

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

Инженерный факультет

Кафедра энергетических средств и технического сервиса

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**  
**КОМПЬЮТЕРНАЯ ГРАФИКА И ИНЖЕНЕРНЫЕ РАСЧЕТЫ**

Направление подготовки: 35.03.06 Агроинженерия

Профили подготовки: Искусственный интеллект

Квалификация (степень) выпускника: Бакалавр

Вологда - Молочное  
2023

# 1 Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине

## 1.1 Текущий контроль

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Результаты обучения (компетенции)	Наименование оценочного средства/ Форма текущего контроля	Метод контроля
1	Общие сведения о компьютерной графике	ПК-2, ПК-7	Вопросы для само-проверки	Устный опрос
2	САПР AutoCAD	ПК-2, ПК-7	Задания №№ 1-3 Вопросы для само-проверки	Проверка заданий Устный опрос
3	Обзор ПО для инженерных расчетов	ПК-2, ПК-7	Вопросы для само-проверки	Устный опрос
4	Определение внутренних силовых факторов	ПК-2, ПК-7	Задания №№ 4-9 Вопросы для само-проверки	Проверка заданий Устный опрос
5	Определение геометрических характеристик сечений	ПК-2, ПК-7	Задания №10-11 Вопросы для само-проверки	Проверка заданий Устный опрос
6	Расчет элементов инженерных конструкций при сложном нагружении	ПК-2, ПК-7	Задание №12 Вопросы для само-проверки	Проверка заданий Устный опрос

## 1.2 Промежуточная аттестация

В соответствии с учебным планом промежуточная аттестация по учебной дисциплине предусматривает проведение зачета в восьмом семестре. Для оценки результатов обучения используется метод устного опроса.

**2 Комплект оценочных средств для проведения текущего контроля оценки знаний, умений и уровня сформированных компетенций**

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

Инженерный факультет

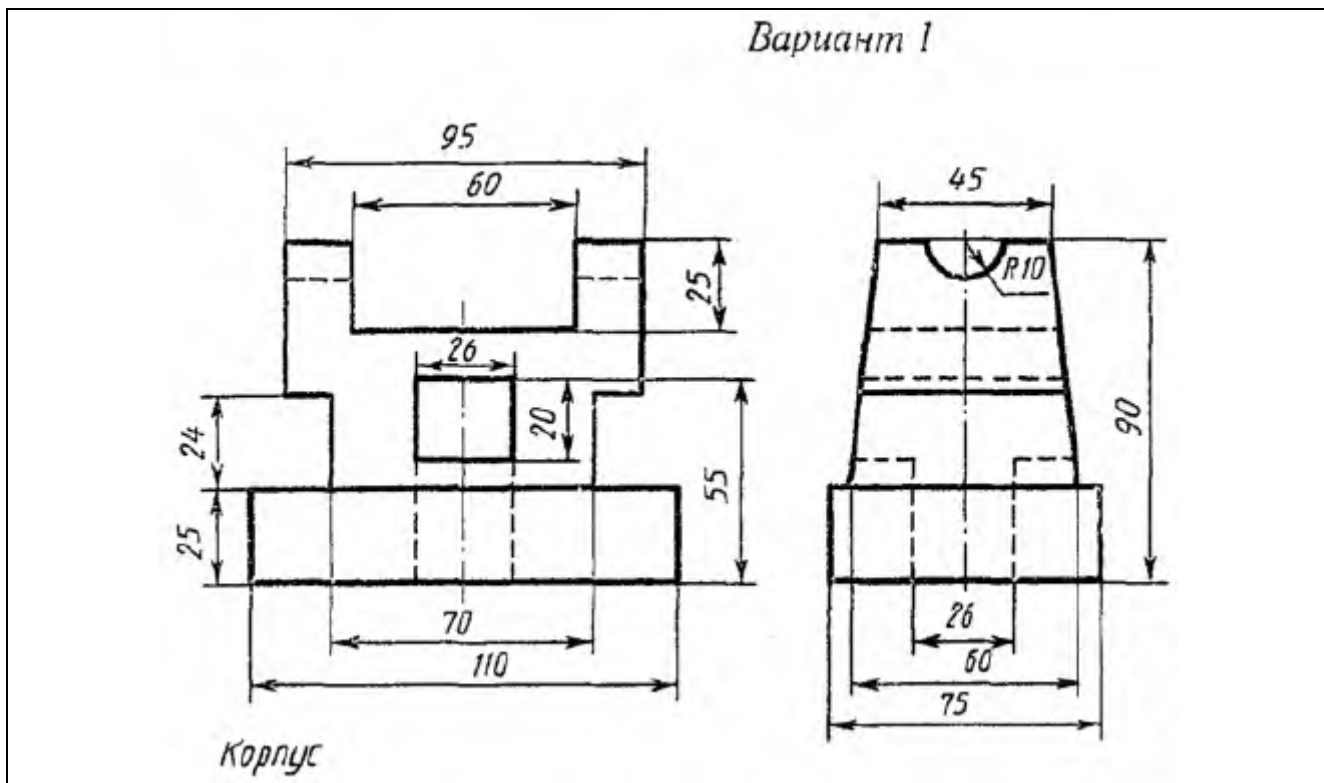
Кафедра энергетических средств и технического сервиса

## КОМПЬЮТЕРНАЯ ГРАФИКА И ИНЖЕНЕРНЫЕ РАСЧЕТЫ

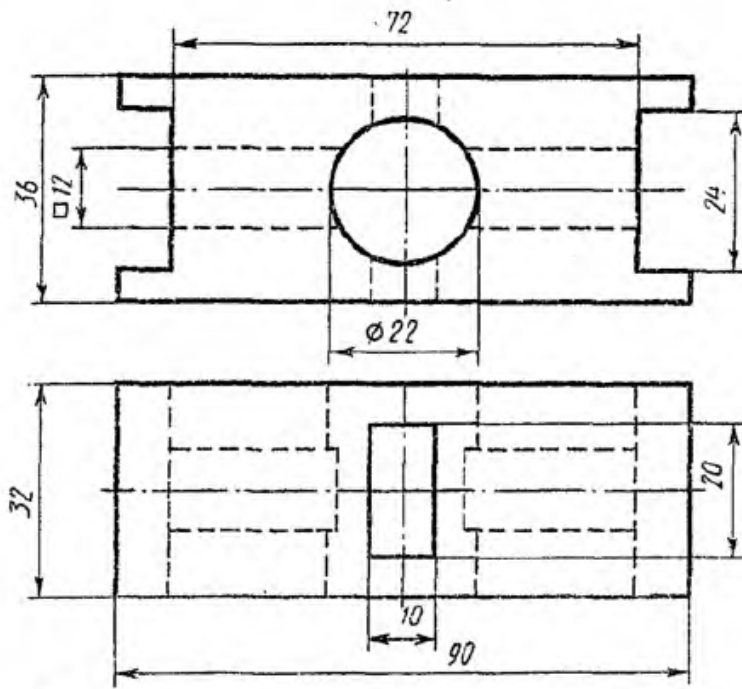
### Комплект заданий для практических занятий для контроля освоения компетенции ПК-2

*Задание №1. Выполнение чертежа детали с помощью Autodesk AutoCAD.*

- 1) В соответствии с вариантом задания выполнить построение двух видов детали в *Autodesk AutoCAD*, используя возможности панели «Рисование».
- 2) Построить третий вид детали по двум заданным.
- 3) Проставить размеры, выполнить необходимые обозначения, оформить чертеж.

