



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

**ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ (ФИЛИАЛ)
ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ДОНСКОЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
В Г. ТАГАНРОГЕ РОСТОВСКОЙ ОБЛАСТИ
ПИ (филиал) ДГТУ в г. Таганроге**

**МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ
ВНЕАУДИТОРНОЙ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ
ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ
ОП.02 «Компьютерная графика»
СПЕЦИАЛЬНОСТИ:
15.02.08 «ТЕХНОЛОГИЯ МАШИНОСТРОЕНИЯ»**

**Таганрог
2018**

Методические рекомендации для внеаудиторной самостоятельной работы по учебной дисциплине: «Компьютерная графика» специальности 15.02.08 «Технология машиностроения»

Разработчик(ки)

Преподаватель

«24» 08 2018 г.

Ю.Г. Чернега

Методические рекомендации рассмотрены и одобрены на заседании цикловой методической комиссии «Технология машиностроения»

Протокол № 1 от «29» 08 2018 г.

Председатель ЦМК

«29» 08 2018 г.

Б.Е. Остроброд

Рецензенты:

АО «Красный Гидропресс»

главн. конструктор-начальник СКБ

А.В.Окуневич

ЗАО «Хоффман Профессиональный ЮФО

руководитель представительства в

Инструмент»

А.В.Даренский

СОГЛАСОВАНО

Зам. директора по УМР

«01» 09 2018 г.

Д.И. Стратан

Зав. УМО

«01» 09 2018 г.

Т.В. Воловская

ВВЕДЕНИЕ В ДИСЦИПЛИНУ «КОМПЬЮТЕРНАЯ ГРАФИКА»

Курс компьютерной графики рассчитан на шесть самостоятельных работ, во время которых изучаются приемы автоматизированного построения различных чертежей, моделей, выполняются индивидуальные задания.

В результате изучения дисциплины студент получит навыки работы в программе КОМПАС-3D. Изучит основные инструменты, используемые при создании конструкторских чертежей, а также научится создавать полнотелые 3-D модели. В зависимости от того, какие задачи решает компьютерная система, она может быть отнесена к одному из классов:

CAD (Computer-aided design) – системы, служащие для разработки чертежно-конструкторской документации. Такие системы часто называют «электронным кульманом», они позволяют строить как плоские (двумерные) чертежи, так и объемные (трехмерные) геометрические модели.

CAM (Computer-aided manufacturing) – системы, служащие для разработки программ, управляющих технологическими процессами, например, обработкой деталей на станках-автоматах.

CAD/CAM – системы обеспечивают одновременное решение задач конструкторского и технологического проектирования. Здесь имеются комплексные средства как для построения и выпуска чертежей, так и для автоматизированного управления производством.

CAE – системы решают задачи инженерного анализа, к которым относятся прочностные и тепловые расчеты, анализ процессов литья и т. д.

У всех перечисленных систем в структуре имеется модуль компьютерной графики (графический редактор), назначение которого – построение и редактирование графических объектов, т. е. представление изображения в памяти компьютера и формирование этого изображения на мониторе компьютера.

Самостоятельная работа № 1 «ГЕОМЕТРИЧЕСКИЕ ПОСТРОЕНИЯ»

Задание на самостоятельную работу:

Изучить:

1. Изучить интерфейс системы КОМПАС–3D.
2. Приемы построения геометрических объектов на чертежах.
3. Способы редактирования чертежей.
4. Автоматизированное нанесение размеров на чертежах.
5. Заполнение основной надписи.
6. Сохранение чертежей в памяти компьютера.
7. Вывод чертежей на печать.

Вычертить:

Чертеж крышки по индивидуальным заданиям к самостоятельной работе № 1, нанести размеры, заполнить основную надпись.

ПРИЕМЫ ПОСТРОЕНИЯ ГЕОМЕТРИЧЕСКИХ ОБЪЕКТОВ

К основным геометрическим объектам в системе КОМПАС относятся:

- точки;
- прямые;
- отрезки;
- окружности;
- дуги;
- многоугольники;
- штриховки.

Для вывода чертежей на печать необходимо выбрать в на-стройках печати черно-белый цвет чертежа, если чертеж изображен на формате А3 и более, необходимо произвести масштабирование (Редактирование – выделение объекта – масштабирование).

Пример выполнения задания к самостоятельной № 1

Рассмотрим последовательность действий при построении чертежа крышки, представленной на рис. 1.

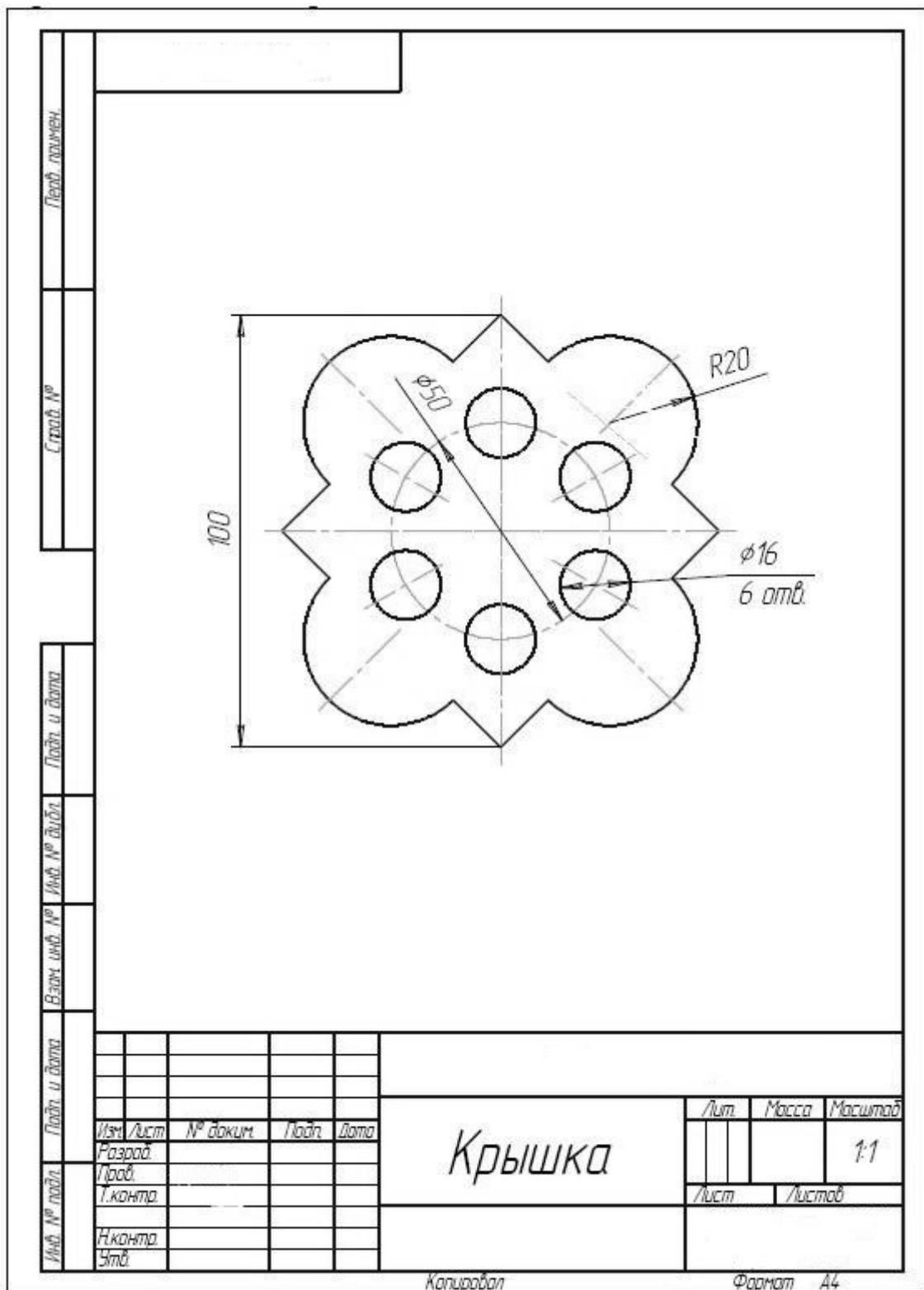


Рис. 1

1. Создать формат А4, заполнить основную надпись.
2. Включить привязки: **Середина**, **Пересечение**, **Вырав-нивание**, **Точка на кривой**.
3. Построить правильный квадрат с описанной окружно-стью радиусом 50 мм (рис. 2), используя кнопку **Много-угольник**.
4. Из середин сторон квадрата, как из центров, построить дуги радиусом 20 мм.

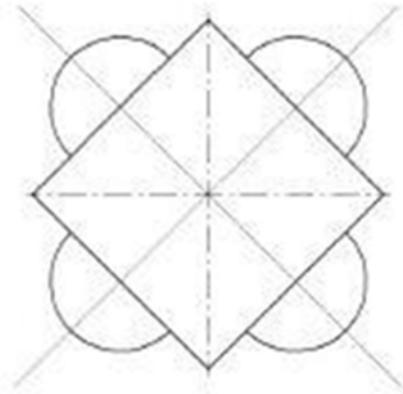


Рис. 2

5. Построить вспомогательные линии через центры дуг и центр квадрата.
6. Прочертить осевые линии для дуг поверх вспомогательных линий, используя привязку **Точка на кривой**. Стереть вспомогательные линии.
7. Стереть части сторон квадрата между концами дуг, используя кнопку **Усечь кривую** (рис. 3).

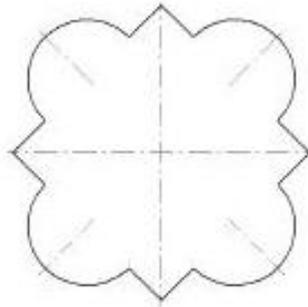


Рис. 3

8. Построить окружность радиусом 30 мм осевой линией (рис. 4) разделить ее на шесть частей. Из полученных точек, как из центров, построить шесть окружностей радиусом 5 мм.

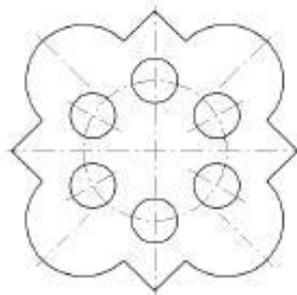


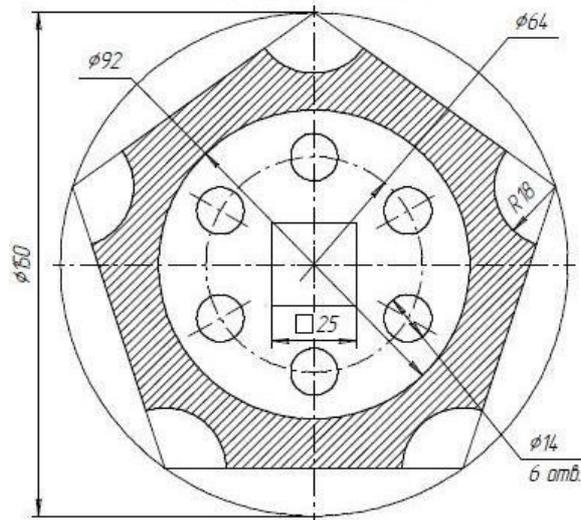
Рис. 4

9. Прочертить осевые линии для окружностей, используя вспомогательные линии и привязку **Точка на кривой**.
10. Нанести указанные размеры.
11. Вывести чертеж на печать.

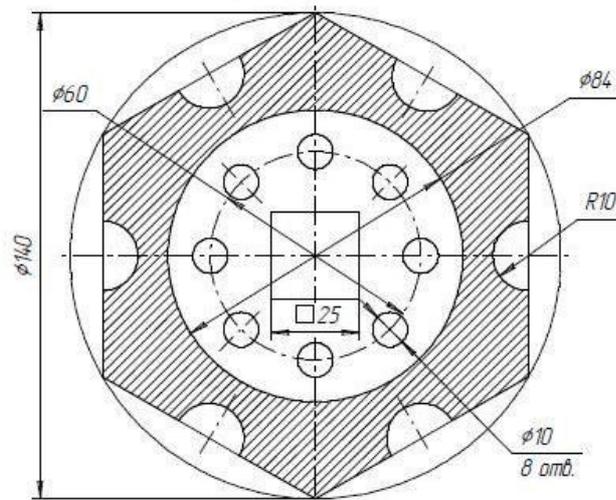
Индивидуальные задания для самостоятельной работы № 1

На листе формата А4 построить чертеж детали по образ-цу (рис. 1). Преподавателю для проверки чертежи предоставля-ются в электронном и печатном виде.

