

Областное государственное бюджетное профессиональное образовательное
учреждение
«Ульяновский техникум железнодорожного транспорта»

**СБОРНИК МЕТОДИЧЕСКИХ УКАЗАНИЙ
ДЛЯ СТУДЕНТОВ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ
ПРАКТИЧЕСКИХ РАБОТ НА ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЯХ**

ДИСЦИПЛИНА «УД. 02 .ЧЕРЧЕНИЕ»

обще профессиональный цикл

*программы подготовки квалифицированных рабочих, служащих по
профессии*

*08.01.26 Мастер по ремонту и обслуживанию инженерных систем
жилищно-коммунального хозяйства*

ДЛЯ СТУДЕНТОВ ОЧНОЙ ФОРМЫ ОБУЧЕНИЯ

Ульяновск, 2020 г

Составитель: *Королева О.Н.*, преподаватель ОГБПОУ УТЖТ

Методические указания для выполнения практических работ являются частью программы подготовки квалифицированных рабочих, служащих по профессии 08.01.26 Мастер по ремонту и обслуживанию инженерных систем жилищно-коммунального хозяйства в соответствии с требованиями ФГОС ТОП-50 по профессии 08.01.26 Мастер по ремонту и обслуживанию инженерных систем жилищно-коммунального хозяйства, утвержденным приказом Министерства образования и науки РФ от 09.12.2016 г. № 1578.

Методические указания по выполнению практических работ адресованы студентам очной формы обучения.

Методические указания включают в себя учебную цель, перечень образовательных результатов, заявленных во ФГОС ТОП-50, задачи, обеспеченность занятия, краткие теоретические и учебно-методические материалы по теме, вопросы для закрепления теоретического материала, задания для практической работы студентов и инструкцию по ее выполнению, методику анализа полученных результатов, порядок и образец отчета о проделанной работе.

СОДЕРЖАНИЕ

№ п/п	Название практических работ	страницы
1.	Линии чертежа. Шрифт №10 типа Б	5
2.	Геометрические построения сопряжений и лекальных кривых	12
3.	Комплексные чертежи усеченного геометрического тела. Развертка	18
4.	Технический рисунок детали	22
5.	Эскиз деталей с выполнением необходимого разреза	26
6.	Чертеж болтового соединения деталей	33
7.	Чтение сборочных чертежей	39
8.	Выполнение технических рисунков, эскизов деталей	44
9.	Приложение	

ВВЕДЕНИЕ

УВАЖАЕМЫЙ СТУДЕНТ!

Методические указания для выполнения практических работ по дисциплине «УД. 02 .ЧЕРЧЕНИЕ» созданы Вам в помощь для работы на занятиях, подготовки к практическим (лабораторным) работам, правильного составления отчетов.

Приступая к выполнению практической работы, Вы должны внимательно прочитать цель и задачи занятия, ознакомиться с требованиями к уровню Вашей подготовки в соответствии с федеральными государственными стандартами, краткими теоретическими и учебно-методическими материалами по теме практической работы, ответить на вопросы для закрепления теоретического материала.

Все задания к практической работе Вы должны выполнять в соответствии с инструкцией, анализировать полученные в ходе занятия результаты по приведенной методике.

Отчет о практической работе Вы должны выполнить по приведенному алгоритму, опираясь на образец.

Наличие положительной оценки по практическим работам необходимо для получения зачета по дисциплине и/или допуска к экзамену, поэтому в случае отсутствия на уроке по любой причине или получения неудовлетворительной оценки за практическую Вы должны найти время для ее выполнения или пересдачи.

Внимание! Если в процессе подготовки к практическим работам или при решении задач у Вас возникают вопросы, разрешить которые самостоятельно не удастся, необходимо обратиться к преподавателю для получения разъяснений или указаний в дни проведения дополнительных занятий.

Время проведения дополнительных занятий можно узнать у преподавателя или посмотреть на двери его кабинета.

Желаем Вам успехов!!!

Раздел 1. Геометрическое черчение

Тема 1.1 Основные правила оформления чертежей по ЕСКД

Название практической работы:

Линии чертежа. Шрифт №10 типа Б

Учебная цель:

– научиться выполнять шрифты чертежные, линии чертежа.

Учебные задачи:

1. На формате А4 выполнить чертежный шрифт ГОСТ 2.304-81 «шрифты чертежные» тип Б.
2. На формате А4 выполнить линии чертежа.

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.

ОК: ОК 1-11

ПК: ПК 2.1-2.1

Обеспеченность занятия:

1. Учебно-методическая литература:

1. Павлова А.А. Основы черчения. Учебник для образовательных учреждений среднего профессионального образования. - М.: Издательский центр «Академия», 2017.

2. Справочная литература:

1. Чумаченко Г.В. Техническое черчение. – Учебное пособие для технических лицеев. Ростов н/Д: Феникс, 2018.

2. Вышнепольский И. С. Техническое черчение. Учебник для средних профтехучилищ. М.: Высшая школа, 2018.

3. Короев Ю. И. Черчение для строителей. Учебник.- М.: Высшая школа, 2017.

4. Якубович А. А. Сборник заданий по строительному черчению. Учебное пособие. М.: Высшая школа, 2017.

2. Бахнов Ю. Н. Сборник заданий по техническому черчению. Высшая школа, 2017.

Вышнепольский И. С. Преподавание черчения в учебных заведениях профессионально-технического образования. - М.: Высшая школа, 2018.

3. Технические средства обучения:

– мультимедиа-проектор;

– экран; презентация, технические средства контроля.

4. Программное обеспечение:

– Microsoft Word, Microsoft PowerPoint.

5. Лабораторное оборудование и инструменты:

–

6. Тесты:

–

7. Рабочая тетрадь:

–

8. Образцы документов:

– Образец выполнения практической работы

9. Раздаточные материалы:

– карточки-задания, образец заполнения отчета.

10. Калькулятор:

–

11. Ручка.

–

12. Карандаш простой:

– Карандаш чернографитный твердость М;

– Карандаш чернографитный твердость Т

13. Чертежные принадлежности: (при необходимости, указать, какие и сколько).




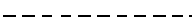

- ластик;
- циркуль;
- точилка для карандашей механическая;
- линейка металлическая 30см.
- рабочая папка формата А4.




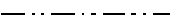
14. Другое:

–

Краткие теоретические и учебно-методические материалы по теме практической работы

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

Начертание	Толщина линии по отношению к толщине основной линии	Наименование Применение
	s	<i>Сплошная толстая основная линия</i> выполняется толщиной, обозначаемой буквой s , в пределах от 0,5 до 1,4 мм в зависимости от сложности и величины изображения на данном чертеже, а также от формата чертежа. Сплошная толстая линия применяется для изображения видимого контура предмета, контура вынесенного сечения и входящего в состав разреза.
	$s/3-s/2$	<i>Сплошная тонкая линия</i> применяется для изображения размерных и выносных линий, штриховки сечений, линии контура наложенного сечения, линии—выноски, линии для изображения пограничных деталей ("обстановка").
	$s/3-s/2$	<i>Сплошная волнистая линия</i> применяется для изображения линий обрыва, линия разграничения вида и разреза
	$s/3-s/2$	<i>Штриховая линия</i> применяется для изображения невидимого контура. Длина штрихов должна быть одинаковой. Длину следует выбирать, в зависимости от величины изображения, примерно от 2 до 8 мм, расстояние между штрихами 1...2 мм.
	$s/3-s/2$	<i>Штрихпунктирная тонкая линия</i> применяется для

Начертание	Толщина линии по отношению к толщине основной линии	Наименование Применение
		изображения осевых и центровых линий, линий сечения, являющихся осями симметрии для наложенных или вынесенных сечений. Длина штрихов должна быть одинаковая и выбирается в зависимости от размера изображения, примерно от 5 до 30 мм. Расстояние между штрихами рекомендуется брать 2...3 мм.
	$s/2-2s/3$	<i>Штрихпунктирная утолщенная линия</i> применяется для изображения элементов, расположенных перед секущей плоскостью ("наложенная проекция"), линий, обозначающих поверхности, подлежащие термообработке или покрытию.
	$s/3-s/2$	<i>Разомкнутая линия</i> применяется для обозначения линии сечения. Длина штрихов берется 8...20 мм в зависимости от величины изображения.
	$s/3-s/2$	<i>Сплошная тонкая с изломами линия</i> применяется при длинных линиях обрыва.
	$s/3-s/2$	<i>Штрихпунктирная с двумя точками линия</i> применяется для изображения деталей в крайних или промежуточных положениях; линии сгиба на развертках

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

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

- остальные линии (**штрихпунктирная, волнистая, сплошная тонкая** - для обозначения осей, выносных и размерных линий, границ разреза и т. п.) - толщиной 0,2 мм (т. е. в три раза тоньше основной толстой сплошной линии). Длина штрихов в штрихпунктирной линии (обозначение осей) должна составлять 15-20 мм, расстояние между соседними штрихами - 3 мм.

- **высота букв** шрифтов должна соответствовать допустимой стандарту линейке, при этом высота строчных букв и расстояние между буквами в строке соотносятся с размером прописных (*заглавных*) букв. Наиболее часто в графических работах формата *A4* и *A3* применяются шрифты типа **B** с углом наклона *75* градусов, при этом высота строчных букв (*которая должна быть равна 7/10* высоты прописных т. е. заглавных букв), принимается равной *3,5* или *5* мм (*соответственно, высота заглавных букв - 5* или *7* мм).

- **Расстояние между буквами** в строке должно быть равно *1/5* высоте заглавной (*прописной*) буквы, т. е. для высоты заглавной буквы *5* мм расстояние между буквами в строке - *1* мм, для высоты заглавной буквы *7* мм - расстояние между буквами примерно *1,5* мм. При начертании букв важно выдерживать их одинаковую высоту и наклон в строке, а также расстояние между соседними буквами.

Вопросы для закрепления теоретического материала к практическому занятию:

1. Шрифтом называется графическая форма изображения...
 - 1) букв, цифр и условных знаков
 - 2) только букв
 - 3) только букв и цифр
2. Выполнение шрифтов устанавливает ГОСТ:
 - 1) 2.301-68*
 - 2) 2.104-68*
 - 3) 2.304-81
3. Надписи на конструкторских документах выполняют чертежными шрифтами следующих видов:
 - 1) без наклона к основанию строки
 - 2) с наклоном под углом *70* градусов
 - 3) с наклоном под углом *75* градусов
4. Размер шрифта обозначается буквой...
 - 1) q
 - 2) h
 - 3) d
5. Для шрифта типа А толщина линий букв и цифр равна...
 - 1) $1/14h$
 - 2) $1/10h$
 - 3) $1/8h$
6. Для шрифта типа Б толщина линий букв и цифр равна...
 - 1) $1/14h$
 - 2) $1/10h$
 - 3) $1/8h$
7. Сколько размеров шрифтов в соответствии со стандартом используется?

- 1) 6
 - 2) 8
 - 3) 10
8. Сколько прописных букв русского алфавита имеют одинаковые начертания с одноименными строчными буквами?
- 1) 15
 - 2) 16
 - 3) 17
9. Какой буквой обозначается толщина линий шрифта?
- 1) d
 - 2) e
 - 3) h
10. Какой буквой обозначается высота строчных букв?
- 1) d
 - 2) e
 - 3) c
11. Какой буквой обозначается расстояние между буквами?
- 1) d
 - 2) c
 - 3) a
12. Какой буквой обозначается минимальное расстояние между основаниями строк?
- 1) b
 - 2) c
 - 3) f
13. Какой буквой обозначается минимальное расстояние между словами?
- 1) h
 - 2) e
 - 3) c
14. Чему равна основная ширина прописных букв?
- 1) $4/10h$
 - 2) $5/10h$
 - 3) $6/10h$
15. Чему равна основная ширина строчных букв и арабских цифр?
- 1) $4/10h$
 - 2) $5/10h$
 - 3) $6/10h$

Задания для практического занятия:

1. Разместить формат А4 горизонтально, выполнить рамку чертежа.
2. Разметить линии для текста. Линии можно разметить чернографитным карандашом твердость Т или иглой циркуля.

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

4. Начертить линии, по указанию задания. (Приложение 1)

5. Оформить вывод

6. Оформить отчет

Инструкция по выполнению практической работы

1. По указанию преподавателя получить вариант задания.

2. Выполнение линий чертежа, чертежный шрифт.

3. Оформление вывода.

4. Оформление отчета.

Методика анализа результатов, полученных в ходе практической работы

1. Полнота и качество выполнения работы на занятии и при выполнении задания к практическому занятию.

2. Качество и объем работы.

3. Своевременность сдачи работ.

Порядок выполнения отчета по практической работе

Отчет должен содержать:

1. Название работы

2. Цель работы

3. Задание

4. Формат А4 линии чертежа, чертежный шрифт.

5. Ответы на вопросы

6. Вывод по работе.

Образец отчета по практической работе

1. Название работы (номер практической работы, и название практической работы).

2. Цель работы: _____

3. Задание практической работы _____

4. Графическая работа А4:

5. Ответить на вопросы которые представлены в карточке заданий.

6. Вывод: _____

Тема.1.2 Геометрические построения

Название практической работы:

Геометрические построения сопряжений и лекальных кривых

Учебная цель:

– научиться выполнять геометрическое построение сопряжений и лекальных кривых.

Учебные задачи:

1. На формате А4 выполнить сопряжение и лекальные кривые.

Образовательные результаты, заявленные во ФГОС:

Студент должен

уметь:

– выполнять геометрическое построение сопряжения;
– читать чертежи;
– оформлять конструкторскую документацию в соответствии с технической документацией.

знать:

– правила построения сопряжения;
– требования стандартов Единой системы конструкторской документации (далее - ЕСКД) и Единой системы технологической документации (далее - ЕСТД) к оформлению и составлению чертежей и схем.

ОК: ОК 1-11

ПК: ПК 2.1-2.1

Обеспеченность занятия:

1. Учебно-методическая литература:

1. Павлова А.А. Основы черчения. Учебник для образовательных учреждений среднего профессионального образования. - М.: Издательский центр «Академия», 2017.

2. Справочная литература:

1. Чумаченко Г.В. Техническое черчение. – Учебное пособие для технических лицеев. Ростов н/Д: Феникс, 2018.

2. Вышнепольский И. С. Техническое черчение. Учебник для средних профтехучилищ. М.: Высшая школа, 2018.

3. Короев Ю. И. Черчение для строителей. Учебник.- М.: Высшая школа, 2017.

4. Якубович А. А. Сборник заданий по строительному черчению. Учебное пособие. М.: Высшая школа, 2017.

3. Бахнов Ю. Н. Сборник заданий по техническому черчению. Высшая школа, 2017.

Вышнепольский И. С. Преподавание черчения в учебных заведениях профессионально-технического образования. - М.: Высшая школа, 2018.

3. Технические средства обучения:

- мультимедиа-проектор;
- экран; презентация, технические средства контроля.

4. Программное обеспечение:

- Microsoft Word, Microsoft PowerPoint.

5. Лабораторное оборудование и инструменты:

–

6. Тесты:

–

7. Рабочая тетрадь:

–

8. Образцы документов:

- Образец выполнения практической работы

9. Раздаточные материалы:

- карточки-задания, образец заполнения отчета.

10. Калькулятор:

–

11. Ручка.

–

12. Карандаш простой:

- Карандаш чернографитный твердость М;
- Карандаш чернографитный твердость Т

13. Чертежные принадлежности:

- ластик;
- циркуль;
- точилка для карандашей механическая;
- линейка металлическая 30см.
- рабочая папка формата А4.

14. Другое:

—

Краткие теоретические и учебно-методические материалы по теме практической работы

Сопряжением называется плавный переход одной линии в другую. Общая точка этих линий называется *точкой сопряжения* или *точкой перехода*. Приемы выполнения сопряжений показаны на рис. 1.

Построение прямой, касающейся дуги окружности в данной точке. Для проведения касательной к окружности параллельно данной прямой MN нужно из центра O окружности опустить перпендикуляр на данную прямую. Пересечение перпендикуляра с дугой окружности определит точку касания I (рис. 1, а).

Построение окружности, касательной к данной прямой. Геометрическим местом центров окружностей, касательных к данной прямой, является прямая, параллельная данной и отстоящая от нее на расстояние радиуса окружности R . Для определения точки касания из намеченного центра опускаем перпендикуляр на прямую и проводим окружность радиусом R (рис. 1, з).

Построение сопряжения двух дуг окружностей. Точки касания двух дуг окружностей находятся на линии центров OO_1 или на продолжении этой линии центров (рис. 1, б, в). Дуги могут иметь внешнее (рис. 1, б) и внутреннее (рис. 1, в) касания. При внешнем касании расстояние между центрами OO_1 равно сумме радиусов сопрягаемых дуг, при внутреннем — разности радиусов сопрягаемых дуг.

