полном объеме и самостоятельно. Допускается отклонение от необходимой последовательности выполнения, не влияющее на правильность конечного результата (перестановка пунктов типового плана, последовательность выполняемых заданий, ответы на вопросы). Используются указанные источники знаний. Работа показала знание основного теоретического материала и овладение умениями, необходимыми для самостоятельного выполнения работы. Допускаются неточности и небрежность в оформлении результатов работы.

- «Удовлетворительно» - Практическая работа выполнена и оформлена с помощью преподавателя. На выполнение работы затрачено много времени (дана возможность доделать работу дома). Студент показал знания теоретического материала, но испытывали затруднения при самостоятельной работе со статистическими материалами.

- «Неудовлетворительно» Выставляется в том случае, когда студент оказался не подготовленным к выполнению этой работы. Полученные результаты не позволяют сделать правильных выводов и полностью расходятся с поставленной целью. Обнаружено плохое знание теоретического материала и отсутствие необходимых умений.



## Практическая работа №23

### Создание 3d модели детали

**Цель:** формирование первоначальных умений с использованием САПР по выполнению комплексных чертежей модели построение видов модели и ее аксонометрического изображения

**Выполнив работу, Вы будете:**

уметь:

- визуально – пространственно мыслить;
- творчески мыслить и преобразовывать формы предметов, изменения их положения и ориентации в пространстве;
- создавать творческие работы с элементами конструирования, в том числе базирующихся на ИКТ;
- формировать стойкий интерес к творческой деятельности

**Материальное обеспечение:**

1. Персональный компьютер;
2. Графический редактор Компас-график;
3. Ватман формата А3;
4. Дидактический материал по вариантам

**Задание:** Построить трехмерную модель трехгранной призмы

### Краткие теоретические сведения

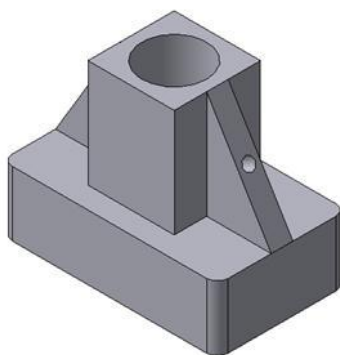


Рисунок 63 Твердотельная модель детали «Опора»

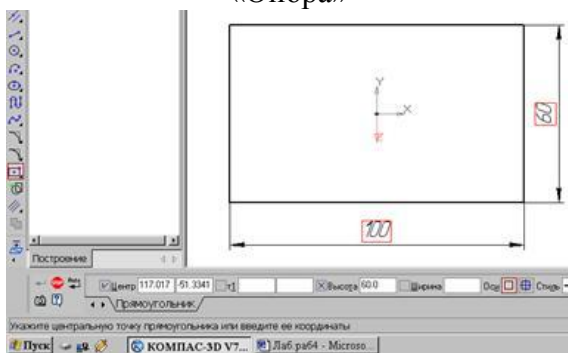


Рисунок 64 - Эскиз основания детали "Опора"

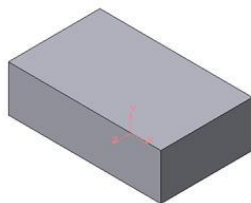


Рисунок 64 Модель основания


Любую деталь можно представить как совокупность различных геометрических тел, приемы построения твердотельных моделей.

В качестве примера рассмотрим последовательность построения модели детали «Опора», изображенной на рис.63. Построение твердотельной модели детали начинают с построения основания, к которому затем последовательно приклеивают или вырезают из него различные элементы.

