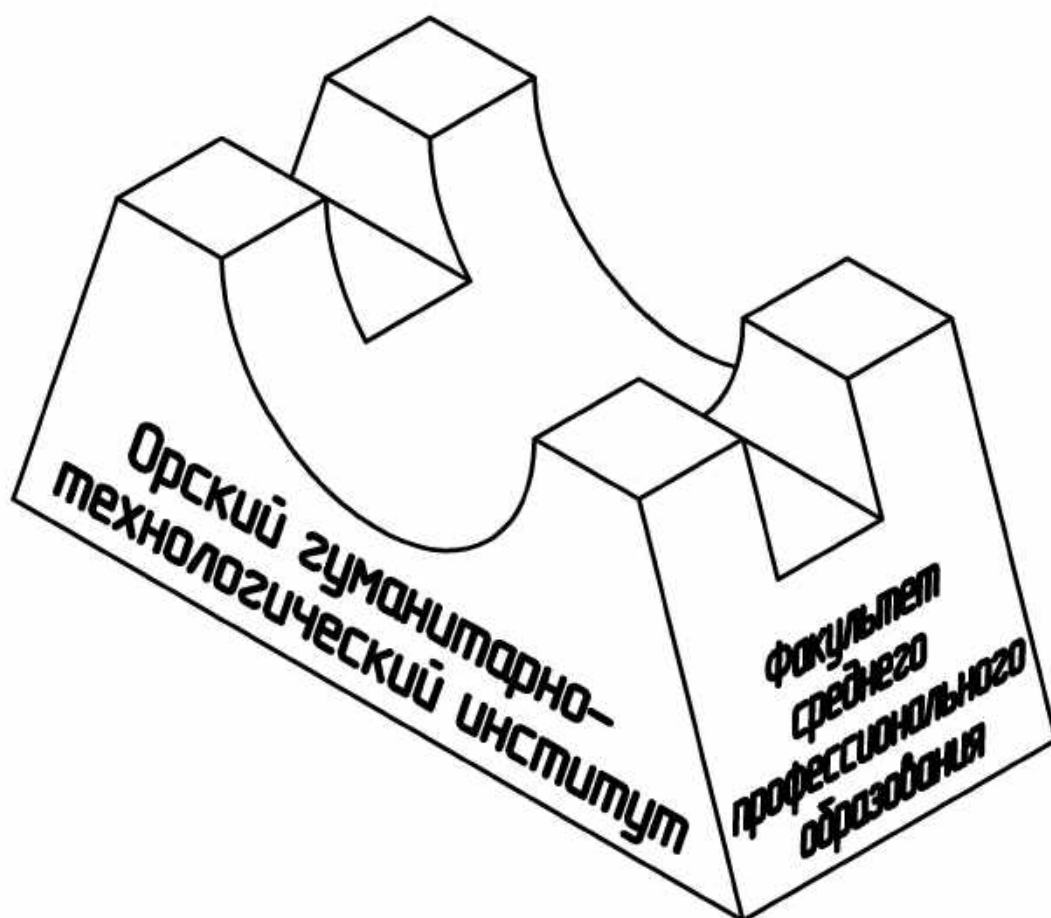


Рабочая тетрадь

по дисциплине "Инженерная графика"

Часть 1

Вариант № ____



Разработчик

*Старший преподаватель
Твердохлебов В.А.*

Исполнитель

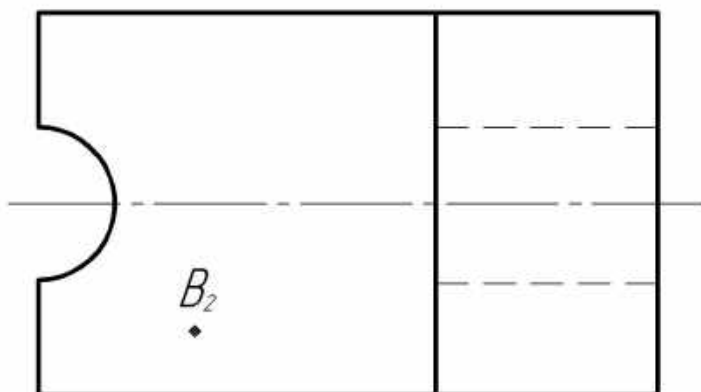
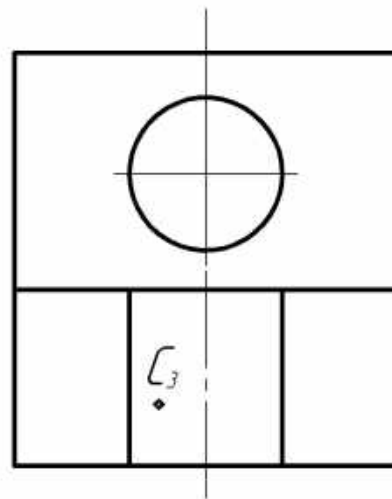
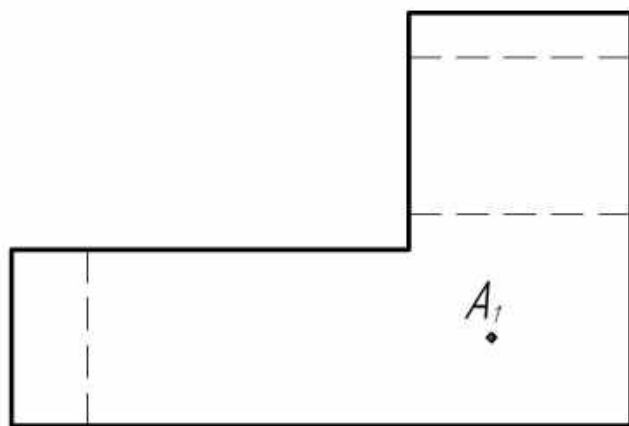
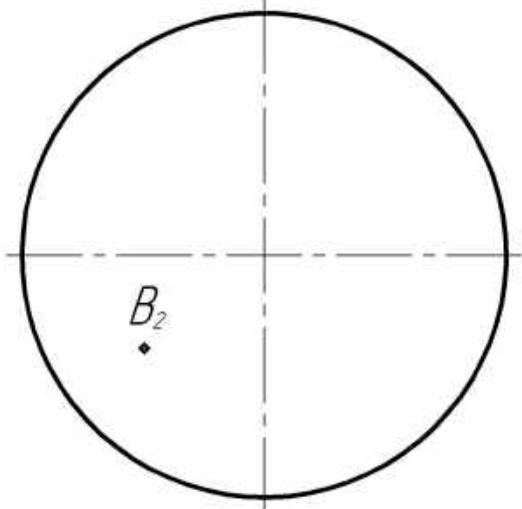
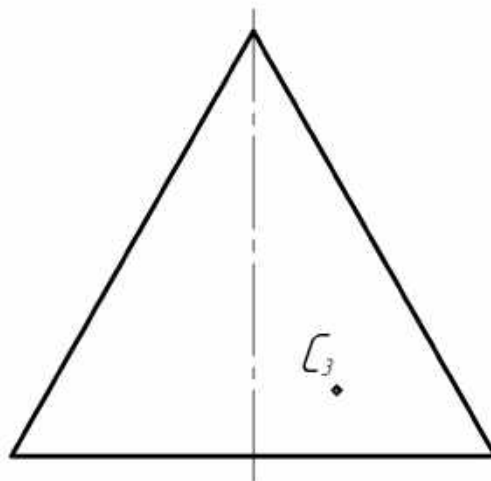
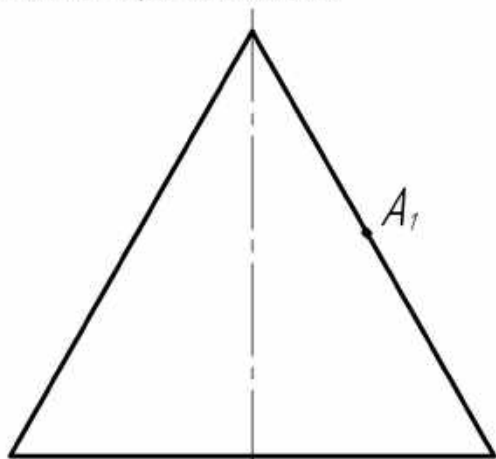
Студент группы _____

Содержание

<i>Виды изделий.....</i>	<i>4</i>
<i>Виды и комплектность конструкторских документов.....</i>	<i>5</i>
<i>Линии чертежа.....</i>	<i>6</i>
<i>Масштабы.....</i>	<i>7</i>
<i>Форматы и основная надпись чертежа.....</i>	<i>8</i>
<i>Шрифты чертежные.....</i>	<i>9</i>
<i>Основные правила нанесения размеров на чертеже.....</i>	<i>10</i>
<i>Графическая работа №1.....</i>	<i>11</i>
<i>Нанесение размеров.....</i>	<i>12</i>
<i>Графическое обозначение материалов.....</i>	<i>15</i>
<i>Построение биссектрисы угла и многоугольников.....</i>	<i>17</i>
<i>Сопряжения.....</i>	<i>18</i>
<i>Графическая работа №2.....</i>	<i>19</i>
<i>Разрезы.....</i>	<i>23</i>
<i>Графическая работа №3.....</i>	<i>28</i>
<i>Сечения.....</i>	<i>31</i>
<i>АксонOMETрические проекции.....</i>	<i>33</i>
<i>Графическая работа №4.....</i>	<i>34</i>
<i>Элементы технического рисования и эскизирования.....</i>	<i>35</i>
<i>Графическая работа №5.....</i>	<i>41</i>
<i>Графическая работа №6.....</i>	<i>44</i>
<i>Список литературы.....</i>	<i>48</i>

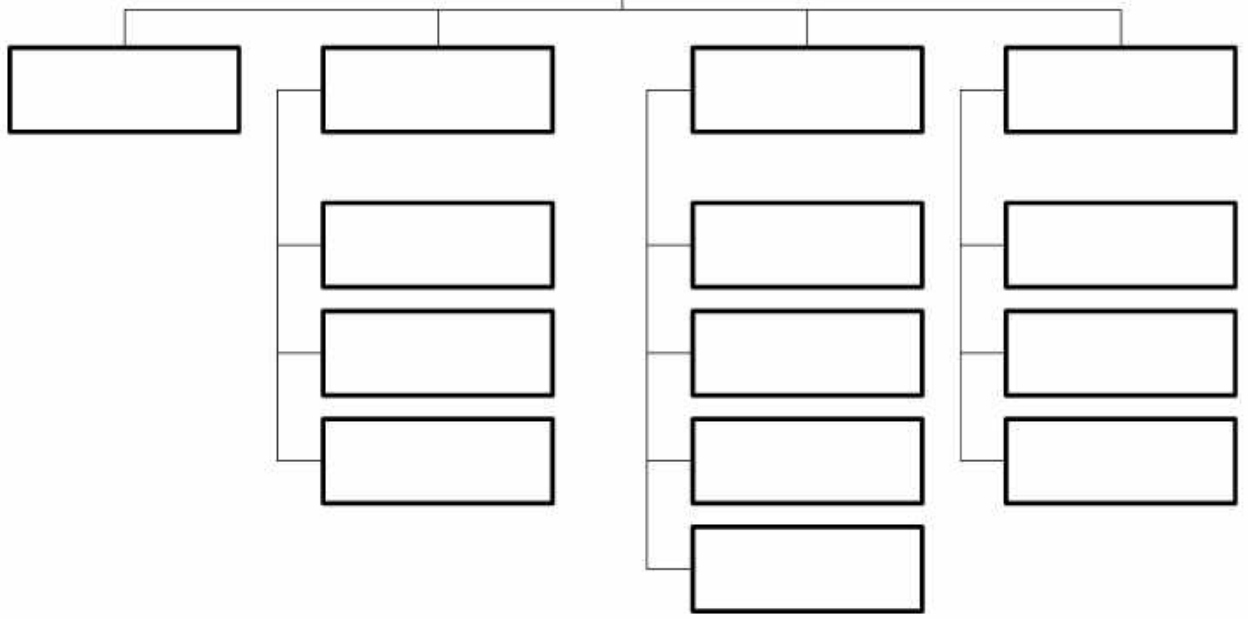
Проверка остаточных знаний

Найти все проекции точек



Виды изделий и их состав

Изделия



Твердохлебова В.А. Рабочая тетрадь по Инженерной графике

Виды и комплектность конструкторских документов

ГОСТ 2.102-68 устанавливает виды и комплектность конструкторских документов на изделия всех отраслей промышленности. К конструкторским документам относят графические и текстовые документы, которые в отдельности или в совокупности определяют состав и устройство изделия. Документы подразделяются на виды:

Чертеж детали -

Сборочный чертеж (СБ) -

Чертеж общего вида (ВО)

Габаритный чертеж (ГЧ) -

Электромонтажный чертеж (МЭ) -

Монтажный чертеж (МЧ) -

Схема -

Спецификация -

Линии чертежа

Задание 1: Пользуясь точками-ориентирами воспроизвести каждый тип линии 3 раза

Сплошная толстая основная $s = 0,5 \dots 1,4$ мм



Сплошная тонкая (толщина $s/3 \dots s/2$)



Сплошная волнистая (толщина $s/3 \dots s/2$)



Штриховая (толщина $s/3 \dots s/2$)



Штрихпунктирная тонкая (толщина $s/3 \dots s/2$)



Штрихпунктирная утолщенная (толщина $(1/2 \dots 2/3)s$)



Штрихпунктирная с двумя точками тонкая (толщина $s/3 \dots s/2$)



Сплошная тонкая с изломами (толщина $s/3 \dots s/2$)



Разомкнутая (толщина $(1 \dots 1,5)s$)

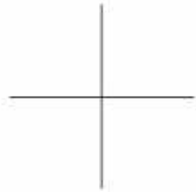
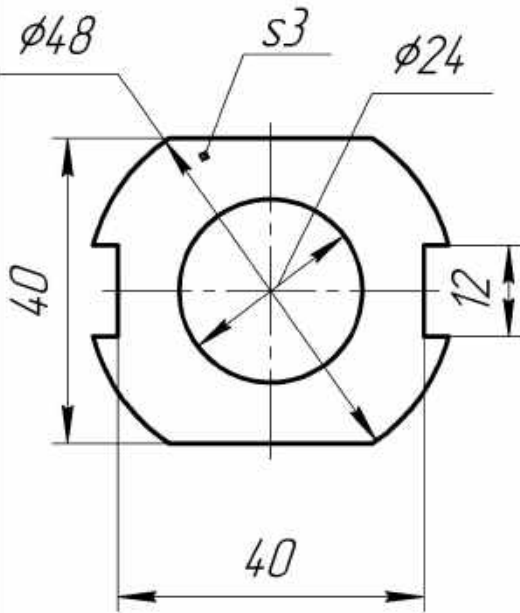


Твердохлебов В.А. Рабочая тетрадь по Инженерной графике

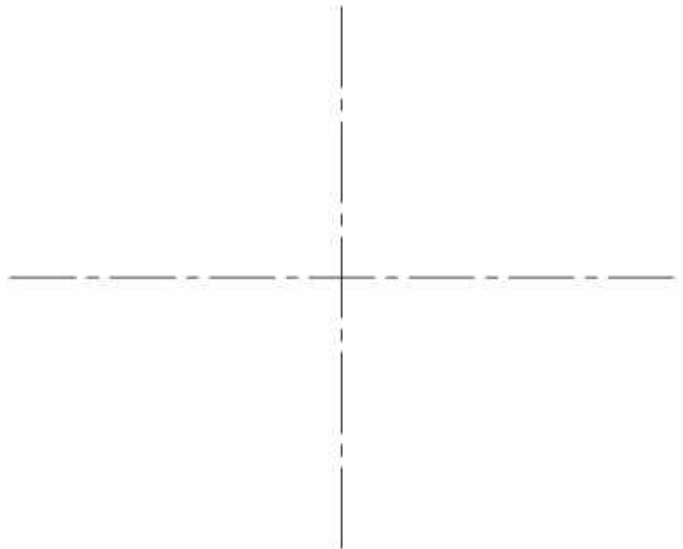
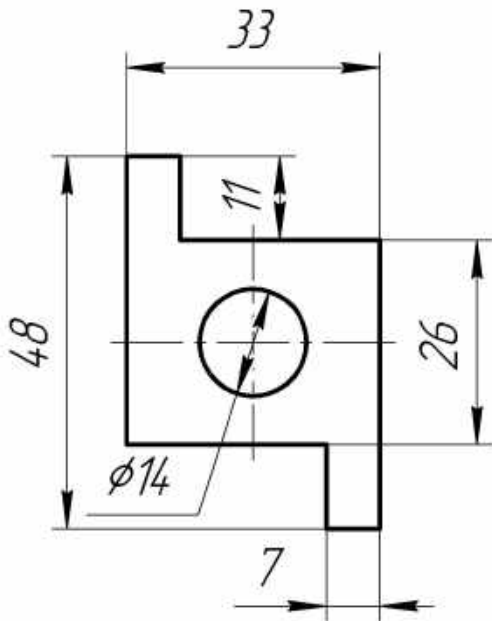
Масштабы

Масштабы уменьшения	
Натуральная величина	
Масштабы увеличения	

Задание 2: Выполнить чертёж детали в масштабе 2:1 и 1:2



Задание 3: Выполнить чертёж детали в масштабе 2,5:1



Форматы и основная надпись чертежа

Лист бумаги или другого материала, на котором выполняют чертеж и необходимые записи, называется форматом. Форматы листов чертежа и текстовых конструкторских документов установлены ГОСТ 2.301-68 "Форматы". Формат с размерами сторон 841 × 1189 мм называют основным и обозначают А0.

Таблица 1 - Обозначение и размеры сторон основных форматов

Обозначение формата	А0	А1	А2	А3	А4
	841×1189	594×841	420×594	297×420	210×297

Пример выполнения основной надписи

ОГУ - аббревиатура названия ВУЗ (Оренбургский государственный университет)

23.02.03 - Шифр специальности (в примере спец-сть Техническое обслуживание и ремонт автомобильного транспорта)

41 - вид документа (контрольная работа)

18 - год в котором выполнена работа

Номер варианта

ОГУ 23.02.03. 4118. 003

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Кронштейн	Лит.	Масса	Масштаб	
Разраб.	Иванов И.И.					у	1,27	1:1	
Пров.	Твердохлебов В.А.					Лист	Листов	1	
Т.контр.									
Н.контр.					Сталь 45 ГОСТ 1050-88	ОГТИ,	16ТОА		
Утв.									

Шрифты чертежные

Прописные буквы и цифры

Высота букв (размер шрифта)	10/10 <i>h</i>	3,5	5,0	7,0	10
Ширина букв: Б, В, Д, И,...	6/10 <i>h</i>	2,1	3,0	4,2	6
- Ж, Ф, Ш, Щ	8/10 <i>h</i>	2,8	4,0	5,6	8
- А, М, Ы, Х, Ю	7/10 <i>h</i>	2,5	3,5	4,9	7
- Г, Е, Э, С и цифр: 2, 3, 5...	5/10 <i>h</i>	1,8	2,5	3,5	5
- 1	3/10 <i>h</i>	1,1	1,5	2,1	3
- 4	6/10 <i>h</i>	2,1	3,0	4,2	6
Строчные буквы					
Высота букв: а, г, е, ж, з, ...	7/10 <i>h</i>	2,5	3,5	5,0	7,0
- б, в, д, р, у, ф.	10/10 <i>h</i>	3,5	5,0	7,0	10
Ширина букв: а, б, в, г, д, ...	5/10 <i>h</i>	1,8	2,5	3,5	5,0
- ж, т, ф, ш, щ	7/10 <i>h</i>	2,5	3,5	4,9	7,0
- м, ы, ю	6/10 <i>h</i>	2,1	3,0	4,2	6,0
- э	4,5/10 <i>h</i>	1,6	2,3	3,2	4,5
- с	4/10 <i>h</i>	1,4	2,0	2,8	4,0
Толщина линий шрифта	1/10 <i>h</i>	0,4	0,5	0,7	1,0
Расстояние между буквами, цифрами и знаками	2/10 <i>h</i>	0,7	1,0	1,4	2,0
Расстояние между словами	6/10 <i>h</i>	2,1	3,0	4,2	6,0
Расстояние между основаниями строк	17/10 <i>h</i>	6,0	8,5	12	17

Задание 4: Написать буквы в приведенном порядке

А а Б б В в Г г Д д Е е

Ж ж З з И и Й й К к Л л

М м Н н О о П п Р р С с

Т т У у Ф ф Х х Ц ц Ч ч

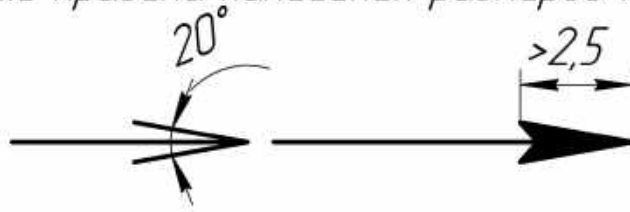
Ш ш Щ щ Ъ ъ Ы ы Ь ь Э э

Ю ю Я я

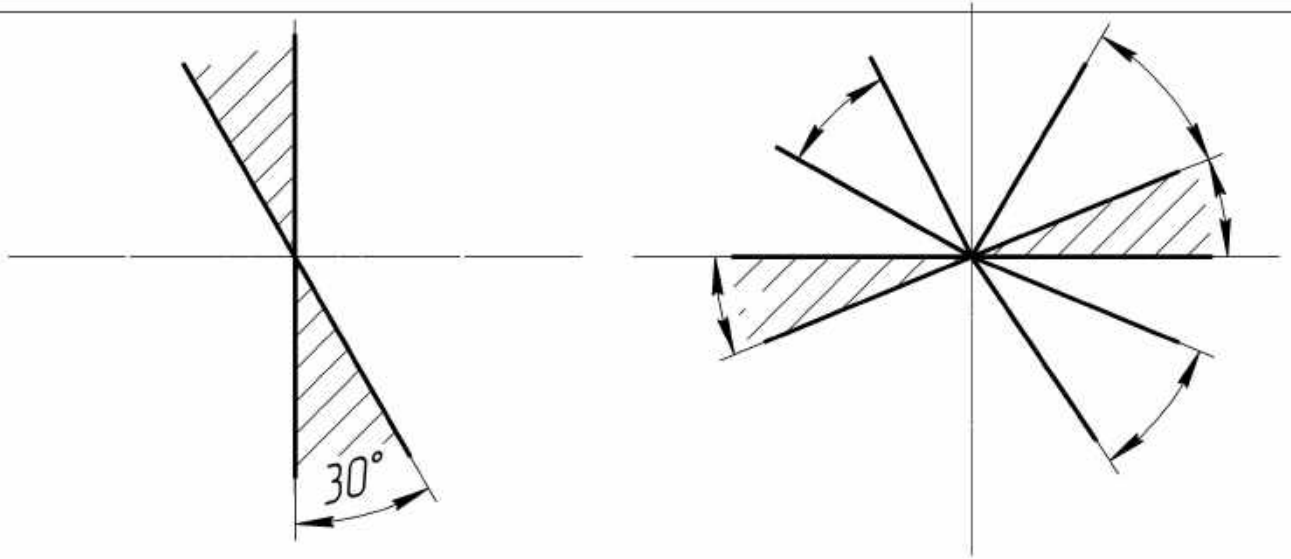
1 2 3 4 5 6 7 8 9 0

∅ □ №

Основные правила нанесения размеров на чертеже



Конструкция и размеры стрелок размерных линий

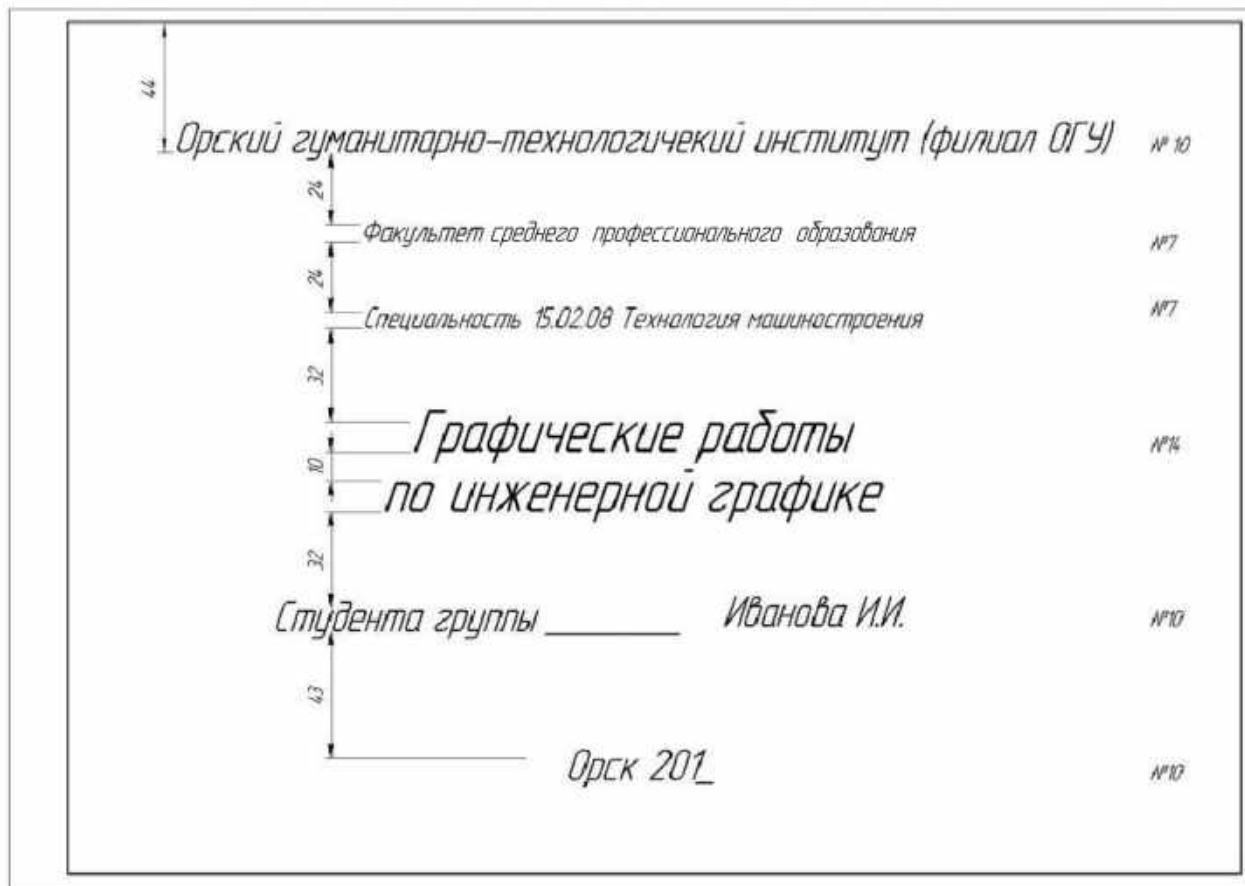


Общее правило нанесения размерных чисел

Графическая работа № 1

Название: Титульный лист

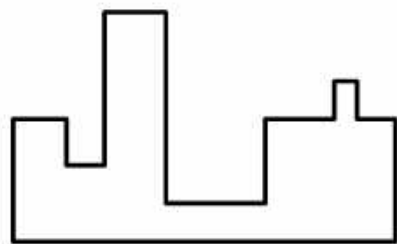
На формате А3 начертить титульный лист, показанный на рисунке. Справа показаны номера шрифтов, которым необходимо выполнить слова.



