

Министерство образования и науки Челябинской области  
Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение  
**«Южно-Уральский государственный технический колледж»**

**МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ  
ПРАКТИЧЕСКИХ РАБОТ  
ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ  
«ЧЕРЧЕНИЕ»**

**для специальностей технического профиля**

**Челябинск 2020**

## **Оглавление**

Пояснительная записка.....	4
Перечень практических работ.....	7
Критерии оценивания практических работ.....	7
Практические работы.....	9
Приложение А.....	37
Список литературы.....	38

## **Пояснительная записка**

Методические рекомендации по выполнению практических работ по учебной дисциплине «Черчение» предназначены для обучающихся специальностей технического профиля.

Практические занятия являются важным элементом учебной дисциплины. В процессе выполнения практических работ обучающиеся систематизируют и закрепляют полученные теоретические знания, развивают интеллектуальные и профессиональные умения, формируют элементы компетенций будущих специалистов.

Методические рекомендации предназначены для организации выполнения практических работ по учебной дисциплине «Черчение».

Программой учебной дисциплины «Черчение» предусмотрено выполнение 8 практических работ, направленных на достижение следующих результатов:

### **Личностных:**

- осознание значения черчения в повседневной жизни человека;
- формирование представлений о социальных, культурных и исторических факторах становления предмета черчения;
- понимание роли графических изображений в современном мире;
- формирование представлений о черчении как части общечеловеческой культуры, универсальном графическом языке, позволяющем описывать и изображать реальные объекты нашей жизни.

### **Метапредметных:**

- развитие пространственного воображения,
- формирование представления о простых деталях и о способах их изображения;
- освоение способов применения полученных знаний при решении различных задач и оценивать полученные результаты.

### **Предметных:**

- формирование представления об основных изучаемых понятиях: ГОСТ

ЕСКД, оформление чертежей, нанесение размеров, изображение простых деталей;

- овладение графическим языком; развитие умения использовать его для описания предметов окружающего мира; развитие пространственных представлений, изобразительных умений, навыков геометрических построений;
- формирование знаний о лекальных кривых и сопряжениях, об уклоне и конусности;
- развитие умений работать с учебным графическим материалом, точно и грамотно выражать свои мысли с применением терминологии и символики;
- овладение символьным языком черчения, умения читать чертежи;
- развитие умений применять изученные понятия для решения задач практического характера и задач из смежных дисциплин с использованием при необходимости справочных материалов.

Описание каждой практической работы содержит номер, название и цель работы, формируемые в процессе выполнения работы знания, умения и элементы компетенций, описание алгоритма выполнения работы и контрольные вопросы (с целью выявить и устранить недочеты в освоении материала).

Для получения дополнительной, более подробной информации по основным вопросам учебной дисциплины в конце методических рекомендаций приведен перечень информационных источников.

Отчет студентов по практическим работам должен содержать титульный лист (Приложение А), практические работы. Чертежи вычерчиваются в соответствии с требованиями ГОСТ на листах ватмана формата А4. Графическая часть выполняется карандашом с применением чертежных инструментов.

Перечень практических работ  
по дисциплине «Черчение»  
для специальностей технического профиля

Наименование практической работы	Формат	К-во часов
Выполнение композиции из линий чертежа	A4	6
Выполнение надписей шрифтами заданного номера.	A4	6
Выполнение контура симметричной детали с нанесением размеров	A4	3
Выполнение контура несимметричной детали с нанесением размеров	A4	3
Выполнение геометрических построений, сопряжений.	A4	4
Выполнение плоского контура с применением деления окружностей на равные части	A4	4
Выполнение уклона и конусности	A4	4
Выполнение лекальных кривых.	A4	4
		34

### Критерии оценивания практических работ

**5 баллов:** Работа выполнена в полном объеме, в срок, ошибок нет. Отклонений от Государственных стандартов ЕСКД по выполнению и оформлению технической документации нет. Рационально использованы возможности графические приёмы. Учащийся понимает связь графического изображения и содержания предмета. При выполнении работы использован достаточный объём необходимой учебной, специальной и нормативной литературы.

**4 балла:** Работа выполнена в полном объеме, в срок. Имеются небольшие отклонения от правил Государственных стандартов ЕСКД по выполнению и оформлению технической документации. Допущено не более двух ошибок. Учащийся понимает связь графического изображения и содержания предмета. При выполнении работы использован достаточный объём необходимой учебной, специальной и нормативной литературы.

**3 балла:** Работа выполнена в полном объеме, имеются многочисленные отклонения от правил Государственных стандартов ЕСКД по выполнению и оформлению технической документации. Допущено от трех до пяти ошибок. Слабое понимание предмета, требуется дополнительное внимание преподавателя. Учащийся не полностью понимает связь графического изображения и содержания предмета. При выполнении работы не использован достаточный объём необходимой учебной, специальной и нормативной литературы.

**2 балла:** Работа выполнена не в полном объеме, не соблюдены правила Государственных стандартов ЕСКД по выполнению и оформлению технической документации. Допущено более пяти ошибок. Требуется постоянное внимание преподавателя. Нормативная литература не использовалась. Низкая общая грамотность. Учащийся не понимает связь графического изображения и содержания предмета.

## **ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА №1**

**Название практической работы:** Выполнение композиции из линий чертежа

**Цель работы:**

1. Систематизировать и закрепить полученные теоретические знания по вычерчиванию линий чертежа в соответствии с ГОСТ 2.303-68\*

**знания:**

- какие существуют линии, для чего они используются




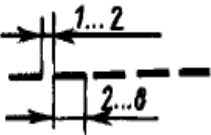
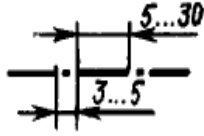
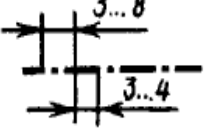
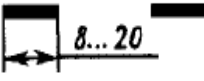

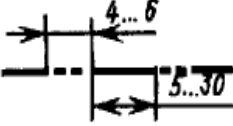
**умения:**

- вычерчивать линии в соответствии с ГОСТ 2.303-68\*

**Теоретический материал:**

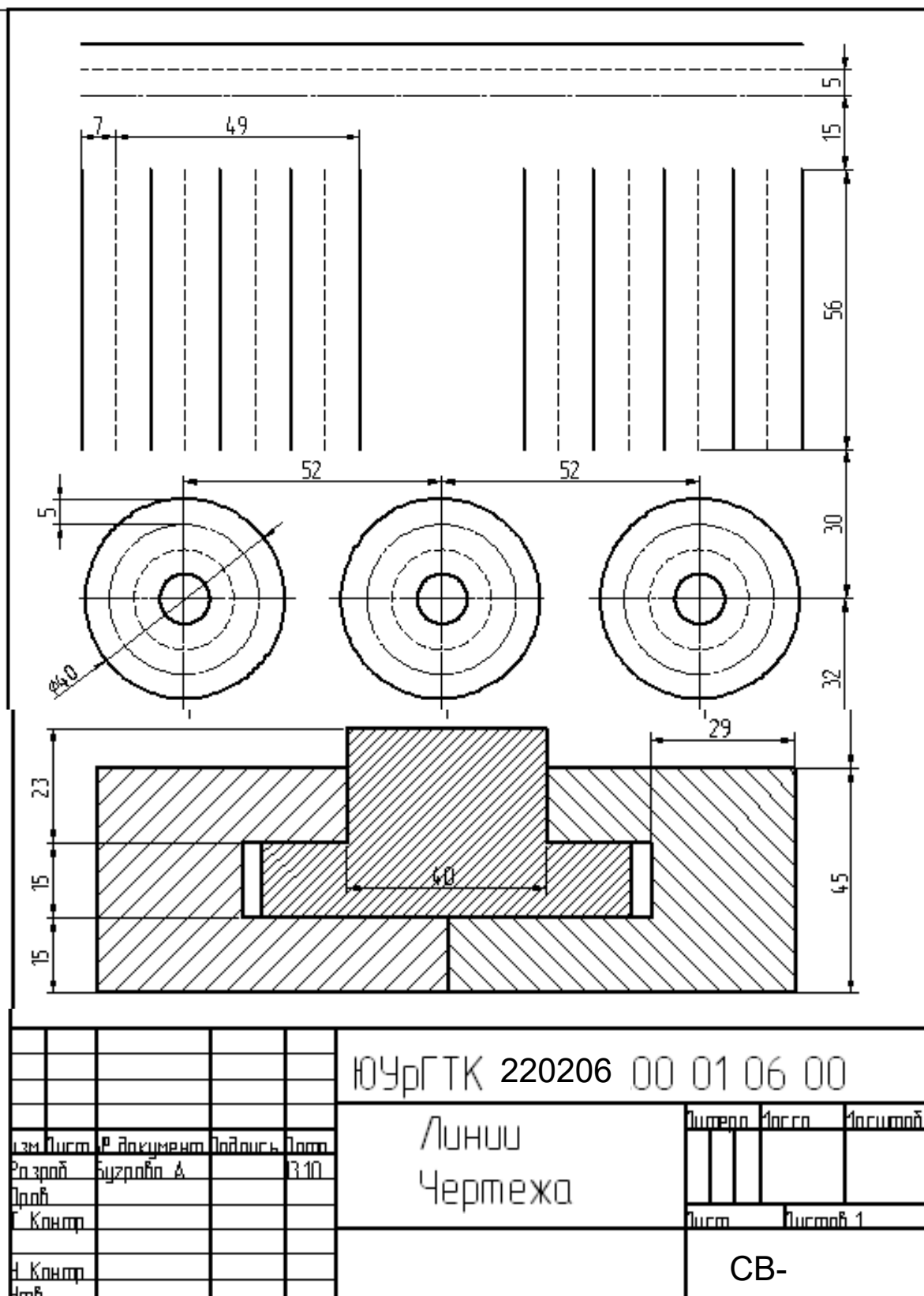
Чтобы чертеж был выразительным и легко читался, он должен быть оформлен линиями различной толщины и начертания. Линии чертежа, их начертание, толщина и назначение установлены ГОСТ 2.303 – 68 .Толщину сплошной основной линии  $s$  выбирают в пределах 0,8 – 1,2 мм в зависимости от величины и сложности изображения. Необходимо выдерживать указанные в таблице 1 соотношения толщины линий по отношению к толщине сплошной основной линии.

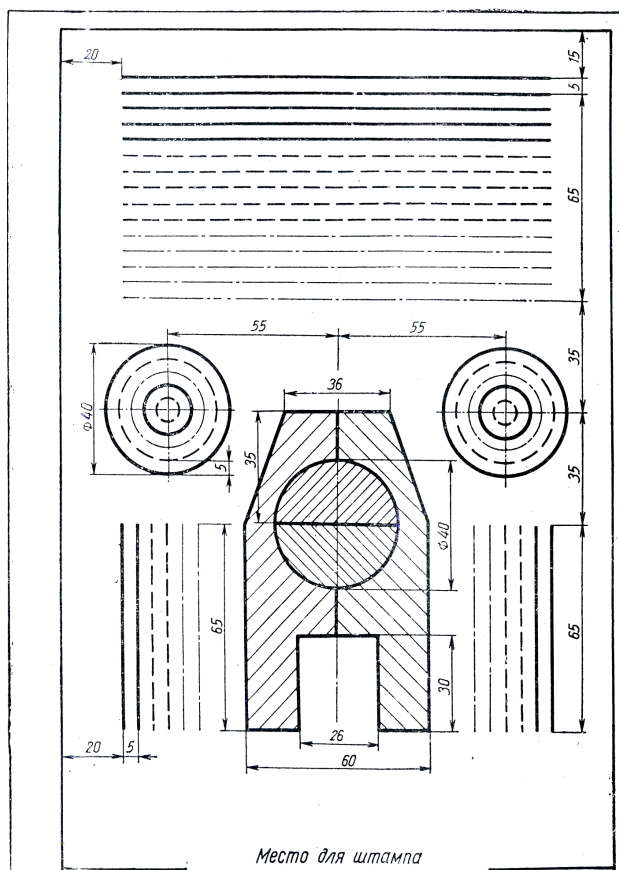
Таблица 1 - Линии чертежа (ГОСТ 2.303-68)