Построение сопряжения двух параллельных прямых дугой. Для сопряжения параллельных прямых AB и CD (рис. 1, д) к ним проводят перпендикуляр EF . Прямая EF параллельные прямые в точках сопряжений n и n_1 . Поделив прямую nn_1 пополам, получаем центр сопряжения параллельных прямых.

Построение сопряжения двух пересекающихся прямых дугой заданного радиуса. Такое сопряжение называют также скруглением углов. Центр скругления O находят в точке пересечения прямых, проведенных параллельно заданным прямым на расстоянии от них, равном радиусу скругления R (рис. 1, е, ж). Точки сопряжения 1 и 2 находятся на пересечении перпендикуляров из центра O к сопрягаемым сторонам.

Построение сопряжения дуги окружности с прямой с помощью дуги заданного радиуса и точки сопряжения. Центр дуги сопряжения O_1 должен лежать на перпендикуляре к заданной прямой, восстановленном из точки сопряжения A (рис. 1, з). Центр дуги сопряжения лежит на пересечении прямых, одна из которых проходит через центр окружности O и точку сопряжения A , а вторая является биссектрисой угла, образованного данной прямой и касательной, проведенной через точку A .

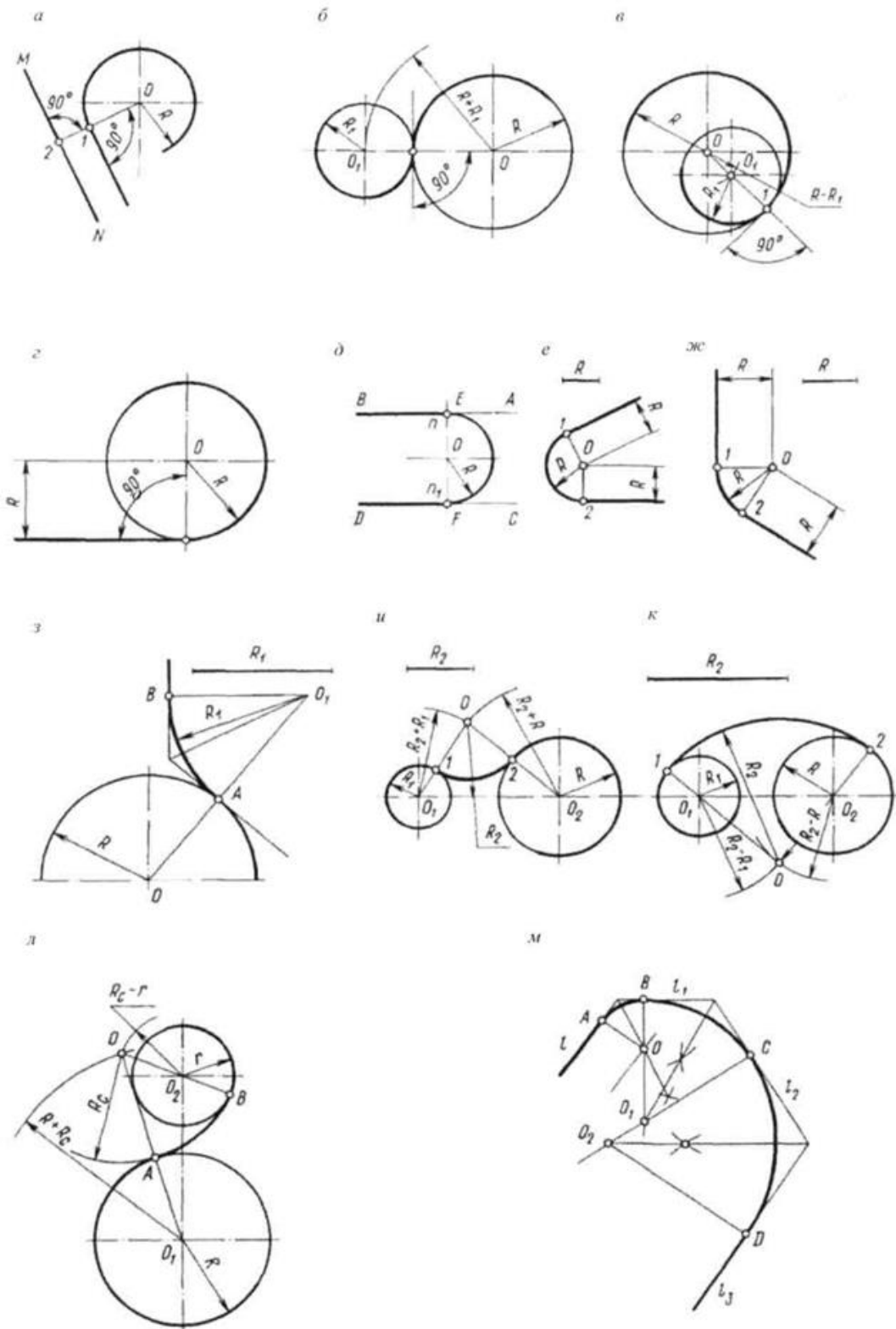


Рис. 1. Построение сопряжений

Построение сопряжения двух дуг окружностей дугой сопряжения заданного радиуса R_2 . В случае внешнего сопряжения (рис. 1, и) из центров дуг O_1 и O_2 радиусами, равными $R + R_2$ и $R_1 + R_2$ проводят дуги, пересечение которых определяет центр сопрягаемой дуги O . Точки сопряжений 1 и 2 находятся на линиях O_1O и O_2O , соответственно. В случае внутреннего сопряжения (рис. 1, к) из центров O_1 и O_2 радиусами, равными $R_2 - R_1$ и $R_2 - R$ проводят дуги, точка пересечения которых определяет центр

сопрягаемой дуги O . Точки сопряжений I и 2 находятся на продолжениях линий, соединяющих центры O_1 и O_2 . В случае внутреннего и внешнего сопряжения (рис. 1, л) требуется провести дугу сопряжения радиуса RC так, чтобы она имела с одной окружностью внутреннее, а с другой — внешнее сопряжение. Центр этой дуги находится в точке пересечения дуг, описанных из центра O_1 радиусом $RC + R$ и из центра O_2 радиусом $RC - r$. Точки сопряжений A и B лежат на линии O_1 и продолжении линии O_2 , соответственно.

Построение сопряжения дугами окружностей четырех пересекающихся прямых. Произвольно выбранная точка O на биссектрисе угла между прямыми I и II может служить первым центром сопряжения (рис. 1, м). Перпендикуляры, опущенные из этого центра на прямые I и II , дают точки сопряжений A и B . Вторым центром дуги сопряжения O_1 находят на пересечении биссектрисы угла между прямыми II и I_2 с продолжением перпендикуляра BO . Третий центр дуги сопряжения O_2 определяют в точке пересечения биссектрисы угла между прямыми I_2 и I_3 с продолжением перпендикуляра O_1C .

Вопросы для закрепления теоретического материала к практическому занятию:

1. Какие углы можно построить с помощью угольников:
 - А) 90, 45;
 - Б) 60, 120, 90, 30, 45;
 - В) 120, 60;
2. Чтобы разделить окружность на четыре равные части, нужно провести:
 - А) ось симметрии;
 - Б) два взаимно перпендикулярных диаметра ;
 - В) катет;
3. Чему равен раствор циркуля при делении окружности на 6 равных частей, на 3 равные части?
 - А) радиусу окружности;
 - Б) диаметру окружности;
 - В) 20мм;
4. Спряжение – это...
 - А) Плавный переход одной линии в другую;
 - Б) участок кривой
 - В) скруглённые линии
5. Назовите элементы, обязательные в любом сопряжении.
 - А) Центры сопряжений
 - Б) Точки сопряжений
 - В) Центр, точки и радиус сопряжения

Задания для практического занятия:

1. Разместить формат А4 вертикально, выполнить рамку чертежа.
2. Вычертить контуры деталей, применяя правила построения сопряжений и навыки деления окружностей на равные части.
3. Начертить линии, нанести размеры по указанию задания.
4. Оформить вывод
5. Оформить отчет

Инструкция по выполнению практической работы

1. По указанию преподавателя получить вариант задания (приложение 2).
2. Выполнить контуры деталей, применяя правила построения сопряжений.
3. Оформление вывода.
4. Оформление отчета.

Методика анализа результатов, полученных в ходе практической работы

1. Полнота и качество выполнения работы на занятии и при выполнении задания к практическому занятию.
2. Качество и объем работы.
3. Своевременность сдачи работ.

Порядок выполнения отчета по практической работе

Отчет должен содержать:

1. Название работы
2. Цель работы
3. Задание
4. Формат А4, чертеж сопряжения.
5. Ответы на вопросы
6. Вывод по работе.

Образец отчета по практической работе

1. Название работы (номер практической работы, и название практической работы).
2. Цель работы: _____
3. Задание практической работы _____
4. Графическая работа А4:
5. Ответить на вопросы которые представлены в карточке заданий.
6. Вывод: _____.

Раздел 2. Проецирование

Тема 2.1. Методы проецирования

Название практической работы:

Комплексные чертежи усеченного геометрического тела. Развертка

Учебная цель:

– выработать умения построения комплексного чертежа геометрического тела, рассеянного плоскостью, развертки геометрических тел и аксонометрического изображения.

Учебные задачи:

1. На формате А3 построение комплексного чертежа геометрического тела, рассеянного плоскостью, развертки геометрических тел и аксонометрического изображения.

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.

ОК: ОК 1-11

ПК: ПК 2.1-2.1

Обеспеченность занятия:

1. Учебно-методическая литература:

1. Павлова А.А. Основы черчения. Учебник для образовательных учреждений среднего профессионального образования. - М.: Издательский центр «Академия», 2017.

2. Справочная литература:

1. Чумаченко Г.В. Техническое черчение. – Учебное пособие для технических лицеев. Ростов н/Д: Феникс, 2018.

2. Вышнепольский И. С. Техническое черчение. Учебник для средних профтехучилищ. М.: Высшая школа, 2018.

3. Короев Ю. И. Черчение для строителей. Учебник.- М.: Высшая школа, 2017.

4. Якубович А. А. Сборник заданий по строительному черчению. Учебное пособие. М.: Высшая школа, 2017.

4. Бахнов Ю. Н. Сборник заданий по техническому черчению. Высшая школа, 2017.

Вышнепольский И. С. Преподавание черчения в учебных заведениях профессионально-технического образования. - М.: Высшая школа, 2018.

3. Технические средства обучения:

– мультимедиа-проектор;

– экран; презентация, технические средства контроля.

4. Программное обеспечение:

– Microsoft Word, Microsoft PowerPoint.

5. Лабораторное оборудование и инструменты:

–

6. Тесты:

–

7. Рабочая тетрадь:

–

8. Образцы документов:

– Образец выполнения практической работы

9. Раздаточные материалы:

– карточки-задания, образец заполнения отчета.

10. Калькулятор:

–

11. Ручка.

–

12. Карандаш простой:

– Карандаш чернографитный твердость М;

– Карандаш чернографитный твердость Т

13. Чертежные принадлежности: *(при необходимости, указать, какие и сколько)*.

- ластик;
- циркуль;
- точилка для карандашей механическая;
- линейка металлическая 30см.
- рабочая папка формата А4.

14. Другое:

–

Краткие теоретические и учебно-методические материалы по теме практической работы

Рекомендуется следующая последовательность построения развертки призмы:

- 1) по заданным проекциям призмы строят ее комплексный чертеж;
- 2) строят проекции сечения. Отмечают проекции точек встречи секущей плоскости с ребрами призмы. По принадлежности находят проекции этих точек на плоскостях проекций. Фигуры, образуемые точками, являются проекциями сечения призмы;
- 3) способом замены плоскостей проекций находят натуральную величину сечения. Новую плоскость проекций располагают параллельно вырожденной проекции фигуры сечения. Проводят линии связи, перпендикулярные новой оси проекций. От новой оси по линиям связи откладывают соответствующие координаты точек.
- 4) строят развертку боковой поверхности призмы. На горизонтальной прямой откладывают отрезки, равные длинам сторон основания призмы, перпендикулярно прямой проводят отрезки, равные длинам соответствующих ребер. Полученные точки соединяют;
- 5) к развертке боковой поверхности достраивают фигуры основания и сечения призмы. Полученная плоская фигура есть полная развертка усеченной части призмы.

Вопросы для закрепления теоретического материала к практическому занятию:

1. Изложить прием построения действительной величины фигуры сечения.
2. Какие точки линии пересечения называются характерными?
3. Каким образом на развертке призмы нанести линию пересечения?
4. Как строится аксонометрическая проекция усеченной призмы?

Задания для практического занятия:

1. Вычертить рамку и основную надпись.
2. Выполнить компоновку чертежа. Поле чертежа должно быть равномерно заполнено.
3. В верхней передней четверти формата выполнить комплексный чертеж усеченного геометрического тела.
4. Определить действительную величину фигуры сечения одним из способов преобразования плоскостей проекций: вращения, совмещения или перемены плоскостей проекций.
5. В свободной части формата выполнить аксонометрическое изображение заданного усеченного тела.
6. Вычертить развертку усеченного геометрического тела
7. Проверить чертеж. Оси проекции и линии связи сохранить.
8. Обвести чертеж, соблюдая толщину линий в соответствии назначению. Точки построения нанести карандашом М. Штриховку натуральной величины сечения выполнить под углом в 45. (Приложение 3)
5. Оформить вывод
6. Оформить отчет

Инструкция по выполнению практической работы

1. По указанию преподавателя получить вариант задания.
2. Выполнение комплексного чертежа геометрического тела, рассеченного плоскостью, развертки геометрических тел.
3. Оформление вывода.
4. Оформление отчета.

Методика анализа результатов, полученных в ходе практической работы

4. Полнота и качество выполнения работы на занятии и при выполнении задания к практическому занятию.
5. Качество и объем работы.
6. Своевременность сдачи работ.

Порядок выполнения отчета по практической работе

Отчет должен содержать:

1. Название работы
2. Цель работы
3. Задание
4. Формат А3 комплексный чертеж геометрического тела, рассеченного плоскостью, развертки геометрических тел.
5. Ответы на вопросы
6. Вывод по работе.

Образец отчета по практической работе

1. Название работы (номер практической работы, и название практической работы).
2. Цель работы: _____
3. Задание практической работы _____
4. Графическая работа А3:
5. Ответить на вопросы которые представлены в карточке заданий.
6. Вывод: _____.

Тема 2.2. Аксонометрия и технический рисунок

Название практической работы:

Технический рисунок детали

Учебная цель:

– научиться выполнять технические рисунки детали.

Учебные задачи:

1. На формате А4 выполнение технического рисунка детали.

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.

ОК: ОК 1-11

ПК: ПК 2.1-2.1

Обеспеченность занятия:

1. Учебно-методическая литература:

1. Павлова А.А. Основы черчения. Учебник для образовательных учреждений среднего профессионального образования. - М.: Издательский центр «Академия», 2017.

2. Справочная литература:

1. Чумаченко Г.В. Техническое черчение. – Учебное пособие для технических лицеев. Ростов н/Д: Феникс, 2018.

2. Вышнепольский И. С. Техническое черчение. Учебник для средних профтехучилищ. М.: Высшая школа, 2018.

3. Короев Ю. И. Черчение для строителей. Учебник.- М.: Высшая школа, 2017.

4. Якубович А. А. Сборник заданий по строительному черчению. Учебное пособие. М.: Высшая школа, 2017.

5. Бахнов Ю. Н. Сборник заданий по техническому черчению. Высшая школа, 2017.

Вышнепольский И. С. Преподавание черчения в учебных заведениях профессионально-технического образования. - М.: Высшая школа, 2018.

3. Технические средства обучения:

– мультимедиа-проектор;

– экран; презентация, технические средства контроля.

4. Программное обеспечение:

– Microsoft Word, Microsoft PowerPoint.

5. Лабораторное оборудование и инструменты:

–

6. Тесты:

–

7. Рабочая тетрадь:

–

8. Образцы документов:

– Образец выполнения практической работы

9. Раздаточные материалы:

– карточки-задания, образец заполнения отчета.

10. Калькулятор:

–

11. Ручка.

–

12. Карандаш простой:

– Карандаш чернографитный твердость М;

– Карандаш чернографитный твердость Т

13. Чертежные принадлежности: *(при необходимости, указать, какие и сколько)*.

– ластик;

– циркуль;

– точилка для карандашей механическая;

– линейка металлическая 30см.

– рабочая папка формата А4.

14. Другое:

–

Краткие теоретические и учебно-методические материалы по теме практической работы

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

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

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

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

Наиболее часто используемый прием выявления объемов предметов — шатировка.

