



ГАПОУ «Самарский государственный колледж»

Методические указания

**Методические указания по выполнению практических работ
студентов заочной формы обучения
по дисциплине ОП.01 Инженерная графика**

Самара, 2021г.



Методические указания разработаны на основе Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальностям, рабочей программы дисциплины ОП.01 Инженерная графика

Разработчик:

Преподаватель ГАПОУ СГК Л.В. Венкова

Одобрено о на заседании предметной (цикловой) комиссии

СТиС

Протокол № 1 от 31.08. 2021 г.

Председатель П(Ц)К _ Л.В.Венкова



СОДЕРЖАНИЕ

1. ВВЕДЕНИЕ.....	4
2. Общие методические рекомендации.....	7
3. Графическая работа №1: «Шрифт. Типы линий. Геометрические построения».....	12
4. Графическая работа №2: «Проекция геометрических тел».....	24
5. Графическая работа №3 «Комплексный чертёж. Разрезы».....	43
6. Графическая работа №4: «Резьбовые соединения».....	49
7. Графическая работа №5: «Выполнение рабочих чертежей деталей»..	50
8. Графическая работа №6: «Чтение сборочного чертежа. Выполнение эскиза детали».....	55
9. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ИСТОЧНИКИ.....	69



ВВЕДЕНИЕ

Программа дисциплины «Инженерная графика» предусматривает изучение теоретических основ геометрического черчения, начертательной геометрии и проекционного черчения, машиностроительного черчения, технического рисования, а также приобретения студентами практических умений по технике выполнения чертежей в соответствии с *Федеральным государственным образовательным стандартом по специальностям СПО*:

Одной из главных задач, которая стоит перед средним профессиональным учебным заведением, это подготовка квалифицированных специалистов, имеющих глубокие теоретические знания и твёрдые практические навыки по специальности.

В результате изучения обязательной части цикла студент по общепрофессиональным дисциплинам должен:

уметь:

оформлять проектно-конструкторскую, технологическую и другую техническую документацию в соответствии с действующей нормативной базой; выполнять изображения, разрезы и сечения на чертежах; выполнять детализацию сборочного чертежа; решать графические задачи;

знать:

основные правила построения чертежей и схем; способы графического представления пространственных образов; о возможностях использования пакетов прикладных программ компьютерной графики в профессиональной деятельности; основные положения конструкторской, технологической и другой нормативной документации; основы строительной графики.

Профессиональные компетенции:

ПК 1.2. Осуществлять технический контроль при хранении, эксплуатации, техническом обслуживании и ремонте автотранспортных средств.



ПК 1.3. Разрабатывать технологические процессы ремонта узлов и деталей.

ПК 2.3. Организовывать безопасное ведение работ при техническом обслуживании и ремонте автотранспорта.

В результате изучения дисциплины «Инженерная графика» студенты должны уметь выполнять и читать чертежи в соответствии с требованиями ЕСКД, пользоваться технической литературой.

Для формирования умений выполнения чертежей программой дисциплины предусмотрено выполнение 1-й контрольной работы, включающей выполнение графических заданий по следующим разделам рабочей программы по дисциплине ОП.01 «Инженерная графика»:

- **Раздел 1 Основные положения.**
 - **Тема 1.1 Основные сведения по оформлению чертежей**
- **Раздел 2. Проекционное черчение (основы начертательной геометрии).**
 - **Тема 2.1 Проецирование точки, прямой, плоскости.**
 - **Тема 2.2. Проецирование геометрических тел**
- **Раздел 3 Машиностроительное черчение.**
 - **Тема 3.1 Изображения, виды, разрезы, сечения.**
 - **Тема 3.2 Разъемные и неразъемные соединения деталей, виды передач.**
 - **Тема 3.3 Основные виды чертежей и схем**

. Графические работы выполняются в сроки, предусмотренные учебным графиком по мере прохождения курса.

Задания на графические работы индивидуальные, они представлены в вариантах, соответствующих порядковому номеру студента.



Методическая разработка содержит задания для студентов к графическим работам по разделам рабочей программы дисциплины инженерная графика.

Каждая работа состоит из:

- 25 вариантов заданий с иллюстрациями.
- Требования к графической работе.
- Краткие теоретические сведения по изучаемому материалу.
- Порядок выполнения графической работы
- Образец выполнения изображения на чертеже.

Контрольная графическая работа выполняется на 6 листах формата А3 карандашом в соответствии с ГОСТами. Листы собираются в папку графических работ.

Данная методическая работа предназначена для студентов, обучающихся в среднем профессиональном учреждении машиностроительного профиля.

Перечень заданий для контрольной работы

1. Лист №1

Графическое задание №1 Вычертить линии чертежа. написать Алфавит чертёжным шрифтом №10. Построить уклон и конусность. Выполнить геометрические построения

2. Лист №2

Графическое задание №2 Выполнить проекций геометрических тел с определением положения точек. Построить аксонометрические проекции геометрических тел.

3. Лист №3

Графическое задание №3 Построение недостающего вида модели и выполнение необходимых разрезов.

4. Лист №4

Графическое задание №4 Выполнение чертежа соединения болтом и шпилькой.



5. Лист №5

Графическое задание №5 Выполнение чертежа шлицевого соединения

6. Лист №6

Графическое задание №6 Выполнение рабочих чертежей деталей шлицевого соединения.

7. Графическая работа №7 Чтение сборочного чертежа. Выполнение эскиза детали.

ОБЩИЕ МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

по выполнению графических работ

Для выполнения чертежей необходимы специальные чертёжные инструменты, принадлежности и материалы.

Бумага. Чертежи выполняют на плотной чертёжной бумаге, на гладкой её стороне, формата А3 по ГОСТ 2.301-68.

Карандаши. Набор карандашей «Конструктор» или «KOH-I-NOOR».

Чертёжные резинки. Для удаления с бумаги линий, проведённых карандашом, рекомендуются мягкие резинки марки «KOH-I-NOOR».

Угольники. Для чертёжных работ необходимо иметь два вида угольников: с углами 30°, 60°, 90° и 45°, 90°. При помощи угольников в разном сочетании друг с другом можно выполнять различные геометрические построения.

Линейки. Линейки рекомендуется использовать деревянные или пластиковые.

Рейсшина. Рейсшина позволяет проводить параллельные линии под любым углом к рамке чертежа.

Лекало. Лекало позволяет проводить плавные кривые линии, когда эти линии не могут быть проведены циркулем. Для работы желательно иметь несколько лекал разной кривизны.

Транспортир. Применяется для измерения и построения углов.



Готовальня. Набор чертёжных инструментов в футляре. Достаточный набор для выполнения графических работ: циркуль, кронциркуль, циркуль измерительный.

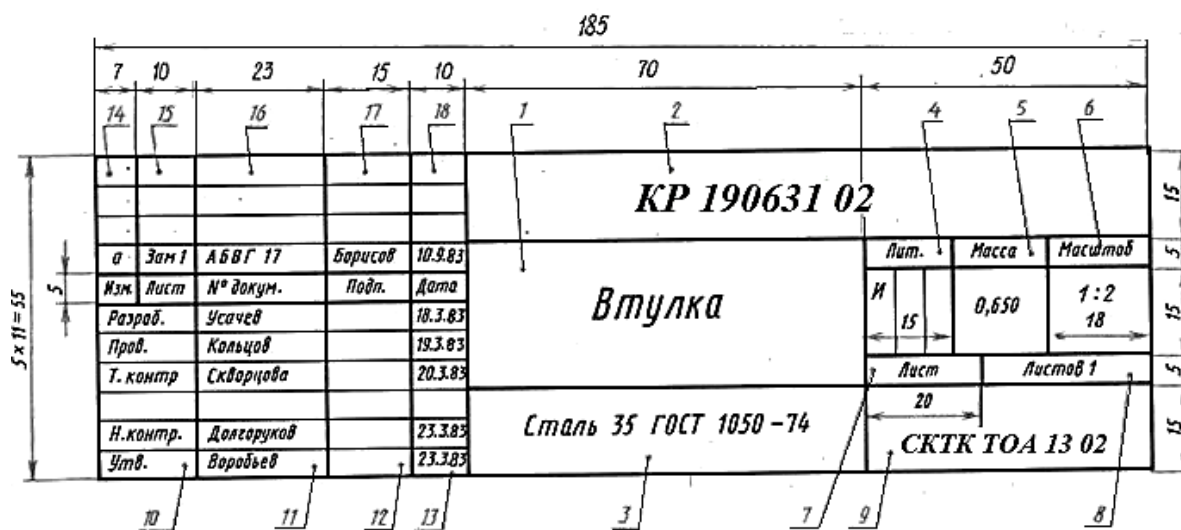
Порядок выполнения графических работ.

1. Правильно скомпоновать чертёж, наметив в виде прямоугольников места, ограничивающие изображения.
2. Все построения выполняют вначале тонкими линиями, после проверки правильности выполнения построений, чертёж обводят мягким карандашом.
3. Чертёж выполняется в следующей последовательности:
 - Выполняются осевые и центровые линии;
 - Проводятся линии контура (тонкими линиями);
 - Проводятся размерные и выносные линии;
 - Наносятся размерные числа;
 - Штриховка разрезов и сечений;
 - Выполняются надписи.
4. При обводке чертежей придерживаются следующей последовательности:
 - Сначала обводят все окружности и дуги окружностей;
 - Затем все горизонтальные и вертикальные прямые;
 - Затем обводят все наклонные прямые.
5. Перед обводкой кривых линий по лекалам рекомендуется:
 - Предварительно соединить точки кривой карандашом от руки, добиваясь плавности очертания кривой;



- Подобрать лекало, соответствующее кривой. Рекомендуется за один раз обводить не менее 3-х точек;
- Между отдельными участками кривой следует оставлять зазоры величиной 1-2мм, которые затем заполняют от руки.

Чертежи должны быть выполнены в соответствии с ГОСТами ЕСКД и отличаться четким и аккуратным исполнением. Все чертежи выполняются на листах бумаги формата А3 (297×420) карандашом. В отдельных заданиях указаны другие рекомендуемые форматы чертежей. После нанесения рамки чертежа в правом нижнем углу намечают габаритные размеры основной надписи чертежа в соответствии с ГОСТ 2.104-68. Форма основной надписи дана на рисунке 1.1.



Раздел 1 Основные положения

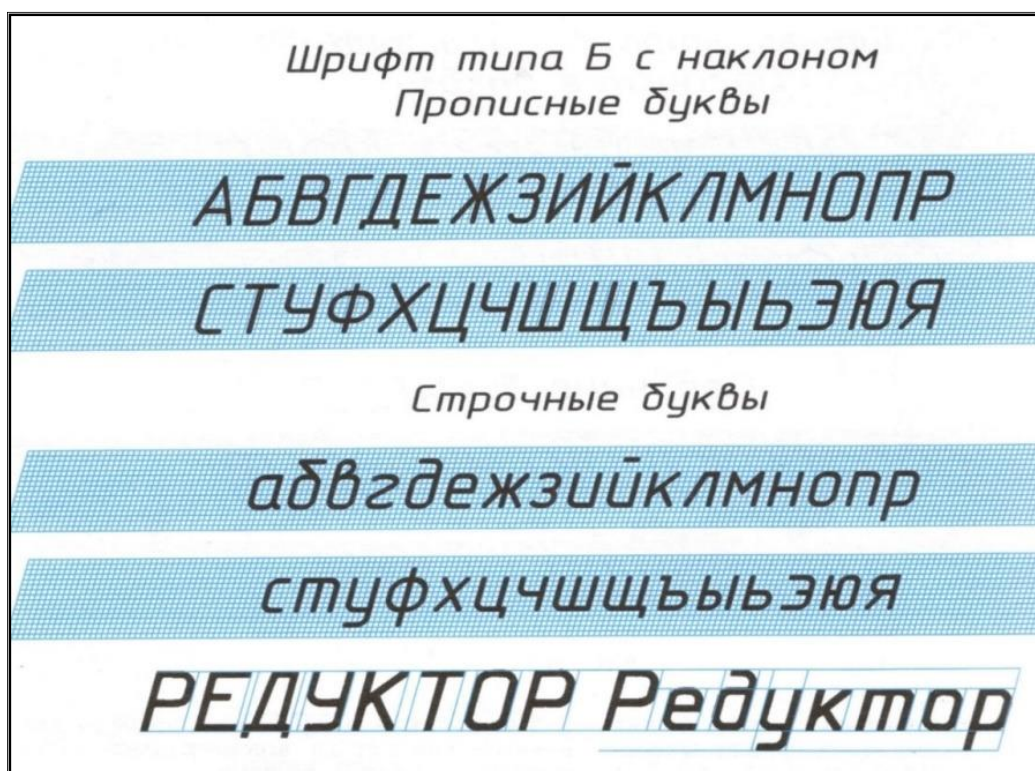
Тема 1.1 Основные сведения по оформлению чертежей

Методические рекомендации

Надписи необходимо выполнять в соответствии с ГОСТ 2.304-81 «Шрифты чертёжные». Размеры шрифта см. в таблице 1 для шрифта типа Б с наклоном 75°.



Для облегчения выполнения надписей нанести вспомогательную сетку сплошными тонкими линиями.



Шрифт типа Б($d=h/10$)

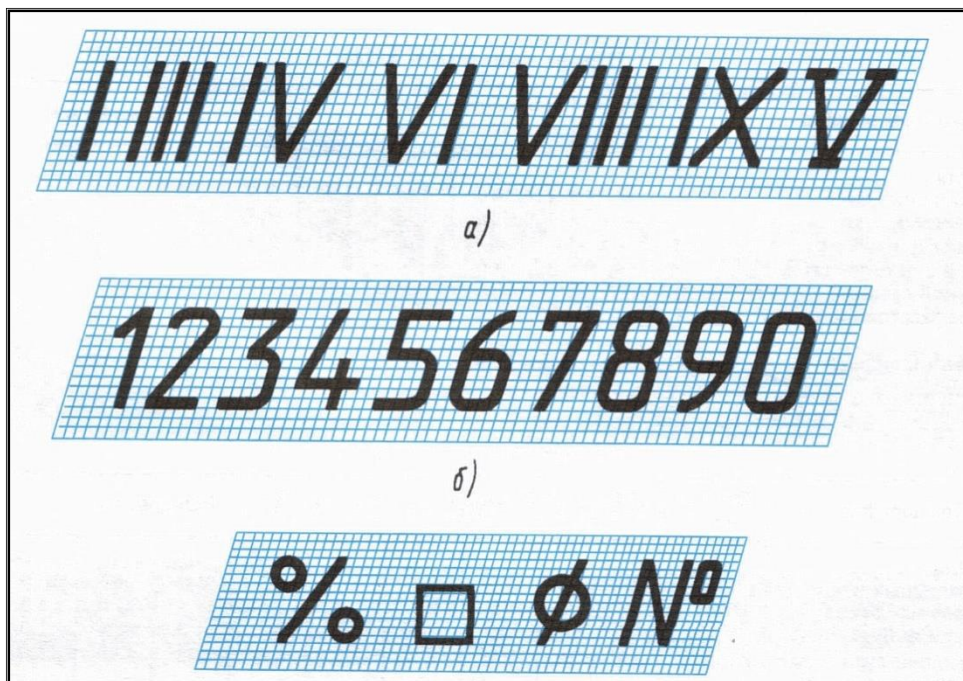
Параметры шрифта	Обозначение	Относительный размер		Размеры, мм			
Размер шрифта:							
Высота прописных букв	h	$(10/10)h$	$10d$	3,5	5,0	7,0	10,0
Высота строчных букв	c	$(7/10)h$	$7d$	2,5	3,5	5,0	7,0
Расстояние между буквами	a	$(2/10)h$	$2d$	0,7	1,0	1,4	2,0
Минимальный шаг строк (высота вспомогательной сетки)	b	$(17/10)h$	$17d$	6,0	8,5	12,0	17,0
Минимальное расстояние между словами	e	$(6/10)h$	$6d$	2,1	3,0	4,2	6,0
Толщина линий шрифта	d	$(1/10)h$	d	0,35	0,5	0,7	1,0



Ширина цифр и букв типа Б, мм

Буквы и цифры		Относительный размер	Размер шрифта (высота прописных букв)			
			3,5	5	7	10
Прописные буквы	Б, В, И, Й, К, Л, Н, О, П, Р, Т, У, Ц, Ч, Ъ, Я	$(6/10)h$	2	3	4	6
	А, Д, М, Х, Ы, Ю	$(7/10)h$	2,5	3,5	5	7
	Ж, Ф, Ш, Щ, Ъ	$(8/10)h$	3	4	5,5	8
	Е, Г, З, С	$(5/10)h$	1,8	2,5	3,5	5
Строчные буквы	а, б, в, г, д, е, з, и, й, к, л, н, о, п, р, у, х, ч, ц, ь, э, я,	$(5/10)h$	1,8	2,5	3,5	5
	м, ь, ы, ю	$(6/10)h$	2	3	4	6
	ж, т, ф, ш, щ	$(7/10)h$	2,5	3,5	5	7
	с	$(4/10)h$	1,6	2	3	4
Цифры	2, 3, 5, 6, 7, 8, 9, 0	$(5/10)h$	1,8	2,5	3,5	5
	1	$(3/10)h$	1	1,5	2	3
	4	$(6/10)h$	2	3	4	6







Тема 1.1 Основные сведения по оформлению чертежей

Графическое задание №1

Задание:

Вычертить линии чертежа. Написать алфавит чертёжным шрифтом №10. Построить уклон и конусность. Выполнить геометрические построения

Содержание работы

1. Выполнить линии в соответствии с ГОСТом 2.303-68
2. Вычертить, применяя масштабы, контур технической детали
3. Использовать приёмы деления окружностей на равные части.
4. Построить сопряжения.
5. Нанести размеры.
6. Построить уклон и конусность для плоской фигуры.
7. Выполнить алфавит шрифтом №10
8. Заполнить основную надпись чертёжным шрифтом.
9. Линии контуров деталей, осевые, центровые, размерные должны иметь начертание и толщину в соответствии с ГОСТ 2.303-68
10. Все линии дополнительных построений сохранить.

Порядок выполнения работы

1. Вычертить рамку и основную надпись.
2. Выполнить линии согласно задания
3. Построить уклон и конусность
4. Построение контура деталей выполнить в следующем порядке:
 - Осевые, центровые линии.



- Окружности и дуги окружностей
 - Сопряжения
 - Прямые линии
5. Нанести размерные линии. Проставить размеры.
 6. Выполнить обводку линий по ГОСТ 2.303-68
 7. Заполнить шрифтом основную надпись.



Выполнить заданные уклон (i) и конусность (K) на рис. 6, 7 (табл. 5)

Таблица 5

К листу 1 – 1

Уклон $i = \frac{n}{l}$		Конусность			
Пример построения уклона 1:4					
		$n = 1$ $l = 4$ $i = 1/4$	$K = \frac{D-d}{L}$		
№ вар.	Уклон i	Рисунок 6	№ вар.	Конусность K	Рисунок 7
0	1:2		0	1:4	
1	1:3		1	1:12	
2	1:4		2	1:10	
3	1:5		3	1:8	
4	1:6		4	1:5	
5	1:7		5	1:10	
6	1:8		6	1:12	
7	1:9		7	1:8	
8	1:10		8	1:4	
9	1:12		9	1:6	

3. Вычертить контуры детали, выполнив геометрические построения (см. табл. 6, рис. 8, 9)

Таблица 6

Коэффициенты для определения длины хорды

Количество частей окружности	Коэффициент
6	0,866025
4	0,707107
5	0,587785
6	0,433884
8	0,382633
9	0,342620
10	0,309017
11	0,281733
12	0,258819
13	0,239316
14	0,222521
15	0,207912
16	0,195090
17	0,183750
18	0,173648
19	0,164595

Деление окружности на равные части

При вычерчивании контура детали необходимо выполнить деление окружности на равные части. Для определения длины хорды можно пользоваться коэффициентами из табл. 6.

Пример: Количеству частей окружности 5 соответствует коэффициент 0,587785. Диаметр окружности 80.

Длина хорды = $80 \cdot 0,587785 = 47$ мм.

Циркулем откладываем эту величину на данной окружности 5 раз.

Сопряжение – плавный переход от одних линий к другим.

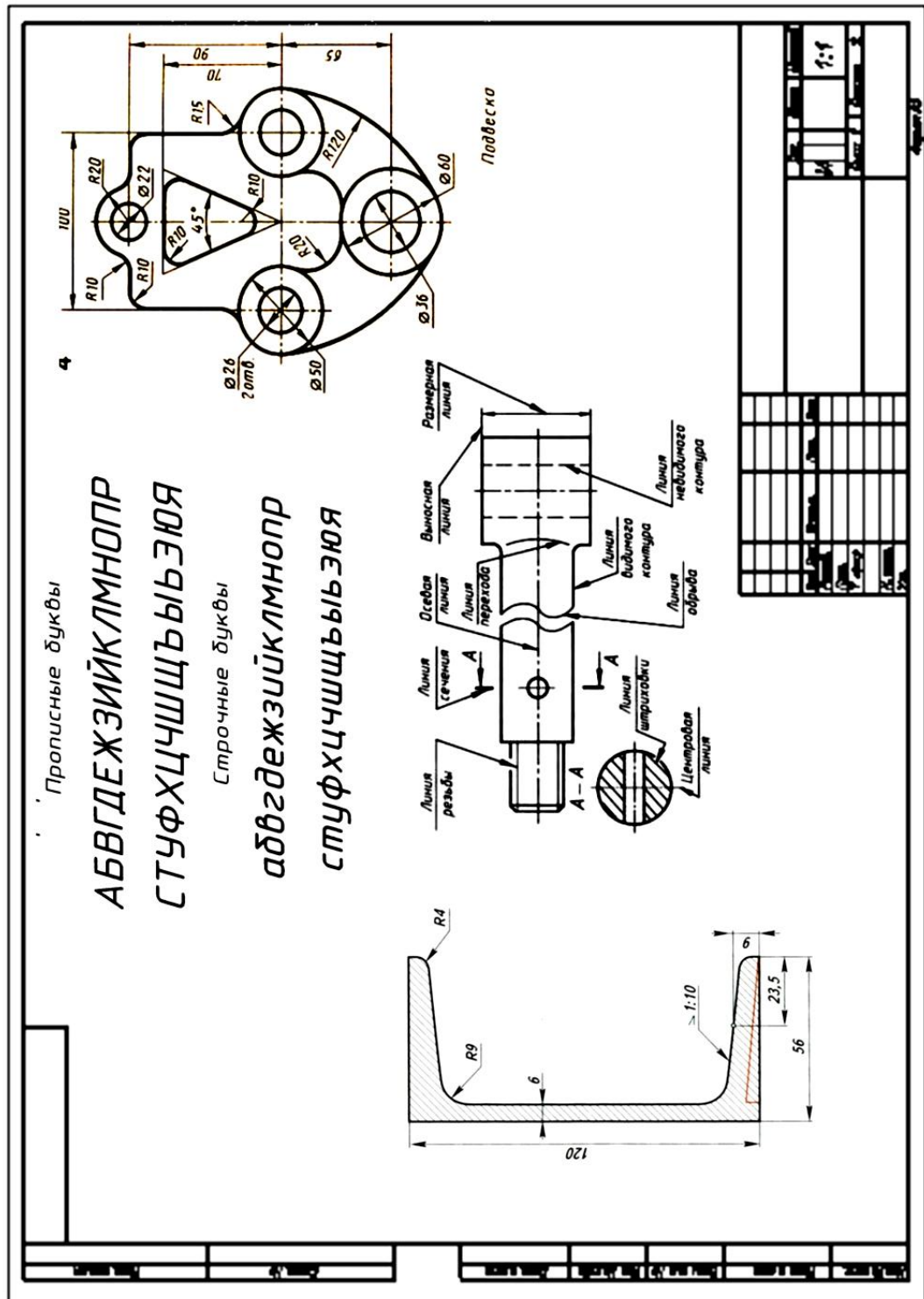
Для построения сопряжения.

Задан: радиус дуги сопряжения (R).

Определить: центр сопряжения (O).

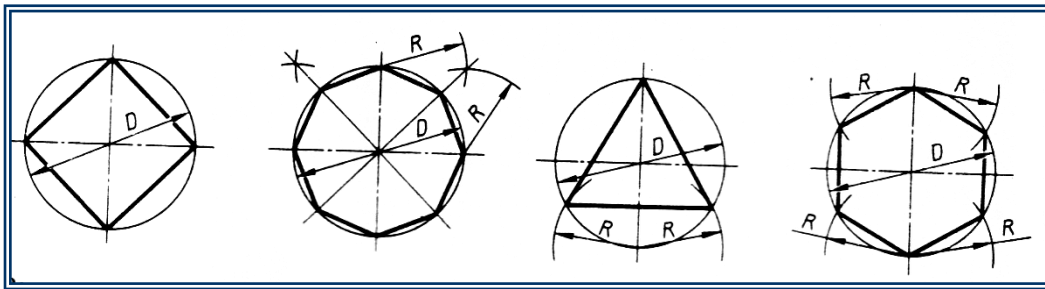
точки сопряжения (K).

