

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Иркутский государственный университет путей сообщения»
Сибирский колледж транспорта и строительства

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ
ГРАФИЧЕСКИХ И ПРАКТИЧЕСКИХ РАБОТ
ПО ДИСЦИПЛИНЕ ИНЖЕНЕРНАЯ ГРАФИКА

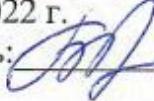
РАЗДЕЛ 1

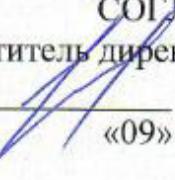
.ГЕОМЕТРИЧЕСКОЕ ЧЕРЧЕНИЕ

для специальности
09.02.01 Компьютерные системы и комплексы

Иркутск 2022



РАССМОТРЕНО:
Цикловой методической
комиссией общетехнических
дисциплин и инженерной графики
«08» июня 2022 г.
Председатель:  Игнатенко Ж.С.

СОГЛАСОВАНО:
Заместитель директора по УВР

/А.П.Ресельс
«09» июня 2022 г.

Разработчик:

Буханевич М.К. преподаватель высшей категории СКТиС

Методические указания включают в себя учебную цель, краткие теоретические и учебно-методические материалы по теме, задание, порядок выполнения работы, пример оформления графической или практической работы, комплексно-методическое обеспечение и критерии оценки.

Методические указания по выполнению графических и практических работ адресованы студентам очной формы обучения для специальности 09.02.01 Компьютерные системы и комплексы

Содержание

Введение	4
Критерии оценки практических работ	4
Перечень практических работ	5
Практическая работа 1.1 Стандарты ЕСКД, форматы, рамка чертежа, основная надпись, масштабы.	7
Практическая работа № 1 .2 Линии чертежа	13
Практическая работа № 1.3 Шрифты чертежные. Титульный лист	24
Практическая работа № 1 .2 Основные правила нанесения размеров на чертежах. Уклон	34
Практическая работа № 1.5 Деление линий и окружности на равные части. Построение правильных многоугольников	54
Практическая работа № 1.6 «Сопряжения, применяемые в технических контурах деталей».	59
Практическая работа № 1.6 Построение контура детали с делением окружности и построением сопряжения и нанесением размеров»	65
Литература, интернет- издания	72

Введение

Инженерная графика является одной из дисциплин, которые составляют Основу общей инженерной подготовки современного специалиста.

Графическое образование предполагает выработку определенных навыков и умений чтения и выполнения чертежей согласно правилам, установленным государственными стандартами.

Цель учебно-методического пособия по разделу «Геометрическое черчение» – помочь студентам изучить и освоить основные положения стандартов ЕСКД по выполнению и графическому оформлению чертежей.

Пособие содержит основные сведения и выдержки ГОСТ по правилам оформления чертежей, необходимые теоретические положения, исходные данные и примеры выполнения заданий, а также указания к выполнению. Пособие позволяет на основе изучения ГОСТ и примеров выполнения графических работ приобрести навыки правильного оформления чертежей. Такие навыки необходимы студентам при выполнении курсовых работ и дипломных проектов, а также в будущем при работе на производстве.

В результате изучения раздела «геометрическое черчение» студент должен знать:

- приемы работы карандашом, циркулем,
- геометрические построения уклона, конусности, сопряжений;
- размеры форматов стандартных листов, предназначенных для выполнения чертежей;
- масштабы;
- типы линий, их начертание и назначение;
- стандартный шрифт для выполнения надписей на чертежах;
- правила выполнения штриховки
- правила нанесения размеров.

В настоящее время все технические чертежи выполняются по правилам, определяемым комплексом государственных стандартов (ГОСТ) под названием «Единая система конструкторской документации»(ЕСКД).

Соблюдение этих правил обязательно для всех организаций и лиц.

Составленный по правилам и нормам международных стандартов чертеж понятен любому инженеру , технику, технически грамотному рабочему Независимо от страны, в которой он живет, и языка , на котором он говорит.

Чертеж, называемый «языком техники», является международным средством передачи информации. Естественно, обучение в совершенстве владеть этим «языком» является непременным условием подготовки техника любой специальности.

Критерии оценки выполнения графических и практических работ

Отлично	Студент четко понимает цель работы. Понимает связь графического изображения и содержания. Технически грамотно отвечает на все поставленные вопросы. Работа организована целенаправленно, выполнена в полном объеме с соблюдением всех требований ГОСТов ЕСКД (рамка, основная надпись, шрифт, типы линий, размеры...) на высоком графическом уровне с минимальной помощью преподавателя в указанный срок, не требует дополнительного времени на завершение. Работает чертежными инструментами быстро, аккуратно. Использует в работе навыки и умения, полученные ранее без дополнительных пояснений (указаний)
Хорошо	Студент понимает цель работы. Графическая работа выполнена с не значительной помощью преподавателя в полном объеме, но не в указанный срок. Требуется незначительное время на доработку. Хорошо работает чертежными инструментами, но нет достаточной аккуратности в работе. Графическая работа выполнена с незначительными отступлениями от ГОСТ. Понимает связь графического изображения и содержания. Отвечает грамотно на большинство поставленных вопросов. Использует навыки и умения, полученные ранее, но иногда требуется помочь преподавателю.
Удовлетворительно	Студент нечетко формулирует цель работы. В отведенное время не уложился. Графическая работа выполнена на низком графическом уровне, не в полном объеме, с отклонениями от ГОСТ, требуется значительное время на доработку. Слабые навыки работы чертежными инструментами, нет четкости и аккуратности в работе. В ответах на вопросы показывает слабые знания предмета, не может четко и логично сформулировать ответ. Недостаточно запаса знаний для выполнения графических работ, Постоянно требуется помочь преподавателю.
Неудовлетворительно	Не может сформулировать цель работы. Графическая работа выполнена не в полном объеме, с грубыми ошибками. В отведенное для работы время не уложился. Требует постоянного контроля преподавателя. Нет навыков работы чертежными инструментами. Графическая работа выполнена с грубыми отклонениями от ГОСТ. Четко выдержанная неуверенность в ответах и действиях. Показывает незнание предмета при ответе на вопросы, низкий интеллект, узкий кругозор, ограниченный словарный запас. Неспособность использовать знания ни из одного раздела дисциплины

Перечень практических работ

№ работы	Название работы (в соответствии с рабочей программой)	Объём часов на выполнение работы
1.1	Практическая работа 1.1 Стандарты ЕСКД, форматы, рамка чертежа, основная надпись, масштабы.	2
1.2	Практическая работа № 2 .2 Линии чертежа	2
1.3	Практическая работа № 1.3 Шрифты чертежные. Титульный лист	4
1.4	Нанесение размеров на чертежах. Уклон	2
1.5	Деление линий и окружности на равные части. Построение правильных многоугольников	2
1.6	Сопряжения, применяемые в технических контурах деталей	2
1.7	Построение контура детали с делением окружности и построением сопряжения и нанесением размеров»	2
		16

Раздел 1 Правила оформления чертежей

Тема 1.1 Правила оформления чертежей

Практическая работа 1.1 Стандарты ЕСКД, форматы, рамка чертежа, основная надпись, масштабы.

Цель работы:

- формирование умения оформлять рамку и основные надписи
- выработка способности и готовности использовать теоретические знания.

Образовательные результаты:

уметь:

- оформлять рамку и основные надписи;

знать:

- стандарты ЕСКД:
- форму, размеры и содержание основной надписи
- форматы чертежей, масштабы

должны быть сформированы общие и профессиональные компетенции:

ОК 01 - ОК 10

Условия выполнения задания:

- место выполнения задания - учебный кабинет;
- максимальное время для выполнения задания –2 часа;
- оборудование: чертежные столы, чертежные инструменты (циркуль, линейки, угольники, карандаши чертежные), рабочая тетрадь;
- Методические указания по выполнению графических работ по дисциплине «Инженерная графика».
- компьютер, проектор.

Задание:

Выполнить в рабочей тетради «Основную надпись чертежа» и заполнить ее графы (рисунок 6,7)

Краткие теоретические и учебно-методические материалы по теме практической работы

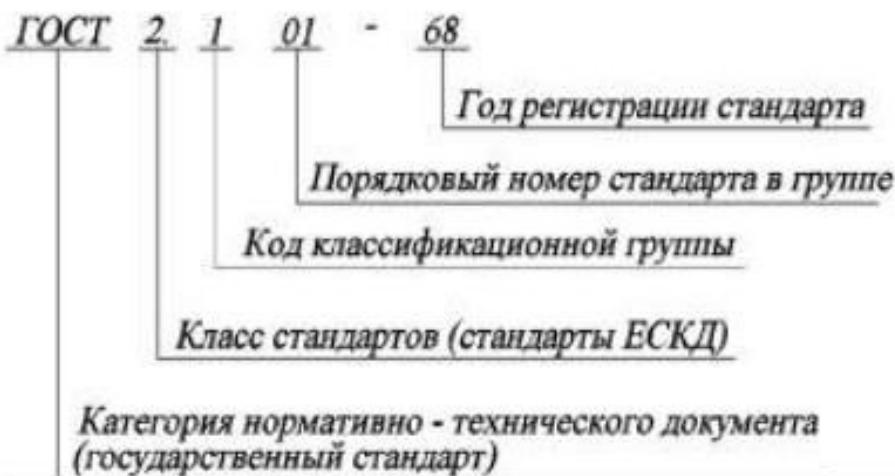
1.Стандарты ЕСКД

Представьте, что было бы, если каждый инженер или чертежник выполнял

чертежи по своему, не соблюдая единых правил. Такие чертежи могли быть не поняты другими. Чтобы избежать этого, принятые и действуют государственные стандарты Единой системы конструкторской документации (ЕСКД)

ЕСКД – единая система конструкторской документации. Включает в себя стандарты на виды документаций, классификаций и обозначений изделий в конструкторских документах, правила выполнения чертежей, обращения конструкторских документов и т.д.

Обозначение стандартов ЕСКД строится на классификационном принципе. Номер стандарта составляется из цифры 2, присвоенной классу стандартов ЕСКД; одной цифры (после точки), обозначающей классификационную группу (код группы) стандартов; двузначного числа, определяющего порядковый номер стандарта в данной группе; двузначного числа (после тире), указывающего год регистрации стандарта.



2.Форматы, рамка чертежа (ГОСТ 2.301-68)

Форматы. Чертежи и другие конструкторские документы выполняют на листах определенных размеров. Для экономного расходования бумаги и удобства хранения чертежей стандарты ЕСКД устанавливает строго определенные форматы листов, форматы листов определяются размерами внешней рамки, по которой обрезают листы. ГОСТ 2.301-68 устанавливает пять основных форматов для чертежей и других конструкторских документов: А0, А1, А2, А3, А4. Площадь формата А0 равна ~ 1м². Другие основные форматы могут быть получены последовательным делением формата А0 на две равные части параллельно меньшей стороне соответствующего формата. Размеры сторон основных форматов приведены в таблице 1.

Таблица1

Размеры сторон основных форматов

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

Рамка. Каждый чертеж должен иметь рамку, которая ограничивает его поле (рис. 1). Линии проводят сверху, справа и снизу на расстоянии 5 мм от внешней рамки (выполненной тонкой линией), а с левой стороны на расстоянии 20 мм от нее.

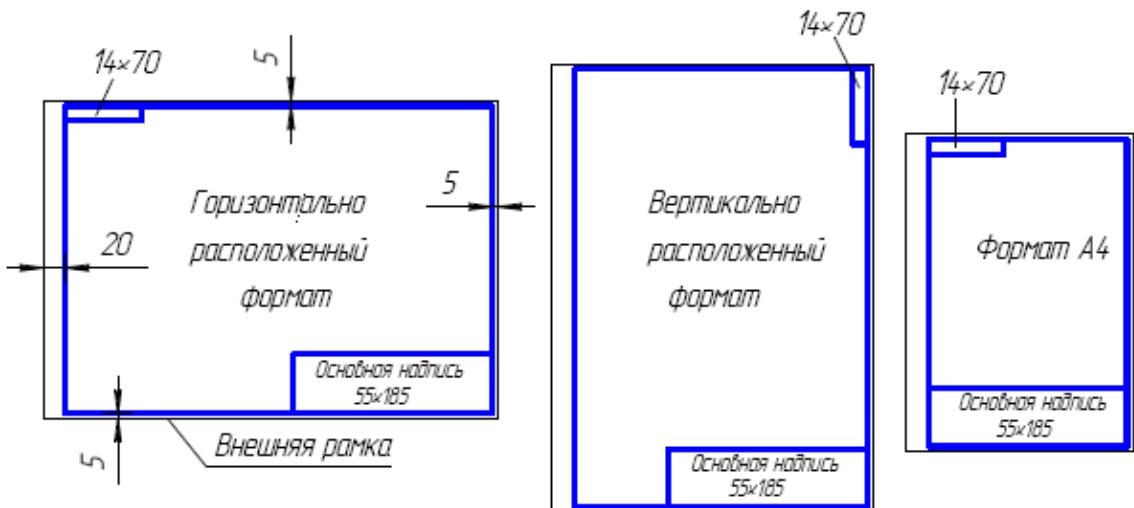


Рис.1

Внимание! Формат A4 располагается только вертикально. Остальные основные форматы можно располагать и вертикально, и горизонтально.

Все выполненные работы складываются до формата А4 (ГОСТ2.501–88) и Компактируются в альбом, первым листом которого является титульный лист. Остальные листы укладываются по порядку в соответствии с номером чертежа.

Альбом должен быть прочно скреплен с помощью скосшивателя.

Титульный лист выполняется на листе формата А4.

Текст располагается симметрично относительно вертикальной оси рабочего поля листа. Переносы слов не допускаются. В приложении Б приведены рекомендуемые для использования размеры шрифтов.

Пример складывания горизонтально расположенного формата А3 до Формата А4 по ГОСТ 2.501–88* приведен на рисунке 2.

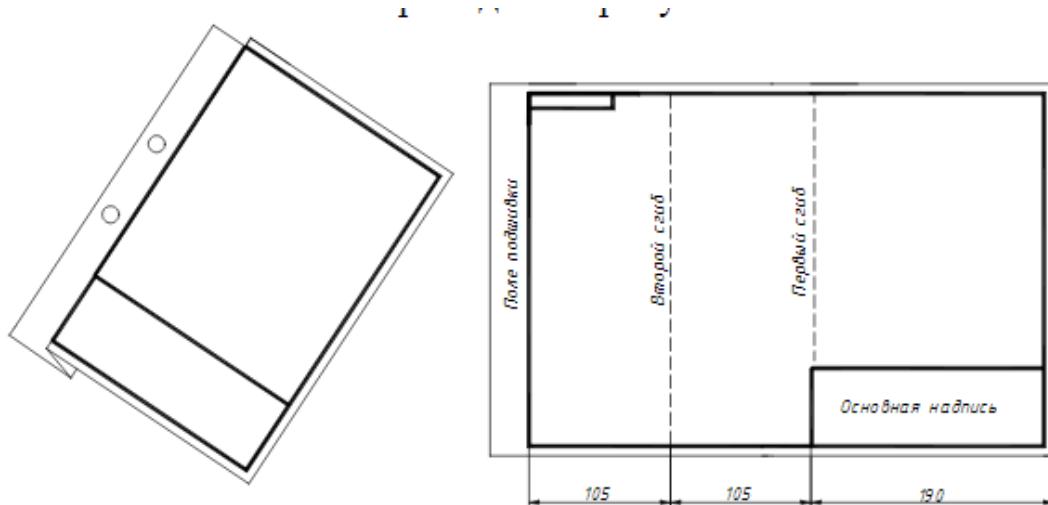


Рис.2 Складывание горизонтально расположенного формата А3

3.Основная надпись чертежа (ГОСТ 2.104-68)

На чертежах в правом нижнем углу помещается основная надпись чертежа. Форму, размеры и содержание ее устанавливает ГОСТ 2.104-68: на чертежах и схемах – форма 1 (рис. 3); на текстовых документах – форма 2 (рис.5). На учебных чертежах форма 3 (рис 4)

Форма1

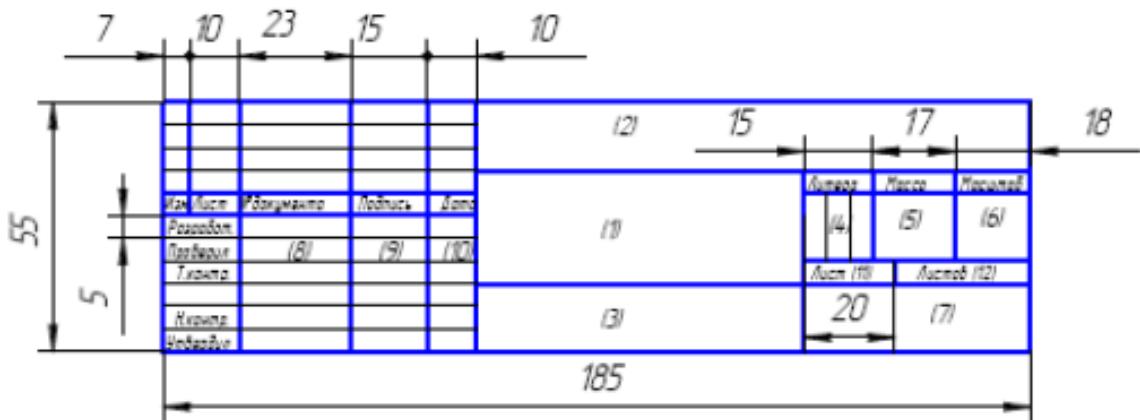


Рис.3Форма 3

Наименование			Училище	№ задания
Чертит	Фамилия	Материал	Масштаб	Дата
Проверил	Фамилия	Группа		
40	55	40	25	185

Рис 4

Форма 2

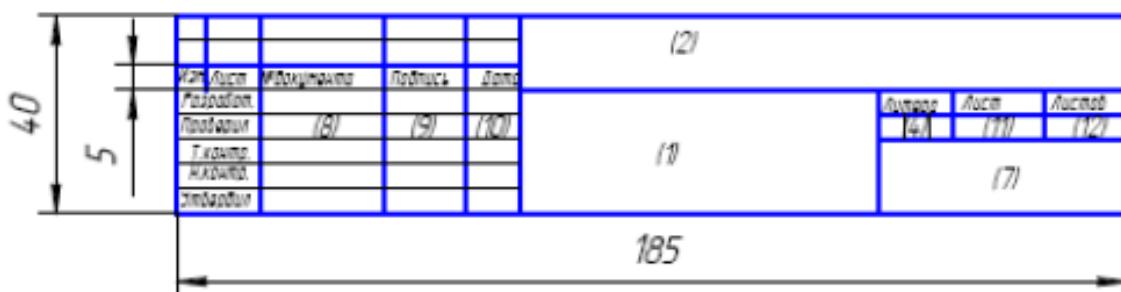


Рис.5

В учебных заведениях заполняют следующие графы (графы обозначены числами в скобках):

- 1 – наименование изделия, изображенного на чертеже. Вначале пишут имя существительное, затем определения; графа
- 2 – обозначение (номер) чертежа по ГОСТ 2.201-80;
- графа 3 – обозначение материала детали (графу заполняют только на чертежах деталей);
- графа 4 – литера, присвоенная документу (литера «У» – для учебных чертежей);

графа 5 – масса изделия в килограммах;
 графа 6 – масштаб изображения;
 графа 7 – наименование учебного заведения (СКТиС) и группы (СЭАДА 18.1);
 графа 8 – фамилии студента и преподавателя;
 графа 9 – подписи студента и преподавателя;
 графа 10 – дата подписания чертежа;
 графа 11 – порядковый номер листа;
 графа 12 – общее количество листов документа.

В графе с размерами 14×70 записывают то же обозначение чертежа, что и в графике 2, только повернутое на 180° для горизонтальных форматов и форматов А4, и на 90° для вертикальных форматов.

Заполнение основной надписи

Графа 2 -шифр –ZZ.XX.000.YY

(ZZ – наименование раздела: ГЧ - геометрическое черчение;

ПЧ – проекционное черчение;

МЧ – машиностроительное черчение,

XX - № графической работы,

00 – указывается № листа, если работа состоит из двух и более листов,

YY -№ варианта)

Графа 2 – название работы (писать по центру графы)

Графа 3 – аббревиатура учебного заведения и указание группы (СКТиС СЭАДА 18.1)

4. Масштабы.

Изображение предмета может быть выполнено в натуральную величину, уменьшено или увеличено.

Отношение линейного размера отрезка на чертеже к соответствующему линейному размеру того же отрезка в натуре , называется масштабом.

В соответствии с ГОСТ 2.302–68* масштабы при выполнении чертежей принимают согласно таблицы 2.

Таблица 2

МАСШТАБЫ УМЕНЬШЕНИЯ	1:2	1:2,5	1:4	1:5	1:10	1:15	1:20	1:25	1:40	1:50	1:75	1:100
НАТУРАЛЬНАЯ ВЕЛИЧИНА	1:1											
МАСШТАБЫ УВЕЛИЧЕНИЯ	2:1	2.5:1	4:1	5:1	10:1	20:1	40:1	50:1	100:1			

Правила и порядок выполнения работы

Работу выполняют в карандаше в рабочей тетради в соответствии с приведенным образцом.

Текст в основной надписи выполняют шрифтом 3,5, 5 или 7 мм, а размерные числа – 3,5 или 5 мм.

Пример заполнения основной надписи дан на рисунке 2.