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

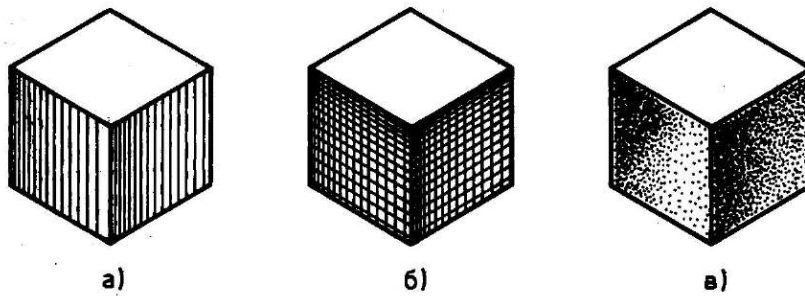


Рисунок 2 – Технические рисунки с выявлением объема
 а – шатировкой, б – шраффировкой, в – точечным оттенением

Вопросы для закрепления теоретического материала к практическому занятию:

1. Что называется техническим рисунком?
2. Для чего применяется технический рисунок?
3. Какова должна быть последовательность выполнения технического рисунка?
4. Что такое «Шраффировка»?

Задания для практического занятия:

1. Продумать компоновку листа с учетом размещения на нем изометрии;
2. Выполнить аксонометрическую проекцию модели от руки, выбрав начало координат и соблюдая его пропорции; (Приложение 4)
3. Выполнить рельефность моделей, нанеся светотень.
4. Заполнить основную надпись
5. Оформить вывод
6. Оформить отчет

Инструкция по выполнению практической работы

1. По указанию преподавателя получить вариант задания.
2. Выполнение аксонометрической проекции модели от руки, выбрав начало координат и соблюдая его пропорции.
3. Оформление вывода.
4. Оформление отчета.

Методика анализа результатов, полученных в ходе практической работы

1. Полнота и качество выполнения работы на занятии и при выполнении задания к практическому занятию.
2. Качество и объем работы.
3. Своевременность сдачи работ.

Порядок выполнения отчета по практической работе

Отчет должен содержать:

1. Название работы
2. Цель работы
3. Задание
4. Формат А4 аксонометрическая проекция модели от руки.
5. Ответы на вопросы
6. Вывод по работе.

Образец отчета по практической работе

1. Название работы (номер практической работы, и название практической работы).
2. Цель работы: _____
3. Задание практической работы _____
4. Графическая работа А4:
5. Ответить на вопросы которые представлены в карточке заданий.
6. Вывод: _____.

Тема 2.3. Сечения и разрезы

Название практической работы:

Эскиз деталей с выполнением необходимого разреза

Учебная цель:

– научиться выполнять эскиз детали с выполнением необходимого разреза.

Учебные задачи:

1. На формате А4 выполнение эскиз детали с разрезом.

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.

ОК: ОК 1-11

ПК: ПК 2.1-2.1

Обеспеченность занятия:

1. Учебно-методическая литература:

1. Павлова А.А. Основы черчения. Учебник для образовательных учреждений среднего профессионального образования. - М.: Издательский центр «Академия», 2017.

2. Справочная литература:

1. Чумаченко Г.В. Техническое черчение. – Учебное пособие для технических лицеев. Ростов н/Д: Феникс, 2018.

2. Вышнепольский И. С. Техническое черчение. Учебник для средних профтехучилищ. М.: Высшая школа, 2018.

3. Короев Ю. И. Черчение для строителей. Учебник.- М.: Высшая школа, 2017.

4. Якубович А. А. Сборник заданий по строительному черчению. Учебное пособие. М.: Высшая школа, 2017.

6. Бахнов Ю. Н. Сборник заданий по техническому черчению. Высшая школа, 2017.

Вышнепольский И. С. Преподавание черчения в учебных заведениях профессионально-технического образования. - М.: Высшая школа, 2018.

3. Технические средства обучения:

– мультимедиа-проектор;

– экран; презентация, технические средства контроля.

4. Программное обеспечение:

– Microsoft Word, Microsoft PowerPoint.

5. Лабораторное оборудование и инструменты:

–

6. Тесты:

–

7. Рабочая тетрадь:

–

8. Образцы документов:

– Образец выполнения практической работы

9. Раздаточные материалы:

– карточки-задания, образец заполнения отчета.

10. Калькулятор:

–

11. Ручка.

–

12. Карандаш простой:

– Карандаш чернографитный твердость М;

– Карандаш чернографитный твердость Т

13. Чертежные принадлежности: *(при необходимости, указать, какие и сколько).*

– ластик;

– циркуль;

– точилка для карандашей механическая;

– линейка металлическая 30см.

– рабочая папка формата А4.

14. Другое:

–

Краткие теоретические и учебно-методические материалы по теме практической работы

Эскизом называется чертеж, выполненный от руки без помощи чертежных инструментов по правилам прямоугольного проецирования в глазомерном масштабе с приблизительным соблюдением пропорций элементов деталей. По содержанию к эскизу предъявляются те же требования, что и к чертежу. Различие состоит лишь в том, что эскиз выполняют без применения чертежных инструментов. На рис. 3 приведен эскиз и чертеж одной и той же детали. Эскизы удобно выполнять на клетчатой бумаге мягким карандашом.

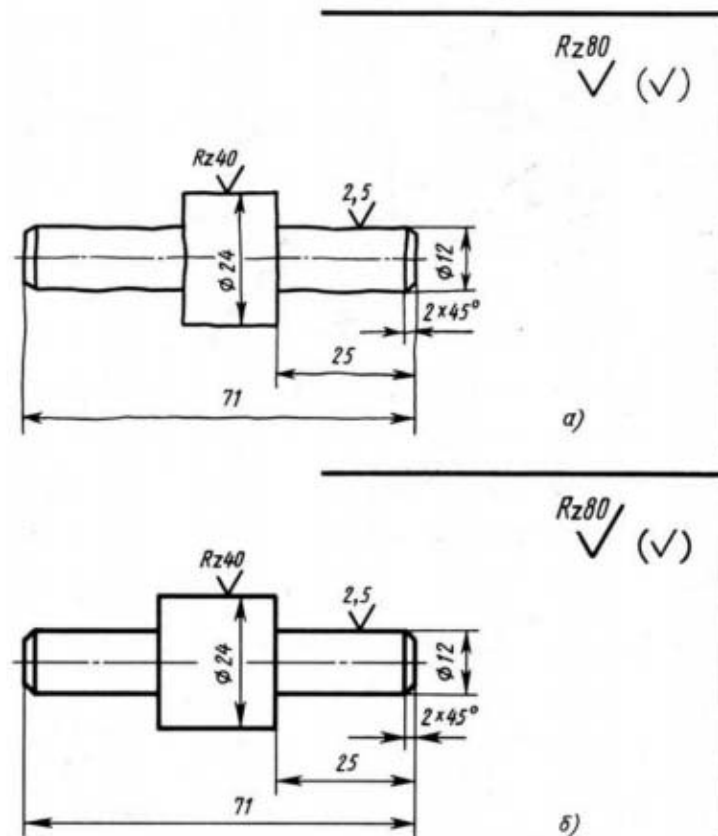


Рис. 3. а)-эскиз; б)- чертеж

1. **Изучение детали.** Когда эскиз выполняют с натуры, необходимо внимательно изучить деталь. Для квалифицированного выполнения эскиза нужно знать название детали, ее назначение, положение, которое она занимает в изделии при работе, или положение на основной операции при обработке, марку материала, из которого деталь изготавливают, способ изготовления (литье,ковка и т. д.).

2. **Выбор положения детали для главного вида.** Предмет располагают относительно фронтальной плоскости проекций так, чтобы изображение на ней (главное изображение) давало наиболее ясное представление о форме и размерах предмета. Главный вид выбираем по наибольшему количеству поверхностей.

Корпусные детали (кронштейны, передние и задние бабки, корпуса кранов и вентилях, трубопроводов, насосов, редукторов) на главном изображении (виде) показывают в рабочем положении, т. е. в положении, которое деталь занимает при эксплуатации.

Детали, находящиеся при работе в различных положениях, вычерчивают в положении, которое преобладает в процессе изготовления. Поэтому такие детали, как валы, оси, шпиндели, шкивы, штифты и др., имеющие цилиндрическую или коническую форму и обрабатываемые на токарных станках в горизонтальном положении, изображают с горизонтально расположенной осью.

3. **Определение необходимого числа изображений.** Выбрав положение для главного вида, определяют необходимое число изображений,

которое должно быть минимальным, но достаточным, чтобы обеспечить полное выявление формы предмета.

4. **Выбор формата. Планирование площади листа.** Определив число изображений, выбирают масштаб и формат. Затем размечают поле чертежа: проводят осевые и центровые линии и наносят тонкими линиями ориентировочные контуры будущих изображений. Их располагают так, чтобы оставить необходимое место для нанесения размеров, шероховатости поверхностей, текстовых надписей и т. п. Поле чертежа нужно использовать рационально.

5. **Зарисовка изображений.** Зарисовку изображений рекомендуется выполнять в определенной последовательности, Рассмотрим пример. Центр токарного станка можно мысленно расчленить на несколько геометрических тел (рис. 4).



Рис. 4 Анализ формы центра

Было бы неверным начинать зарисовку детали с обведения ее контура (рис. 5, а). При таком подходе возможен пропуск линий. На рис. 5, б на месте линий проставлены вопросительные знаки. Поэтому, зарисовывая такой центр, последовательно присоединяют изображения одного элемента к другому (рис. 6). Чтобы правильно выдержать соотношение размеров элементов, полезно их длину отметить штрихами в прямоугольнике, очерченном для зарисовки детали.

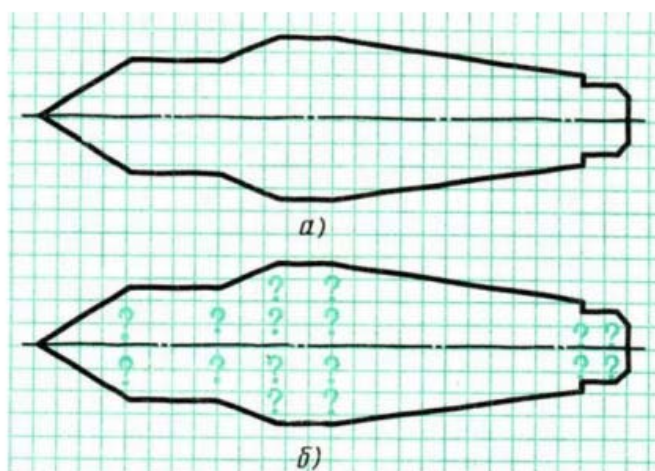


Рис. 5. Не правильная зарисовка эскиза

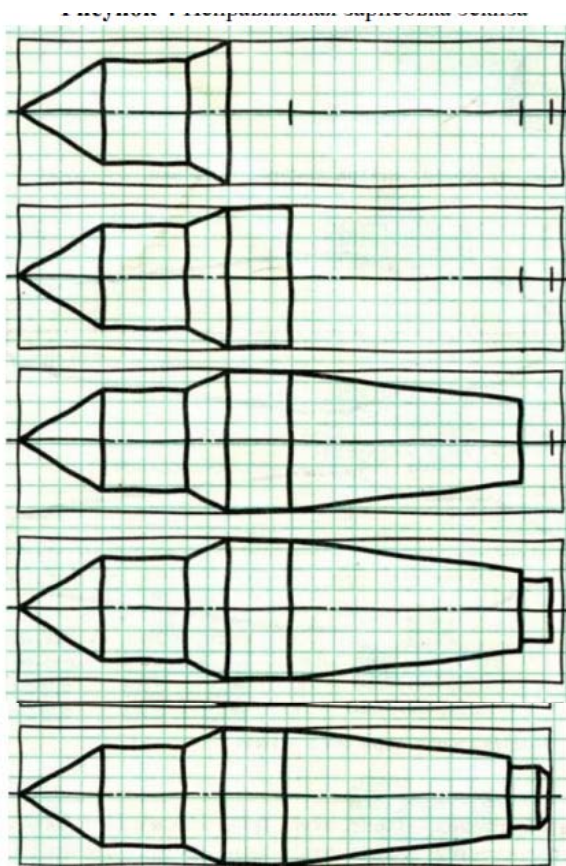


Рис. 6. Последовательность зарисовки эскиза

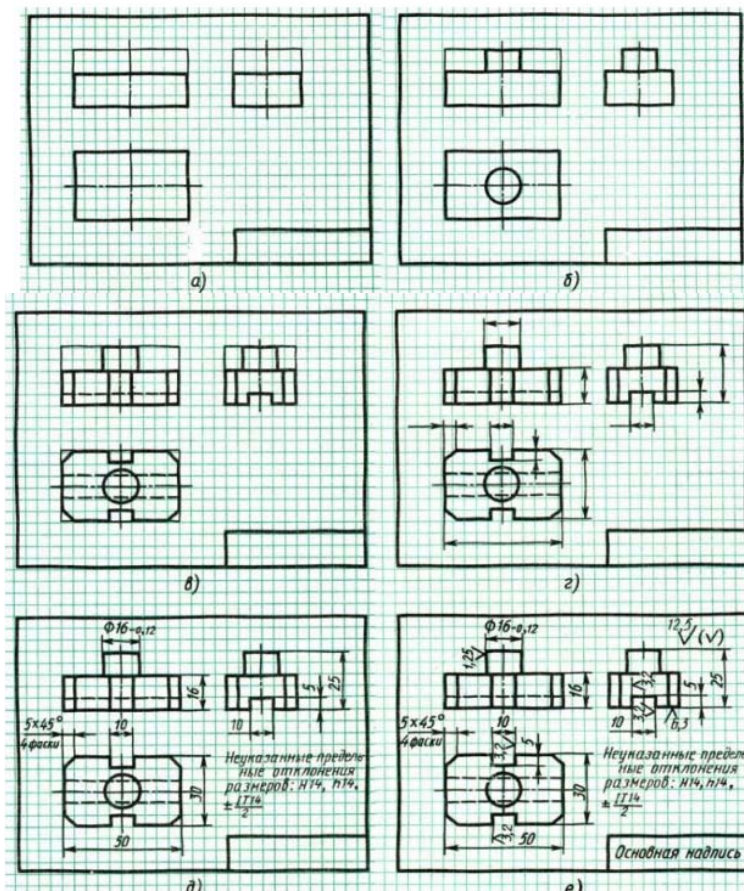


Рис. 6 Последовательность выполнения эскиза

Когда эскиз содержит более одного вида, следует каждый из элементов, на которые мысленно расчленена деталь, зарисовывать на всех видах одновременно (рис. 6, а-г). При этом присоединяют один элемент к другому (рис. 6, б) или "вычитают" один из другого (рис. 6, в). В заключение эскиз обводят линиями нужной толщины.

6. **Нанесение размеров.** Ответить на вопросы, какие и где необходимо нанести размеры на эскизе детали, помогает анализ формы предмета. Деталь мысленно расчленяют на отдельные геометрические тела. Сначала наносят размеры определяющие величину детали. Затем указывают размеры, определяющие взаимное расположение отдельных элементов, детали.

7. **Нанесение шероховатости поверхностей.** С помощью эталонов определяют шероховатость поверхностей детали и наносят на эскизе соответствующие обозначения (см. рис. 6, е). Шероховатость задают в зависимости от назначения данной поверхности и с учетом точности ее обработки. После нанесения шероховатости поверхностей заполняют основную надпись и проверяют эскиз. Эскиз должен быть выполнен аккуратно.

Вопросы для закрепления теоретического материала к практическому занятию:

1. Что такое эскиз?
2. Какой масштаб указывают в техническом рисунке?
3. Чем эскиз отличается от чертежа?
4. На какие этапы делится работа по составлению эскиза?
5. Чем руководствуются при выборе положения детали для зарисовки главного вида?
6. Каков порядок зарисовки изображений детали?
7. Как определить, где и какие размеры нанести на эскизе?

Задания для практического занятия:

1. Вычертить рамку и основную надпись.
2. Нарисовать от руки тонкими линиями главный вид детали, соблюдая размерные пропорции.
3. Нарисовать от руки тонкими линиями все указанные сечения детали. (Приложение 5)
4. Нанести штриховку.
5. Нанести размерные линии.
6. Проверить рисунок и обвести основные линии карандашом Т и ТМ.
7. Заполнить основную надпись.
5. Оформить вывод
6. Оформить отчет

Инструкция по выполнению практической работы

1. По указанию преподавателя получить вариант задания.
2. Выполнение эскиза детали.
3. Оформление вывода.
4. Оформление отчета.