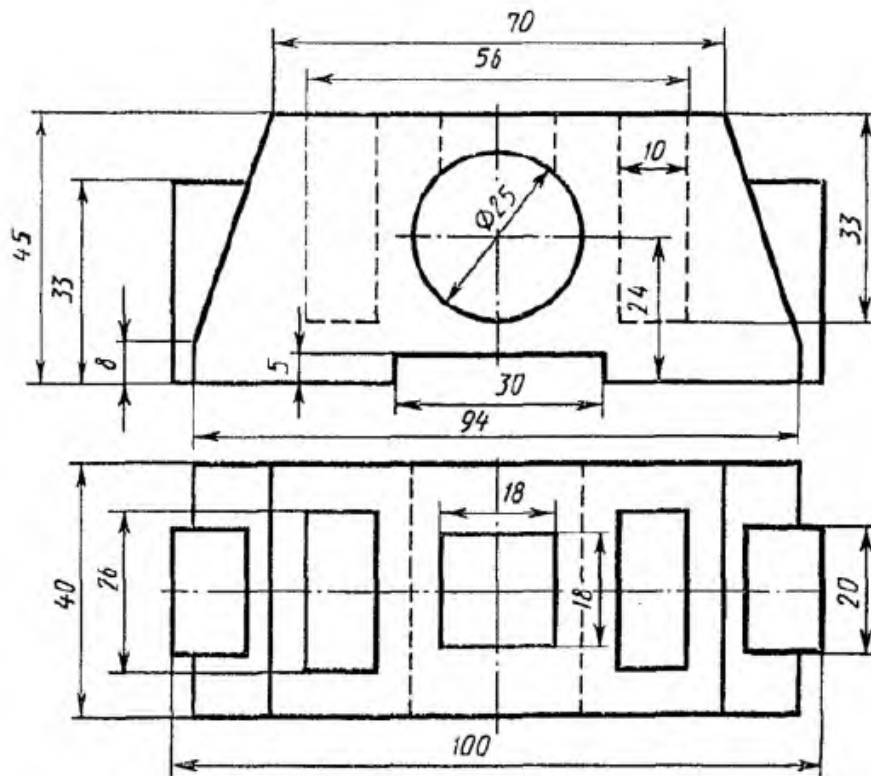


Вариант 2



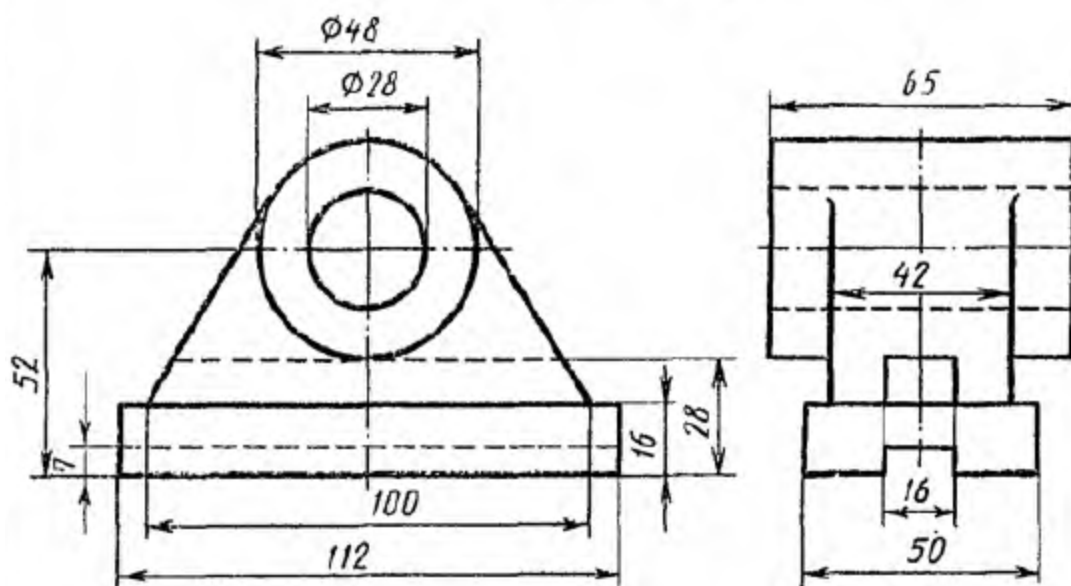
Призма

Вариант 3



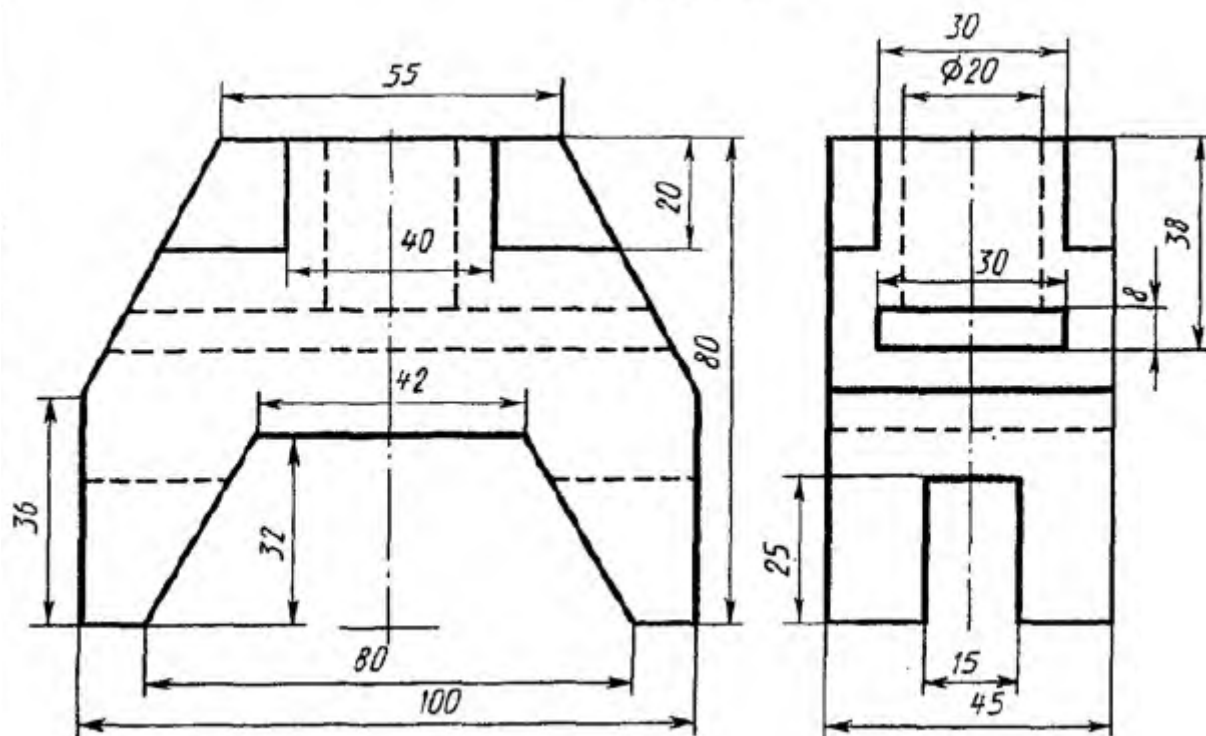
Корпус

Вариант 4



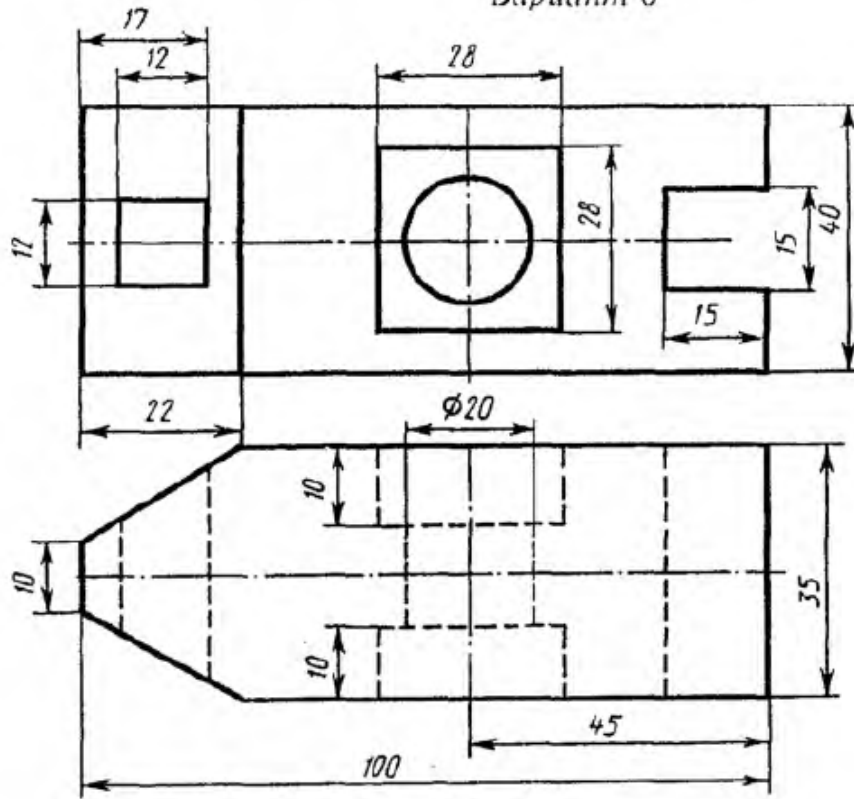
Подшипник

Вариант 5



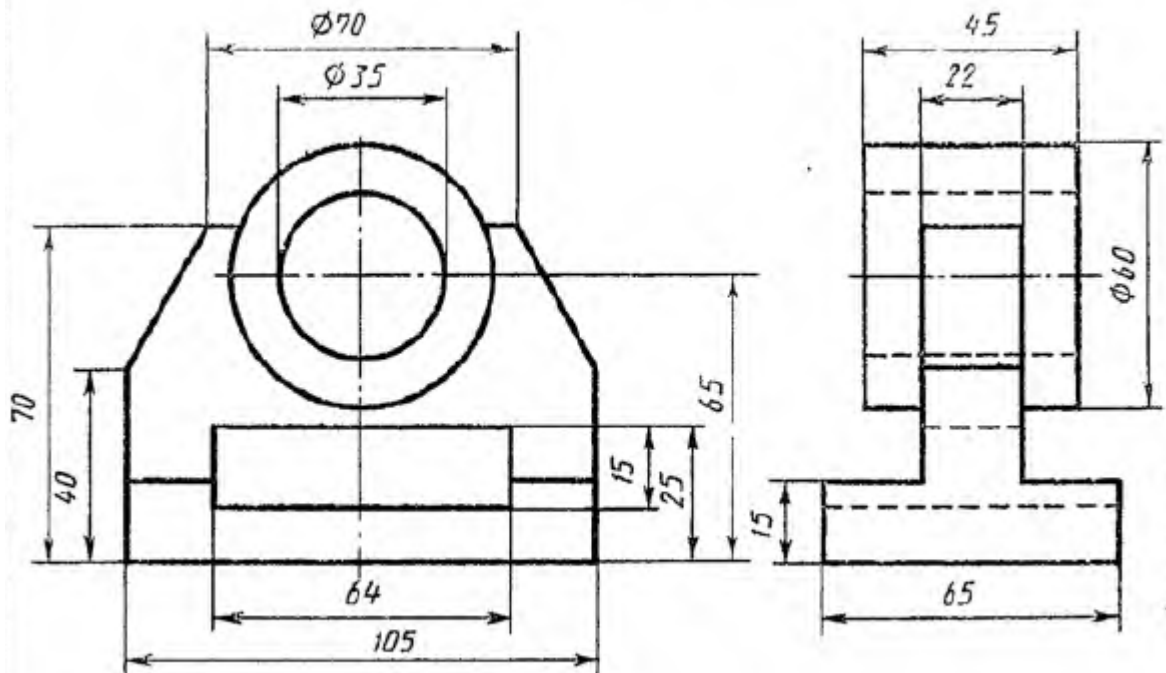
Станина

Вариант 6



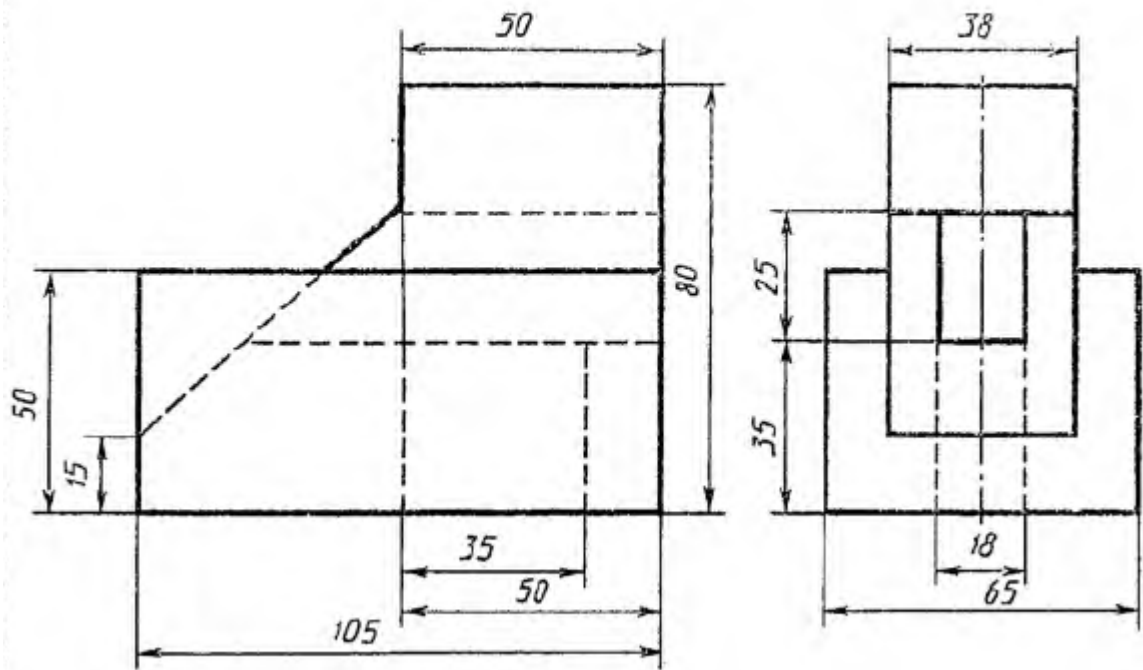
Колодка

Вариант 7



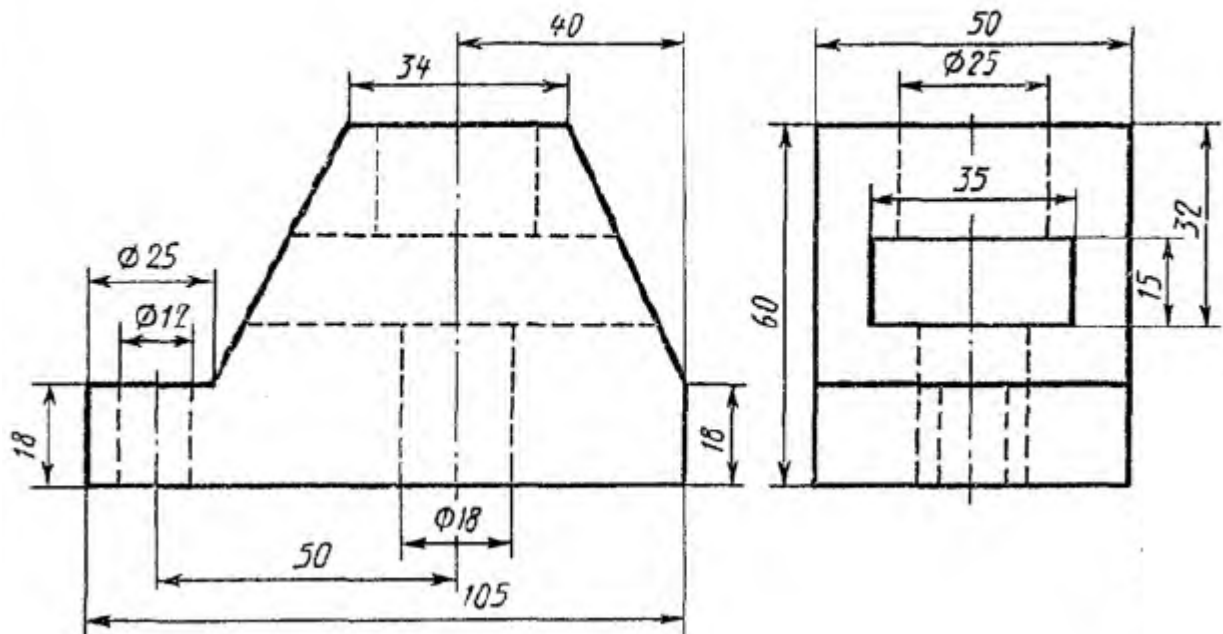
Подшипник

Вариант 8



Колода

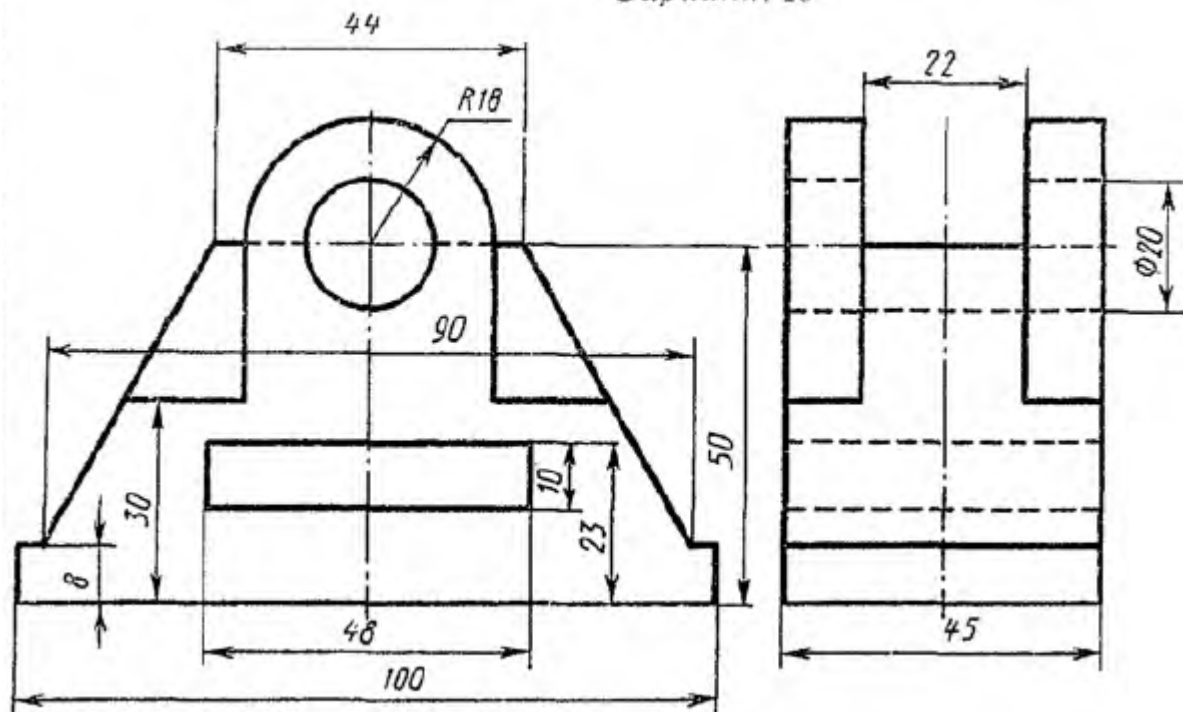
Вариант 9



Стойка

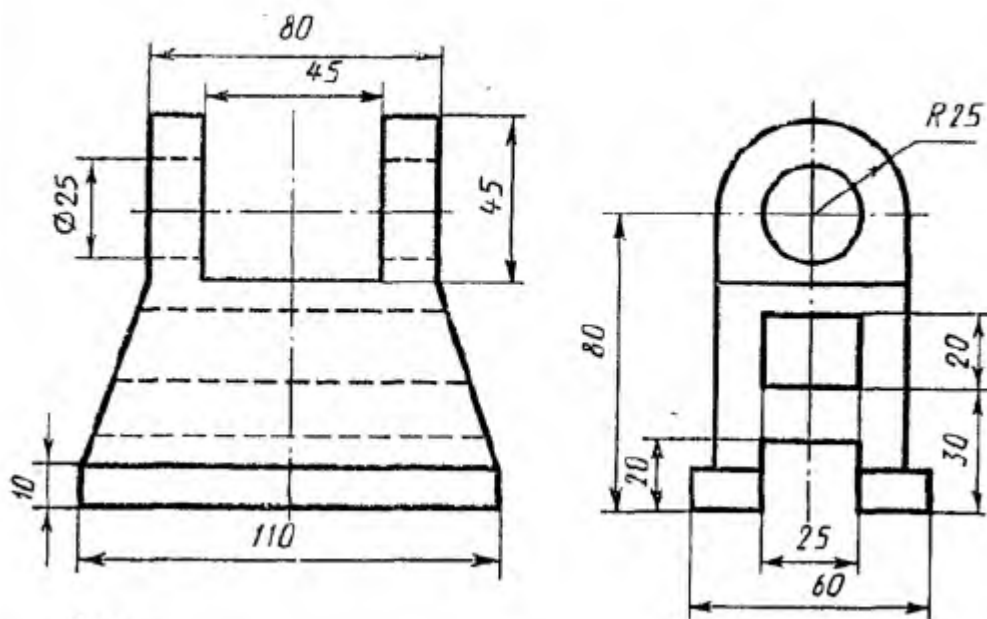


Вариант 10



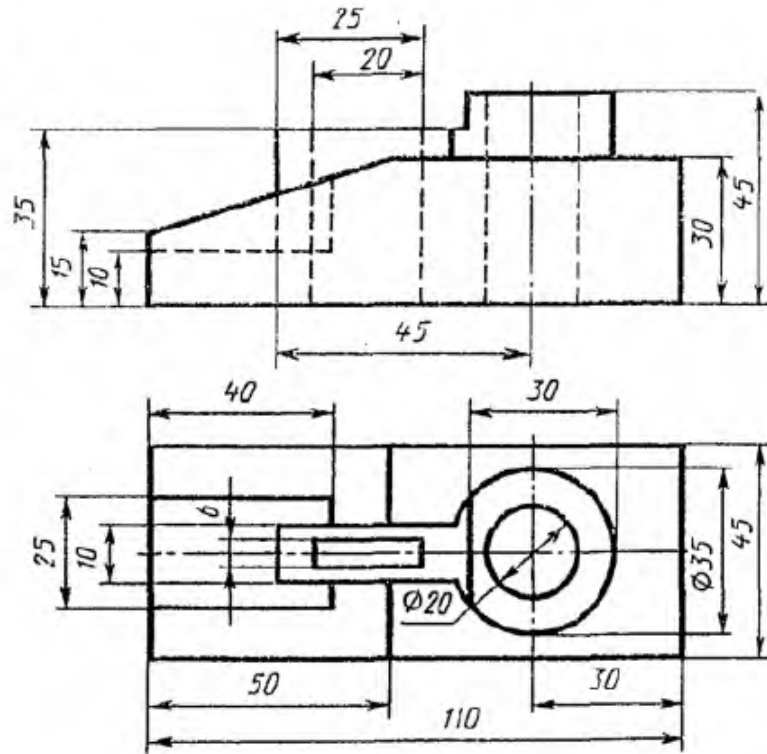
Стойка

Вариант 11



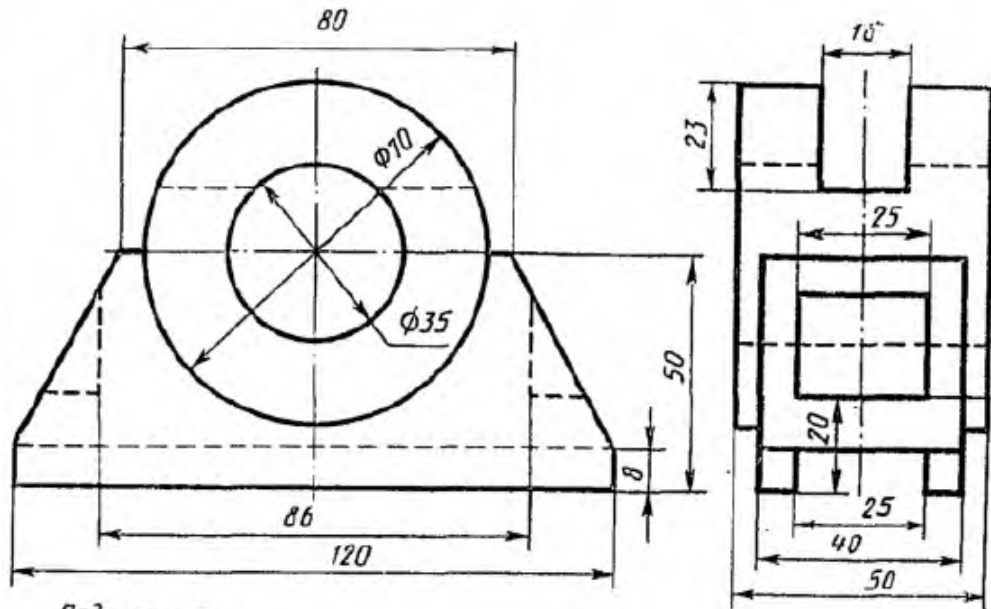
Опора

Вариант 12



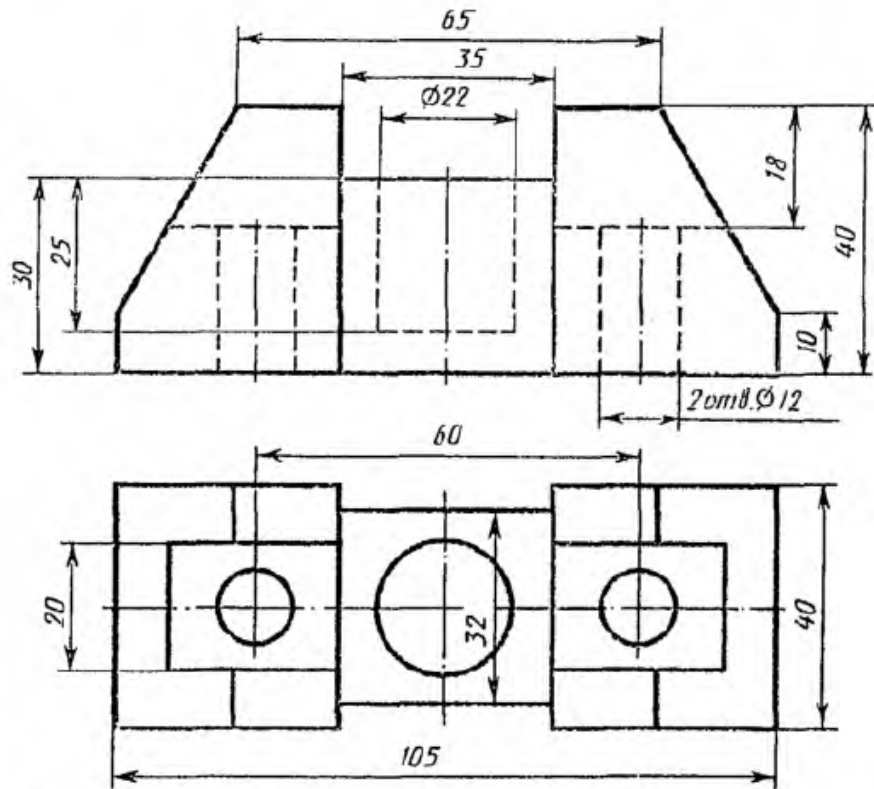
Вилка

Вариант 13



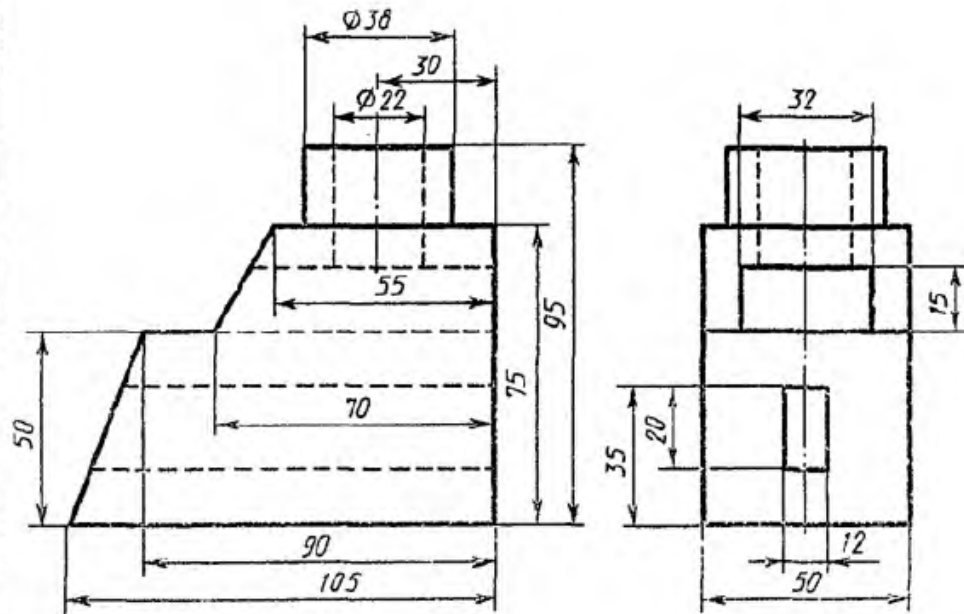
Подшипник

Вариант 14



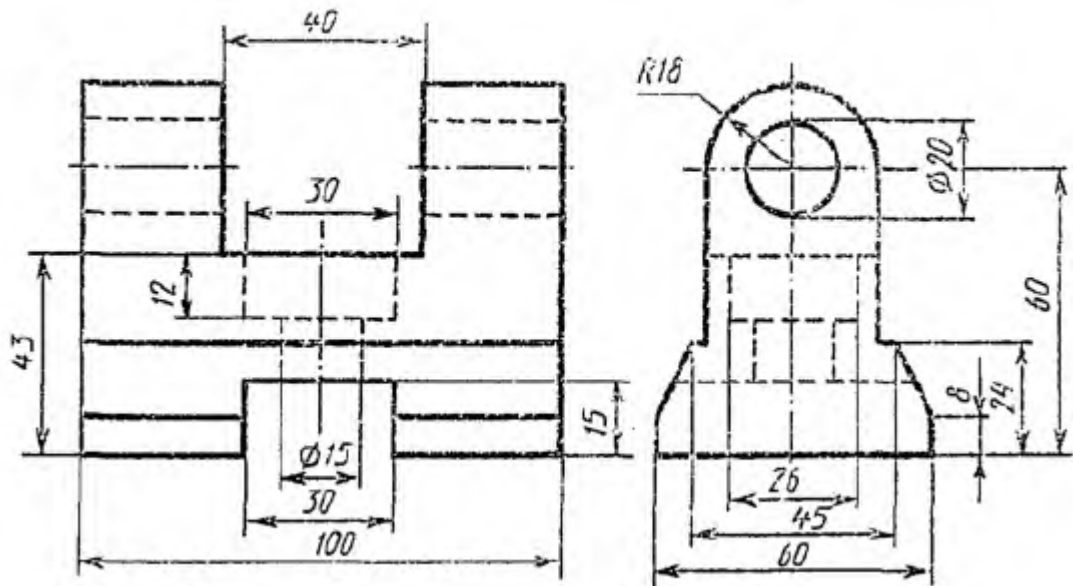
Пята

Вариант 15



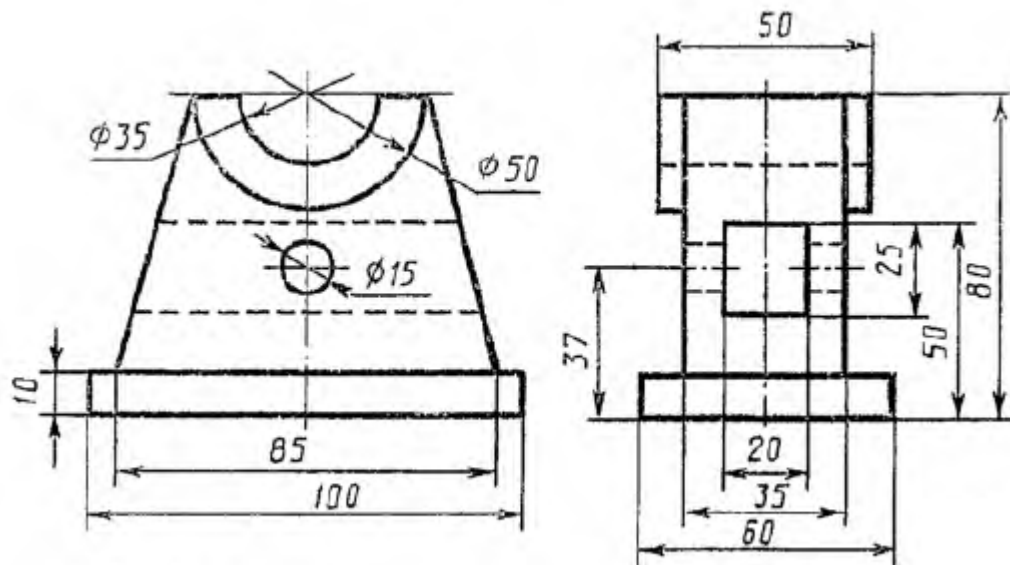
Корпус

Вариант 16



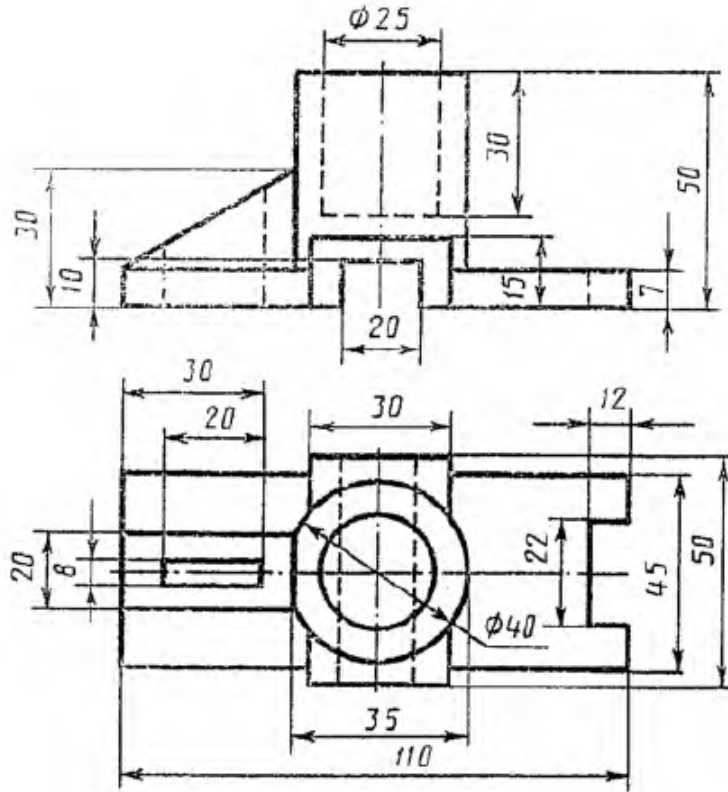
Кронштейн

Вариант 17



