

ОГБПОУ СМОЛАПО

**Методические рекомендации для выполнения  
самостоятельных работ по дисциплине:  
«Информационные технологии в профессиональной  
деятельности»**

*часть I. Графическая среда AutoCAD*

*Специальность 200111 Радиоэлектронные приборные устройства*

Составитель: Ю.И.Аверкина

Смоленск

2014

## **ВВЕДЕНИЕ**

Практические занятия направлены на получение представлений о возможностях графической среды AutoCAD, получение навыков использования графической среды AutoCAD в профессиональной деятельности: для создания чертежей деталей и сборочных узлов, а также для выполнения сложных конструкторских и технологических расчетов, развитие интереса к процессу проектирования конструкторской документации в графической среде AutoCAD.

Навыки, приобретаемые в процессе выполнения практических занятий, позволяют использовать их в дальнейшей профессиональной деятельности.

## Задание №1

### «РАБОТА С ЭЛЕКТРОННЫМ ДОКУМЕНТОМ».

*Цель:* создать и настроить электронный документ в графической среде AutoCAD.

*Задачи:*

1. Изучение интерфейса графической среды AutoCAD.
2. Освоение основных приемов работы в графической среде AutoCAD.
3. Приобретение навыков работы с основными командами и панелями инструментов.

**Задание:** создать электронный документ в графической среде AutoCAD. Выполнить настройку электронного документа и обеспечить его информационную безопасность.

*Оборудование:* графические станции, лицензированное программное обеспечение - графическая среда AutoCAD.

*Методические указания.*

Для выполнения практического задания необходимо изучить Раздел 1. «Знакомство с интерфейсом программы AutoCAD» методического пособия для самостоятельной работы студентов специальности СПО 151901 Технология машиностроения / направление подготовки ВПО 151000 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств/.

*Алгоритм выполнения:*

1. Загрузить программу графическая среда AutoCAD.
2. Создать электронный документ, используя шаблоны документов.
3. Выполнить сохранение документа в папке Практические занятия под именем Практическое занятие №1.
4. Выполнить настройку визуального отображения графической информации в документе.
5. Обеспечить информационную безопасность документу.
6. Построить элементарные геометрические фигуры с использованием панели инструментов Рисование.

7. Выполнить импорт и экспорт файлов.
8. Настроить интерфейс программы, информацию сохранить в ПРОфайле.

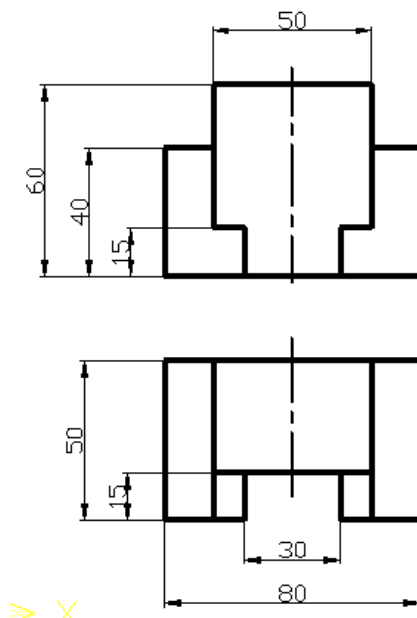
**Задание №2**  
**«ЭЛЕМЕНТАРНЫЕ КОМАНДЫ СИСТЕМЫ:**  
**СОЗДАНИЕ ДВУХ ВИДОВ ДЕТАЛИ».**

*Цель:* создать два вида детали.

*Задачи:*

1. Изучение базовых возможностей графической среды AutoCAD.
2. Освоение основных приемов обеспечивающих точность построения деталей.
3. Приобретение профессиональных навыков построения чертежей.

**Задание.** Построить два вида детали, выполнить простановку размеров, указать осевые линии, задать толщину линий.



*Оборудование:* графические станции, лицензированное программное обеспечение - графическая среда AutoCAD.


*Методические указания.*

Для выполнения практического задания необходимо изучить темы: «Построение отрезков», «Построение Вспомогательной (Конструкторской) прямой», «Режимы выбора объектов», «Удаление объектов», «Построение подобных объектов», «Зеркальное отражение объектов», «Обрезка объекта», «Удлинение объектов», «Задание толщины линиям», раздела II «Построение примитивов с помощью элементарных команд»; тему «Простановка линейных

размеров» раздела VII «Размеры» методического пособия для самостоятельной работы студентов специальности СПО 151901 Технология машиностроения / направление подготовки ВПО 151000 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств.


### Алгоритм выполнения задания.

1. Активировать ORTHO (ОПТО) и OSNAP (ПРИВЯЗКИ) на панели состояния.

2. Активировать команду Line (отрезок)  на панели Рисование.


3. На запрос командной строки левой кнопкой мыши указать

любую точку на рабочей области экрана, переместить курсор в вверх, ввести значение - 40 и нажать ВВОД, переместить курсор в право, ввести значение - 15, нажать ВВОД, далее построить цепочку отрезков: 20, 25 и 60. Замкнуть цепочку отрезков используя объектную привязку.

4. Активировать команду Line (отрезок)  на панели Рисование и аналогично достроить внутреннюю часть детали главного вида.

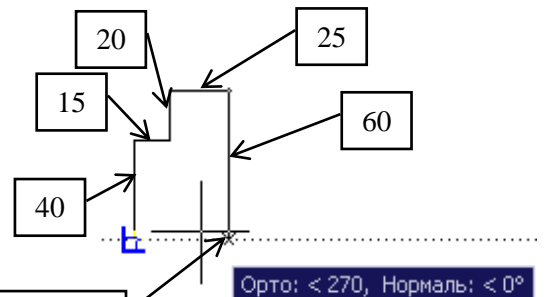
5. Так как деталь симметрична относительно оси, то построение левой части детали будет выполняться, с ее последующим отображением относительно оси.

6. Активировать команду ЗЕРКАЛО

(MIRROR)  на панели Рисование.

7. Секущей рамкой выбрать ранее созданные объекты и нажать ВВОД.

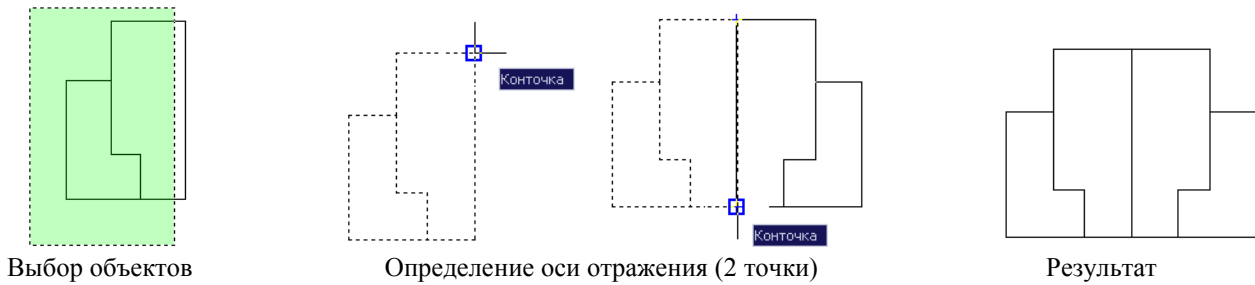
8. Указать ось отражения, которая определяется двумя точками и



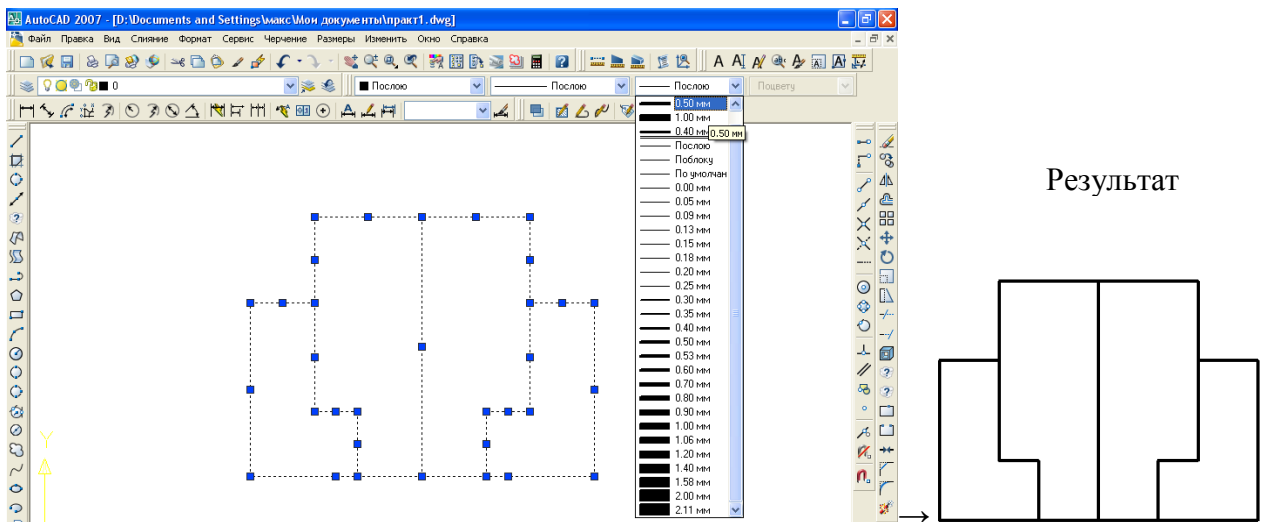
На эскизе крайняя точка (узел) размера 60 строиться в режиме объектной трассировки (отслеживания)



нажать ВВОД.

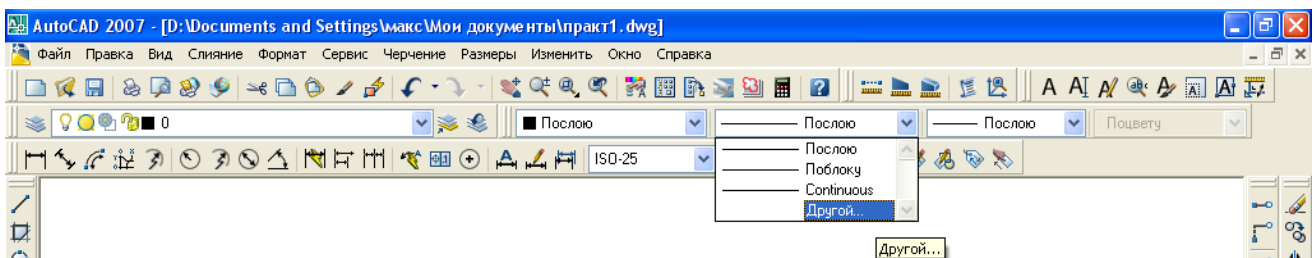


9. Выбрать весь объект с помощью «ручек» и задать толщину линий (0,5) из падающего меню панели инструментов – Свойства объекта. Для выхода из режима «ручки», нажать клавишу <ESC> дважды.

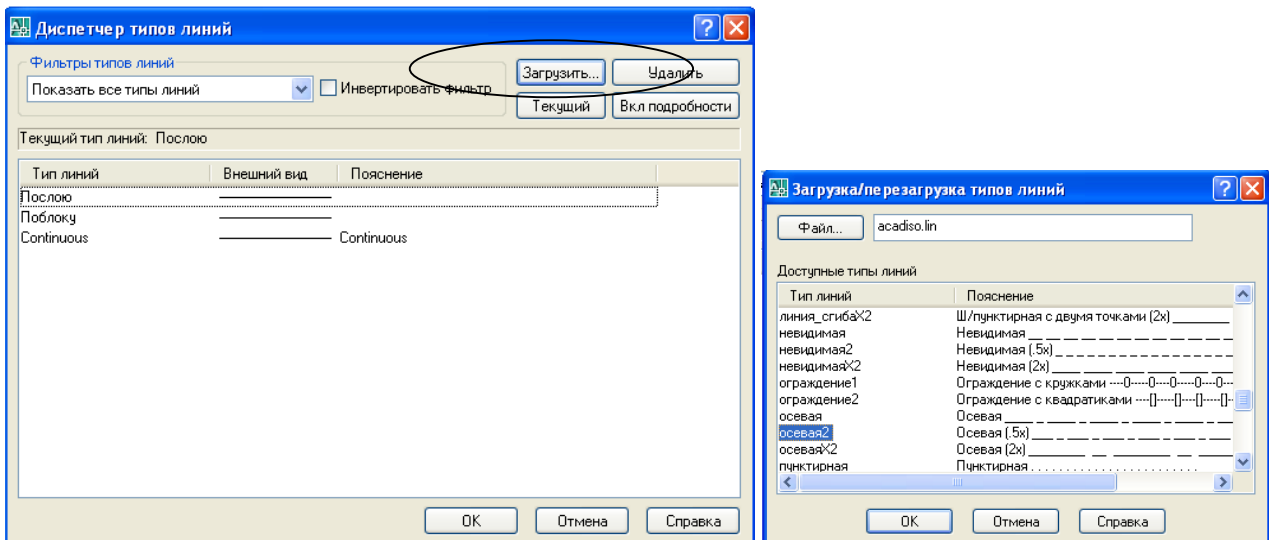


10. В строке состояний активировать клавишу (LWT) ВЕС – режим экранного отображения толщины линий.

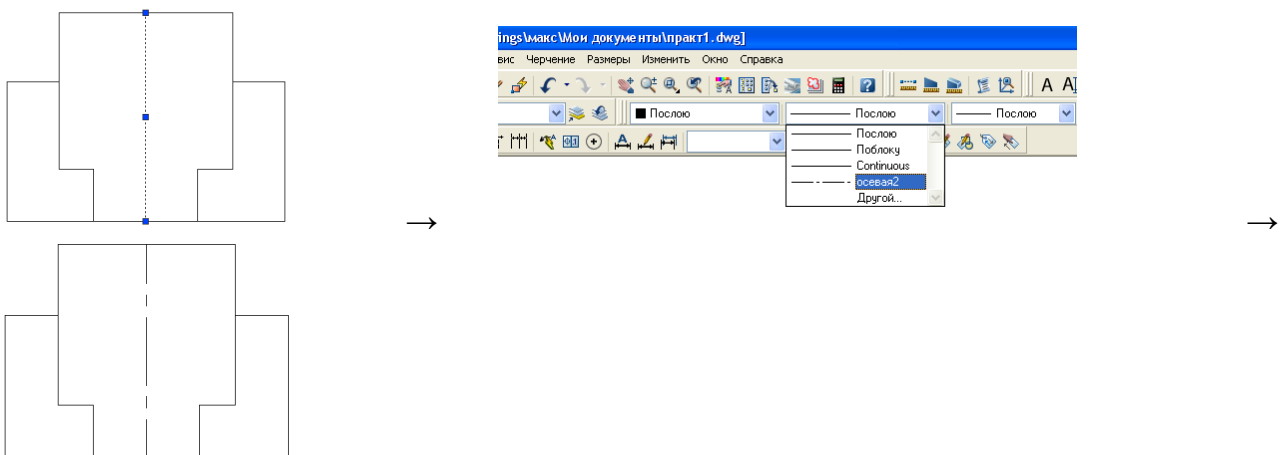
11. Для настройки осевой линии необходимо в падающем меню панели инструментов Свойства объектов войти в параметр Другое (Other),




в открывшемся диалоговом окне «Диспетчер типов линий» нажать Загрузка (Load), при этом откроется еще одно окно «Загрузка типов линий», где из списка выбрать необходимую осевую линию Осевая2 (CENTER) и нажать ОК.

