

Учреждение образования  
«БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

**Кафедра инженерной графики**

# **ИНЖЕНЕРНАЯ ГРАФИКА**

**Индивидуальные графические задания для студентов специальностей  
1-25 01 07 «Экономика и управление на предприятии»,  
1-26 02 03 «Маркетинг»**

Минск 2015

УДК 744(075.8)  
ББК 30.11я73  
И28

Рассмотрены и рекомендованы к изданию редакционно-издательским советом Белорусского государственного технологического университета.

Составители:

*Г. И. Касперов, С. Э. Бобровский*

Рецензенты:

кандидат технических наук, доцент, заведующая кафедрой инженерной графики строительного профиля Белорусского национального технического университета *И. М. Шуберт*;

кандидат технических наук, доцент, исполняющий обязанности заведующего кафедры энергосбережения, гидравлики и теплотехники Белорусского государственного технологического университета *А. С. Дмитриченко*

**Инженерная графика** : индивидуальные графические задания для И28 студентов специальностей 1-25 01 07 «Экономика и управление на предприятии», 1-26 02 03 «Маркетинг» / сост. : Г. И. Касперов, С. Э. Бобровский. – Минск : БГТУ, 2015. – 113 с.

Представлены индивидуальные графические задания по изучению разделов «Элементы начертательной геометрии» и «Элементы технического черчения». Учебное издание составлено с учетом требований новых учебных программ для высшего образования первой ступени, обеспечивающей получение квалификации специалиста с высшим образованием по специальностям 1-25 01 07 «Экономика и управление на предприятии» и 1-26 02 03 «Маркетинг».

УДК 744(075.8)  
ББК 30.11я73

© УО «Белорусский государственный технологический университет», 2015

## СОДЕРЖАНИЕ

ПРЕДИСЛОВИЕ .....	4
ИНДИВИДУАЛЬНЫЕ ГРАФИЧЕСКИЕ ЗАДАНИЯ (ИГЗ) .....	5
ИГЗ № 1. Построение недостающих проекций точек и линий на поверхностях многогранников .....	5
ИГЗ № 2. Построение недостающих проекций точек и линий на поверхностях вращения .....	20
ИГЗ № 3, 4, 5. Построение недостающих проекций поверхности с вырезом (ИГЗ № 3), развертки поверхности (ИГЗ № 4), аксонометрической проекции поверхности (ИГЗ № 5) .....	36
ИГЗ № 6. Построение трех видов детали (главный, сверху и слева) по ее наглядному изображению .....	44
ИГЗ № 7. Построение третьего вида по двум заданным видам детали, выполнение простых разрезов .....	50
ИГЗ № 8. Построение третьего вида по двум заданным видам детали, выполнение сложных разрезов .....	66
ИГЗ № 9. Построение аксонометрической проекции детали .....	74
ИГЗ № 10. Выполнение по наглядному изображению чертежа вала с целесообразными сечениями и выносными элементами .....	76
ИГЗ № 11. Выполнение по сборочному чертежу рабочих чертежей деталей	91
ЛИТЕРАТУРА .....	114

## ПРЕДИСЛОВИЕ

Инженерная графика является общетехнической учебной дисциплиной учреждения высшего образования, знание которой необходимо для инженеров всех специальностей. Проектирование, строительство объектов машиностроения, понимание принципа действия изображаемого технического изделия, разработка и применение новых технологий в строительстве тесно связаны с изображениями – чертежами, рисунками, эскизами. Это ставит перед дисциплиной «Инженерная графика» ряд важных задач, среди которых – обеспечение будущих специалистов умениями и навыками изложения технических идей с помощью чертежа. Инженерная графика – первая ступень обучения студентов конструкторской документации.

Основная цель дисциплины – приобретение знаний и навыков, необходимых студентам для выполнения и чтения технических чертежей, выполнения эскизов деталей, составления конструкторской и технической документации.

Изучение дисциплины должно основываться на теоретических положениях начертательной геометрии, нормативных документах, а также стандартах Единой системы конструкторской документации (ЕСКД).

Индивидуальные графические задания (ИГЗ) настоящего издания охватывают теоретический материал разделов «Элементы начертательной геометрии» и «Элементы технического черчения» дисциплины «Инженерная графика» и представлены в виде отдельных учебных тем.

При освоении дисциплины «Инженерная графика» рекомендуется, прежде всего, ознакомиться с учебной программой, изучить рекомендуемую литературу, стандарты ЕСКД, необходимые для выполнения ИГЗ по данной теме. Следует законспектировать в рабочей тетради основные положения и выполнить отдельные чертежи, ответить на вопросы для самопроверки к каждой теме.

Выполнять ИГЗ необходимо в последовательности, приведенной в методических указаниях к каждой теме.

Все ИГЗ по элементам проекционного и технического черчения даны по вариантам. Студент выполняет тот вариант задания, номер которого соответствует его порядковому номеру по учебному журналу группы.

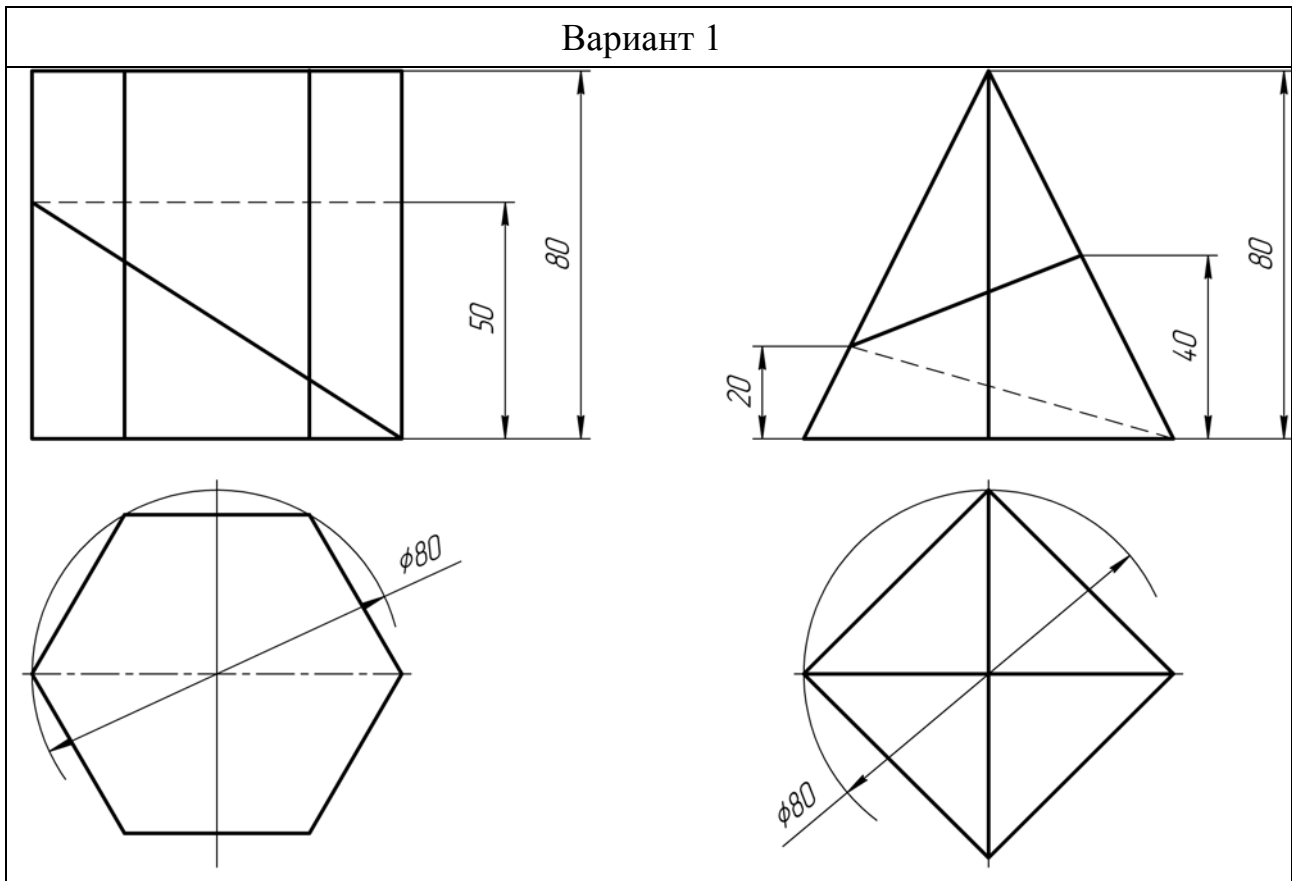
# ИНДИВИДУАЛЬНЫЕ ГРАФИЧЕСКИЕ ЗАДАНИЯ (ИГЗ)

## ИГЗ № 1. Построение недостающих проекций точек и линий на поверхностях многогранников

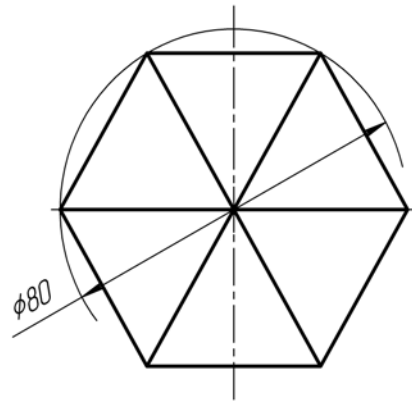
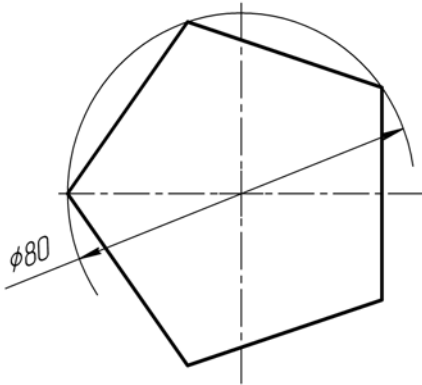
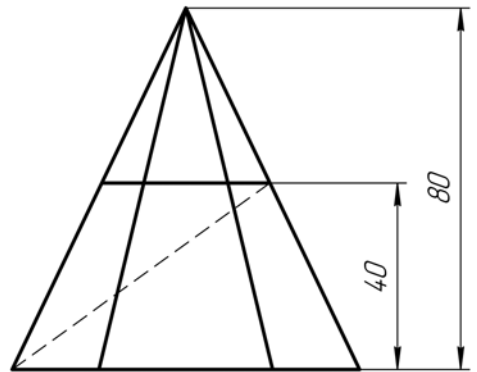
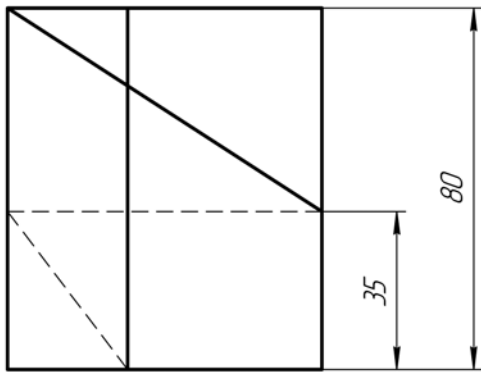
### Указания по выполнению ИГЗ № 1

1. Изучить тему «Поверхности – образование, изображение на чертеже, пересечение поверхностей плоскостью и прямой линией».
  2. Установить название каждого из заданных многогранников.
  3. Выполнение задания начать с построения горизонтальной проекции многогранника.
  4. Нахождение недостающих проекций точек выполнить способами образующих или плоскостей уровня (по выбору студента).
  5. При построении линии на поверхности многогранника необходимо помнить, что она представляет собой пространственную ломаную линию.
  6. Размеры допускается не наносить, они необходимы для правильного построения заданного многогранника.
  7. Заполнить основную надпись.
- Варианты ИГЗ № 1 приведены на с. 5–21.

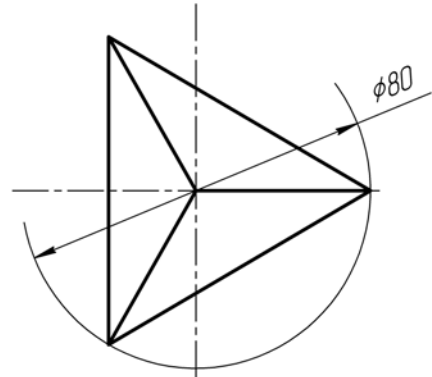
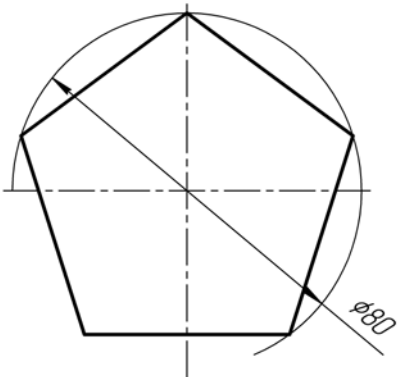
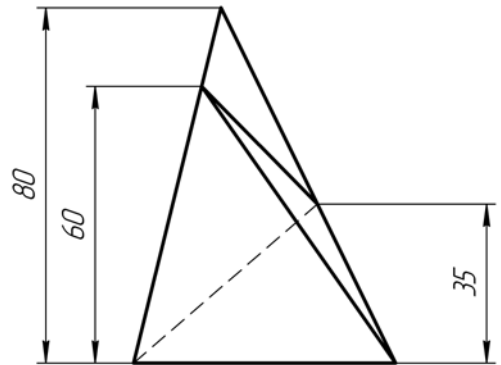
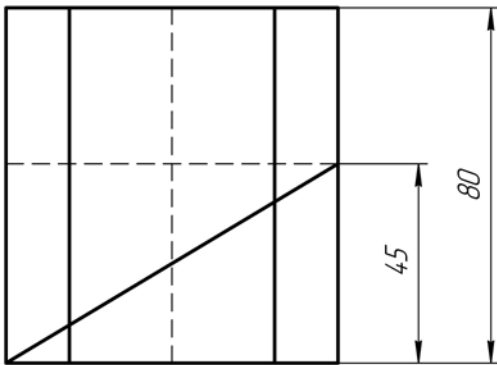
### Варианты ИГЗ № 1



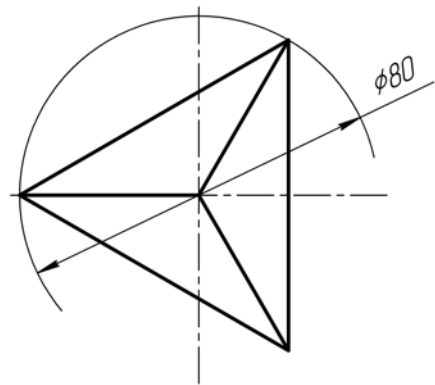
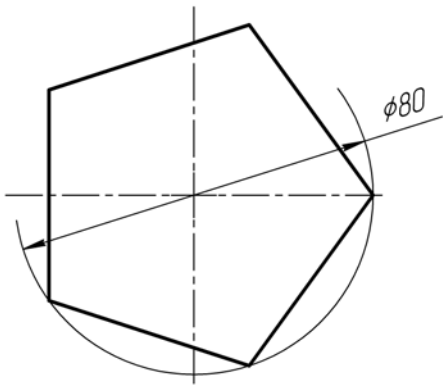
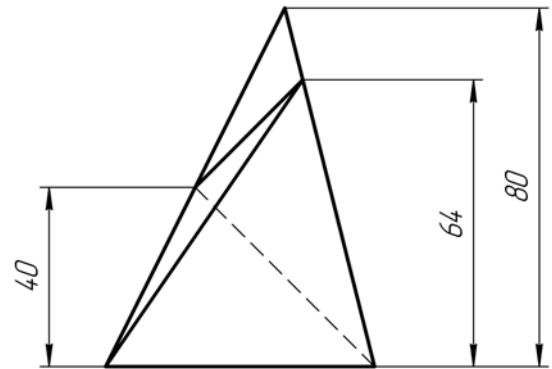
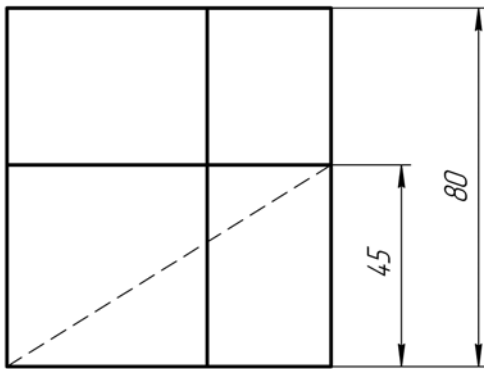
Вариант 2



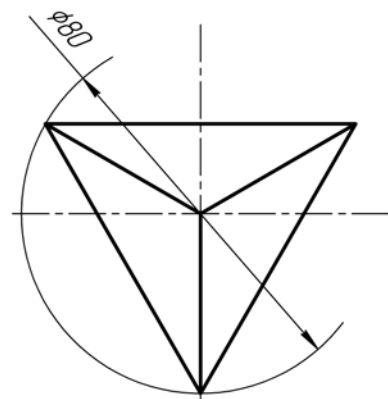
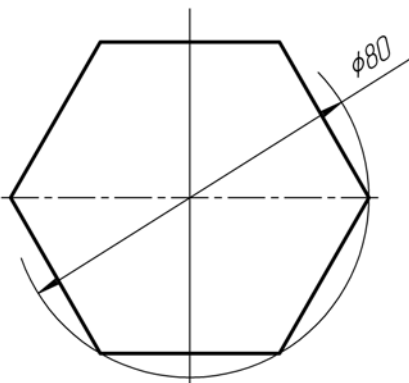
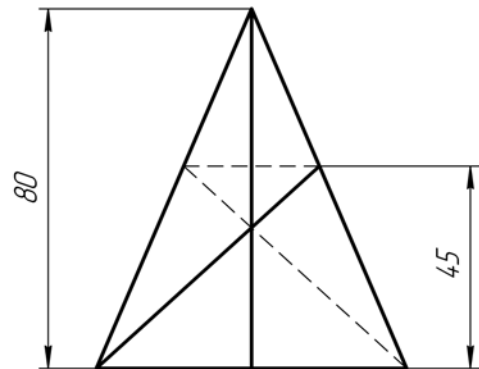
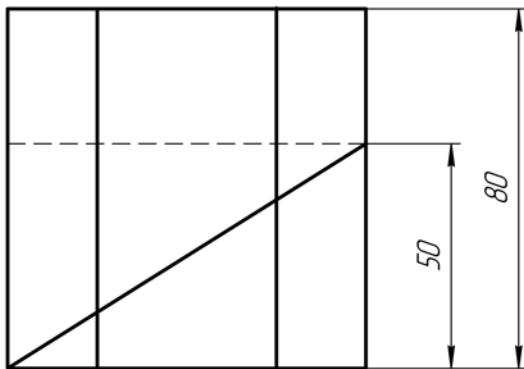
Вариант 3



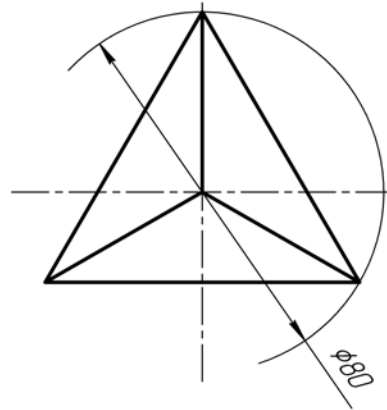
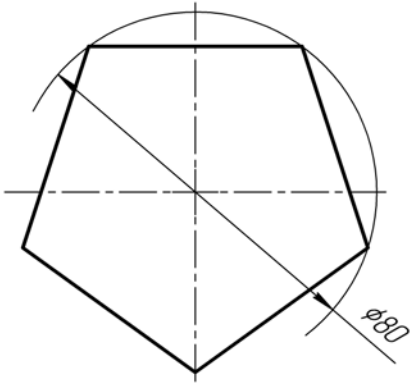
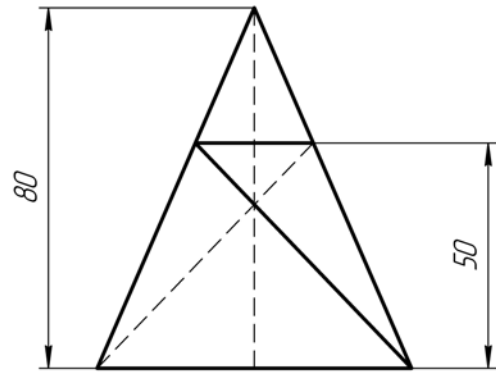
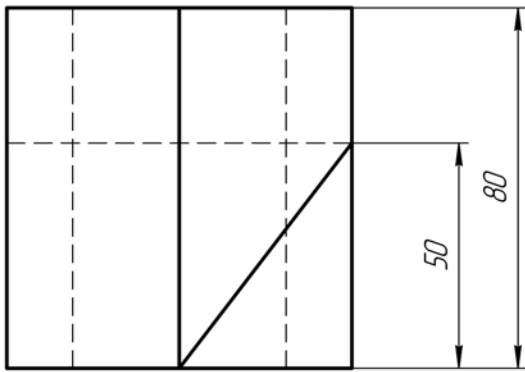
Вариант 4



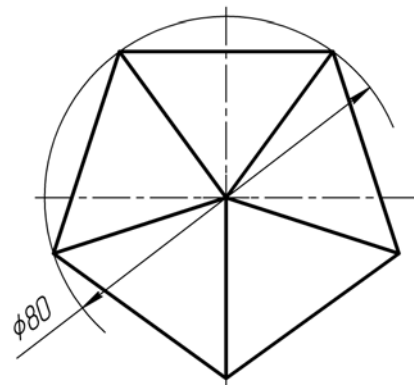
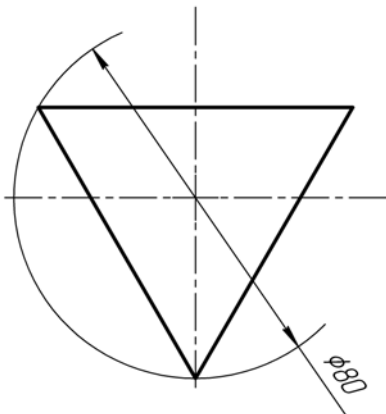
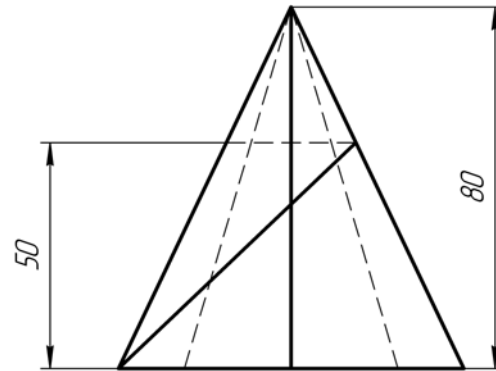
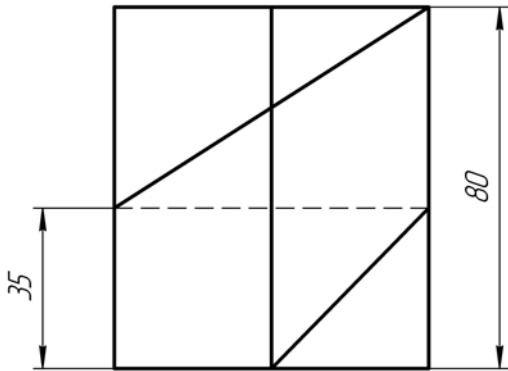
Вариант 5



Вариант 6

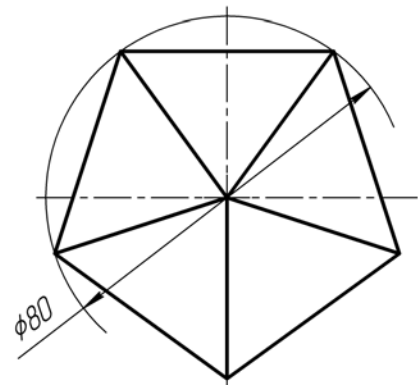
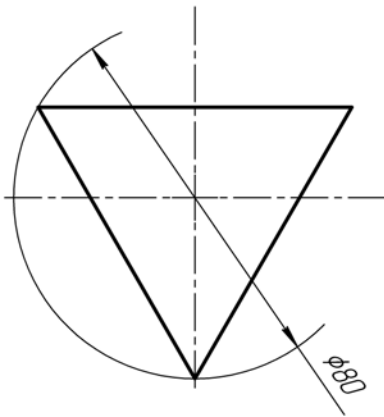
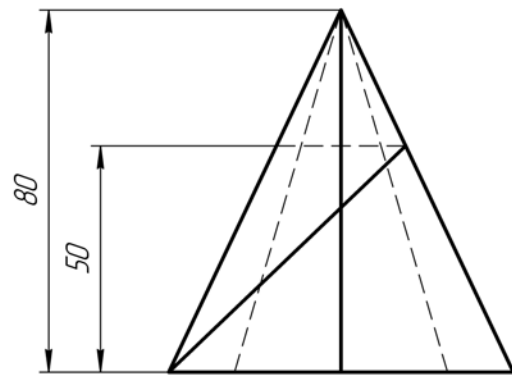
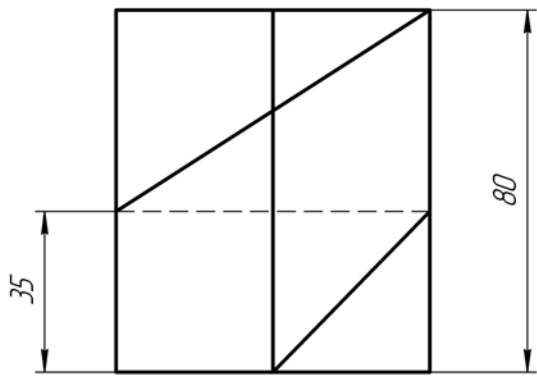


Вариант 7

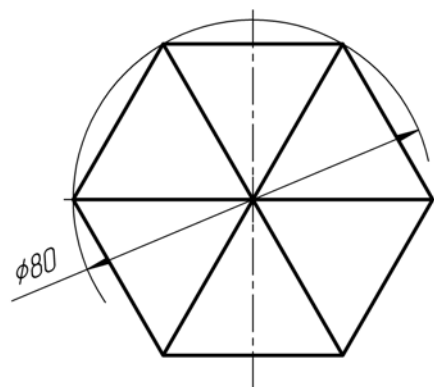
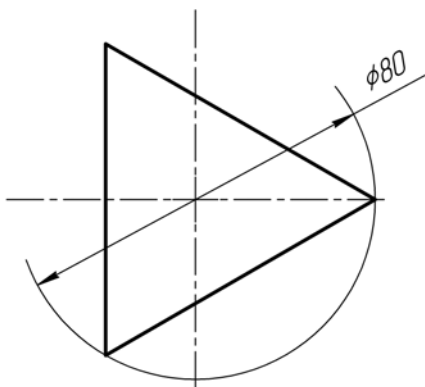
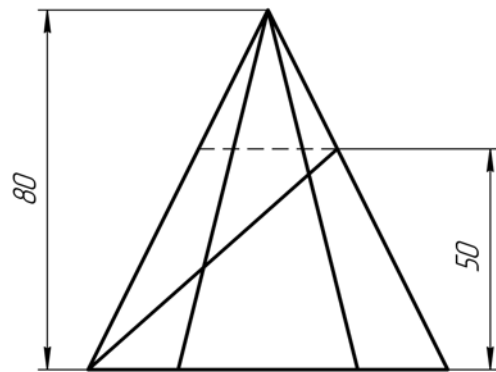
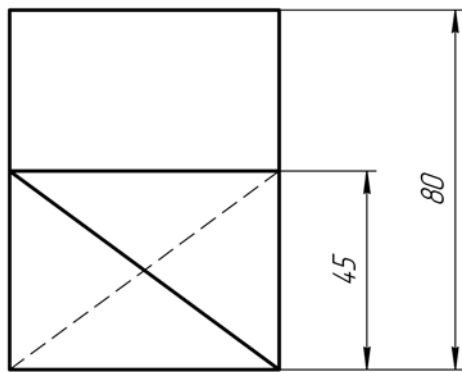




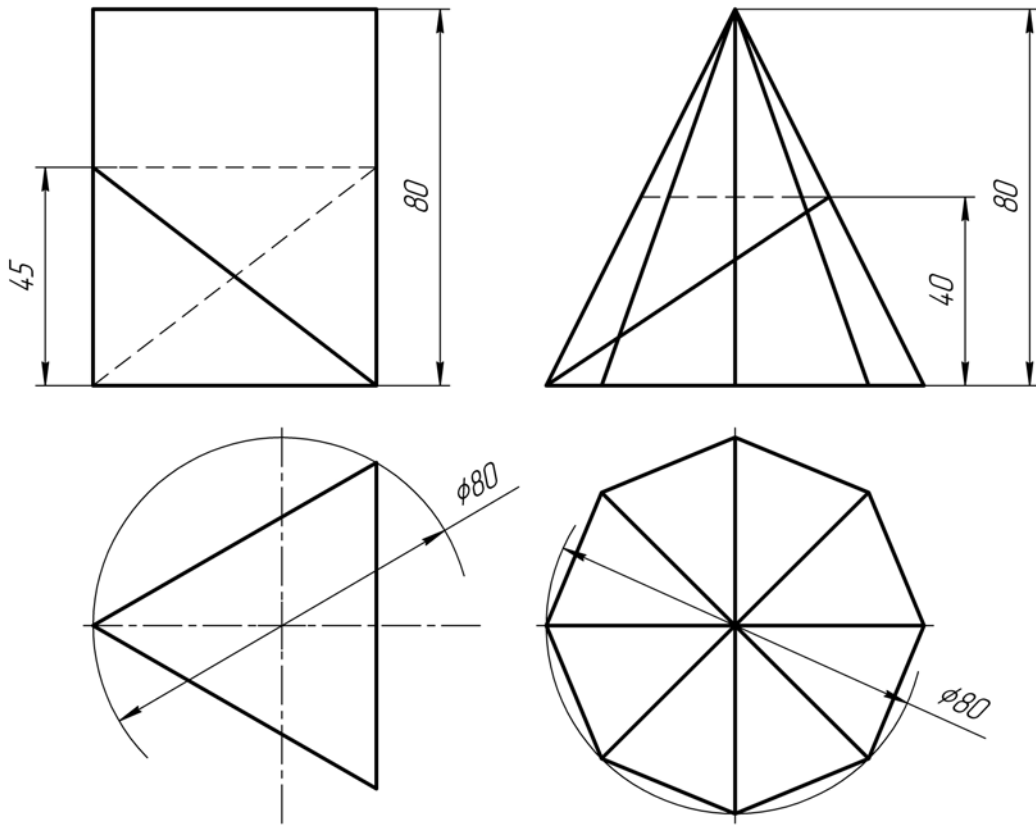
Вариант 8



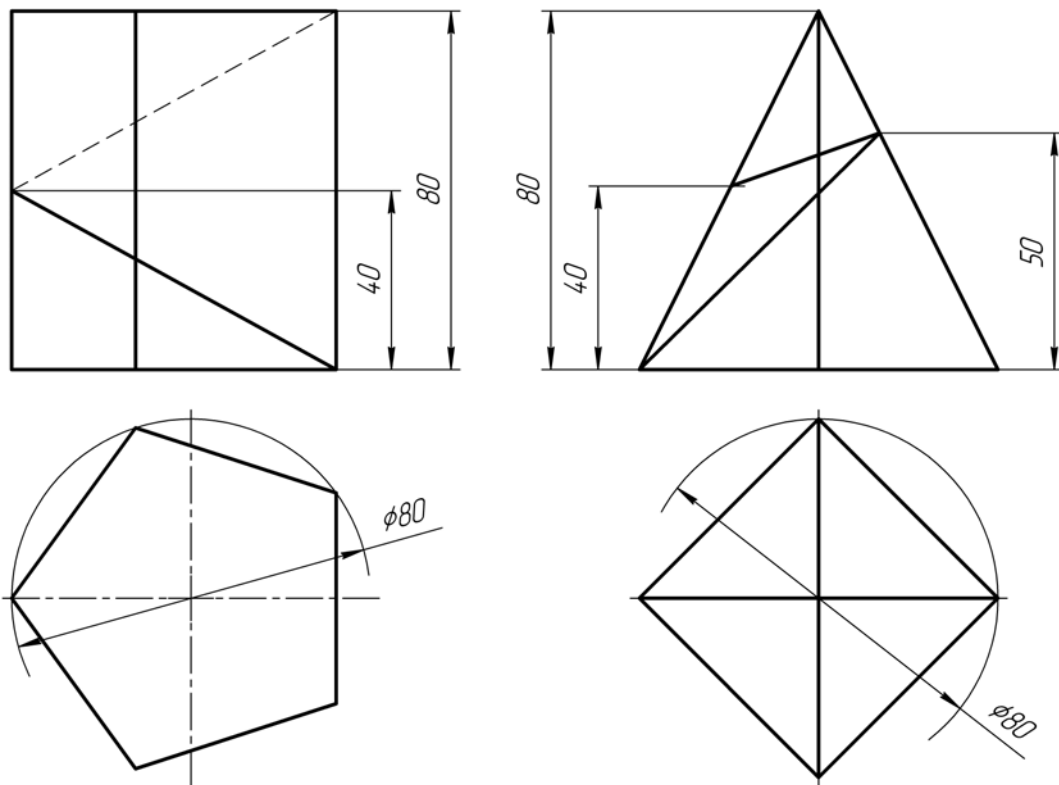
Вариант 9



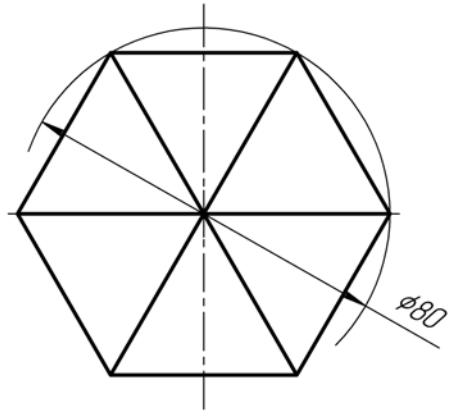
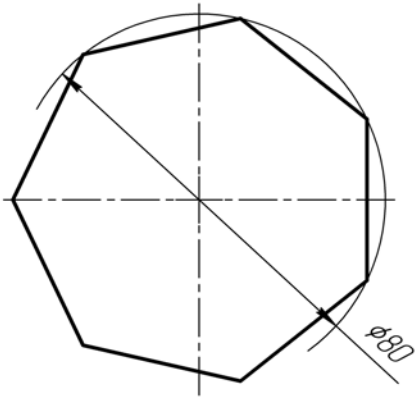
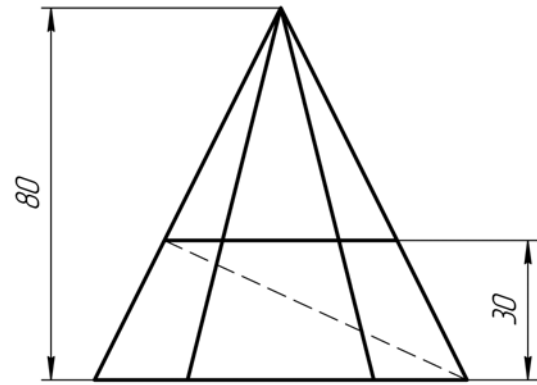
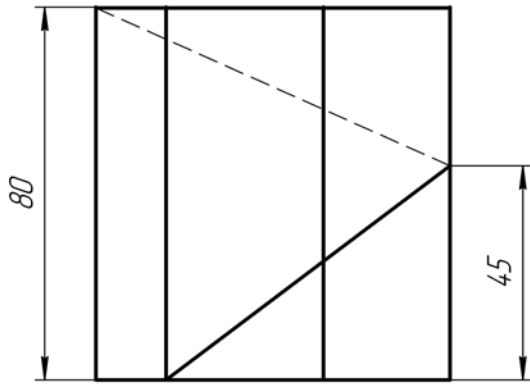
Вариант 10



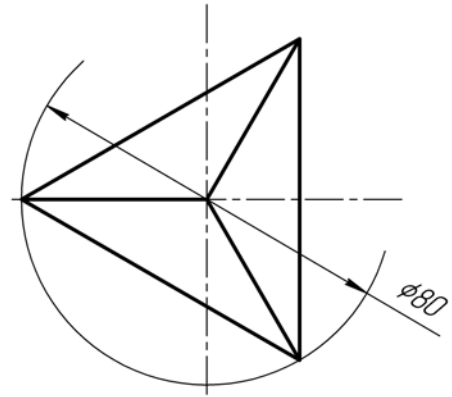
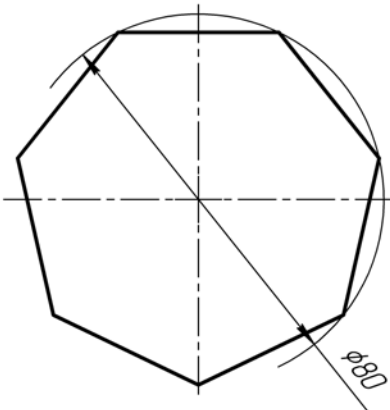
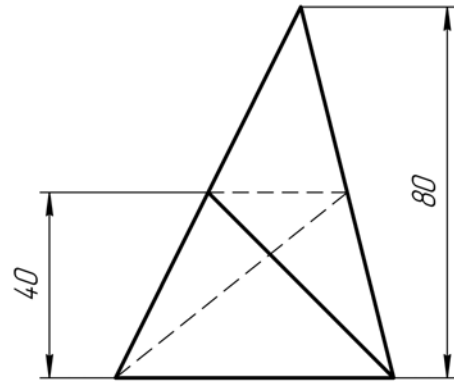
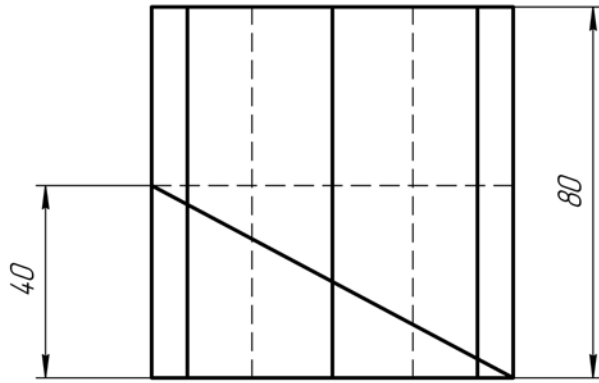
Вариант 11



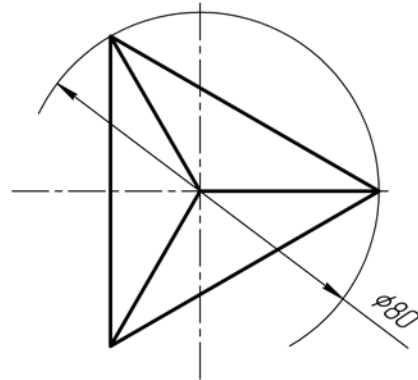
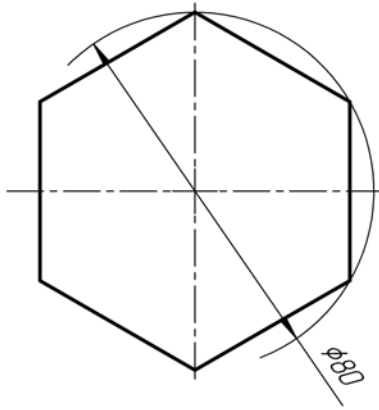
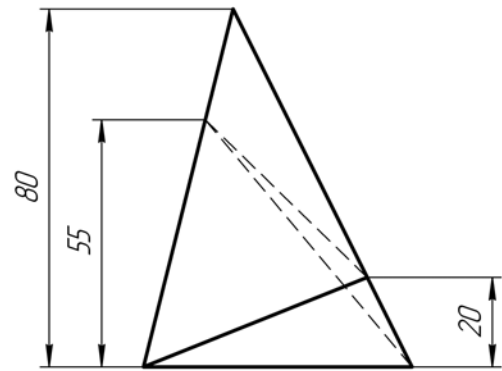
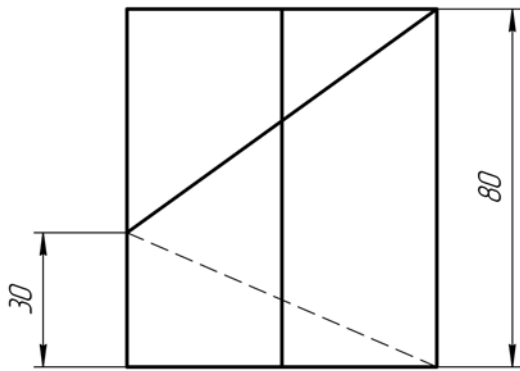
Вариант 12



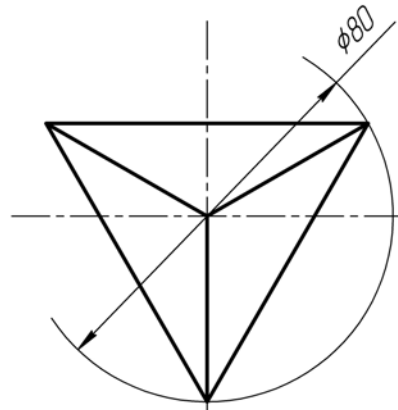
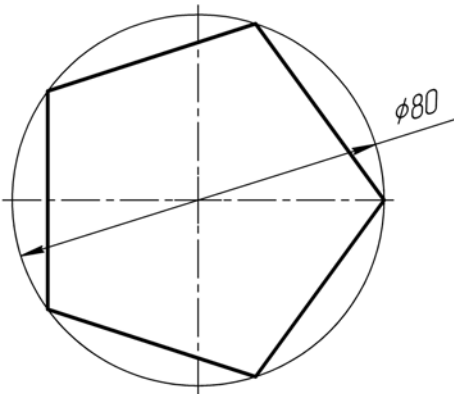
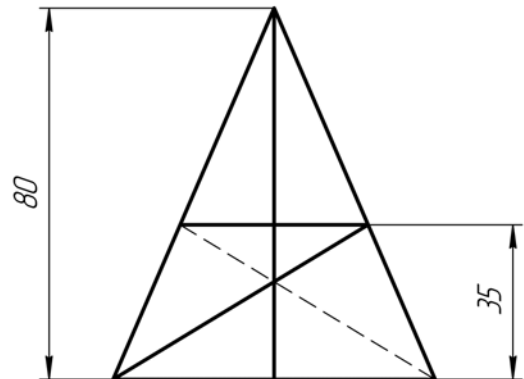
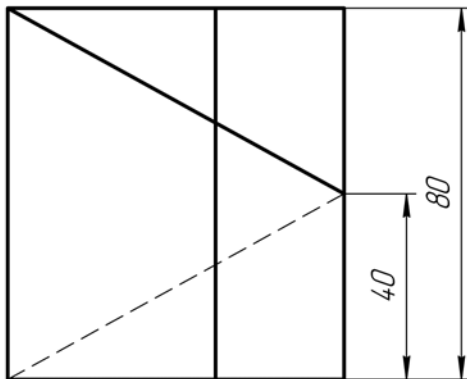
Вариант 13



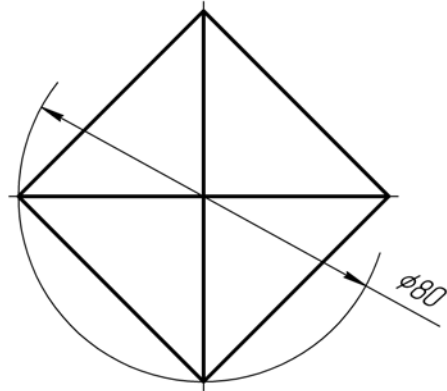
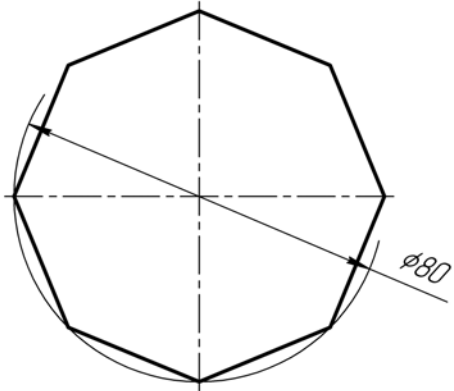
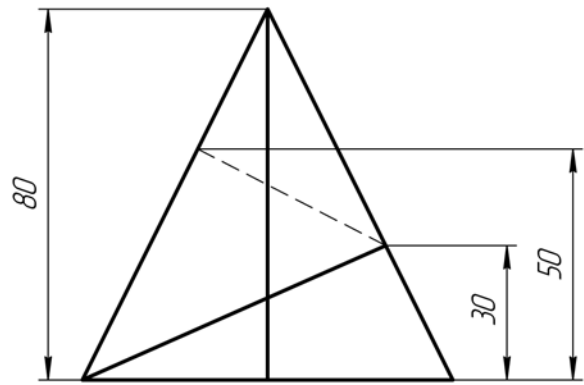
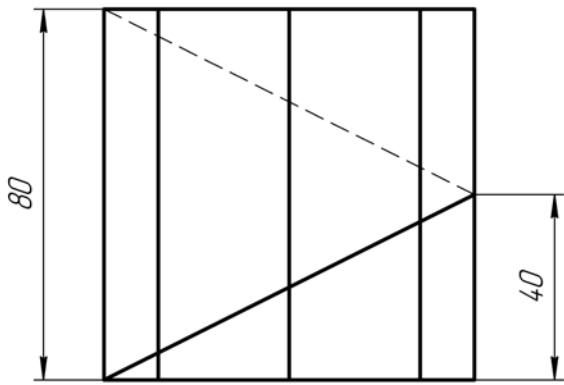
Вариант 14



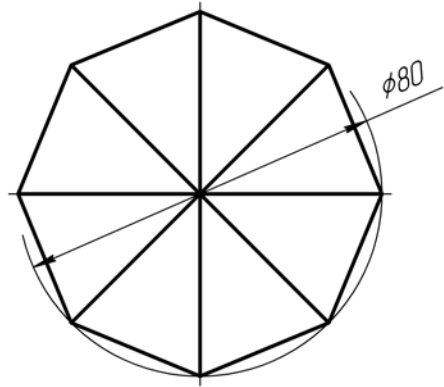
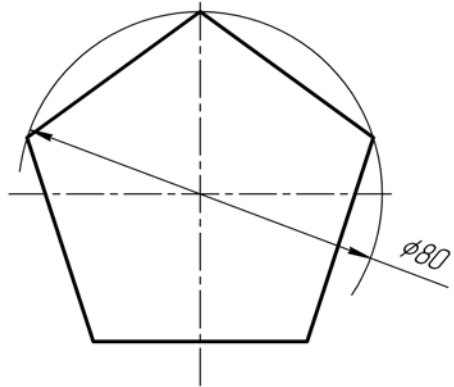
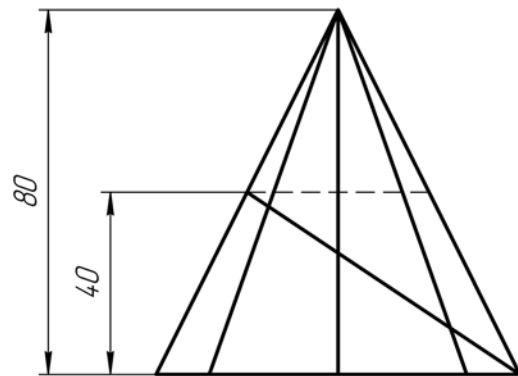
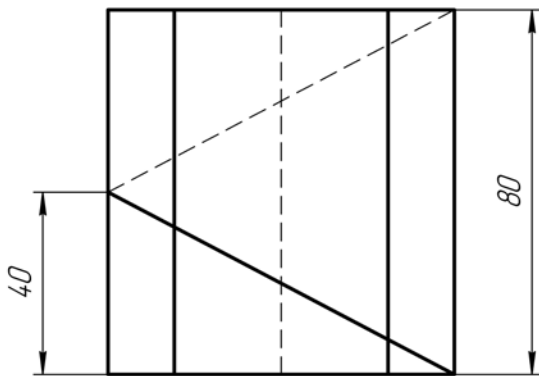
Вариант 15



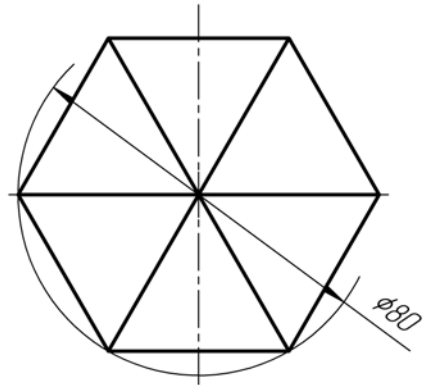
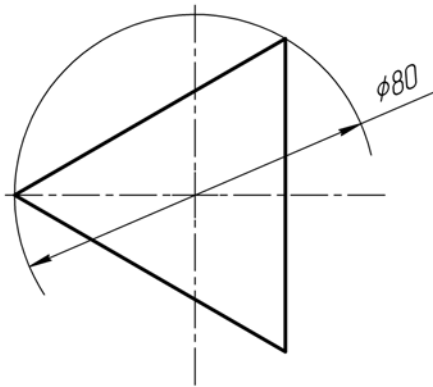
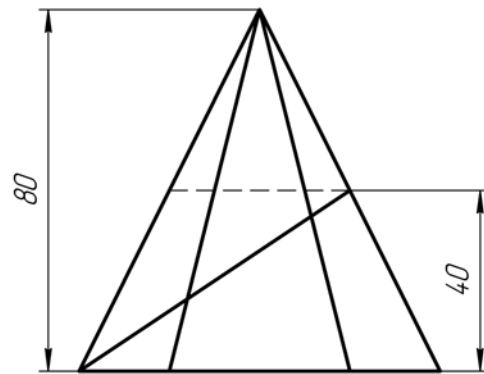
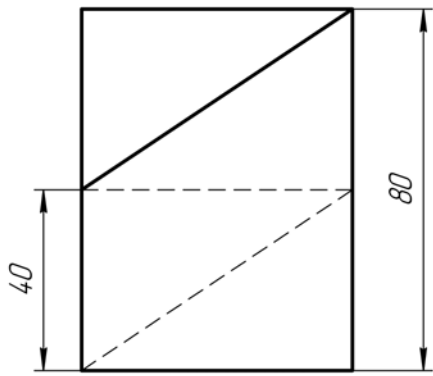
Вариант 16



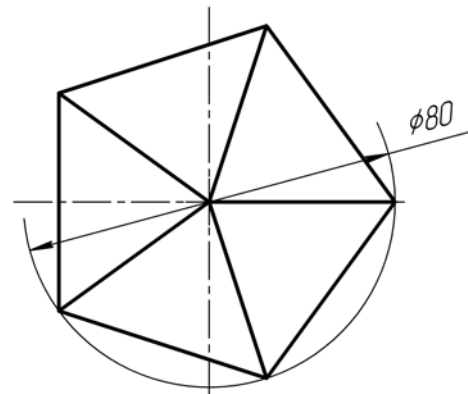
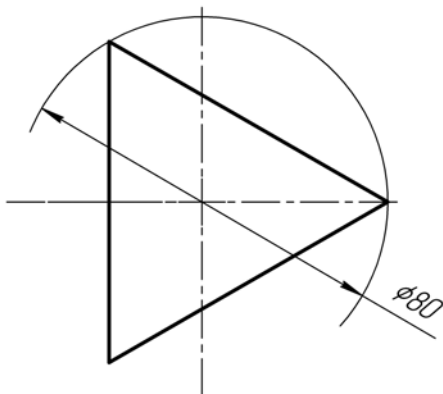
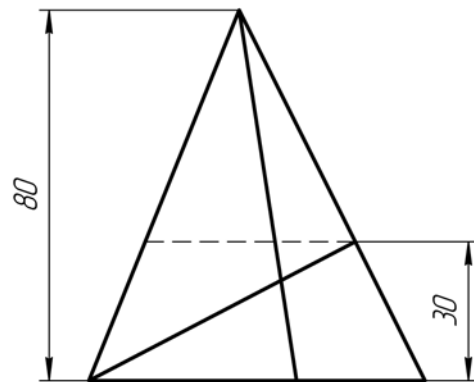
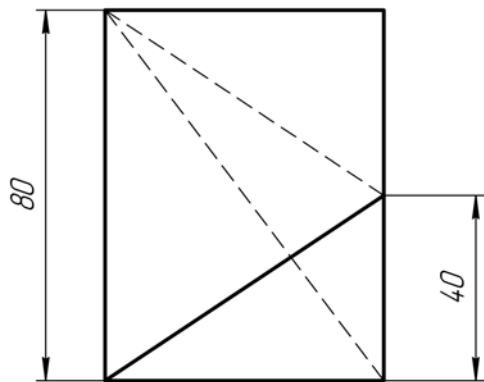
Вариант 17



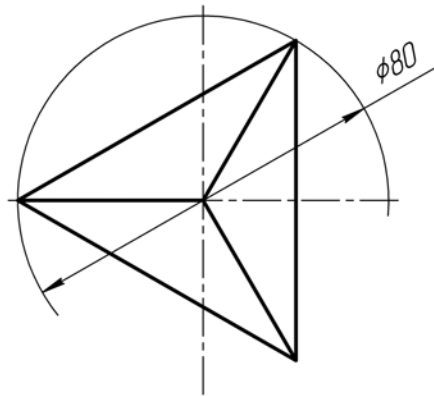
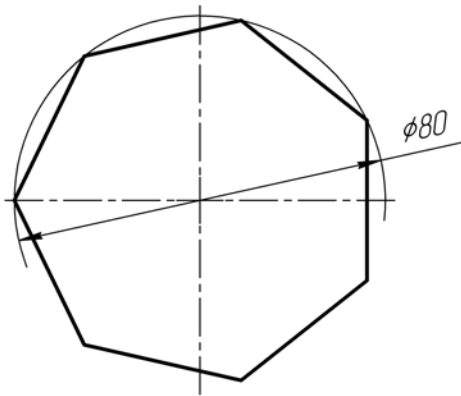
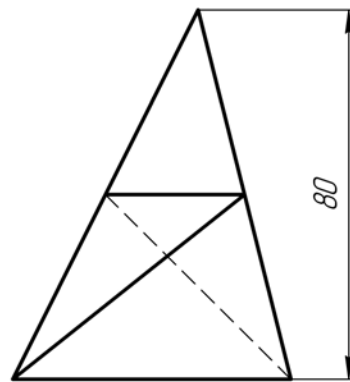
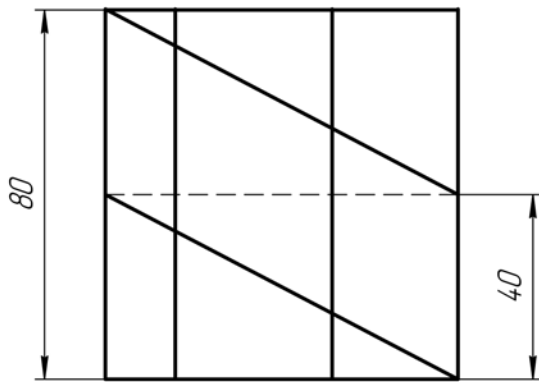
Вариант 18



