

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ СТАВРОПОЛЬСКОГО КРАЯ
Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение
«Ставропольский строительный техникум»

Комиссия «Естественно-математических дисциплин»

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ И ЗАДАНИЯ
НА КОНТРОЛЬНУЮ РАБОТУ

по дисциплине

«ИНЖЕНЕРНАЯ ГРАФИКА»

для студентов заочного отделения специальности

08.02.07 Монтаж и эксплуатация внутренних сантехнических устройств,
кондиционирования воздуха и вентиляции


Ставрополь, 2020

РАССМОТРЕНО

на заседании цикловой комиссии
«Естественно-математических дисциплин»

Протокол № 10
«19» 05 2020г.

Председатель цикловой комиссии

 / Н.Б.Берлова/

РЕКОМЕНДОВАНО

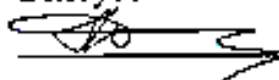
Методическим советом
ГБПОУ ССТ

Протокол № 10
«20» 05 2020г.

СОГЛАСОВАНО

Заместитель директора по УМРК

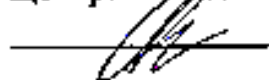
Белоусова Л.В.

 «20» 05 2020г.

Рецензент:

Печалова Л.В., преподаватель, методист

Центра менеджмента качества и методической работы техникума

 «20» 05 2020г.

Разработчик:

М.В.Котлов – преподаватель ГБПОУ ССТ

 «19» 05 2020г.

В.Н.Котов – преподаватель ГБПОУ ССТ

 «19» 05 2020г.

ОГЛАВЛЕНИЕ

	Стр
I Пояснительная записка.....	5
II Тематический план учебной дисциплины.....	6
III. Литература.....	7
IV Методические указания и вопросы для самоконтроля	8
<i>Раздел 1 Правила оформления чертежей.....</i>	<i>8</i>
Тема 1.1 Основные сведения по оформлению чертежей.....	8
Тема 1.2 Геометрические построения и правила вычерчивания контуров технических деталей	10
<i>Раздел 2. Проекционное черчение (основы начертательной геометрии).....</i>	<i>10</i>
Тема 2.1 Способы получения графических изображений.	10
Тема 2.2 Ортогональные проекции.....	11
Тема 2.3 Аксонометрические проекции.....	11
Тема 2.4 Пересечение поверхностей геометрических тел плоскостями	12
<i>Раздел 3 Основы технического черчения.....</i>	<i>12</i>
Тема 3.1 Виды, сечения, разрезы.....	12
Тема 3.2 Разъемные соединения деталей.....	13
Тема 3.3 Эскизы и рабочие чертежи деталей. Технический рисунок.....	14
<i>Раздел 4 Основы строительного черчения</i>	<i>14</i>
Тема 4.1 Условно-графические обозначения, применяемые на строительных чертежах.....	15
Тема 4.2 Чертежи планов этажей и разрезов зданий.....	15
Тема 4.3 Чертежи системы водоснабжения.....	16
Тема 4.4 Чертежи системы канализации.....	17
Тема 4.5 Чертежи отопления, вентиляции воздуха.....	18
Общие требования к выполнению и оформлению графических работ	18
Методические указания по выполнению графических работ.....	22
Графическая работа №1- Титульный лист.....	22
Графическая работа №2- Сопряжение.....	25
Графическая работа №3- Усеченное тело.....	27
Графическая работа №4- Комплексный чертеж модели.....	28
Графическая работа №5- Комплексный чертеж и аксонометрическое изображение детали.....	29
Графическая работа №6- Простой разрез.....	32
Графическая работа №7- Сложный разрез.....	33

Графическая работа №8- Аксонометрическое изображение детали с вырезом $\frac{1}{4}$ части.....	35
Графическая работа №9- План и аксонометрическая схема водоснабжения жилого дома.....	39
Графическая работа №10- План и аксонометрическая схема отопления жилого дома	39
Приложения	
Приложение А. Образец выполнения титульного листа.....	41
Приложение Б1.Пример выполнения графической работы №2.....	42
Приложение Б2.Задания для выполнения графической работы №2.....	43
Приложение В1.Пример выполнения графической работы №3.....	51
Приложение В2.Задания для выполнения графической работы №3.....	52
Приложение Г1.Пример выполнения графической работы №4.....	54
Приложение Г2.Задания для выполнения графической работы №4.....	55
Приложение Д1.Пример выполнения графической работы №5.....	65
Приложение Д2.Задания для выполнения графической работы №5.....	66
Приложение Е1.Пример выполнения графической работы №6.....	72
Приложение Е2.Задания для выполнения графической работы №6.....	73
Приложение Ж1.Пример выполнения графической работы №7.....	88
Приложение Ж2.Задания для выполнения графической работы №7.....	89
Приложение З1.Пример выполнения графической работы №8.....	99
Приложение З2.Задания для выполнения графической работы №8.....	100
Приложение И1.Пример выполнения графической работы №9.....	108
Приложение И2. План 1-го этажа жилого дома	109
Приложение И3. План водоснабжения жилого дома.....	110
Приложение К1. Пример выполнения графической работы №10.....	111
Приложение К2. План отопления жилого дома.....	112

I ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Целью изучения дисциплины «Инженерная графика» является усвоение студентами знаний и умений, необходимых для выполнения и чтения чертежей.

По данной дисциплине предусматривается выполнение домашней контрольной работы, охватывающей все темы учебной программы.

Материал, выносимый на установочные и обзорные занятия, а также перечень выполняемых практических заданий определяются учебной программой.

На установочном занятии студентов знакомят с программой дисциплины, методикой работы над учебным материалом и выполнения контрольной работы.

Обзорные занятия проводятся по сложным для самостоятельного изучения темам программы.

Проведение практических занятий предусматривает своей целью закрепление теоретических знаний и приобретение необходимых практических умений по программе учебной дисциплины.

Учебный материал рекомендуется изучать в той последовательности, которая дана в методических указаниях:

- ознакомление с содержанием темы и методическими указаниями по ее изучению;
- изучение программного материала по рекомендованной литературе;
- проверка усвоения учебного материала темы путем составления ответов на вопросы самоконтроля, приведенные после каждой темы.

Переходить к изучению следующей темы рекомендуется тогда, когда предшествующий материал полностью усвоен.

В процессе изучения материала программы следует вести конспект, содержащий основные положения темы. Записи следует иллюстрировать схемами, эскизами, делать ссылки на соответствующую литературу.

Закончив изучение программного материала, следует приступить к выполнению контрольной работы.

Варианты контрольной работы составлены применительно к действующей учебной программе по дисциплине. Выполнение контрольной работы определяет степень усвоения студентами изученного материала и умения применять полученные знания при решении практических задач.

В результате изучения дисциплины студент должен:

знать:

- начертания и назначения линий на чертежах;
- типы шрифтов и их параметры;
- правила нанесения размеров на чертежах;
- основные правила разработки, оформления и чтения конструкторской документации;
- рациональные способы геометрических построений;

- законы, методы и приемы проекционного черчения;
- способы изображения предметов и расположение их на чертеже;
- графические обозначения материалов;
- требования стандартов ЕСКД и СПДС по оформлению чертежей санитарно-технических систем ;
- технологии выполнения чертежей с использованием системы автоматизированного проектирования.

уметь:

- оформлять и читать чертежи деталей, конструкций, схем, спецификаций по специальности;
- выполнять геометрические построения;
- выполнять графические изображения пространственных образов в ручной и машинной графике;
- разрабатывать комплексные чертежи с использованием системы автоматизированного проектирования;
- выполнять изображения резьбовых соединений;
- выполнять эскизы и рабочие чертежи
- пользоваться нормативно-технической документацией при чтении, выполнении и оформлении чертежей санитарно-технических систем;
- выполнять и оформлять рабочие чертежи санитарно-технических систем

При изучении материала необходимо соблюдать единство терминологии, обозначений, единиц измерения в соответствии с действующими ГОСТами и СНиПами.

II ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

№ раздела, темы	Наименование разделов и тем
Раздел 1	Правила оформления чертежей
Тема 1.1	Основные сведения по оформлению чертежей
Тема 1.2	Геометрические построения и правила вычерчивания контуров технических деталей
Раздел 2	Проекционное черчение (основы начертательной геометрии)
Тема 2.1	Способы получения графических изображений
Тема 2.2	Ортогональные проекции
Тема 2.3	Аксонметрические проекции
Тема 2.4	Пересечение поверхностей геометрических тел плоскостями

Раздел 3	Основы технического черчения
Тема 3.1	Виды, сечения, разрезы
Тема 3.2	Разъемные соединения деталей.
Тема 3.3	Эскизы и рабочие чертежи деталей. Технический рисунок.
Раздел 4	Основы строительного черчения
Тема 4.1	Условно-графические обозначения, применяемые на строительных чертежах
Тема 4.2	Чертежи планов этажей и разрезов зданий
Тема 4.3	Чертежи системы водоснабжения
Тема 4.4	Чертежи системы канализации
Тема 4.5	Чертежи отопления, вентиляции воздуха

III ЛИТЕРАТУРА

Федеральные законы и нормативные документы (в действующей редакции)

- ГОСТы Единая система конструкторской документации.- М.:, 1982.
- ГОСТы Система проектной документации для строительства.-М.:, 1977-1982.

Основная литература:

1. Томилова, С.В. Инженерная графика. Строительство [Текст]: учебник / С.В. Томилова. - М.: Издательский центр «Академия», 2015. - 336 с.
2. Томилова, С.В. Начертательная геометрия. Строительство [Текст]: учебник / С.В. Томилова. - М.: Издательский центр «Академия», 2016. - 288 с.
3. Инженерная графика для строителей(СПО) [Текст]: учебник / О.В.Георгиевский. — М. : КноРус, 2019. — 220 с. — Для СПО. — Режим доступа: <https://www.book.ru/book/930507/view2/1>
4. Инженерная графика (СПО) [Текст]: учебник / В.П. Куликов. — М. : КноРус, 2019. — 284 с. — ISBN 978-5-406-06723-9. — Режим доступа: <https://www.book.ru/book/930197>

Дополнительная литература:

1. Сальков, Н.А. Начертательная геометрия: базовый курс [Текст]: учебное пособие/ Н.А.Сальков. — М.: ИНФРА-М, 2016.-235с.
2. Сальков, Н.А. Сборник задач по курсу начертательной геометрии [Текст]: учебное пособие/ Н.А.Сальков. —М.: ИНФРА-М, 2017.-127с.

3. Феофанов, А.Н. Чтение рабочих чертежей [Текст]: учебное пособие / А.Н.Феофанов. – М.: Издательский центр «Академия», 2015. – 80с.
4. Инженерная графика (СПО) [Текст]: учебное пособие / Н.А. Березина. — М.: КноРус, 2018. — 271 с. — Для СПО. — Режим доступа: <https://www.book.ru/book/924130/view2/2>
5. Инженерная графика (СПО) [Текст]: учебное пособие / А.А. Чекмарев, В.К. Осипов. — М. : КноРус, 2018. — 434 с. — Режим доступа: <https://www.book.ru/book/927861/view2/1>
6. Жарков, Н.В. AutoCAD 2017. Официальная русская версия. Эффективный самоучитель [Текст] / Н.В. Жарков. - СПб.: Наука и техника, 2017 - 624с.: ил.
7. Короев, Ю.И. Черчение для строителей [Текст]: учебник / Ю.И. Короев. -М.: Высшая школа, 2009.-256с.: ил.
8. Инженерная и компьютерная графика [Текст]: учебник / Б.Г. Миронов. - М.: Высшая школа, 2009.-334 с.:ил.
9. Строительное черчение [Текст]: учебник / Е.А. Гусарова. -М.: Издательский центр «Академия», 2012.-336 с.:ил.
10. Кириллов, А.Ф. Черчение и рисование [Текст]: учебник для техникумов / А.Ф. Кириллов. — 3-е изд., перераб. и доп. - М.: Высшая школа, 1987.- 352 с.:ил.
11. Кириллов, А.Ф. Чертежи строительные [Текст]: учебное пособие для техникумов / А.Ф. Кириллов. — 3-е изд., перераб. и доп. - М.: Стройиздат, 1985.- 312 с.:ил.

IV МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ И ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЯ

Раздел 1 Правила оформления чертежей

Тема 1.1 Основные сведения по оформлению чертежей

При изучении темы следует уяснить цели и задачи «Инженерной графики» как учебной дисциплины, ознакомиться с инструментами и принадлежностями для выполнения графических работ.

Изучение вопросов, относящихся к форматам чертежей, рамки, основной надписи, следует начинать, прежде всего, с усвоения принципов получения основных форматов, их размеров и обозначений, и далее рассматривать в следующей последовательности вопросы: внешняя рамка; основная рамка чертежа; основная надпись, ее графы и размеры по ГОСТ 2.104 — 68* и ГОСТ 21.101 — 97, заполнение граф основной рамки чертежа.

При изучении чертежных шрифтов рекомендуется изучить следующие вопросы: типы шрифтов, их отличительные и общие свойства; размеры шрифтов; прописные и строчные буквы; размеры конструкции букв и цифр в соответствии с требованиями ГОСТ 2.304-81.

При изучении линий чертежа следует усвоить в соответствии значение линии для прочтения чертежа, название линий в соответствии с требованиями ГОСТ 2.303-68, их назначение, начертания, пропорциональное соотношение толщин.

При изучении правил нанесения размеров на чертежах по ГОСТ 2.307-68, обратить внимание на частные случаи: при недостатке места для размерных чисел; нанесение угловых и линейных размеров при разных наклонах размерных линий; правила построения выносных и размерных линий, размерных стрелок, размерных чисел; правила нанесения размеров прямолинейных отрезков, окружностей, дуг.

Вопросы для самоконтроля

1. Как образуются и обозначаются основные форматы?
2. Каковы размеры форматов А4, А3, А2 и А1?
3. На каком расстоянии от края формата проводится рамка чертежа?
4. Как располагается основная надпись на форматах А4, А3?
5. Каково содержание основной надписи?
6. Какие типы шрифтов устанавливает ГОСТ 2.304 — 81?
7. Что называют размером шрифта?
8. Какова разница между строчными и прописными буквами?
9. Каково соотношение ширины буквы, толщины линии шрифта и высоты его?
10. Каково назначение и начертание:
 - сплошной основной толстой линии;
 - сплошной тонкой линии;
 - штриховой линии;
 - штрих-пунктирной линии;
 - сплошной волнистой линии;
 - разомкнутой линии.
11. Какими линиями оформляют внешнюю и внутреннюю рамки формата?
12. Как проводятся центровые линии в окружностях диаметром меньше 12 мм?
13. Как следует наносить размерные и выносные линии при указании размеров: прямолинейного отрезка, угла, дуги окружности?
14. На сколько миллиметров должны выходить выносные линии за концы стрелок размерной линии?
15. Чему равно минимальное расстояние между размерной линией и линией контура?
16. Какие знаки наносят перед размерными числами радиуса, диаметра, сферы?
17. Как рекомендует стандарт располагать размерные числа при нескольких параллельно расположенных размерных линиях?

18. Можно ли использовать линии контура, осевые, центровые и выносные линии в качестве размерных?
19. В каком случае размерную линию можно проводить с обрывом?
20. Как наносят размеры нескольких одинаковых элементов изделия? (например, 4 отверстия диаметром 10 мм)?

Тема 1.2 Геометрические построения и правила вычерчивания контуров технических деталей

Изучение темы рекомендуется проводить в следующий последовательности: взаимосвязь математических положений и приемов графических построений; графические приемы деления отрезка, окружностей, углов; проведение параллельных и перпендикулярных прямых; построение прямоугольника, равного заданному; прямая, касательная к окружности; сопряжение; циркульные кривые (коробовая, овал и др.); лекальные кривые (эллипс, гипербола, парабола и др.); приемы работы инструментом «лекало».

Вопросы для самоконтроля

1. Как разделить окружность на 3, 4, 5, 6 равных частей геометрическими способами?
2. Как разделить окружность на любое число частей?
3. В каких случаях применяется сопряжение?
4. Как выполнить сопряжение, в какой последовательности?
5. Что представляют собой лекальные кривые?
6. Чем отличается эллипс от овала?

Раздел 2 Проекционное черчение (основы начертательной геометрии)

Тема 2.1 Способы получения графических изображений

При изучении темы необходимо усвоить терминологию процесса проецирования, уяснить разницу между центральным и параллельным проецированием. Изучить правила построения ортогональных проекций точки, прямой. Рассмотреть прямые частного положения. Изучить взаимное положение прямых, взаимное положение прямой и точки, проецирующие плоскости, их проекции, свойства.

Вопросы для самоконтроля

1. В чем заключается метод проецирования?
2. Какова разница между центральным и параллельным проецированием?
3. Какие проекции называются прямоугольными?

4. Какое положение занимает точка в пространстве, если ее фронтальная проекция лежит на оси проекций X ?
5. При каком положении прямой, одна из ее проекций точка?
6. Когда длина проекции отрезка прямой равна длине отрезка?
7. Как изображаются на чертеже параллельные прямые?
8. Как может быть задана на чертеже плоская фигура?
9. Как определить точку пересечения прямой с плоскостью?
10. При каких условиях прямая будет принадлежать плоскости?

Тема 2.2 Ортогональные проекции

При изучении темы необходимо рассмотреть следующие вопросы: гранные тела, тела вращения, принцип образования их поверхностей; уяснить вопросы проецирования геометрических тел на три плоскости проекций и построения проекций точек, принадлежащих поверхностям геометрических тел. Для закрепления теоретических знаний следует выполнить упражнение: построение чертежа, аксонометрии, развертки гранного тела и тела вращения, точки и линии, принадлежащих им поверхностям.

Вопросы для самоконтроля

1. Что такое образующая поверхность?
2. Как образуются поверхности вращения?
3. Что называется осью вращения?
4. Как определяется видимость ребер многоугольников?
5. Перечислите известные многогранники; укажите их характерные признаки.
6. Как проецируется основание пирамиды на плоскость проекций H , V , W , если оно расположено в плоскости H ?
7. При каком положении боковое ребро пирамиды, стоящей на плоскости H , проецируется в натуральную величину на плоскость V или W ?
8. В какой последовательности строят проекции цилиндра, основание которого расположено на фронтальной плоскости проекций?
9. Что называется многогранником?

Тема 2.3 Аксонометрические проекции

При изучении темы необходимо усвоить: принцип получения аксонометрических проекций; виды аксонометрических проекций; принцип получения аксонометрических проекций плоских фигур.

После изучения теоретических вопросов рекомендуется построить плоские фигуры: правильный треугольник, шестиугольник, неправильный многоугольник.

Вопросы для самоконтроля

1. Что называется аксонометрической проекцией?
2. Какая разница между прямоугольными и косоугольными аксонометрическими проекциями?
3. Чем отличается изометрическая проекция от диметрической?
4. Как располагают оси фронтальной изометрической проекций? Как их строят?
5. Какие размеры откладывают вдоль осей фронтальной изометрической проекций и параллельно им?
6. Чему равны натуральные и приведенные показатели искажения в прямоугольной изометрии?
7. Как построить изометрию окружности, расположенную во фронтально проецирующей плоскости?
8. Как располагаются большие и малые оси эллипсов в изометрической и диметрической проекциях, чему они равны?

Тема 2.4 Пересечение поверхностей геометрических тел плоскостями

При изучении темы следует усвоить следующие вопросы: проецирование на дополнительную плоскость проекций; использование метода проецирования на дополнительные плоскости для определения действительных величин отрезков и плоскости; метод вращения при определении действительных величин отрезков и проецирующих плоскостей. После этого следует выполнить упражнение: построение трех проекций, аксонометрической проекции усеченного геометрического тела; определение натуральной величины наклонной плоскости.

Вопросы для самоконтроля

1. Что называется сечением?
2. Какая фигура получится в результате пересечения плоскости с многогранником?
3. В чем заключается способ замены плоскостей проекций?
4. В чем заключается способ вращения?
5. В какой плоскости перемещается точка, вращаемая вокруг оси?

Раздел 3 Основы технического черчения

Тема 3.1 Виды, сечения, разрезы

При изучении темы необходимо рассмотреть такие изображения технического черчения, как виды, сечения и разрезы. Дать определение им, классификацию. Изучить правила построения видов деталей по их аксонометрическому изображению,

построения 3-его вида по 2-м данным, построения изометрии детали. Изучить вопросы образования разрезов и сечений, назначение и виды сечений; классификацию разрезов в зависимости от количества секущих плоскостей, от их положения относительно плоскостей проекций; обозначение линии сечения и направление взгляда.

Вопросы для самоконтроля

1. Что называется видом?
2. Перечислите основные виды. Как они располагаются относительно друг друга?
3. Что означает "проекционная связь"?
4. Что называется главным видом и чем обуславливается его выбор?
5. Для чего служит "вспомогательная прямая"? Под каким углом ее проводят?
6. Что означает дополнительный вид?
7. Как изображается дополнительный вид и как он отмечается на чертеже?
8. Как отмечается на чертеже вид, расположенный вне проекционной связи с другими видами?
9. Что называется сечением, разрезом?
10. Какая разница между простым и сложным разрезом?
11. Как подразделяются разрезы в зависимости от положения секущей плоскости?
12. Что такое местный разрез?
13. Чем отличается сечение от разреза?
14. Что такое наложенное и вынесенное сечение, когда и для чего они применяются и как изображаются на чертеже?
15. Как изображаются на чертежах секущие плоскости?
16. Какие бывают виды разрезов в зависимости от направлений секущих плоскостей?
17. Какие бывают виды разрезов в зависимости от числа секущих плоскостей?
18. Какие детали и их элементы нельзя показывать в разрезах? Чем и как в таких случаях можно заменять разрезы?
19. Когда можно и когда нельзя соединять половину вида с половиной разреза, и где помещается эта половина разреза по отношению к половине вида?
20. Когда употребляется штриховка?
21. Угол наклона штриховки, толщина линий штриховки расстояние между линиями штриховки. С помощью каких инструментов выполняется штриховка?

Тема 3.2 Разъемные соединения деталей.

При изучении темы необходимо уяснить правила выполнения комплексного чертежа конструктивно-строительного элемента, назначение соединений, их виды и изображение на чертежах, а также правила выполнения чертежа технической детали с резьбовым элементом.

Рекомендуется выполнить упражнения для закрепления материала:

- 1) по описанию резьбового соединения и изображению двух соединяемых пластин выполнить их резьбовое соединение;
- 2) на чертеже двух соединяемых пластин нанести условное изображение сварного шва и по заданному описанию составить обозначение.

Вопросы для самоконтроля

1. Перечислите виды разъемных и неразъемных соединений.
2. Какие существуют виды крепежных и резьбовых соединений?
3. Что такое шаг резьбы, ход резьбы?
4. Назовите известные вам профили резьб?
5. Какое отличие трубной резьбы от метрической?
6. Как изображается резьба на стержне и в отверстии?
7. Как допускается изображать резьбу на тонкостенных деталях?
8. Как изображается сварное соединение на чертежах?

Тема 3.3 Эскизы и рабочие чертежи деталей. Технический рисунок.

При изучении темы необходимо усвоить последовательность выполнения эскиза: изучение детали, выбор положения детали для главного вида, определение необходимого числа изображений, зарисовка изображений, нанесение размеров. Разобраться в вопросе отличия эскиза детали от рабочего чертежа детали. Уяснить последовательность выполнения рабочих чертежей деталей. Ознакомиться с порядком выполнения технического рисунка детали, штриховкой, шрафировкой, тушевкой.

Вопросы для самоконтроля

1. Чем эскиз отличается от чертежа?
2. На какие этапы делится работа по составлению эскиза?
3. В чем отличие технического рисунка от аксонометрической проекции?
4. Каковы правила штриховки технических рисунков с целью выявления объема предмета?
5. Как располагают оси при выполнении технических рисунков?
6. Чем руководствуются при выборе положения детали для зарисовки главного вида?
7. Каков порядок зарисовки изображений детали?

Раздел 4 Основы строительного черчения

Тема 4.1 Условно-графические обозначения, применяемые на строительных чертежах

При изучении данной темы необходимо обратить внимание на то, что применяемые в строительстве материалы отличаются большим разнообразием. Их условно-графические обозначения приведены в ГОСТ 2.306-68. При этом, если на чертеже нет необходимости в графическом выявлении материала (при его, например, единообразии), то обозначение материалов допускается не применять или применять их частично, если необходимо выделить на чертеже отдельные элементы, изготовленные из разных материалов. Обозначение материала на виде (фасаде) допускается наносить не полностью, а только небольшими участками по контуру или пятнами внутри контура.

Вопросы для самоконтроля

1. Приведите примеры условно-графических изображений строительных материалов.
2. Приведите примеры условно-графических изображений трубопроводной арматуры.
3. Приведите примеры условно-графических изображений элементов трубопроводов.
4. Приведите буквенно-цифровые обозначения трубопроводов на чертежах санитарно-технических сетей и систем.

Тема 4.2 Чертежи планов этажей и разрезов зданий

При изучении данной темы необходимо обратить внимание на то, что на планах этажей контуры конструкций, расположенные в секущей плоскости, обводят сплошной основной линией (толщиной S). Контуры элементов, расположенные ниже секущей плоскости (санитарно-техническое и технологическое оборудование, площадки, расположенные на высоте не более 2 метров от пола, прямки и т. п.), обводят тонкой сплошной линией толщиной $S/3$.

Площадки и антресоли, расположенные на высоте более 2 м от уровня пола, показывают штриховой линией и перекрещивают диагоналями.

Условные обозначения элементов зданий и санитарно-технического оборудования вычерчивают в масштабе чертежа.

При выполнении чертежей разрезов зданий следует иметь в виду, что, разрезы делают для выявления конструкции здания или внутреннего вида помещения (интерьера), поэтому секущие плоскости обычно располагают так, чтобы в разрез попали оконные, дверные проемы, наиболее сложные в конструктивном отношении части здания: лестничные клетки, шахты подъемников, галереи, световые и аэрационные фонари, внутренние стены, части подземных сооружений, влияющие на

конструктивное решение несущих и ограждающих конструкций здания (положение секущей плоскости или плоскостей отмечают на плане этажей разомкнутыми линиями со стрелками и обозначают арабскими цифрами).

Конструктивные элементы, выполненные из материала, который для данного здания является основным, и попавшие в разрез, не штрихуют, а выделяют при обводке более толстой линией ($s=0.8-1.0$ мм). Контуры, не попавшие в разрез и расположенные за секущей плоскостью, обводят тонкими сплошными линиями толщиной $s/2$ - $s/3$.

Вопросы для самоконтроля

1. Дайте определение плана этажа. Для чего выполняется план этажа и что на нем изображается?
2. Какие размеры наносят на планы этажей?
3. В каких случаях на плане указывают наименования помещений и когда это делать не следует?
4. Как на планах обозначают площади помещений?
5. Какие контуры на планах обводят штриховыми линиями?
6. Перечислите правила обводки линий на чертежах планов этажей.
7. По каким частям здания рекомендуется проводить секущую плоскость при выполнении чертежа разреза здания?
8. В каких случаях элементы, попавшие в разрез, следует выделять штриховкой?
9. Какие размеры и отметки наносят на чертежи разрезов?

Тема 4.3 Чертежи системы водоснабжения

При изучении данной темы необходимо обратить внимание на то, что планы систем водопровода, как правило, совмещают с планами систем водоотведения и изображают в виде разреза горизонтальной плоскостью, проходящей под перекрытием или покрытием изображаемого этажа.

На планах водопровода изображают трубопроводы с задвижками, вентилями и водопроводным оборудованием (насосами, водомерами), водопроводные стояки и подводки к отдельным водопотребителям (санитарным приборам, технологическому оборудованию, пожарным и поливочным кранам).

Расположенные друг над другом трубопроводы на планах показывают параллельными линиями. Независимо от диаметра на планах и фрагментах трубопроводы показывают одной линией в соответствии с ГОСТ 2.784—70. На чертежах узлов трубопроводы диаметром более 100 мм изображают двумя линиями.

На планах санитарно-технических сетей стояки трубопроводов маркируют и нумеруют арабскими цифрами, указывают диаметры трубопроводов и их уклон.

Вводы и выпуски трубопроводов, оборудование водопроводов (насосы, баки и т. п.), сооружения канализации (отстойники, нейтрализаторы и т. п.) и другие основные элементы санитарнотехнических устройств привязывают размерами к разбивочным осям здания.

Наглядное представление об устройстве санитарно-технических систем дают аксонометрические схемы, выполняемые во фронтальной изометрии (показатель искажения по каждой аксонометрической оси равен единице).

На аксонометрических схемах условными обозначениями (см. табл. 41—44) показывают все элементы системы: расположение, диаметры и уклоны трубопроводов, трубопроводную арматуру, элементы водопровода, нагретельные приборы, установки вентиляции и т. п. Дают ссылки на чертежи узлов, приводят поясняющие надписи.

Вопросы для самоконтроля

1. Какие чертежи входят в основные комплекты рабочих чертежей марки ВК?
2. Что изображают на планах систем водопровода?
3. Какой вид аксонометрических проекций применяют для вычерчивания аксонометрических схем санитарно-технических систем?
4. Как изображают на планах несколько трубопроводов, подвешенных к одной стене в разных уровнях?
5. Какие размеры наносят на чертежах планов санитарно-технических систем?

Тема 4.4 Чертежи системы канализации

При изучении данной темы необходимо обратить внимание на то, что на планах сетей водоотведения показывают канализационные и водосточные стояки, отводные трубы и выпуски от стояков, санитарных приборов и технологического оборудования, а также смотровые и ревизионные колодцы, прочистки, задвижки и т. п.

При изображении устройств канализации и вентиляции обычно делают разрезы на чертежах санитарно-технических устройств. Секущую плоскость при выполнении разрезов проводят через стояки и отводные трубы канализации или по тем местам отопительно-вентиляционных устройств, которые недостаточно ясны из чертежей планов.

Для большей наглядности чертежа иногда делают так называемую *развертку стен*: проекции стен, имеющих трубопроводы, совмещают на одной плоскости. На развертке удобно показывать положение и размеры элементов систем.

Вопросы для самоконтроля

1. Как обозначаются бытовая и производственная канализация?
2. Как обозначаются и номеруются на планах систем канализации стояки?
3. Что показывают на аксонометрических схемах и разрезах канализации?
4. Что указывают на изображениях выпусков канализации?
5. В каком масштабе вычерчивают планы систем канализации?

Тема 4.5 Чертежи отопления, вентиляции воздуха

При изучении данной темы необходимо обратить внимание на то, что на планах отопления и вентиляции изображают трубопроводы и стояки, опоры трубопроводов, компенсаторы, отопительные приборы, вентиляционное оборудование (вентиляторы, электродвигатели, фильтры и т. п.), показаны положение и номера отопительных стояков, положение и количество секций радиаторов, горизонтальные трубы, идущие от стояков к радиаторам. При изображении плана чердака показывают разводящую магистраль, по которой горячая вода от главного стояка поступает к отопительным стоякам. Цифрами указываются диаметры отдельных участков магистрали, а стрелками — направление уклона труб.

На плане представляются элементы вентиляции здания — вытяжные шахты и короба.

На аксонометрической схеме системы отопления показываются все элементы системы, диаметры трубопроводов, количество секций в батареях отопления, положение вентилей, воздухооборников и т. п. Обратные трубы отопления отмечаются штриховой линией.

Вопросы для самоконтроля

1. Какие чертежи входят в основные комплекты рабочих чертежей марки ОВ?
2. Что изображают на планах систем отопления и вентиляции?
3. Какой вид аксонометрических проекций применяют для вычерчивания аксонометрических схем систем отопления и вентиляции??
4. Как проводятся мнимые секущие плоскости при выполнении планов сложных систем вентиляции и кондиционирования воздуха?
5. Какие размеры наносят на чертежах планов санитарно-технических систем?
6. С какой целью выполняют чертежи установок санитарно-технических систем?

У ЗАДАНИЯ НА КОНТРОЛЬНУЮ РАБОТУ И МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ЕЕ ВЫПОЛНЕНИЮ

Целями и задачами работы являются:

-ознакомление с форматами листов чертежей (ГОСТ 2.301–68*), масштабами изображений (ГОСТ 2.302–68*) и графическим изображением материалов (ГОСТ 2.306–68*).

-приобретение навыков вычерчивания разных типов линий на чертежах (ГОСТ 2.303–68*) и написания шрифта (ГОСТ 2.304–81*).

-усвоение правил нанесения размеров (ГОСТ 2.307–68*), выполнения изображений (видов, разрезов, сечений) предметов на чертежах (ГОСТ 2.305–68**), построения аксонометрических проекций.

Контрольная работа выполняется на основании знаний, полученных при изучении тем дисциплины.

Вариант контрольной работы определяется по номеру в Журнале успеваемости.

В установленные учебным графиком сроки студент направляет выполненную работу для проверки, рецензирования и оценки в учебное заведение. Контрольную работу следует выслать сложенной до формата А3 (420x297) и обязательно в полном комплекте.

После получения прорецензированной работы студенту необходимо исправить отмеченные ошибки, выполнить все указания преподавателя и повторить недостаточно усвоенный материал. Если контрольная работа не зачтена, то студент выполняет ее повторно. Студент должен быть готов во время экзамена дать пояснения по решению задач соответствующей контрольной работы.

Перечень и наименование графических работ, выполняемых в контрольной работе, приведены в таблице 1.

Таблица 1

Номер работы	Название
Графическая работа №1	Титульный лист
Графическая работа № 2	Сопряжение
Графическая работа № 3	Усеченное тело
Графическая работа № 4	Комплексный чертеж модели
Графическая работа № 5	Комплексный чертеж и аксонометрическое изображение детали
Графическая работа № 6	Простой разрез
Графическая работа № 7	Сложный разрез
Графическая работа № 8	Аксонометрическое изображение детали с вырезом $\frac{1}{4}$

	части
Графическая работа № 9	План и аксонометрическая схема водоснабжения жилого дома
Графическая работа № 10	План и аксонометрическая схема отопления жилого дома

ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ К ВЫПОЛНЕНИЮ И ОФОРМЛЕНИЮ ГРАФИЧЕСКИХ РАБОТ

Перед выполнением работы необходимо самостоятельно изучить указанную литературу по соответствующей теме дисциплины и ответить на контрольные вопросы.

Графические работы выполняются в карандаше на листе формата А3 (297×420) или А4 (210×297) и оформляются в соответствии с требованиями стандартов ЕСКД и СПДС. Допускается выполнение графических работ в AutoCAD.

Чертеж оформляют внутренней рамкой (в виде сплошной основной линии), от границ формата с левой стороны оставляют поле для брошюровки 20мм, со всех остальных сторон – по 5мм.

В правом нижнем углу чертежа вычерчивают основную надпись (штамп) по ГОСТу 2.104–68* в соответствии с рисунком 1. Рекомендуется следующее заполнение граф основной надписи в условиях учебного процесса

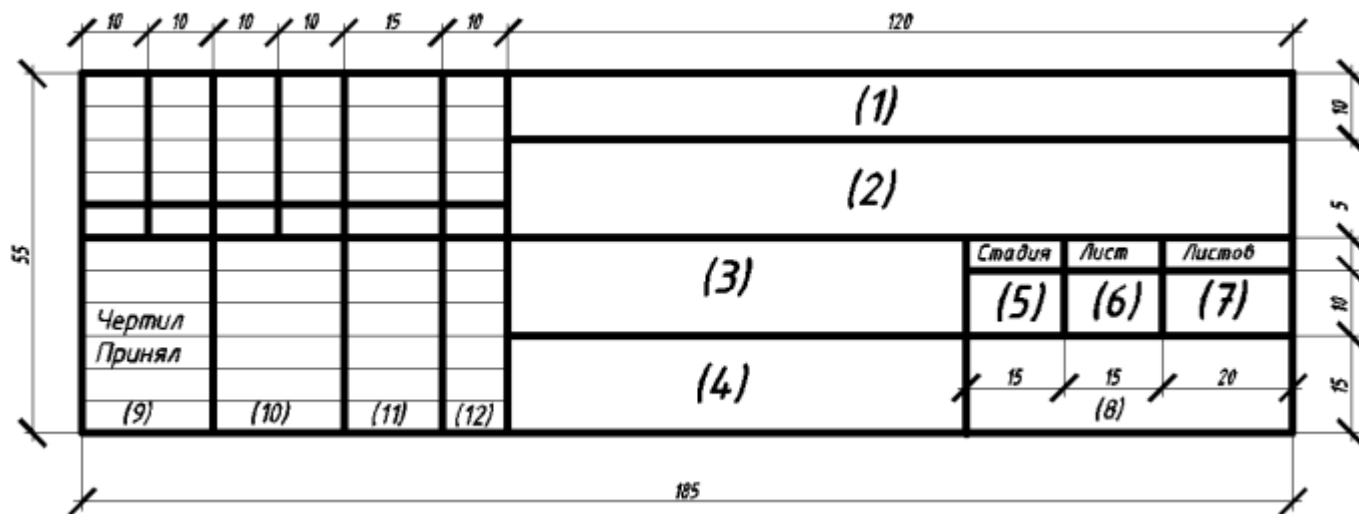


Рис. 1. Размеры основной надписи

графа 1 – обозначение (шифр) документа или изделия, например:

ГР2.08.02.07.51.33.К651.20.ИГ,

где ГР2-графическая работа №2;

08.02.07-код специальности;

51-базовый уровень подготовки;

33-заочное обучение;
К651-номер студенческого билета;
20-последние две цифры текущего года;
ИГ- инженерная графика;

графа 2 – наименование дисциплины;

графа 3 – наименование темы дисциплины;

графа 4 – наименование графической работы;

графа 5 – литера, присваиваемая данному документу. В учебных работах присваивают литеру «У»;

графа 6 – порядковый номер листа для чертежей или страницы для текстовых документов;

графа 7 – общее количество листов для чертежей или страниц для текстовых документов;

графа 8 – сокращенное наименование техникума и номер учебной группы (например, ССТ ЗДСт-171);

графа 9 – должность лица, подписывающего документ;

графа 10 – фамилии лиц, подписывающие документ;

графа 11 – подписи лиц, подписывающие документ;

графа 12 – даты подписания документа.

Текст на поле чертежа и в основной надписи выполняют шрифтом 3,5, 5 или 7 мм, а размерные числа – 3,5 или 5 мм.

Работу выполняют в тонких линиях, затем производят окончательную обводку чертежа линиями в соответствии с их назначением. Обводку начинают с проведения штрихпунктирных и сплошных тонких линий, затем обводят основные сплошные линии: сначала криволинейные участки, затем прямые.

При выполнении чертежей особое внимание уделяют правильному вычерчиванию типов линий.

Толщина сплошной линии (линии видимого контура) должна быть в пределах 0,5 – 1,4 мм в зависимости от формата и сложности изображения.

Разомкнутую линию для обозначения линии сечений применяют толщиной 1,5S, штрих-пунктирную утолщенную – от S/2 до 2/3S, остальные - от S/3 до S/2. Яркость всех линий на чертеже должна быть одинаковой в соответствии с рисунком 12.

Особое внимание надо обратить на следующее: штрихпунктирные и штриховые линии должны пересекаться штрихами, центр окружности всегда отмечают пересечением штрихов, для диаметра окружности в изображении менее 12 мм в качестве осевых используют сплошные тонкие линии.

При проставлении размеров на чертеже любой детали рекомендуется соблюдать следующие положения:

–независимо от масштаба чертежа размерные числа соответствуют натуральным размерам (действительным);

–каждый размер указывают один раз, причем предпочтительней располагать их вне контура;

–на каждом чертеже детали должны быть указаны габаритные размеры (размеры между крайними точками предмета по длине, ширине и высоте, межосевые и межцентровые). Отдельные элементы детали должны иметь размеры формы и размеры положения их относительно баз.

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ ГРАФИЧЕСКИХ РАБОТ

Графическая работа №1

Название:	Титульный лист
Задание:	Выполнить титульный лист альбома графических работ студента
Цель работы:	Получить навыки выполнения надписей на чертежах чертежным шрифтом по ГОСТ 2.304-81
Литература:	ОЛ 1, стр. 22; ОЛ4, стр.19-26

Пример выполнения графической работы представлен в приложении А.

Порядок выполнения работы:

1. На чертежном листе формата А4 начертить рамку тонкими линиями.
2. Определить композицию текста. Согласно схеме расположения надписей на титульном листе (приложение А) следует провести вспомогательные линии для нижних оснований строк.
3. Для написания текста, необходимо:

а) определить число слов в предложении и число строк. Расстояние между строками должно быть не менее 1,4 размера шрифта.;

б) выбрать высоту букв, взяв за основу высоту строки. Следует принять во внимание, что высота строчных букв составляет $\frac{1}{3}$ высоты прописных. Округлённо это соответствует следующему меньшему размеру шрифта;

в) взять строку, на которой располагается большее число букв, и определить для нее ширину букв и промежутков между ними;

г) учесть, что расстояние между словами должно быть не менее ширины одной буквы шрифта данного размера;

д) уменьшить расстояние между буквами для скрадывания получающегося зрительного искажения в том случае, если слова пишут одними прописными буквами и при этом получается кажущееся увеличение установленного расстояния между смежными буквами (например, сочетание букв Г и А, Г и Д, Р и А, Т и А и т. п.). Цифра 1 помещается на нормальном расстоянии от смежных цифр.

При конструировании шрифтов можно руководствоваться таблицей 2 (размеры в таблице приведены в миллиметрах).

Таблица 2

Параметры шрифта	Относительный размер	Размеры, мм			
Размер шрифта	h	3,5	5	7	10
Высота прописных букв и цифр	h	3,5	5	7	10
Высота строчных букв, кроме б, в, р, д, у, ф	0,7 h	2,5	3,5	5	7
Высота строчных букв (полная) б, в, д, р, у	h	3,5	5	7	10
Ширина прописных букв Б, В, И, Й, К, Л, Н, О, П, Р, Т, У, Ц, Ч, Ъ, Э, Я	0,6 h	2,1	3	4,2	6
Ширина прописных букв А, Д, М, Х, Ы, Ю	0,7 h	2,5	3,5	5	7
Ширина прописных букв Ж, Ф, Ш, Щ, Ъ	0,8 h	2,8	4	5,5	8
Ширина прописных букв Е, Г, З, С	0,5 h	1,8	2,5	3,5	5
Ширина строчных букв а, б, в, г, д, е, з, и, й, к, л, н, о, п, р, у, х, ц, ч, ь	0,5 h	1,8	2,5	3,5	5
Ширина строчных букв м, ь, ы, ю	0,6 h	2,1	3	4,2	6
Ширина строчных букв ж, т, ф, ш, щ	0,7 h	2,5	3,5	5	7
Ширина строчных букв с	0,4 h	1,4	2	3	4
Ширина цифр 2, 3, 5, 6, 7, 8, 9, 0	0,5 h	1,8	2,5	3,5	5
Ширина цифры 4	0,6 h	2,1	3	4,2	6
Ширина цифры 1	0,3 h	1,2	1,5	2	3
Минимальное расстояние между словами	0,6 h	2,1	3	4,2	6
Расстояние между буквами в словах	0,2 h	0,7	1	1,5	2
Толщина линий обводки шрифта	0,1 h	0,3	0,5	0,7	1

После выполненных вышеприведенных расчетов следует для облегчения построения, ровного, четкого и аккуратного написания шрифта нанести вспомогательную сетку, состоящую из сплошных тонких линий, ограничивающих высоту и ширину букв (рис.2).



Рисунок 2

Как видно из рисунка 2, сетка чертится с шагом d . Шаг этот получается исходя из высоты шрифта, разделенной на 10 или на 14, в зависимости от типа. Шрифт типа Б использует сетку с шагом $0,1 \cdot h$. К примеру, если вам необходимо расчертить сетку для шрифта $h=14$, то расстояния между линиями сетки по горизонтали и по вертикали будут равны 1,4мм.

Расстояние в 1.4мм можно откладывать с помощью линейки, однако, это может занять много времени. При этом точность откладываемых отрезков будет невелика. С целью сокращения времени выполнения данной работы и увеличения точности возьмите циркуль-измеритель с колесиком, выставьте на нем расстояние, дающее в 10 шагов высоту вашего шрифта и "шагайте" слева направо, оставляя за собой следы, ориентируясь на которые вы и расчертите потом наклонные линии сетки. Наклон в 75° проще всего получить путем прикладывания друг к другу двух угольников - 30° и 45° (для этой цели можно воспользоваться также транспортиром).

Рекомендуется использовать для расчерчивания сетки острый карандаш марки Т (Н) - это позволит сделать ее более "прозрачной" и конечный чертеж будет выглядеть заметно опрятнее.

Рекомендуется сначала не очень жирно нанести контуры букв по сетке, и затем, проверив начертание приступить к обводке, стараясь выдерживать единую толщину и не вылезая за габариты букв.

Обычно выполняют обводку от руки, движение руки рекомендуется делать слева направо и сверху вниз, как показано на рис.3.

Если в букве есть скругления, то сначала выполняются скругления, а потом плавно соединяют их прямыми.

Серединный дополнительный элемент прописных букв чертежного шрифта Р, У, Ч, Я (где наиболее развита верхняя часть) проводится под средней линией вспомогательной сетки, в остальных случаях - над ней.

Следует учесть, что толщина обводки букв и цифр должна быть равна приблизительно $1/7 - 1/8$ высоты и, если при написании слова берут строчные буквы,

то для заглавной (прописной) буквы толщина обводки должна быть такой же, как для строчных букв.

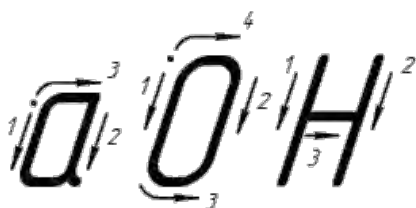


Рисунок 3

4. После написания букв и цифр тонкими линиями, вспомогательную сетку стереть и обвести надписи, а затем рамку сплошной толстой основной линией.

Графическая работа №2

Название:	Сопряжение
Задание:	Вычертить контур детали с построением сопряжений
Цель работы:	<ul style="list-style-type: none">- научиться выполнять различные типы линий на чертежах, наносить размеры;- научиться выполнять надписи на чертежах чертежным шрифтом;- научиться вычерчивать контур детали с применением разных геометрических построений (деление окружности на равные части, сопряжения)
Литература:	ОЛ1, стр. 41-42; ОЛ4, стр.34-36

Пример выполнения графической работы представлен в приложении Б1.

Задание для выполнения графической работы взять из приложения Б2.

Порядок выполнения работы:

1. На чертежном листе формата А4 начертить рамку и основную надпись.
2. Скомпоновать чертеж, расположив изображение таким образом, чтобы было занято не менее 75% поля чертежа. Чертеж выполняется в масштабе 1:1.

3. Провести анализ графического состава изображения. Определить графические операции, из которых складается построение чертежа, облегчает его выполнение.

Поэтому перед началом работы изображение мысленно разбивают на элементы и определяют последовательность их выполнения.

Сначала вычерчивают элементы, которые будут сопрягаться, т.е. те линии чертежа, положение которых определяется заданными размерами и не требует дополнительных построений, а затем строят сопряжения.

При вычерчивании сопряжений необходимо точное определение центра сопряжения; нахождение точек сопряжения; построение дуги сопряжения заданного радиуса. Для построения сопряжения должен быть известен один из элементов: радиус или точка сопряжения, два других элемента определяются графически. В практике чаще всего встречается первый случай: задан радиус сопряжения.

Примеры сопряжения двух прямых, прямой и окружности, двух окружностей приведены на рисунке 4.