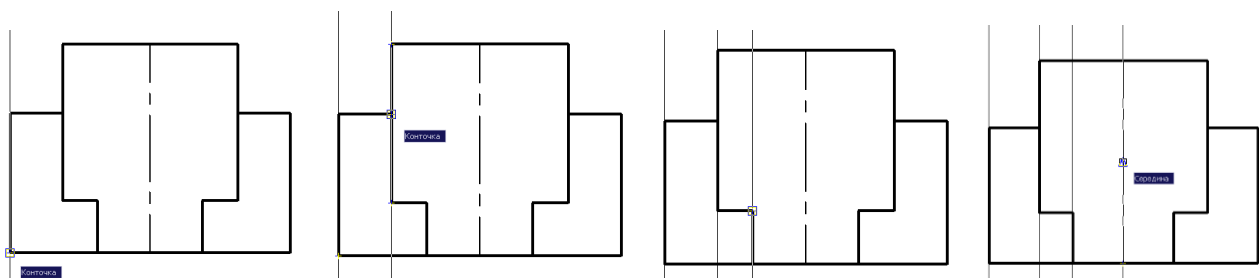



12. Выделить осевую линию с помощью режима «ручки», выбрать соответствующий тип линий из падающего меню на панели инструментов Свойства.

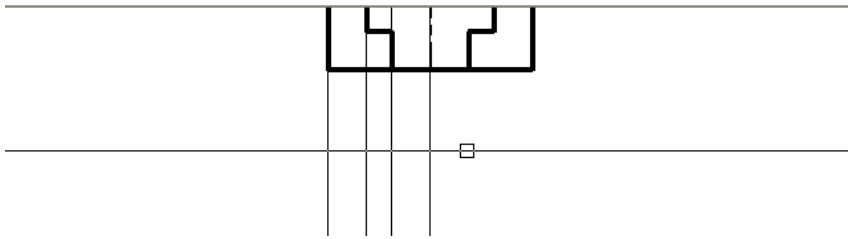




13. Используя режим редактирования «Ручки» задать толщину осевой линии - 0,3 мм.

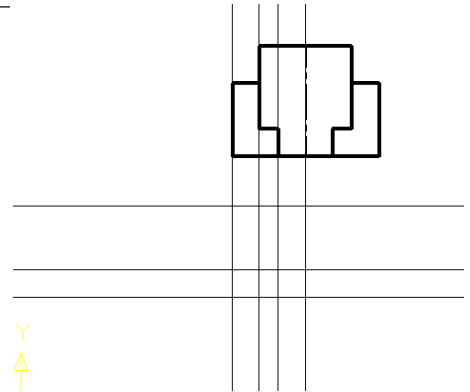
14. Для создания проекционной связи главного вида и вида сверху необходимо использовать и опцию (Вер (Ver)) команды  ВСПОМОГАТЕЛЬНАЯ ПРЯМАЯ (XLINE).




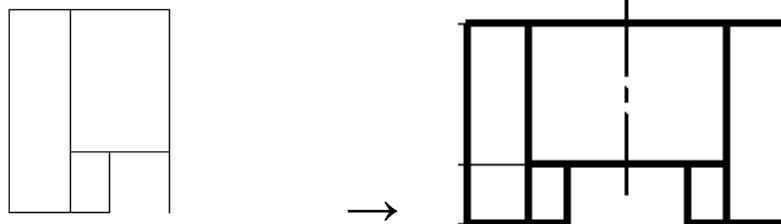
15.Используя опцию (Гор (Hor)) команды  ВСПОМОГАТЕЛЬНАЯ ПРЯМАЯ (XLINE), построить произвольно горизонтальную линию.




16.Построить  линии параллельные горизонтальной на расстоянии 50мм и 35мм, используя команду ПОДОБИЕ (OFFSET) .




17.Удалить лишние линии на виде сверху, используя команду ОБРЕЗАТЬ (TRIM) .



18.Достроить вид сверху используя команду ЗЕРКАЛО (MIRROR)  на панели Рисование, задать толщину линиям, указать осевые.

19.Аналогично выполнить чертеж вида сбоку.

20.Выполнить простановку линейных размеров, используя команду - РЗМЛИНЕЙНЫЙ (DIMLINEAR)  .



### Задание №3

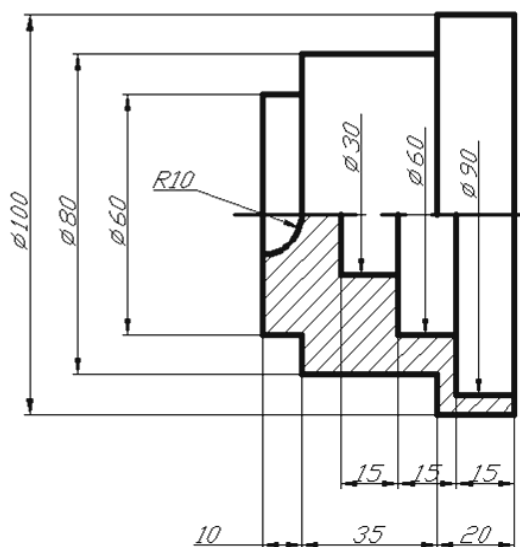
## «ПОСТРОЕНИЕ ГЕОМЕТРИЧЕСКИХ ПРИМИТИВОВ С ПОМОЩЬЮ ЭЛЕМЕНТАРНЫХ КОМАНД».

*Цель:* выполнить чертеж детали в соответствии с требованиями ЕСКД.

*Задачи:*

1. Изучение базовых возможностей графической среды AutoCAD.
2. Приобретение навыков работы с командами панелей Рисование и Редактирование.
3. Приобретение профессиональных навыков оформления чертежей.

**Задание I.** Выполнить чертеж детали (тело вращения) в соответствии с требованиями ЕСКД.




*Оборудование:* графические станции, лицензированное программное обеспечение - графическая среда AutoCAD.


*Методические указания.*

Для выполнения практического занятия необходимо изучить материал раздела II «Построение примитивов с помощью элементарных команд»; раздел VII «Размеры» методического пособия для самостоятельной работы студентов специальности СПО 151901 Технология машиностроения / направление подготовки ВПО 151000 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств.

### Алгоритм выполнения.

1. Используя команды панели инструментов Рисование и Редактирование выполнить построение внешнего контура детали.

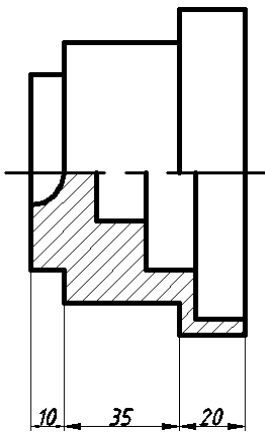
2. Для построения внутреннего контура детали использовать команду ПОДОБИЕ (OFFSET) .


3. Для удаления лишних линий – использовать команду ОБРЕЗАТЬ (TRIM) .


4. Задать толщину линиям.


5. Выполнить нанесение штриховки.

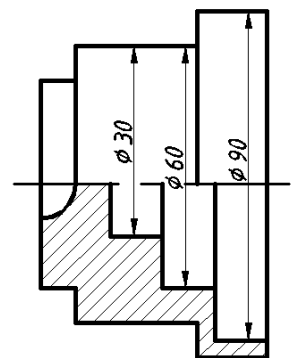
6. Активировать команду - РЗМЛИНЕЙНЫЙ (DIMLINEAR)



 и указать поочередно: точку 1 - начало первой выносной линии, точку 2 - начало второй выносной линии и точку 3 - положение размерной линии. Аналогично выполнить простановку линейных размеров: 35, 10.

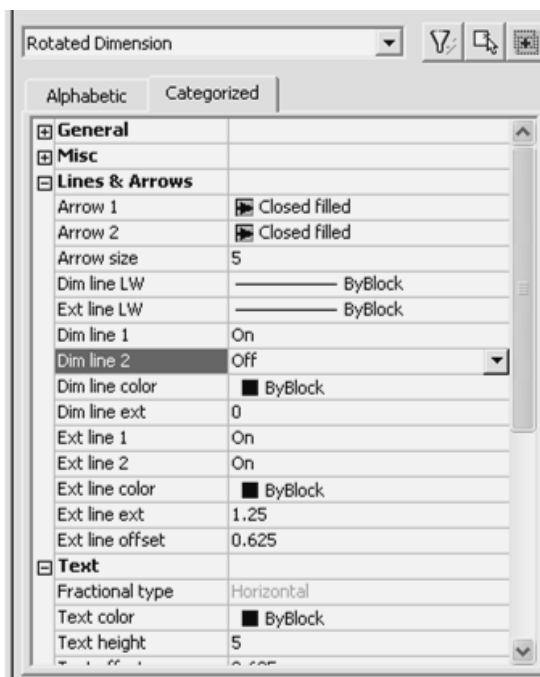
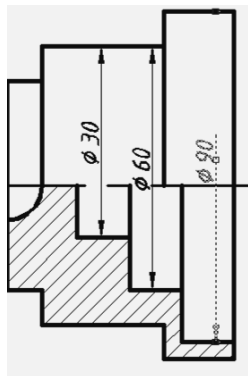
7. Для простановки внутренних линейных размеров детали (длина ступеней) со значением 15 используем команду РЗМЦЕПЬ (DIMCONTINUE) .


8. Для простановки значений наружных диаметров детали используется команда РЗМЛИНЕЙНЫЙ (DIMLINEAR) , для чего необходимо указать 1-ю и 2-ю точку размерной линии и далее активировать опцию Mtext. Ввести в раскрывшееся окно %%c<> и нажать ОК (Гл. VII). Зафиксировать размер – 3т.

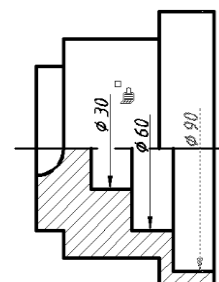


9. Простановку других наружных диаметров выполнить аналогично.

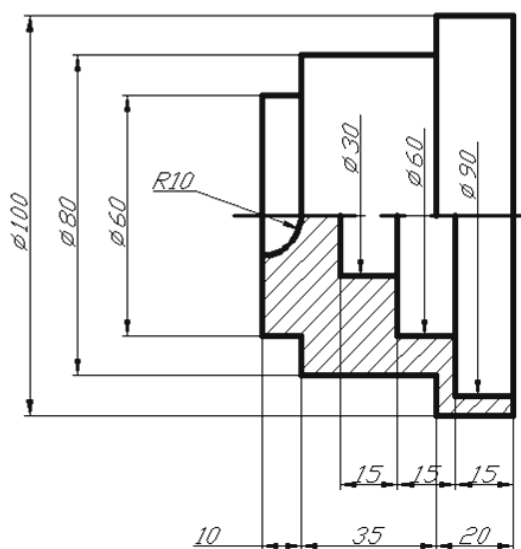
10. Выполнить простановку внутренних диаметров используя линейный размер и опцию Mtext.



11. Выделить размер  $\varnothing 90$  с помощью режима «ручки», правой кнопкой мыши вызывать контекстное меню, в котором выбрать пункт Свойства (Properties). В раскрывшемся списке отключить размерную линию под №2 (OFF). Не отменяя режим «ручки» активировать клавишу Копирование свойств (Match Properties)  стандартной панели инструментов и указать диаметры  $\varnothing 30$ ,  $\varnothing 60$ .



12. Указать радиус глухого отверстия.



## Задание №4

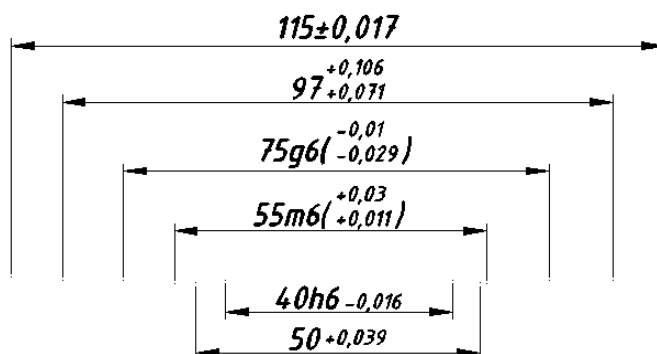
### «НАСТРОЙКА РАЗМЕРНОГО СТИЛЯ, ПРОСТАНОВКА ДОПУСКОВ И ПОСАДОК В ЧЕРТЕЖАХ».

*Цель:* освоить методику простановки допусков и посадок в графической среде AutoCAD.

*Задачи:*

1. Изучение основных особенностей простановки символов и формирование верхних и нижних пределов допусков.
2. Приобретение профессиональных навыков формирования и редактирования допусков.

**Задание.** Настроить размерный стиль, выполнить простановку допусков и посадок в линейных размерах.



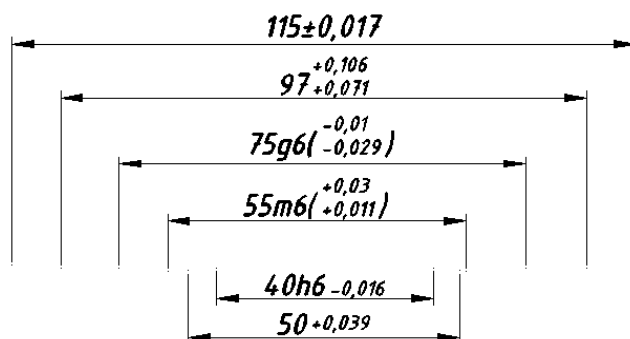
*Оборудование:* графические станции, лицензированное программное обеспечение - графическая среда AutoCAD.

*Методические указания.*

Для выполнения практической работы необходимо освоить материал раздела VII «Размеры» методического пособия для самостоятельной работы студентов специальности СПО 151901 Технология машиностроения / направление подготовки ВПО 151000 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств.

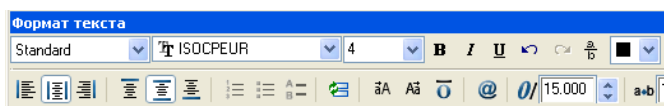
**Алгоритм оформления размеров.**

12



### Способ 1. (Использование многострочного текста).

1. Активировать команду РЗМЛИНЕЙНЫЙ (DIMLINEAR), указать первую точку выносной линии, затем ввести 55 и нажать ВВОД. ПКМ вызвать контекстное меню и выбрать опцию **Мтекст**. В раскрывшемся окне **Формат текста** ввести 55m6(+0,03/+0,011). ЛКМ выделить текст, расположенный в скобках и сформировать дробь выбрав клавишу **Дробный**.