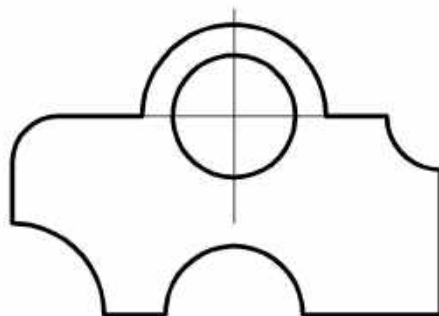
Пример выполнения графической работы № 1

Нанесение размеров

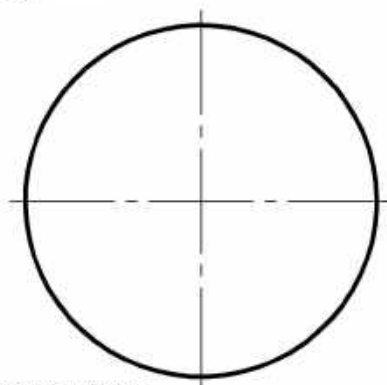
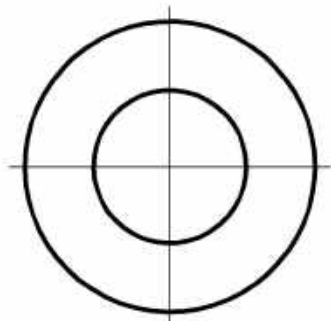
Задание 5 Нанести все необходимые линейные размеры



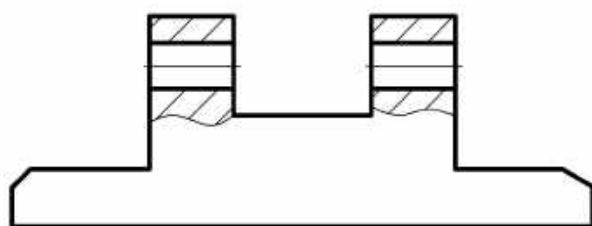
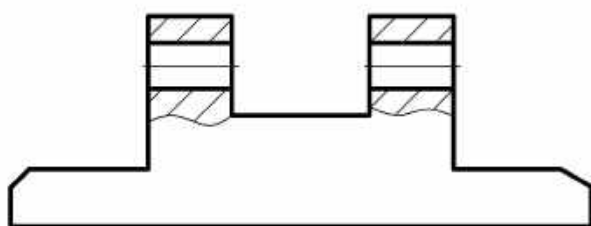
Задание 6 Нанести размеры радиусов дуг и диаметров окружностей



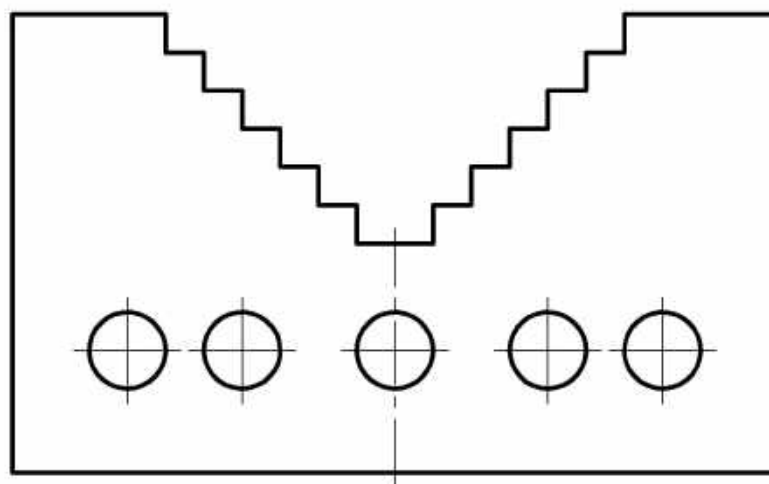
Задание 7 Нанести размеры диаметров окружностей



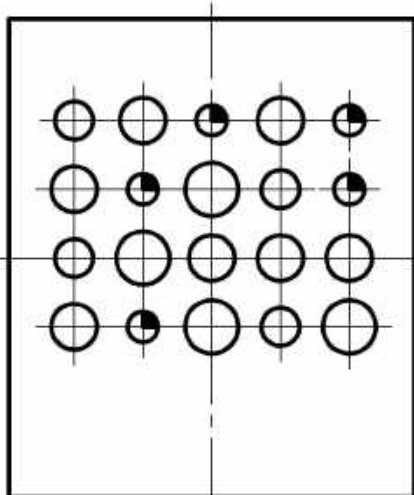
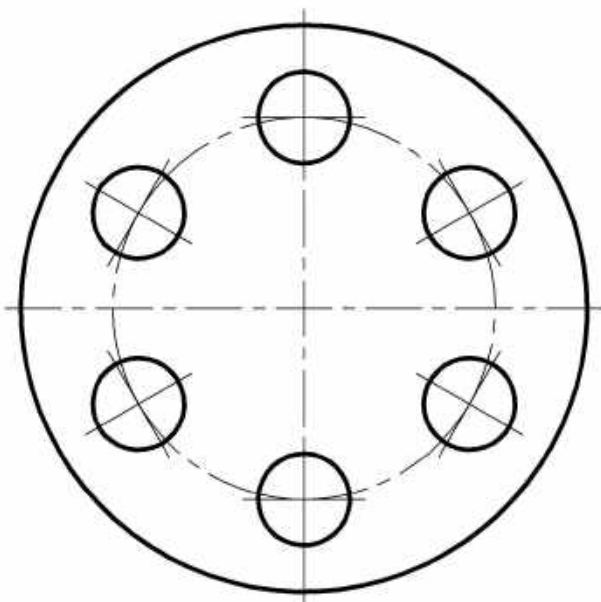
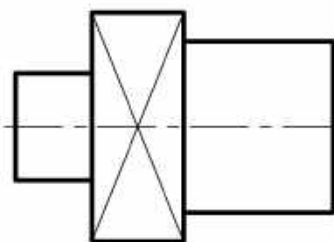
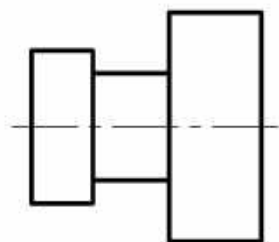
Задание 8 Нанести размеры косых отверстий и фасок



Задание 9 Нанести все необходимые размеры



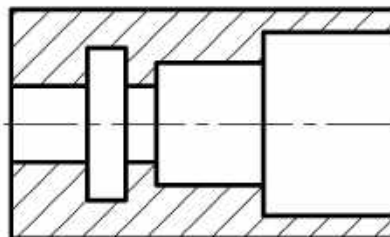
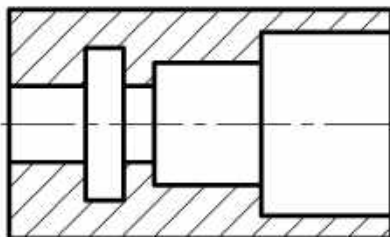
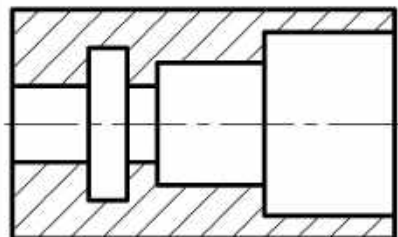
Задание 10: Нанести все необходимые размеры



Обозначение	Кол.	Размер
	5	$\phi 4$

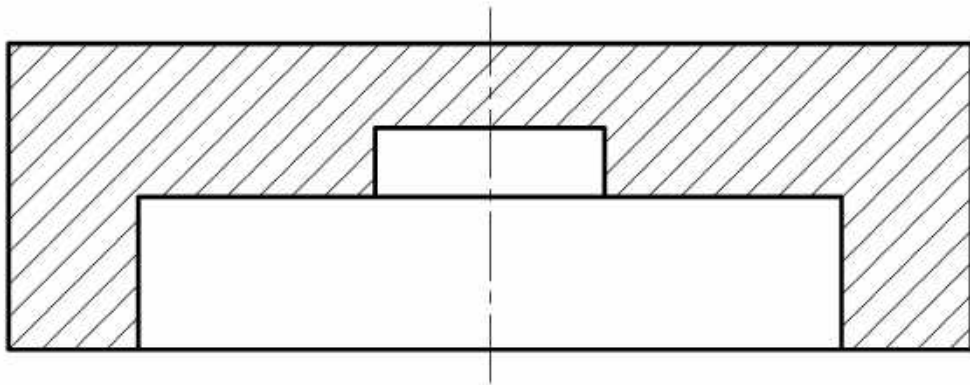
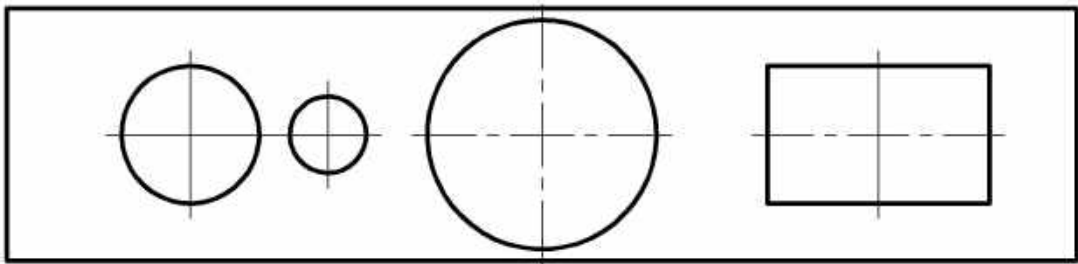
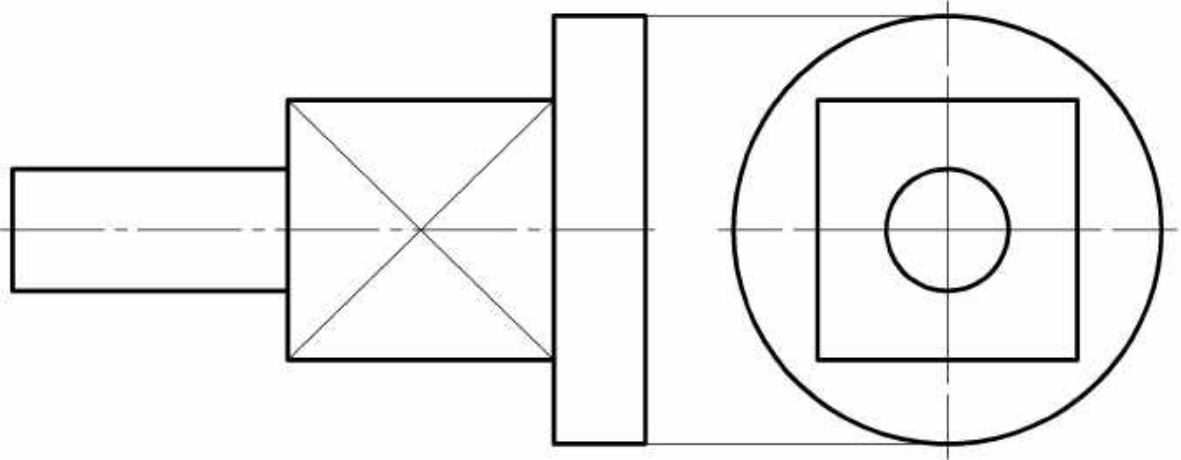
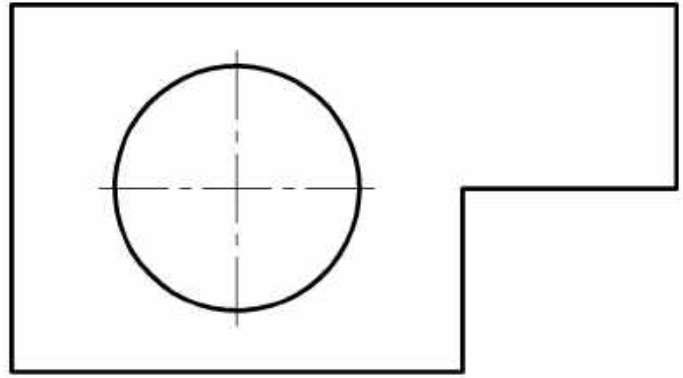


Задание 11: Нанести размеры цепным, координатным и комбинированным способами



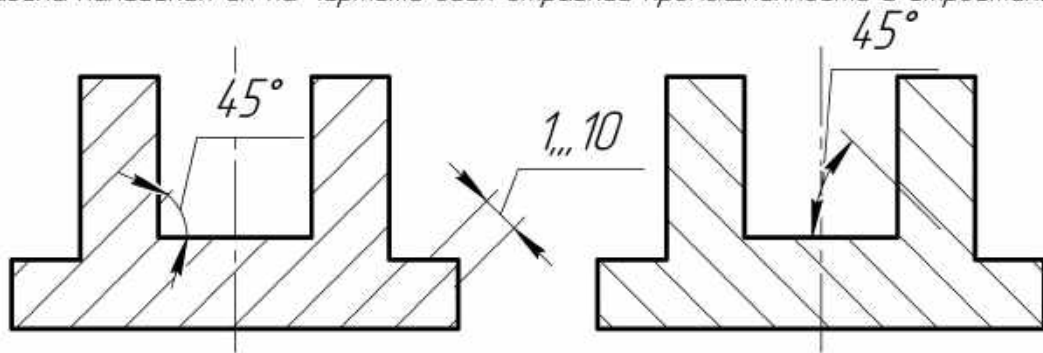
Твердохлеб В.А. Рабочая тетрадь по Инженерной графике

Задание 12: Нанести все необходимые размеры



Графические обозначения материалов

ГОСТ 2.306-68 "Обозначение графические материалов и правила их нанесения на чертежах" устанавливает графические обозначения материалов в сечениях и на фасадах (видах), а также правила нанесения их на чертежи всех отраслей промышленности и строительства.



Общее графическое обозначение материалов и металлов

Обозначение материалов

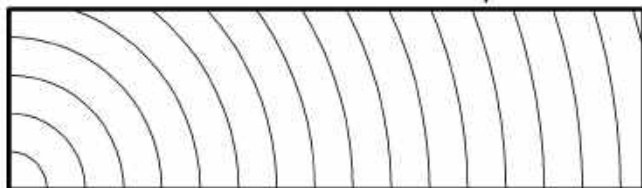
Задание 13: Нанести все виды штриховок



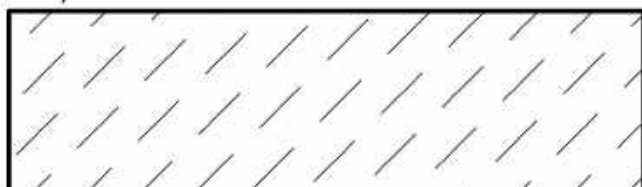
Металлы и твердые сплавы



Неметаллические материалы



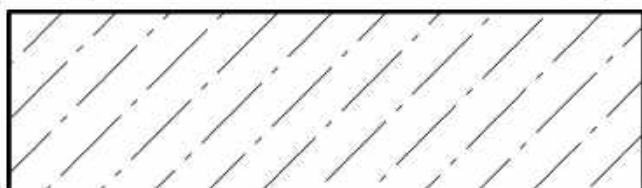
Древесина



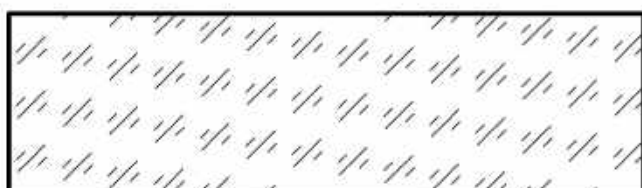
Камень естественный



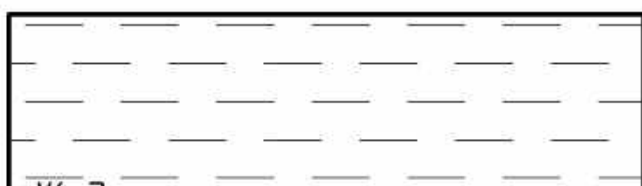
Керамика и силикатные материалы для кладки



Бетон



Стекло

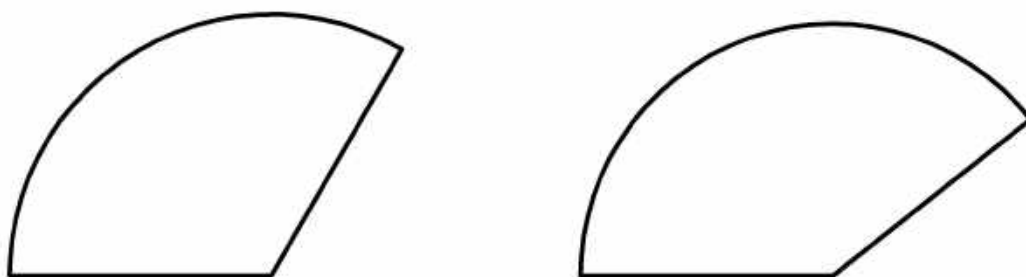


Жидкость

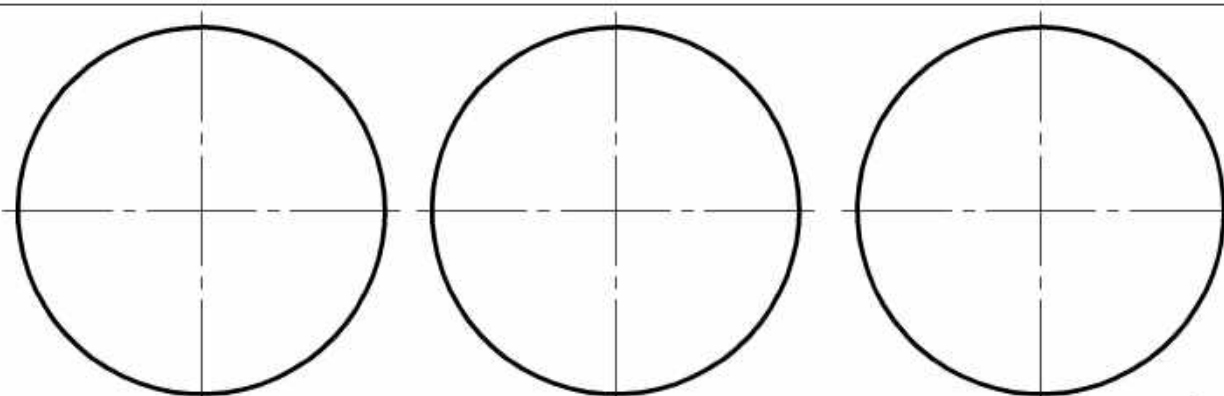
Построение биссектрисы угла и вписанных многоугольников



Деление отрезка и построение перпендикуляра



Деление угла и дуги окружности на равные части

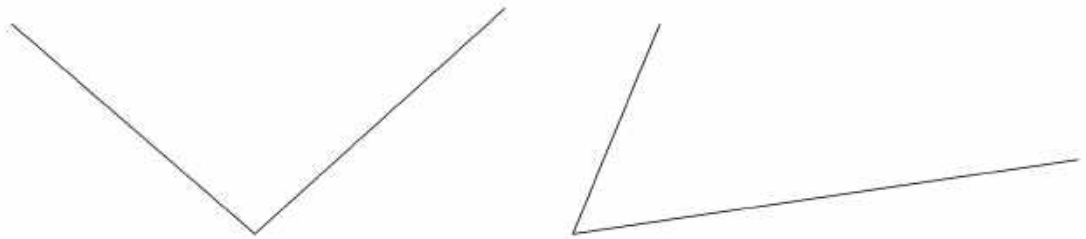


Построение квадрата и деление окружности на пять частей

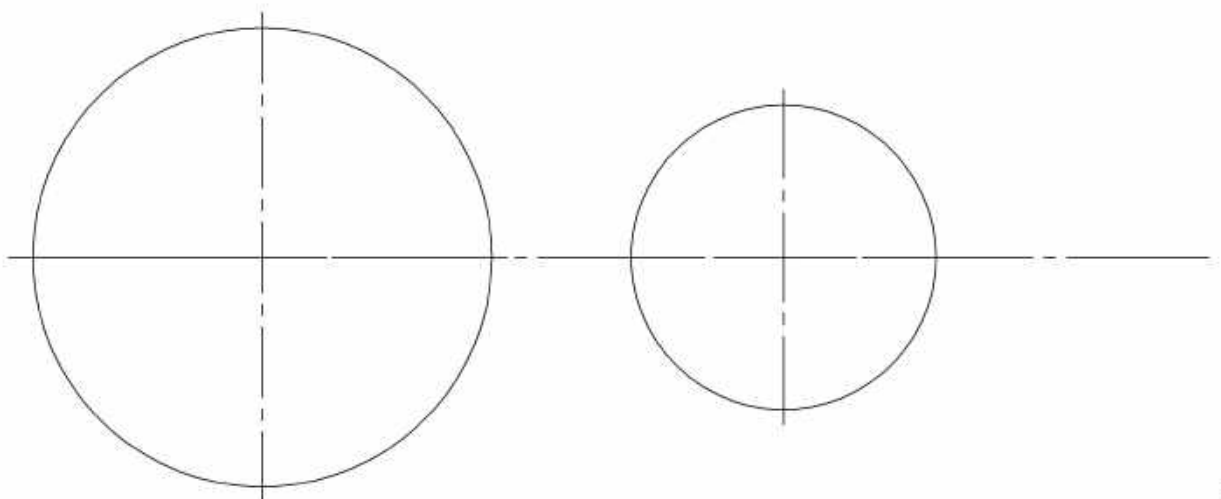
$$\alpha = d \sin \frac{180^\circ}{n}$$

Сопряжения

Сопряжением называют плавный переход от одной линии к другой. Переход от одной линии к другой называется плавным, если в точке перехода касательные к линиям совпадают.



