

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ, НАУКИ И МОЛОДЕЖНОЙ ПОЛИТИКИ
КРАСНОДАРСКОГО КРАЯ
ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ КРАСНОДАРСКОГО КРАЯ
«КРОПОТКИНСКИЙ ТЕХНИКУМ ТЕХНОЛОГИЙ И ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО
ТРАНСПОРТА»

**Комплект оценочных средств по общепрофессиональной дисциплине для
текущего контроля и промежуточной аттестации в виде экзамена**

ОП.02 Черчение

Программы подготовки квалифицированных рабочих, служащих по профессии
(ППКРС)

23.01.08 Слесарь по ремонту строительных машин

Срок обучения 1 год 10 месяцев

Рассмотрена педсоветом
Протокол № 1 от 31 августа 2023г.



Рассмотрена
на заседании методического
объединения строительных профессий и
транспорта
протокол № 1 от 31 августа 2023г.
Председатель МК строительных
профессий и транспорта

С.П. Степанова /С.П. Степанова/

Комплект оценочных средств для ОП.02 Черчение программы подготовки квалифицированных рабочих, служащих по профессии 23.01.08 слесарь по ремонту строительных машин разработан на основе Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по профессии 23.01.08 Слесарь по ремонту строительных машин, утвержденного приказом Министерства просвещения России № 774 от 26 августа 2022 года, зарегистрирован Министерством юстиции России (рег. № 70280 от 29 сентября 2022г.), укрупненной группы профессий 23.00.00 Техника и технологии наземного транспорта, и рабочей программы общепрофессиональной дисциплины ОП.02 Черчение, разработчик Исаев М.-К.К 2023год. Положением о периодичности и порядке текущего контроля знаний и промежуточной аттестации, обучающихся ГБПОУ "КТТ и ЖТ" утвержденным приказом директора.

Организация-разработчик: государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение Краснодарского края «Кропоткинский техникум технологий и железнодорожного транспорта».

Рецензенты от работодателя:

Гл. инженер негосударственного акционерного общества "Автоколонна" № 1493"

Квалификация по диплому:

Инженер по специальности "Автомобили и автомобильное хозяйство"

« 31 » 08 2023г.

М.П. И.В. Дмитриченко /И.В. Дмитриченко/

Ген. директор негосударственного акционерного общества "Автоколонна" № 1493"

Квалификация по диплому

Инженер автомобильного хозяйства « 31 » 08 2023г.

М.П. С.С. Шевченко /С.С. Шевченко/

Рецензия

комплекта оценочных средств по дисциплине

ОП.02 Черчение

Комплект оценочных средств предназначен для контроля и оценки образовательных достижений обучающихся, освоивших профессиональный модуль по профессии 23.01.08 Слесарь по ремонту строительных машин.

Комплект разработан на основании рабочей программы.

Содержит:

7. Паспорт комплекта оценочных средств: область применения и сводные данные об объектах оценивания, основных показателях оценки результатов и их критериев, типах заданий, форме аттестации;
8. Комплект оценочных средств содержит задания для проведения промежуточной аттестации в форме экзамена.

Оценочные средства для промежуточной аттестации представлены в полном объеме в виде билетов имеются критерии оценивания ответов обучающихся.

Виды оценочных средств, включенных в представленный комплект, отвечают основным принципам формирования общих и профессиональных компетенций.

Комплект представляет собой в целом качественный продуманный материал, и соответствует содержанию рабочей программы.

Представленный комплект оценочных средств соответствует требованиям федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования. КОС позволяет развивать у студентов общие и профессиональные компетенции.

Разработанный и представленный для экспертизы комплект оценочных средств рекомендуется к использованию в учебном процессе.

Рецензент:

Гл. инженер негосударственного акционерного общества "Автоколонна" № 1493"

Квалификация по диплому:

Инженер по специальности "Автомобили и автомобильное хозяйство"

« 21 » 08 2023г.

М.П.  А.В. Дмитриченко/



I. Паспорт комплекта оценочных средств

1. Область применения комплекта оценочных средств

Комплект оценочных средств предназначен для оценки результатов освоения ОП.02 Черчение

1.2. Сводные данные об объектах оценивания, основных показателях оценки результатов и их критериев, типах заданий, формах аттестации

Таблица 1

Результаты обучения	Критерии оценки	Методы оценки
<i>Перечень осваиваемых в рамках дисциплины:</i> – правила чтения технической документации; – способы графического представления объектов, пространственных образов и схем; – правила выполнения чертежей, технических рисунков и эскизов; – технику и принципы нанесения размеров	– формулирует правила по чтению технической документации и технических регламентов; – применяет способы графического представления объектов, пространственных образов и схем; – формулирует правила выполнения чертежей, технических рисунков и эскизов; – демонстрирует навыки нанесения размеров на чертежи	Тестирование теоретических знаний
<i>Перечень умений, осваиваемых в рамках дисциплины:</i> – читать рабочие и сборочные чертежи и схемы; – выполнять эскизы, технические рисунки и простые чертежи деталей, их элементов, узлов	– читает рабочие и сборочные чертежи и схемы; – выполняет эскизы и технические рисунки; – выполняет простые чертежи деталей и элементов деталей; – выполняет сборочные чертежи деталей машин	Экспертное наблюдение и оценка на практических занятиях

2. Оценка освоения теоретического курса профессионального модуля

2.1. Комплект оценочных средств для оценки освоения

ОП.02 Черчение

Критерии оценок теоретических знаний (текущий контроль).

«5» - «отлично» выставляется, если студент полностью владеет теоретическими знаниями и может их обосновать не менее 86-100 % полученных знаний.

«4» - «хорошо» выставляется, если студент допускает некоторые неточности в теоретическом обосновании не менее 75-85 % полученных знаний.

«3» - «удовлетворительно» выставляется, если студент может обосновать теоретически не менее 61-75 % полученных знаний.

«2» - «неудовлетворительно» выставляется, если студент не может теоретически обосновать менее 0-60 % полученных знаний.

Выполнение теста по учебной дисциплине оценивается общепринятыми критериями при переводе баллов и оценку: выше 85% правильных ответов из максимально возможных – оценка «5»; от 85% до 75% - «4»; от 75% до 61% - «3»; менее 60% - «2».

Критерии оценок по практическим занятиям (текущий контроль).

На каждом занятии:

«5» - «отлично» - своевременная явка на занятие, внешний вид в соответствии с требованиями к форме, своевременное и точное выполнение задания преподавателя, полное овладение практическими навыками и их теоретическое обоснование.

«4» - «хорошо» - своевременная явка на занятие, внешний вид в соответствии с требованиями к форме, при выполнении практических и теоретических заданий допущены не существенные ошибки.

«3» - «удовлетворительно» - не всегда своевременное и точное выполнение заданий преподавателя.

«2» - «неудовлетворительно» - не полное овладение навыками и не способность их теоретически обосновать. На занятиях пассивен, небрежен в выполнении заданий преподавателя.

2.1.1.Задания для входного контроля

Назначение входного контроля состоит в определении способностей обучающегося и его готовности к восприятию и освоению учебного материала. Входной контроль, предваряющий обучение, проводится преподавателем в форме устного опроса и/или тестирования в рамках учебной дисциплины

Вопросы входного контроля

Критерии оценки знаний:

Работа оценивается одной отметкой.

Критерии оценки:

«5» - 5 заданий;

«4» - 4 заданий;

«3» - 3 заданий;

«2» - 2 и менее заданий.

Контрольные задания

Вариант – 1

Выбрать правильный ответ.

1) Сколько граней имеет куб?:

а) 6

б) 8

в) 12

2) Сколько граней имеет пирамида?

а) 5;

б) 6;

в) 4

Дополните:

3) Правильный четырёхугольник, то есть четырёхугольник, у которого все углы и стороны равны....

4) Одна из двух сторон прямоугольного треугольника, образующих прямой угол.....

5) Как определить площадь треугольника:

ВАРИАНТ № 2

Выбрать правильный ответ.

1) Сколько ребер имеет куб?:

- а) 6
- б) 8
- в) 12

2) Сколько ребер имеет пирамида?:

- а) 6
- б) 5
- в) 12

Дополните:

3) Площадь прямоугольника равна длин двух его смежных сторон

4) Самая длинная сторона прямоугольного треугольника, противоположная прямому углу. Длина гипотенузы прямоугольного треугольника может быть найдена с помощью теоремы Пифагора.....

5) Перечислите свойства квадрата:

ВАРИАНТ № 3

Выбрать правильный ответ.

1) Сколько вершин имеет куб?:

- а) 6
- б) 8
- в) 12

2) Сколько вершин имеет пирамида?:

- а) 5
- б) 4
- в) 6

Дополните:

3) Выпуклый четырёхугольник, у которого две стороны параллельны, а две другие не параллельны.....

4) Параллелограмм, у которого все углы прямые.....

5) Напишите формулу определения площади квадрата:

ВАРИАНТ № 4

Выбрать правильный ответ.

1) Какие стороны являются основанием трапеции?:

- а) a, b
- б) c, c
- в) h

2) Сколько граней у призмы?:

- а) 5
- б) 4
- в) 6

Дополните:

3) Многогранник, у которого одна грань (*основание пирамиды*) – это произвольный многоугольник (ABCDE), а остальные грани (*боковые грани*) – треугольники с общей вершиной S, называемой *вершиной пирамиды*.

4) Тело, граница которого состоит из кусков плоскостей

5) Напишите формулу определения объема призмы:

ОТВЕТЫ.

Вариант № 1

- 1)а
- 2)в
- 3)квадрат
- 4)катет
- 5) $S = 1/2a \cdot h$

Вариант № 2

- 1)в
- 2)а
- 3) произведению
- 4) гипотенуза
- 5) Равенство длин сторон, все углы квадрата прямые, диагонали квадрата равны, взаимно перпендикулярны, точкой пересечения делятся пополам и являются биссектрисами углов.

Вариант № 3

- 1)б
- 2)б
- 3)трапеция
- 4)прямоугольник
- 5) $S = a^2$

Вариант № 4

- 1) а
- 2)а
- 3) пирамида
- 4) многогранник
- 5) $V=S \cdot h$

2.1. 2 Задания для текущего контроля

Раздел 1. Геометрическое черчение

Практическое занятие № 1. Изучение:

- форматы, рамки, основная надпись, масштабы, линий чертежа, надписи на чертежах (графическая работа (наименование, начертание и назначение линий))

Практическое занятие № 2. Изучение чертежных шрифтов (виды и область применения)

(графическая работа)

Практическое занятие №3. Выполнение чертежа контура детали с нанесением размеров (графическая работа)

Практическое занятие № 4. Выполнение чертежа контура детали с нанесением размеров (графическая работа).

Раздел II Виды соединений деталей и их изображения на чертежах

Практическое занятие № 5. Выполнение комплексного чертежа геометрических тел и проекций точек, лежащих на них (графическая работа)

Практическое занятие № 6. Выполнение комплексного чертежа геометрических тел и проекций точек, лежащих на них (графическая работа)

- Практическое занятие № 7.** Построение третьей проекции модели по двум заданным (графическая работа)
- Практическое занятие № 8.** Построение третьей проекции модели по двум заданным (графическая работа)
- Практическое занятие № 9.** Построение аксонометрической проекция модели (графическая работа)
- Практическое занятие № 10. Построение аксонометрической проекция модели (графическая работа).
- Практическое занятие № 11.** Расположение основных видов на чертеже.
- Практическое занятие № 12. Расположение основных видов на чертеже.
- Практическое занятие № 13. Нанесение условностей и упрощений на чертежах деталей
- Практическое занятие № 14. Нанесение условностей и упрощений на чертежах деталей
- Практическое занятие № 15. Выполнение изображения резьбы на чертежах
- Практическое занятие № 16. Выполнение изображения резьбы на чертежах
- Практическое занятие № 17. Выполнение комплексного чертежа модели с построением простого разреза (графическая работа)
- Практическое занятие № 18. Выполнение комплексного чертежа модели с построением простого разреза (графическая работа)
- Практическое занятие № 19. Выполнение чертежа аксонометрической проекции модели с вырезом четверти (графическая работа)
- Практическое занятие № 20. Выполнение чертежа аксонометрической проекции модели с вырезом четверти (графическая работа)
- Практическое занятие № 21. Выполнение чертежа аксонометрической проекции модели с вырезом четверти (графическая работа)
- Практическое занятие № 22. Выполнение чертежа аксонометрической проекции модели с вырезом четверти (графическая работа)
- Практическое занятие № 23. Построение чертежа модели с разрезом (графическая работа)
- Практическое занятие № 24. Построение чертежа модели с разрезом (графическая работа)
- Практическое занятие № 25. Выполнение чертеж резьбового соединения (графическая работа)
- Практическое занятие № 26. Выполнение чертеж резьбового соединения (графическая работа)
- Практическое занятие № 27. Составление перечня элементов схемы (по профилю профессии)
- Практическое занятие № 28. Составление перечня элементов схемы (по профилю профессии)

Практическое занятие №1

Изучение:

- форматы, рамки, основная надпись, масштабы, линий чертежа, надписи на чертежах (графическая работа (наименование, начертание и назначение линий))

Цель занятия:

- сформировать навык оформления чертежей в соответствии с требованиями стандартов ЕСКД

Оснащение занятия: презентация, готовальня, набор карандашей, линеек, бумага форматов А4, А3, стенд: чертежный шрифт.

Задание:

- 1) оформить в тетради таблицу 1 - Размеры основных форматов
- 2) оформить в тетради таблицу - Основные типы линий и их начертания согласно ГОСТ 2.303.
- 3) Выполнить основную надпись (по форме 1) с заполнением всех граф и пояснением
- 4) Изучить масштабы, чертежный шрифт

Порядок выполнения

1. Изучить и оформить в тетради основные форматы листов чертежей.

Форматы

Чертежи выполняются на листах бумаги стандартных размеров. В соответствии с ГОСТом 2.301-68 в качестве исходного принят формат А0. Основные форматы (А1, А2, А3, А4) получают из формата А0 путем последовательного деления большей стороны предыдущего формата пополам (табл. 1).

Таблица 1 - Размеры основных форматов

Обозначение формата	А0	А1	А2	А3	А4
Размеры листа, мм	1189×841	594×841	594×420	297×420	297×210

При необходимости допускается применять формат А5 с размерами сторон 148х210 мм.

Формат чертежного листа бумаги выбирается в зависимости от сложности чертежа и количества изображений. Все форматы можно располагать как горизонтально, так и вертикально (*А4 располагается только вертикально*).

Форматы листов бумаги определяются размерами внешней рамки чертежа, которую проводят тонкой линией. Линии рамки поля чертежа выполняют сплошной основной линией на расстоянии 20 мм слева и 5 мм справа, сверху и снизу от внешней рамки (рис. 1.1).

Допускается применение дополнительных форматов образуемых увеличением коротких сторон основных форматов на величину кратную их размерам.

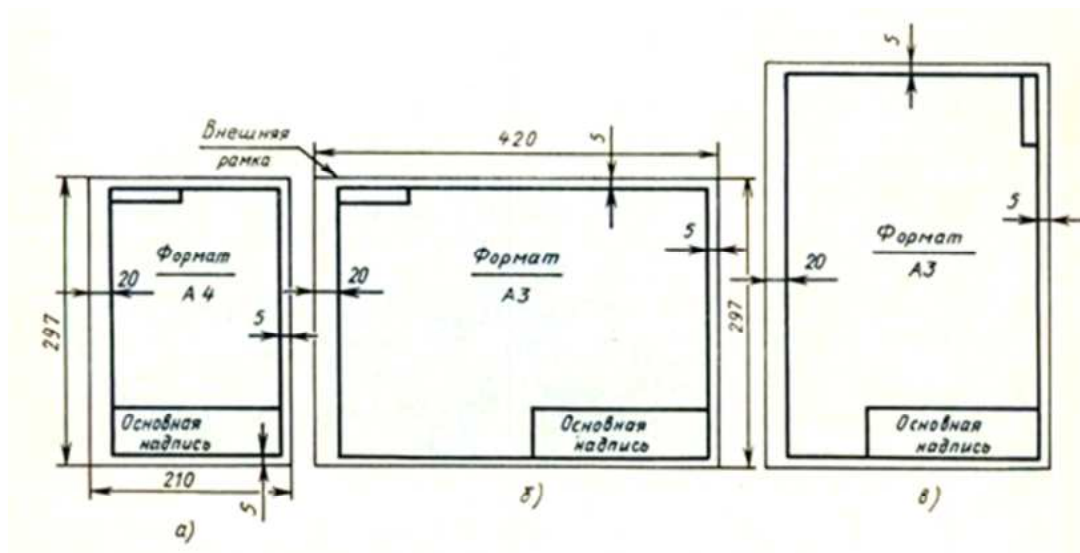





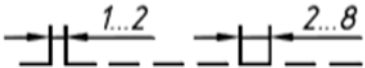
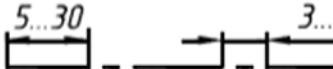
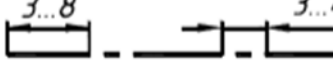
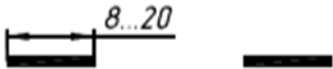
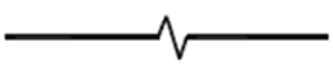
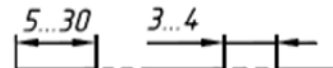
Рисунок 1.1- Форматы чертежного листа бумаги

2. Изучить начертания и основные назначения линий на чертежах согласно ГОСТ 2.303;

При выполнении любого чертежа основными элементами являются линии. начертания и основные назначения линий для изображения предметов на чертежах всех отраслей промышленности устанавливает ГОСТ 2.303-68. Толщина сплошной основной линии, обозначаемой буквой *s*, должна быть в пределах от 0,5 до 1,4 мм в зависимости от величины и сложности изображения, а также формата чертежа.

Толщина остальных линий приведена в табл. 2

Таблица 2- Основные типы линий и их начертания

Наименование	Начертание	Толщина линии
1. Сплошная основная		S
2. Сплошная тонкая		S/3... S/2
3. Сплошная волнистая		S/3... S/2
4. Штриховая		S/3... S/2
5. Штрихпунктирная тонкая		S/3... S/2
6. Штрихпунктирная утолщенная		S/2... 2S/3
7. Разомкнутая		S... 1,5S
8. Сплошная тонкая с изломами		S/3... S/2
9. Штрихпунктирная тонкая с двумя точками		S/3... S/2

1. Сплошная толстая основная применяется для изображения видимого контура предмета, контура вынесенного сечения и входящего в разрез, видимых линий перехода.

2. Сплошная тонкая применяется для изображения размерных и выносных линий, штриховки сечений, контура наложенного сечения, линии выноски, полки линий – выносок, линии для изображения пограничных деталей («обстановка»), линии ограничения выносных элементов на видах, разрезах и сечениях, линии перехода воображаемые, следы плоскостей, линии построения характерных точек при специальных построениях.

3 Сплошная волнистая применяется для изображения линий обрыва, разграничения вида и разреза.

4 Штриховая линия применяется для изображения невидимого контура, линий перехода невидимых.

5 Штрихпунктирная тонкая применяется для изображения линий осевых и центровых, линий сечений, являющихся осями симметрии для наложенных или вынесенных сечений.

6 Штрихпунктирная утолщенная применяется для изображения элементов, расположенных перед секущей плоскостью («наложенная проекция»), линии, обозначающие поверхности, подлежащие термообработке или покрытию.

7 Разомкнутая линия применяется для обозначения линии сечения.

8 Сплошная тонкая с изломами применяется при длинных линиях обрыва.

9 Штрихпунктирная тонкая с двумя точками применяется для изображения частей изделий в крайних или промежуточных положениях, линии сгиба на развертках, для изображения развертки, совмещенной с видом.

Толщина линий одного и того же типа должна быть одинакова для всех изображений на данном чертеже.

Длину штрихов в штриховых и штрихпунктирных линиях следует выбирать в зависимости от размеров изображения. Штрихи должны быть приблизительно одинаковой длины, промежутки между штрихами – также одинаковой длины. Штрихпунктирные линии должны пересекаться и заканчиваться штрихами. Штрихпунктирные линии, применяемые в качестве центровых, заменяют сплошными тонкими линиями, если диаметр окружности или размер других геометрических фигур в изображении менее 12 мм. На рис. 1.3 показаны примеры применения некоторых линий.

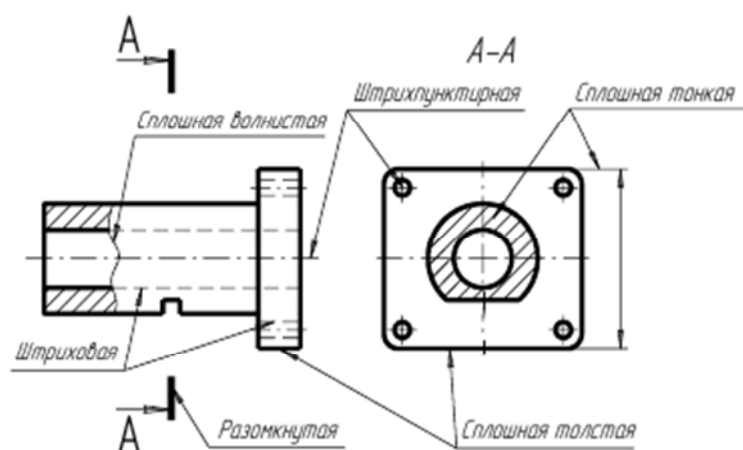


Рисунок 1.3- Линии чертежа

3. Изучить и оформить в тетради форму, размеры, порядок заполнения основной надписи и дополнительных граф к ней в конструкторских документах

Основная надпись

На всех чертежах и конструкторских документах обязательно выполняется основная надпись, которая помещается в правом нижнем углу формата вплотную к рамке поля чертежа. На формате А4 основную надпись помещают вдоль короткой стороны формата. На остальных форматах основную надпись располагают как вдоль короткой, так и вдоль длинной сторон. ГОСТ 2.104-68 описывает назначение всех граф основной надписи и заполнение их на производственных чертежах. На рис. 1.2 приведены размеры основной надписи.

В основной надписи студенты заполняют следующие графы:

1. Наименование изделия.
2. Обозначение документа (СПК 15.02.01.020.01)
3. Обозначение материала детали.

4. Название учебного заведения, номер группы
5. Фамилии студента и преподавателя.

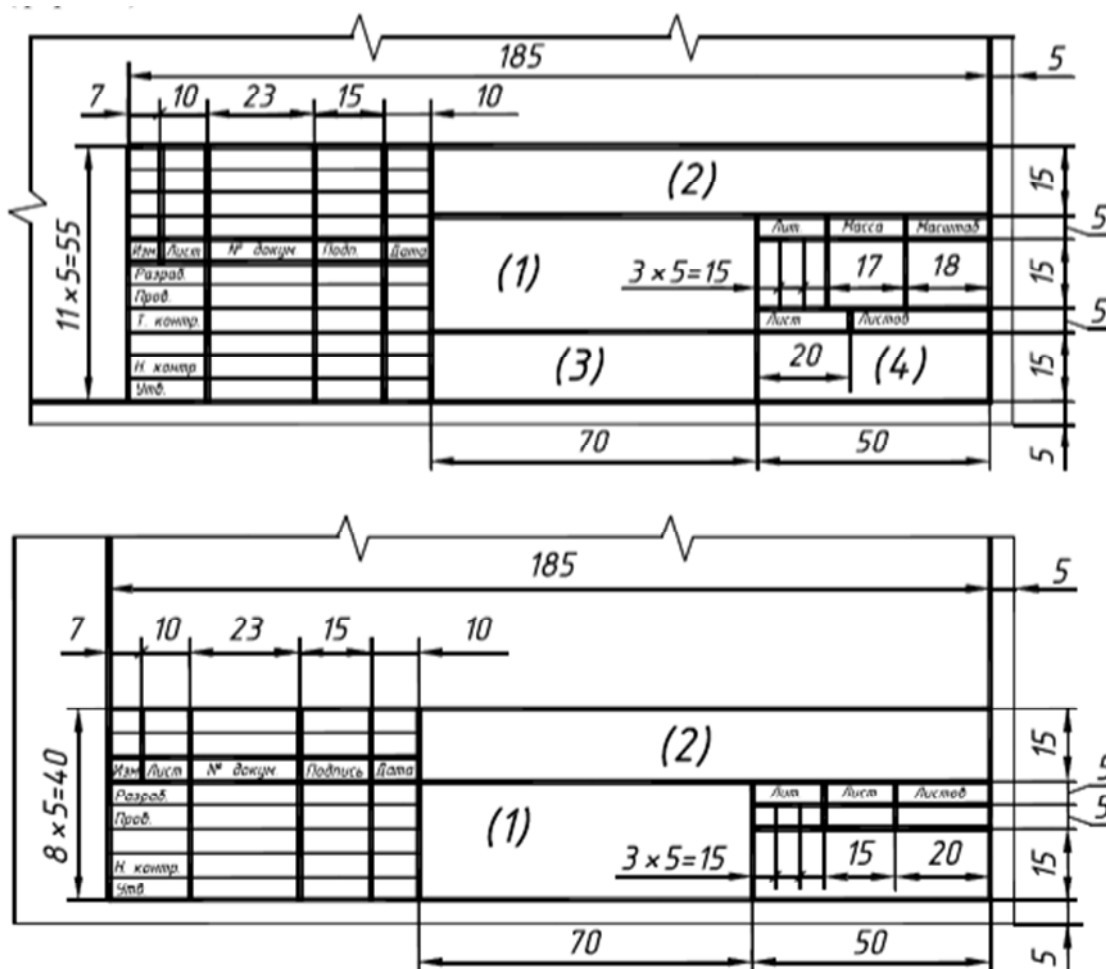


Рисунок 1.2- Образец выполнения основной надписи

Практическое занятие № 2. Изучение чертежных шрифтов (виды и область применения) (графическая работа)

Цель занятия:

- сформировать навык оформления чертежей в соответствии с требованиями стандартов ЕСКД

Оснащение занятия: презентация, готовальня, набор карандашей, линеек, бумага форматов А4, А3, стенд: чертежный шрифт.

4. Изучить масштабы, чертежный шрифт

Масштабом называют отношение линейных размеров изображаемого изделия к его натуральным размерам. Изображение предмета может быть выполнено в натуральную величину, уменьшено или увеличено. ГОСТ 2.302-68 устанавливает следующий ряд масштабов изображений предметов на чертежах (табл. 3).

Таблица 3 - Масштабы

Масштабы	
Масштабы уменьшения	1:2; 1:2.5; 1:4; 1:5; 1:10; 1:15; 1:20; 1:25; 1:40 и т.д.
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

Приоритетным является изображение предметов в масштабе 1:1.

В каком бы масштабе не выполнялось изображение, на чертеже проставляются действительные размеры детали.

Если масштаб какого-либо изображения отличается от масштаба, указанного в основной надписи, то, согласно ГОСТ 2.316-68 "Правила нанесения на чертежах надписей, технических требований и таблиц", масштаб проставляется непосредственно после надписи относящейся к изображению, например:

А-А(2:1); А(1:1), Б(1:5).

Шрифты чертежные

Все надписи на чертежах и других технических документах выполняются чертежным шрифтом согласно ГОСТ 2.304-81. Стандарт устанавливает десять размеров (1,8; 2,5; 3,5; 5; 7; 10; 14; 20; 28; 40) и четыре типа (тип А с наклоном 75° и без наклона, тип Б с наклоном 75° и без наклона шрифта (табл. 4).

Размер шрифта определяет высоту цифр, прописных и строчных букв в мм. Тип определяется параметрами шрифта: расстояниями между буквами, минимальный шаг строк, минимальное расстояние между словами и толщина линий шрифта. Таблица 4-

Параметры шрифта типа Б с наклоном

Параметры		Обозначение	Относительный размер		Размер шрифта, мм			
Размер шрифта — высота прописных букв		h	$10/10h$	$10d$	5	7	10	14
Высота строчных букв		c	$7/10h$	$7d$	3,5	5	7	10
Расстояние между буквами		a	$2/10h$	$2d$	1	1,4	2	2,8
Минимальное расстояние между основаниями строк		b	$17/10h$	$17d$	8,5	12	17	24
Минимальное расстояние между словами		e	$6/10h$	$6d$	3	4,2	6	8,4
Толщина линий шрифта		d	$1/10h$	—	0,5	0,7	1	1,4
Ширина прописных букв	основная		$6/10h$	$6d$	3	4,2	6	8,4
	букв Г, Е, З, С		$5/10h$	$5d$	2,5	3,5	5	7
	букв А, Д, М, Х, Ы, Ю		$7/10h$	$7d$	3,5	4,9	7	9,8
	букв Ж, Ф, Ш, Щ, Ъ		$8/10h$	$8d$	4	5,6	8	11,2
Ширина строчных букв	основная		$5/10h$	$5d$	2,5	3,5	5	7
	букв м, ъ, ы, ю		$6/10h$	$6d$	3	4,2	6	8,4
	букв ж, т, ф, ш, щ		$7/10h$	$7d$	3,5	4,9	7	9,8
	букв з, с		$4/10h$	$4d$	2	2,8	4	5,6
Ширина арабских цифр	основная		$5/10h$	$5d$	2,5	3,5	5	7
	цифры 1		$3/10h$	$3d$	1,5	2,1	3	4,2
	цифры 4		$6/10h$	$6d$	3	4,2	6	8,4

*Шрифт типа Б с наклоном
Прописные буквы*

АБВГДЕЖЗИЙКЛМНОПР

СТУФХЦЧШЩЪЫЬЭЮЯ

Строчные буквы

абвгдежзийклмнопрс

туфхцчшщъыьэюя

РЕДУКТОР Редуктор

Шрифт типа Б без наклона

АБВГДЕЖЗИЙКЛМНОПР

СТУФХЦЧШЩЪЫЬЭЮЯ

абвгдежзийклмнопрстуф

хцчшщъыьэюя

Рисунок 1.4

Контрольные вопросы

1. Что называется форматом? Размеры основных форматов и их обозначение по ГОСТ 2.301 – 68?
2. Что такое шрифт ?
3. Чем отличается чертеж от рисунка?
4. Что называется масштабом? Виды масштабов по ГОСТ 2.302 – 68?
5. Какова роль чертежа в сфере профессиональной деятельности техника? (Показать на примере своей будущей профессии).