Пример выполнения работы:

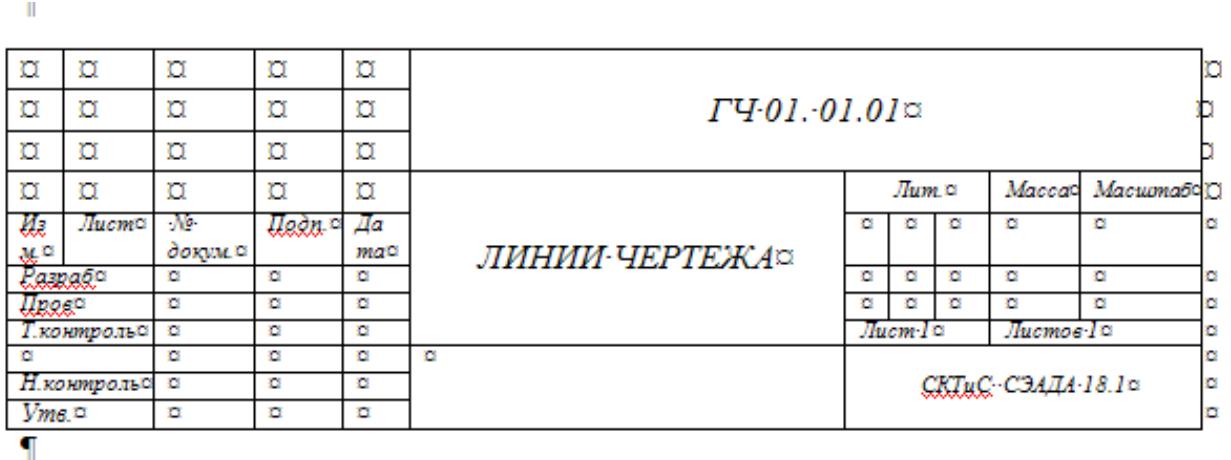


Рис 6

ЛИНИИ ЧЕРТЕЖА			СКТиС	ПЧ 02
Чертит	Попова Е	Масштаб	1:1	20.01.2020
Проверил	Буханевич М.К.	Группа	СЭАДА 18.1	

Рис 7

Контрольные вопросы:

- Основные задачи ЕСКД.
- Назначение комплекса государственных стандартов, составляющих ЕСТД.
- .Какие формы основной надписи вы знаете? В каких случаях они применяются?
- Какие сведения указываются в графе 2?
- Как располагается основная надпись в зависимости от формата чертежа?

Список литературы.

- Инженерная графика: учебник / В.П. Куликов, А.В. Кузин.-5-у изд. – М.: ФОРУМ: ИНФРА – 2017. (Среднее профессиональное образование).
- ГОСТ 2.301-68, ЕСКД. Форматы.

3. ГОСТ 2.302–68* Единая система конструкторской документации (ЕСКД). Масштабы
4. ГОСТ 2.201-80 Единая система конструкторской документации. Обозначение изделий и конструкторских документов.,
5. ГОСТ 2.104-68 Основные надписи
6. ГОСТ 302 -68. ЕСКД Масштабы.

Тема 1.1 Правила оформления чертежей

Практическая работа № 1.2 Линии чертежа

Цель работы:

- получение навыков в проведении линий и пользования чертежными инструментами.
- формирование практических умений в соответствии с требованиями к уровню подготовки обучающихся, установленных рабочей программой дисциплины по теме дисциплины.
- совершенствование умений применять полученные знания на практике.

Образовательные результаты:

- Студент должен

уметь:

- выполнять различные типы линий на чертеже;

знать:

- типы и размеры линий чертежа (ГОСТ 2.303-68).
- **должны быть сформированы общие и профессиональные компетенции:**
- ОК 01 - ОК 10

Условия выполнения задания:

1. место выполнения задания - учебный кабинет;
2. максимальное время для выполнения задания –2 часа.;
3. оборудование: чертежные столы, чертежные инструменты (циркуль, линейки, угольники, карандаши чертежные), бумага «Ватман» формата А4);
4. Методические указания по выполнению графических работ по дисциплине «Инженерная графика»;
5. Компьютер, проектор.

Задание:

Выполнить графическую работу № ГЧ 01.01.01 «Линии чертежа».

Вычертить приведенные линии и изображения в соответствии с вариантом задания (приложение А), соблюдая указанное их расположение. Толщину линий выполнять в соответствии с ГОСТ 2.303 – 68, размеры не наносить. Задание выполнять на листе чертежной бумаги формата А4.

Образец выполнения разметки (компоновки) листа и образец выполнения задания показаны на рис.8.

Обратите внимание!

Размеры даны для того, чтобы правильно разместить надписи и изображения и проставлять их на выполненной работе не следует

Краткие теоретические и учебно-методические материалы по теме практической работы

Для правильного выполнения графической работы необходимо ознакомиться с ГОСТ 2.303-68. ГОСТ 2.303-68 устанавливает начертания и основные назначения линий на чертежах. При проведении линий на чертеже нужно добиваться соблюдения отношения толщин различных по типу линий, выдерживать длину штрихов и промежутков между ними. При этом следует учитывать рекомендации, данные в табл. 1. Центревые линии в центре окружности обязательно пересекаться своими штрихами, а не точками. Штрихи должны выходить за пределы окружности на 3 - 4 мм. Штрихпунктирная линия должна заканчиваться штрихом, а не точкой.

При начертании линий размеры их элементов следует брать из табл. 1.

В таблице даны и рекомендации для подбора карандашей, применяемых при обводке чертежа

Линии наносятся в определенном направлении:

горизонтальные линии проводят слева направо, вертикальные — снизу вверх, окружности и кривые — по часовой стрелке. Центр окружности должен обязательно находиться на пересечении штрихов осевых и центральных линий.

Штриховку на чертежах выполняют в виде параллельных линий под углом 45° к осевой линии или к линии контура, принимаемой в качестве основной. Наклон линий штриховки может быть как влево, так и вправо. Две соприкасающиеся фигуры штрихуют в разных направлениях. Если к двум соприкасающимся фигурам прилегает третья, то разнообразить штриховку можно увеличением или уменьшением расстояния между линиями штриховки.

Последовательность выполнения чертежа:

- продумать компоновку (рисунок 8);
- проверить качество инструментов;

- отмерить от внутренней рамки расстояния по заданию;
- наметить, где будет первая линия;
- провести тонкой линией, только потом обводить контуром;
- при выполнении окружности проверить остроту грифеля циркуля
- при выполнении окружности провести сначала осевые (в центре должны пересекаться штрихи), только потом приступить к самим окружностям, последовательность (меньший \varnothing или больший) выбираете сами
- штриховка выполняется тонкими линиями, равномерно, под 45^0

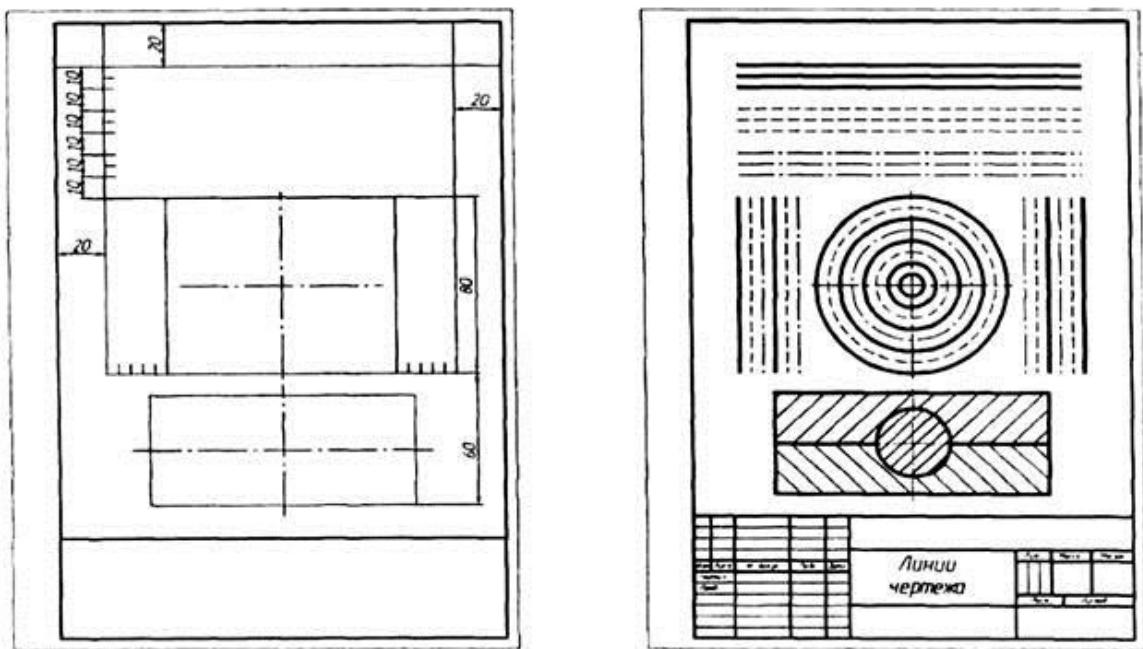


Рис.8 Образец выполнения разметки (компоновки) листа и образец выполнения задания

Контрольные вопросы:

1. В каких пределах выбирается толщина сплошной основной линии?
2. Каковы назначения сплошной тонкой линии и ее толщина?
3. Какова длина штрихов штрихпунктирной линии?

Литература

1. Инженерная графика: учебник / В.П. Куликов, А.В. Кузин.-5-у изд. – М.: ФОРУМ: ИНФРА – 2017. (Среднее профессиональное образование).
2. ГОСТ 2.303-68 Линии чертеж

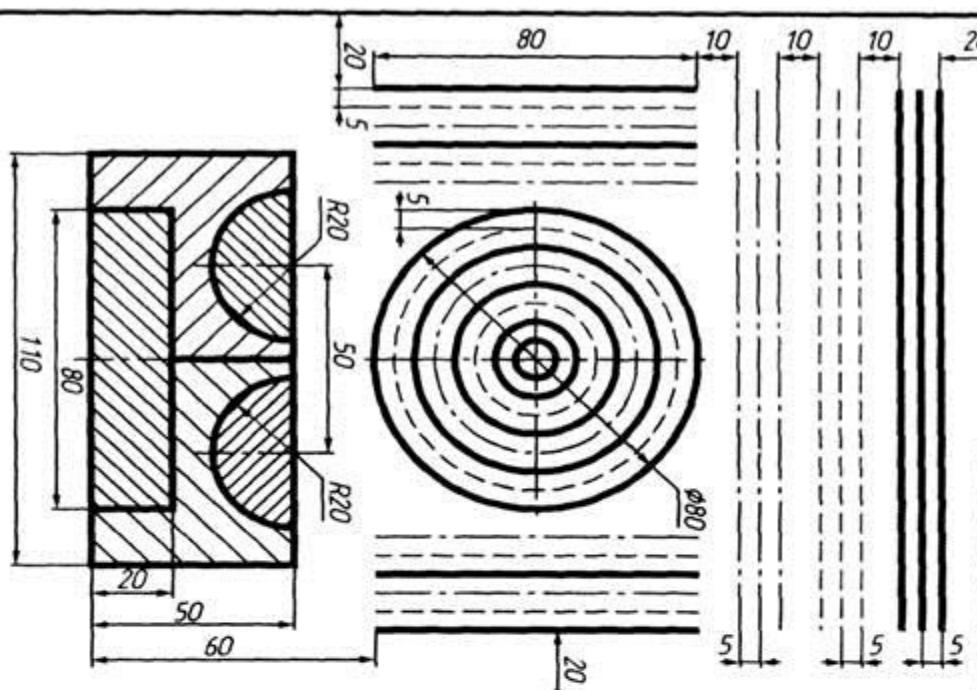
Таблица 1

Наимено-вание	Начертание	Толщина линии	Карандаш	Назначение
Сплошная толстая, основная		s от 0,5 до 1,4 мм	M, TM	1. Линии видимого контура 2. Линии контура вынесенного сечения 3. Линии рамки чертежа и основной надписи
Сплошная тонкая		От s/3 до s/2	2T	1. Линии контура наложенного сечения 2. Линии размерные 3. Линии выносные 4. Линии штриховки 5. Линии-выносок 6. Линии ограничения выносных элементов
Сплошная волнистая		От s/3 до s/2	TM	1.Линии обрыва 2.Линии разграничения вида и разреза
Штриховая		От s/3 до s/2	TM	1.Линии невидимого контура 2.Линии перехода невидимые
Штрих-пунктирная		От s/3 до s/2	T	1.Линии осевые 2.Линии центровые 3.Линии сечений, являющиеся осями симметрии для наложенных и вынесенных сечений
Разомкнутая		От s до 3s/2	M,TM	1. Линии сечений