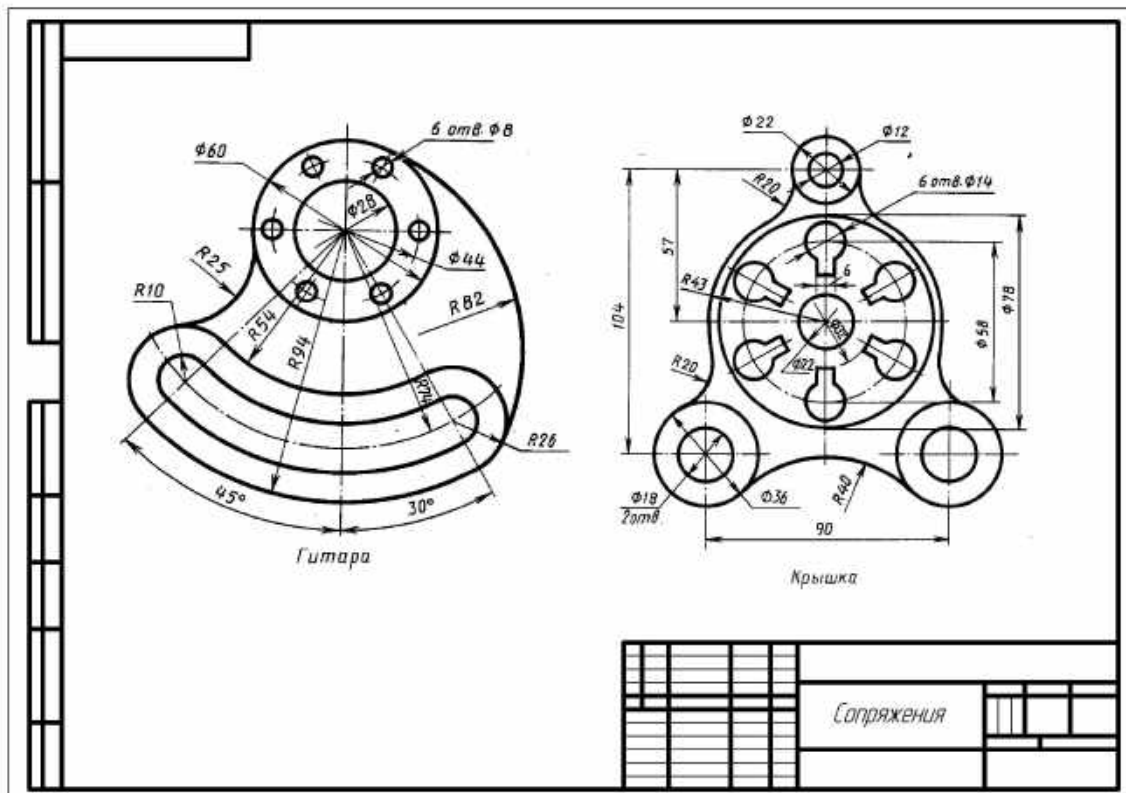
Построение сопряжения прямых линий дугой окружности



Графическая работа № 2

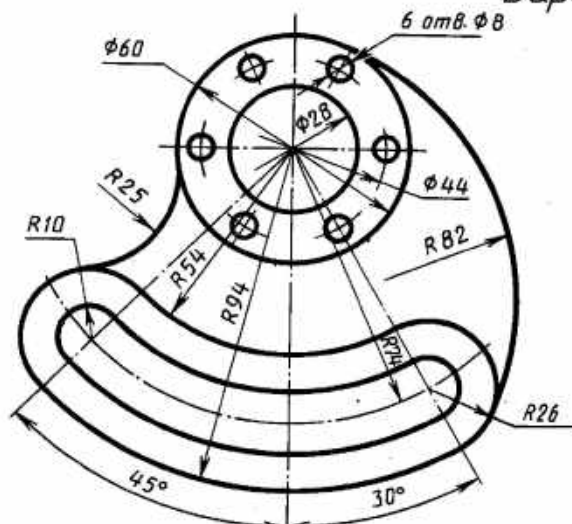
Название: Сопряжения

На формате А3 начертить фигуры, показанные далее. (вариант № 1... 9. Пример выполнения графической работы показан на рисунке.

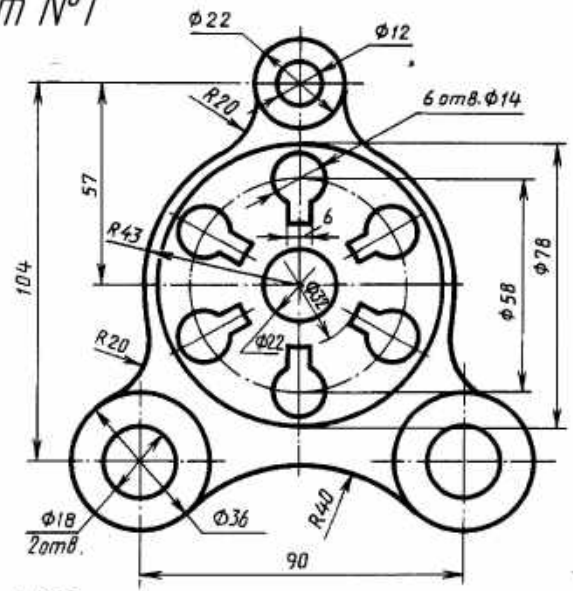


Пример выполнения графической работы № 2

Вариант №1

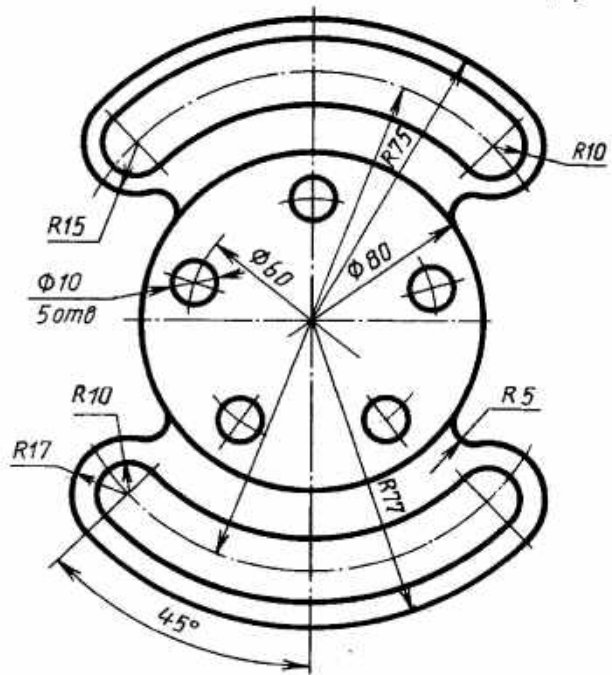


Гитара

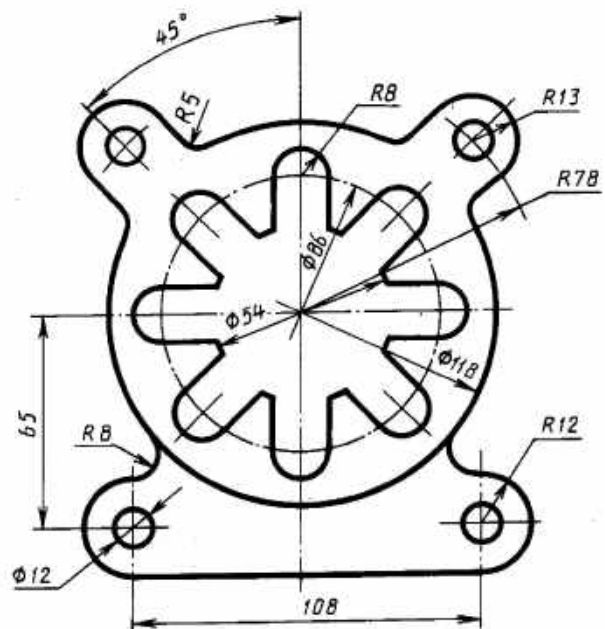


Крышка

Вариант №2

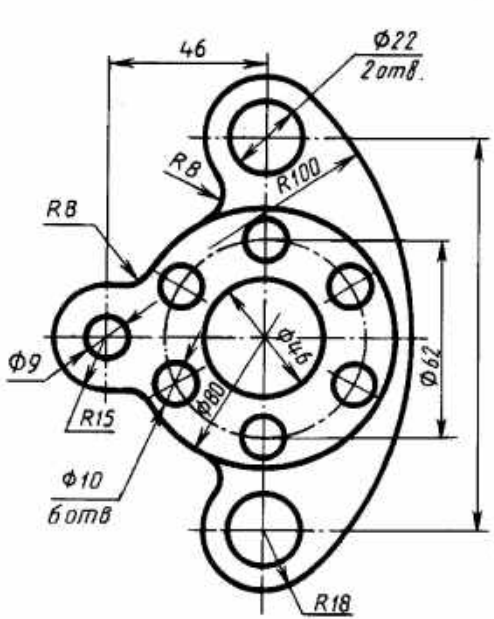


Регулятор

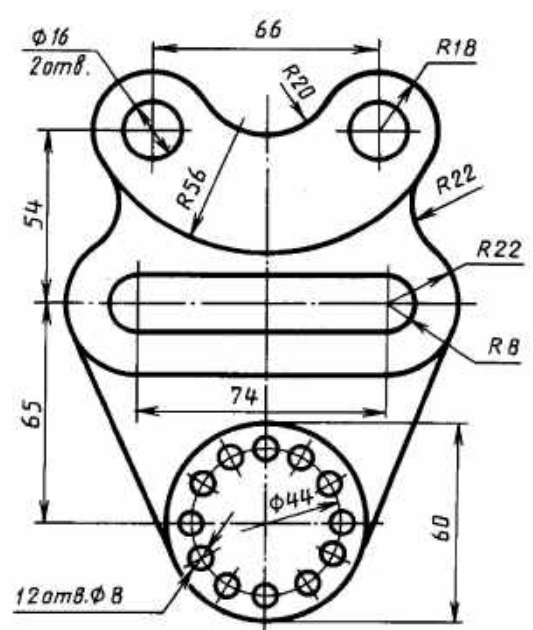


Розетка

Вариант №3

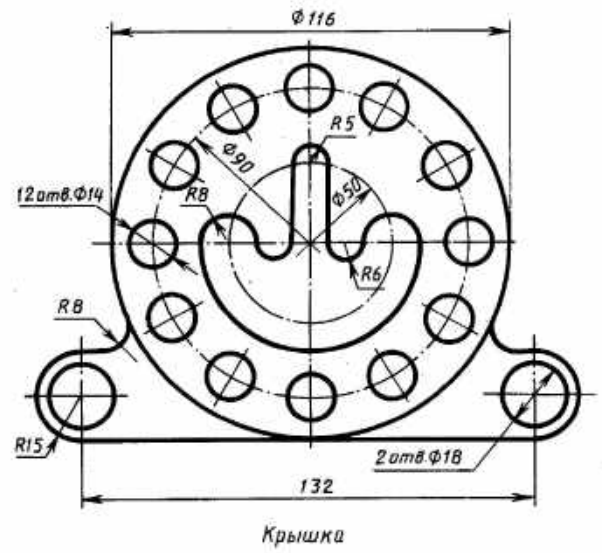
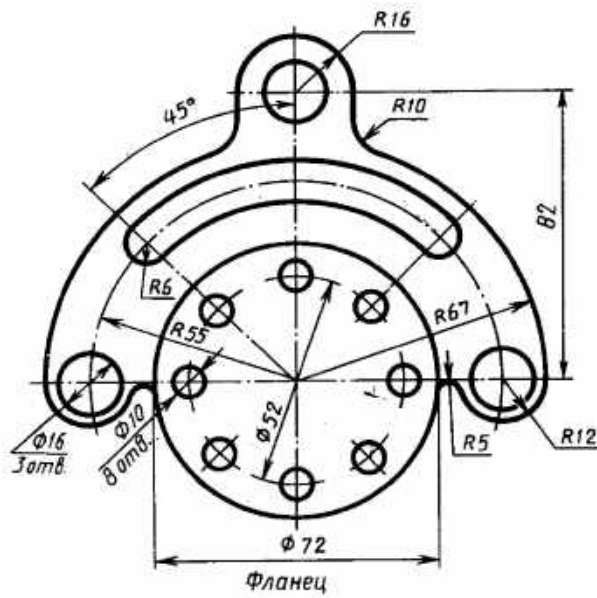


Кронштейн

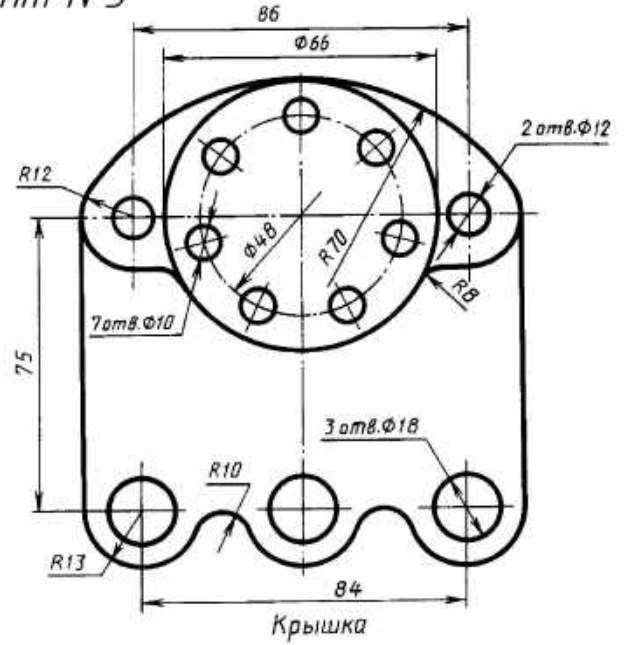
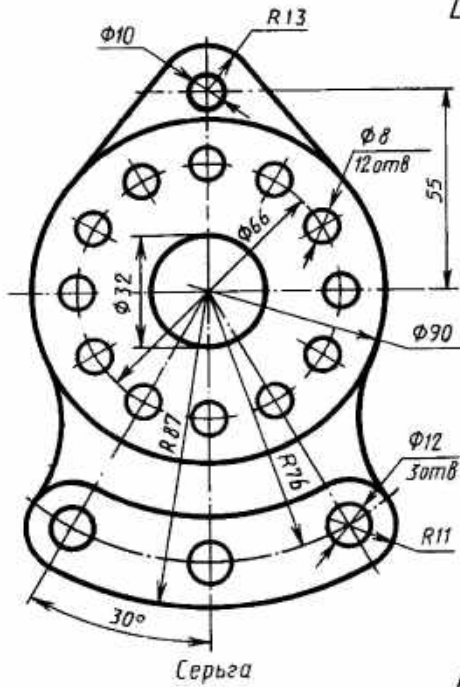


Подвеска

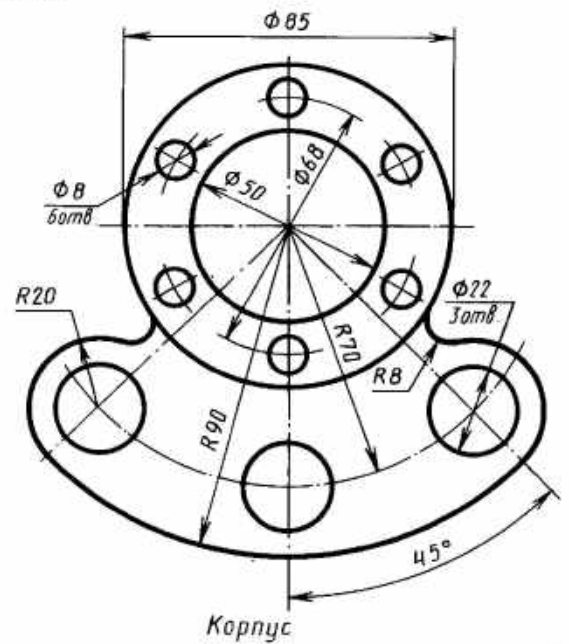
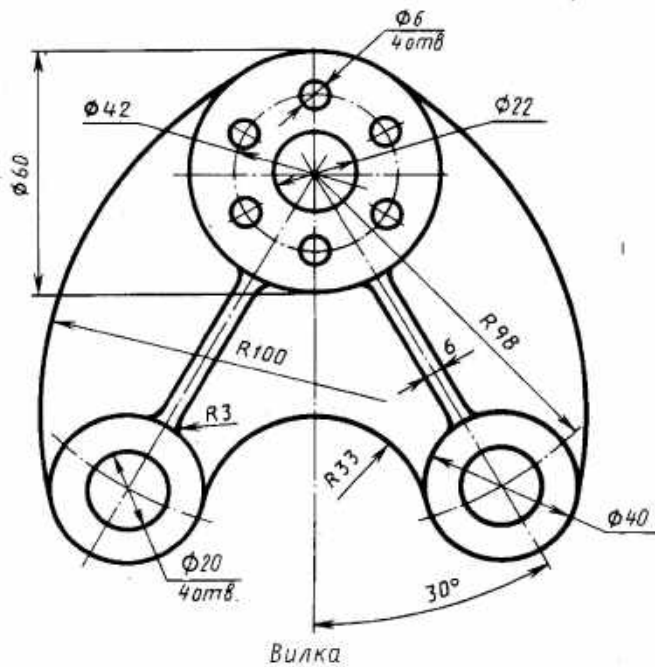
Вариант №4



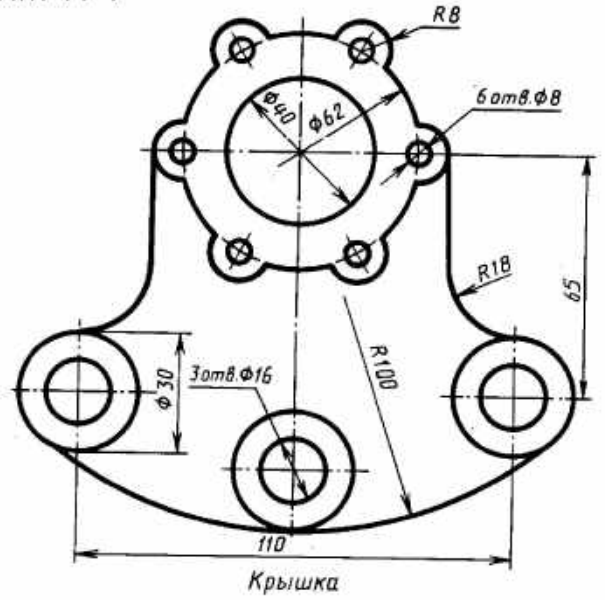
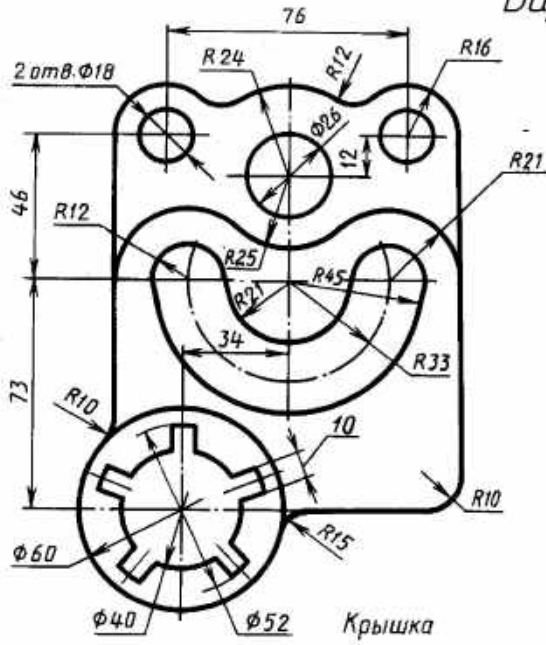
Вариант №5



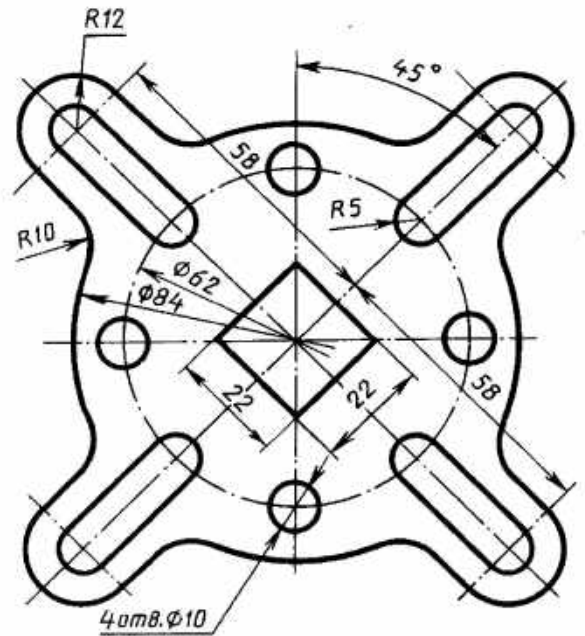
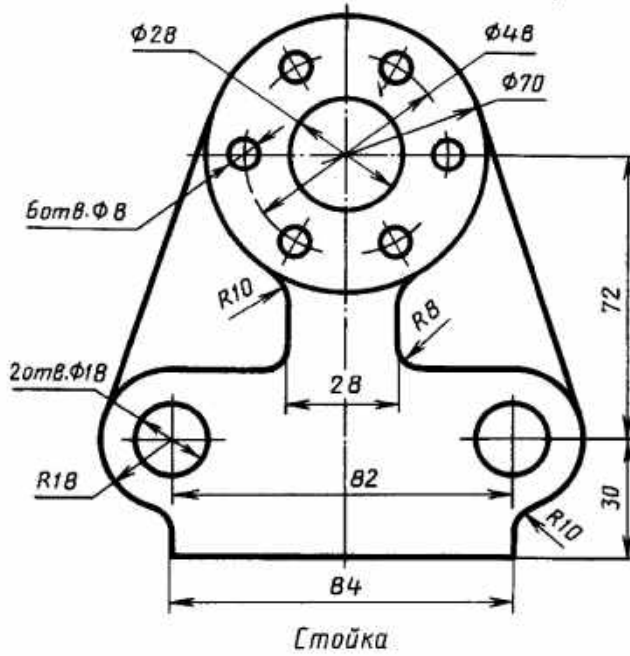
Вариант №6



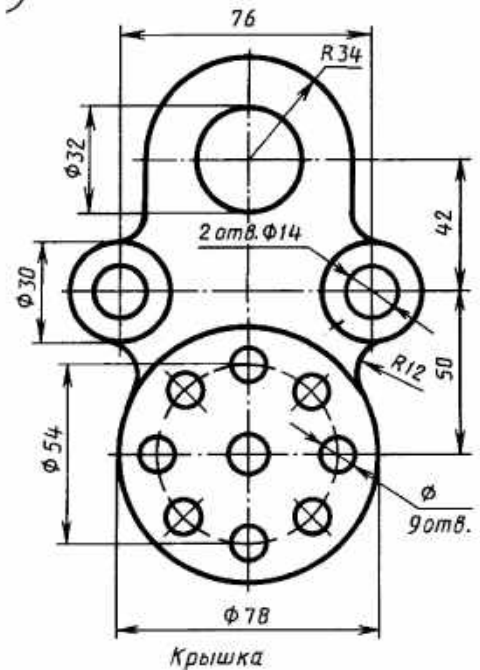
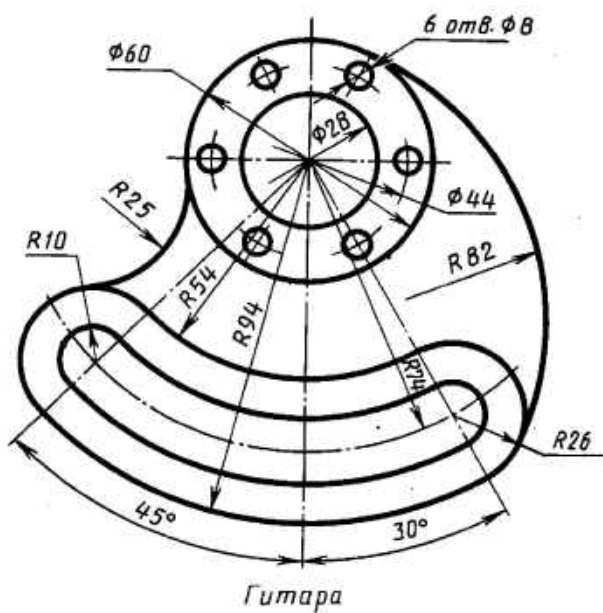
Вариант №7



