

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Государственное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
“Оренбургский государственный университет”

Кафедра начертательной геометрии, инженерной и
компьютерной графики

Ю.В. ГОРЕЛЬСКАЯ

Е.А. САДОВСКАЯ

3D-МОДЕЛИРОВАНИЕ В СРЕДЕ КОМПАС

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ К ПРАКТИЧЕСКИМ
ЗАНЯТИЯМ ПО ДИСЦИПЛИНЕ «КОМПЬЮТЕРНАЯ ГРАФИКА»

Рекомендовано к изданию Редакционно-издательским советом
государственного образовательного учреждения
высшего профессионального образования
“Оренбургский государственный университет”

Оренбург 2004

ББК 32.98я73
Г 67
УДК 004.92(075)

Рецензент
кандидат технических наук, доцент С.И. Павлов

Г 67 **Горельская Ю.В., Садовская Е.А.**
3D-моделирование в среде КОМПАС: Методические указания к
практическим занятиям по дисциплине «Компьютерная
графика». – Оренбург: РИК ГОУ ОГУ, 2004. – 30 с.

Настоящие методические указания предназначены для выполнения практических заданий на ЭВМ в системе КОМПАС для создания моделей деталей, их изображений, создания в чертеже видов, ассоциативно связанных с построенными моделями по дисциплине «Компьютерная графика» для студентов очного отделения всех инженерно-технических специальностей.

ББК 32.98я73

© Горельская Ю.В., 2004
© Садовская Е.А., 2004
© РИК ГОУ ОГУ, 2004

Введение

Современные условия производства требуют высокой информационной культуры специалиста и создают необходимость в использовании специальных систем автоматизированного проектирования. САПР – один из основных компонентов систем автоматизации разработки и выполнения конструкторской документации (АКД), удовлетворяющий стандартам ЕСКД как по качеству исполнения документов, так и по соблюдению требований стандартов.

Активное внедрение САПР на отечественных предприятиях создает необходимость в квалифицированных специалистах, способных строить геометрические объекты (поверхности и линии) с заданными свойствами и обладающих навыками преобразования графической информации. Одной из задач профессиональной деятельности инженера в соответствии с ГОС является «использование САПР и программного обеспечения информационных технологий при разработке нового оборудования, технологических линий». Все это накладывает особые требования к обучению студентов в курсах графических дисциплин.

Средства реализации АКД предоставляет компьютерная графика, обеспечивающая создание, хранение и обработку моделей геометрических объектов и их графических изображений с помощью компьютера.

Цель заданий

Приобретение навыков работы с графической системой КОМПАС.

Содержание заданий

В графическом редакторе КОМПАС:

1.1 По заданному чертежу детали выполнить наглядное изображение детали простой технической формы по указанным размерам.

1.2 По заданному наглядному изображению выполнить чертеж детали простой технической формы.

2 По заданному наглядному изображению выполнить наглядное изображение детали по указанным размерам.

3 По заданному чертежу выполнить наглядное изображение детали типа «Втулка» по указанным размерам с вырезом 1/4.

Оформление заданий

Выполненные практические задания содержат распечатки заданий (формат А4) и файлы.

Навыки работы с графической системой КОМПАС студенты реализуют на следующих этапах обучения при выполнении курсовых и дипломных проектов и в последующей производственной деятельности.

1 Запуск системы КОМПАС

Запуск системы зависит от используемой платформы. Наиболее распространенный способ – это найти на рабочем столе пиктограмму графического пакета и запустить его двойным щелчком мыши.

После запуска выводится окно **Справочная система КОМПАС**.

Команда **Создать (Деталь, Лист, Фрагмент)** позволяет начать новый рисунок.

Команда **Открыть** выводит на экран список созданных ранее рисунков, давая возможность выбора.

2 Рабочий экран КОМПАС

КОМПАС - это стандартное приложение WINDOWS. Поэтому главное окно, которое отображается на экране после запуска системы, практически не отличается по своему внешнему виду от окон других приложений.

Самая верхняя строка рабочего экрана системы КОМПАС (рисунок 1) - это его заголовок. В нем указано название системы - КОМПАС-3D LT и номер версии.

В левом верхнем углу экрана находится кнопка системного меню. Для того, чтобы отобразить это меню на экране, необходимо щелкнуть мышью на кнопке. С помощью команд системного меню можно изменить размеры рабочего экрана, завершить работу и т.д.

В правом верхнем углу находятся кнопки, с помощью которых можно быстро управлять размерами рабочего экрана.

Под заголовком рабочего экрана находится строка, в которой отображаются названия страниц верхнего меню системы. Для разворачивания нужной страницы меню необходимо щелкнуть левой кнопкой мыши на ее названии.

Основное место на экране занимает рабочее поле. На нем может отображаться одно окно открытого документа или сразу несколько, в зависимости от того, какую схему размещения выбрал пользователь.

Важную роль при работе с системой играют панели, на которых расположены кнопки команд.

В строке 1 указано имя чертежа созданного ранее или **"Деталь БЕЗ ИМЕНИ: 1"**, если создается новый чертеж.

В строке 2 расположены падающие меню.

Строка 3 - **Панель управления**, на которой расположены кнопки, позволяющие обратиться к часто используемым при работе с КОМПАС командам создания, открытия и сохранения файлов документов, вывода принтер и т.д. Состав Панели управления можно изменить или расширить с помощью диалога настройки системы.

Строка 4 - **Панель переключения**. На этой панели расположены кнопки для переключения между страницами Инструментальной панели

Строка 5 - **Инструментальная панель**. На этой панели расположены кнопки, позволяющие вызвать команды создания или редактирования графических объектов чертежа или фрагмента. Панель состоит из пяти страниц. Для переключения между ними используют кнопки Панели переключения.

На **Инструментальной панели геометрии** расположены кнопки, позволяющие обратиться к командам создания графических примитивов - точек, прямых, отрезков, окружностей и их дуг, эллипсов и т.д.

На Инструментальной панели размеров и технологических обозначений расположены кнопки, позволяющие обратиться к командам простановки размеров и технологических обозначений.

На Инструментальной панели редактирования расположены кнопки, позволяющие обратиться к командам редактирования графических объектов чертежа или фрагмента.

На Инструментальной панели измерений расположены кнопки для вызова команд измерения расстояний, длин, углов, площадей и т.д.

На Инструментальной панели выделения расположены кнопки, позволяющие обратиться к командам выделения (селектирования) графических объектов документа и командам снятия выделения.

В Строке параметров объектов отображаются значения характерных параметров элемента при его вводе или редактировании. Эти параметры доступны для изменения, что позволяет легко управлять объектом.

Строка 6 - Строка текущего состояния, в которой расположены поля, с помощью которых можно изменить шаг курсора, текущий вид и слой, масштаб отображения и т.д.

Строка 7 - В строке состояния КОМПАС выводит сообщения. Строка сообщений предназначена для отображения краткой информации о текущем действии или о том элементе экрана, к которому подведен курсор.

Если текущий размер изображения документа или нескольких документов превышает размер рабочего поля, на экране появляются специальные элементы управления - линейки прокрутки.

Вертикальная линейка прокрутки отображается справа от рабочего поля и служит для перемещения изображения по вертикали.

Горизонтальная линейка прокрутки отображается снизу от рабочего поля и служит для перемещения изображения по горизонтали. Для сдвига изображения можно либо нажимать стрелки на краях линейек прокрутки, либо перемещать ползунок по линейке. Кроме того, с помощью колеса или средней кнопки мыши можно (в зависимости от типа документа) панорамировать, сдвигать, вращать или листать изображение.

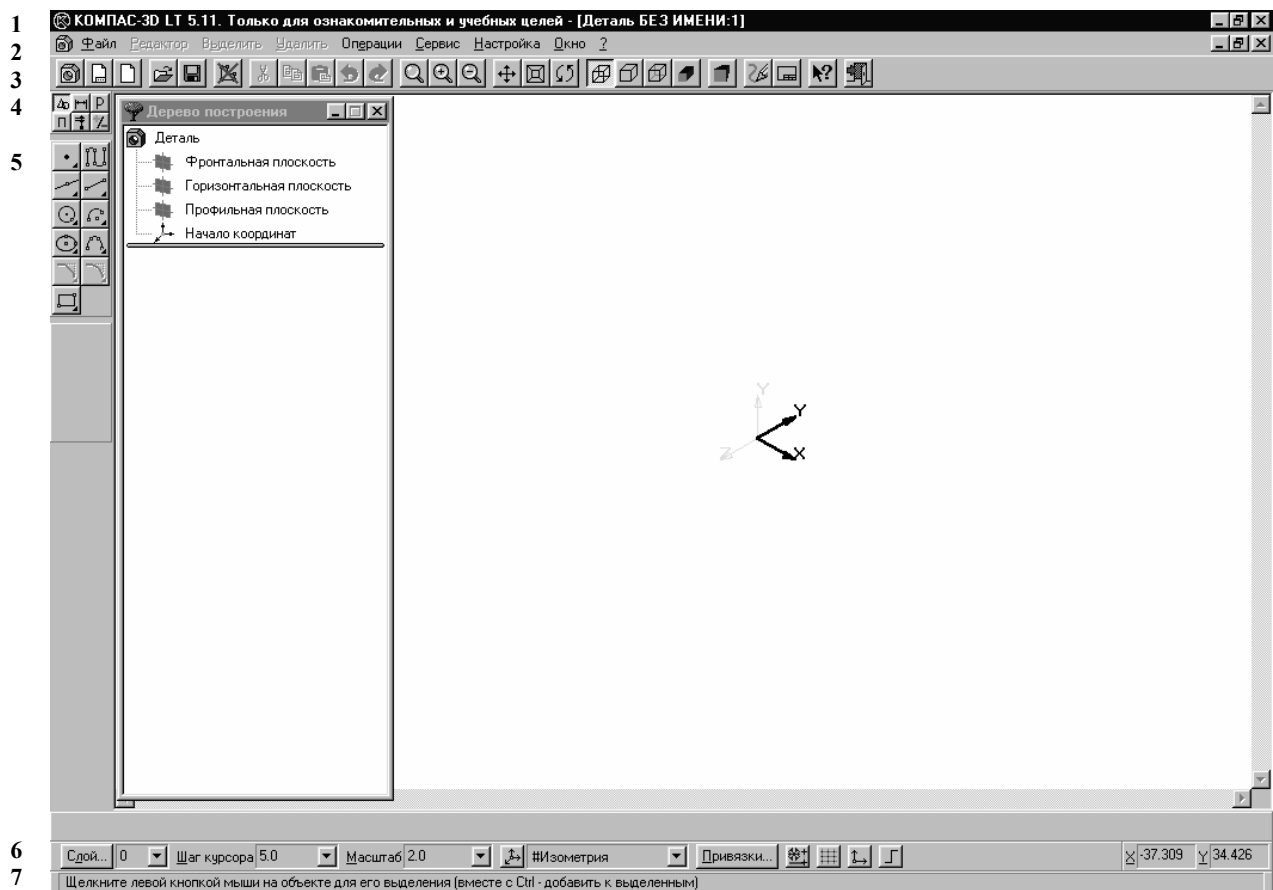


Рисунок 1 – Рабочий экран КОМПАС

3 Пример выполнения заданий

Задание 1

1.1 По заданному чертежу детали выполнить наглядное изображение детали простой технической формы по указанным размерам, используя графический редактор КОМПАС (рисунок 2).