Наименование	Начертание	Толщина линии по отношению к толщине основной линии	Назначение
Сплошная толстая основная		$s$	Линии видимого контура; линии перехода видимые, линии контура сечения (вынесенного и входящего в состав разреза)
Сплошная тонкая		От $s/3$ до $s/2$	Линии контура наложенного сечения; линии размерные и выносные; линии штриховки; линии-выноски; полки линий-выносок и подчеркивание надписей; линии перехода воображаемые; следы плоскостей
Сплошная волнистая		То же	Линии обрыва; линии разграничения вида и разреза
Штриховая		»	Линии невидимого контура; линии перехода невидимые
Штрихпунктирная тонкая		»	Линии осевые и центровые; линии сечений; являющиеся осями симметрии для наложенных или вынесенных сечений
Штрихпунктирная утолщенная		От $s/2$ до $2/3s$	Линии, обозначающие поверхности, подлежащие термообработке или покрытию Линии для изображения элементов, расположенных перед секущей плоскостью (наложенная проекция)
Разомкнутая		От $s$ до $1\frac{1}{2}s$	Линии сечений
Сплошная тонкая с изломами		От $s/3$ до $s/2$	Длинные линии обрыва
Штрихпунктирная с двумя точками тонкая		От $s/3$ до $s/2$	Линии сгиба на развертках; линии для изображения частей изделий в крайних или промежуточных положениях и для изображения развертки, совмещенной с видом

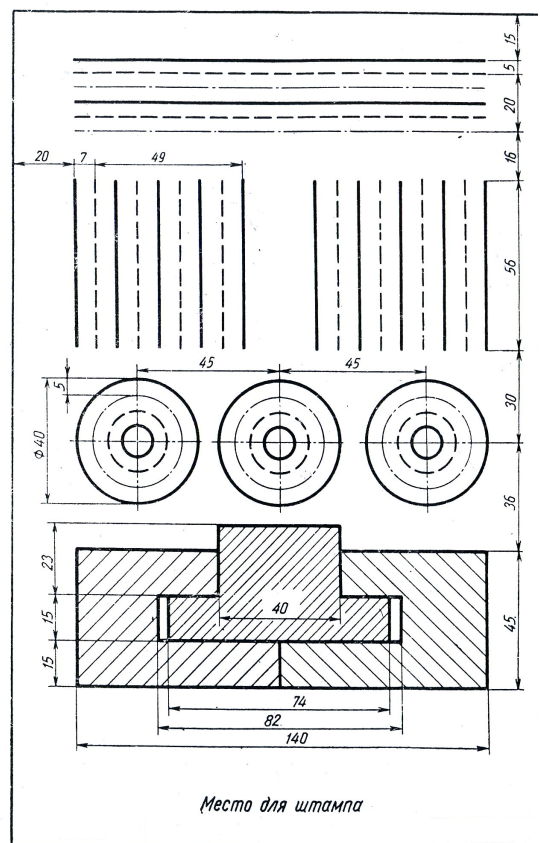


### Пример:





Вариант 1



Вариант 2

**Задание:** Выполнить на формате А4 линии чертежа в соответствии с заданием.

**Ход работы:**

1. Вычертить рамку на формате А4.
2. Вычертить композицию типов линий. Для удобства выполнения линий применять вспомогательные тонкие линии.
3. Обвести линии в соответствии с ГОСТ 2.303-68.
4. Удалить вспомогательные построения.
5. Вычертить основную надпись в листе.

**Контрольные вопросы:**

1. Какие вы знаете типы линий?
2. Какой линией вычерчивается рамка на чертеже?
3. Какая толщина определена по ГОСТ 2.303-68\* для основной линии?

## ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА №2

**Название практической работы:** Выполнение надписей шрифтами заданного номера.

**Цель работы:**

1. Повторить и закрепить знания и умения по выполнению надписей чертежным шрифтом

**знания:**

- Выполнение надписей чертежным шрифтом по ГОСТ 2.304-81

**умения:**

- Выполнять надписи чертежным шрифтом по ГОСТ 2.304-81

**Теоретический материал:**

Надписи на чертежах и других конструкторских документах, выполненных от руки должны соответствовать ГОСТ 2.304-81. Размер шрифта  $h$  - величина определенная высотой прописных букв в миллиметрах. Высота прописных букв  $h$  измеряется перпендикулярно к основанию строки. Устанавливаются следующие размеры шрифта: 1,8; 2,5; 3,5; 5; 7; 10; 14; 20; 28; 40 .

ГОСТ 2.304-81 устанавливает четыре типа шрифта:

Тип А без наклона ( $d=h/14$ );

Тип А с наклоном около  $75^{\circ}$  ( $d=h/14$ );

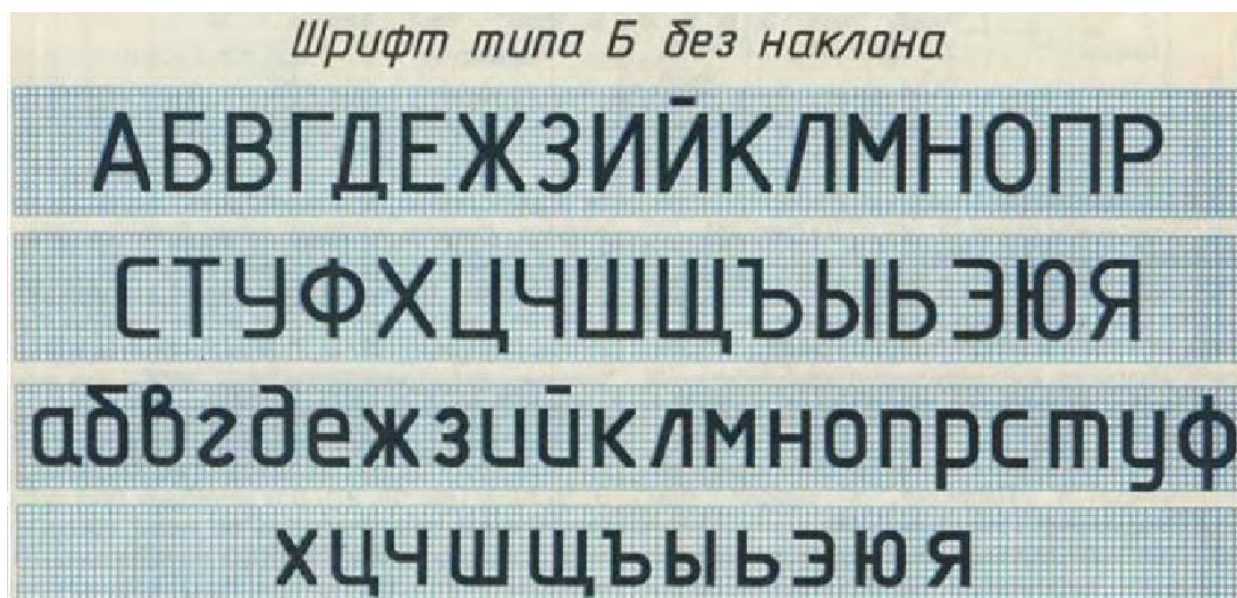
Тип Б без наклона ( $d=h/10$ );

Тип Б с наклоном около  $75^{\circ}$  ( $d=h/10$ ).

Тип определяется параметрами шрифта: расстояниями между буквами, минимальный шаг строк, минимальное расстояние между словами и толщина линий шрифта.

Ширина основного штриха (тип Б):  $d=h/10$   
 Высота строчных букв  $7d$   
 Расстояние между буквами  $2d$   
 Расстояние между словами  $6d$   
 Шаг строк (расстояние между основаниями)  $17d$   
 Ширина букв:

Прописные буквы:			Строчные буквы:		
	Г, Е, З, С	5d		с	4d
	А, Д, М, Х, Ы, Ю	7d		а, м, ъ, ы, ю	6d
	Ж, Ф, Ш, Щ, Ъ	8d		ж, т, ф, ш, щ	7d
	остальные буквы	6d		остальные буквы	5d
Цифры:	1	3d			
	остальные цифры	5d			

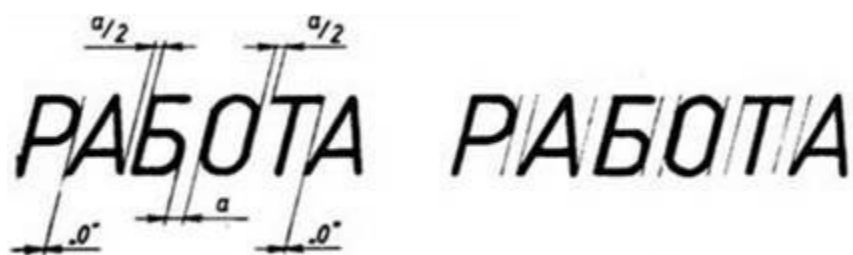


**Задание:** Выполнить на миллиметровой бумаге прописные и строчные буквы чертежного шрифта номер 10. Выполнить необходимые надписи в соответствии с заданием.

### Ход работы:

1. Выполнить для удобства написания букв чертежного шрифта вспомогательную сетку, которую выполняют следующим образом. Проводят нижнюю и верхнюю линии строки, расстояние между которыми равно высоте прописной буквы. Откладывают на нижней линии строки ширину букв и расстояние между ними. Вписать в сетку все прописные буквы. Аналогично написать строчные буквы.

2. Несмотря на то, что расстояние между буквами определено стандартом, оно должно изменяться в зависимости от того, какое начертание имеют рядом стоящие буквы. Например, в слове РАБОТА расстоянием между буквой Р и А, Т и А необходимо пренебречь (т. е. расстояние должно быть равно нулю), поскольку их начертание зрительно создает достаточный межбуквенный просвет. По этой же причине стандартное расстояние между буквами Б и О, О и Т следует сократить в половину. Если такими условиями пренебречь, то буквы в слове будут как бы рассыпаться.



#### **Контрольные вопросы:**

1. Что такое номер шрифта?
2. Какие номера шрифтов вы знаете?
3. Как определяют высоту строчной буквы?
4. Чему равно расстояние между букв?

### **ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА №3**

**Название практической работы:** Выполнение контура симметричной детали с нанесением размеров.

#### **Цель работы:**

1. Повторить и закрепить знания и умения по нанесению размеров по ГОСТ 2.307-2011
2. Научить грамотно компоновать чертёж.

#### **знания:**

- Правила нанесения размеров на чертежах по ГОСТ 2.307-2011

#### **умения:**

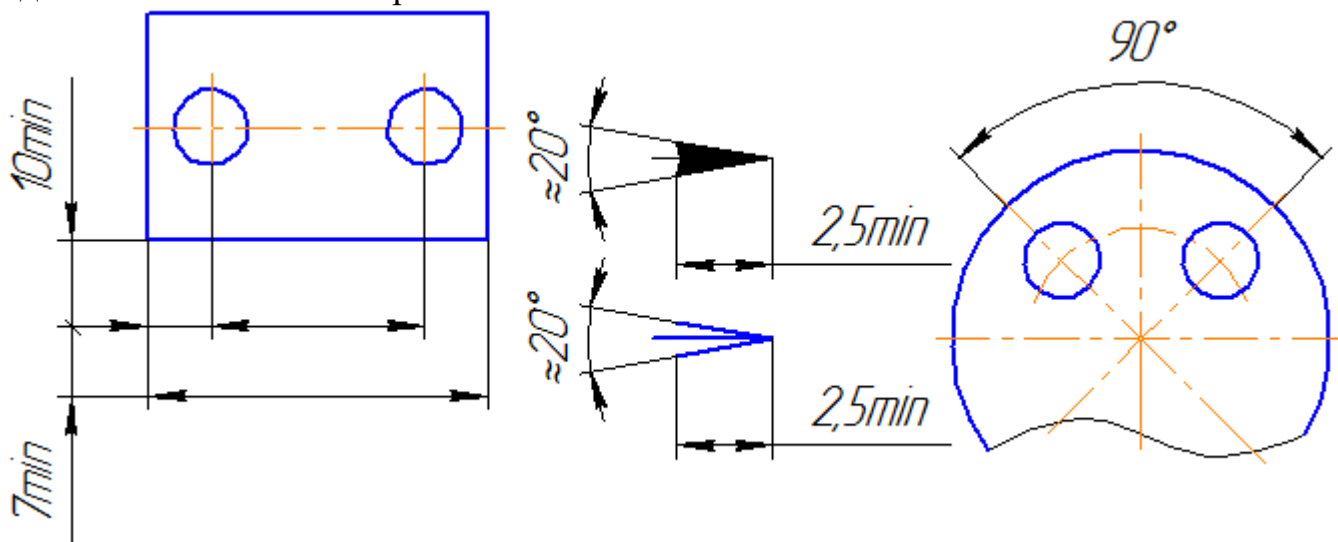
- Проставлять размеры в соответствии с ГОСТ 2.307-2011

