

# РГР 7. Проекционное черчение в AutoCAD.

## Создание 3D модели детали

### ЗАДАНИЕ

1. В соответствии с индивидуальным вариантом выполнить рабочий чертеж детали с необходимыми разрезами, сечениями и выносными элементами.
2. Нанести необходимые размеры и надписи.
3. Создать 3D модель детали.
4. Подготовить компоновку чертежа для печати.

### Пример выполнения задания 1

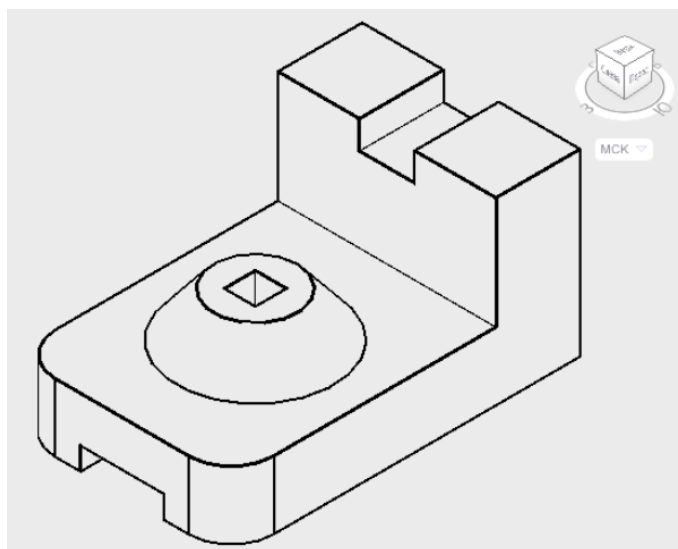


Рисунок 38. Задание

1. Настроить пользовательский интерфейс AutoCAD.
2. Создать слои для линий: вспомогательных, осевых, основного контура, размерных, штриховки (рисунок 39). Задать цвет и тип линии для каждого слоя.

С..	Имя	В...	За...	Б...	Цвет	Тип ли...	Вес лин...	Стил...	П..	З...
✓	0	☹	☀	🔒	бе...	Continu...	— По ...	Цвет_7	🖨	⚙
▢	Вспомогательный	☹	☀	🔒	12	Continu...	— По ...	Цвет_12	🖨	⚙
▢	Контур	☹	☀	🔒	74	Continu...	— По ...	Цвет_74	🖨	⚙
▢	Невидимый контур	☹	☀	🔒	160	Continu...	— По ...	Цвет_...	🖨	⚙
▢	Оси	☹	☀	🔒	бе...	осевая2	— По ...	Цвет_7	🖨	⚙
▢	Размеры	☹	☀	🔒	222	Continu...	— По ...	Цвет_...	🖨	⚙

3. Включить режим ОРТО, объектные привязки КОНТОЧКА и ПЕРЕСЕЧЕНИЕ..
4. В слое вспомогательных линий сформировать каркас из вспомогательных линий для определения основных узловых точек контуров проекций (рисунок 40).
5. В слое контур выполнить обводку внешнего контура видов спереди и сверху с помощью привязки ПЕРЕСЕЧЕНИЕ без скруглений. Затем вычертить половину вида слева с полярным отслеживанием (автоотслеживанием) командой ПОЛИЛИНИЯ (рисунок 40).
6. На виде сверху выполнить сопряжения  $R=15$ , вычертить окружности верхнего и нижнего основания бобышки и призматическое отверстие в форме квадрата командой МНОГОУГОЛЬНИК, описанного вокруг окружности  $R=8$  (рисунок 41).
7. Провести бесконечные прямые через указанные точки на вспомогательном слое и одну прямую с отступом 40 мм. Выполнить обводку контура конической бобышки (рисунок 42).
8. В слое невидимый выполнить вспомогательные построения для внутренних контуров детали. Затем начертить сам внутренний контур на видах спереди и сверху командой ОТРЕЗОК (рисунок 43).
9. В слое контур вычертить пазы на виде сверху и слева (рисунок 43).

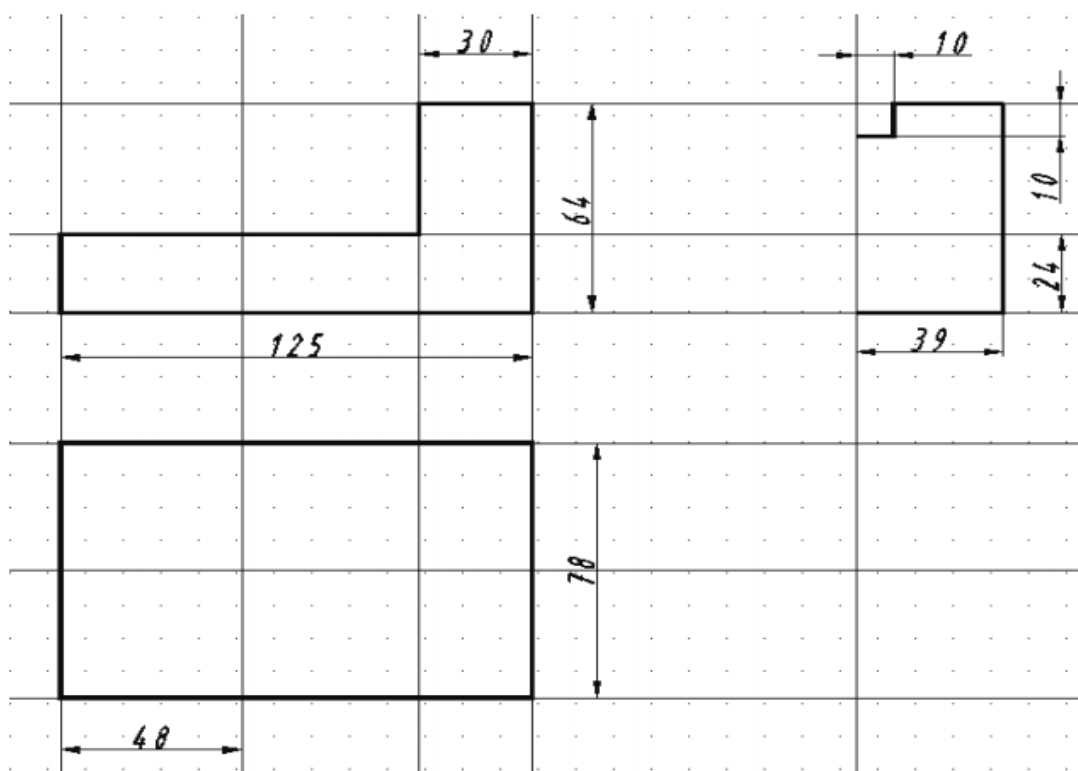


Рисунок 40. Формирование каркаса вспомогательных линий и обводка внешнего контура

