

Министерство образования Республики Беларусь
Государственное учреждение образования
«Минский городской машиностроительный колледж»

УТВЕРЖДАЮ
Заместитель директора по учебно-методической работе
_____ Г.М. Менчук
«__» _____ 2024г.

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС
ПО УЧЕБНОМУ ПРЕДМЕТУ
«ПРОГРАММИРОВАНИЕ В СРЕДЕ САД/САМ»**

(наименование учебного предмета)

Специальность:

2-36 01 01	Технология машиностроения (по направлениям) <i>Техник</i>
ЗАОЧНОЕ ОТДЕЛЕНИЕ	

(код и наименование специальности, квалификации)

Составитель(ли): Грибко И.В. – преподаватель
Рассмотрено на заседании цикловой комиссии технологии машиностроения и технологического оборудования
Протокол № _____
_____ 20__ г.

Председатель цикловой комиссии _____ И.П. Харитонова
(подпись) (инициалы, фамилия)

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Учебно-методический комплекс (УМК) по учебному предмету «Программирование в среде CAD/CAM» предназначен для реализации требований образовательных программ и образовательных стандартов, и строится на основании учебного плана специальности 2-36 01 01 «Технология машиностроения» (по направлениям) и учебной программы.

Основная цель разработки и использования УМК – обеспечение и реализация требований образовательного стандарта в соответствии с получаемой специальностью.

УМК ориентирован на решение задач образовательного процесса, а также должен способствовать удовлетворению индивидуальных образовательных потребностей учащихся, повышению эффективности образовательного процесса.

Учебный предмет «Программирование в среде CAD/CAM» предусматривает изучение построения 2D-чертежей и 3D-моделей, используя различные инструменты для построения геометрических фигур и объектов. Также предусмотрено изучение встроенных библиотек «Модуль ЧПУ. Токарная обработка» и «Модуль ЧПУ. Фрезерная обработка» для создания управляющих программ для токарных и фрезерных станков с ЧПУ.

В результате изучения учебного предмета «Программирование в среде CAD/CAM» учащиеся должны знать:

- назначение, функции и классификацию CAD/CAM систем;
- возможности и перспективы автоматизации конструкторской и технологической подготовки производства в современных условиях машиностроения;
- способы моделирования физических и технологических процессов на основе компьютерного моделирования деталей;
- современные тенденции в области автоматизации машиностроения;
- основные направления развития современных САПР.

уметь:

- выполнять чертежно-конструкторскую документацию на базе САД-систем общего машиностроения;
- создавать и редактировать 2D и 3D модели;
- разрабатывать управляющие программы для станков с ЧПУ на основе созданных моделей;
- создавать визуализацию процесса обработки на станке с ЧПУ и проверку моделей на ошибки и оптимизацию траекторий обработки.

уметь:

- применять на практике знания о моделировании физических и технологических процессов;
- создавать трехмерные модели деталей и проектировать автоматизированные технологические процессы изготовления изделий;

– создавать управляющие программы для станков с ЧПУ на основе CAD/CAM-технологий, анализировать траектории движения инструментов для контроля качества создания управляющих программ.

владеть:

– владеть программными и аппаратными средствами, необходимыми для работы в CAD/CAM системах;

– задавать параметры обработки и режимы резания при проектировании технологических процессов обработки деталей методами точения, растачивания, сверления и фрезерования.

**Методические указания по выполнению домашней контрольной работы
по учебному предмету «ПРОГРАММИРОВАНИЕ В СРЕДЕ CAD/CAM»
для учащихся заочного отделения**

Специальность: 2-36 01 01 Технология машиностроения

Выполнение домашней контрольной работы позволяет проверить усвоение учебного материала по учебному предмету «Программирование в среде CAD/CAM» учащимися заочной формы обучения, углубить теоретические знания по вопросам учебного предмета, получить необходимые навыки использования этих знаний в профессиональной деятельности.

Общими требованиями, предъявляемыми к контрольной работе, являются логичность и полнота изложения материала, грамотное оформление работы, самостоятельное выполнение работы. Номер варианта соответствует порядковому номеру учащегося в журнале учебных занятий **на момент выдачи домашней контрольной работы.**

Домашняя контрольная работа должна быть выполнена **в срок** и сдана в учебную часть для рецензирования. Если работа зачтена, но имеются замечания преподавателя-рецензента, **необходимо** выполнить работу над ошибками. По согласованию с преподавателем исправления и дополнения могут быть внесены только в электронный вариант контрольной работы. **Если работа не зачтена, необходимо выполнить работу повторно и сдать на проверку обе работы - новую и незачтенную с рецензией преподавателя.**

На основании зачтенной контрольной работы учащийся допускается к сдаче зачета (письменной контрольной работы) по учебному предмету «Программирование в среде CAD/CAM», о чем производится соответствующая запись в экзаменационной ведомости.

Контрольная работа включает в себя:

Задание 1 – теоретический вопрос;

Задание 2 – практическое задание по теме **«Система автоматизированного проектирования КОМПАС-3D»;**

Домашняя контрольная работа сдается на рецензию:

1. **В электронном варианте**, т.е. на диске или другом носителе
2. **В бумажном варианте** на листах бумаги формата А4 (210x297 мм).

Электронный вариант работы должен содержать следующие файлы:

- текстовый документ с вариантом задания;
- файл с текстом контрольной работы с именем **Контрольная работа Вариант №__ .doc**,
- файл чертежа согласно варианту с расширением **.cdw**,
- файл 3D-модели детали с расширением **.m3d**

Распечатанная контрольная работа имеет следующую структуру:

- титульный лист,
- оглавление с указанием страниц,
- ответ на теоретический вопрос объемом не менее 5 страниц,
- практическое задание,

- список источников,
- чистый лист для рецензии преподавателя.

Завершая выполнение работы, необходимо поставить дату выполнения работы и подпись.

Для выполнения практического задания необходимо освоить приемы работы с системой автоматизированного проектирования **КОМПАС-3D**.

Теоретическая часть по ознакомлению с общими сведениями и основами работы в Компас-График и Компас 3D расположена по ссылке: <https://drive.google.com/file/d/15Ph68FAm115aI8NY7d2kt0QBvP97rDyk/view>

Пример создания 3D-модели и создания трех стандартных видов в Компас 3D можно изучить по ссылке: <https://drive.google.com/file/d/103yHxX3xoTMV23f13K9OTXvg0nWpshAF/view>

Указания по оформлению практического задания №2

Набор работы необходимо выполнить с помощью текстового редактора Microsoft Word. Каждый вопрос должен начинаться с новой страницы. При этом сначала нужно привести формулировку задания, а затем ответ. Документ, содержащий контрольную работу, оформить в соответствии со следующими требованиями:

1. шрифт **Times New Roman**;
2. размер символов для обычного текста **12 (обычный)**, для заголовков и подзаголовков – **14(полужирный курсив)**;
3. межстрочный интервал – **множитель 1,2**;
4. абзацы основного текста выравнивать **по ширине**, заголовки – **по центру (без отступа первой строки)**;
5. для первой строки абзацев текста (кроме заголовков) установить **отступ 1 см**;
6. для выделения терминов, названий кнопок, диалоговых окон и команд использовать изменение начертания символов (**полужирный курсив**);
7. параметры страницы: левое поле – **20 мм**, правое поле – **10 мм**, верхнее поле – **15 мм**, нижнее поле – **15 мм**;
8. пронумеровать страницы, номер страницы расположить внизу справа (титulyный лист нумеровать)