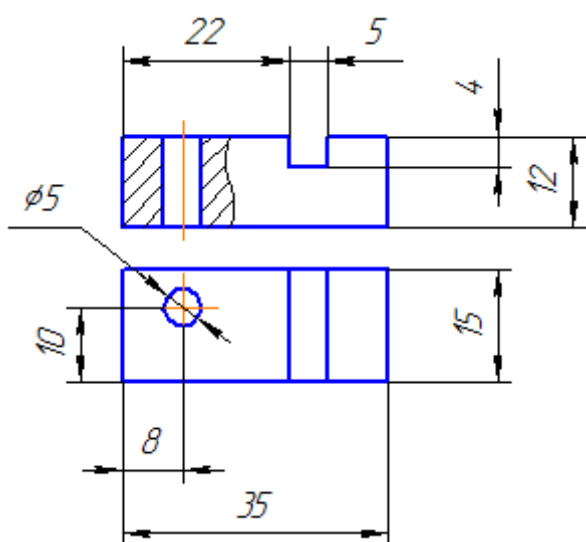
## Теоретический материал:

Для определения величины изделия и его элементов служат размерные числа, нанесенные на чертеже. Размеры всегда указывают истинные независимо от того, в каком масштабе и с какой точностью выполнено изображение. Размеры должны быть назначены и нанесены так, чтобы по ним можно было изготовить деталь, не прибегая к подсчетам.

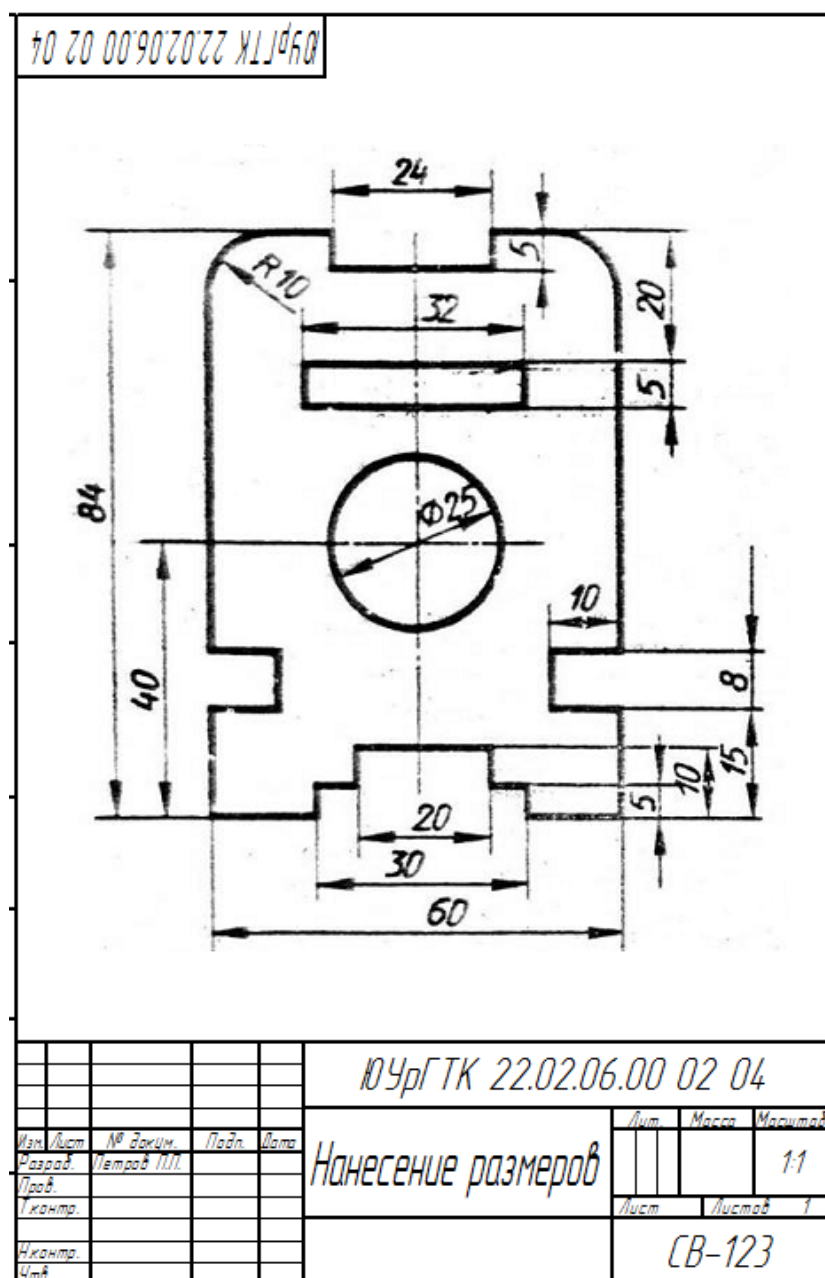
Размеров должно быть минимальное количество, но достаточное для изготовления и контроля изделия. Отсутствие хотя бы одного из размеров делает чертеж практически непригодным. Согласно ГОСТ 2.307-2011 — «Нанесение размеров и предельных отклонений» линейные размеры на чертеже приводят в миллиметрах, без обозначения единицы измерения. Угловые размеры указывают в градусах, минутах, секундах с обозначением единицы измерения. Каждый размер наносят на чертеже только один раз.

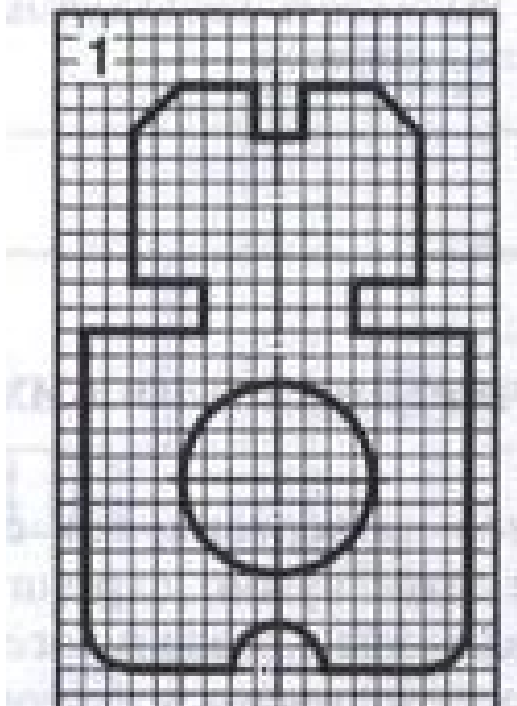
При указании размеров прямолинейных отрезков размерные линии проводят параллельно этим отрезкам на расстоянии не менее 10 мм от линии контура и 7 мм друг от друга, а выносные линии проводят перпендикулярно размерным. Выносные линии должны выходить за концы стрелок размерной линии на 1...5 мм. Стрелка размерной линии должна иметь длину не менее 2,5 мм и угол при вершине около  $20^\circ$ . Размеры и форма стрелок должна быть одинаковыми на всем чертеже.



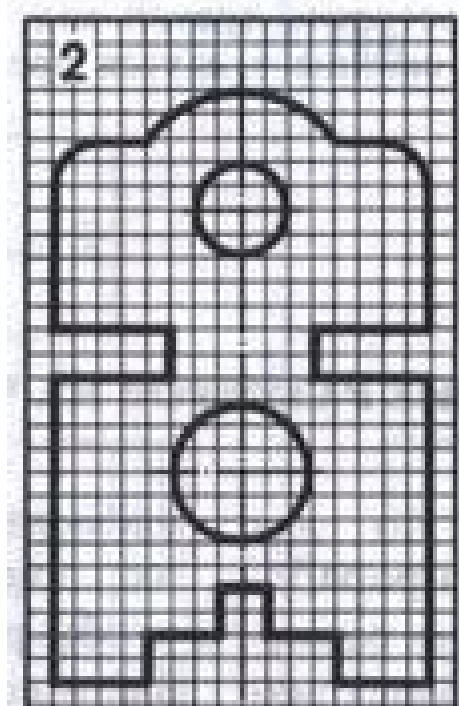


Пример:





Вариант 1



Вариант 2

### Задание:

Вычертить данную плоскую деталь на формате А4. Нанести размеры в соответствии с ГОСТ 2.307-2011. Оформить формат. Заполнить основную надпись.

### Ход работы:

1. Вычертить рамку и основную надпись.
2. Выполнить данную плоскую деталь на формате. Принять одну клетку со стороной 5мм.
3. Проставить размеры в соответствии с ГОСТ 2.307-2011.
4. Обвести чертеж в соответствии с типами линий.
5. Заполнить основную надпись.

### Контрольные вопросы:

1. В каких единицах проставляют размеры?
2. Какой знак ставят для скруглений?
3. Какой знак ставят для окружностей?
4. Каким типом линий вычерчивают выносные и размерные линии?



## ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА №4

**Название практической работы:** Выполнение контура несимметричной детали с нанесением размеров.

**Цель работы:**

1. Повторить и закрепить знания и умения по нанесению размеров по ГОСТ 2.307-2011
2. Научить грамотно компоновать чертёж.

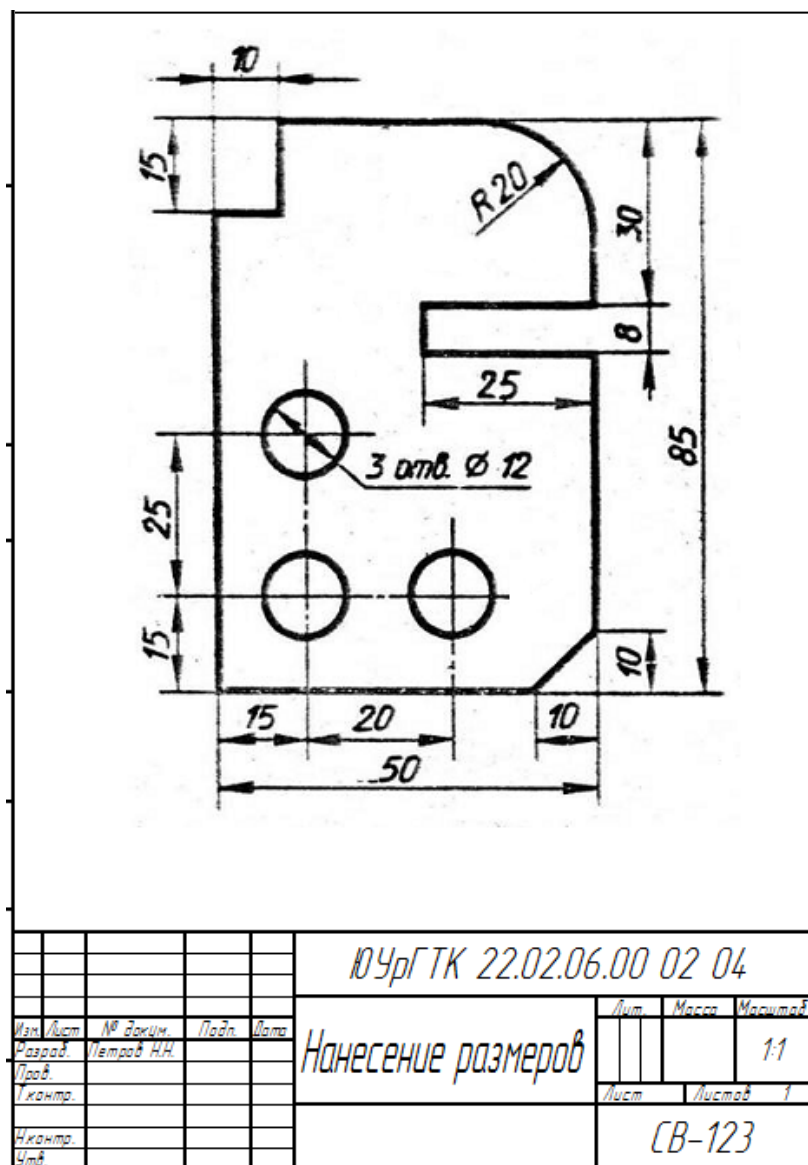
**знания:**

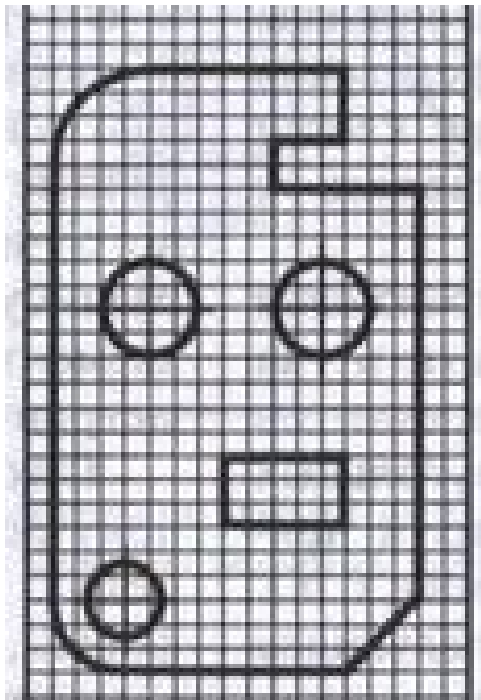
- Правила нанесения размеров на чертежах по ГОСТ 2.307-2011