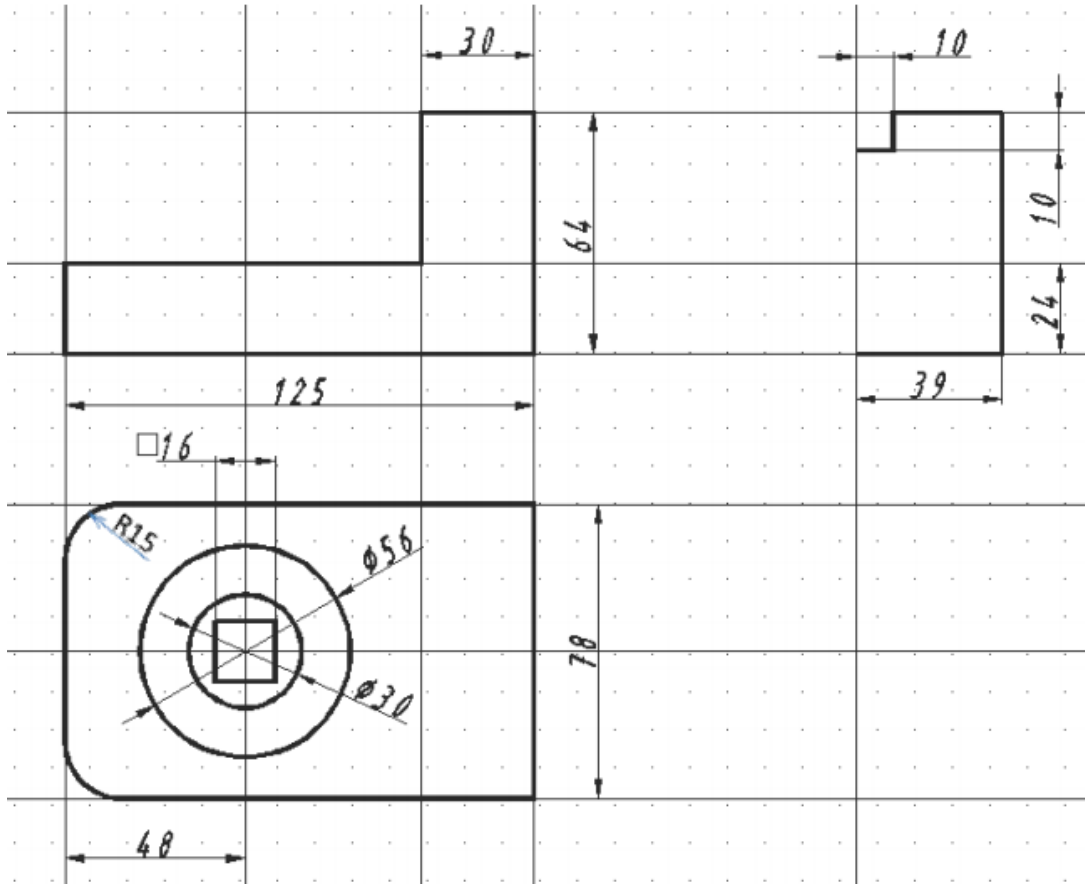


Рисунок 41. Построение сопряжений и оснований бобышки

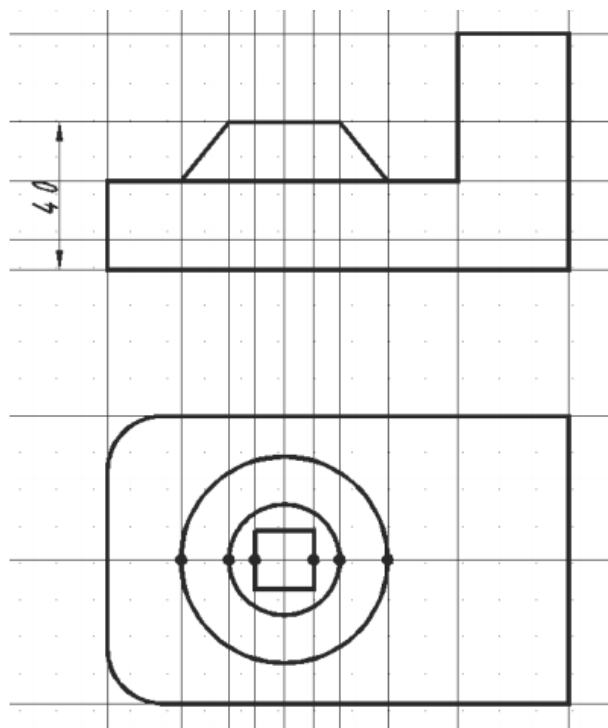


Рисунок 42. Построение бобышки

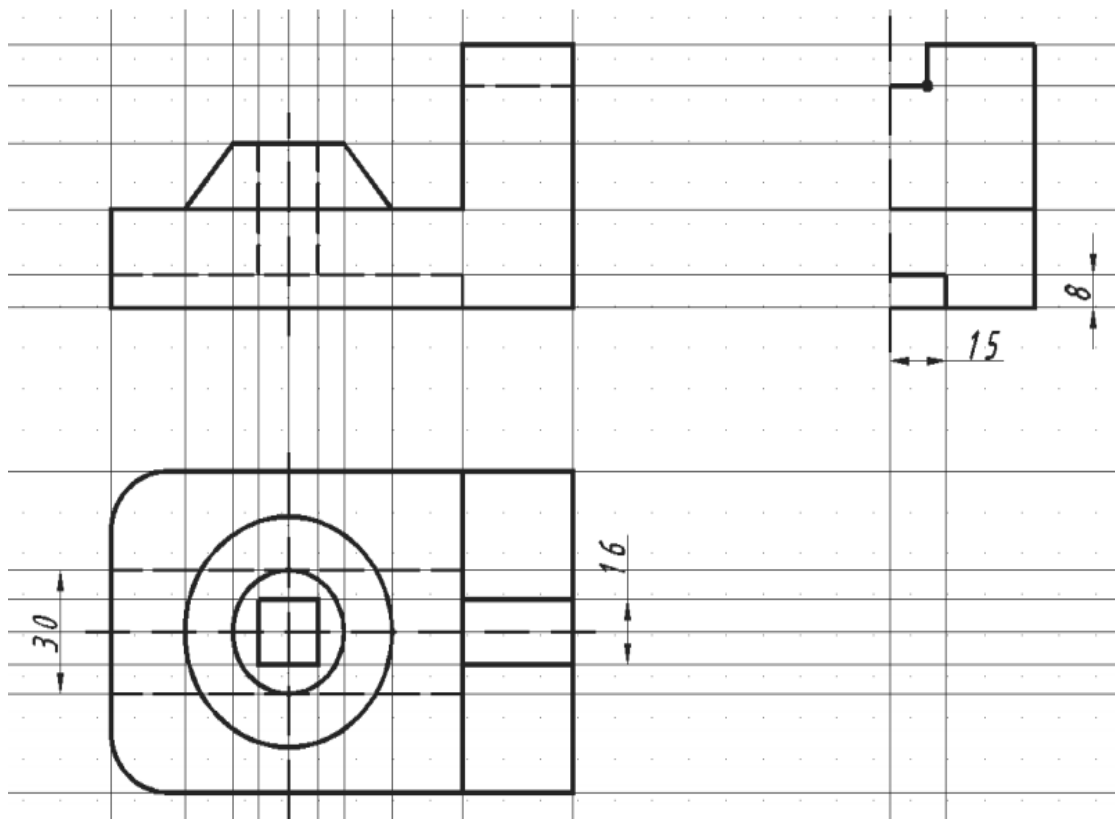
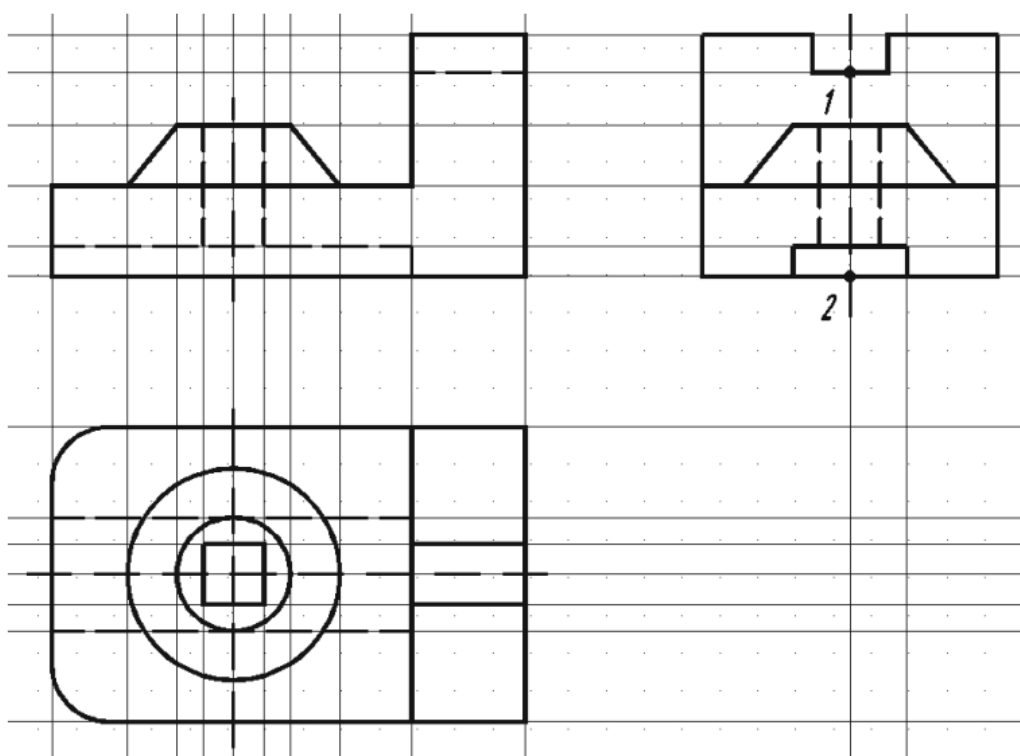


Рисунок 43. Построение внутреннего контура и пазов

10. Выполнить команду ЗЕРКАЛО для формирования полного вида слева. Для этого после выбора объектов нужно обязательно указать две точки на оси отражения.



11. Выключить вспомогательный слой.
12. В слое размеры проставить размеры.
13. В слое штриховка нанести штриховку на разрезы.
14. Начертить рамку с основной надписью формата А3.
15. Отключить сетку.
16. Перейти на вкладку Лист, задать формат листа А3, масштаб чертежа, вставить в пространство листа через буфер обмена с базовой точкой рамку с основной надписью.

### Пример построения 3D модели детали, задание 2

Пусть дан чертёж детали в двух видах, спереди и сверху (рисунок 75).

Настраиваем пользовательский интерфейс (рисунки 4...22) и рабочее поле чертежа, выбирая: рабочее пространство - 3D моделирование; пользовательский вид - Юго-западная изометрия, параллельное проецирование; тип визуального стиля – Концептуальный; включенный Орто режим (рисунок 76). Можно, при желании, нажав на [-] в верхнем левом углу рабочего пространства, сняв галочки с видового куба и панели навигации, убрать их с поля чертежа.