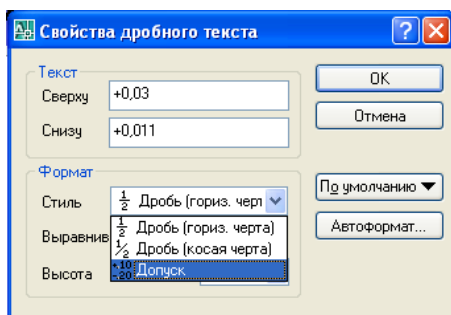


55m6(+0,03/+0,011)

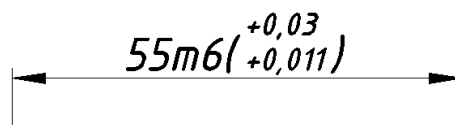


55m6(<sup>+0,03</sup>/<sub>+0,011</sub>)

- Выделить дробную надпись в скобках еще раз. ПКМ вызвать контекстное меню и выбрать пункт **Свойства дробного текста**. В раскрывшемся диалоговом окне **Свойства дробного текста** в поле **Формат** из падающего списка **Стиль** выбрать пункт **Допуск**. Нажать ОК для подтверждения.



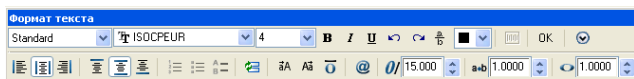
Зафиксировать



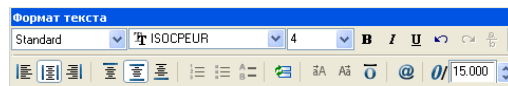
размер на графическом экране.

Аналогично выполняется простановка размеров, имеющих верхнее и нижнее отклонение.

2. Для простановки допуска на размер 115±0,017 необходимо в диалоговом окне **Формат текста** после значения 115 вставить символ ± и значение отклонения 0,017.
3. Формирование нижнего отклонения для размера 40.

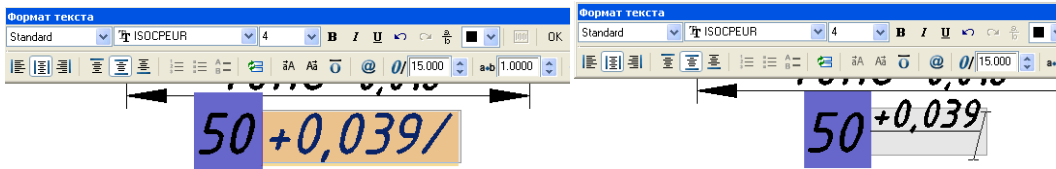


40h6/-0,016



40h6<sub>-0,016</sub>

4. Формирование верхнего отклонения для размера 50.



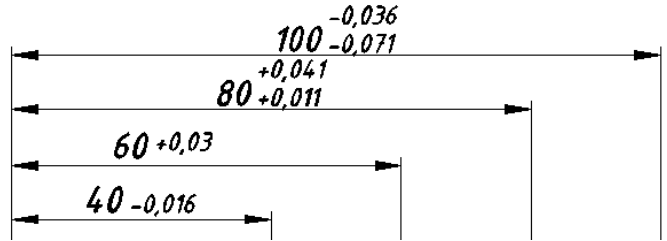
### Способ 2 (Редактирование свойств размера).

1. Выполнить простановку линейных размеров 40, 60, 80, 100, используя команду **РЗМЛИНЕЙНЫЙ** (DIMLINEAR).

2. Редактирование размера 40:

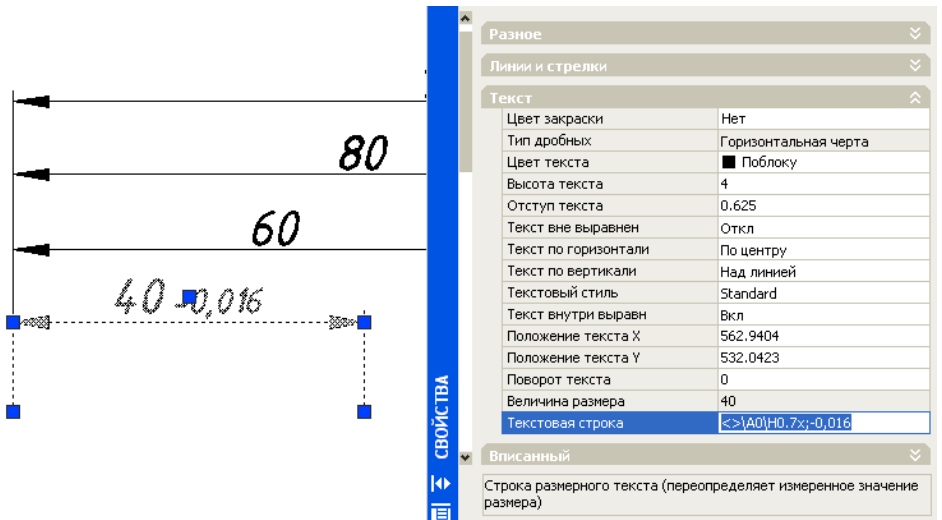
2.1. Выделить размер 40 с помощью режима «Ручки» и правой

кнопкой мыши вызвать контекстное меню, в котором выбрать пункт **Свойства** (Properties).



2.2. В раскрывшемся списке выбрать меню **Текст** и раскрыть список нажав на значок  $\langle + \rangle$ .

2.3. Выбрать пункт **Текстовая строка** (Text



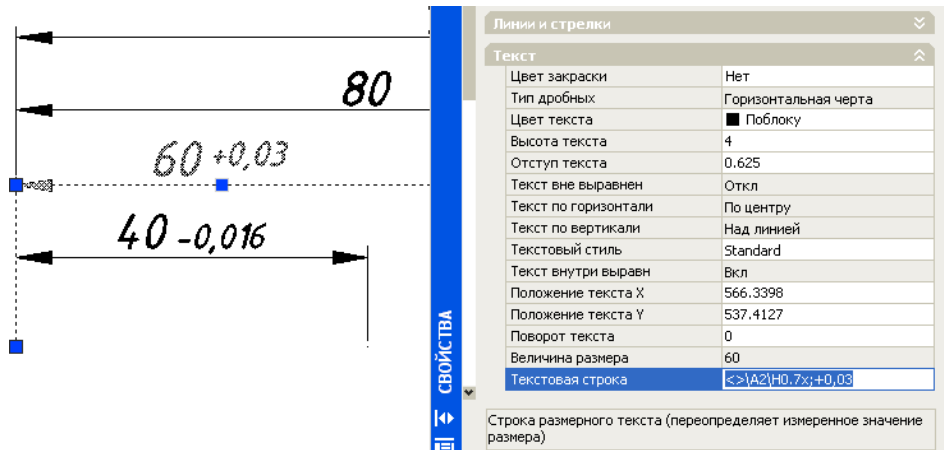
Override), в поле которого прописать код  $\langle \rangle \backslash A0 \backslash H0.7x; -0,016$ , где угловые скобки  $\langle \rangle$  означают номинальное значение размера, A0 – обозначает нижнюю строку, H0.7x – высоту шрифта допуска в процентном соотношении к высоте шрифта номинального размера, -0,016 - нижнее отклонение. Необходимо нажать ВВОД для подтверждения.

3. Простановка верхнего отклонения размера 60 осуществляется аналогично, за исключением того, что в ячейке **Текстовая строка** (Text Override) необходимо после основной надписи в угловых скобках  $\langle \rangle$  сделать

следующую запись:

$\backslash A2 \backslash N0.7x$ ; где  $A2$  обозначает верхнюю строку,  $N0.7x$  – высоту шрифта допуска  $+0,03$ .

4. Простановка двух отклонений

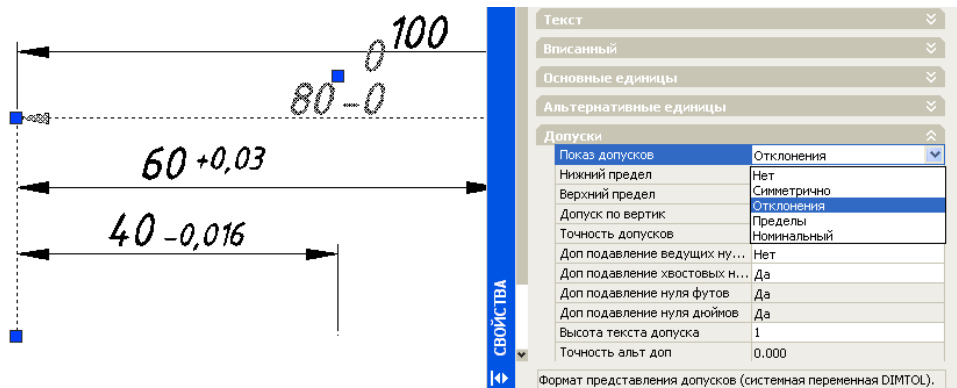


(верхнего и нижнего) несколько отличается от простановки единичного допуска:

4.1. Выделить размер 80, правой кнопкой мыши вызвать контекстное меню, в котором выбрать пункт **Свойства** (Properties).

4.2. В раскрывшемся списке выбрать падающее меню **Допуски** (Tolerances), щелкнуть возле него значок  $<+>$ .

В раскрывшемся меню выбрать пункт **Показ допусков**

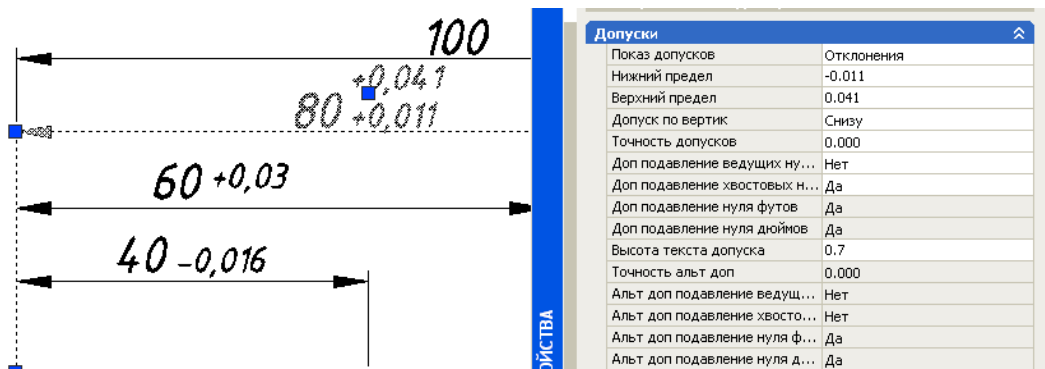


(Tolerances Display), щелчком левой кнопкой мыши выбрать из падающего списка пункт **Отклонения** (Deviation).

4.3. В ячейке **Высота текста допуска** (Tolerance text height) значение 1 заменить на 0,7.

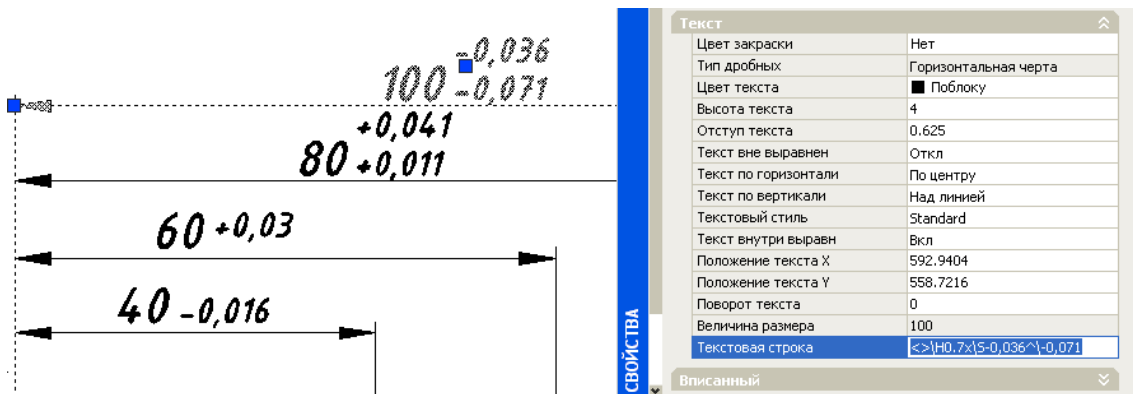
4.4. В ячейке **Верхний предел** (Tolerance limit lower) вписать значение нижнего предела 0,041.

4.5. В ячейке **Нижний предел** (Tolerance limit upper) вписать значение верхнего предела с соответствующим знаком -0,011.



5. Выделить следующий размер 100 и правой кнопкой мыши вызвать контекстное меню, в котором выбрать пункт **Свойства** (Properties).

5.1. В ячейке **Текстовая строка** (Text Override) необходимо после основной надписи в угловых скобках <> сделать следующую запись <>\H0.7x|S-0,036^\-0,071 и нажать ВВОД. S-0,036^ - означает верхнее отклонение, -0,071 – нижнее.





## Задание №5

### «СОЗДАНИЕ СЛОЕВ И БЛОКОВ».

*Цель:* спроектировать сборочные чертежи деталей, используя при проектировании слои и блоки.

*Задачи:*

1. Изучение особенностей создания слоев в графической среде AutoCAD.
2. Создание и вставка блоков в область чертежа.
3. Приобретение профессиональных навыков использования основных свойств слоев.

#### **Задание.**

- 1.1. Создать Блоки значков шероховатости Ra3,2, Ra2,5, Ra1,25, Ra0,8, Ra0,63.
- 1.2. Создать чертеж детали Вал-шестерня, чертеж мазеудерживающего кольца.
- 1.3. Создать сборочный чертеж узла Вал-шестерня в соответствии с требованиями ЕСКД.
- 1.4. Выполнить чертеж сборочного узла «Фиксатор» в соответствии с требованиями ЕСКД.

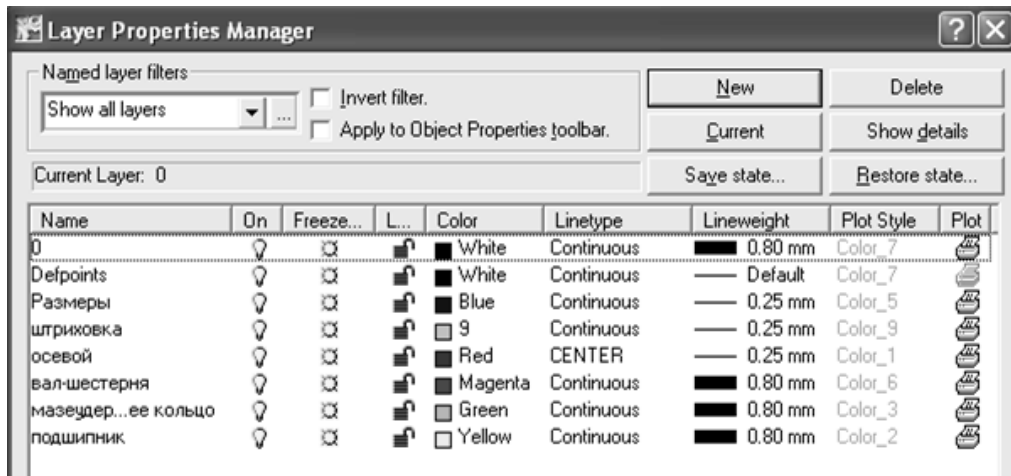
*Оборудование:* графические станции, лицензированное программное обеспечение - графическая среда AutoCAD.