Вариант №8

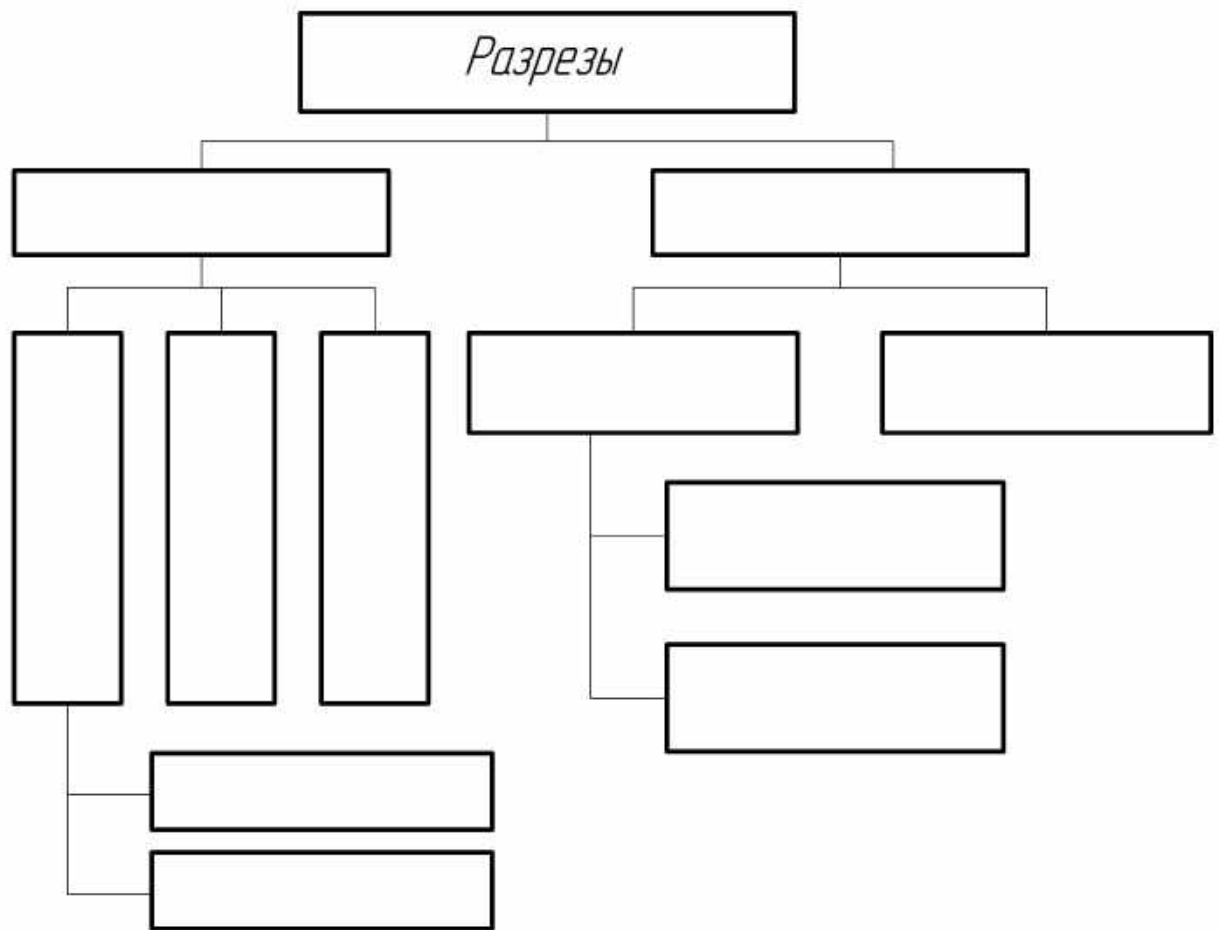


Вариант №9



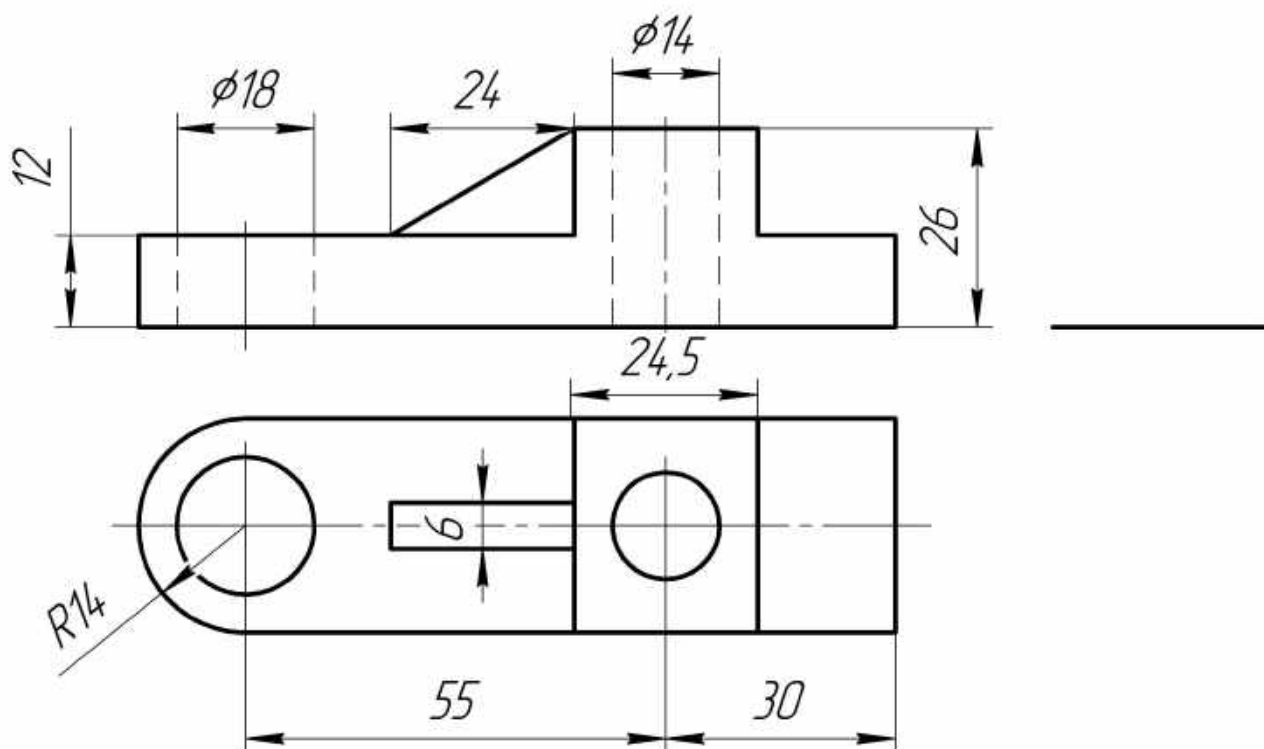
Разрезы

Разрез – изображение предмета, мысленно рассеченного одной или несколькими плоскостями, при этом мысленное рассечение предмета относится только к данному разрезу и не влечет за собой изменения других изображений того же предмета. На разрезе показывается то, что получается в секущей плоскости и что расположено за ней.

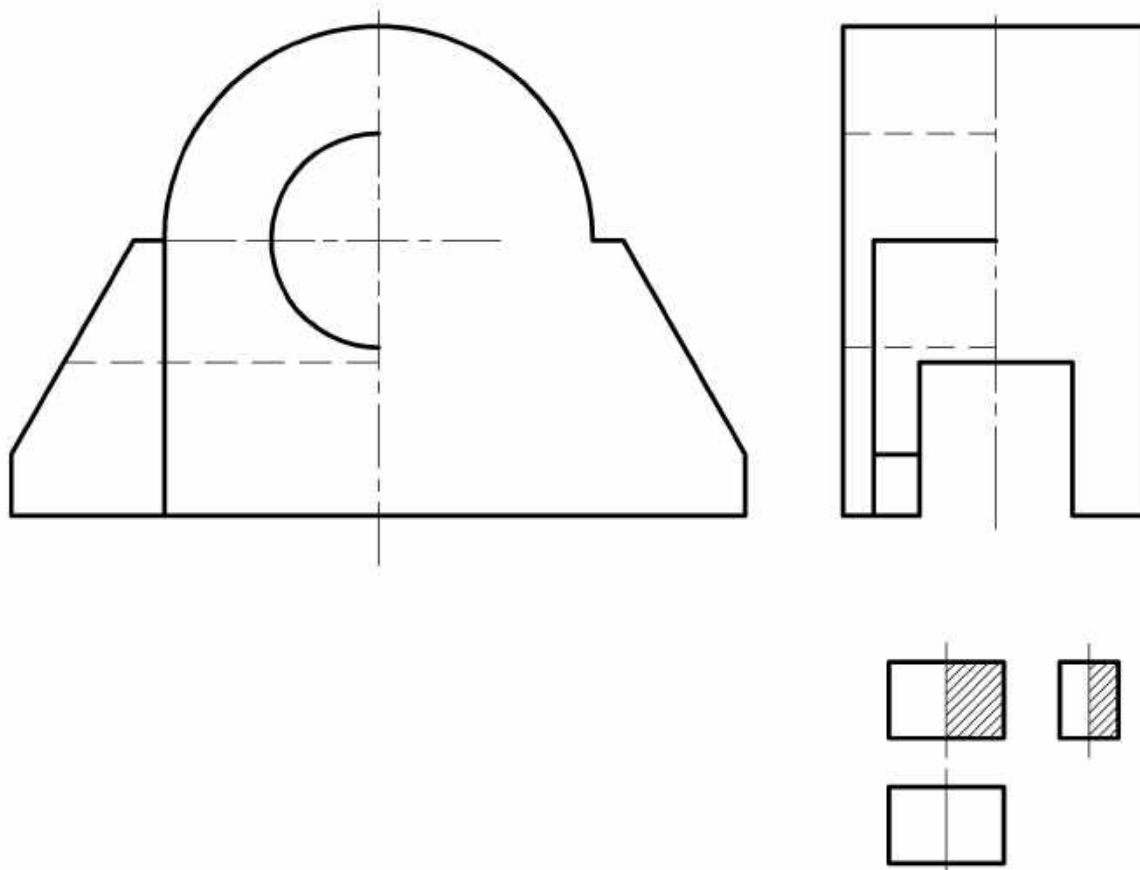


Простые разрезы

Задание 14: Используя два вида детали, заменить фронтальный вид разрезом, и построить третью проекцию детали

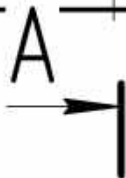


Задание 15: По двум заданным проекциям построить третью проекцию с применением разрезов, указанных в схеме

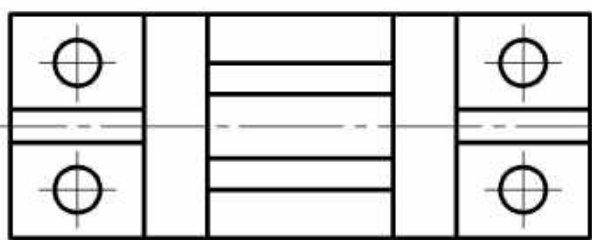


Задание 16 Построить необходимые разрезы, согласно секущим плоскостям.

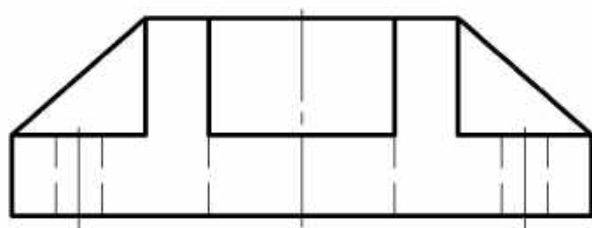
М-М



A-A

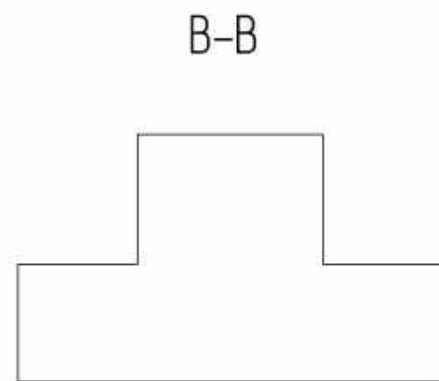
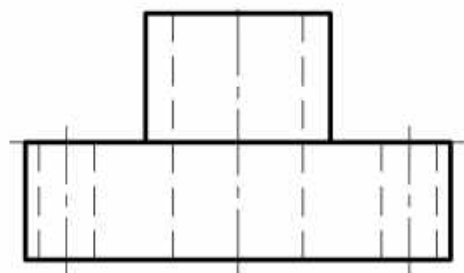


Ж-Ж

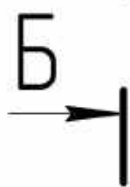
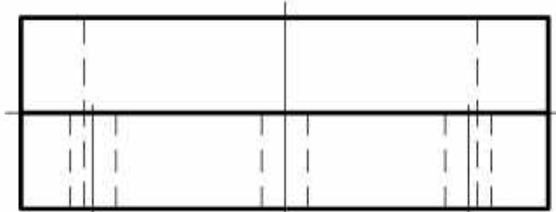
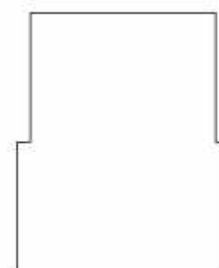
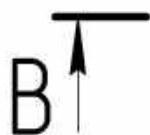
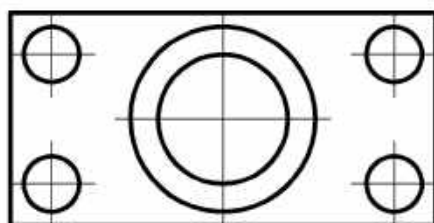


Ж

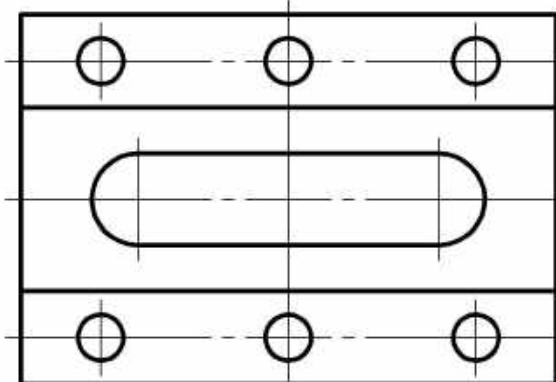
Задание 17 Построить необходимые разрезы, согласно секущим плоскостям.



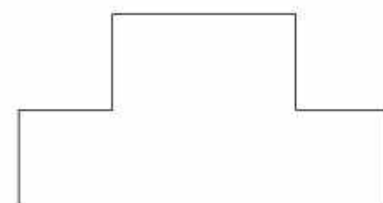
Г-Г



А-А

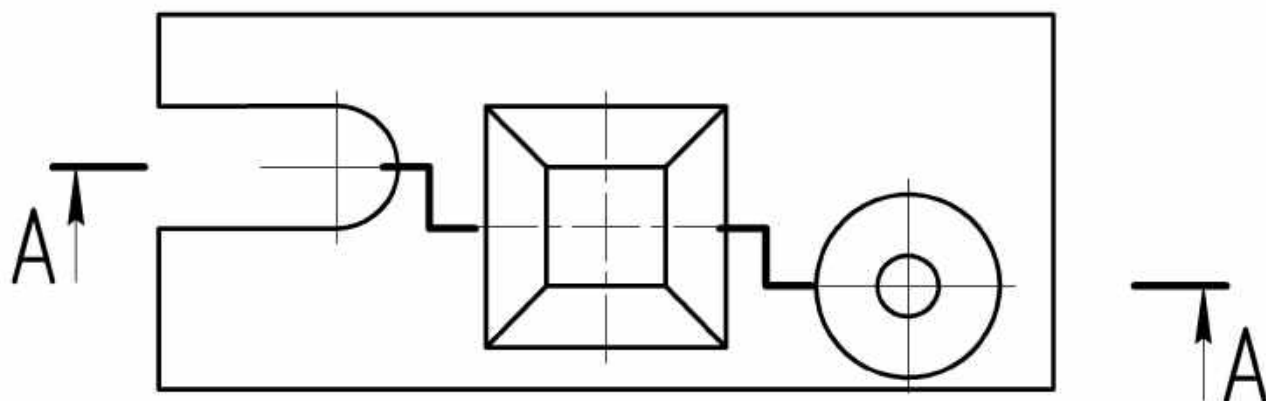
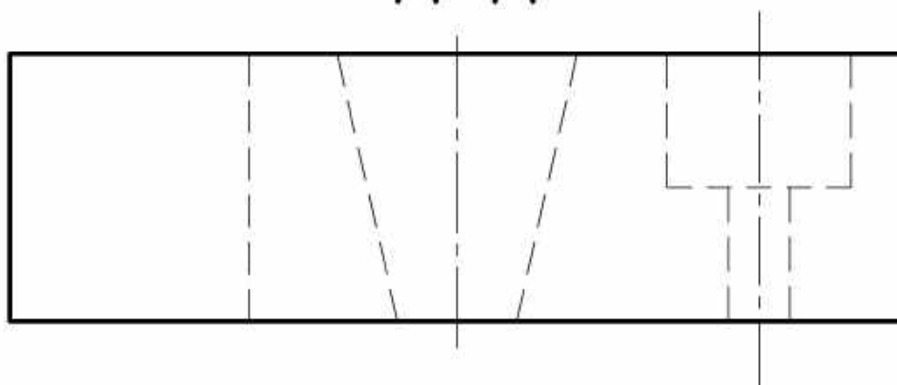


Б-Б

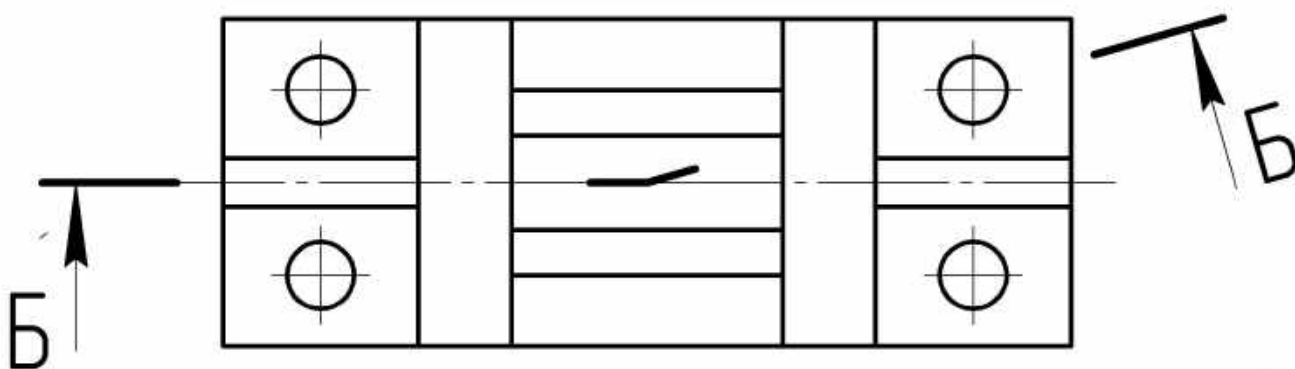
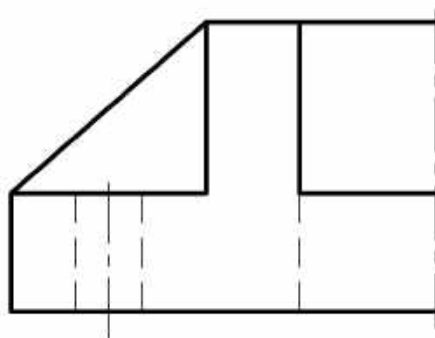


Задание 18 Построить необходимые разрезы, согласно секущим плоскостям.

A-A



Б-Б



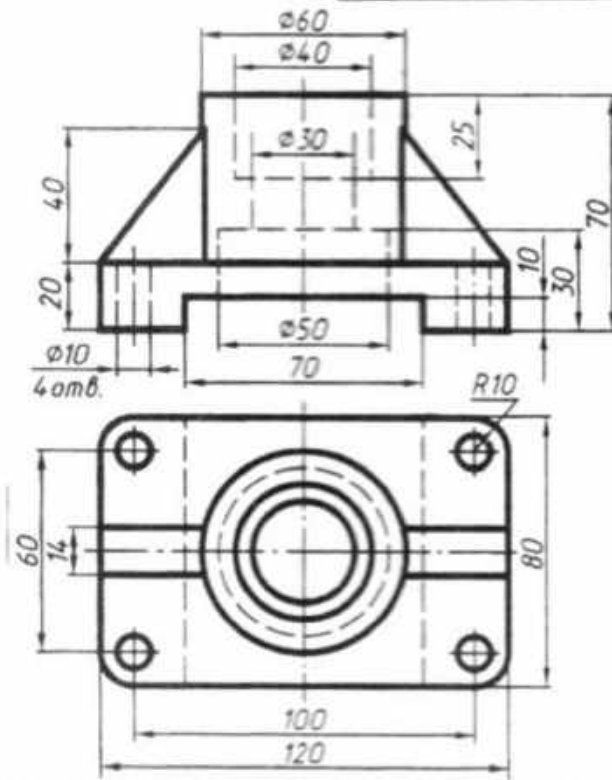
Твердохлебов В.А. Рабочая тетрадь по Инженерной графике

Графическая работа № 3

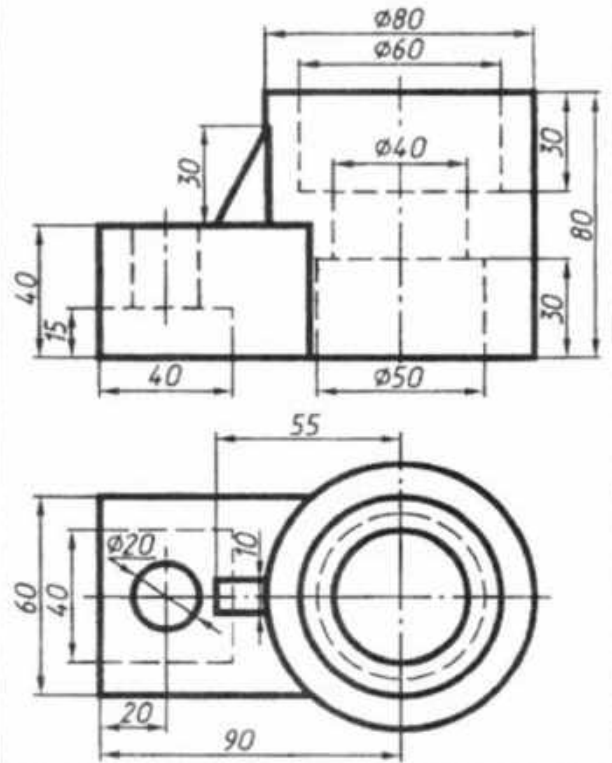
Название: Простой разрез

На формате А3 начертить две проекции детали, при этом заметить вид спереди фронтальным разрезом, а также построить третью проекцию.