Графическая работа №1

Выполнение чертежным шрифтом титульного листа альбома графических работ

Цели занятия:

-научиться выполнять надписи чертежным шрифтом типа Б с наклоном 75°

Задание: выполнить титульный лист альбома графических работ чертежным шрифтом типа Б с наклоном 75°

10 Шрифт -Кропоткинский техникум технологий и железнодорожного транспорта

10 Шрифт -ГРАФИЧЕСКИЕ РАБОТЫ ПО ИНЖЕНЕРНОЙ ГРАФИКЕ

10 Шрифт -Выполнил студент гр ,,,,,,

10 Шрифт -ФИО

10 Шрифт -Проверил преподаватель

10 Шрифт -ФИО

10 Шрифт -2024

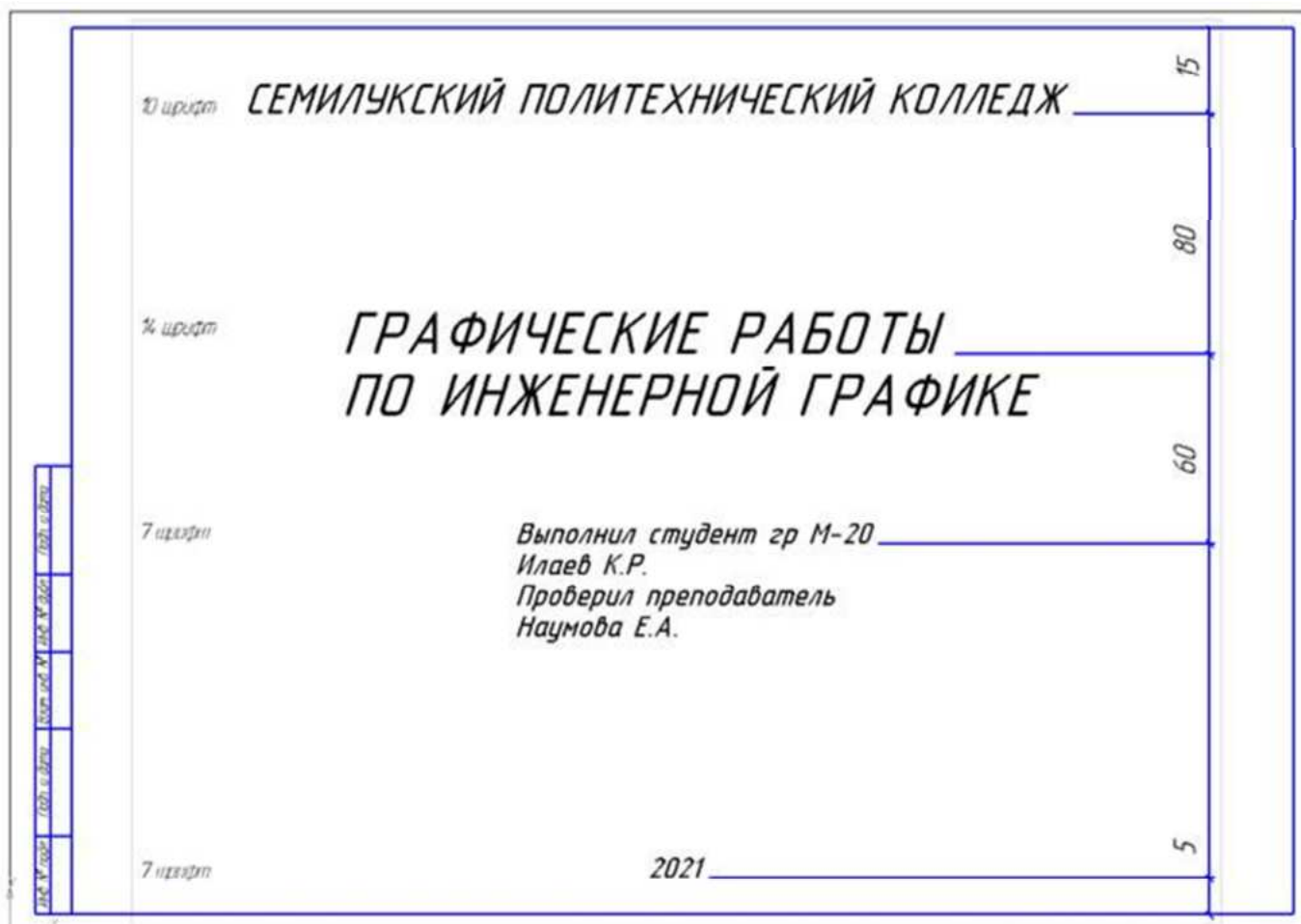


Рисунок 1.2-Образец выполнения задания

Методические указания

Согласно ГОСТ 2.105-95 «Общие требования к текстовым документам» оформление титульного листа осуществляются по установленным правилам.

Его особенность: формат А3 разбивается в пределах рамки на поля.

1. наименование ведомства (учебного заведения)
2. специальные отметки
3. гриф согласования и утверждения

4. наименование изделия
5. обозначение документа
6. подписи разработчиков документа
7. год издания документа (без обозначения слова «год»)

При выполнении титульного листа по ИГ поля 2 и 3 упускаются.

Надписи на чертежах должны соответствовать стандарту на шрифт ГОСТ 2.304-81 . Чтобы научиться правильно писать стандартным шрифтом, необходимо приготовить сетку с наклоном линии под углом 75° для каждой буквы и цифры заданного номера шрифта. Сеткой размечаются ширина букв и расстояние между ними. Данные по размерам букв берутся из табл.4 (стр 11), а расположение надписей, номер шрифта и написание заглавными или строчными буквами - из образца выполнения задания.

Порядок выполнения задания:

Используя таблицу 4 (смотри стр 11) по ГОСТ 2.304-81 и образец выполнения листа, на котором указан номер шрифта надписей по строкам, выполните работу в следующем порядке:

- 1 - выполните рамку;
- 2 - разметьте лист, применив рекомендованные отступы;
- 3 - вычертите вспомогательную сетку по заданному номеру стандартного чертежного шрифта;

Вспомогательная сетка, в которую вписываются буквы, наносится тонкими линиями, карандашом 2Т. Расстояние между параллельными линиями сетки берется в зависимости от толщины линий шрифта. Для определения размеров букв и цифр, а также расстояний между буквами, словами, строками следует пользоваться таблицу 4

- 4 - расположите на ней в тонких линиях необходимый объем строк симметрично относительно рамки формата;

При выполнении этой части задания следует уделить особое внимание изучению конструкции букв, выработке рациональных приемов выполнения надписей на чертежах. На первой стадии изучения шрифта и овладения навыками выполнения надписей необходимо точно и аккуратно соблюдать разметку каждой буквы, слова. При этом следует ознакомиться по учебнику с методикой расчета и размещения надписи в целом, деления ее на строки и т.п.

- 5 - проверьте лист;
- 6 - удалите лишние линии и обведите все надписи карандашом М.

Обратите внимание!

Качественное выполнение разметки является фундаментом качественного выполнения надписи.

Перенос частей слов на титульном листе недопустим!

Контрольные вопросы

1. Каким нормативным документом необходимо пользоваться для выполнения титульного листа ?
2. Какие типы шрифтов Вам известны?
3. Как определить параметры указанного шрифта?

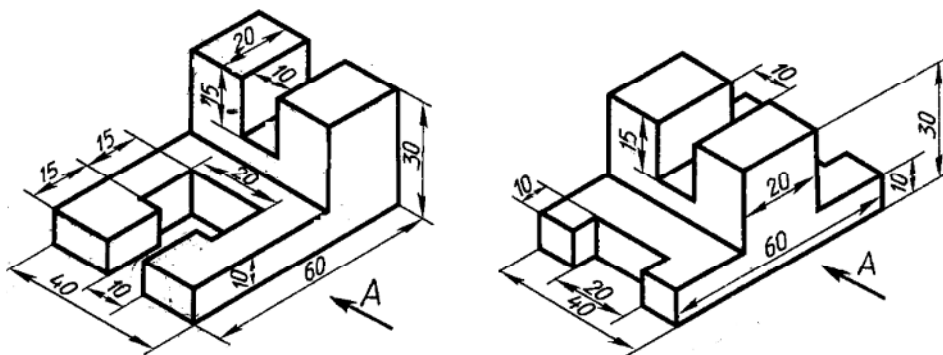
Раздел I. Основные правила выполнения чертежей деталей.

Практическое занятие № 4. Выполнение чертежа контура детали с нанесением размеров (графическая работа).

Цель практического задания

Закрепить навыки проекционного черчения; оформления комплексного чертежа; навыки в простановке размеров.

Задание. Выполнить комплексный чертёж модели. Главный вид взять по стрелке А. Проставить размеры.



Раздел II Виды соединений деталей и их изображения на чертежах

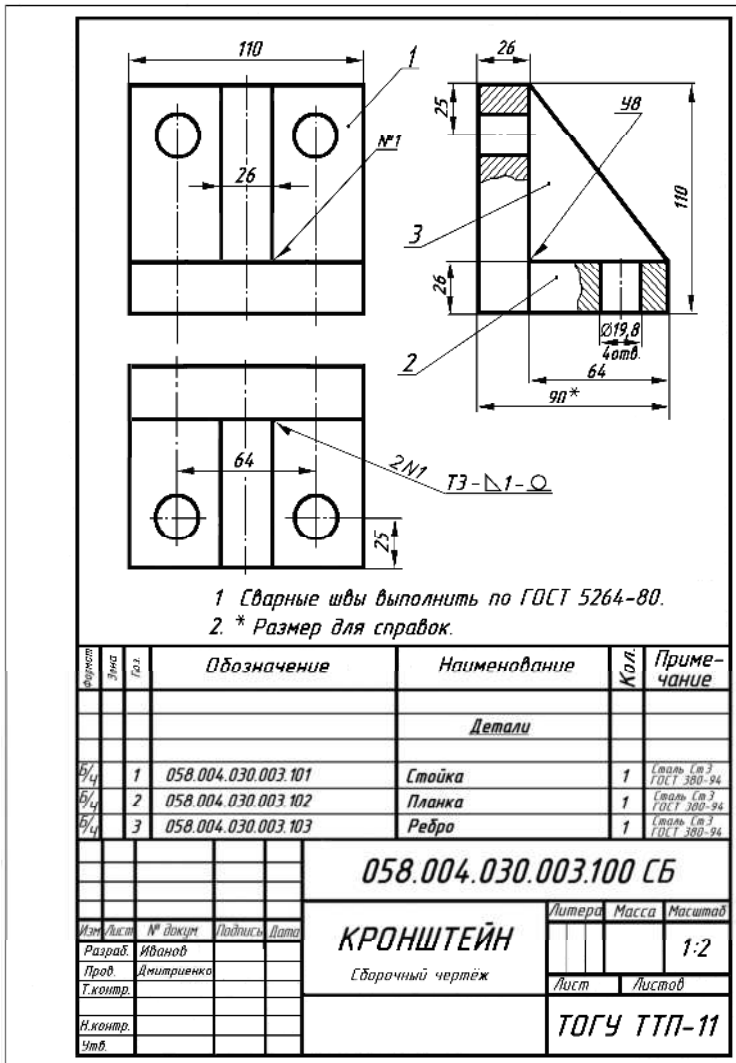
Практическое задание №3

Выполнение чертежа сварного соединения

Цель практического задания

Получение знаний и навыков особенностей выполнения чертежей сварных соединений.

Задание. Выполнить чертёж сварного соединения. Нанести обозначения сварных швов в соответствии с номером варианта. Проставить необходимые размеры согласно ГОСТ 2.307-2011.



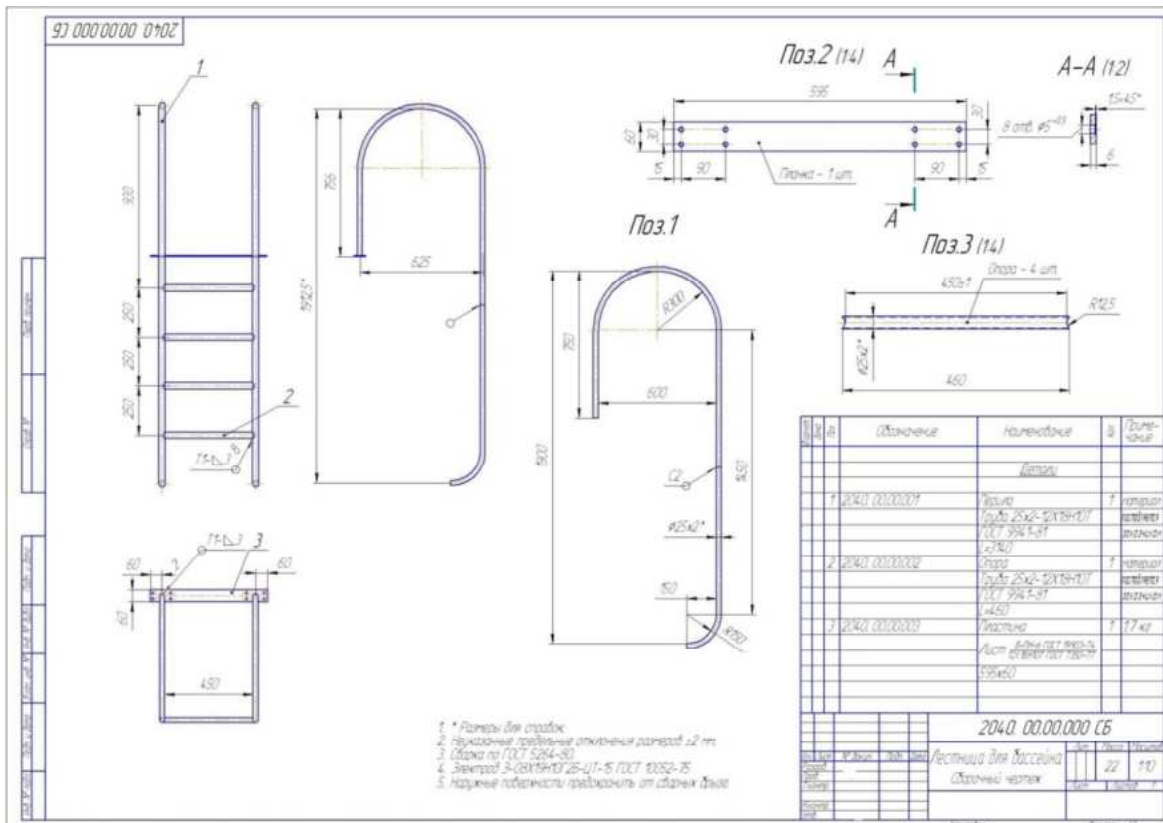
Практическое задание №4

Выполнение и чтение чертежей сборочных единиц, характерных для изучаемой профессии (сварные конструкции)

Цель практического задания

Закрепить знания по изученному курсу дисциплины. Научиться читать сборочные чертежи характерных для изучаемой профессии (сварные конструкции)

Задание. Выполнить чертёж. Ответить на вопросы.



- 1 Какие изображения даны на чертеже?
- 2 Какие соединения деталей показаны на чертеже?
- 3 Как обозначается сварной шов ?
- 4 Назовите виды стандартных сварных швов
- 5 Как обозначается катет шва ?
- 6 Что обозначает ГОСТ 5264-80 при обозначении сварного шва?
- 7 Назовите основные характеристики сварного шва.

Раздел 3 Строительное черчение

Практическое задание №5

Чтение чертежей общих планов, видов и разрезов зданий из металлических конструкций (КМ).

Цель практического задания

Ознакомиться с основными правилами изображения и чтения строительных чертежей.

Задание. Выполнить чертёж геометрической схемы фермы. Ответить на вопросы

Контрольные вопросы

Назовите характерные узлы металлических конструкций.

Каково расположение видов при изображении металлических конструкций?

Назовите наиболее распространенные профили проката стали и приведите их условное обозначение.

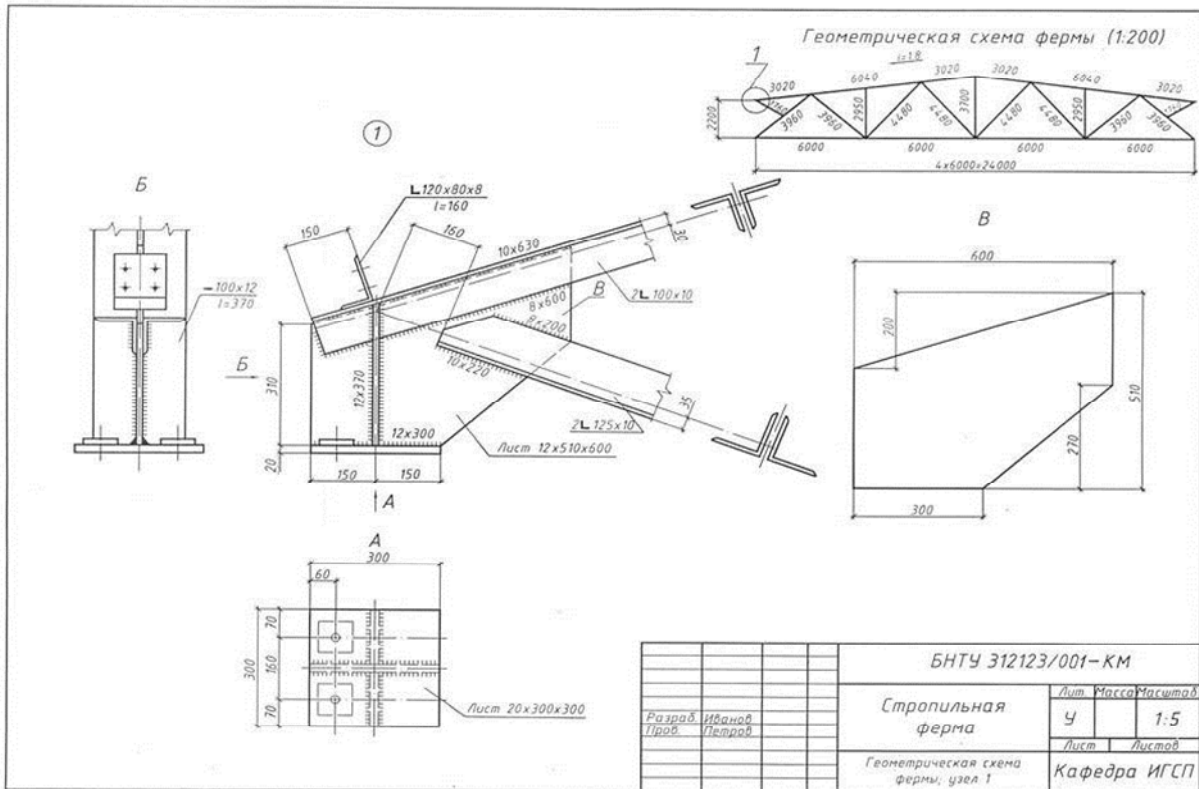
Покажите условные графические обозначения различных способов крепления элементов узла металлических конструкций.

Покажите условное обозначение сварных швов, применяемых в металлических конструкциях.

Какова форма и содержание спецификации на элементы металлических конструкций?

Как определяется по чертежу длина элементов решетки металлической фермы?

Какие данные отражаются в спецификации?



Контрольная работа по I разделу

Вариант 1

1. Как определить параметры указанного шрифта?
2. Что называется форматом? Размеры основных форматов и их обозначение по ГОСТ 2.301 – 68?
3. Чем отличается чертеж от рисунка?
4. Выполнить титульный лист альбома графических работ чертежным шрифтом 10 типа Б с наклоном 75^0 .
5. Основные правила выполнения чертежей деталей.

Вариант 2

1. Что называется масштабом? Виды масштабов по ГОСТ 2.302 – 68?
2. Какова роль чертежа в сфере профессиональной деятельности техника? (Показать на примере своей будущей профессии).
3. Основные типы линий и их назначение.
4. Основная надпись и ее назначение.
5. Выполнить титульный лист альбома графических работ чертежным шрифтом 10 типа Б с наклоном 75^0 .

Раздел 2. Проекционное черчение

Практическое занятие № 5. Выполнение комплексного чертежа геометрических тел и проекций точек, лежащих на них (графическая работа)

Практическое занятие № 6. Выполнение комплексного чертежа геометрических тел и проекций точек, лежащих на них (графическая работа)

Цель работы: Освоить практические навыки построения комплексных чертежей и аксонометрических проекций геометрических тел с нахождением проекций точек и линий, принадлежащих поверхности данного геометрического тела.

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Согласно рабочей учебной программе и календарно-тематическому плану данная практическая работа выполняется во время учебного занятия № 9-10 в рамках Темы 2.1 Метод проекций. Комплексный чертеж.

Для выполнения практической работы предоставляется рабочее место, методические указания по выполнению практической работы.

ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ СПРАВКА

Для выполнения графической работы по построению комплексных чертежей и аксонометрических проекций геометрических тел с нахождением проекций точек и линий, принадлежащих поверхности данного геометрического тела необходимо проработать по учебнику следующие темы:

- Методы проецирования. Эпюр Монжа. Проецирование плоскости. Способы преобразования проекций: разобрать упражнения по построению проекции точки и отрезка прямой по заданным координатам на плоскости чертежа и в наглядном пространственном изображении методом прямоугольного параллельного проецирования, применяемое для приобретения навыков дальнейшего выполнения графических работ по построению комплексного чертежа модели и изображению ее в пространстве.

- Аксонометрические проекции. Поверхности и тела. Сечение геометрических тел плоскостями: разобрать упражнения на построение проекций плоских фигур для приобретения навыков для дальнейшего выполнения графических работ по построению комплексного чертежа модели и упражнения по определению натуральной величины плоских фигур тремя способами.

Изображения предметов на чертежах выполняют методом прямоугольного (ортогонального) проецирования. При этом изображаемый предмет располагают между глазом наблюдателя и плоскостью проекций, через все точки предмета проводят проецирующие лучи под прямым углом к плоскости проекций и получают прямоугольную (ортогональную) проекцию на плоскости.

Наиболее полное представление о предмете дает проецирование на три взаимно перпендикулярные плоскости проекций.

За основу построений предлагается выбрать тела вращения или гранные тела (на усмотрение преподавателя).

Компоновка осей эпилора производится произвольно.

На образце выполнения задания (рисунке 2) в качестве примера показано выполнение проекций призмы, пирамиды, цилиндра, конуса и построение заданных на их поверхностях точек, а также изображена построенная по ним аксонометрическая проекция с изображением точек в пространстве.

ЗАДАНИЕ

На листе формата А4 построить в трех проекциях комплексный чертеж геометрических тел в масштабе 1:1, по заданным размерам своего варианта (таблица 1) и условию рисунка 1. Найти проекции точек расположенных на их поверхностях. По выполненным чертежам построить аксонометрические проекции геометрических тел с нахождением точек в пространстве.

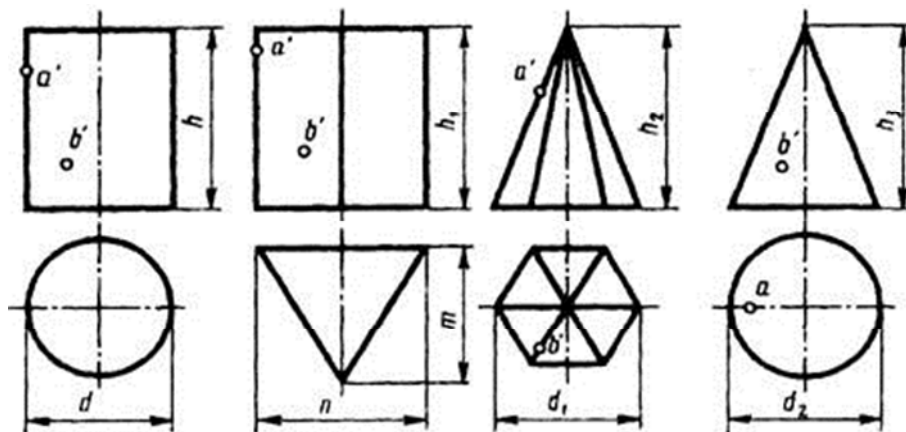


Рисунок 1 – Условия для выполнения задания

Таблица 1 – Варианты задания

№ варианта	Размеры, мм								
	d	d ₁	d ₂	h	h ₁	h ₂	h ₃	n	m
1, 11, 21	40	50	40	50	60	60	60	60	40
2, 12, 22	40	40	40	70	60	60	70	50	50
3, 13, 23	50	40	50	70	60	70	60	60	40
4, 14, 24	50	40	60	50	60	55	75	40	60
5, 15, 25	60	60	60	70	70	70	70	50	50
6, 16, 26	60	60	50	60	50	70	60	45	60
7, 17, 27	45	45	45	60	60	50	60	60	70
8, 18, 28	50	45	46	60	60	70	50	32	48
9, 19, 29	46	50	52	60	50	50	70	40	64
10, 20, 30	50	48	50	55	55	60	60	50	70

- 1 Ознакомьтесь с вариантом задания;
- 2 Произвольно выберите расположение осей эюра;
- 3 Постройте в тонких линиях три проекции геометрических тел по заданным размерам;
- 4 Проставьте размеры;
- 5 Выберите расположение осей октанта;
- 6 Выполните аксонометрическую проекцию построенных геометрических тел;
- 7 Постройте заданные на поверхностях тел точки, по образцу выполненных точек А и В;
- 8 Обведите контуры тел в октанте и на эюре;

9 Заполните основную надпись.

ПРИМЕР ВЫПОЛНЕНИЯ ЗАДАНИЯ

Пример выполнения задания представлен на рисунке 2.

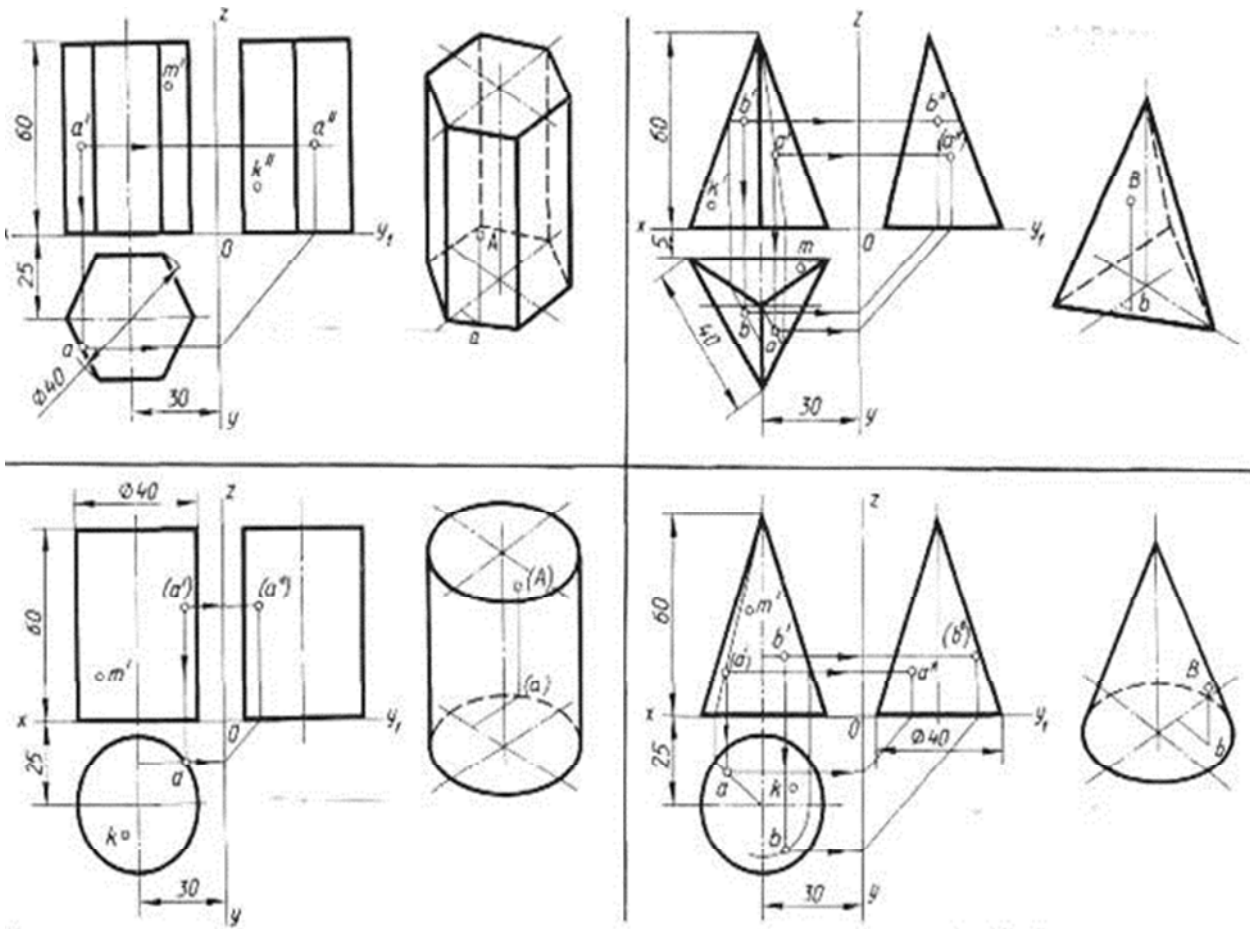


Рисунок 2 – Пример выполнения задания

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

- 1 Какие аксонометрические проекции Вы знаете?
- 2 Под каким углом располагаются оси аксонометрических проекций друг к другу?
- 3 Как выполняется изометрия и диметрия проекций?
- 4 Какие они имеют коэффициенты искажения по осям?
- 5 Какие геометрические тела, изображены на рисунке 1?
- 6 Какие поверхности будут проецироваться на горизонтальную плоскость без искажения?
- 7 Какие поверхности будут проецироваться на фронтальную плоскость без искажения?
- 8 Какие поверхности будут проецироваться на горизонтальную плоскость в виде прямой?
- 9 Почему проекции цилиндра и конуса на фронтальной и профильной проекции одинаковы?
- 10 Для изображения каких геометрических тел лучше выбирать диметрию?