Приложение А

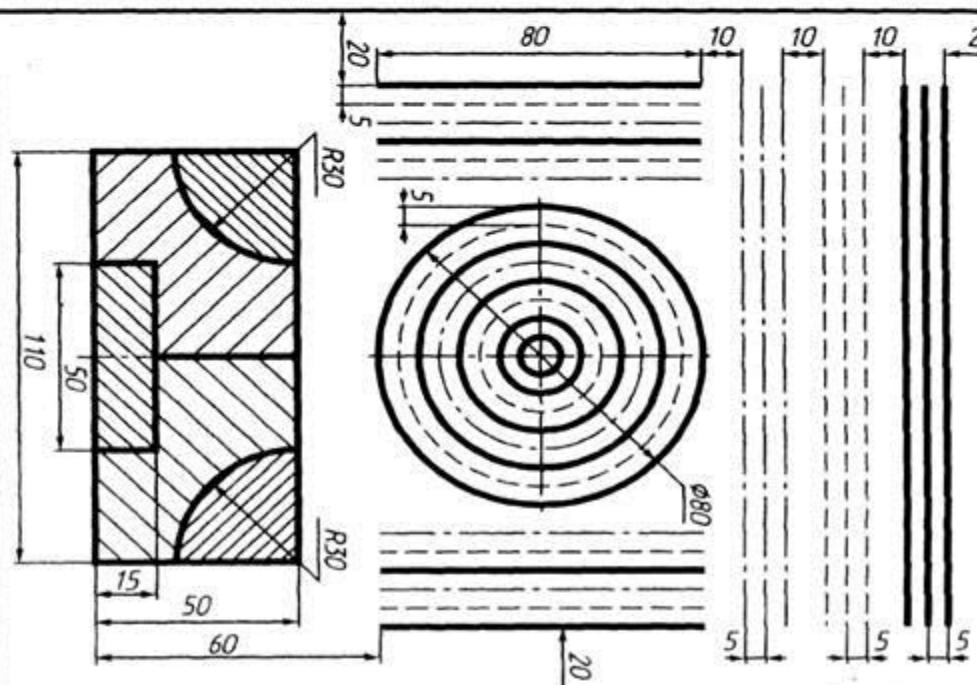
Варианты заданий

Основная надпись



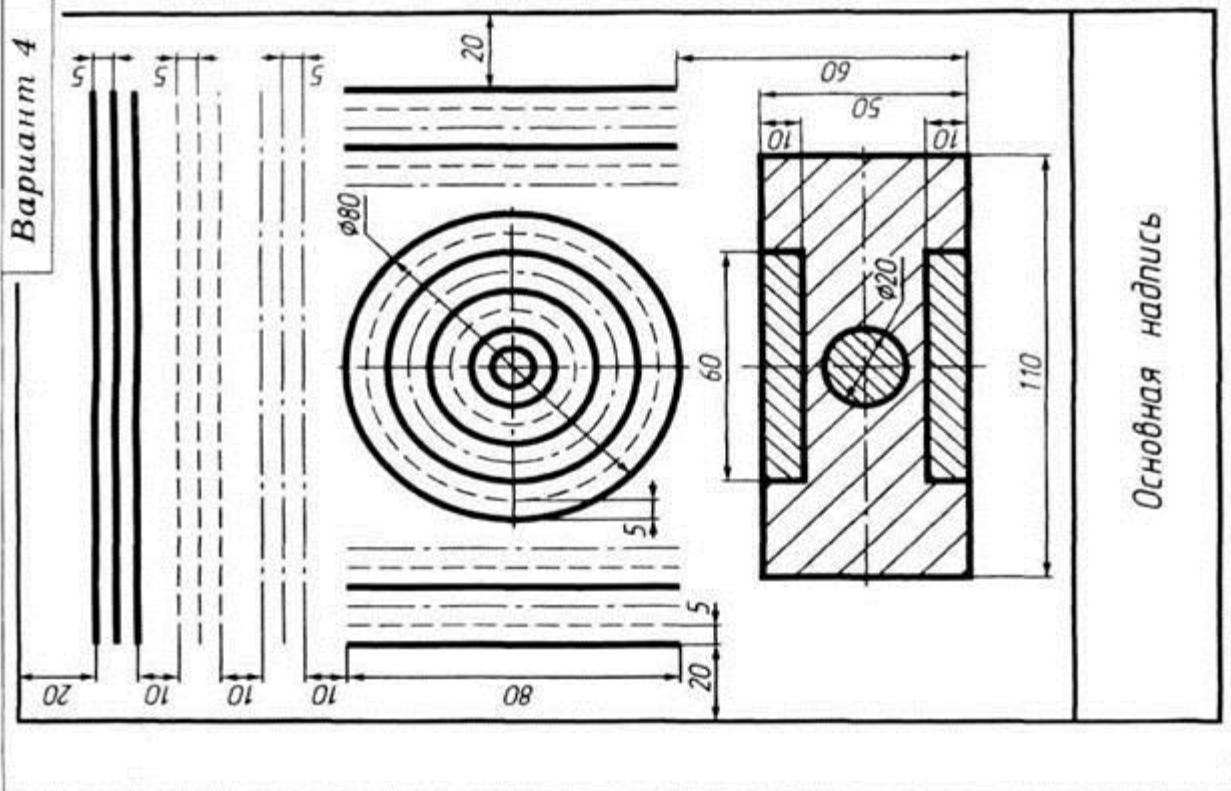
Вариант 1

Основная надпись



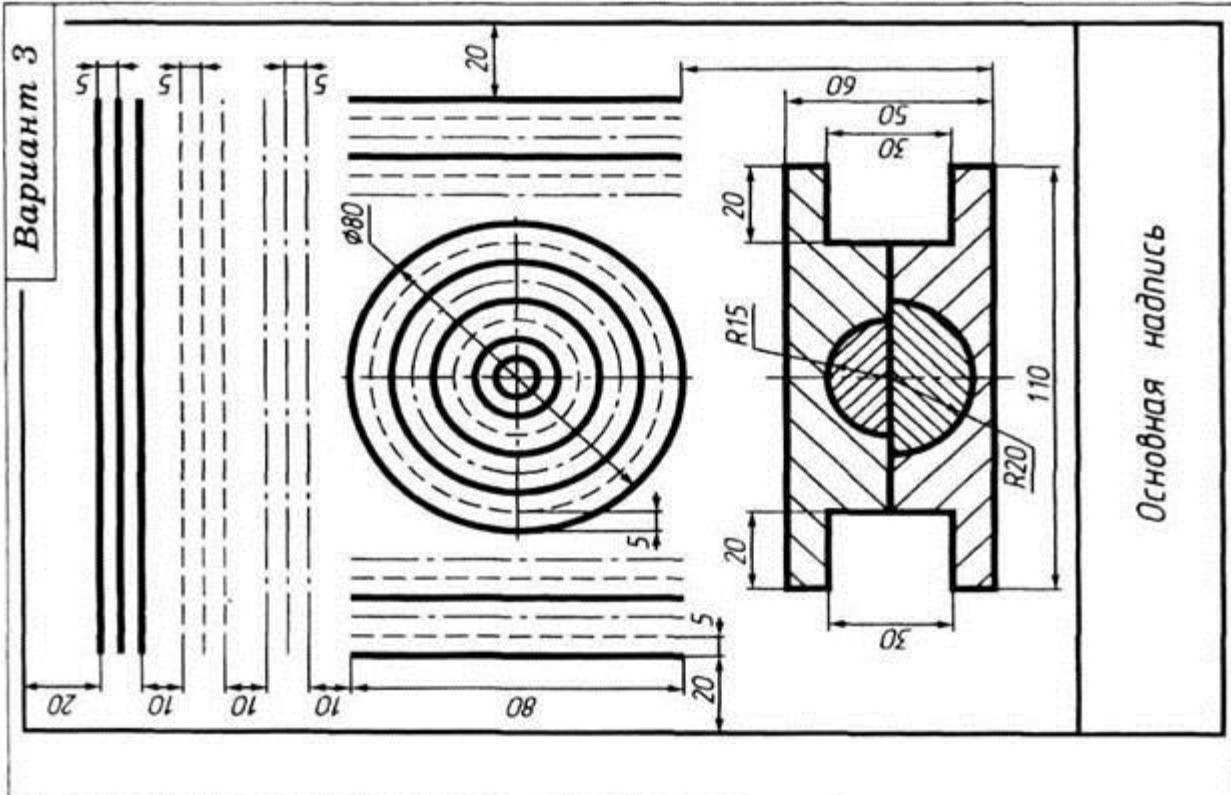
Вариант 2

Вариант 4

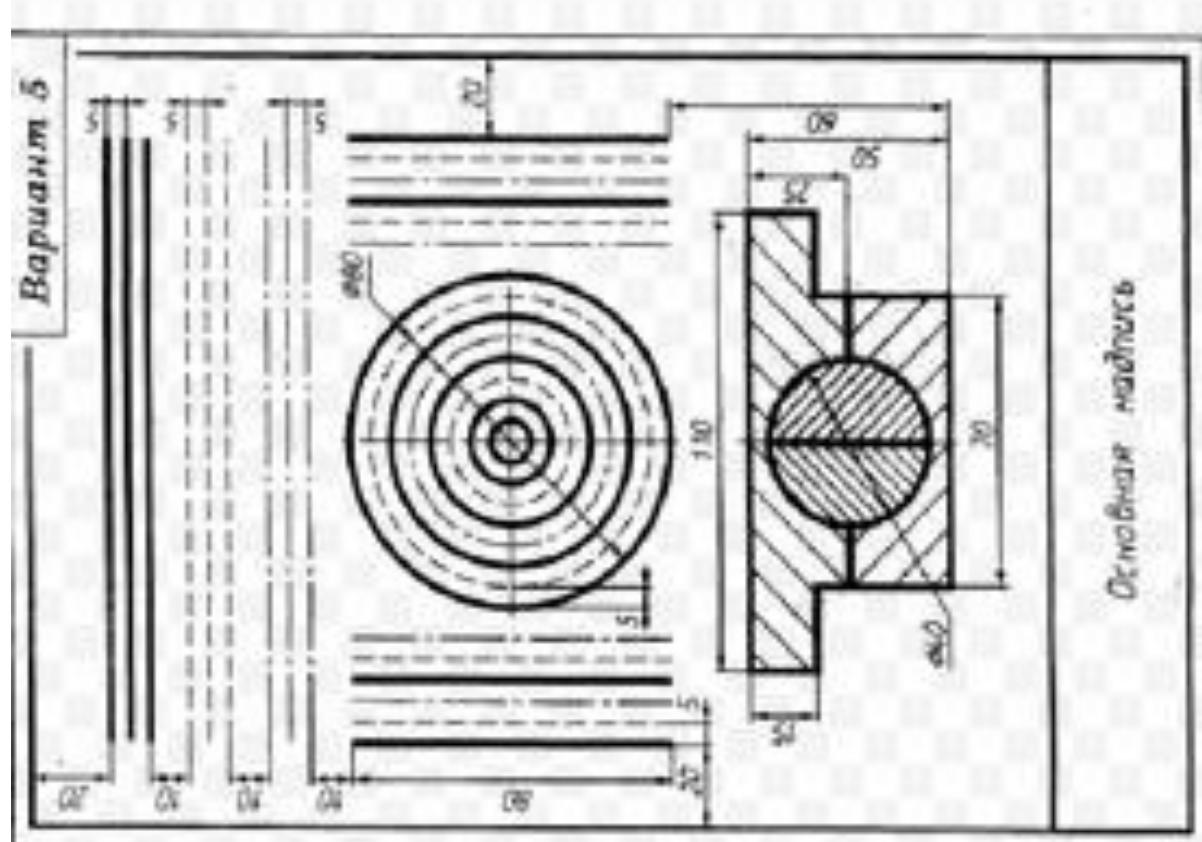
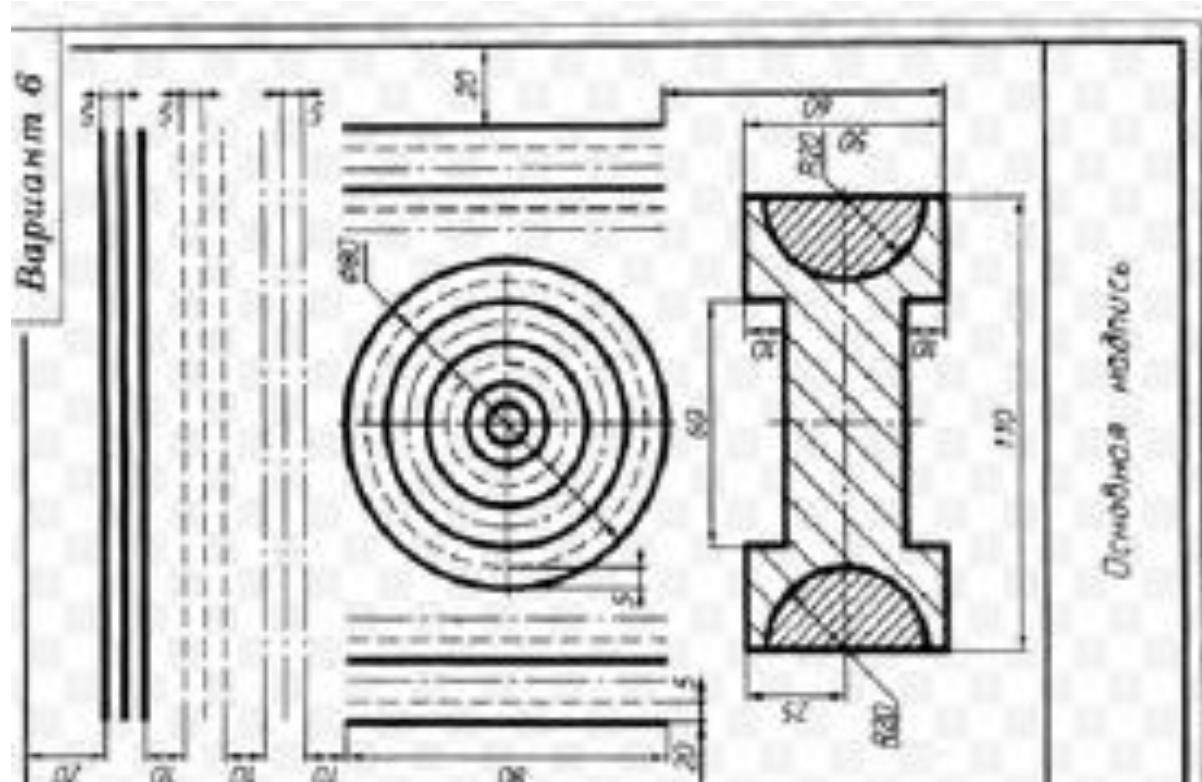