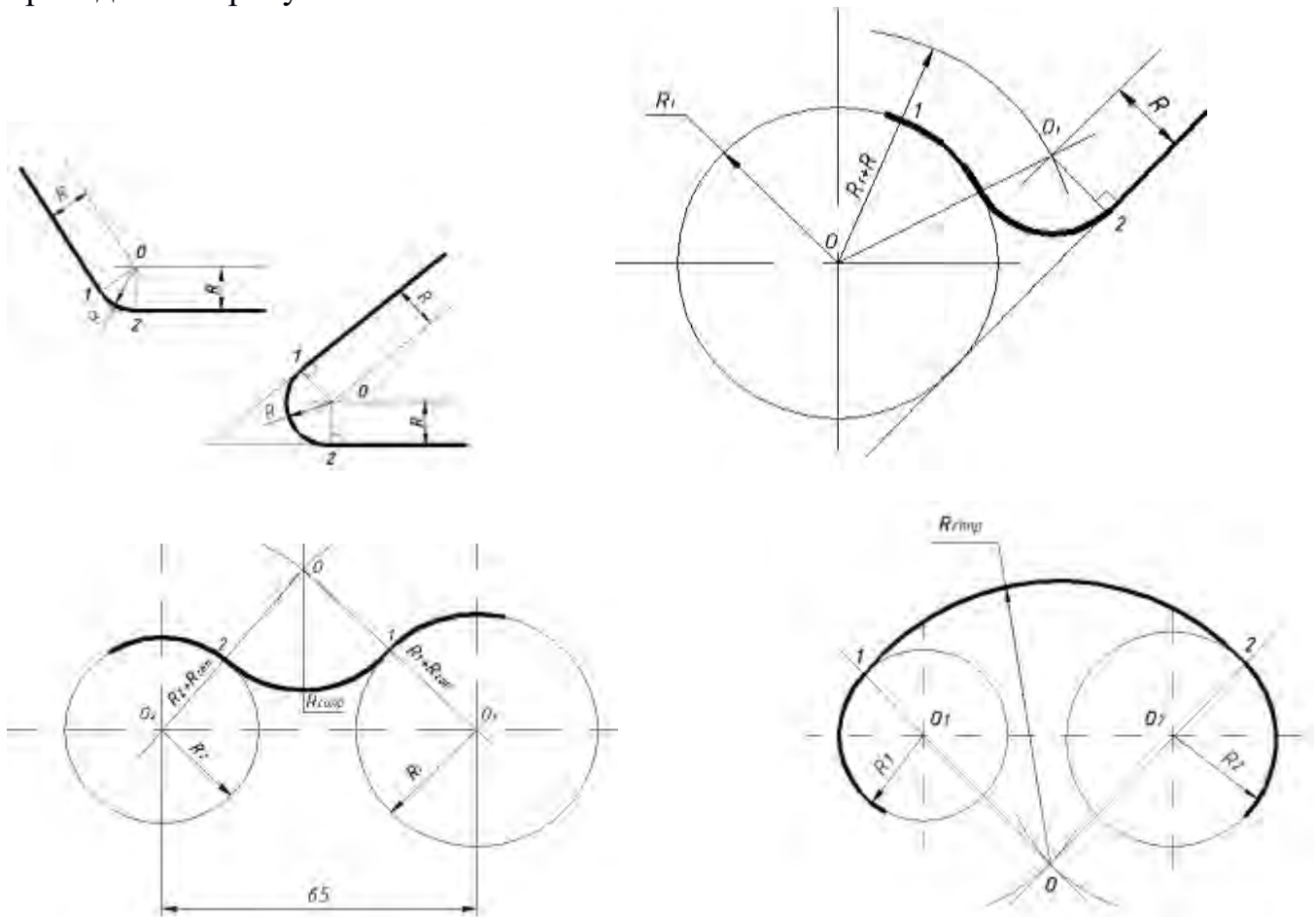


Рисунок 4

4. Обвести чертеж, проставить размеры.

5.Обвести рамку, заполнить и обвести основную надпись.

Графическая работа № 3

Название:	Усеченное тело
Задание:	Вычертить комплексный чертеж усеченного тела; натуральную величину фигуры сечения; аксонометрию усеченного тела; развертку
Цель работы:	<ul style="list-style-type: none">- научиться строить комплексный чертеж и аксонометрическую проекцию усеченного геометрического тела;- получить навыки построения натуральной величины фигуры сечения
Литература:	ОЛ 1, стр. 140-149; ОЛ4, стр. 103-112

Пример выполнения графической работы представлен в приложении В1.

Задание для выполнения графической работы взять из приложения В2.

Порядок выполнения работы:

1. На чертежном листе формата А3 начертить рамку и основную надпись.
2. Начертить горизонтальную, фронтальную и профильную проекции геометрического тела и следы секущей плоскости. Размеры основания тела d , его высота h и угол α наклона секущей плоскости к оси тела приведены в таблице приложения В2.
3. Построить проекции линий пересечения поверхности геометрического тела с проецирующей плоскостью, положение в пространстве которой указано в условии задачи.
4. Способом совмещения или перемены плоскостей проекций определить действительную величину фигуры сечения.
5. Построить развертку поверхности заданного тела. Сплошной основной линией обвести развертку той части поверхности геометрического тела, которая находится под секущей плоскостью, если секущая плоскость фронтально проецирующая, или за ней, если секущая плоскость горизонтально проецирующая.
6. Изобразить заданное тело и полученную линию сечения в прямоугольной изометрической или диметрической проекции.

На чертеже нужно сохранить все линии построения, обведя их тонкой сплошной линией. Сплошной основной линией нужно обвести контуры той части

геометрического тела, которая расположена ниже секущей плоскости или за ней. На всех чертежах и ортогональных проекциях, и на аксонометрическом изображении тела, и на развертке его поверхности нужно обозначить полученные в результате построений точки как принадлежащие искомой линии сечения, так и вспомогательные.

7.Обвести чертеж, проставить размеры.

8.Обвести рамку, заполнить и обвести основную надпись.

Графическая работа № 4

Название:	Комплексный чертеж модели
Задание:	Построить комплексные чертежи двух моделей по их аксонометрическим изображениям
Цель работы:	Научиться строить ортогональные проекции моделей
Литература:	ОЛ4, стр.50-56

Пример выполнения графической работы представлен в приложении Г1.

Задание для выполнения графической работы взять из приложения Г2.

Порядок выполнения работы:

1. На чертежном листе формата А3 начертить рамку и основную надпись.

2.Скомпоновать чертежный лист для двух моделей, т.е. на каждый чертеж выделить половину формата.

3.При построении комплексного чертежа моделей по их аксонометрическим изображениям следует помнить, что основные виды, так же как и проекции, располагаются в проекционной связи. Число видов на чертеже выбирают минимальным, но достаточным для того, чтобы точно представить форму изображенного объекта. На видах, при необходимости, показываются невидимые части поверхности предмета с помощью штриховых линий.

Поскольку главный вид должен содержать наибольшую информацию о предмете модель необходимо располагать по отношению к фронтальной плоскости проекций так, чтобы видимая поверхность ее могла быть спроецирована с наибольшим количеством элементов формы. Кроме этого, главный вид должен давать ясное представление об особенностях формы, показывая ее силуэт, изгибы поверхности, уступы, выемки, отверстия, что обеспечивает быстрое узнавание формы изображенного изделия.

Расстояние между видами на чертеже выбирают с таким расчетом, чтобы оставалось место для нанесения размеров.

Простановка размеров выполняется по ГОСТ: габаритные размеры ставятся на главном виде и дважды (на других проекциях) не повторяются. Если модель симметричная, то базой для размеров является ось симметрии, т.е. размеры ставятся вправо и влево от оси. Для несимметричных контуров в качестве базы выбирается основание модели и от него, как от базы отсчета, ставятся необходимые размеры. Придерживаются правила: ставятся те размеры, какие необходимы, чтобы изготовить изделие.

4.Обвести чертеж, проставить размеры.

5.Обвести рамку, заполнить и обвести основную надпись.

Графическая работа № 5

Название:	Комплексный чертеж и аксонометрическое изображение детали
Задание:	Построить третье изображение детали по двум данным, а также наглядное изображение детали в аксонометрической проекции
Цель работы:	- научиться строить недостающую проекцию детали по двум заданным; -получить навыки построения наглядного изображения детали в аксонометрической проекции
Литература:	ДЛ 5, стр. 79-80

Пример выполнения графической работы представлен в приложении Д1.

Задание для выполнения графической работы взять из приложения Д2.

Порядок выполнения работы:

1. На чертежном листе формата А3 начертить рамку и основную надпись.
2. В выбранном масштабе вычертить два вида детали (в соответствии с вариантом).
3. Построить третью проекцию детали.

Приступая к построению третьей проекции детали, нужно сначала хорошо представить себе его форму по двум данным проекциям. При этом обязательно следует сопоставлять обе проекции. Рассмотрение одной проекции может привести к серьезным ошибкам, так как одна проекция не определяет формы детали. Полезно, после того как форма детали в воображении сложилась, выполнить ее рисунок. Только после того как форма детали полностью ясна, можно приступить к построению недостающей проекции.

Для примера на рис. 5 даны две проекции детали. Необходимо построить третью.

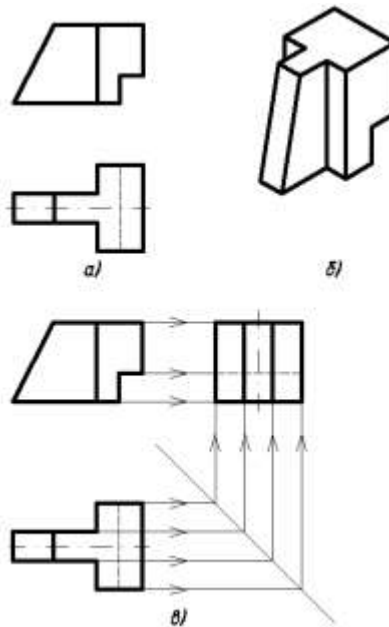


Рисунок 5 – Построение третьей проекции по двум данным

Рассматривая данные проекции, устанавливают, что деталь состоит из двух четырехугольных призм, в одной из которых сделан призматический вырез, и одной треугольной призмы. Деталь имеет Т-образную форму, что легко определить по горизонтальной проекции. Грань, к которой примыкает «ножка» буквы Т, дает на фронтальной проекции вертикальную линию, по длине равную высоте детали. «Ножка» буквы Т срезана под углом, величина которого определяется по фронтальной проекции. Призматический срез в правом нижнем углу детали дает на горизонтальной проекции штриховую линию, так как он невидим сверху. Полученные представления о форме детали могут быть закреплены рисунком (рис. 5б).

Для проведения линий связи наносят прямую под углом 45^0 (рис. 5в). При построении контура профильной проекции можно исходить из того, что верхняя грань даст на профильной плоскости проекций горизонтальную линию, по длине равную ширине горизонтальной проекции; нижняя грань изобразится так же. Боковые стороны дадут вертикальные линии, равные высоте фронтальной проекции. Отрезки этих прямых располагаются на соответствующих линиях связи, образуя прямоугольник. «Ножка» очерчивается двумя вертикальными линиями связи. Так как вырез невидим слева, его показывают штриховой линией, по длине равной ширине детали, как и сам вырез. Затем удаляют линии построений и обводят видимый контур сплошной основной линией

4. Построить наглядное изображение детали в аксонометрической проекции.

Методику построения изометрической проекции детали рассмотрим на примере детали, три вида которой приведены на рис. 6.

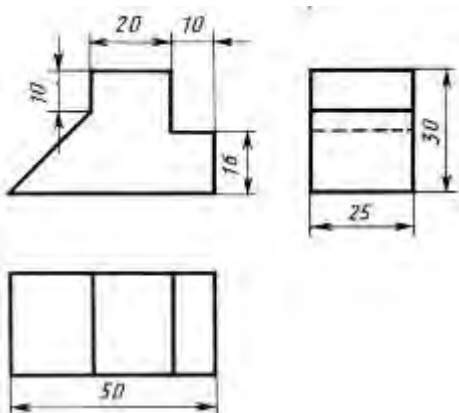


Рисунок 6 - Комплексный чертеж детали

Порядок построения проекций следующий (рис.7):

а) проводят оси. Строят переднюю грань детали, откладывая действительные величины высоты - вдоль оси z , длины - вдоль оси x (рис. 7 а).

б) из вершин полученной фигуры параллельно оси v проводят ребра, уходящие вдаль. Вдоль них откладывают толщину детали: для изометрии - действительную (рис. 7 б).

в) через полученные точки проводят прямые, параллельные ребрам передней грани (рис. 7 в).

г) удаляют лишние линии, обводят видимый контур и наносят размеры (рис. 7 г).

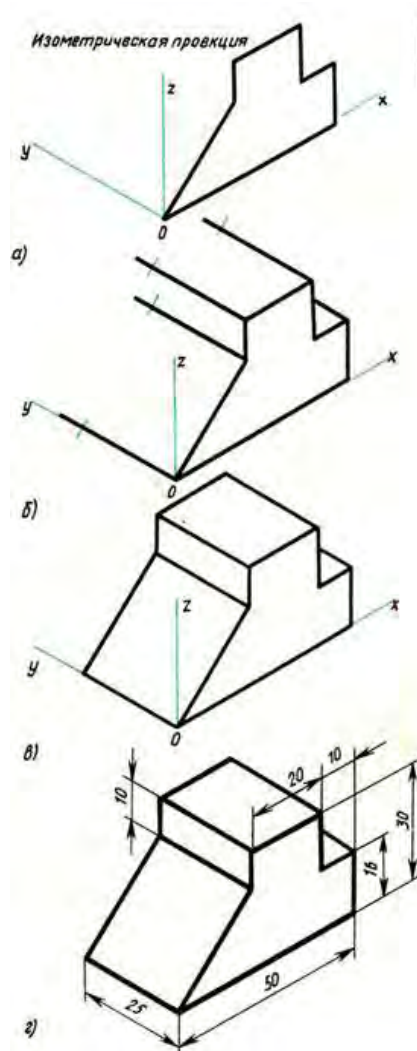


Рисунок 7 - Способ построения изометрических проекций

5.Обвести чертеж, проставить размеры.

6.Обвести рамку, заполнить и обвести основную надпись.

Графическая работа № 6

Название:	Простой разрез
Задание:	Построить чертеж детали и выполнить простой разрез детали
Цель работы:	Научиться выполнять простые разрезы на чертежах
Литература:	ОЛ 1, стр. 184-185; ОЛ4, стр.26-32; ОЛ1, стр. 185-186

Пример выполнения графической работы представлен в приложении Е1.

Задание для выполнения графической работы взять из приложения Е2.

Порядок выполнения работы:

1. На чертежном листе формата А3 начертить рамку и основную надпись.
2. В выбранном масштабе начертить два вида детали (в соответствии с вариантом):
3. Главный вид детали №1 заменить фронтальным разрезом.
4. Построить наклонный разрез для детали №2. Расположить разрез либо в проекционной связи в соответствии с направлением, указанным стрелками на линии сечения (см. приложение Е1), либо рядом с главным видом справа от него.

Чтобы выполнить разрез, необходимо: в нужном месте предмета мысленно провести секущую плоскость; часть предмета, находящегося между наблюдателем и секущей плоскостью, мысленно отбросить; оставшуюся часть предмета проецировать на соответствующую плоскость проекций, изображение выполнить на месте соответствующего вида; плоскую фигуру, лежащую в секущей плоскости, заштриховать.

Следует помнить, что при выполнении разрезов штриховые линии, которыми до разреза были показаны внутренние очертания детали, заменяют на сплошные основные; сечение, входящее в разрез, заштриховывают; линии, находящиеся на передней (неизображаемой) половине предмета, не показывают.

5. Обвести чертеж, проставить размеры. При необходимости обозначить разрез.

6. Обвести рамку, заполнить и обвести основную надпись.

Графическая работа №7

Название: Сложный разрез

Задание: Построить чертеж детали и выполнить необходимые разрезы (сложные: ступенчатый и ломаный)

Цель работы: Научиться выполнять сложные разрезы на чертежах

Литература: ОЛ1, стр. 183-187; ДЛ 5, стр. 65-69

Пример выполнения графической работы представлен в приложении Ж1.

Задание для выполнения графической работы взять из приложения Ж2.

Порядок выполнения работы:

1. На чертежном листе формата А3 начертить рамку и основную надпись.

2. В выбранном масштабе в соответствии с вариантом начертить вид детали с обозначением ступенчатого разреза и разрез, соответствующий указанному направлению взгляда.

3. В выбранном масштабе в соответствии с вариантом начертить вид детали с обозначением ломаного разреза и разрез, соответствующий указанному направлению взгляда.

Отличительной особенностью данной работы, по сравнению с предыдущей, является изучение приемов построения сложных разрезов.

В ряде случаев для выявления внутреннего контура детали применяют сложный разрез.

Если секущие плоскости расположены параллельно друг другу, то такой разрез называется *ступенчатым*; если секущие плоскости пересекаются под углом друг к другу, разрез называется *ломаным* (рис. 8).

Ломаный разрез следует выполнять после того, как секущие плоскости будут условно повернуты до совмещения в одну плоскость.

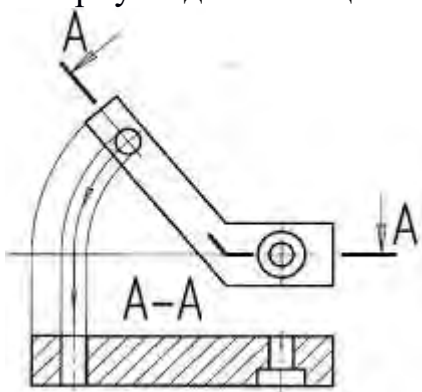


Рисунок 8 - Сложный разрез (ломаный)

При построении ломаных разрезов наклонную секущую плоскость условно повертывают до совмещения с другой секущей плоскостью. В данном примере наклонная плоскость совмещена с горизонтальной. При повороте плоскости наклонная часть детали изобразится на разрезе без искажения, т. е. в натуральную величину. Без поворота плоскости разрез детали представляется в искаженном виде.

Обозначение сложных разрезов.

Положение секущей плоскости указывают разомкнутой линией сечения. Начальные и конечные штрихи линии сечения не должны пересекать контур соответствующего изображения. На начальном и конечном штрихах нужно ставить стрелки, указывающие направление взгляда (рис. 8). Стрелки должны наноситься на расстоянии 2...3 мм от внешнего конца штриха. При сложном разрезе штрихи разомкнутой линии сечения проводят также у перегибов линии сечения.

Около стрелок, указывающих направление взгляда с внешней стороны угла, образованного стрелкой и штрихом линии сечения, на горизонтальной строке наносят прописные буквы русского алфавита (рис. 8). Буквенные обозначения присваиваются в алфавитном порядке без повторений и без пропусков, за исключением букв *И, О, Х, Ъ, Ы, Ь*.

Сам разрез должен быть отмечен надписью по типу «А - А» (всегда двумя буквами, через тире). Надпись всегда располагают горизонтально.

Если секущая плоскость совпадает с плоскостью симметрии предмета, а разрез выполнен на месте соответствующего вида в проекционной связи и не разделен каким-либо другим изображением, то для горизонтальных, вертикальных и профильных разрезов отмечать положение секущей плоскости не нужно и разрез надписью не сопровождать.

Простые наклонные разрезы и сложные разрезы обозначают всегда.

Штриховка фигуры сечения, входящей в разрез, должна выполняться согласно ГОСТ 2.306-68. Цветные, черные металлы и их сплавы обозначают в сечении штриховкой сплошными тонкими линиями толщиной от $S/3$ до $S/2$, которые проводят параллельно между собой под углом 45° к линиям рамки чертежа (рис. 8). Линии штриховки можно наносить с наклоном влево или вправо, но в одну и ту же сторону на всех изображениях одной и той же детали. Если линии штриховки проведены под углом 45° к линиям рамки чертежа, то можно располагать линии штриховки под углом 30° или 60° . Расстояние между параллельными линиями штриховки выбирают в пределах от 1 до 10 мм в зависимости от площади штриховки и необходимости разнообразить штриховку.

4. Обвести чертеж, проставить размеры. Обозначить разрез.

5. Обвести рамку, заполнить и обвести основную надпись.

Графическая работа № 8

Название:	АксонOMETрическое изображение детали с вырезом $\frac{1}{4}$ части
Задание:	По двум видам детали построить третий вид, выполнить разрезы и аксонOMETрическую проекцию детали с вырезом $\frac{1}{4}$ части
Цель работы:	Получить навыки изображения внутреннего устройства детали с помощью выреза $\frac{1}{4}$ части ее аксонOMETрической проекции
Литература:	ОЛ 1, стр.126-133; ОЛ 3, стр.47-56

Пример выполнения графической работы представлен в приложении 31.
Задание для выполнения графической работы взять из приложения 32.

Порядок выполнения работы:

1. На чертежном листе формата А3 начертить рамку и основную надпись.
2. В выбранном масштабе начертить два вида детали (в соответствии с вариантом).
3. По двум видам детали построить третий вид и ее изометрическое изображение.
4. На главном виде и виде слева выполнить совмещение половины вида с половиной разреза.
5. Вырезать $\frac{1}{4}$ часть аксонометрического изображения детали.

Правила выполнения соединения вида и разреза:

- границей между видом и разрезом является ось симметрии - штрихпунктирная тонкая линия;
- половину разреза выполняют справа от оси симметрии или под ней;
- на половине вида штриховые линии (линии невидимого контура) обычно не проводят;
- размеры элементов, выполненных наполовину, проставляют на размерных линиях, ограниченных стрелочками с одной стороны.

Следует помнить, что тонкие стенки в разрезе не заштриховывают, если секущая плоскость прошла вдоль них.

Если линия видимого контура принадлежит разрезу, то вид с разрезом соединяют волнистой линией, проводимой левее оси симметрии с небольшим запасом по высоте по сравнению с линией видимого контура (рис. 9, *а*). При этом изображение разреза продляют до этой линии. Если линия видимого контура принадлежит виду, то вид соединяют с разрезом волнистой линией, проводимой правее оси симметрии, что расширяет изображение вида и позволяет увидеть наружную линию контура (рис. 9, *б*).

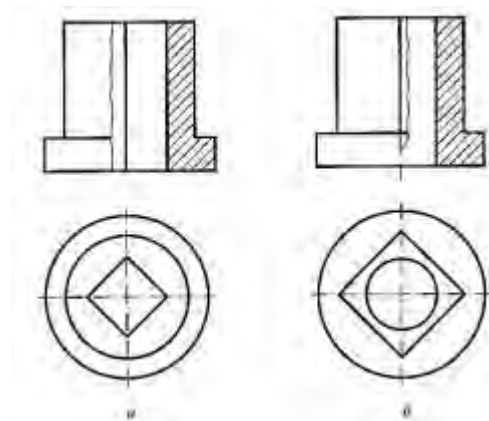


Рисунок 9

Последовательность выреза $\frac{1}{4}$ части аксонометрического изображения детали

На аксонометрическом изображении так же, как и на изображениях чертежа, применяют разрезы, с помощью которых показывают внутреннее устройство формы: плоскости, отверстия, углубления и т. п.

Секущие плоскости, как правило, выбирают так, чтобы они совпадали с плоскостью симметрии детали (рис. 10 а) или отдельного ее элемента (рис. 10 б).

На рисунке 10 показаны разрезы на аксонометрических проекциях, полученные с помощью фронтальной и профильной секущих плоскостей (рис. 10 а), фронтальной и горизонтальной плоскостей (рис. 10 б).

Если секущая плоскость проходит вдоль тонкой стенки (ребра жесткости) детали, то на аксонометрическом изображении ее сечение заштриховывают (рис. 10).

Линии штриховки сечений в аксонометрических проекциях наносят параллельно одной из диагоналей проекций квадратов, лежащих в соответствующих координатных плоскостях, стороны которых параллельны аксонометрическим осям (рис. 11).

Существуют следующие способы построения разрезов в аксонометрических проекциях.

Первый из способов построения разрезов в аксонометрии заключается в том, что вначале по чертежу выполняют аксонометрическую проекцию детали (рис. 12 а). Затем наносят контуры сечений, образуемые каждой секущей плоскостью. После этого изображение передней части детали, находящейся между секущими плоскостями, удаляют и обводят оставшуюся часть изображения. Наносят штриховку.

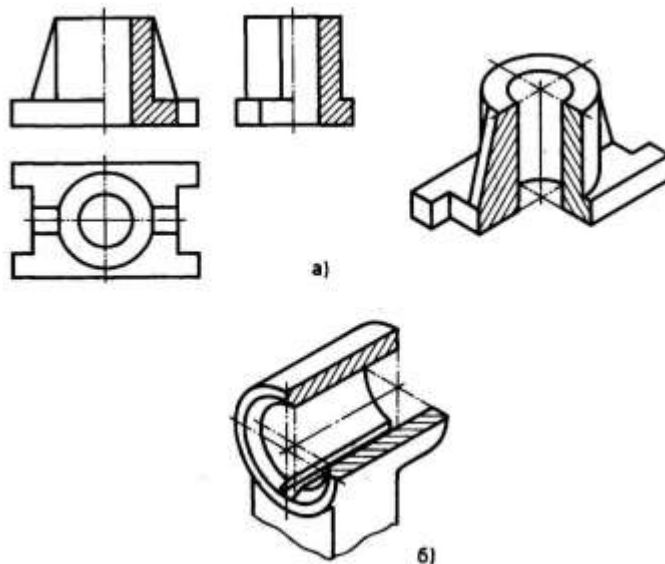


Рисунок 10 - Чертеж детали и ее аксонометрическое изображение с вырезом (Секущая плоскость может совпадать с плоскостью симметрии всей детали (а) или ее элемента (б).)

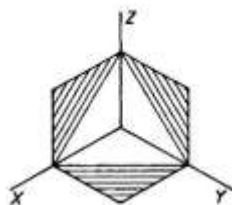


Рисунок 11 - Нанесение штриховки в изометрической проекции

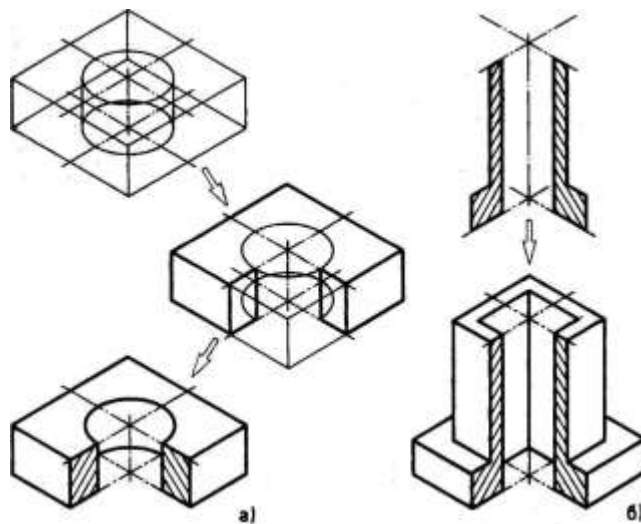


Рисунок 12 - Построение разреза в аксонометрии

Второй способ построения разрезов в аксонометрии заключается в том, что

сначала строят аксонометрическую проекцию фигуры сечений по размерам, взятым с чертежа, затем достраивают аксонометрическое изображение (оставшуюся часть детали) (рис. 12 б).

6. Обвести чертеж. Нанести штриховку.

7. Обвести рамку, заполнить и обвести основную надпись.

Графическая работа № 9

Название:	План и аксонометрическая схема водоснабжения жилого дома
Задание:	Начертить план и аксонометрическую схему водоснабжения жилого дома
Цель работы:	Получить навыки в вычерчивании чертежей (планов и аксонометрических схем) систем водоснабжения
Литература:	ДЛ 4, стр.259; ОЛ 4, стр. 71-78

Пример выполнения графической работы представлен в приложении И1.

План 1-го этажа жилого дома приведен в приложении И2.

План водоснабжения жилого дома приведен в приложении И3.

Порядок выполнения работы:

1. На чертежном листе формата А3 начертить рамку и основную надпись.
2. В выбранном масштабе выполнить чертёж плана этажа жилого дома, приведенного в приложении И2.
3. Вычертить на плане этажа трубопроводы водопровода и горячего водоснабжения, ввод водопровода и отвод к поливочному крану, как показано в приложении И3.
4. Вычертить во фронтальной изометрии аксонометрическую схему водоснабжения жилого дома. На схеме показать запорные вентили и используемое санитарно-техническое оборудование.
5. Обвести чертеж, проставить размеры диаметров труб, высотные отметки. Нанести штриховку.
6. Обвести рамку, заполнить и обвести основную надпись.

Графическая работа № 10

Название:	План и аксонометрическая схема отопления жилого дома
------------------	------------------------------------------------------

Задание:	Начертить план и аксонометрическую схему отопления жилого дома
Цель работы:	Получить навыки в вычерчивании чертежей (планов и аксонометрических схем) систем отопления
Литература:	ДЛ 4, стр. 259-261

Пример выполнения графической работы представлен в приложении К1.

План 1-го этажа жилого дома приведен в приложении И2 (ГР№9).

План отопления жилого дома приведен в приложении К2.

Порядок выполнения работы:

1. На чертежном листе формата А3 начертить рамку и основную надпись.
2. В выбранном масштабе выполнить чертёж плана этажа жилого дома, приведенного в приложении И2 (ГР№9).
3. Вычертить на плане этажа трубопроводы, стояки, отопительные приборы, как показано в приложении К2.
4. Вычертить во фронтальной изометрии аксонометрическую схему отопления жилого дома с верхней разводкой. На схеме показать разводящую сеть трубопроводов, стояки, отопительные приборы, воздухооборник-расширитель.
5. Обвести чертеж, проставить размеры диаметров труб, высотные отметки, уклоны. На плане у радиаторов указать число секций.
6. Обвести рамку, заполнить и обвести основную надпись.

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ СТАВРОПОЛЬСКОГО КРАЯ
ГБПОУ ССТ

ГРАФИЧЕСКИЕ РАБОТЫ
по дисциплине
Инженерная графика

Выполнил
студент группы ЭДСТ-191

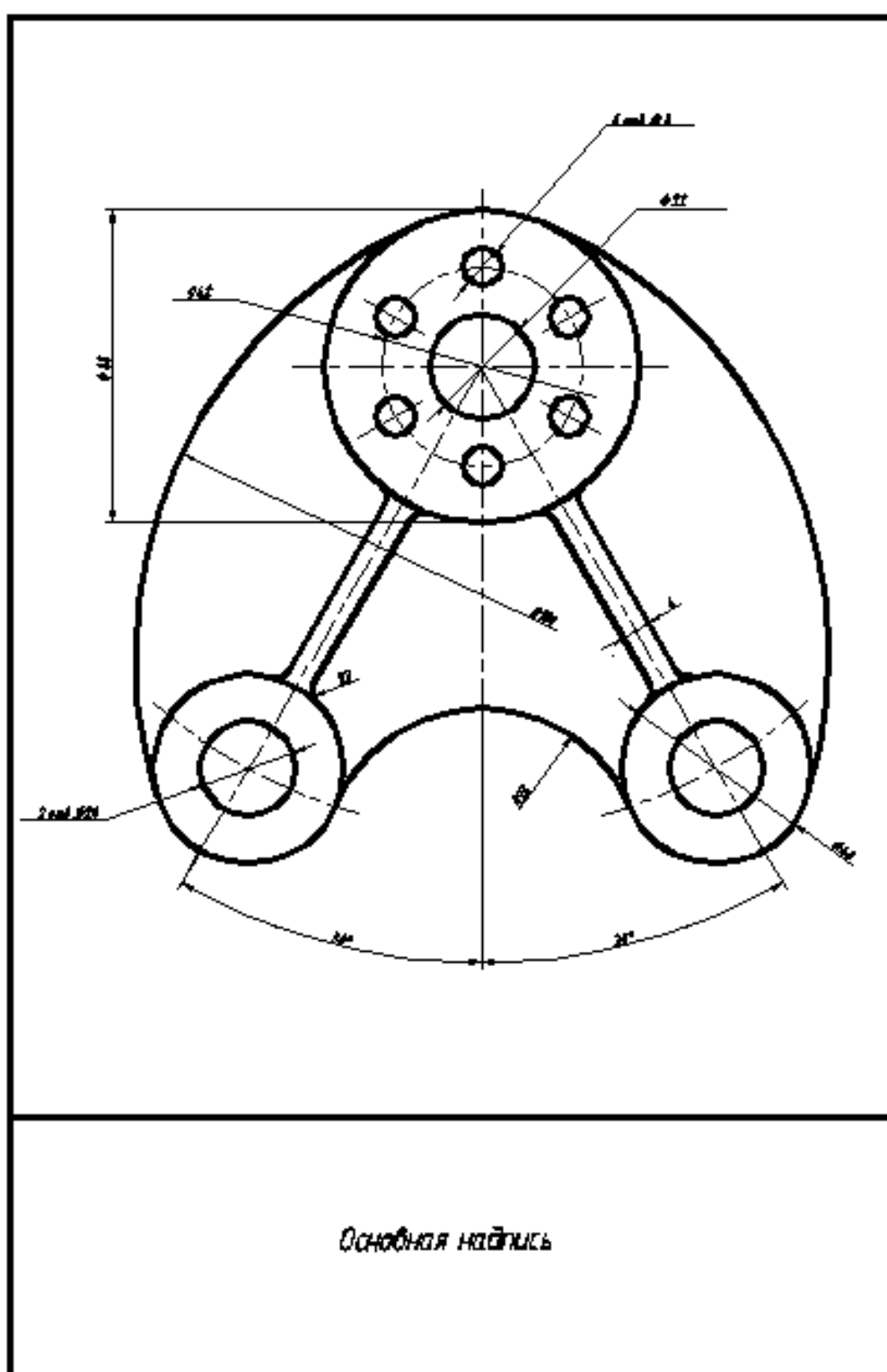
И.И.Иванов

Проверил
преподаватель

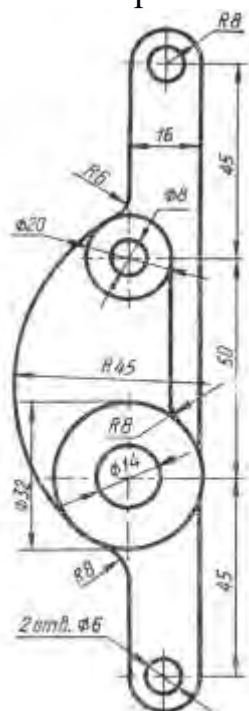
В.Н.Котов

Оценка защиты _____ " __ "

2019г.