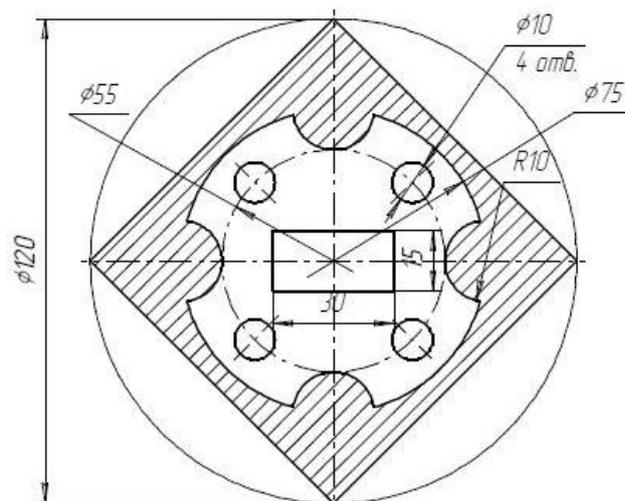
Вариант № 1. Крышка



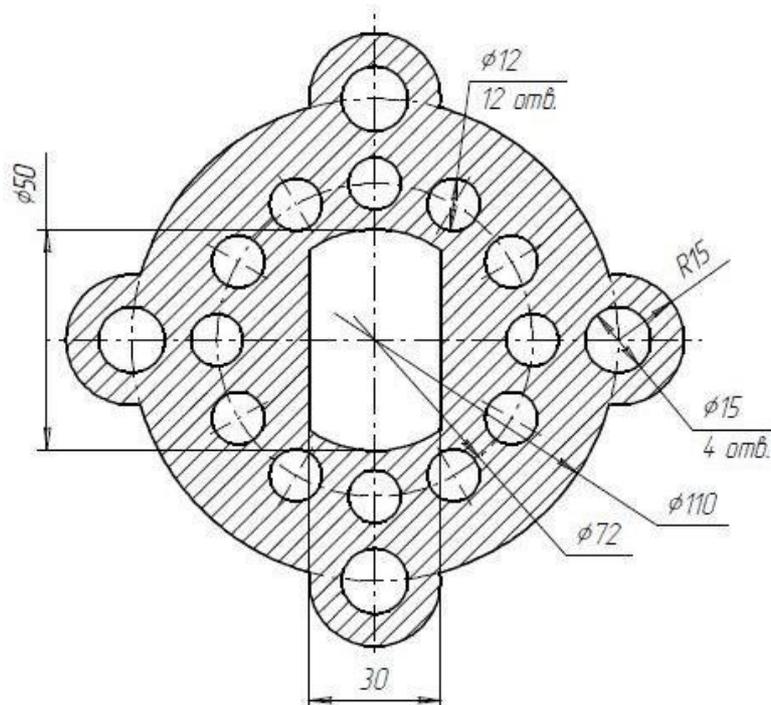
Вариант № 2. Пластина



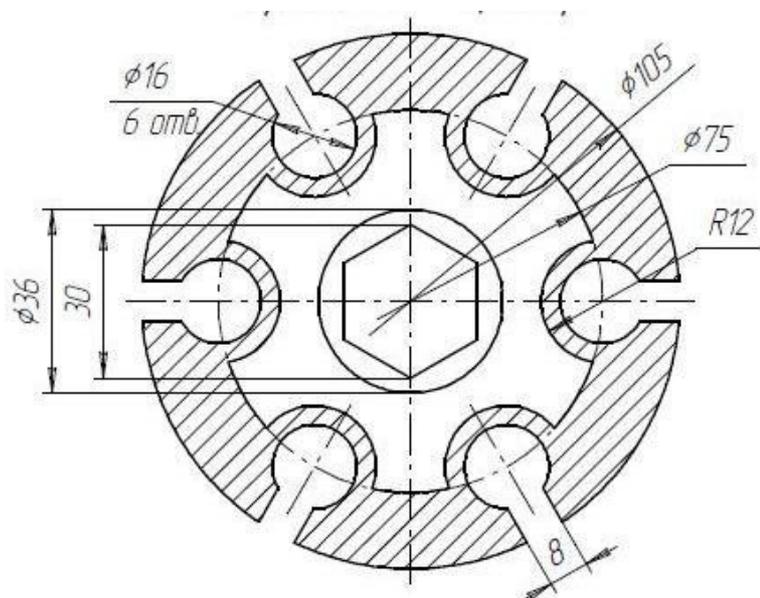
Вариант № 3. Гильза



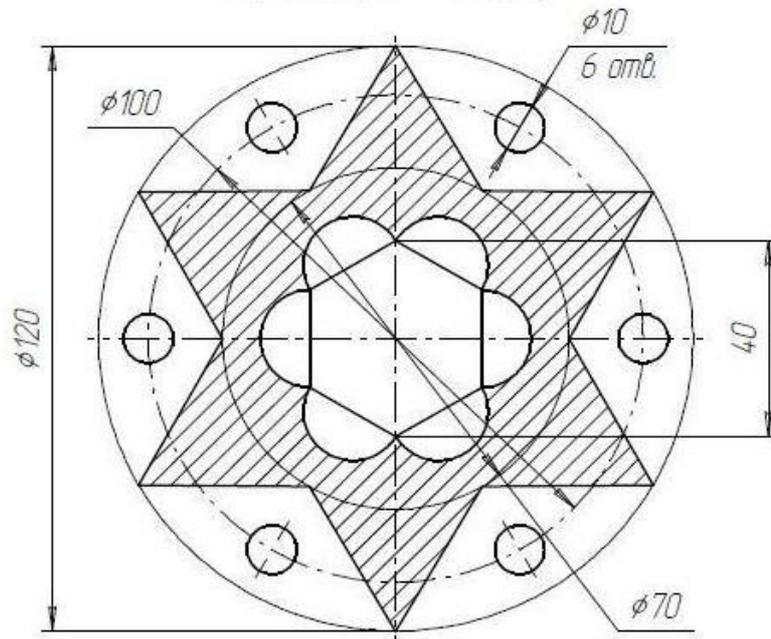
Вариант № 4. Крышка



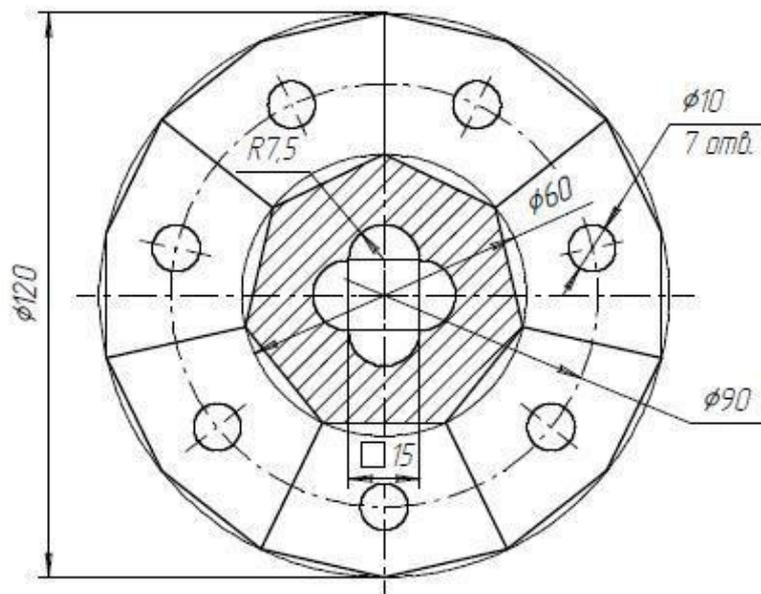
Вариант № 5. Цилиндр



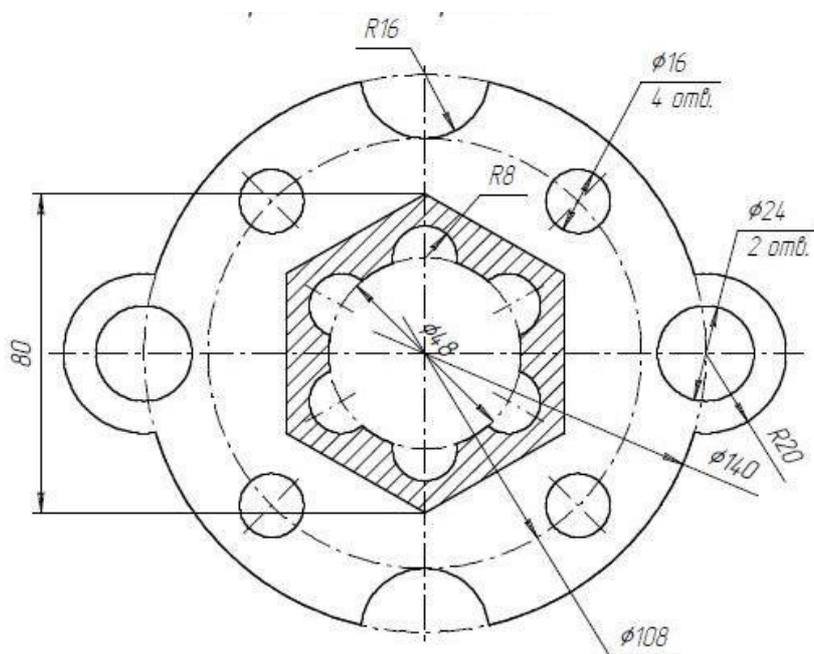
Вариант № 6. Фланец



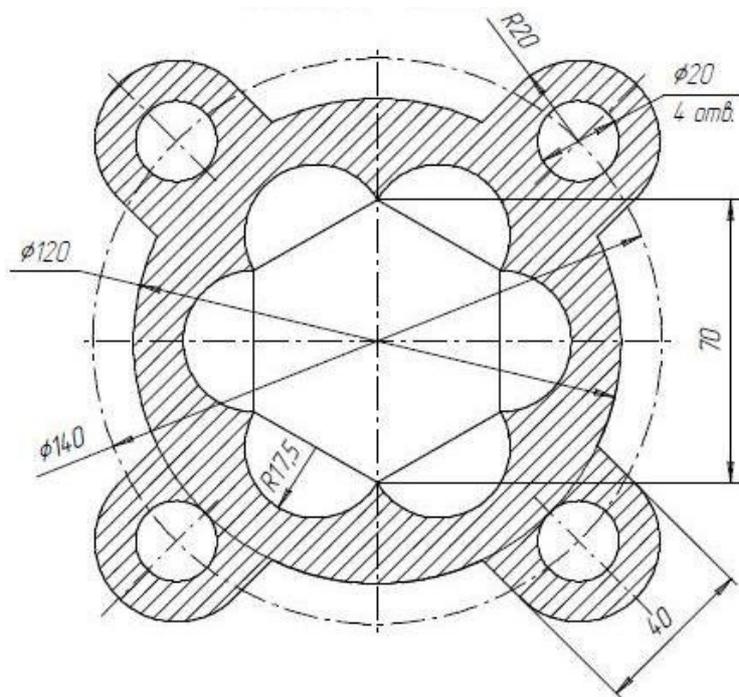
Вариант № 7. Крышка



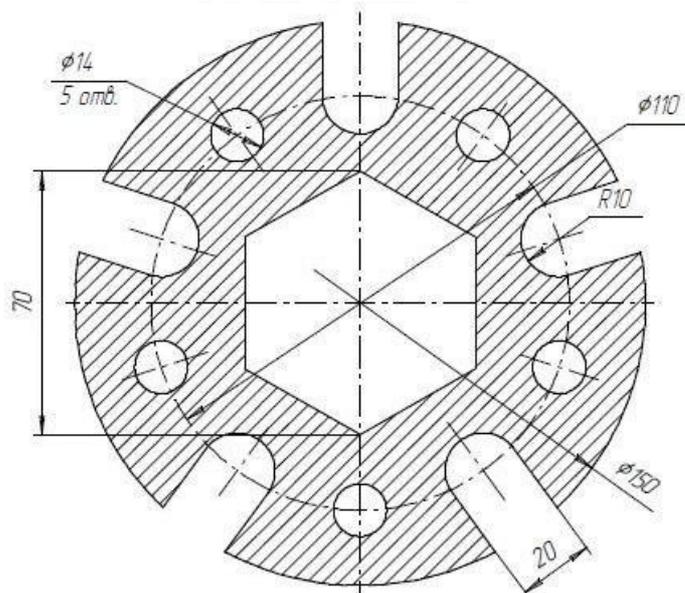
Вариант № 8. Прокладка



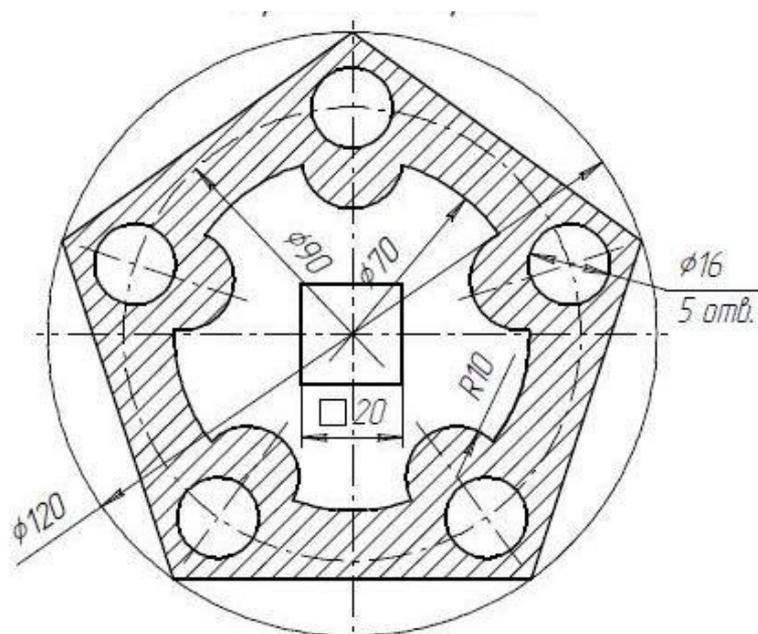
Вариант № 9. Фланец



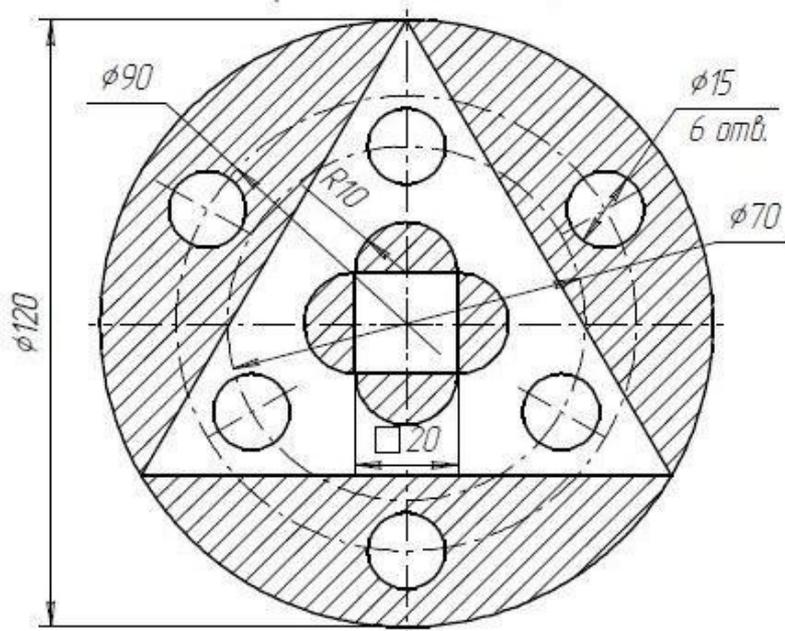
Вариант № 10. Пластина



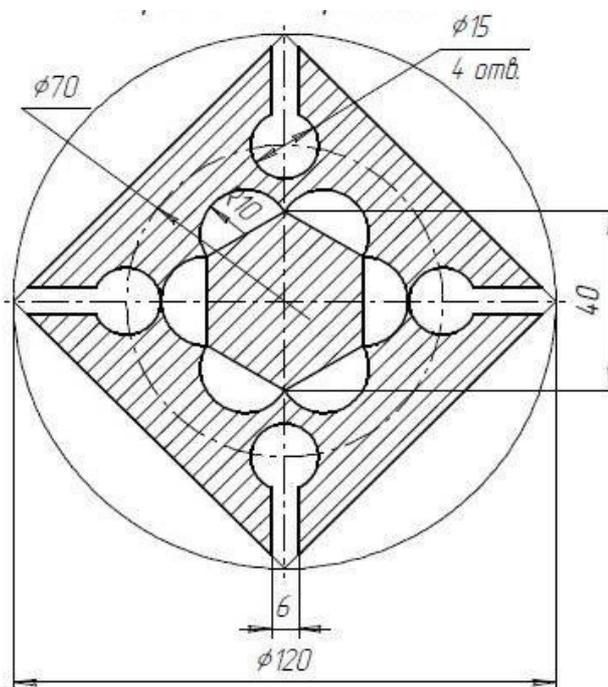
Вариант № 11. Крышка



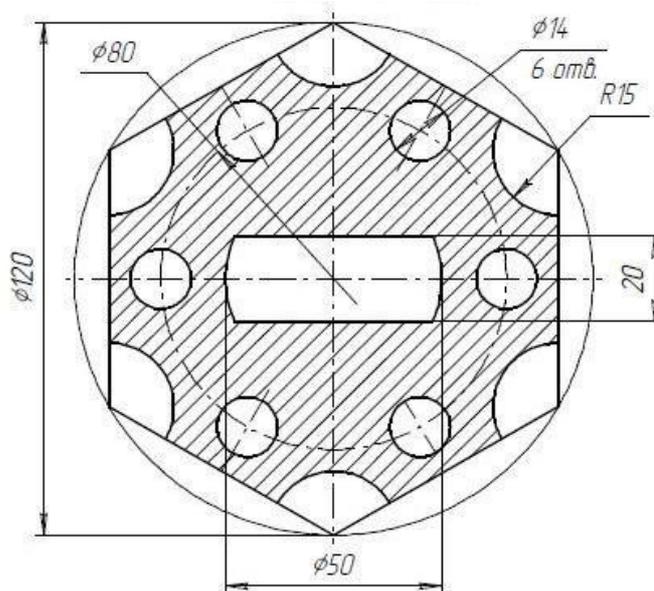
Вариант № 12. Фланец



Вариант № 13. Прокладка



Вариант № 14. Прокладка



Самостоятельная работа № 2 «УСЕЧЕННОЕ ГЕОМЕТРИЧЕСКОЕ ТЕЛО»

Цель самостоятельной работы:

- изучить приемы твердотельного моделирования в системе КОМПАС-3D;
- освоить построение ассоциативных чертежей геометрических тел.

Графическое задание на самостоятельную работу:

- по индивидуальным вариантам (стр. 17–23) построить твердотельную модель усеченного геометрического тела;
- на листе формата А3 построить три вида усеченной модели (рис. 5).

Основным конструкторским документом является **чертеж**

детали, содержащий всю необходимую для изготовления изделия информацию.

Графическое представление о формах поверхностей дают виды чертежа, построение которых в компьютерной графике можно осуществлять двумя способами:

- 1) построение чертежа вычерчиванием отдельных элементов – линий, размеров, штриховок и т. д., когда компьютер используется как «электронный кульман»;
- 2) автоматизированное построение чертежа по созданной вначале твердотельной модели детали – «ассоциативный чертеж».

Общие принципы твердотельного моделирования:

Для того чтобы создать объемную модель, на выбранной плоскости проекций вычерчивают плоскую фигуру, называемую эскизом, а затем ее перемещают в пространстве, след от перемещения эскиза определяет форму элемента (например, поворот дуги окружности вокруг оси образует сферу или тор, смещение многоугольника – призму и т. д.). Формообразующее перемещение эскиза называют операцией.

Для построения твердотельных моделей используются следующие типы операций:

- 1) выдавливание эскиза в направлении, перпендикулярном плоскости эскиза;
- 2) вращение эскиза вокруг оси, лежащей в плоскости эскиза;
- 3) кинематическая операция – перемещение эскиза вдоль указанной направляющей;

4) построение тела по нескольким сечениям-эскизам. Деталь любой формы можно представить как совокупность отдельных геометрических тел.

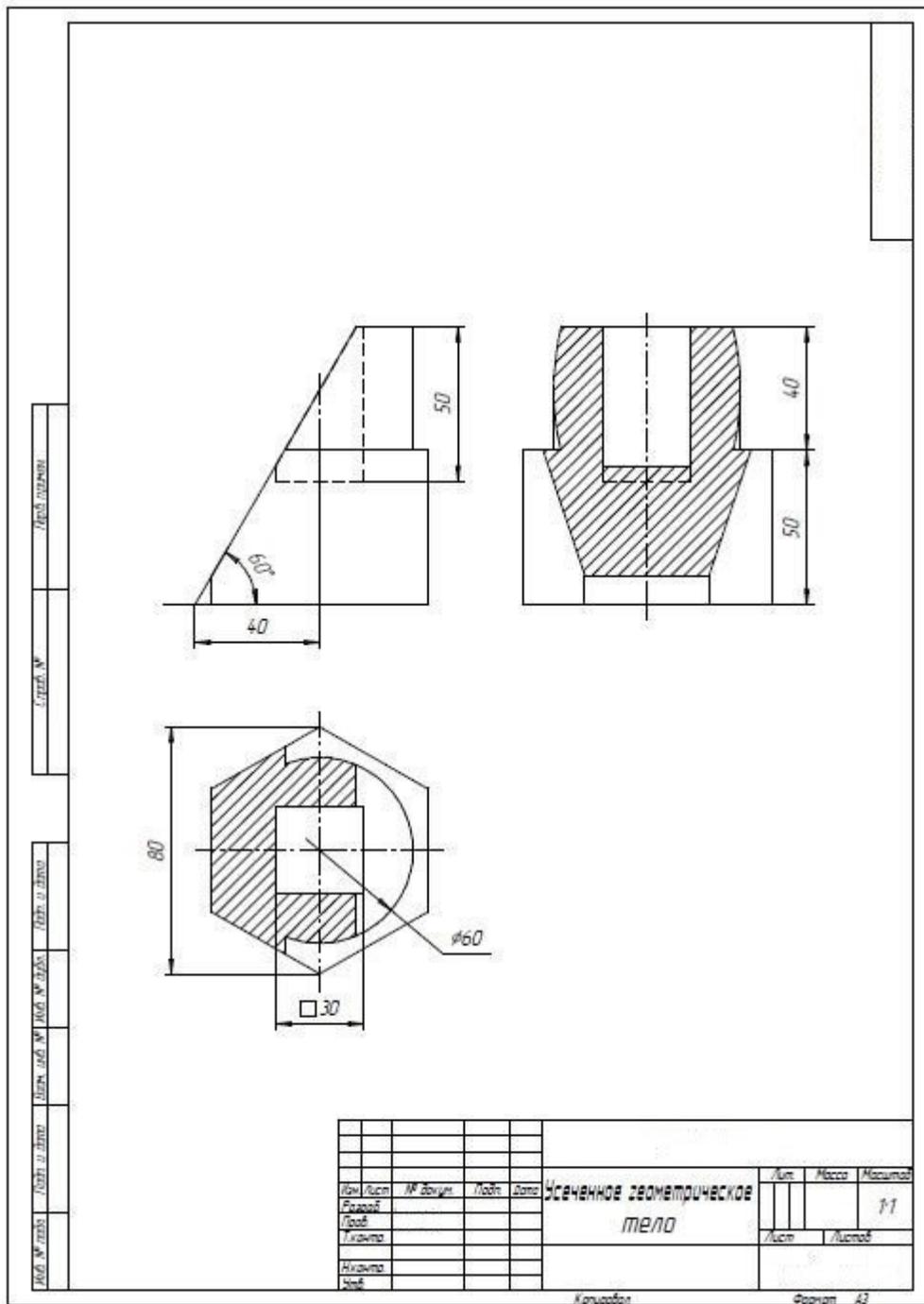
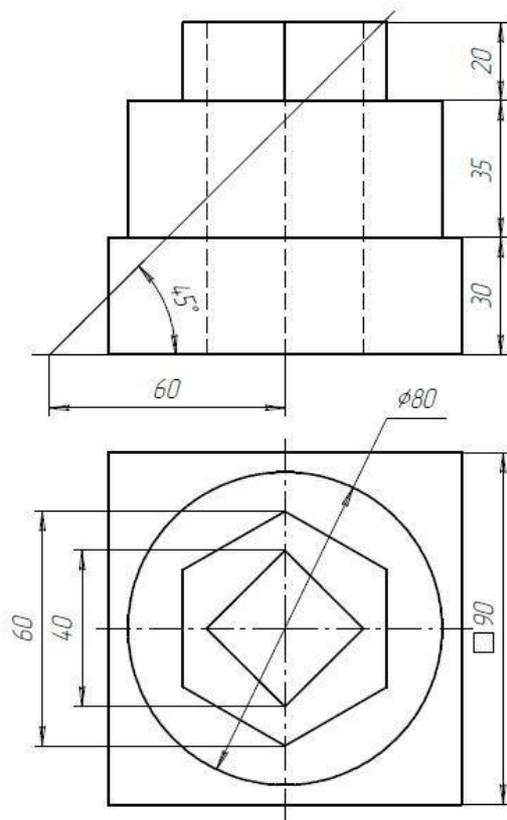


