Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение

Республики Марий Эл

«Колледж индустрии и предпринимательства»

СОГЛАСОВАНО
Председатель ЦМК
_____Н .Е.Долгова
«01» сентября 2021г

УТВЕРЖДАЮ
Заместитель директора по УР
_____Е.Д.Васюкова
«01» сентября 2021г

Практические работы
по дисциплине ОП 01 Основы строительного черчения

Методические рекомендации
для студентов, обучающихся по профессии
08.01.07 Мастер общестроительных работ

Козьмодемьянск

2021

Организация: ГБПОУ Республики Марий Эл «Колледж индустрии и предпринимательства»

Составитель:
Н.Е.Долгова, преподаватель дисциплин профессионального цикла,
ГБПОУ Республики Марий Эл «Колледж индустрии и предпринимательства»

Рецензенты:
А.Ю.Королева, преподаватель дисциплин профессионального цикла,
ГБПОУ Республики Марий Эл «Колледж индустрии и предпринимательства»

Методические рекомендации предназначены для студентов профессиональных образовательных учреждений, обучающихся по профессии 08.01.07 Мастер общестроительных работ.

Рассмотрено цикловой методической комиссией преподавателей дисциплин профессиональных циклов и мастеров п/о ГБПОУ «Колледж индустрии и предпринимательства»
Протокол № 1 от 01.09.21 г.

Практическая работа № 1

Линии чертежа. Шрифт

Цель: освоение навыков вычерчивания линий чертежа, шрифтов и надписей.

Материально-техническое оснащение: комплект чертежных инструментов; формат А3.

Литература: Гусарова Е.А., Митина Т.В. Основы строительного черчения. – М.: Академия, 2017. – 368 с.

Гусарова Е.А., Митина Т.В. Строительное черчение. – М.: Академия, 2017. – 336 с.

ГОСТ 2.104 – 68. Основная надпись.

ГОСТ 2.302 – 68. Масштабы

ГОСТ 2.303 – 68. Линии чертежа.

ГОСТ 2.304 – 81. Шрифты.

Содержание работы:

Выполнить рамку чертежа основные линии, предусмотренные *ЕСКД*, буквы чертежных шрифтов и окружности, представленные различными чертежными линиями.

Методические рекомендации

Работа выполняется на чертежной бумаге формата *А3 (420×297мм)*. Для выполнения работы потребуются карандаши твердостью ***ТМ***, ***Т***, ***2Т***, линейка длиной не менее 300 мм, транспортир, циркуль, угольник *(для выполнения вспомогательных параллельных линий)*, ластик, средство для заточки карандашей. Линейка и угольник должны быть деревянными или пластмассовыми *(металлические сильно «режут» грифель карандаша, оставляя грязь на чертеже)*.

Рекомендации по выбору карандашей

Для качественного выполнения графических работ необходимо иметь набор карандашей, который должен обязательно включать карандаш средней твердости (***ТМ***), твердый (***Т***) и очень твердый (***2Т***). При этом твердые карандаши используются для начертания тонких линий на чертеже и для предварительного наброска контура изображения, которое впоследствии обводится карандашом средней твердости.

Маркировка карандашей, принятая в разных странах, описана ниже.

Обозначение твердости карандашей

*В разных странах твердость карандашей маркируется различными символами. В России принята маркировка карандашей буквами **М** (мягкий) и **Т** (твердый) или сочетаниями этих букв с цифрами и друг с другом. Цифры перед буквой являются показателем степени твердости или мягкости карандаша. При этом интуитивно понятно, что **2М** – очень мягкий, **М** – мягкий карандаш, **ТМ** – карандаш средней твердости (твердо-мягкий), **Т** – твердый и **2Т** – очень твердый карандаш.*

*В продаже часто присутствуют импортные карандаши, для которых применяется европейская или американская маркировка. В США карандаши маркируются цифрами от 1 до 9 (применяются, также, дробные числа, например: 2,5), при этом перед цифрой обычно ставится знак # (решетка): **#1**, **#2**, **#2,5**, **#3**, **#4** и т. д. Чем больше номер (цифра) в маркировке, тем тверже карандаш.*

Европейская маркировка карандашей основывается на буквах латинского алфавита:

***В** (сокращенно от blackness – чернота) – соответствует российской маркировке под буквой **М** (мягкий);*

***Н** (от hardness - жесткость) – соответствует российской маркировке твердости **Т** (твердый);*

***F** (от fine point – тонкость, нежность) - карандаш средней твердости, примерно соответствует **ТМ**. Впрочем, сочетание букв **Н** и **В** – **НВ** тоже означают среднюю твердость карандаша.*

*Европейская маркировка предусматривает сочетание букв **В** и **Н** с цифрами (от 2 до 9), при этом, как и в российской маркировке, чем больше цифра, тем выше соответствующее букве свойство карандаша (мягкость или твердость). Карандаши средней твердости по европейской маркировке имеют обозначение **Н**, **F**, **НВ** или **В**. Если на карандаше стоит буква **В** с цифрой от 2 до 9 (например: **4В**, **9В** и т. п.), то вы имеете дело с мягким или очень мягким карандашом.*

*Буква **Н** с цифрой от 2 до 9 на карандаше свидетельствует о его повышенной твердости (например, **2Н**, **7Н** и т. п.).*

Начертание линий чертежа и шрифтов должно соответствовать требованиям, предусмотренным стандартами *ЕСКД* и *ЕСТД*.

В соответствии с требованиями *ЕСКД* размеры линий и шрифтов на чертеже должны соответствовать следующим требованиям:

основная сплошная толстая линия *(для начертания рамки, основной надписи, контура детали или узла - т. е. основных линий графической работы)* должна иметь толщину *0,6...0,8 мм*; на чертежах больших размеров эта линия может достигать *1,5 мм* в толщину.

штриховая линия *(начертание линий невидимого контура)* - выполняется толщиной *0,3...0,4 мм (т. е. в два раза тоньше основной толстой линии)*. Длина штрихов *(4-6 мм)* и расстояние между соседними штрихами *(1-1,5 мм)* нормируются *ГОСТ 2.303-68*;

остальные линии ***(штрихпунктирная, волнистая, сплошная тонкая*** *- для обозначения осей, выносных и размерных линий, границ разреза и т. п.)* - толщиной *0,2 мм (т. е. в три раза тоньше основной толстой сплошной линии)*.

Длина штрихов в штрихпунктирной линии *(обозначение осей)* должна составлять *15-20 мм*, расстояние между соседними штрихами - *3 мм*.

высота букв шрифтов должна соответствовать допустимой стандартом линейке, при этом высота строчных букв и расстояние между буквами в строке соотносятся с размером прописных *(заглавных)* букв.

Наиболее часто в графических работах формата *А4* и *А3* применяются шрифты типа ***В*** с углом наклона *75* градусов, при этом высота строчных букв *(которая должна быть равна 7/10 высоты прописных т. е. заглавных букв)*, принимается равной *3,5 или 5 мм (соответственно, высота заглавных букв - 5 или 7 мм)*.

Расстояние между буквами в строке должно быть равно *1/5* высоте заглавной *(прописной)* буквы, т. е. для высоты заглавной буквы *5 мм* расстояние между буквами в строке - *1 мм*, для высоты заглавной буквы *7 мм* - расстояние между буквами примерно *1,5 мм*.

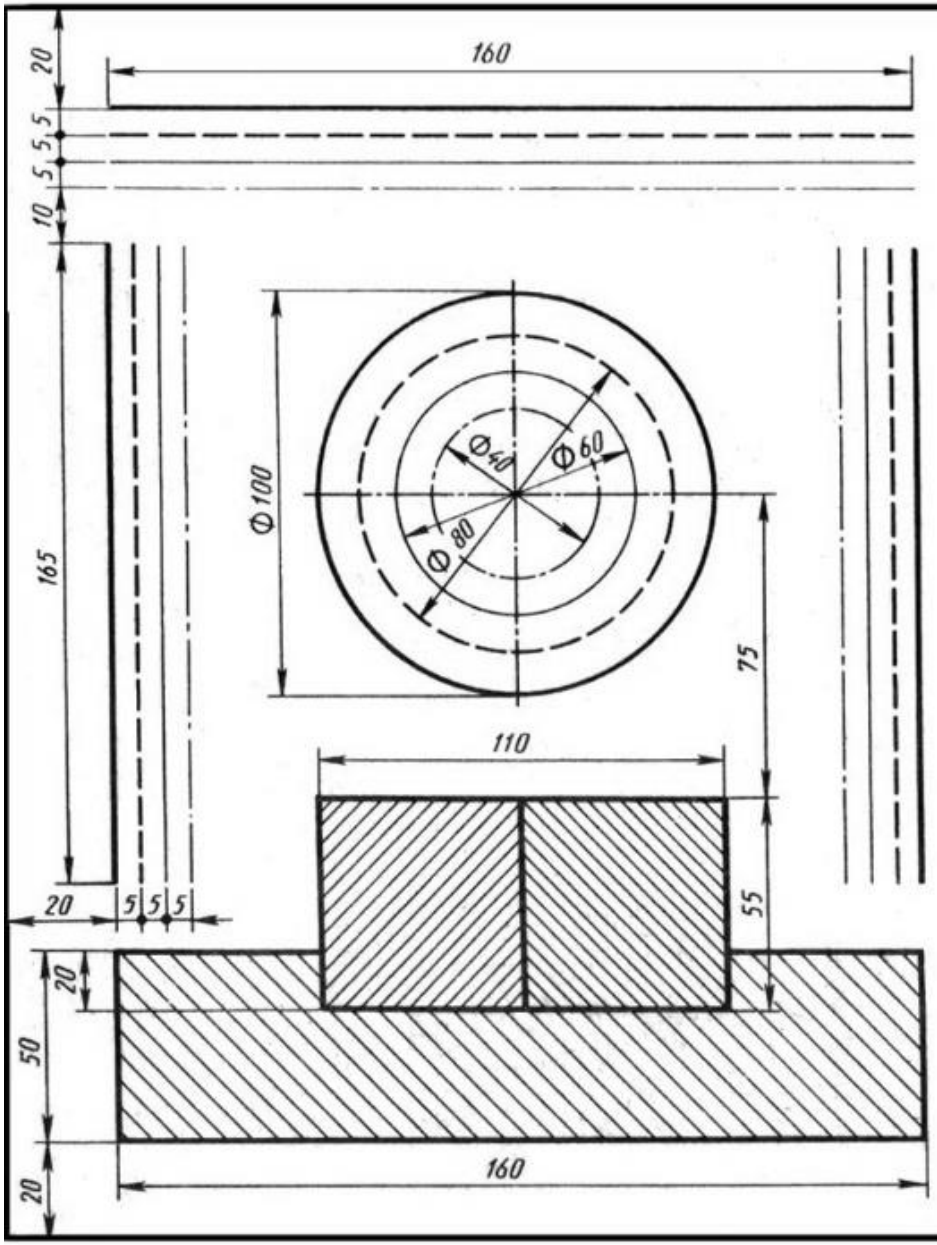
При начертании букв важно выдерживать их одинаковую высоту и наклон в строке, а также расстояние между соседними буквами.