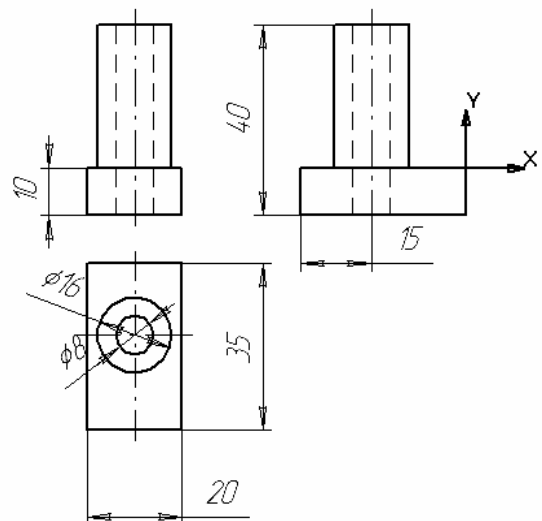
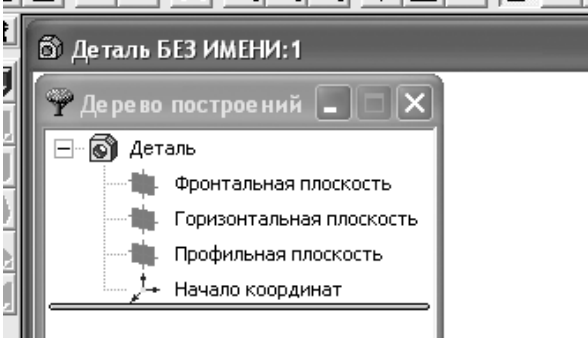
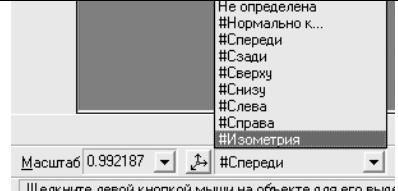
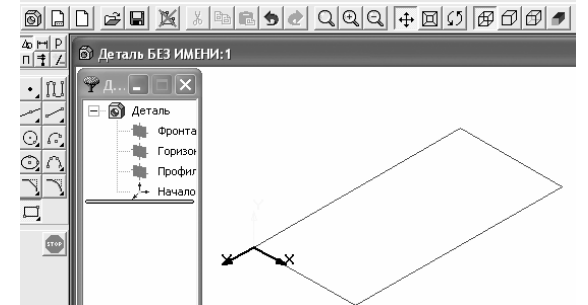
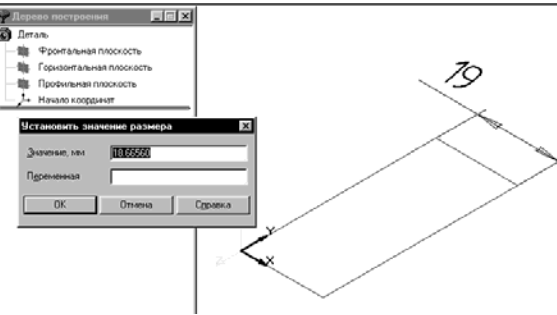
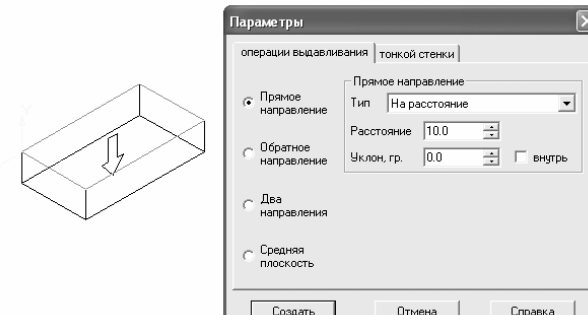
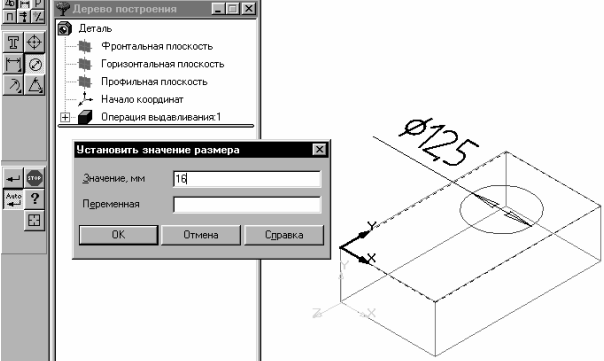
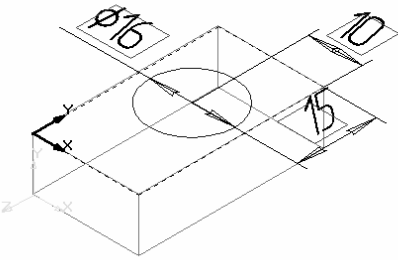
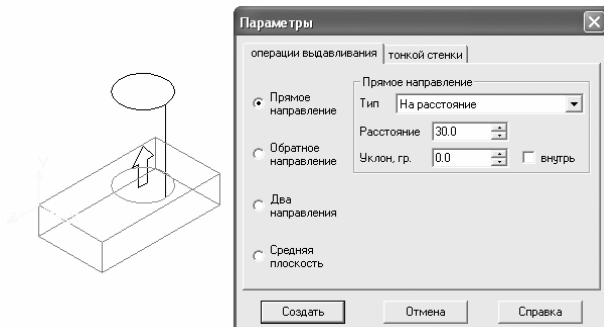


Рисунок 2

	<p>Подготовка к выполнению задания</p> <p>1 После загрузки редактора и создания нового файла в падающем меню Файл найти команду Создать, Деталь.</p> <p>2 В окне Дерево построений выбрать пиктограмму Горизонтальная плоскость.</p>
	<p>3 В строке Параметры объекта установить текущий Масштаб изображения: 1.0 и ориентацию: Изометрия.</p>
	<p>Прорисовка основания детали</p> <p>4 В падающем меню Операции выбрать команду Новый эскиз.</p> <p>5 В Инструментальной панели найти пиктограмму Ввод прямоугольника и нарисовать основание детали.</p>
	<p>6 В Инструментальной панели пиктограммой Размеры и технологические обозначения активизировать панель команд измерения объектов.</p> <p>7 Проставить линейные размеры основания, указывая заданные в задании размеры в строке Значение, мм, нажать на клавишу ОК.</p> <p>8 В падающем меню Операции выбрать команду Закончить эскиз.</p>
	<p>9 В падающем меню Операции выбрать команду Операция, Выдавливания.</p> <p>10 В окне Параметры установить следующие параметры операции выдавливания: Прямое направление и Расстояние: 10 мм, нажать клавишу Создать.</p>

Прорисовка цилиндрического выступа детали

11 Выбрать указателем верхнюю плоскость основания (после выбора контур плоскости изменит черный цвет на зеленый).

	<p>12 В падающем меню Операции выбрать команду Новый эскиз.</p> <p>13 В Инструментальной панели найти пиктограмму Ввод окружности и нарисовать основание цилиндра.</p>
	<p>14 В Инструментальной панели пиктограммой Размеры и технологические обозначения активизировать панель команд измерения объектов.</p> <p>15 Проставить диаметр нижнего основания цилиндра, указывая заданные в задании размеры в строке Значение, мм, нажать на клавишу ОК.</p>
	<p>16 Проставить линейные размеры привязки центра нижнего основания цилиндра, указывая заданные в задании размеры в строке Значение, мм, нажать на клавишу ОК.</p> <p>17 В падающем меню Операции выбрать команду Закончить эскиз.</p>
	<p>18 В падающем меню Операции выбрать команду Приклеить, Выдавливанием.</p> <p>19 В окне Параметры установить следующие параметры операции выдавливания: Прямое направление и Расстояние: 30 мм (высота цилиндра), нажать клавишу Создать.</p>

Прорисовка сквозного отверстия в цилиндрическом выступе детали

20 Выбрать указателем верхнее основание цилиндра (после выбора контур окружности изменит черный цвет на **зеленый**).

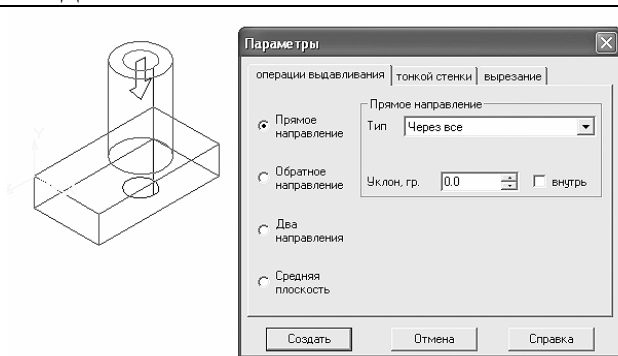
21 В падающем меню **Операции** выбрать команду **Новый эскиз**.

22 В **Инструментальной панели** найти пиктограмму **Ввод окружности** и нарисовать контур отверстия.

23 В **Инструментальной панели** пиктограммой **Размеры и технологические обозначения** активизировать панель команд измерения объектов.

24 Проставить диаметральный размер отверстия в цилиндре, указывая заданный в задании размер в строке **Значение, мм**, нажать на клавишу **ОК**.

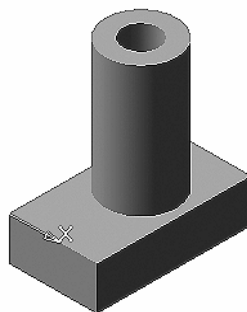
25 В падающем меню **Операции** выбрать команду **Вырезать, Выдавливанием**.



26 В окне **Параметры** установить следующие параметры операции выдавливания: **Прямое направление** и **Через все**, нажать клавишу **Создать**.

27 В падающем меню **Сервис** выбрать команду **Отображение, Полутонное** для тонирования детали.

28 В падающем меню **Файл** выбрать команду **Сохранить**.



Примечания

1 Редактирование эскиза детали

Пример - Изменить значение диаметра цилиндрического выступа детали: предыдущее значение – 16 мм, новое: 14 мм.

1 В **Дереве построения** указать на пиктограмму **Эскиз 2**, щелкнуть правой кнопкой мышки и из появившегося меню выбрать **Редактировать эскиз**.

2 В **Инструментальной панели** пиктограммой **Размеры и технологические обозначения** активизировать панель команд измерения объектов.

3 Указать мишенью на размер, нажать на левую кнопку мыши (объект поменяет черный цвет на **зеленый**), нажать на правую кнопку, выбрать из появившегося меню **Вырезать** и снова указать на размер мишенью.

4 Проставить новый диаметр нижнего основания цилиндра, указывая в строке **Значение: 14 мм**. Нажать на клавишу **ОК**.

2 Редактирование элемента детали

Пример - Изменить высоту основания детали: предыдущее значение – 10 мм, новое: 8 мм.

1 В **Дереве построения** указать на пиктограмму **Операция выдавливания**, щелкнуть правой кнопкой мышки и из появившегося меню выбрать **Редактировать элемент**.

2 В окне **Параметры** установить следующие параметры операции выдавливания: **Прямое направление** и **Расстояние: 8 мм**, нажать клавишу **Создать**.

1.2 По заданному наглядному изображению выполнить чертеж детали простой технической формы, используя графический редактор КОМПАС (рисунок 3).

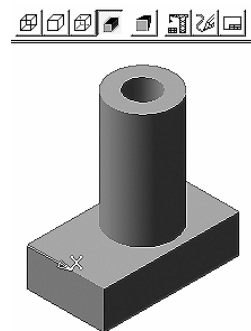
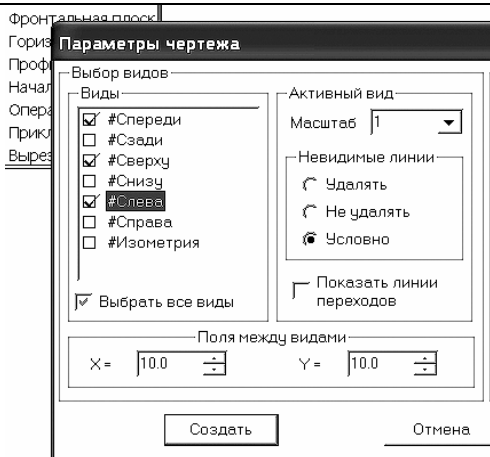


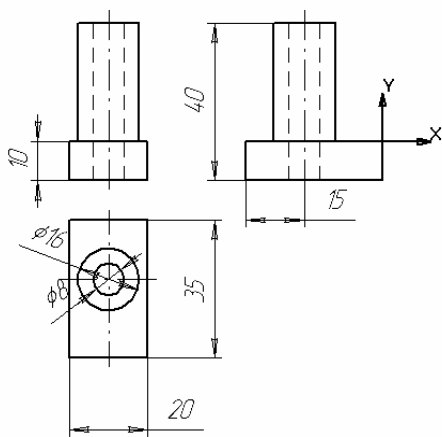
Рисунок 3



1 В падающем меню **Файл** найти команду **Создать заготовку** для чертежа.

2 В появившемся окне **Параметры** чертежа, **Выбор видов**, **Виды** выбрать необходимые изображения: **Спереди**, **Сверху**, **Слева** и **Невидимые линии** отметить **Условно**, нажать клавишу **Создать**.