Основная надпись

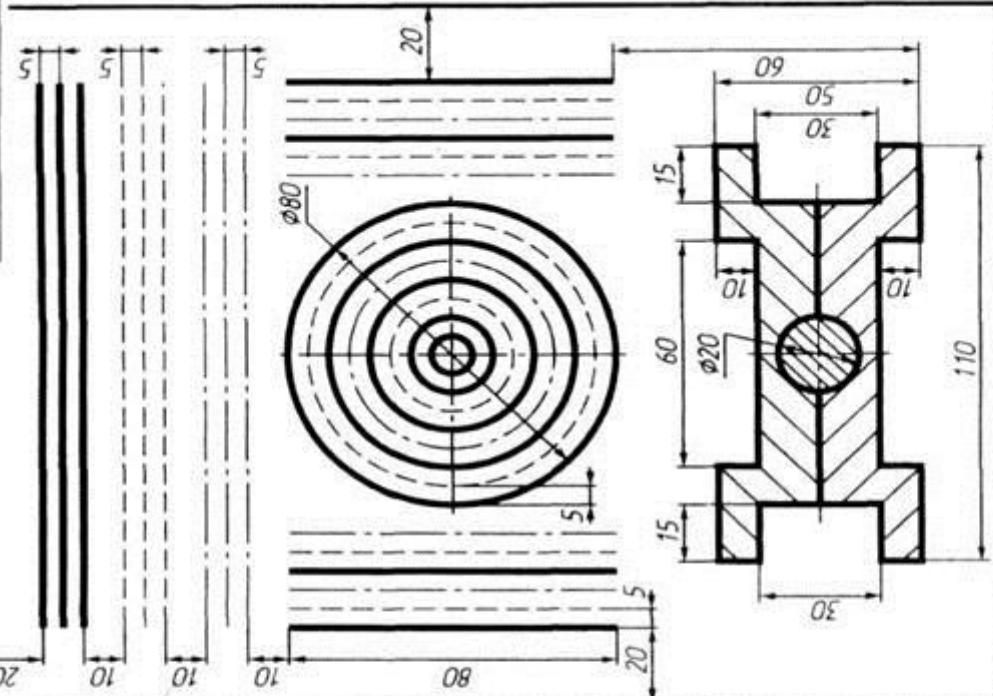
Вариант 3



Основная надпись

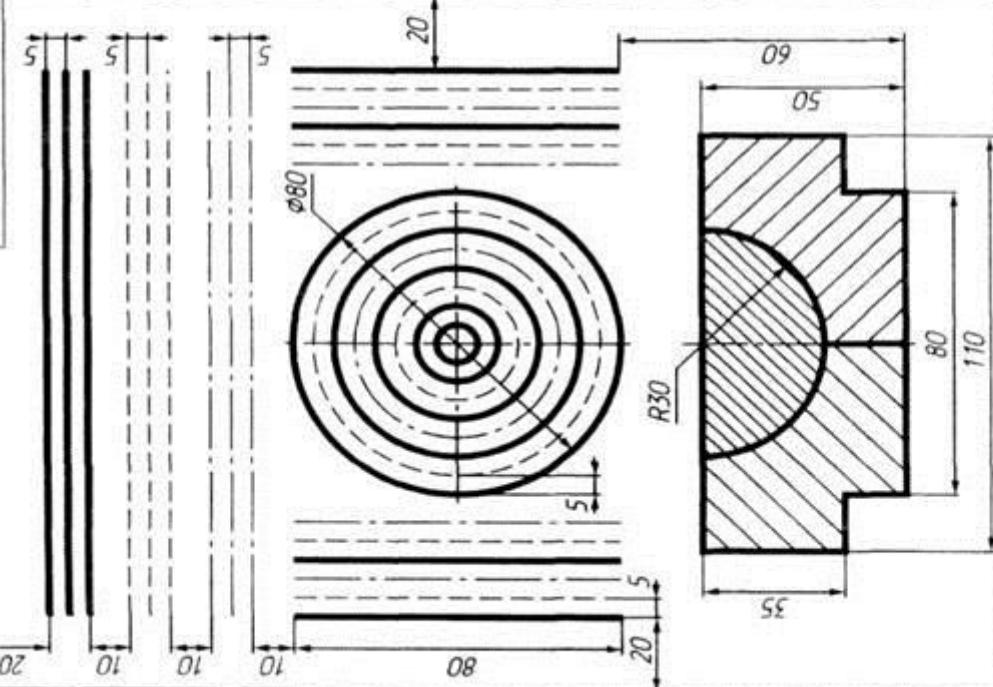


Вариант 8



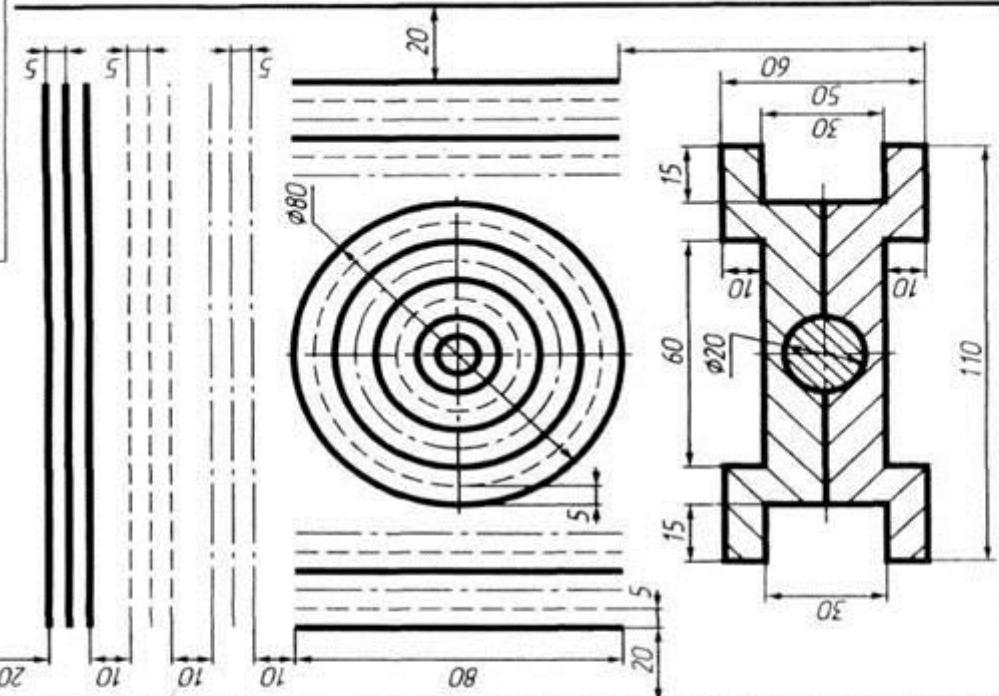
Основная надпись

Вариант 7



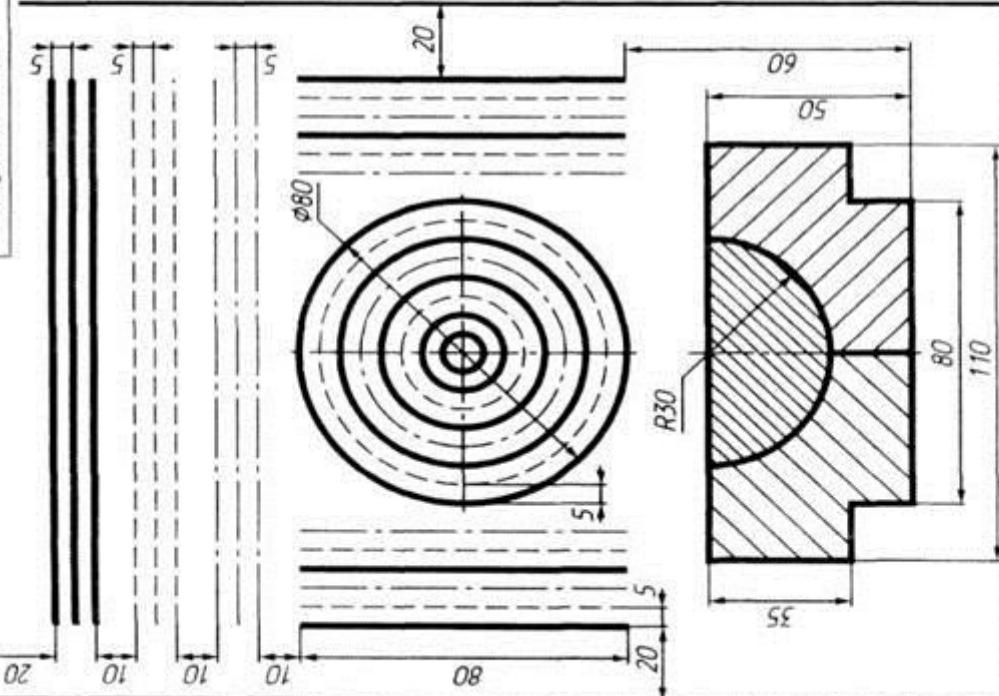
Основная надпись

Вариант 8



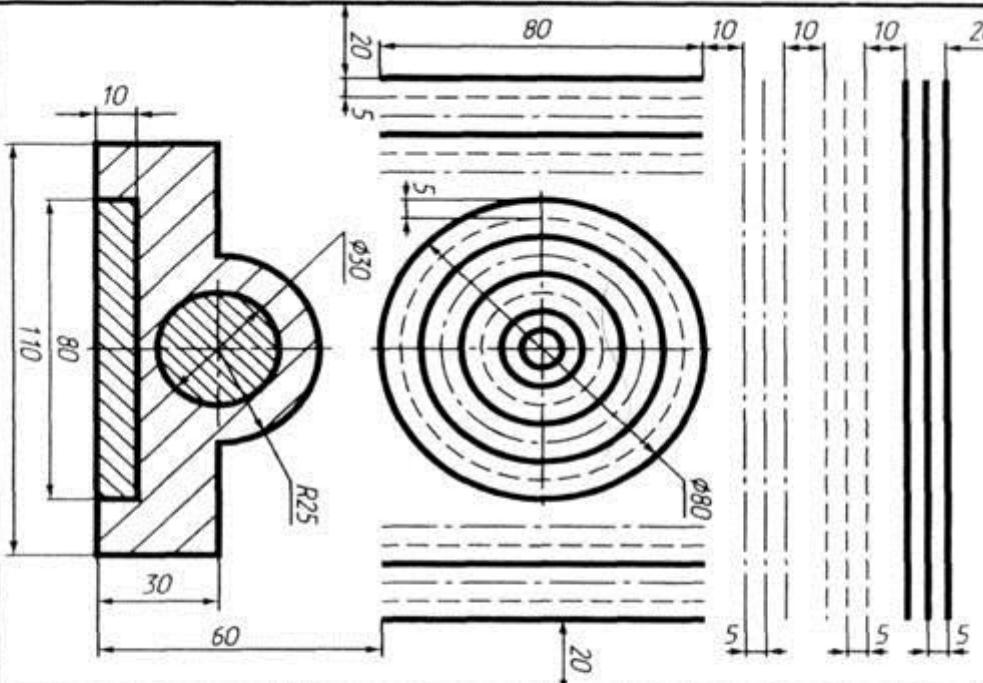
Основная надпись

Вариант 7



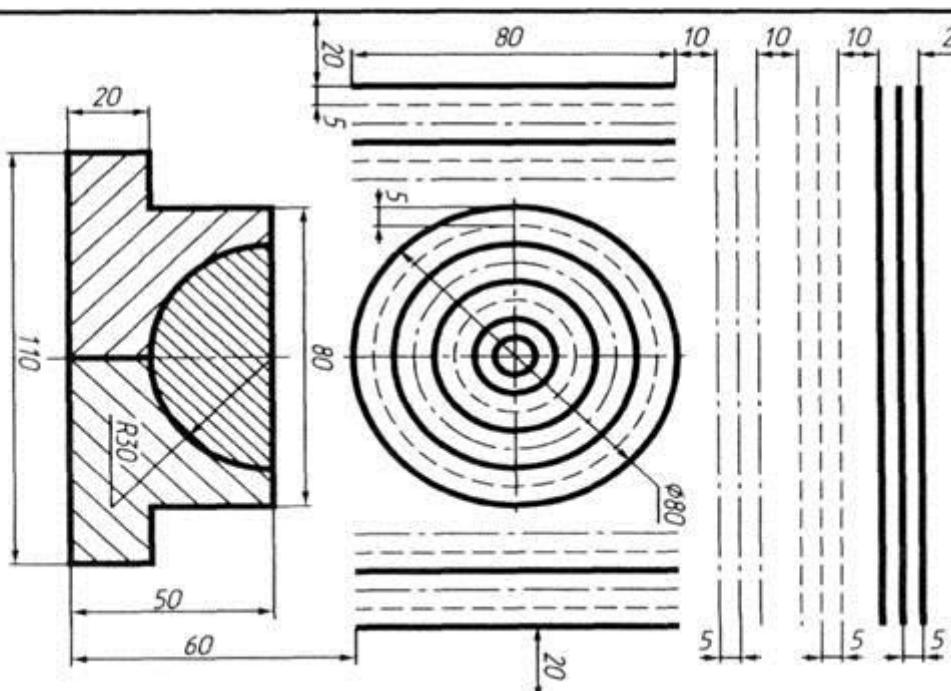
Основная надпись

Основная надпись



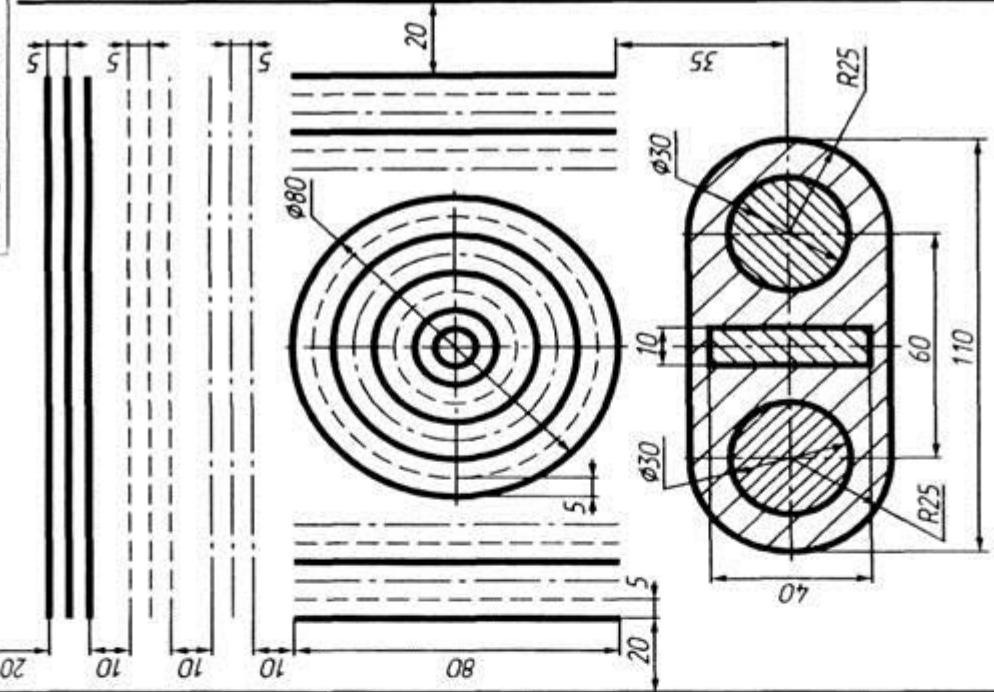
Вариант 9

Основная надпись

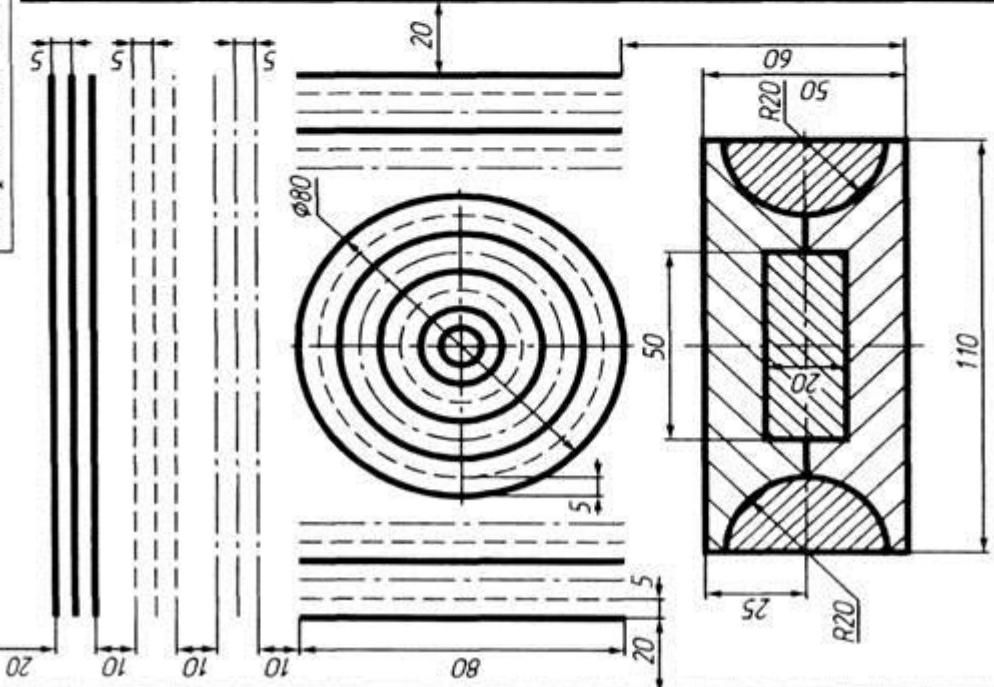


Вариант 10

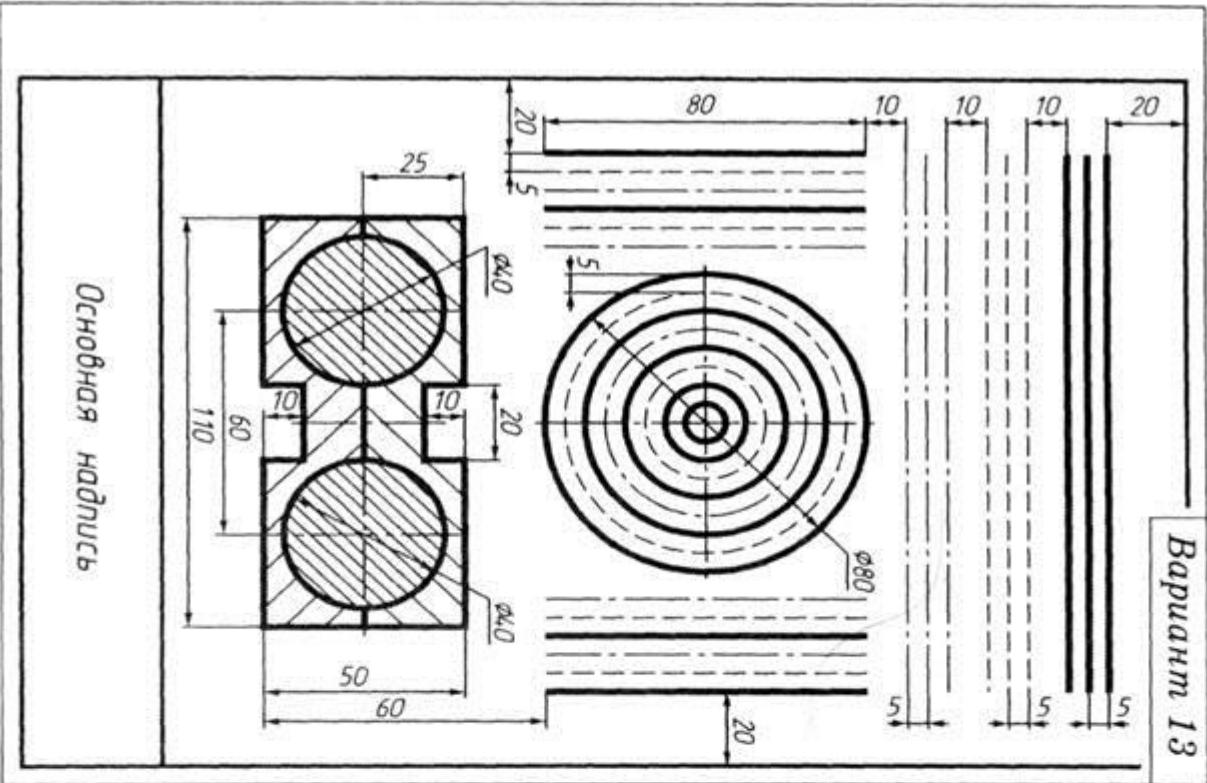
Вариант 12



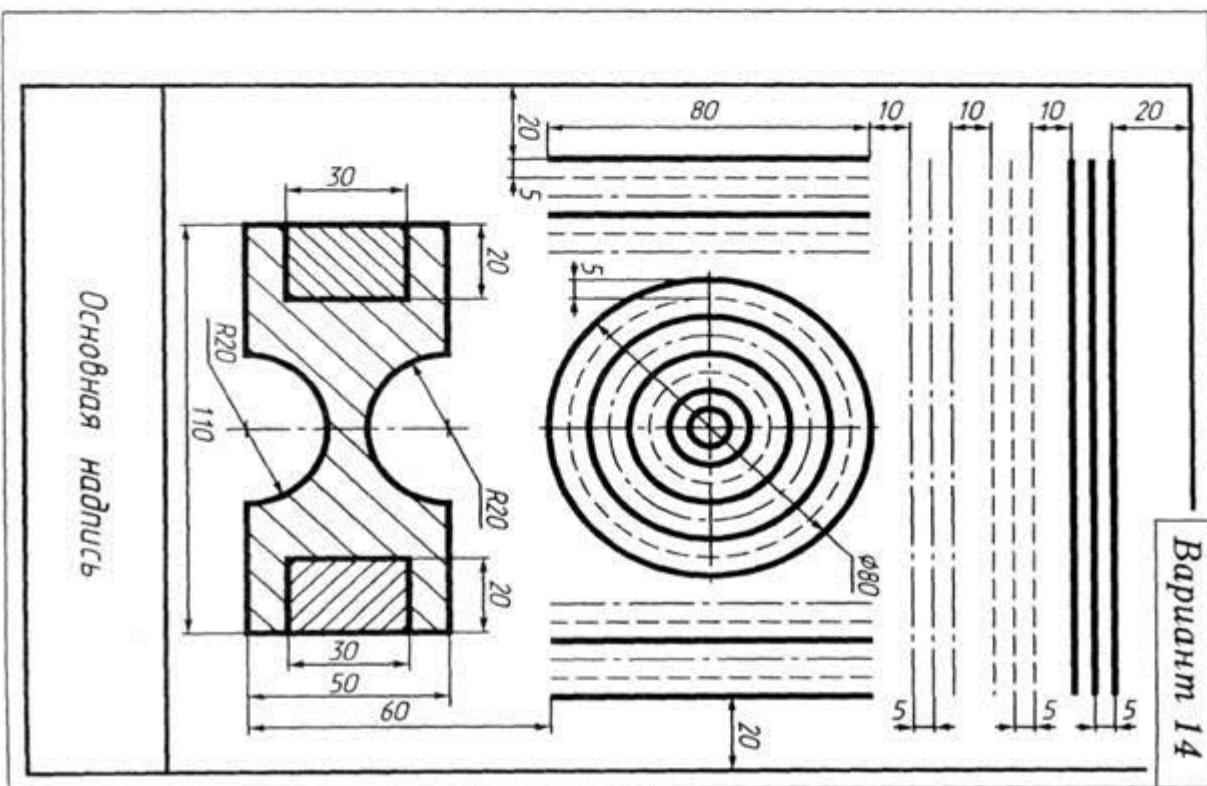
Вариант 11



Вариант 13



Вариант 14



Тема 1.1 Правила оформления чертежей

Практическая работа № 1.3

Шрифты чертежные. Титульный лист

Цель работы:

- изучить типы шрифтов;
- приобретение практических навыков по выполнению надписей чертежным шрифтом.
- разработать титульный лист для практических работ.

Образовательные результаты:

Студент должен

уметь:

- наносить слова и предложения чертежным шрифтом;

знать:

- размеры и конструкцию прописных и строчных букв русского алфавита.

должны быть сформированы общие и профессиональные компетенции:

ОК 01 - ОК 10.

Условия выполнения задания:

- место выполнения задания - учебный кабинет;
- максимальное время для выполнения задания – 4 часа.
- оборудование: чертежные столы, чертежные инструменты (циркуль,
- линейки, угольники, карандаши чертежные), бумага «Ватман» формата А4);
- образец выполнения задания;
- компьютер, проектор

Задание.

1. Выполнить графическую работу № ГЧ 02.01.00 Шрифты чертежные на формате А4 шрифтом размера 10 типа Б написать изображенные буквы алфавита (строчные и прописные), цифры от 0 до 10 и два любых слова. Образец выполнения задания приведен в приложении А.

2. Выполнить графическую работу № ГЧ 03.01.00 Титульный лист на формате А4. Образец выполнения задания приведен в приложении Б..

Краткие теоретические и учебно-методические материалы по теме практической работы

Шрифтом называется однородное начертание всех букв алфавита и цифр, которое придает им общий характерный облик. Чертежный шрифт должен легко читаться и быть простым в написании. На чертежах и других конструкторских документах применяют чертежный шрифт, который устанавливает ГОСТ 2.304 – 81. ГОСТ устанавливает следующие размеры чертежного шрифта (1,8); 2,5; 3,5; 5; 7; 10; 14; 20; 28; 40.

Размер шрифта определяется высотой прописных букв в миллиметрах. Высота букв h измеряется перпендикулярно к основанию строки.

ГОСТом установлены следующие типы шрифта: тип А с наклоном около 75° ; тип А без наклона; тип В с наклоном около 75° ; тип В без наклона.

В учебных заведениях обычно пользуются шрифтом типа В с наклоном около 75° . При построении вспомогательных сеток для строчных букв следует также учитывать, что буквы имеют различную ширину.

Толщина обводки прописных и строчных букв в одном слове должна быть одинаковой согласно принятому размеру шрифта.

Если надпись выполняется только прописными буквами, то первая буква по высоте не выделяется; все буквы имеют одинаковую высоту.

Размеры букв и цифр следует брать по ГОСТ 2.304 – 81 (таблица1)

Параметры шрифта по ГОСТ 2.304-81

Таблица 1

Параметры шрифта		Обозначение.	Размеры, мм				
Прописные буквы и цифры	Высота		h	3,5	5,0	7,0	10,0
	Б, В, И, Й, Л.Н.О, П, Р, Т, У, Ц, Ч, Ь, Э, Я, 4	8	2,1	3,0	4,2	6,0	
	Г, Е, З, С, 2, 3, 5, 6, 7, 8, 9, 0		1,7	2,5	3,5	5,0	
	Ж, Ф; Ш, Ъ		2,8	4,0	5,6	8,0	.
	1		1,0	1,5	2,1	3,0	
Строчные буквы	Высота	с	2,5	3,5	5,0	7,0	
	а, г, е, ж, и, к, л, м, н, о, п, с, т, х, ц, ш, щ, ы, ь, ю, ъ, я		3,5	5,0	7,0	10,0	
б, в, д, р, у, ф							

	Ширина	а, б, в, г, д, е, и, к, л, н, о, п, р, у, х, ц, ч, ъ, ѿ, я	g	1,7	2,5	3,5	5,0
		з, с		1,4	2,0	2,8	4,0
		м, ы, ю		2,1	3,0	4,2	6,0,
		т, ж, ф, ѫ, ѩ		2,4	3,5	4,9	7,0
	Расстояние между буквами и цифрами		a	0,7	1,0	1,4	2,0
	Расстояние между основаниями строк		b	6,0	8,5	12,0	17,0
	Наименование расстояния между словами		e	2,1	.3,0	4,2	6,0
	Толщина линий шрифта		d	0,35	0,5	0,7	1,0

Примечание. Ширина букв «ц» и «щ» дана в таблице без «хвостиков».

По характеру и сложности конструкций буквы и цифры можно разделить на несколько групп. У букв одной и той же группы начертания элементов повторяются.

На рисунке 9 показано 5 групп прописных букв. У первой группы букв все элементы прямые, они вертикальные или горизонтальные, у второй - кроме прямых есть наклонные элементы. К третьей, четвертой и пятой группам относятся прописные буквы, имеющие сочетания прямых и закругленных элементов. Последовательность написания (начертания) букв каждой группы показана на рисунке стрелками.



Рис.9

Начертание большинства строчных букв такое же, как и прописных. Остальные строчные буквы по их конструкции разбиты на две группы (рис. 10). Последовательность их начертания также показана стрелками.

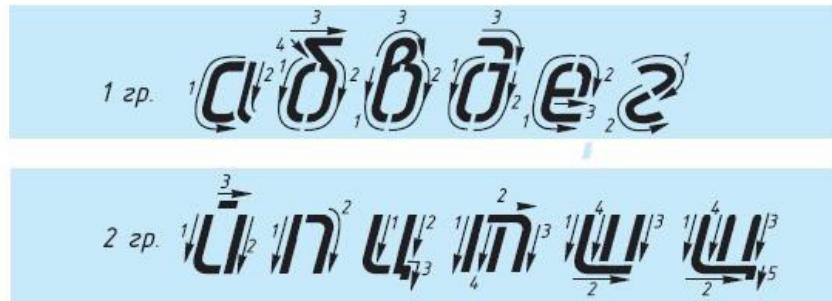


Рис. 10

Порядок выполнения

1. Заготовить лист бумаги стандартного формата А4 с рамкой на расстоянии 5 мм от краев сверху, справа и снизу и 20 мм слева. Расположить основную надпись.

2. Соблюдая правила написания прописных и строчных букв и цифр, выполнить графическую работу по образцу (приложение 1).

Последовательность выполнения задания по написанию стандартного шрифта типа Б размером 10 следующая:

- проводят все вспомогательные горизонтальные прямые линии, определяющие границы строчек шрифта;
- откладывают расстояние между строчками, равное 15 мм;
- откладывают высоту шрифта h , т. е. 10 мм;
- откладывают отрезки, равные ширине букв плюс расстояние между буквами;
- проводят наклонные линии для сетки под углом 75° при помощи двух треугольников: с углом 45° и с углами 30° и 60° .

3. На формате А4 выполнить титульный лист для практических работ по дисциплине «Инженерная графика» в соответствии с образцом (приложение Б)

Контрольные вопросы.

1. Что называется шрифтом?
2. Какова толщина обводки букв в слове?
3. Что такое размер шрифта

Литература

1. Инженерная графика: учебник / В.П. Куликов, А.В. Кузин.-5-е изд. – М.: ФОРУМ: ИНФРА – 2017. (Среднее профессиональное образование).
2. ГОСТ 2.304-81 ЕСКД Шрифты чертежные

Приложение А



Приложение Б

CKTuC шрифт 7

*АЛЬБОМ шрифт 10
графических работ
по инженерной графике шрифт 7
Вариант 1*

Выполнил студент

Иванов И.И.

Проверил преподаватель

Буханевич М.К.

Иркутск 2020

шрифт 5

Уфимский государственный колледж радиоэлектроники
(7 шр)

20
90
17

ГРАФИЧЕСКИЕ РАБОТЫ
ПО ИНЖЕНЕРНОЙ ГРАФИКЕ

(10 шр.)

Выполнила
Степанова С.А.
гр. С-24
(7 шр)

20
12
45

Проверил
преподаватель
Радинович Г.С.

80

(5 шр) 2005-2006

5

Тема 1.1 Правила оформления чертежей

Практическая работа № 1.4

Основные правила нанесения размеров на чертежах. Уклон

Цель работы:

- формирование знаний о видах, правилах и методах нанесения размеров;
- закрепление навыков нанесения размеров на чертёж в соответствии требованиями стандартов ЕСКД.
- формирование навыков и умений нанесения размеров на чертежах;
- развитие способностей к конструкторской технологической деятельности.

Образовательные результаты:

Студент должен

уметь:

- располагать размерные числа по отношению к размерным линиям;

знать:

- типы и размеры линий чертежа (ГОСТ 2.303-68).
- правила проведения выносных и размерных линий для угловых и линейных размеров;

должны быть сформированы общие и профессиональные компетенции:

- ОК 01 - ОК 10.

Условия выполнения задания:

1. место выполнения задания - учебный кабинет;
2. максимальное время для выполнения задания –2 часа;
3. оборудование: чертежные столы, чертежные инструменты (циркуль, а. линейки, угольники, карандаши чертежные), рабочая тетрадь;
4. Методические указания по выполнению графических работ по дисциплине «Инженерная графика»;
5. раздаточные карточки;
6. компьютер, проектор

Задание:

1. Перечертить деталь, определяя размеры по клеткам. Сторона клетки равна 5 мм.

2. Поставить все необходимые размеры Задание выполнить в рабочей тетради.

Краткие теоретические и учебно-методические материалы по теме практической работы

Нанесение размеров на чертеже регламентировано ГОСТ 2.307-68 для всех отраслей промышленности. Это один из важнейших этапов черчения, так как размеры служат основанием для определения габаритов изображенного изделия и его элементов. Общее число размеров должно быть минимальным, но достаточным для изготовления и контроля.

1. Размеры разделяют на **линейные** (в мм - не указывают на чертеже) и **угловые** (градусы, минуты, секунды – обозначают на чертеже) Рис. 11

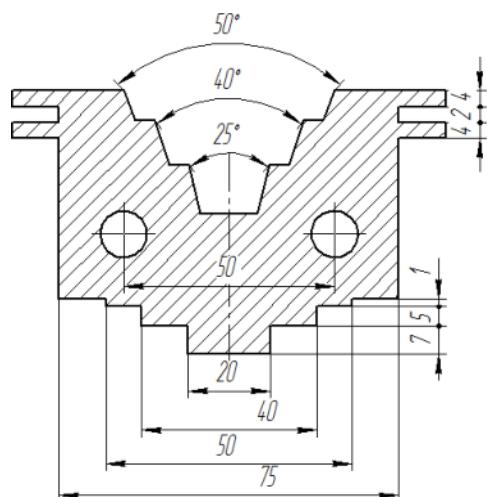


Рисунок 11

2. Размеры указывают размерными числами, выносными и размерными линиями (Рис.11)

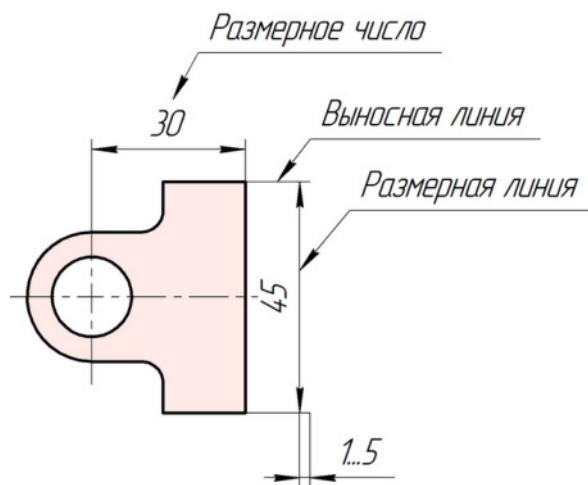


Рисунок 12

3. Выносные и размерные линии выполняют сплошной тонкой линией. Размерные линии заканчиваются стрелкой. (Рис. 12 и Рис. 13)

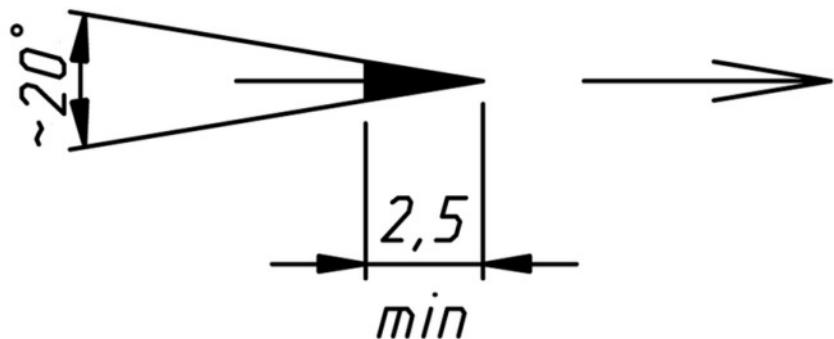


Рисунок 13

6. Выносные линии перпендикулярны отрезку, размеры которого обозначают. Размерные линии выносят за контур изображения на расстояние 6-10 мм., такое же расстояние между параллельными размерными линиями. Концы выносных линий выступают за размерные линии на 1-5 мм. Рис. 2.

7.

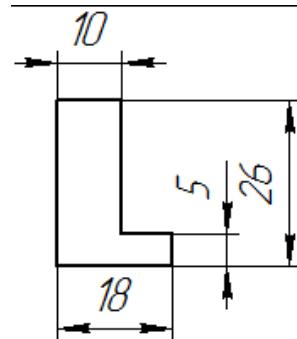


Рисунок 14

5. Размерное число пишут параллельно размерной линии. Над линией – если она горизонтальна или слева от неё – если линия вертикальна. Рис. 1 4.

6. Если длина размерной линии мала, линию продолжают, а стрелки наносят с наружной стороны. Рис. 4. Если размеры расположены цепочкой, стрелки допускается заменять точками или засечками под углом 45 градусов. Рис. 1.

7. Каждый размер указывают 1 раз, начинают с наименьшего. Необходимо избегать пересечения размерных и выносных линий. Рис. 4.

8. Если на чертеже дана полная окружность указывают размер диаметра (кружок, перечеркнутый линией). Рис. 5.

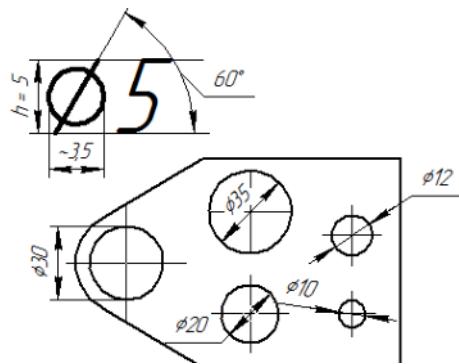


Рисунок 15

8. Если на чертеже дана полная окружность указывают размер диаметра (кружок, перечеркнутый линией) (Рис.1 5).
9. Если на чертеже изображена дуга необходимо указать размер радиуса (прописную латинскую букву R). Размерную линию проводят из центра дуги, размерная стрелка упирается в точку окружности (Рис. 16).

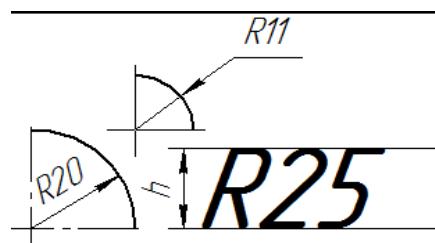


Рисунок 16

10. Если деталь имеет несколько одинаковых элементов - обозначают размер одного с указанием количества этих элементов (Рис. 17).

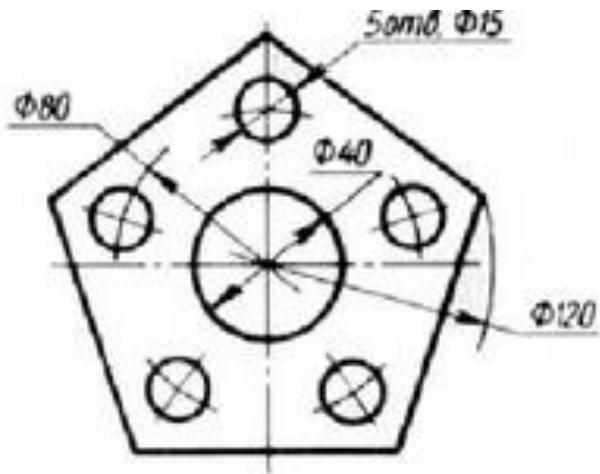


Рисунок 17

10. Если деталь имеет несколько одинаковых элементов - обозначают размер одного с указанием количества этих элементов (Рис. 17).

11. На параллельных размерных линиях размерные числа располагают в шахматном порядке (Рис. 11).

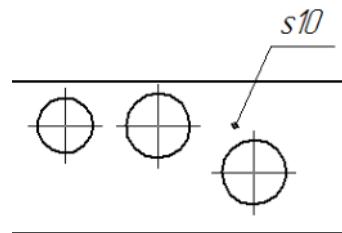


Рисунок 18

12. При изображении детали в 1 проекции толщина обозначается S, а длина L перед размерным числом (Рис.18).