Методика анализа результатов, полученных в ходе практической работы

1. Полнота и качество выполнения работы на занятии и при выполнении задания к практическому занятию.
2. Качество и объем работы.
3. Своевременность сдачи работ.

Порядок выполнения отчета по практической работе

Отчет должен содержать:

1. Название работы
2. Цель работы
3. Задание
4. Формат А4 эскиз детали.
5. Ответы на вопросы
6. Вывод по работе.

Образец отчета по практической работе

1. Название работы (номер практической работы, и название практической работы).
2. Цель работы: _____
3. Задание практической работы _____
4. Графическая работа А4:
5. Ответить на вопросы которые представлены в карточке заданий.
6. Вывод: _____.

Раздел 3. Машиностроительное черчение

Тема 3.1 Виды соединений

Название практической работы:

Чертеж болтового соединения деталей

Учебная цель:

– научиться выполнять чертеж болтового соединения детали.

Учебные задачи:

1. На формате А4 выполнение чертежа болтового соединения детали.

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.

ОК: ОК 1-11

ПК: ПК 2.1-2.1

Обеспеченность занятия:

1. Учебно-методическая литература:

1. Павлова А.А. Основы черчения. Учебник для образовательных учреждений среднего профессионального образования. - М.: Издательский центр «Академия», 2017.

2. Справочная литература:

1. Чумаченко Г.В. Техническое черчение. – Учебное пособие для технических лицеев. Ростов н/Д: Феникс, 2018.

2. Вышнепольский И. С. Техническое черчение. Учебник для средних профтехучилищ. М.: Высшая школа, 2018.

3. Короев Ю. И. Черчение для строителей. Учебник.- М.: Высшая школа, 2017.

4. Якубович А. А. Сборник заданий по строительному черчению. Учебное пособие. М.: Высшая школа, 2017.

7. Бахнов Ю. Н. Сборник заданий по техническому черчению. Высшая школа, 2017.

Вышнепольский И. С. Преподавание черчения в учебных заведениях профессионально-технического образования. - М.: Высшая школа, 2018.

3. Технические средства обучения:

- мультимедиа-проектор;
- экран; презентация, технические средства контроля.

4. Программное обеспечение:

- Microsoft Word, Microsoft PowerPoint.

5. Лабораторное оборудование и инструменты:

–

6. Тесты:

–

7. Рабочая тетрадь:

–

8. Образцы документов:

- Образец выполнения практической работы

9. Раздаточные материалы:

- карточки-задания, образец заполнения отчета.

10. Калькулятор:

–

11. Ручка.

–

12. Карандаш простой:

- Карандаш чернографитный твердость М;
- Карандаш чернографитный твердость Т

13. Чертежные принадлежности: *(при необходимости, указать, какие и сколько).*

- ластик;
- циркуль;
- точилка для карандашей механическая;
- линейка металлическая 30см.
- рабочая папка формата А4.

14. Другое:

–

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

Изображение болтовых соединений. Это соединение показано на рисунке 7. В деталях, которые нужно соединить (дет. 1 и дет. 2), просверливают отверстия немного большего диаметра, чем диаметр болта.

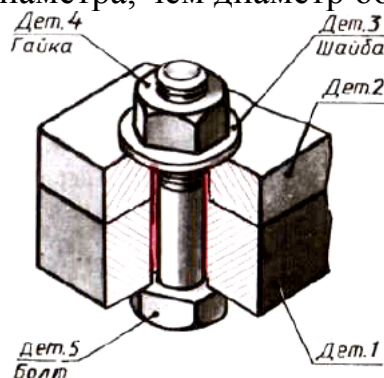


Рис. 7. Болтовое соединение

Чертежи крепежных соединений рекомендуется вычерчивать упрощенно (рис. 8, 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 8, г, легче было понять, покажем поэтапно образование болтового соединения. Сначала изображен болт и над ним две соединяемые детали (рис. 8, а). Затем болт показан в отверстиях этих деталей, а над ним шайба (рис. 8, б). На рисунке 8, в шайба надета на болт, а над ним показана гайка. Законченный чертеж болтового соединения приведен на рисунке 8, г.

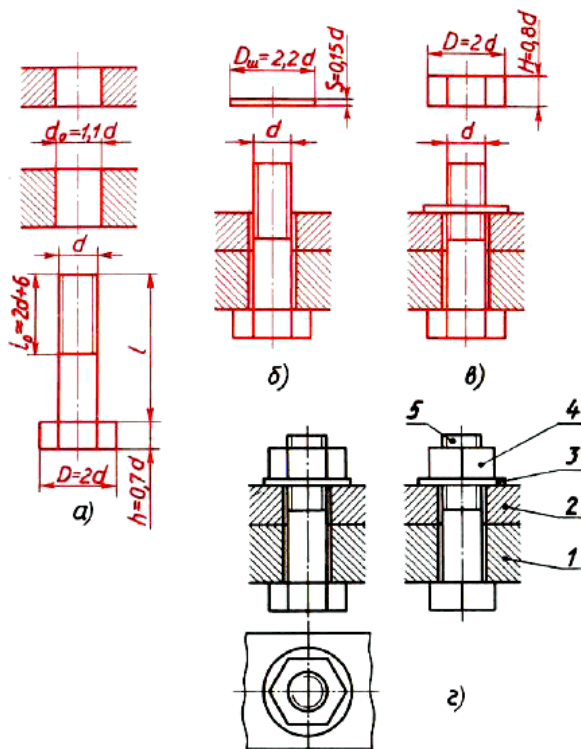


Рис. 8. Упрощенное изображение болтового соединения

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 0 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 8. Рассмотрим пример определения относительных размеров для болтового соединения с резьбой М20 ($d = 20$ мм).

Вопросы для закрепления теоретического материала к практическому занятию:

1. В зависимости от какой величины определяют относительные размеры болтового соединения?
2. При выполнении разреза на сборочном чертеже секущая плоскость прошла вдоль оси болта. Нужно ли их штриховать?
3. Расшифруйте обозначение: «Болт М 16х70» и «Гайка М20».

Задания для практического занятия:

1. На листе чертежной бумаги формата А4 вычертить рамку и графы основной надписи.
2. Вычертить упрощенное изображение резьбового соединения: болтового.
3. Крепежные детали вычертить по относительным размерам, установленным зависимостями размеров элементов деталей крепления от диаметра резьбы (табл.2).

Таблица 2

Относительные размеры болтового соединения

Обозначение	Расчетная формула	Наименование
d	10 мм (М10)	Диаметр резьбы
d0	$1,1 \times d = 1,1 \times 10 = 11$ мм	Диаметр отверстия детали под болт
l0	$2 \times d + 6 = 2 \times 10 + 6 = 26$ мм	Длина нарезанной части стержня болта

l	$m+n+S+H+K=15+15+1,5+8+5\approx 45$ мм	Расчетная длина стержня болта
K	$0,5xd=0,5x10=5$ мм	Величина выступающей над гайкой части стержня болта
D	$2xd=2x10=20$ мм	Диаметр окружности, описанной вокруг шестиугольника болта
h	$0,7xd=0,7x10=7$ мм	Высота головки болта
Dш	$2,2xd=2,2x10=22$ мм	Диаметр шайбы
S	$0,15xd=0,15x10=1,5$ мм	Толщина шайбы
Dг	$2xd=2x10=20$ мм	Диаметр окружности, описанной вокруг шестиугольника гайки
H	$0,8xd=0,8x10=8$ мм	Высота гайки

4. На поле чертежа проставляются номера позиций, входящих в соединение деталей и составляются упрощенная спецификация.

5. Размеры наносить НЕ НАДО.

6. Заполнить основную надпись. Название работы – Болтовое соединение.

7. Оформить вывод

8. Оформить отчет

Инструкция по выполнению практической работы

1. По указанию преподавателя получить вариант задания. (Приложение 6)

2. Выполнение болтового соединения.

3. Оформление вывода.

4. Оформление отчета.

Методика анализа результатов, полученных в ходе практической работы

1. Полнота и качество выполнения работы на занятии и при выполнении задания к практическому занятию.

2. Качество и объем работы.

3. Своевременность сдачи работ.

Порядок выполнения отчета по практической работе

Отчет должен содержать:

1. Название работы

2. Цель работы

3. Задание
4. Формат А4 болтовое соединение.
5. Ответы на вопросы
6. Вывод по работе.

Образец отчета по практической работе

1. Название работы (номер практической работы, и название практической работы).
2. Цель работы: _____
3. Задание практической работы _____
4. Графическая работа А4:
5. Ответить на вопросы которые представлены в карточке заданий.
6. Вывод: _____.

Тема 3.2. Чертежи общего вида и сборочные

Название практической работы:

Чтение сборочных чертежей

Учебная цель:

– научиться читать сборочные чертежи.

Учебные задачи:

1. производить чтение сборочного чертежа.

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.

ОК: ОК 1-11
ПК: ПК 2.1-2.1

Обеспеченность занятия:

1. Учебно-методическая литература:

1. Павлова А.А. Основы черчения. Учебник для образовательных учреждений среднего профессионального образования. - М.: Издательский центр «Академия», 2017.

2. Справочная литература:

1. Чумаченко Г.В. Техническое черчение. – Учебное пособие для технических лицеев. Ростов н/Д: Феникс, 2018.

2. Вышнепольский И. С. Техническое черчение. Учебник для средних профтехучилищ. М.: Высшая школа, 2018.

3. Короев Ю. И. Черчение для строителей. Учебник.- М.: Высшая школа, 2017.

4. Якубович А. А. Сборник заданий по строительному черчению. Учебное пособие. М.: Высшая школа, 2017.

8. Бахнов Ю. Н. Сборник заданий по техническому черчению. Высшая школа, 2017.

Вышнепольский И. С. Преподавание черчения в учебных заведениях профессионально-технического образования. - М.: Высшая школа, 2018.

3. Технические средства обучения:

– мультимедиа-проектор;

– экран; презентация, технические средства контроля.

4. Программное обеспечение:

– Microsoft Word, Microsoft PowerPoint.

5. Лабораторное оборудование и инструменты:

–

6. Тесты:

–

7. Рабочая тетрадь:

–

8. Образцы документов:

– Образец выполнения практической работы

9. Раздаточные материалы:

– карточки-задания, образец заполнения отчета.

10. Калькулятор:

–

11. Ручка.

–

12. Карандаш простой:

– Карандаш чернографитный твердость М;

– Карандаш чернографитный твердость Т

13. Чертежные принадлежности: *(при необходимости, указать, какие и сколько)*.

– ластик;

– циркуль;

– точилка для карандашей механическая;

– линейка металлическая 30см.

– рабочая папка формата А4.

14. Другое:

–

Краткие теоретические и учебно-методические материалы по теме практической работы

Читать сборочные чертежи нужно в определенной последовательности:

1. Найти название изделия. Зная его название, которое указывается в основной надписи, легче читать чертеж. Например, названия «авторучка», «тиски слесарные» дают представление не только о назначении, но в некоторой степени и об устройстве этих изделий.

2. Установить, какие изображения (виды, разрезы, сечения) даны на чертеже. В результате их сопоставления создается общее представление об изделии.

3. Рассмотреть, пользуясь спецификацией, изображения каждой детали. Для этого выясняют по спецификации название первой детали и относящиеся к ней данные. Находят изображения детали по обозначению ее позиции. Определяют форму детали, сопоставляя все ее изображения, данные на чертеже. Так поступают последовательно со всеми деталями.

По названию детали можно быстрее выделить ее изображения на чертеже. Например, прочитав «болт», «штифт», «втулка», «гайка», вы уже представляете их форму и как они изображаются на чертеже.

4. Определить, как соединяются между собой детали (с помощью резьбы, шпонки, штифта и т. п.). Выяснить, как перемещаются во время работы подвижные части изделия.

5. Найти другие данные, приведенные на чертеже (размеры, технические требования и т.д.).

Для примера прочитаем сборочный чертеж (рис. 9). Вопросы к нему расположены в той последовательности, в какой вы будете читать сборочные чертежи. Вначале попытайтесь ответить на них самостоятельно.

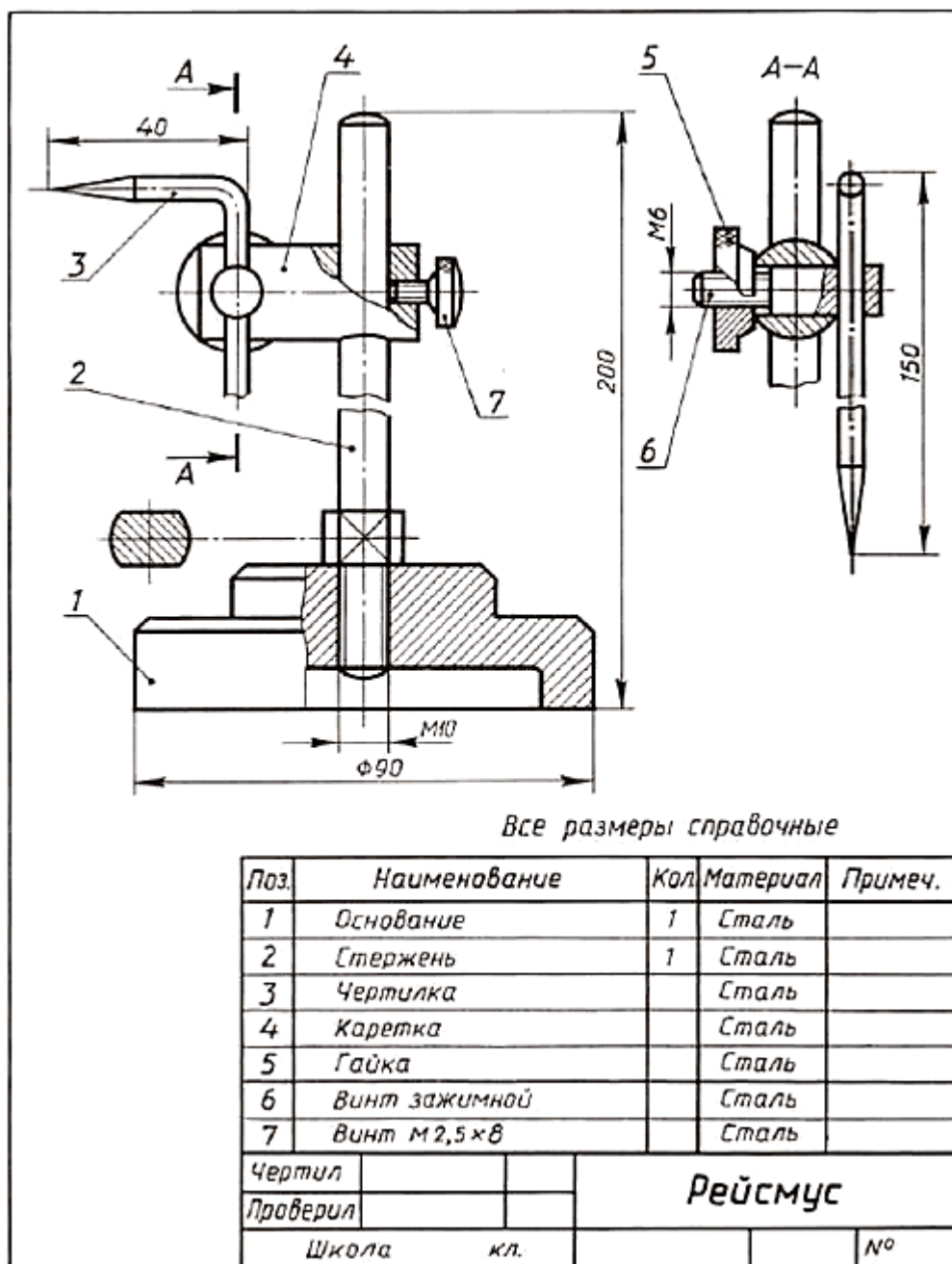


Рис. 9 Чертеж для чтения

Вопросы для закрепления теоретического материала к практическому занятию:

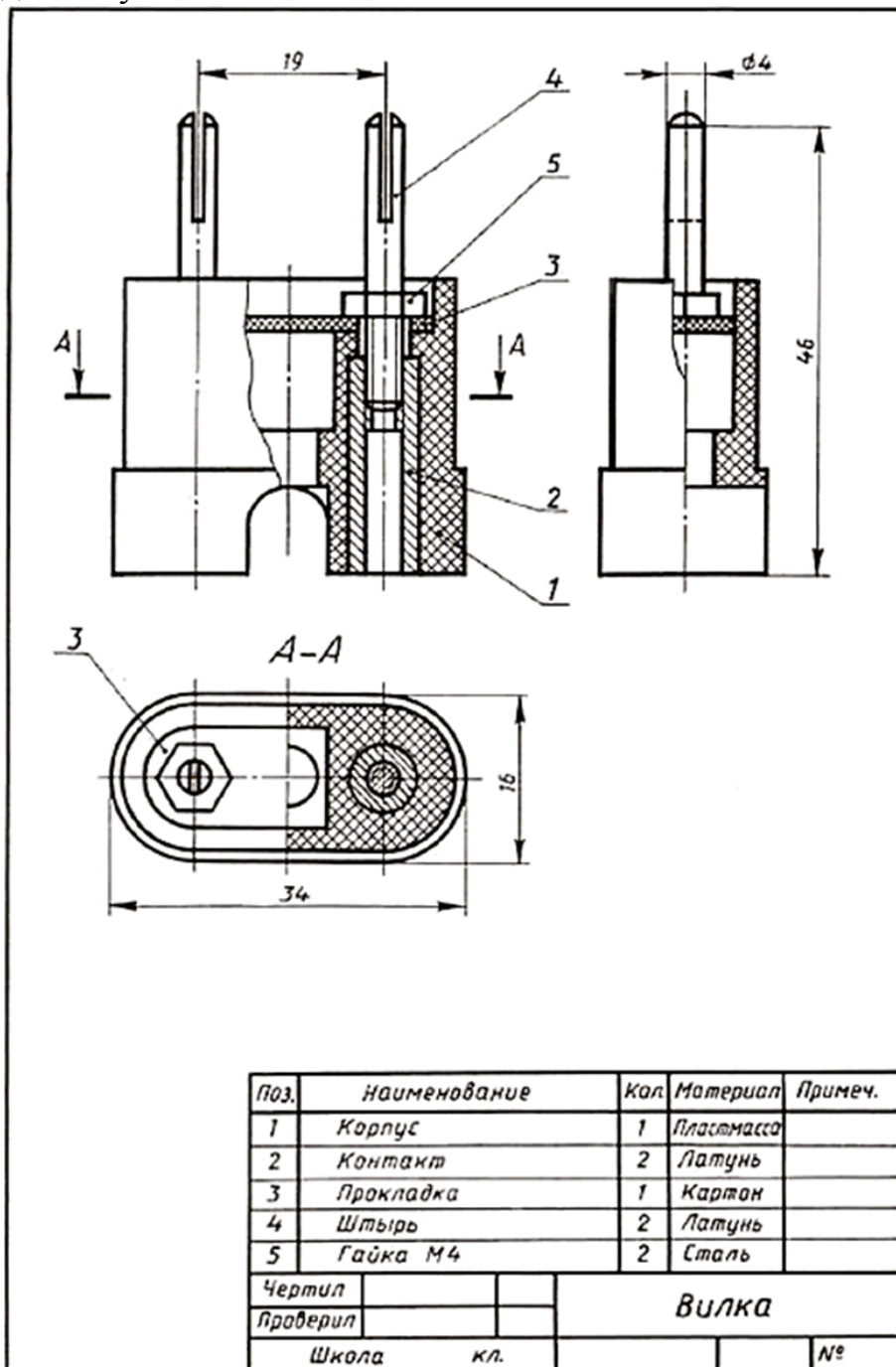
1. Как называется изделие?
2. Какие изображения приведены на чертеже?
3. Из скольких деталей состоит изделие? Как называются детали 1. 2. 6? Какова их форма?

4. Какие детали и как соединены между собой? Укажите особенности соединения деталей 3, 4, 5 и 6, а также 1 и 2. Как соединены каретка и стержень?

5. Какая резьба нарезана на детали 7?

Задания для практического занятия:

1. Получить сборочный чертеж у преподавателя.
2. Прочитать сборочный чертеж, данный на рисунке 10, по плану, приведенному выше.



3. Оформить вывод.

4. Оформить отчет.

Инструкция по выполнению практической работы

1. По указанию преподавателя получить вариант задания.
2. Чтение сборочного чертежа.
3. Оформление вывода.
4. Оформление отчета.

Методика анализа результатов, полученных в ходе практической работы

1. Полнота и качество выполнения работы на занятии и при выполнении задания к практическому занятию.
2. Качество и объем работы.
3. Своевременность сдачи работ.

Порядок выполнения отчета по практической работе

Отчет должен содержать:

1. Название работы
2. Цель работы
3. Задание
4. Чтение сборочного чертежа.
5. Ответы на вопросы
6. Вывод по работе.

Образец отчета по практической работе

1. Название работы (номер практической работы, и название практической работы).
2. Цель работы: _____
3. Задание практической работы _____
4. Графическая работа:
5. Ответить на вопросы которые представлены в карточке заданий.
6. Вывод: _____.

Тема 3.2. Чертежи общего вида и сборочные

Название практической работы:

Выполнение технических рисунков, эскизов деталей

Учебная цель:

– научиться выполнять технический рисунок, эскизов детали.

Учебные задачи:

1. выполнять технический рисунок, эскизов детали.

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.

ОК: ОК 1-11

ПК: ПК 2.1-2.1

Обеспеченность занятия:

1. Учебно-методическая литература:

1. Павлова А.А. Основы черчения. Учебник для образовательных учреждений среднего профессионального образования. - М.: Издательский центр «Академия», 2017.

2. Справочная литература:

1. Чумаченко Г.В. Техническое черчение. – Учебное пособие для технических лицеев. Ростов н/Д: Феникс, 2018.

2. Вышнепольский И. С. Техническое черчение. Учебник для средних профтехучилищ. М.: Высшая школа, 2018.

3. Короев Ю. И. Черчение для строителей. Учебник.- М.: Высшая школа, 2017.

4. Якубович А. А. Сборник заданий по строительному черчению. Учебное пособие. М.: Высшая школа, 2017.

9. Бахнов Ю. Н. Сборник заданий по техническому черчению. Высшая школа, 2017.

Вышнепольский И. С. Преподавание черчения в учебных заведениях профессионально-технического образования. - М.: Высшая школа, 2018.

3. Технические средства обучения:

- мультимедиа-проектор;
- экран; презентация, технические средства контроля.

4. Программное обеспечение:

- Microsoft Word, Microsoft PowerPoint.

5. Лабораторное оборудование и инструменты:

–

6. Тесты:

–

7. Рабочая тетрадь:

–

8. Образцы документов:

- Образец выполнения практической работы

9. Раздаточные материалы:

- карточки-задания, образец заполнения отчета.

10. Калькулятор:

–

11. Ручка.

–

12. Карандаш простой:

- Карандаш чернографитный твердость М;
- Карандаш чернографитный твердость Т

13. Чертежные принадлежности: *(при необходимости, указать, какие и сколько).*

- ластик;
- циркуль;
- точилка для карандашей механическая;
- линейка металлическая 30см.
- рабочая папка формата А4.

14. Другое:

–

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

Техническим рисунком называют наглядное изображение предмета, выполненное от руки в одном из видов аксонометрических проекций с соблюдением глазомерной пропорции.

Рисование геометрических тел начинается с проведения аксонометрических осей и рисования оснований. Рисование прямой призмы удобно начинать с изображения многоугольника верхнего основания. Проведя из вершин основания вертикальные прямые, откладываем на них высоту призмы. Соединив полученные точки прямыми, завершаем рисунок призмы.

Рисунок цилиндра выполняют в три этапа:

- строят аксонометрические оси обоих оснований;
- рисуют основания- эллипсы;
- проводят очерковые образующие, касательные к эллипсам, и обводят с учетом видимости;

Рисунок конуса, как и пирамиды начинают с изображения основания. Центр располагают в точке O , а высота вдоль оси OZ . Затем из вершины Z проводят очерковые образующие касательную к рисунку основания. Объем предмету придают при помощи светотени.

Существует несколько способов нанесения светотени: линейная штриховка, штриховка пересекающимися штрихами (шрафировка) точечное оттенение и др. Наиболее простой является *линейная штриховка*, поэтому ее применяют чаще.

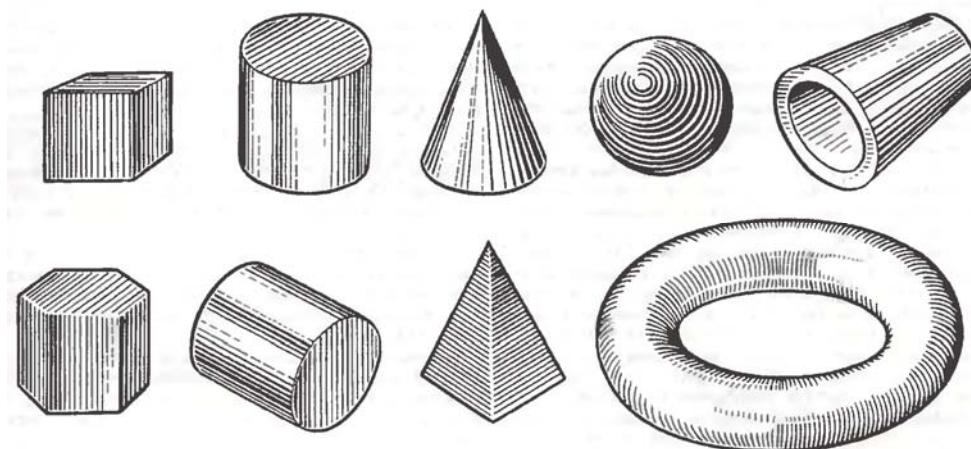


Рис.11. Технический рисунок

К эскизам относят чертежи, предназначенные для разового использования в производстве. Изображение предмета на эскизе

Эскиз выполняется по правилам прямоугольного проецирования, но от руки, с соблюдением на глаз пропорций между частями изображаемого предмета.

Эскизы должны быть выполнены в соответствии со стандартами ЕСКД ровными и четкими линиями. Все надписи следует делать чертежным шрифтом.

Эскиз выполняют обычно на бумаге в клетку, это удобнее и быстрее. По клеткам легко проводить перпендикулярные и параллельные линии, соблюдать пропорциональность частей предмета при построении изображений. Дуги

окружностей можно провести циркулем, а потом обвести их от руки. Выполняют эскиз мягким карандашом (М или 2М).

Для обмера детали при выполнении эскиза с натуры используют различные измерительные инструменты.

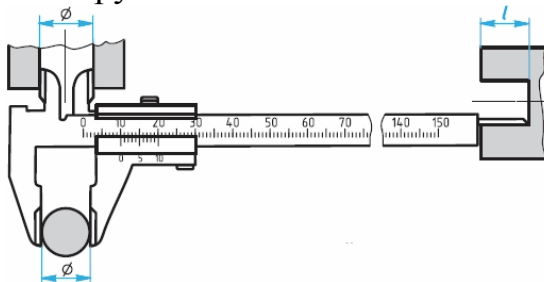


Рис. 12

Измерение линейных величин выполняют при помощи линейки. Для более точных измерений (с погрешностью не более 0,1...0,05 мм) используют штангенциркуль (рис. 12).

Штангенциркулем измеряют линейные размеры, диаметры цилиндрических элементов (наружных и внутренних), а также глубину отверстий и углублений.

В практике применяют и другие измерительные инструменты.

Порядок выполнения эскиза. Приступая к выполнению эскиза, прежде всего надо внимательно ознакомиться с деталью: по возможности выяснить ее назначение, четко уяснить общую геометрическую форму детали, форму ее отдельных частей. При этом полезно мысленно разделить деталь на части, имеющие форму геометрических тел.

Затем следует установить, сколько видов необходимо для полного выявления формы и размеров детали, выбрать главный вид. Он должен давать наиболее полное представление о форме и размерах детали. На главном виде должно быть по возможности меньше штриховых линий.

Помните, что число видов можно сократить, используя знаки "диаметр" и "квадрат", условное обозначение толщины детали (s) и др.

Строят изображения детали на эскизе в такой последовательности (рис. 13).

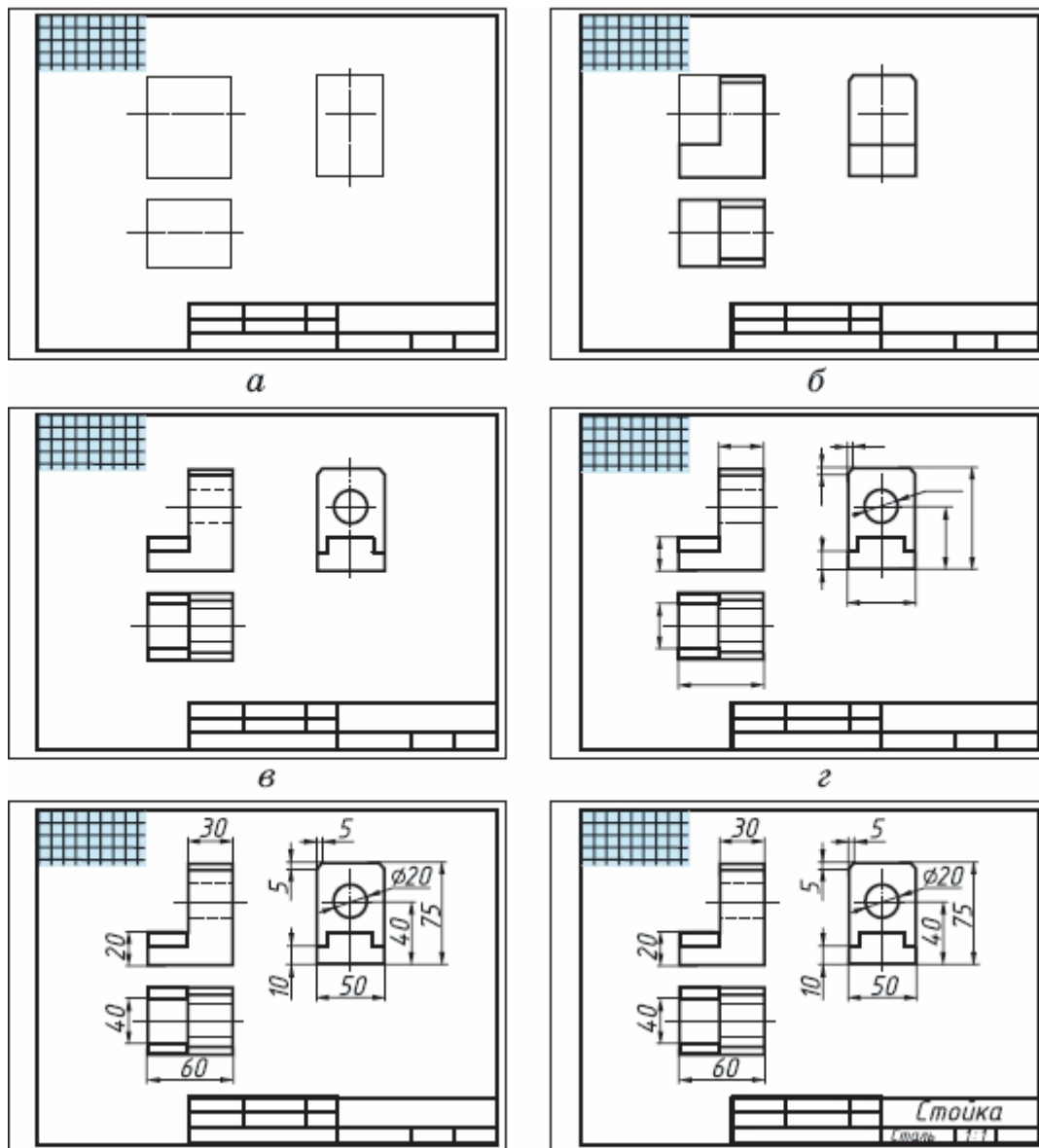


Рис. 13

1. Чертят на листе выбранного формата внешнюю рамку и рамку, ограничивающую поле чертежа. Размечают и вычерчивают графы основной надписи.
2. Определяют, как лучше разместить изображения на поле чертежа, и вычерчивают тонкими линиями габаритные прямоугольники. При необходимости проводят осевые и центровые линии (рис. 13, а).
3. Наносят на видах внешние (видимые) контуры детали (рис. 13, б).
4. Штриховыми линиями изображают невидимые части и элементы детали (рис. 13, в). Обводят эскиз.
5. Наносят выносные и размерные линии (рис. 13, г).
6. Обмеряют деталь, наносят размерные числа и, в случае необходимости, требуемые надписи (рис. 13, д).
7. Заполняют основную надпись (рис. 13, е), где указывают название детали, материал, из которого она изготовлена, другие сведения.

Вопросы для закрепления теоретического материала к практическому занятию:

1. Эскиз-это...

- А) чертеж детали, выполненный от руки и позволяющий изготовить деталь;
- Б) объемное изображение детали;
- В) чертеж, содержащий габаритные размеры детали

2: Эскиз позволяет осуществить:

- А) изготовление детали;
- Б) транспортировку детали;
- В) крепление детали в конструкции.