**умения:**

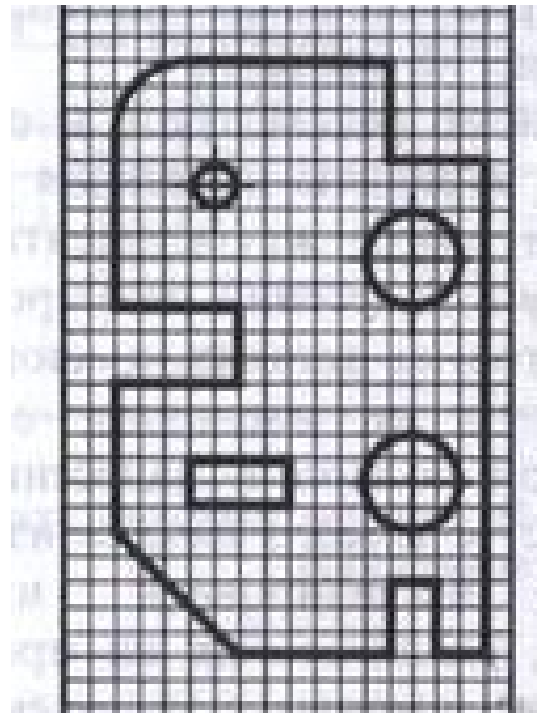
- Проставлять размеры в соответствии с ГОСТ 2.307-2011

**Пример:**





Вариант 1



Вариант 2

### **Задание:**

Вычертить данную плоскую деталь на формате А4. Нанести размеры в соответствии с ГОСТ 2.307-2011. Оформить формат. Заполнить основную надпись.

### **Ход работы:**

1. Вычертить рамку и основную надпись.
2. Выполнить данную плоскую деталь на формате. Принять одну клетку со стороной 5мм.
3. Проставить размеры в соответствии с ГОСТ 2.307-2011.
4. Обвести чертеж в соответствии с типами линий.
5. Заполнить основную надпись.

### **Контрольные вопросы:**

1. В каких единицах проставляют размеры?
2. Какой знак ставят для скруглений?
3. Какой знак ставят для окружностей?
4. Каким типом линий вычерчивают выносные и размерные линии?

## **ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА №5**

**Название практической работы:** Выполнение геометрических построений, сопряжений.

**Цель работы:**

- 1.Повторить и закрепить знания и умения по выполнению геометрических построений, сопряжений.
- 2.Научить грамотно компоновать чертёж.

**знания:**

- Деление отрезков, углов на равные части.
- Правила построения сопряжений.

**умения:**

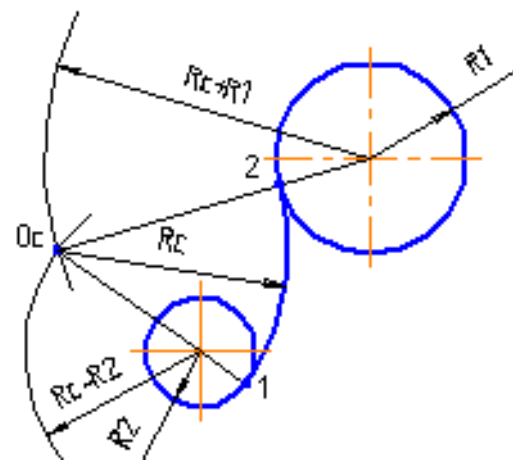
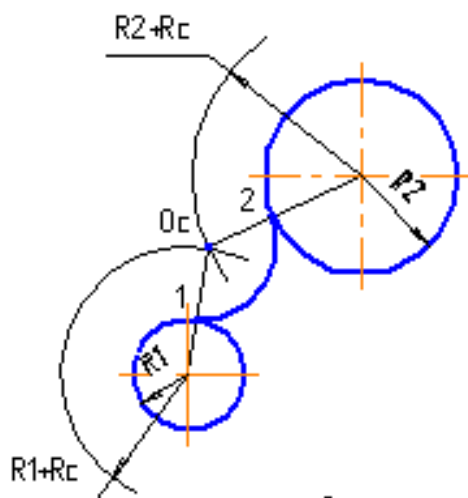
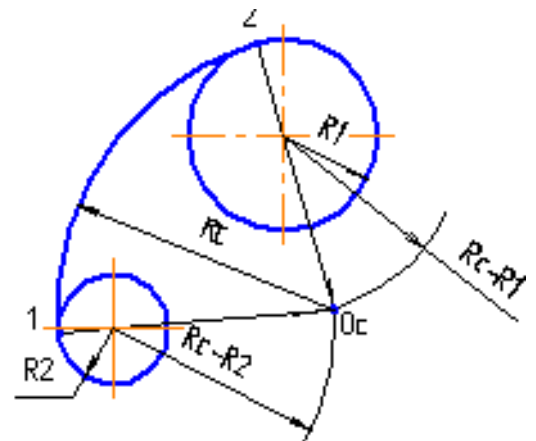
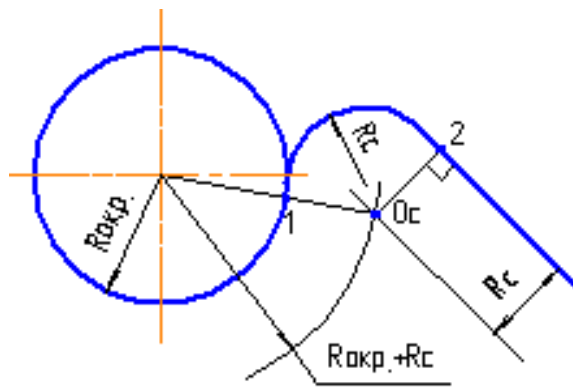
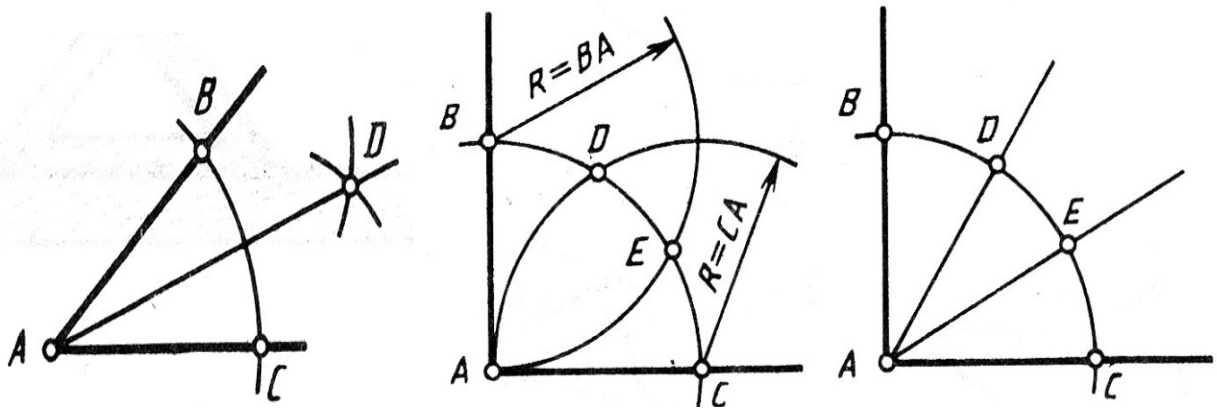
- Выполнять геометрические построения и сопряжения

**Теоретический материал:**

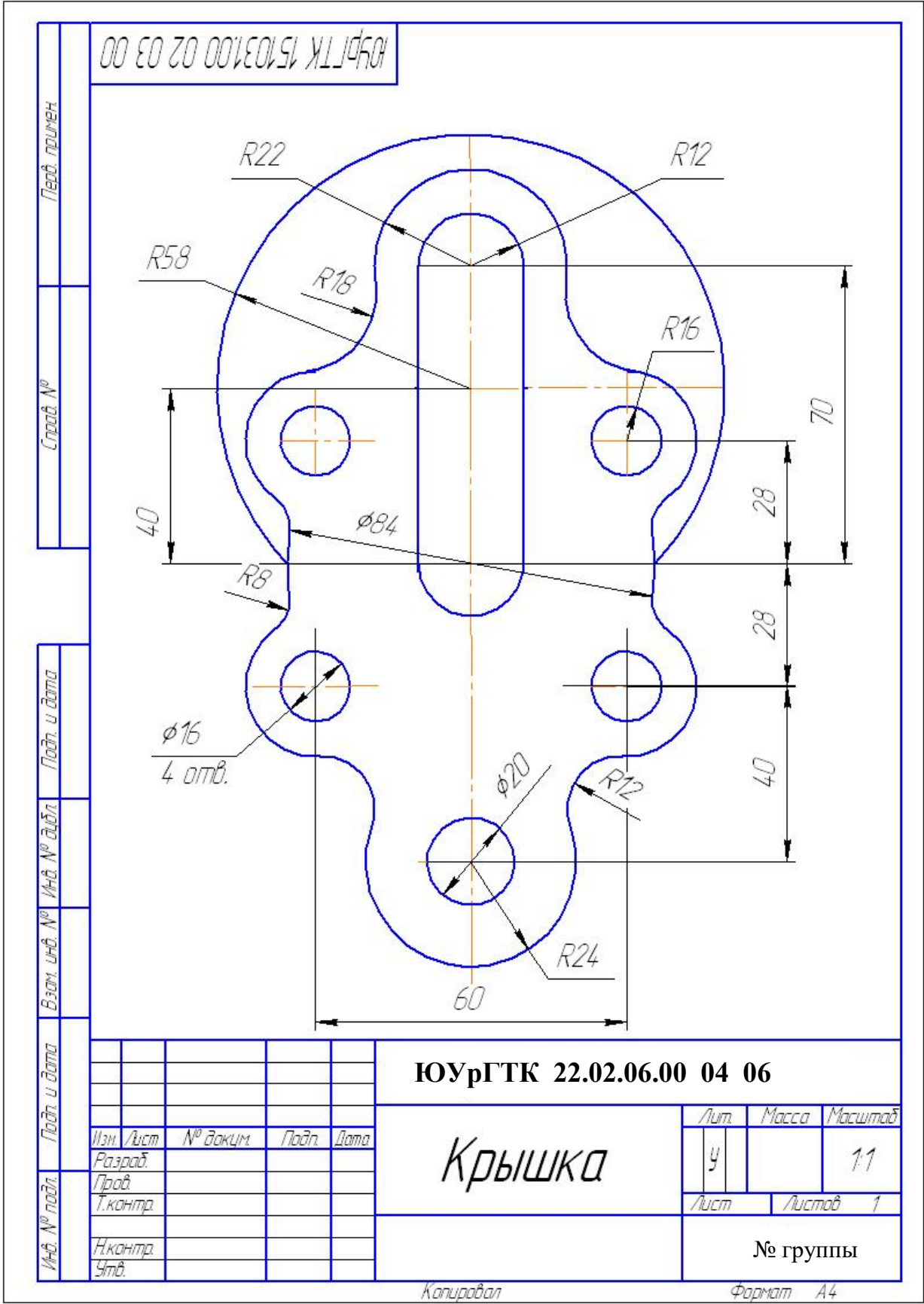
Геометрическим построением называют способ решения задачи, при котором ответ получают в основном графическим путём без каких - либо математических расчетов.