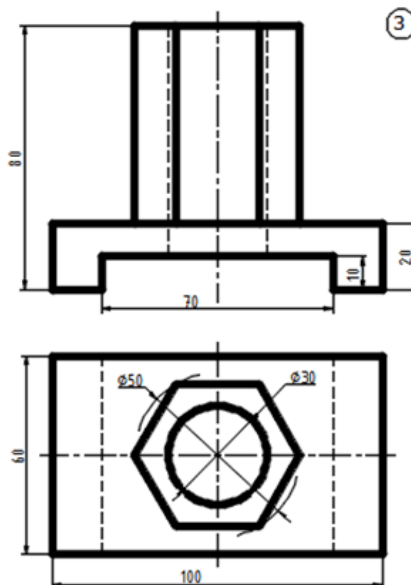


Рисунок 75. Задание

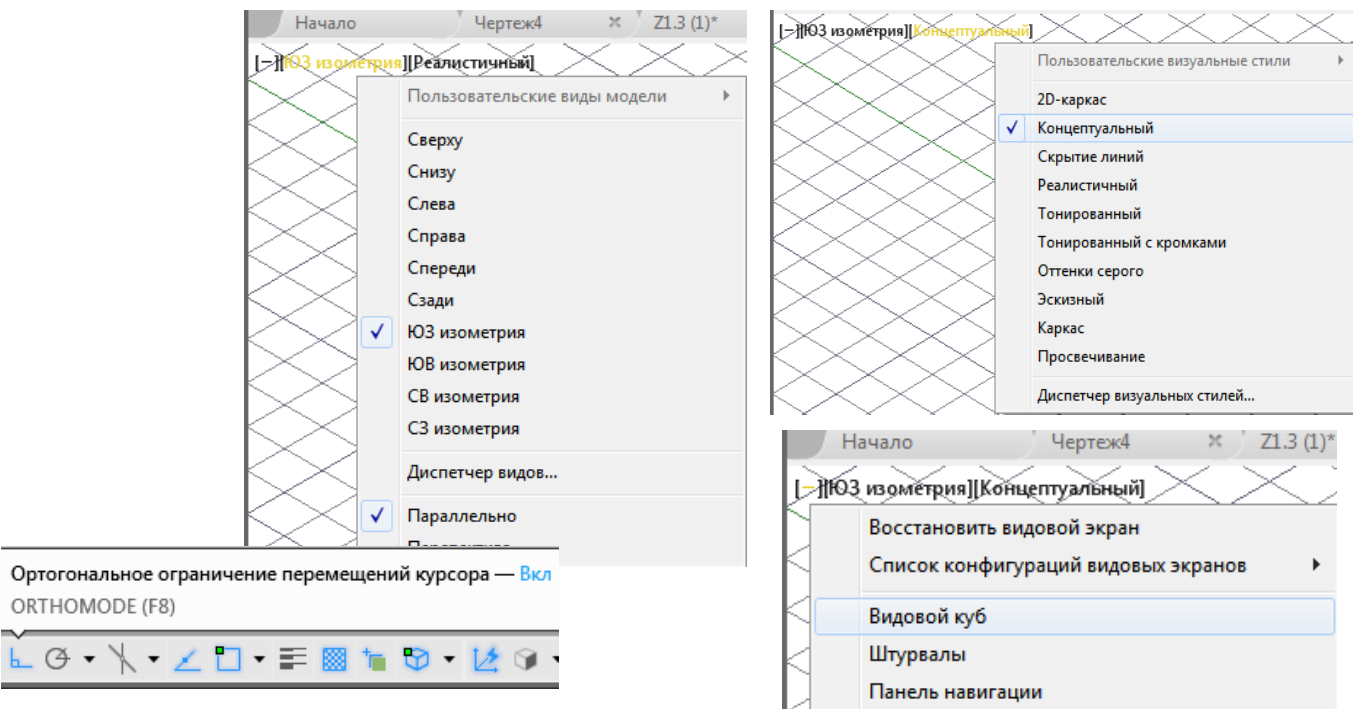


Рисунок 76. Настройка рабочего поля чертежа

## 1. Построение основания

Построение основания данной детали может производиться несколькими способами.

### 1 способ

**Первая операция построения – Ящик.** Задаём через запятую в командной строке или в появившемся у курсора окне координаты  $x, y, z$  основания плиты (первая точка –  $0, 0, 0$ ; вторая точка -  $100, 60, 0$ ), затем высоту плиты  $z = 20$ . Одновременно, вращая колесико мыши, и двигая самой мышкой, зажимая при этом колесико, можно по желанию приблизить или удалить получающееся изображение (рисунок 77).

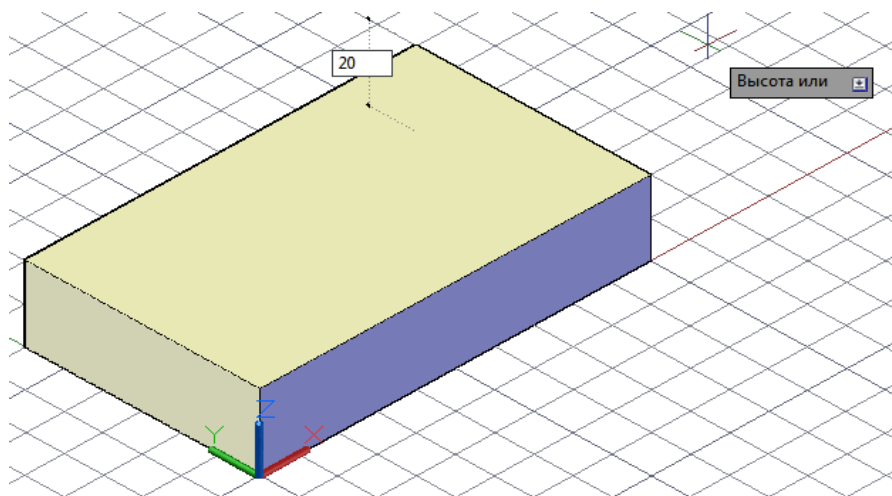


Рисунок 77. Построение основания детали

**Вторая операция – Полилиния.** Полилинию нужно построить на передней грани плиты. Т. к. построения 2D геометрических элементов в AutoCAD происходят только в плоскости XY, нужно изменить систему координат на пользовательскую ПСК, повернув ось Y вокруг оси X на 90°. Для того, чтобы привязаться к передней поверхности грани плиты, включить 3D объектную привязку Вершина (рисунок 78). После чего выполнить командой полилиния контур выреза в плите (рисунок 79).

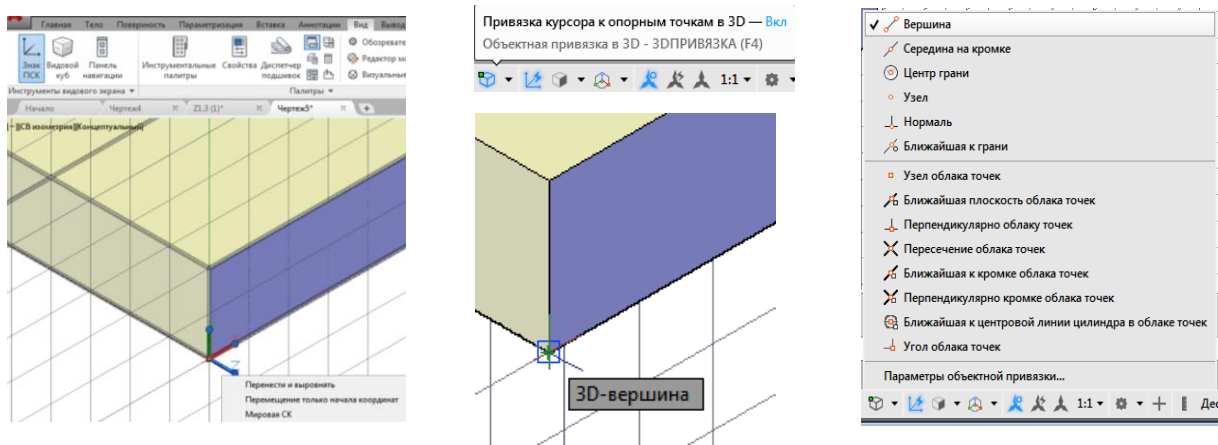


Рисунок 78. Установка системы координат и привязки для построения полилинии

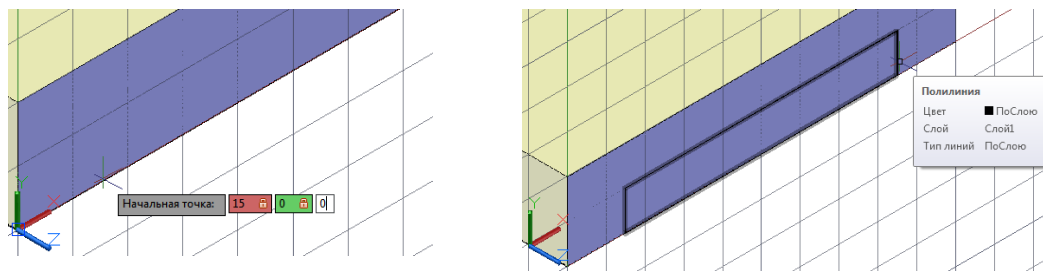


Рисунок 79. Построение полилинии

**Третья операция – Выдавливание.** С помощью команды выдавить (рисунок 80) выдавить полилинию, указав режим Тело на высоту выдавливания 60 мм. Не забывая при этом, что и выбор элемента, и окончание операции подтверждаются в AutoCAD клавишей Enter. А выдавливание идёт в направлении, указываемом движением мышки.