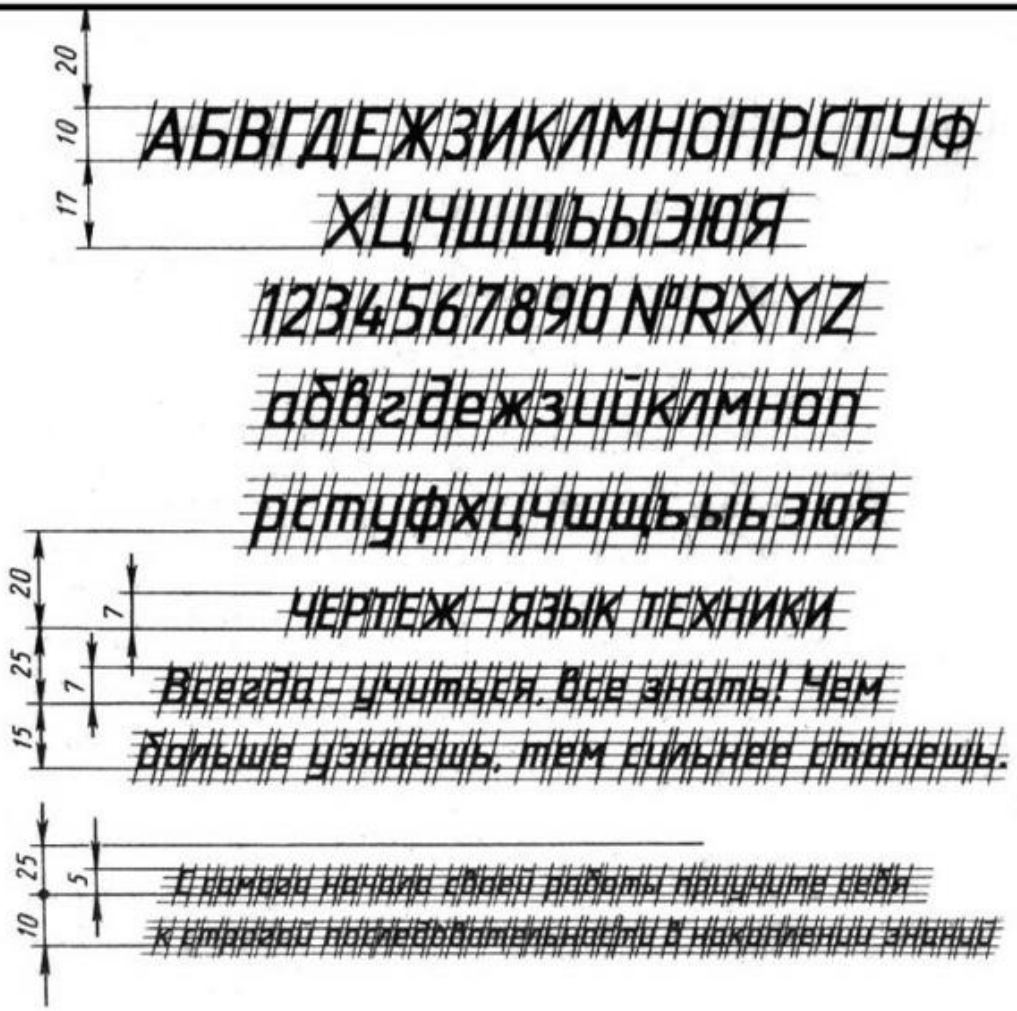
Наименование линии	Начертание линии	Применение	Толщина линии	Карандаш
Сплошная толстая основная		Видимые контуры вычерчиваемого предмета	s	М – ТМ
Сплошная тонкая		Размерные и выносные линии штриховка сечений линии контура наложенных сечений линии выноски, размерные полки	s/3...s/2	Т – 2Т
Сплошная волнистая		Линии обрыва, линии разграничения вида и разреза	s/3...s/2	ТМ
Штриховая		Линии невидимого контура	s/3...s/2	ТМ
Штрихпунктирная тонкая		Осевые и центровые линии	s/3...s/2	Т
Штрихпунктирная толстая		Для изображения элементов, расположенных перед секущей плоскостью (наложенная проекция); линий, обозначающие поверхности, подлежащие покрытию или термообработке	s/3...2s/3	ТМ – Т
Разомкнутая		Обозначение линии сечения	3s/2...2s	М – ТМ
Сплошная тонкая с изломами		Длинные линии обрыва	s/3...s/2	Т – 2Т
Штрихпунктирная с двумя точками тонкая		Обозначение детали в крайних или промежуточных положениях и линий сгиба на развертке	s/3...s/2	Т

Наименование, начертание и назначение линий

Сплошная толстая основная	Линии видимого контура
Сплошная тонкая	Линии штриховки, выносные и размерные
Сплошная волнистая	Линия обрыва. Линии разграничения вида и разреза
Штриховая	Линии невидимого контура
Штрихпунктирная тонкая	Линии осевые и центровые







Выполнить графическую работу в соответствии с данным изображением. Размеры не проставлять.

Активация Windows
"Параметры".

Практическая работа № 2

Выполнение чертежа детали на листе формата А4 с нанесением размеров

Цель: научиться наносить размеры на чертеже

Материально-техническое оснащение: комплект чертежных инструментов, формат А4

Литература: Гусарова Е.А., Митина Т.В. Основы строительного черчения. – М.: Академия, 2017. – 368 с.

Гусарова Е.А., Митина Т.В. Строительное черчение. – М.: Академия, 2017. – 336 с.

ГОСТ 2.104 – 68. Основная надпись.

ГОСТ 2.302 – 68. Масштабы

ГОСТ 2.303 – 68. Линии чертежа.

ГОСТ 2.304 – 81. Шрифты.

Содержание работы:

1. Перечертить деталь, определяя размеры по клеткам. Сторона клетки ровна 5 мм.
2. Поставить все необходимые размеры.

Методические рекомендации

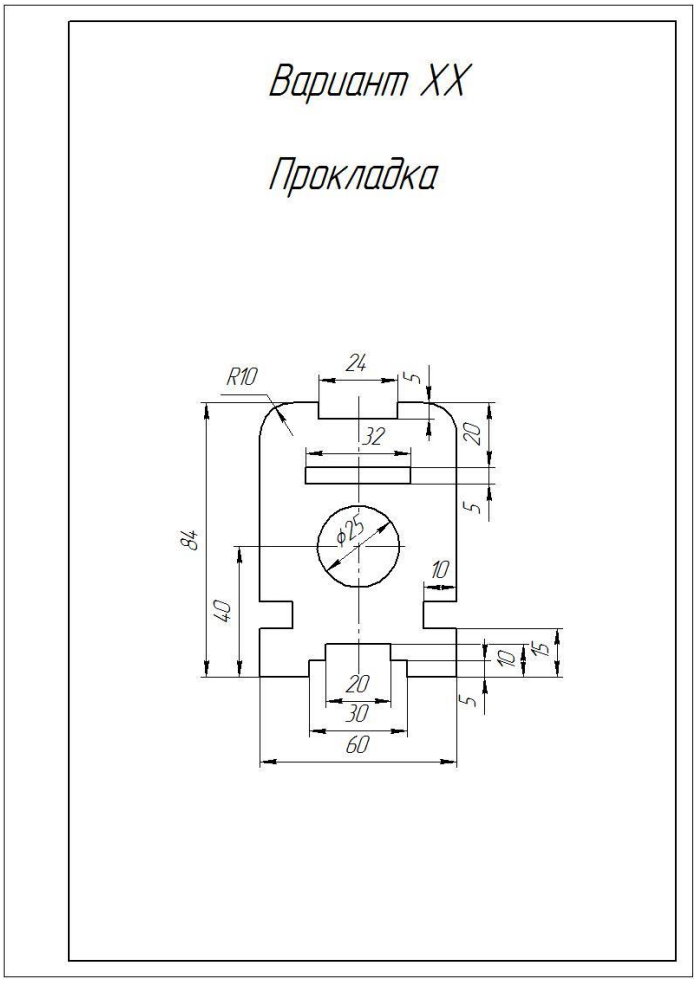
Перед выполнением чертежа необходимо изучить задание (Приложение - Варианты заданий).

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, чтоб оно была одинаково удалена от всех сторон формата.

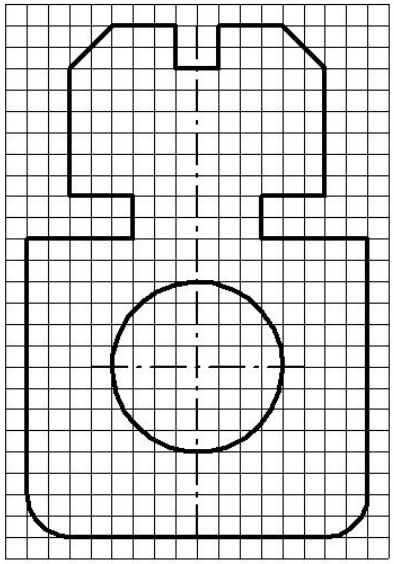
Поочередно выполнить первый и второй пункты задания.