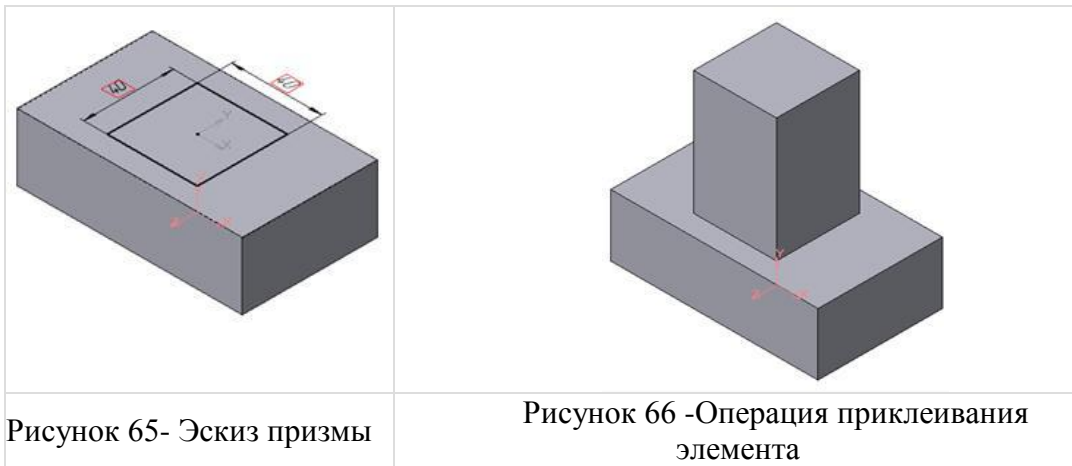
1. Выберем плоскость проекций, на которой будет вычерчен эскиз основания детали.

Для детали «Опора» выберем горизонтальную плоскость ZX и ориентацию Сверху.

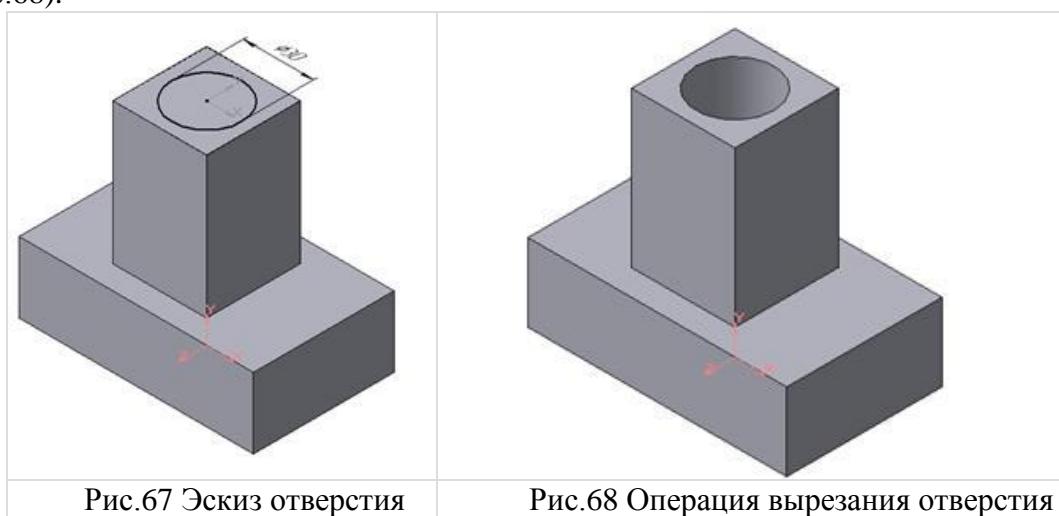
На горизонтальной плоскости вычертим эскиз основания – прямоугольник по центру с высотой 60 мм и шириной 100 мм (рис.64), который выдавим на 30мм (рис.64). Любая операция (выдавливания, приклеивания, вырезания и т.д.) завершается нажатием на

кнопку  Создать объект.

2. Для построения верхнего элемента детали - прямоугольной четырехгранной призмы на верхней плоскости основания вычертим эскиз - квадрат со сторонами 40 мм (рис.65) и приклеим призму выдавливанием на 50мм (рис.66).