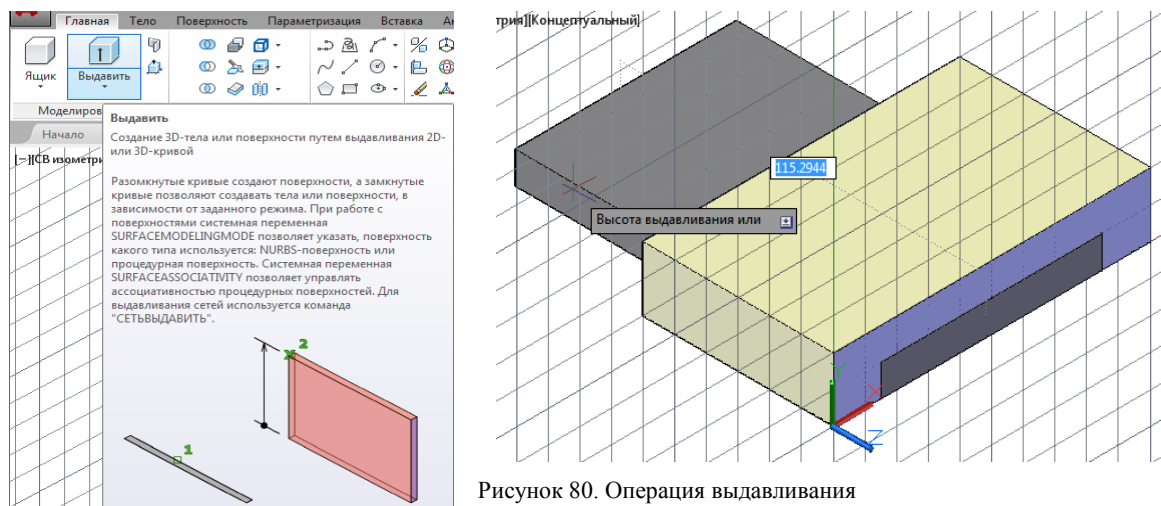


Рисунок 80. Операция выдавливания

**Четвёртая операция – Вычитание.** С помощью команды вычитание (рисунок 81) вырезать вырез в плите, указав саму плиту как первое тело, из которого вычитают и выдавленное из полилинии тело как второе тело, которое вычитают из первого. Нажмите 2 раза Enter.

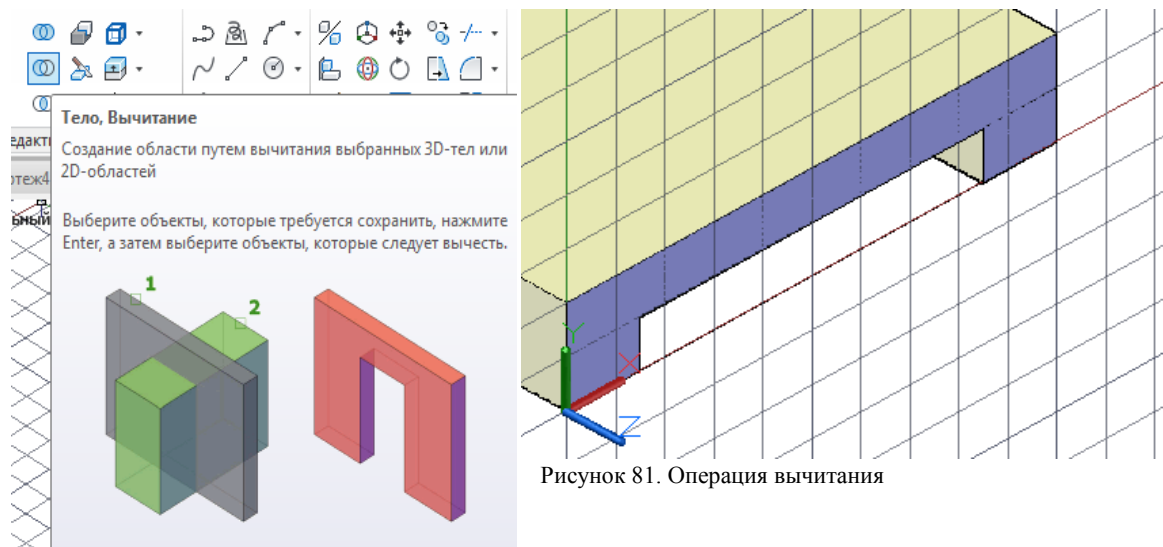


Рисунок 81. Операция вычитания

**2 способ**

**Первая операция построения – Полилиния.**

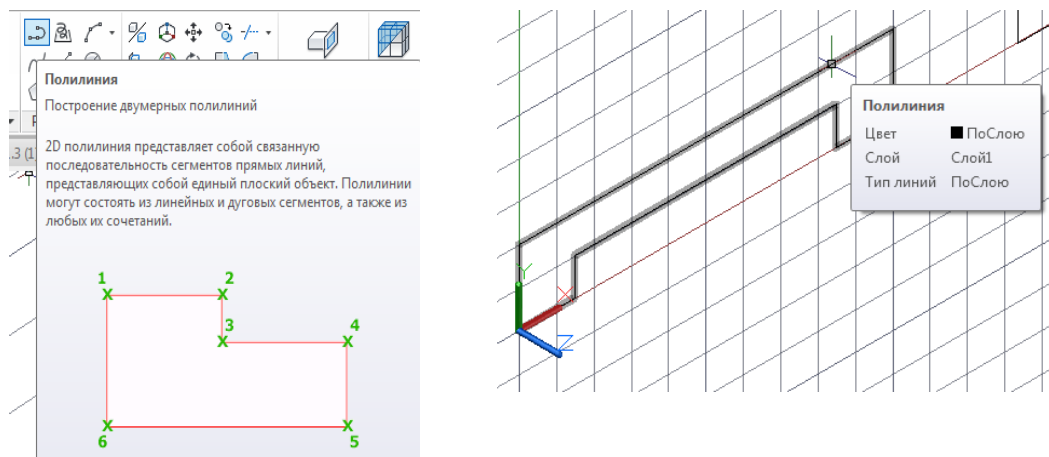


Рисунок 82. Построение полилинии

**Вторая операция – Выдавливание полилинии.**

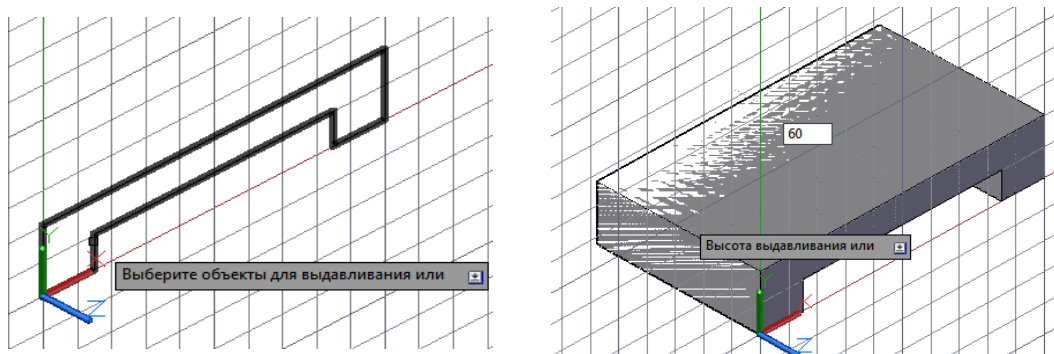


Рисунок 83. Операция выдавливания



## 2. Построение шестиугольной призмы

Первая операция – построение шестиугольника. Выбираем на панели 2D рисование команду Многоугольник, задаём в командной строке количество сторон – 6 (т. к. по умолчанию строится 5), опцию - Вписанный в окружность (рисунок 84). Далее, включив объектную 3D привязку Центр грани (3D центр), находим центр верхнего основания (рисунок 85), задаём радиус окружности 25 и строим шестиугольник.

