

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Амурский государственный университет»

НАЧЕРТАТЕЛЬНАЯ ГЕОМТРИЯ, ИНЖЕНЕРНАЯ И КОМПЬЮТЕРНАЯ ГРАФИКА

*Методические указания
для самостоятельной работы студентов*

по направлению 130400.65 «Горное дело»,
профиль «Обогащение полезных ископаемых»

Благовещенск
Издательство АмГУ
2013

ББК 32.973 – 018.2я73
Г 12

*Печатается по решению
редакционно-издательского совета
Амурского государственного
университета*

***Разработаны в рамках реализации гранта
«Подготовка высококвалифицированных кадров в сфере электро-
энергетики и горно-металлургической отрасли для предприятий
Амурской области»***

Рецензенты:

*Бучко Инна Владимировна, профессор, доктор геол.-минерал. наук,
заведующая кафедрой геологии и природопользования
Мельников Антон Владимирович, научный сотрудник института
геологии и природопользования ДВУРАН*

Г 12. Гаврилюк Е. А.

Начертательная геометрия, инженерная и компьютерная графика: Учебное пособие / сост.: Гаврилюк Е.А. – Благовещенск: Амурский гос. ун-т, 2013.– 27 с.

Методические указания для самостоятельной работы студентов предназначены для подготовки специалистов по направлению 130400.65 «Горное дело», профиль «Обогащение полезных ископаемых».

Рассмотрены примеры выполнения графических заданий по темам геометрического и проекционного черчения в программе AutoCAD. В приложениях приведены варианты заданий.

В авторской редакции.

ББК 32.973 – 018.2я73

©Амурский государственный университет, 2013

Содержание

Введение	4
1. ИНДИВИДУАЛЬНОЕ ЗАДАНИЕ «ПОСТРОЕНИЕ КОНТУРА ДЕТАЛИ»	6
2. ИНДИВИДУАЛЬНОЕ ЗАДАНИЕ «ПРОСТЫЕ РАЗРЕЗЫ»	12
Заключение	19
Библиографический список	20
Приложение 1	21
Приложение 2	23

Введение

Дисциплина «Начертательная геометрия, инженерная и компьютерная графика» относится к базовой части цикла профессиональных дисциплин (СЗ.Б.1) учебного плана по направлению подготовки специалиста 130400.65 «Горное дело», профиль «Обогащение полезных ископаемых» и формирует общекультурные и профессиональные компетенции, необходимые для усвоения студентами специальных технических дисциплин, выполнения курсовых работ и проектов, выполнения дипломного проекта, а также для будущей профессиональной деятельности.

Самостоятельная работа студентов (СРС) по дисциплине является необходимым компонентом учебного процесса и является творческой деятельностью студентов, направленной на приобретение новых знаний и навыков. В соответствии с учебным планом самостоятельная внеаудиторная работа составляет 80 часов.

Целью самостоятельной работы является систематическое изучение дисциплины в течение семестра, закрепление и развитие полученных знаний и навыков, подготовка к предстоящим занятиям, а также формирование культуры умственного труда и самостоятельности в поиске и приобретении новых знаний и умений.

Изучая дисциплину, студенты выполняют следующие виды внеаудиторной самостоятельной работы:

1. Самостоятельное изучение теоретического материала.
2. Самостоятельное выполнение индивидуальных расчетно-графических работ.

Учебный процесс по предмету «Начертательная геометрия, инженерная и компьютерная графика» организован таким образом, чтобы студенты могли самостоятельно и инициативно выполнять и читать чертежи, приобрести навыки в пользовании учебной и справочной литературой, навыки выполнения чертежей средствами компьютерной графики.

В соответствии с рабочей программой дисциплины изучение тем раздела «Инженерная графика» осуществляется параллельно с изучением раздела «Компьютерная графика». Индивидуальные графические задания «Построение контура детали» и «Простые разрезы» выполняются студентами во время вне-аудиторной самостоятельной работы, в процессе самостоятельного изучения теоретических вопросов соответствующих тем дисциплины.

Выполнение чертежей средствами компьютерной графики способствует как углубленному освоению теоретических вопросов курса, так и приобретению навыков практической работы в графическом редакторе AutoCAD.

1. ИНДИВИДУАЛЬНОЕ ЗАДАНИЕ

«ПОСТРОЕНИЕ КОНТУРА ДЕТАЛИ»

Цель работы:

1. Изучение типов линий и приобретение навыков их выполнения в соответствии с ГОСТ 2.303 – 68*.
2. Изучение видов сопряжений и способов построения их в очертаниях деталей.
3. Ознакомление с основными правилами нанесения размеров в соответствии с ГОСТ 2.307–68*
4. Изучение чертежных шрифтов согласно ГОСТ 2.304 –81*.
5. Приобретение навыков работы с командами создания и редактирования объектов в AutoCAD.

Содержание работы.

1. По заданному изображению плоского контура выполнить чертеж детали.
 2. Нанести размеры.
- Варианты к заданию задания представлены в Приложении 1.

Последовательность выполнения задания.

1. Изучить теоретический материал по теме «Основные правила выполнения чертежей», «Правила нанесения размеров».
2. Изучить пример выполнения детали (рис.1)
2. Вычертить деталь в соответствии с вариантом задания.

Пример выполнения задания «Построение контура детали.

- 1.Предварительный анализ геометрии.
Заданная фигура несимметричная, имеет 5 окружностей с равным интервалом.
2. Выполнение чертежа детали.

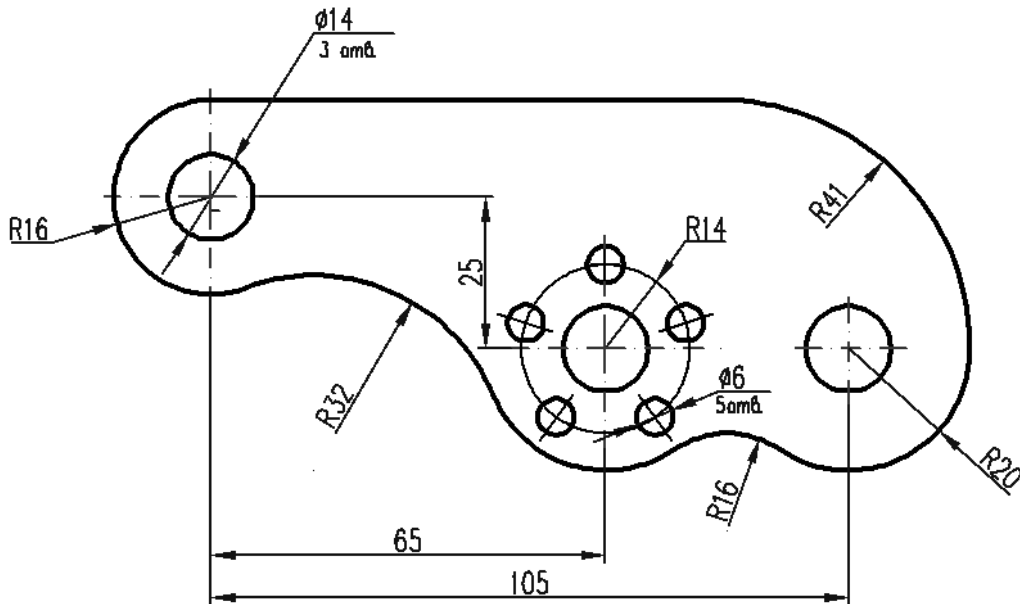


Рис.1. Контур детали

Этап 1. Построение двойных окружностей (с одним центром) (рис. 2).

1.1. Построения можно начать с левых верхних окружностей 1.

1.2. Центр окружности выбрать в произвольном месте пространства модели.

1.3. Затем перейти с помощью ввода относительных координат (@65,-25) к построению центра двойных окружностей 2.

1.4. Центр окружности 3 можно построить командой **Копировать** (опция **Перемещение**, вторая точка (0,40))

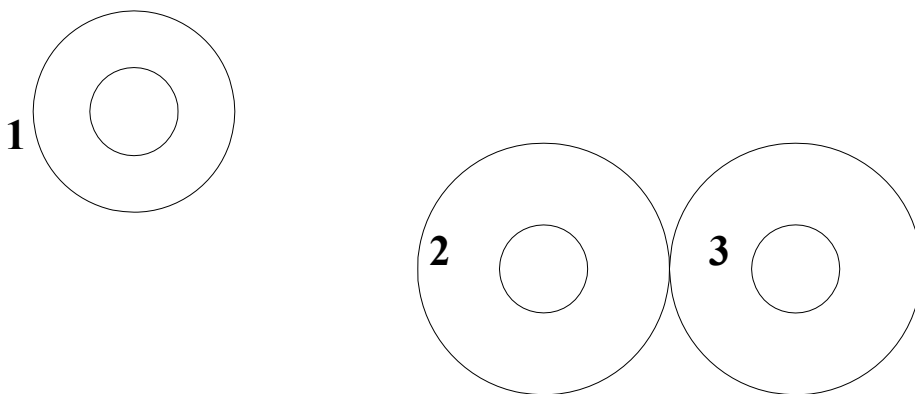


Рис.2. Этап 1.

Этап 2. Выполнение вспомогательных построений (рис. 3).

2.1. Включить текущие объектные привязки.

2.2. Построить отрезок произвольной длины 4.

2.3. Окружность 5 построить командой **Круг ► 2 точки касания, R41**.

В качестве двух касательных указываются прямая 4 и окружность 3, которых она

должна касаться.