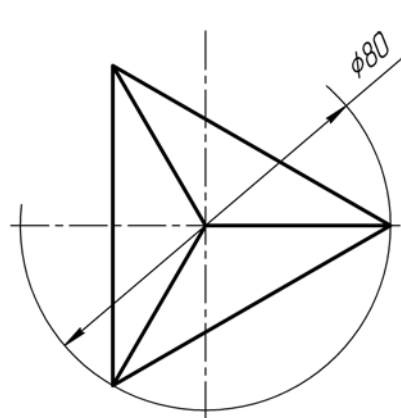
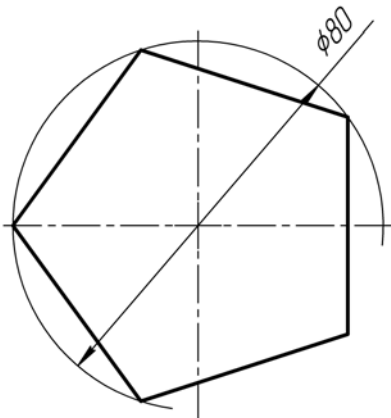
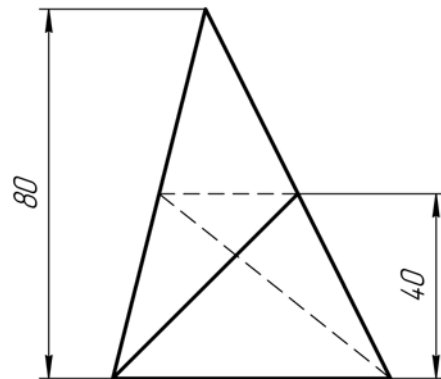
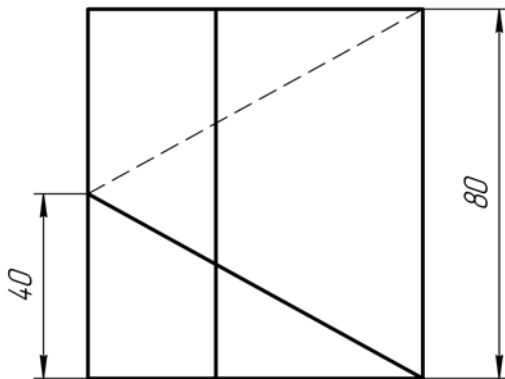
Вариант 19



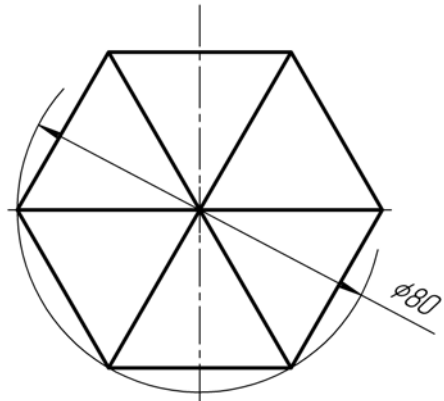
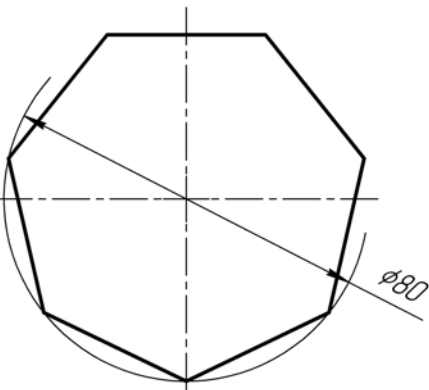
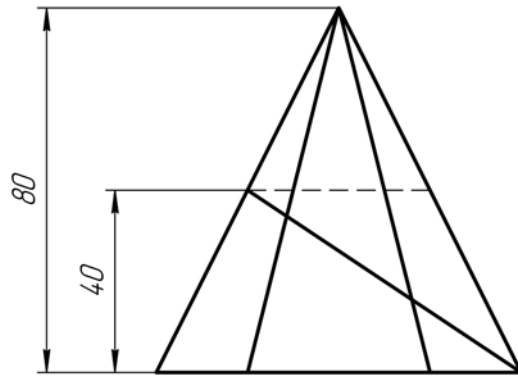
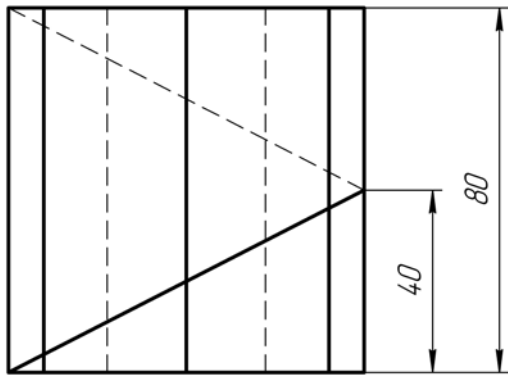
Вариант 20



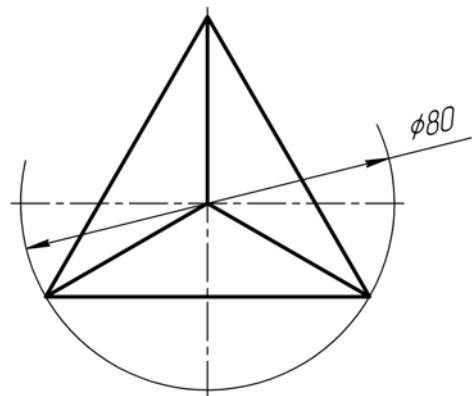
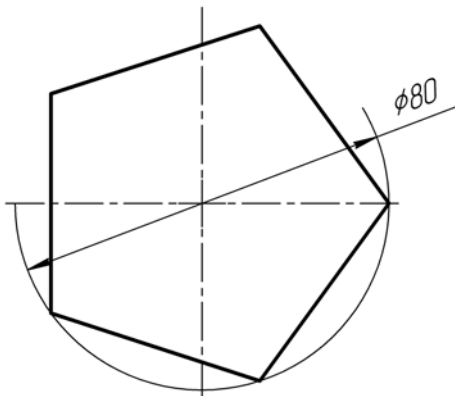
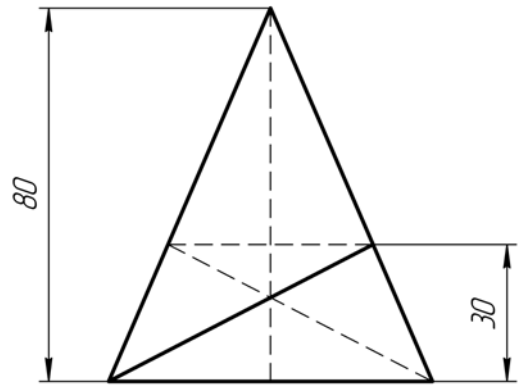
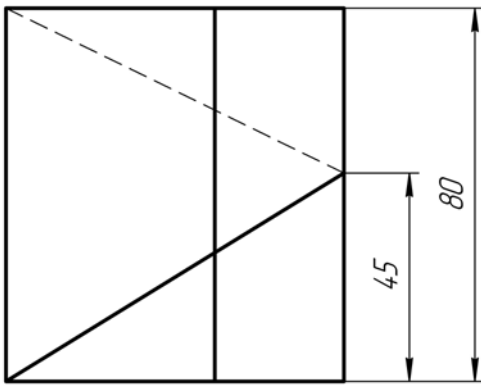
Вариант 21



Вариант 22

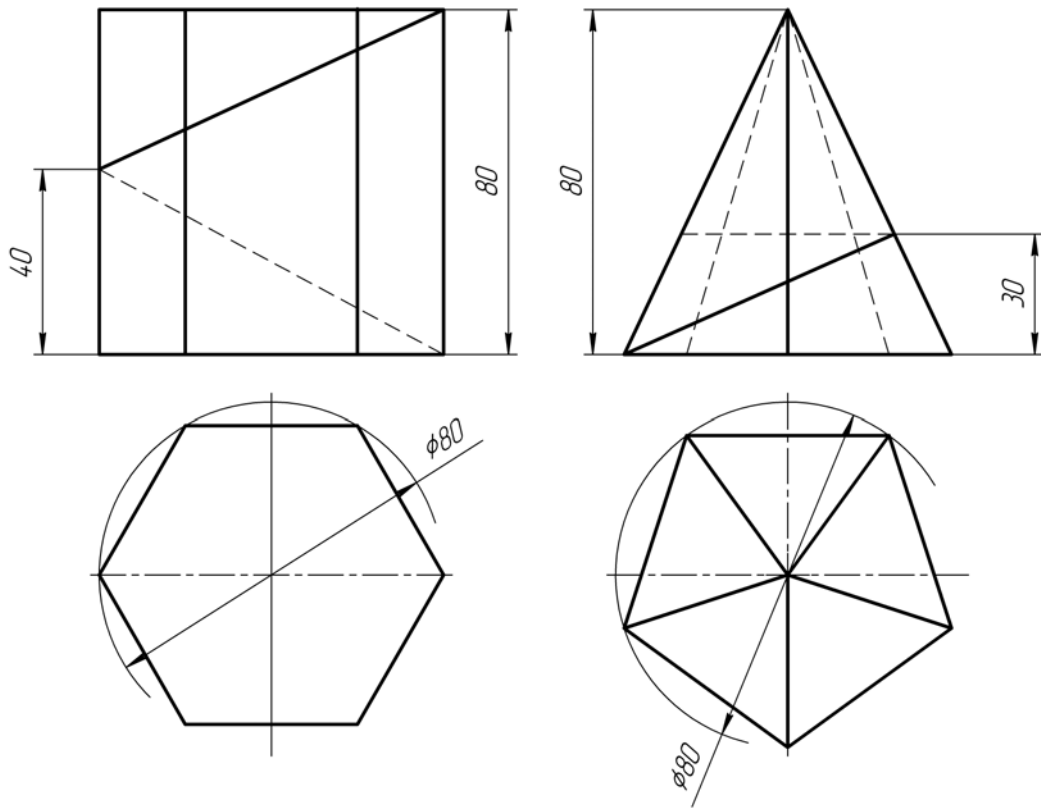


Вариант 23

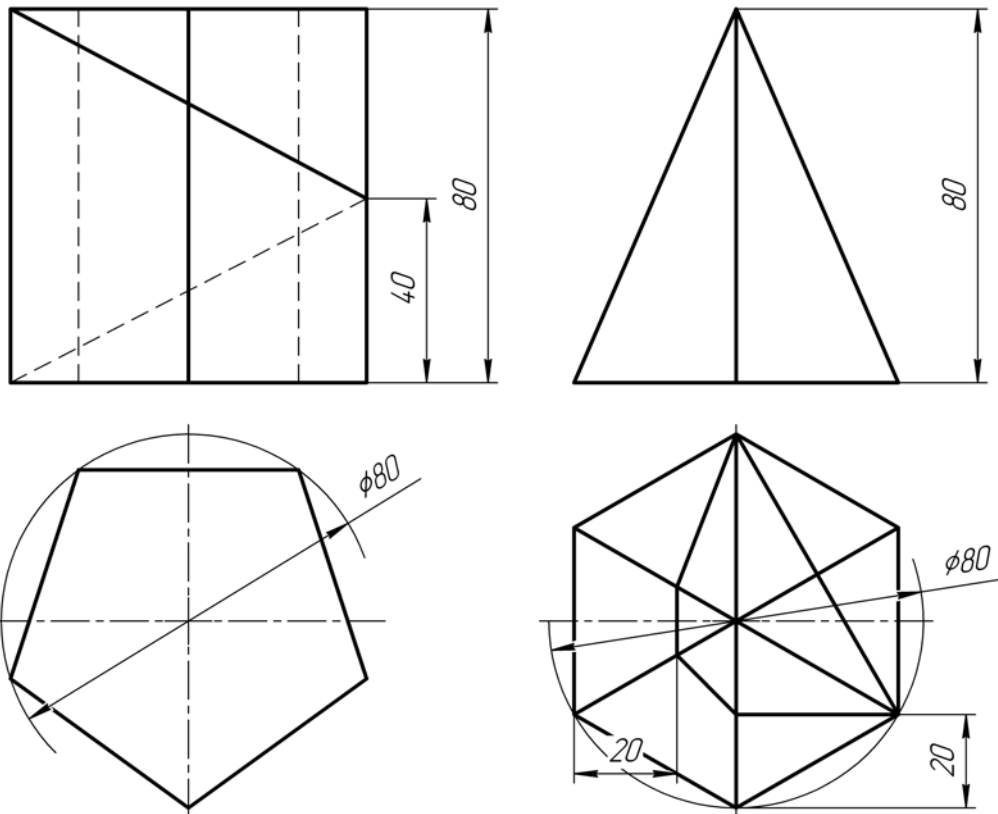




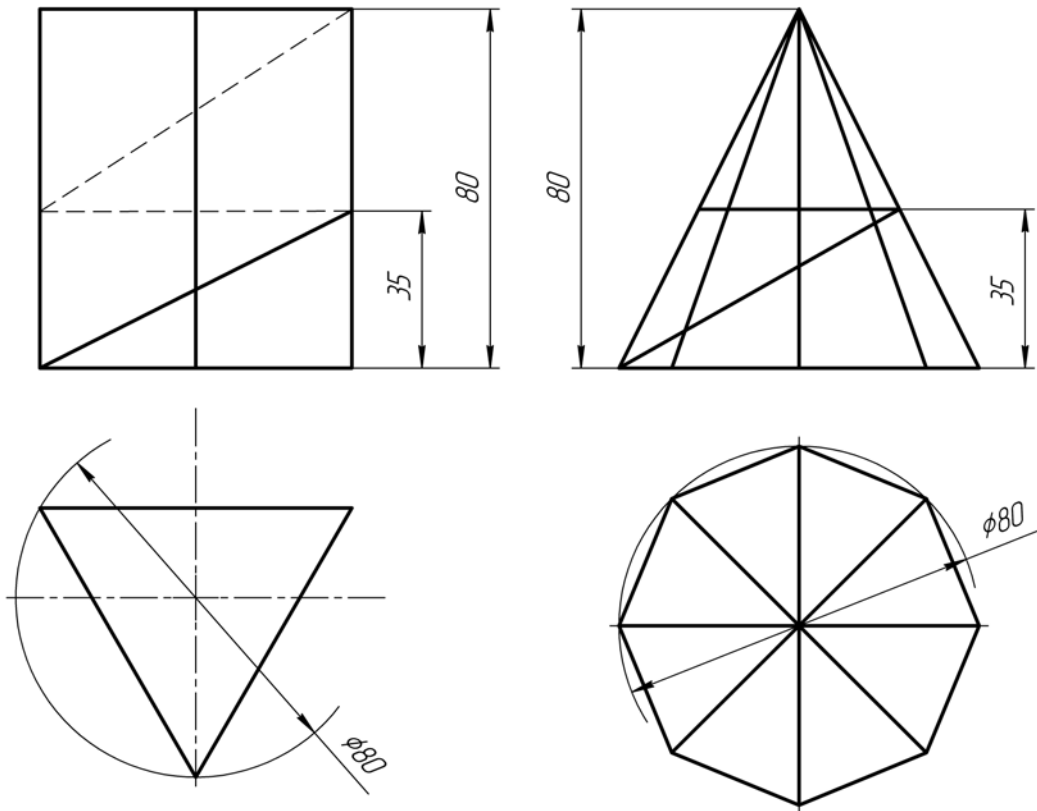
Вариант 24



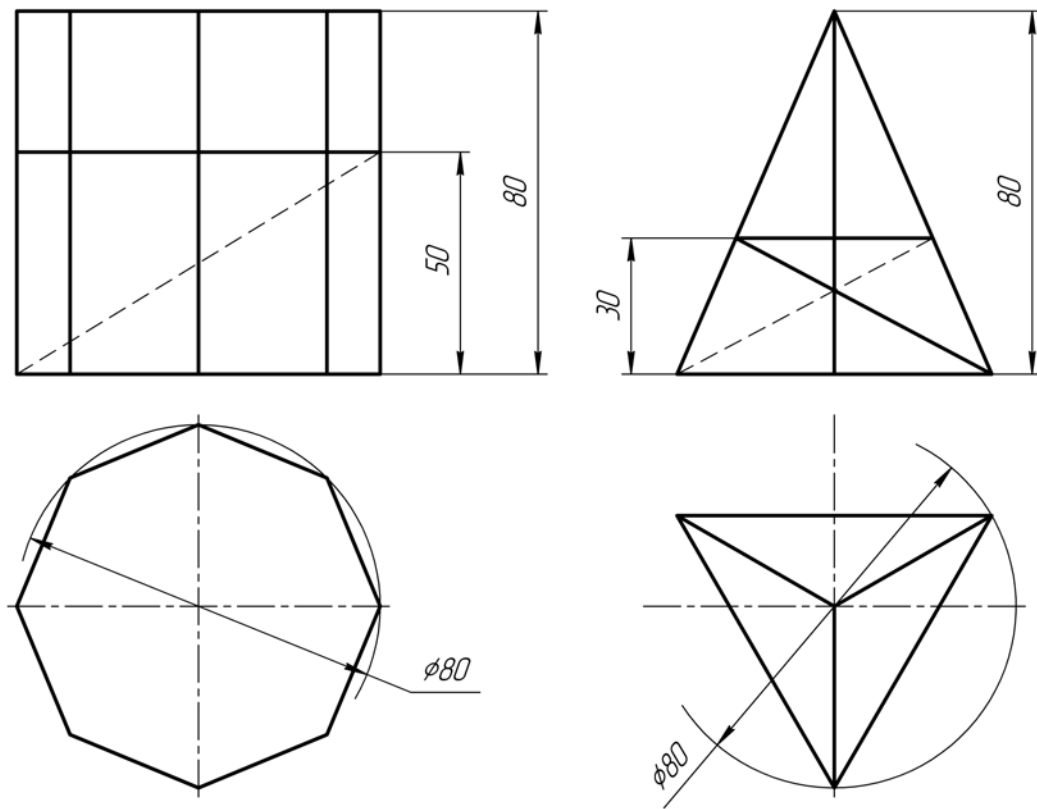
Вариант 25



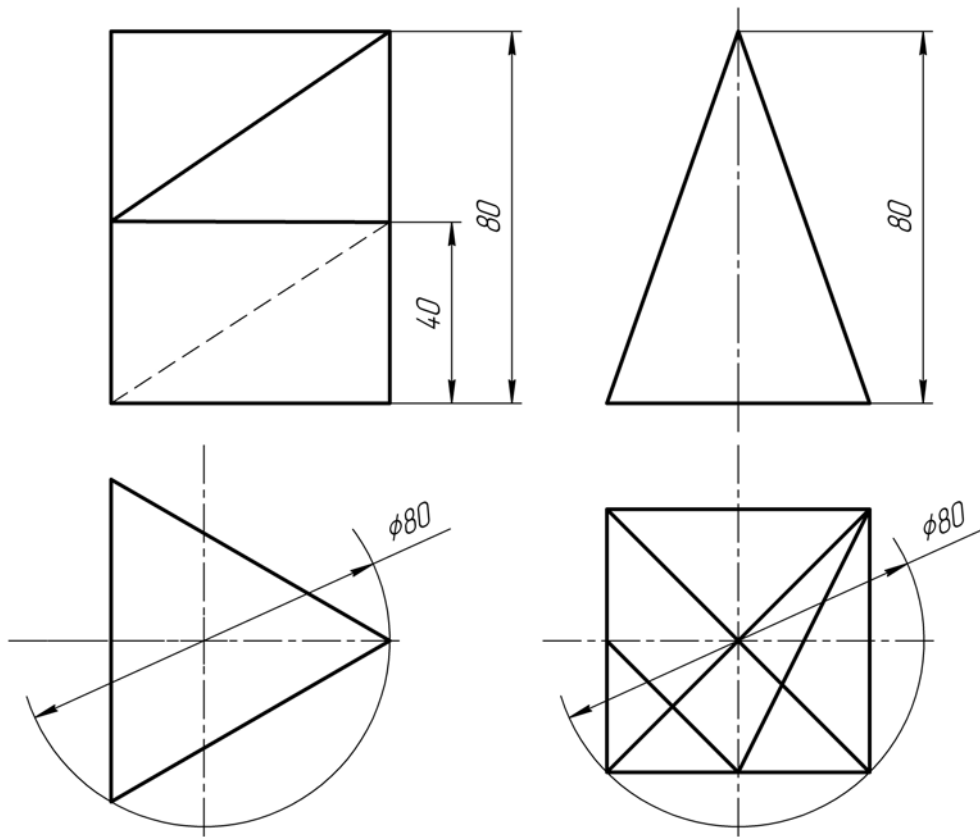
Вариант 26



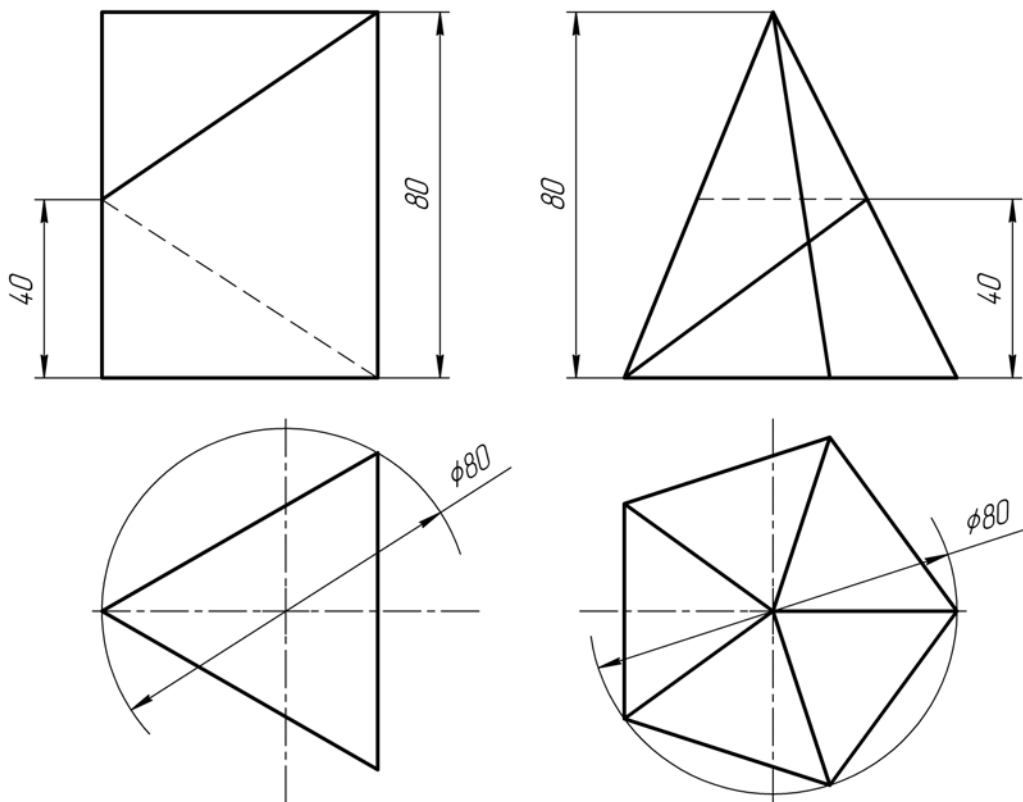
Вариант 27



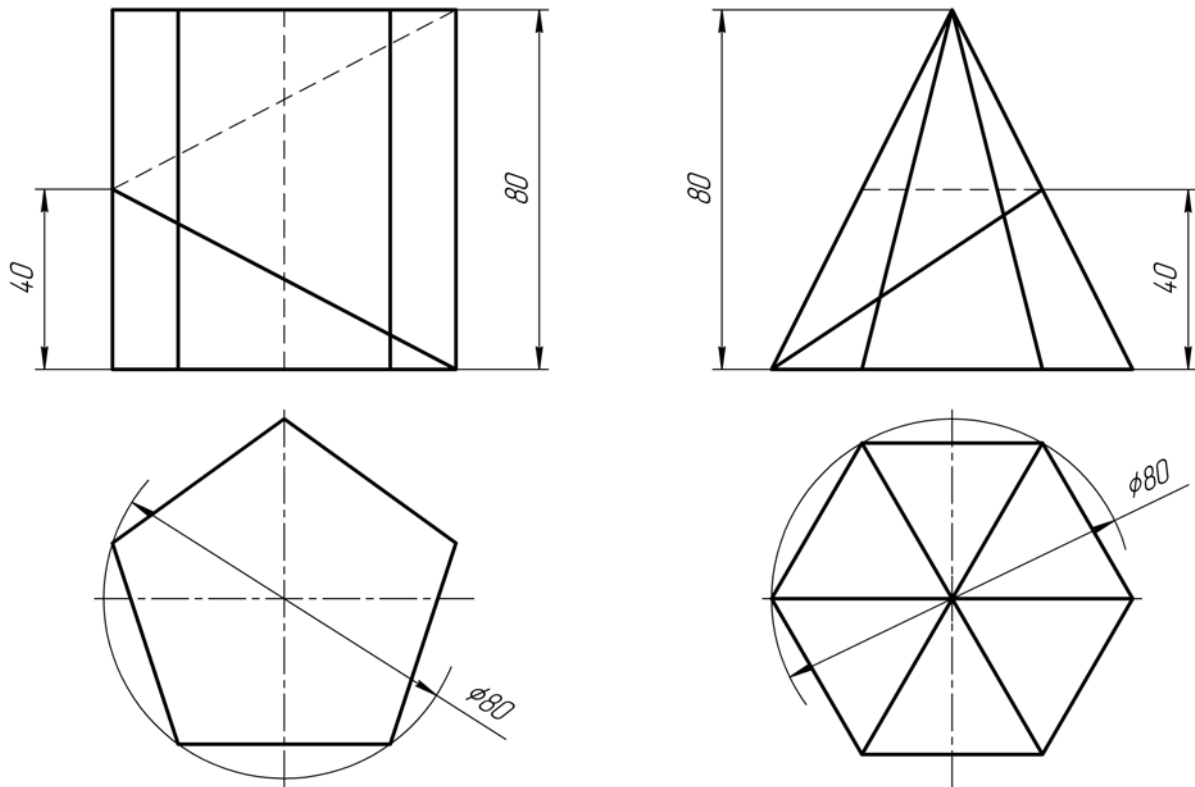
Вариант 28



Вариант 29



### Вариант 30



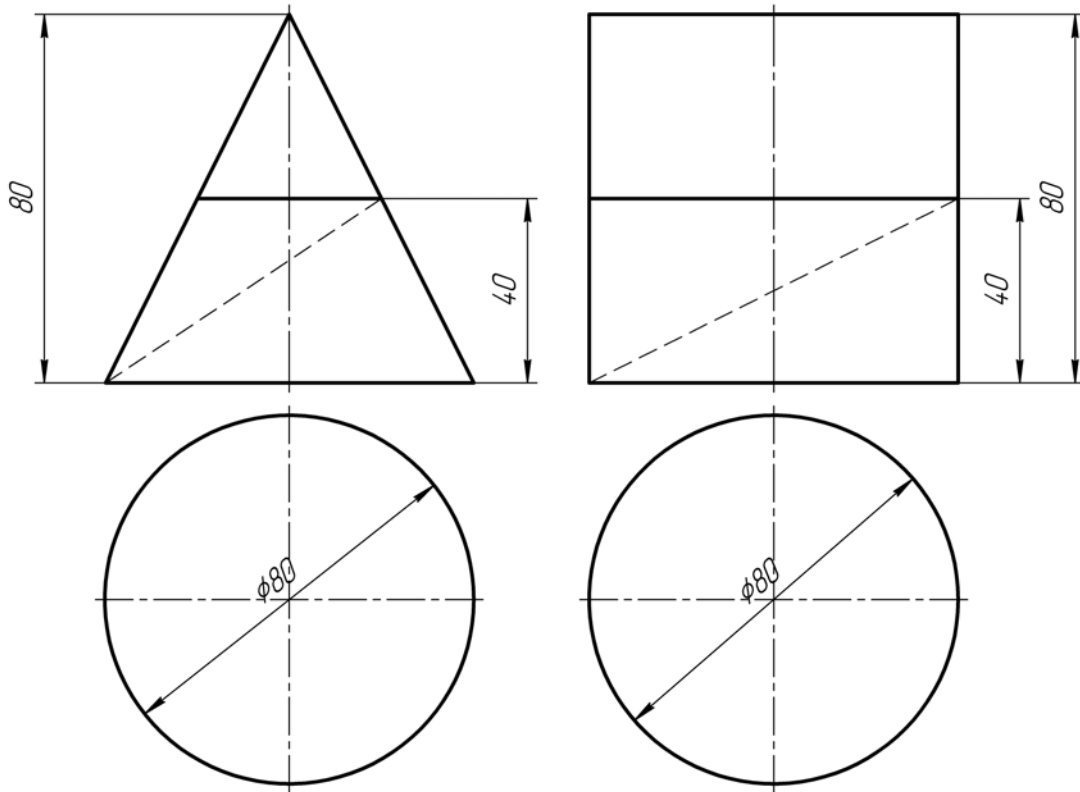
## ИГЗ № 2. Построение недостающих проекций точек и линий на поверхностях вращения

### *Указания по выполнению ИГЗ № 2*

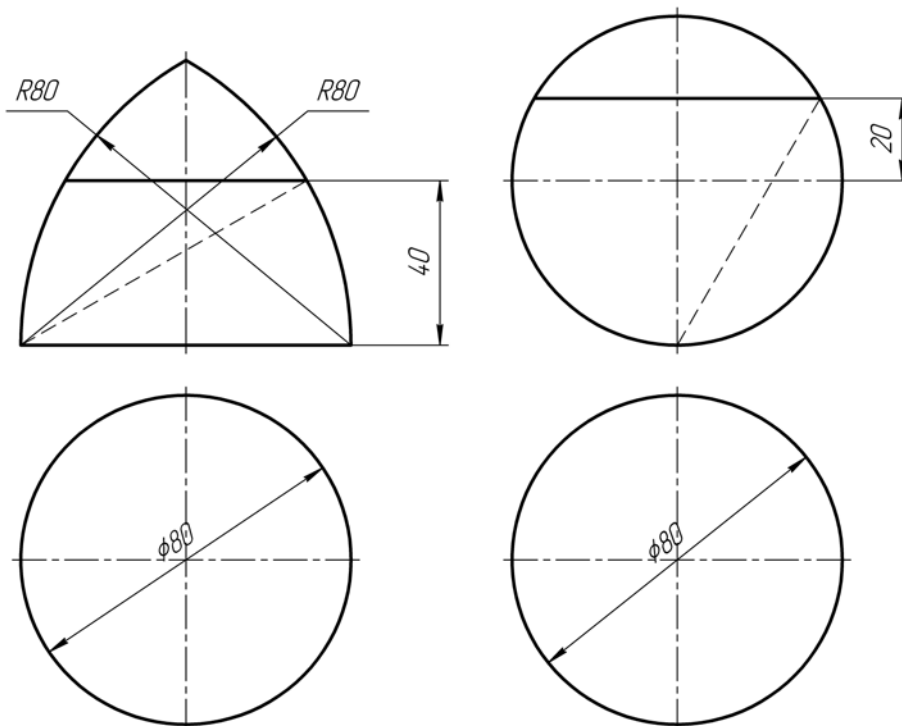
1. Изучить тему: «Поверхности – образование, изображение на чертеже, пересечение поверхностей плоскостью и прямой линией».
2. Установить название каждого тела вращения.
3. Выполнение задания лучше всего начать с построения горизонтальной проекции тела вращения.
4. Нахождение недостающих проекций точек выполнить способами образующих или плоскостей уровня (по выбору студента).
5. При построении линии на поверхности тела вращения необходимо помнить, что она представляет собой пространственную кривую линию. При построении кривых линий необходимо обращать внимание на характерные точки (лежащие на очерковых образующих), для более точного построения использовать промежуточные точки.
6. Размеры допускается не наносить: они необходимы для правильного построения заданного тела вращения.
7. Заполнить основную надпись.
8. Варианты ИГЗ № 2 приведены на с. 21–35.