Пример выполнения работы №1





Деление окружностей на части с помощью циркуля

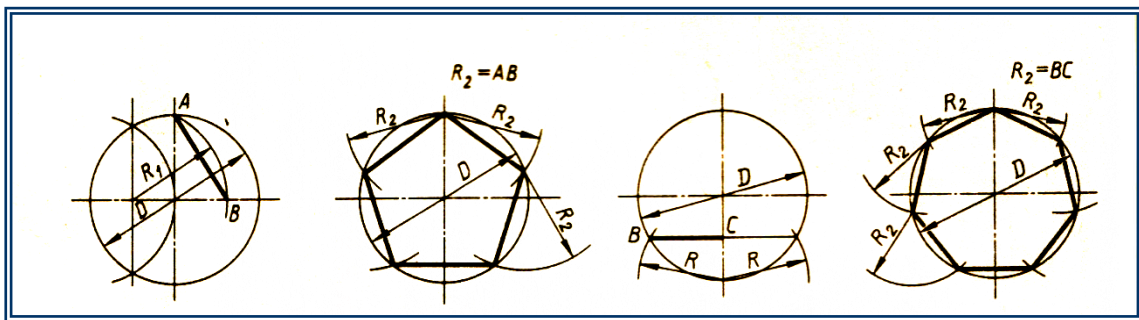


4 части

8 частей

3 части

6 частей

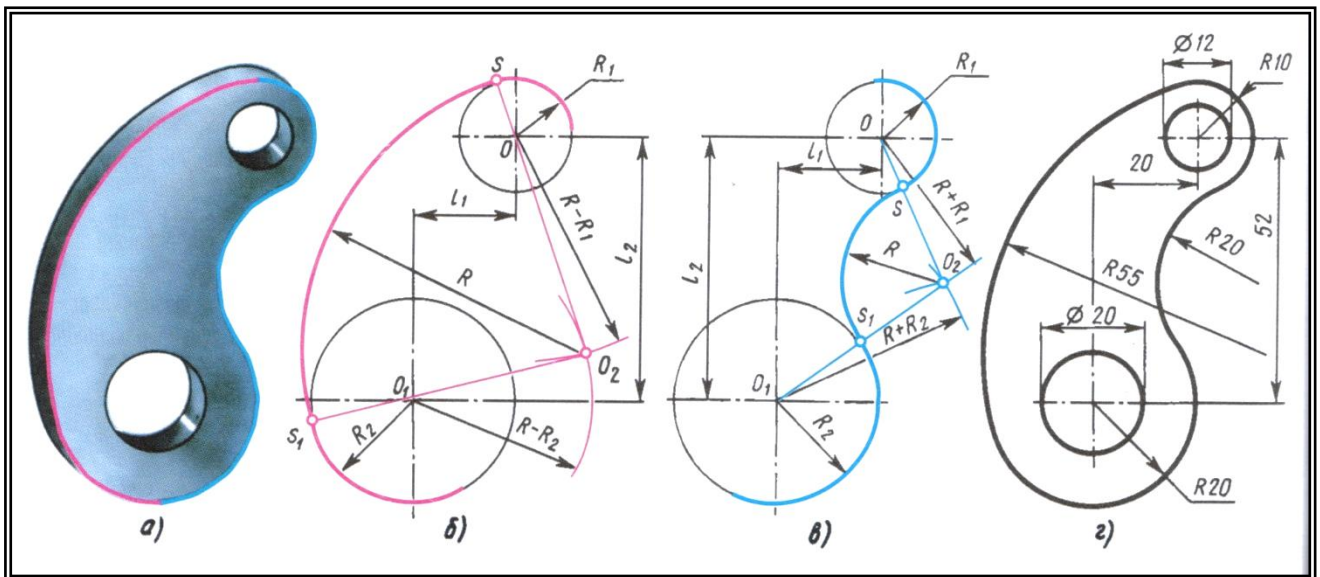


5 частей

7 частей

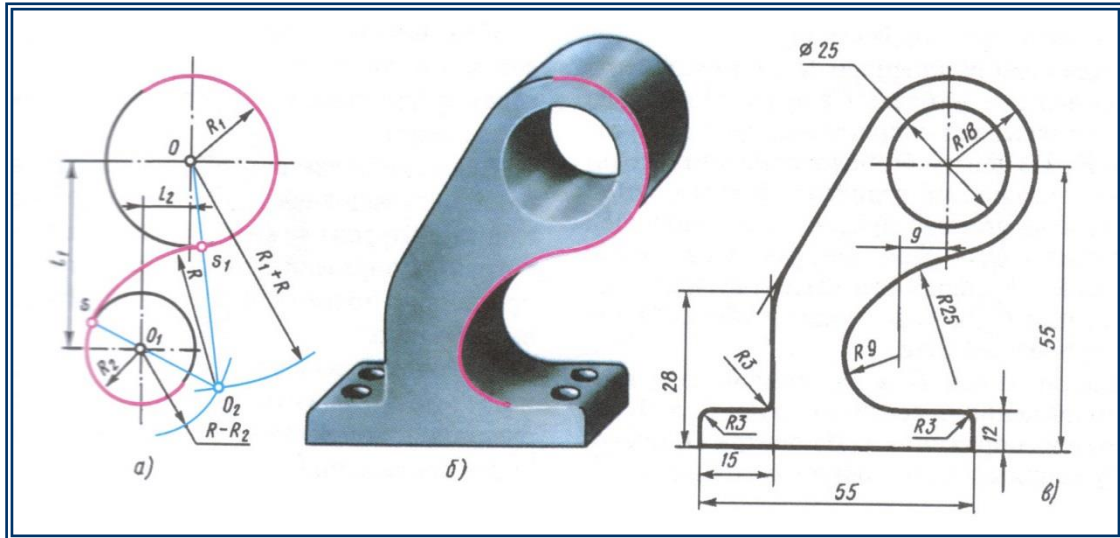
Построение сопряжений

1.



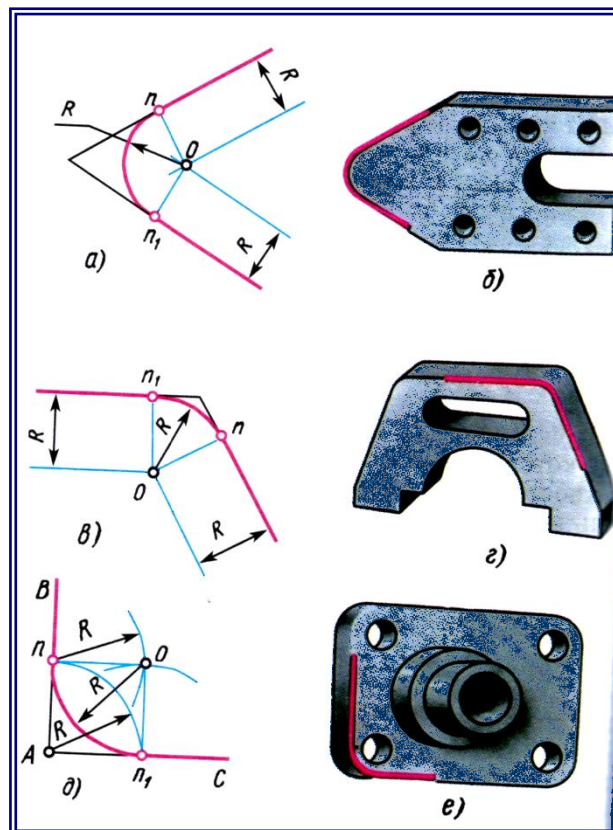
Внешнее и внутреннее сопряжение двух окружностей

2.



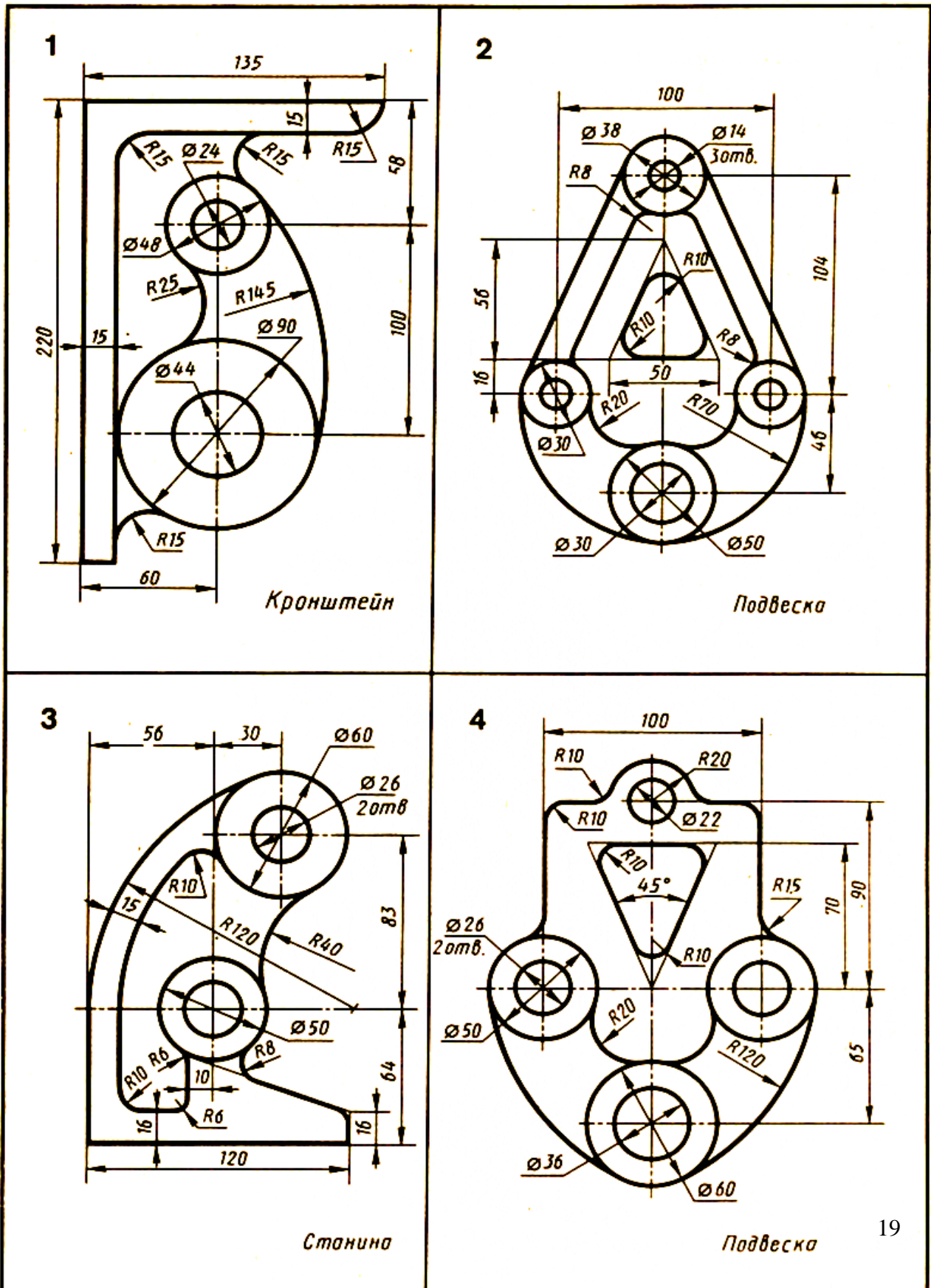
Смешанное сопряжение

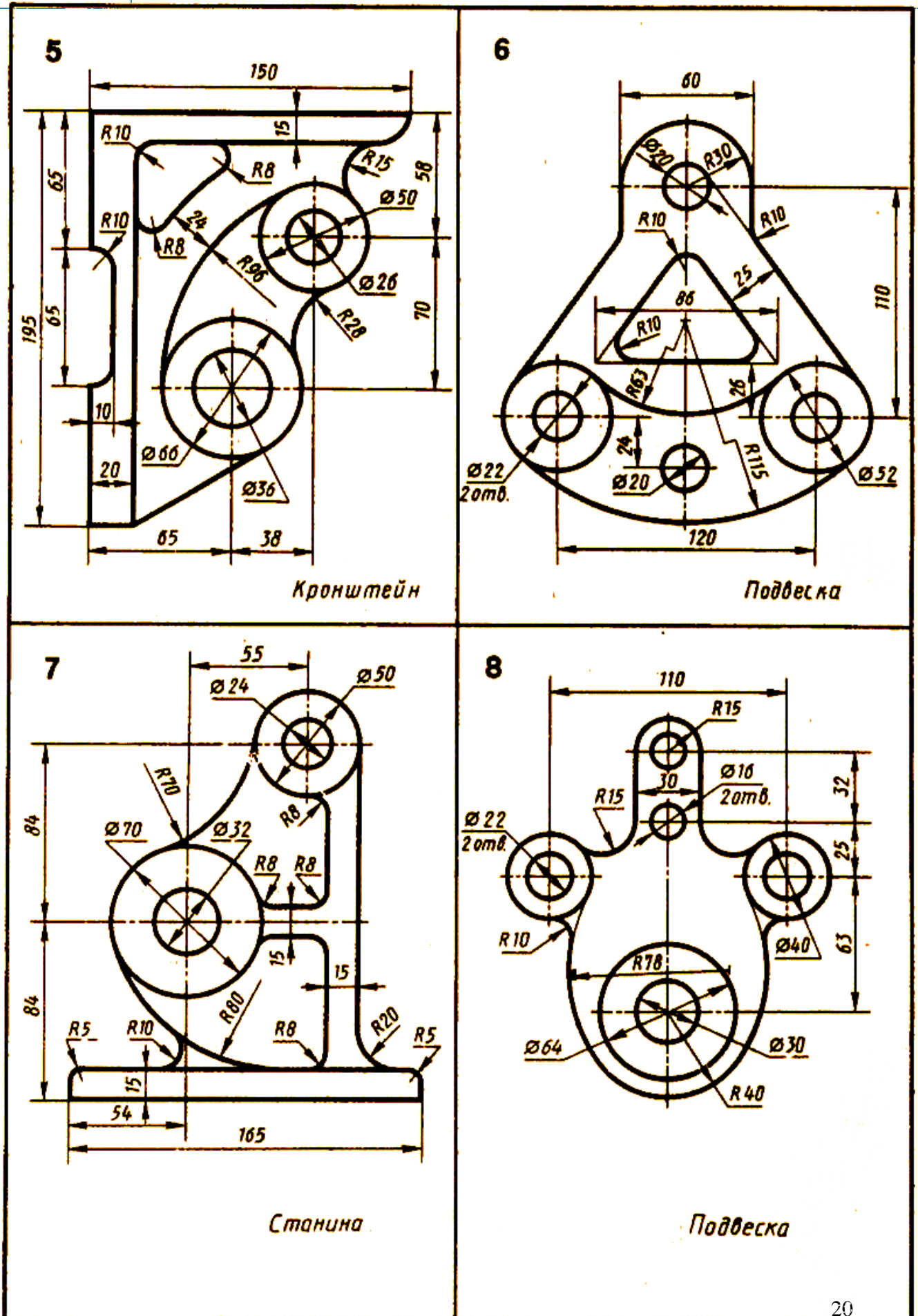
3.