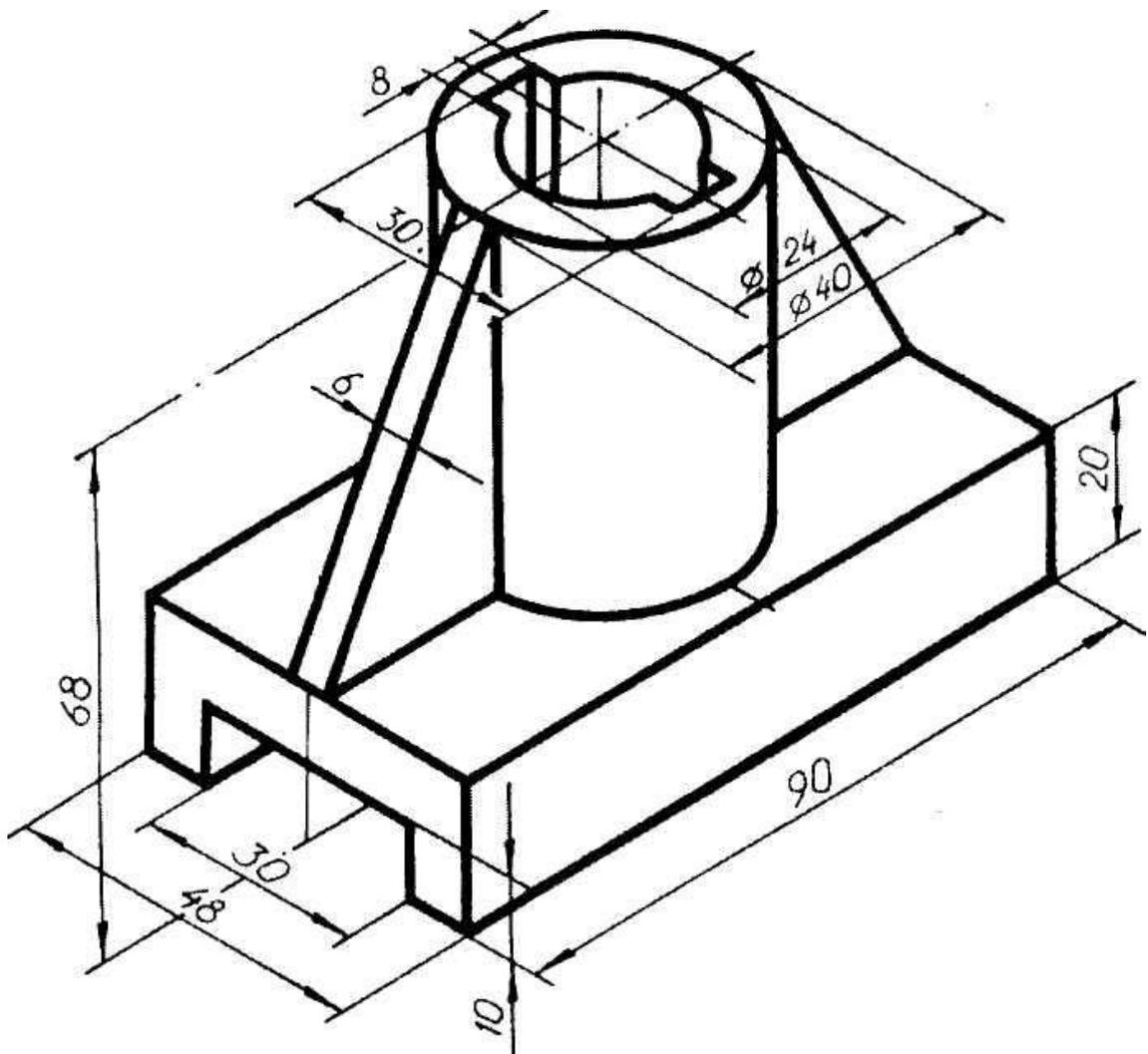
Вариант 1

1. Дайте ответы на следующие вопросы:

- Опишите общие сведения о программе КОМПАС-ГРАФИК.
- Опишите структуру главного окна системы КОМПАС-ГРАФИК

2. Выполнить практическое задание:

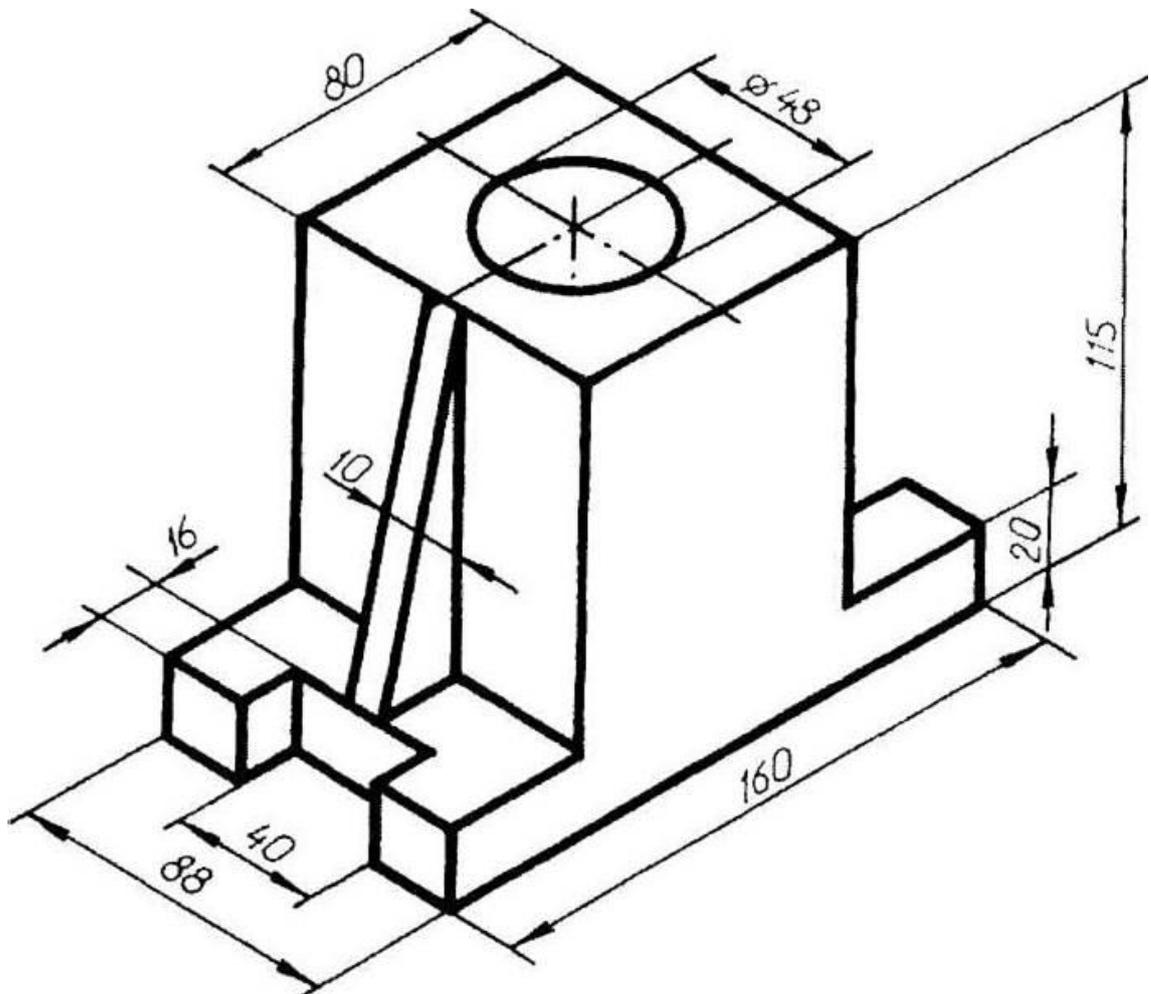
- по заданному наглядному изображению выполнить 3D-модель детали и ее ассоциативный чертеж (выбрать главный вид, вид сверху, вид слева);
- выполнить необходимые разрезы;
- нанести размеры согласно ГОСТ 2.307-682011;
- заполнить основную надпись.