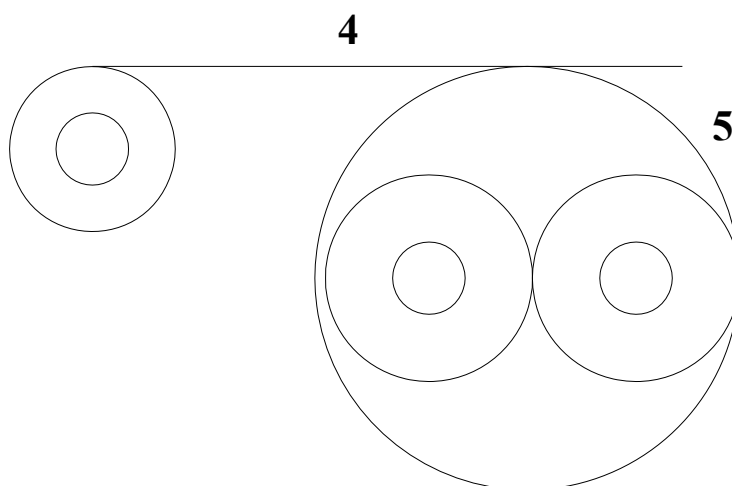


Рис. 3. Этап 2.

Этап 3. Построение пяти окружностей 6 с равным интервалом (рис.4).

3.1. Построение выполнить командой **Круговой массив**. Доработку массива можно выполнить с помощью ручек или контекстно-зависимой вкладки **Создание массива**.

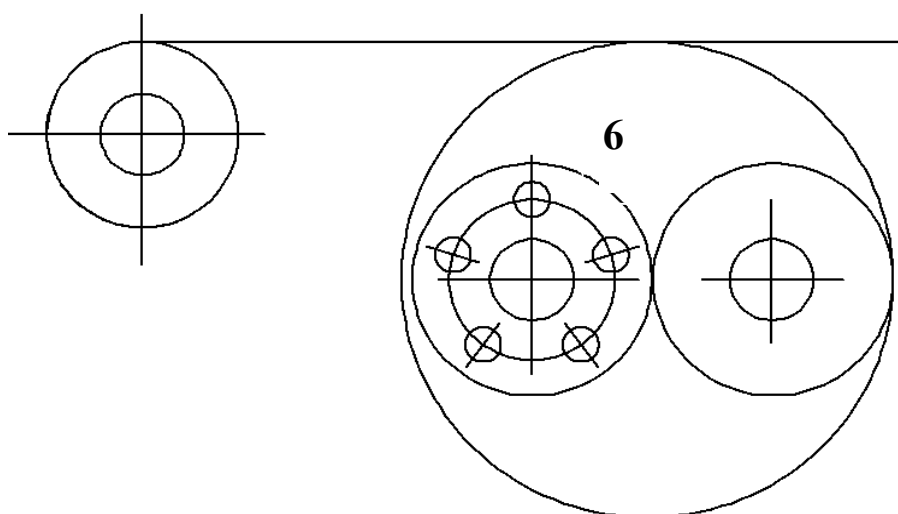


Рис. 4. Этап 3.

Этап 4. Построение плавных переходов.

4.1. Использовать команду **Сопряжение** и значения радиусов сопряжения.

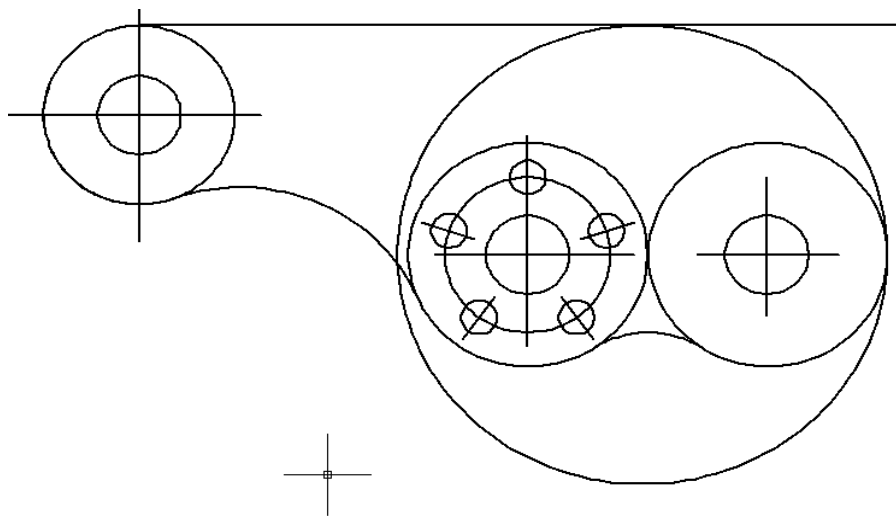


Рис. 5 Этап 4

Этап 5. Удаление вспомогательных линий.

5.1. Удаление ненужных линий выполнить командой **Обрезать**.

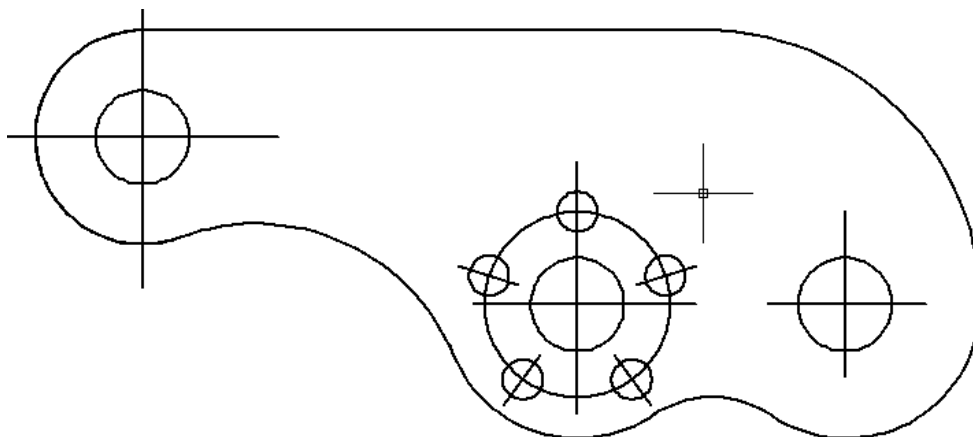


Рис. 6. Этап 5.

Этап 6. Изменение свойств линий.

6.1. Изменение цвета, толщины линий и их начертания выполнить с помощью панели **Свойства** в соответствии с таблицей 1.

Таблица 1

Назначение	Цвет	Тип линии	Толщина линии
Видимый контур детали	Черный	Сплошная	0,7
Оси на чертеже	Красный	Штрихпунктирная	0,3
Размеры объекта	Синий	Сплошная	0,25

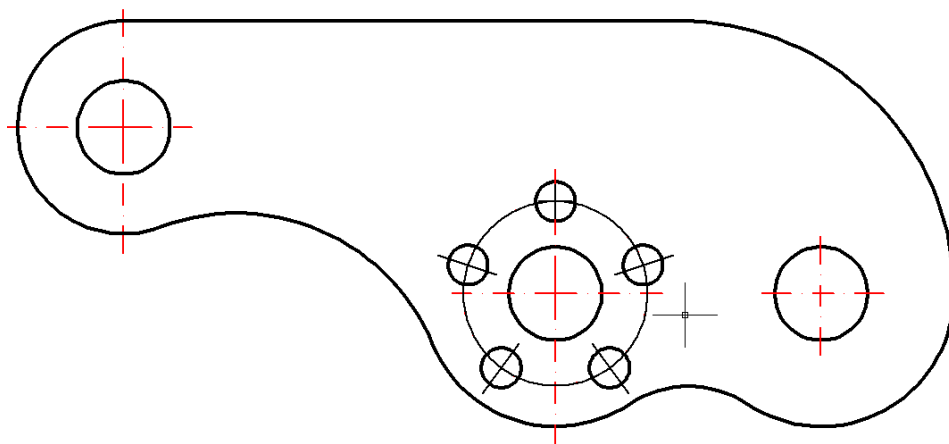


Рис. 7. Этап 6.

Этап 7. Простановка размеров.

7.1. Создать новый размерный стиль **Размерный** в окне **Диспетчер размерных стилей** с параметрами, указанными в таблице 2

Таблица 2

Закладка	Параметр	Смысловое описание	Значение
Линии	аг в базовых размерах	Расстояние между параллельными размерными линиями	8 (мм)
	Удлинение за размерные	Выступ выносной линии за размерную	2 (мм)
	Отступ от объекта	Отступ выносной линии от указанной точки контура	0 (мм)
Символы и стрелки	Стрелки	Форма размерной стрелки	по ГОСТ
	Размер стрелки	Длина стрелки	3,5 (мм)
Текст	Текстовый стиль	Имя нового стиля	Размеры
		Имя шрифта	simplex shx
		Степень растяжения	1
		Угол наклона	15
	Высота текста		3,5 (мм)
	Отступ от размерной линии	Расстояние между нижней границей текста и размерной линией	1–1,5 (мм)
Ориентация текста	Расположение текста относительно размерной линии	Согласно ISO	
Основные единицы	Точность (линейных и угловых измерений)	Количество цифр, указываемых после запятой	0