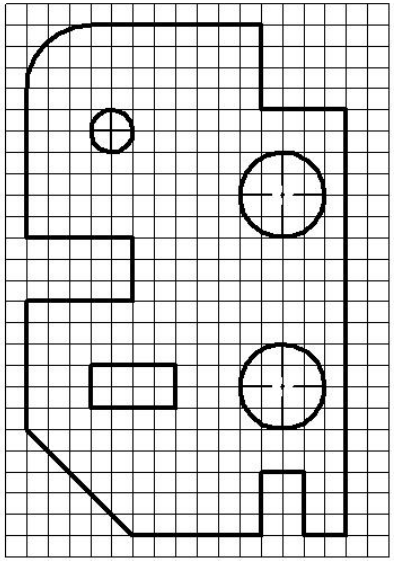
Образец выполнения задания



Вариант 1

Прокладка



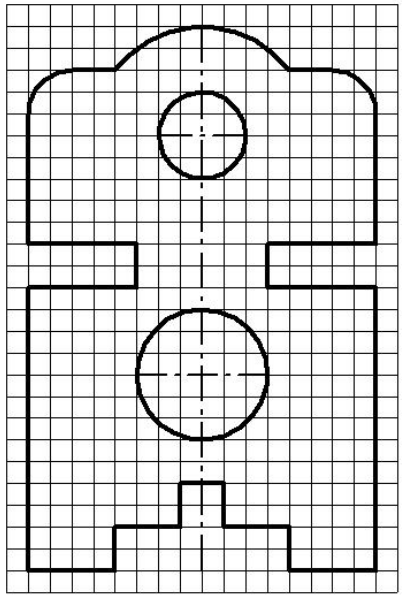


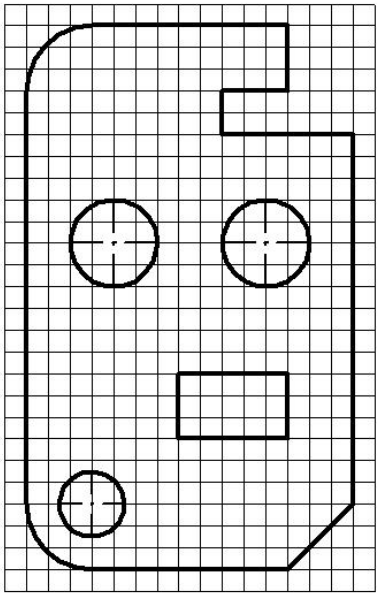
Вариант 2

Пластина

Вариант 3

Прокладка



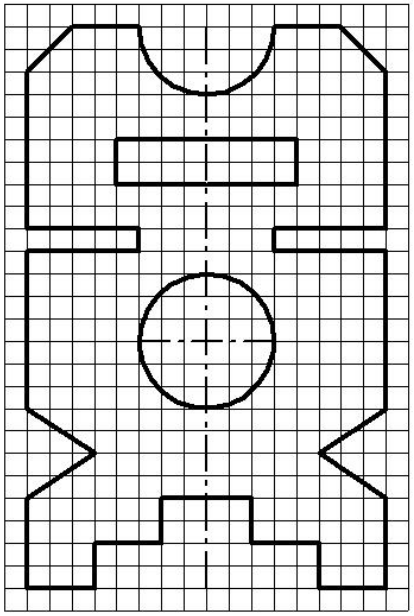


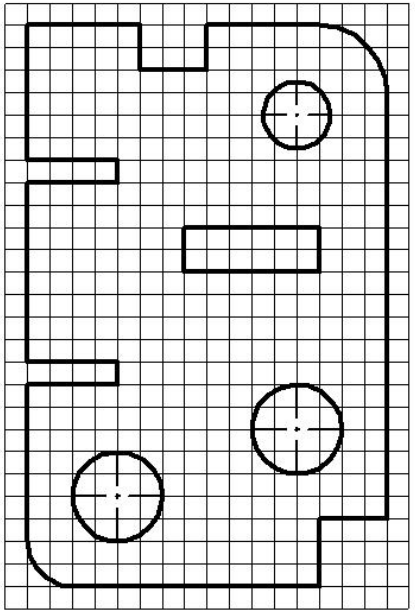
Вариант 4

Пластина

Вариант 5

Прокладка



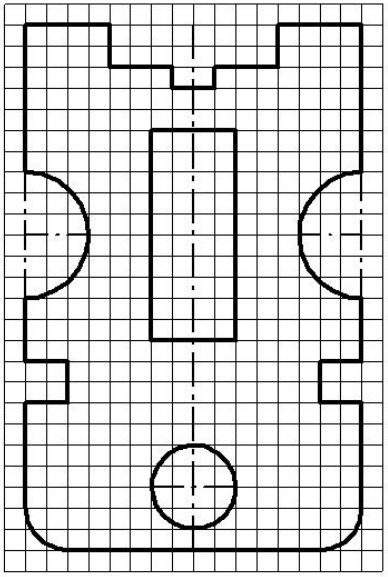


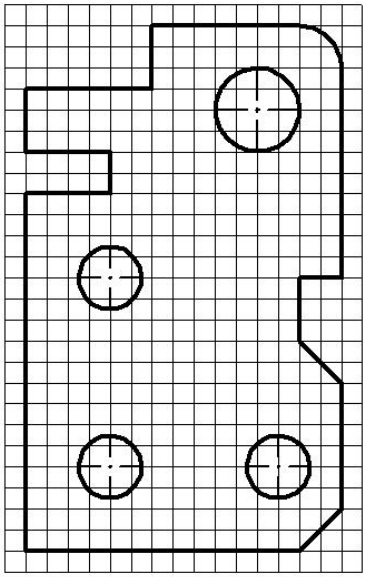
Вариант 6

Пластина

Вариант 7

Прокладка



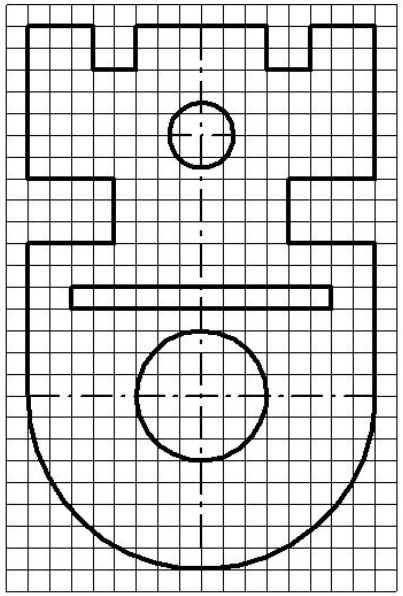


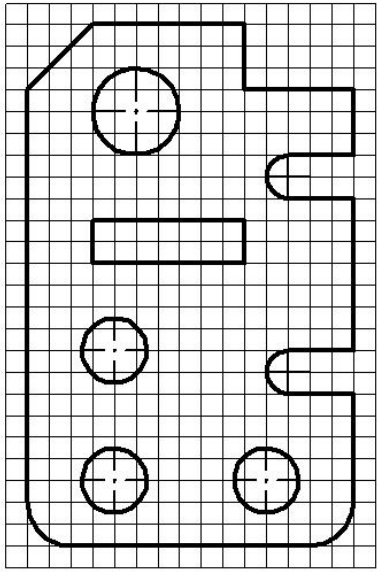
Вариант 8

Пластина

Вариант 9

Прокладка



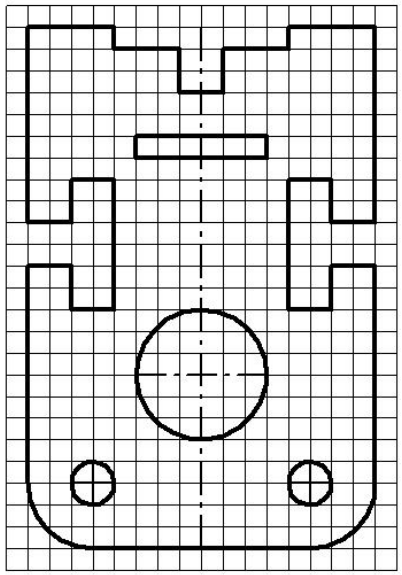


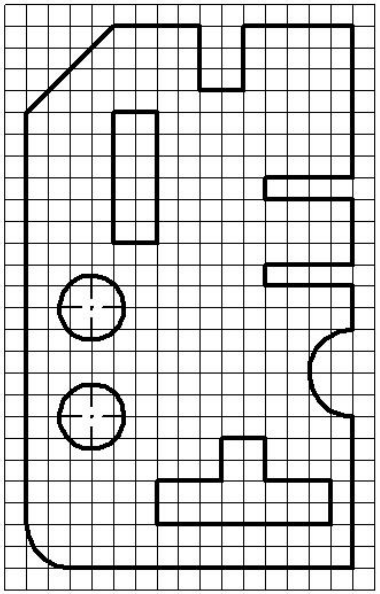
Вариант 10

Пластина

Вариант 11

Прокладка



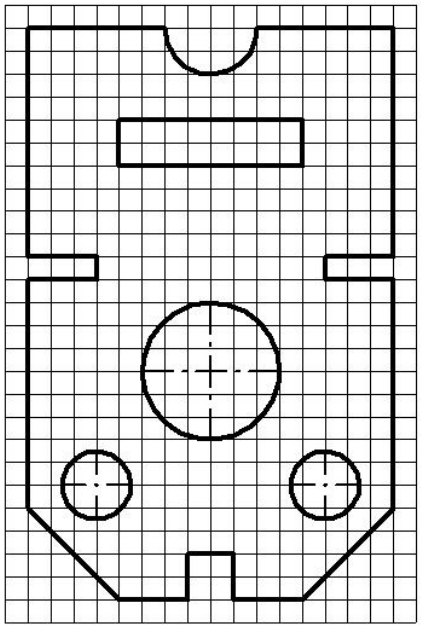


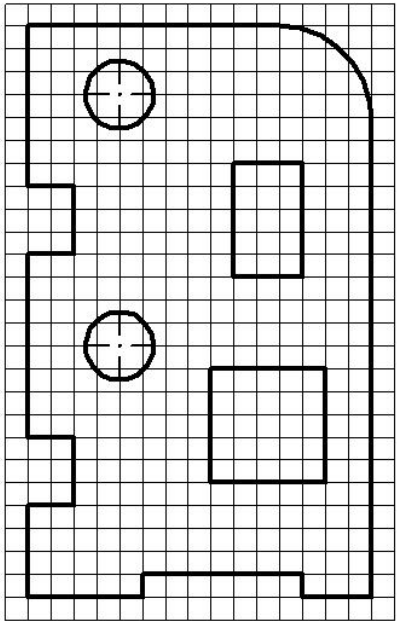
Вариант 12

Пластина

Вариант 13

Прокладка



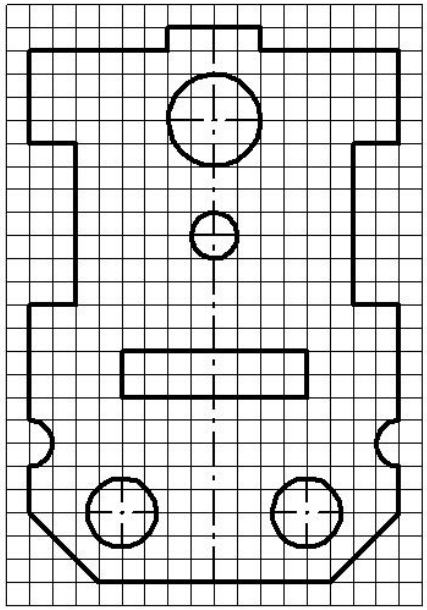


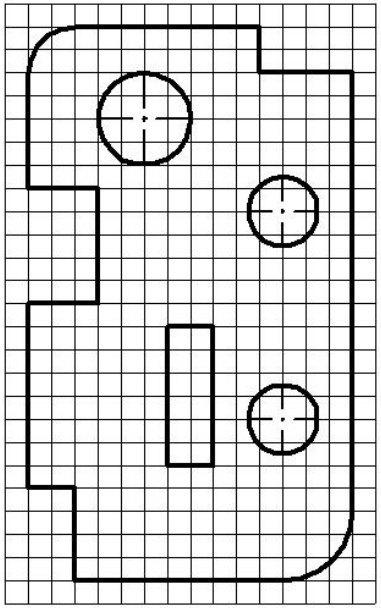
Вариант 14

Пластина

Вариант 15

Прокладка



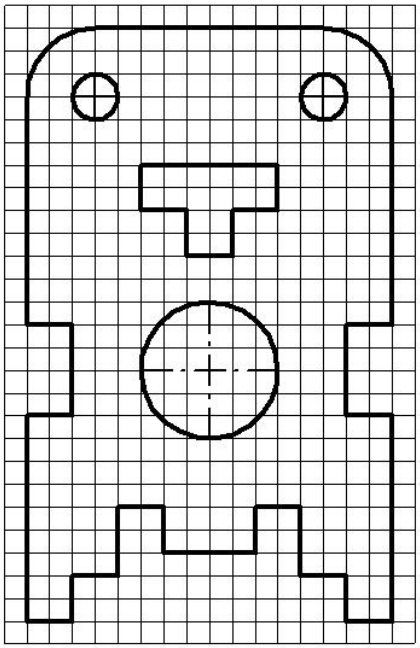


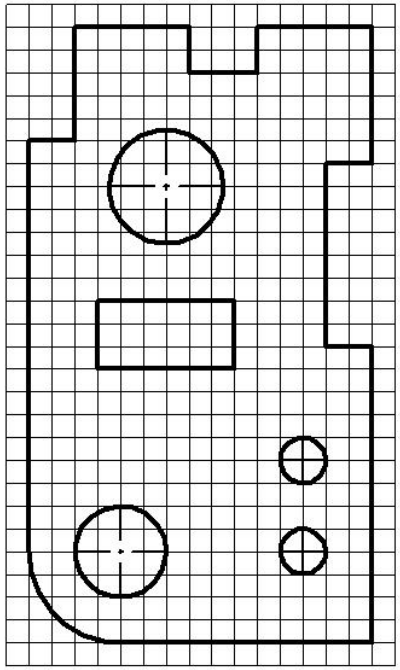
Вариант 16

Пластина

Вариант 17

Прокладка



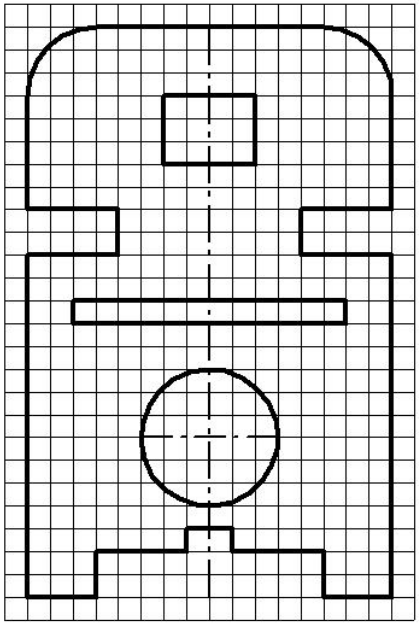


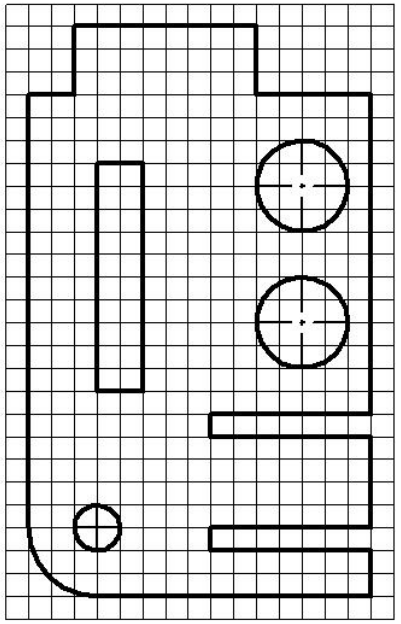
Вариант 18

Пластина

Вариант 19

Прокладка



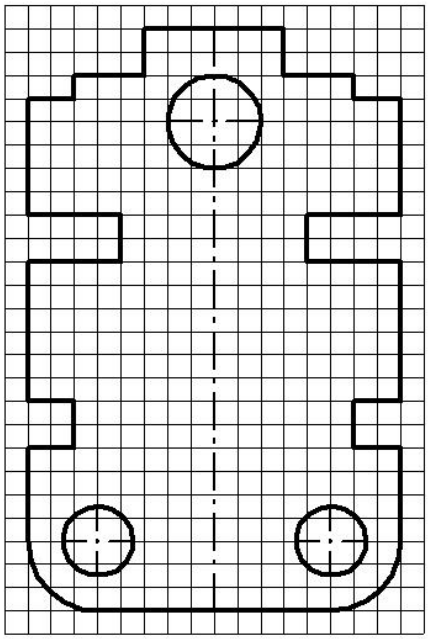


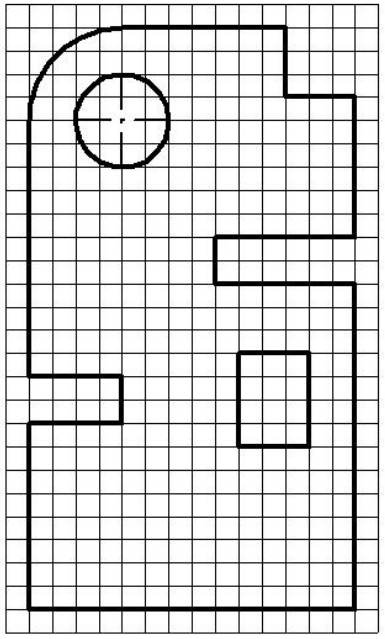
Вариант 20

Пластина

Вариант 21

Прокладка



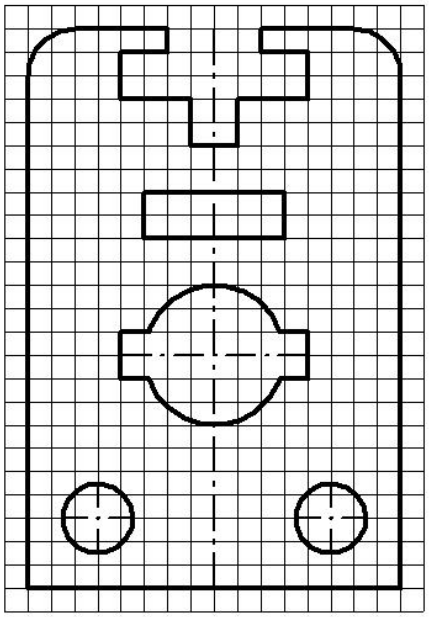


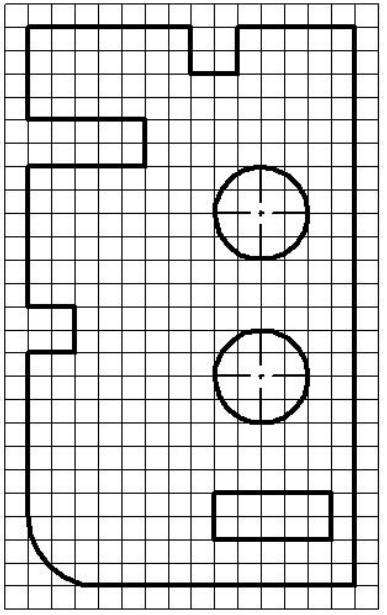
Вариант 22

Пластина

Вариант 23

Прокладка



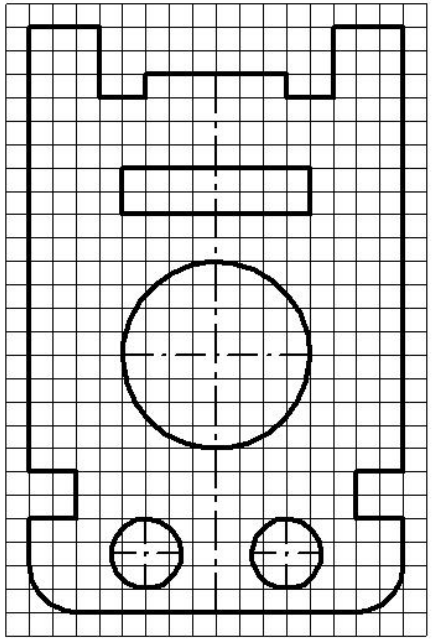


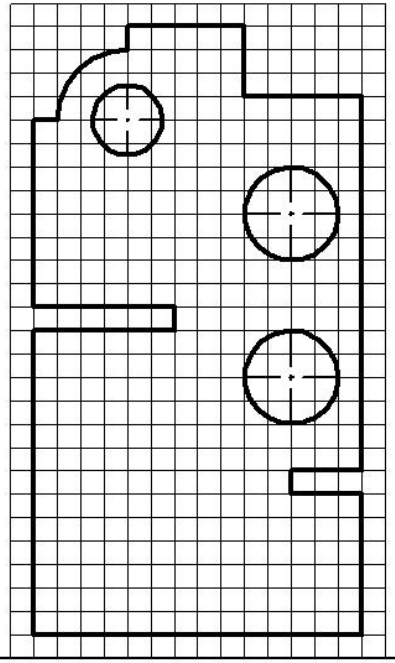
Вариант 24

Пластина

Вариант 25

Прокладка



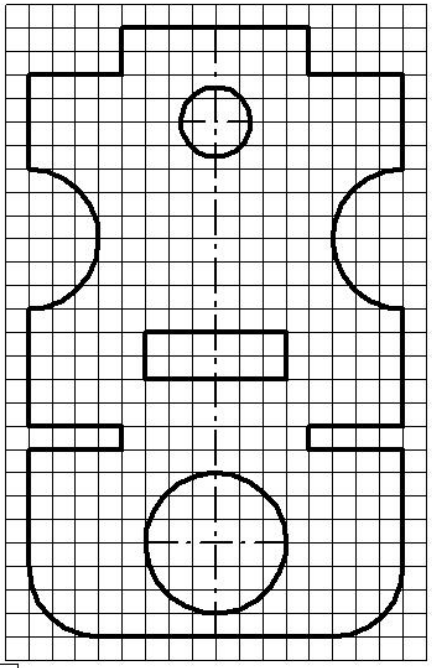


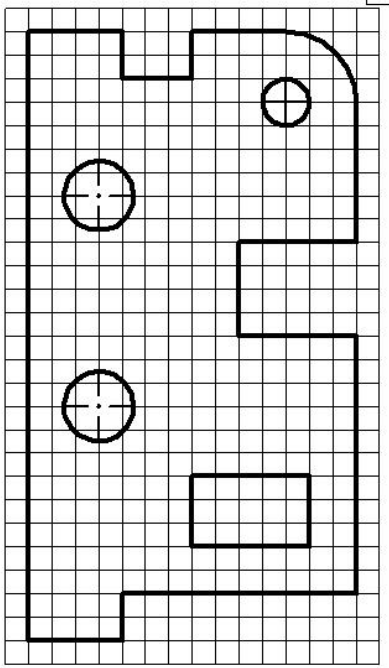
Вариант 26

Пластина

Вариант 27

Прокладка





Вариант 28

Пластина

Практическая работа №3-4

Выполнение чертежа плоской детали с применением геометрических построений. Вычерчивание контура детали с построением сопряжений

Общие правила выполнения чертежей.

Для того чтобы изготовить детали, собрать из них изделия, построить здания и сооружения разрабатываются конструкторские документы (чертежи, схемы и т.п) в соответствии с требованиями Единой системы конструкторской документации (ЕСКД). ЕСКД - комплекс государственных стандартов, устанавливающий правила и положения по разработке, оформлению и обращению конструкторской документации. Соблюдение стандартов обязательно.

Форматом чертежа называется размер листа документа, определяемый размерами обрезки листа. Размеры основных форматов: А0 – 841 х 1189; А1 – 549 х 841; А2 – 420 х 594; А3 – 297 х 420; А4 – 210 х 297. Формат выбирается в соответствии с габаритными размерами чертежа.

Каждый чертеж должен иметь основную надпись по, которая располагается в правом нижнем углу чертежа и содержит сведения об изображенном изделии.

Всякое изделие на чертеже вычерчивают в масштабе. Масштабом называется отношение линейных размеров изображения предмета на чертеже к его действительным размерам. На чертеже всегда проставляют действительные размеры.

Чтобы чертеж был более выразителен и понятен для чтения, его выполняют различными линиями, назначение и начертание которых установлено стандартом: сплошная толстая основная, сплошная тонкая, сплошная волнистая штриховая, штрихпунктирная тонкая, сплошная токая с изломами, разомкнутая.

Шрифтом называется графическая форма изображения букв, цифр и условных знаков, которые используются при выполнении чертежей и других технических документов.

Геометрические построения.

Деление окружности на n – количество частей (рис 1)**.**

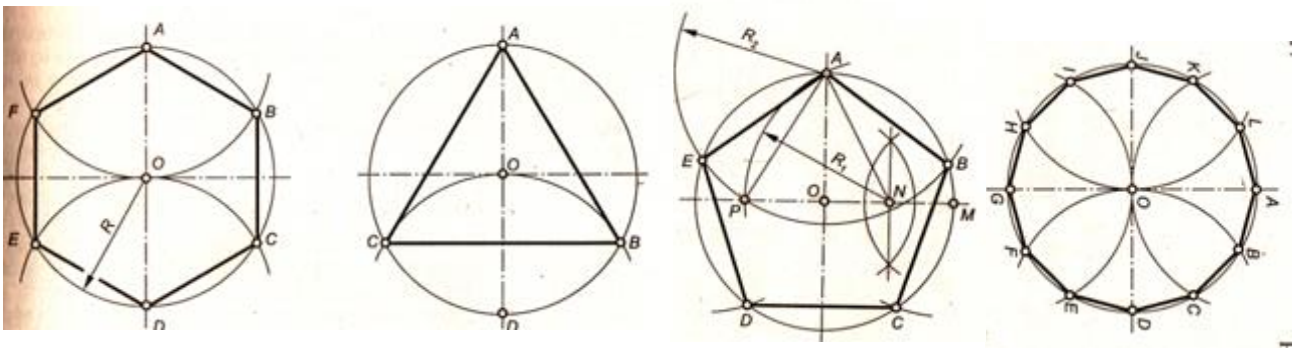


Рисунок 1 - Деление окружности на 3, 5, 6, 12 частей

Сопряжения.

Под сопряжением понимают плавный переход одной линии в другую (рис.2).

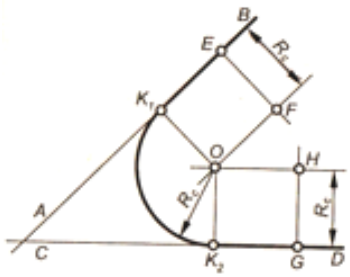


Рисунок 2 - Сопряжение угла

Уклон – величина наклона одной прямой линии относительно другой (рис.3). Уклон указывают непосредственно у изображения поверхности или на полке линии-выноски в виде соотношения (1:5), в процентах (10 %) или в промилле (5 ‰). Перед размерным числом, определяющим уклон, наносят знак ( ), острый угол которого направлен в сторону уклона. Для

