

ЧЕРЧЕНИЕ



В.И. Вышнепольский

# Рабочая тетрадь

к учебнику  
«Черчение»

А.Д. Ботвинникова,  
В.Н. Виноградова,  
И.С. Вышнепольского



В. И. Вышнепольский

# Рабочая тетрадь

к учебнику

«Черчение»

А.Д. Ботвинникова,  
В.Н. Виноградова,  
И.С. Вышнепольского

Допущено Министерством образования и науки  
Российской Федерации

Тетрадь учени \_\_\_\_\_ класса



Астрель  
Москва

# Содержание

|  |    |   |    |    |
|--|----|---|----|----|
| <b>I</b>   |    | Упражнение 24 (с. 73).....  | 18 |    |
| <b>Техника выполнения чертежей<br/>и правила их оформления</b> |    | Упражнение 25 (с. 73).....  | 19 |    |
| Упражнение 2 (с. 20)* .....                                    | 4  | Упражнение 26 (с. 78).....  | 20 |    |
| <i>Графическая работа № 1</i>                                  |    | Упражнение 27 (с. 78).....  | 21 |    |
| <i>Линии чертежа</i> (с. 21) .....                             | 4  | Упражнение 28 (с. 78).....  | 22 |    |
| Упражнение 4 (с. 25) .....                                     | 6  | Упражнение 29 (с. 79).....  | 22 |    |
| Упражнение 5 (с. 29) .....                                     | 6  | <i>Графическая работа № 4</i>   |    |    |
| Упражнение 6 (с. 29) .....                                     | 7  | <b>Чертежи и аксонометрические<br/>проекции предметов</b> (с. 79) .....   |    | 22 |
| <i>Графическая работа № 2</i>                                  |    | Упражнение 30 (с. 82).....  | 25 |    |
| <b>Чертеж «плоской детали»</b> (с. 30) .....                   | 7  | Упражнение 31 (с. 86).....  | 25 |    |
| <b>II</b>  |    | Упражнение 32 (с. 86).....  | 25 |    |
| <b>Чертежи в системе<br/>прямоугольных проекций</b>            |    | Упражнение 33 (с. 88).....  | 26 |    |
| Упражнение 7 (с. 40) .....                                     | 10 | Упражнение 34 (с. 92).....  | 26 |    |
| Упражнение 8 (с. 44) .....                                     | 10 | Упражнение 35 (с. 92).....  | 27 |    |
| Упражнение 9 (с. 44) .....                                     | 11 | <i>Графическая работа № 5</i>   |    |    |
| <b>III</b>   |    | <b>Построение третьего вида<br/>по двум данным</b> (с. 92) .....  |    | 29 |
| <b>Аксонометрические проекции.<br/>Технический рисунок</b>     |    | Упражнение 36 (с. 96).....  | 29 |    |
| Упражнение 10 (с. 52).....                                     | 11 | Упражнение 37 (с. 96).....  | 31 |    |
| Упражнение 11 (с. 52).....                                     | 12 | Упражнение 38 (с. 96).....  | 32 |    |
| Упражнение 12 (с. 53).....                                     | 12 | Упражнение 39 (с. 96).....  | 32 |    |
| Упражнение 13 (с. 56).....                                     | 12 | Упражнение 40 (с. 103).....   | 33 |    |
| Упражнение 14 (с. 57).....                                     | 13 | Упражнение 41 (с. 106).....   | 34 |    |
| Упражнение 15 (с. 57).....                                     | 13 | <i>Графическая работа № 6</i>   |    |    |
| Упражнение 16 (с. 58).....                                     | 14 | <b>Чертеж детали (с использованием<br/>геометрических построений,<br/>в том числе сопряжений)</b> (с. 107).....                 |    | 35 |
| Упражнение 17 (с. 58).....                                     | 14 | Упражнение 42 (с. 114).....   | 36 |    |
| Упражнение 18 (с. 58).....                                     | 15 | <i>Практическая работа № 7</i>  |    |    |
| <b>IV</b>  |    | <b>Чтение чертежей</b> (с. 115) .....   |    | 36 |
| <b>Чтение и выполнение чертежей</b>                            |    | Решение занимательных задач (с. 115).....   |    | 37 |
| Упражнение 19 (с. 62).....                                     | 15 | <i>Графическая работа № 8</i>   |    |    |
| Упражнение 20 (с. 68).....                                     | 16 | <b>Выполнение чертежа предмета<br/>в трех видах с преобразованием его формы<br/>(путем удаления части предмета)</b> (с. 117)... |    | 38 |
| Занимательные задачи (с. 68).....                              | 16 | <b>V</b>  |    |    |
| Упражнение 21 (с. 72).....                                     | 16 | <b>Эскизы</b>   |    |    |
| Упражнение 22 (с. 72).....                                     | 17 | Упражнение 43 (с. 122) .....  | 41 |    |
| Упражнение 23 (с. 73).....                                     | 18 | <i>Графическая работа № 9</i>   |    |    |
|  |    | <b>Эскиз и технический рисунок детали</b> (с. 123) ...  |    | 42 |

\* В скобках даны соответствующие страницы учебника А.Д. Ботвинникова и др. «Черчение»



|  |    |
|--|----|
| Графическая работа № 10  |    |
| Выполнение эскизов деталей с включением элементов конструирования (задачи, содержащие элементы конструирования, творческие) (с. 123) ..... | 43 |
| Графическая работа № 11  |    |
| Выполнение чертежа предмета (с. 125) .....   | 44 |
| Упражнение 44 (с. 127) .....   | 48 |
| Упражнение 45 (с. 127) .....   | 49 |

## VI

### Сечения и разрезы

|  |    |
|--|----|
| Упражнение 46 (с. 135) .....                       | 50 |
| Упражнение 47 (с. 136) .....                       | 50 |
| Графическая работа № 12                            |    |
| Эскиз деталей с выполнением сечений (с. 136) ..... | 51 |
| Упражнение 48 (с. 140) .....                       | 52 |
| Упражнение 49 (с. 143) .....                       | 52 |
| Упражнение 50 (с. 143) .....                       | 53 |
| Упражнение 51 (с. 144) .....                       | 53 |
| Упражнение 52 (с. 144) .....                       | 53 |
| Упражнение 53 (с. 144) .....                       | 54 |
| Упражнение 54 (с. 144) .....                       | 54 |
| Упражнение 55 (с. 149) .....                       | 55 |
| Упражнение 56 (с. 149) .....                       | 55 |
| Упражнение 57 (с. 151) .....                       | 56 |
| Графическая работа № 13                            |    |
| Эскиз детали с выполнением разреза (с. 154) .....  | 57 |
| Графическая работа № 14                            |    |
| Чертеж детали с применением разреза (с. 154) ..... | 59 |

## VII

### Определение необходимого количества изображений

|                                |    |
|--------------------------------|----|
| Практическая работа № 15       |    |
| Чтение чертежей (с. 159) ..... | 60 |

|                               |    |
|-------------------------------|----|
| Графическая работа № 16       |    |
| Эскиз с натуры (с. 160) ..... | 61 |

## VIII

### Сборочные чертежи

|  |    |
|--|----|
| Упражнение 58 (с. 167) .....   | 63 |
| Упражнение 59 (с. 170) .....   | 63 |
| Графическая работа № 17  |    |
| Чертежи резьбовых соединений (с. 173) .....                          | 64 |
| Упражнение 60 (с. 176) .....   | 64 |
| Упражнение 61 (с. 176) .....   | 66 |
| Упражнение 62 (с. 178) .....   | 66 |
| Упражнение 63 (с. 182) .....   | 67 |
| Упражнение 64 (с. 183) .....   | 68 |
| Упражнение 65 (с. 184) .....   | 68 |
| Упражнение 66 (с. 184) .....   | 68 |
| Упражнение 67 (с. 184) .....   | 68 |
| Упражнение 68 (с. 184) .....   | 68 |
| Упражнение 69 (с. 188) .....   | 69 |
| Упражнение 70 (с. 192) .....   | 71 |
| Упражнение 71 (с. 192) .....   | 71 |
| Упражнение 72 (с. 192) .....   | 71 |
| Упражнение 73 (с. 192) .....   | 71 |
| Практическая работа № 18   |    |
| Чтение сборочных чертежей (с. 192) .....                             | 71 |
| Графическая работа № 19  |    |
| Детализирование (с. 208) .....                                       | 77 |
| Практическая работа № 20   |    |
| Решение творческих задач с элементами конструирования (с. 208) ..... | 78 |

## IX

### Чтение строительных чертежей

|  |    |
|--|----|
| Практическая работа № 21   |    |
| Чтение строительных чертежей (с использованием справочных материалов) (с. 218) ... | 78 |
| Графическая работа № 22  |    |
| Выполнение чертежа детали по чертежу сборочной единицы (с. 218) .....              | 79 |



# Техника выполнения чертежей и правила их оформления

## Упражнение 2

На рисунке 1 дано изображение детали. На нем цифрами 1, 2 и т. д. отмечены различные линии. В соответствии с рисунком, заполните таблицу 1.

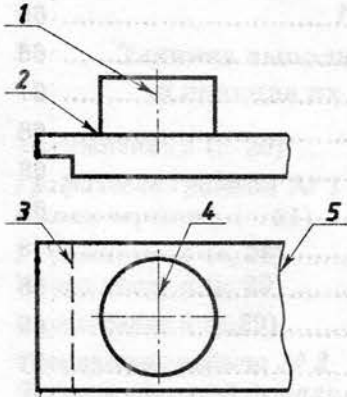


Рис. 1

Таблица 1

| № линии на изображении | Название линии | Назначение линии на чертеже | Толщина обводки |
|------------------------|----------------|-----------------------------|-----------------|
| 1                      |                |                             |                 |
| 2                      |                |                             |                 |
| 3                      |                |                             |                 |
| 4                      |                |                             |                 |
| 5                      |                |                             |                 |

## ГРАФИЧЕСКАЯ РАБОТА № 1

### Линии чертежа

На странице 5 вычертите внутреннюю рамку формата А4 (210 × 297 мм) размером 185 × 287 мм, как на рисунке 2, а. Поля слева — 20 мм, сверху, справа и снизу — по 5 мм. За вычетом полей получаются указанные размеры внутренней рамки. Вычертите основную подпись по размерам, указанным на рисунке 3. Проведите различные линии, как показано на рисунке 2, б. Расположение групп линий на листе можно изменить.

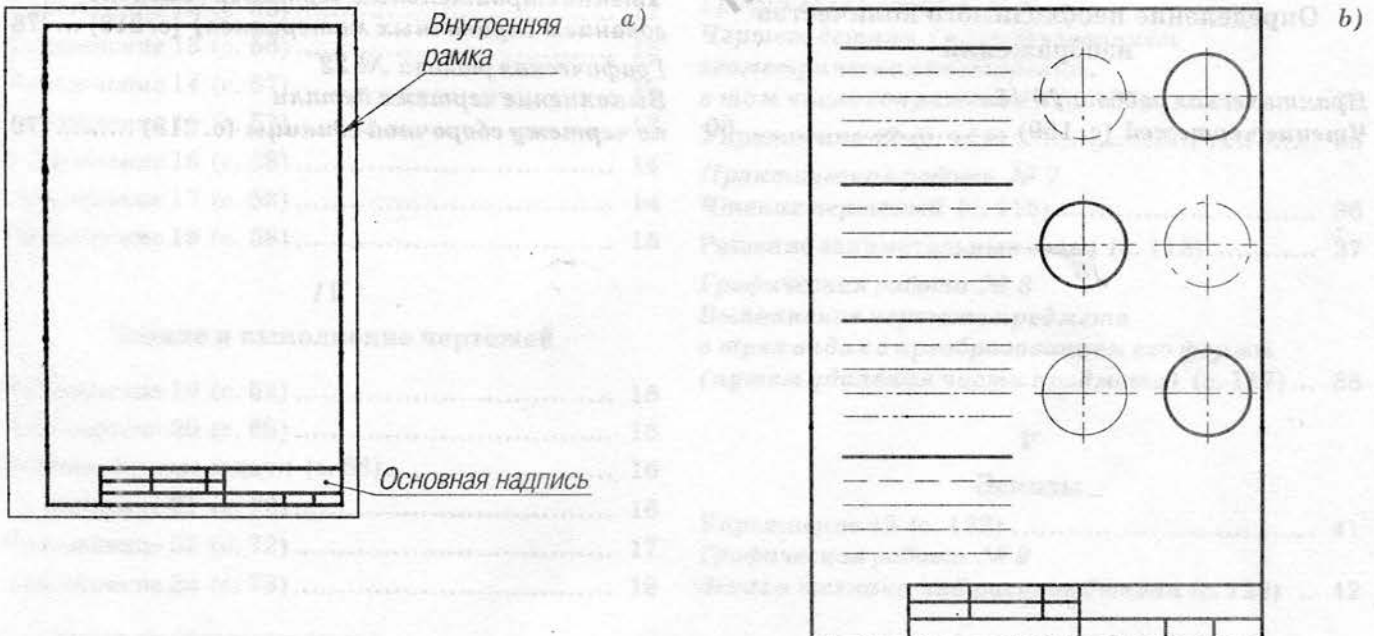


Рис. 2



|         |       |        |           |
|---------|-------|--------|-----------|
| Школа 2 | Кл. А | Резина | Прокладка |
|         |       | № 1    | № 2       |

Рис. 3

Упражнение 5. Нарисуйте в соответствии с размерами (толщина детали равна 4 мм).

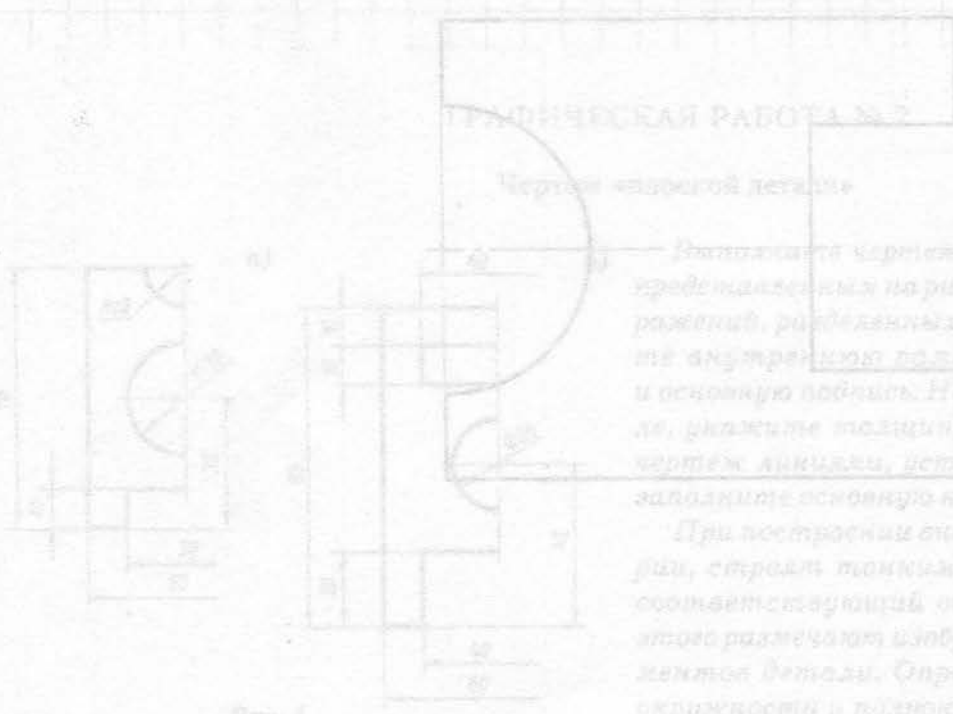


Рис. 4

Изобразите чертёж детали «Прокладка» по предметному эскизу на рисунке 4, а в показанной изображений, разделённых осью симметрии. Изобразите внутреннюю часть формулы А4 (ГОСТ 2817) и основную позицию. Нанесите размеры, в том числе, укажите толщину детали (4 мм); оформите чертёж линейкой, установленным стандартом; заштрихуйте основную надпись.

При построении сначала проводим оси симметрии, строим тонкими линиями прямоугольник, соответствующий общей форме детали. После этого размечают и изображают прямоугольные элементы детали. Определяют положение центров окружностей и полуокружностей, проводят их...

### Упражнение 4

Заполните основную надпись на листе графической работы № 1 (стр. 5) по образцу, представленному на рисунке 3. Название работы «Линии». Графу «Материал» можете не заполнять. В графе «Чертил» укажите свою фамилию, а в графе «Проверил» — фамилию преподавателя. Не забудьте проставить даты, класс, номера школы и чертежа (№ 1).

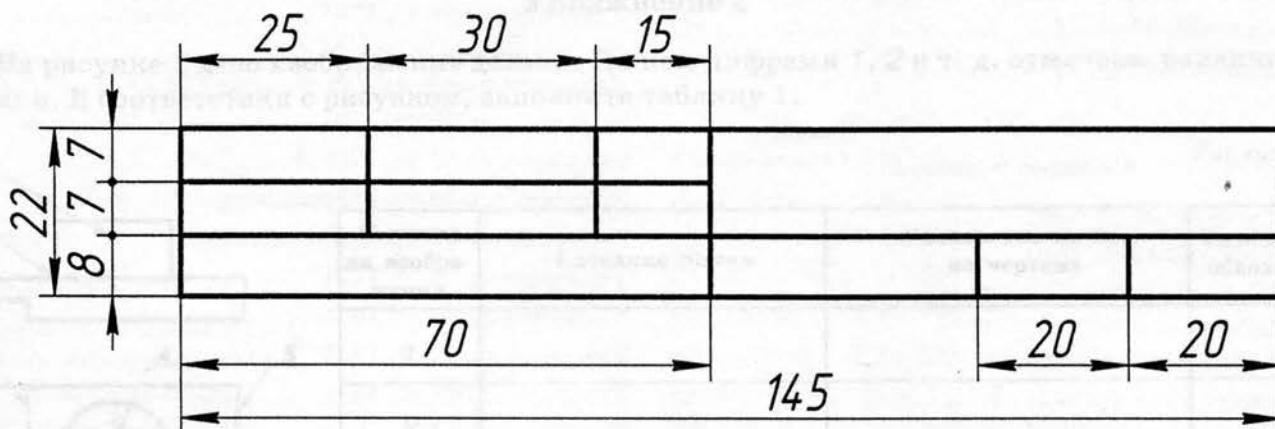
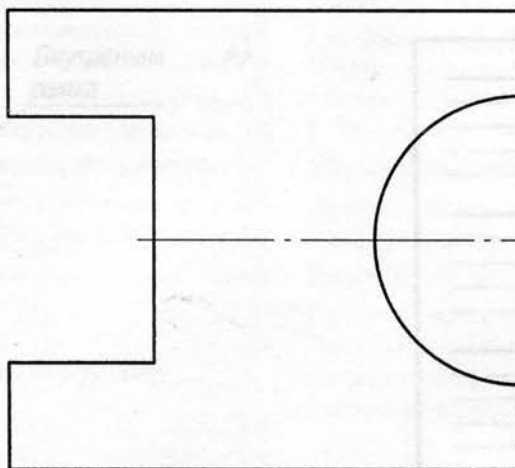


Рис. 3

### Упражнение 5

Нанесите необходимые размеры (толщина детали равна 4 мм).





## Упражнение 6

Начертите окружности, диаметры которых равны 40, 30, 20 и 10 мм. Нанесите их размеры. Начертите дуги окружностей с радиусами 40, 30, 20 и 10 мм. Нанесите на чертеж их размеры.

### ГРАФИЧЕСКАЯ РАБОТА № 2

#### Чертеж «плоской детали»

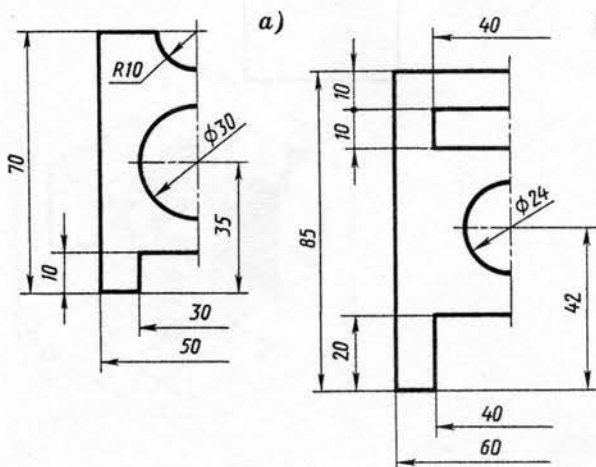
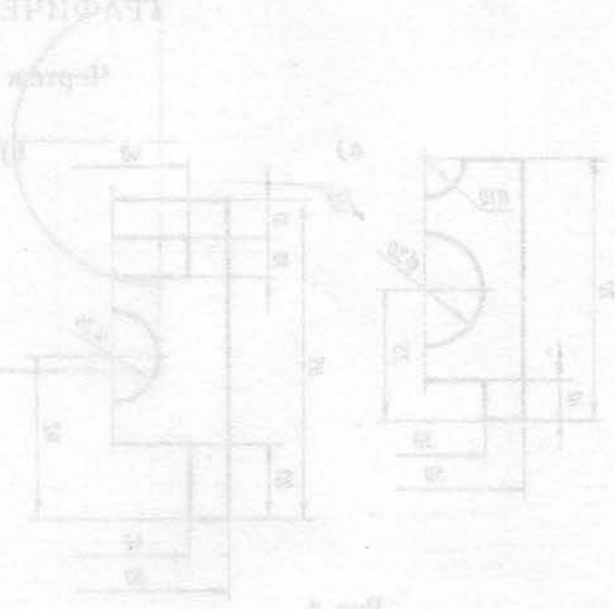
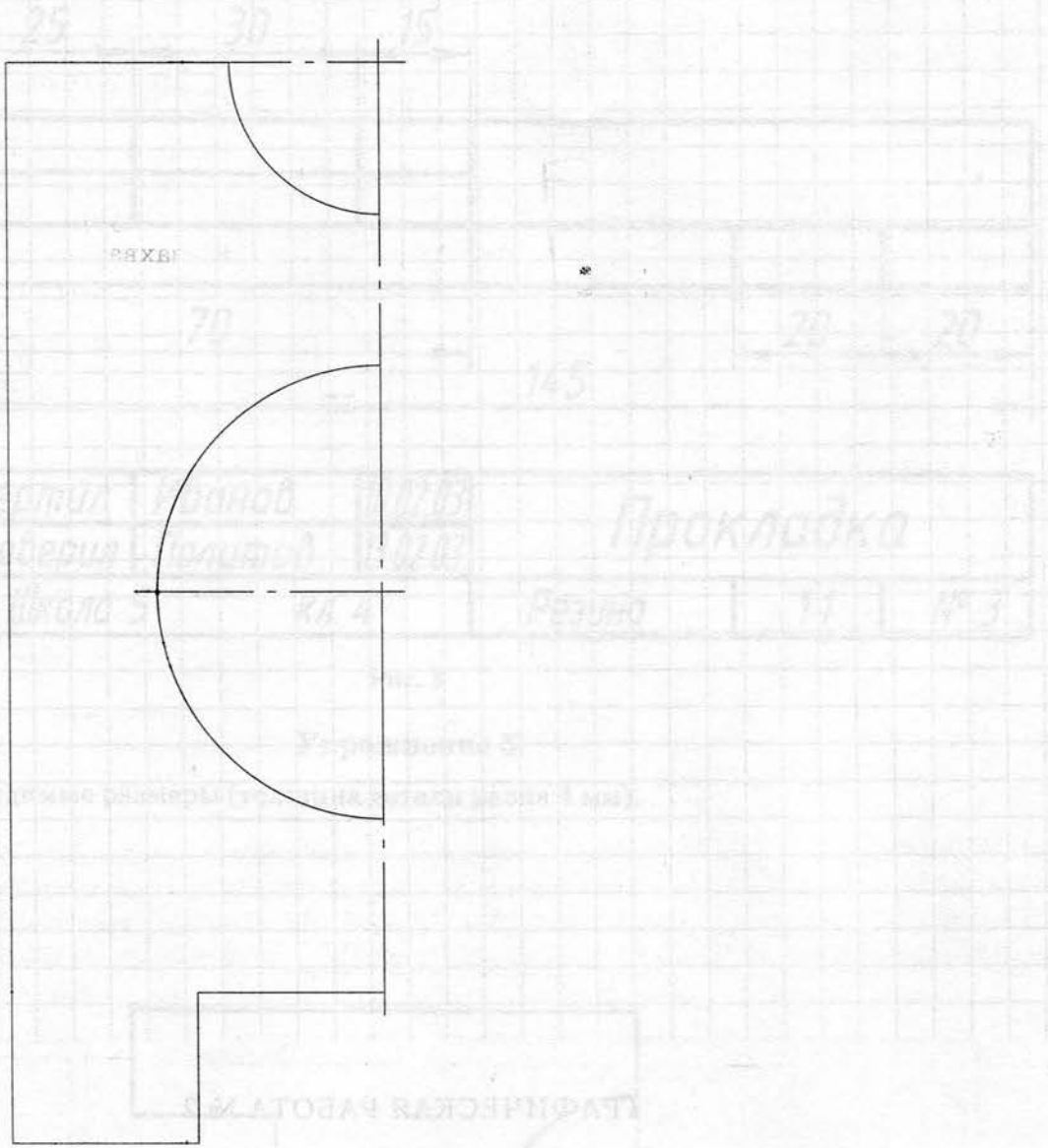


Рис. 4

б) Выполните чертежи деталей «Прокладка» по представленным на рисунке 4, а и б половинам изображений, разделенных осью симметрии. Начертите внутреннюю рамку формата А4 (185×287) и основную подпись. Нанесите размеры, в том числе, укажите толщину детали (5 мм); обведите чертеж линиями, установленными стандартом; заполните основную надпись.

При построении вначале проводят оси симметрии, строят тонкими линиями прямоугольник, соответствующий общей форме детали. После этого размечают изображения прямоугольных элементов детали. Определив положение центров окружностей и полуокружностей, проводят их.



Упражнение 9

II



Построение в системе проекционных проекций

На рисунке 7 изображены вид сверху и вид спереди детали. Постройте в системе проекционных проекций вид слева и вид сверху детали. На рисунке 8 изображены вид сверху и вид спереди детали. Постройте в системе проекционных проекций вид слева и вид сверху детали.

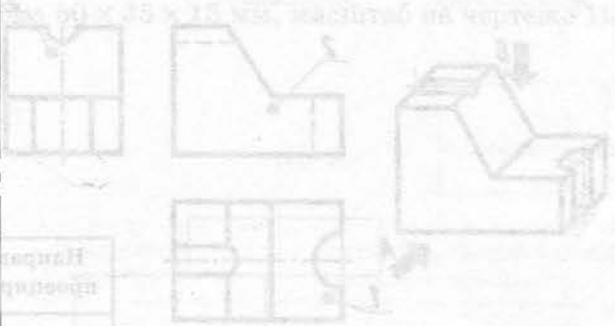


Рис. 7

Таблица 2

| Наименование детали | Наименование материала | Наименование станка |
|---------------------|------------------------|---------------------|
| А                   |                        |                     |
| Б                   |                        |                     |
| В                   |                        |                     |

Упражнение 8

На рисунке 8 показан вид сверху и вид спереди детали. Постройте в системе проекционных проекций вид слева и вид сверху детали. На рисунке 9 показан вид сверху и вид спереди детали. Постройте в системе проекционных проекций вид слева и вид сверху детали.

Аксиометрические проекции. Технический рисунок

Упражнение 10

Постройте аксиометрическую проекцию равнобедренного треугольника со стороной 40 мм. Постройте аксиометрическую проекцию правильного шестиугольника со стороной 40 мм. Расположите их параллельно фронтальной плоскости проекций.

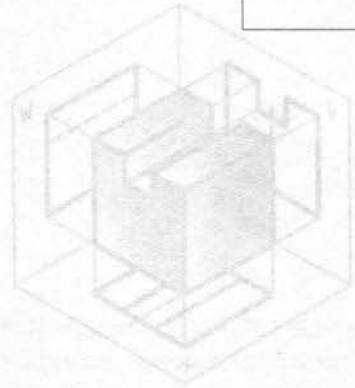
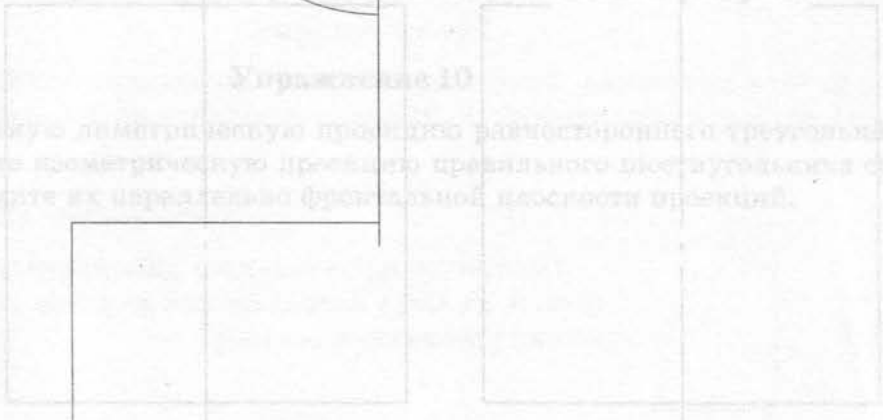
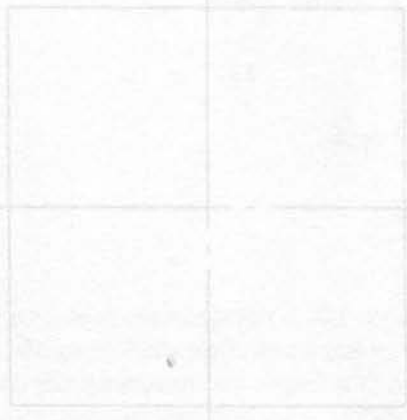


Рис. 8





## Чертежи в системе прямоугольных проекций

### Упражнение 7

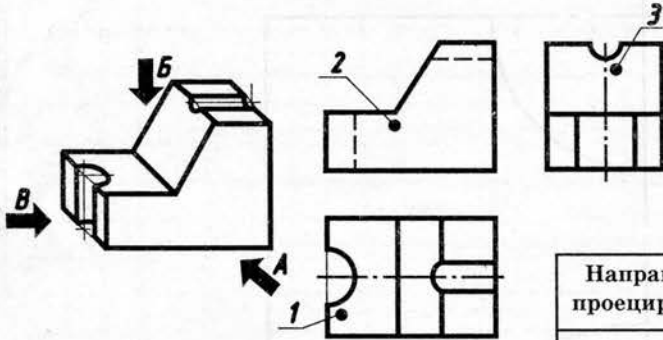


Рис. 5

На рисунке 5 дано наглядное изображение и чертеж детали — угольника. На наглядном изображении стрелками показано направление проецирования. Проекции детали обозначены цифрами 1, 2, 3. Заполните таблицу 2.

Таблица 2

| Направление проецирования | Наименование плоскости проекций | Цифровое обозначение проекции детали |
|---------------------------|---------------------------------|--------------------------------------|
| А                         |                                 |                                      |
| Б                         |                                 |                                      |
| В                         |                                 |                                      |

### Упражнение 8

На рисунке 6 показан процесс проецирования предмета на три плоскости проекций. Общая геометрическая форма изображения предмета — куб. Сверху он имеет вырез, называемый пазом. Дополните представленные проекции куба изображением выреза. Масштаб аксонометрического чертежа 1:4.

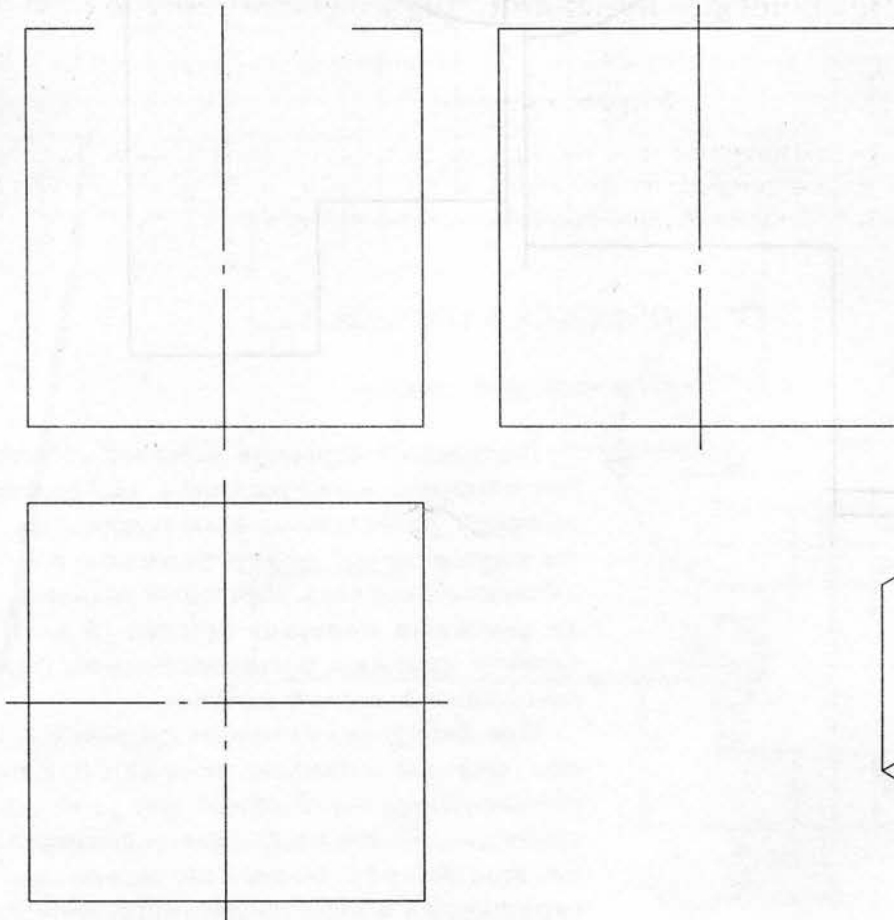


Рис. 6

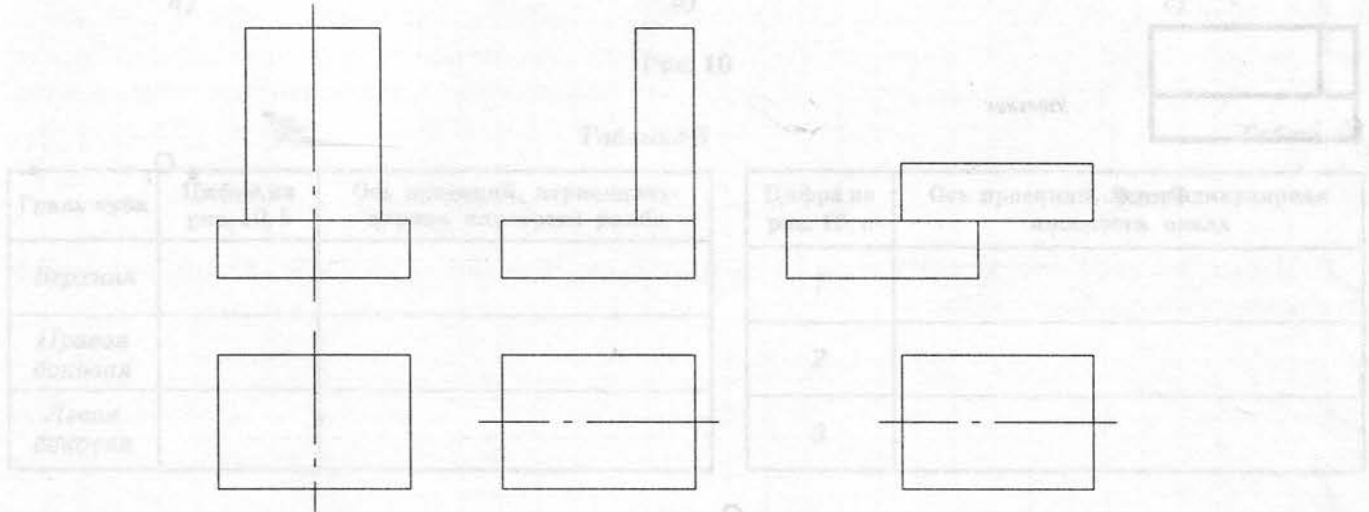
### Упражнение 9

На рисунке 7 даны наглядные изображения моделей, составленных из двух спичечных коробок и соответствующие им проекции моделей: фронтальные и горизонтальные. На горизонтальных проекциях даны изображения лишь одной из коробок, изображение второй отсутствует.



Рис. 7

Дополните горизонтальные проекции изображением второй коробки. Размер спичечного коробка  $50 \times 35 \times 15$  мм, масштаб на чертеже 1:2.

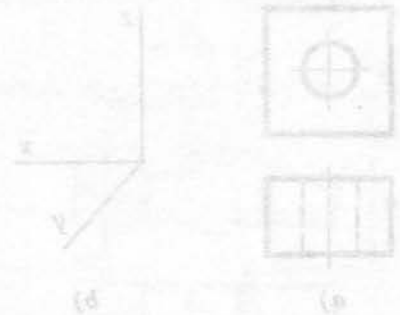


### III

## АксонOMETРИЧЕСКИЕ ПРОЕКЦИИ. ТЕХНИЧЕСКИЙ РИСУНОК

### Упражнение 10

Постройте фронтальную диметрическую проекцию равностороннего треугольника со стороной 40 мм. Постройте изометрическую проекцию правильного шестиугольника со стороной также 40 мм. Расположите их параллельно фронтальной плоскости проекций.



### Упражнение 11

Постройте фронтальную диметрическую (начало координат —  $O_1$ ) и изометрическую ( $O_2$ ) проекции детали, приведенной на рисунке 8. Величину изображения увеличить в два раза.

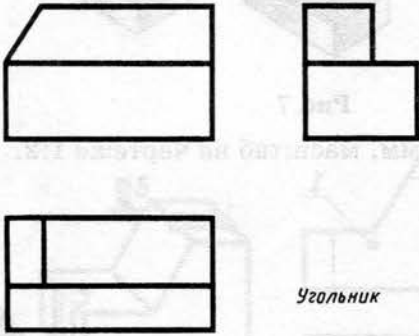


Рис. 8

Угольник



### Упражнение 12

Постройте фронтальную диметрическую проекцию детали (рис. 9, *a*). Ось  $y$  направьте как на рисунке 9, *b*. Величину изображения увеличьте в два раза.