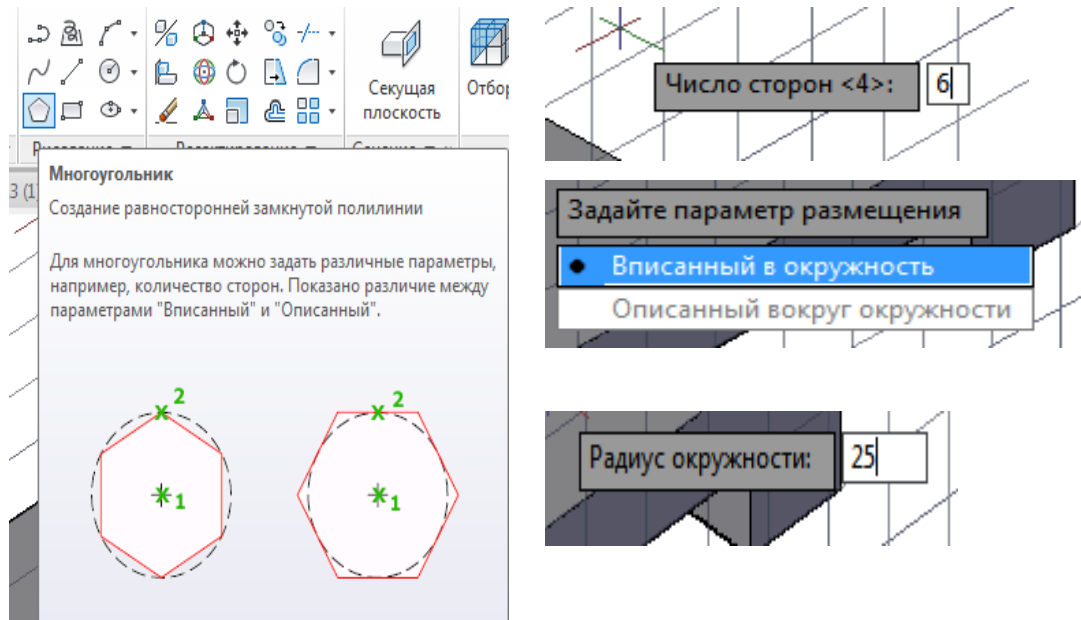


Рисунок 84. Выбор параметров для построения шестиугольника

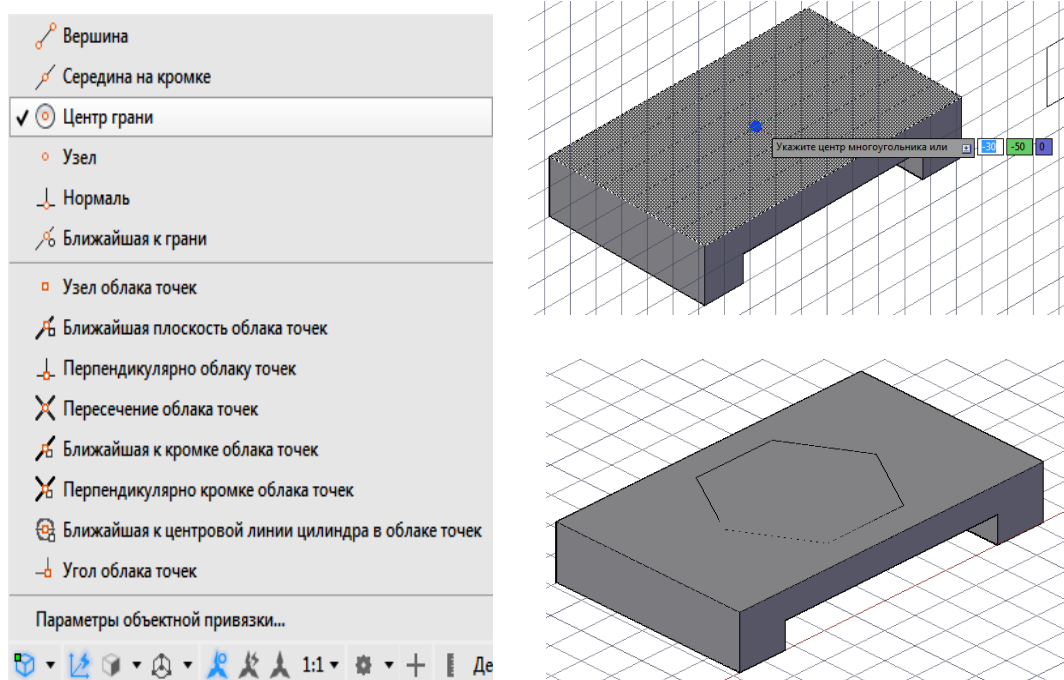


Рисунок 85. Включение привязки Центр грани и построение шестиугольника

## Вторая операция – Выдавливание шестиугольной призмы из шестиугольника.

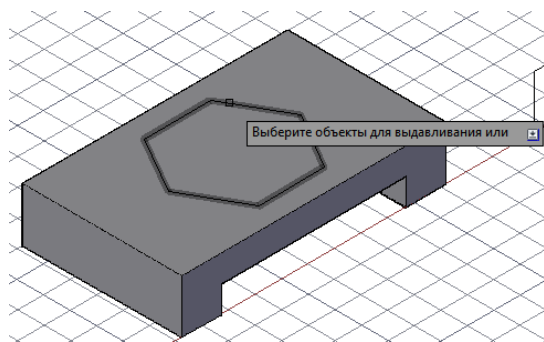


Рисунок 86. Операция Выдавливание призмы

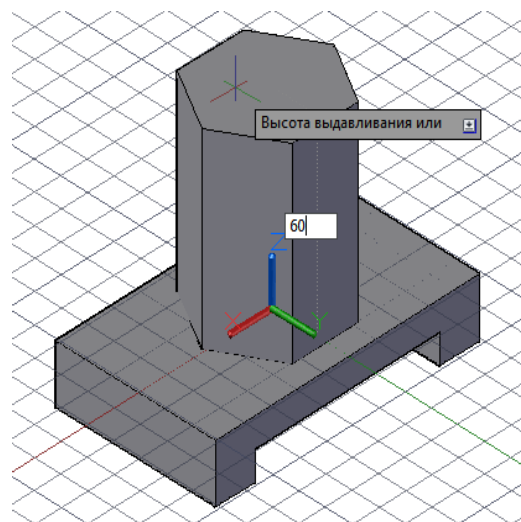


Рисунок 86. Операция Выдавливание призмы

### 3. Построение сквозного отверстия

Первая операция – построение окружности.

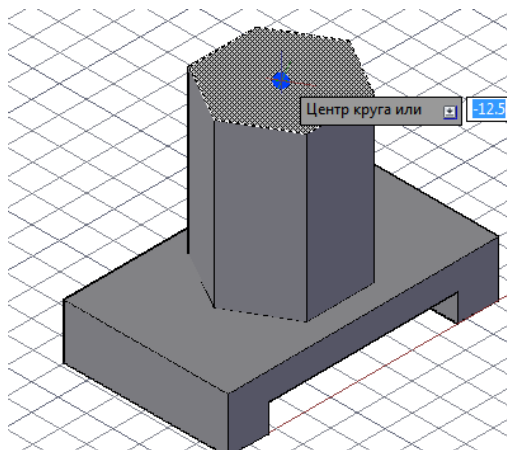
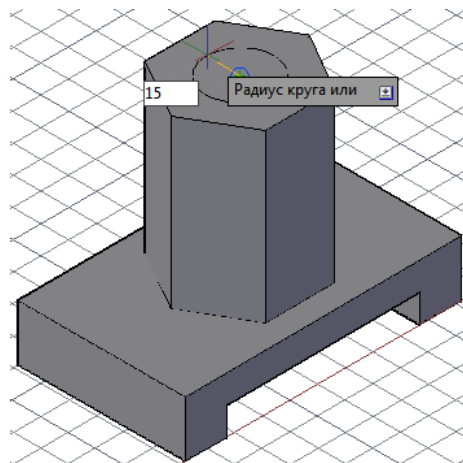


Рисунок 87. Построение окружности



Вторая операция – Выдавливание сквозного отверстия

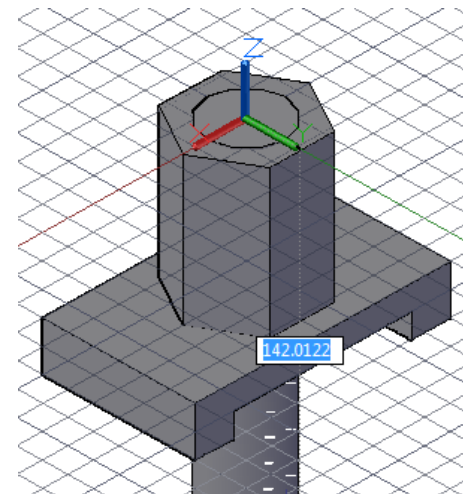
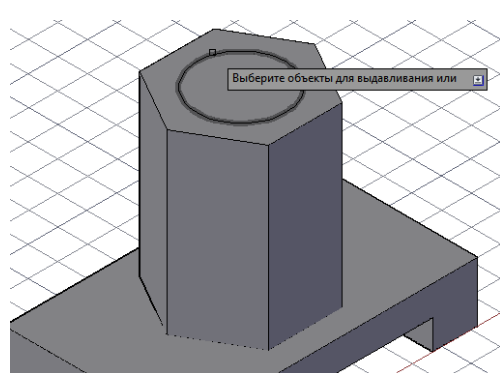


Рисунок 88. Операция Выдавливание

## Третья операция – Вычитание

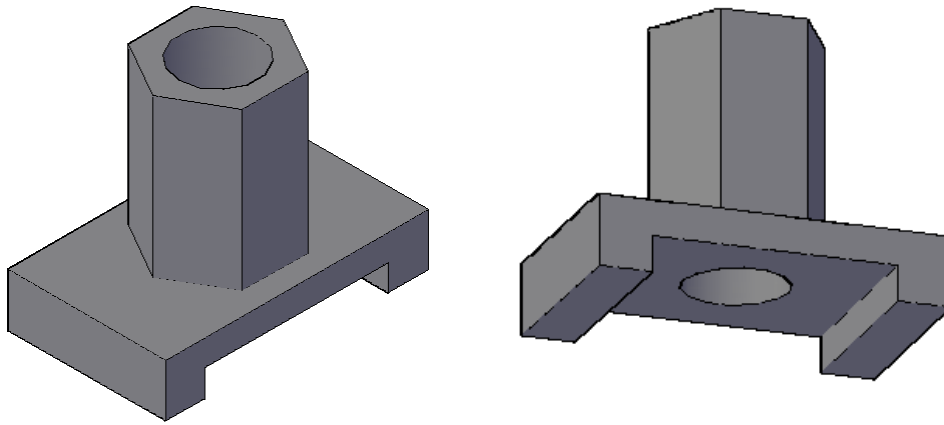


Рисунок 89. Операция Вычитание

Ещё один из возможных вариантов построения 3D модели данной детали заключается в том, что нижний вырез выполняется в последнюю очередь (рисунок 90).

