

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации  
федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования «Вологодская государственная  
молочнохозяйственная академия им. Н.В. Верещагина»

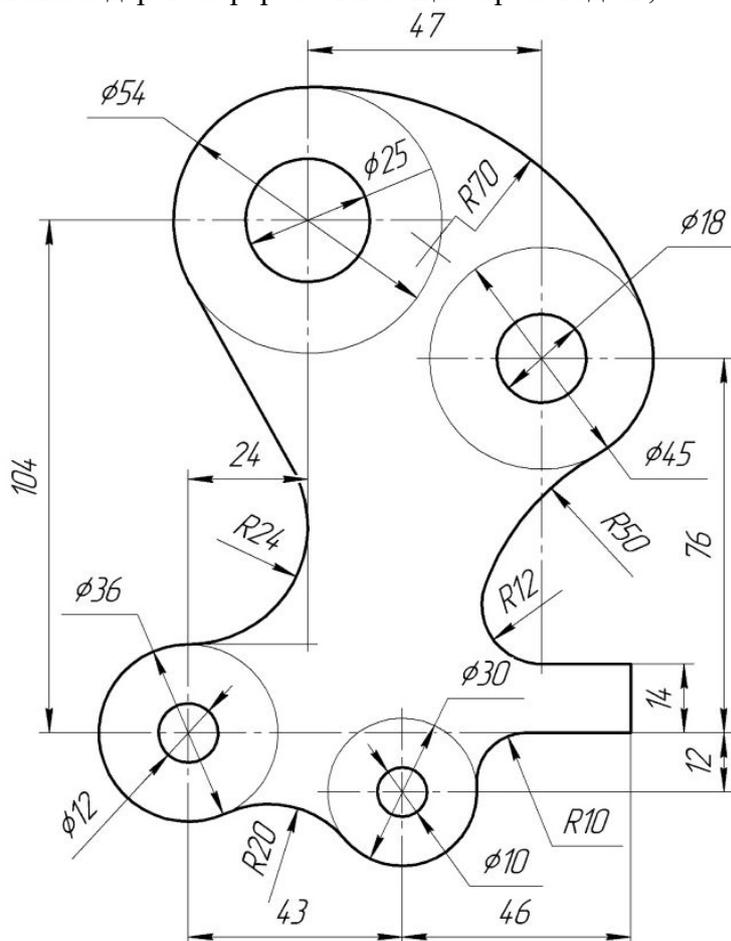
Инженерный факультет

Кафедра энергетических средств и технического сервиса

# ИНЖЕНЕРНАЯ ГРАФИКА

## Сборник заданий

по выполнению лабораторных работ для студентов,  
обучающихся по направлениям подготовки: 35.03.06 Агроинженерия, 15.03.02  
Технологические машины и оборудование, 19.03.03 Продукты питания животного  
происхождения, 27.03.01 Стандартизация и метрология, 35.03.02 Технология  
лесозаготовительных и деревоперерабатывающих производств, 35.03.01 Лесное дело



Вологда – Молочное  
2022

УДК 744:681.3.07  
ББК 22.151.3 р 30  
И62

*Составители:*

старший преподаватель кафедры энергетических средств  
и технического сервиса **С.В. Гайдидей**,  
канд. техн. наук, доцент кафедры энергетических средств  
и технического сервиса **В.И. Баронов**,  
канд. экон. наук, доцент кафедры энергетических средств  
и технического сервиса **Н.И. Кузнецова**

*Рецензенты:*

канд. техн. наук, доцент кафедры энергетических средств  
и технического сервиса **Л.А. Бирюков**,  
канд. техн. наук, доцент кафедры  
технологического оборудования **В.А. Шохалов**

**И62 Инженерная графика:** Сборник заданий по выполнению лабораторных работ / Сост. С.В. Гайдидей, В.И. Баронов, Н.И. Кузнецова. – Вологда – Молочное: ФГБОУ ВО Вологодская ГМХА, 2022. – 58 с.

Сборник заданий по выполнению лабораторных работ по дисциплине «Инженерная графика» предназначен для студентов, обучающихся по направлениям подготовки: 35.03.06 Агроинженерия, 15.03.02 Технологические машины и оборудование, 19.03.03 Продукты питания животного происхождения, 27.03.01 Стандартизация и метрология, 35.03.02 Технология лесозаготовительных и деревоперерабатывающих производств, 35.03.01 Лесное дело.

Одобрено решением редакционно-издательского совета и рекомендовано к размещению на образовательном портале и в ЭБС ФГБОУ ВО Вологодская ГМХА.

УДК 744:681.3.07  
ББК 22.151.3 р 30

© Гайдидей С.В., Баронов В.И., Кузнецова Н.И., 2022  
© ФГБОУ ВО Вологодская ГМХА, 2022

## *Введение*

Основная цель данного сборника – помочь студентам изучить и освоить основные положения ГОСТов по выполнению и графическому оформлению чертежей.

При выполнении заданий лабораторных работ необходимо соблюдать следующие требования:

- задания выполняются на листах чертежной бумаги формата А3 и А4;
- каждый лист оформляется рамкой и основной надписью **вручную** **обычным карандашом** согласно ГОСТ 2.104–2006. Содержание, расположение и размеры граф основных надписей, дополнительных граф к ним, а также размеры рамок на чертеже должны соответствовать форме 1;
- чертежи заданий вычерчиваются в масштабе 1:1 с учетом наиболее рационального расположения в пределах формата;
- все надписи, как и отдельные обозначения букв и цифр, должны быть выполнены стандартным шрифтом по ГОСТ 2.304–81.

**Вариант заданий выбирается по сумме последних двух цифр номера зачетной книжки.**

### *Рекомендации по технике черчения*

Для качественного выполнения чертежа необходимы определенные материалы и инструменты:

- **чертежная бумага** должна быть достаточно плотной со слегка шероховатой поверхностью марок **В** (высшая с водяными знаками на просвет) и **О № 1** (обыкновенная);
- **чертежные карандаши** выбираются в зависимости от характера работы и сорта бумаги. В техническом черчении применяются карандаши от **2Т(2Н)** до **4Т(4Н)** – для построений и от **ТМ(НВ)** до **2Т(2Н)** – для обводки;
- **резинка чертежная** должна быть мягкая для удаления карандашных линий. Желательно стирать резинкой только в одном направлении. Для стирания некоторых линий, расположенных близко друг к другу, удобно использовать резинку, срезанную под острым углом;
- **чертежные угольники** можно использовать деревянные и пластмассовые. Деревянные угольники нужно проверять и по необходимости править. Недостатком угольников из пластмассы является их электризация в процессе работы, что приводит к загрязнению чертежа;
- **циркуль:** желательно иметь разметочный циркуль (измеритель) для откладывания на чертеже повторяющихся размеров и переноса размера с одного места чертежа на другое и циркуль чертежный для проведения окружностей и дуг радиусом не менее 5 мм;
- **трафареты и шаблоны** для ускорения и облегчения работы при выполнении чертежа, например, шаблоны для дуг окружностей и т.п.

Построение изображения по заданным размерам выполняют в два этапа. Сначала тонкими и четкими линиями, что позволяет при необходимости вносить изменения и исправления в чертеж, а затем чертеж обводят.

Выполнение чертежа начинают с вычерчивания формата, выделения поля чертежа и места для основной надписи.

Рациональная последовательность построений в общем случае такова:

1) Вычерчиваются **габаритные очерки изображений**. Это позволяет представить расположение изображений и, кроме того, линии габаритных очерков можно использовать в качестве баз для отсчета размеров.

2) Проводят, если изображение симметрично, **оси симметрии**, которые тоже используют в качестве баз для отсчета размеров.

3) Отмечают штрихпунктирные линиями **центры окружностей и дуг**.

4) Проводятся **линии контура детали** по определенным размерам. Если протяженность линии точно не известна, то линию проводят с некоторым запасом, а потом лишнее стирают.

5) **Линии одного уровня**, находящиеся на разных изображениях, но относящиеся к одному и тому же элементу изображаемого предмета, следует проводить за одну установку линейки.

6) При проведении линии по линейке или угольнику карандаш нужно вести в плоскости, перпендикулярной плоскости чертежа или наклонной в сторону от себя с наклоном  $70...75^\circ$  в сторону движения. **Направления движения карандаша** – слева направо по верхней кромке линейки и снизу вверх по левой кромке.

7) Сначала вычерчивают дуги и только потом прямые, касательные к ним.

8) При построении изображений в масштабе, отличающемся от натурального (1:1), во избежание ошибок все вычисления производить только с натуральными величинами.

После построения чертежа в тонких линиях необходимо выполнить **обводку чертежа**. Назначение обводки состоит в том, чтобы придать чертежу четкость и контрастность, облегчающие чтение чертежа. Эти качества чертежа обеспечиваются, прежде всего, соблюдением толщин линий и их структуры (длины штрихов, промежутков между штрихами и т.п.) в соответствии с ГОСТ 2.303–68\* в пределах данного чертежа.

Для получения четких линий карандаш нужно вести с достаточным нажимом. Рекомендуется прямые линии обводить двумя встречными движениями с одной установки линейки, окружности – делая два оборота циркуля. Тонкие линии должны проводиться с большим нажимом. **Все линии обведенного чертежа независимо от их структуры должны иметь одинаковую яркость.**

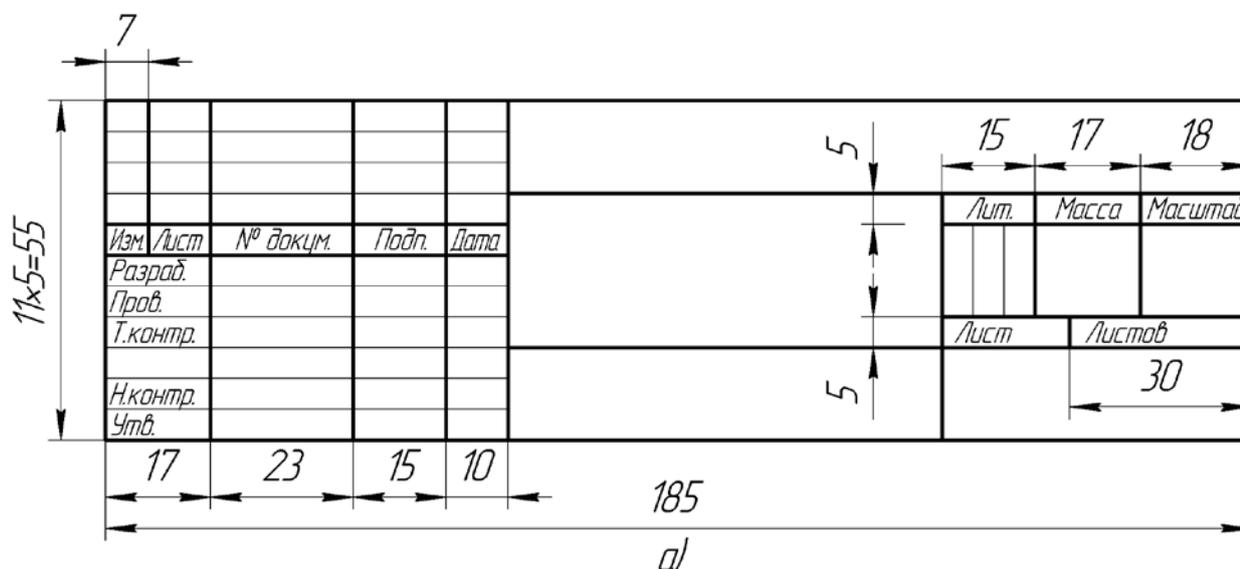
При обводке чертежа рекомендуется следующая последовательность:

1) Обводят все сплошные основные линии толщины  $s$ .

2) В той же последовательности обводят все штриховые линии и сплошные тонкие.

- 3) Обводят осевые и центровые линии.
- 4) Наносят стрелки размерных линий.
- 5) Обводят размерные числа и надписи.
- 6) Наносят линии штриховки.

После обводки чертежа обводят рамку и линии основной надписи. Заполняют и подписывают основную надпись в соответствии с ГОСТ 2.104–2006 (рис. 1).



					<i>ЛР 35.03.06.03.021.06.000</i>		
					<i>Соединения резьбовые</i>		
					<i>Кафедра ЭС и ТС</i>		
Изм./Лист	№ докум.	Подп.	Дата		Лист	Масса	Масштаб
Разраб.	Иванов		05.05		у		1:1
Пров.	Петров				Лист	Листов	1
Т.контр.							
Н.контр.							
Утв.							

б)

Рисунок 1 – Основная надпись по ГОСТ 2.104–2006:

а – размеры основной надписи; б – пример заполнения

В основной надписи заполняется графа «Обозначение чертежа». Например, выполненное на рис. 1, б обозначение *ЛР 35.03.06.03.021.06.000*, расшифровывается следующим образом:

*ЛР* – лабораторная работа;

*35.03.06* – шифр направления подготовки: *35.03.06* Агроинженерия, *15.03.02* Технологические машины и оборудование, *19.03.03* Продукты питания животного происхождения, *27.03.01* Стандартизация и метрология, *35.03.02* Технология лесозаготовительных и деревоперерабатывающих производств, *35.03.01* Лесное дело;

*03* – номер факультета: *01* – технологический факультет, *03* – инженерный факультет, *04* – факультет агрономии и лесного хозяйства;

**021** – три последние цифры номера зачетной книжки студента;

**06** – номер лабораторной работы (номер сборочной единицы);

**000** – номер варианта (номер детали, входящий в сборочную единицу).

## Лабораторная работа 1

### Линии чертежа. Шрифты

На чертежном листе ватмана формата А3:

- выполнить построение основных типов линий, нанести размеры параметров линий и названия каждой из них;
- написать шрифтом 10 и 7 пт все прописные и строчные буквы русского алфавита, арабские цифры, некоторые знаки, применяемые на чертежах: диаметр, радиус, квадрат, уклон, конусность, процент, номер.

Все задание выполнять шрифтом типа Б с наклоном  $75^\circ$  или без наклона.

Пример выполнения чертежа показан на рис. 2.

## Лабораторная работа 2

### Нанесение размеров.

#### Уклон и конусность

На чертежном листе ватмана формата А3 выполнить в масштабе 1:1 по заданным размерам:

- построение плоской детали и нанести размеры;
- чертеж детали, имеющей уклон и конусность. Нанести все необходимые размеры.

**Знаки вопросов заменить условными обозначениями размеров:**



Пример выполнения чертежа показан на рис. 3.

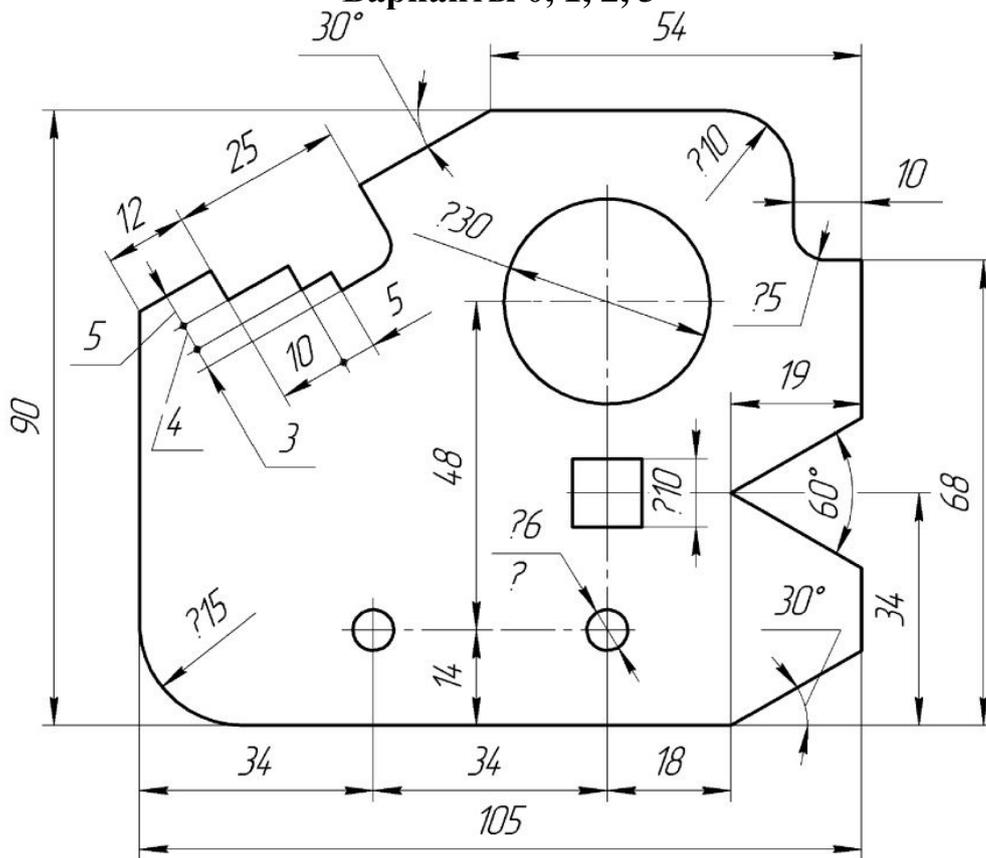
<p>Сплошная толстая основная</p> <p>Сплошная тонкая</p> <p>Сплошная волнистая</p> <p>Штриховая</p> <p>Штрихпунктирная тонкая</p> <p>Штрихпунктирная утолщенная</p> <p>Разомкнутая</p> <p>Сплошная тонкая с изломом</p> <p>Штрихпунктирная с двумя точками тонкая</p>	<p><math>s = 0,5 \dots 1,4</math></p> <p><math>s/3 \dots s/2</math></p> <p><math>s/3 \dots s/2</math></p> <p><math>s/3 \dots s/2</math></p> <p><math>s/3 \dots s/2</math></p> <p><math>s/2 \dots 2s/3</math></p> <p><math>s \dots 1,5s</math></p> <p><math>s/3 \dots s/2</math></p> <p><math>s/3 \dots s/2</math></p>	<p>АБВГДЕЁЖЗИЙКЛМНОП РСТУФХЦЧШЩЪЫЬЭЮЯ абвгдеёжзийклмноп рстуфхцчшщъыьэюя 1234567890 ∅R □ ∠ &lt; % №</p> <p>АБВГДЕЁЖЗИЙК ЛМНОПРСТУФХ ЦЧШЩЪЫЬЭЮЯ абвгдеёжзийк лмнопрстуфх цчшщъыьэюя 1234567890 ∅R □ ∠ &lt; % №</p>
--	---	---

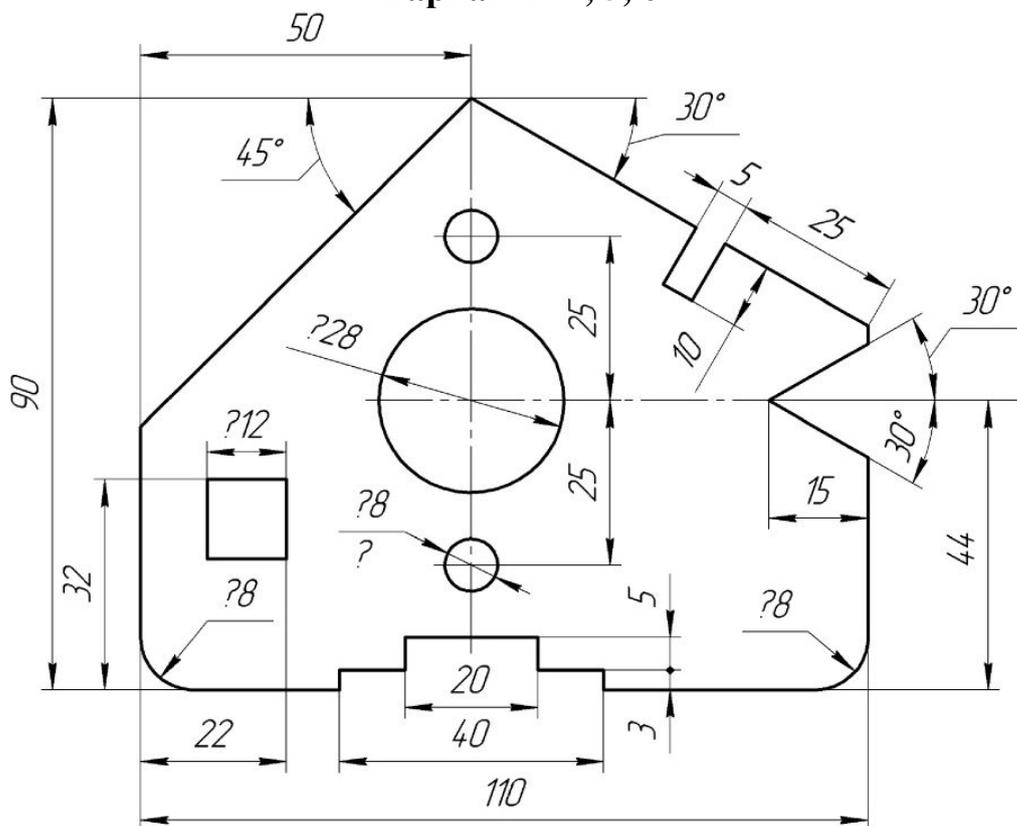
ЛР 35.03.06.03.02101.000	
Линии чертежа	Лист № 11
Шрифты	Лист № 1
Кафедра ЭС и ТС	ФГБОУ ВО Волгоградская ГТУХА ИИЖ-ЭТ-0