## Варианты ИГЗ № 2

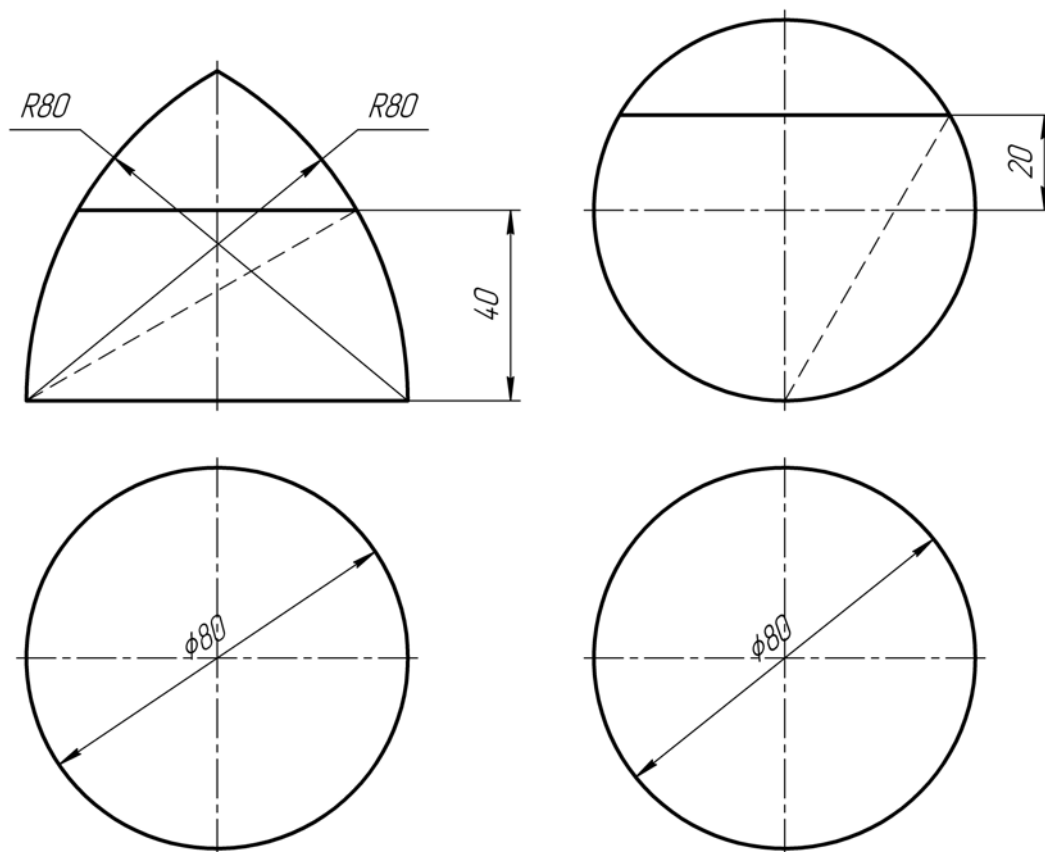
### Вариант 1



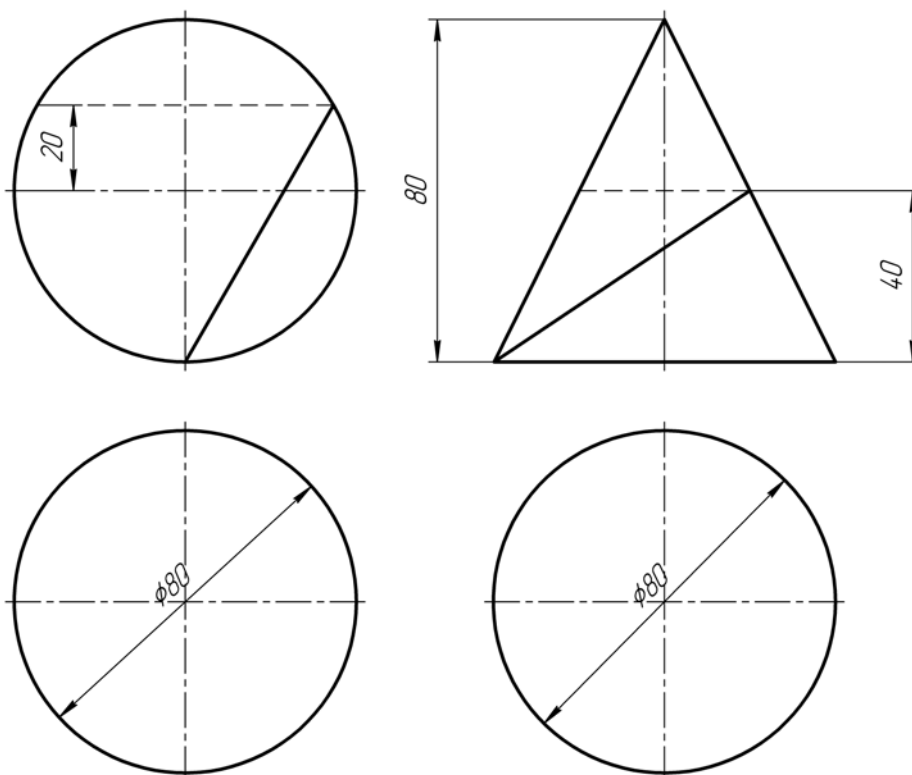
### Вариант 2



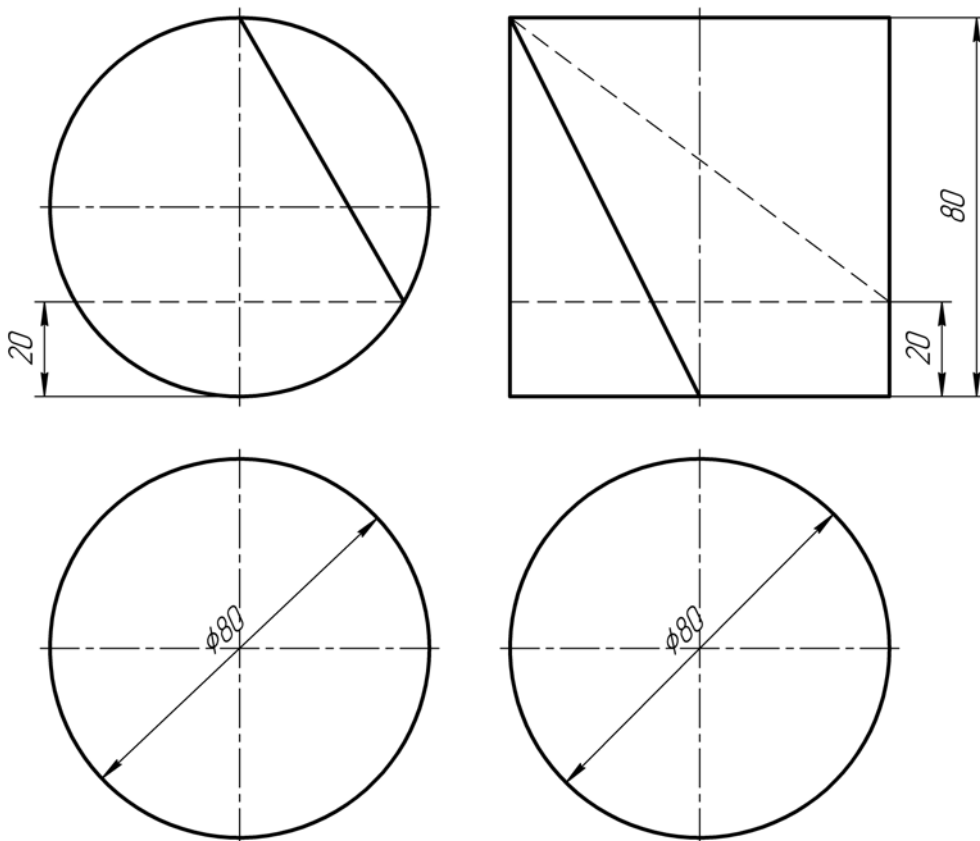
Вариант 3



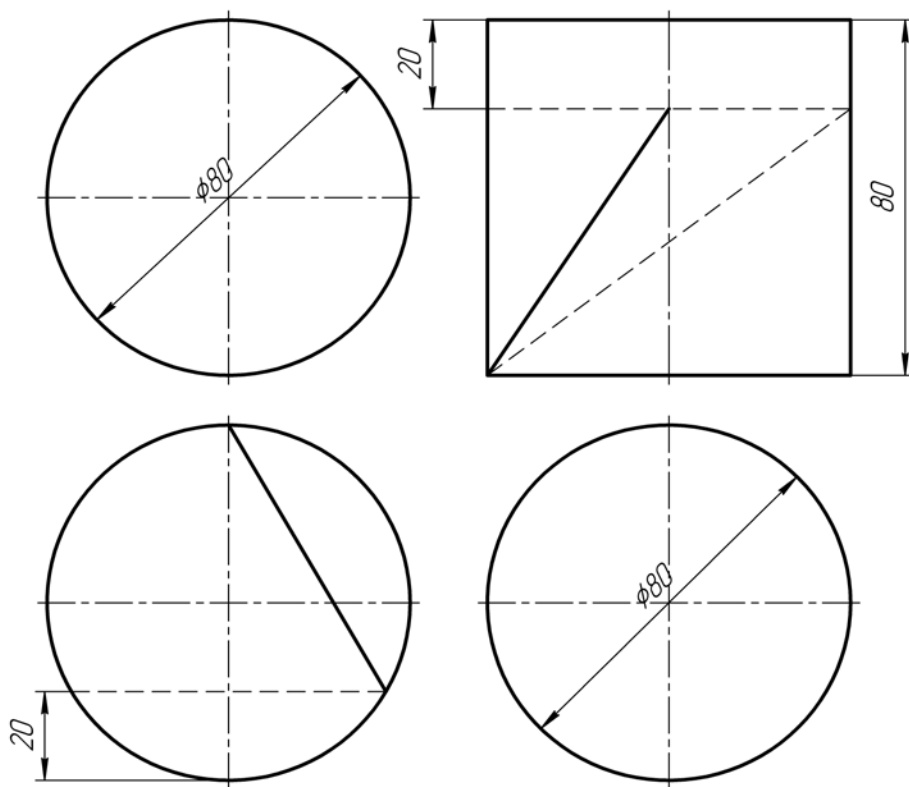
Вариант 4



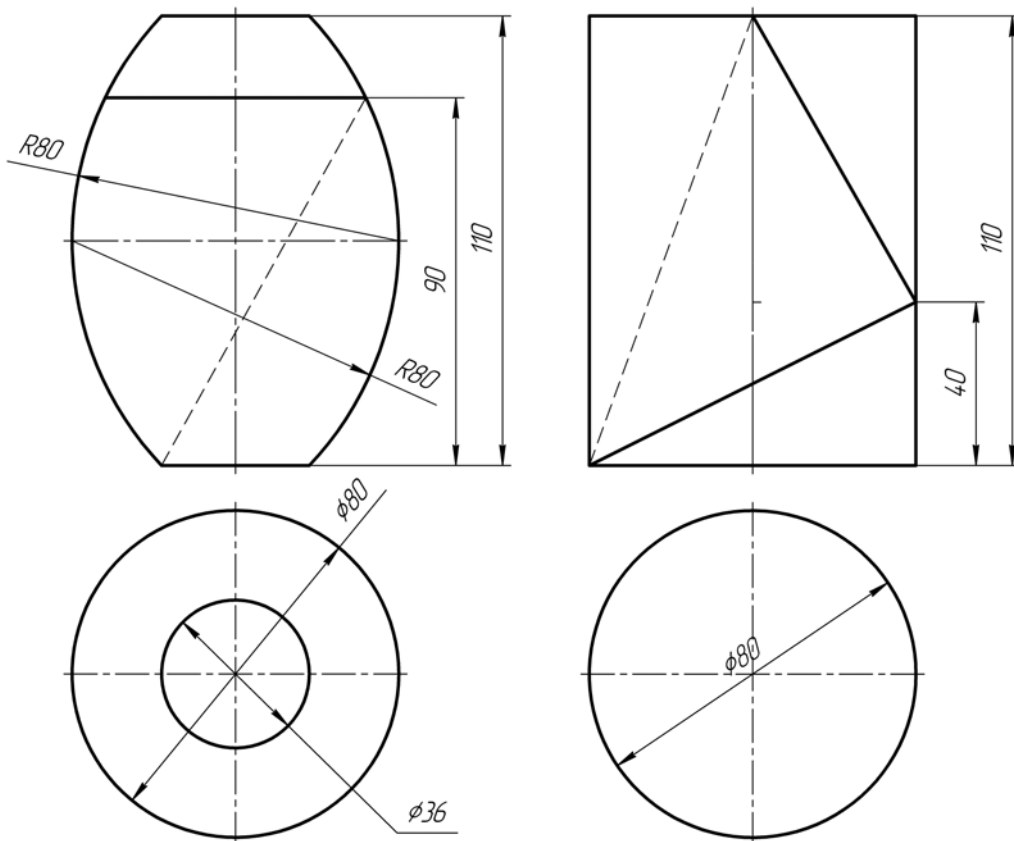
Вариант 5



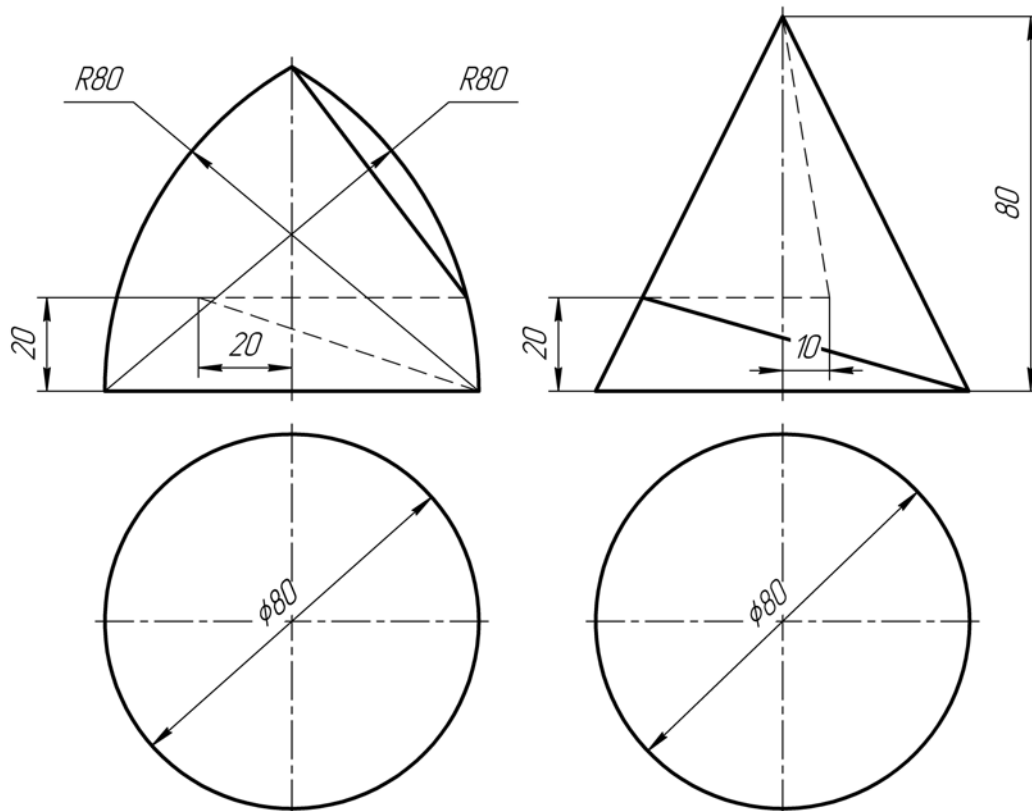
Вариант 6



Вариант 7

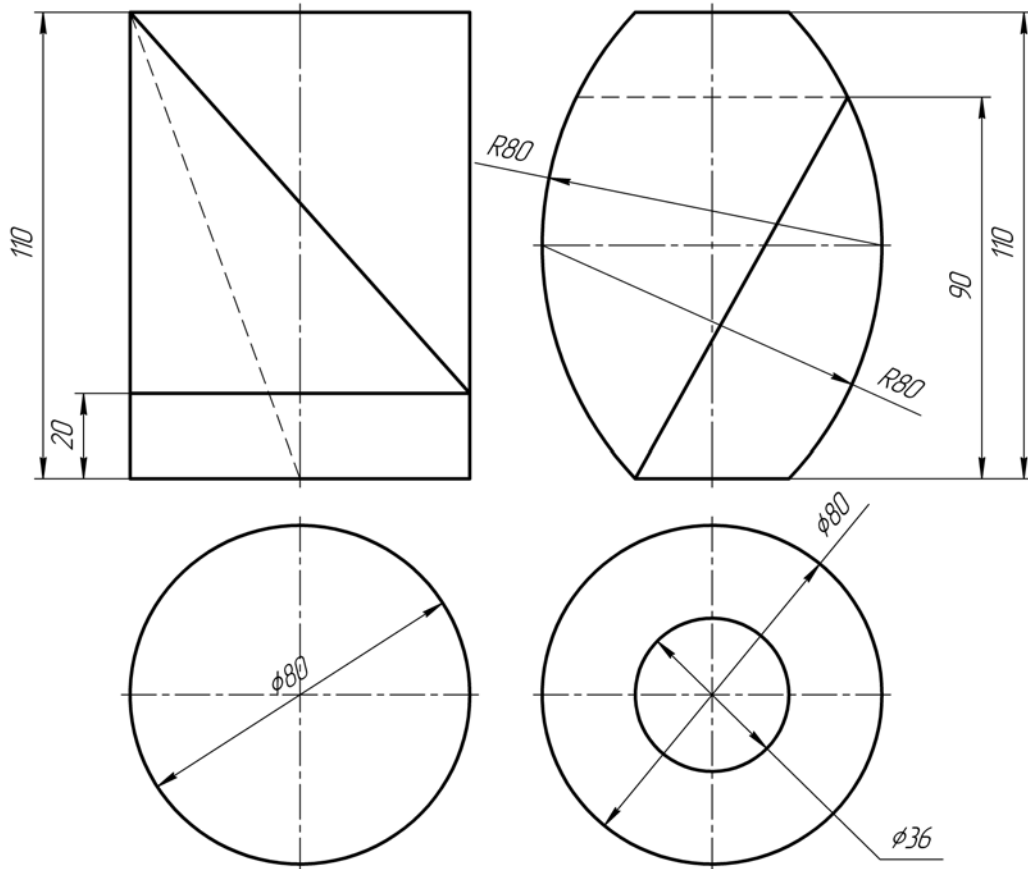


Вариант 8

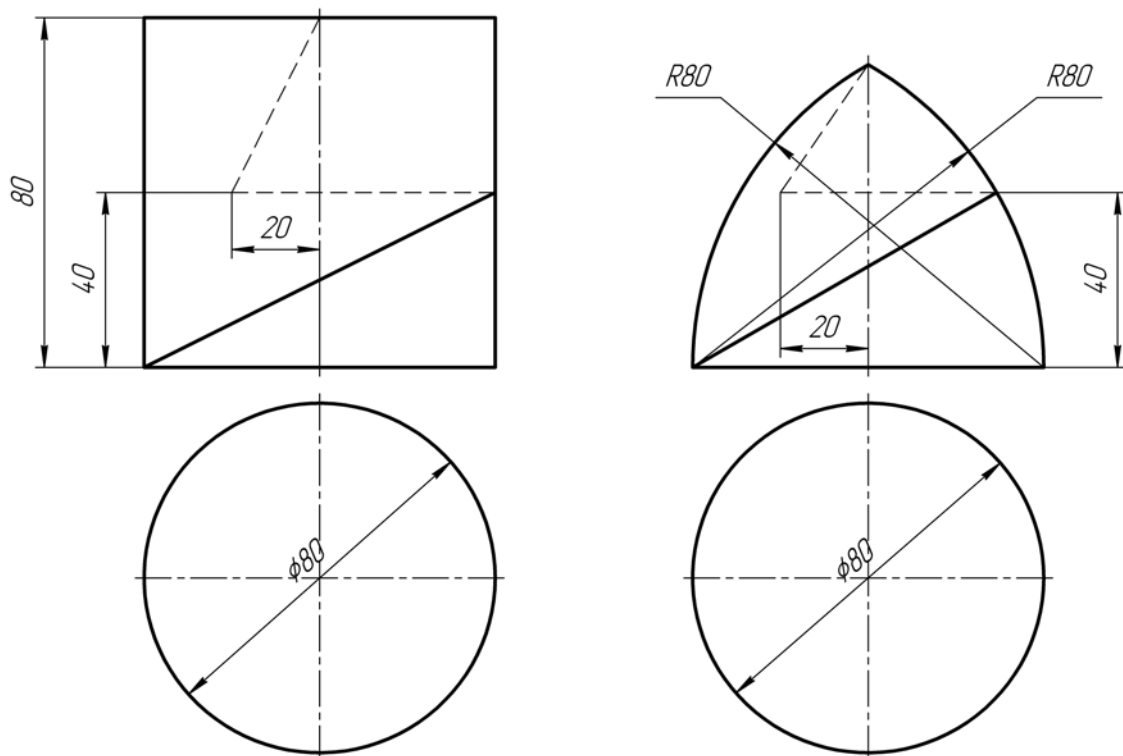




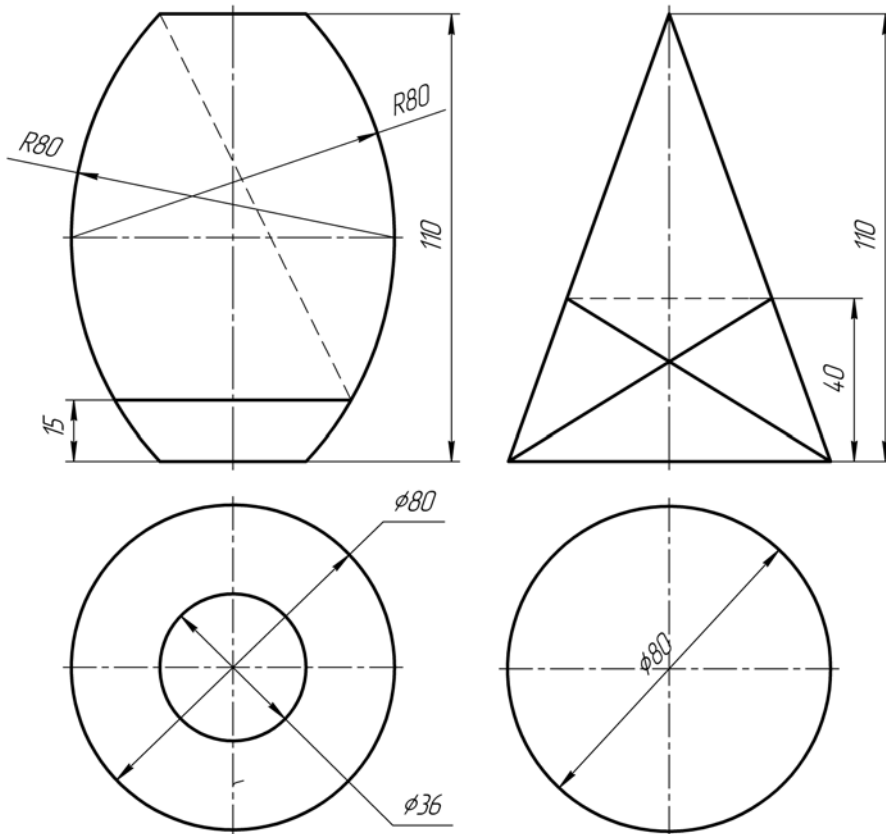
Вариант 9



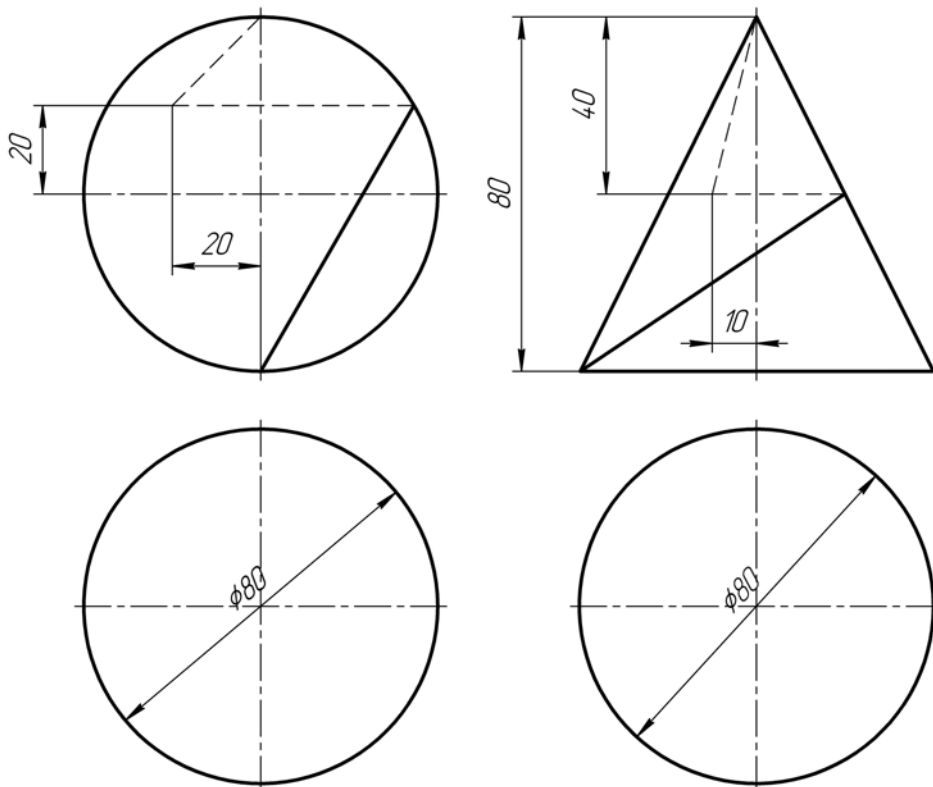
Вариант 10



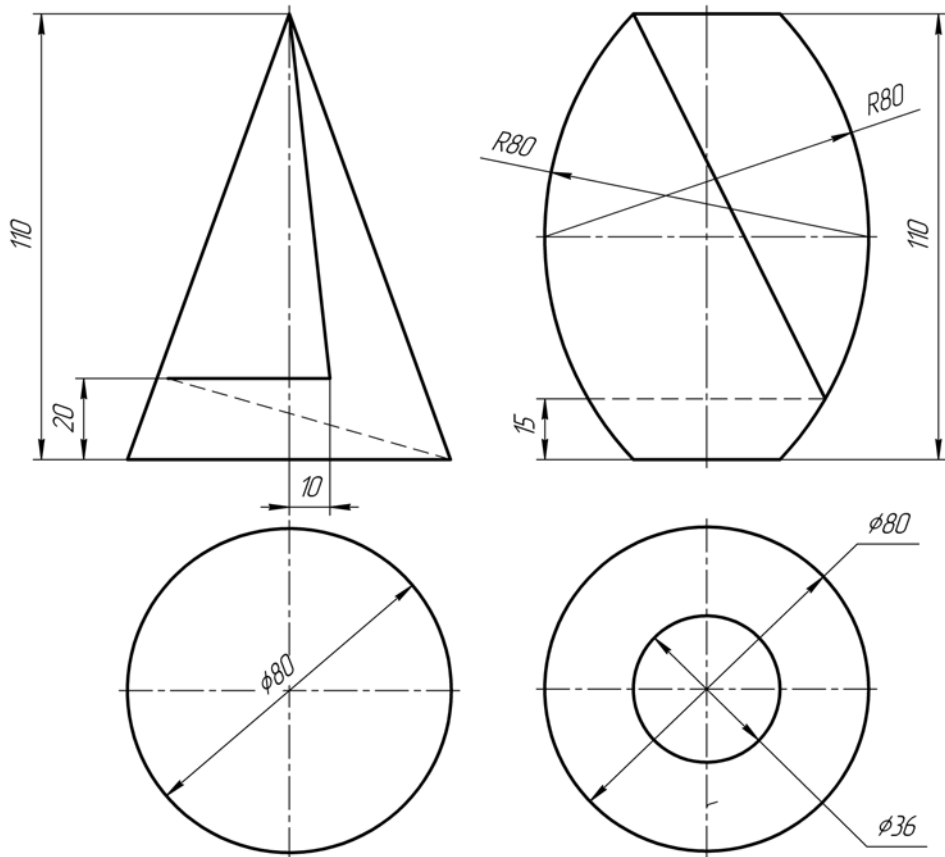
Вариант 11



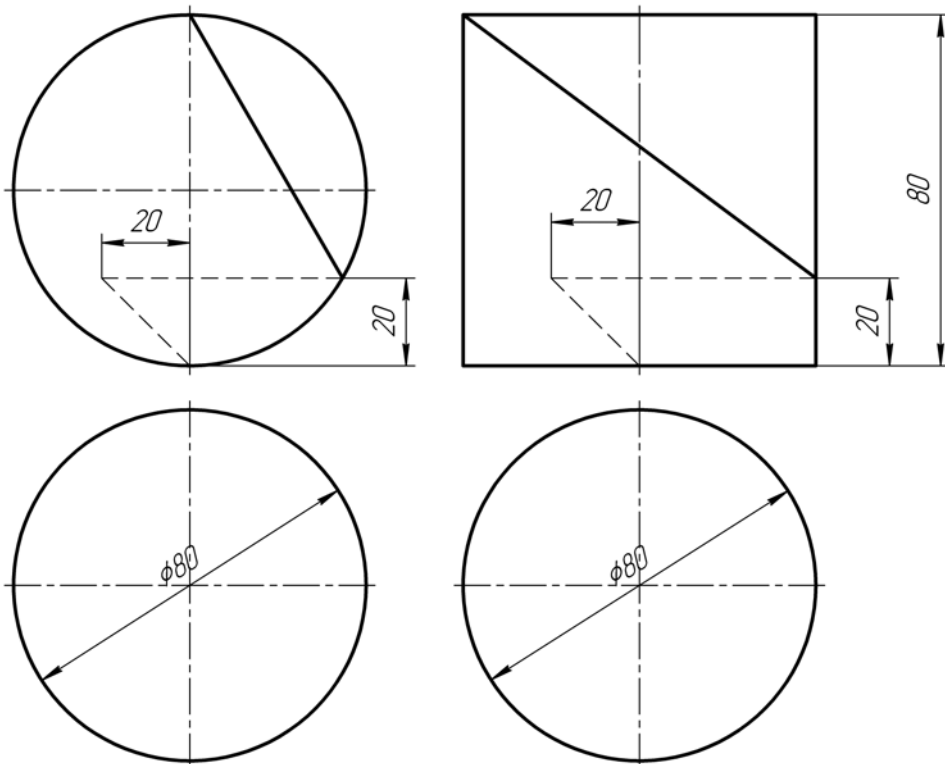
Вариант 12



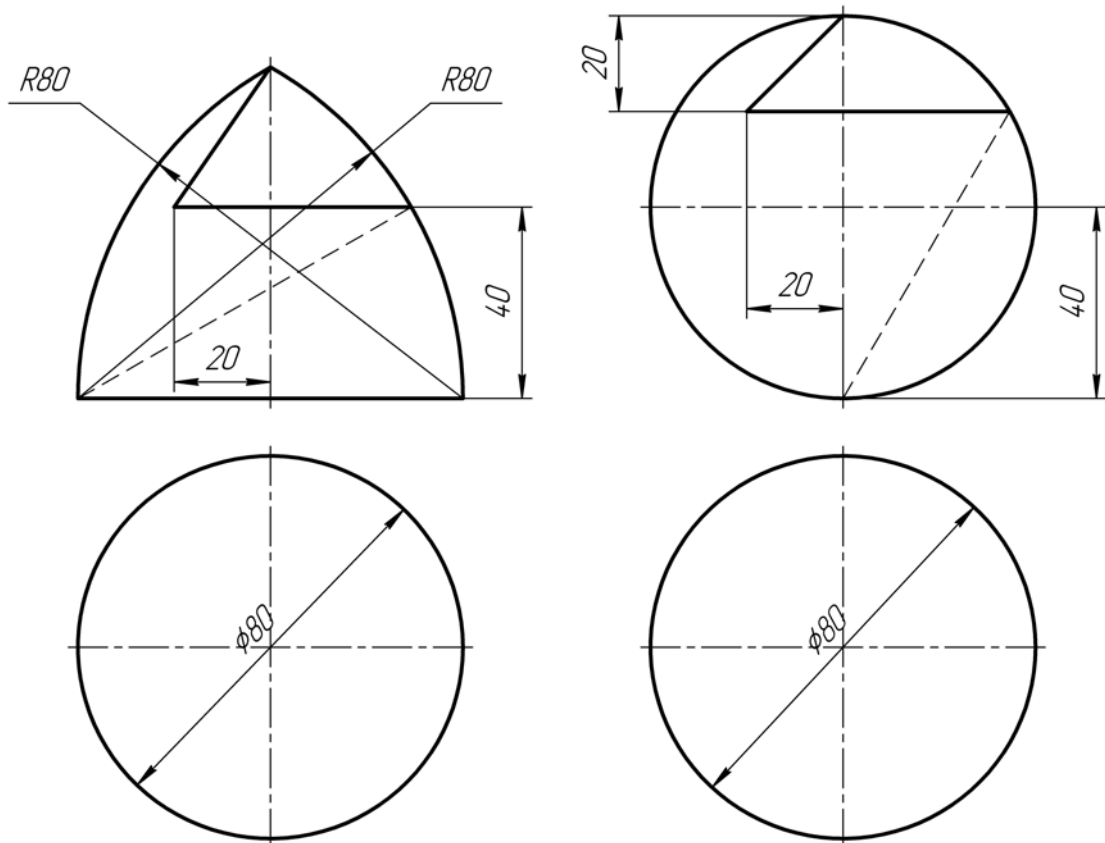
Вариант 13



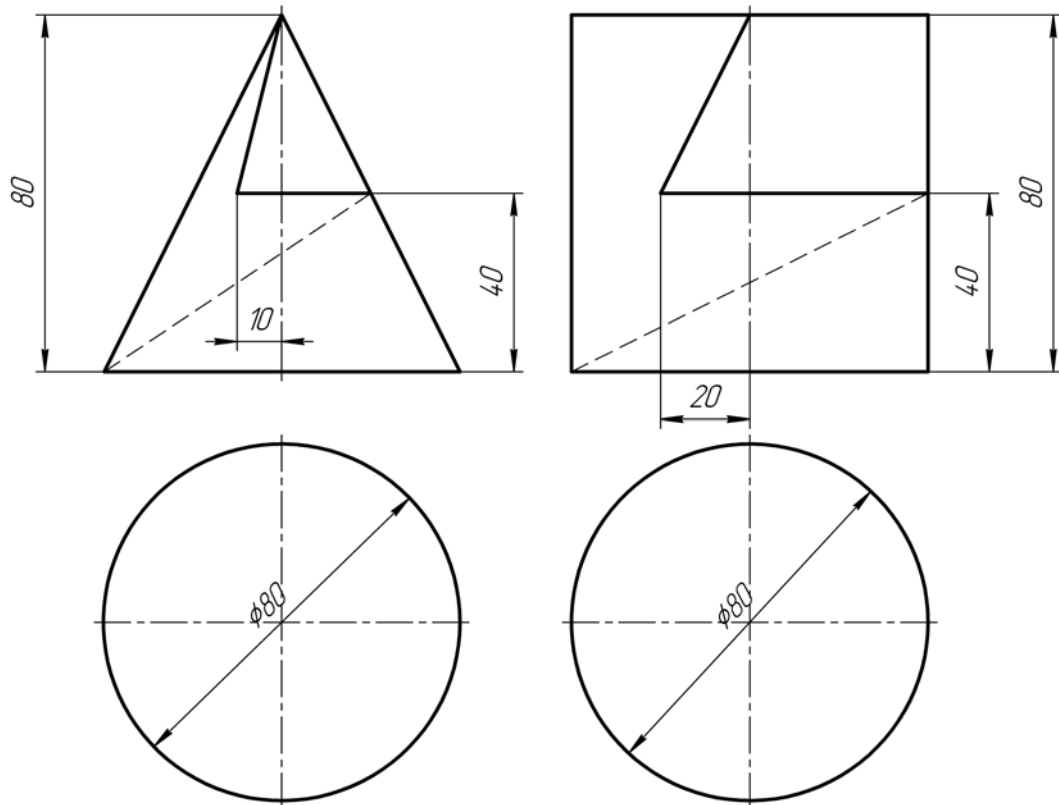
Вариант 14



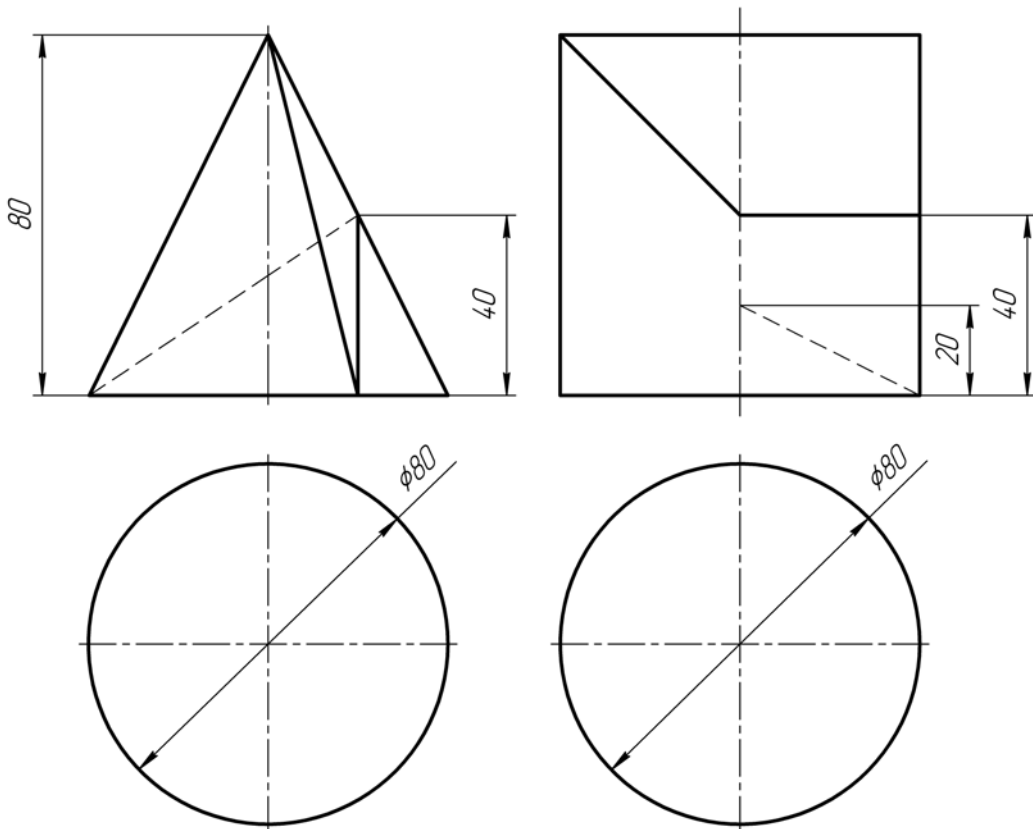
Вариант 15



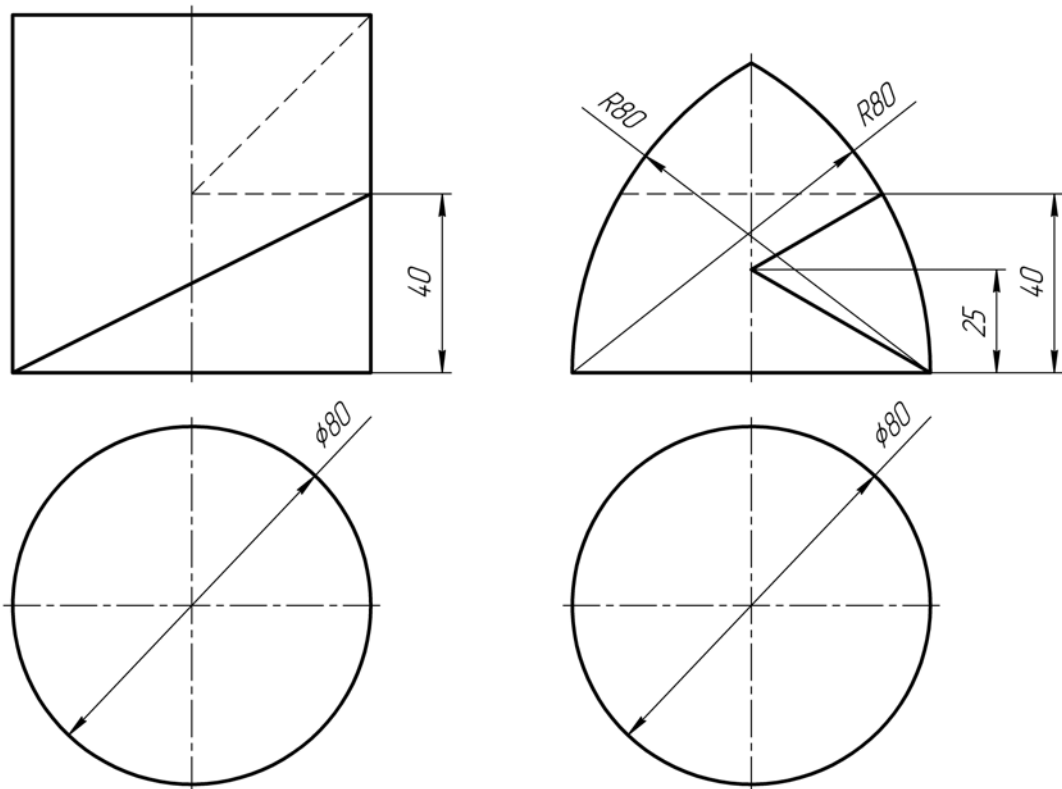
Вариант 16



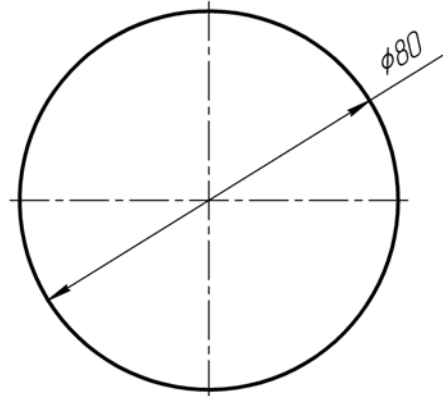
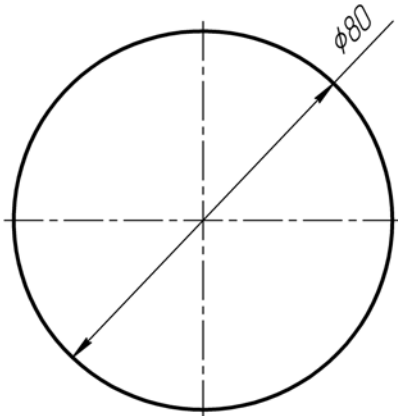
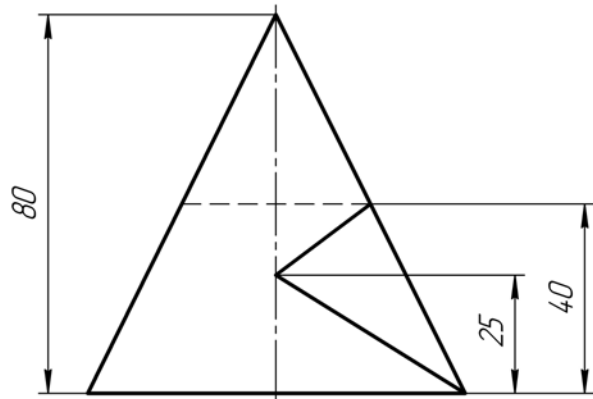
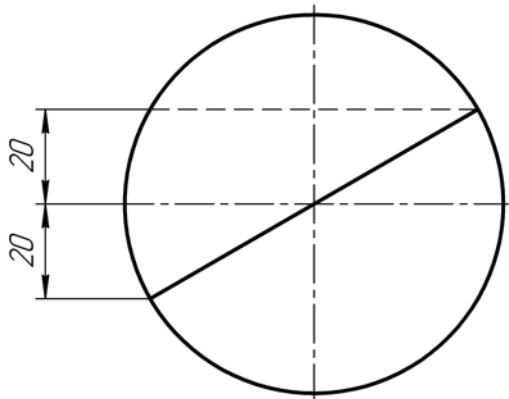
Вариант 17



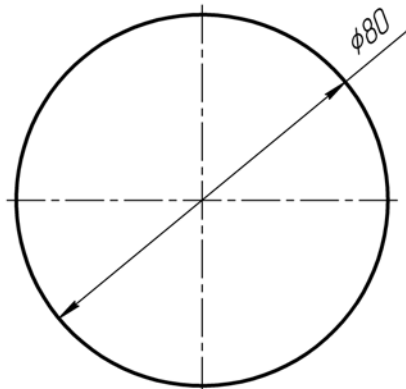
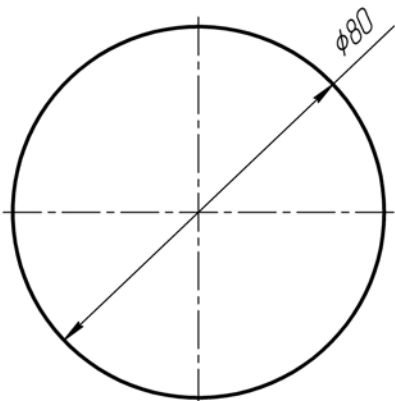
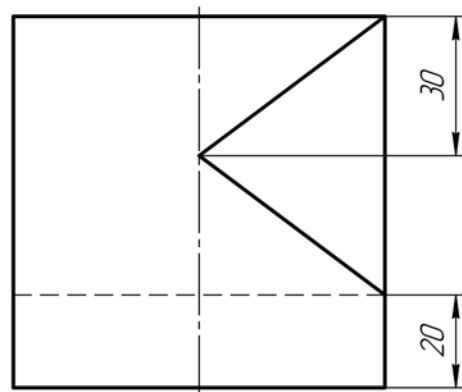
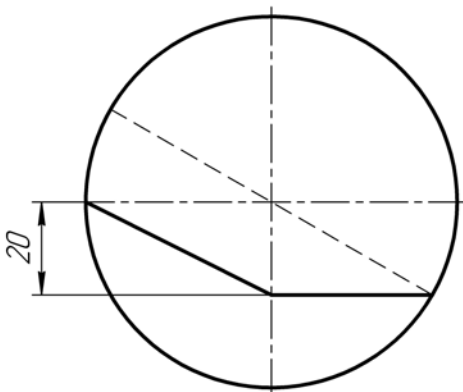
Вариант 18



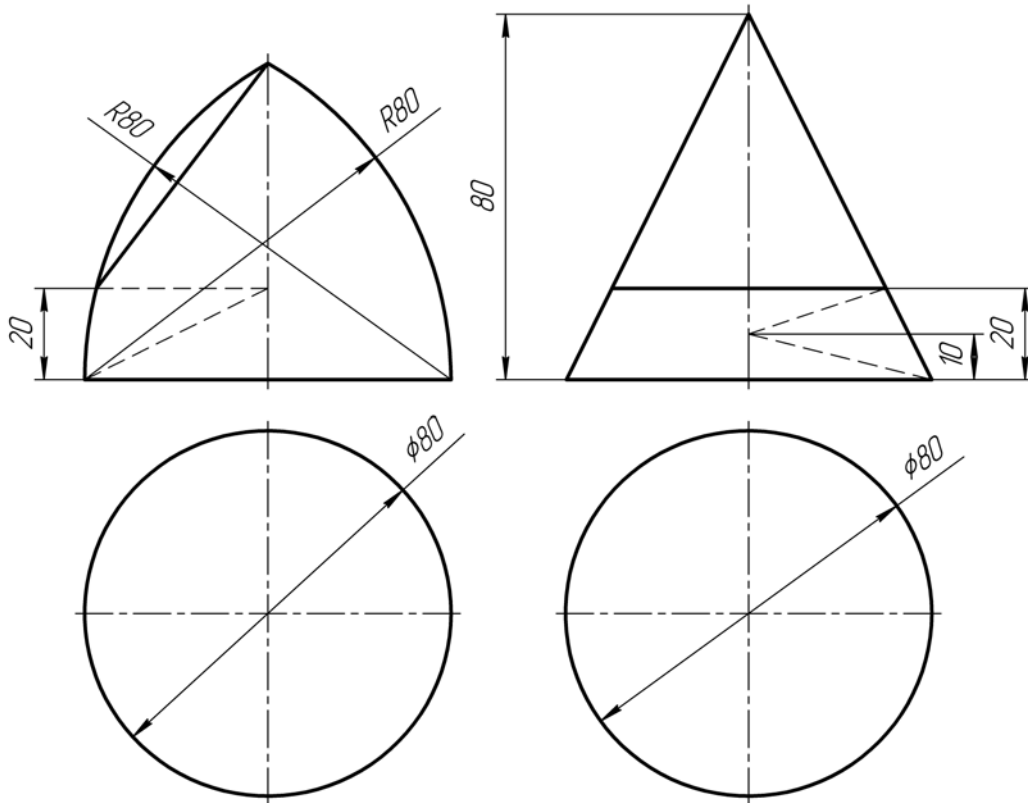
Вариант 19



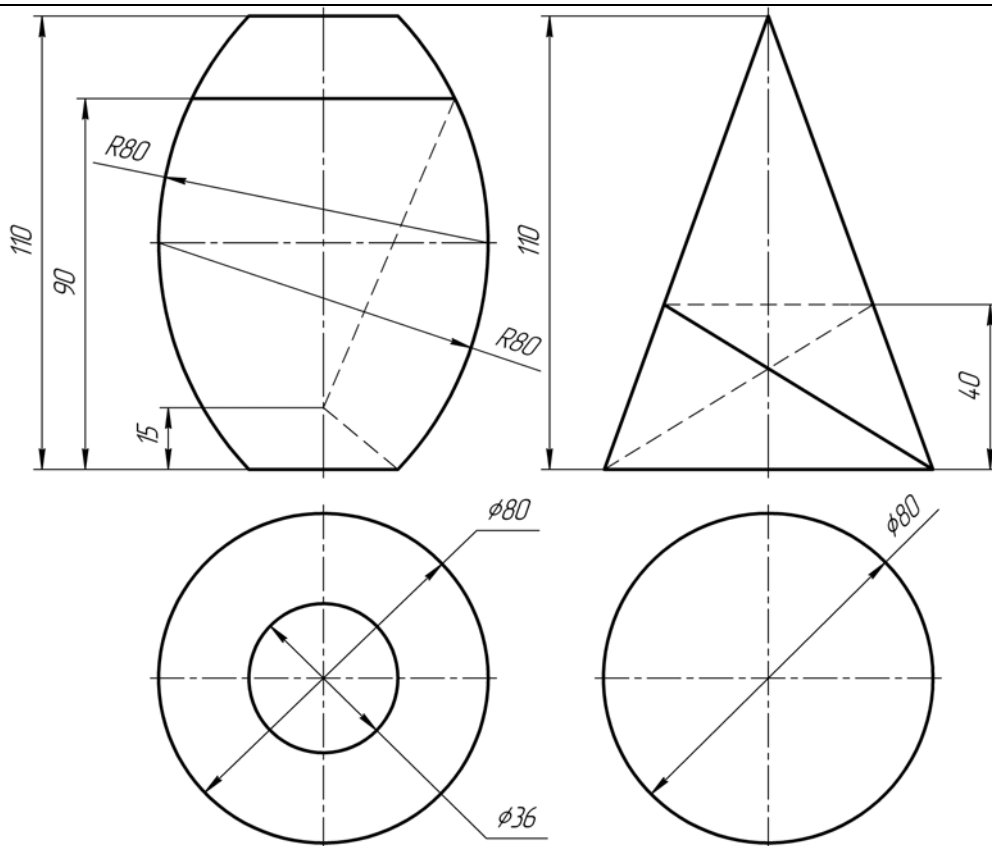
Вариант 20



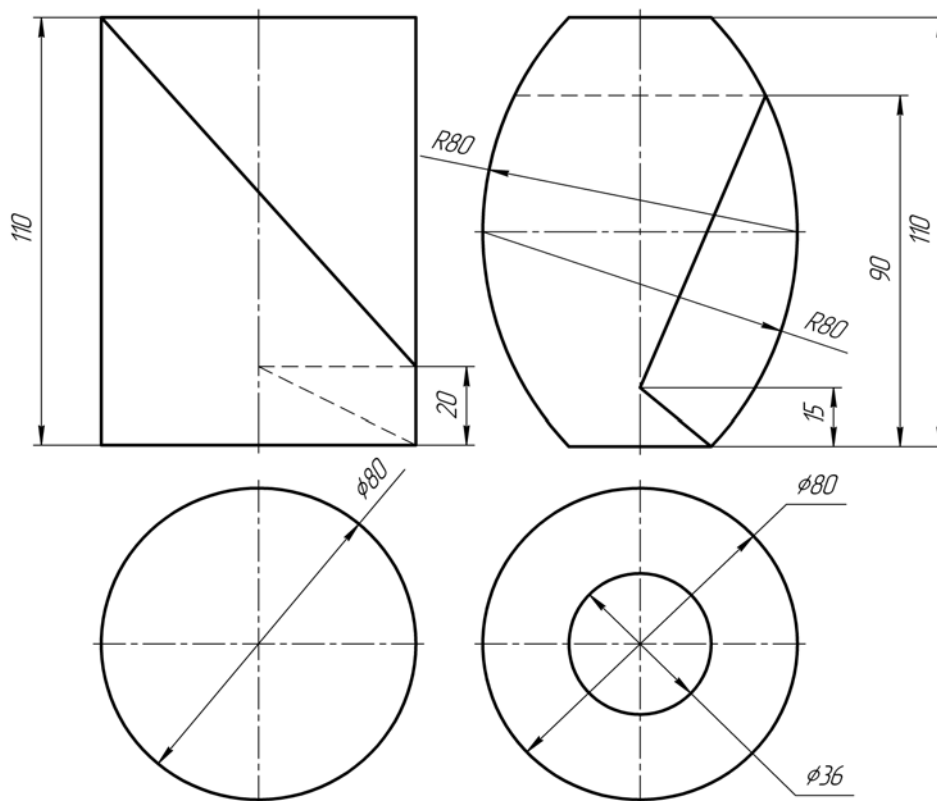
Вариант 21



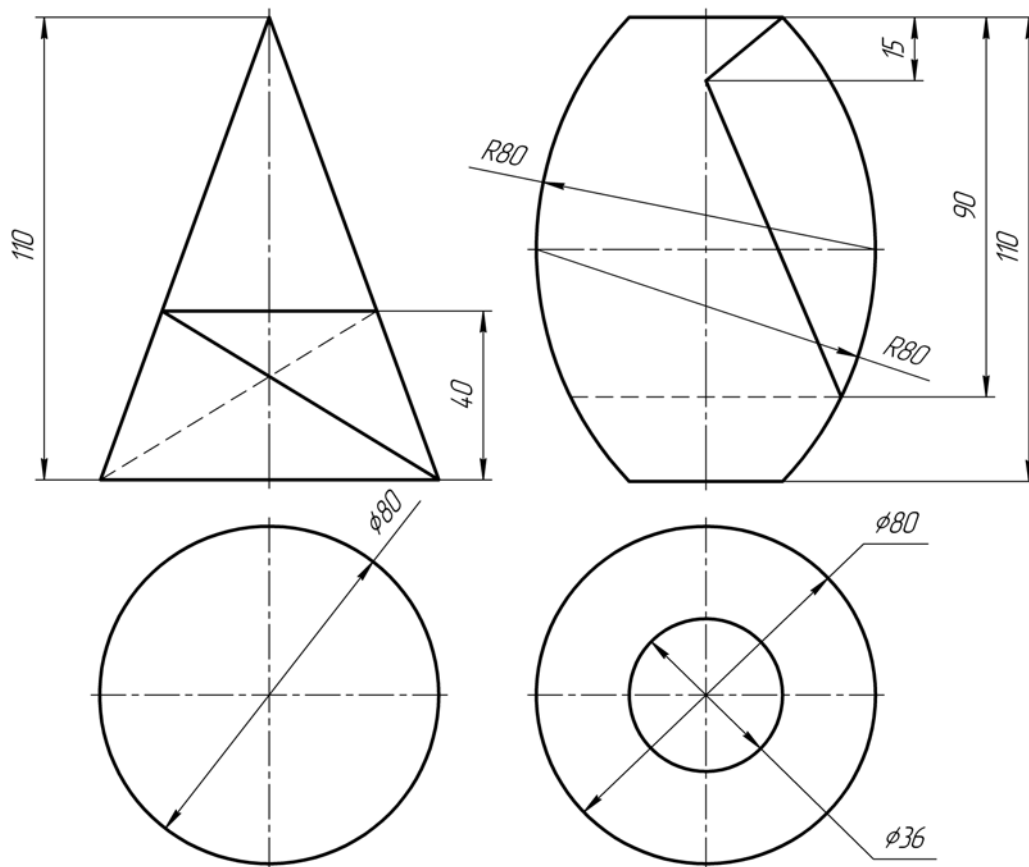
Вариант 22



Вариант 23

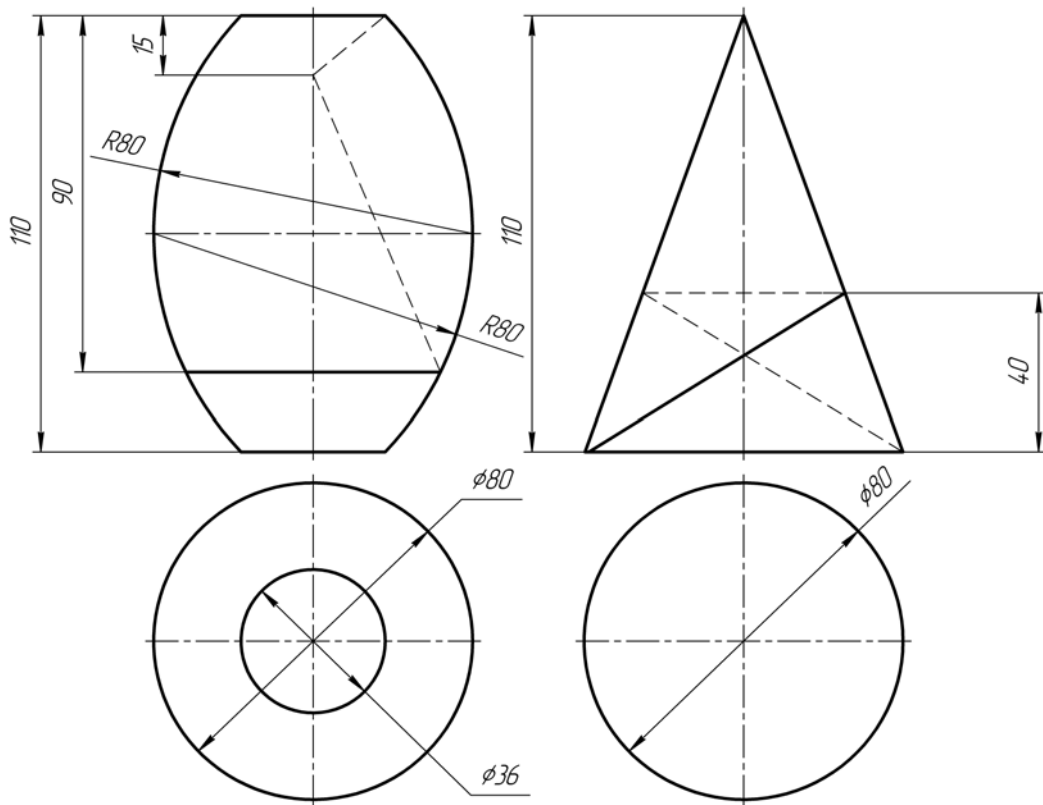


Вариант 24

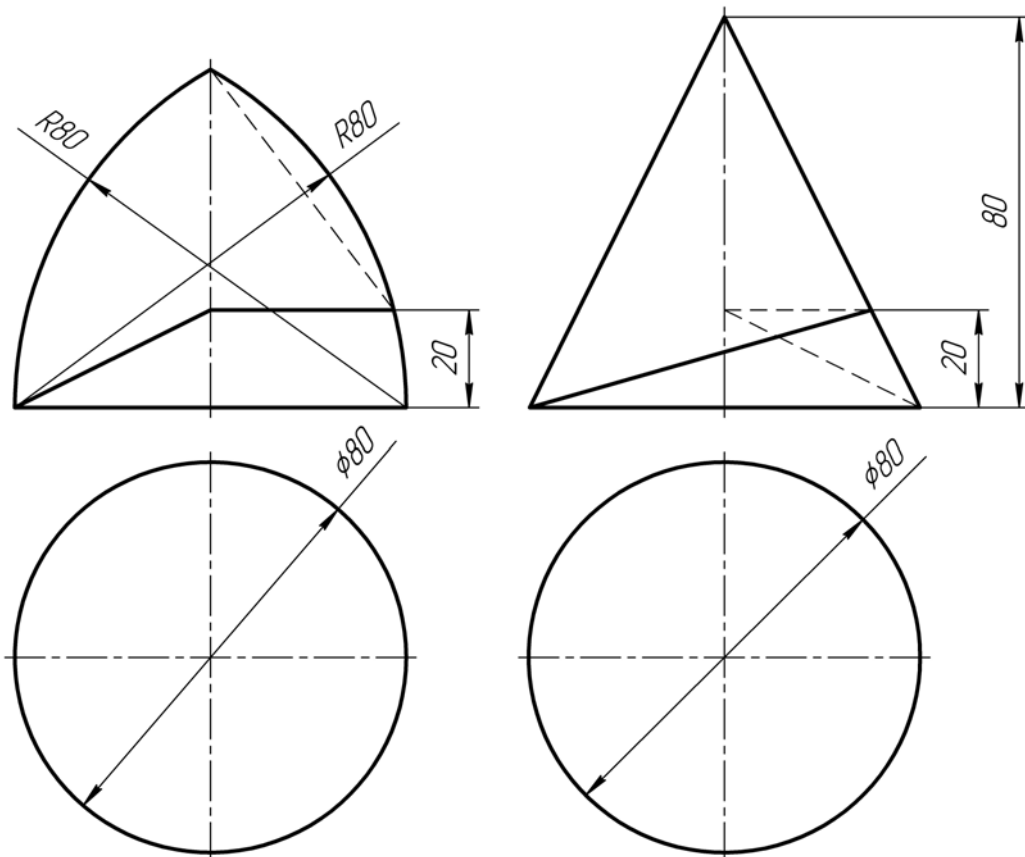




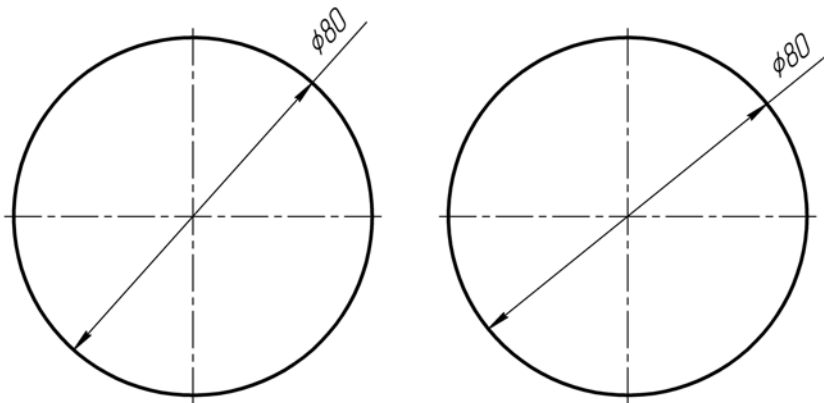
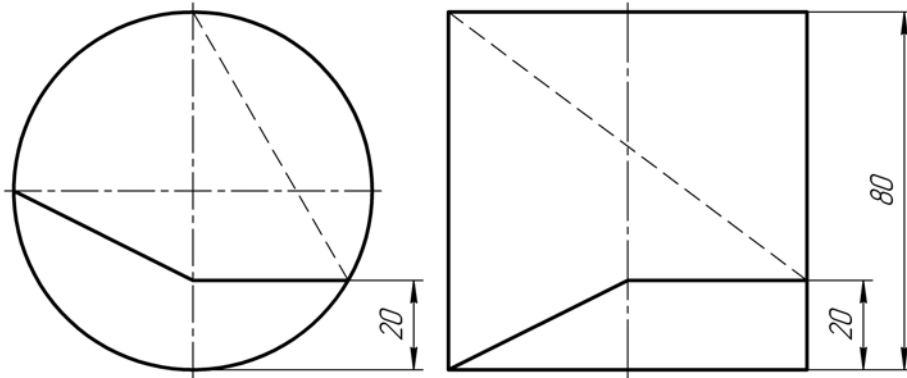
Вариант 25



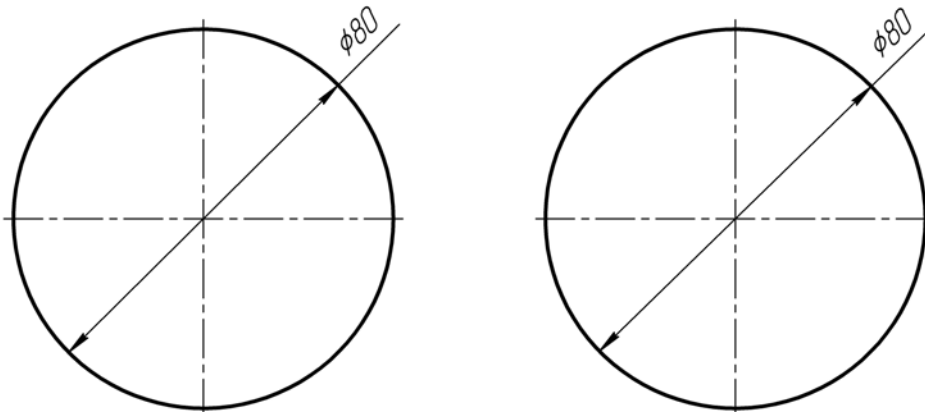
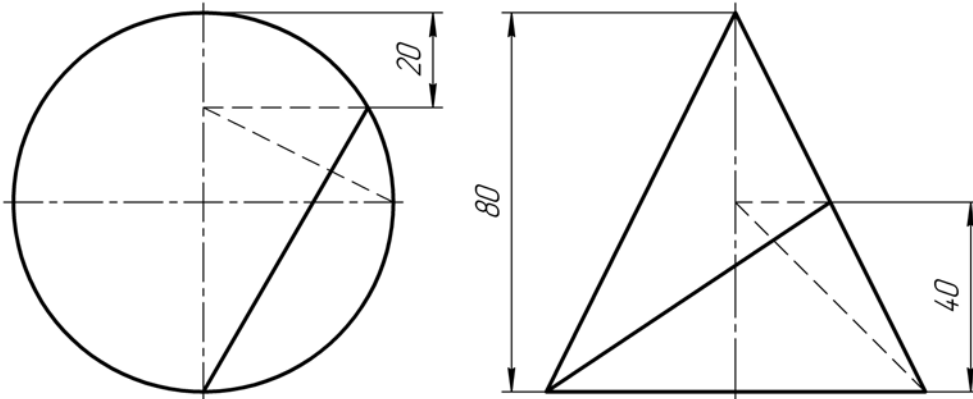
Вариант 26



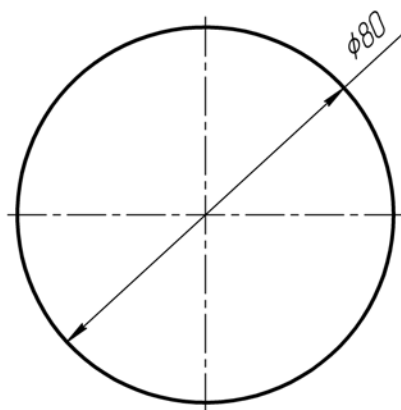
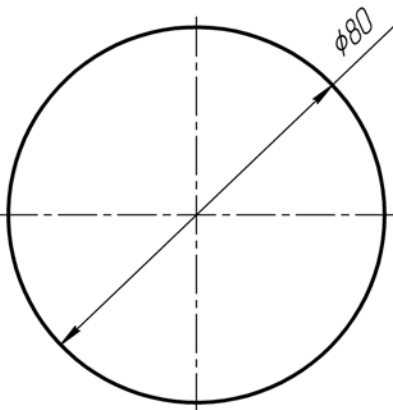
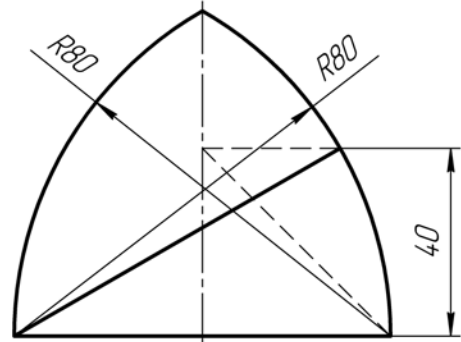
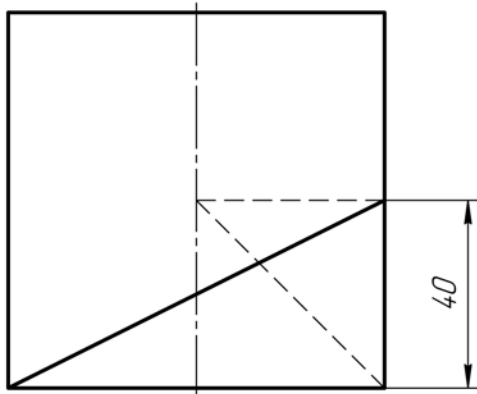
Вариант 27



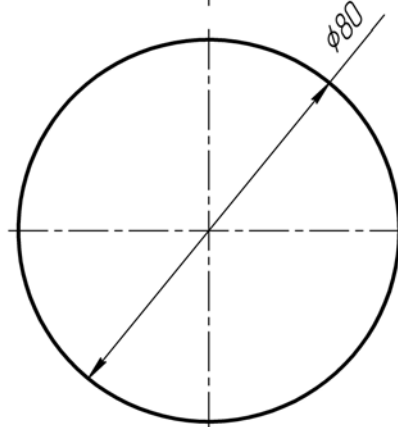
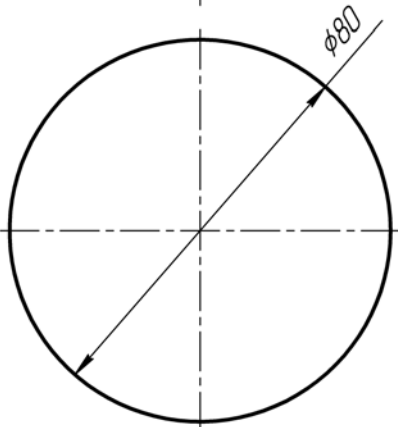
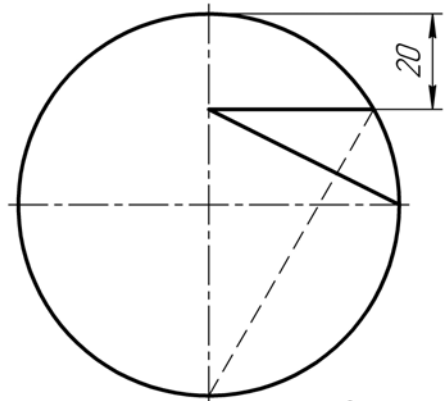
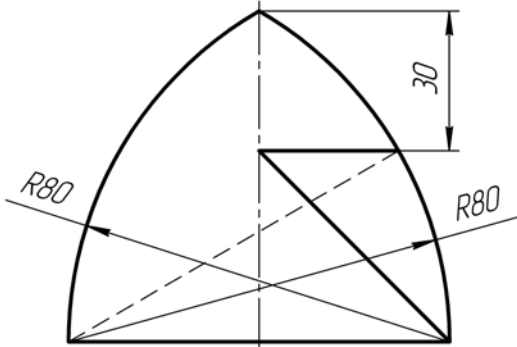
Вариант 28



Вариант 29



Вариант 30

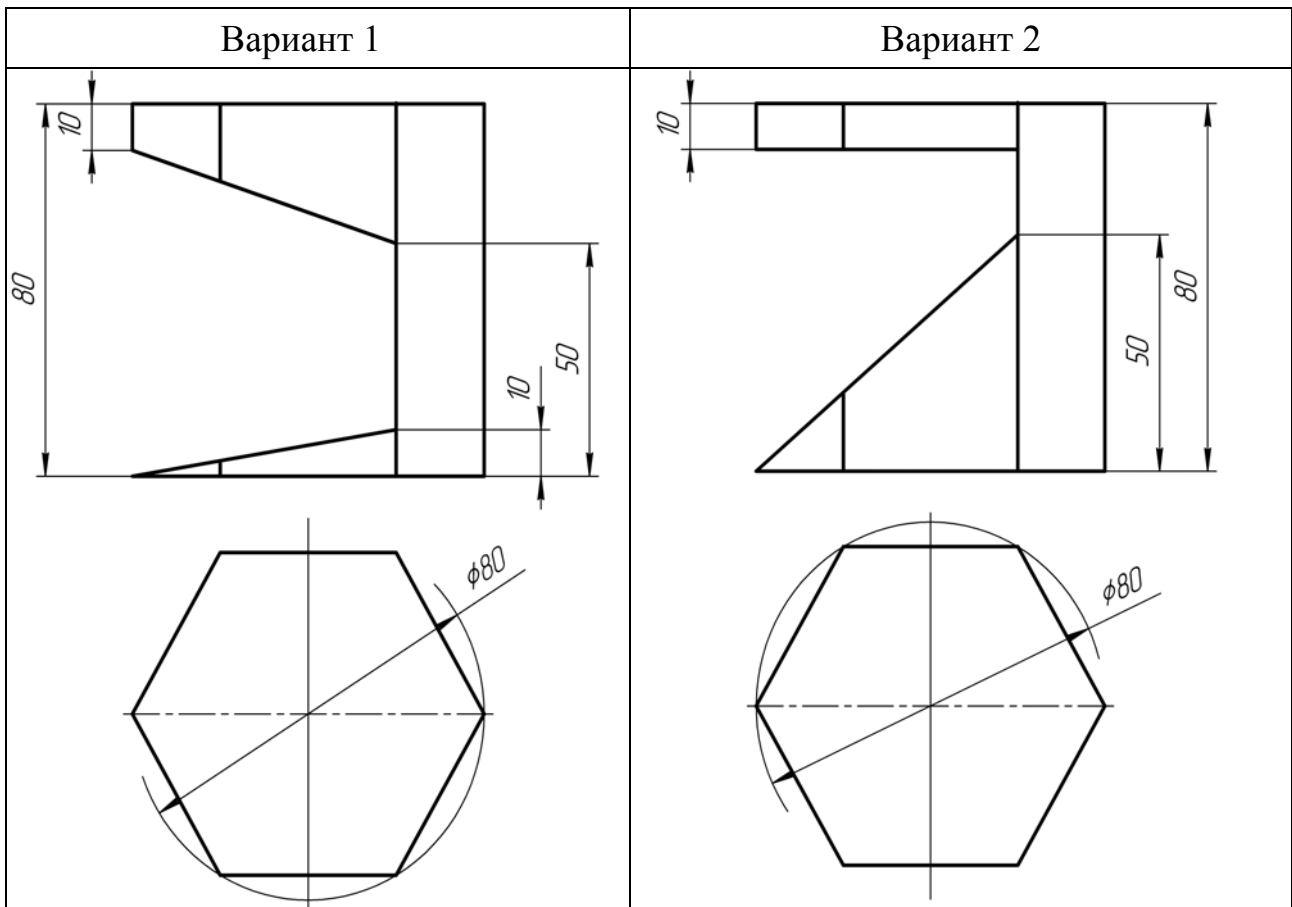


**ИГЗ № 3, 4, 5. Построение недостающих проекций поверхности с вырезом (ИГЗ № 3), развертки поверхности (ИГЗ № 4), аксонометрической проекции поверхности (ИГЗ № 5)**

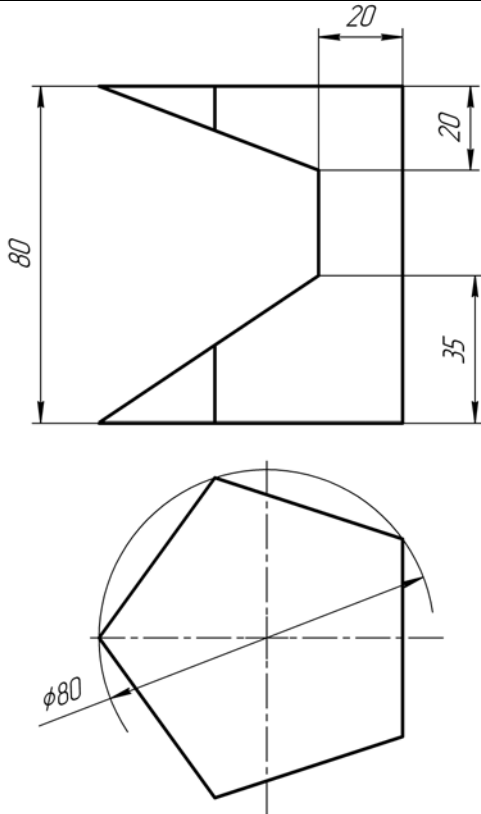
*Указания по выполнению ИГЗ № 3, 4, 5*

1. Изучить темы: «Пересечение поверхностей», «Развертки поверхностей», «АксонOMETрические проекции».
  2. Установить название заданной поверхности и количество секущих плоскостей, образующих вырез.
  3. Проекция сечения многогранника плоскостью строятся следующими способами: нахождением точек пересечения ребер многогранника с плоскостью или нахождением линий пересечения граней многогранника с секущей плоскостью.
  4. В ИГЗ № 4 строится развертка боковой поверхности, заданной в ИГЗ № 3.
  5. В ИГЗ № 5 строится прямоугольная изометрическая проекция поверхности с вырезом, заданной в ИГЗ № 3.
  6. Размеры допускается не наносить.
- Варианты ИГЗ приведены на с. 36–43.