3. Для создания цилиндрического отверстия на верхней грани призмы вычертим эскиз отверстия – окружность радиусом 15 мм (рис.67) и вырежем отверстие выдавливанием на глубину 40 мм (рис.68).



4. Для построения ребер жесткости на фронтальной плоскости проекций построим эскиз (рис.69), для которого предварительно сделаем вспомогательными прямыми разметку. Эскиз обязательно следует вычерчивать отрезком (тип линии – основная), вспомогательные прямые служат только для предварительных построений.

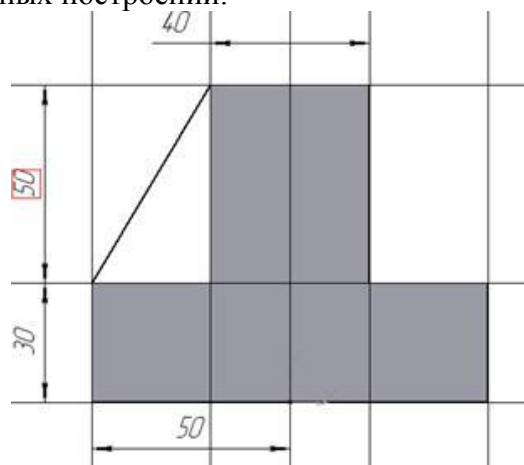


Рисунок 69 - Построение эскиза ребра жесткости

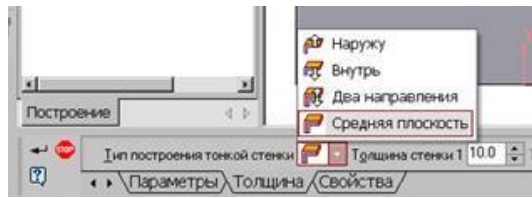



Рисунок 70 Выбор толщины ребра



5. Для построения ребер жесткости служит кнопка  Ребро жесткости. На панели свойств команды (рис.70) закладка Толщина позволяет выбрать Толщину ребра жесткости. Закладка Параметры позволяет определить:

Положение ребра жесткости относительно плоскости эскиза (рис.71);



- переключатель В плоскости эскиза используется если необходимо построить ребро жесткости, средняя плоскость или одна из боковых граней которого должна располагаться в той же плоскости, что и его эскиз. Выберем этот переключатель.



- переключатель Ортогонально плоскости эскиза означает, что ребро будет расположено перпендикулярно плоскости его эскиза.