Практическое занятие № 7. Построение третьей проекции модели по двум заданным (графическая работа)

Практическое занятие № 8. Построение третьей проекции модели по двум заданным (графическая работа)

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ № 7,8

Построение третьего вида детали по двум заданным

Цель занятия. Изучение ГОСТ 2.305-68 на построение различных изображений детали (видов, разрезов, сечений, выносных элементов) и приобретение опыта построения аксонометрических проекций.

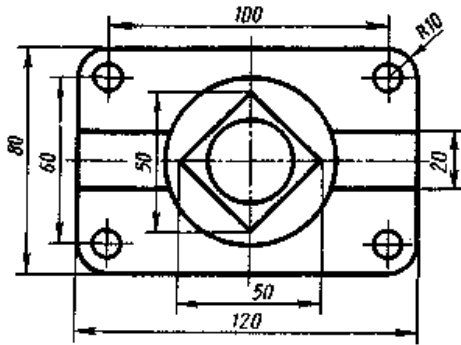
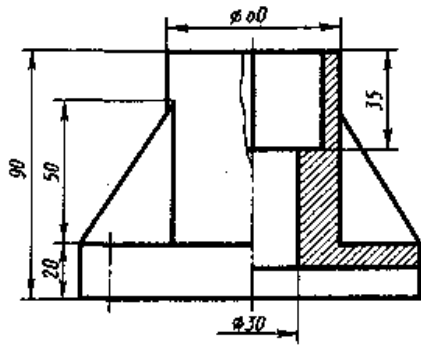
Исходные данные. Анализ двух проекций детали с целью выявления наружной и внутренней формы элементов детали и установления:

- из каких геометрических тел состоит деталь;
- наличия плоскостей симметрии детали;
- какие разрезы следует сделать для выявления внутреннего устройства детали;
- возможности соединения вида с разрезом;
- использования условностей и упрощений на чертеже;
- наиболее подходящего типа аксонометрической проекции для наглядного изображения детали.

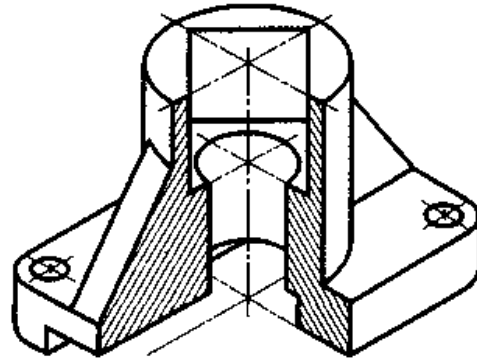
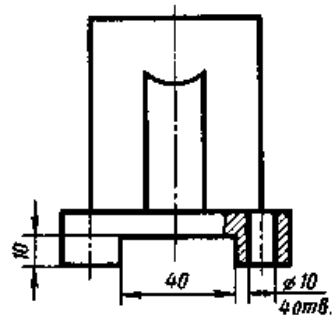
Литература. См. [1, 3, 4].

Задание. В соответствии с вариантом по заданным на рисунке двум проекциям детали построить третью при этом выполнить необходимые разрезы, соединив их с видами в соответствии с ГОСТ 2.305-68, проставить размеры по правилам ГОСТ 2.307-68. Выполнить аксонометрическое изображение детали с четвертным вырезом по ГОСТ 2.317-69. Работу оформить на формате А3 (ГОСТ 2.301-68) с основной надписью формы 1 по ГОСТ 2.104-68.

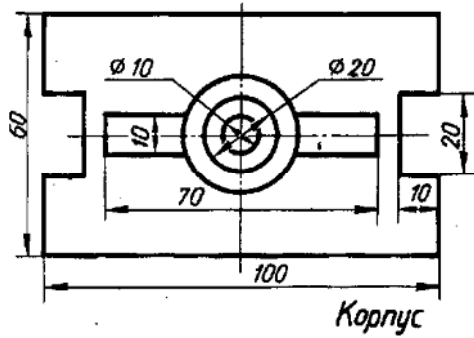
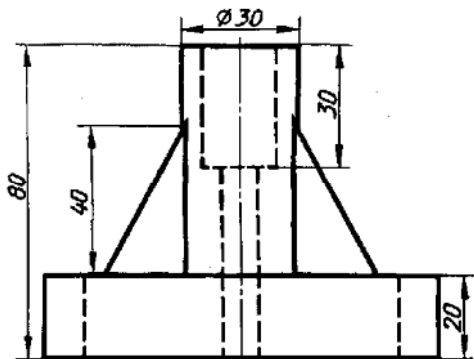
Пример выполнения графической работы



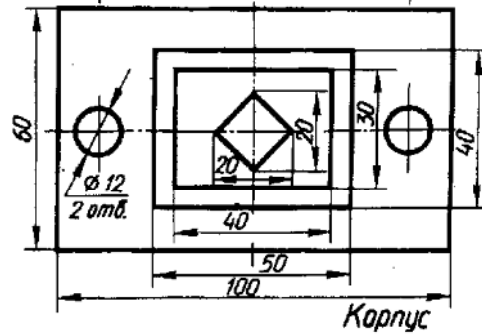
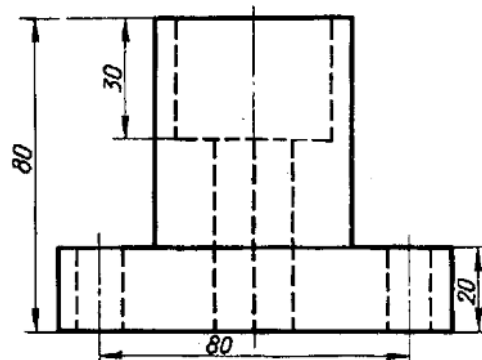
Вариант 1



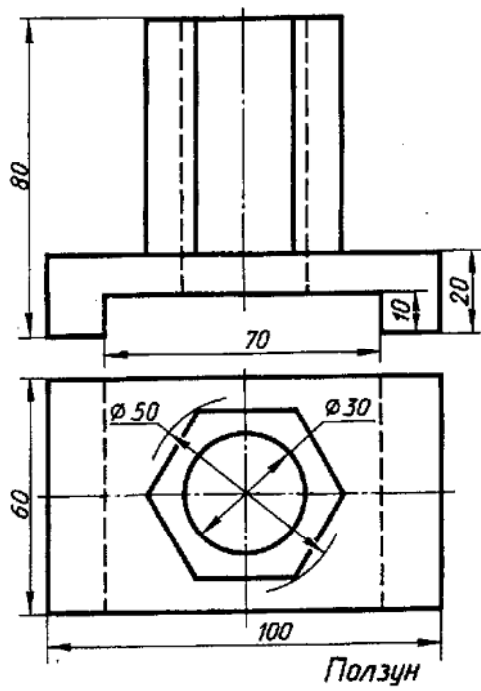
Вариант 2



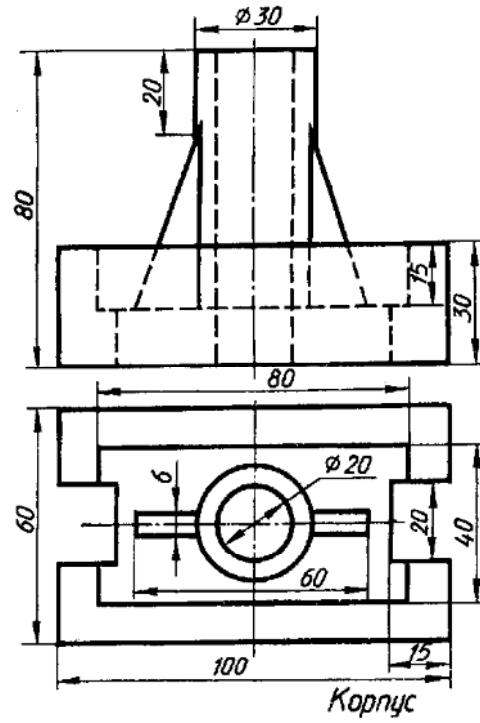
Вариант 3



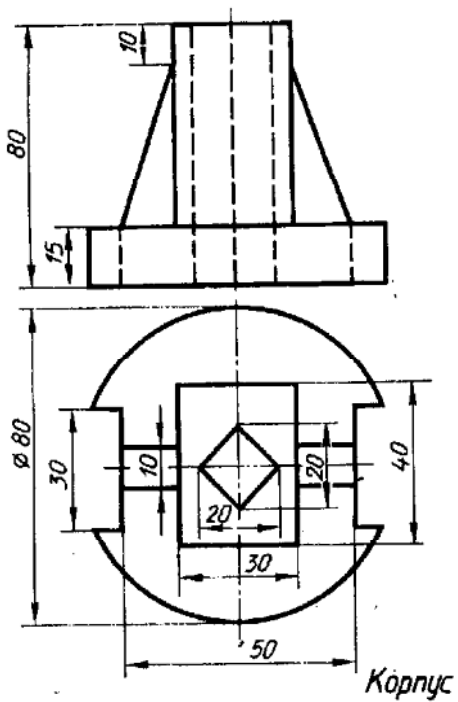
Вариант 4



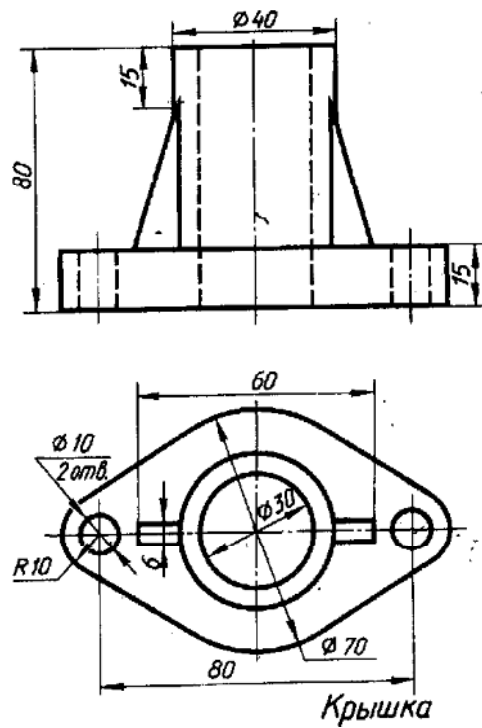
Вариант 5



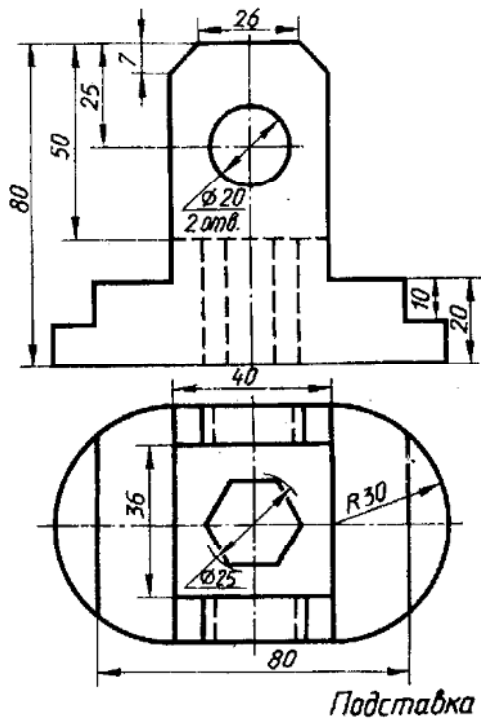
Вариант 6



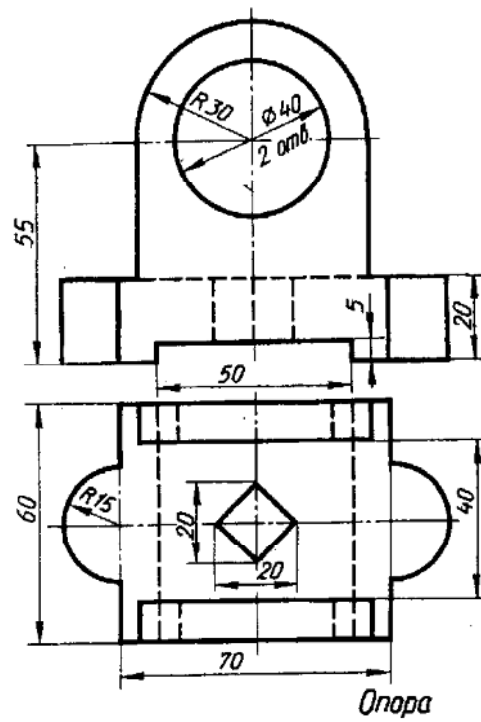
Вариант 7



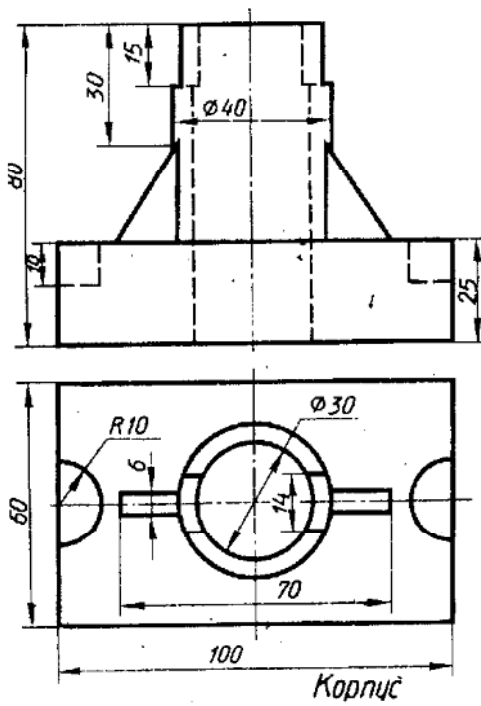
Вариант 8



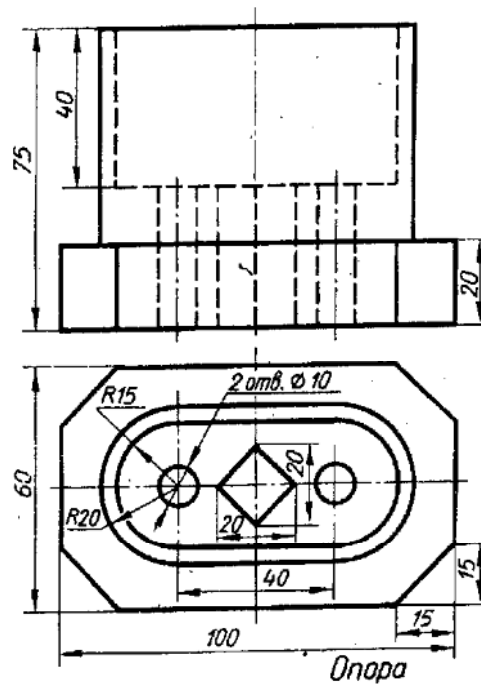
Вариант 9



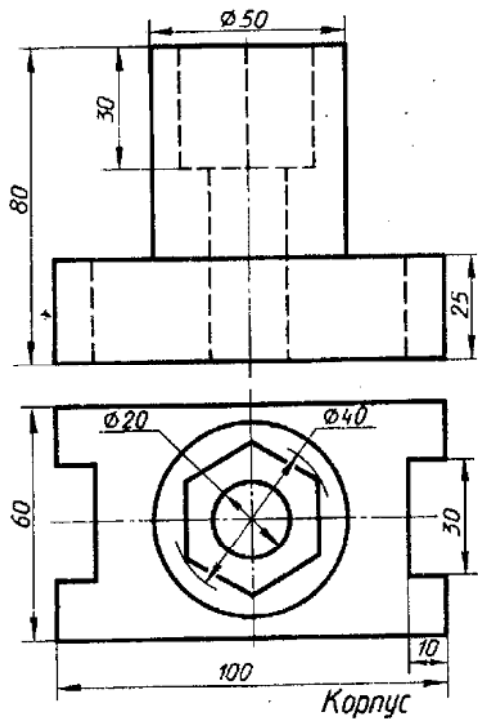
Вариант 10



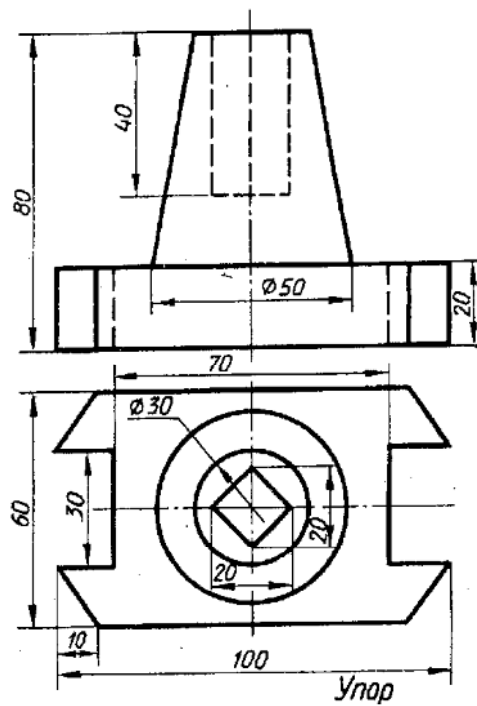
Вариант 11



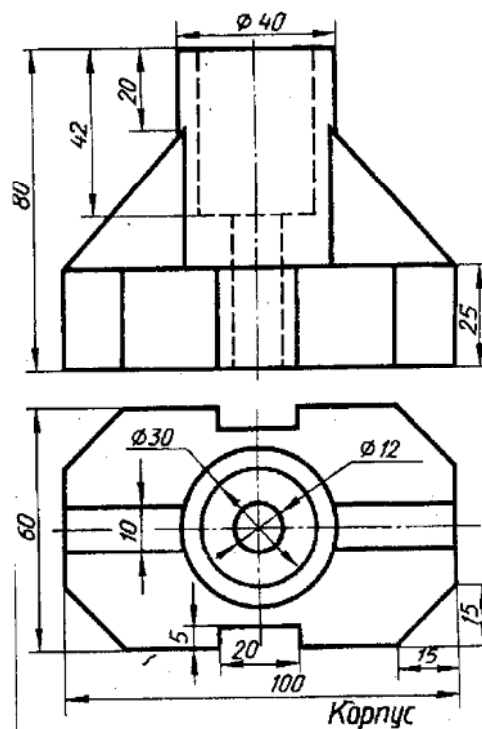
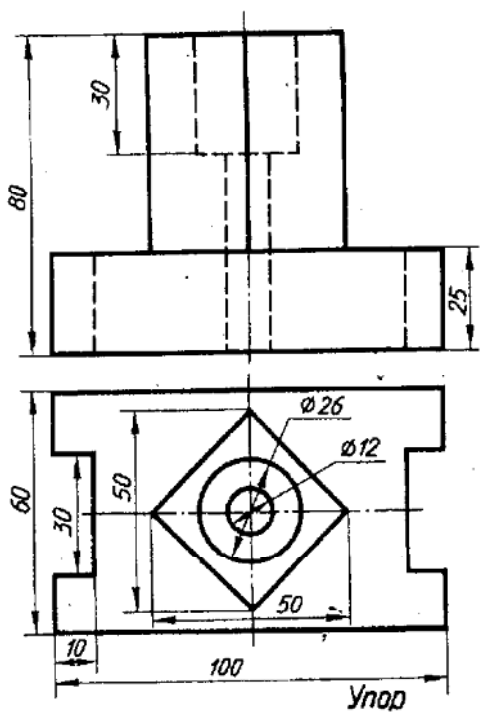
Вариант 12



Вариант 13



Вариант 14



Порядок выполнения работы

1. Представить деталь как совокупность простейших геометрических тел и установить наличие плоскостей симметрии детали.

2. Определив габаритные размеры всех изображений, равномерно распределить их по чертежу.

3. На основе заданных двух проекций детали выполнить три вида её: вид спереди, вид сверху и вид сбоку. Для выявления внутренних поверхностей детали сделать простой или сложный разрезы, обратив внимание на правила их обозначения в соответствии с ГОСТ 2.305-68. При симметричных изображениях следует соединять половину вида с половиной разреза. При этом внутренний контур на виде не показывают штриховыми линиями. Половины вида и разреза в этом случае разделяются штрихпунктирной осевой линией.

4. Для упрощения чертежа и сокращения количества изображений рекомендуется:

- не показывать все одинаковые и равномерно расположенные элементы (например, отверстия), достаточно ограничиться показом одного-двух элементов и надлежащими указаниями о количестве элементов и их расположении;
- изображать в разрезе отверстия, расположенные на круглом фланце, когда они не попадают в секущую плоскость;
- показывать только половину вида, разреза или сечения, если они имеют ось симметрии;
- заменять лекальные кривые линии пересечения поверхностей дугами окружностей;
- для выделения на чертеже плоских поверхностей детали проводят диагонали сплошными тонкими линиями;
- и т.д.

5. После выполнения изображений на чертеже нанести размеры детали, предварительно решив вопросы: как ставить размеры и где именно.

Исчерпывающий ответ на первый вопрос можно найти в ГОСТ 2.307-68 (СТ СЭВ 1976-79, СТ СЭВ 2180-80), который устанавливает правила нанесения размеров с точки зрения рационального оформления чертежа.

На второй вопрос, где или какие именно размеры надо поставить на чертеже, можно дать универсальный ответ: ставить следует те размеры, которые необходимы для изготовления детали и контроля её размеров.

При простановке размеров в соответствии с требованиями ГОСТ 2.307-68 следует помнить:

- каждый размер на машиностроительном чертеже указывается только один раз;
- размерные линии предпочтительно наносить вне контура изображения;
- линейные размеры указывают в миллиметрах, угловые – в градусах;
- размерные числа равны действительным размерам соответствующих элементов детали, независимо от масштаба изображения;
- минимальное расстояние между размерной линией и контуром изображения – 10 мм, а между параллельными размерными линиями $6 \div 9$ мм;
- меньшие размеры ставят ближе к изображению, большие – дальше;

- выносные линии должны выходить за концы стрелок размерной линии на $1 \div 2$ мм;
- размеры диаметров цилиндров желательно проставлять по образующим, а не на окружности;
- размерные числа проставляют по середине размерных линий, при большом количестве размерных линий их проставляют в шахматном порядке;
- размеры одинаковых элементов изделия наносят один раз с указанием их количества;
- при нанесении размера радиуса перед размерным числом ставят букву R ($R5$), при указании диаметра – знак \varnothing ($\varnothing 20$), перед размером квадрата – знак \square ($\square 10$);
- перед размерным числом, характеризующим конусность, наносят знак \sphericalangle , острый угол которого направляется в сторону вершины конуса;
- уклон показывают знаком \sphericalangle непосредственно у изображения или на полке линии выноски.

Размеры группируют таким образом, чтобы размеры, относящиеся к разрезу стояли со стороны разреза, а размеры, относящиеся к виду – со стороны вида. Другие размеры также группируются по технологическому или геометрическим признакам. Размер какого-то элемента детали и его привязку (местоположение) предпочтительно ставить на том изображении, на котором этот элемент показан наиболее полно.

Все размеры разделяют на габаритные, установочные, конструктивные и взаимного положения.

При сложной форме детали размеры наносят в виде нескольких размерных цепей с наименьшим количеством составляющих и обязательным свободным звеном в каждой цепи. Замкнутая цепь допускается, когда хотя бы один из размеров является справочным.

6. Построить аксонометрическую проекцию детали с вырезом. Рекомендуемая последовательность построения:

- на чертеже детали проводят оси (совпадающие с осями симметрии детали при наличии их), в результате каждая характерная точка детали приобретает определённые координаты;
- проводят аксонометрические оси, предусмотрев достаточное место для аксонометрического изображения детали, и отмечают начало координат;
- последовательно вычерчивают наружные и внутренние тела, из которых состоит данная деталь;
- уточняют на чертеже положение секущих плоскостей, образующих вырез передней четверти детали, и отмечают точки их пересечения с наружными и внутренними элементами детали;
- отмеченные точки соединяют между собой в соответствующей последовательности и получают сечения детали плоскостями xoz и yoz ;

- окружности на аксонометрических проекциях изображаются в виде эллипсов (лекальных кривых), которые заменяют для простоты вычерчивания равновеликими четырёхцентровыми циркульными овалами;
- аксонометрию оформляют графически: обводят сплошной основной видимые линии, невидимые удаляют, проводят осевые линии поверхностей вращения и центровые, которые выводят за контуры изображений на $2 \div 5$ мм;
- штриховку сечений делают в направлениях, параллельных одной из диагоналей квадратов, лежащих в координатных плоскостях.

7. Выполнить штриховку разрезов и сечений в соответствии с ГОСТ 2.306-68 и обводку чертежа. При этом невидимые контурные не показывать ни на аксонометрической проекции, ни на видах детали.

Практическое занятие № 9. Построение аксонометрической проекция модели (графическая работа)

Практическое занятие № 10. Построение аксонометрической проекция модели (графическая работа).

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ № 9,10

Ортогональные и аксонометрические проекции точек

Цель занятия. Изучение основных правил оформления и выполнения чертежей машиностроительных деталей методом параллельного ортогонального проецирования.

Исходные данные. Цель данного занятия достигается при условии выполнения требований, установленных единой системой конструкторской документации машиностроения (ЕСКД) в виде государственных стандартов, действующих на 1.06.2001:

- ГОСТ 2.301-68 – на форматы;
- ГОСТ 2.302-68 – на масштабы;
- ГОСТ 2.303-68 – на типы линий;
- ГОСТ 2.304-81 – на шрифт чертёжный;
- ГОСТ 2.306-68 – на графические обозначения материалов;
- ГОСТ 2.317-69 – на аксонометрические проекции;
- ГОСТ 2.104-68 – на основную надпись (угловой штамп).

Литература. См. [1, 3, 4].

Задание. На формате А3 (297×420 мм) выполнить ортогональные и аксонометрические проекции трёх точек А, В и С: для точки А – ортогональную изометрию, для В – ортогональную диметрию и для точки С – косоугольную фронтальную диметрию (кабинетную проекцию). Координаты точек приводятся в табл. 1.

Таблица 1

№ варианта	А			В			С		
	X	Y	Z	X	Y	Z	X	Y	Z
1	10	20	30	0	20	30	25	0	15
2	30	20	15	20	30	0	0	30	40
3	15	30	40	30	0	20	30	20	0
4	40	30	20	0	30	40	20	0	35
5	35	40	15	40	0	20	0	40	20
6	20	30	15	30	40	0	15	0	35
7	35	20	10	0	25	40	10	40	0
8	30	40	15	35	0	15	0	20	30
9	45	30	30	15	30	0	15	0	20
10	20	40	30	0	40	30	40	30	0

Окончание таблицы 1

11	15	20	30	25	0	30	0	40	15
12	30	30	40	30	15	0	35	0	25
13	25	30	35	0	25	15	15	40	0
14	10	30	40	15	0	30	0	20	10
15	25	20	35	35	40	0	30	0	10
16	35	40	20	0	25	30	25	40	0
17	15	30	15	10	0	40	0	30	15
18	20	10	30	15	20	0	20	0	10

Порядок выполнения работы

1. Анализ исходных данных.

Перед выполнением работы следует определить, где в пространстве расположены точки и сделать эскизно пространственные модели чертежей для каждой из заданных точек.

Если выполнение ортогональных комплексных чертежей точек вызывает затруднения, то целесообразно вначале сделать их аксонометрические проекции.

Назначение аксонометрических проекций - давать наглядное изображение объекта и тем самым компенсировать недостаток комплексного чертежа.

2. Решение композиции чертежа.

На лист чертёжной бумаги (А3) наносят рамку и в правом нижнем углу оставляют место для основной надписи с размером рамки 185×55 мм.

Выбор расположения формата – длинной стороной горизонтально или вертикально – зависит от размеров используемых изображений. На листах формата А4 по ГОСТ 2.301-68 основные надписи располагают только вдоль короткой стороны листа. Для всех форматов больше А4 основная надпись может располагаться как вдоль длинной, так и вдоль короткой стороны листа. При этом руководствуются тем, чтобы поле формата использовалось наиболее целесообразно и было заполнено на 75÷80 %. Желательно применять натуральный масштаб 1:1. Затем по полю формата равномерно распределяют габаритные прямоугольники всех изображений. Минимальное расстояние между отдельными изображениями 25÷30 мм. Такая предварительная работа обеспечит нормальную композицию выполняемого чертежа.

В данной работе предполагается выполнение шести изображений: три комплексных чертежей точек А, В и С в трёх проекциях и три аксонометрические проекции этих же точек.

3. Построение и обводка чертежа.

Тонкими линиями карандашом выполняют все необходимые построения в габаритных прямоугольниках. Для построения каждой проекции точки на ортогональном чертеже используют две её координаты. Так, для горизонтальной проекции точки А' берут (x; y); для фронтальной проекции точки А'' – (x; z); для профильной А''' – (y; z).