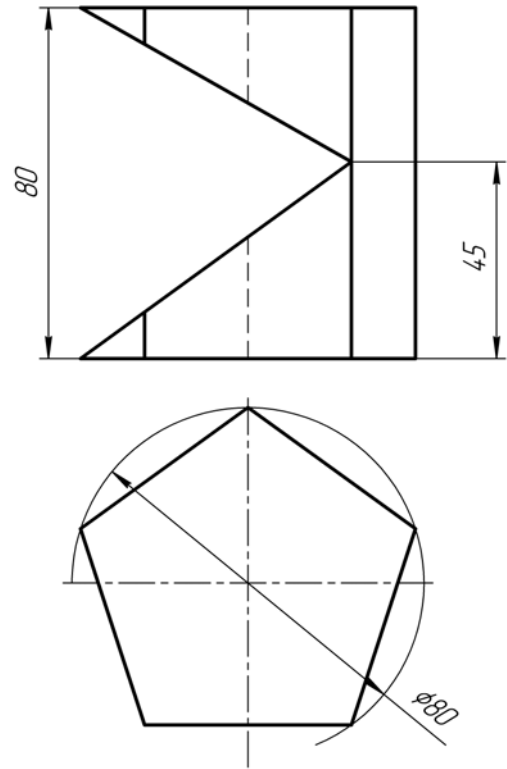
***Варианты ИГЗ № 3***



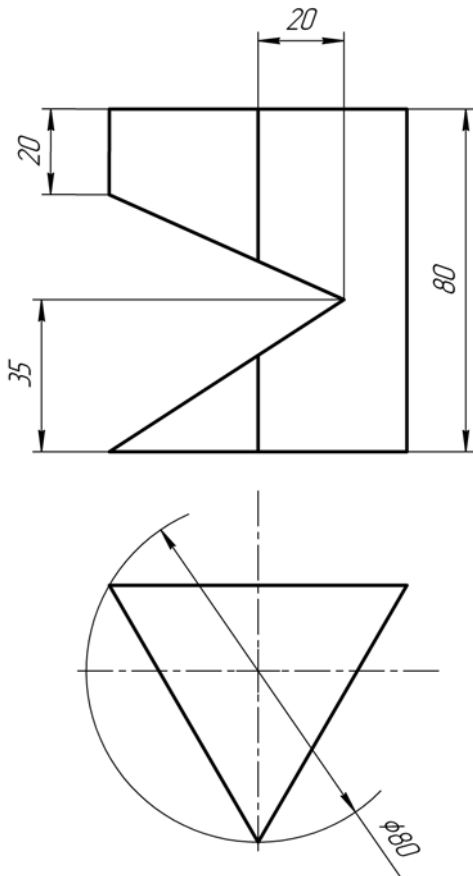
Вариант 3



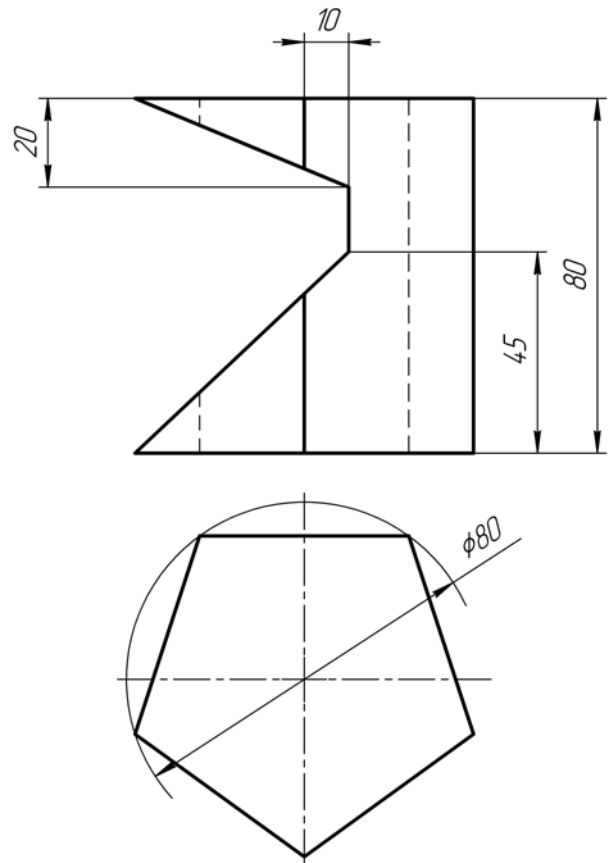
Вариант 4



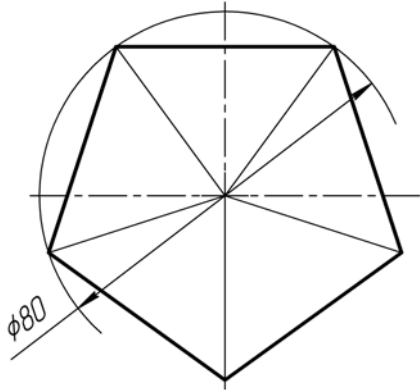
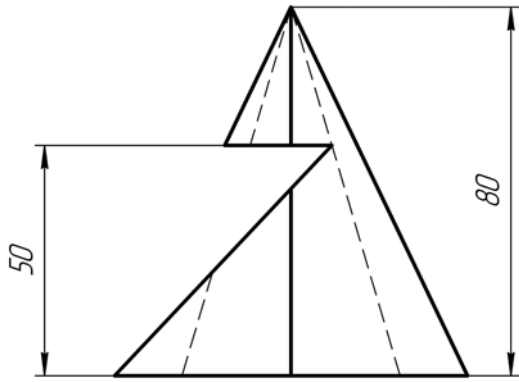
Вариант 5



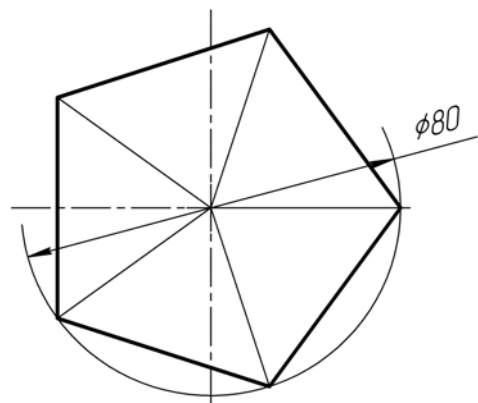
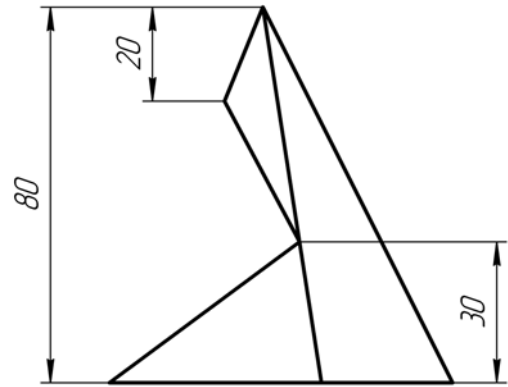
Вариант 6



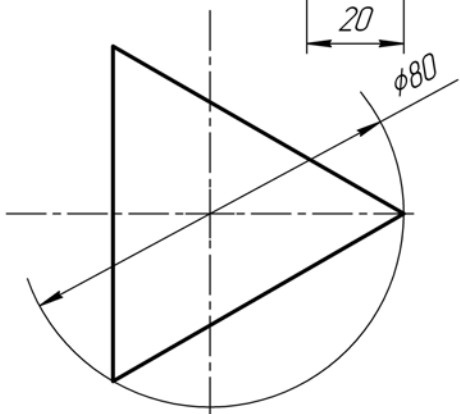
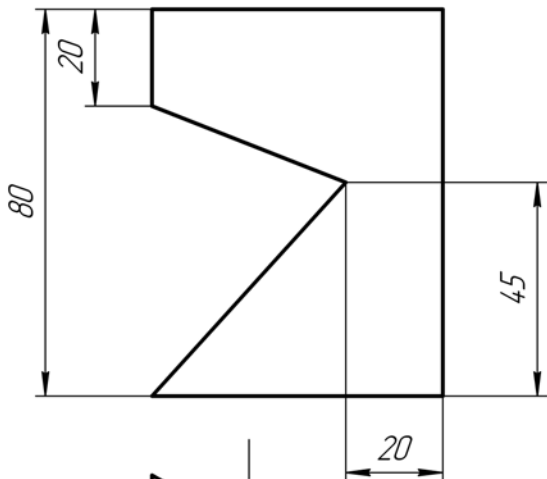
Вариант 7



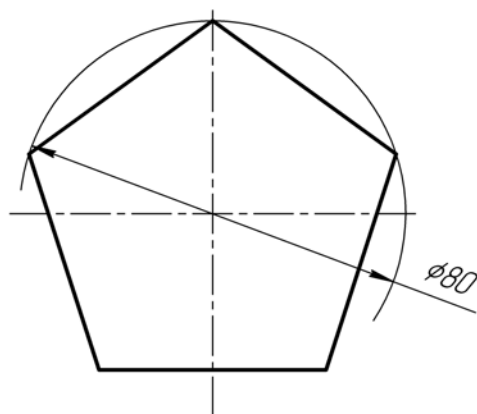
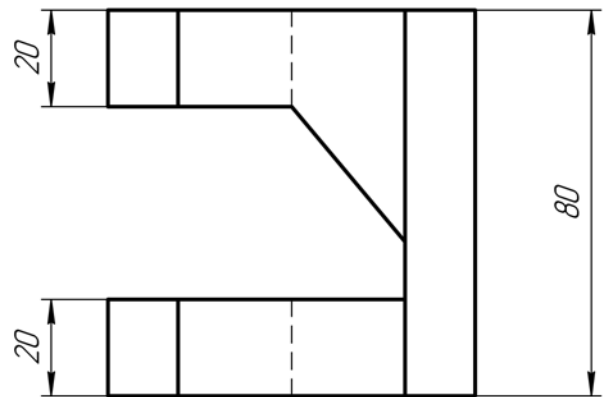
Вариант 8



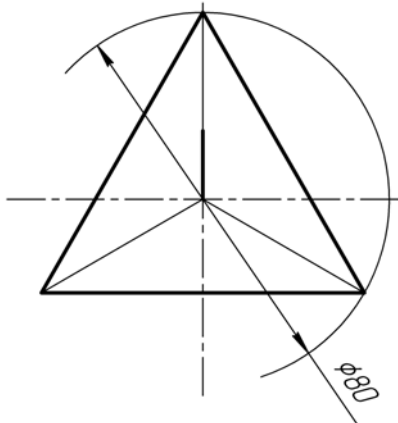
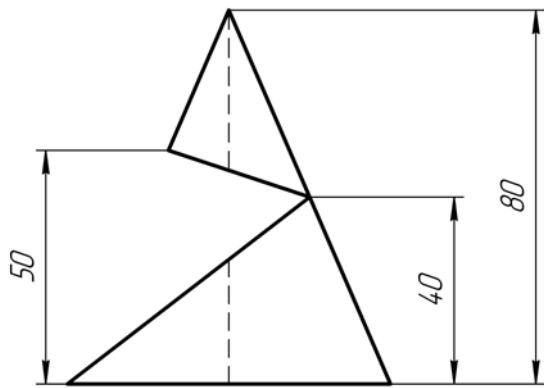
Вариант 9



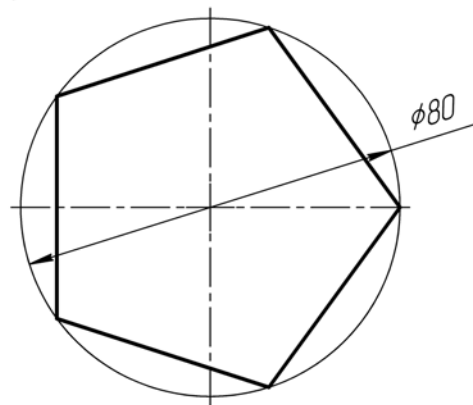
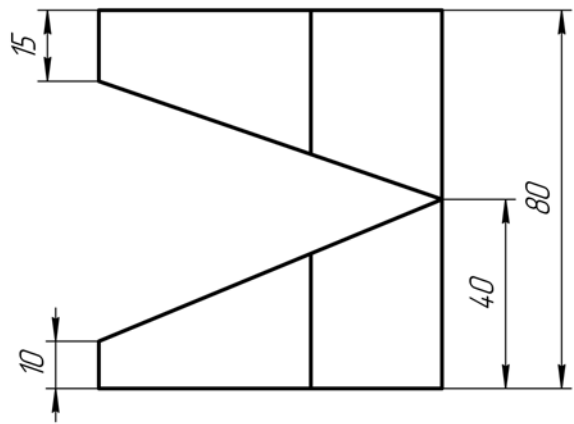
Вариант 10



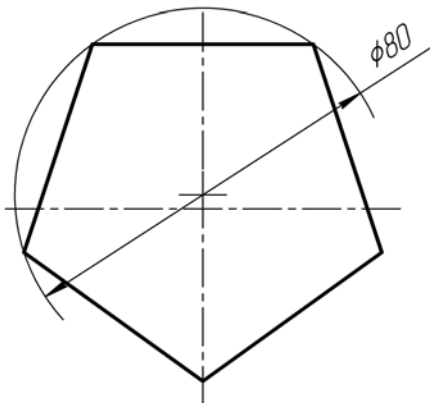
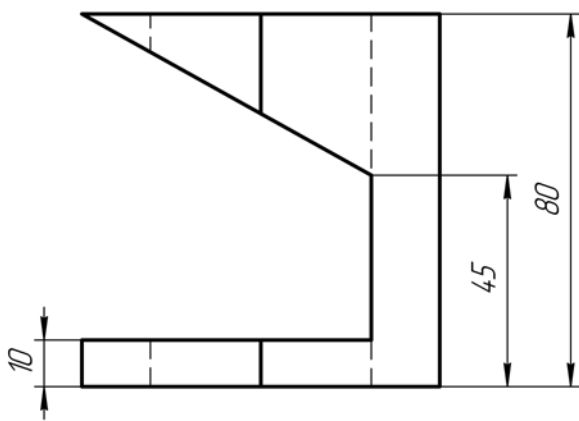
Вариант 11



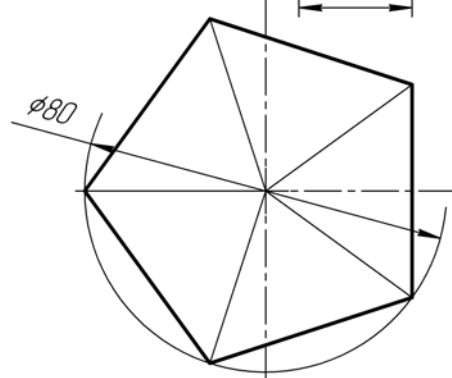
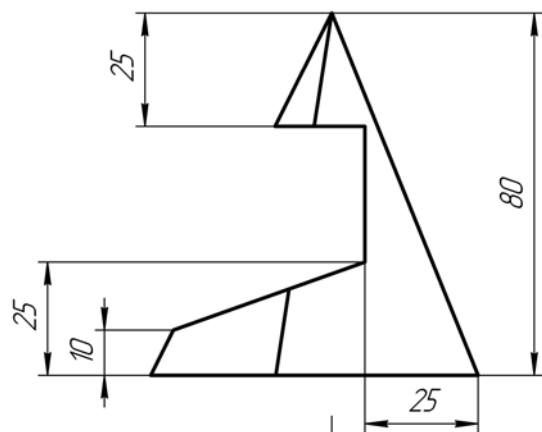
Вариант 12



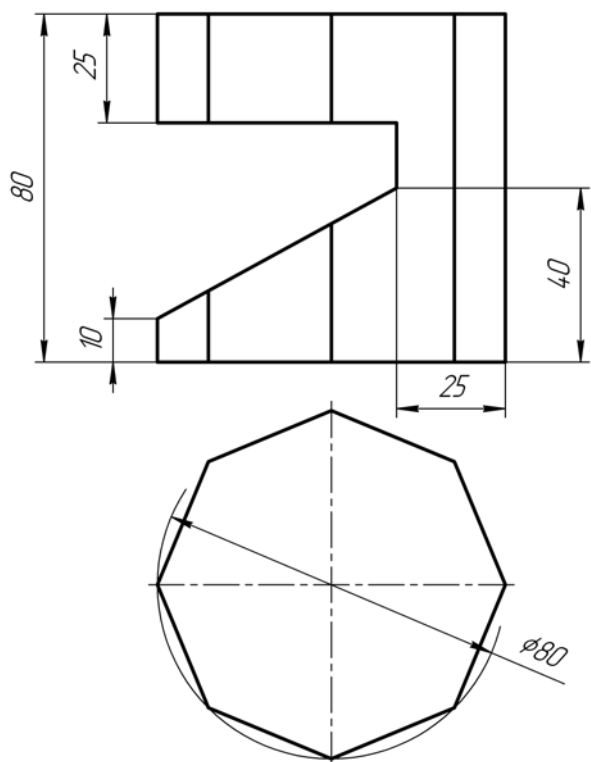
Вариант 13



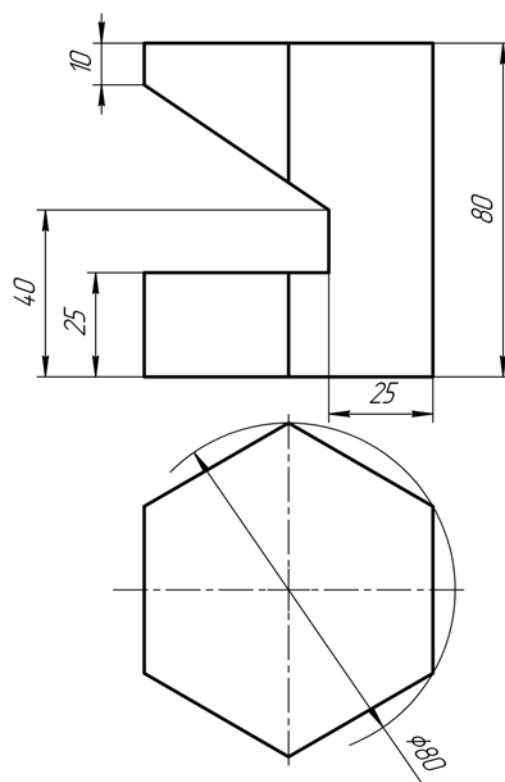
Вариант 14



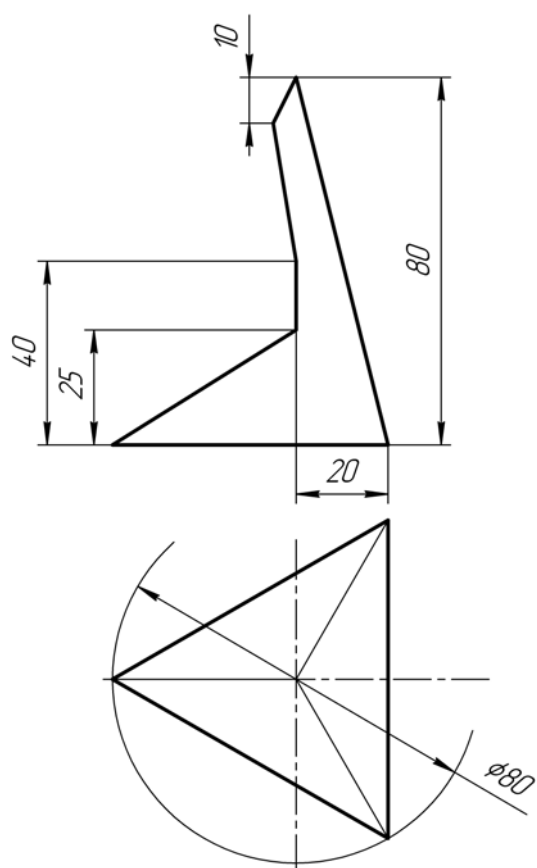
Вариант 15



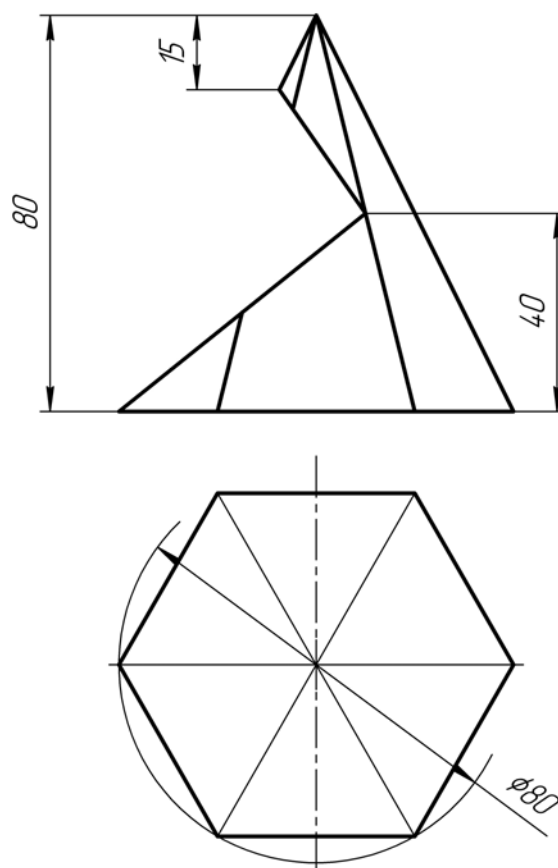
Вариант 16



Вариант 17

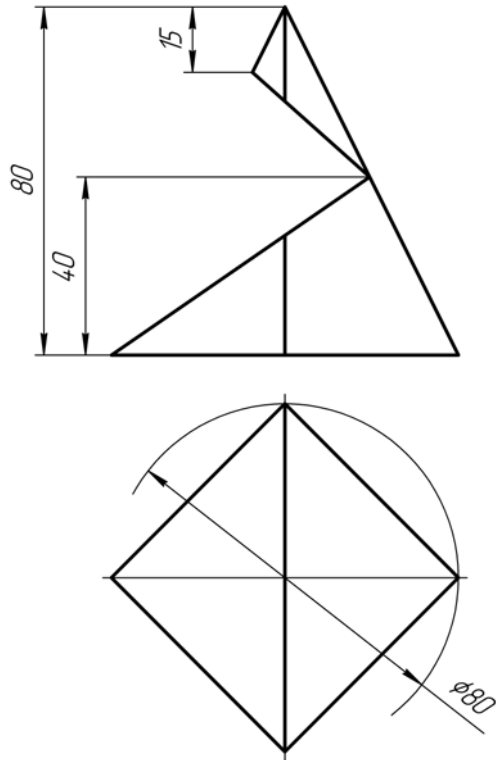


Вариант 18

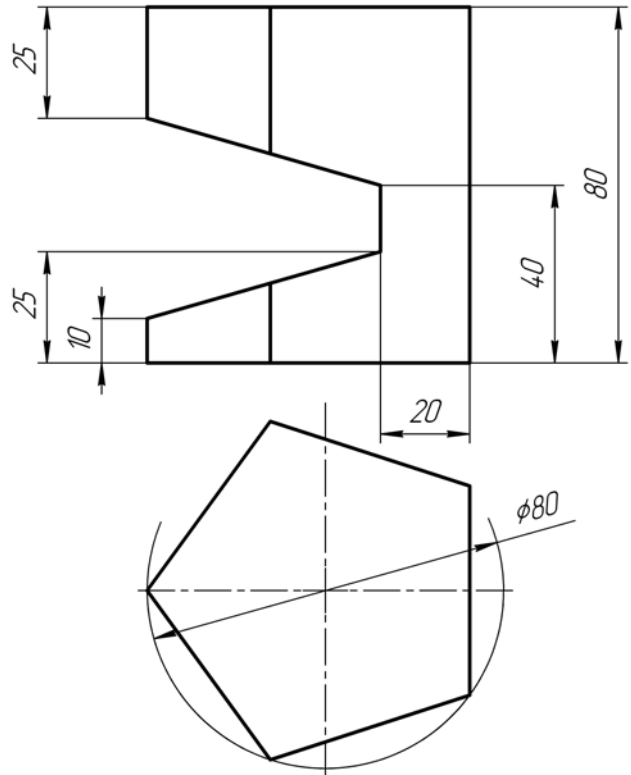




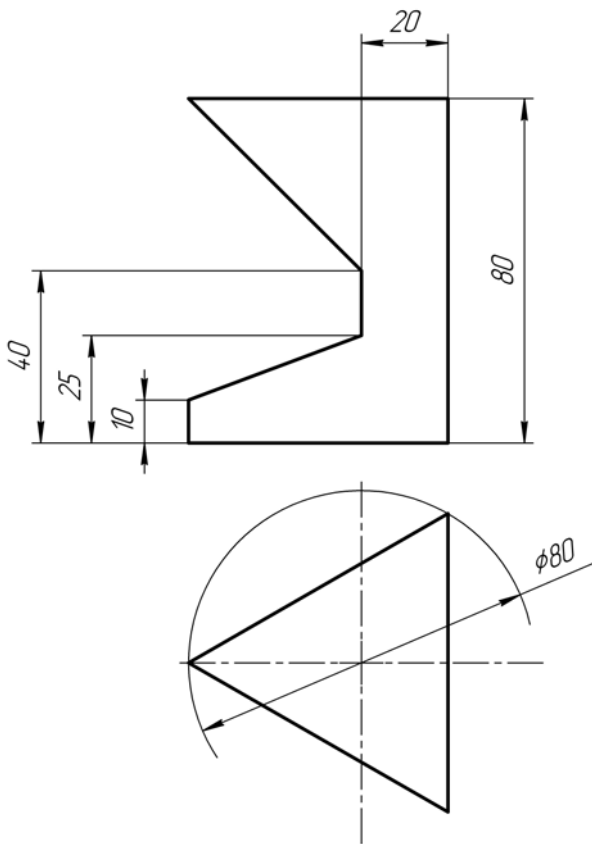
Вариант 19



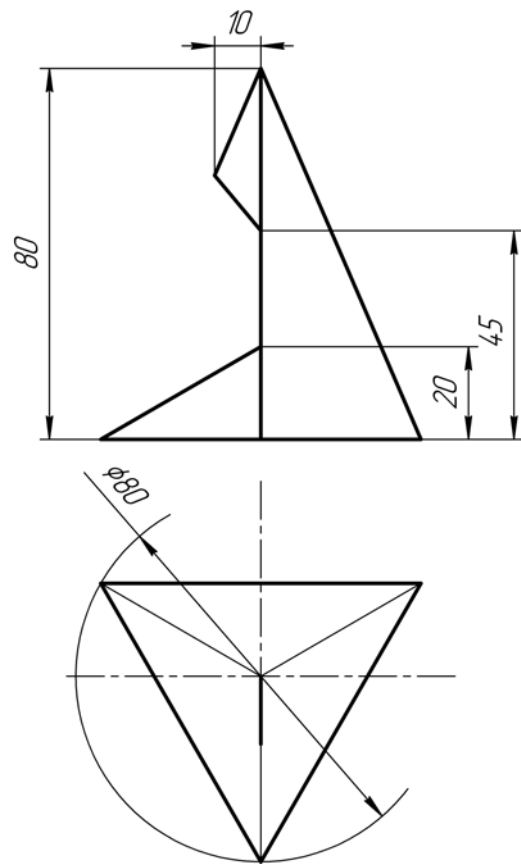
Вариант 20



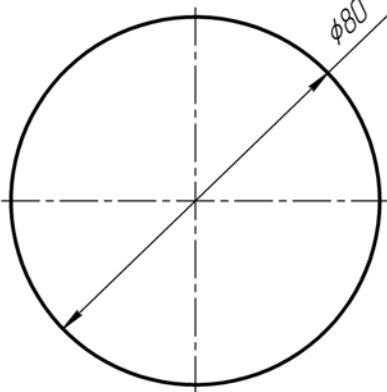
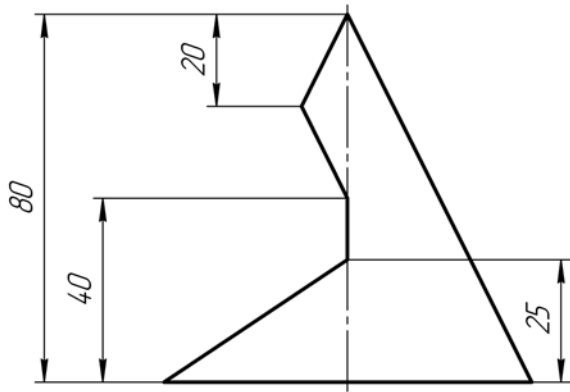
Вариант 21



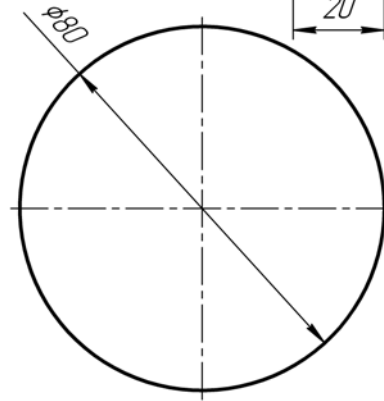
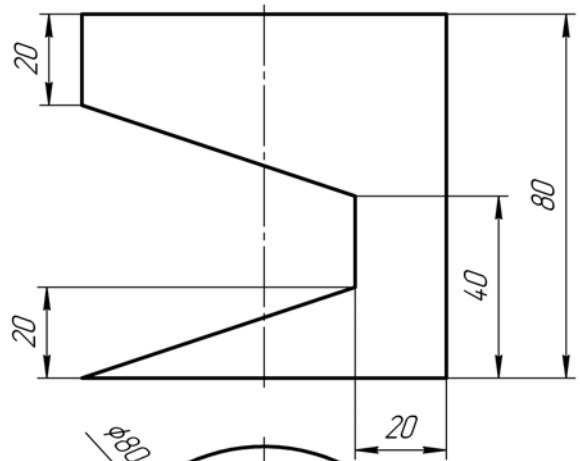
Вариант 22



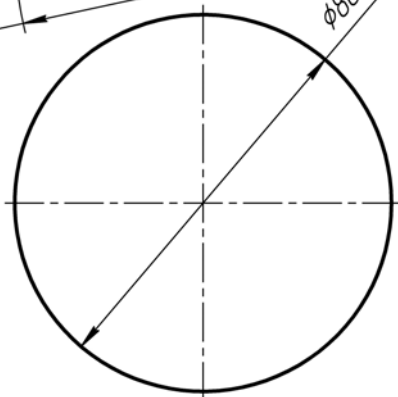
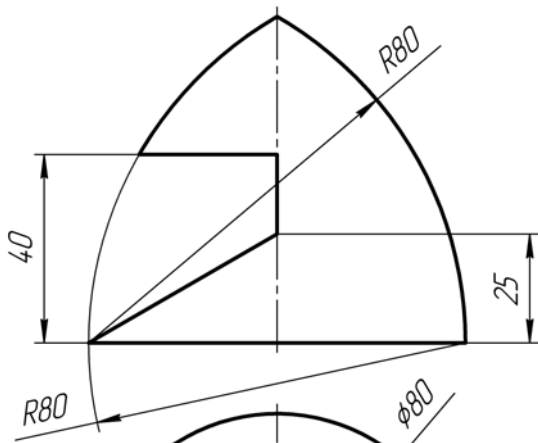
Вариант 23



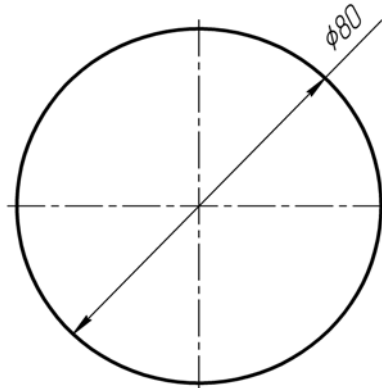
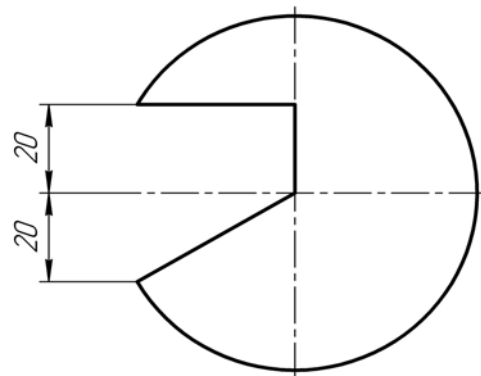
Вариант 24



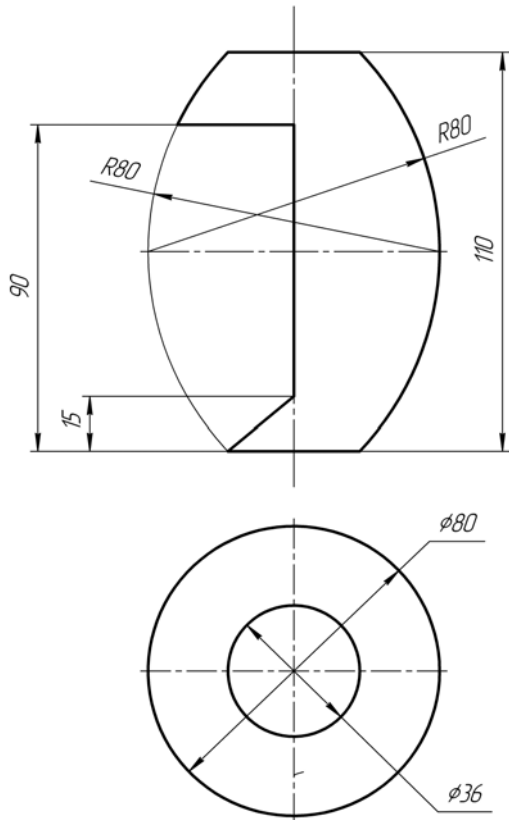
Вариант 25



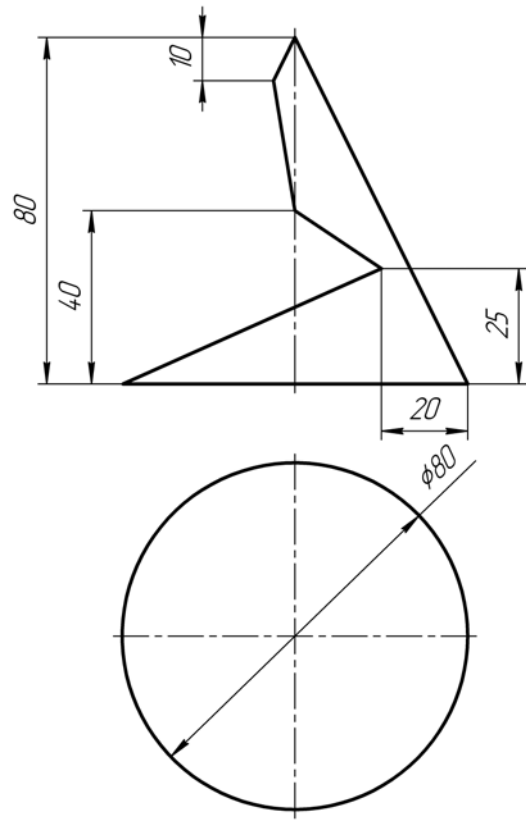
Вариант 26



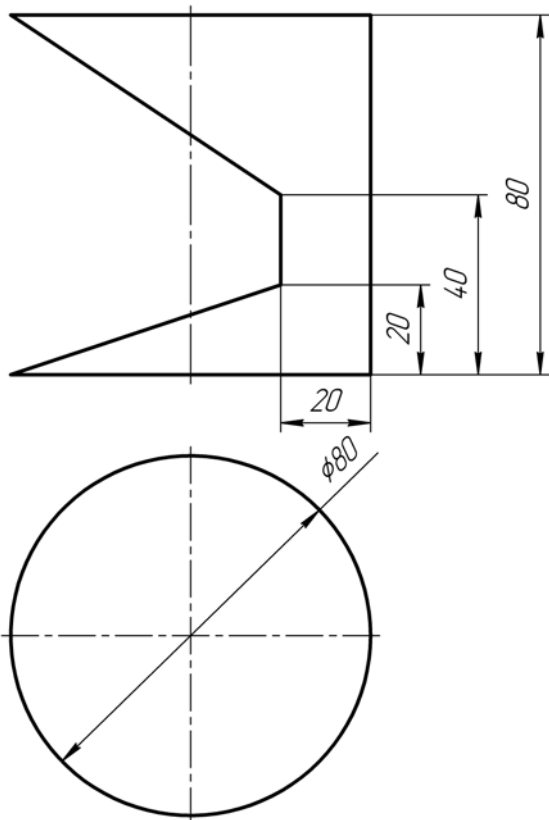
Вариант 27



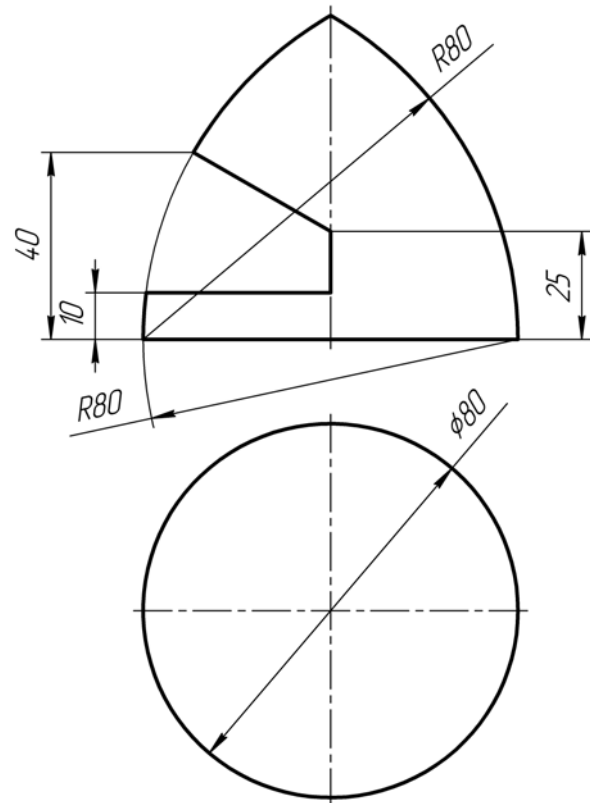
Вариант 28



Вариант 29



Вариант 30

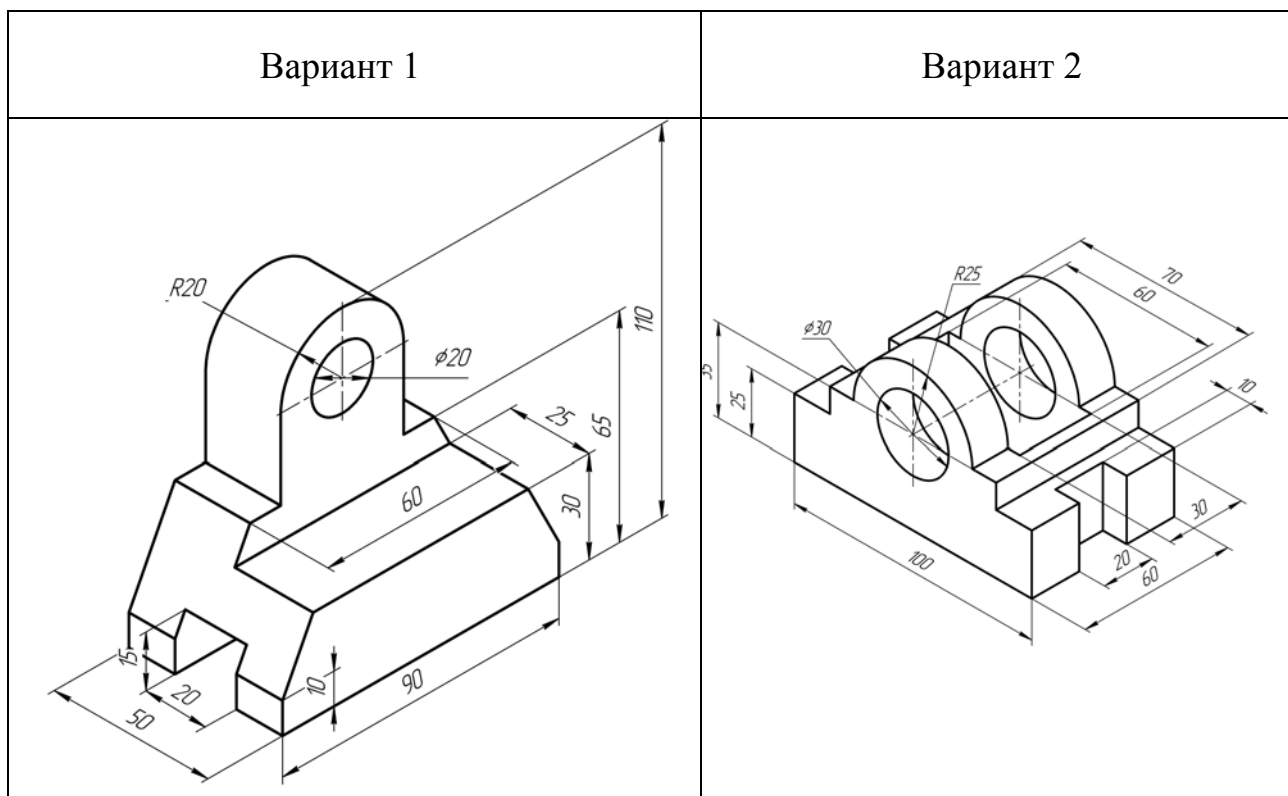


**ИГЗ № 6. Построение трех видов детали  
(главный, сверху и слева)  
по ее наглядному изображению**

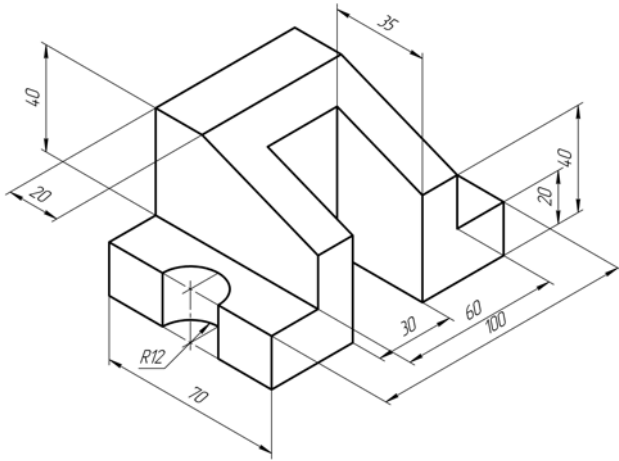
*Указания по выполнению ИГЗ № 6*

1. Изучить общие правила выполнения чертежей, изложенные в ГОСТ 2.301–68, ГОСТ 2.302–68, ГОСТ 2.303–68, ГОСТ 2.304–81, ГОСТ 2.305–68 (разделы 1, 2), ГОСТ 2.307–68 (разделы 1, 2).
  2. Ознакомиться с конструкцией и особенностями формы детали.
  3. Выбрать главный вид с учетом того, что он должен давать наиболее полное представление о форме и размерах детали.
  4. Построить три основных вида детали (главный, сверху и слева), соблюдая между ними проекционную связь и равномерно используя рабочее поле чертежа, имея в виду, что основными видами должно быть занято не менее 75% формата А3. Масштаб вычерчивания принять 1 : 1.
  5. Невидимый контур детали показать штриховыми линиями.
  6. Нанести выносные и размерные линии, проставить размерные числа.
  7. Заполнить основную надпись.
- Варианты ИГЗ № 6 приведены на с. 44–49.