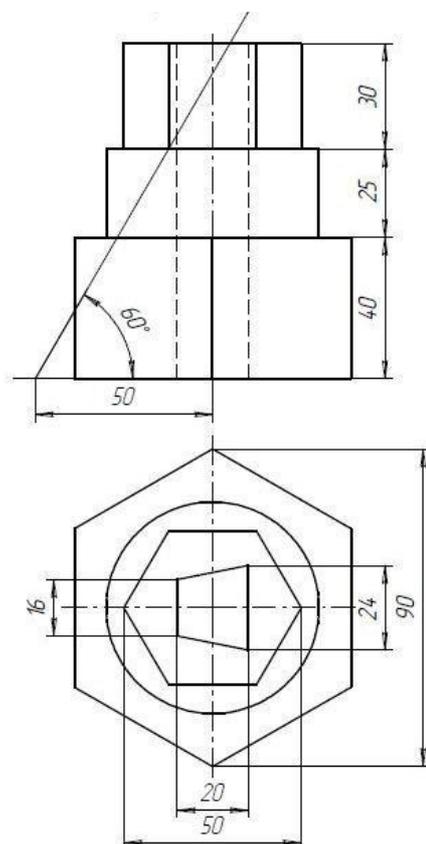
Рис. 5

Индивидуальные задания к самостоятельной работе № 2

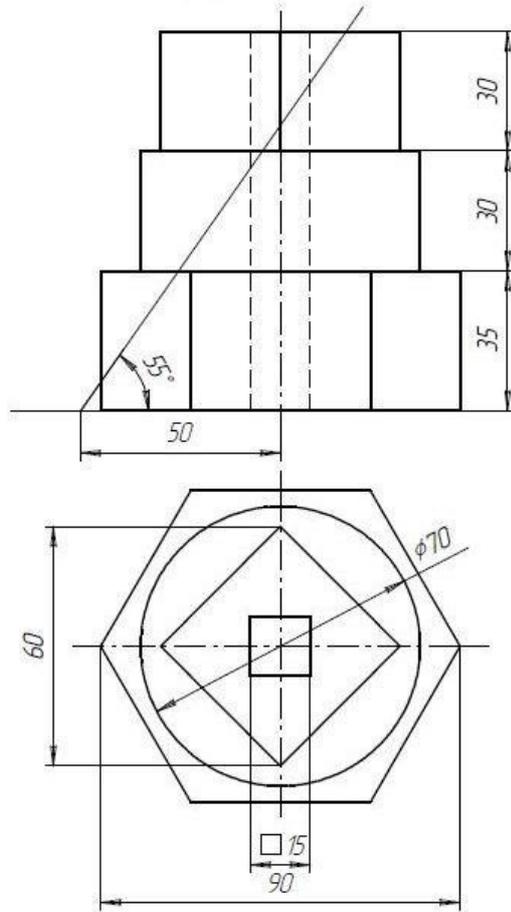
Вариант № 1



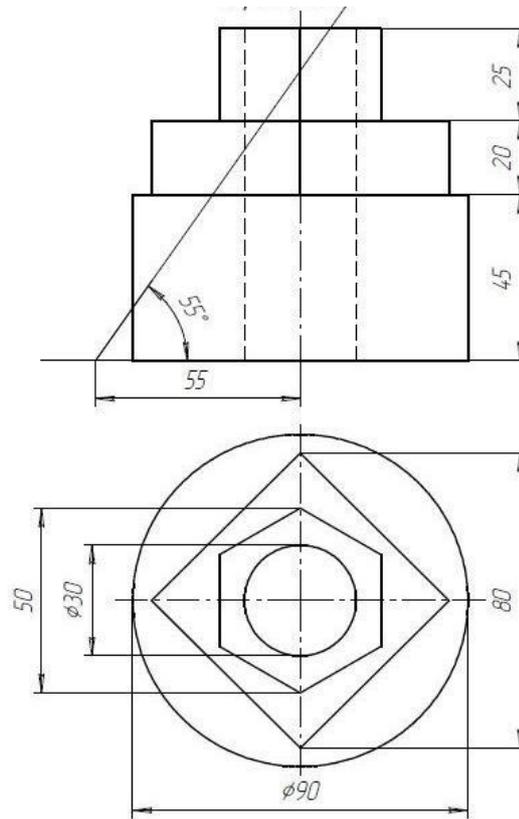
Вариант № 2



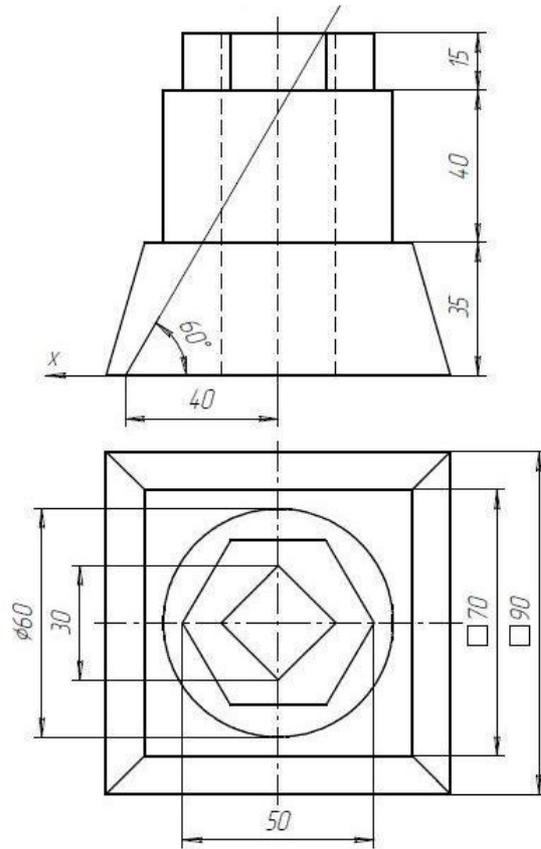
Вариант № 3



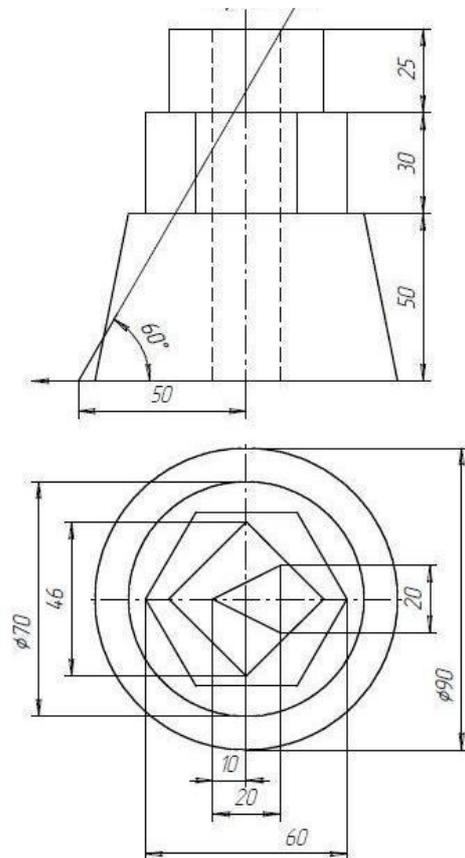
Вариант № 4



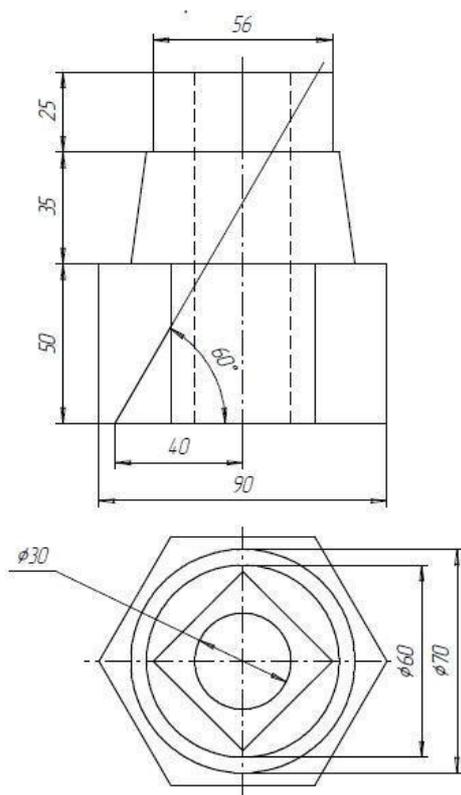
Вариант № 5



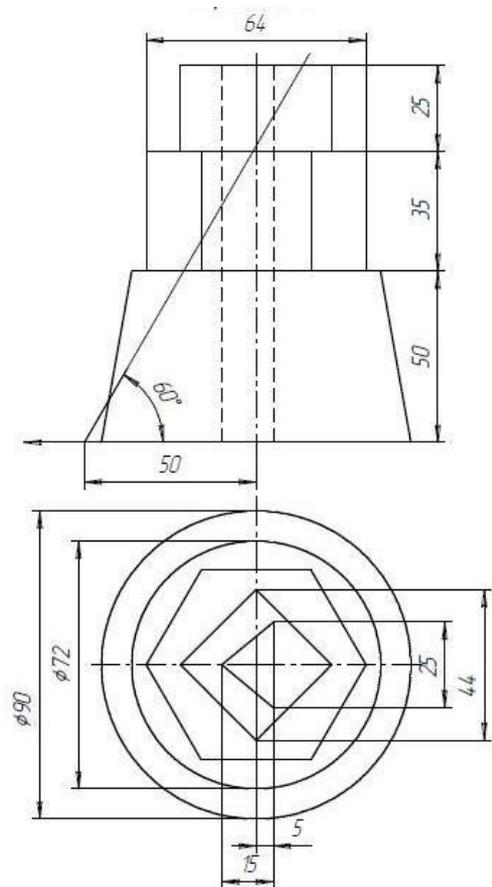
Вариант № 6



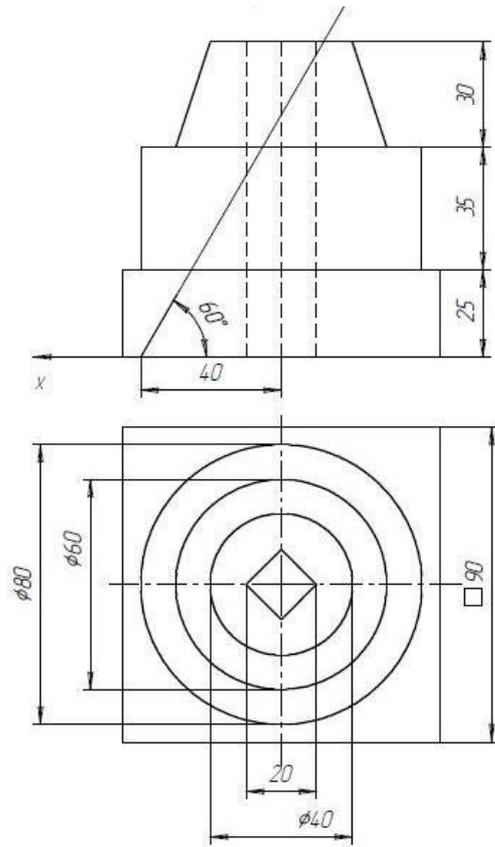
Вариант № 7



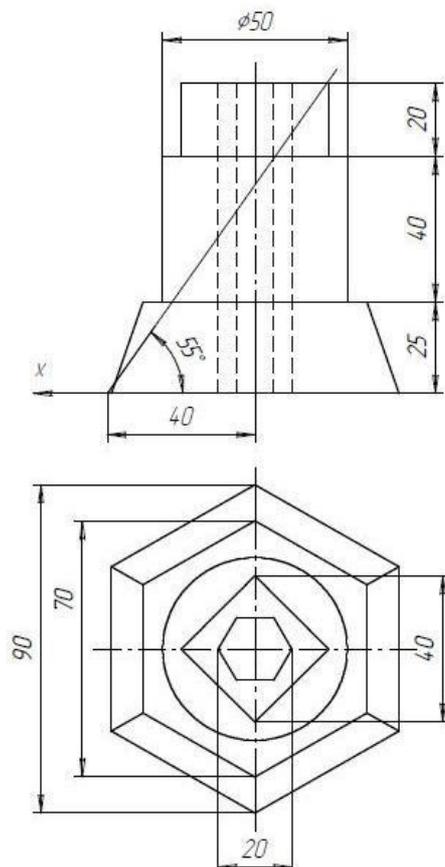
Вариант № 8



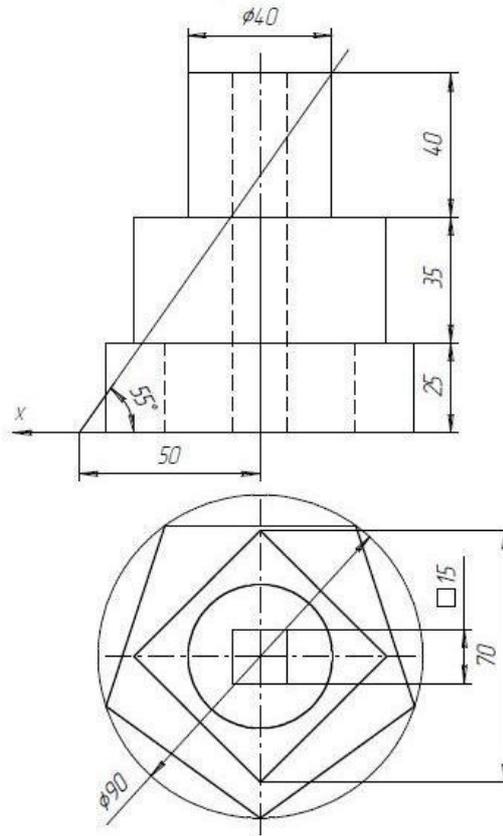
Вариант № 9



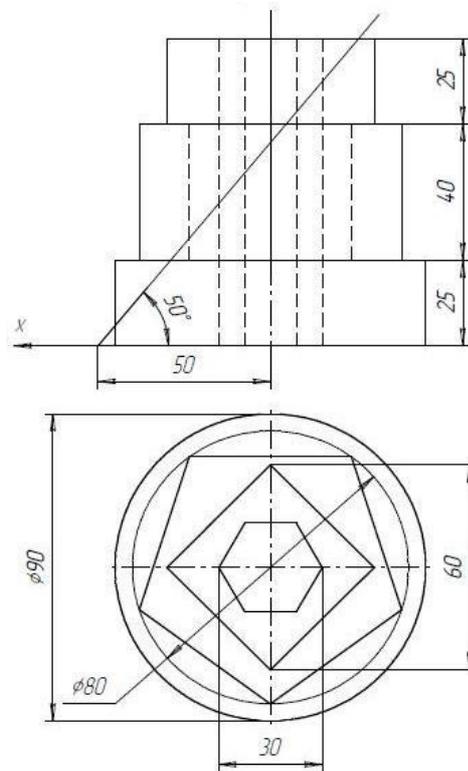
Вариант № 10



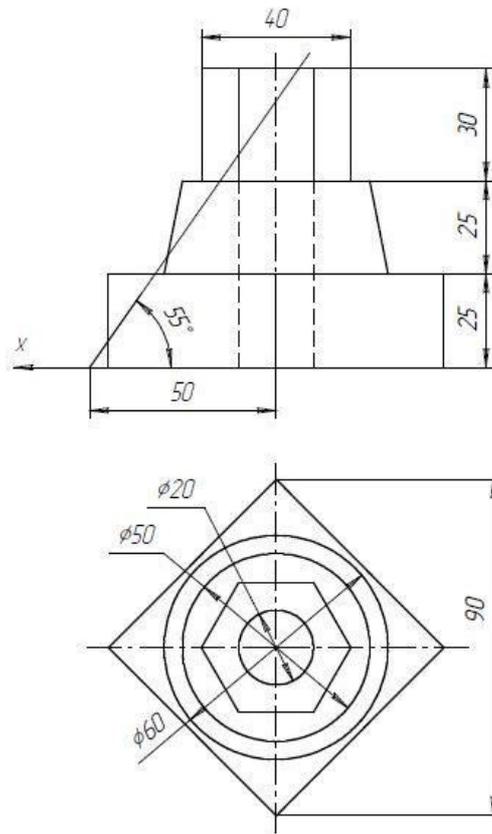
Вариант № 11



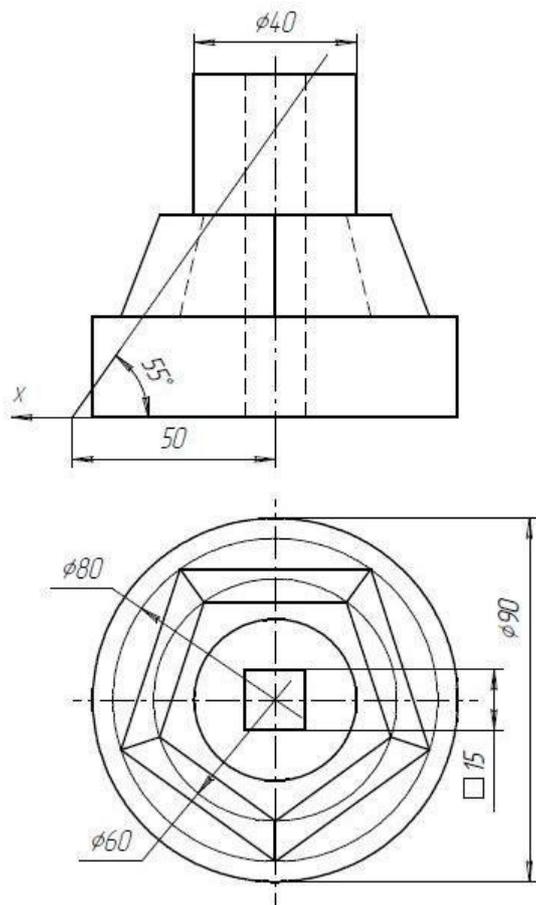
Вариант № 12



Вариант № 13



Вариант № 14



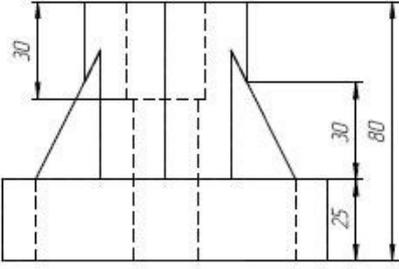
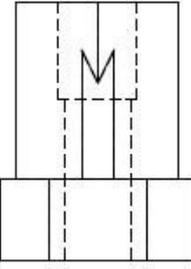
Самостоятельная работа № 3 «ПОСТРОЕНИЕ ЧЕРТЕЖА ДЕТАЛИ»

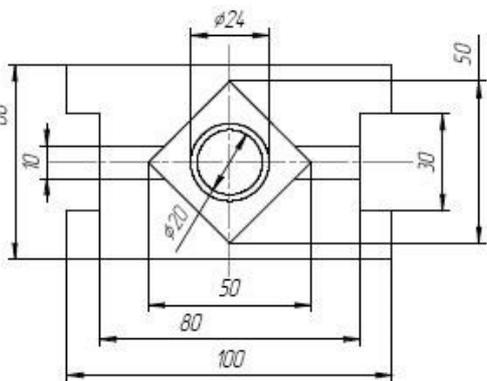
Задание на самостоятельную работу:

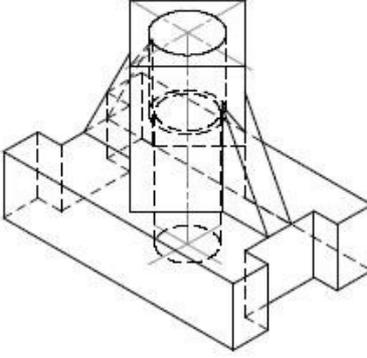
- изучить приемы построения элементов твердотельных моделей;
- освоить приемы построения ассоциативных чертежей деталей с основными, местными видами и выносными элементами.

Графическое задание на самостоятельную работу:

- по индивидуальным заданиям, приведенным на стр. 25–31, построить чертеж детали (вид спереди, сверху, слева и изометрию).
- на чертеже формата А3 построить три вида и аксонометрию модели (образец изображен на рис. 6). Невидимые контуры внутренних поверхностей изобразить штриховыми линиями, нанести размеры.

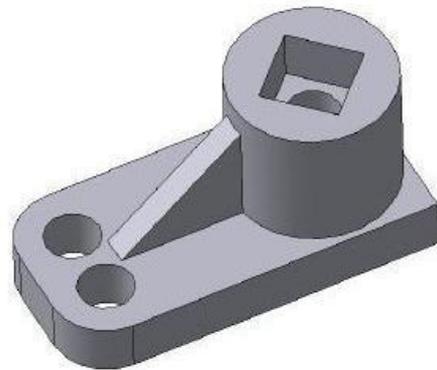
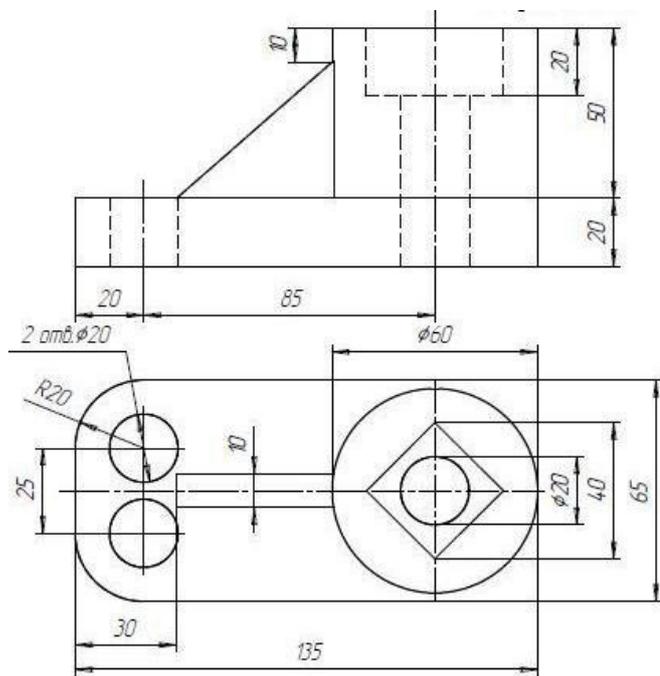




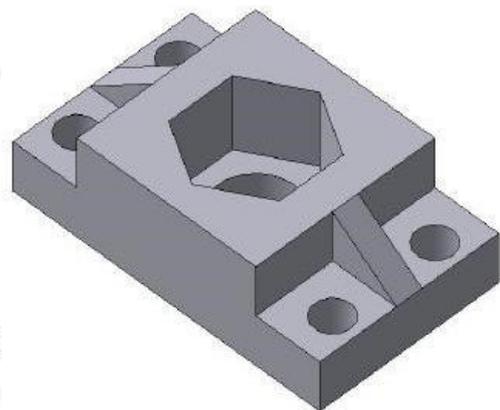
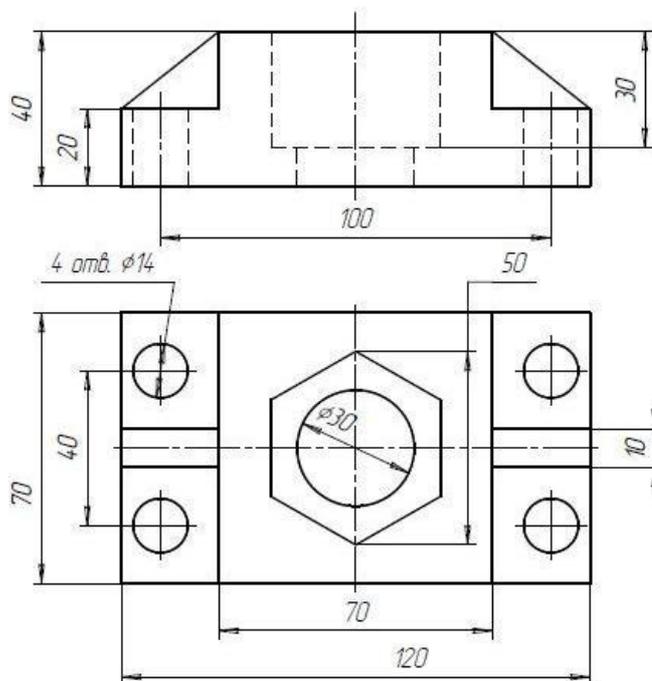
Имя
Фамилия
Группа
Дата
Подпись