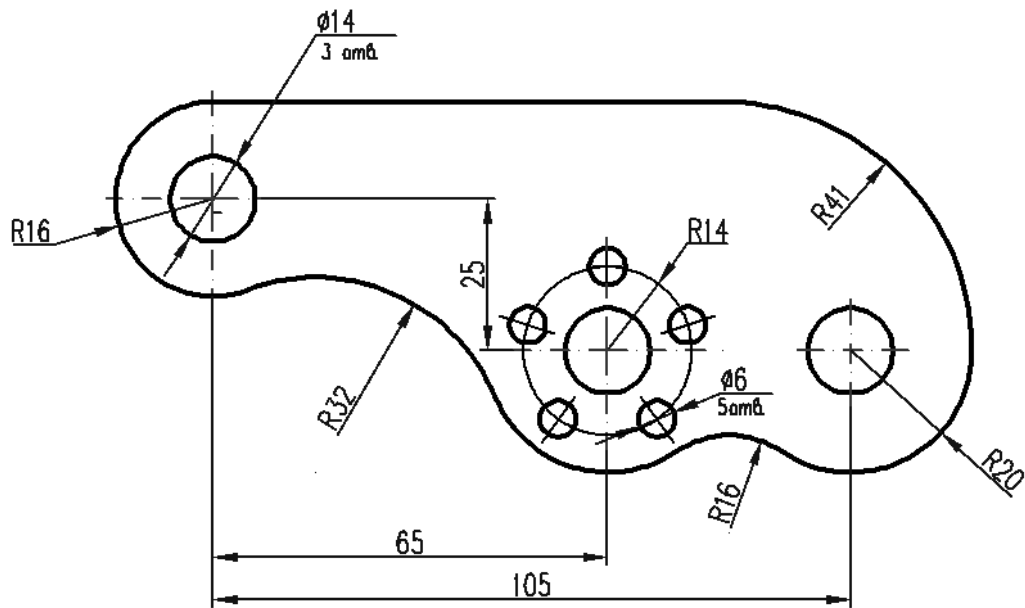


Рис.8. Этап 7.

7.2. Нанесение размеров выполнить командами, расположенными на панели **Размер** (вкладка ленты **Аннотации**).

Этап 8. Сохранить чертеж в личную папку **РГР** с именем **Контур детали**.

Вопросы для самоконтроля.

1. Перечислить основные типы линий в соответствии с ГОСТ 2. 302 – 68.
2. Основные правила нанесения размеров на чертежах.
3. На каком расстоянии от основной линии чертежа наносят первую размерную линию?
4. На сколько миллиметров должна выходить выносная линия за концы стрелок размерных линий?
5. Что такое сопряжение? Как построить сопряжение между двумя прямыми, между окружностями? Что такое внешнее и внутреннее сопряжение?
6. Перечислить команды создания и редактирования простейших примитивов.
7. Последовательность создания размерного стиля.

2. ИНДИВИДУАЛЬНОЕ ЗАДАНИЕ

«ПРОСТЫЕ РАЗРЕЗЫ»

Цель работы

1. Изучение правил построения простых разрезов изделий в соответствии с ГОСТ 2. 305-68** и правил изображения штриховок согласно ГОСТ 2. 306-68*. Практическое использование изученного теоретического материала применительно к своему варианту задания.

2. Приобретение навыков выполнения полных разрезов изделий, а так же изображений таких изделий, для которых возможно соединение половины вида с половиной разреза,

3. Развитие навыков в нанесении размеров изделия на видах и на разрезах в соответствии ГОСТ 2. 307-68*.

4. Развитие навыков создания и редактирования объектов в AutoCAD.

Содержание задания

1. По двум видам детали, заданным в исходных данных своего варианта построить третий вид – вид слева.

2. Для изображения внутренней формы изделия выполнить разрез на месте главного вида и вида слева, соединив часть вида с частью разреза.

3. Нанести размеры.

Варианты к заданию задания представлены в Приложении 1.

Последовательность выполнению задания.

1. Изучить теоретический материал по теме «Изображения – виды, разрезы, сечения».

2. Изучить пример выполнения детали (рис.9)

2. Вычертить деталь в соответствии с вариантом задания.

Пример выполнения задания «Простые разрезы»

1. Предварительный анализ геометрии.

Заданная деталь имеет две оси симметрии и состоит из двухосновных частей. Нижняя часть – четырехгранная призма, верхняя часть – шестигранная призма. В центре детали имеется цилиндрическое отверстие (рис. 9).

Так как деталь симметричная, то следует на месте главного вида и вида слева выполнить соединение части вида с частью разреза.

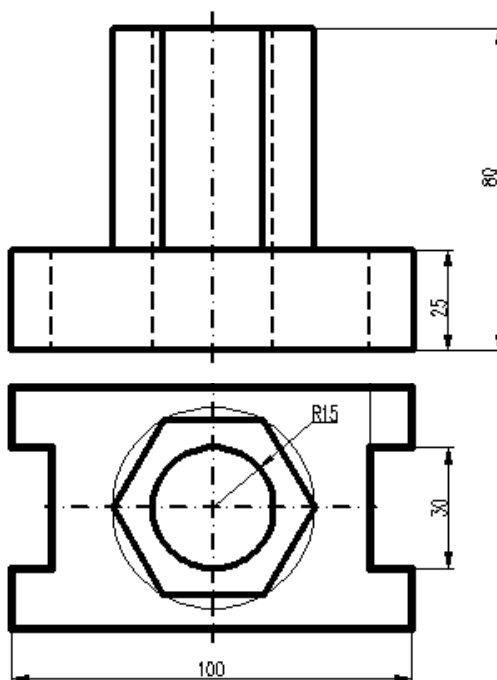


Рис. 9. Вариант задания.

2. Этапы выполнения чертежа.

Этап 1. Предварительная подготовка.

1.1. Создать слои для выполнения задания в соответствии с таблицей 3.

Таблица 3

Имя слоя	Цвет	Тип линии	Толщина линии	Назначение
Контур	Черный	Сплошная	0,8	Видимый контур детали
Невидимые	Коричневый	Штриховая	0,3	Невидимый контур детали
Оси	Красный	Штрихпунктирная	0,3	Оси на чертеже
Размеры	Синий	Сплошная	0,25	Размеры объекта
Штриховка	Зеленый	Сплошная	0,25	Штриховка детали

Этап 2. Построение главного вида.

2.1. Провести оси симметрии детали (слой *Оси*).

2.2. Построить левую половину контура главного вида (слой *Контур*) (рис. 9).

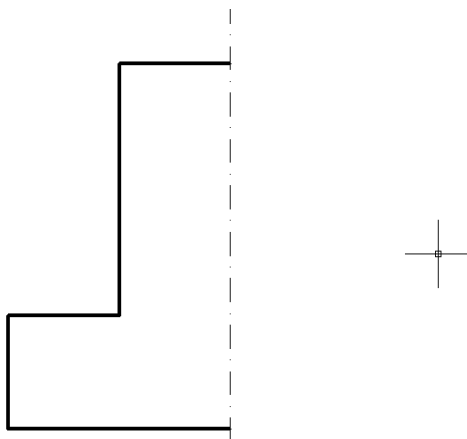


Рис. 9. Этап 2.2.

2.3. Командой **Зеркальное отражение** построить правую половину (рис. 10).

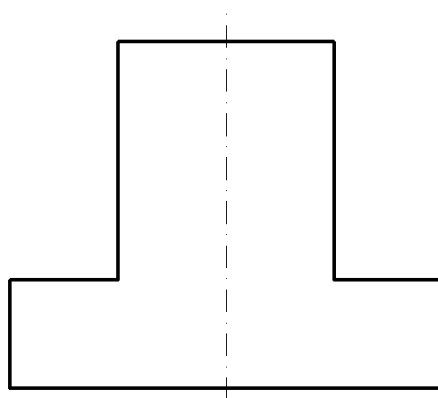


Рис. 10. Этап 2.3.

Этап 3. Построение вида сверху.

3.1. Так вид сверху имеет две оси симметрии, построение его изображения следует выполнить от точки пересечения осей симметрии (рис.11).



Рис.11. Этап 3.1.

3.2.. Командой **Зеркальное отражение** построить симметричные части вида (рис. 12).

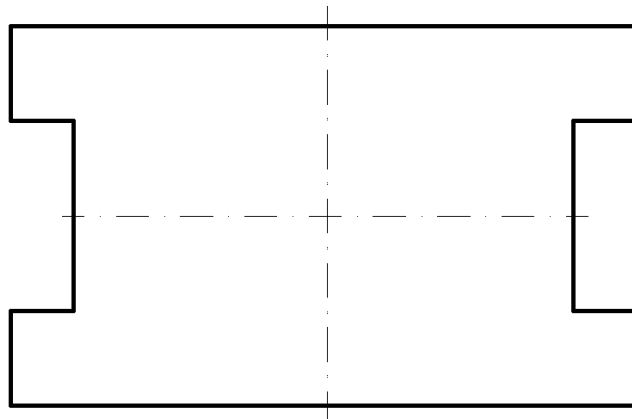


Рис. 12. Этап 3.2.

Этап 4. Выполнение простого фронтального разреза детали (рис. 13).

4.1. Так как деталь симметричная можно совместить половину вида с половиной разреза.

4.2. Дополнить изображение левой части главного вида элементами исходных данных.

4.3. Выполнить штриховку сечения командой **Штриховка** панели вкладки **Рисование** (слой *Штриховка*, образец ANSI 31).

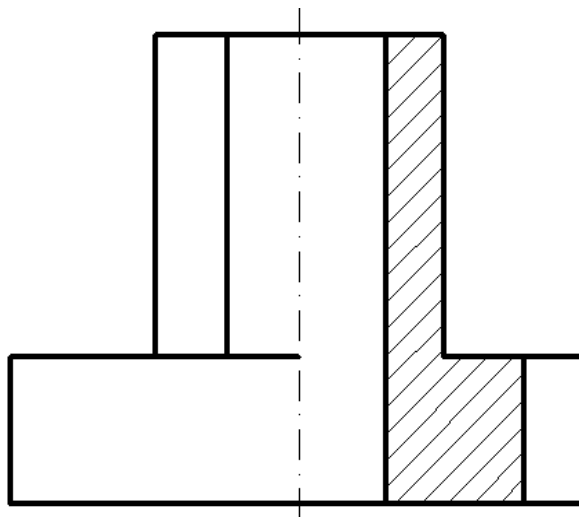


Рис.13. Этап 4.