Рисунок 2

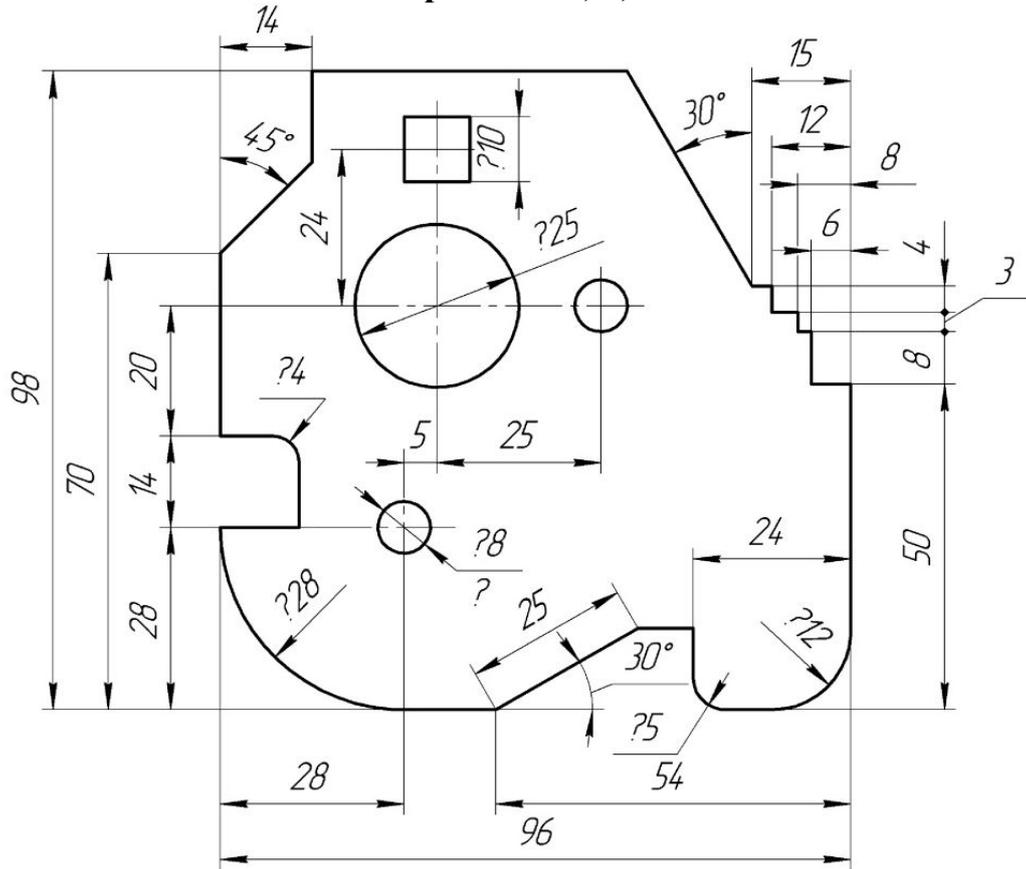
**Варианты 0, 1, 2, 3**



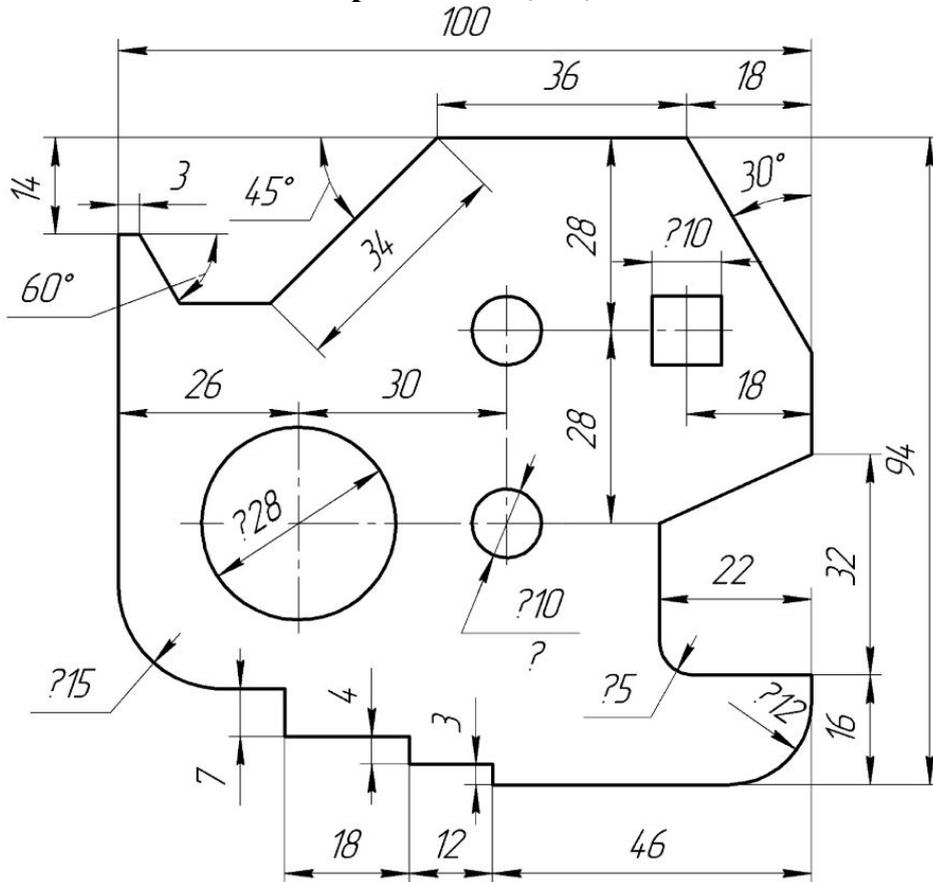
**Варианты 4, 5, 6**



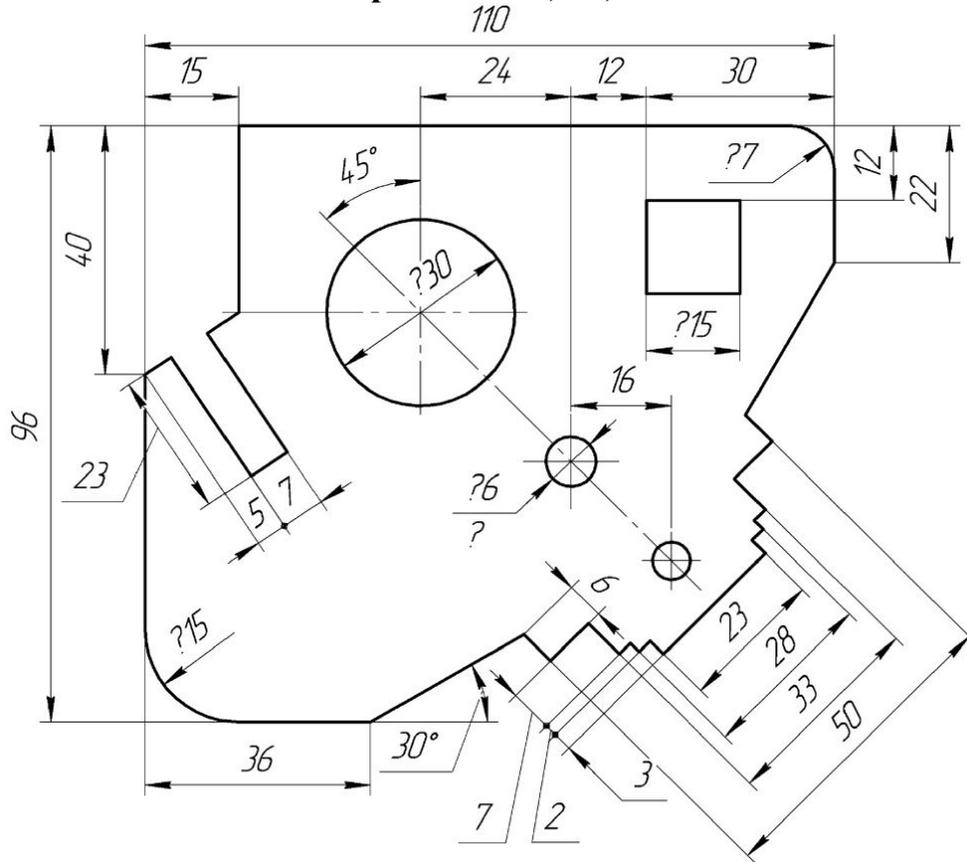
**Варианты 7, 8, 9**



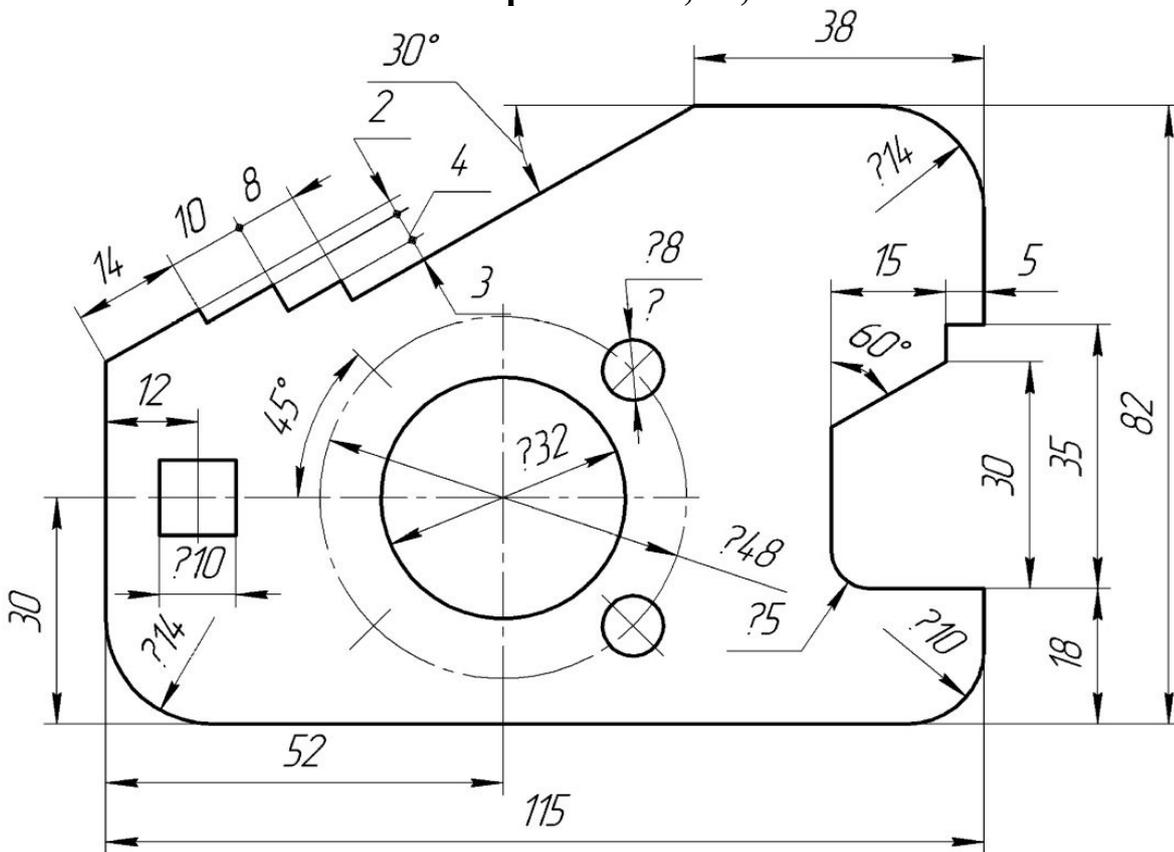
**Варианты 10, 11, 12**



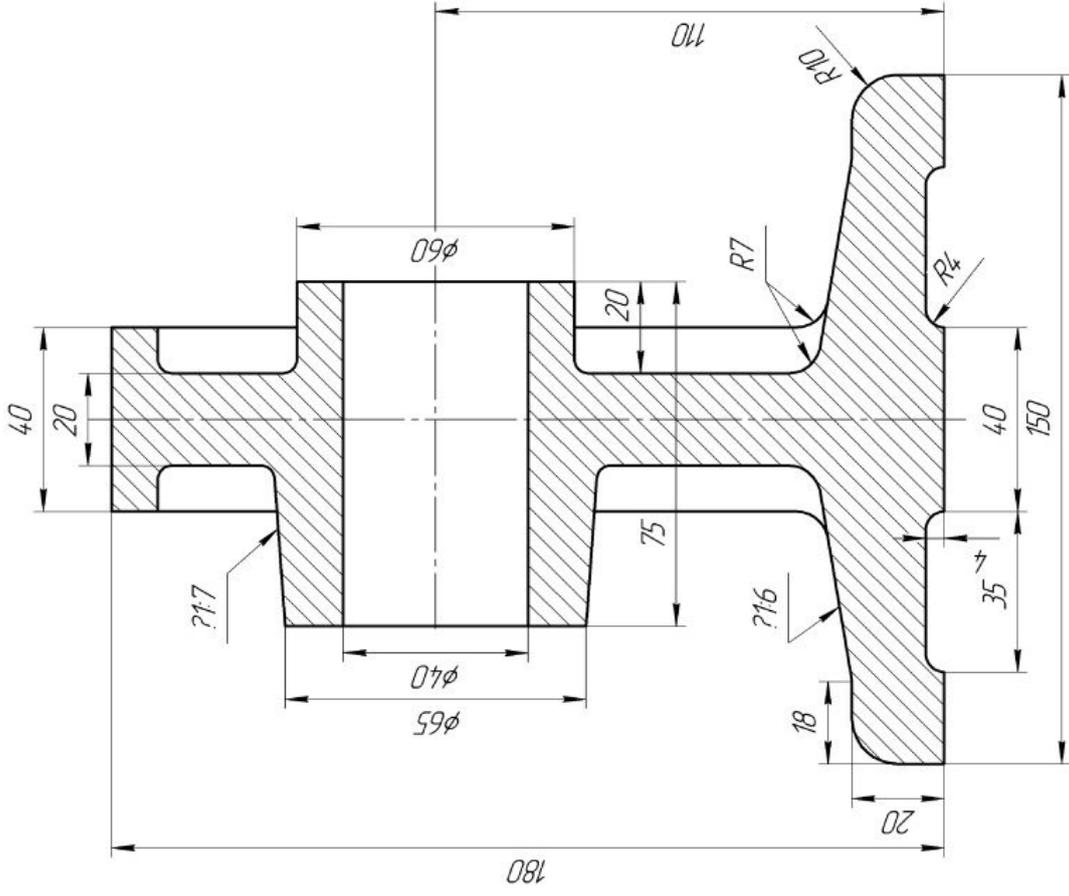
Варианты 13, 14, 15



Варианты 16, 17, 18

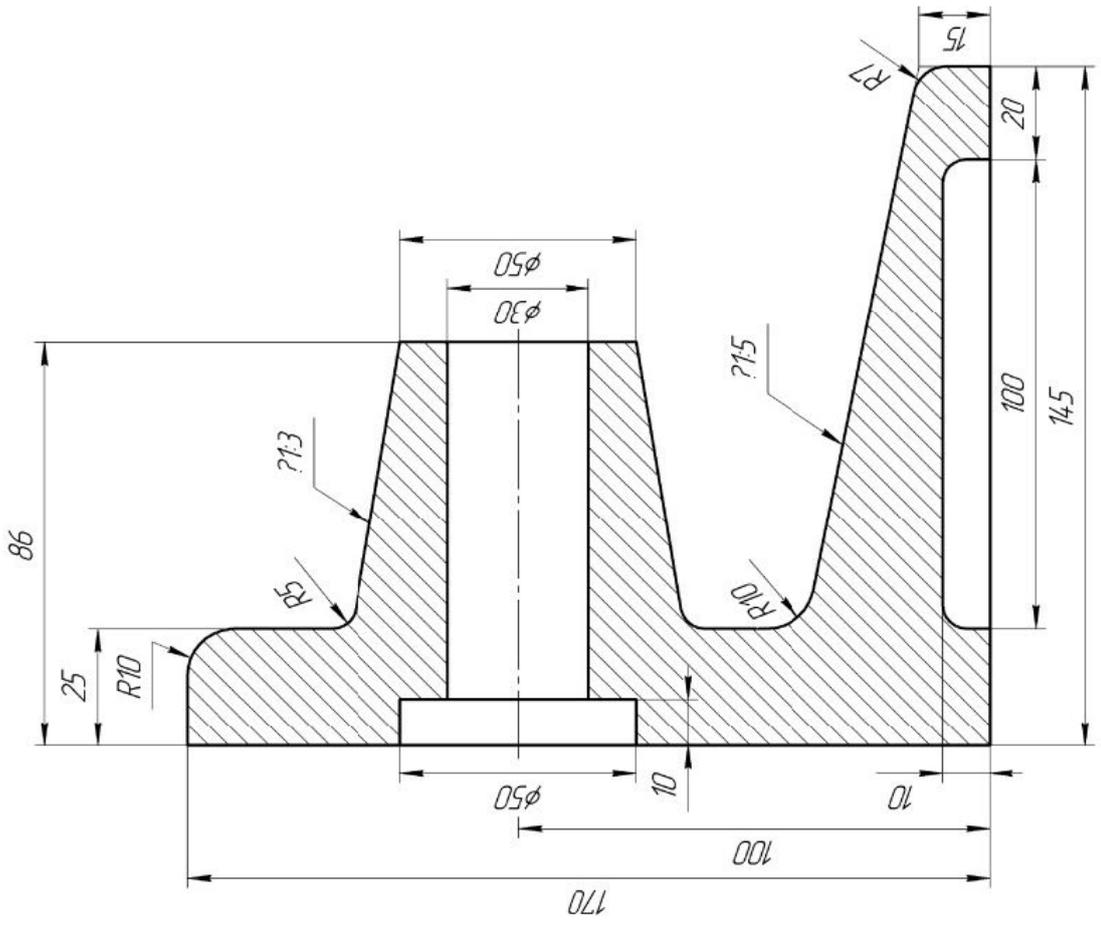


Варианты 0, 1



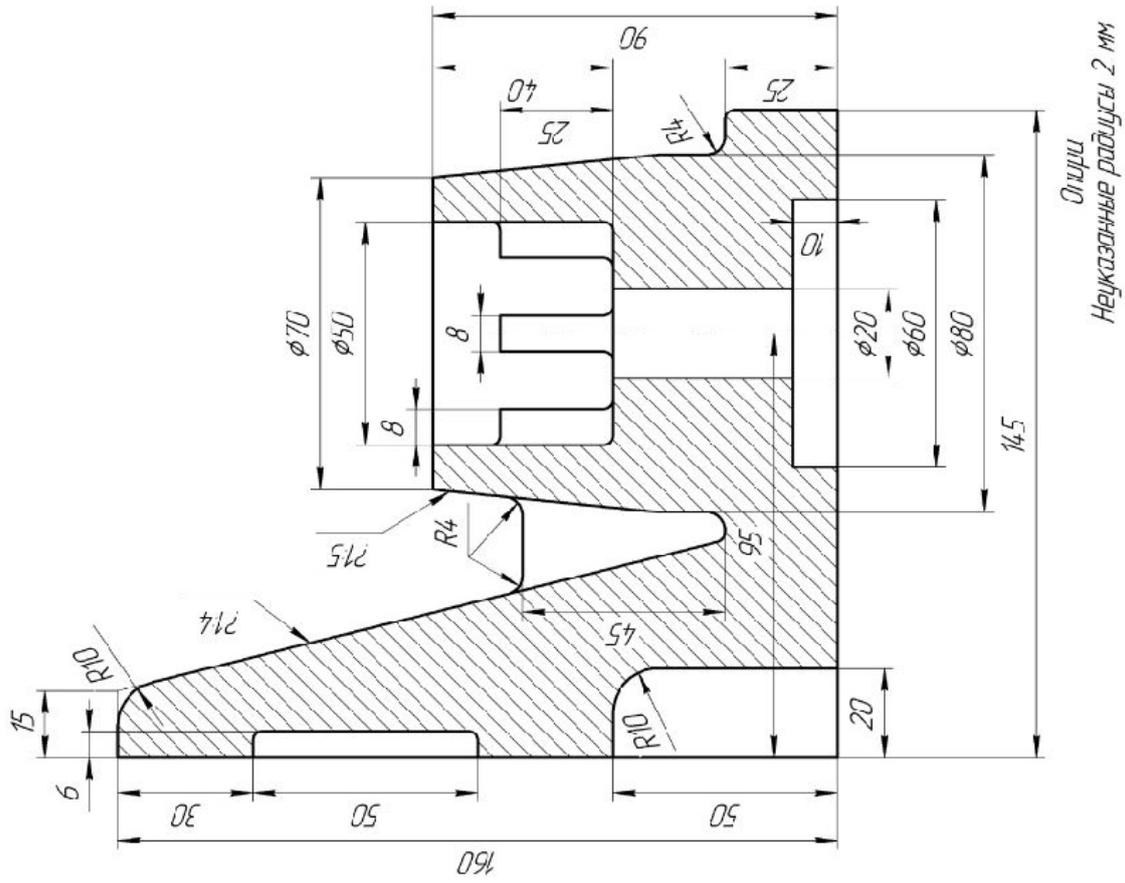
Корпус  
Неуказанные радиусы 3 мм

Вариант 2



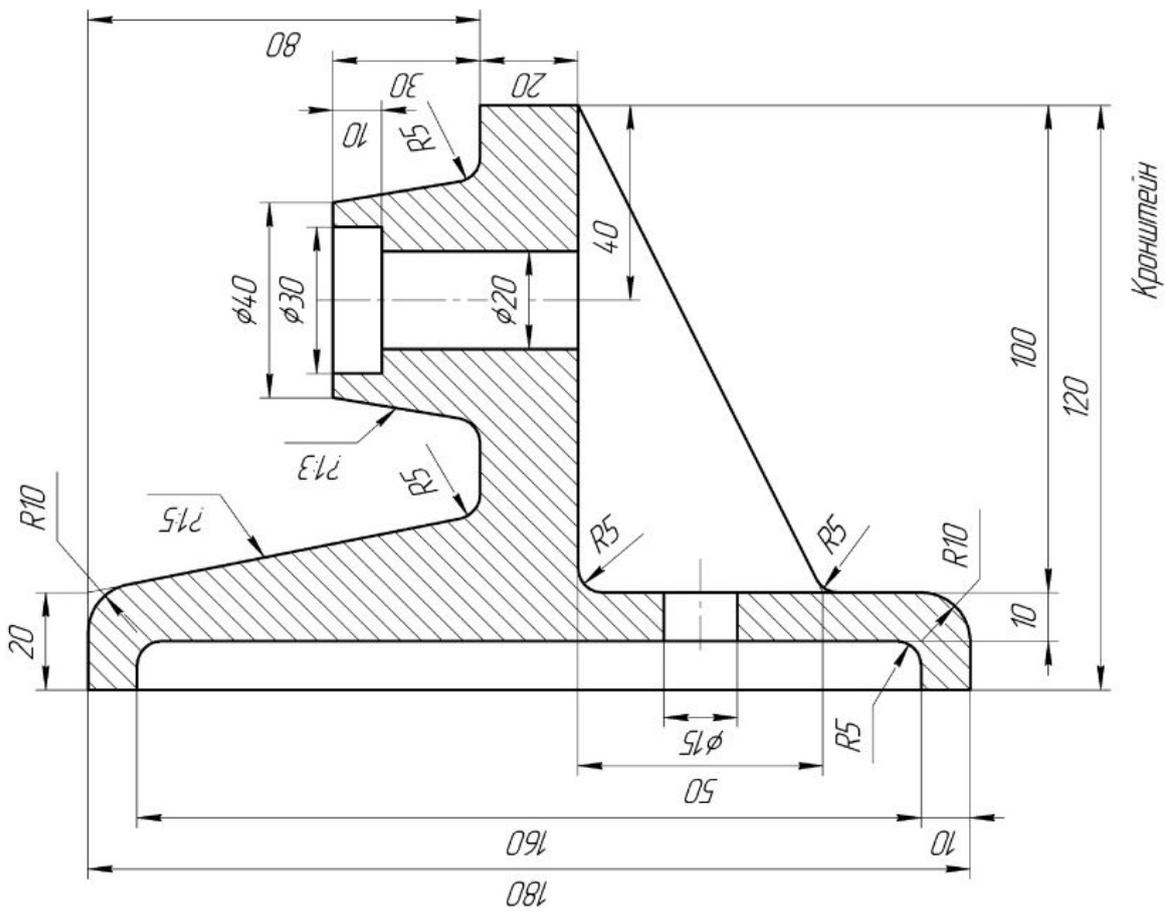
Опора

Вариант 4



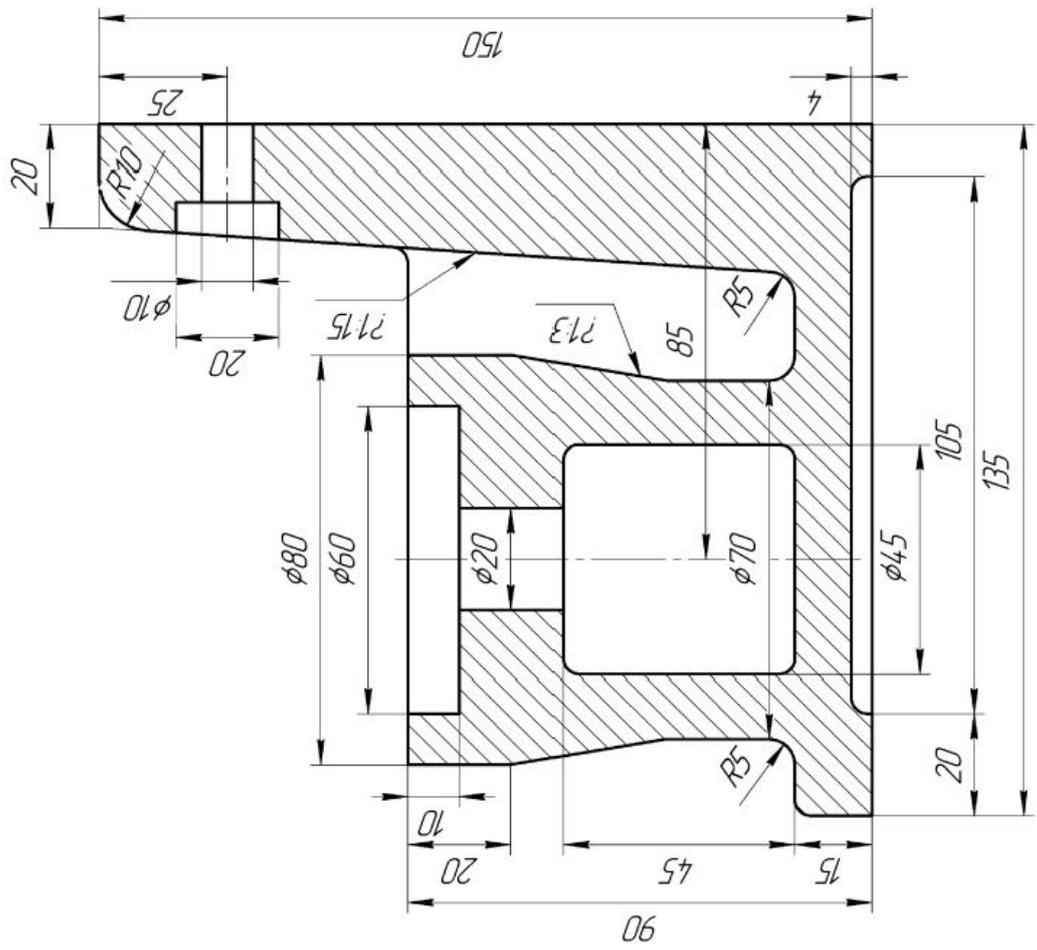
Олуту  
Неуказанные радиусы 2 мм

Вариант 3



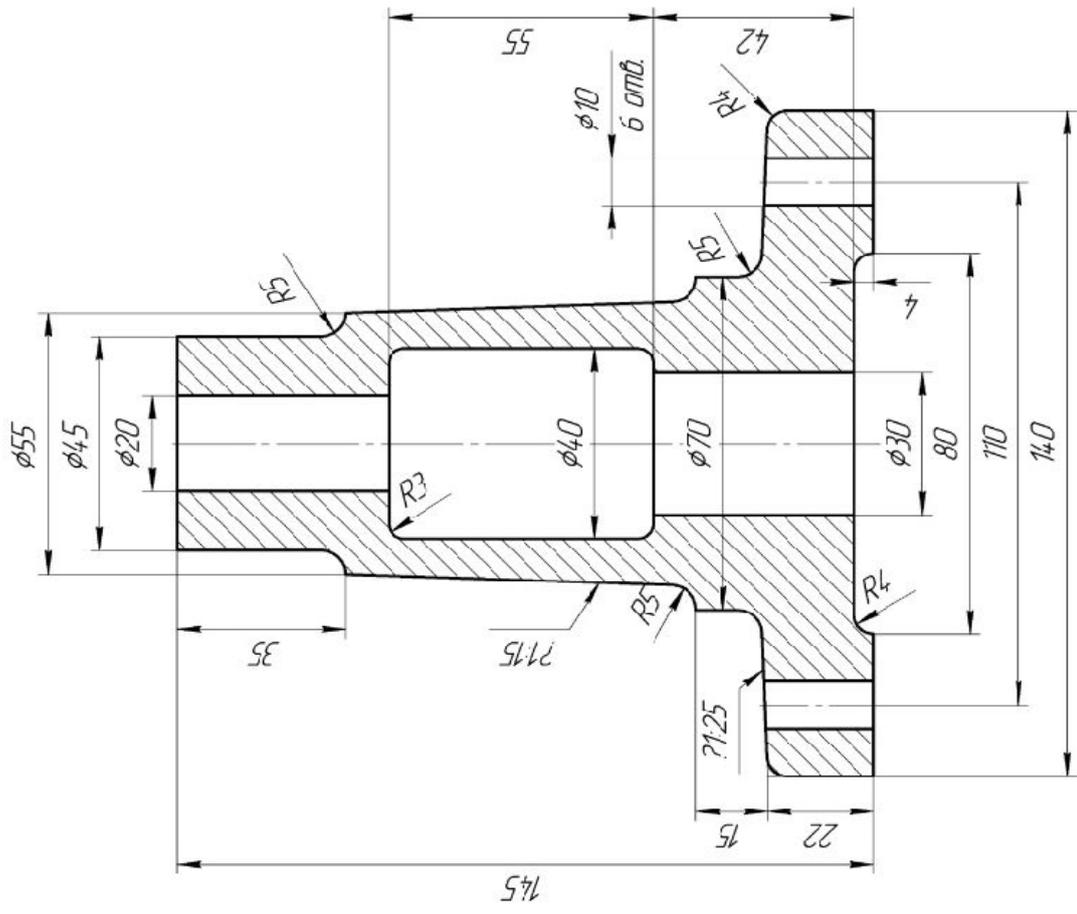
Кронштейн

Вариант 5



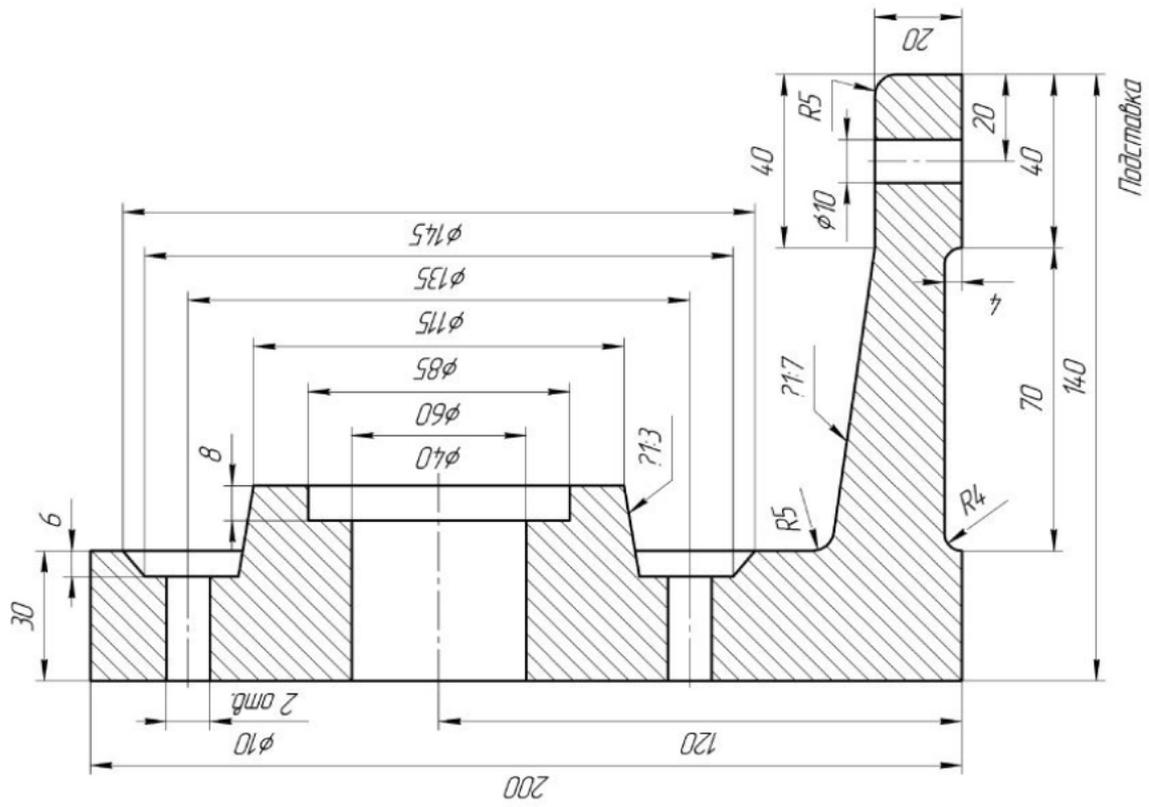
Основание  
Неуказанные радиусы 3 мм

Вариант 6

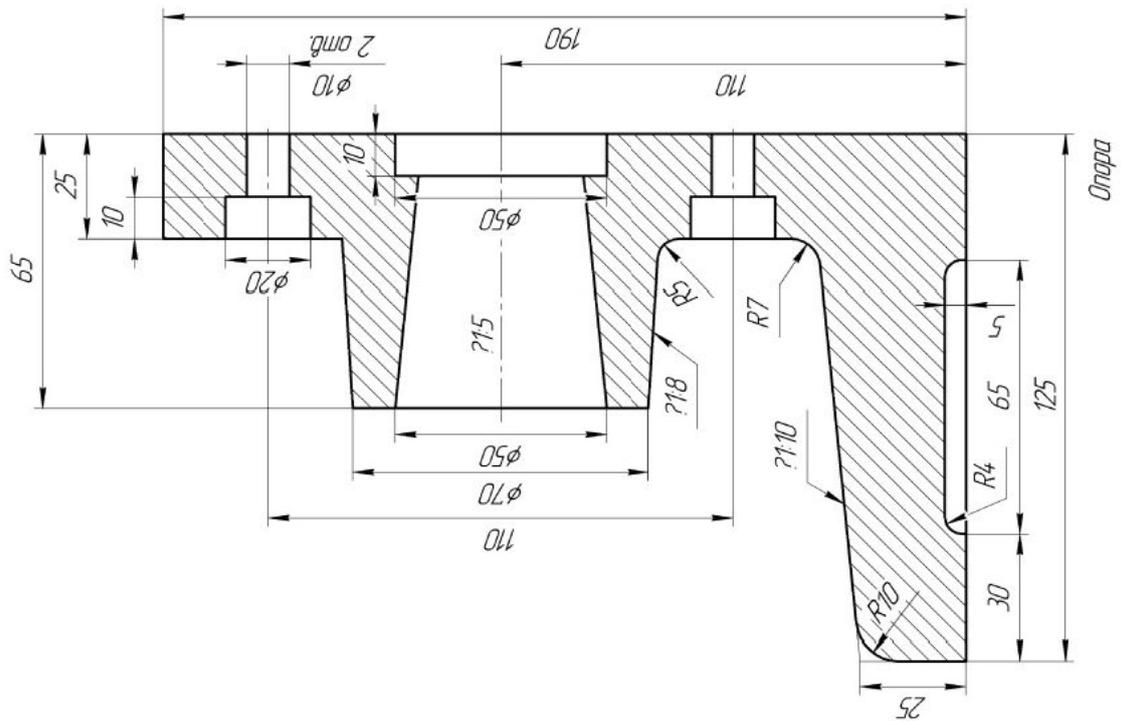


Корпус

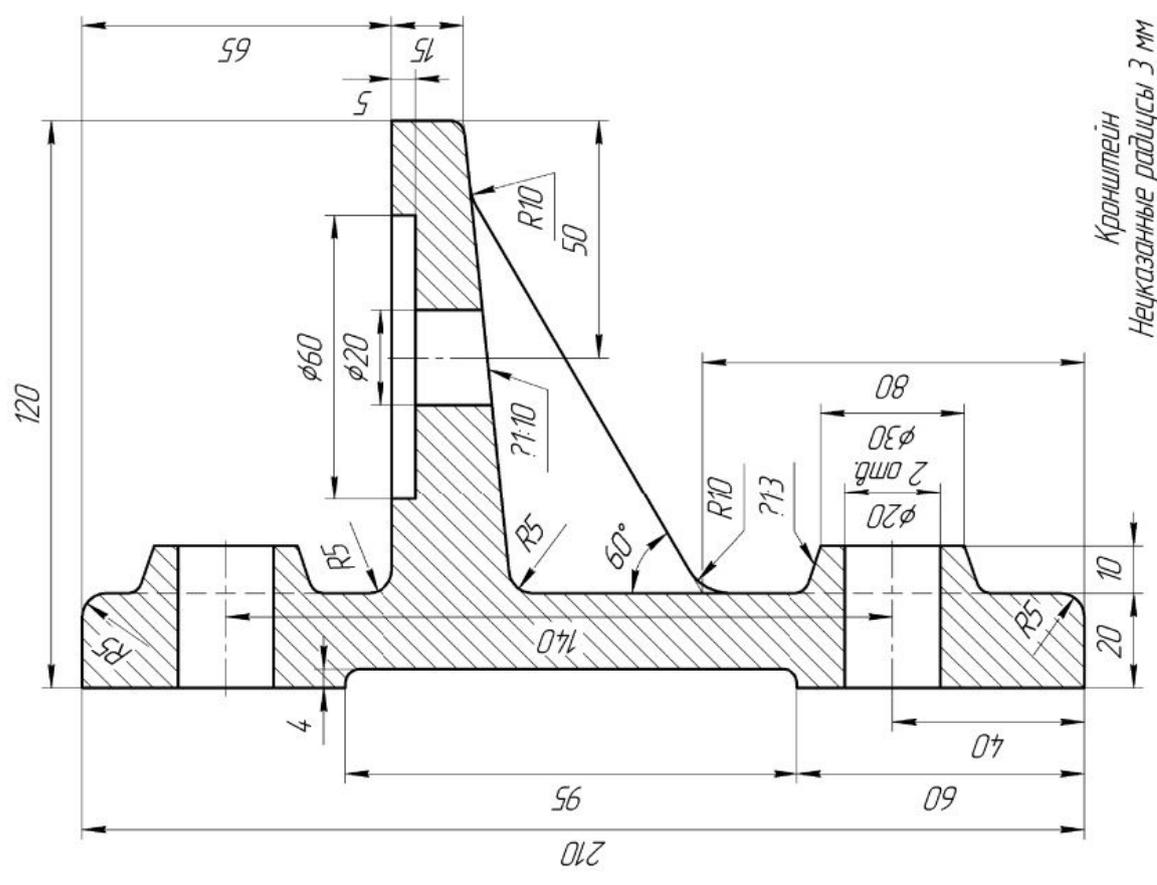
Вариант 8



Вариант 7

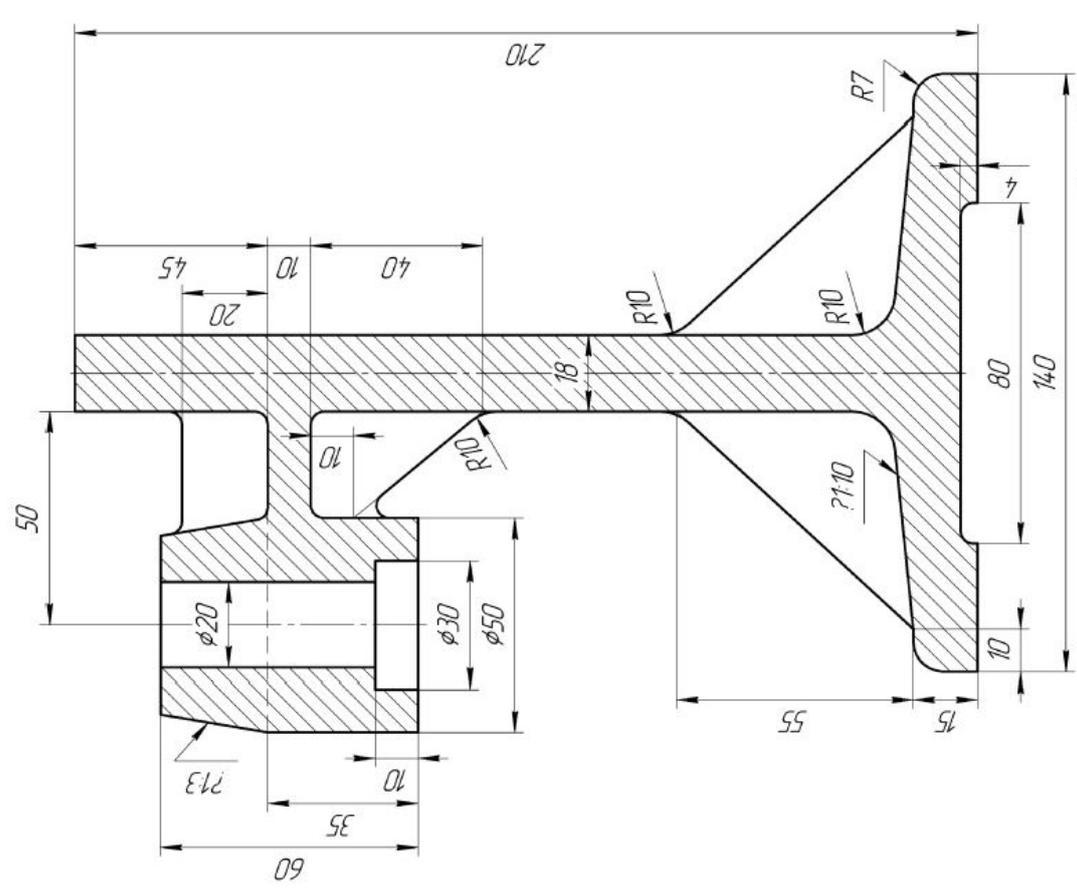


**Вариант 10**



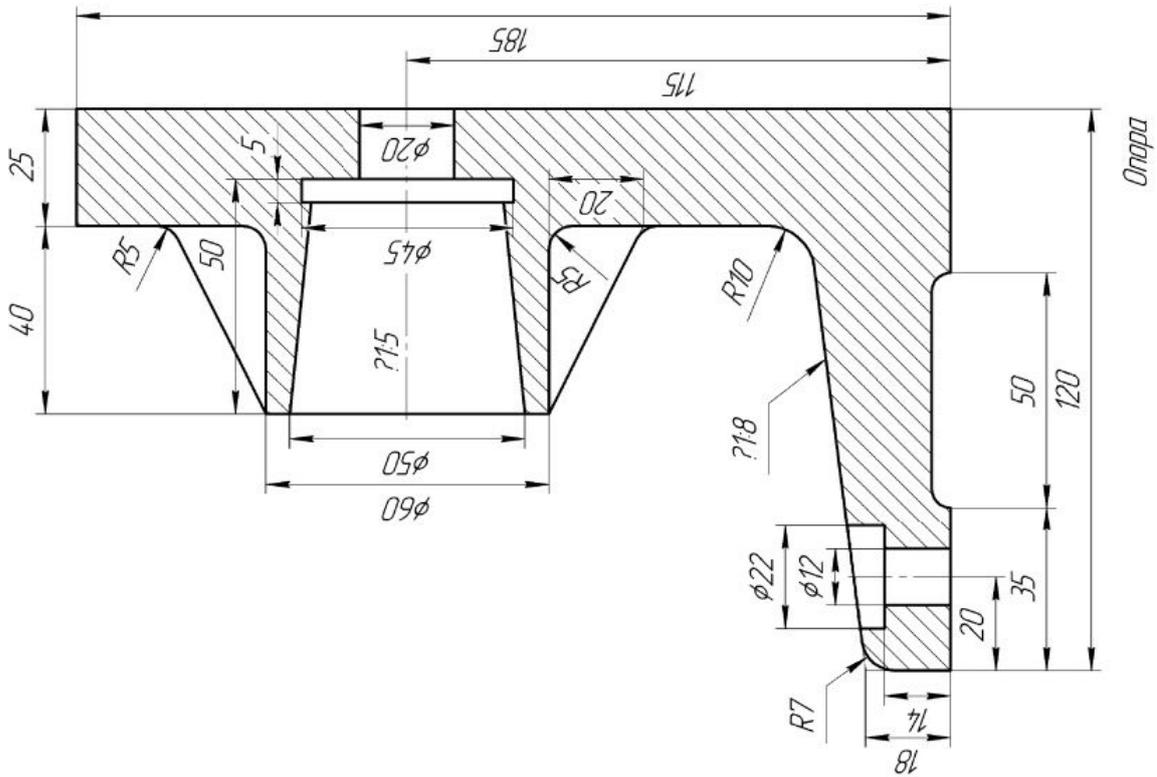
Кромштейн  
Неуказанные радиусы 3 мм

**Вариант 9**

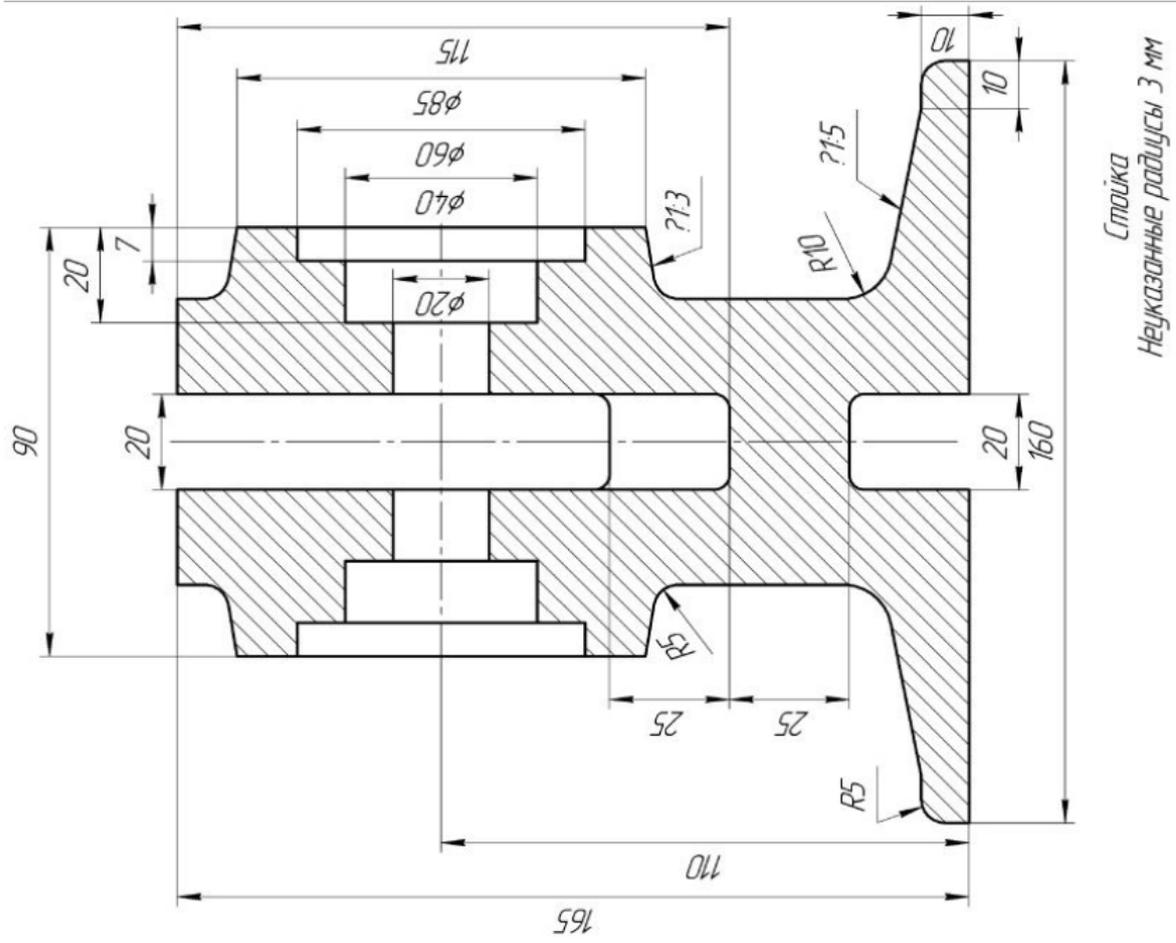


Штапиль  
Неуказанные радиусы 3 мм

Вариант 11

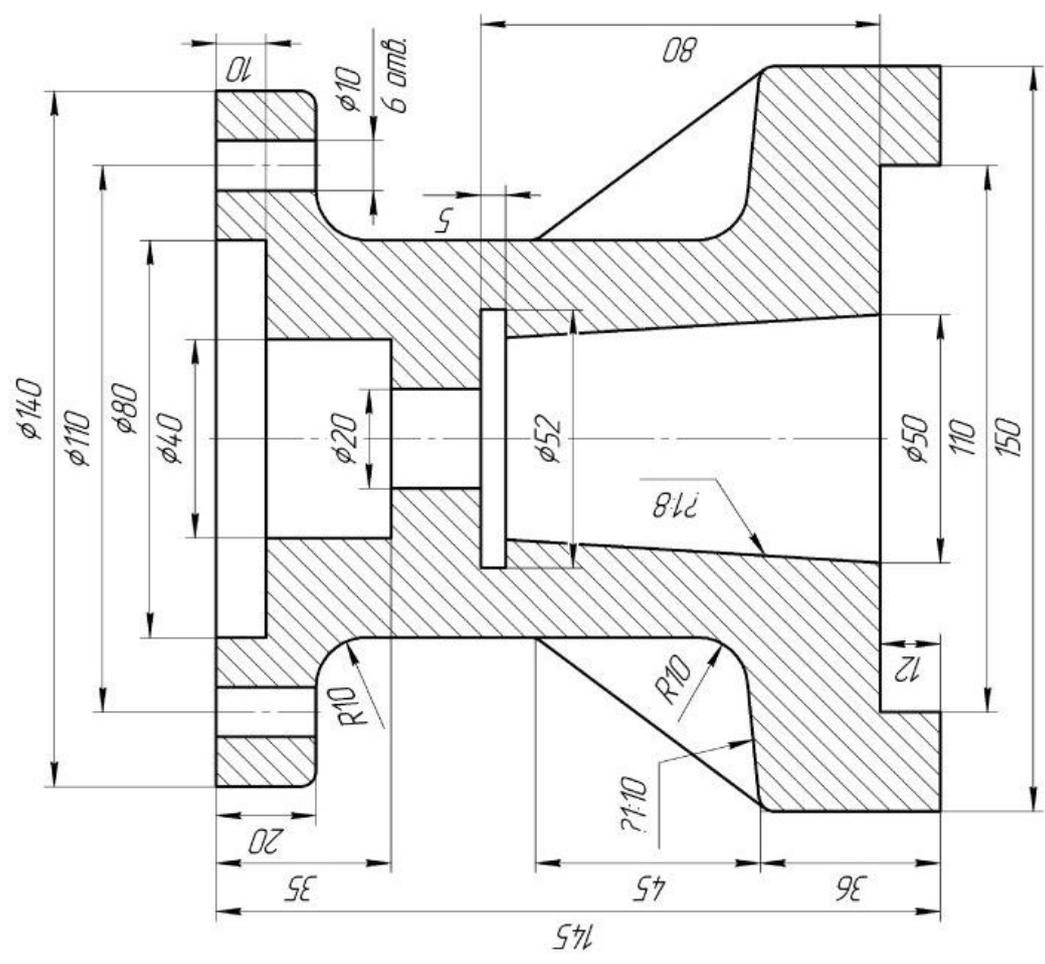


Вариант 12



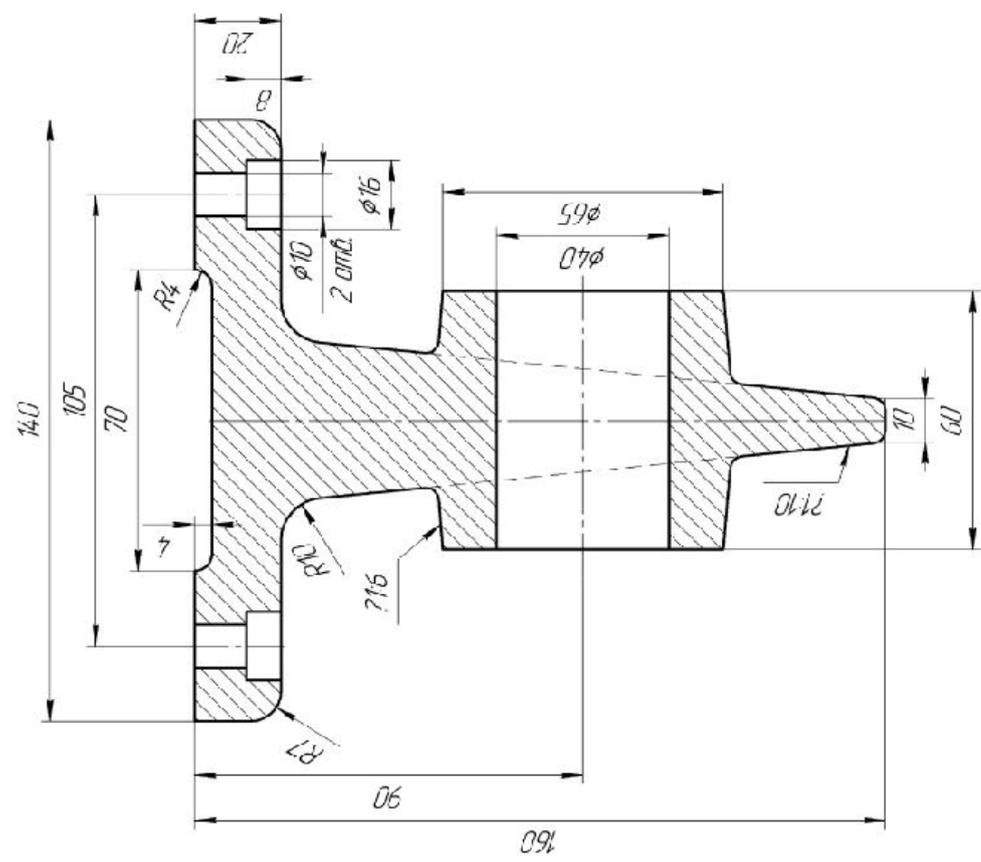
Стойка  