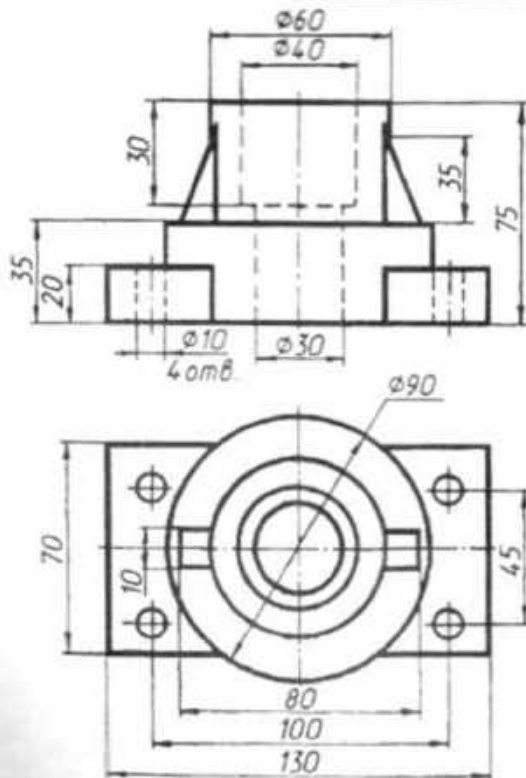
Вариант 1



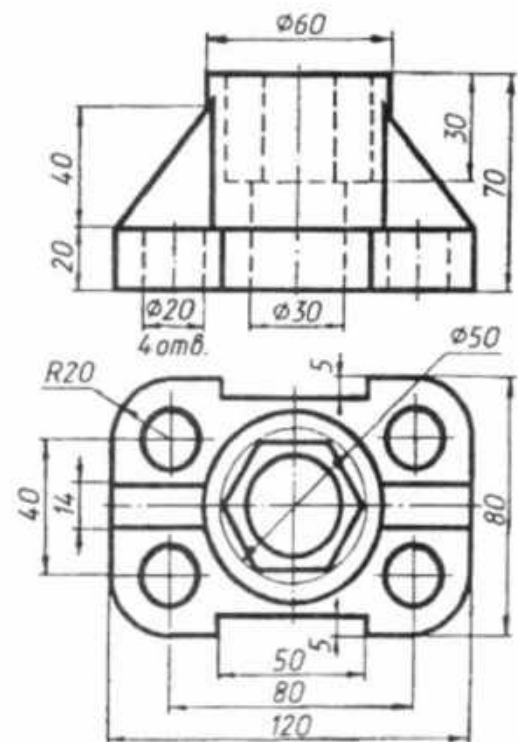
Вариант 2



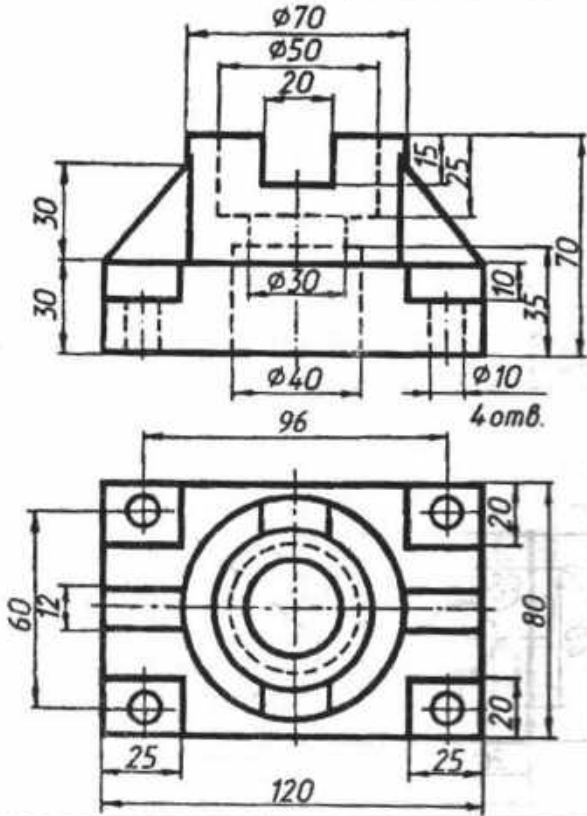
Вариант 3



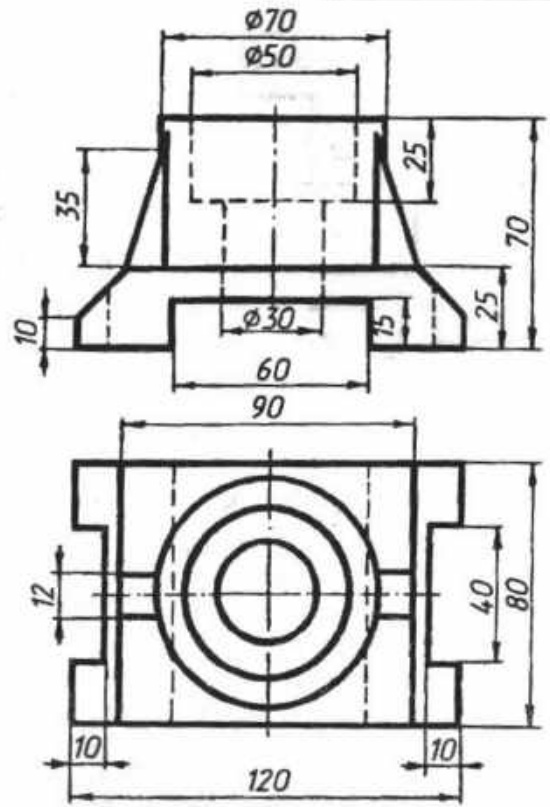
Вариант 4



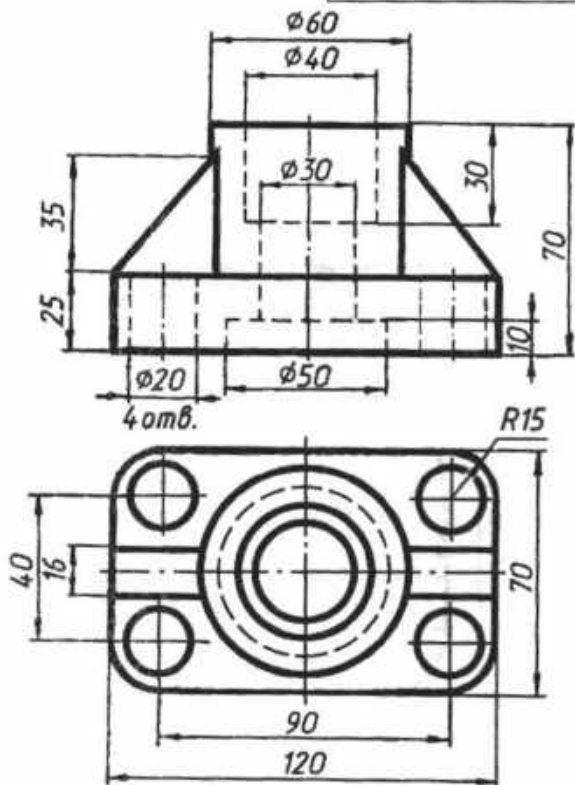
Вариант 5



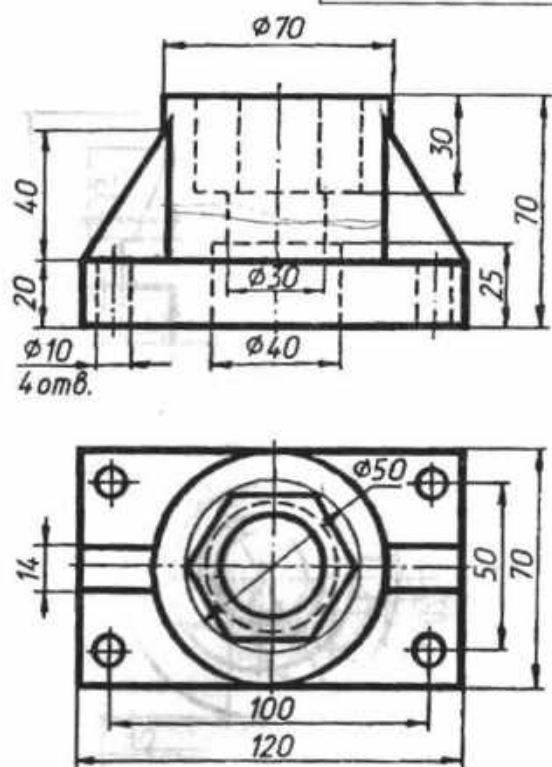
Вариант 6



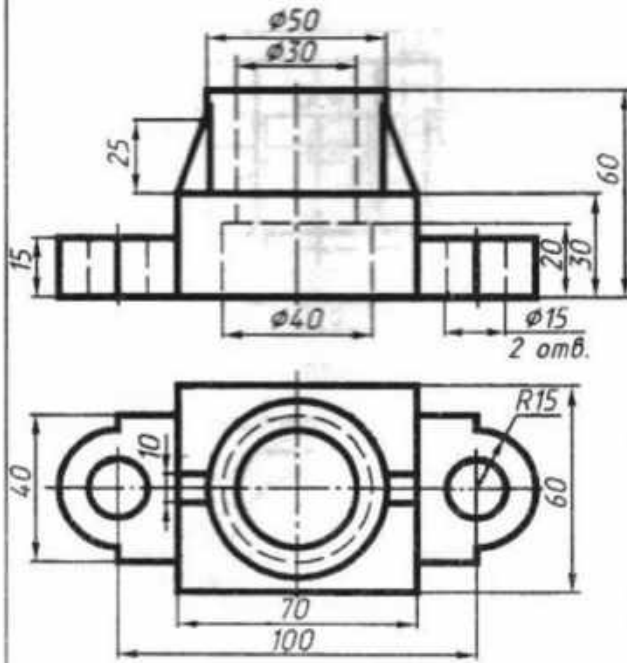
Вариант 7



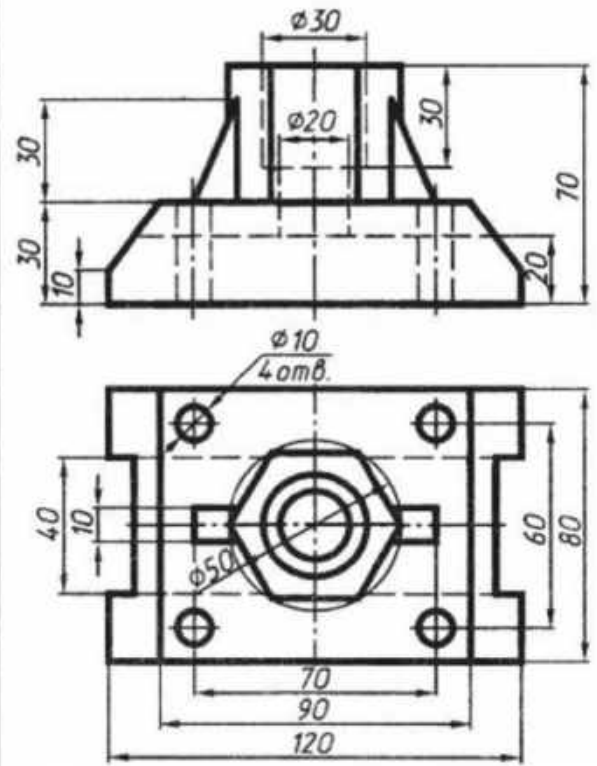
Вариант 8



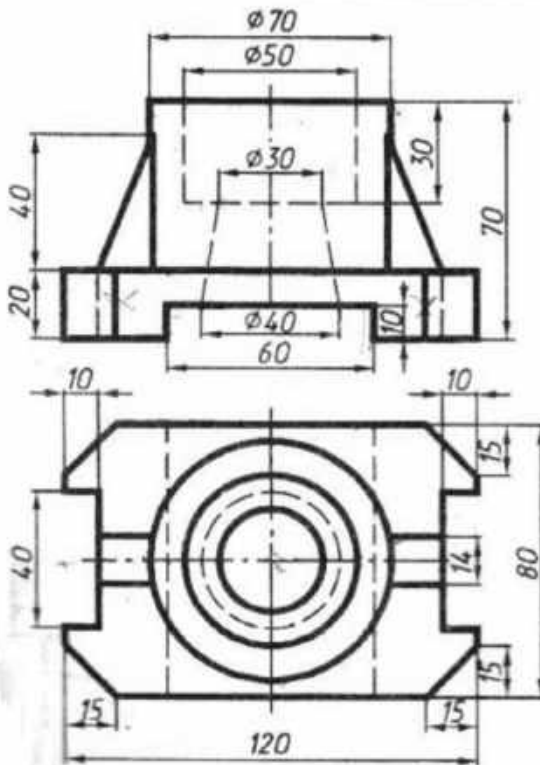
Вариант 9



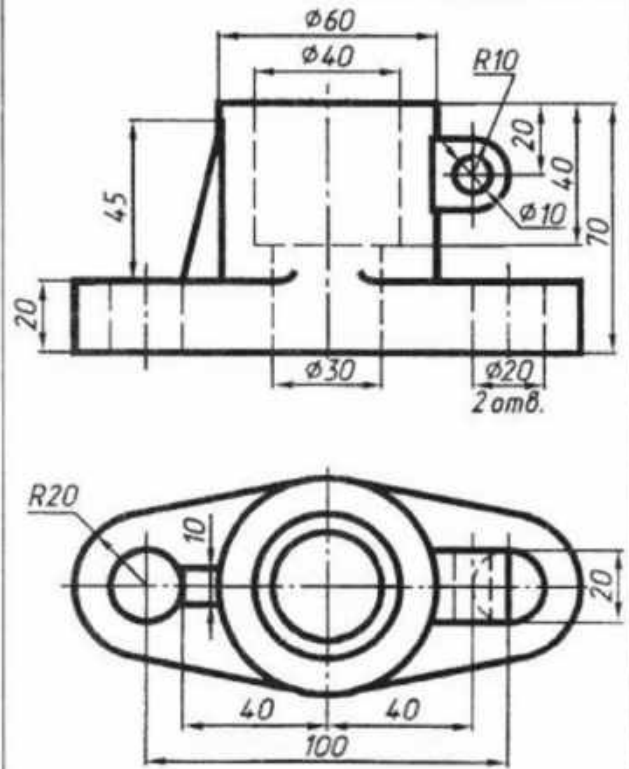
Вариант 10



Вариант 11



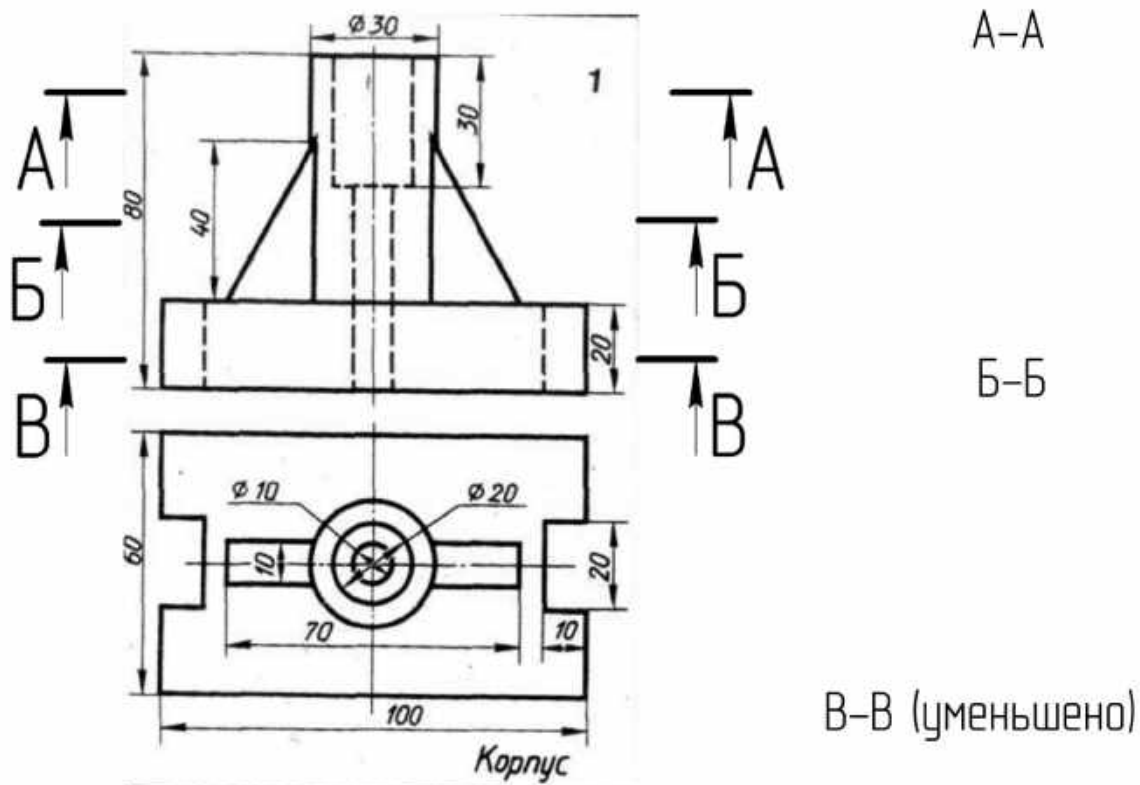
Вариант 12



Сечения

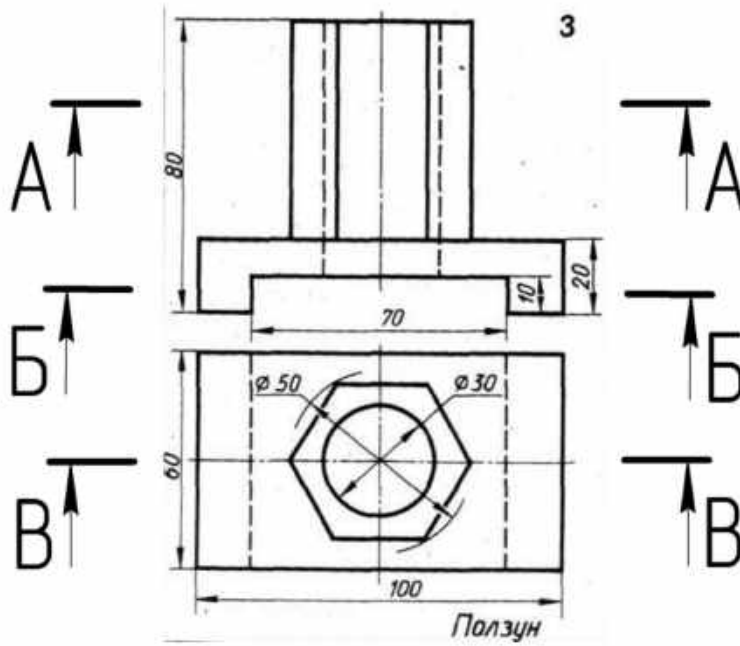
Изображения фигуры, полученной при мысленном рассечении предмета одной или несколькими плоскостями называют сечениями. По месту размещения различают вынесенные и наложенные сечения. Сечение оформляют также как разрез.

Задание 19 Построить необходимые сечения, согласно секущим плоскостям.

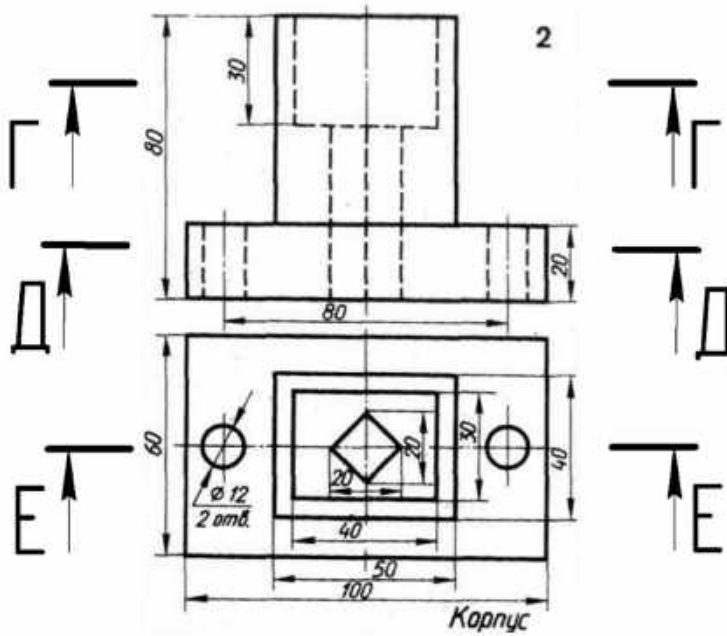


Задание 20 Построить необходимые сечения на свободном поле листа, согласно секущим плоскостям.

A-A



B-B (уменьшено)



B-B (уменьшено)

Г-Г

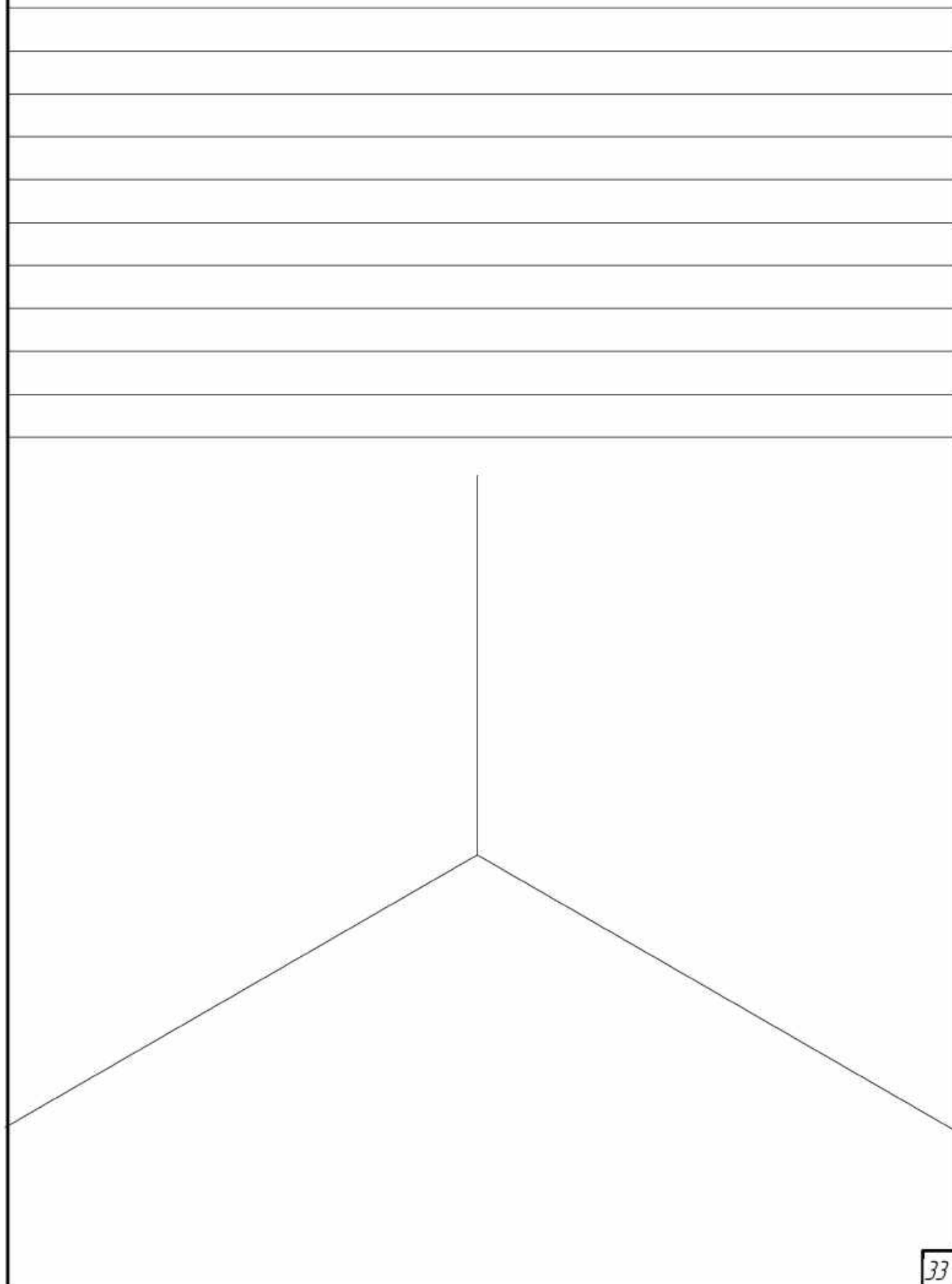
Д-Д (уменьшено)

E-E (уменьшено)

Твердохлеб В.А. Рабочая тетрадь по Инженерной графике

АксонOMETрические проекции

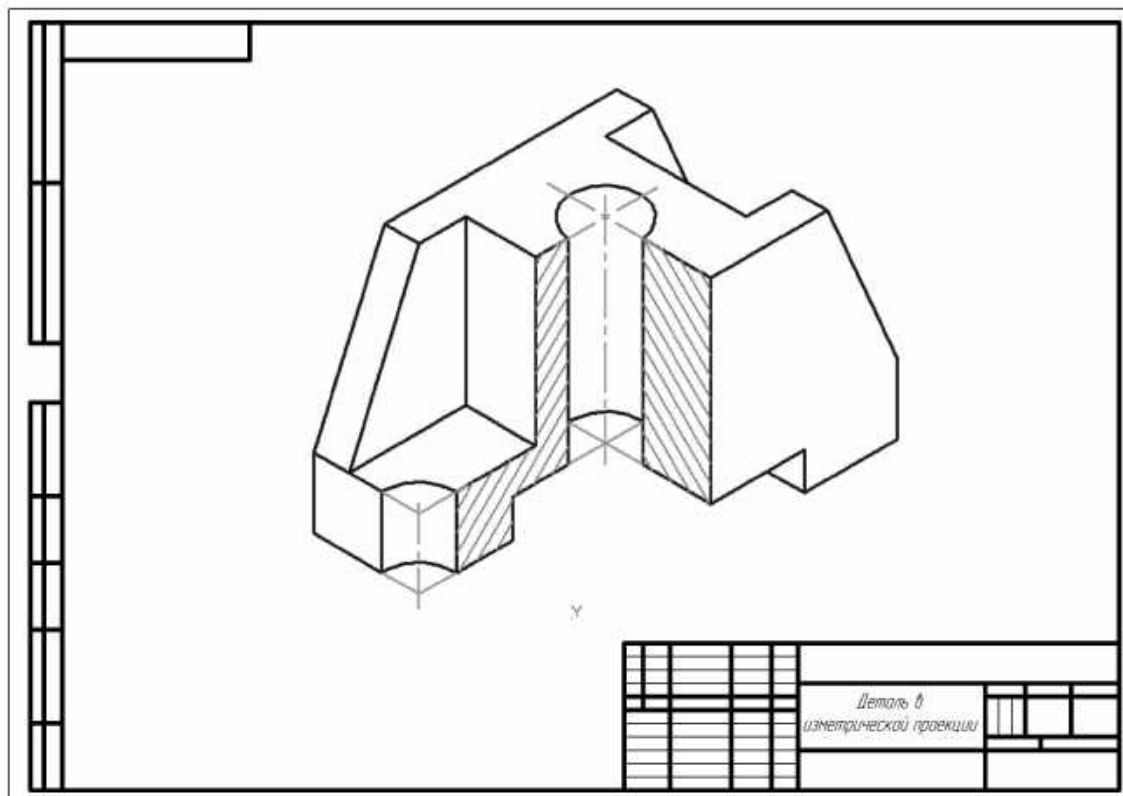
Во многих случаях при выполнении технических чертежей оказывается необходимым наряду с изображением предметов в системе ортогональных проекций иметь изображения более наглядные. Для построения таких изображений применяют проекции, называемые аксонOMETрическими или, сокращенно, аксонOMETрией.