Рис. 6
Индивидуальные задания к самостоятельной работе № 3

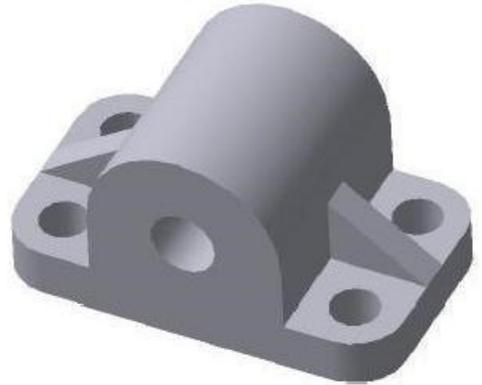
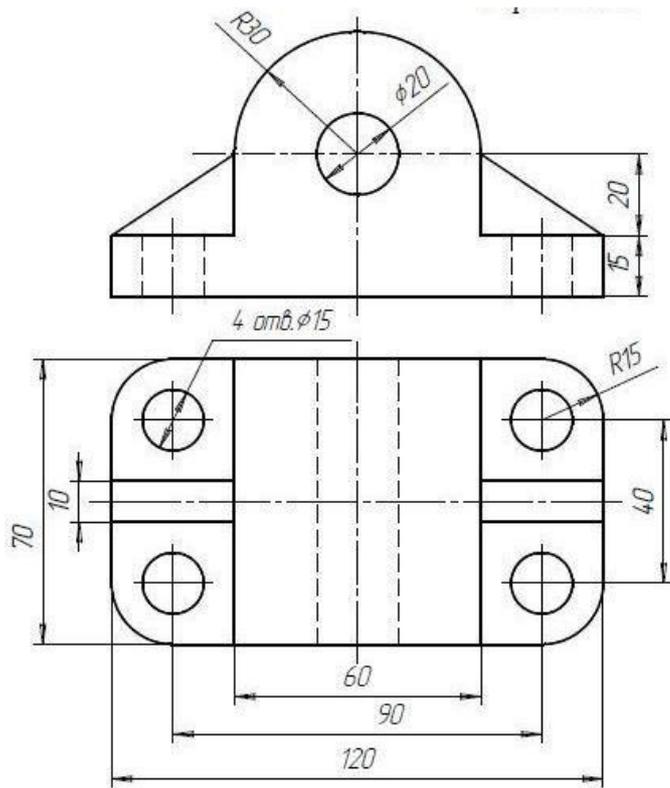
Вариант № 1



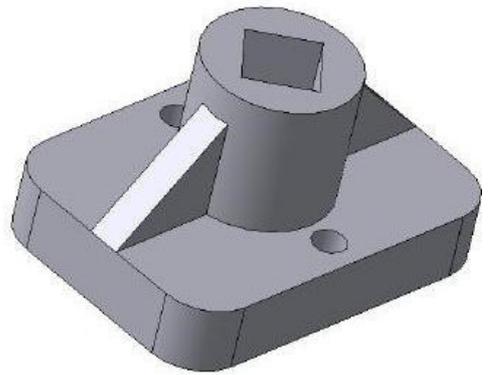
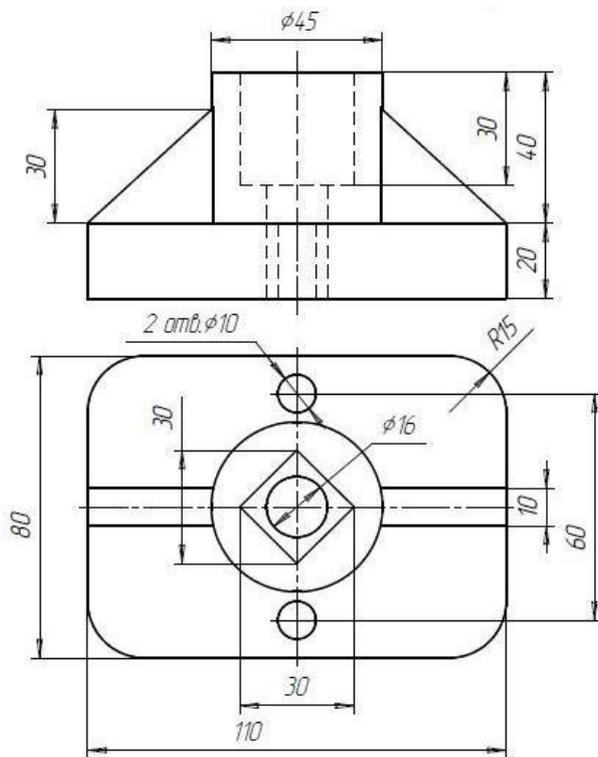
Вариант № 2



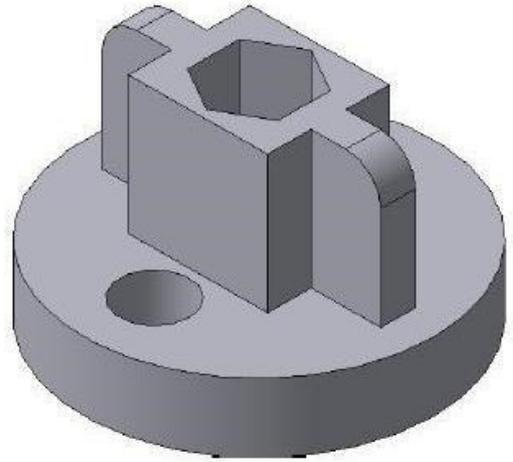
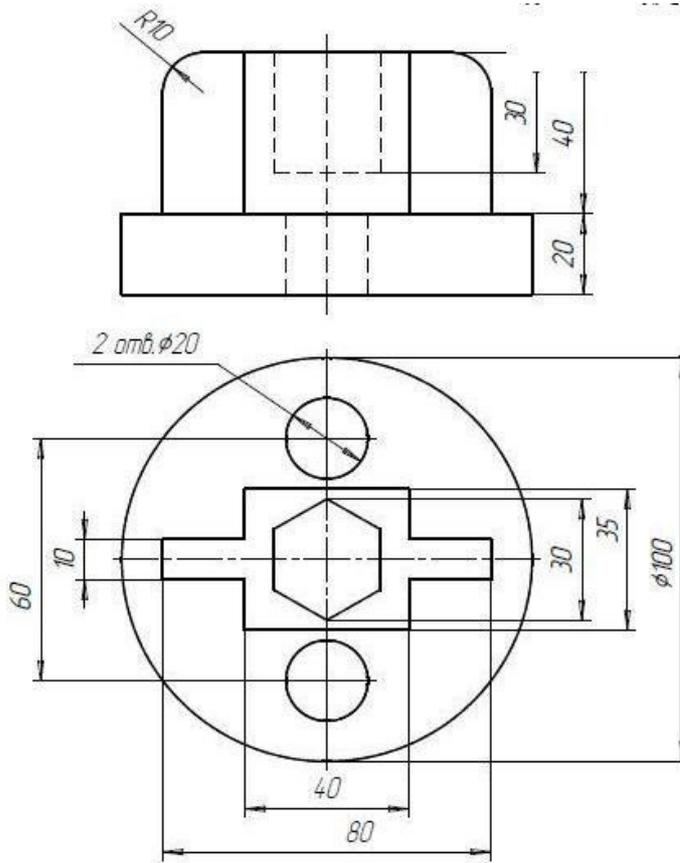
Вариант № 3



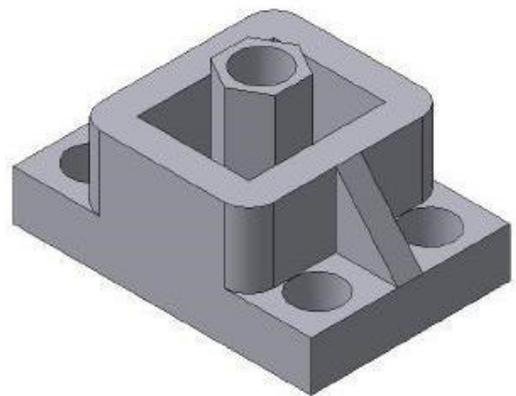
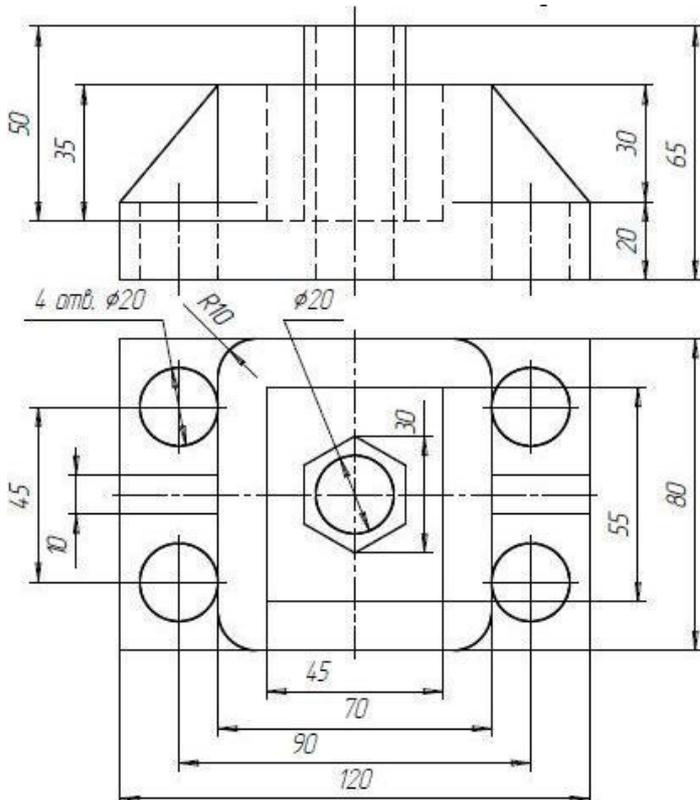
Вариант № 4



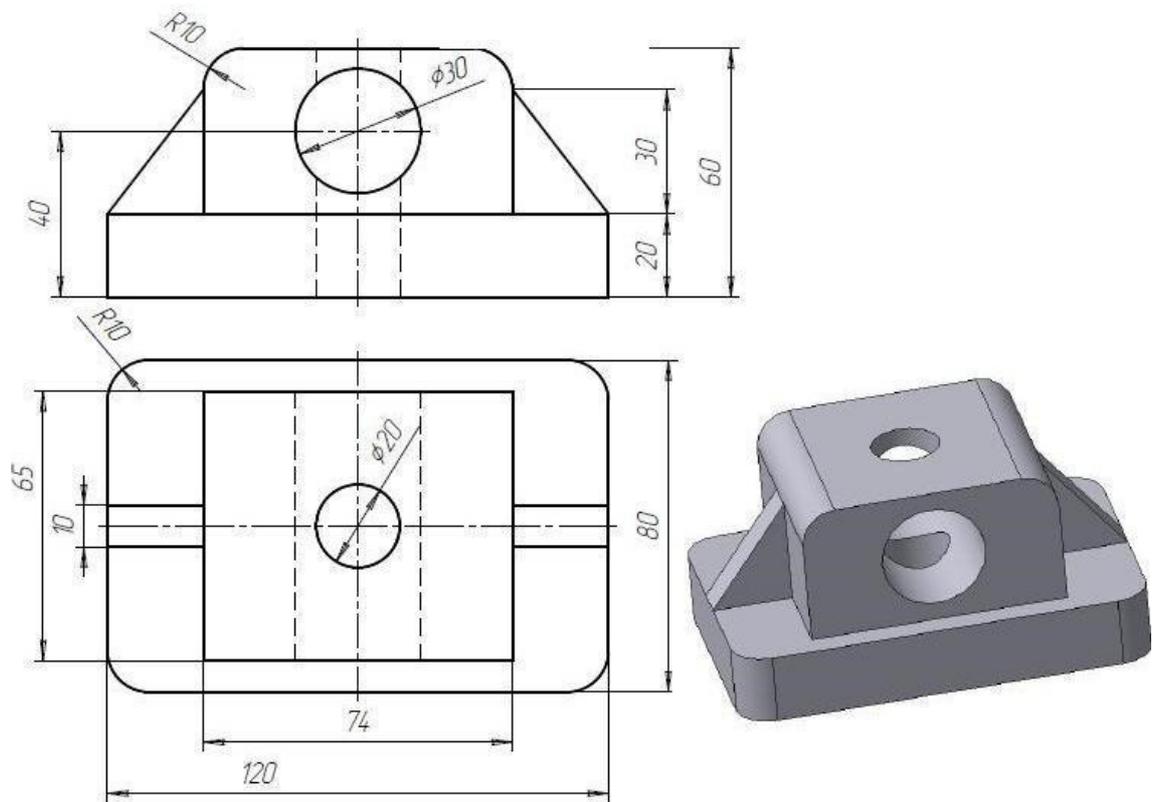
Вариант № 5



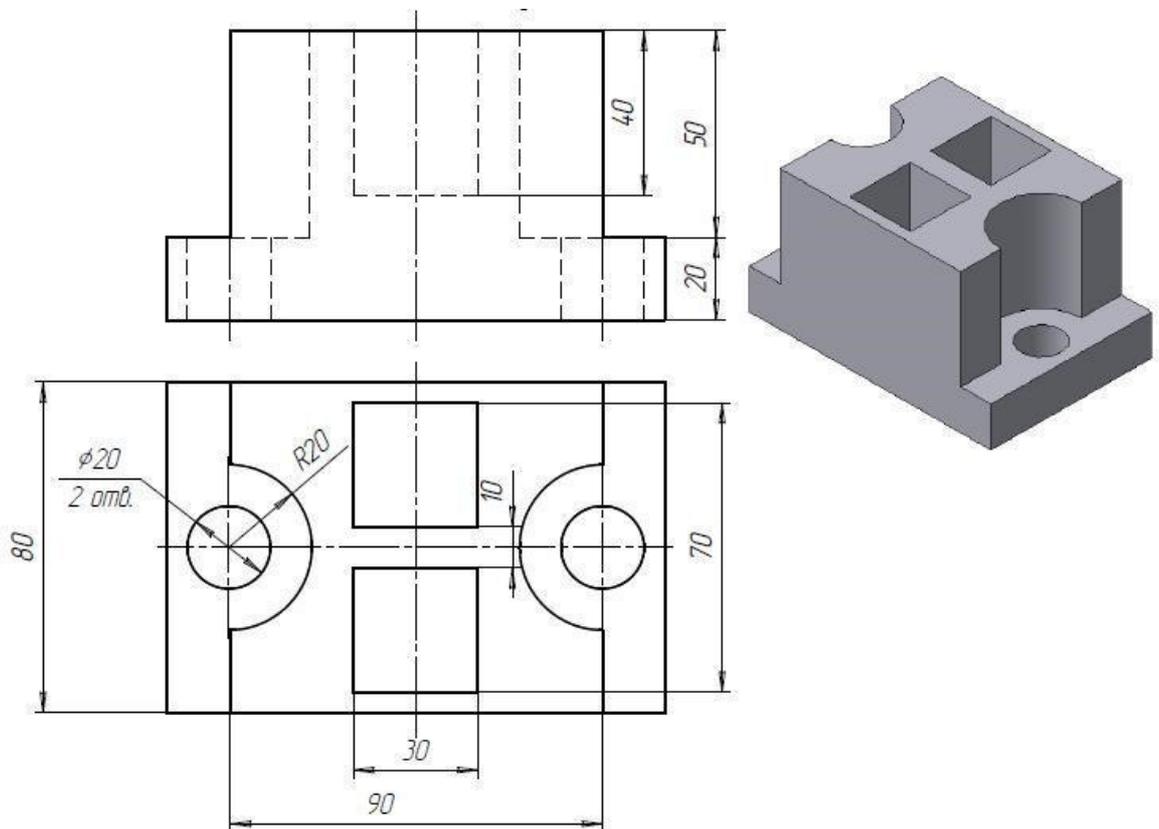
Вариант № 6



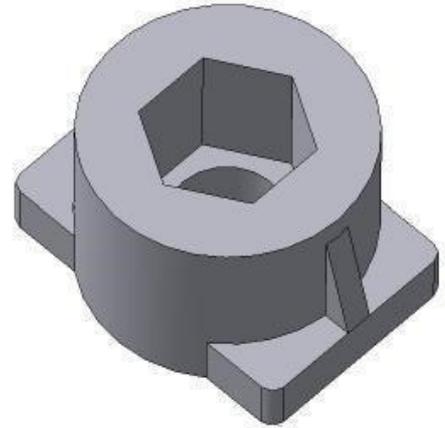
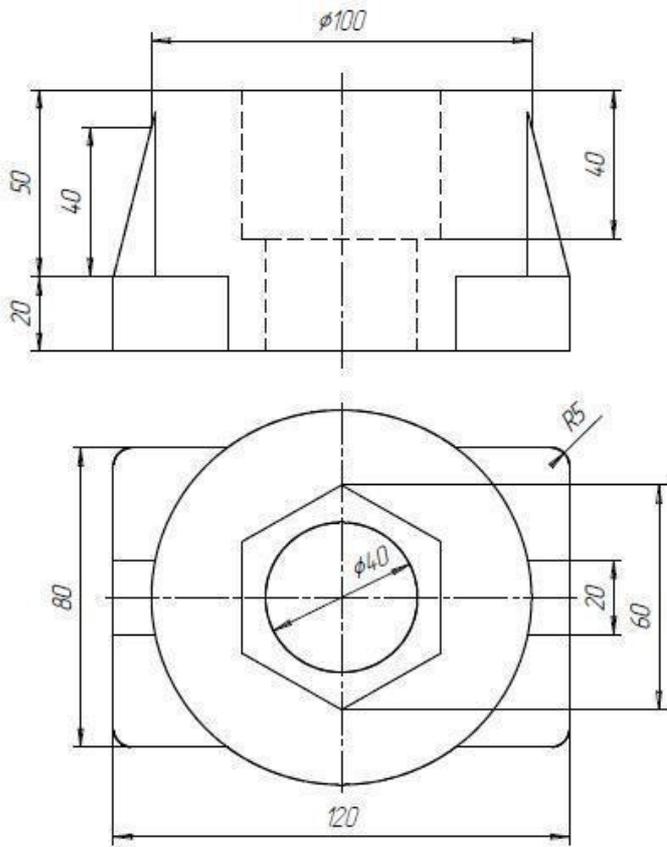
Вариант № 7



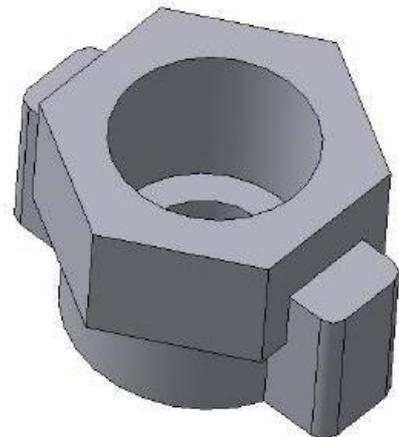
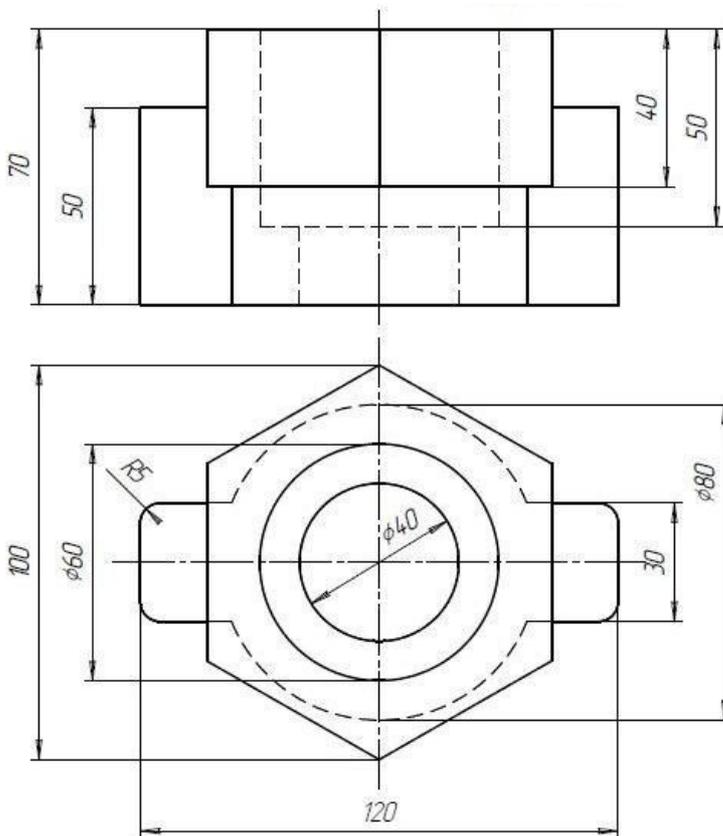
Вариант № 8