Неуказанные радиусы 3 мм

Вариант 13



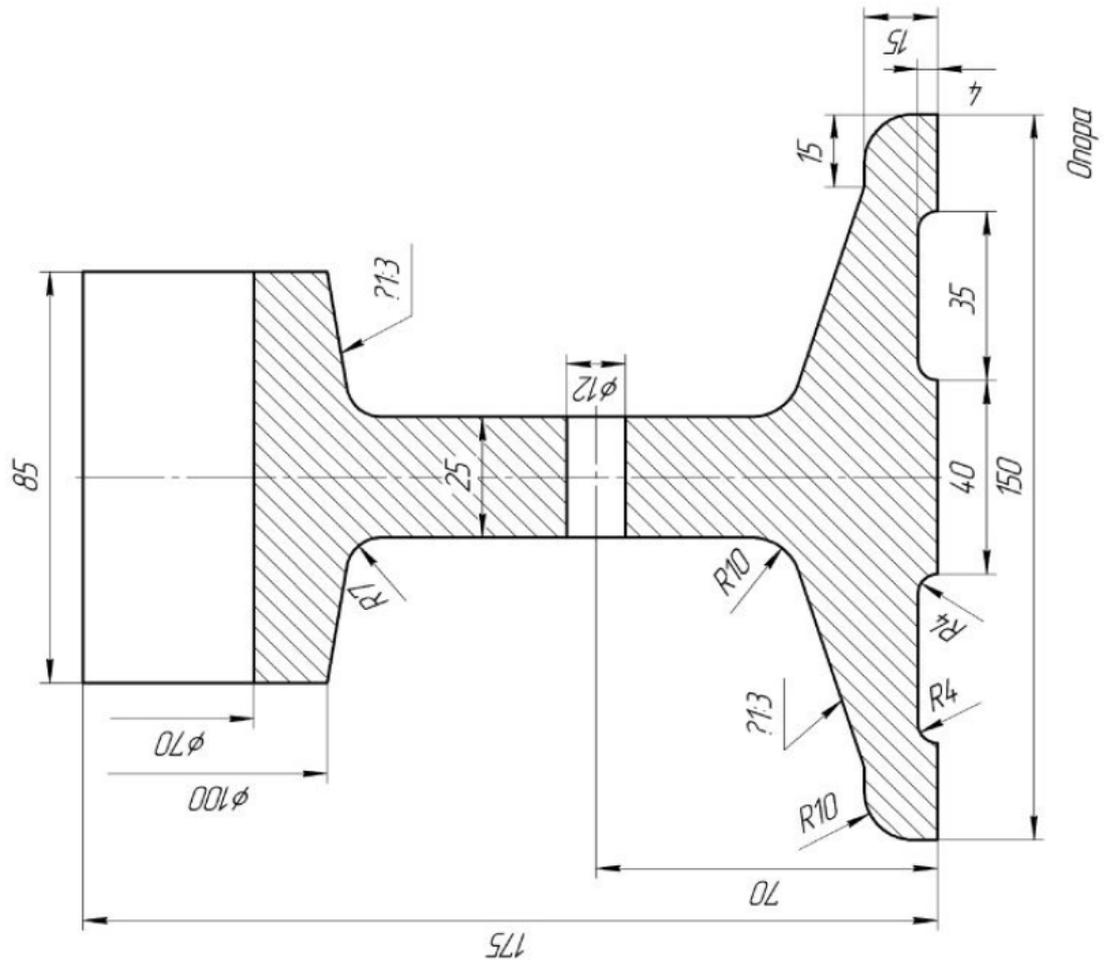
Корпус  
Неуказанные радиусы 3 мм

Вариант 14

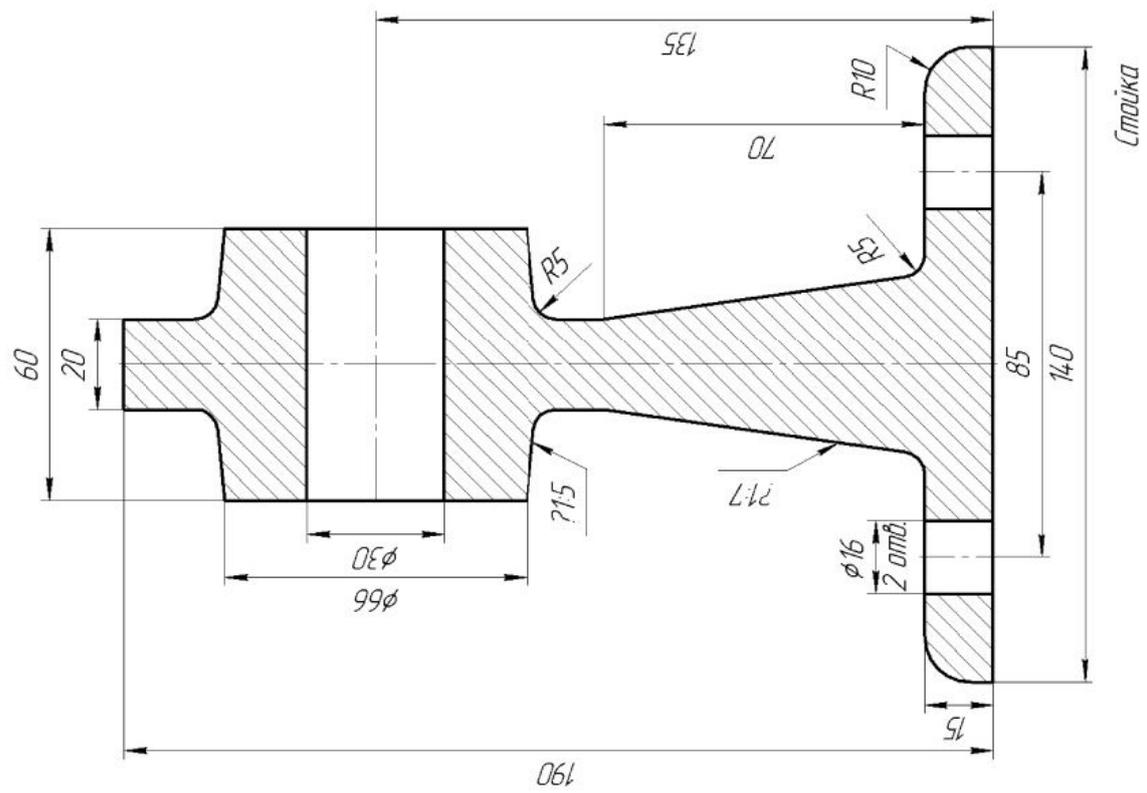


Подвеска  
Неуказанные радиусы 3 мм

Вариант 16, 18



Вариант 15, 17



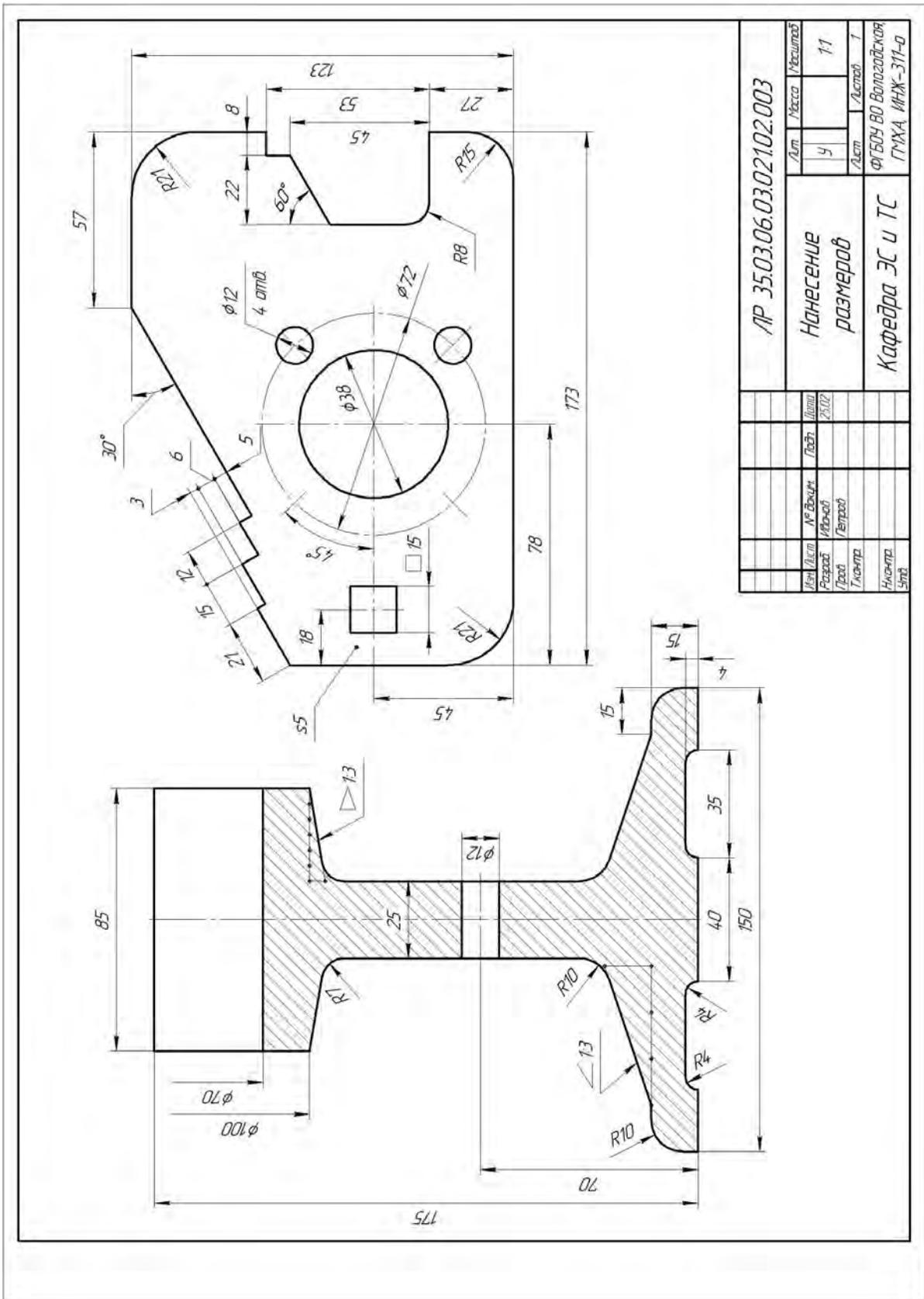


Рисунок 3

## Лабораторная работа 3

### Сопряжения.

### АксонOMETрические проекции

На чертежном листе ватмана формата А3 выполнить:

– чертеж детали, содержащий различные случаи сопряжений в очертании контура внешних и внутренних форм, в масштабе 1:1 по заданным размерам. Нанести размеры.

– построение изометрической проекции куба с построением в каждой грани эллипса. Нанести размеры.

**Сохранить построения точек сопряжения, выполнив их тонкими линиями.**

Исходные данные приведены в табл. 1 и на рис. 4. Пример выполнения чертежа показан на рис. 5.

Таблица 1 – Исходные данные для построения аксонометрических проекций окружности

Номер варианта	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Диаметр окружности $D$ , мм	54	50	45	40	35	30	48	43	38	33
Номер варианта	10	11	12	13	14	15	16	17	18	
Диаметр окружности $D$ , мм	28	46	41	36	31	26	24	22	20	

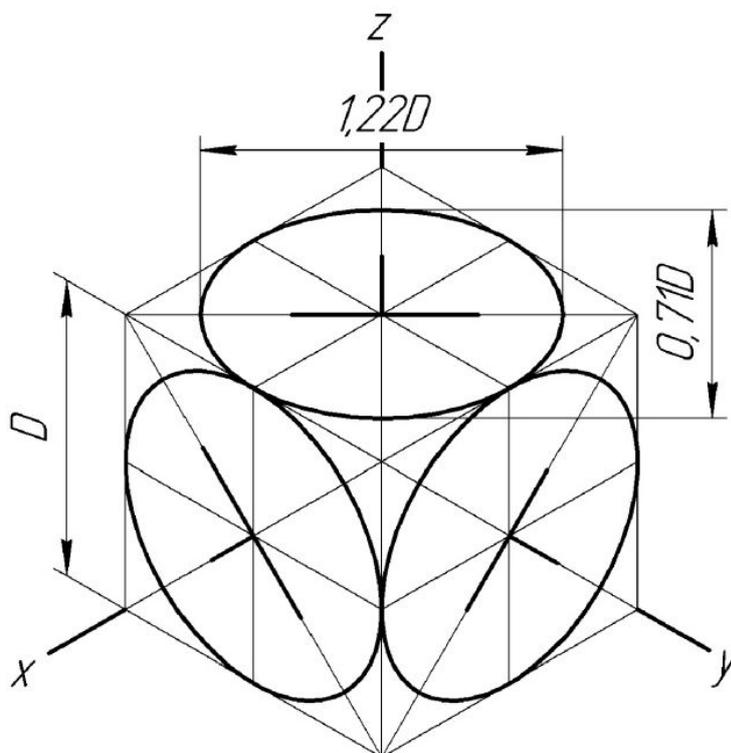
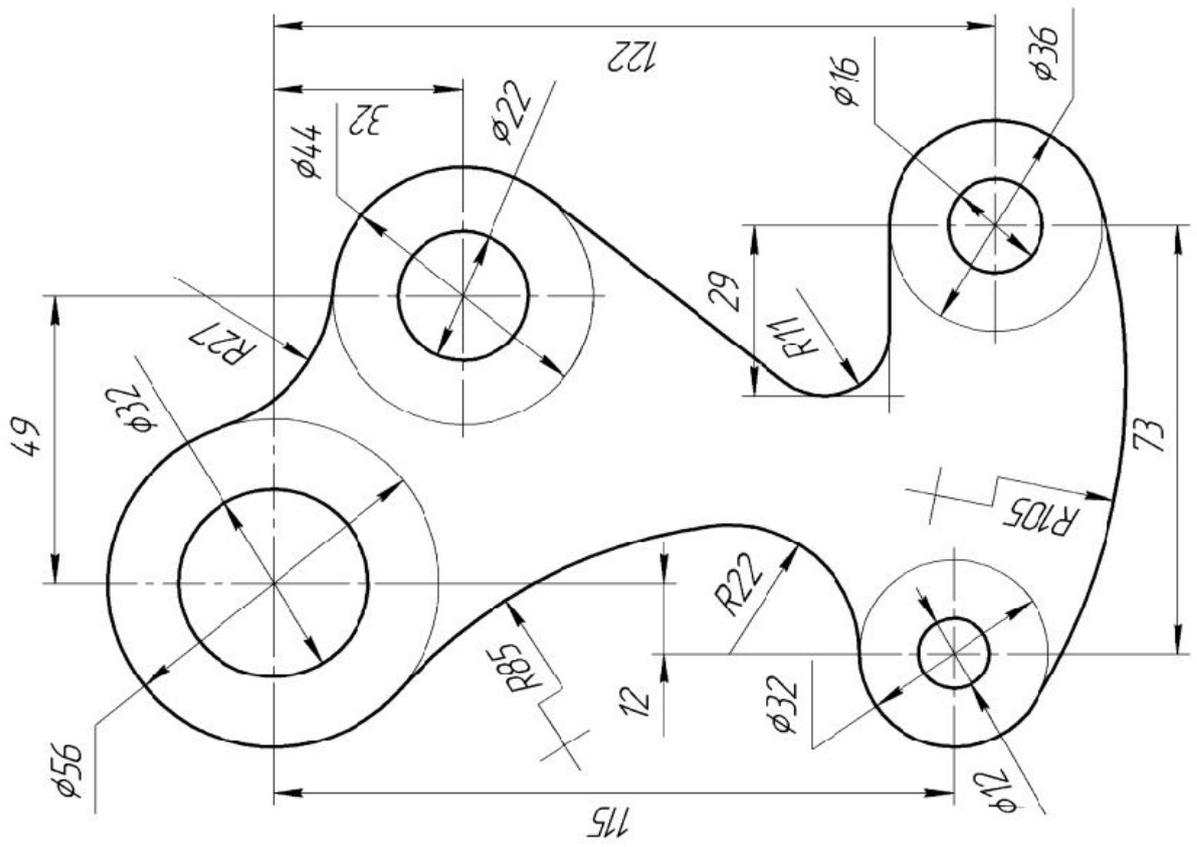
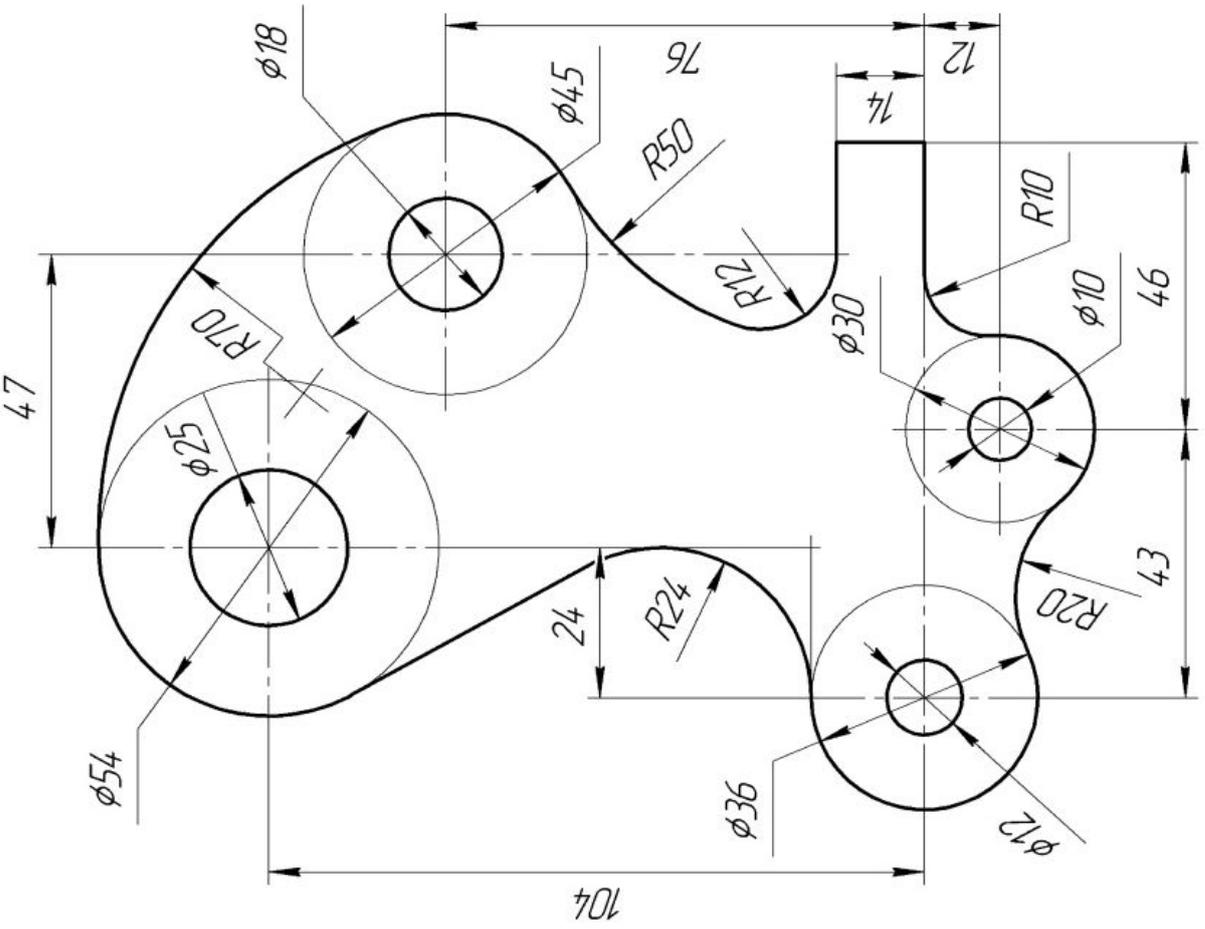