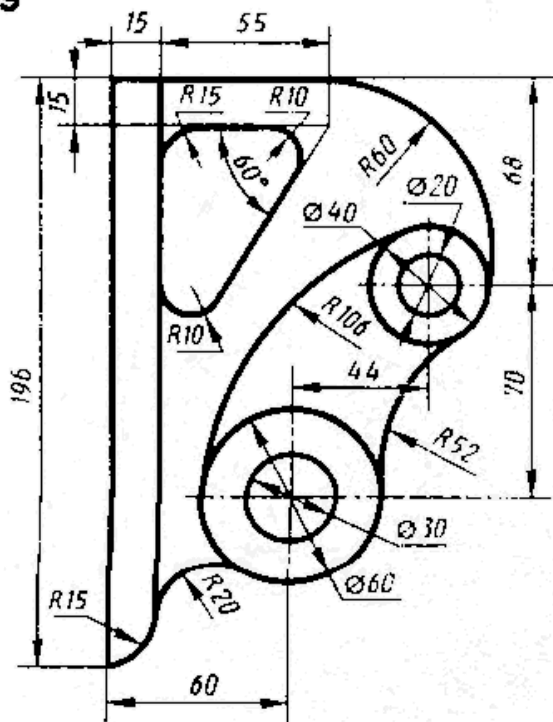
Сопряжение двух прямых линий

Варианты заданий по теме геометрические построения, сопряжения



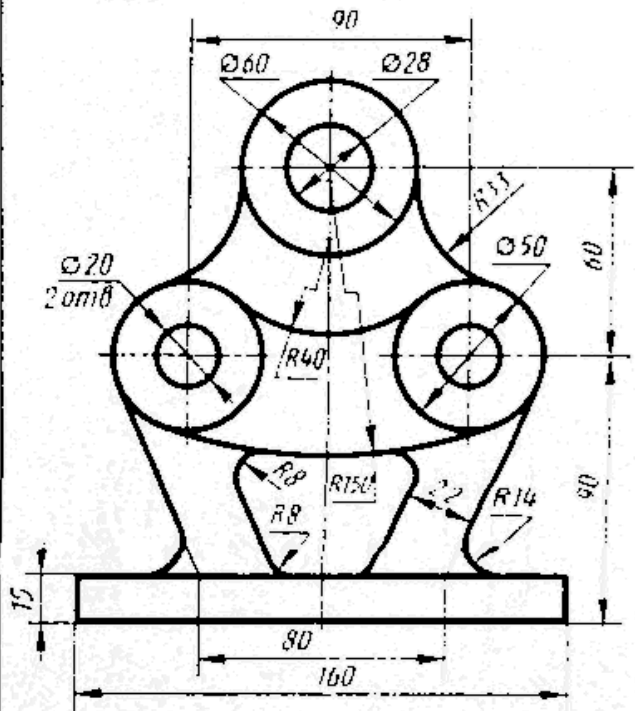


9



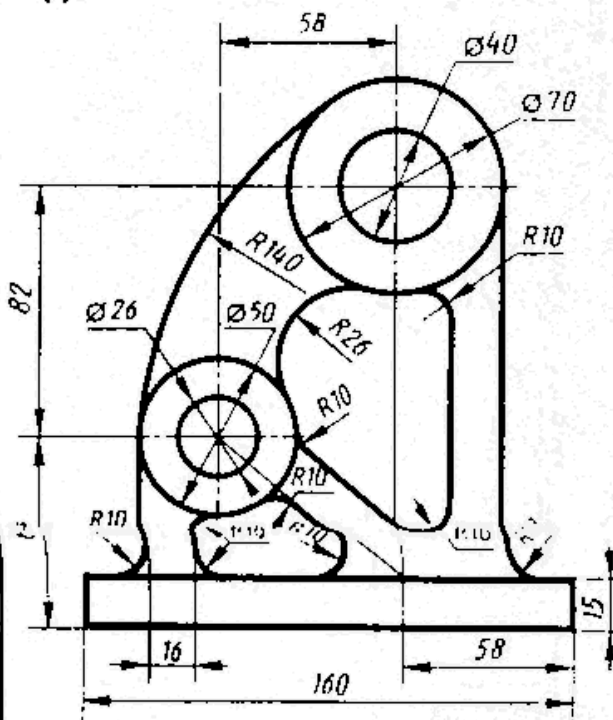
Кронштейн

10



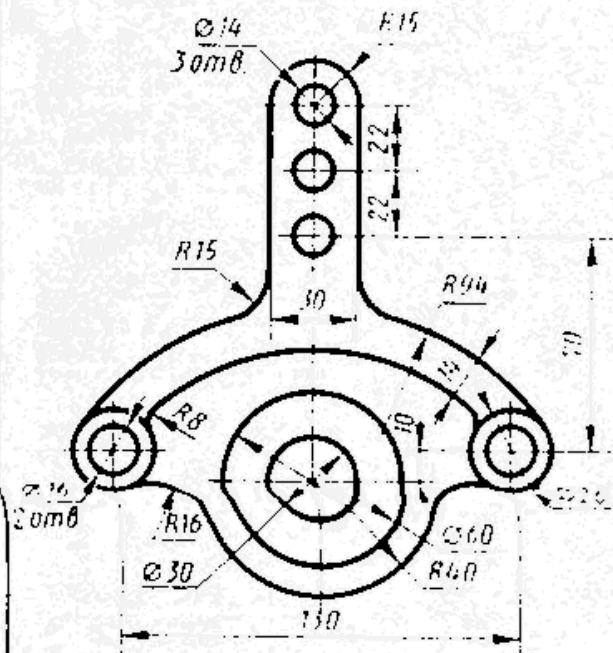
Станина

11



Станина

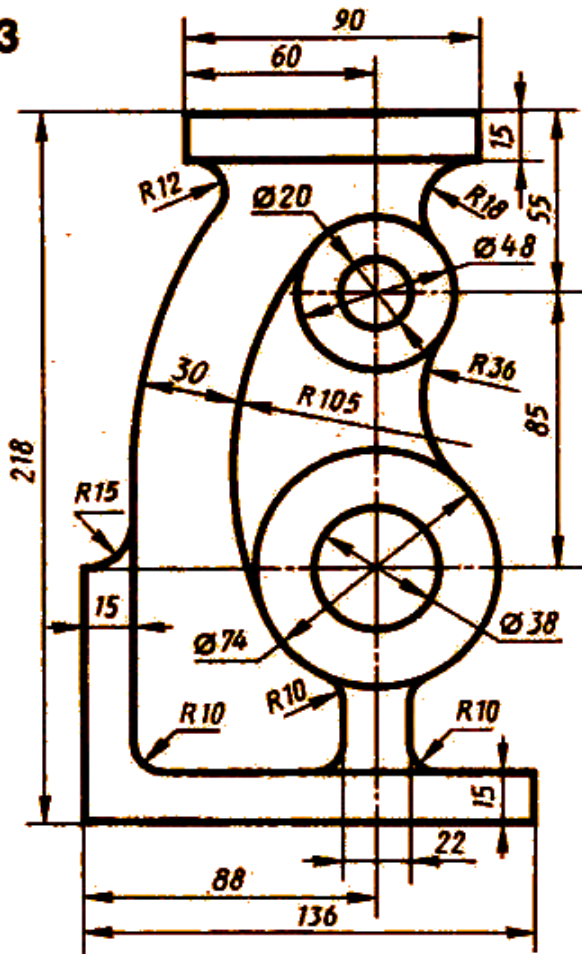
12



Подвески

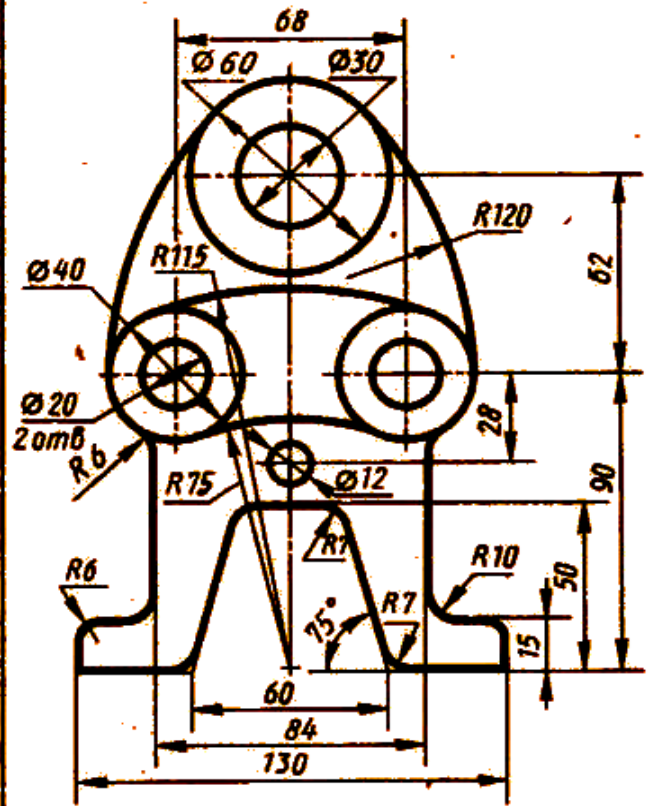


13



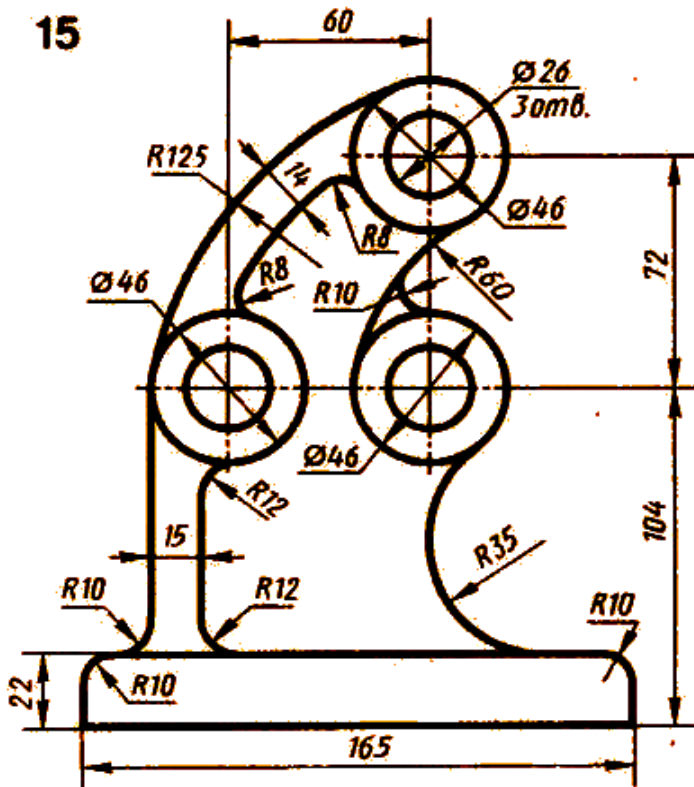
Станина

14



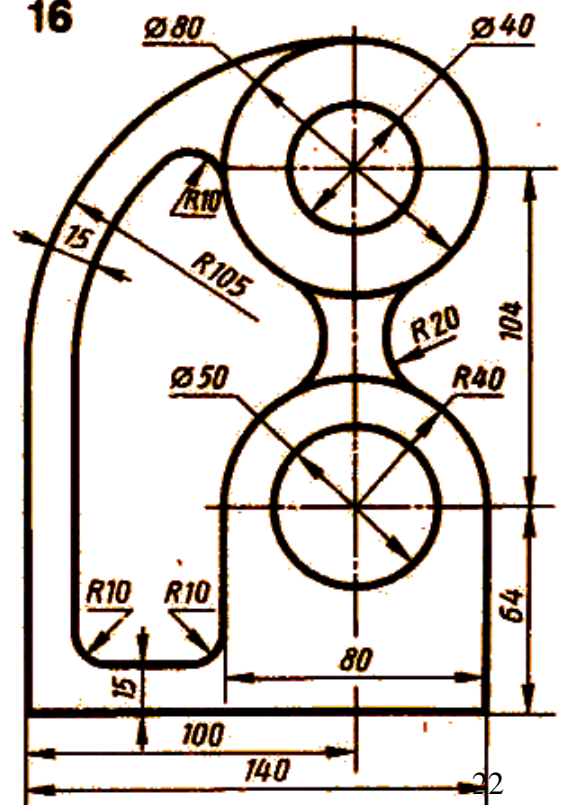
Станина

15

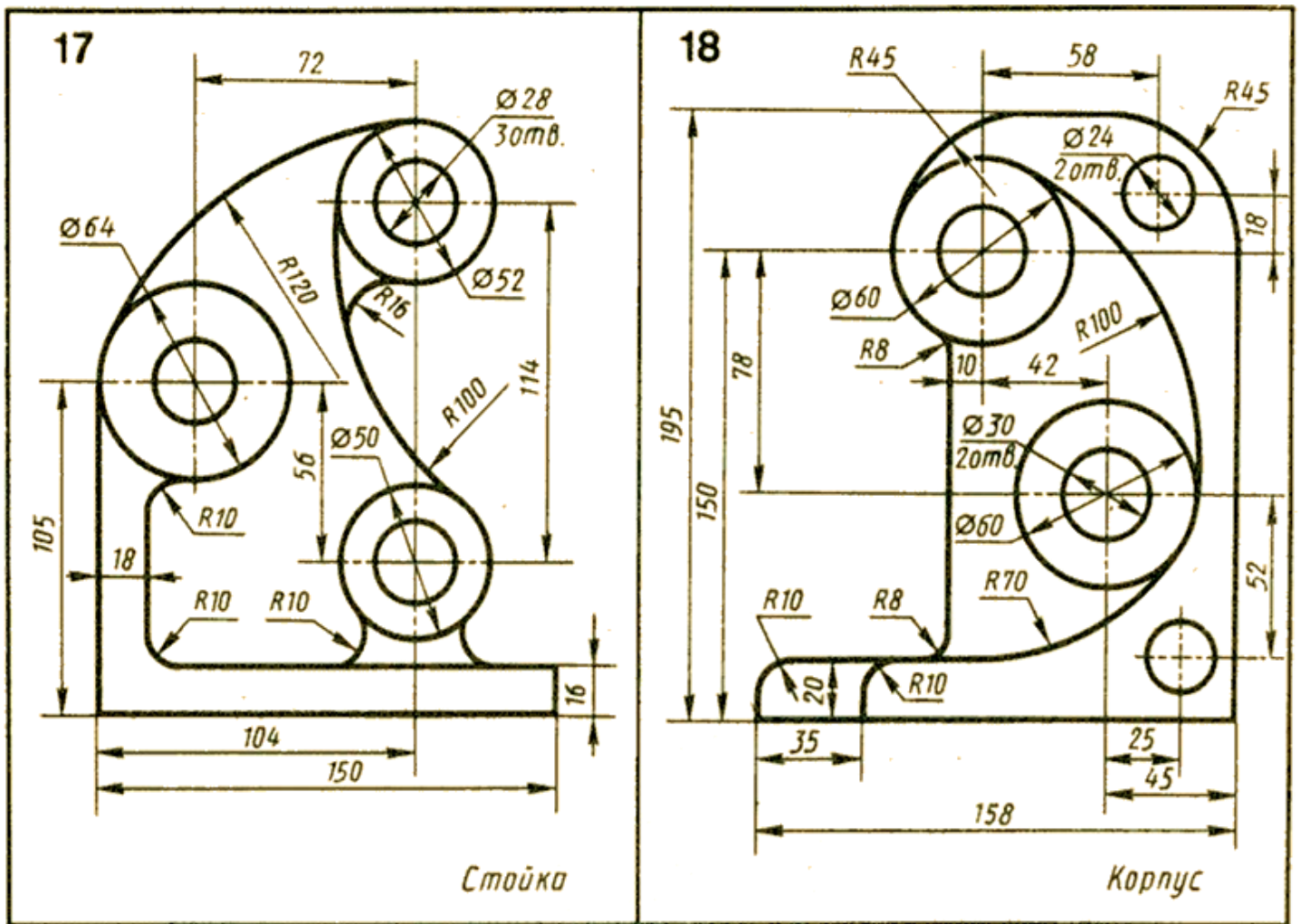


Опора

16



Корпус

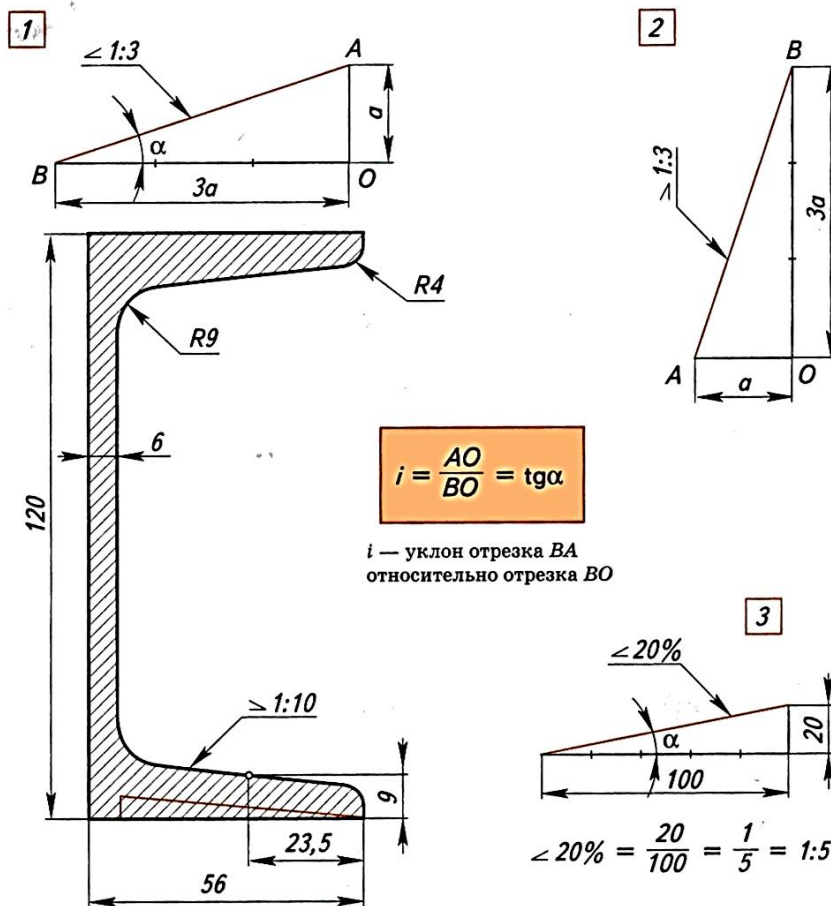


Вычертить контуры деталей, применяя правила построения сопряжений

Построение уклона плоской фигуры

1. При вычерчивании контура детали с уклоном сначала строится линия уклона, а затем контур.
2. По ГОСТ 2.307-68 перед размерным числом, определяющим уклон, наносится условный знак, острый угол которого должен быть направлен в сторону уклона.

Уклон — это величина, которая характеризует наклон одной прямой относительно другой. На чертеже уклон выражается отношением двух чисел или в процентах.



4 Швеллер
Таблица 1 — Уклоны (для построения углов)

Угол, градус	4°	5°	6°	7°	8°	10°	12°
Уклон, %	7,0	8,7	10,5	12,3	14,0	17,6	21,3
Угол, градус	15°	20°	25°	30°	35°	40°	45°
Уклон, %	26,8	36,4	46,6	57,7	70,0	83,9	100,0



Раздел 2. Проекционное черчение

(основы начертательной геометрии)

Тема 2.1 Проецирование точки, прямой, плоскости

Тема 2.2. Проецирование геометрических тел

Графическая работа №2

Задание:

Выполнить проекций геометрических тел с определением положения точек.

Построить аксонометрические проекции геометрических тел

Цель задания

Изучить метод прямоугольного проецирования геометрических тел, освоить приёмы проецирования точки, отрезка прямой на три плоскости проекций. Изучить правила построения аксонометрических проекций.

Содержание работы

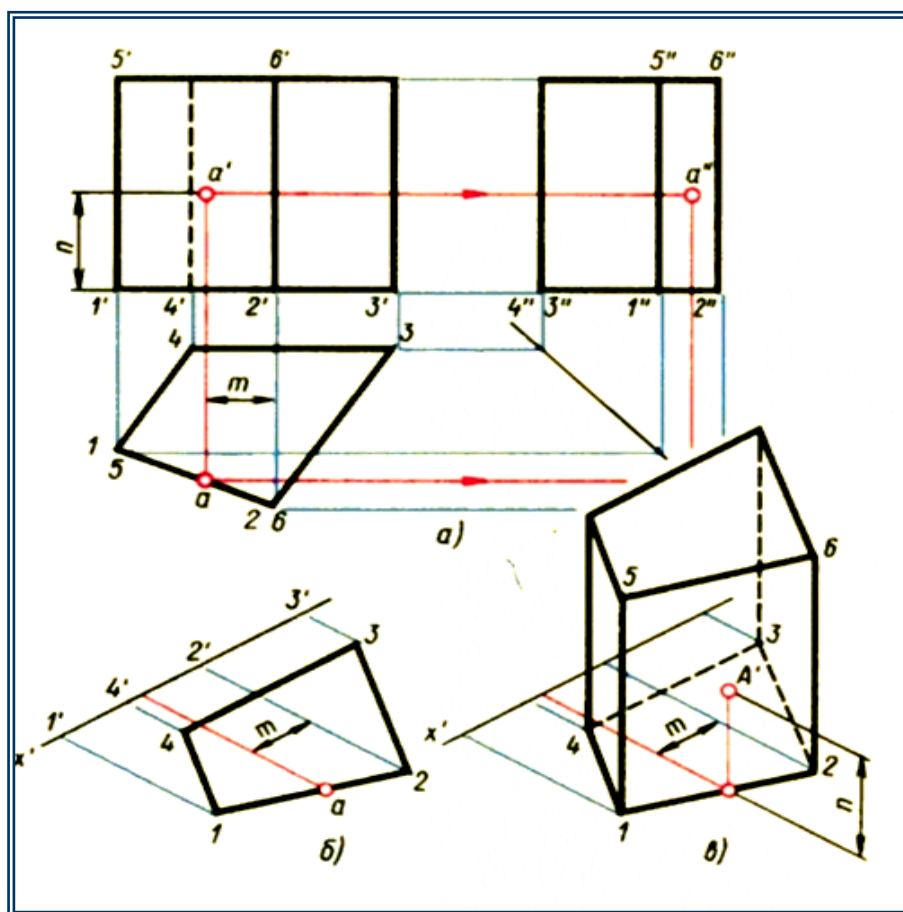
1. Построить комплексные чертежи и аксонометрические проекции для четырёх указанных геометрических тел.
2. Найти проекции точек.
3. Проставить размеры
4. Все линии построений сохранить
5. Вычертить аксонометрические проекции геометрических тел.

Требования и методические рекомендации

1. Выполнить рациональную компоновку изображений.
2. Обозначить оси координат X, Y, Z и плоскости проекций H, W, V

3. Линии проекционной связи выполнить толщиной $S/2$
4. Начертание и толщина должны соответствовать ГОСТ 1.303-68
5. Все надписи должны соответствовать ГОСТ 2.304-81

Проекция призмы



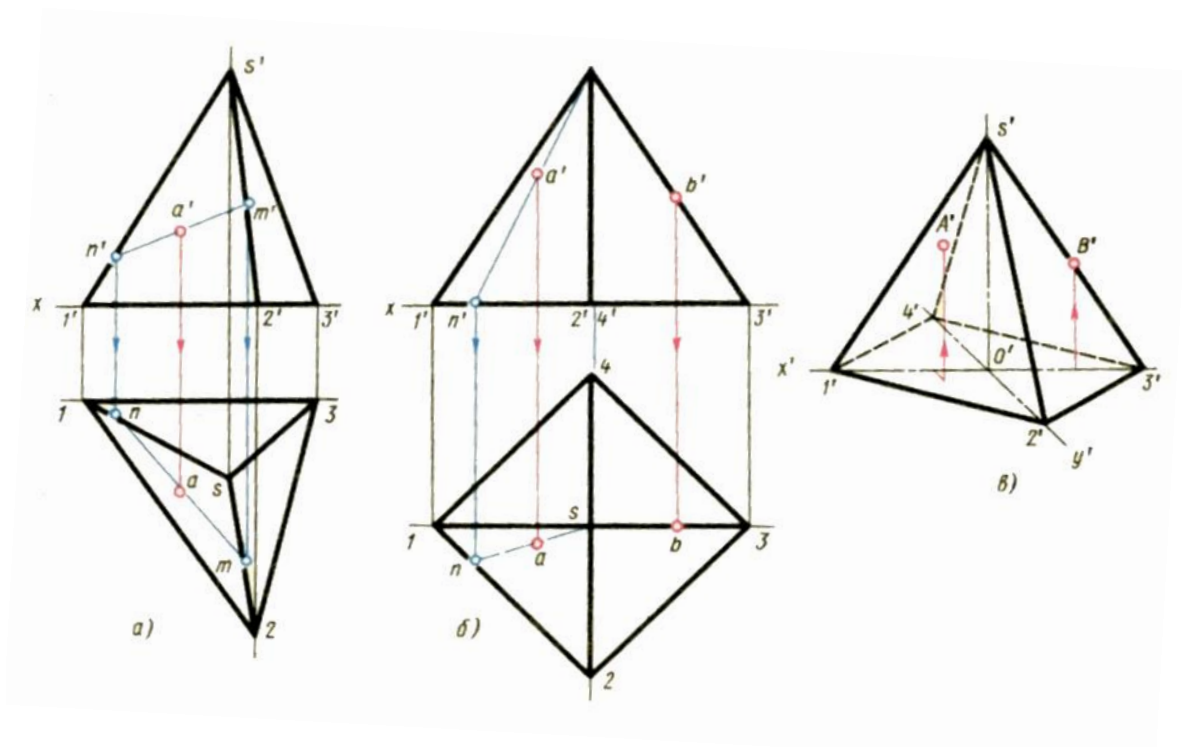
Порядок построения

1. Построение горизонтальной проекции призмы. Проекция получается без искажения.
2. Из точек $1', 2', 3', 4'$ фронтальных проекций основания проводят проекции ребер призмы параллельно оси Y .
3. Профильная проекция строится, применяя линии связи.
4. На комплексном чертеже находим положение точки A
5. Точка A находится на грани 1256 на высоте h

6. Горизонтальная проекция грани отрезок **56**. На этом отрезке находится горизонтальная проекция точки **A**

7. Профильную проекцию находят применяя линии связи

Проекция пирамиды

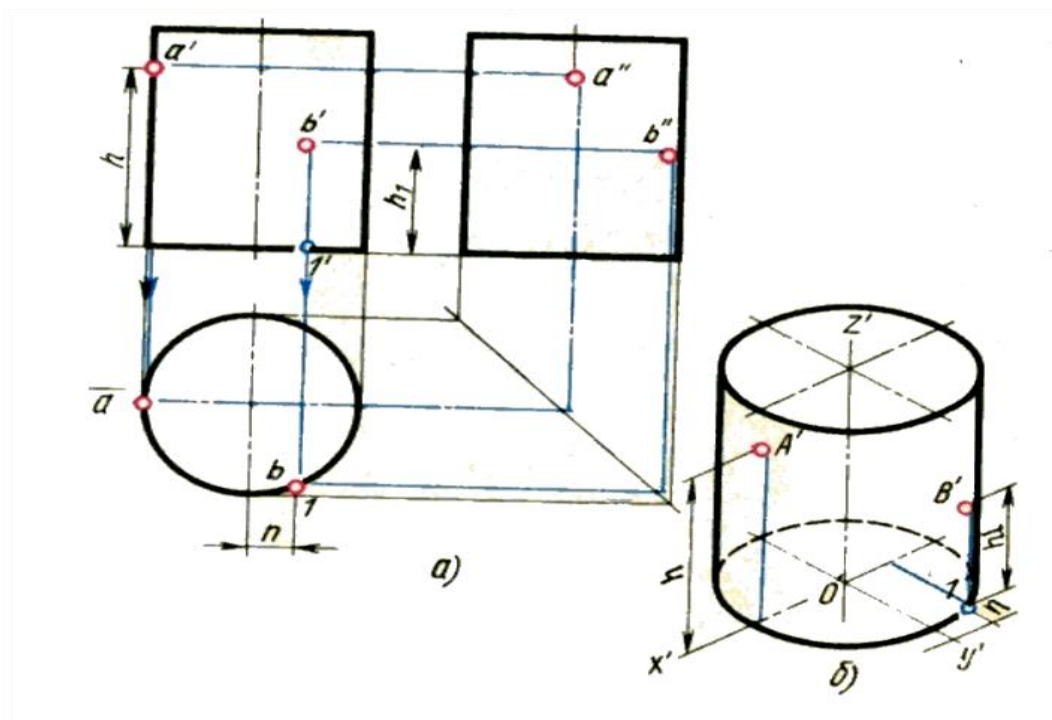


Порядок построения

1. Построение основания пирамиды, горизонтальная проекция которого треугольник.
2. Горизонтальные проекции рёбер получают соединяя проекцию вершины **S** с точками **1, 2, 3**
3. Фронтальная проекция основания горизонтальный отрезок **1', 2', 3'**
4. Фронтальная проекция рёбер получается путём соединения точек **1', 2', 3'** с проекцией вершины **S'**
5. Для определения проекции точки **A** проводят вспомогательную прямую **mn** через заданную точку.

6. Горизонтальную и профильную проекции точки A определяют на соответствующих проекциях прямой m_1n_1 и m_2n_2 с помощью линий связи

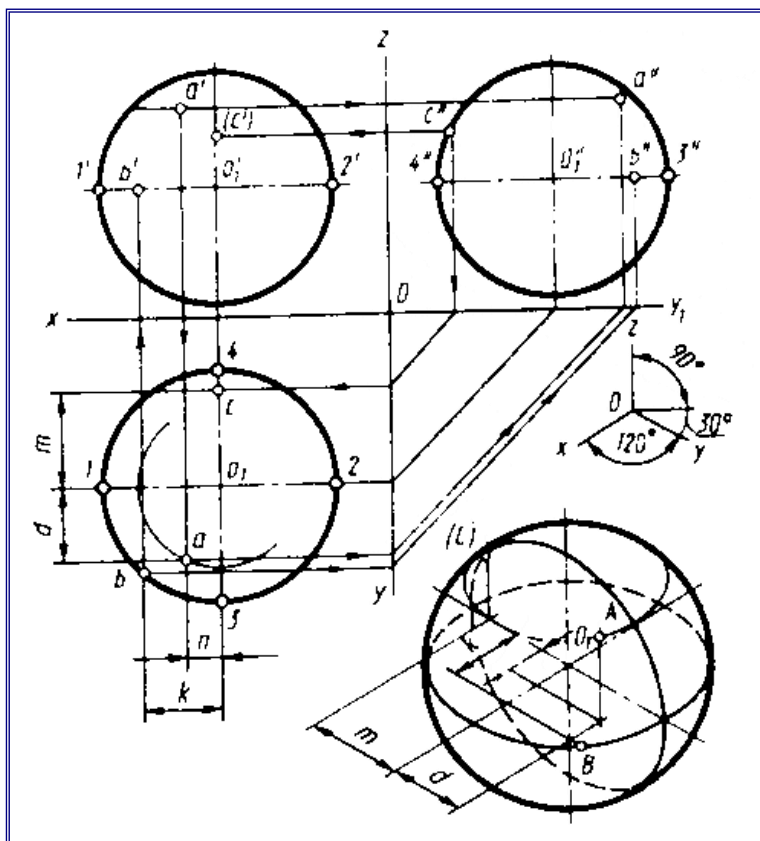
..Проекция цилиндра



Порядок построения

1. Построение начинают с горизонтальной проекции цилиндра – окружности диаметра D
2. Фронтальная проекция основания – отрезок равный диаметру цилиндра D .
3. Фронтальная и профильная проекции цилиндра представляют собой прямоугольник.
4. Проекции точек A и B на горизонтальной проекции находятся на окружности.
5. Профильные проекции точек находят с помощью горизонтальных и вертикальных линий связи

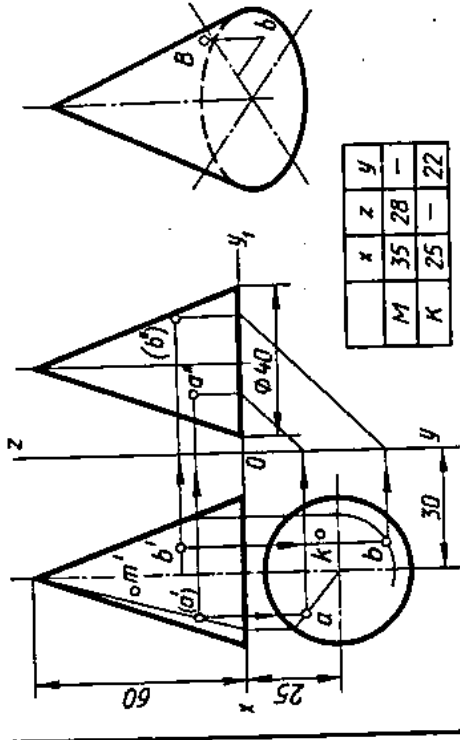
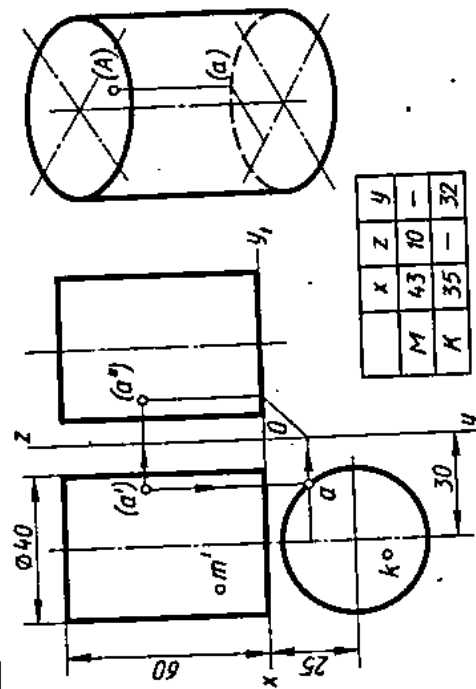
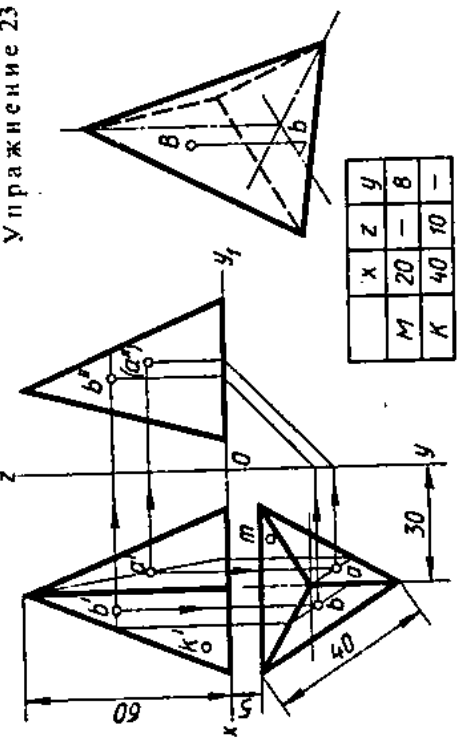
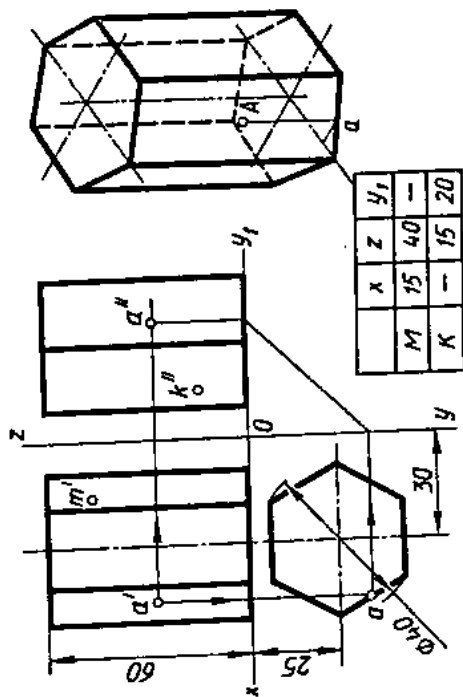
Построение проекций шара



1. Горизонтальная, фронтальная и профильная проекции представляют окружность диаметр **D**.
2. Для построения проекций точек **A** и **B** необходимо рассечь шар фронтально-проецирующими и профильно-проецирующими плоскостями параллельными плоскости **H**
3. Эти плоскости пересекают шар на окружности разных диаметров. Проекция точек **A** и **B** будут находиться на этих диаметрах.