построения уклона через заданную точку нужно построить прямоугольный треугольник с одной из вершин в заданной точке К, так как это показано на рис. 3. Отношение катетов должно соответствовать отношению, указанному в обозначении уклона.

Конусность – отношение разности диаметров двух поперечных сечений конуса расстоянию между ними (рис.4). Пред размерным числом, характеризующим конусность, наносят знак, острый угол которого должен быть направлен в сторону вершины конуса. Обозначение конуса может быть проставлено над осью или на полке линии-выноски.

Построение конусности при заданной длине L и диаметре D одного из оснований можно выполнить графически следующим образом: построить на заданной оси вспомогательный полный конус, у которого произвольно взятое основание а укладывается в высоте столько раз, сколько задано в обозначении конуса. Затем провести образующие искомого конуса параллельно образующим вспомогательного конуса через концы заданного диаметра D, как показано на рис.4.

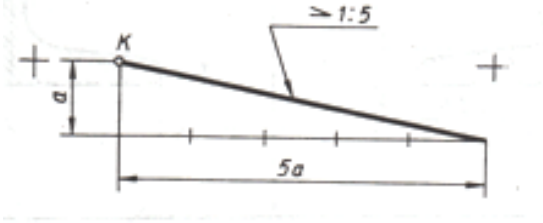


Рис.3- Построение уклона

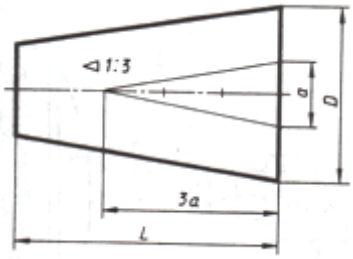


Рис.4. Построение конусности

Цель работы: научиться практическому применению общих правил выполнения чертежей; вычерчиванию геометрических построений; читать чертежи; работать с нормативно-технической литературой; планировать деятельность по решению задачи.

Материально-техническое оснащение: формат А3; комплект чертежных инструментов, задание.

Литература и нормативно-техническая документация:

Гусарова Е.А., Митина Т.В. Основы строительного черчения. – М.: Академия, 2017. – 368 с.
Гусарова Е.А., Митина Т.В. Строительное черчение. – М.: Академия, 2012. – 336 с.
ГОСТ 2.104 – 68. Основная надпись.
ГОСТ 2.302 – 68. Масштабы
ГОСТ 2.303 – 68. Линии чертежа.
ГОСТ 2.304 – 81. Шрифты.
ГОСТ 2.306 – 68. Обозначения графические материалов и правила их нанесения на чертежах.
ГОСТ 2.307 – 68. Нанесение размеров.

Содержание работы:

1. Выполните геометрические построения графических задач:

Задача 1. Построение контура плоской детали на основе деления окружности.
Задача 2. Построение профиля проката, содержащего уклон.
Задача 3. Построение детали с элементами конусности.

2. Ответьте на вопросы к каждому чертежу.

Методические указания:

Все задачи графической работы выполняются на одном листе формата А3. Лист должен содержать рамку, ограничивающую поле чертежа, и основную надпись по ГОСТ 2.104 – 68. В зависимости от размеров, указанных в задании, выбирается масштаб чертежа по ГОСТ 2.302 – 68. При этом допускается применять два масштаба – один указывается в основной надписи, второй – над изображением детали. Работа должна быть оформлена с соблюдением требований стандартов определяющих линии чертежа по ГОСТ 2.303-68 и шрифты – по ГОСТ 2.304 – 81, размеры указаны в соответствии с требованиями ГОСТ 2.307 – 68. Вместо буквенных обозначений размеров укажите исходные данные размеры своего варианта. Штриховка выполняется в соответствии с ГОСТ 2.306 – 68 .

На контрольные вопросы дайте письменные ответы в рабочей тетради. В тетради укажите номер практической работы, дату выполнения работы, список использованных источников.
Варианты заданий к задачам 1-3 приведены в приложении (таблица 1)

и устанавливаются в соответствии с последней цифрой номера билета обучающегося. Например, если номер студенческого билета 82, номер варианта - 2. Данные к задачам 1-3 и контрольные вопросы содержатся в таблице 1, критерии оценки в таблице 2.

При выполнении задания можно пользоваться учебниками и нормативно-технической документацией.

При работе особое внимание следует уделить аккуратности и точности геометрических построений.

Порядок выполнения работы:

1. Ознакомьтесь с содержанием работы.
2. Составьте план выполнения графического задания.
3. Выполните чертежи задания по вариантам (приложение, таблица 3).
4. Ответьте на вопросы к каждому чертежу (приложение, таблица 3)

Критерии оценки.