Графическая работа № 4

Название: Деталь в изометрической проекции

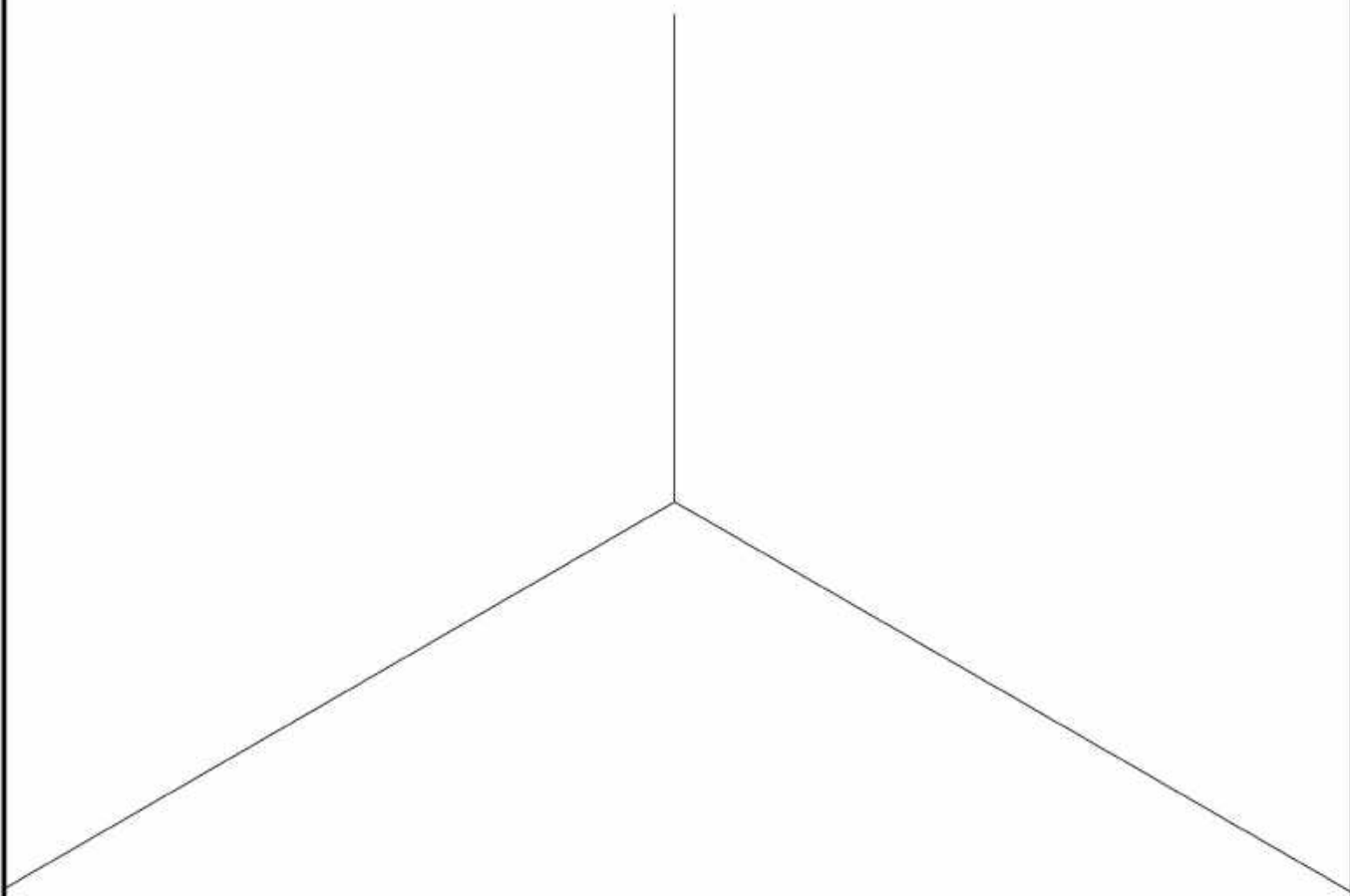
На формате А3 начертить деталь (смотри детали на стр. 28–30) в изометрической проекции с вырезом 1 четверти. Пример выполнения работы представлен ниже на рисунке.



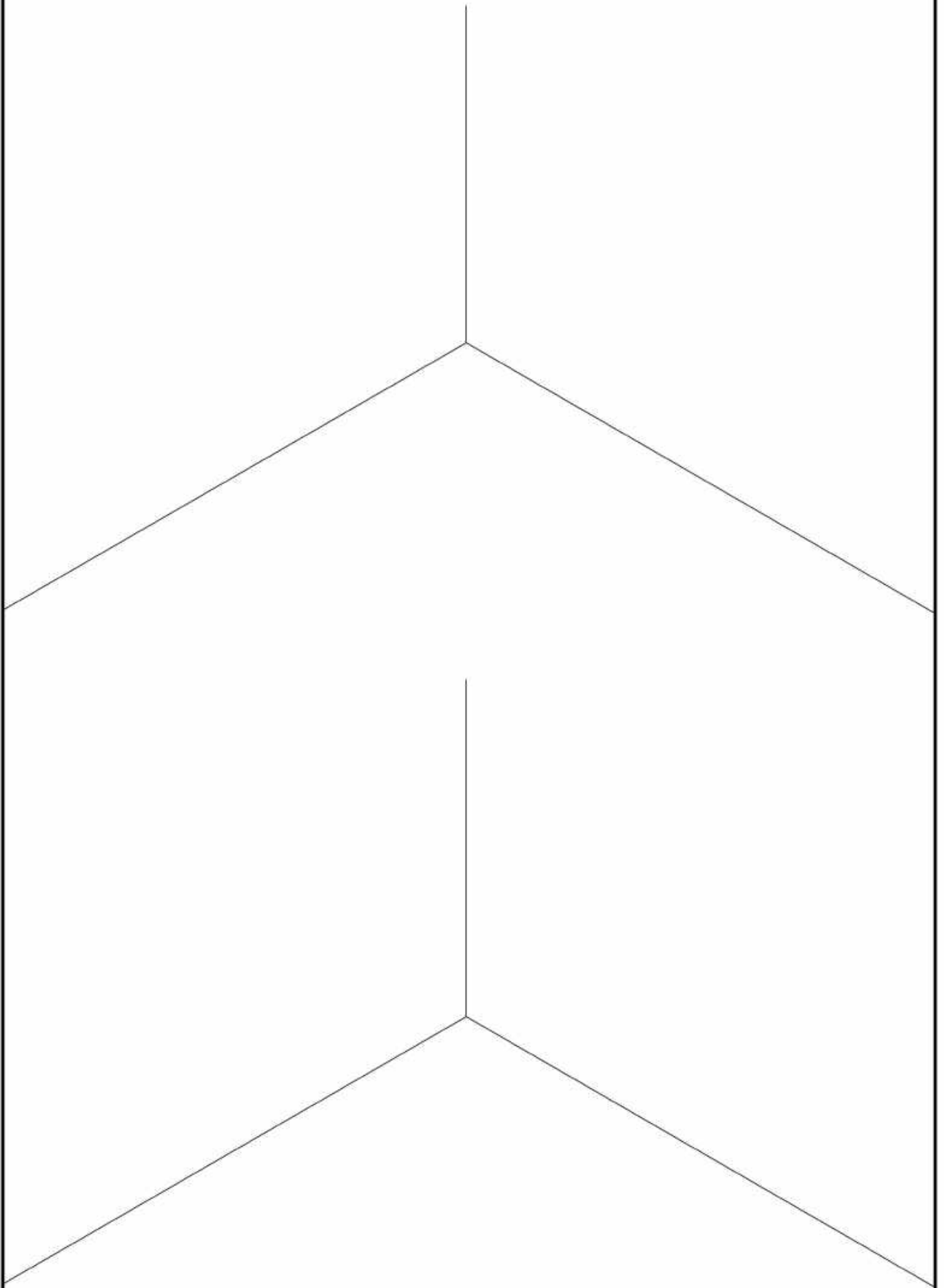
Пример выполнения графической работы № 4

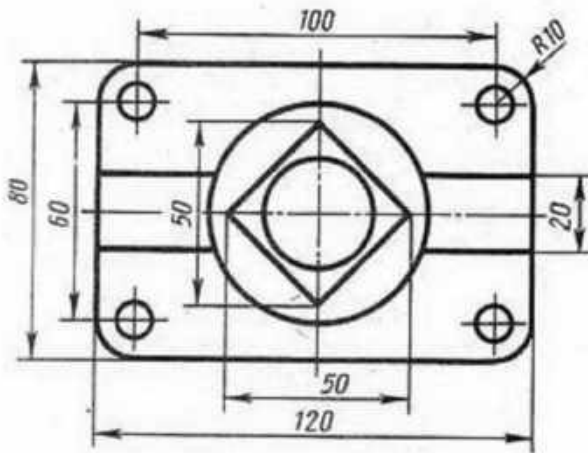
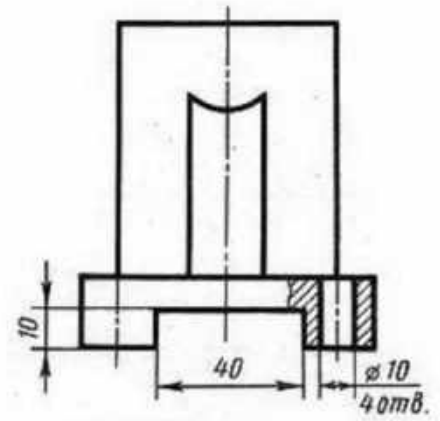
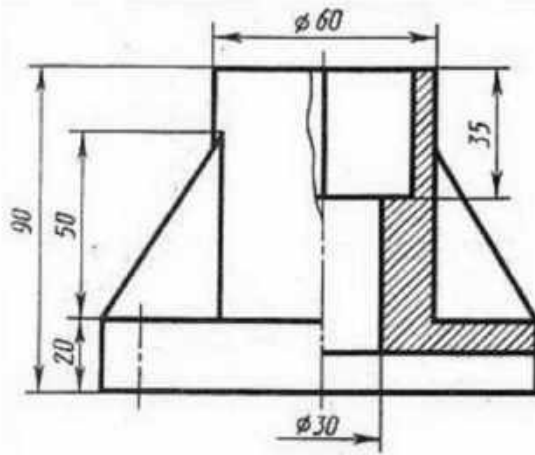
Элементы технического рисования и эскизирования

Технический рисунок – это наглядное изображение, выполненное по правилам аксонометрических проекций от руки, на глаз.



Твердохлебов В.А. Рабочая тетрадь по Инженерной графике

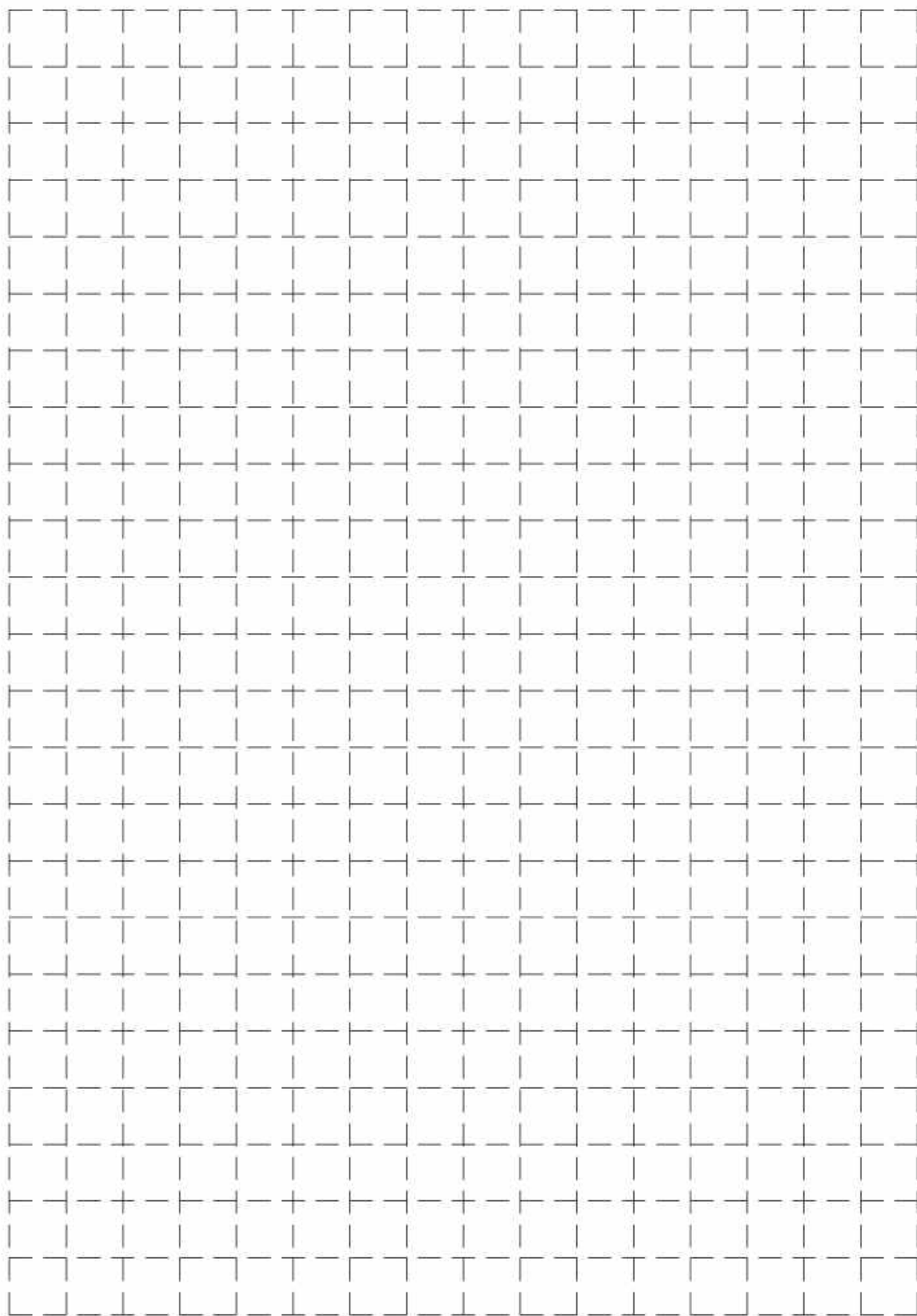


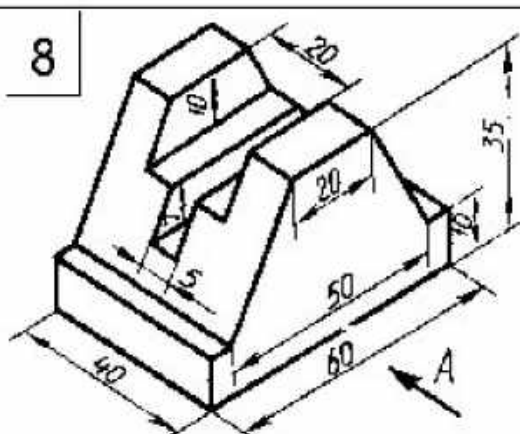
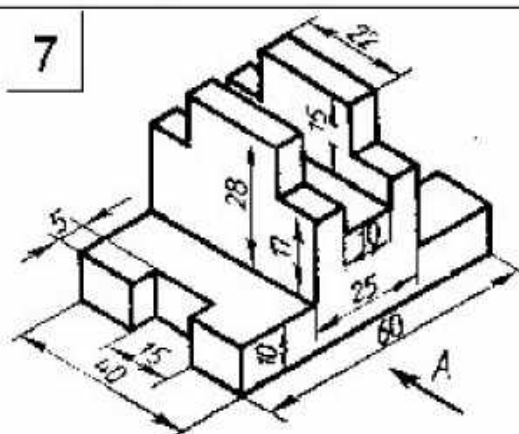
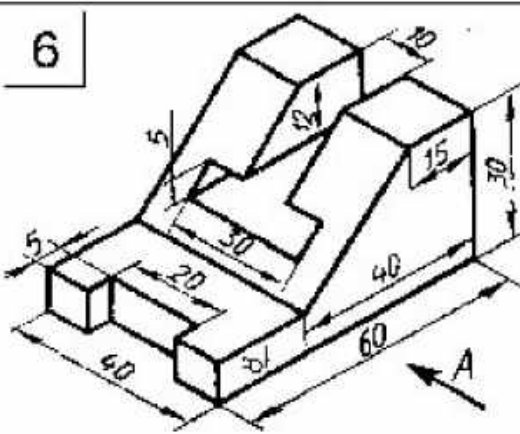
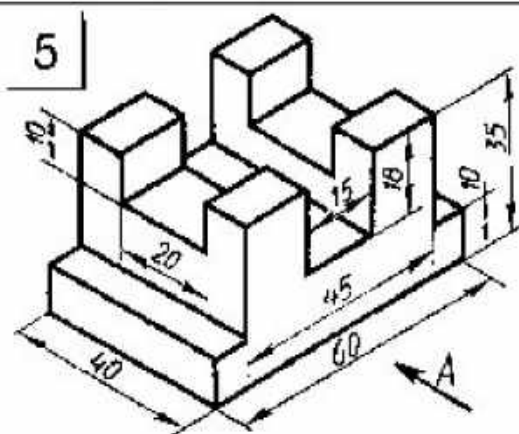
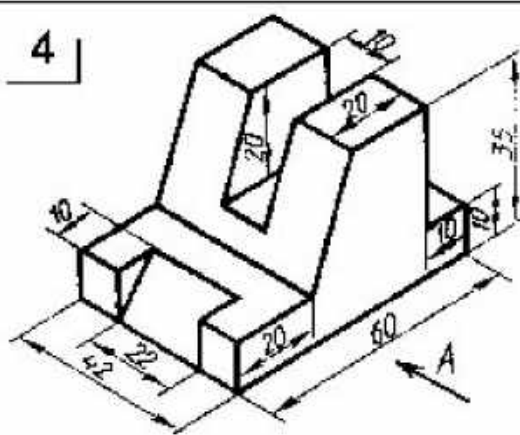
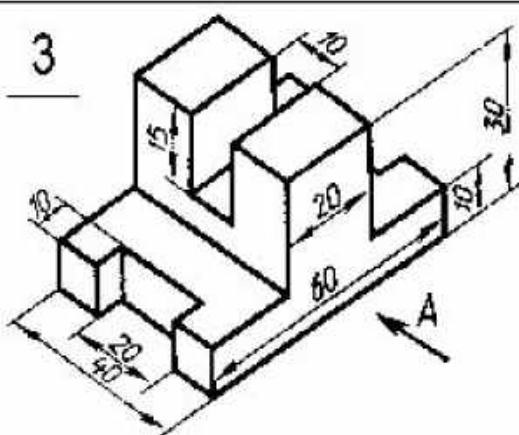
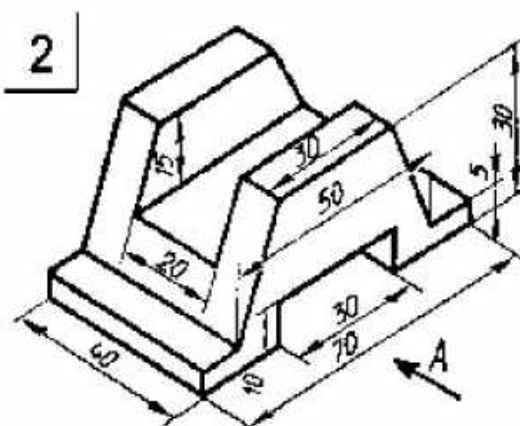
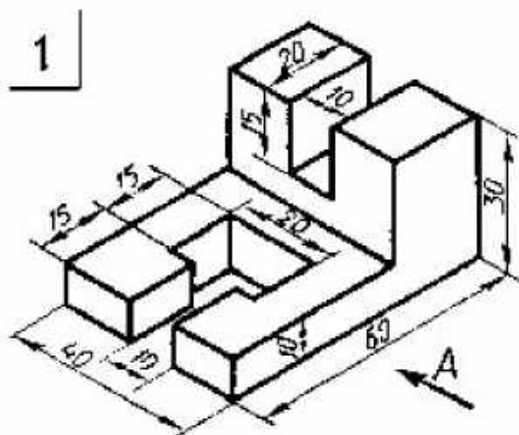


Задание 21: Изобразить деталь в аксонометрической проекции (Масштаб 1:2)

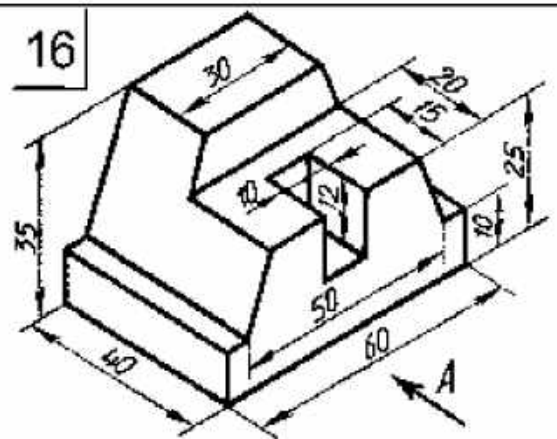
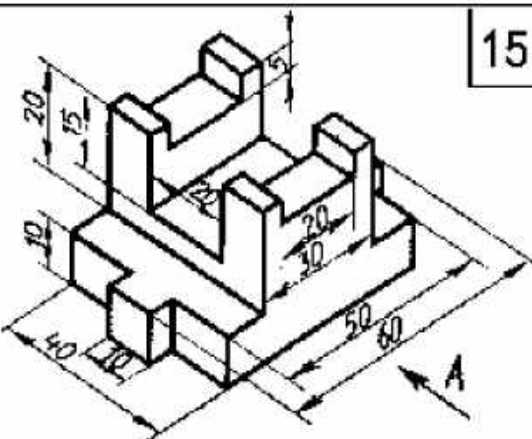
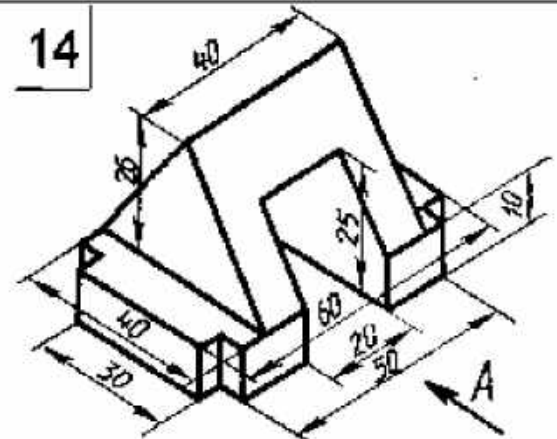
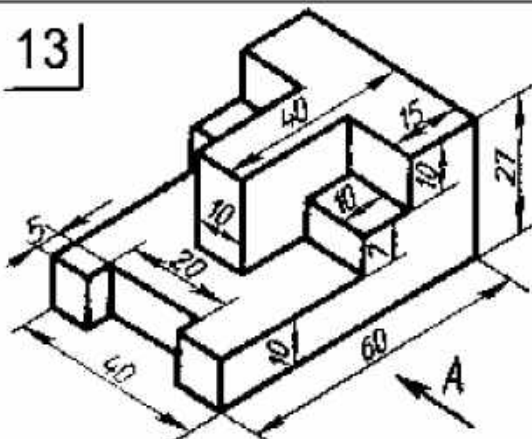
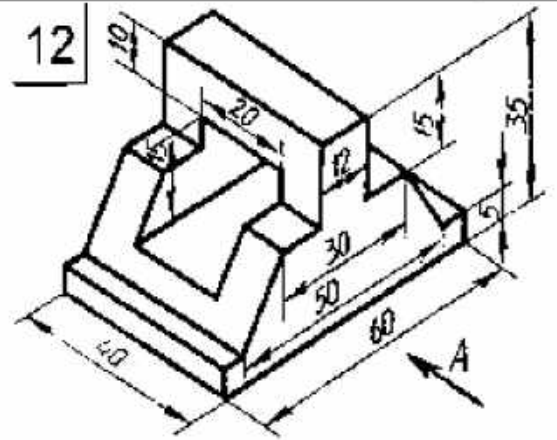
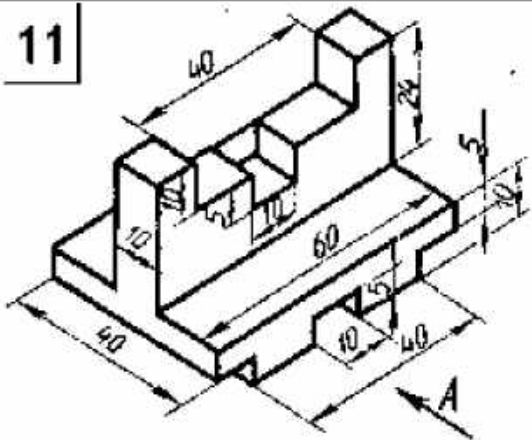
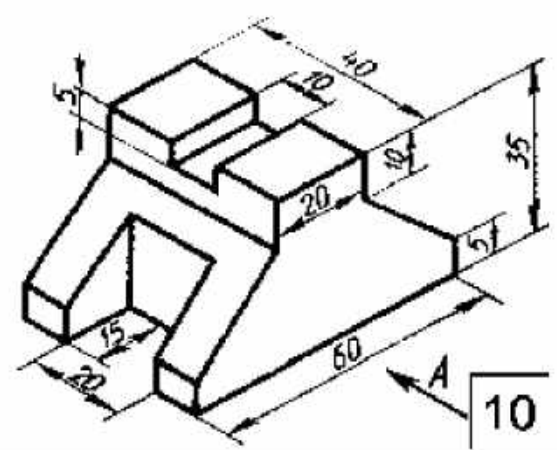
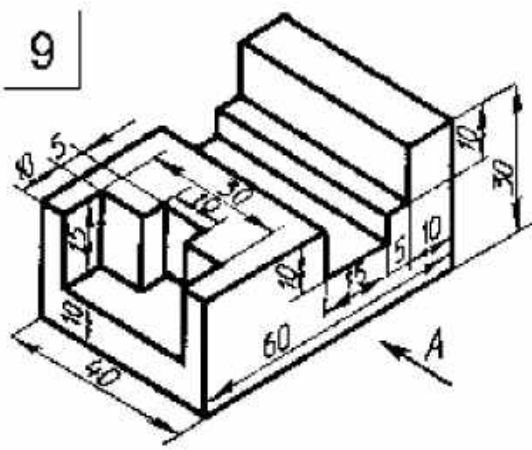
Задание 22: Построить эскиз детали (3 проекции). Варианты представлены на следующем листе.