ПОВЕРХНОСТИ И ТЕЛА

Упражнение 23



Перечертить геометрические тела и построить принадлежащие их поверхностям точки А, В, М, К на ортогональном чертеже и в изометрии. Проекции точки А на призме и цилиндре и проекции точек А и В на пирамиде и конусе изображены построенными (для примера), точки М и К заданы одной проекцией



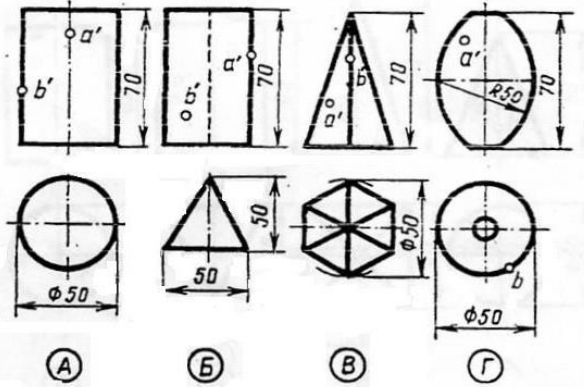
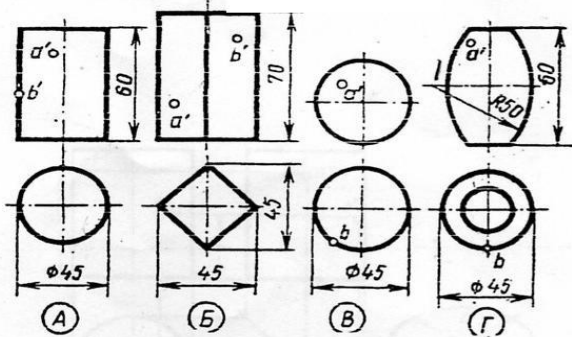
Алгоритм построения аксонометрии

	<p>1] Построение осей x и y</p>
<p>2] Построение боковых ребер</p>	<p>2] Построение точек A и D</p>
	<p>3] Построение прямых BC и EF</p>
	<p>4] Построение многоугольника</p>
<p>а) <i>Вершины</i> <i>Основание</i> <i>Грань боковая</i> <i>ребра</i></p>	<p>5] Построение верхнего основания</p>

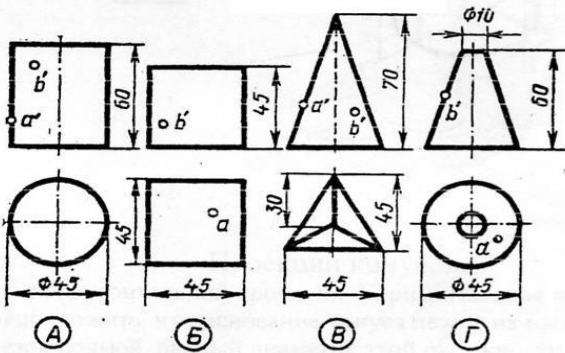


Вариант № 22

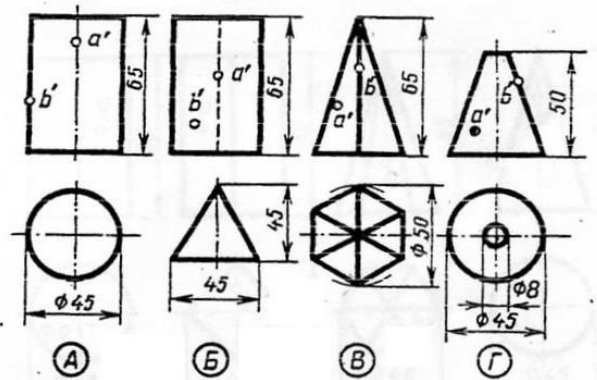
Вариант № 1



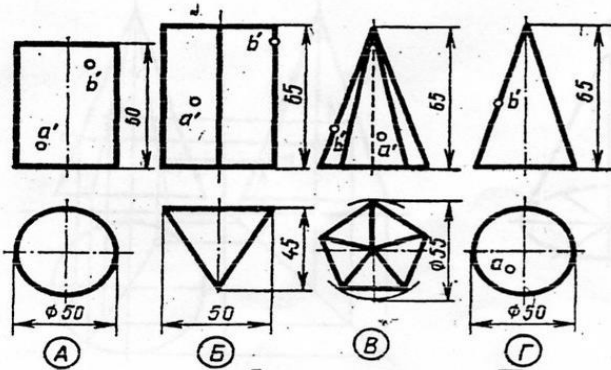
Вариант №3



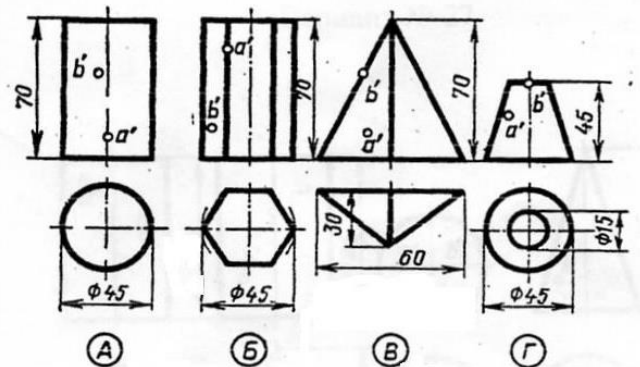
Вариант № 23



Вариант №2

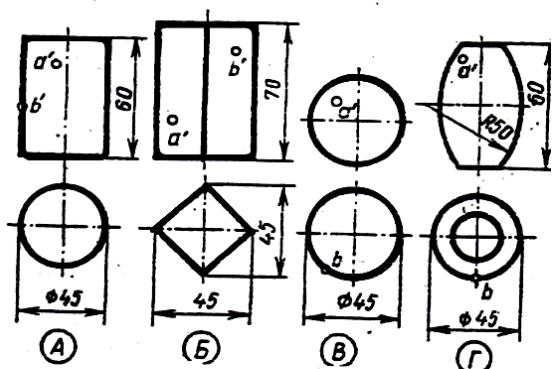


Вариант № 24

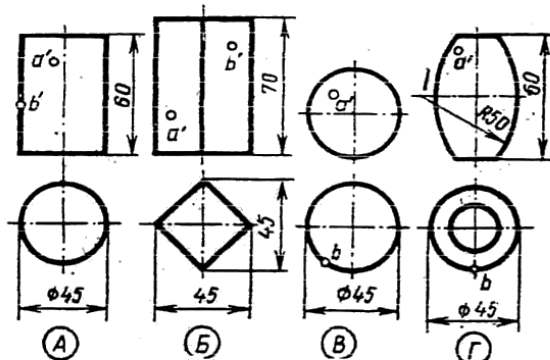




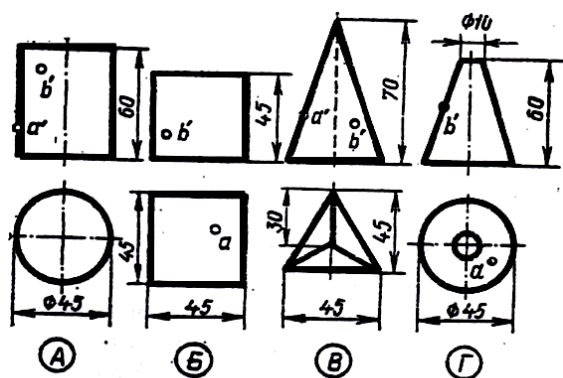
Вариант 13



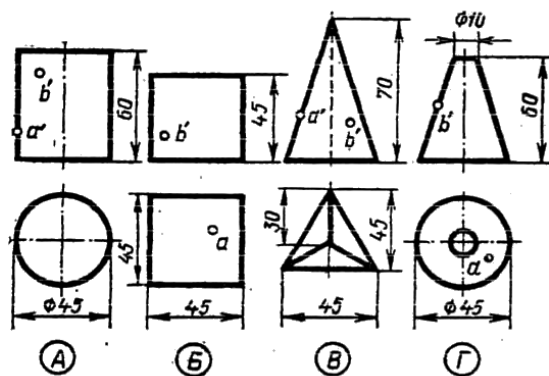
Вариант № 7



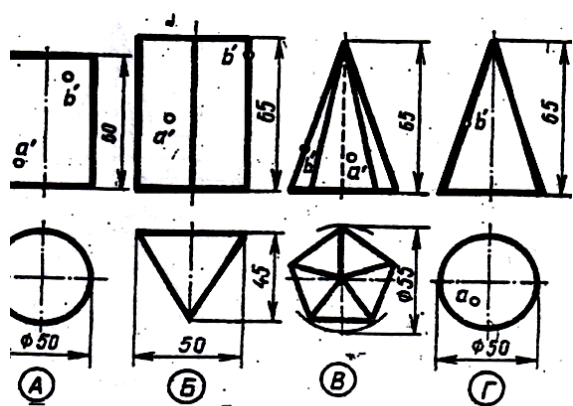
Вариант 14



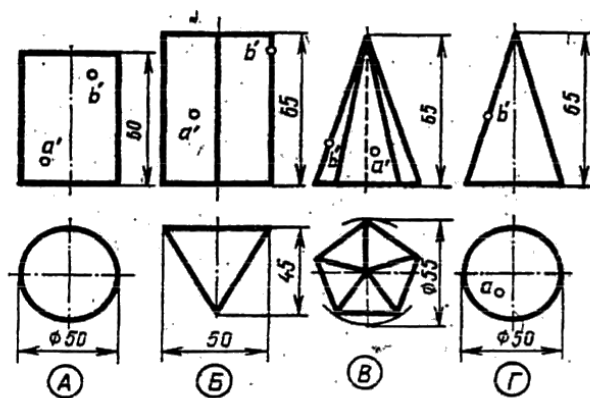
Вариант № 8



Вариант 15



Вариант № 9

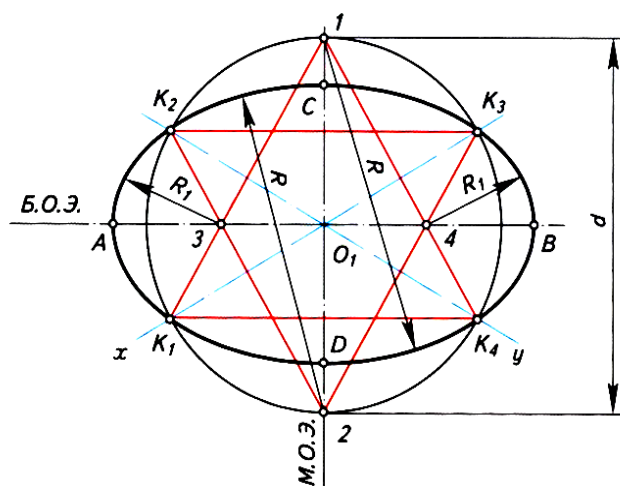




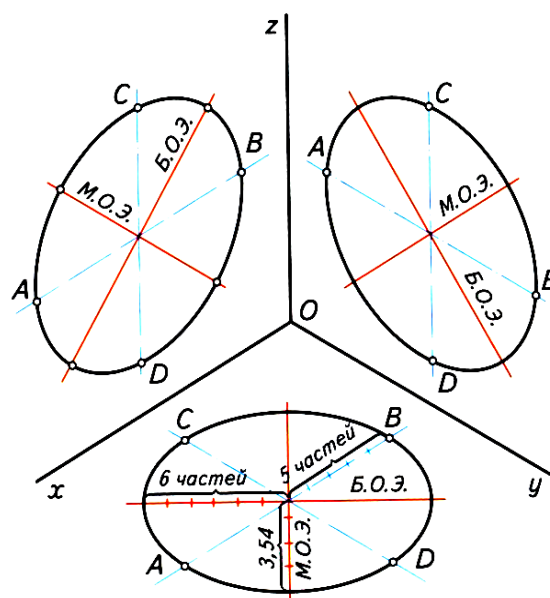
Аксонметрическую проекцию цилиндра вычерчивают начиная с основания. В изометрии строят овал на котором откладывают 12 точек по периметру. Положение овала выбирают следующим образом.

Овал строят применяя метод «Звёздочки»

2) Способ «звездочки»



Изометрическая проекция



$$AB = CD = d; \text{Б.О.Э.} = 1,22 d; \text{М.О.Э.} = 0,7 d$$
$$\text{М.О.Э.} : \text{Б.О.Э.} \approx 3 : 5$$

Все линии построения выполняем толщиной S/2. Проставляем заданные размеры.



Графическое задание №3

«Построение недостающего вида модели и выполнение необходимых разрезов»

Задание:

Построить три вида модели по заданному виду спереди и сверху. Выполнить фронтальный разрез, соединяя половину вида и половину разреза

Цель задания

- Научиться выполнять комплексные чертежи моделей.
- Грамотно выбирать виды изображения.
- Уметь выполнять недостающие виды
- Уметь выполнять простые разрезы предмета.
- Уметь наносить размеры.

Содержание листа

Вычертить недостающий вид модели. Соединить половину фронтального разреза с половиной вида спереди. Нанести размеры. Подписать название детали.

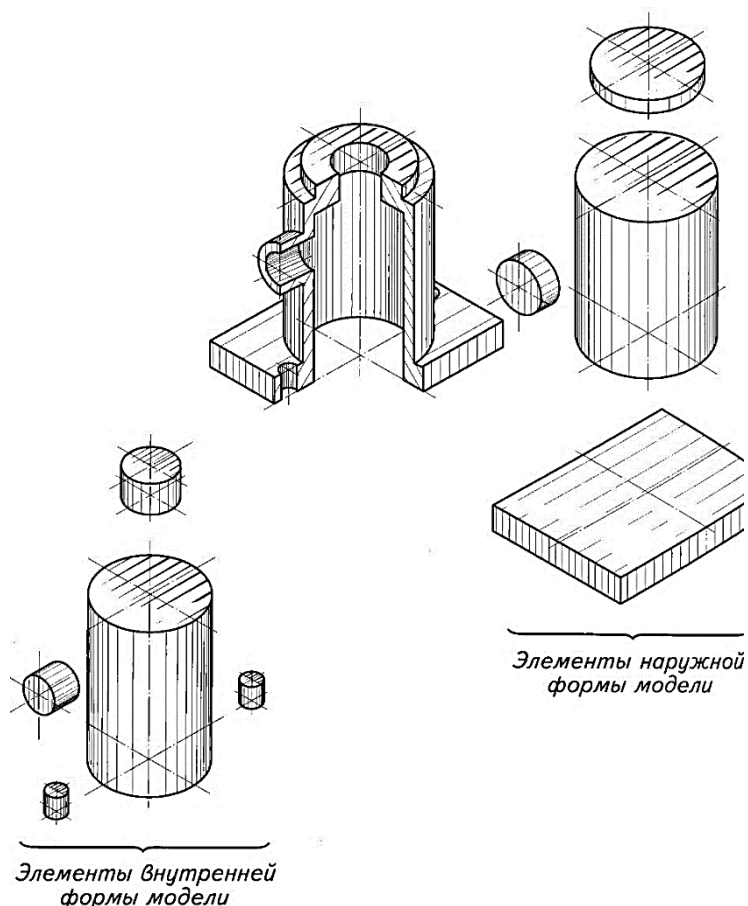
Методические указания. Для выполнения этого графического листа, первой работы по машиностроительному черчению, необходимо изучить темы: «Основные виды», «Разрезы», «Простые разрезы - вертикальные и горизонтальные».

Порядок выполнения работы

Выделяют рабочее поле чертежа, основную надпись и дополнительную графу;



1. При построении третьей проекции по двум данным необходимо хорошо представить форму детали в целом.
2. Выяснить, какие геометрические тела составляют данную деталь, мысленно расчленив деталь на составляющие её геометрические тела и представить их в третьей проекции.

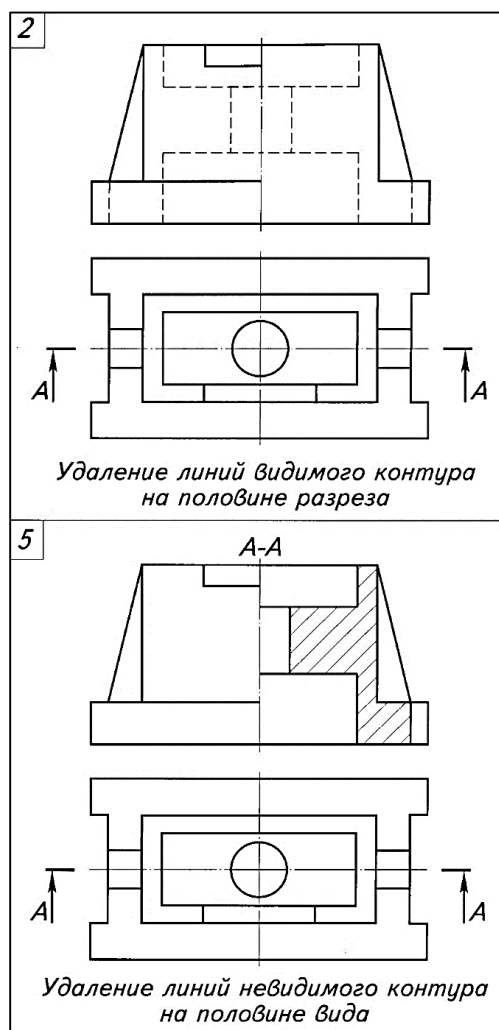


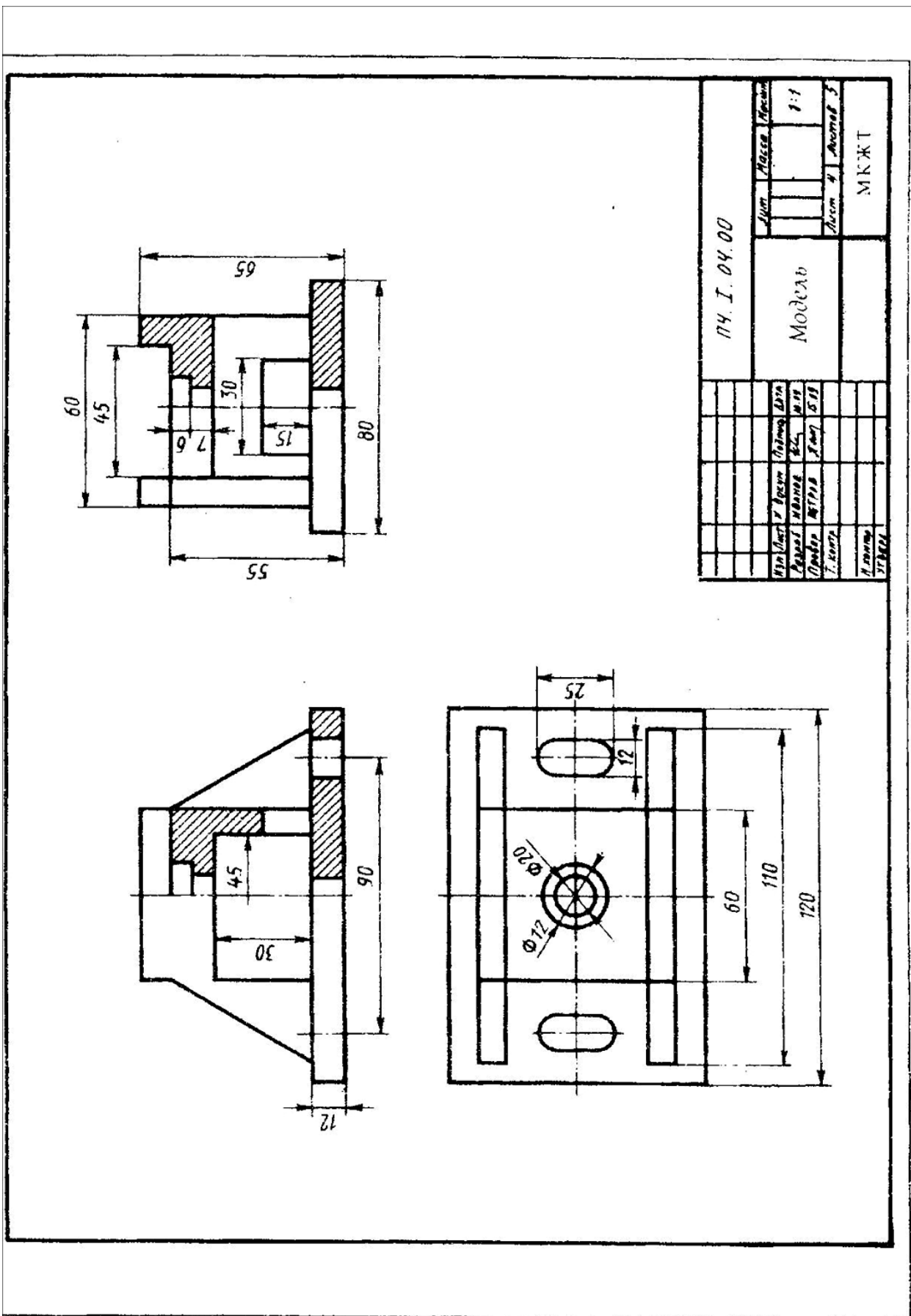
3. Выбирают главный вид модели, обладающий наибольшей наглядностью и информативностью;
4. Намечают необходимое число изображений
Выбирают масштаб изображения основных видов
5. Производят компоновку чертежа в зависимости от выбранного масштаба и количества изображений (с этой целью тонкими линиями намечают габаритные прямоугольники под изображения, осевые и центровые линии и, предусматривая места для нанесения размеров);
6. Вычерчивают недостающий вид.



7. Начинают вычерчивание, помещая на месте главного вида соответствующий вид, разрез или их сочетание.
8. На главном виде выполнить совмещение половины вида (изображается слева) и половины разреза (изображается справа). Разделяет изображения ось симметрии. Следует помнить, что невидимые контуры на таком виде не показывают. Особое внимание уделить изображению попавшим в секущую плоскость ребрам жесткости.
9. Наносят штриховку;
10. Проводят линии-выноски, наносят размерную цепь и проставляют значения размеров;
11. Выполнить обводку линий по ГОСТ 2.303-68
12. Заполнить шрифтом основную надпись.

Пример соединения половины вида с половиной разреза



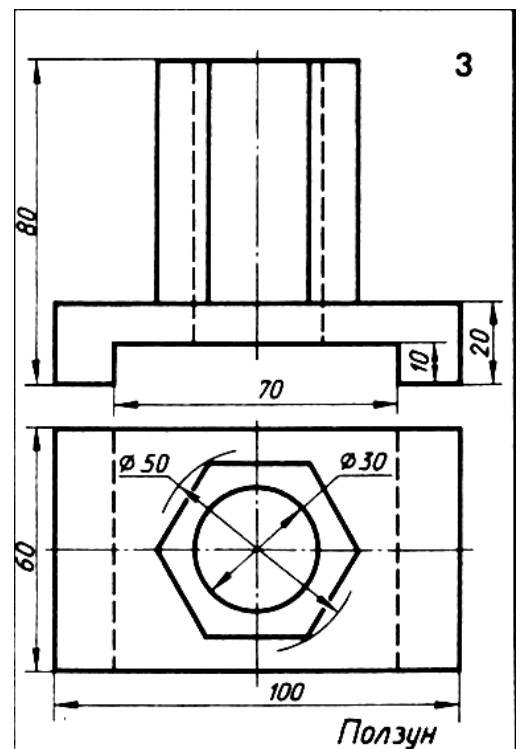
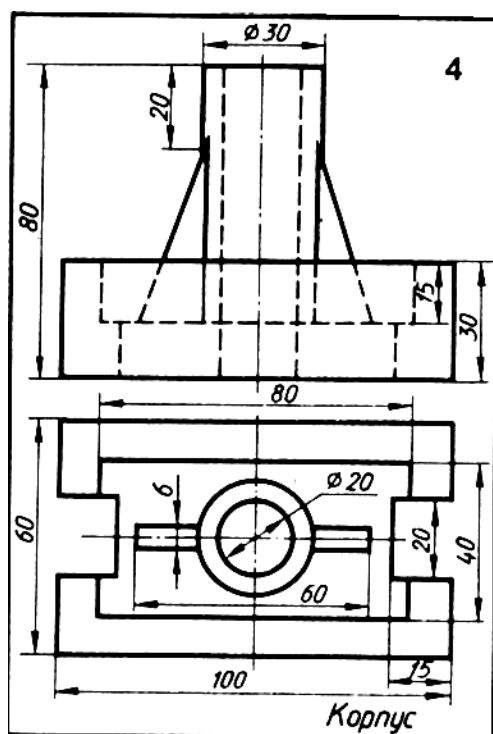
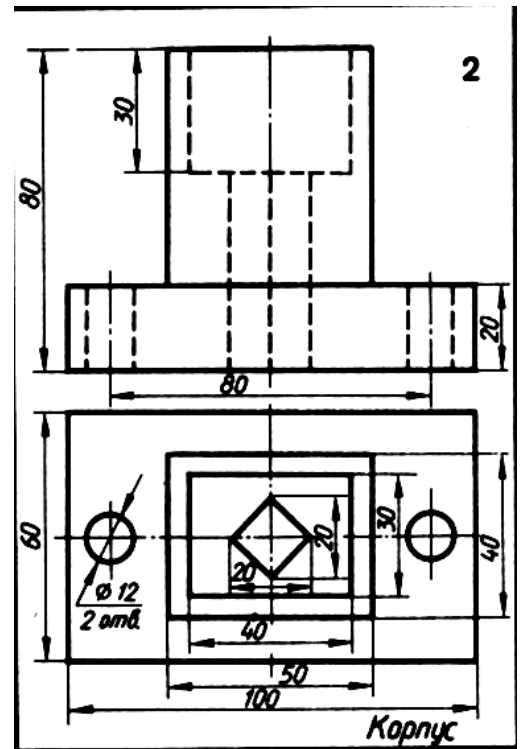
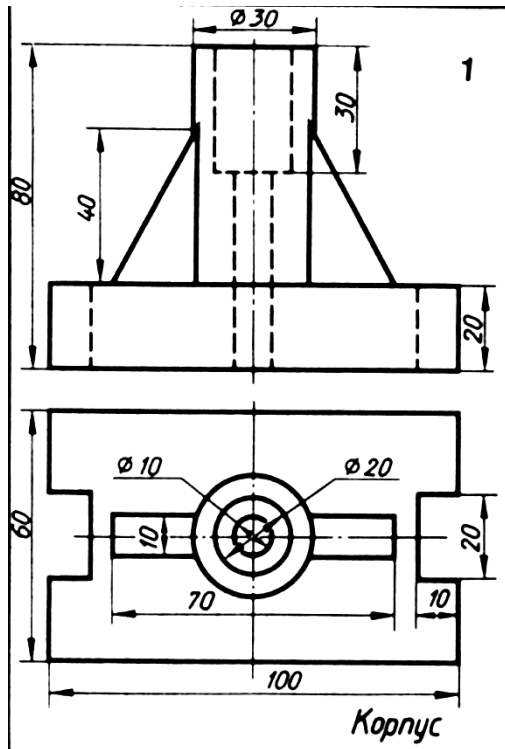