Рисунок 4 – Окружности в прямоугольной изометрии

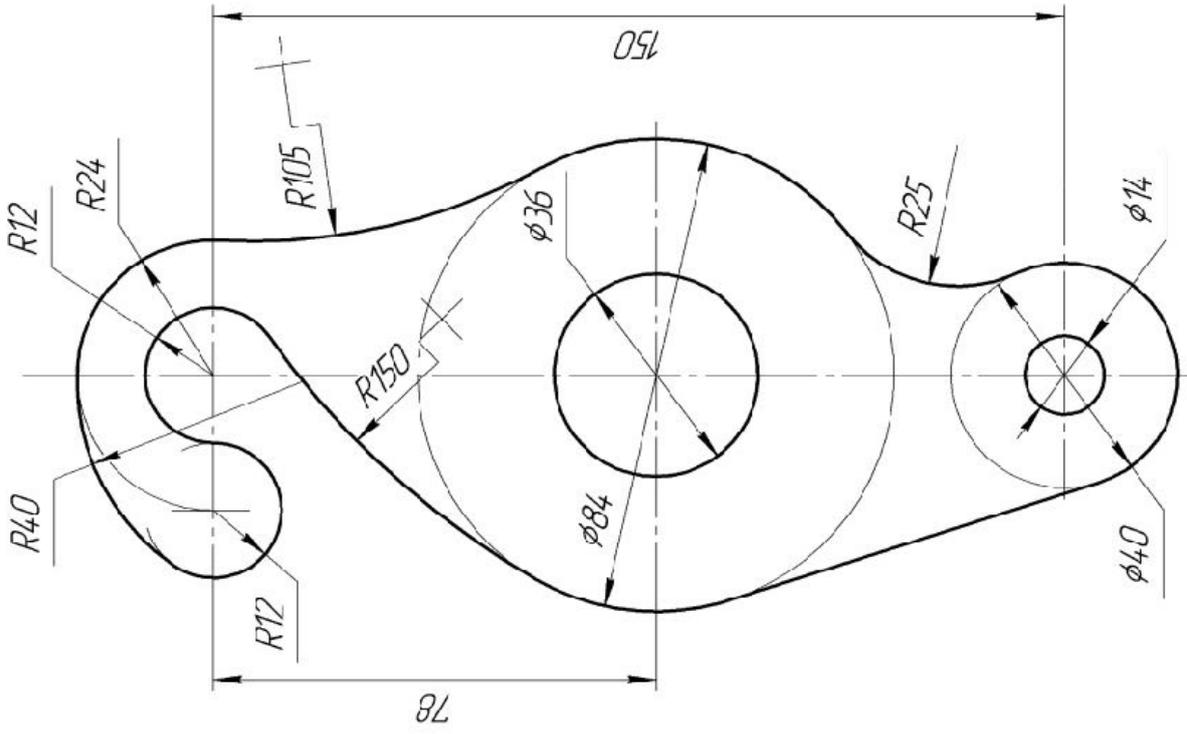
Вариант 2



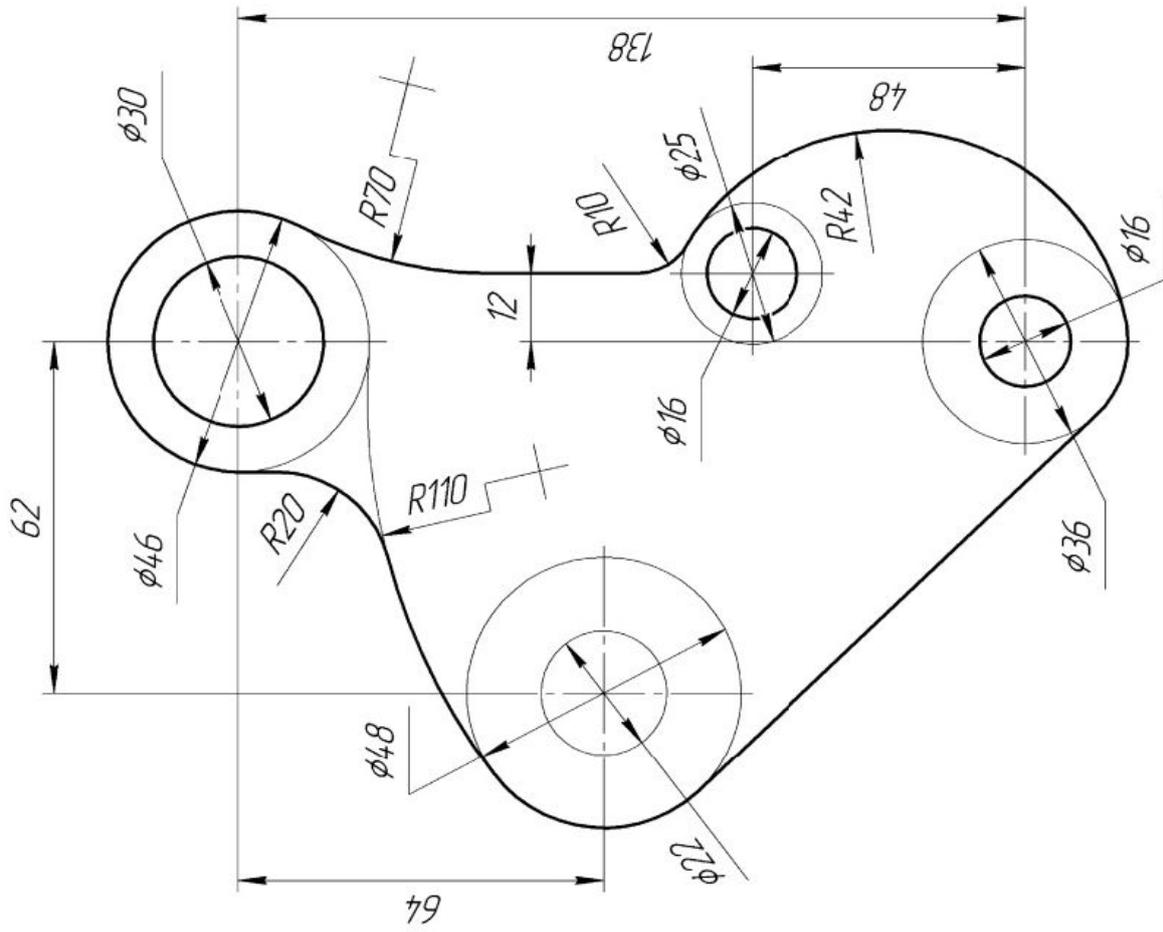
Варианты 0, 1



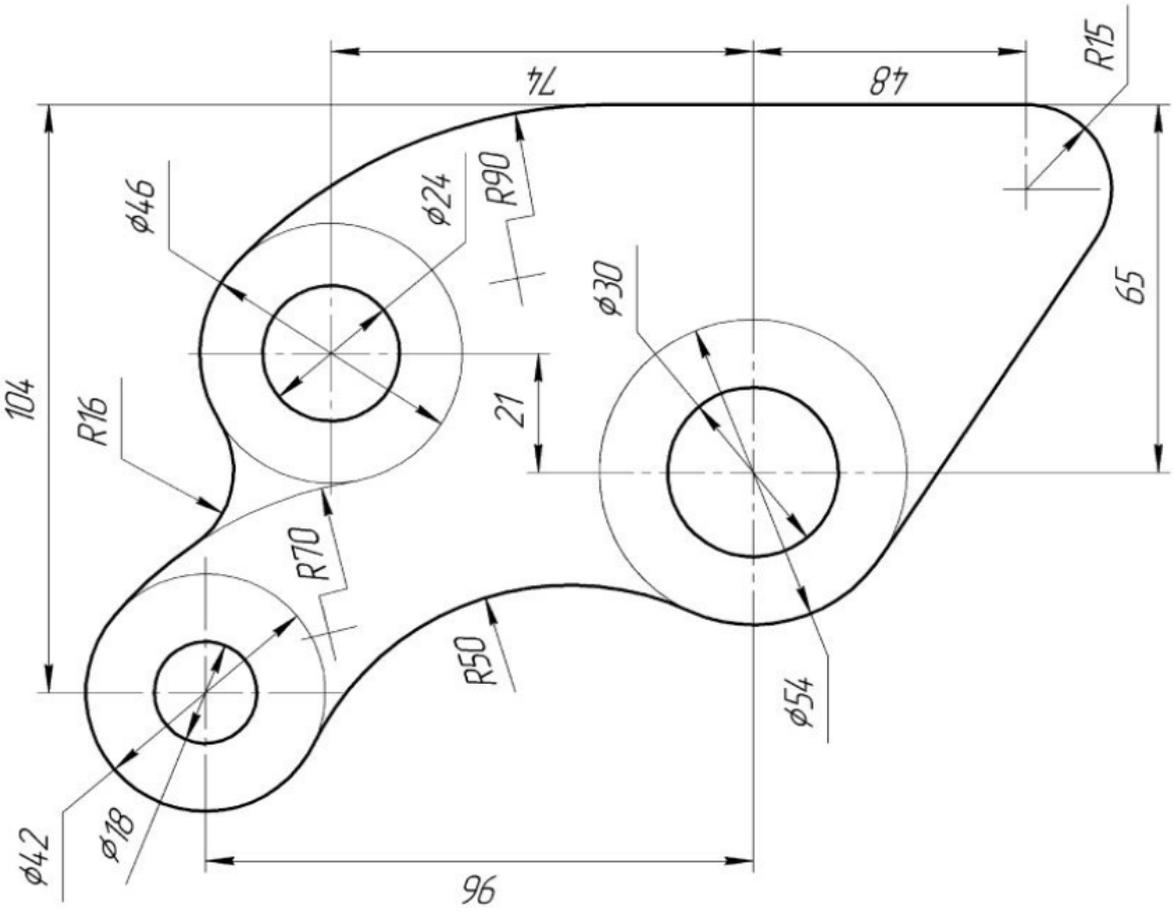
Вариант 4



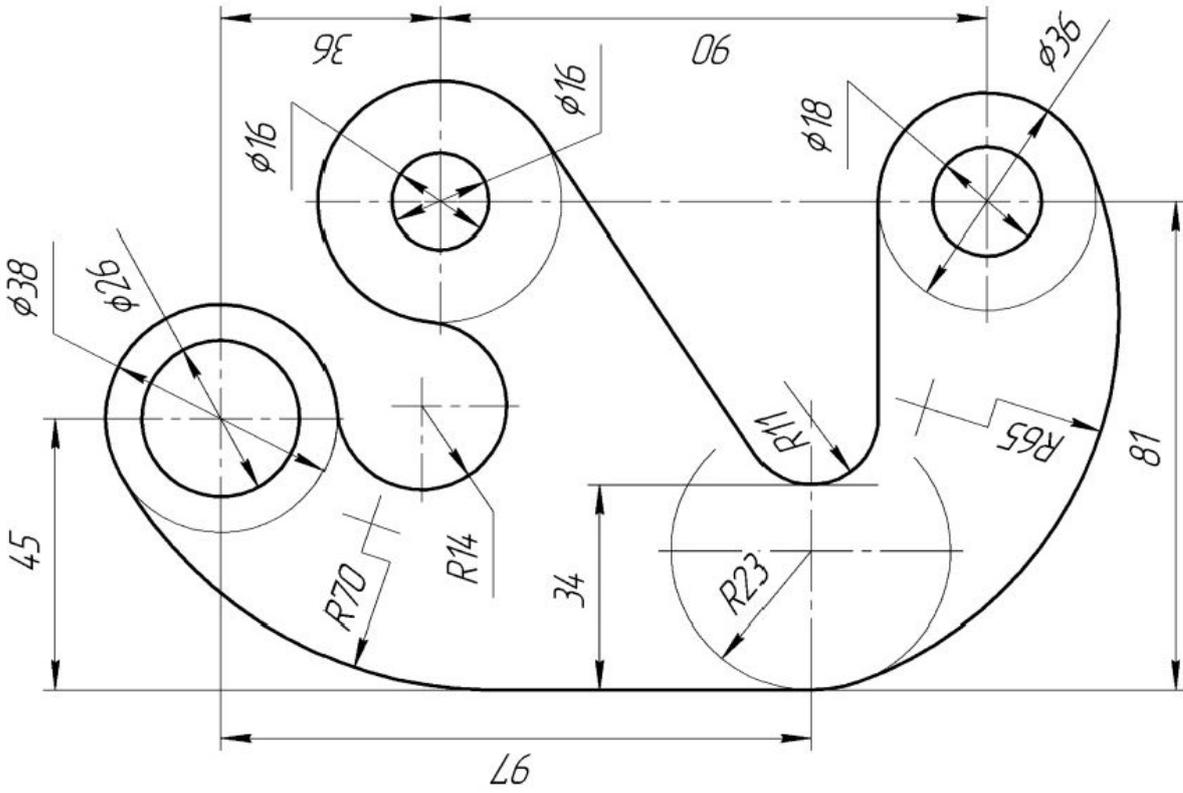
Вариант 3



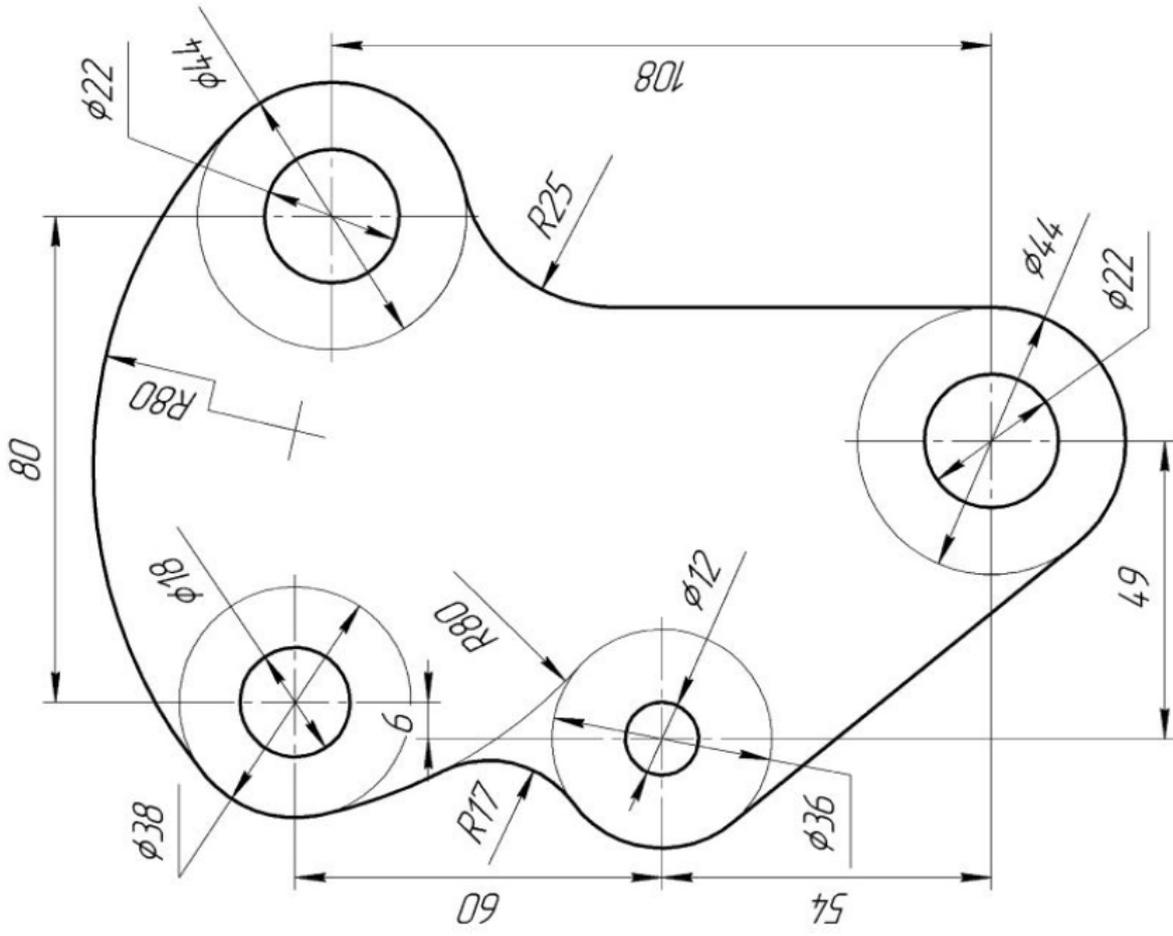
Вариант 6



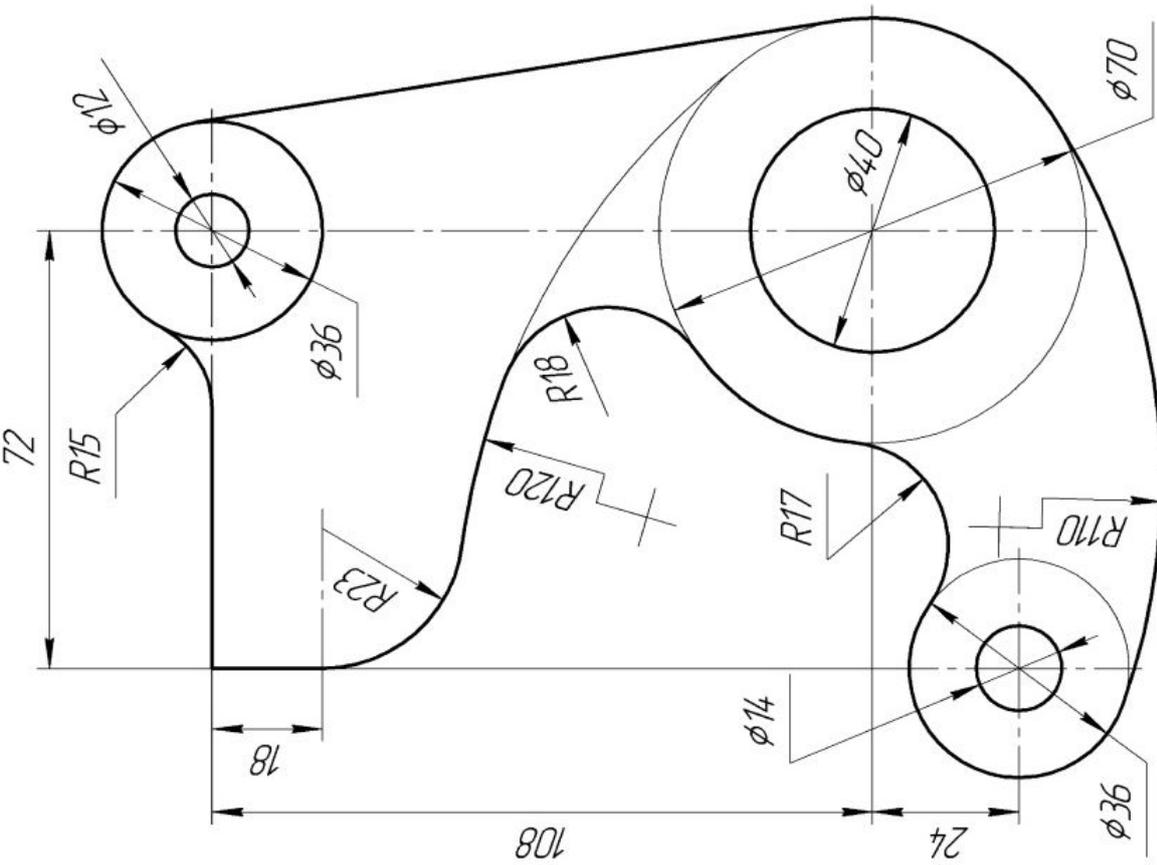
Вариант 5



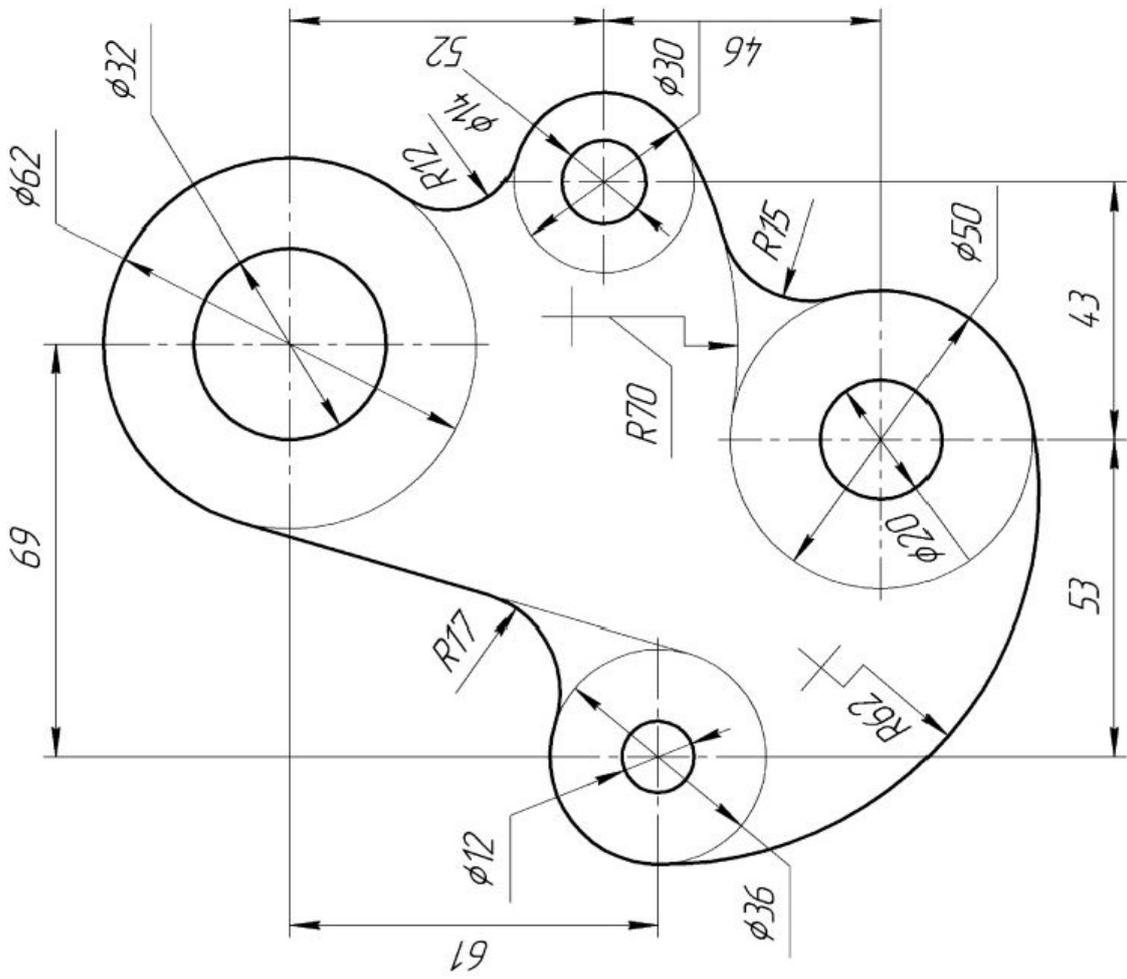
Вариант 8



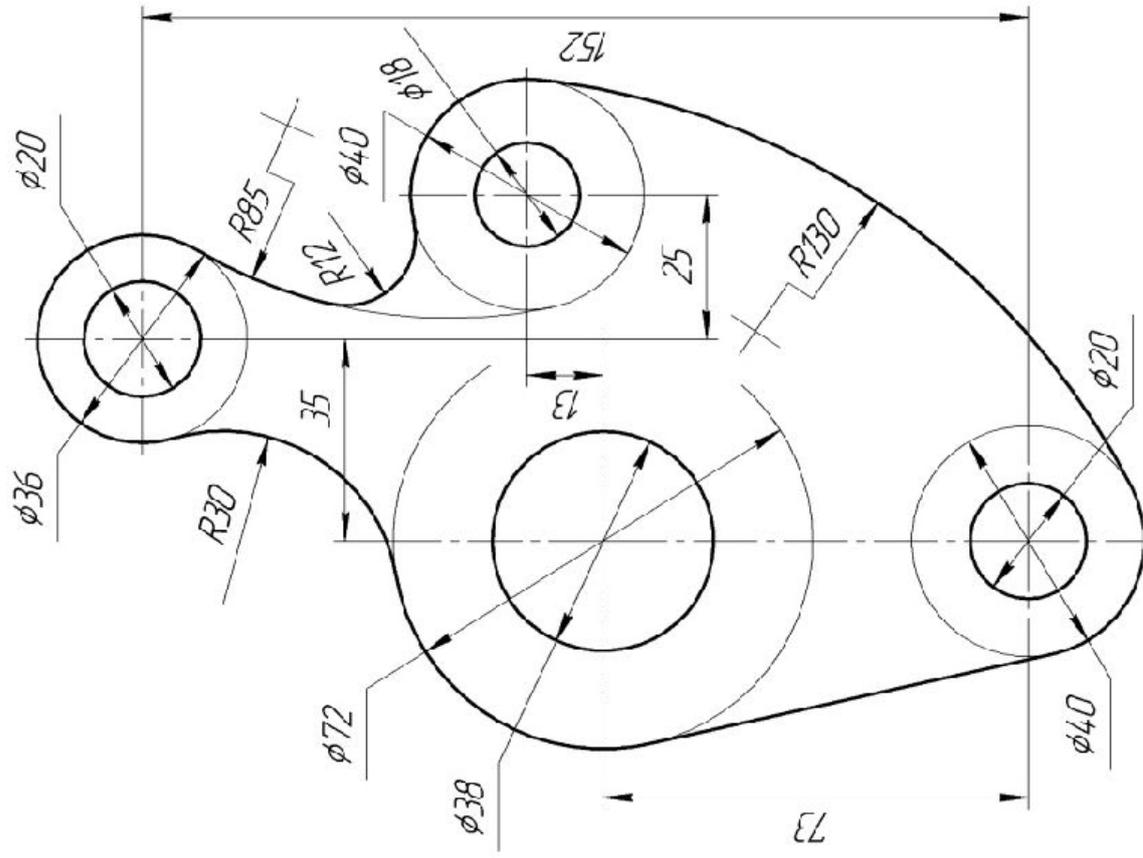
Вариант 7



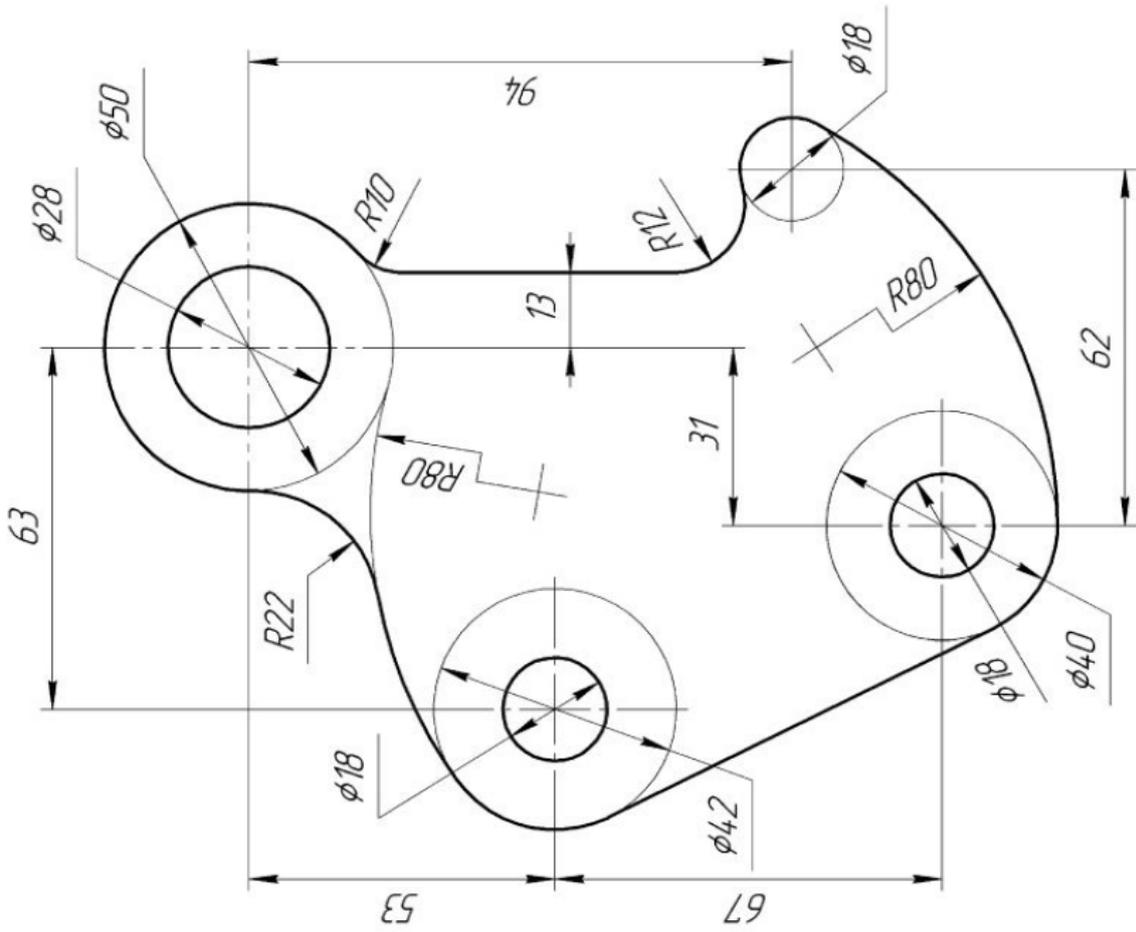
Вариант 9



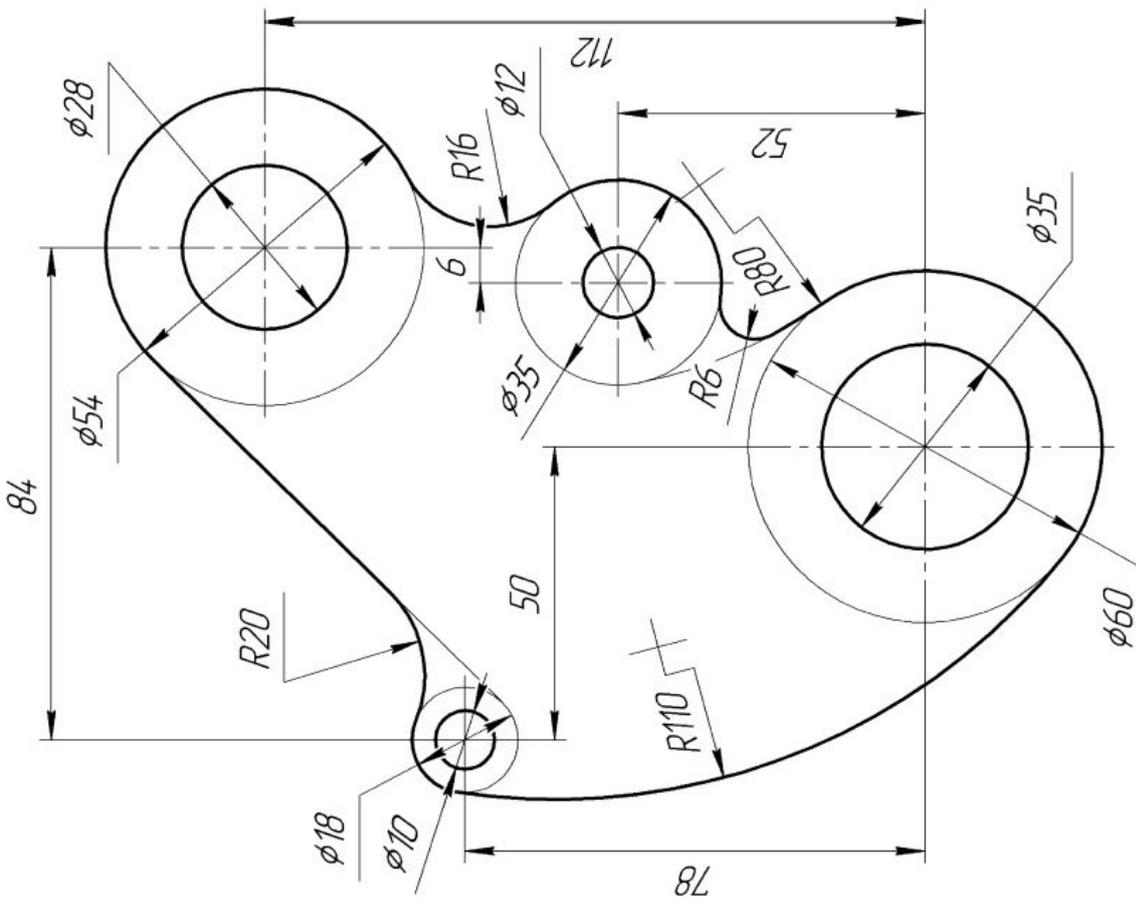
Вариант 10



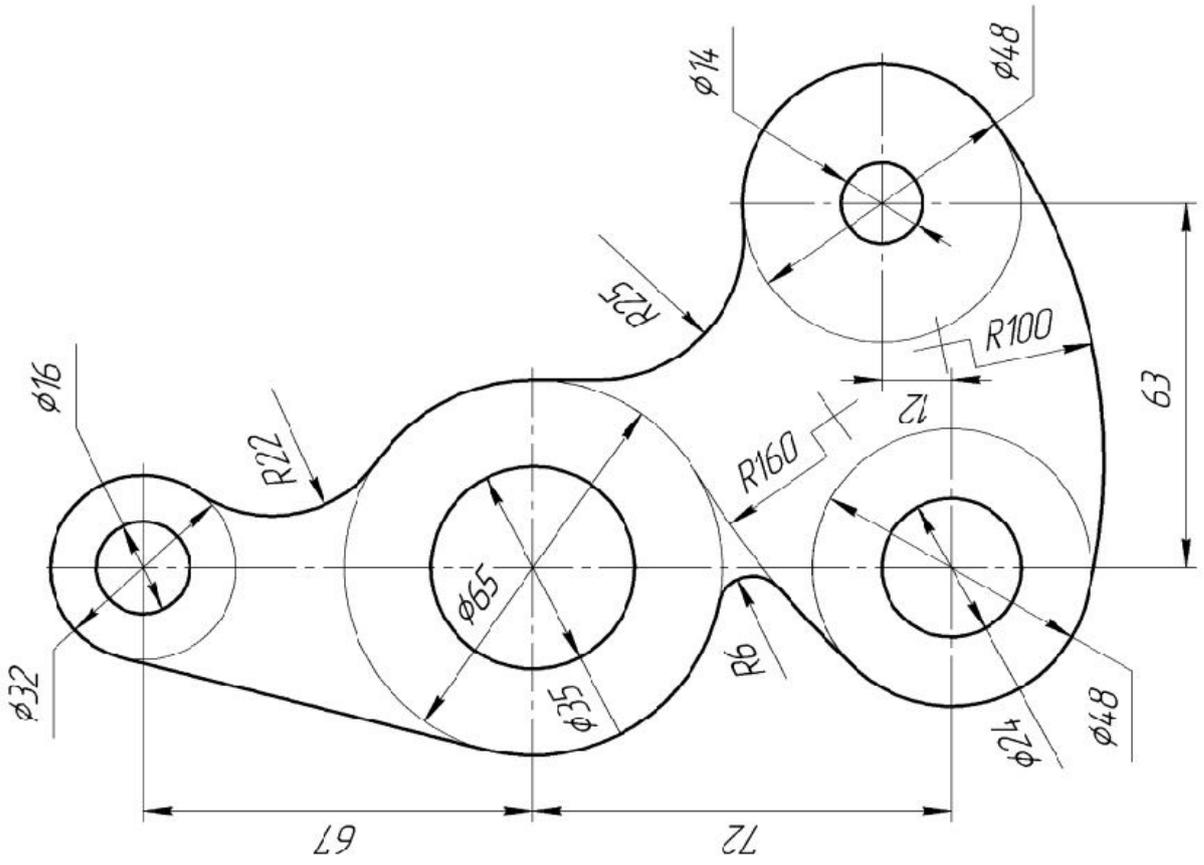
Вариант 12



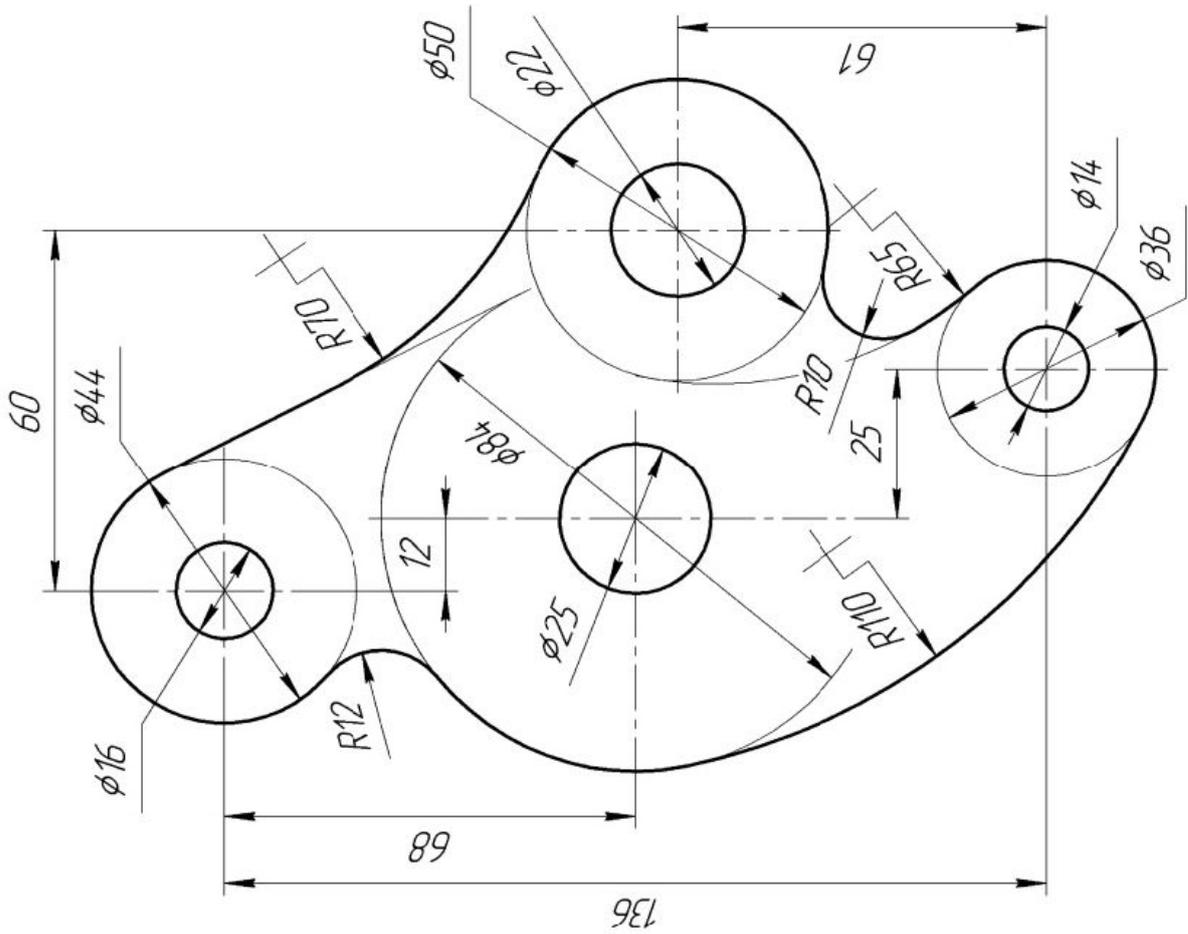
Вариант 11



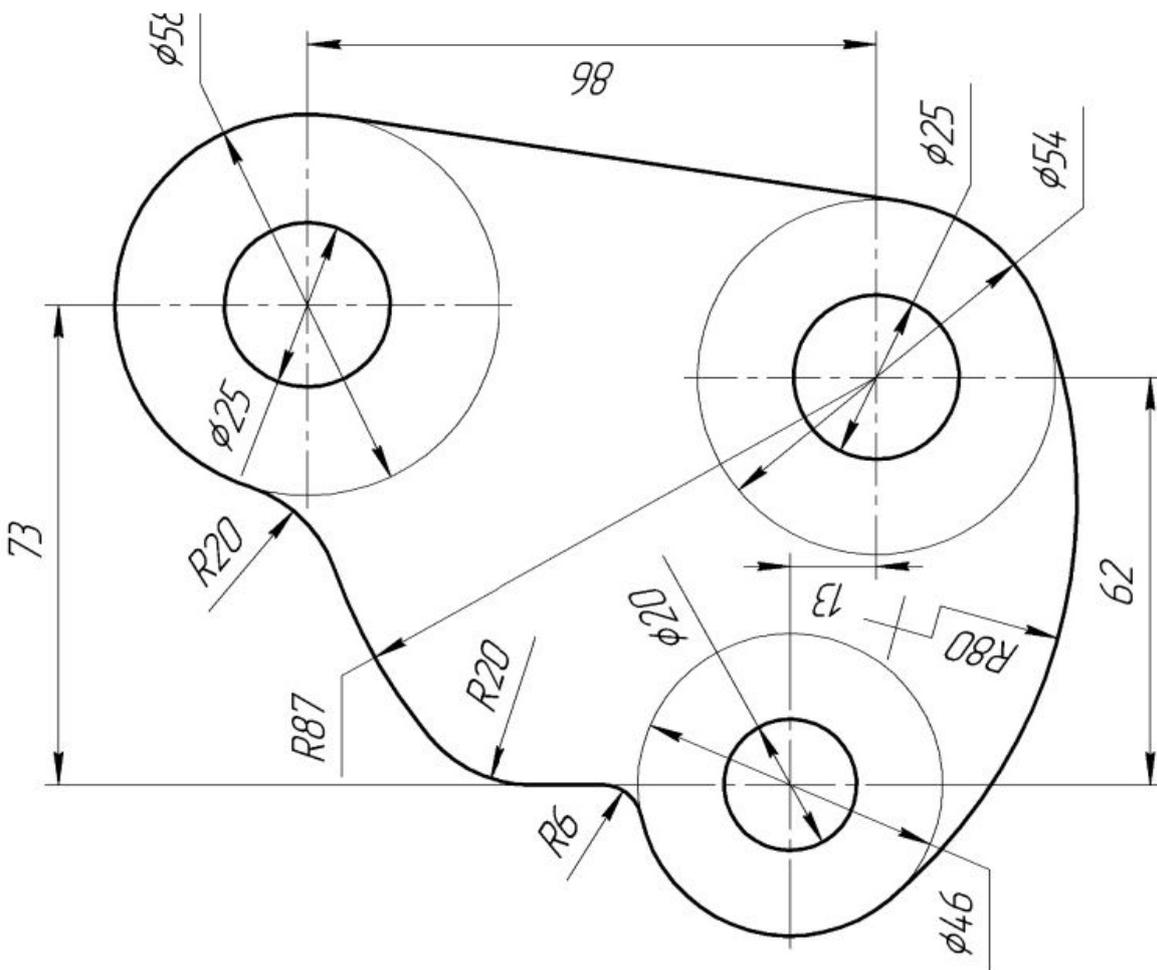
Вариант 14



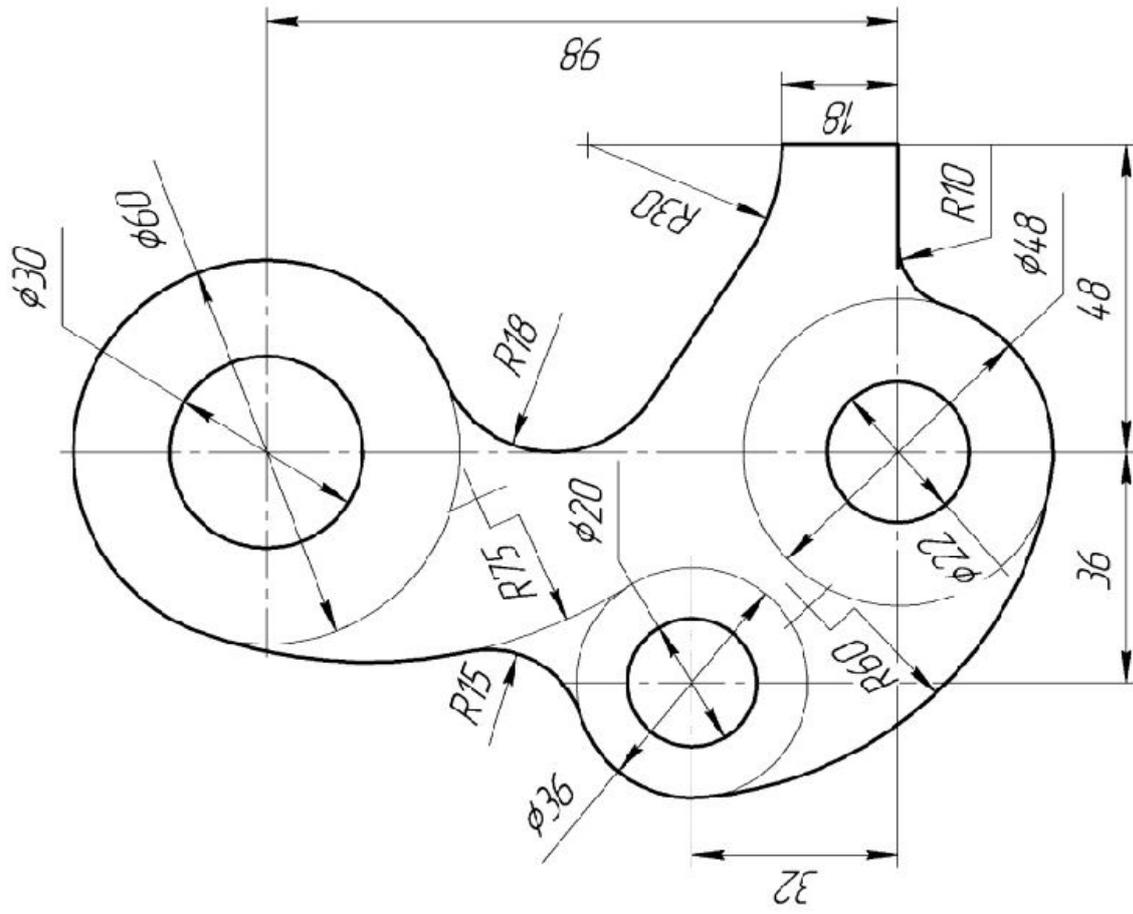
Вариант 13

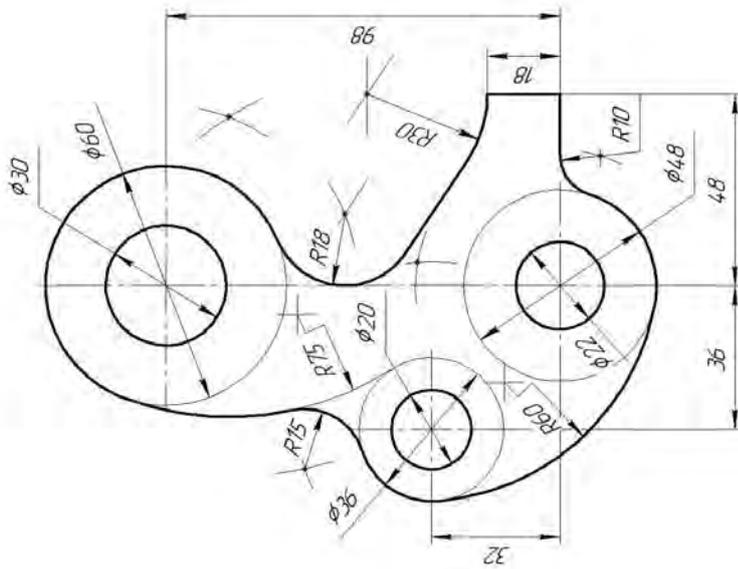