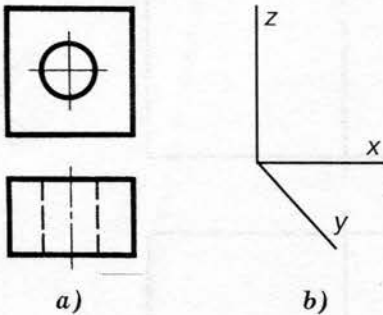
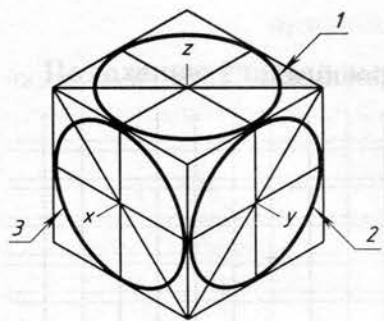


Рис. 9

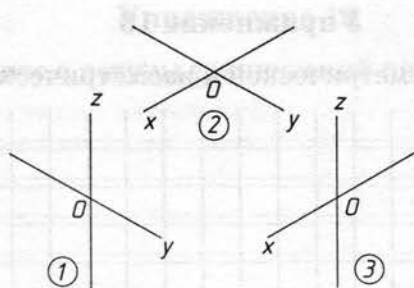
### Упражнение 13

На рисунке 10, *b* проведены оси для построения трех ромбов. Укажите в таблице 3, на какой грани куба — верхней, боковой правой, боковой левой (см. рис. 10, *a*), будет расположен каждый ромб. Какой оси будет перпендикулярна плоскость каждого из этих ромбов (см. рис. 10, *b*). В таблице 4 укажите — какой оси перпендикулярна плоскость каждого из овалов (см. рис. 10, *c*).

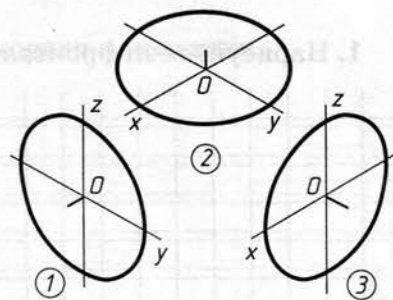




a)



b)



c)

Рис. 10

Таблица 3

| Грань куба     | Цифра на рис. 10, b | Ось проекций, перпендикулярная плоскости ромба |
|----------------|---------------------|--|
| Верхняя        |                     |  |
| Правая боковая |                     |  |
| Левая боковая  |                     |  |

Таблица 4

| Цифра на рис. 10, c | Ось проекций, перпендикулярная плоскости овала |
|---------------------|--|
| 1                   |  |
| 2                   |  |
| 3                   |  |

### Упражнение 14

Стороны ромбов на рисунке 10, a равны 30 мм. Чему равны диаметры окружностей, проекции которых представлены овалами, вписанными в эти ромбы? Обведите правильный ответ.

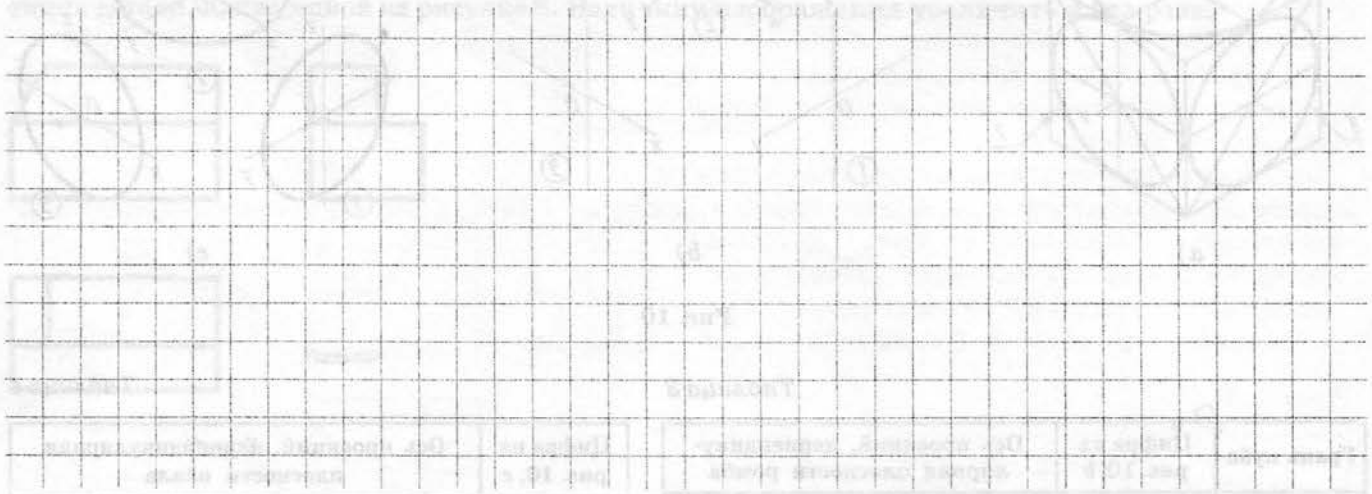
Варианты ответа: 10, 15, 30, 45, 60,  $15\sqrt{2}$ ,  $30\sqrt{2}$ ,  $45\sqrt{2}$ .

### Упражнение 15

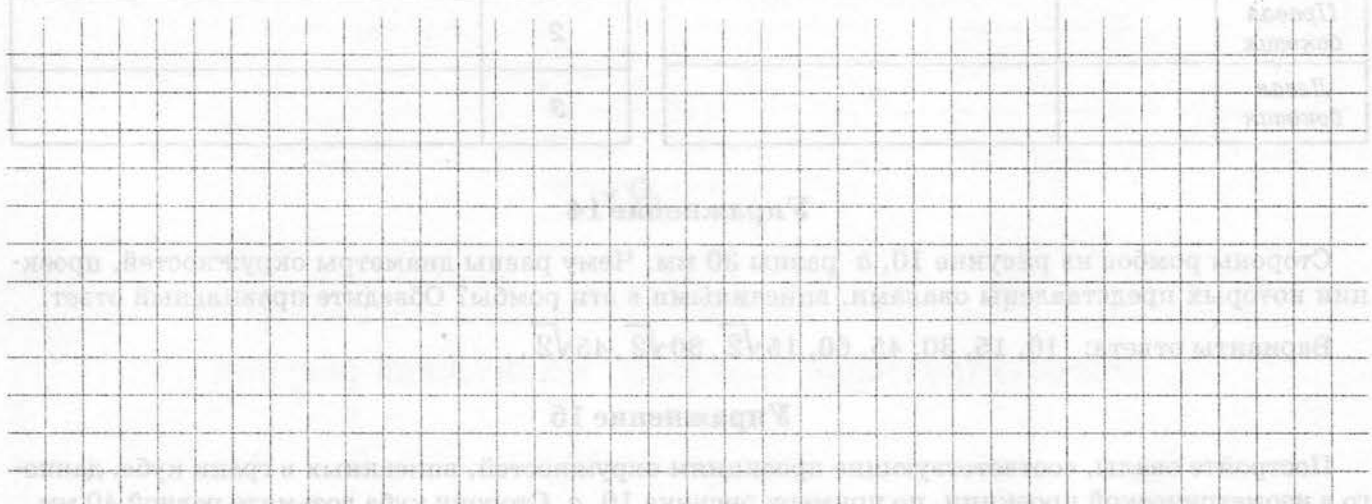
Постройте овалы, соответствующие проекциям окружностей, вписанных в грани куба, данного в изометрической проекции, по примеру рисунка 10, a. Сторону куба возьмите равной 40 мм.

## Упражнение 16

1. Нарисуйте оси фронтальной диметрической и изометрической проекций.



2. Нарисуйте окружность диаметром 35 мм и овал, соответствующий изображению окружности в изометрической проекции.



## Упражнение 17

Выполните технический рисунок детали, изображенной на рисунке 11.

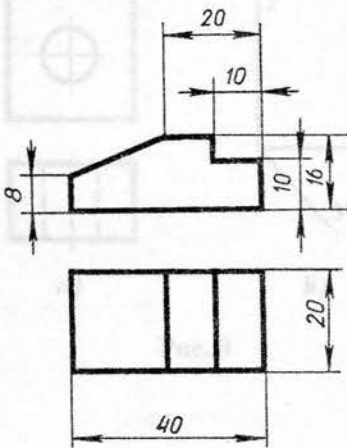
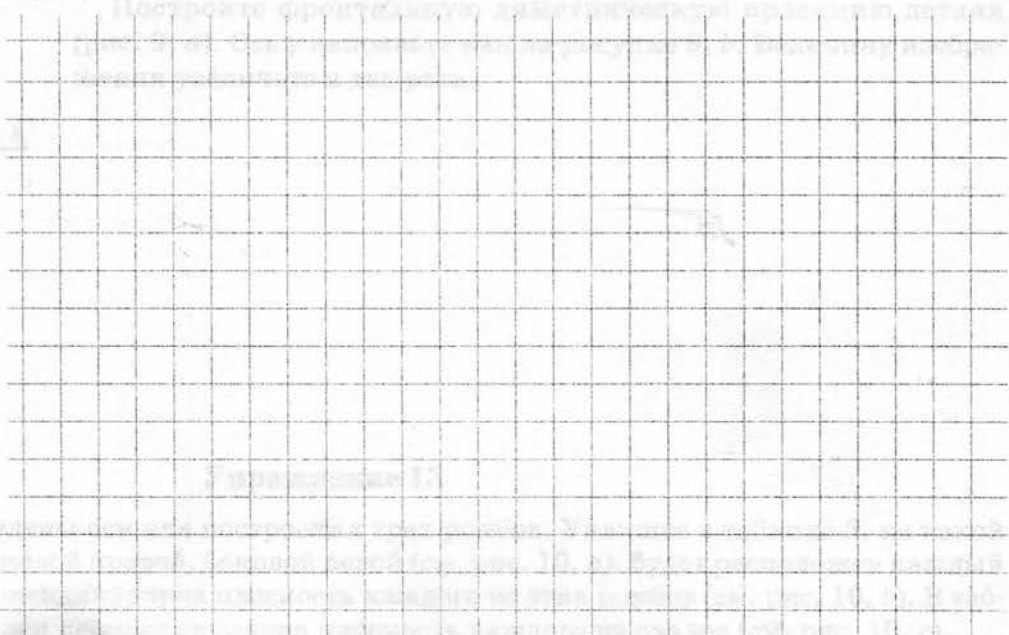
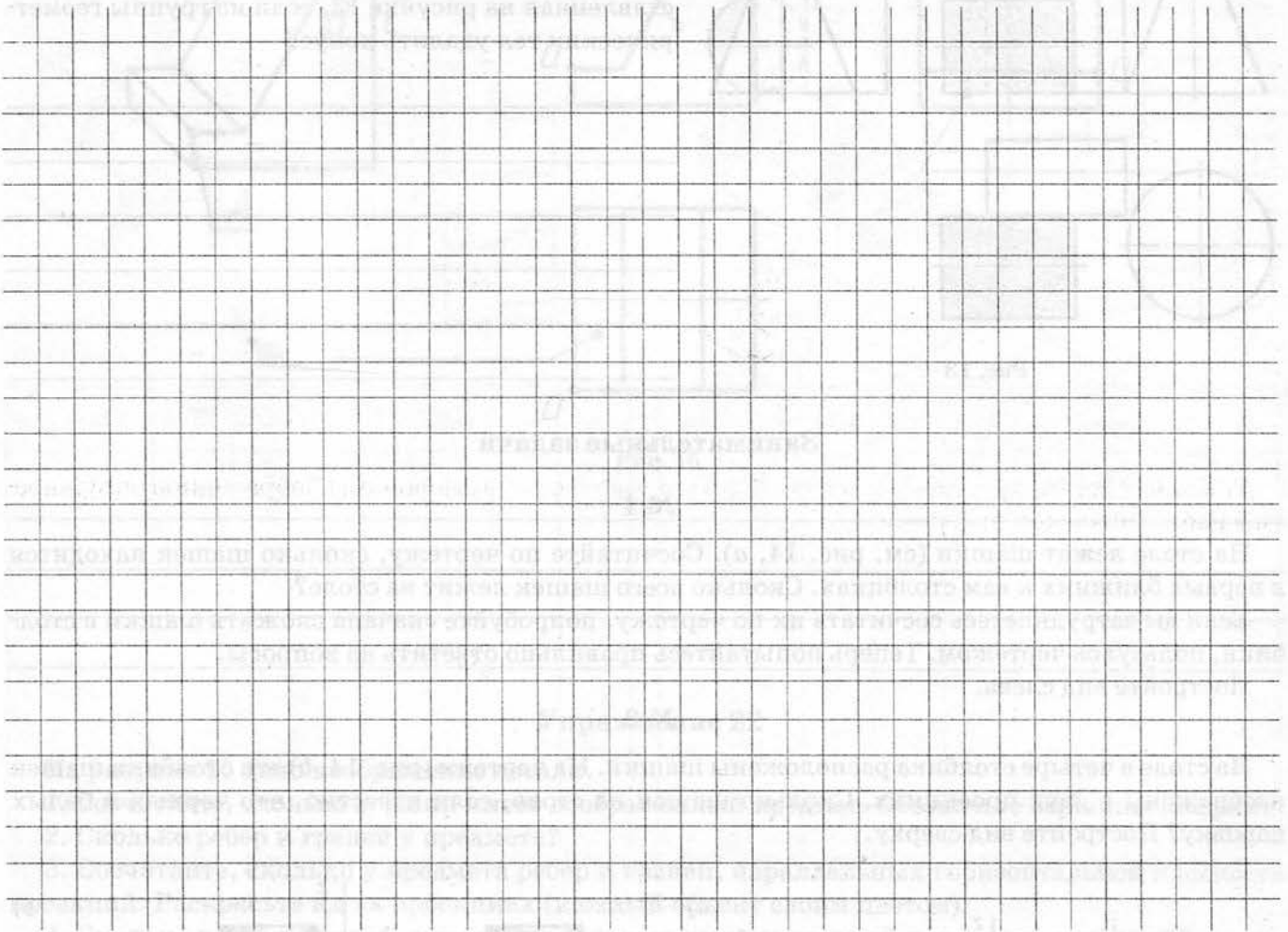


Рис. 11



## Упражнение 18

По заданию учителя выполните с натуры технический рисунок модели или детали.



## IV

### Чтение и выполнение чертежей

#### Упражнение 19

Определите, какие геометрические тела образуют форму предметов, изображенных на рисунке 12, *a-d*.

- a) \_\_\_\_\_
- b) \_\_\_\_\_
- c) \_\_\_\_\_
- d) \_\_\_\_\_

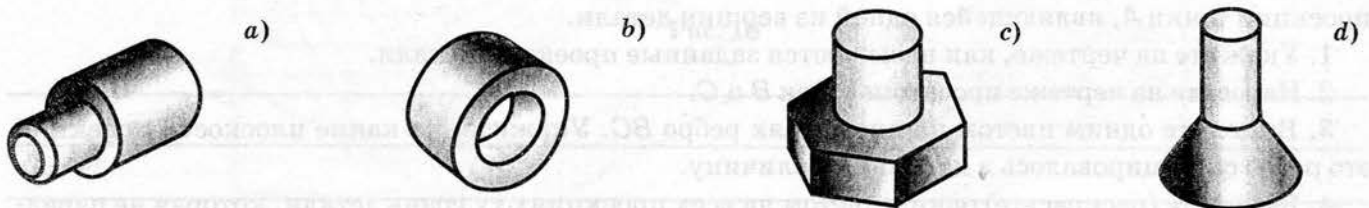


Рис. 12



## Упражнение 20

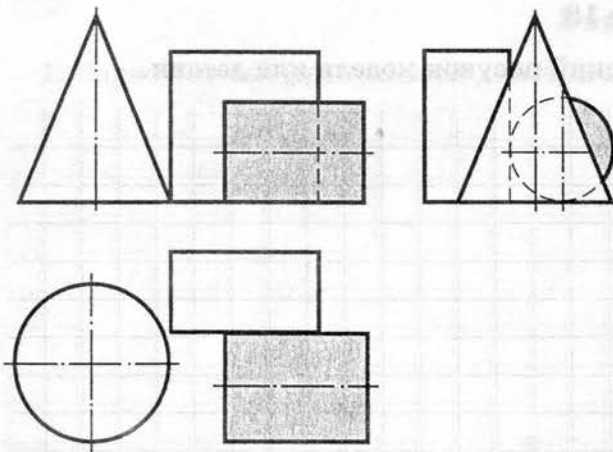


Рис. 13

Как изменится профильная проекция, представленная на рисунке 13, если из группы геометрических тел удалить конус?

---



---



---



---



---

## Занимательные задачи

### № 1

На столе лежат шашки (см. рис. 14, а). Сосчитайте по чертежу, сколько шашек находится в первых ближних к вам столбиках. Сколько всего шашек лежит на столе?

Если вы затрудняетесь сосчитать их по чертежу, попробуйте сначала сложить шашки в столбики, пользуясь чертежом. Теперь попытайтесь правильно ответить на вопросы.

Постройте вид слева.

### № 2

На столе в четыре столбика расположены шашки. На чертеже (рис. 14, б) эти столбики шашек изображены в двух проекциях. Сколько шашек на столе, если известно, что черных и белых поровну? Постройте вид сверху.

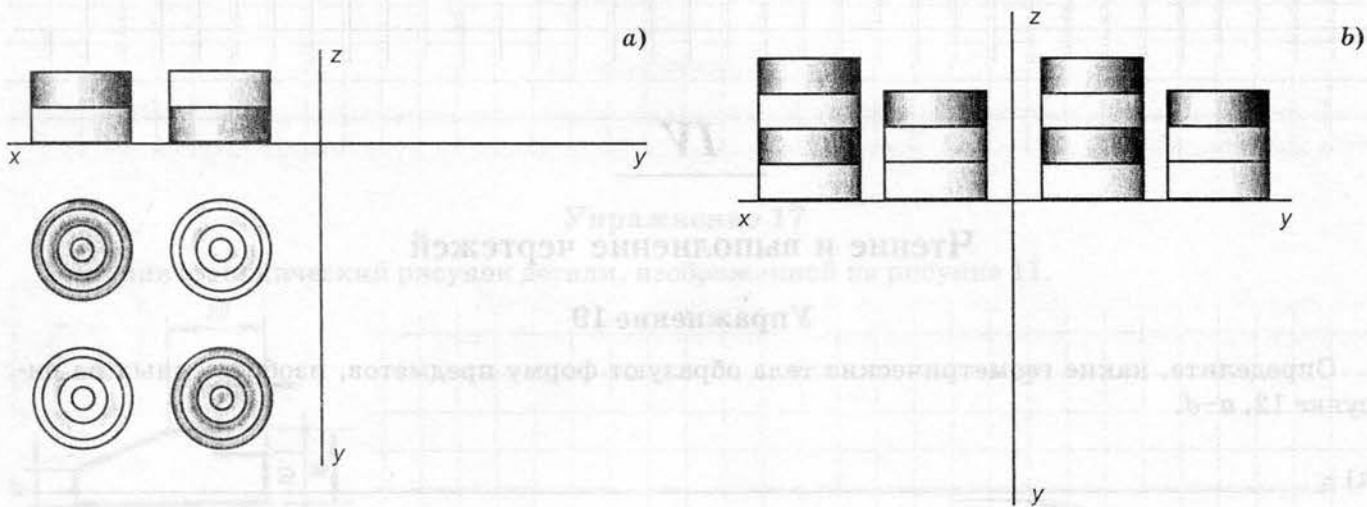


Рис. 14

## Упражнение 21

На рисунке 15 даны наглядное изображение и три проекции детали. На чертеже показаны проекции точки А, являющейся одной из вершин детали.

1. Укажите на чертеже, как называются заданные проекции детали.
2. Нанесите на чертеже проекции точек В и С.
3. Выделите одним цветом на проекциях ребро ВС. Укажите, на какие плоскости проекций это ребро спроецировалось в истинную величину.
4. Выделите (раскрасьте) одним цветом на всех проекциях ту грань детали, которая не параллельна ни одной из плоскостей проекций.

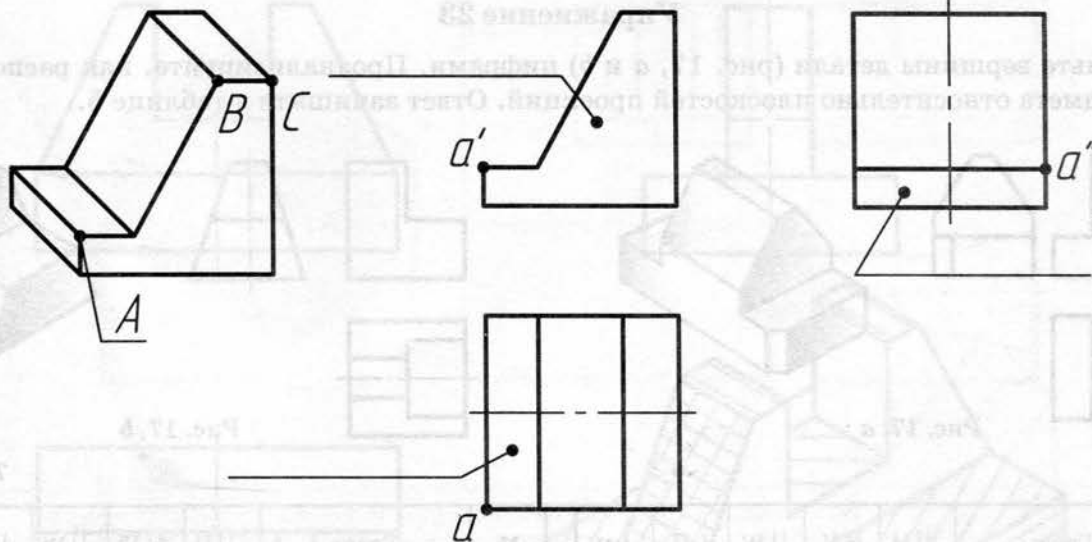


Рис. 15

### Упражнение 22

На рисунке 16 дано изображение детали.

1. Сосчитайте, сколько вершин имеет изображенный предмет. Обозначьте вершины цифрами.
2. Сколько ребер и граней у предмета?
3. Сосчитайте, сколько у предмета ребер и граней, параллельных горизонтальной плоскости проекций. Раскрасьте их на проекциях (каждый объект своим цветом).
4. Сколько ребер и граней, перпендикулярных горизонтальной плоскости проекций?

Если вы затрудняетесь решить задачу, сделайте предмет из какого-либо материала. Ответы запишите.

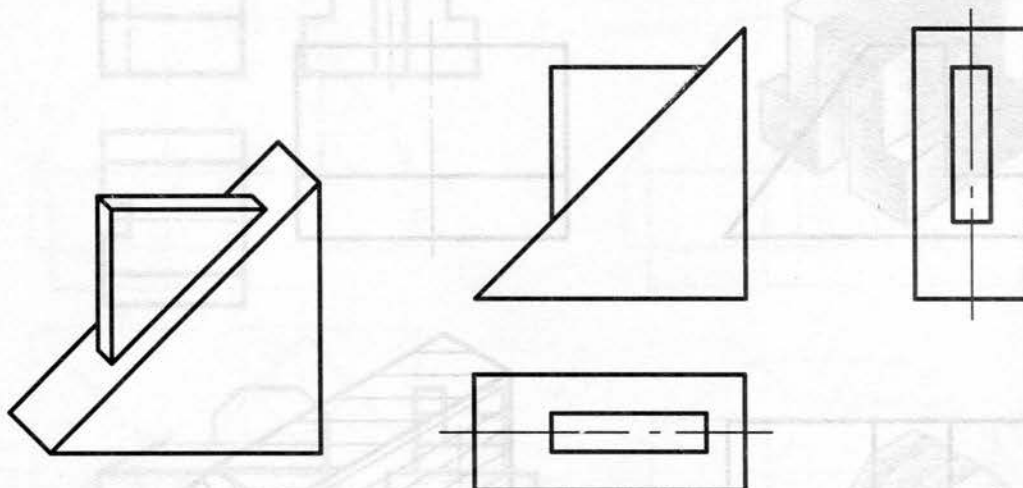


Рис. 16

### Упражнение 23

Обозначьте вершины детали (рис. 17, а и б) цифрами. Проанализируйте, как расположены грани предмета относительно плоскостей проекций. Ответ запишите в таблице 5.

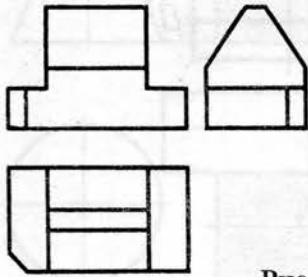


Рис. 17, а

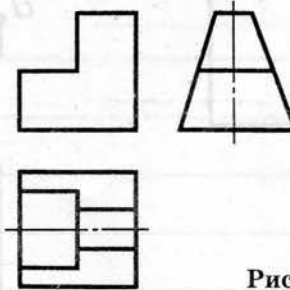
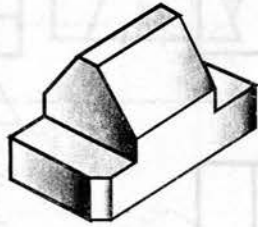


Рис. 17, б

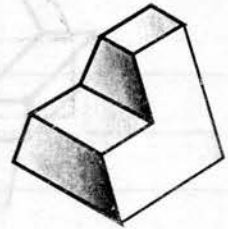


Таблица 5

| №  | Грань    | Н | V | W | ⊥Н | ⊥W | №  | Грань | Н | V | W | ⊥Н | ⊥W |
|----|----------|---|---|---|----|----|----|-------|---|---|---|----|----|
| 1  | 1 8 9 10 |   | + |   |    |    | 12 |       |   |   |   |    |    |
| 2  |          |   |   |   |    |    | 13 |       |   |   |   |    |    |
| 3  |          |   |   |   |    |    | 14 |       |   |   |   |    |    |
| 4  |          |   |   |   |    |    | 15 |       |   |   |   |    |    |
| 5  |          |   |   |   |    |    | 16 |       |   |   |   |    |    |
| 6  |          |   |   |   |    |    | 17 |       |   |   |   |    |    |
| 7  |          |   |   |   |    |    | 18 |       |   |   |   |    |    |
| 8  |          |   |   |   |    |    | 19 |       |   |   |   |    |    |
| 9  |          |   |   |   |    |    | 20 |       |   |   |   |    |    |
| 10 |          |   |   |   |    |    | 21 |       |   |   |   |    |    |
| 11 |          |   |   |   |    |    |    |       |   |   |   |    |    |

### Упражнение 24

Заштрихуйте цветными карандашами на всех проекциях (одну грань одним цветом) соответствующие грани в ту же сторону, что и на наглядных изображениях (рис. 18, а и б). Если грань проецируется на какой-либо вид как линия, обведите ее нужным цветом.

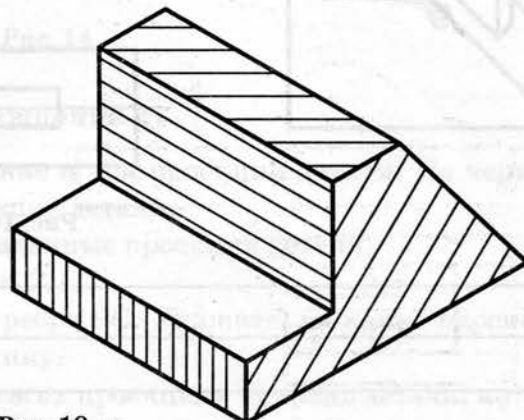
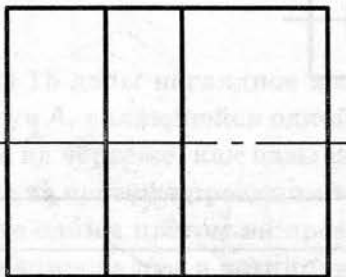
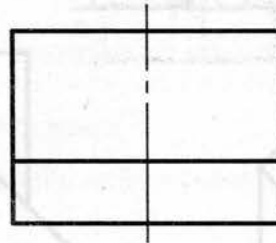
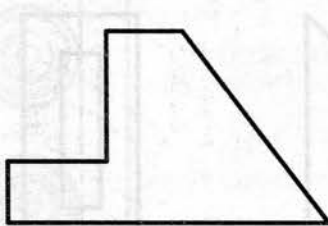


Рис. 18, а

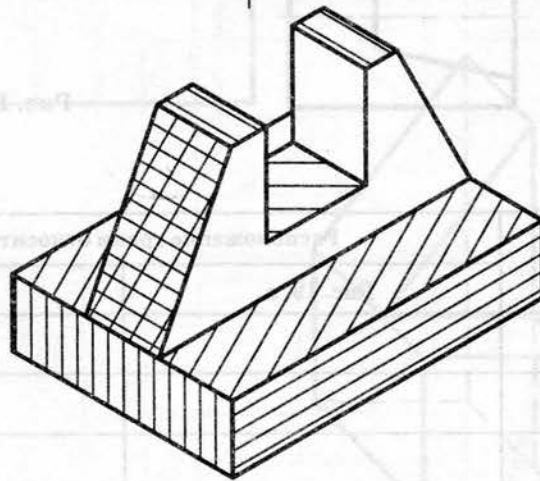
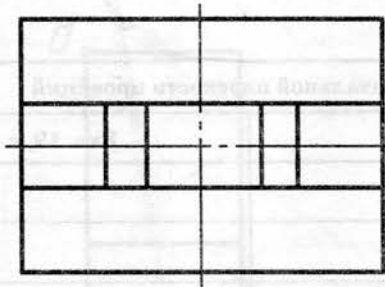
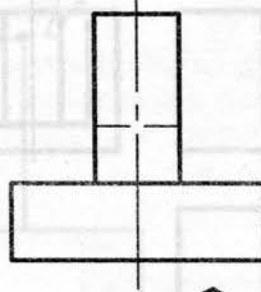
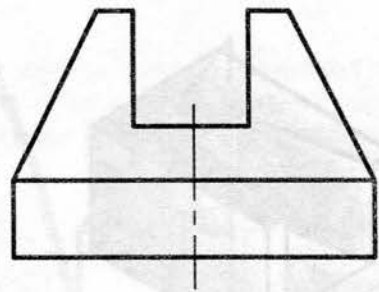
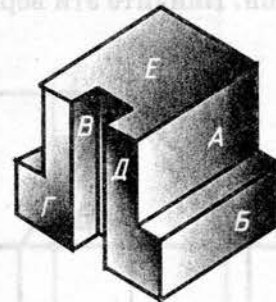
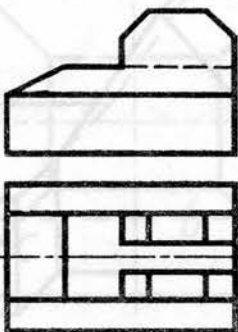
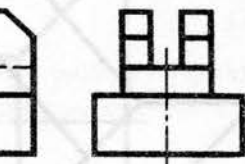
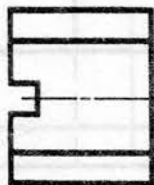
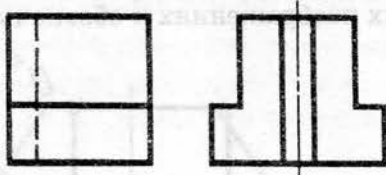


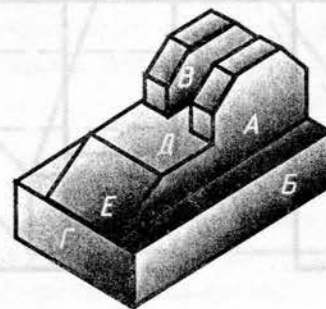
Рис. 18, б

### Упражнение 25

На рисунке 19, а-с даны изображения трех предметов. Проекция их граней обозначены буквами. Напишите в таблице 6, как расположены в каждом случае относительно фронтальной плоскости проекций эти грани. Пример записи: А — параллельно, Б — перпендикулярно, В — наклонно. Обозначьте теми же буквами, что и на изометрии, проекции граней на видах.



а)



б)

Рис. 19



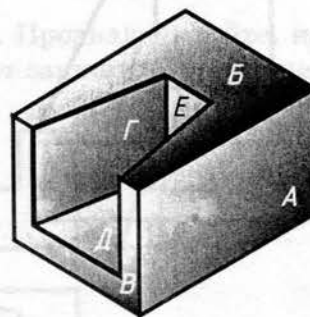
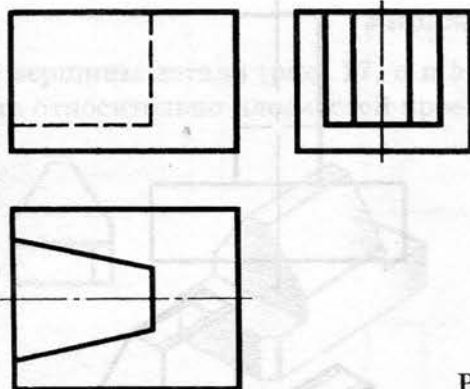


Рис. 19, с

Таблица 6

| Грань | Расположение грани относительно фронтальной плоскости проекций |            |            |
|-------|--|------------|------------|
|       | Рис. 19, а   | Рис. 19, б | Рис. 19, с |
| А     |  |            |            |
| Б     |  |            |            |
| В     |  |            |            |
| Г     |  |            |            |
| Д     |  |            |            |
| Е     |  |            |            |

### Упражнение 26

На рисунке 20, *a-b* даны чертежи в системе прямоугольных проекций и наглядные изображения предметов. На видах буквами обозначены проекции вершин. Обозначьте буквами остальные проекции вершин. Найдите эти вершины на наглядных изображениях и обозначьте их буквами.

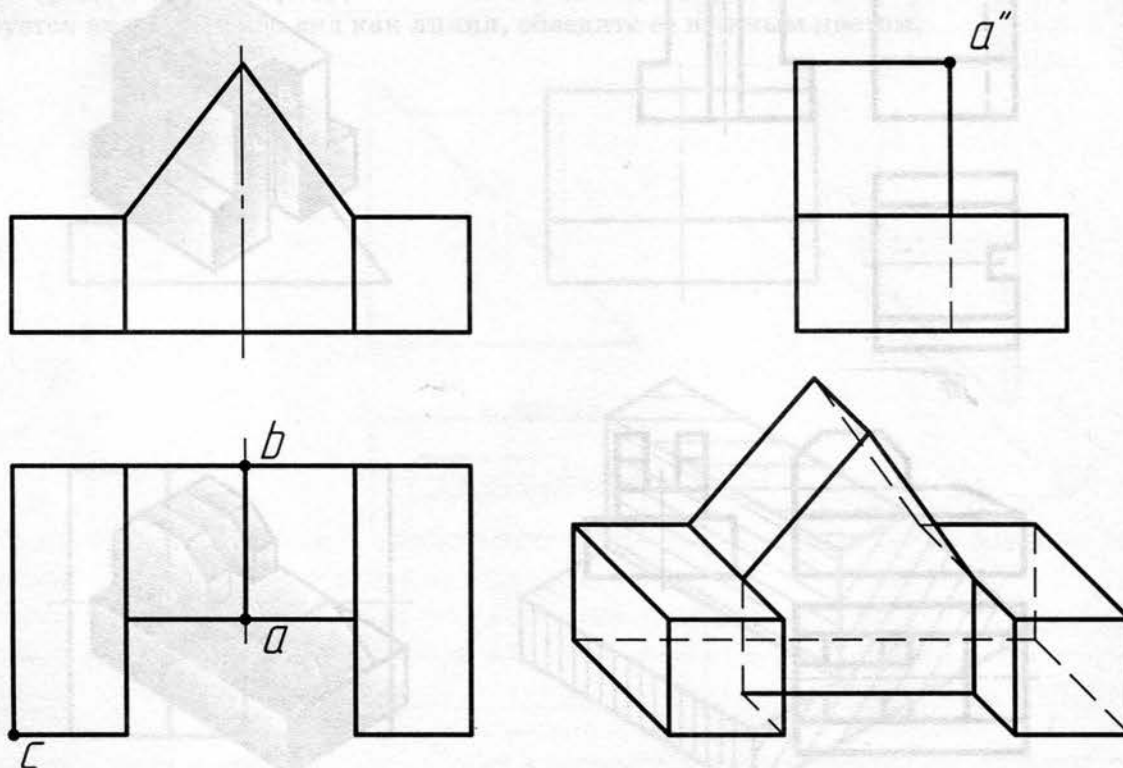


Рис. 20, а

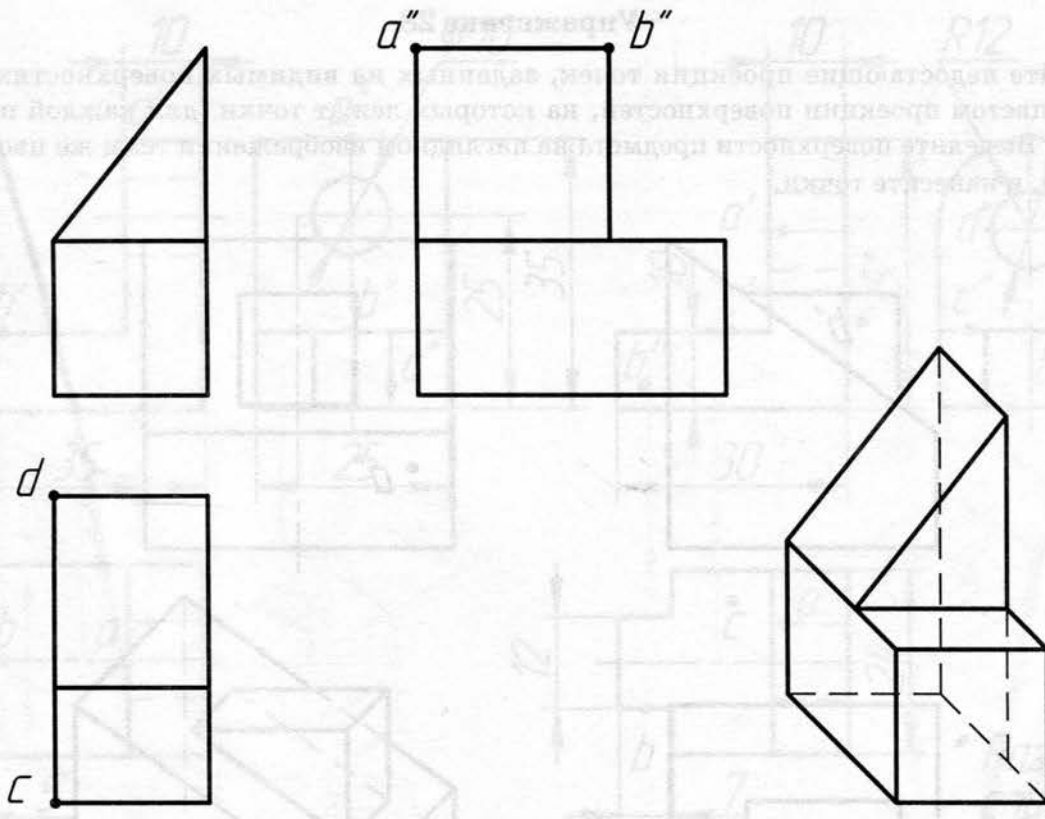


Рис. 20, б

**Упражнение 27**

На рисунке 21 постройте недостающие проекции точек, заданных на ребрах предмета. Выделите цветом проекции ребер (для каждого ребра свой цвет), содержащих точки. Нанесите точки на аксонометрической проекции и выделите теми же цветами ребра, на которых лежат точки.