3. Оформить контрольную работу в соответствии с указаниями по оформлению.

Вариант 2

1. Дайте ответы на следующие вопросы:
 - Опишите базовые приемы работы с типовыми объектами и типовыми документами КОМПАС-ГРАФИК.
 - Опишите построение геометрических элементов чертежа или фрагмента в системе КОМПАС-ГРАФИК
2. Выполнить практическое задание:
 - по заданному наглядному изображению выполнить 3D-модель детали и ее ассоциативный чертеж (выбрать главный вид, вид сверху, вид слева);
 - выполнить необходимые разрезы;
 - нанести размеры согласно ГОСТ 2.307-682011;
 - заполнить основную надпись.



3. Оформить контрольную работу в соответствии с указаниями по оформлению.

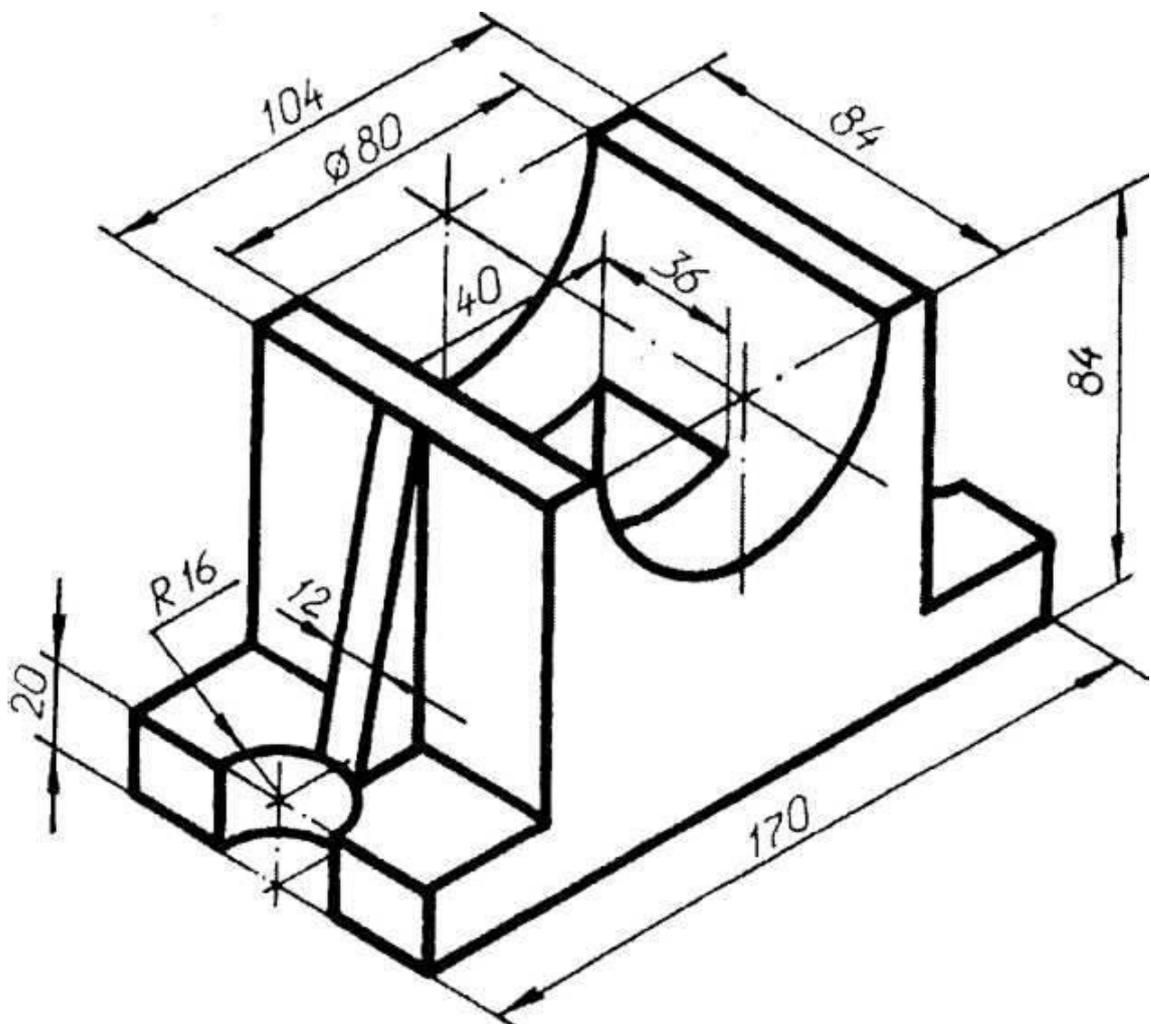
Вариант 3

1. Дайте ответы на следующие вопросы:

- Опишите способы ввода данных в поля Панели свойств.
- Опишите использование привязок, «горячих клавиш» и геометрического калькулятора в системе КОМПАС-ГРАФИК

2. Выполнить практическое задание:

- по заданному наглядному изображению выполнить 3D-модель детали и ее ассоциативный чертеж (выбрать главный вид, вид сверху, вид слева);
- выполнить необходимые разрезы;
- нанести размеры согласно ГОСТ 2.307-682011;
- заполнить основную надпись.



3. Оформить контрольную работу в соответствии с указаниями по оформлению.