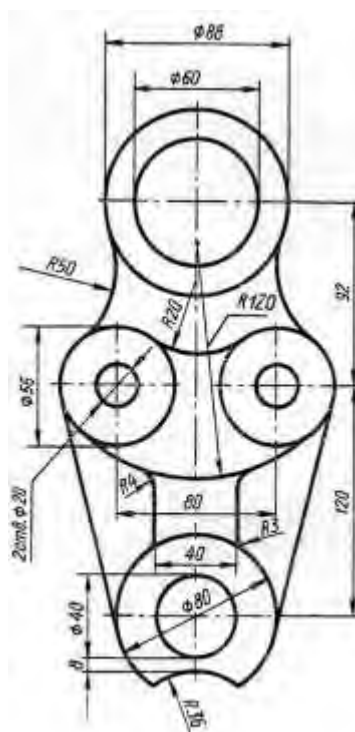


Вариант 1



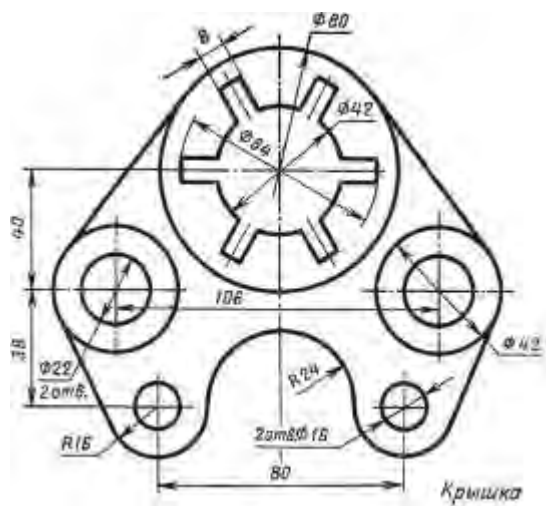
Коромысло

Вариант 2



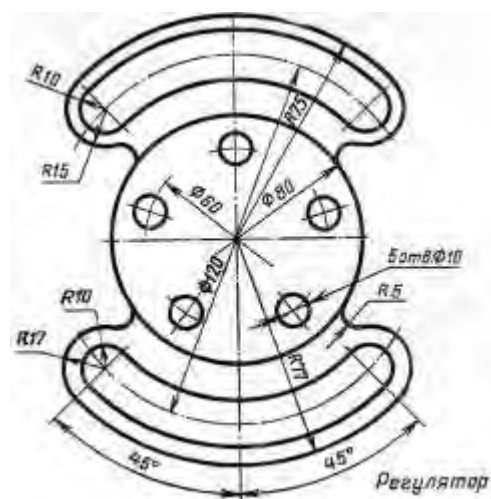
Кондуктор

Вариант 3



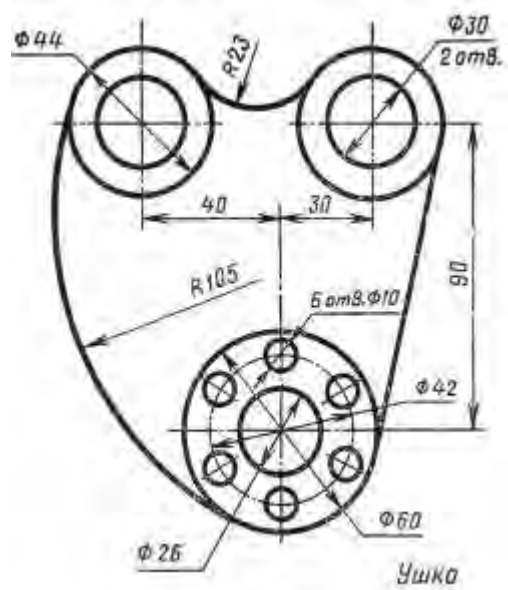
Крышка

Вариант 4

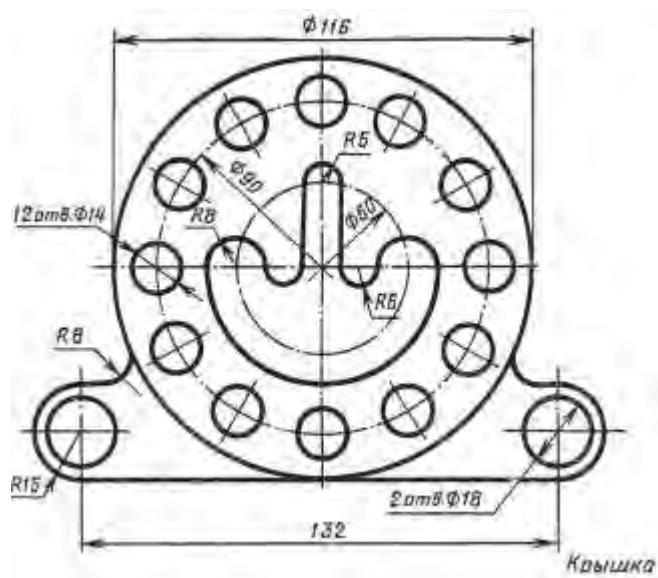


Регулятор

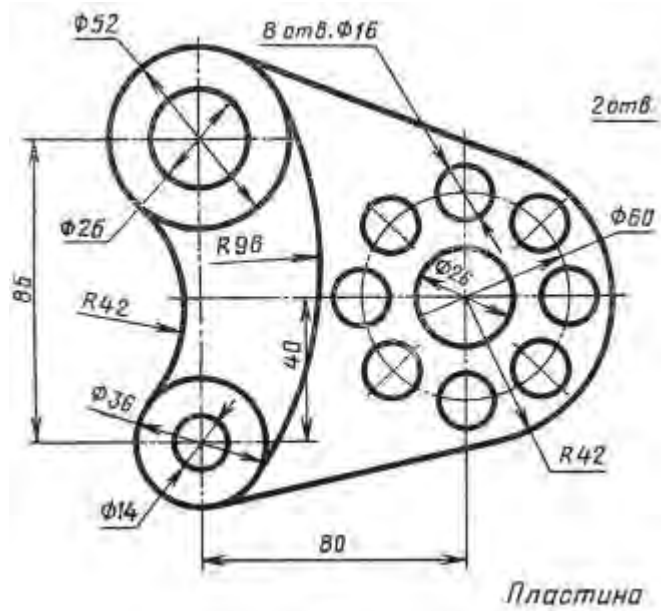
Вариант 5



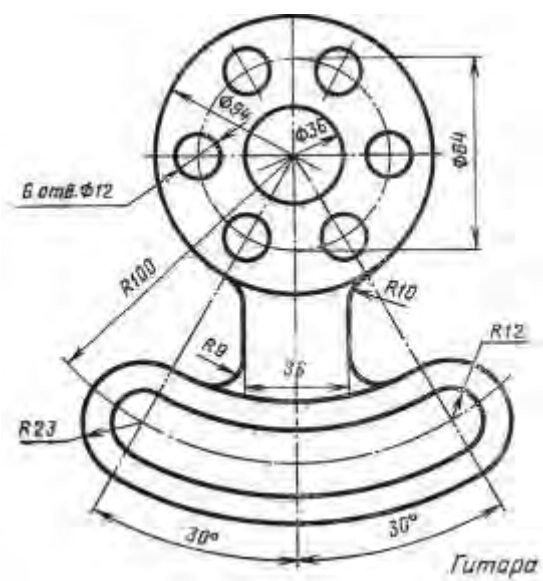
Вариант 6



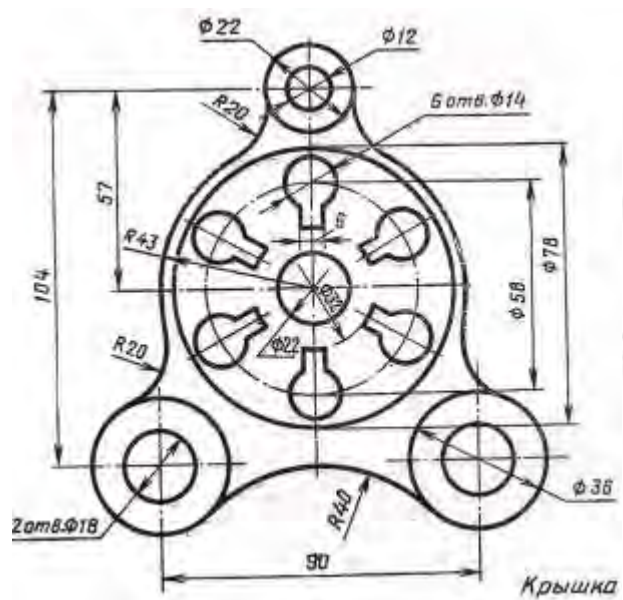
Вариант 7



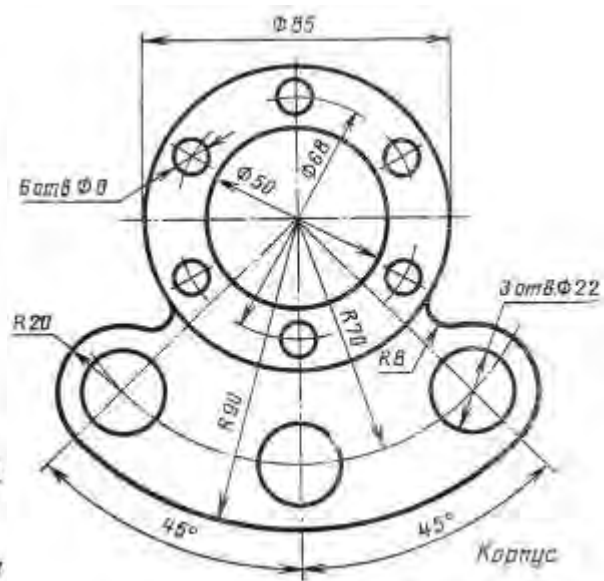
Вариант 8



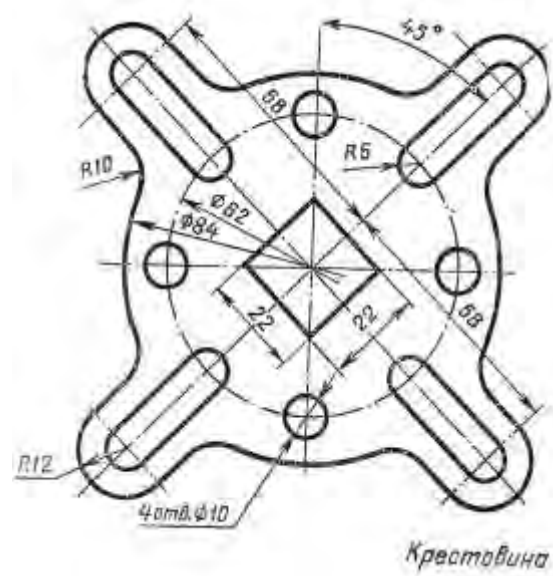
Вариант 9



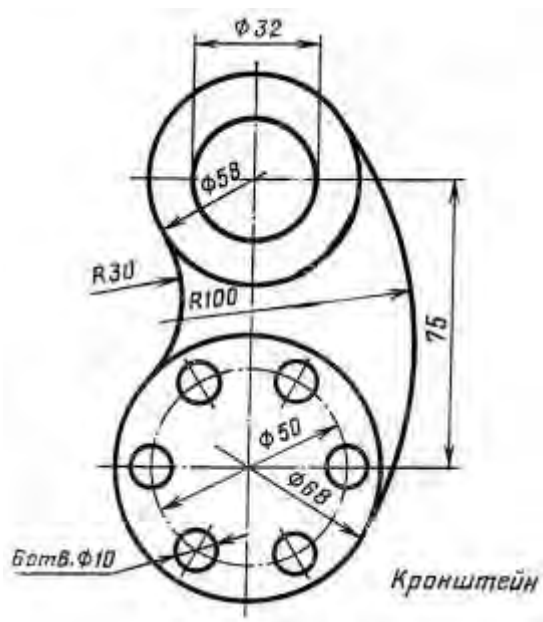
Вариант 10



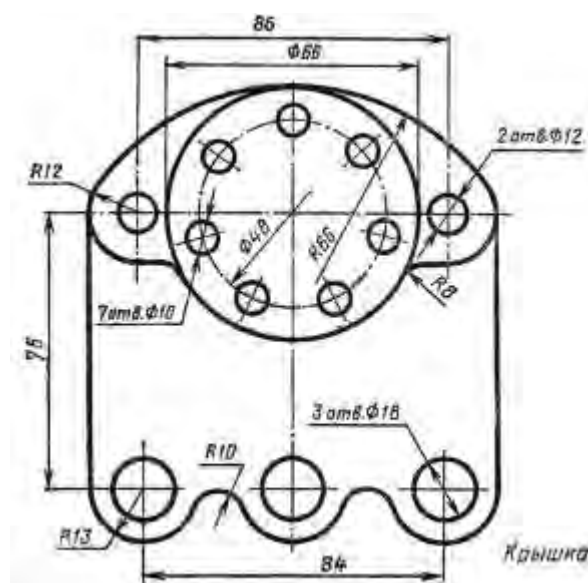
Вариант 11



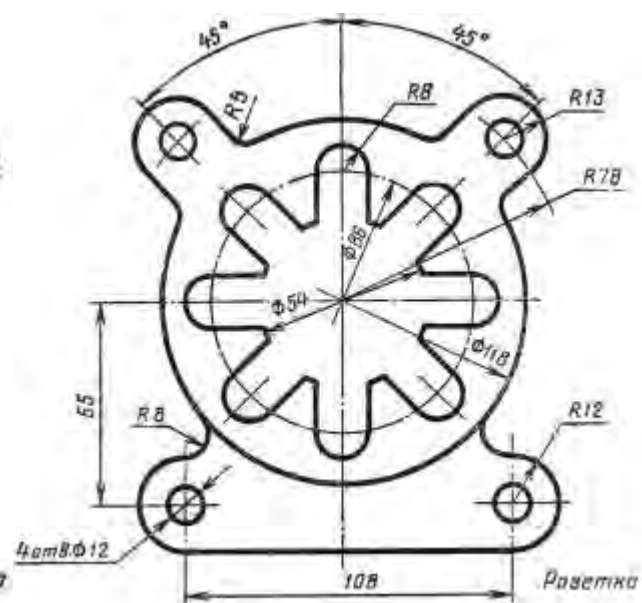
Вариант 12



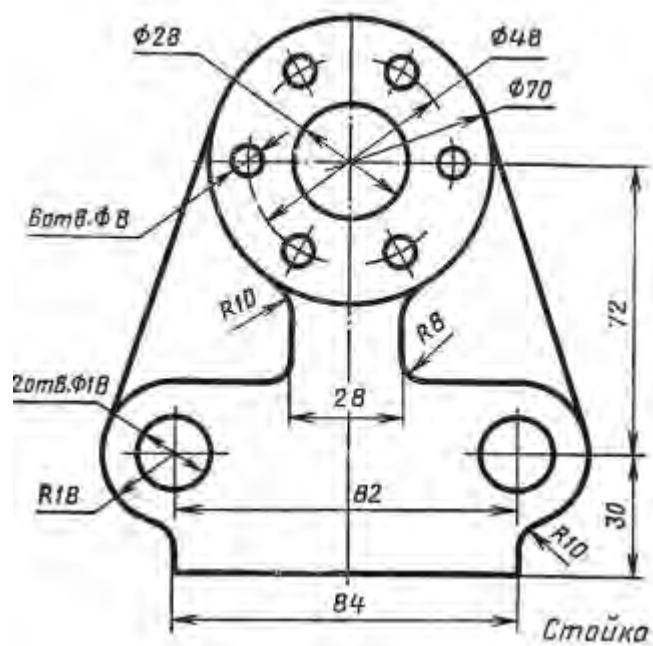
Вариант 13



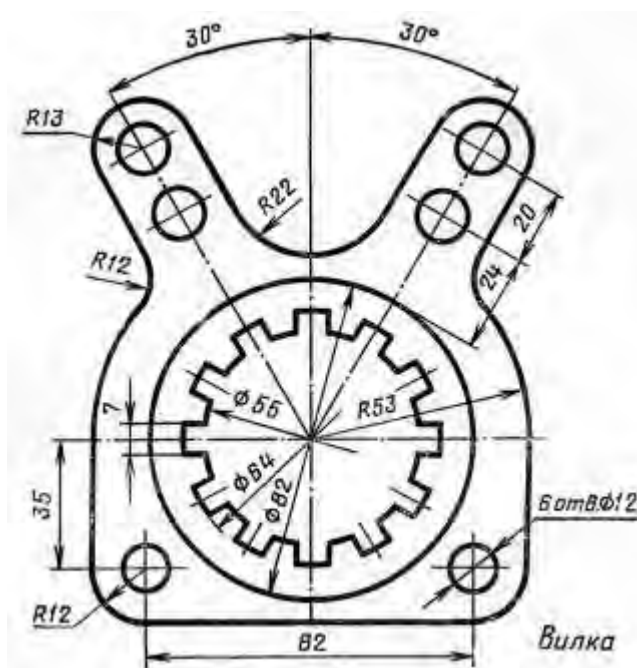
Вариант 14



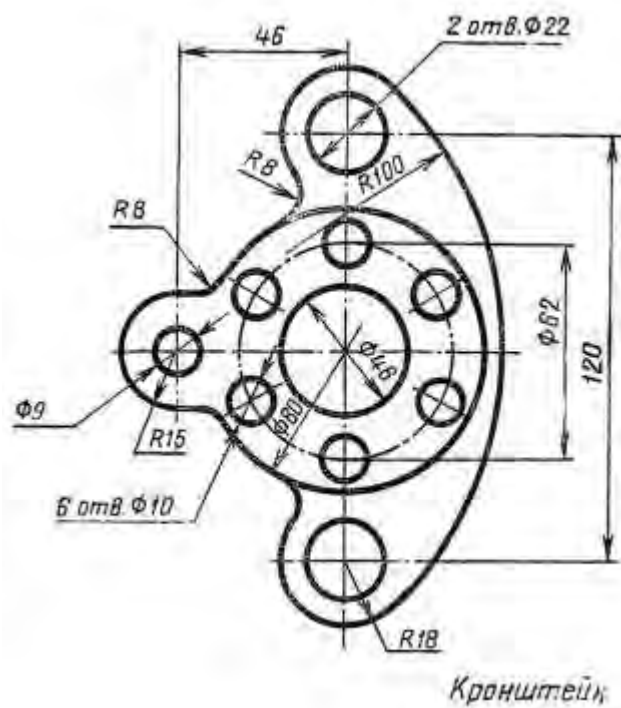
Вариант 15



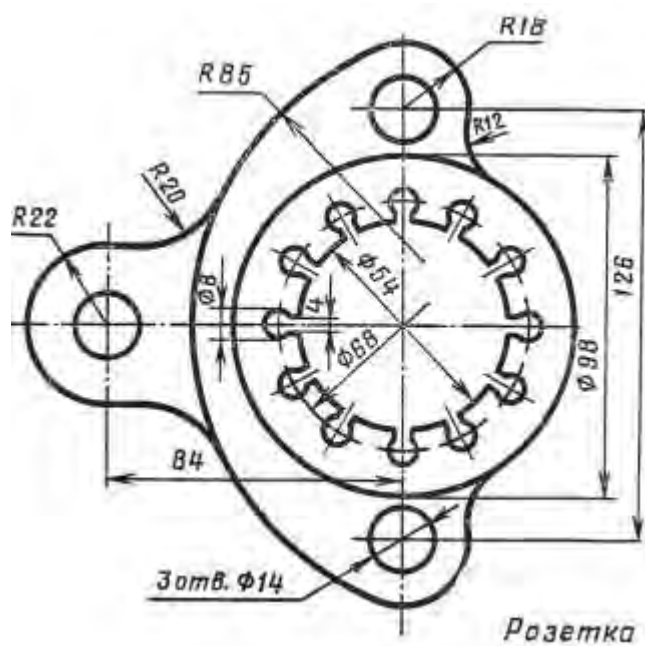
Вариант 16



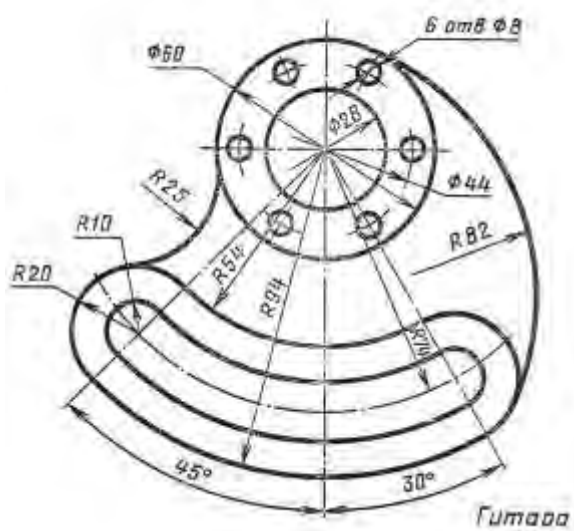
Вариант 17



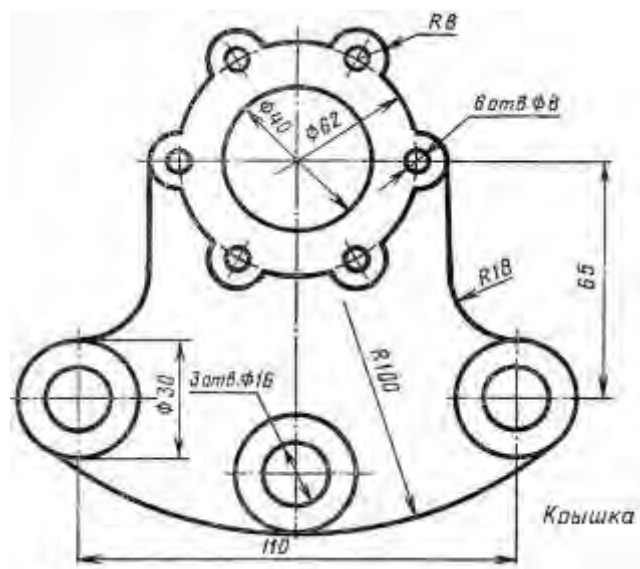
Вариант 18



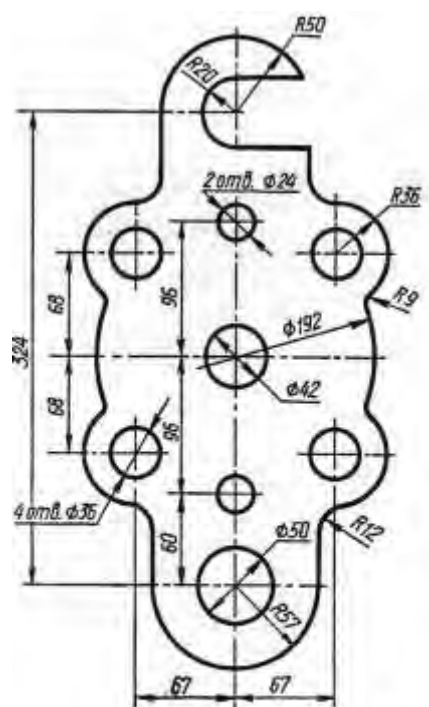
Вариант 19



Вариант 20

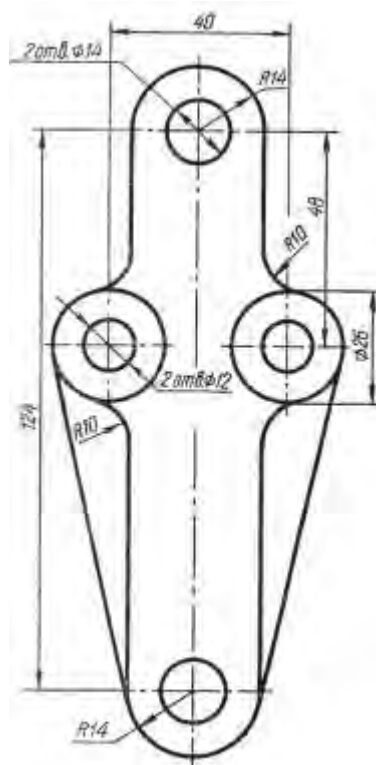


Вариант 21



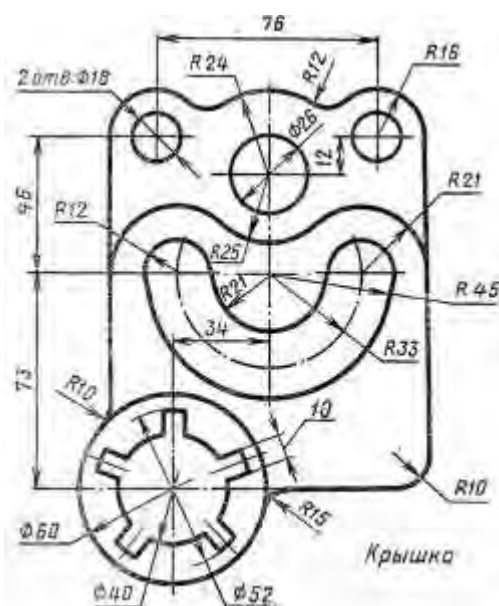
Кондуктор

Вариант 22



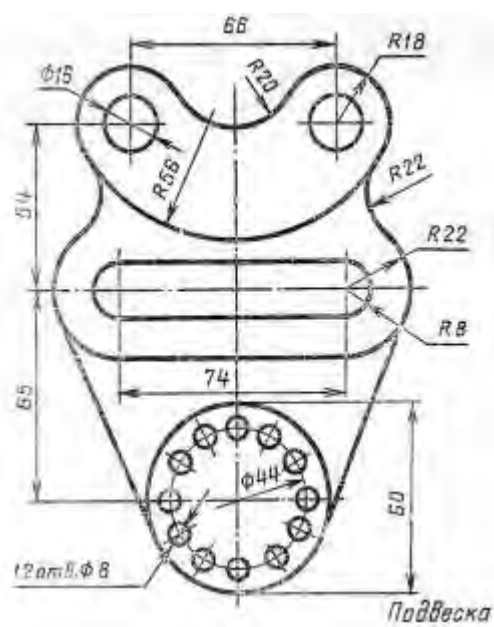
Планка

Вариант 23



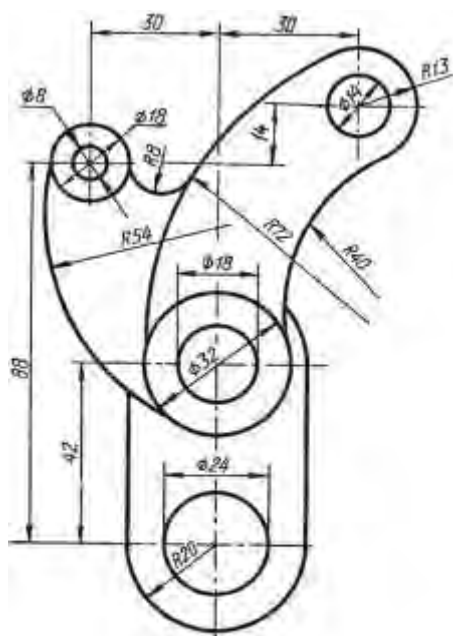
Крышка

Вариант 24



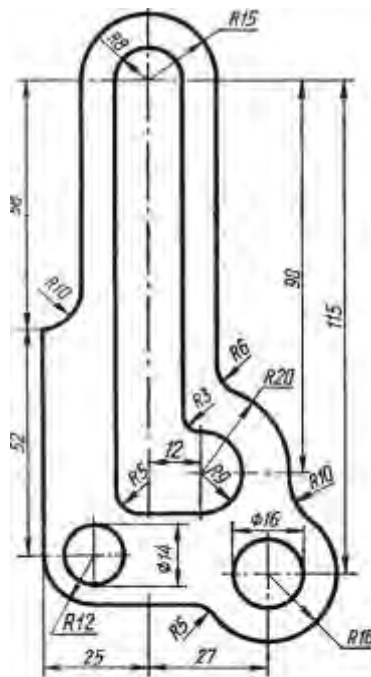
Подвеска

Вариант 25



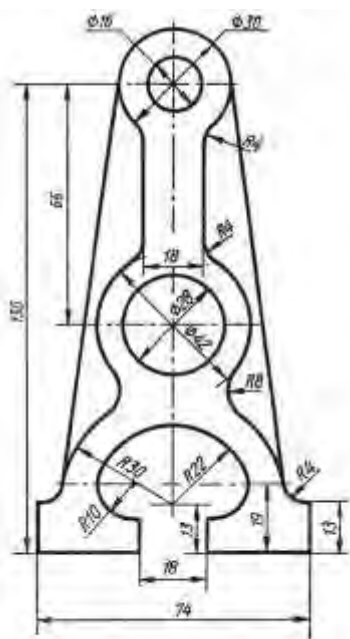
Рычаг

Вариант 26



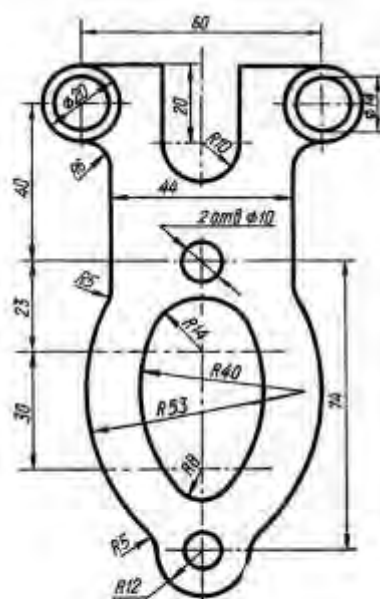
Прокладка

Вариант 27



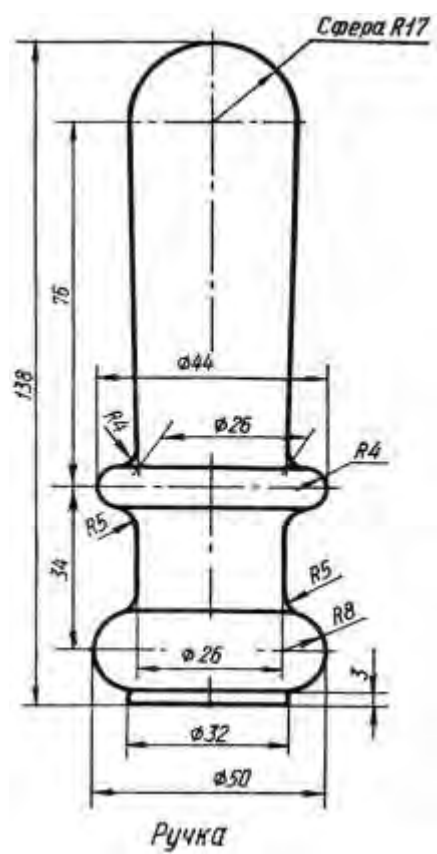
Стойка

Вариант 28

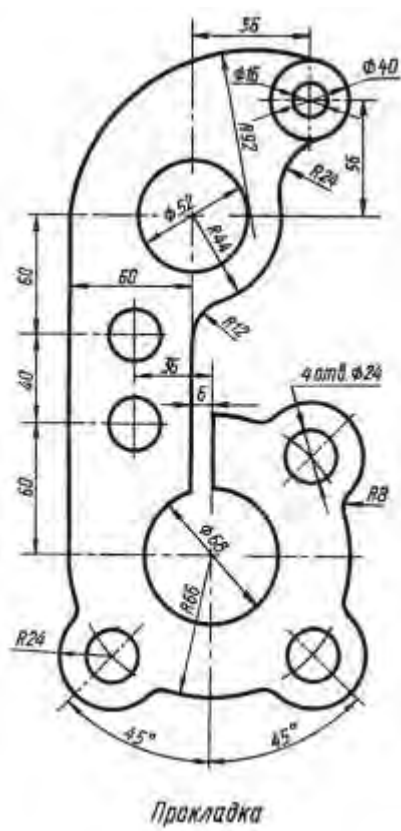


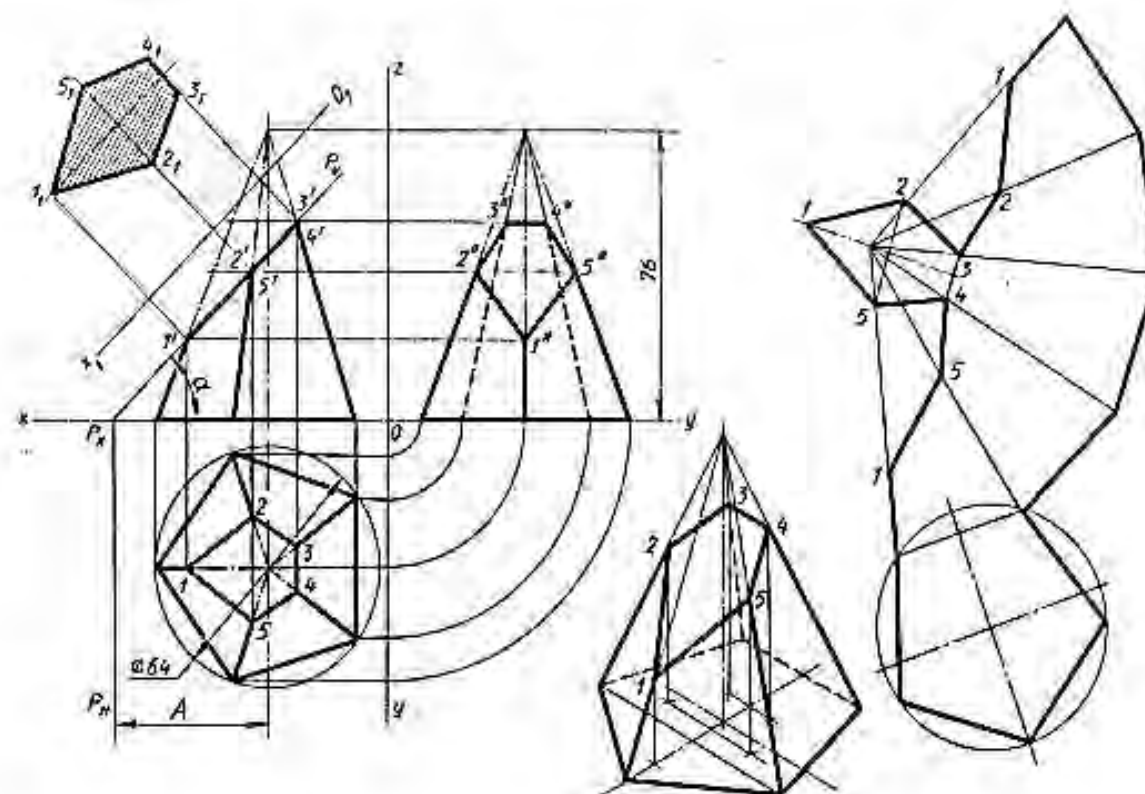
Подвеска

Вариант 29

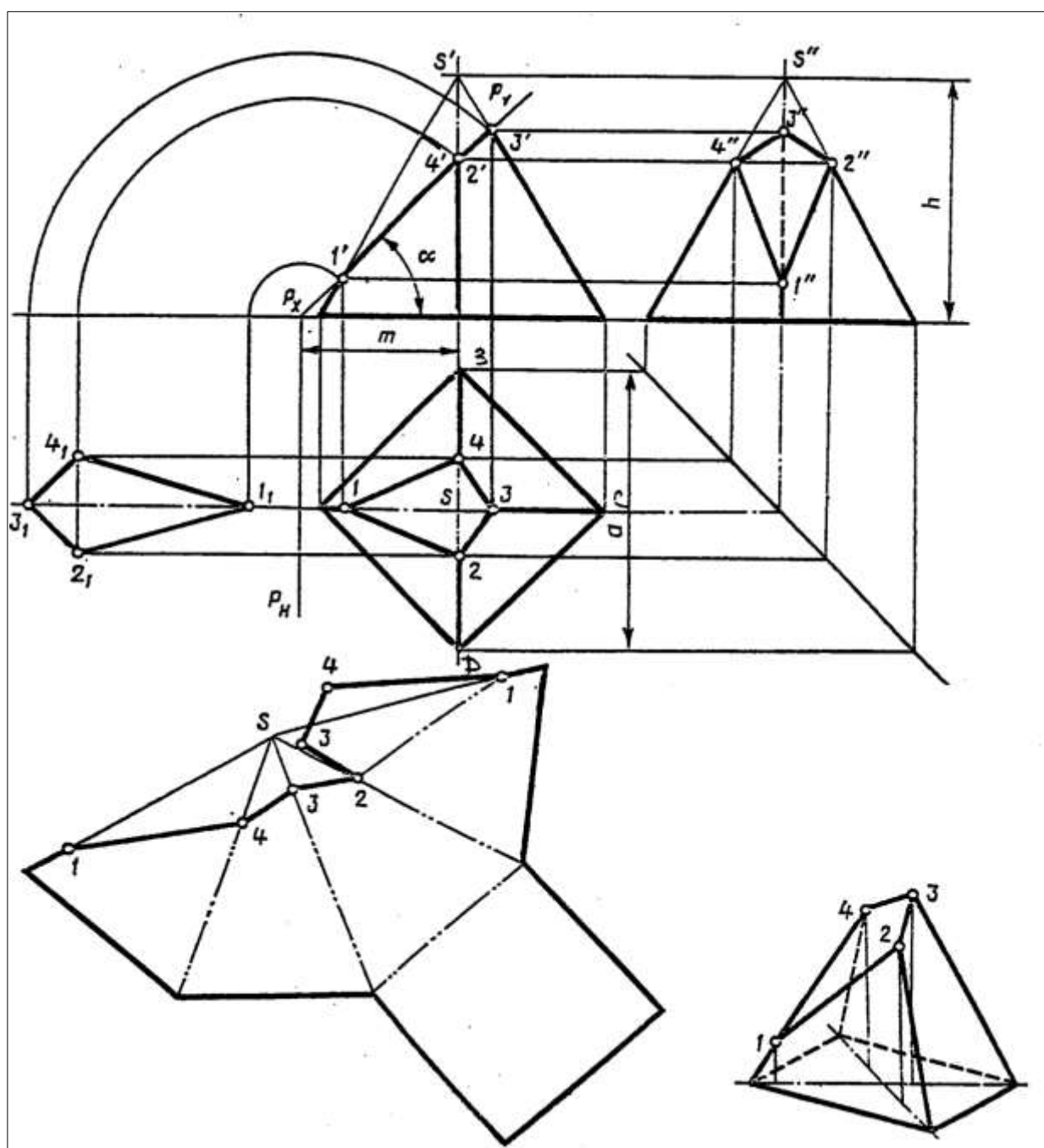


Вариант 30

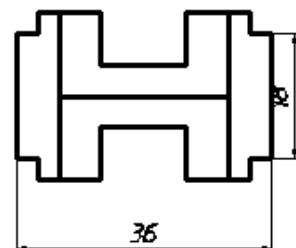
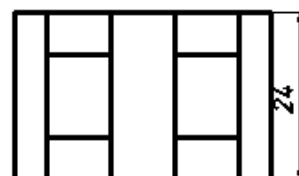
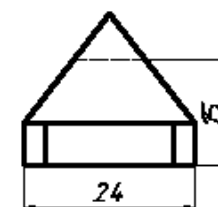
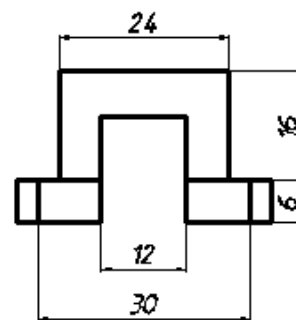
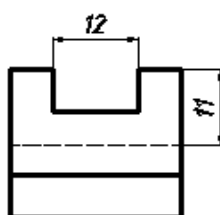
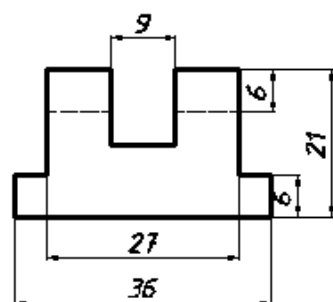




Основная надпись

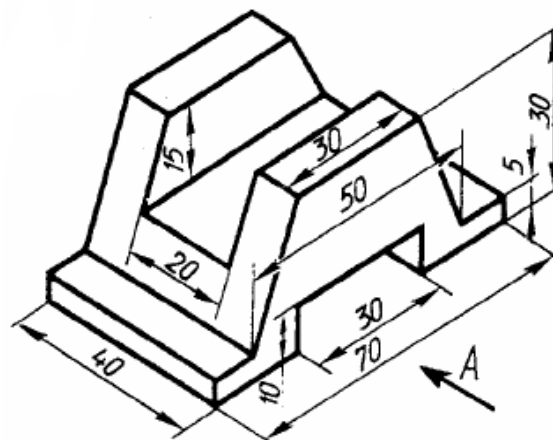
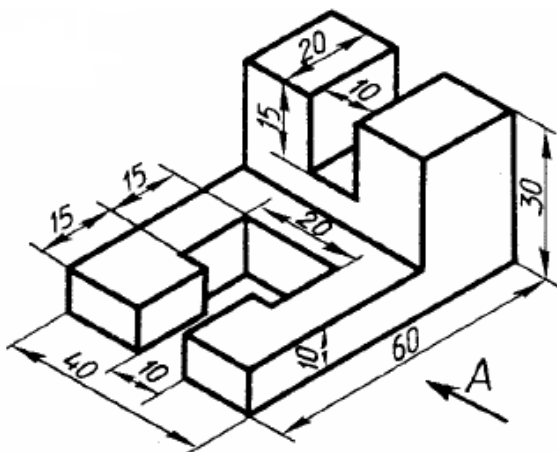


Обоз- наче- ние	№ варианта																													
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
h	66	75	80	66	65	75	80	66	65	75	80	66	65	75	80	66	60	75	80	66	60	75	80	66	60	75	80	66	60	75
d	70	65	80	76	70	65	80	76	72	65	80	76	70	65	80	76	72	65	80	76	70	65	80	76	72	65	80	76	70	65
m	40	35	42	55	40	35	42	55	40	35	43	55	40	35	40	55	42	35	46	55	40	35	46	55	40	35	44	55	40	35
α°	45	34	45	30	45	45	45	30	45	45	45	30	45	45	45	30	45	45	45	30	45	45	45	30	45	45	45	30	45	45

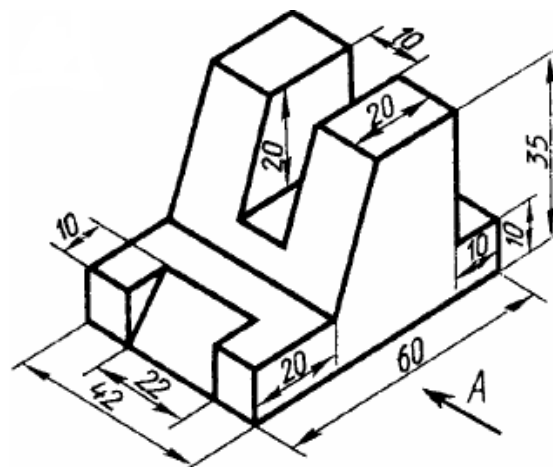
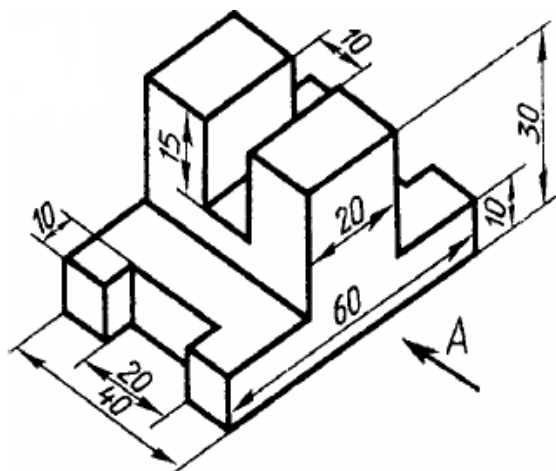


Основная надпись

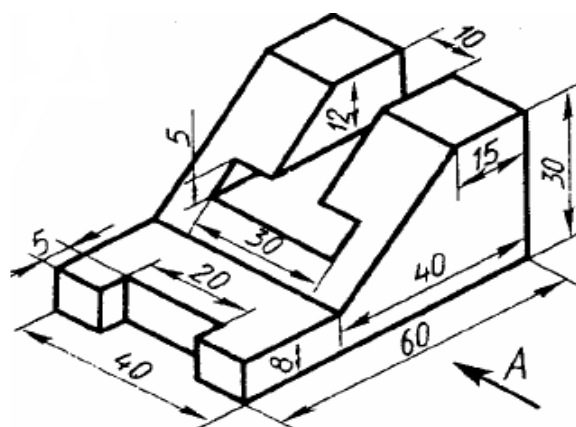
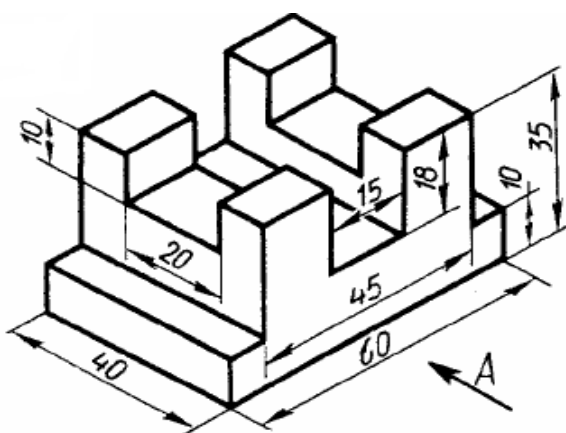
Вариант 1



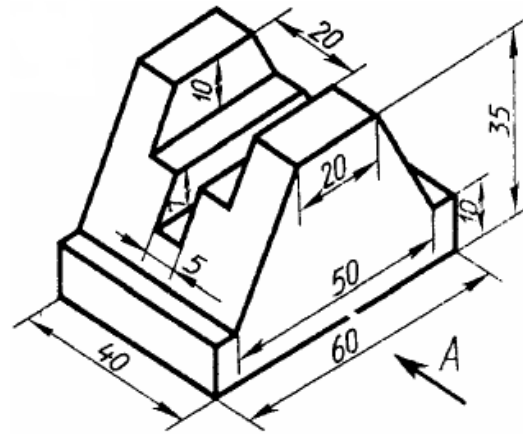
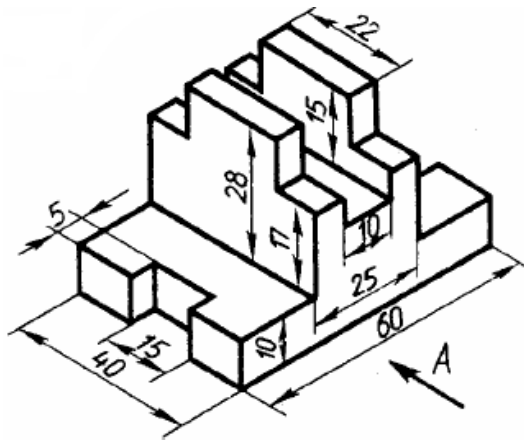
Вариант 2



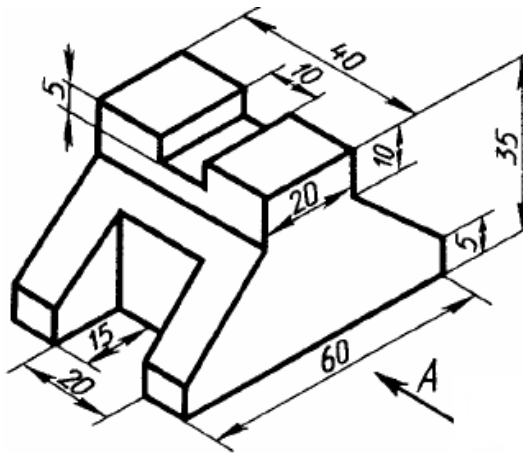
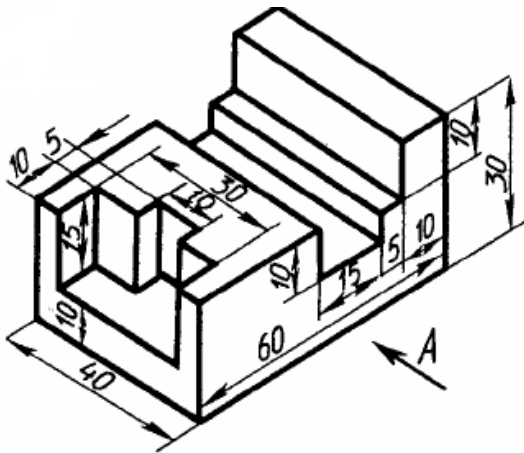
Вариант 3



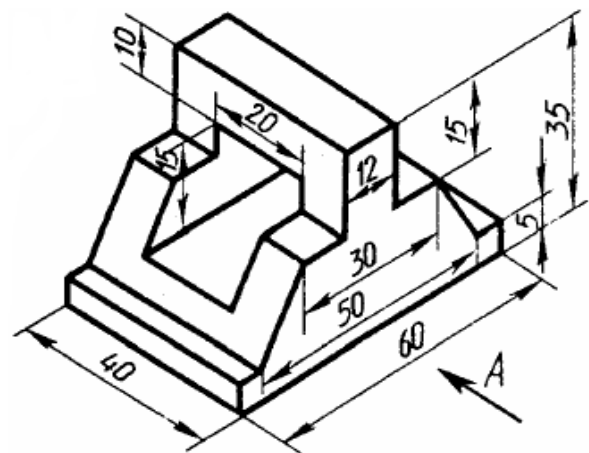
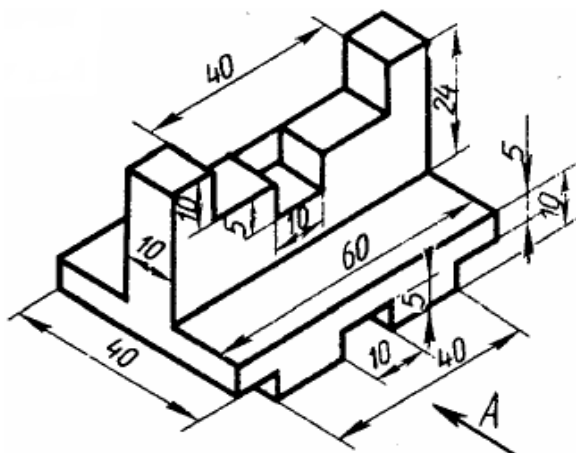
Вариант 4



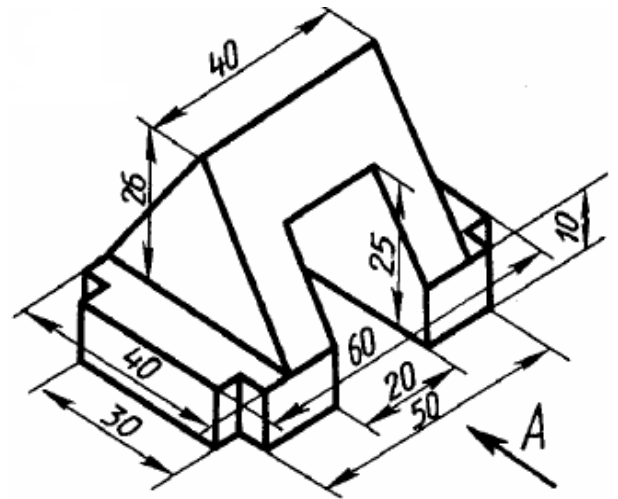
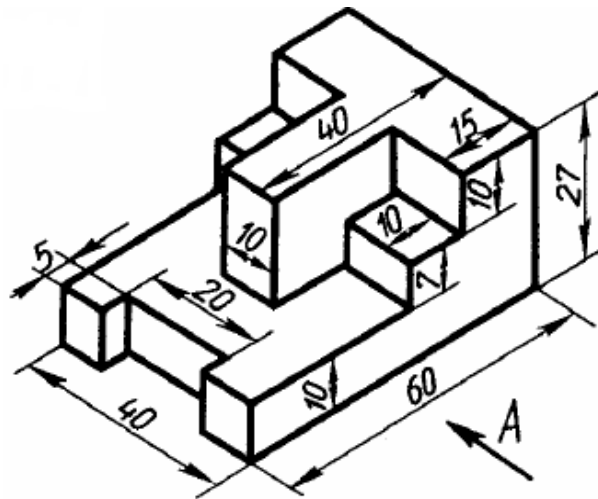
Вариант 5



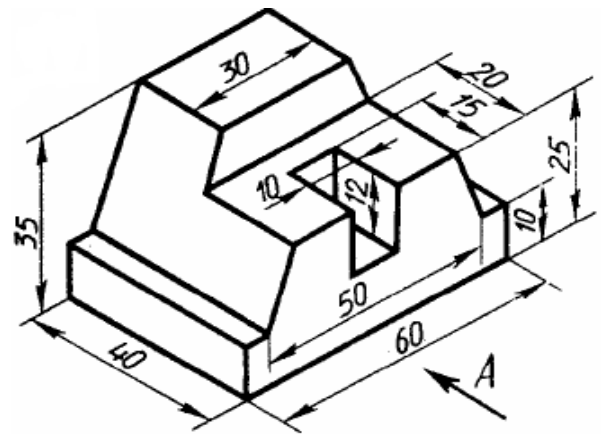
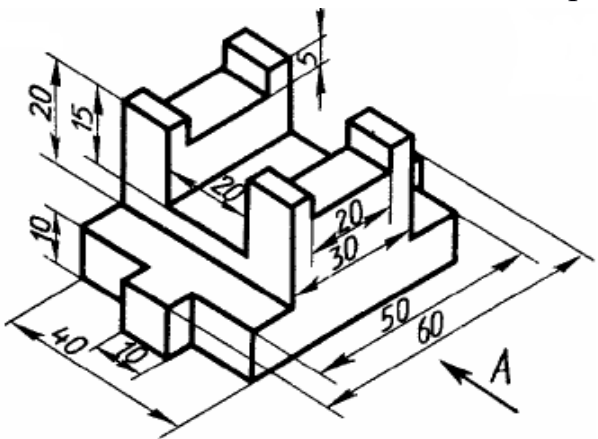
Вариант 6



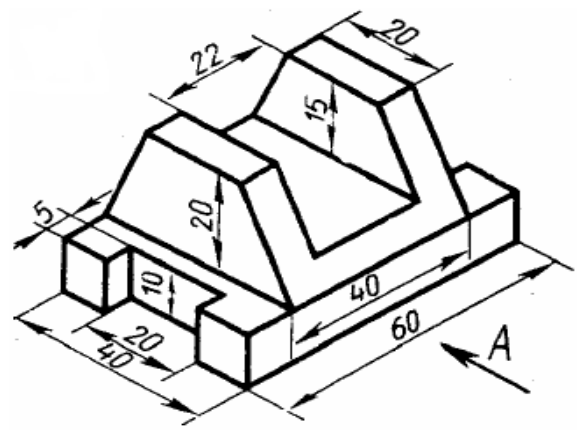
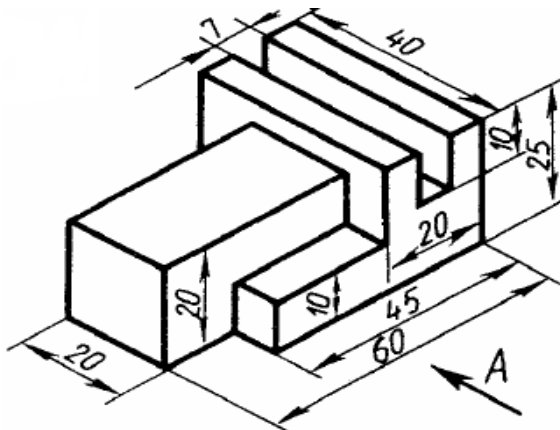
Вариант 7



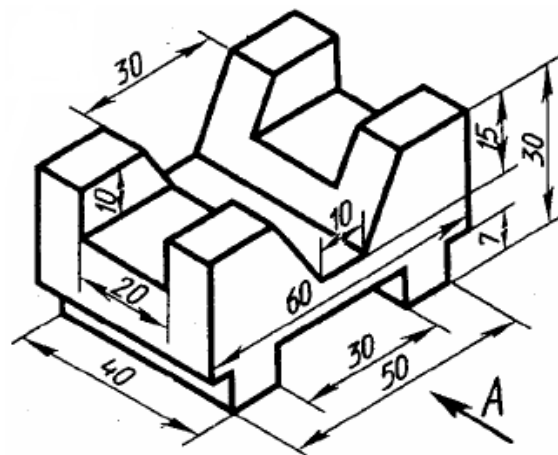
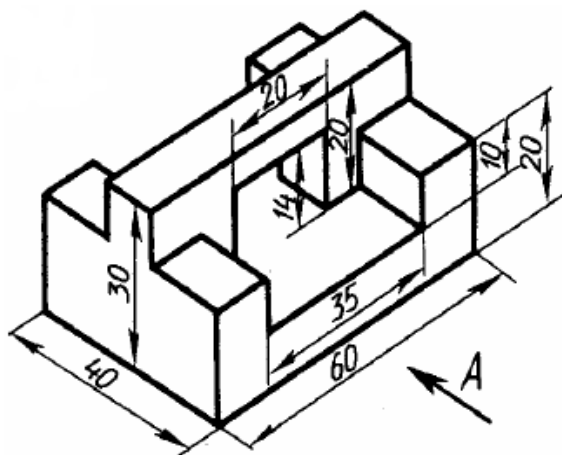
Вариант 8



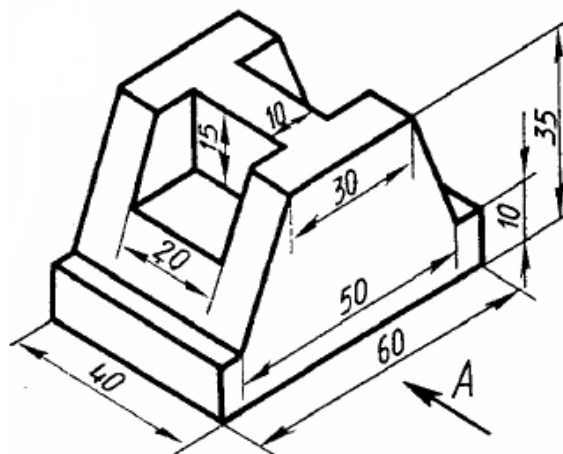
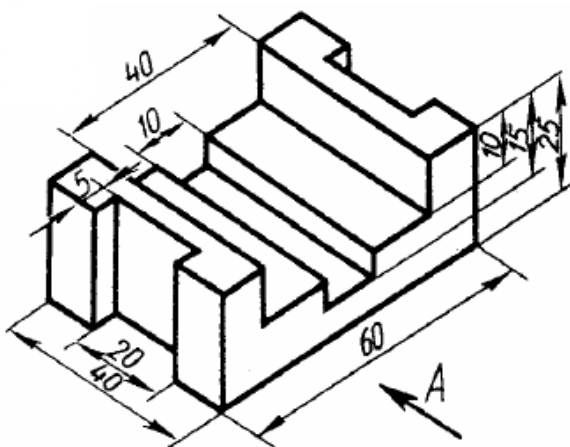
Вариант 9



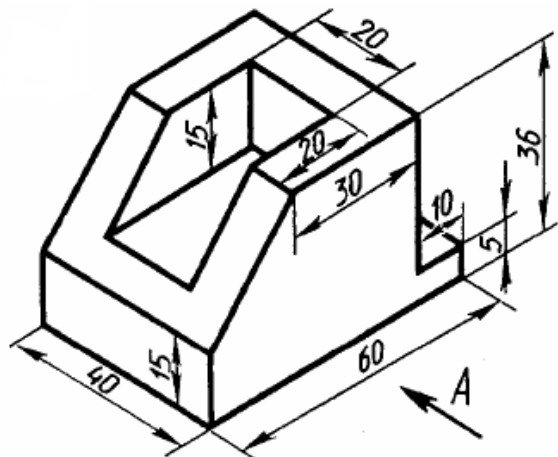
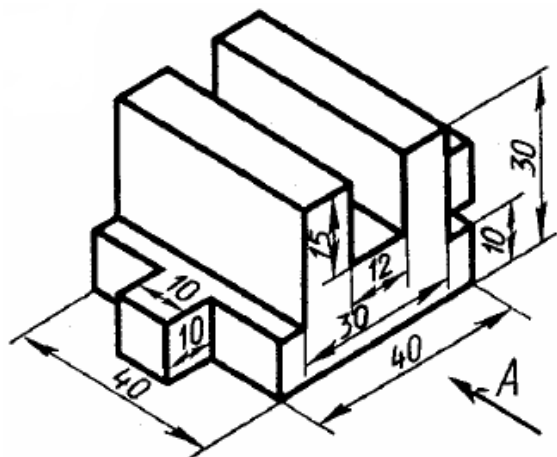
Вариант 10