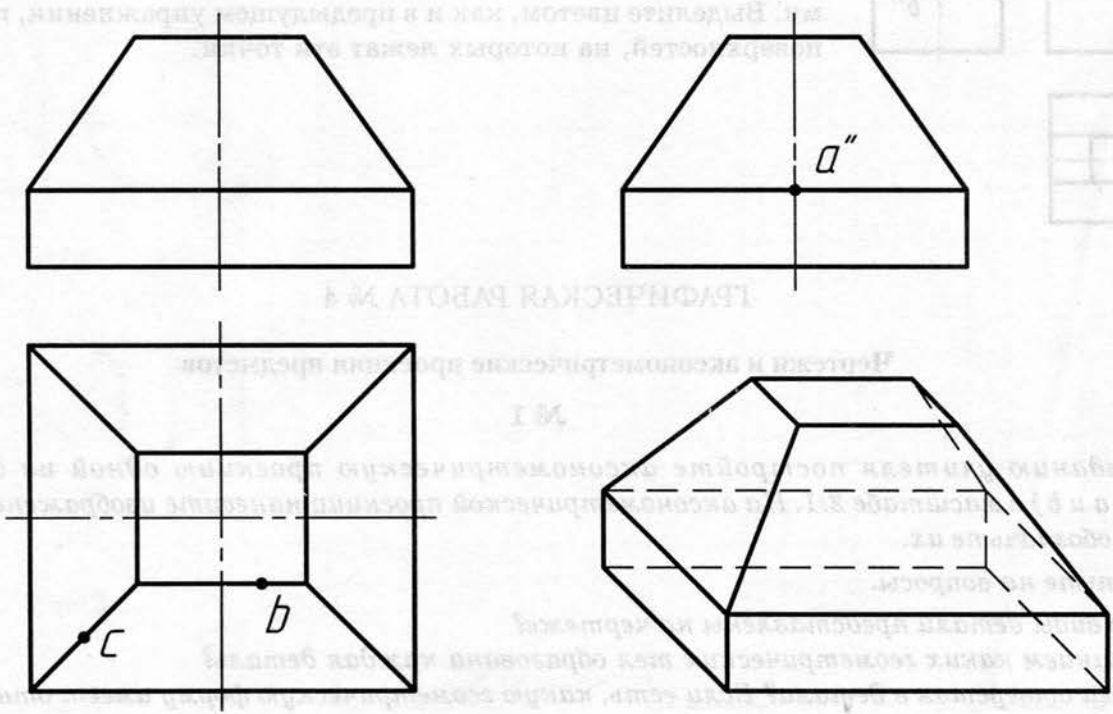
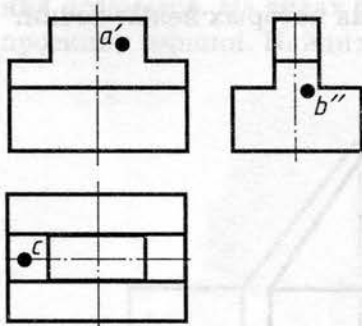
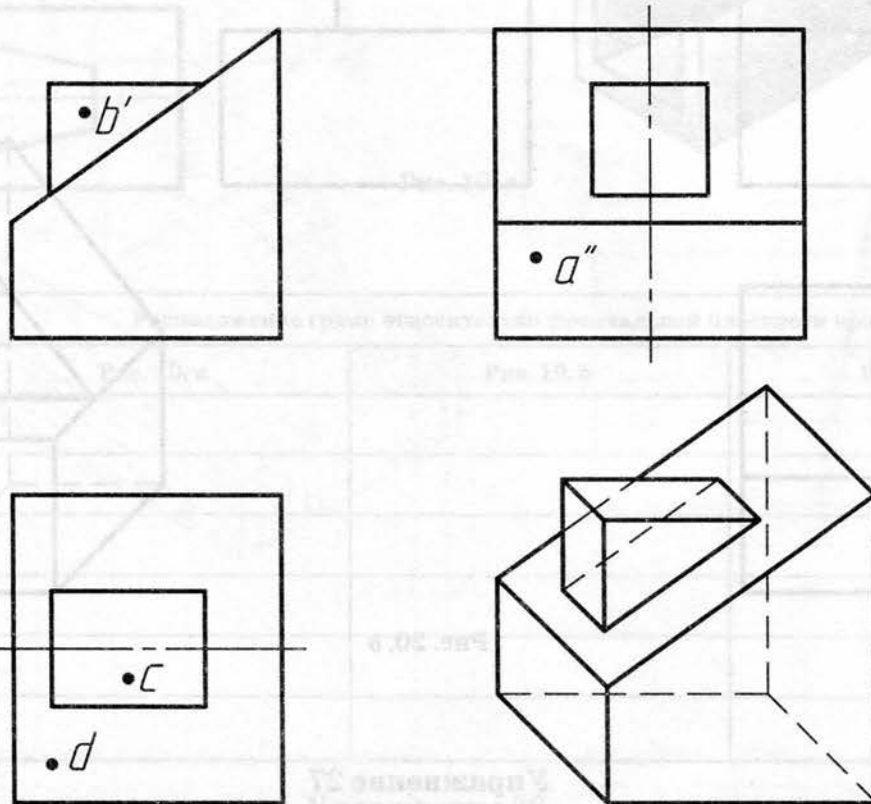


Рис. 21

## Упражнение 28

Постройте недостающие проекции точек, заданных на видимых поверхностях предмета. Выделите цветом проекции поверхностей, на которых лежат точки (для каждой поверхности свой цвет). Выделите поверхности предмета на наглядном изображении теми же цветами, что и на чертеже, и нанесите точки.



## Упражнение 29

Постройте недостающие проекции точек и обозначьте их буквами. Выделите цветом, как и в предыдущем упражнении, проекции поверхностей, на которых лежат эти точки.

## ГРАФИЧЕСКАЯ РАБОТА № 4

### Чертежи и аксонометрические проекции предметов

#### № 1

По заданию учителя постройте аксонометрическую проекцию одной из деталей (рис. 22, а и б) в масштабе 2:1. На аксонометрической проекции нанесите изображения точек А, В и С; обозначьте их.

Ответьте на вопросы.

Какие виды детали представлены на чертеже?

Сочетанием каких геометрических тел образована каждая деталь?

Есть ли отверстия в детали? Если есть, какую геометрическую форму имеет отверстие?

Найдите на каждом из видов все плоскости, параллельные фронтальной, а затем — горизонтальной плоскостям проекций, и выделите их цветом.

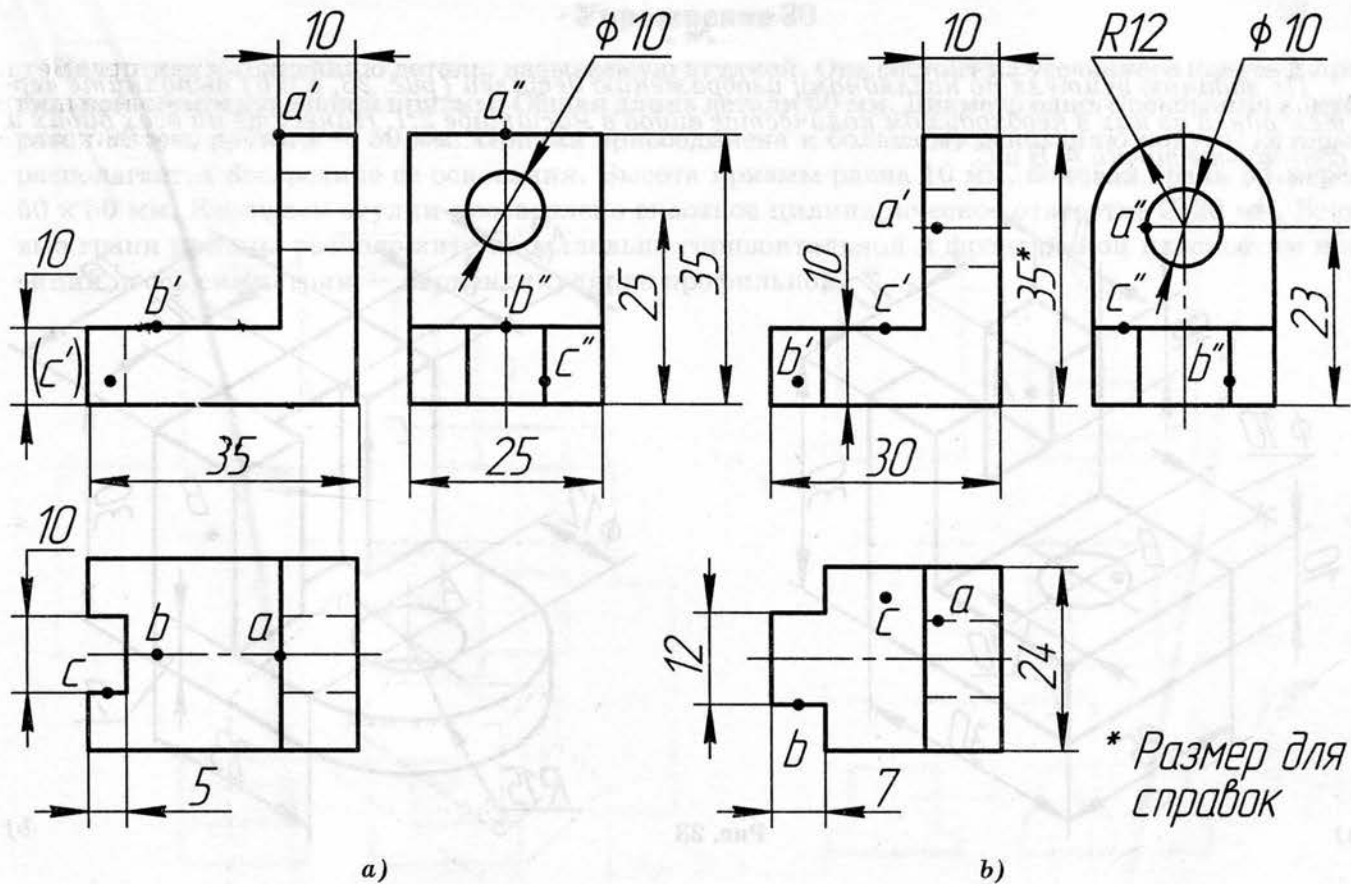


Рис. 22

Упражнение 31

Рассмотрите механизмы на рисунках 24, а и б и определите, какой формы будут шаблоны из заготовок для изготовления деталей. Выполните эскизные рисунки этих шаблонов.

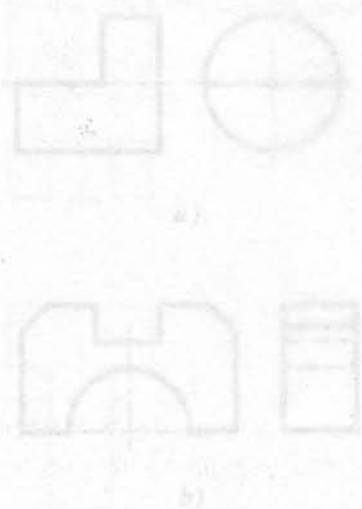


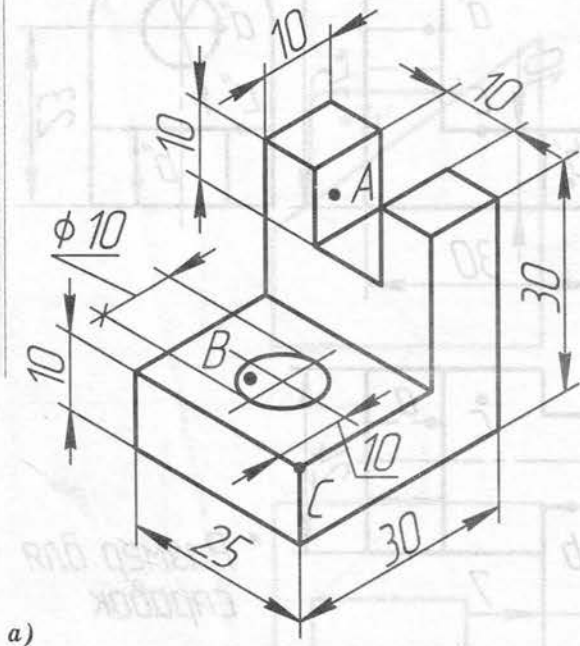
Рис. 24

Упражнение 32

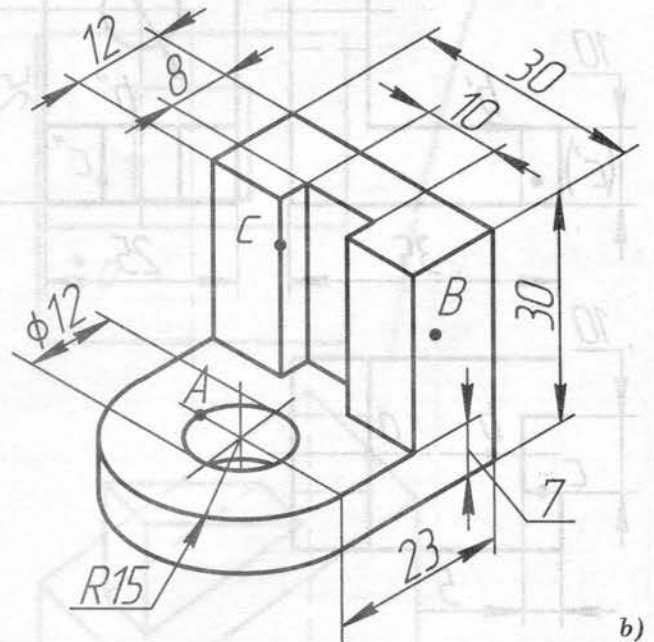
По заданию учебника проведите необходимые проекции точек, линий и поверхностей на чертеже, выполнив при этом разрез.



По заданию учителя по наглядному изображению деталей (рис. 23, а и б) выполните чертеж одной из них в необходимом количестве видов в масштабе 2:1. Нанесите на всех видах и обозначьте точки А, В и С.



а)



б)

Рис. 23

Постройте недостающие проекции точек и обозначьте их буквами. Выделите штрихом, как и в предыдущем задании, линии видимости, на которых лежат эти точки.

По заданию учителя постройте аксиометрические проекции одной из деталей (рис. 23, а и б) в масштабе 2:1. На аксиометрической проекции обозначьте точки А, В и С, обозначьте их.

Оцените работу.

Какие виды детали представлены на чертеже?

Составными частями аксиометрической проекции являются:

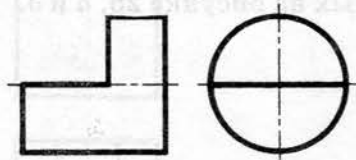
Линия горизонтали и вертикали. Если линия, которую изображают, имеет видимость, то она должна быть прервана на линии из точки ее видимости, параллельно горизонтальной, а затем — по фронтальной плоскости проекции, и выделена штрихом.

### Упражнение 30

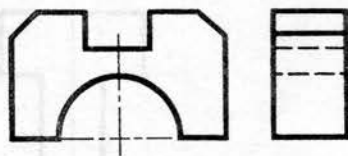
Начертите по описанию деталь, называемую втулкой. Она состоит из усеченного конуса и правильной четырехугольной призмы. Общая длина детали 60 мм. Диаметр одного основания конуса равен 30 мм, другого — 50 мм. Призма присоединена к большему основанию конуса, который располагается посередине ее основания. Высота призмы равна 10 мм, боковая грань размером  $50 \times 50$  мм. Вдоль оси втулки просверлено сквозное цилиндрическое отверстие  $\varnothing 20$  мм. Боковые грани призмы расположите параллельно горизонтальной и фронтальной плоскостям проекций, а ось симметрии — перпендикулярно профильной.

### Упражнение 31

Рассмотрите изображения на рисунке 24, *a* и *b* и определите, какой формы части удалены из заготовок для получения деталей. Выполните технические рисунки этих частей.



*a)*



*b)*

Рис. 24

### Упражнение 32

По заданию учителя постройте недостающие проекции точек, линий и вырезов на чертежах, выполненных вами ранее.

### Упражнение 33

На чертеже детали (рис. 25, *a*) недочерчен вид слева — на нем не показаны изображения полукруглого выреза и прямоугольного отверстия. Дополните чертеж недостающими линиями. Какие линии (сплошные основные или штриховые) вы используете для этой цели? Проведите недостающие линии также на рисунках 25, *b-d*.

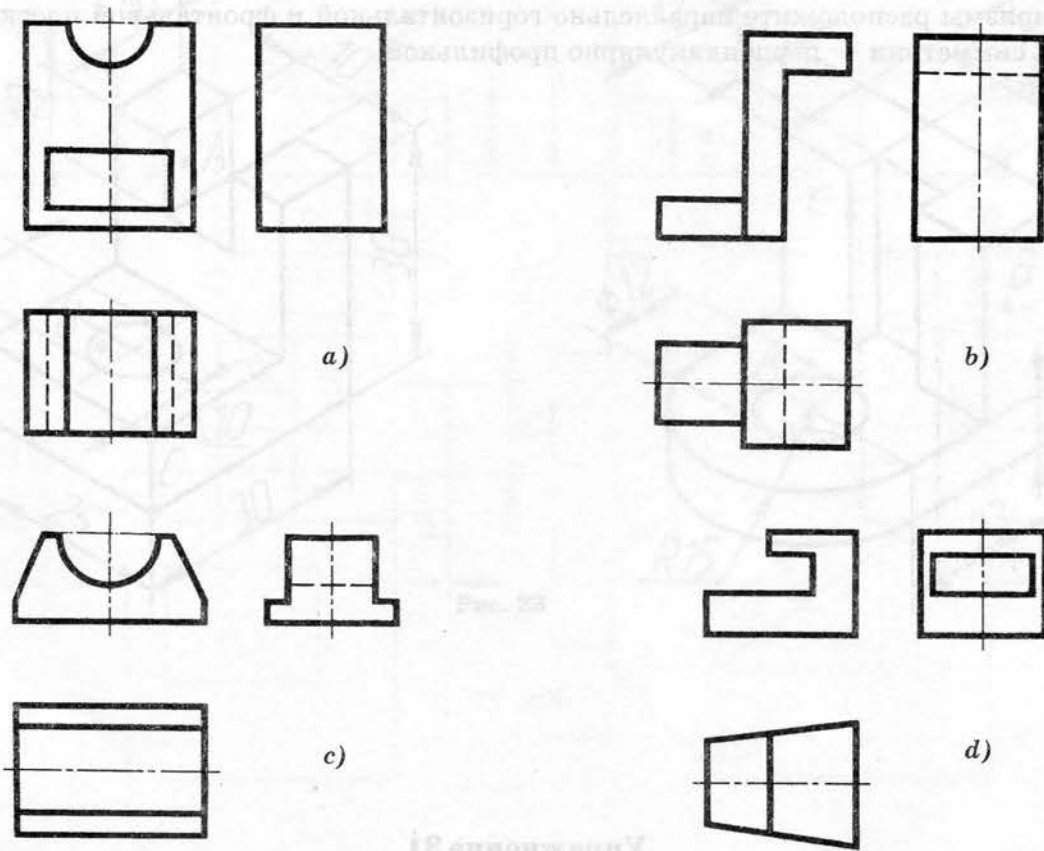


Рис. 25

### Упражнение 34

Постройте профильные проекции деталей на чертежах, представленных на рисунке 26, *a* и *b*.

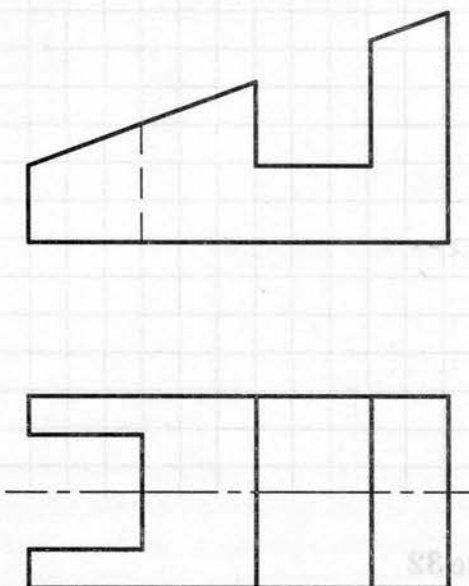


Рис. 26, *a*

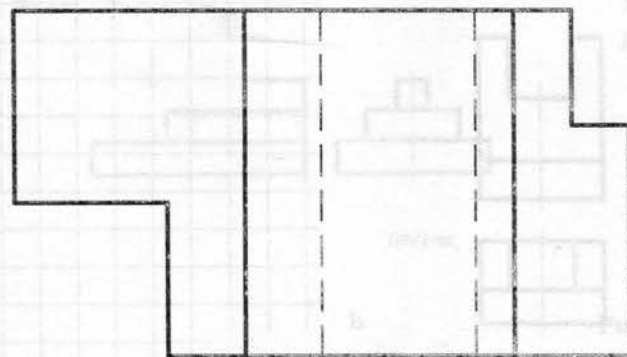
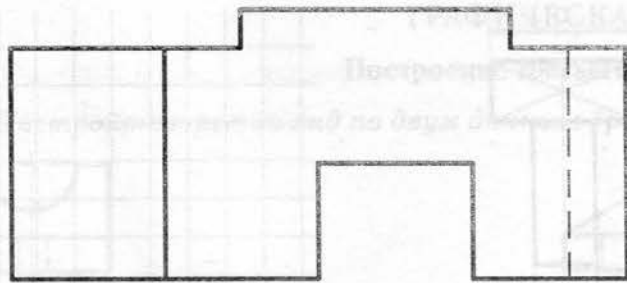
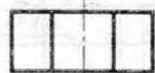
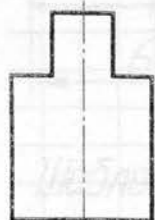


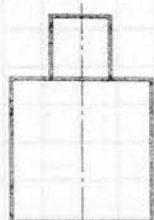
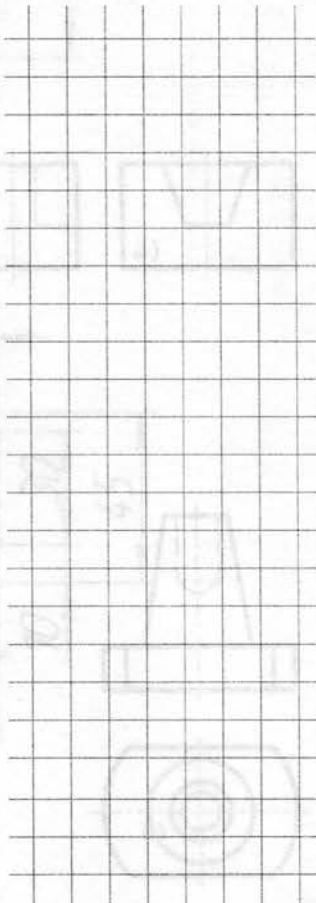
Рис. 26, b

### Упражнение 35

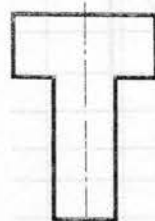
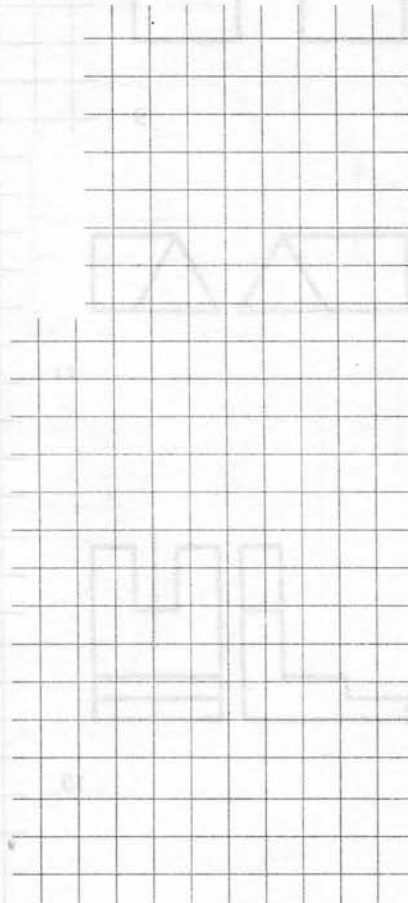
По заданию учителя постройте отсутствующие проекции: для деталей 1, 2, 3, 7, 8, 14 — вид слева; а для остальных — вид сверху. Выполните технические рисунки деталей.



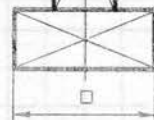
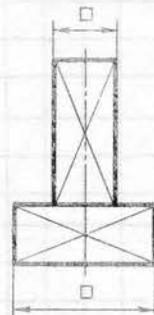
1



2



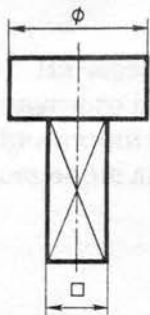
3



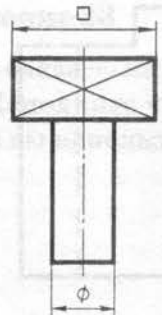
4



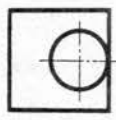
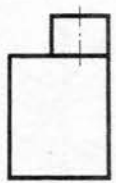




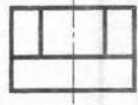
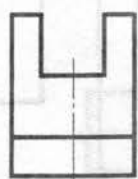
5



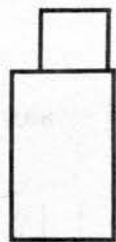
6



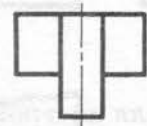
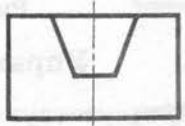
7



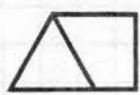
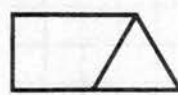
8



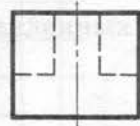
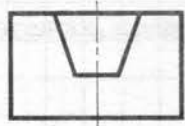
9



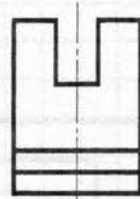
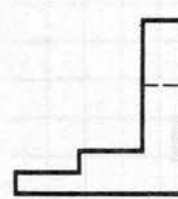
10



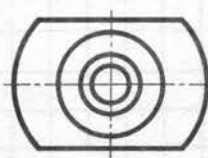
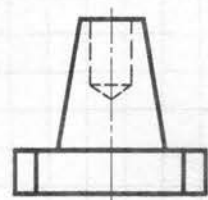
11



12



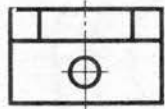
13



14

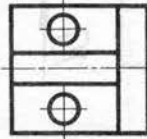
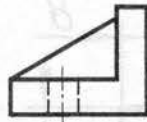
Построение третьего вида по двум данным

Постройте третий вид по двум данным (рис. 27, а-е).



Опора

а)



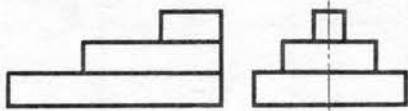
Уголник

б)



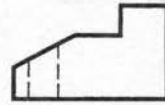
Упор

в)



Призма

д)



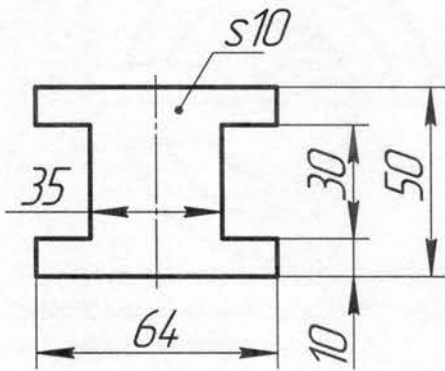
Фиксатор

е)

Рис. 27

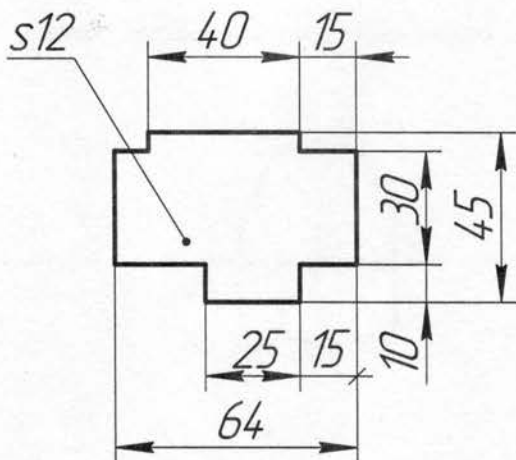
Упражнение 36

Постройте по заданию учителя в масштабе 1:1 наглядные изображения деталей (рис. 28, а-д) и нанесите размеры.



Шаблон 1:2

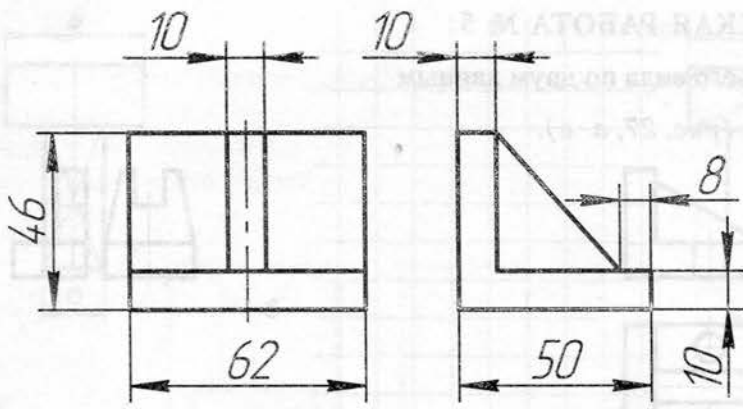
а)



Плита 1:2

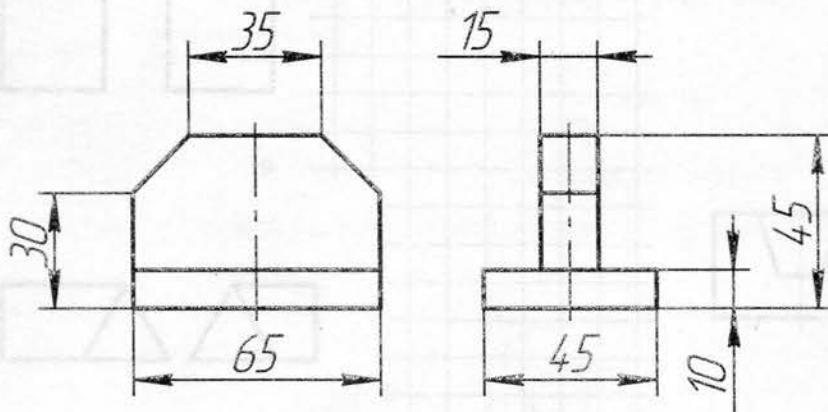
б)

Рис. 28, а-б



Угольник 1 : 2

c)

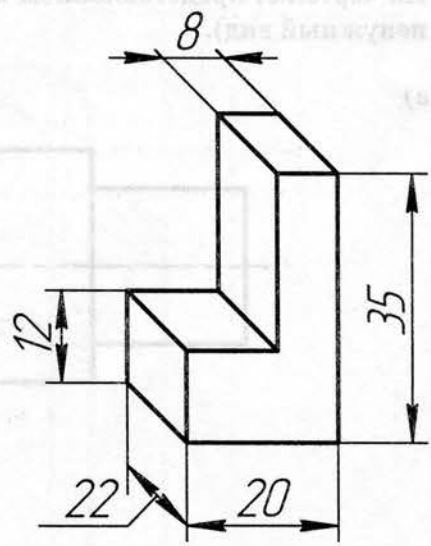


Опора 1 : 2

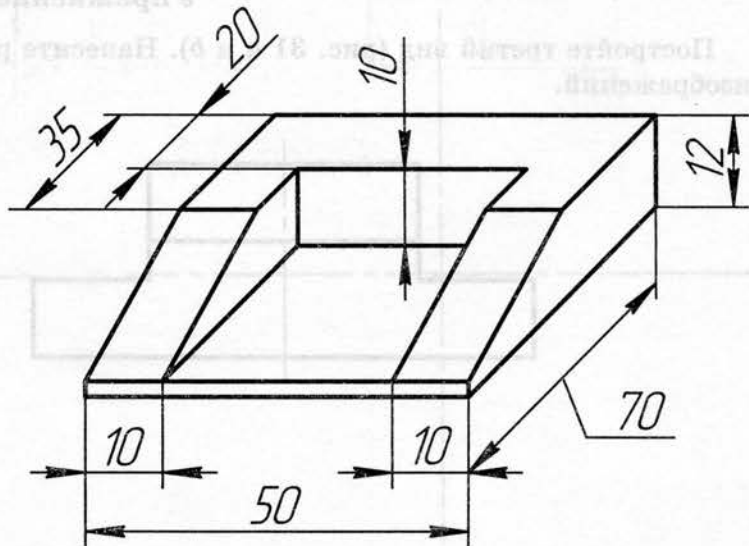
d)

### Упражнение 37

8. Постройте по аксонометрической проекции (рис. 29, а и б) три вида детали и нанесите размеры.



а)



б)

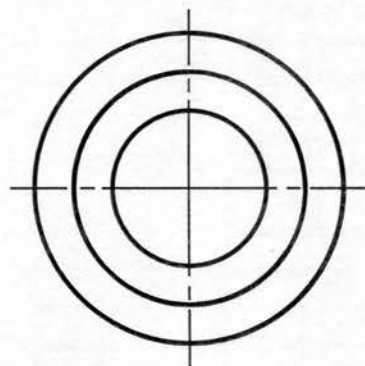
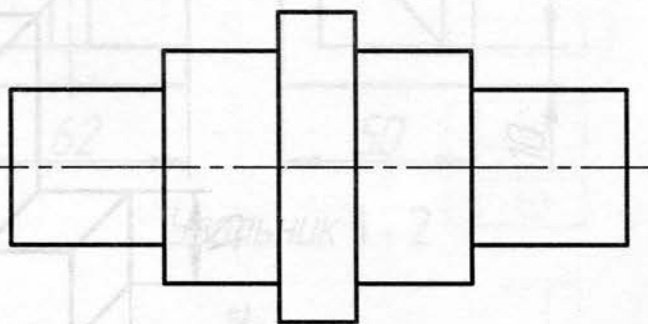
Рис. 29



### Упражнение 38

На чертежах (рис. 30 *a* и *b*) нанесите размеры, определив их с помощью обмера изображений. На чертеже, представленном на рисунке 30, *a* сократите количество изображений (зачеркните ненужный вид).

*a)*



*b)*

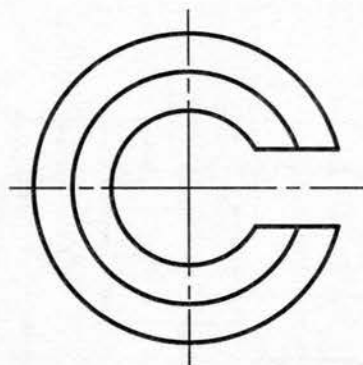
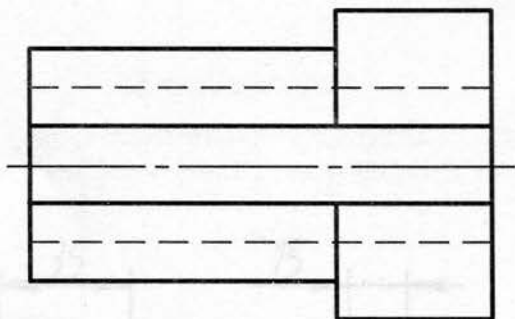


Рис. 30

### Упражнение 39

Постройте третий вид (рис. 31 *a* и *b*). Нанесите размеры, определив их с помощью обмера изображений.

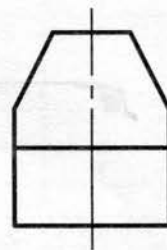


Рис. 31, *a*

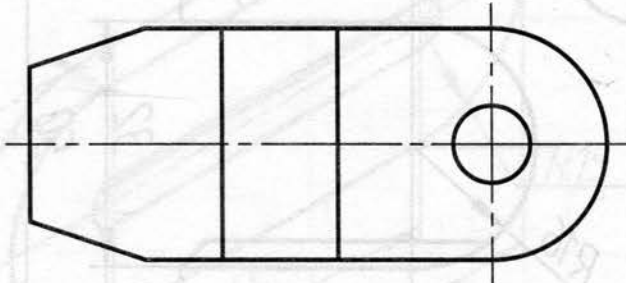
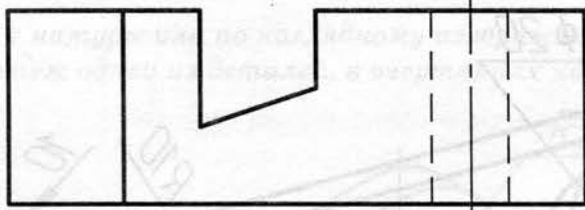
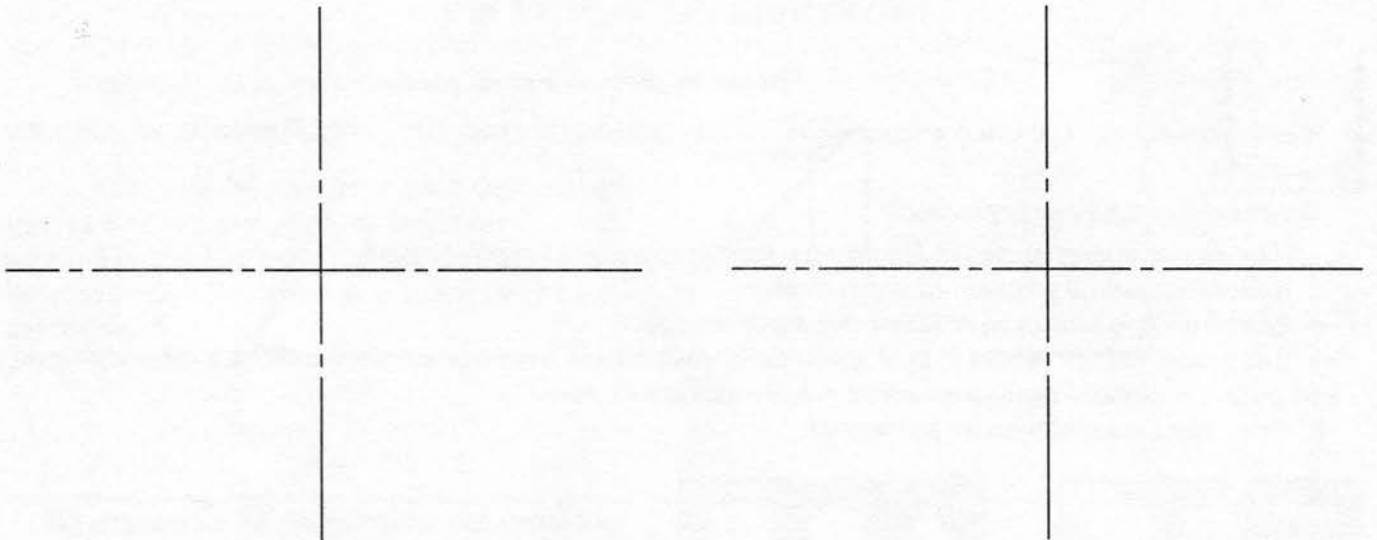


Рис. 31, б

**Упражнение 40**

Постройте с помощью линейки и угольника правильный шестиугольник со стороной 40 мм, две вершины которого лежат на горизонтальной центральной линии. Выполните то же построение с помощью циркуля.