Аксонометрические проекции точек строят координатным способом, последовательно откладывая по аксонометрическим осям координаты x, y и z. Предварительно изображают аксонометрические оси в соответствии с ГОСТ 2.317-69.

Когда чертёж полностью подготовлен и тщательно проверен, приступают к обводке. В данной работе все линии (осевые, линии связи, построения) проводят сплошной тонкой линией ($s/3=0,2\div0,3$ мм), линию рамки – сплошной основной ($s=0,6\div0,8$ мм) и основную надпись – сплошной основной и сплошной тонкой линиями. При этом тонкие линии сразу выполняют более чёрными, чтобы не проводить их вторично.

Надписи на чертеже делают в последнюю очередь шрифтом 7 или 5. Только после готовности всего чертежа заполняют основную надпись в соответствии с ГОСТ 2.104-68.

Содержание граф основной надписи также определено ГОСТ 2.104-68. В верхней графе делается обозначение чертежа (документа) по типу: СПбГИЭУ 03.09.00.00.ЧТ:

где 03 – номер работы по порядку;

09 – номер варианта;

ЧТ – краткое буквенное обозначение работы (здесь: чертёж точки).

Обозначение масштаба записывают без буквы М. Правая нижняя графа основной надписи предназначена для обозначения номера студенческой группы. Остальные графы заполняют по общепринятому образцу.

Пример

Контрольная работа по II разделу

Вариант 1.

1. Для упрощения чертежа и сокращения количества изображений рекомендуется:
2. Какие аксонометрические проекции Вы знаете?
3. Какие поверхности будут проецироваться на горизонтальную плоскость без искажения?
4. Какие поверхности будут проецироваться на фронтальную плоскость без искажения?
5. Каково расположение видов при изображении металлических конструкций?
6. Для изображения каких геометрических тел лучше выбирать диметрию?
7. Назовите наиболее распространенные профили проката стали и приведите их
8. Какие данные отражаются в спецификации?

Вариант 2.

1. Какие поверхности будут проецироваться на горизонтальную плоскость в виде прямой?
2. Почему проекции цилиндра и конуса на фронтальной и профильной проекции одинаковы?
3. Под каким углом располагаются оси аксонометрических проекций друг к другу?
4. Как выполняется изометрия и диметрия проекций?
5. Назовите характерные узлы металлических конструкций.
6. Какова форма и содержание спецификации на элементы металлических конструкций?
7. Как определяется по чертежу длина элементов решетки металлической фермы?
8. Какие они имеют коэффициенты искажения по осям?

Раздел 3. Основы машиностроительного черчения

Практическое занятие № 11. Расположение основных видов на чертеже.

Практическое занятие № 12. Расположение основных видов на чертеже.

Цель занятия: Изучение правил построения видов на чертеже.

Правила изображения предметов и их расположение на чертежах для всех отраслей промышленности устанавливает ГОСТ 2.305–68* «Изображения на чертежах: виды, разрезы, сечения».

Предметы на технических чертежах изображают по методу прямоугольного проецирования на взаимно перпендикулярные плоскости. Изображаемый предмет считается расположенным между наблюдателем и соответствующей плоскостью проекций (европейский метод проецирования *Е*). За основные плоскости проекций принимают шесть граней куба. Совмещая грани с расположенными на них изображениями в одну плоскость, получают чертеж предмета, состоящий из шести изображений (рис. 1).

К важнейшим сведениям также относится информация о количестве и взаимном расположении условных или реальных составных частей изделия; сведения о наличии внутренних поверхностей у деталей и т. п.

По содержанию изображения на чертеже разделяют на **виды, разрезы, сечения**.

Виды

Вид – изображение обращенной к наблюдателю видимой части поверхности предмета.

Согласно ГОСТ 2.305–68* виды подразделяются на основные, дополнительные и местные.

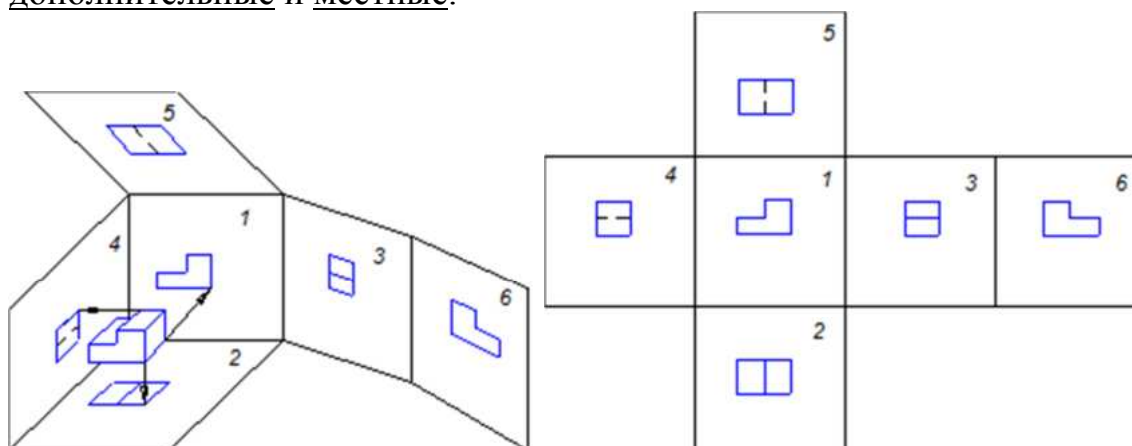


Рис. 1

Для видов, получаемых на основных плоскостях проекций (фронтальной – 1, горизонтальной – 2, профильной – 3) (рис. 1), установлены следующие названия: 1 – *вид спереди*; 2 – *вид сверху*; 3 – *вид слева*; 4 – *вид справа*; 5 – *вид снизу*; 6 – *вид сзади*. Вид спереди принимают на чертеже за *главный*.

Предмет располагают относительно фронтальной плоскости проекций так, чтобы изображение на ней давало наиболее полное представление о форме и размерах предмета.

Обозначение видов. Основные виды, расположенные в непосредственной проекционной связи с главным изображением (рис. 1), на чертежах не обозначаются.

Смещенный основной вид или отделенный от главного изображения каким-либо другим изображением обозначается на чертеже: у связанного с видом изображения проставляется стрелка, указывающая направление взгляда с соответствующим буквенным обозначением.

Дополнительным видом называется вид, получаемый на плоскости, непараллельной ни одной из основных плоскостей проекций. Эти виды применяют в тех случаях, когда какую-либо часть предмета невозможно показать на основных видах без искажения формы и размеров (рис. 2, а).

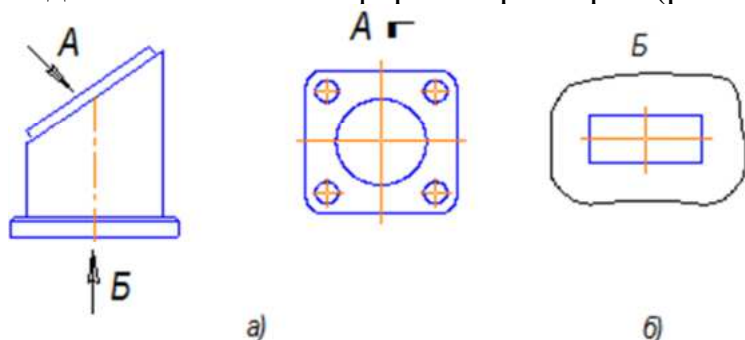




Рис. 2

Если дополнительный вид расположен в проекционной связи с соответствующим изображением, его не обозначают. Если дополнительный вид повернут

относительно главного изображения, к обозначению вида добавляют условное графическое обозначение  и при необходимости указывают угол поворота. Местным видом называется изображение отдельного ограниченного места поверхности предмета (рис. 2, б). Местный вид может быть ограничен линией обрыва, по возможности в наименьшем размере, или не ограничен. Обозначение местного вида аналогично обозначению дополнительного.

Развернутый вид используется для изображения поверхностей некоторых предметов сложной формы. Для обозначения развернутого вида используется

условное графическое обозначение , заменяющее слово "развернуто".

Примеры расположения видов даны на рис. 3, 4.

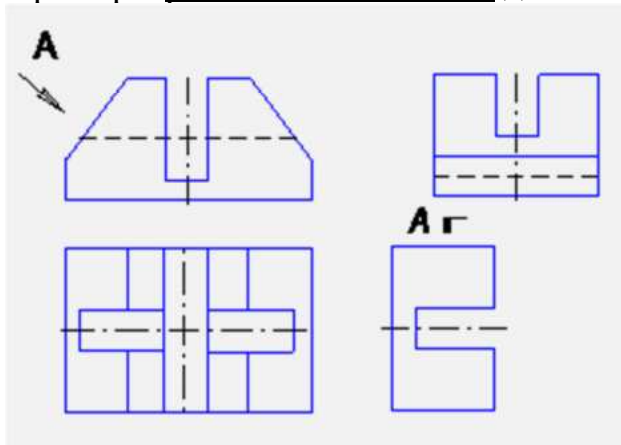


Рис. 3

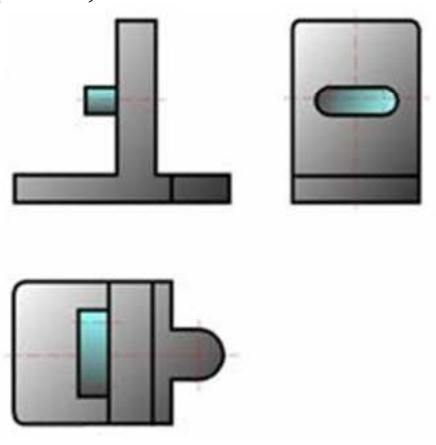


Рис. 4

Контрольные вопросы

1. Что называется видом?
2. Назовите названия видов при проецировании предмета на основные плоскости проекций.
3. Как и в каких случаях делают надписи названий основных видов?
4. Какой вид называется дополнительным и когда он применяется?
5. Какой вид называют местным, и в каких случаях он применяется?

Практическое занятие № 13. Нанесение условностей и упрощений на чертежах деталей

Практическое занятие № 14. Нанесение условностей и упрощений на чертежах деталей

Цель работы: закрепление теоретического материала по теме урока

Теоретические пояснения

Условности и упрощения - это правила позволяющие сделать чертеж более простым, понятным и уменьшить время на его выполнение. ГОСТ 2.305-68 устанавливает следующие условности и упрощения:

1. Если вид, разрез или сечение представляют симметричную фигуру, допускается вычерчивать половину изображения ограниченную осевой линией или немного более половины изображения с проведением в последнем случае линии обрыва (рис.1) .

2. Если предмет имеет несколько одинаковых, равномерно расположенных элементов, то на изображении этого предмета полностью показывают один – два таких элемента (рис. 2)

3. При необходимости выделения на чертеже плоских поверхностей предмета на них проводят диагонали сплошными тонкими линиями (рис.3).

4. Для уменьшения изображения длинной детали, не уменьшая масштаба, применяют разрыв. В месте разрыва проводят сплошные тонкие волнистые линии (рис.4).

5. Для показа отверстия в ступицах зубчатых колес, шкивов и т. п., а также для шпоночных пазов вместо полного изображения детали давать лишь контур отверстия (рис. 5)

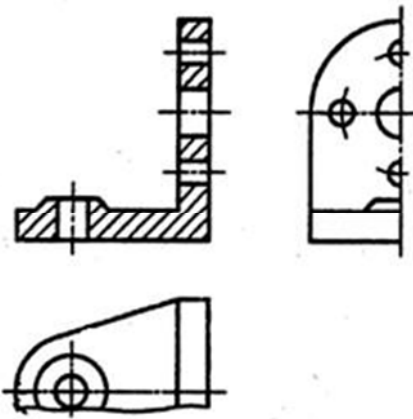


Рисунок 1

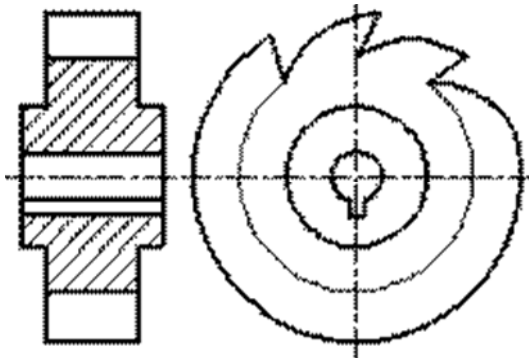


Рисунок 2

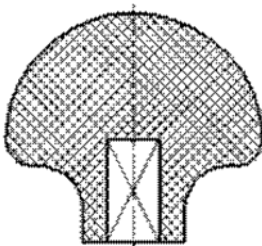


Рисунок 3

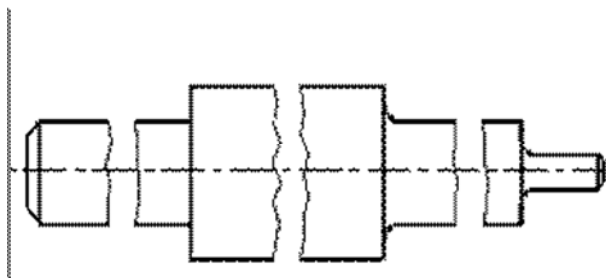
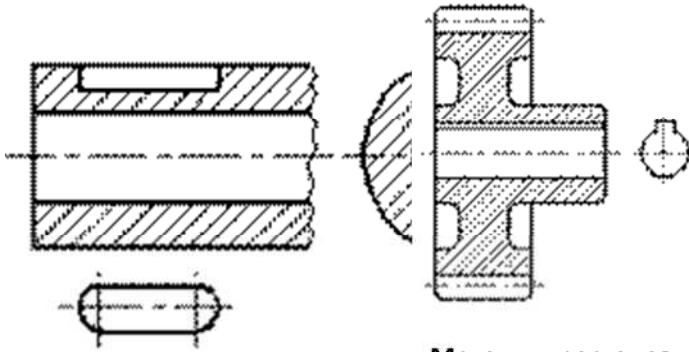


Рисунок 4

Рисунок 5



Методы простановки размеров

ЦЕПНОЙ МЕТОД - размеры наносят по одной линии, цепочкой, один за другим (размеры А1, А2, А3, А4, А5, А6 на рис. 6.1); за технологическую базу принята торцовая поверхность вала. Метод характеризуется постепенным накоплением суммарной погрешности при изготовлении отдельных элементов детали. Значительная суммарная погрешность может привести к непригодности изготовленной детали.

КООРДИНАТНЫЙ МЕТОД - все размеры наносят от одной и той же базовой поверхности (размеры В1, В2, В3, В4, В5 и В6 на рис. 6.1). Этот метод отличается значительной точностью изготовления детали. При нанесении размеров этим методом необходимо учитывать повышение стоимости изготовления детали.

КОМБИНИРОВАННЫЙ МЕТОД - простановка размеров осуществляется цепным и координатным методами одновременно (рис. 6.2 справа). Этот метод более оптимален. Он позволяет изготавливать более точно те элементы детали, которые этого требуют.

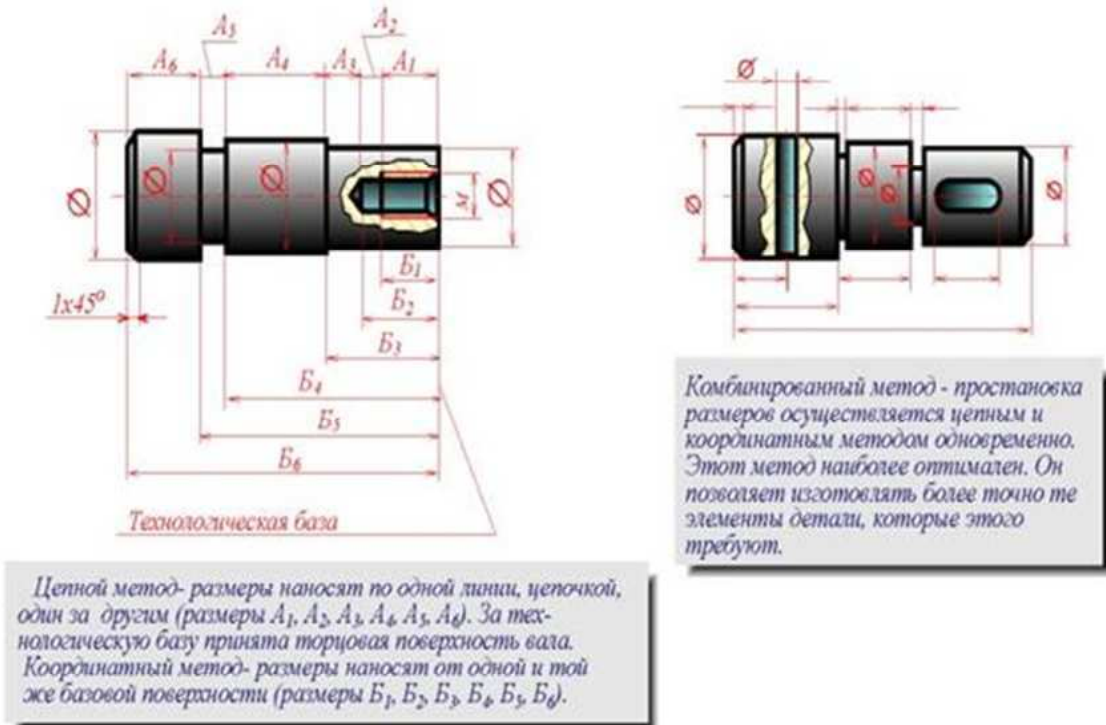


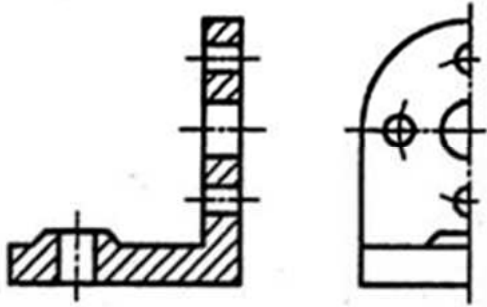
Рис.6.

Задание:

1. Запишите в рабочей тетради условности и упрощения на чертежах деталей в виде названия упрощения и рисунка к нему;

Например:

1. Если вид, разрез или сечение представляют симметричную фигуру, допускается вычерчивать половину изображения

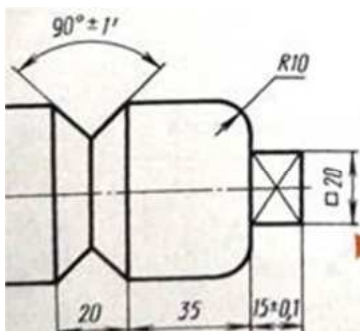
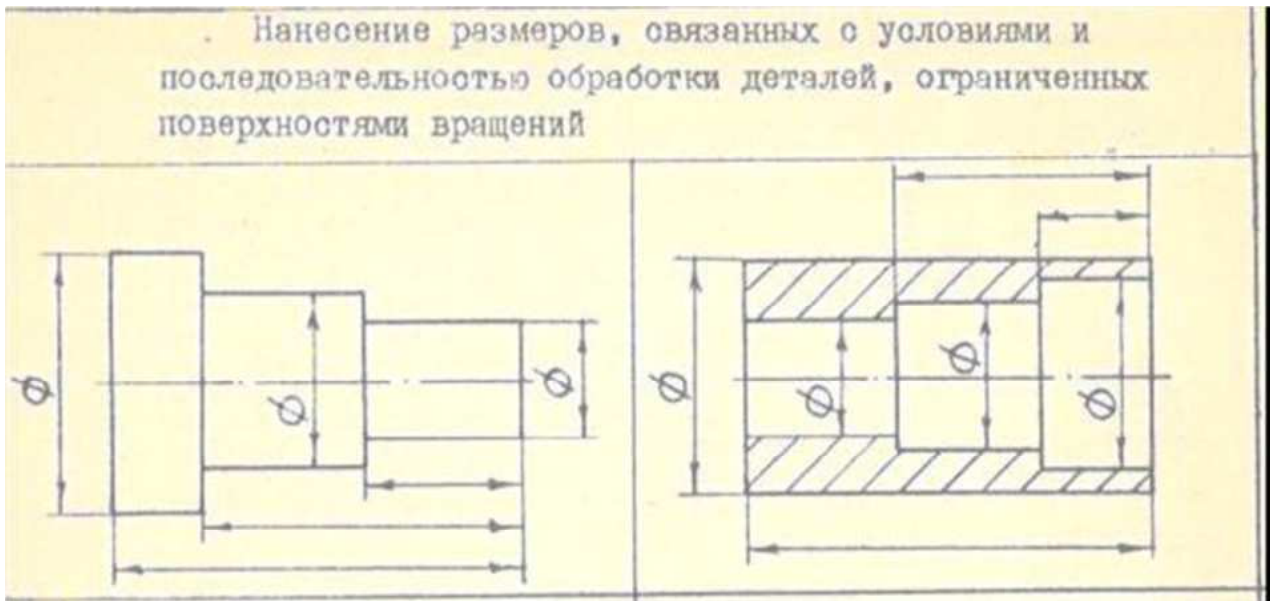


2. Следующий рисунок и надпись сделать самостоятельно.

Если предмет имеет несколько одинаковых, равномерно расположенных элементов, то на изображении этого предмета полностью показывают один – два таких элемента

2. Начертите в тетради нанесение размеров на деталях, связанных с условиями и последовательностью обработки деталей, ограниченных поверхностями вращения.

ТАБЛИЦА 1



3. **Выполните чертеж вала Рис.3. соблюдая условности (размеры произвольные). Нанесите размеры (вид слева не чертить!) Нанесите размерную линию, указывающую габаритный размер длины детали. Нанесите размер двух одинаковых отверстий и двух одинаковых радиусов.**

Рис.1. Нанесение размеров одинаковых радиусов.

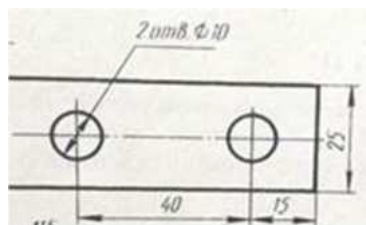


Рис 2 . Нанесение размеров двух одинаковых отверстий.

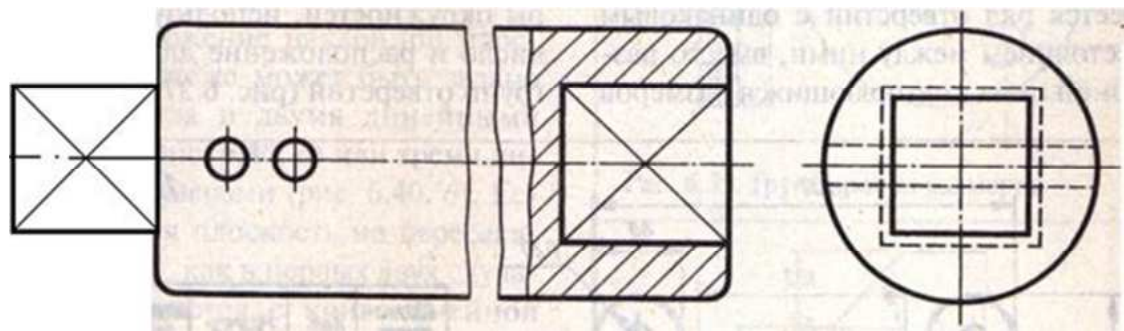
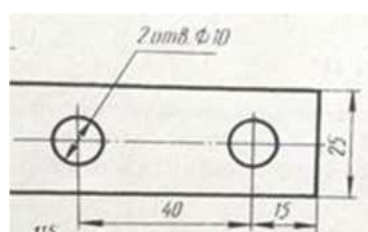


Рис.3. Вал . Вид слева не чертить!



Практическое занятие № 15. Выполнение изображения резьбы на чертежах

Практическое занятие № 16. Выполнение изображения резьбы на чертежах

Цель занятия: Изучить назначение, виды и обозначение на чертежах резьбовых соединений.

Основные теоретические положения:

Резьбовое соединение — крепежное соединение в виде резьбы. Используется метрическая и дюймовая резьба различных профилей в зависимости от технологических задач соединения.

Среди разъемных соединений наибольшее распространение получили резьбовые. К ним относятся болтовое, шпильчное и винтовое соединения, показанные на рисунке 209. Детали этих соединений — болты, винты, шпильки, гайки и шайбы — имеют установленные стандартом форму, размеры и условные обозначения.

Пользуясь этими обозначениями, можно отыскивать размеры крепежных деталей в соответствующих таблицах стандартов. Как это делать, было показано на примере выполнения чертежа болта.

С изображением крепежных деталей приходится встречаться в основном на сборочных чертежах. На этих чертежах болтовое, шпильчное и винтовое соединения вычерчивают по относительным размерам. Это значит, что величину отдельных элементов определяют в зависимости от наружного диаметра d резьбы. В результате ускоряется работа по выполнению чертежа.

Размеры крепежных деталей на сборочных чертежах не наносят. Но как же в таком случае определить, какой болт или шпилька входит в соединение?

Необходимые данные записывают в спецификации. С ней мы будем знакомиться позже. А сейчас рассмотрим изображения основных резьбовых соединений.

Изображение болтовых соединений. Это соединение показано на рисунке 216. В деталях, которые нужно соединить (дет. 1 и дет. 2), просверливают отверстия немного большего диаметра, чем диаметр болта.

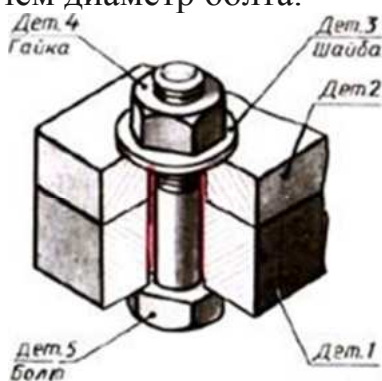


Рис. 216. Болтовое соединение

Чертежи крепежных соединений рекомендуется вычерчивать упрощенно (рис. 217, г). Это заключается в следующем. Фаски на шестигранных и квадратных головках болтов и гаек, а также на стержне не изображают. Допускается не показывать зазор между стержнем болта и отверстием в соединяемых деталях.

Чтобы чертеж, представленный на рисунке 217, г, легче было понять, покажем поэтапно образование болтового соединения. Сначала изображен болт и над ним две соединяемые детали (рис. 217, а). Затем болт показан в отверстиях этих деталей, а над ним шайба (рис. 217, б). На рисунке 217, в шайба надета на болт, а над ним показана гайка. Законченный чертеж болтового соединения приведен на рисунке 217, г.

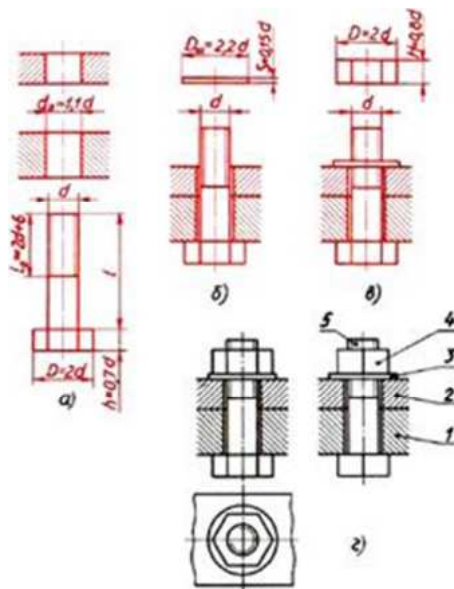


Рис. 217. Упрощенное изображение болтового соединения

Обратите внимание, что соединяемые детали (1 и 2) заштрихованы в разные стороны.

Болты в сборочном чертеже показывают нерассеченными, если секущая плоскость направлена вдоль их оси. Гайки и шайбы изображают также нерассеченными.

В спецификации для болтов указывают диаметр и тип резьбы, длину стержня и номер стандарта. Запись Болт М12х1,25х60 означает: болт с метрической резьбой 12 мм, шаг 1,25 мм (мелкий), длина стержня 60 мм.

В учебнике для упрощения записи здесь и далее для других крепежных деталей номер стандарта не приведен.

Для гайки указывают диаметр и тип резьбы. Запись Гайка М16 означает: гайка с метрической резьбой, имеющая диаметр 16 мм, шаг резьбы крупный. Для шайб указывают диаметр болта. Запись Шайба 12 означает: шайба для болта диаметром 12 мм.

Вы будете вычерчивать элементы болтового соединения по относительным размерам. Их определяют в зависимости от наружного диаметра резьбы по соотношениям, приведенным на рисунке 217. Рассмотрим пример определения относительных размеров для болтового соединения с резьбой М20 ($d = 20$ мм):

Изображение шпилечных соединений. Шпилька представляет собой стержень, имеющий резьбу на обоих концах. Одним концом шпилька на всю длину резьбы ввинчивается в глухое (несквозное) отверстие с резьбой в детали 1 (рис. 218). На другой конец навинчивают гайку, под которую подкладывают шайбу. Таким образом прижимают друг к другу скрепляемые детали (дет. 1 и 2). Отверстие в детали 2 имеет немного больший диаметр, чем шпилька (рис. 218).

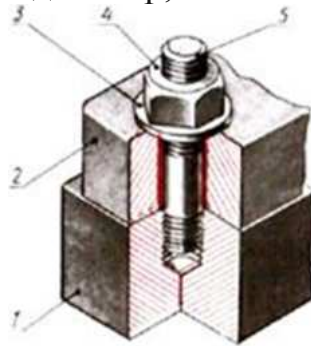


Рис. 218. Шпилечное соединение

Покажем поэтапно образование шпилечного соединения, приведенного на рисунке 219, ж.