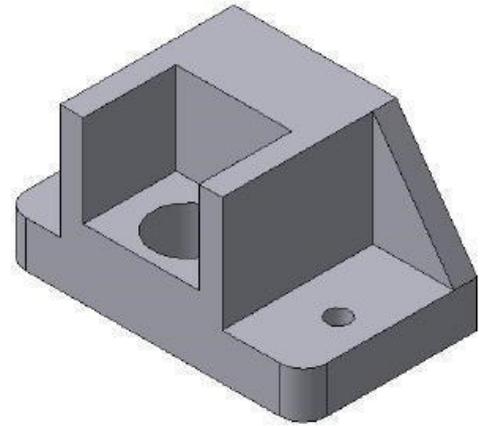
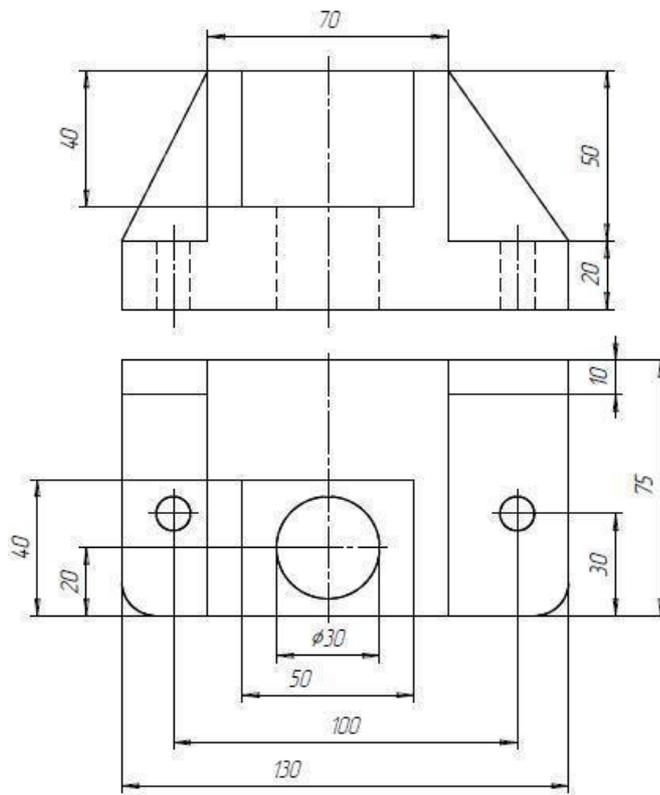
Вариант № 9



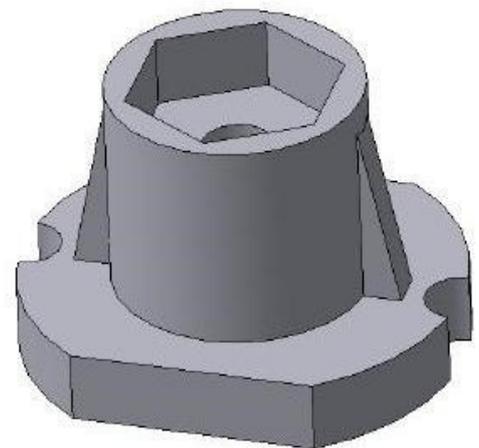
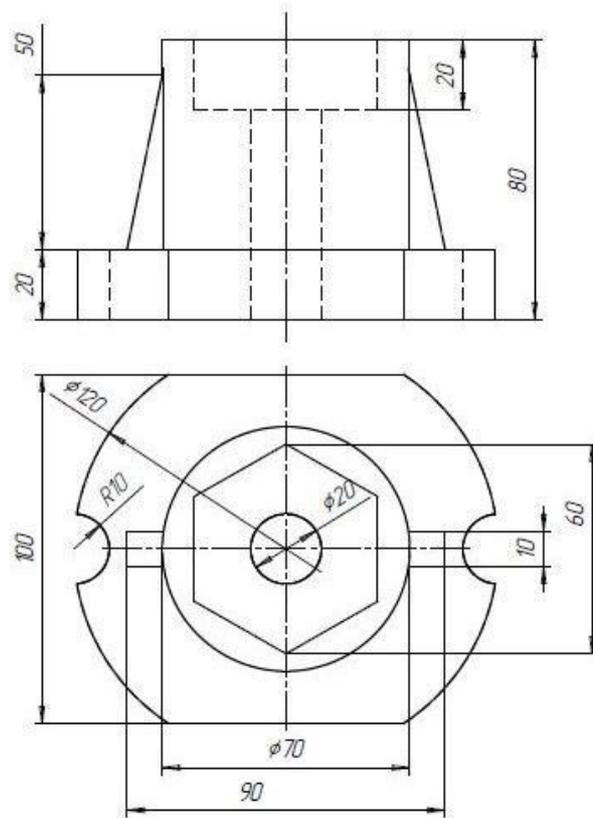
Вариант № 10



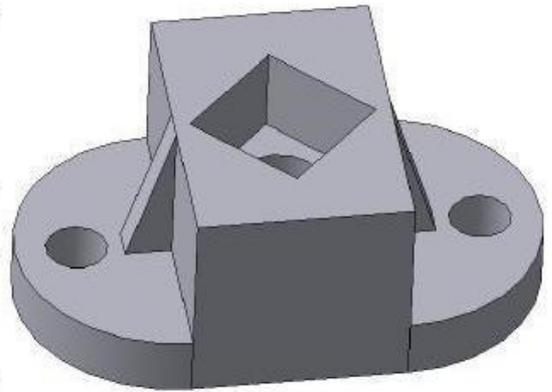
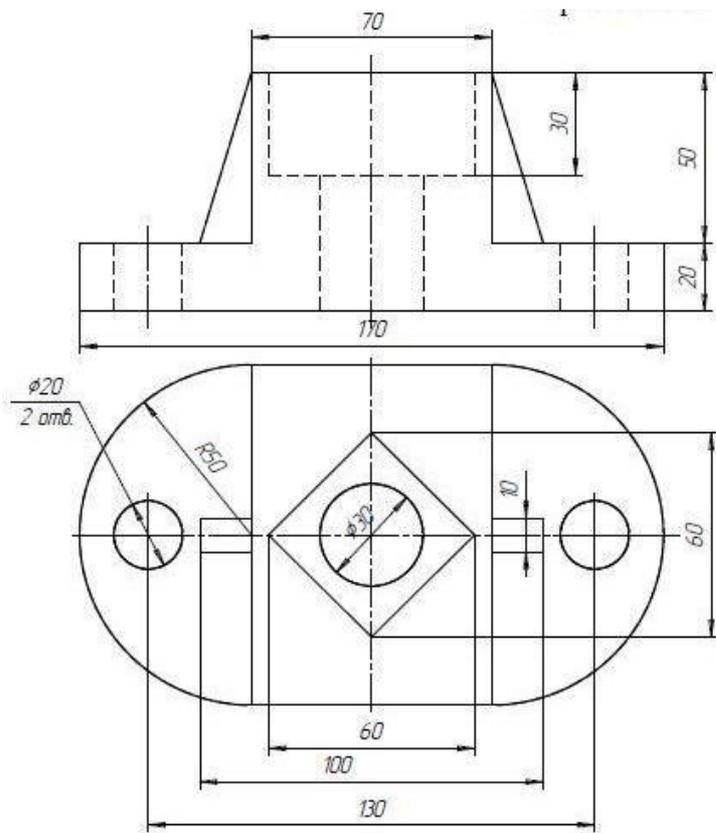
Вариант № 11



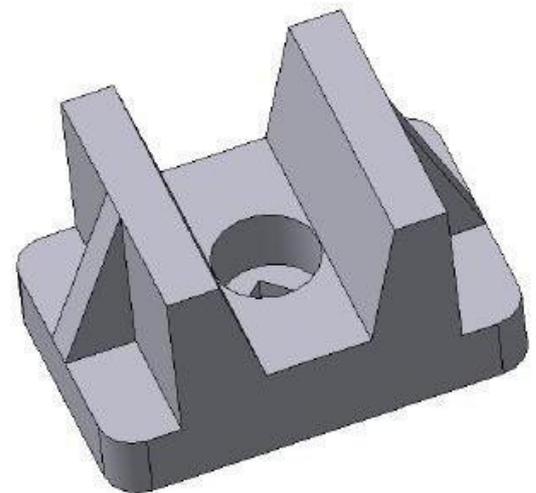
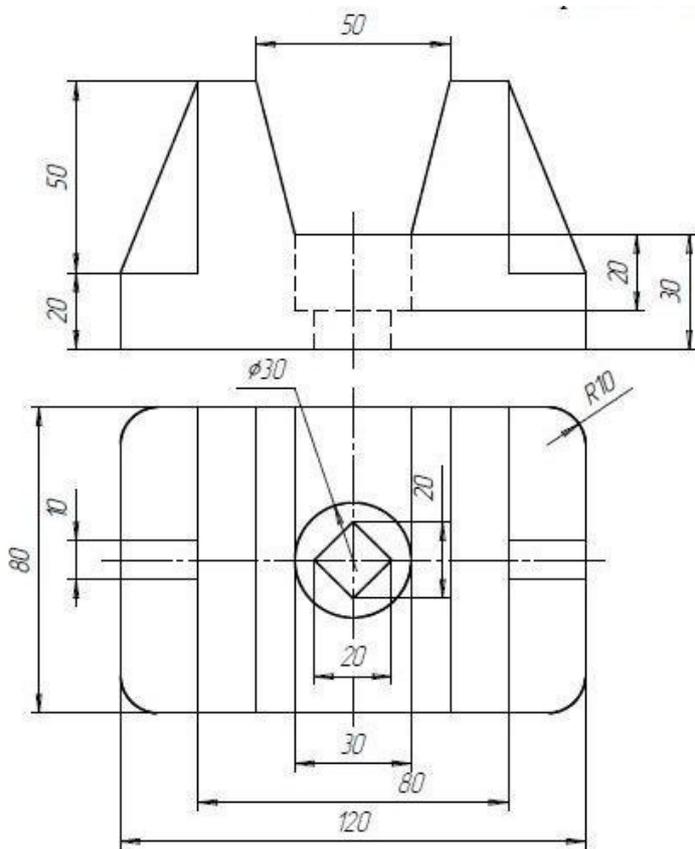
Вариант № 12



Вариант № 13



Вариант № 14



Самостоятельная работа № 4
«ПОСТРОЕНИЕ СЕЧЕНИЙ И РАЗРЕЗОВ НА ЧЕРТЕЖАХ»

Задание на самостоятельную работу:

– изучить приемы автоматизированного построения сечений и разрезов на ассоциативных чертежах деталей;

Графическое задание на самостоятельную работу:

– по индивидуальным заданиям, приведенным на стр.33–39, построить чертеж детали с применением сечений и разрезов.

– на чертеже формата А4 построить ступенчатый разрез детали, нанести размеры, заполнить основную надпись. Образец графической работы приведен на рис. 7.

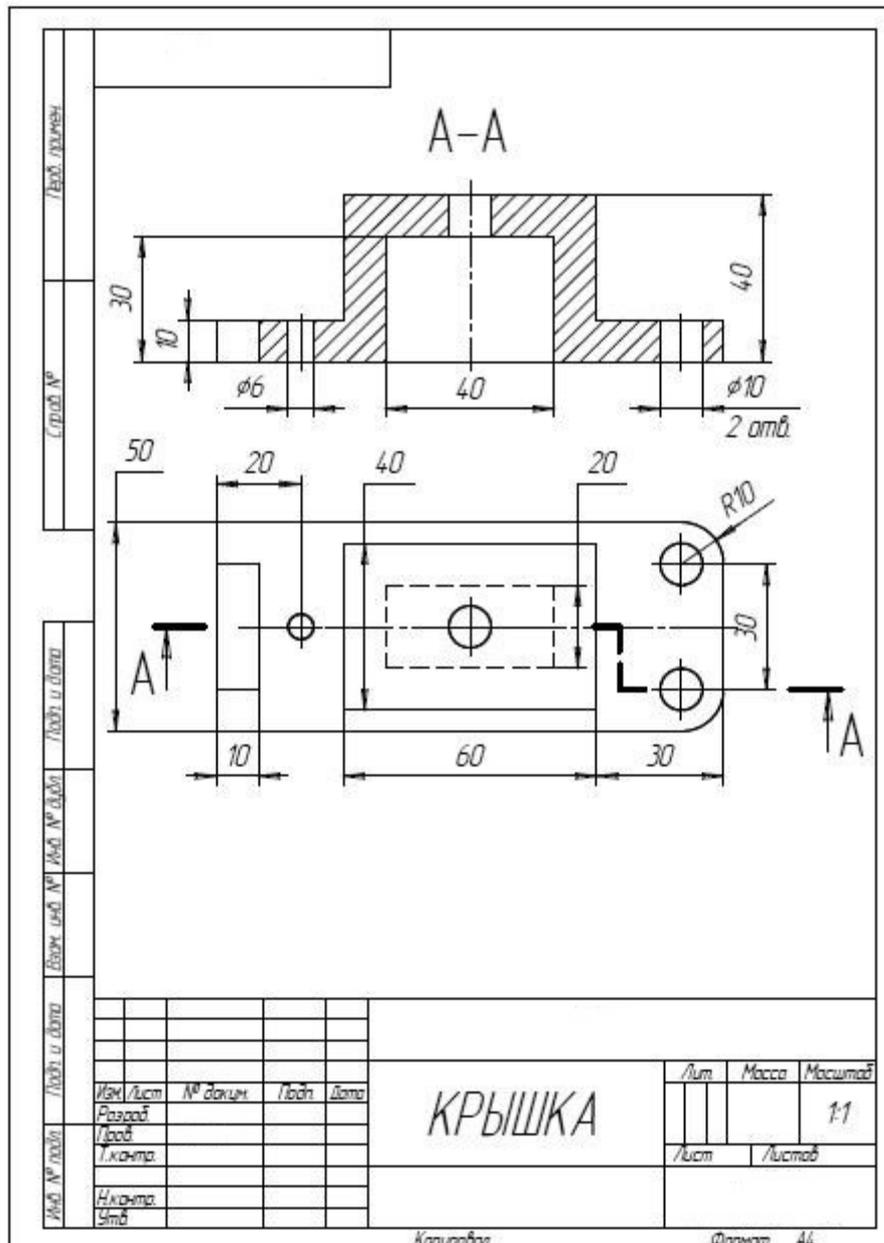
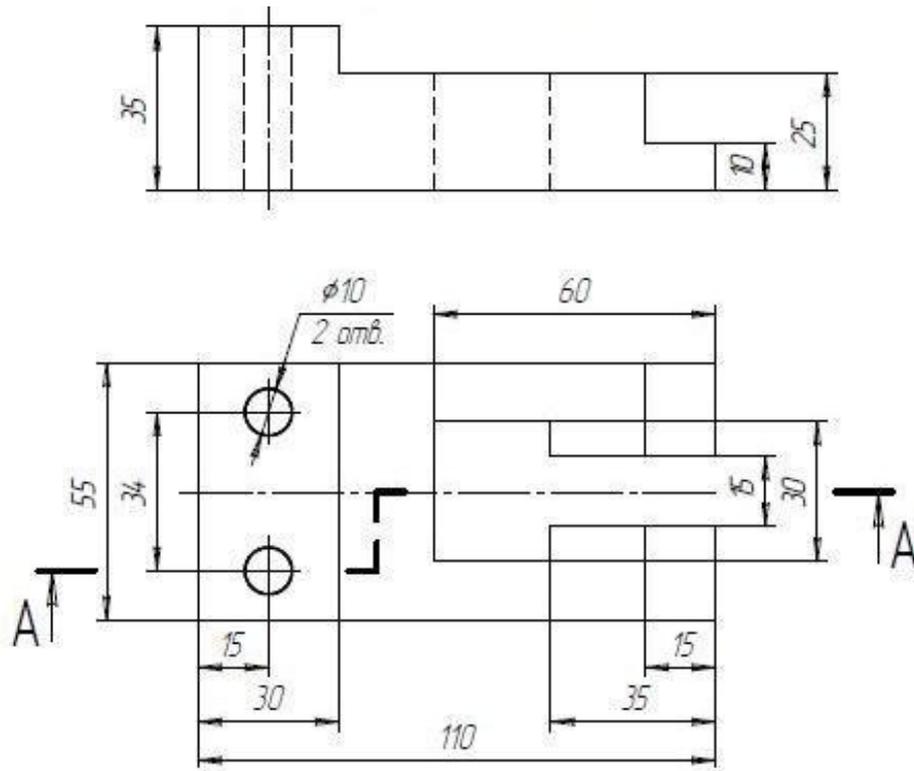
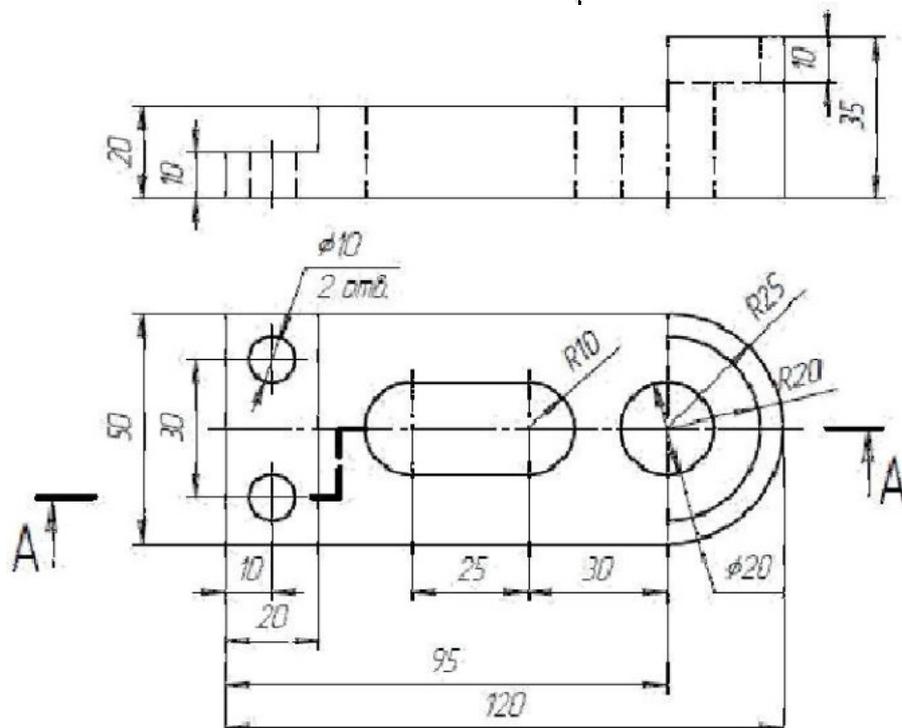