Этап 5. Выполнение простого профильного разреза.

5.1. Простой профильный разрез выполнить по аналогии с простым фронтальным разрезом (этап 4). Так как по оси симметрии вида проходит ребро призмы, следует соединить часть вида с частью разреза (рис. 14).

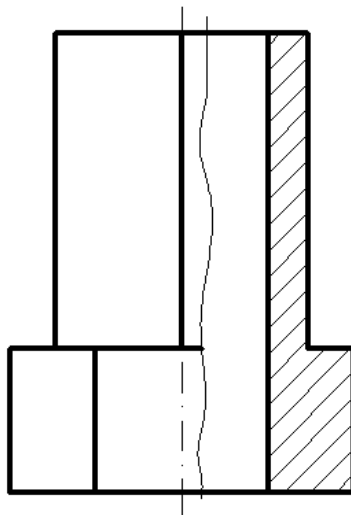


Рис. 14. Этап 5.

Этап 6. Проверить изображение видов детали. Убрать ненужные построения (рис. 15).

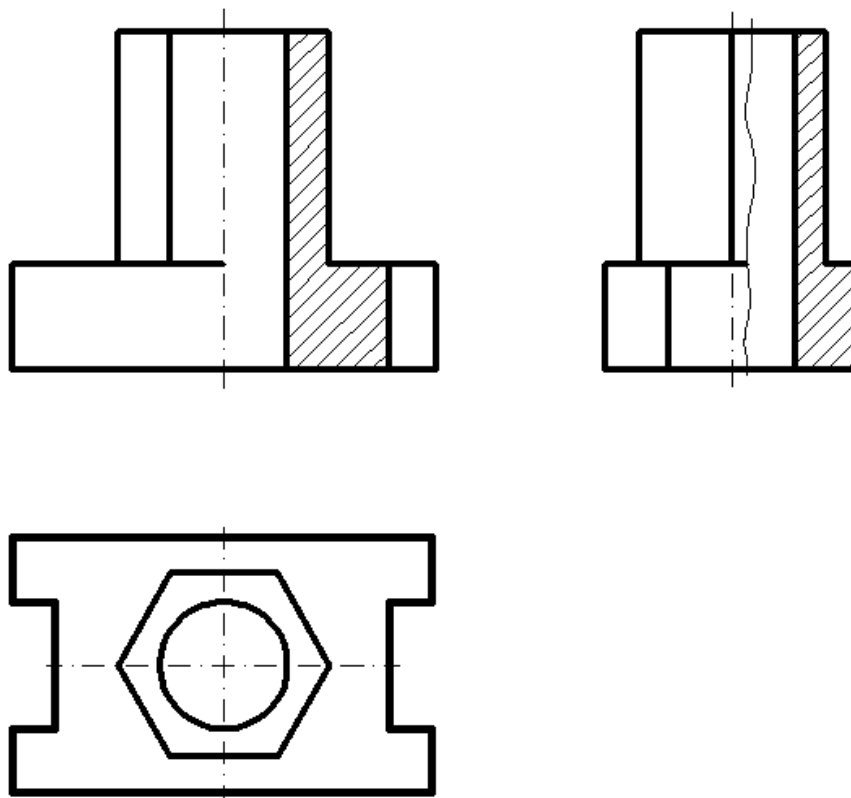


Рис. 15. Этап 6.

Этап 7. Нанести размеры на изображения видов (рис. 16).

7.1. Создать новый размерный стиль **Размерный** в окне **Диспетчер размерных стилей** с параметрами, указанными в таблице 2.

7.2. Нанесение размеров выполнить командами, расположенными на панели **Размер** (вкладка ленты **Аннотации**).

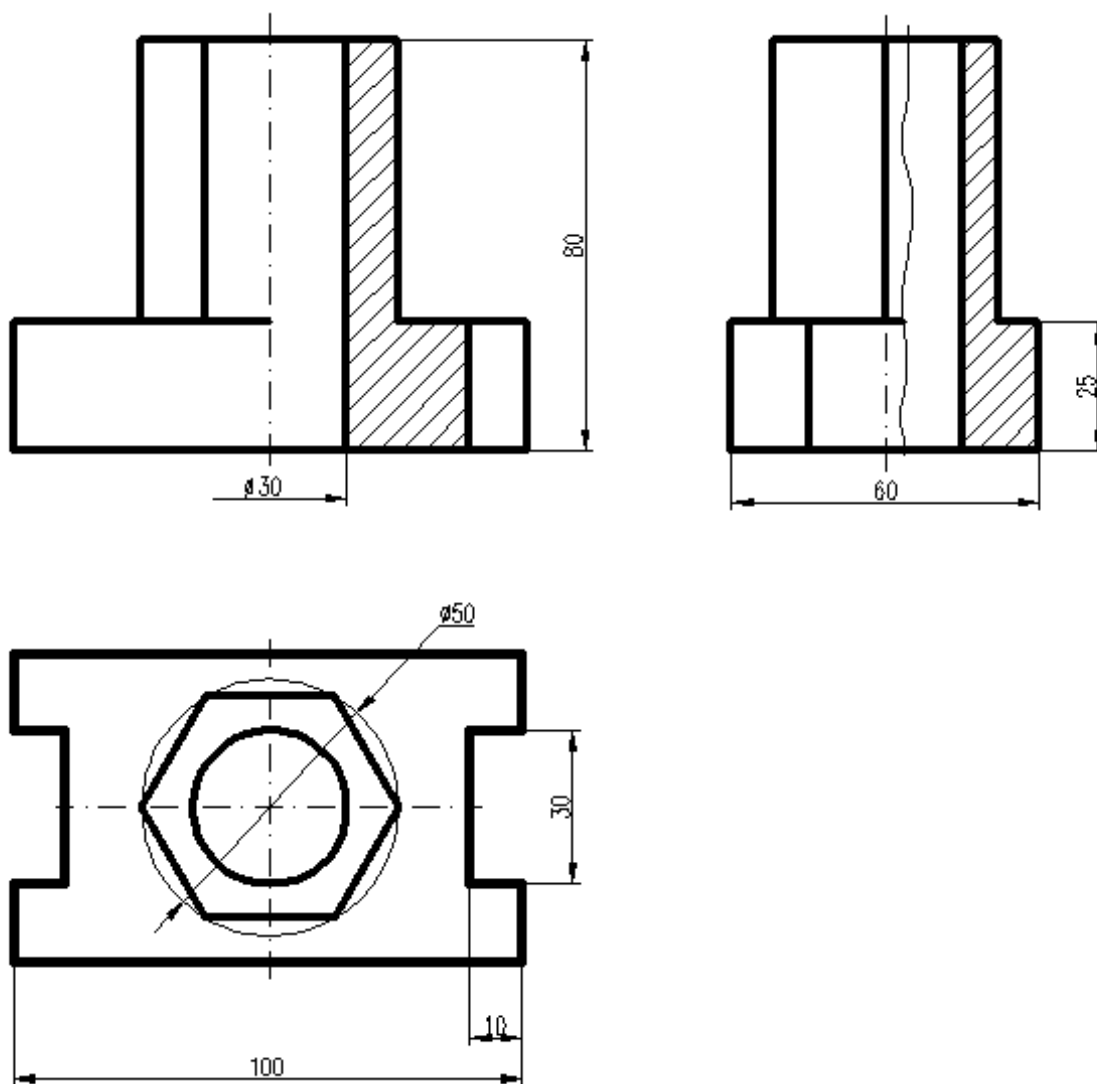


Рис. 16. Этап 7.

Этап 8. Сохранить чертеж в личную папку **РГР** с именем **Простые разрезы**.

Вопросы для самоконтроля.

1. Какое изображение называют видом? Основные, дополнительные и местные виды.
2. Какое изображение называют разрезом? Обозначение разрезов на чертеже.
3. Как разделяют разрезы в зависимости от положения секущей плоскости?
4. Как разделяют разрезы в зависимости от числа секущих плоскостей?
5. Какой разрез называется местным? Как он отделяется от вида?
6. В каком случае для горизонтальных, фронтальных и профильных разрезов не отмечают положение секущей плоскости, и разрез надписью не сопровождается?
7. Какие линии являются разделяющими при соединении части вида и части соответствующего разреза?
8. Создание нового слоя.
9. Параметры слоя.
10. Управление слоями.