*Методические указания.*

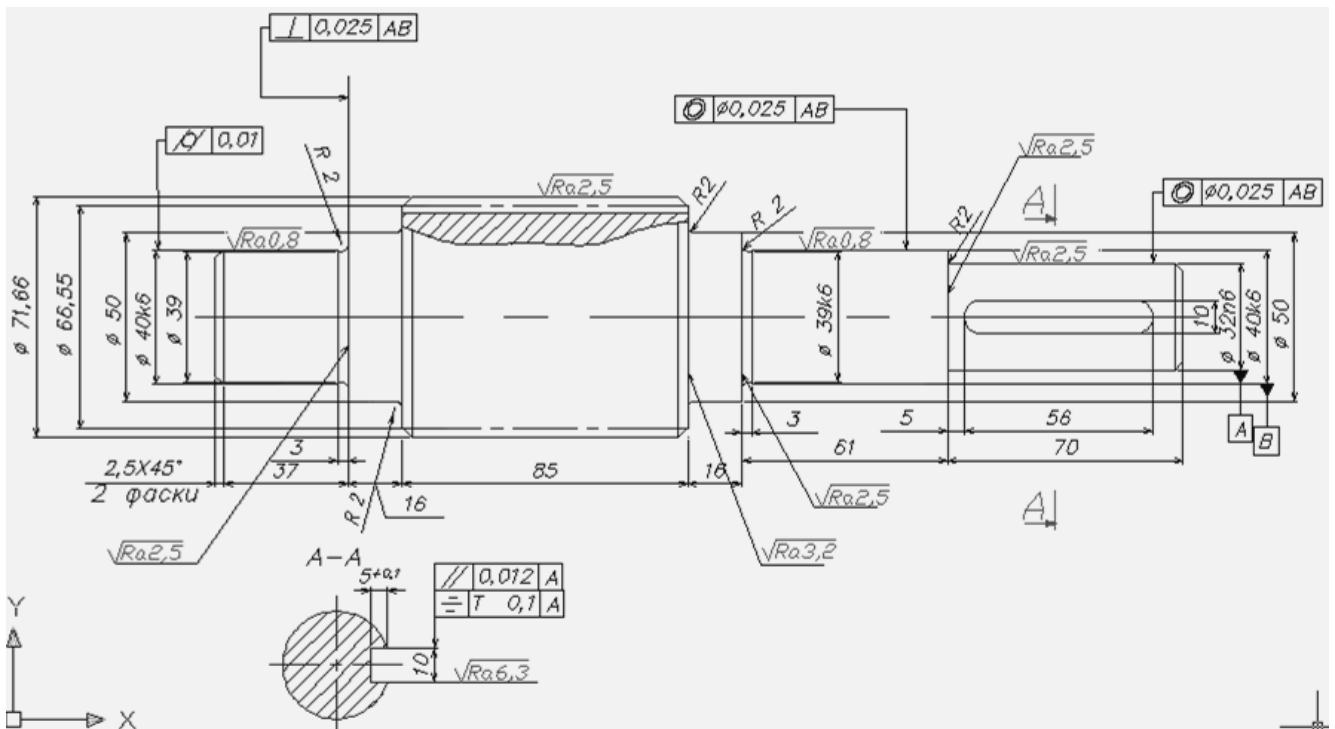
Для выполнения практической работы необходимо освоить материал раздела X «Слой. Блоки» методического пособия для самостоятельной работы студентов специальности СПО 151901 Технология машиностроения / направление подготовки ВПО 151000 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств.

## Алгоритм выполнения.

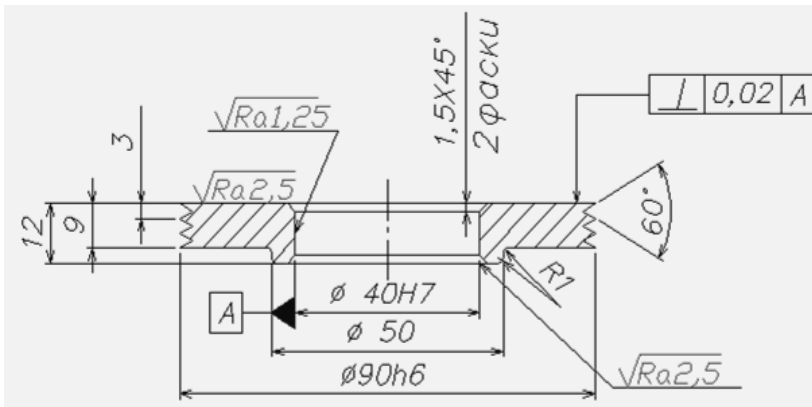
- 1.1. Активировать команду СЛОЙ (LAYER), в открывшемся диалоговом окне Диспетчер свойств слоев (Layer Properties Manager) создать следующие слои, с соответствующими параметрами:



- 1.2. Создать чертеж детали вал-шестерня используя соответствующие слои. Оформить чертеж в соответствии с требованиями ЕСКД.



1.3. Создать чертеж мазеудерживающего кольца, используя соответствующие слои. Оформить чертеж в соответствии с требованиями ЕСКД.



2. Создать сборочный чертеж узла вал-шестерня.

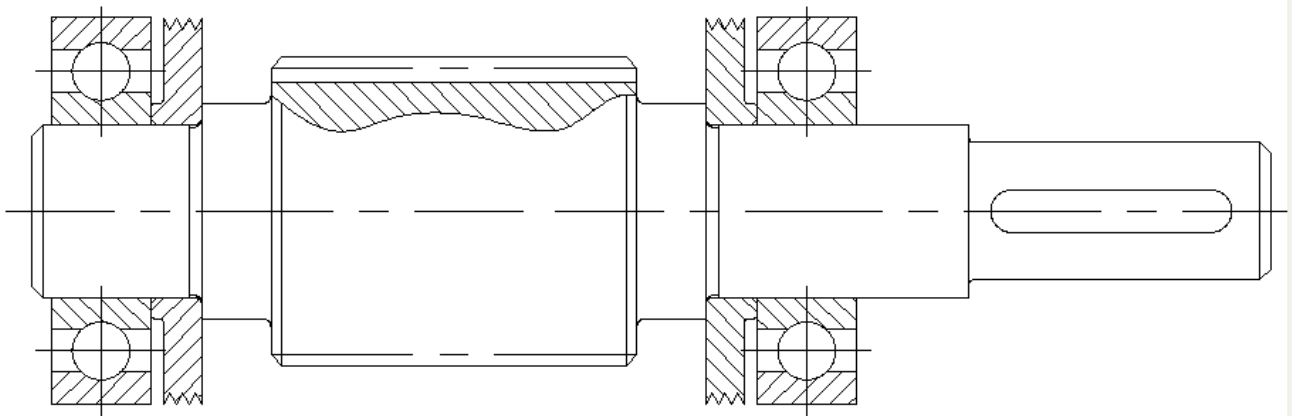
А). Установить мазеудерживающие кольца на вал-шестерню.

Б). Выключить слой – размеры.

В). Заблокировать все слои, кроме слоя Подшипники.

Г). Вставить подшипники в область чертежа, используя библиотеку стандартных элементов. Высота подшипников (Подшипник 308 ГОСТ8338-75)  $h=23$ , наружный диаметр подшипников  $D=90$ .

Д). Разблокировать слои. Линии внутренних фасок подшипников, мазеудерживающих колец сделать слоем DefPoints.

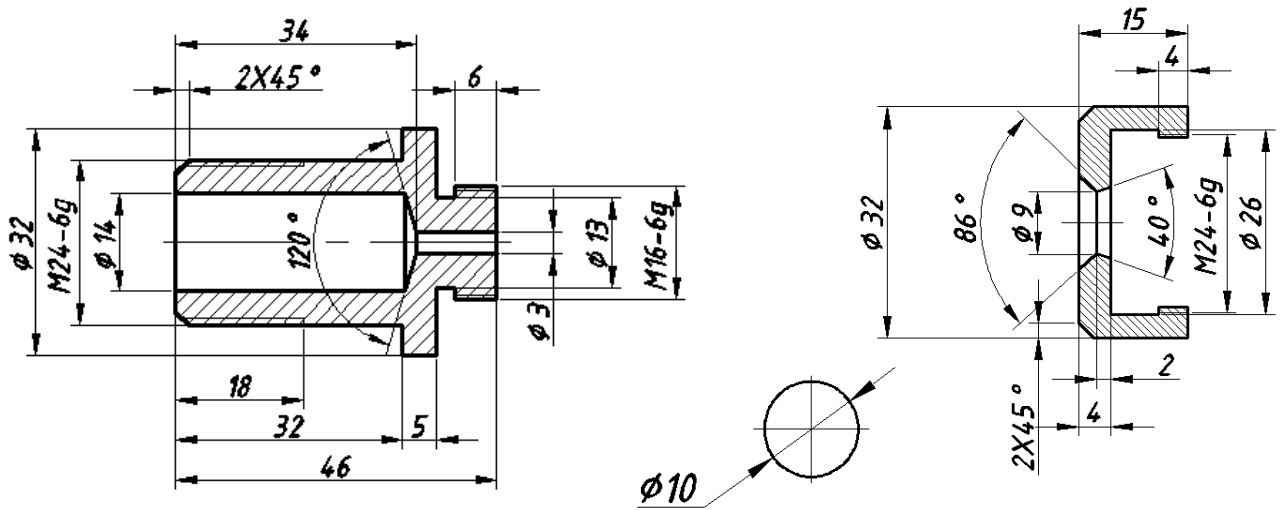


Е). Указать размеры посадочных мест и габаритные размеры сборочного узла.

## Алгоритм выполнения сборочного узла «Фиксатор».

### 1 Этап. Детализировка.

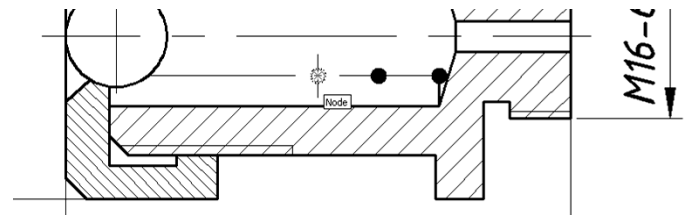
1. Спроектировать детали, входящие в узел сборки.



### 2 Этап. Компоновка сборочного узла.

2. С помощью команды Переместить (Move) скомпоновать сборочный узел.

Пружину построить в готовом сборочном узле, используя команду Кольцо (Donut) установив значение 0 – для внутреннего диаметра кольца, и значение 1.5 для внешнего диаметра кольца.



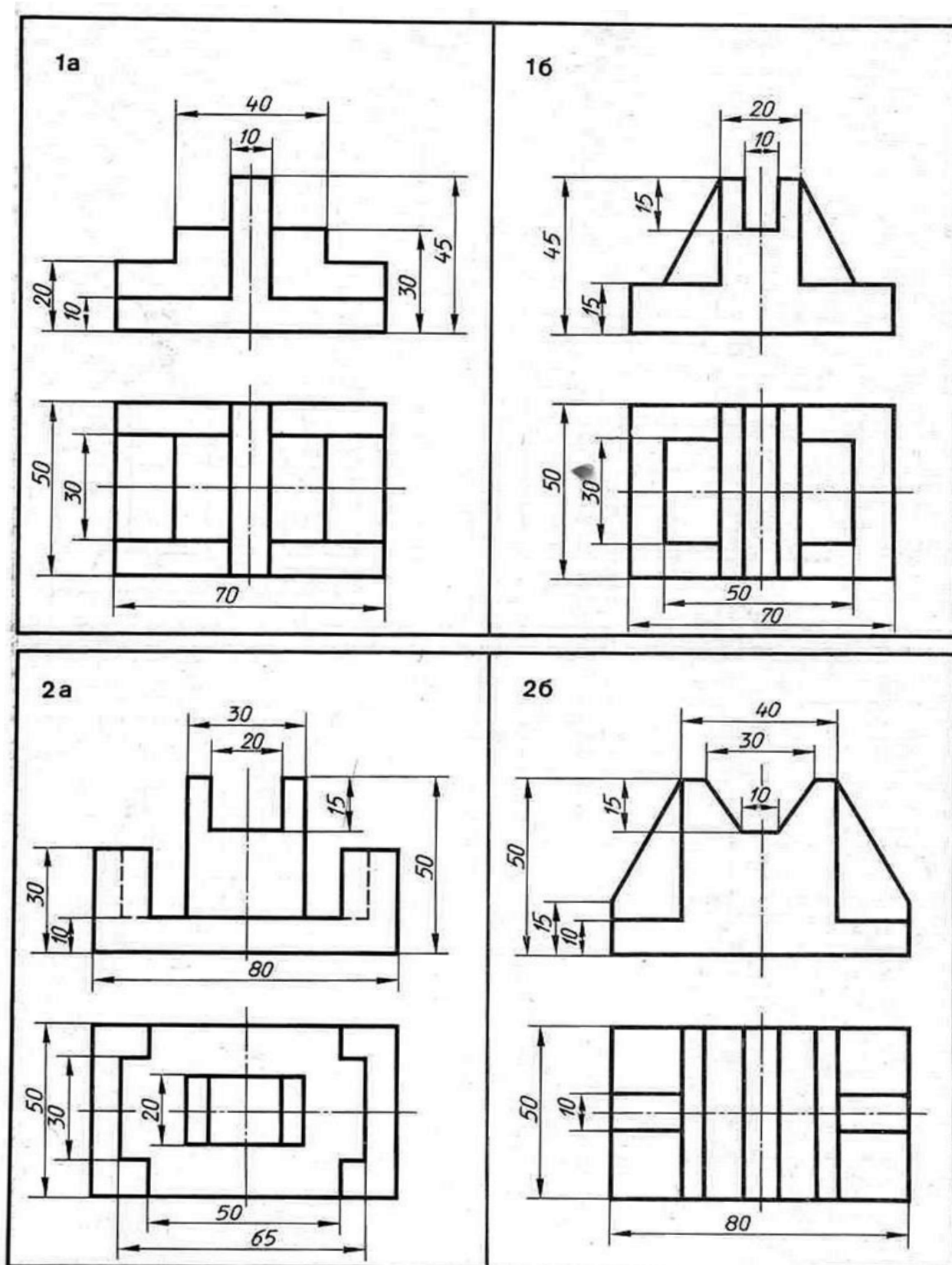
## **Перечень литературы и средств обучения**

### **Основная учебная литература**

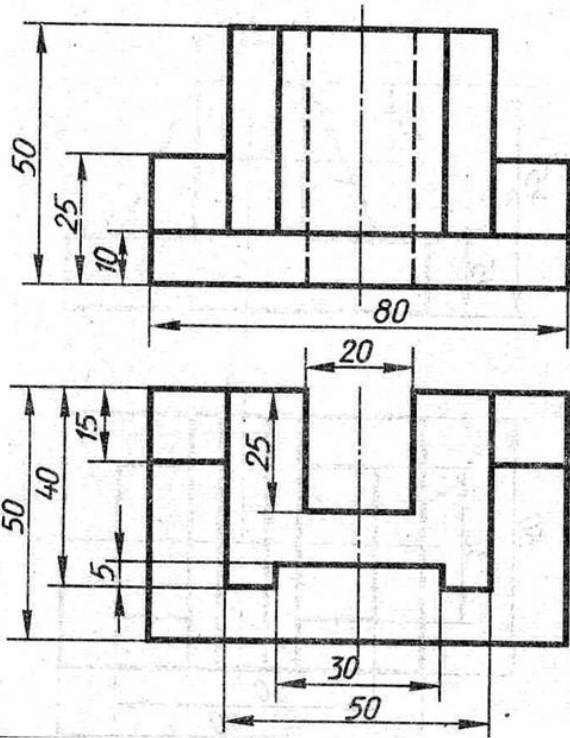
1. Климачева Т.Н. «AutoCAD 2010. Полный курс для профессионалов».: Диалектика – 2009. - 1088 с., с ил.
2. Эллен Финкельштейн «AutoCAD 2009 и AutoCAD LT 2009. Библия пользователя (+DVD-ROM)».: Пер. с англ. – М.: Диалектика – 2009. - 1376 с.: ил.
3. Полещук Н. «AutoCAD 2009». В подлиннике. - СПб: БХВ - Петербург – 2009. - 1184 с.: с ил.
4. Россоловский А.В. «AutoCAD 2000. Настольная книга пользователя». – М.: Нолидж, 2001.- 928 с., с ил.
5. Хейфец А.Л. Инженерная и компьютерная графика. Auto CAD: Опыт преподавания и широта взгляда. М.: Диалог-МИФИ. 2004. – 432 с.