Твердохлебов В.А. Рабочая тетрадь по Инженерной графике





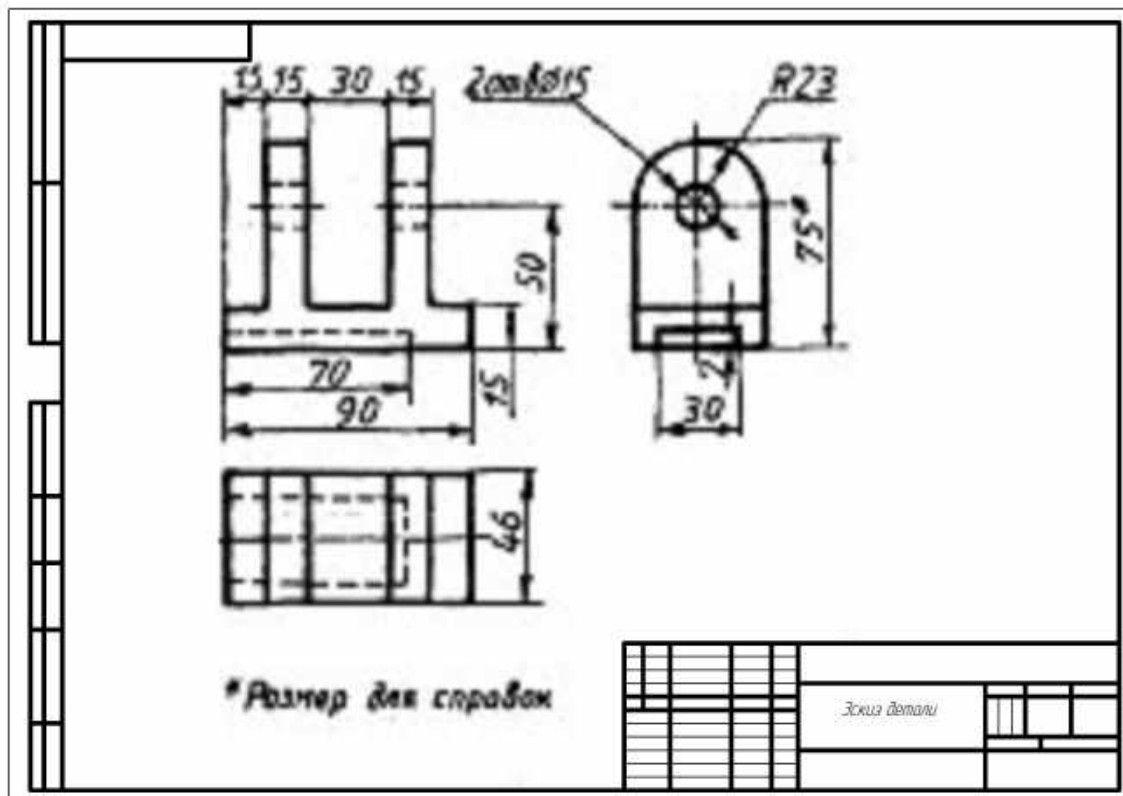
Примечание: Варианту № 9 выполнить вариант № 1



Графическая работа № 5

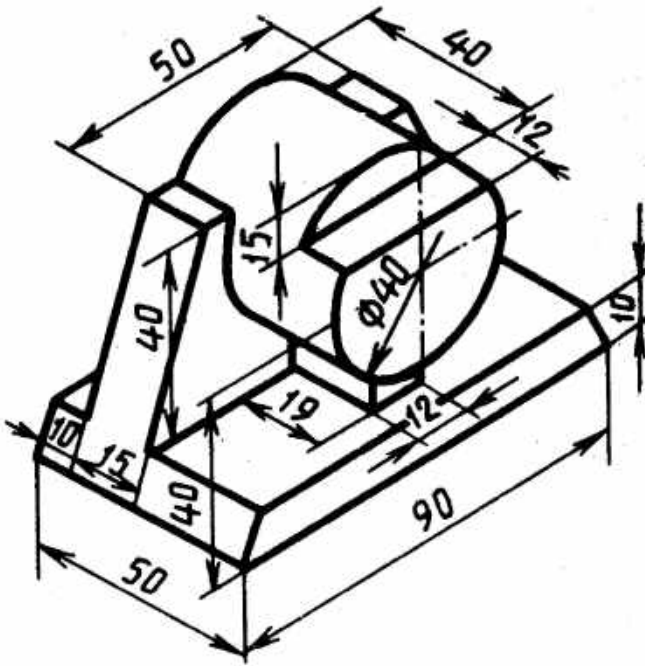
Название: Эскиз детали

На формате А3 выполнить эскиз детали в трех проекциях. Варианты представлены на следующих листах. Пример выполнения работы представлен ниже на рисунке.

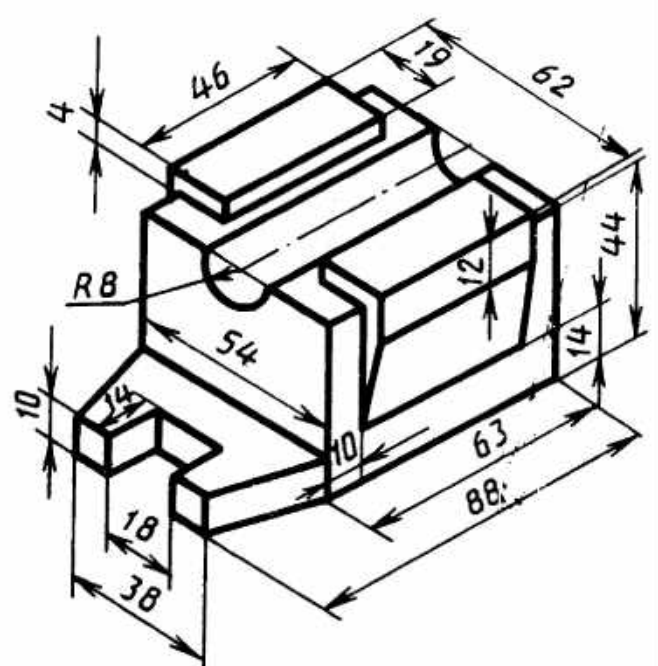


Пример выполнения графической работы № 5

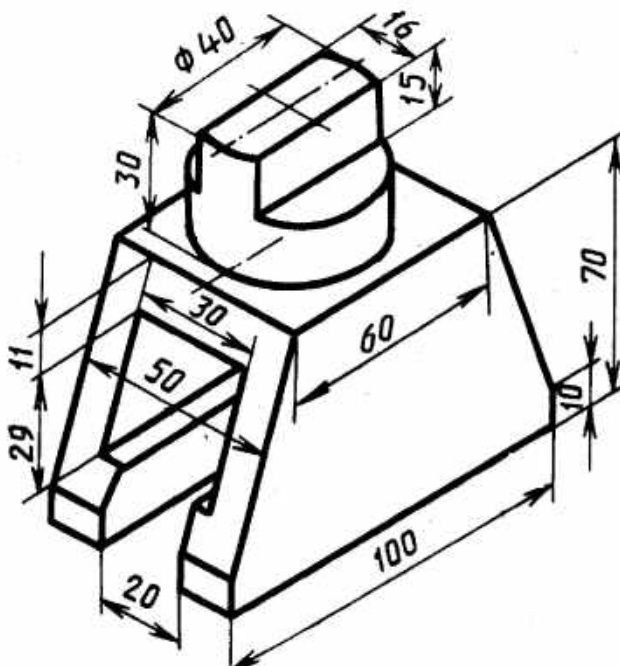
Вариант №1



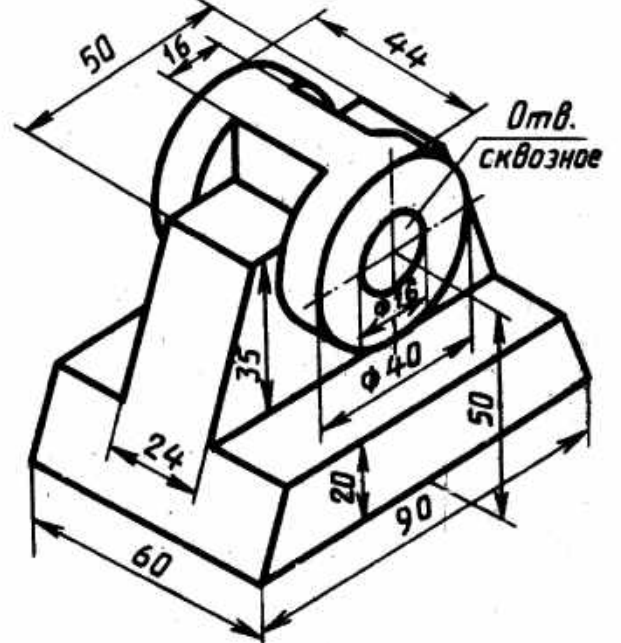
Вариант №2



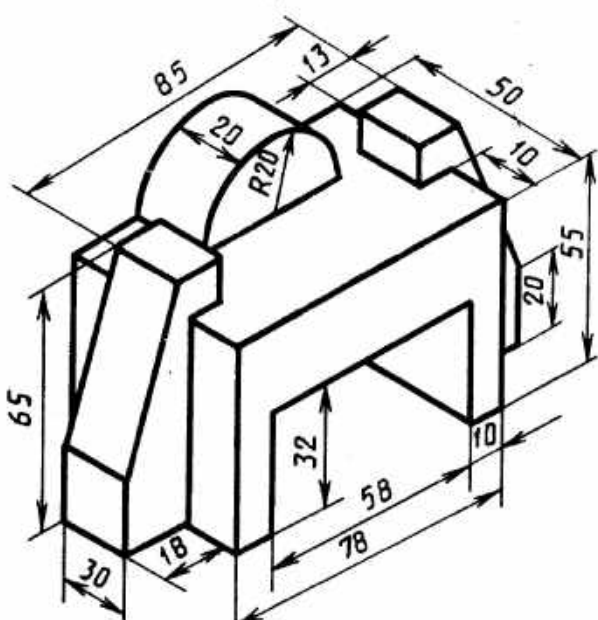
Вариант №3



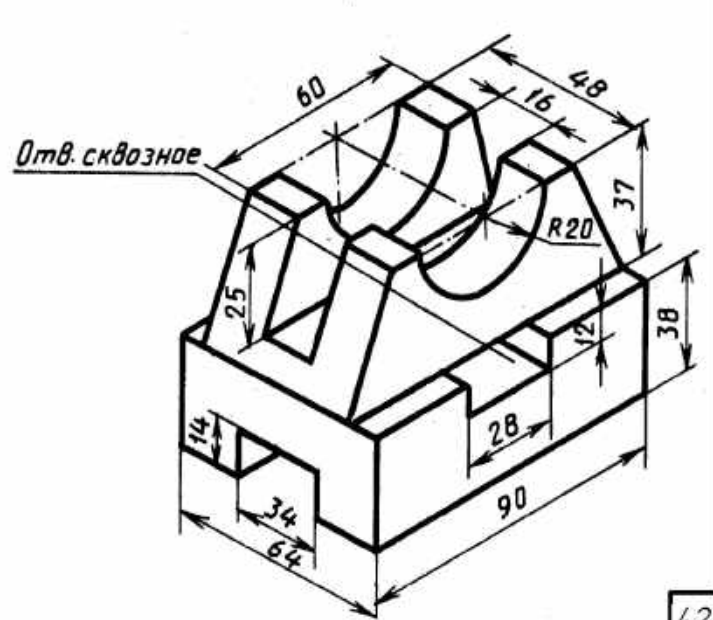
Вариант №4



Вариант №5

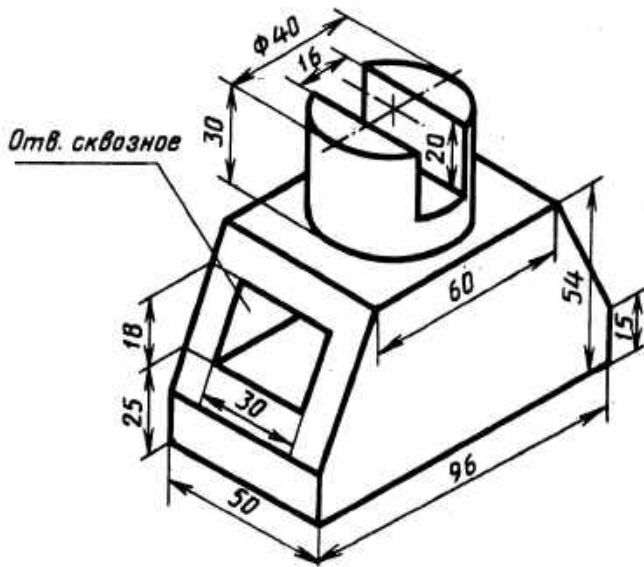


Вариант №6

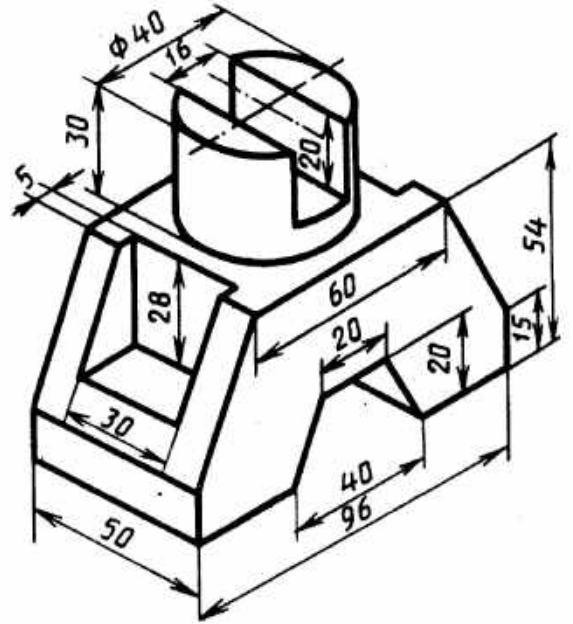


Твердохлебов В.А. Рабочая тетрадь по Инженерной графике

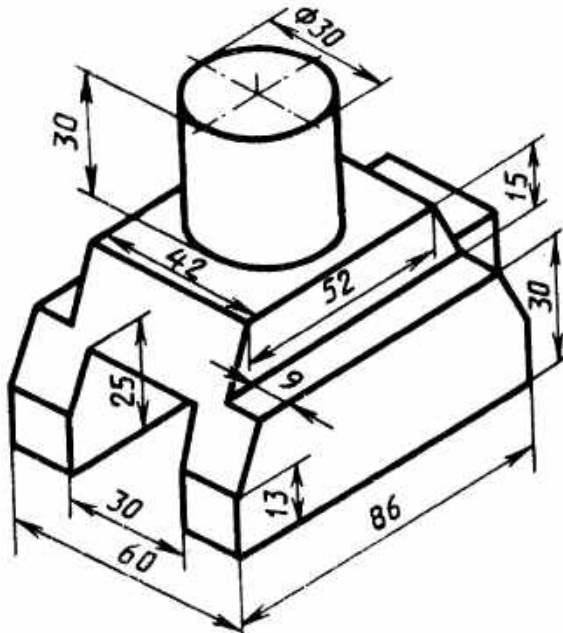
Вариант №7



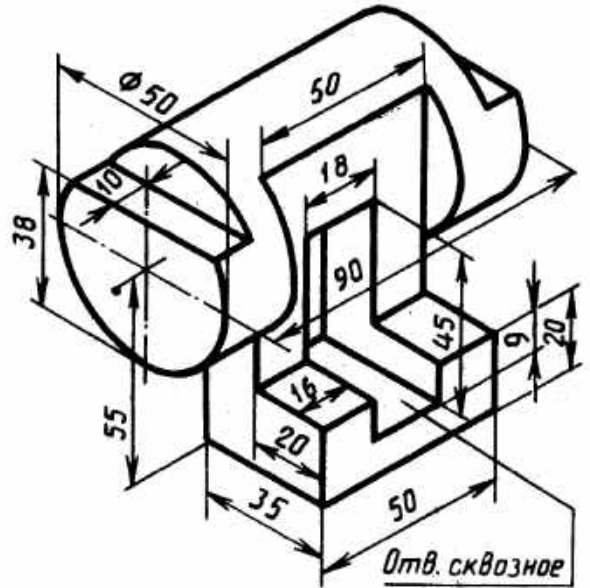
Вариант №8



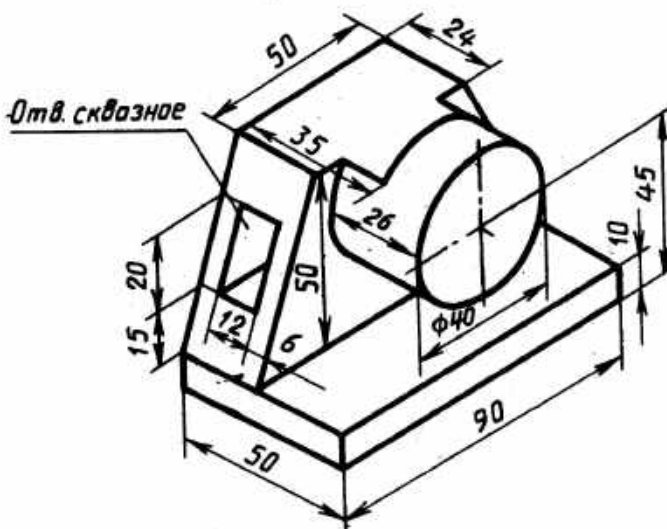
Вариант №9



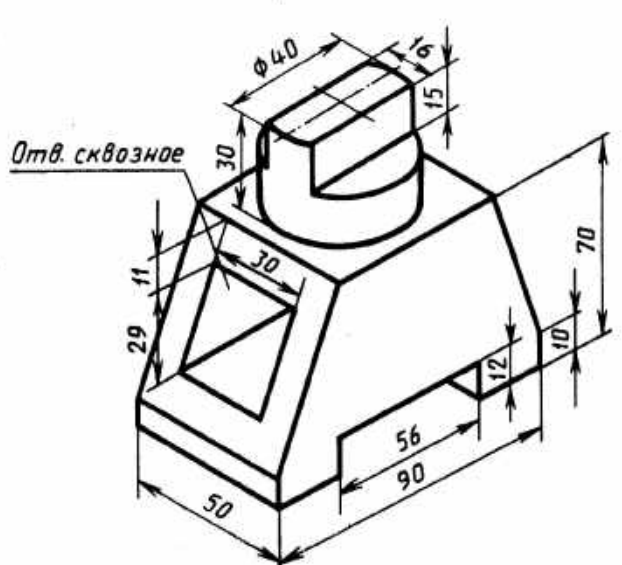
Вариант №10



Вариант №11



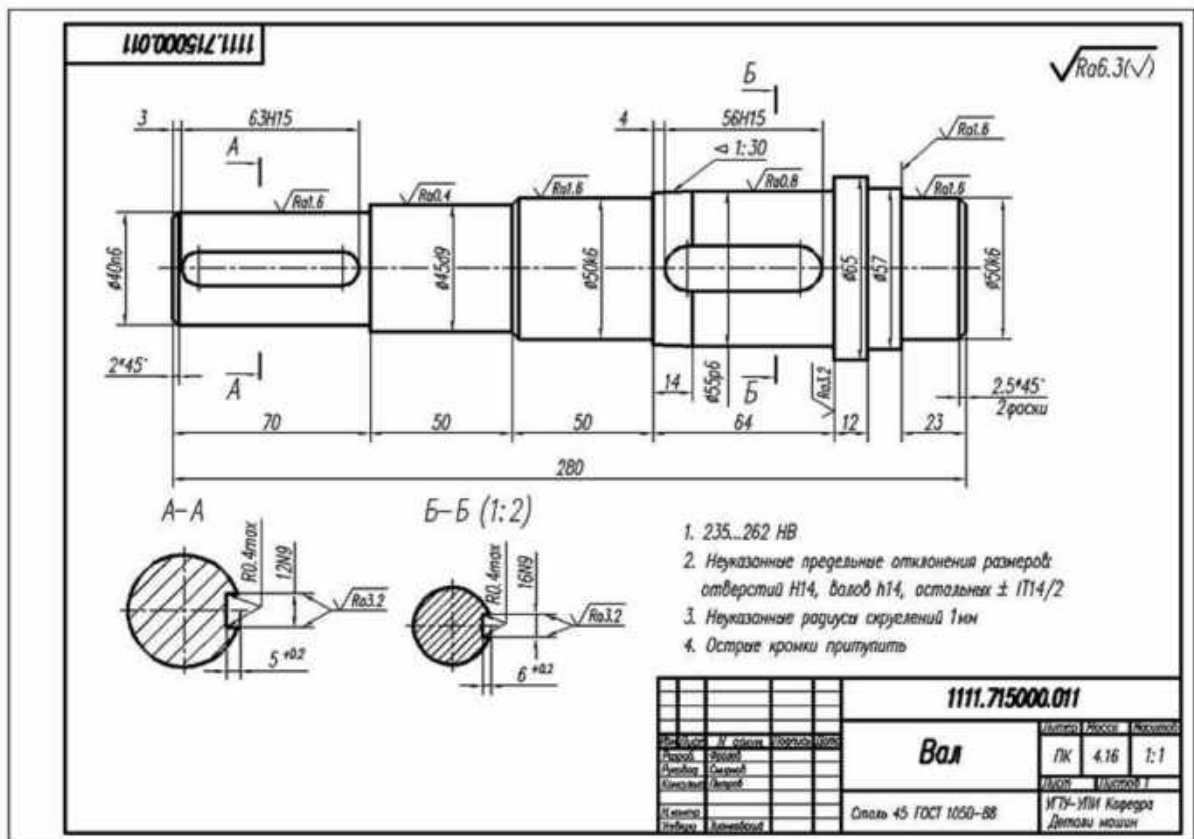
Вариант №12



Твердохлебов В.А. Рабочая тетрадь по Инженерной графике

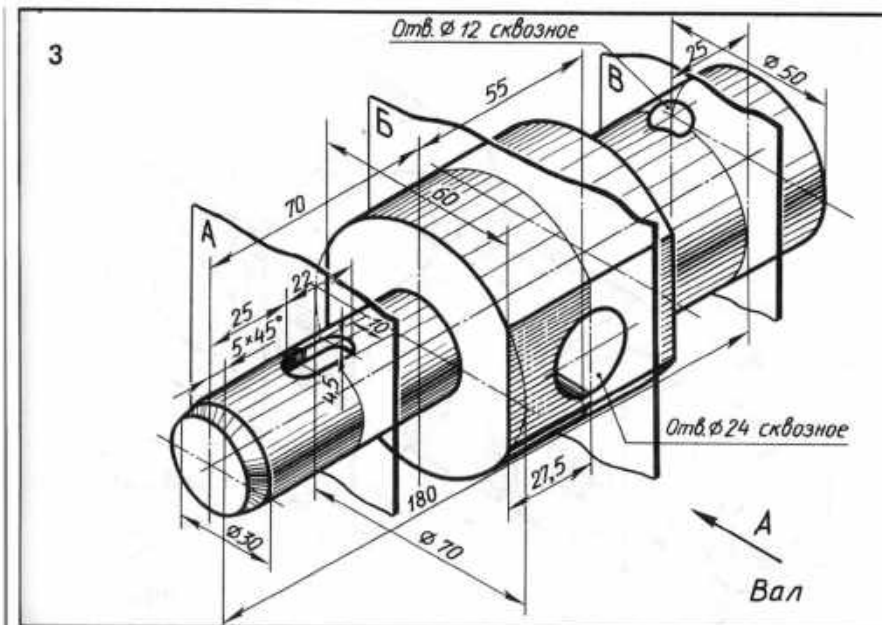
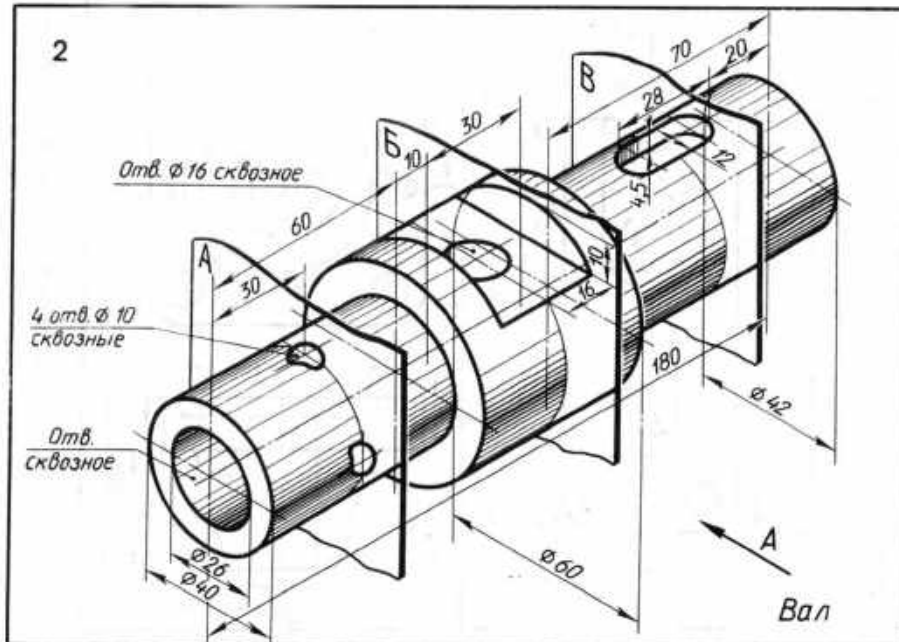
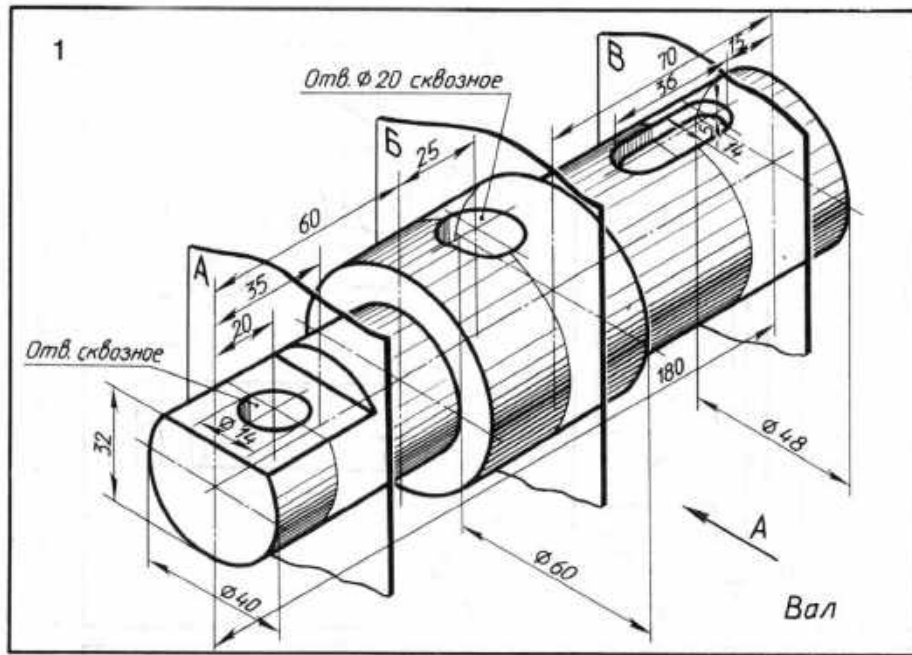
Графическая работа № 6