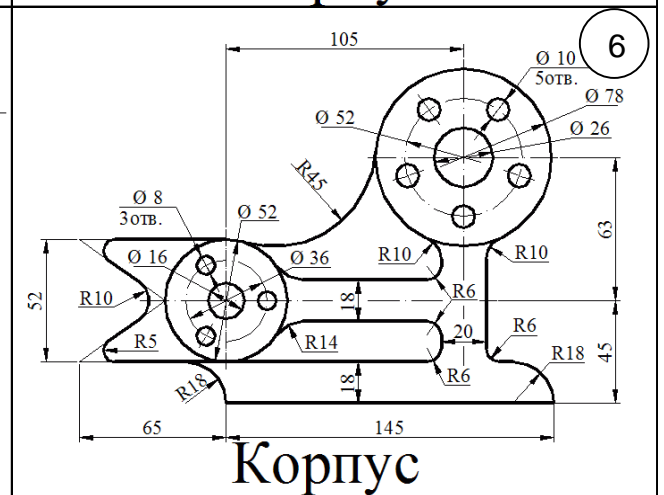
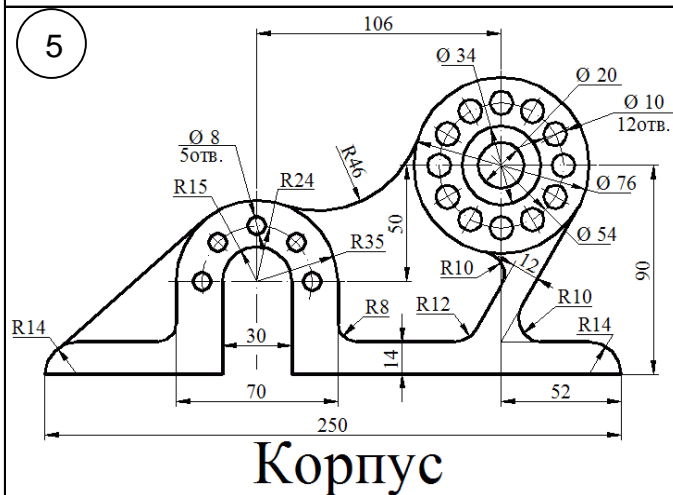
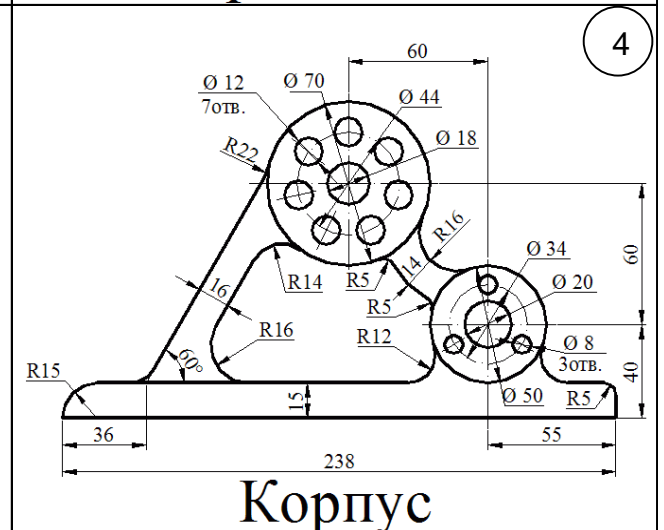
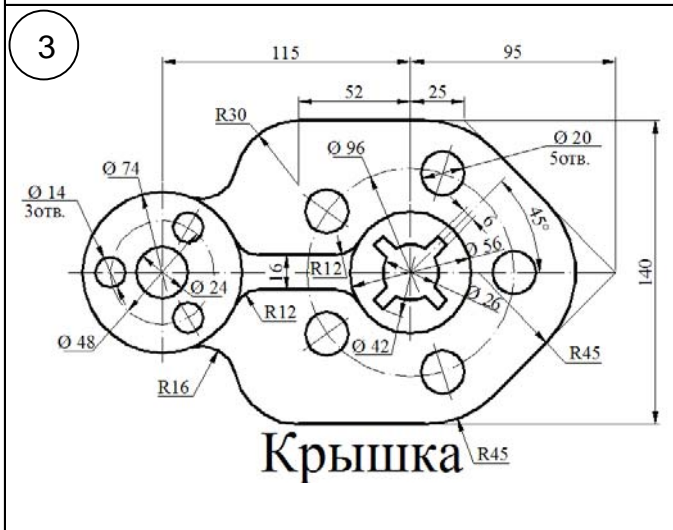
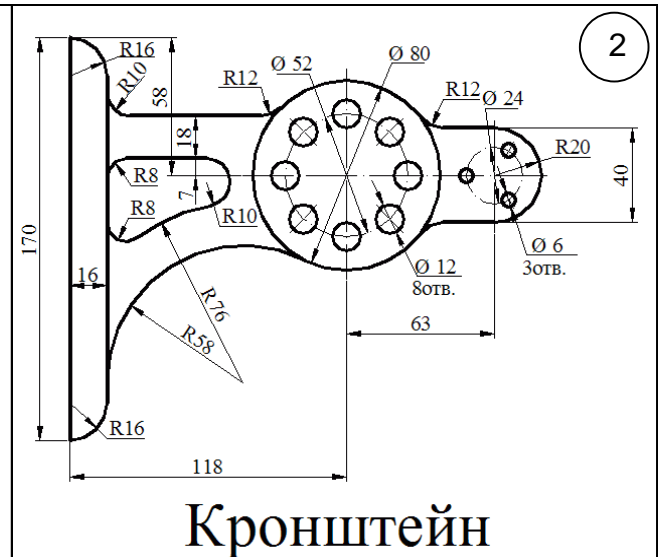
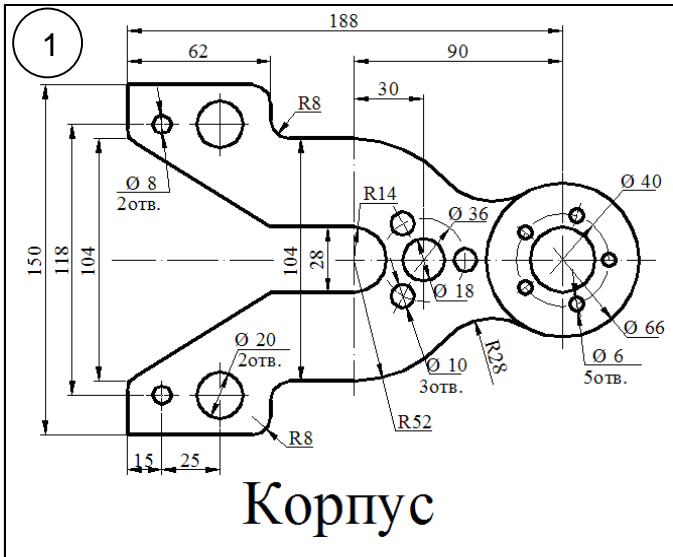
Заключение

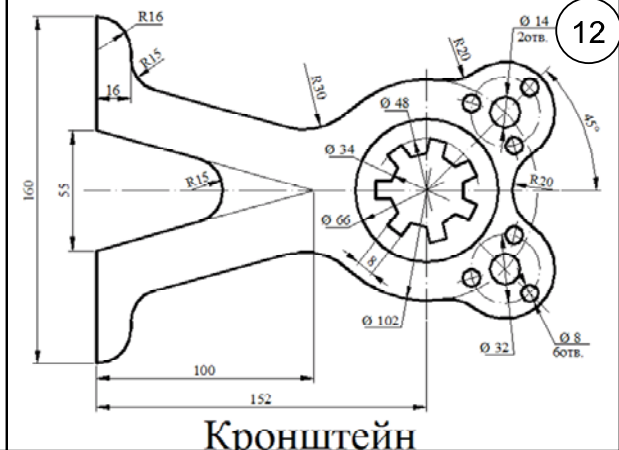
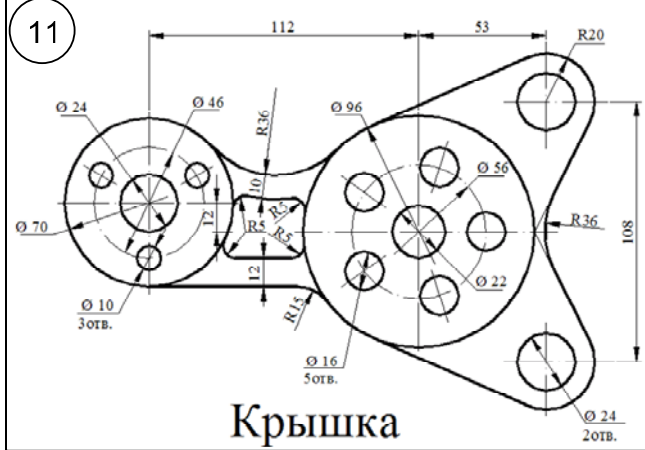
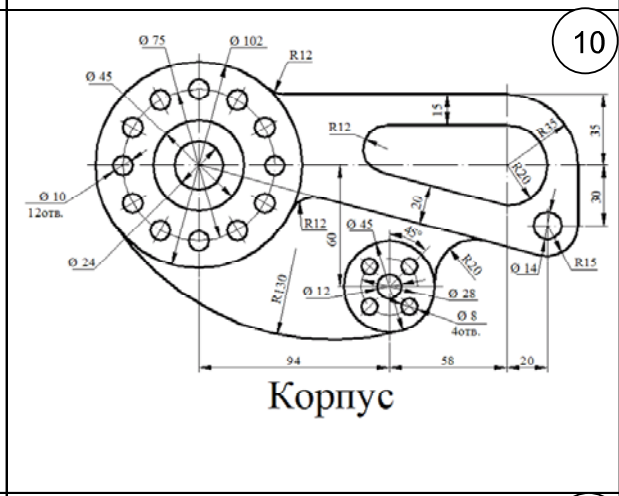
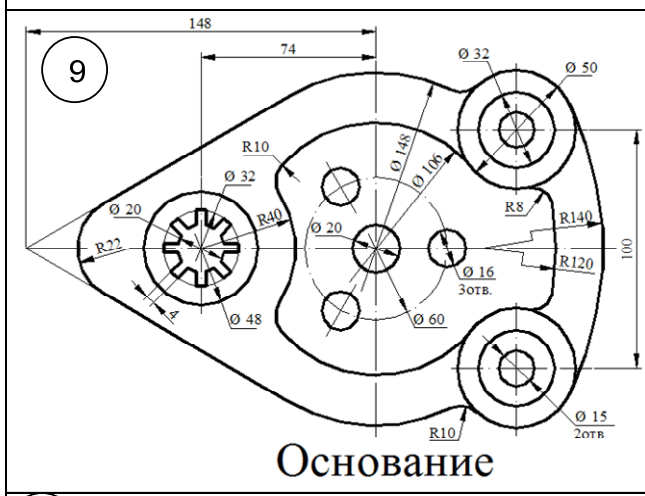
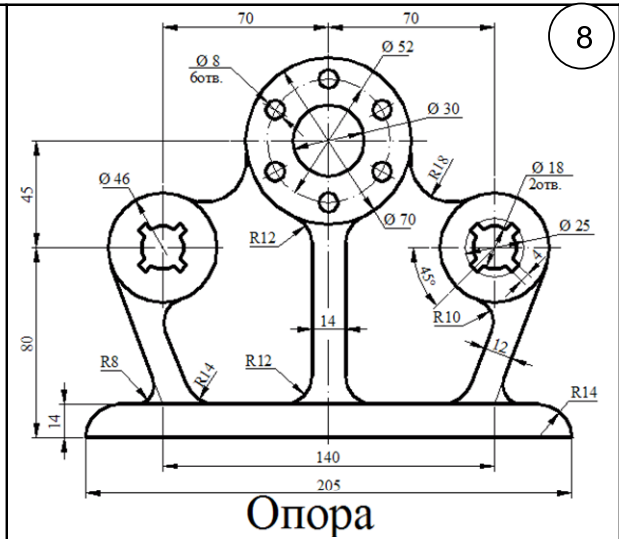
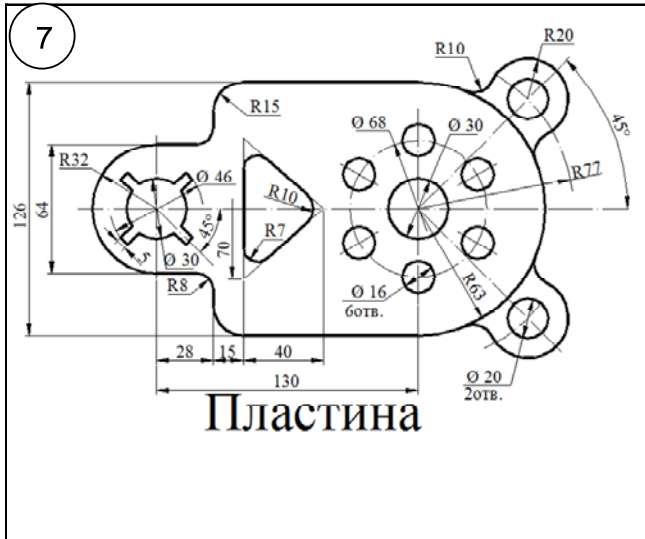
Выполнение индивидуальных графических заданий средствами компьютерной графики позволяет значительно сократить сроки выполнения графических работ и улучшить их качество. Самостоятельная работа студентов по выполнению индивидуальных графических работ способствует приобретению студентами знаний, умений и навыков, необходимых для выполнения и чтения технических чертежей и конструкторской документации.