Чтобы разделить отрезок прямой на равные части, нужно из концов отрезка циркулем провести две дуги окружности радиусом, несколько большим половины отрезка, до взаимного пересечения. Через полученные точки проведем прямую, которая пересекает отрезок в точке, делящей отрезок на две равные части.

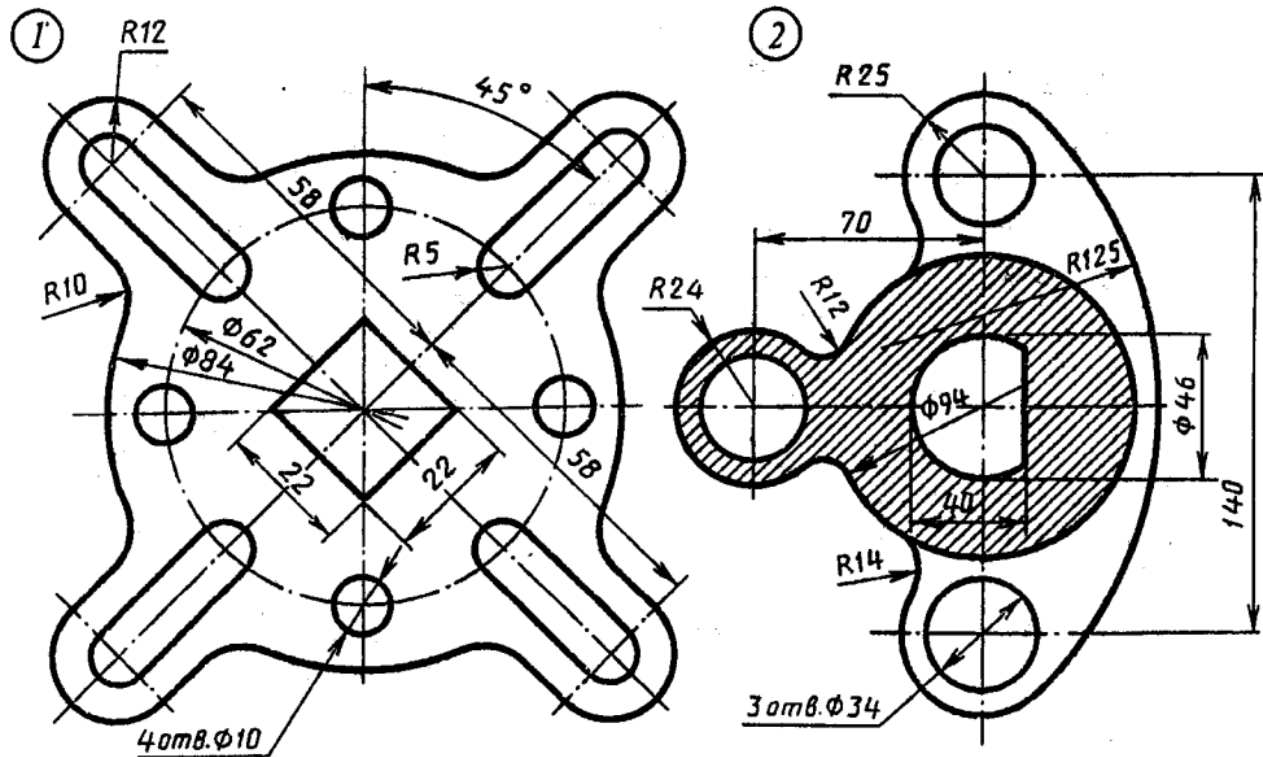
Деление углов на равные части и построение сопряжений показано на следующих рисунках.



Пример:



## Варианты заданий



1 вариант

2 вариант

**Задание:** Выполнить плоский контур с применением сопряжений. Проставить размеры.

### Ход работы:

1. Вычертить рамку и основную надпись на формате А4.
2. Выполнить данную плоскую деталь с применением сопряжений.
3. Проставить размеры в соответствии с ГОСТ 2.307-2011.
4. Обвести чертеж в соответствии с типами линий.
5. Заполнить основную надпись.

### Контрольные вопросы:

1. Как разделить отрезок на две равные части с помощью циркуля?
2. Дать определение сопряжения.
3. Какое сопряжение называют внутренним?
4. Какое сопряжение называют внешним?

## **ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА №6**

**Название практической работы:** Выполнение плоского контура с применением деления окружностей на равные части.

**Цель работы:**

- 1.Повторить и закрепить знания и умения по делению окружностей на равные части.
- 2.Научить грамотно компоновать чертёж.

**знания:**

- Способы деления окружностей на равные части.

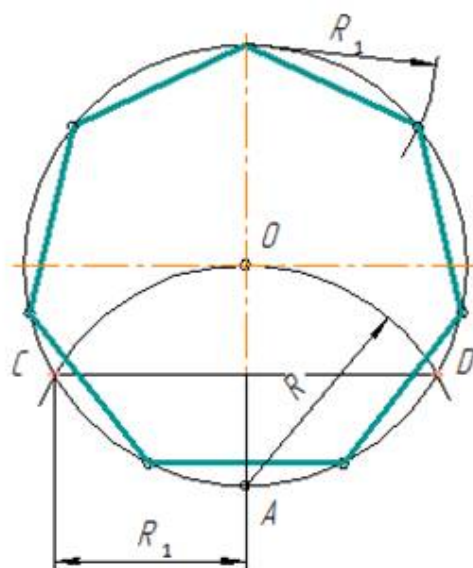
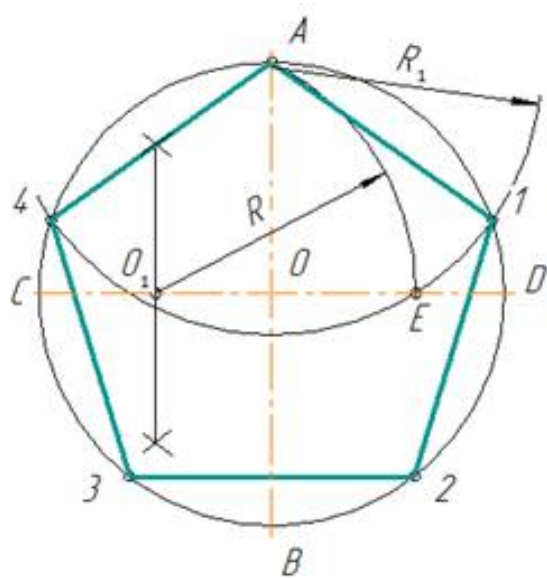
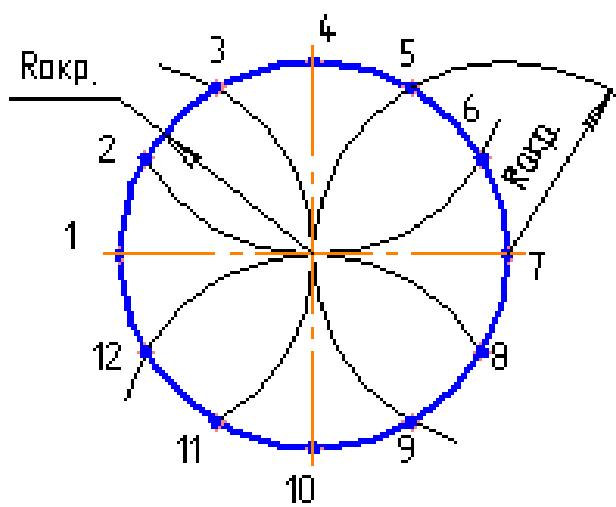
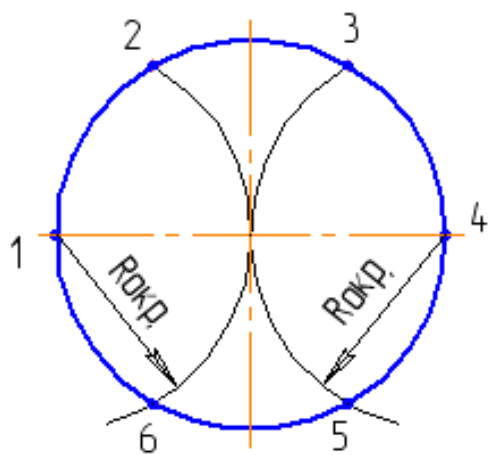
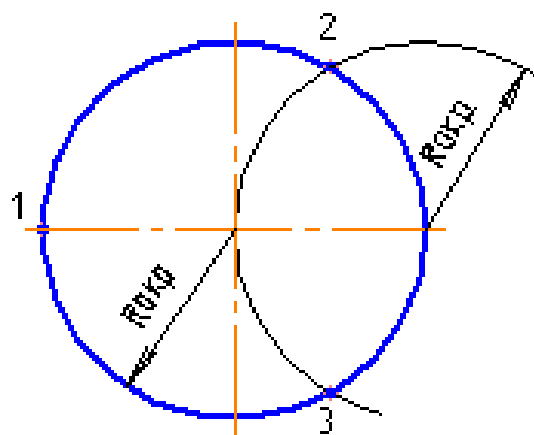
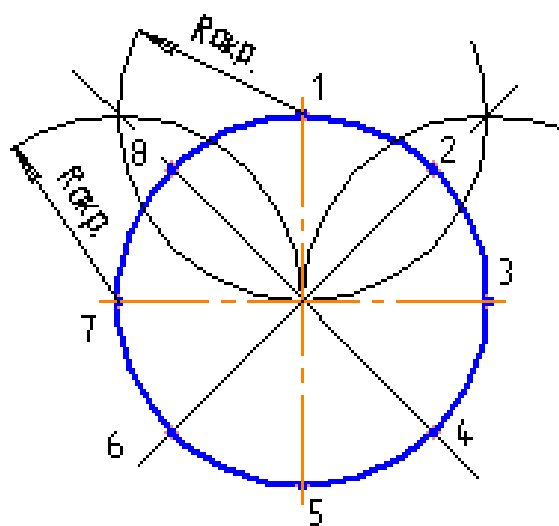
**умения:**

- Выполнять плоский контур с применением деления окружности на равные части.