	<p>3 В Инструментальной панели найти пиктограмму Ввод отрезка (в левой стороне поля чертежа).</p>
	<p>4 Указанием на рамку с изображением текущего стиля отрисовки (в правом нижнем углу рабочего поля) вызвать меню текущего стиля линий и выбрать в нем Осевую линию, затем нажать на клавишу Выбрать.</p> <p>5 В строке Параметры объекта указанием на клавишу Привязки установить желаемые типы привязки: Середина, Пересечение, Выравнивание, Центр.</p>
	<p>6 Отрезком начертить осевые линии на изображениях.</p> <p>7 В падающем меню Настройка найти команду Параметры текущего листа.</p>
	<p>8 В появившемся окне Настройка параметров текущего листа указать на Размеры, Точность и в подменю Точности размерных надписей отключить Показать все, установить Номер, начиная с которого не вносить квалитет в размерную надпись: 0 и Число знаков после запятой в размерных надписях: 0.</p>



9 В Инструментальной панели пиктограммой **Размеры** и технологические обозначения активизировать панель команд измерения объектов.

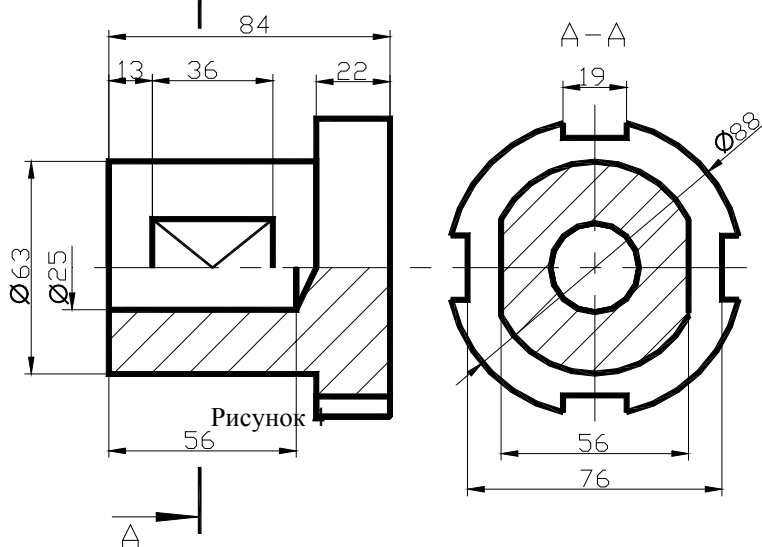
10 Проставить все необходимые размеры в соответствии с правилом нанесения размеров на чертежах.

11 Заполнить в соответствии со стандартом основную надпись.

12 В падающем меню **Файл** выбрать команду **Сохранить**.

Задание 3

По заданному чертежу выполнить наглядное изображение детали типа «Втулка» по указанным размерам с вырезом 1/4, используя графический редактор КОМПАС (рисунок 4).



Подготовка к выполнению задания

1 После загрузки редактора и создания нового файла в падающем меню **Файл** найти команду **Создать, Деталь**.

2 В окне **Дерево построений** выбрать пиктограмму **Фронтальная плоскость**.

3 В строке **Параметры объекта** установить текущий **Масштаб** изображения: 1.0 и ориентацию: **Изометрия**.

Прорисовка ступеньки детали

4 В падающем меню **Операции** выбрать команду **Новый эскиз**.

5 В **Инструментальной панели** найти пиктограмму **Ввод окружности** и нарисовать контур ступеньки детали.

6 В **Инструментальной панели** пиктограммой **Размеры и технологические обозначения** активизировать панель команд измерения объектов.

7 Проставить диаметральный размер основания по заданию в строке **Значение**, мм, нажать на клавишу **ОК**.

8 В падающем меню **Операции** выбрать команду **Закончить эскиз**.

9 В падающем меню **Операции** выбрать команду **Операция, Выдавливания**.

10 В окне **Параметры** установить следующие параметры операции выдавливания: **Прямое направление** и **Расстояние**: 62 мм, нажать клавишу **Создать**.

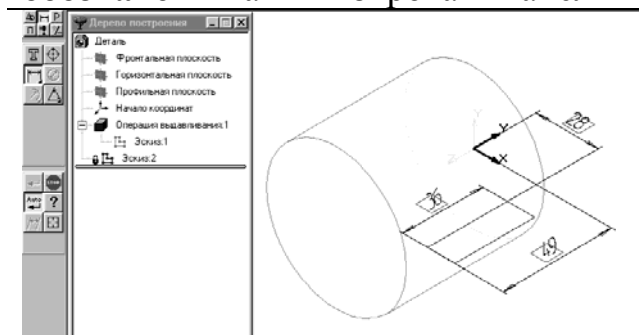
Прорисовка ступеньки детали с лыской

11 В окне **Дерево построений** выбрать пиктограмму **Горизонтальная плоскость**.

12 В падающем меню **Операции** выбрать команду **Новый эскиз**.

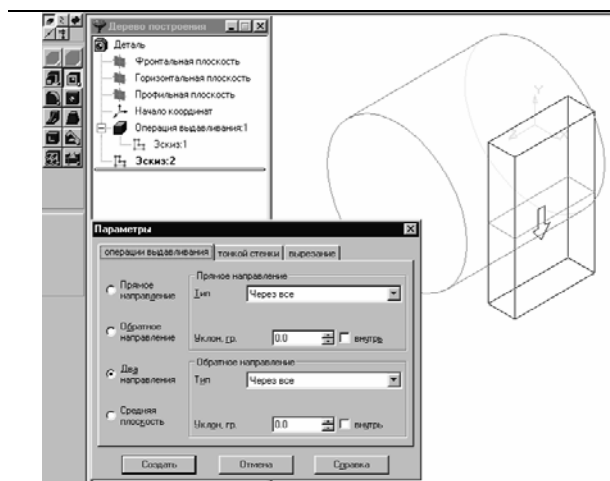
13 В **Инструментальной панели** найти пиктограмму **Ввод прямоугольника** и нарисовать его.

14 В **Инструментальной панели** пиктограммой **Размеры и технологические обозначения** активизировать панель команд измерения объектов.



15 Проставить линейные размеры прямоугольника и его привязки, указывая заданные в задании размеры в строке **Значение**, мм, нажать на клавишу **ОК**.

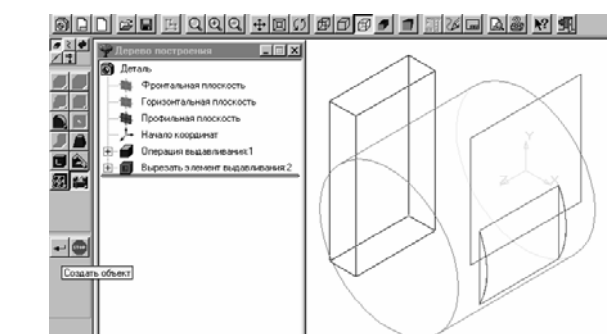
16 В падающем меню **Операции** выбрать команду **Закончить эскиз**.



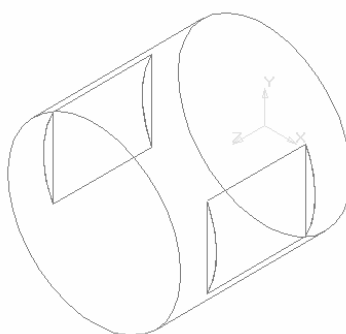
17 В падающем меню **Операции** выбрать команду **Вырезать, Выдавливанием**.

18 В окне **Параметры** установить следующие параметры операции выдавливания: Два направления и Через все (Прямое и Обратное направление), нажать клавишу **Создать**.

19 В окне **Дерево построений** указать мишенью на пиктограмму **Вырезать элемент выдавливания**.



20 В **Инструментальной панели** выбрать пиктограмму **Зеркальная копия**, в окне **Дерево построений** указать мишенью на пиктограмму **Профильная плоскость**, затем опять в **Инструментальной панели** – на клавишу **Создать объект**.



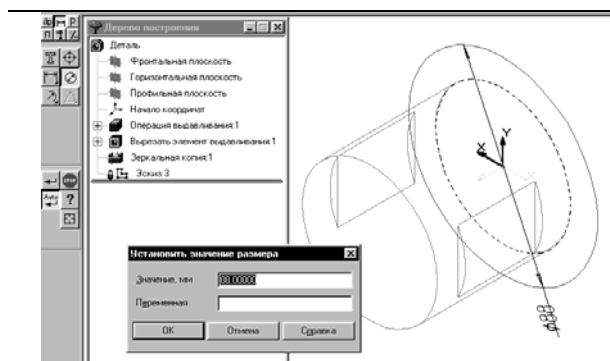
Прорисовка ступеньки детали с пазами

21 Выбрать указателем фронтальную плоскость ступеньки детали (после выбора контур плоскости изменит черный цвет на **зеленый**).

22 В падающем меню **Операции** выбрать команду **Новый эскиз**.

23 В **Инструментальной панели** найти пиктограмму **Ввод окружности** и нарисовать контур следующей ступеньки вала.

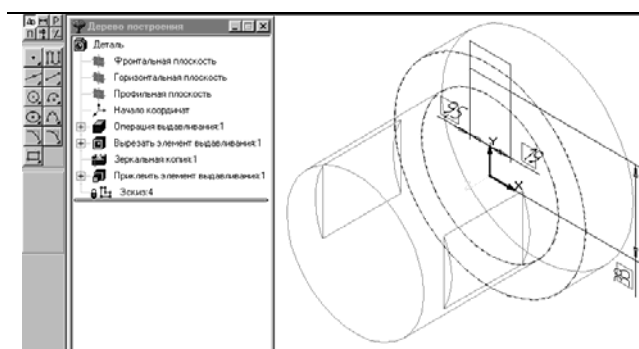
24 В **Инструментальной панели** пиктограммой **Размеры и технологические обозначения** активизировать панель команд измерения объектов.



25 Проставить диаметральный размер ступеньки детали, указывая заданный в задании размер в строке **Значение, мм**, нажать на клавишу **ОК**.

26 В падающем меню **Операции** выбрать команду **Приклеить, Выдавливанием**.

- 27 В окне **Параметры** установить следующие параметры операции выдавливания: **Прямое направление** и **Расстояние: 22 мм**, нажать клавишу **Создать**.
- 28 В окне **Дерево построений** выбрать пиктограмму **Фронтальная плоскость**.
- 29 В падающем меню **Операции** выбрать команду **Новый эскиз**.
- 30 В **Инструментальной панели** найти пиктограмму **Ввод прямоугольника** и нарисовать его.
- 31 В **Инструментальной панели** пиктограммой **Размеры и технологические обозначения** активизировать панель команд измерения объектов.

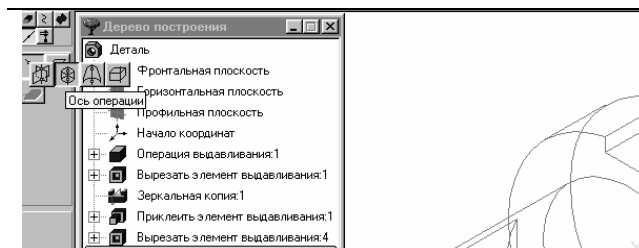


32 Проставить линейные размеры прямоугольника и его привязки, указывая заданные в задании размеры в строке **Значение, мм**, нажать на клавишу **ОК**.

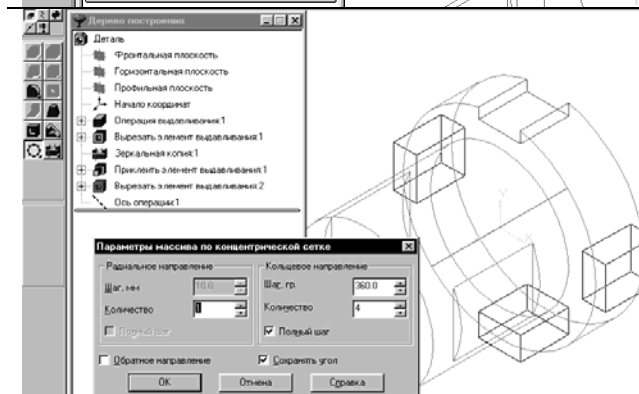
33 В падающем меню **Операции** выбрать команду **Закончить эскиз**.