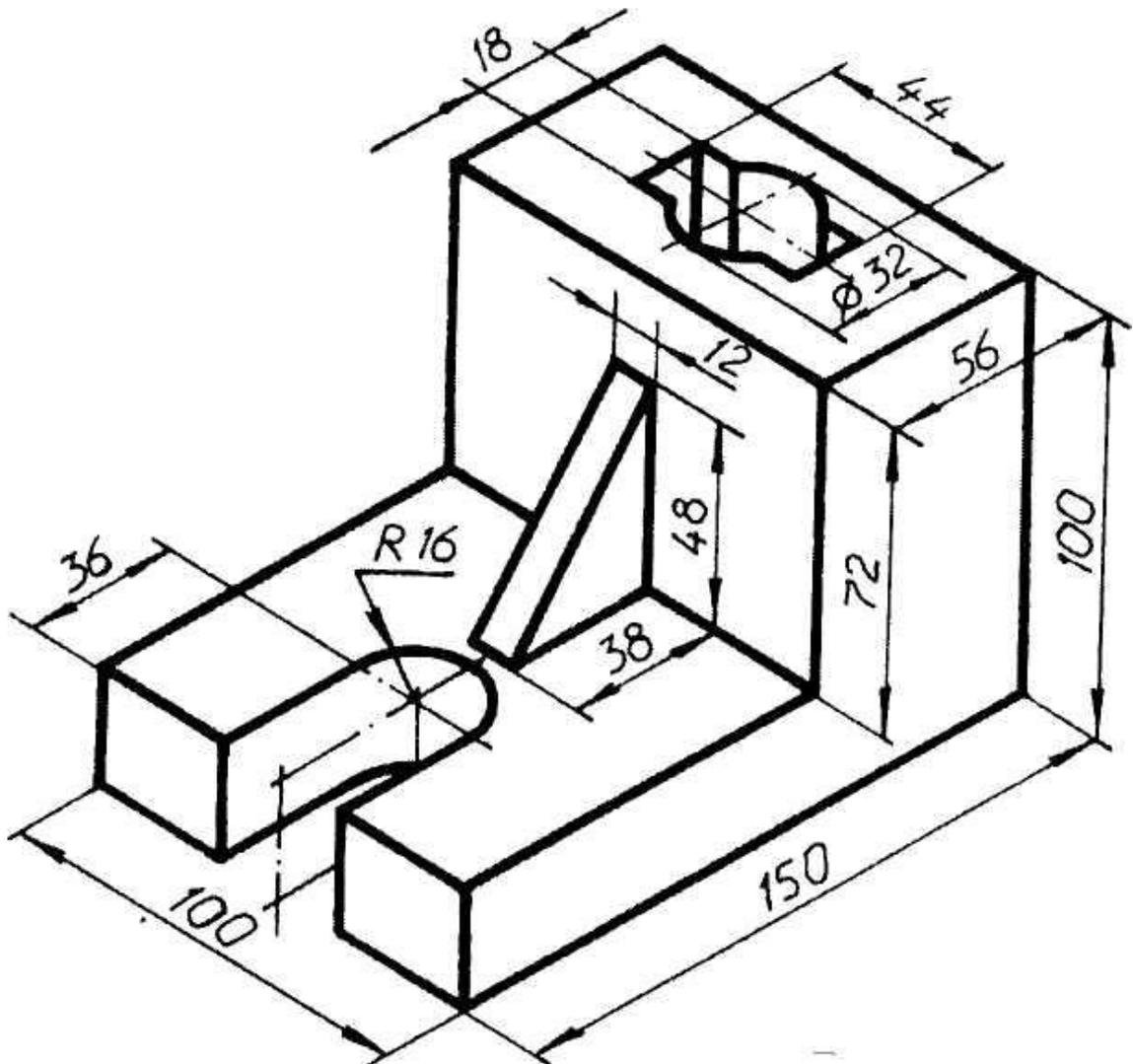
Вариант 4

1. Дайте ответы на следующие вопросы:

- Опишите измерение и расчет массо-центровочных характеристик геометрических элементов чертежа и фрагмента в системе КОМПАС-ГРАФИК.
- Опишите создание (нанесение) и редактирование текста, таблиц, размеров и технологических обозначений на чертежах и фрагментах КОМПАС-ГРАФИК

2. Выполнить практическое задание:

- по заданному наглядному изображению выполнить 3D-модель детали и ее ассоциативный чертеж (выбрать главный вид, вид сверху, вид слева);
- выполнить необходимые разрезы;
- нанести размеры согласно ГОСТ 2.307-682011;
- заполнить основную надпись.



3. Оформить контрольную работу в соответствии с указаниями по оформлению.

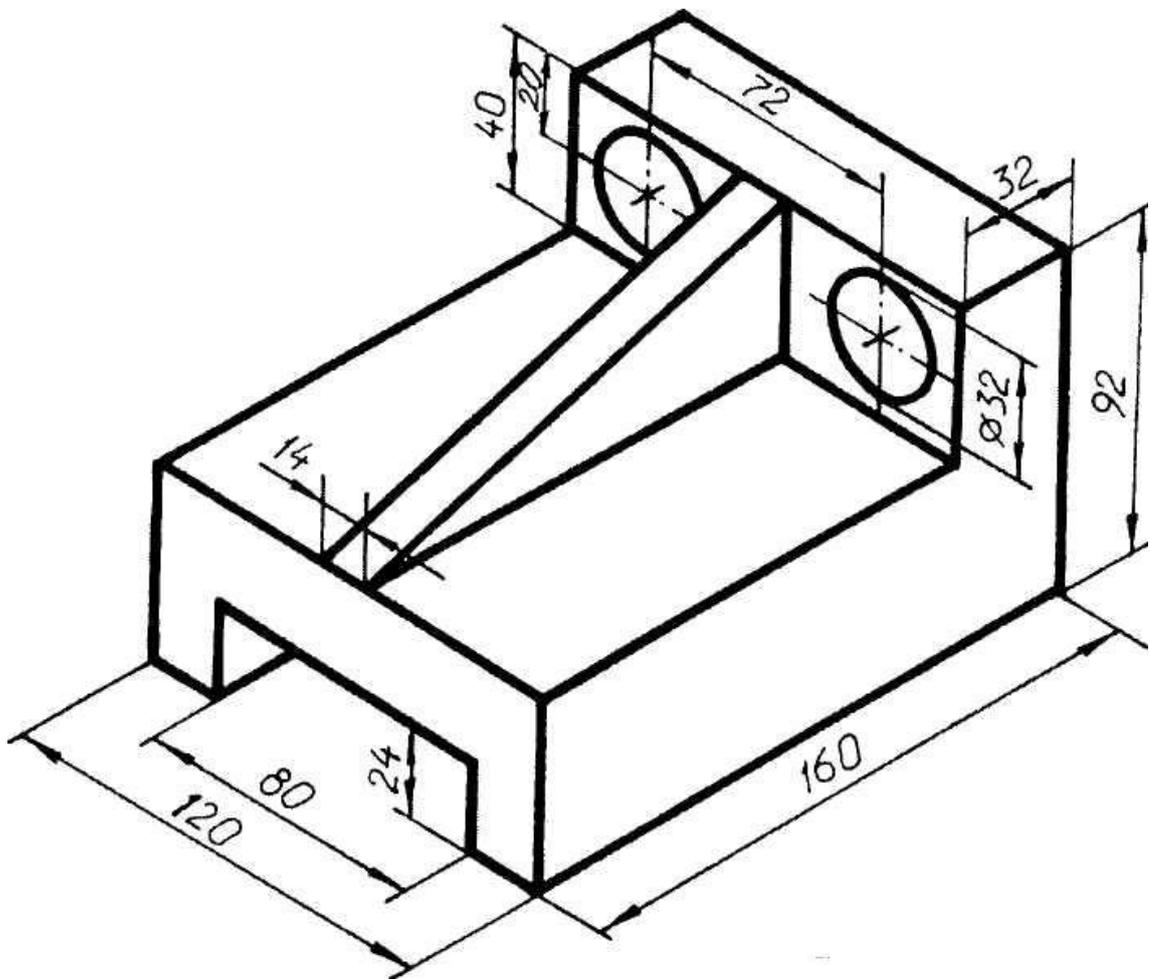
Вариант 5

1. Дайте ответы на следующие вопросы:

- Опишите особенности заполнения основной надписи чертежа в системе КОМПАС-ГРАФИК.
- Опишите основные приемы редактирования геометрических элементов чертежа или фрагмента в системе КОМПАС-ГРАФИК

2. Выполнить практическое задание:

- по заданному наглядному изображению выполнить 3D-модель детали и ее ассоциативный чертеж (выбрать главный вид, вид сверху, вид слева);
- выполнить необходимые разрезы;
- нанести размеры согласно ГОСТ 2.307-682011;
- заполнить основную надпись.



3. Оформить контрольную работу в соответствии с указаниями по оформлению.