Отметка определяется количеством набранных баллов (таблица 1)

Таблица 1- Критерии оценки

Отметка	Количество баллов
неудовлетворительно	менее 15 баллов
удовлетворительно	37 - 41
хорошо	42 - 46
отлично	47 - 53

При оценивании из максимального количества баллов (53) вычитаются баллы за допущенные погрешности (таблица 2).

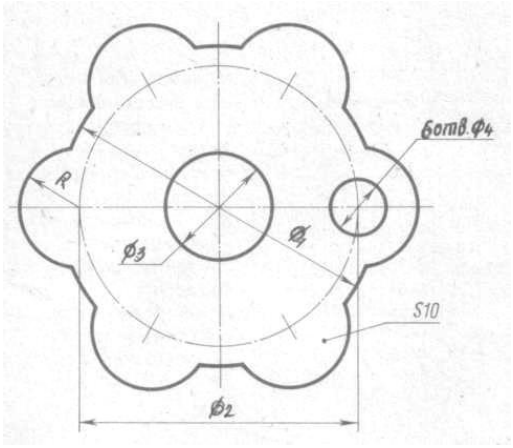
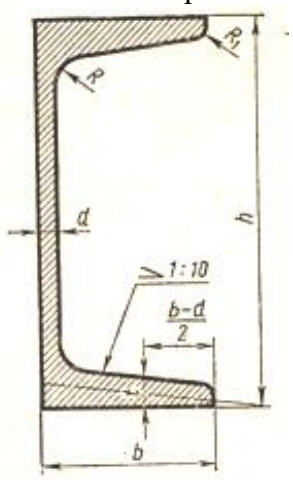
Таблица 2- Погрешности

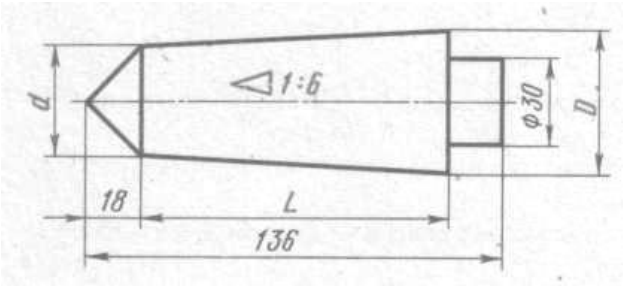
Наименование погрешностей		Баллы
1.	Составление плана выполнения графической работы	
1.1	Не в полном объеме отражен план работы.	-1
1.2	На правильно составлен алгоритм выполнения работы.	-1
2.	Общие требования	
2.1	Не достаточная контрастность	-1
2.2	Помарки на поле чертежа	-1…-3
2.3	Неполное отражение информации	-1…-3
2.4	Погрешность нахождения натуральной величины > 1мм	
3.	ГОСТ 2.104-68. Основные надписи	
3.1	Ошибка в форме основной надписи	-1
3.2	Неправильный выбор формы основной надписи	-1
3.3	Неправильное расположение основной надписи	-1
3.4	Не заполнена основная надпись	-1
3.5	Нет основной надписи	-4
4.	ГОСТ 2.302 –68. Масштабы	-1
4.1	Масштаб выбран неправильно	-1
5.	ГОСТ 2.303 – 68. Линии	
5.1	Применение линии не по назначению	-1
5.2	Неправильное начертание линии	-1
6.	ГОСТ 2.304 –81. Шрифты чертежные	-1
6.1	Ошибки в написании шрифта	-1
7.	ГОСТ 2.306 – 68* Обозначения графические материалов и правила их нанесения на чертежах	
7.1	Ошибка выбора угла наклона штриховки	-1
8.	ГОСТ 2.307 – 68. Нанесение размеров	
8.1	Выносные линии не доходят до измеряемого элемента	-1
8.2	Выносные линии выходят за размерные более чем 3…5 мм	-1
8.3	Не соответствует расстояние от контура до размера	-1
8.4	Не соответствует расстояние между размерами	-1
8.5	Пересечение размерных линий	-2

8.6	Ошибка расположение числа на размерной линии	-2
8.7	Ошибка в простановки размеров в масштабе	-2
8.8	Простановка размеров к невидимым линиям	-2
8.9	Ошибка в обозначении цилиндрических поверхностей - ∅	-1
8.10	Отсутствие габаритного размера	-2
8.11	Замыкание размерной цепи	-1
8.12	Не все размеры	-3
8.13	Повторение размера	-1
8.14	Нет размеров	-5
9.	Ответы на вопросы	
9.1	Нет ответа на один вопрос	-1
9.2	Нет ответа на два вопроса	-2
9.3	Нет ответа на три вопроса	-3
9.4	Нет ответов на вопросы	-4

Приложение

Таблица 3

<table>
<tr><th>Задачи</th><th>Варианты,
исходные данные</th><th>Графическое изображение задания</th><th>Вопросы для чтения чертежа</th></tr>
<tr><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td></tr>
<tr>
<td>1.Построение контура плоской детали на основе деления окружности.</td>
<td>
<table>
<tr><th rowspan="2">Вариант</th><th colspan="5">Размер, мм</th></tr>
<tr><th>Ø4</th><th>Ø4</th><th>Ø4</th><th>Ø4</th><th>R</th></tr>
<tr><td>1</td><td>80</td><td>70</td><td>30</td><td>15</td><td>15</td></tr>
<tr><td>2</td><td>82</td><td>72</td><td>32</td><td>15</td><td>15</td></tr>
<tr><td>3</td><td>84</td><td>74</td><td>34</td><td>16</td><td>16</td></tr>
<tr><td>4</td><td>86</td><td>76</td><td>36</td><td>16</td><td>16</td></tr>
<tr><td>5</td><td>88</td><td>78</td><td>38</td><td>17</td><td>17</td></tr>
<tr><td>6</td><td>90</td><td>80</td><td>40</td><td>17</td><td>17</td></tr>
<tr><td>7</td><td>92</td><td>82</td><td>42</td><td>18</td><td>18</td></tr>
<tr><td>8</td><td>96</td><td>84</td><td>44</td><td>18</td><td>18</td></tr>
<tr><td>9</td><td>98</td><td>86</td><td>46</td><td>19</td><td>19</td></tr>
<tr><td>0</td><td>99</td><td>88</td><td>48</td><td>20</td><td>20</td></tr>
</table>
</td>
<td>Розетка
 
</td>
<td>1.Сколько плоских поверхностей имеет деталь?
2.Что означает надпись на чертеже 6 отв. Ø4?
3.Какой длины вычерчивают штрихи штриховой и штрихпунктирной линий?
4. Какой линией оформляются контуры детали?</td>
</tr>
<tr>
<td>2. Построение профиля проката, содержащего уклон.</td>
<td>
<table>
<tr><th rowspan="2">№ варианта</th><th rowspan="2">Профиль</th><th colspan="6">Размер, ммм</th></tr>
<tr><th>h</th><th>b</th><th>d</th><th>t</th><th>R</th><th>R1</th></tr>
<tr><td>1</td><td>5</td><td>50</td><td>32</td><td>4.5</td><td>7</td><td>6</td><td>2.5</td></tr>
<tr><td>2</td><td>8</td><td>80</td><td>40</td><td>4.8</td><td>7.4</td><td>6.5</td><td>2.5</td></tr>
<tr><td>3</td><td>10</td><td>100</td><td>46</td><td>4.8</td><td>7.5</td><td>7</td><td>3</td></tr>
<tr><td>4</td><td>12</td><td>120</td><td>52</td><td>5</td><td>7.7</td><td>7.5</td><td>3</td></tr>
<tr><td>5</td><td>14</td><td>140</td><td>58</td><td>5</td><td>8</td><td>8</td><td>3</td></tr>
<tr><td>6</td><td>16</td><td>160</td><td>64</td><td>5</td><td>8.3</td><td>8.5</td><td>3.5</td></tr>
<tr><td>7</td><td>18</td><td>180</td><td>70</td><td>5</td><td>8.7</td><td>9</td><td>3.5</td></tr>
<tr><td>8</td><td>20</td><td>200</td><td>76</td><td>5.2</td><td>9</td><td>9.5</td><td>3.5</td></tr>
<tr><td>9</td><td>22</td><td>220</td><td>82</td><td>5.3</td><td>9.6</td><td>10</td><td>4</td></tr>
<tr><td>0</td><td>24</td><td>240</td><td>90</td><td>5.6</td><td>10</td><td>10</td><td>4</td></tr>
</table>
</td>
<td>Швеллер
 
</td>
<td>1.Что называется уклоном?
2.Из какого материала изготовлен швеллер?
3.Сколько плоских поверхностей имеет деталь?
4.Что означает надпись > 1:10?</td>
</tr>
<tr><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td></tr>
</table>

3. Построение детали с элементами конусности.		Вариант	L	D	Заготовка для отвеса  	1.Что называется конусностью? 2.Что означает запись <1:6? 3.Из каких геометрических тел состоит деталь? 4.Каковы размеры каждого геометрического тела?
		1	60	38		
		2	65	40		
		3	75	45		
		4	80	42		
		5	90	46		
		6	100	48		
		7	95	44		
		8	85	43		
		9	96	48		
		10	100	50		

Практическая работа №3-4

Выполнение чертежа плоской детали с применением геометрических построений. Вычерчивание контура детали с построением сопряжений

Общие правила выполнения чертежей.

Для того чтобы изготовить детали, собрать из них изделия, построить здания и сооружения разрабатываются конструкторские документы (чертежи, схемы и т.п) в соответствии с требованиями Единой системы конструкторской документации (ЕСКД). ЕСКД - комплекс государственных стандартов, устанавливающий правила и положения по разработке, оформлению и обращению конструкторской документации. Соблюдение стандартов обязательно.

Форматом чертежа называется размер листа документа, определяемый размерами обрезки листа. Размеры основных форматов: А0 – 841 х 1189; А1 – 549 х 841; А2 – 420 х 594; А3 – 297 х 420; А4 – 210 х 297. Формат выбирается в соответствии с габаритными размерами чертежа.

Каждый чертеж должен иметь основную надпись по, которая располагается в правом нижнем углу чертежа и содержит сведения об изображенном изделии.

Всякое изделие на чертеже вычерчивают в масштабе. Масштабом называется отношение линейных размеров изображения предмета на чертеже к его действительным размерам. На чертеже всегда проставляют действительные размеры.

Чтобы чертеж был более выразителен и понятен для чтения, его выполняют различными линиями, назначение и начертание которых установлено стандартом: сплошная толстая основная, сплошная тонкая, сплошная волнистая штриховая, штрихпунктирная тонкая, сплошная токая с изломами, разомкнутая.

Шрифтом называется графическая форма изображения букв, цифр и условных знаков, которые используются при выполнении чертежей и других технических документов.

Геометрические построения.

Деление окружности на n – количество частей (рис 1)**.**

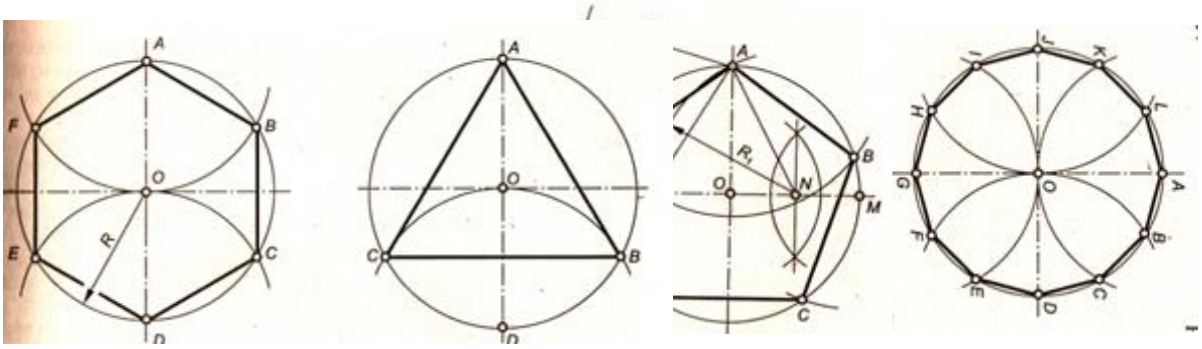


Рисунок 1 - Деление окружности на 3, 5, 6, 12 частей

Сопряжения.

Под сопряжением понимают плавный переход одной линии в другую (рис.2).

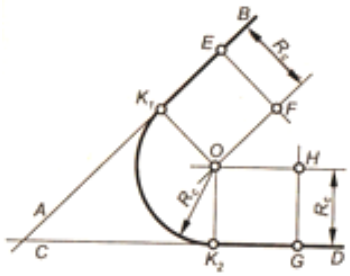


Рисунок 2 - Сопряжение угла

Уклон – величина наклона одной прямой линии относительно другой (рис.3). Уклон указывают непосредственно у изображения поверхности или на полке линии-выноски в виде соотношения (1:5), в процентах (10 %) или в промилле (5 ‰). Перед размерным числом, определяющим уклон, наносят знак ( ), острый угол которого направлен в сторону уклона. Для построения уклона через заданную точку нужно построить прямоугольный треугольник с одной из

вершин в заданной точке К, так как это показано на рис. 3. Отношение катетов должно соответствовать отношению, указанному в обозначении уклона.