Рис. 7

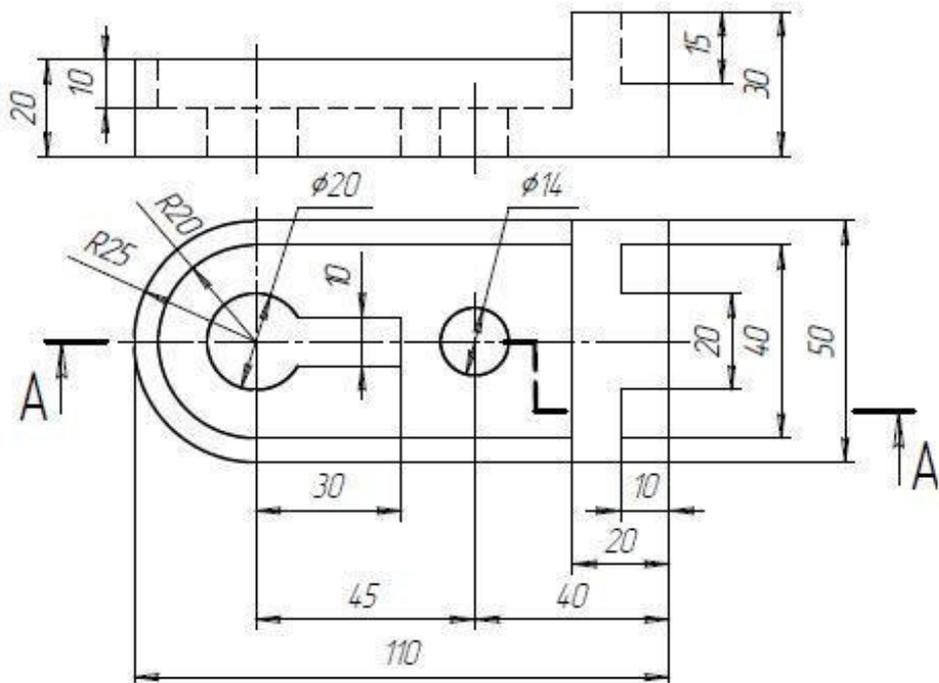
Вариант № 3. Опора



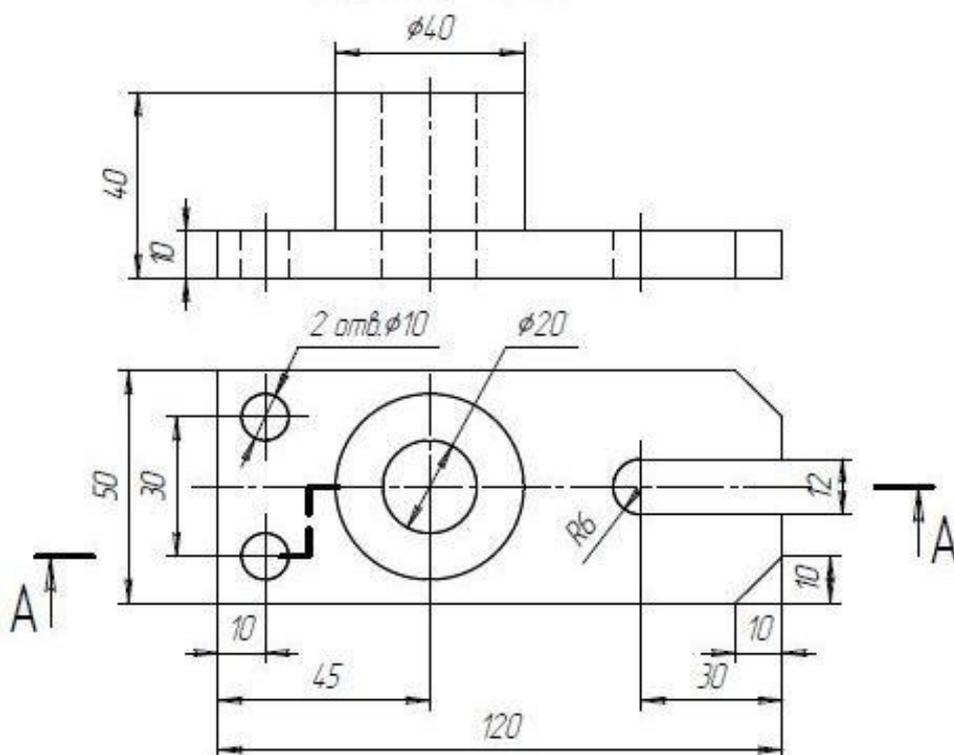
Вариант № 4. Упор



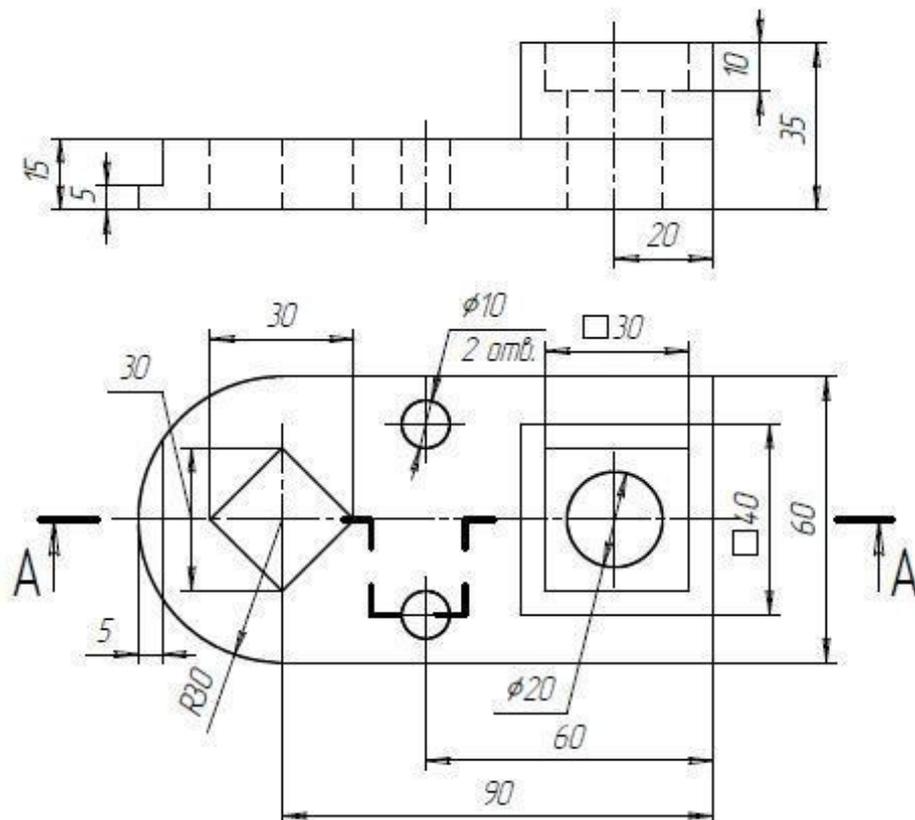
Вариант № 5. Опора



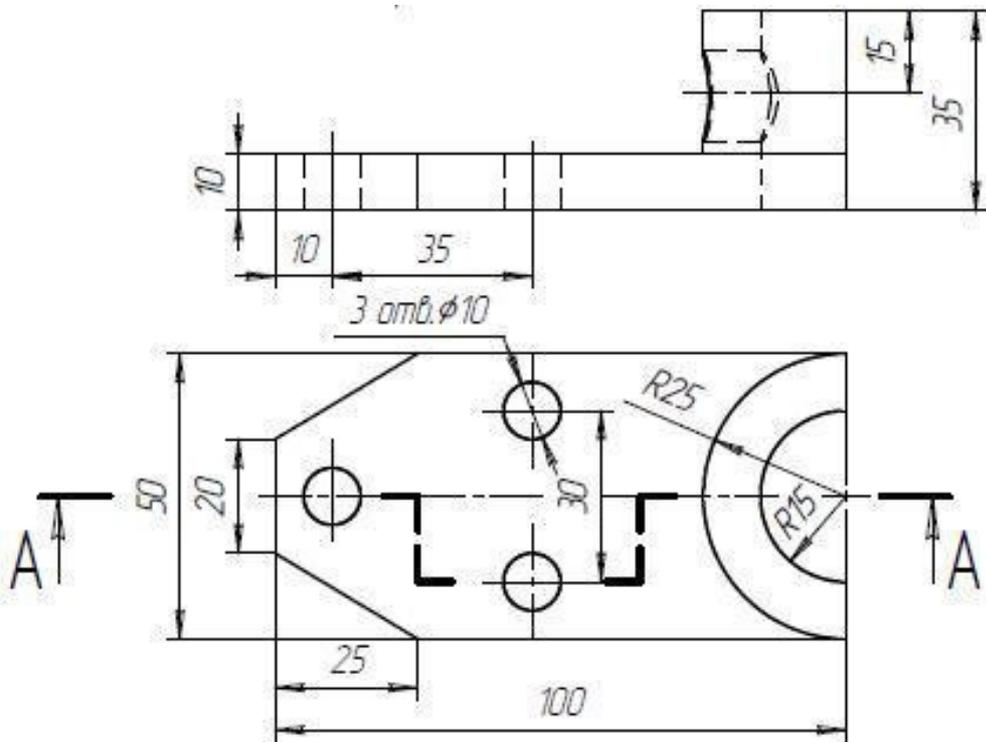
Вариант № 6. Плита



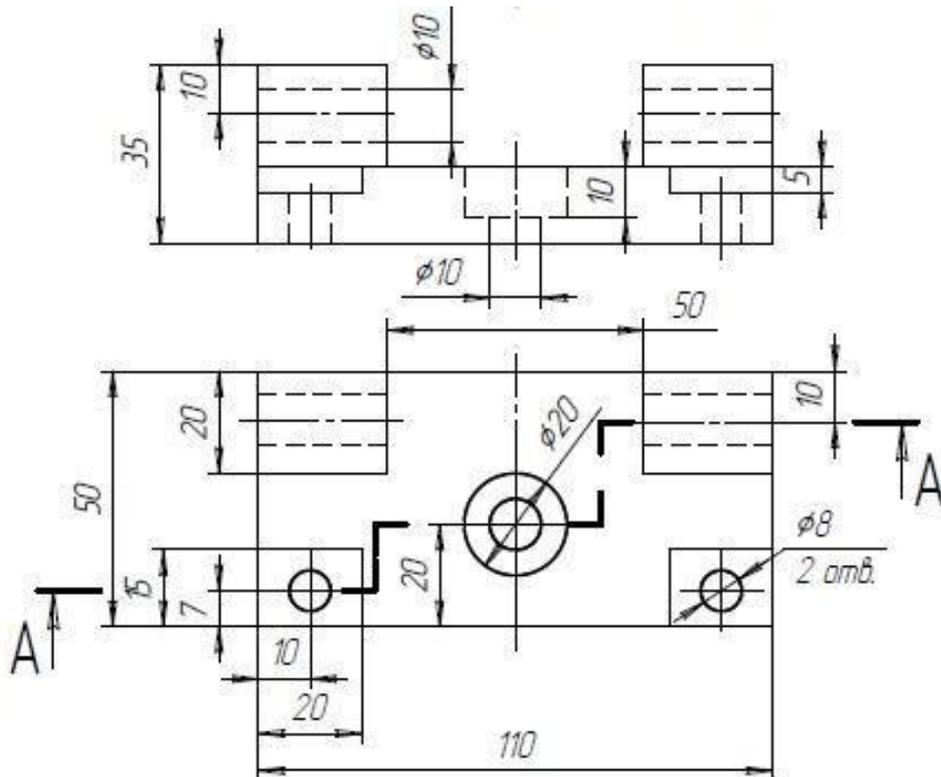
Вариант № 7. Основание



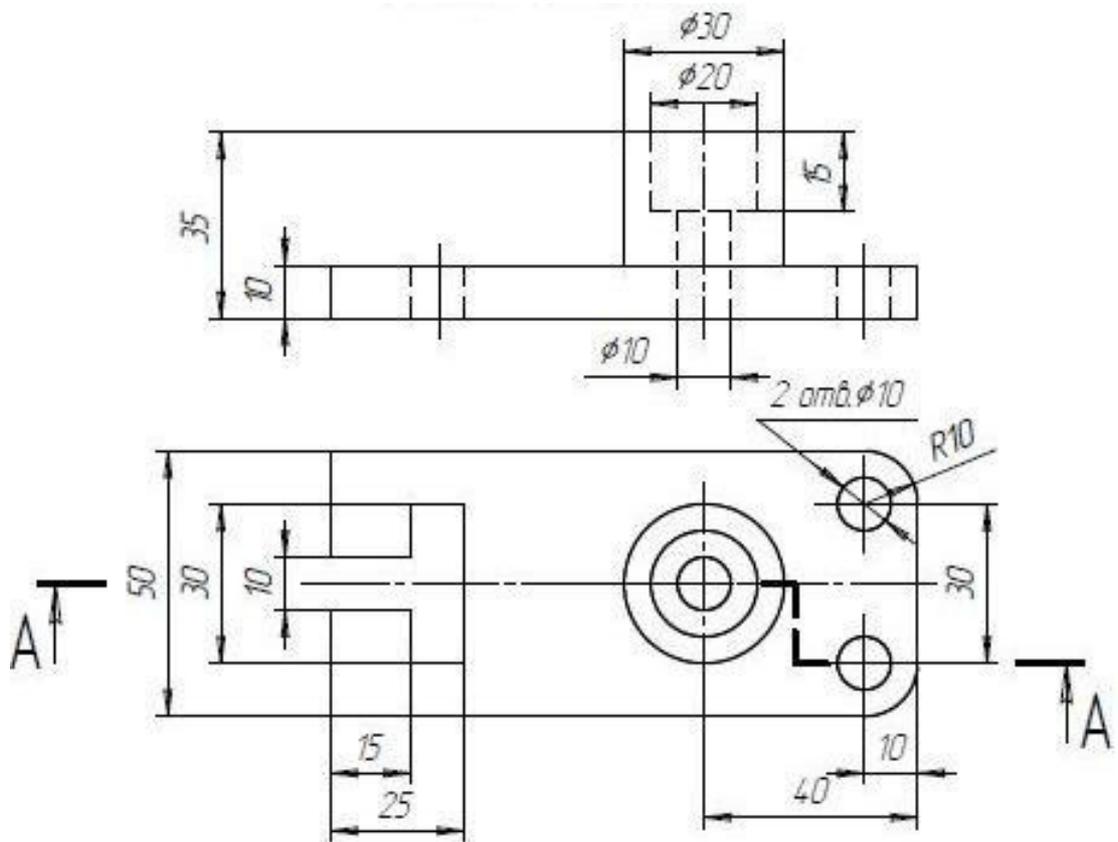
Вариант № 8. Упор



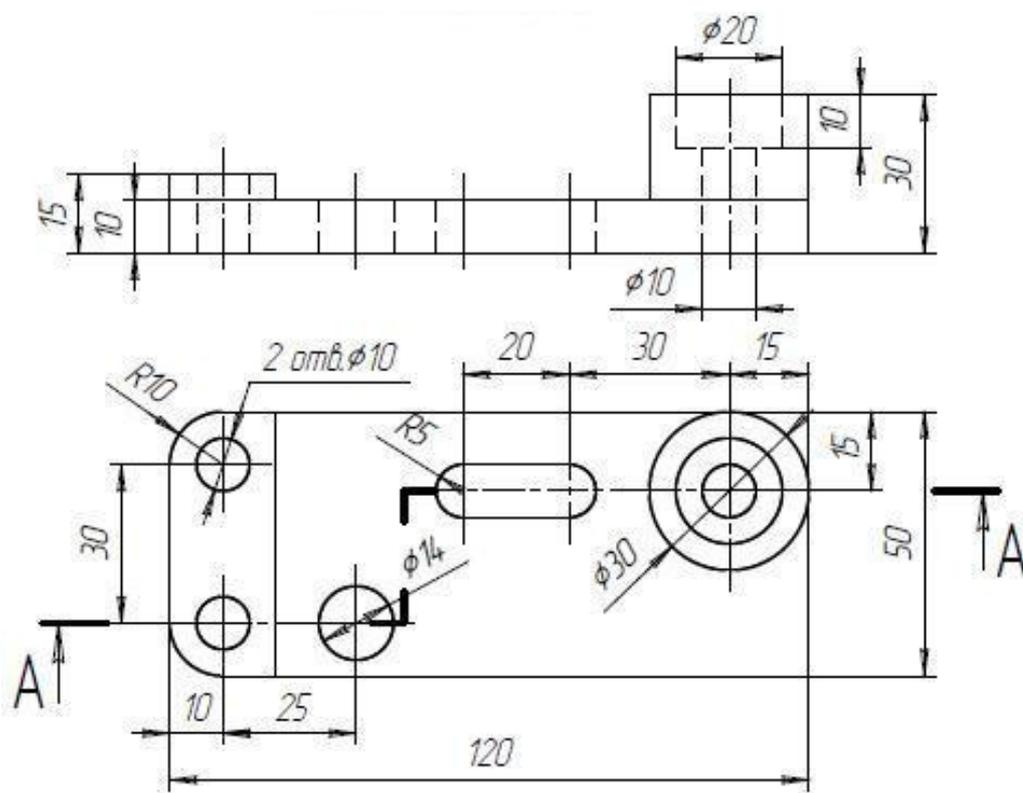
Вариант № 11. Подставка



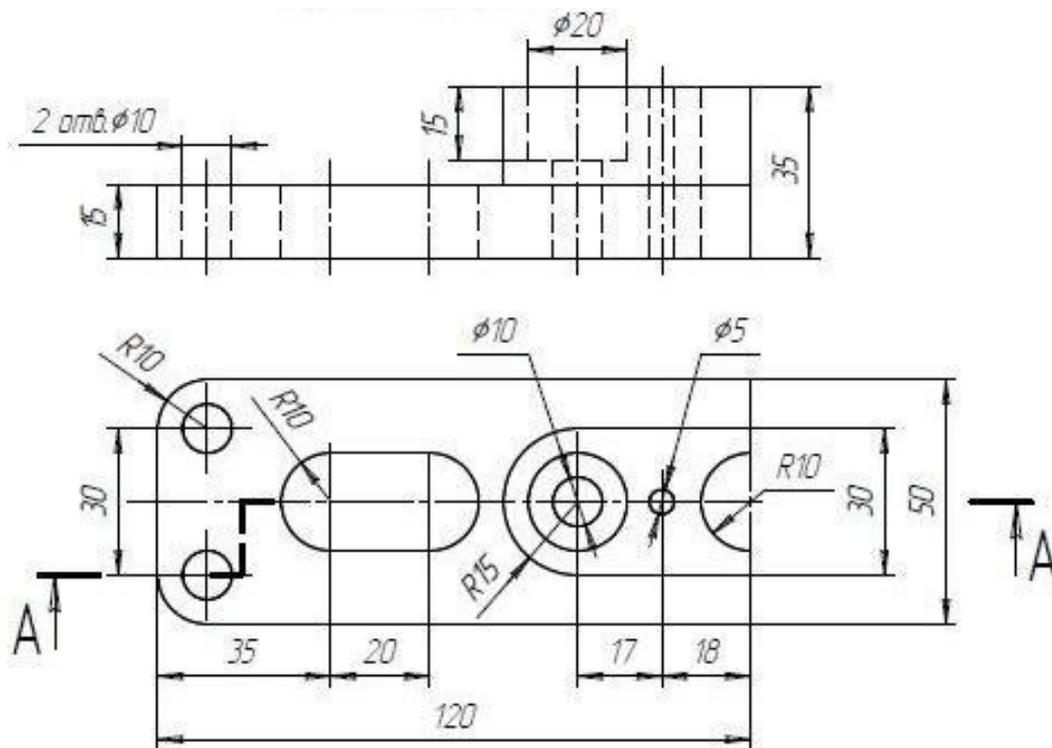
Вариант № 12. Корпус



Вариант № 13. Опора



Вариант № 14. Корпус



Самостоятельная работа № 5 «БОЛТОВОЕ СОЕДИНЕНИЕ»

В соответствии с индивидуальным заданием на графическую работу построить в формате А4 вид спереди и вид сверху болтового соединения с необходимыми разрезами. Обозначить позиции и вы-чернить спецификацию. Пример работы представлен на рис. 8–9.