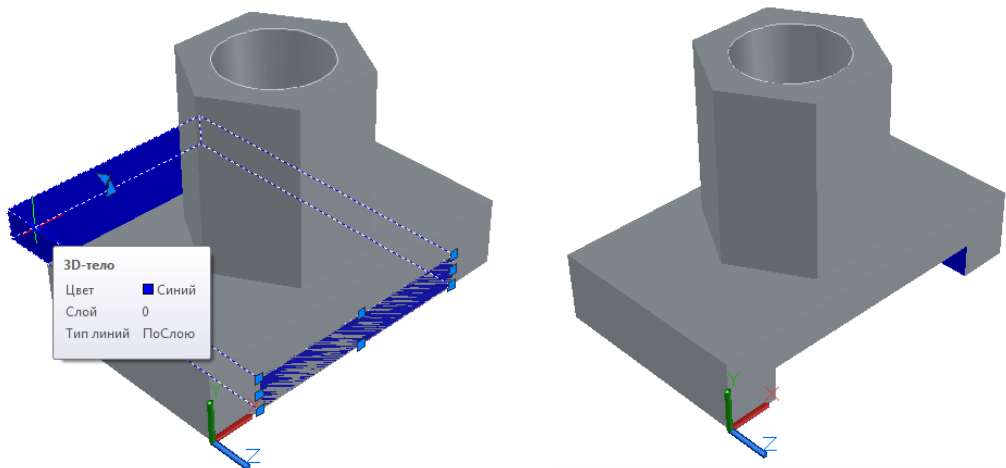


Рисунок 90. Возможный вариант построения 3D модели детали

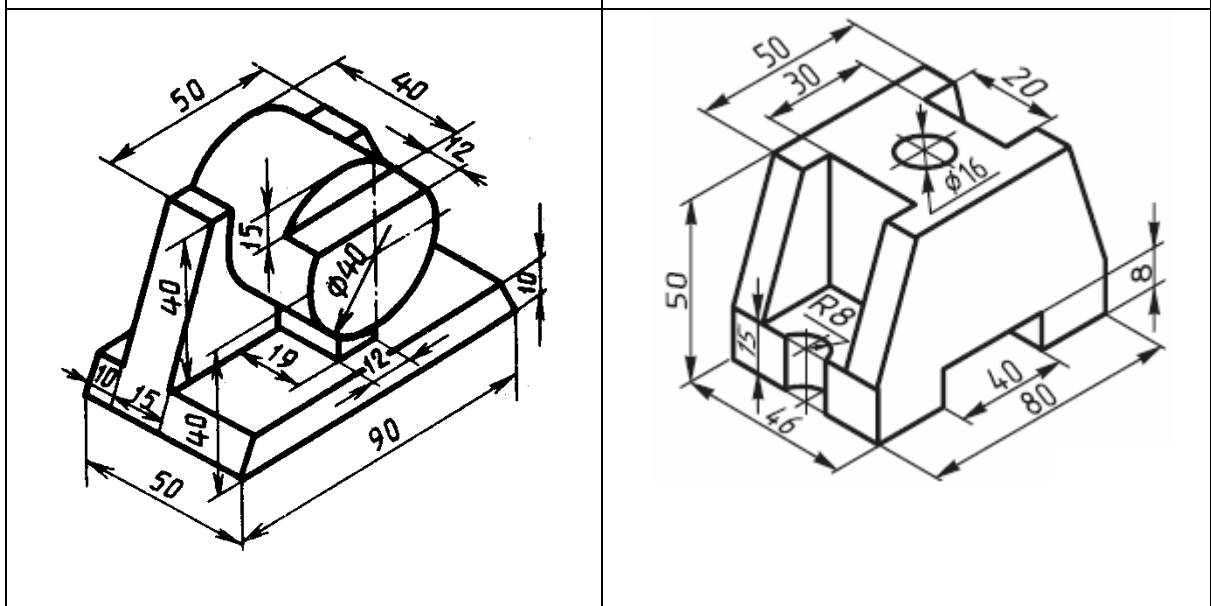
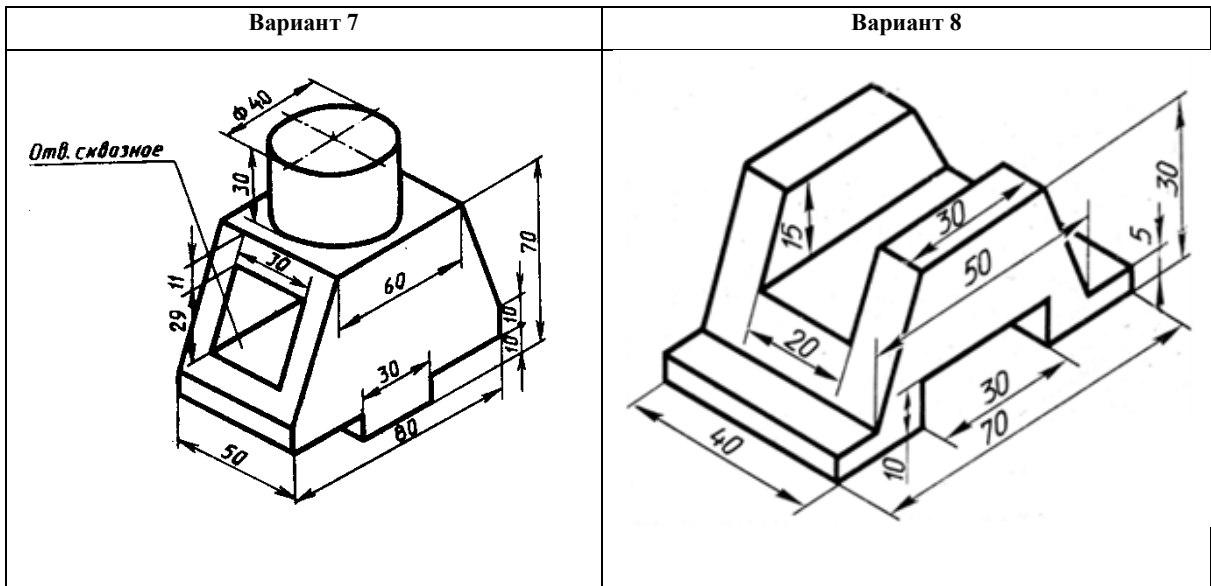
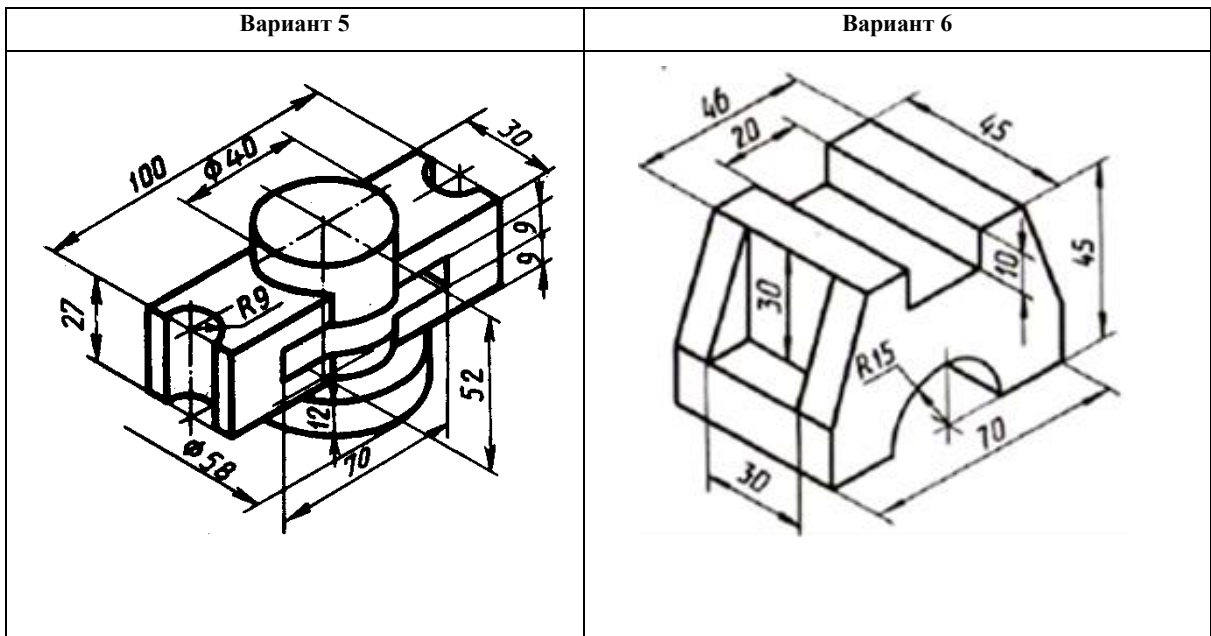
## Контрольные вопросы