3: На эскизе проставляют:

- А) необходимые размеры для изготовления детали;
- Б) габаритные размеры;
- В) установочные размеры.

4: Размер детали для построения эскиза определяется:

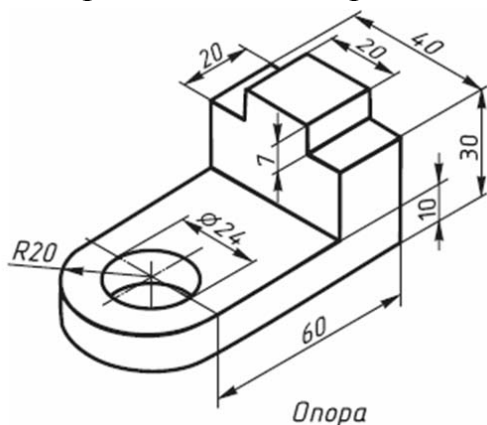
- А) на глаз;
- Б) с помощью линейки;
- В) с помощью штангенциркуля.

5: На эскизе допускаются следующие упрощения:

- А) опускание скруглений и проточек;
- Б) опускание резьб;
- В) опускание вмятин, царапин, неровностей стенок.

Задания для практического занятия:

1. Построить вспомогательные оси аксонометрических проекций.
2. Проанализировать детали, объекты, модели.
3. Построить в аксонометрии главный вид.
4. Провести от вершин линии, параллельные осям аксонометрии.
5. Завершить построение.
6. Выполнить необходимую штриховку.
7. Выполнить эскиз детали по выше изложенному алгоритму в кратном теоретическом материале.



8. Оформить вывод.
9. Оформить отчет.

Инструкция по выполнению практической работы

1. По указанию преподавателя получить вариант задания.
2. Выполнение технического рисунка и эскиза.
3. Оформление вывода.
4. Оформление отчета.

Методика анализа результатов, полученных в ходе практической работы

1. Полнота и качество выполнения работы на занятии и при выполнении задания к практическому занятию.
2. Качество и объем работы.
3. Своевременность сдачи работ.

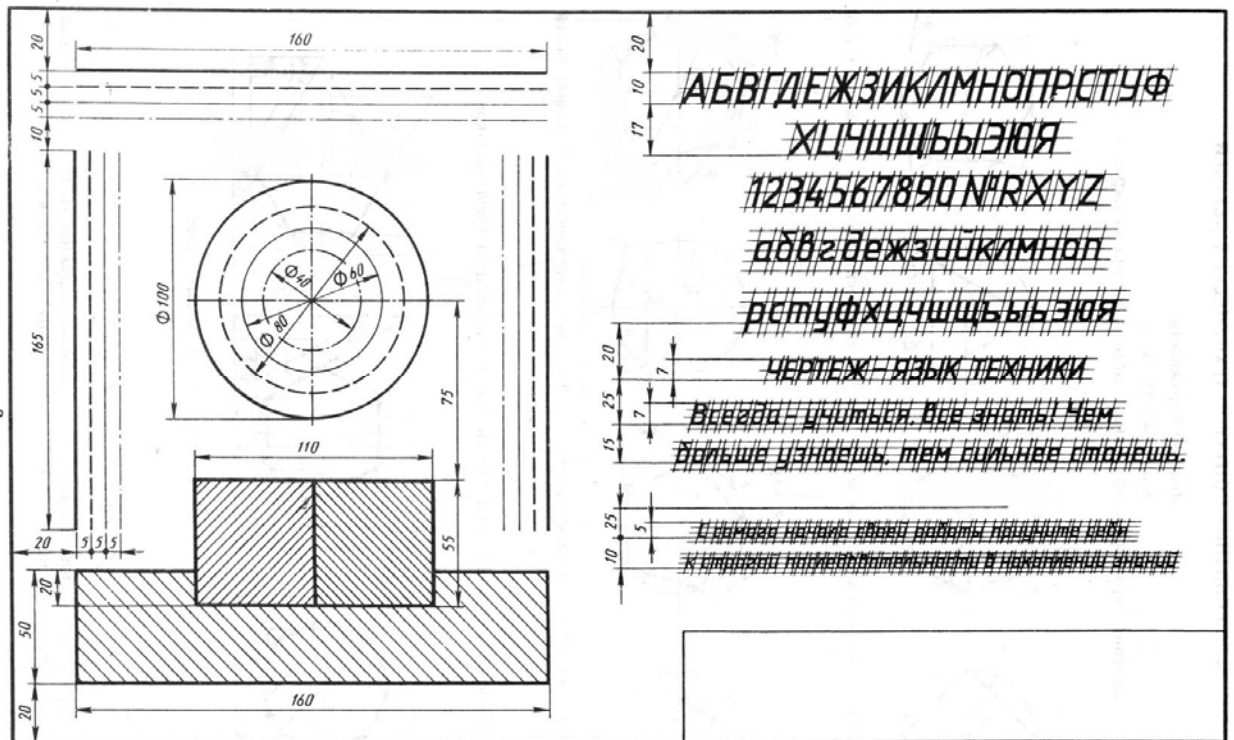
Порядок выполнения отчета по практической работе

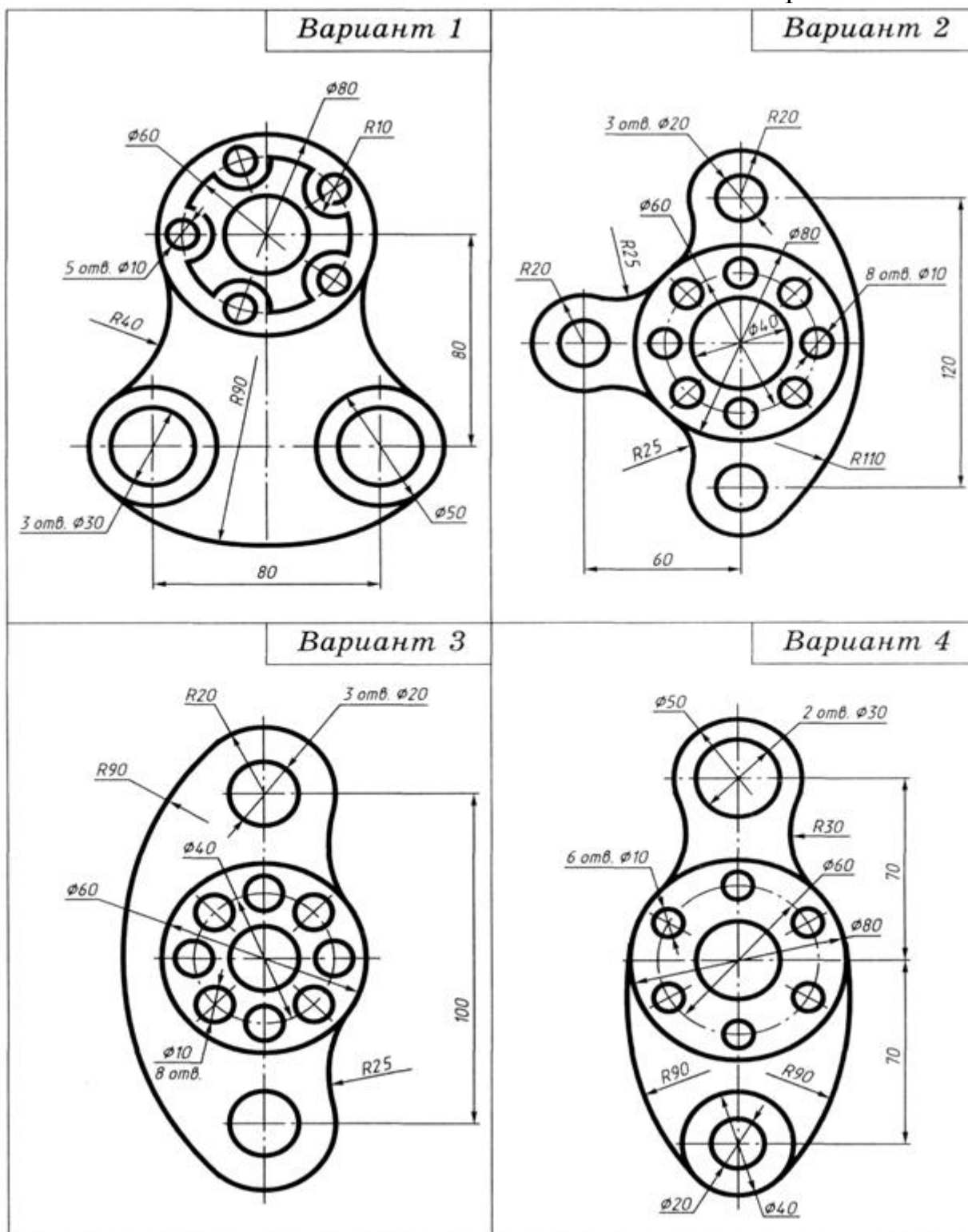
Отчет должен содержать:

1. Название работы
2. Цель работы
3. Задание
4. Технический рисунок и эскиз.
5. Ответы на вопросы
6. Вывод по работе.

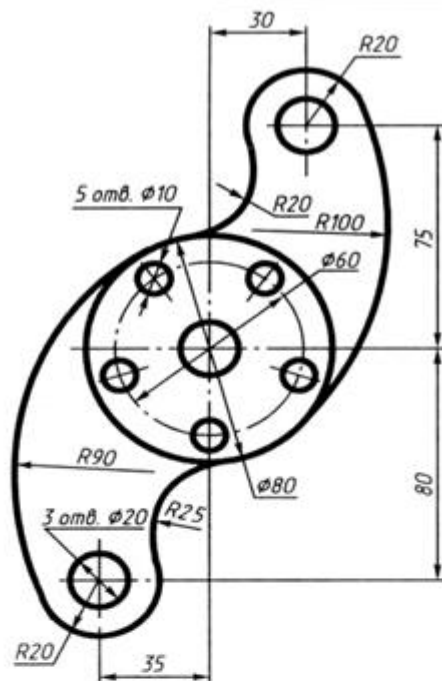
Образец отчета по практической работе

1. Название работы (номер практической работы, и название практической работы).
2. Цель работы: _____
3. Задание практической работы _____
4. Графическая работа:
5. Ответить на вопросы которые представлены в карточке заданий.
6. Вывод: _____.