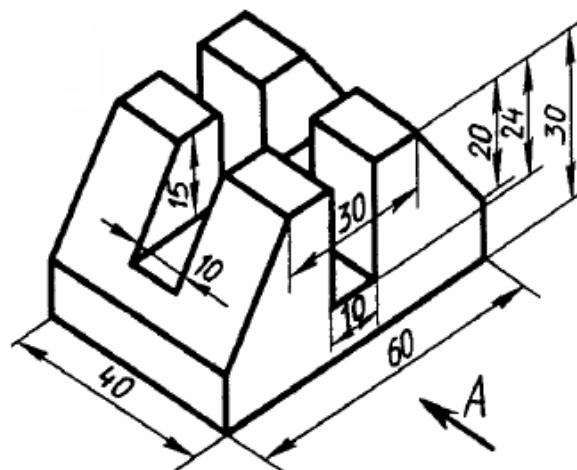
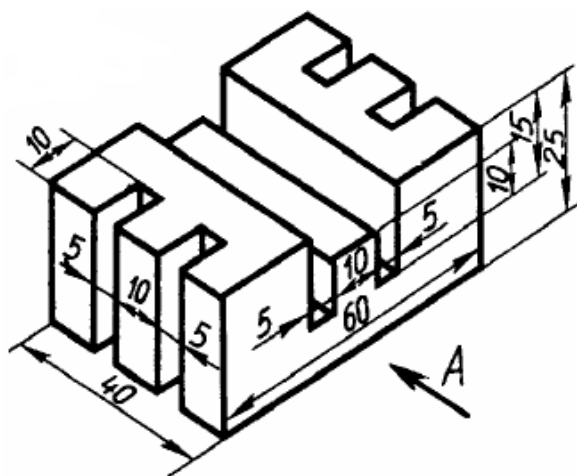
Вариант 11



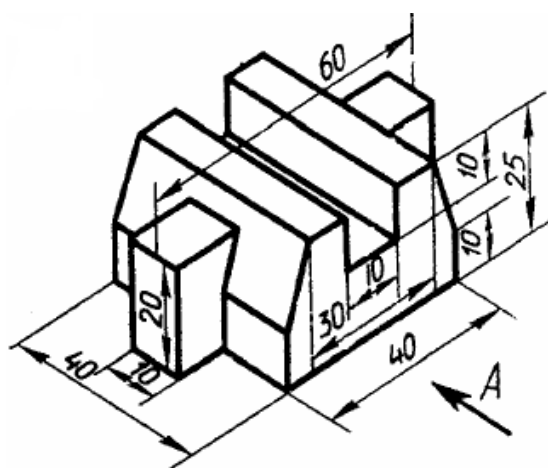
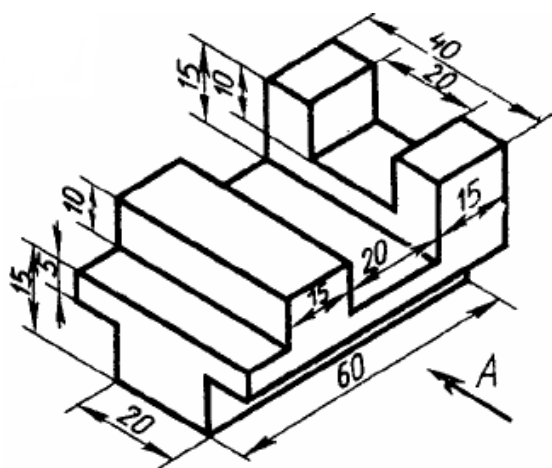
Вариант 12



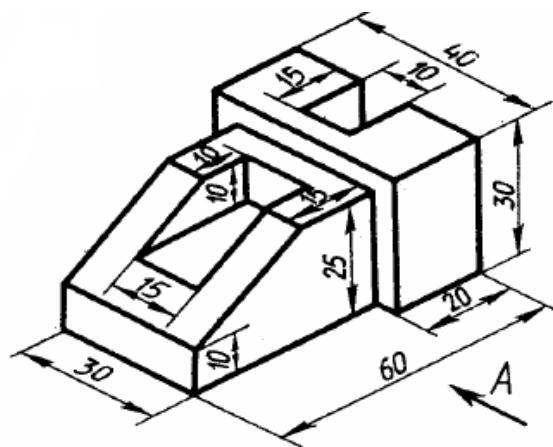
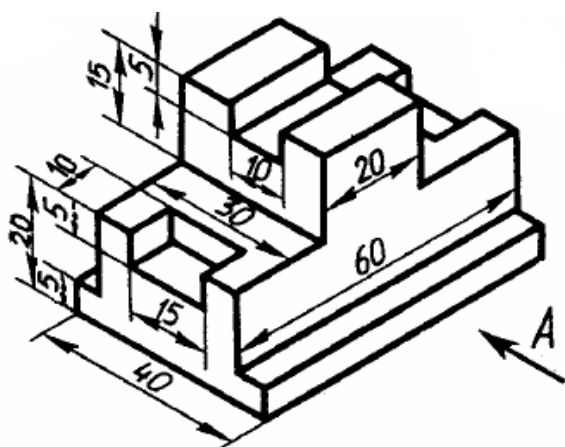
Вариант 13



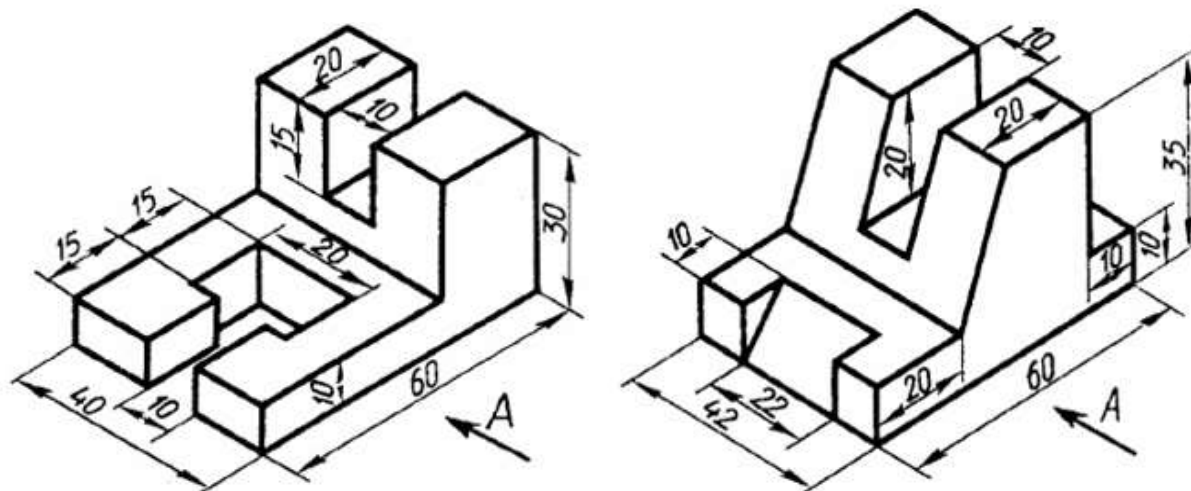
Вариант 14



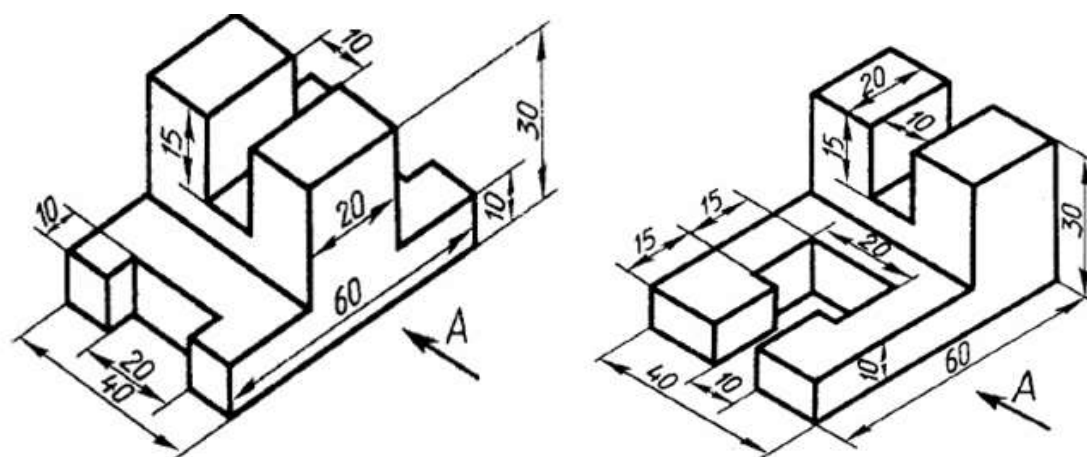
Вариант 15



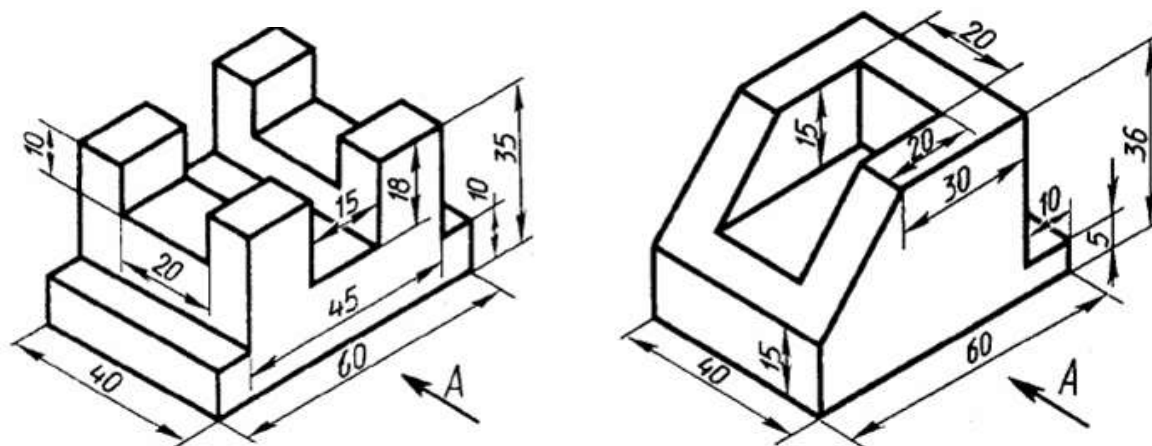
Вариант 16



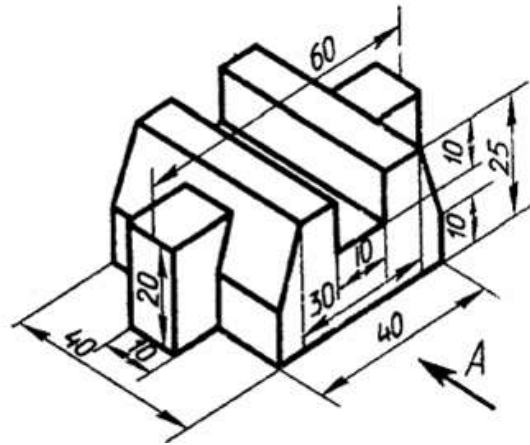
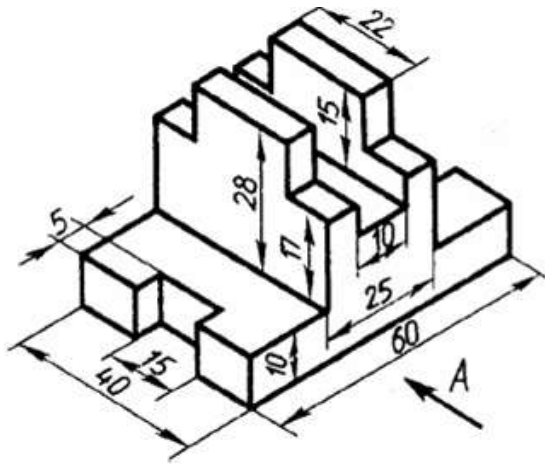
Вариант 17



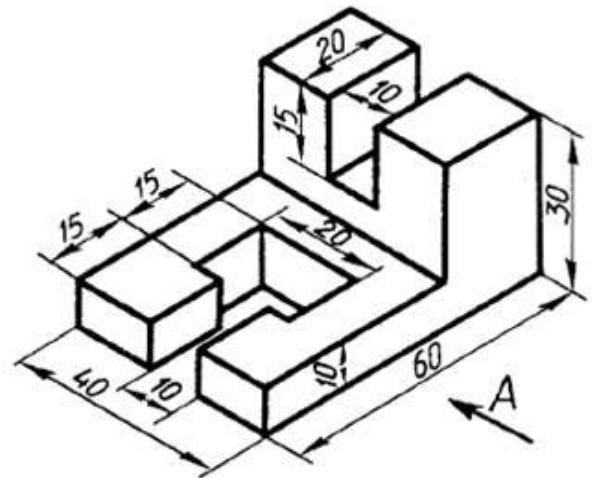
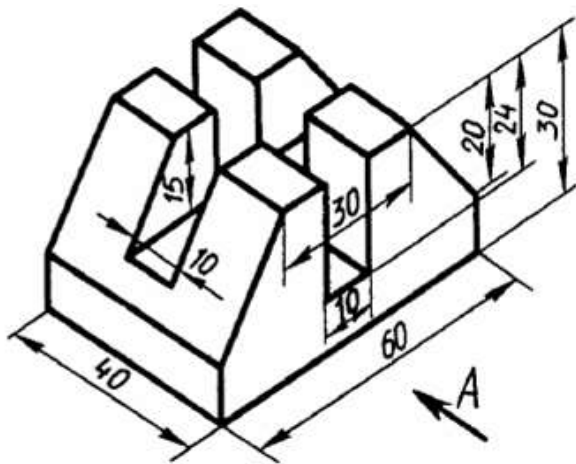
Вариант 18



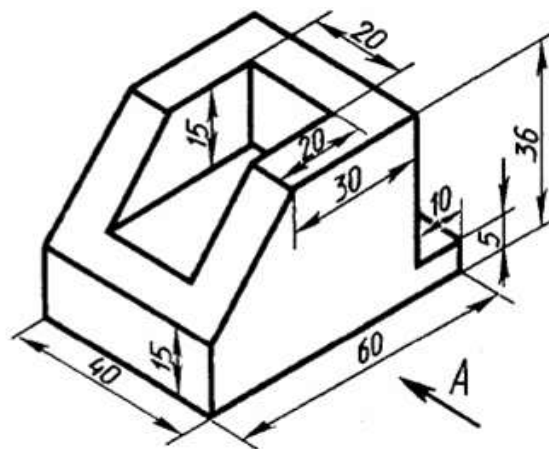
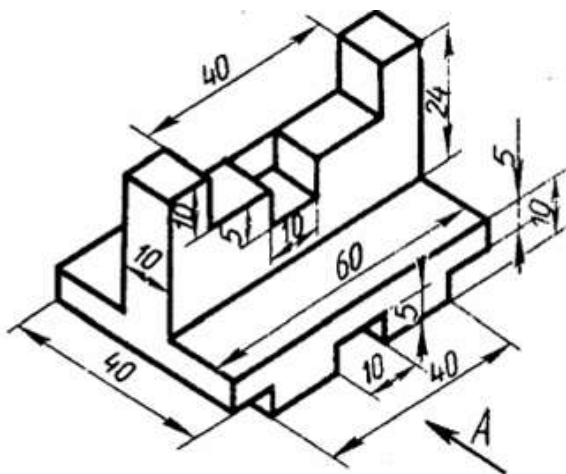
Вариант 19



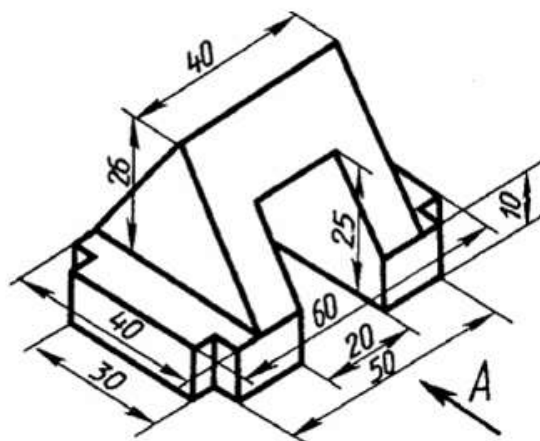
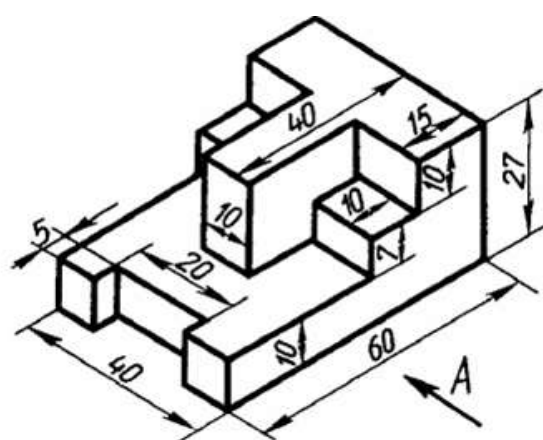
Вариант 20



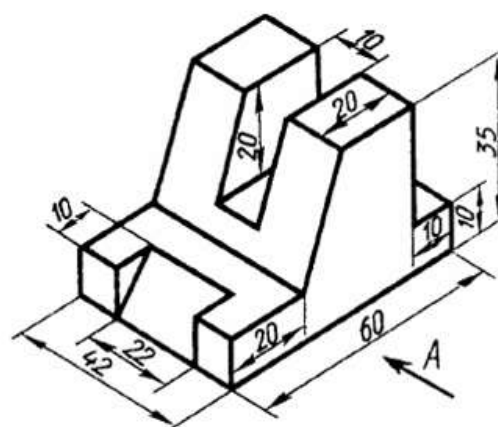
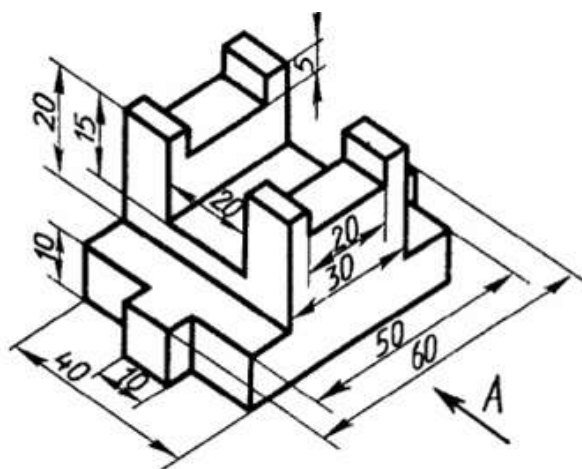
Вариант 21



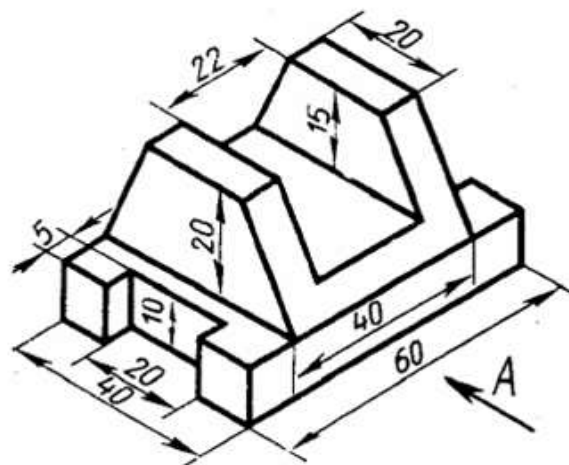
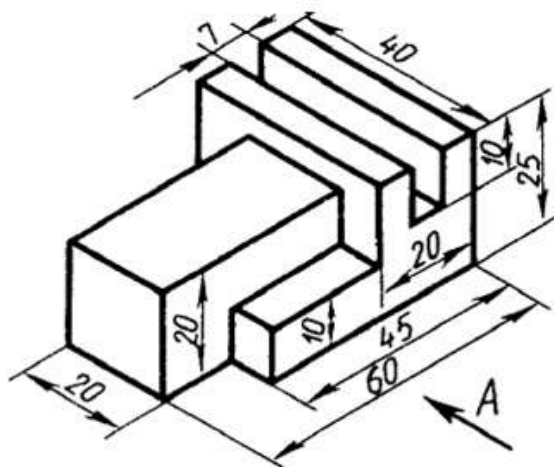
Вариант 22



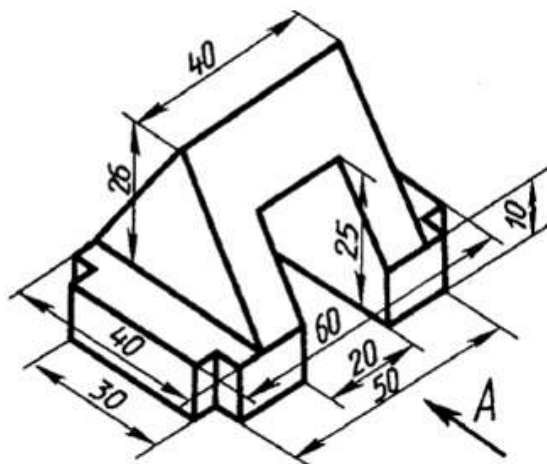
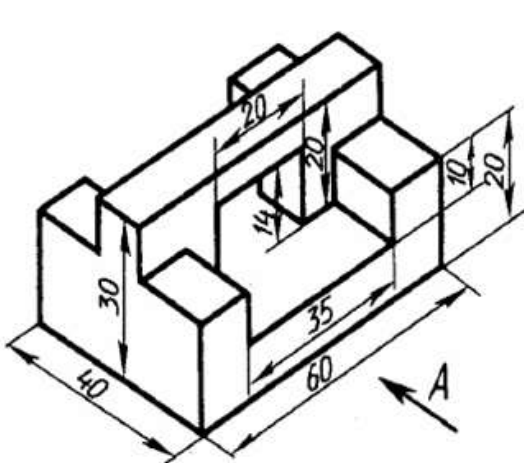
Вариант 23



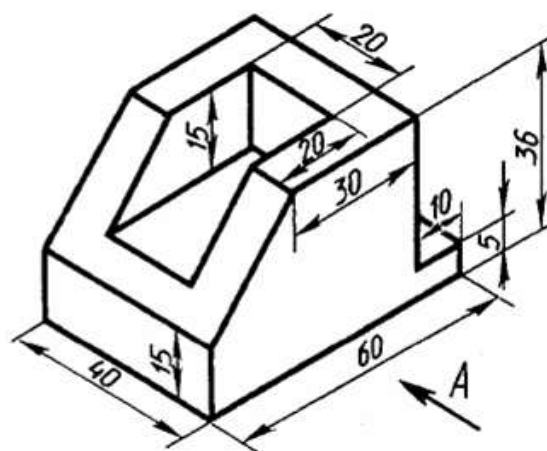
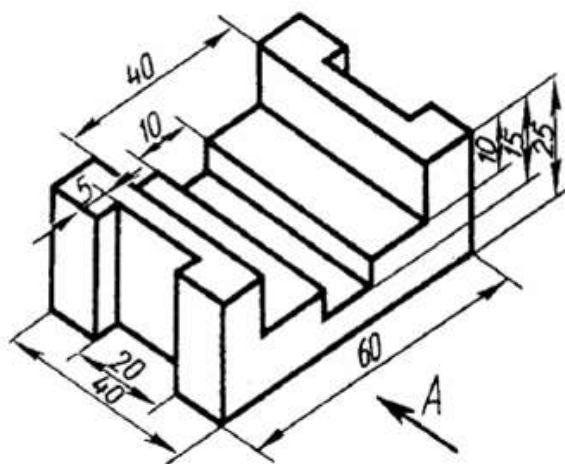
Вариант 24



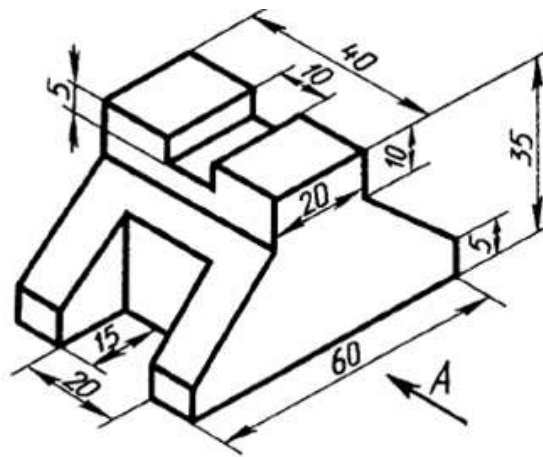
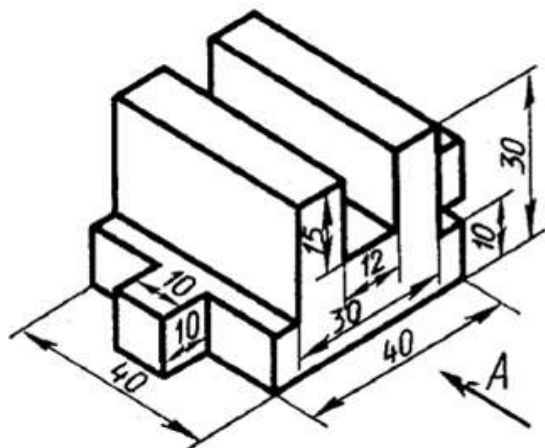
Вариант 25