34 В падающем меню **Операции** выбрать команду **Вырезать, Выдавливанием**.

35 В окне **Параметры** установить следующие параметры операции выдавливания: **Прямое направление** и **Расстояние: 22 мм**, нажать клавишу **Создать**.



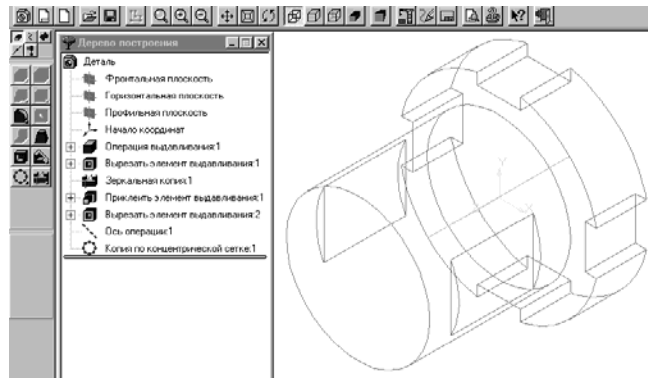
36 В **Инструментальной панели** выбрать пиктограмму **Вспомогательная геометрия, Ось операции** и нарисовать горизонтальную ось детали.



37 В окне **Дерево построений** указать мишенью на пиктограмму **Вырезать элемент выдавливания: 2**, в **Инструментальной панели** — на клавишу **Массив по концентрической сетке**, затем на рисунке указать на горизонтальную ось.

38 В окне **Параметры массива по концентрической сетке** установить следующие параметры операции: **Кольцевое направление**, **Шаг: 360 гр**, **Количество: 4**, указать на: **Полный шаг**, **Сохранять угол**, нажать клавишу

ОК.



Прорисовка ступеньки детали с отверстием

39 Выбрать указателем фронтальную плоскость ступеньки детали (после выбора контур плоскости изменит черный цвет на **зеленый**).

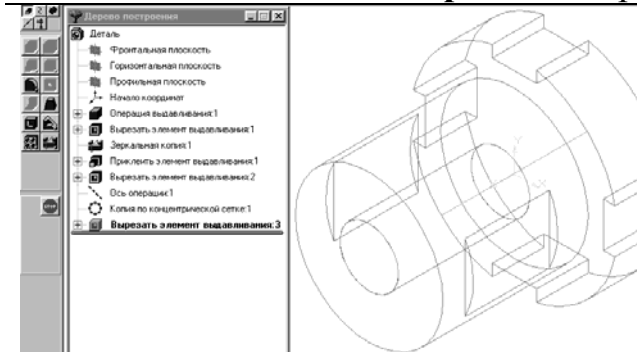
40 В падающем меню **Операции** выбрать команду **Новый эскиз**.

41 В **Инструментальной панели** найти пиктограмму **Ввод окружности** и нарисовать контур отверстия.

42 В **Инструментальной панели** пиктограммой **Размеры и технологические обозначения** активизировать панель команд измерения объектов.

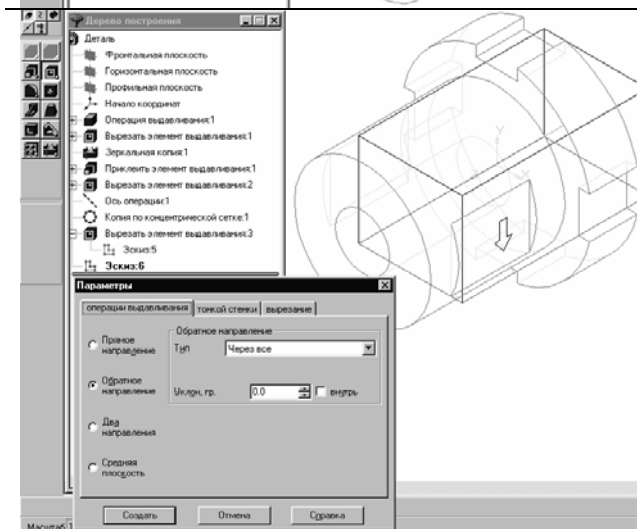
43 Проставить диаметральный размер отверстия, указывая заданные в задании размеры в строке **Значение, мм**, нажать на клавишу **ОК**.

44 В падающем меню **Операции** выбрать команду **Закончить эскиз**.



45 В падающем меню **Операции** выбрать команду **Вырезать, Выдавливанием**.

46 В окне **Параметры** установить следующие параметры операции выдавливания: **Прямое направление** и **Расстояние: 56 мм**, нажать клавишу **Создать**.



Вырез 1/4 детали:

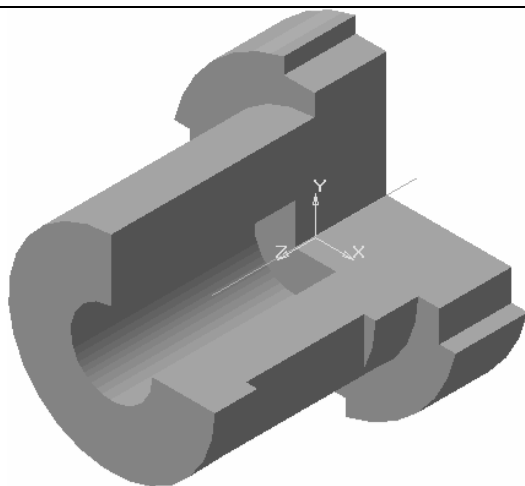
47 В окне **Дерево построений** выбрать пиктограмму **Горизонтальная плоскость**.

48 В падающем меню **Операции** выбрать команду **Новый эскиз**.

49 В **Инструментальной панели** найти пиктограмму **Ввод прямоугольника** и нарисовать его контур.

50 В падающем меню **Операции** выбрать команду **Закончить эскиз**.

51 В падающем меню **Операции**



выбрать команду **Вырезать, Выдавливанием.**

52 В окне Параметры установить следующие параметры операции выдавливания: Обратное направление и Через все, нажать клавишу Создать.

53 В падающем меню Сервис выбрать команду **Отображение, Полутонное** для тонирования детали.

54 В падающем меню Файл выбрать команду Сохранить.

4 Выход из графического редактора и сохранение чертежа

После окончания сеанса работы с пакетом необходимо позаботиться о сохранении чертежа на диске. Тогда в следующий раз можно продолжить выполнение задания. Для этого надо в меню **ФАЙЛ** командой **СОХРАНИТЬ КАК...** открыть диалоговое окно, найти справочник, в который можно записать рисунок. В строке **ИМЯ ФАЙЛА** записать имя на русском или английском языке и дать команду **СОХРАНИТЬ**.

5 Практические задания

Выполненные практические задания содержат распечатки заданий и файлы.

Задание 1

1.1 По заданному чертежу детали выполнить наглядное изображение детали простой технической формы по указанным размерам (рисунок 2).

1.2 По заданному наглядному изображению выполнить чертеж детали простой технической формы (рисунок 3).

Шифр листа: **VVVV.XXX.005.001**

VVVV - шифр группы; например: **02ТПИ**; **XXX** - номер варианта, например: **017**.

Задание 2

По заданному наглядному изображению выполнить наглядное изображение детали по указанным размерам.

Варианты задания представлены на рисунках А.1 - А.7 Приложения А.

Задание 3

По заданному чертежу выполнить наглядное изображение детали типа «Втулка» по указанным размерам с вырезом 1/4.

Варианты задания представлены на рисунках Б.1 - Б.6 Приложения Б.

Список использованных источников

1. Автоматизация инженерно-графических работ / Г.А. Красильникова, В.В. Самсонов, С.М. Тарелкин. – СПб: Изд-во «Питер», 2000. – 256 с.
2. Потемкин А. Трехмерное твердотельное моделирование. – М.: Изд-во «КомпьютерПресс», 2002. - 295 с.
3. Кудрявцев Е.М. КОМПАС-3D V6. Основы работы в системе. – М.: Изд-во «ДМК Пресс», 2004. – 528 с.

Приложение А

(обязательное)

Варианты задания 2

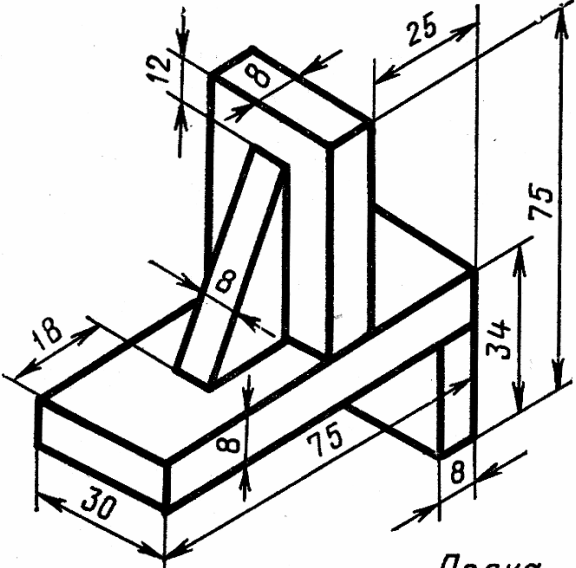
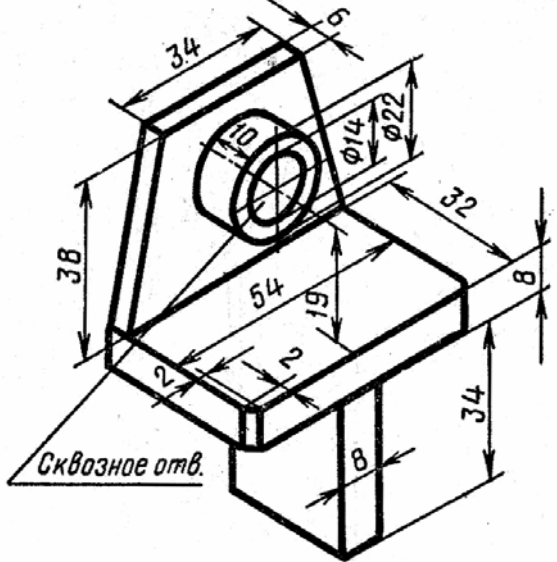
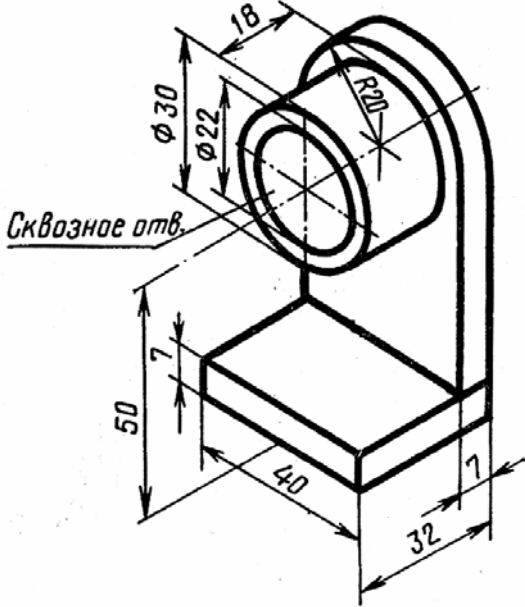
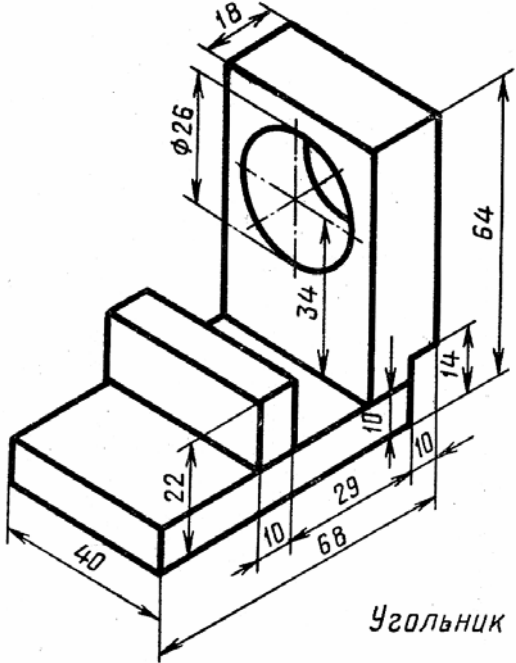
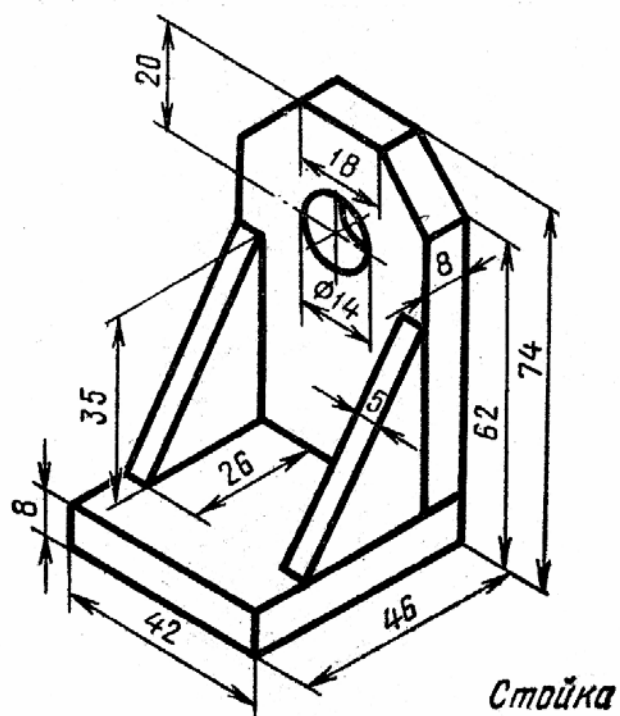
 <p style="text-align: center;"><i>Полка</i></p>	 <p style="text-align: center;"><i>Кронштейн</i></p>
<p style="text-align: center;">Вариант 1</p>	<p style="text-align: center;">Вариант 2</p>
 <p style="text-align: center;"><i>Опора</i></p>	 <p style="text-align: center;"><i>Угольник</i></p>
<p style="text-align: center;">Вариант 3</p>	<p style="text-align: center;">Вариант 4</p>