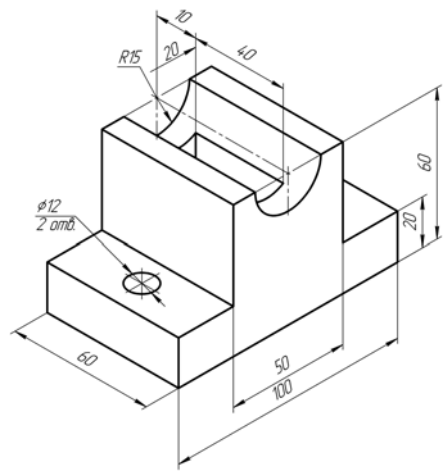
***Варианты ИГЗ № 6***



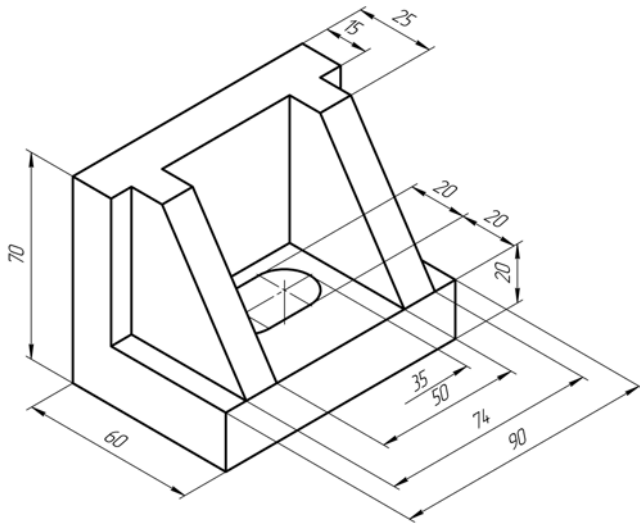
Вариант 3



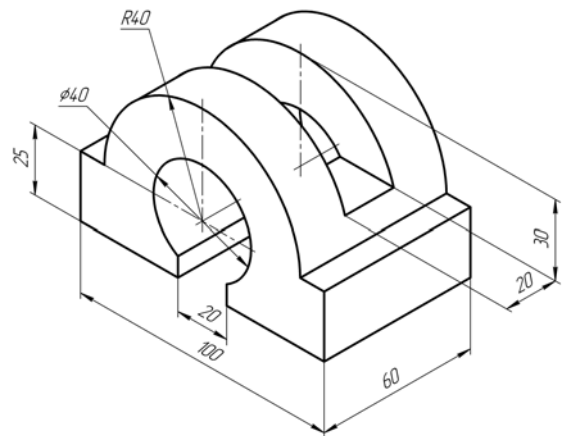
Вариант 4



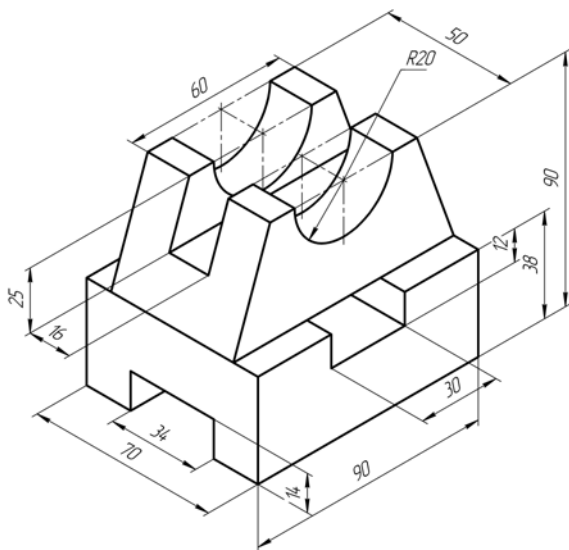
Вариант 5



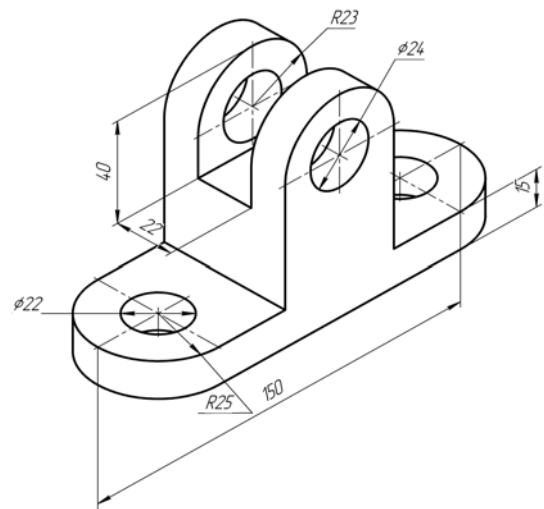
Вариант 6



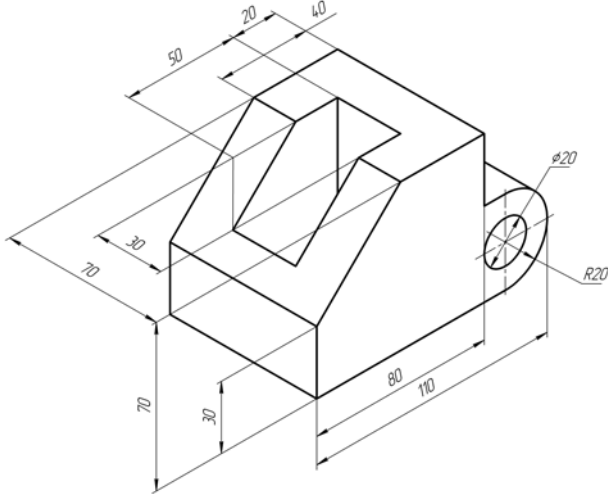
Вариант 7



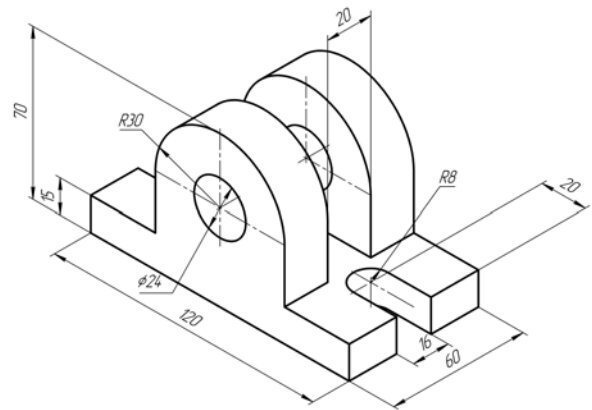
Вариант 8



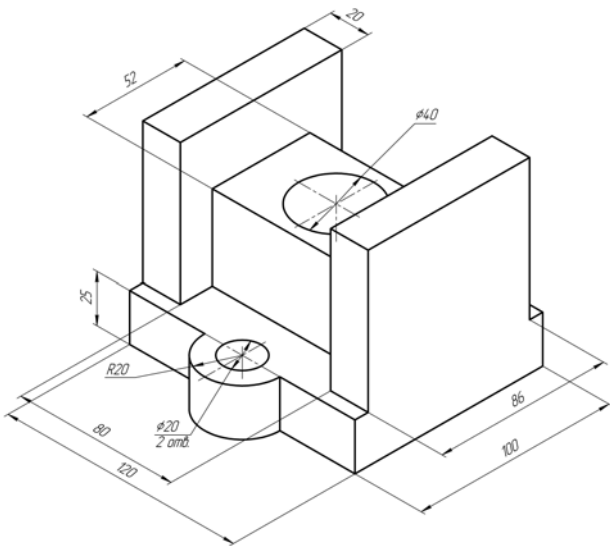
Вариант 9



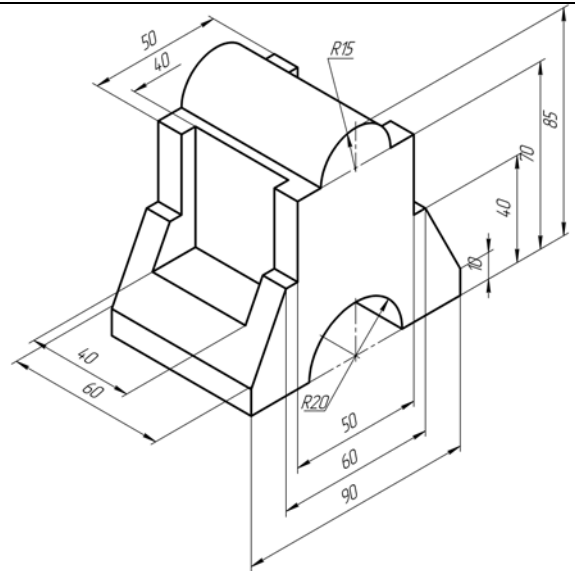
Вариант 10



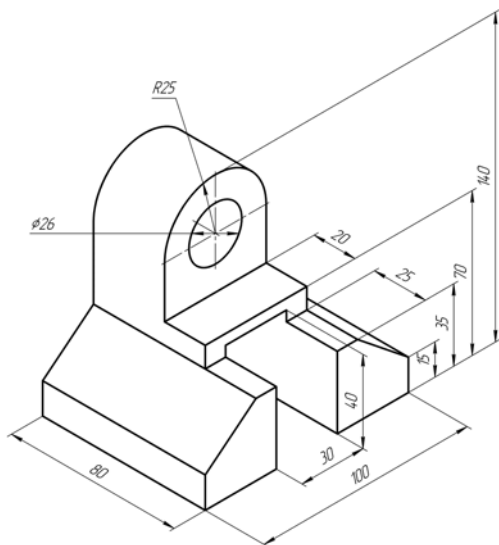
Вариант 11



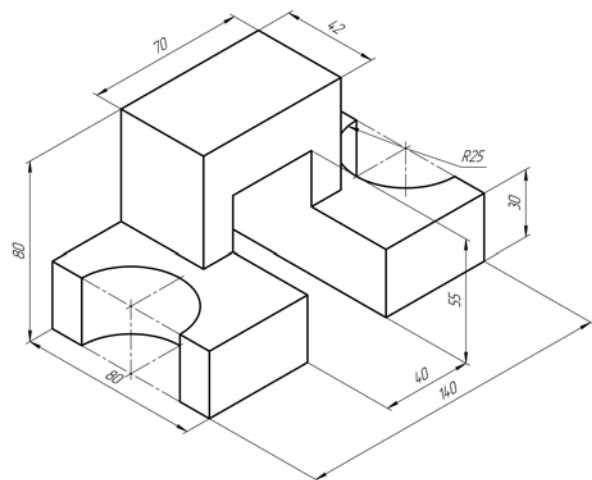
Вариант 12



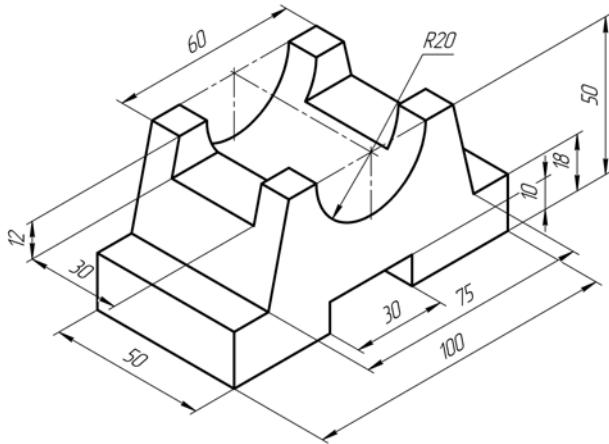
Вариант 13



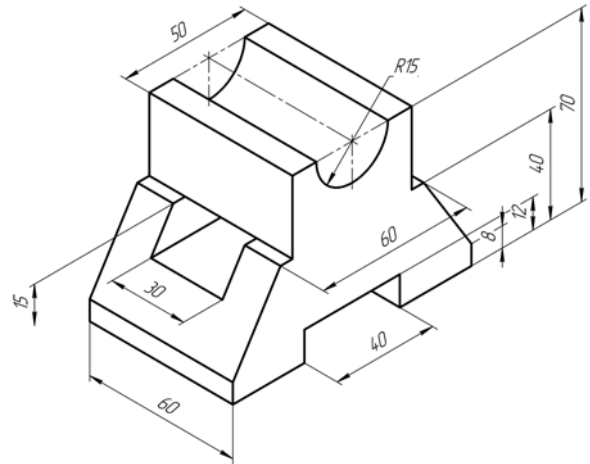
Вариант 14



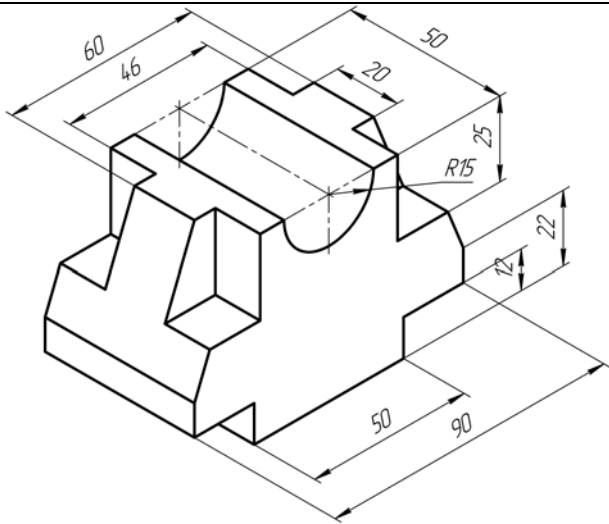
Вариант 15



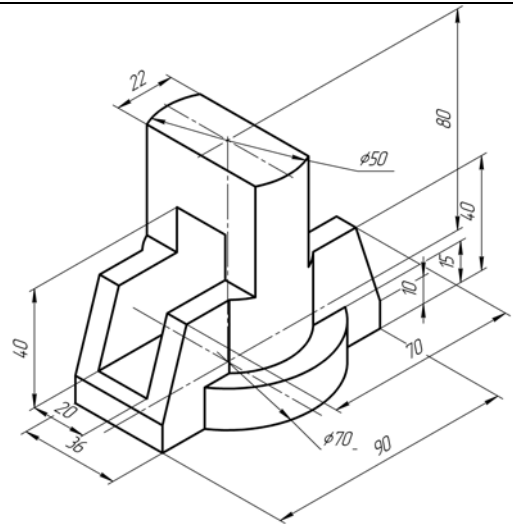
Вариант 16



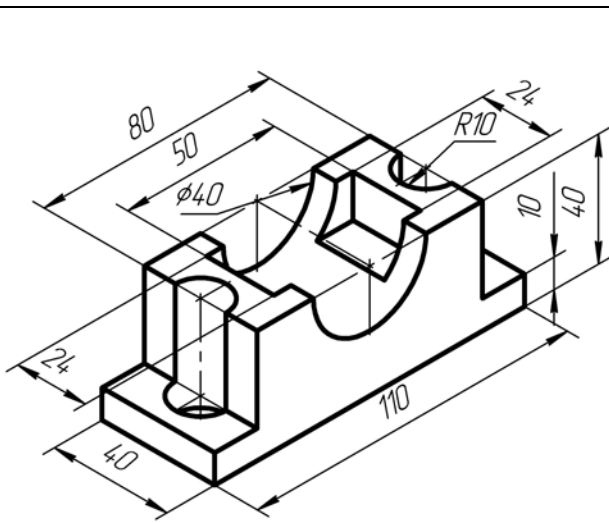
Вариант 17



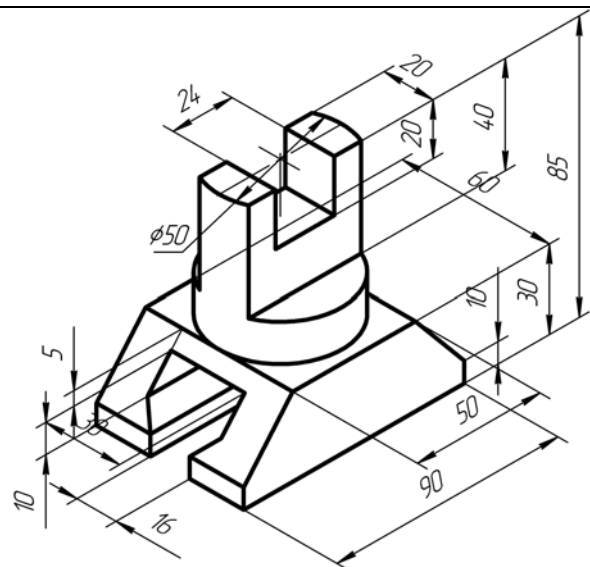
Вариант 18



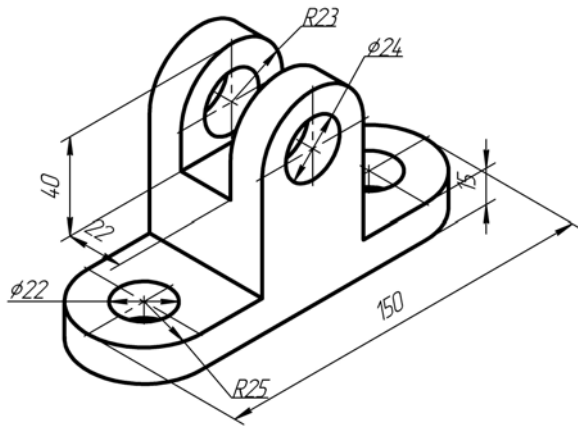
Вариант 19



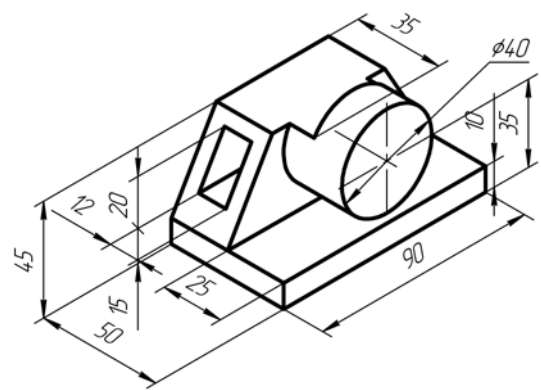
Вариант 20



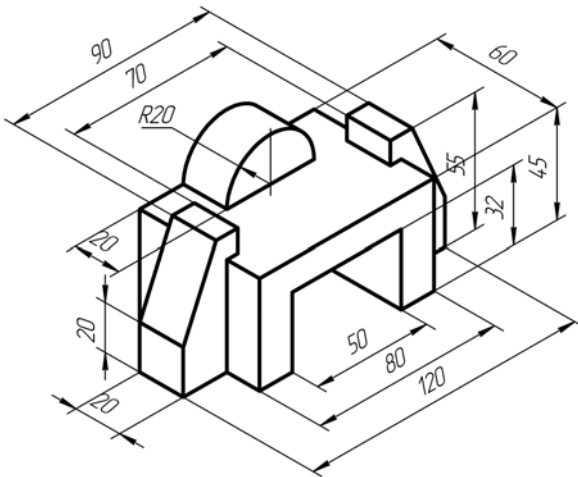
Вариант 21



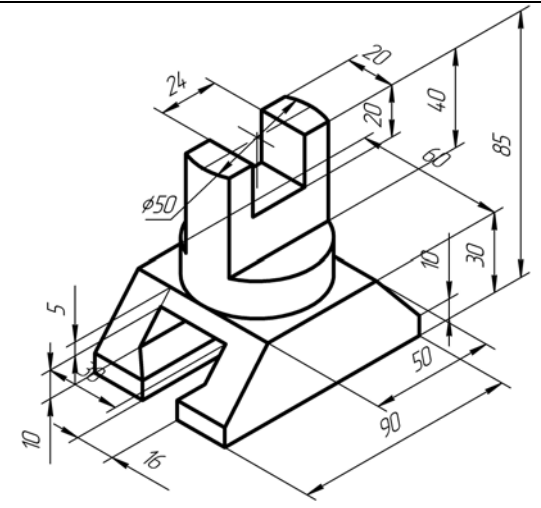
Вариант 22



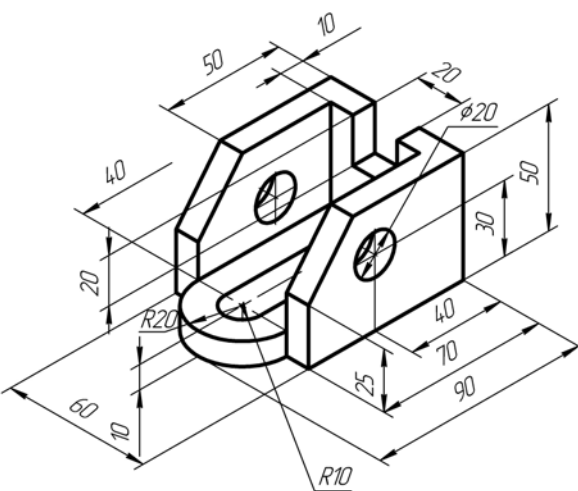
Вариант 23



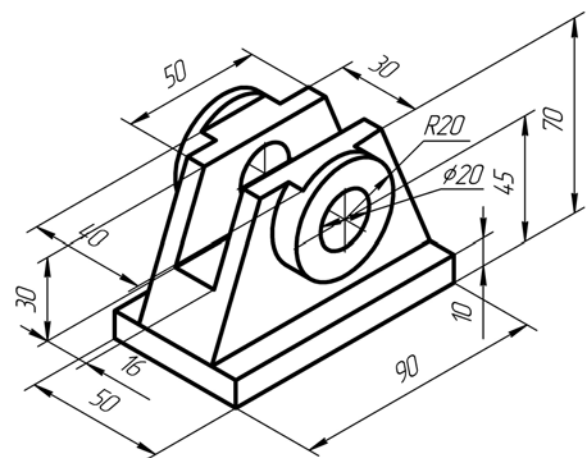
Вариант 24



Вариант 25

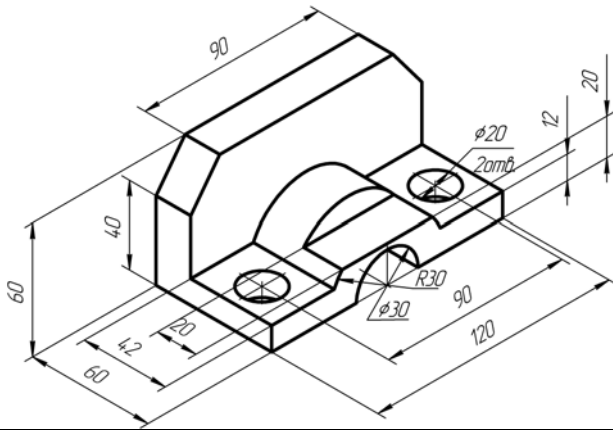


Вариант 26

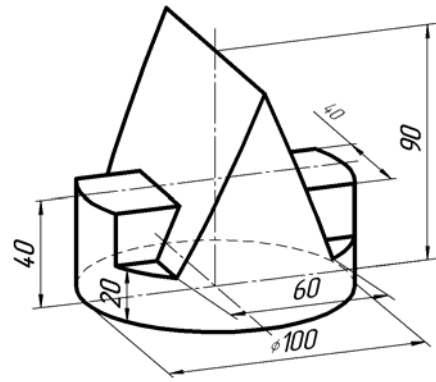




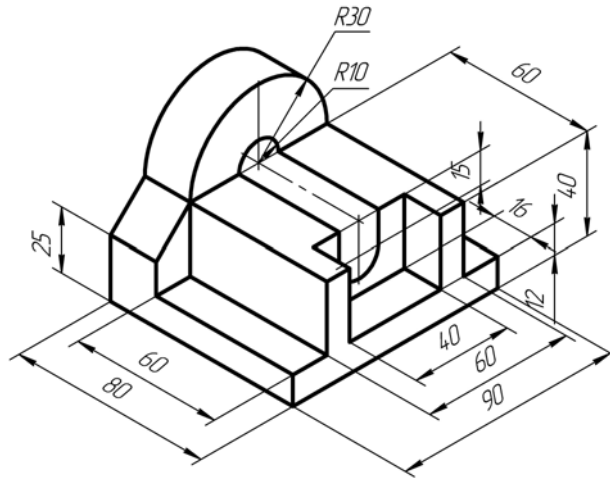
Вариант 27



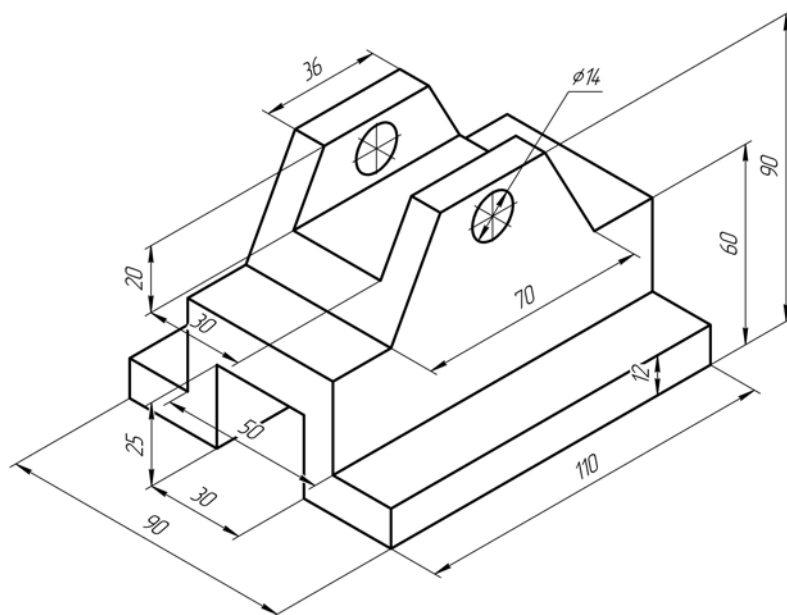
Вариант 28



Вариант 29



Вариант 30



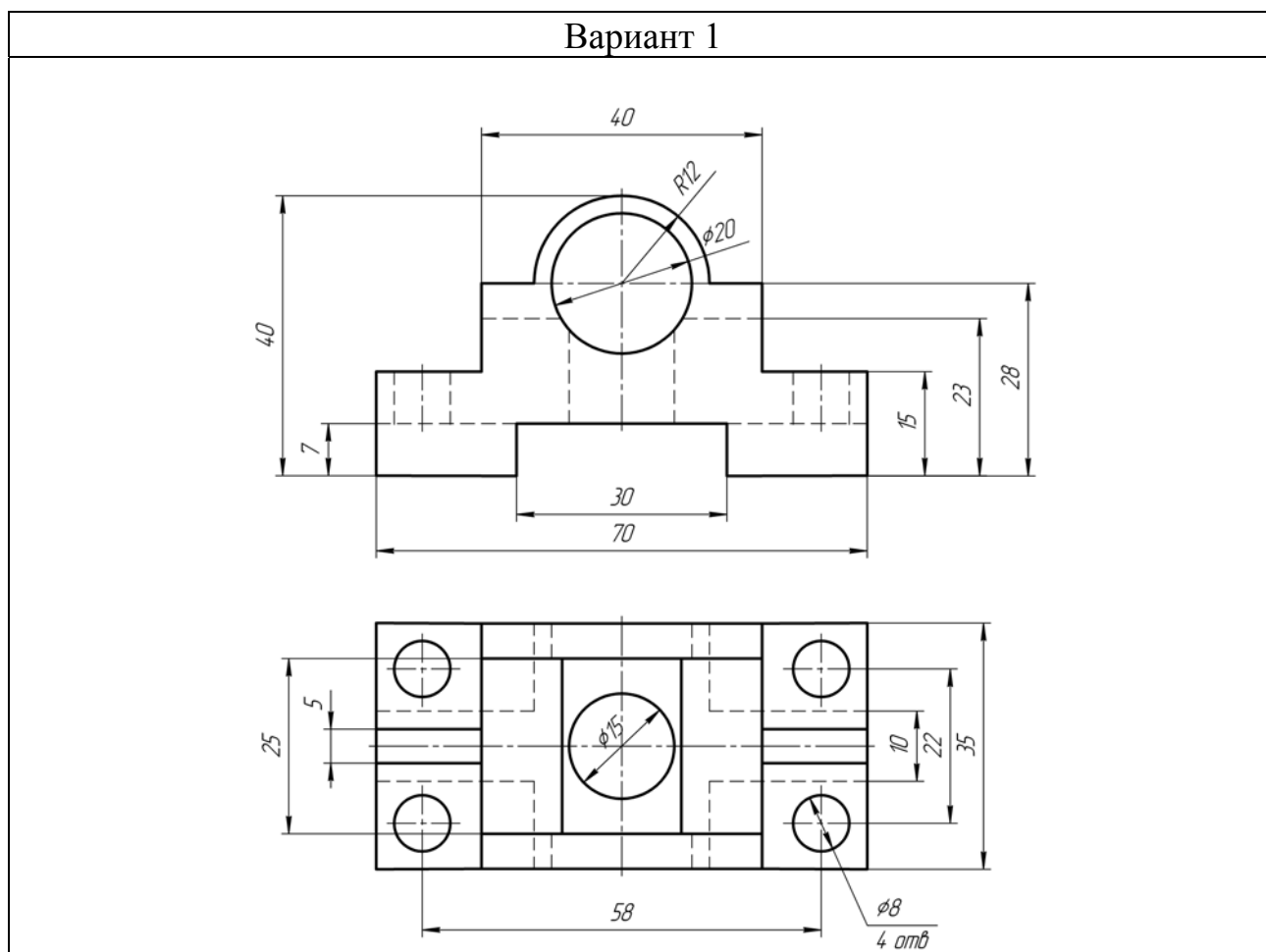
## ИГЗ № 7. Построение третьего вида по двум заданным видам детали, выполнение простых разрезов

### Указания по выполнению ИГЗ № 7

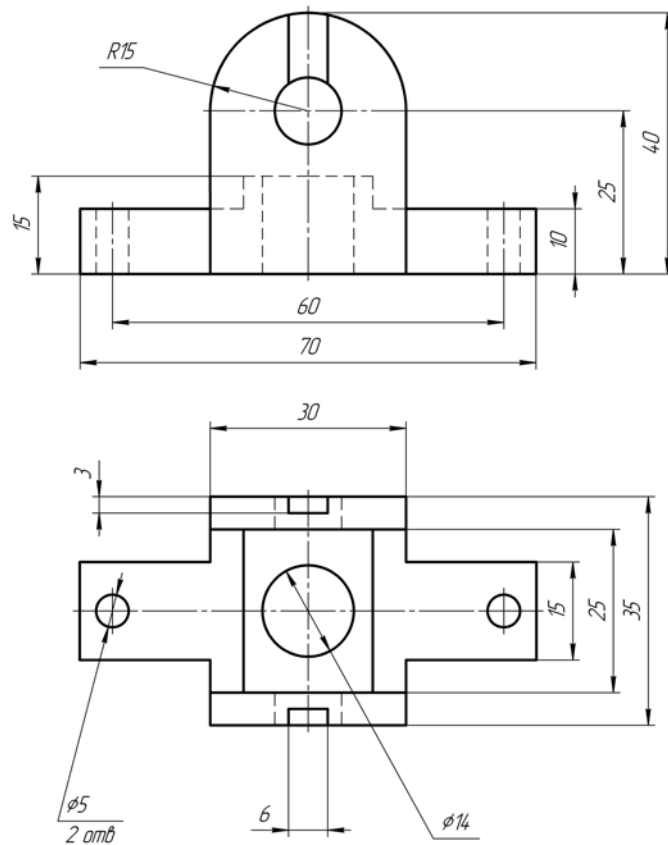
1. Изучить тему «Основные правила выполнения чертежей».
2. По заданным видам детали представить ее внешнее и внутреннее строение.
3. Перечертить по заданным размерам главный вид и вид сверху.
4. Построить вид слева, соблюдая проекционную связь (лучше в тонких линиях).
5. Выполнить целесообразные простые разрезы, разместив их на соответствующих видах. На симметричных изображениях совместить половину вида с половиной разреза. При необходимости выполнить местные разрезы. Выполнить штриховку в разрезах.
6. Обвести линии видимого контура. Нанести размеры, заполнить основную надпись.

Варианты ИГЗ № 7 приведены на с. 50–65.

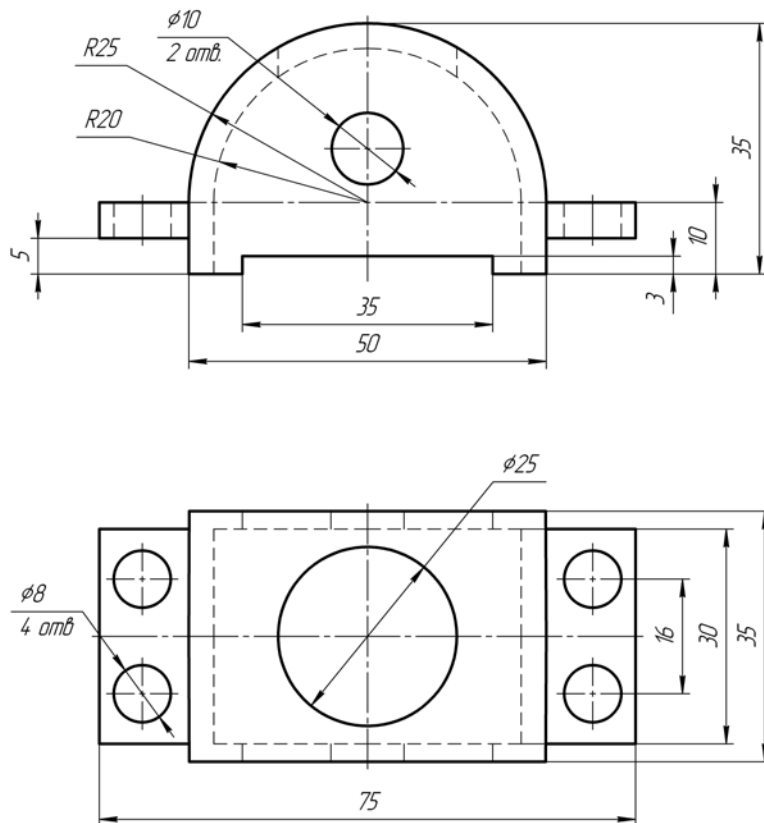
### Варианты ИГЗ № 7



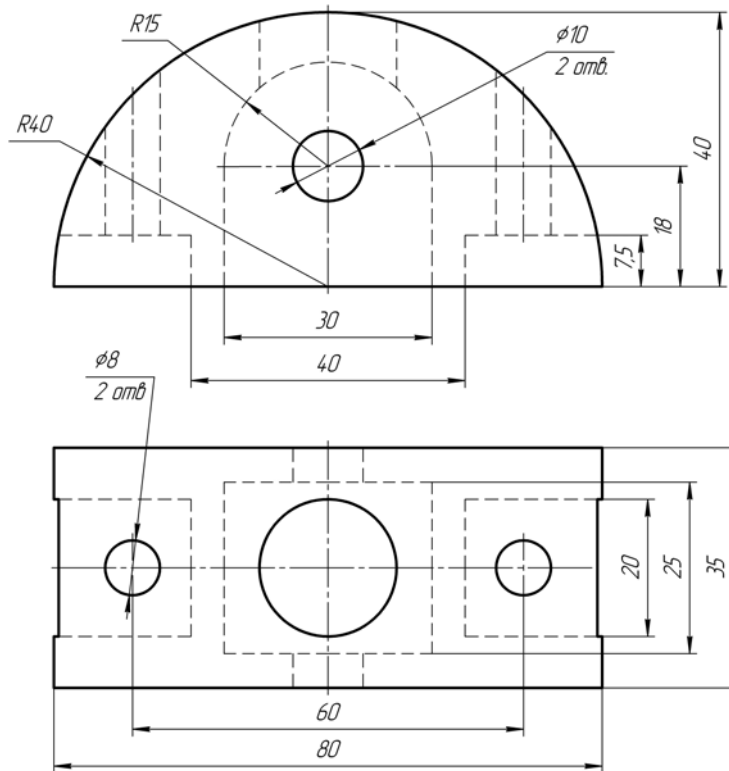
### Вариант 2



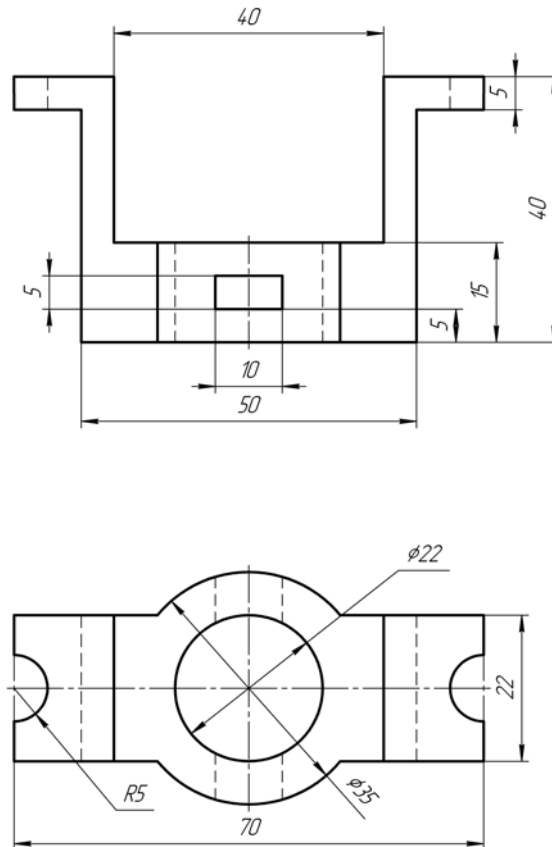
### Вариант 3



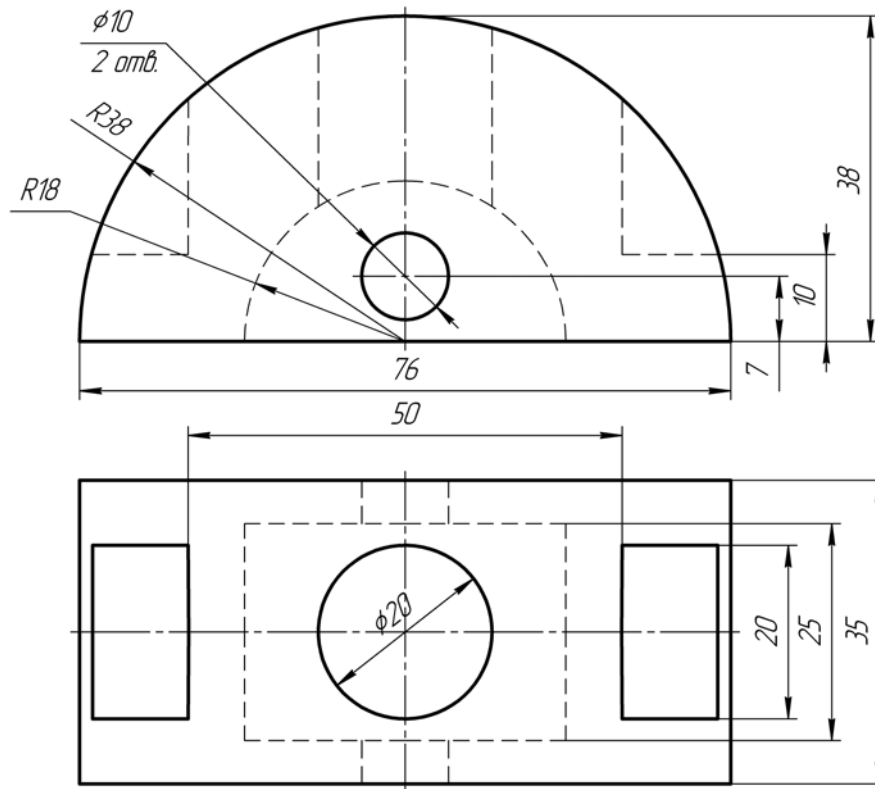
### Вариант 4



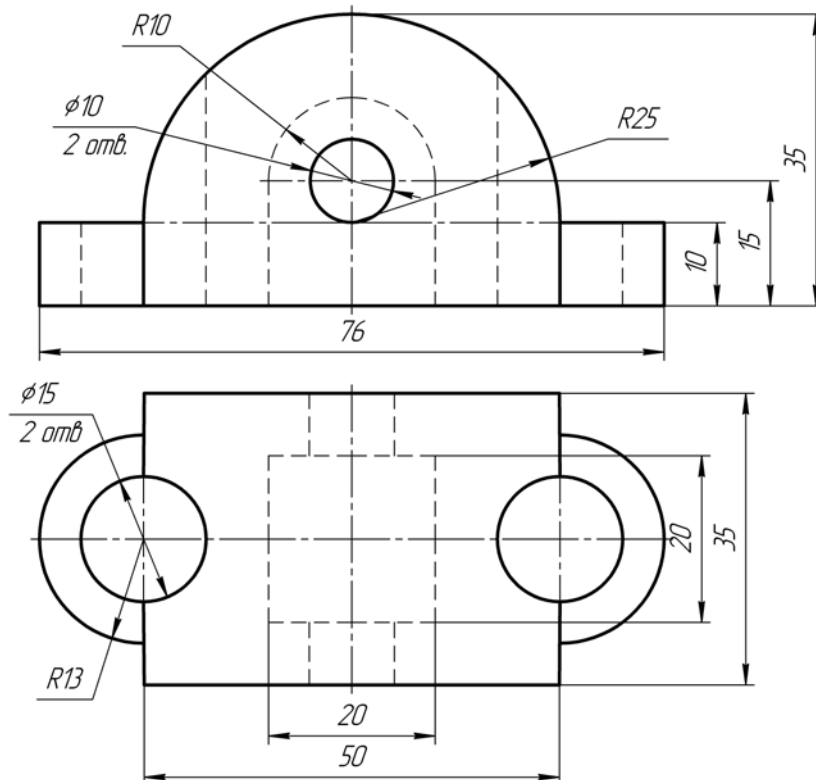
### Вариант 5



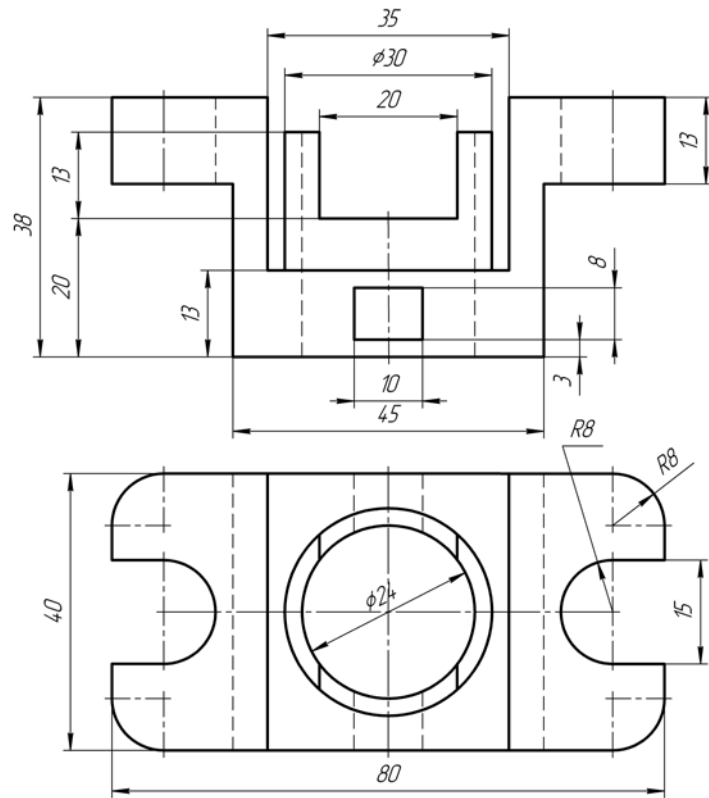
Вариант 6



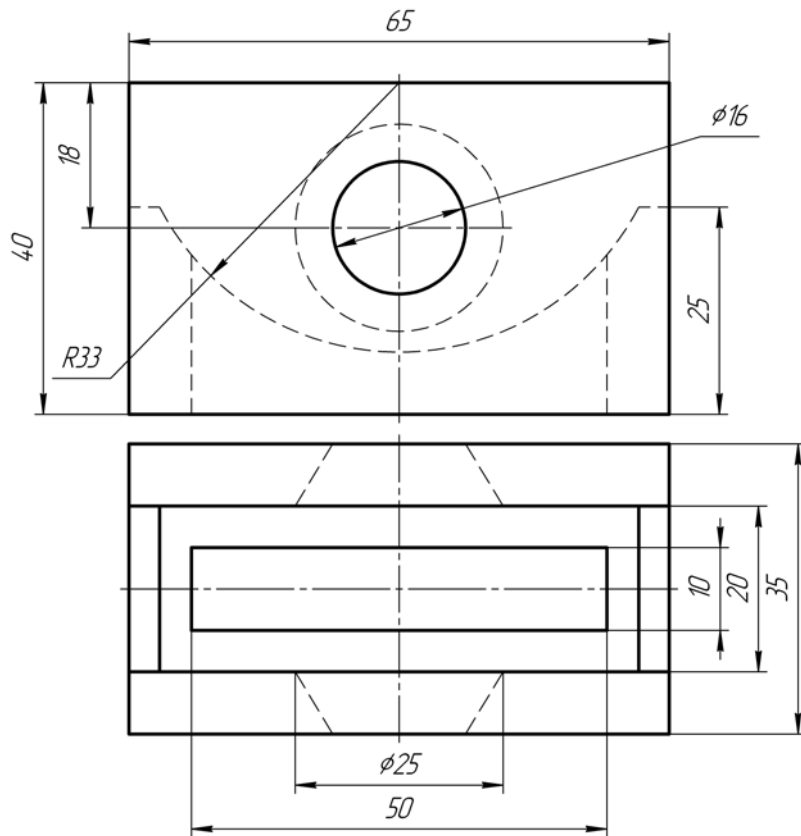
Вариант 7



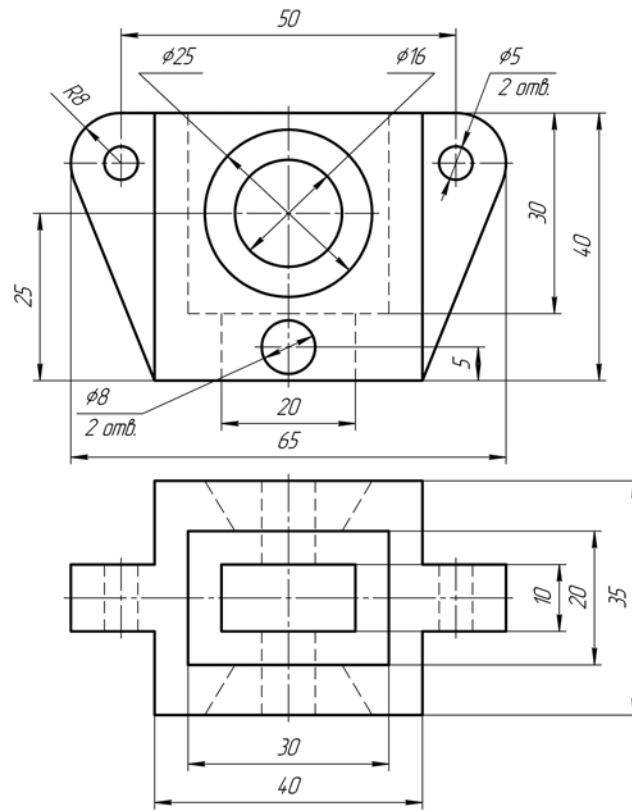
Вариант 8



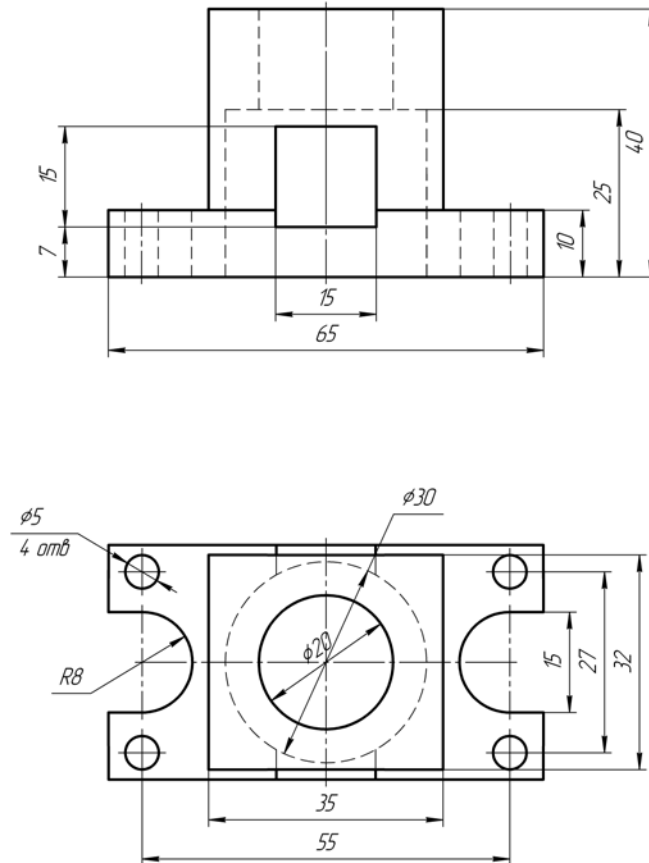
Вариант 9



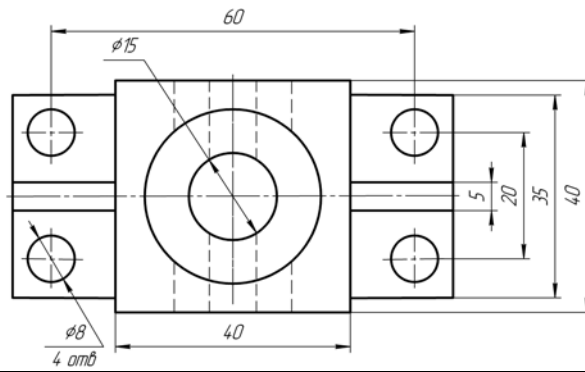
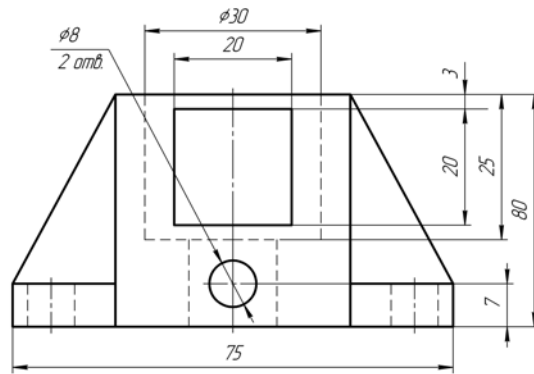
### Вариант 10



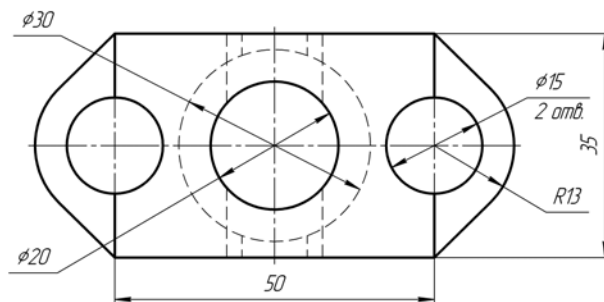
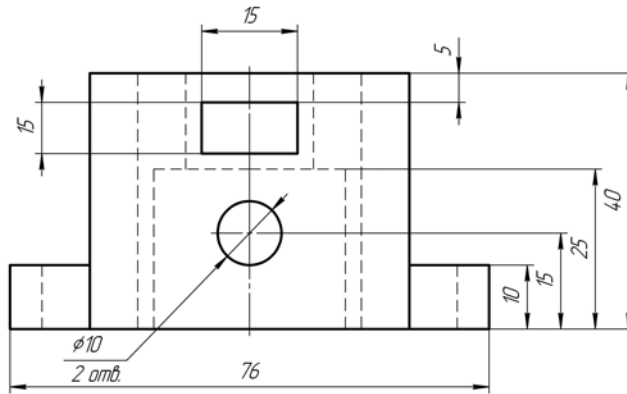
### Вариант 11



### Вариант 12

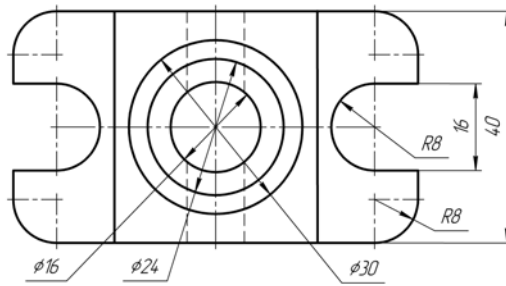
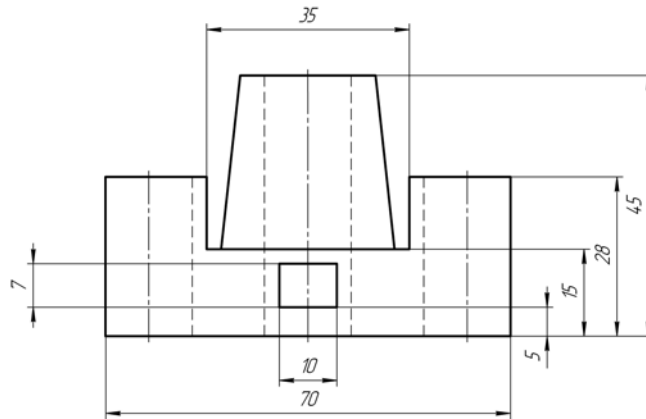


### Вариант 13

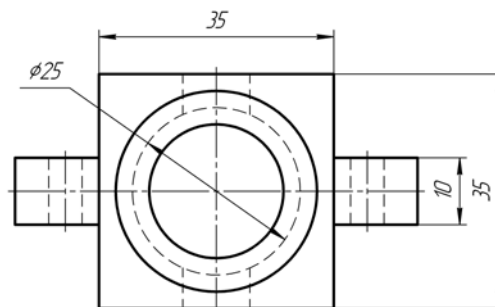
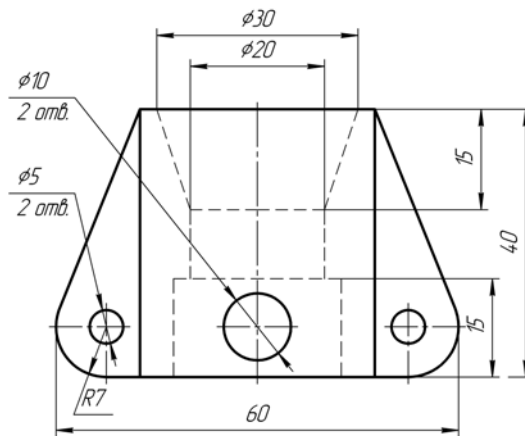




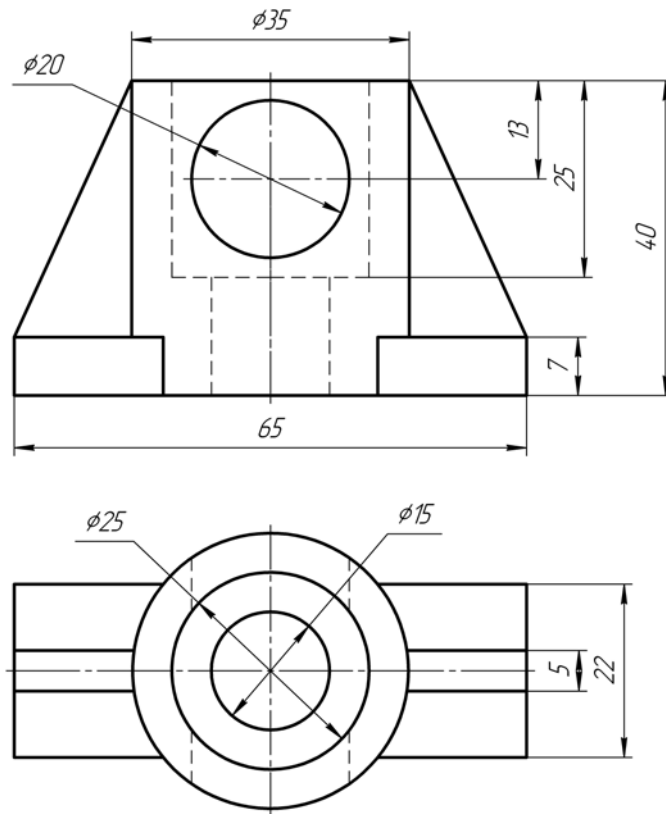
### Вариант 14



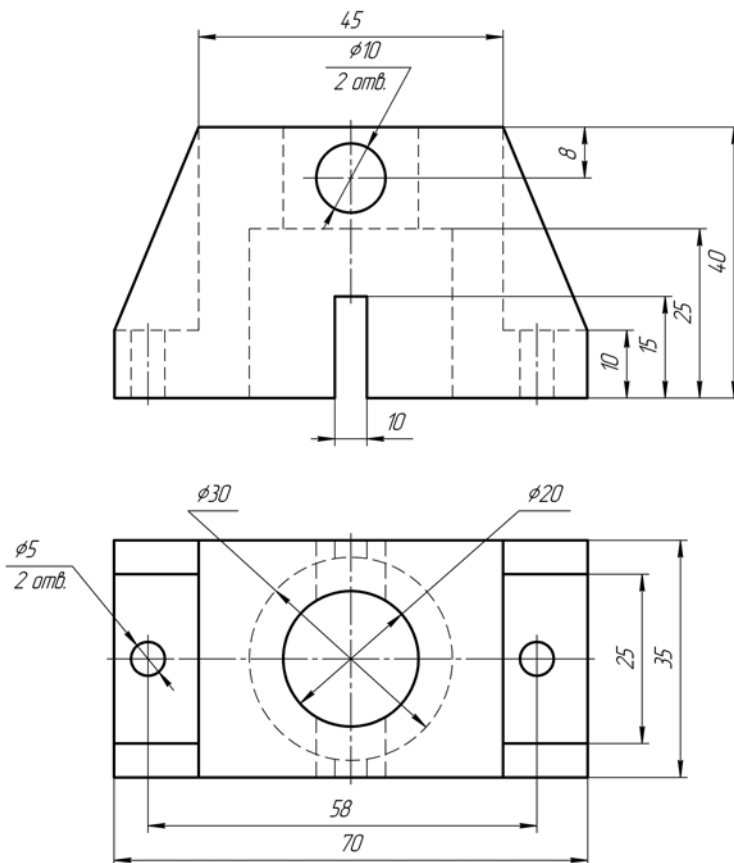
### Вариант 15



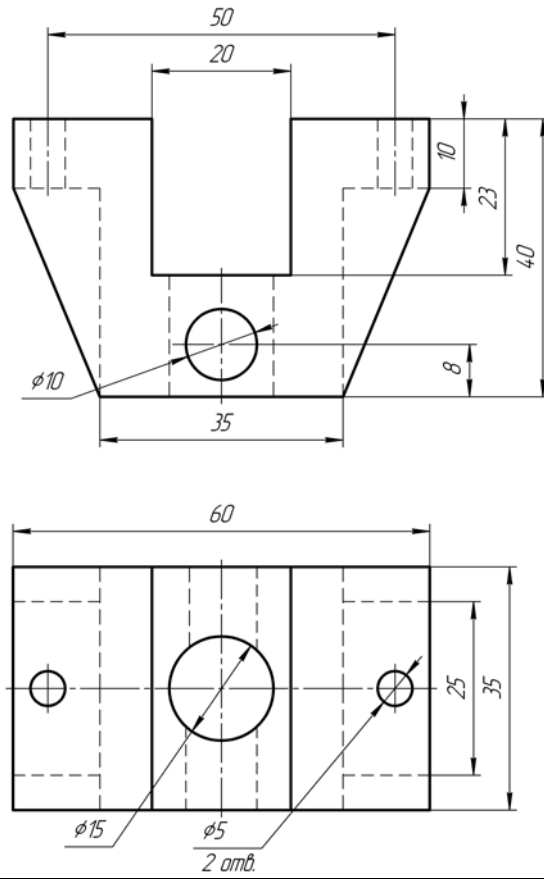
### Вариант 16



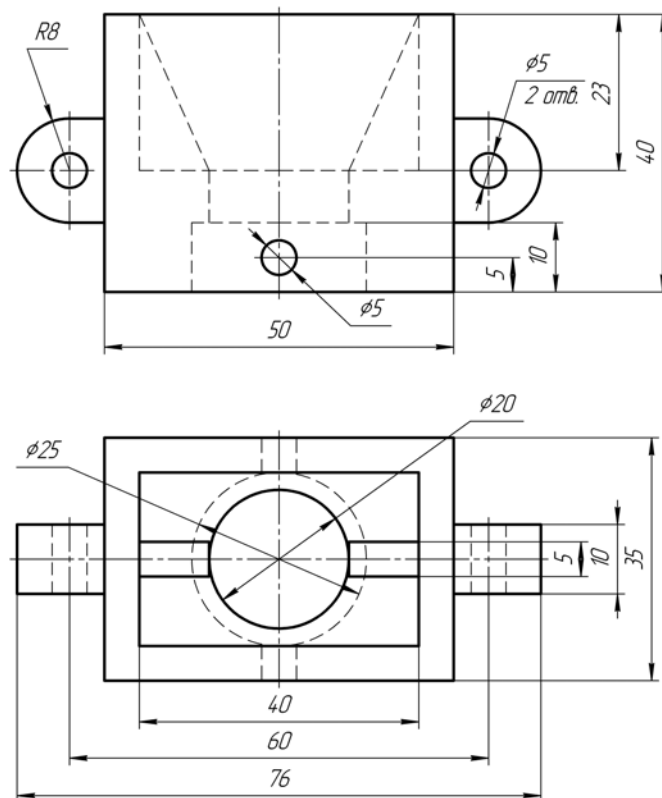
### Вариант 17



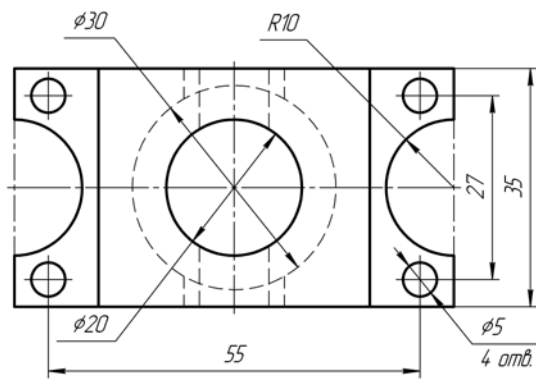
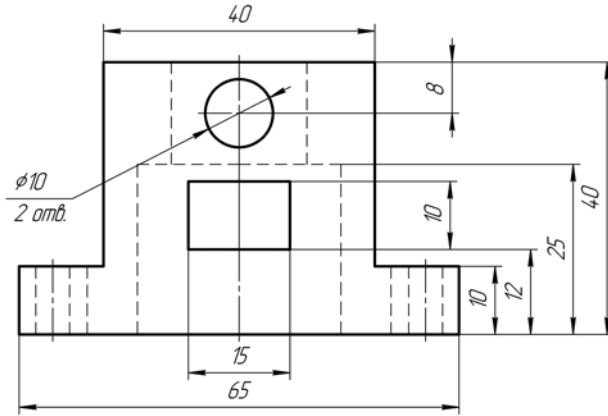
### Вариант 18