Сначала в детали показано отверстие под резьбу и над ним сверло (рис. 219, а), а затем отверстие с резьбой и сверху метчик, с помощью которого нарезана резьба (рис. 219, б). Над отверстием (рис. 219, в) показана шпилька, которая ввернута в отверстие (рис. 219, г), а сверху изображена соединяемая деталь. На рисунке 219, е шайба надета на шпильку, выше изображена гайка. И наконец (рис. 219, ж), показан чертеж шпилечного соединения.

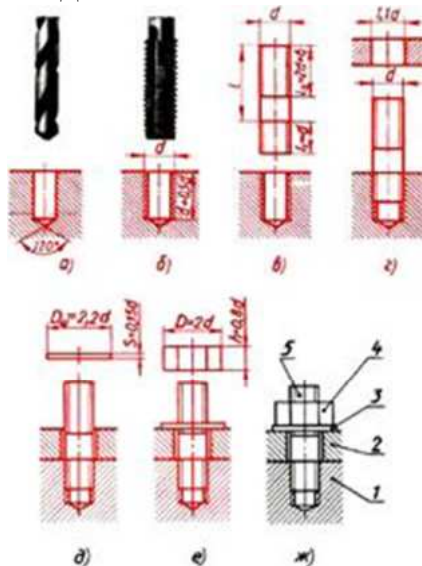


Рис. 219. Упрощенное изображение шпилечного соединения
 Гайку и шайбу, как и в болтовом соединении, изображают упрощенно, т. е. без фасок. На шпильке фаски тоже не показывают.
 Линию, определяющую границу резьбы на нижнем конце шпильки, всегда проводят на уровне поверхности детали, в которую ввернута шпилька (дет. 1).

Оборудование и материалы: Презентация Power Point «Геометрическое построение», проектор, компьютер, чертежные инструменты и приспособления, графические карты и карточки задания (индивидуальные).

Порядок выполнения:

1. Сформулировать цель работы.
2. Получив чертеж детали, изучите его по плану.
3. Вычертить чертежи болтового, винтового и шпилечного соединения.

Оформление результатов работы:

В рабочей тетради, используя чертежные инструменты и приспособления, выполнить следующую графическую работу:

- Оформить данный чертеж болтового соединения на формате А4.
- Оформить чертеж винтового соединения на формате А4.
- Оформить чертеж шпилечного соединения на формате А4.
- Оформить в виде таблицы обозначение резьб.

Тип резьбы	Применение	Схема соединения	Из чего состоит соединение	Достоинства и недостатки
Болтовое соединение				
Винтовое Соединение				
Шпилечное соединение				

Контрольные вопросы:

1. В зависимости от какой величины определяют относительные размеры болтового соединения?
2. При выполнении разреза на сборочном чертеже секущая плоскость прошла вдоль оси болта, гайки и шайбы. Нужно ли их штриховать?
3. Расшифруйте обозначение: «Болт М 16х70» и «Гайка М20».
4. Сколько деталей содержит винтовое соединение?
5. Почему штриховка на разрезе наносится в разные стороны?
6. Как определяют относительные размеры для вычерчивания шпилечного соединения?

Практическое занятие № 17. Выполнение комплексного чертежа модели с построением простого разреза (графическая работа)

Практическое занятие № 18. Выполнение комплексного чертежа модели с построением простого разреза (графическая работа)

Практическая работа № 25

Тема: Построение модели с простым разрезом

Упражнение №19 «Выполнение чертежа модели с простым разрезом, нанесение размеров»

Цель работы: научиться выполнять простые разрезы деталей

Название: Простой разрез

Литература: Боголюбов С.К. Инженерная графика – М: «Машиностроение»

Содержание работы

1. Работа выполняется в рабочей тетради.
2. Выполнить комплексный чертеж детали по размерам, указанным в задании по варианту.
3. Построить простой разрез детали
4. Обвести чертеж.
5. Обвести рамку, заполнить основную надпись.

Теоретические сведения

Разрез — это изображение предмета, полученное при мысленном рассечении его одной или несколькими секущими плоскостями. При этом часть предмета, расположенная между наблюдателем и секущей плоскостью, мысленно удаляется, а на плоскости проекций изображается то, что получается в секущей плоскости (фигура сечения предмета секущей плоскостью) и что расположено за ней:

Классификация простых разрезов

Простые разрезы – вертикальные и горизонтальные.

Вертикальным разрезом называется разрез, образованный секущей плоскостью, перпендикулярной горизонтальной плоскости проекций.

Фронтальный разрез - если секущая плоскость параллельна фронтальной плоскости проекций.

Часть детали, расположенная перед секущей плоскостью, мысленно удалена, а оставшаяся часть, полностью изображенная на месте главного вида, представляет собой фронтальный разрез детали. Все контурные линии, расположенные в секущей плоскости и за ней, показаны на разрезе как видимые.

Профильный разрез - если секущая плоскость параллельна профильной плоскости проекций.

Получающийся в этом случае профильный разрез расположен на месте вида слева.

Горизонтальный разрез - это разрез, образованный секущей плоскостью, параллельной горизонтальной плоскости проекции.

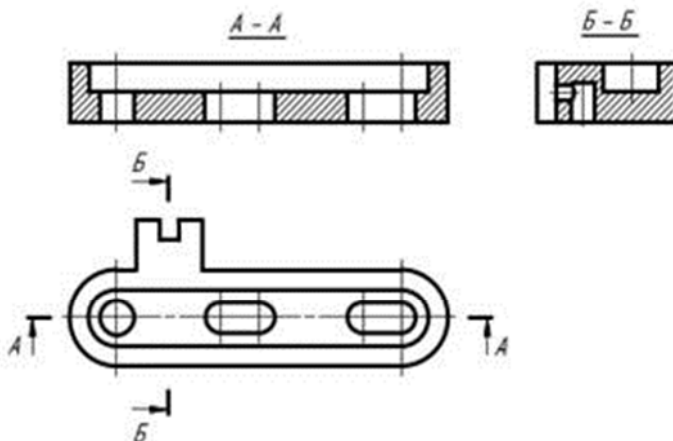
Деталь рассечена горизонтальной плоскостью, параллельной горизонтальной плоскости проекции. Верхняя часть детали мысленно удалена, а оставшаяся нижняя часть спроецирована на горизонтальную плоскость проекции. Горизонтальные, фронтальные и профильные разрезы могут размещаться на месте соответствующих основных видов.

Обозначение разрезов.

Если секущая плоскость совпадает с плоскостью симметрии предмета в целом и разрез расположен в проекционной связи с видом и не разделен какими-либо другими изображениями, то при выполнении горизонтальных, фронтальных и профильных разрезов положение секущей плоскости на чертеже не отмечается и

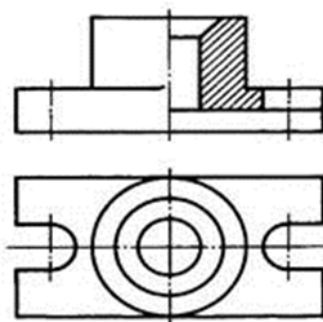
разрез надписью не сопровождается. В остальных случаях положение секущей плоскости отмечается толстой разомкнутой линией со стрелками, указывающими направление взгляда, а над разрезом выполняется соответствующая надпись, указывающая секущую плоскость, примененную для получения этого разреза.

На рисунке выполнены два вертикальных разреза: фронтальный (А – А) и профильный (Б– Б), секущие плоскости которых не совпадают с плоскостями симметрии детали в целом. Поэтому на чертеже указано положение секущих плоскостей толстой разомкнутой линией, и соответствующие им разрезы сопровождаются надписями:



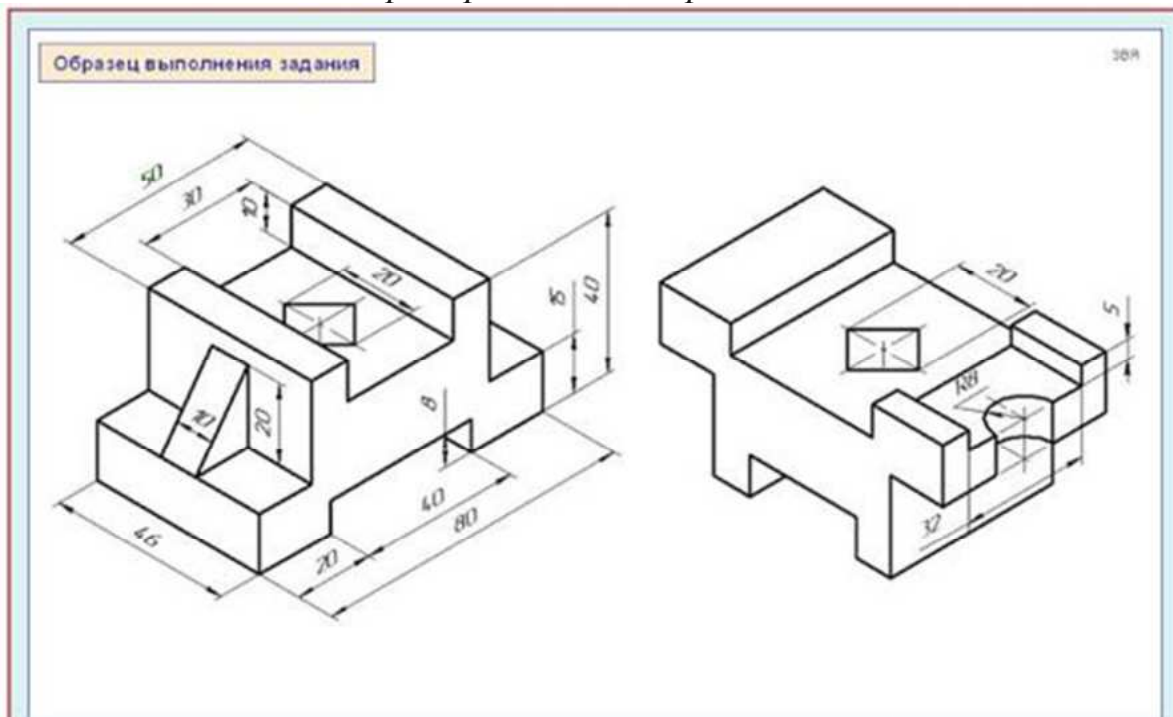
На одном изображении допускается соединять часть вида и часть разреза. Линии невидимого контура на соединяемых частях вида и разреза обычно не показываются.

Если вид и располагаемый на его месте разрез представляют собой симметричные фигуры, то можно соединить половину вида и половину разреза, разделяя их штрихпунктирной тонкой линией, являющейся осью симметрии. Часть разреза может располагаться справа или снизу от оси симметрии, разделяющей часть вида с частью разреза.

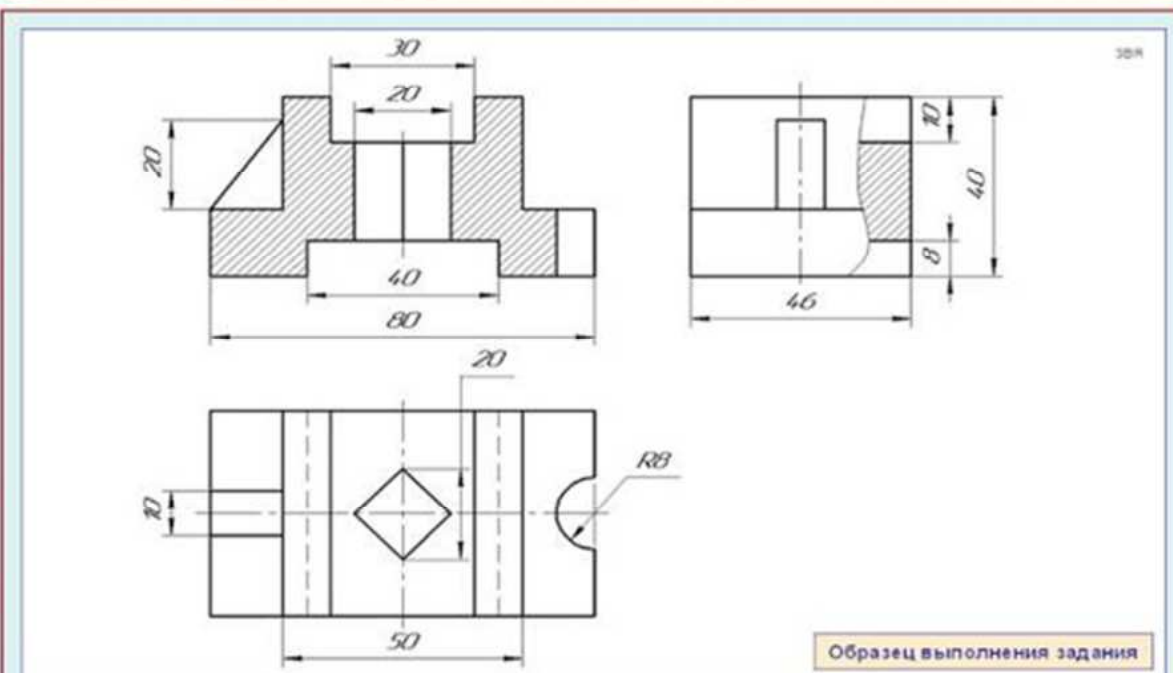


При соединении симметричных частей вида и разреза, если с осью симметрии совпадает проекция какой-либо линии, например, ребра, то вид от разреза отделяется тонкой сплошной волнистой линией, проводимой левее оси симметрии или правее оси симметрии:

Пример выполнения работы:



Задание:
По аксонометрическому чертежу выполните чертеж детали в необходимом количестве видов, постройте целесообразный разрез. На чертеже нанесите размеры.
Подшипник. Сталь

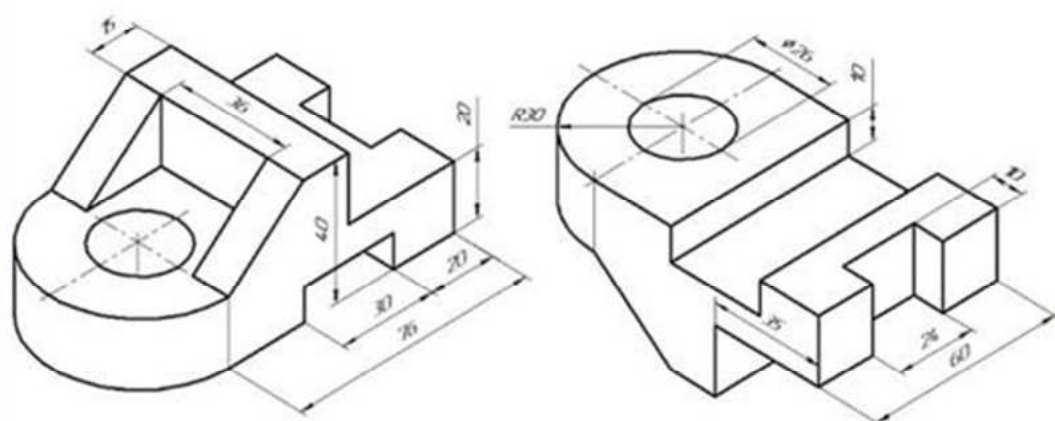


Задание:
По аксонометрическому чертежу выполните чертеж детали в необходимом количестве видов, постройте целесообразный разрез. На чертеже нанесите размеры.
Ползун. Сталь

Задания для практической работы

Вариант 1

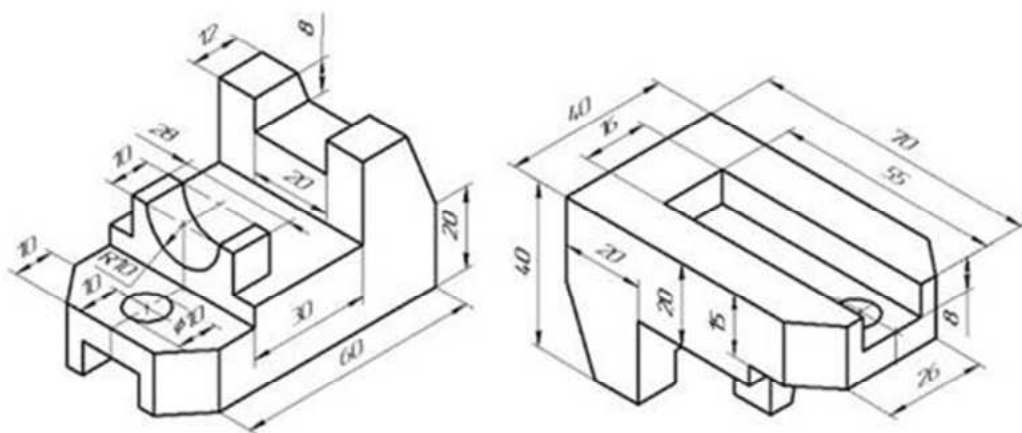
38А



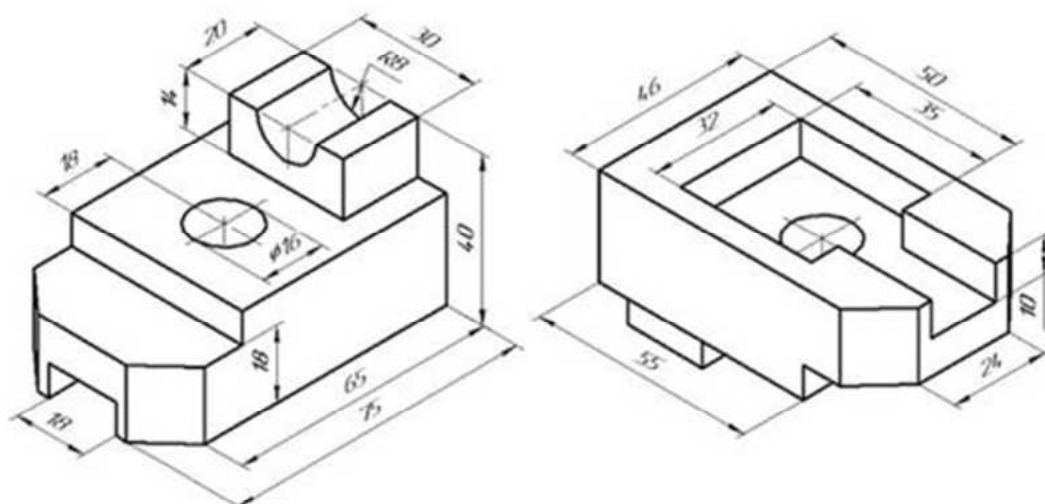
Задание:
По аксонометрическому чертежу выполните чертеж детали в необходимом количестве видов, постройте целесообразный разрез. На чертеже нанесите размеры.
Подшипник. Сталь

Вариант 2

38А



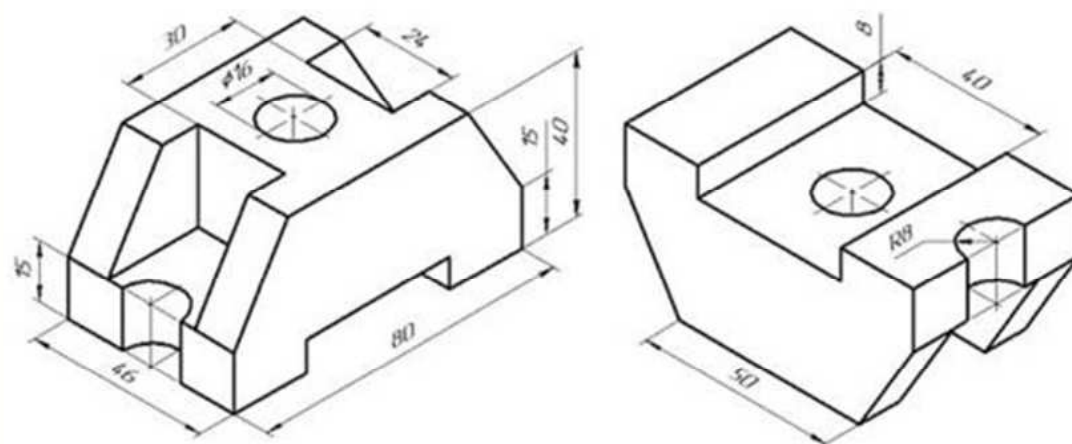
Задание:
По аксонометрическому чертежу выполните чертеж детали в необходимом количестве видов, постройте целесообразный разрез. На чертеже нанесите размеры.
Опора. Сталь



Задание:

По аксонометрическому чертежу выполните чертеж детали в необходимом количестве видов, постройте целесообразный разрез. На чертеже нанесите размеры.

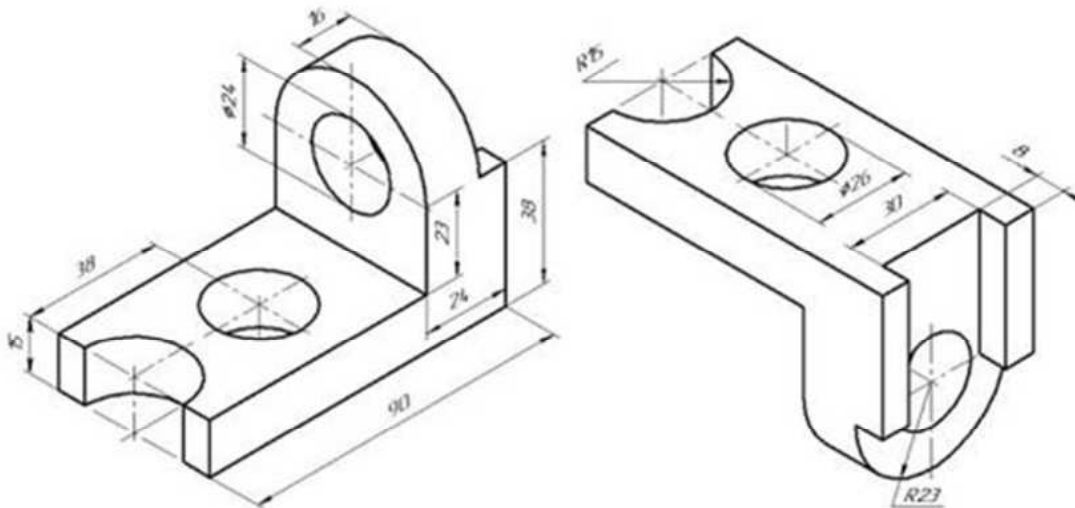
Опора. Сталь



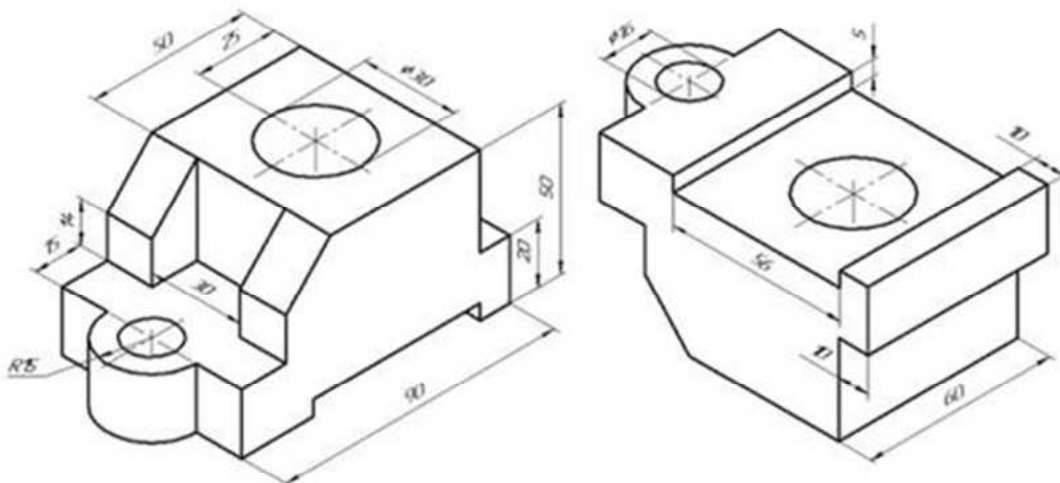
Задание:

По аксонометрическому чертежу выполните чертеж детали в необходимом количестве видов, постройте целесообразный разрез. На чертеже нанесите размеры.

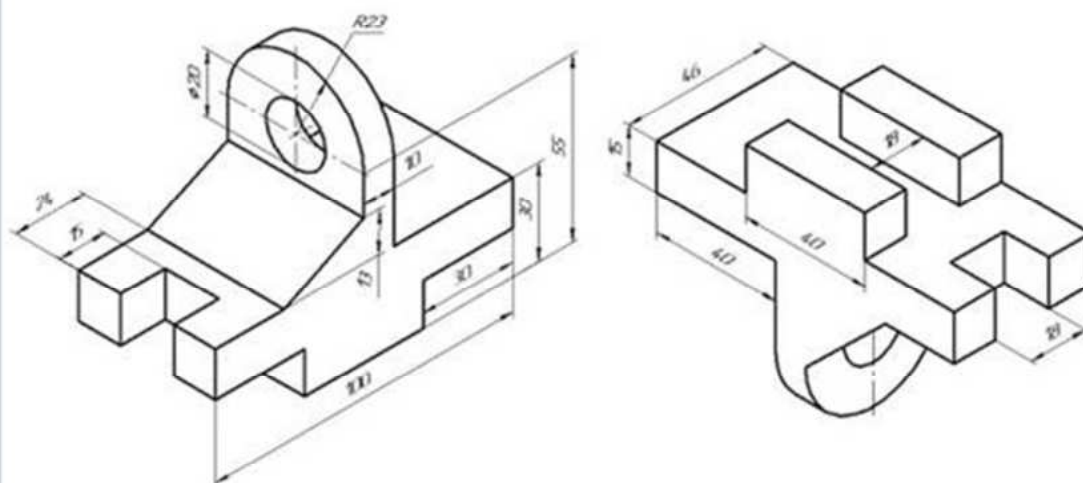
Корпус. Сталь



Задание:
 По аксонометрическому чертежу выполните чертеж детали в необходимом количестве видов, постройте целесообразный разрез. На чертеже нанесите размеры.
 Опора. Сталь



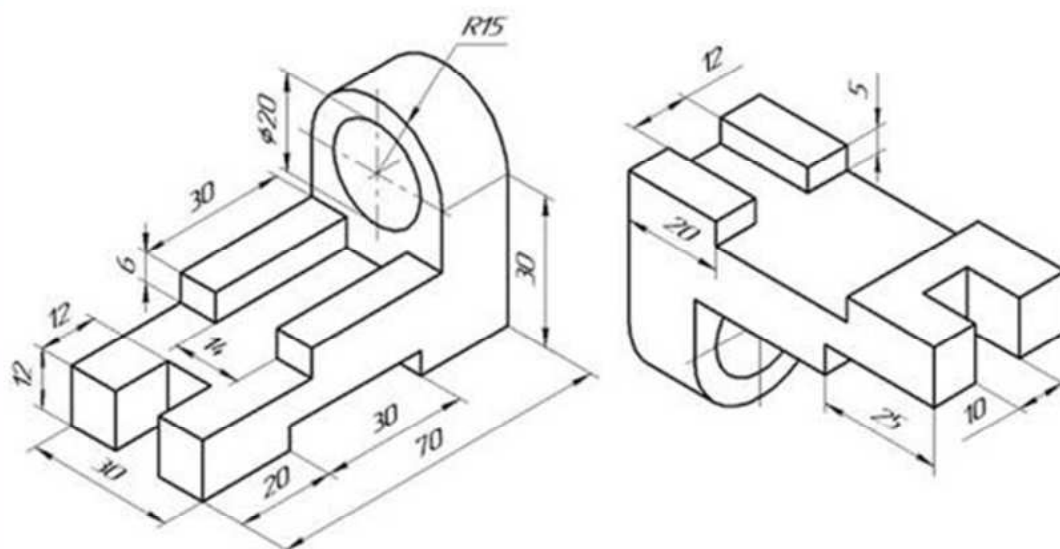
Задание:
 По аксонометрическому чертежу выполните чертеж детали в необходимом количестве видов, постройте целесообразный разрез. На чертеже нанесите размеры.
 Корпус. Сталь



Задание:

По аксонометрическому чертежу выполните чертеж детали в необходимом количестве видов, постройте целесообразный разрез. На чертеже нанесите размеры.

Опора. Сталь



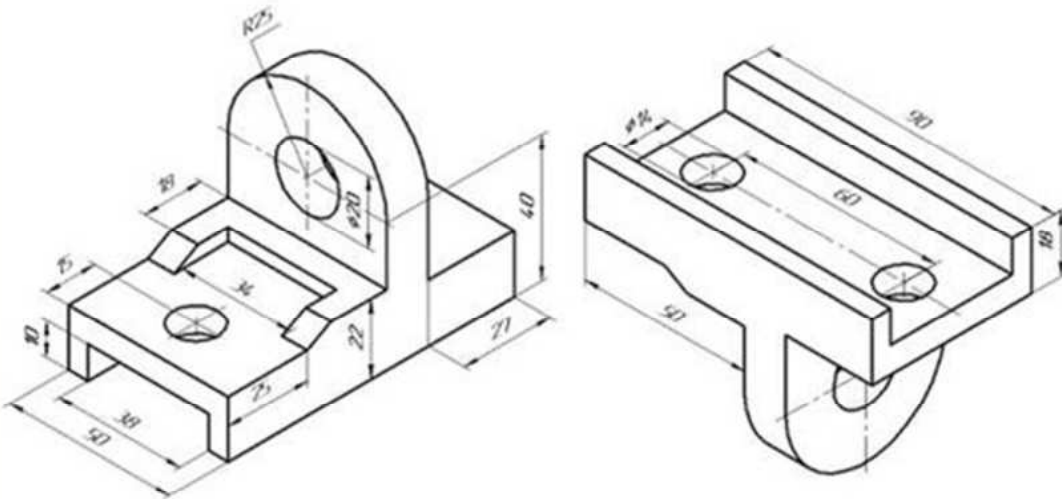
Задание:

По аксонометрическому чертежу выполните чертеж детали в необходимом количестве видов, постройте целесообразный разрез. На чертеже нанесите размеры.