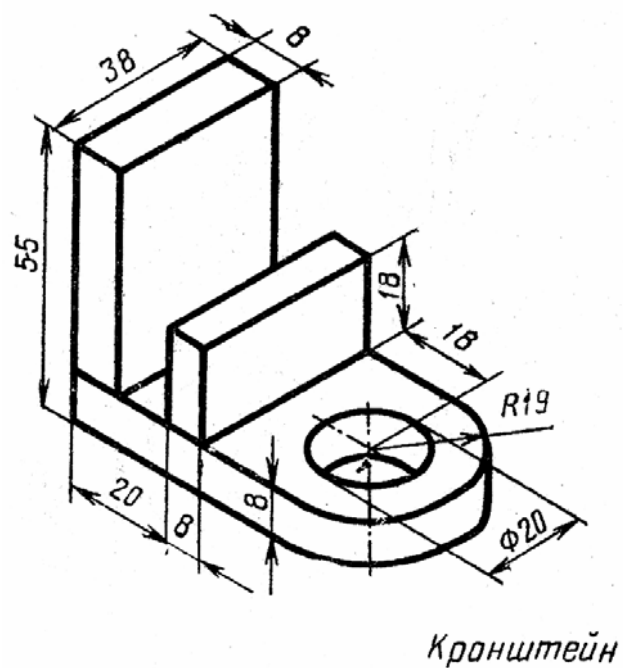
Рисунок А.1 - Варианты задания 2

<p>Упора</p>	<p>Вилка</p>
<p>Вариант 5</p>	<p>Вариант 6</p>
<p>Скоба</p>	<p>Опора</p>
<p>Вариант 7</p>	<p>Вариант 8</p>

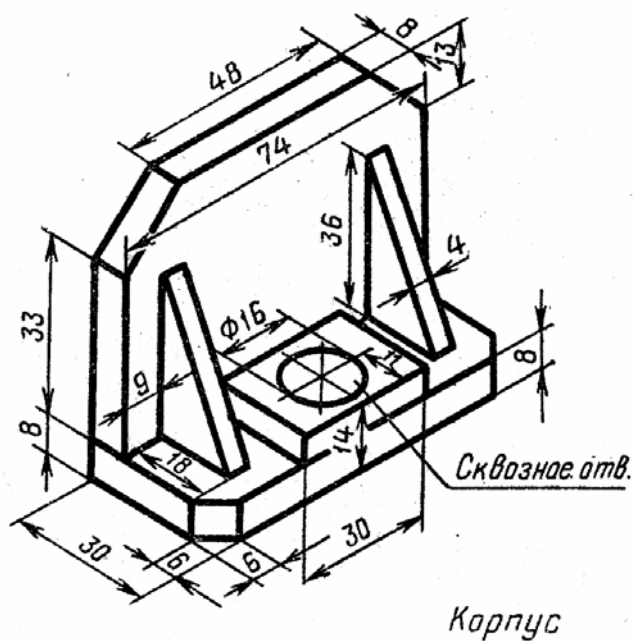
Рисунок А.2 - Варианты задания 2



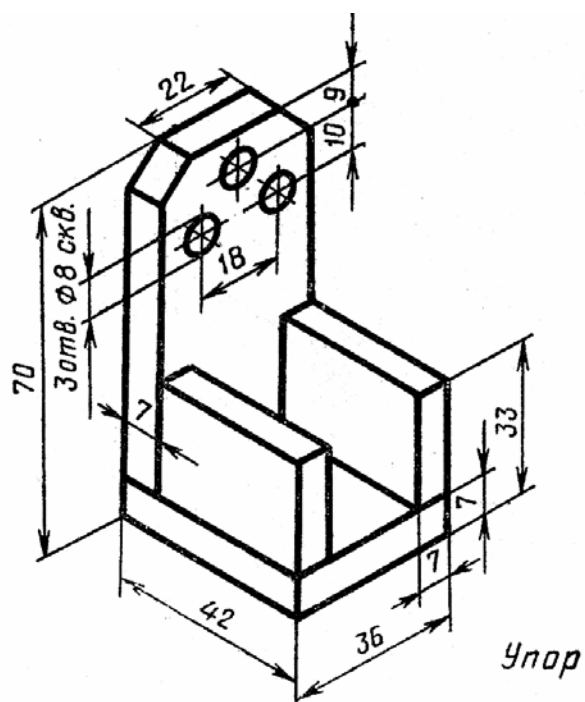
Вариант 9



Вариант 10



Вариант 11



Вариант 12

Рисунок А.3 - Варианты задания 2

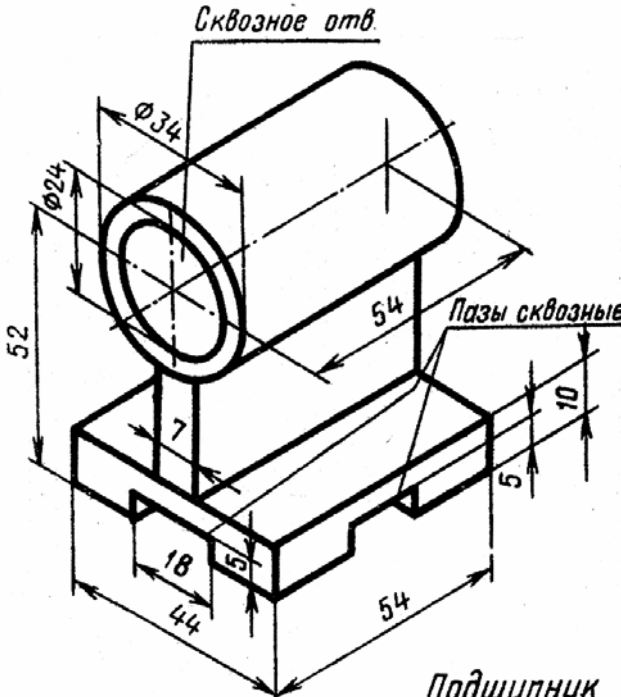
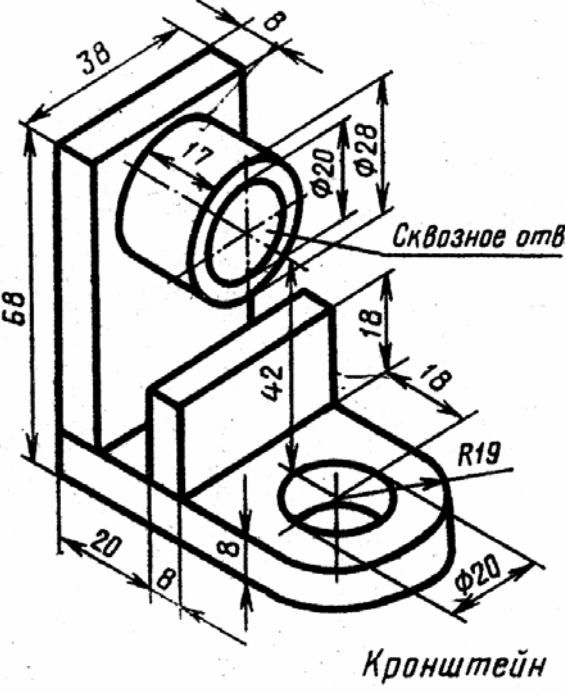
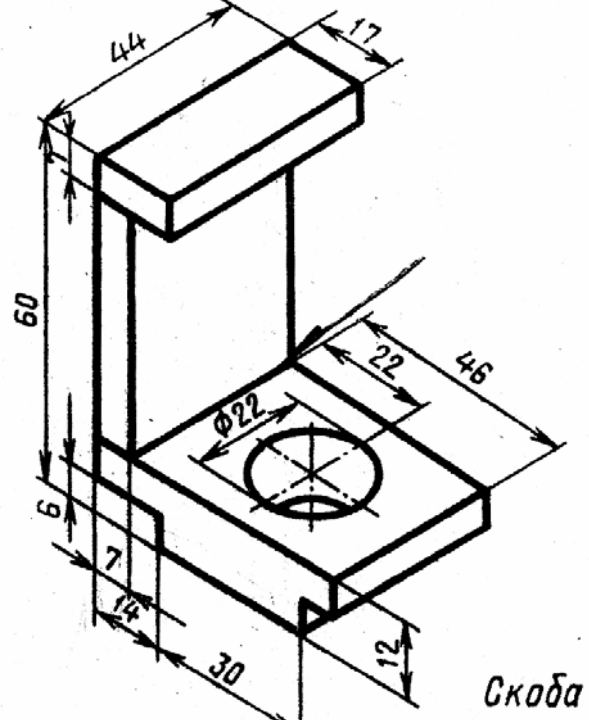
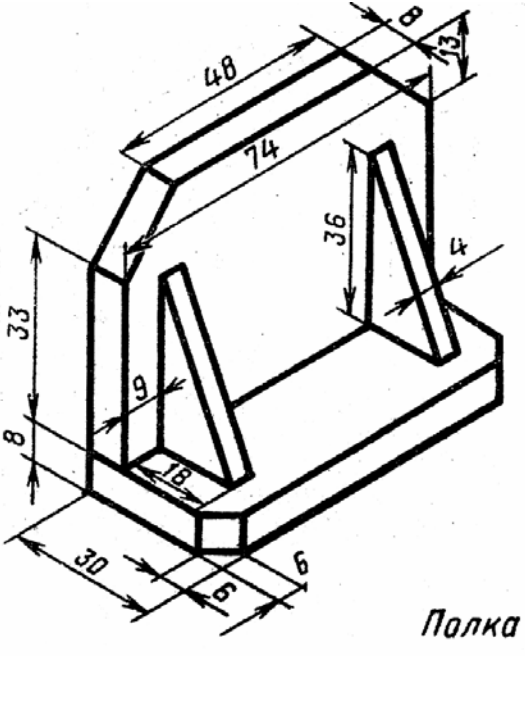
 <p>Сквозное отв.</p> <p>$\Phi 34$</p> <p>$\Phi 24$</p> <p>52</p> <p>54</p> <p>Пазы сквозные</p> <p>7</p> <p>18</p> <p>5</p> <p>10</p> <p>54</p> <p>Подшипник</p>	 <p>38</p> <p>8</p> <p>68</p> <p>17</p> <p>$\Phi 20$</p> <p>$\Phi 28$</p> <p>Сквозное отв.</p> <p>18</p> <p>18</p> <p>42</p> <p>R19</p> <p>$\Phi 20$</p> <p>20</p> <p>8</p> <p>Кронштейн</p>
<p>Вариант 13</p>	<p>Вариант 14</p>
 <p>44</p> <p>17</p> <p>60</p> <p>46</p> <p>$\Phi 22$</p> <p>22</p> <p>12</p> <p>14</p> <p>7</p> <p>30</p> <p>Скоба</p>	 <p>48</p> <p>8</p> <p>33</p> <p>74</p> <p>36</p> <p>4</p> <p>18</p> <p>9</p> <p>30</p> <p>6</p> <p>Полка</p>
<p>Вариант 15</p>	<p>Вариант 16</p>