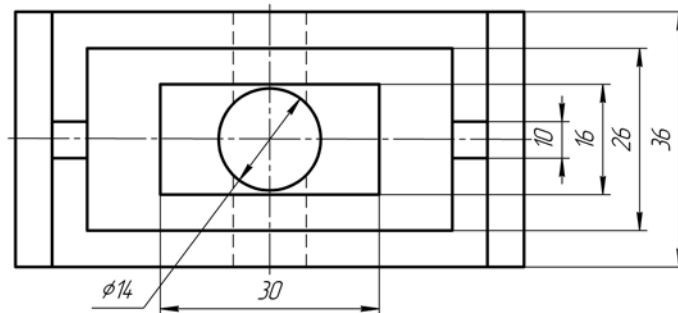
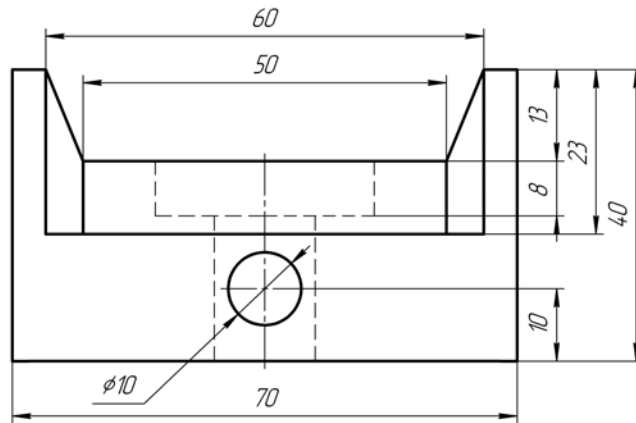
### Вариант 19



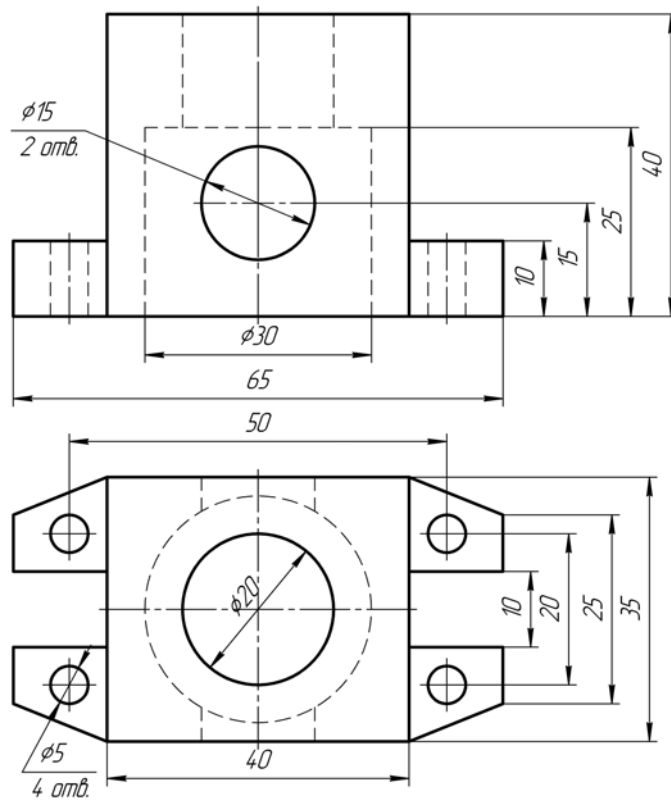
### Вариант 20



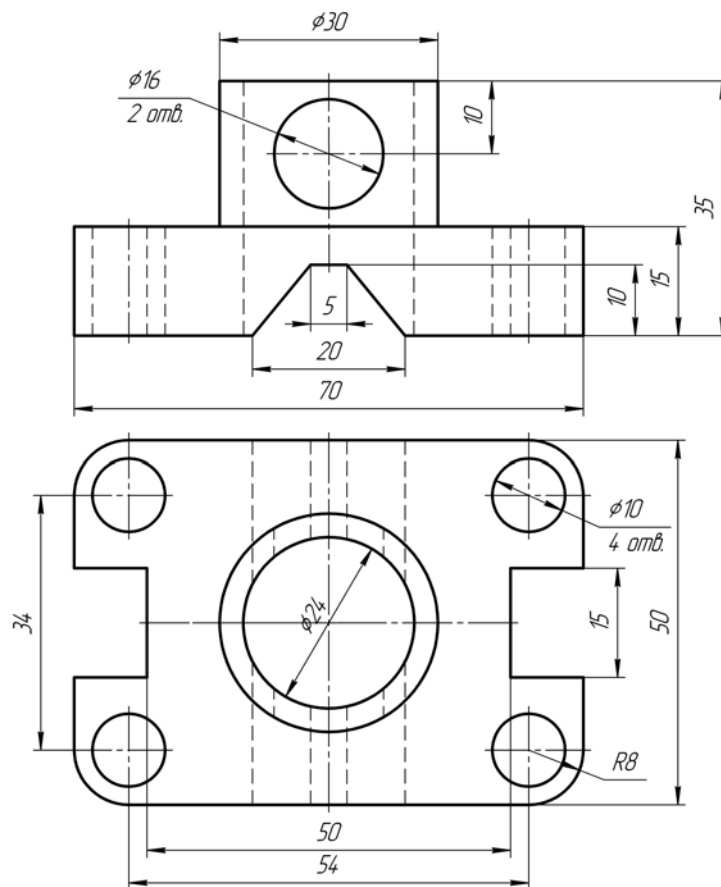
### Вариант 21



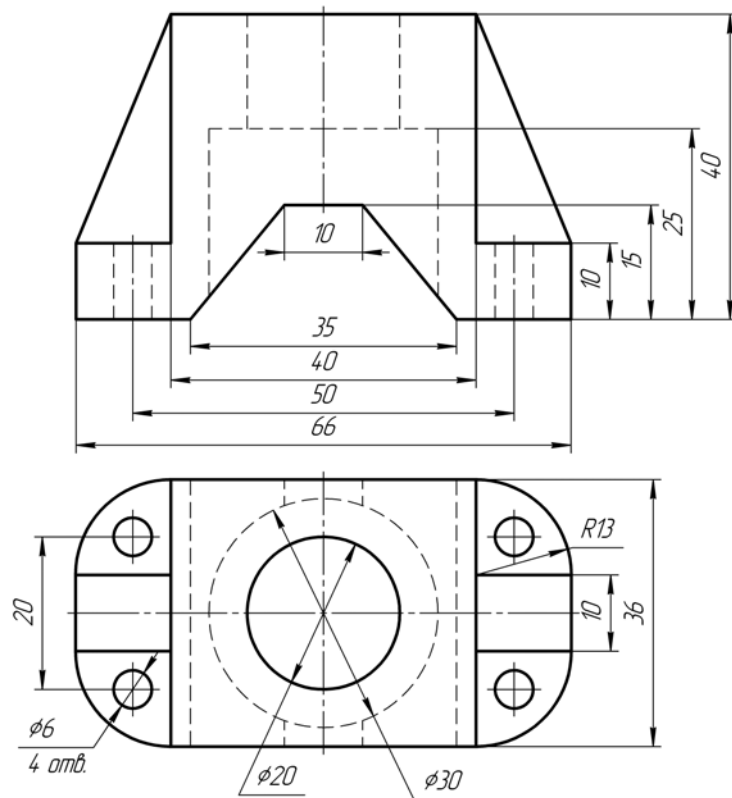
### Вариант 22



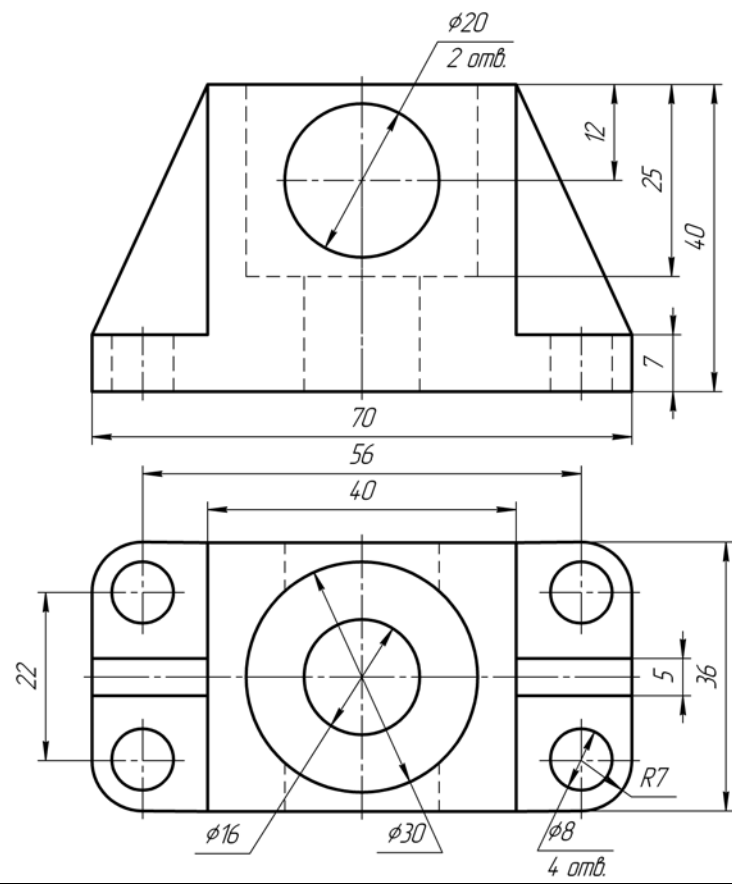
### Вариант 23



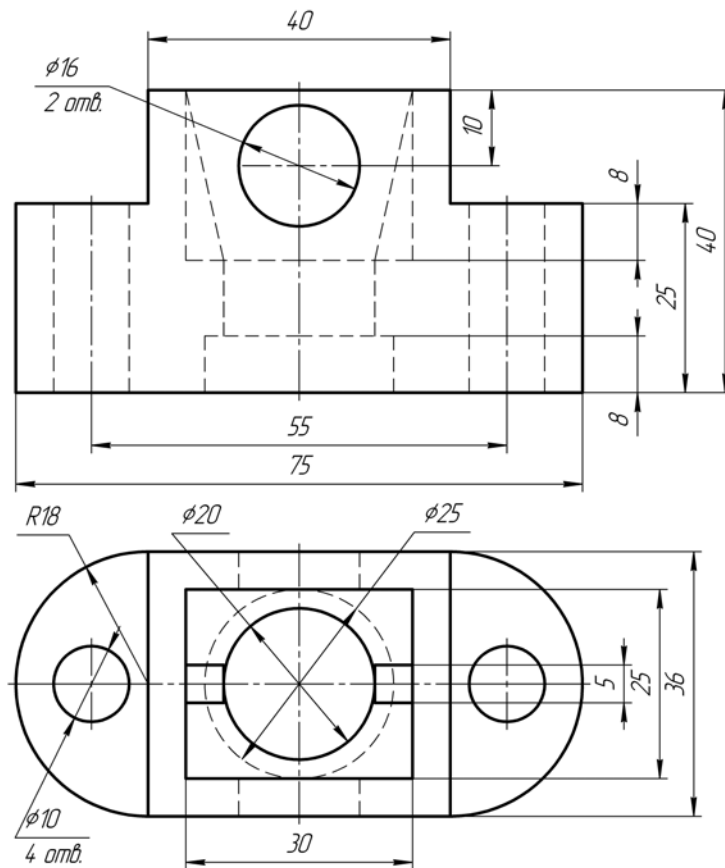
Вариант 24



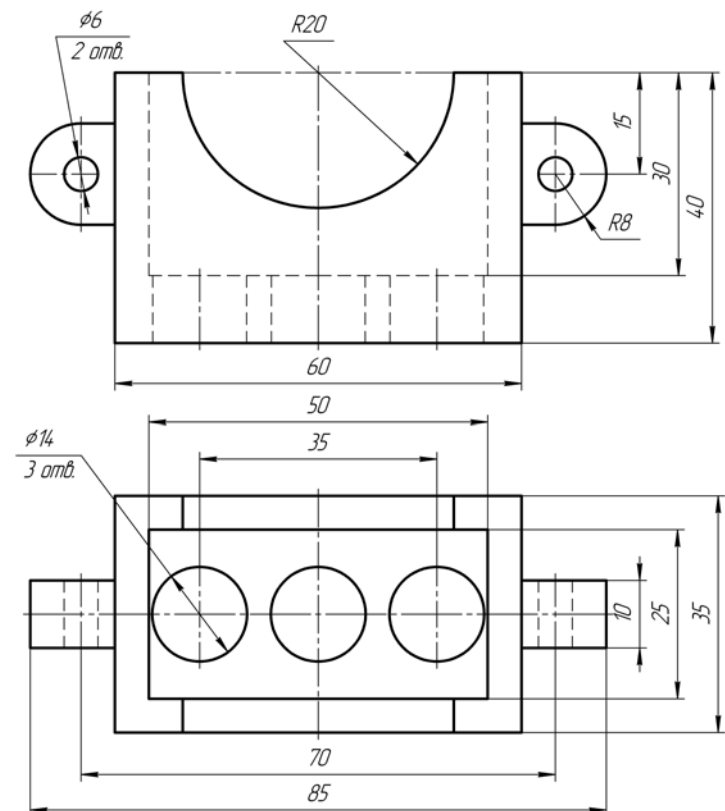
Вариант 25



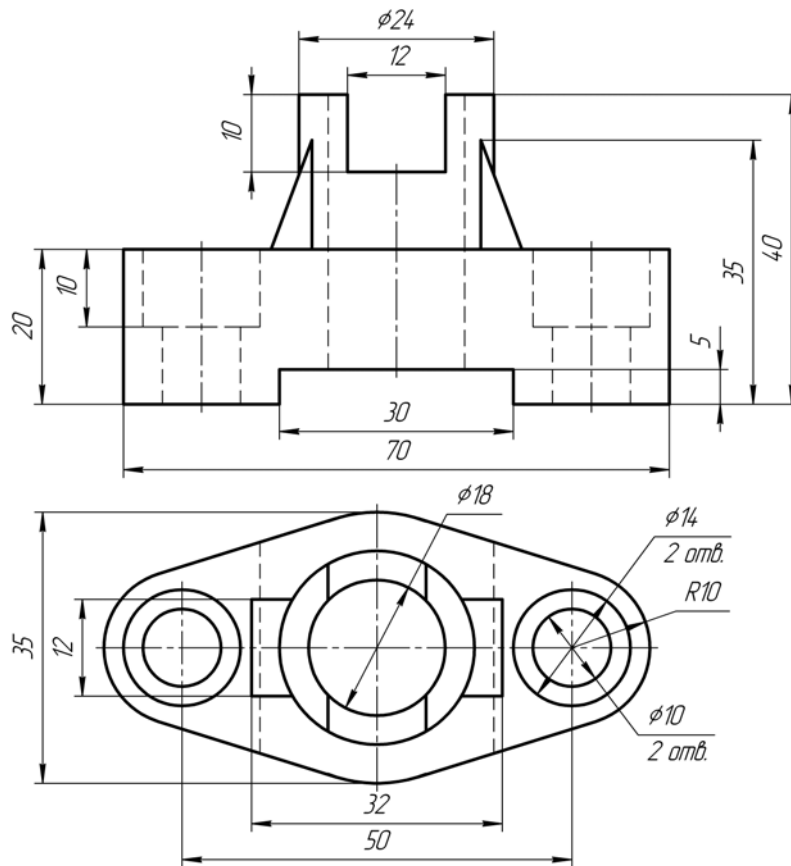
### Вариант 26



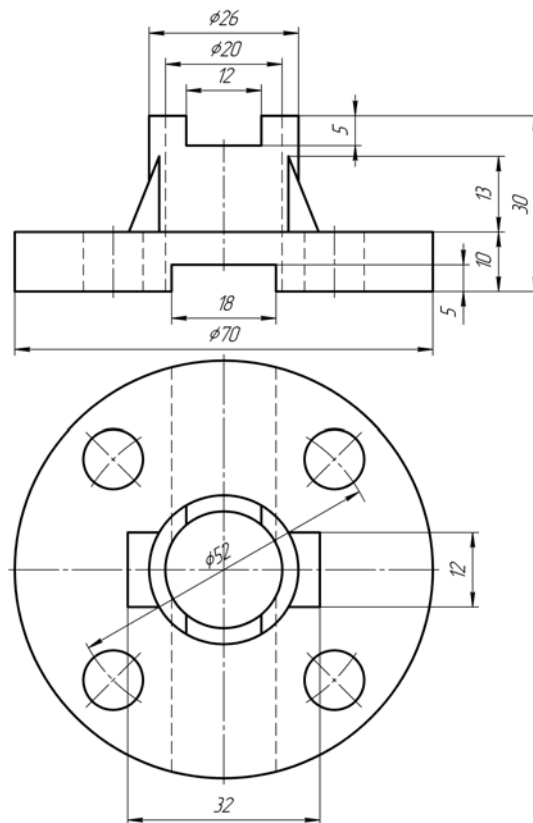
### Вариант 27



Вариант 28

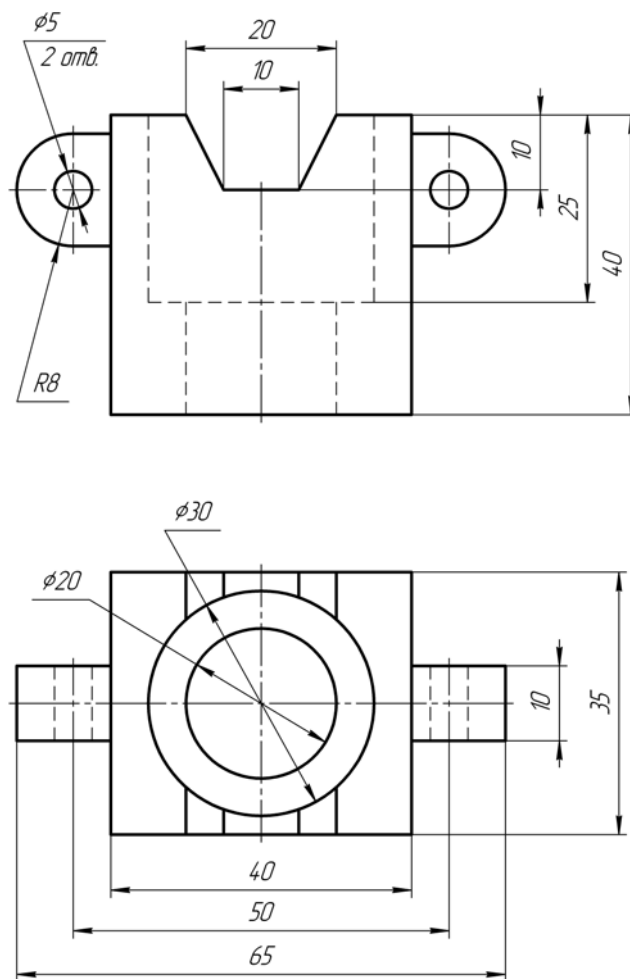


Вариант 29





## Вариант 30



### ИГЗ № 8. Построение третьего вида по двум заданным видам детали, выполнение сложных разрезов

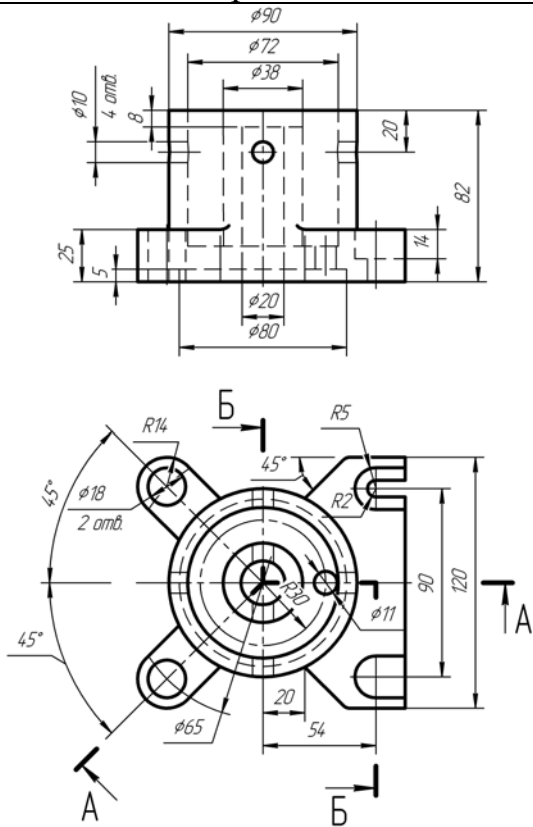
#### *Указания по выполнению ИГЗ № 8*

1. Изучить правила построения сложных ступенчатых и ломаных разрезов.
2. Изучить заданные виды детали, представить ее внешнее и внутреннее строение.
3. Перечертить по заданным размерам главный вид и вид сверху.
4. Построить вид слева, соблюдая проекционную связь (лучше в тонких линиях).
5. Выполнить сложный ступенчатый и ломаный разрез. Нанести обозначения разрезов. При необходимости выполнить местные разрезы. Выполнить штриховку в разрезах.
6. Обвести линии видимого контура. Нанести размеры, заполнить основную надпись.

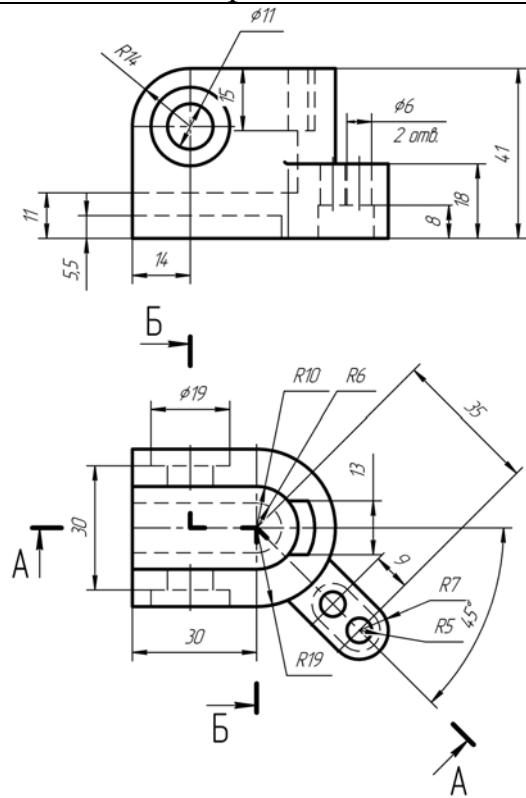
Варианты ИГЗ № 8 приведены на с. 66–73.

Варианты ИГЗ № 8

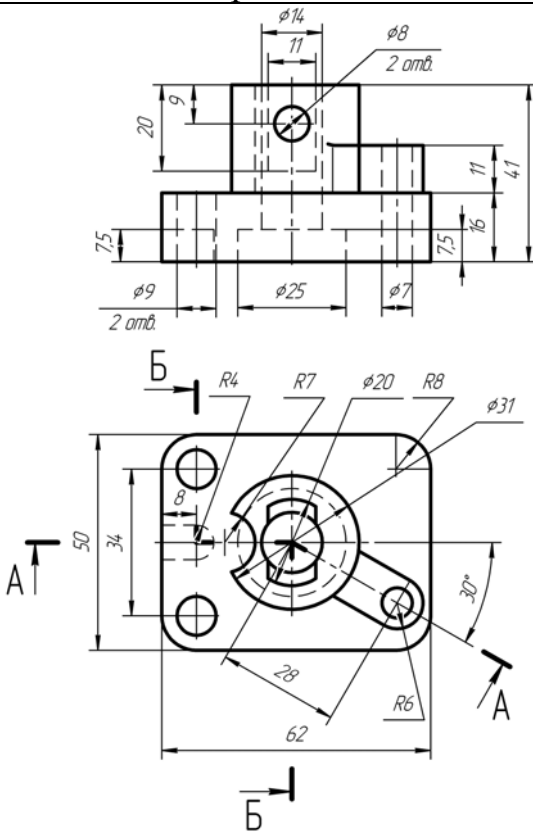
Вариант 1



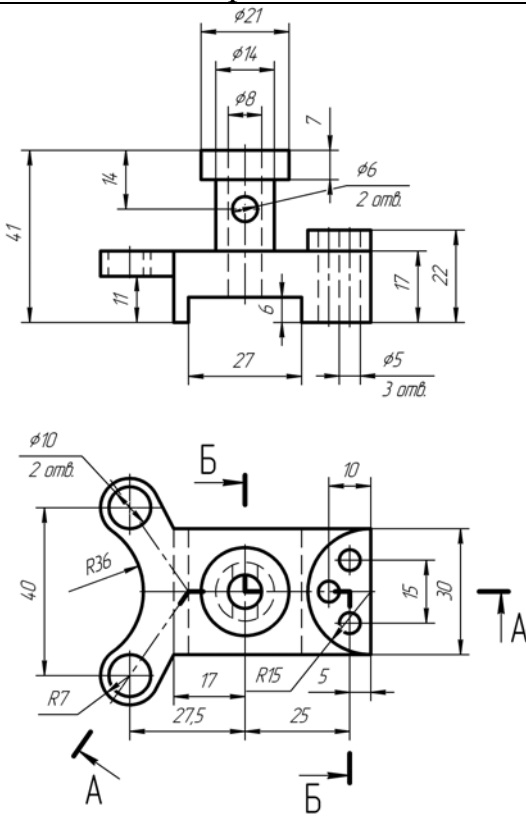
Вариант 2



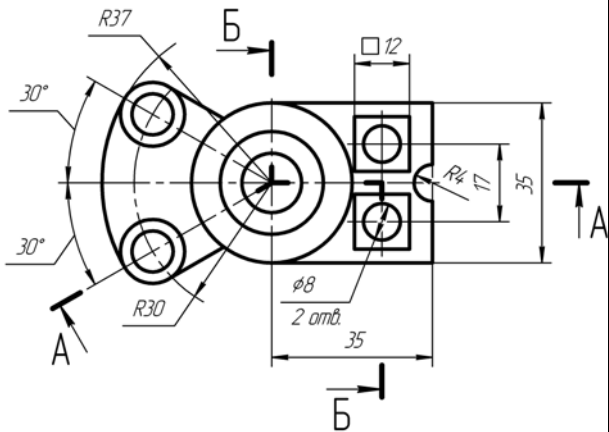
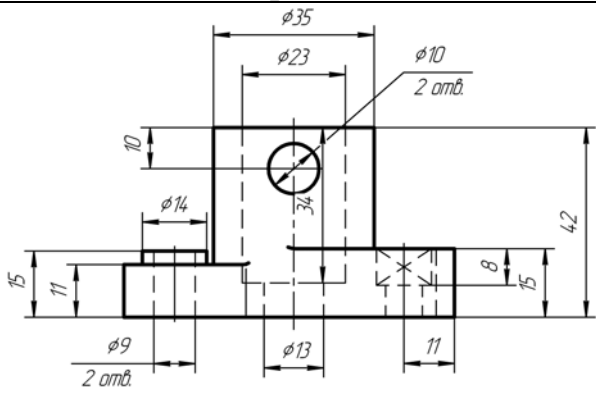
Вариант 3



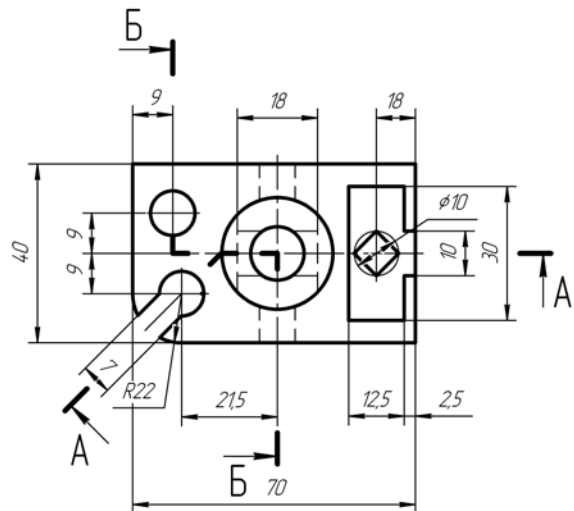
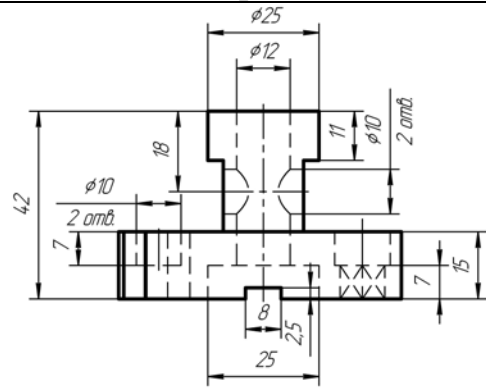
Вариант 4



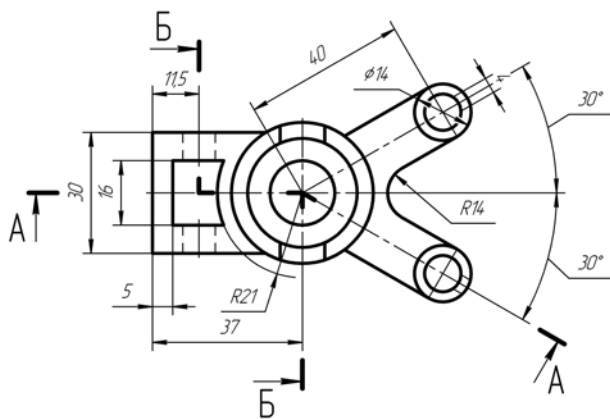
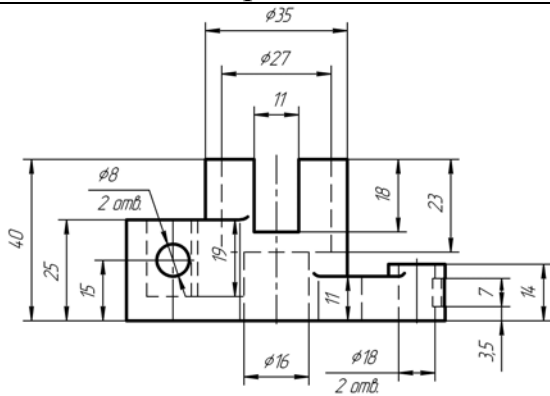
Вариант 5



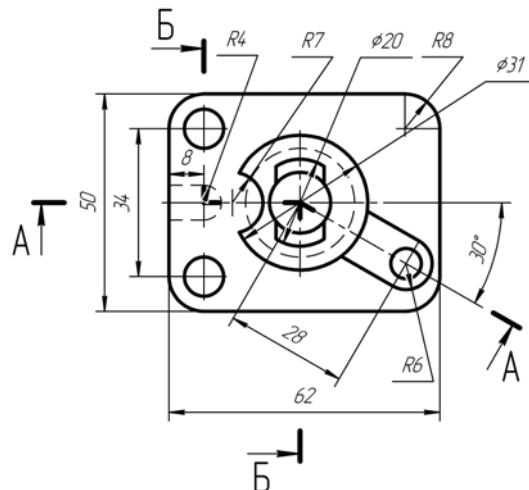
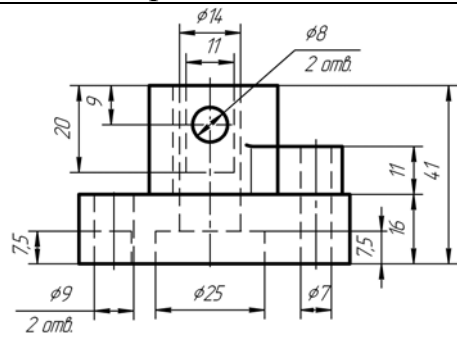
Вариант 6



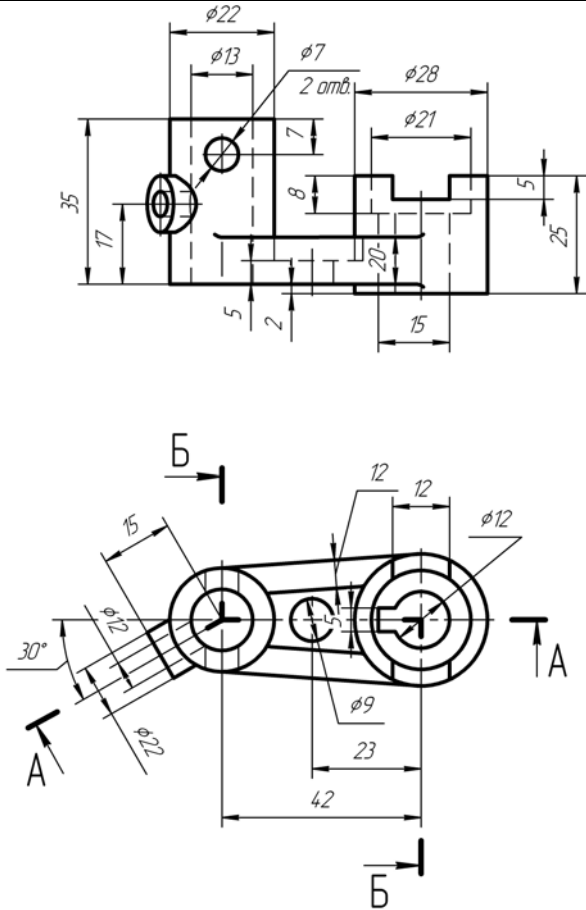
Вариант 7



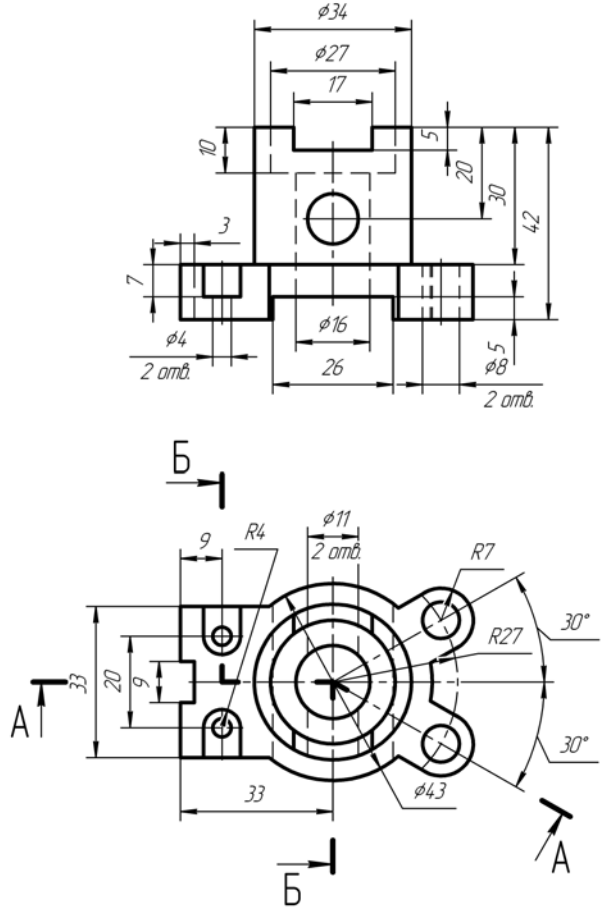
Вариант 8



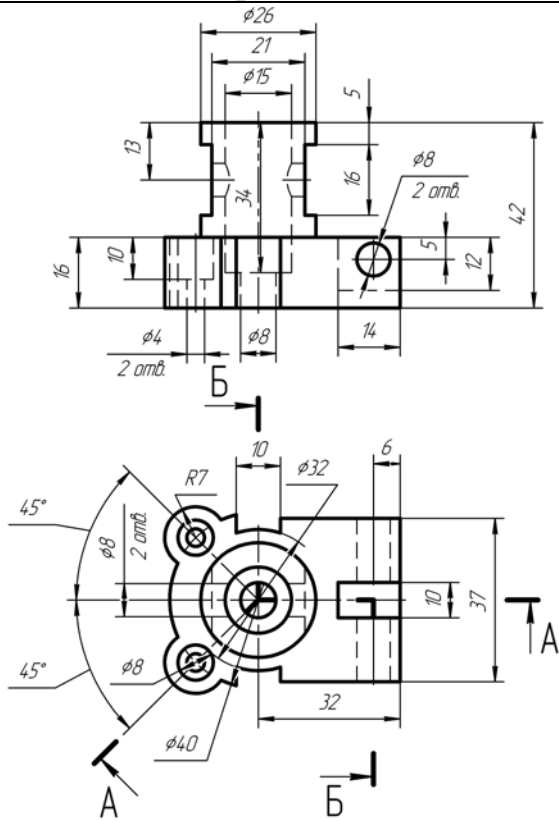
Вариант 9



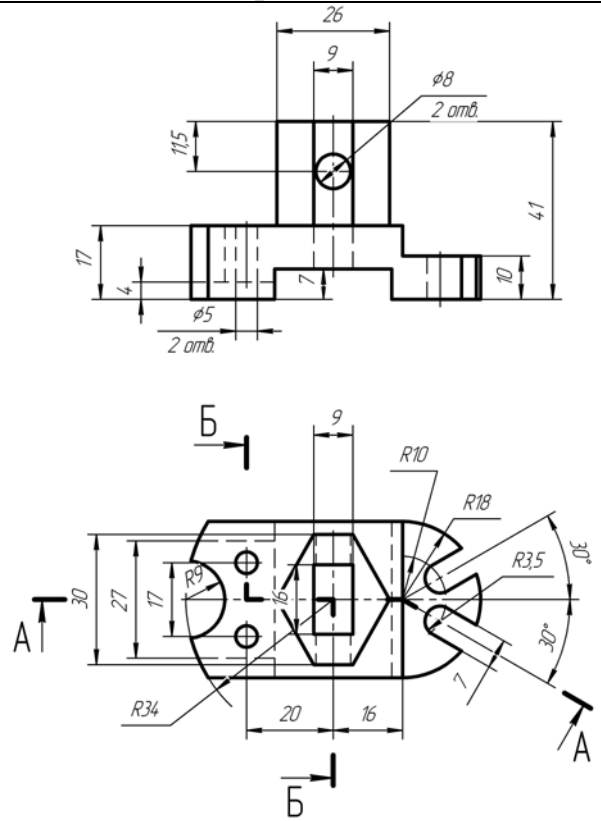
Вариант 10



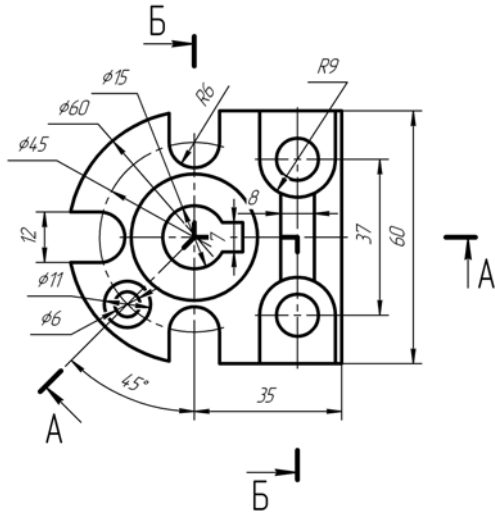
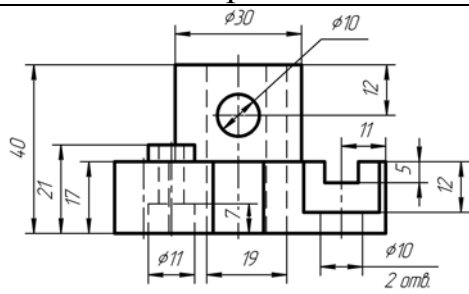
Вариант 11



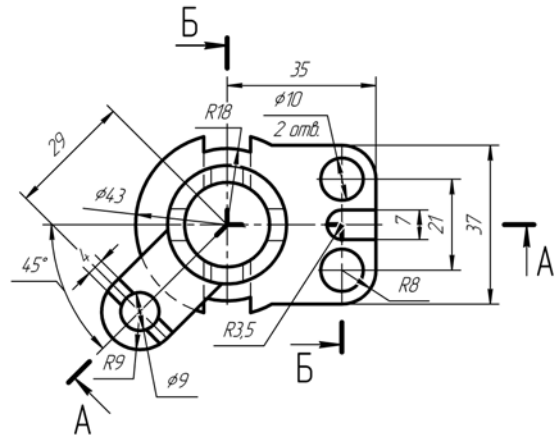
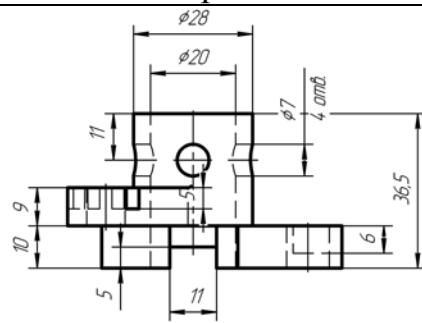
Вариант 12



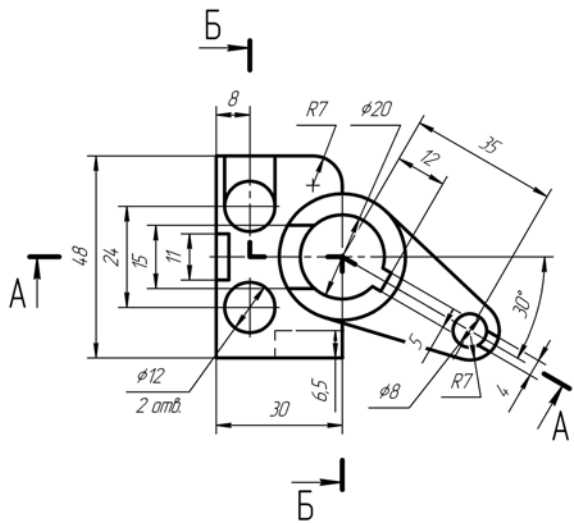
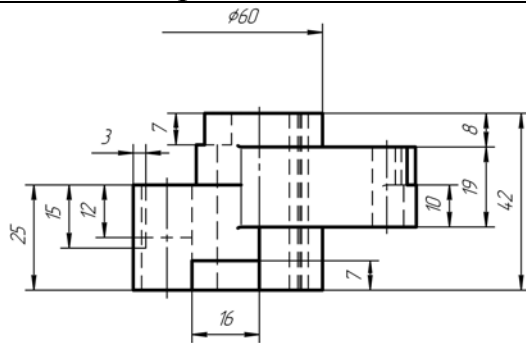
Вариант 13



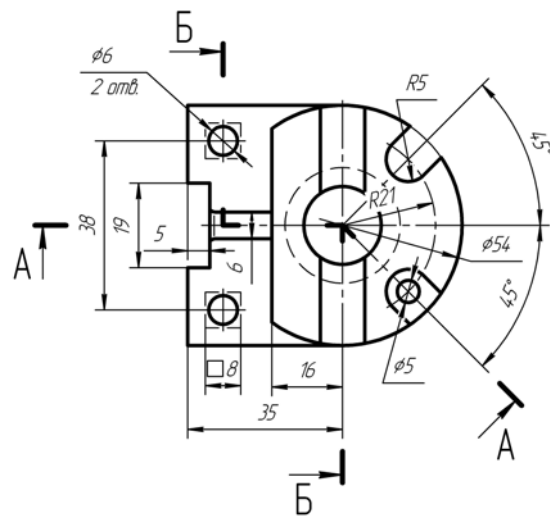
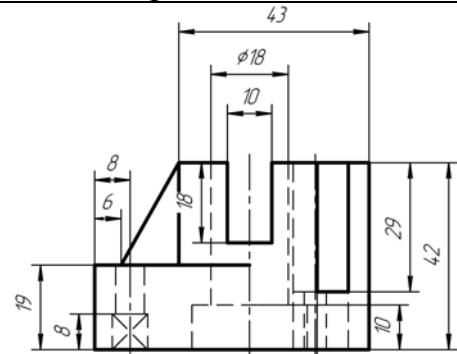
Вариант 14