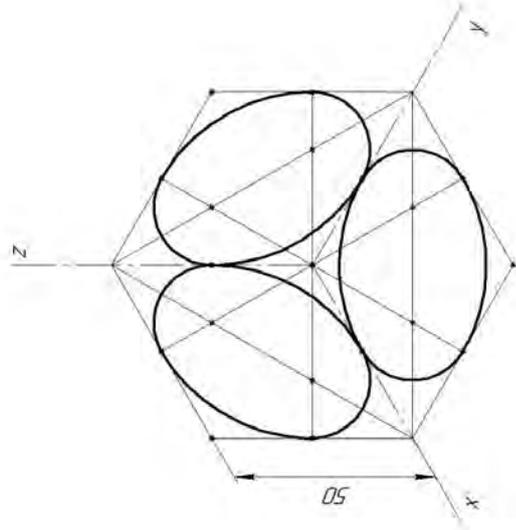


Варианты 15, 17



Варианты 16, 18





		ЛР 35.03.06.03.02103.003		Лист	Масса	Результат
		Сопряжения		У		11
		Кафедра ЭС и ТС		Лист	Листов 1	
				ФГБОУ ВО Вологодская ГНХА, ИИЖ-311-0		
Исполн.	№ докум.	Лист	Дата			
Разработ.	Исполн.	Лист	Дата			
Провер.	Лист					
Тех.пр.						
Нач.пр.						
Упр.						

Рисунок 5

## Лабораторная работа 4

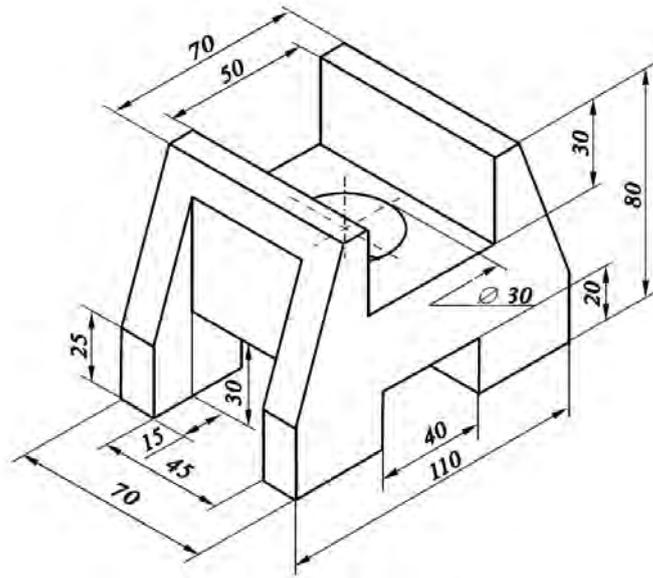
### Чертеж по наглядному изображению детали

1. На чертежном листе ватмана формата А3 построить три вида детали. Выполнить необходимые разрезы.

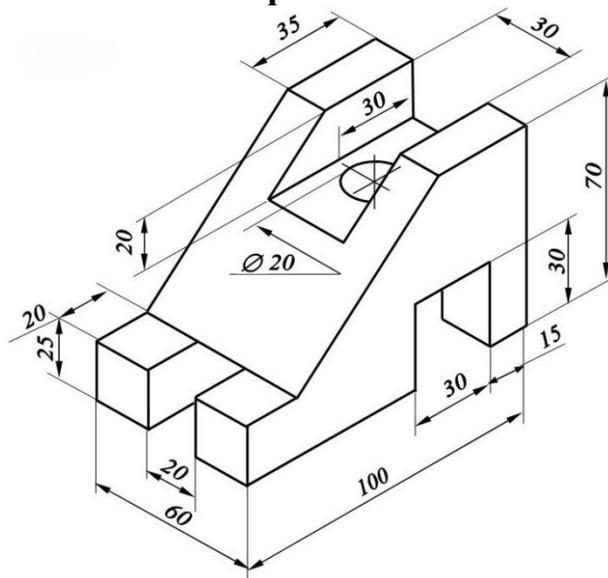
2. На этом же листе выполнить аксонометрическую проекцию (изометрию) детали. В случае, если изометрия не помещается, – выполнить отдельно на ватмане формата А4.

Пример выполнения чертежа показан на рис. 6.