### **Дополнительная учебная литература**

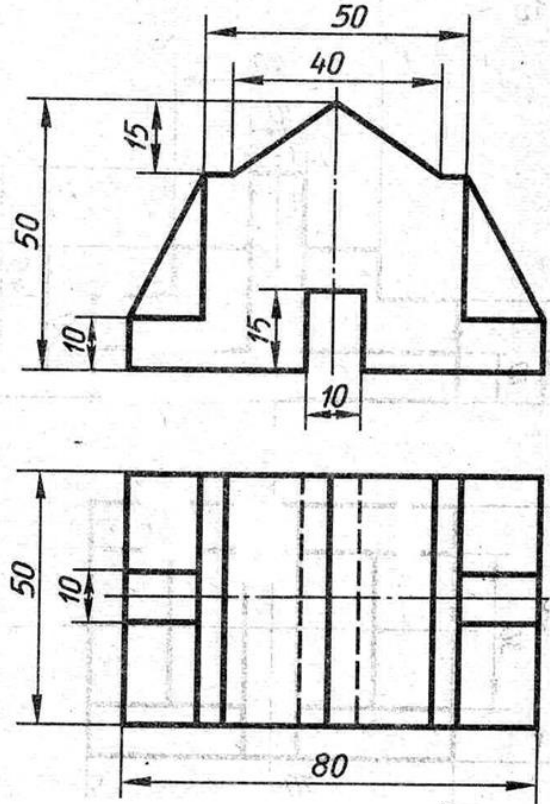
1. Съемщикова Л.С. Электронный самоучитель «Чертим на компьютере в AutoCAD 2007 / 2008».
2. Соколова Т. «Auto CAD 2005 для студента. Популярный самоучитель. – СПб.: Питер 2005.- 320 с.: с ил. – (Серия «Популярный самоучитель»).



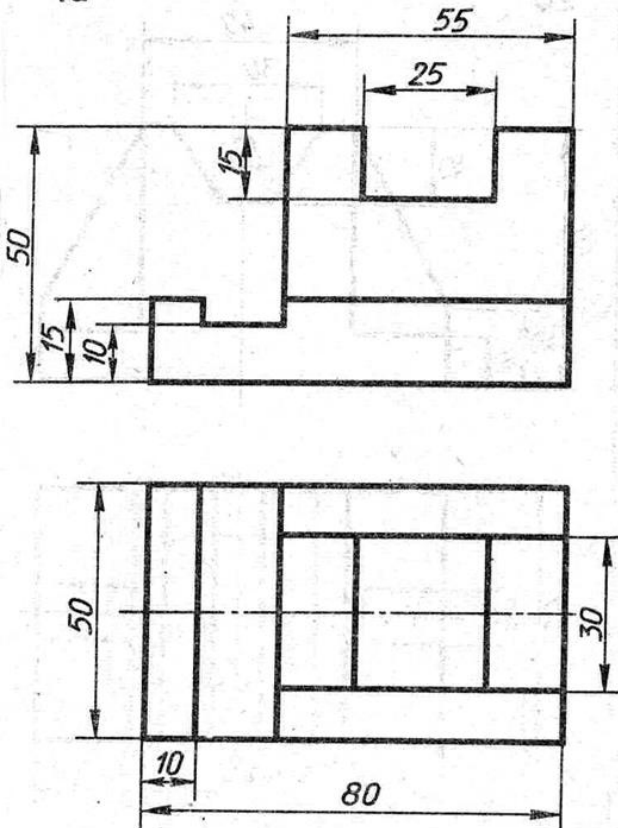
3a



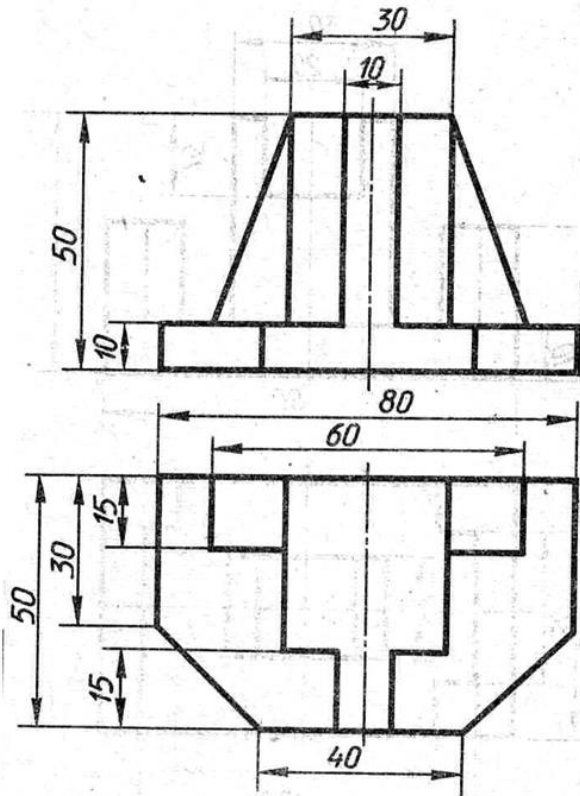
36

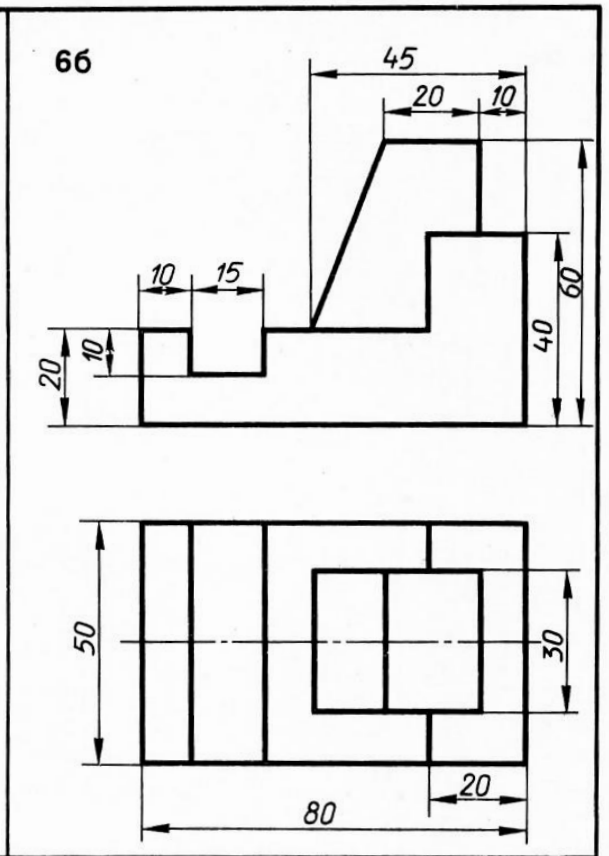
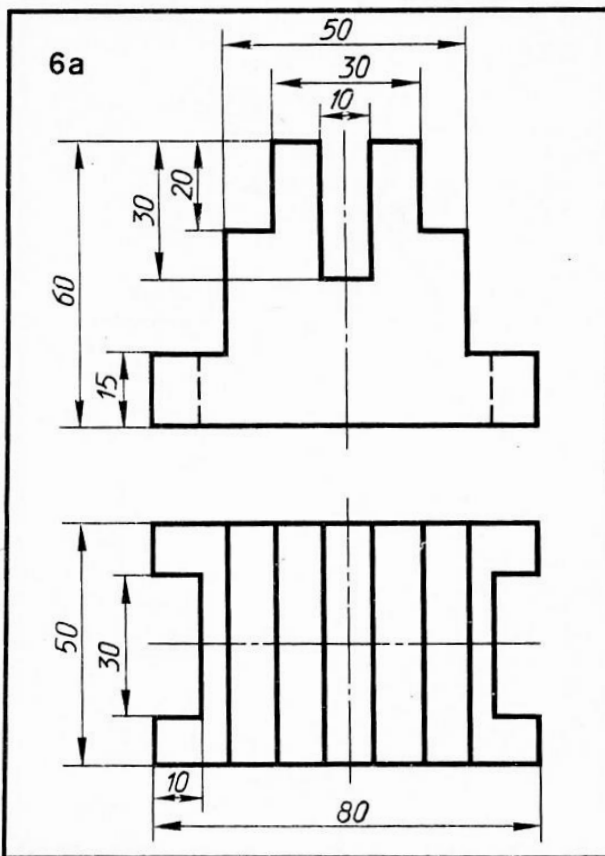
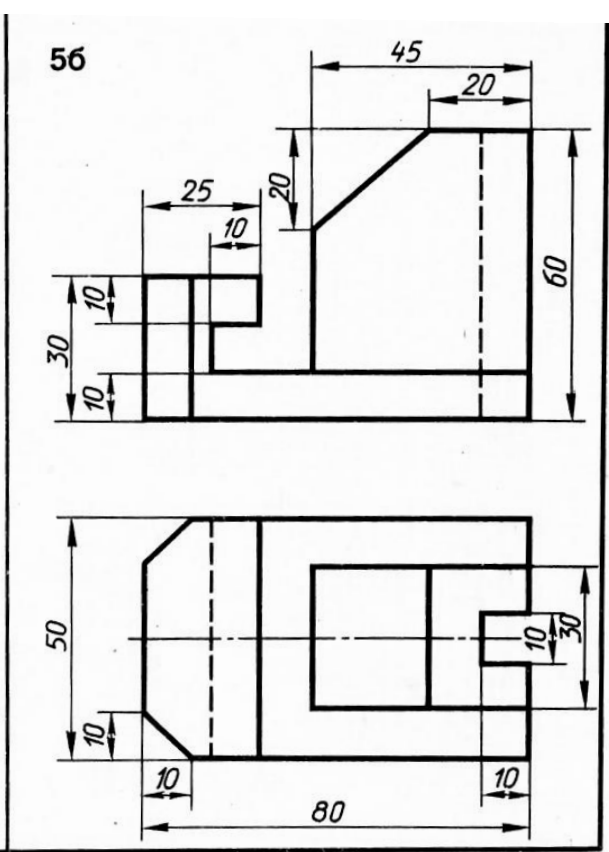
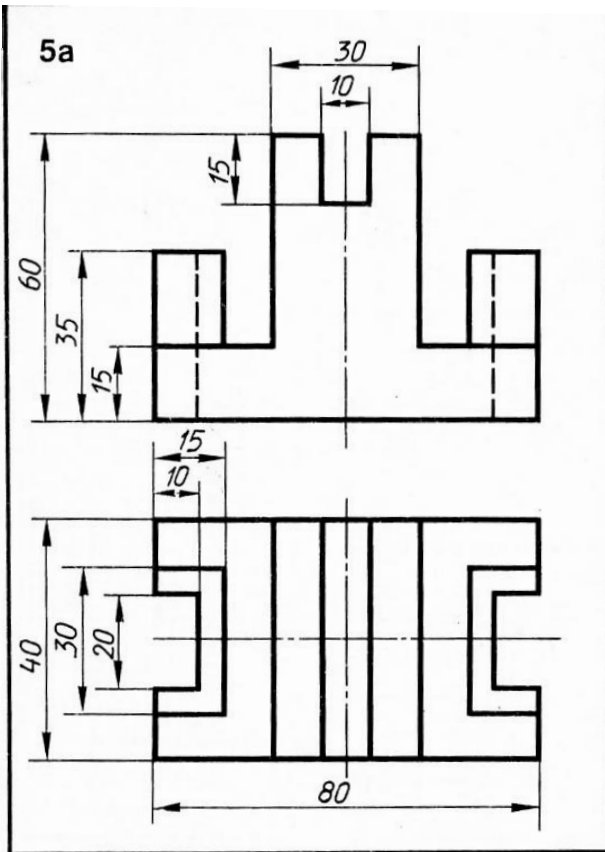