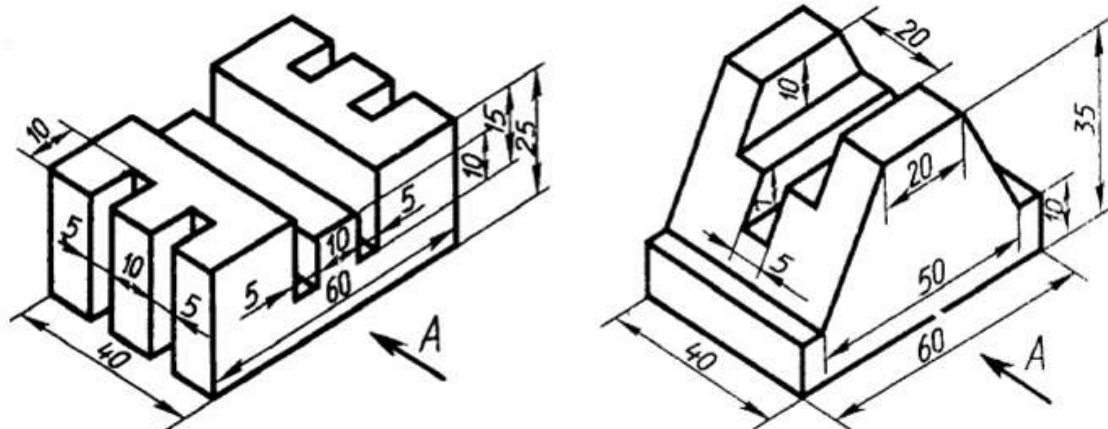
Вариант 26



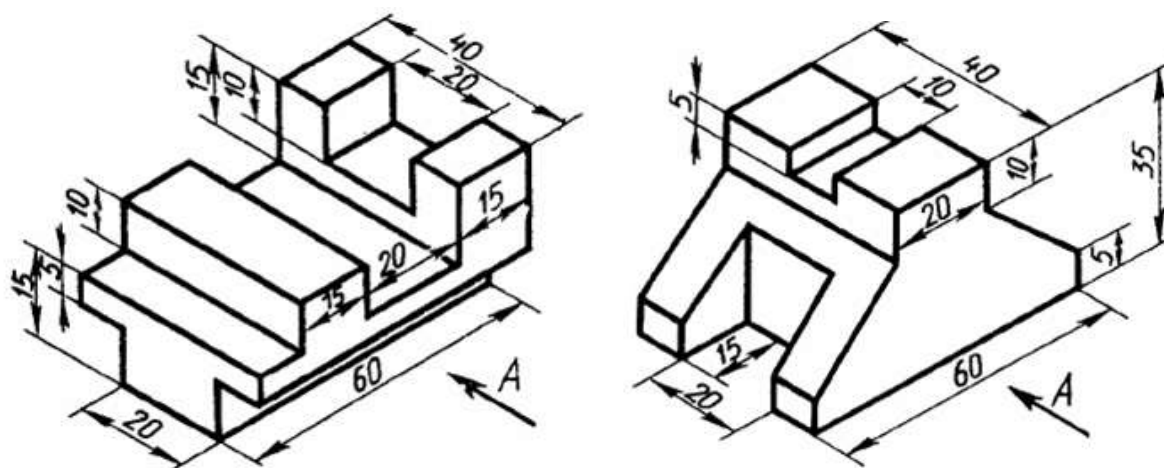
Вариант 27



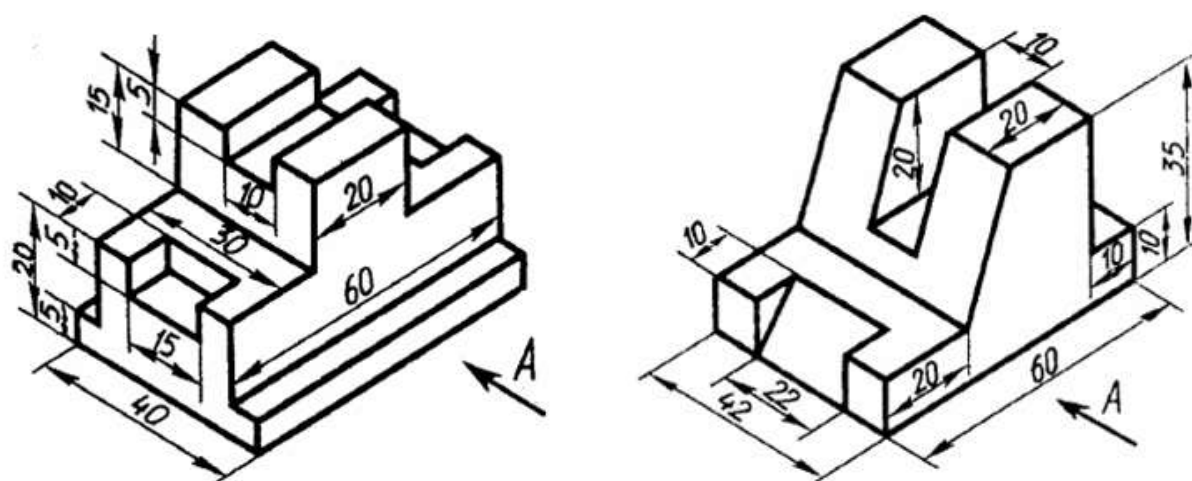
Вариант 28

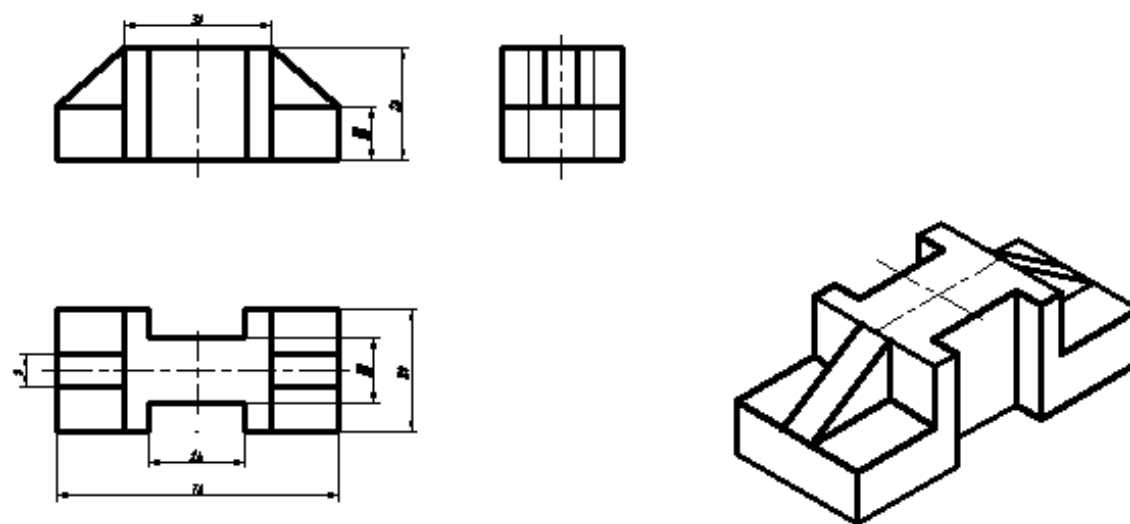


Вариант 29



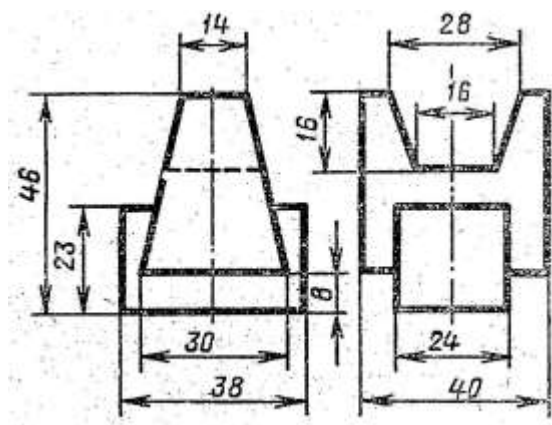
Вариант 30



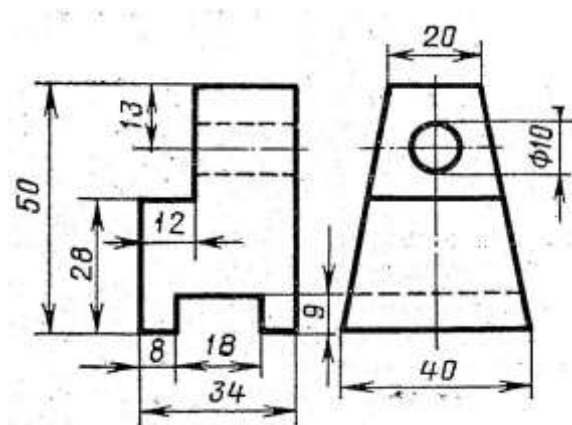


Основная надпись

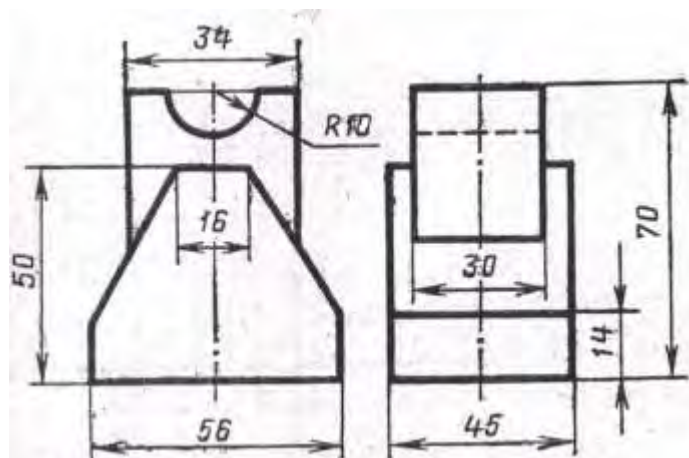
Вариант 1



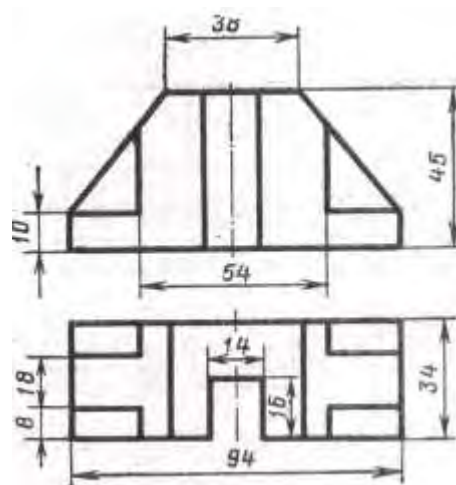
Вариант 2



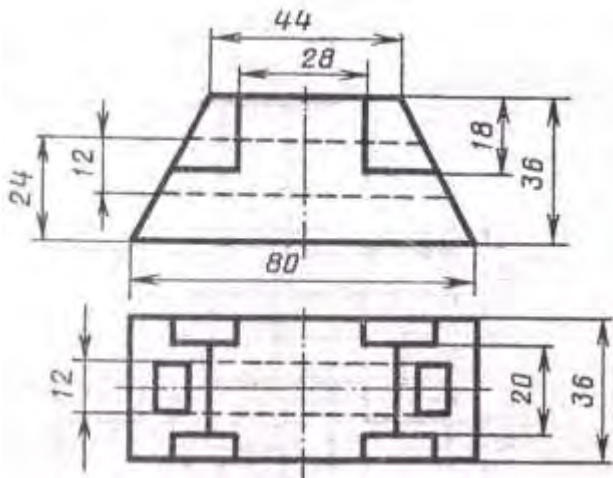
Вариант 3



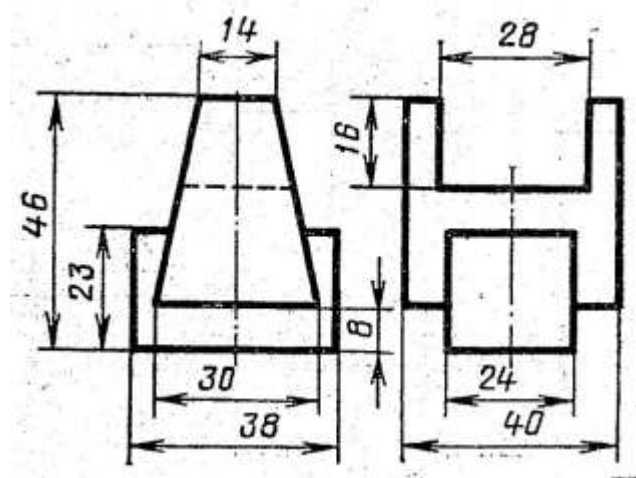
Вариант 4



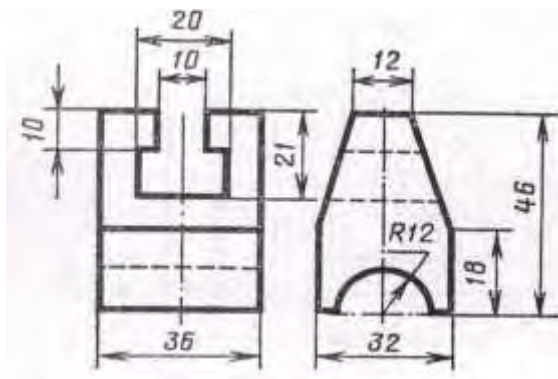
Вариант 5



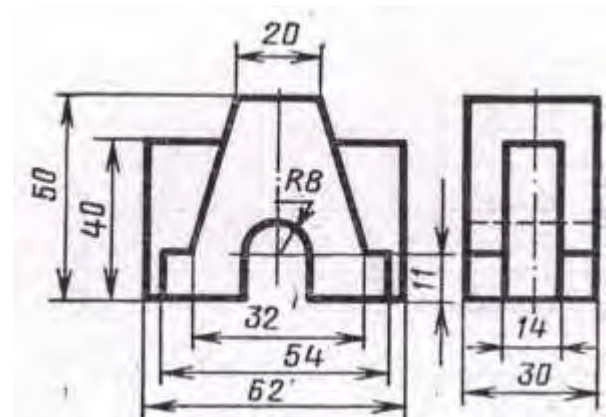
Вариант 6



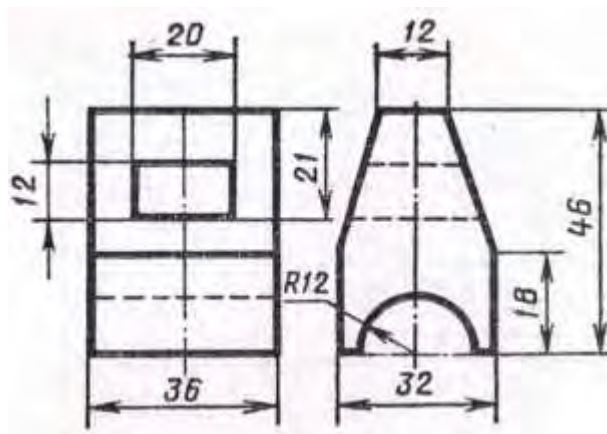
Вариант 7



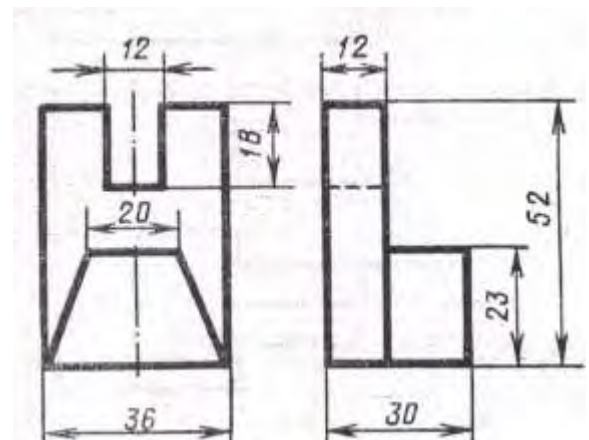
Вариант 8



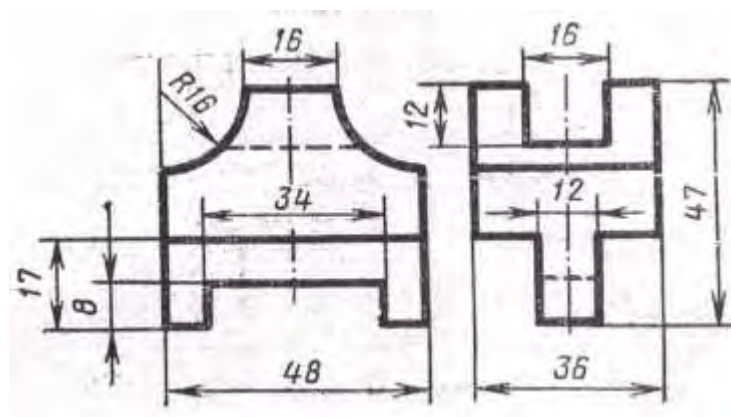
Вариант 9



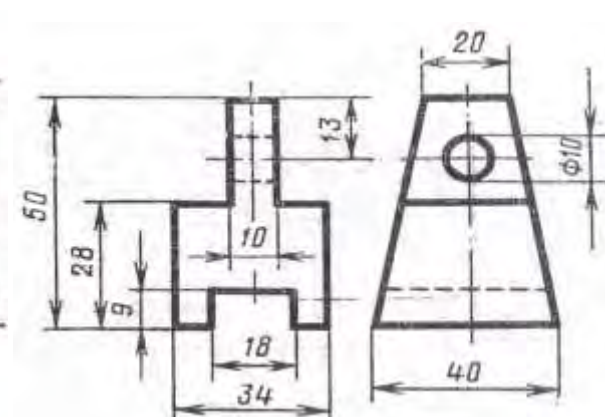
Вариант 10



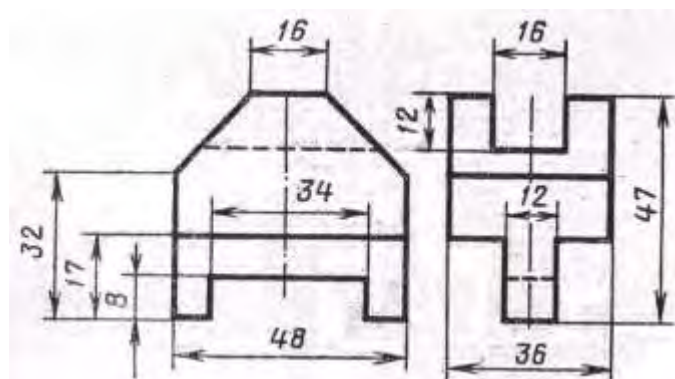
Вариант 11



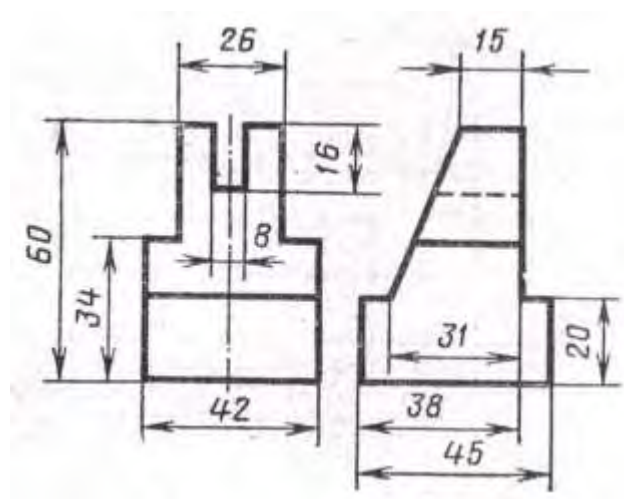
Вариант 12



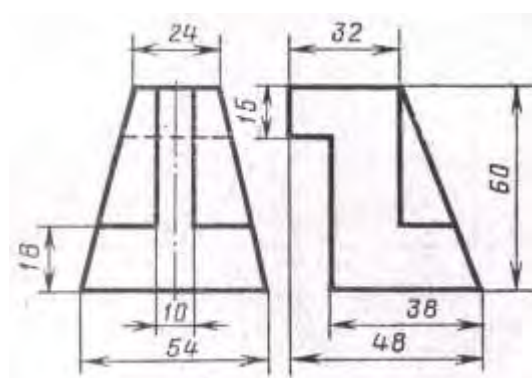
Вариант 13



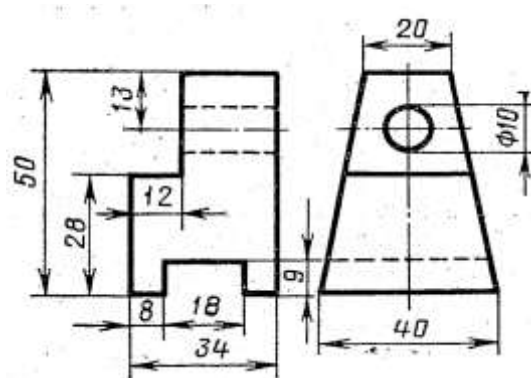
Вариант 14



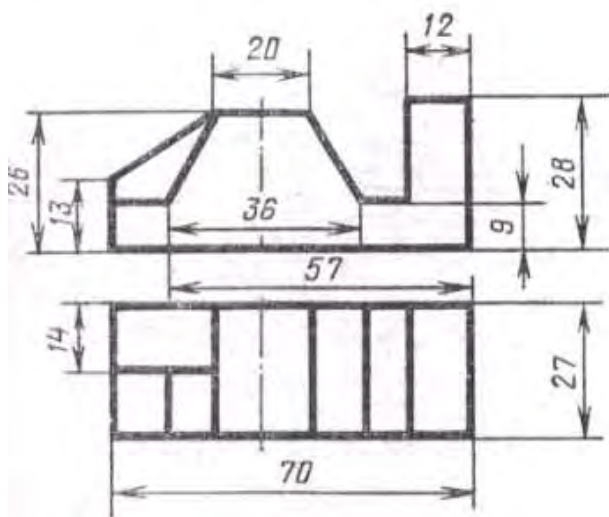
Вариант 15



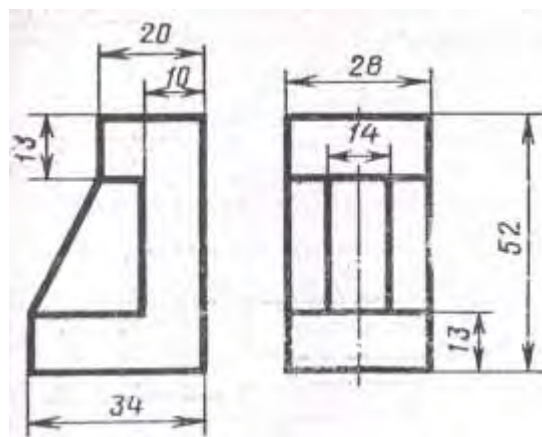
Вариант 16



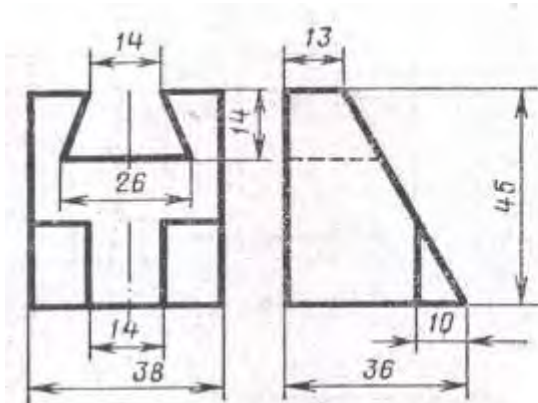
Вариант 17



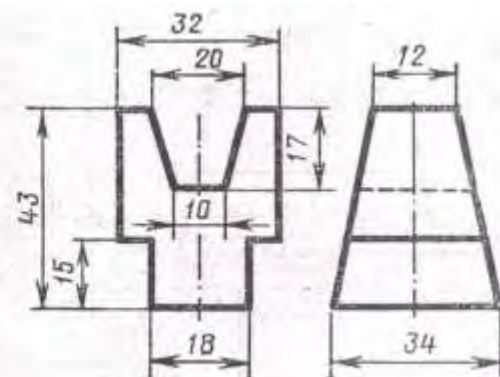
Вариант 18



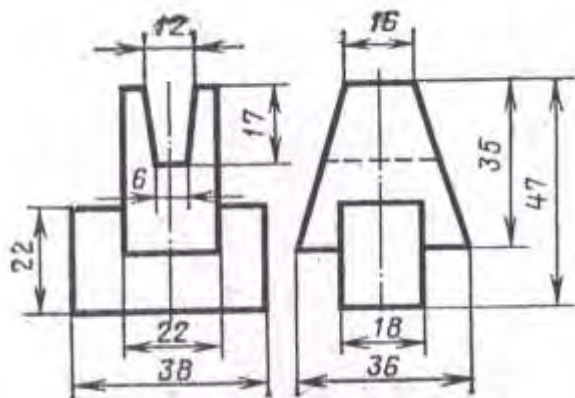
Вариант 19



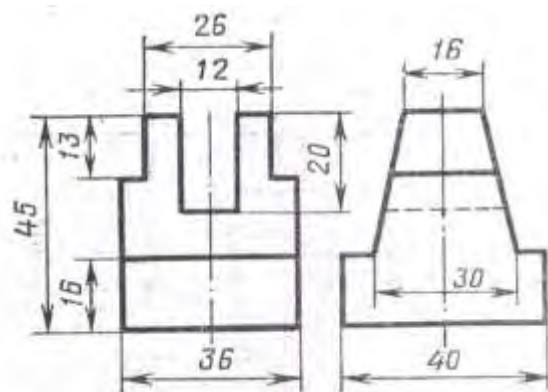
Вариант 20



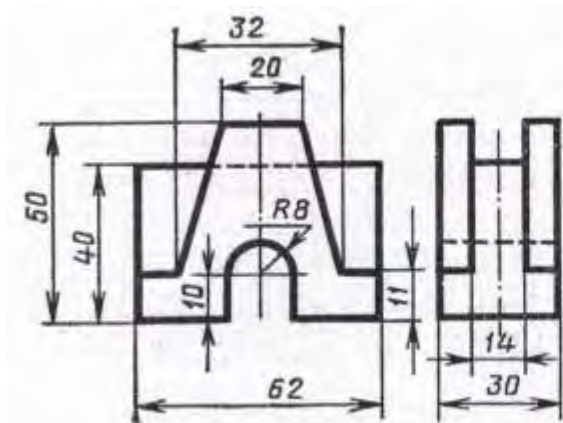
Вариант 21



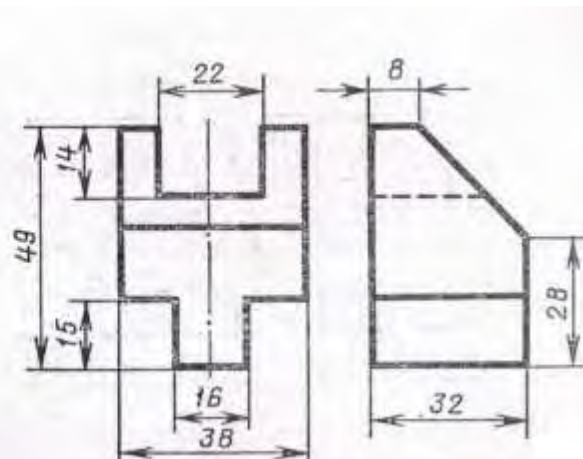
Вариант 22



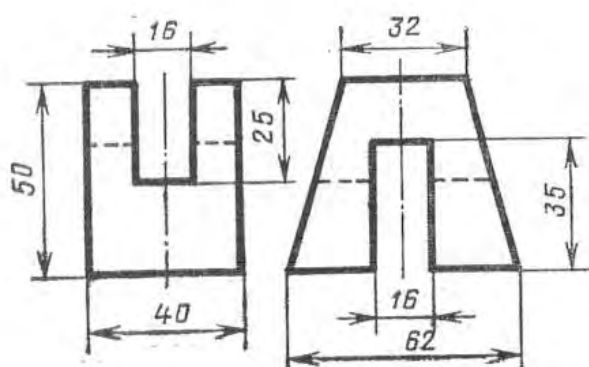
Вариант 23



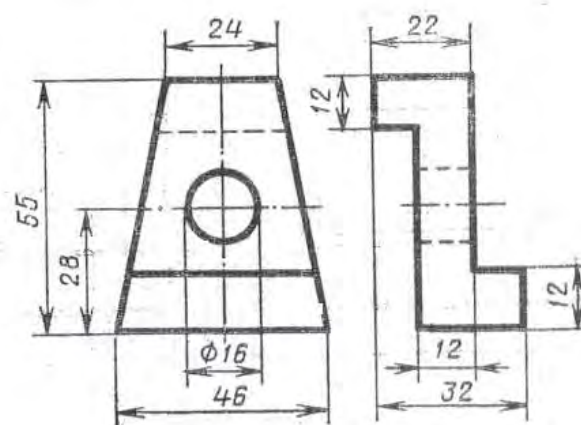
Вариант 24



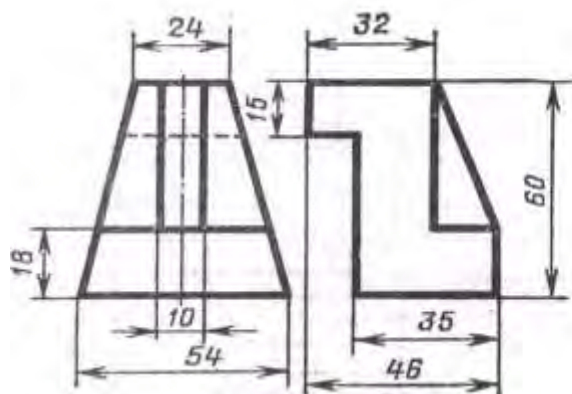
Вариант 25



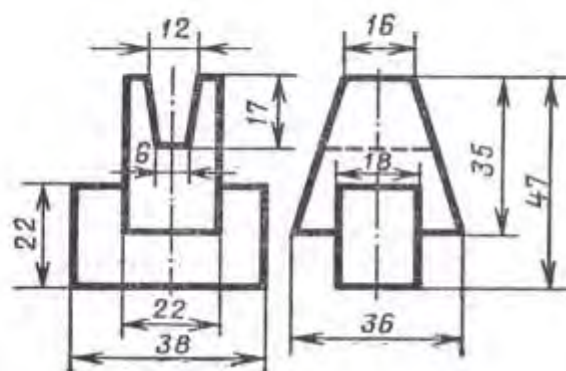
Вариант 26



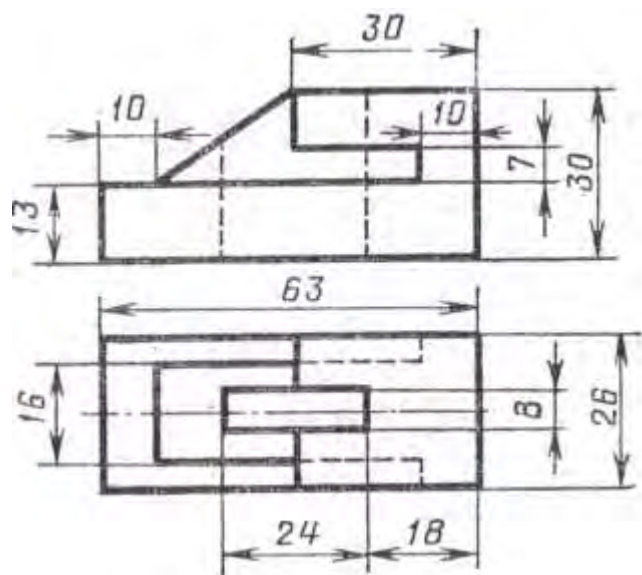
Вариант 27



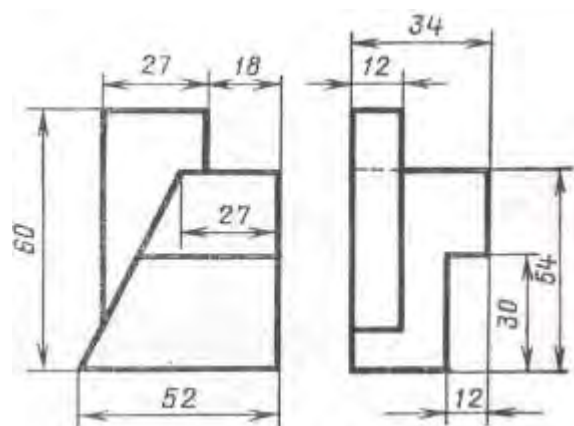
Вариант 28

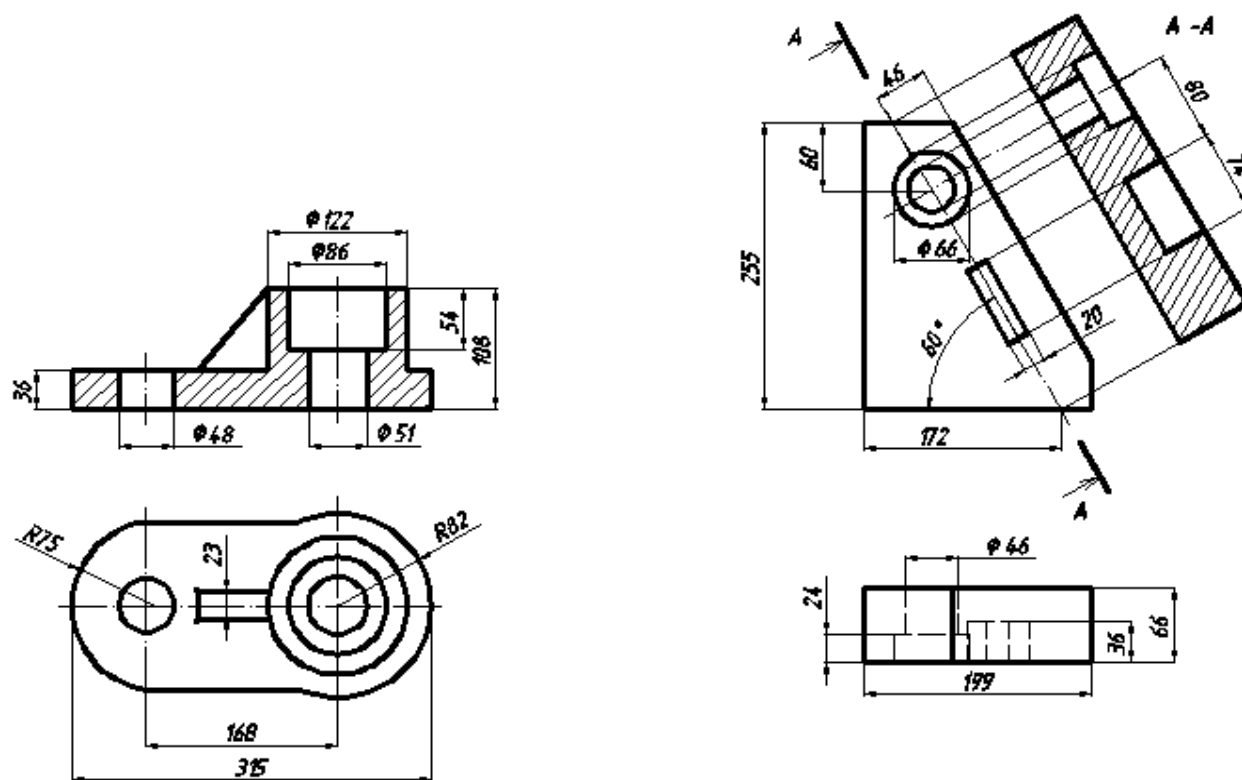


Вариант 29



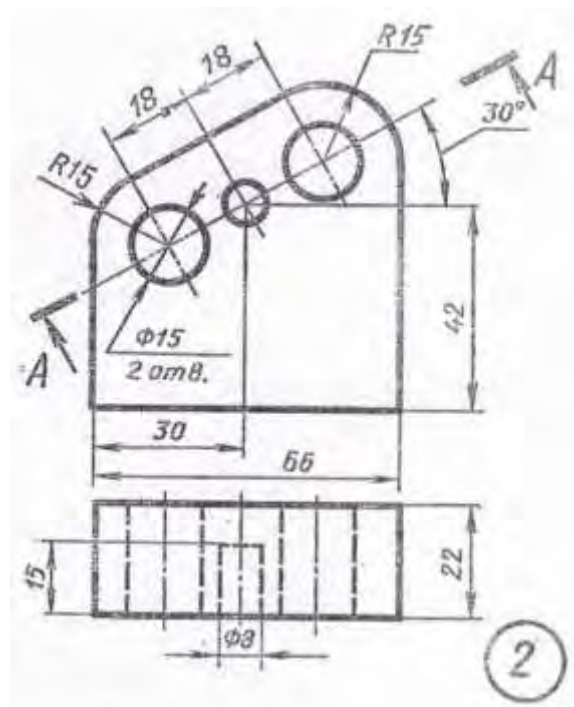
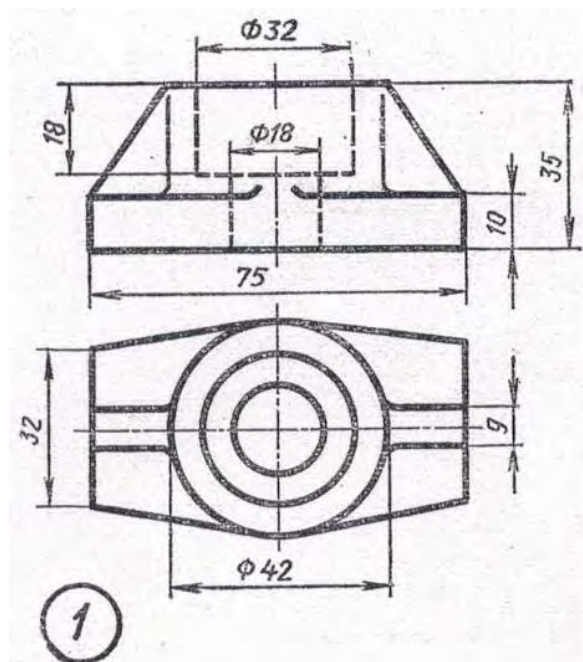
Вариант 30



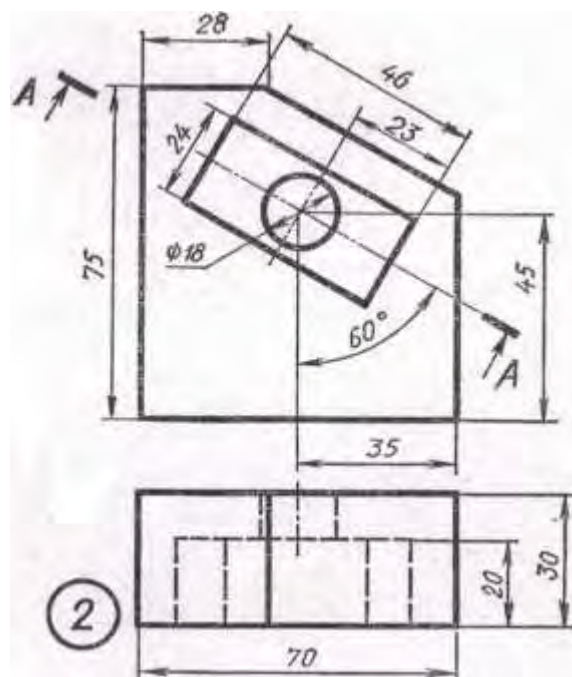
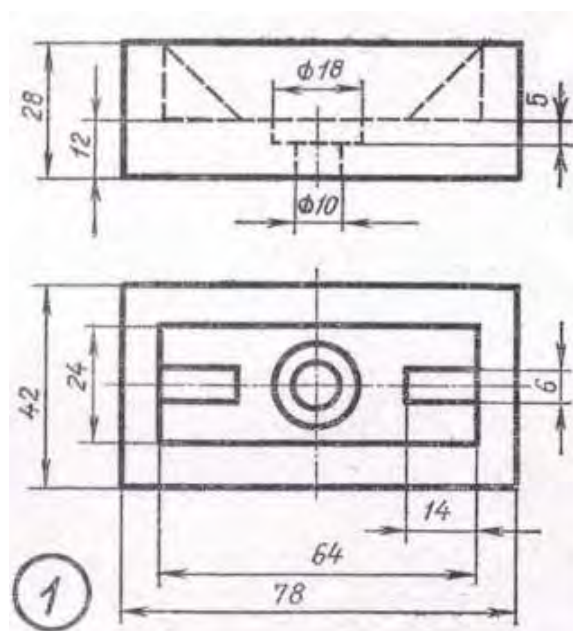


Основная надпись

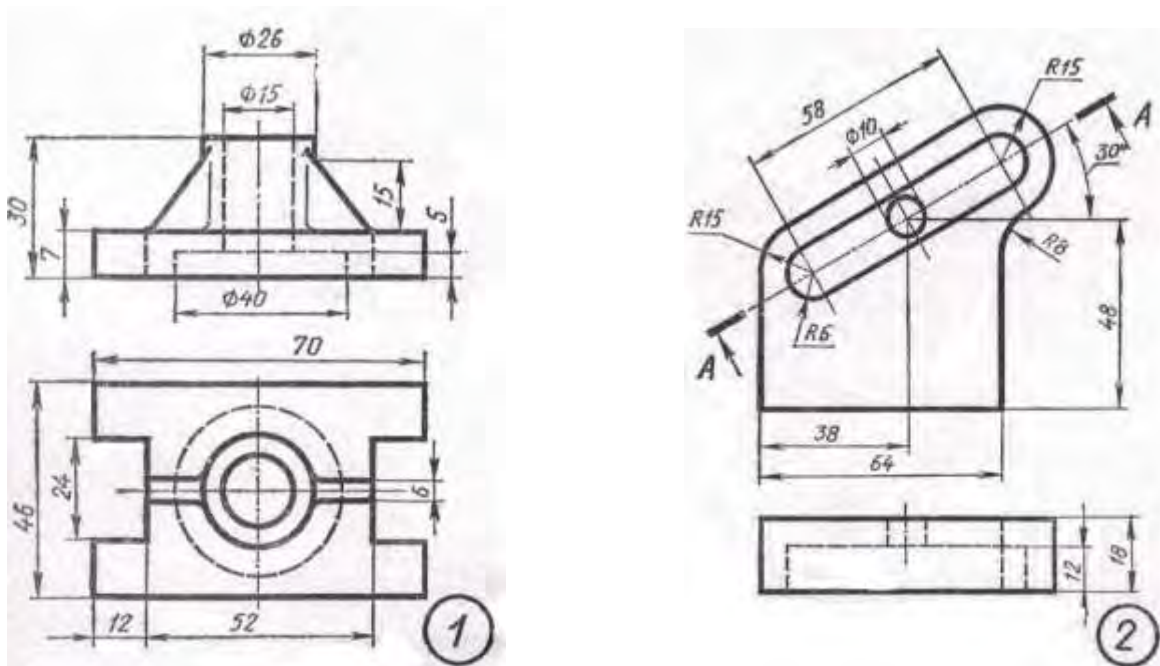
Вариант 1



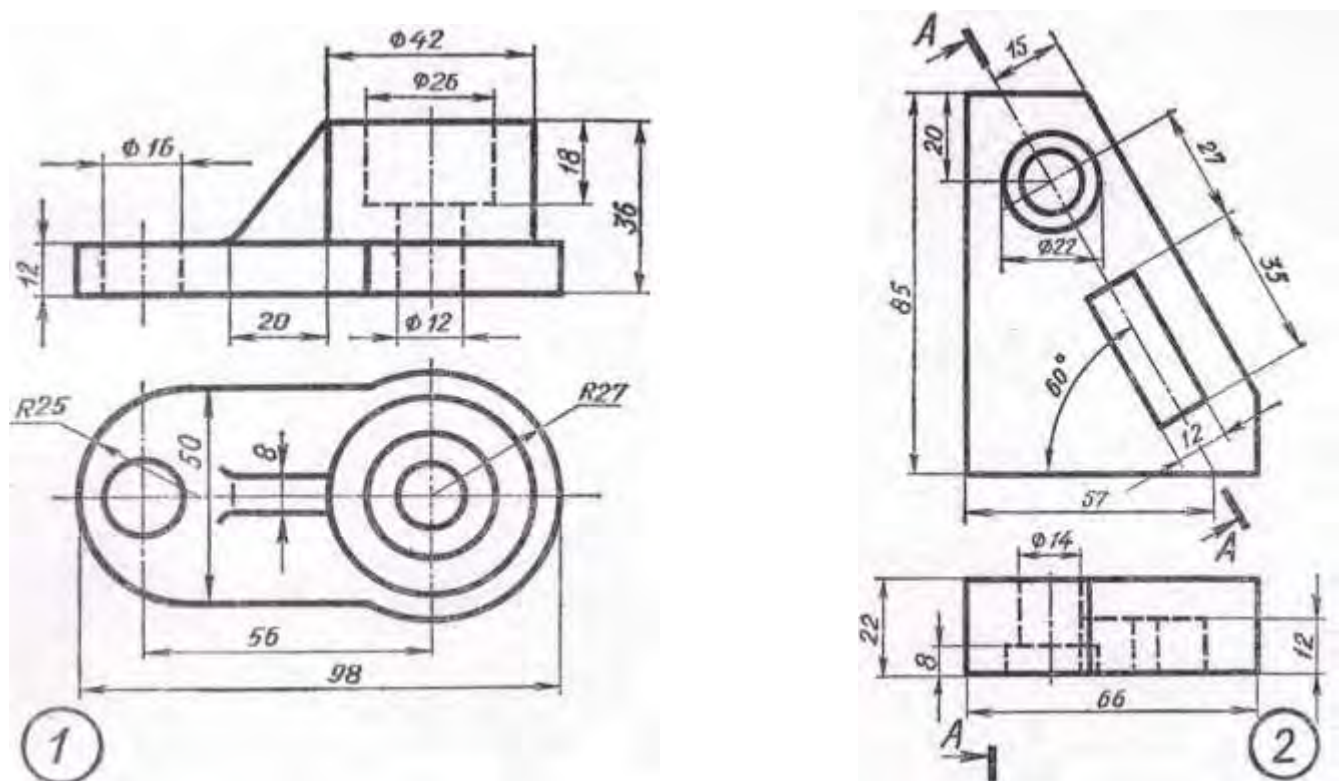
Вариант 2



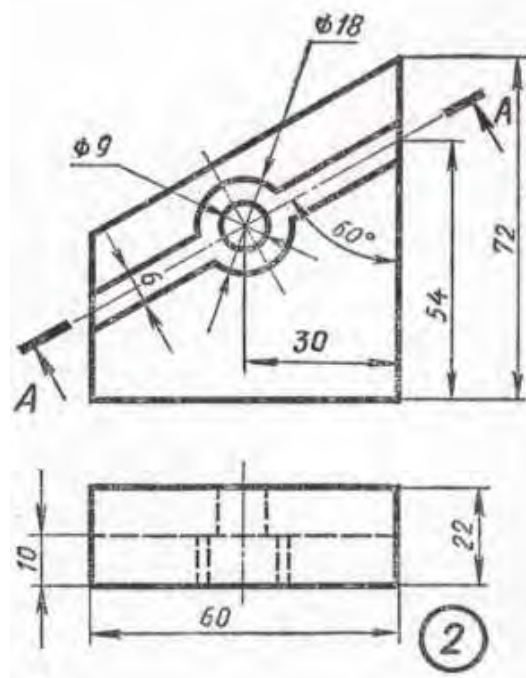
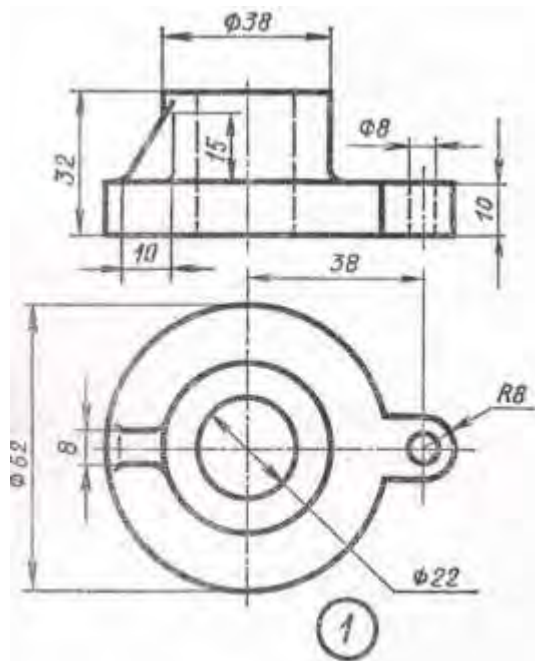
Вариант 3



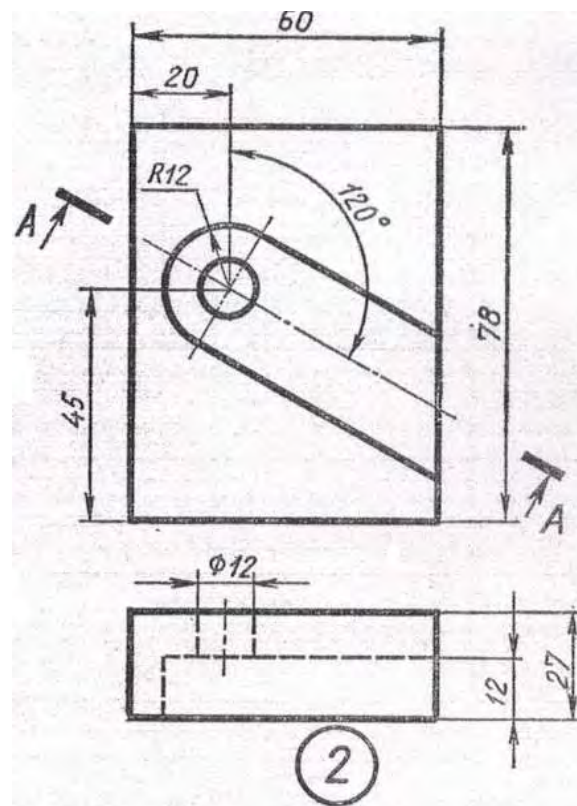
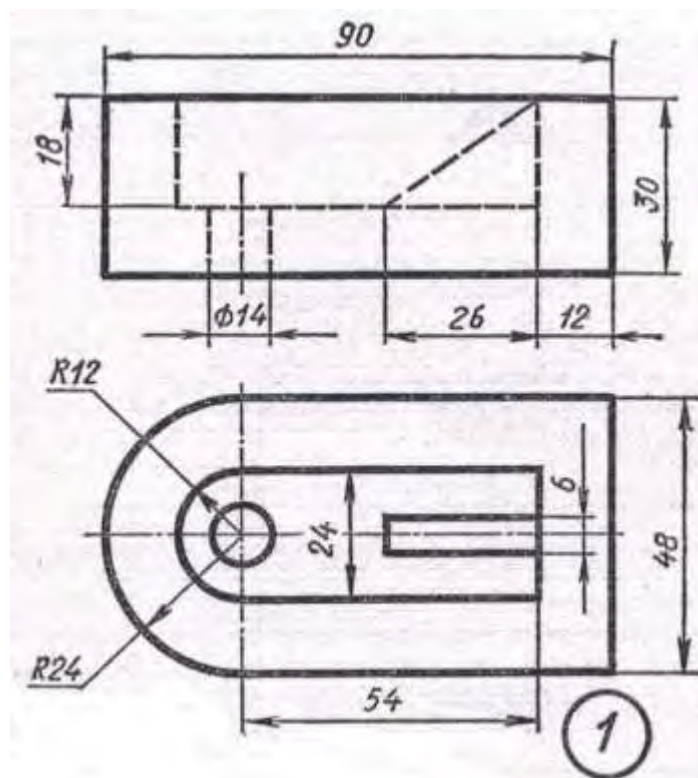
Вариант 4



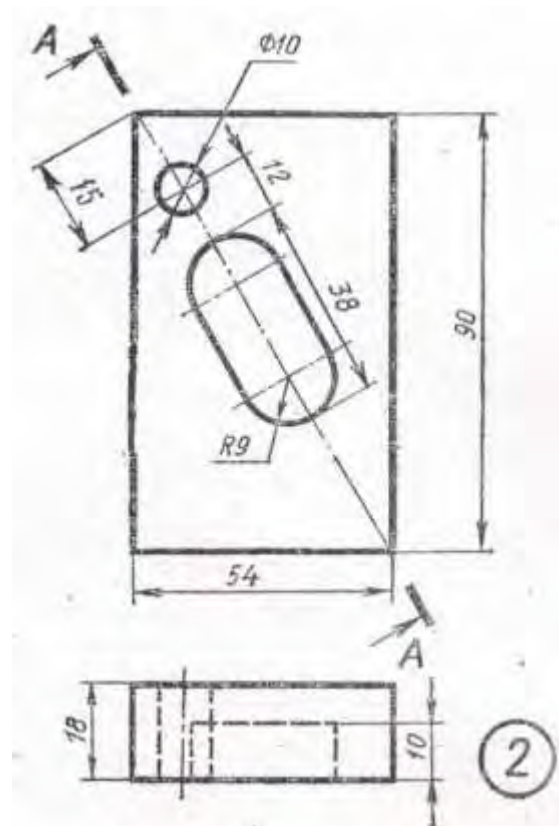
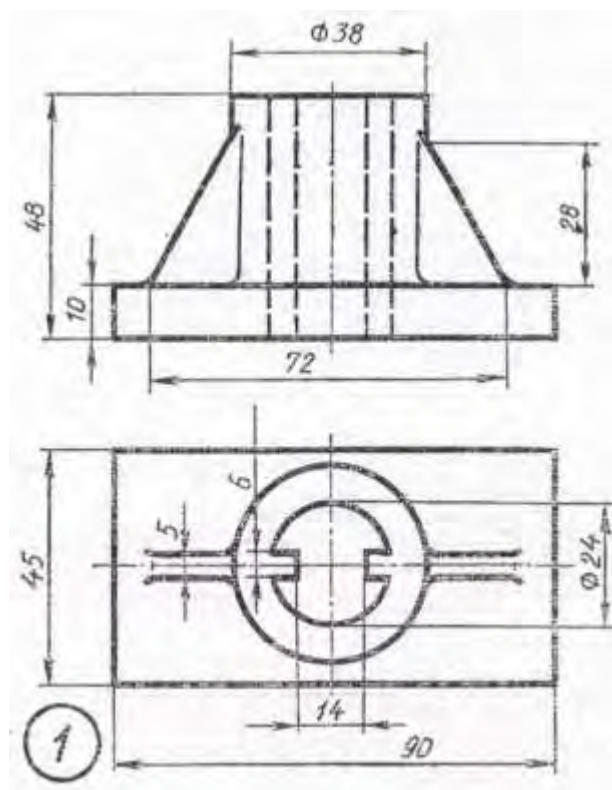
Вариант 5



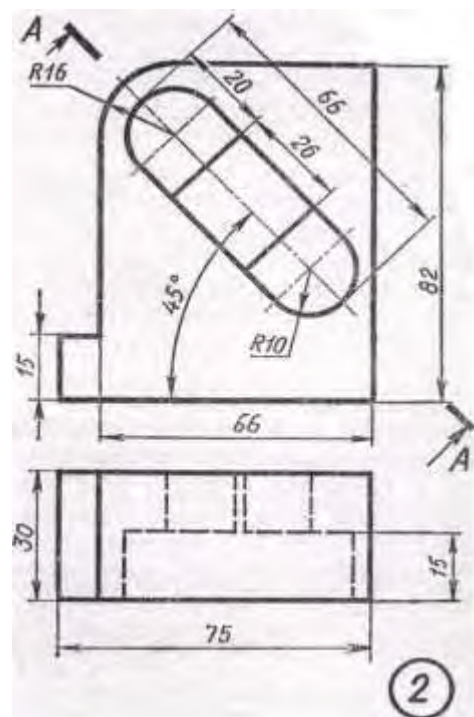
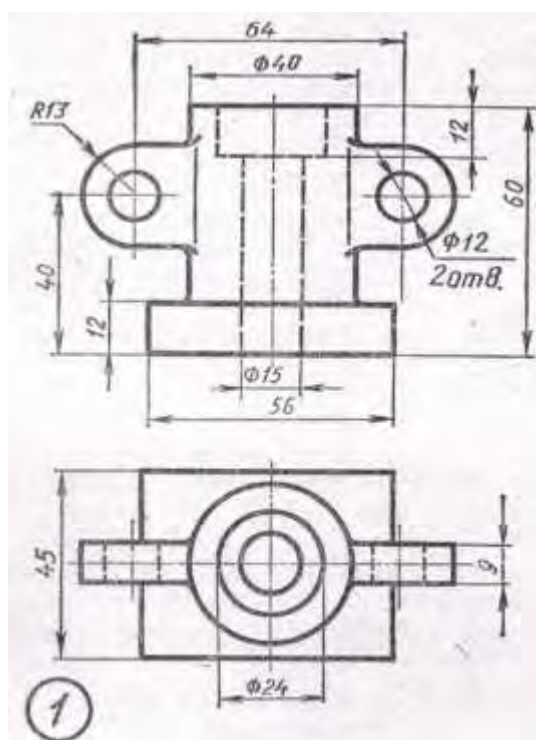
Вариант 6



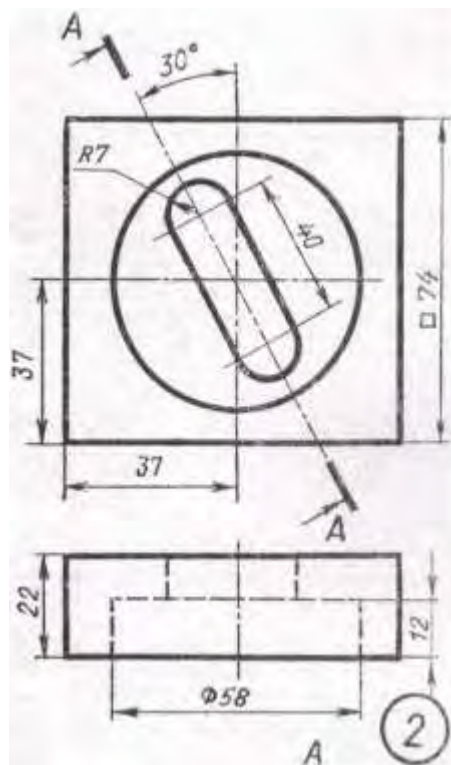
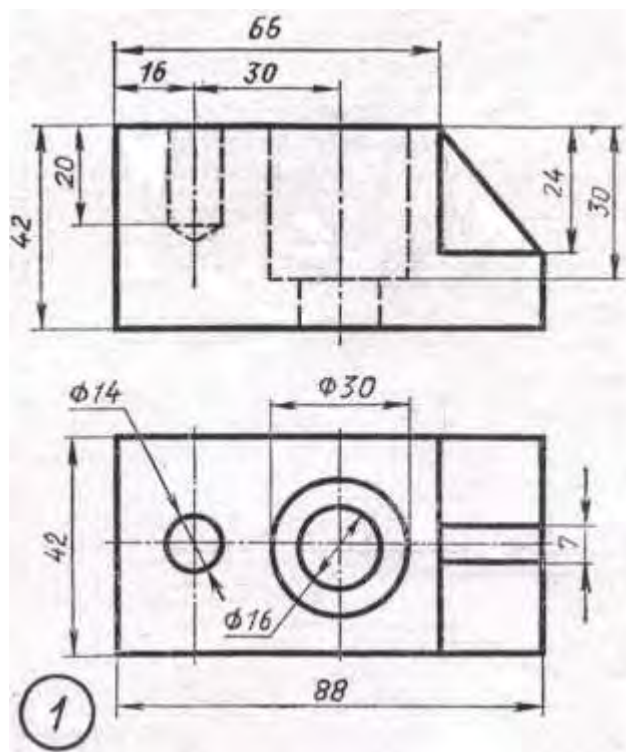
Вариант 7



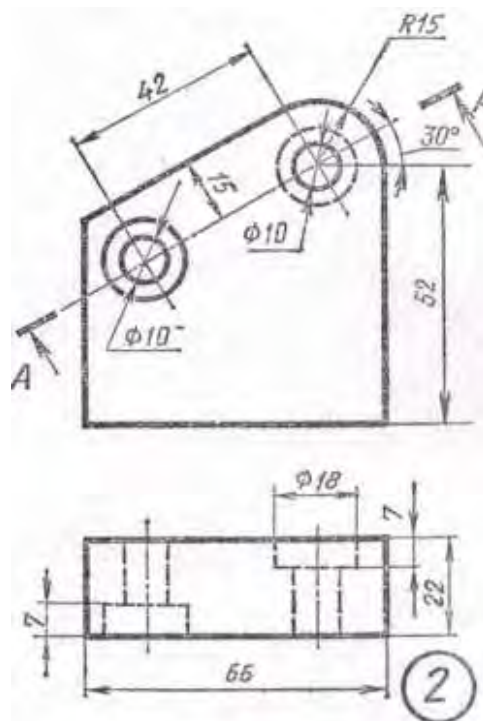
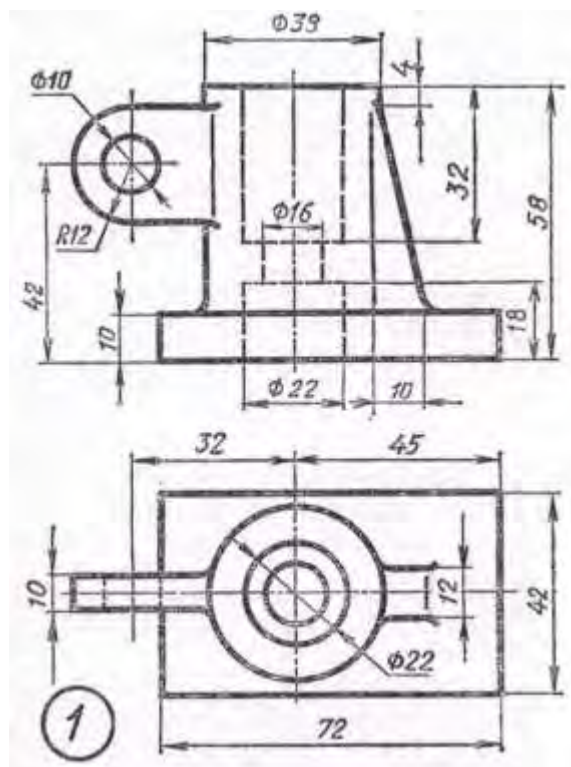
Вариант 8



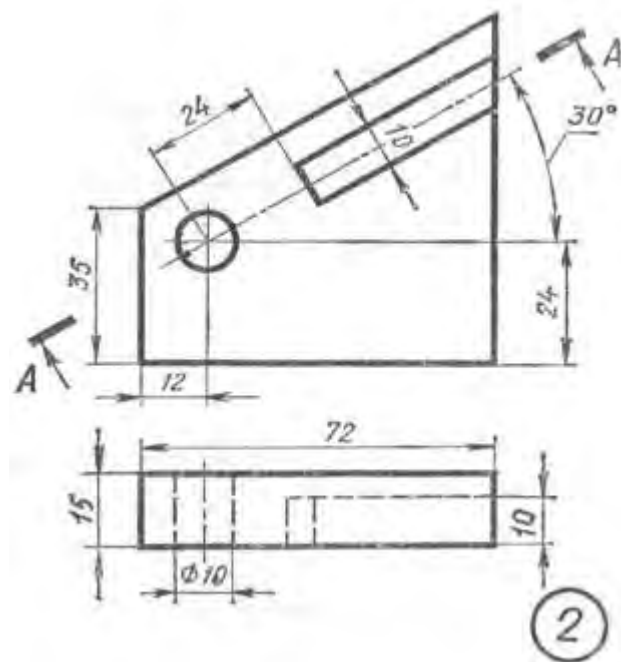
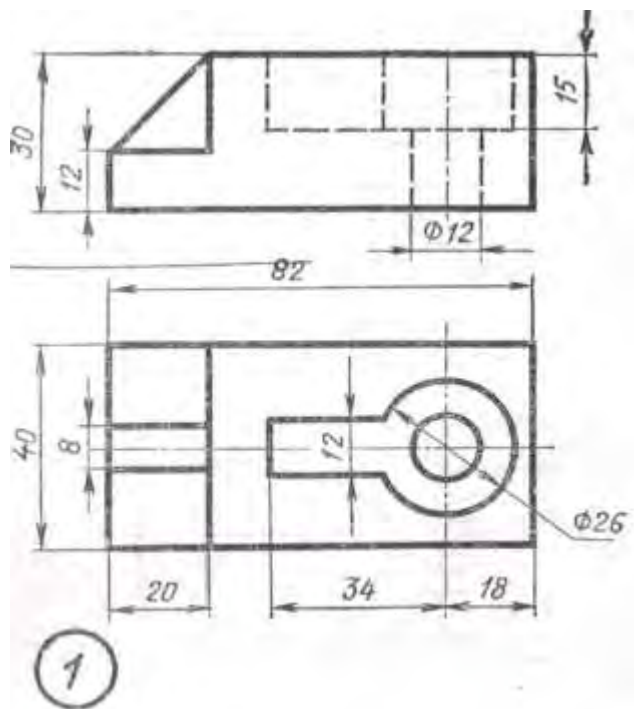
Вариант 9



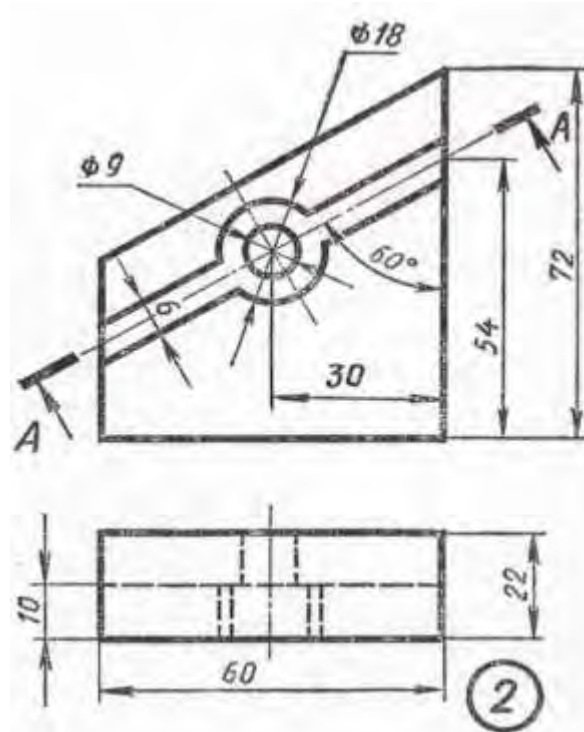
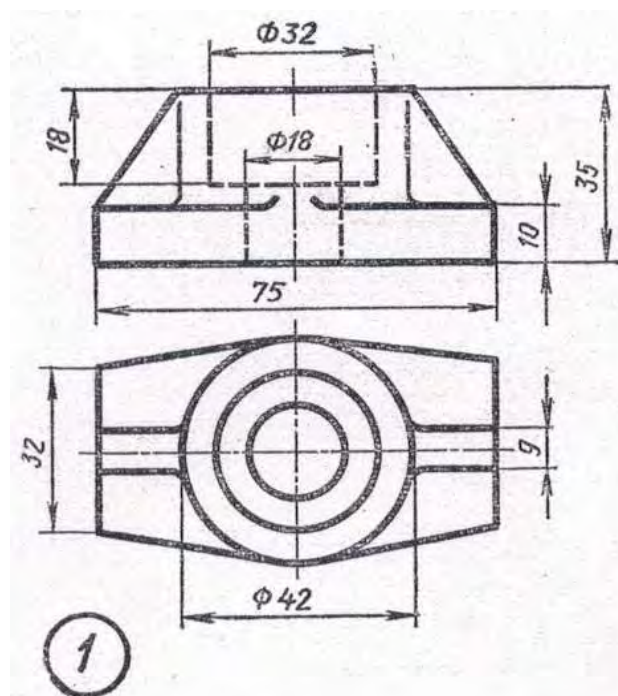
Вариант 10



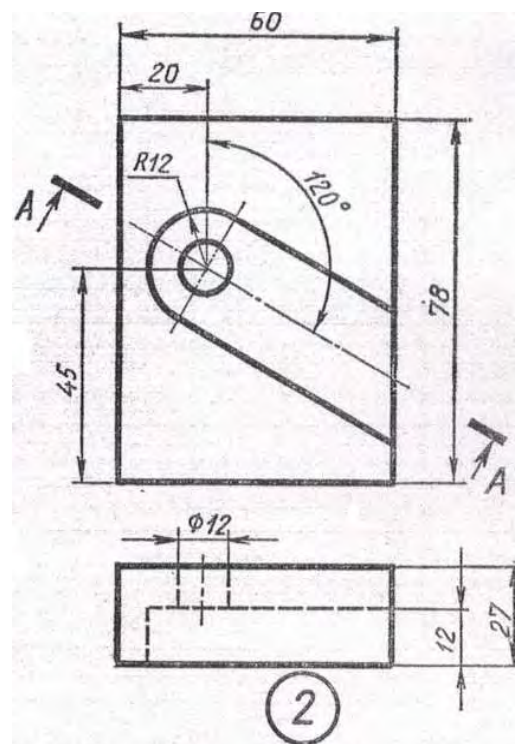
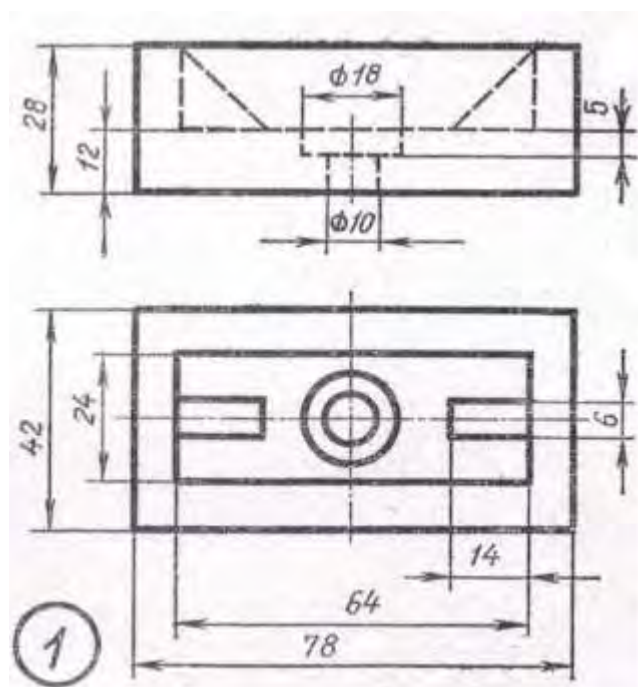
Вариант 11