### Упражнение 41

По аксонометрической проекции выполните чертеж детали.

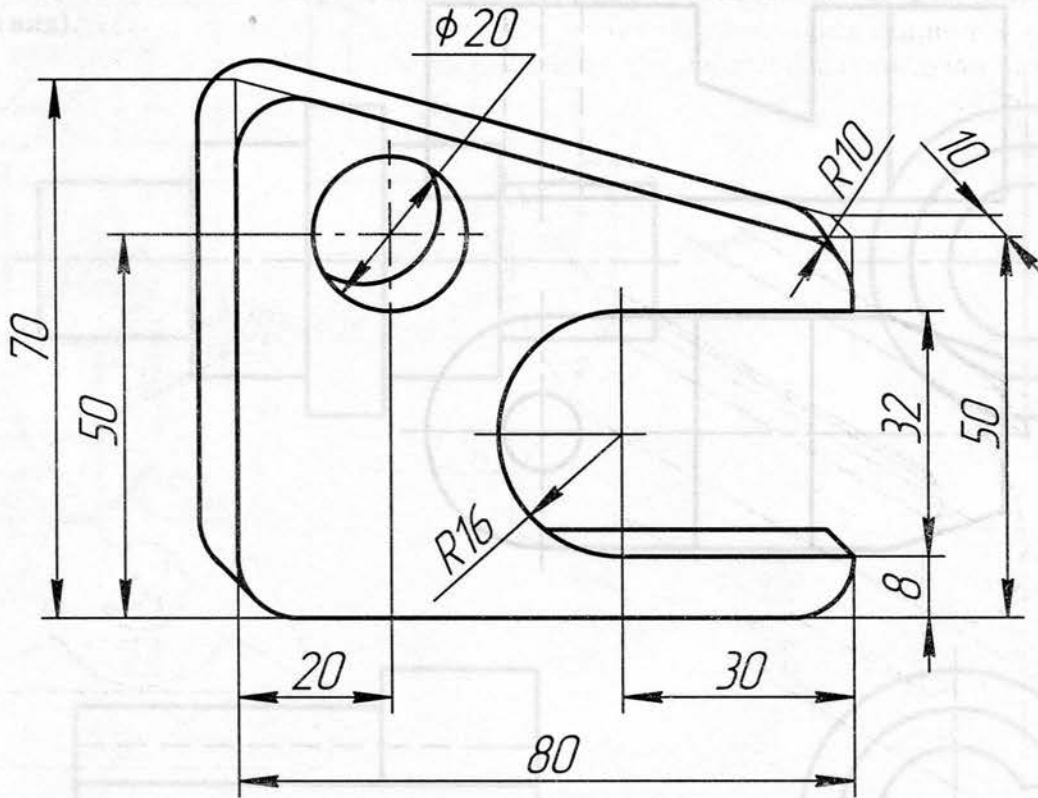


Рис. 30

### Упражнение 39

Постройте третий вид (рис. 31 а и б). Нанесите размеры, определите их с помощью образца подобия.



Рис. 31, а

Чертеж детали (с использованием геометрических построений, в том числе сопряжений)

Выполните с натуры или по наглядному изображению (рис. 32, а-б) в необходимом количестве видов чертеж одной из деталей, в очертаниях которой содержатся сопряжения.

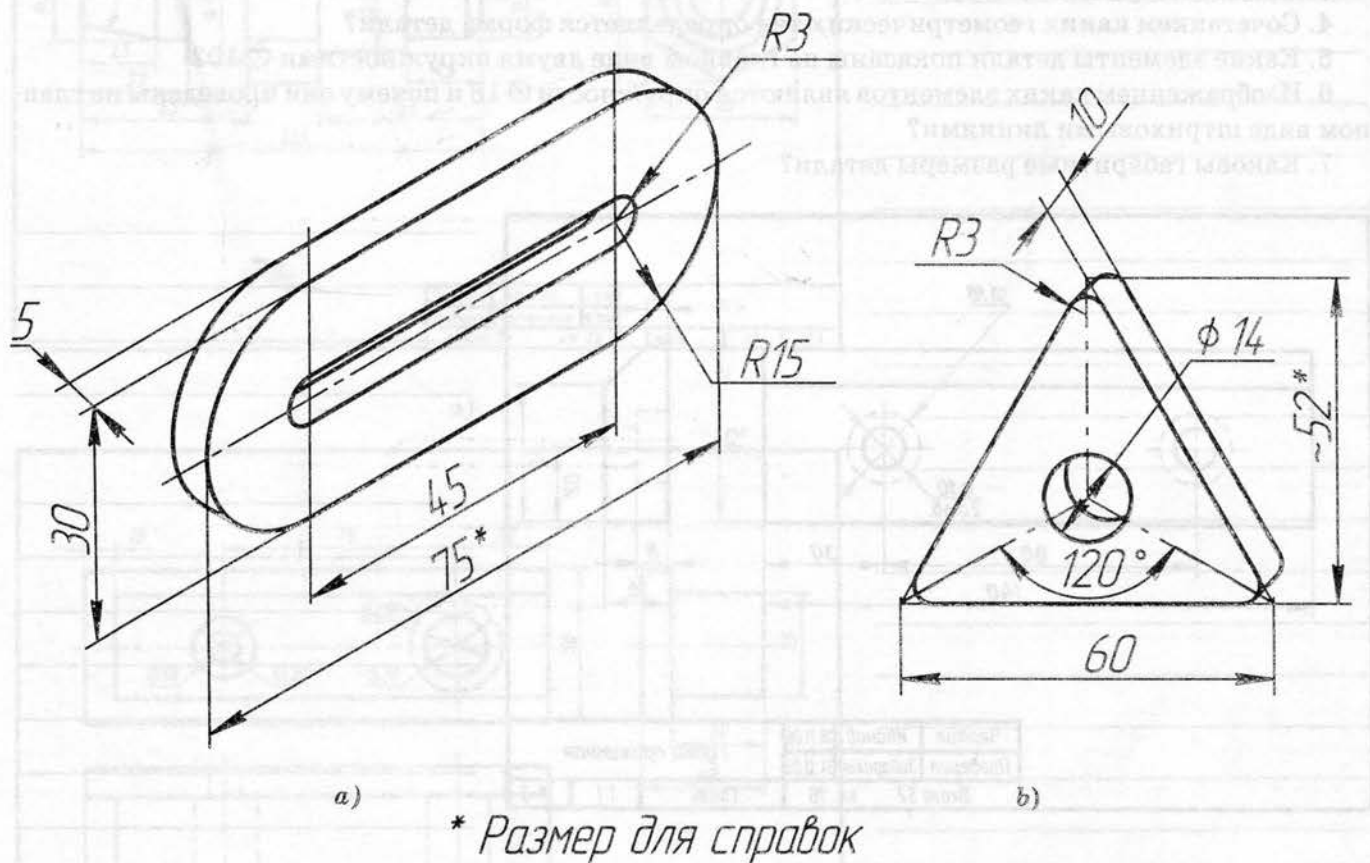
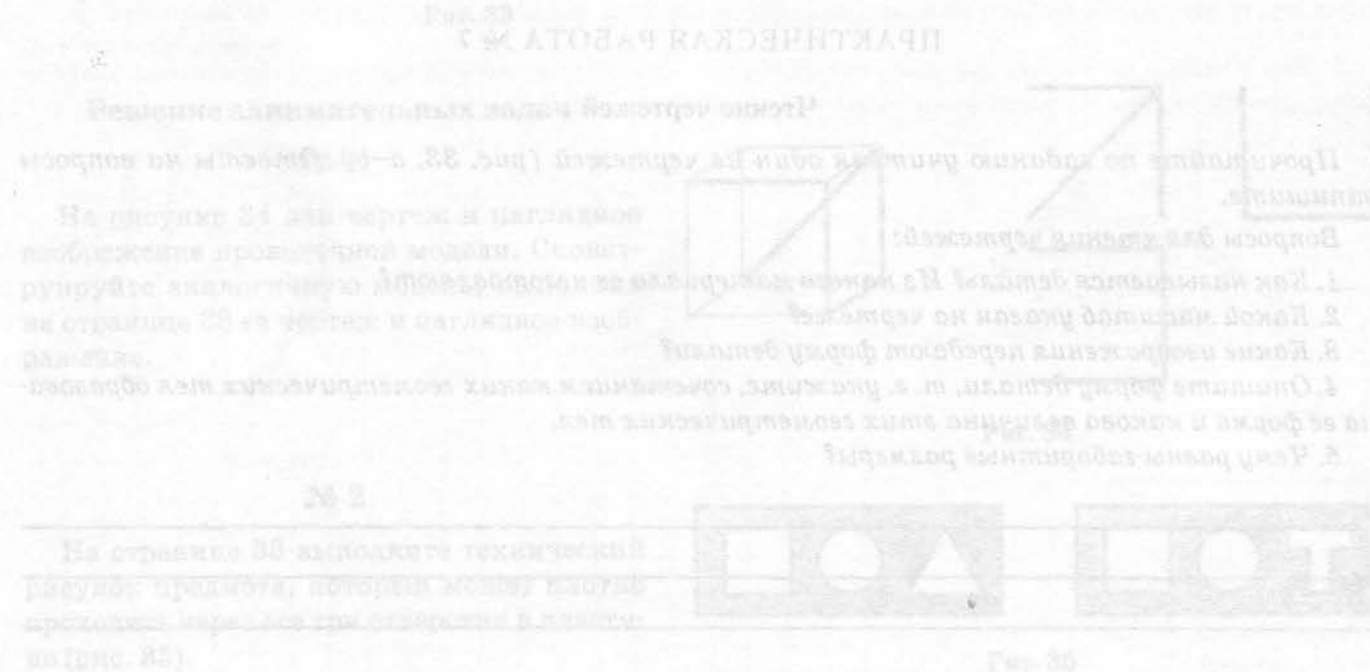


Рис. 32

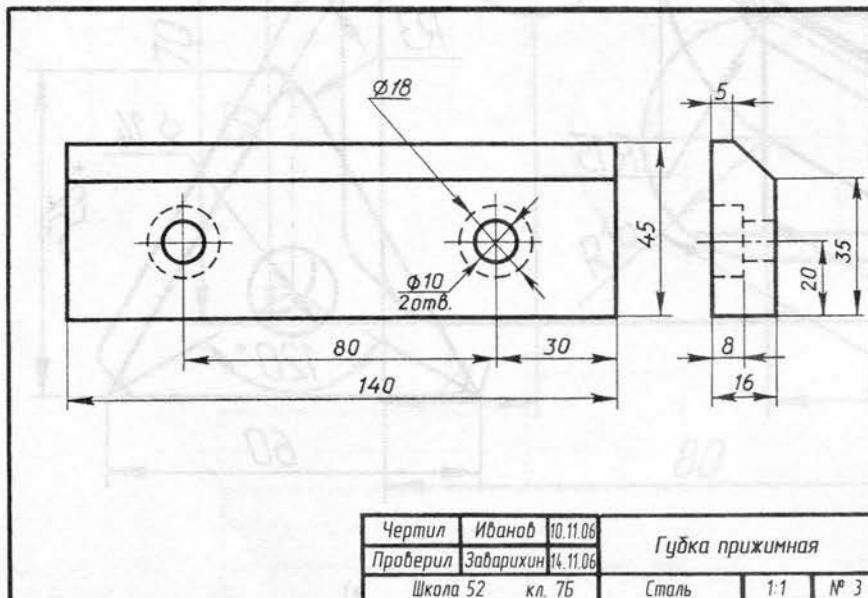




## Упражнение 42

Прочитайте чертеж и ответьте на вопросы. Ответы запишите.

1. Как называется деталь?
2. Из какого материала она изготавливается?
3. Какие виды даны на чертеже?
4. Сочетанием каких геометрических тел определяется форма детали?
5. Какие элементы детали показаны на главном виде двумя окружностями  $\varnothing 10$ ?
6. Изображением каких элементов являются окружности  $\varnothing 18$  и почему они проведены на главном виде штриховыми линиями?
7. Каковы габаритные размеры детали?



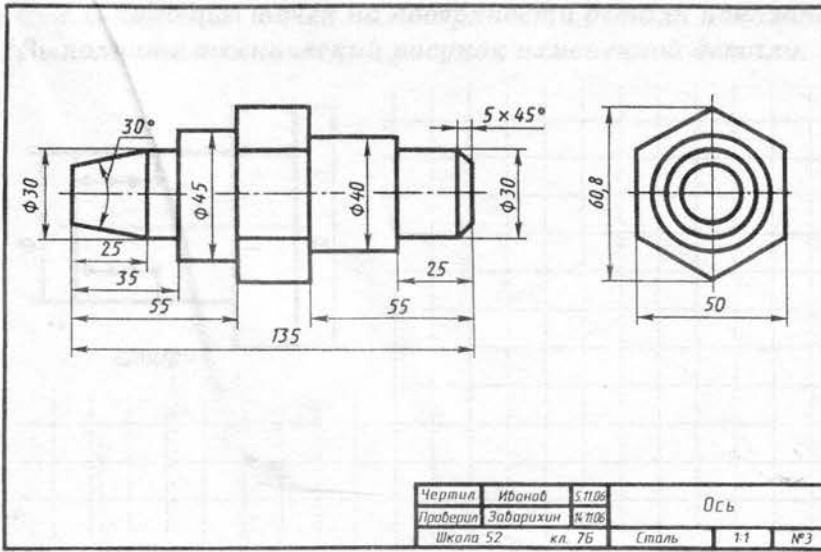
## ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 7

### Чтение чертежей

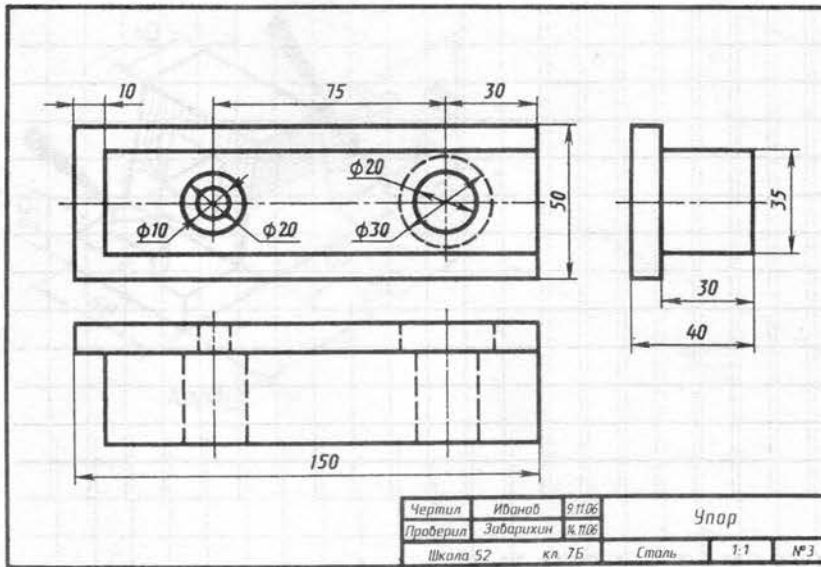
Прочитайте по заданию учителя один из чертежей (рис. 33, а–в). Ответы на вопросы запишите.

Вопросы для чтения чертежей:

1. Как называется деталь? Из какого материала ее изготавливают?
2. Какой масштаб указан на чертеже?
3. Какие изображения передают форму детали?
4. Опишите форму детали, т. е. укажите, сочетанием каких геометрических тел образована ее форма и какова величина этих геометрических тел.
5. Чему равны габаритные размеры?



a)



b)

Рис. 33

### Решение занимательных задач

#### № 1

На рисунке 34 дан чертеж и наглядное изображение проволочной модели. Сконструируйте аналогичную модель, выполнив на странице 38 ее чертеж и наглядное изображение.

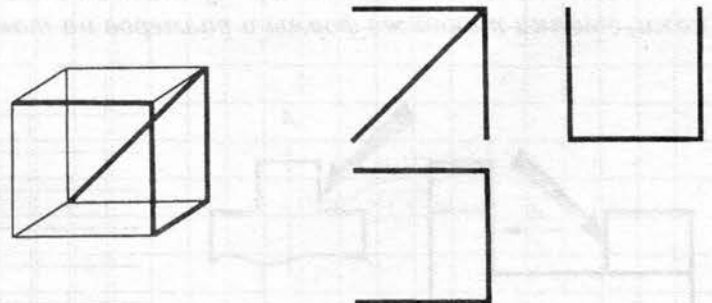


Рис. 34

#### № 2

На странице 38 выполните технический рисунок предмета, который может плотно проходить через все три отверстия в пластине (рис. 35).

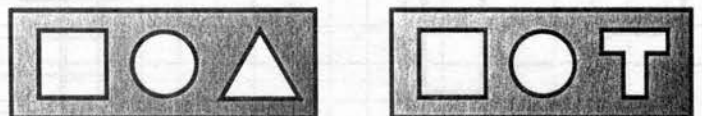
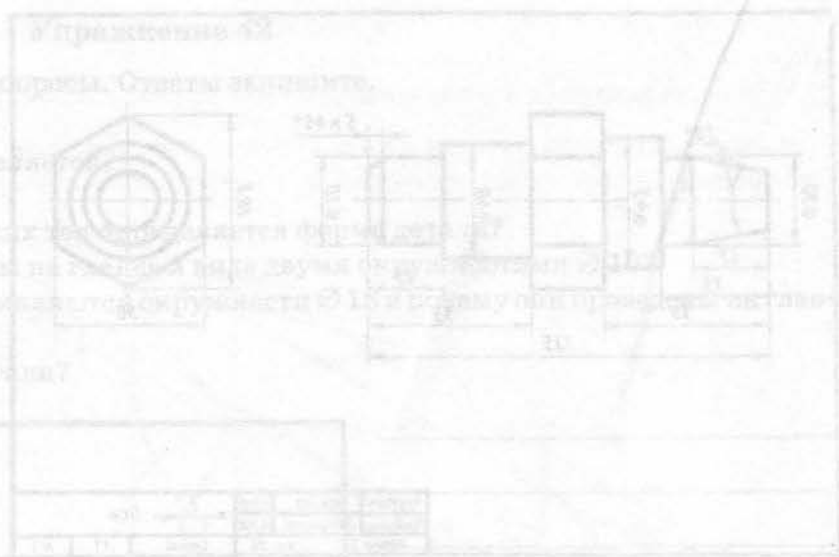


Рис. 35

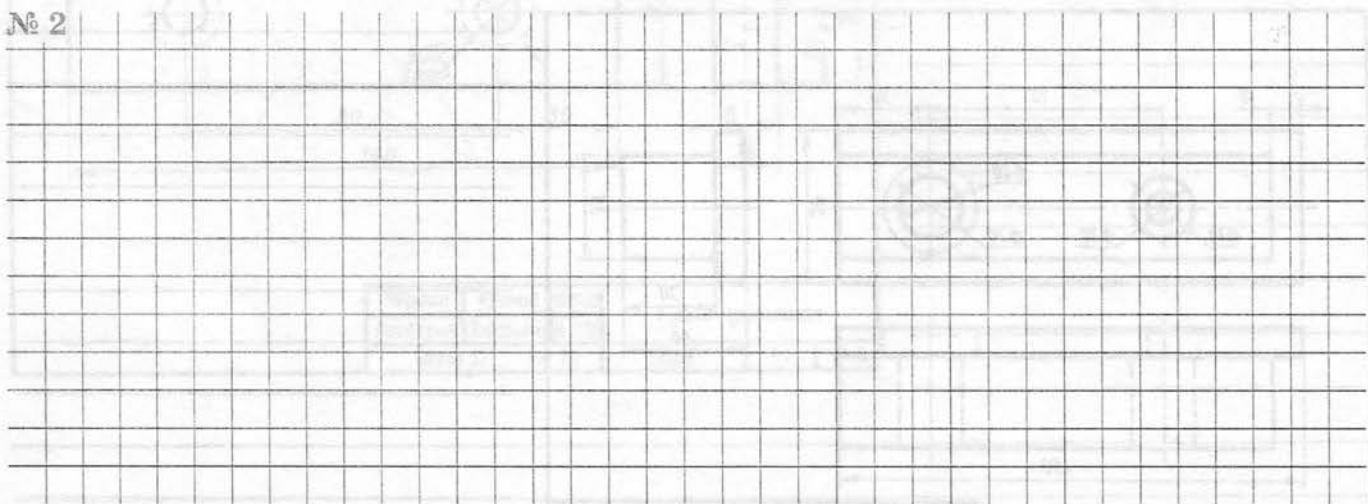
№ 1

Прочитайте чертеж и выполните на доске. Ответы запишите.

1. Как называется деталь?
2. Из какого материала она сделана?
3. Какие материалы используются для изготовления?
4. Считаемым ли является геометрически точным?
5. Какие материалы допустимы на изготовление этой детали?
6. Какие материалы допустимы на изготовление этой детали?
7. Каковы основные размеры детали?



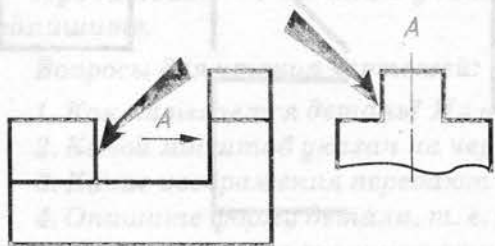
№ 2



### ГРАФИЧЕСКАЯ РАБОТА № 8

Выполнение чертежа предмета в трех видах с преобразованием его формы (путем удаления части предмета)

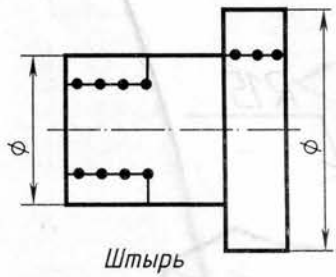
1. Выполните технический рисунок детали, сделав вместо выступов, отмеченных стрелками, выемки такой же формы и размеров на том же месте.



Опора

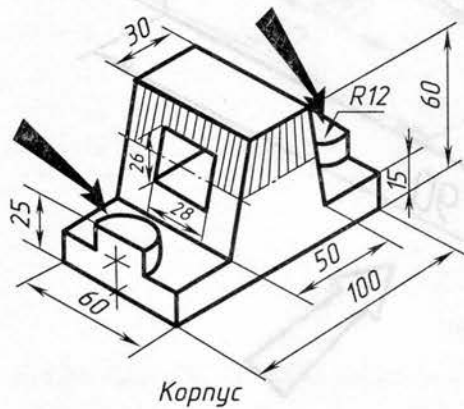
Рис 38

2. С помощью точек на поверхности детали показана разметка удаляемой части детали. Выполните технический рисунок измененной детали.



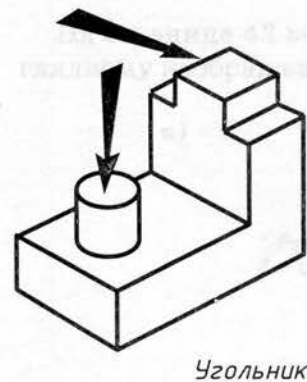
Штырь

3. Выполните эскиз детали, мысленно удалив ее верхнюю заштрихованную часть и заменив выступы, указанные стрелкой, выемками.



Корпус

4. Выполните эскиз детали, сделав вместо выступов выемки такой же формы и размеров на том же месте.



Угольник



5. По заданию учителя выполните чертеж одной из деталей (рис. 36, а или в), у которой удалены части по нанесенной разметке. Направление проецирования для построения главного вида указано стрелкой; размеры можно не наносить.

<http://kurokam.ru>

Корпус

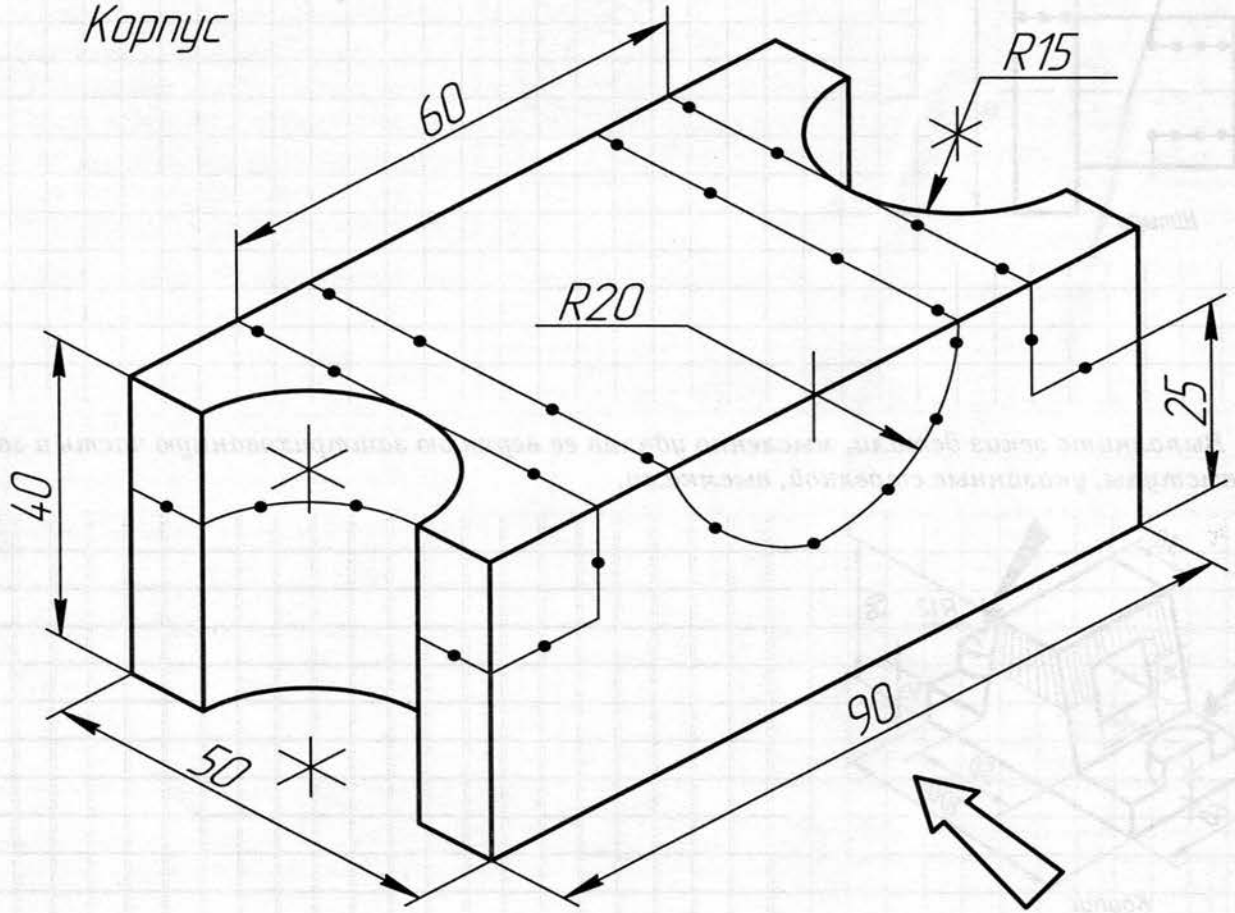
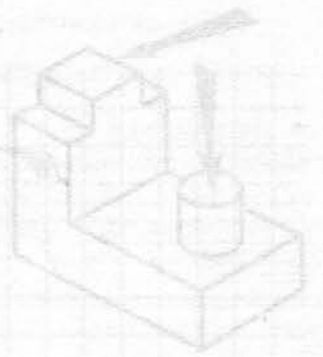
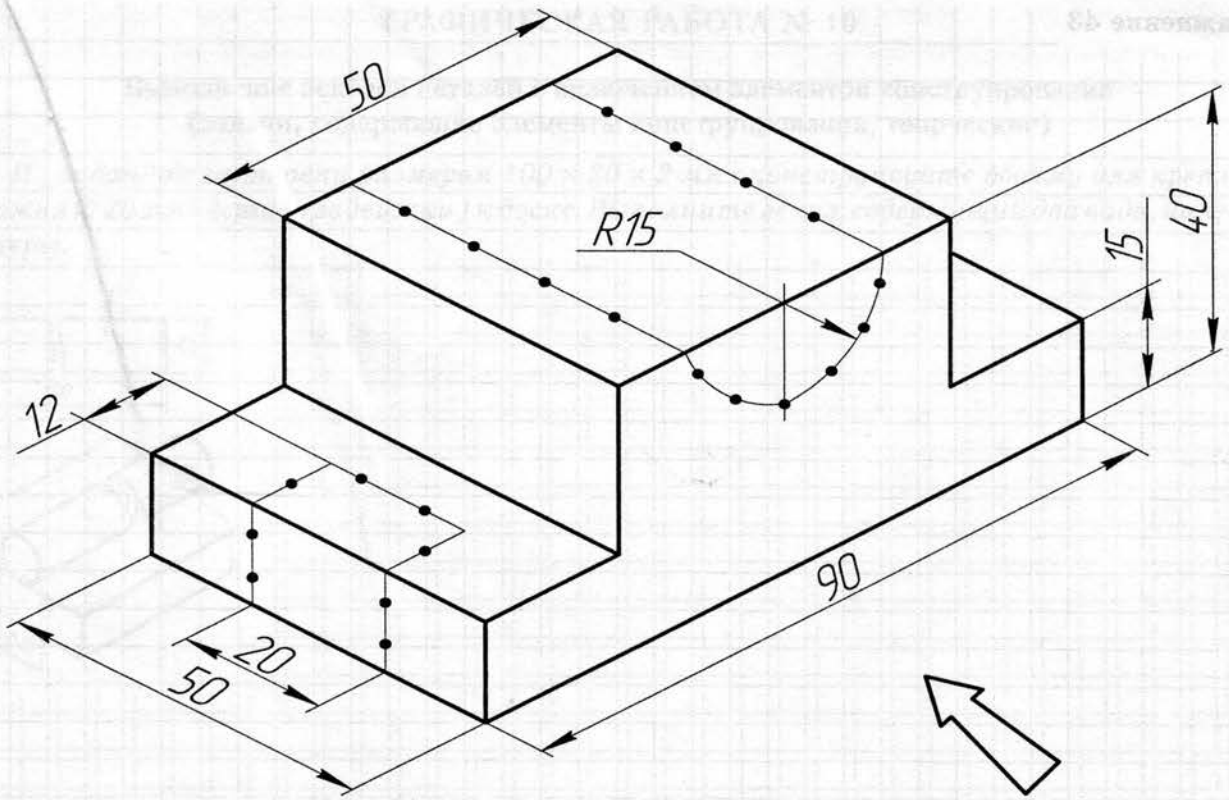


Рис. 36, а





Основание

Рис. 36, б

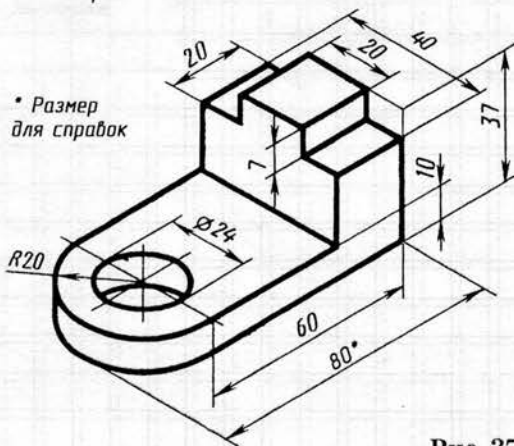
V

Эскизы

Упражнение 43

На странице 42 выполните эскиз одной из деталей по указанию учителя с натуры или по наглядному изображению (рис. 37).

а) Опора



\* Размер для справок

б)

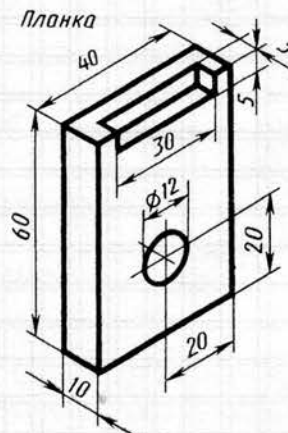
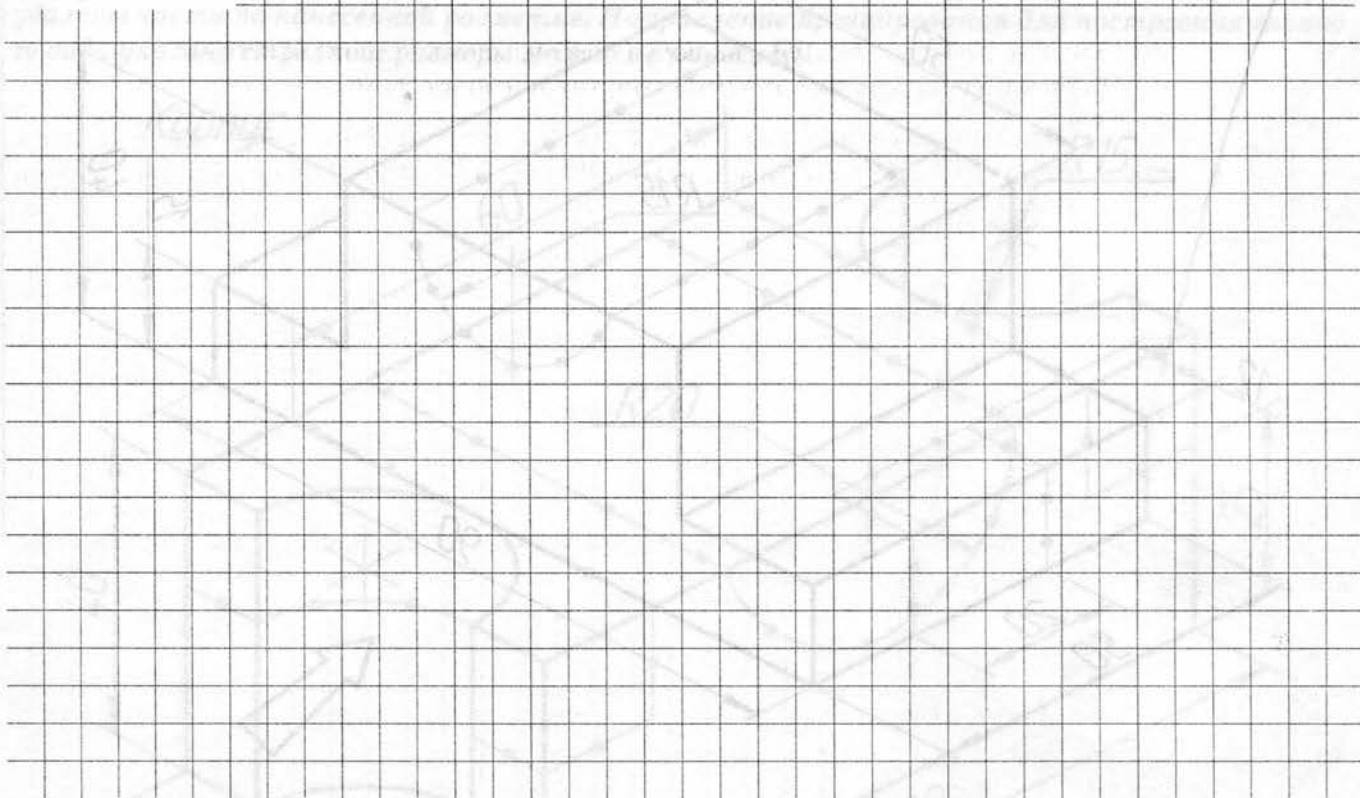


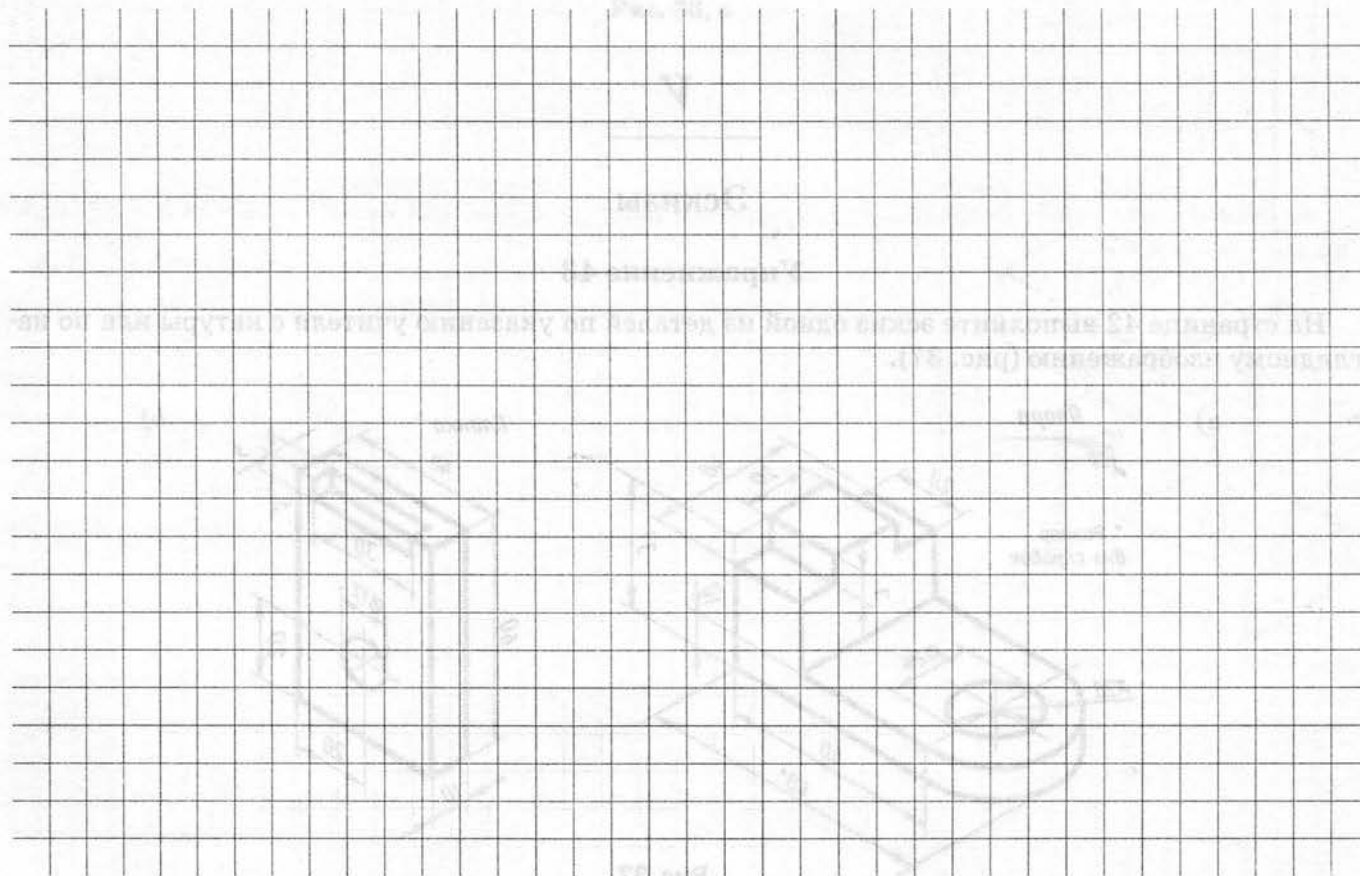
Рис. 37



ГРАФИЧЕСКАЯ РАБОТА № 9

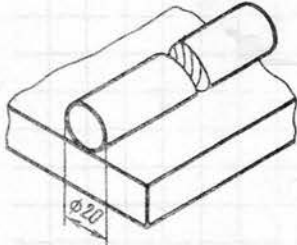
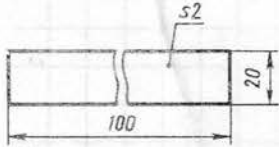
Эскиз и технический рисунок детали

*По заданию учителя выполните эскиз детали (с натуры) в необходимом количестве видов и технический рисунок той же детали.*



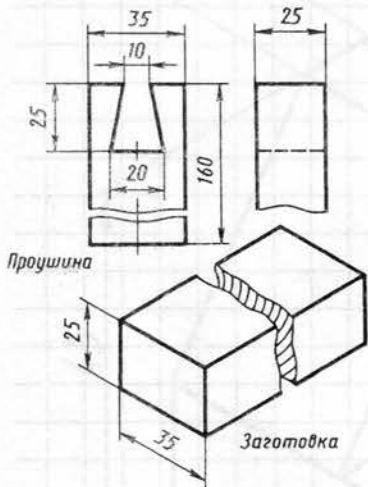
Выполнение эскизов деталей с включением элементов конструирования  
(задачи, содержащие элементы конструирования, творческие)

1. Из заданной заготовки размером  $100 \times 20 \times 2$  мм сконструируйте обойму для крепления стержня  $\varnothing 20$  мм (деталь задвижки) к доске. Выполните эскиз, содержащий два вида, нанесите размеры.