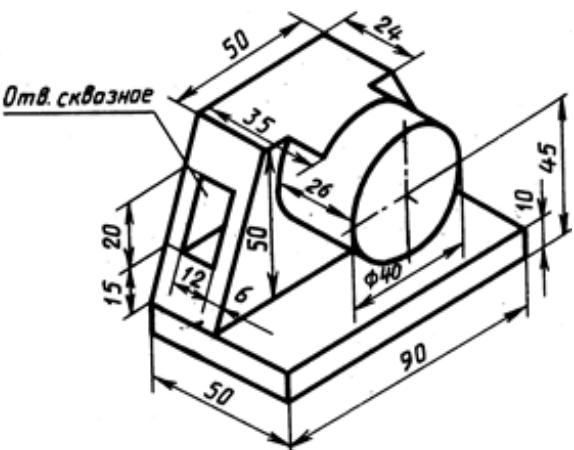
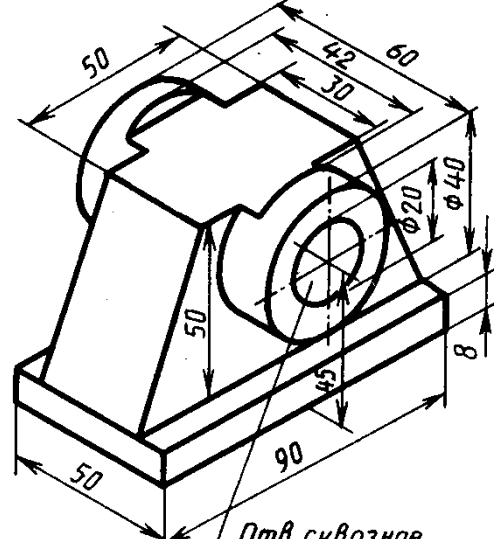
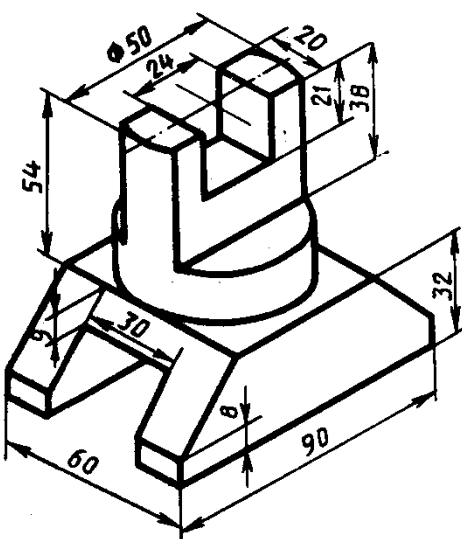
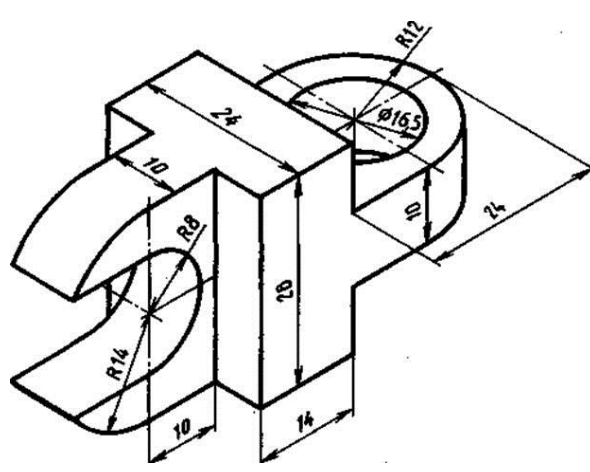
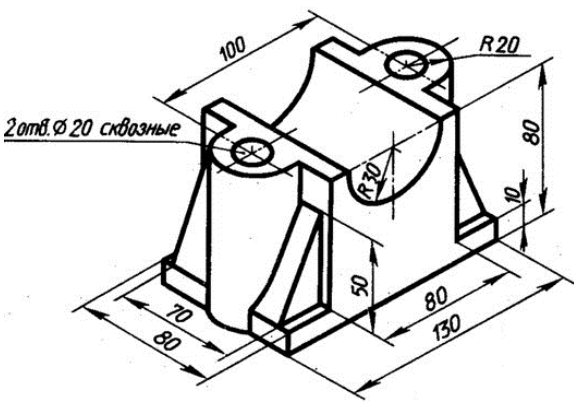
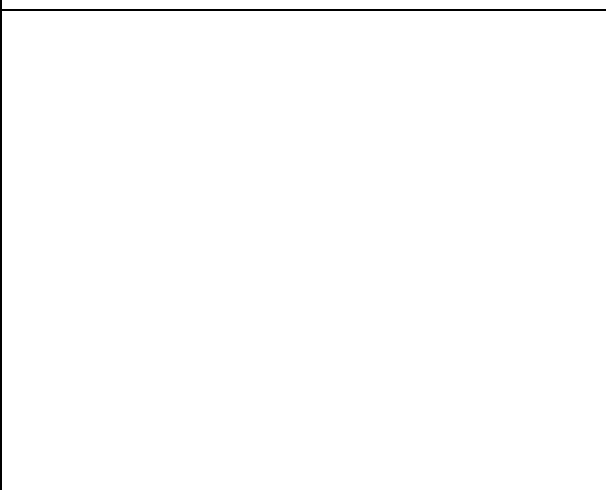
1. Какие изображения вам известны?
2. Что такое комплексный чертеж предмета? Классификация видов.
3. В чем состоит основное отличие сечения от разреза?
4. Классификация разрезов. Классификация сечений. Основные правила их построения.
5. На какие плоскости проекций вы проецировали заданную деталь?
6. Сформулируйте правила нанесения выносных и размерных линий.
7. Сформулируйте правила проставления размерных чисел.
8. Какие условные обозначения используются в инженерной графике?

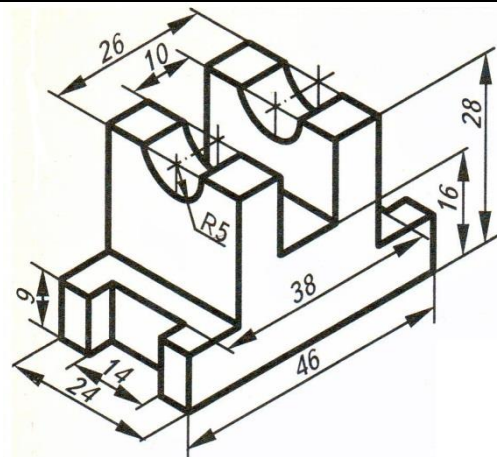
1. Каковы основные отличия приложения AutoCAD 2016 от других версий AutoCAD?
2. Каким образом и с какой целью проводится адаптация и настройка интерфейса рабочего пространства AutoCAD под конкретного пользователя?
3. Какие инструменты применяются в AutoCAD для 3D – моделирования?
4. Каким образом управляют видами, видовым кубом, штурвалом, панелью навигации?
5. Что такое аннотации и как ими управлять в AutoCAD?
6. С какой целью применяются и какие 3D-объектные привязки вам известны?
7. Какие новые команды и инструменты AutoCAD 2016 Вам известны и каким изменениям подверглись остальные инструменты предыдущих версий AutoCAD?
8. Как вывести на печать чертежи, построенные в AutoCAD 2016?

### Индивидуальные варианты заданий к РГР 7

Вариант 1	Вариант 2
Вариант 3	Вариант 4

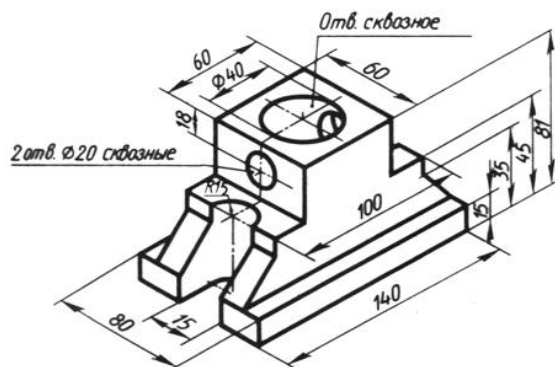
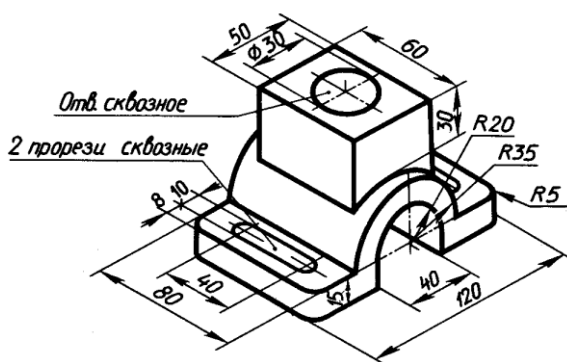


Вариант 11	Вариант 12
 <p>Отв. сквозное</p>	 <p>Отв. сквозное</p>
Вариант 13	Вариант 14
	
Вариант 15	Вариант 16
 <p>2 отв. φ 20 сквозные</p>	



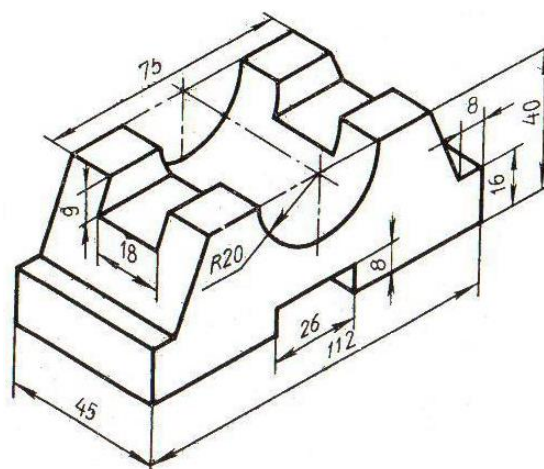
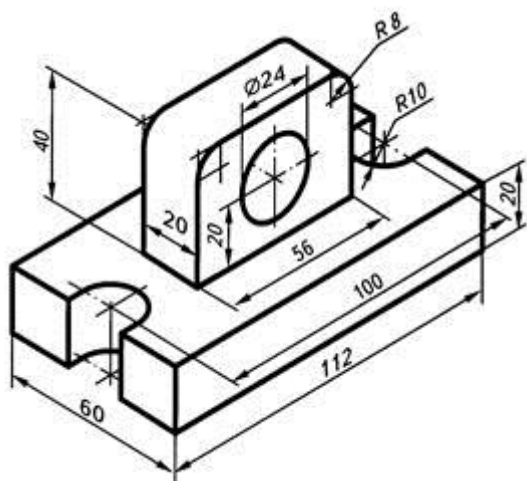
Вариант 17