Рисунок А.4 - Варианты задания 2

<p>Сквозное отв.</p> <p>Стойка</p>	<p>Упор</p>
<p>Вариант 17</p>	<p>Вариант 18</p>
<p>Сквозное отв.</p> <p>Стойка</p>	<p>Сквозное отв.</p> <p>Стойка</p>
<p>Вариант 19</p>	<p>Вариант 20</p>

Рисунок А.5 - Варианты задания 2

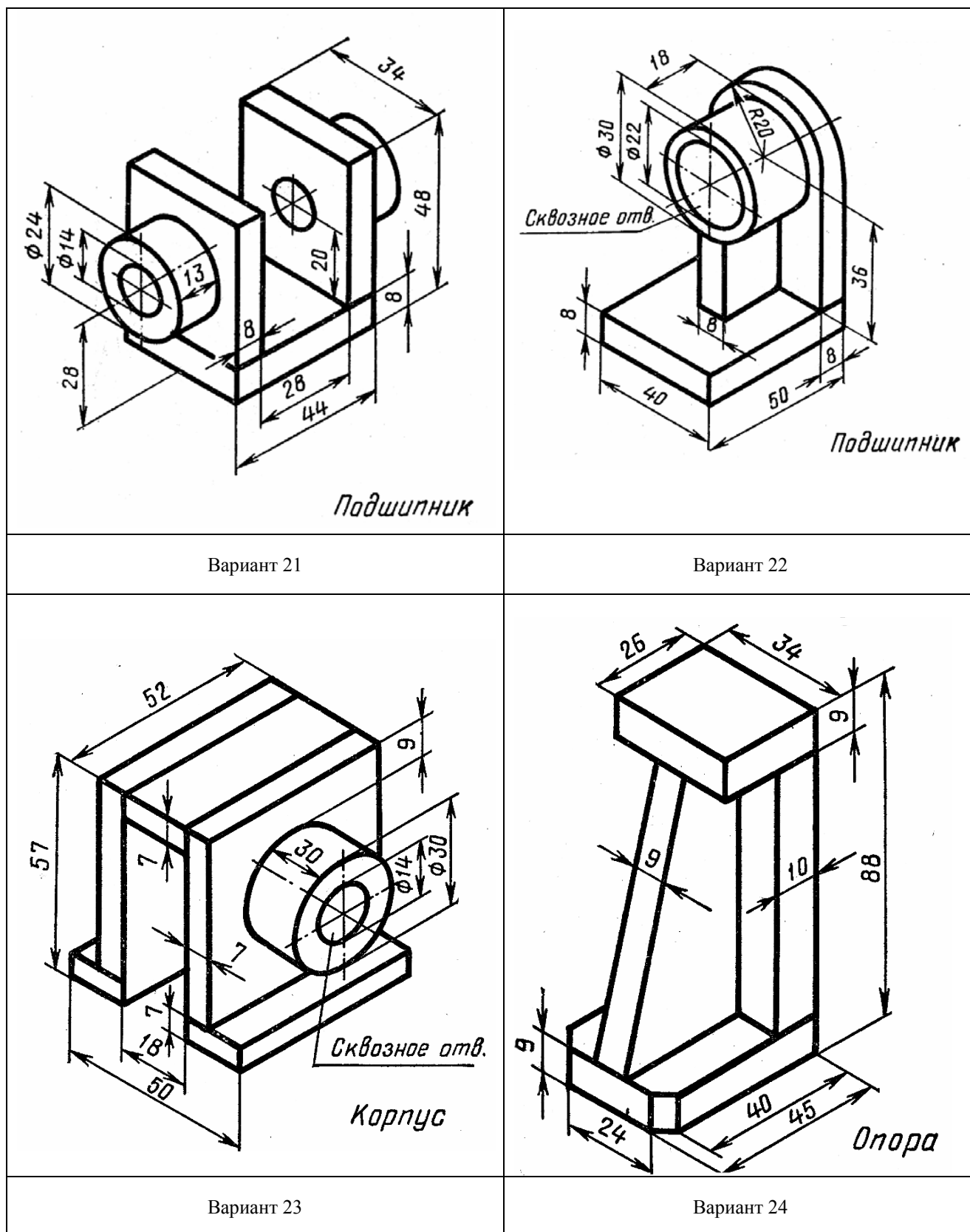


Рисунок А.6 - Варианты задания 2

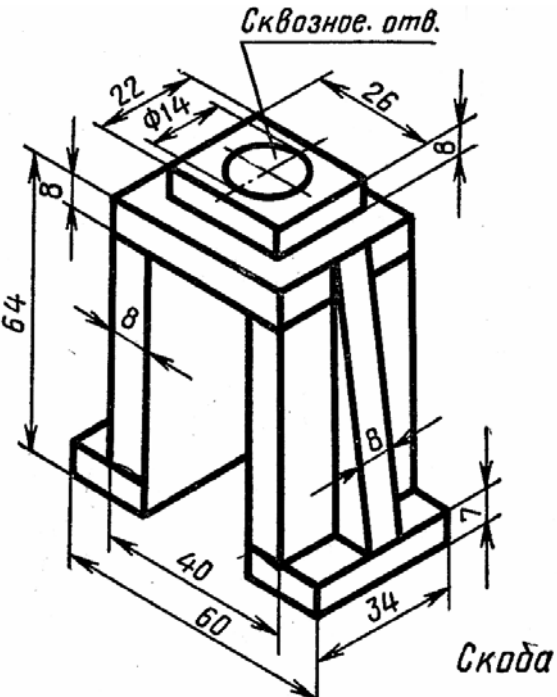
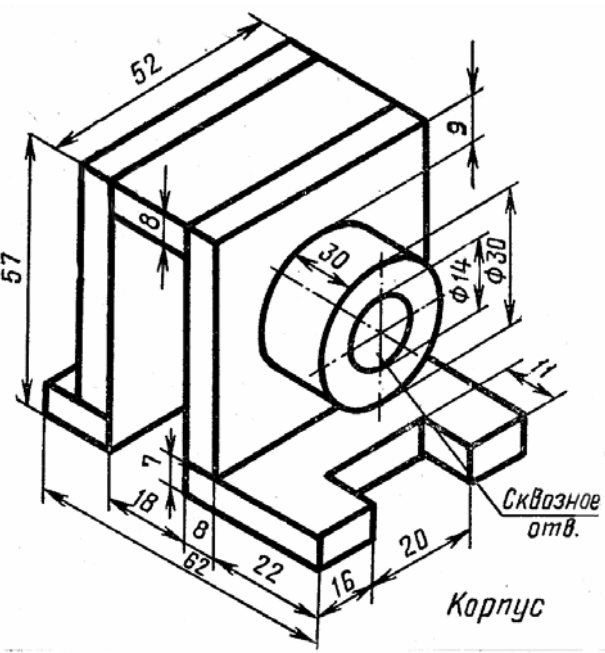
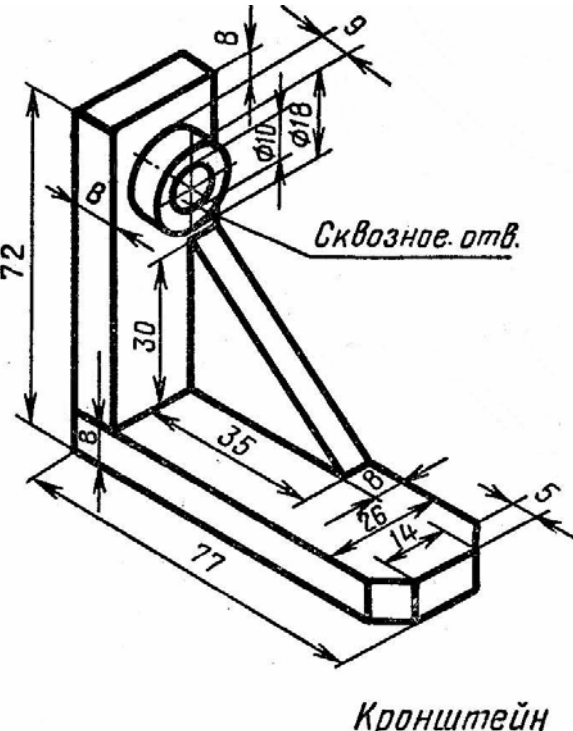
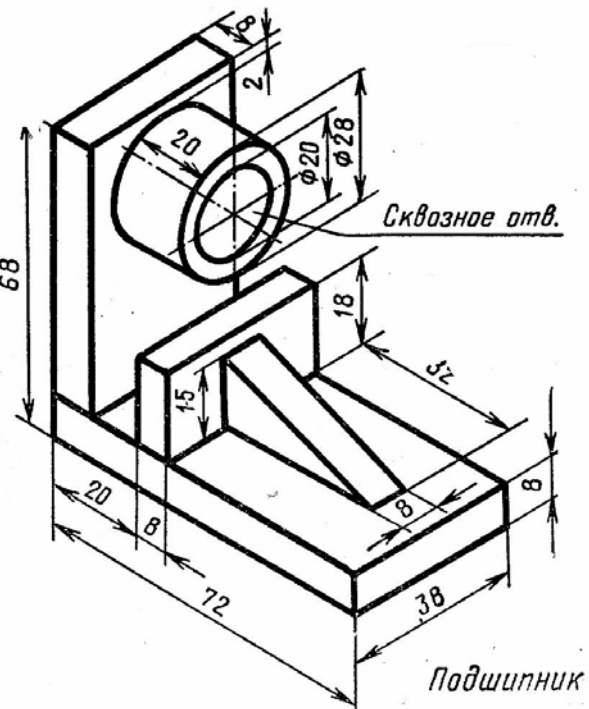
 <p>Сквозное. отв.</p> <p>Скоба</p>	 <p>Сквозное отв.</p> <p>Корпус</p>
<p>Вариант 25</p>	<p>Вариант 26</p>
 <p>Сквозное. отв.</p> <p>Кронштейн</p>	 <p>Сквозное отв.</p> <p>Подшипник</p>
<p>Вариант 27</p>	<p>Вариант 28</p>

Рисунок А.7 - Варианты задания 2

Приложение Б (обязательное)