4a

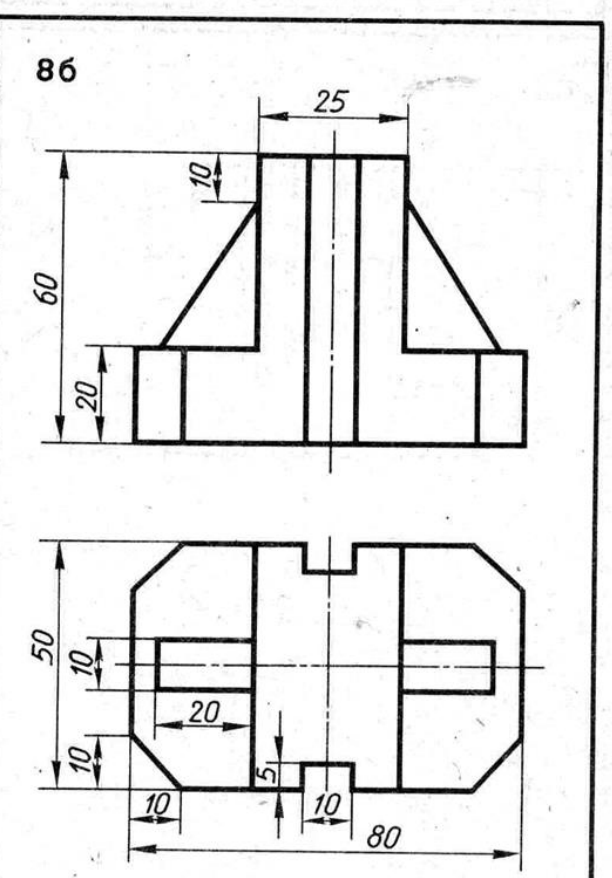
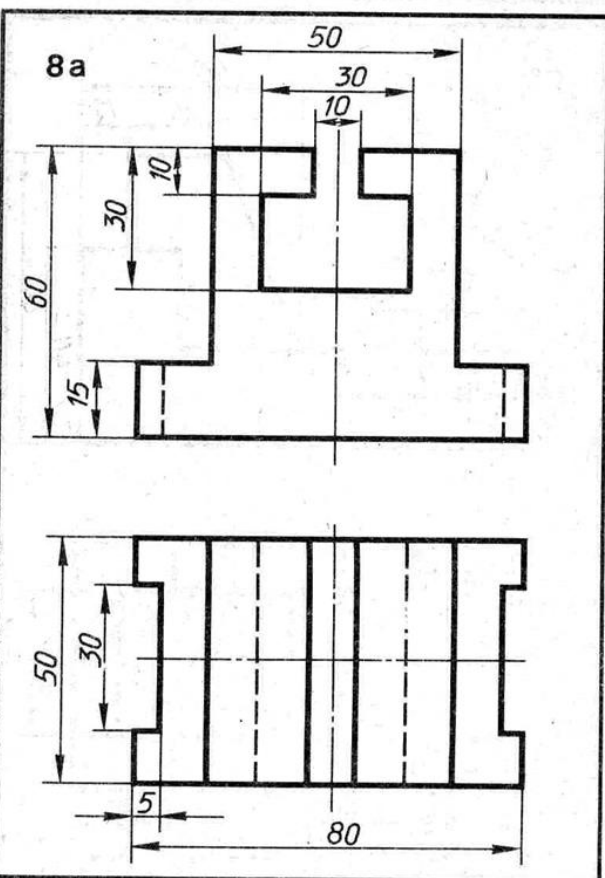
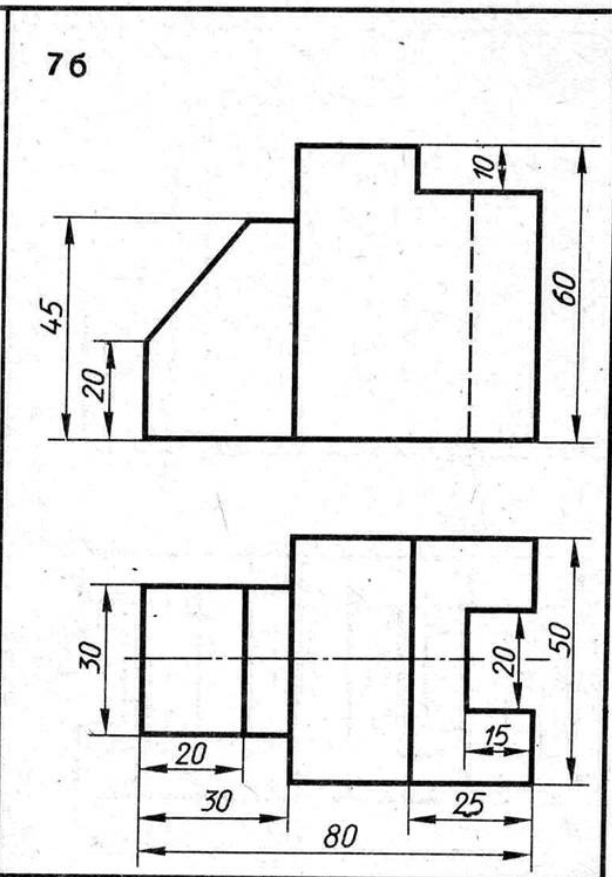
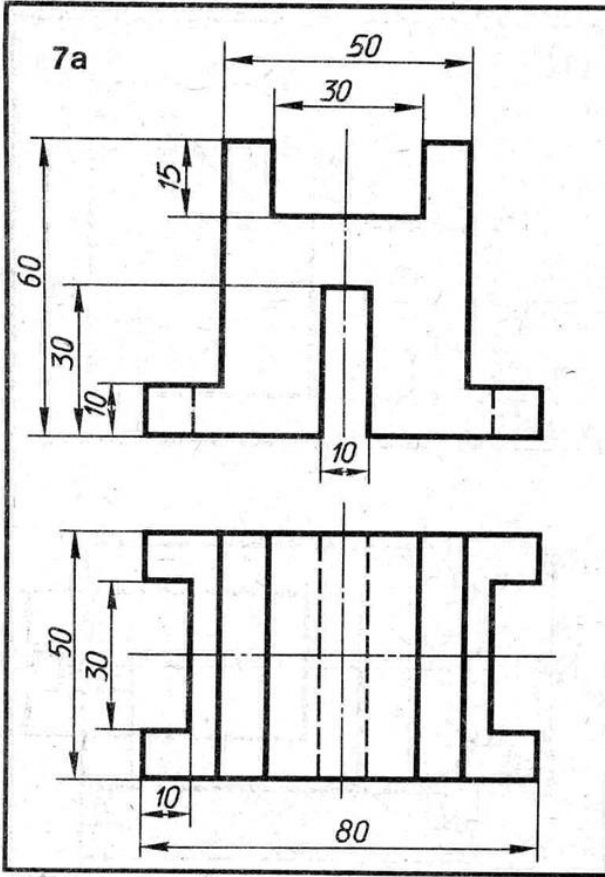


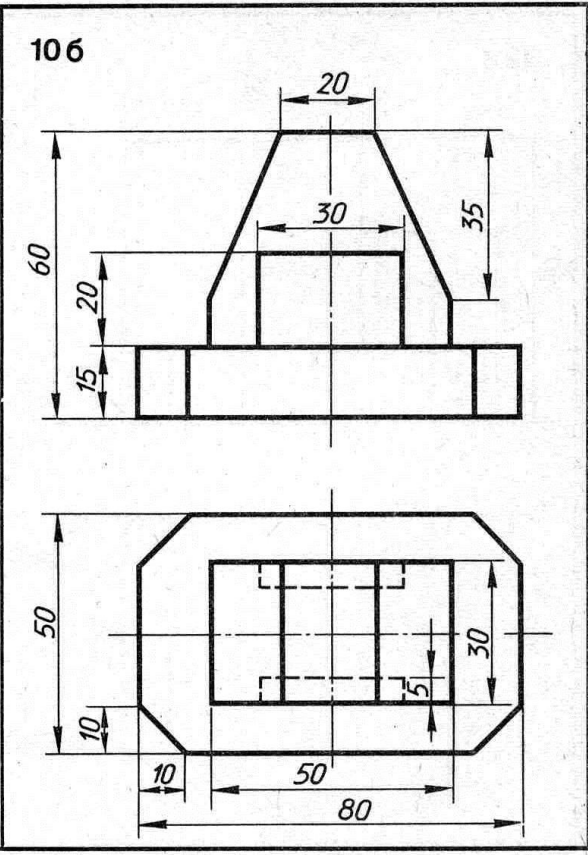
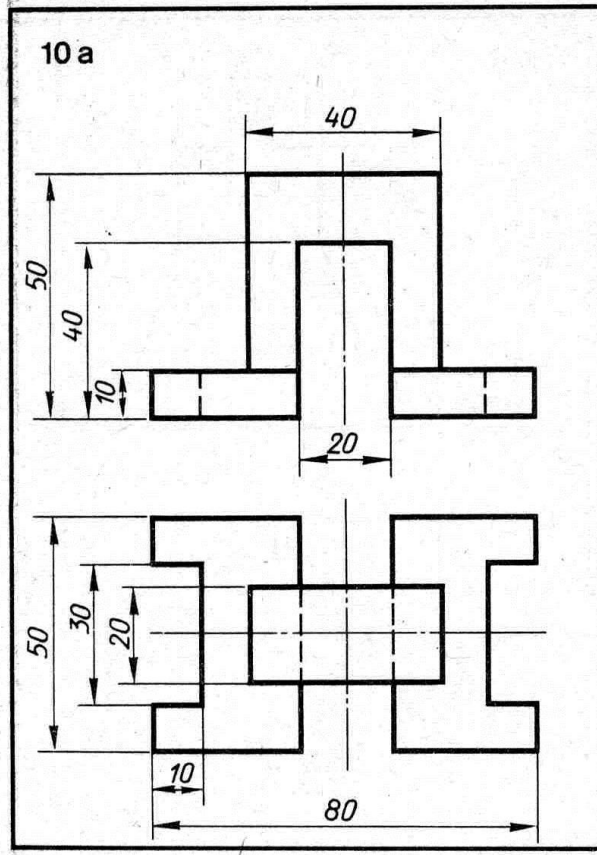
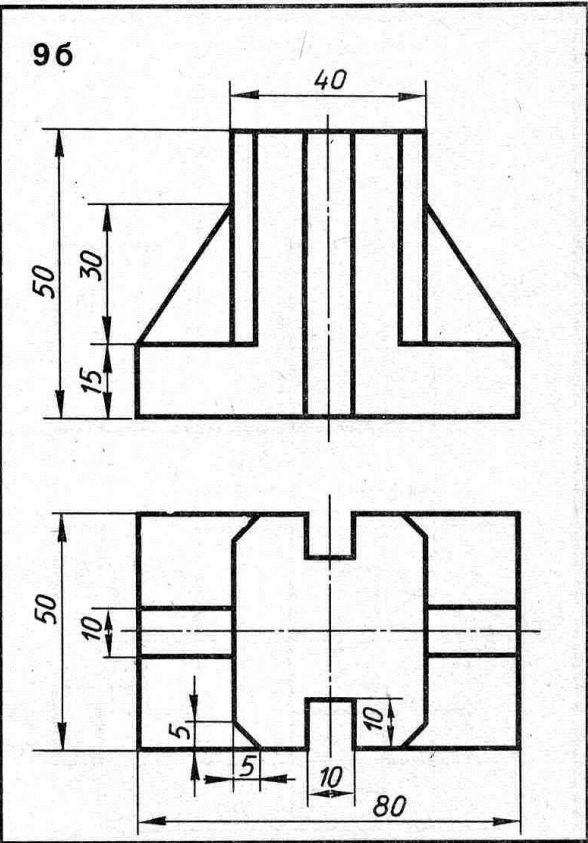
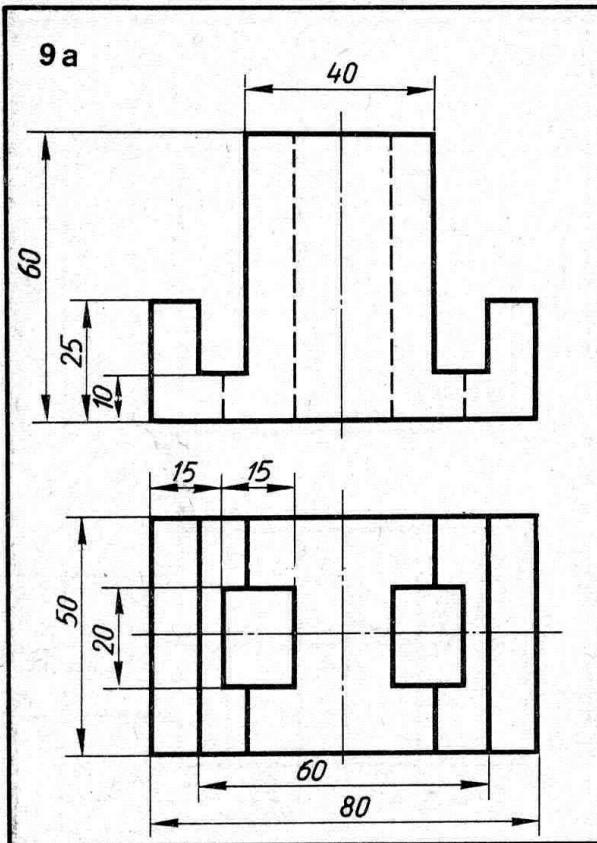
46