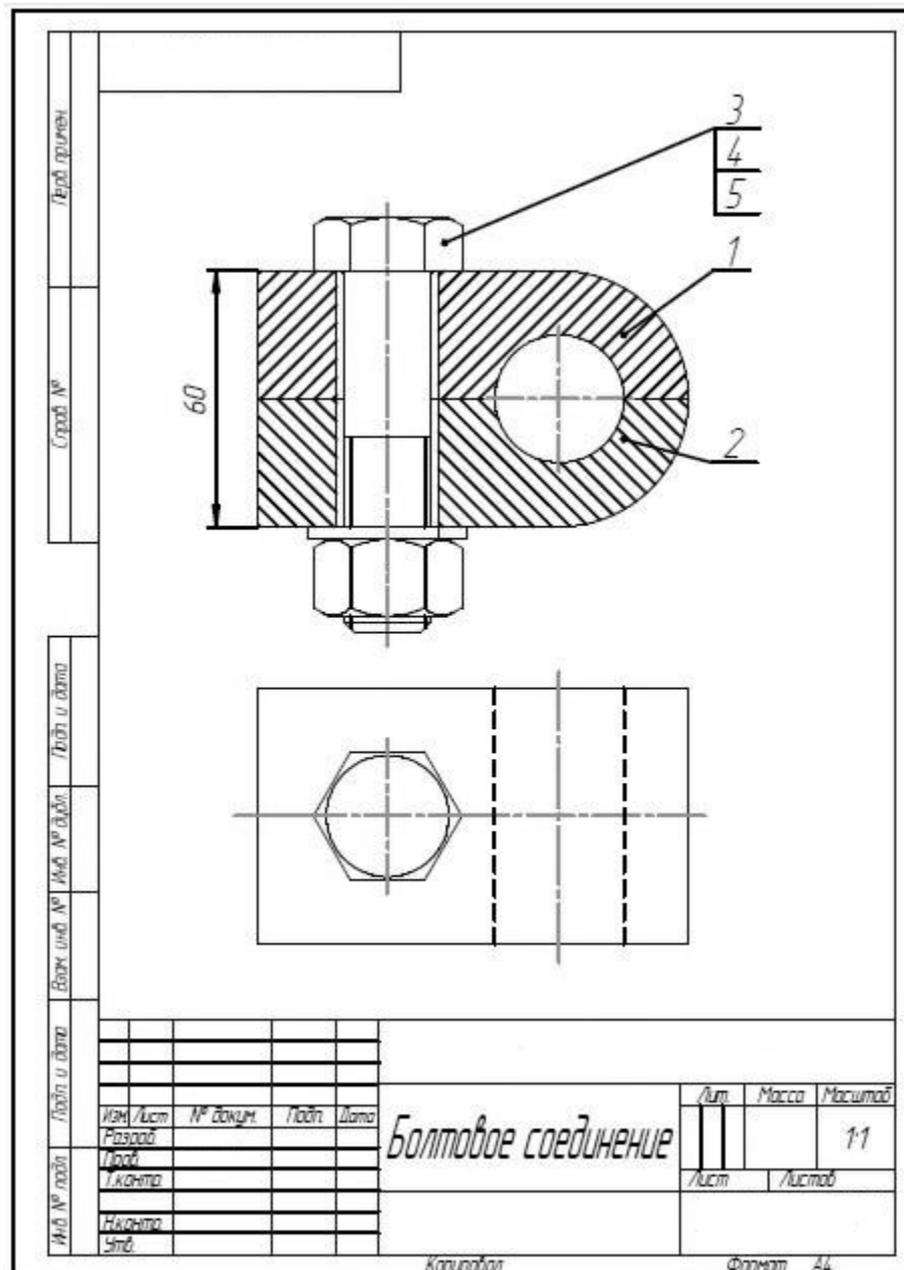
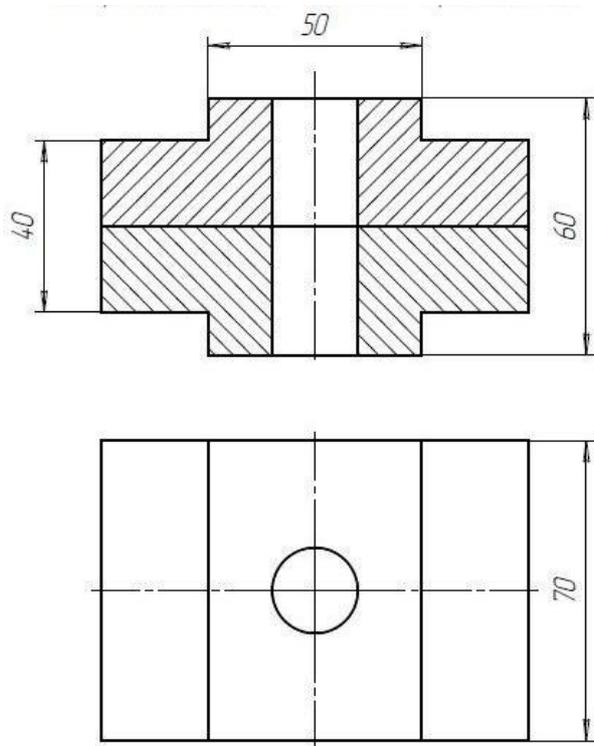


Рис. 8

Индивидуальные задания к самостоятельной работе № 5

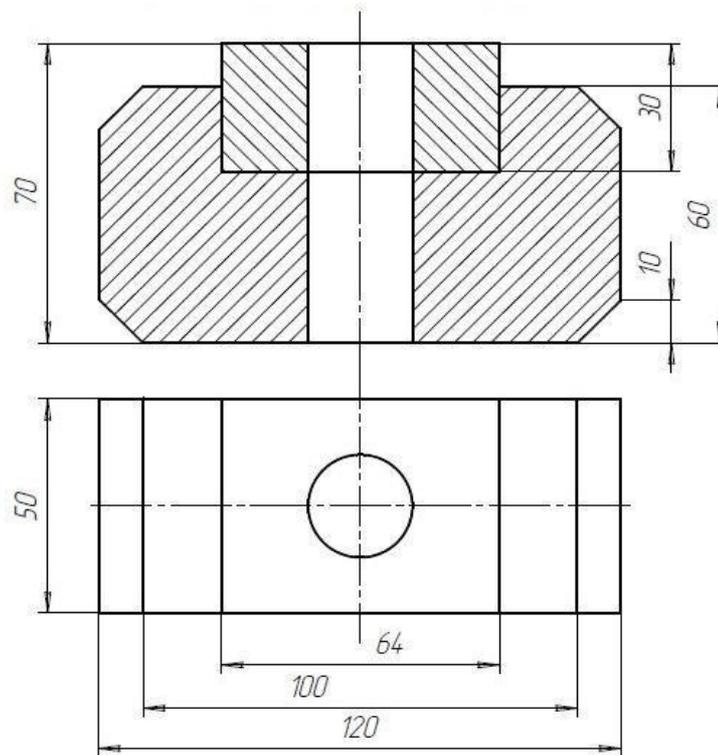
Вариант № 1

Вычертить болтовое соединение с резьбой М20



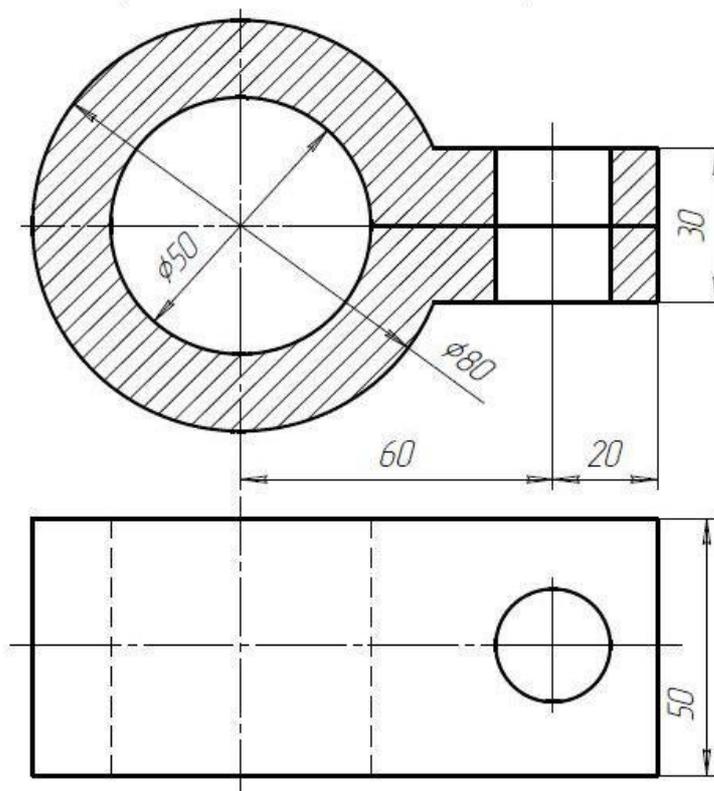
Вариант № 2

Вычертить болтовое соединение с резьбой М8



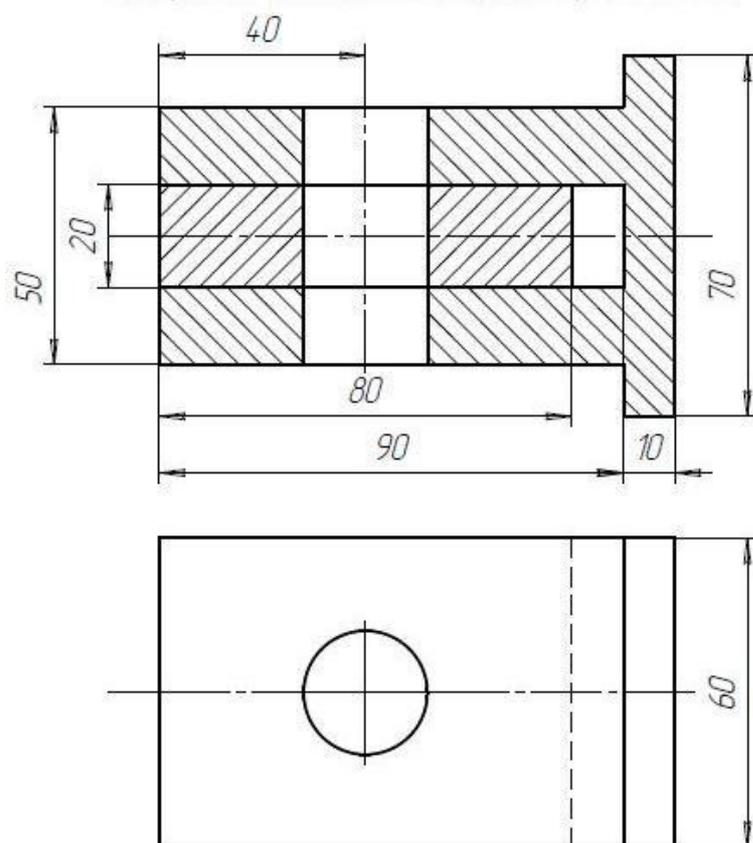
Вариант № 3

Вычертить болтовое соединение с резьбой M22

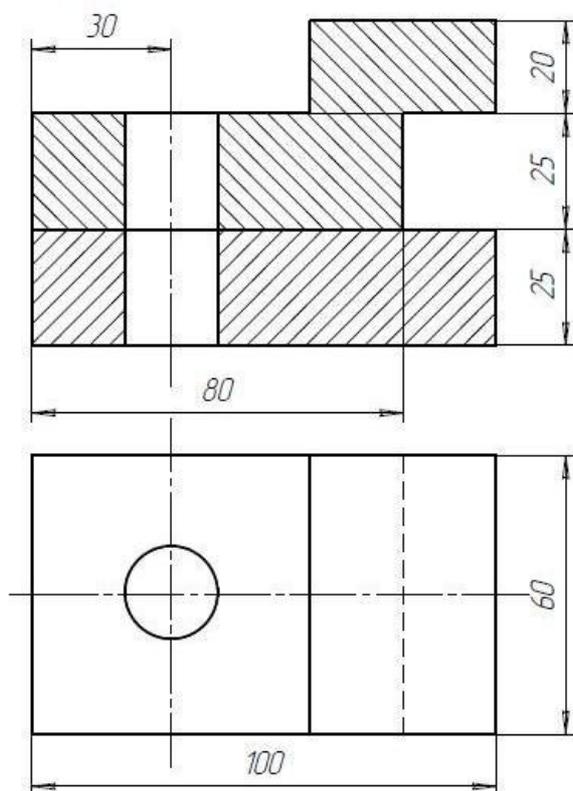


Вариант № 4

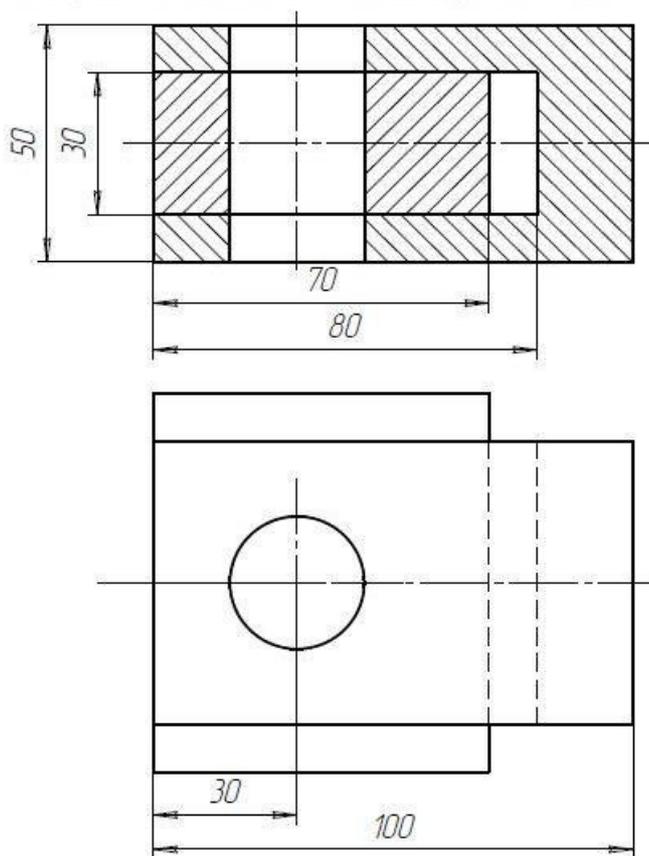
Вычертить болтовое соединение с резьбой M24



Вариант № 5
Вычертить болтовое соединение с резьбой M20

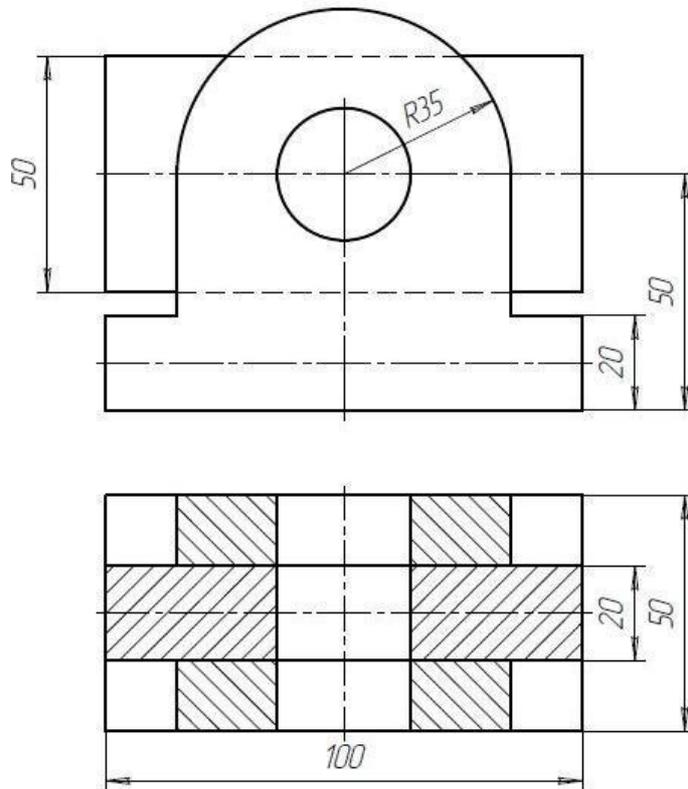


Вариант № 6
Вычертить болтовое соединение с резьбой M22



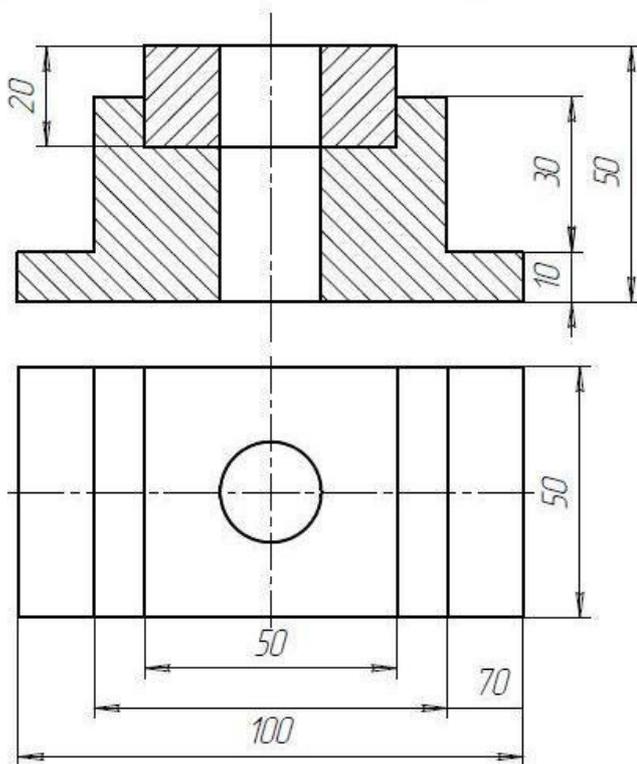
Вариант № 7

Вычертить болтовое соединение с резьбой M27

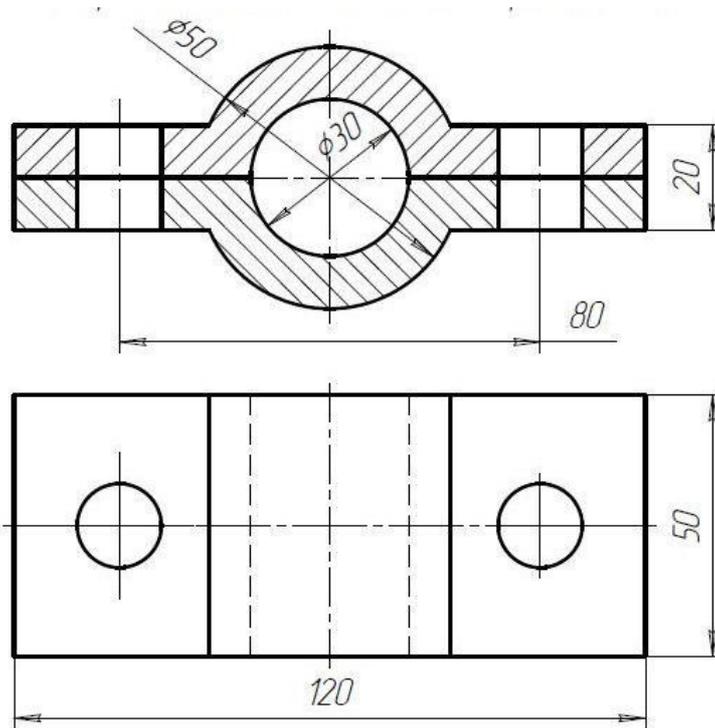


Вариант № 8

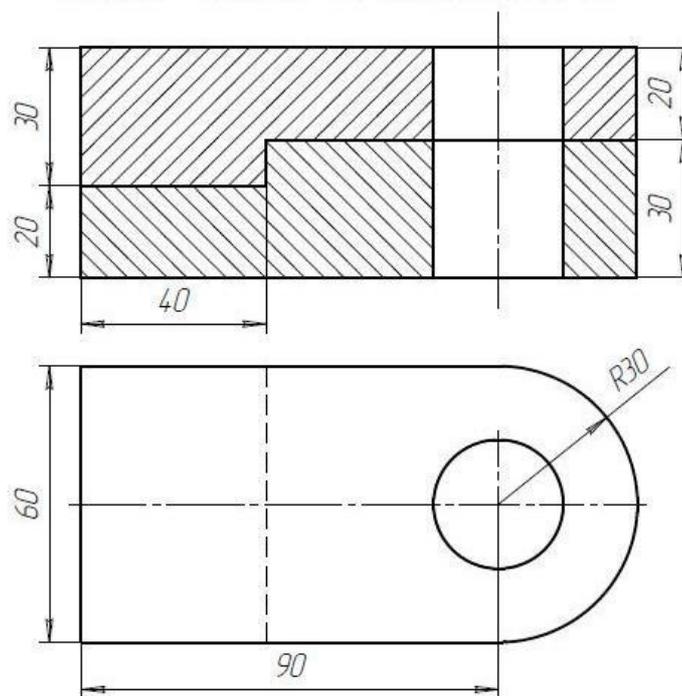
Вычертить болтовое соединение с резьбой M20



Вариант № 9
Вычертить болтовое соединение с резьбой М16

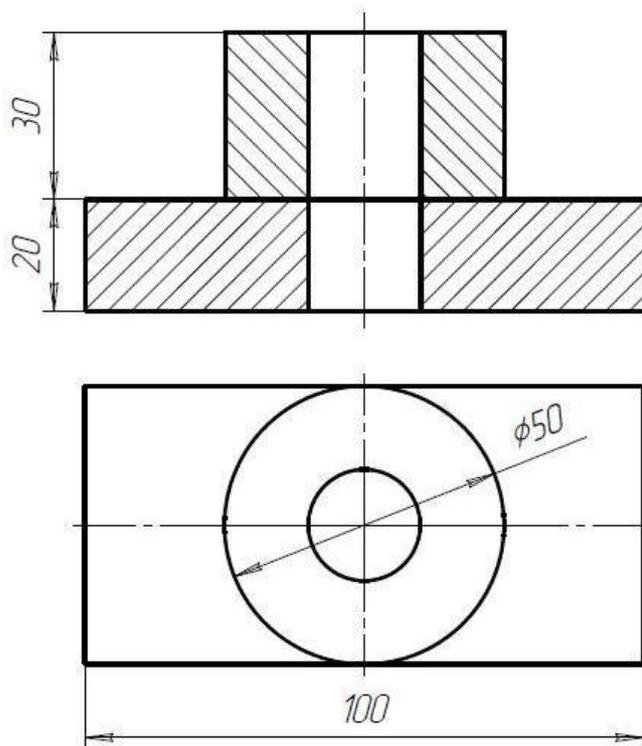


Вариант № 10
Вычертить болтовое соединение с резьбой М27



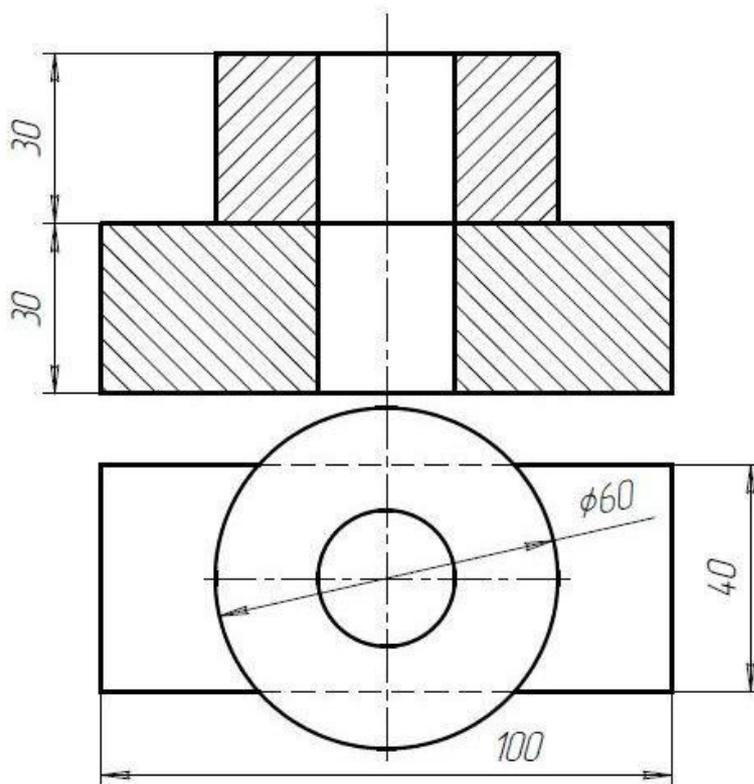
Вариант № 11

Вычертить болтовое соединение с резьбой M20



Вариант № 12

Вычертить болтовое соединение с резьбой M24



Графическое задание на самостоятельную работу:

- по построенным твердотельным моделям деталей «Вал» и «Втулка» вычертить сборочный чертеж с применением резервов, нанести необходимые размеры;
- вычертить спецификацию к созданному сборочному чертежу. Построенный ассоциативный сборочный чертеж (рис. 10)

следует оформить:

- провести необходимые оси симметрии;
- нанести габаритные размеры;
- обозначить позиции;
- заполнить основную надпись.