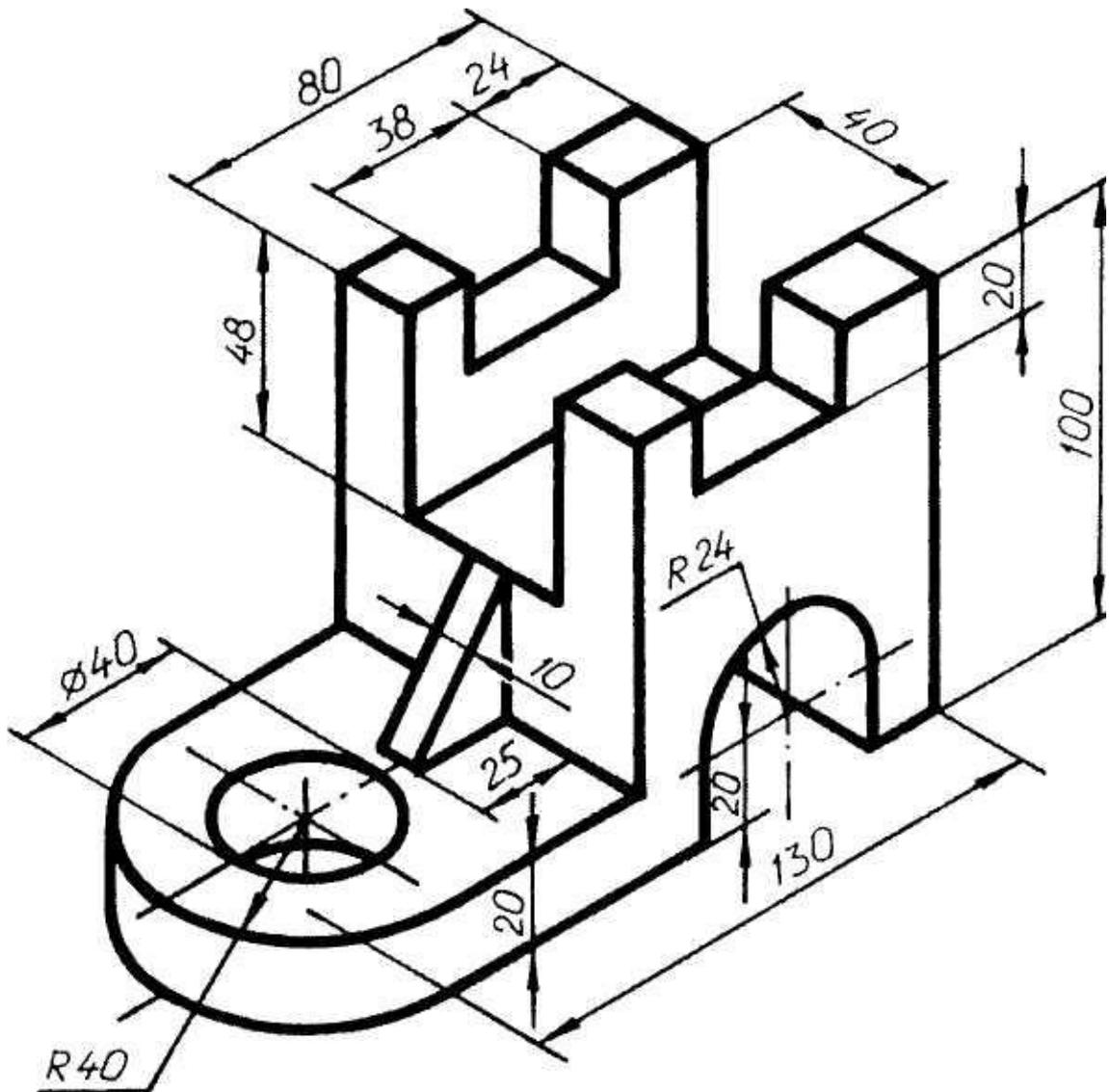
Вариант 6

1. Дайте ответы на следующие вопросы:

- Опишите создание и редактирование ассоциативных видов чертежа в системе КОМПАС-ГРАФИК.
- Опишите использование вспомогательных видов и слоев в системе КОМПАС-ГРАФИК

2. Выполнить практическое задание:

- по заданному наглядному изображению выполнить 3D-модель детали и ее ассоциативный чертеж (выбрать главный вид, вид сверху, вид слева);
- выполнить необходимые разрезы;
- нанести размеры согласно ГОСТ 2.307-682011;
- заполнить основную надпись.



3. Оформить контрольную работу в соответствии с указаниями по оформлению.

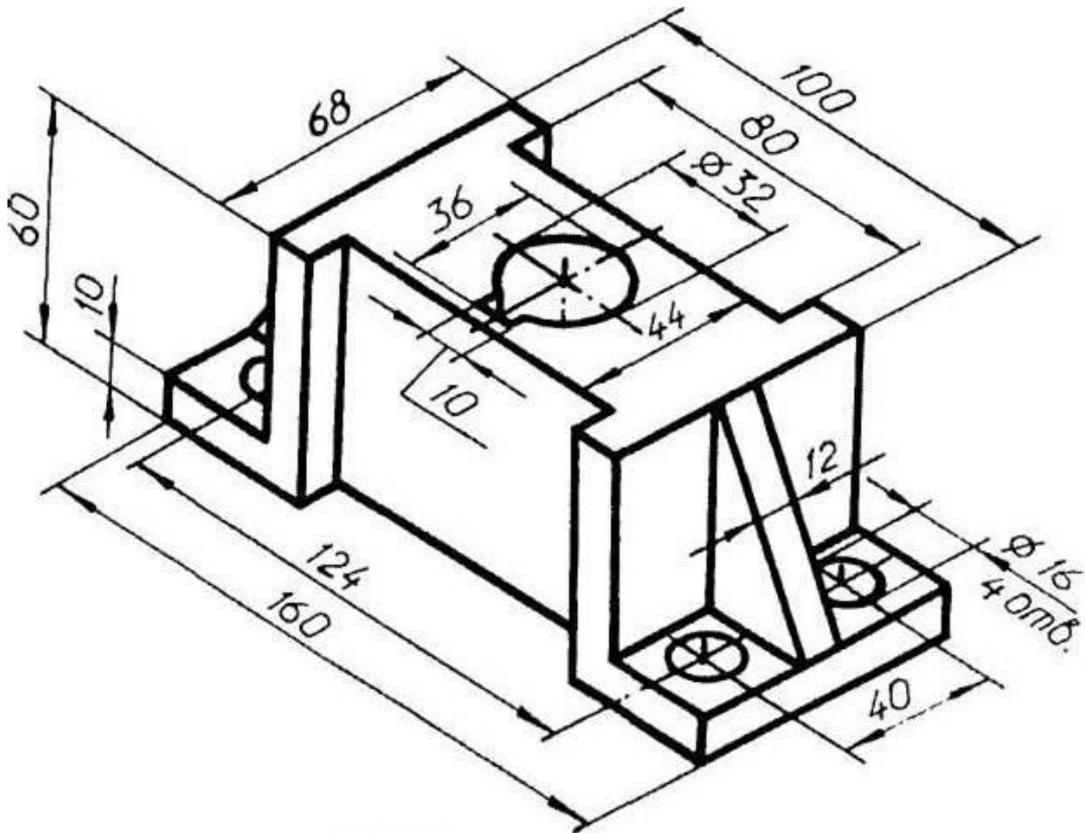
Вариант 7

1. Дайте ответы на следующие вопросы:

- Опишите базовые приемы работы с прикладными библиотеками и библиотеками фрагментов в системе КОМПАС-ГРАФИК.
- Опишите расчет и проектирование деталей машин типа «тела вращения» в системе КОМПАС-Shaft 2D

2. Выполнить практическое задание:

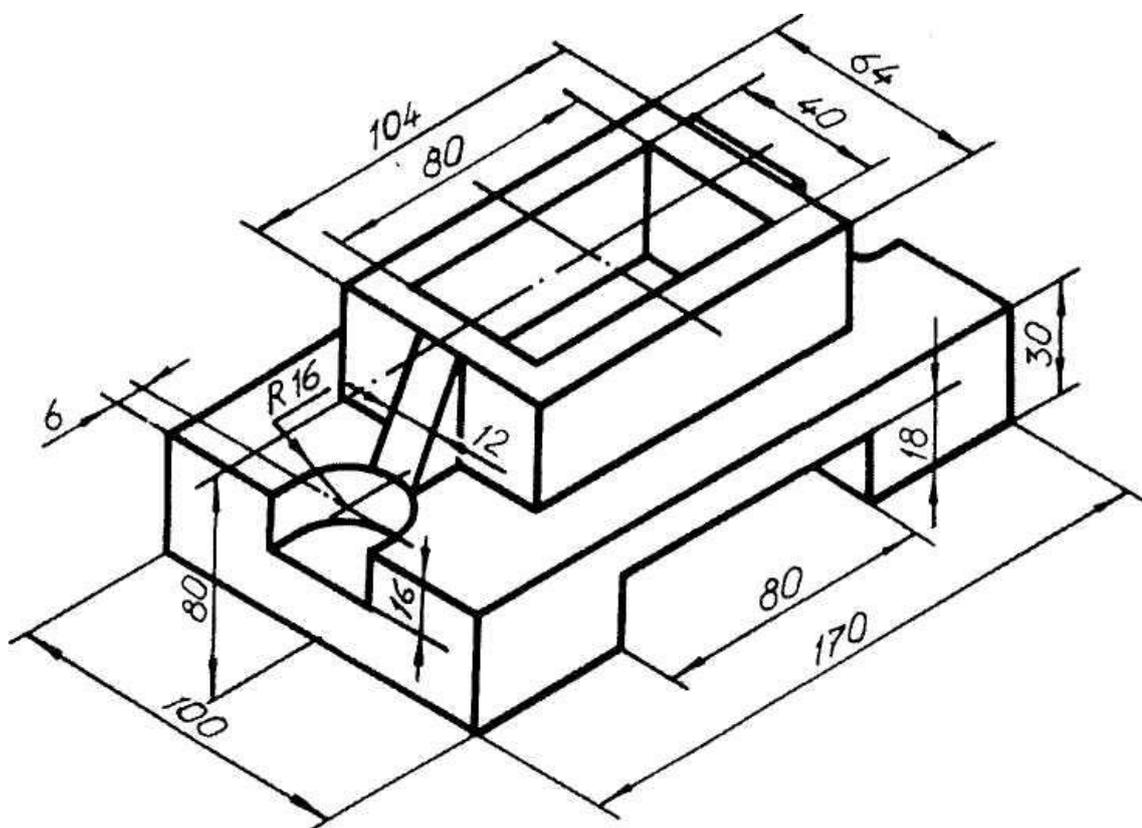
- по заданному наглядному изображению выполнить 3D-модель детали и ее ассоциативный чертеж (выбрать главный вид, вид сверху, вид слева);
- выполнить необходимые разрезы;
- нанести размеры согласно ГОСТ 2.307-682011;
- заполнить основную надпись.



3. Оформить контрольную работу в соответствии с указаниями по оформлению.

Вариант 8

1. Дайте ответы на следующие вопросы:
 - Опишите общие сведения о системе трехмерного твердотельного моделирования КОМПАС-3D. Структура главного окна программы.
 - Опишите плоскости проекций и система координат в КОМПАС-3D
2. Выполнить практическое задание:
 - по заданному наглядному изображению выполнить 3D-модель детали и ее ассоциативный чертеж (выбрать главный вид, вид сверху, вид слева);
 - выполнить необходимые разрезы;
 - нанести размеры согласно ГОСТ 2.307-682011;
 - заполнить основную надпись.



3. Оформить контрольную работу в соответствии с указаниями по оформлению.

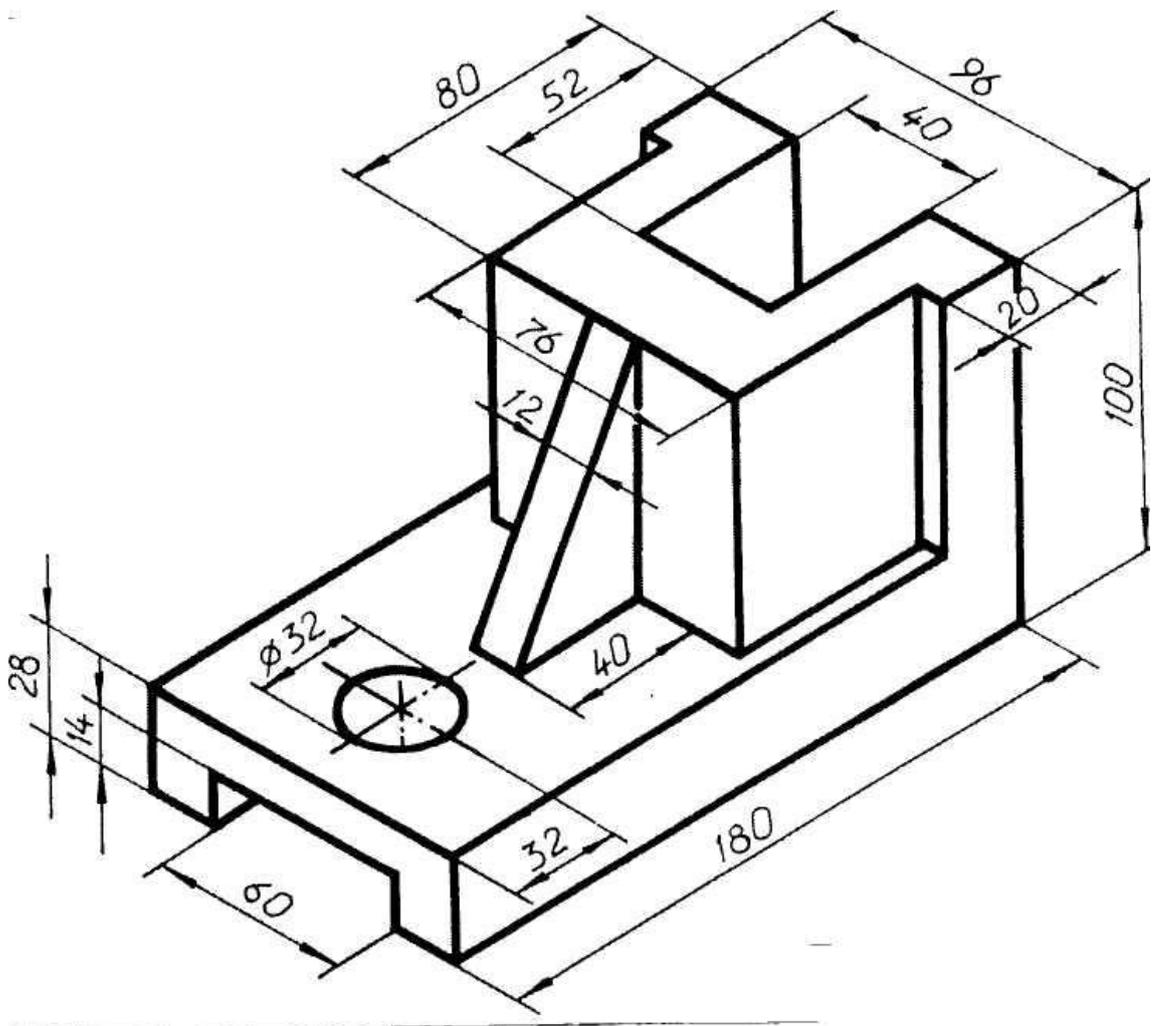
Вариант 9

1. Дайте ответы на следующие вопросы:

- Опишите создание эскиза, операции и вспомогательные построения в КОМПАС-3D.
- Опишите использование деталей-заготовок в КОМПАС-3D

2. Выполнить практическое задание:

- по заданному наглядному изображению выполнить 3D-модель детали и ее ассоциативный чертеж (выбрать главный вид, вид сверху, вид слева);
- выполнить необходимые разрезы;
- нанести размеры согласно ГОСТ 2.307-682011;
- заполнить основную надпись.