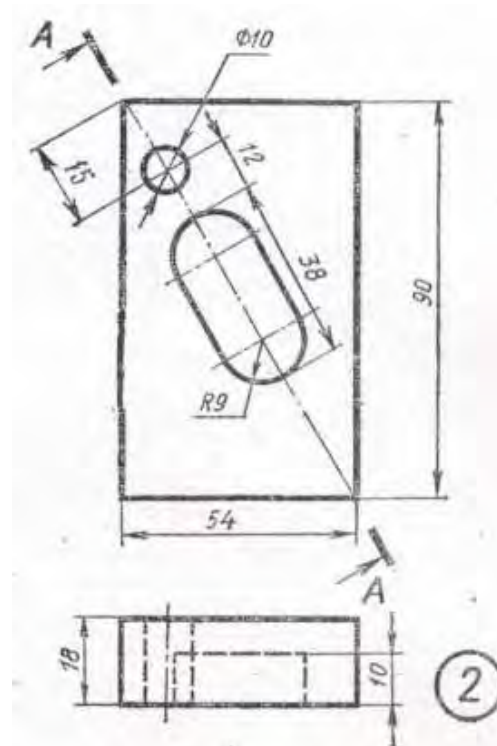
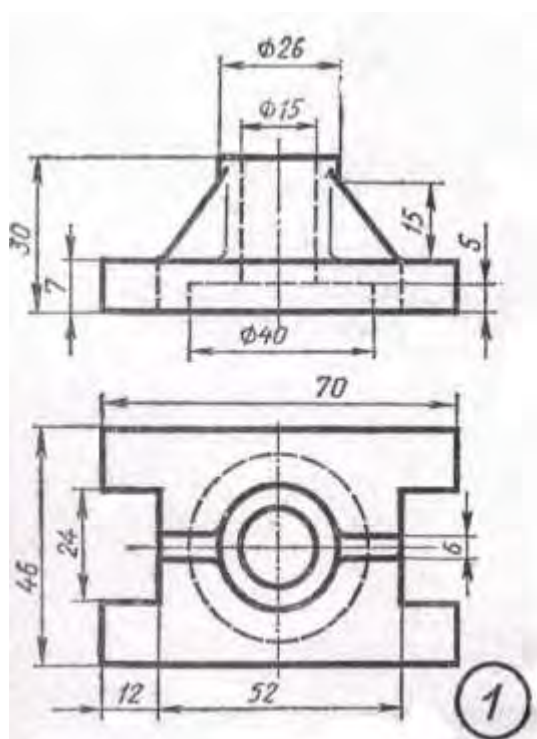
Вариант 12



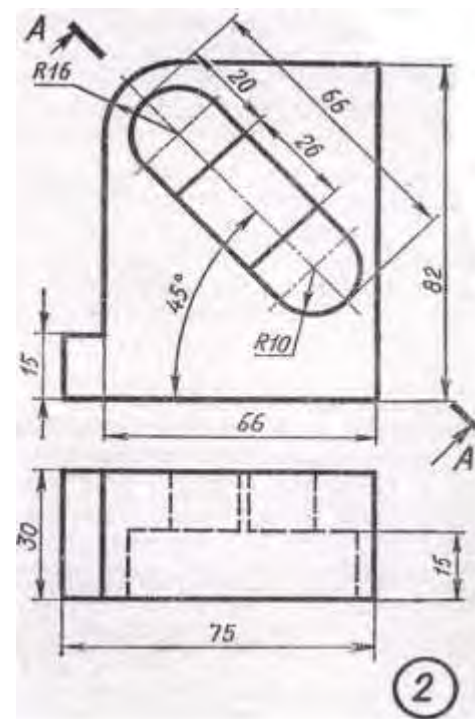
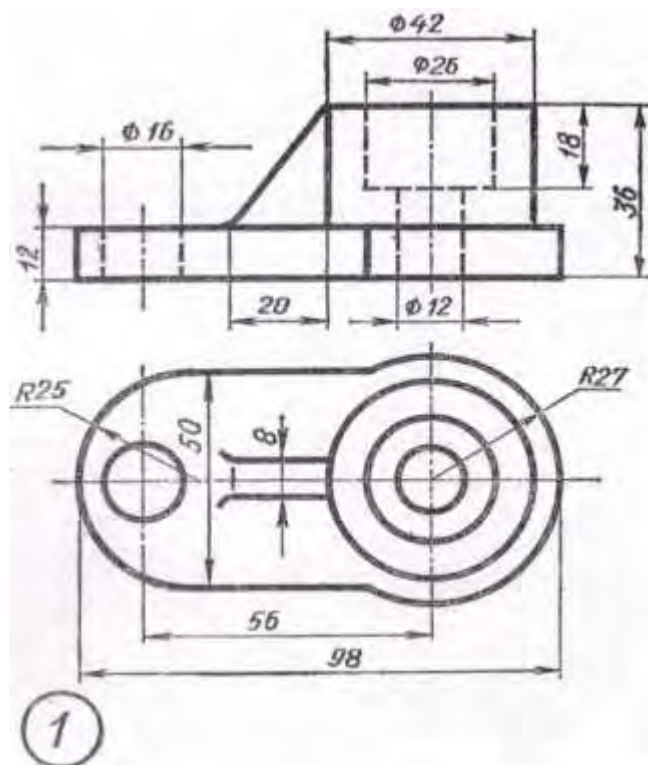
Вариант 13



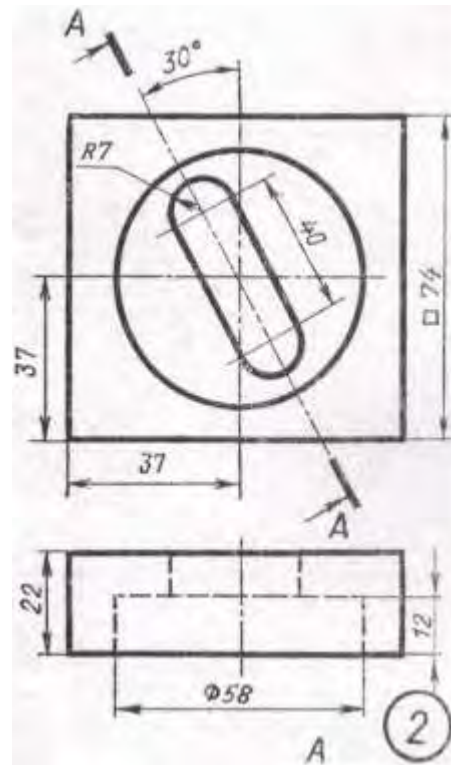
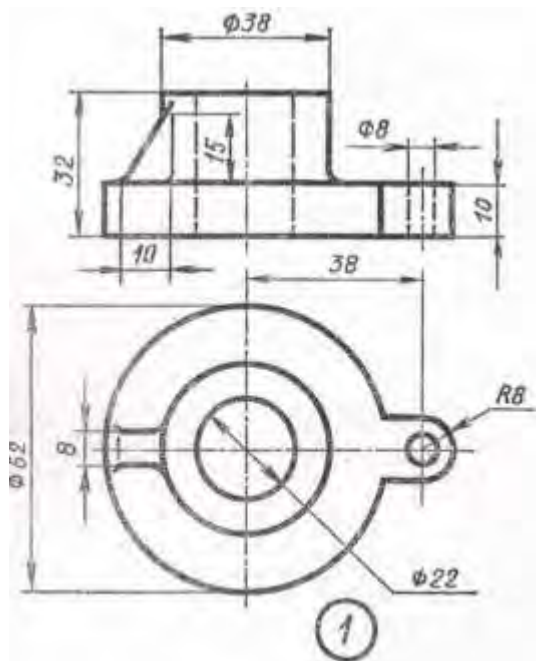
Вариант 14



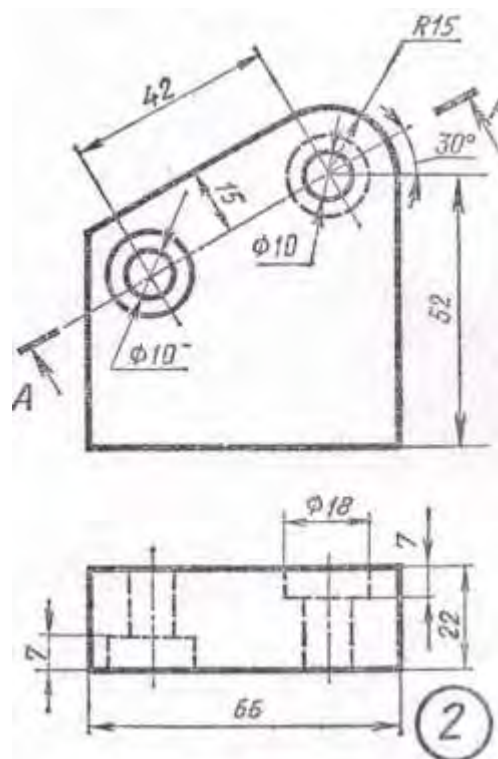
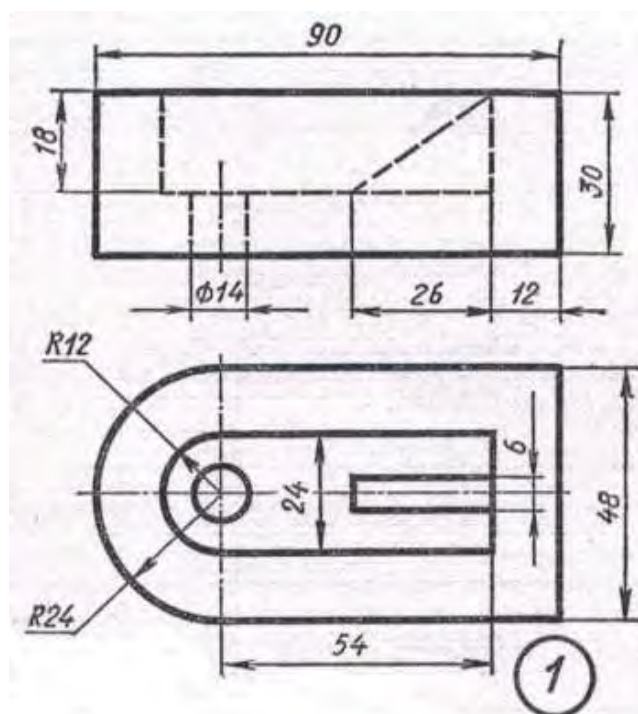
Вариант 15



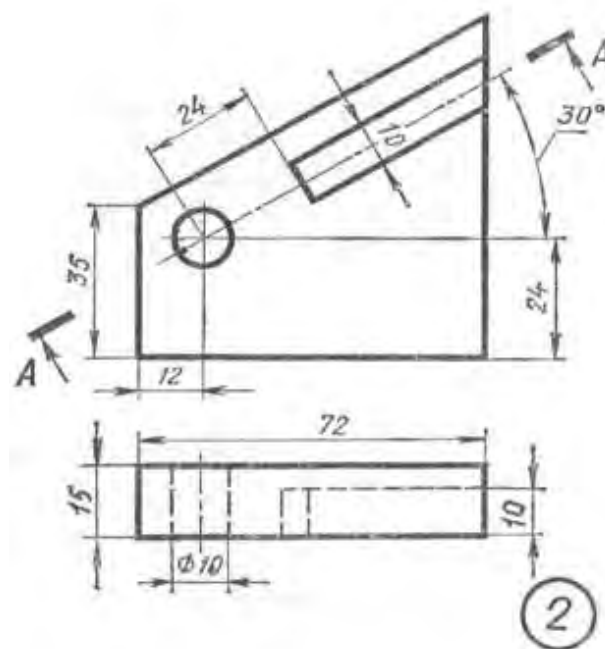
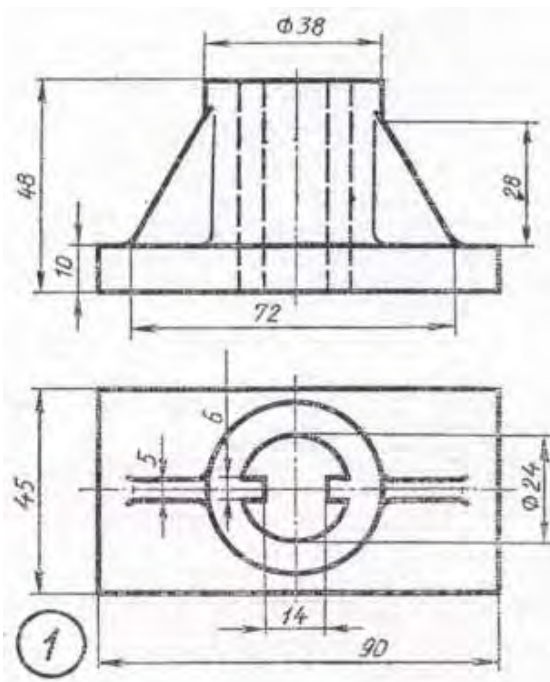
Вариант 16



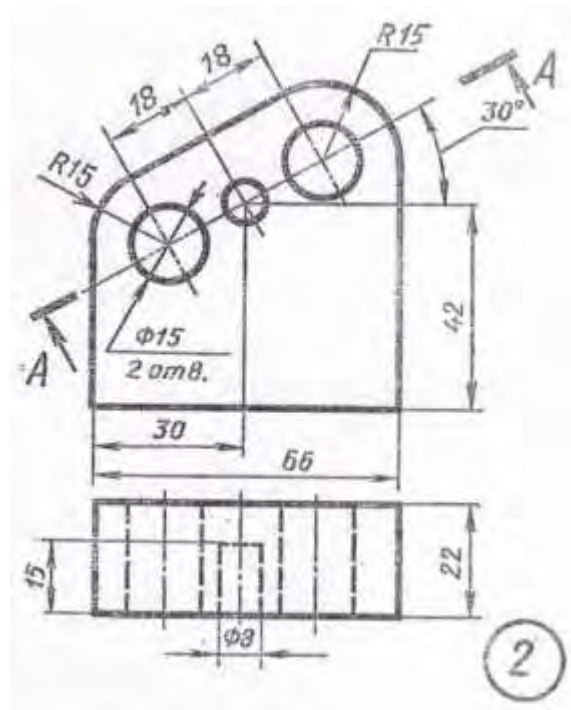
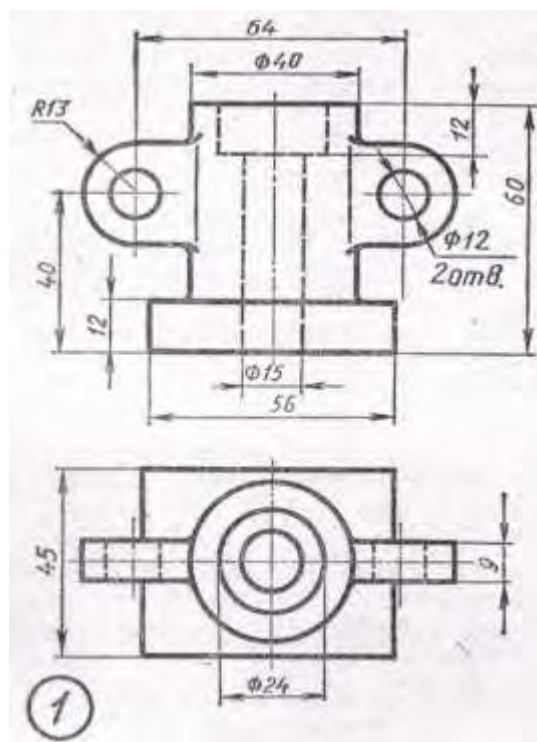
Вариант 17



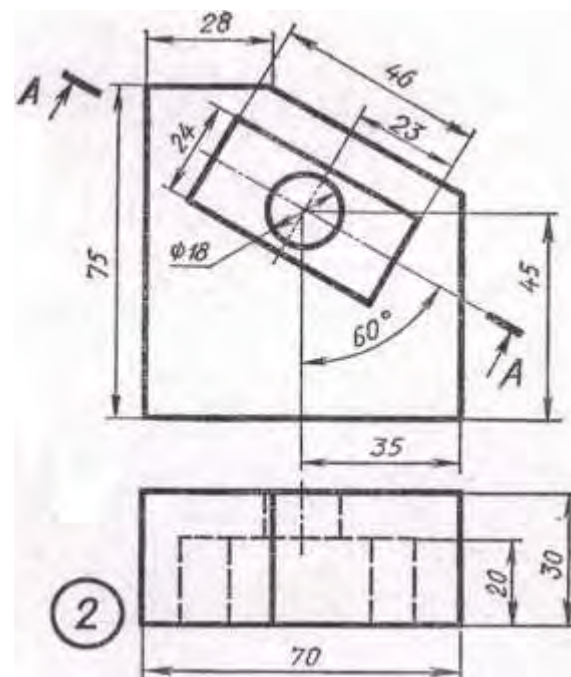
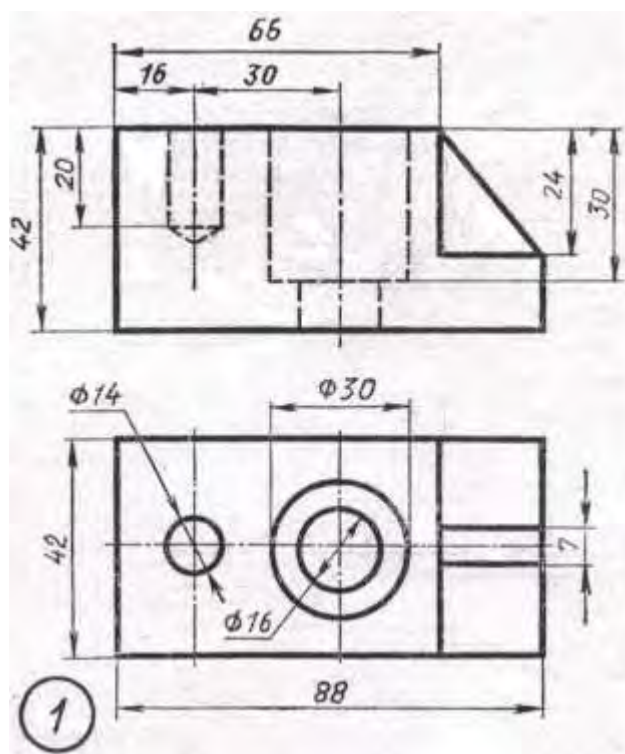
Вариант 18



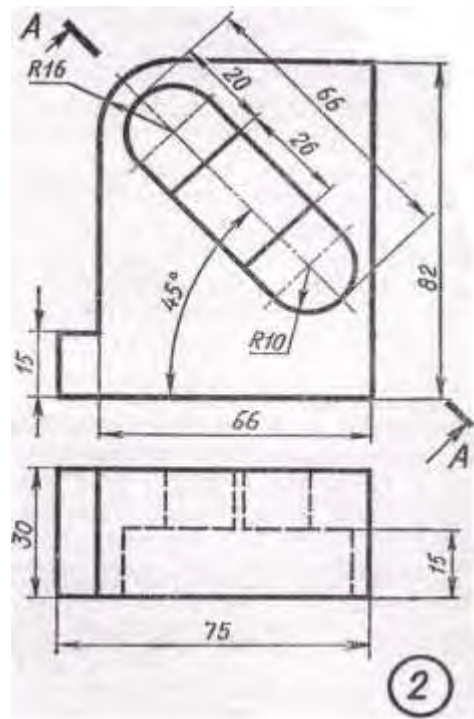
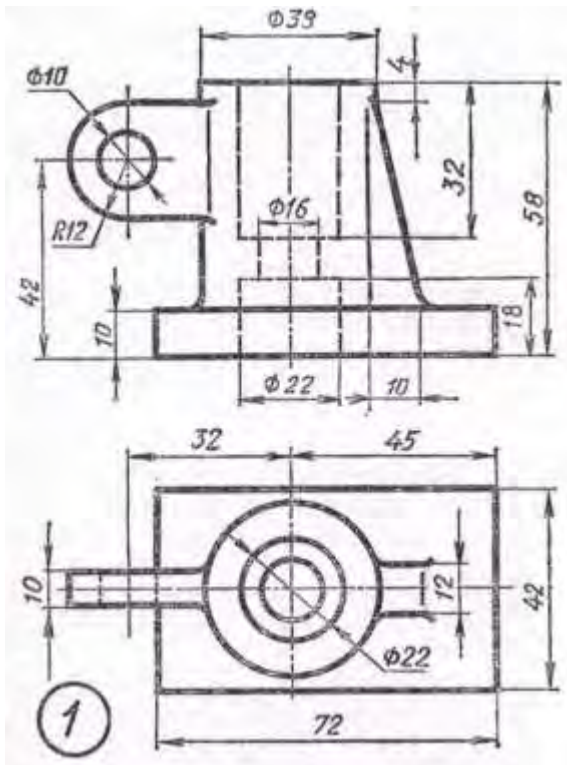
Вариант 19



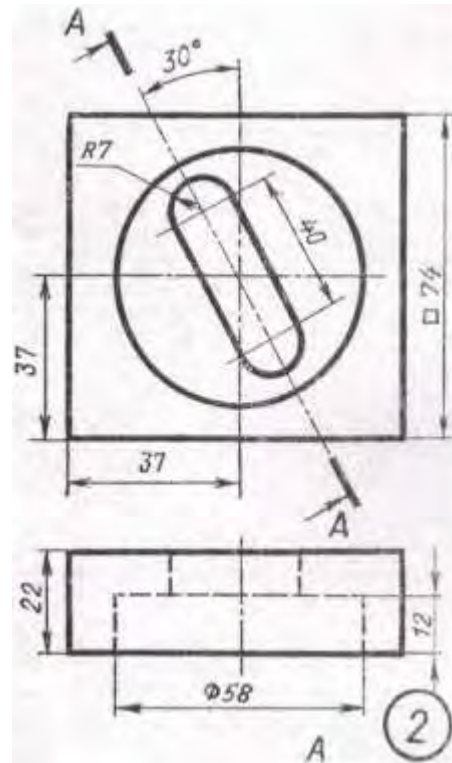
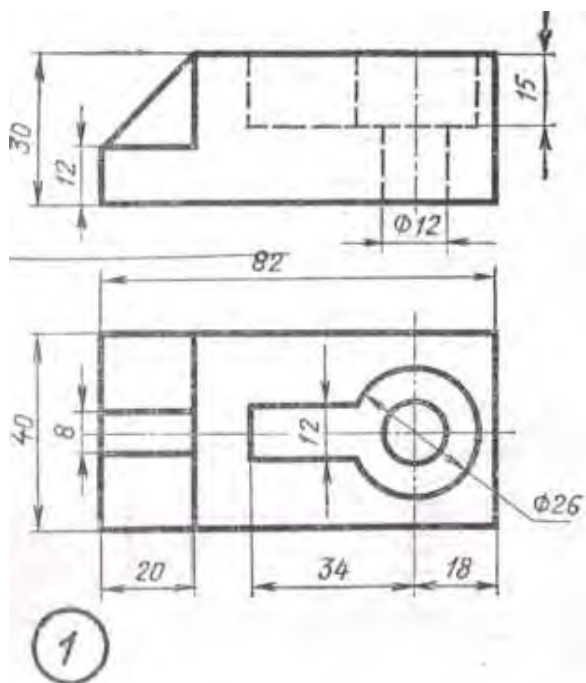
Вариант 20



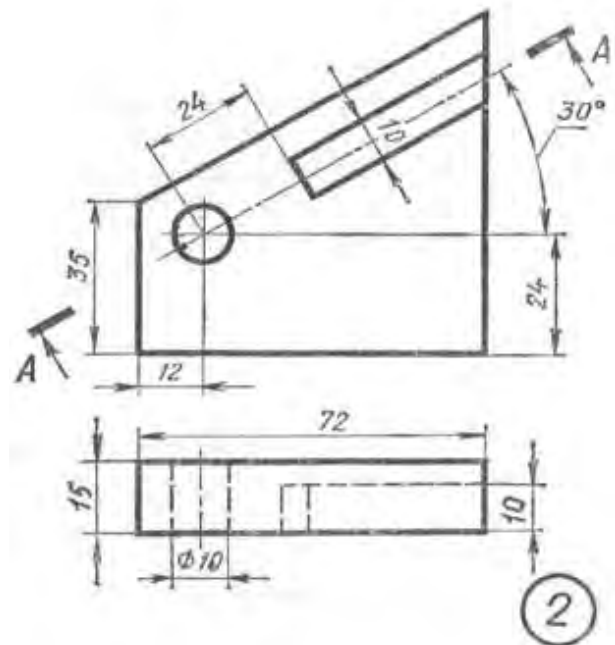
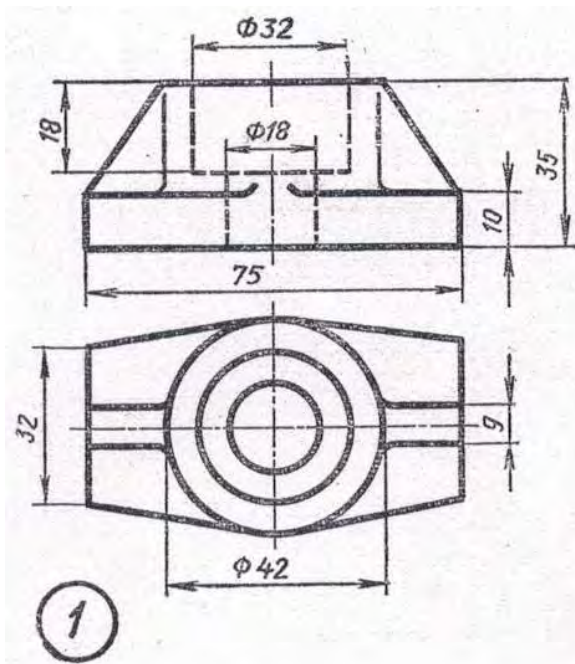
Вариант 21



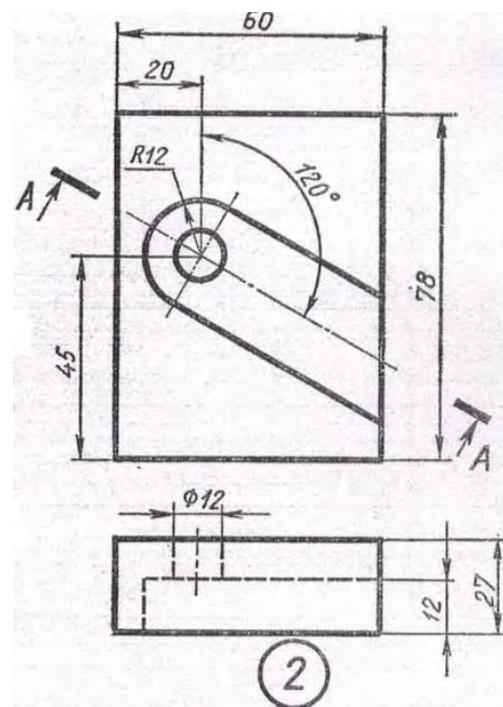
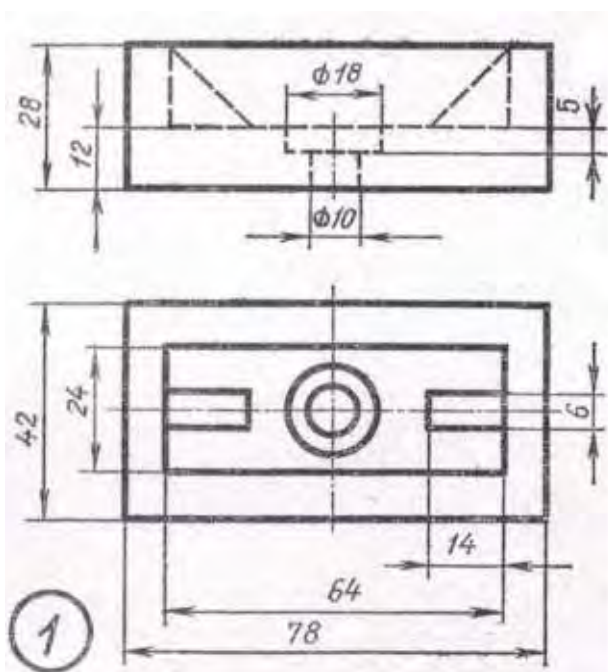
Вариант 22



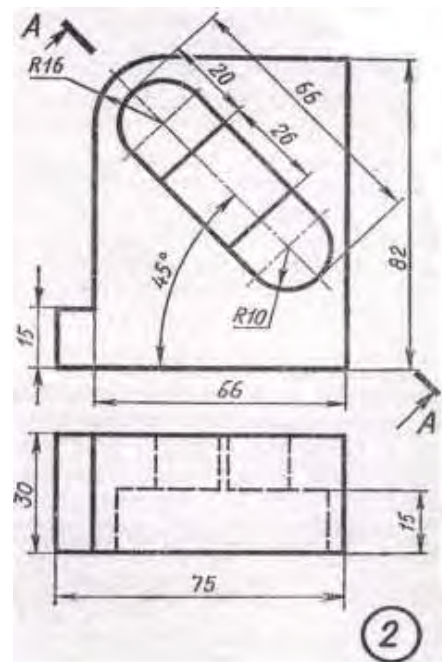
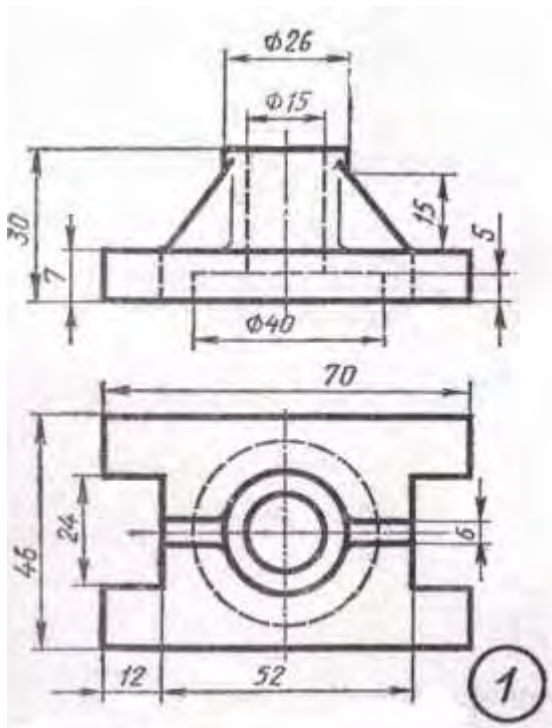
Вариант 23



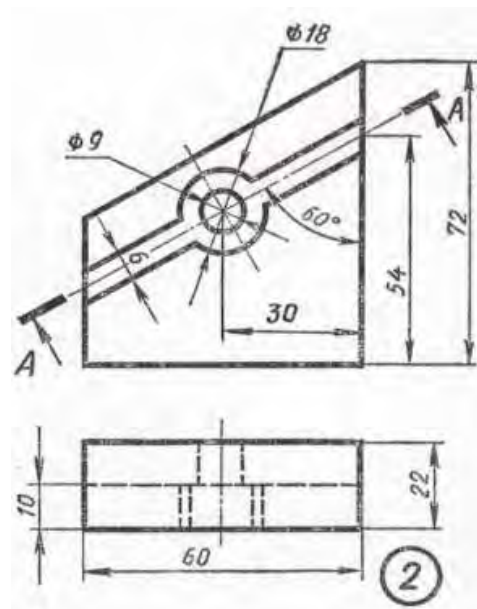
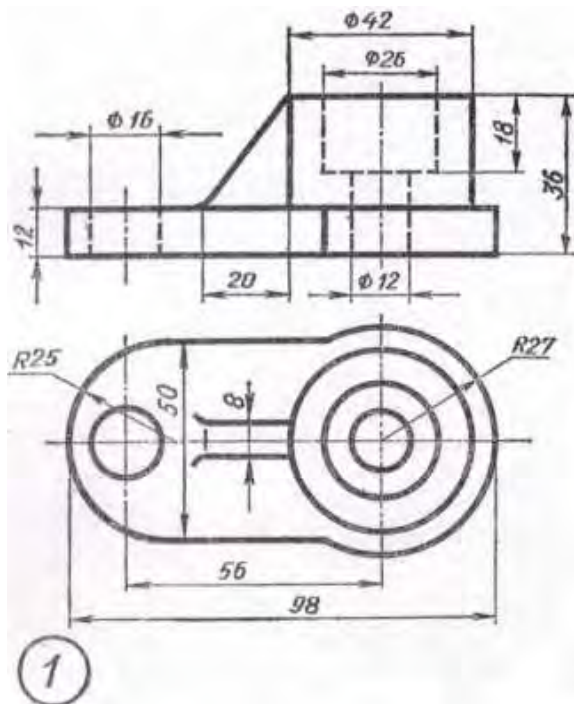
Вариант 24



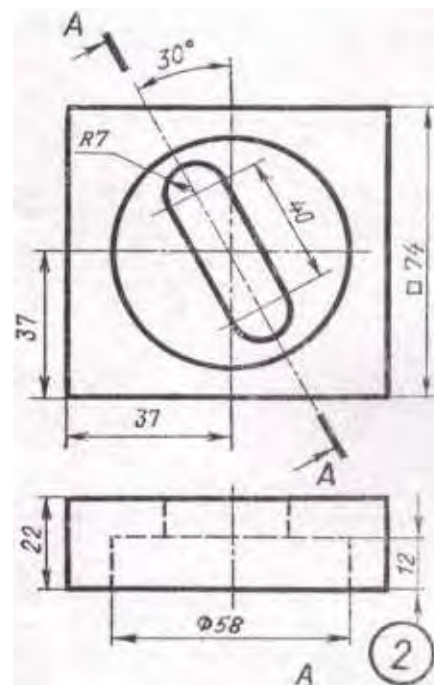
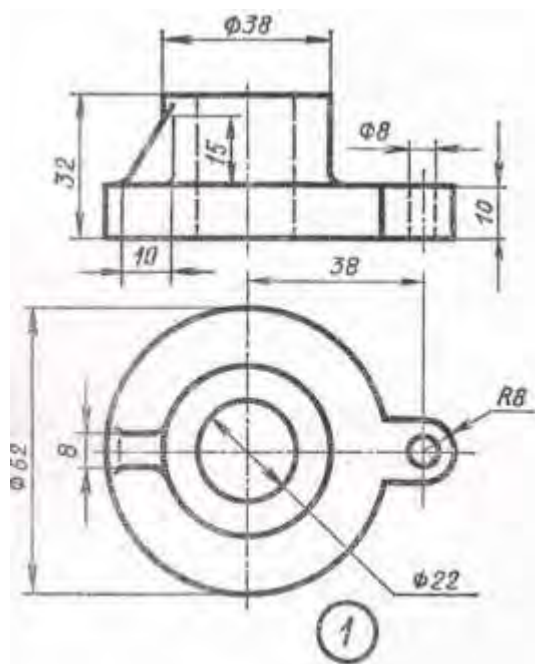
Вариант 25



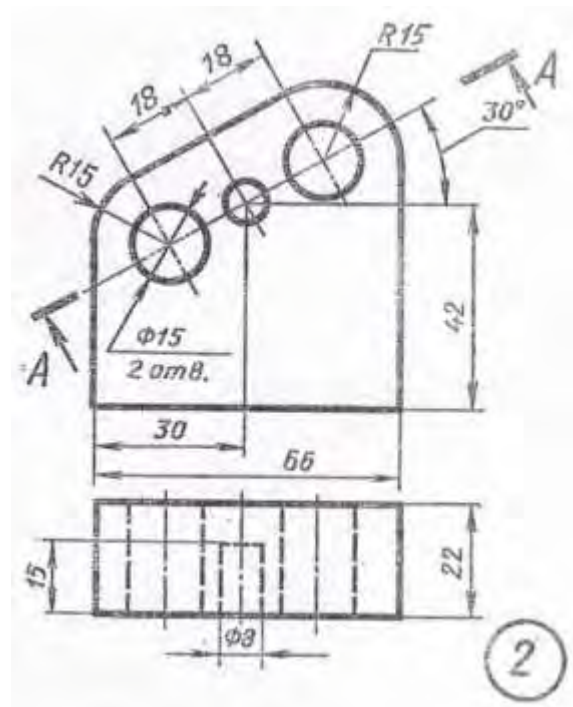
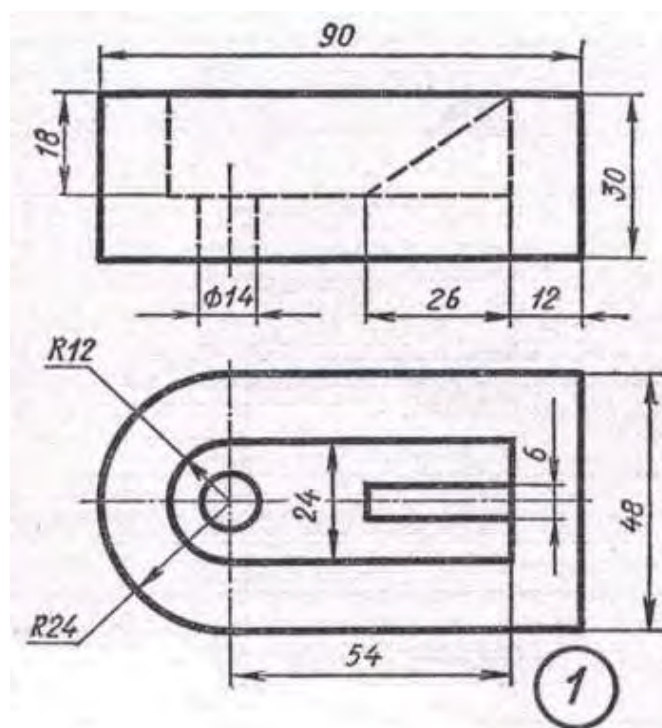
Вариант 26



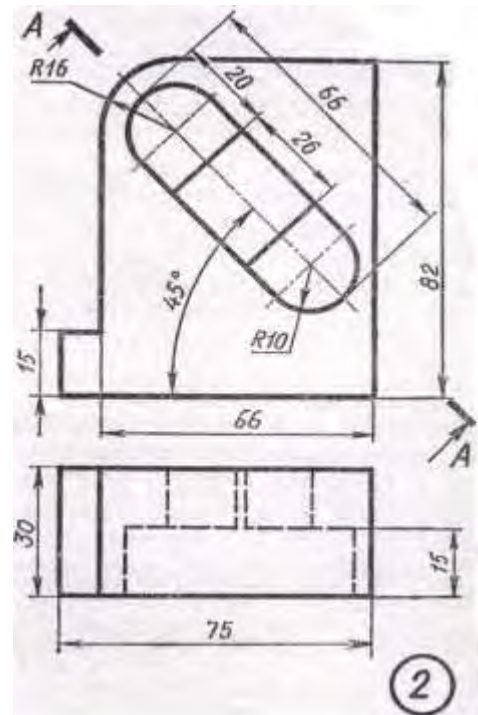
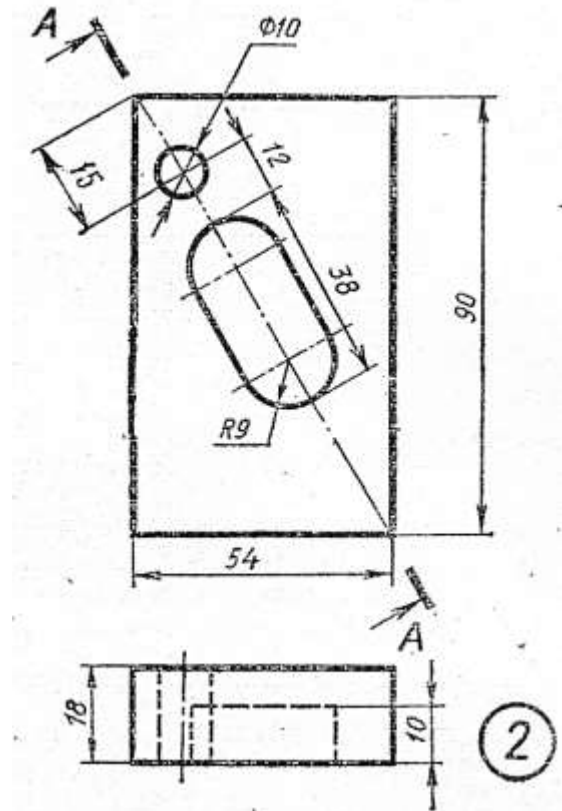
Вариант 27