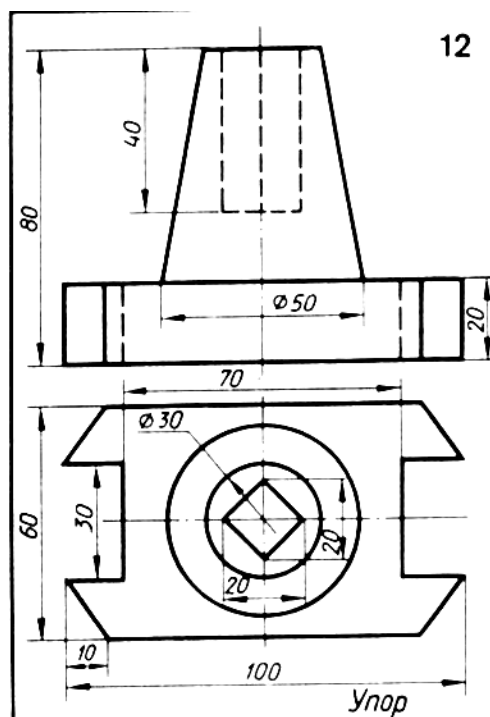
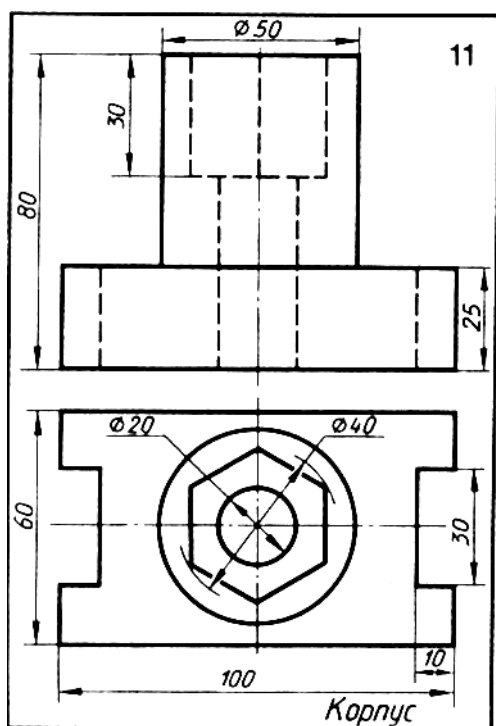
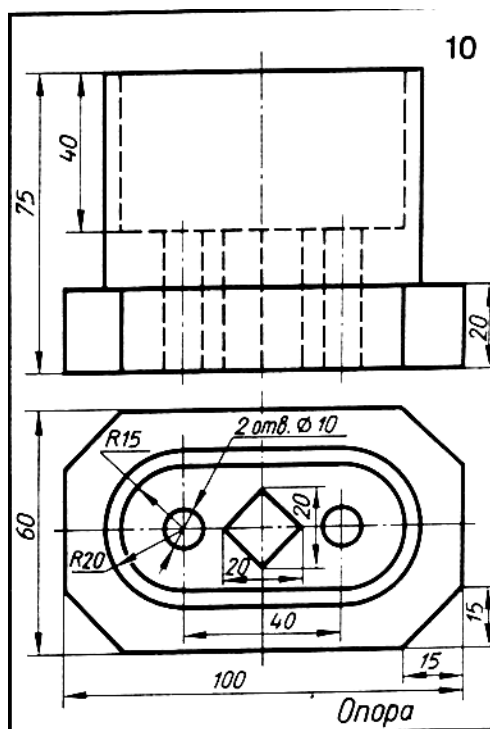
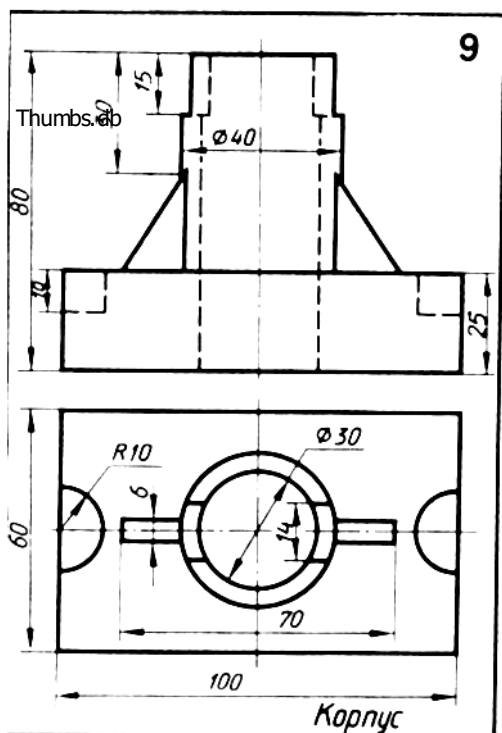
Пример выполнения графической работы №4

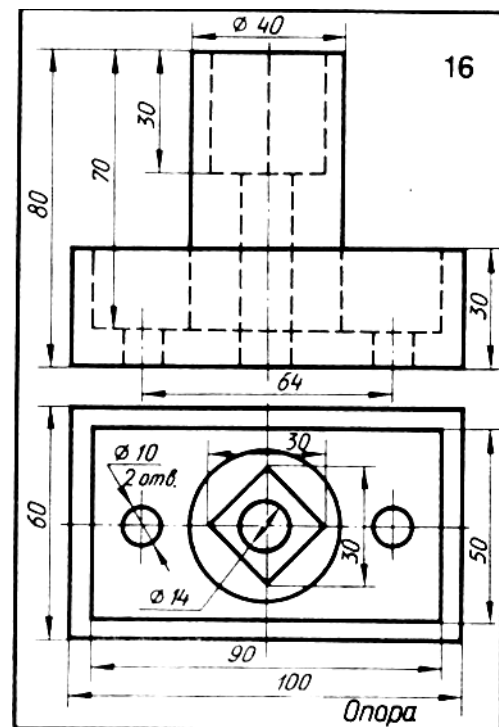
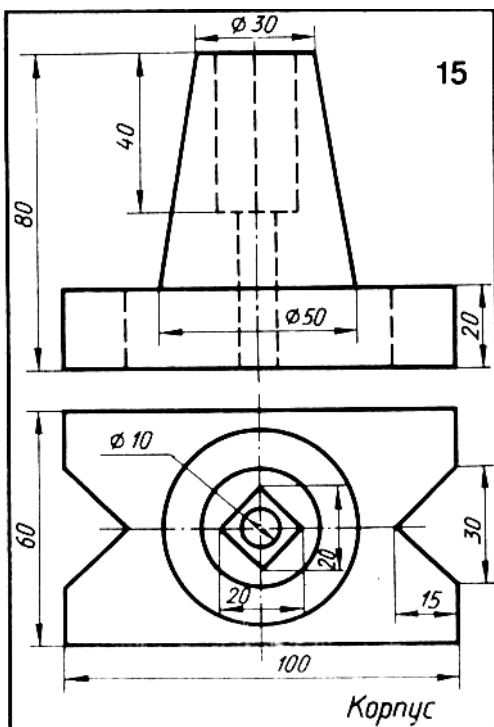
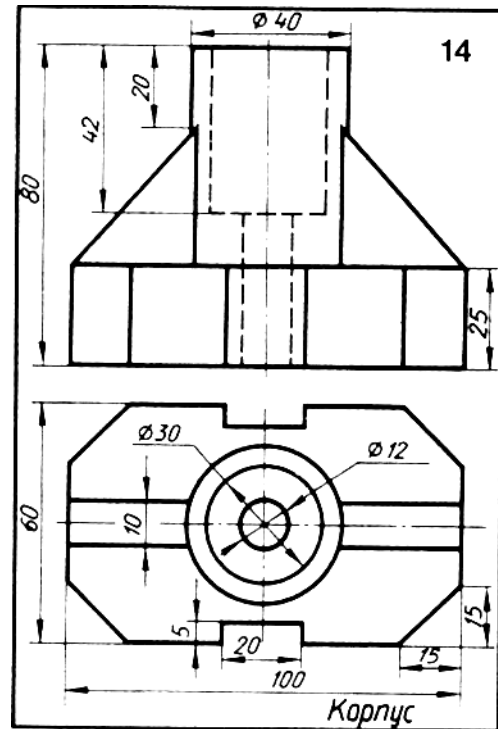
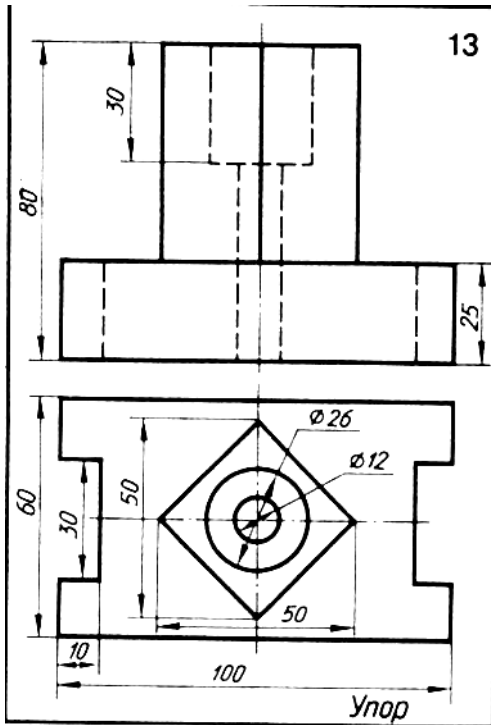


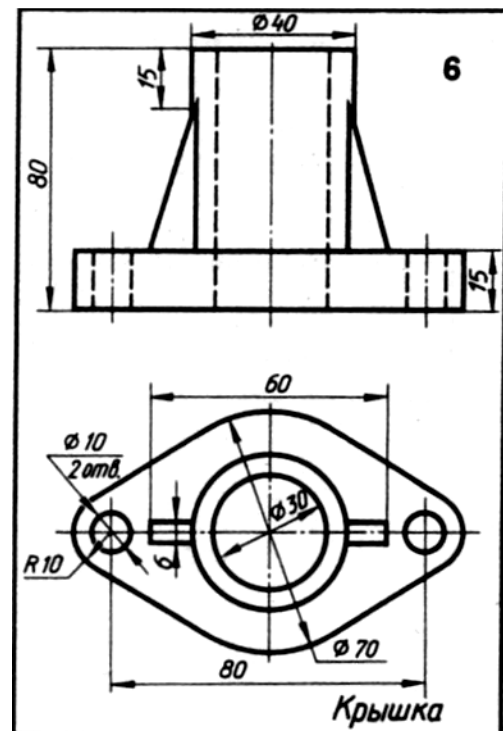
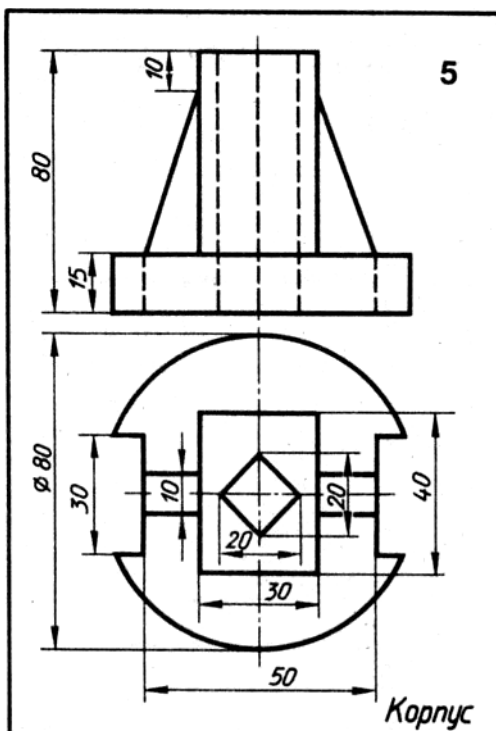
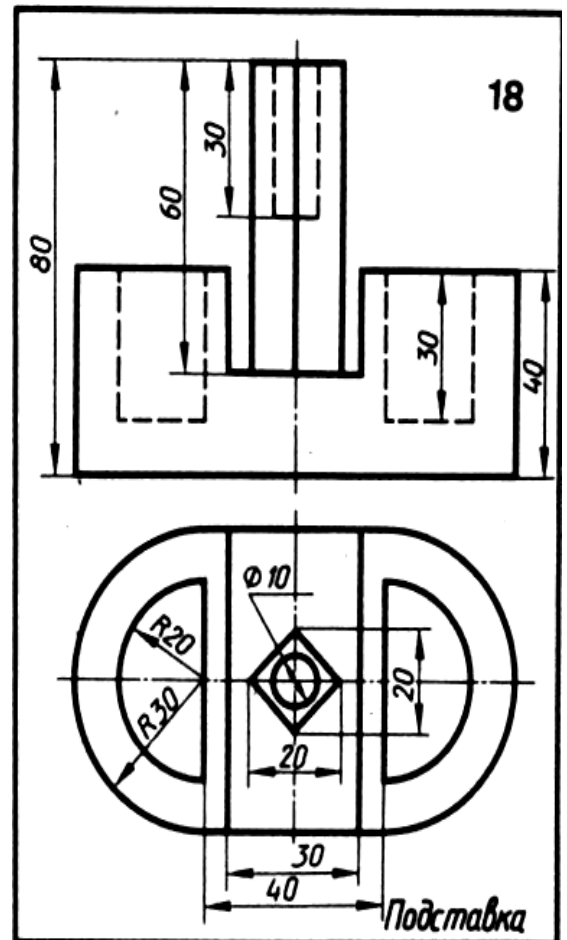
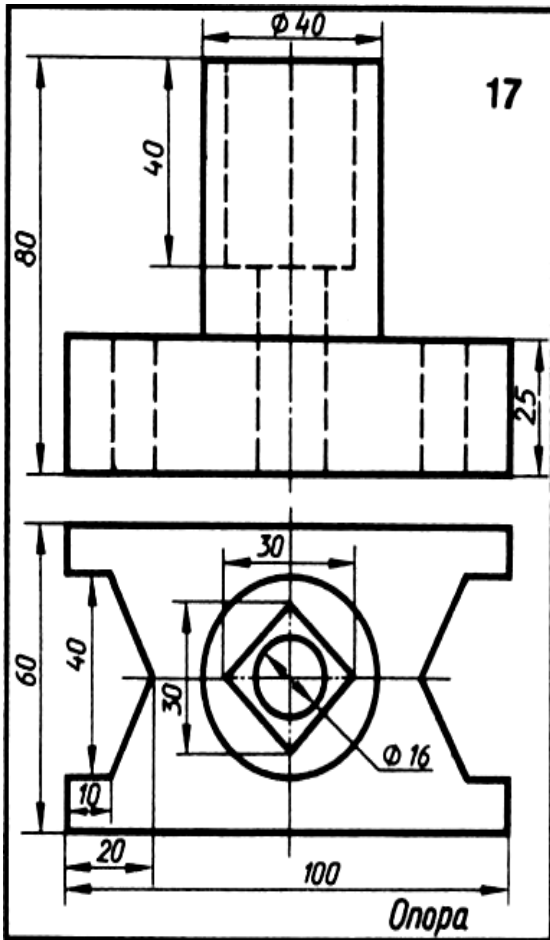
Варианты заданий

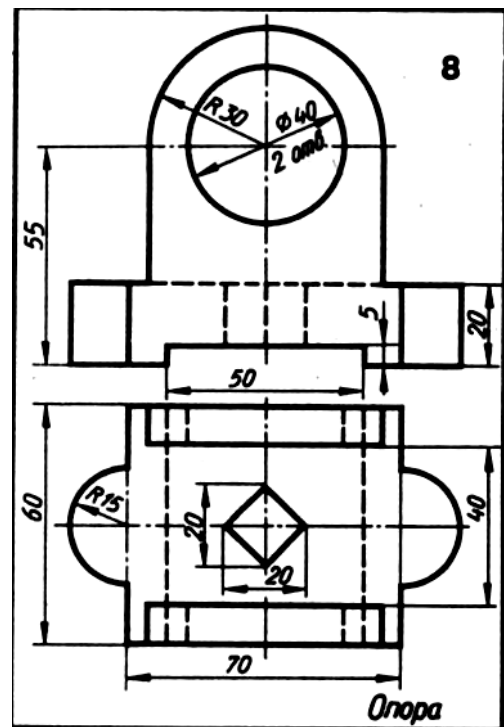
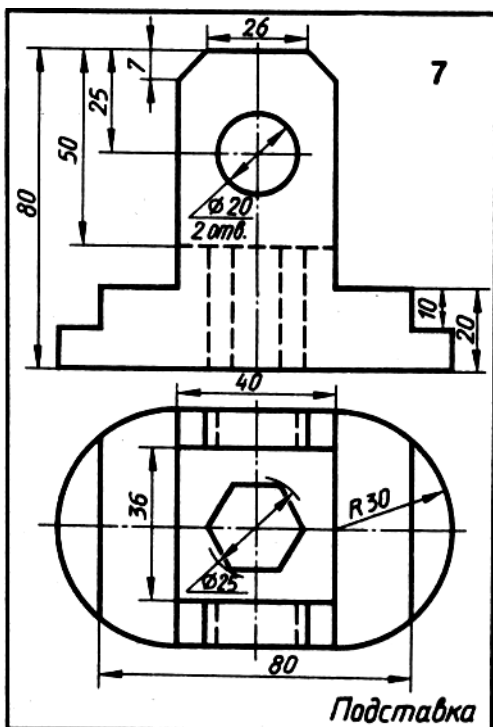
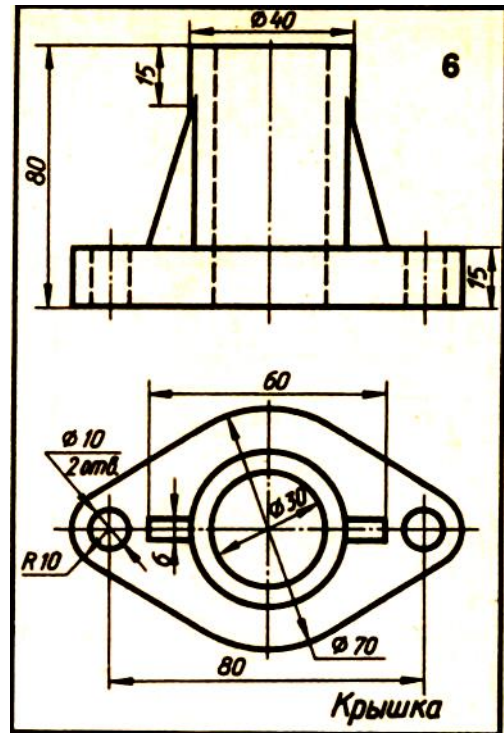
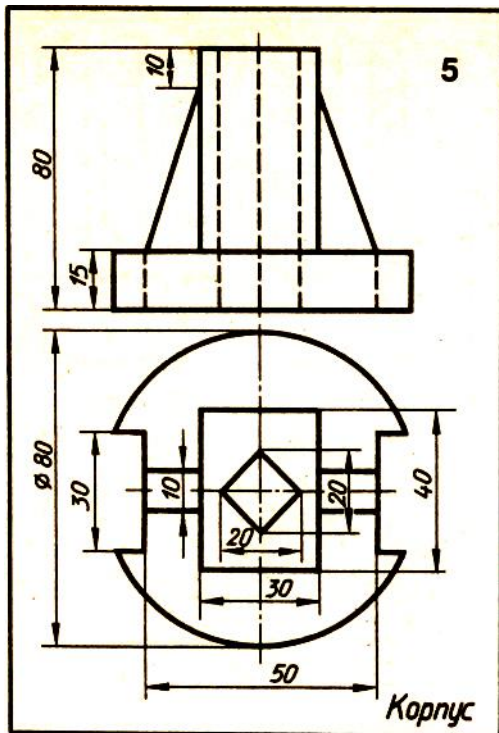
1. Выполнить необходимые разрезы.











Раздел 3 Машиностроительное черчение

Графическая работа №5

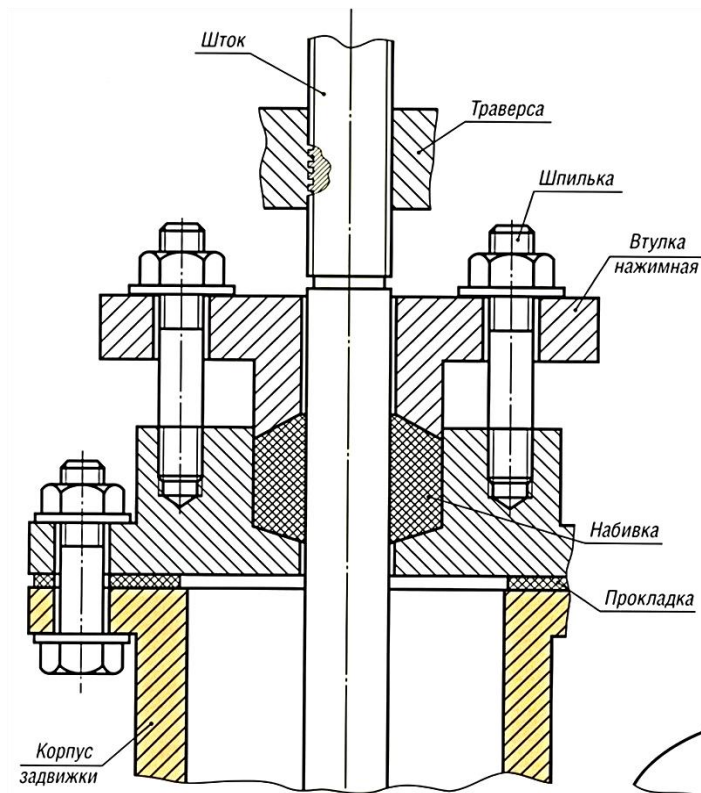
«Выполнить резьбовое соединение болтом и шпилькой»

Задание:

Выполнить чертёж соединения болтом. Выполнив расчёты соединения.

Цель задания

- Изучить правила выполнения резьбовых соединений. Изучить способы нарезания резьбы
- Изучить назначение резьбовых соединений.
- Изучить виды резьбовых соединений.
- Научиться выполнять чертежи резьбовых соединений вала с отверстием.
- Научиться читать чертежи по специальности с использованием резьбовых соединений.
- Научиться работать с учебной и справочной литературой.



Пример соединения шпилькой и болтом.

**Методические указания**

1. Перед выполнением задания изучить темы программы:

«Изображение и обозначение резьбы»

«Изображение крепёжных деталей»

«Изображение резьбовых соединений»

2. Для выполнения работы размеры болта, шпильки и гайки брать из приложений 1,2,3.

№варианта	Диаметр резьбы	№варианта	Диаметр резьбы
1	M16	13	M22
2	M22	14	M24
3	M18	15	M20
4	M24	16	M10
5	M10	17	M12
6	M12	18	M22
7	M22	19	M24
8	M24	20	M10
9	M12	21	M20
10	M20	22	M22
11	M10	23	M12
12	M18	24	M18

Чертёж выполняется на формате А3 карандашом. Для выполнения работы воспользоваться приложениями 1,2,3

Приложение №1



2. Болты, винты, шпильки

Болты. Болт представляет собой цилиндрический стальной стержень, снабженный на одном конце головкой, на другом – резьбой, на которую навинчивается гайка. По форме головки болты бывают *шестигранные* (черт. 304), *полукруглые* (черт. 305, 306), *потайные* (черт. 307, 308) и др. Наибольшее распространение получили болты с шестигранной головкой. Они имеют три исполнения: 1 – без отверстия в головке и стержне; 2 – с отверстием в стержне; 3 – с двумя отверстиями в головке; 4 – с отверстием в головке. Вычерчивают шестигранную головку болта аналогично гайке (см. черт. 325, 326, 327). Размеры болта даны в табл. 39.

Таблица 39

Болты с шестигранной головкой (ГОСТ 7798–70)

Исполнение 1

$D_1 = (0,9...0,95) S$

d	S	H	D	R	l	l_0	Резьба до головки при $l \leq$
6	10	4	10,9	0,25–0,6	14–90	18	35
8	13	5,5	14,2	0,4–1,1	16–100	22	35
10	17	7	18,7	0,6–1,6	18–200	26,32	40
12	19	8	20,9	0,6–1,6	20–260	30,36	45
(14)	22	9	24,3	0,6–1,6	22–300	34,40	45
16	24	10	26,5	0,6–1,6	25–300	38,44	50
(18)	27	12	29,9	0,6–1,6	28–300	42,48	55
20	30	13	33,3	0,8–2,2	30–300	46,52	60
(22)	32	14	35,0	0,8–2,2	32–300	50,56	65
24	36	15	39,6	0,8–2,2	35–300	54,60	70
(27)	41	17	45,2	1–2,7	40–300	60,66	75
30	46	19	50,9	1–2,7	45–300	66,72	80
36	55	23	60,8	1–3,2	50–300	78,84	100
42	65	26	72,1	1,2–3,3	60–300	90,96	100
48	75	30	83,4	1,6–4,3	70–300	102,108	100

Примечания: 1. Ряд длин l : 8, 10, 12, 14, 16, (18), 20, (22), 25, (28), 30, (32), 35, (38), 40, 45, 50, 55, 60, 65, 70, 75, 80, (85), 90, (95), 100, (105), 110, (115), 120, (125), 130, 140, 150, 160, 170, 180, 190, 200, 220, 240, 260, 280, 300.