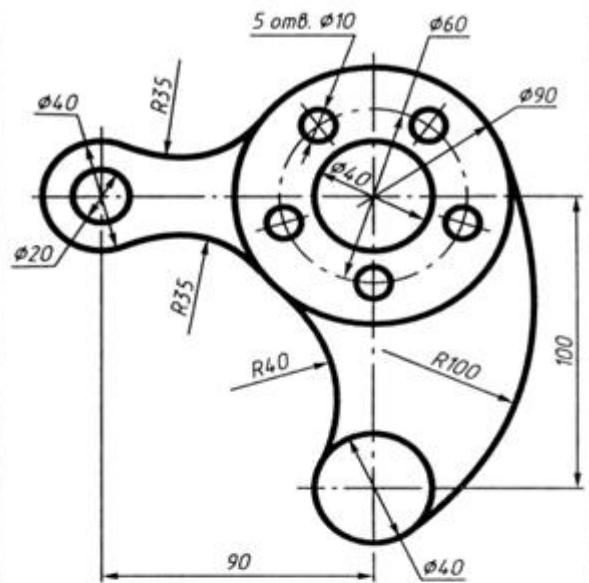




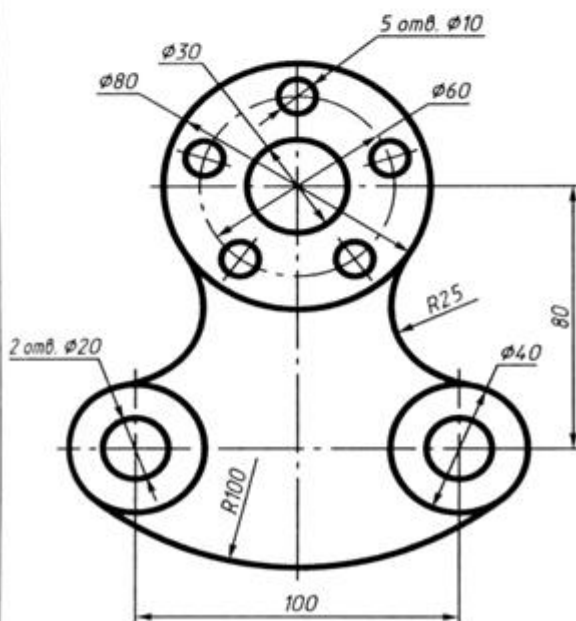
Вариант 5



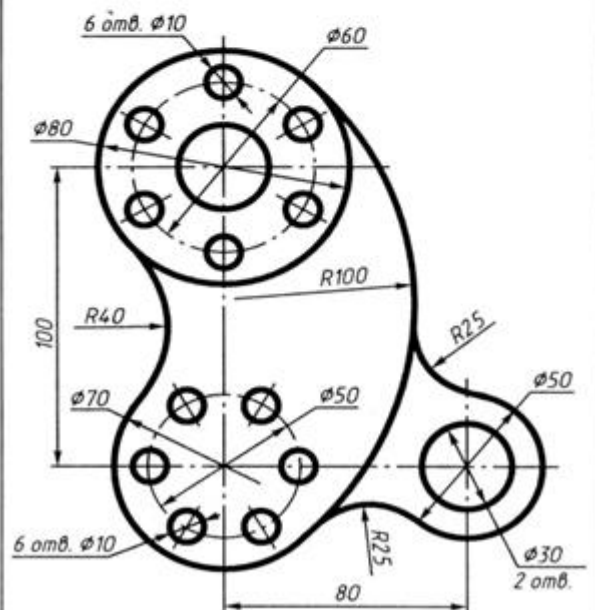
Вариант 6



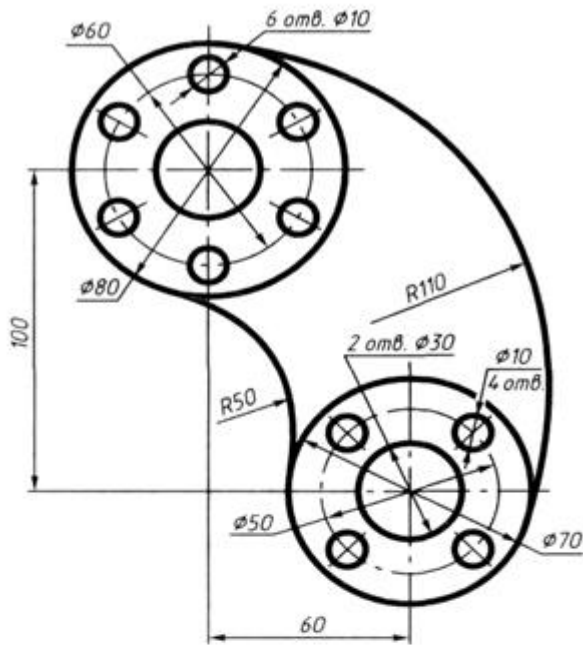
Вариант 7



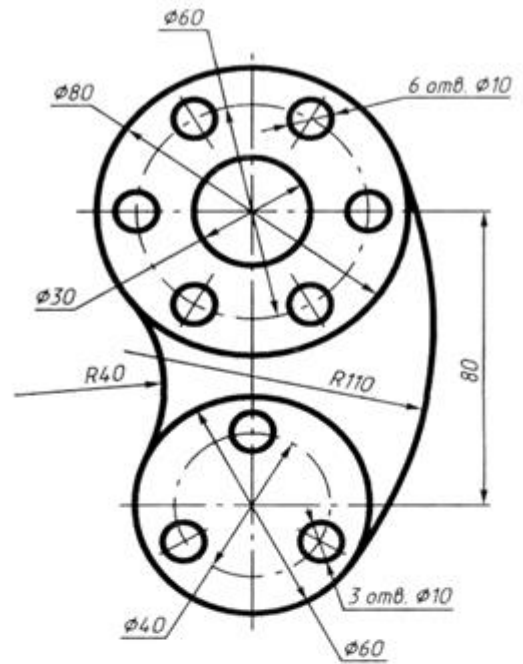
Вариант 8



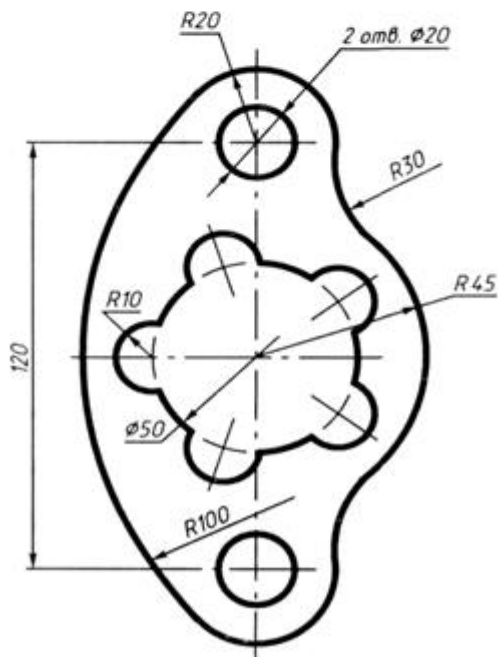
Вариант 9



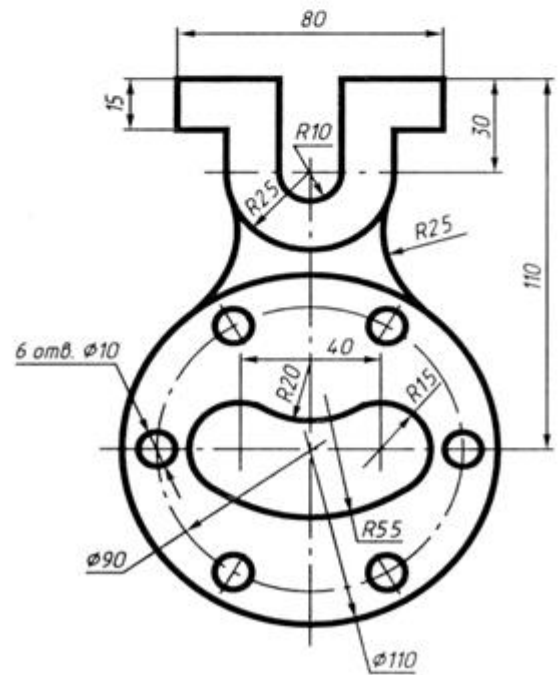
Вариант 10



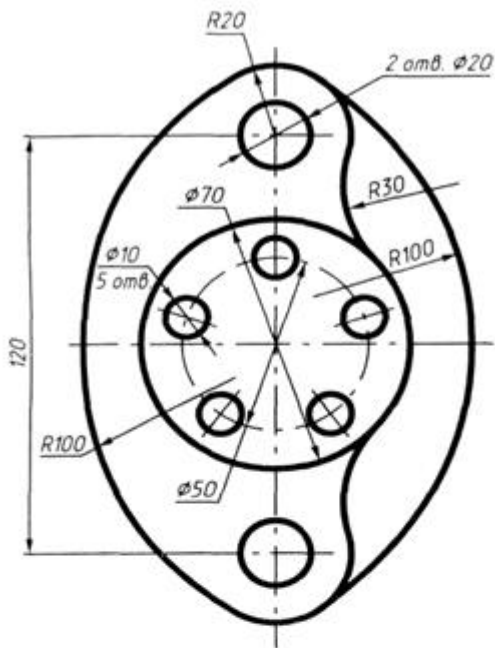
Вариант 11



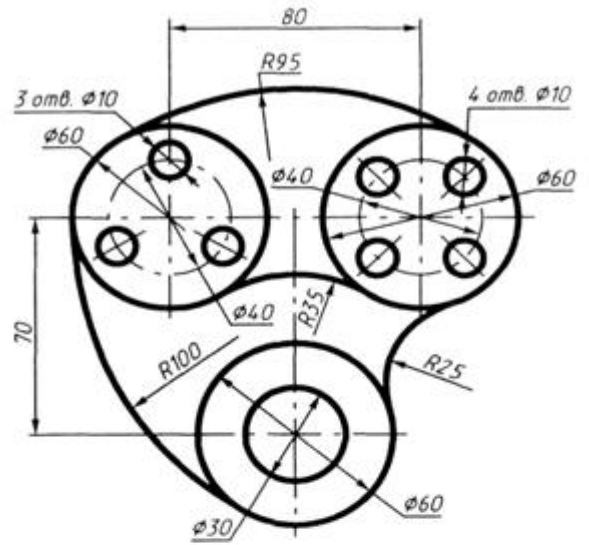
Вариант 12



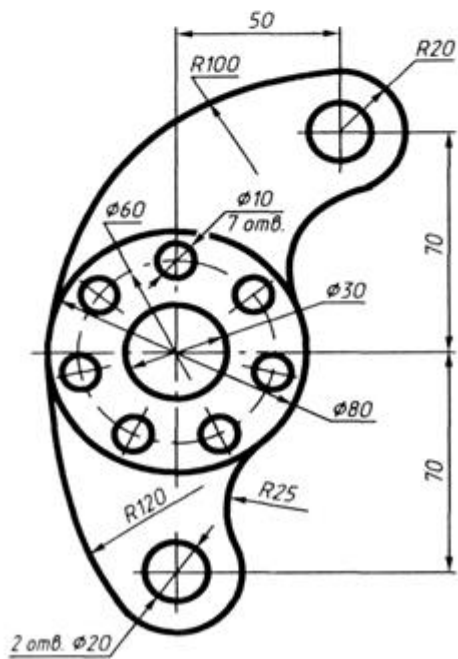
Вариант 13



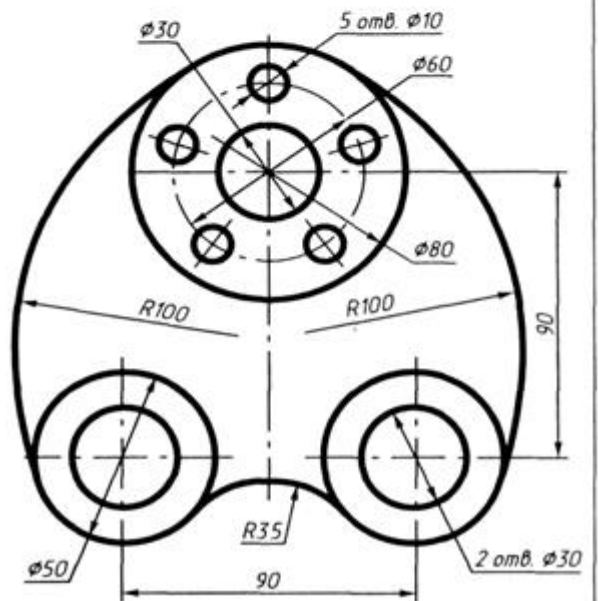
Вариант 14



Вариант 15



Вариант 16



Образец выполнения

Лист 1
 Лист 2
 Лист 3
 Лист 4
 Лист 5
 Лист 6
 Лист 7
 Лист 8
 Лист 9
 Лист 10
 Лист 11
 Лист 12
 Лист 13
 Лист 14
 Лист 15
 Лист 16
 Лист 17
 Лист 18
 Лист 19
 Лист 20
 Лист 21
 Лист 22
 Лист 23
 Лист 24
 Лист 25
 Лист 26
 Лист 27
 Лист 28
 Лист 29
 Лист 30
 Лист 31
 Лист 32
 Лист 33
 Лист 34
 Лист 35
 Лист 36
 Лист 37
 Лист 38
 Лист 39
 Лист 40
 Лист 41
 Лист 42
 Лист 43
 Лист 44
 Лист 45
 Лист 46
 Лист 47
 Лист 48
 Лист 49
 Лист 50
 Лист 51
 Лист 52
 Лист 53
 Лист 54
 Лист 55
 Лист 56
 Лист 57
 Лист 58
 Лист 59
 Лист 60
 Лист 61
 Лист 62
 Лист 63
 Лист 64
 Лист 65
 Лист 66
 Лист 67
 Лист 68
 Лист 69
 Лист 70
 Лист 71
 Лист 72
 Лист 73
 Лист 74
 Лист 75
 Лист 76
 Лист 77
 Лист 78
 Лист 79
 Лист 80
 Лист 81
 Лист 82
 Лист 83
 Лист 84
 Лист 85
 Лист 86
 Лист 87
 Лист 88
 Лист 89
 Лист 90
 Лист 91
 Лист 92
 Лист 93
 Лист 94
 Лист 95
 Лист 96
 Лист 97
 Лист 98
 Лист 99
 Лист 100

Стр. №

Лист 1

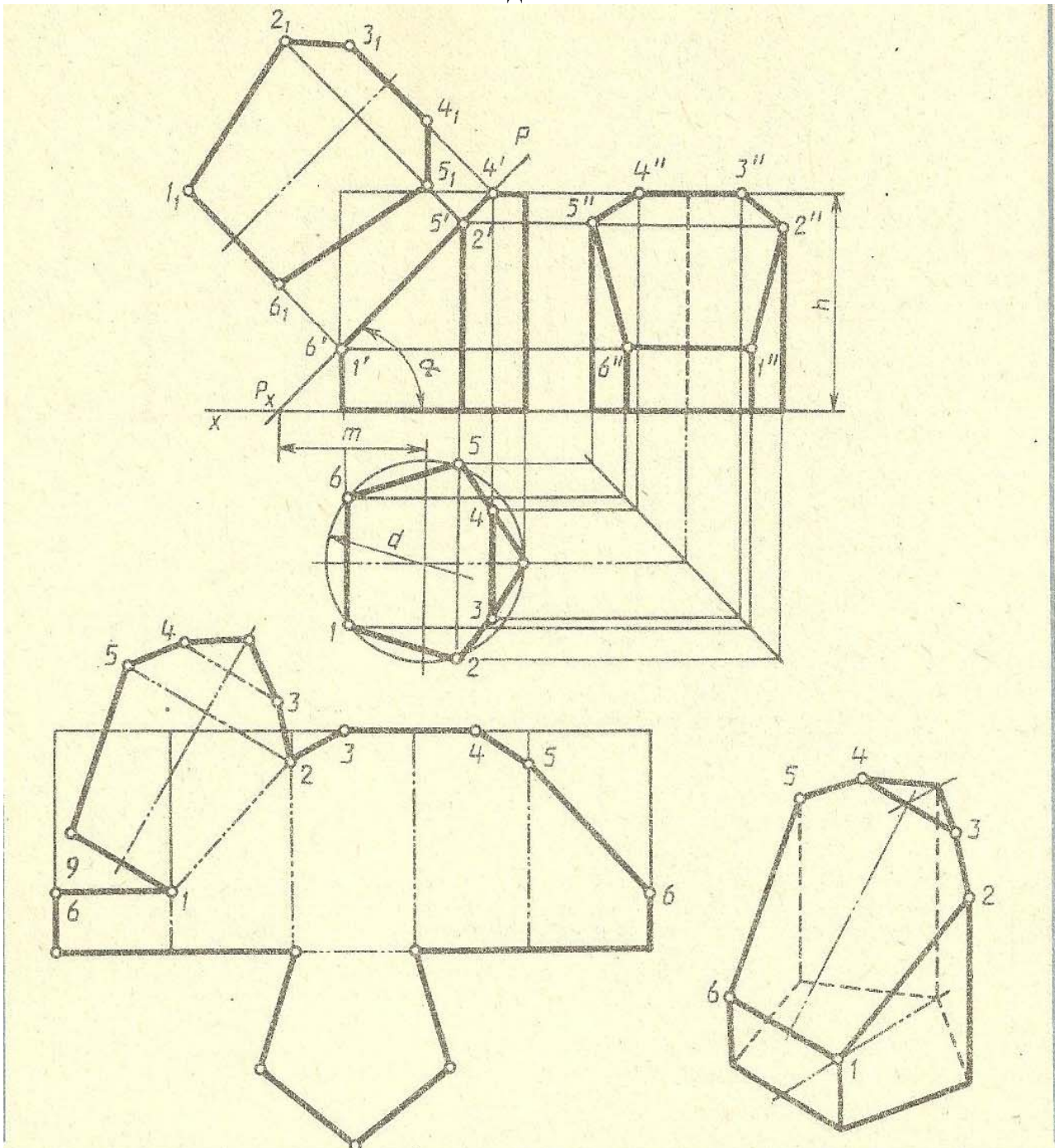
Имя	Лист	№ докум.	Лист	Дата
Рисовал				
Проф.				
Инженер				
Проверил				
Дата				

Призма усеченная

Лист	Масса	Масштаб
	0,45	1:1
Лист	Листов 1	

Копировать
Формат А3

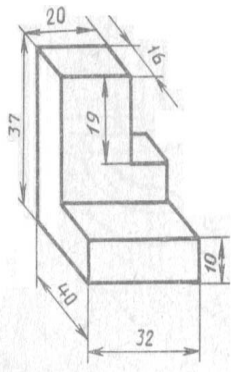
Задание



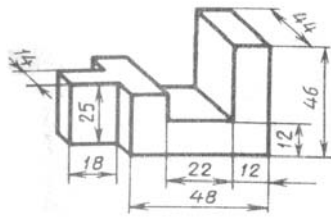
Обозначение	№ варианта														
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
d	58	60	58	60	56	60	56	60	58	60	58	60	56	62	56
h	60	58	72	65	58	60	72	65	60	58	72	65	58	60	72
m	43	60	38	45	42	60	37	45	43	62	38	45	42	60	39
α°	45	30	45	45	45	30	45	45	45	30	45	45	45	30	45

Обозначение	№ варианта														
	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
d	60	58	60	58	60	56	62	56	60	56	60	58	60	58	62
h	65	60	58	72	65	58	60	72	65	58	60	72	65	60	58
m	45	43	62	38	45	44	60	38	45	42	62	37	45	43	60
α°	45	45	30	45	45	45	30	45	45	45	30	45	45	45	30