13. Размеры проставляют действительные, независимо от масштаба. Угловые размеры при уменьшении и увеличении изображения не изменяются (Рис.19)

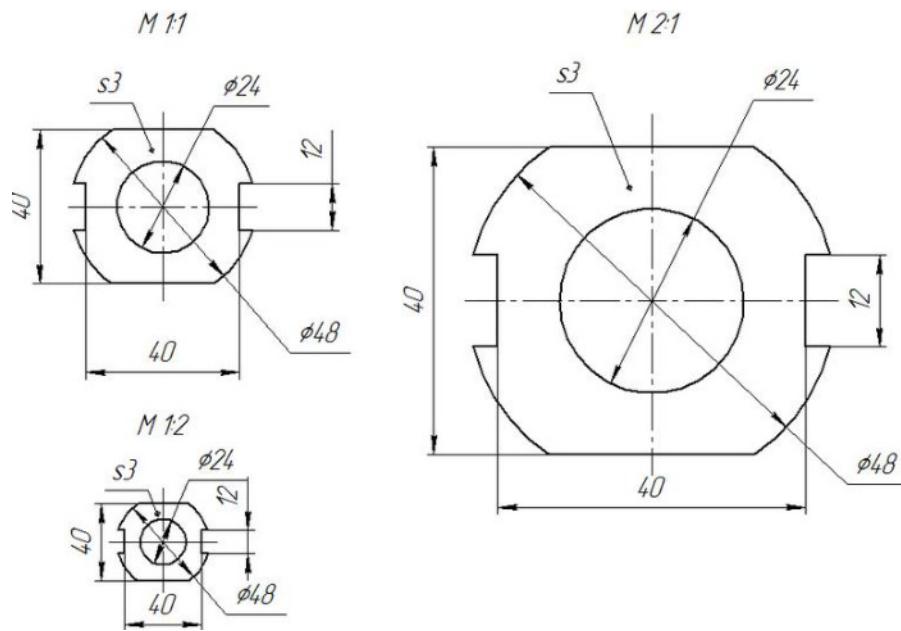


Рисунок 19

14. Обязательно проставляют размеры, указывающие положение частей предмета и взаимное габаритные размеры.

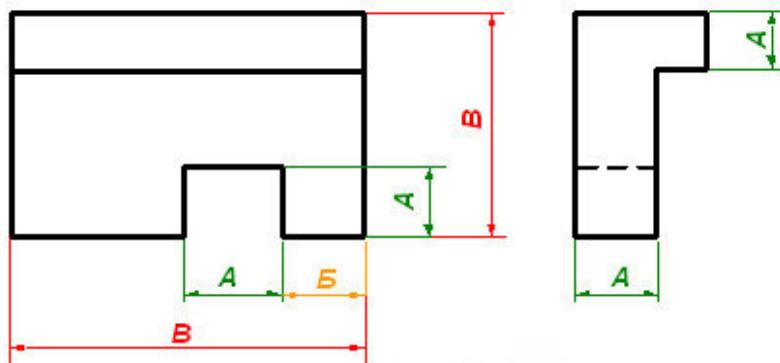


Рисунок 20

А – размеры конструктивных элементов;

Б – координирующие размеры;

В – габаритные размеры.

Уклоны

Знак уклона прямой указывают на полке линии-выноски. Уклон i представляет собой тангенс угла между данной прямой и горизонтальной или вертикальной прямой (рисунок 21, а). Знак уклона располагается

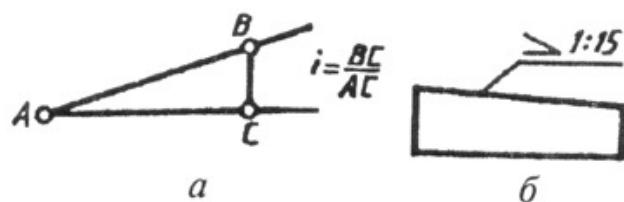


Рис 21

так, чтобы острый угол его был направлен в сторону уклона прямой (рис. 11, б). Уклон, как и конусность, на чертеже задают простой дробью, в процентах или в промилях.

Фаски на чертежах наносят двумя линейными размерами (рис. 22, а) или одним линейным и одним угловым (рис. 22, б).

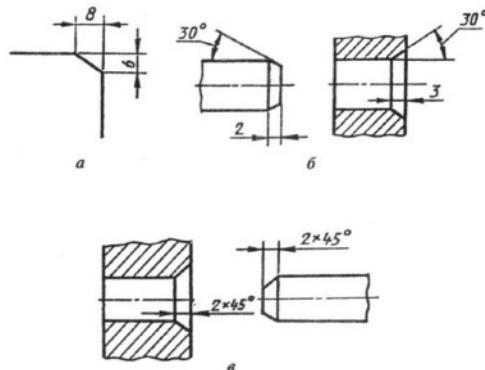


Рисунок 22

Порядок выполнения работы

- Перед выполнением чертежа необходимо изучить задание
- Вычертить деталь в соответствии с вариантом задания (приложение А). Образец выполнения работы приведен в приложении Б
- Работу над заданием начать с выполнения рамки чертежа(отступ от края формата: слева 20 мм, сверху, справа, снизу по 5 мм).
- Далее выполнить планировку поля чертежа: изображение расположить на формате так, чтобы оно было одинаково удалено от всех сторон формата.

Поочередно выполнить первый и второй пункты задания

1. Контрольные вопросы:

- На каком расстоянии друг от друга и от контурной линии проводят размерные линии?
- Когда проставляют знак диаметра Ø, а когда знак радиуса R?
- Где наносят на чертеже размер числа относительно размерной линии?
- Как влияет масштаб изображения на величину наносимых на чертеже размеров?
- Что такое уклон, как его обозначают на чертеже?

Литература

Инженерная графика: учебник / В.П. Куликов, А.В. Кузин.-5-й изд. – М.: ФОРУМ: ИНФРА – 2017. (Среднее профессиональное образование).

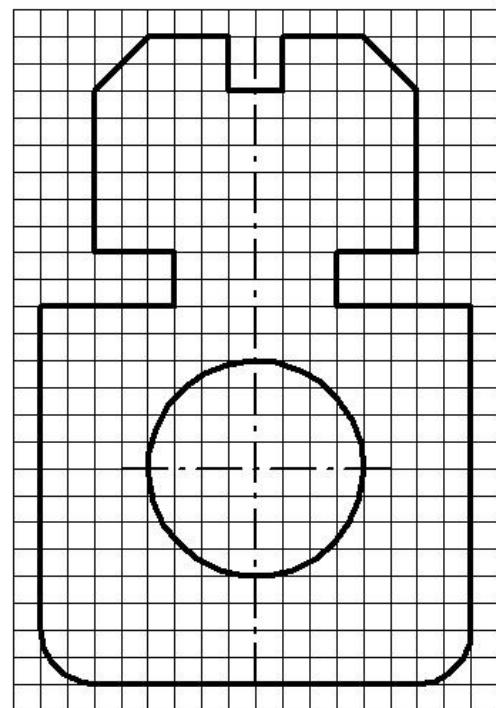
ГОСТ 2.307 – ЕСКД. Нанесение размеров и предельных отклонений.

Приложение А

Варианты заданий

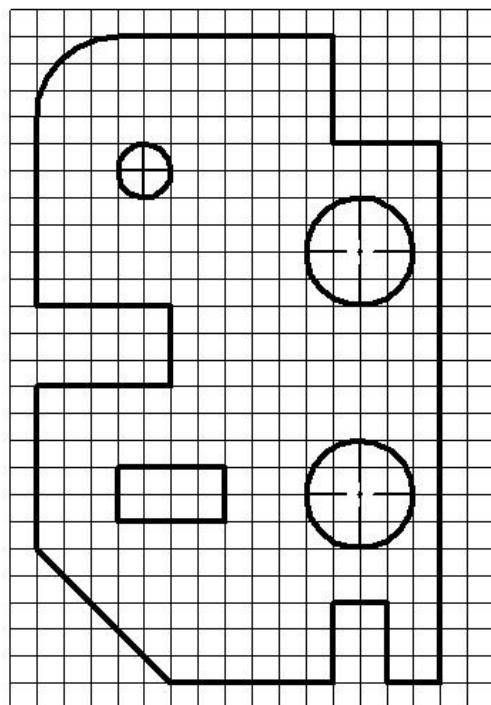
Вариант 1

Прокладка



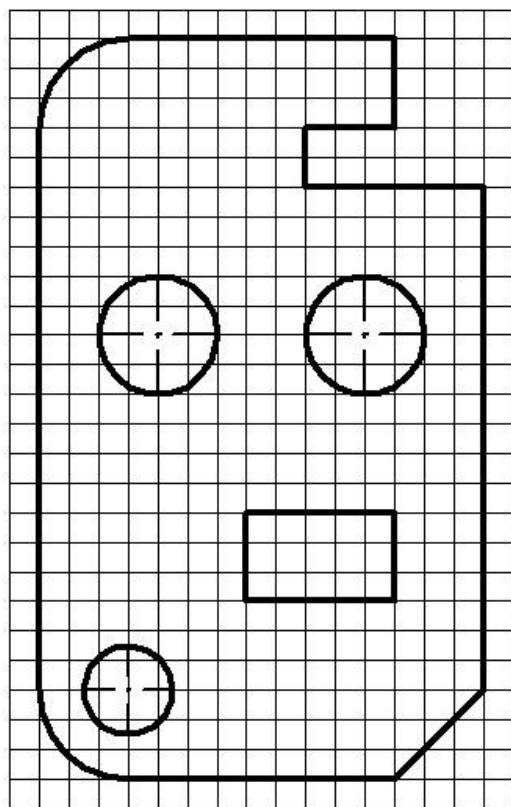
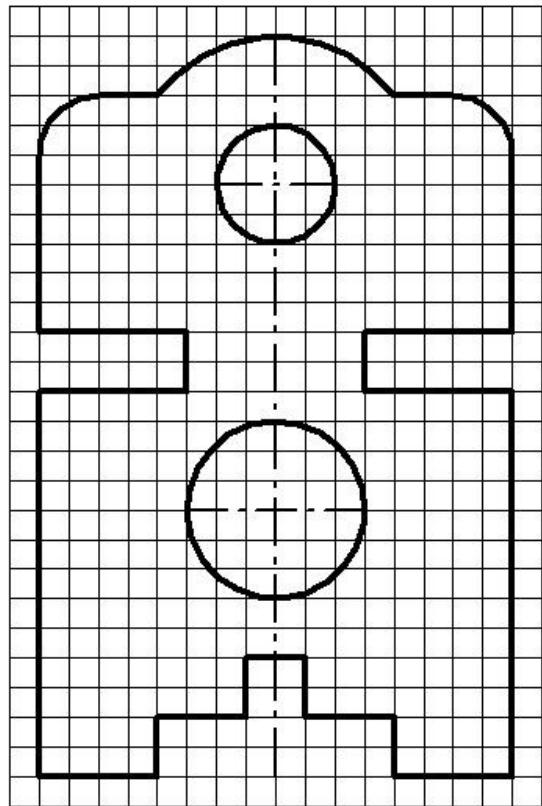
Вариант 2

Пластина



Вариант 3

Прокладка

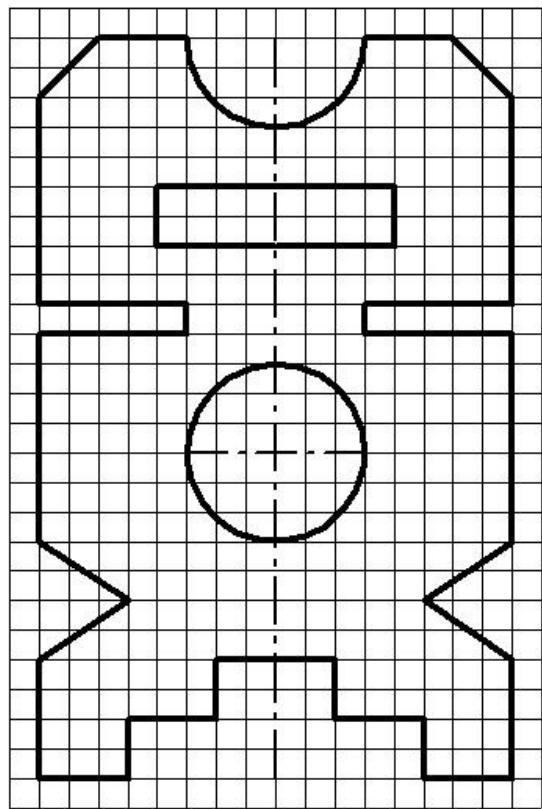


Вариант 4

Пластина

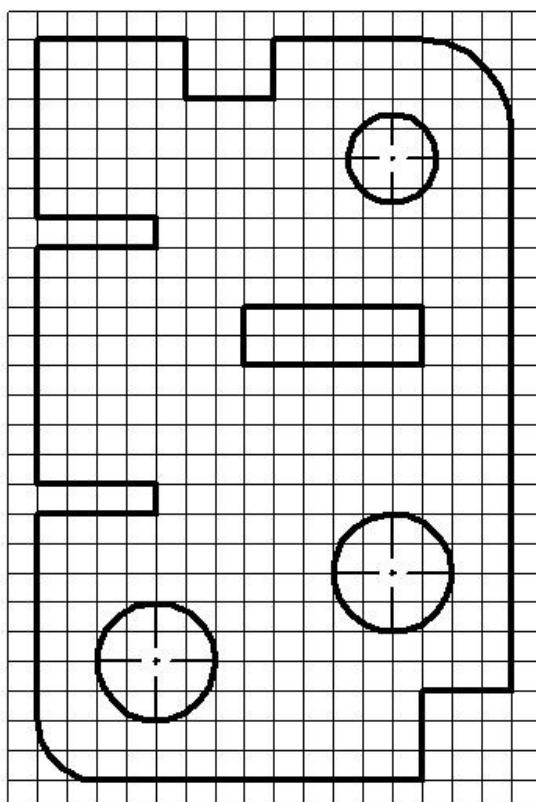
Вариант 5

Прокладка



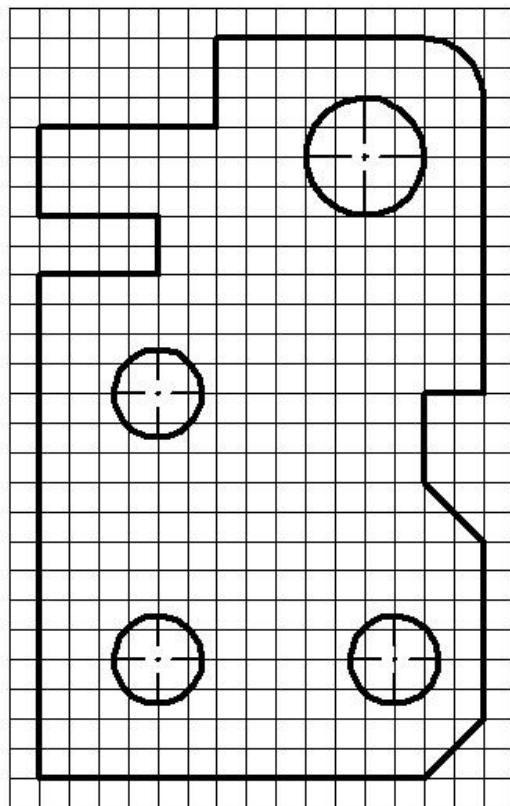
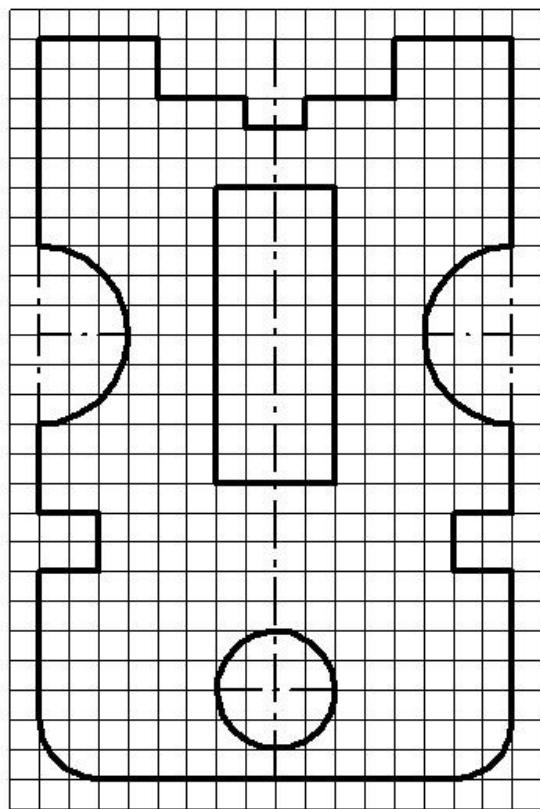
Вариант 6

Пластина



Вариант 7

Прокладка

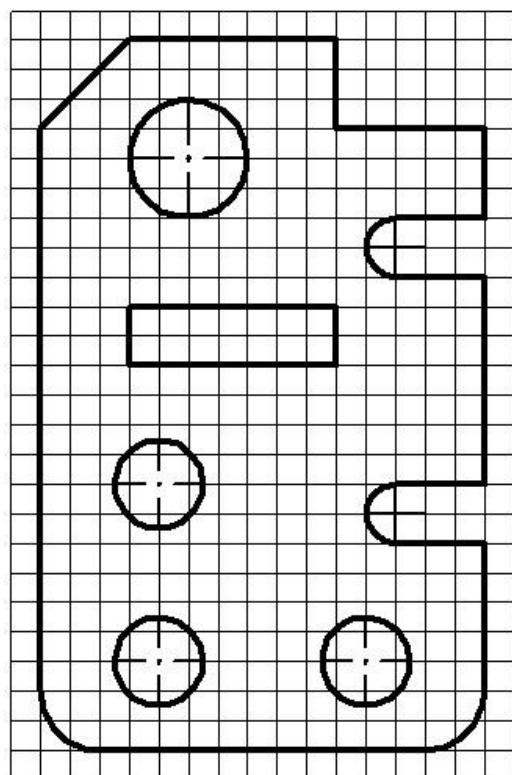
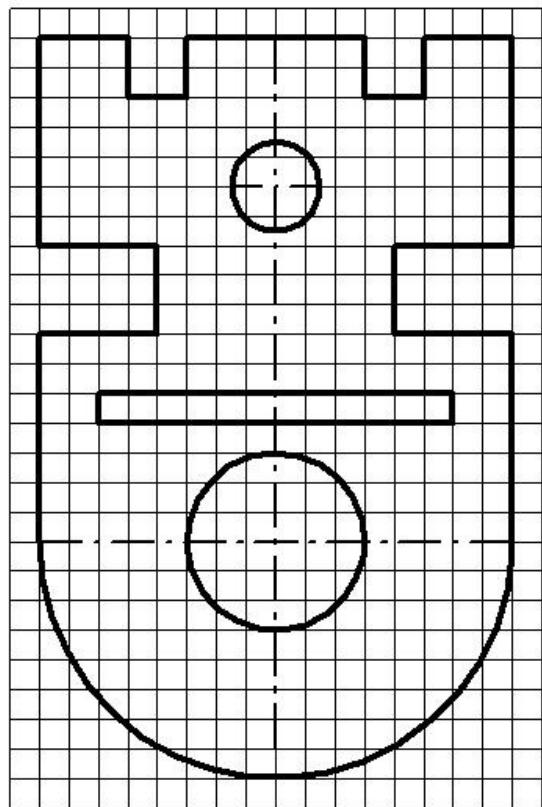


Вариант 8

Пластина

Вариант 9

Прокладка

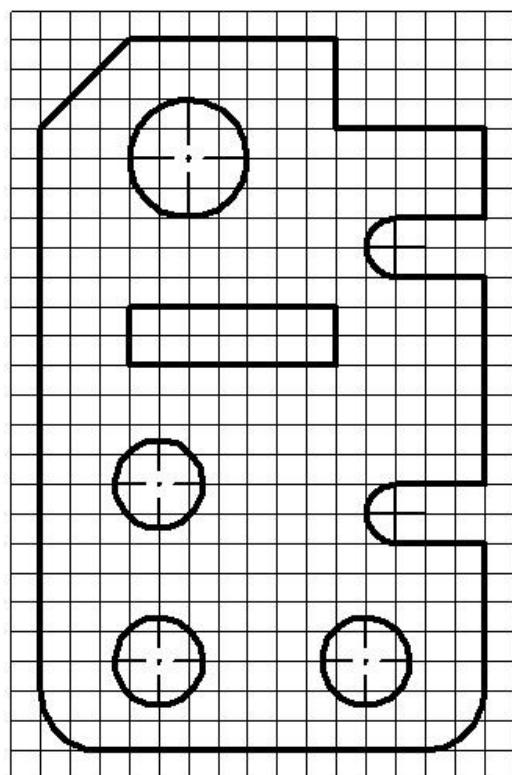
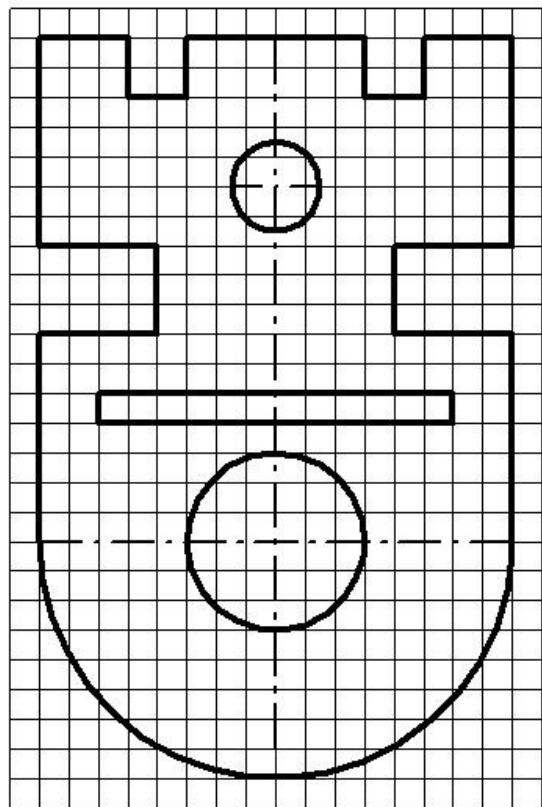