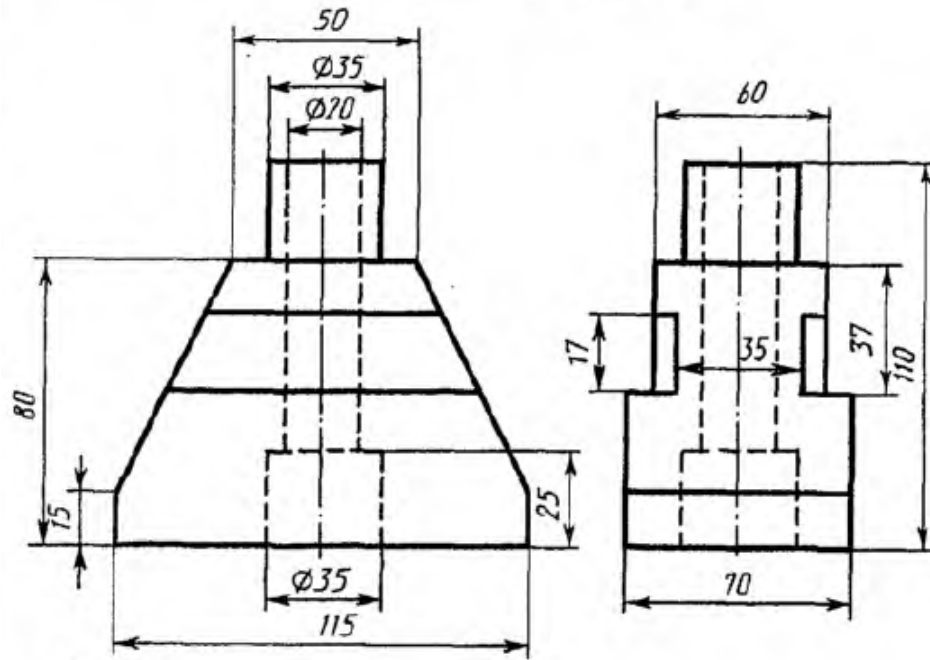
Стойка

Вариант 18



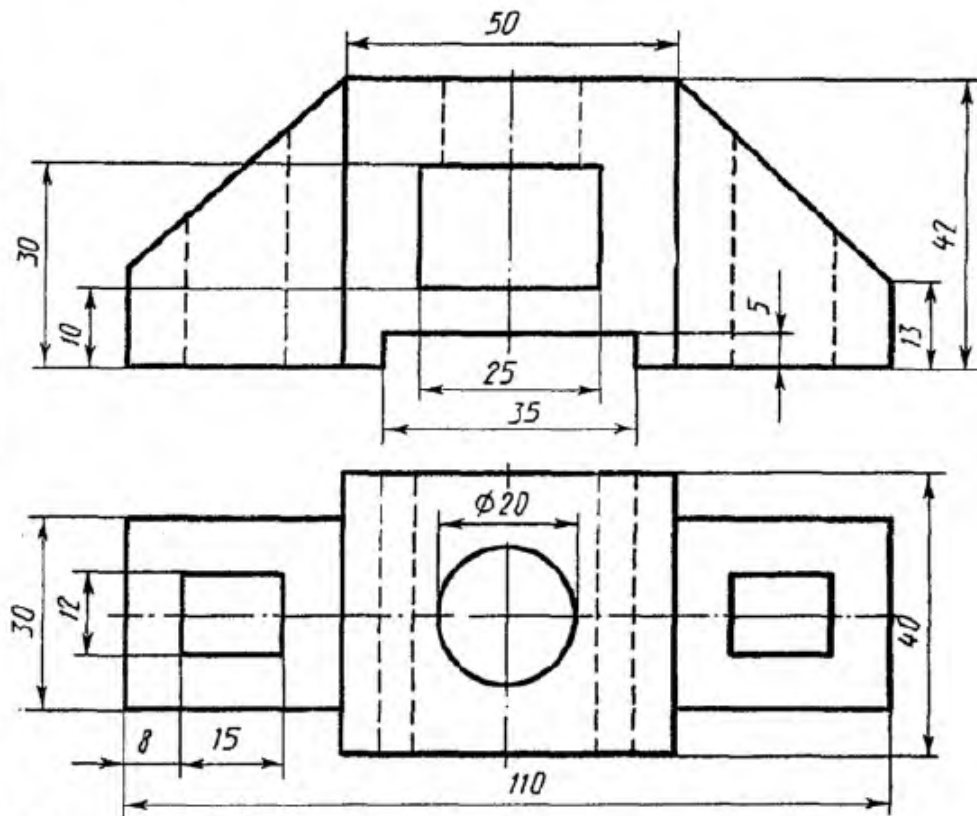
Корпус

Вариант 19



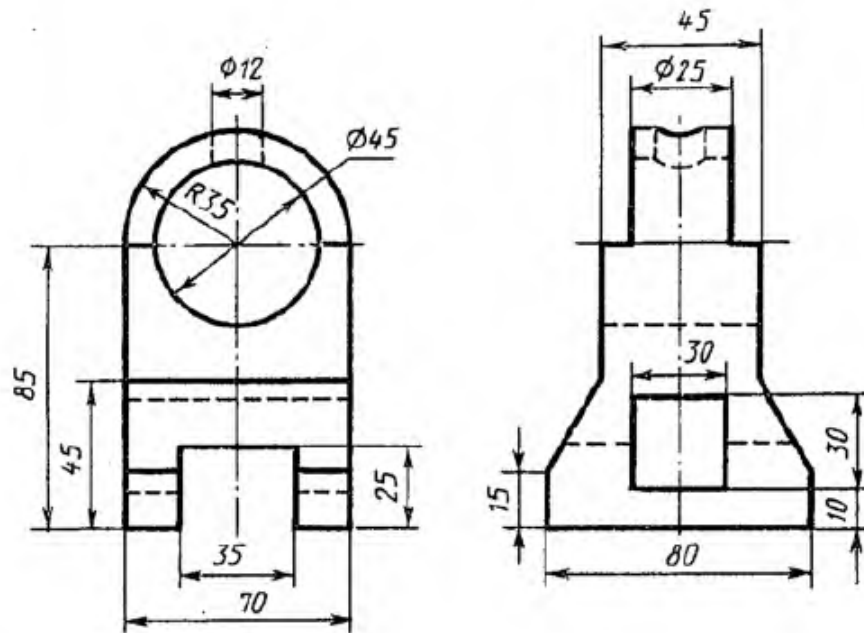
Станина

Вариант 20



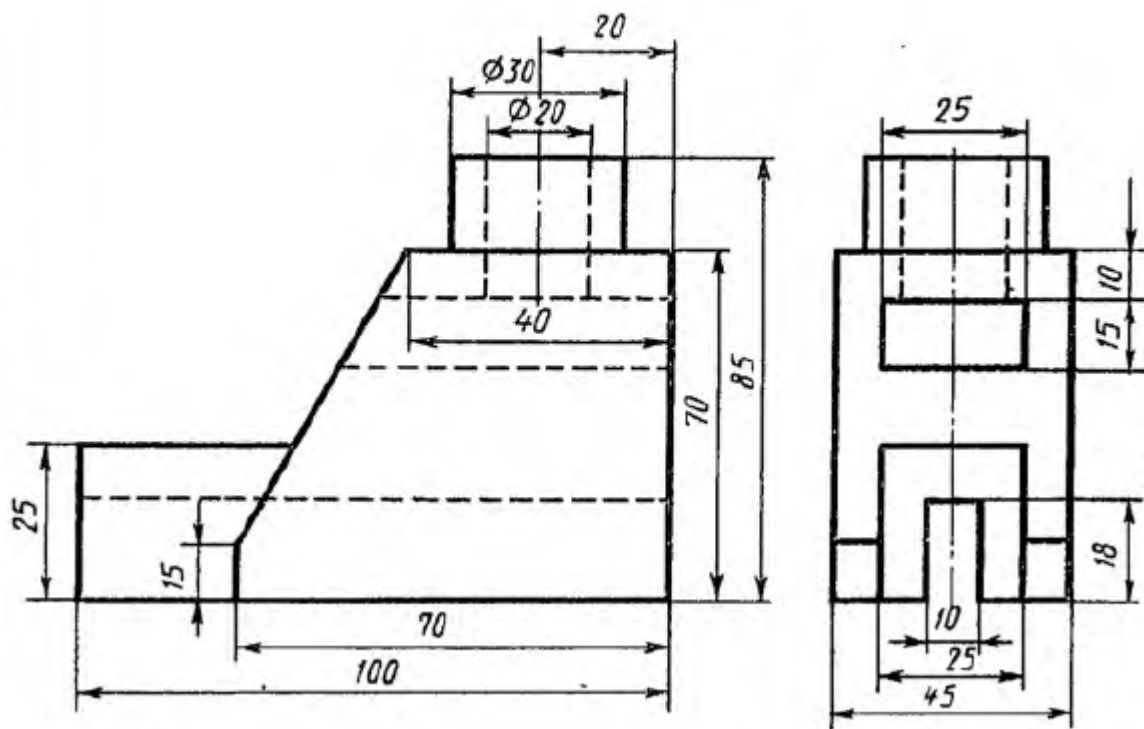
Корпус

Вариант 21



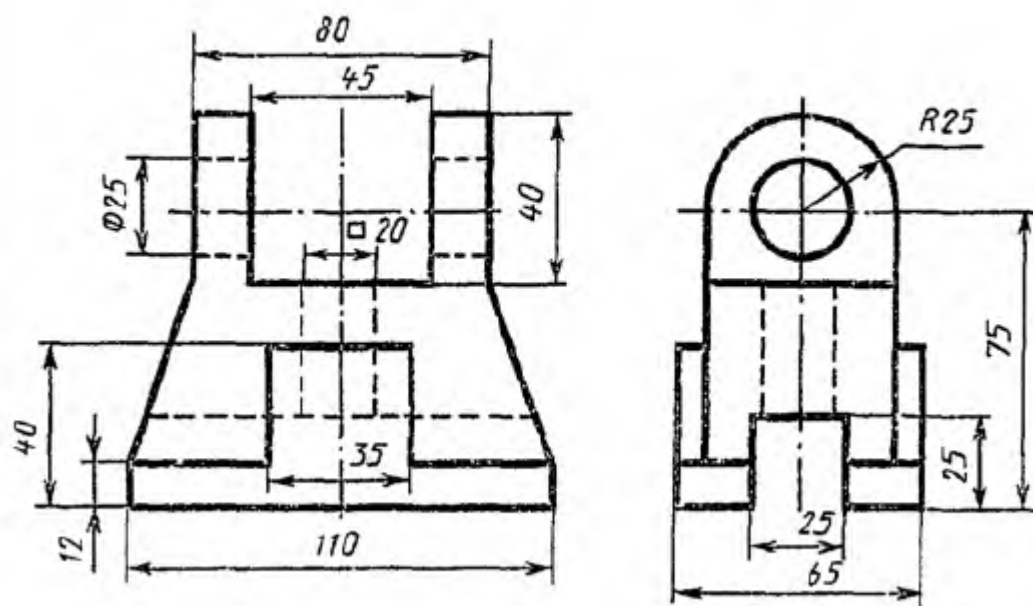
Кронштейн

Вариант 22



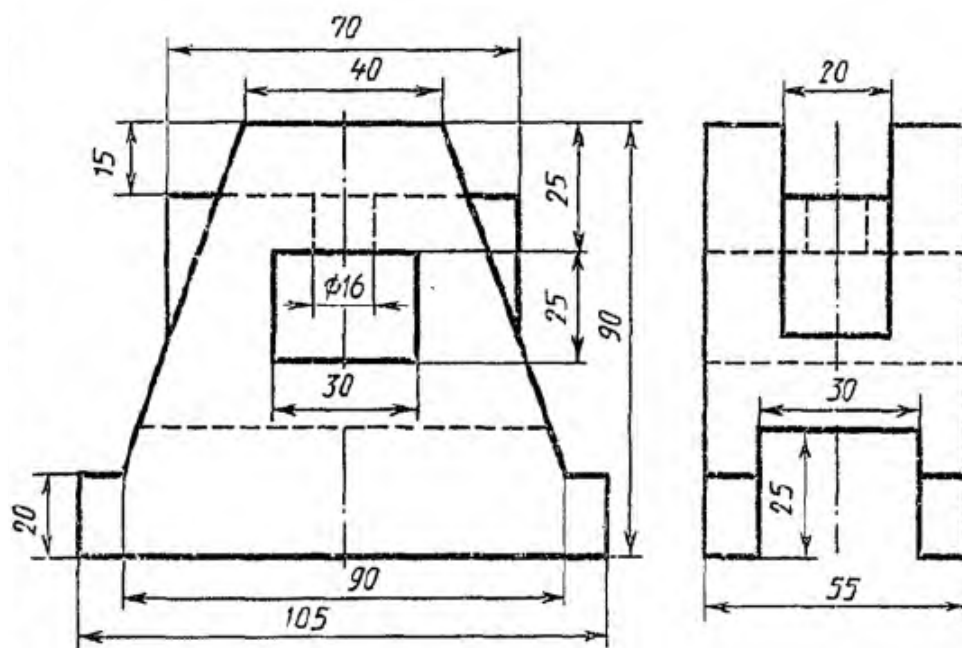
Стойка

Вариант 23



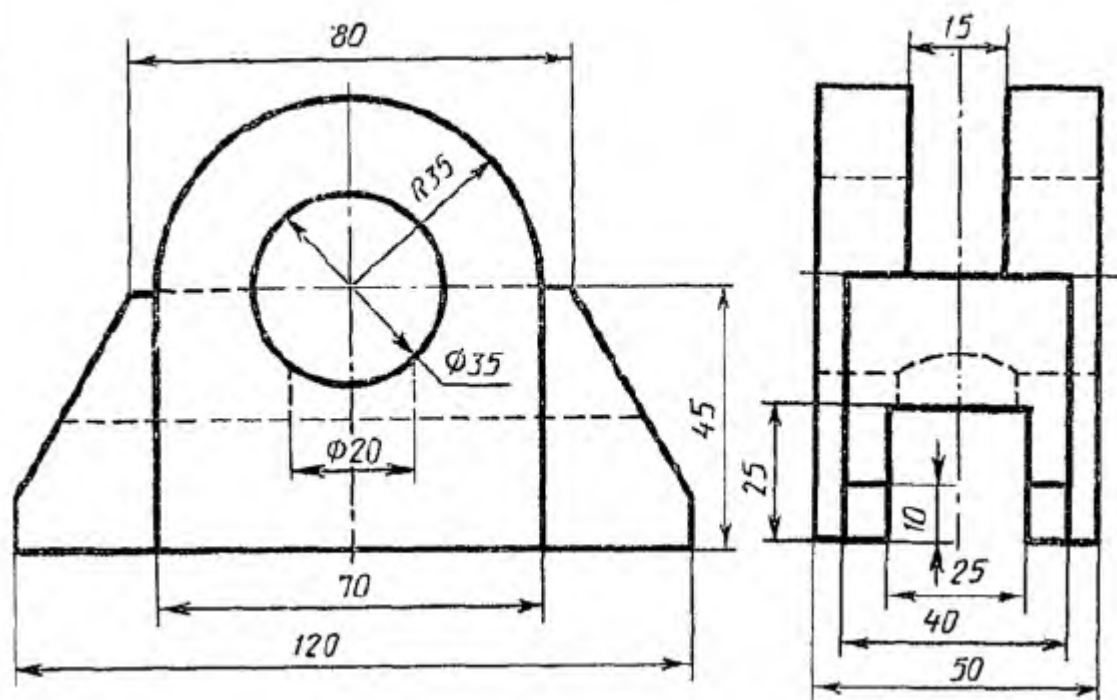
Кронштейн

Вариант 24



Станина

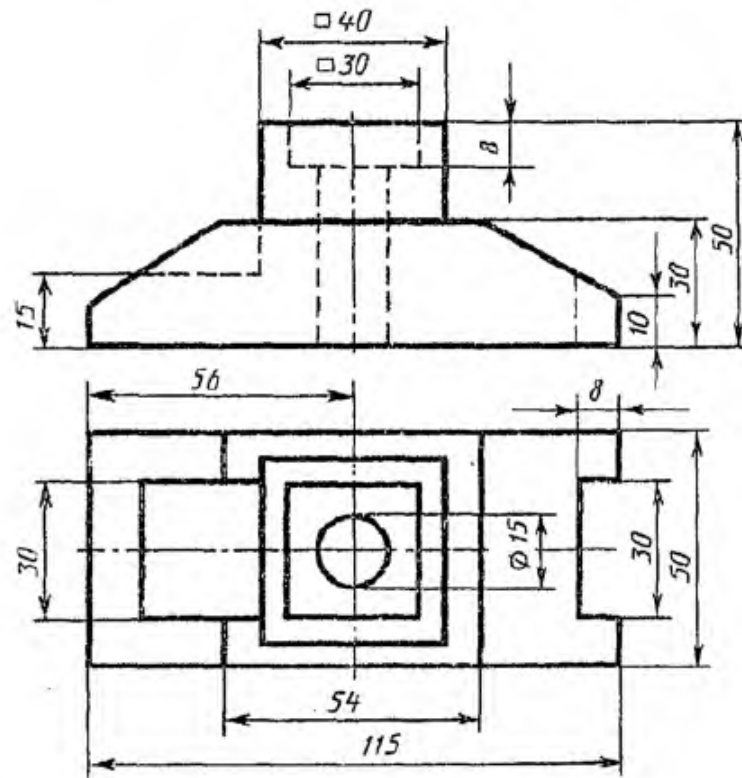
Вариант 25



Опора

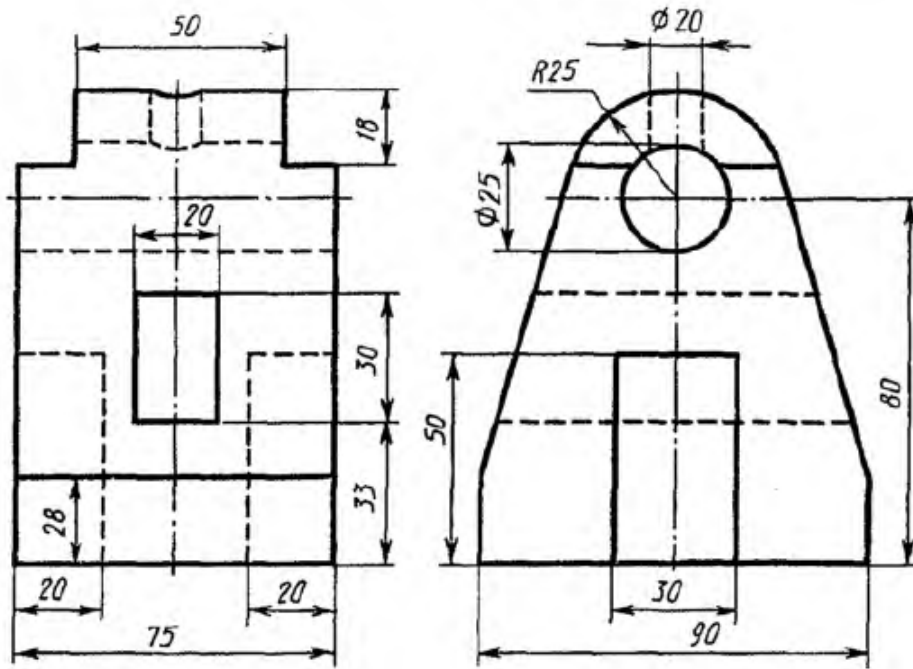


Вариант 26



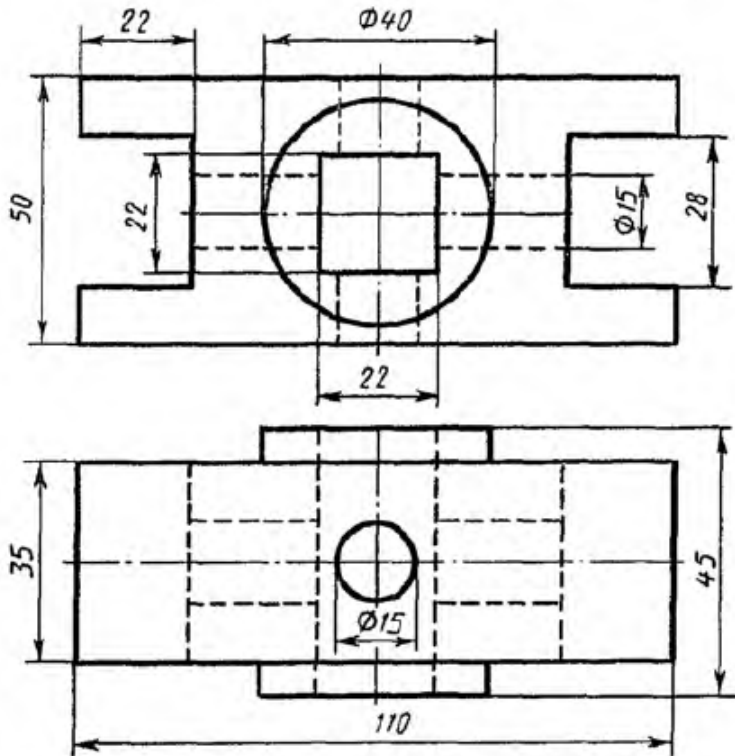
Флора

Вариант 27



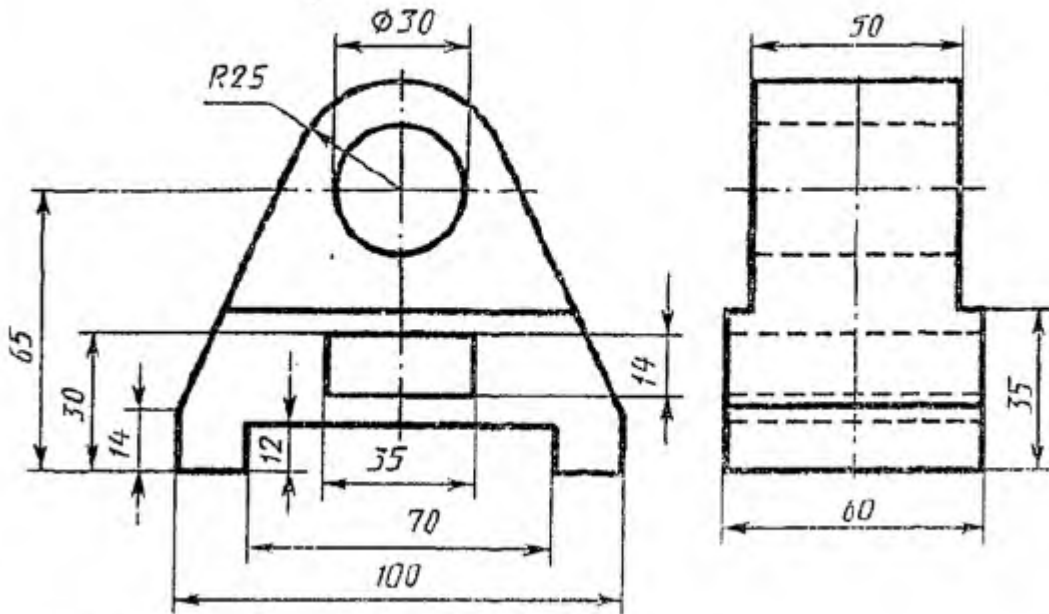
Стойка

Вариант 28



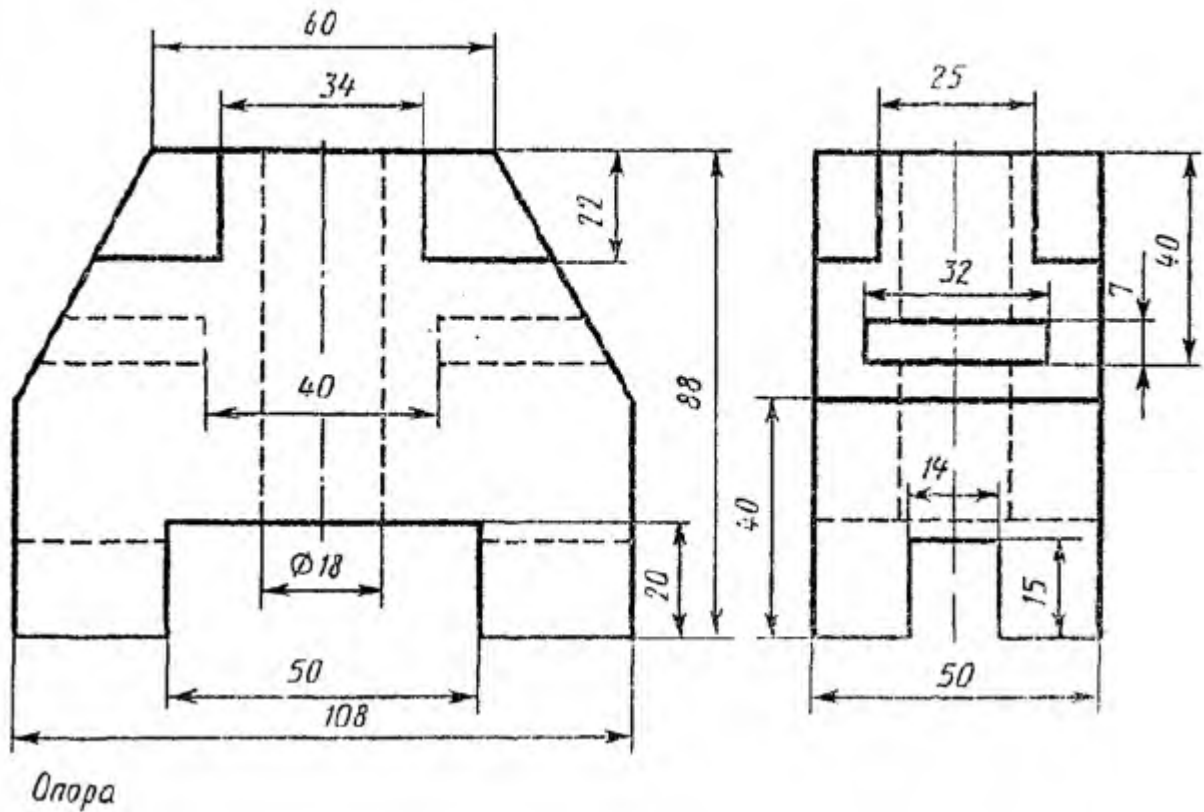
Корпус

Вариант 20



Стойка

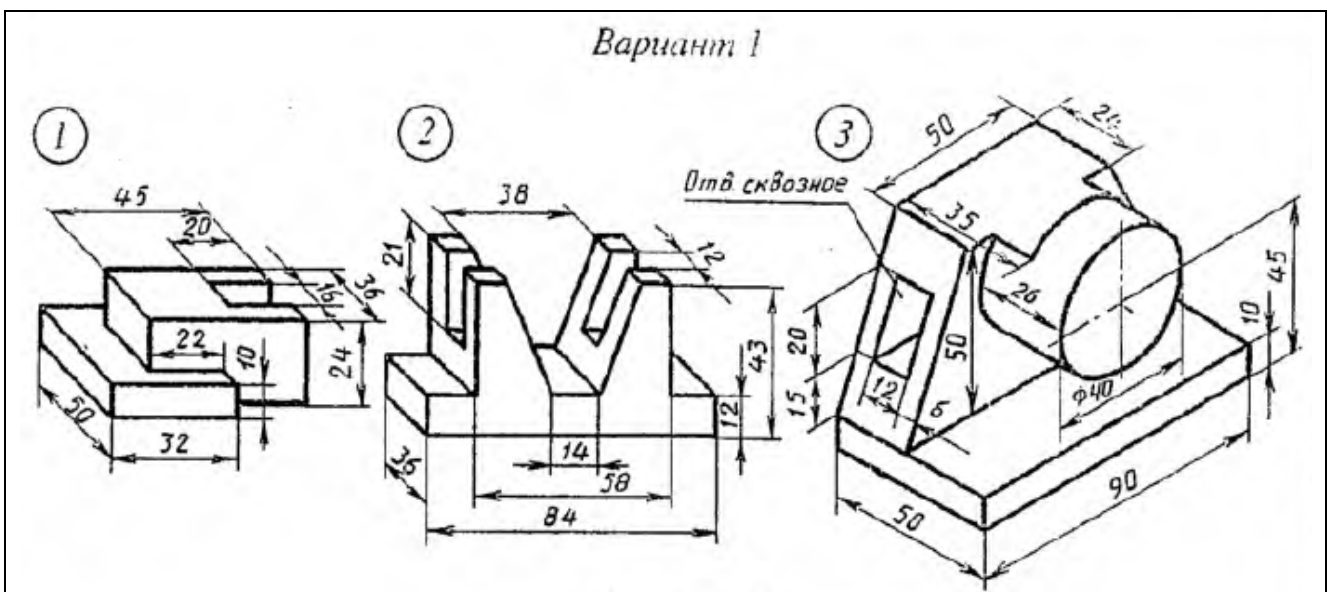
Вариант 30



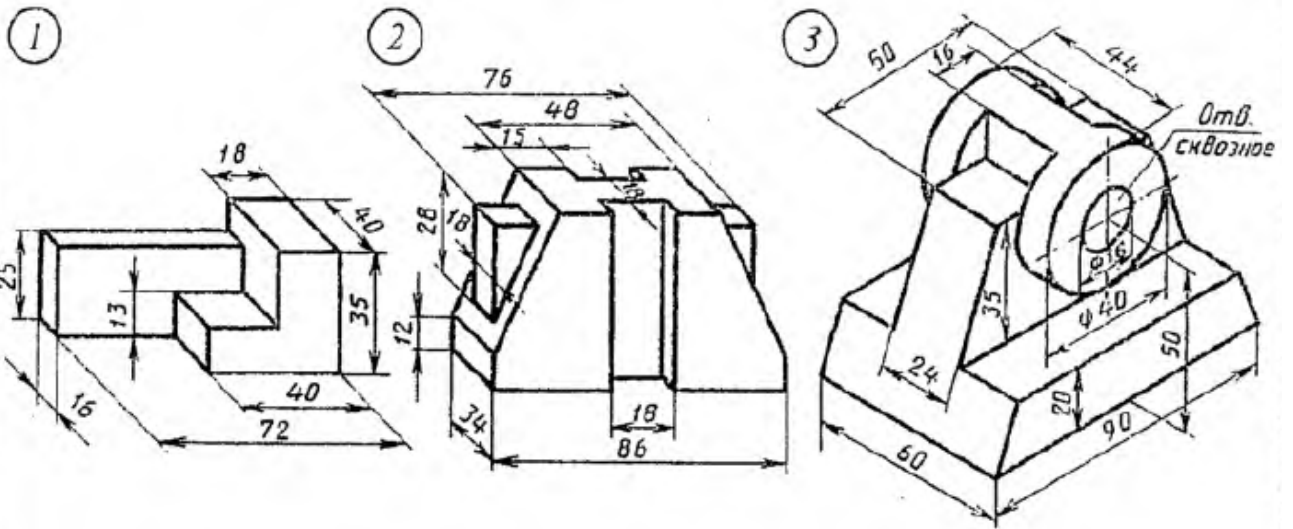
Задание №3. Выполнение трехмерной модели с помощью Autodesk AutoCAD.

В соответствии с вариантом задания выполнить трехмерные модели деталей в Autodesk AutoCAD.