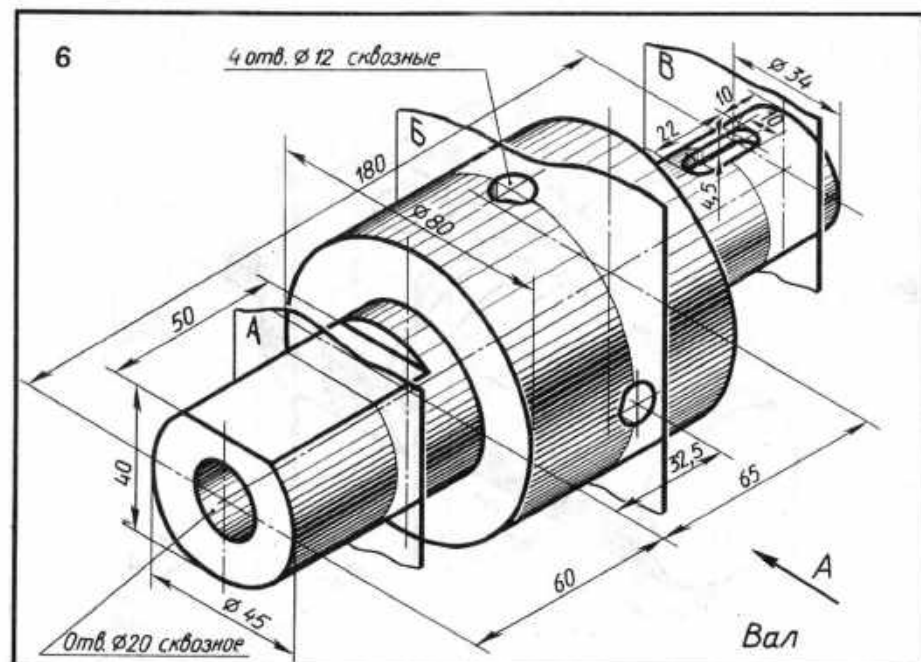
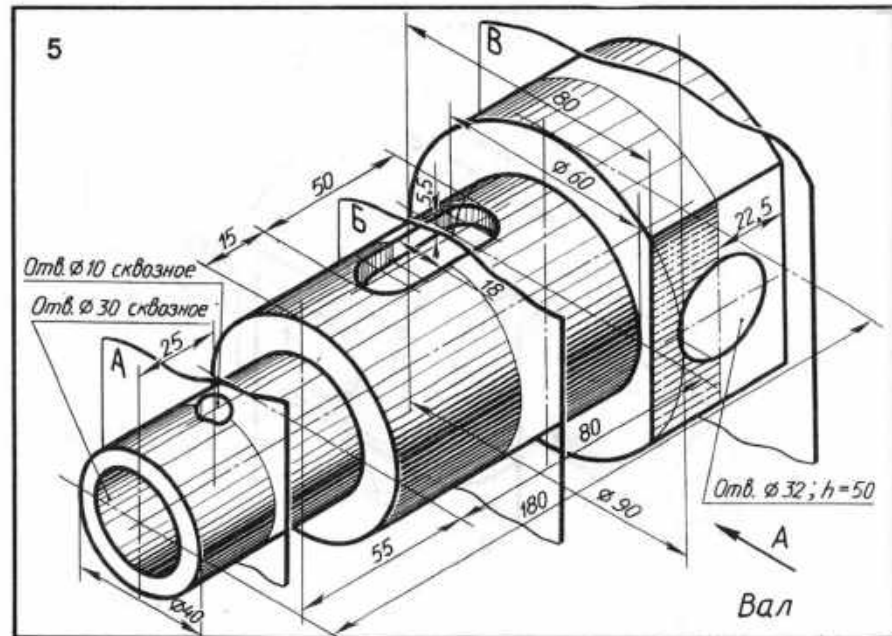
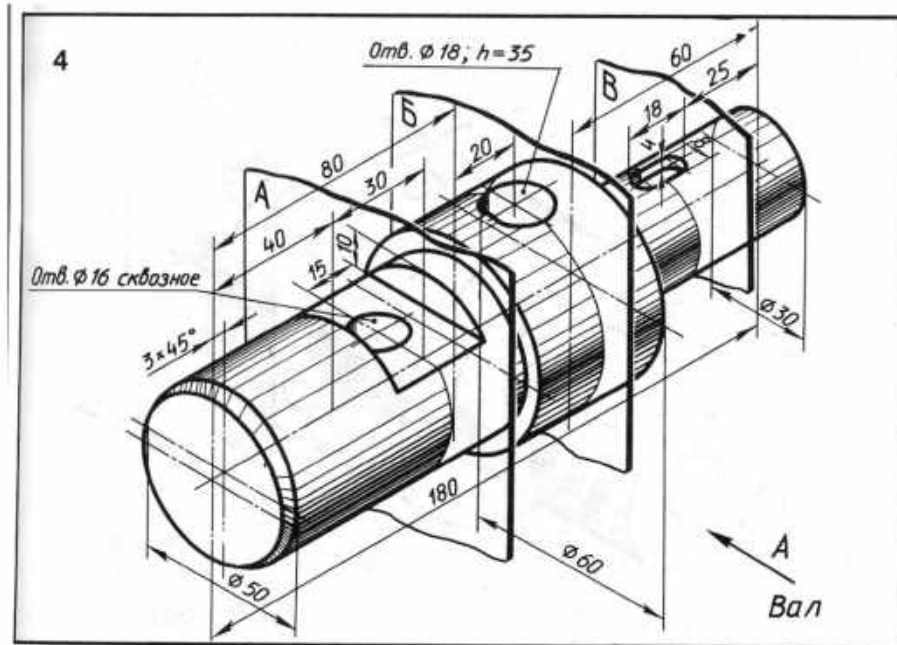
По наглядному изображению на формате А3 выполнить главный вид вала с простановкой размеров и три вынесенных сечения плоскостями А, Б, В. Сечение плоскостью А расположить на продолжении следа секущей плоскости, сечение плоскостью Б на свободном месте чертежа, сечение плоскостью В в проекционной связи. Пример выполнения работы показан на рисунке.

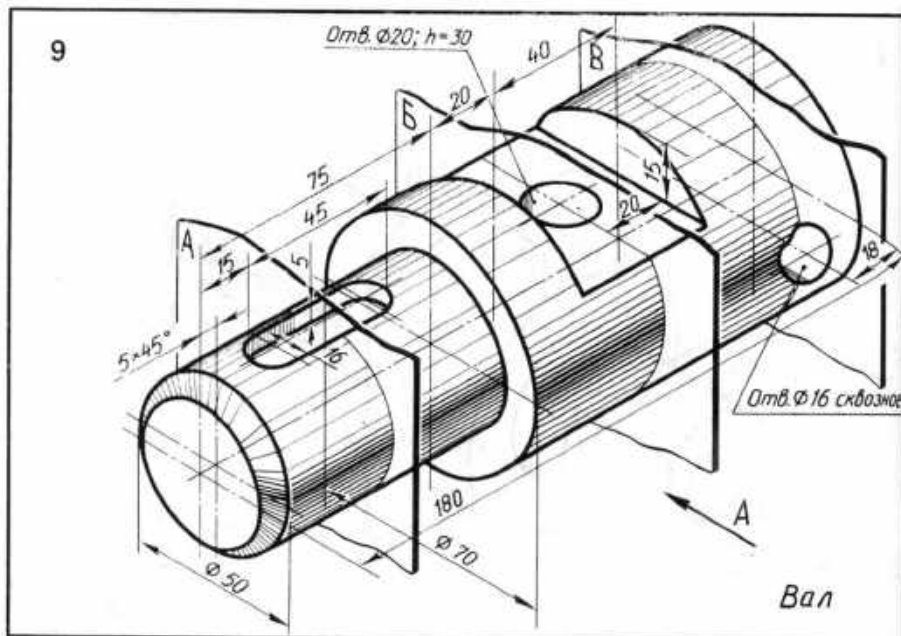
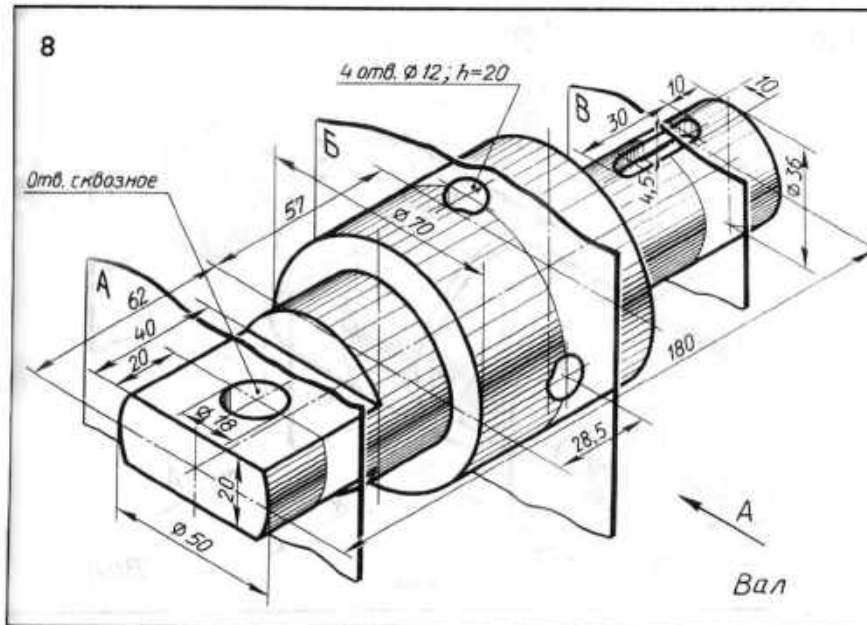
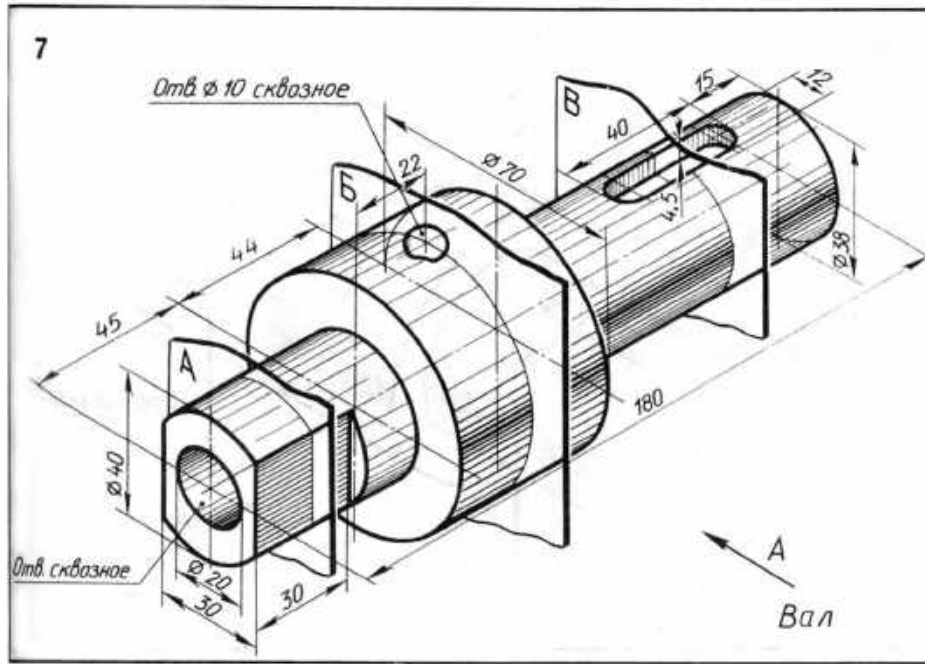


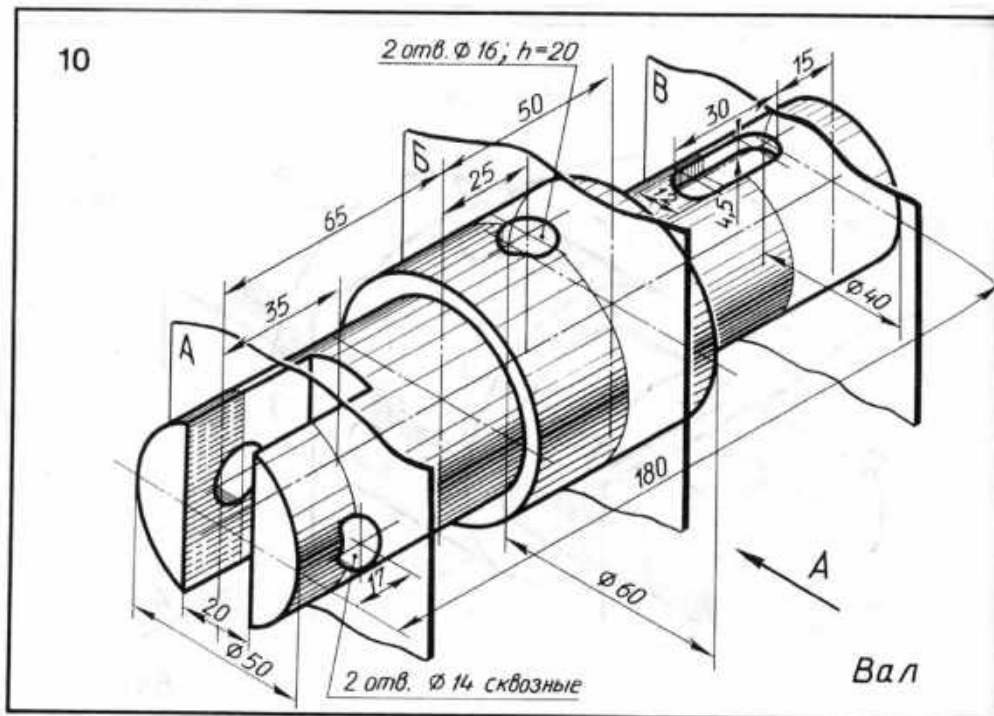
Твердохлеб В.А. Рабочая тетрадь по Инженерной графике

Пример выполнения графической работы №6







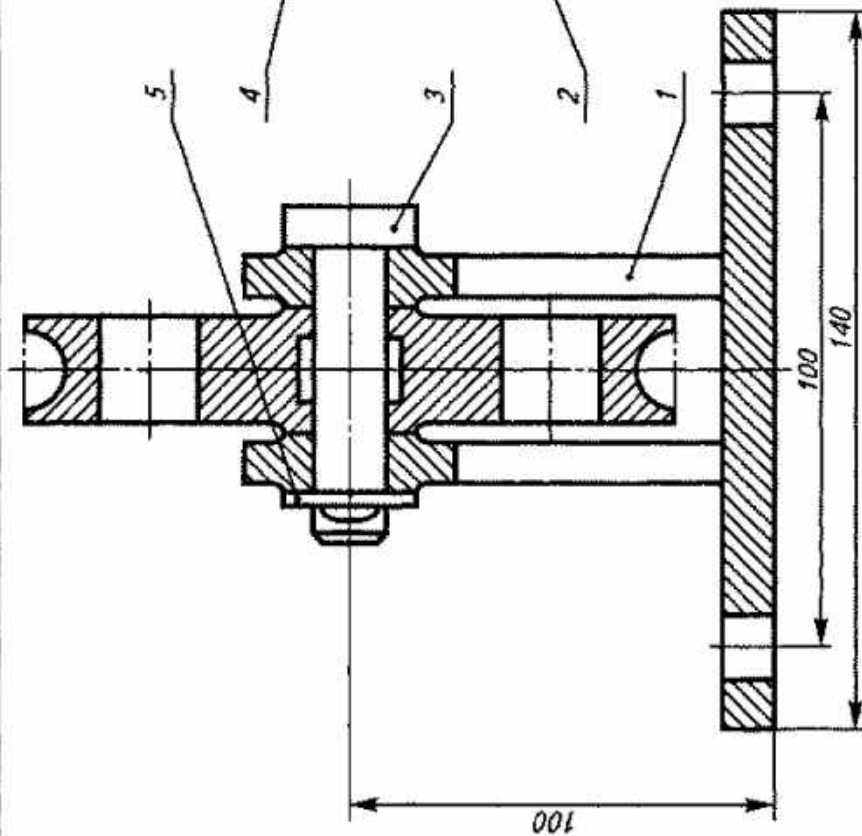
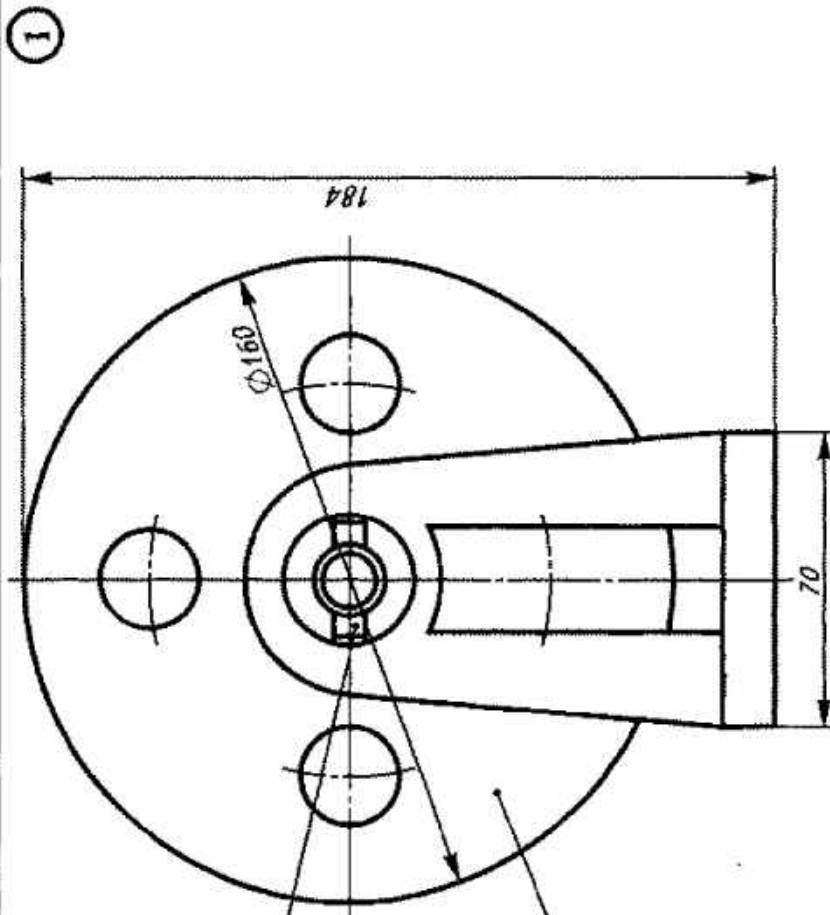


Список литературы

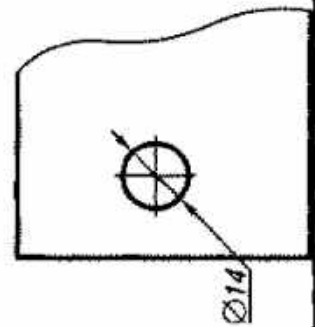
- 1 Фазлулин, Э.М. Инженерная графика: Учеб. для студ. вузов / Фазлулин, Э.М. . – М. : Академия, 2006. – 400с.
- 2 Чекмарев, А. А. Инженерная графика [Текст] : учебник для вузов /А. А. Чекмарев .– 4-е изд., стер. – Москва : Высшая школа, 2002. – 365 с. : ил.
- 3 Миронов, Б.Г. Сборник заданий по инженерной графике с примерами выполнения чертежей на компьютере: Учеб.пособие / Миронов Б.Г. .– 3-е изд., испр. и доп.. – М. : Высш.шк., 2003. – 355с.
- 4 Чекмарев, А.А. Инженерная графика: Учебник / Чекмарев А.А. . – М. :Высш.шк., 1988. – 335с.
- 5 Лагерь, А. И. Инженерная графика [Текст] : учебник для студентов вузов/ А. И. Лагерь.– 5-е изд. , стер. – Москва : Высшая школа, 2008. – 335 с.

Графическая работа № 7

Руководствуясь сборочным чертежом, представленном на листе, разработать чертежи деталей поз. № ____ (установив преподавателем).



Поз.	Наименование	Кол.	Матер.	Прим.
1	Основание	1	Чугун	
2	Ролик	1	Сталь	
3	Ось	1	Сталь	
4	Клин	1	Сталь	
5	Шайба	1	Сталь	
Поддерживающий ролик				



Вопросы к зачету (экзамену) по дисциплине «Инженерная графика»

1. Виды изделий и их состав
2. Линии чертежа
3. Масштабы
4. Форматы и основная надпись чертежа
5. Шрифты чертежные
6. Графические обозначения материалов
7. Сопряжения
8. Изображения - виды, разрезы, сечения (ГОСТ 2.305-68): основные положения и определения, названия видов на основных плоскостях проекций, дополнительные и местные виды и их расположение, обозначение видов
9. Классификация разрезов. Правила обозначения разрезов
10. Местные разрезы
11. Сложные разрезы: ломаные и ступенчатые
12. Соединение части вида с частью разреза, условности и упрощения на изображениях
13. Сечения, не входящие в состав разреза: вынесенные и наложенные, их расположение
14. Нанесение размеров (ГОСТ 2.307-68): общие положения, общие требования к нанесению размеров
15. Нанесение линейных размеров, нанесение размера диаметра поверхностей вращения, нанесение размеров радиусов дуг окружностей
16. Нанесение угловых размеров, нанесение размеров призматической поверхности, основанием которой является квадрат, нанесение размеров фасок на призматические поверхности, особенности нанесения размеров отверстий.
17. Основные понятия о базах в машиностроении и нанесение размеров от баз
18. Аксонометрическое проецирование: общие сведения, сущность метода и основные понятия, коэффициенты искажения по аксонометрическим осям
19. Изометрические, диметрические, косоугольные и прямоугольные проекции. Классификация и виды аксонометрических проекций по ГОСТ 2.317-69
20. Аксонометрические проекции окружности (размеры большой и малой осей эллипсов, их положение в различных плоскостях). Построение эллипса в прямоугольной изометрии
21. Классификация резьб. Резьбовые соединения: изображение резьбы на чертеже (ГОСТ 2.311-68). Основные параметры резьбы. Виды резьб и их обозначения
22. Соединение деталей винтом, болтом, шпилькой
23. Основные параметры зубчатого венца цилиндрического прямозубого колеса
24. Зубчатые зацепления. Расчет параметров зубчатого зацепления
25. Соединения шпоночное и шлицевое
26. Конструкторские документы: чертеж детали
27. Конструкторские документы: эскиз детали
28. Конструкторские документы: сборочный чертеж
29. Конструкторские документы: чертеж общего вида
30. Конструкторские документы: схема
31. Конструкторские документы: спецификация.