**Теоретический материал:**

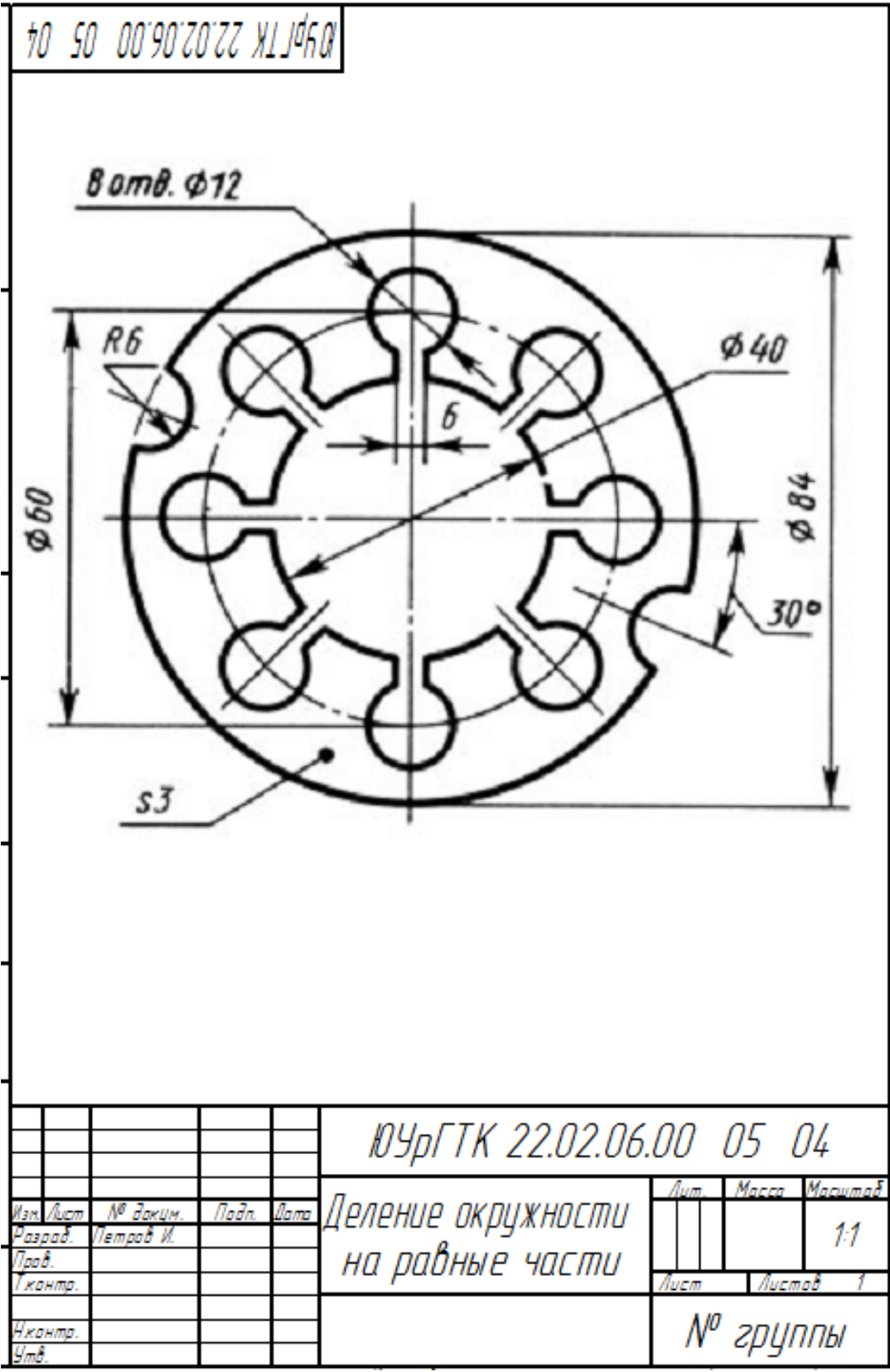
Многие элементы деталей располагаются равномерно по окружности. Поэтому и возникает необходимость делить окружность на равные части. При изготовлении многих деталей возникает необходимость деления окружности на 3, 4, 5, 6, 7, 8... равные части. К таким деталям относятся различные колеса, гайки, гаечные ключи, диски, плашки, фланцы и т.д. Деление окружности широко применяется в строительстве.

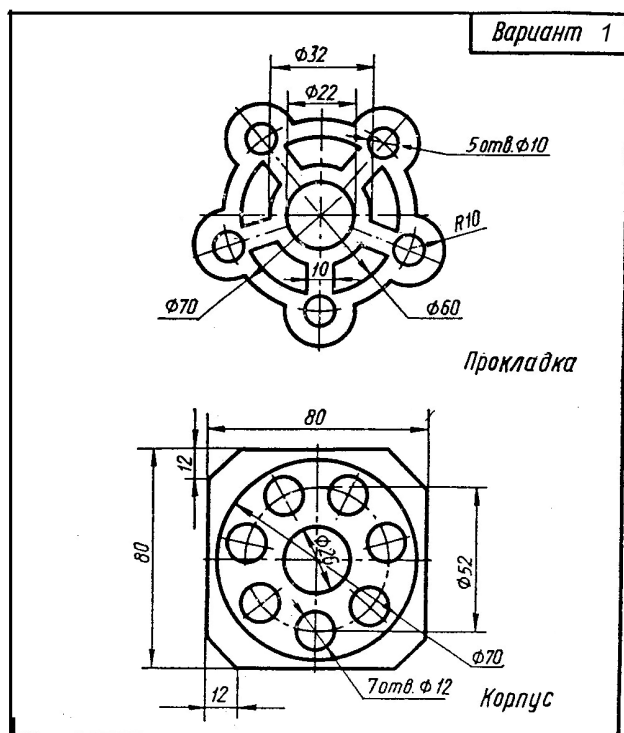
Деление окружности на равные части показано на следующем рисунке.



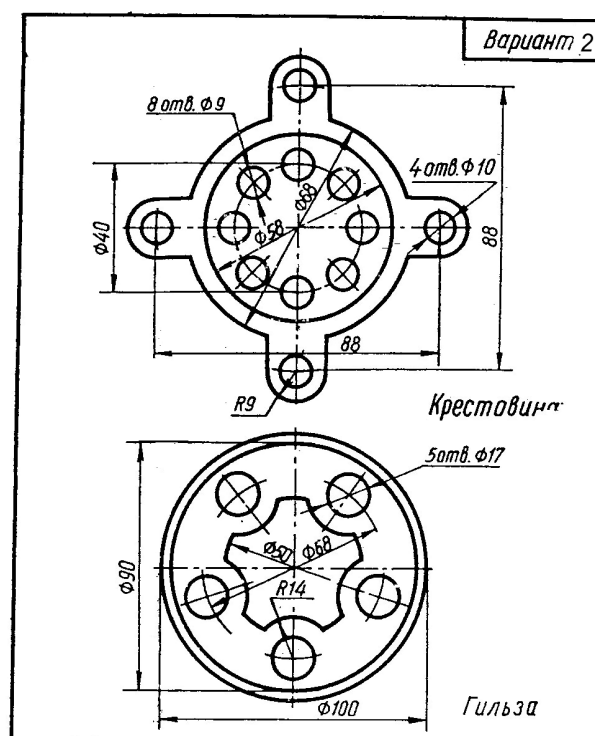


Пример:





Вариант 1



Вариант 2

### Задание:

Выполнить плоский контур с применением деления окружностей на равные части.

### Ход работы:

1. Вычертить рамку и основную надпись на формате А4.
2. Выполнить данную плоскую деталь с применением деления окружности на равные части.
3. Проставить размеры в соответствии с ГОСТ 2.307-2011.
4. Обвести чертеж в соответствии с типами линий.
5. Заполнить основную надпись.

### Контрольные вопросы:

1. Как разделить окружность на 3 и 6 равных частей?
2. Как разделить окружность на 12 равных частей?
3. Как разделить окружность на 8 равных частей?
4. Как разделить окружность на 7 равных частей?

## ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА №7

**Название практической работы:** Выполнение уклона и конусности.

**Цель работы:**

1. Повторить и закрепить знания и умения по выполнению уклона и конусности
2. Научить грамотно компоновать чертёж.

**знания:**

- Способы выполнения деталей с применением уклона и конусности.

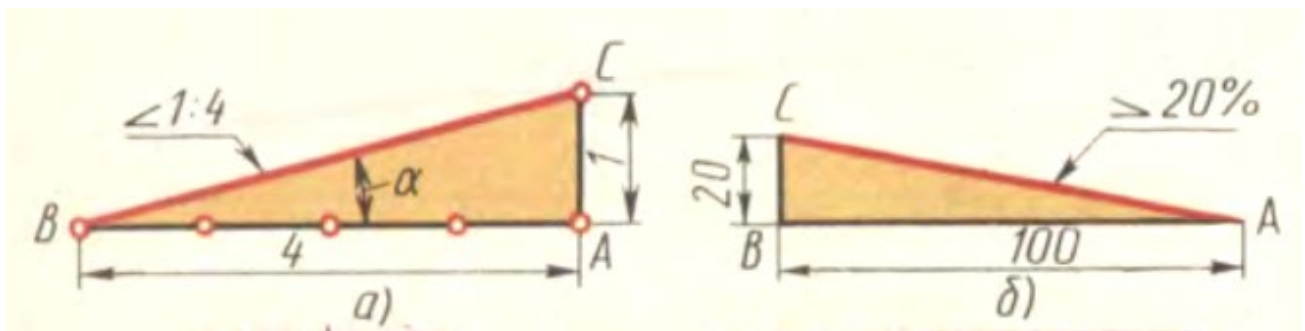
**умения:**

- Выполнять плоский контур с применением уклона и конусности.

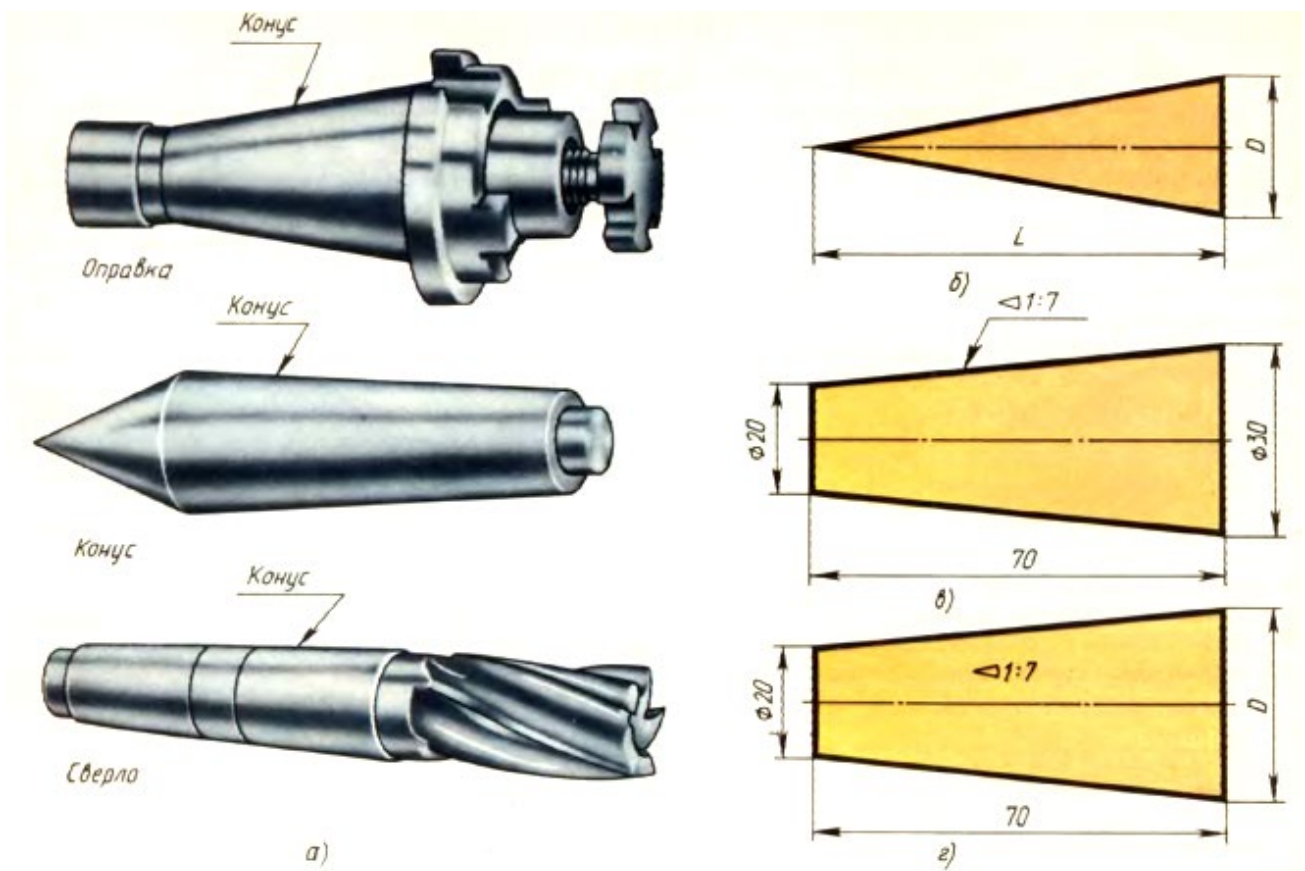
**Теоретический материал:**

Во многих деталях машин используются уклоны и конусность. Уклоны встречаются в профилях прокатной стали, в крановых рельсах, в косых шайбах и т. д. Конусности встречаются в центрах бабок токарных и других станков, на концах валов и ряда других деталей.