Библиографический список

1. Орлов, А. AutoCAD 2013.– СПб.: Питер, 2013.–384 с.
2. Полищук, Н.Н. Самоучитель AutoCAD 2013.– СПб.: БХВ –Петербург, 2012.–464 с.
3. Хейфец, А.Л. Инженерная компьютерная графика. AutoCAD: учеб. пособие: рек. Мин. обр. РФ/ А. Л. Хейфец. -СПб.: БХВ-Петербург, 2007. –316 с.
4. Чекмарев А.А. Инженерная графика (машиностроительное черчение) : учеб. : рек. НМС/ А.А. Чекмарев. –М.: ИНФРА–М, 2009. –396 с.

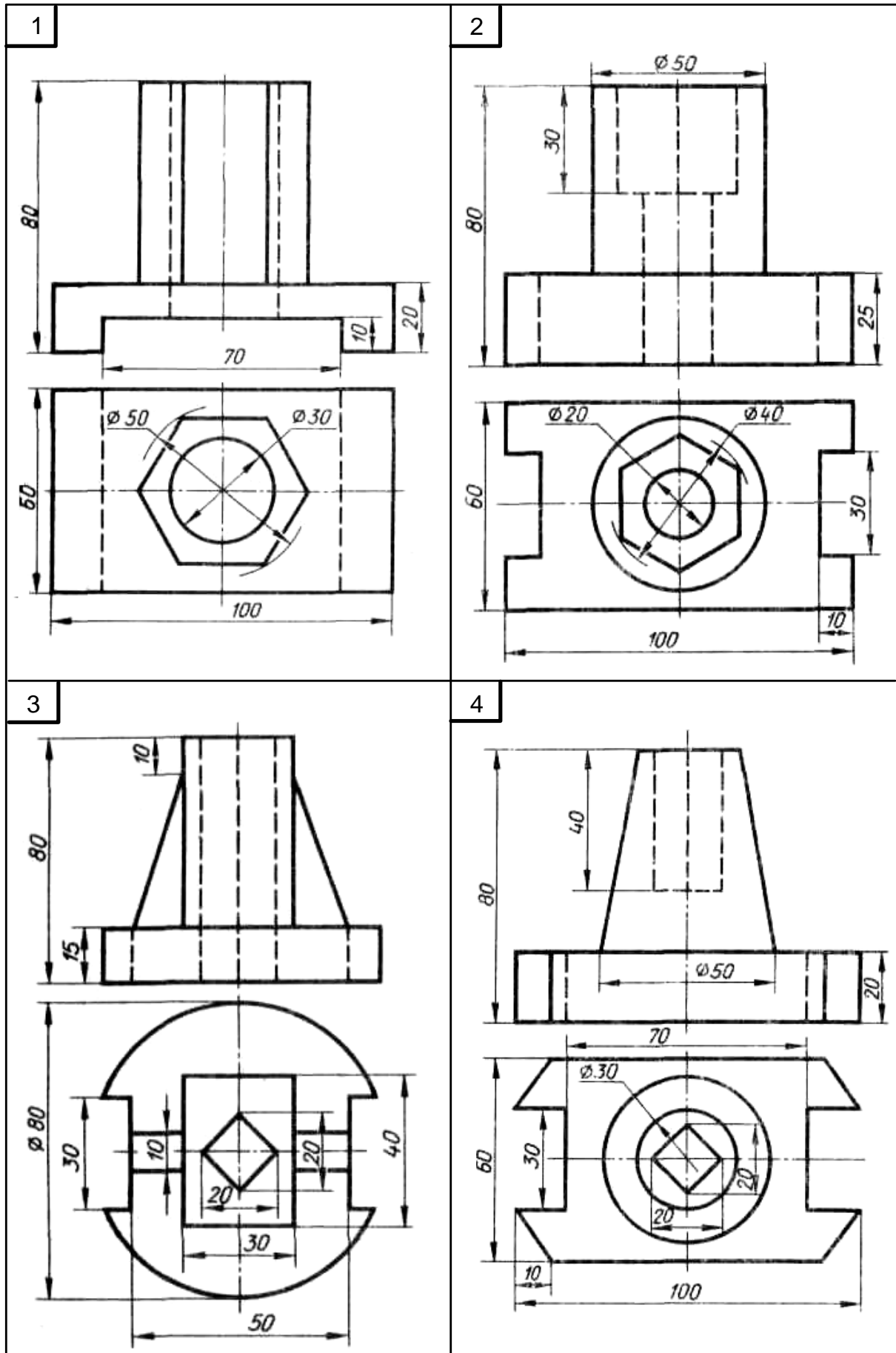
Варианты задания 1 «Построение контура детали».