Вариант 10

Пластина

Вариант 9

Прокладка

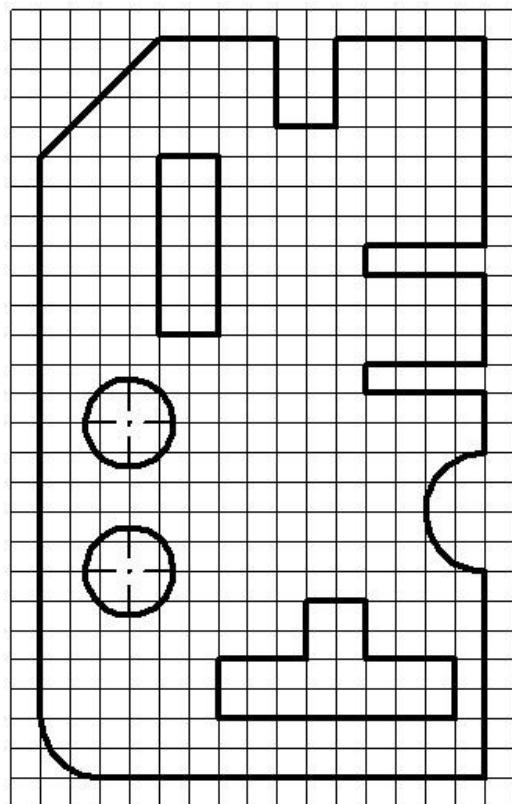
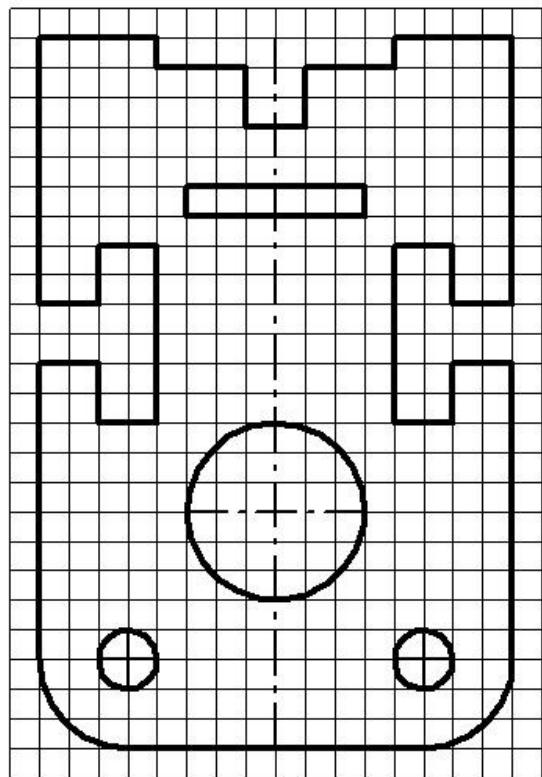


Вариант 10

Пластина

Вариант 11

Прокладка

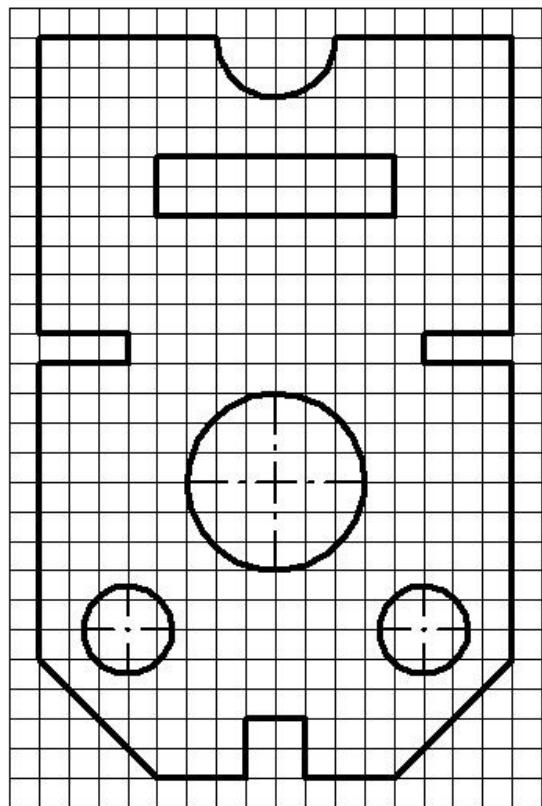


Вариант 12

Пластина

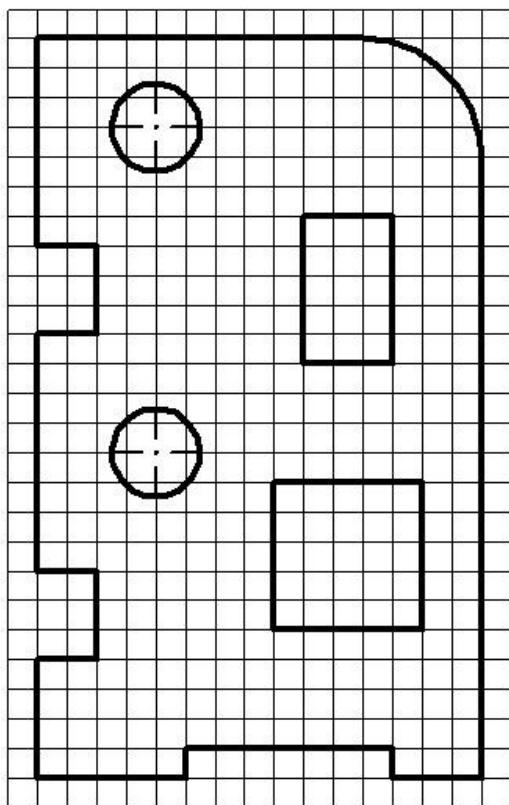
Вариант 13

Прокладка



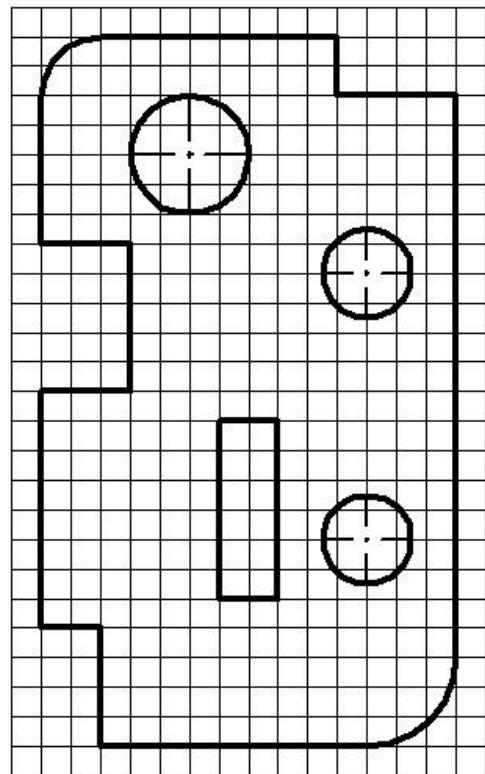
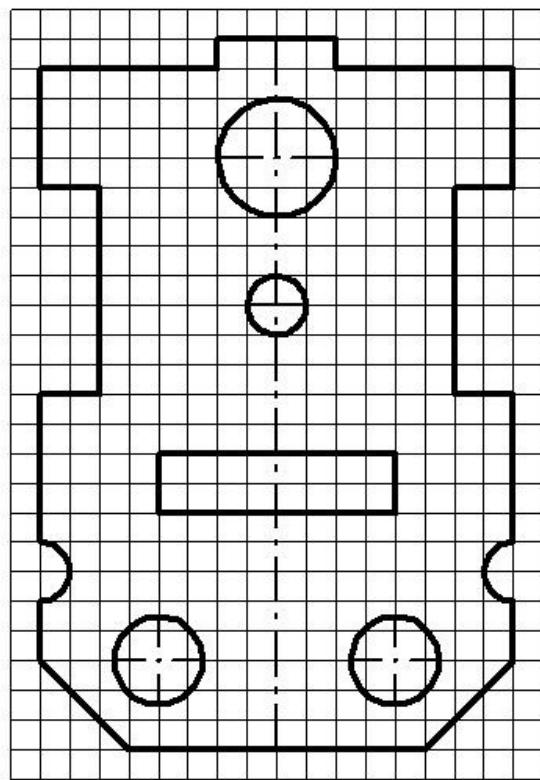
Вариант 14

Пластина



Вариант 15

Прокладка



Вариант 16

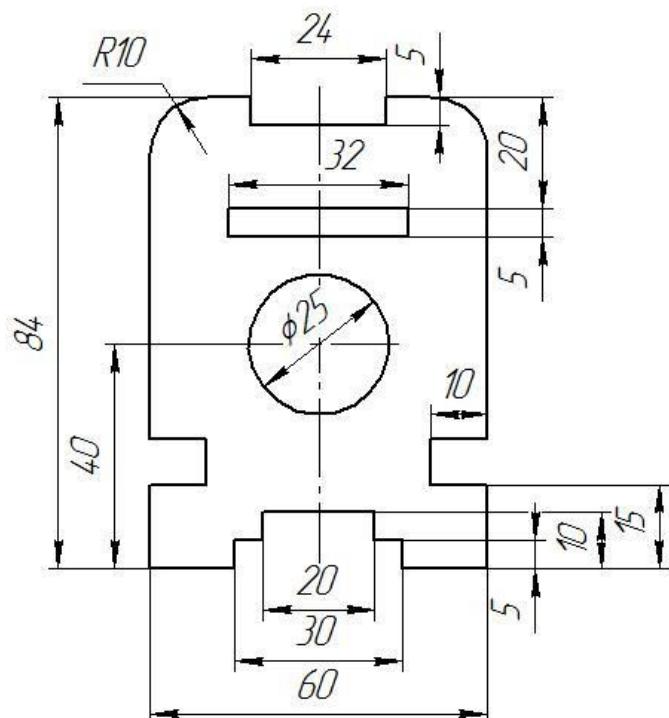
Пластина

Приложение Б

Образец выполнения задания

Вариант XX

Прокладка



Тема 1.2 Геометрические построения и приёмы вычерчивания контуров технических деталей

Практическая работа № 1.5

Деление линий и окружности на равные части. Построение правильных многоугольников

Цель работы:

- приобретение навыков в выполнении геометрических построений формирование навыков деления линий и окружности на равные части, построении правильных многоугольников и пользования чертежными инструментами.
- формирование и закрепление практических умений в соответствии с требованиями к уровню подготовки обучающихся, установленных рабочей программой дисциплины по теме дисциплины.
- совершенствование умений применять полученные знания на практике.

Образовательные результаты:

Образовательные результаты:

Студент должен

уметь:

- строить параллельные и перпендикулярные линии;
- делить окружность на равные части и строить правильные вписанные многоугольника

знать:

- правила определения центра дуги, деление отрезка прямой, деление углов;
- правила построения вписанных многоугольников.
- **должны быть сформированы общие и профессиональные компетенции:**
- ОК 01 - ОК 10.

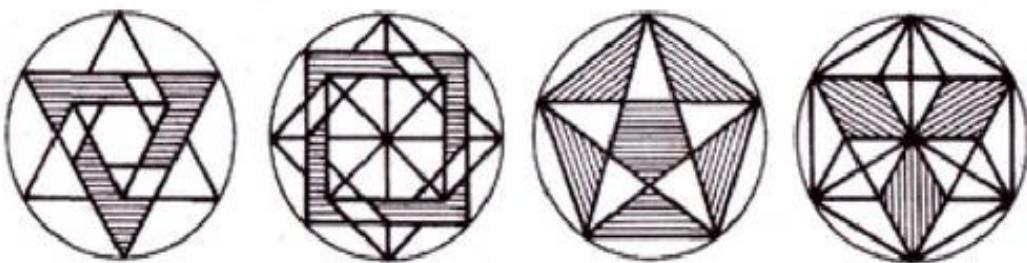
Условия выполнения задания:

1. Место выполнения задания - учебный кабинет.
2. Максимальное время для выполнения задания –1 час

3. Оборудование: чертежные столы, чертежные инструменты (циркуль, линейки, угольники, карандаши чертежные), рабочая тетрадь.
4. Методические указания по выполнению графических работ по дисциплине «Инженерная графика».
5. Компьютер, проектор.

Задание:

1. Разделить отрезок длиной 15 см. на 2 и 6 равных частей при помощи циркуля и линейки и угольника
1. Разделить окружность на 3, 5, 6, 8 диаметром 30 мм
2. Построить орнамент



**Краткие теоретические и учебно-методические материалы по теме
практической работы**

При создании чертежей приходится выполнять различные графические построения: делить на равные части отрезки и окружности, строить углы, сопряжения и др. Поэтому, прежде чем приступить к выполнению чертежа, надо определить, какие построения требуется применить в данном случае.

Простейшие графические построения осуществляются с помощью чертежных инструментов - линейки, рейсшины, угольников, циркуля, лекал и пр. В математике такие построения называют геометрическими. Примерами подобных построений могут служить задачи на проведение параллельных и взаимно перпендикулярных прямых, деление отрезков, углов и окружностей на равные части и пр.

Одни и те же графические построения могут быть выполнены различными приемами и с помощью различных инструментов. Рассмотрим некоторые из них.

Деление отрезков и построение углов. Чтобы разделить отрезок АВ на несколько равных частей, из его конца, например из точки А, проводят под любым углом к нему произвольной длины прямую (рис. 23 а). Из точки А по

ней откладывают циркулем или линейкой столько равных частей, на сколько нужно разделить отрезок, например четыре. Соединяют точку 4 с точкой В прямой и проводят параллельные ей другие прямые через точки 3, 2, 1. Полученные точки 1, 2, 3 делят отрезок АВ на четыре равные части.

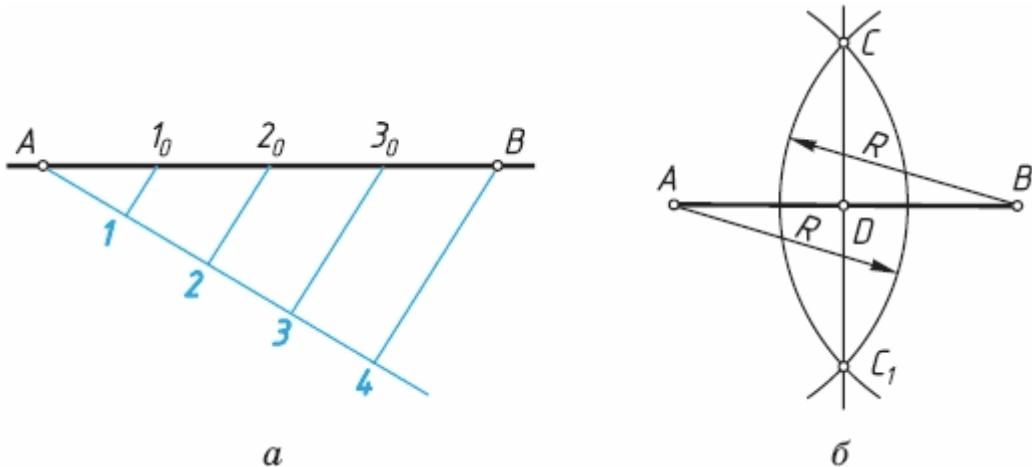


Рисунок 23

Разделить отрезок на две равные части можно с помощью циркуля и линейки (рис.23 б). Для этой цели из точек А и Б радиусом больше половины отрезка проводят дуги до их взаимного пересечения в точках С и С₁. Соединив эти точки прямой, получим в пересечении ее с отрезком АВ точку D, которая является серединой заданного отрезка.

Построение различных углов, например в 45° , 60° , лучше выполнять с помощью угольников. Но строить углы, как и делить их на равные части, можно и с помощью других инструментов.

Деление окружности на равные части. Некоторые детали имеют равномерно расположенные окружности или другие элементы, для построения которых нужно делить заданную окружность на равные части.

Для того чтобы разделить окружность на три равные части, нужно принять за центр точку пересечения окружности с одним из диаметров и провести из нее дугу, радиус которой R равен радиусу изображенной окружности (рис. 24, а). Полученные точки 1 и 3 вместе с точкой 2 разделяют заданную окружность на три равные части. Соединив точки 1, 2 и 3 прямыми, получим вписанный треугольник (рис24 б).

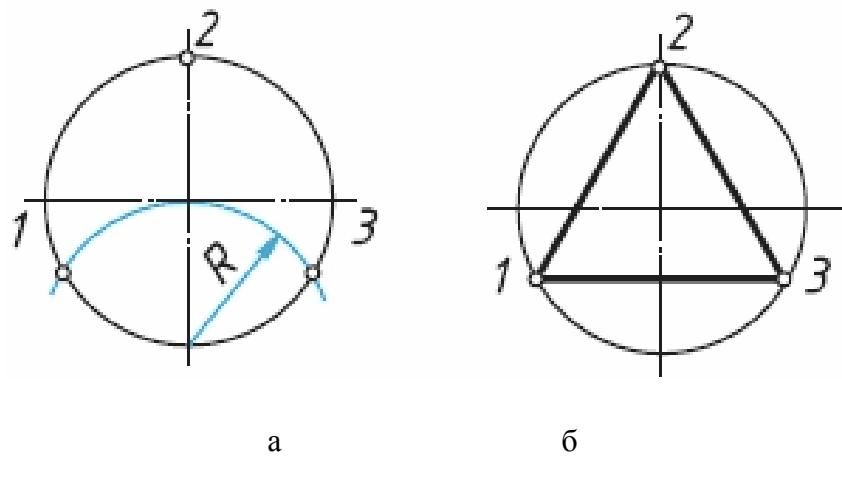


Рисунок 24

Два взаимно перпендикулярных диаметра делят окружность на четыре равные части. Соединив точки 1, 2, 3 и 4 прямыми (рис. 25), получим вписанный четырехугольник.

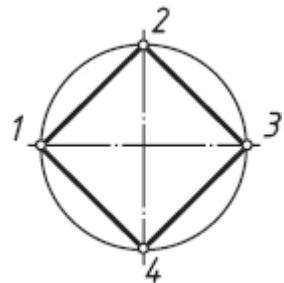


Рисунок 25

На шесть равных частей окружность делят так. Приняв за центры дуг точки пересечения одного из диаметров с окружностью - А и В, проводят две дуги радиусом R , равным радиусу изображенной окружности (рис. 26, а). Эти дуги пересекают окружность в четырех точках 1, 2, 3 и 4. Вместе с точками А и В они делят окружность на шесть равных частей (рис. 26, б). Ту же задачу можно решить при помощи угольника с углами 30° и 60° и линейки (рис. 26, в).

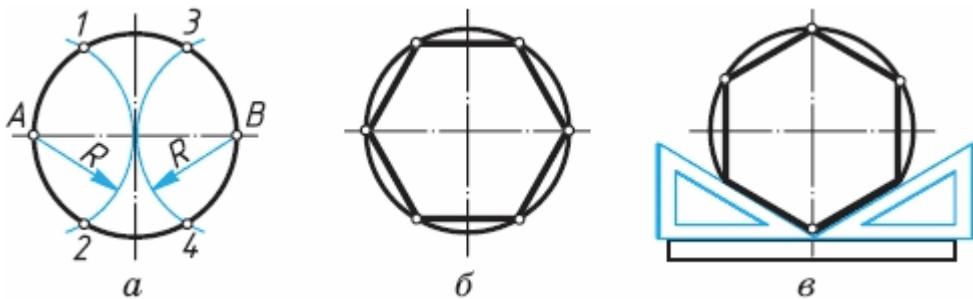


Рисунок 26

На рисунке 27, а показано деление окружности на восемь равных частей. Для этой цели дуги 1-3, 3-5 и др. делят пополам точками 2, 4 и т. д. или делят на две равные части отрезки 1-3, 3-5 и т. д. Можно поступить так: провести через центр окружности две пары взаимно перпендикулярных диаметров (рис. 27, б).

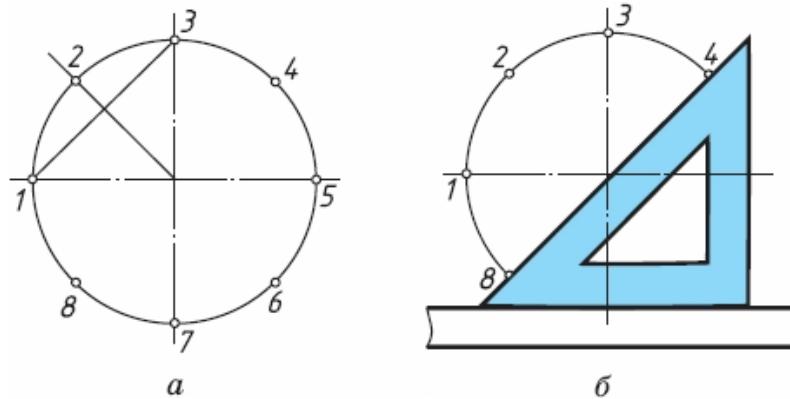


Рисунок 27

На пять равных частей окружность можно разделить с помощью циркуля и линейки (рис. 28, а). Если разделить радиус ОА окружности пополам (точка К), провести из точки К дугу радиусом КС до пересечения ее с диаметром окружности (точка М), то отрезок СМ и будет стороной вписанного пятиугольника. Последовательно откладывая полученный отрезок на окружности, можно получить точки, которые разделят окружность на пять равных частей.

Эту графическую задачу можно решить и так: пятой части окружности соответствует угол в 72° ($360^\circ : 5 = 72^\circ$); такой угол можно построить с помощью транспортира (рис. 28, б).

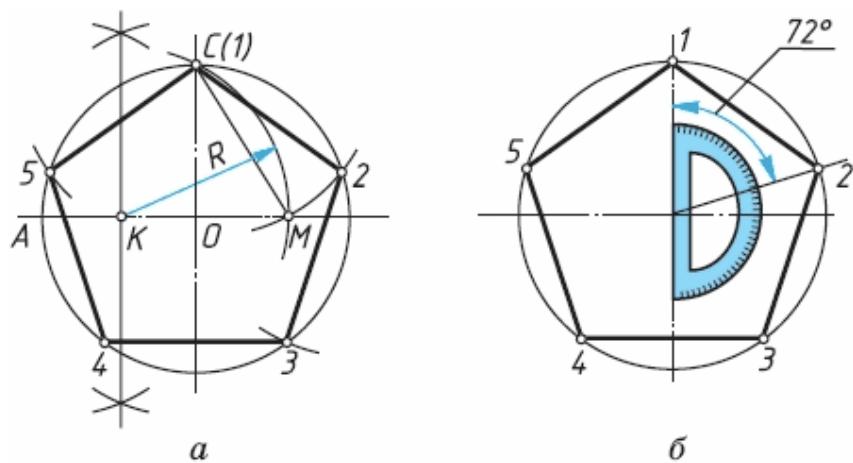


Рисунок 28

Контрольные вопросы:

1. Назвать способы деления окружности на равные части и построение правильных вписанных многоугольников.