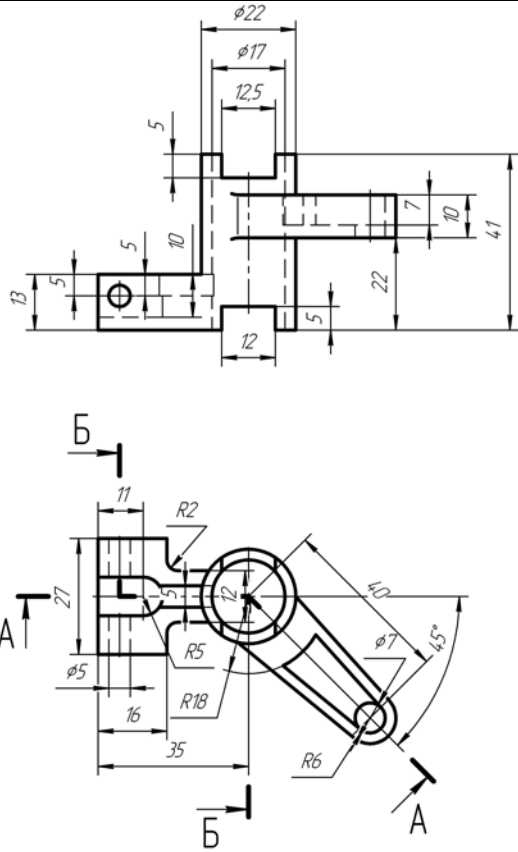
Вариант 15



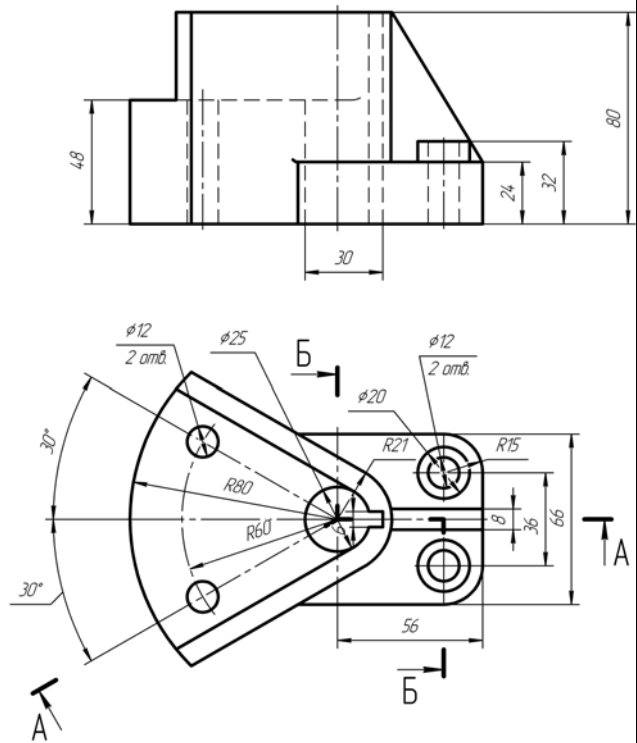
Вариант 16



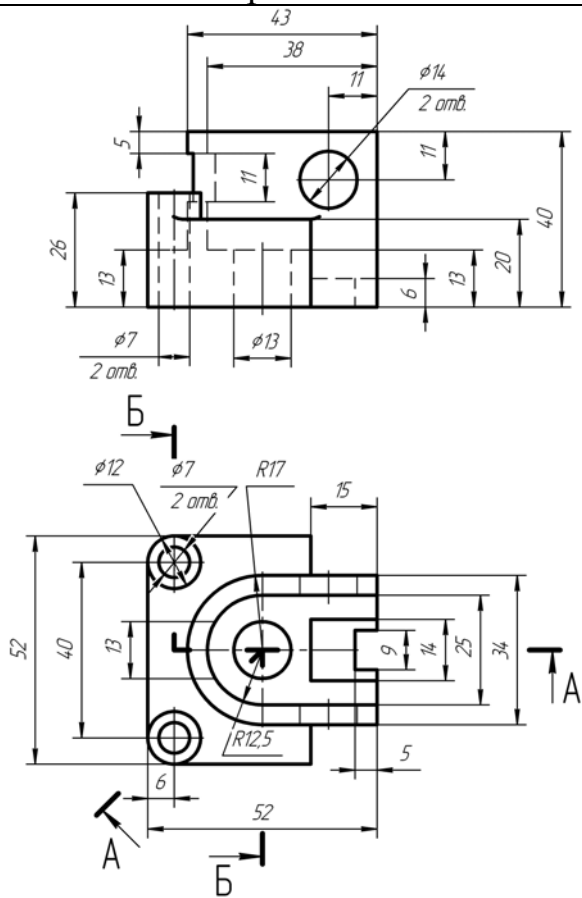
Вариант 17



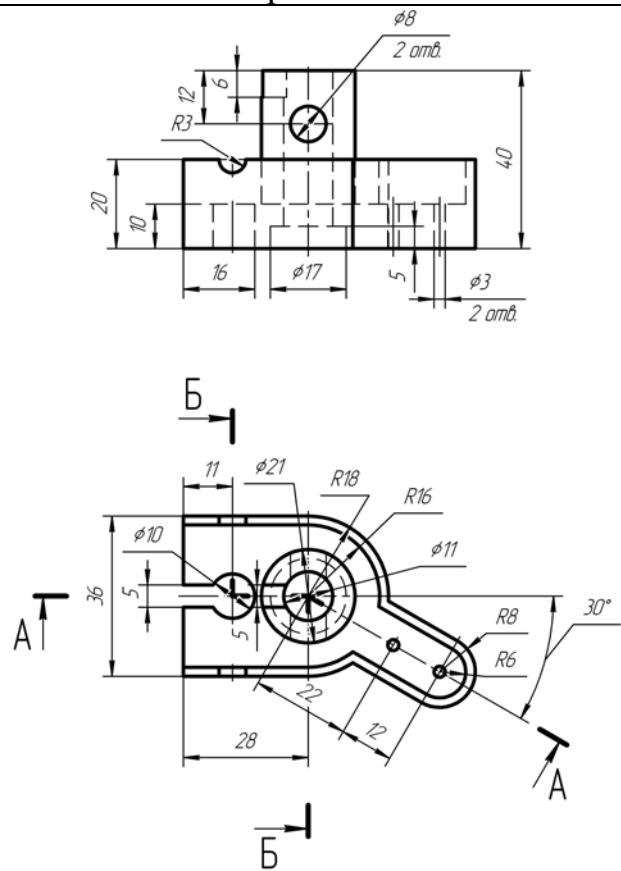
Вариант 18



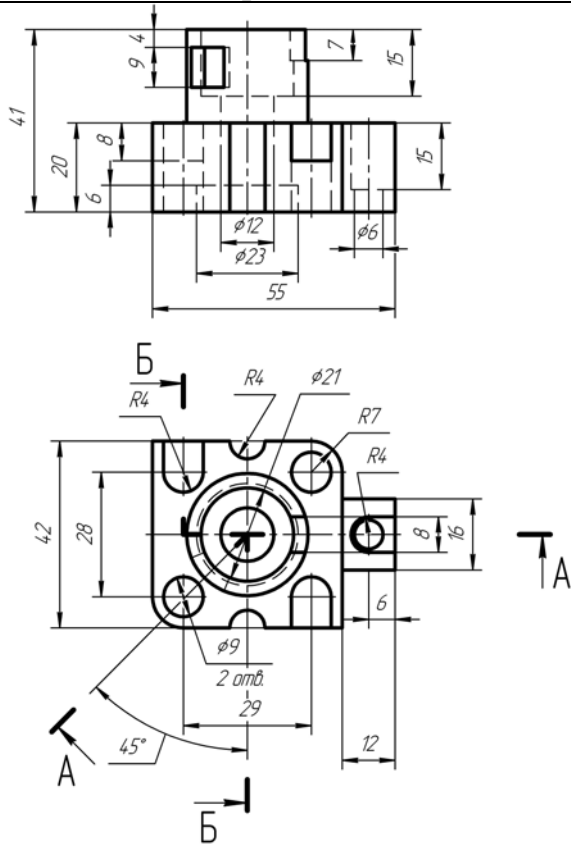
Вариант 19



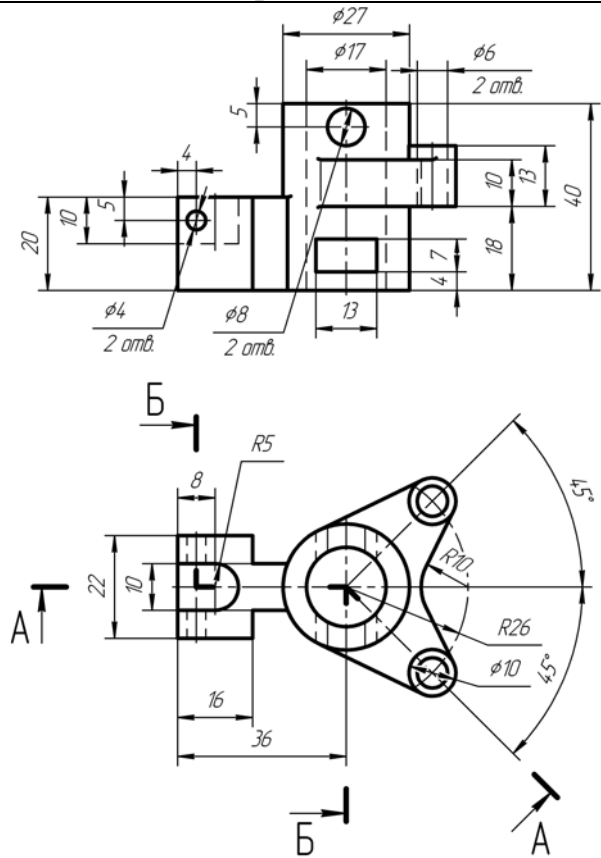
Вариант 20



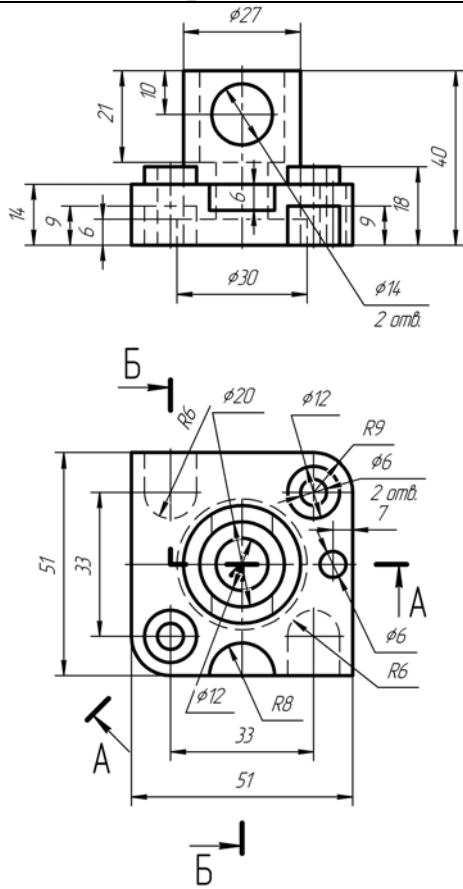
Вариант 21



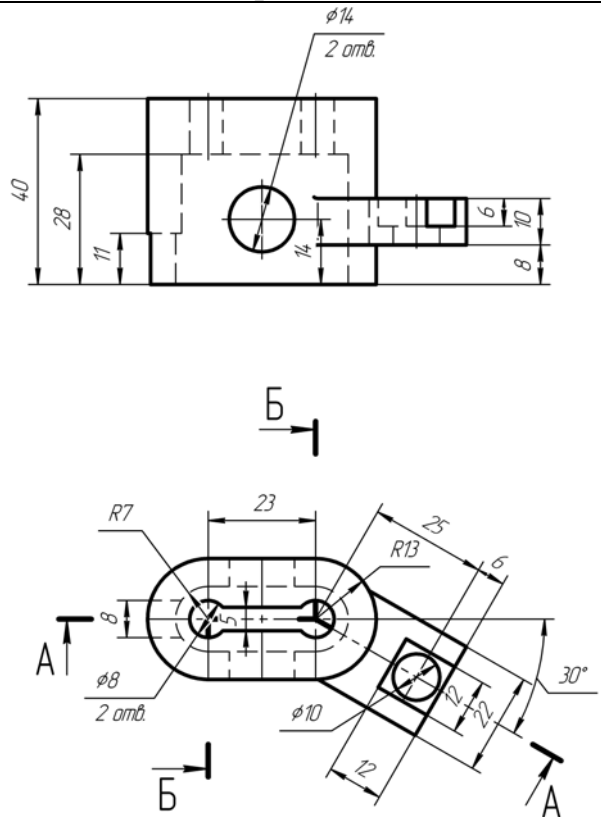
Вариант 22



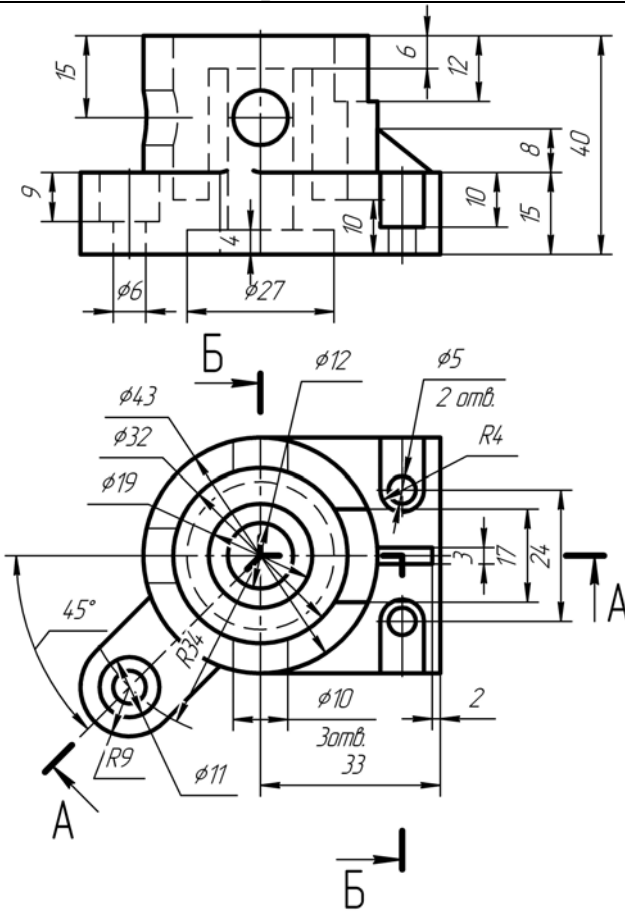
Вариант 23



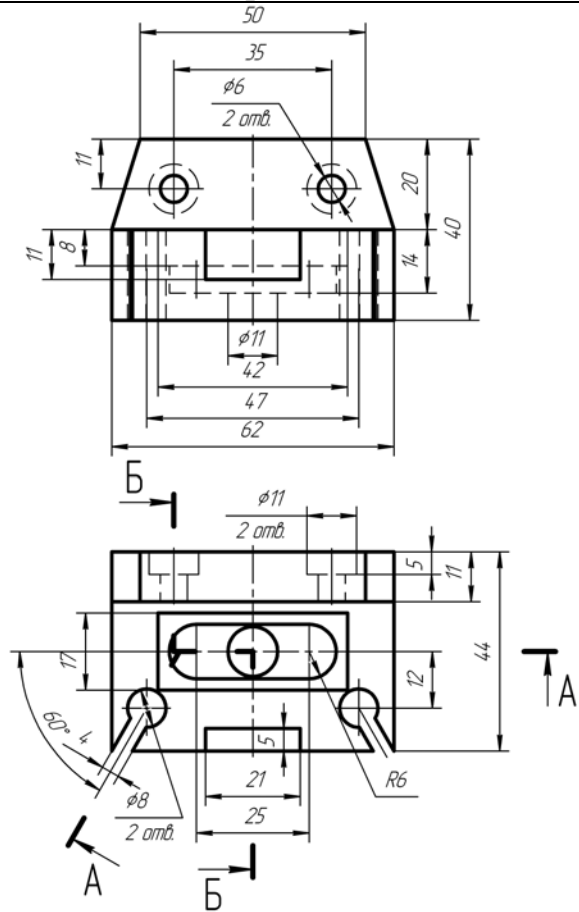
Вариант 24



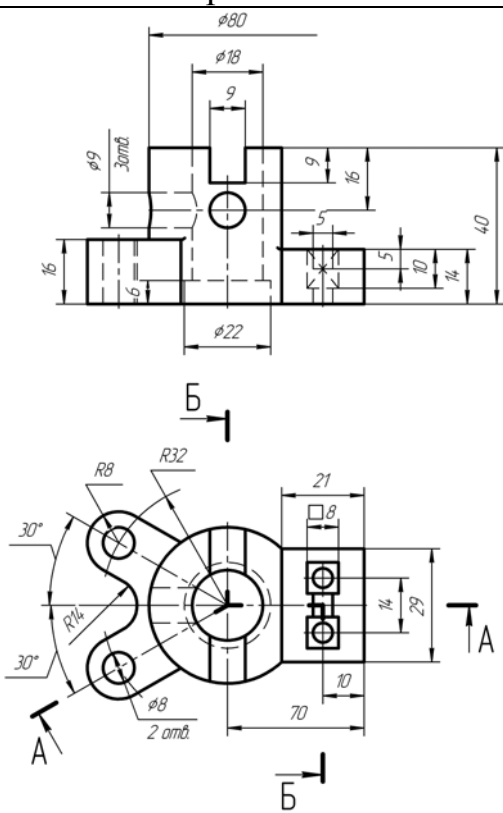
Вариант 25



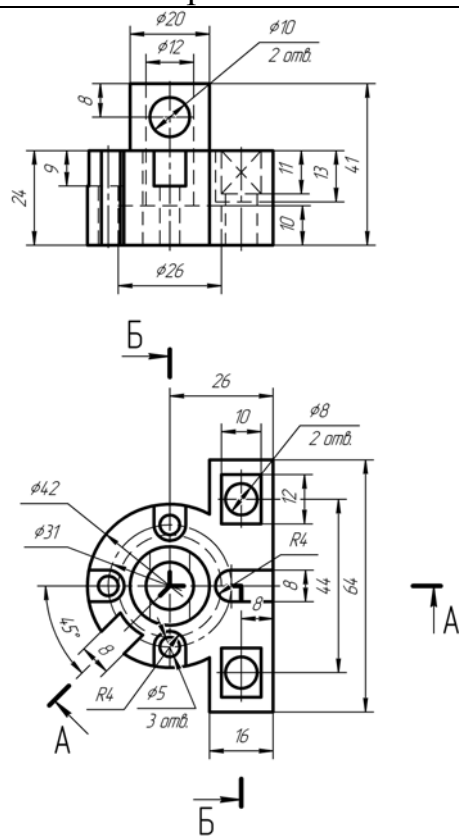
Вариант 26



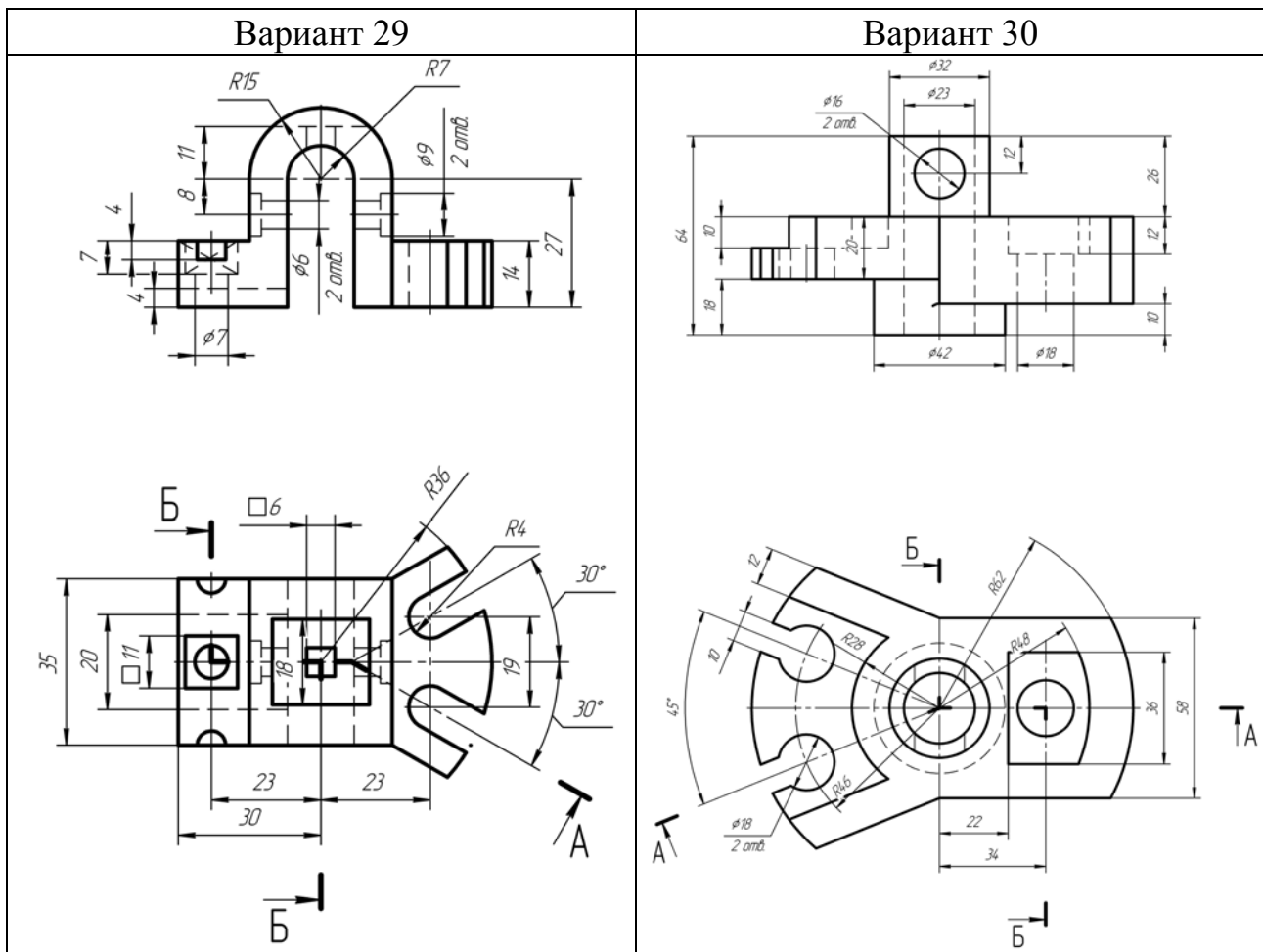
Вариант 27



Вариант 28







## ИГЗ № 9. Построение аксонометрической проекции детали

*Указания по выполнению ИГЗ № 9*

1. Изучить темы: «Аксонометрические проекции».
2. Задание выполняется по исходным данным выполненного ИГЗ № 7 (построение вида слева по двум заданным видам детали, выполнение простых разрезов, нанесение размеров).
3. Задание выполняется в прямоугольной изометрической проекции, предусмотренной ГОСТ 2.317–69.
4. Окружности, лежащие в плоскостях проекций или в плоскостях, параллельных им, проецируются в виде эллипсов. В учебных чертежах вместо эллипсов используются овалы. Штриховка сечений осуществляется по диагоналям квадрата, построенного на аксонометрических осях.
5. Заполнить основную надпись. Направление аксонометрических осей и штриховки вычерчивается на этом же листе отдельно от изображения в верхнем правом углу чертежа.

Пример выполнения ИГЗ № 9 приведен на с. 74.

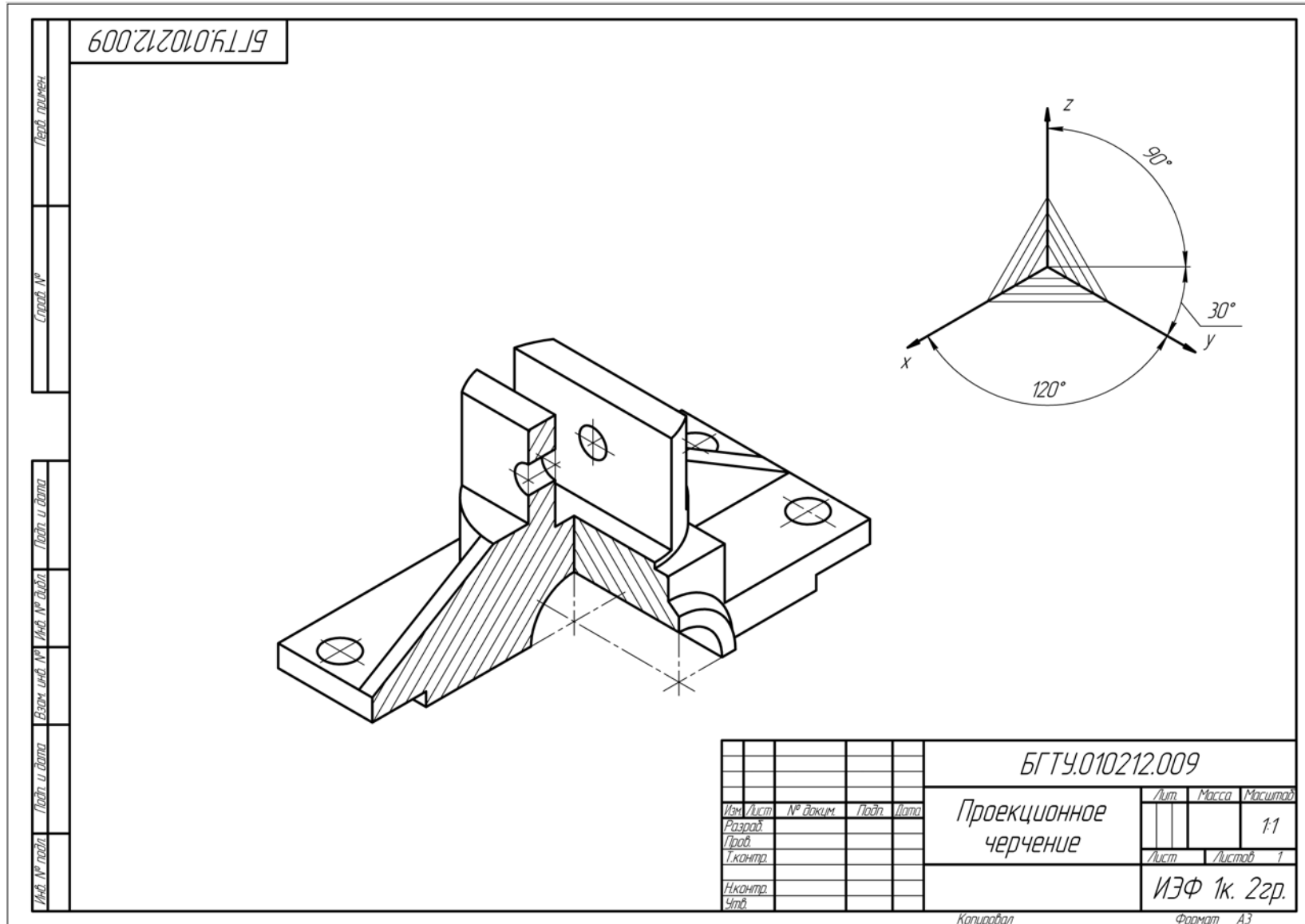


Рис. 8. Пример выполнения ИГЗ № 9

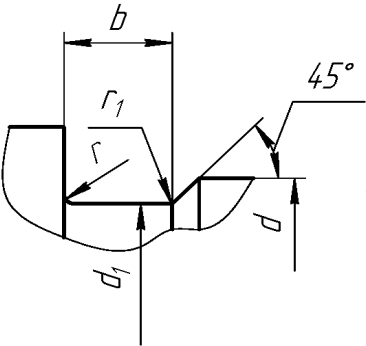
## ИГЗ № 10. Выполнение по наглядному изображению чертежа вала с целесообразными сечениями и выносными элементами

### Указания по выполнению ИГЗ № 10

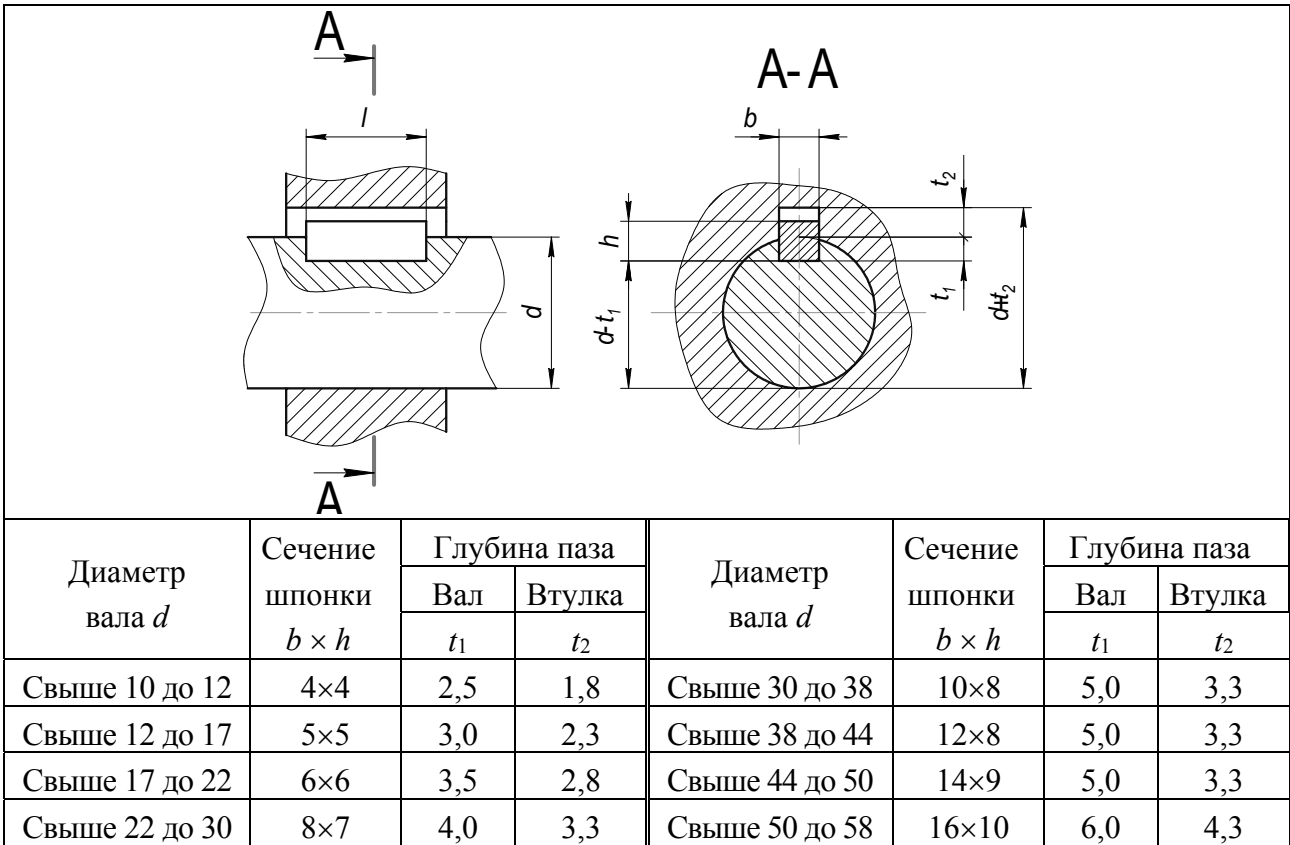
1. Изучить темы: «Сечения», «Выносные элементы».
  2. По наглядному изображению вала определить его конструктивные особенности (фаски и их расположение, лыски, канавки для выхода шлифовального круга, шпоночные пазы, сквозные и несквозные отверстия).
  3. Построить главный вид. Определить местоположение и построить целесообразные местные разрезы.
  4. Определить и обозначить на главном виде детали местоположение сечений и выносных элементов.
  5. На свободном поле чертежа построить необходимые сечения и выносные элементы. Масштаб изображения выносного элемента не менее 5:1.
  6. При выполнении задания обратить внимание на то, что при построении сечения, образованного секущей плоскостью, проходящей через ось цилиндрического отверстия или углубления, контур отверстия или углубления в сечении показывают полностью. Это исключение не распространяется на призматические шпоночные пазы.
  7. Размеры конструктивных элементов вала выбираются в соответствии с диаметром вала. Размеры канавок для выхода шлифовального круга приведены в ГОСТ 8820–69 (табл. 1). Размеры пазов под шпонку выбирают по ГОСТ 23360–78 (табл. 2).
  8. Размеры наносить на всех изображениях после построения разрезов, сечений и выносных элементов.
  9. Заполнить основную надпись и проверить правильность всех построений. Толщина линий на чертеже должна соответствовать ГОСТ 2.303.
- Варианты ИГЗ № 10 приведены на с. 76–91.

Таблица 1

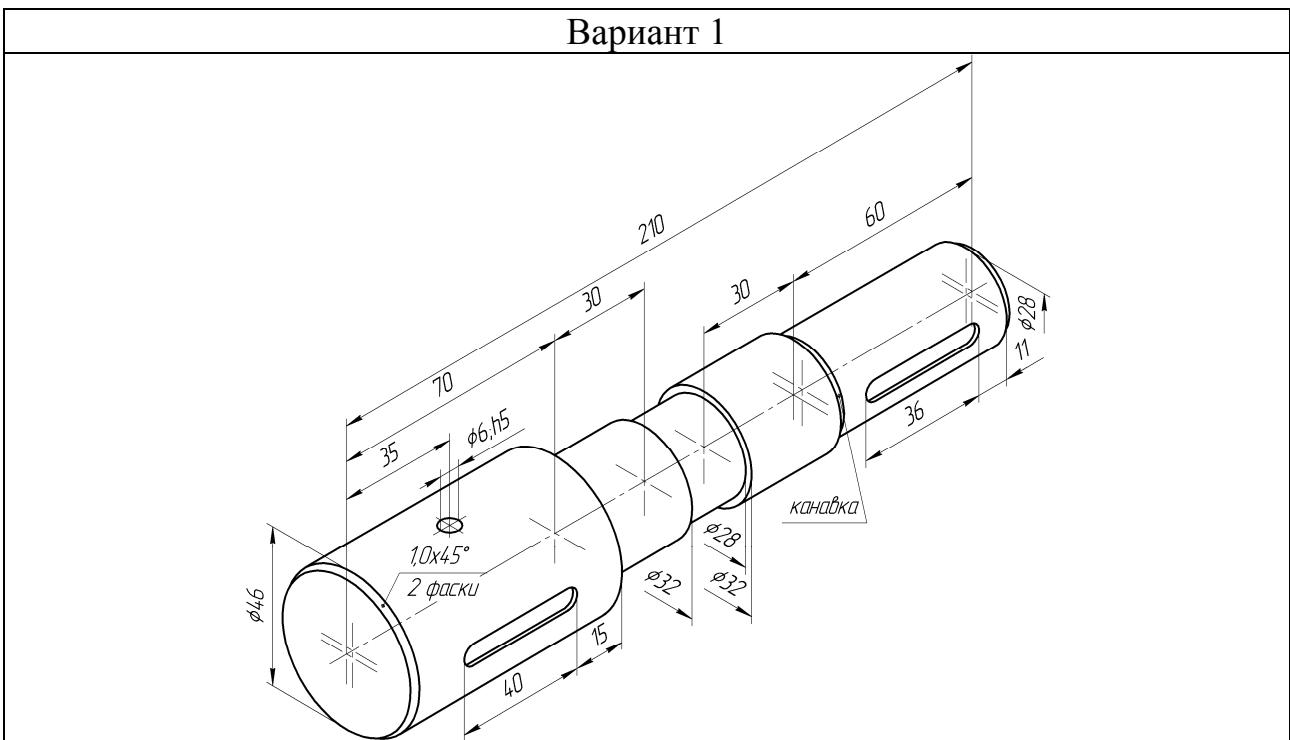
**Размеры канавок для выхода шлифовального круга по ГОСТ 8820–69**

	Диаметр $d$	$b$	$d_1$	$r$	$r_1$
$\leq 10$	1	$d - 0,3$	$d - 0,3$	0,3	0,2
	1,5			0,5	0,3
	2			0,5	0,3
$> 10 + 50$	3	$d - 0,5$	$d - 0,5$	1	0,5
$> 50 + 100$	5	$d - 1$	$d - 1$	1,6	

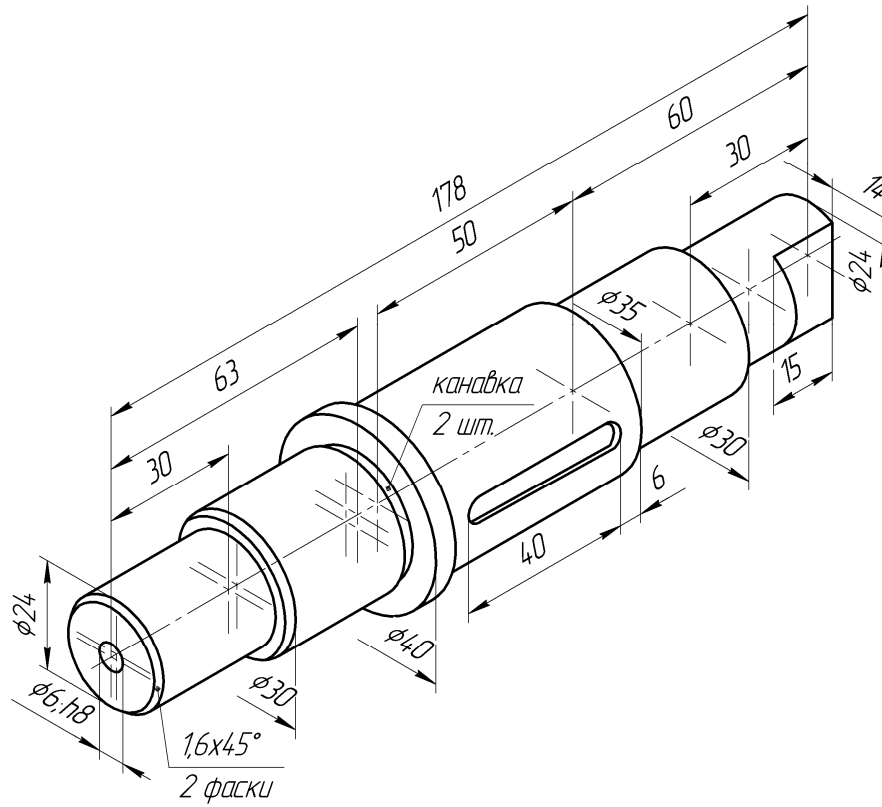
Размеры призматических шпонок и пазов по ГОСТ 23360–78