Вариант 18



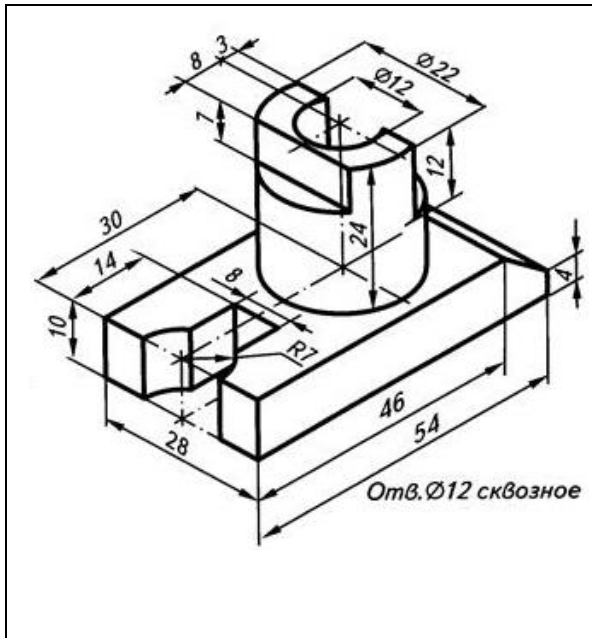
Вариант 19

Вариант 20

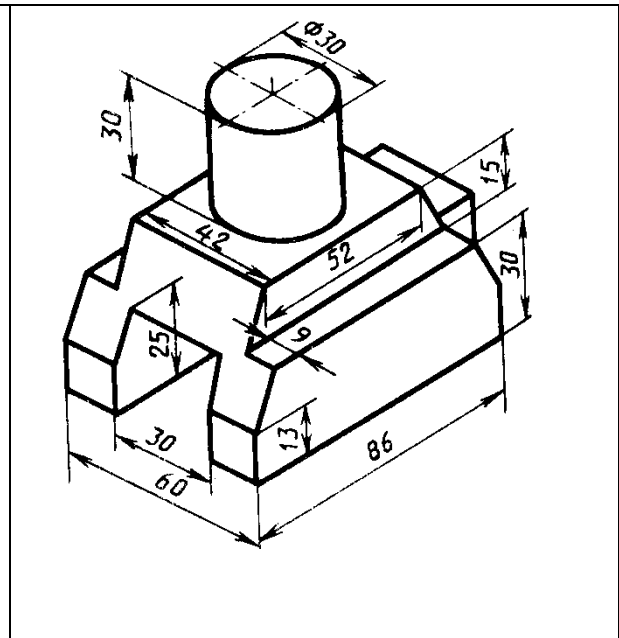


Вариант 21

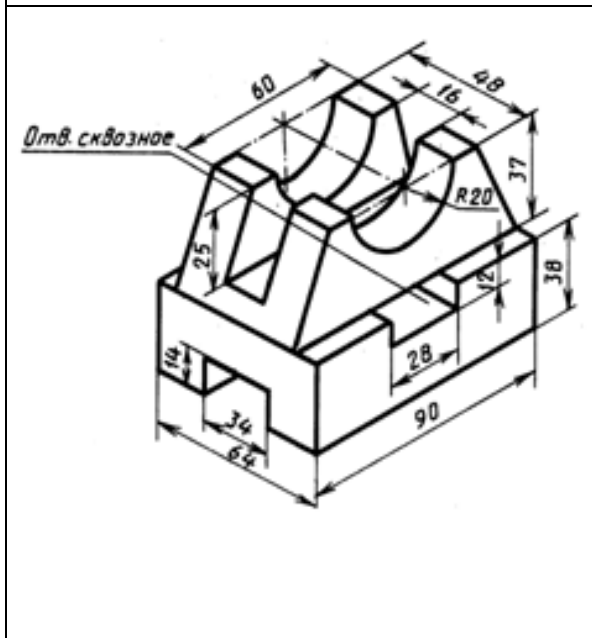
Вариант 22



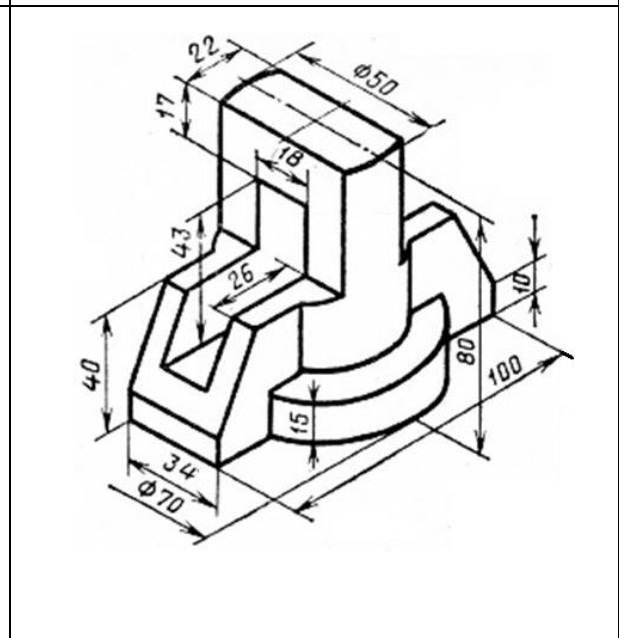
Вариант 23



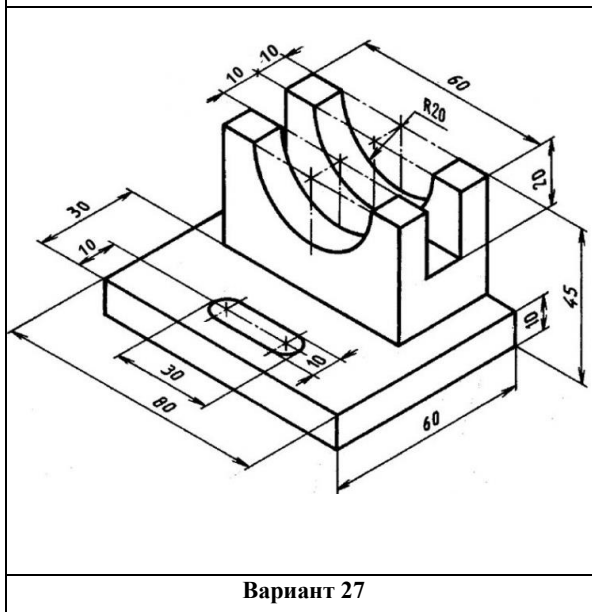
Вариант 24



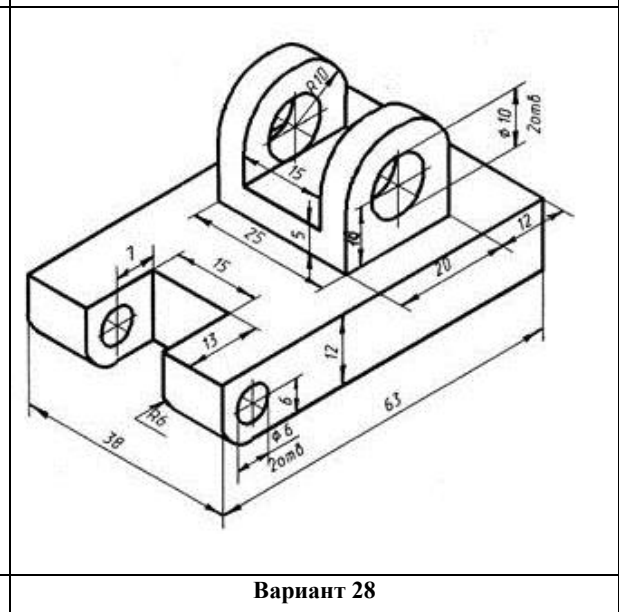
Вариант 25



Вариант 26

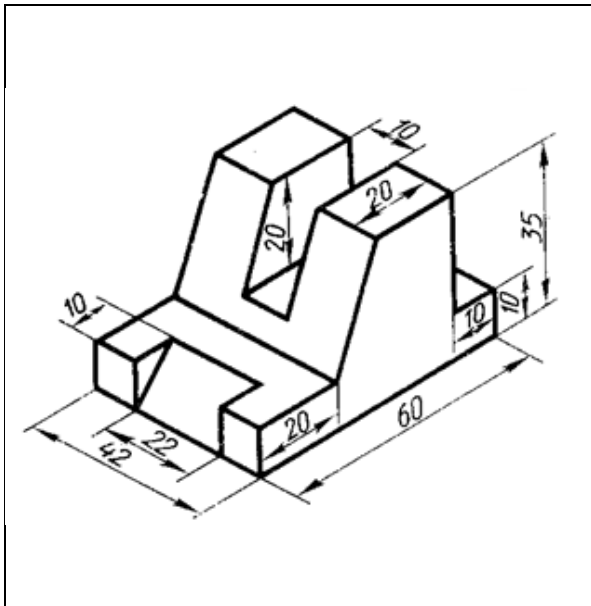


Вариант 27

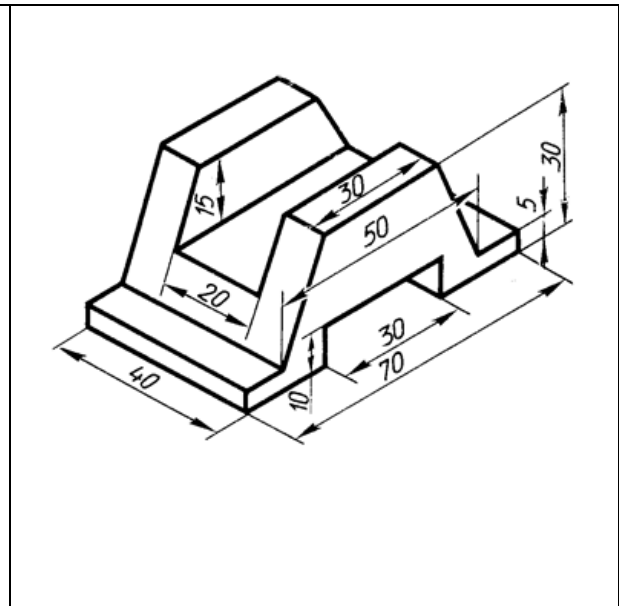


Вариант 28





Вариант 29



Вариант 30