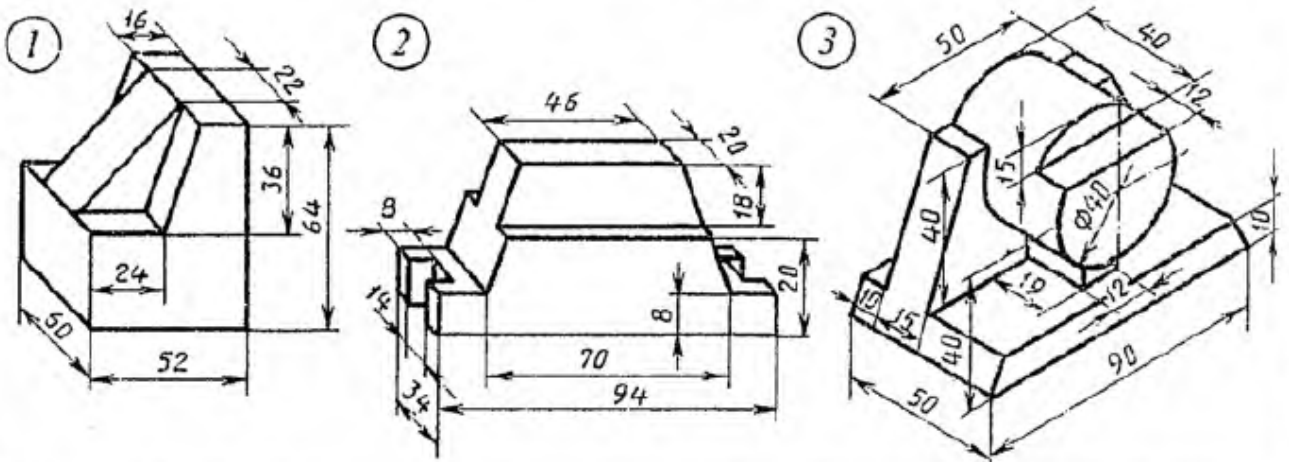
Вариант 1



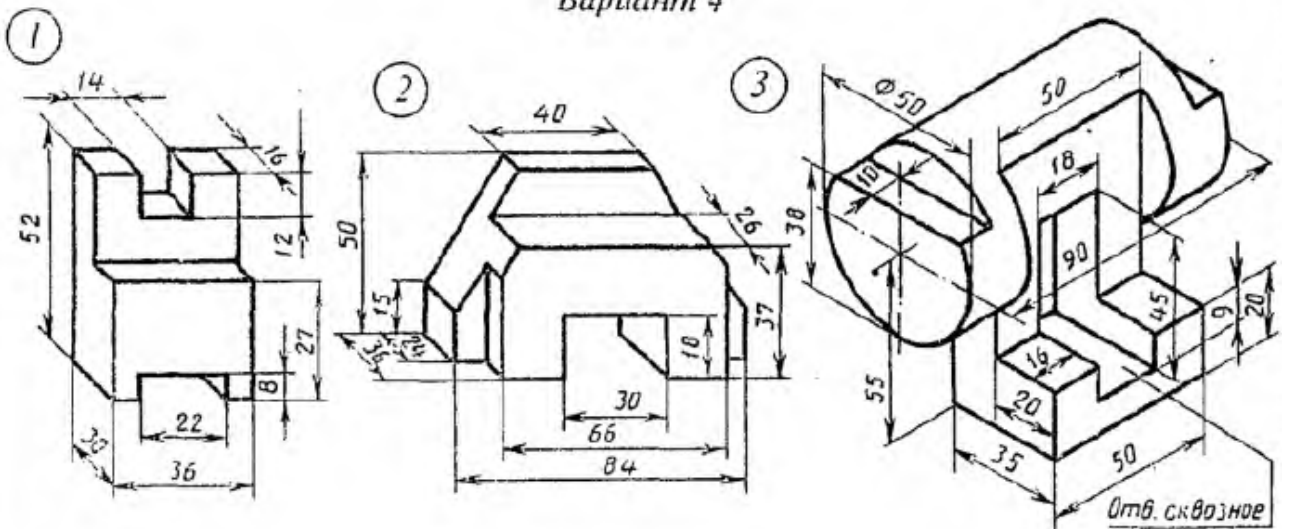
Вариант 2



Вариант 3

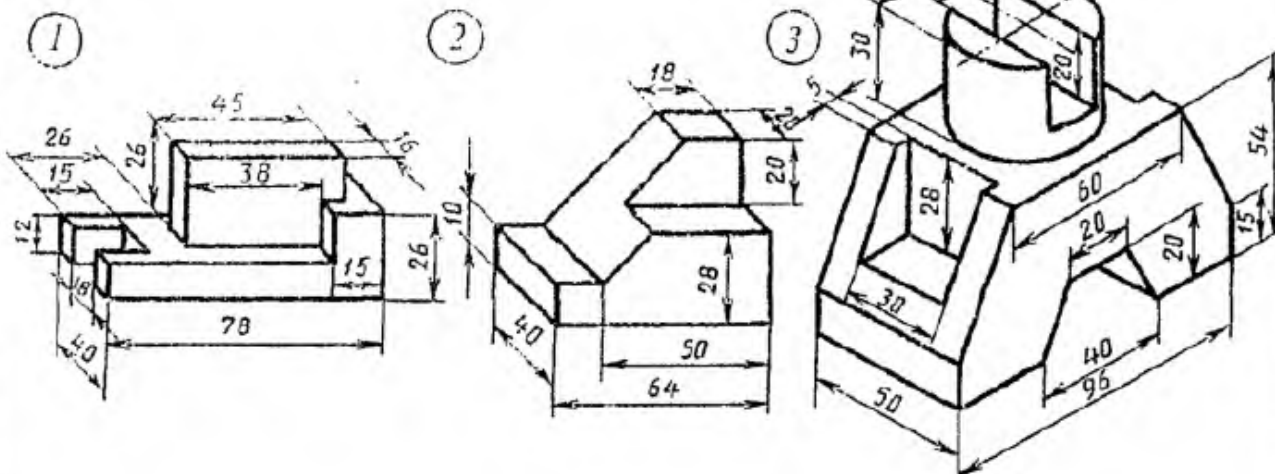


Вариант 4

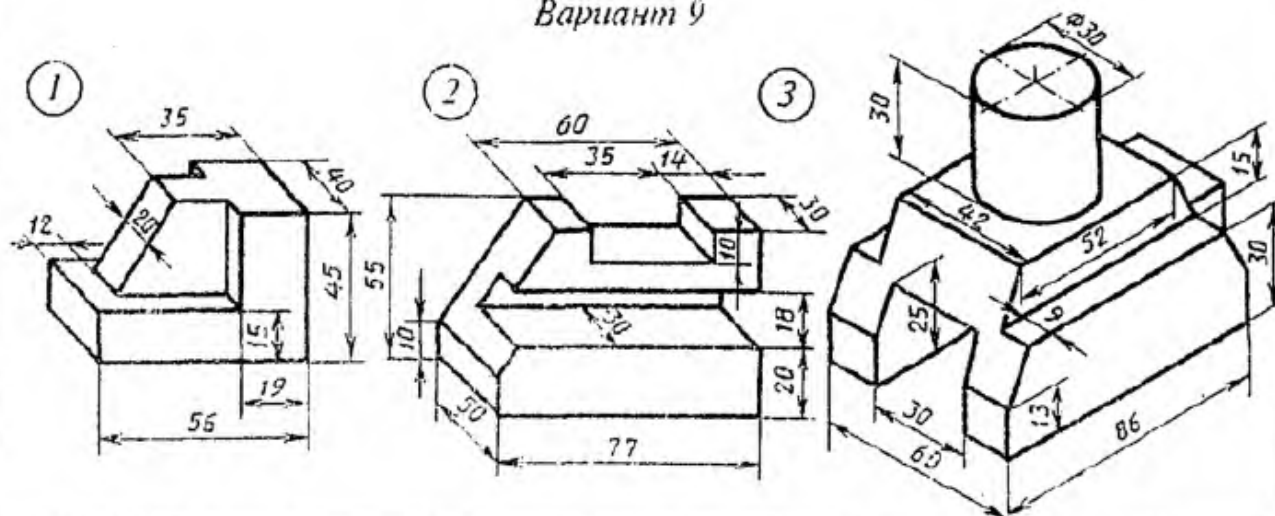




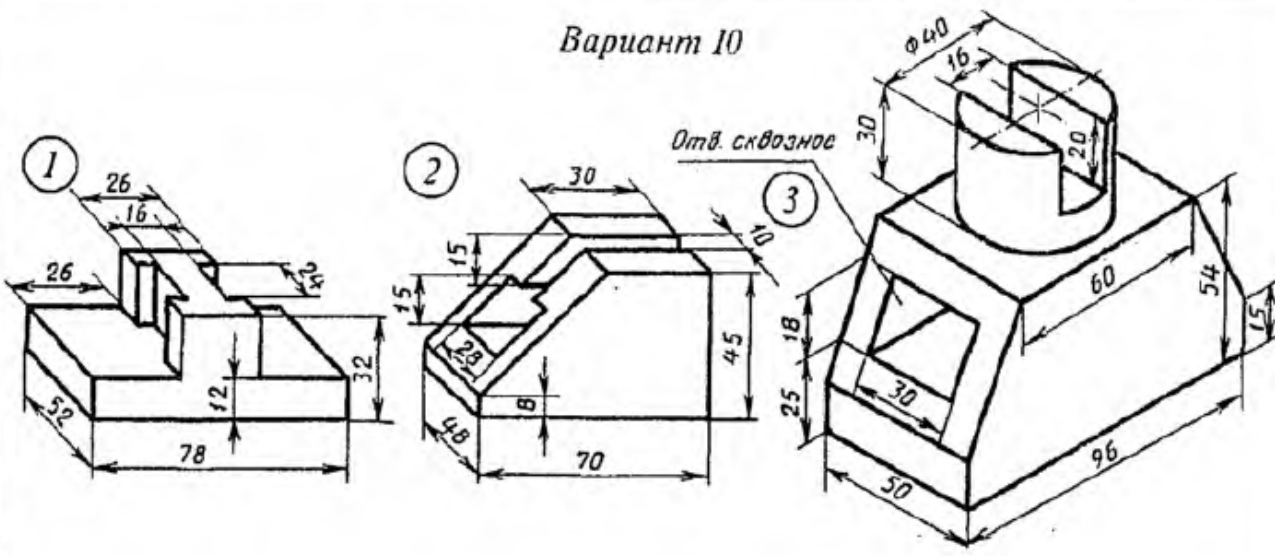
Вариант 8



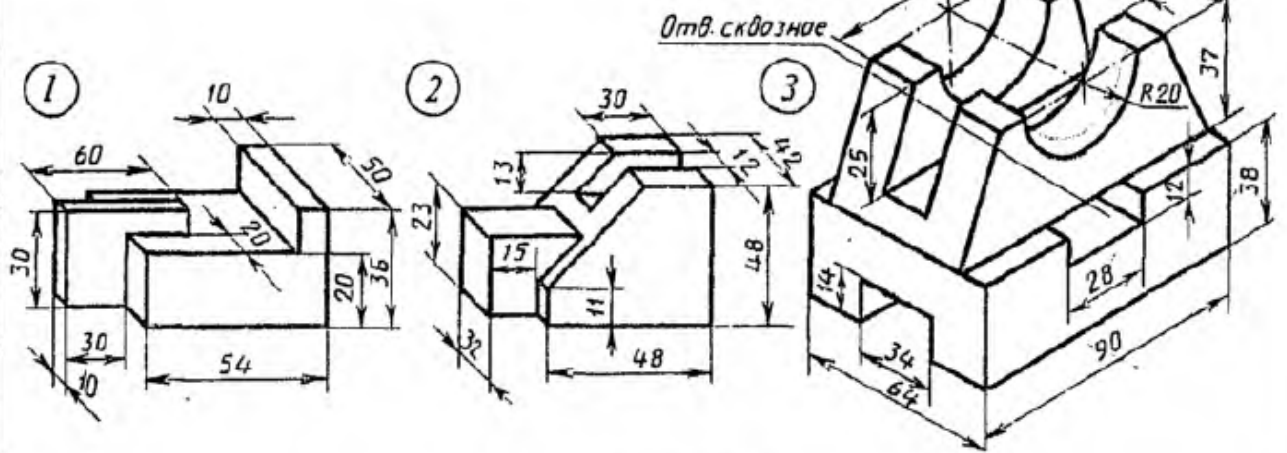
Вариант 9



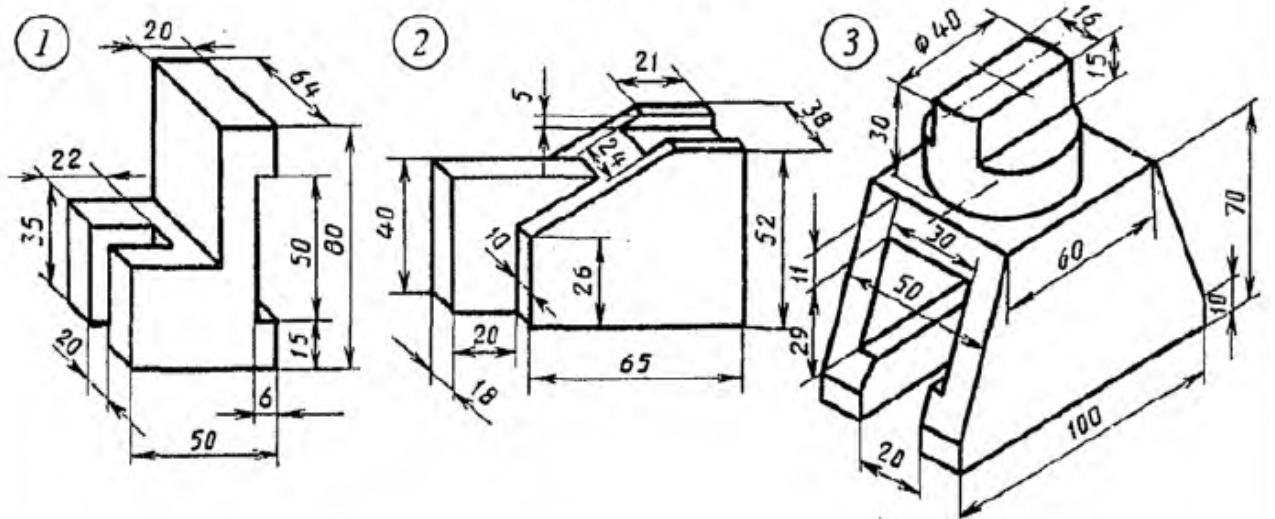
Вариант 10



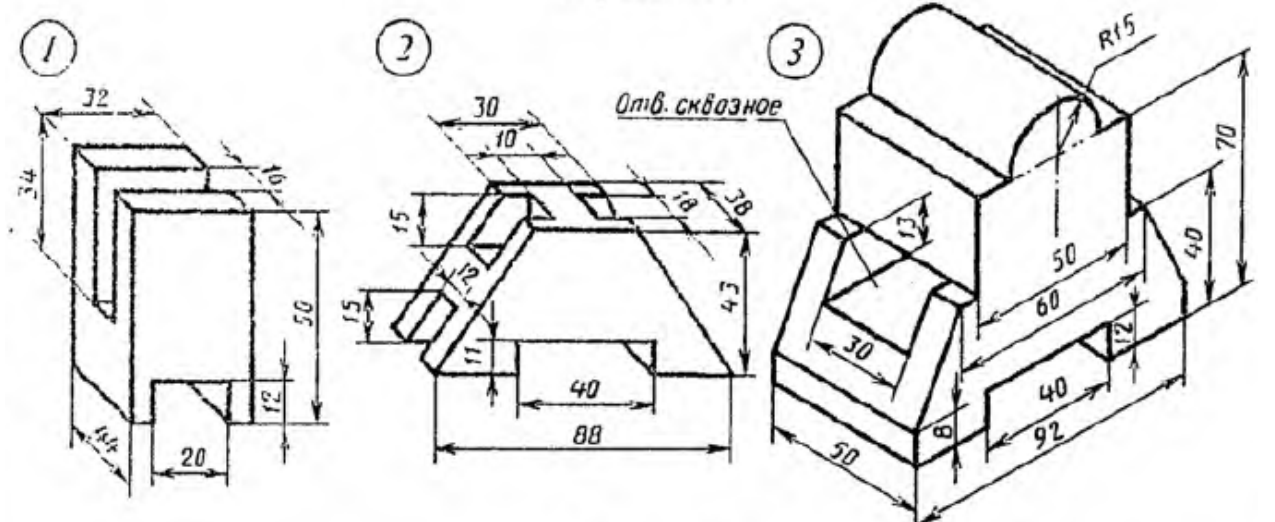
Вариант 11



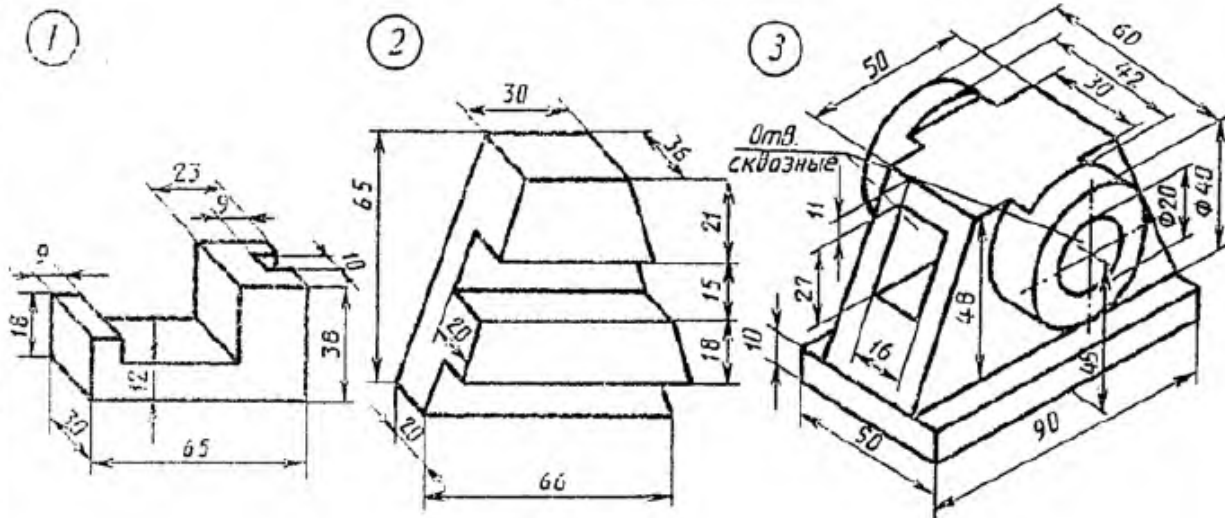
Вариант 12



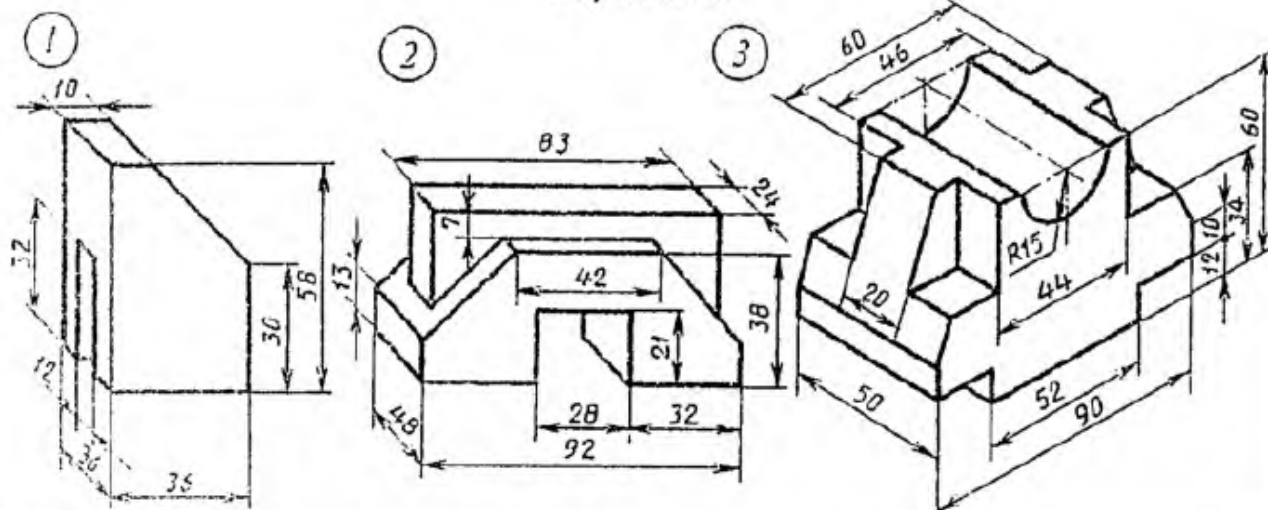
Вариант 13



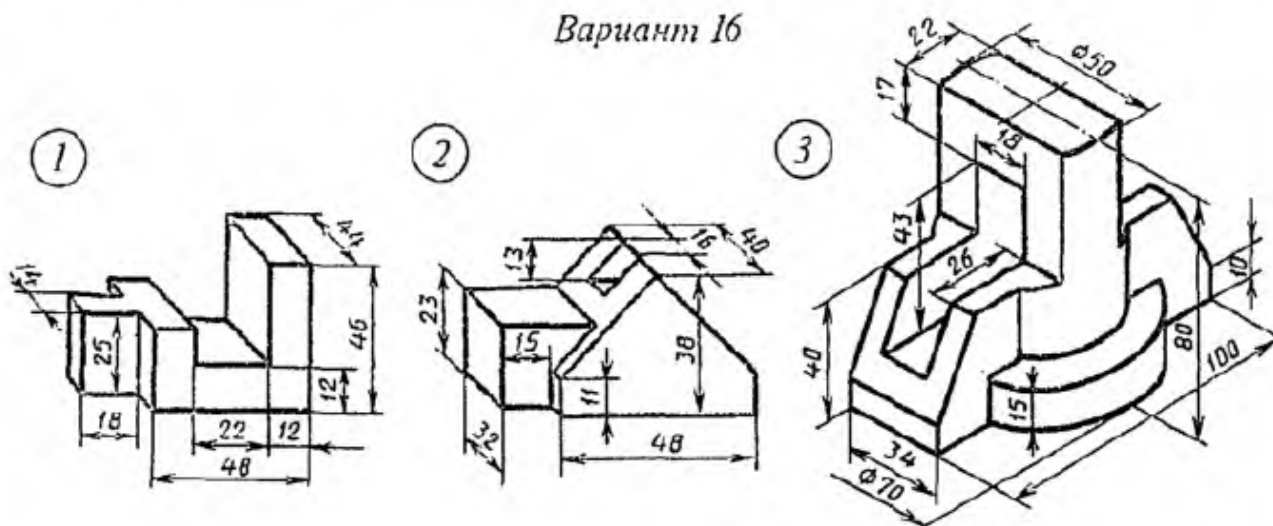
Вариант 14



Вариант 15

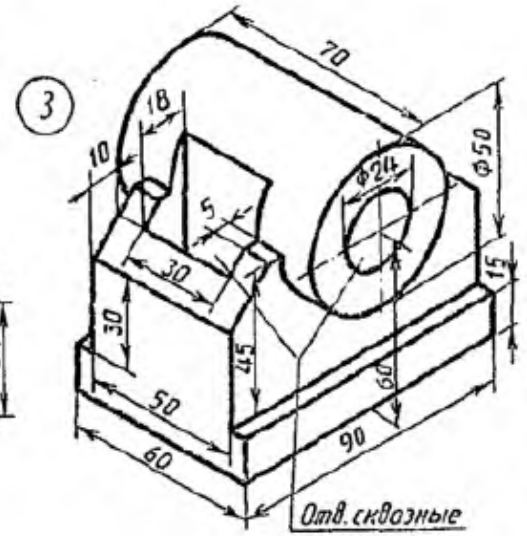
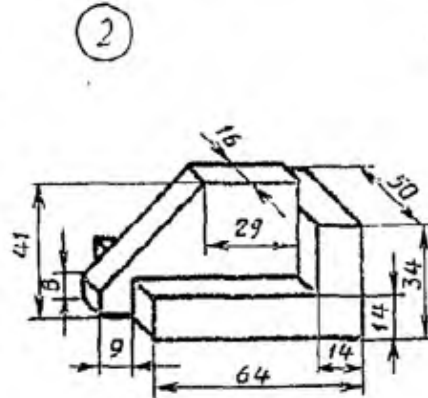
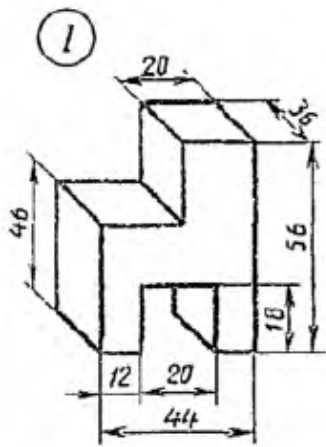


Вариант 16

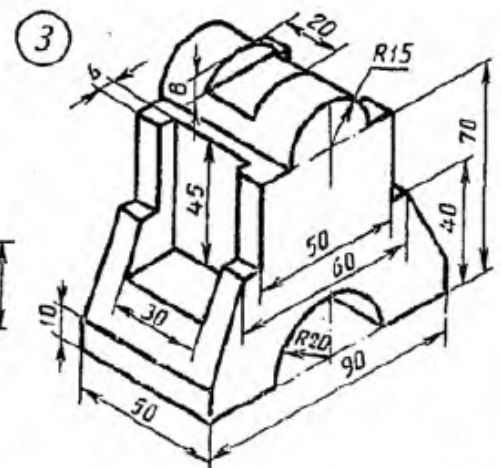
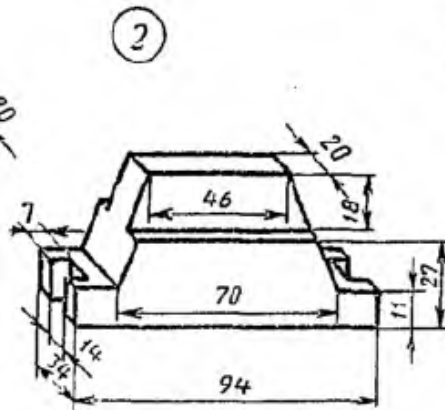
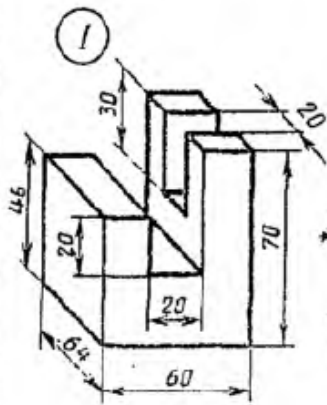




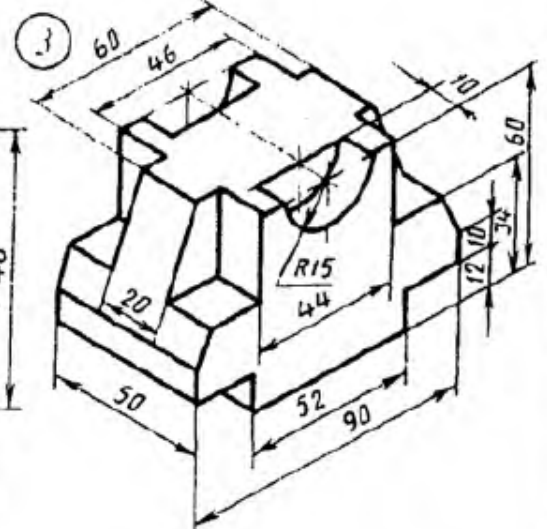
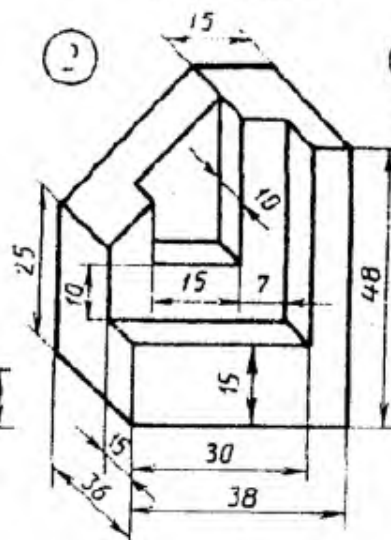
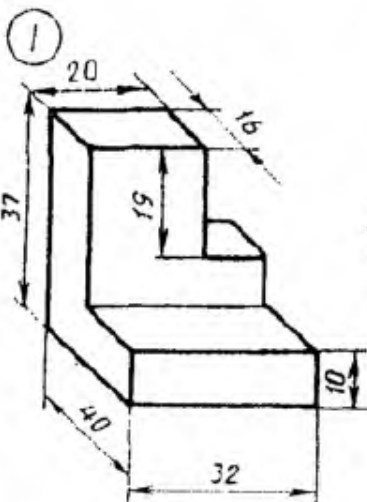
Вариант 17



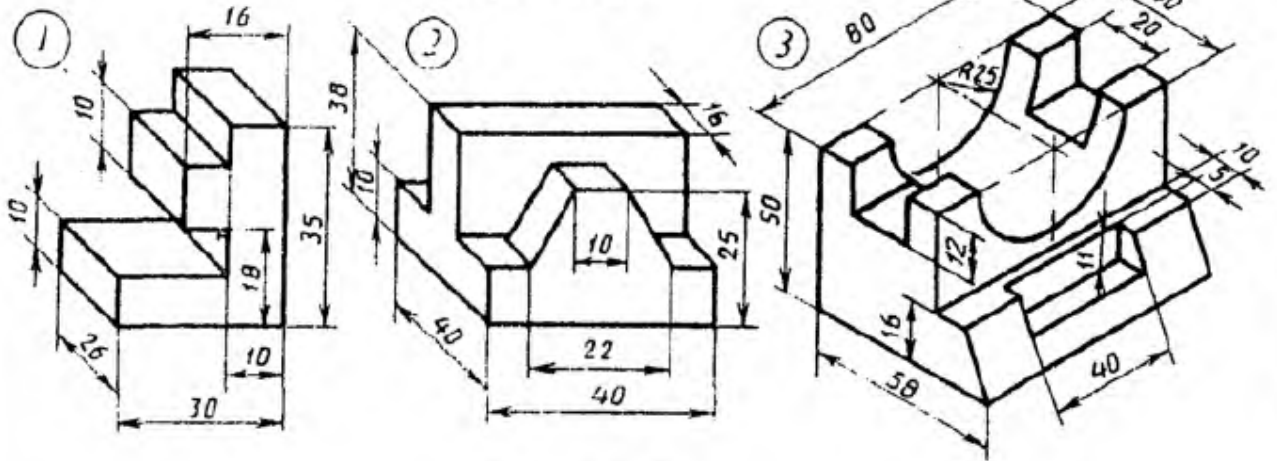
Вариант 18



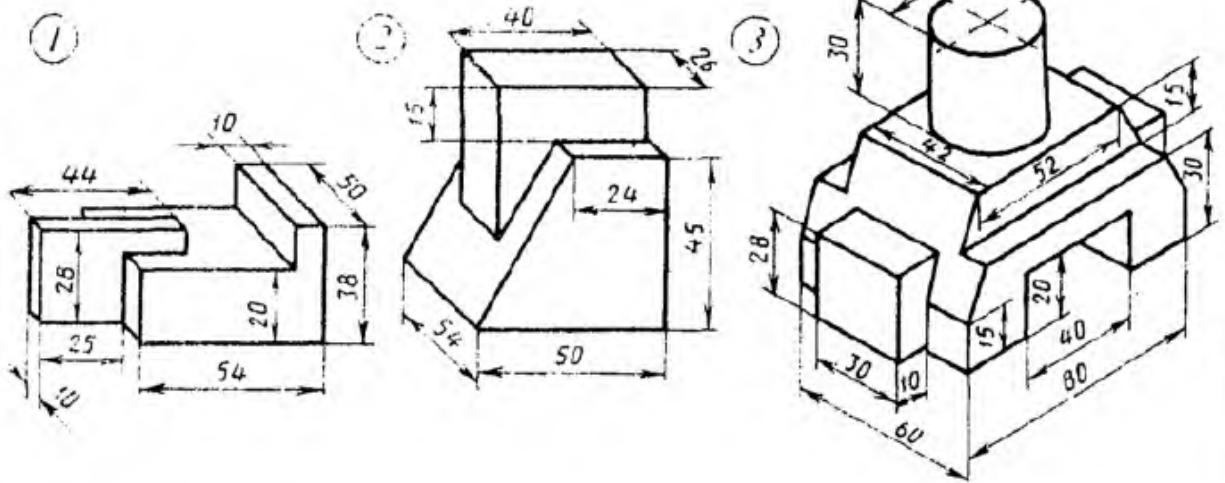
Вариант 19



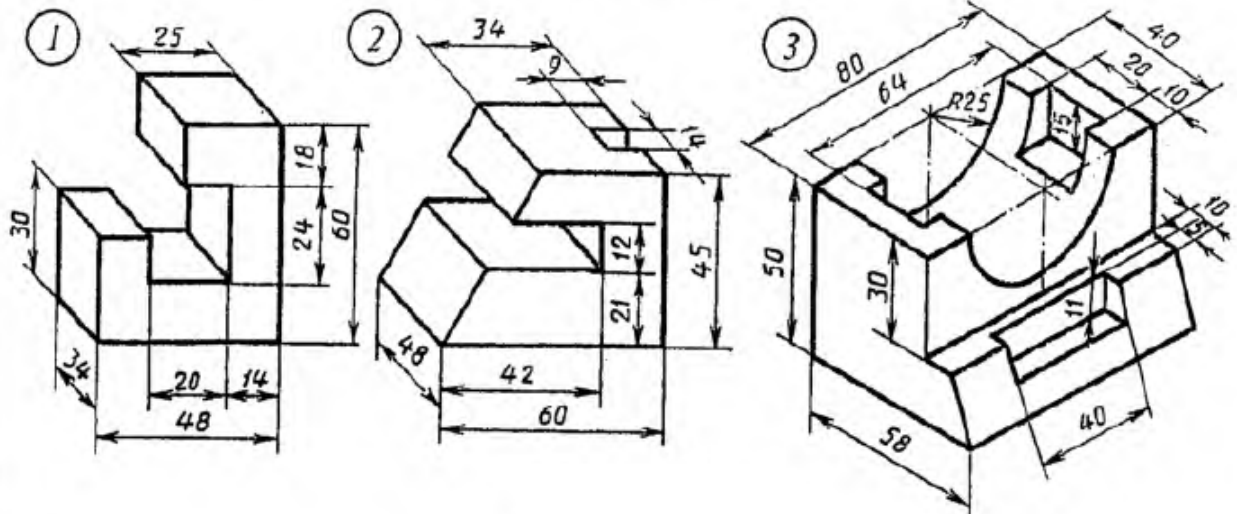
Вариант 20



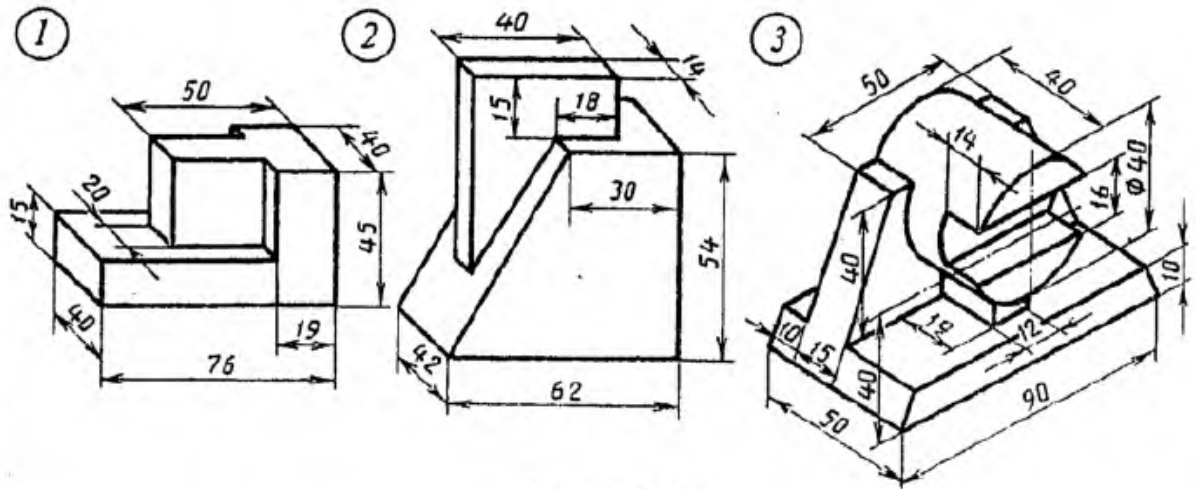
Вариант 21



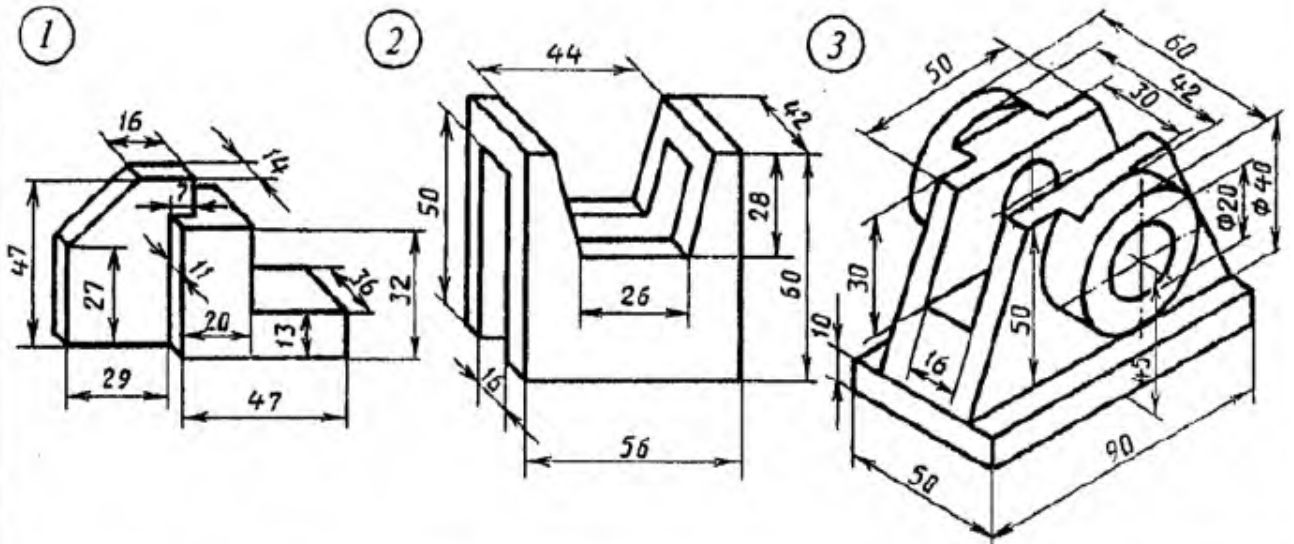
Вариант 22



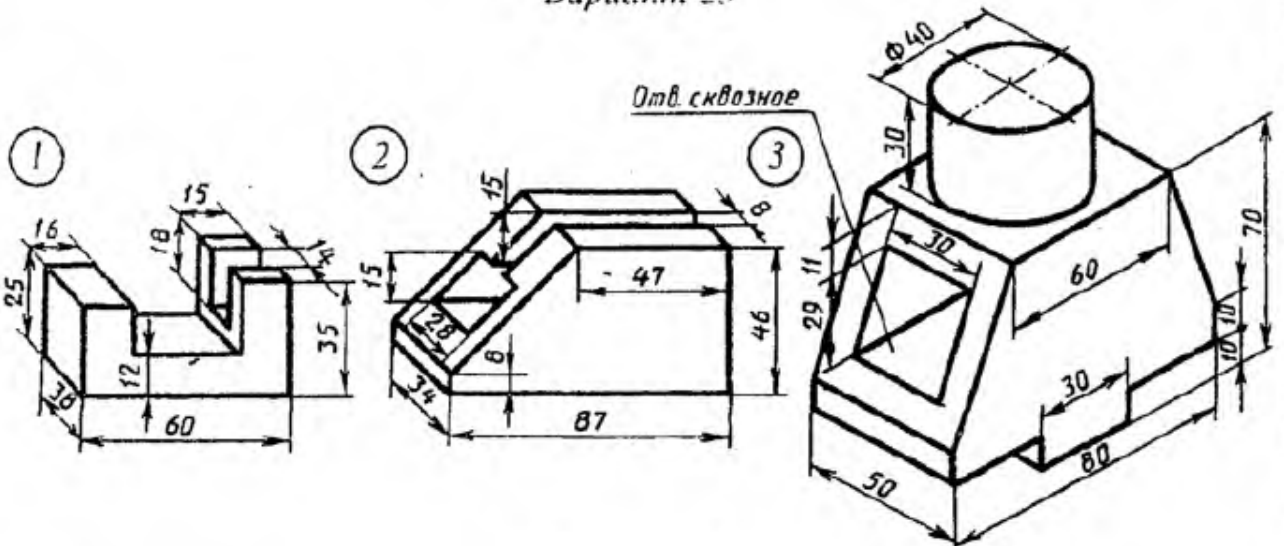
Вариант 23



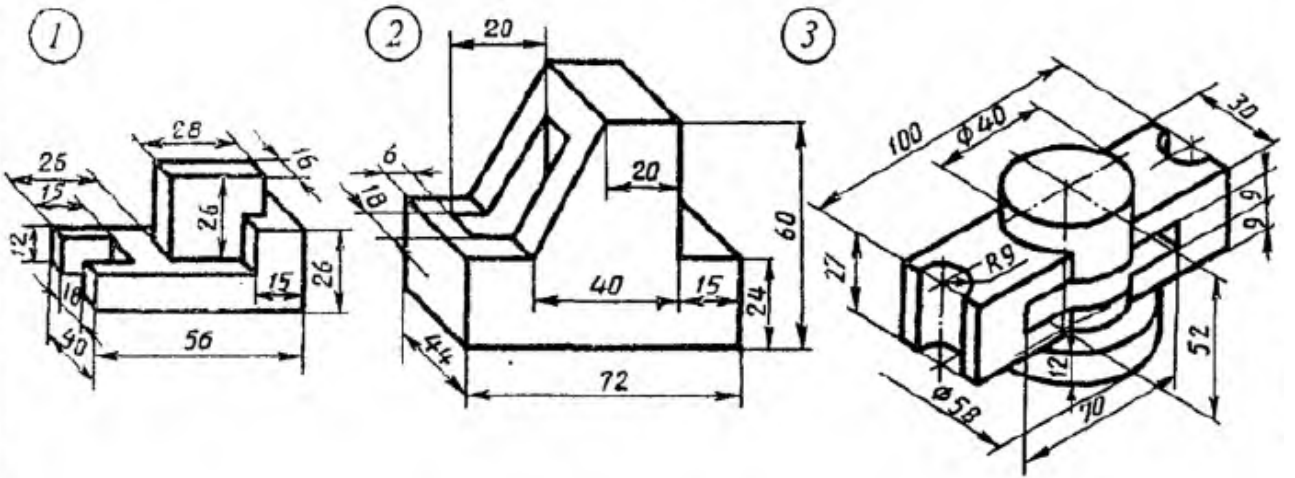
Вариант 24



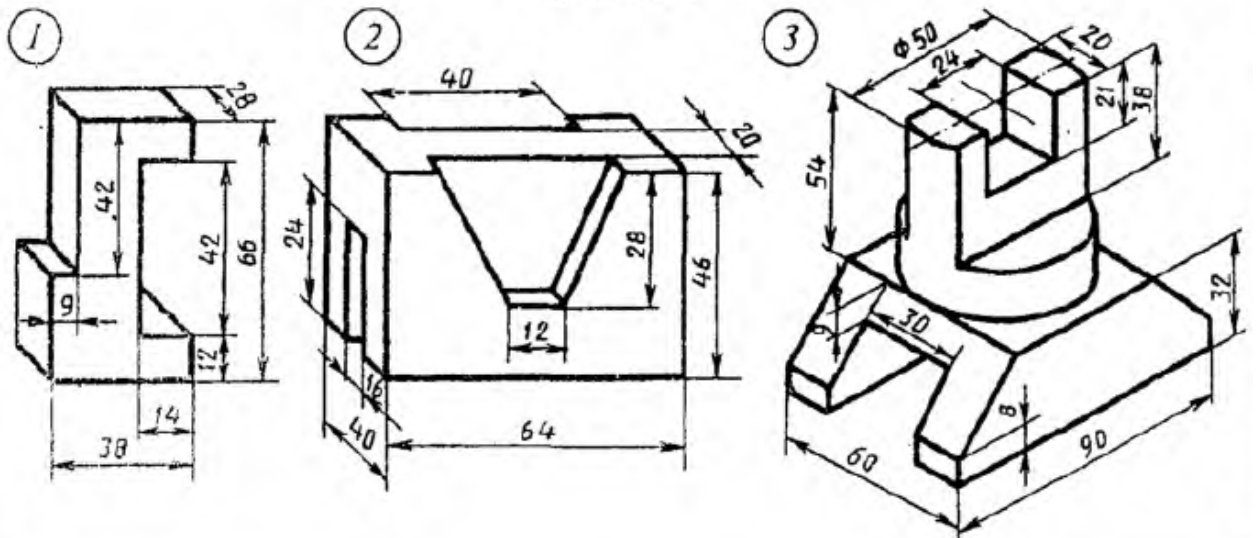
Вариант 25



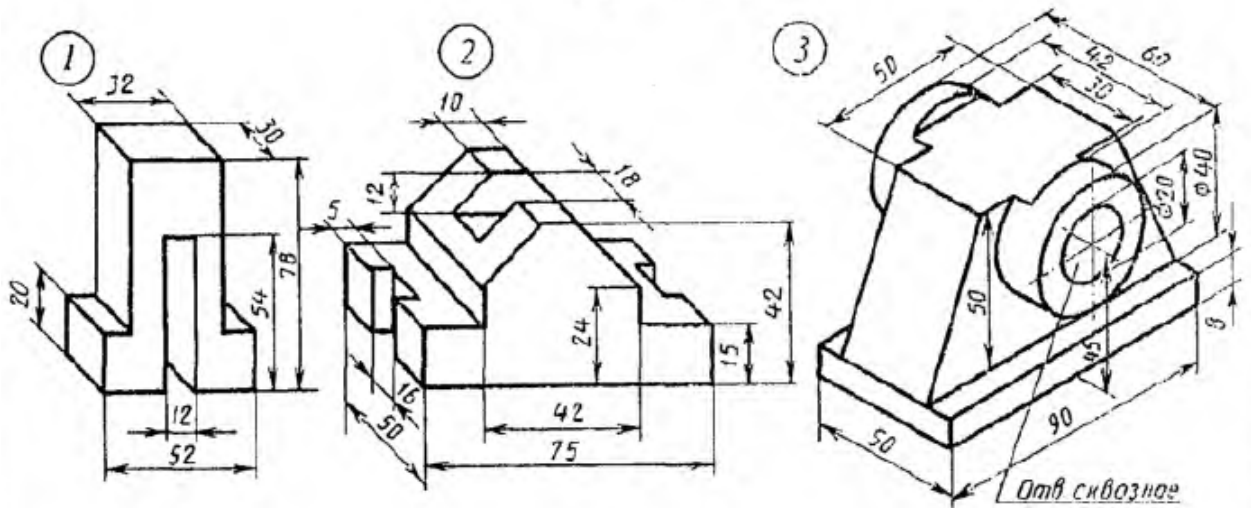
Вариант 26



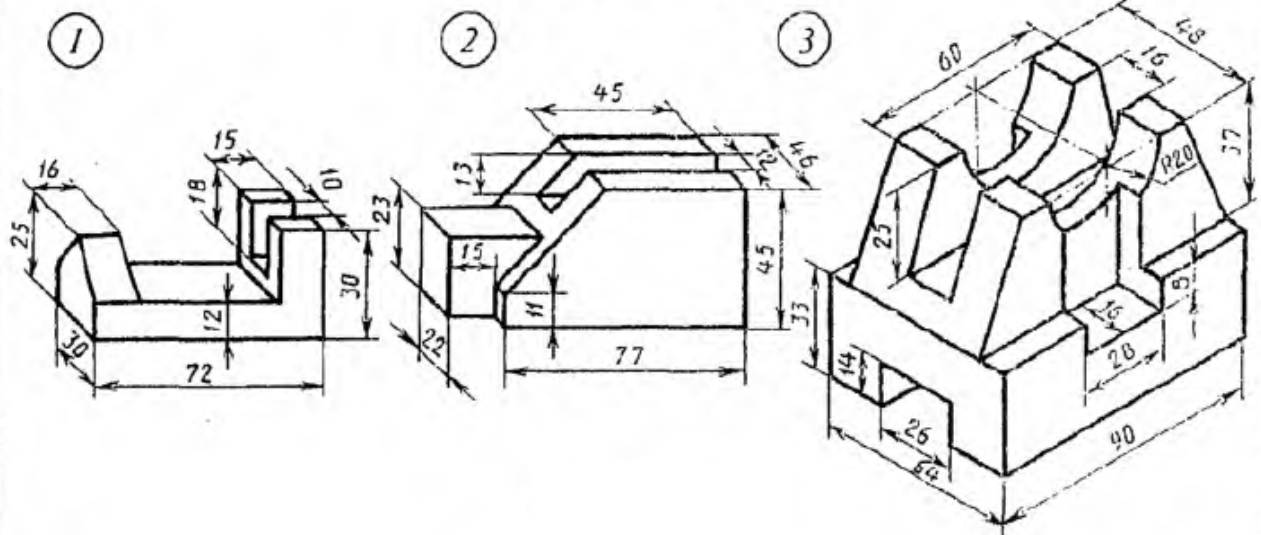
Вариант 27



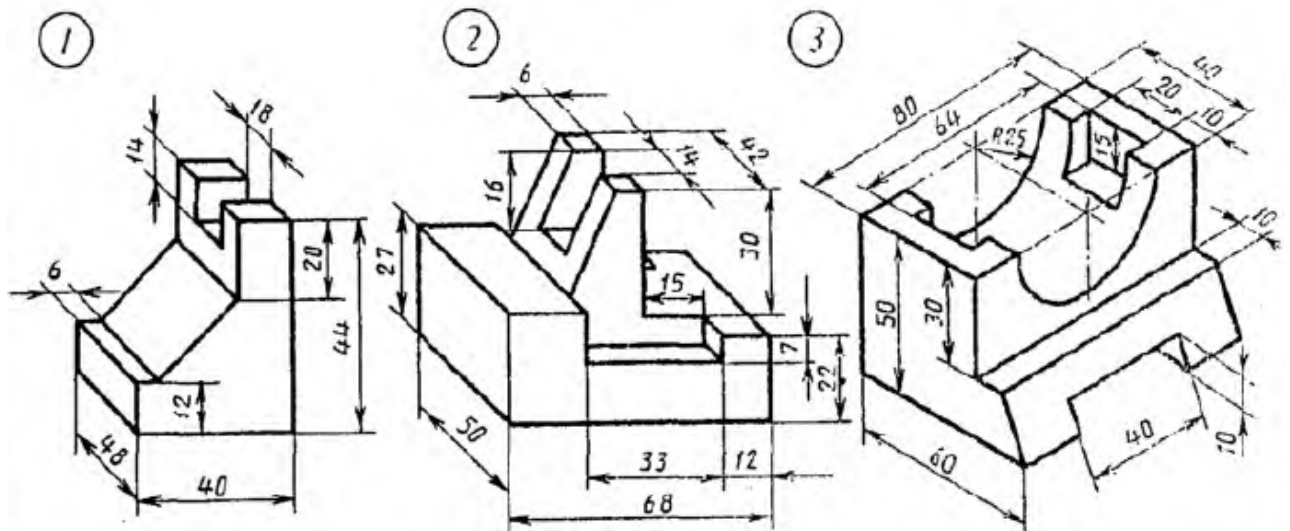
Вариант 28



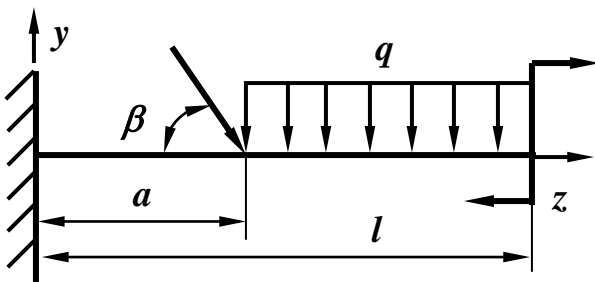
Вариант 29



Вариант 30



Задание №5. Определение реакций опоры кран-балки



Задание:

1) Определить реакции опоры кран-балки с жестким защемлением для мастерских, по обслуживанию и ремонту сельхозтехники.