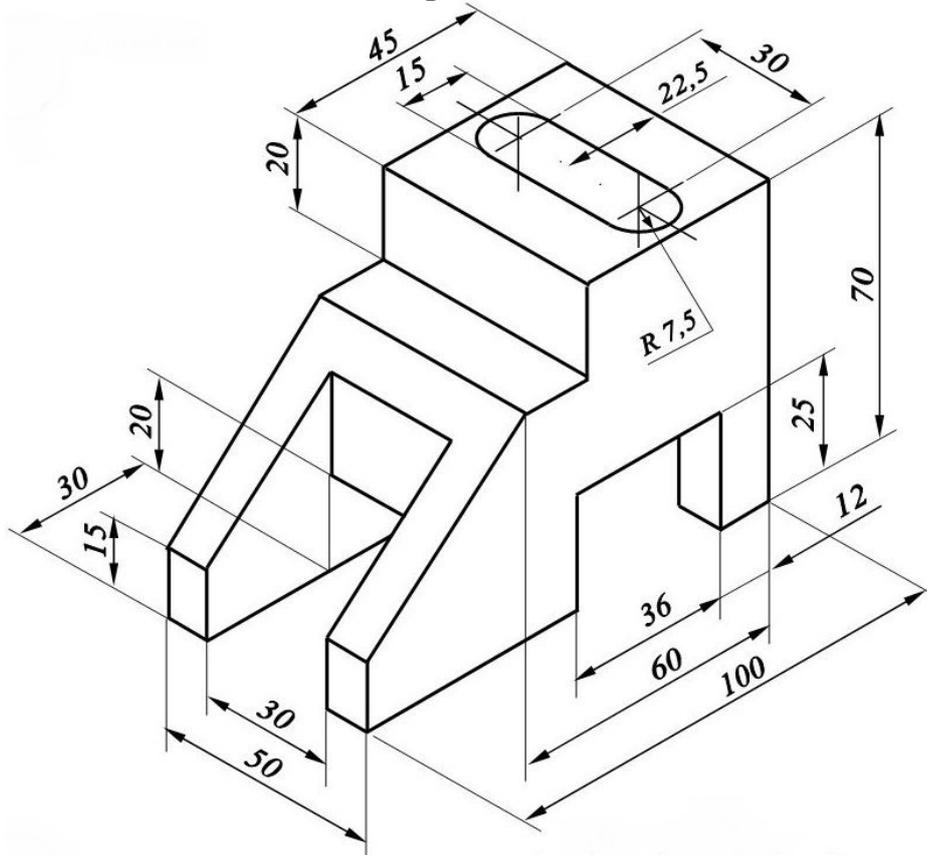
#### Варианты 0, 1



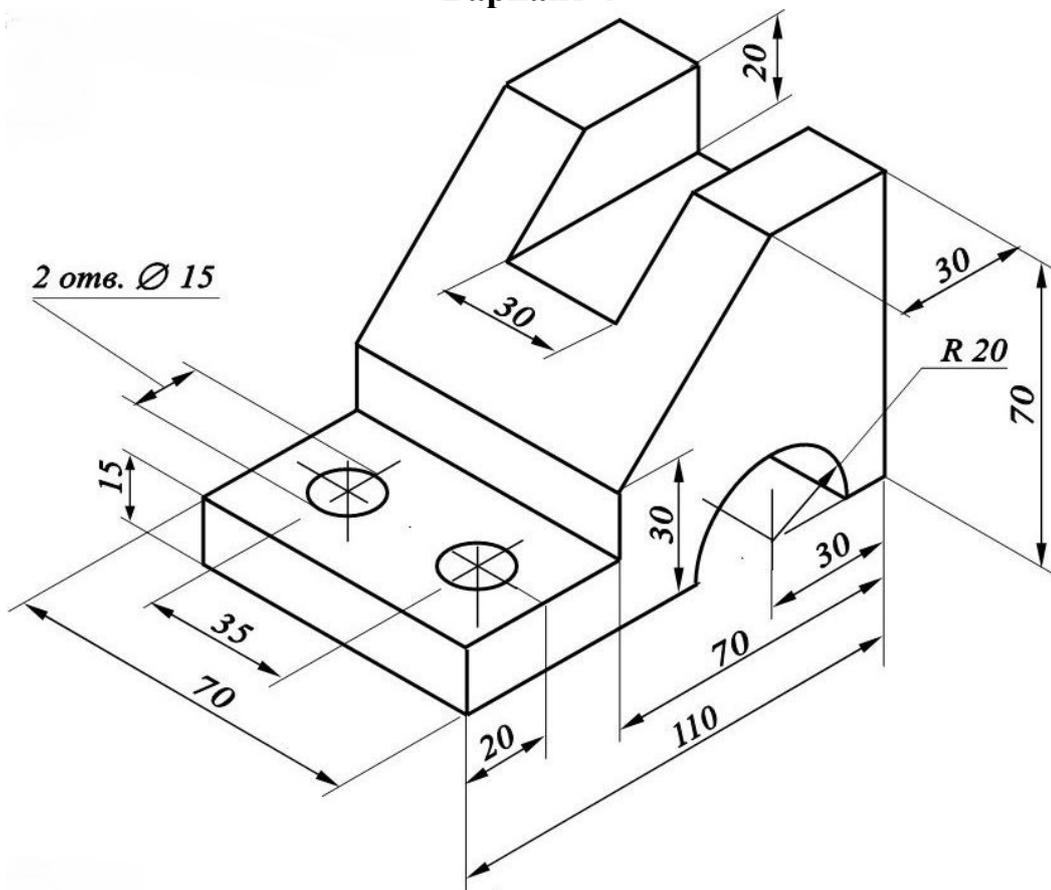
#### Вариант 2



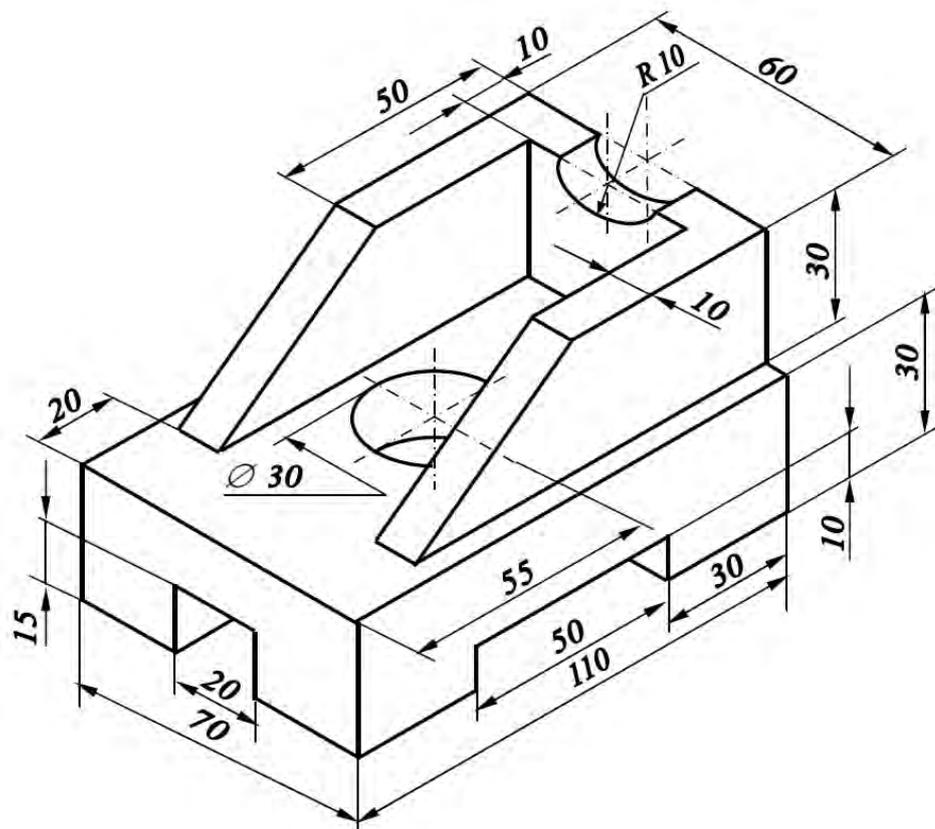
### Вариант 3



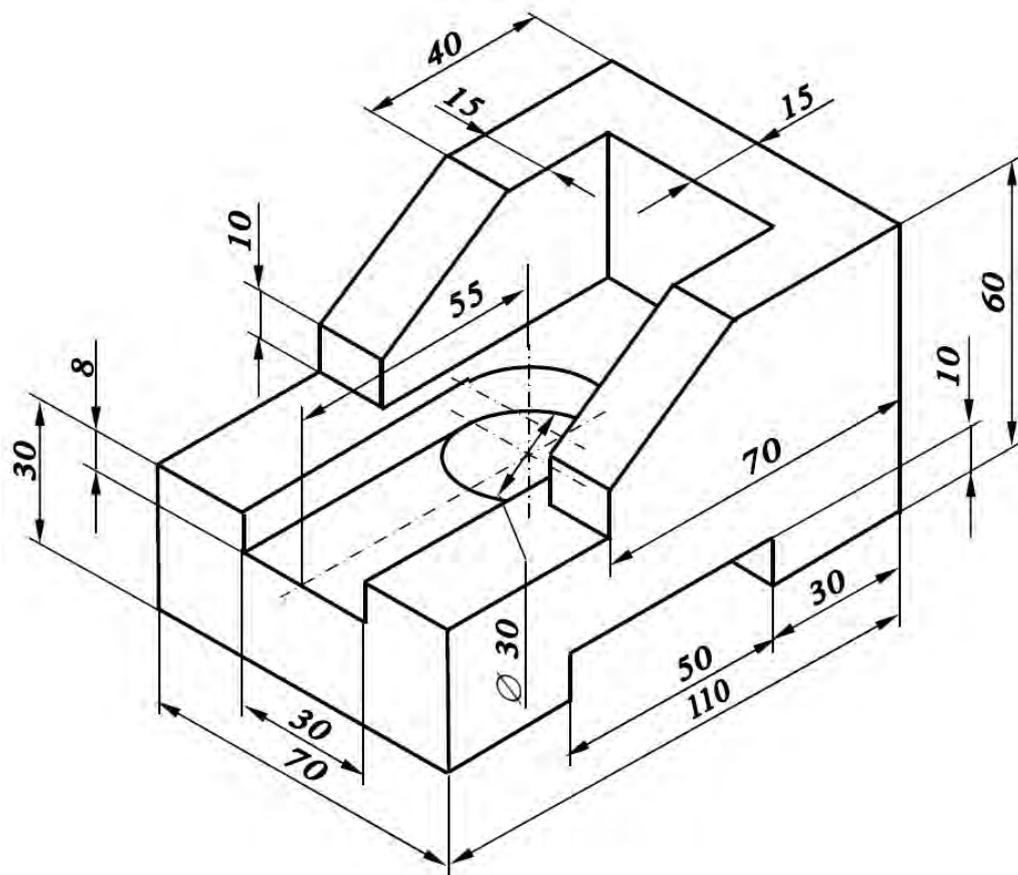
### Вариант 4



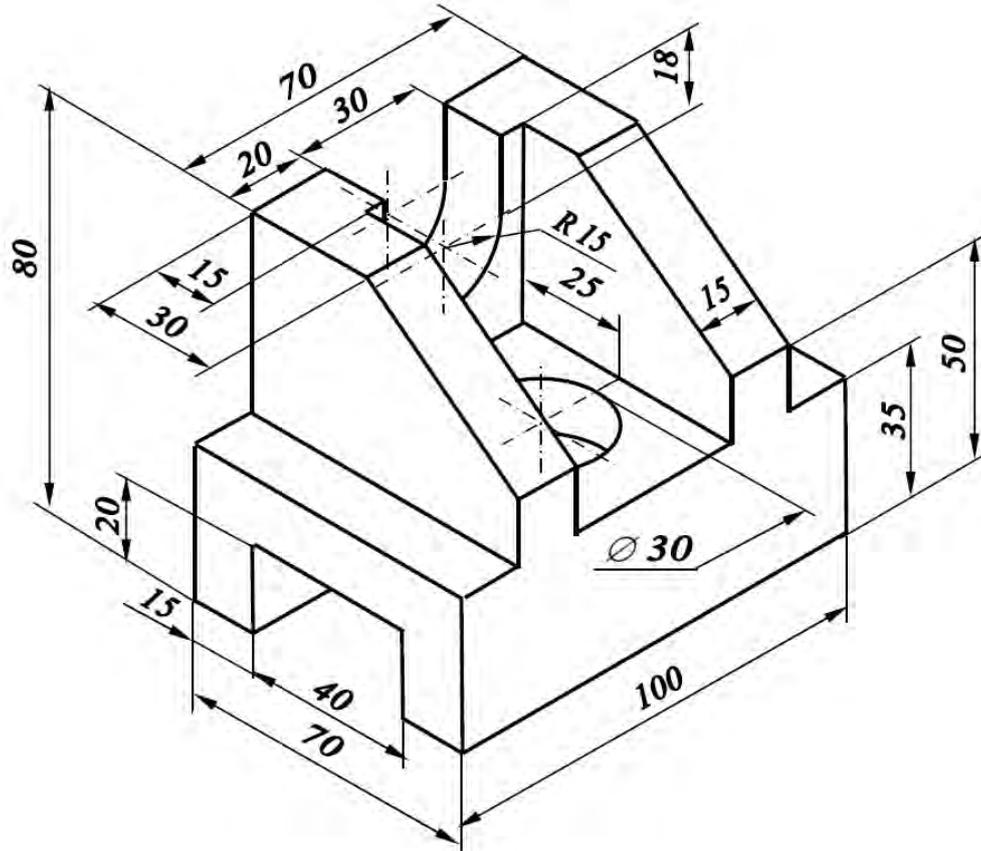
### Вариант 5



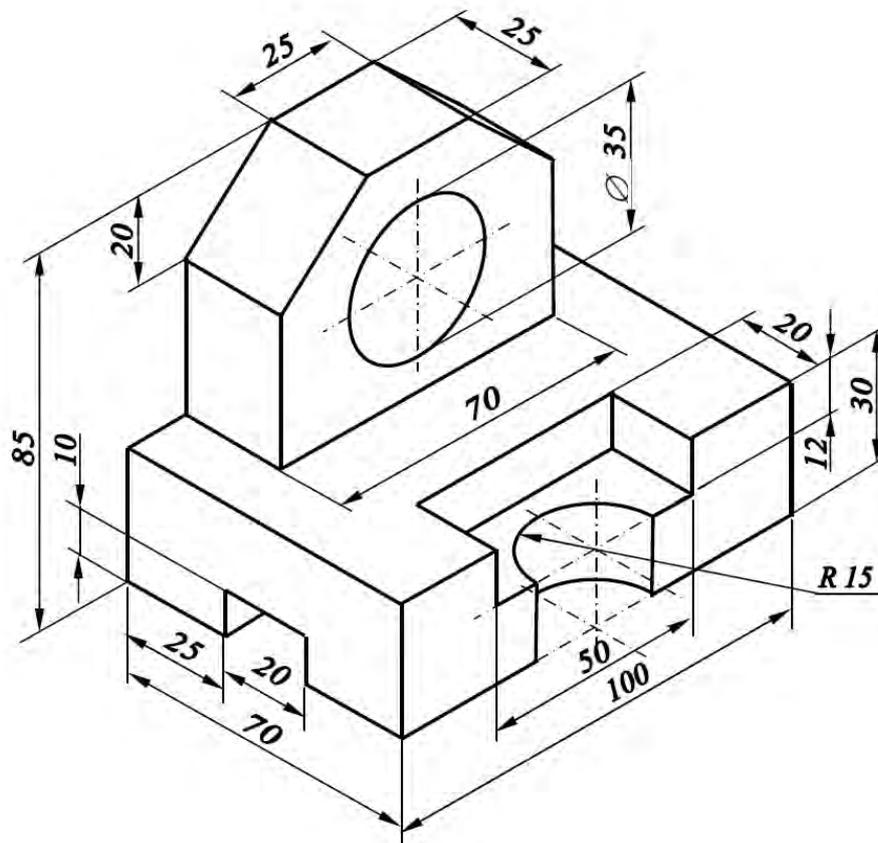
### Вариант 6



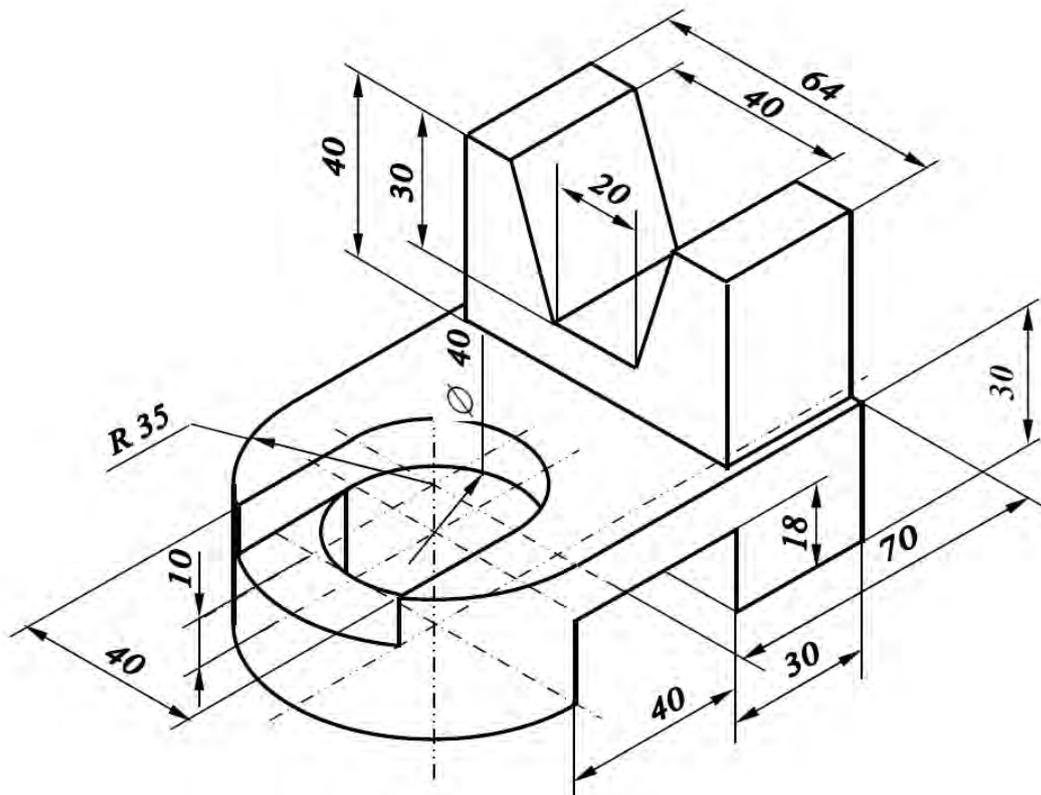
Вариант 7



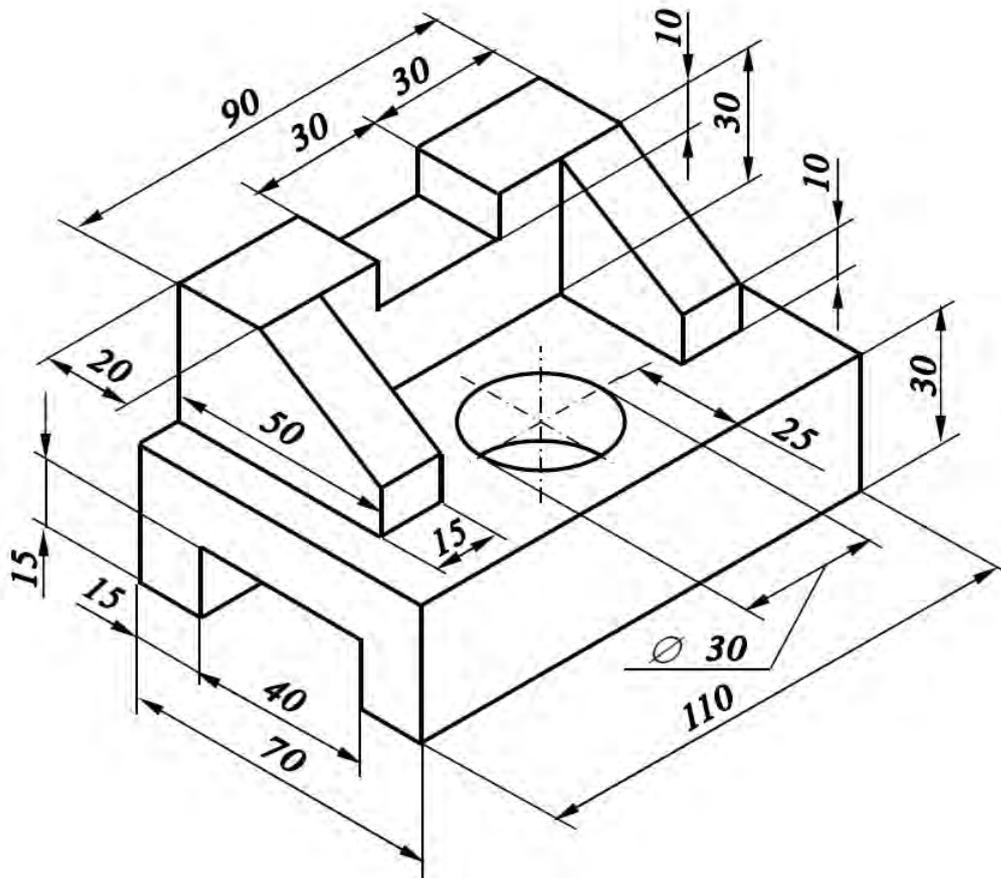
Вариант 8



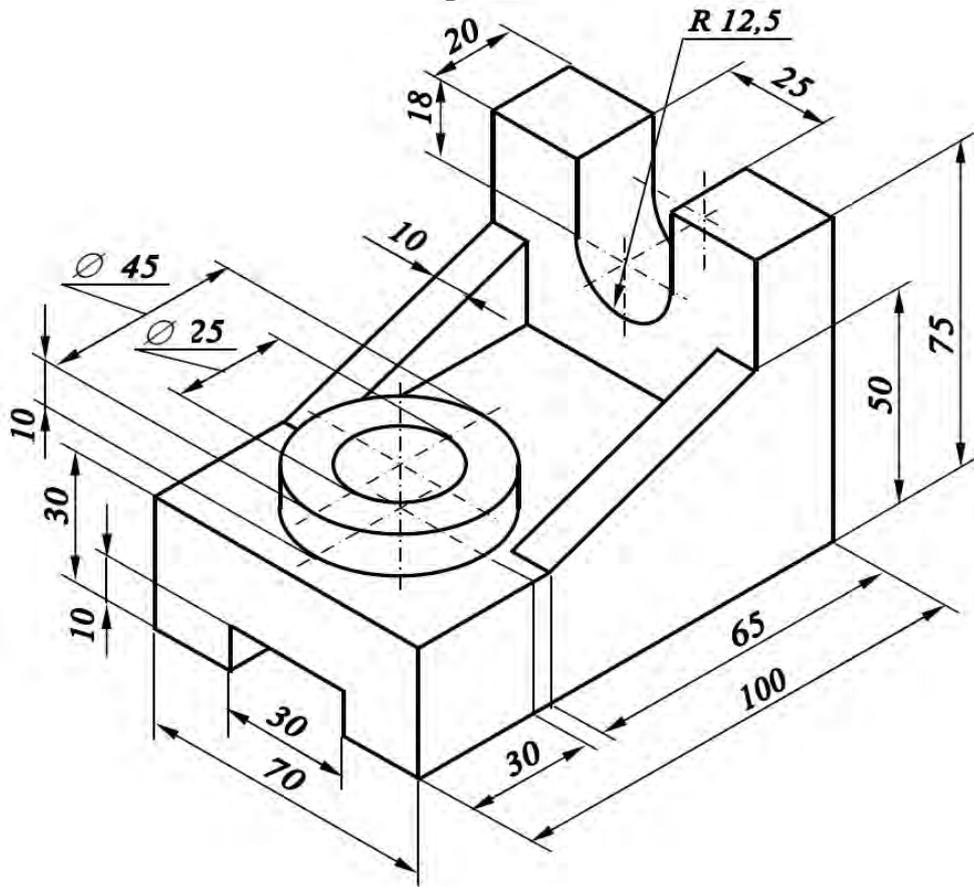
Вариант 9



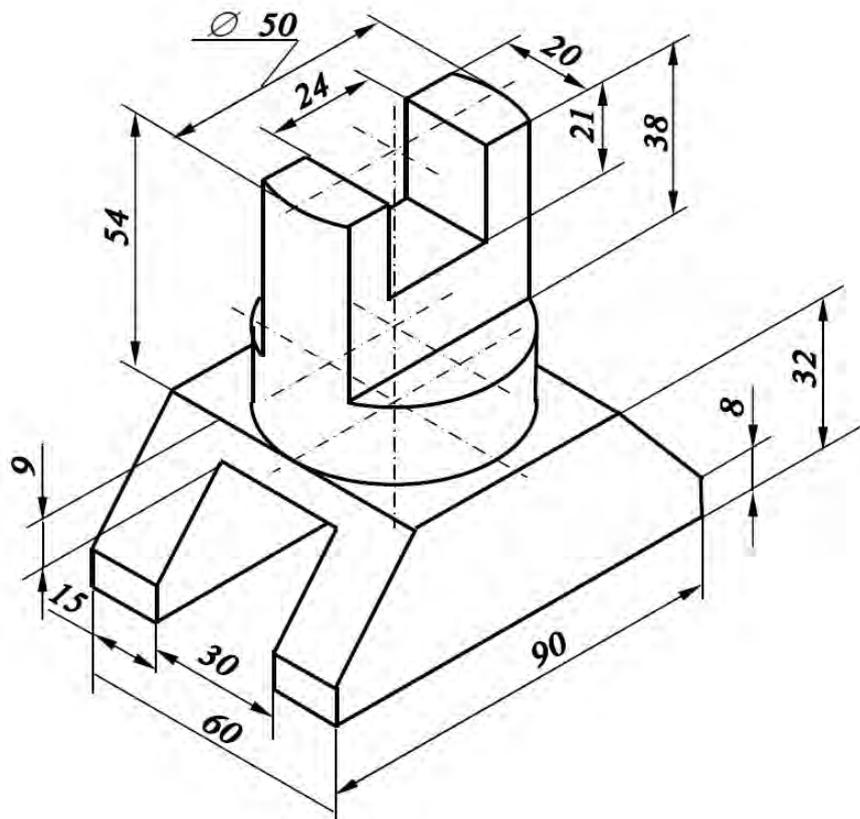
Вариант 10



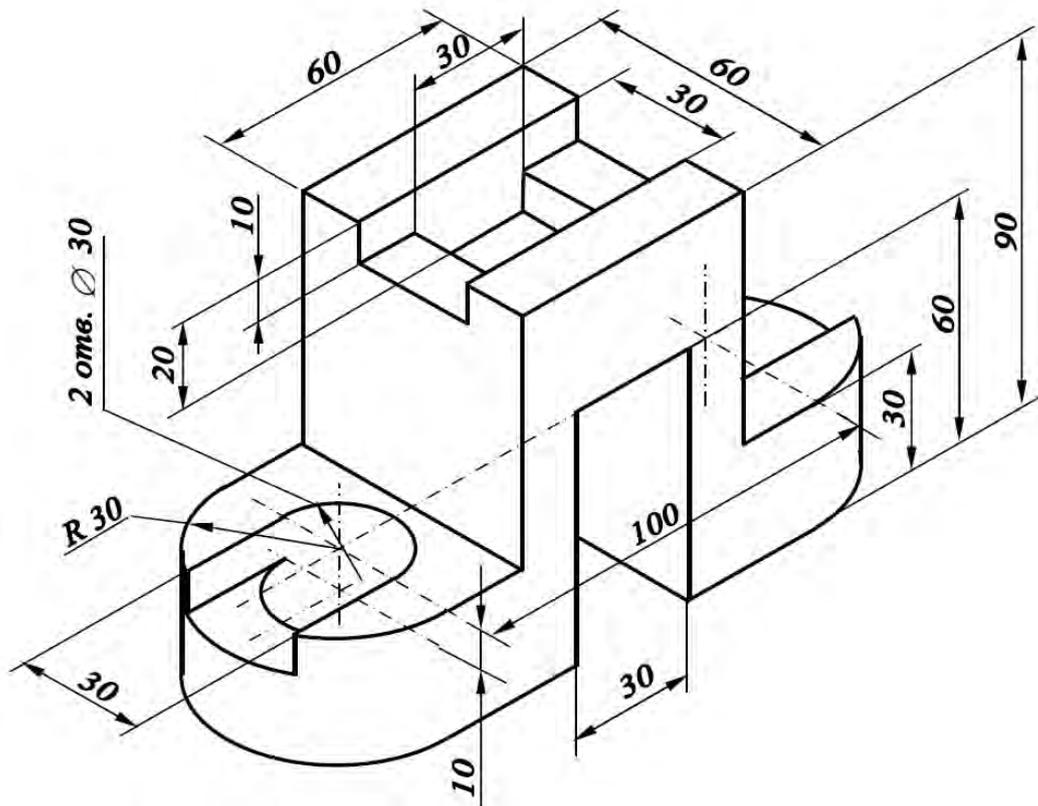
Вариант 11



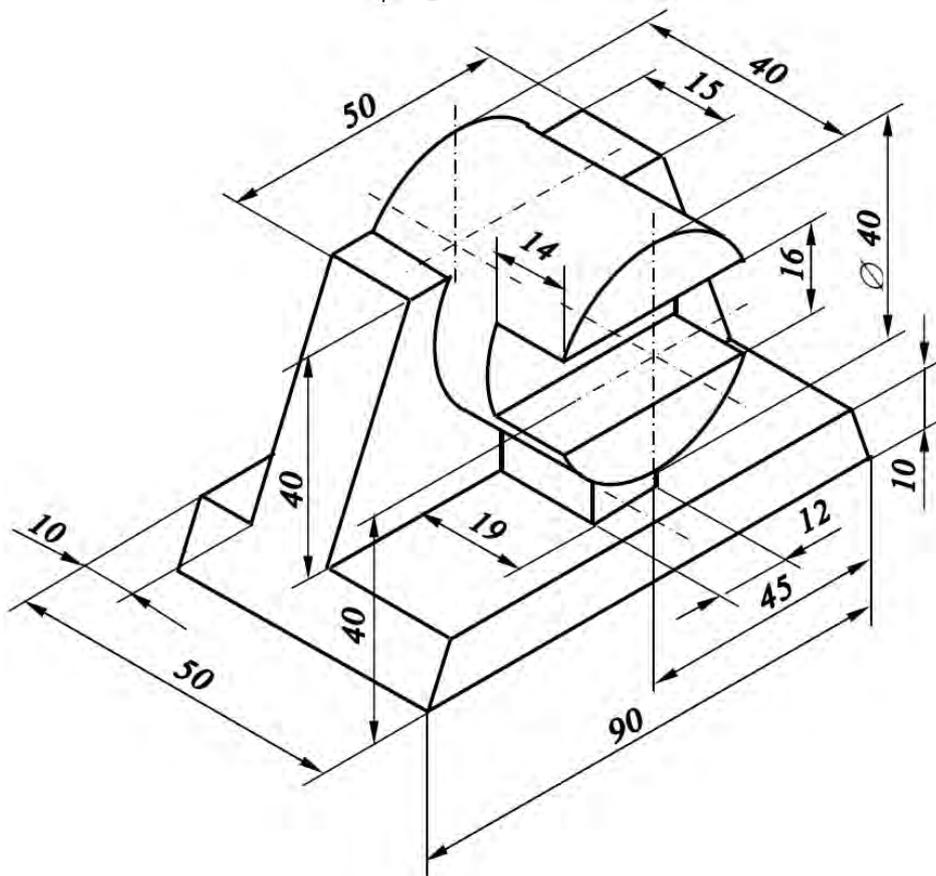
Вариант 12



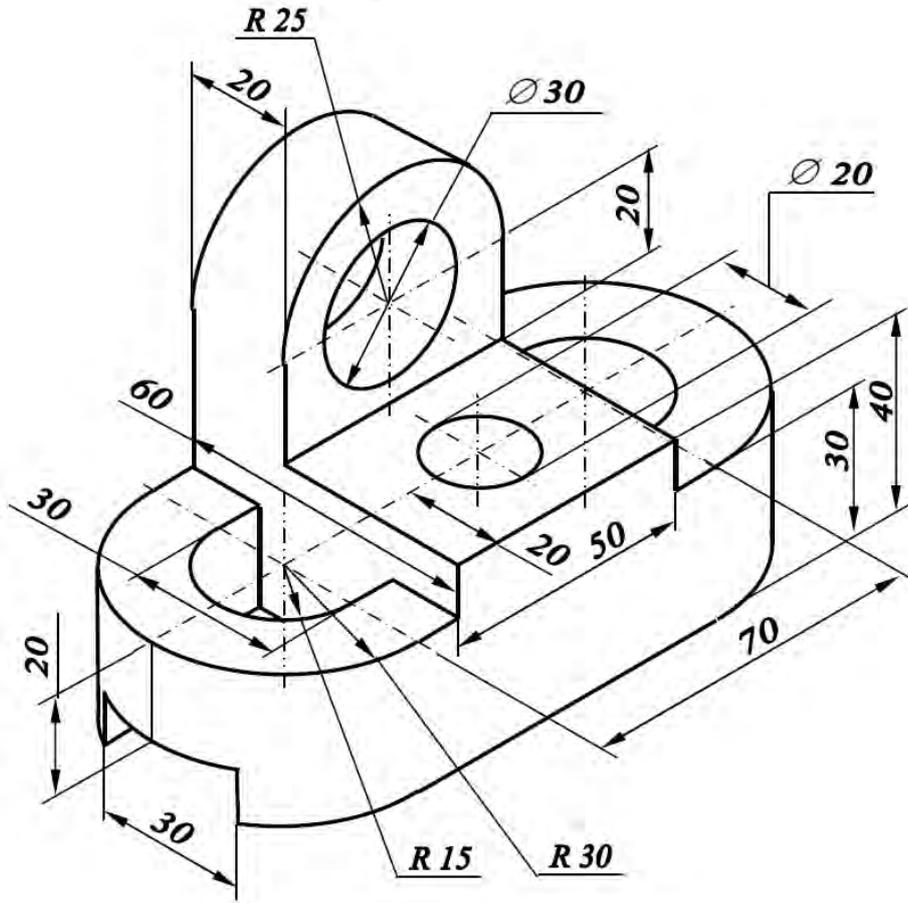
Вариант 13



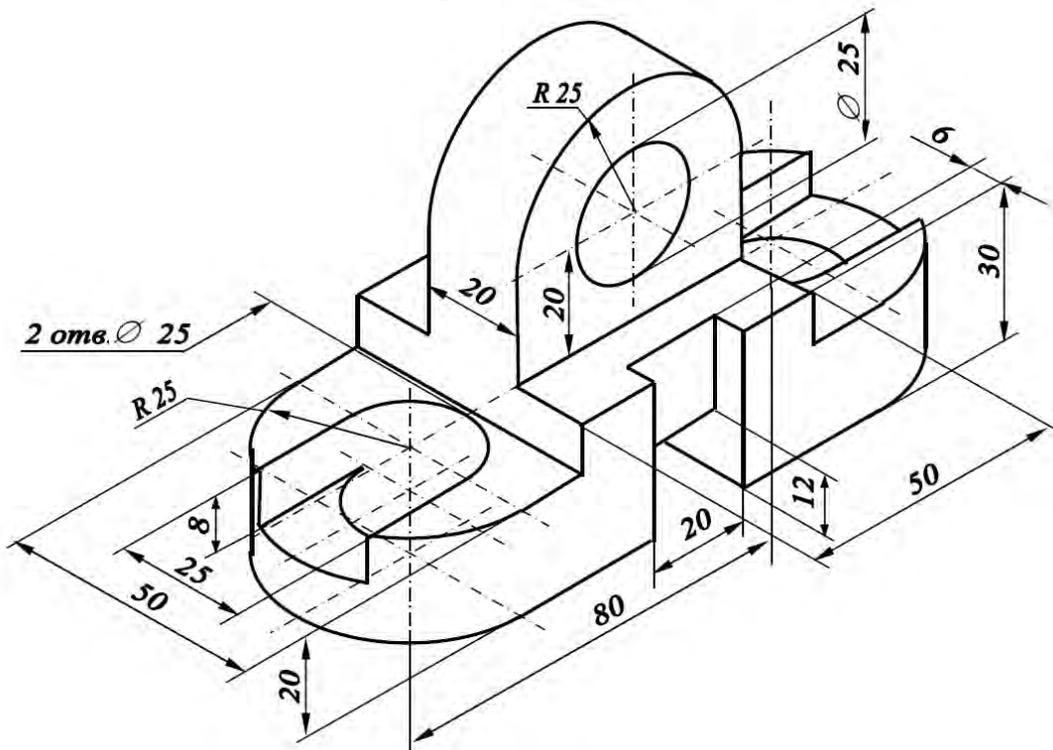
Вариант 14

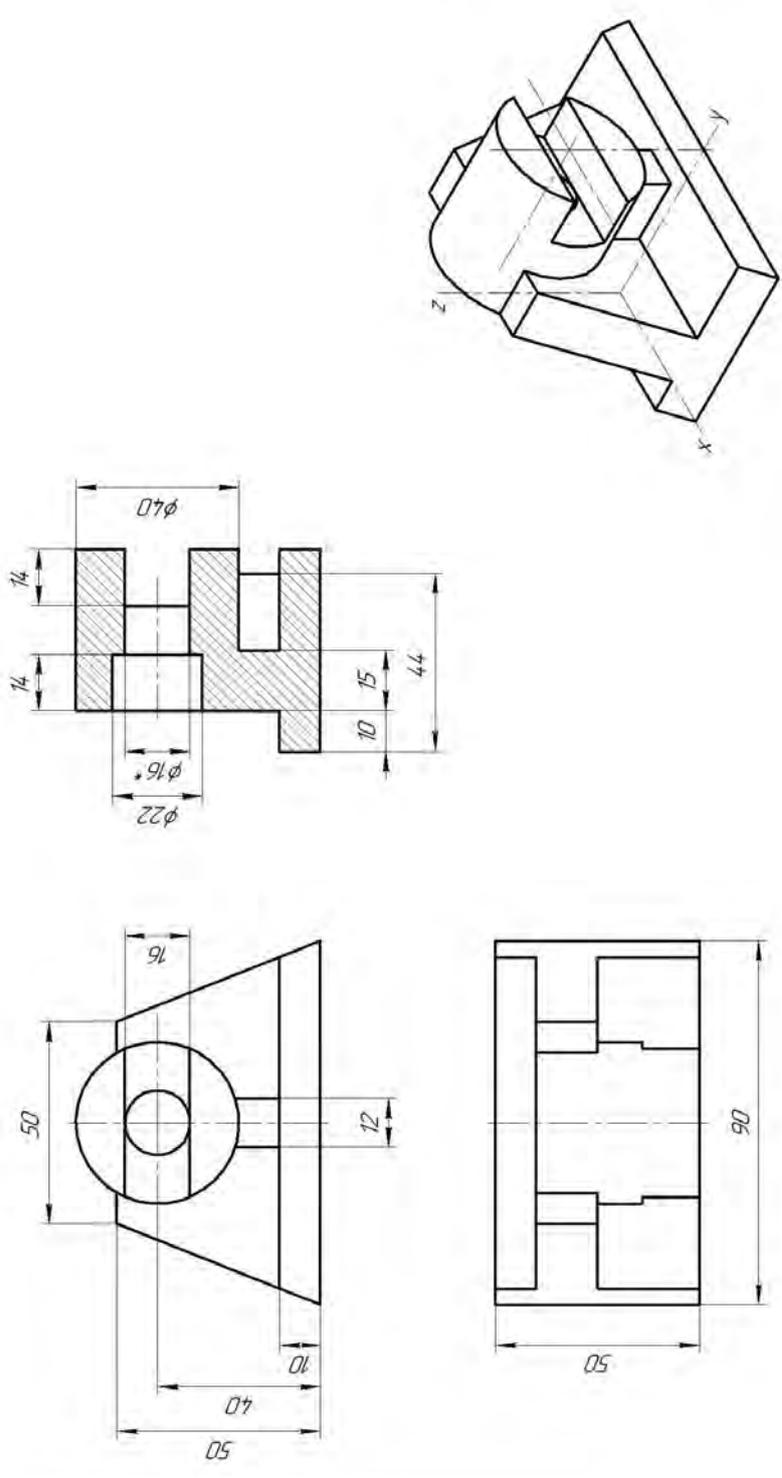


Варианты 15, 17



Варианты 16, 18





\* Размер для справок

№ 35.03.06.03.02104.003		Лист	Масса	Углы
Проекционное черчение		Ч		11
Кафедра ЭС и ТС		Лист	Листов	1
		ФГБОУ ВПО «Волгодонская ГМА ИЖ-311-0		
Имя	№ документа	Лист	Дата	
Разработчик	Исполнитель	Проверен	ТЗ	
Техник	Инженер	Удобр.		

Рисунок 6

## Лабораторная работа 5

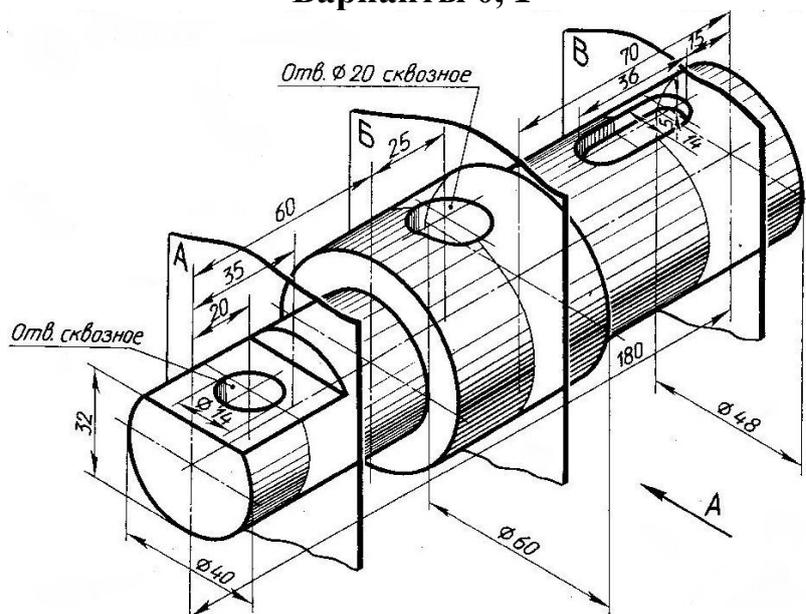
### Чертеж вала. Сечения

На чертежном листе ватмана формата А3 выполнить:  
– чертеж вала. За главный вид принять вид по стрелке.  
– три сечения:

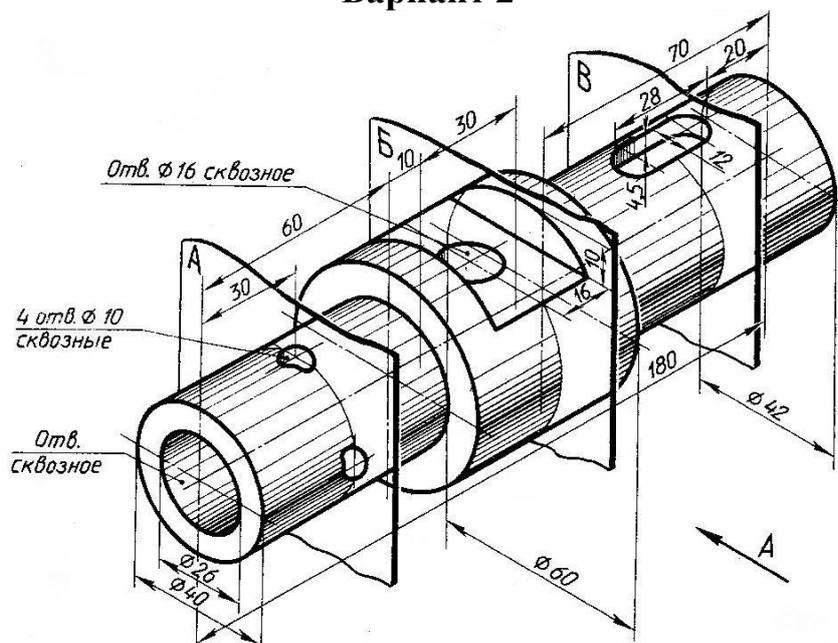
- 1) плоскостью А – на продолжении следа секущей плоскости;
- 2) плоскостью Б – на свободном месте чертежа;
- 3) плоскостью В – в проекционной связи.

Пример выполнения чертежа показан на рис. 7.