Корпус. Сталь

Вариант 9

309



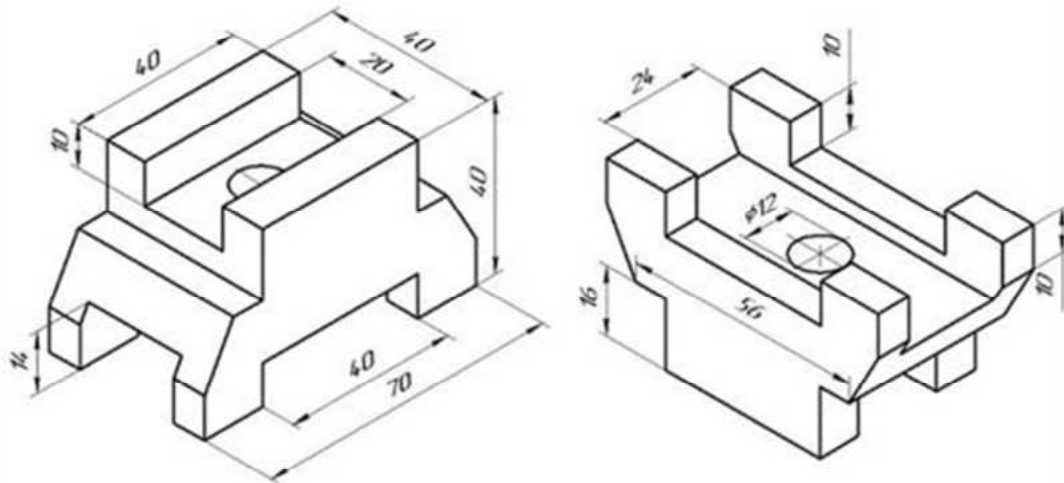
Задание:

По аксонометрическому чертежу выполните чертеж детали в необходимом количестве видов, постройте целесообразный разрез. На чертеже нанесите размеры.

Опора. Сталь

Вариант 10

309



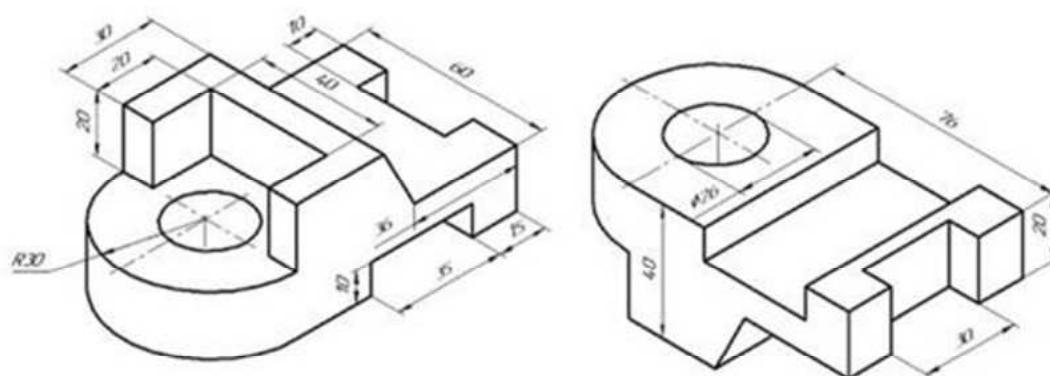
Задание:

По аксонометрическому чертежу выполните чертеж детали в необходимом количестве видов, постройте целесообразный разрез. На чертеже нанесите размеры.

Ползун. Сталь

Вариант 11

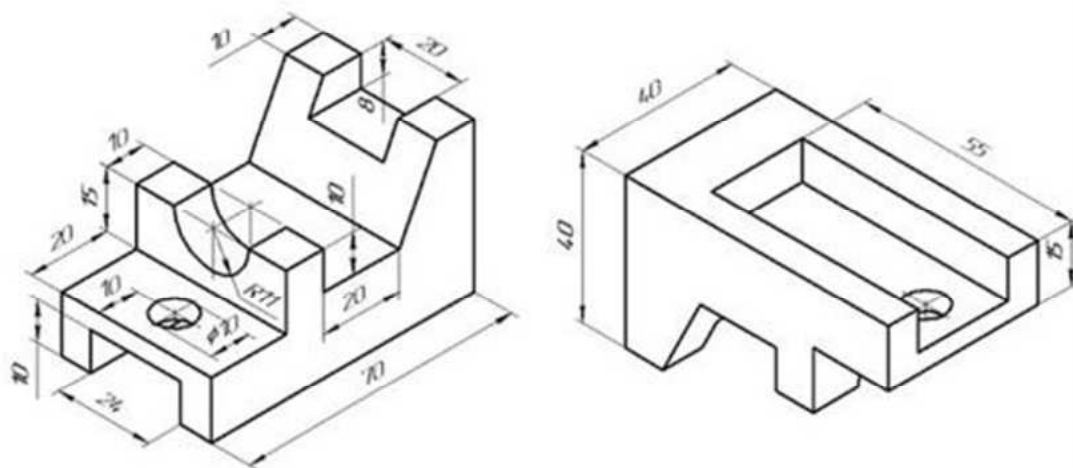
38А



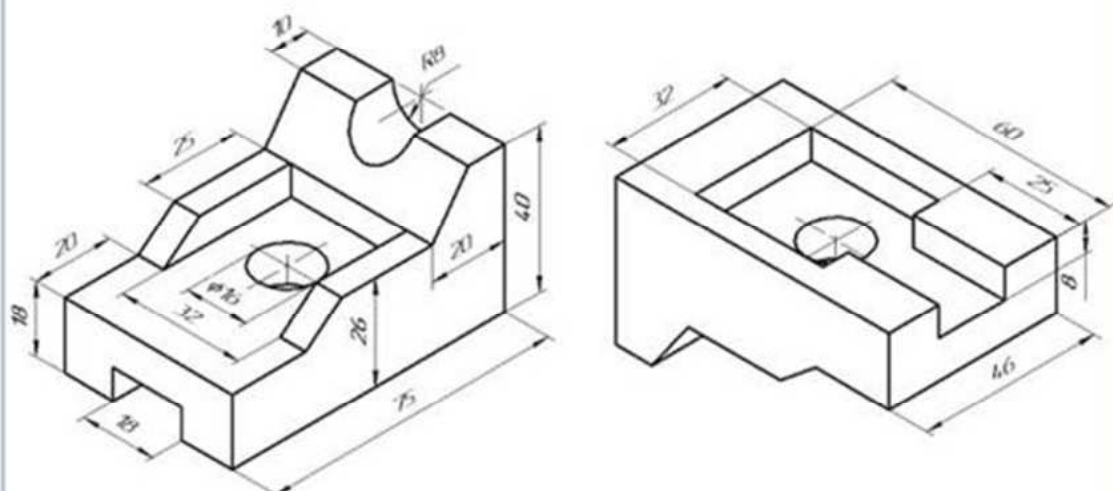
Задание:
По аксонометрическому чертежу выполните чертеж детали в необходимом количестве видов, постройте целесообразный разрез. На чертеже нанесите размеры.
Подшипник. Сталь

Вариант 12

38А



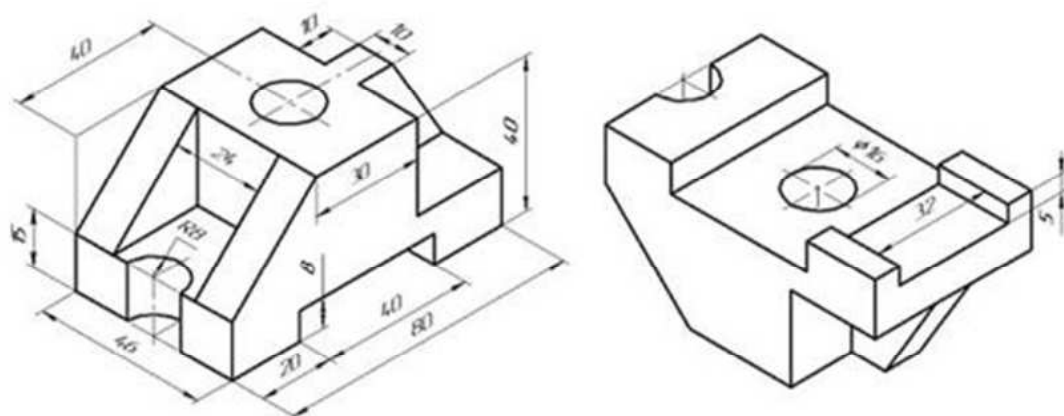
Задание:
По аксонометрическому чертежу выполните чертеж детали в необходимом количестве видов, постройте целесообразный разрез. На чертеже нанесите размеры.
Опора. Сталь



Задание:

По аксонометрическому чертежу выполните чертеж детали в необходимом количестве видов, постройте целесообразный разрез. На чертеже нанесите размеры.

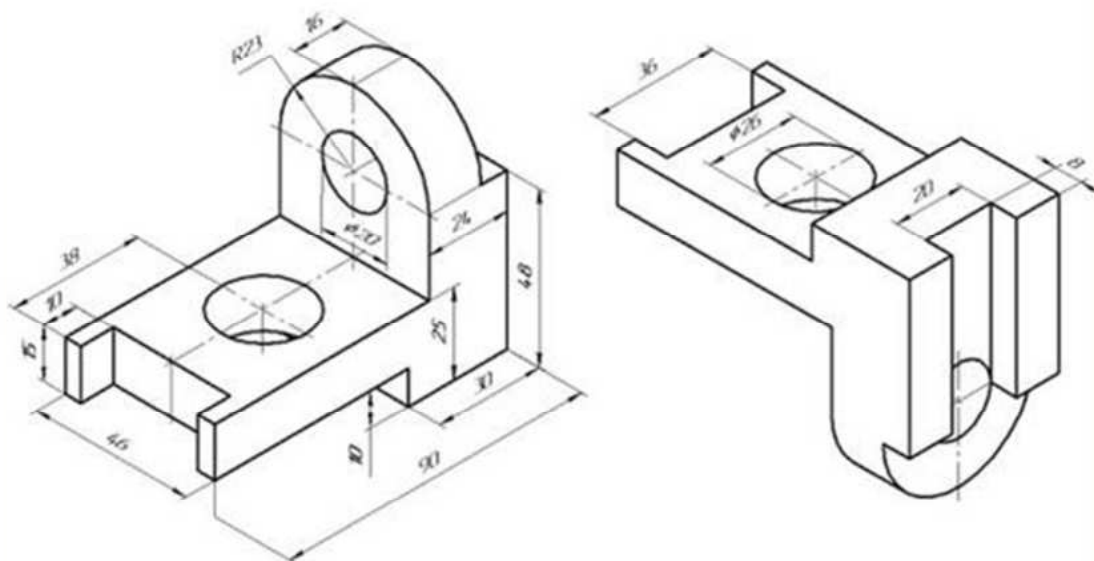
Опора. Сталь



Задание:

По аксонометрическому чертежу выполните чертеж детали в необходимом количестве видов, постройте целесообразный разрез. На чертеже нанесите размеры.

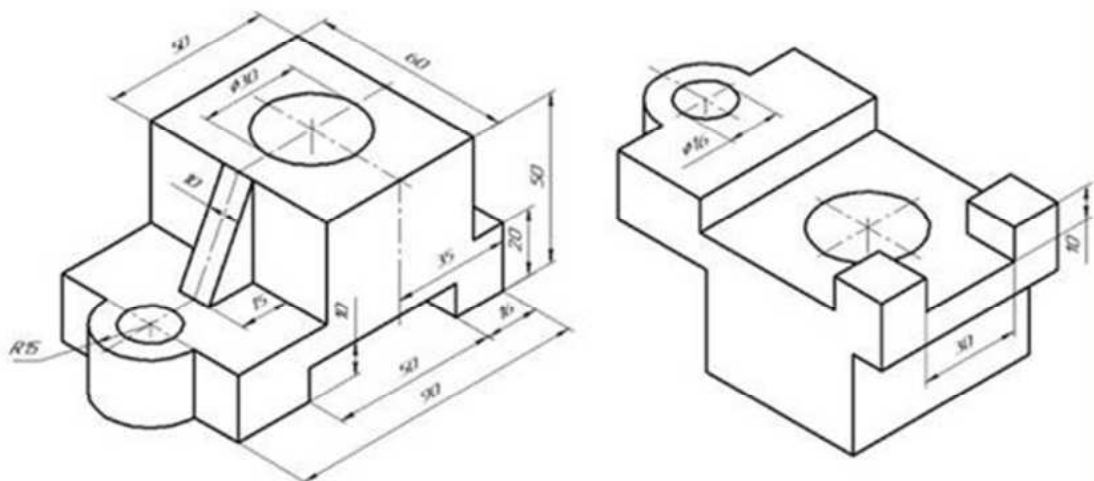
Корпус. Сталь



Задание:

По аксонометрическому чертежу выполните чертеж детали в необходимом количестве видов, постройте целесообразный разрез. На чертеже нанесите размеры.

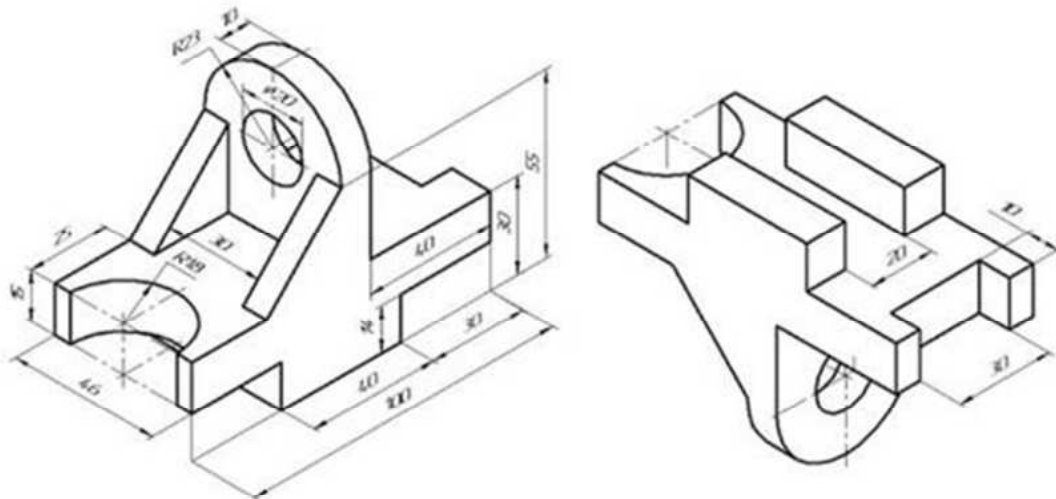
Опора. Сталь



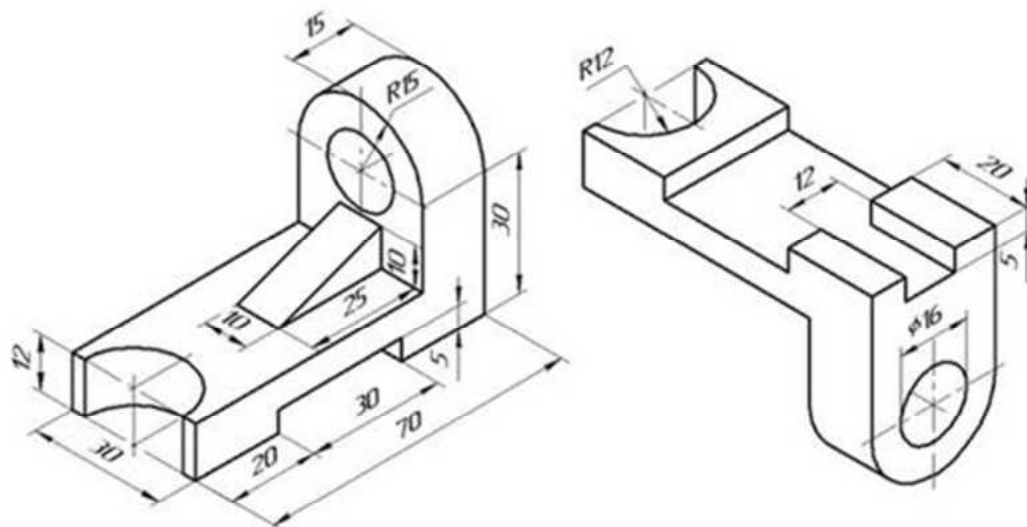
Задание:

По аксонометрическому чертежу выполните чертеж детали в необходимом количестве видов, постройте целесообразный разрез. На чертеже нанесите размеры.

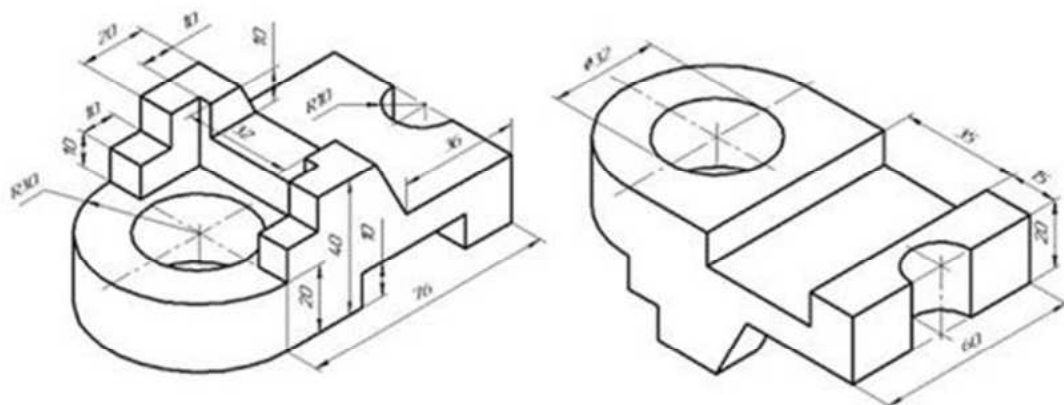
Корпус. Сталь



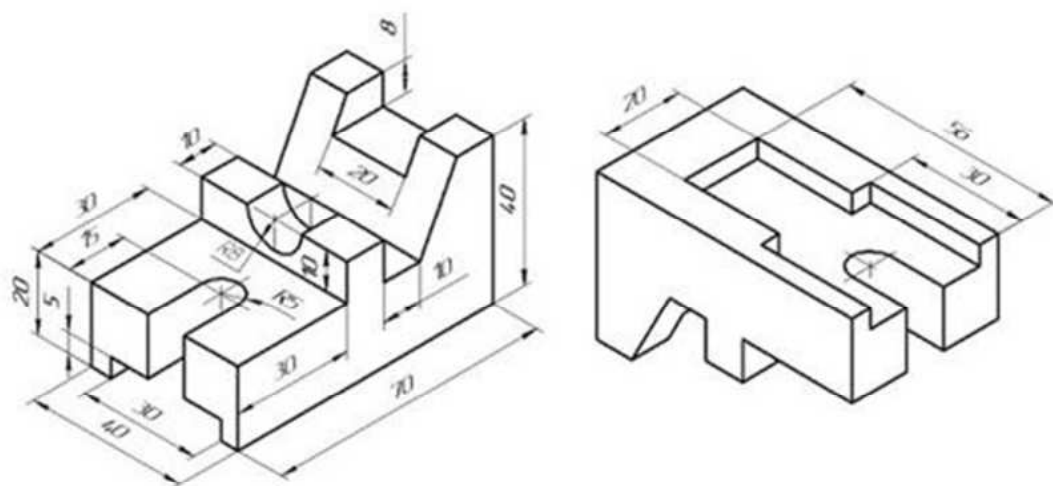
Задание:
 По аксонометрическому чертежу выполните чертеж детали в необходимом количестве видов, постройте целесообразный разрез. На чертеже нанесите размеры.
 Опора. Сталь



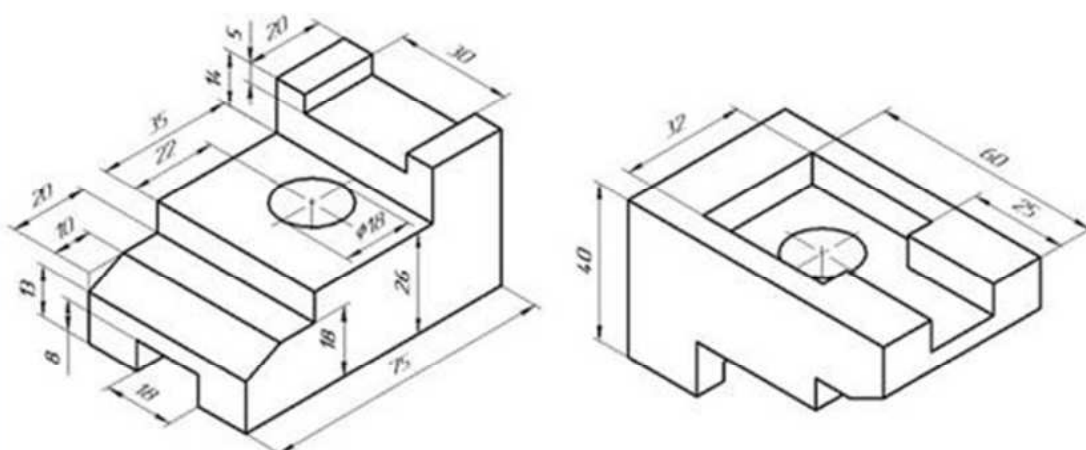
Задание:
 По аксонометрическому чертежу выполните чертеж детали в необходимом количестве видов, постройте целесообразный разрез. На чертеже нанесите размеры.
 Корпус. Сталь



Задание:
 По аксонометрическому чертежу выполните чертеж детали в необходимом количестве видов, постройте целесообразный разрез. На чертеже нанесите размеры.
 Подшипник. Сталь

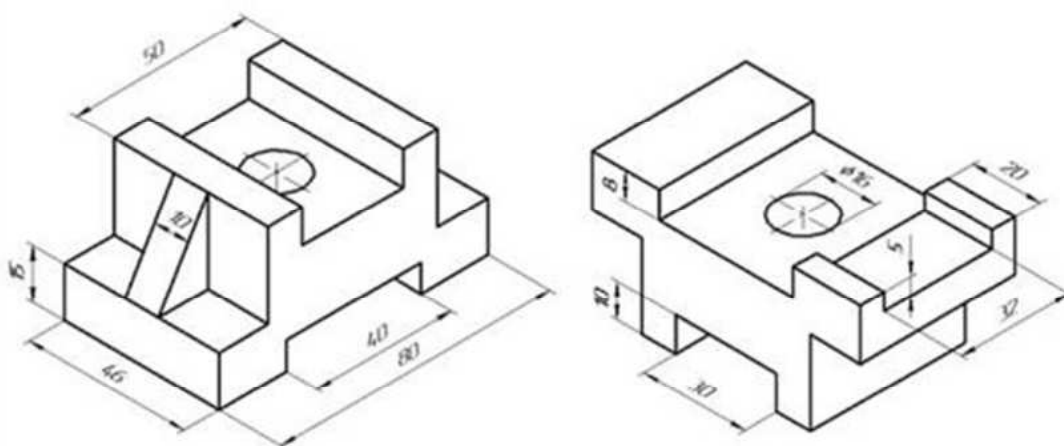


Задание:
 По аксонометрическому чертежу выполните чертеж детали в необходимом количестве видов, постройте целесообразный разрез. На чертеже нанесите размеры.
 Опора. Сталь



Задание:
По аксонометрическому чертежу выполните чертеж детали в необходимом количестве видов, постройте целесообразный разрез. На чертеже нанесите размеры.

Опора. Сталь

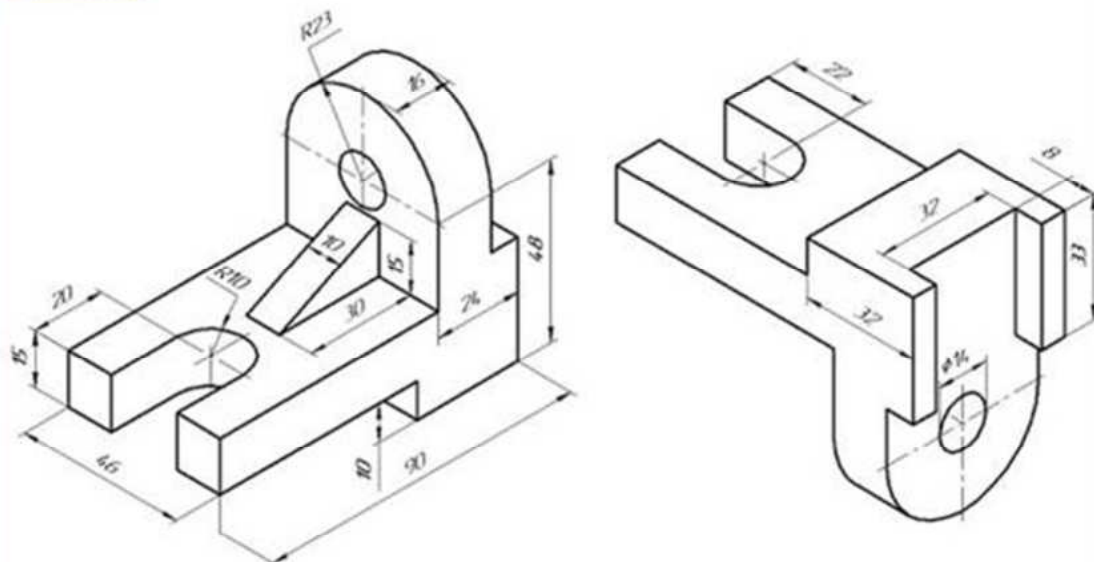


Задание:
По аксонометрическому чертежу выполните чертеж детали в необходимом количестве видов, постройте целесообразный разрез. На чертеже нанесите размеры.

Корпус. Сталь

Вариант 25

384



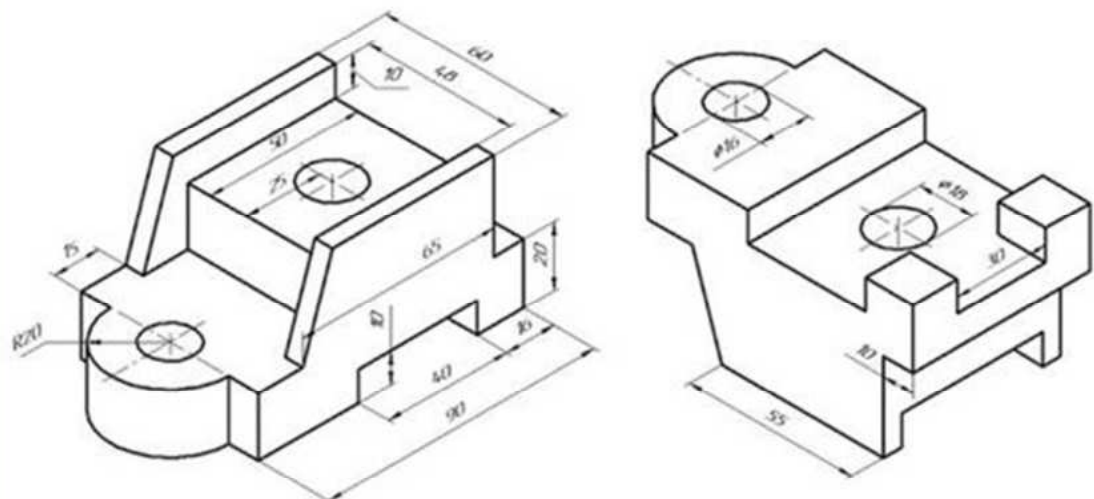
Задание:

По аксонометрическому чертежу выполните чертеж детали в необходимом количестве видов, постройте целесообразный разрез. На чертеже нанесите размеры.

Опора. Сталь

Вариант 26

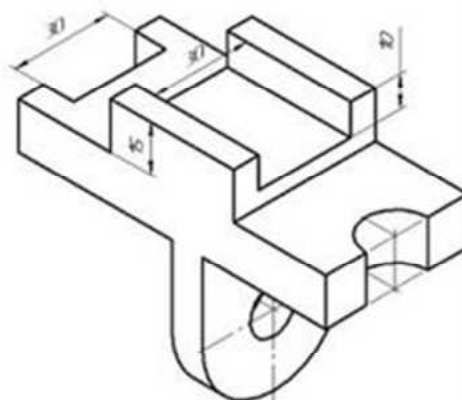
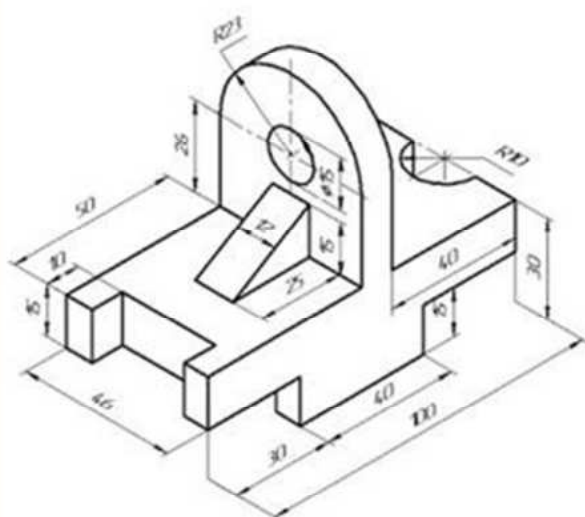
384



Задание:

По аксонометрическому чертежу выполните чертеж детали в необходимом количестве видов, постройте целесообразный разрез. На чертеже нанесите размеры.