3. Оформить контрольную работу в соответствии с указаниями по оформлению.

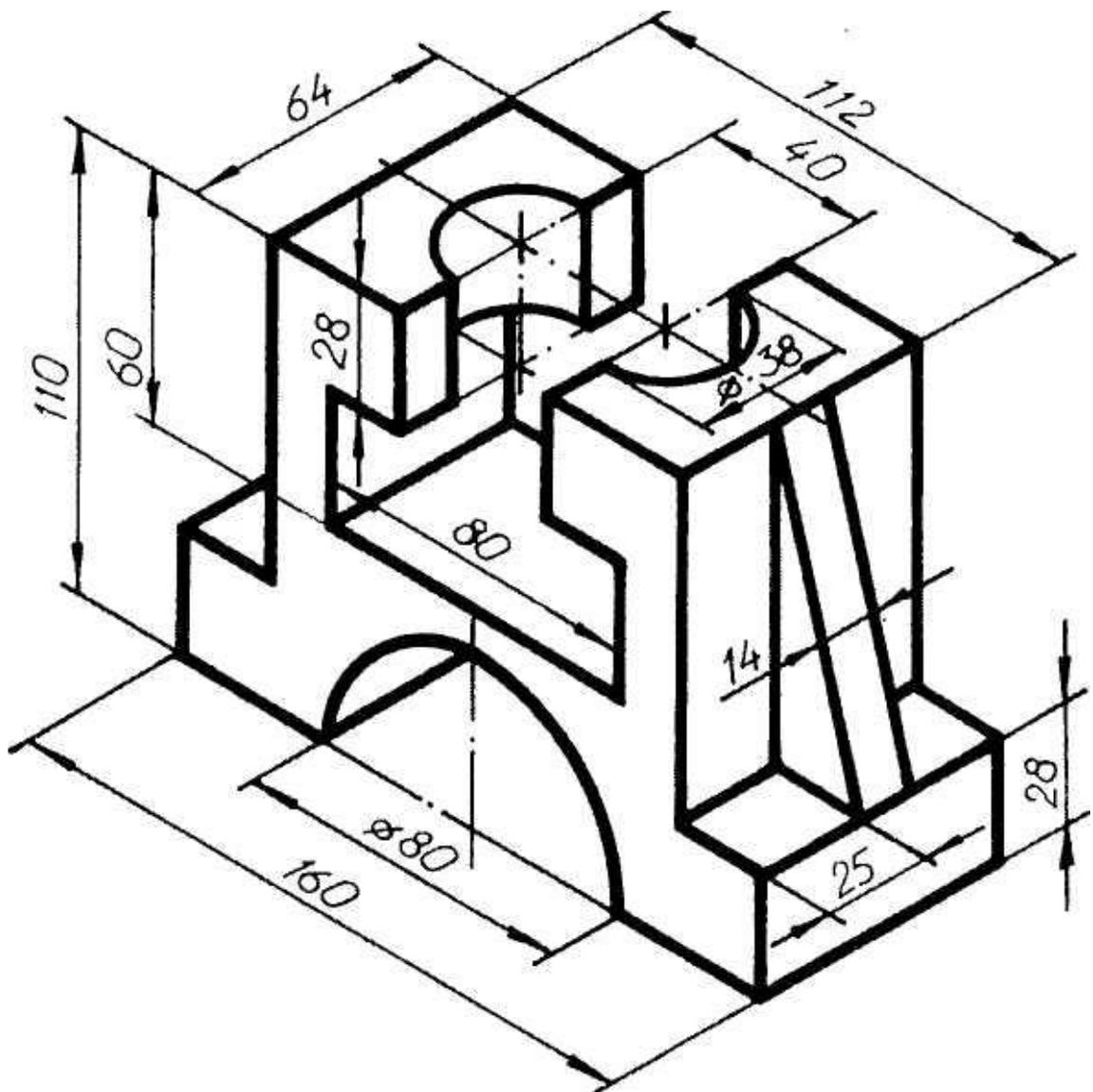
Вариант 10

1. Дайте ответы на следующие вопросы:

- Опишите требования, предъявляемые к построению контура эскизов трехмерной модели детали в системе КОМПАС-3D. Особенности двухмерного проектирования контура эскиза трехмерной модели детали.
- Опишите трехмерное моделирование основания детали при помощи операций выдавливания и вращения в КОМПАС-3D

2. Выполнить практическое задание:

- по заданному наглядному изображению выполнить 3D-модель детали и ее ассоциативный чертеж (выбрать главный вид, вид сверху, вид слева);
- выполнить необходимые разрезы;
- нанести размеры согласно ГОСТ 2.307-682011;
- заполнить основную надпись.



3. Оформить контрольную работу в соответствии с указаниями по оформлению.