Blank grid for drawing the first task.

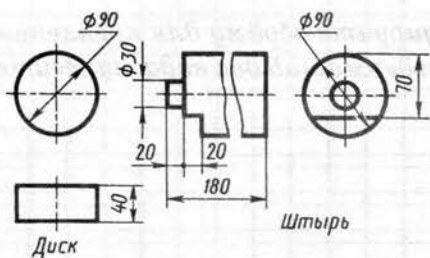
2. Дана заготовка детали «шип». Выполните эскиз (в необходимом количестве видов) шипа, который с данной проушиной образует угловое соединение.



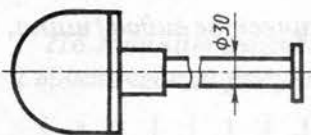
Blank grid for drawing the second task.



3. Даны заготовка диска и штырь. Создайте такую конструкцию диска, чтобы, насаженный на штырь, он плотно, без зазоров, прилегал к нему и не проворачивался вокруг оси. Выполните эскиз диска, содержащий два вида, нанесите размеры.



4. Сконструируйте несложное приспособление для подвески лопаты на стене в вертикальном положении ручкой вверх. Эскиз приспособления выполните в трех видах, нанесите размеры.



ГРАФИЧЕСКАЯ РАБОТА № 11

Выполнение чертежа предмета

Контрольная работа

По аксонометрической проекции (рис. 38, а-d) или с натуры постройте чертеж одного из предметов в необходимом количестве видов, начертите внутреннюю рамку формата А4 (185 × 287) и основную подпись. Чертеж выполните на странице 46.

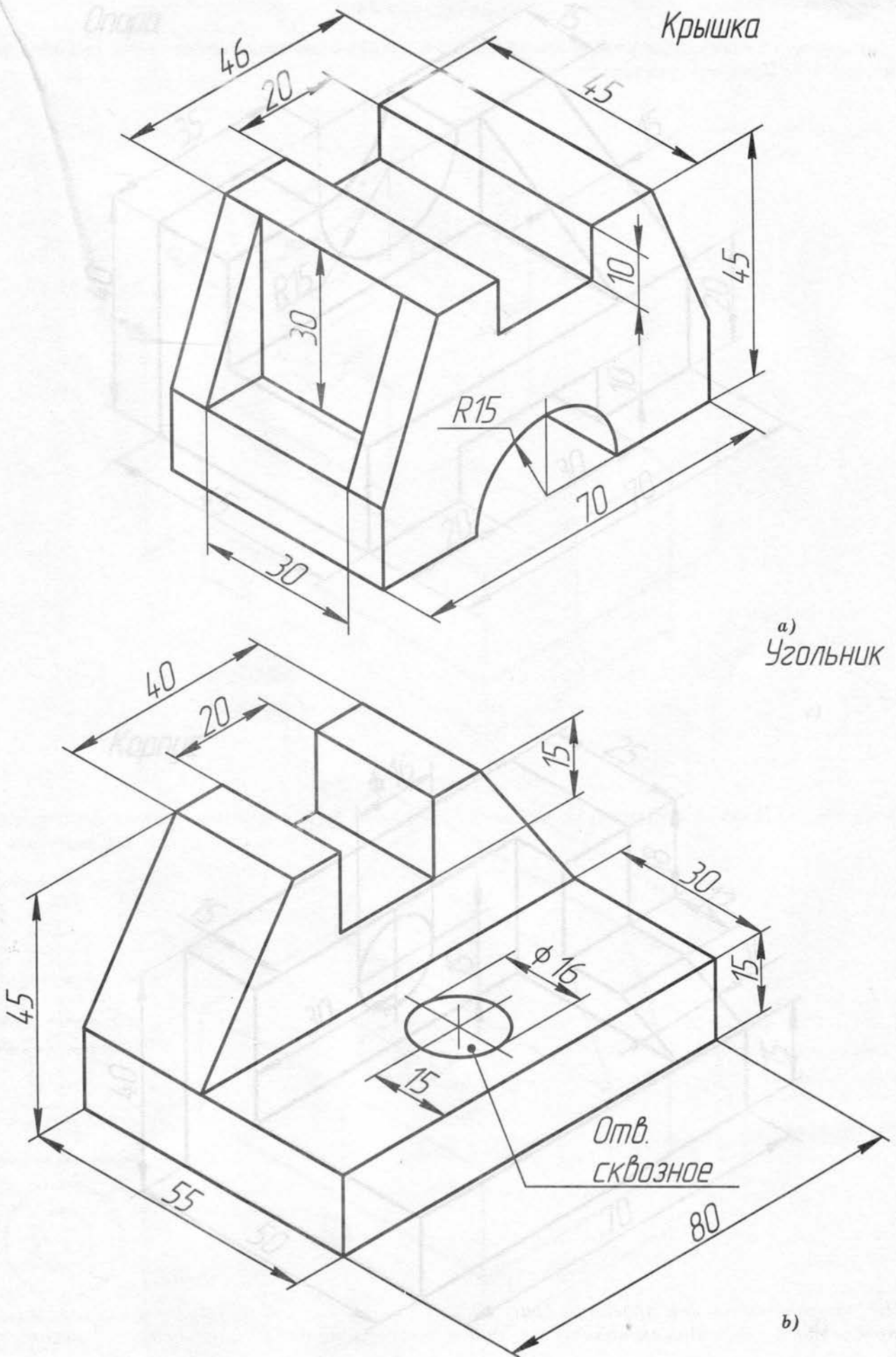
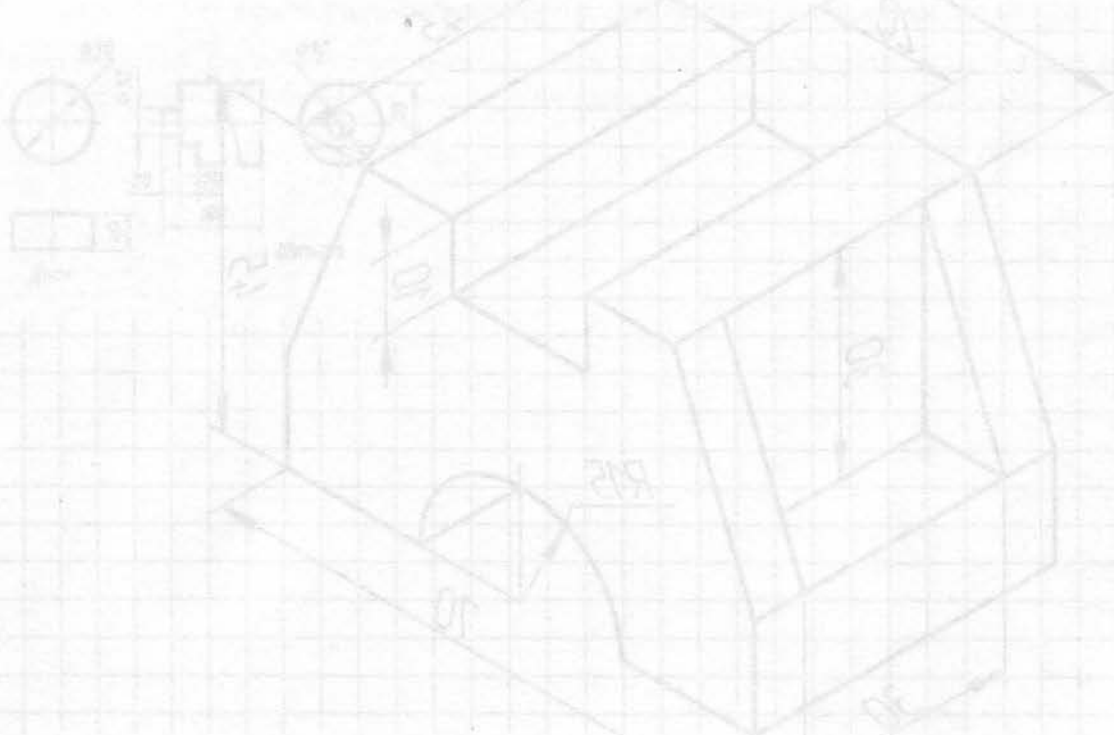
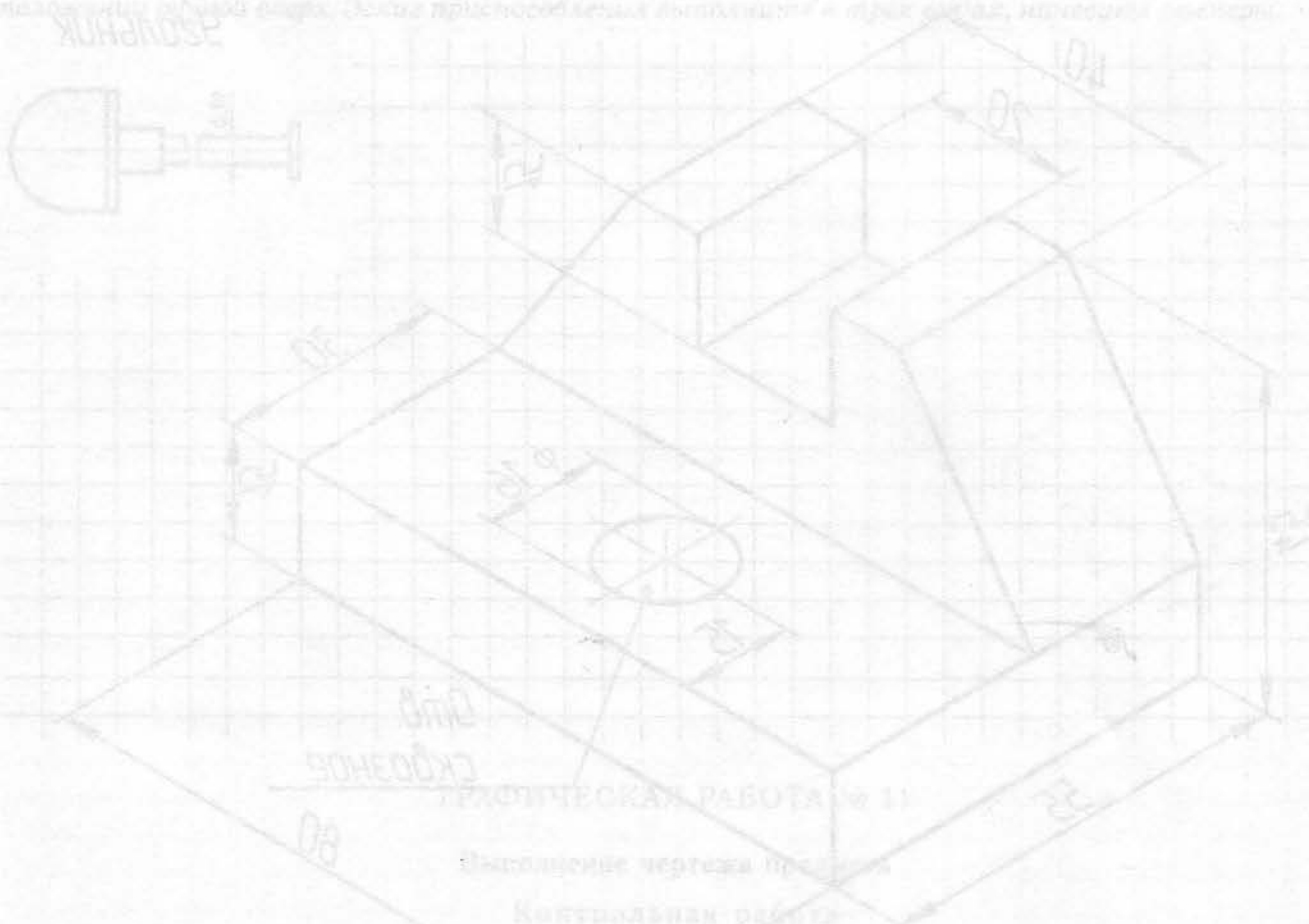


Рис. 38, а и б

2. Даны заданные дуги и центры. Создайте такую конструкцию дугки, чтобы касалась каждой из них. Для этого, прикладывая к дуге с радиусом 10 мм циркуль, вычертите дугку, касающуюся дуги с радиусом 20 мм.



3. Сконструировать внешнюю цилиндрическую резьбу на стержне с перпендикулярным пазами. Даны необходимые данные. Вычертите резьбу, используя циркуль.

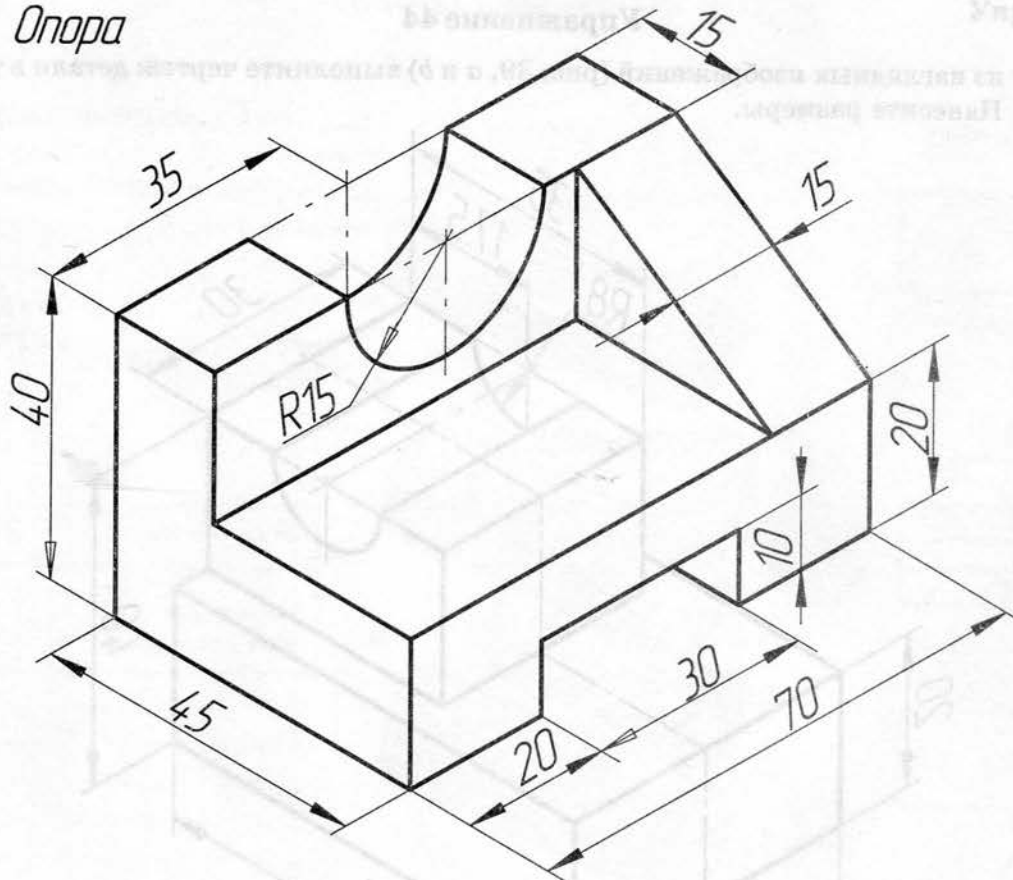


Выполнение чертежа резьбы  
Контрольная работа

По аксонометрической проекции (рис. 38, а-б) или в натуре построьте чертеж обман из древесины в необходимом количестве деталей, начертайте внутреннюю резьбу формата А4 (120 × 227) и основную надпись. Чертеж выполняйте на странице 46.

8 в 2.88.0к3

Опора



Корпус

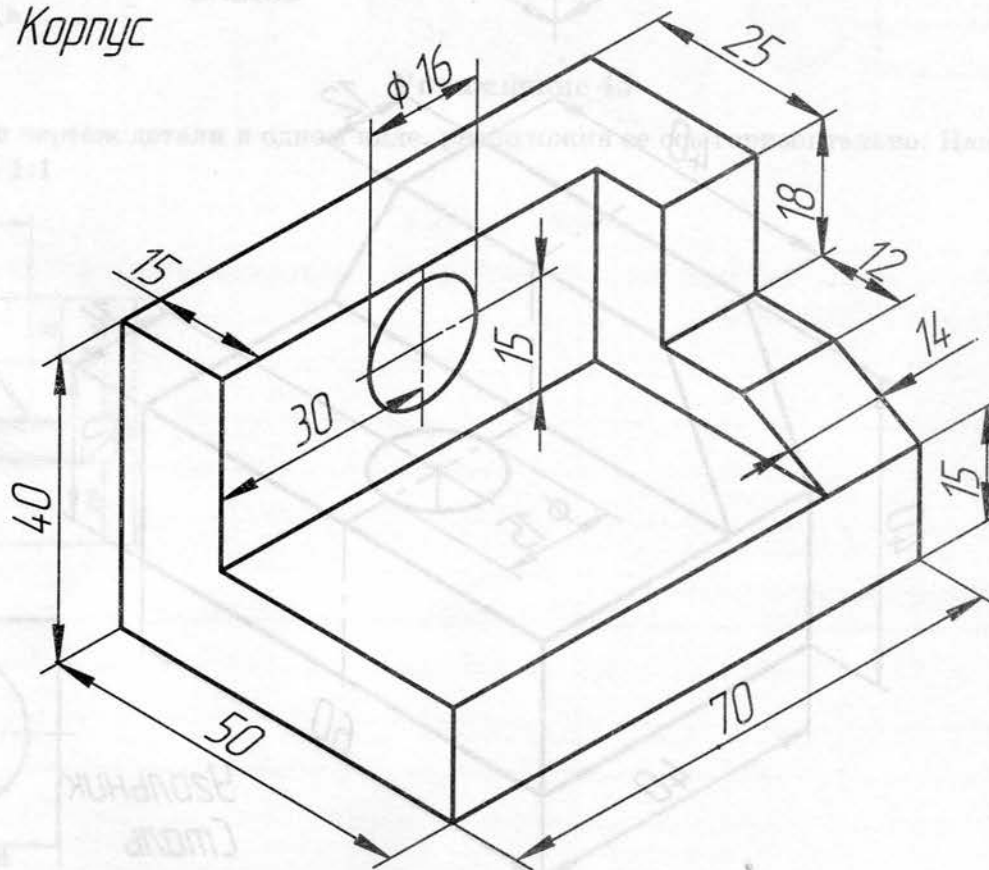


Рис. 38, с и d



### Упражнение 44

По одному из наглядных изображений (рис. 39, *a* и *b*) выполните чертеж детали в трех видах, масштаб 1:1. Нанесите размеры.

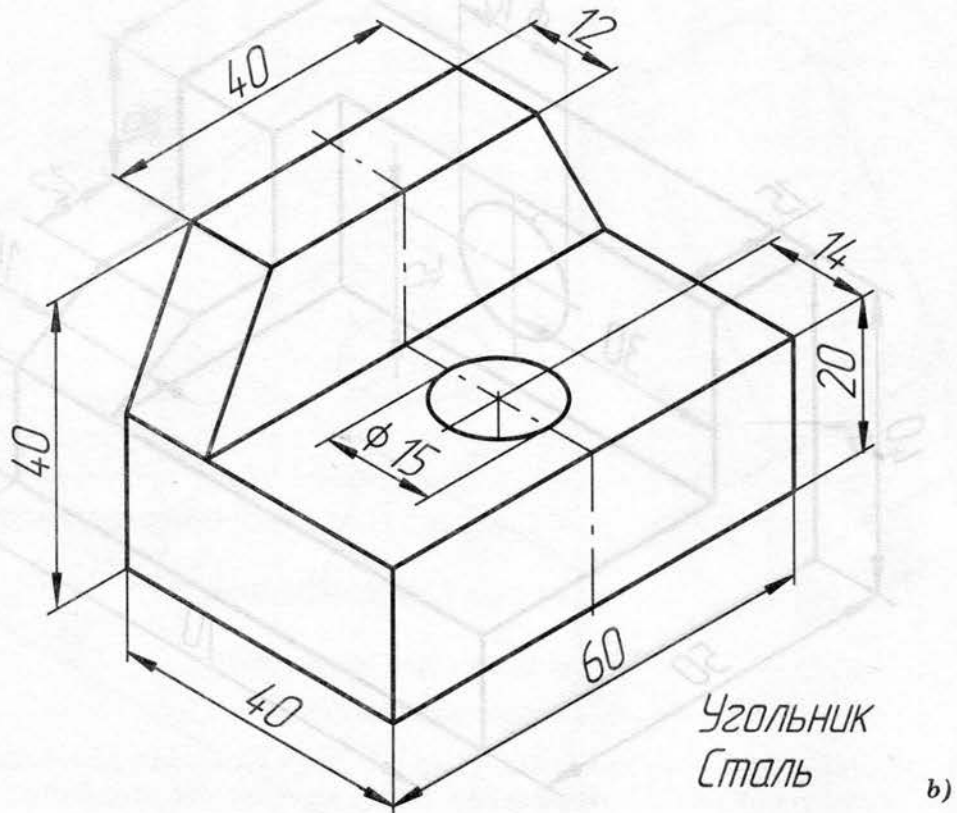
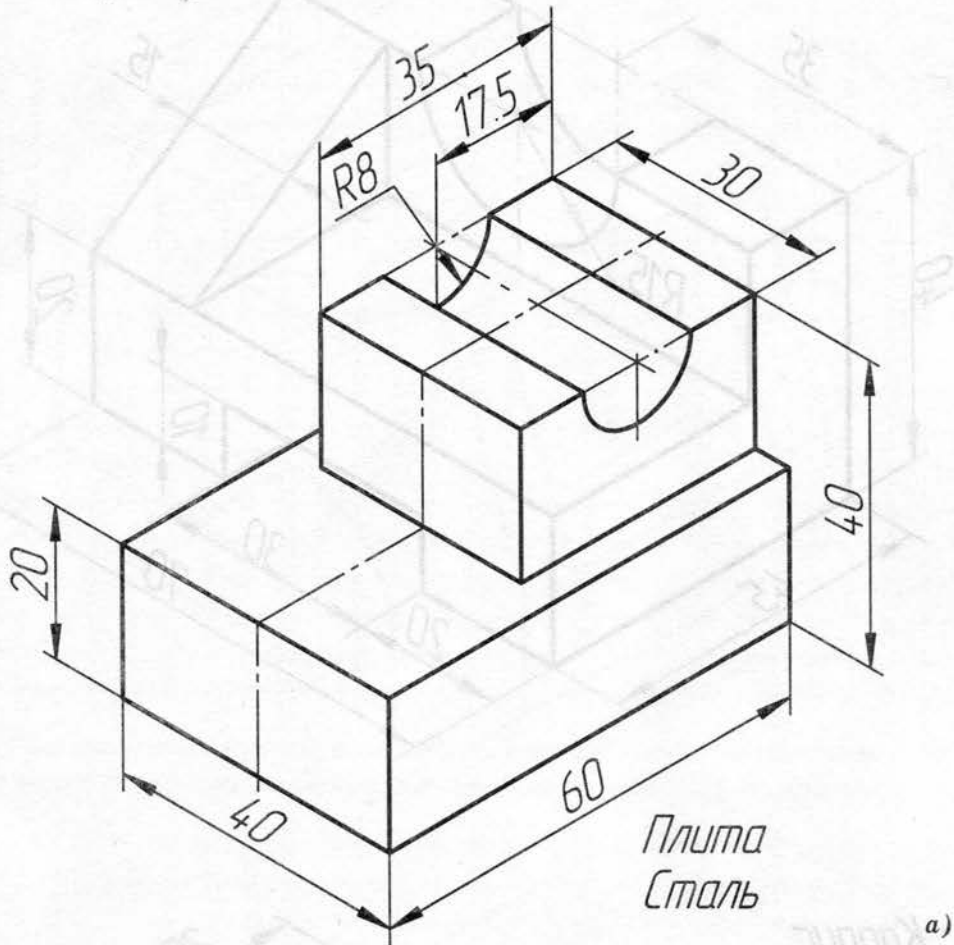
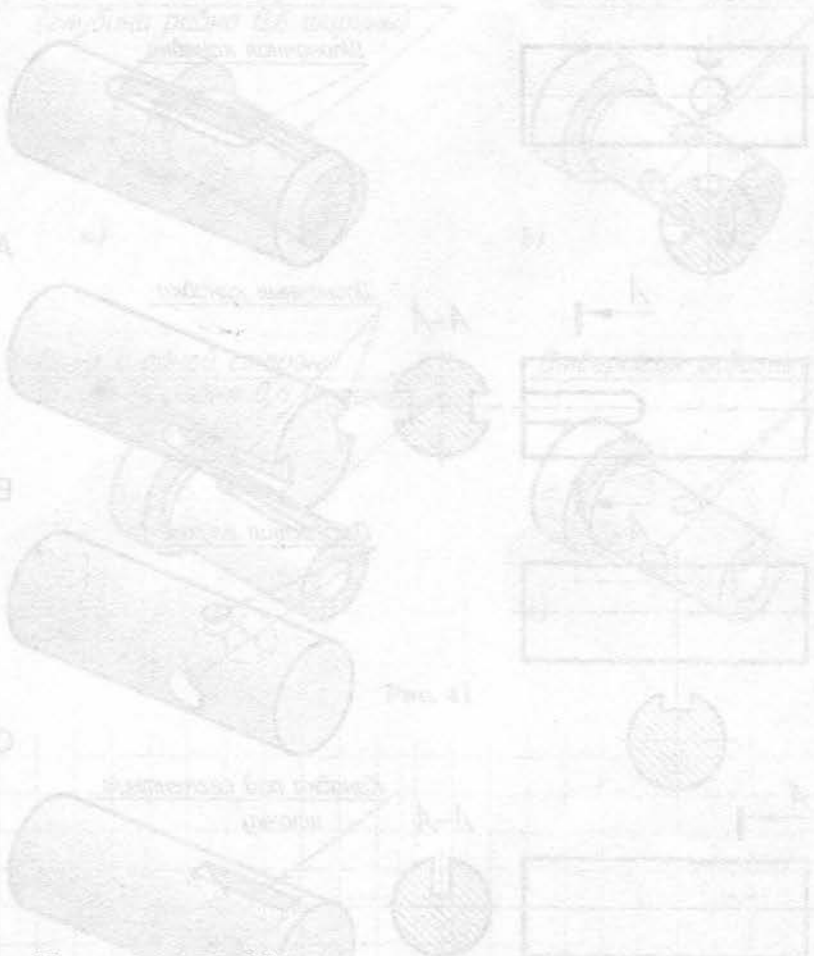


Рис. 39

Схема детали с выделением сечений

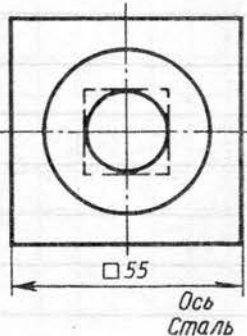
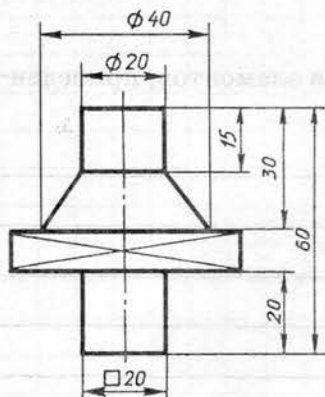
Длина с одной стороны

Длина с другой стороны



**Упражнение 45**

Выполните чертеж детали в одном виде, расположив ее ось горизонтально. Нанесите размеры. Масштаб 1:1.



Сечения и разрезы

Упражнение 46

Найдите наглядные изображения деталей по виду и сечению (рис. 40). Соответствующие буквенные обозначения впишите в таблицу 7.

Таблица 7

| Вид и сечение         | 1 | 2 | 3 | 4 |
|-----------------------|---|---|---|---|
| Наглядное изображение |   |   |   |   |

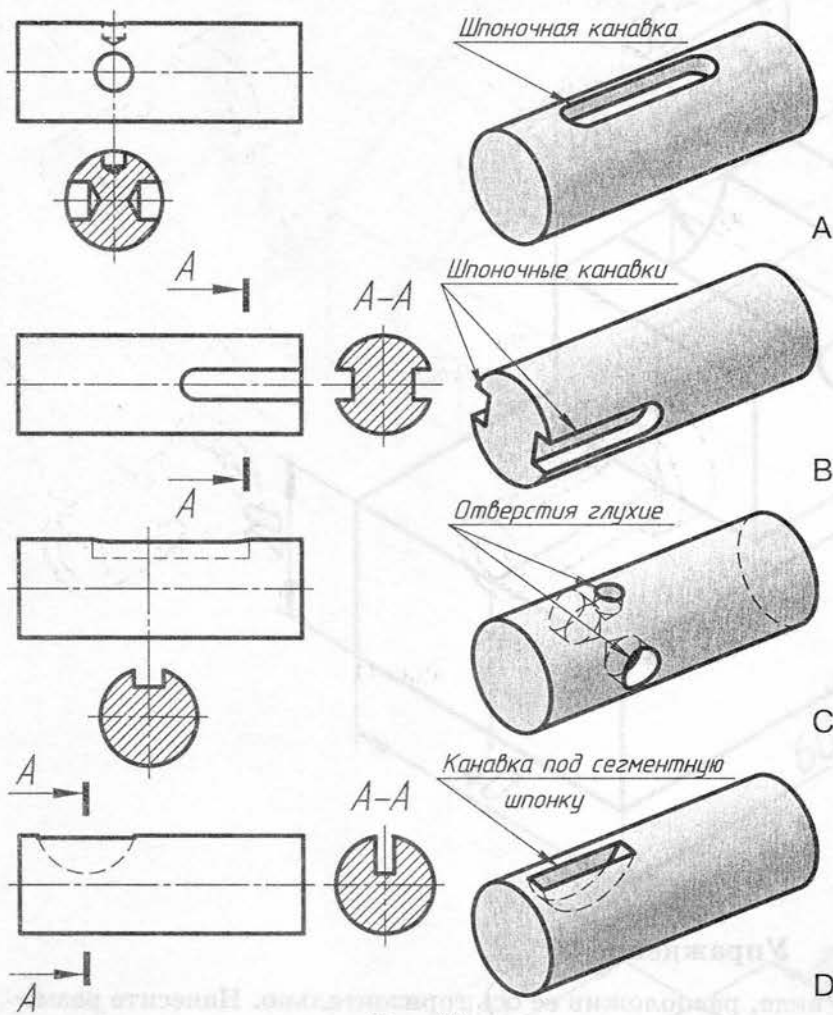


Рис. 40

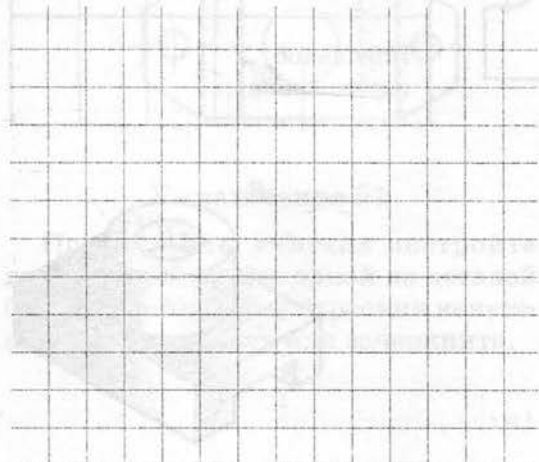
Упражнение 47

Дайте словесное описание формы деталей (рис. 40), используя названия элементов, приведенные на наглядных изображениях.

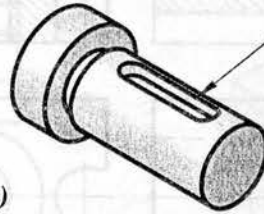
- \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_

Эскиз деталей с выполнением сечений

Выполните на формате А5 (размер формата: 148 × 210 мм; размер внутренней рамки: 138 × 185 мм) по заданию учителя с натуры или по наглядному изображению (рис. 41, а–d) эскиз детали. Выявите поперечную форму детали сечением. Обозначьте его, если нужно. Нанесите размеры.

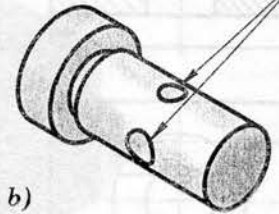


*Окно с одной стороны  
(глубина равна 0,6 ширины)*



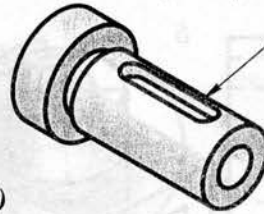
a)

*Отверстия сквозные*



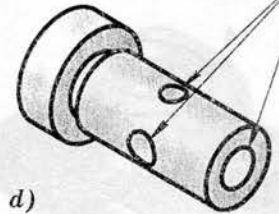
b)

*Окно с одной стороны  
(глубина равна 0,6 ширины)*



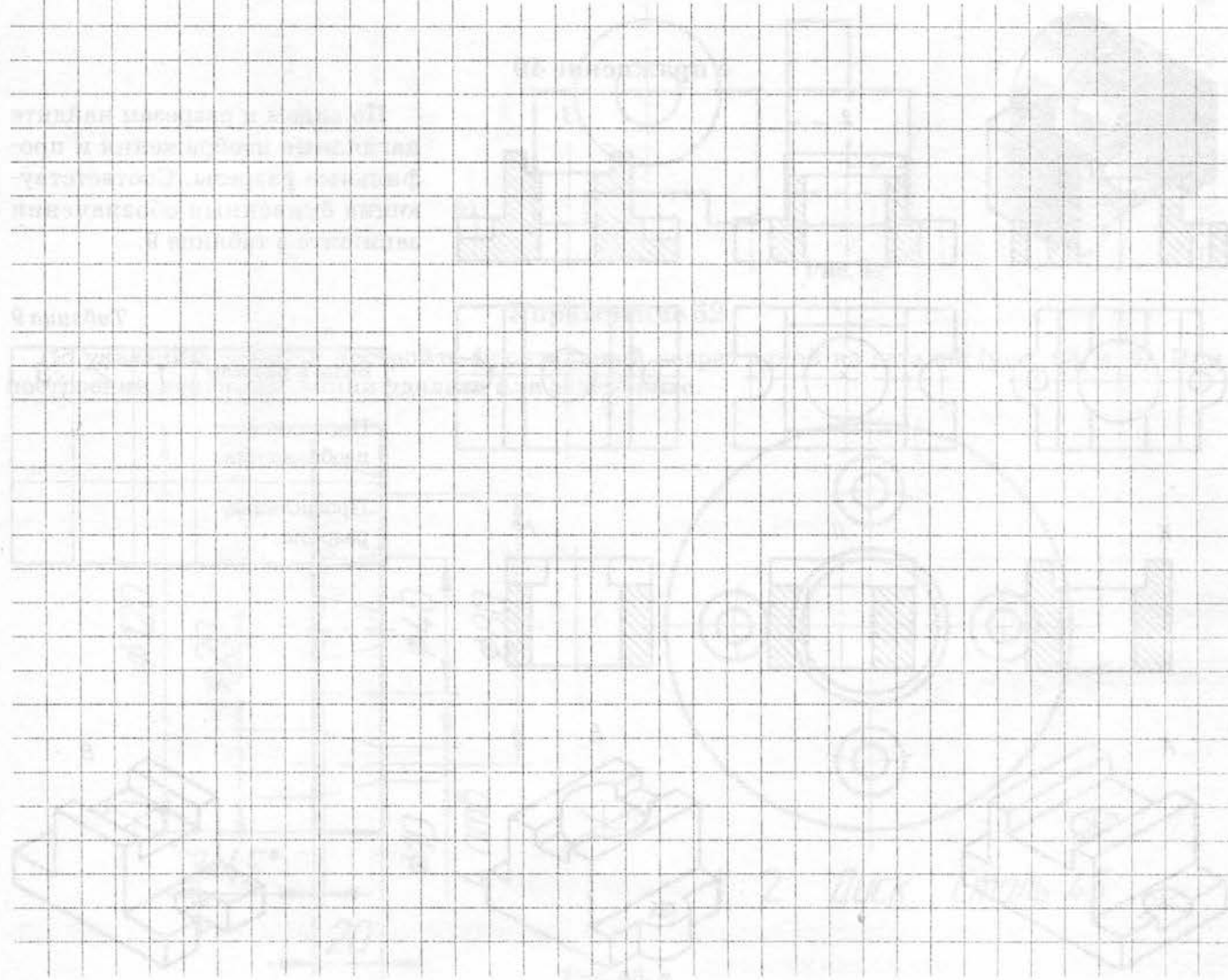
c)

*Отверстия сквозные*



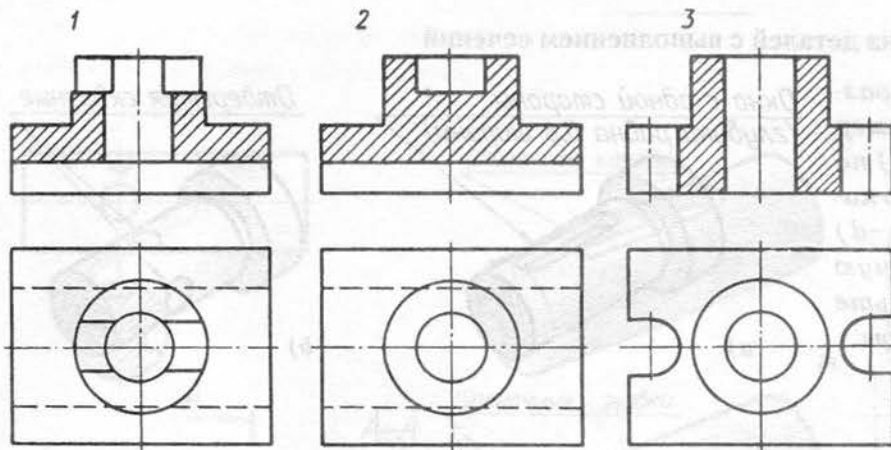
d)

Рис. 41





### Упражнение 48

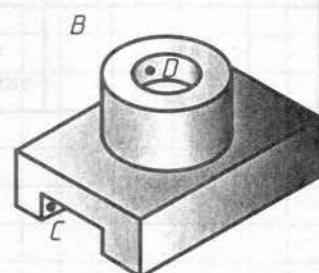
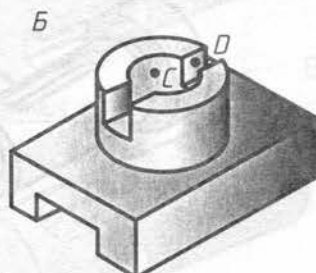
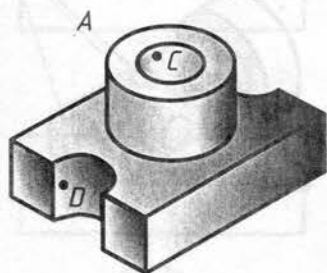


По видам и разрезам найдите наглядные изображения и соответствующие буквенные обозначения запишите в таблице 8.