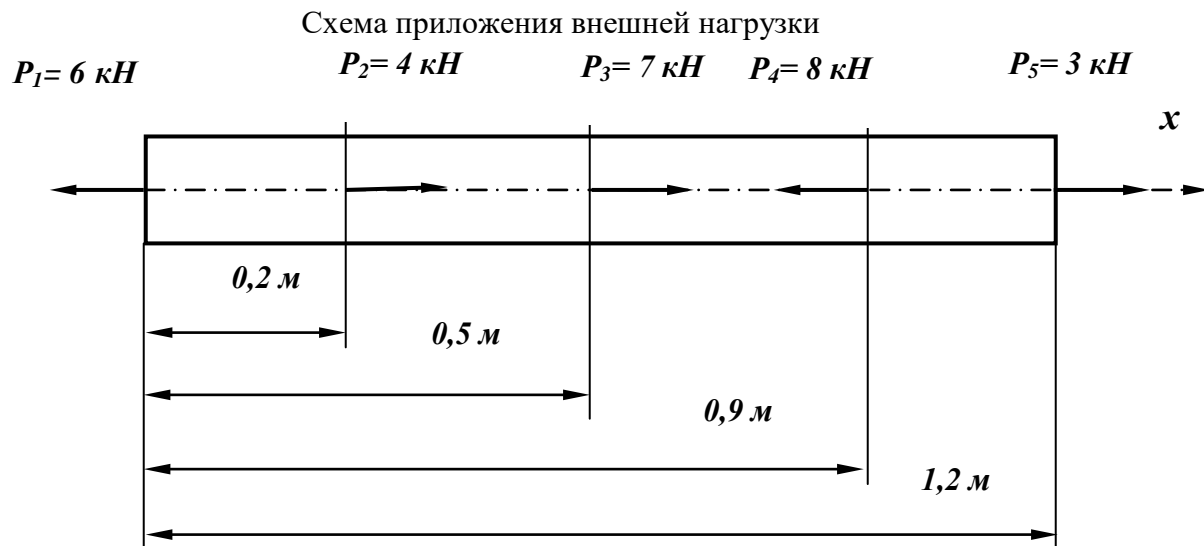
Исходные данные:

сосредоточенная нагрузка  $P=6$  кН,  
 распределенная нагрузка  $q=2$  кН/м,  
 сосредоточенный момент  $M=3$  кНм,  
 линейные размеры:

$a = 3$  м,  $l = 5$  м,

угол с осью  $z$  -  $\beta = 60^\circ$ .

**Задание №7. Определение внутренних силовых факторов при растяжении (сжатии)**  
 Определить продольные силы при осевой нагрузке стержня



**Задание №9. Определение внутренних силовых факторов при деформации изгиба**

- 1) Определить внутренние силовые факторы для кран-балки, представленной в задании №5.
- 2) Определить внутренние силовые факторы для подкрановой балки, представленной в задании №6 (см. далее).

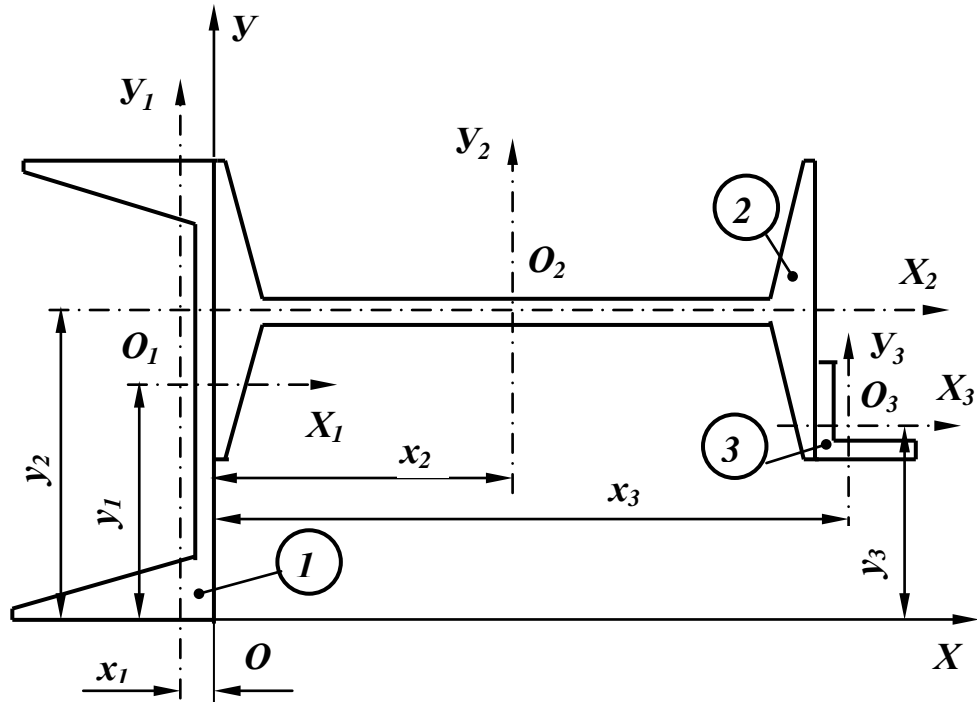
**Задание №11. Определение геометрических характеристик сечения**

Определить геометрические характеристики сечения, составленного из стандартных прокатных профилей.

Исходные данные

Вид элемента		Швеллер № 16	Двутавр № 20	Уголок № 3
Номер элемента		1	2	3
Площадь элемента, см <sup>2</sup>		18,1	26,8	2,27
Моменты инерции относительно собственных осей, см <sup>4</sup>	осевой относительно оси $x_i$	866,2	115	1,84
	осевой относительно оси $y_i$	73,3	1840	1,84
	центробежный	0	0	1,08
Координата положения центра тяжести в принятой системе координат, см	относительно оси $X$	8	11	6,89
	относительно оси $Y$	- 1,8	10	20,89

## Вид сечения



### Критерии оценки:

**Оценка «зачтено»** выставляется студенту, если он:

- полностью выполнил план практического занятия;
- подготовил папку, включающую все необходимые по заданию файлы;
- ответил на вопросы преподавателя по работе.

**Оценка «не зачтено»** выставляется студенту, если он не выполнил хотя бы один из выше приведенных пунктов.

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

Инженерный факультет

Кафедра энергетических средств и технического сервиса

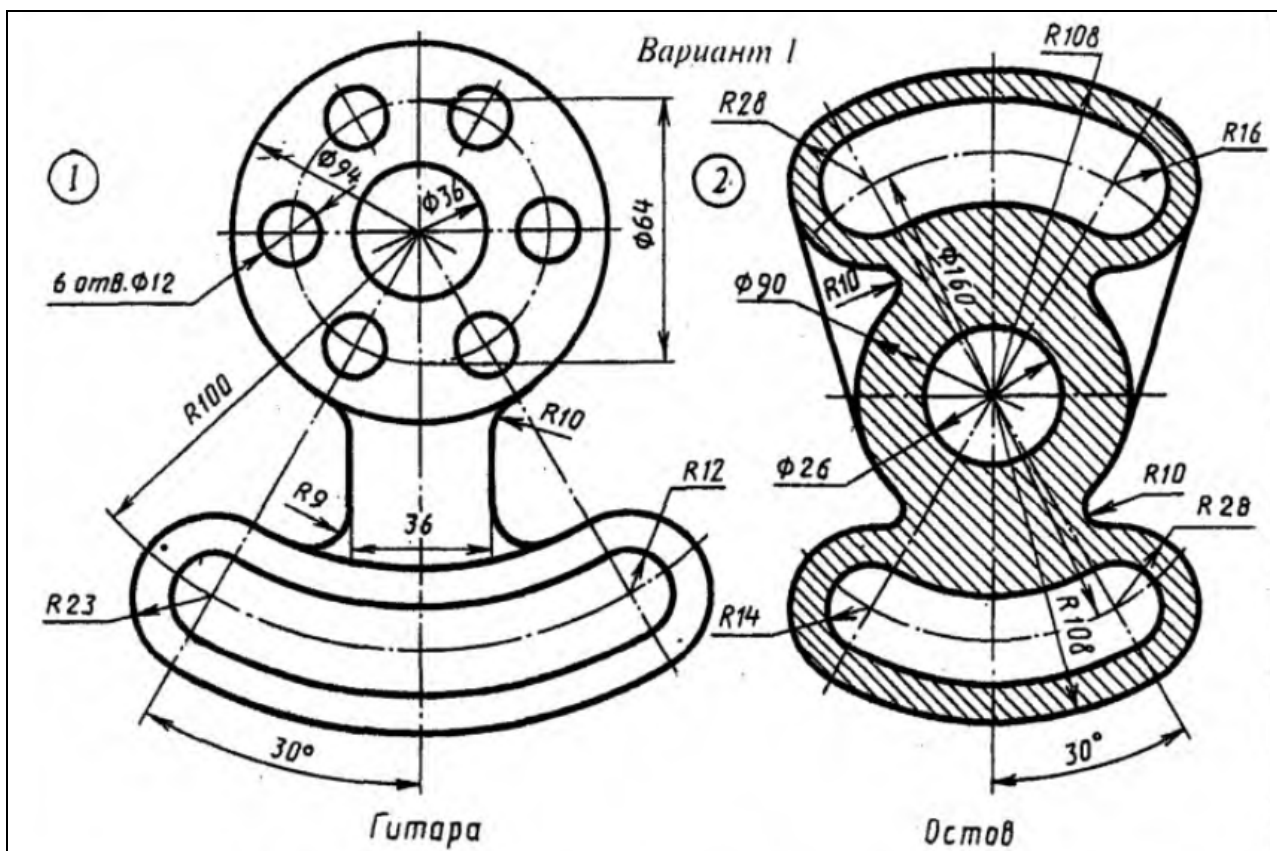
## КОМПЬЮТЕРНАЯ ГРАФИКА И ИНЖЕНЕРНЫЕ РАСЧЕТЫ

### Комплект заданий для практических занятий для контроля освоения компетенции ПК-7

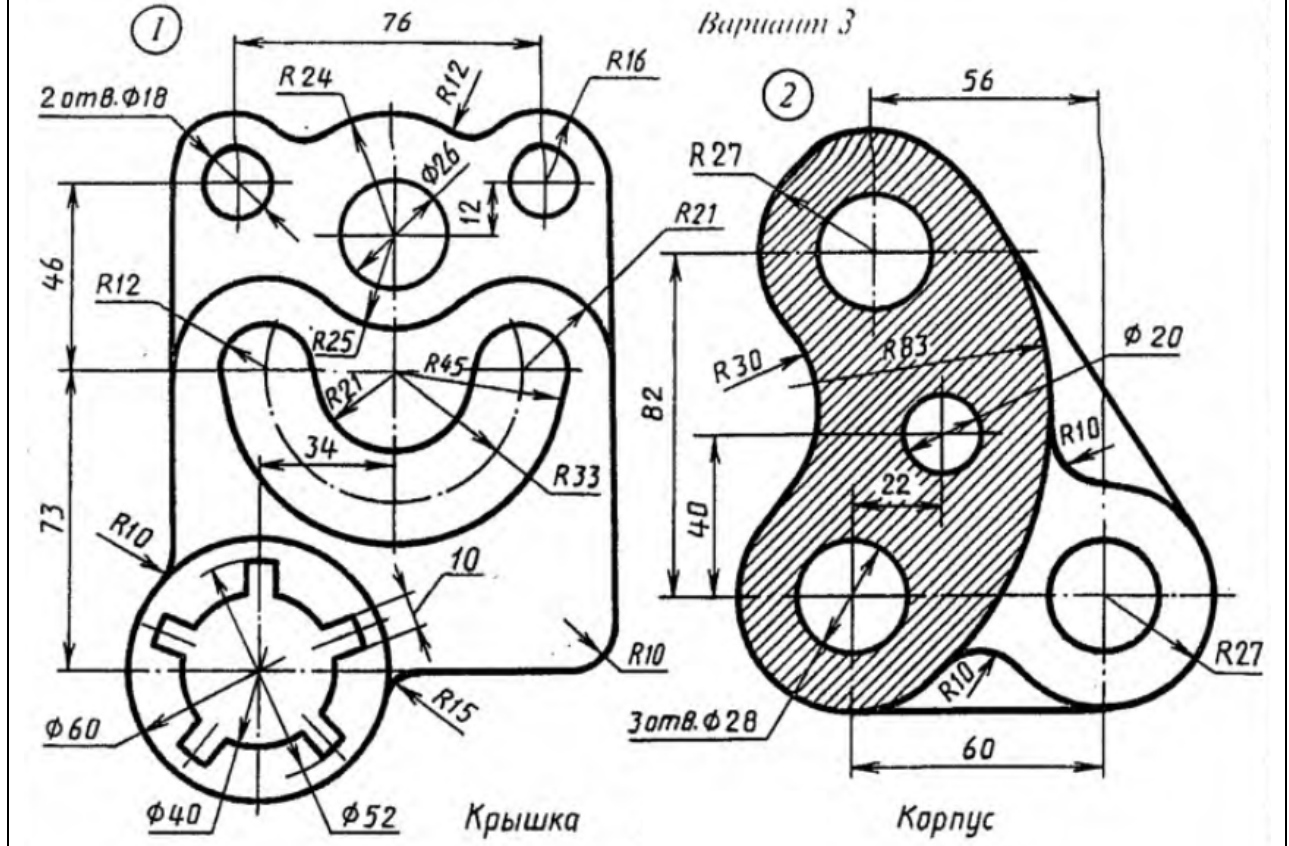
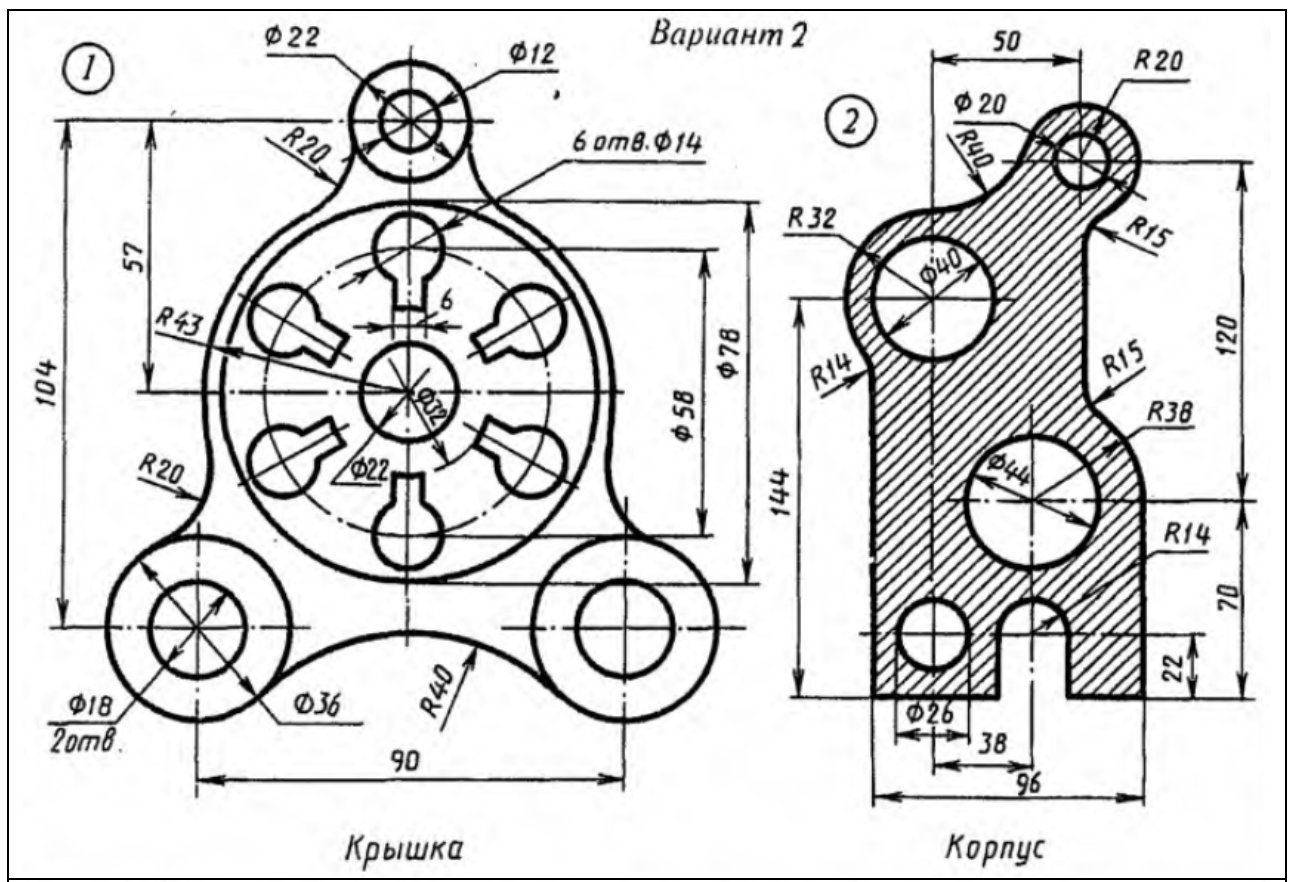
Задание №2. Выполнение чертежа детали с помощью Autodesk AutoCAD.

1) В соответствии с вариантом задания выполнить чертеж детали в Autodesk AutoCAD, используя возможности панелей «Рисование» и «Редактирование».

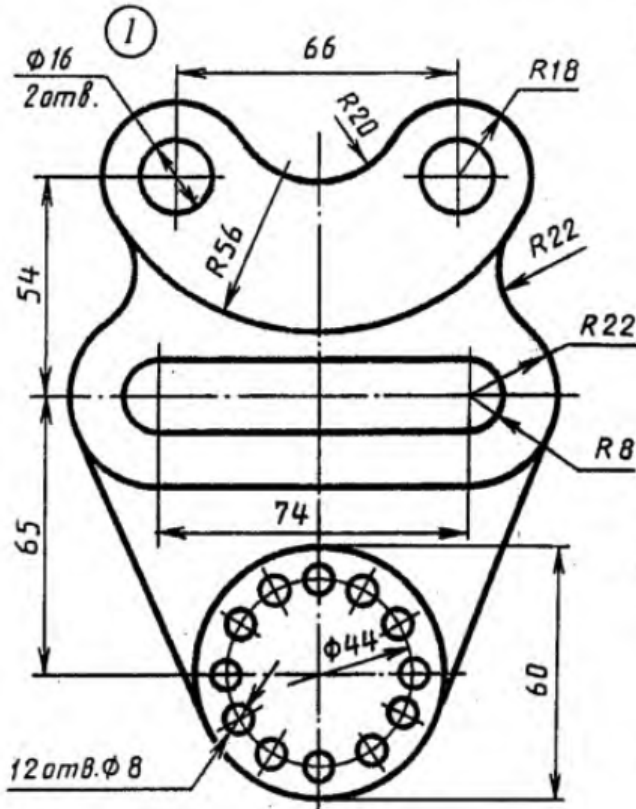
2) Проставить размеры, выполнить необходимые обозначения, оформить чертеж.



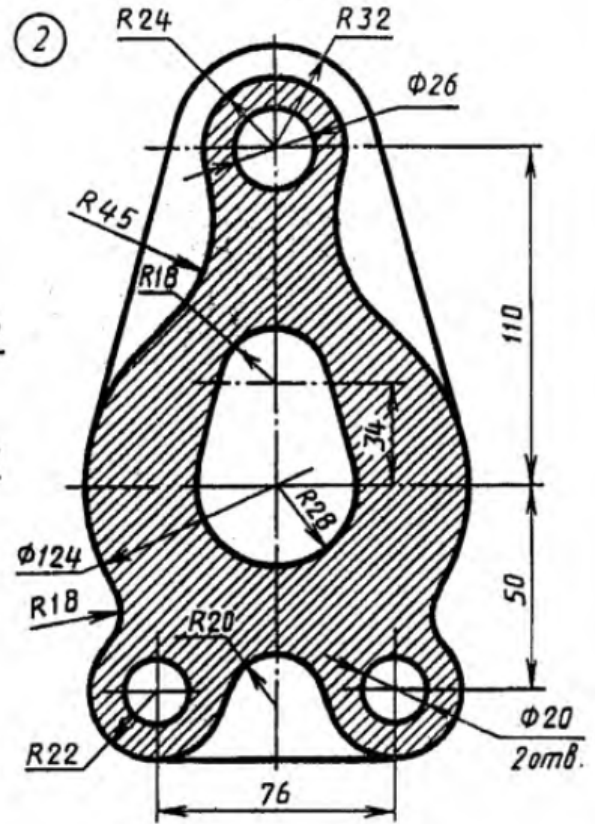




Вариант 4

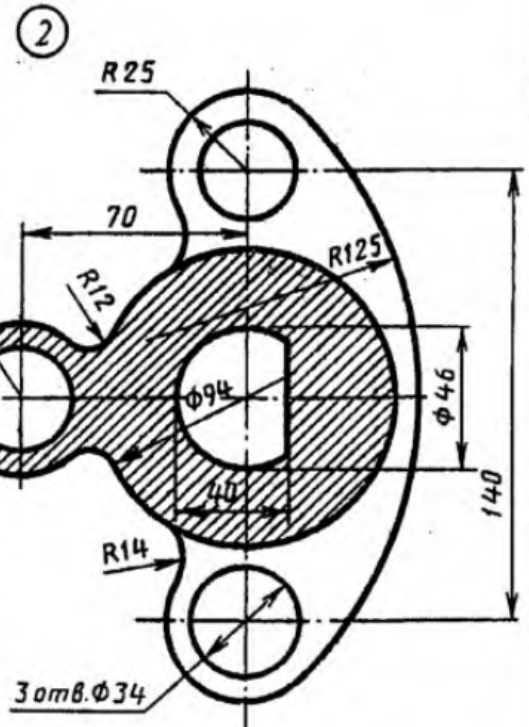
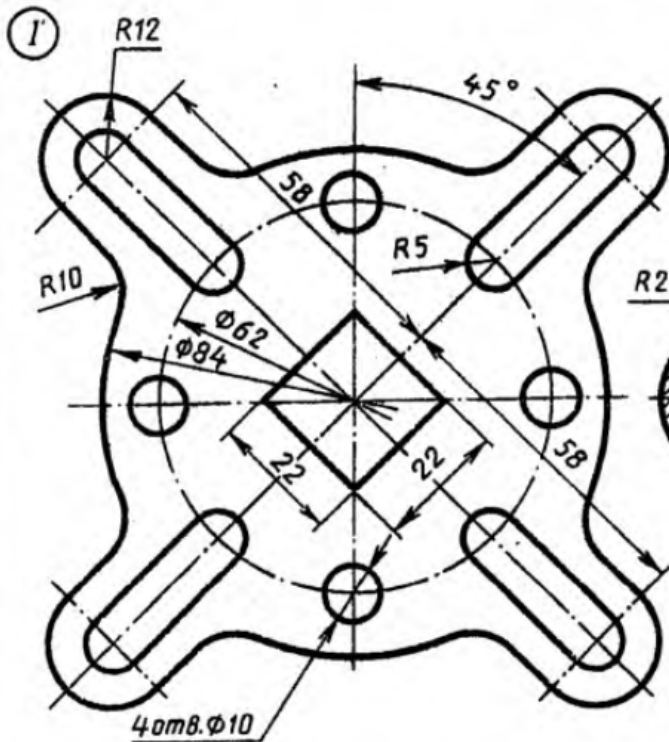