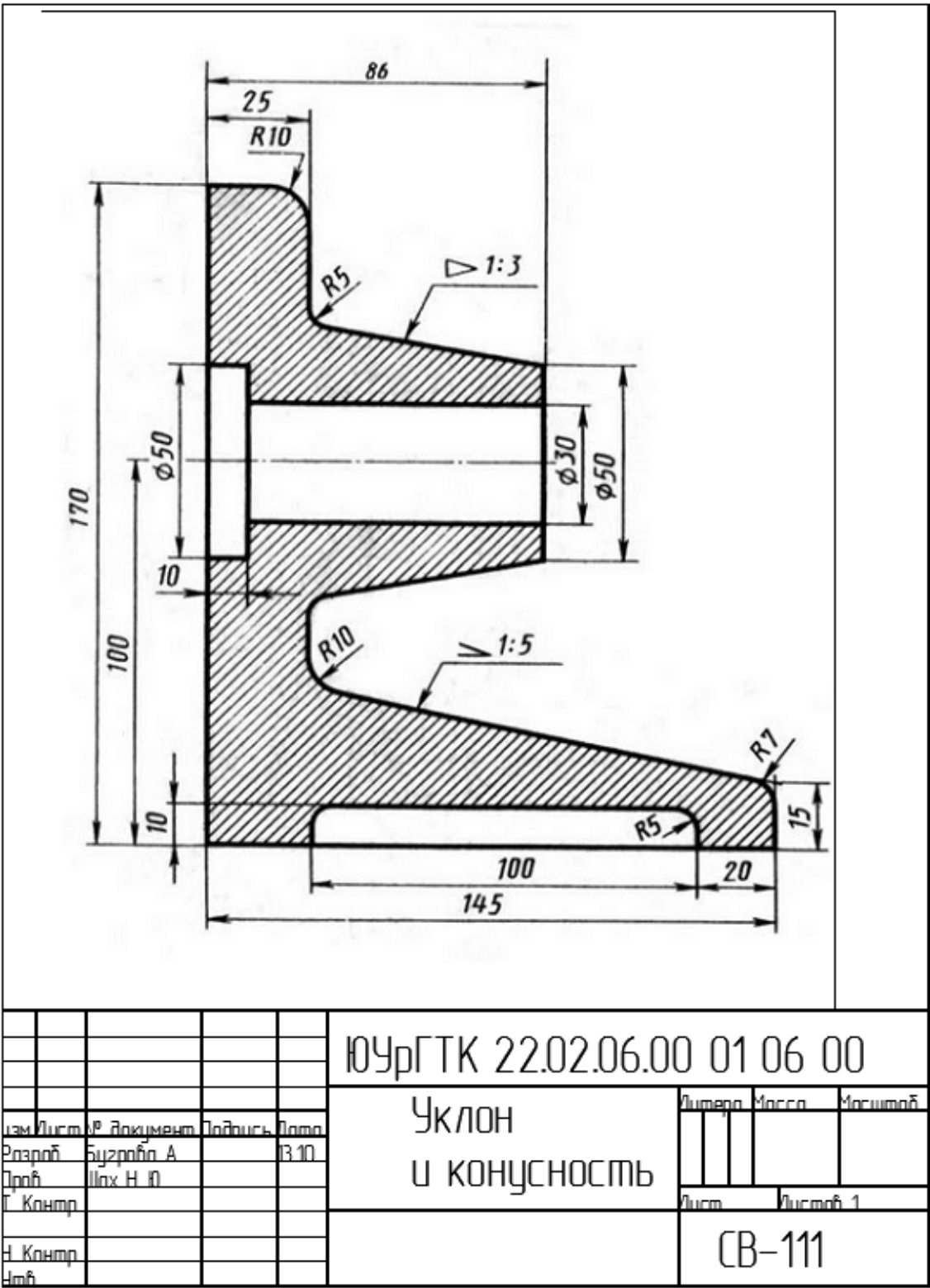
Уклон характеризует отклонение прямой линии от горизонтального или вертикального направлений. Для того чтобы построить уклон 1:1, на сторонах прямого угла откладывают произвольные, но равные величины. Очевидно, что уклон 1:1 соответствует углу в 45 градусов. Чтобы построить линию с уклоном 1:2, по горизонтали откладывают две единицы, для уклона 1:3 — три единицы и т. д. Уклон есть отношение катета противолежащего к катету прилежащему, т. е. он выражается тангенсом угла  $\alpha$ . Величину уклона на чертеже в соответствии с ГОСТ 2.307—68 указывают с помощью линии-выноски, на полке которой наносят знак уклона и его величину. Расположение знака уклона должно соответствовать определяемой линии: одна из прямых знака должна быть горизонтальна, другая — наклонена примерно под углом  $30^\circ$  в ту же сторону, как и сама линия уклона.

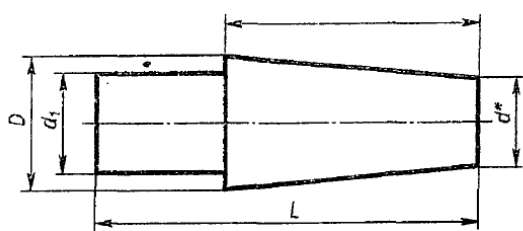
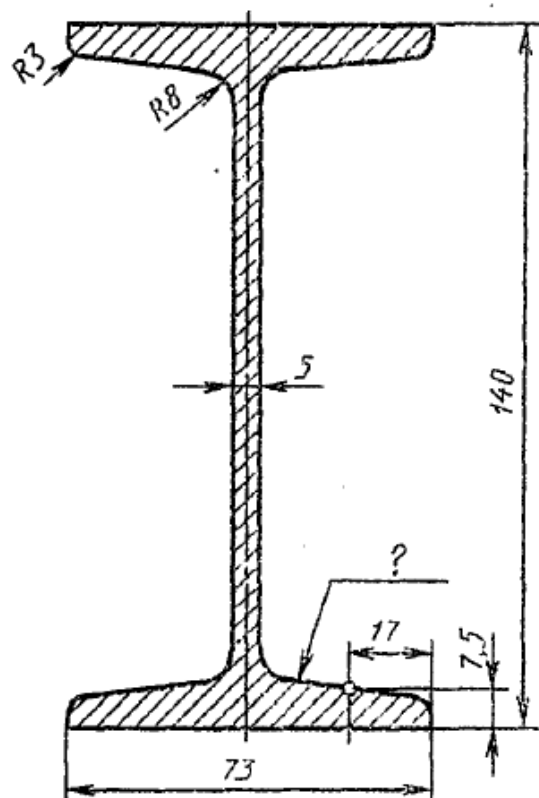
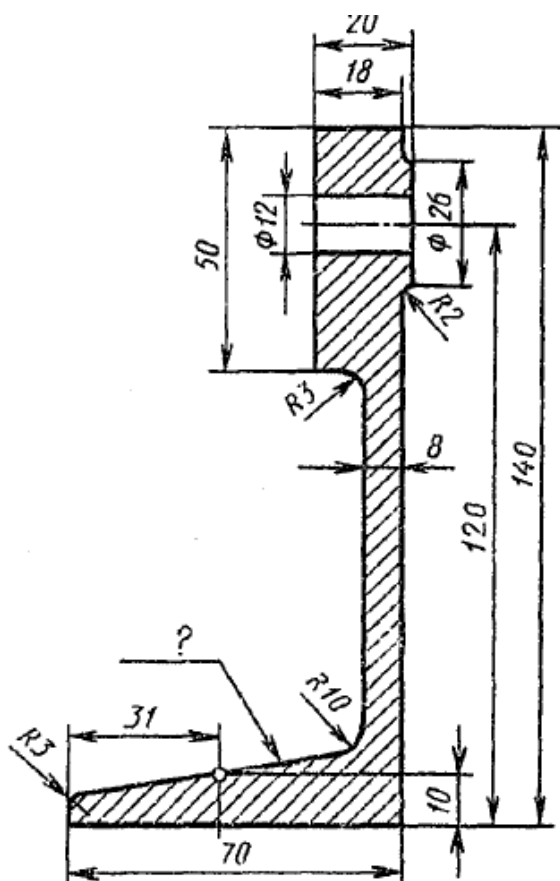


**Конусностью** называют отношение диаметра основания конуса к его высоте. В этом случае конусность  $K=d/l$ . Для усеченного конуса  $K = (d-d_1)/l$ .

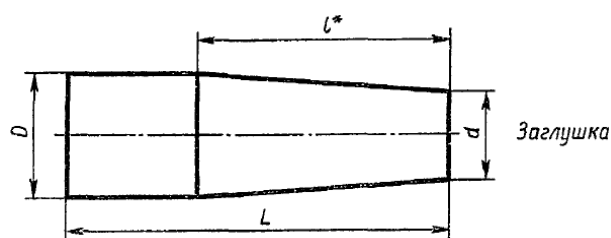


Пример:





Пробка



Заглушка

Вариант 1

Вариант 2

**Задание:**

Выполнить плоский контур с применением уклона и конусности.

**Ход работы:**

1. Вычертить рамку и основную надпись на формате А4.
2. Выполнить данную плоскую деталь с применением уклона и конусности.
3. Проставить размеры в соответствии с ГОСТ 2.307-2011.
4. Обвести чертеж в соответствии с типами линий.
5. Заполнить основную надпись.

### **Контрольные вопросы:**

1. Дайте определение уклона?
2. Дайте определение конусности?
3. Какая длина второго катета треугольника при уклоне 1 к 6, если короткий катет равен 10?
4. Как вычислить конусность при усеченном конусе?

### **ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА №8**

**Название практической работы:** Выполнение лекальных кривых.

#### **Цель работы:**

1. Повторить и закрепить знания и умения по выполнению лекальных кривых.
2. Научить грамотно компоновать чертёж.

#### **знания:**

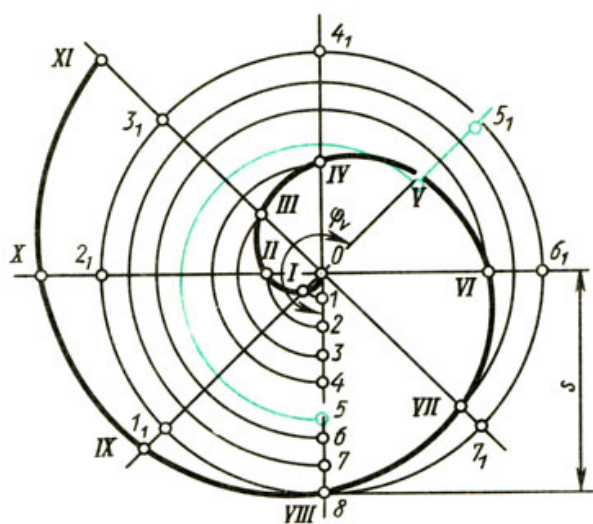
- Способы выполнения деталей с применением лекальных кривых.

#### **умения:**

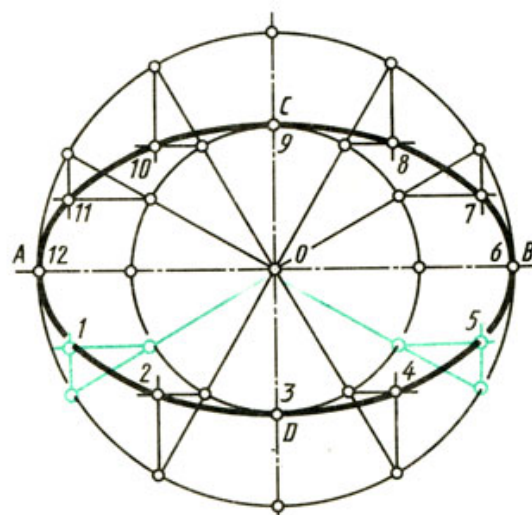
- Выполнять плоский контур с применением лекальных кривых.