2 как разделить окружность на 5 частей?

Список литературы.

Инженерная графика: учебник / В.П. Куликов, А.В. Кузин.-5-е изд. – М.: ФОРУМ: ИНФРА – 2017. (Среднее профессиональное образование).

Тема 1.2 Геометрические построения и приёмы вычерчивания контуров технических деталей

Практическая работа № 1.6

«Сопряжения, применяемые в технических контурах деталей»

Цель работы:

- изучение методов построения сопряжений, приобретение навыков в выполнении геометрических построений, продолжение закрепления навыков работы с чертежными инструментами и оформления чертежа;
- усвоить правила и последовательность выполнения геометрических построений и сопряжений.

Образовательные результаты:

Студент должен

уметь:

- строить параллельные и перпендикулярные линии;
- строить сопряжения прямых, прямой и окружности, двух окружностей;

знать:

- правила определения центра дуги, точек касания;
- алгоритм построения сопряжения;
- определения центра дуги, деление отрезка прямой, деление углов;
- правила построения вписанных многоугольников.

должны быть сформированы общие и профессиональные компетенции:

- ОК 01 - ОК 10.
-

Условия выполнения задания:

1. Место выполнения задания - учебный кабинет.
2. Максимальное время для выполнения задания – 2 часа.
3. Оборудование: чертежные столы, чертежные инструменты (циркуль, линейки, угольники, карандаши чертежные), рабочая тетрадь.
4. Методические указания по выполнению графических работ по дисциплине «Инженерная графика».
5. Компьютер, проектор.

Задание:

Выполнить в рабочей тетради построение сопряжений линий заданными радиусами.

Краткие теоретические и учебно-методические материалы по теме практической работы

Сопряжением называется плавный переход от одной линии к другой. Для построения любого сопряжения дугой заданного радиуса нужно найти:

1. Центр сопряжения – центр, из которого проводят дугу;
2. Точки сопряжения (касания) – точки, в которых одна линия переходит в другую.

Центр сопряжения находится от точек сопряжения на одинаковых расстояниях, равных радиусу сопряжения R . Переход от прямой к окружности будет плавным в том случае, если прямая касается к окружности. Точка сопряжения K лежит на перпендикуляре, опущенном из центра O окружности к прямой (рис. 29)

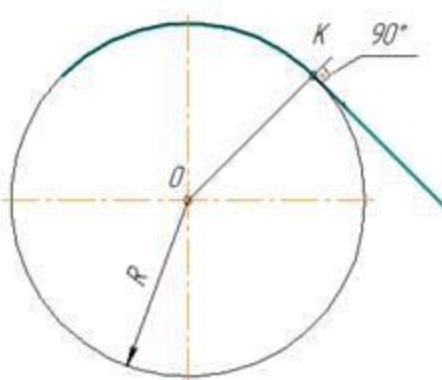


Рисунок 29

Переход от одной окружности к другой будет плавным, если окружности касаются.

Различают два случая касания дуг окружностей: внешнее (рис. 2) и внутреннее (рис.30).

При внешнем касании центры окружностей лежат по разные стороны от их общей касательной L (рис.30 а). Расстояние между их центрами OO_1 равно сумме радиусов окружностей $R+R_1$ и точка касания лежит на прямой OO_1 , соединяющей их центры.

При внутреннем касании центры окружностей лежат по одну сторону от их общей касательной L . Расстояние между их центрами OO_1 равно разности их радиусов $R-R_1$ и точка касания K окружностей лежит на продолжении прямой OO_1 (рис. 30 б).

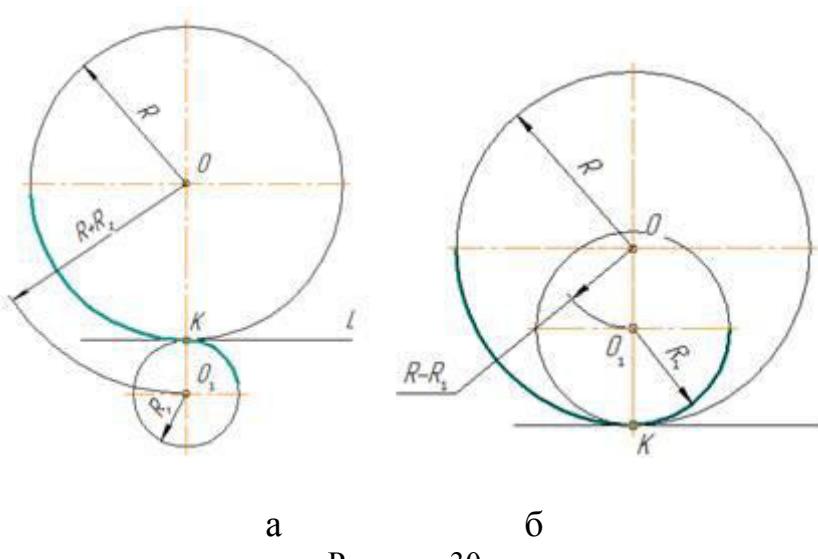


Рисунок 30

Касание дуг окружностей:

Рис. 2 – сопряжение двух окружностей (внешнее касание)

Рис. 3 – сопряжение двух окружностей (внутреннее касание)

Сопряжение двух пересекающихся прямых

Даны пересекающиеся под прямым, острым и тупым углами прямые линии. Требуется построить сопряжения этих прямых дугой заданного радиуса R .

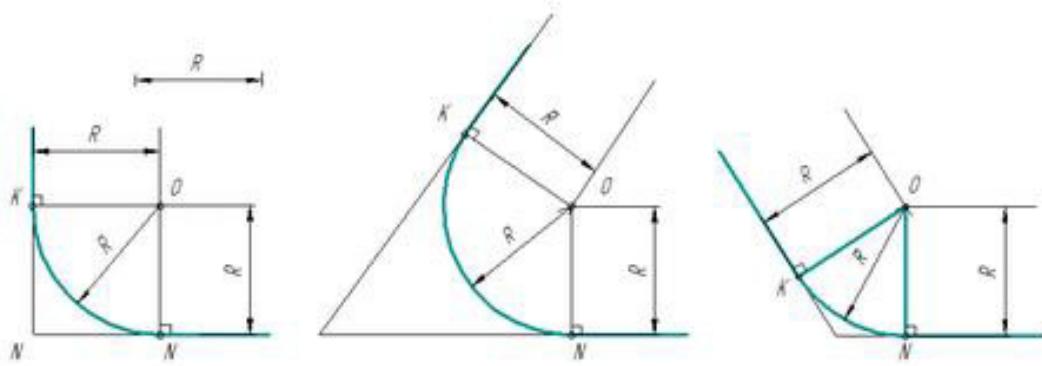


Рисунок 31

1. Для нахождения центра сопряжения проводят вспомогательные прямые, параллельные данным на расстоянии равном радиусу R . Точка пересечения этих прямых т.О будет центром дуги сопряжения (рис.31).
2. Перпендикуляры, опущенные из центра дуги сопряжения т.О на данные прямые, определяют точки касания К и N.
3. Из точки О, как центра, описывают дугу заданного радиуса R .

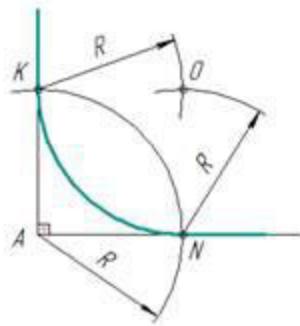


Рисунок 32

Примечание. Для прямых углов центр сопряжения удобнее находить с помощью циркуля (рис.32).

Сопряжение дуги окружности и прямой линии дугой заданного радиуса. Внешнее касание

Дана окружность радиуса R и прямая АВ. Требуется соединить их дугой радиусом R_1 .

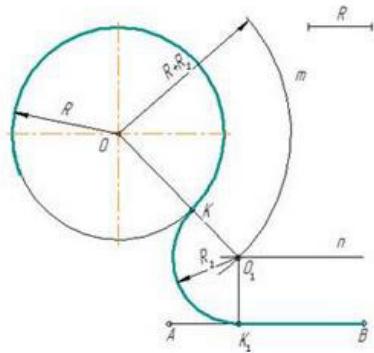


Рисунок 33

- Для нахождения центра сопряжения из центра O заданной окружности проводят дугу m радиуса $R + R_1$ и на расстоянии R_1 – прямую $n // AB$. Точка O_1 пересечения прямой n и дуги m будет центром сопряжения.
- Для получения точек сопряжения: K и K_1 проводят линию центров OO_1 и восстанавливают к прямой AB перпендикуляр OK_1 .
- Из центра сопряжения O_1 между точками K и K_1 проводят дугу сопряжения радиусом R_1

Внутреннее касание

В случае внутреннего касания выполняют те же построения, но дугу m вспомогательной окружности проводят радиусом $R - R_1$.

R _____
 R_1 _____

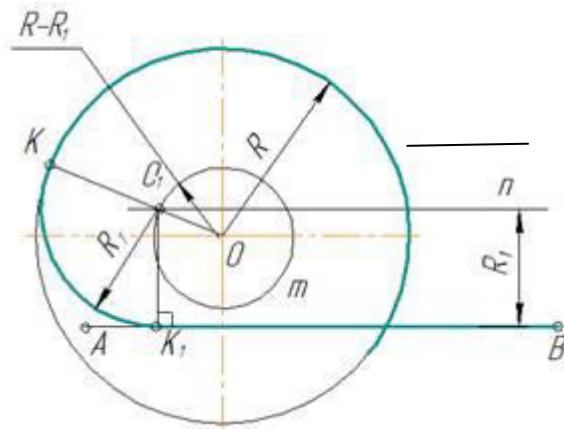


Рисунок 34

Сопряжение двух окружностей дугой заданного радиуса

Заданы две окружности радиусом R_1 и R_2 . Требуется построить сопряжение дугой заданного радиуса R .

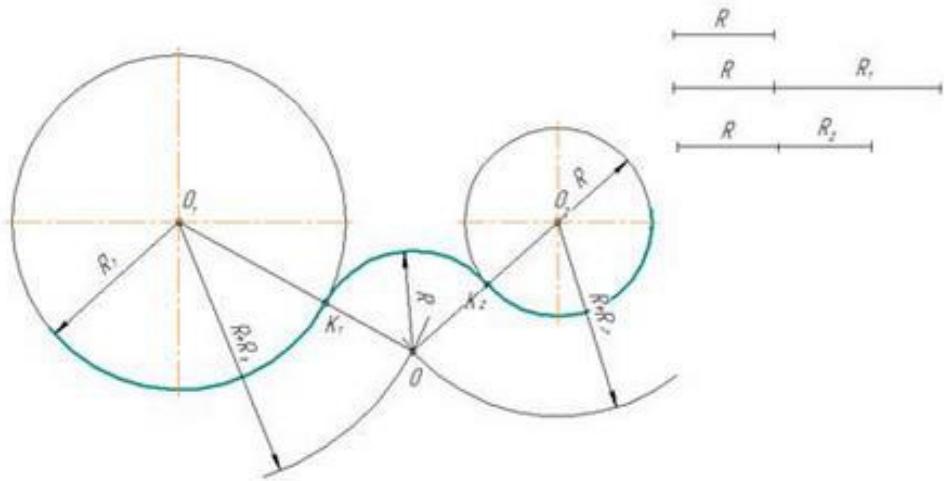


Рисунок 35

Внешнее касание

- Для определения центра сопряжения О проводят вспомогательные дуги: из центра O_1 окружности радиусом $R + R_1$ и из центра O_2 окружности радиуса $R + R_2$. Точка О пересечения этих дуг является центром сопряжения.
- Соединяя центры O и O_1 , а так же O и O_2 , определяют точки сопряжения (касания) K_1 и K_2 .
- Из центра O радиусом R проводят дугу сопряжения между точками K_1 и K_2

Внутреннее касание

При внутреннем касании выполняют те же построения, но дуги проводят радиусами $R - R_1$ и $R - R_2$.

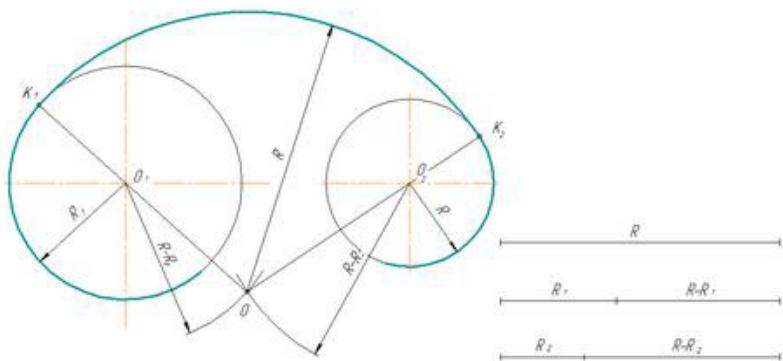


рис. 9

Рисунок 36

Смешанное касание

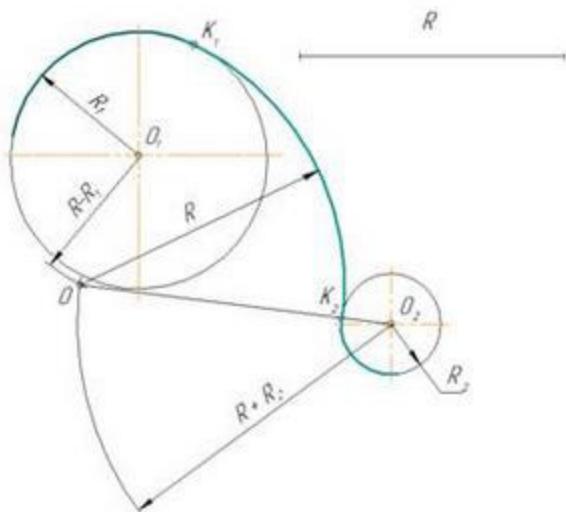


Рисунок 37

Центр сопряжения О находится в пересечении двух дуг, описанных из центра O_1 радиусом $R - R_1$ и из центра O_2 радиусом $R + R_2$

Примечание. При смешанном сопряжении центр O_1 одной из сопрягаемых дуг лежит внутри сопрягающей дуги радиуса R , а центр O_2 другой дуги – вне её

Контрольные вопросы:

1. Что понимают под сопряжением линий?
2. Назовите графические построения, которые необходимо выполнить для построения сопряжений двух прямых, прямой с окружностью.

Список литературы.

7. Инженерная графика: учебник / В.П. Куликов, А.В. Кузин.-5-е изд. – М.: ФОРУМ: ИНФРА – 2017. (Среднее профессиональное образование).

Тема 1.2 Геометрические построения и приёмы вычерчивания контуров технических деталей

Практическая работа №1.7

ПЧ. 03.01.00 Построение контура детали с делением окружности и построением сопряжения и нанесением размеров»

Цель работы:

- приобретение навыков в выполнении геометрических построений, продолжение закрепления навыков работы с чертежными инструментами и оформления чертежа;
- закрепление теоретических положений и получение практических навыков деления окружности на равные части и построении всех видов сопряжений.

Образовательные результаты:

- Студент должен

уметь:

- - строить сопряжения прямых, прямой и окружности, двух окружностей

знать:

- правила определения центра дуги, точек касания;
- изображения в тонких линиях. Все дополнительные построения на листе алгоритм построения сопряжения.
- **должны быть сформированы общие и профессиональные компетенции:**
- ОК 01 - ОК 10.

Условия выполнения задания:

1. Место выполнения задания - учебный кабинет.
2. Максимальное время для выполнения задания –2 часа
3. Оборудование: чертежные столы, чертежные инструменты (циркуль, а. линейки, угольники, карандаши чертежные), чертежная бумага формата А4
4. Методические указания по выполнению графических работ по дисциплине «Инженерная графика».

5. Компьютер, проектор

Задание:

Выполнит графическую работу ГЧ, «Построение контура детали с делением окружности, построением сопряжения и нанесением размеров»

1. На формате А3 вычертить контур технической детали с построением сопряжений и делением окружности на равные части.

2. Нанести размеры на чертеже.

3. Заполнить основную надпись.

Масштаб 1:1

Примечание:

Данная работа выполняется индивидуально в соответствии с вариантом (Приложение 2).

Пример оформления практической работы представлен в Приложении 1

Краткие теоретические и учебно-методические материалы по теме практической работы

Изучить основные положения ГОСТ 2.301-68, 2.302-68, 2.303-68, 2.304-68, 2.306-68, 2.307-68, данные в сборнике стандартов «Единая система конструкторской документации», и рекомендуемую литературу.

При вычерчивании контура детали, содержащего элементы сопряжения, нужно помнить, что без точного построения центра и точек сопряжения невозможно правильно выполнить и обвести чертеж. Выполняя задание, следует сохранять линии построения при определении центра и точек сопряжения.

Наметить на листе места расположения изображений; выполнить выполняются остро отточенным твердым карандашом марки 2Т (2Н), тонкими линиями не нажимая на карандаш, и остаются на чертеже. Вычертите контур детали, применяя правила построения сопряжений и деления окружностей на равные части. Построив контур детали, проведите выносные и размерные линии, укажите размерные числа.

Перед обводкой проверьте чертёж, удалите лишние линии (линии построения сопряжения не стирать). Обведите чертёж и заполните основную

надпись.

Примечание. На чертеже следует сохранить все линии построений и провести центровые линии во всех окружностях.

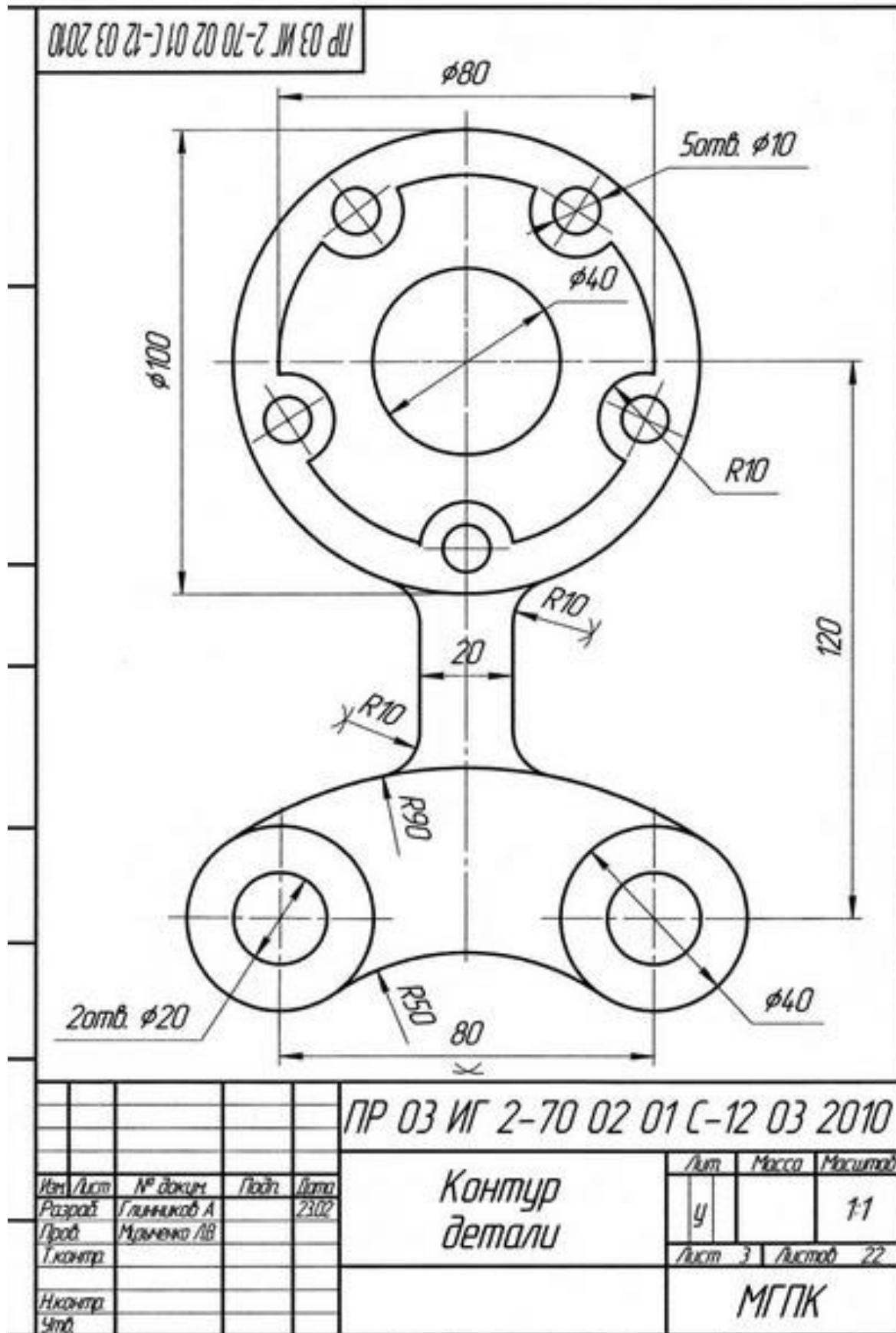
Контрольные вопросы:

1. В каких пределах выбирается толщина сплошной основной линии?
2. Каковы назначения сплошной тонкой линии и ее толщина?
3. Какова длина штрихов штрихпунктирной линии?

Список литературы.