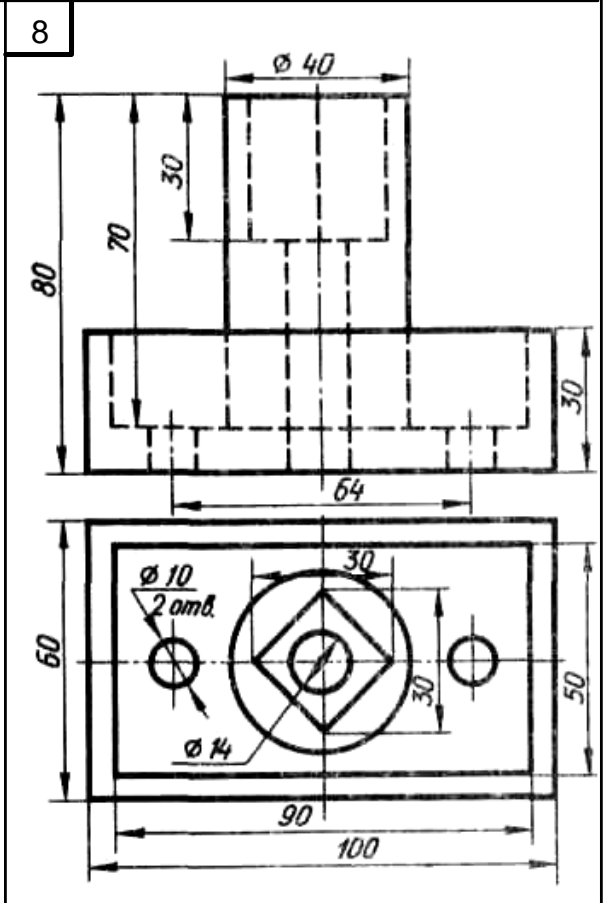
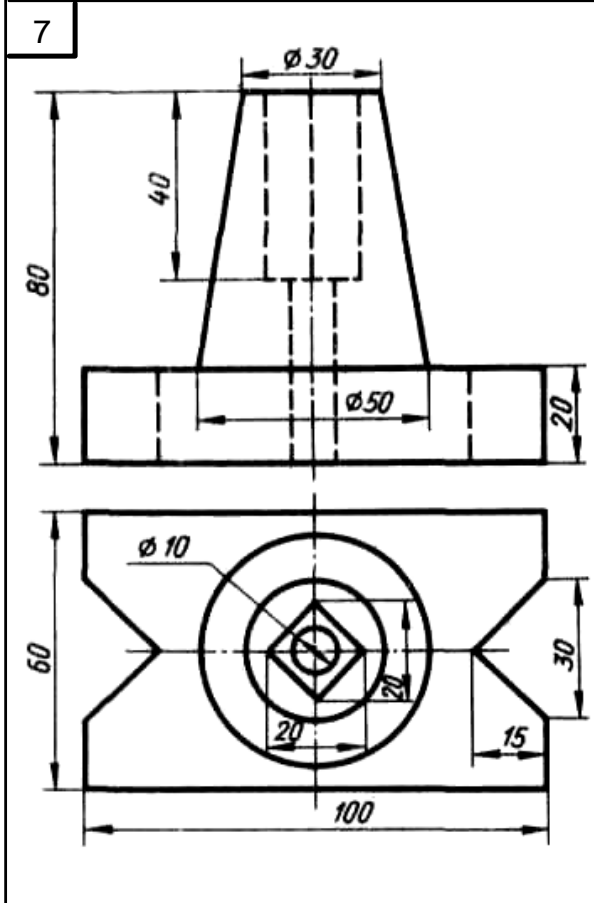
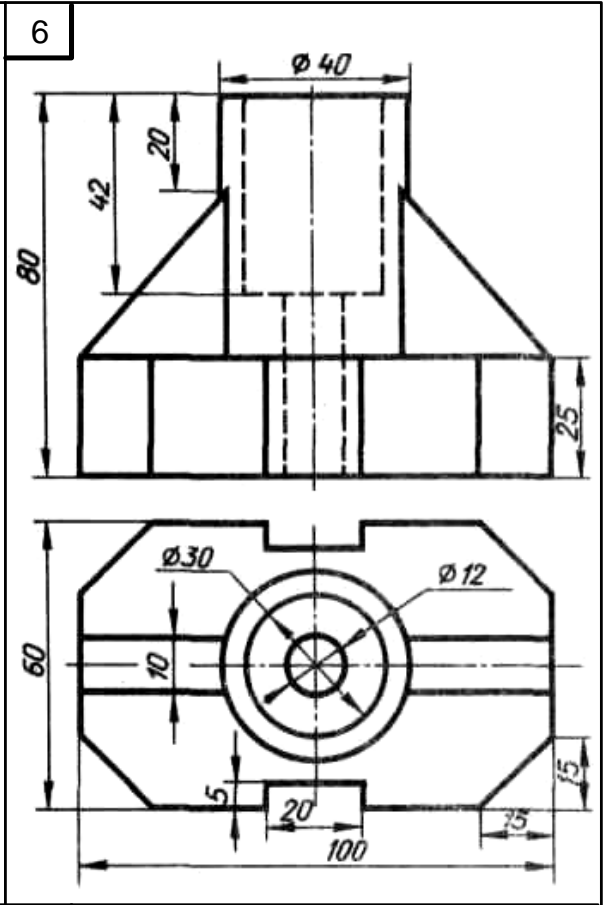
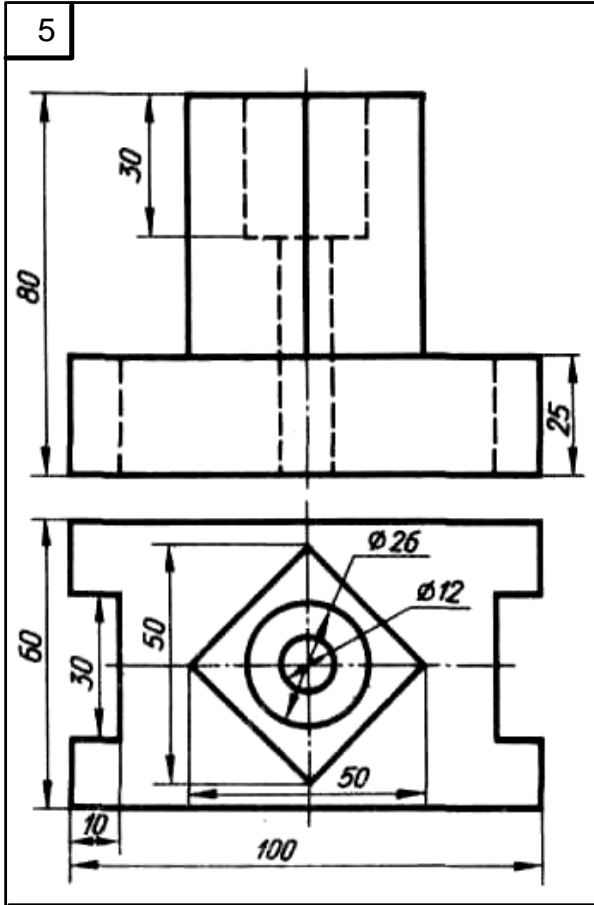


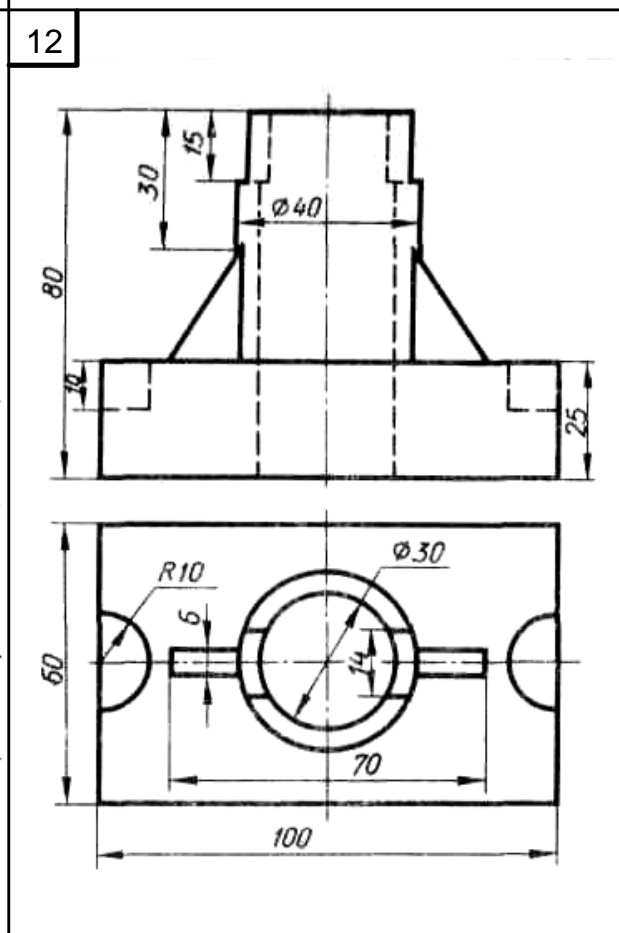
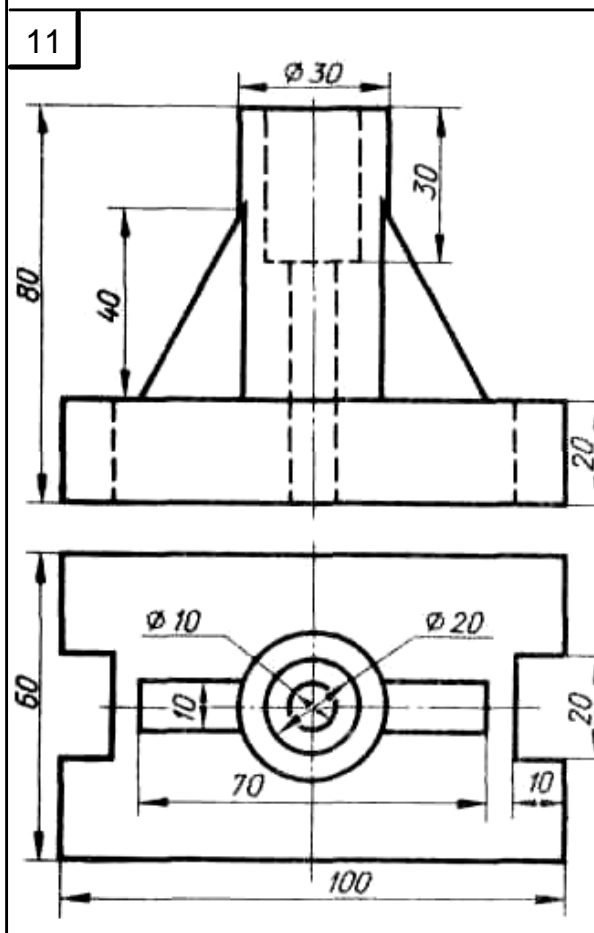
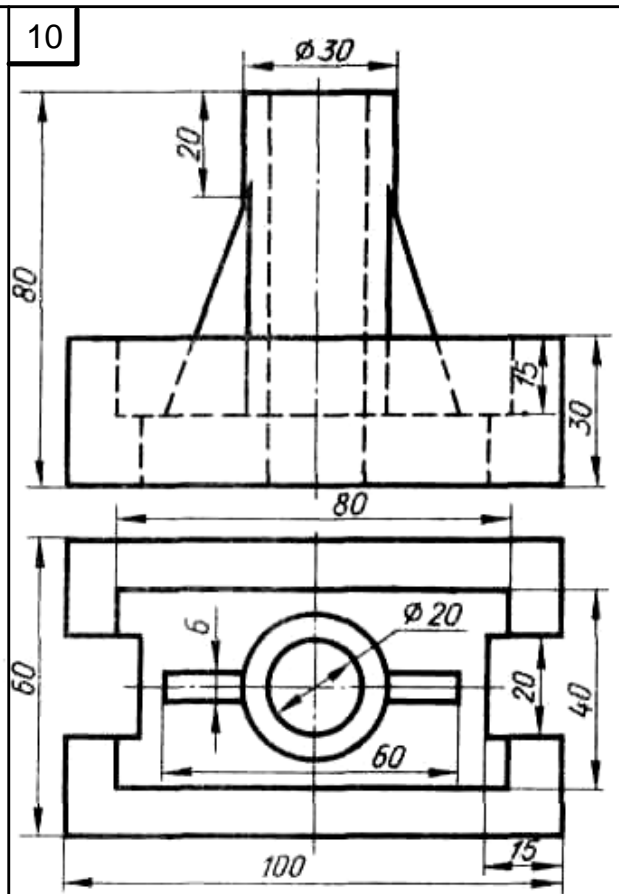
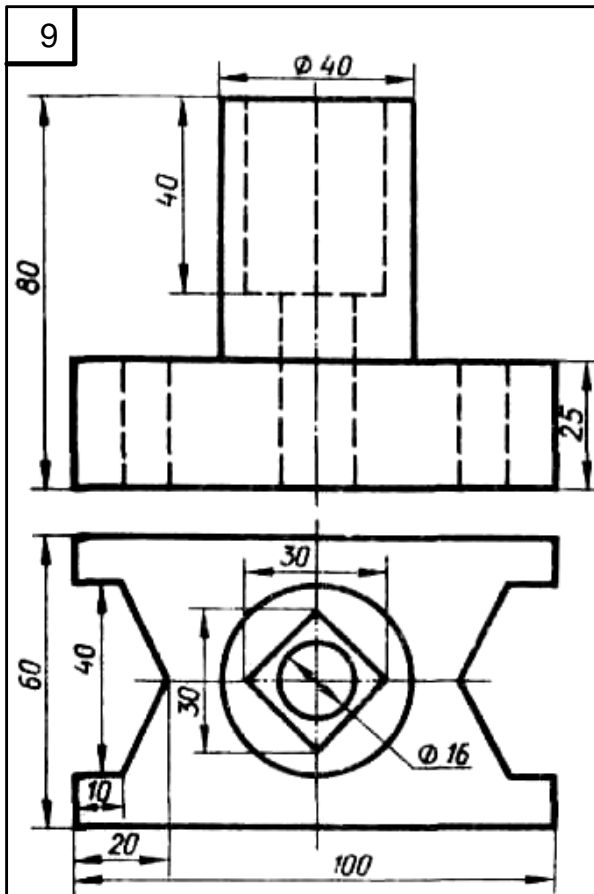