Приложение №2

Размеры шпилек

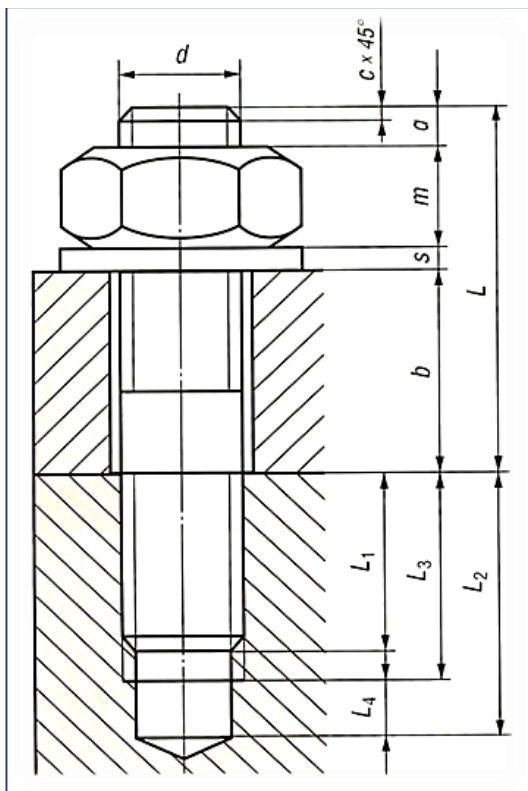
		Исполнение 1													Исполнение 2			Шпильки класса точности
		$d = d_1$													$d > d_1$			
Номинальный диаметр резьбы		4	5	6	8	10	12	(14)	16	(18)	20	(22)	24	27	30			
Шаг	крупный	0,7	0,8	1	1,25	1,5	1,75	2	2	2,5	2,5	2,5	3	3	3,5	В – нормальная		
	мелкий	–	–	–	1	1,25	1,25	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	2	2	2	А – повышенная		
Длина ввинчиваемого резьбового конца l_1	$1d$	4	5	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24	27	30	В ГОСТ 22032–76		
	$1,25d$	5	6,5	7,5	10	12	15	18	20	22	25	28	30	35	38	А ГОСТ 22033–76		
	$1,6d$	6,5	8	10	14	16	20	22	25	28	32	35	38	42	48	В ГОСТ 22034–76		
	$2d$	8	10	12	16	20	24	28	32	36	40	44	48	54	60	А ГОСТ 22035–76		
	$2,5d$	10	12	16	20	25	30	35	40	45	50	50	60	68	75	В ГОСТ 22036–76		
															А ГОСТ 22037–76			
															В ГОСТ 22038–76			
															А ГОСТ 22039–76			
															В ГОСТ 22040–76			
															А ГОСТ 22041–76			

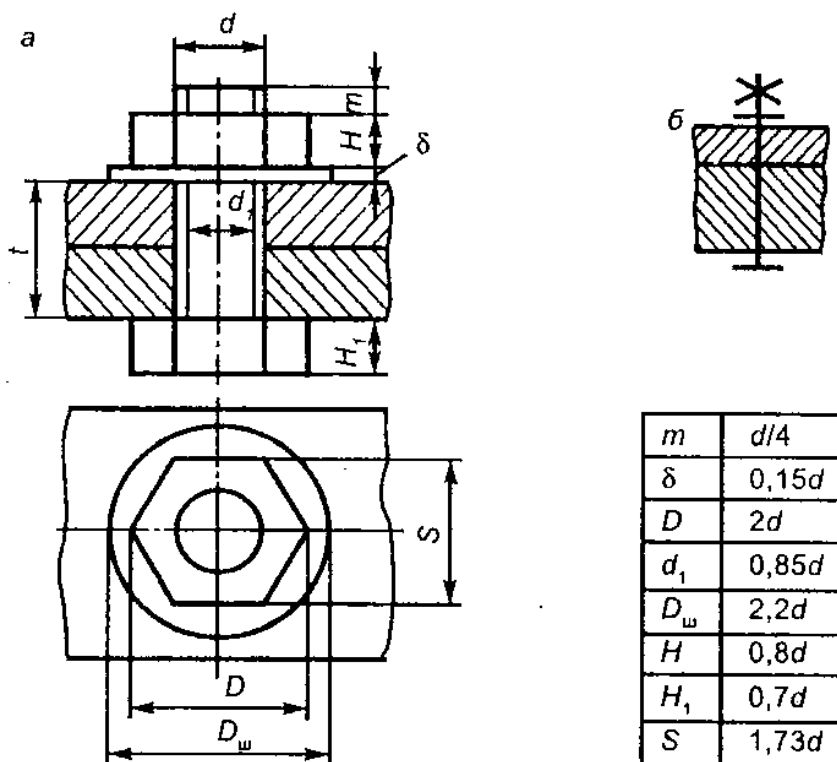
Примечания: 1. Кроме указанных шпилек, имеются шпильки $l_1 = l_n$ для деталей с гладкими отверстиями: ГОСТ 22042–76 класса точности В, ГОСТ 22043–76 класса точности А.

2. Обозначение «2 Шпилька М20×1,5 – q6×70.58.С.019 ГОСТ 22037–76» означает, что шпилька выполнена по ГОСТ 22037–76, класса точности А с ввинчиваемым резьбовым концом 1,6d, исполнения 2, диаметром резьбы $d = 20$, с мелким шагом резьбы 1,5 мм, с полем допуска резьбы 6q, длиной $l = 70$ мм, класса прочности 5.8, из спокойной стали, с цинковым покрытием толщиной 9 мкм, хромированным.

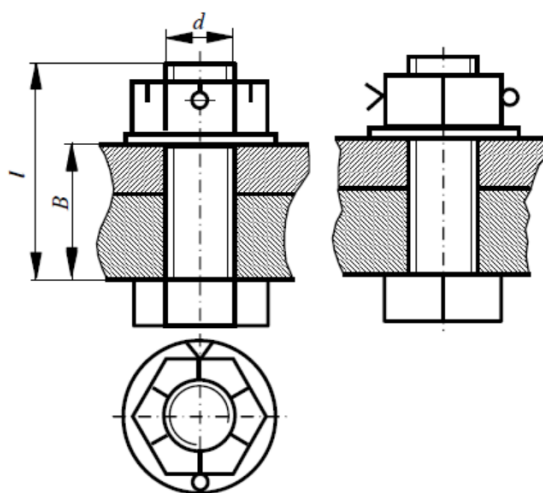
3. Длину (l) шпилек выбирают из ряда: 10, 12, 14, 16, (18), 20, (22), 25, (28), 30, (32), 35, (38), 40, (42), 45, (48), 50, 60, 70, 75, 80, (85), 90, (95), 100, (105), 110, (115) и далее с окончанием на 0 до 200, потом 220, 240, 260, 280, 300 мм.

4. Размеры, заключенные в скобки, по возможности, не применяют.

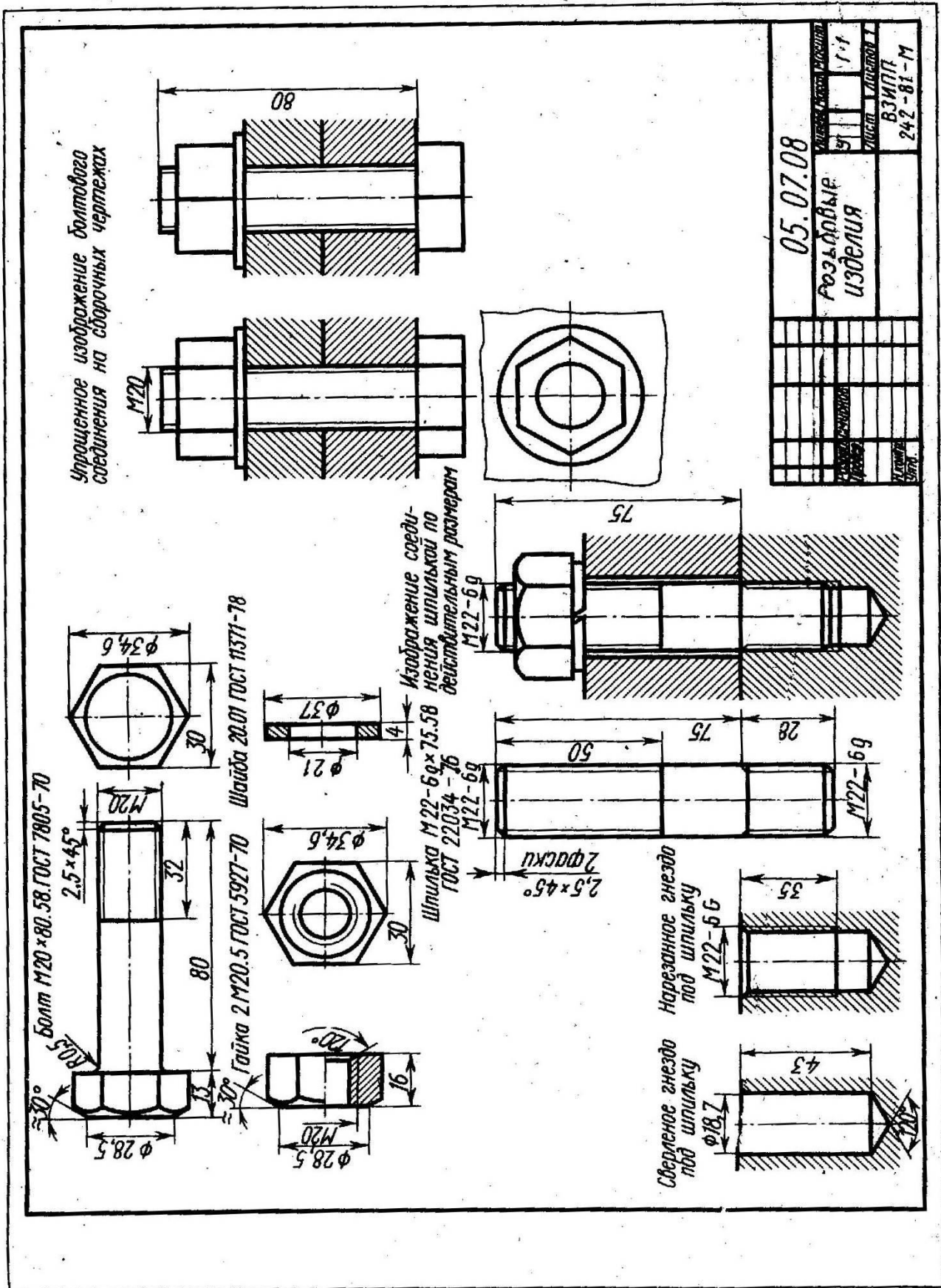




Расчет размеров соединений выполнить по выше указанным формулам.



Пример выполнения работы №5





Практическое задание №6

«Выполнить чертёж соединения вала и колеса»

Задание:

По заданному варианту выполнить чертёж шлицевого соединения на формате А3. Выполнить чертёж зубчатого колеса с необходимыми разрезами. Проставить размеры.

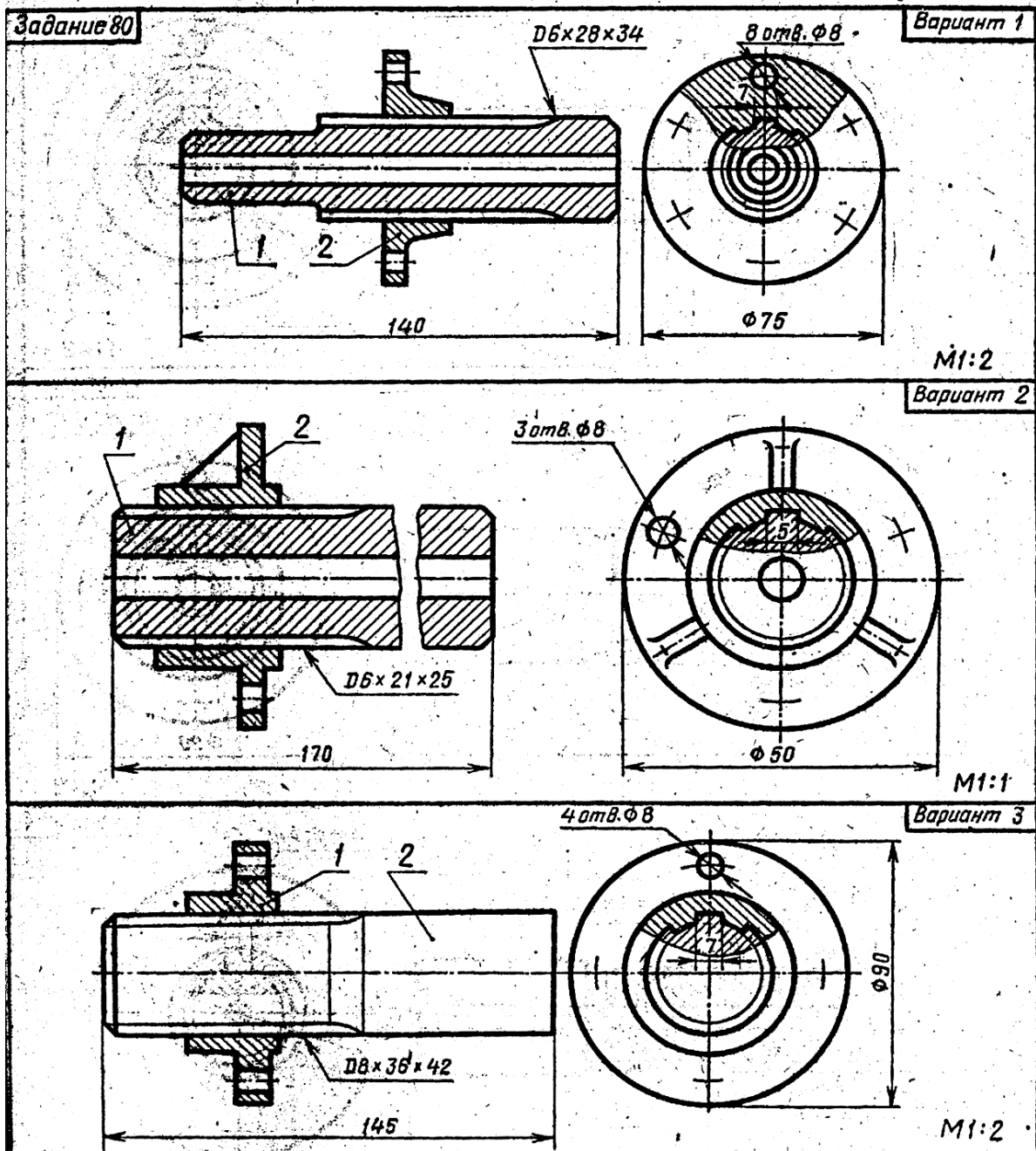
Цель задания

- 1 Формирование графических умений и навыков по чтению и детализованию сборочных чертежей.
- 2 Совершенствование знаний по способу соединения деталей между собой.
- 3 Изучение техники выполнения рабочих чертежей.
- 4 Сформировать понятие о рабочем чертеже детали, назначении рабочего чертежа.
- 5 Изучить приёмы обмера детали

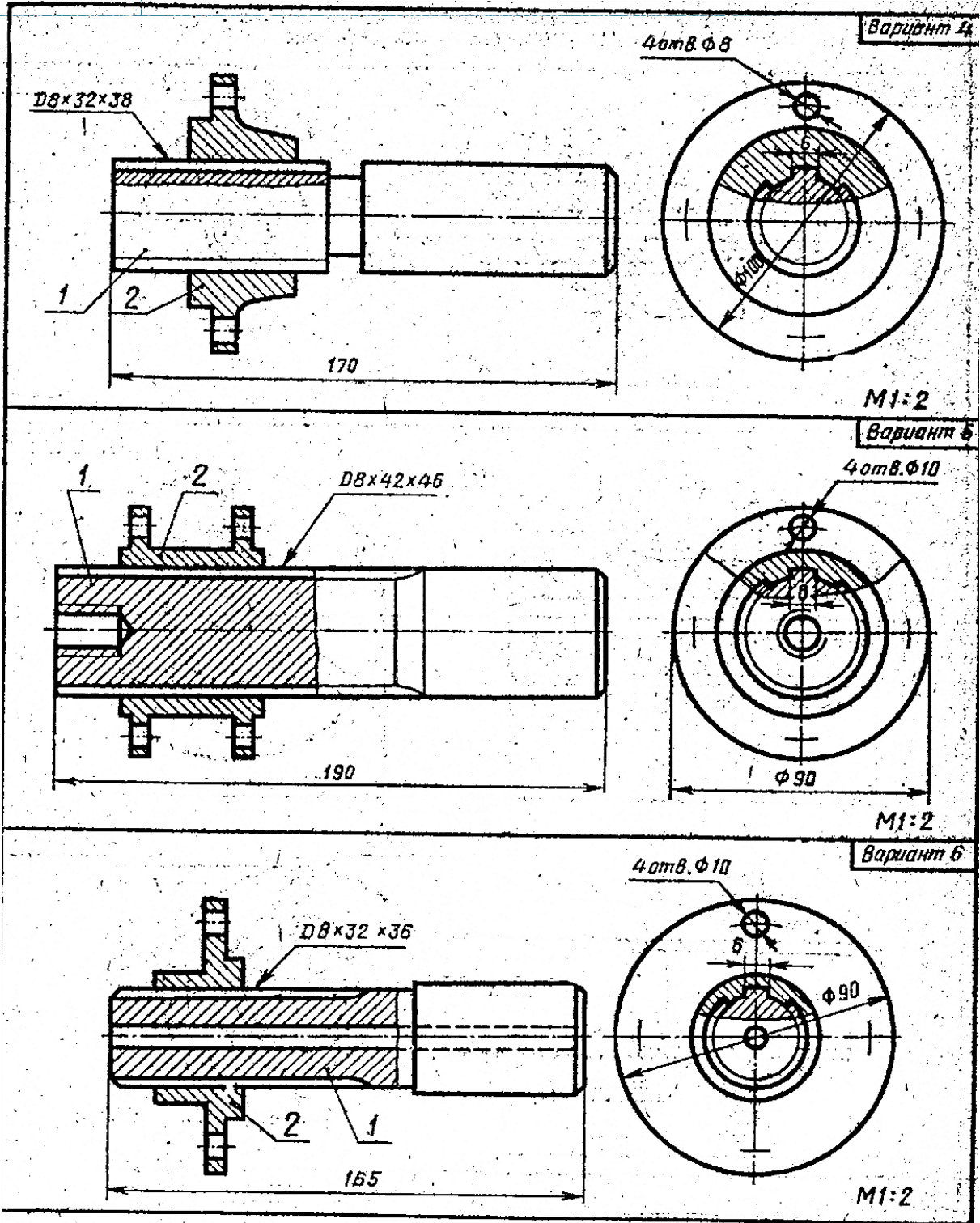
Методические рекомендации

- 1 Прочитав сборочный чертёж, следует определить необходимое количество видов, разрезов и сечений каждой детали.
(вала и колеса).
2. Определить необходимые виды , разрезы , сечения.
3. Определить рабочее поле чертежа и компоновка изображений на листе.
4. Выполнить изображения с применением чертёжных инструментов с соблюдением проекционных связей.
5. Чертёж каждой детали следует выполнить в масштабе.

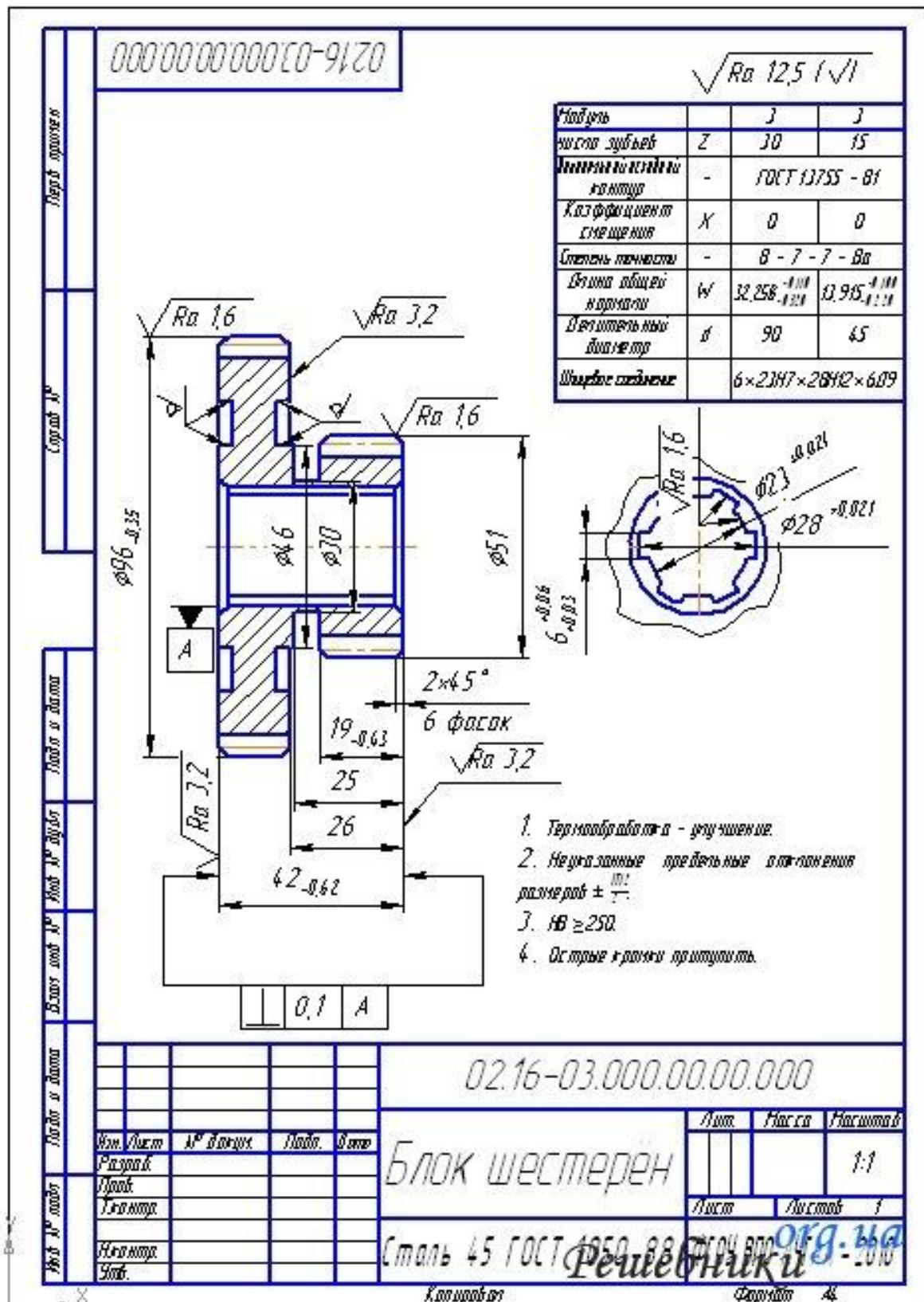
6. Расположить деталь на чертеже следует соответственно положению её заготовки при обработке.
7. На чертеже необходимо проставить все размеры и технические требования к изготовлению детали.

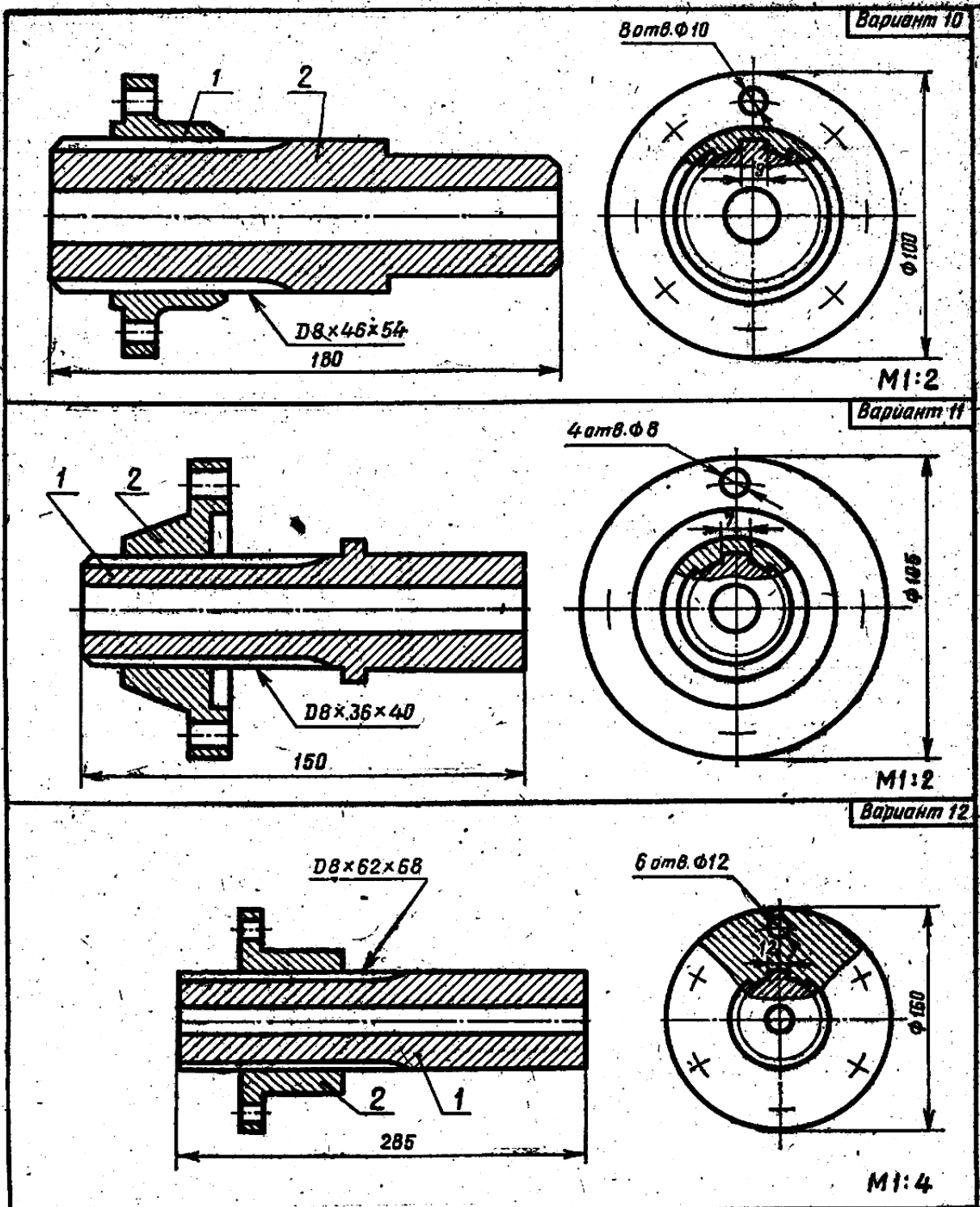


Выполнить чертежи каждой детали (1 и 2) в отдельности в масштабе 1:1, учитывая требования ГОСТ 2.409—74.