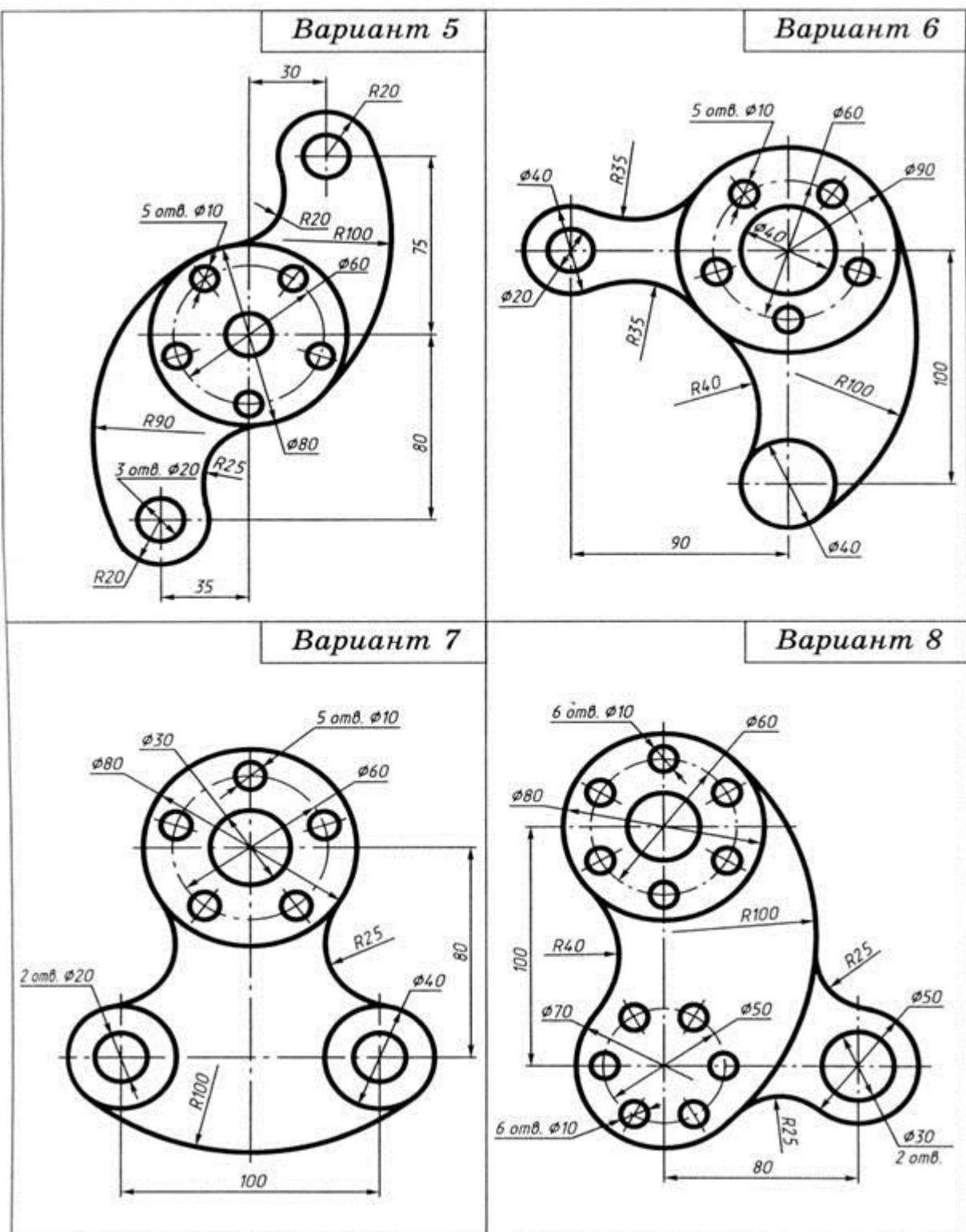
Инженерная графика: учебник / В.П. Куликов, А.В. Кузин.-5-й изд. – М.: ФОРУМ: ИНФРА – 2017. (Среднее профессиональное образование

Приложение А
Образец выполнения работы

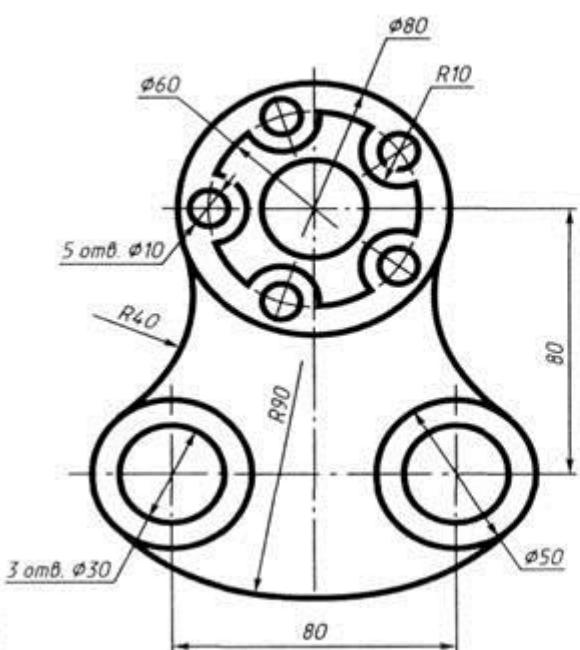


Приложение Б

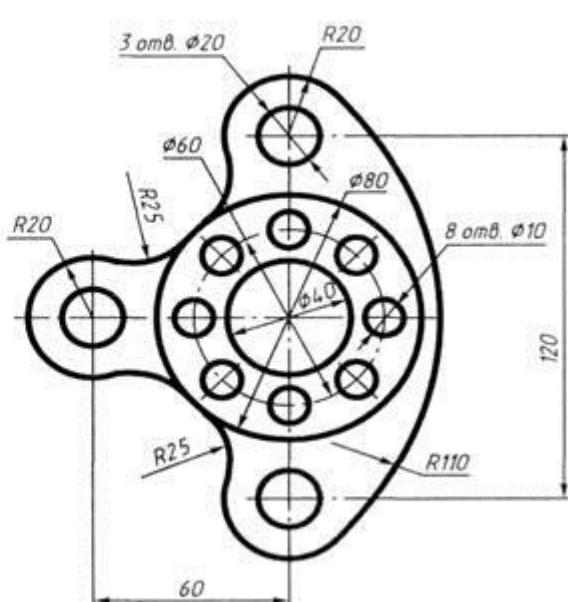
Варианты заданий.



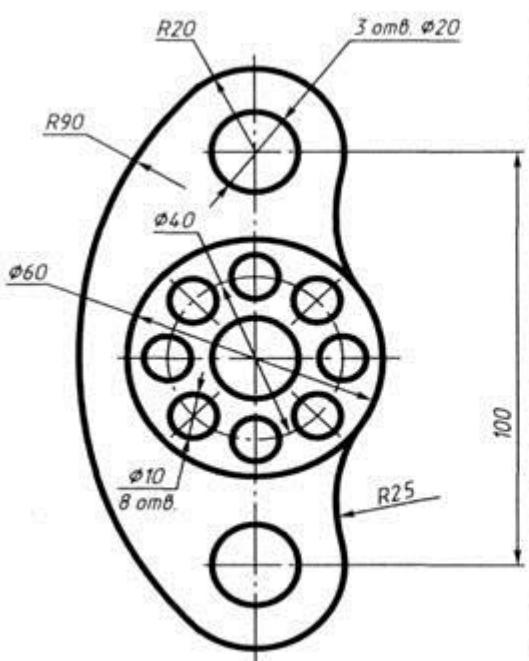
Вариант 1



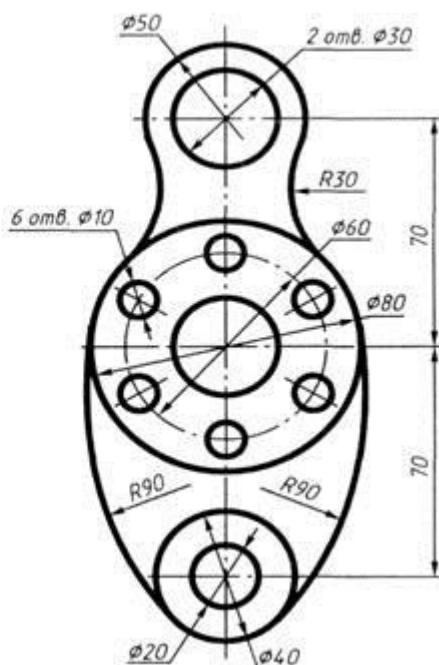
Вариант 2



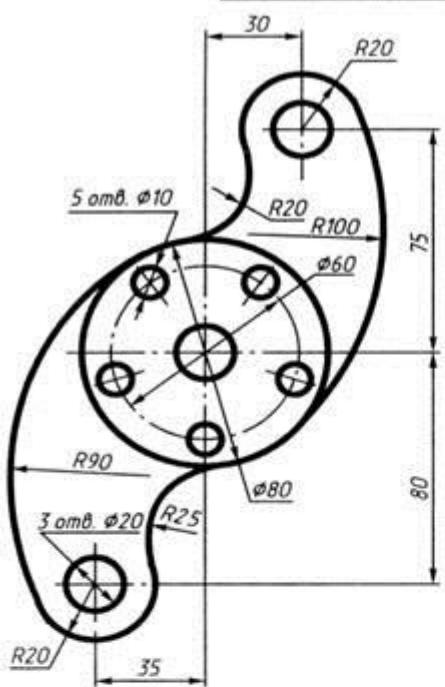
Вариант 3



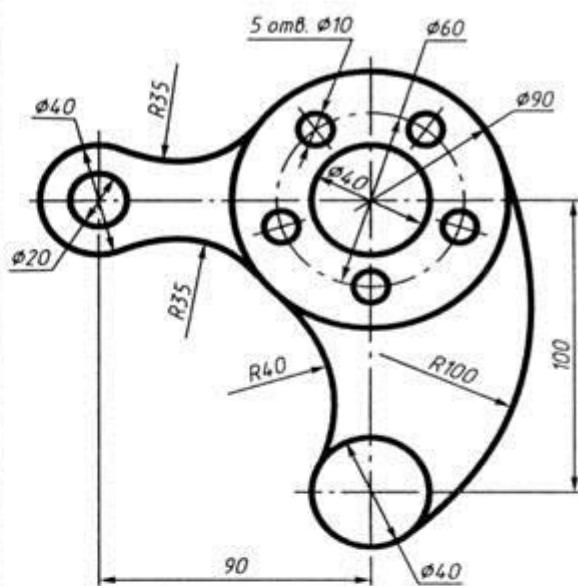
Вариант 4



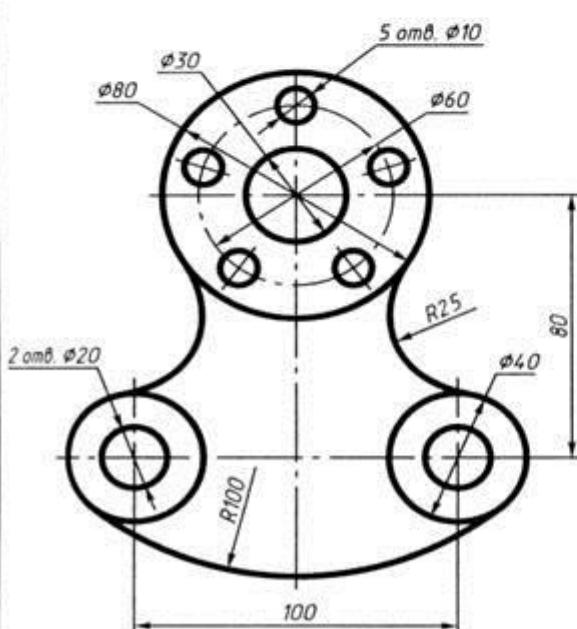
Вариант 5



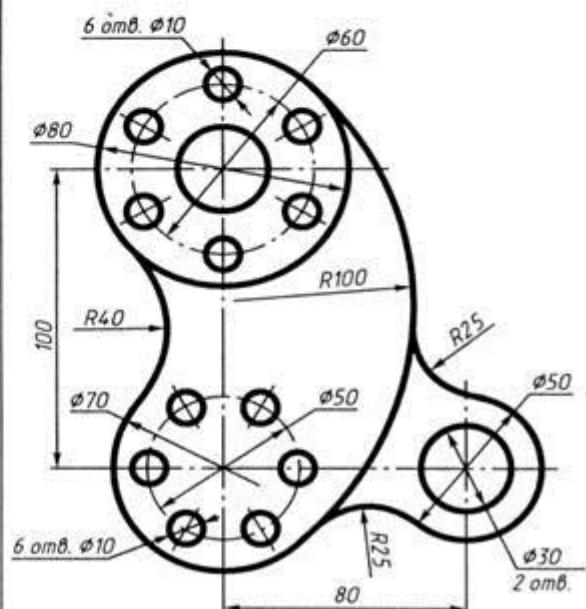
Вариант 6



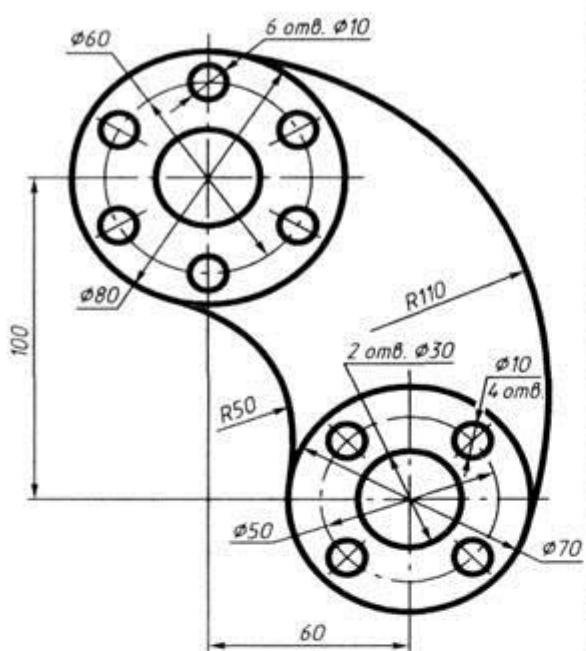
Вариант 7



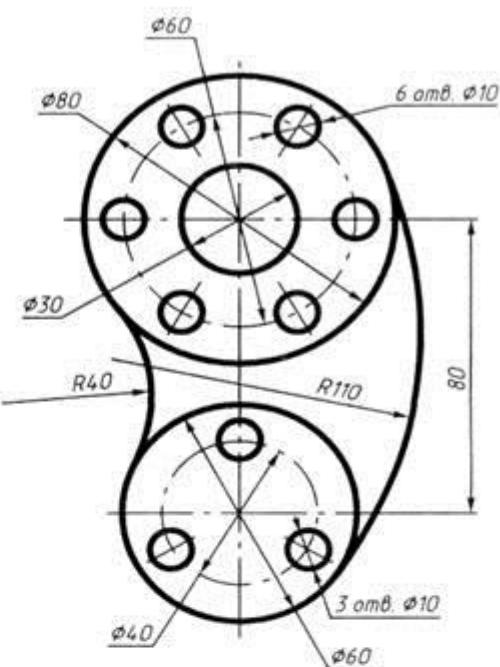
Вариант 8



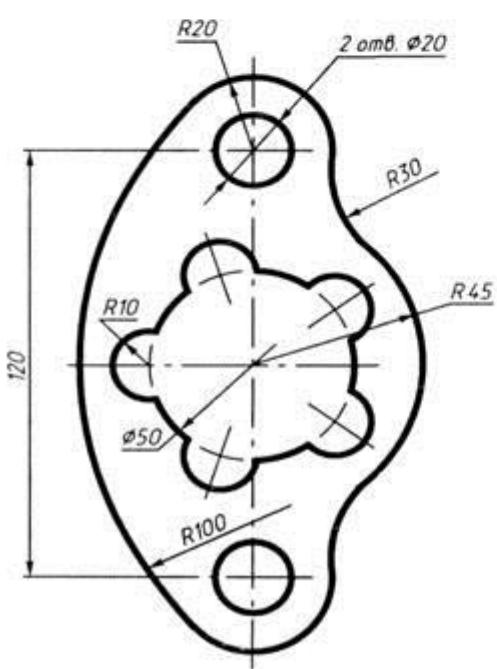
Вариант 9



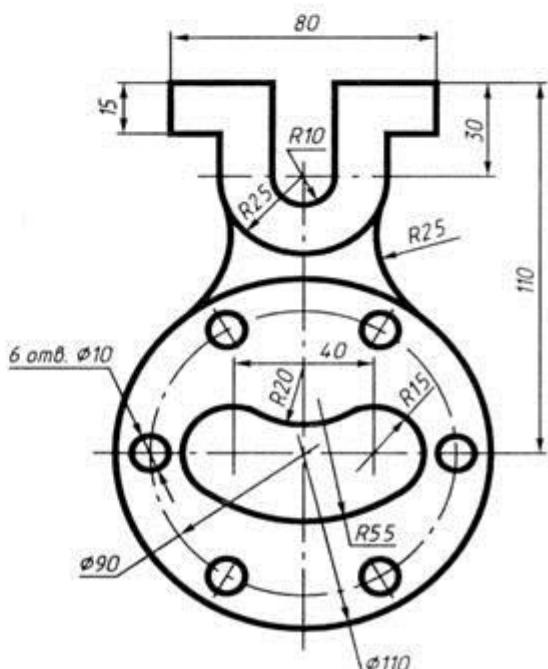
Вариант 10



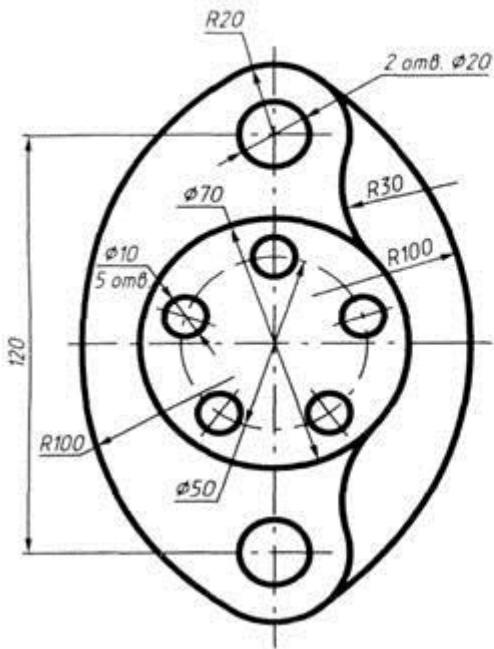
Вариант 11



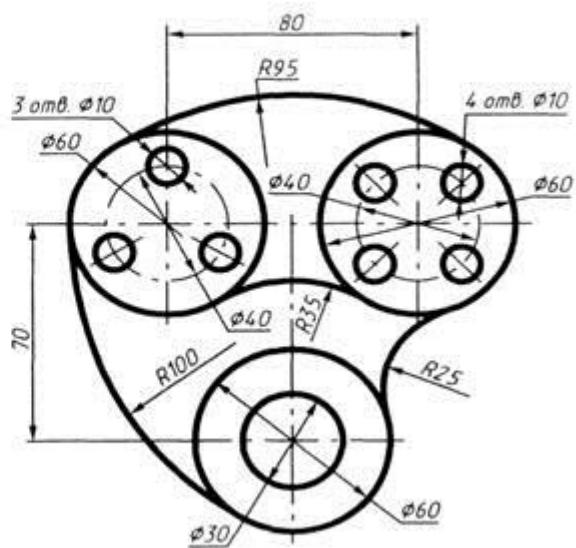
Вариант 12



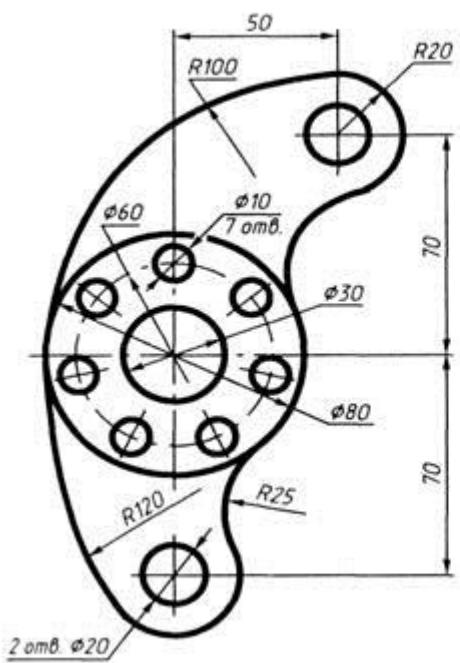
Вариант 13



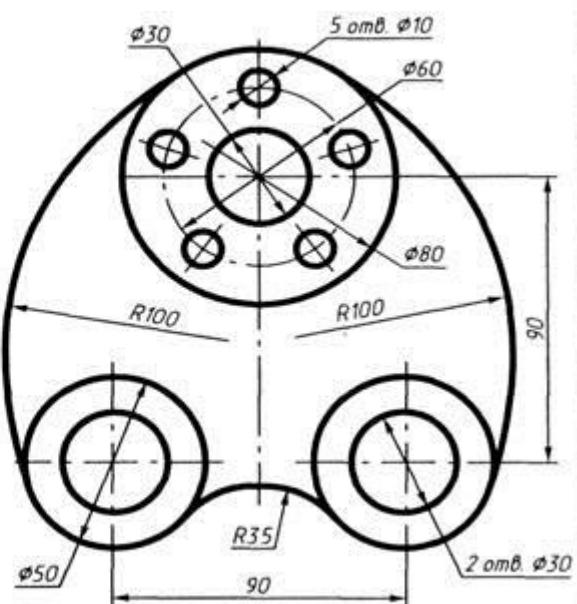
Вариант 14



Вариант 15



Вариант 16



Литература, интернет- издания

Основные источники:

Гречишkin И.В., Мезенцева Г.В. Инженерная графика: учеб. Пособие.- М.: ФГБУ ДПО «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте», 2017 - 231 с. ШЫИТ978-5-89035-998-8

Дополнительные источники:

Инженерная графика: учебник / В.П.Куликов,А.В.Кузина.-5е изд.-М: ФОРУМ: ИНФРА-М,2017

Стандарты:

ГОСТ 2.001-70 Общие положения

ГОСТ 2.105-95 Общие положения требования к текстовым документам

ГОСТ 2.109-79 Основные требования к чертежам

ГОСТ 2.301-68 Форматы

ГОСТ 2.302-68 Масштабы

ГОСТ 2.303-68 Линии

ГОСТ 2.303-68 Шрифты чертежные

ГОСТ 2.307-68 Нанесение размеров и предельных отклонений

ГОСТ 2.314-68 Изображение резьбы

ГОСТ 2.305-68 Изображение – виды, разрезы, сечения

ГОСТ 2.306-68 Обозначения графических материалов правила нанесения их на чертеже

ГОСТ 2.317-68 Аксонометрические проекции