Подвеска



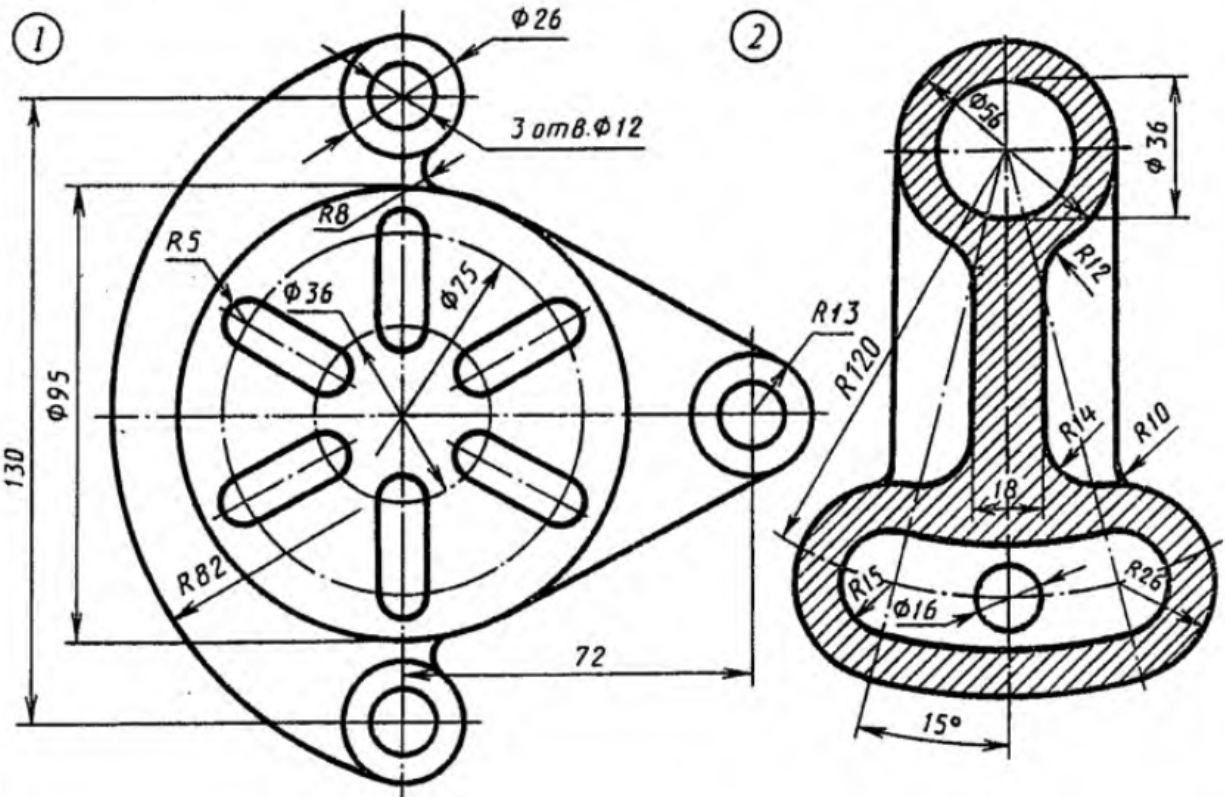
Опора

Вариант 5

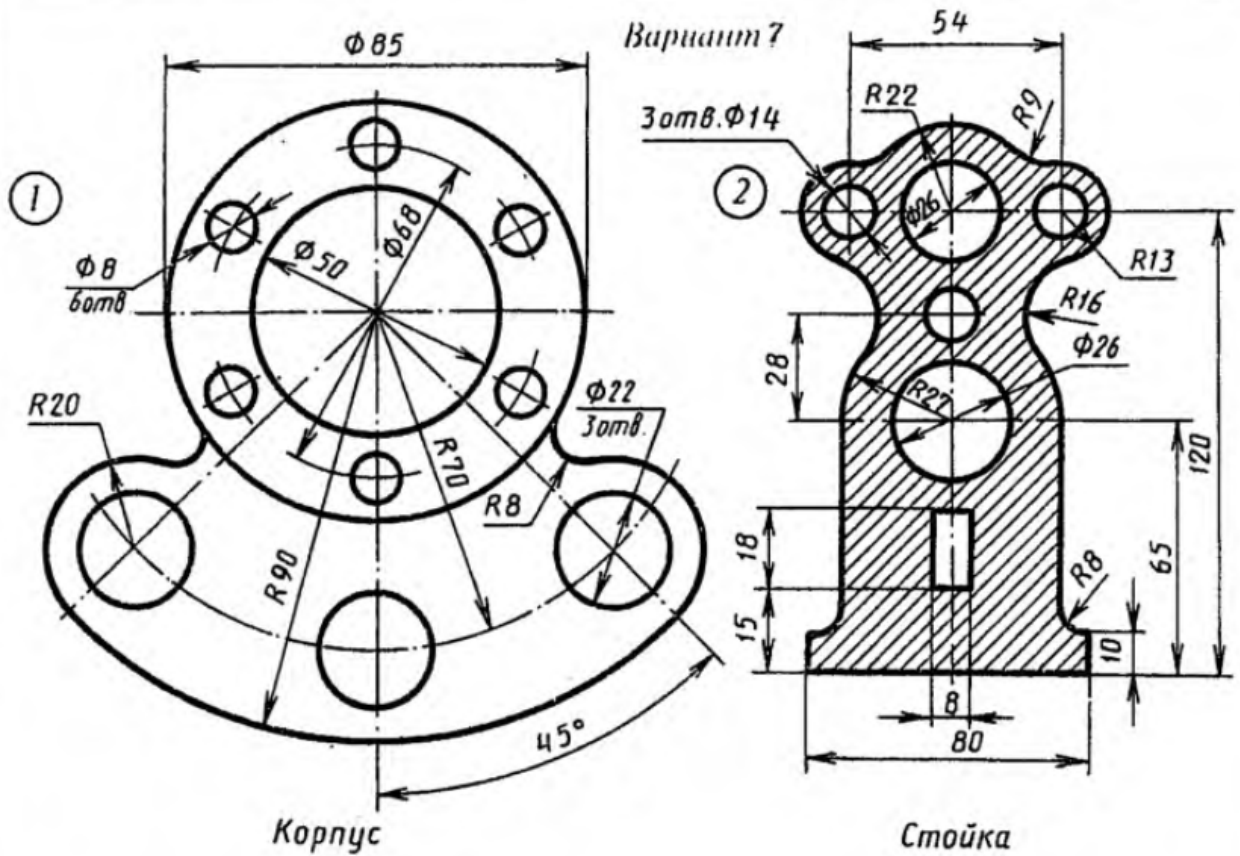


3 отв.  $\phi 34$

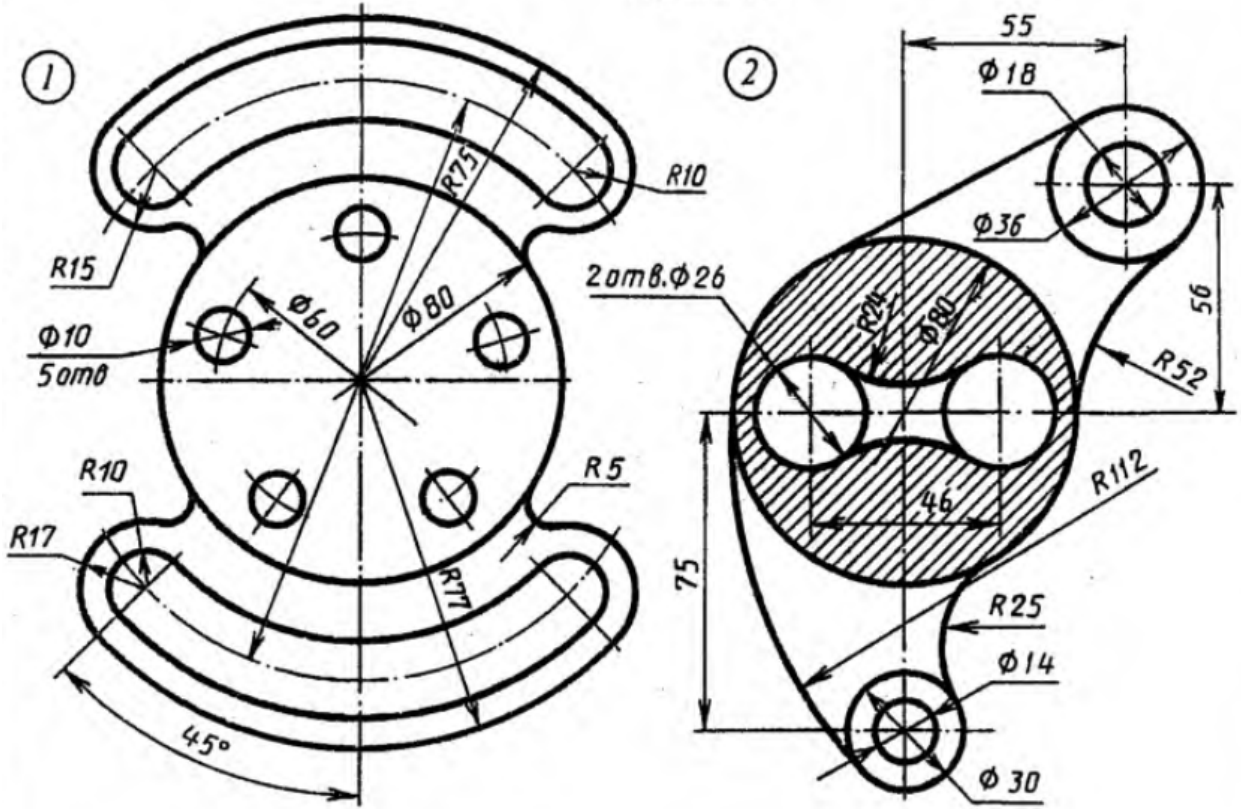
Вариант 6



Вариант 7



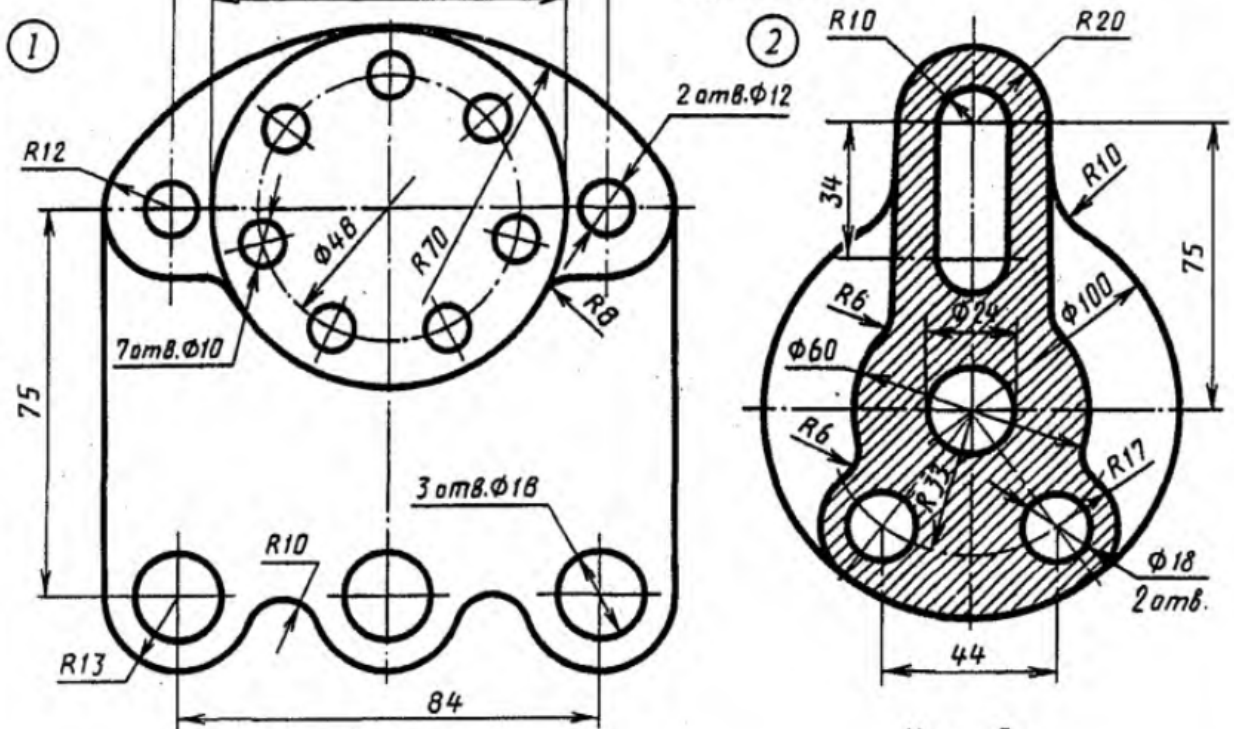
Вариант 8



Регулятор

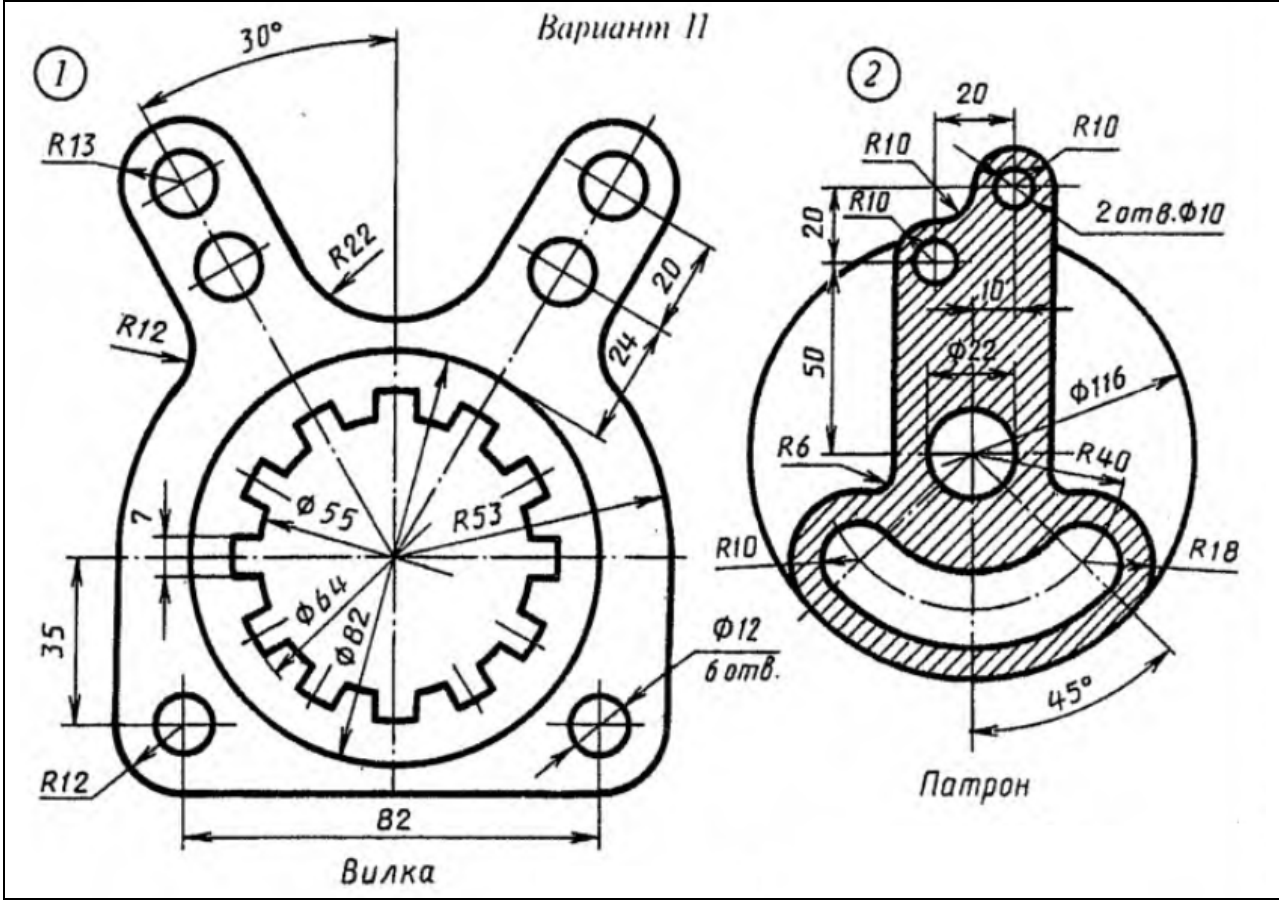
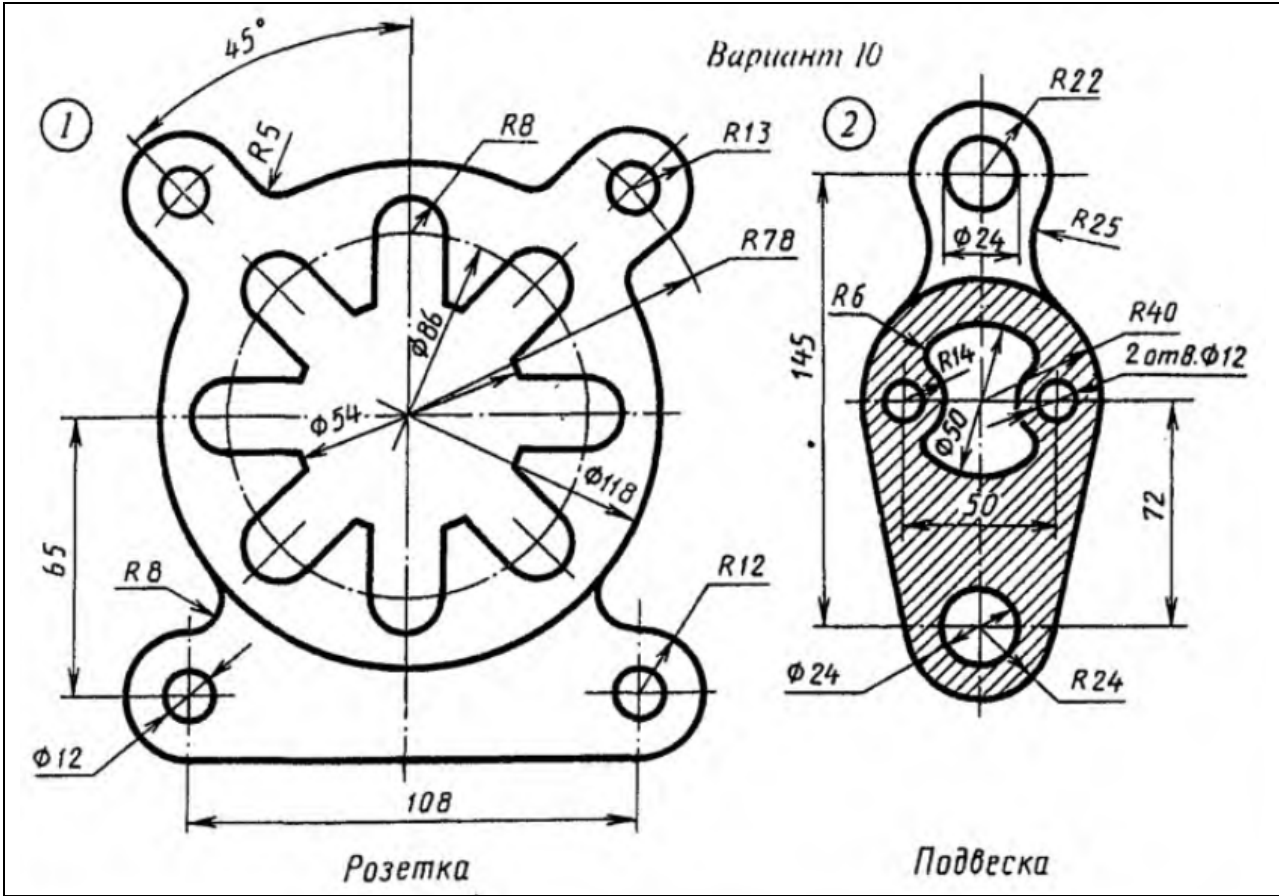
Рычаг

Вариант 9

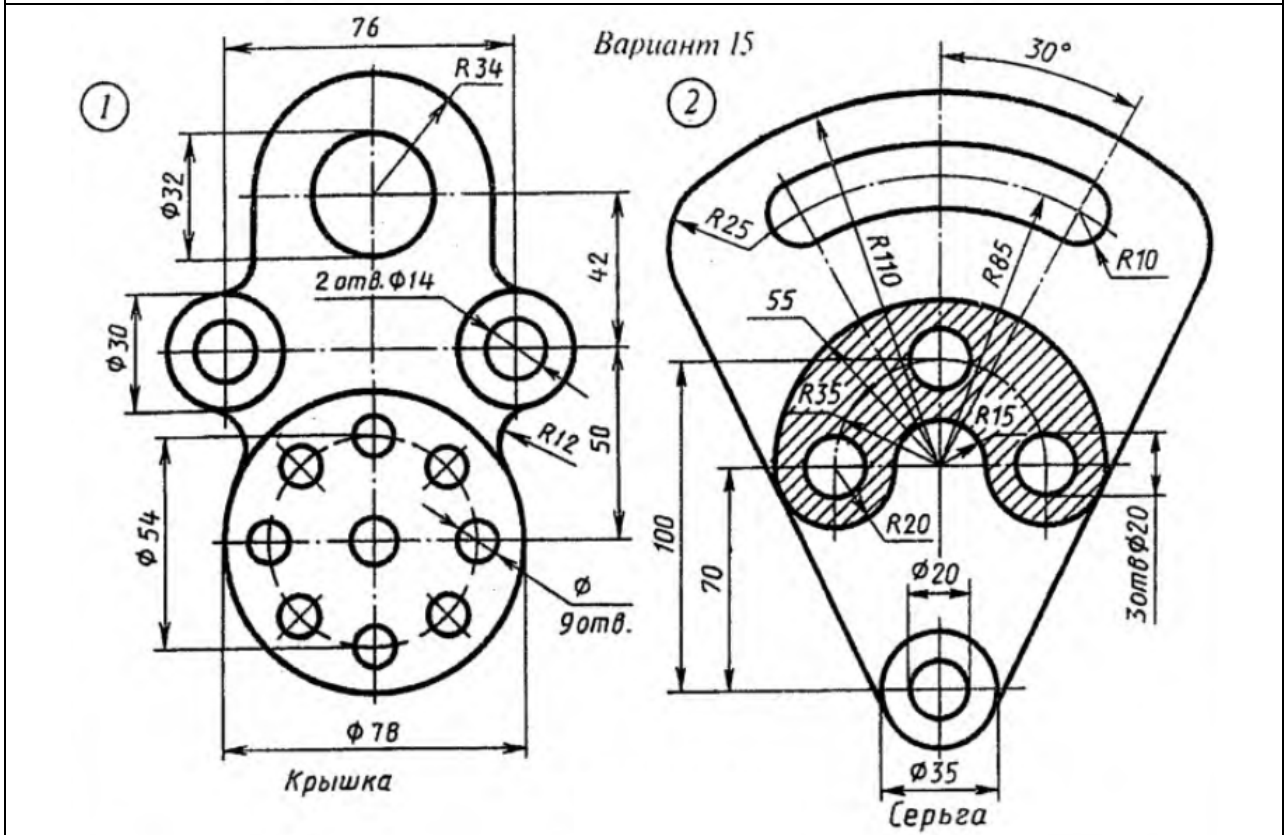
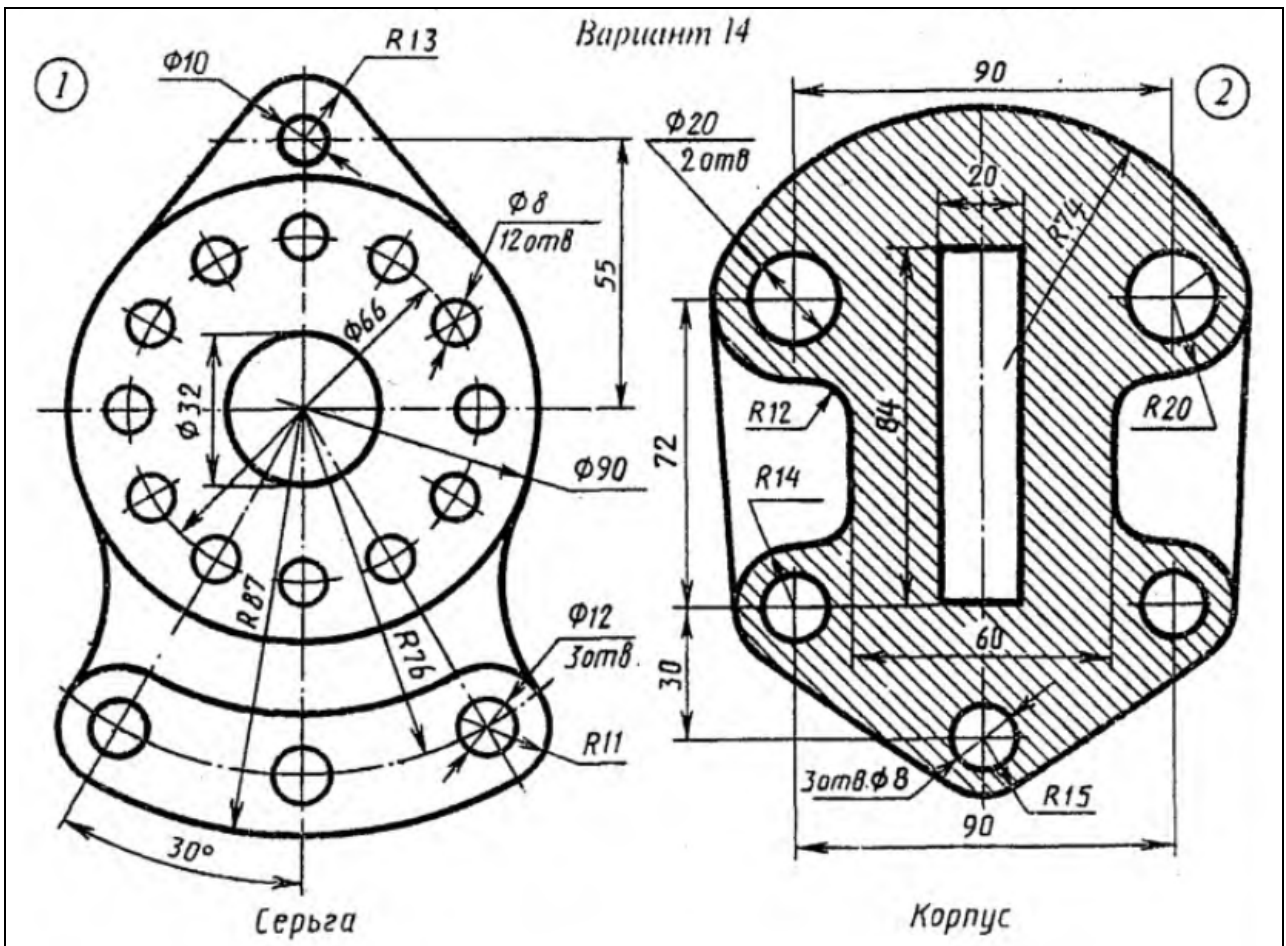