Варианты задания 2 «Простые разрезы».

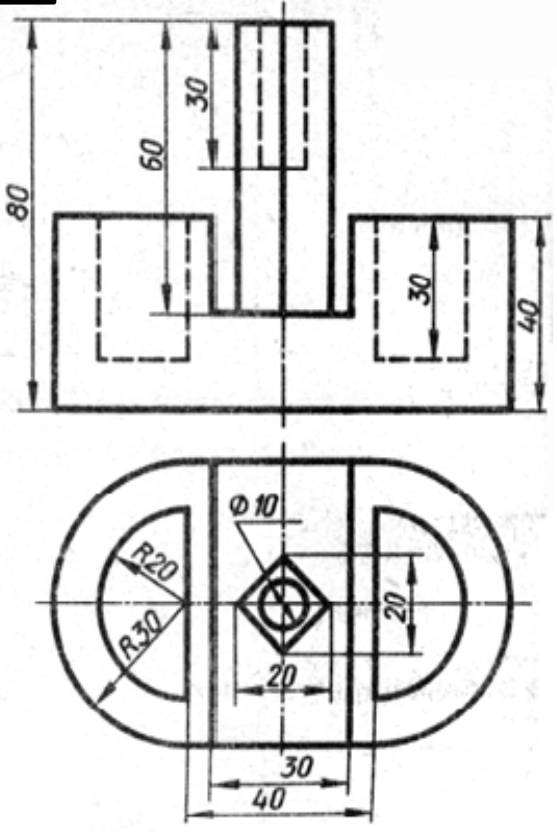
Приложение 2



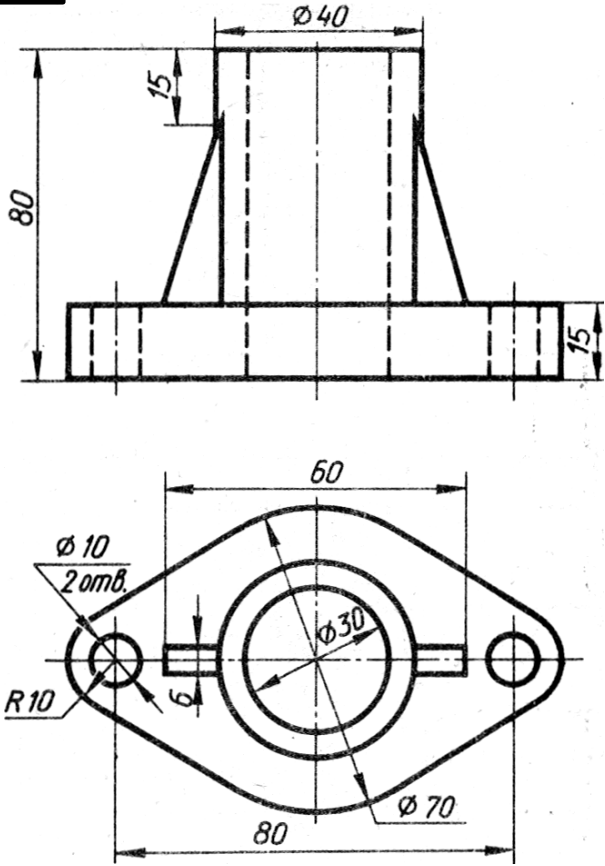




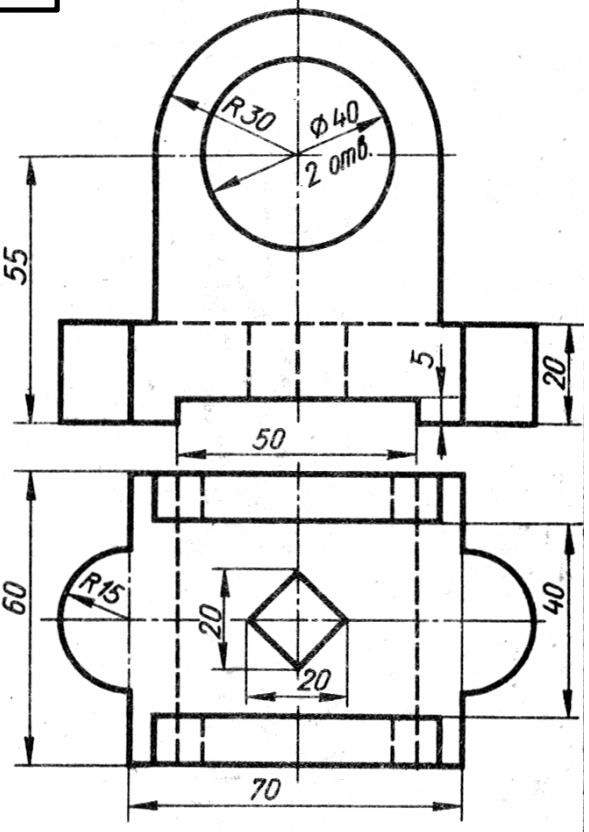
13



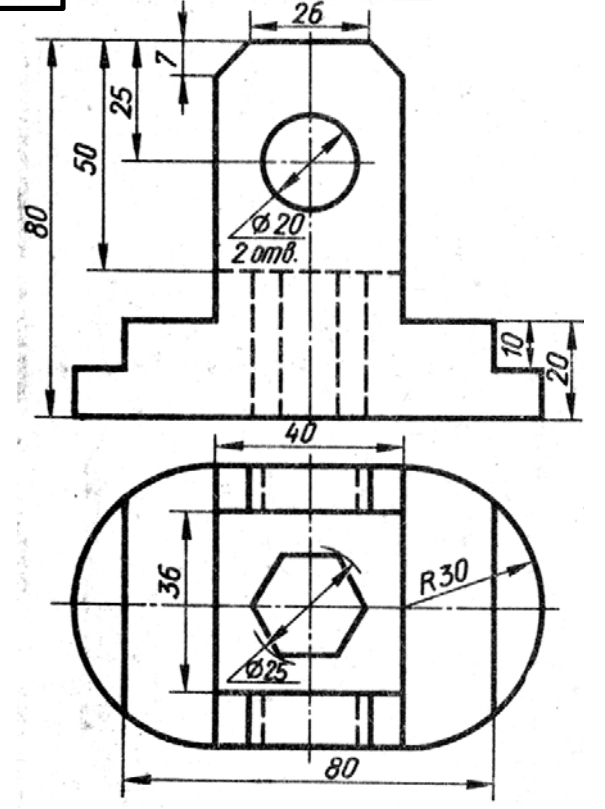
14



15



16



Гаврилюк Евгения Андреевна,
доцент кафедры «Дизайн» АмГУ, канд. пед. наук,
Начертательная геометрия, инженерная и компьютерная графика.
Методические указания для самостоятельной работы.

Изд –во АмГУ. Усл. печ. л.

Заказ