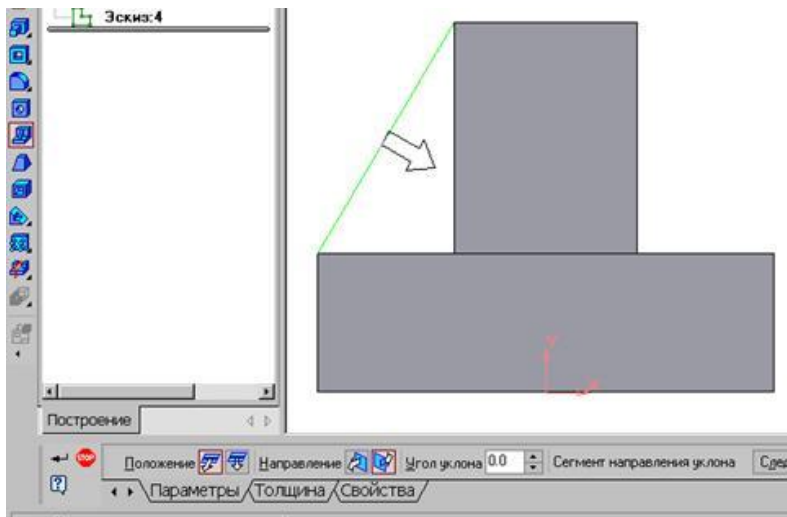


Рисунок 71 - Построение ребра жесткости

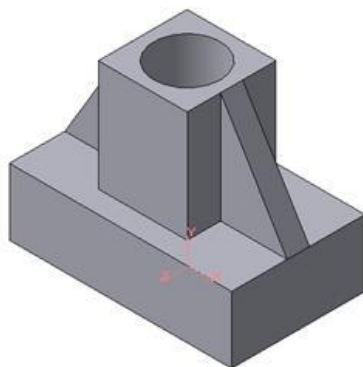




Рисунок 72 - Деталь с построенными ребрами жесткости


▪ Направление построения ребра жесткости определяется с помощью

переключателя  

▪ Направление (Прямое/Обратное). Выбираем Обратное направление.

На экране направление показывается фантомной стрелкой в окне модели. Для построения второго ребра жесткости все построения повторяем (рис.72).

6. Для того чтобы скруглить вертикальные углы основания

детали, используем кнопку  Скругление (рис.73), на панели свойств задаем радиус скругления 10 мм и указываем курсором ребро основания. Затем нажимаем кнопку Создать объект.

7. Для поочередного вырезания выдавливанием на глубину 15 мм двух отверстий, расположенных на ребрах жесткости, построим эскизы – окружности радиусом R3 мм. Указав наклонную плоскость, на



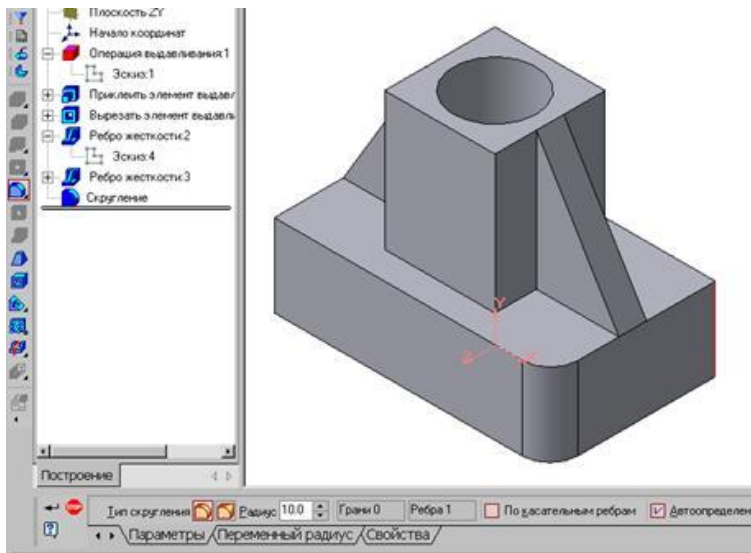


Рисунок 73 - Построение скругления ребер

которой будет вычерчиваться эскиз, выберем ориентацию – Нормально к (рис.74).