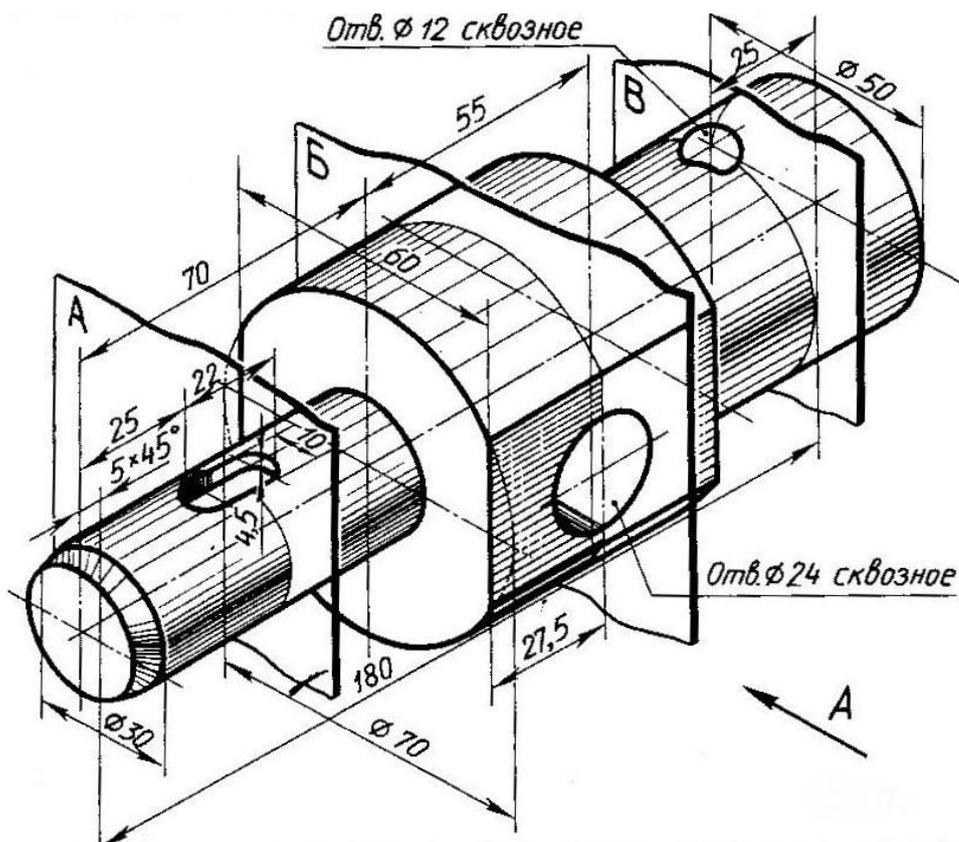
#### Варианты 0, 1



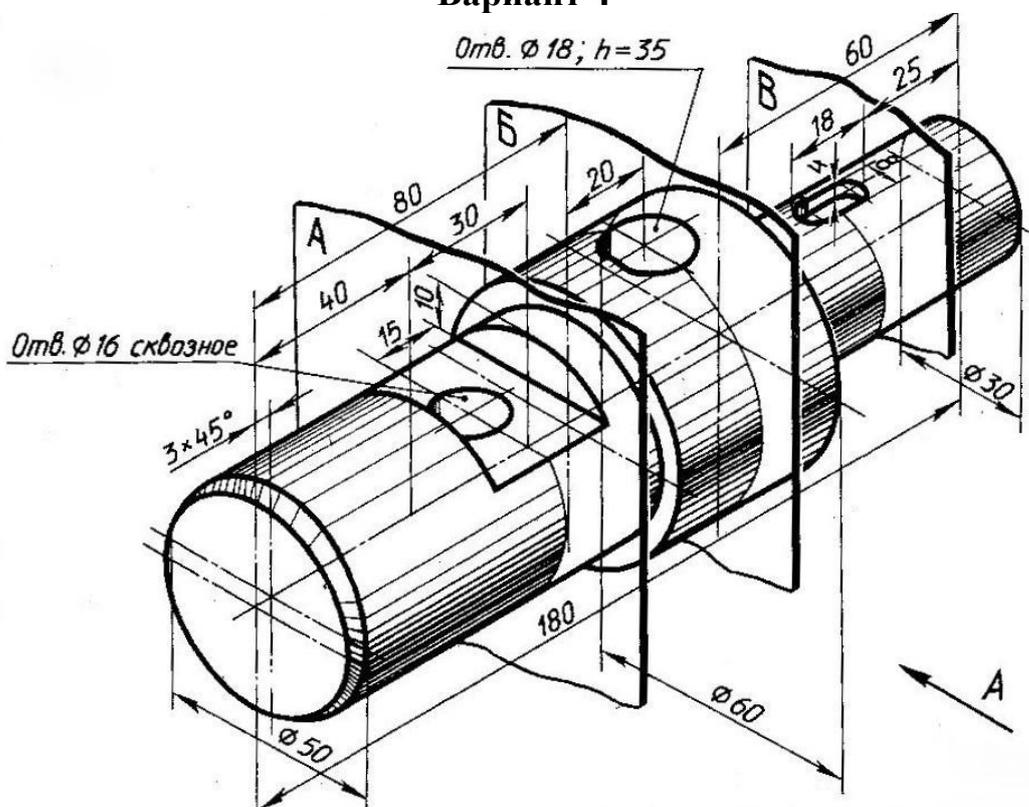
#### Вариант 2



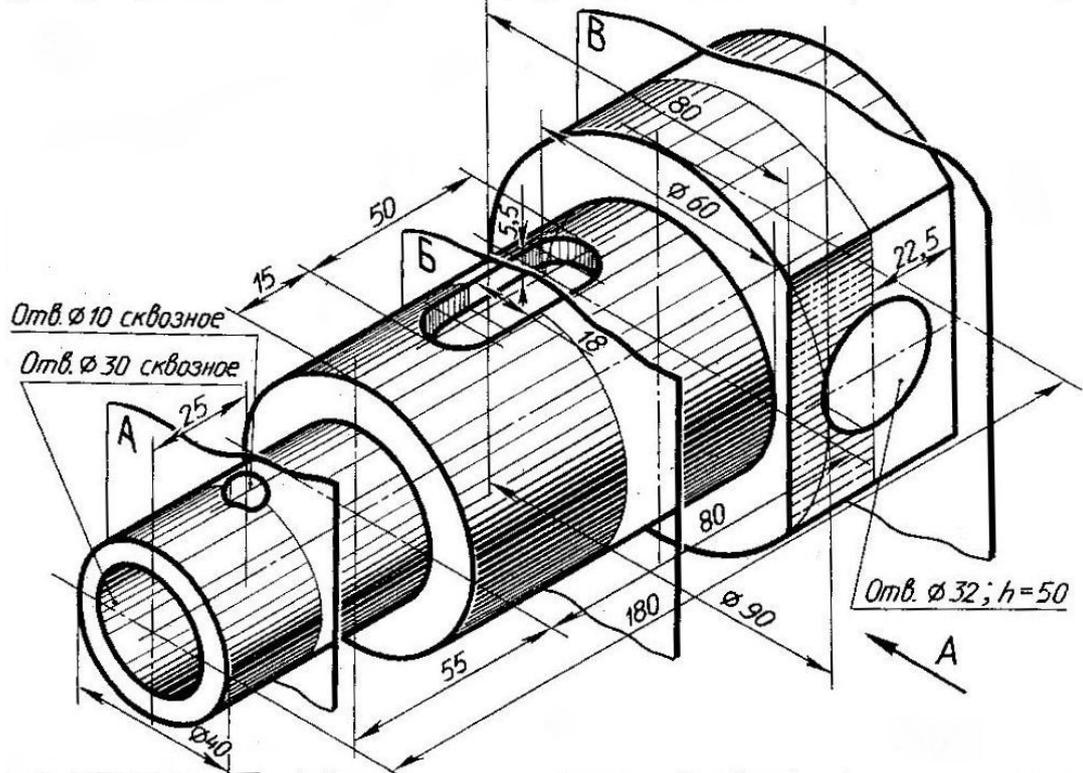
### Вариант 3



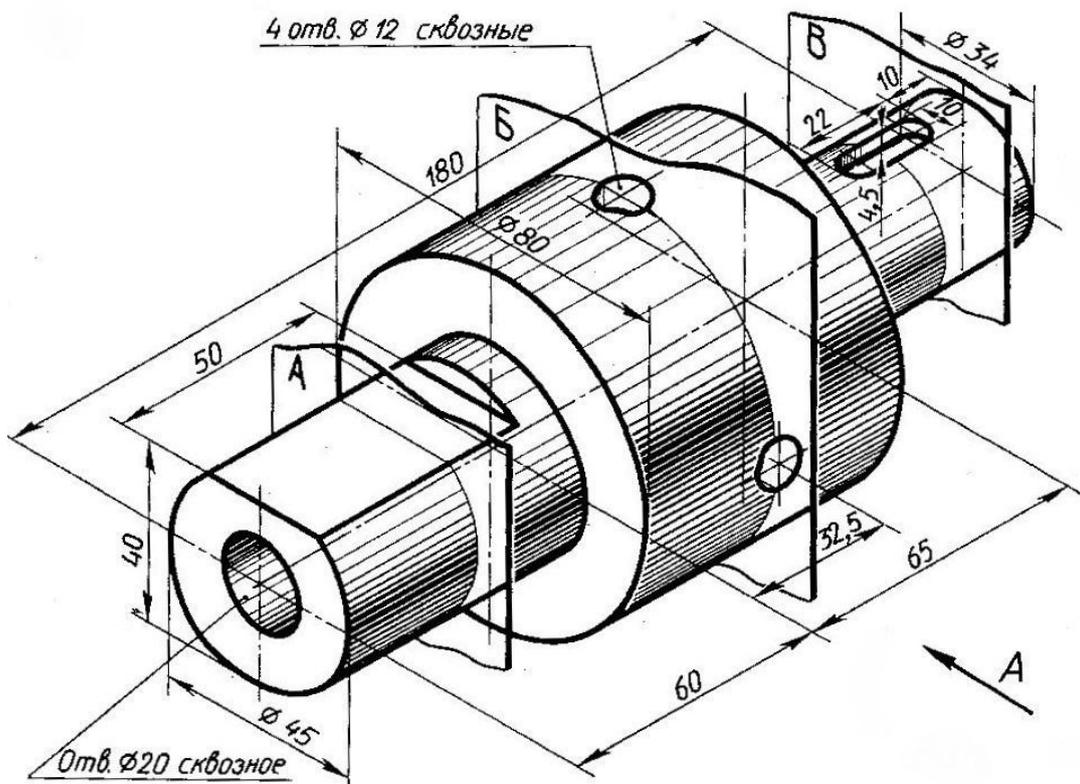
### Вариант 4



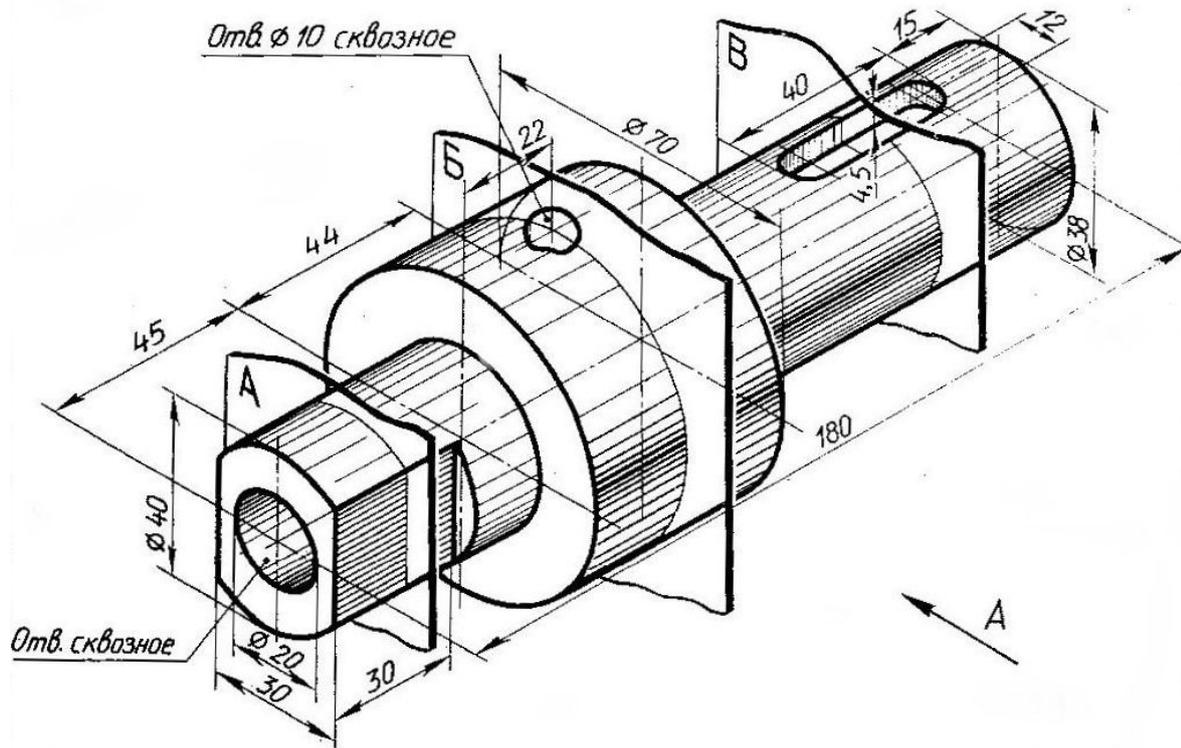
**Вариант 5**



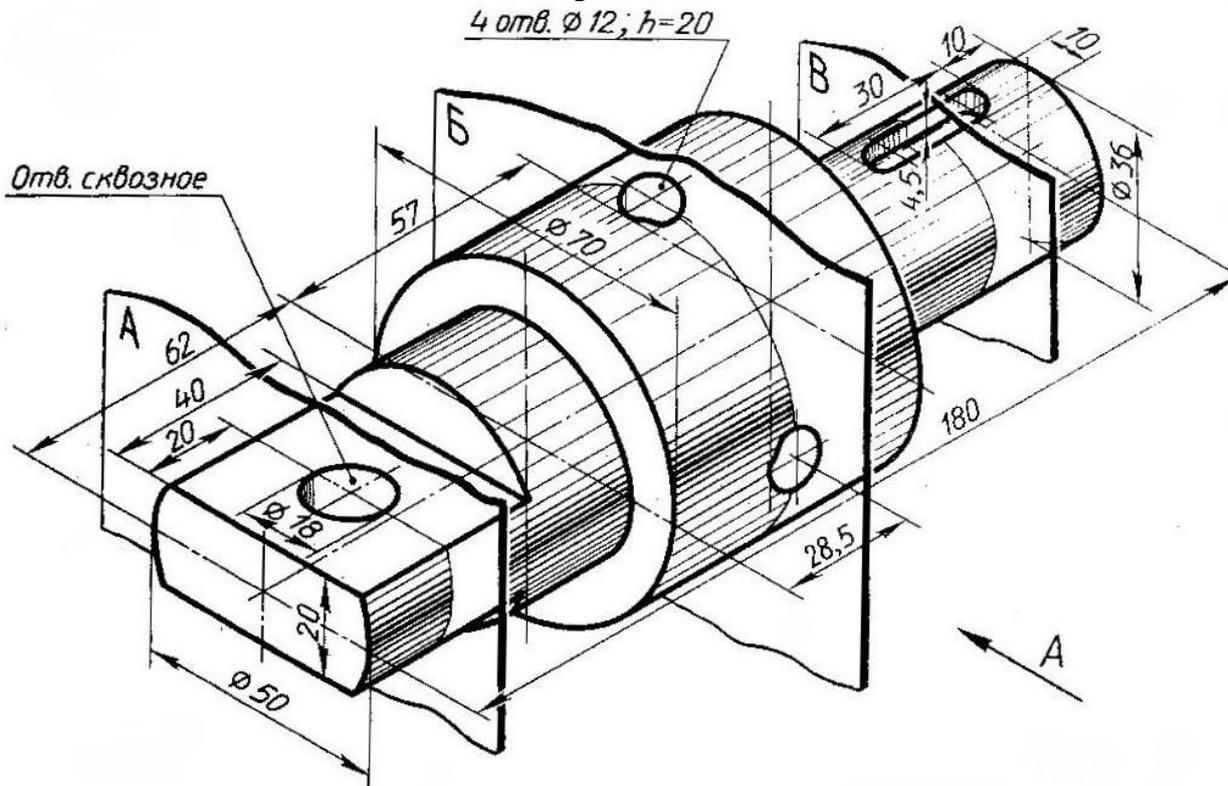
**Вариант 6**



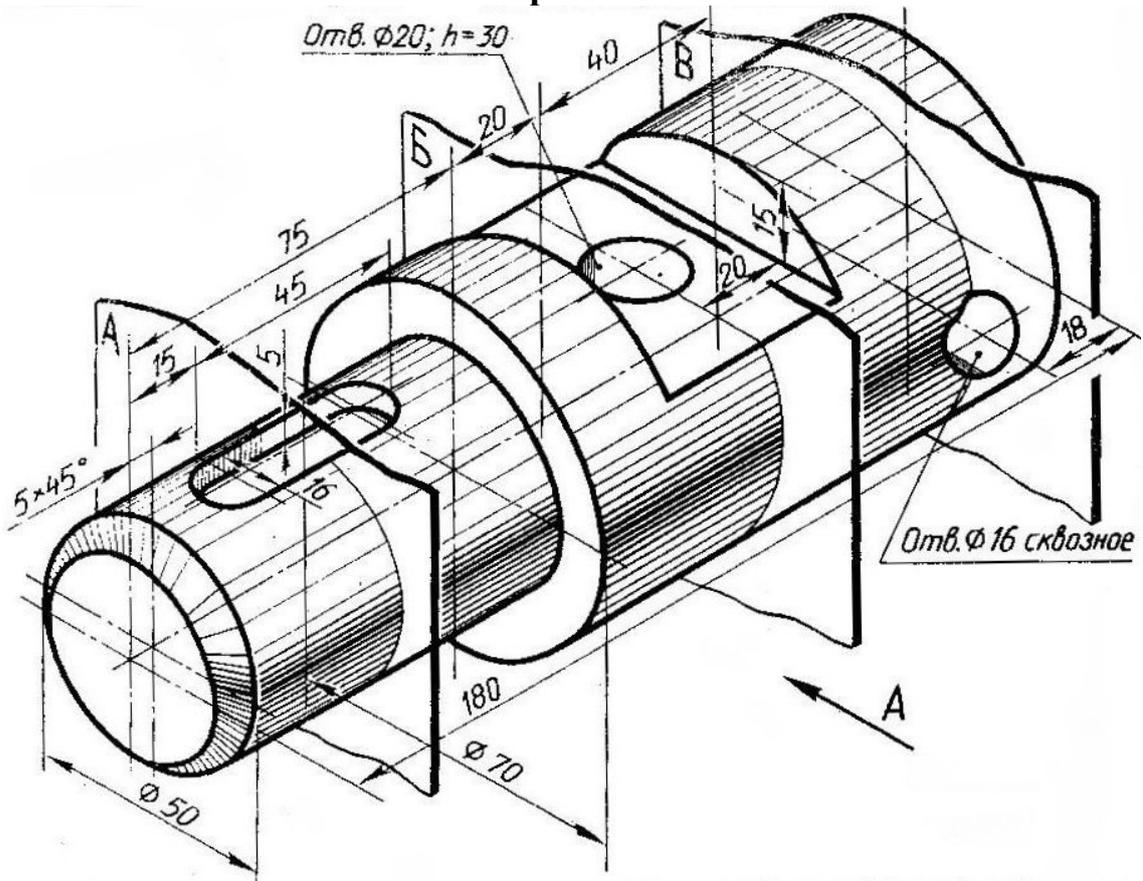
### Вариант 7



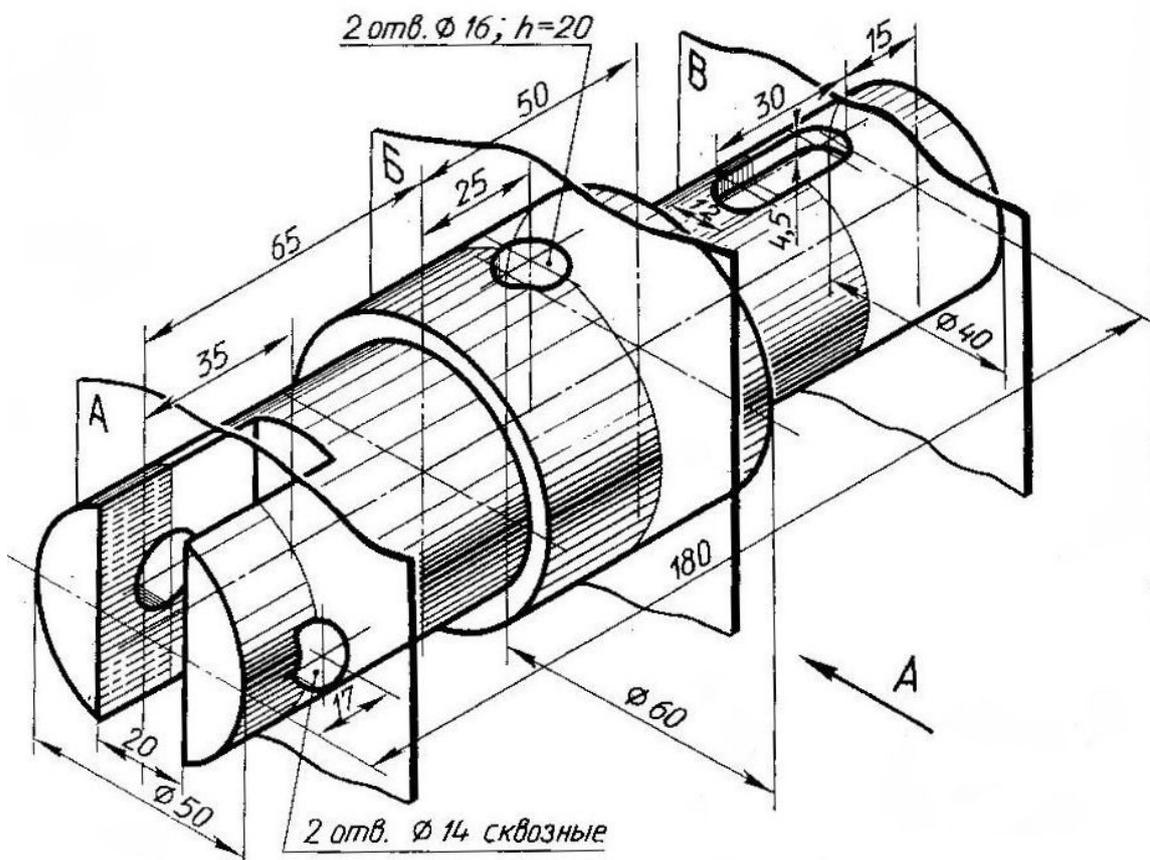
### Вариант 8



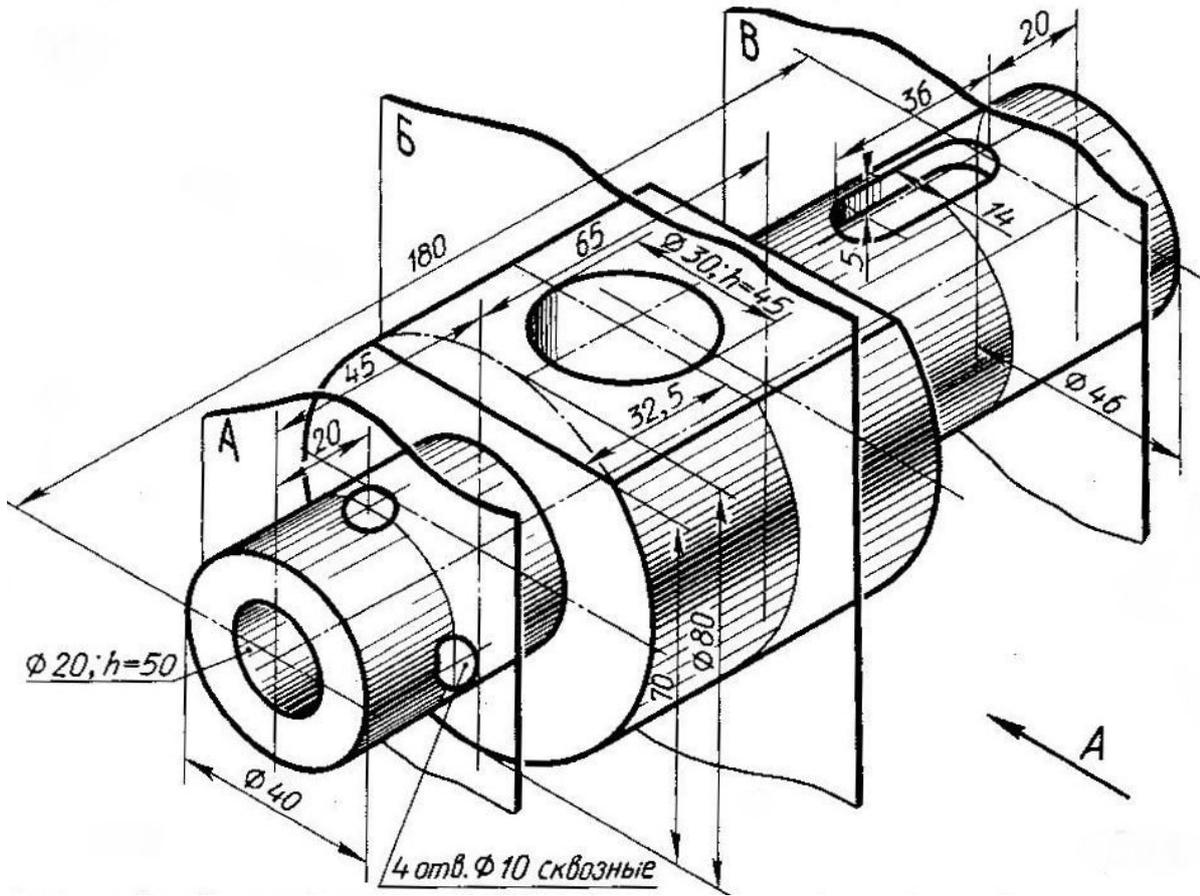
### Вариант 9



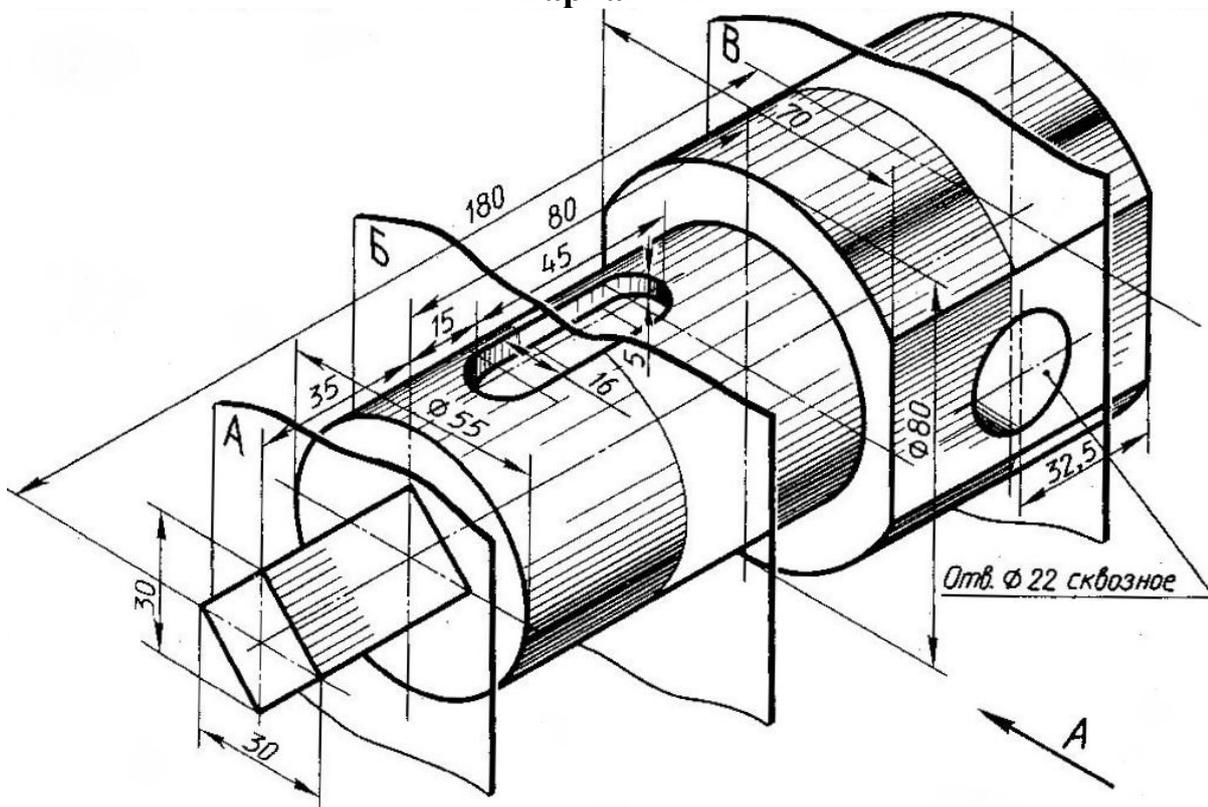
### Вариант 10



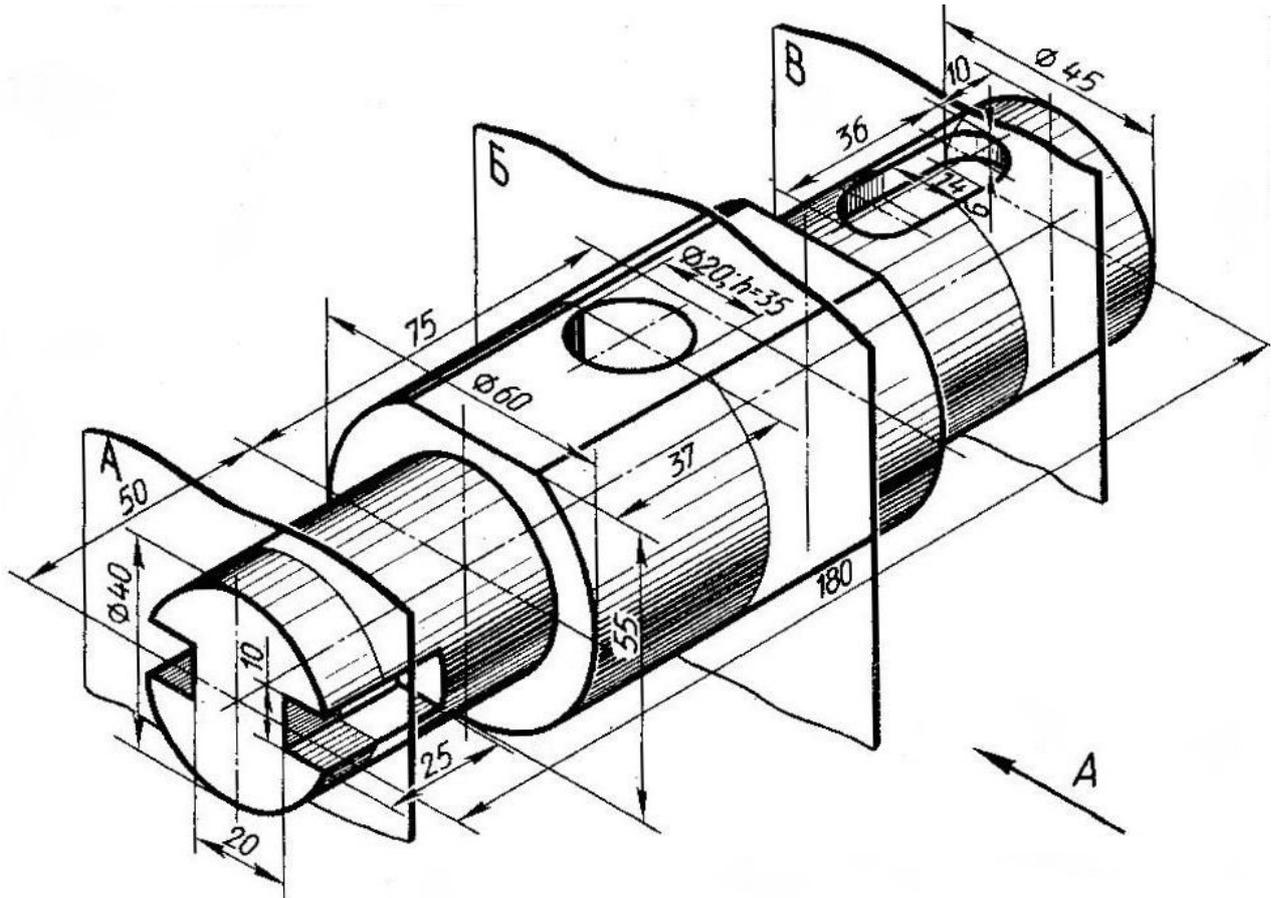
### Вариант 11



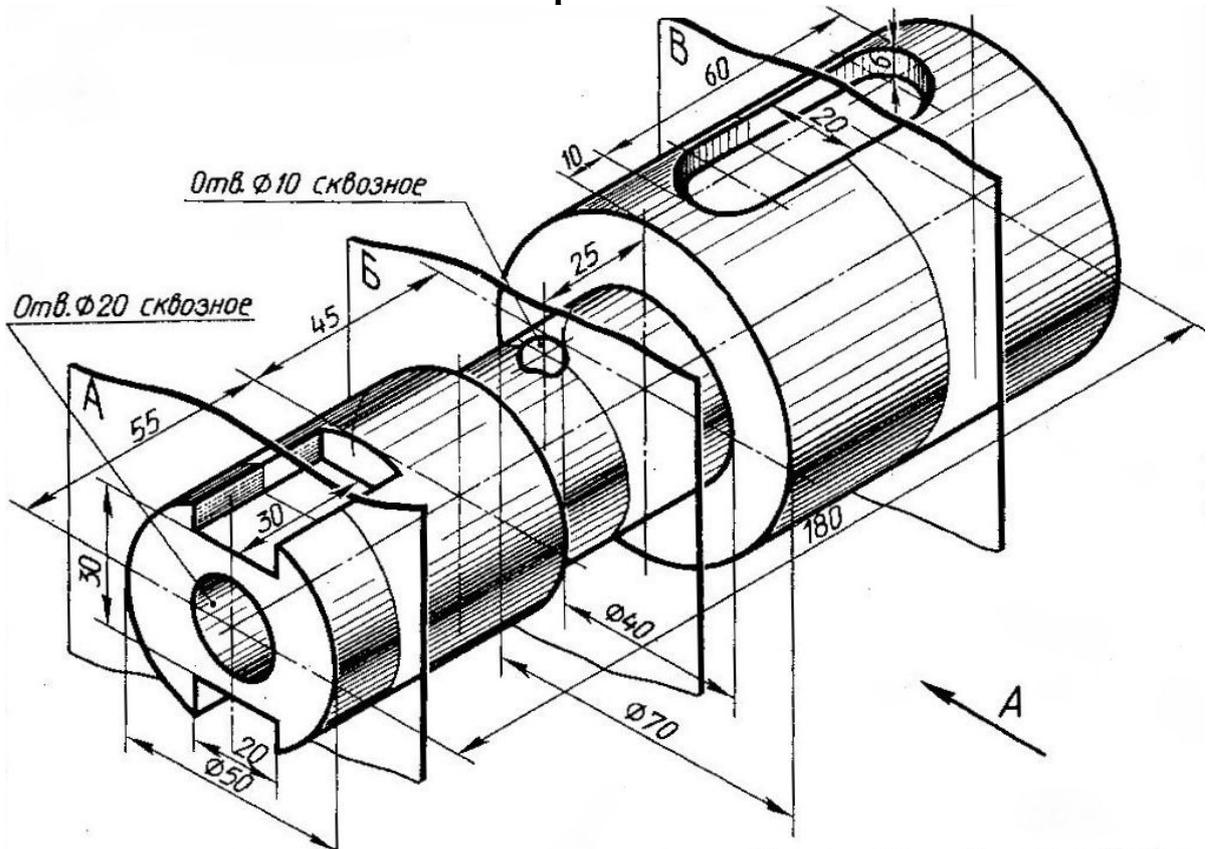
### Вариант 12



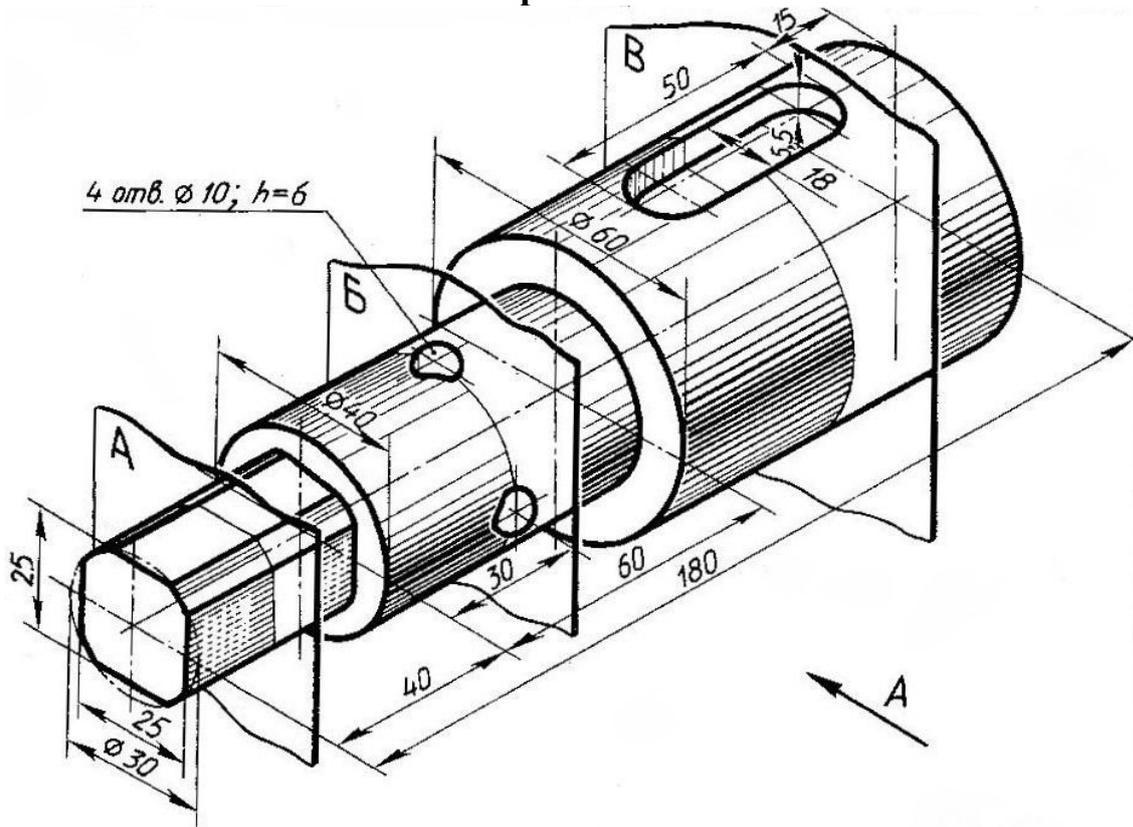
Вариант 13



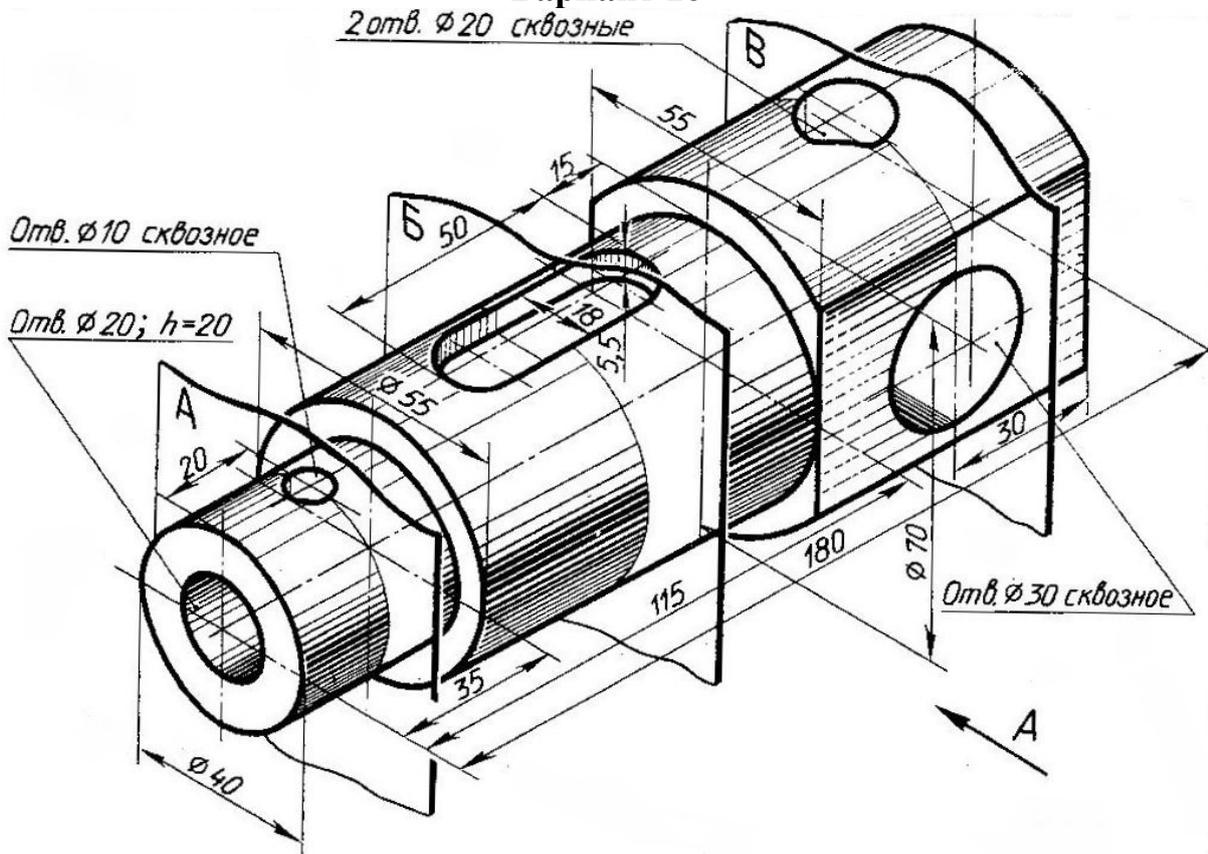
Вариант 14



Вариант 15

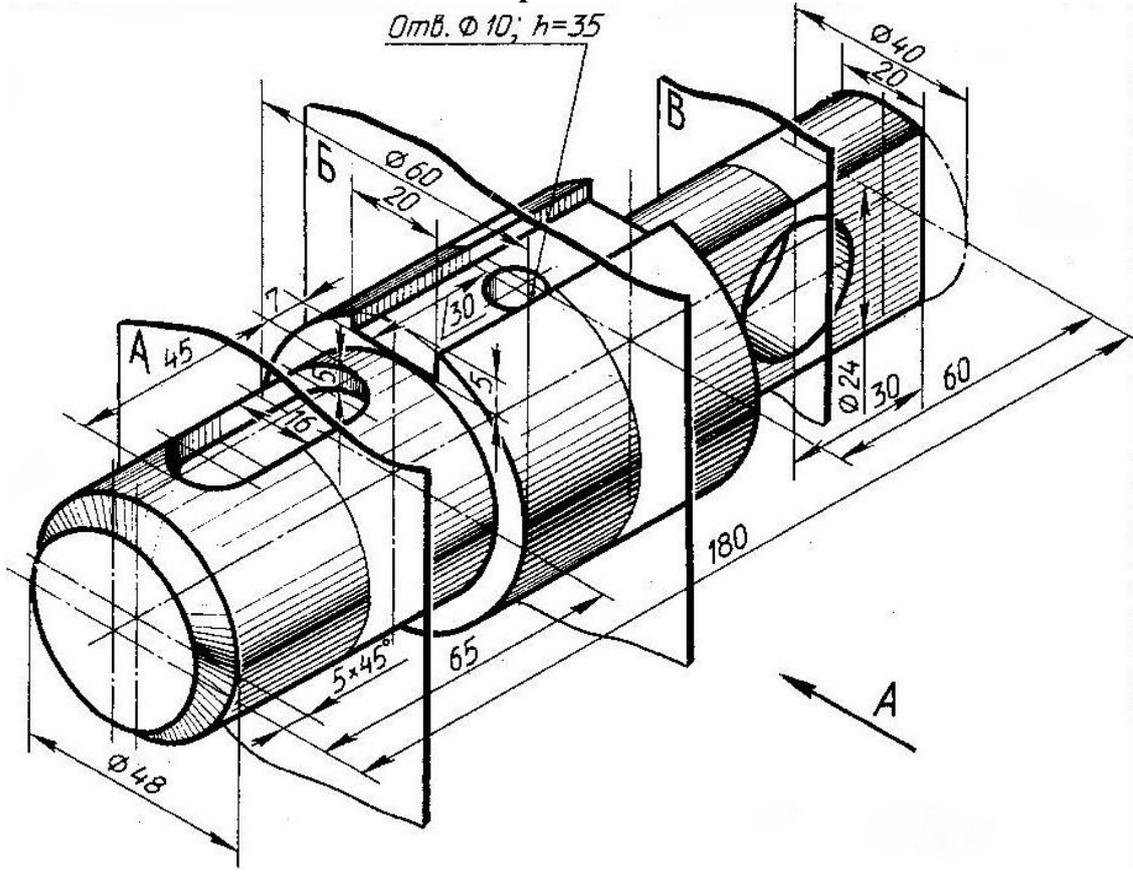


Вариант 16



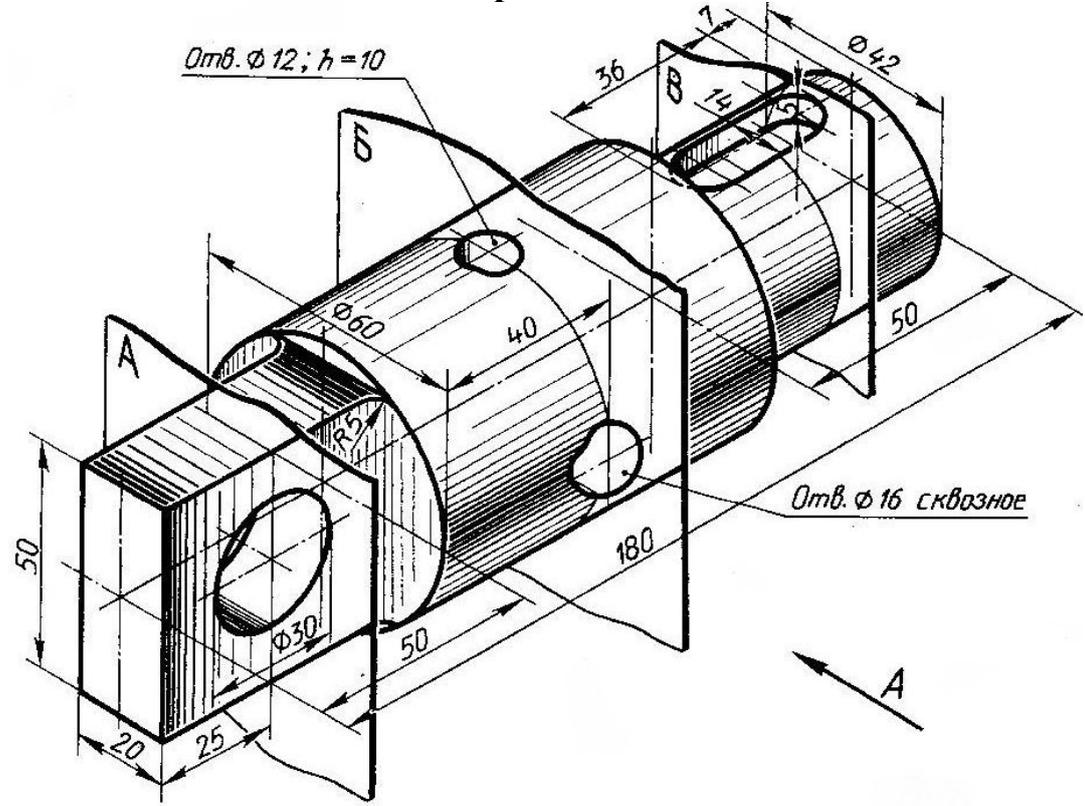
### Вариант 17

Отв.  $\phi 10$ ;  $h=35$



### Вариант 18

Отв.  $\phi 12$ ;  $h=10$



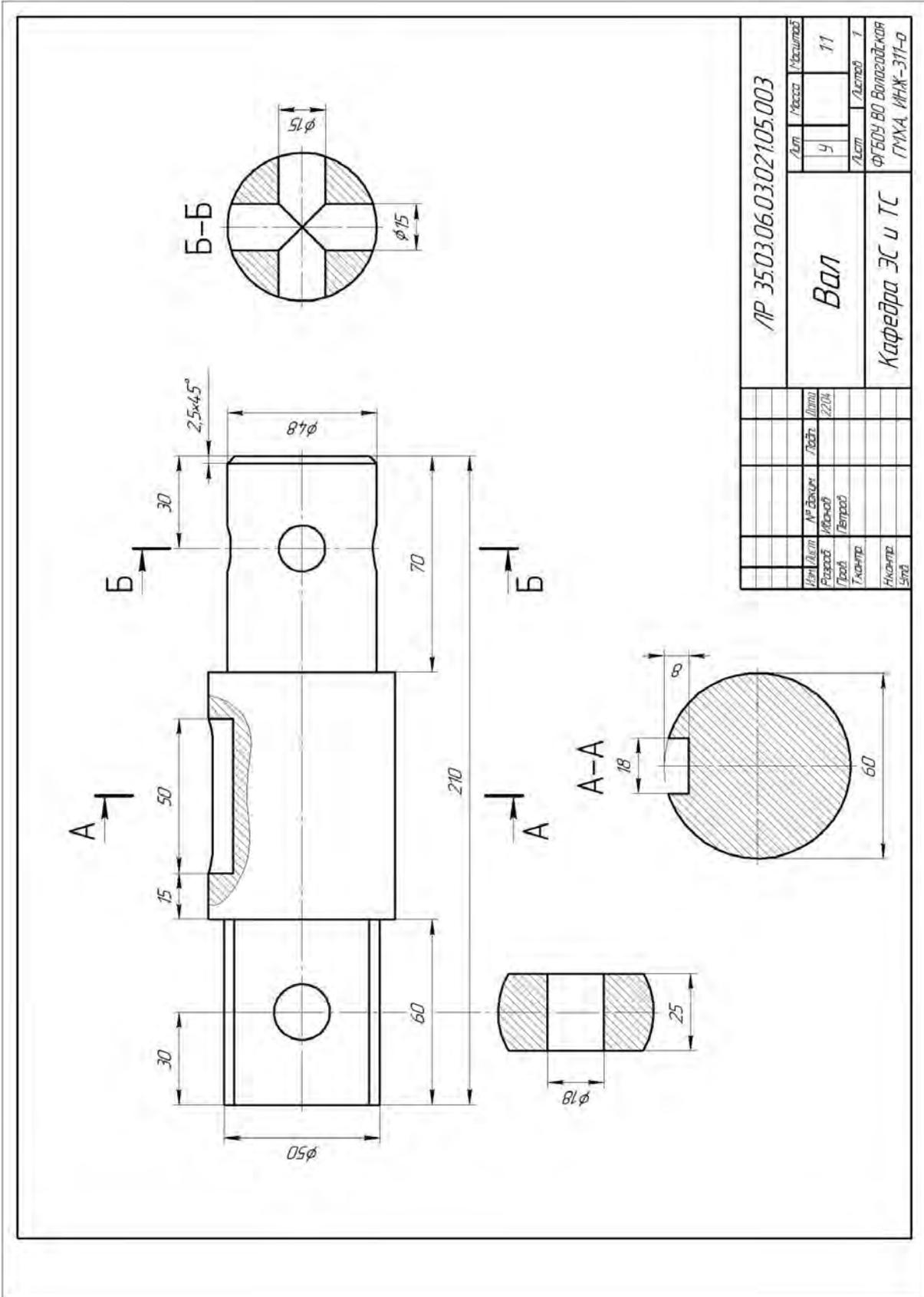


Рисунок 7

## Лабораторная работа 6

### Соединения резьбовые

1. На чертежном листе ватмана формата А3 выполнить:

- соединение болтовое корпуса и крышки;
- соединение шпилькой корпуса и крышки.

2. На чертежном листе ватмана формата А4 выполнить спецификацию указанных выше резьбовых соединений.

Исходные данные приведены в табл. 2. Пример выполнения чертежа показан на рис. 8, пример спецификации – на рис. 9.

Таблица 2 – Исходные данные к чертежу «Соединения резьбовые»

№ варианта	Соединение болтом					Соединение шпилькой				
	Диаметр резьбы $d$ , мм	Размеры соединяемых деталей, мм			Шайба, ГОСТ	Диаметр резьбы $d$ , мм	Размеры соединяемых деталей, мм			Шайба, ГОСТ
		$m$	$n$	$h$			$m$	$n$	$h$	
0	24×2	30	40	55	11371-78	36	25	50	80	6402-70
1	20	25	36	50	11371-78	24×2	32	50	52	6402-70
2	30×2	42	53	67	6402-70	20	32	52	50	11371-78
3	24	20	40	60	6402-70	36×3	48	70	80	11371-78
4	36×3	45	55	78	6402-70	16	25	46	48	11371-78
5	42	26	30	85	6402-70	20×1,5	35	52	56	11371-78
6	42×3	44	36	88	6402-70	16×1,5	30	60	50	11371-78
7	24×2	28	38	55	11371-78	30	34	68	67	6402-70
8	30×2	45	32	65	11371-78	36	34	76	78	6402-70
9	24	30	42	62	11371-78	30×2	36	52	70	6402-70
10	20×1,5	20	42	48	11371-78	42×3	46	73	88	6402-70
11	36×3	38	30	80	6402-70	20	30	48	60	11371-78
12	16×1,5	25	30	45	11371-78	42	48	80	88	6402-70
13	20×1,5	18	40	58	11371-78	36	32	80	75	6402-70
14	24×2	15	46	58	11371-78	36	30	45	80	6402-70
15	36×3	36	32	80	11371-78	24	40	58	56	6402-70
16	42	30	45	85	6402-70	24×2	36	42	64	11371-78
17	20	40	32	67	11371-78	30×2	38	58	71	6402-70
18	20×1,5	26	34	55	11371-78	24	34	56	58	6402-70

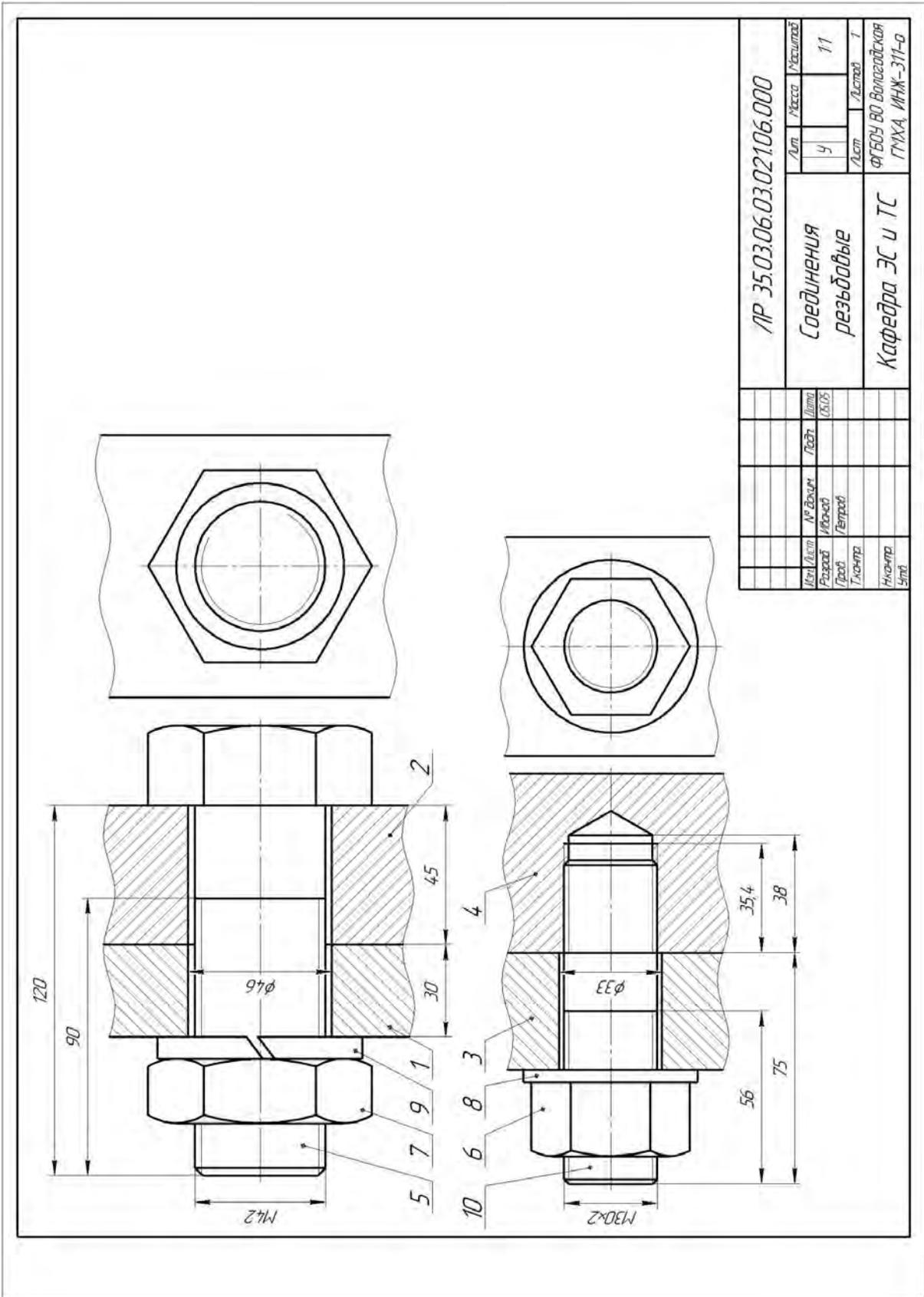


Рисунок 8

Формат	Зона	Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
Перв. примен.						
				Документация		
Справ. №	A3		ЛР 35.03.06.03.021.06.000			
				Детали		
	Б4	1	ЛР 35.03.06.03.021.06.001	Карпюс	1	
	Б4	2	ЛР 35.03.06.03.021.06.002	Крышка	1	
	Б4	3	ЛР 35.03.06.03.021.06.003	Карпюс	1	
	Б4	4	ЛР 35.03.06.03.021.06.004	Крышка	1	
				Стандартные изделия		
		5		Болт М42-6дх120.109.40Х.26 ГОСТ 7798-70	1	
		6		Гайка 2 М30х2-6Н8.40Х.016 ГОСТ 5915-70	1	
		7		Гайка М42-6Н8.40Х.016 ГОСТ 5916-70	1	
Подп. и дата		8		Шайба А.30.04.СтЭкп.016 ГОСТ 11371-78	1	
		9		Шайба 4.2.65Г.029 ГОСТ 6402-70	1	
Инв. № дораб.		10		Шпилька М30х2-6дх75.88.40Х.029 ГОСТ 22032-76	1	
Взам. инв. №						
Подп. и дата						
Инв. № подл.				ЛР 35.03.06.03.021.06.000		
	Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	
	Разработ.	Иванов			05.05	
	Проб.	Петров				
	Н.контр.					
Утв.						