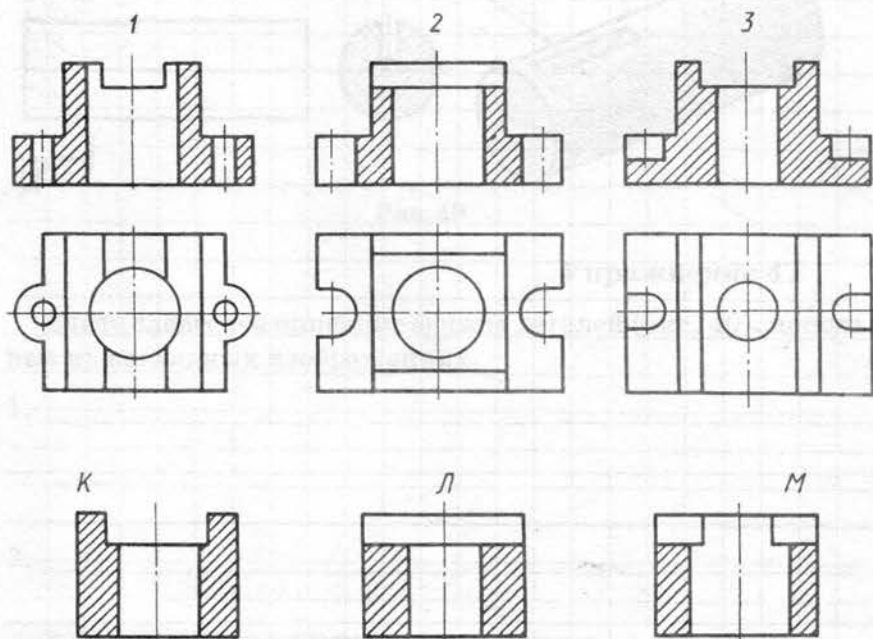
Укажите на чертеже проекции точек С и D.

Таблица 8

| Виды и разрезы        | 1 | 2 | 3 |
|-----------------------|---|---|---|
| Наглядное изображение |   |   |   |



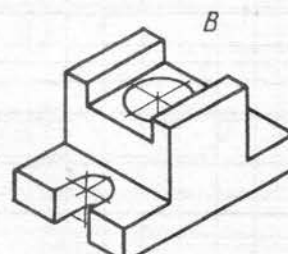
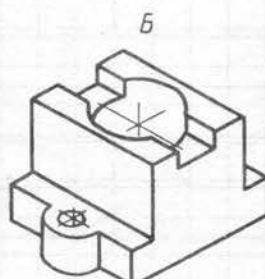
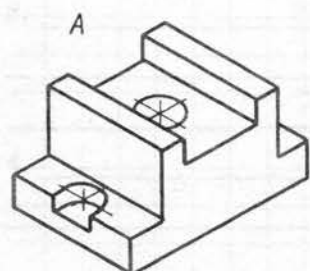
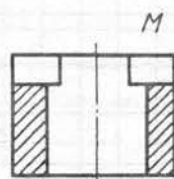
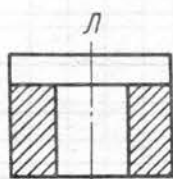
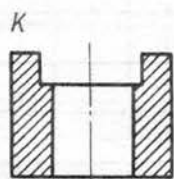
### Упражнение 49



По видам и разрезам найдите наглядные изображения и профильные разрезы. Соответствующие буквенные обозначения запишите в таблице 9.

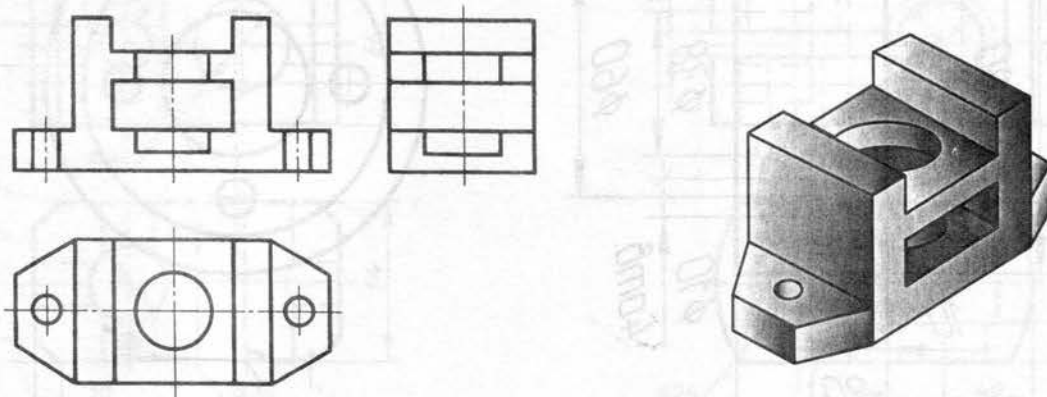
Таблица 9

| Виды и разрезы        | 1 | 2 | 3 |
|-----------------------|---|---|---|
| Наглядное изображение |   |   |   |
| Профильные разрезы    |   |   |   |



### Упражнение 50

Рисунок содержит фронтальный и профильный разрезы (штриховка на них не показана), вид сверху и аксонометрическое изображение. Дополните разрезы штриховкой, где это необходимо.



### Упражнение 51

По указанию учителя постройте профильный разрез одной из деталей (рис. 42, *a-b*). При построении ненужные линии удалите или зачеркните.

Вам необходимо построить профильный разрез детали, изображенной на рис. 42, *a-b*. При построении ненужные линии удалите или зачеркните.

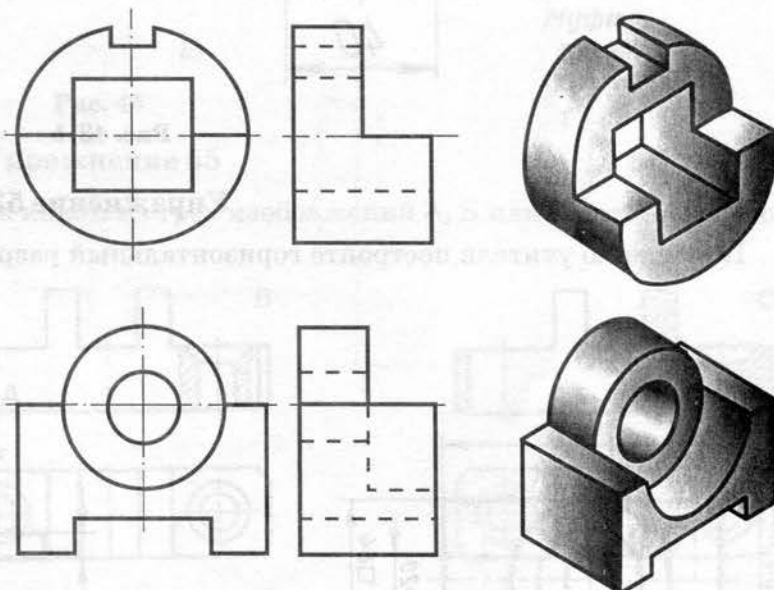


Рис. 42

### Упражнение 52

По указанию учителя постройте фронтальный разрез одной из деталей (рис. 43, *a-b*). При построении ненужные линии удалите или зачеркните.

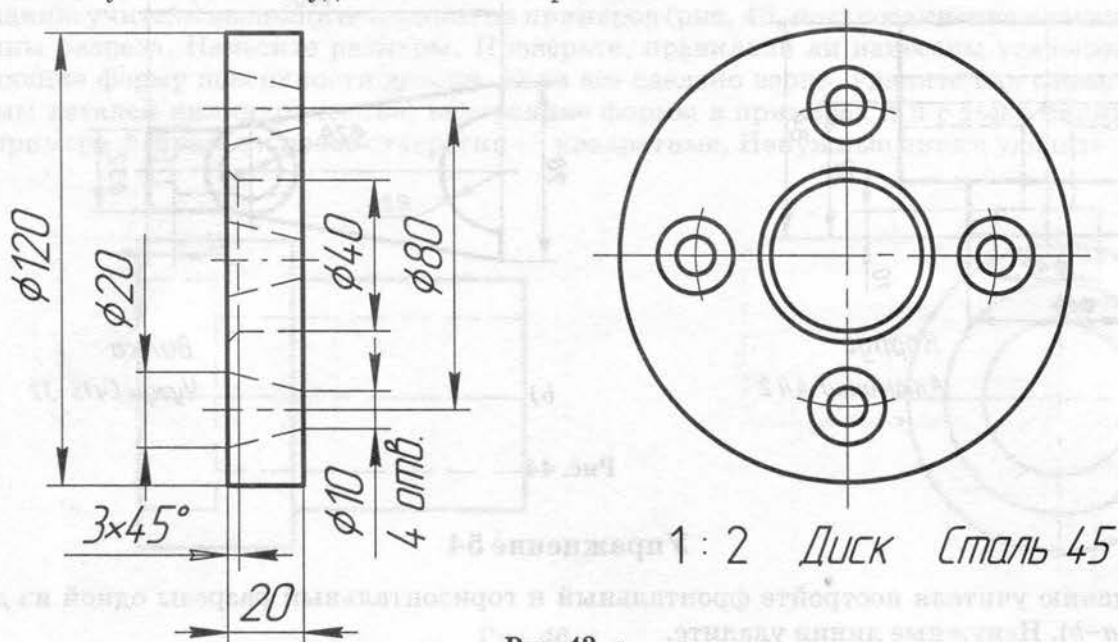


Рис. 43, *a*

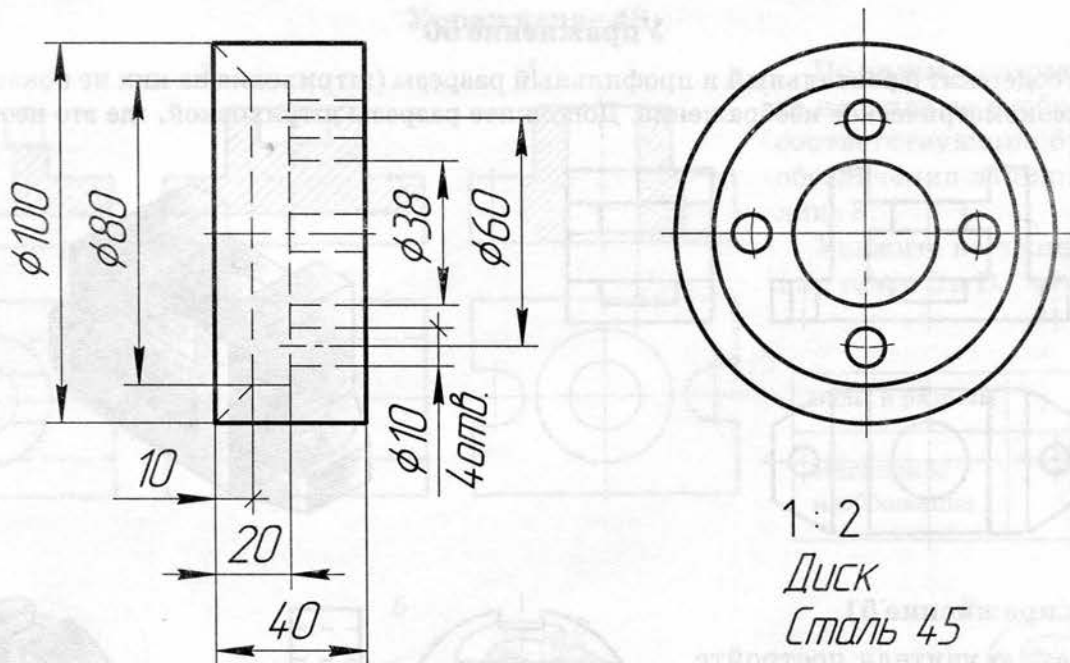


Рис. 43, b

**Упражнение 53**

По заданию учителя постройте горизонтальный разрез одной из деталей (рис. 44, a-b).

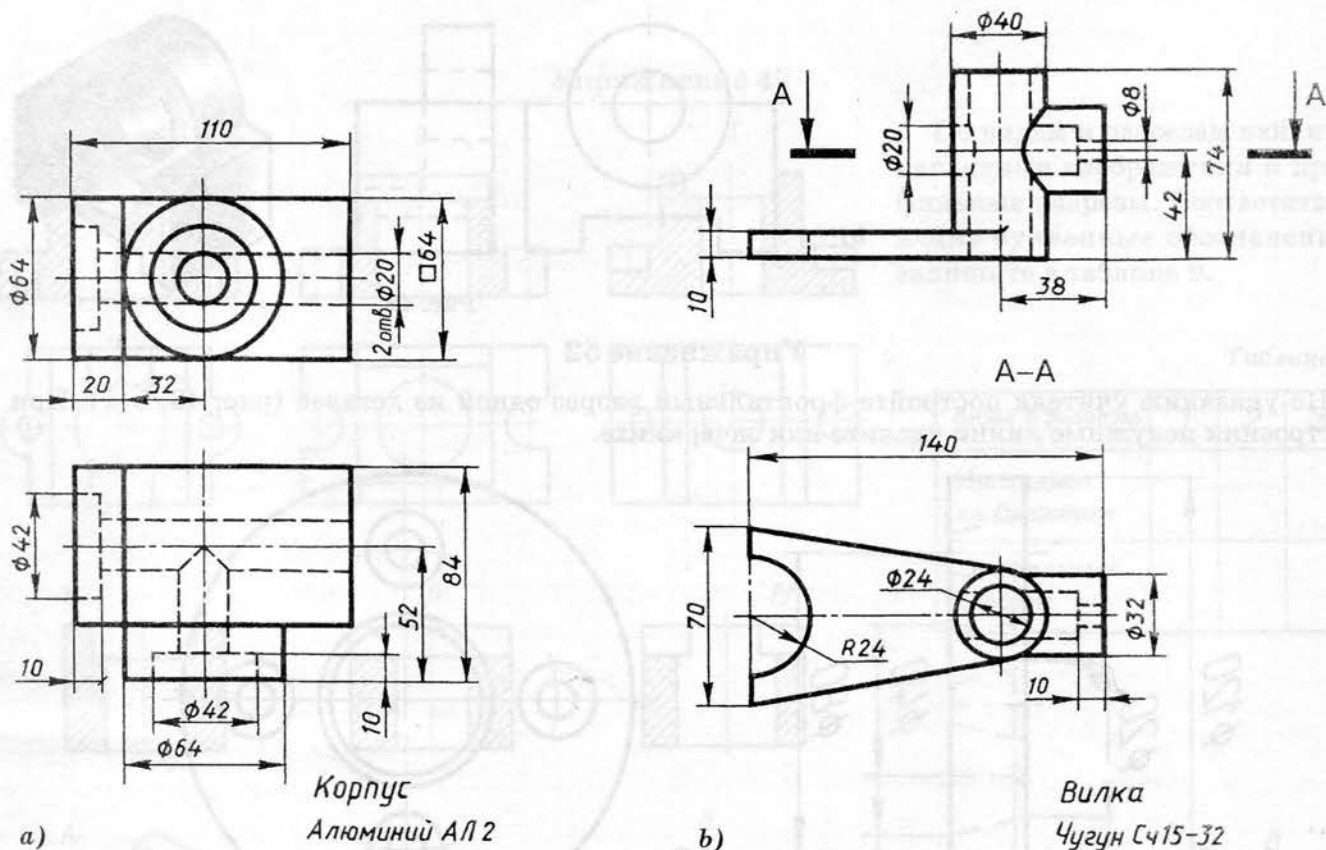
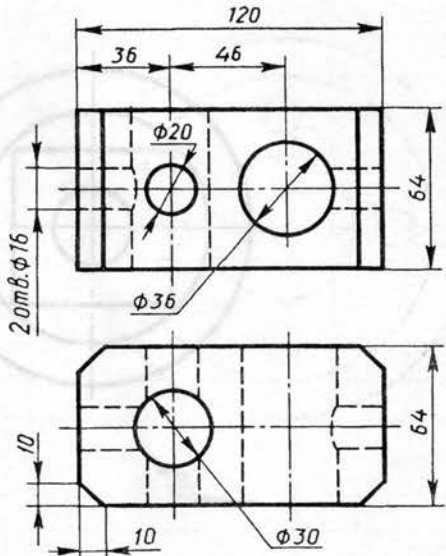


Рис. 44

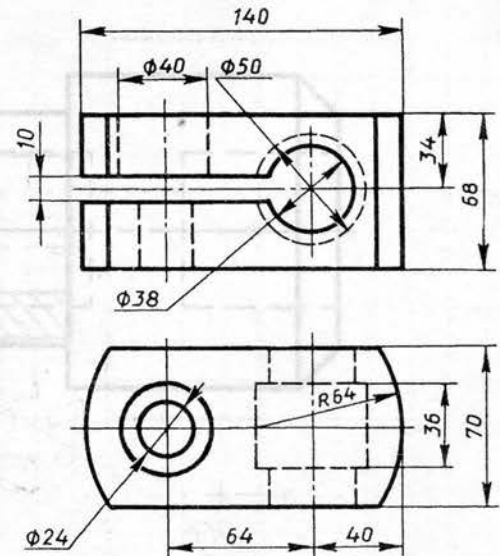
**Упражнение 54**

По заданию учителя постройте фронтальный и горизонтальный разрезы одной из деталей, (рис. 45, a-b). Ненужные линии удалите.



Хомут  
Сталь

a)



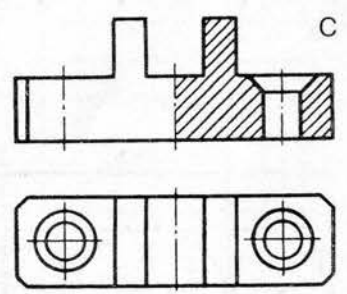
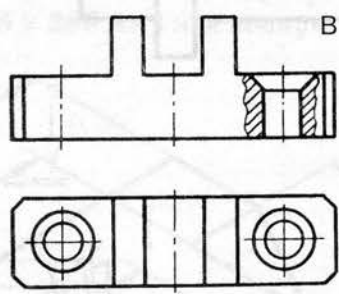
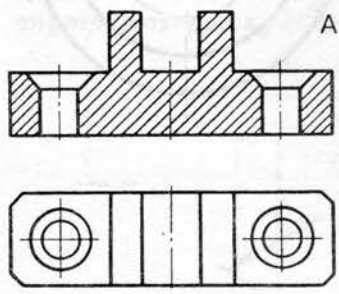
Муфта  
Сталь

b)

Рис. 45

Упражнение 55

Внимательно рассмотрите рисунки. На каком из трех изображений А, В или С целесообразно применен разрез? Ответ запишите.



Упражнение 56

По заданию учителя выполните в одном из примеров (рис. 46, a–c) соединение половины вида и половины разреза. Нанесите размеры. Проверьте, правильно ли нанесены условные знаки, определяющие форму поверхности детали. Если все сделано верно, удалите вид слева. Наружные формы деталей цилиндрические; внутренние формы в примерах a и c тоже цилиндрические, а в примере b правое и левое отверстия — квадратные. Ненужные линии удалите.

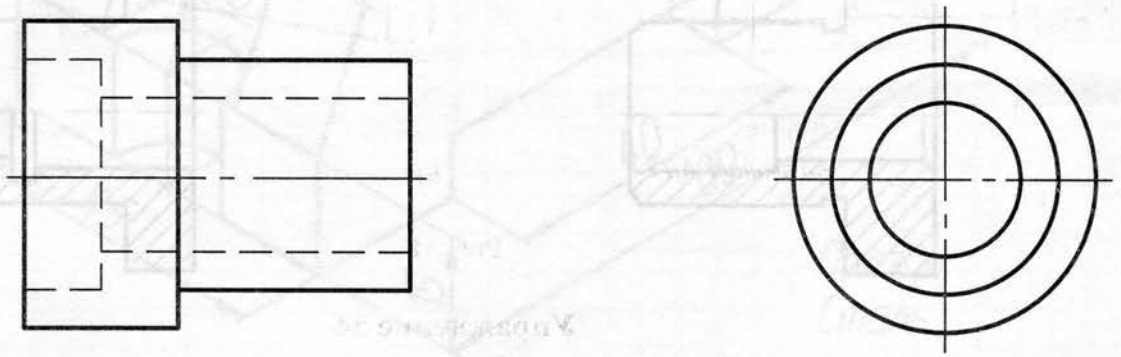


Рис. 46, a



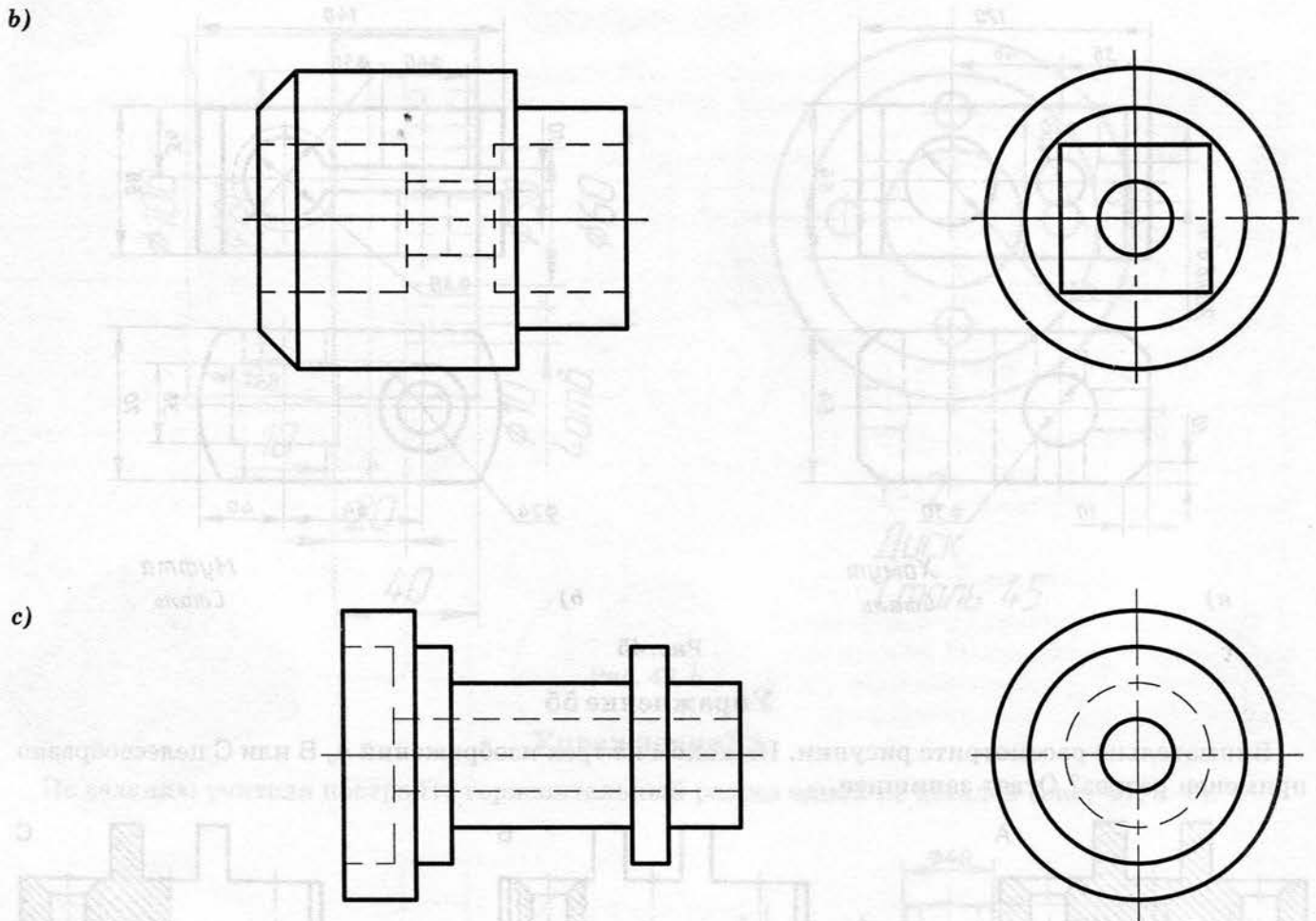


Рис. 46, b и c

### Упражнение 57

По заданию учителя вычертите в одном из примеров (рис. 47, a–d) половину вида в соединении с половиной разреза. Нанесите размеры. Все детали цилиндрические.

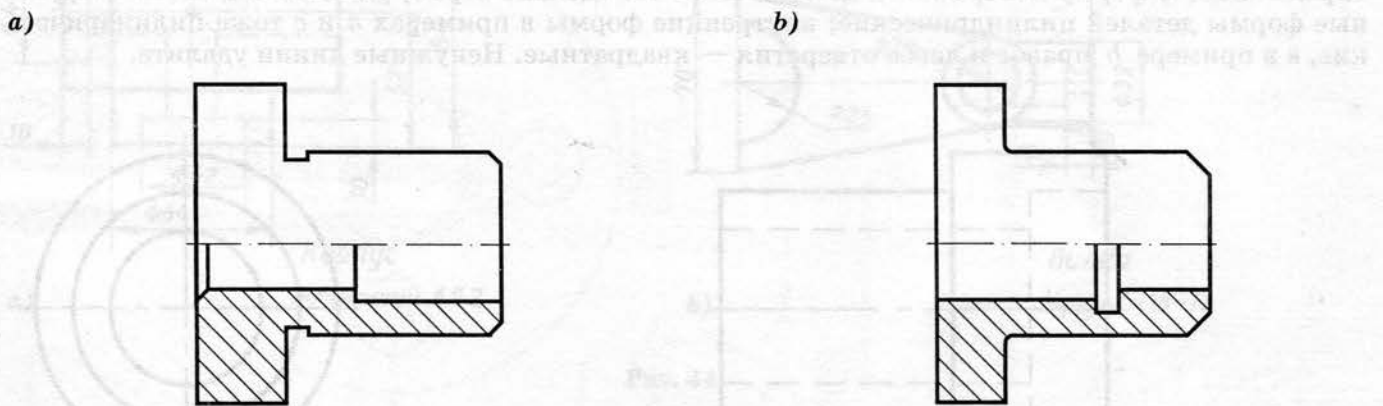


Рис. 47, a и b

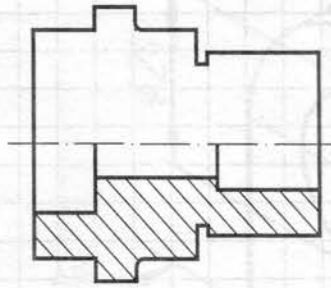


Рис. 47, с

### ГРАФИЧЕСКАЯ РАБОТА № 13

#### Эскиз детали с выполнением разреза

По заданию учителя выполните на странице 58 с натуры или по наглядному изображению (рис. 48, а и б) эскиз детали, применив необходимые разрезы. Нанесите размеры. Начертите внутреннюю рамку формата А4 (185 × 287 мм) и основную подпись.

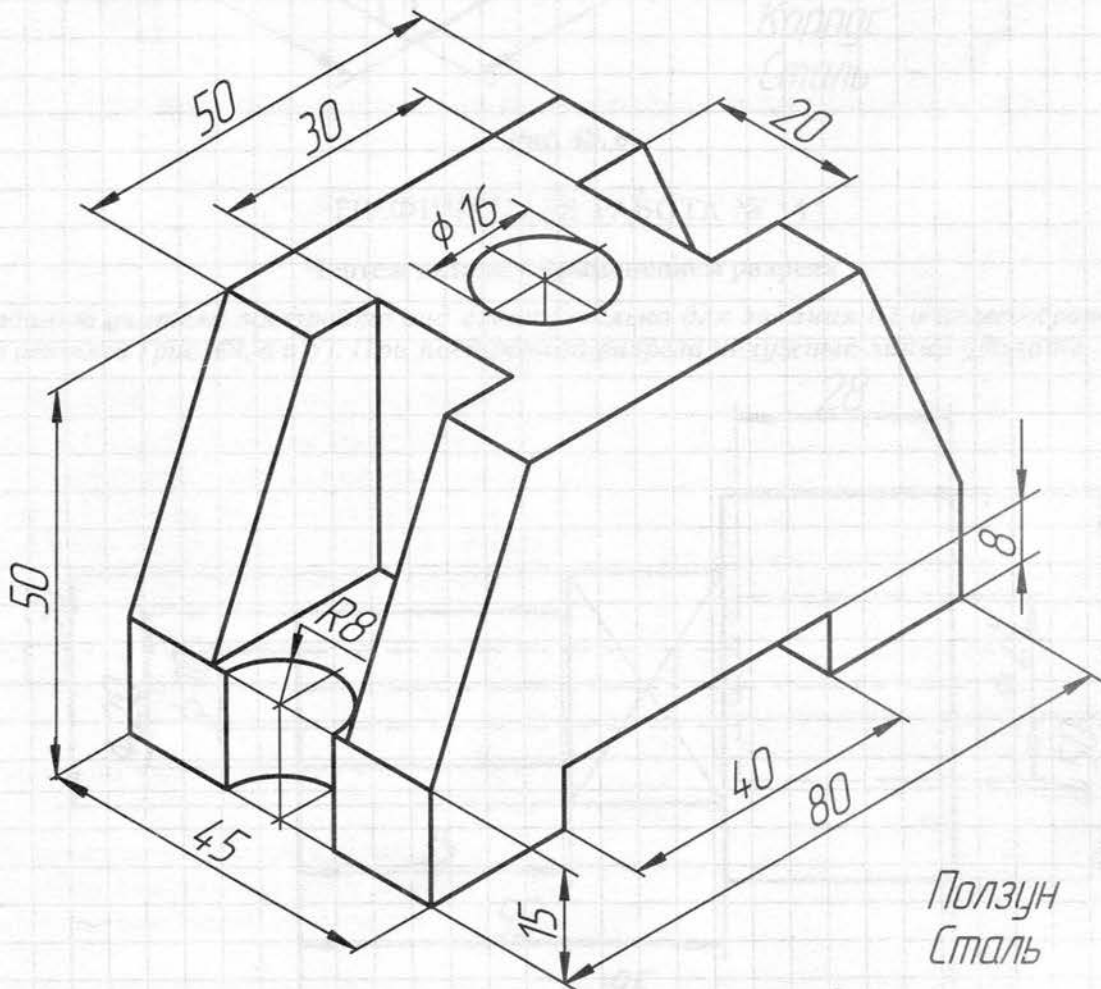
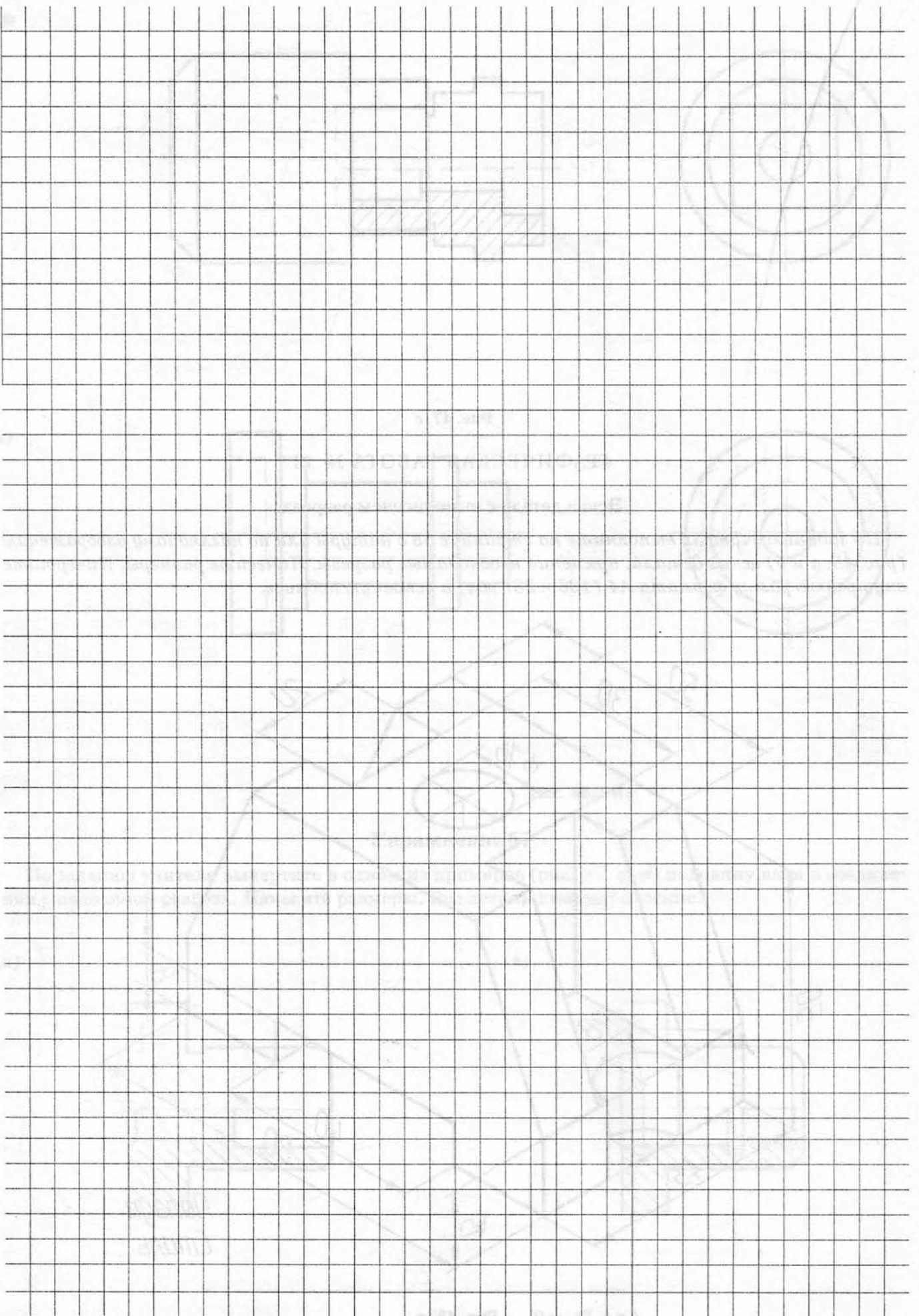


Рис. 48, а



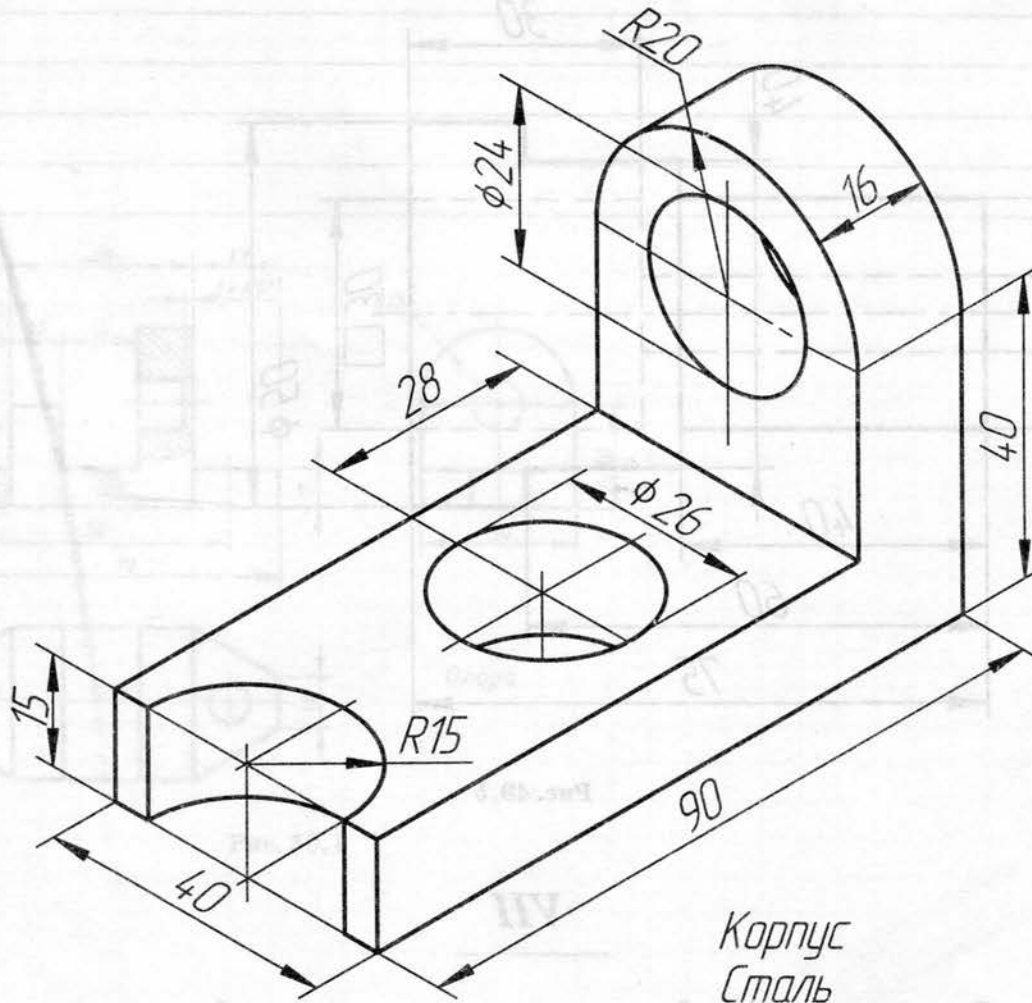


Рис. 48, б

ГРАФИЧЕСКАЯ РАБОТА № 14

Чертеж детали с применением разреза

По заданию учителя постройте вид слева (только для задания б) и целесообразный разрез одной из деталей (рис. 49, а и б). При построении разреза ненужные линии удалите.