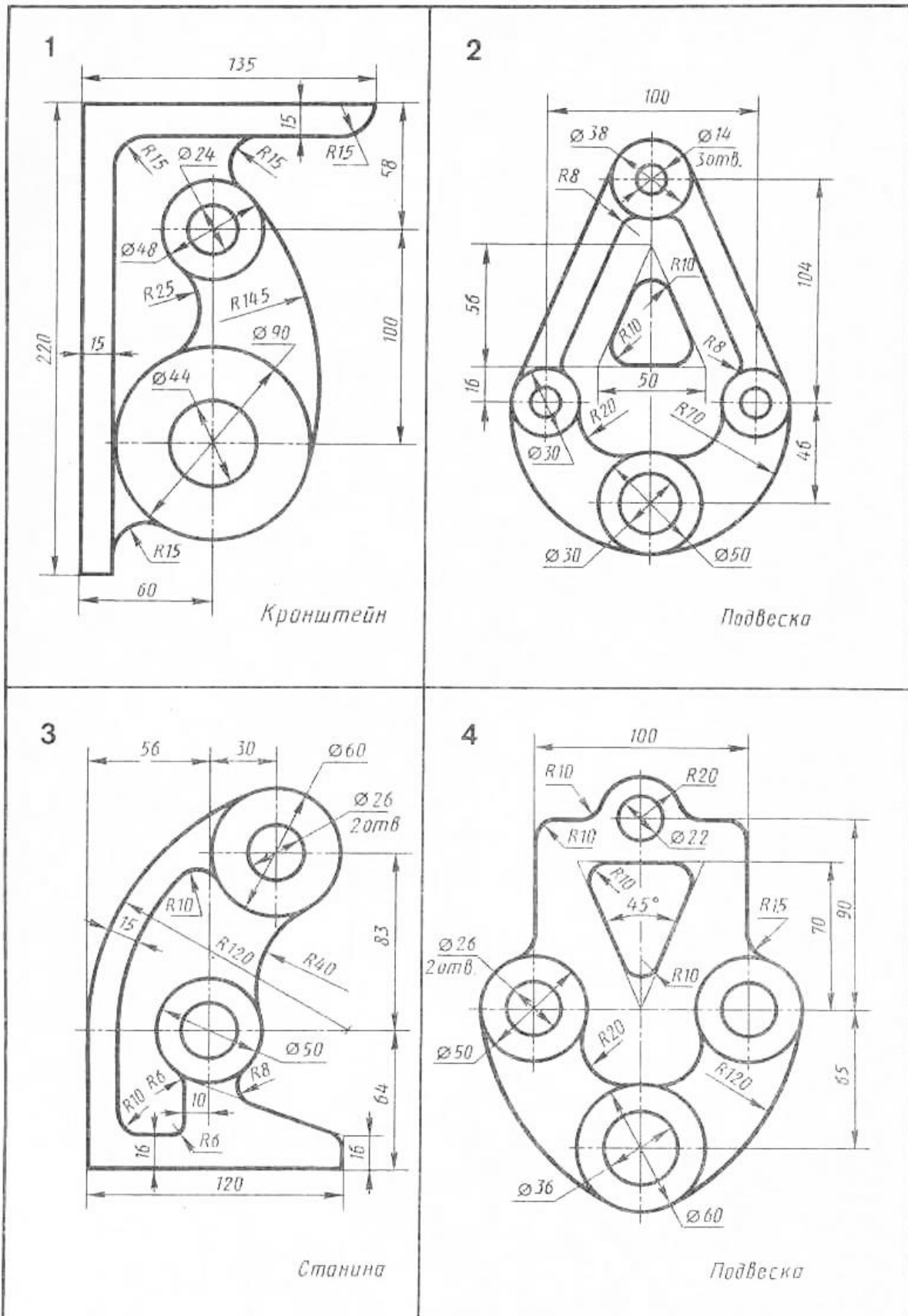


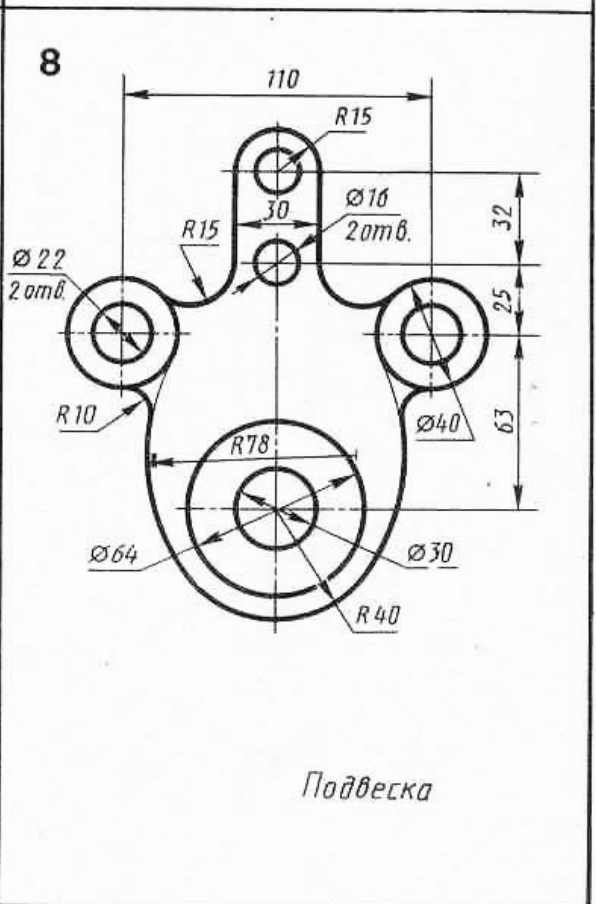
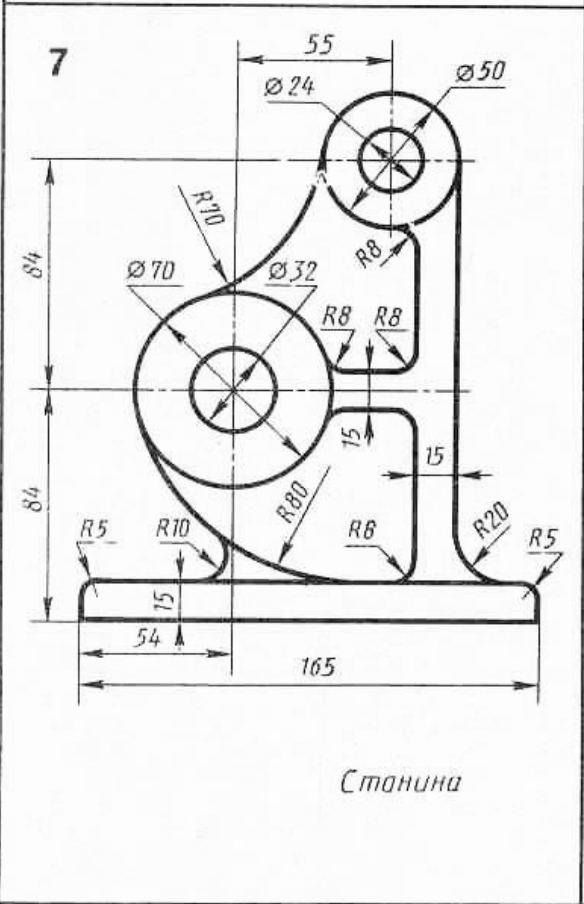
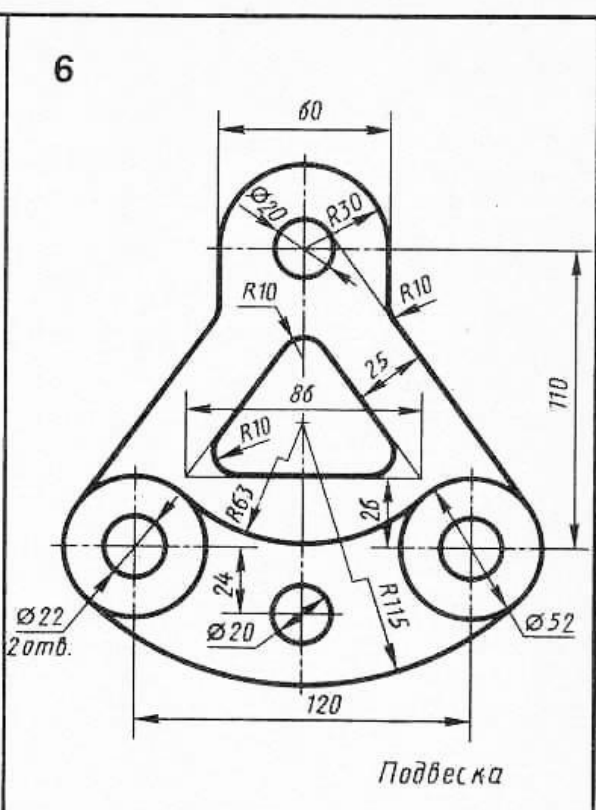
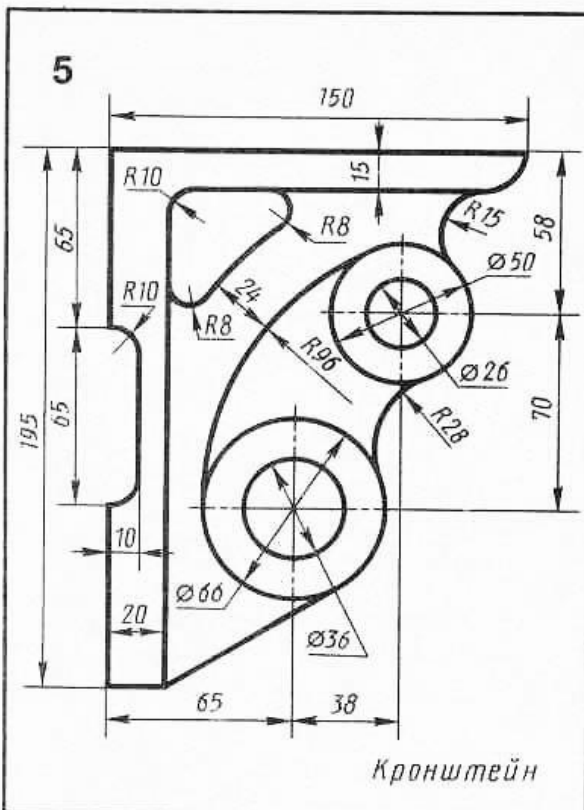




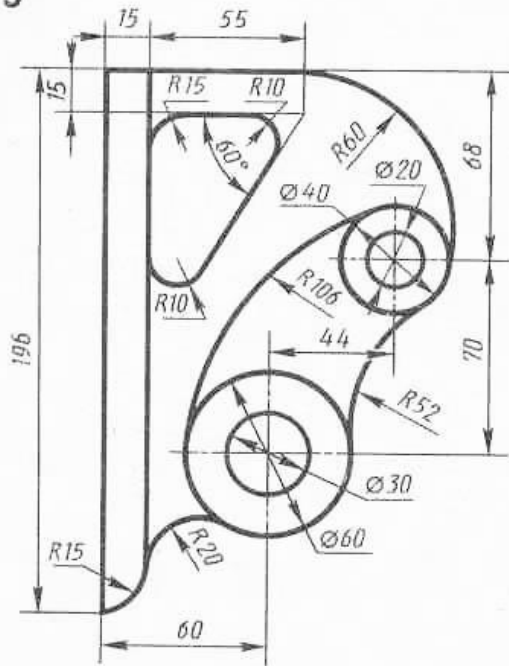


ПРИЛОЖЕНИЕ II.