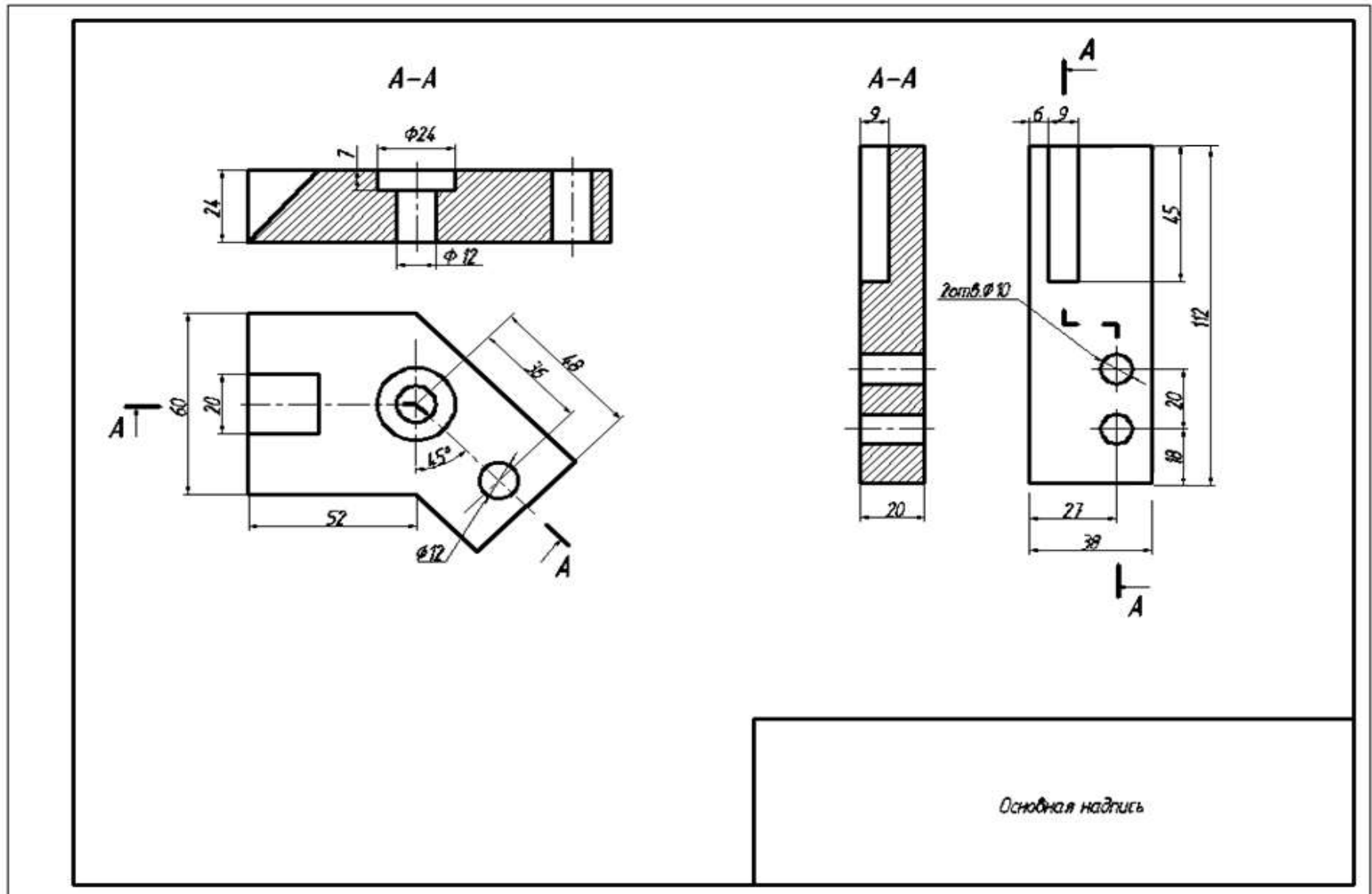


Вариант 28

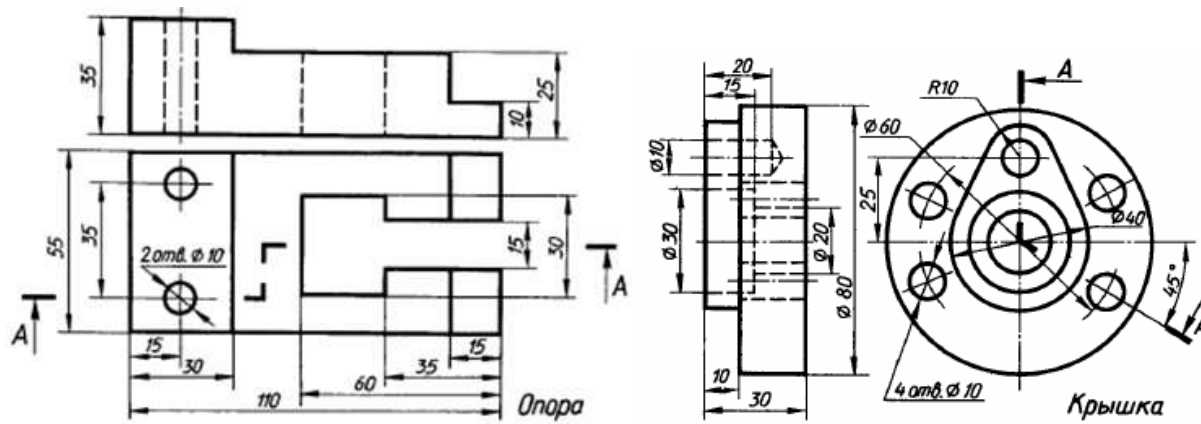


Вариант 30

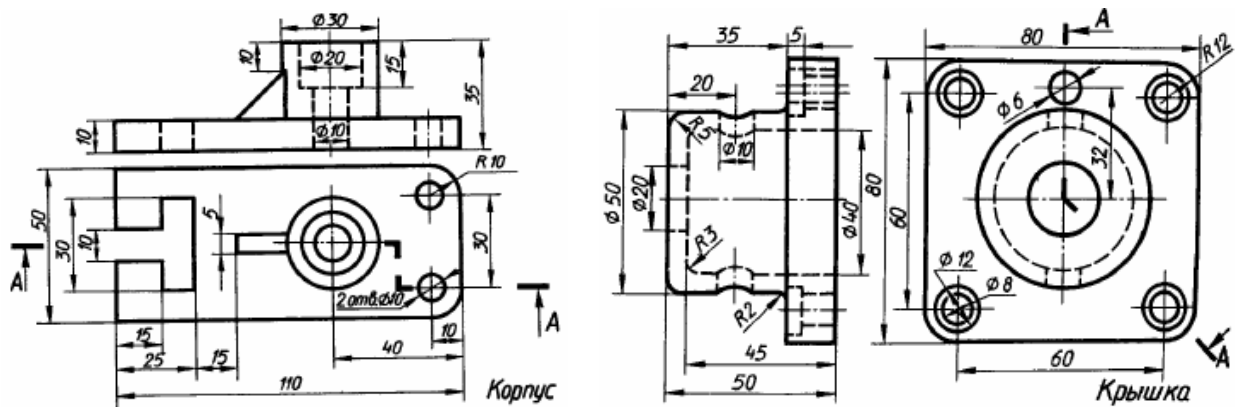




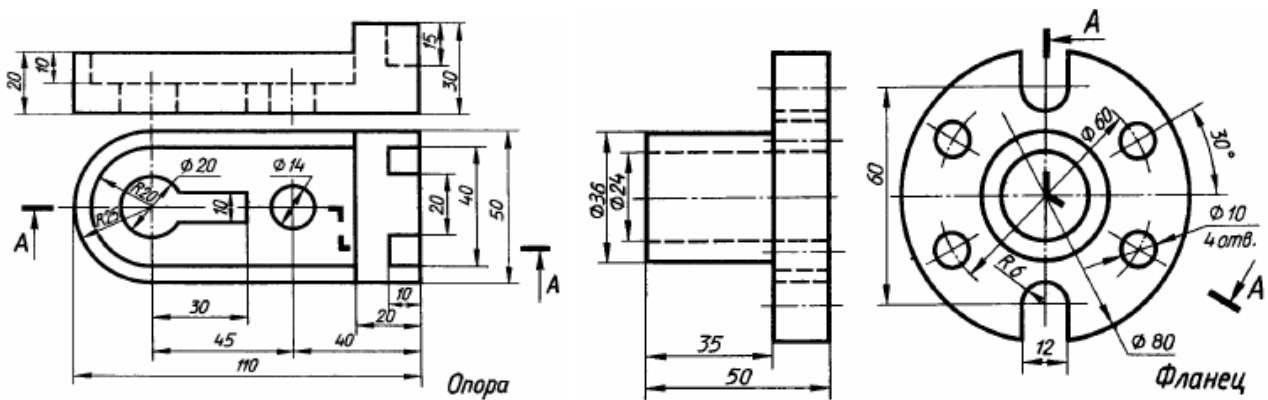
Вариант 1



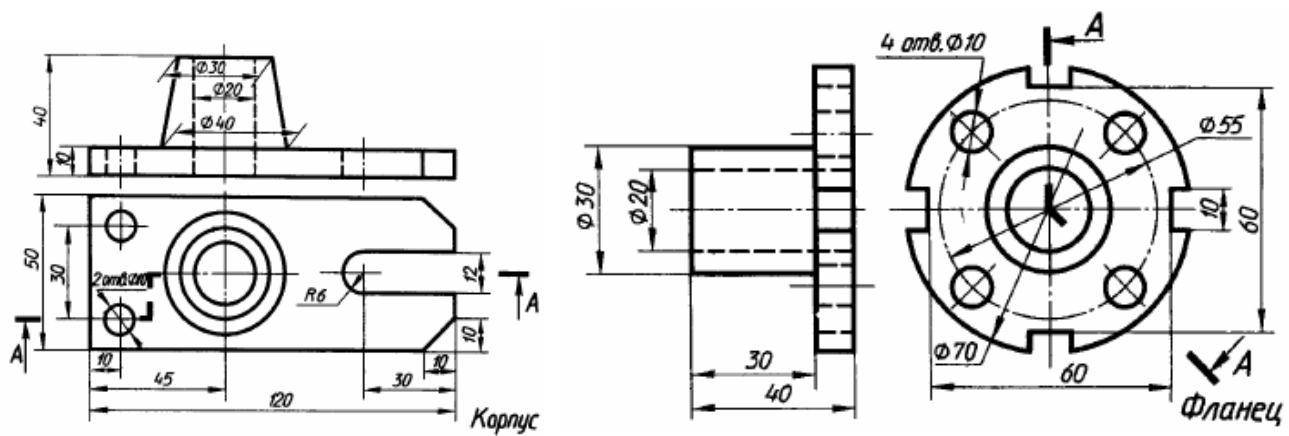
Вариант 2



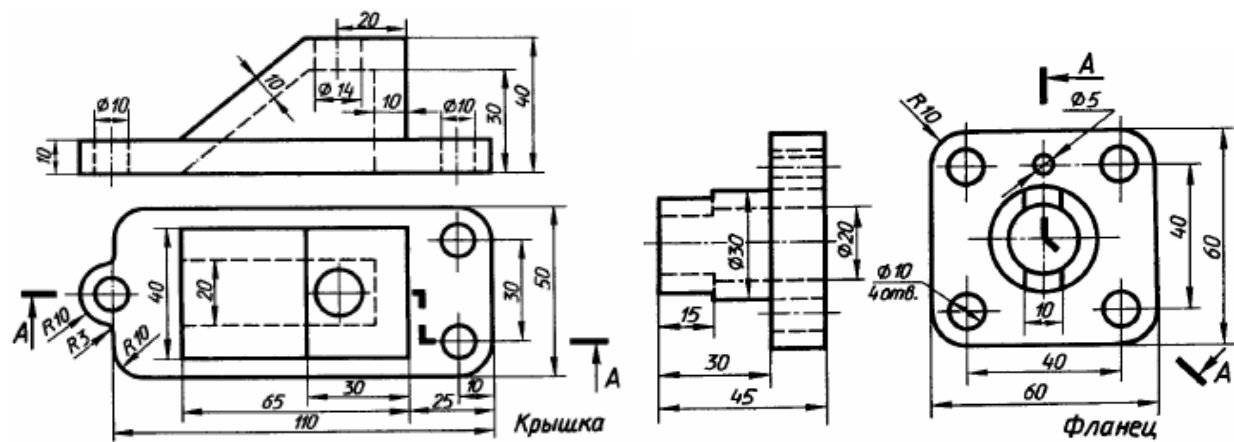
Вариант 3



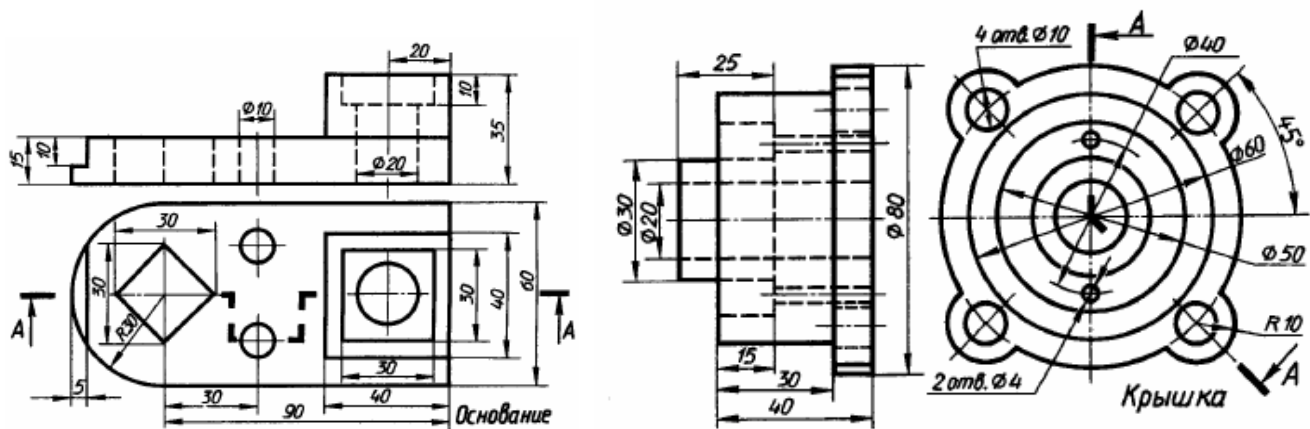
Вариант 4



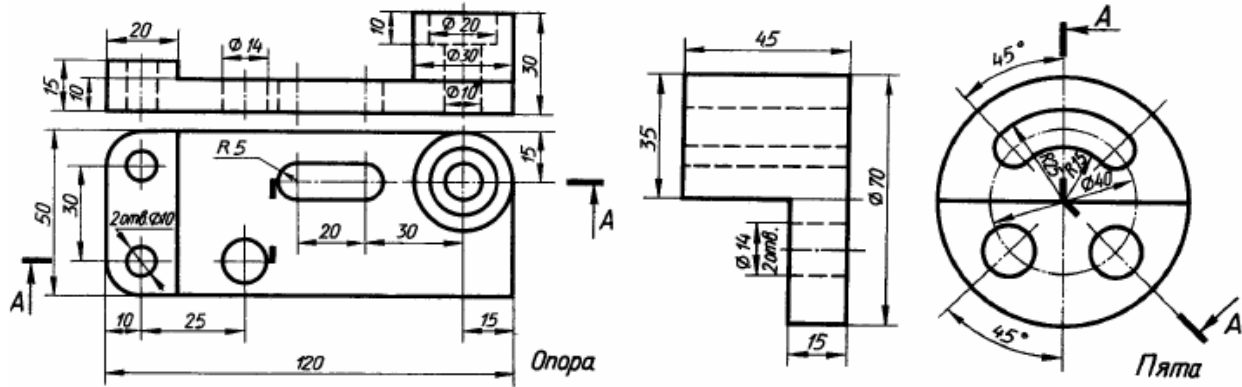
Вариант 5



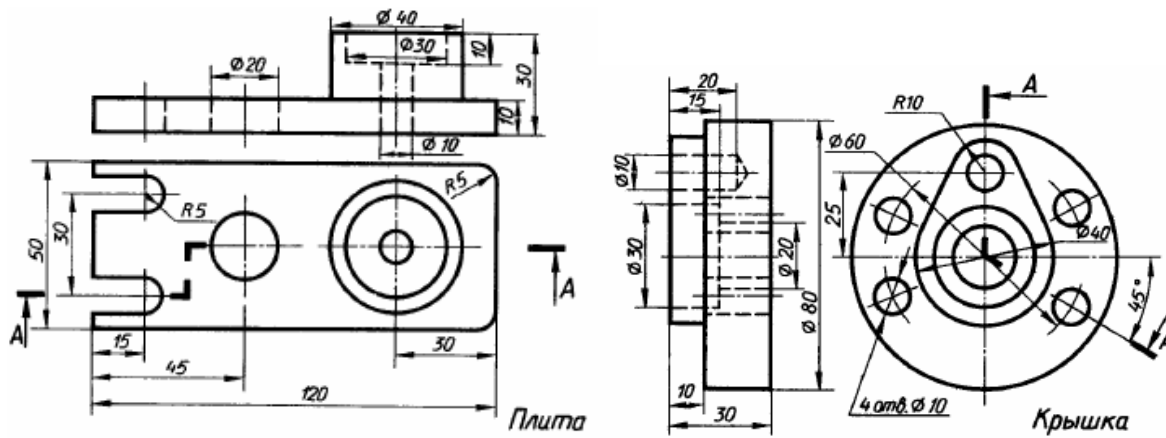
Вариант 6



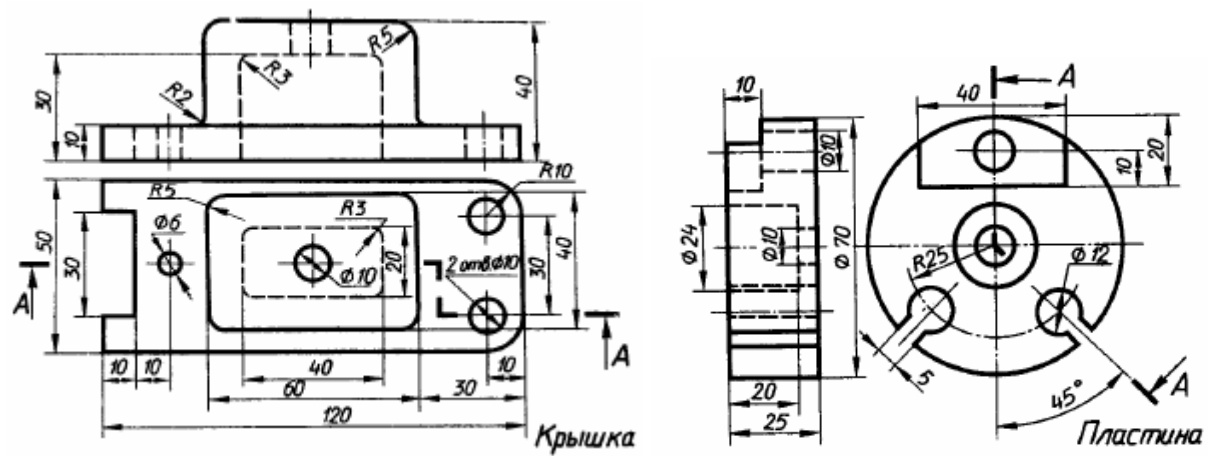
Вариант 10



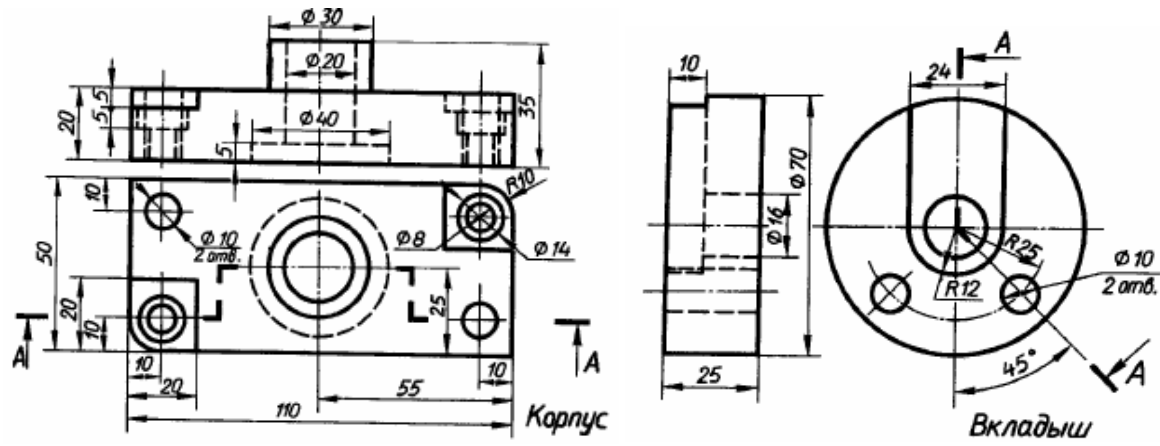
Вариант 11



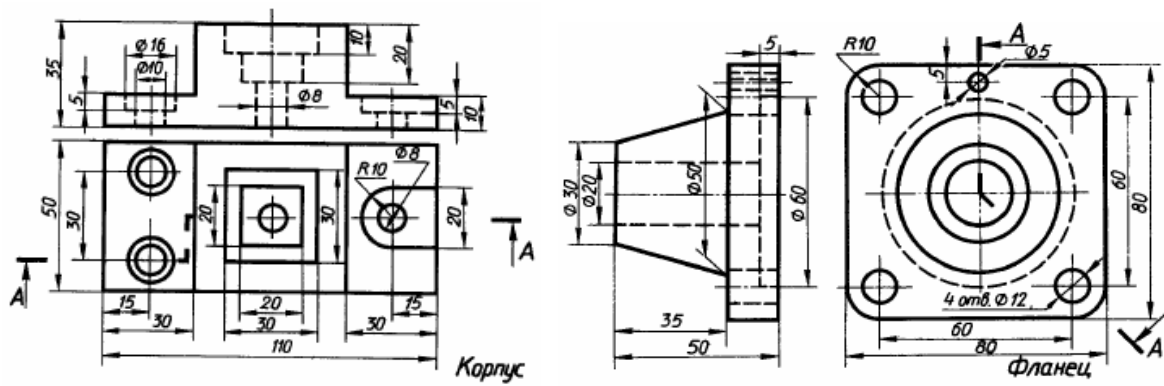
Вариант 12



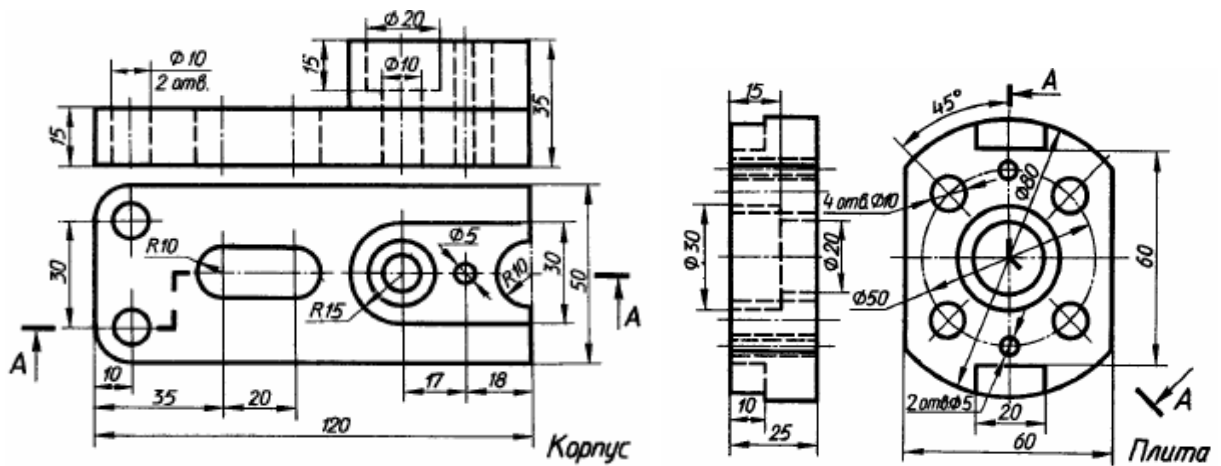
Вариант 13



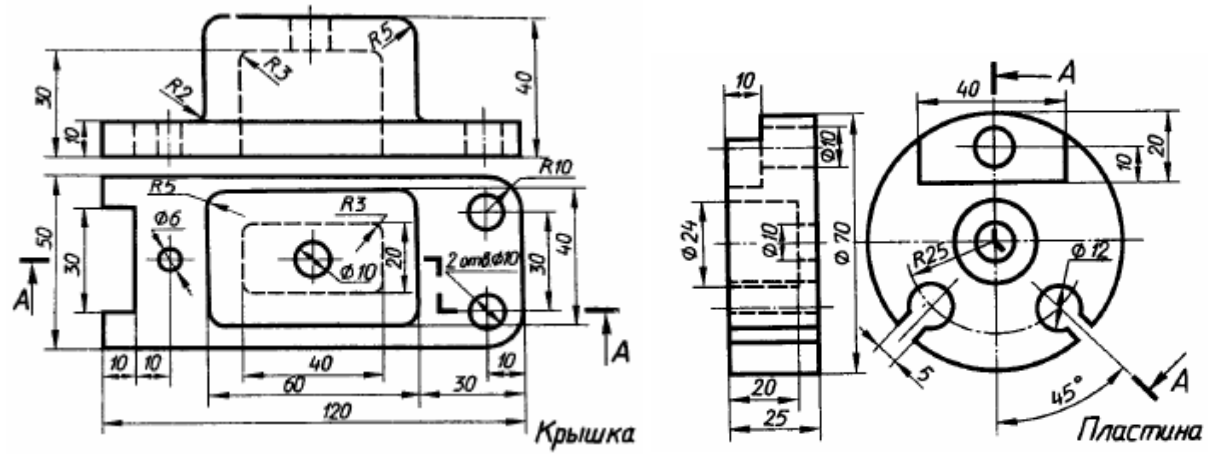
Вариант 14



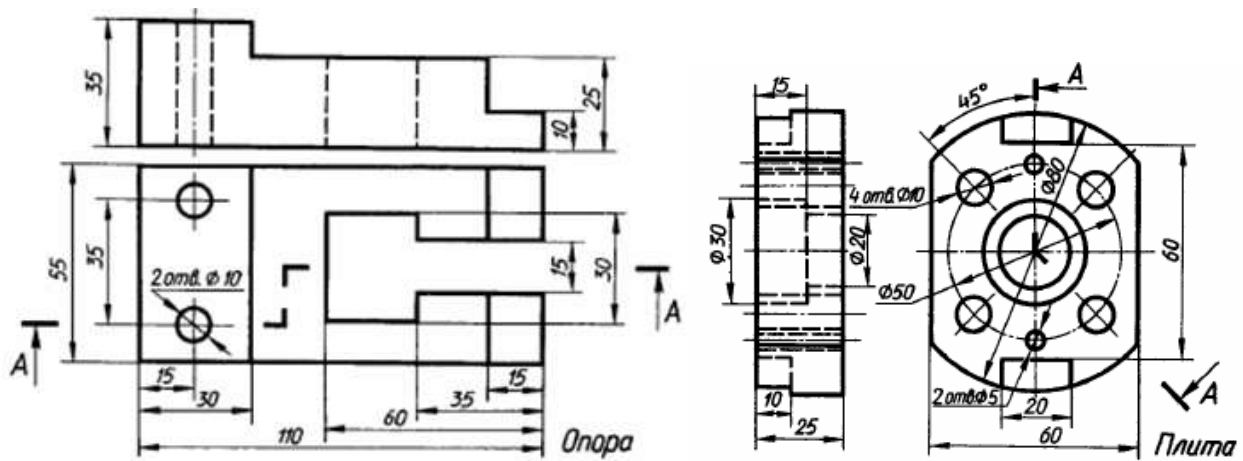
Вариант 15



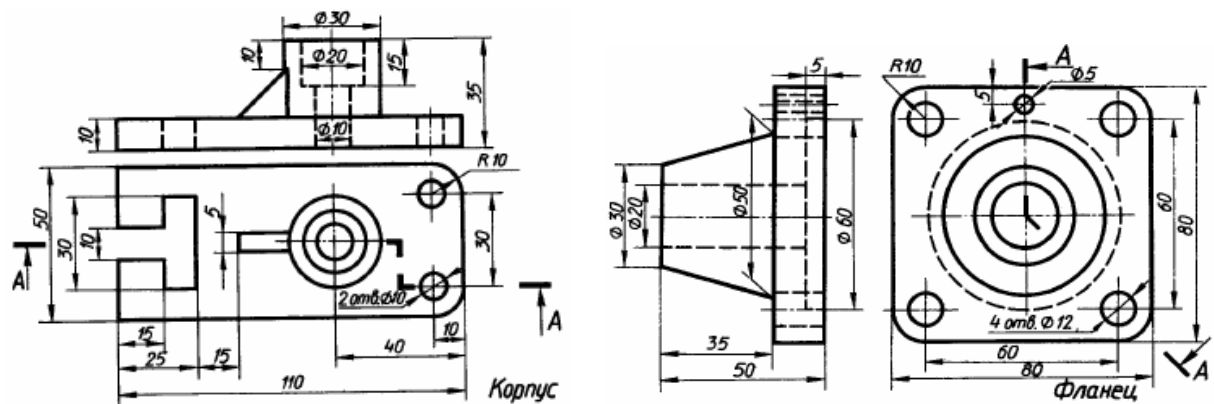
Вариант 16



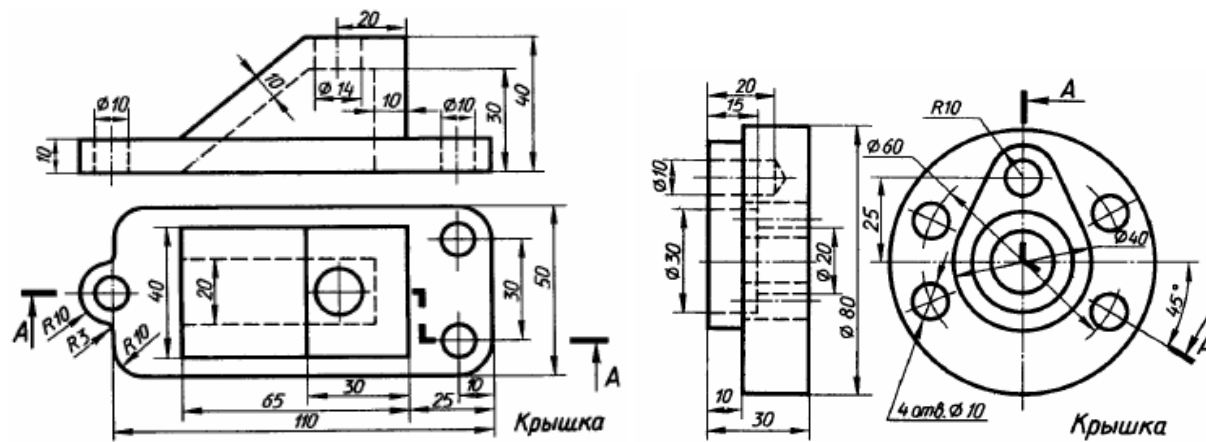
Вариант 17



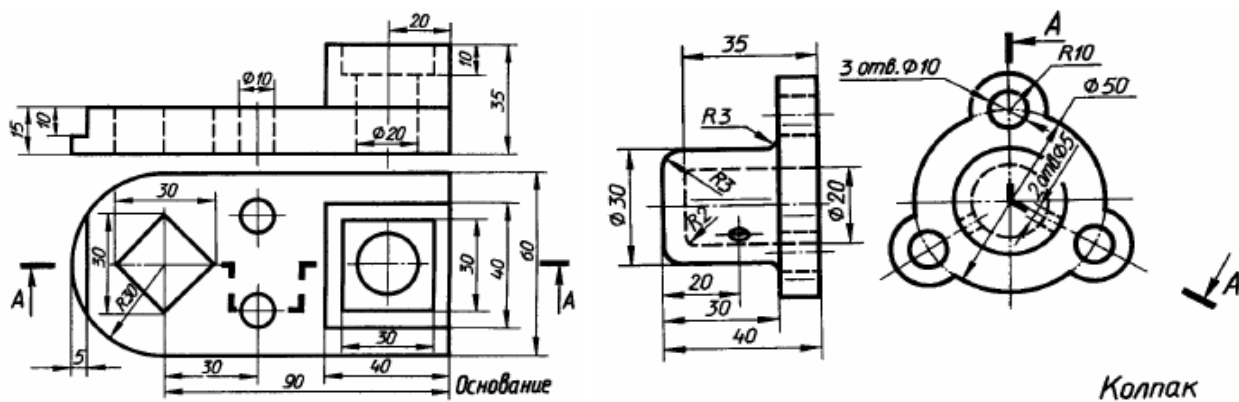
Вариант 18



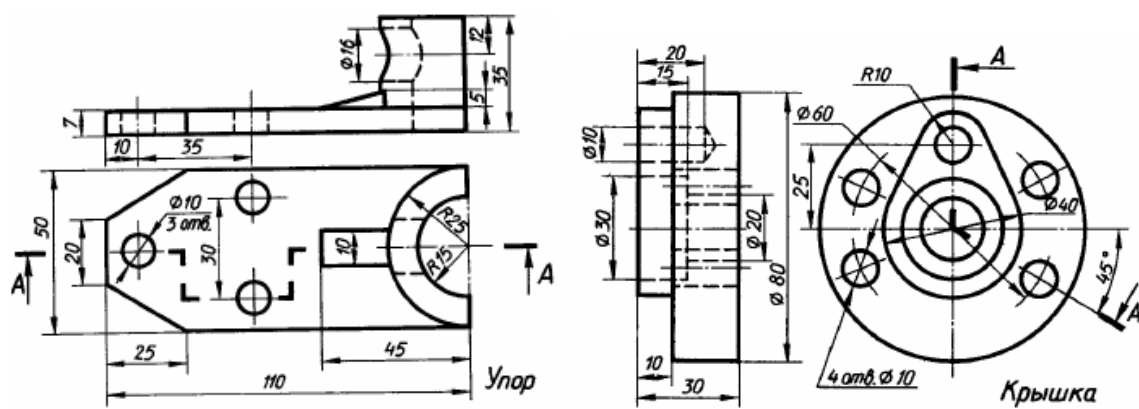
Вариант 19



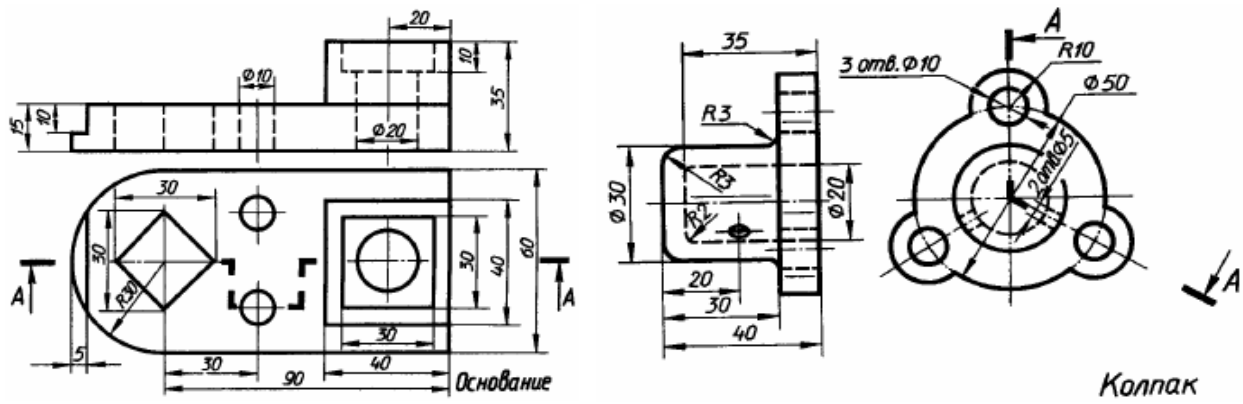
Вариант 20



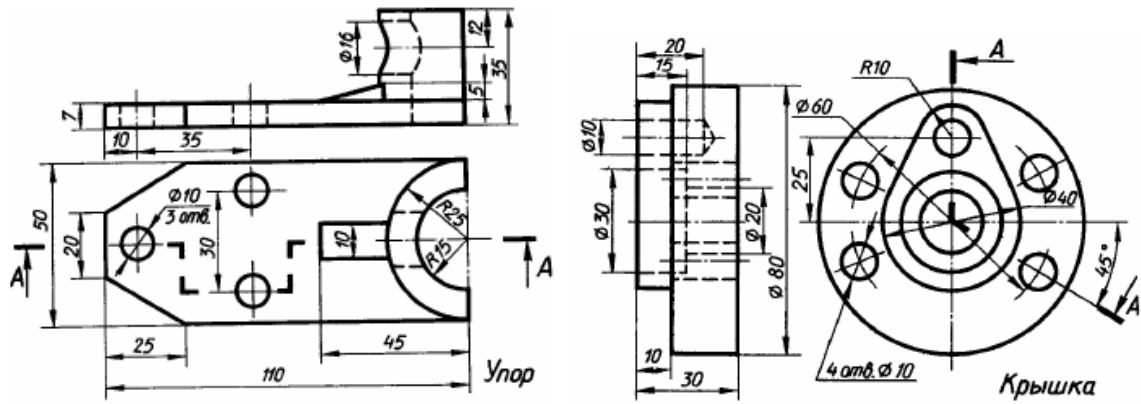
Вариант 21



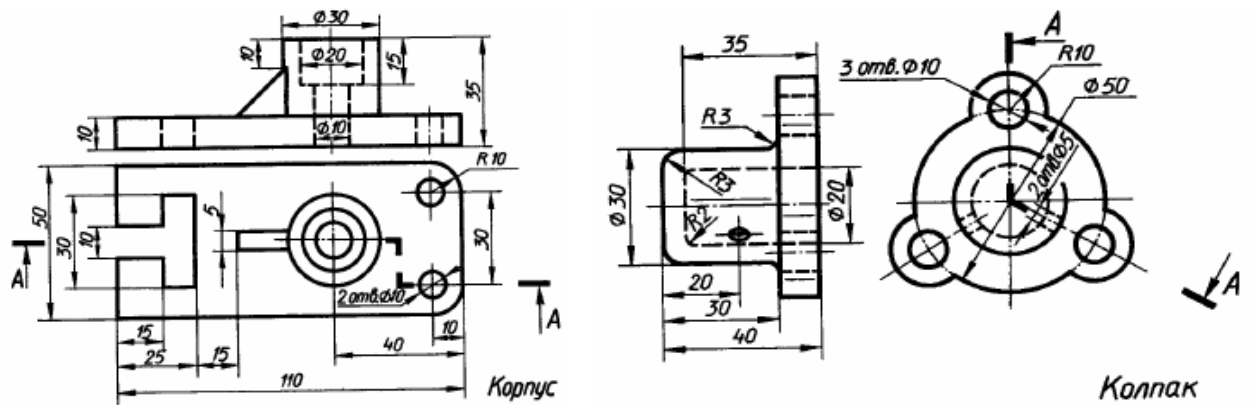
Вариант 22



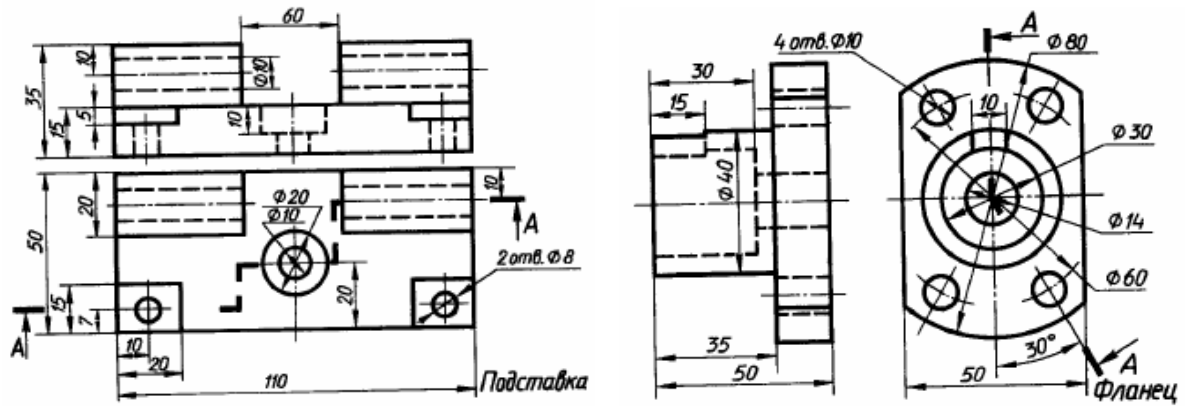
Вариант 23



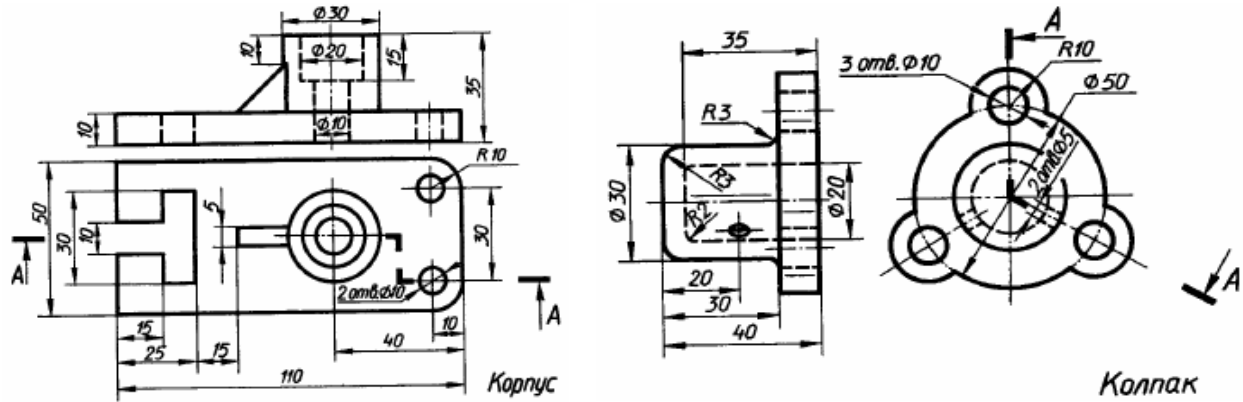
Вариант 24



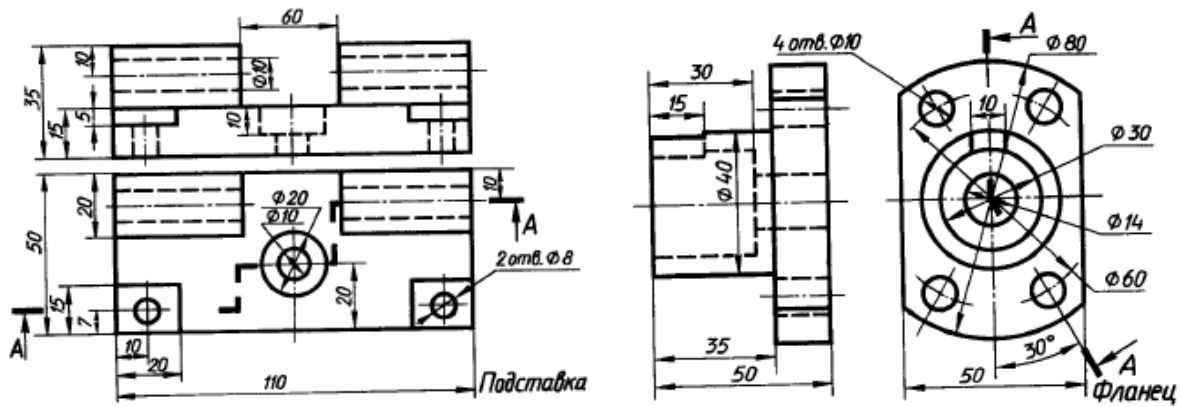
Вариант 25



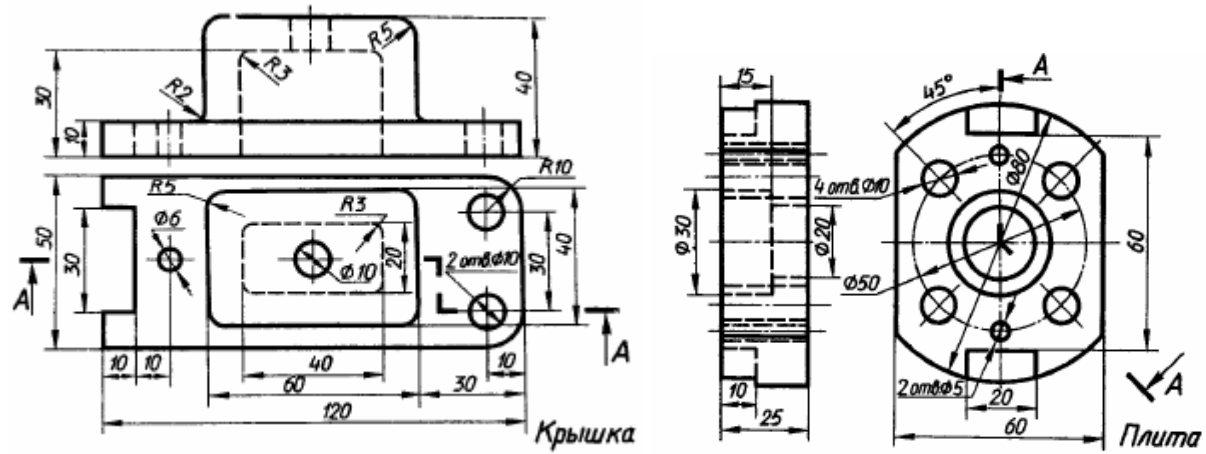
Вариант 26



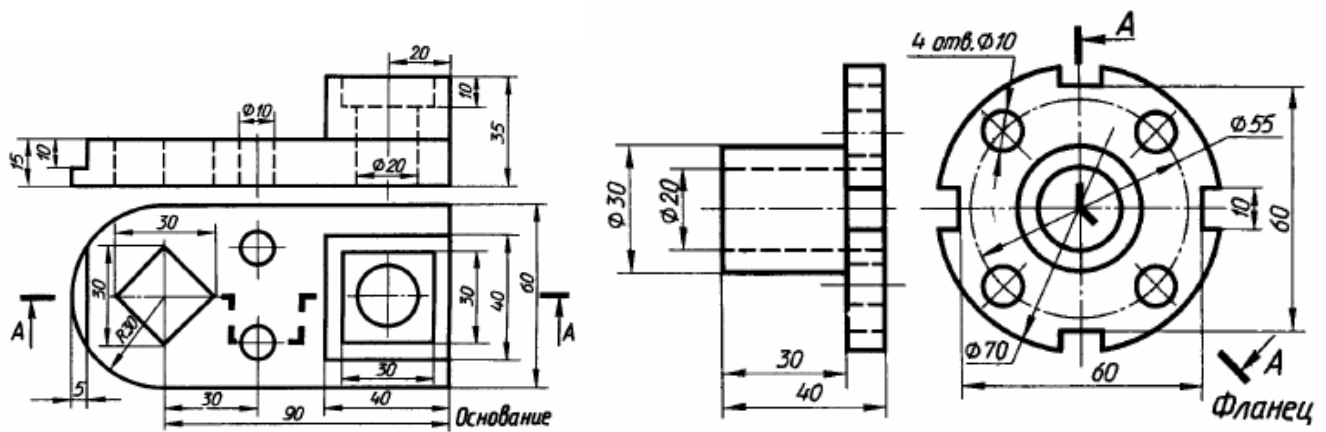
Вариант 27



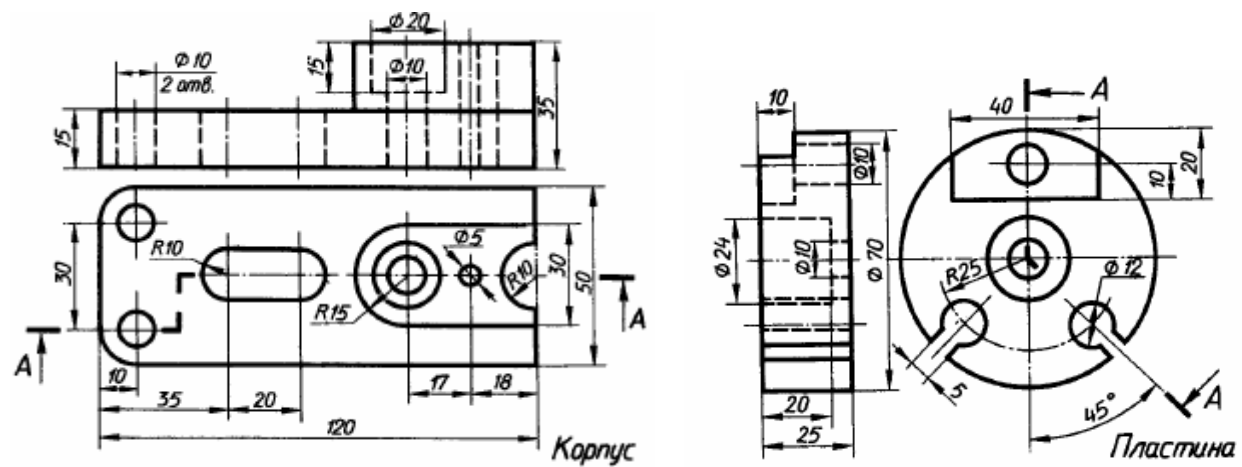
Вариант 28

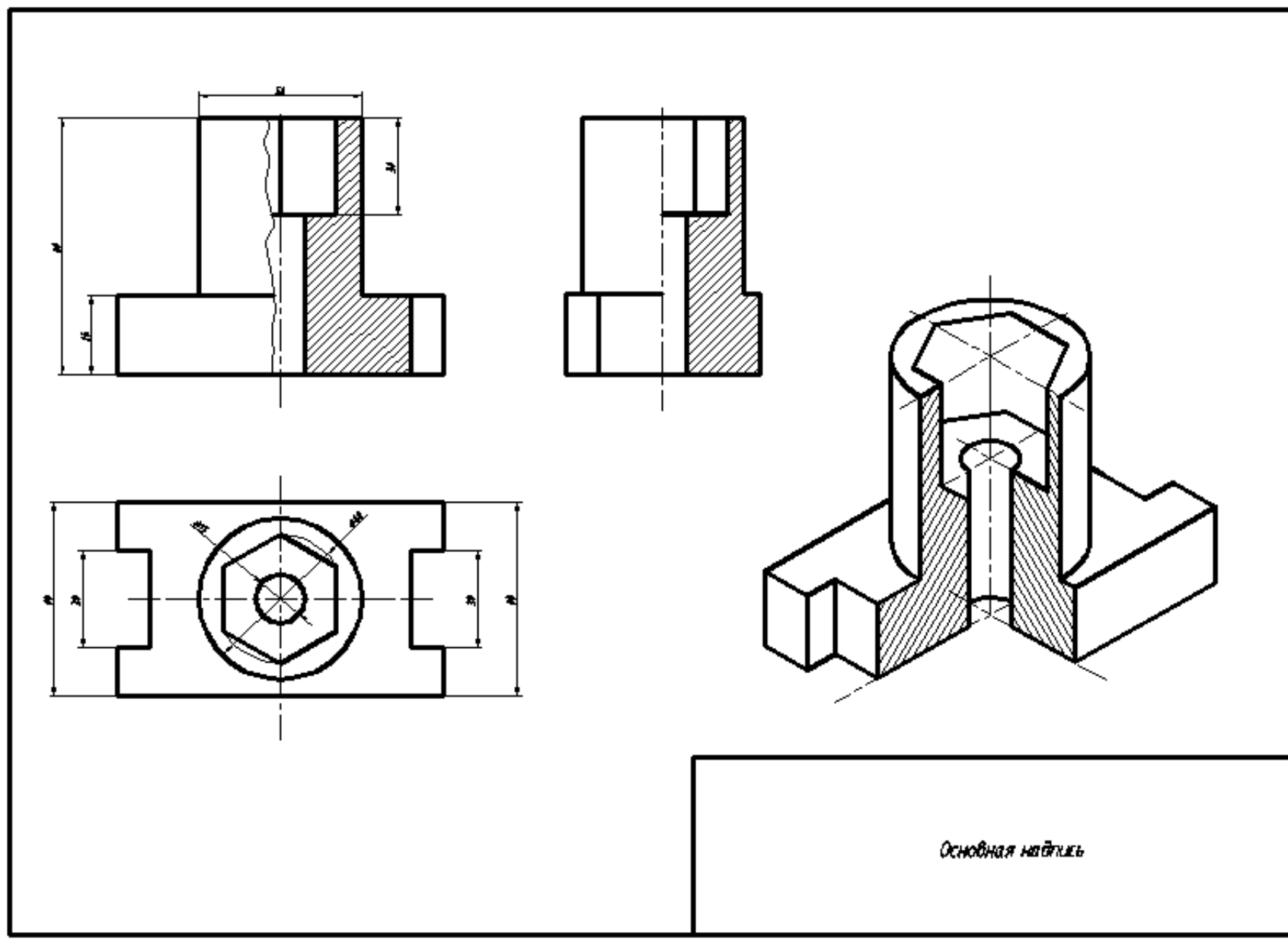


Вариант 29

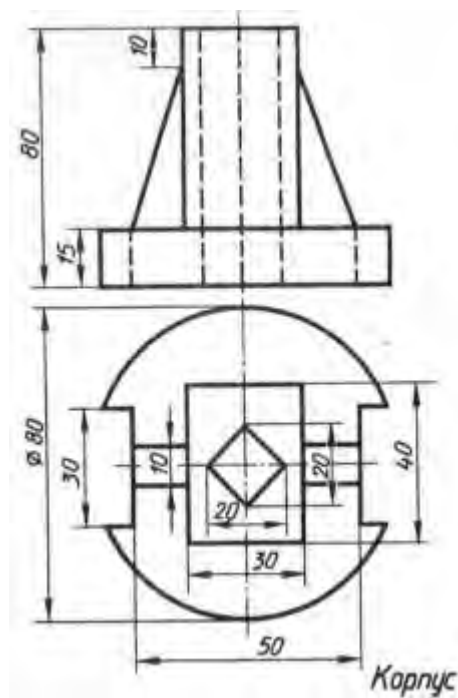


Вариант 30

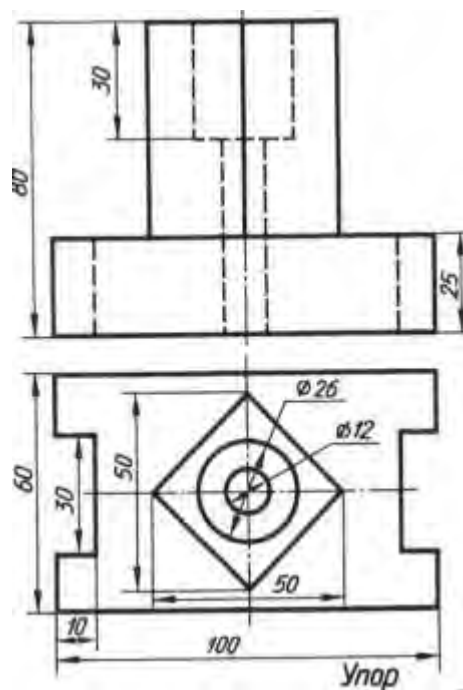




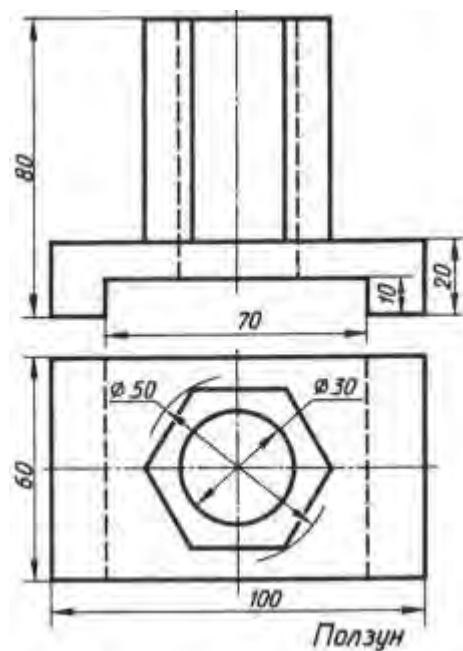