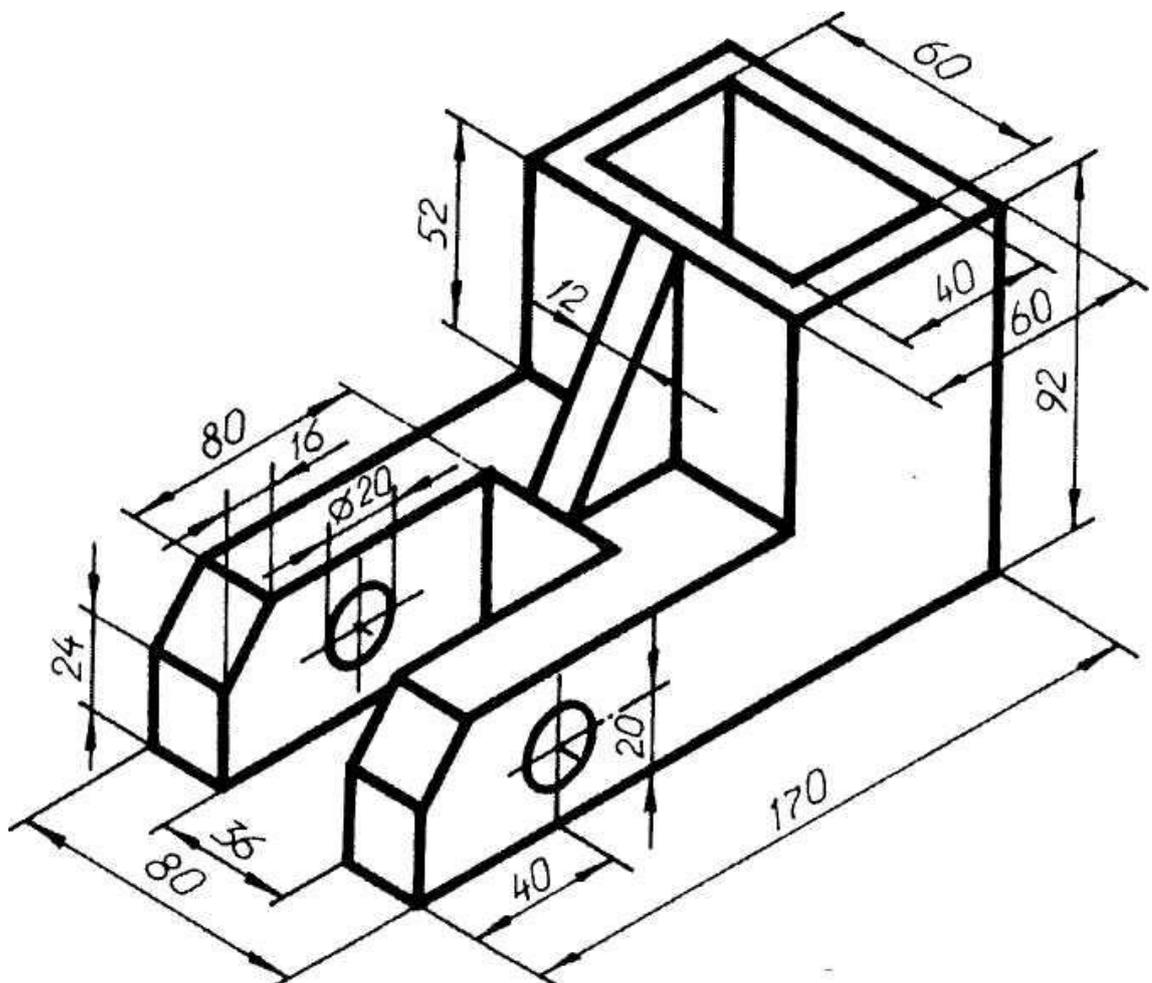
Вариант 11

1. Дайте ответы на следующие вопросы:

- Опишите трехмерное моделирование основания детали при помощи кинематической операции и операции по сечениям в КОМПАС-3D.
- Опишите трехмерное моделирование фасок, скруглений, круглых отверстий в КОМПАС-3D

2. Выполнить практическое задание:

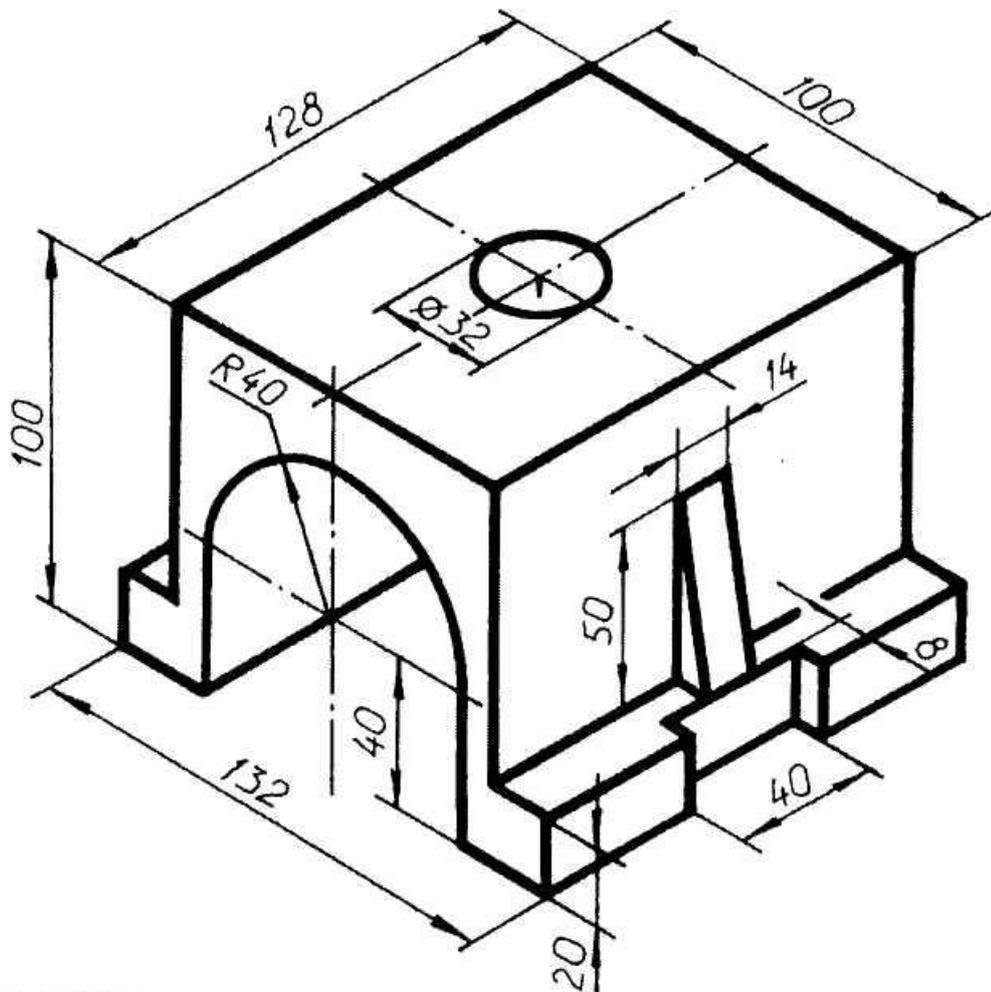
- по заданному наглядному изображению выполнить 3D-модель детали и ее ассоциативный чертеж (выбрать главный вид, вид сверху, вид слева);
- выполнить необходимые разрезы;
- нанести размеры согласно ГОСТ 2.307-682011;
- заполнить основную надпись.



3. Оформить контрольную работу в соответствии с указаниями по оформлению.

Вариант 11

1. Дайте ответы на следующие вопросы:
 - Опишите трехмерное моделирование уклонов, ребер жесткости и оболочек.
 - Опишите использование операций массив по сетке, массив по концентрической сетке и массив вдоль кривой
2. Выполнить практическое задание:
 - по заданному наглядному изображению выполнить 3D-модель детали и ее ассоциативный чертеж (выбрать главный вид, вид сверху, вид слева);
 - выполнить необходимые разрезы;
 - нанести размеры согласно ГОСТ 2.307-682011;
 - заполнить основную надпись.



3. Оформить контрольную работу в соответствии с указаниями по оформлению.

ЛИТЕРАТУРА

Азбука КОМПАС-График. [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://kompas.ru/source/info_materials/2021/Азбука%20КОМПАС-График.pdf

Азбука КОМПАС-3D. [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://kompas.ru/source/info_materials/kompas_v15/Tut_3D.pdf

Компас для начинающих: метод. указания / сост. И.В Мурачёва. – Самара: Изд-во Самар. ун-та, 2017 – 64 с.: ил.

Компас. Уроки. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://kompas-uroki.ru>

Зиновьев, Д.В. Основы проектирования в КОМПАС-3D v17 (машиностроение). Практическое руководство по освоению программы КОМПАС-3D v17 в кратчайшие сроки. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://autocad-lessons.com/files/books/kompas-17-base-book.pdf>

Пример обработки детали «Втулка» [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://machinery.ascon.ru/source/info_materials/chpu/bushing.pdf

Стриганова, Л.Ю. Основы работы в КОМПАС-3D: практикум / Л. Ю. Стриганова, Н. В. Семенова; [под общ. ред. Н. В. Семенович]; Мин-во науки и высшего образования РФ. – Екатеринбург: Изд-во Урал. ун-та, 2020. – 156 с.

Суржик А.С. Практикум по дисциплине САПР для станков с ЧПУ. Практическая работа №4 «Обработка детали «Вал». Методические указания. – Лозовая: Лозовской филиал Харьковского государственного автомобильно-дорожного колледжа, 2019. – 30 с. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://edu.ascon.ru/source/files/methods/2019-Stanki-CHPU-Obrabotka-detali-val.pdf>

Фоминых, Е.И. Основы инженерной графики: учеб. пособие / Е.И. Фоминых, Т.Е. Фоминых. – Минск: РИПО, 2022. – 218с.: ил.