Варианты задания 3

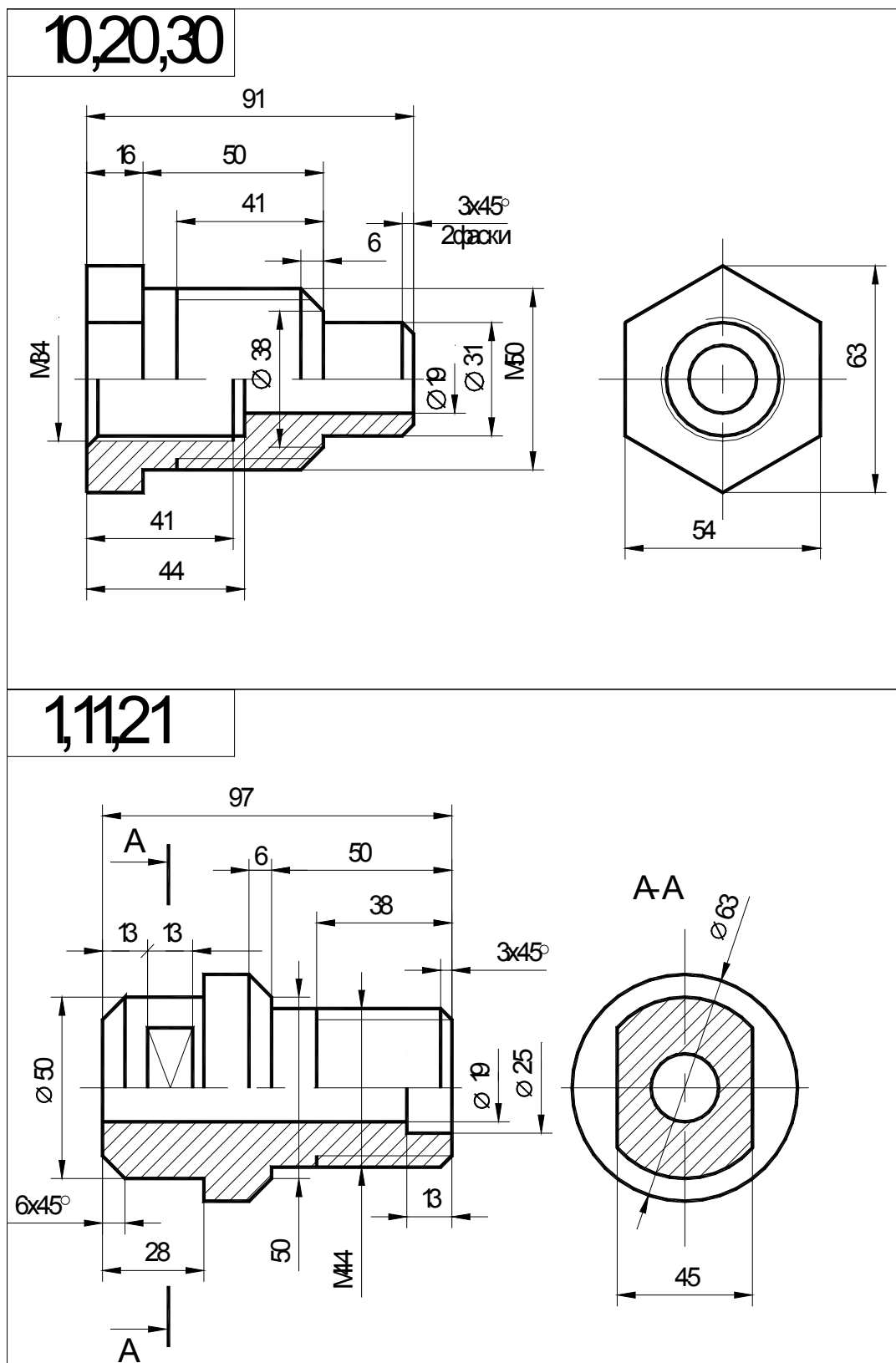
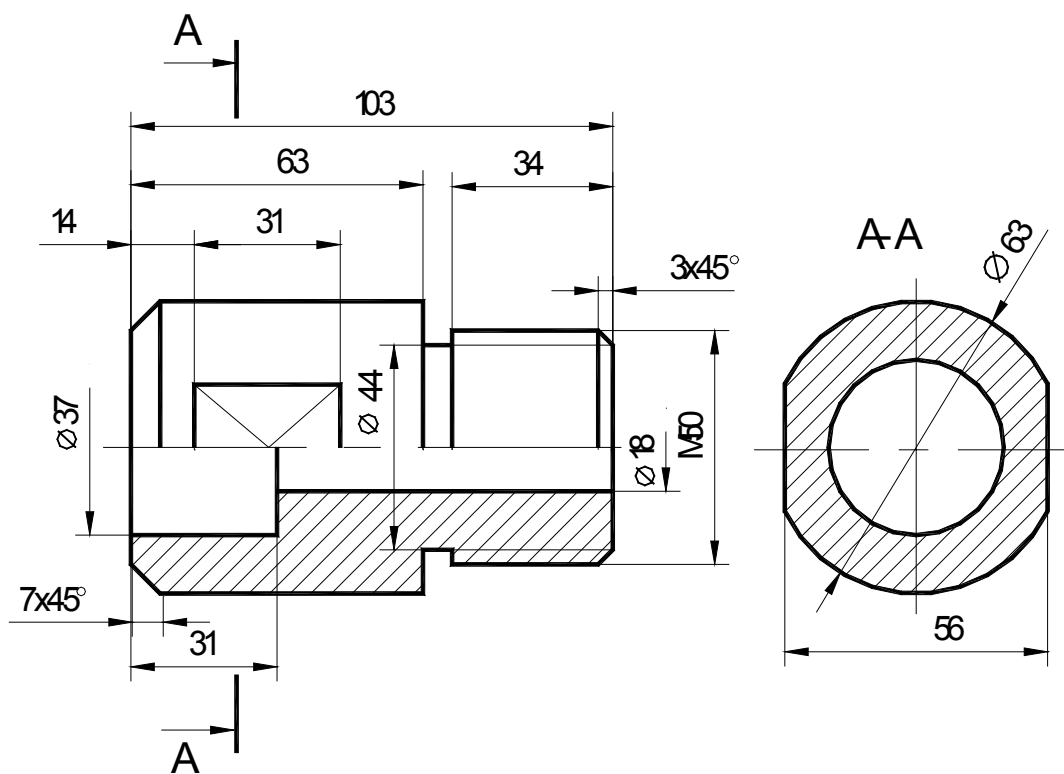


Рисунок Б.1 - Варианты задания 3

2,12,22



3,13,23

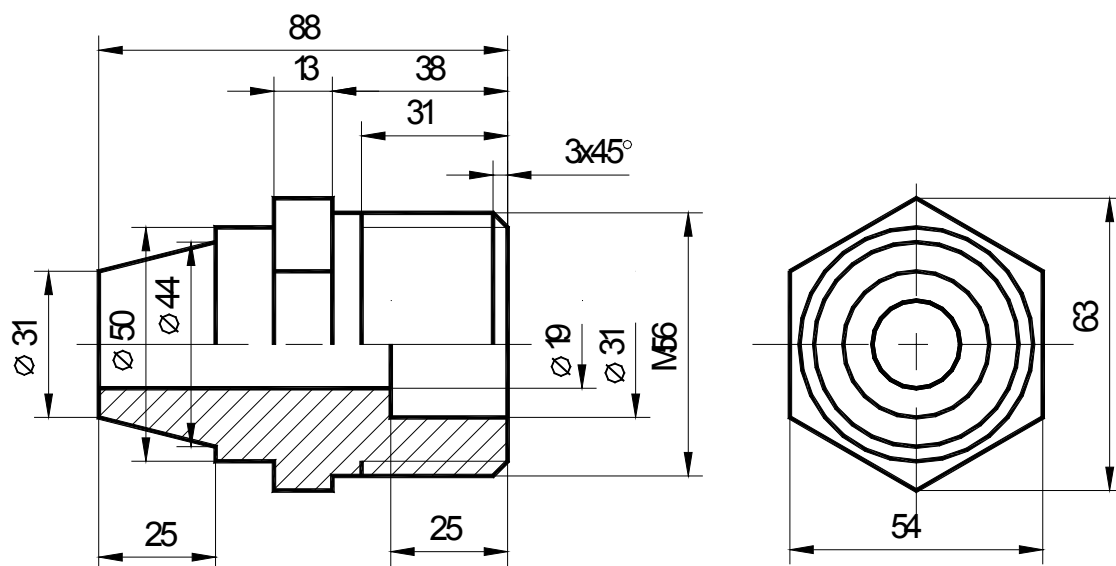
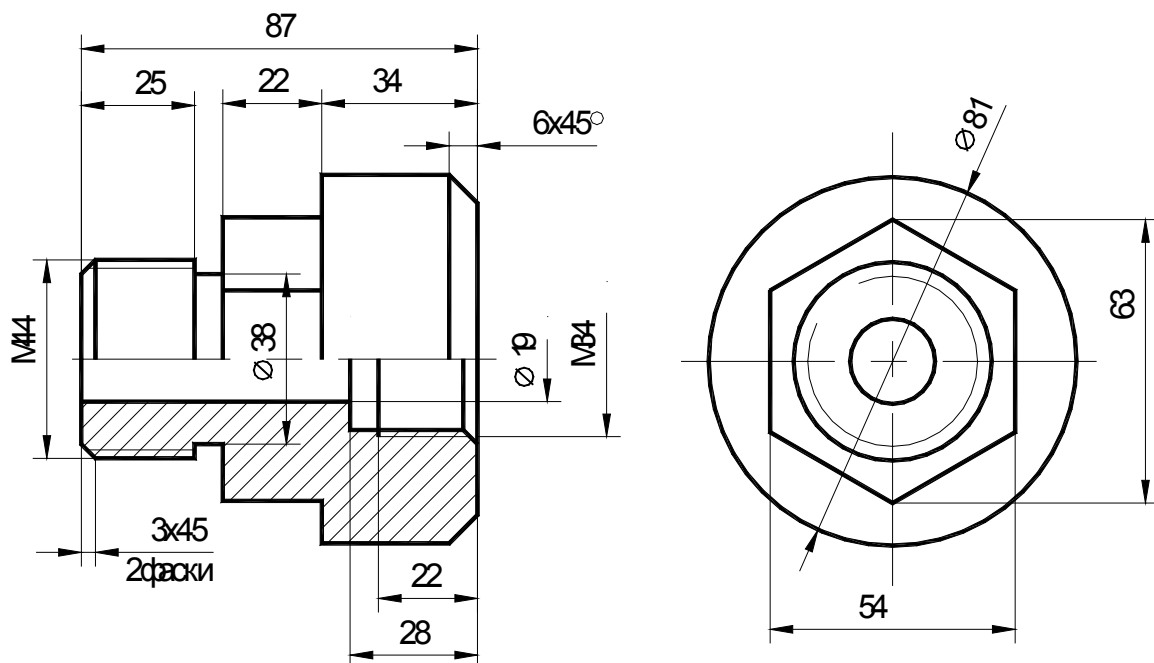


Рисунок Б.2 - Варианты задания 3

4,14,24



5,15,25

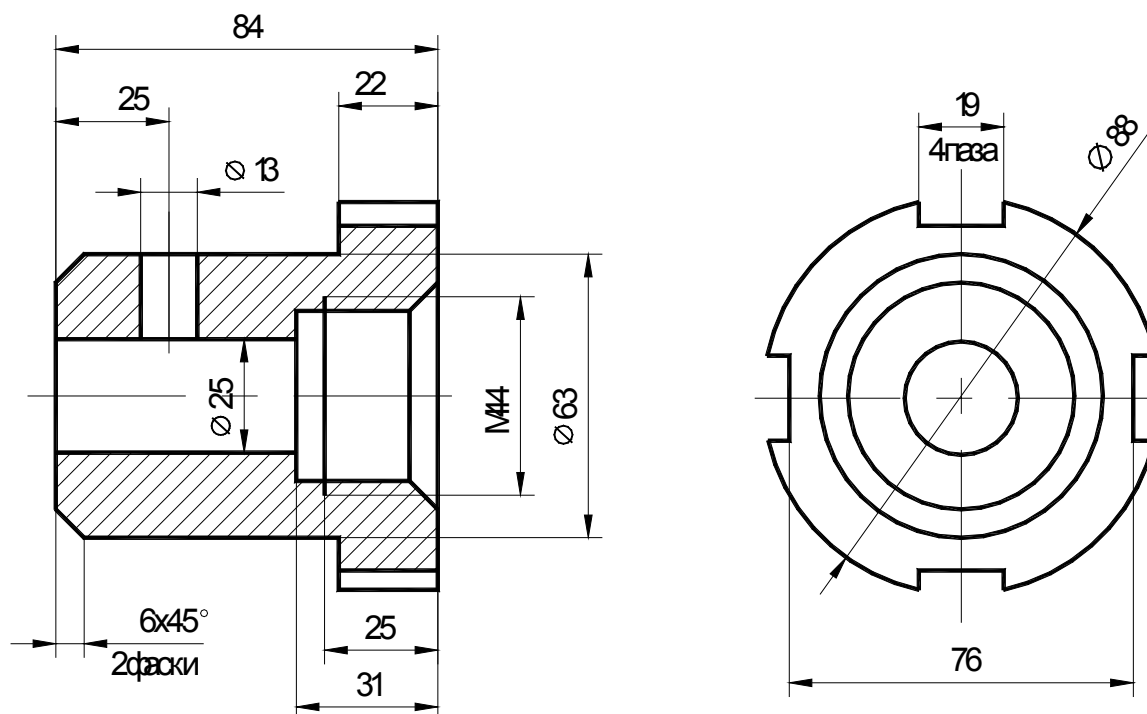
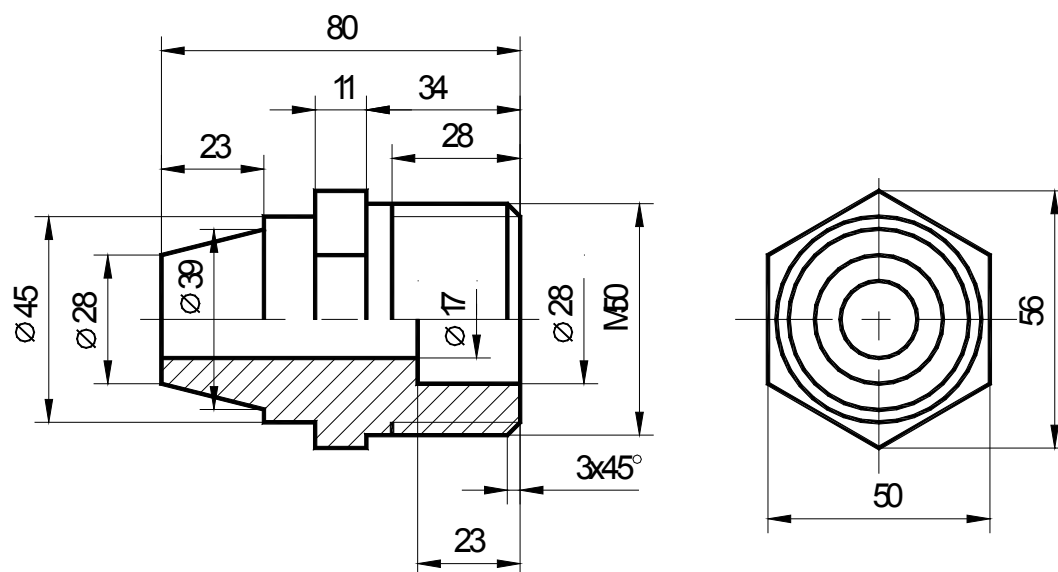