Конусность – отношение разности диаметров двух поперечных сечений конуса расстоянию между ними (рис.4). Пред размерным числом, характеризующим конусность, наносят знак, острый угол которого должен быть направлен в сторону вершины конуса. Обозначение конуса может быть проставлено над осью или на полке линии-выноски.

Построение конусности при заданной длине L и диаметре D одного из оснований можно выполнить графически следующим образом: построить на заданной оси вспомогательный полный конус, у которого произвольно взятое основание а укладывается в высоте столько раз, сколько задано в обозначении конуса. Затем провести образующие искомого конуса параллельно образующим вспомогательного конуса через концы заданного диаметра D, как показано на рис.4.

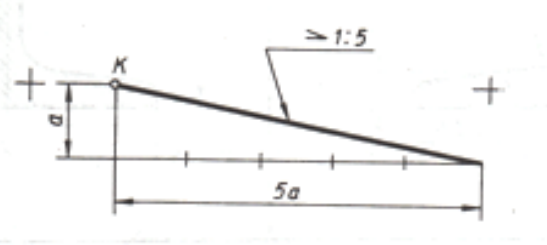
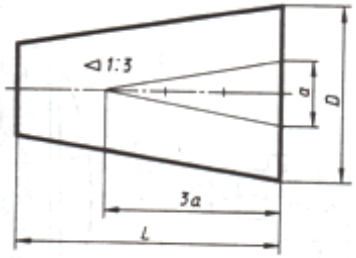


Рис.3- Построение уклона



усности

Цель работы: научиться практическому применению общих правил выполнения чертежей; вычерчиванию геометрических построений; читать чертежи; работать с нормативно-технической литературой; планировать деятельность по решению задачи.

Материально-техническое оснащение: формат А3; комплект чертежных инструментов, задание.

Литература и нормативно-техническая документация:

Гусарова Е.А., Митина Т.В. Основы строительного черчения. – М.: Академия, 2017. – 368 с.
Гусарова Е.А., Митина Т.В. Строительное черчение. – М.: Академия, 2017. – 336 с.
ГОСТ 2.104 – 68. Основная надпись.
ГОСТ 2.302 – 68. Масштабы
ГОСТ 2.303 – 68. Линии чертежа.
ГОСТ 2.304 – 81. Шрифты.
ГОСТ 2.306 – 68. Обозначения графические материалов и правила их нанесения на чертежах.
ГОСТ 2.307 – 68. Нанесение размеров.

Содержание работы:

3. Выполните геометрические построения графических задач:

Задача 1. Построение контура плоской детали на основе деления окружности.
Задача 2. Построение профиля проката, содержащего уклон.
Задача 3. Построение детали с элементами конусности.

4. Ответьте на вопросы к каждому чертежу.

Методические указания:

Все задачи графической работы выполняются на одном листе формата А3. Лист должен содержать рамку, ограничивающую поле чертежа, и основную надпись по ГОСТ 2.104 – 68. В зависимости от размеров, указанных в задании, выбирается масштаб чертежа по ГОСТ 2.302 – 68. При этом допускается применять два масштаба – один указывается в основной надписи, второй – над изображением детали.

Работа должна быть оформлена с соблюдением требований стандартов определяющих линии чертежа по ГОСТ 2.303-68 и шрифты – по ГОСТ 2.304 – 81, размеры указаны в соответствии с требованиями ГОСТ 2.307 – 68. Вместо буквенных обозначений размеров укажите исходные данные размеры своего варианта. Штриховка выполняется в соответствии с ГОСТ 2.306 – 68 .

На контрольные вопросы дайте письменные ответы в рабочей тетради. В тетради укажите номер практической работы, дату выполнения работы, список использованных источников.

Варианты заданий к задачам 1-3 приведены в приложении (таблица 1)

и устанавливаются в соответствии с последней цифрой номера билета обучающегося. Например, если номер студенческого билета 82, номер варианта - 2. Данные к задачам 1-3 и контрольные вопросы содержатся в таблице 1, критерии оценки в таблице 2.

При выполнении задания можно пользоваться учебниками и нормативно-технической документацией.

При работе особое внимание следует уделить аккуратности и точности геометрических построений.

Порядок выполнения работы:

1. Ознакомьтесь с содержанием работы.
2. Составьте план выполнения графического задания.
3. Выполните чертежи задания по вариантам (приложение, таблица 3).
4. Ответьте на вопросы к каждому чертежу (приложение, таблица 3)

Критерии оценки.

Отметка определяется количеством набранных баллов (таблица 1)

Таблица 1- Критерии оценки

Отметка	Количество баллов
неудовлетворительно	менее 15 баллов
удовлетворительно	37 - 41
хорошо	42 - 46
отлично	47 - 53

При оценивании из максимального количества баллов (53) вычитаются баллы за допущенные погрешности (таблица 2).

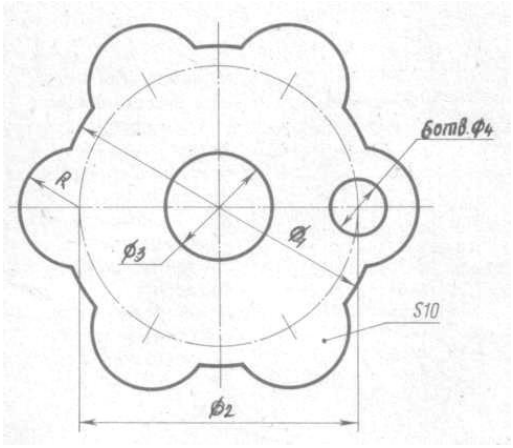
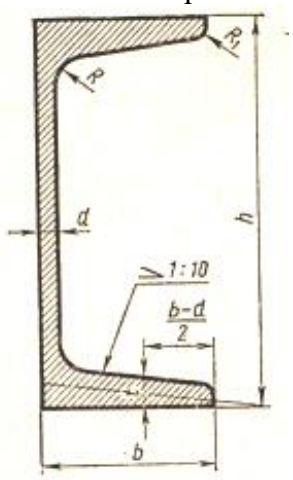
Таблица 2- Погрешности

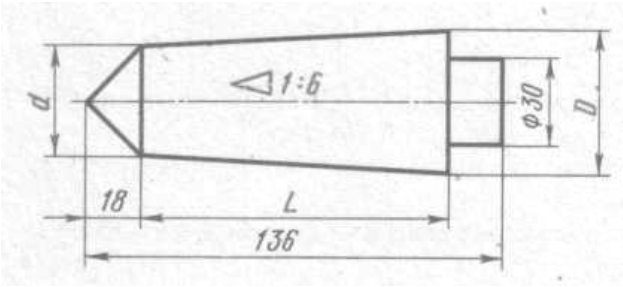
Наименование погрешностей		Баллы
3.	Составление плана выполнения графической работы	
1.1	Не в полном объеме отражен план работы.	-1
1.2	На правильно составлен алгоритм выполнения работы.	-1
4.	Общие требования	
2.1	Не достаточная контрастность	-1
2.2	Помарки на поле чертежа	-1…-3
2.3	Неполное отражение информации	-1…-3
2.4	Погрешность нахождения натуральной величины > 1мм	
3.	ГОСТ 2.104-68. Основные надписи	
3.1	Ошибка в форме основной надписи	-1
3.2	Неправильный выбор формы основной надписи	-1
3.3	Неправильное расположение основной надписи	-1
3.4	Не заполнена основная надпись	-1
3.5	Нет основной надписи	-4
4.	ГОСТ 2.302 –68. Масштабы	-1
4.1	Масштаб выбран неправильно	-1
5.	ГОСТ 2.303 – 68. Линии	
5.1	Применение линии не по назначению	-1
5.2	Неправильное начертание линии	-1
6.	ГОСТ 2.304 –81. Шрифты чертежные	-1
6.1	Ошибки в написании шрифта	-1
7.	ГОСТ 2.306 – 68* Обозначения графические материалов и правила их нанесения на чертежах	
7.1	Ошибка выбора угла наклона штриховки	-1
8.	ГОСТ 2.307 – 68. Нанесение размеров	
8.1	Выносные линии не доходят до измеряемого элемента	-1
8.2	Выносные линии выходят за размерные более чем 3…5 мм	-1
8.3	Не соответствует расстояние от контура до размера	-1
8.4	Не соответствует расстояние между размерами	-1
8.5	Пересечение размерных линий	-2

8.6	Ошибка расположение числа на размерной линии	-2
8.7	Ошибка в простановки размеров в масштабе	-2
8.8	Простановка размеров к невидимым линиям	-2
8.9	Ошибка в обозначении цилиндрических поверхностей - ∅	-1
8.10	Отсутствие габаритного размера	-2
8.11	Замыкание размерной цепи	-1
8.12	Не все размеры	-3
8.13	Повторение размера	-1
8.14	Нет размеров	-5
9.	Ответы на вопросы	
9.1	Нет ответа на один вопрос	-1
9.2	Нет ответа на два вопроса	-2
9.3	Нет ответа на три вопроса	-3
9.4	Нет ответов на вопросы	-4

Приложение

Таблица 3

<table>
<tr><th>Задачи</th><th>Варианты,
исходные данные</th><th>Графическое изображение задания</th><th>Вопросы для чтения чертежа</th></tr>
<tr><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td></tr>
<tr>
<td>1.Построение контура плоской детали на основе деления окружности.</td>
<td>
<table>
<tr><th rowspan="2">Вариант</th><th colspan="5">Размер, мм</th></tr>
<tr><th>Ø4</th><th>Ø4</th><th>Ø4</th><th>Ø4</th><th>R</th></tr>
<tr><td>1</td><td>80</td><td>70</td><td>30</td><td>15</td><td>15</td></tr>
<tr><td>2</td><td>82</td><td>72</td><td>32</td><td>15</td><td>15</td></tr>
<tr><td>3</td><td>84</td><td>74</td><td>34</td><td>16</td><td>16</td></tr>
<tr><td>4</td><td>86</td><td>76</td><td>36</td><td>16</td><td>16</td></tr>
<tr><td>5</td><td>88</td><td>78</td><td>38</td><td>17</td><td>17</td></tr>
<tr><td>6</td><td>90</td><td>80</td><td>40</td><td>17</td><td>17</td></tr>
<tr><td>7</td><td>92</td><td>82</td><td>42</td><td>18</td><td>18</td></tr>
<tr><td>8</td><td>96</td><td>84</td><td>44</td><td>18</td><td>18</td></tr>
<tr><td>9</td><td>98</td><td>86</td><td>46</td><td>19</td><td>19</td></tr>
<tr><td>0</td><td>99</td><td>88</td><td>48</td><td>20</td><td>20</td></tr>
</table>
</td>
<td>Розетка
 
</td>
<td>1.Сколько плоских поверхностей имеет деталь?
2.Что означает надпись на чертеже 6 отв. Ø4?
3.Какой длины вычерчивают штрихи штриховой и штрихпунктирной линий?
4. Какой линией оформляются контуры детали?</td>
</tr>
<tr>
<td>2. Построение профиля проката, содержащего уклон.</td>
<td>
<table>
<tr><th rowspan="2">№ варианта</th><th rowspan="2">Профиль</th><th colspan="6">Размер, ммм</th></tr>
<tr><th>h</th><th>b</th><th>d</th><th>t</th><th>R</th><th>R1</th></tr>
<tr><td>1</td><td>5</td><td>50</td><td>32</td><td>4.5</td><td>7</td><td>6</td><td>2.5</td></tr>
<tr><td>2</td><td>8</td><td>80</td><td>40</td><td>4.8</td><td>7.4</td><td>6.5</td><td>2.5</td></tr>
<tr><td>3</td><td>10</td><td>100</td><td>46</td><td>4.8</td><td>7.5</td><td>7</td><td>3</td></tr>
<tr><td>4</td><td>12</td><td>120</td><td>52</td><td>5</td><td>7.7</td><td>7.5</td><td>3</td></tr>
<tr><td>5</td><td>14</td><td>140</td><td>58</td><td>5</td><td>8</td><td>8</td><td>3</td></tr>
<tr><td>6</td><td>16</td><td>160</td><td>64</td><td>5</td><td>8.3</td><td>8.5</td><td>3.5</td></tr>
<tr><td>7</td><td>18</td><td>180</td><td>70</td><td>5</td><td>8.7</td><td>9</td><td>3.5</td></tr>
<tr><td>8</td><td>20</td><td>200</td><td>76</td><td>5.2</td><td>9</td><td>9.5</td><td>3.5</td></tr>
<tr><td>9</td><td>22</td><td>220</td><td>82</td><td>5.3</td><td>9.6</td><td>10</td><td>4</td></tr>
<tr><td>0</td><td>24</td><td>240</td><td>90</td><td>5.6</td><td>10</td><td>10</td><td>4</td></tr>
</table>
</td>
<td>Швеллер
 
</td>
<td>1.Что называется уклоном?
2.Из какого материала изготовлен швеллер?
3.Сколько плоских поверхностей имеет деталь?
4.Что означает надпись > 1:10?</td>
</tr>
<tr><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td></tr>
</table>

3. Построение детали с элементами конусности.		Вариант	L	D	Заготовка для отвеса  	1.Что называется конусностью? 2.Что означает запись <1:6? 3.Из каких геометрических тел состоит деталь? 4.Каковы размеры каждого геометрического тела?
		1	60	38		
		2	65	40		
		3	75	45		
		4	80	42		
		5	90	46		
		6	100	48		
		7	95	44		
		8	85	43		
		9	96	48		
		10	100	50		

Практическая работа №5

Построение комплексного чертежа детали

Комплексным чертежом называют изображения предмета на совмещенных плоскостях проекции. Так строят чертежи в системе прямоугольных проекций.