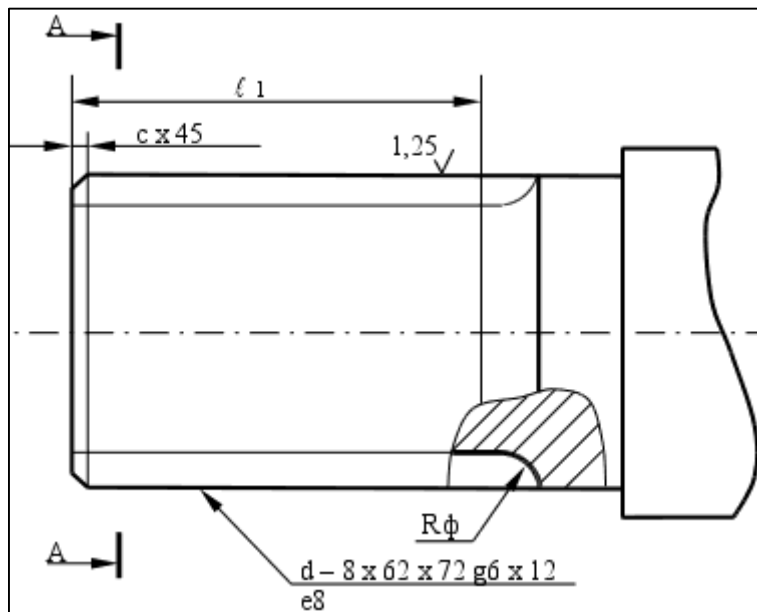


Выполнить чертежи каждой детали (1 и 2) в отдельности в масштабе 1:1, учитывая требования ОСТ 2.409-74.





Выполнить чертежи каждой детали (1 и 2) в отдельности в масштабе 1:1, учитывая требования ГОСТ 2.409-74.



37Л.1000.HPV02-105

Модуль	m	3,5
Число зубьев	z	22
Угол профиля зуба	β	30°
Нормальный исходный контур	-	ГОСТ 13755-81
Коэффициент смещения	x	
Степень точности по ГОСТ 1643-81		
Делительный диаметр	d	77
Обозначение чертежа сопрягаемой детали		

Максимальная эффективная	s _v	0,0982
Минимальная фактическая	s	0,1010

√Ra 3,2 (√1)

Данные внутреннего эвольвентного шлица
Посадка по боковым поверхностям плоского корня

Количество зубьев	N	23
Шаг шлицев	PIP	16132
Угол профиля	ϕ	30°
Базовый диаметр	B _б	1244,912REF
Диаметр начальной окружности	D	1437,500REF
Внешний диаметр	D _в	1566
Диаметр формы	D _ф	1504
Внутренний диаметр	B	1375

Окружная ширина впадины

Максимальная эффективная	s _v	0,0982
Минимальная фактическая	s	0,1010

1. Твердость 28...32 HRC
2. Поверхности: внешнюю "В" и внутреннюю "Г" азотировать.
3. Радиусы скруглений 16mm max.
4. Неуказанные предельные отклонения размеров по ГОСТ 30893.1 Н14, Н16, ±IT14/2, ГОСТ 30893.2 - К.

37Л.1000.HPV02-105

Имен./Исп.	№ докум.	Дата	Лист	Зубчатое колесо насоса	Лист	Масса	1 (всего)
Исполн.	Листов	Листов	Листов	Насос Linde HPV02-105	Лист	Листов	1
Исполн.	Листов	Листов	Листов	38X2M0A ГОСТ 4543-71	Лист	Листов	1

ООО "Индустриал Велвенер Корпус Эвот" Проект А3



Практическое задание №7

Прочитать сборочный чертеж изделия. Выполнить эскиз детали.

Задание:

Порядок выполнения

Изучить основные положения ГОСТ в сборниках стандартов ЕСКД и рекомендуемой литературе. Изучить рекомендации по выполнению чертежей и методические указания к данной теме. Приступить к выполнению графической работы.

В соответствии с ГОСТ 2.101-68 любой предмет или набор предметов производства, подлежащих изготовлению на предприятии, называется изделием. Установлены следующие виды изделий: сборочные единицы, комплексы, комплекты.

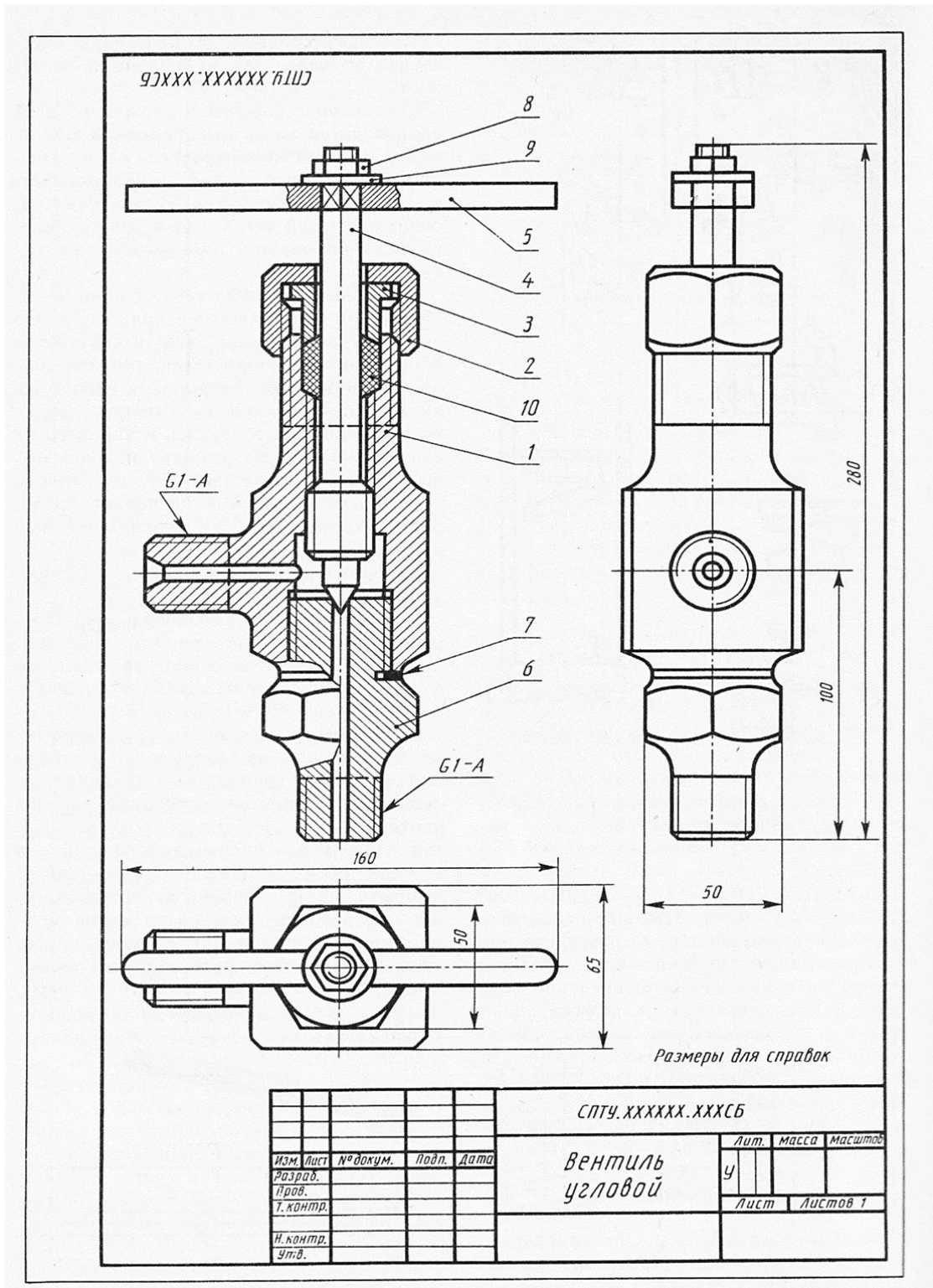


Сборочная единица- это изделие, составные части которого подлежат соединению между собой сборочными операциями (свинчиванием, сочленением, клепкой, сваркой, опрессовкой, склеиванием, сшивкой и т.п.), например вентиль, кран, станок, редуктор.

Графический документ, содержащий изображение сборочной единицы и другие данные, необходимые для ее сборки (изготовления) и контроля, называется **сборочным чертежом**.

Количество изображений - видов, разрезов, сечений, выносных элементов и т.д. - зависит от сложности конструкции изделия, оно должно быть достаточным, чтобы выявить устройство сборочной единицы, принцип ее работы, установить, какие составные части и в каких количествах входят в данное изделие и как соединяются они между собой (на резьбе, болтами, сваркой, пайкой, запрессовкой и т.д.).

Разрез на сборочном чертеже представляет собой совокупность разрезов отдельных частей, входящих в сборочную единицу. Штриховка на разрезах одной и той же детали выполняется в одном и том же направлении и с одинаковыми (глазомерно) расстояниями между линиями штриховки. Штриховку смежных деталей из одного материала разнообразят изменением направления штриховки, сдвигом штрихов или изменением шага штриховки.



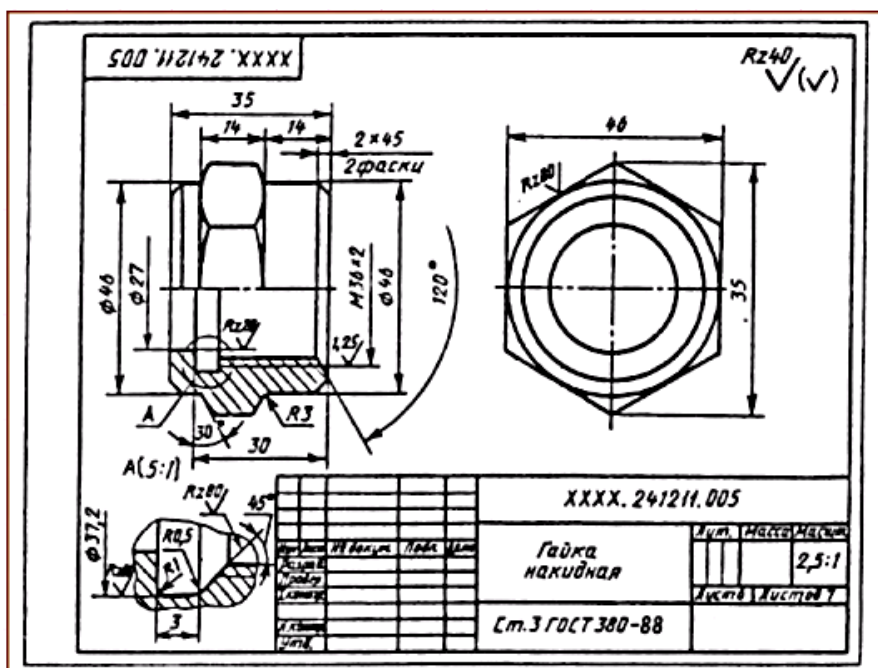
Выполнение сборочного чертежа рассмотрим на примере вентиля.



Методические указания

Формат	Зона	Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание																																													
				<u>Документация</u>																																															
A3			СПТУ.ХХ ХХХХ.ХХХСБ	Сборочный чертёж	1																																														
				<u>Детали</u>																																															
A4		1	СПТУ.ХХ ХХХХ.ХХ1	Корпус	1																																														
A4		2	СПТУ.ХХ ХХХХ.ХХ2	Гайка накидная	1																																														
A4		3	СПТУ.ХХ ХХХХ.ХХ3	Втулка нажимная	1																																														
A4		4	СПТУ.ХХ ХХХХ.ХХ4	Шпиндель	1																																														
A4		5	СПТУ.ХХ ХХХХ.ХХ5	Рукоятка	1																																														
A4		6	СПТУ.ХХ ХХХХ.ХХ6	Штуцер	1																																														
A4		7	СПТУ.ХХ ХХХХ.ХХ7	Прокладка	1																																														
				<u>Стандартные изделия</u>																																															
		8		Гайка М10.5.019 ГОСТ 5915-70	1																																														
		9		Шайба 10.01.019 ГОСТ 11371-74	1																																														
				<u>Материалы</u>																																															
		10		Пенька ПП ГОСТ 9993-74	0,001	кг																																													
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td colspan="5" style="text-align: center;">СПТУ.ХХ ХХХХ.ХХ</td> <td colspan="3"></td> </tr> <tr> <td>Изм.</td> <td>Лист</td> <td>№ докум.</td> <td>Подп.</td> <td>Дата</td> <td colspan="3"></td> </tr> <tr> <td>Разраб.</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>Лит.</td> <td>Лист</td> <td>Листов</td> </tr> <tr> <td>Проб.</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>У</td> <td></td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>И. контр.</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td colspan="3" rowspan="2" style="text-align: center; vertical-align: middle;">Вентиль угловой</td> </tr> <tr> <td>Утв.</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table>							СПТУ.ХХ ХХХХ.ХХ								Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата				Разраб.					Лит.	Лист	Листов	Проб.					У		1	И. контр.					Вентиль угловой			Утв.				
СПТУ.ХХ ХХХХ.ХХ																																																			
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата																																															
Разраб.					Лит.	Лист	Листов																																												
Проб.					У		1																																												
И. контр.					Вентиль угловой																																														
Утв.																																																			

Рабочий чертёж детали



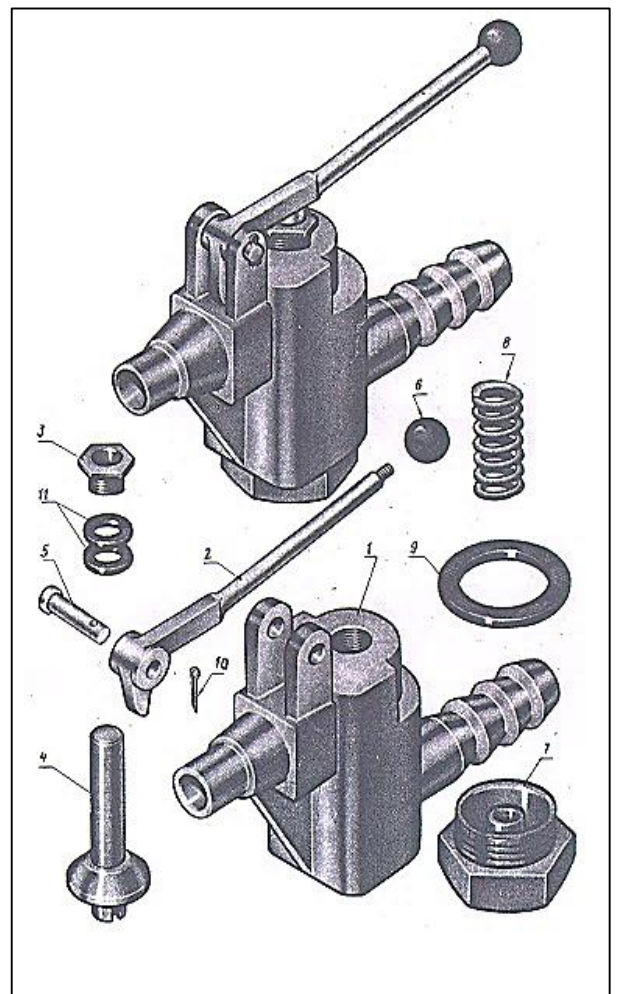
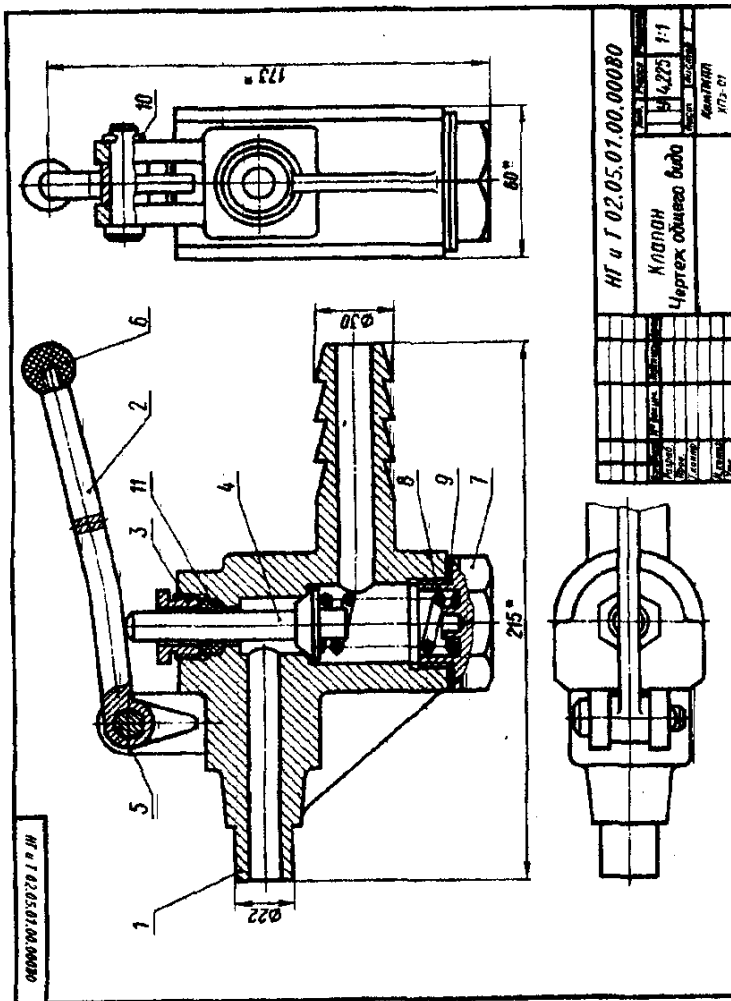
Чтение сборочного чертежа

Составить схему деления изделия (сборочной единицы) на составные части; 2)составить спецификацию; 3)выполнить эскиз частей сборочной единицы, указанных преподавателем; 4)Определить принцип работы изделия.

Схему и спецификацию выполнять на отдельных листах формата **A4** с основными надписями **по форме2** (ГОСТ 2.104-68) (рис.52 и 57)*, эскизы – на листах писчей бумаги в клетку, приведенных к стандартным форматам **A4** или **A3** в зависимости от сложности детали;

Все чертежи и эскизы брошюруют в такой последовательности:

- 1)схема изделия;
- 2)спецификация;
- 3)эскизы деталей, входящих непосредственно в изделие
- 4)эскизы сборочных единиц,
- 5)спецификации к ним и входящих в них деталей;
- 6)сборочный чертеж.

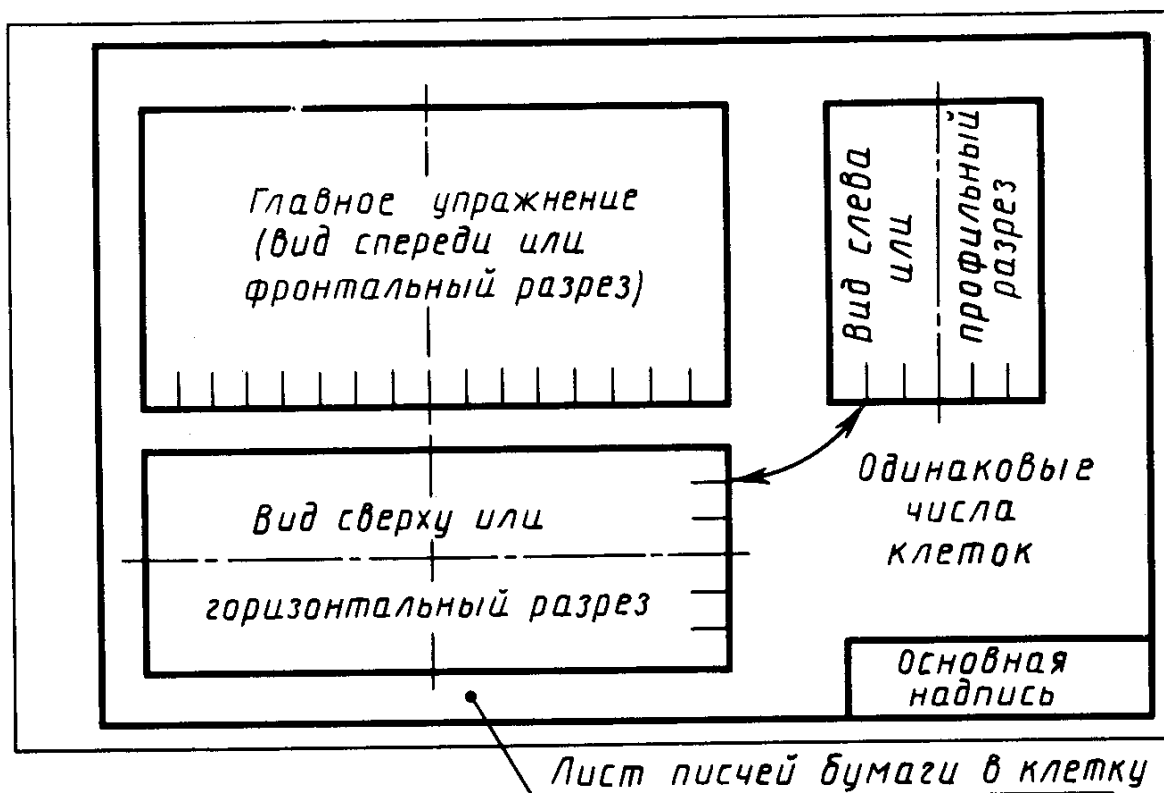


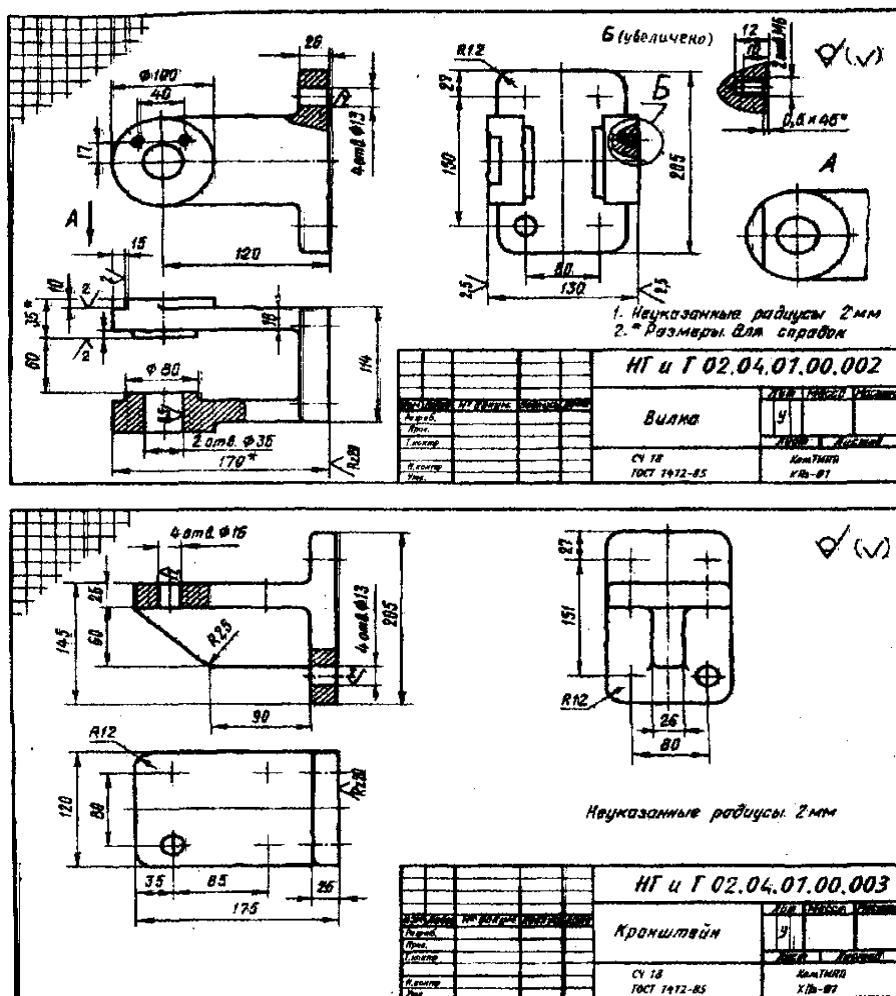
Последовательность действий при выполнении эскизов:

1. Внимательный осмотр детали, выяснение ее назначения, конструктивных особенностей (геометрических форм); выявление поверхностей, которыми она будет соприкасаться с поверхностями других деталей в изделии (сопрягаемые поверхности), поверхностей, образованных без удаления слоя материала и т.д.
2. Мысленно намечают число изображений (минимальное, с учетом условностей, установленных стандартами) видов, разрезов, сечений, выявляющих в своей совокупности форму детали с исчерпывающей полнотой.



3. Особое внимание надо уделить выбору главного изображения, дающего наиболее полное представление о форме и размерах детали (ГОСТ 2.305-68).
4. Устанавливают примерный глазомерный масштаб и соотношения между габаритами детали (при этом допустимо выполнение предварительных набросков).
5. Подготавливают лист писчей бумаги в клетку формата А4 или А3, наносят (без применения линейки) рамку поля чертежа, линии граф основной надписи и намечают площади в виде прямоугольников или осевых линий с габаритными отметками для каждого намеченного изображения (тонкими линиями, без нажима), предусматривая между ними места для размещения размерных линий; проводят осевые линии.





6. Критически оценивают целесообразность намеченной компоновки эскиза, решают от каких изображений можно отказаться, какие следует добавить.
7. Нельзя упрощать конструкцию детали, не нанося галтели, зенковки, смазочные канавки и, в особенности, фаски. Все это имеет большое значение для прочности детали, ее правильной работы, удобства сборки и т.д.