Рисунок Б.3 - Варианты задания 3

6,16,26



7,17,27

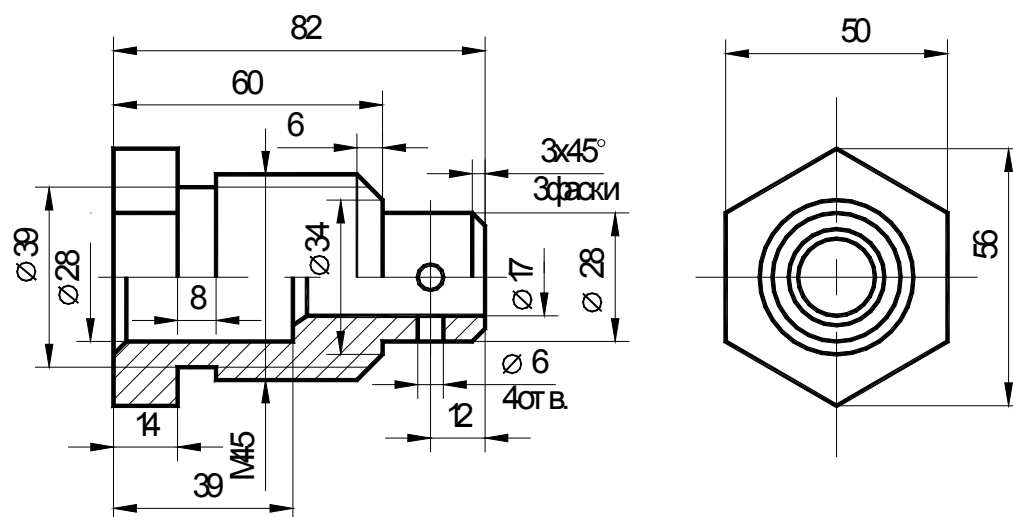
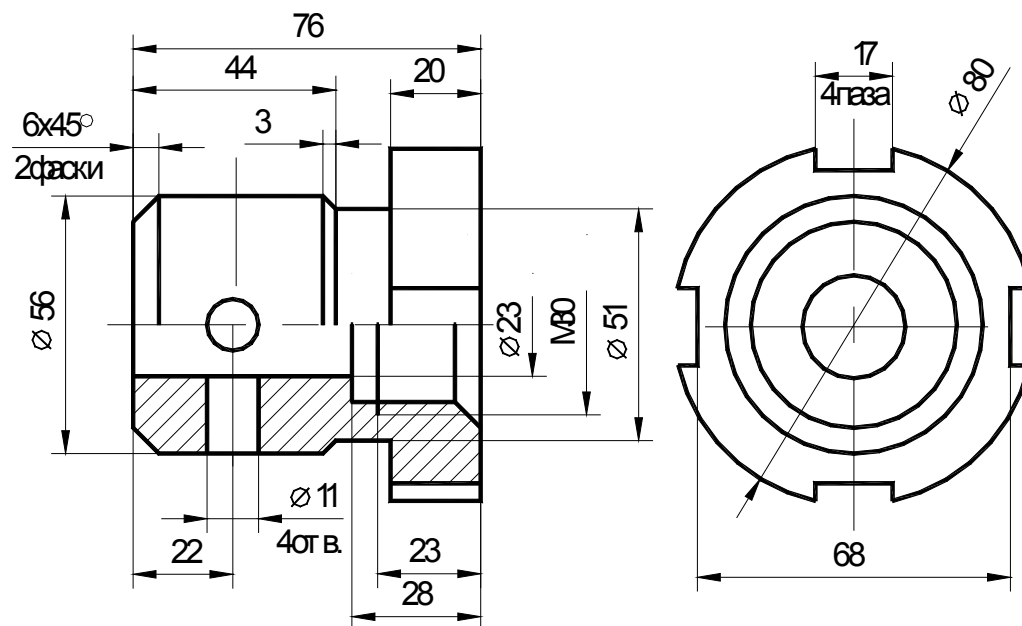


Рисунок Б.4 - Варианты задания 3

8,18,28



9,19,29

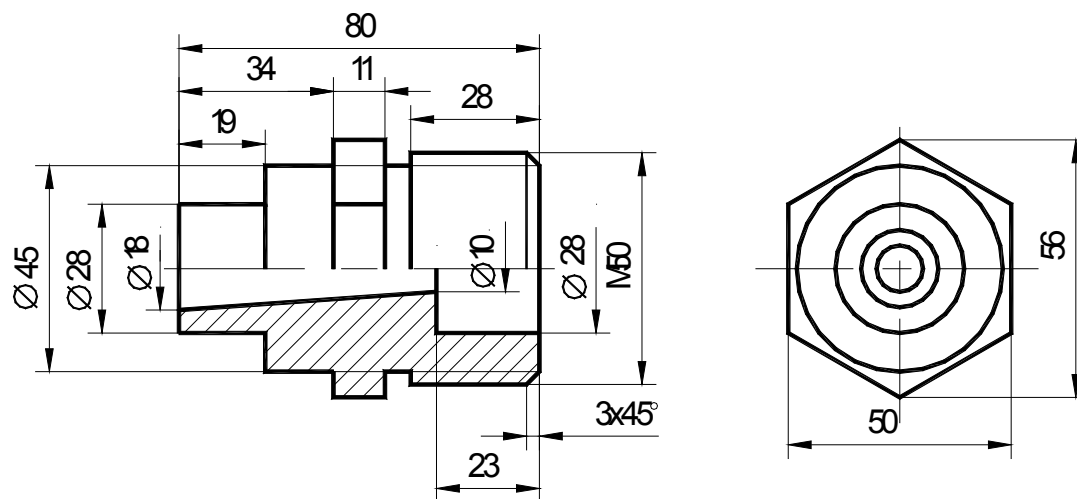
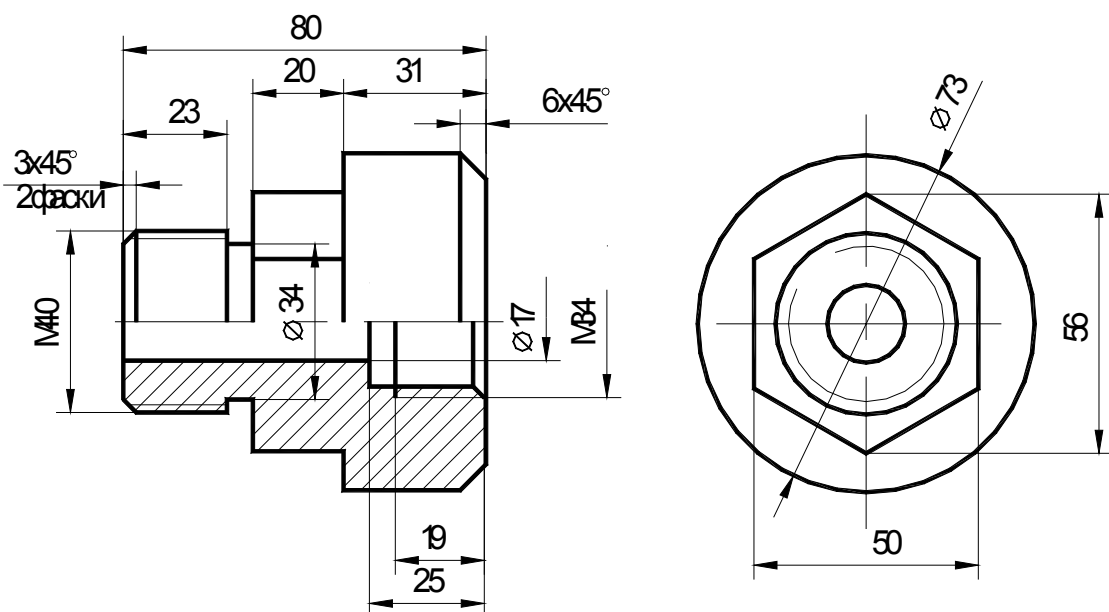


Рисунок Б.5 - Варианты задания 3

31,34



32,33

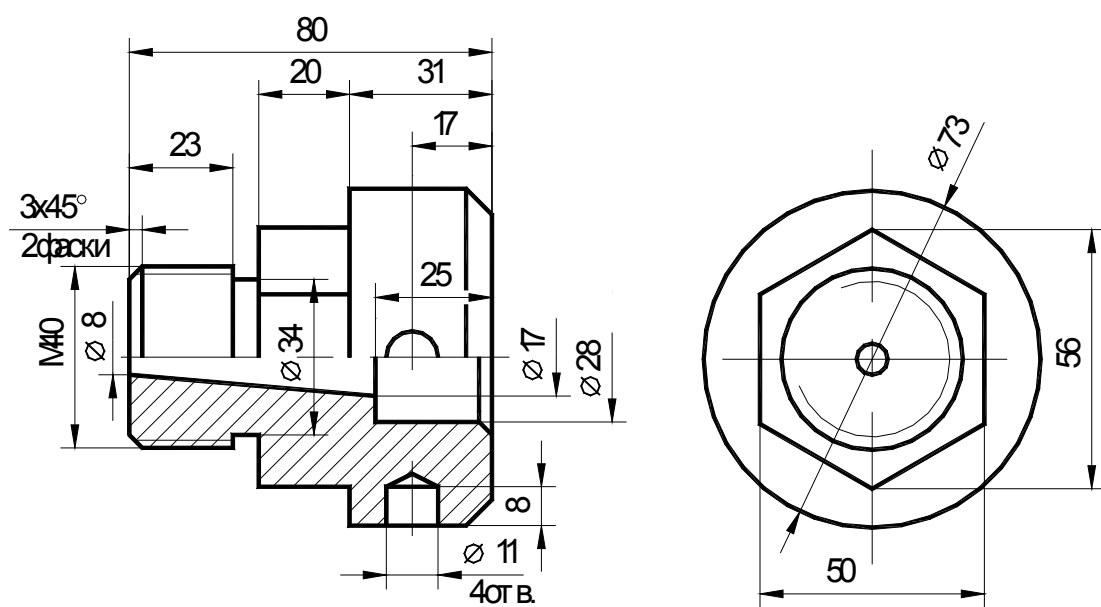


Рисунок Б.6 - Варианты задания 3