Прямоугольное проецирование. Если проецирующие лучи составляют с плоскостью проекций прямой угол, то такие параллельные проекции называют прямоугольными. Чертежи в системе прямоугольных проекций дают достаточно полные сведения о форме и размерах предмета, так как предмет изображается с нескольких сторон. Чтобы получить более полное представление о форме, размерах предмета, его нужно спроецировать на две, три или более плоскостей. Для простоты проецирования эти плоскости располагают взаимно перпендикулярно. Таки образом, три плоскости образуют прямой трехгранный угол. Каждой плоскости дано название и обозначение (рис.1, а): фронтальная V, горизонтальная H, профильная W. При проецировании предмета все изображения на плоскостях проекций должны располагаться в проекционной связи (рис.1,б)

а) б)

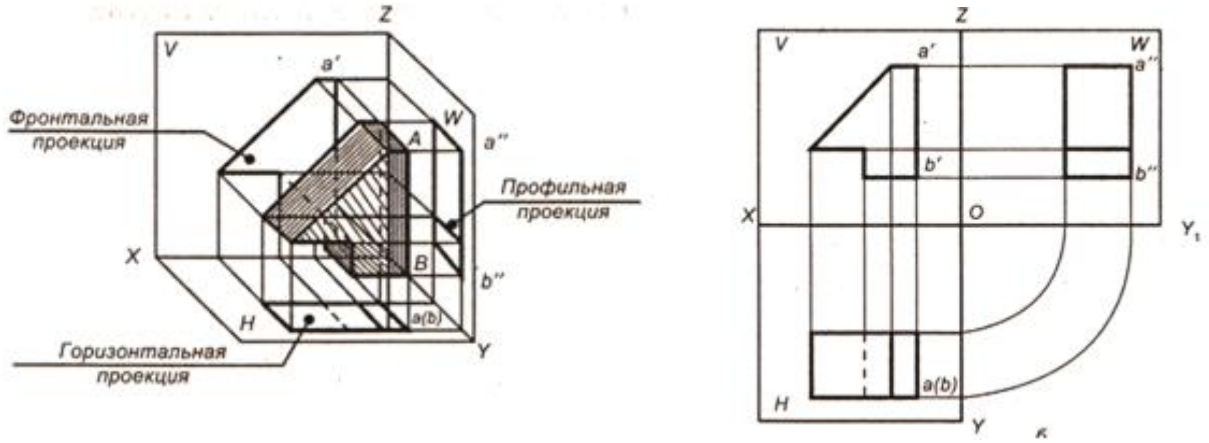


Рисунок 1-Образование прямоугольной проекции:
а – название проекций, обозначение, б – проекционная связь

Цель работы: научиться выполнять комплексный чертеж детали, применять правила выполнения и оформления чертежей.

Материально-техническое оснащение: формат А4; комплект чертежных инструментов, задание, учебные детали.

Литература и нормативно-техническая документация:

Гусарова Е.А., Митина Т.В. Основы строительного черчения. – М.: Академия, 2017. – 368 с.
Гусарова Е.А., Митина Т.В. Строительное черчение. – М.: Академия, 2017. – 336 с.
ГОСТ 2.104 – 68. Основная надпись.
ГОСТ 2.302 – 68. Масштабы
ГОСТ 2.303 – 68. Линии чертежа.
ГОСТ 2.304 – 81. Шрифты.
ГОСТ 2.307 – 68. Нанесение размеров.
ГОСТ 2.305 – 2008. Изображения, виды, разрезы, сечения.
ГОСТ 2.317 – 69. Аксонометрические проекции.

Содержание работы:

Построение комплексного чертежа учебной детали (учебная деталь выдается преподавателем по вариантам).

Методические указания:

Задание графической работы выполняется на одном листе формата А4. Лист должен содержать рамку, ограничивающую поле чертежа, и основную надпись по ГОСТ 2.104 – 68, где указывается номер учебной детали. В зависимости от размеров учебной детали выбирается масштаб чертежа по ГОСТ 2.302 – 68. Работа должна быть оформлена с соблюдением требований

стандартов определяющих линии чертежа по ГОСТ 2.303-68 и шрифты – по ГОСТ 2.304 – 81, размеры указываются в соответствии с требованиями ГОСТ 2.307 – 68.

Пример выполнения комплексного чертежа приведен в приложении 1(рис.3).

При выполнении задания можно пользоваться учебниками и нормативно-технической документацией.

При работе особое внимание следует уделить аккуратности и точности геометрических построений.

Порядок выполнения работы.

I. Построение прямоугольной проекции учебной детали.

1. Изучите геометрическую форму учебной детали.
2. Выберите положение детали для главного вида.
3. Выберите положение формата и масштаба изображения.
4. Установите рабочее поле чертежа, рассчитайте габаритные размеры, проведите оси симметрии.
5. Постройте очертание главного вида.
6. Постройте очертания вида сверху в проекционной связи с главным видом.
7. Постойте очертания вида слева в проекционной связи с главным видом и видом сверху через вспомогательную прямую или при помощи циркуля.
8. Удалите лишние линии.
9. Обведите чертеж.
10. Нанесите размеры.

Критерии оценки.

Отметка определяется количеством набранных баллов по таблице 1.

Таблица 1 - Критерии оценки

Отметка	Количество баллов
неудовлетворительно	менее 15 баллов
удовлетворительно	43-48
хорошо	49-54
отлично	55-61

При оценивании из максимального количества баллов (61) вычитаются баллы за допущенные погрешности таблица 2.

Таблица 2 - Погрешности в чертежах

Наименование погрешностей		Баллы
5.	Общие требования	
1.1	Не достаточная контрастность	-1
1.2	Помарки на поле чертежа	-1…-3
1.3	Неполное отражение информации	-1…-3
1.4	Погрешность нахождения натуральной величины > 1мм	-1
2.	ГОСТ 2.104-68. Основные надписи	
2.1	Ошибка в форме основной надписи	-1
2.2	Неправильный выбор формы основной надписи	-1
2.3	Неправильное расположение основной надписи	-1
2.4	Не заполнена основная надпись	-1
2.5	Нет основной надписи	-4
3.	ГОСТ 2.302 –68. Масштабы	-1
3.1	Масштаб выбран неправильно	-1
4.	ГОСТ 2.303 – 68. Линии	
4.1	Применение линии не по назначению	-1
4.2	Неправильное начертание линии	-1
5.	ГОСТ 2.304 –81. Шрифты чертежные	-1
5.1	Ошибки в написании шрифта	-1
6.	ГОСТ 2.307 – 68. Нанесение размеров	
6.1	Выносные линии не доходят до измеряемого элемента	-1
6.2	Выносные линии выходят за размерные более чем 3…5 мм	-1

6.3	Не соответствует расстояние от контура до размера	-1
6.4	Не соответствует расстояние между размерами	-1
6.5	Пересечение размерных линий	-2
6.6	Ошибка расположение числа на размерной линии	-2
6.7	Ошибка в простановки размеров в масштабе	-2
6.8	Простановка размеров к невидимым линиям	-2
6.9	Ошибка в обозначении цилиндрических поверхностей - ∅	-1
6.10	Отсутствие габаритного размера	-2
6.11	Замыкание размерной цепи	-1
6.12	Не все размеры	-3
6.13	Повторение размера	-1
6.14	Нет размеров	-5
7.	ГОСТ 2.305 – 68*. Изображения – виды, разрезы, сечения	
7.1	Нарушение проекционной связи	-3
7.2	Ошибка в оформлении проекции	-3
7.3	Ошибка в определении видимости элементов	-3

Приложение 1

Пример выполнения комплексного чертежа детали

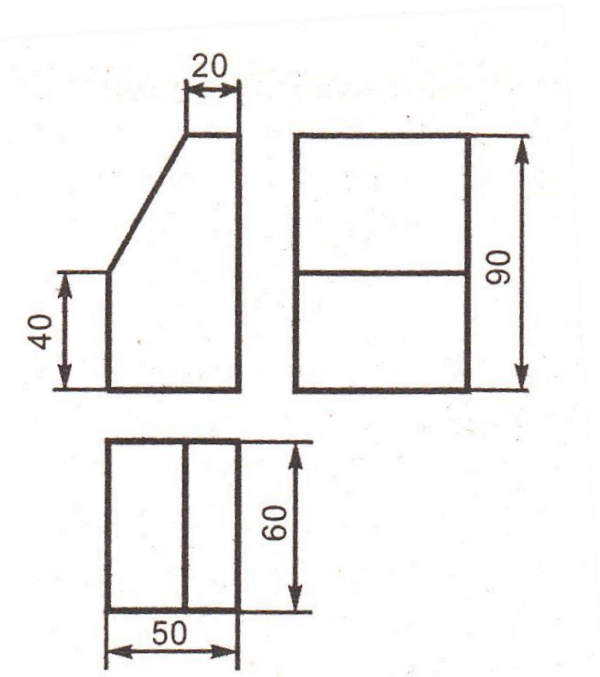


Рисунок 3 - Прямоугольная проекция упора

Практическая работа №6

Выполнение чертежа детали с построением разреза

Цель работы: углубление и расширение знаний; развитие умений практического применения правил выполнения чертежей, чтения чертежей**,** выполнения разреза, поиска информации для выполнения задачи

Задание:

1. Составить схему «Классификация разрезов».

2. Выполнить графическую работу: перечертить два вида детали, выполнить указанный разрез, проставить размеры.

Время выполнения: 1 час

Сроки выполнения: 1 неделя

Литература и нормативно-техническая документация:

Гусарова Е.А., Митина Т.В. Основы строительного черчения. – М.: Академия, 2017. – 368 с.
Гусарова Е.А., Митина Т.В. Строительное черчение. – М.: Академия, 2017. – 336 с.
ГОСТ 2.104 – 68. Основная надпись.
ГОСТ 2.303 – 68. Линии чертежа.
ГОСТ 2.304 – 81. Шрифты.
ГОСТ 2.305 – 68. Изображения – виды, разрезы, сечения.
ГОСТ 2.307 – 68. Нанесение размеров.

Методические указания.

Классификации разрезов составляется в виде схем заданной в приложении 1 (рис.1), оформляется текстовым файлом, набранным компьютерным способом в одном из текстовых процессоров и распечатывается на листе формата А4.

Графическая работа выполняется на формате А4 в масштабе 1:1; вариант выполнения задания устанавливается по последней цифре номера билета обучающегося по таблице 3 в приложении 2, вариант на задании указан в левом верхнем углу. Образец выполнения чертежа представлен в приложении 3 (рис.2).

Основные требования к чертежам:

1. Все чертежи должны быть выполнены с основной надписью по ГОСТ 2.104-68.
2. Чертеж должен быть оформлен с соблюдением требований стандартов, определяющих линии чертежа по ГОСТ 2.303-68, шрифты по ГОСТ 2.304-81, нанесение размеров по ГОСТ 2.307 – 68.
3. Разрезы выполнены в соответствии с ГОСТ 2.305 – 68. Изображения – виды, разрезы, сечения.

Критерии оценки.

Отметка определяется количеством набранных баллов (таблица 1).

Таблица 1-Критерии оценки

Отметка	Количество баллов
неудовлетворительно	менее 32 баллов
удовлетворительно	32 – 34
хорошо	35 – 37
отлично	38 - 46

При оценивании из максимального количество баллов (46) вычитаются баллы за допущенные погрешности (таблица 2).