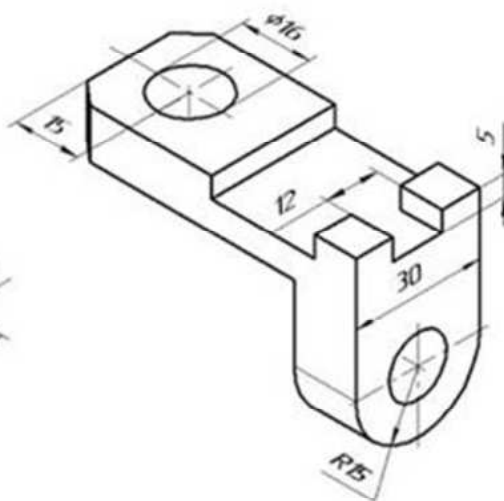
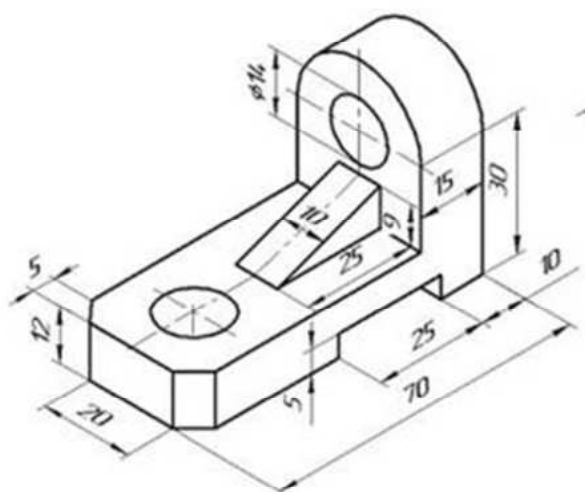
Корпус. Сталь



Задание:

По аксонометрическому чертежу выполните чертеж детали в необходимом количестве видов, постройте целесообразный разрез. На чертеже нанесите размеры.

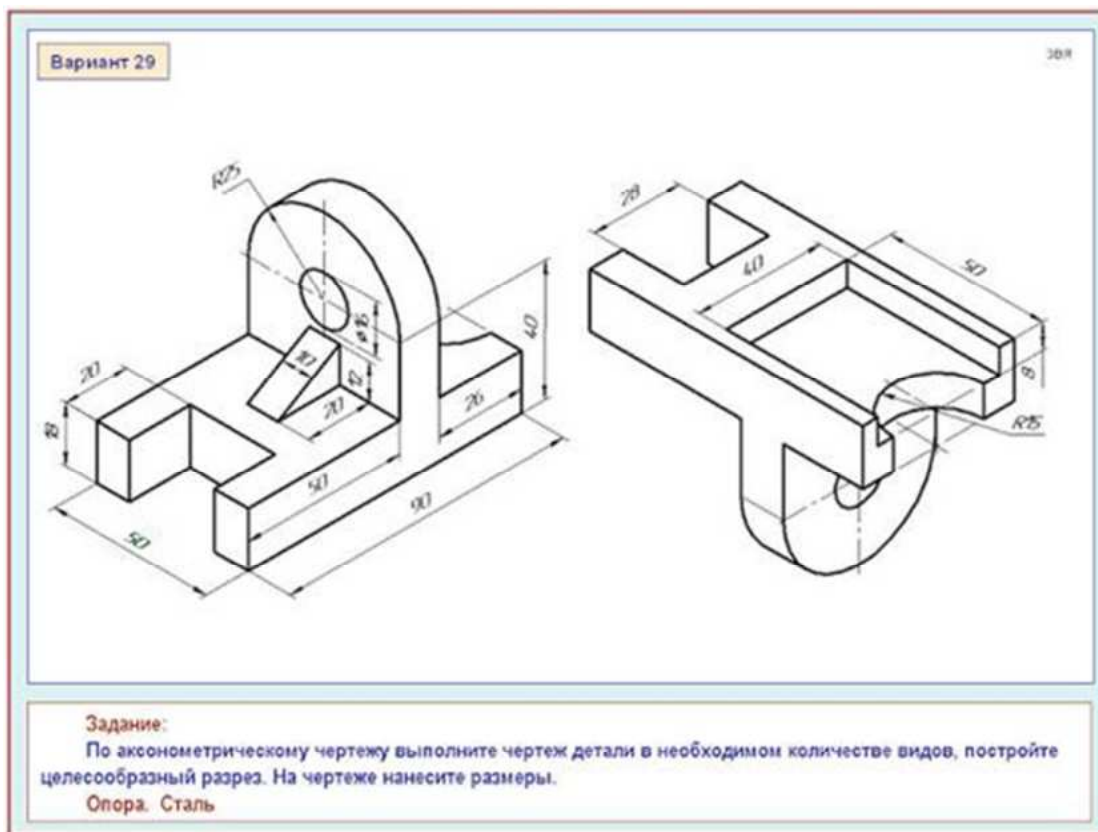
Опора. Сталь



Задание:

По аксонометрическому чертежу выполните чертеж детали в необходимом количестве видов, постройте целесообразный разрез. На чертеже нанесите размеры.

Корпус. Сталь



Практическое занятие № 19. Выполнение чертежа аксонометрической проекции модели с вырезом четверти (графическая работа)

Практическое занятие № 20. Выполнение чертежа аксонометрической проекции модели с вырезом четверти (графическая работа)

Практическое занятие № 21. Выполнение чертежа аксонометрической проекции модели с вырезом четверти (графическая работа)

Практическое занятие № 22. Выполнение чертежа аксонометрической проекции модели с вырезом четверти (графическая работа)

Учебная цель: Выработать умения построения третьей проекции по двум заданным, выполнение аксонометрии модели с вырезом одной четверти.

Образовательные результаты, заявленные во ФГОС:

Студент должен уметь:

- выполнять чертежи технических деталей в ручной графике;
- читать чертежи;
- оформлять конструкторскую документацию в соответствии с технической документацией;

знать:

- законы, методы, приемы проекционного черчения;
- правила выполнения и чтения конструкторской и технологической документации;
- правила оформления чертежей, геометрические построения и правила вычерчивания технических деталей;
- требования стандартов Единой системы конструкторской документации (далее - ЕСКД) и Единой системы технологической документации (далее - ЕСТД) к оформлению и составлению чертежей и схем

Задачи практической работы:

1. На формате А3 выполнить третью проекцию по двум заданным, аксонометрию модели с вырезом одной четверти.
2. Ответить на вопросы теста.
3. Сделать вывод от проделанной работы.

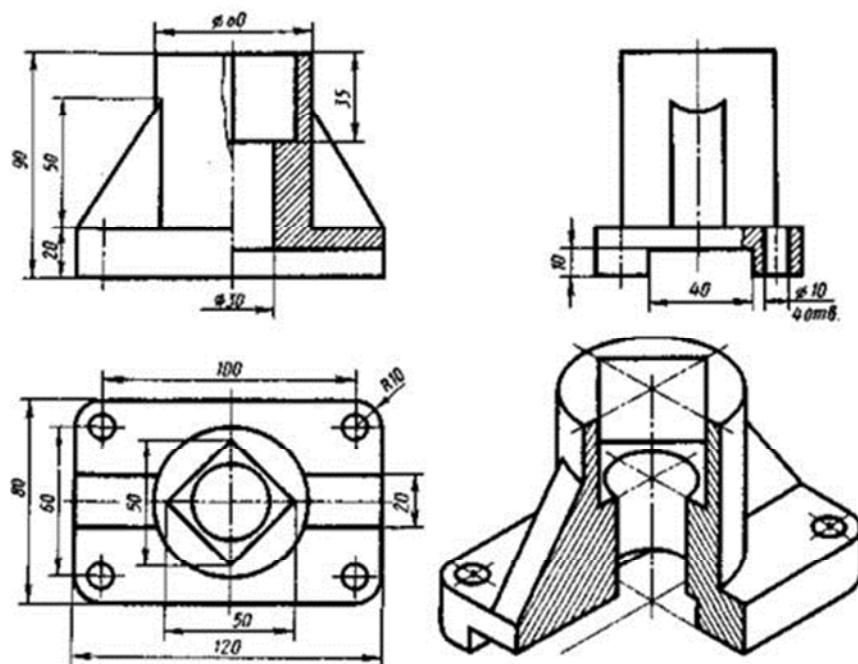


Рисунок 1 Образец готовой работы
Обеспеченность занятия:

1. Учебно-методическая литература:
 - Боголюбов С.К. Индивидуальные задания по курсу черчения: Учебное пособие для средних специальных заведений. 3-е изд., стереотипное. Перепечатка со второго издания 1994г.-М.: ООО ИД «Альянс», 2007.-368с.
 - В.П.Куликов, А.В.Кузин: учебник. Инженерная графика -3-е изд., испр.-М.: ФОРУМ, 2009.-368с.
2. Технические средства обучения:
 - мультимедиа-проектор;
3. Экран.
- 3.
4. Практическое оборудование и инструменты:
 - Стол ученический;
 - Стул ученический;
 - Бумага для черчения ф.А4;
 - Карандаш чернографитный твердость М;
 - Карандаш чернографитный твердость Т;
 - Ластик;
 - Циркуль;
 - Точилка для карандашей механическая;
 - Линейка металлическая 30см.
5. Рабочая папка формата А4.
6. Практическая работа №11 в электронном или бумажном варианте.

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

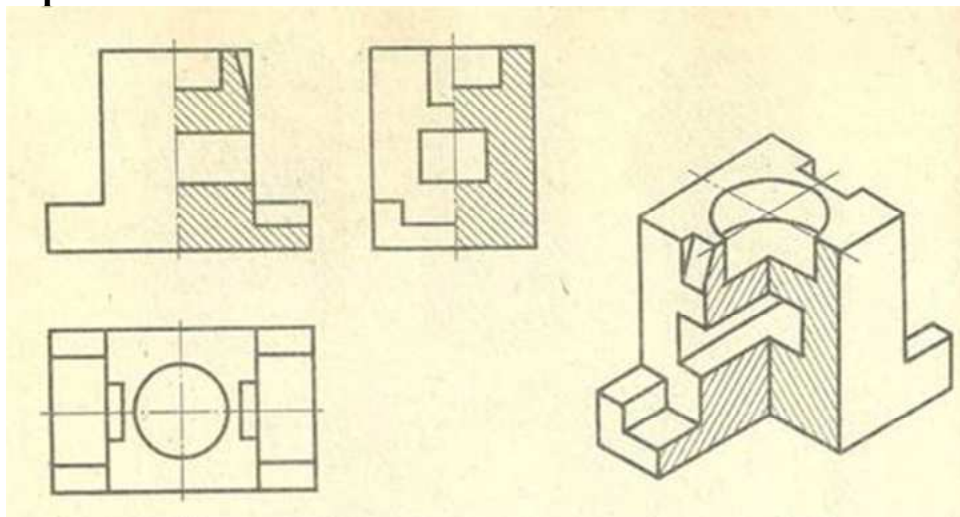


Рисунок 2 Пример выполнения задания

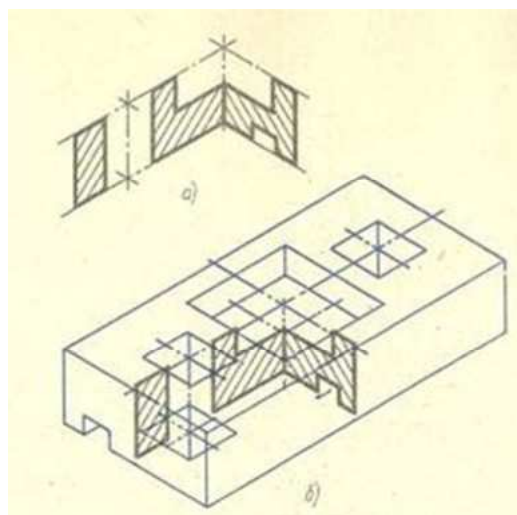


Рисунок 3 Пример выполнения выреза $\frac{1}{4}$ на аксонометрической проекции
Вопросы для закрепления теоретического материала к практической работе:

1. Как наносится штриховка на аксонометрической проекции?
2. Проставляют ли размеры на аксонометрической проекции?
3. В каких случаях ребра жесткости не штрихуются?

Инструкция по выполнению практической работы

1. Вычертить рамку и основную надпись.
2. Компонировка листа. Поле листа разбить на прямоугольники, в которых вычерчивают три проекции детали и аксонометрическое изображение.
3. Нанести тонкими линиями три проекции детали.
4. По условию варианта указать разрезы на комплексном чертеже.
5. Вычертить аксонометрическую проекцию детали.
6. В аксонометрии выделить вырез $\frac{1}{4}$ части.
7. Нанести штриховку.
8. Нанести размерные линии.

9. Проверить весь чертеж и обвести его карандашом Т и ТМ.
10. Подписать все точки, принадлежащие линии пересечения.
11. Заполнить основную надпись шрифтом ГОСТ 2.304-81 «шрифты чертежные» тип А.

Практическое занятие № 23. Построение чертежа модели с разрезом (графическая работа)

Цель работы: освоить методику построения разрезов.

Разрезы на чертежах

В зависимости от положения секущей плоскости различают следующие виды разрезов:

- а) горизонтальные, если секущая плоскость располагается параллельно горизонтальной плоскости проекций;
- б) вертикальные, если секущая плоскость перпендикулярна горизонтальной плоскости проекций;
- в) наклонные - секущая плоскость наклонена к плоскостям проекций.

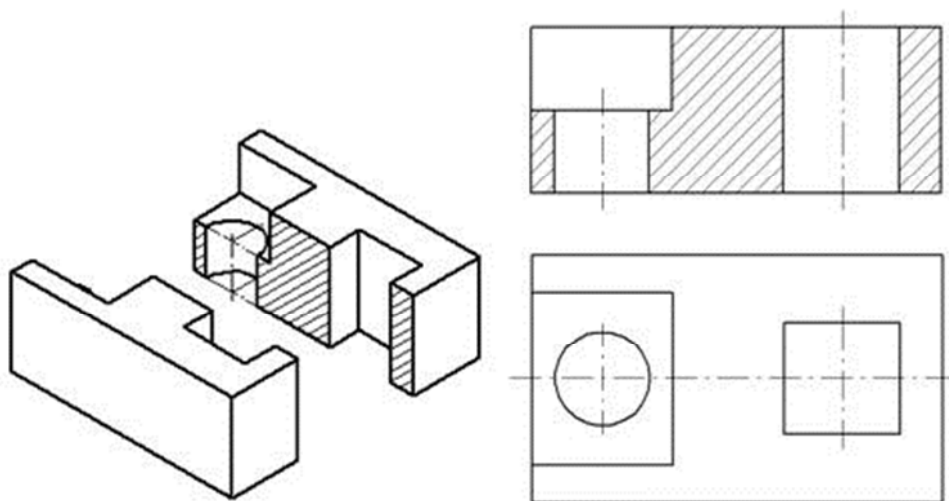
Вертикальные разрезы подразделяются на:

- фронтальные - секущая плоскость параллельна фронтальной плоскости проекций;
- профильные - секущая плоскость параллельна профильной плоскости проекций.

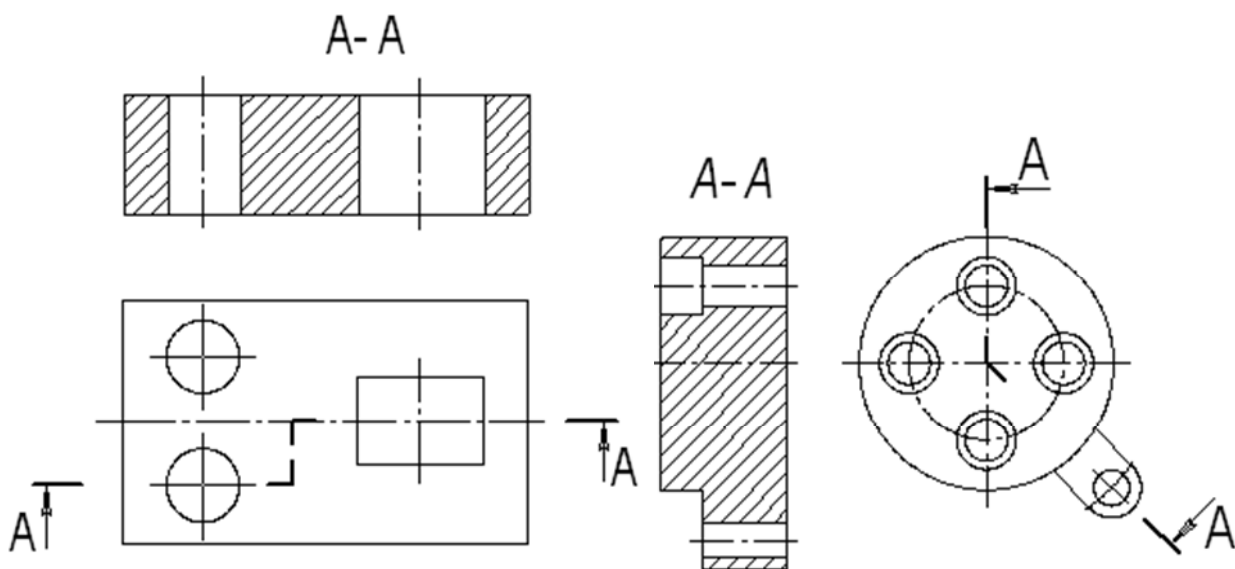
В зависимости от числа секущих плоскостей разрезы бывают:

- простые - при одной секущей плоскости;
- сложные - при двух и более секущих плоскостях.

Стандартом предусмотрены следующие виды сложных разрезов: ступенчатые, когда секущие плоскости располагаются параллельно и ломаные - секущие плоскости пересекаются.



Простой разрез выполнен на виде спереди.



а) б)

Сложные разрезы

Обозначение разрезов

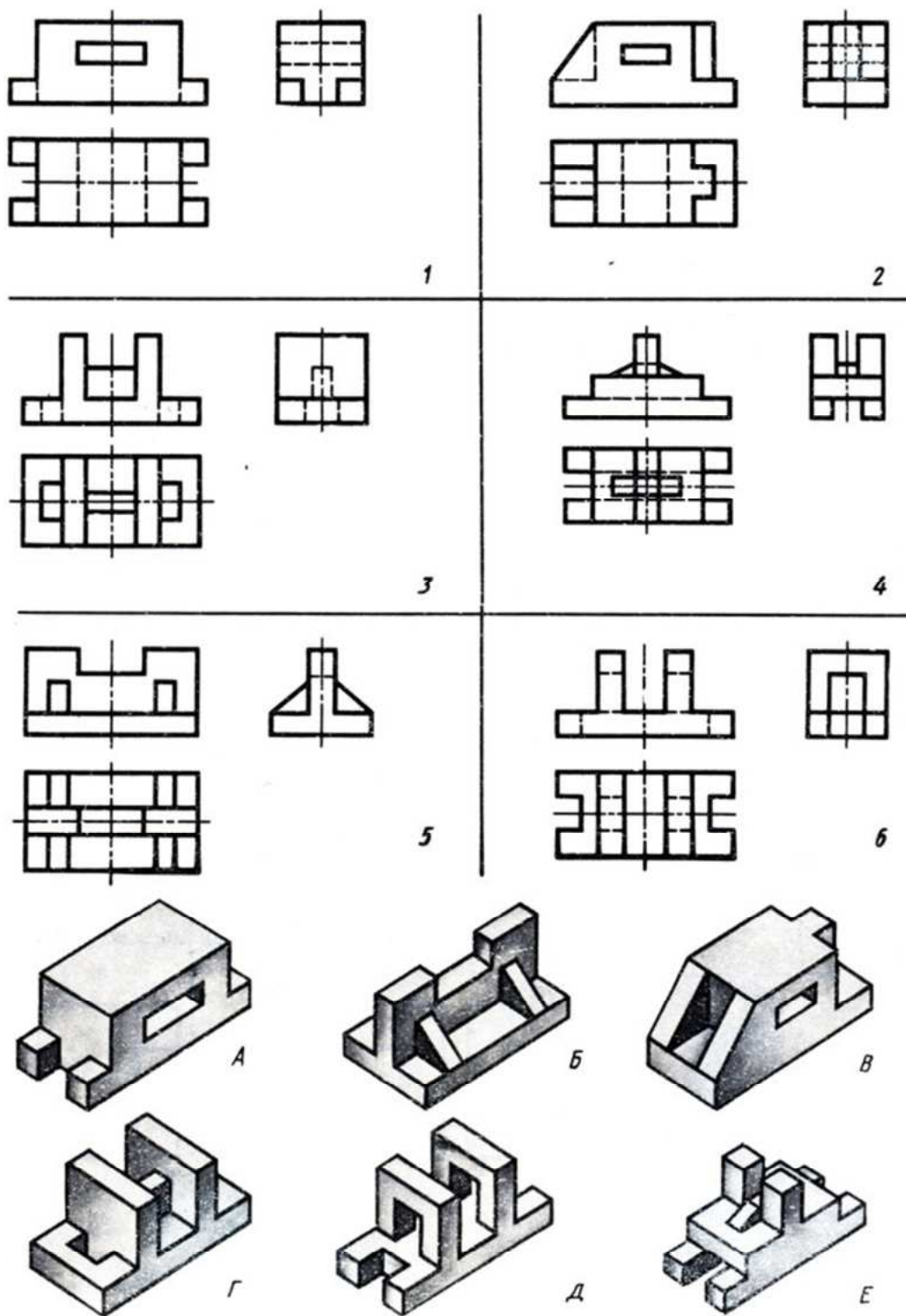
В случае, когда в простом разрезе секущая плоскость совпадает с плоскостью симметрии предмета, разрез не обозначается. Во всех остальных случаях разрезы обозначаются прописными буквами русского алфавита, начиная с буквы А, например А-А.

Положение секущей плоскости на чертеже указывают линией сечения – утолщенной разомкнутой линией. При сложном разрезе штрихи проводят также у перегибов линии сечения. На начальном и конечном штрихах следует ставить стрелки, указывающие направление взгляда, стрелки должны находиться на расстоянии 2-3 мм от наружных концов штрихов. С наружной стороны каждой стрелки, указывающей направление взгляда, наносят одну и ту же прописную букву.

Алгоритм построения разрезов на комплексном чертеже

1. Выполните построение комплексного чертежа.
2. Отметьте линию разреза на чертеже.
3. Выполните построение разреза на свободном месте, обозначьте разрез или выполните построение разреза на одном из видов.
4. Соблюдайте правила построения разрезов:
 - А) Невидимые внутренние очертания, изображаемые штриховыми линиями, обводят сплошными основными линиями.
 - Б) Основные линии, изображающие элементы детали, находящиеся на части детали, расположенной перед секущей плоскостью, не проводят.
 - В) Фигура сечения, входящая в разрез, заштриховывается.
 - Г) Мысленное рассечение предмета должно относиться только к данному разрезу и не влечёт за собой изменения других изображений того же предмета.

ЗАДАНИЕ: выполнить построение комплексного чертежа; определение место положения разреза на комплексном чертеже и его выполнение; нанести необходимые размеры.



Примеры фигур для заданий

Практическое занятие № 24 Построение чертежа модели с разрезом (графическая работа)

Цель занятия: построение и оформление простого разреза детали

Задание: по двум заданным видам детали построить третий. Выполнить целесообразный разрез детали. Оформить чертеж в соответствии с ГОСТ 2.305-2008.

Порядок выполнения работы

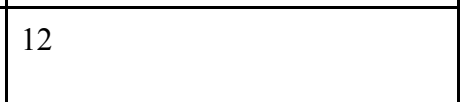
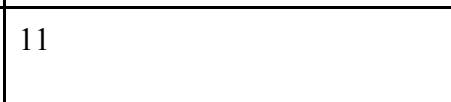
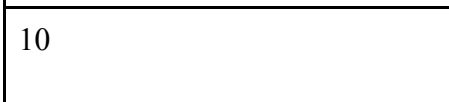
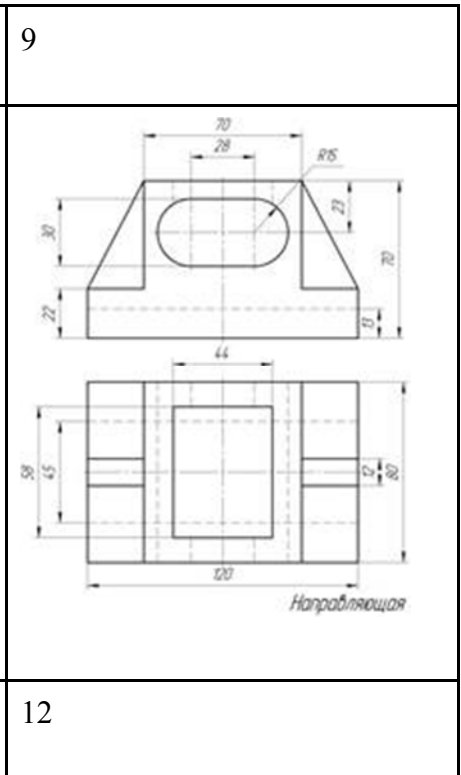
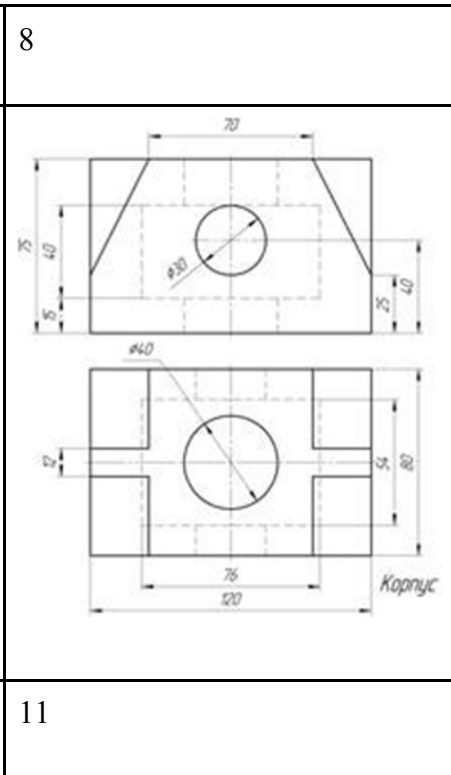
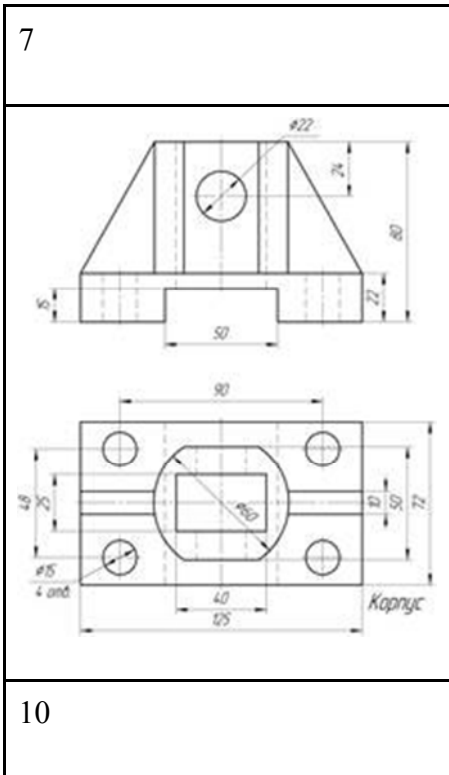
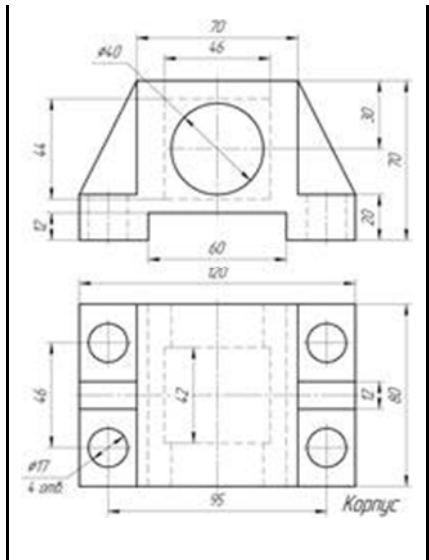
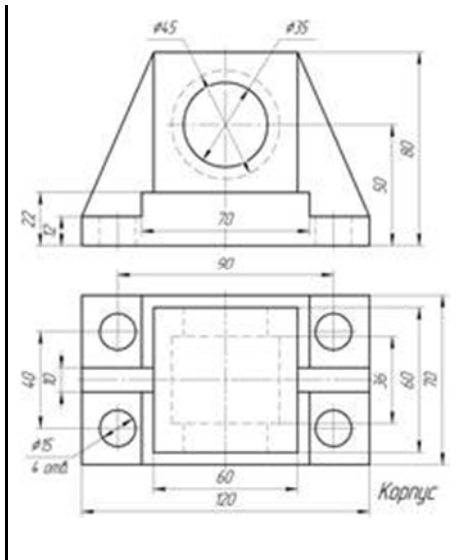
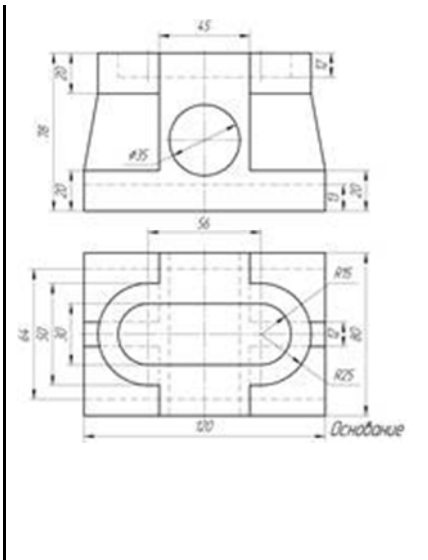
Данные взять из таблицы 1.