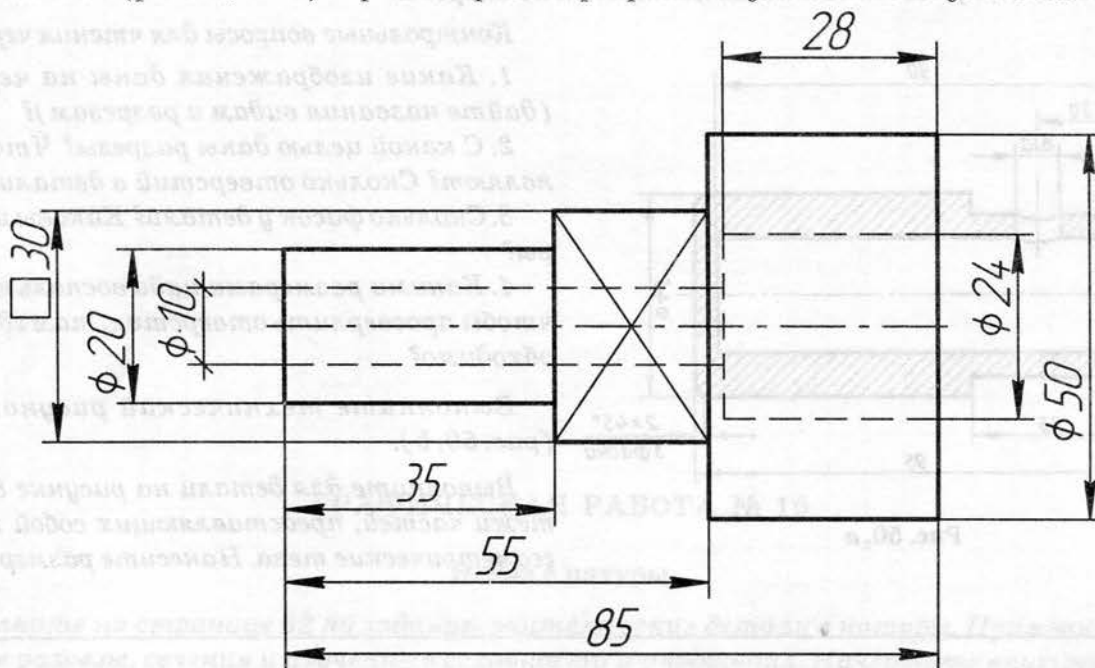


Рис. 49, а



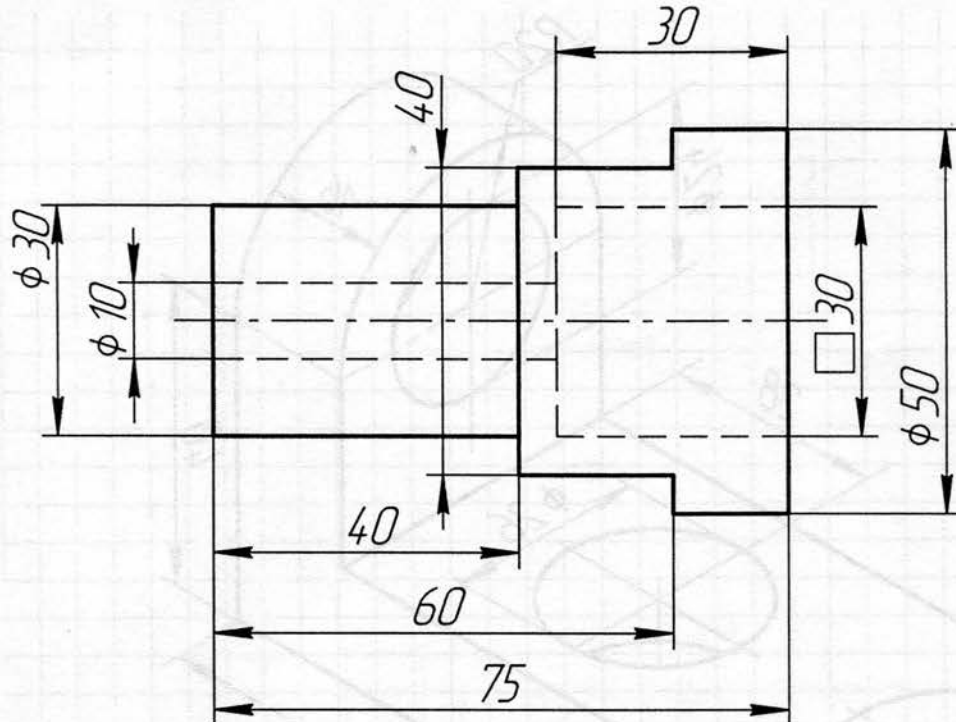


Рис. 49, b

## VII

### Определение необходимого количества изображений

#### ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 15

##### Чтение чертежей

Прочитайте по заданию учителя чертежи деталей, приведенные на рисунке 50, а и б. Запишите ответы на приведенные ниже контрольные вопросы.

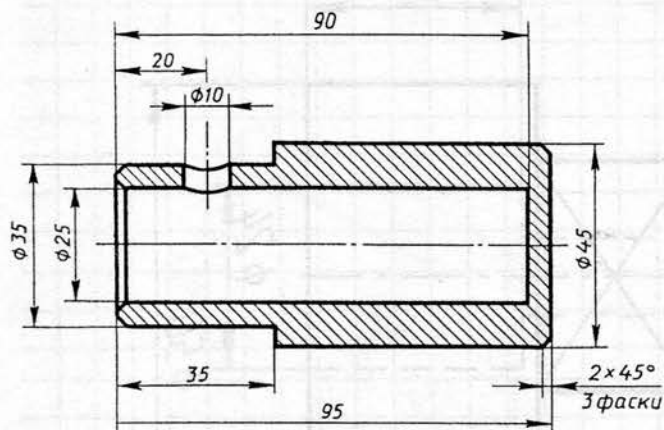


Рис. 50, а

Контрольные вопросы для чтения чертежей:

1. Какие изображения даны на чертежах (дайте названия видам и разрезам)?
2. С какой целью даны разрезы? Что они выявляют? Сколько отверстий в детали?
3. Сколько фасок у детали? Каковы их размеры?
4. Какими размерами надо воспользоваться, чтобы просверлить отверстия, там где это необходимо?

Выполните технический рисунок опоры (рис. 50, б).

Выполните для детали на рисунке 50, б чертежи частей, представляющих собой простые геометрические тела. Нанесите размеры.

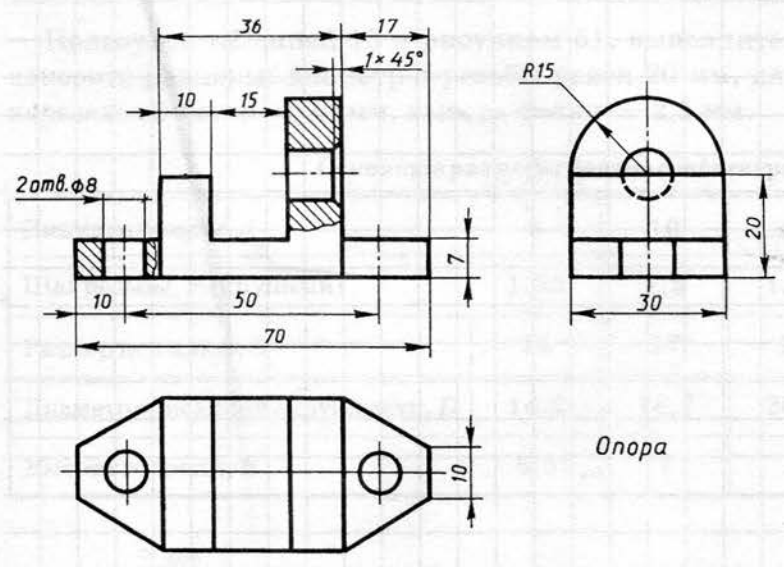
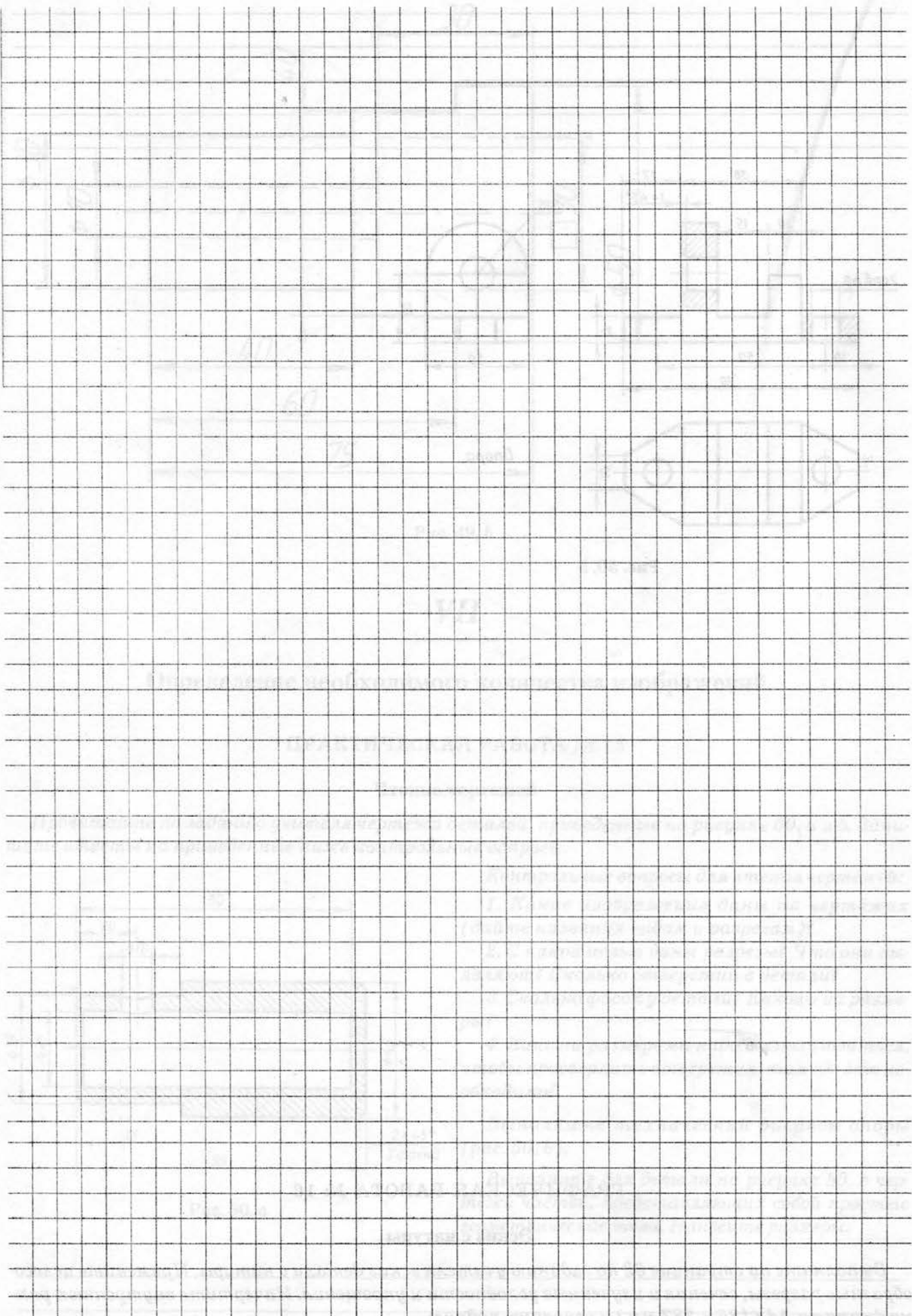


Рис. 50, б

ГРАФИЧЕСКАЯ РАБОТА № 16

Эскиз с натуры

Выполните на странице 62 по заданию учителя эскиз детали с натуры. Примените целесообразные разрезы, сечения и изученные условности и упрощения. Начертите внутреннюю рамку формата А4 (185 × 287 мм) и основную подпись.



## Сборочные чертежи

### Упражнение 58

Пользуясь таблицей 10 и рисунком 51, выполните эскиз болта с шестигранной головкой и нанесите размеры: диаметр  $d$  резьбы равен 20 мм, длина  $l$  стержня болта — 100 мм, длина  $l_0$  нарезанной части — 46 мм, высота фаски — 2,5 мм.

Таблица 10

Основные размеры болтов с шестигранной головкой (в мм)

|                                   |      |      |      |      |      |      |      |
|-----------------------------------|------|------|------|------|------|------|------|
| Диаметр резьбы, $d$               | 8    | 10   | 12   | 16   | 20   | 30   | 42   |
| Шаг резьбы, $P$ (крупный)         | 1,25 | 1,5  | 1,75 | 2    | 2,5  | 3,5  | 4,5  |
| Размер под ключ, $S$              | 13   | 17   | 19   | 24   | 30   | 46   | 65   |
| Диаметр описанной окружности, $D$ | 14,2 | 18,7 | 20,9 | 26,5 | 33,3 | 50,9 | 72,1 |
| Высота головки, $h$               | 5,5  | 7    | 8    | 10   | 13   | 19   | 26   |

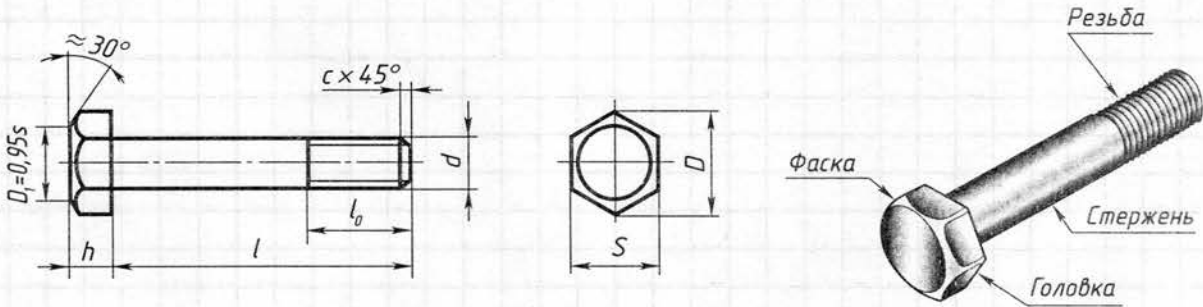
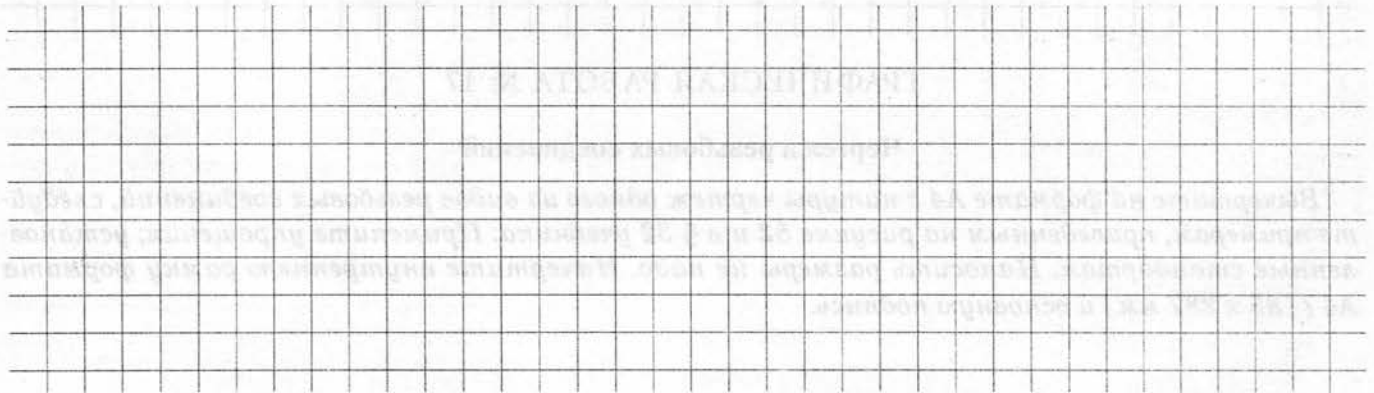


Рис. 51



### Упражнение 59

Выполните на странице 64 эскиз болтового соединения, руководствуясь примером на рисунке 52. Диаметр резьбы  $d$  равен 10 мм. Толщина каждой из соединяемых деталей — 15 мм. Длина  $l$  стержня болта — 45 мм.

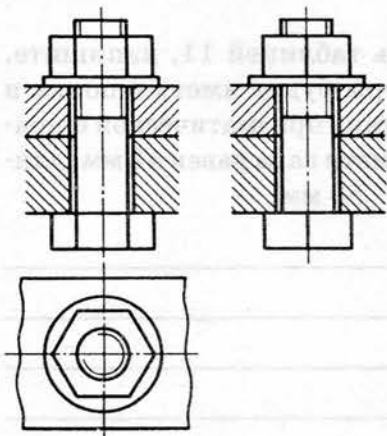


Рис. 52



## ГРАФИЧЕСКАЯ РАБОТА № 17

## Чертежи резьбовых соединений

Вычертите на формате А4 с натуры чертеж одного из видов резьбовых соединений, следуйте примерам, приведенным на рисунке 52 и в § 32 учебника. Примените упрощения, установленные стандартом. Наносить размеры не надо. Начертите внутреннюю рамку формата А4 (185 × 287 мм) и основную подпись.

## Упражнение 60

Таблица 11

## Шпонки призматические (в мм)

| Диаметр вала, $D$ | Размеры сечения шпонок, $b \times h$ | Глубина пазов |               |
|-------------------|--------------------------------------|---------------|---------------|
|                   |                                      | Вал, $t$      | Втулка, $t_1$ |
| Свыше 17 до 22    | 6 × 6                                | 3,5           | 2,8           |
| Свыше 22 до 30    | 8 × 7                                | 4,0           | 3,3           |
| Свыше 30 до 38    | 10 × 8                               | 5,0           | 3,3           |
| Свыше 38 до 44    | 12 × 8                               | 5,0           | 3,3           |
| Свыше 44 до 50    | 14 × 9                               | 5,5           | 3,8           |
| Свыше 50 до 58    | 16 × 10                              | 6,0           | 4,3           |

Пользуясь таблицей 11, напишите, какие размеры будут иметь шпонка и пазы соединения призматической шпонки, если диаметр вала равен 42 мм, длина шпонки — 50 мм.

Устройство

На рисунке 23 показаны детали механизма, входящие в состав привода. В частности, это вал, шестерня, муфта и другие элементы. Детали обозначены цифрами 1-5. В частности, 1 - вал, 2 - шестерня, 3 - муфта, 4 - корпус, 5 - подшипник. Вспомогательные детали, такие как шпильки и гайки, также обозначены цифрами 6-8.

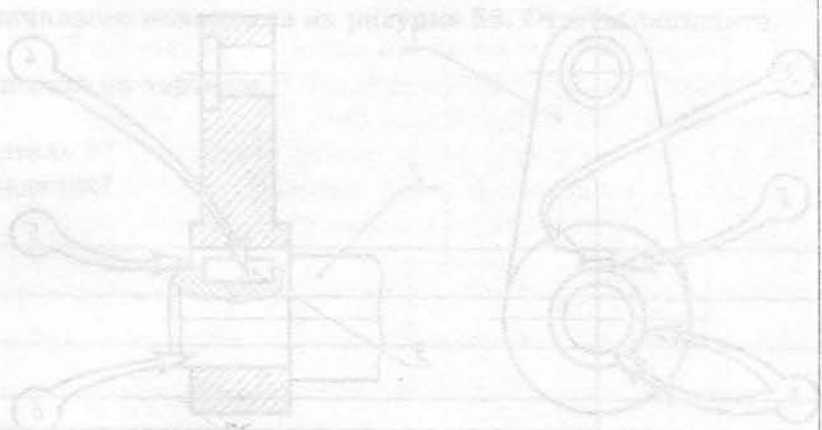


Рис. 23

Вспомогательные детали, такие как шпильки и гайки, также обозначены цифрами 6-8.

В частности, это вал, шестерня, муфта и другие элементы. Детали обозначены цифрами 1-5.



Рис. 24

| № п/п | Наименование детали | Материал | Измерения   |
|-------|---------------------|----------|-------------|
| 1     | Вал                 | Сталь    | Ø 20, L 100 |
| 2     | Шестерня            | Бронза   | Ø 40, L 20  |
| 3     | Муфта               | Сталь    | Ø 20, L 30  |
| 4     | Корпус              | Латунь   | Ø 60, L 120 |
| 5     | Подшипник           | Сталь    | Ø 20, L 15  |
| 6     | Шпилька             | Сталь    | Ø 4, L 20   |
| 7     | Гайка               | Сталь    | Ø 4, L 10   |
| 8     | Шпилька             | Сталь    | Ø 4, L 20   |
| 9     | Гайка               | Сталь    | Ø 4, L 10   |
| 10    | Шпилька             | Сталь    | Ø 4, L 20   |

Рис. 25

## Упражнение 61

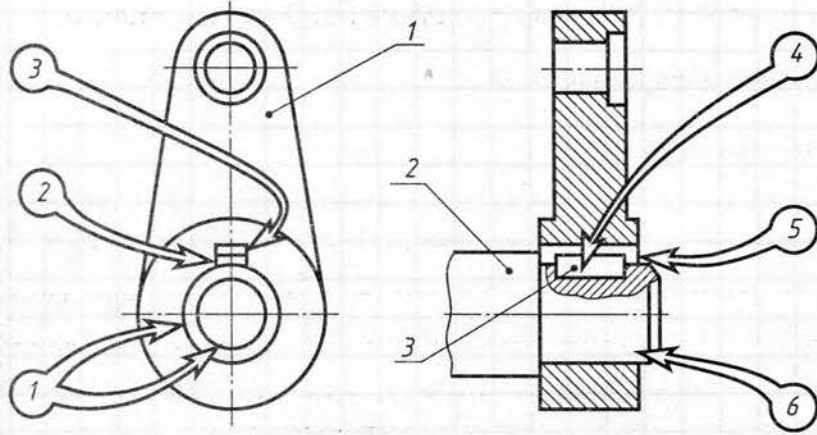


Рис. 53

На рисунке 53 изображено соединение рычага (дет. 1) с валом (дет. 2) при помощи шпонки (дет. 3). Ответьте на вопросы. Ответы запишите.

1. Что означают две концентрические окружности, указанные цифрой 1 (в кружке)?

2. Что означают две горизонтальные линии, между которыми проходит стрелка цифры 3 (в кружке)?

3. К каким деталям относится поверхность, обозначенная цифрой 2 (в кружке)?

4. Почему поверхности, обозначенные цифрами 4 и 5 (в кружках), не заштрихованы? К каким деталям они относятся?

5. К какой детали относится поверхность, обозначенная цифрой 6 (в кружке)?

---



---



---



---



---



---



---



---

## Упражнение 62

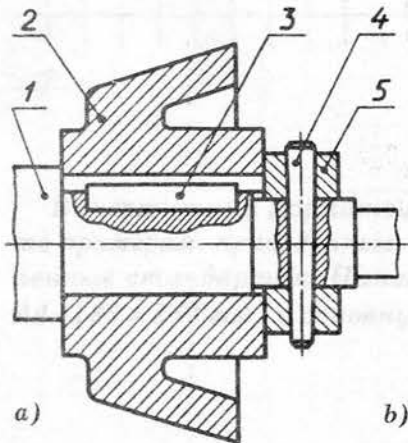


Рис. 54

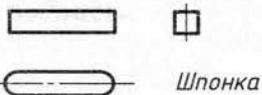
Рассмотрите чертеж (рис. 54, а) и ответьте на вопросы.

1. Сколько деталей входит в соединение?

2. Почему детали 3 и 4 не заштрихованы?

3. Каковы размеры детали 3, если она имеет обозначение: «Шпонка 14 × 9 × 36»? Выполните ее чертеж и технический рисунок (см. рис. 54, б).

Ответы запишите.




---



---



---

| Диаметр вала, D  | Глубина паза по шпонке, h × e | Глубина паза |           |
|------------------|-------------------------------|--------------|-----------|
|                  |                               | Вал, f       | Шпонка, F |
| Сечение 17 до 22 | 8 × 6                         | 0,3          | 0,6       |
| Сечение 22 до 30 | 9 × 7                         | 0,4          | 0,7       |
| Сечение 30 до 38 | 11 × 8                        | 0,5          | 0,8       |
| Сечение 38 до 44 | 12 × 9                        | 0,6          | 0,9       |
| Сечение 44 до 50 | 14 × 10                       | 0,7          | 1,0       |
| Сечение 50 до 58 | 16 × 11                       | 0,8          | 1,1       |

## Упражнение 63

Ответьте на вопросы к чертежу кулачкового механизма на рисунке 55. Ответы запишите.

1. Как называется изделие?
2. Назовите изображения, содержащиеся на чертеже.
3. Как называется деталь 2?
4. Какую форму и размеры имеет деталь 9?
5. Сколько всего деталей входит в изделие?

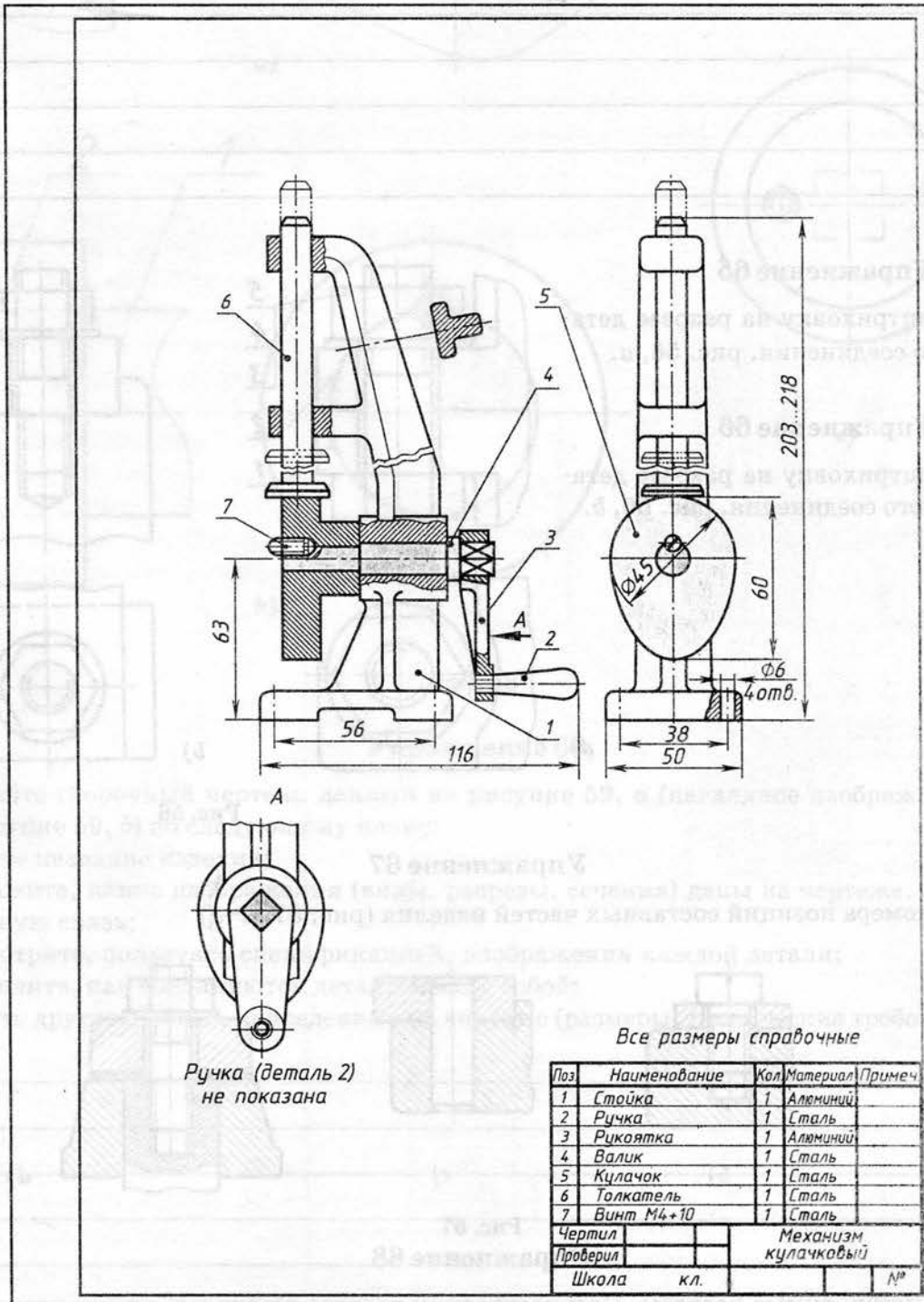


Рис. 55



## Упражнение 64

Ответьте на вопросы к чертежу кулачкового механизма на рисунке 55. Ответы запишите.

1. Почему на чертеже не заштрихован толкатель?
2. Можно ли вынесенное сечение заштриховать в противоположную сторону, не меняя направление штриховки у стойки (дет. 1)?
3. В каких случаях сечение можно зачернить?
4. Для какой цели выполнен местный разрез на изображении валика?
5. Попал ли в плоскость разреза винт? Почему он не заштрихован?

---



---



---



---



---



---



---

### Упражнение 65

Нанесите штриховку на разрезе деталей болтового соединения, рис. 56, а.

### Упражнение 66

Нанесите штриховку на разрезе деталей шпилечного соединения, рис. 56, б.

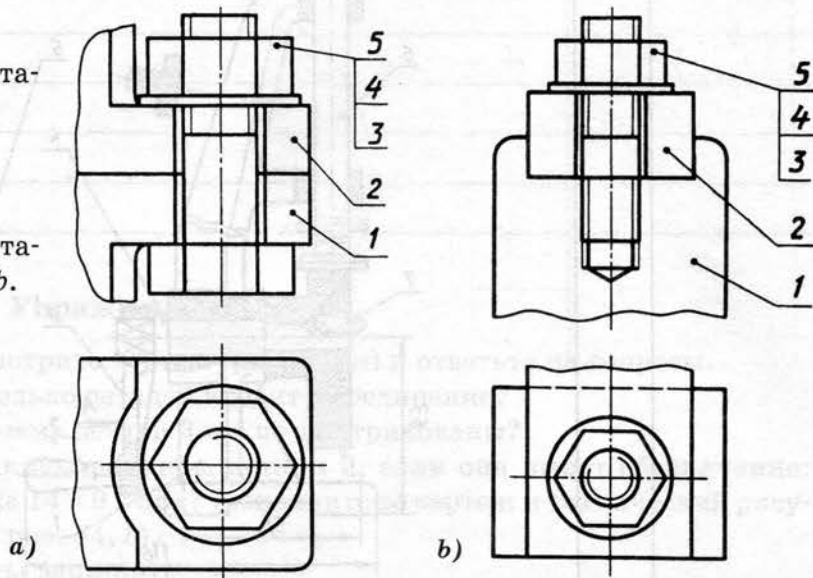


Рис. 56

### Упражнение 67

Нанесите номера позиций составных частей изделия (рис. 57, а-д)

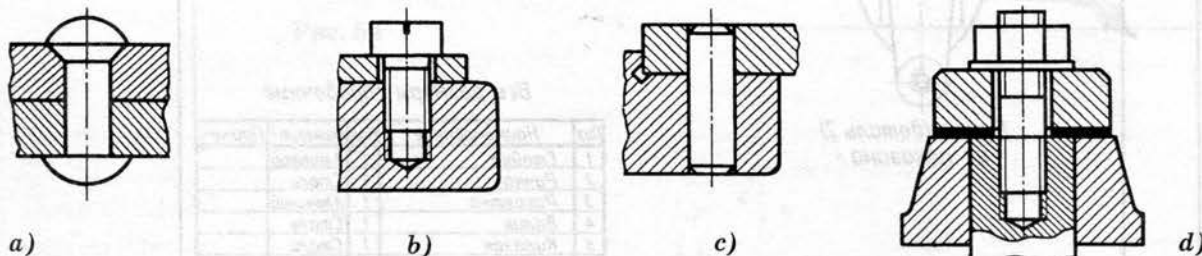


Рис. 57

### Упражнение 68

Постройте необходимые разрезы. При построении разреза ненужные линии удалите или зачеркните (рис. 58, а-с).

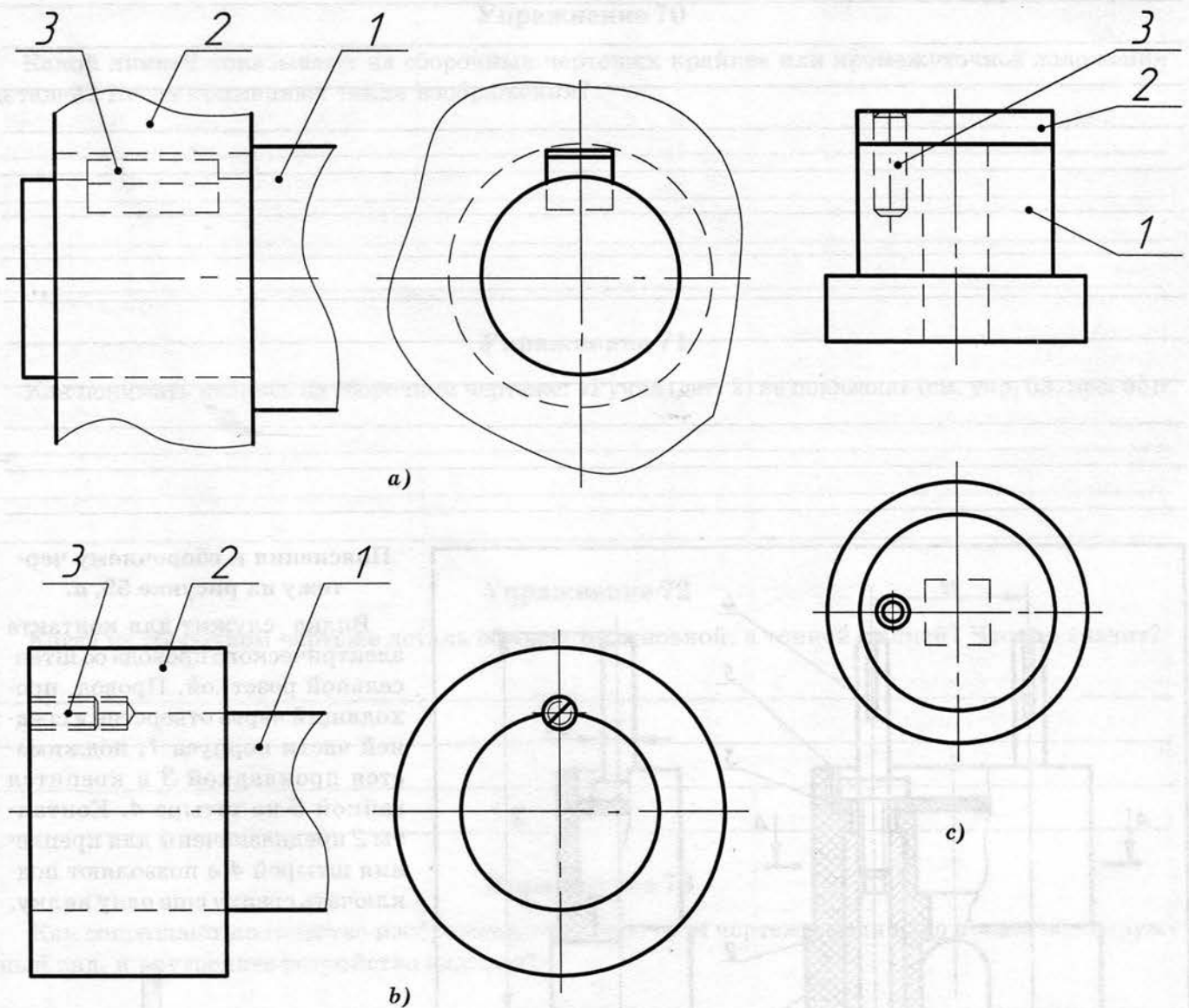


Рис. 58

### Упражнение 69

Прочитайте сборочный чертеж, данный на рисунке 59, а (наглядное изображение изделия дано на рисунке 59, б) по следующему плану:

- 1) найдите название изделия;
- 2) установите, какие изображения (виды, разрезы, сечения) даны на чертеже, и найдите их проекционную связь;
- 3) рассмотрите, пользуясь спецификацией, изображения каждой детали;
- 4) определите, как соединяются детали между собой;
- 5) найдите другие данные, приведенные на чертеже (размеры, технические требования и т. д.).

---



---



---



---



---



---



---

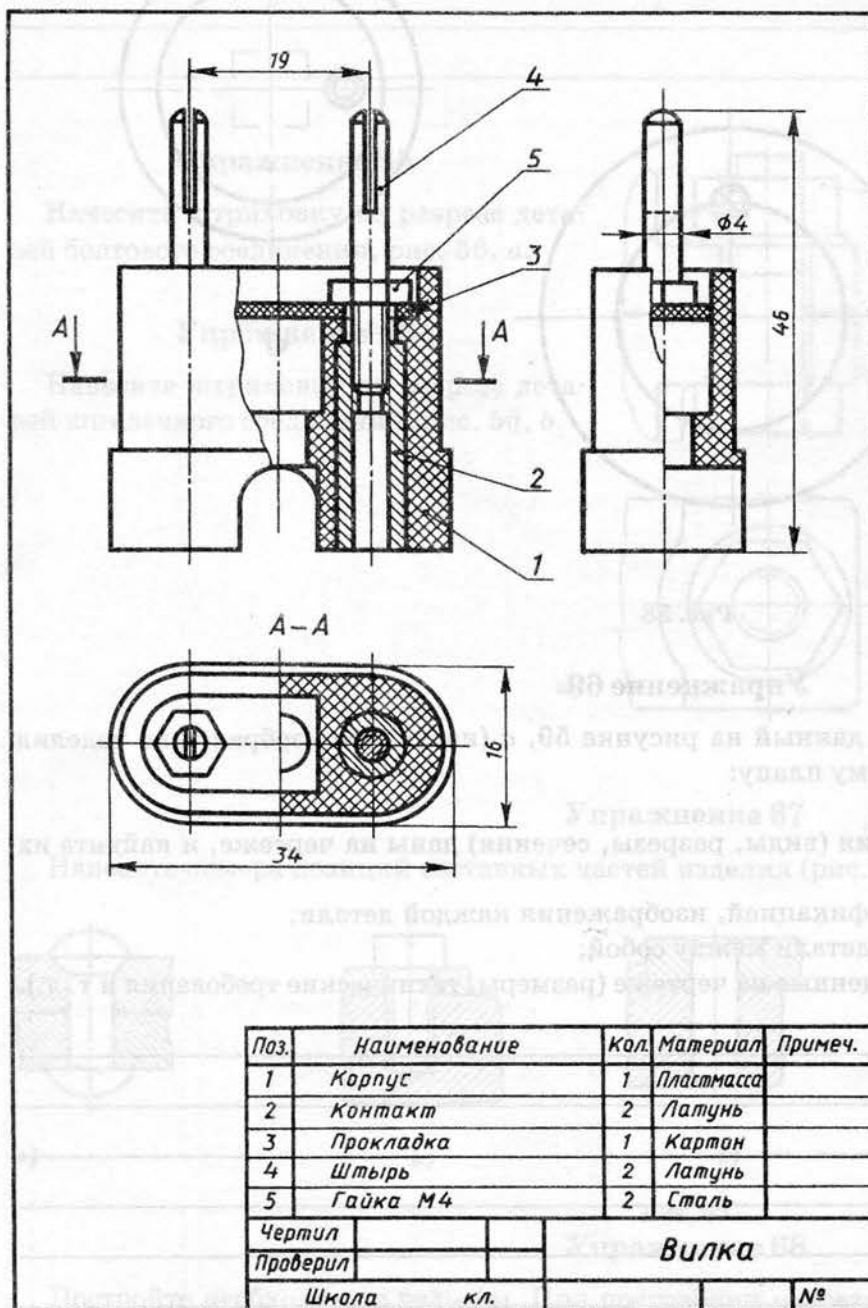


Рис. 59, а

**Пояснения к сборочному чертежу на рисунке 59, а.**

Вилка служит для контакта электрического провода со штепсельной розеткой. Провод, проходящий через отверстие в средней части корпуса 1, поджимается прокладкой 3 и крепится гайкой 5 на штыре 4. Контакты 2 предназначены для крепления штырей 4 и позволяют подключать сверху еще одну вилку.