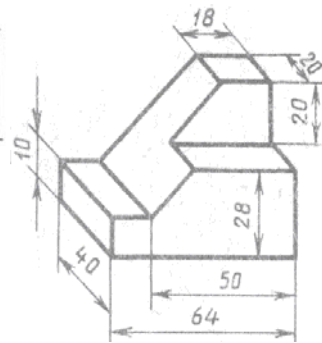
Варианты задания



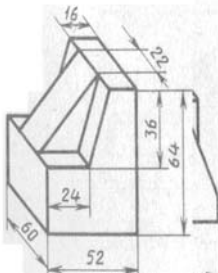
Вариант 1-2-3



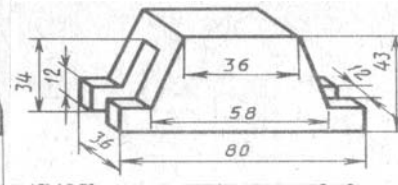
Вариант 4-5-6



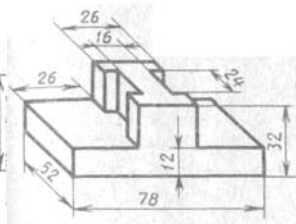
Вариант 7-8-9



Вариант 10-11-12

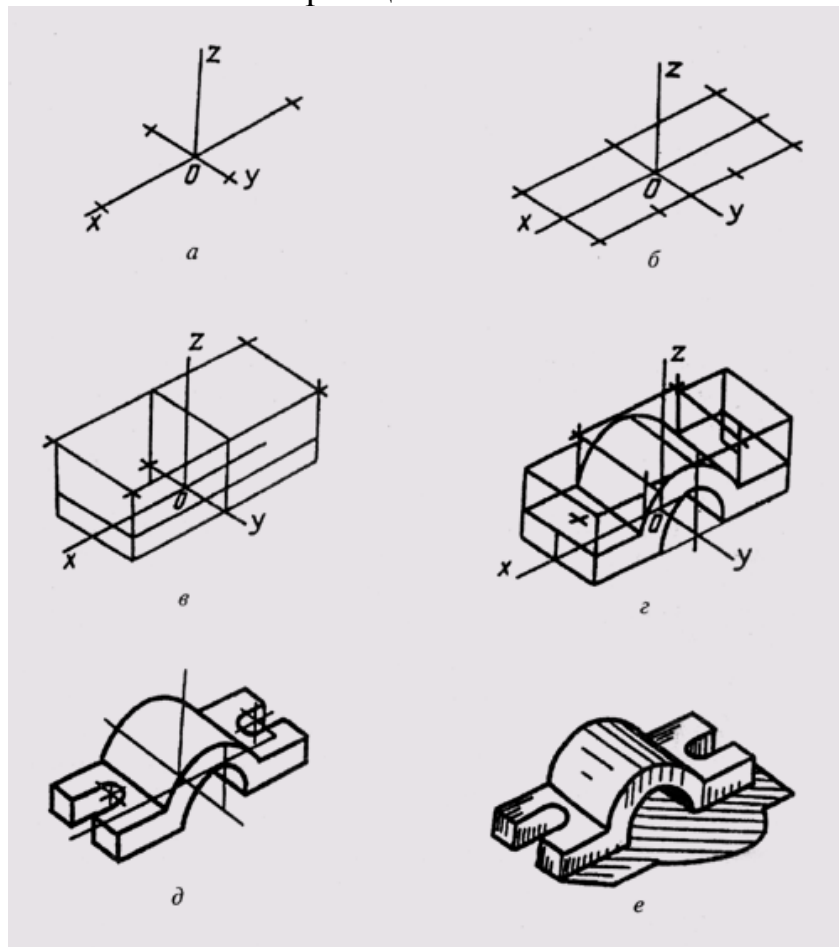


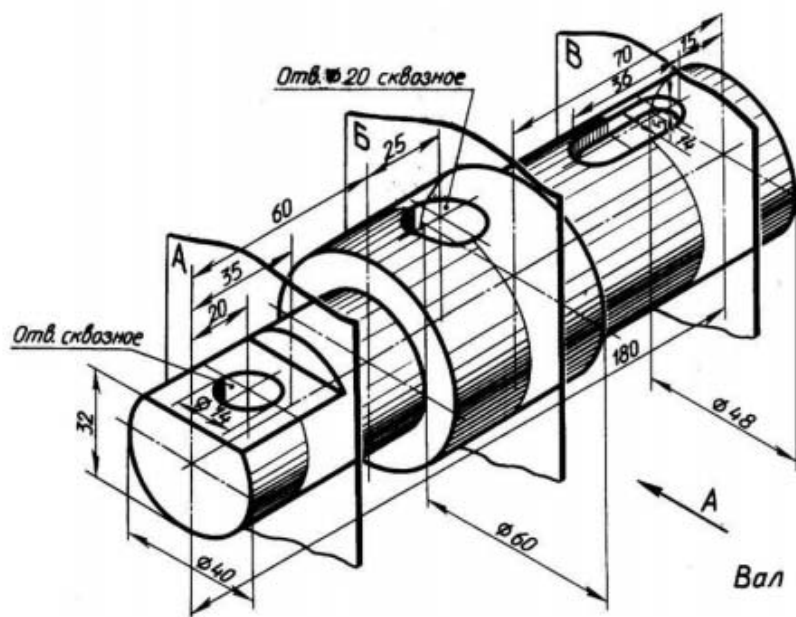
Вариант 13-14-15



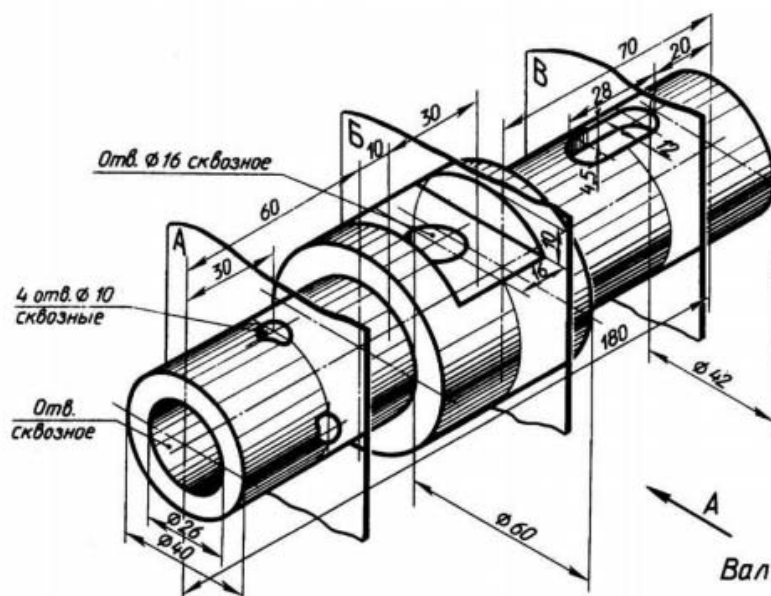
Вариант 16-17-18

Образец выполнения

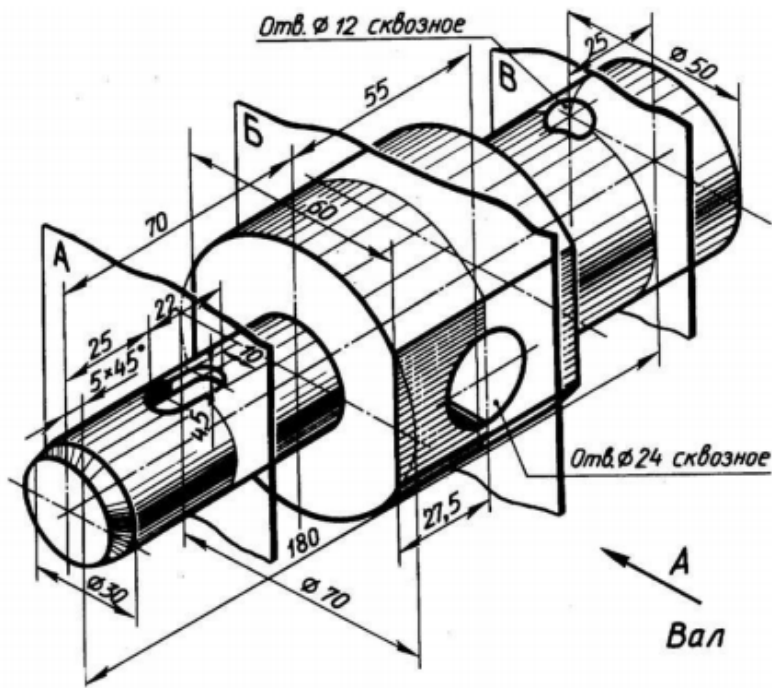




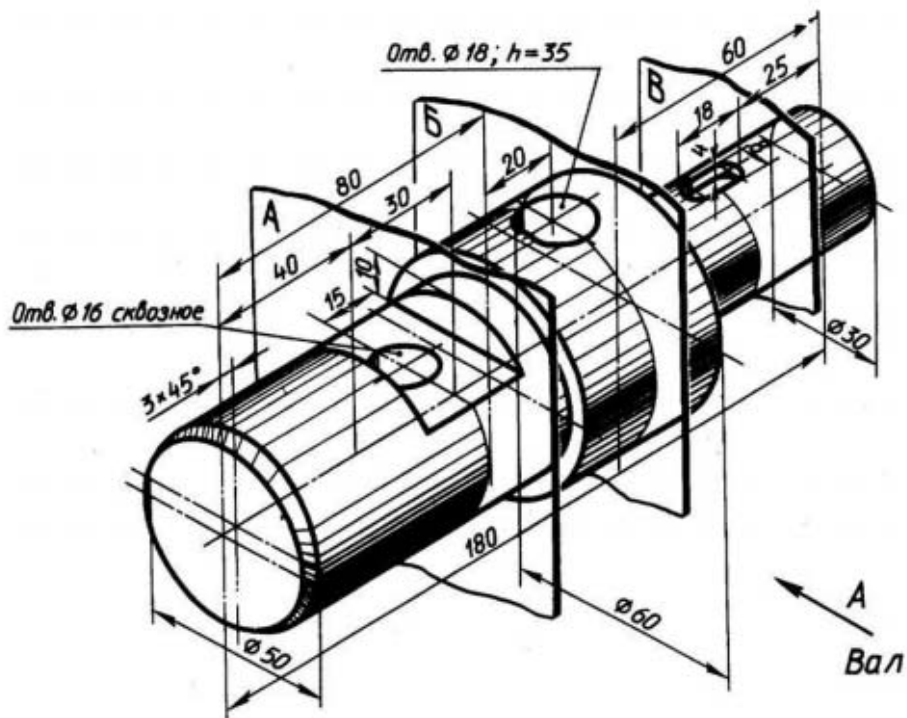
Вариант 1



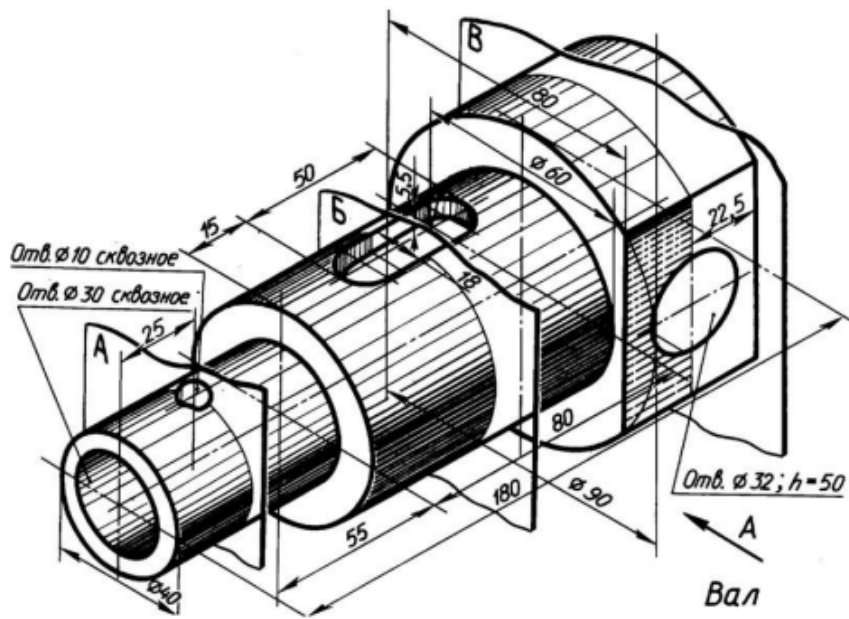
Вариант 2



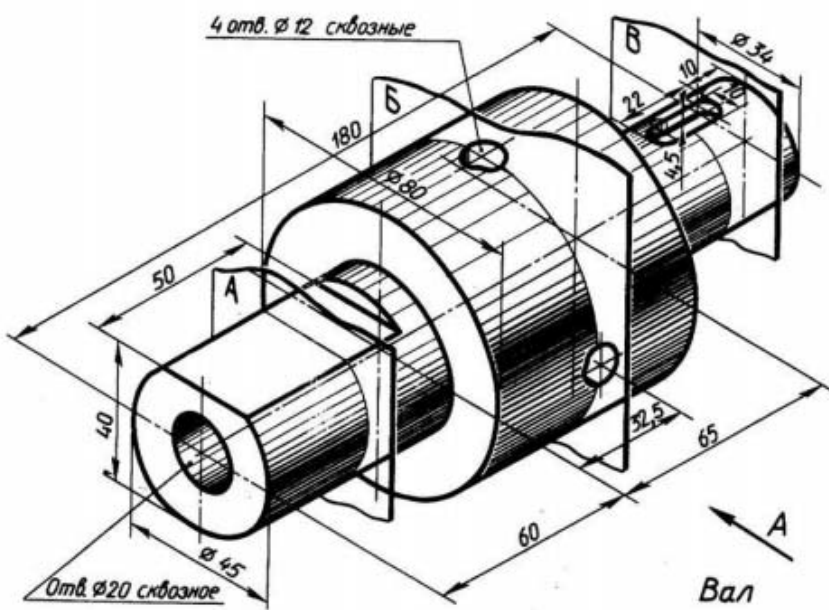
Вариант 3



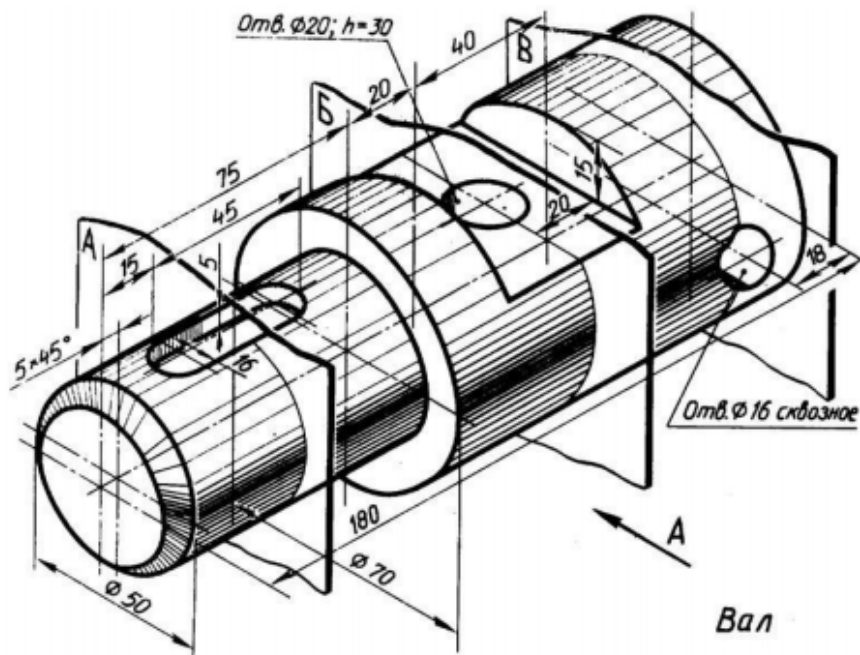
Вариант 4



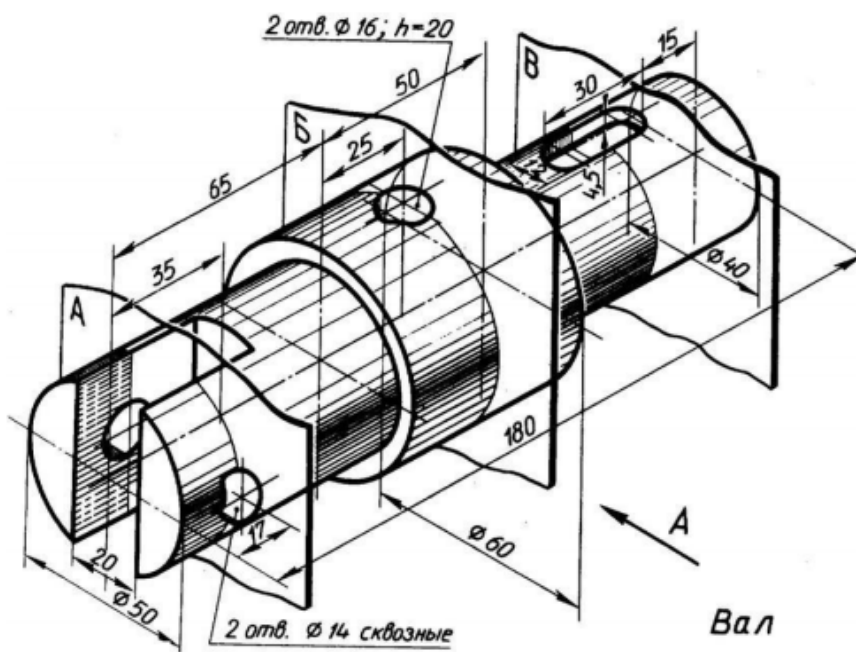
Вариант 5



Вариант 6



Вариант 9



Вариант 10

Исходные данные для выполнения работы

Вариант	Задание			
	Крепежное изделие	Диаметр резьбы, d	Толщина Детали 1, n	Толщина Детали 2, m
	<i>мм</i>			
1	Болт	20	30	28
	Шпилька	16	50	30
2	Болт	16	35	25
	Шпилька	20	55	25
3	Болт	16	50	15
	Шпилька	30	70	40
4	Болт	24	40	30
	Шпилька	20	60	40
5	Болт	30	40	30
	Шпилька	24	70	30
6	Болт	24	40	20
	Шпилька	30	80	30
7	Болт	16	35	20
	Шпилька	20	50	20
8	Болт	20	35	35
	Шпилька	16	50	22
9	Болт	24	30	30
	Шпилька	20	50	25
10	Болт	24	30	45
	Шпилька	20	50	15
11	Болт	20	25	40
	Шпилька	30	70	30
12	Болт	30	20	30
	Шпилька	24	60	35
13	Болт	20	40	20
	Шпилька	16	60	20
14	Болт	24	35	30
	Шпилька	20	70	30
15	Болт	20	25	55
	Шпилька	30	90	30
16	Болт	20	20	35
	Шпилька	30	70	45
17	Болт	30	40	20
	Шпилька	24	60	34
18	Болт	30	40	28
	Шпилька	20	50	30
19	Болт	24	30	40

	Шпилька	20	65	35
20	Болт	16	45	18
	Шпилька	30	80	25
21	Болт	16	30	20
	Шпилька	24	70	40
22	Болт	24	50	15
	Шпилька	16	50	25
23	Болт	30	50	20
	Шпилька	20	50	30
24	Болт	20	40	35
	Шпилька	30	70	35
25	Болт	24	35	15
	Шпилька	20	50	40
26	Болт	20	45	20
	Шпилька	24	60	35
27	Болт	16	40	22
	Шпилька	30	70	35
28	Болт	30	45	20
	Шпилька	16	60	20
29	Болт	20	40	20
	Шпилька	30	90	30
30	Болт	30	60	15
	Шпилька	24	75	30