Крышка

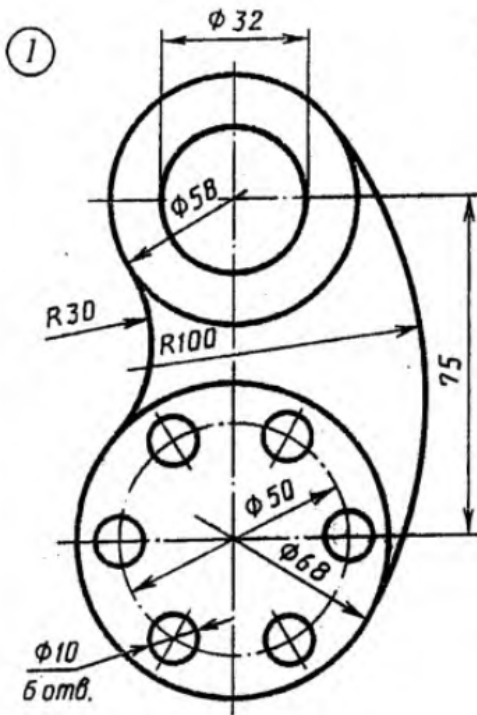
Цилиндр



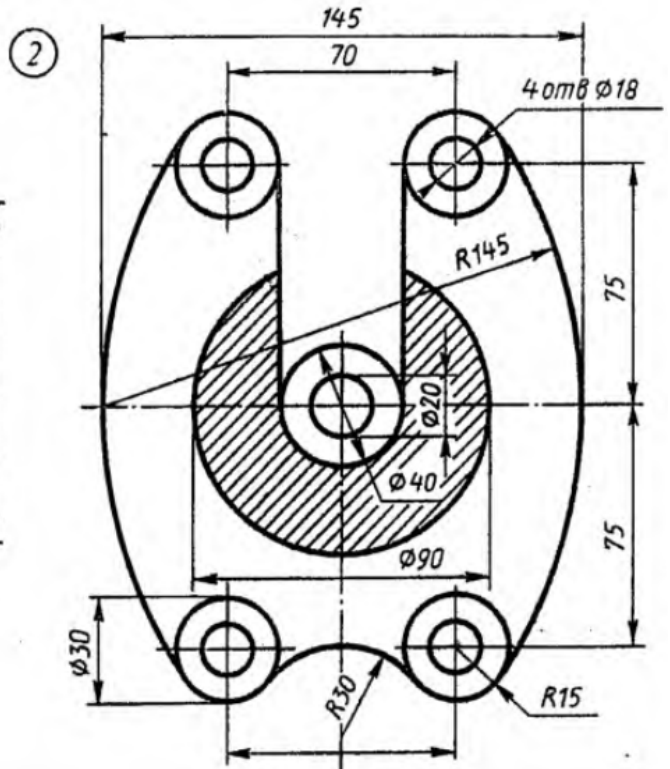




Вариант 16

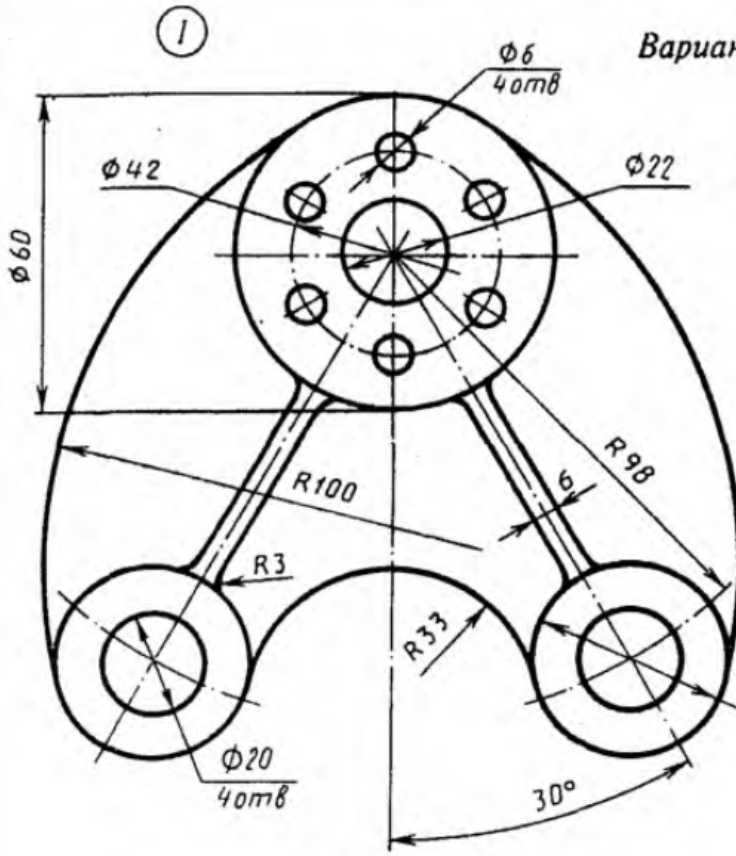


Кронштейн

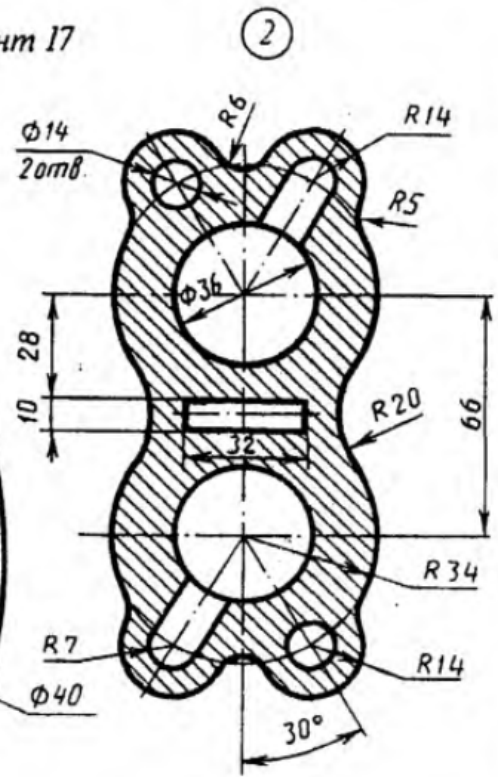


Вилка

Вариант 17

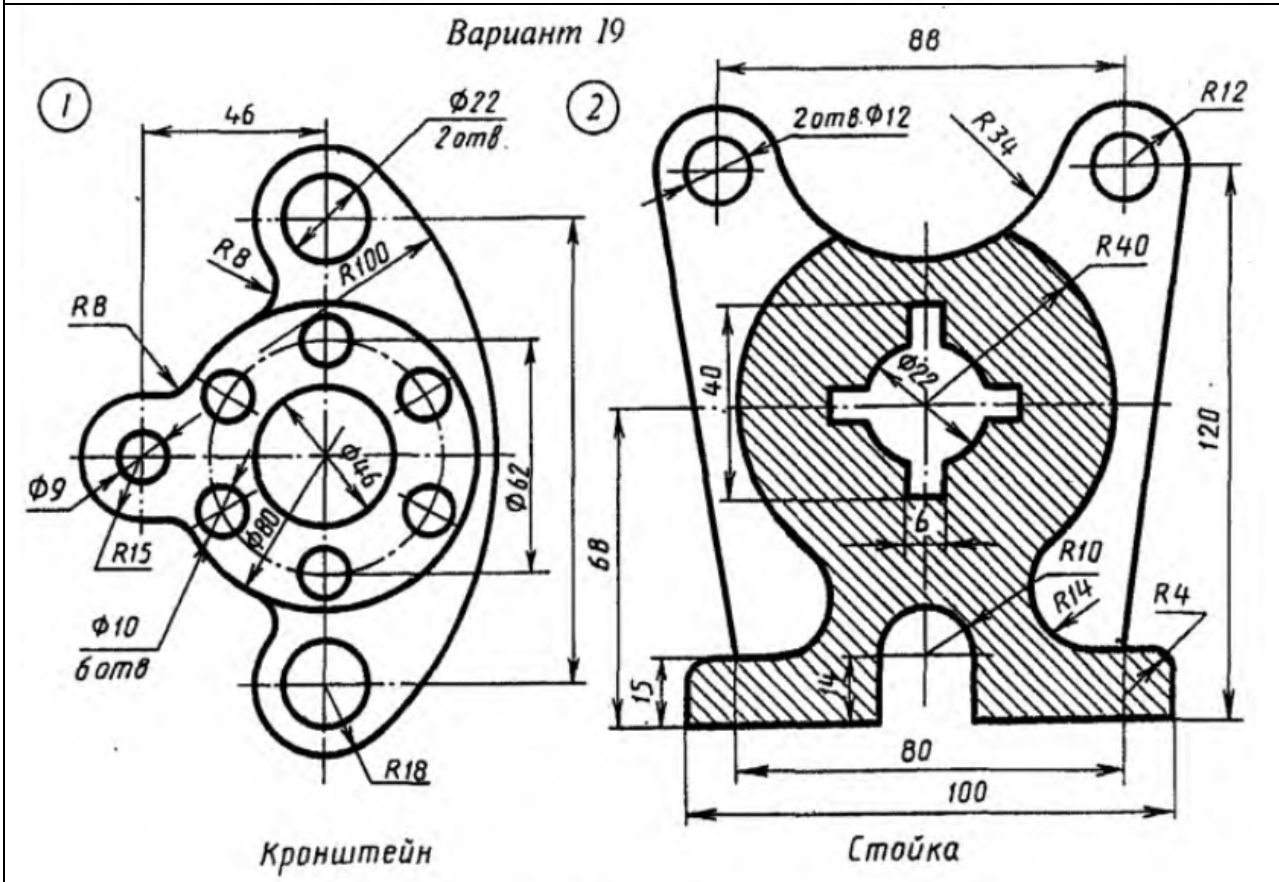
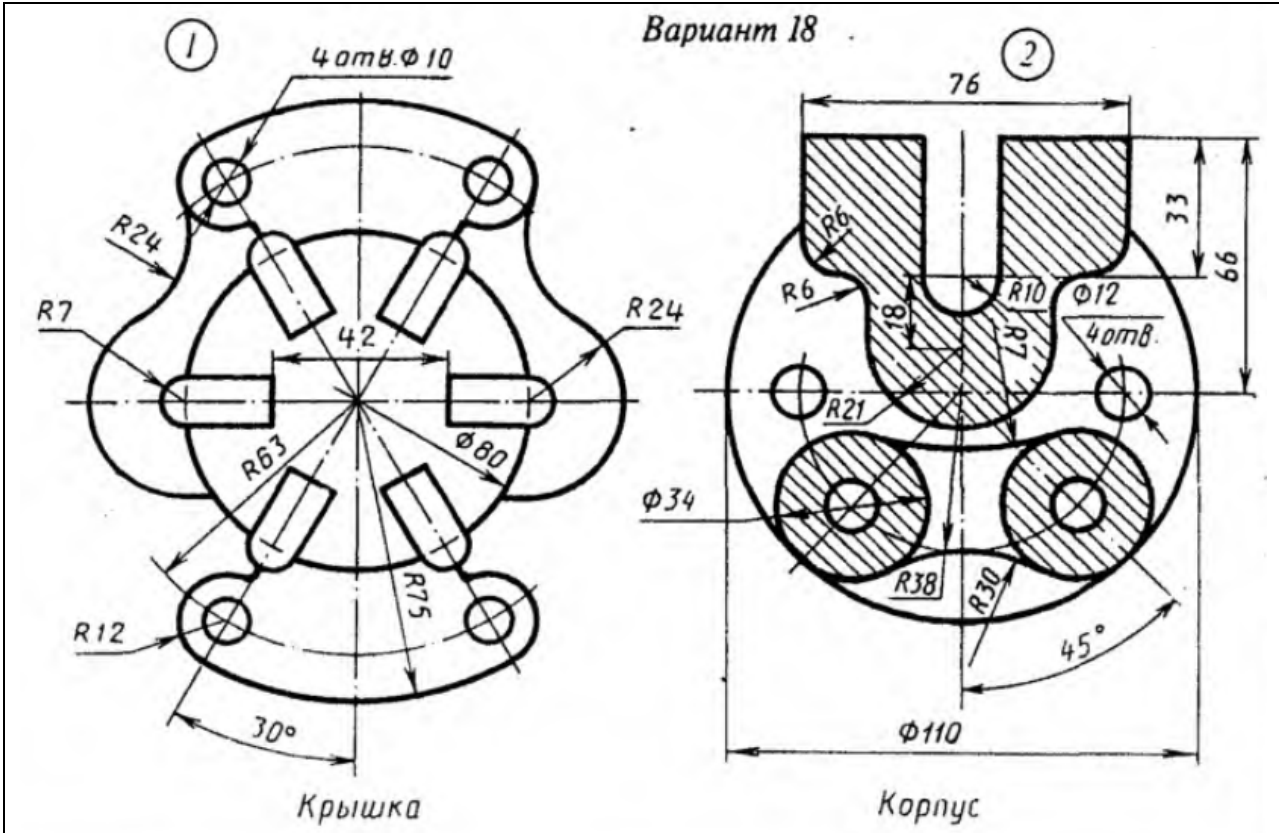


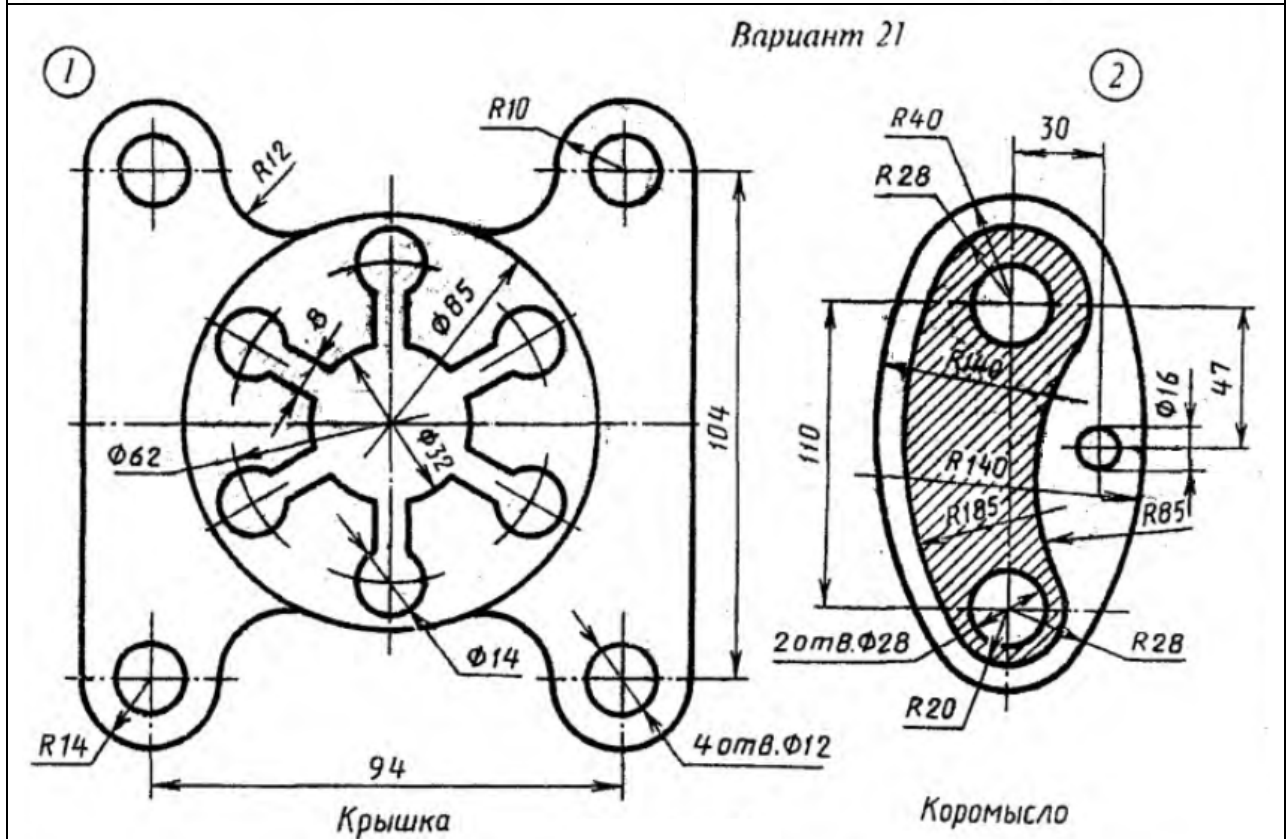
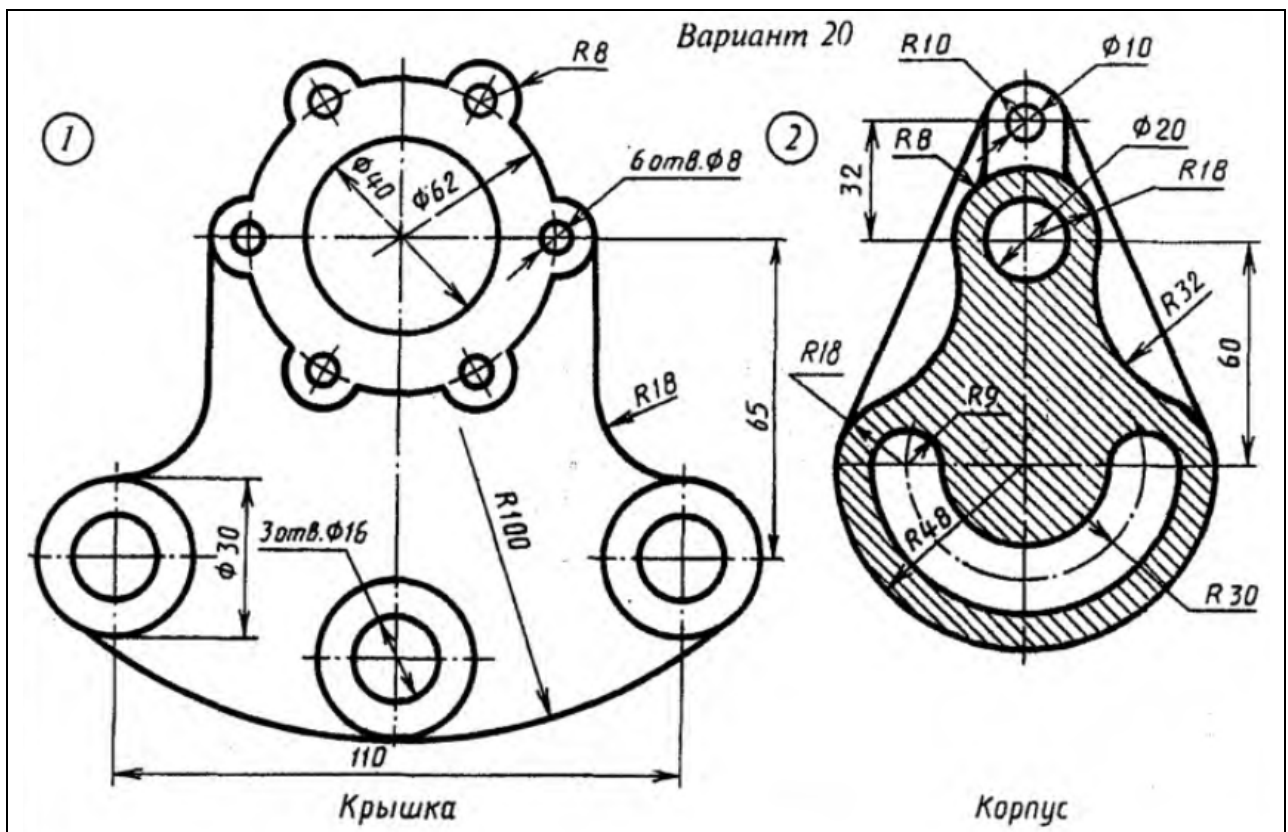
Вилка



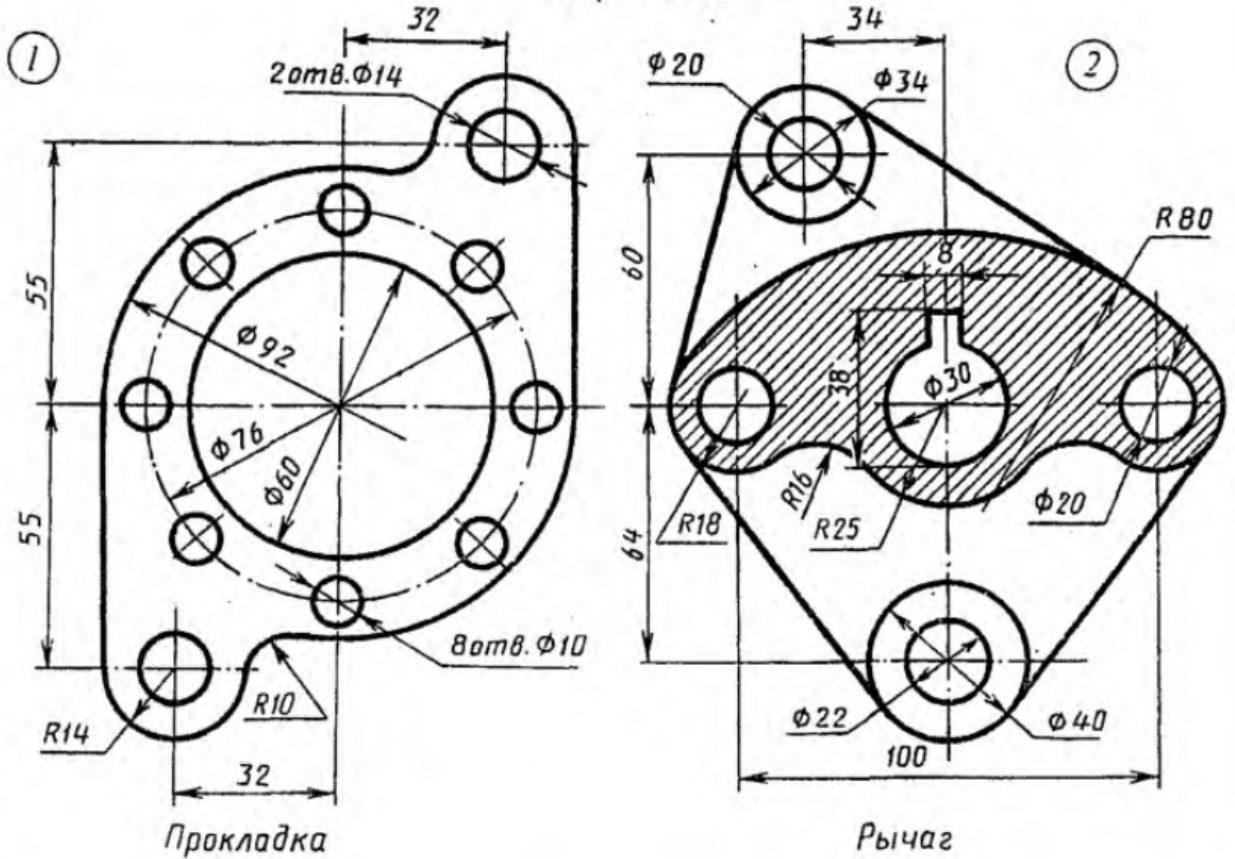
Воронка



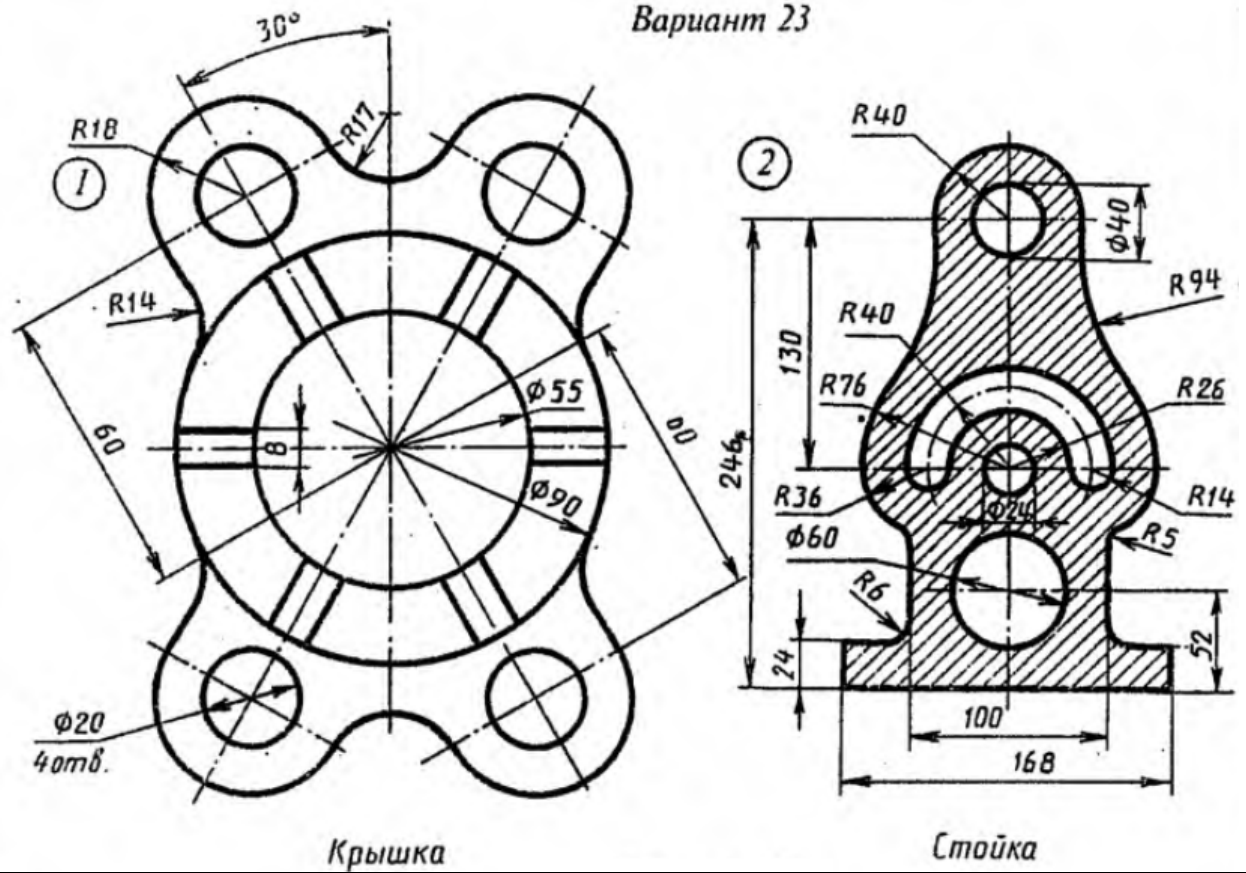




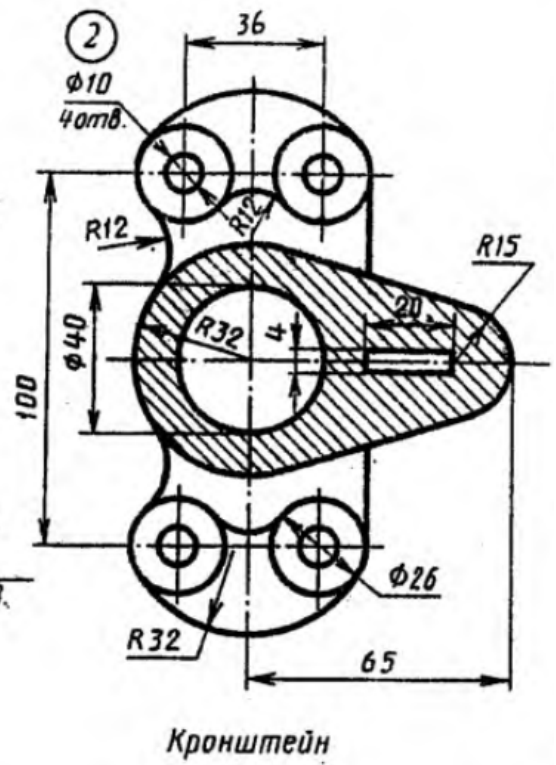
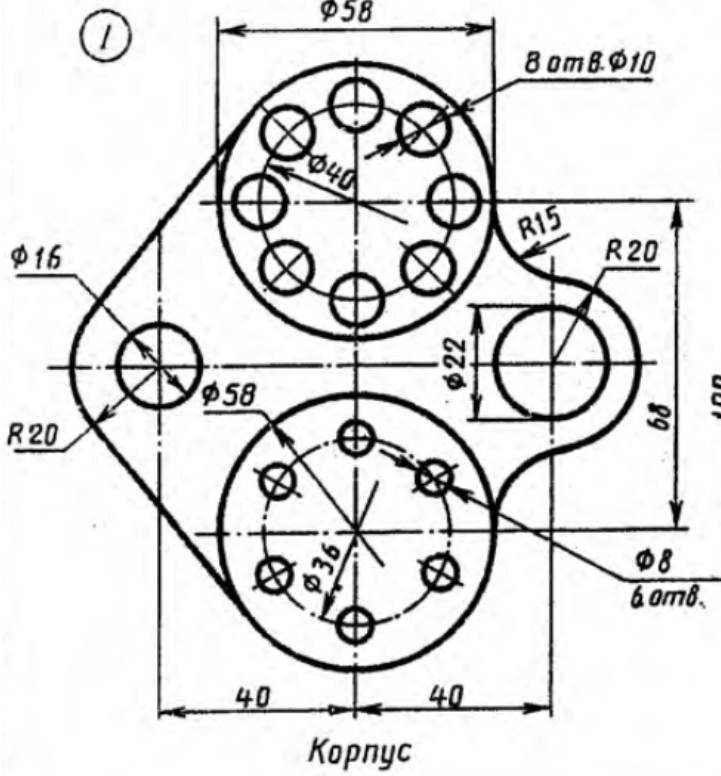
Вариант 22



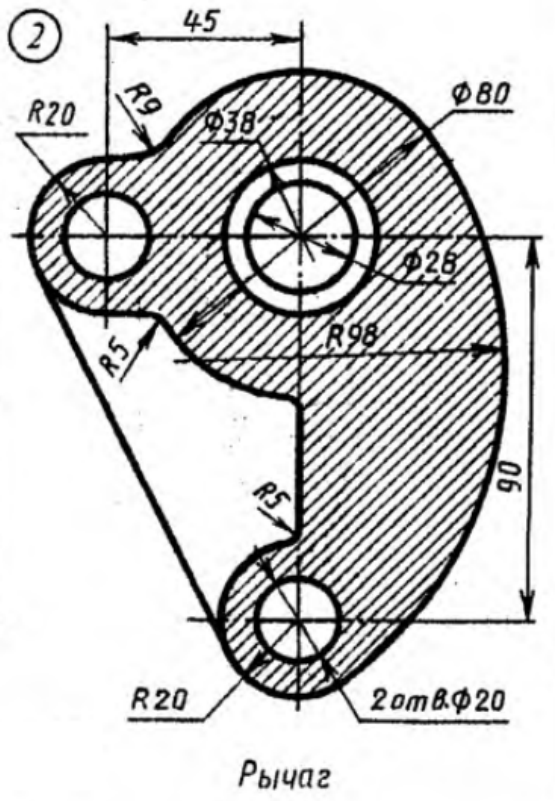
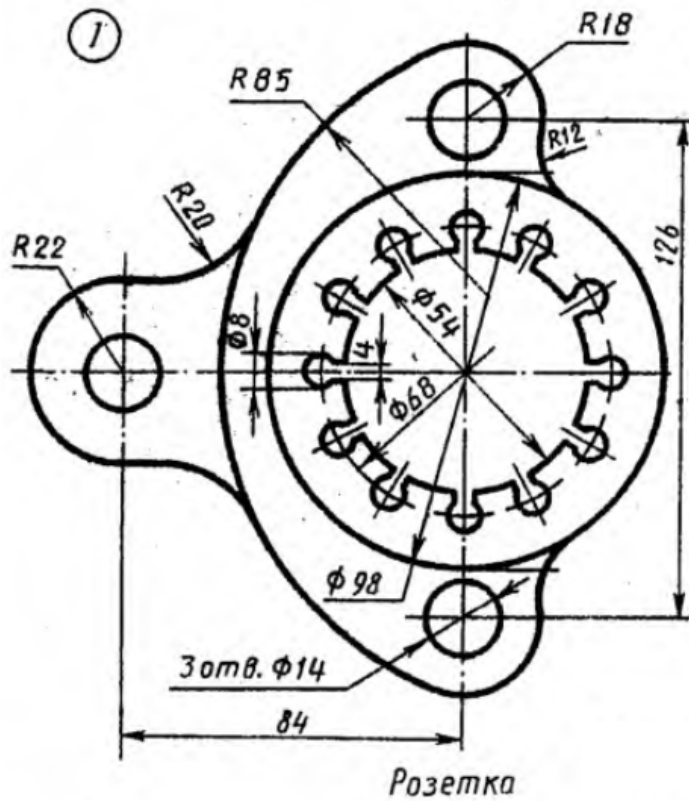
Вариант 23