Вариант 1



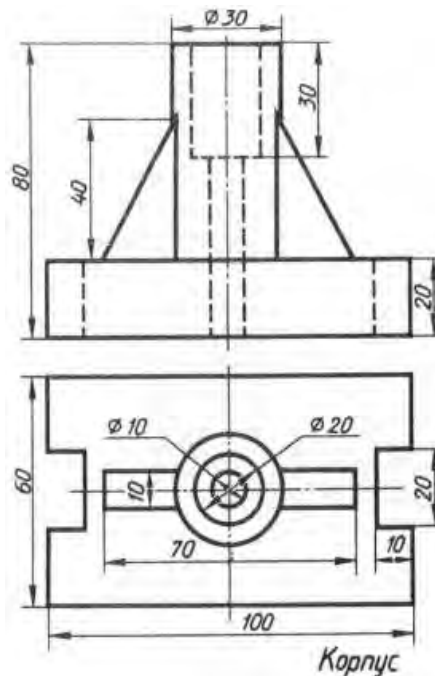
Вариант 2



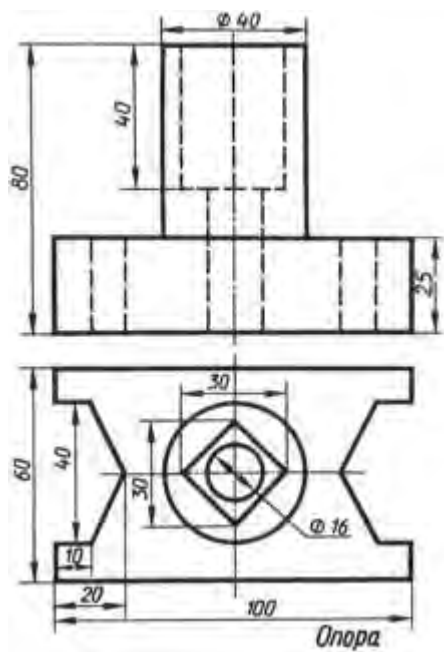
Вариант 3



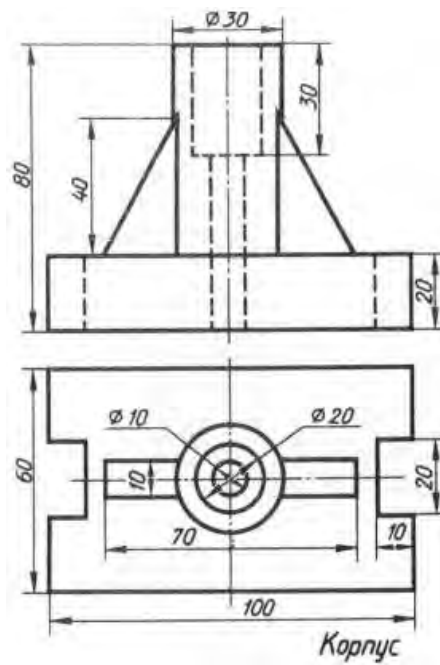
Вариант 4



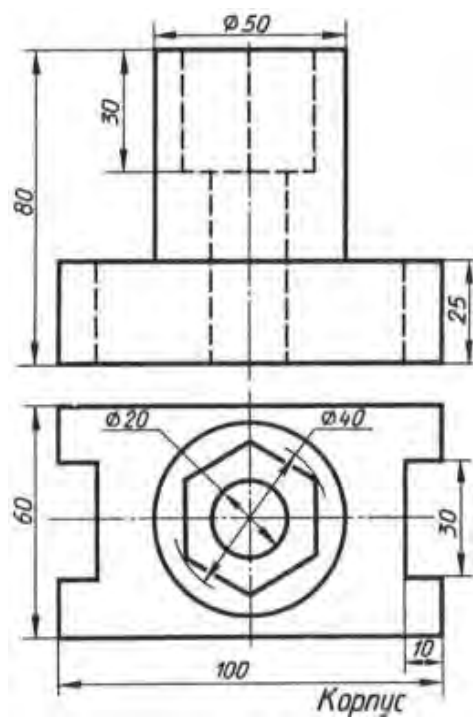
Вариант 5



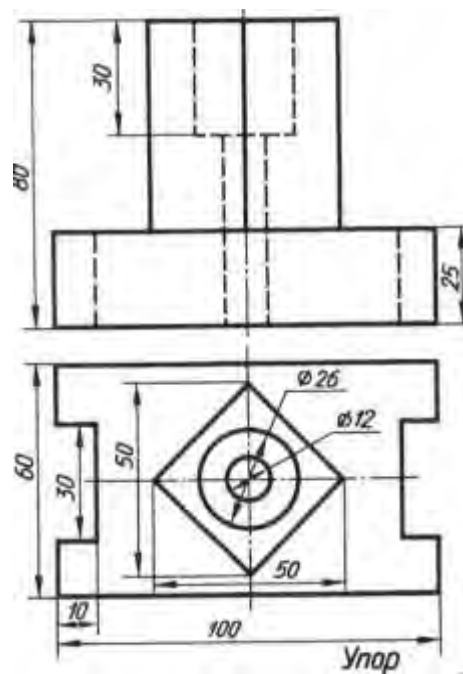
Вариант 6



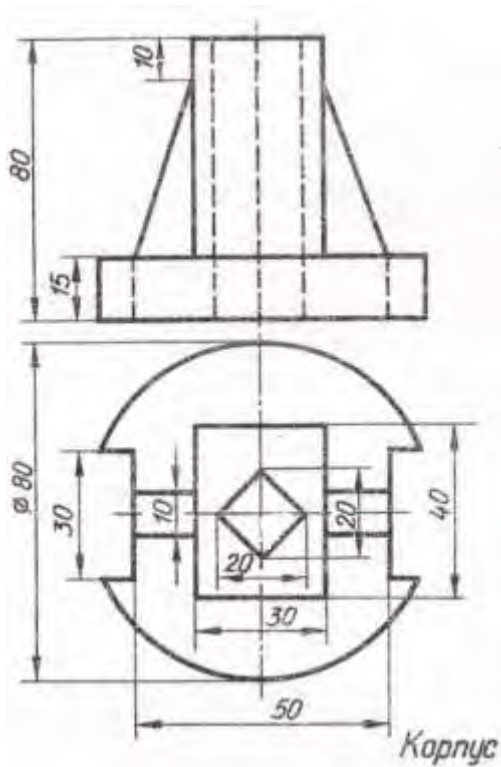
Вариант 7



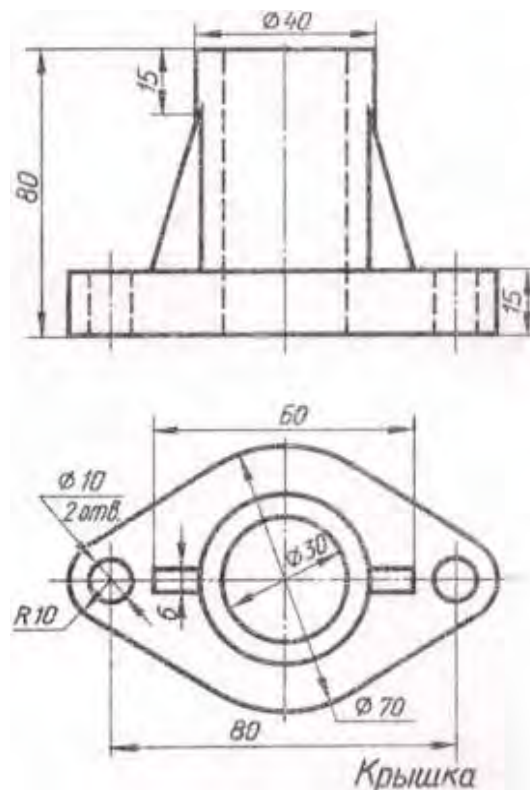
Вариант 8



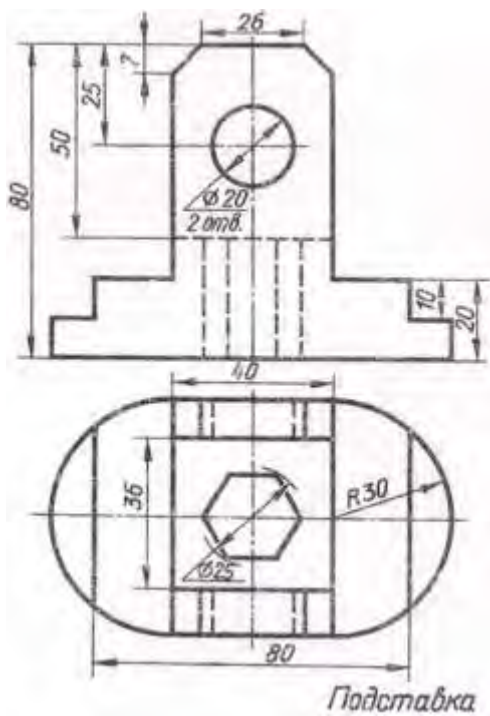
Вариант 9



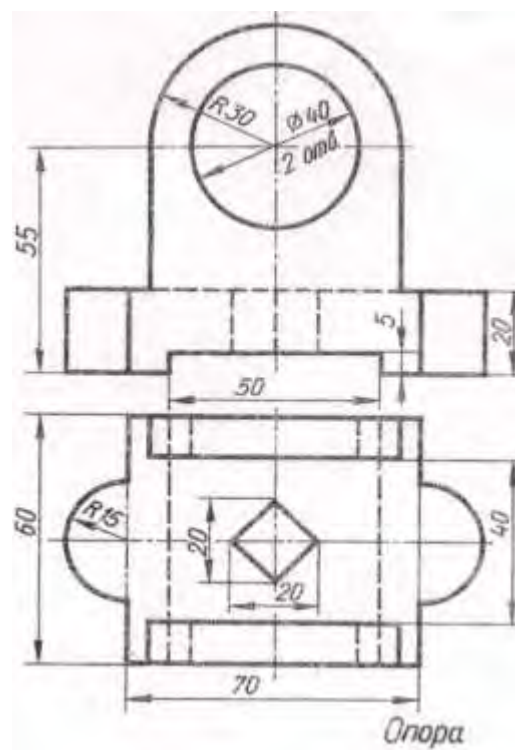
Вариант 10



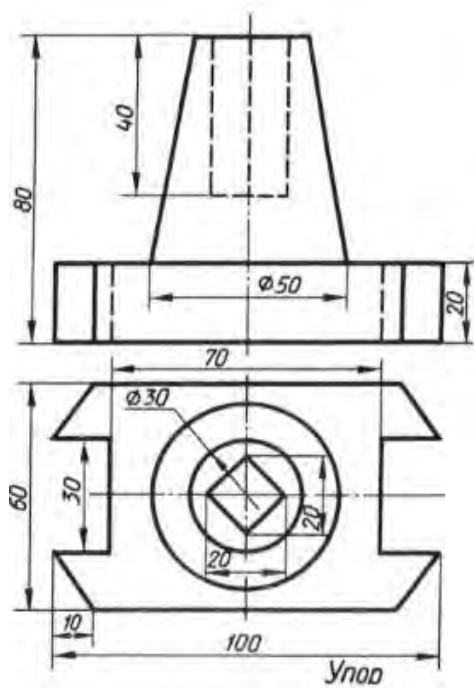
Вариант 11



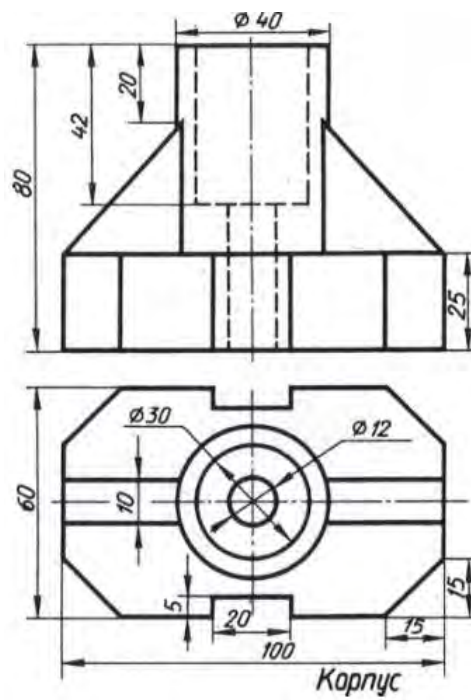
Вариант 12



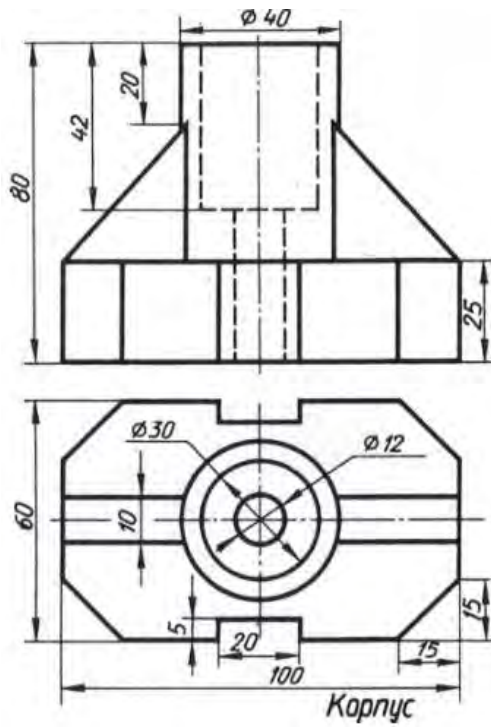
Вариант 13



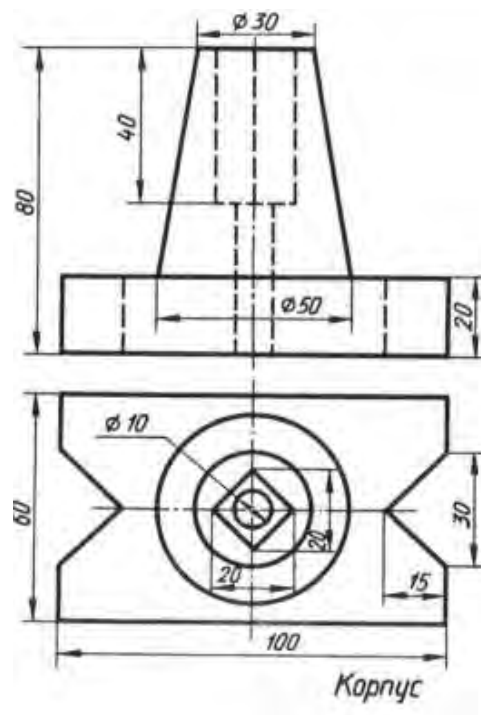
Вариант 14



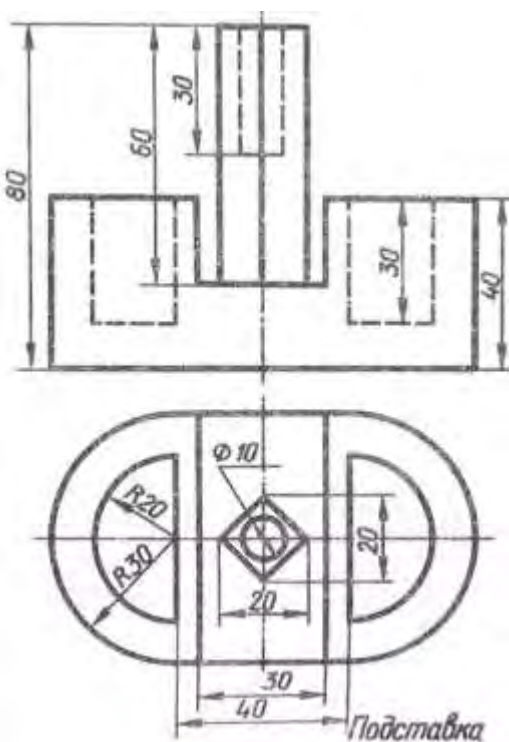
Вариант 15



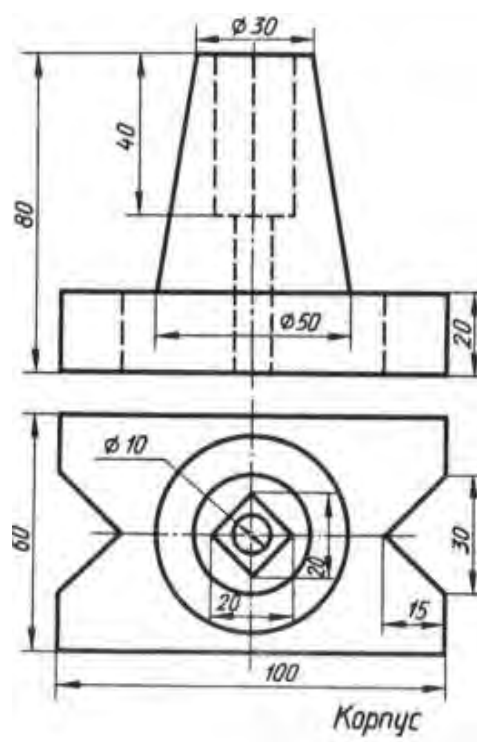
Вариант 16



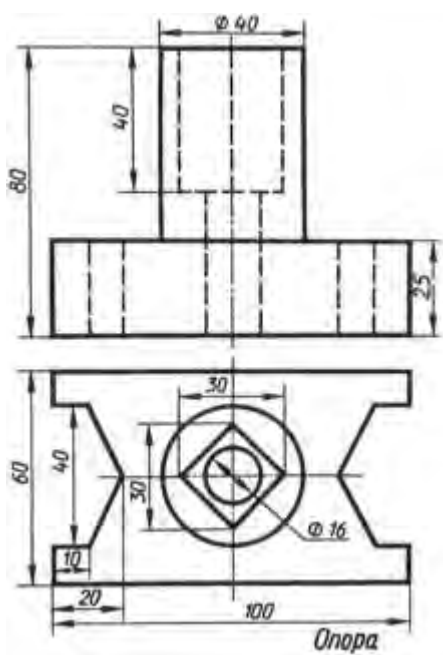
Вариант 17



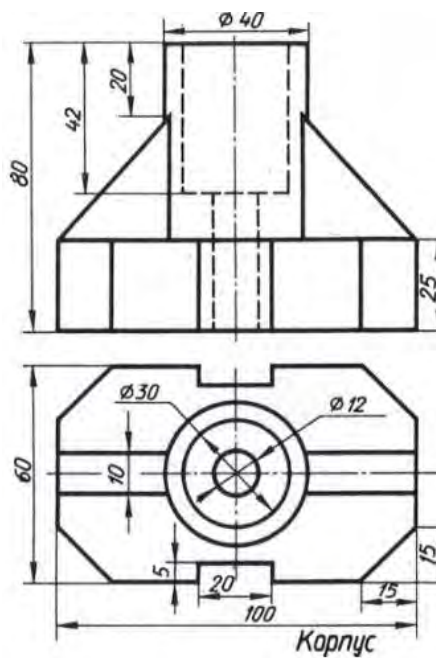
Вариант 18



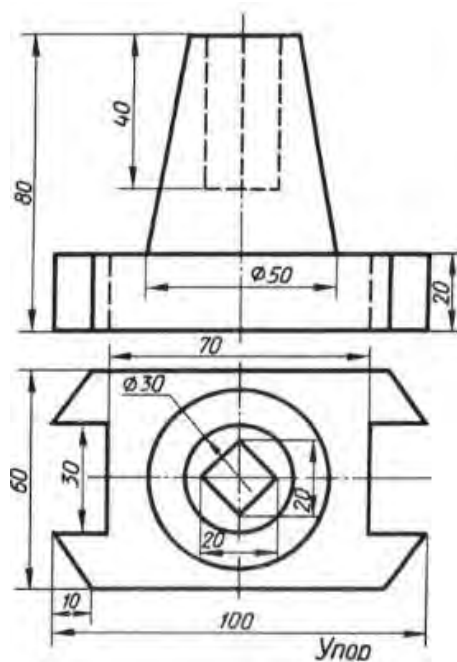
Вариант 19



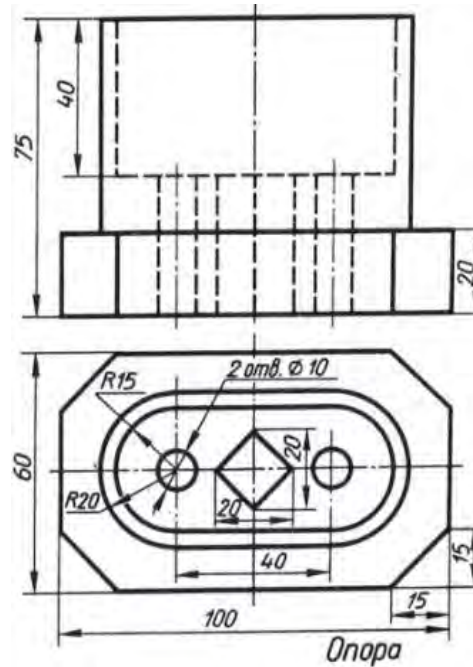
Вариант 20



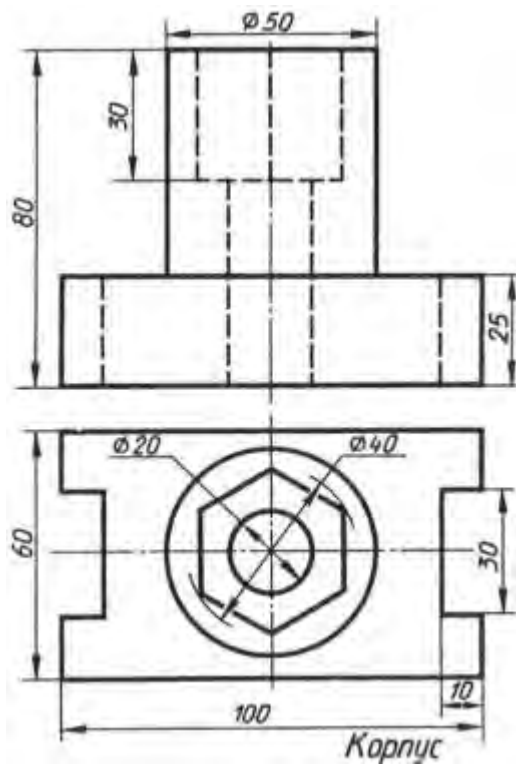
Вариант 21



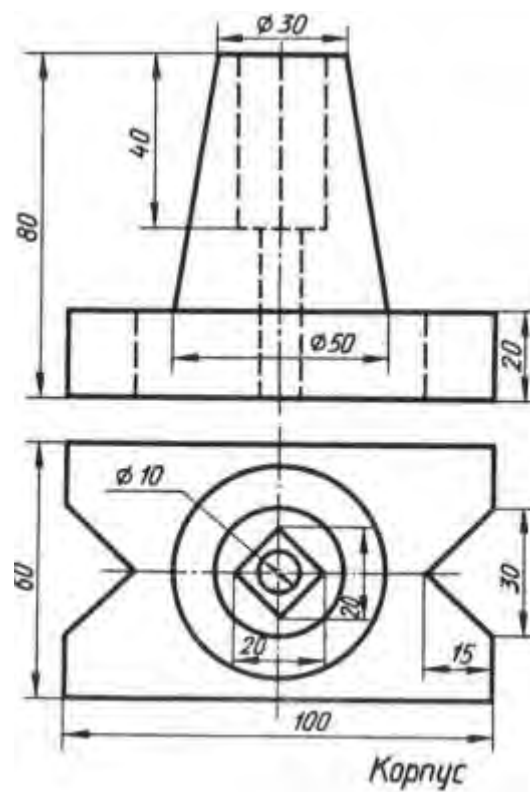
Вариант 22



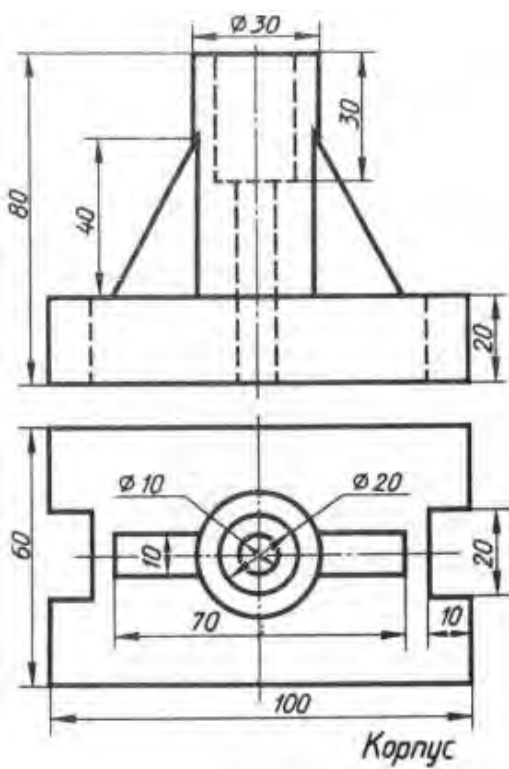
Вариант 23



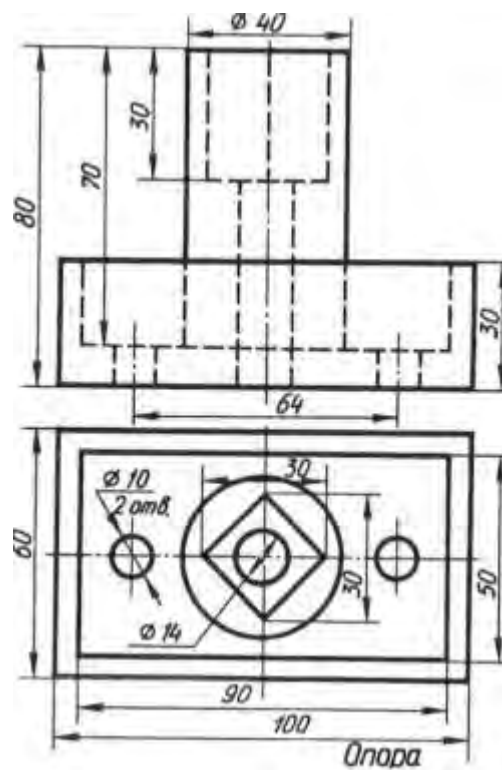
Вариант 24



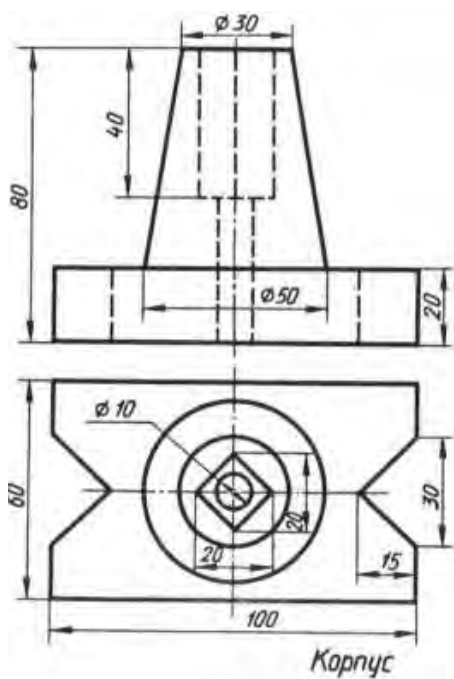
Вариант 25



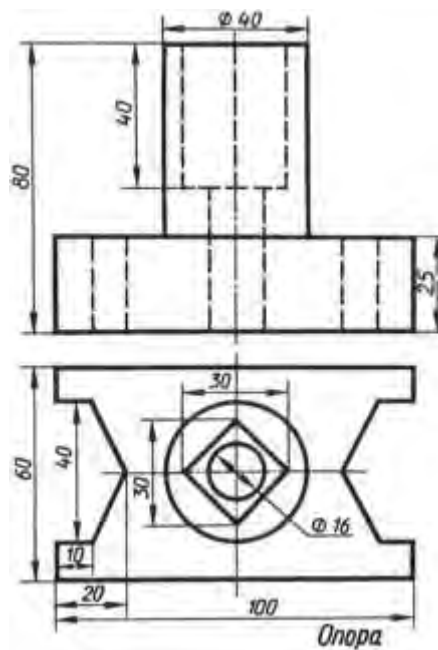
Вариант 26



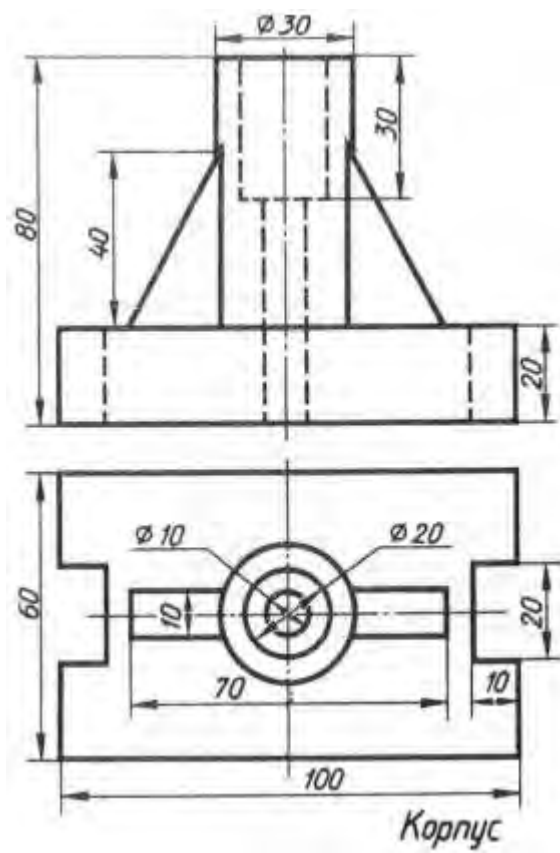
Вариант 27



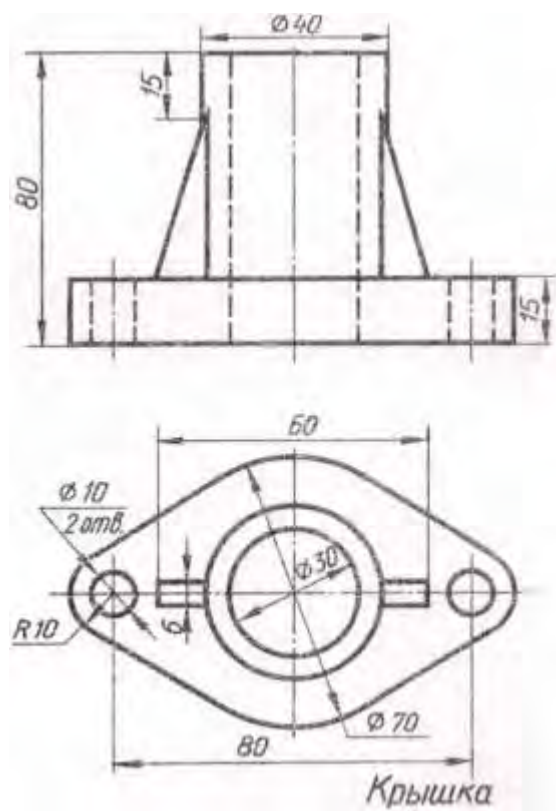
Вариант 28

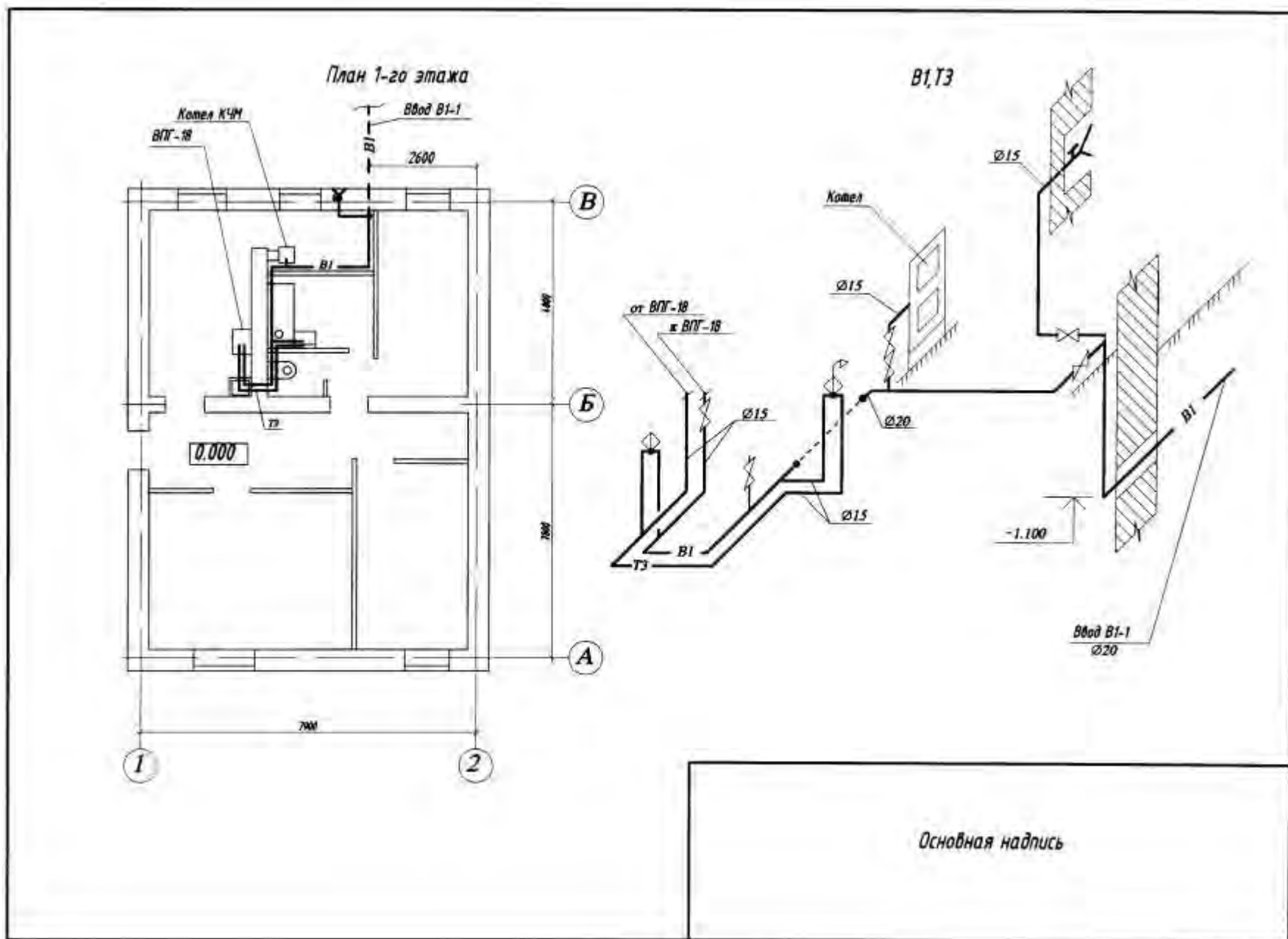


Вариант 29

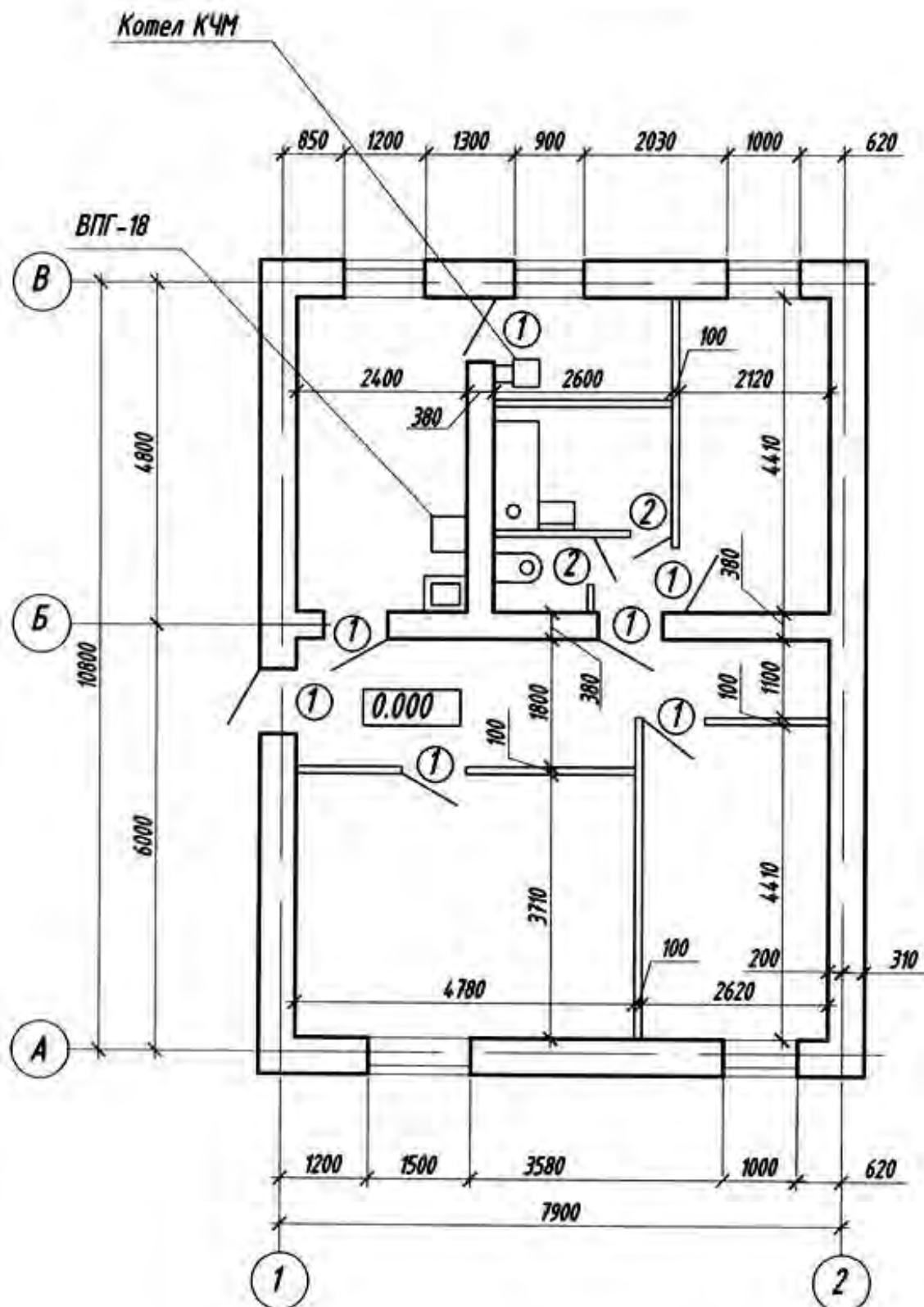


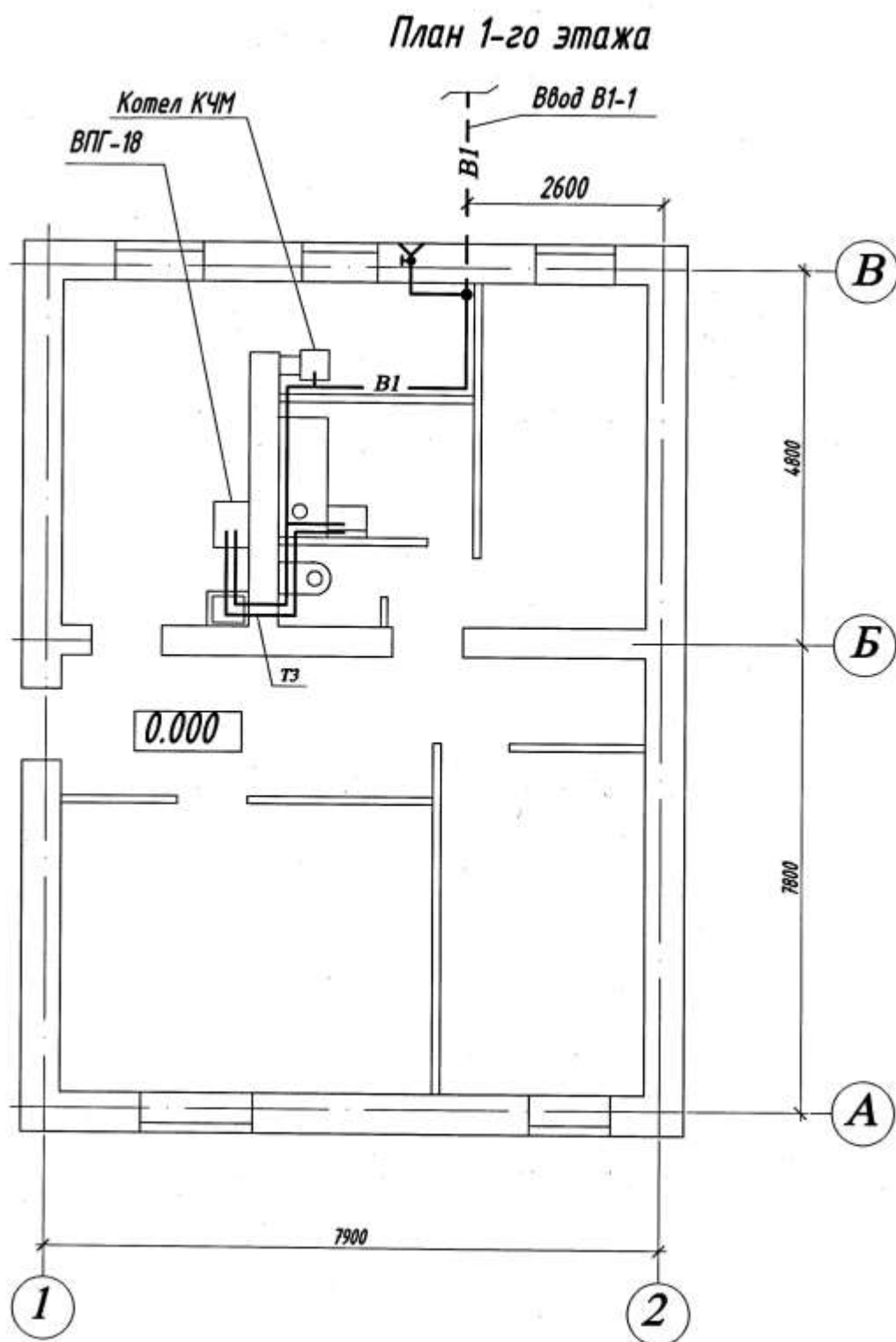
Вариант 30

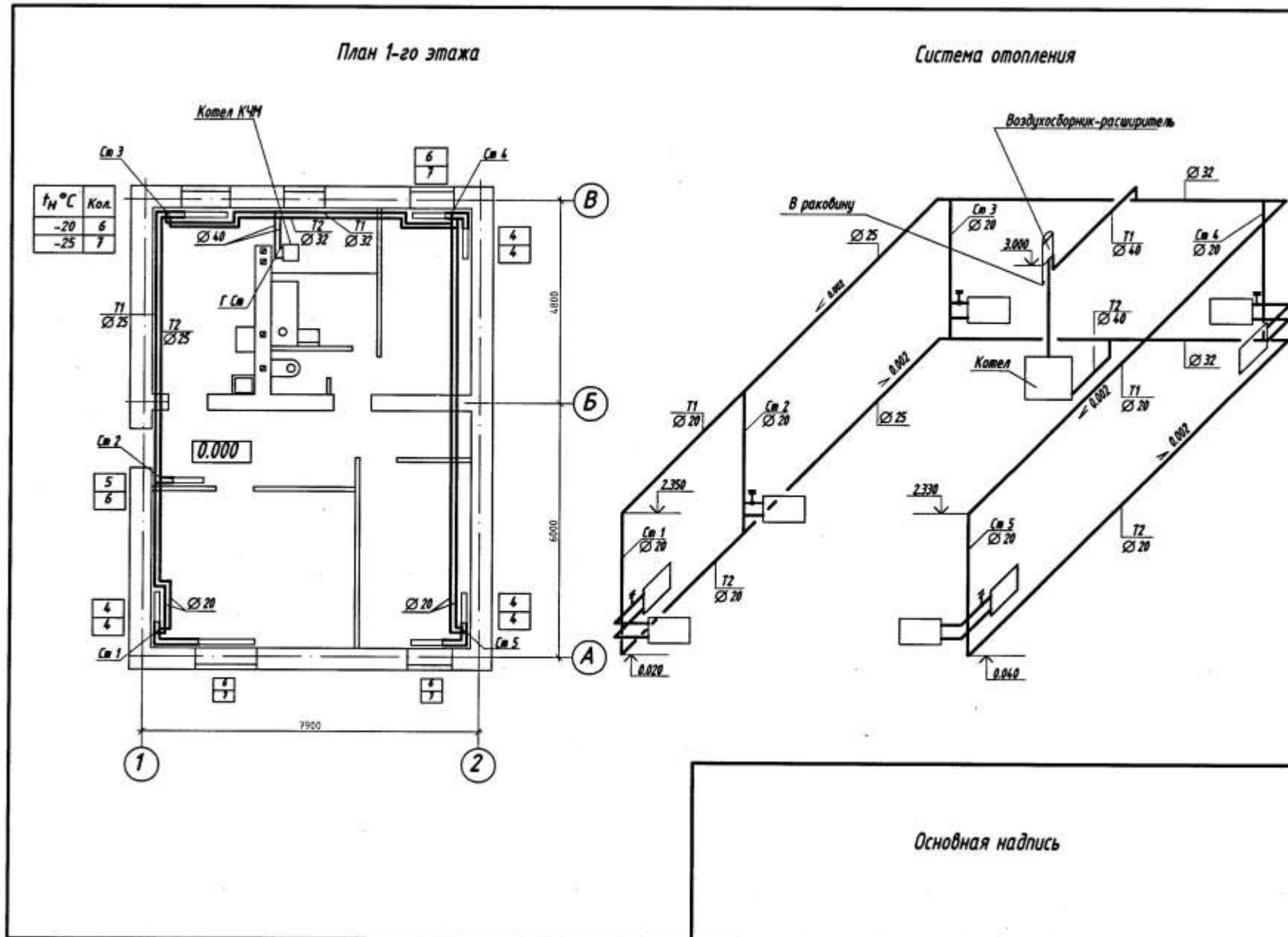




План 1-го этажа







План 1-го этажа