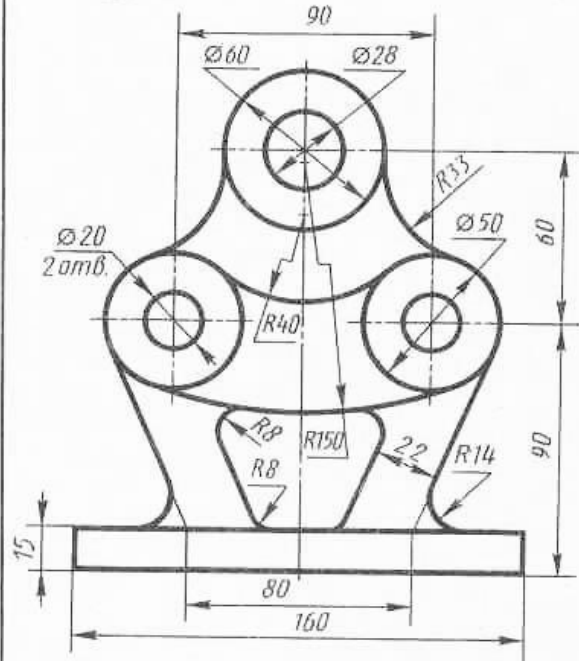


9



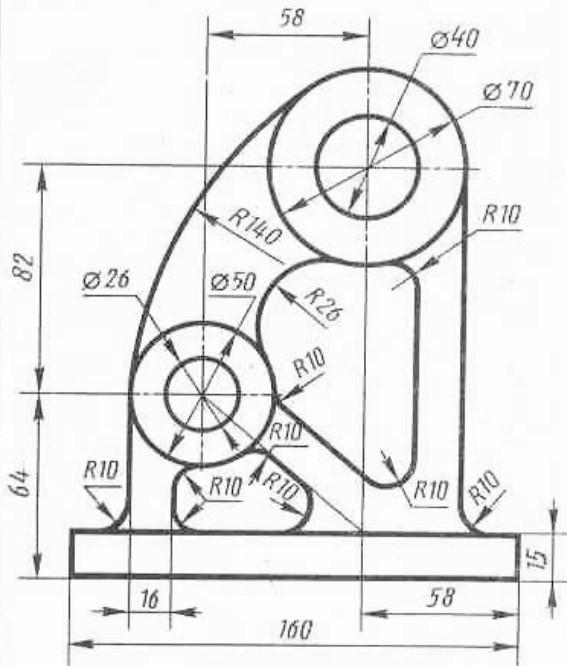
Кронштейн

10



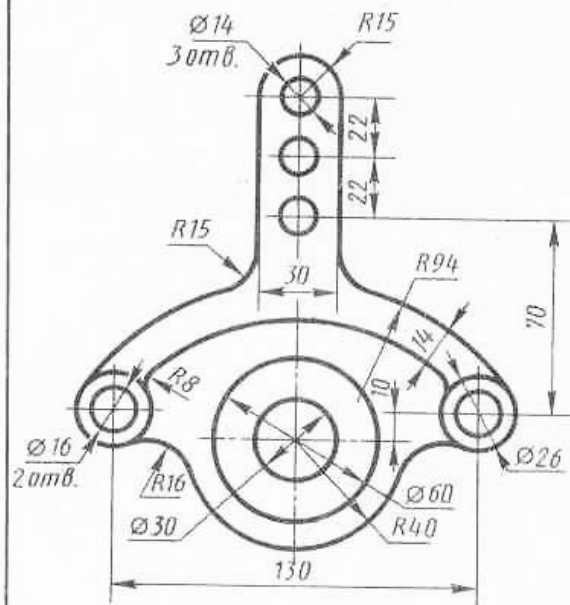
Станина

11



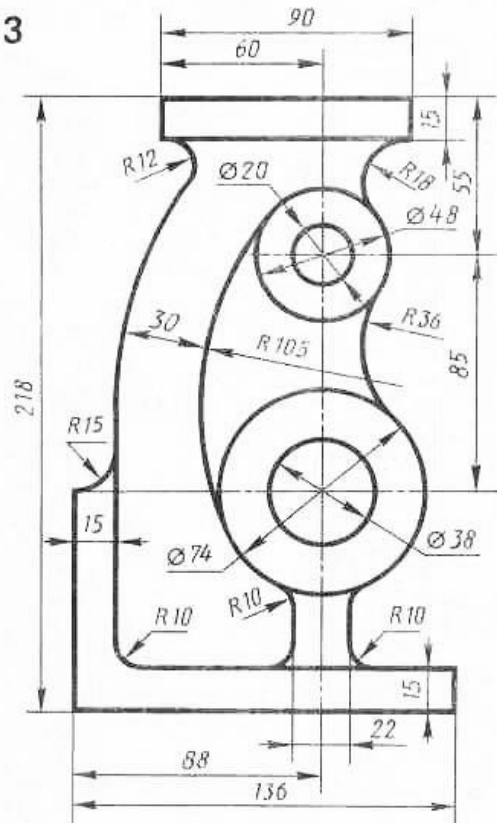
Станина

12



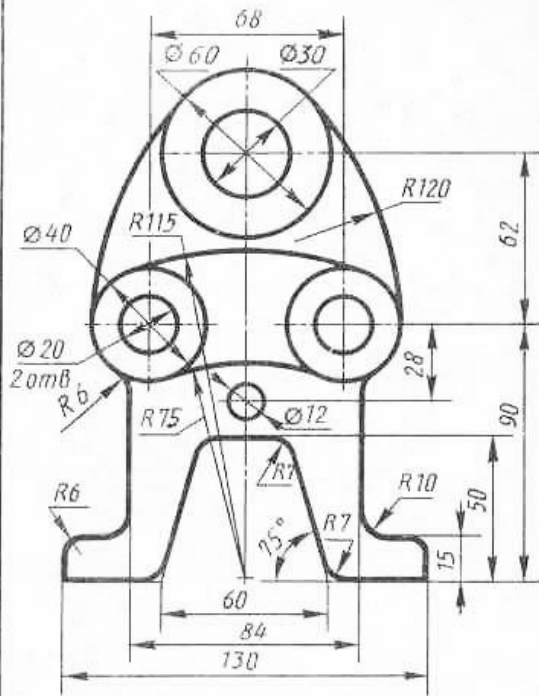
Подвеска

13



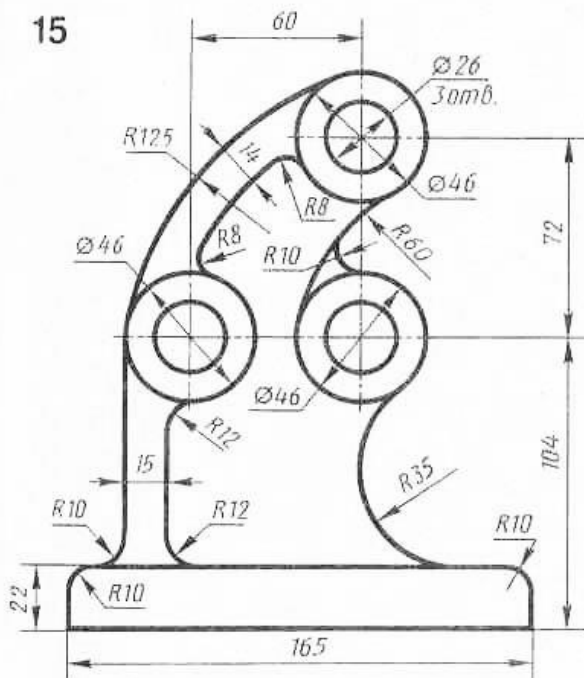
Станина

14



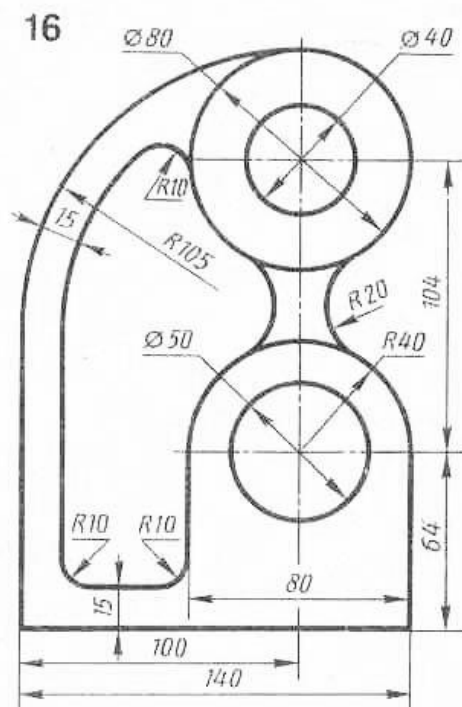
Станина

15

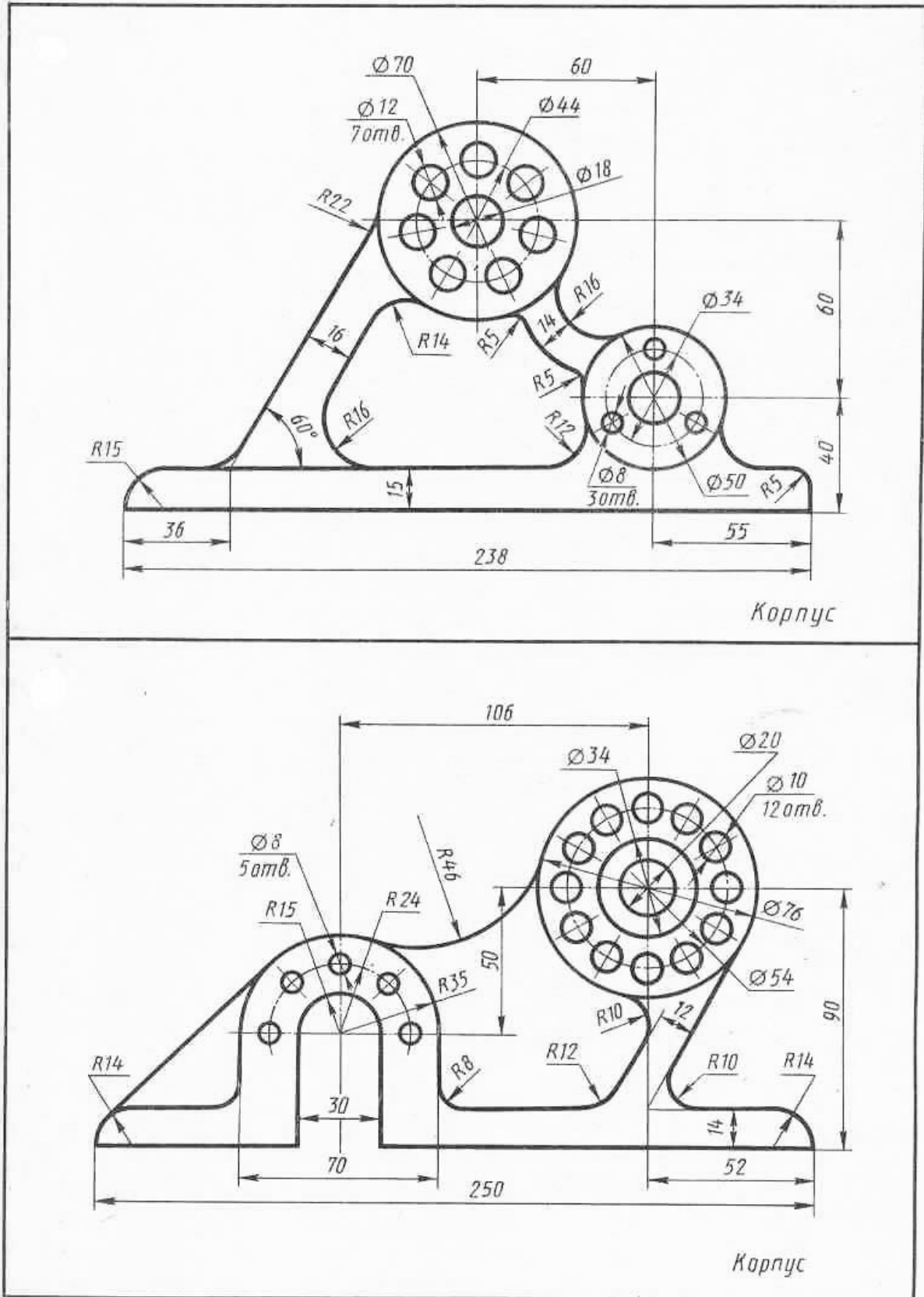


Опора

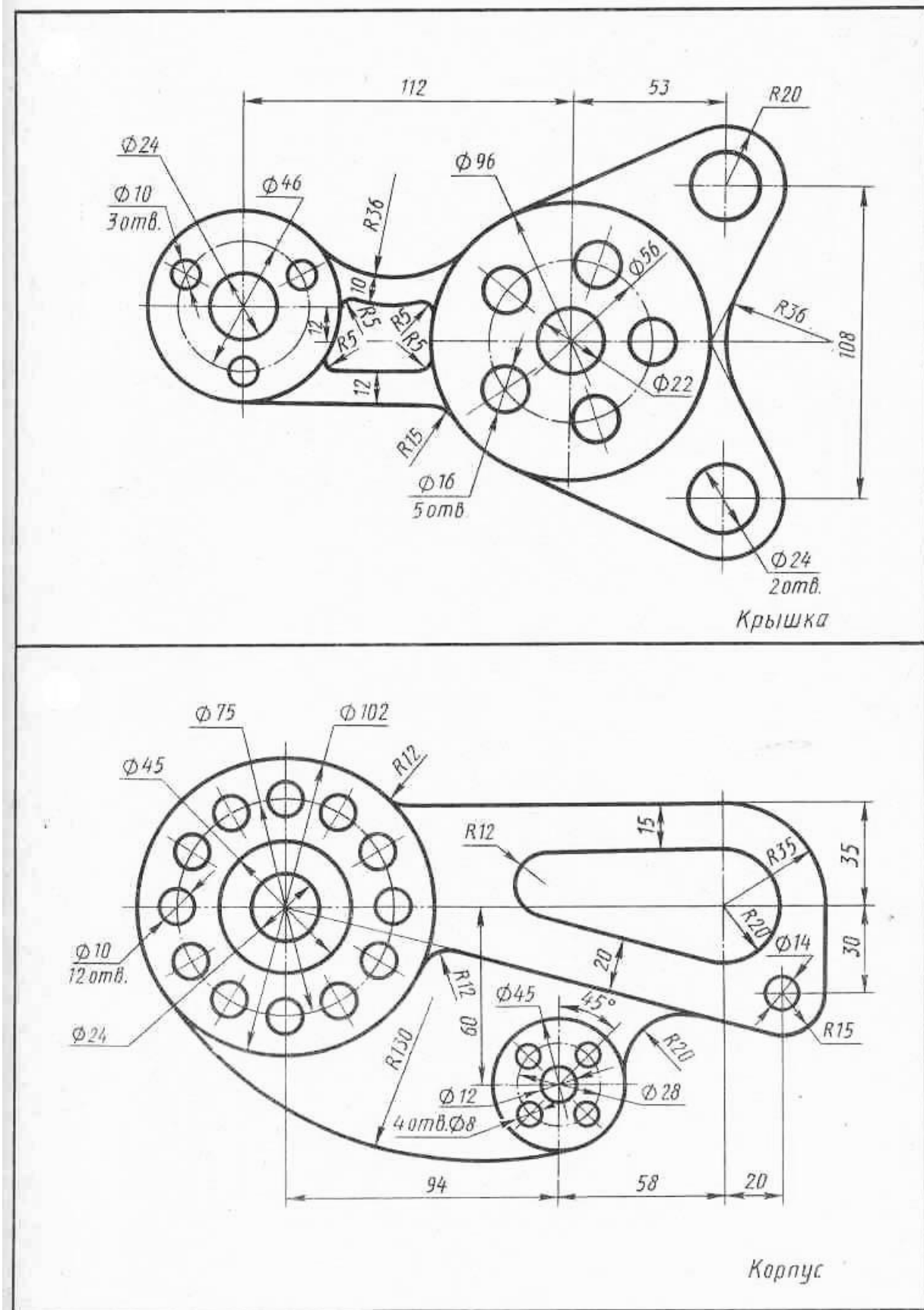
16



Корпус

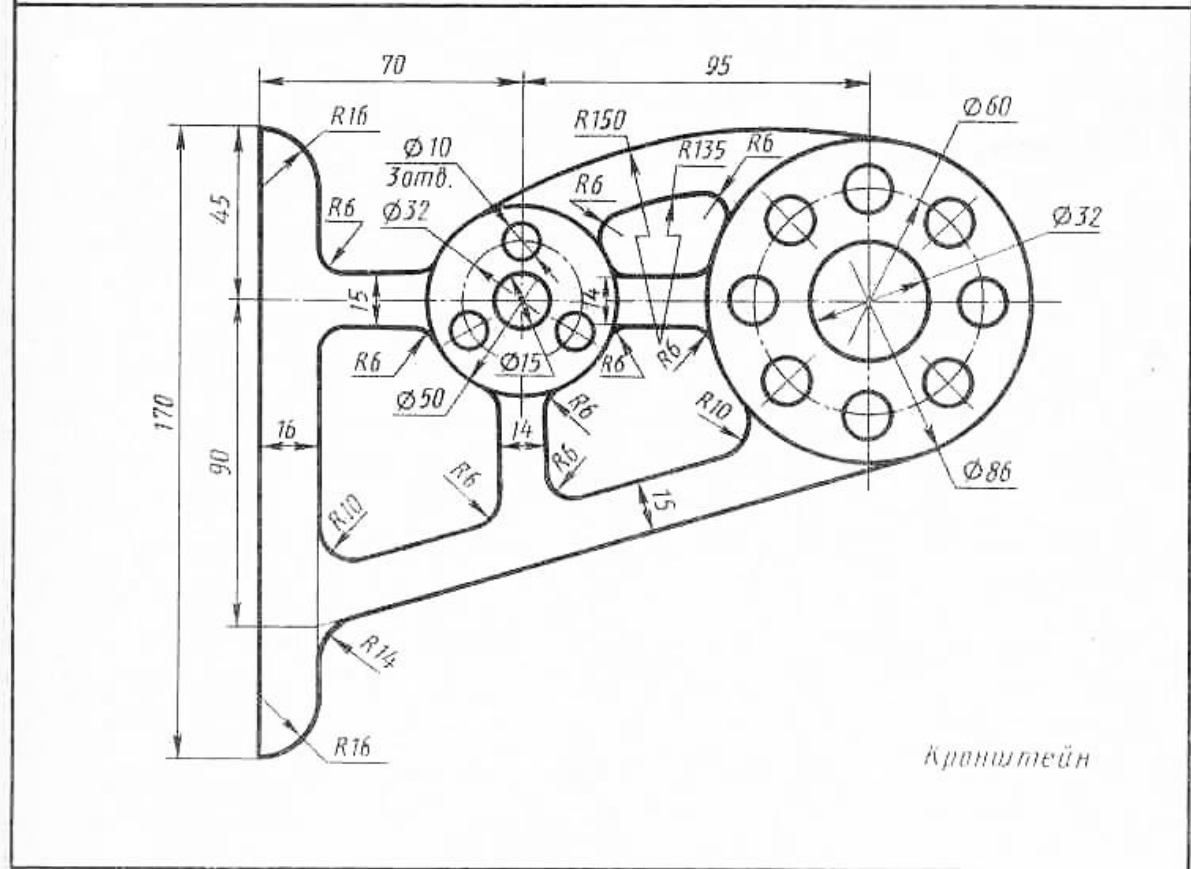
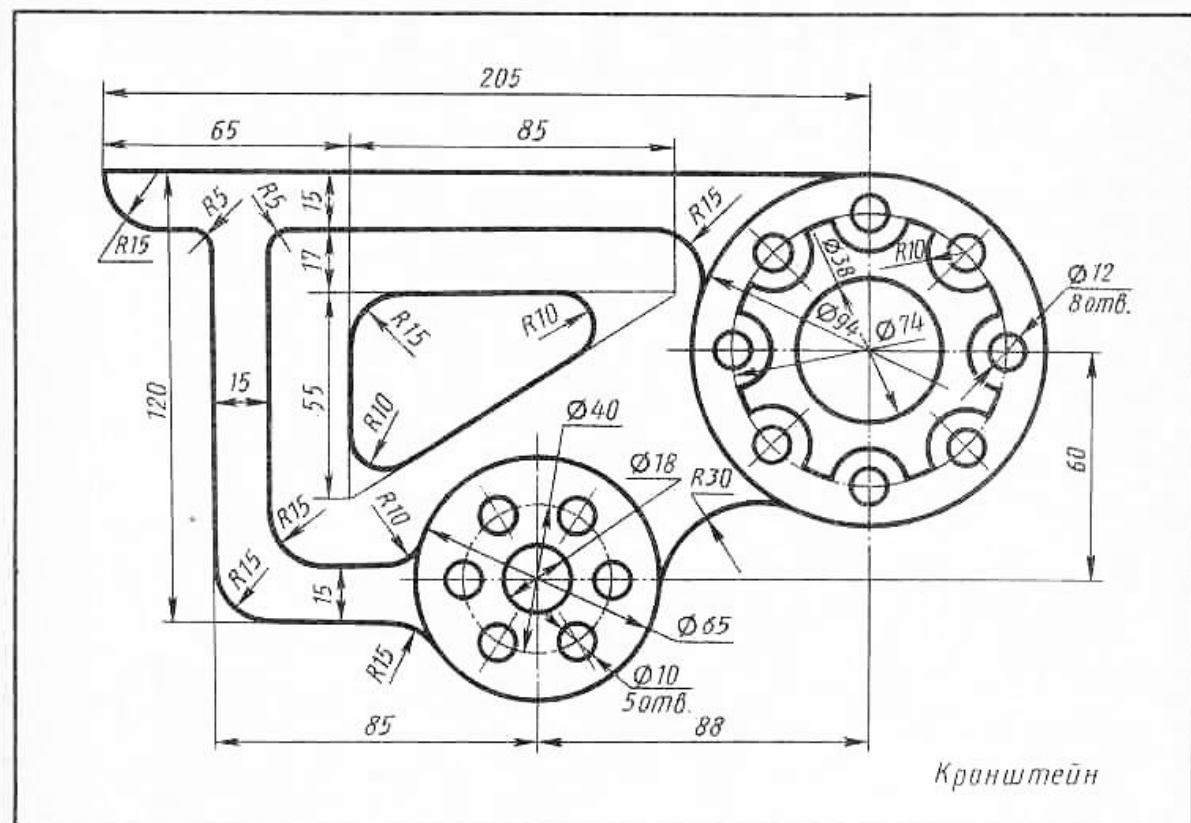


2.





3.



## СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	2
Задание №1 «Работа с электронным документом».....	3
Задание №2 «Элементарные команды системы: создание двух видов детали».....	4
Задание №3 «Построение геометрических примитивов с помощью элементарных команд».....	9
Задание №4 «Настройка размерного стиля, простановка допусков и посадок в чертежах».....	12
Задание №5. «Создание слоев и блоков».....	17
Перечень литературы .....	21
ПРИЛОЖЕНИЯ.....	22