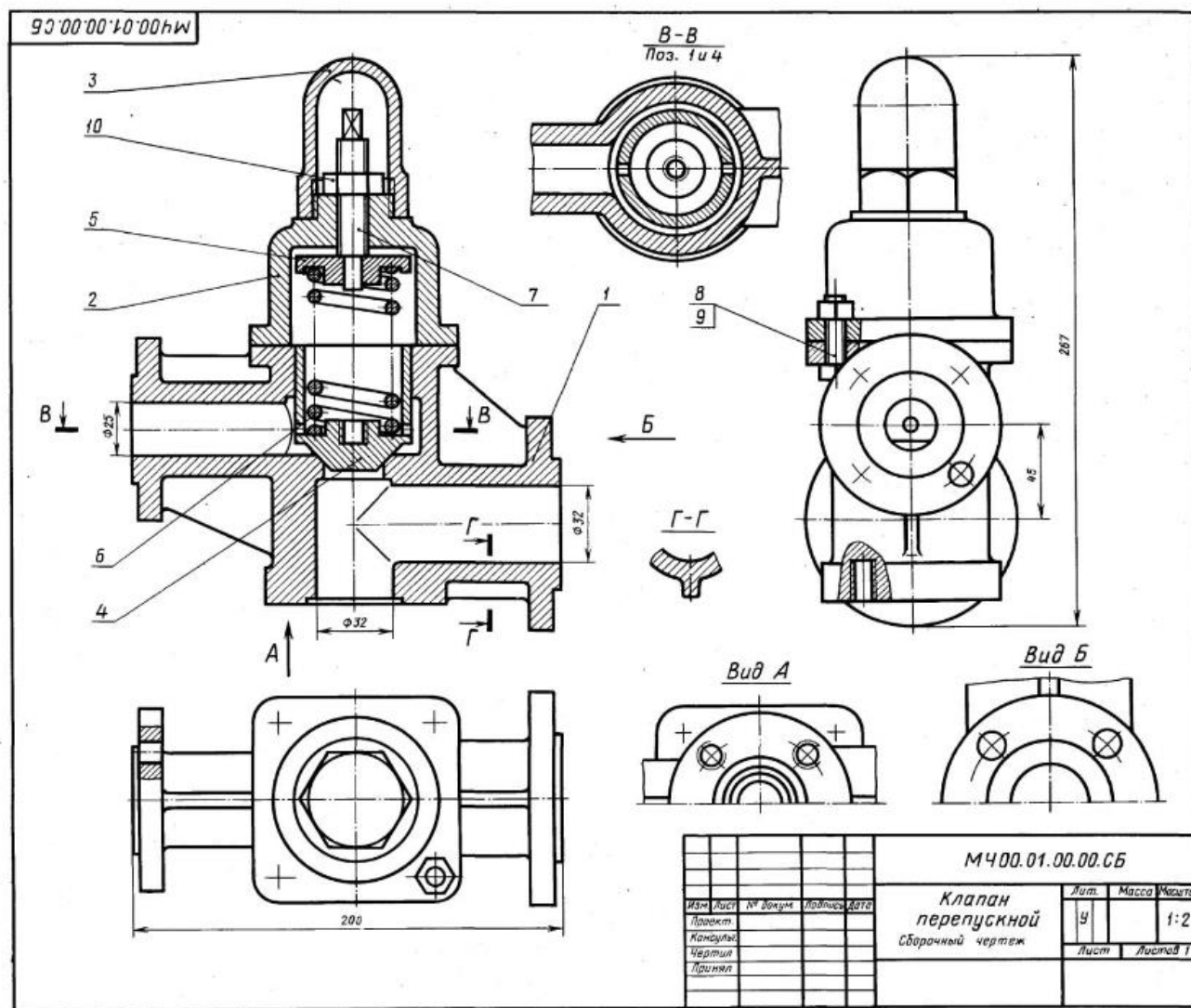
8. Убедившись в верности построенных изображений, удаляют все вспомогательные линии обводят линии контура толщиной 0,8...1,0 мм; штрихуют разрезы и сечения
9. При нанесении штриховки под углом 45 градусов используют диагонали квадратов сетки. Расстояние между линиями штриховки зависит от штрихуемой площади, обычно его принимают равным 2...3 мм



Перв. примен.	Формат	Зона	Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание	
Ссыл. №								
Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата					
Инв. № подл.	Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Лит.	Лист	Листов
	Пров.							
	И.контр.							
	Утв.							

Копировал

Формат А4



1-е детализирование

01. КЛАПАН ПЕРЕПУСКНОЙ

Формат	Вид	Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
A2			M400.01.00.00.СБ	Документация Сборочный чертёж		
A3	1		M400.01.00.01	Корпус	1	
A4	2		M400.01.00.02	Крышка	1	
A3	3		M400.01.00.03	Колпак	1	
A3	4		M400.01.00.04	Клапан	1	
A3	5		M400.01.00.05	Тарелка	1	
A3	6		M400.01.00.06	Пружина	1	
A3	7		M400.01.00.07	Винт М16	1	
	8			Стандартные изделия Болт М10×40.58	4	
	9			ГОСТ 7798-70	4	
	10			Гайка М10.5	1	
				ГОСТ 5915-70		
				Гайка М16.5		
				ГОСТ 5915-70		

Клапан перепускной устанавливается на трубопроводах и служит для перепуска избытка жидкого топлива в запасной бак. Если давление в связи с избытком топлива повышается, то клапан поз. 4 поднимается и излишек топлива отводится через отверстие детали поз. 1 в сливной бак.

Работу клапана регулируют винтом поз. 7, изменяя степень сжатия пружины поз. 6. Для предохранения регулирующей системы от возможных повреждений сверху устанавливается колпак поз. 8.

Задание

Выполнить чертежи деталей поз. 1 ... 6.
Материал деталей поз. 1, 2, 3 — СЧ 15 ГОСТ 1412-79, детали поз. 4, 5 — Бр05Ц15С5 ГОСТ 613-79, детали поз. 6 — Сталь 65Г ГОСТ 1050-74, детали поз. 7 — Сталь 20 ГОСТ 1050-74.

Ответьте на вопросы:

1. Сколько отверстий под болты и сколько под шпильки имеет деталь поз. 1?
2. Покажите контур детали поз. 1 на виде слева.
3. Имеется ли на чертеже изображение сечения?



3-е издание
02. ВЫКЛЮЧАТЕЛЬ ПОДАЧИ ТОПЛИВА

Фигура	Лист	Табл.	Обозначение	Наименование	Кол.	Прим.
A2			М400.02.00.00.СВ	Документация Сборочный чертёж		
Детали						
A3	1		М400.02.00.01	Корпус	1	
A3	2		М400.02.00.02	Штуцер	1	
A3	3		М400.02.00.03	Седло	1	
A4	4		М400.02.00.04	Игла	1	
A4	5		М400.02.00.05	Клапан	1	
A4	6		М400.02.00.06	Втулка	1	
A4	7		М400.02.00.07	Крышка	1	
A4	8		М400.02.00.08	Шайба	1	
A4	9		М400.02.00.09	Шайба	1	
A4	10		М400.02.00.10	Шайба	1	
A4	11		М400.02.00.11	Шайба уплотнительная	1	
A4	12		М400.02.00.12	Пружина	1	
A4	13		М400.02.00.13	Маховичок	1	
A4	14		М400.02.00.14	Кольцо	1	
				Стандартные изделия		
				Гайка М8.5 ГОСТ 6816-70	1	

Выключатель служит для проверки подачи топлива в цилиндры дизеля. Это приспособление устанавливается между секцией топливного насоса и форсункой.

Для включения подачи топлива вращают маховичок поз. 13. Игла поз. 4, действуя на клапан поз. 5, сжимает пружину поз. 12, при этом топливо проходит через отверстия деталей поз. 6, 3, 2 и через нижнее резьбовое отверстие корпуса поз. 1 выходит наружу и собирается в мерный стакан (на чертеже не показан). Расход топлива, подаваемого поочередно в цилиндры дизеля, измеряют с помощью специальных устройств (на чертеже не показаны).

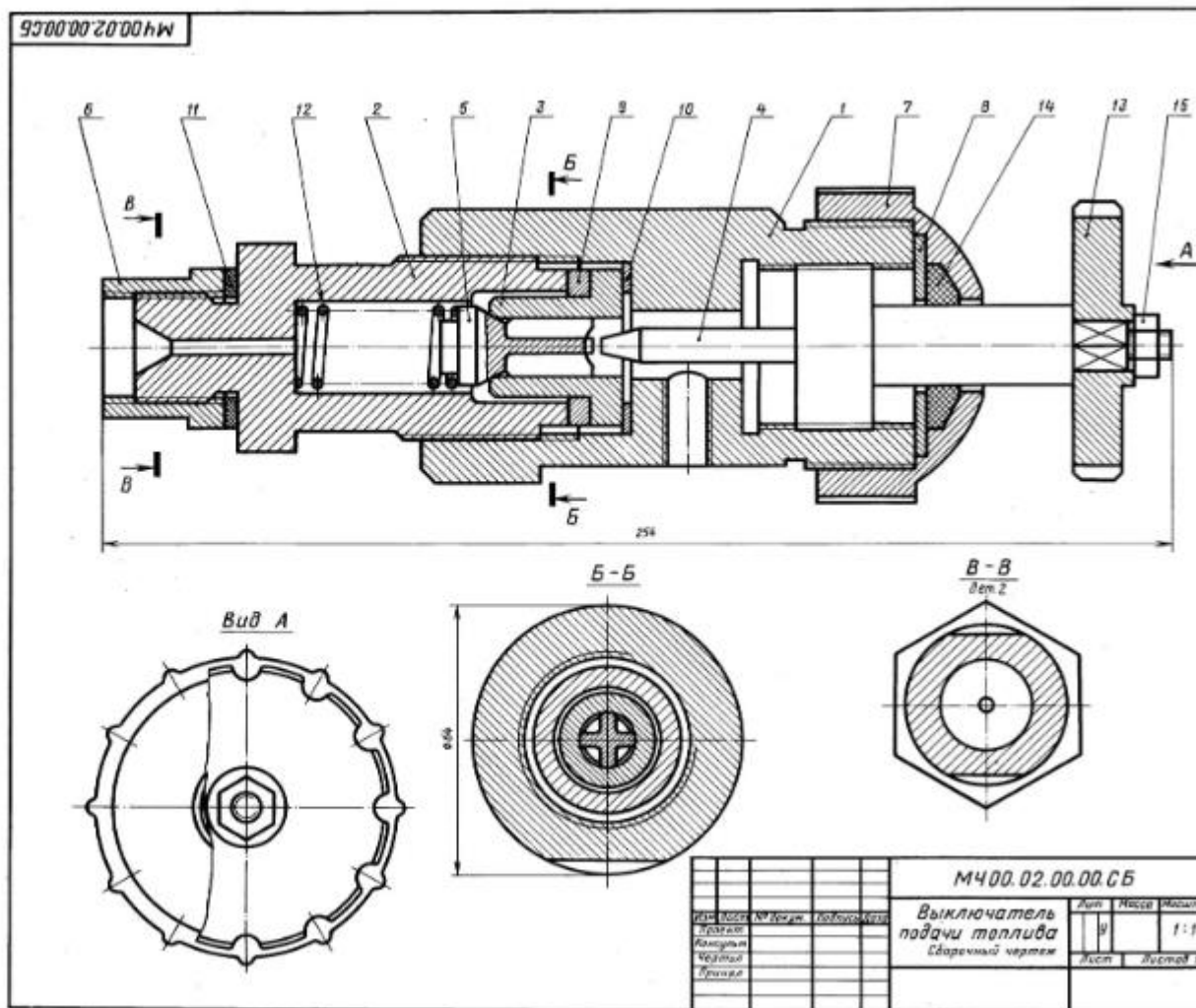
Задание

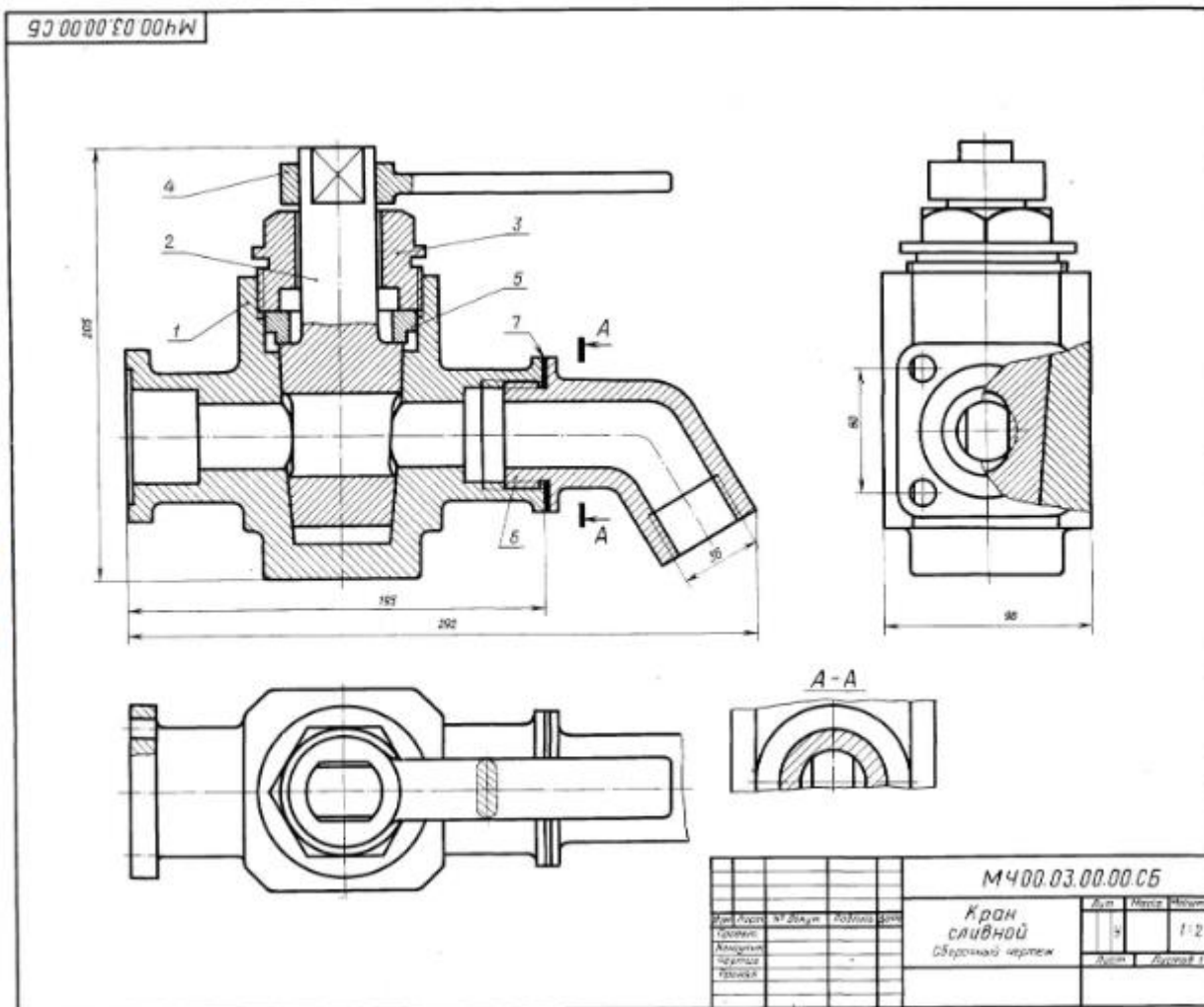
Выполнить чертежи деталей поз. 1 ... 5, 7, 12, 13. Деталь поз. 1 или поз. 2 изобразить в аксонометрической проекции.

Материал деталей поз. 1 ... 4, 6, 8 ... 10 — Сталь 20 ГОСТ 1050-74, деталей поз. 5, 7 и 13 — Сталь 20 ГОСТ 1050-74, детали поз. 12 — Сталь 65Г ГОСТ 1050-74, детали поз. 11 — кожа.

Ответьте на вопросы:

1. Назовите все детали, изображенные на разрезе Б-Б.
2. Покажите контур детали поз. 2.
3. Можно ли назвать изображение Б-Б сечением?





93. КРАН СЛИВНОЙ /-4 Детализация

Элемент	Лист	Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
A2			M400.03.00.00.СБ	Документация Сборочный чертеж		
				Детали		
A3	1		M400.03.00.01	Корпус	1	
A3	2		M400.03.00.02	Пробка	1	
A3	3		M400.03.00.03	Крышка	1	
A3	4		M400.03.00.04	Рукоятка	1	
A4	5		M400.03.00.05	Втулка	1	
A4	6		M400.03.00.06	Колесо	1	
				Материалы		
	7			Картон А1 ГОСТ 9374-74	1	

Сливной кран монтируется на конце трубопровода и служит для слива жидкости. При сливе рукоятку поз. 4 устанавливают вдоль трубопровода, для прекращения слива — поперек. Чтобы обеспечить герметичность, конус пробки поз. 2 притирается к внутренней стенке корпуса поз. 1.

Крышка поз. 3 и втулка поз. 5 обеспечивают необходимую плотность прилегания пробки поз. 2 к внутренней поверхности корпуса поз. 1.

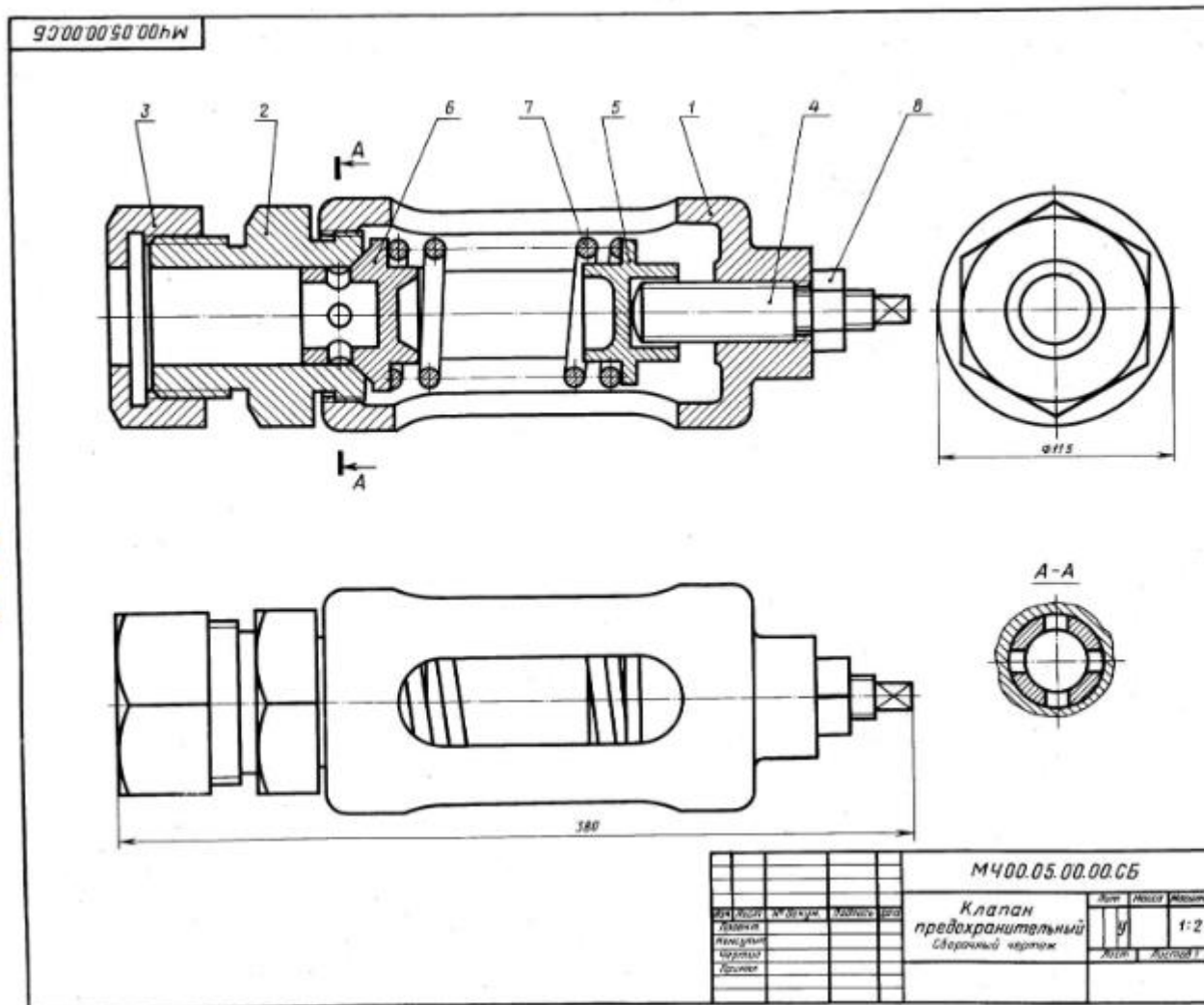
Задание

Выполнить чертежи деталей поз. 1 ... 6.
Материал деталей поз. 1, 2, 5, 6 — БрА9Мц2Л ГОСТ 493—79, деталей поз. 3, 4 — Ст 5 ГОСТ 380—71.

Ответьте на вопросы:

1. Покажите на виде слева форму отверстия детали поз. 2.
2. Имеется ли на чертеже изображение сечения?
3. Покажите контур детали поз. 4.





1-4 Детализация

05. КЛАПАН ПРЕДОХРАНИТЕЛЬНЫЙ

Фигура	Лист	Пик.	Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
A2			M400.05.00.00.CB	Документация Сборочный чертёж		
				Детали		
A3	1		M400.05.00.01	Корпус	1	
A3	2		M400.05.00.02	Седло	1	
A4	3		M400.05.00.03	Гайка	1	
A4	4		M400.05.00.04	Вал	1	
A4	5		M400.05.00.05	Опора	1	
A4	6		M400.05.00.06	Клапан	1	
A4	7		M400.05.00.07	Пружина	1	
				Стандартные изделия		
				Гайка МН 5 ГОСТ 5015-70	1	

Предохранительный клапан устанавливают в трубопроводах, системах управления и регулирования для сброса избыточного давления жидкостей или пара. Клапан регулирует на определенное давление винтом поз. 4, который фиксируется гайкой поз. 8.

При увеличении давления выше нормы жидкость или пар давят на клапан поз. 6, который, сжимая пружину поз. 7, перемещается вправо. При этом жидкость или пар выходят через отверстие клапана и корпуса поз. 1.

При падении давления жидкости или пара пружина перемещает клапан в исходное положение. Для обеспечения хорошей герметичности поверхность клапана прижимается к седлу поз. 2.

Задание

Выполнить чертежи деталей поз. 1...7.
Материал деталей поз. 2, 3 — Сталь 15Л-1
ГОСТ 977-75, детали поз. 7 — Сталь 65Г
ГОСТ 1050-74, детали поз. 1 — СЧ 15 ГОСТ 1412-79,
деталей поз. 4...6 — Ст5 ГОСТ 380-71.

Ответьте на вопросы:

1. На каких изображениях видна деталь поз. 7?
2. Какое назначение детали поз. 6?
3. Сколько отверстий в детали поз. 6?



ИНФОРМАЦИОННЫЕ ИСТОЧНИКИ

Основные источники:

1. ГОСТ 2.105 - 95 . Общие требования к текстовым документам.
2. ГОСТ 2.001-93. ЕСКД - единая система конструкторской документации.
3. ГОСТ 3.1130-93. СПДС - система проектной документации для строительства.
4. Инженерная графика: уч. Пос. М.: ИНФРА-М. 2021. – 272 с. – 75 экз.
5. Чекмарёв А.А. Инженерная графика. Машиностроительное черчение: учеб. – М.:ИНФРА-М, 2020. -396 с.
6. Аверин, В.Н. Компьютерная инженерная графика: Учебное пособие для студентов учреждений среднего профессионального образования / В.Н. Аверин. - М.: ИЦ Академия, 2020. - 224 с.
- Аристов, В.М. Инженерная графика: Учебное пособие для вузов / В.М. Аристов, Е.П. Аристова. - М.: Альянс, 2020. - 256 с.
7. Белякова, Е.И. Инженерная графика. Практикум по чертежам сборочных единиц: Учебное пособие / П.В. Зеленый, Е.И. Белякова, О.Н. Кучура . - М.: НИЦ Инфра-М, Нов. знание, 2021. - 128 с.
8. Боголюбов, С.К. Инженерная графика: Учебник для средних специальных учебных заведений. / С.К. Боголюбов. - М.: Альянс, 2016. - 390 с.
9. Большаков, В.П. Инженерная и компьютерная графика: Учебное пособие / В.П. Большаков, В.Т. Тозик, А.В. Чагина. - СПб.: БХВ-Петербург, 2019. - 288

Дополнительные источники:

Электронные издания:



- 1 Исаев И.А. Инженерная графика. Рабочая тетрадь. Ч.1. М.: ИНФРА-М.
2019. – 80с. –
- 2 Основы автоматизированного проектирования технологических процессов машиностроения: учеб. пос. – М.: ИФРА-М, 2016. -488 с. -25 экз.
- 3 Чекмарев А.А. Задачи и задания по инженерной графике: уч . пос. – М.: Академия, 2003. – 128 с.
- 4 Миронов Б. Г. Сборник заданий по инженерной графике с примерами выполнения чертежей на компьютере: учеб. пос. – М.: Высш. Шк., 2018. – 355 с.
- 5 Миронов Б. Г. Сборник заданий по инженерной графике с примерами выполнения чертежей на компьютере: учеб. пос. – М.: Высш. Шк., 2004. – 355 с. 1
- 6 Основы автоматизированного проектирования технологических процессов машиностроения: учеб. пос. – М.: ИФРА-М, 2016. -488 с. -25 экз.
- 7 Аверин В.Н. Компьютерная инженерная графика, 2014,ОИЦ «Академия»

Учебные иллюстрированные пособия

1. Свиридова Т.А. Инженерная графика. Часть I: Учебное иллюстрированное пособие. - М.:ГОУ «УМЦ ЖДТ», 2016.
2. Свиридова Т.А. Инженерная графика Часть II. Учебное иллюстрированное пособие.- М: ГОУ «УМЦ ЖДТ»,2016.
3. Свиридова Т.А. Инженерная графика. Элементы строительного черчения. Часть III: Учебное иллюстрированное пособие .- М.:ГОУ «УМЦ ЖДТ», 2016.



4. Свиридова Т.А. Инженерная графика. Основы машиностроительного черчения. Часть IV: Учебное иллюстрированное пособие. М.: ГОУ «УМЦ ЖДТ», 2009.

5. Свиридова Т.А. Инженерная графика Часть V. Теория изображений Учебное иллюстрированное пособие.- М: ГОУ «УМЦ ЖДТ», 2016.

Интернет-ресурсы 18.

1. Электронный ресурс «Общие требования к чертежам». Форма доступа: [http://www. propro.ru](http://www.propro.ru)

2. Электронный ресурс «Инженерная графика». Форма доступа: [http://www. informika.ru](http://www.informika.ru)

Перечень методических указаний, разработанных преподавателем:
методические указания по выполнению практических работ,
методические указания по выполнению самостоятельной работы,
методические указания по выполнению графических работ

1. Методические рекомендации выполнения графических работ (раздел Теория изображения)

2. Методические рекомендации выполнения графических работ (раздел Машиностроительное черчение)

3. Методические рекомендации выполнения контрольных работ по инженерной графике для студентов заочной формы обучения.

4. Методические рекомендации выполнения графических работ для студентов с ОВЗ.