				Соединения резьбовые		Лит.   Лист   Листов У     1
				ФГБОУ ВО Вологодская ГМХА, ИНЖ-311-а		

Копировал

Формат А4

Рисунок 9

## Лабораторная работа 7

### Цилиндрическая зубчатая передача

На чертежном листе ватмана формата А3 выполнить чертеж цилиндрической зубчатой передачи. Размеры шпонок и пазов для них установить по ГОСТ 23360–78.

Нанести размеры диаметров валов и межосевое расстояние. Исходные данные приведены в табл. 3.

Пример выполнения чертежа показан на рис. 10.

Таблица 3 – Исходные данные к чертежу «Цилиндрическая зубчатая передача»

№ варианта	Модуль $m$ , мм	Число зубьев первого колеса $z_1$ , мм	Число зубьев второго колеса $z_2$ , мм	Диаметр вала первого колеса $D_{B1}$ , мм	Диаметр вала второго колеса, $D_{B2}$ мм
0	4	20	40	22	32
1	5	20	25	25	25
2	4	20	40	25	30
3	5	15	32	25	35
4	3	25	40	20	25
5	4	25	35	25	32
6	4	20	34	22	25
7	5	18	30	25	32
8	4	15	35	20	30
9	4	18	30	22	25
10	4	20	36	22	30
11	4	15	35	20	30
12	5	16	30	25	32
13	4	20	32	22	30
14	5	16	30	25	36
15	4	15	35	20	25
16	4	18	35	24	30
17	4	20	36	25	32
18	5	16	30	25	30

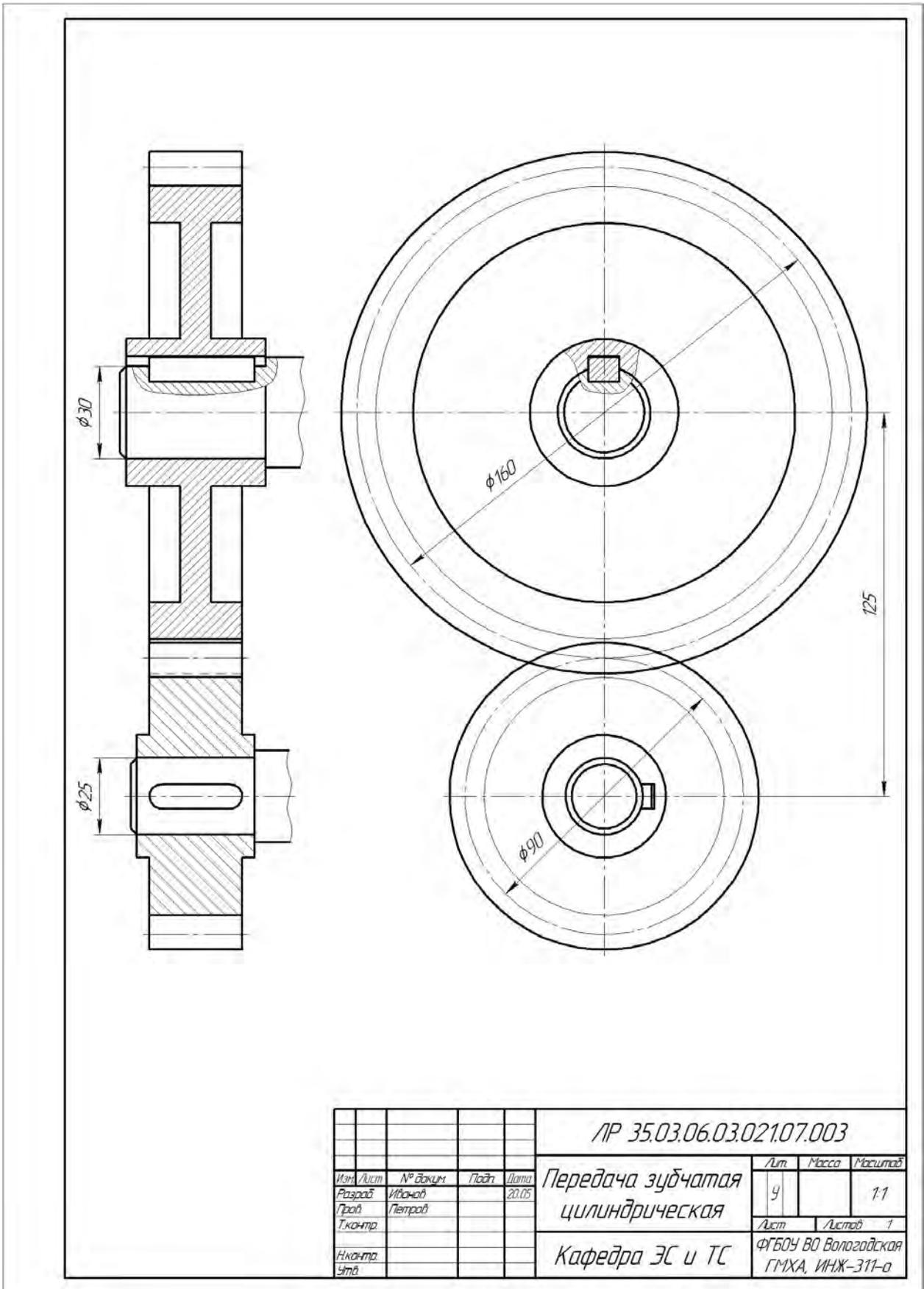


Рисунок 10

## **Лабораторная работа 8**

### **Рабочий чертеж зубчатого колеса**

На чертежном листе ватмана формата А4 выполнить рабочий чертеж зубчатого колеса, основные размеры которого были рассчитаны в лабораторной работе 7 в соответствии с заданным вариантом.

Пример выполнения чертежа показан на рис. 11.

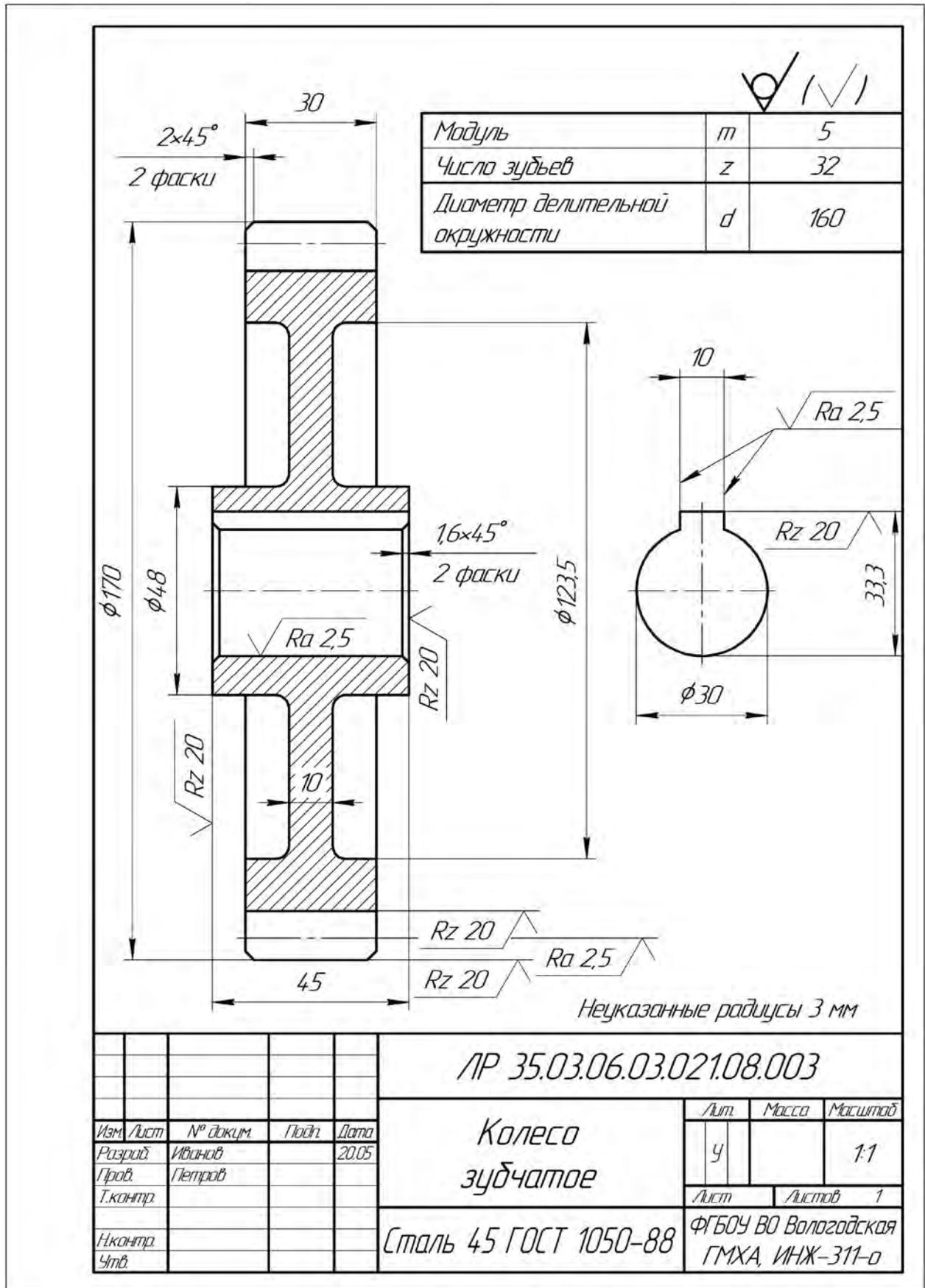


Рисунок 11

## *Список литературы*

1. Инженерная графика. Аудиторные задачи и задания: учебное пособие/ А.А. Чекмарев. – 2-е изд., исп. – М.: ИНФРА-М, 2021. – 78 с. – Текст : непосредственный.
2. Чекмарев, А. А. Инженерная графика. Машиностроительное черчение: учебник / А.А. Чекмарев. – М: ИНФРА-М, 2021. – 396 с. – Текст : электронный. – URL: <https://znanium.com/catalog/product/1455685>. – Режим доступа: по подписке.
3. Инженерная графика: учебник / Г.В. Буланже, В.А. Гончарова, И.А. Гушин, Т.С. Молокова. – М.: ИНФРА-М, 2019. – 381 с. – Текст : непосредственный. URL: <https://znanium.com/catalog/product/1006040>. – Режим доступа: по подписке.
4. Кокошко, А.Ф. Инженерная графика. Практикум: учебное пособие / А.Ф. Кокошко, С.А. Матюх. – Минск: РИПО, 2019. – Текст : электронный. – URL: <http://znanium.com/catalog/product/1056318>. – Режим доступа: по подписке.
5. Инженерная графика: учебник / П.Н. Учаев, А.Г. Локтионов, К.П. Учаева; под общ. ред. Н.П. Учаева. – М.; Вологда: Инфра-Инженерия, 2021. – 34 с.– Текст : непосредственный.

## Содержание

Введение .....	3
Рекомендации по технике черчения.....	3
<b>Лабораторная работа 1</b>	
<i>Линии чертежа. Шрифты .....</i>	<i>7</i>
<b>Лабораторная работа 2</b>	
<i>Нанесение размеров. Уклон и конусность .....</i>	<i>7</i>
<b>Лабораторная работа 3</b>	
<i>Сопряжения. Аксонометрические проекции.....</i>	<i>21</i>
<b>Лабораторная работа 4</b>	
<i>Чертеж по наглядному изображению детали.....</i>	<i>31</i>
<b>Лабораторная работа 5</b>	
<i>Чертеж вала. Сечения.....</i>	<i>40</i>
<b>Лабораторная работа 6</b>	
<i>Соединения резьбовые .....</i>	<i>50</i>
<b>Лабораторная работа 7</b>	
<i>Цилиндрическая зубчатая передача.....</i>	<i>53</i>
<b>Лабораторная работа 8</b>	
<i>Рабочий чертеж зубчатого колеса.....</i>	<i>55</i>
Список литературы .....	57



---

---

***Ответственный за выпуск Н.И. Кузнецова***  
***Технический редактор Ю.И. Чикавинский. Корректор Г.Н. Елисева***  
Заказ № 98–Э.

Подписано к размещению на образовательном портале и в ЭБС 01.12.2022 г.  
ФГБОУ ВО Вологодская ГМХА 160555, г. Вологда, с. Молочное, ул. Емельянова, 1