Таблица 2- Погрешности

	Наименование погрешностей	Баллы
6.	Составление схемы классификации разрезов	
1.1	Содержание блоков схемы не соответствует заданной теме	-1
1.2	Имеются логические ошибки в связях между блоками схемы.	-1
1.3	Схема не заполнена	-5
7.	Общие требования к чертежам	
2.1	Не достаточная контрастность	-1
2.2	Помарки на поле чертежа	-1…-3
2.3	Погрешность нахождения натуральной величины > 1мм	-1
2.4	Имеются небольшие недостатки в компоновке чертежа	-1
3.	ГОСТ 2.104-68. Основные надписи	
3.1	Ошибка в форме основной надписи	-1
3.2	Неправильный выбор формы основной надписи	-1
3.3	Неправильное расположение основной надписи	-1
3.4	Не заполнена основная надпись	-1
3.5	Нет основной надписи	-1
4.	ГОСТ 2.303 – 68. Линии	
4.1	Применение линии не по назначению	-1
4.2	Неправильное начертание линии	-1
5.	ГОСТ 2.304 –81. Шрифты чертежные	-1
5.1	Ошибки в написании шрифта	-1
6.	ГОСТ 2.306 – 68. Обозначения графические материалов и правила их нанесения на чертежах	
6.1	Ошибка выбора угла наклона штриховки	-1
7.	ГОСТ 2.307 – 68. Нанесение размеров	
7.1	Выносные линии не доходят до измеряемого элемента	-1
7.2	Выносные линии выходят за размерные более чем 3…5 мм	-1
7.3	Не соответствует расстояние от контура до размера	-1
7.4	Не соответствует расстояние между размерами	-1
7.5	Пересечение размерных линий	-1
7.6	Ошибка расположение числа на размерной линии	-1
7.7	Ошибка в простановке размеров в масштабе	-1
7.8	Простановка размеров к невидимым линиям	-1
7.9	Ошибка в обозначении цилиндрических поверхностей - □	-1
7.10	Отсутствие габаритного размера	-1
7.11	Не все размеры	-1
7.12	Повторение размера	-1
7.13	Нет размеров	
8.	ГОСТ 2.305 – 68. Изображения – виды, разрезы, сечения	
8.1	Нет обозначения разреза	-1
8.2	Неправильное выполнение разреза частично	-3
8.3	Неправильное выполнение разреза	-5
9	Требования к отчету	
9.1	Оформление отчета небрежное, без соблюдения установленных требований.	-1
9.2	Представление отчета с опозданием.	-1

Приложение 1

Заполнение схемы «Классификация разрезов».

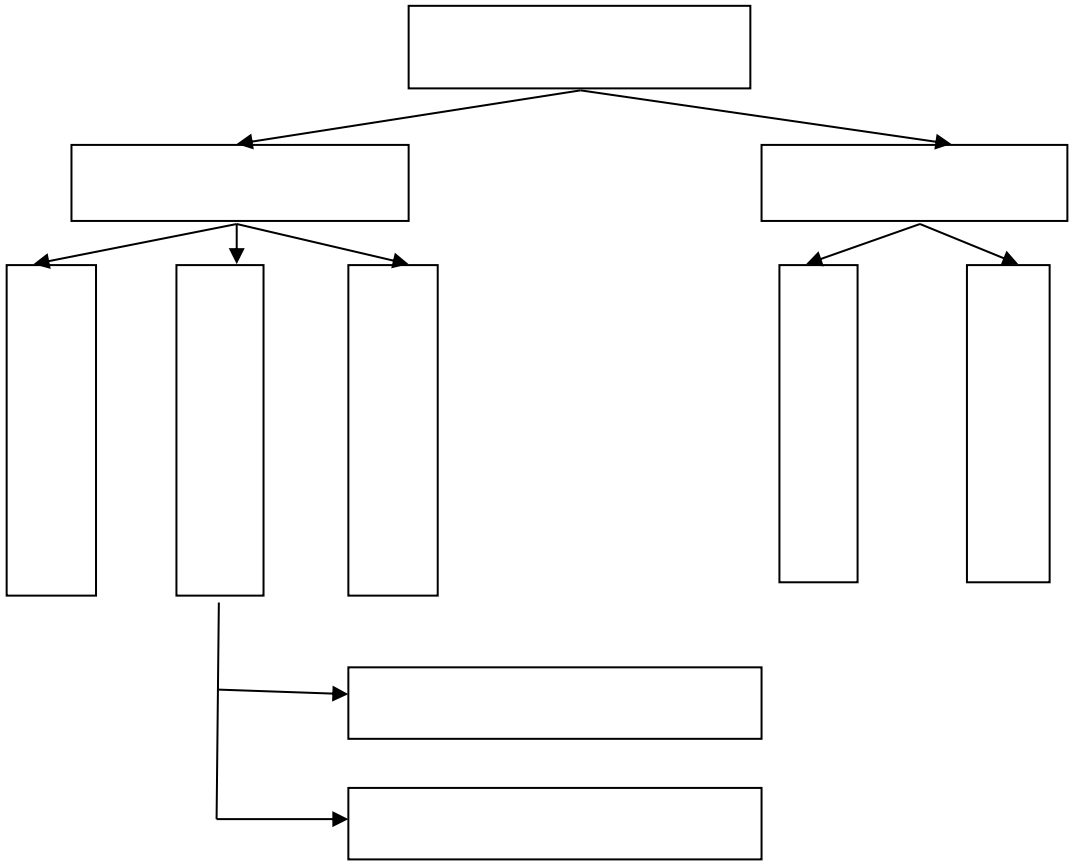
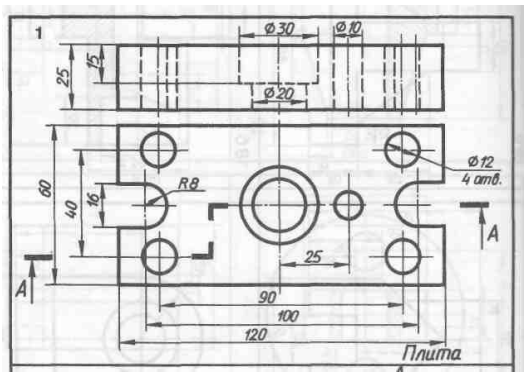


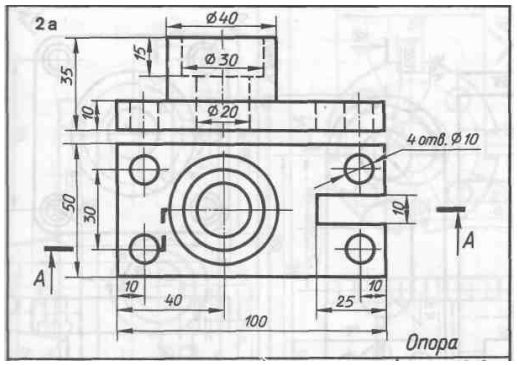
Рисунок1- Структура схемы

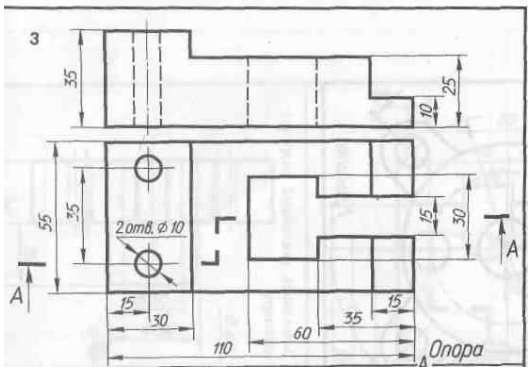
Приложение 2

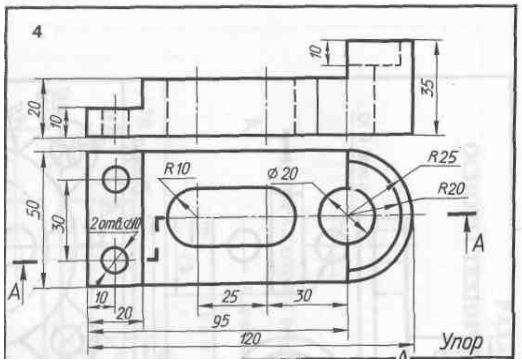
Варианты выполнения графической работы

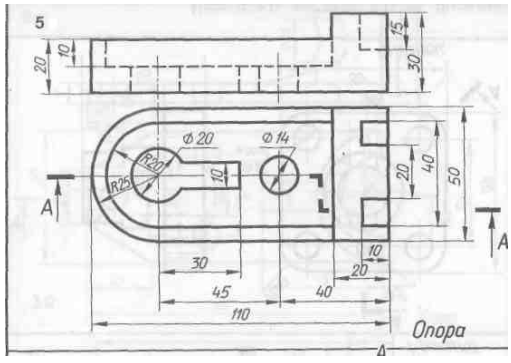
Таблица 3- Варианты заданий

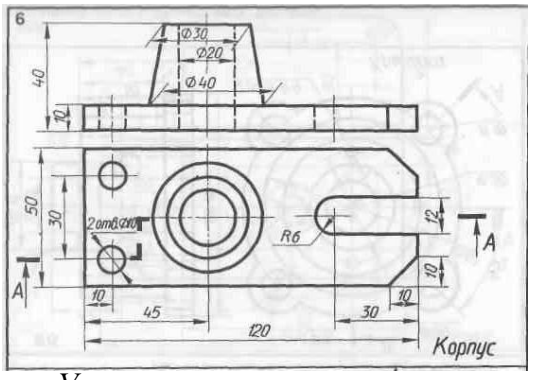
<table>
<tr>
<td> 

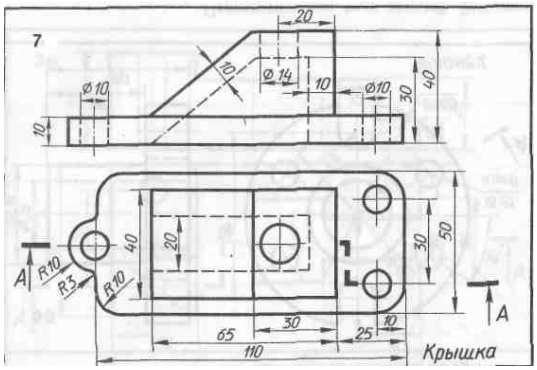
Подставка</td>
<td> 

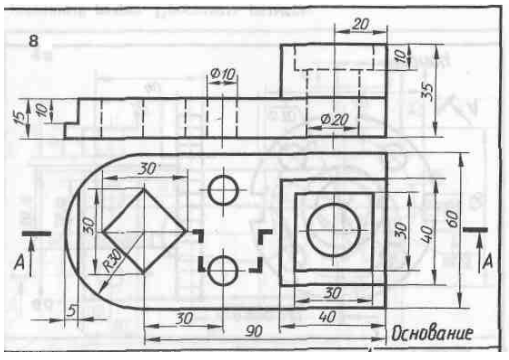
Упор</td>
</tr>
<tr>
<td> 

Корпус</td>
<td> 

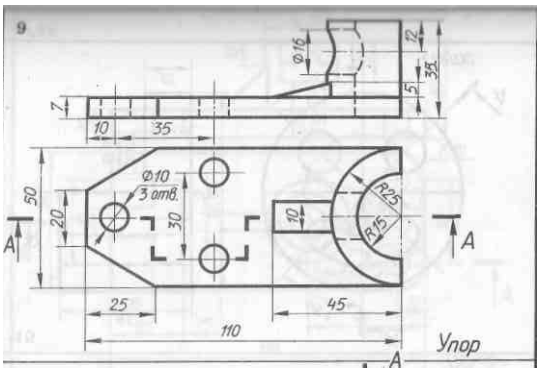
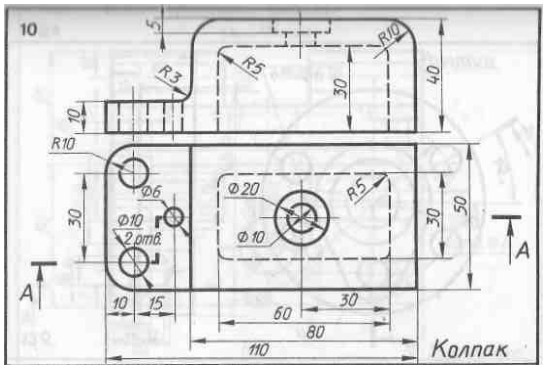
Корпус</td>
</tr>
<tr>
<td> 

Подставка</td>
<td> 

Упор</td>
</tr>
<tr>
<td> 

Корпус</td>
<td> 

Корпус</td>
</tr>
</table>

	
Опора	*Крышка*

Приложение 3

Пример выполнения задания

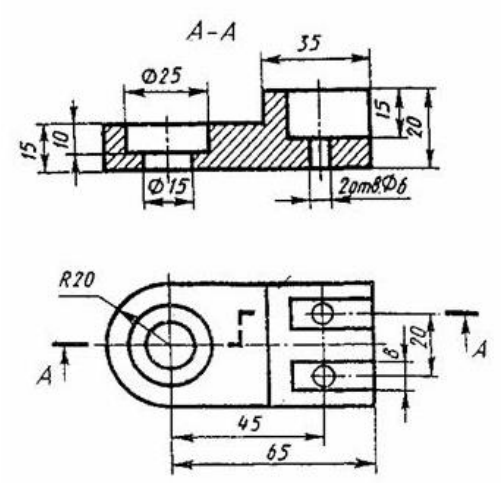


Рисунок 2- Образец выполненного задания