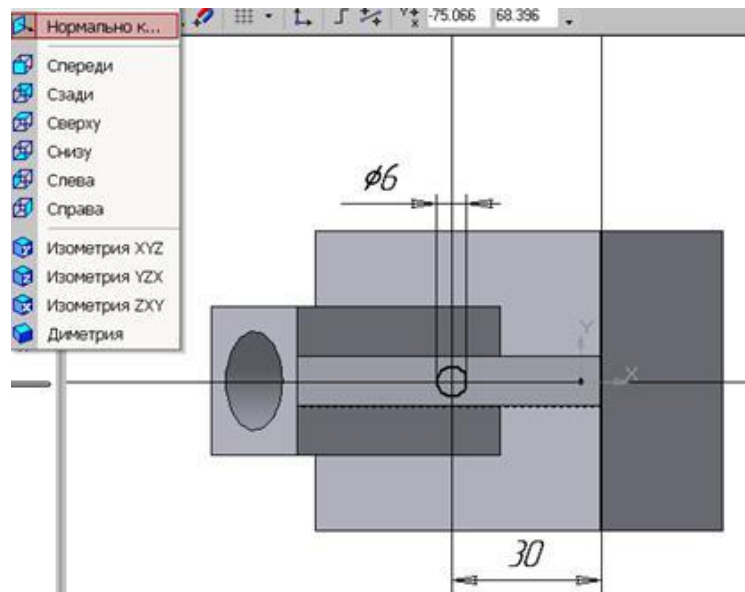


Рисунок 74 - Эскиз отверстия

## СОЗДАНИЕ АССОЦИАТИВНЫХ ВИДОВ ДЕТАЛИ

### Активный вид

Приемы построения основных ассоциативных видов (спереди, сверху, слева и изометрии) изложены в лабораторной работе №3. Построим перечисленные ассоциативные виды детали «Опора». Следует отметить, что активным, т.е. доступным для редактирования (изменения) может быть только один из видов чертежа. Чтобы сделать вид активным следует два раза щелкнуть левой кнопкой мыши по габаритной рамке вида. В поле Текущий вид отображается номер или имя (это зависит от настройки, сделанной в диалоге параметров видов) текущего вида. Чтобы сделать текущим другой вид, введите или выберите из списка нужный номер (имя).

Рассмотрим приемы редактирования построенных видов. Перемещение видов с разрушением проекционных связей.

### Удаление и разрушение видов

Для того чтобы удалить или разрушить вид следует выполнить следующие действия:

1. Выделить вид, для чего следует щелкнуть по габаритной рамке вокруг вида. Признаком выделения вида является наличие вокруг него подсвеченной зеленой габаритной рамки.
2. Щелкнуть правой клавишей мыши внутри габаритной рамки для вызова контекстного меню (рис.75).

Переключатель контекстного меню Удалить вид позволяет стереть выделенный вид.

Переключатель Разрушить вид позволяет ранее существовавший как единый объект вид разрушить на отдельные примитивы (отрезки, окружности и т.д.). Только у разрушенного вида можно стереть, изменить или переместить отдельные элементы.

Построение дополнительных видов по стрелке

Элементы деталей, расположенные на наклонных плоскостях, при построении основных видов искажаются. Например, цилиндрические отверстия на ребрах жесткости у детали «Опора» на виде сверху и слева искажаются – вместо окружностей мы видим эллипсы. Задать диаметры этих отверстий на таких видах затруднительно. Для того чтобы избежать искажений, строят дополнительный вид по перпендикулярному к наклонной плоскости направлению взгляда, показанного на чертеже стрелкой.

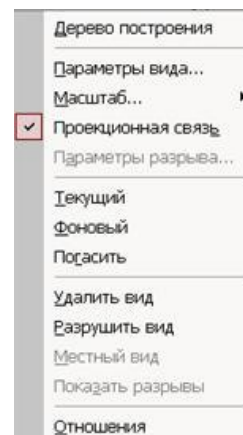


Рисунок 75 -Контекстное меню редактирования вида

Для построения дополнительного вида следует выполнить следующие действия:

1. Сделаем активным вид спереди.
2. Изобразим стрелку взгляда с помощью кнопки Стрелка взгляда расположенной на странице Обозначения Компактной панели (рис.76).



Рисунок 76 - Страница Обозначения

Вначале указывается начальная точка (острие) стрелки, затем – вторая точка, определяющая направление стрелки. Третья точка определяет положение надписи. Надпись создается автоматически, в поле  Текст на Панели свойств внизу экрана отображается предлагаемая системой буква для обозначения стрелки взгляда, можно выбрать другую букву из контекстного меню этого поля.

Чтобы зафиксировать изображение, нажмите кнопку Создать объект на Панели специального управления.

3. Построим ассоциативный вид по стрелке с помощью кнопки Вид по стрелке, расположенной на странице Ассоциативные виды (рис.77).



Рисунок 77 - Кнопки панели Ассоциативные виды

После указания стрелки взгляда на экране появится фантом вида в виде габаритного прямоугольника. Вид по стрелке располагается в проекционной связи со своим опорным видом, что ограничивает возможность его перемещения (рис.78). Связь отключается кнопкой Проекционная связь на вкладке Параметры.