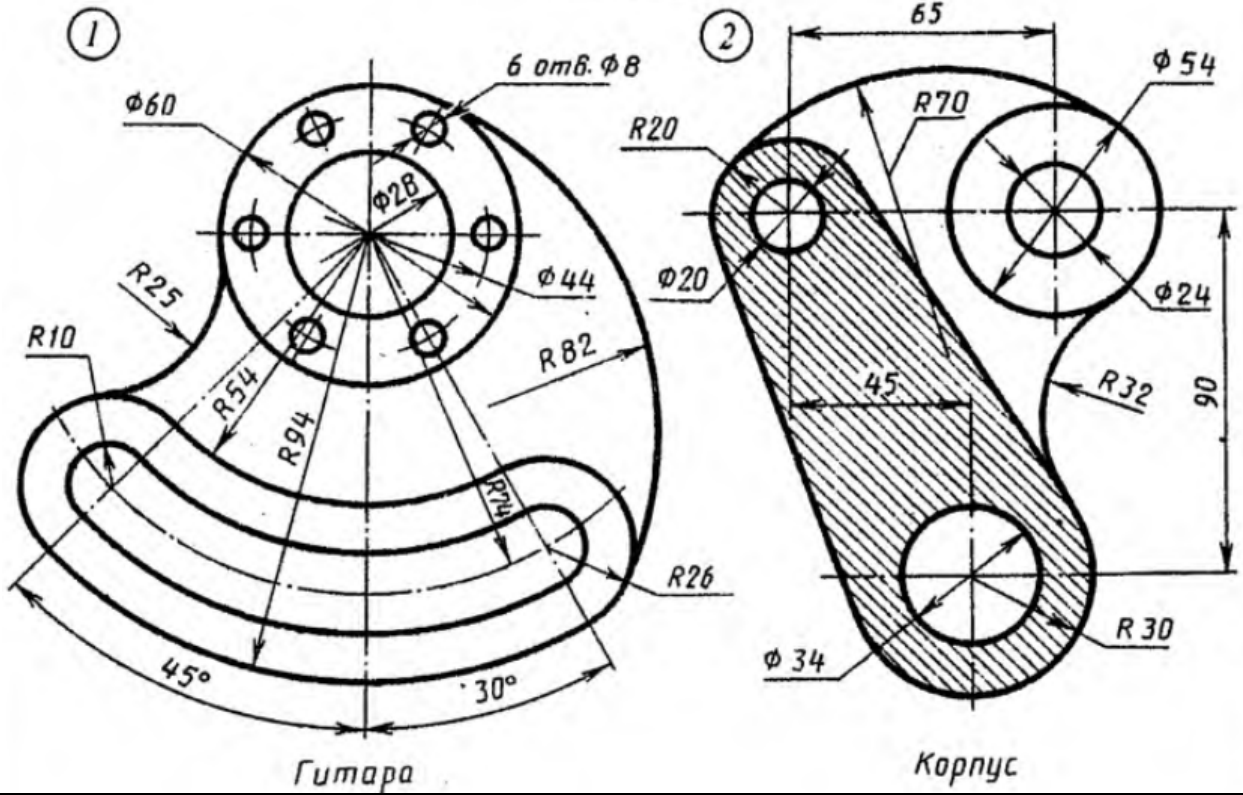
Вариант 24



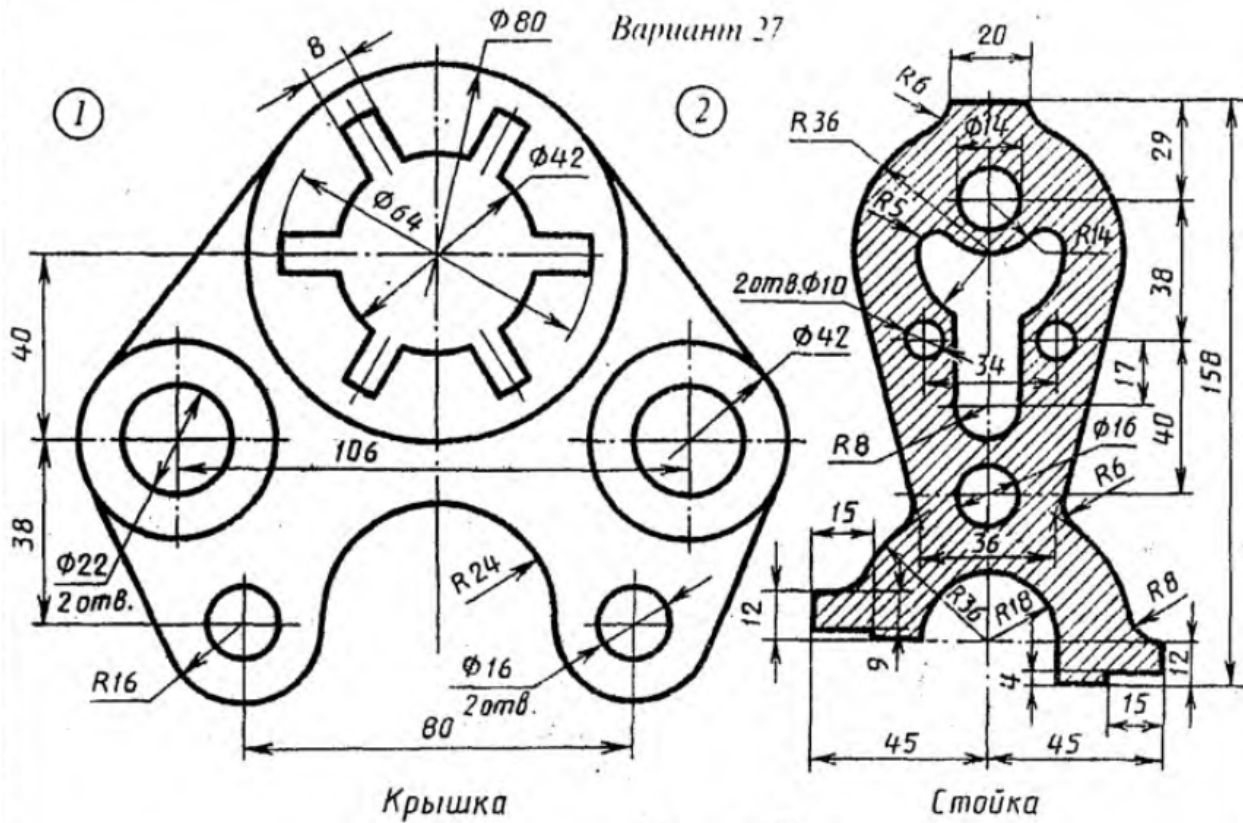
Вариант 25



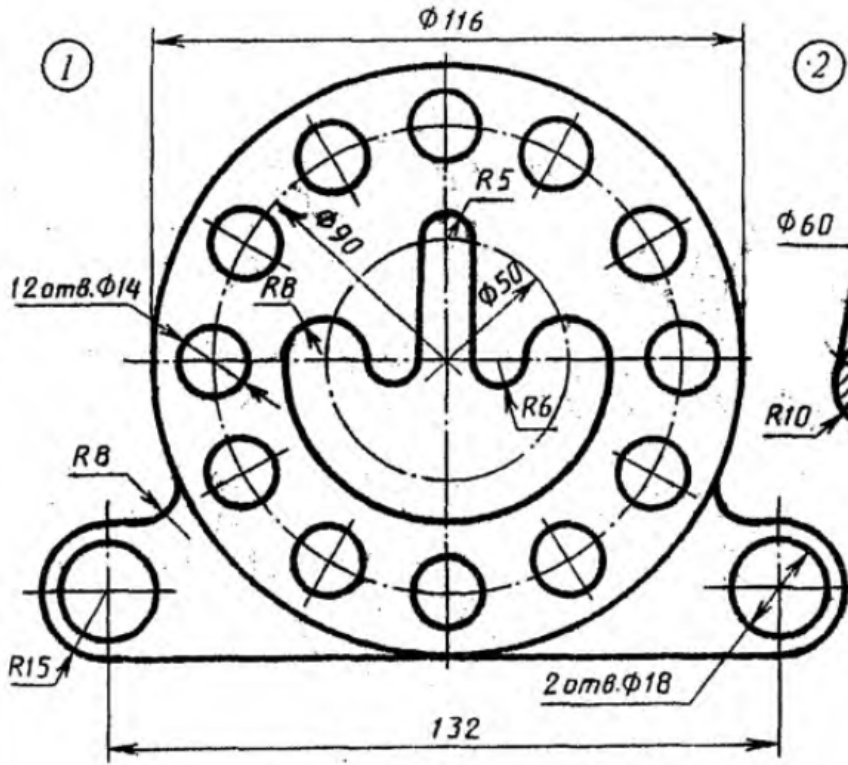
Вариант 26



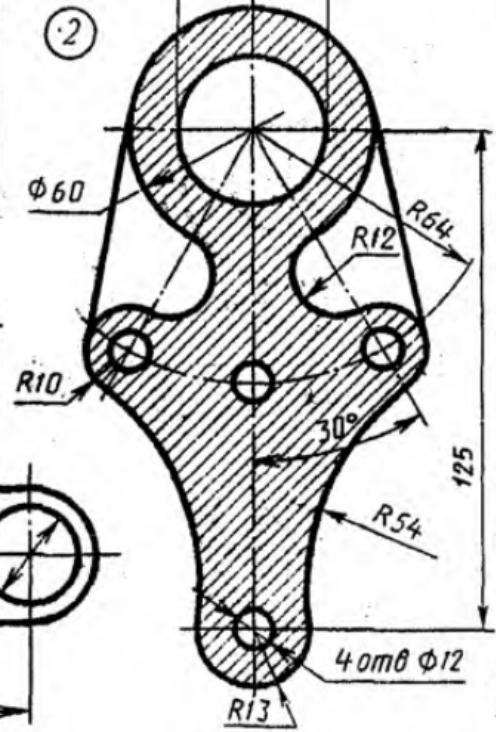
Вариант 27



Вариант 28

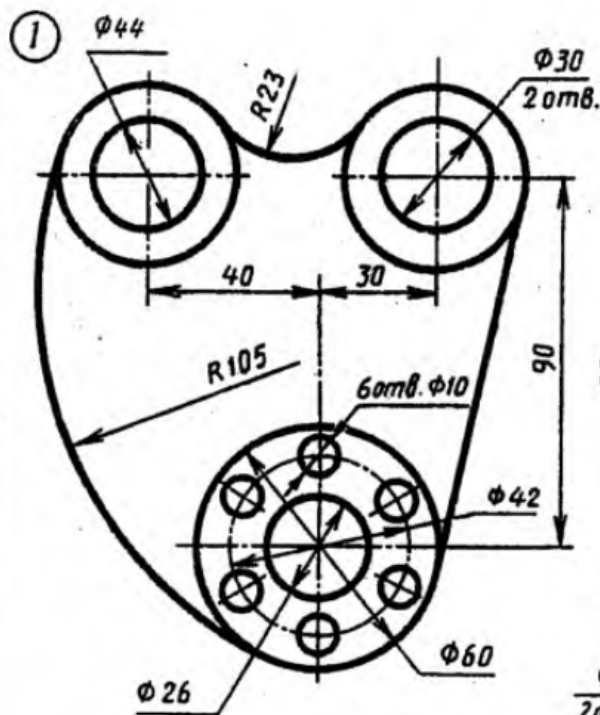


Крышка

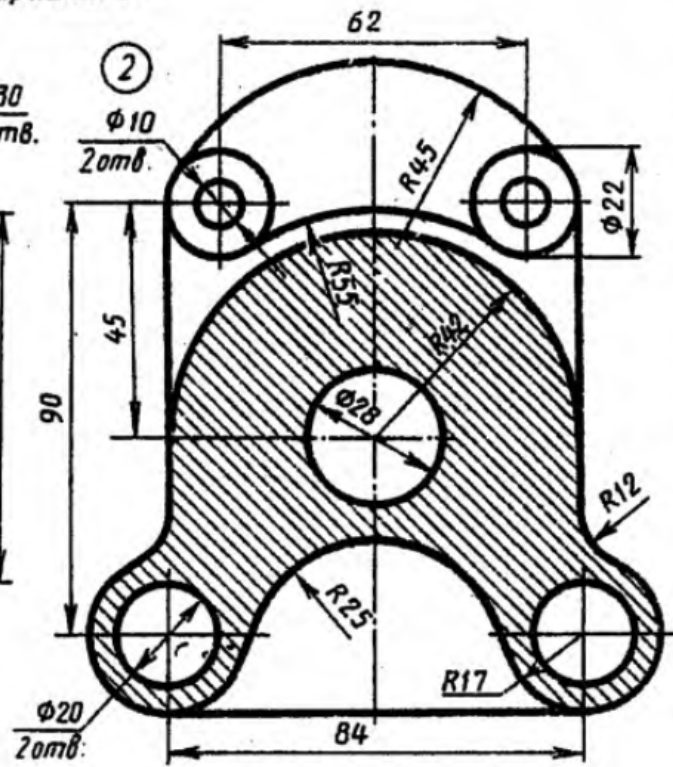


Подвеска

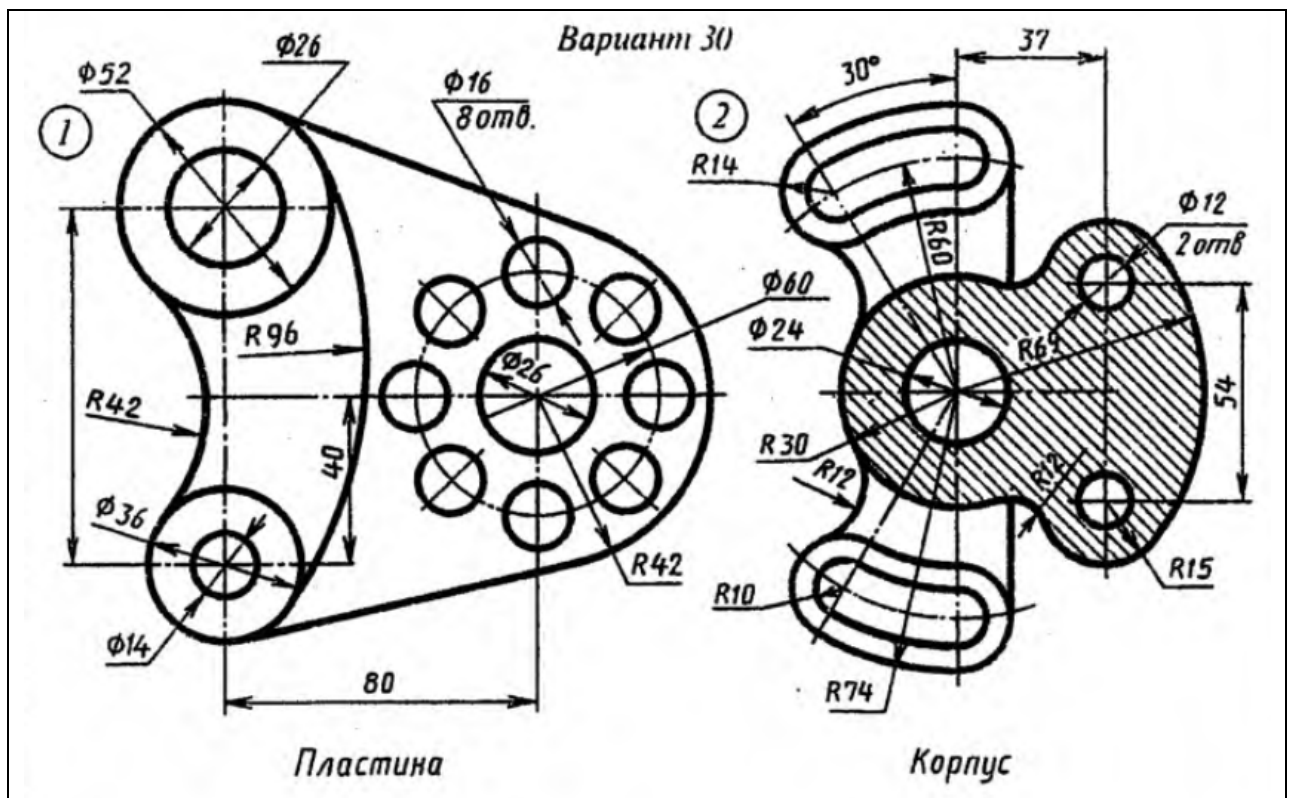
Вариант 29



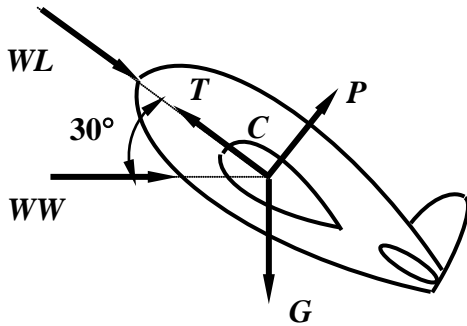
Ушко



Остов



**Задание №4. Определение реакций связей системы сходящихся сил**

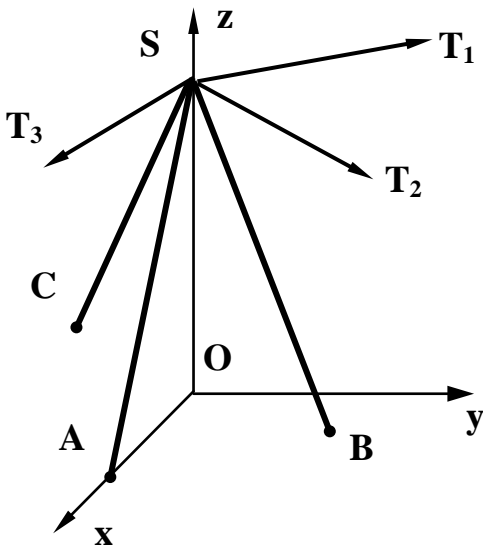


1) Определить величину подъемной силы  $P$  и силу тяги  $T$ , необходимые при равномерном наборе высоты самолетом сельскохозяйственной авиации под углом  $30^\circ$  к горизонту.

Исходные данные:

масса самолета  $m = 4,6 T$ ,  
 сила лобового сопротивления  $WL = 8 \text{ кН}$ ,  
 сила горизонтального сопротивления ветра  $WW = 3 \text{ кН}$ .

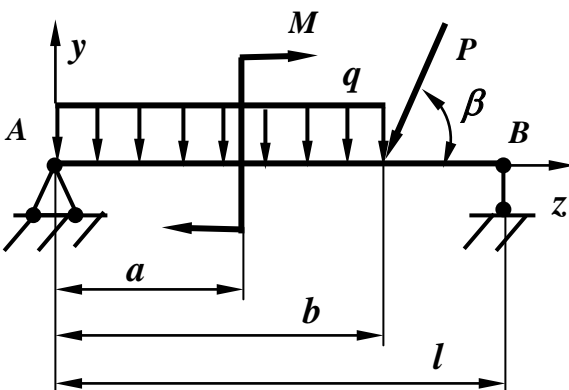
2) Определить усилия в стойках угловой опоры линии электропередачи, подводящей электроэнергию к зданию молочной фермы.



Исходные данные:

величина натяжения проводов:  
 $T_1 = 6 \text{ кН}$ ,  $T_2 = 10 \text{ кН}$ ,  $T_3 = 8 \text{ кН}$ ;  
 углы стоек опоры с вертикальной осью:  
 $\angle ASO = 30^\circ$ ,  $\angle BSO = 30^\circ$ ,  $\angle CSO = 45^\circ$ ;  
 углы положения проводов линии электропередачи относительно вертикальной оси:  
 $\angle T_1SO = 80^\circ$ ,  $\angle T_2SO = 85^\circ$ ,  $\angle T_3SO = 75^\circ$ ;  
 углы положения проекций элементов опоры на горизонтальную плоскость:  
 $\angle AOx = 0^\circ$ ,  $\angle AOB = 80^\circ$ ,  $\angle BOC = 140^\circ$ ;  
 углы положения проекций проводов на горизонтальную плоскость:  
 $\angle T_{1(xOy)}Oy = 15^\circ$ ,  $\angle T_{1(xOy)}OT_{2(xOy)} = 110^\circ$ ,  
 $\angle T_{3(xOy)}OT_{2(xOy)} = 60^\circ$ .

**Задание №6. Определение реакций опор подкрановой балки**



Определить реакции двух шарнирных опор (подвижной и неподвижной) подкрановой балки в механическом цехе.

Исходные данные:

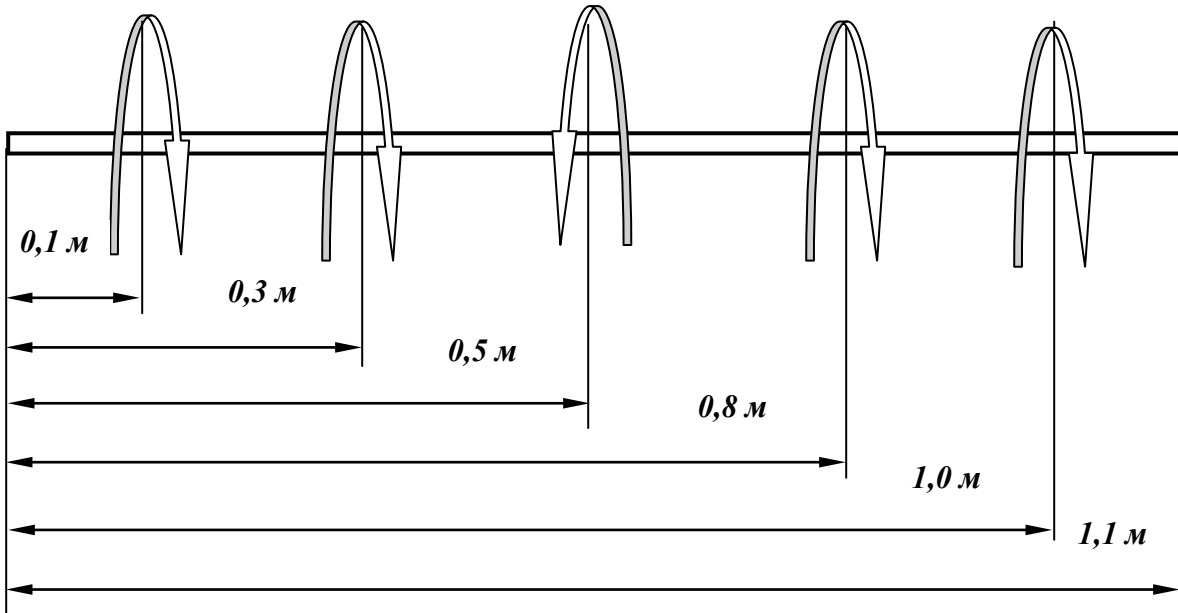
сосредоточенная нагрузка  $P = 8 \text{ кН}$ ,  
 распределенная нагрузка  $q = 2 \text{ кН/м}$ ,  
 сосредоточенный момент  $M = 5 \text{ кНм}$ ,  
 линейные размеры:  
 $a = 2 \text{ м}$ ,  $b = 5 \text{ м}$ ;  $l = 8 \text{ м}$ ,  
 угол с осью  $z - \beta = 75^\circ$ .



Задание №8. Определение внутренних силовых факторов при кручении  
 Определить крутящие моменты при деформации кручении стержня.

Схема приложения внешней нагрузки

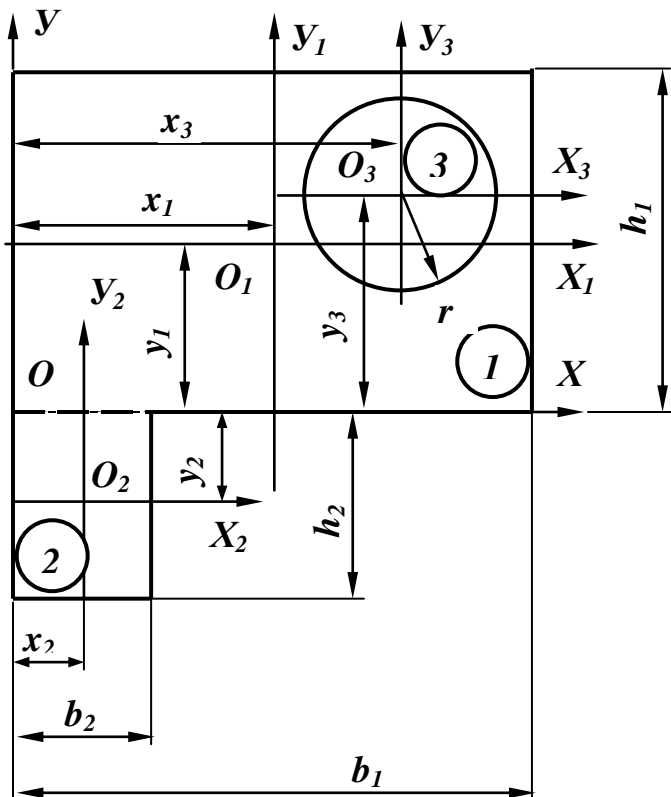
$M_1 = 0,6 \text{ кНм}$     $M_2 = 0,3 \text{ кНм}$     $M_3 = 1,6 \text{ кНм}$     $M_4 = 0,5 \text{ кНм}$     $M_5 = 0,2 \text{ кНм}$



Задание №10. Определение геометрических характеристик сечения

1) Определить геометрические характеристики сечения, составленного из произвольных фигур.

Вид сечения



Исходные данные

Сечение включает в себя:  
 Прямоугольную пластину 1:  
 шириной –  $b_1 = 30 \text{ см}$ ,  
 высотой –  $h_1 = 20 \text{ см}$ .  
 Прямоугольный выступ 2:  
 шириной –  $b_2 = 8 \text{ см}$ ,  
 высотой –  $h_2 = 10 \text{ см}$ .  
 Круглое отверстие 3 в основной пластине радиусом  $r = 6 \text{ см}$ .  
 Координаты центров составных элементов в принятой системе координатных осей  $XOY$ :  
 $x_1 = 15 \text{ см}$ ,  $y_1 = 10 \text{ см}$ ;  
 $x_2 = 4 \text{ см}$ ,  $y_2 = -5 \text{ см}$ ;  
 $x_3 = 22 \text{ см}$ ,  $y_3 = 13 \text{ см}$ .

*Задание №12. Определение внутренних силовых факторов при сложном сопротивлении*

Определить внутренние силовые факторы при совместном действии изгиба и кручения.

Исходные данные:

Угловая скорость вращения вала –  $\omega = 20$  рад/с.

Мощность, передаваемая на вал ведущим шкивом –  $N_1 = 50$  кВт.

Мощности, снимаемые ведомыми шкивами:

$N_2 = 15$  кВт,  $N_3 = 20$  кВт,  $N_4 = 15$  кВт.

Диаметры шкивов:

ведущего –  $D_1 = 0,5$  м,

ведомых –  $D_2 = D_3 = D_4 = 0,375$  м.

Общая длина вала –  $l = 3$  м.

Расстояния от левого подшипника до сечений крепления шкивов:

ведущего –  $a_1 = 1,5$  м,

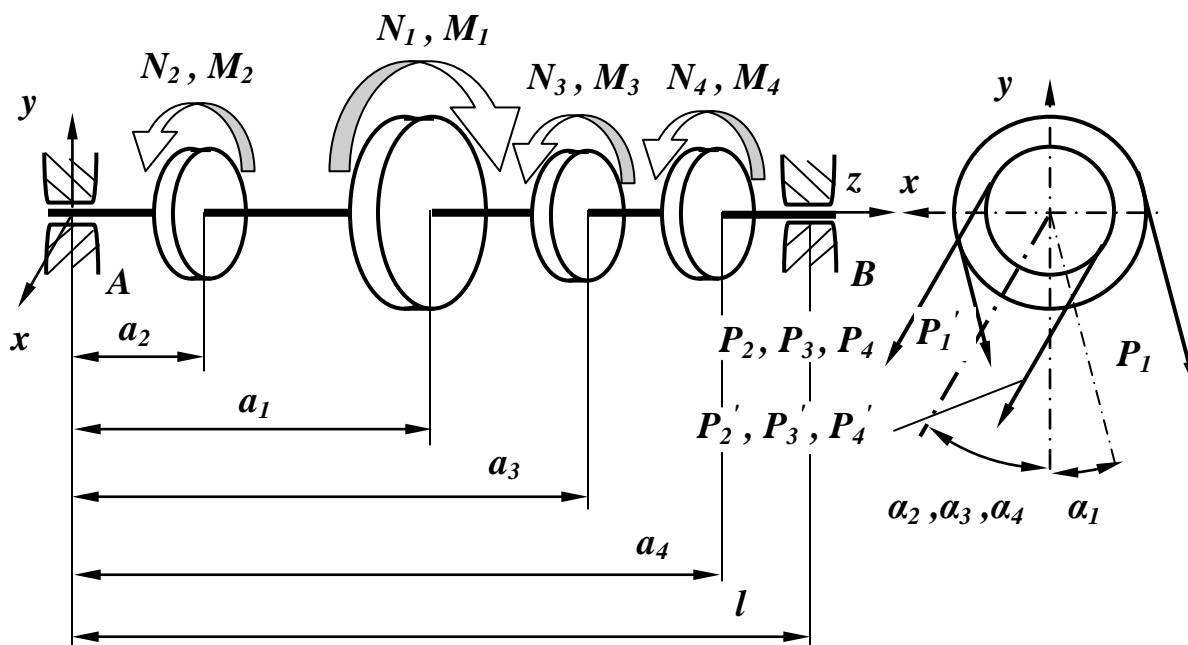
ведомых:  $a_2 = 0,5$  м,  $a_3 = 2$  м,  $a_4 = 2,5$  м.

Углы наклона ветвей ременной передачи с вертикальной осью:

для ведущего шкива –  $\alpha_1 = 10^\circ$ ,

для ведомых шкивов –  $\alpha_2 = \alpha_3 = \alpha_4 = 20^\circ$ .

Схема нагрузки



Критерии оценки:

Оценка «зачтено» выставляется студенту, если он:

- полностью выполнил план практического занятия;
- подготовил папку, включающую все необходимые по заданию файлы;
- ответил на вопросы преподавателя по работе.

Оценка «не зачтено» выставляется студенту, если он не выполнил хотя бы один из выше приведенных пунктов.

### **3 Комплект оценочных материалов для проведения промежуточной аттестации по итогам изучения учебной дисциплины**

#### **3.1 Контрольные вопросы для самопроверки**

##### **3.1.1 Для контроля компетенции ПК-2**

*Раздел 1.* Общие сведения о компьютерной графике

- 1) Цели и задачи дисциплины.
- 2) Понятие компьютерной графики.
- 3) Классификация компьютерной графики.
- 4) Основные направления применения систем автоматизированного проектирования (САПР).

5) Классификация САПР.

6) Виды обеспечения САПР.

*Раздел 2.* САПР AutoCAD

- 1) Три класса САПР.
- 2) Продукты компании Autodesk.
- 3) Интерфейс и управление в AutoCAD.
- 4) Расширения файлов AutoCAD.
- 5) Способы задания координат в AutoCAD.

*Раздел 3.* Обзор ПО для инженерных расчетов

- 1) Программное обеспечение (ПО) для выполнения инженерных расчетов: прикладное, профессиональное.
- 2) Табличный процессор Microsoft Excel.
- 3) Динамическая среда GeoGebra.

*Раздел 4.* Определение внутренних силовых факторов

- 1) Связи и их реакции.
- 2) Проекция силы на ось.
- 3) Система сходящихся сил, условия ее равновесия.
- 4) Виды простейших деформаций элементов конструкций: растяжение (сжатие), кручение, изгиб.
- 5) Определение внутренних силовых факторов при простейших деформациях.

*Раздел 5.* Определение геометрических характеристик сечений

- 1) Геометрические характеристики сечений элементов инженерных конструкций.

*Раздел 6.* Расчет элементов инженерных конструкций при сложном нагружении

- 1) Сложное сопротивление элементов инженерных конструкций.
- 2) Проектный расчет валов на изгиб с кручением.

##### **3.1.2 Для контроля компетенции ПК-7**

*Раздел 1.* Общие сведения о компьютерной графике

- 1) Области применения компьютерной графики.
- 2) Цветовые модели.
- 3) Виды компьютерной графики по типу представления графических данных.
- 4) Уровни (классы) САПР.

*Раздел 2.* САПР AutoCAD

- 1) Создание и редактирование объектов (примитивов).
- 2) Привязки.
- 3) Использование видовых экранов и шаблонов.

- 4) Ввод текста.
- 5) Размеры.
- 6) Трехмерное моделирование в AutoCAD.

**Раздел 3.** Обзор ПО для инженерных расчетов

- 1) ПО для инженерных расчетов PTC Mathcad.
- 2) Использование библиотек и модулей САПР для выполнения инженерных расчетов.

**Раздел 4.** Определение внутренних силовых факторов

- 1) Момент силы относительно центра.
- 2) Произвольная плоская система сил, условия ее равновесия.
- 3) Определение реакций опор с использованием табличного процессора Microsoft Excel.
- 4) Построение эпюр внутренних силовых факторов.
- 5) Определение внутренних силовых факторов и построение эпюр с использованием табличного процессора Microsoft Excel.

**Раздел 5.** Определение геометрических характеристик сечений

- 1) Определение геометрических характеристик с использованием табличного процессора Microsoft Excel.

**Раздел 6.** Расчет элементов инженерных конструкций при сложном нагружении

- 1) Проектровочный расчет вала с использованием табличного процессора Microsoft Excel.

## **3.2 Вопросы для зачета**

### **3.2.1 Для контроля компетенции ПК-2**

1. Цели и задачи дисциплины. Понятие компьютерной графики.
2. Области применения компьютерной графики.
3. Виды компьютерной графики по типу представления графических данных.
4. Классификация САПР.
5. Интерфейс и управление в AutoCAD. Расширения файлов AutoCAD.
6. Создание и редактирование объектов (примитивов) в AutoCAD.
7. Ввод текста в AutoCAD. Размеры.
8. Программное обеспечение (ПО) для выполнения инженерных расчетов: прикладное, профессиональное.
9. Динамическая среда GeoGebra.
10. Использование библиотек и модулей САПР для выполнения инженерных расчетов.
11. Произвольная плоская система сил, условия ее равновесия.
12. Определение внутренних силовых факторов при простейших деформациях.
13. Определение внутренних силовых факторов и построение эпюр с использованием табличного процессора Microsoft Excel.
14. Определение геометрических характеристик с использованием табличного процессора Microsoft Excel.
15. Проектровочный расчет валов на изгиб с кручением.

### **3.2.2 Для контроля компетенции ПК-7**

1. Классификация компьютерной графики.
2. Цветовые модели.
3. Основные направления применения САПР.
4. Виды обеспечения САПР.
5. Уровни (классы) САПР.

6. Три класса САПР. Продукты компании Autodesk.
7. Способы задания координат в AutoCAD.
8. Привязки в AutoCAD. Использование видовых экранов и шаблонов.
16. Трехмерное моделирование в AutoCAD.
17. Табличный процессор Microsoft Excel.
18. ПО для инженерных расчетов РТС Mathcad.
19. Система сходящихся сил, условия ее равновесия.
20. Определение реакций опор с использованием табличного процессора Microsoft Excel.
21. Построение эпюр внутренних силовых факторов.
22. Геометрические характеристики сечений элементов инженерных конструкций.
23. Сложное нагружение (сопротивление) элементов инженерных конструкций.
24. Проектировочный расчет вала с использованием табличного процессора Microsoft Excel.

Критерии оценки:

**Оценка «зачтено» выставляется студенту, если он:**

- успешно выполнил все задания на практических занятиях;
- ответил по сути поставленных вопросов.

**Оценка «не зачтено» выставляется студенту, если он:**

- не выполнил хотя бы одно задание на практических занятиях;
- не ответил или ответил неверно на поставленные вопросы.

Фонд оценочных средств составлен в соответствии с требованиями ФГОС ВО и с учетом рекомендаций ОПОП ВО по направлению подготовки 35.03.06 Агроинженерия.

Разработчик: ст. преподаватель Гайдидей С.В.

Фонд оценочных средств одобрен на заседании кафедры энергетических средств и технического сервиса 20 июня 2023 года, протокол №10.

Зав. кафедрой: канд. техн. наук, доцент Бирюков А.Л.