В завершение работы по созданию сборочного чертежа необходимо оформить спецификацию (рис. 11).

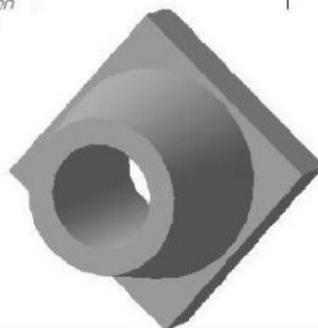
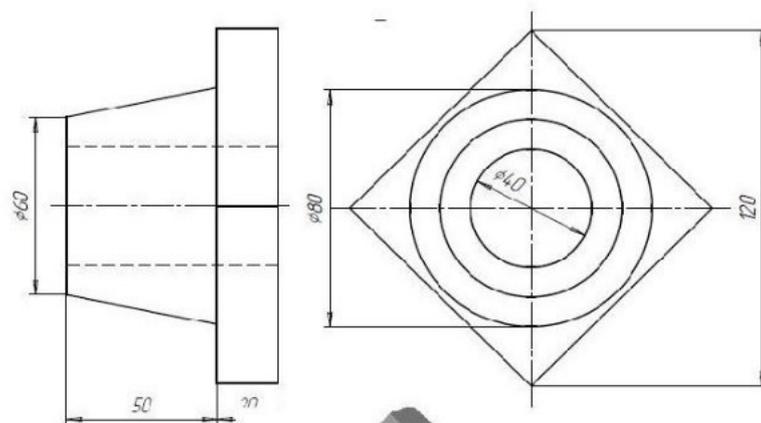
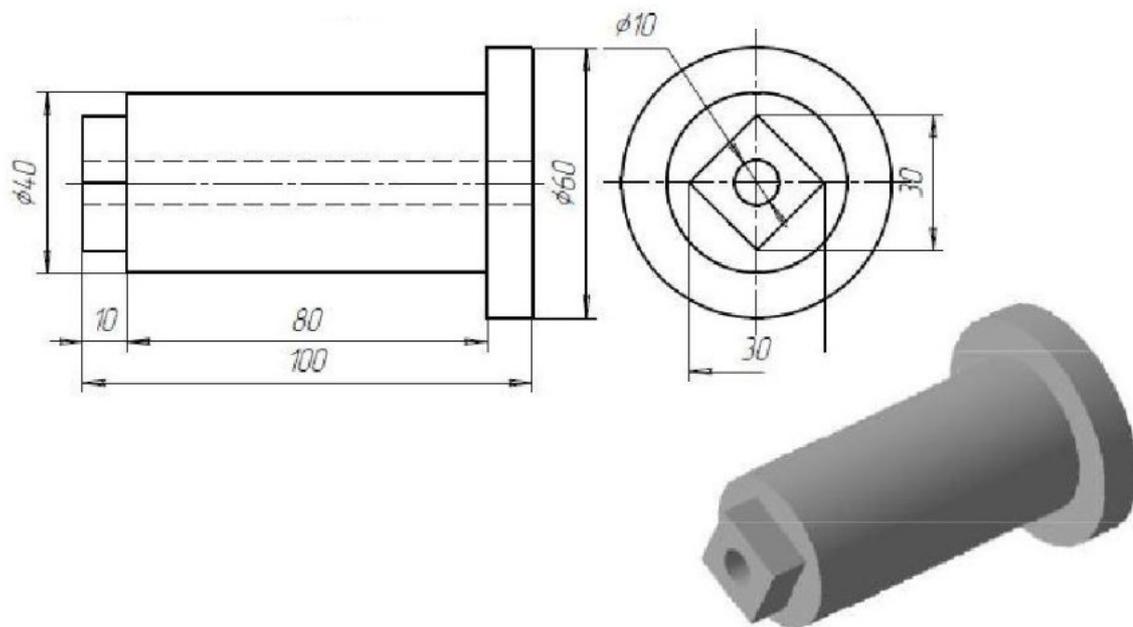
Лист	№	Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
Лист 1			Документация		
	№	КГ 07.00.07 СБ	Сборочный чертеж		
Лист 2			Детали		
	1		Втулка	1	
	2		Вал	1	
Лист 3					
Лист 4					
Лист 5					
Лист 6					
Лист 7					
Лист 8					
Лист 9					
Лист 10					
Лист 11					
Лист 12					
Лист 13					
Лист 14					
Лист 15					
Лист 16					
Лист 17					
Лист 18					
Лист 19					
Лист 20					
Лист 21					
Лист 22					
Лист 23					
Лист 24					
Лист 25					
Лист 26					
Лист 27					
Лист 28					
Лист 29					
Лист 30					
Лист 31					
Лист 32					
Лист 33					
Лист 34					
Лист 35					
Лист 36					
Лист 37					
Лист 38					
Лист 39					
Лист 40					
Лист 41					
Лист 42					
Лист 43					
Лист 44					
Лист 45					
Лист 46					
Лист 47					
Лист 48					
Лист 49					
Лист 50					
Лист 51					
Лист 52					
Лист 53					
Лист 54					
Лист 55					
Лист 56					
Лист 57					
Лист 58					
Лист 59					
Лист 60					
Лист 61					
Лист 62					
Лист 63					
Лист 64					
Лист 65					
Лист 66					
Лист 67					
Лист 68					
Лист 69					
Лист 70					
Лист 71					
Лист 72					
Лист 73					
Лист 74					
Лист 75					
Лист 76					
Лист 77					
Лист 78					
Лист 79					
Лист 80					
Лист 81					
Лист 82					
Лист 83					
Лист 84					
Лист 85					
Лист 86					
Лист 87					
Лист 88					
Лист 89					
Лист 90					
Лист 91					
Лист 92					
Лист 93					
Лист 94					
Лист 95					
Лист 96					
Лист 97					
Лист 98					
Лист 99					
Лист 100					

Вал в сборе

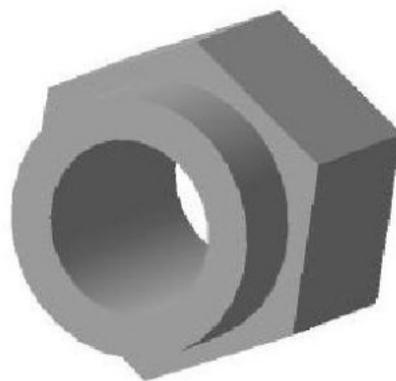
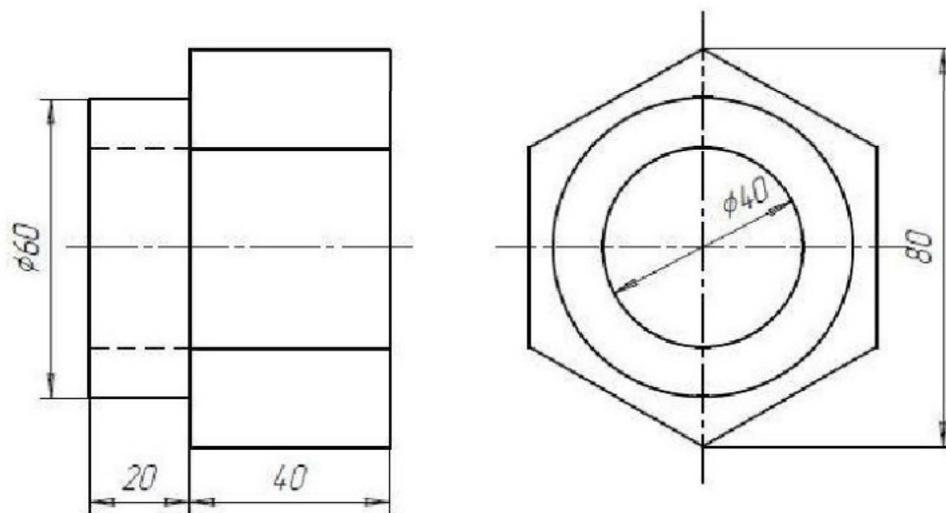
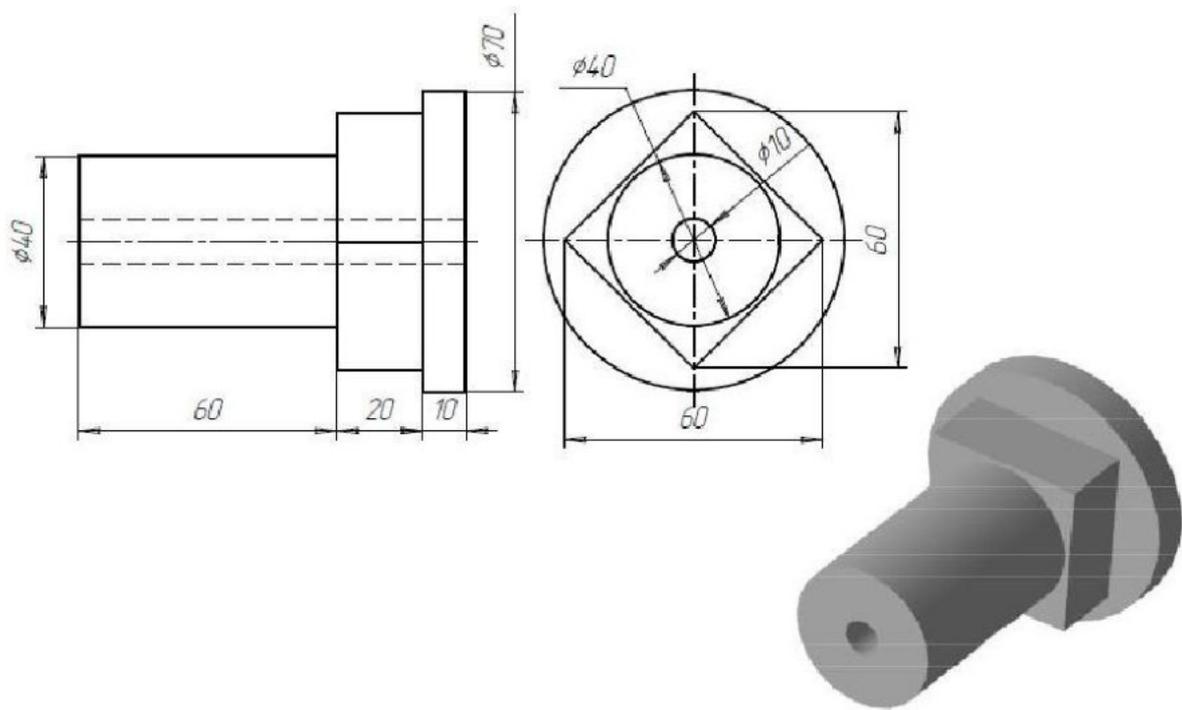
Рис. 11

Индивидуальные задания к самостоятельной работе № 6

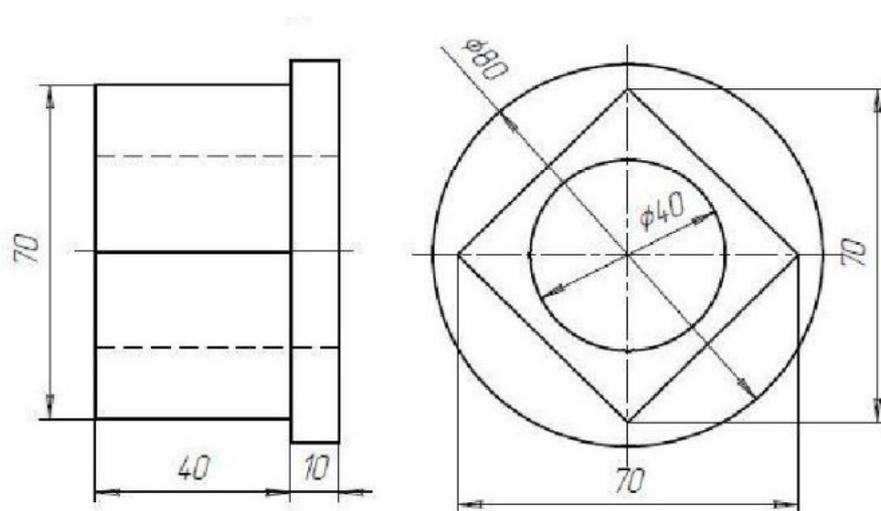
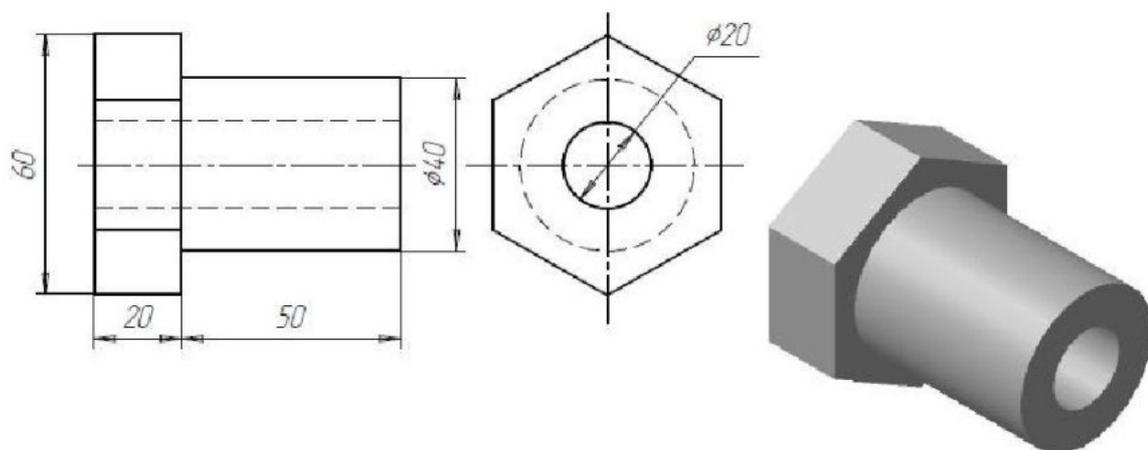
Вариант № 1



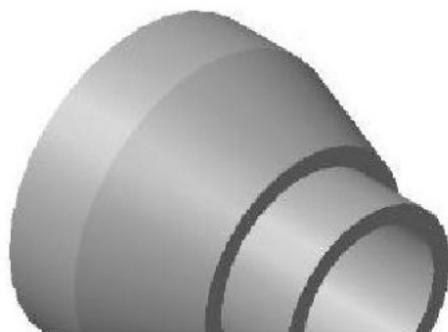
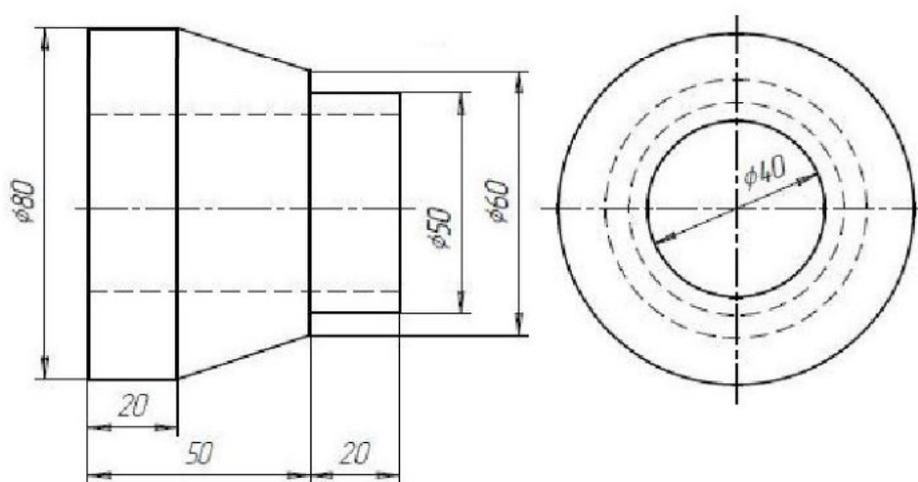
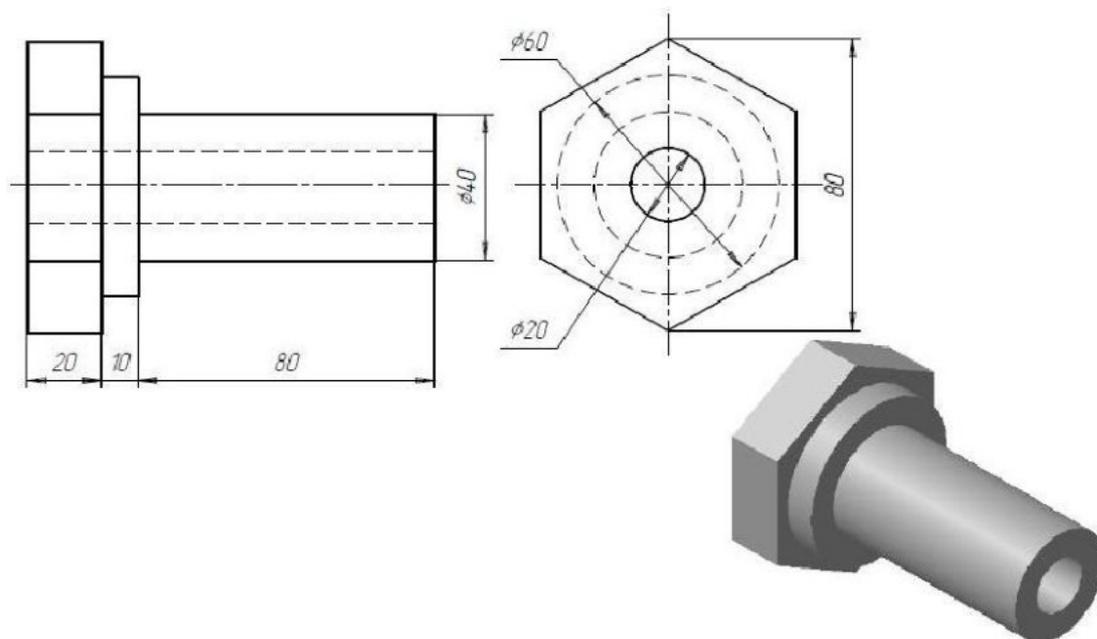
Вариант № 2



Вариант № 3



Вариант № 4



Список рекомендуемой литературы

№	Автор	Название	Издательство	Гриф издания	Год издания	Кол-во в библиотеке	Наличие на электр. носителях	Электронные уч. пособия
1	2	3	4	5	6	7	8	9
3.2.1 Основная литература								
3.2.1.1	Н.С. Кувшинов	Инженерная и компьютерная графика	Москва : КноРус		2019			https://www.book.ru/book/929972
3.2.1.2	Ткаченко Г.И.	Компьютерная графика	Таганрог: Южный федеральный университет		2016			http://znaniu.m.com/catalog/product/996346
	Т.И. Немцова, Т.В. Казанкова, А.В. Шнякин ; под ред. Л.Г. Гагариной	Компьютерная графика и web-дизайн	М. : ИД «ФОРУМ» : ИНФРА-М		2019			: http://www.znanium.com
3.2.2 Дополнительная литература								
3.2.2.1								
3.2.2.2	Лейкова М.В., Мокрецова Л.О.,	Инженерная и компьютерная графика: соединение деталей на	МИСиС		2013			http://www.studentlibrary.ru/book/ISB