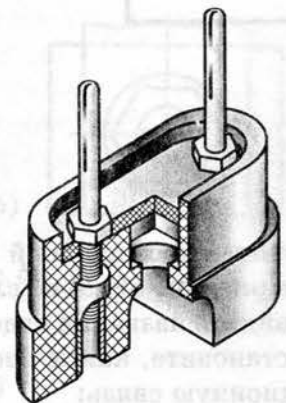


Рис. 59, б

### Упражнение 70

Какой линией показывают на сборочных чертежах крайнее или промежуточное положения деталей? Когда применяют такие изображения?

### Упражнение 71

Как понимать надпись на сборочном чертеже: «Ручка (дет. 2) не показана» (см. упр. 63, рис. 55)?

### Упражнение 72

Когда на сборочном чертеже деталь обводят не основной, а тонкой линией? Что это значит?

### Упражнение 73

Как сокращают количество изображений на сборочном чертеже, если надо показать и наружный вид, и внутреннее устройство изделия?

## ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 18

### Чтение сборочных чертежей

Таблица 12

1. На рисунках 60–64 приведены сборочные чертежи пяти различных изделий. На рисунке 65 — наглядные изображения шести изделий, некоторые из которых даны на рисунках 60–64 (но не все!). Определите, на каких наглядных изображениях, обозначенных буквами, представлены именно те изделия, которые содержатся в сборочных чертежах. Заполните таблицу 12 (помня, что не ко всем сборочным чертежам даны наглядные изображения).

2. Прочитайте сборочные чертежи, указанные учителем на рисунках 60–64, придерживаясь последовательности, данной в упражнении 69. Ответы на вопросы (в том числе и дополнительные) запишите.

| Обозначение наглядного изображения | Чертеж   |         |
|------------------------------------|----------|---------|
|                                    | Название | Рисунок |
| А                                  |          |         |
| Б                                  |          |         |
| В                                  |          |         |
| Г                                  |          |         |
| Д                                  |          |         |
| Е                                  |          |         |

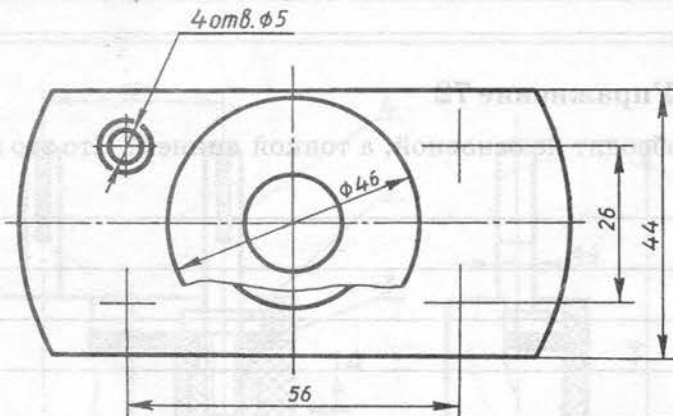
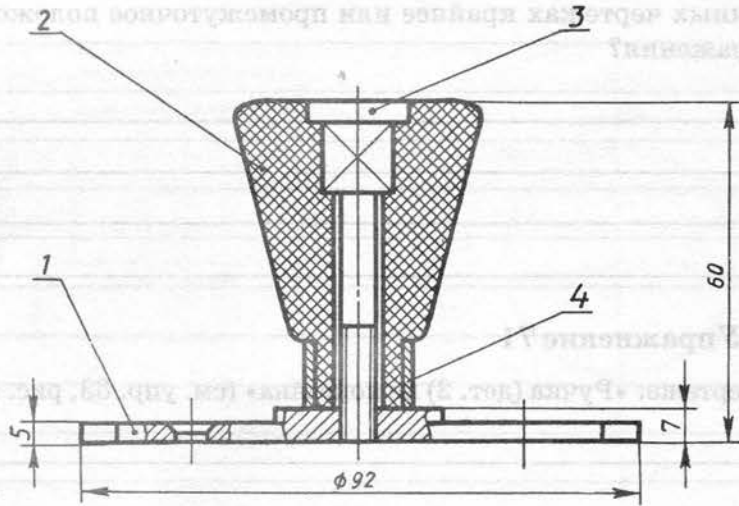


**Назначение и устройство**

К дверному полотну ручку (рис. 60) крепят с помощью шурупов, для которых на основании 1 предусмотрены отверстия. Состоит ручка из основания 1 и рукоятки 2, соединенных с помощью винта 3.

**Дополнительные вопросы**

1. Почему не заштрихована деталь 3?
2. Почему деталь 2 заштрихована крест-накрест?



| Поз.     | Наименование | Кол. | Материал             | Примеч. |
|----------|--------------|------|----------------------|---------|
| 1        | Основание    | 1    | Сталь                |         |
| 2        | Рукоятка     | 1    | Пластмасса           |         |
| 3        | Болт М6×55   | 1    | Сталь                |         |
| 4        | Кольцо       | 1    | Сталь                |         |
| Чертил   |              |      | <b>Ручка дверная</b> |         |
| Проверил |              |      |                      |         |
| Школа    | кл.          |      |                      |         |
|          |              |      |                      | №       |

Рис. 60

**Назначение и устройство**

Съемник (рис. 61) — приспособление для съемки шкивов, подшипников и других деталей с валов.

Основные детали съемника: коромысло 1, на которое надеты захваты 3 и нажимной винт 2. Предотвращает соскальзывание захвата с коромысла ограничитель 4, закрепленный винтами 5. Демонтируемое устройство устанавливают на выступы захватов. Съемка деталей осуществляется путем вращения нажимного винта, в отверстие которого с этой целью вставляют стержень (рычаг).

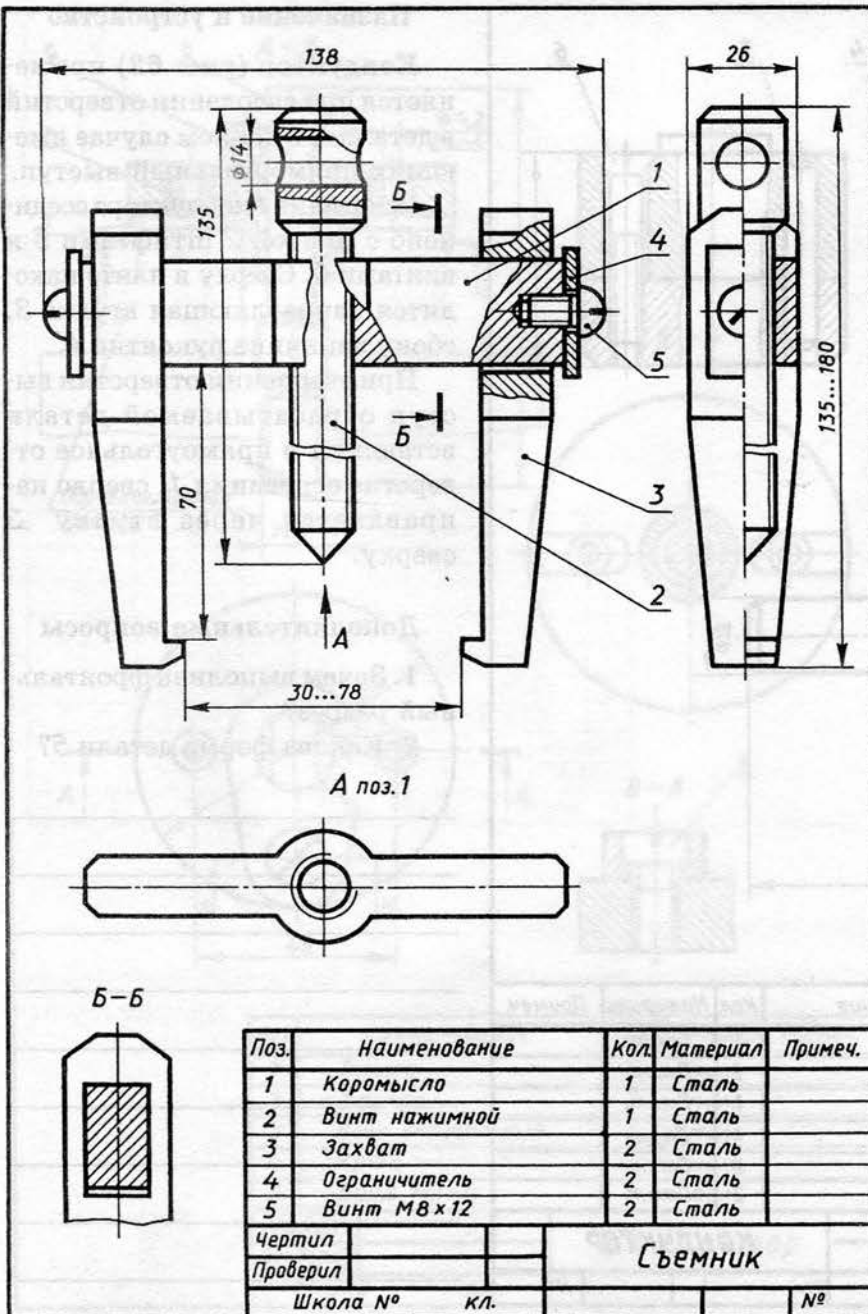


Рис. 61

**Дополнительные вопросы**

1. Изображение Б-Б является разрезом или сечением?
2. Для чего оно дано?

---



---



---



---



---



---



---



---

**Назначение и устройство**

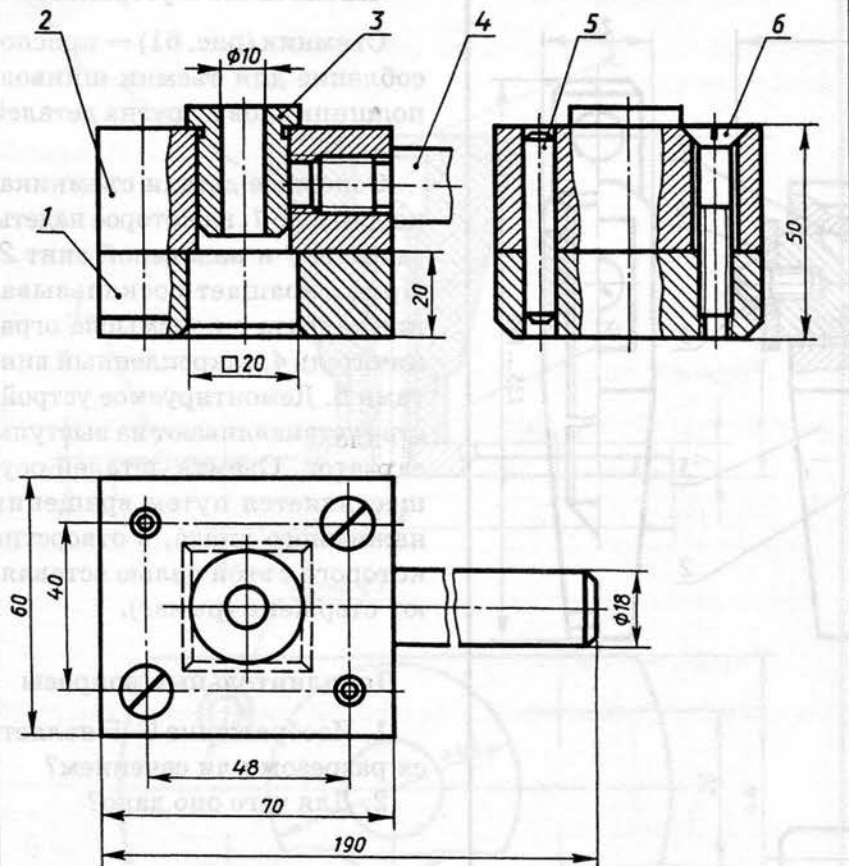
Кондуктор (рис. 62) применяется при сверлении отверстий в деталях, в данном случае имеющих прямоугольный выступ.

Основание 1 кондуктора соединено с плитой 2 штифтами 5 и винтами 6. Сверху в плите находится направляющая втулка 3, сбоку ввинчена рукоятка 4.

При сверлении отверстия выступ обрабатываемой детали вставляют в прямоугольное отверстие основания 1, сверло направляется через втулку 3 сверху.

**Дополнительные вопросы**

1. Зачем выполнен фронтальный разрез?
2. Какова форма детали 5?



| Поз.     | Наименование | Кол. | Материал         | Примеч. |
|----------|--------------|------|------------------|---------|
| 1        | Основание    | 1    | Сталь            |         |
| 2        | Плита        | 1    | Сталь            |         |
| 3        | Втулка       | 1    | Сталь            |         |
| 4        | Рукоятка     | 1    | Сталь            |         |
| 5        | Штифт 6×45   | 2    | Сталь            |         |
| 6        | Винт М8×45   | 2    | Сталь            |         |
| Чертил   |              |      | <b>КОНДУКТОР</b> |         |
| Проверил |              |      |                  |         |
| Школа    | кл.          |      |                  |         |

Рис. 62



### Назначение и устройство

Кондуктор накладной (рис. 63) применяют при сверлении, в данном случае двух отверстий  $\varnothing 4,2$  в обрабатываемой детали. Винт специальный 3 кондуктора крепят к столу сверлильного станка. После установки обрабатываемой детали на нее накладывают плиту 1, которая закрепляется крюком 4. Крюк обеспечивает легкое и быстрое крепление плиты кондуктора.

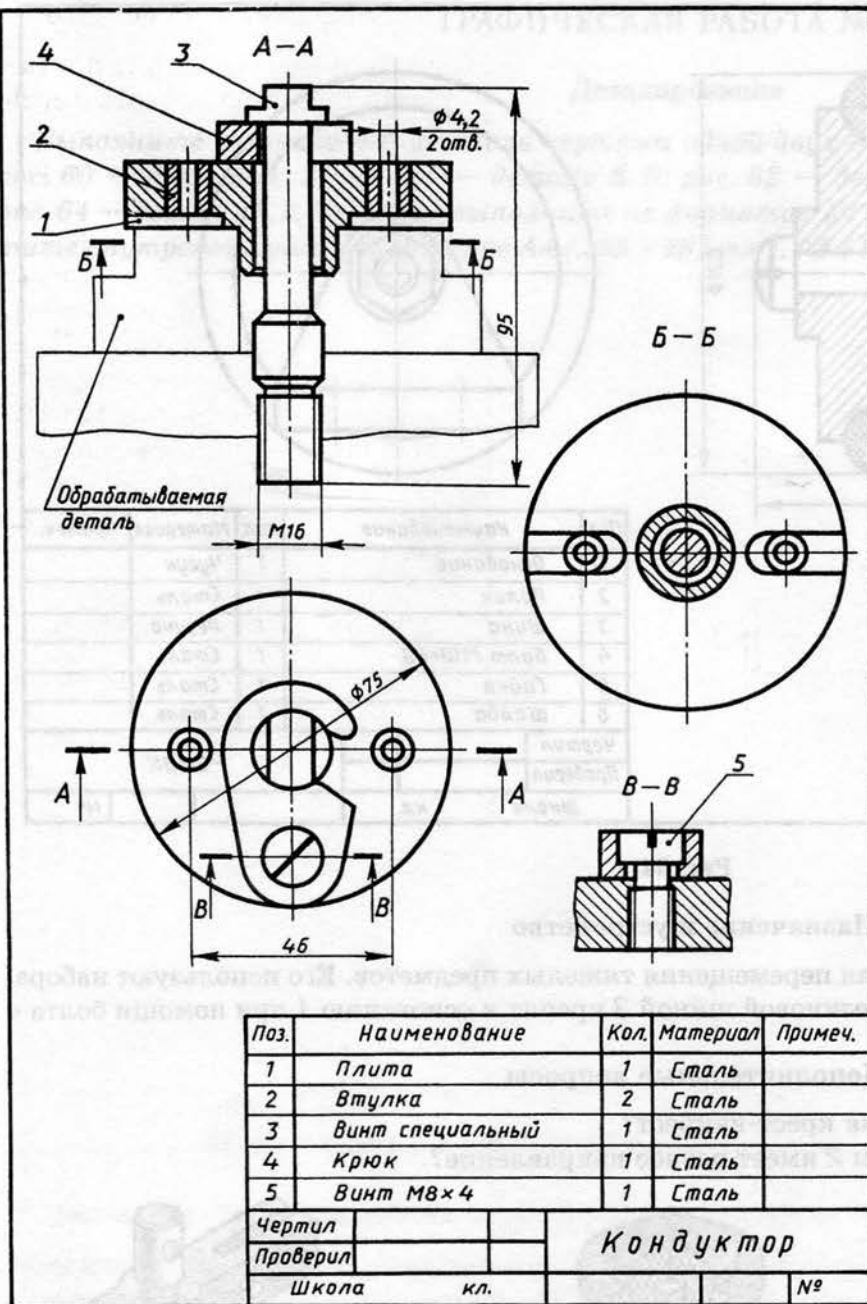
Втулка 2, запрессованная в плиту, направляет сверло.

Винт 5 крепит крюк 4 к плите 1.

### Дополнительные вопросы

1. Какой линией изображена обрабатываемая деталь?

2. Почему специальный винт 3 на разрезе А-А не заштрихован, а на разрезе Б-Б заштрихован.



| Поз.     | Наименование     | Кол. | Материал         | Примеч. |
|----------|------------------|------|------------------|---------|
| 1        | Плита            | 1    | Сталь            |         |
| 2        | Втулка           | 2    | Сталь            |         |
| 3        | Винт специальный | 1    | Сталь            |         |
| 4        | Крюк             | 1    | Сталь            |         |
| 5        | Винт МВ×4        | 1    | Сталь            |         |
| Чертил   |                  |      | <b>Кондуктор</b> |         |
| Проверил |                  |      |                  |         |
| Школа    | кл.              |      |                  |         |

Рис. 63



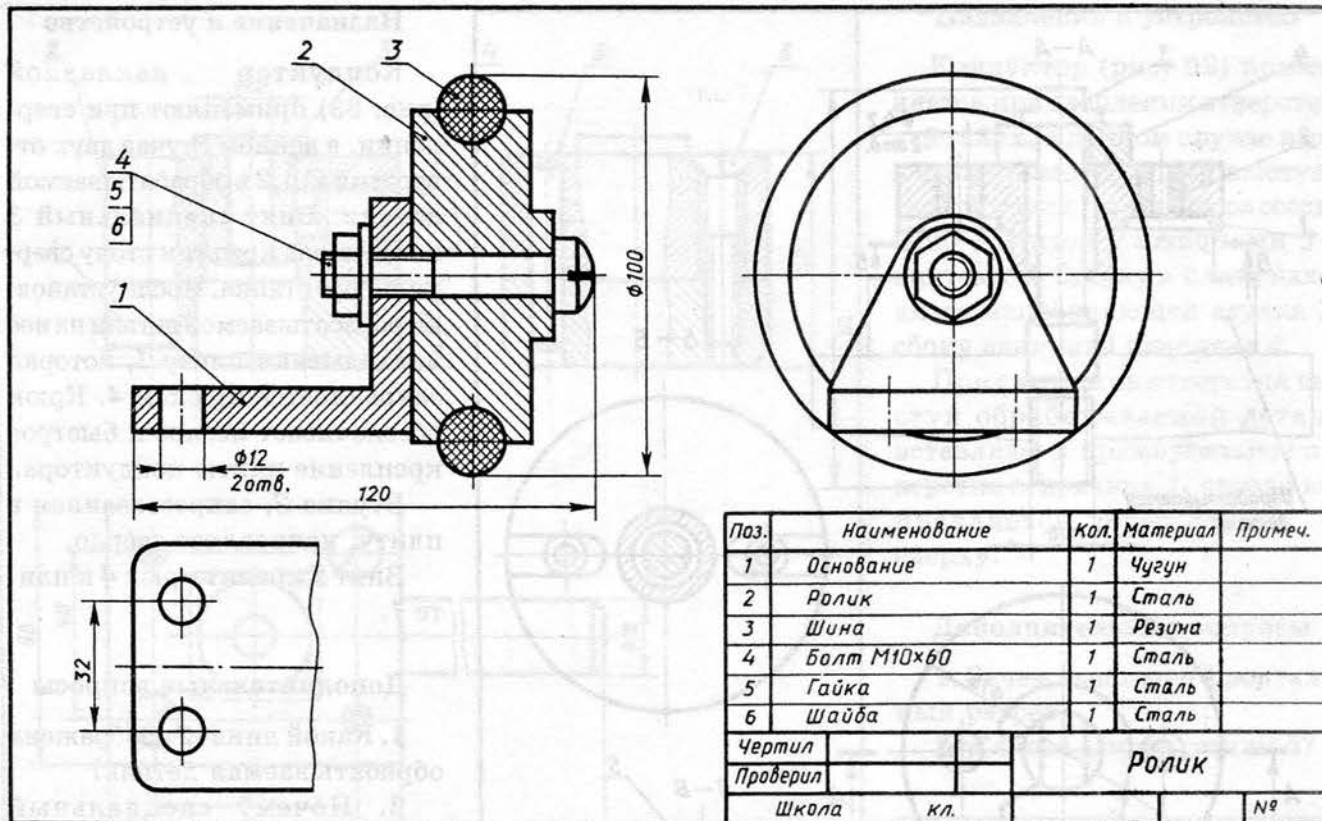


Рис. 64

### Назначение и устройство

Ролик (рис. 64) служит опорой для перемещения тяжелых предметов. Его используют наборами по несколько штук. Ролик 2 с резиновой шиной 3 крепят к основанию 1 при помощи болта 4 и гайки 5 с шайбой 6.

### Дополнительные вопросы

1. Почему деталь 3 заштрихована крест-накрест?
2. Почему штриховка деталей 1 и 2 имеет разное направление?

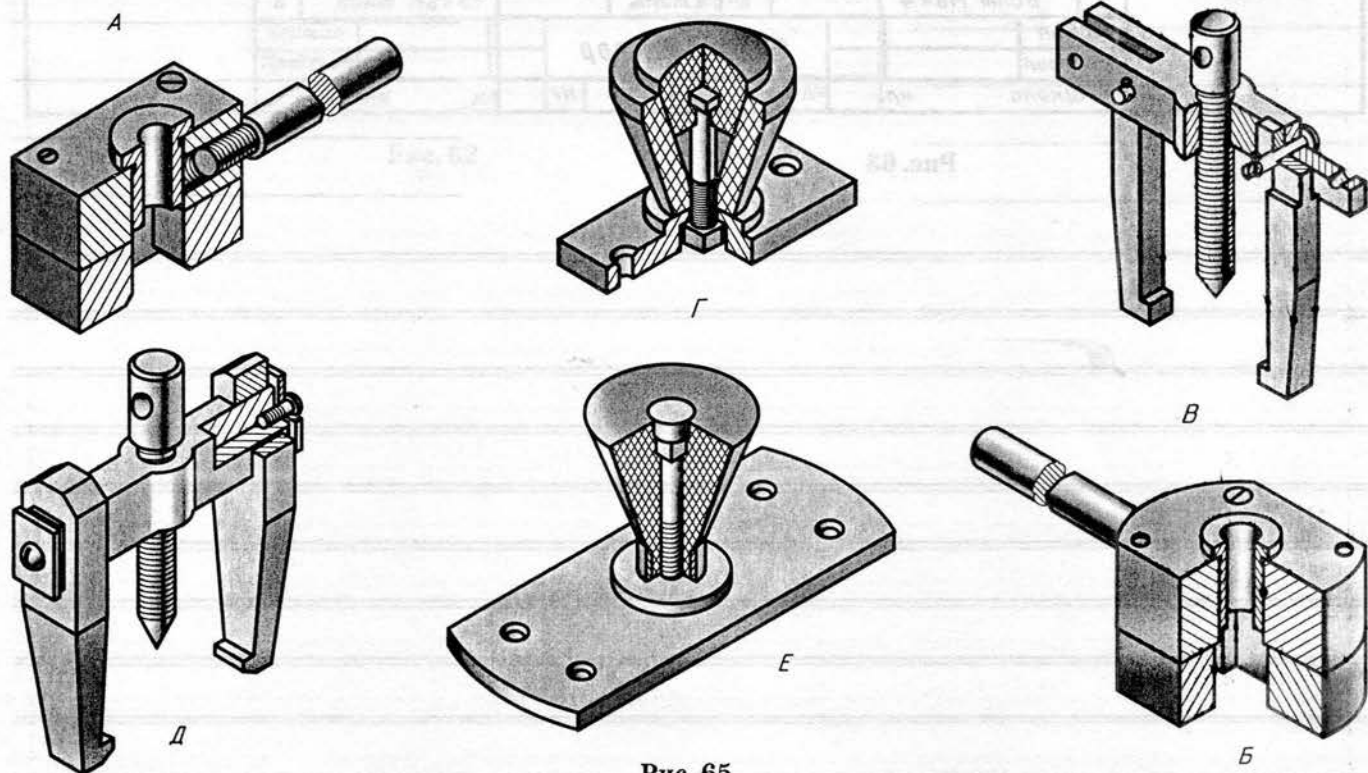
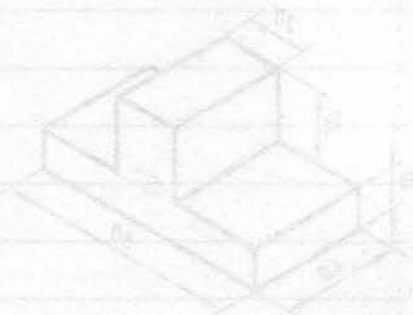


Рис. 65

Деталирование

Выполните по указанию учителя чертежи одной-двух деталей: рис. 59, а — детали 2, 4; рис. 60 — детали 1, 3; рис. 61 — детали 2, 3; рис. 62 — детали 3, 4; рис. 63 — детали 1, 3; рис. 64 — детали 1, 2. Чертежи выполнить на форматах А4 и А5, на страницах 77 и 78. Начертите внутренние рамки форматов А4 (185 × 287 мм), А5 (185 × 138 мм) и основные подписи.



IX

Выполните чертежи одной-двух деталей по указанию учителя.

Выполните по указанию учителя чертежи одной-двух деталей: рис. 59, а — детали 2, 4; рис. 60 — детали 1, 3; рис. 61 — детали 2, 3; рис. 62 — детали 3, 4; рис. 63 — детали 1, 3; рис. 64 — детали 1, 2. Чертежи выполнить на форматах А4 и А5, на страницах 77 и 78. Начертите внутренние рамки форматов А4 (185 × 287 мм), А5 (185 × 138 мм) и основные подписи.

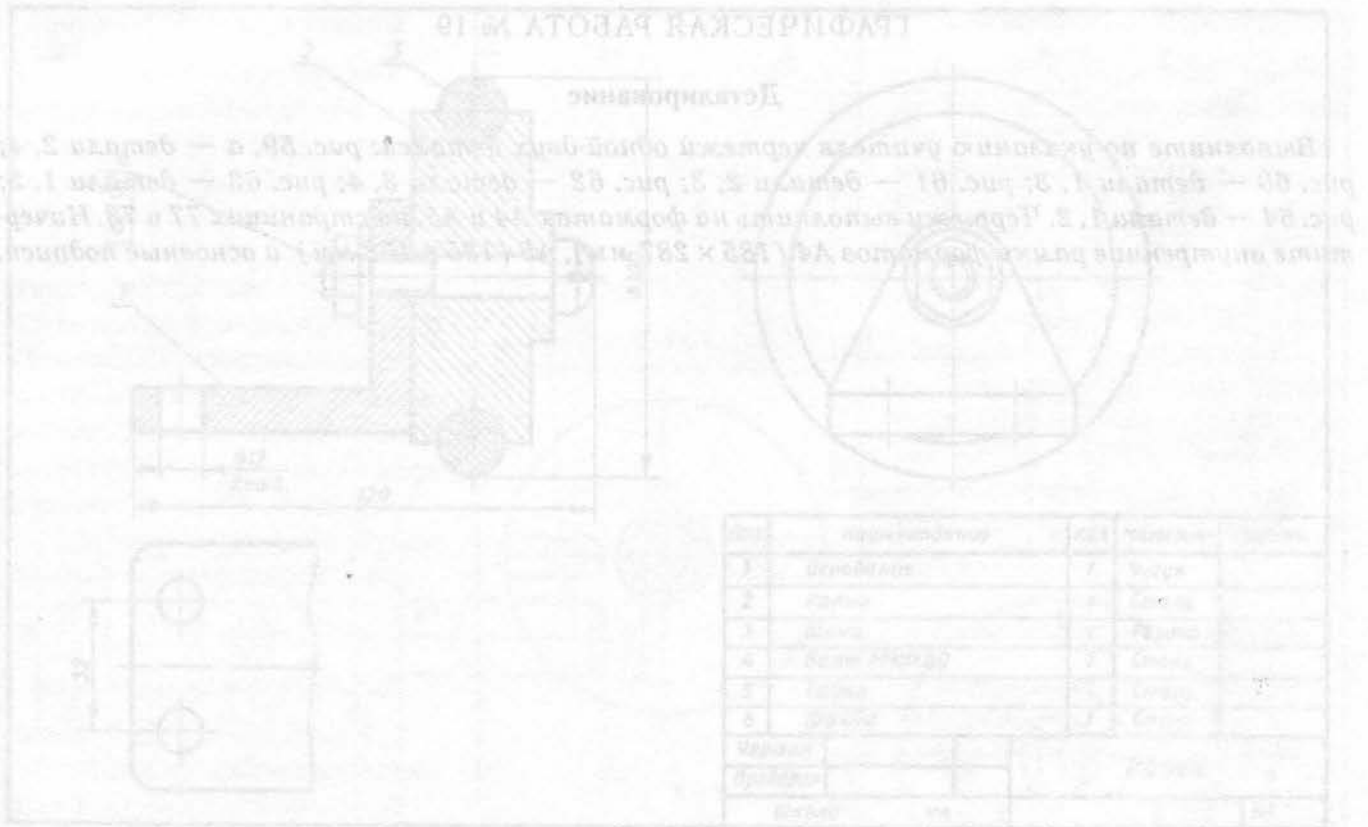


Рис. 64

Назначение и устройство

Рисунки (рис. 64) служат опорой для перемагничивания твёрдых предметов. Они состоят из нескольких частей. Рисунки 2 и 3 являются основой 1 для размещения болтов 4 и шайбы 5.

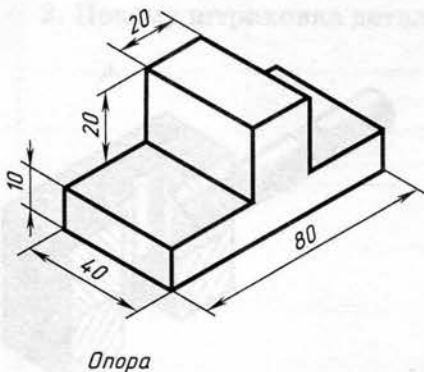
Дополнительные вопросы

1. Почему деталь 3 заштрихована крестом?
2. Изобразите детали 1 и 2 шестью видами.

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 20

Решение творческих задач с элементами конструирования

Из данной заготовки сконструируйте опору для установки в вертикальном положении цилиндрического стержня  $\varnothing 30$  мм в ее верхней части. Основание опоры должно крепиться на столе при помощи болтов  $\varnothing 10$  мм. Предусмотрите, насколько это возможно, уменьшение массы опоры. Чертеж опоры выполните в необходимом количестве изображений на формате А5 (стр. 79), нанесите размеры. Начертите внутреннюю рамку формата А5 (185 × 138 мм) и основную подпись.



**IX**

Чтение строительных чертежей

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 21

Чтение строительных чертежей (с использованием справочных материалов)

Прочитайте по заданию учителя строительный чертеж. Ответ составьте в виде связанного рассказа об изображенном на чертеже объекте, изложите его письменно на странице 79.

ГРАФИЧЕСКАЯ РАБОТА № 22

Выполнение чертежа детали по чертежу сборочной единицы

*Эта работа контрольная. В ней необходимо показать знания, полученные за курс обучения предмета «Черчение» в школе. Получив сборочный чертеж, следует выполнить по нему чертеж указанной детали на формате А4. При этом нужно соблюдать все правила оформления чертежа: начертить деталь в необходимом количестве изображений, применив, если нужно, разрезы, сечения, местные виды, нанести размеры, заполнить основную надпись. Следует помнить, что, выполняя детализацию, нельзя копировать изображения деталей со сборочного чертежа.*





ГРАФИЧЕСКАЯ РАБОТА № 22

Решение задачи выполнено в соответствии с требованиями задания.

На основании заданных данных и условий задачи выполнено построение изометрической проекции тела, состоящего из двух прямоугольных призм, расположенных одна над другой. Высота основания нижней призмы 10 мм, высота верхней призмы 10 мм. Длина основания нижней призмы 10 мм, длина основания верхней призмы 10 мм. Тело построено в соответствии с требованиями задания. Изометрическая проекция тела построена в соответствии с требованиями задания. Изометрическая проекция тела построена в соответствии с требованиями задания.

XI

ГРАФИЧЕСКАЯ РАБОТА № 22

Выполнение задания выполнено в соответствии с требованиями задания.

Эта работа выполнена в соответствии с требованиями задания. В ней необходимо показать знание, приобретенное по курсу обучения предмету «Графическая проекция». Работа выполнена по своей инициативе. При этом необходимо показать все этапы выполнения работы, как и в задании. Работа выполнена в соответствии с требованиями задания. Работа выполнена в соответствии с требованиями задания. Работа выполнена в соответствии с требованиями задания.

**Вышнепольский, Владимир Игоревич**

В95

Рабочая тетрадь : к учебнику «Черчение» А. Д. Ботвинникова, В. Н. Виноградова, И. С. Вышнепольского / В. И. Вышнепольский. — Москва : АСТ : Астрель, 2013. — 79, [1] с.: ил.

ISBN 978-5-17-051348-2 (ООО «Издательство АСТ»)

ISBN 978-5-271-20128-8 (ООО «Издательство Астрель»)

Рабочая тетрадь по черчению для учащихся общеобразовательных учреждений содержит практические задания из учебника А. Д. Ботвинникова и др. «Черчение». Она может быть использована как для двухгодичного, так и для одногодичного варианта изучения предмета «Черчение».

Рабочая тетрадь является компонентом учебно-методического комплекса по черчению, который помимо неё включает: Программу, утвержденную Министерством образования и науки РФ; Учебник «Черчение», Методическое пособие для учителя; CD-диск, содержащий электронную версию рабочей тетради, рисунков учебника и другую информацию.

Упражнения, графические и практические работы, выполнение которых предусмотрено в Рабочей тетради, полностью соответствуют заданиям доработанного варианта учебника. Её можно успешно использовать и при работе с предыдущим изданием Учебника, так как все учебные темы остаются без изменений.

УДК 373:744  
ББК 30.11я721

---

*Учебное издание*

**Владимир Игоревич Вышнепольский**

**Рабочая тетрадь**

*к учебнику*

**«ЧЕРЧЕНИЕ»**

**А. Д. Ботвинникова, В. Н. Виноградова, И. С. Вышнепольского**

*Редакция «Образовательные проекты»*

Ответственный редактор *Н. А. Шармай*  
Технический редактор *А. Л. Шелудченко*  
Корректор *И. Н. Мокина*

Подписано в печать с готовых диапозитивов заказчика 05.03.2013. Формат 60 × 90<sup>1</sup>/<sub>8</sub>.  
Бумага офсетная. Печать офсетная. Усл. печ. л. 10,0. Тираж 15 000 экз. Заказ 885.

Общероссийский классификатор продукции ОК-005-93, том 2; 953005 — литература учебная

Сертификат соответствия № РОСС RU.АЕ51.Н16407 от 03.10.2012 г.

ООО «Издательство Астрель». 129085, г. Москва, пр-д Ольминского, д. 3а

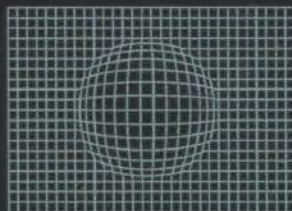
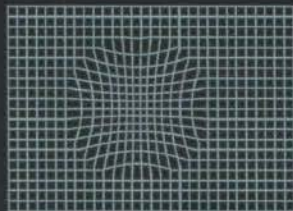
ООО «Издательство АСТ». 127006, г. Москва, ул. Садовая-Триумфальная, д. 16, стр. 3, пом. 1, комн. 3

Республиканское унитарное предприятие  
«Издательство «Белорусский Дом печати».  
ЛП № 02330/0494179 от 03.04.2009.

Пр. Независимости, 79, 220013, г. Минск, Республика Беларусь.

**По вопросам приобретения книг обращаться по адресу:**

129085, г. Москва, Звездный бульвар, дом 21, 7-й этаж. Отдел реализации учебной литературы ООО «Издательство Астрель».  
Справки по тел.: (495) 615-53-10, (495) 775-74-45 доб. 1-17-04



*Настоящая рабочая тетрадь — пособие по черчению для учащихся общеобразовательных учреждений.*

*Содержит практические задания, необходимые для закрепления и развития знаний, умений и навыков учащихся, предусмотренных школьной программой.*

*Является одним из компонентов учебно-методического комплекса по черчению в школе, включающего: утвержденную Министерством образования и науки РФ программу; включенный в федеральный перечень учебных изданий учебник А.Д. Ботвинникова и др. «Черчение»; рабочую тетрадь к учебнику и методическое пособие для учителей.*

*Тетрадь предназначена для классной и домашней работы. Ее использование позволит каждому ученику освоить теоретический материал учебника, даст возможность применять полученные знания на практике.*



ISBN 978-5-17-051348-2



9 785170 513482

[www.ast.ru](http://www.ast.ru)