### **Теоретический материал:**

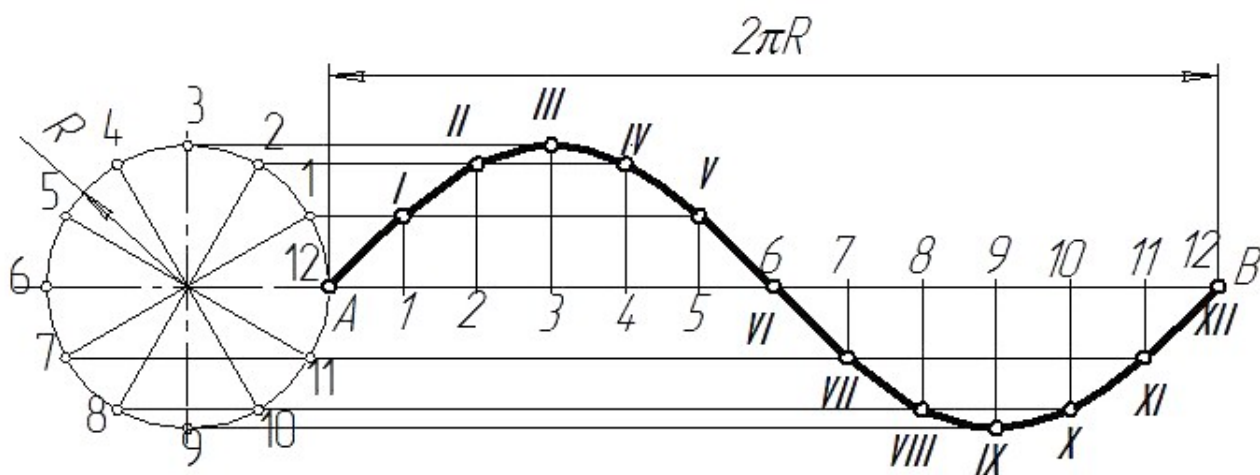
Лекальными называют плоские кривые, вычерченные с помощью лекал по предварительно построенным точкам. Лекальную кривую нельзя построить с помощью циркуля. Ее строят по точкам с помощью специального инструмента, называемого лекалом. Отсюда название - лекальные кривые. К лекальным кривым относятся эллипс, парабола, гипербола, спираль Архимеда и др. Спираль Архимеда - это плоская кривая, которую описывает точка, равномерно движущаяся от центра  $O$  по равномерно вращающемуся радиусу.



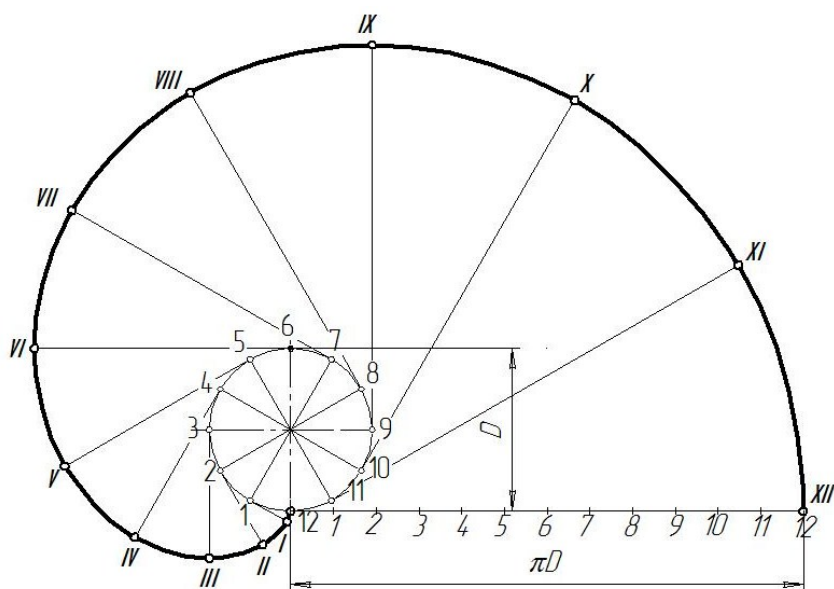
Спираль Архимеда



Эллипс



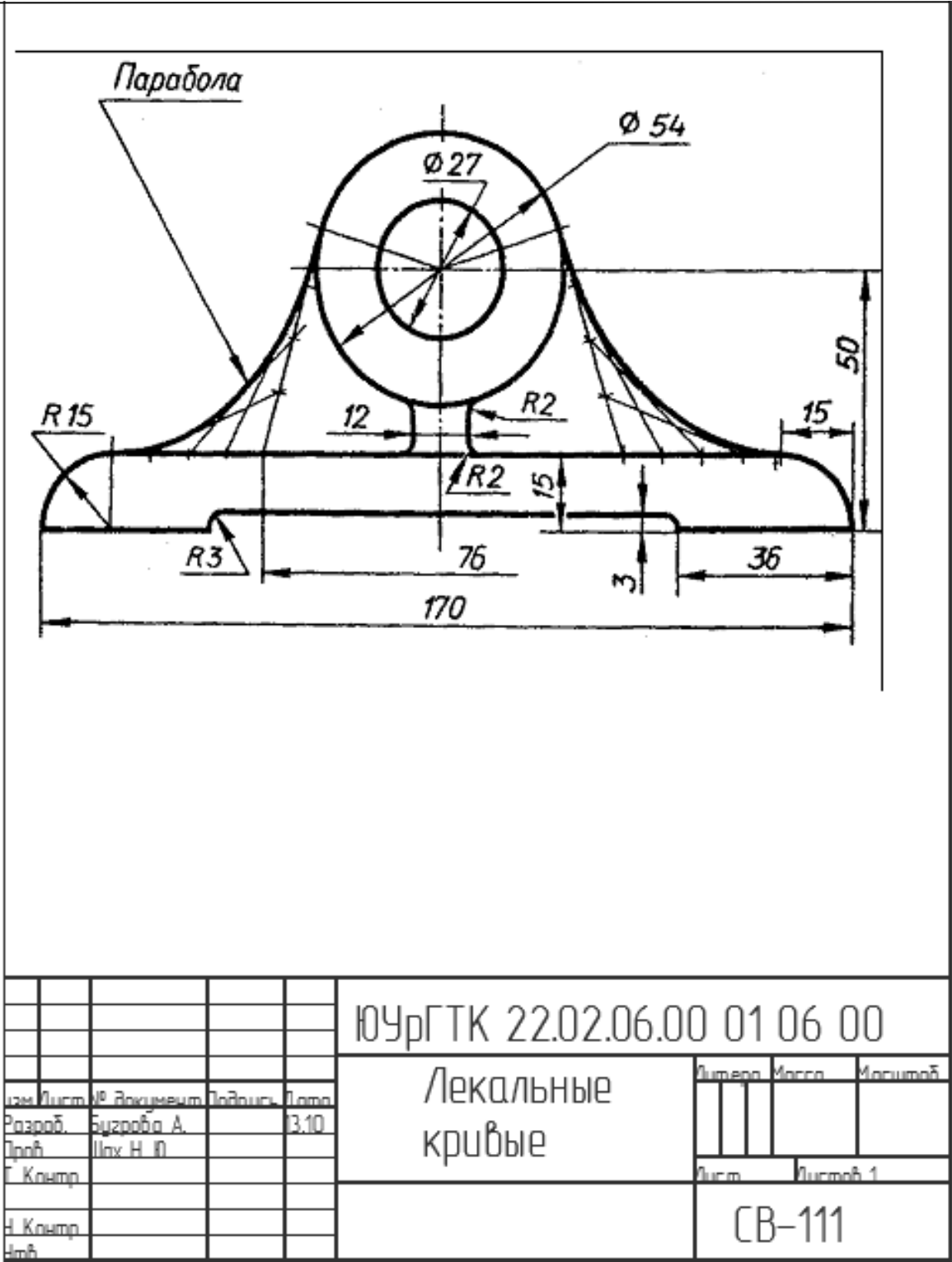
Синусоида

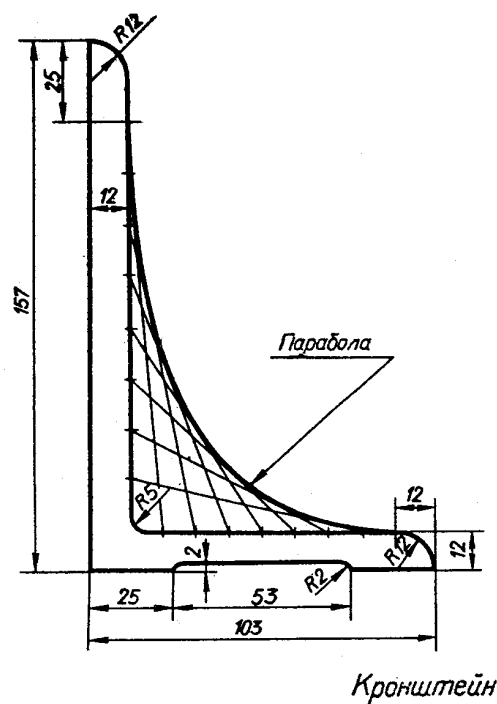
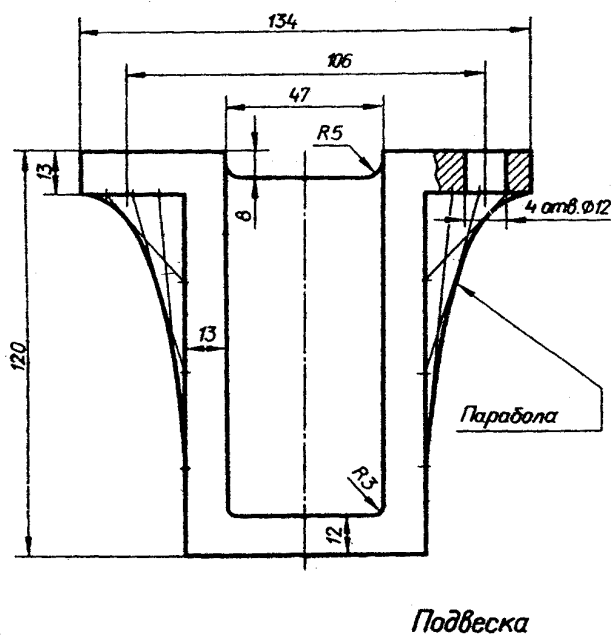


Эвольвента окружности



Пример:





Вариант 1

Вариант 2

**Задание:**

Выполнить плоский контур с применением лекальных кривых.

**Ход работы:**

1. Вычертить рамку и основную надпись на формате А4.
2. Выполнить данную плоскую деталь с применением лекальных кривых.
3. Проставить размеры в соответствии с ГОСТ 2.307-2011.
4. Обвести чертеж в соответствии с типами линий.
5. Заполнить основную надпись.

**Контрольные вопросы:**

1. Какие лекальные кривые вы знаете?
2. Дайте определение спирали Архимеда?
3. Чем отличается эллипс от овала?

## **Приложение А**

Министерство образования и науки Челябинской области  
Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение  
**«Южно-Уральский государственный технический колледж»**

### **ОТЧЕТ**

по выполнению практических работ  
по учебной дисциплине  
**Черчение**

Выполнил: \_\_\_\_\_

Группа: \_\_\_\_\_

Проверил: \_\_\_\_\_

Челябинск, 2017

## **Список литературы**

### **Основные источники:**

1. Чекмарев А.А., Осипов В.К. Справочник по черчению. ОИЦ «Академия», 2014.

### **Дополнительные источники:**

2. Бродский А.М. , Фазлулин Э.М., Халдинов В.А. Инженерная графика М.: ОИЦ Академия, 2014.
3. Бродский А.М. , Фазлулин Э.М., Халдинов В.А. Практикум по инженерной графике. М.: ОИЦ Академия, 2014.
4. ГОСТ «Единая система конструкторской документации» (ЕСКД). Общие правила выполнения чертежей. - М.: Изд. Стандартов, 1994.
5. Томилова С.В. Инженерная графика. Строительство. ОИЦ «Академия», 2015.

### **Перечень Интернет - ресурсов:**

6. <http://www.edu.ru/modules.php>
7. <http://www.window.edu.ru> (Единое окно доступа к образовательным ресурсам)
8. <http://www.pupz18.ru/index.php/student/eor>