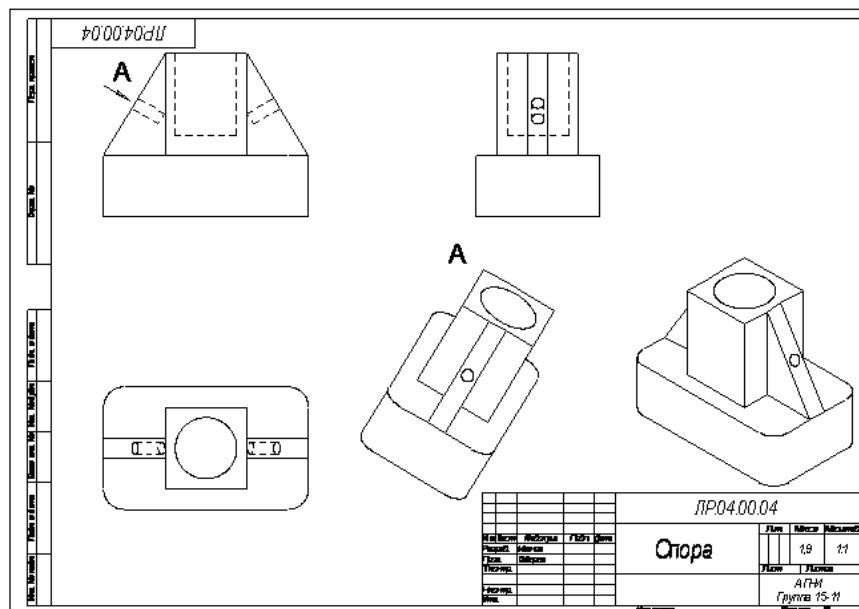


Рисунок 78 - Построение вида по стрелке

**Порядок выполнения работы:**

1. По двум видам детали построить 3 вид, расположив длинную сторону по оси OX;
2. Выполнить полезные разрезы (фронтальный и профильный).
3. Нанесите штриховку и размеры на три вида детали;
4. Выполните аксонометрическую проекцию (изометрию) детали с вырезом  $\frac{1}{4}$  части.

Нанесите штриховку.

5. Заполните основную надпись

**Форма представления результата:** выполненная графическая работа

**Критерии оценки:**

Оценка индивидуальных образовательных достижений по результатам текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации производится в соответствии с критериями оценки практической работы:

- «Отлично» - практическая работа выполнена в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности. Обучающиеся работали полностью самостоятельно: подобрали необходимые для выполнения предлагаемых работ источники знаний, показали необходимые для проведения практических работ теоретические знания, практические умения и навыки. Работа оформлена аккуратно, в оптимальной для фиксации результатов форме.

- «Хорошо» - Практическая или самостоятельная работа выполнена студентами в полном объеме и самостоятельно. Допускается отклонение от необходимой последовательности выполнения, не влияющее на правильность конечного результата (перестановка пунктов типового плана, последовательность выполняемых заданий, ответы на вопросы). Используются указанные источники знаний. Работа показала знание основного теоретического материала и овладение умениями, необходимыми для самостоятельного выполнения работы. Допускаются неточности и небрежность в оформлении результатов работы.

- «Удовлетворительно» - Практическая работа выполнена и оформлена с помощью преподавателя. На выполнение работы затрачено много времени (дана возможность доделать работу дома). Студент показал знания теоретического материала, но испытывали затруднения при самостоятельной работе со статистическими материалами.

- «Неудовлетворительно» Выставляется в том случае, когда студент оказался не подготовленным к выполнению этой работы. Полученные результаты не позволяют сделать правильных выводов и полностью расходятся с поставленной целью. Обнаружено плохое знание теоретического материала и отсутствие необходимых умений.