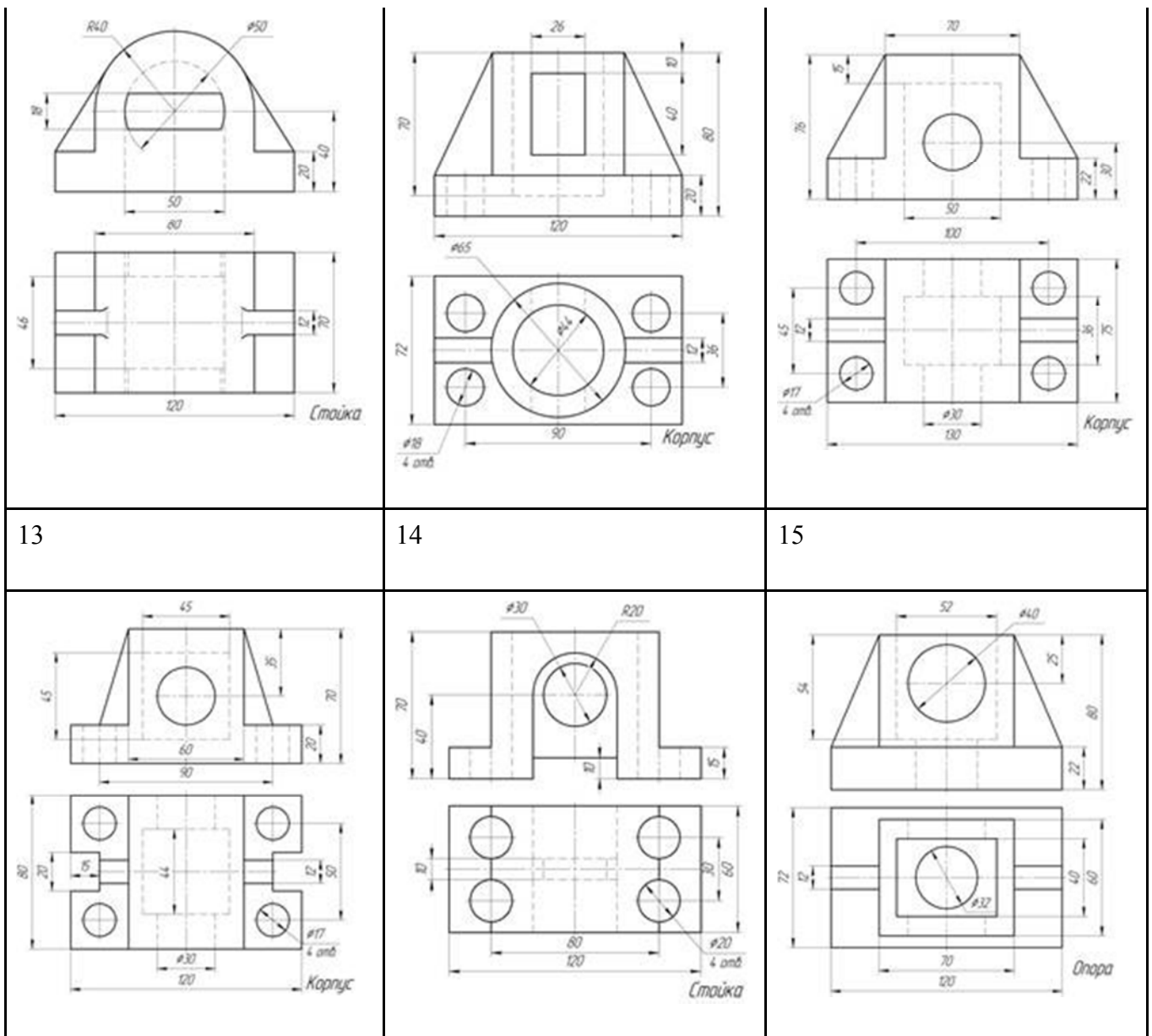
Пример выполнения задания приведен на рис. 1

1. Прочтешь заданный комплексный чертеж, мысленно представив конфигурацию изображенной на чертеже детали. Для этого деталь необходимо мысленно расчленить на составляющие ее геометрические элементы.
2. Перечертить два заданных вида детали и построить третий. Выполнить необходимые простые разрезы. При возможности осуществить совмещение половины вида с половиной разреза, границей раздела между которыми должна служить ось симметрии. Выполняя разрезы, необходимо четко представлять себе положение секущей плоскости и направление проецирования. Следует помнить, что секущие плоскости в данном задании являются плоскостями уровня. Следовательно, фигуры, получающиеся от пересечения детали этими плоскостями, будут проецироваться без искажения на плоскости проекций, которым секущие плоскости параллельны, а на две другие плоскости проекций полученные фигуры проецируются в прямые линии.
3. Построить аксонометрическую проекцию с разрезом. При выборе аксонометрической проекции предпочтение следует отдавать наиболее наглядной. Выполнить разрез в аксонометрии. При этом линии штриховки сечений в аксонометрических проекциях наносятся параллельно одной из диагоналей аксонометрических проекций квадратов, лежащих в соответствующих координатных плоскостях. Стороны квадратов должны быть параллельны аксонометрическим осям.
4. Нанести штриховку на простых разрезах. В задании условно принято, что детали металлические и для графического обозначения материалов следует применять штриховку с наклоном 45° к линиям рамки чертежа.
5. Нанести размеры. Заполнить основную надпись.

Таблица 1 – Варианты задания

<p>Technical drawing of a support (Опора). Front view shows a base with a width of 80 and a height of 80. A central vertical section has a diameter of $\varnothing 25$ and a height of 45. The top part has a diameter of $\varnothing 40$ and a height of 20. The base has a width of 70 and a height of 20. Top view shows a central hole with a diameter of $\varnothing 50$ and a distance of 30 from the center to the side edges. The overall width is $\varnothing 120$ and the height is 70.</p>	<p>Technical drawing of a post (Стойка). Front view shows a trapezoidal top with a width of 40 and a height of 26. The base has a width of 52 and a height of 27. The overall width is 88 and the height is 76. Top view shows a central hole with a diameter of $\varnothing 40$ and a distance of 27 from the center to the side edges. The overall width is 92 and the height is 50. There are four holes with a diameter of $\varnothing 20$ arranged in a 2x2 grid.</p>	<p>Technical drawing of a bracket (Корпус). Front view shows a semi-circular top with a radius of R30 and a diameter of $\varnothing 20$. The base has a width of 64 and a height of 50. The overall width is 84 and the height is 70. Top view shows a central hole with a diameter of $\varnothing 20$ and a distance of 20 from the center to the side edges. The overall width is 120 and the height is 48. There are two holes with a diameter of $\varnothing 20$ on the sides.</p>
4	5	6





Контрольные вопросы

1. Что называется разрезом?
2. Какие бывают разрезы в зависимости от числа секущих плоскостей?
3. Как делят простые разрезы в зависимости от положения секущей плоскости?
4. Какой разрез называется местным?

Практическое занятие № 25. Выполнение чертежа резьбового соединения (графическая работа)

Практическое занятие № 26. Выполнение чертежа резьбового соединения (графическая работа)

Практическая работа №25-26

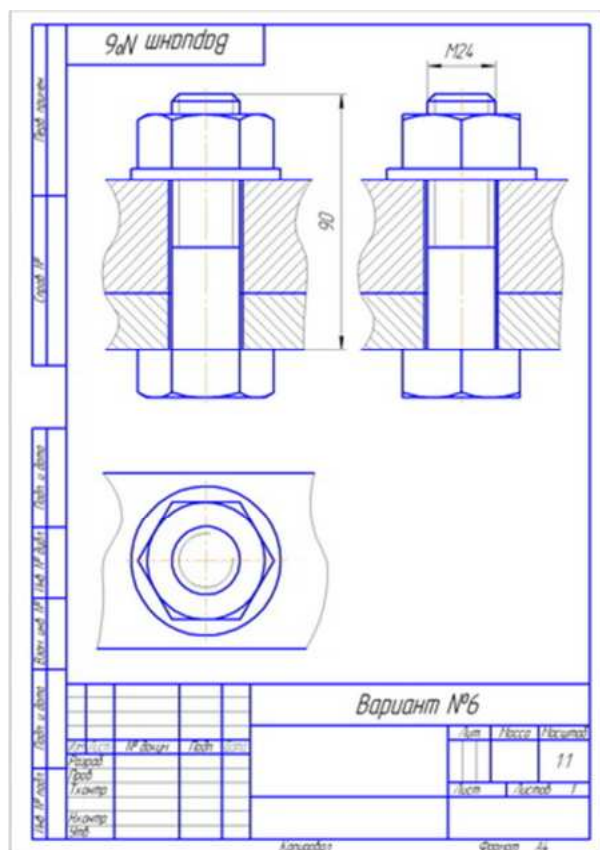
Выполнение резьбового соединения (по вариантам)

Цель практического задания

Получение навыков расчёта геометрических параметров болта и построения упрощённого изображения резьбового соединения.

Задание

Вычислить размеры гайки, шайбы и головки болта, в зависимости от номинального диаметра резьбы, действительных размеров - диаметра стержня болта и его длины. Выполнить чертёж болтового соединения.



Практическое занятие № 27. Составление перечня элементов схемы (по профилю профессии)

Практическое занятие № 28. Составление перечня элементов схемы (по профилю профессии)

Цель работы:

- изучить правила и приемы выполнения электрических принципиальных схем, а также правила составления и выполнения перечня элементов к схеме;
- научиться читать чертежи электрических принципиальных схем.

Пояснение к работе.

Лабораторная работа выполняется на листах формата А3 и А4 с помощью набора чертежных инструментов и принадлежностей и на компьютере с помощью программы моделирования «Компас-3D».

При выполнении задания студент должен:

- изучить правила и приемы выполнения электрических принципиальных схем, а также правила составления и выполнения перечня элементов к схеме;
- научиться читать чертежи электрических принципиальных схем.

По окончании работы студент должен иметь представление о правилах и приемах выполнения электрических принципиальных схем, должен уметь выполнять электрические принципиальные схемы и перечень элементов к ним.

Предварительная подготовка.

Ознакомиться с теоретической частью работы. Ознакомиться с заданием.

Выполнение работы.

На выполнение работы отводится не менее 4 часов. Работа выполняется каждым студентом индивидуально.

Содержание отчета.

Отчетом по лабораторной работе служит выполненное задание на компьютере в виде документа и на листах формата А3 и А4.

Задание.

1. По представленной схеме выполнить чертеж электрической принципиальной схемы прибора, выполнить перечень элементов к этой схеме в двух вариантах:

- на листе формата А3 и листе формата А4;
- в виде 2-х документов с программы моделирования «Компас-3D».

Теоретическая часть

Электрические схемы имеют классификацию, термины и определения, которые устанавливает ГОСТ 2.701—84. Они выполняются в соответствии с ГОСТ 2.702—75 — «Схемы электрические. Общие требования к выполнению».

Принципиальная (полная) схема определяет полный состав элементов и связей между ними. Пользуются ею для изучения принципов работы, а также при наладке, контроле и ремонте изделий.

Схема выполняется на листе стандартного формата, предпочтительно основного.

У схемы должен быть перечень элементов, оформленный в виде таблицы (приложение 3), которая располагается над основной надписью.

При необходимости перечень элементов может быть оформлен в виде самостоятельного документа на листах формата А4; основную надпись и дополнительные графы к ней выполняют по форме 2 и 2а ГОСТ 2.104-68. В этом случае шифр состоит из букв П и шифра схемы ЭЗ и имеет вид ПЭЗ.

Расстояние между перечнем элементов и основной надписью чертежа (при совместном выполнении на формате) должно быть не менее 12 мм. Продолжение перечня элементов помещают слева от основной надписи и повторяют головку таблицы.

В графах перечня указывают следующие данные (приложение 3); в графе “Поз. обозначение” - позиционное обозначение элемента; в графе “Наименование” - наименование элемента схемы в соответствии с документом, на основании которого он применен; в графе “Кол.” - количество одинаковых элементов; в графе “Примечание” при необходимости приводят технические данные элемента, не содержащиеся в его наименовании.

Элементы в перечень записывают по группам в алфавитном порядке буквенных позиционных обозначений (приложение 5). В пределах каждой группы элементы располагают в порядке возрастания номеров. Элементы одного вида с одинаковыми параметрами, имеющие на схеме последовательные порядковые номера, записывают в перечень одной строкой. В этом случае в графу “Поз. обозначение” вписывают только обозначения с наименьшим и наибольшим порядковыми номерами, например R1...R2, а в графе “Кол.” указывают общее число этих элементов.

При записи элементов одной группы, имеющих одинаковые буквенные обозначения, в графе “Наименование” не повторяют в каждой строке наименование элемента, а записывают, его в виде заголовка к соответствующему разделу, подчеркивая тонкой сплошной линией.

Элементы, параметры которых подбирают при регулировании изделия, на схеме обозначают звездочкой (R1*), на свободном поле схемы помещают сноску “Подбирается при регулировании” при этом в графе перечня элементов “Примечание” указывают предельные допустимые значения параметров. Схему выполняют без учета действительного пространственного расположения частей и без соблюдения масштаба.

Стандартные условные графические обозначения элементов, должны иметь размеры, указанные в соответствующих стандартах.

Если размеры стандартом не установлены, то графическое обозначение на схеме должно иметь такие же размеры, как их изображение в стандарте. Допускается все условные графические обозначения пропорционально увеличивать или уменьшать, расстояние между двумя соседними линиями при этом должно быть не менее 5 мм. Условные графические обозначения выполняют линиями той же толщины, что и линии связи. Толщина линий от 0,4 до 0,5 мм. Если в условных графических обозначениях имеются утолщенные линии, то их выполняют толще линии связи в два раза.

Условные графические обозначения элементов изображают на схеме в положении, в котором они приведены в соответствующих стандартах, или повернутыми на угол, кратный 90°. Допускается в отдельных (необходимых) случаях условные графические обозначения поворачивать на угол, кратный 45°, или изображать зеркально повернутыми. Обозначения, содержащие буквенные, цифровые или буквенно-цифровые символы, допускается изображать повернутыми против часовой стрелки только на угол 90° или 45°.

Линии связи должны состоять из горизонтальных и вертикальных отрезков, иметь минимальное число пересечений и изломов. Расстояние между соединениями параллельными линиями связи должно быть не менее 5 мм.

Допускается обрывать линии связи, если они затрудняют чтение схемы. В этом случае линии связи заканчивают стрелками, около которых указывают места подключения.

Каждый элемент схемы должен иметь буквенно-цифровое обозначение в соответствии с ГОСТ 2710-80. Буквенно-цифровое обозначение проставляют с элементами справа или над ними. Буквы и цифры выполняют шрифтом одного номера.

Расположение на схеме условных обозначений элементов должно обеспечивать удобство и последовательность чтения схемы, а также возможность соединения элементов кратчайшими линиями связи с минимальным числом пересечений и изломов.

Графика схемы должна быть предельно простой: схема - возможно компактнее, поясняющие надписи - в самом ограниченном количестве предельно кратко и ясно. Схемы вычерчивают для изделий, находящихся в отключенном состоянии.

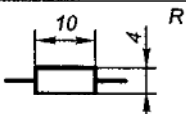
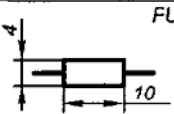

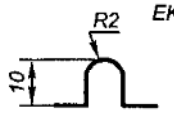
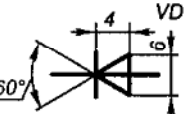
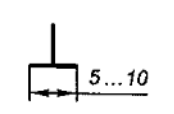
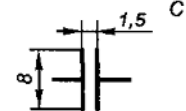

Условные графические обозначения в электрических схемах приведены в ГОСТ 2.721-74, ГОСТ 2.722-68, ГОСТ 2.723-68, ГОСТ 2.725-68, ГОСТ 2.726-68, ГОСТ 2.727-68, ГОСТ 2.728-74, ГОСТ 2.729-68, ГОСТ 2.730-73, ГОСТ 2.731-81, ГОСТ 2.732-68, ГОСТ 2.745-68, ГОСТ 2.747-68, ГОСТ 2.750-68, ГОСТ 2.754-72, ГОСТ 2.755-74, ГОСТ 2.756-76.

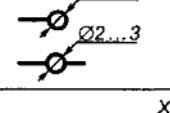
Элементы электрических принципиальных схем

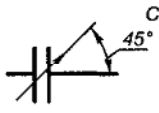

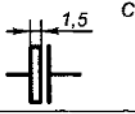

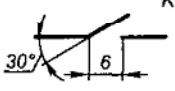
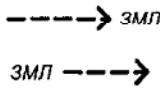
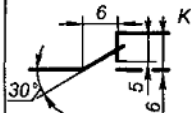
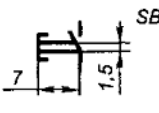
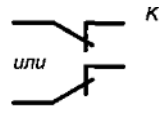
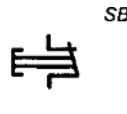
Стандартные буквенные обозначения наиболее распространенных электрических элементов

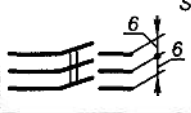
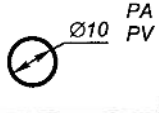
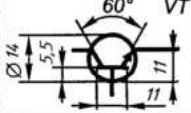
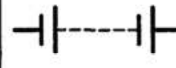


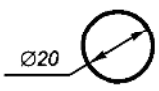

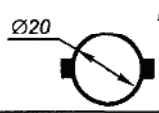

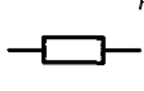

Обозначение	Наименование группы видов элементов
A	Устройства (усилители, приборы телеуправления, лазеры и т. п.)
B	Преобразователи неэлектрических величин в электрические (кроме генераторов и источников питания) или, наоборот, аналоговые или многоразрядные преобразователи или датчики для указания и измерения
C	Конденсаторы
D	Схемы интегральные логические двоичные, микросборки
E	Элементы разные
F	Разрядники, предохранители, устройства защитные
G	Генераторы, источники питания, кварцевые осцилляторы
H	Устройства индикаторные и сигнальные
K	Реле, контакторы, пускатели
L	Катушки индуктивности, дроссели
M	Двигатели
P	Приборы, измерительное оборудование
Q	Выключатели и разъединители в силовых цепях
R	Резисторы
S	Устройства коммутационные в цепях управления, сигнализации и измерительных
T	Трансформаторы и автотрансформаторы
U	Преобразователи электрических величин в электрические
V	Приборы электровакуумные и полупроводниковые
W	Линии и элементы СВЧ, антенны
X	Соединения контактные
Y	Устройства механические с электромагнитным приводом
Z	Устройства оконечные, фильтры, ограничители

Условные графические обозначения некоторых элементов электрических схем

Наименование	Обозначение	Наименование	Обозначение
Резистор постоянный		Предохранитель плавкий	
Резистор переменный		Элемент нагревательный	
Диод		Корпус	
Конденсатор постоянной емкости		Обмотка добавочных полюсов (токовая)	

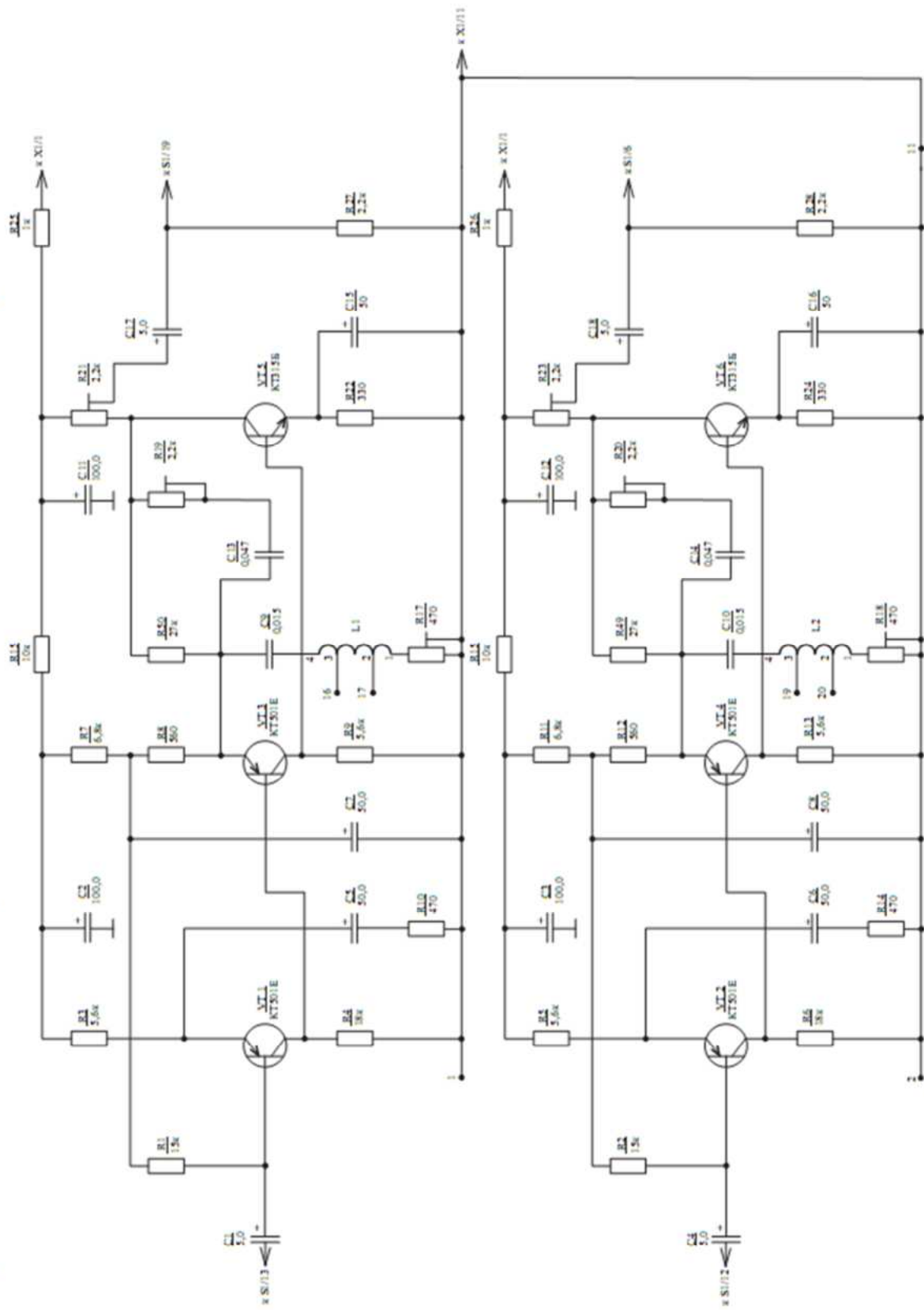
Наименование	Обозначение	Наименование	Обозначение
Гнездо		Муфта электромагнитная	
Соединение электрическое металлическое		Штырь	
Контакт разборного соединения		Тиристор триодный	
Контакт неразборного соединения		Фотодиод	

Наименование	Обозначение	Наименование	Обозначение
Конденсатор переменной емкости	 C	Обмотка статора, обмотка последовательного возбуждения машины постоянного тока	 R1,5...4
Конденсатор электролитический	 1,5 C	Обмотка индуктивности	 L R1,5...4
Контакт замыкающий	 30° 6 K	Заземление	 ЗМП
Контакт переключающий	 6 30° K	Выключатель кнопочный с замыкающим контактом	 SB 7 1,5
Контакт размыкающий	 или K	Выключатель кнопочный с размыкающим контактом	 SB

Выключатель трехполюсный	 S 6 6	Прибор	 Ø10 PA PV
Транзистор	 VT 60° Ø14 5,5 11 11	Батарея	
Ротор электрической машины	 Ø10	Звонок электрический	
Статор электрической машины	 Ø20	Гальванический элемент	 G 4 8
Машина постоянного тока	 Ø20 M	Обмотка токовая	 KA J
Шунт	 RS	Обмотка напряжения	 KV

ЗАДАНИЕ

Принципиальная схема усилителя воспроизведения магнитофона «Соната – 201 стерео»



Резисторы

R1 МЛТ - 0,25 - 15 кОм

R3 МЛТ - 0,25 - 5,6 кОм

R4 МЛТ - 0,25 - 18 кОм

R7 МЛТ - 0,25 - 6,8 кОм

R8 МЛТ - 0,25 - 560 Ом

R9 МЛТ - 0,25 - 5,6 кОм

R10 МЛТ - 0,25 - 470 Ом

R15 МЛТ - 0,25 - 10 кОм

R17 СПЗ - 470 Ом

R19, R21 СПЗ - 2,2 кОм

R22 МЛТ - 0,25 - 330 Ом

R25 МЛТ - 0,25 - 1 кОм

R27 МЛТ - 0,25 - 2,2 кОм

R50 МЛТ - 0,25 - 27 кОм

VT1, VT3 Транзистор КТ501Е

VT5 Транзистор КТ315Б

L1 Катушка индуктивности

Конденсаторы

C1 K50 - 6 - 5 мкФ +10 %

C2 K50 - 6 - 100 мкФ ±10%

C5, C7 K50 - 6 - 50 мкФ 4-10 %

C9 K73 - 0,015 мкФ ±10 %

C11 K50 - 6 - 100 мкФ ±10 %

C13 K73 - 0,047 мкФ +10 %

C15 K50 - 6 - 50 мкФ +10 %

C17 K50 - 6 - 5 мкФ ±10 %

Контрольная работа по III разделу

Вариант 1.

1. Что называется разрезом?
2. Какие бывают разрезы в зависимости от числа секущих плоскостей?
3. Как наносится штриховка на аксонометрической проекции?
4. В каких случаях ребра жесткости не штрихуются?

5. В зависимости от какой величины определяют относительные размеры болтового соединения?
5. Расшифруйте обозначение: «Болт М 16х70» и «Гайка М20».
6. Сколько деталей содержит винтовое соединение?

Вариант 2.

1. Почему штриховка на разрезе наносится в разные стороны?
2. Как определяют относительные размеры для вычерчивания шпилечного соединения?
3. Проставляют ли размеры на аксонометрической проекции?
4. При выполнении разреза на сборочном чертеже секущая плоскость прошла вдоль оси болта, гайки и шайбы. Нужно ли их штриховать?
5. Как делят простые разрезы в зависимости от положения секущей плоскости?
6. Какой разрез называется местным?

Дифференцированный зачет

Задание состоит из 2 вариантов на выбор обучающегося.

Задание:

Вариант 1: Используя модель детали несложной конструкции (имеющие сквозные отверстия) выполнить эскиз и технический рисунок детали, применив все правила построения.

Вариант 2: Используя модель детали несложной конструкции (имеющие сквозные отверстия) выполнить эскиз детали, применив все правила построения.

Используя эскизное изображение постройте рабочий чертеж детали

6.2 Время на подготовку и выполнение:

подготовка 5 мин.;

выполнение ___ часа 35 мин.;

оформление и сдача ___ 5 ___ мин.;

всего _____ часа ___ 45 ___ мин.

3. Основные печатные и электронные издания

1. Бударин, О. С. Начертательная геометрия : учебное пособие для спо / О. С. Бударин. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 360 с. — ISBN 978-5-8114-5861-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/146693> (дата обращения: 12.01.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Голикова М. А. ОП 01 Инженерная графика: методические указания и контрольные задания для студентов-заочников образовательных организаций среднего профессионального образования / М. А. Голикова. – Москва: УМЦ ЖДТ, 2021. – 108 с. – Текст: электронный // УМЦ ЖДТ: электронная библиотека. – URL: <http://umczdt.ru/books/34/251313/>. – Режим доступа: для авторизации. пользователи.

3. Голубева, В. П. ОП 01 Инженерная графика: методическое пособие по проведению практических занятий / В. П. Голубева. – Москва: УМЦ ЖДТ, 2021. – 130 с. – Текст: электронный // УМЦ ЖДТ: электронная библиотека. – URL: <http://umczdt.ru/books/34/251304/>. – Режим доступа: для авториз. пользователей.

4. Инженерная и компьютерная графика: учебник и практикум для среднего профессионального образования / Р. Р. Анамова [и др.]; под общей редакцией С. А. Леоновой, Н. В. Пшеничной. – Москва: Издательство Юрайт, 2021. – 246 с. – (Профессиональное образование). – Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/471039> (дата обращения: 22.12.2021).

5. Корниенко, В. В. Начертательная геометрия : учебное пособие для спо / В. В. Корниенко, В. В. Дергач, И. Г. Борисенко. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 192 с. — ISBN 978-5-8114-6583-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/152482> (дата обращения: 12.01.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

6. Леонова, О. Н. Начертательная геометрия в примерах и задачах : учебное пособие для спо / О. Н. Леонова, Е. А. Разумнова. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 212 с. — ISBN 978-5-8114-6413-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/147259> (дата обращения: 12.01.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

7. Панасенко, В. Е. Инженерная графика : учебник для спо / В. Е. Панасенко. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 168 с. — ISBN 978-5-8114-6828-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/153640> (дата обращения: 12.01.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

8. Серга, Г. В. Инженерная графика для машиностроительных специальностей : учебник / Г. В. Серга, И. И. Табачук, Н. Н. Кузнецова. — 2-е изд., испр. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 276 с. — ISBN 978-5-8114-3603-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/148154> (дата обращения: 28.01.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

9. Чекмарев, А. А. Инженерная графика: учебник для среднего профессионального образования / А. А. Чекмарев. – 13-е изд., испр. и доп. – Москва: Издательство Юрайт, 2021. – 389 с. – (Профессиональное образование). – Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/469544> (дата обращения: 22.12.2021).

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

СВЕДЕНИЯ О СЕРТИФИКАТЕ ЭП

Сертификат 270153293300626215937226367766664777663875334548

Владелец Шахбазян Вера Арамовна

Действителен с 19.07.2024 по 19.07.2025