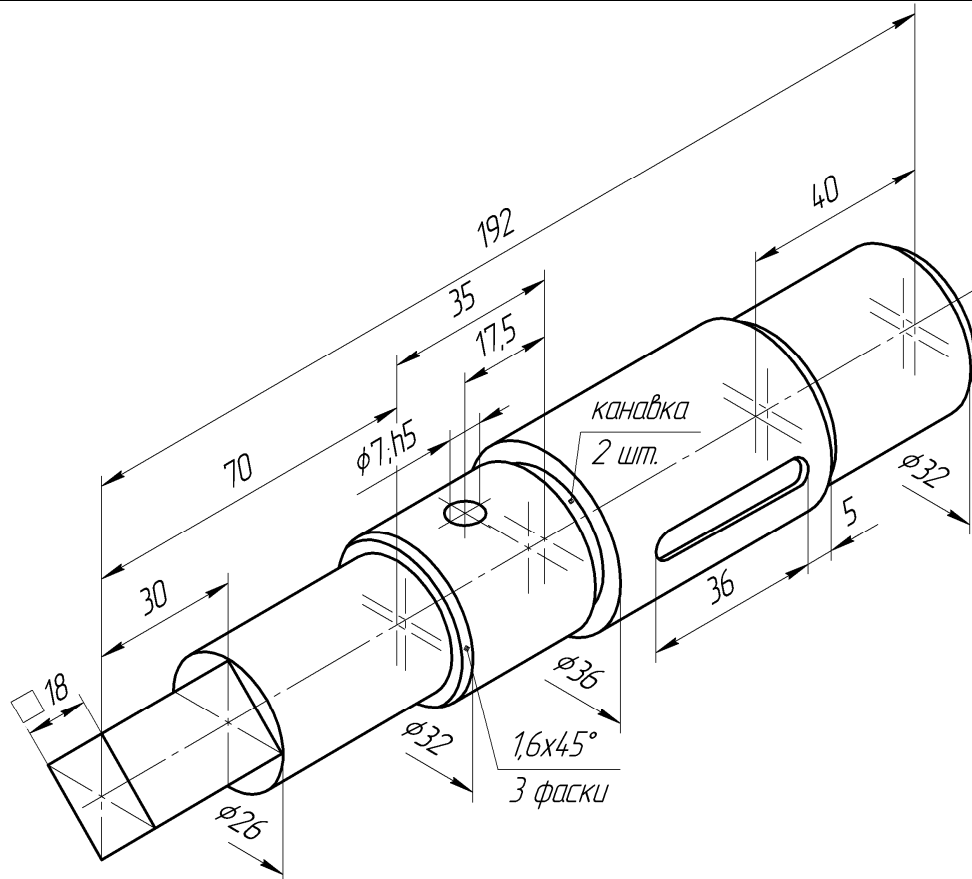
Варианты ИГЗ № 10



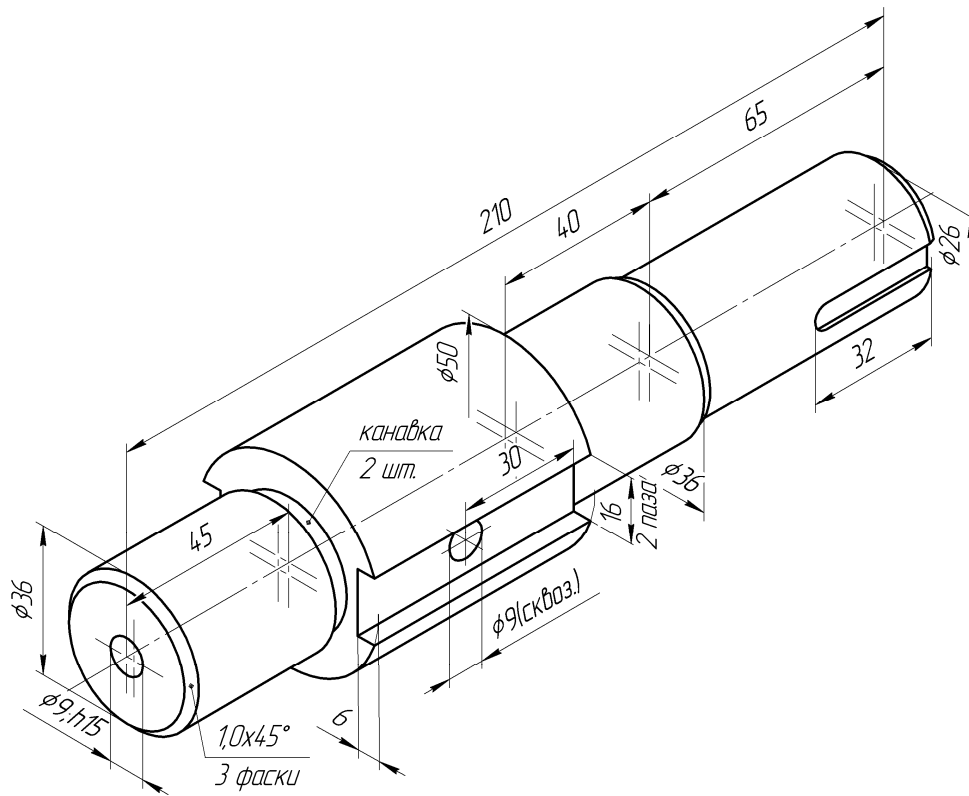
Вариант 2



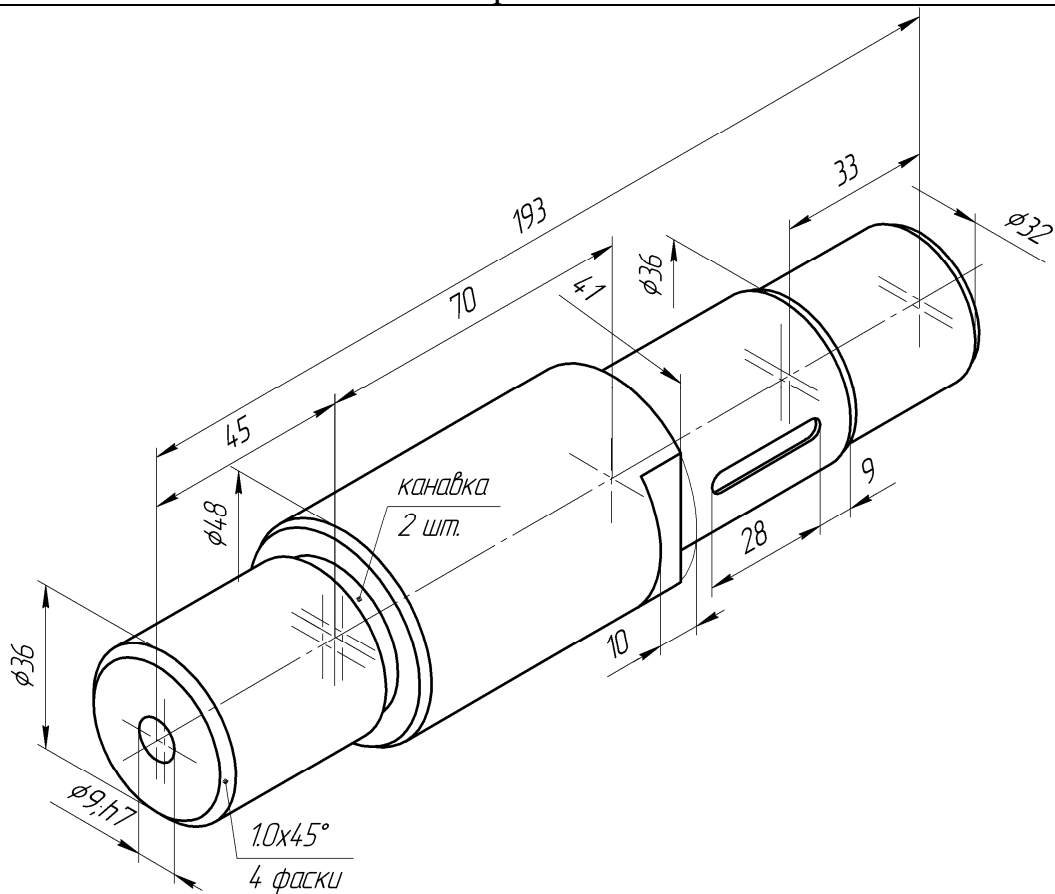
Вариант 3



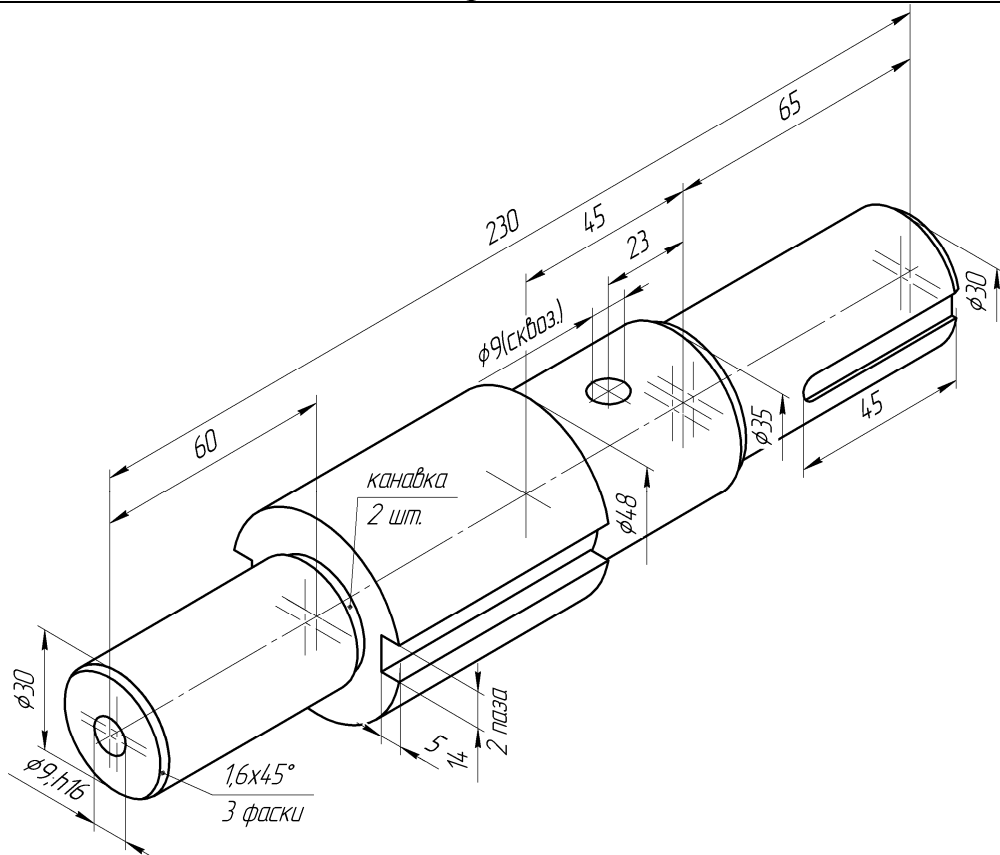
### Вариант 4



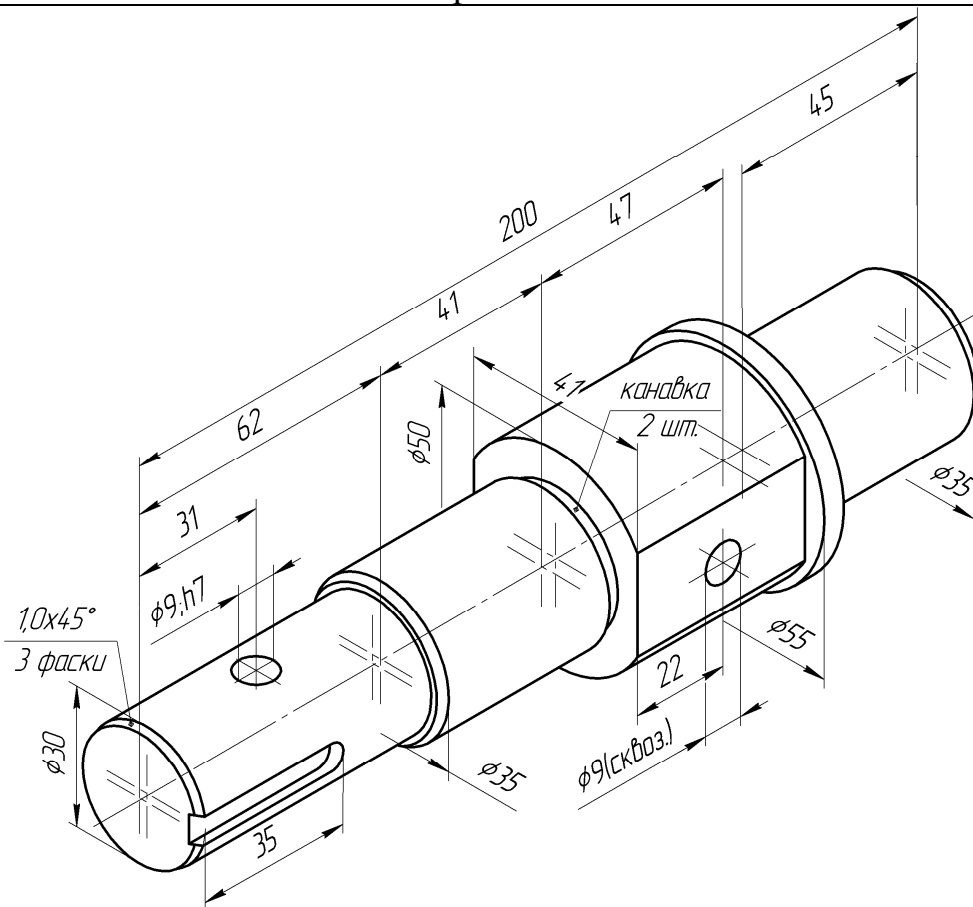
### Вариант 5



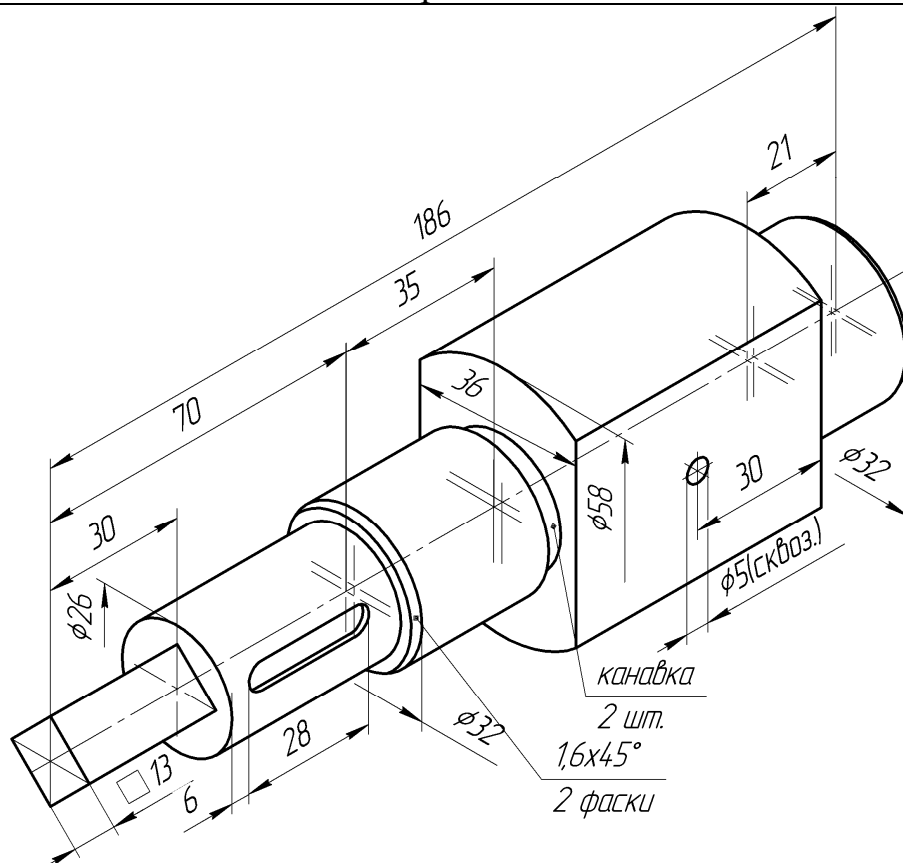
### Вариант 6



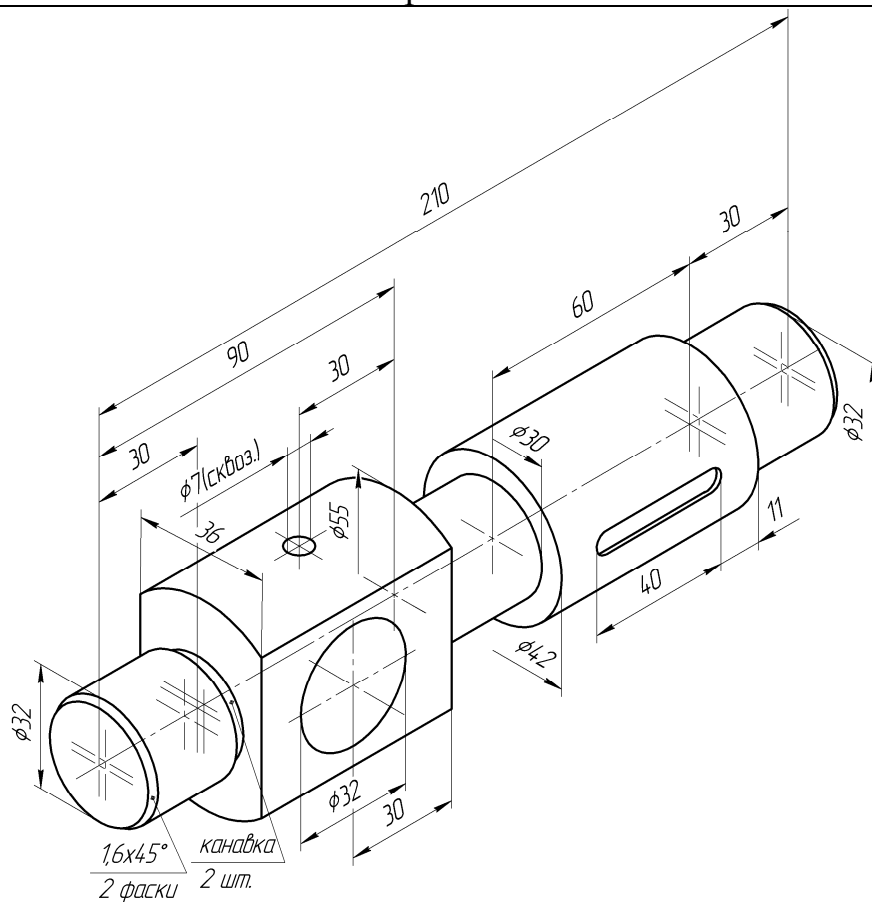
### Вариант 7



### Вариант 8

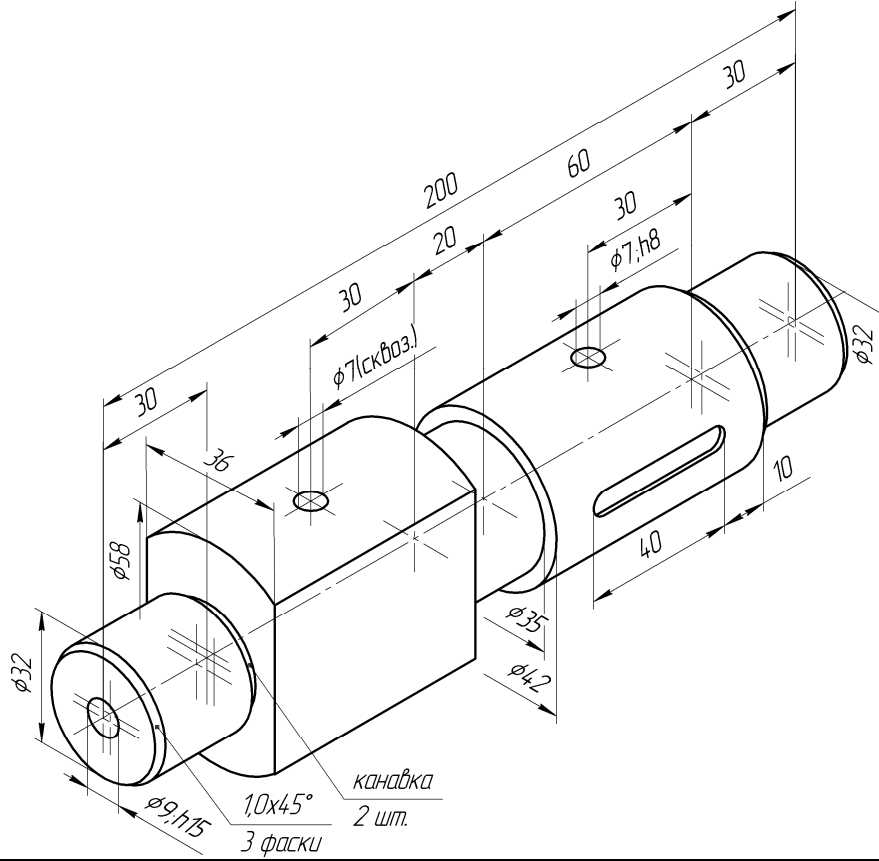


### Вариант 9

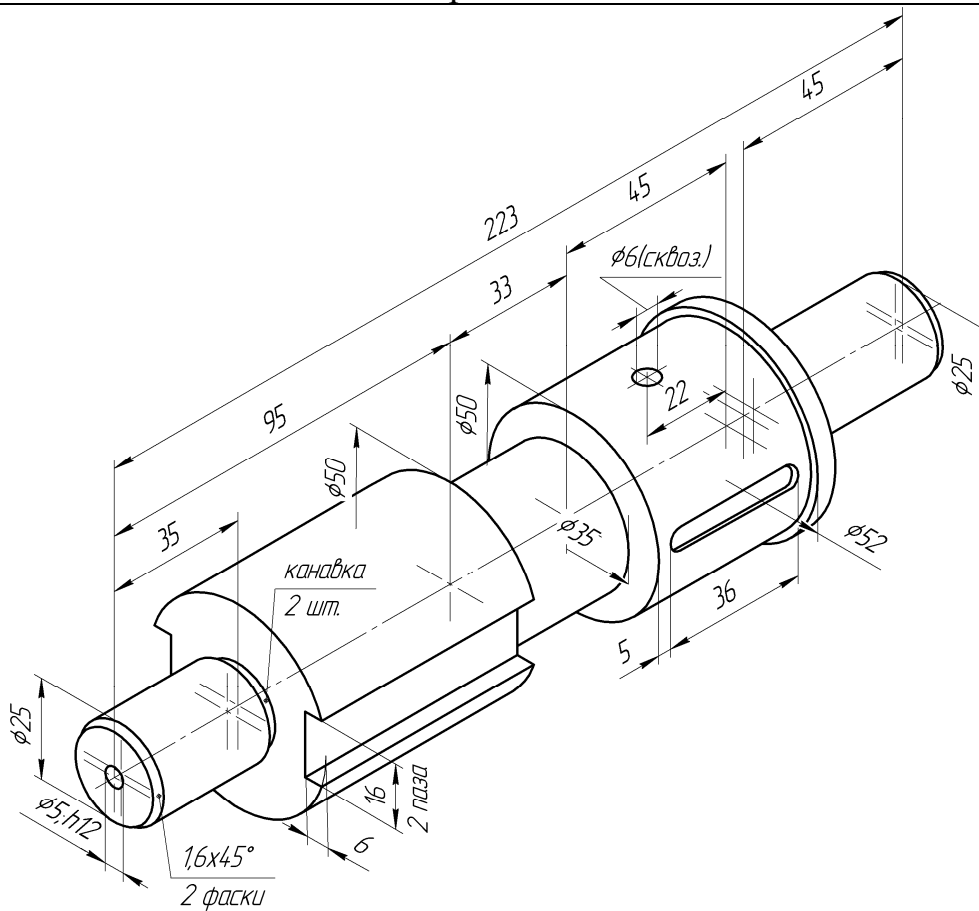




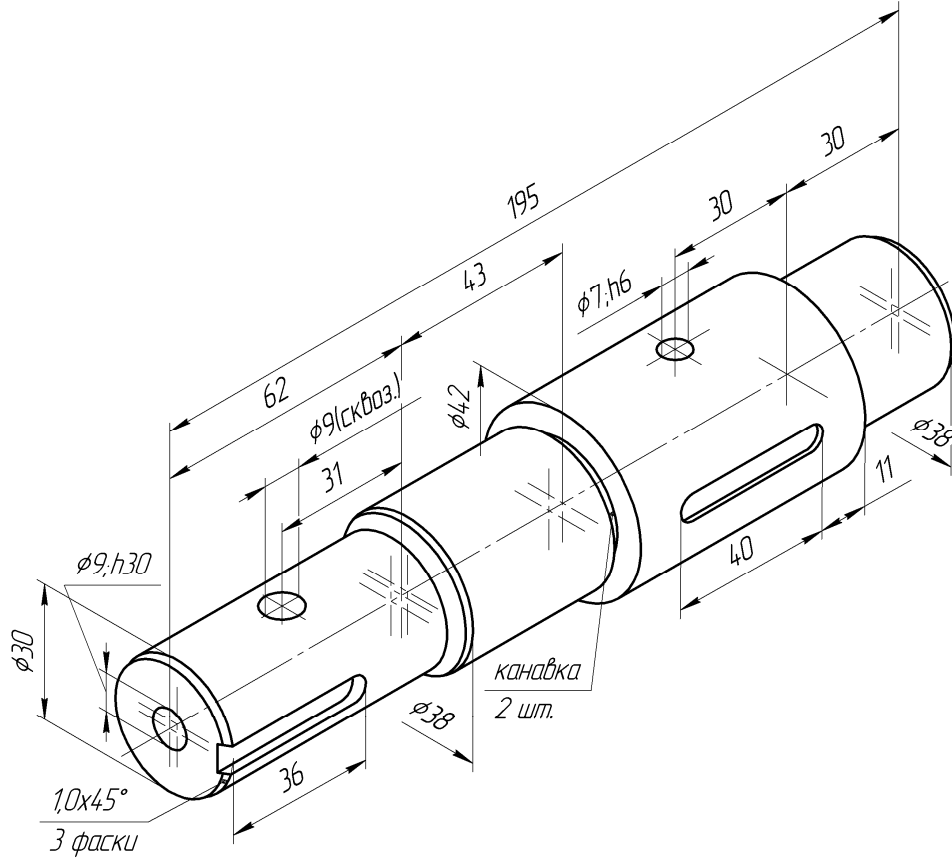
### Вариант 10



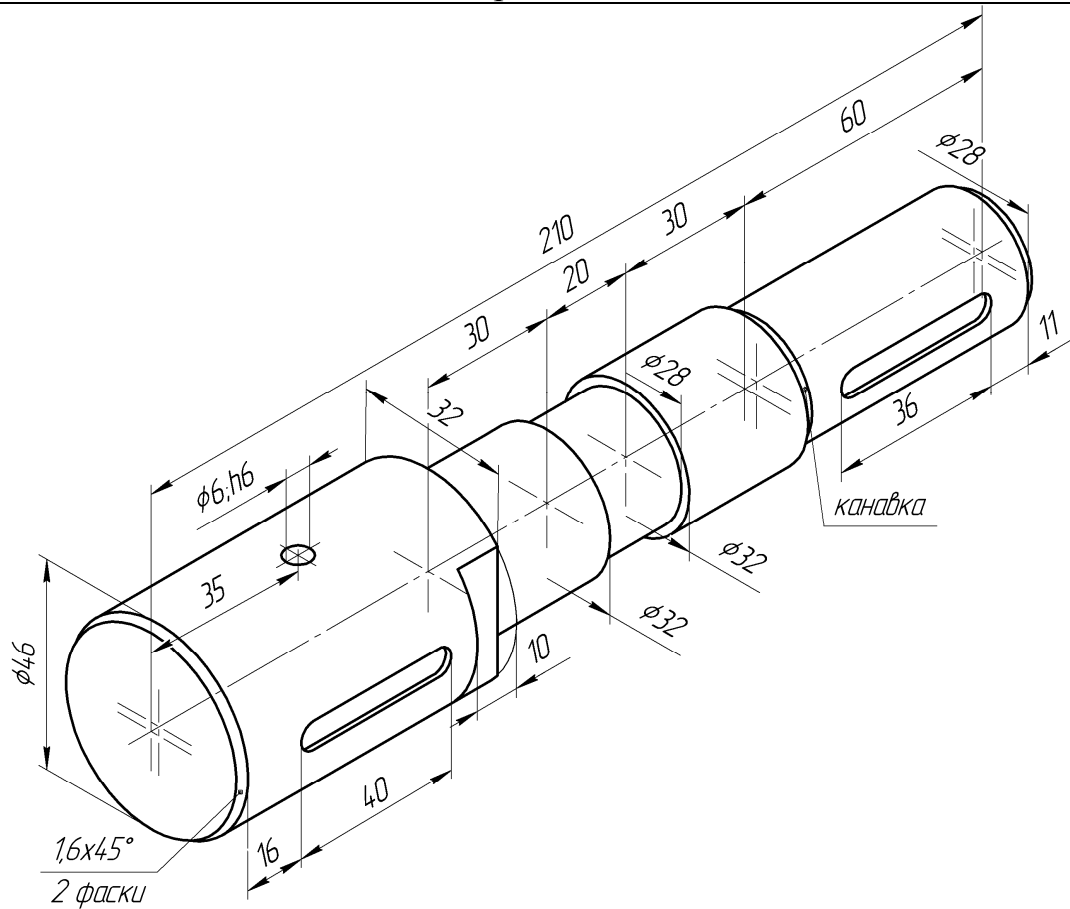
### Вариант 11



Вариант 12

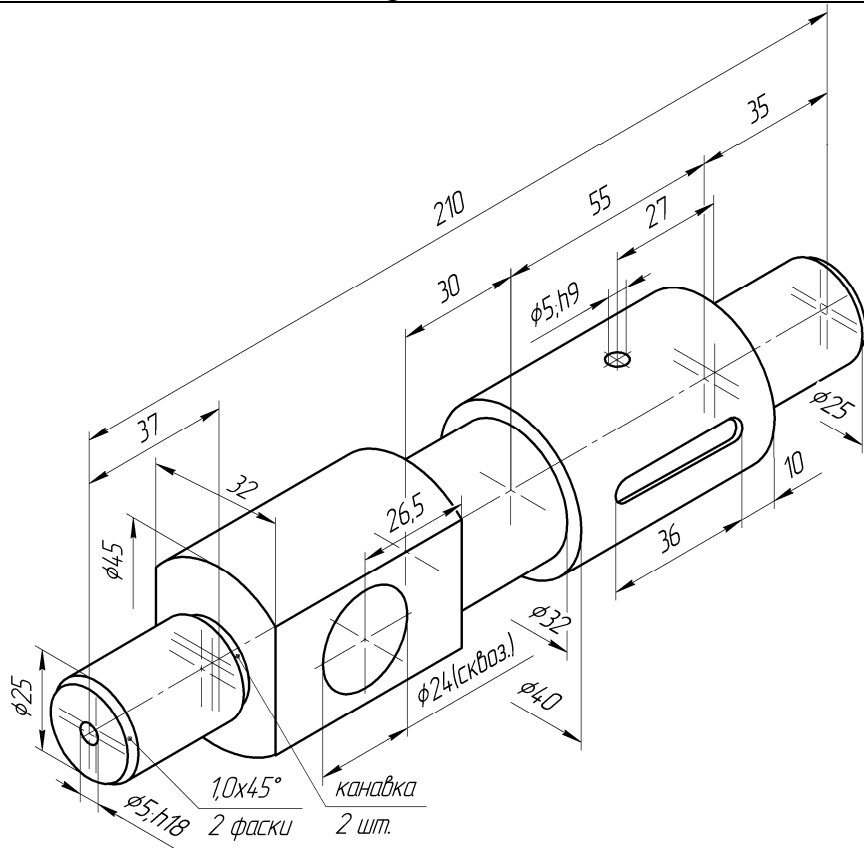


Вариант 13

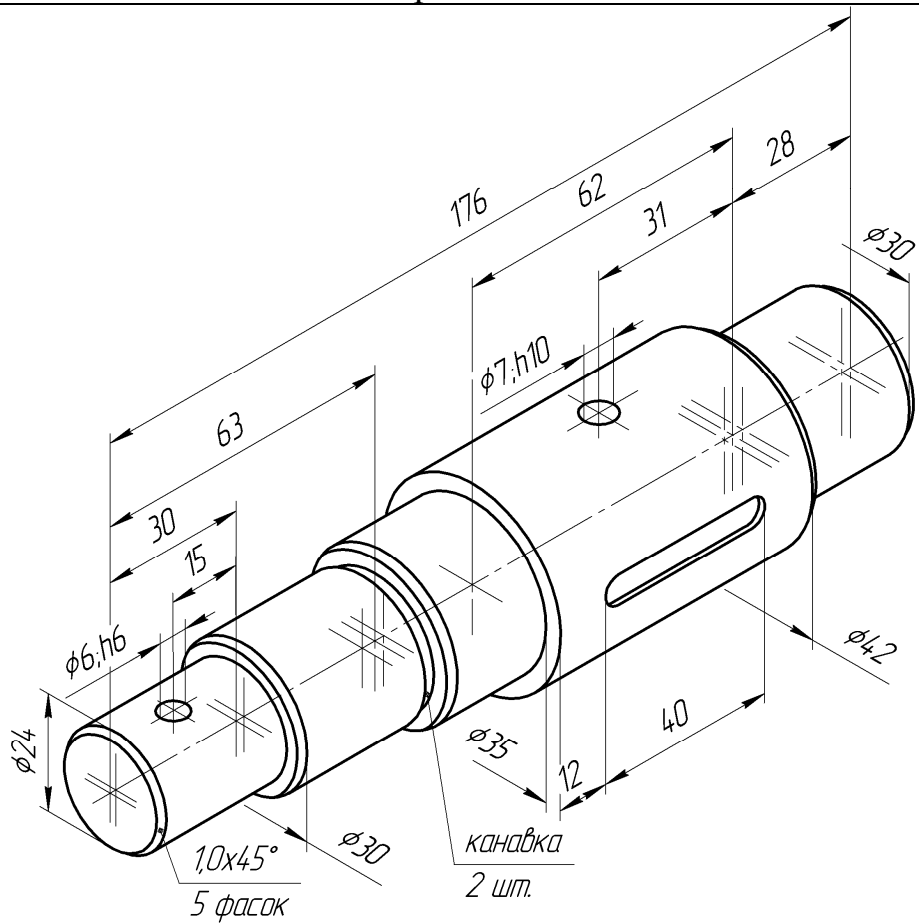




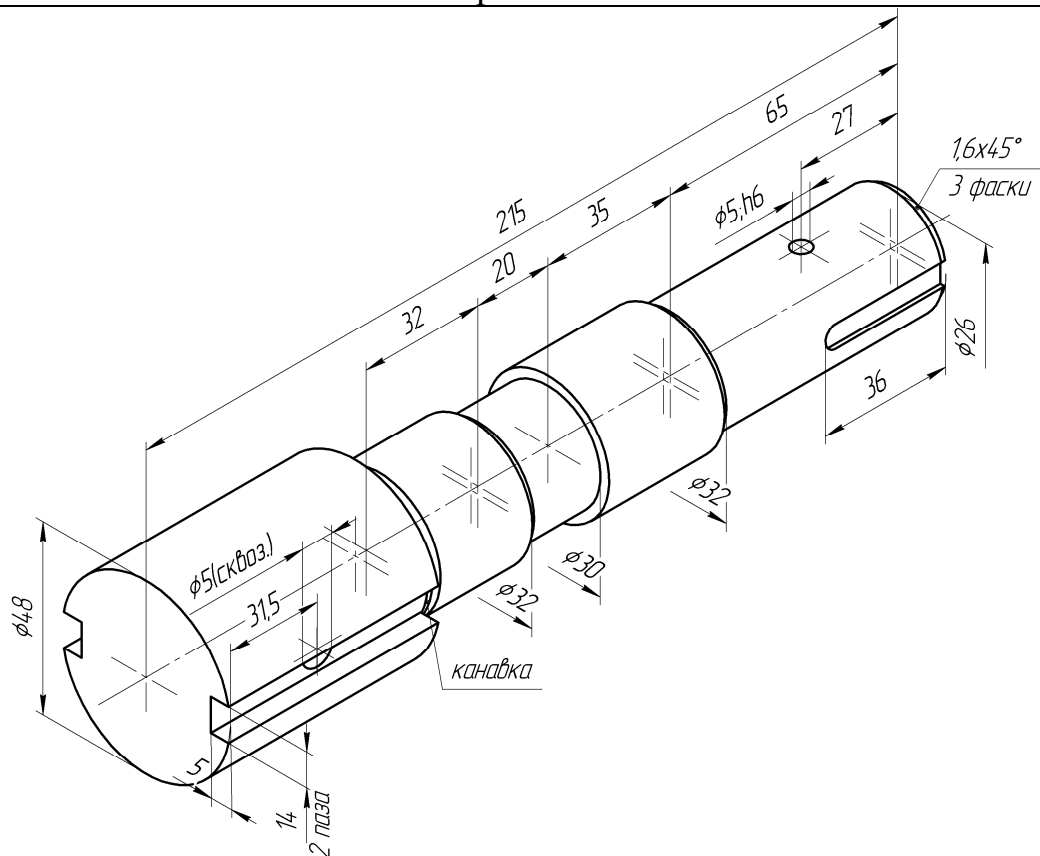
Вариант 16



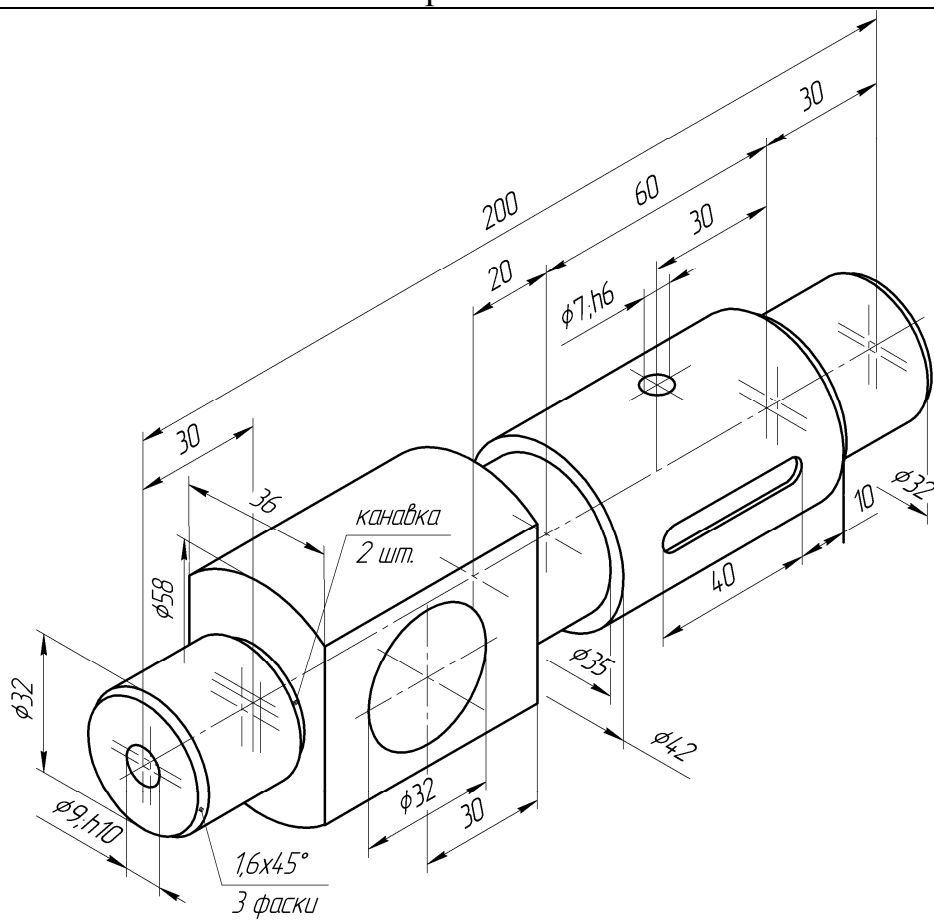
Вариант 17



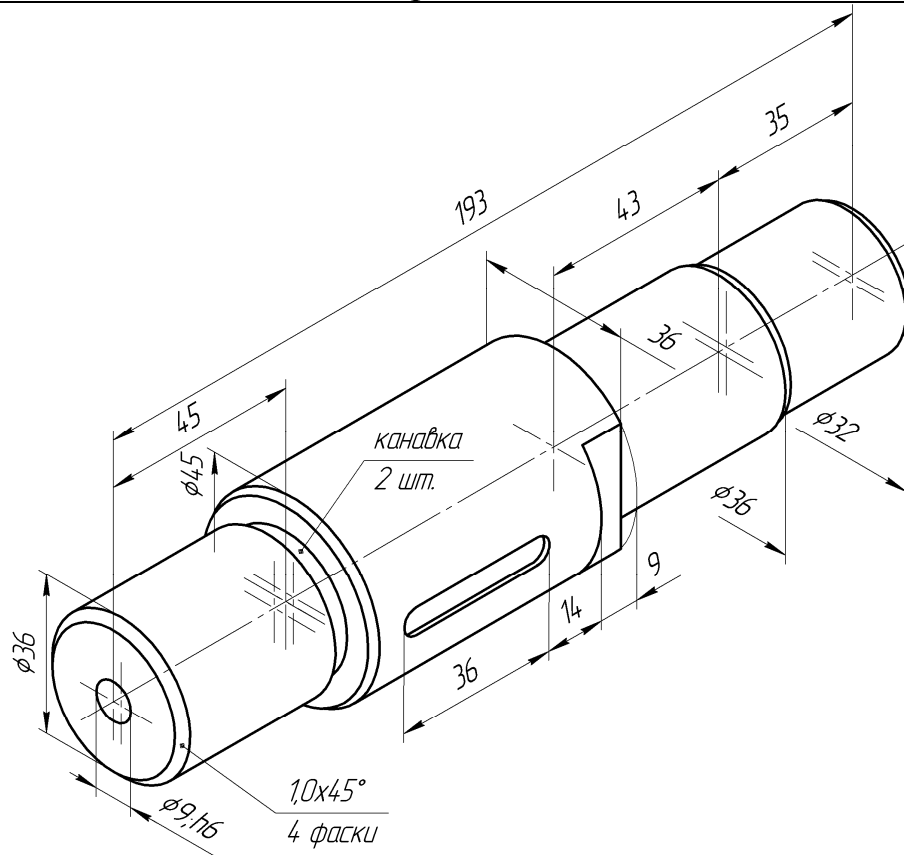
### Вариант 18



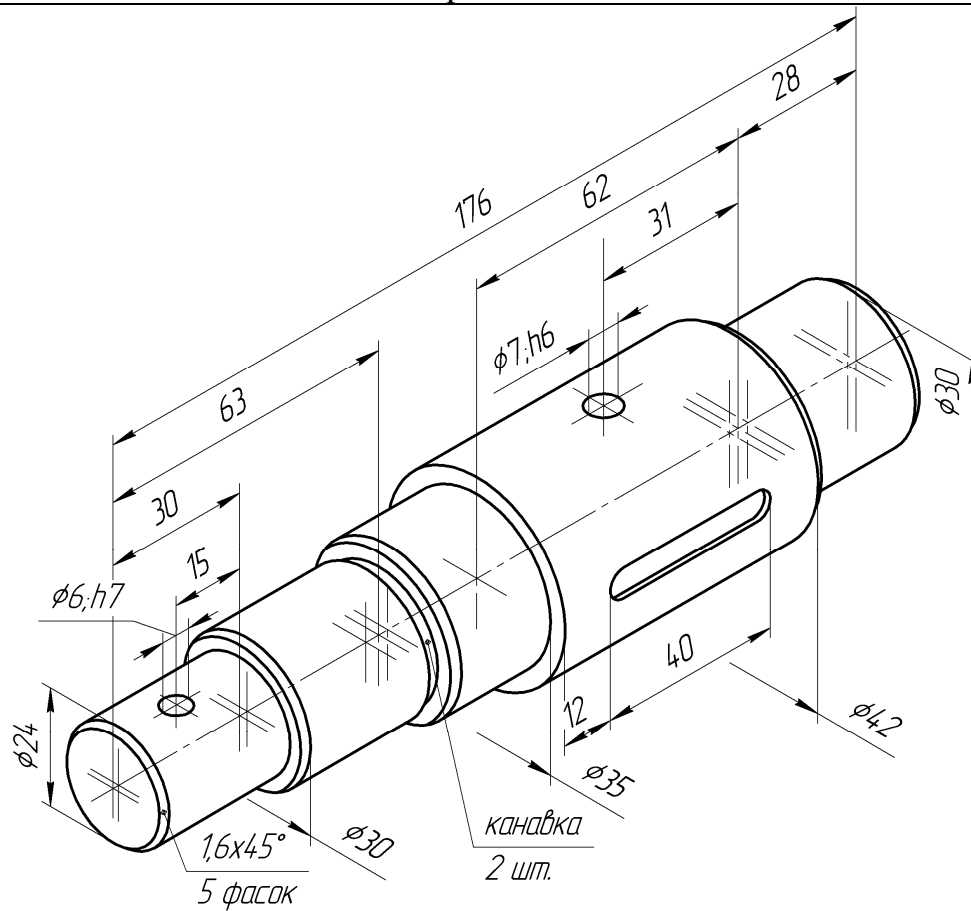
### Вариант 19



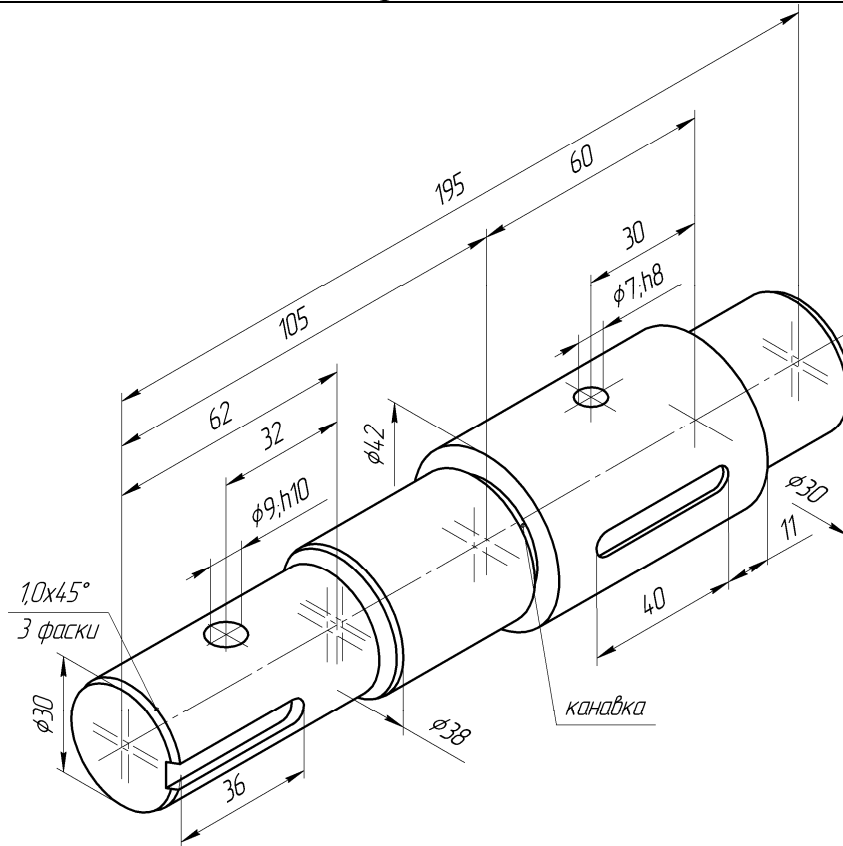
Вариант 20



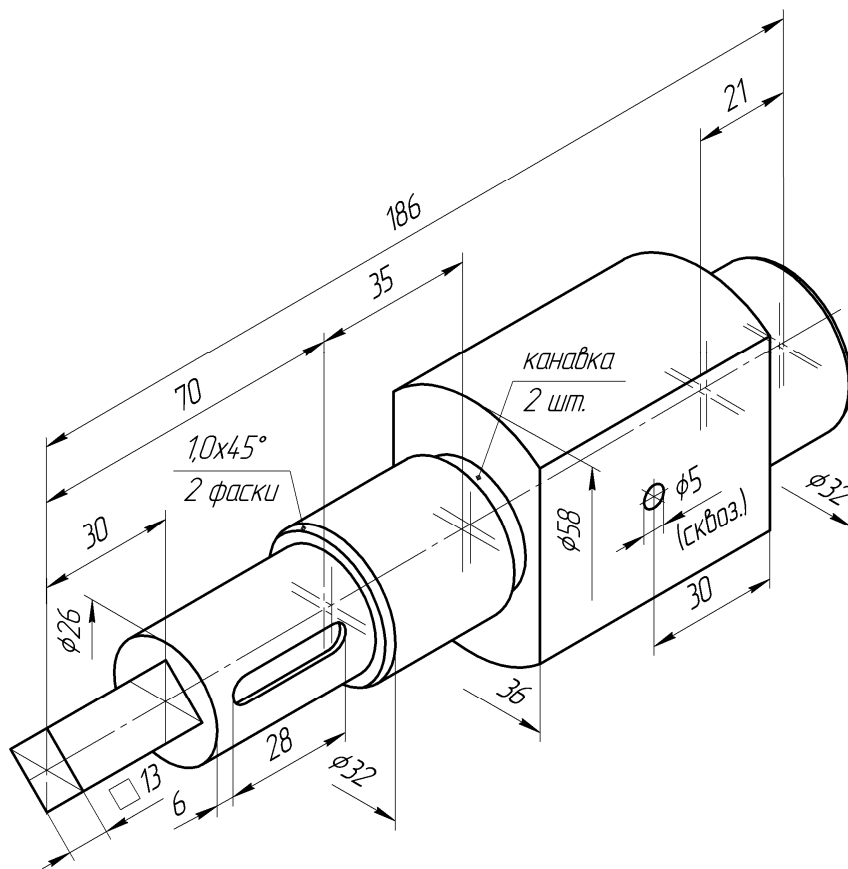
Вариант 21



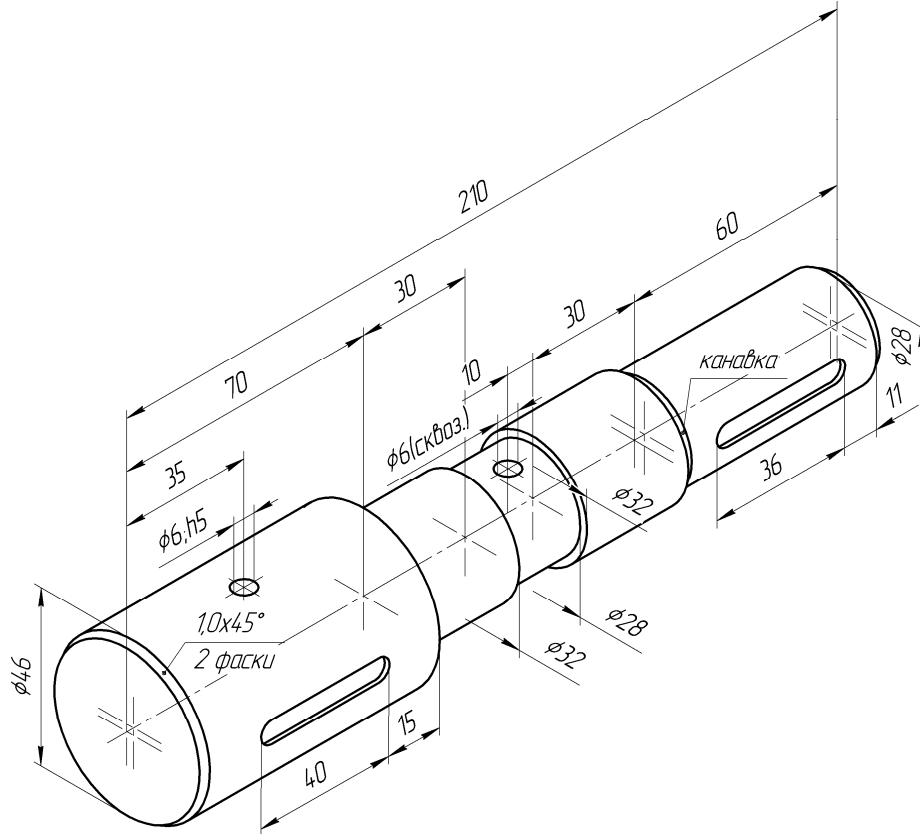
Вариант 22



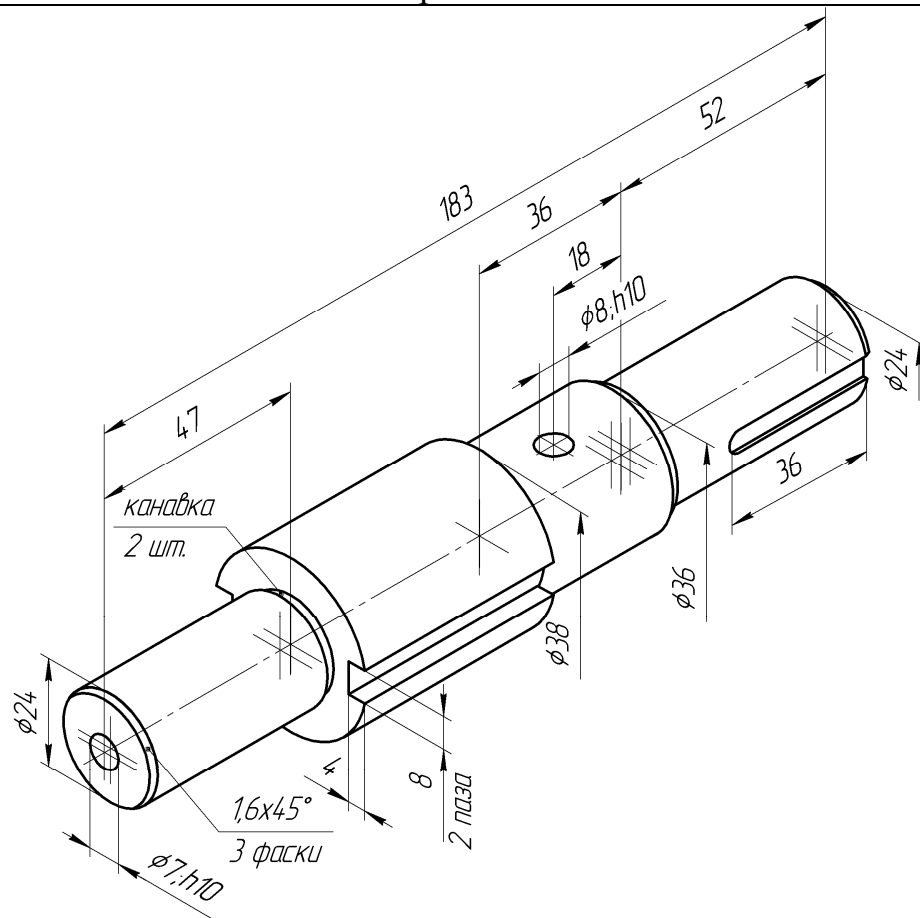
Вариант 23



### Вариант 24

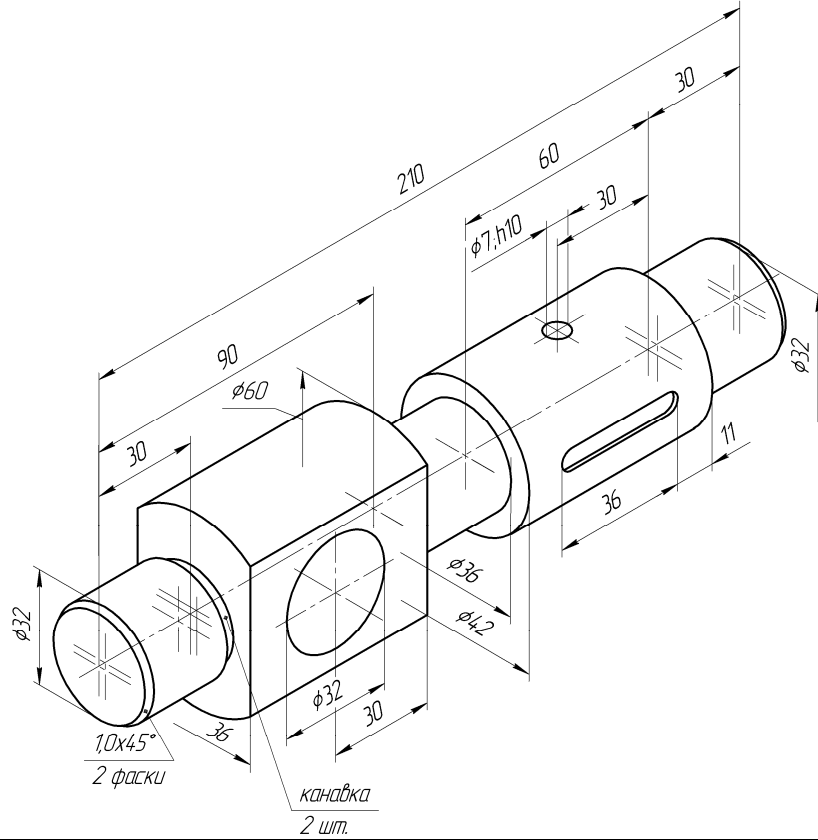


### Вариант 25

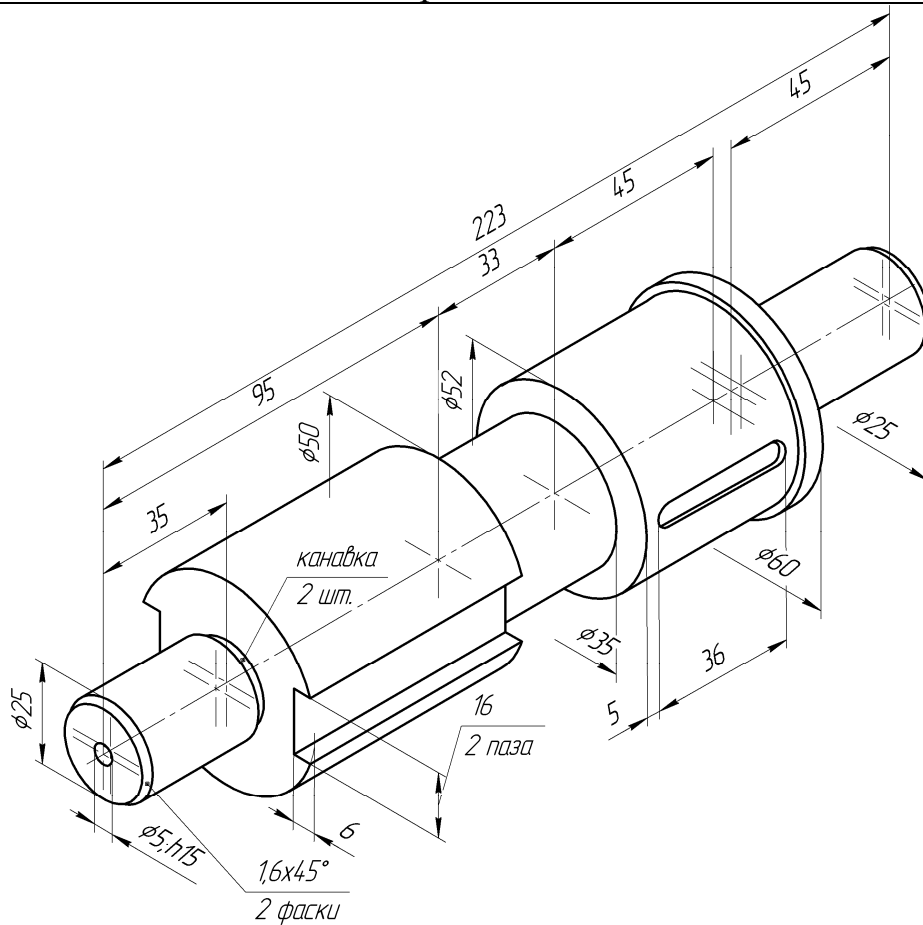




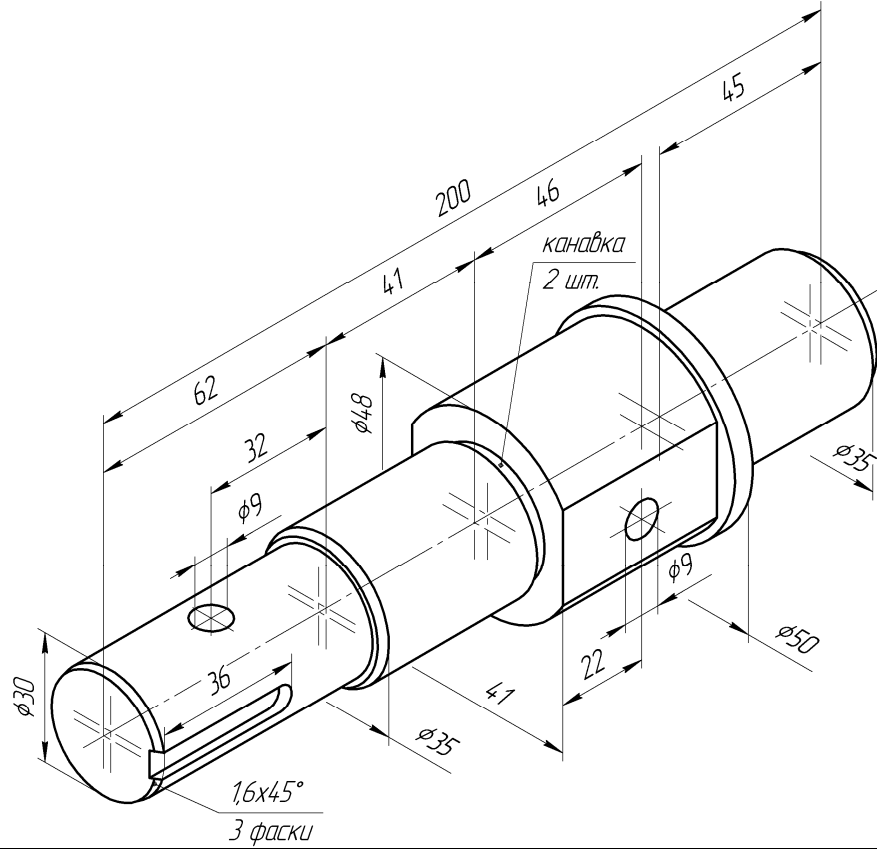
Вариант 26



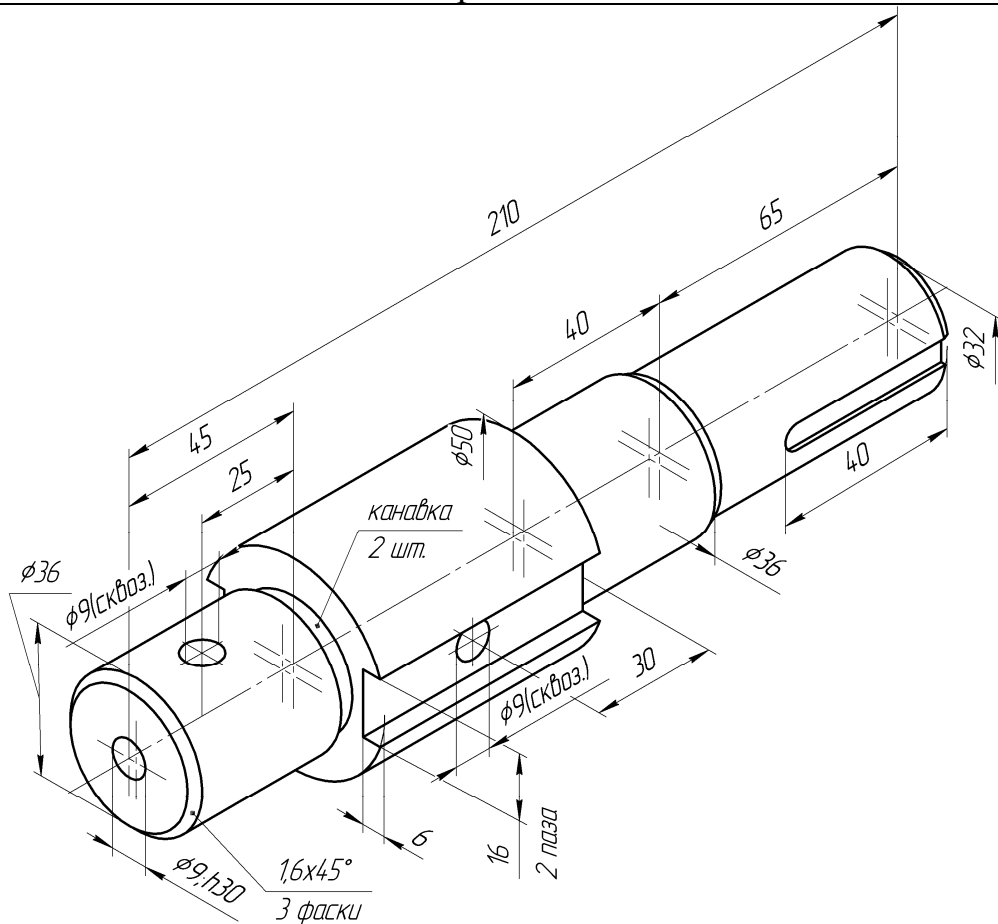
Вариант 27



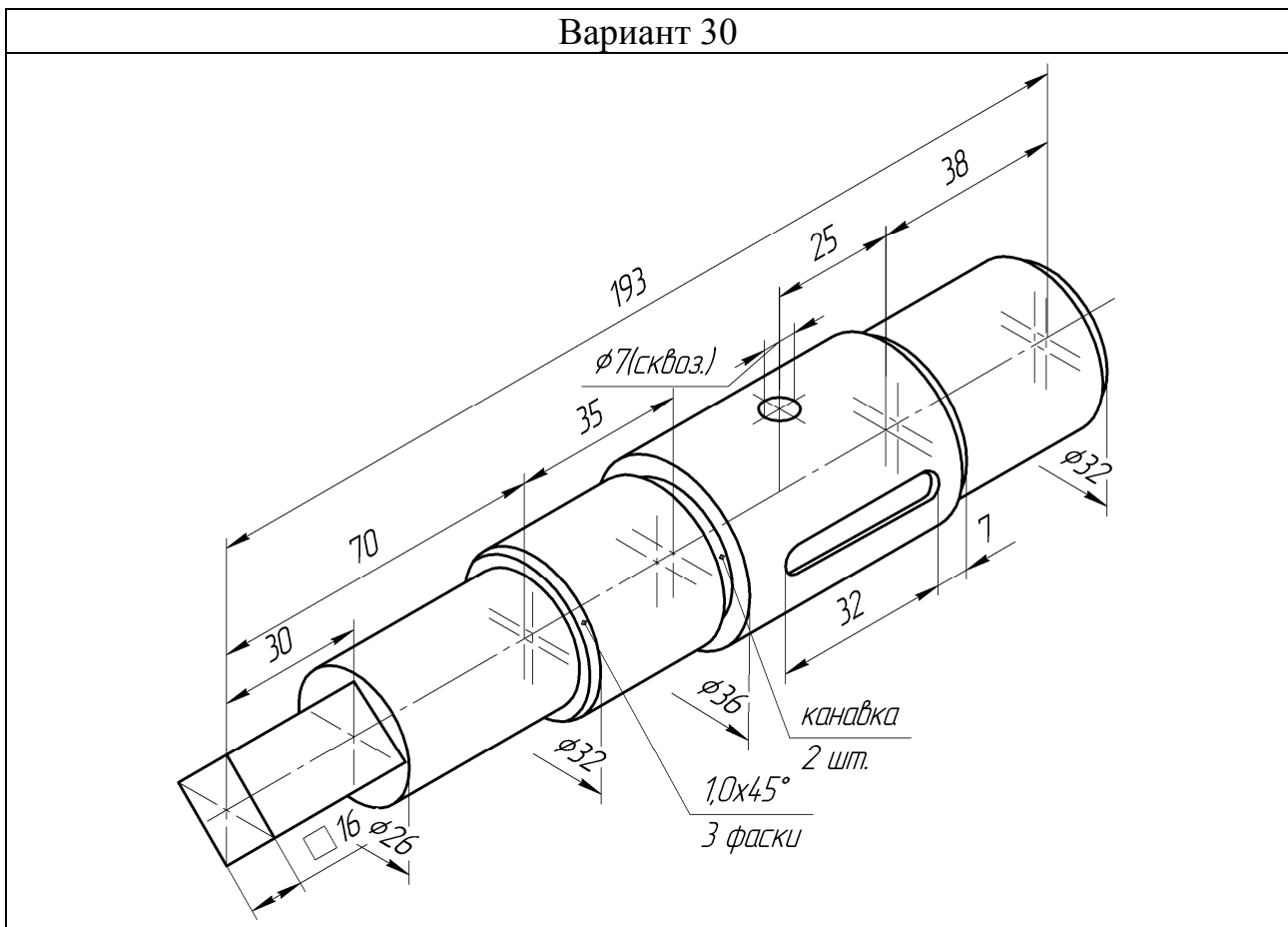
### Вариант 28



### Вариант 29



## Вариант 30



### ИГЗ № 11. Выполнение по сборочному чертежу рабочих чертежей деталей

#### Указания по выполнению ИГЗ № 11

1. Изучить тему «Сборочный чертеж и чертежи деталей».
2. По варианту определить номера вычерчиваемых деталей (табл. 3). По спецификации установить наименование этих деталей.
3. Каждую деталь подробно анализируют по всем изображениям учебного сборочного чертежа, определяя ее форму, необходимое количество и содержание изображений, ее конструктивные особенности и т. п.
4. Исходя из анализа, выбирают главное изображение детали и определяют общее число изображений (видов, разрезов, сечений, выносных элементов).
5. Провести компоновку изображений на формате, вычертить по вычисленным размерам основные виды (лучше в тонких линиях).
6. Выполнить необходимые разрезы (при необходимости). Нанести обозначения разрезов. Выполнить штриховку в разрезах.
7. Нанести размеры, заполнить основную надпись. Материалы деталей, входящих в состав сборочных чертежей, приведены в табл. 4.

Варианты ИГЗ № 11 приведены на с. 93–112.

Таблица 3

## Детали для вычерчивания рабочих чертежей

Номер варианта	Обозначение чертежа	Номер детали	Номер варианта	Обозначение чертежа	Номер детали
1	БГТУ 010000 000СБ	3, 4, 6	16	БГТУ 010000 000СБ	3, 4, 6
2	БГТУ 020000 000СБ	2, 3, 6	17	БГТУ 020000 000СБ	2, 3, 6
3	БГТУ 030000 000СБ	3, 6, 11	18	БГТУ 030000 000СБ	3, 6, 11
4	БГТУ 030000 000СБ	2, 4, 5	19	БГТУ 030000 000СБ	2, 4, 5
5	БГТУ 040000 000СБ	2, 3, 5	20	БГТУ 040000 000СБ	2, 3, 5
6	БГТУ 050000 000СБ	2, 3, 5	21	БГТУ 050000 000СБ	2, 3, 5
7	БГТУ 060000 000СБ	2, 3, 5	22	БГТУ 060000 000СБ	2, 3, 5
8	БГТУ 060000 000СБ	1, 4, 6	23	БГТУ 060000 000СБ	1, 4, 6
9	БГТУ 070000 000СБ	1, 4	24	БГТУ 070000 000СБ	1, 4
10	БГТУ 070000 000СБ	2, 3	25	БГТУ 070000 000СБ	2, 3
11	БГТУ 080000 000СБ	2, 3, 4	26	БГТУ 080000 000СБ	2, 3, 4
12	БГТУ 090000 000СБ	2, 3, 4	27	БГТУ 090000 000СБ	2, 3, 4
13	БГТУ 090000 000СБ	5, 6, 7	28	БГТУ 090000 000СБ	5, 6, 7
14	БГТУ 100000 000СБ	2, 3, 4	29	БГТУ 100000 000СБ	2, 3, 4
15	БГТУ 010000 000СБ	2	30	БГТУ 040000 000СБ	4
	БГТУ 080000 000СБ	5, 6		БГТУ 070000 000СБ	4
				БГТУ 100000 000СБ	5

Таблица 4

## Материалы деталей, входящих в состав сборочных чертежей

Обозначение чертежа	Материалы деталей
БГТУ 010000 000СБ	Поз. 3 – СЧ 15 ГОСТ 1412–79, поз. 4, 6 – Бр05Ц5С5 ГОСТ 613–79
БГТУ 020000 000СБ	Поз. 2 – СЧ 18 ГОСТ 1412–85, поз. 3, 6 – Сталь 30 ГОСТ 1050–88
БГТУ 030000 000СБ	Поз. 2, 11 – СЧ 18 ГОСТ 1412–85, поз. 3, 4, 5 – Ст. 5 ГОСТ 380–94, поз. 6 – ЛК 80 ГОСТ 1020–77
БГТУ 040000 000СБ	Поз. 2, 3, 5 – Сталь 20 ГОСТ 1050–88
БГТУ 050000 000СБ	Поз. 2, 3, 5 – Бр05Ц5С5 ГОСТ 613–79
БГТУ 060000 000СБ	Поз. 1, 2 – СЧ30 ГОСТ 1412–85, поз. 3, 5 – Бр04Ц4С17 ГОСТ 613–79, поз. 4 – Сталь 45 ГОСТ 1050–88, поз. 6 – Сталь 65Г ГОСТ 1050–88
БГТУ 070000 000СБ	Поз. 1, 2, 4 – СЧ 18 ГОСТ 1412–85, поз. 3 – Сталь 45 ГОСТ 1050–88,
БГТУ 080000 000СБ	Поз. 2 – Сталь 45 ГОСТ 1050–88, поз. 3, 7 – Сталь 15Л ГОСТ 977–75, поз. 4, 5 – Ст. 3 ГОСТ 380–94
БГТУ 090000 000СБ	Поз. 2, 5 – СЧ30 ГОСТ 1412–85, поз. 3 – Бр04Ц4С17 ГОСТ 613–79, поз. 4 – Сталь 20 ГОСТ 1050–88, поз. 6, 7 – Сталь 65Г ГОСТ 1050–88
БГТУ 100000 000СБ	Поз. 2, 4 – СЧ 18 ГОСТ 1412–85, поз. 3, 5 – Сталь 45 ГОСТ 1050–88

Варианты ИГЗ № 11

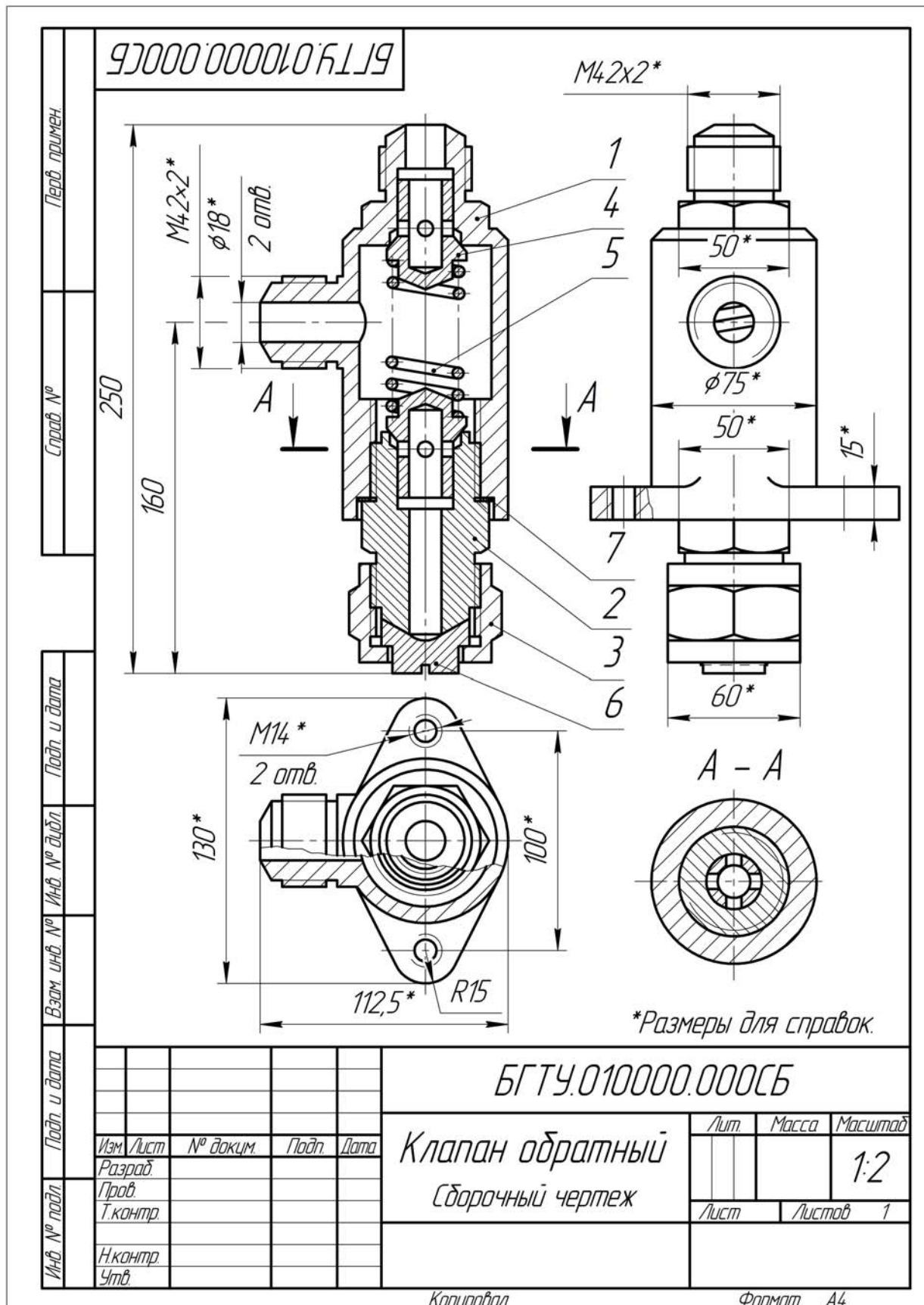


Рис. 2. Клапан обратный (окончание см. на с. 94)

Перв. примен.		Формат	Зона	Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание	
						<u>Документация</u>			
					БГТУ.010000.000СБ	Сборочный чертеж			
						<u>Детали</u>			
Справ. №				1	БГТУ.010000.001	Корпус	1		
				2	БГТУ.010000.002	Штуцер	1		
				3	БГТУ.010000.003	Гайка	1		
				4	БГТУ.010000.004	Клапан	1		
				5	БГТУ.010000.005	Пружина	1		
				6	БГТУ.010000.006	Заглушка	1		
				7	БГТУ.010000.007	Прокладка	1		
Подп. и дата									
Взам. инв. №		Инв. № дудл.							
Подп. и дата									
				БГТУ.010000.000					
		Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата			
Инв. № подл.		Разраб.					Лит.	Лист	Листов
		Проб.							1
		Н.контр.							
		Утв.					Клапан обратный		
							Копировал _____ Формат А4		

Рис. 1. Окончание (начало см. на с. 93)



Рис. 3. Клапан паровой (окончание см. на с. 96)





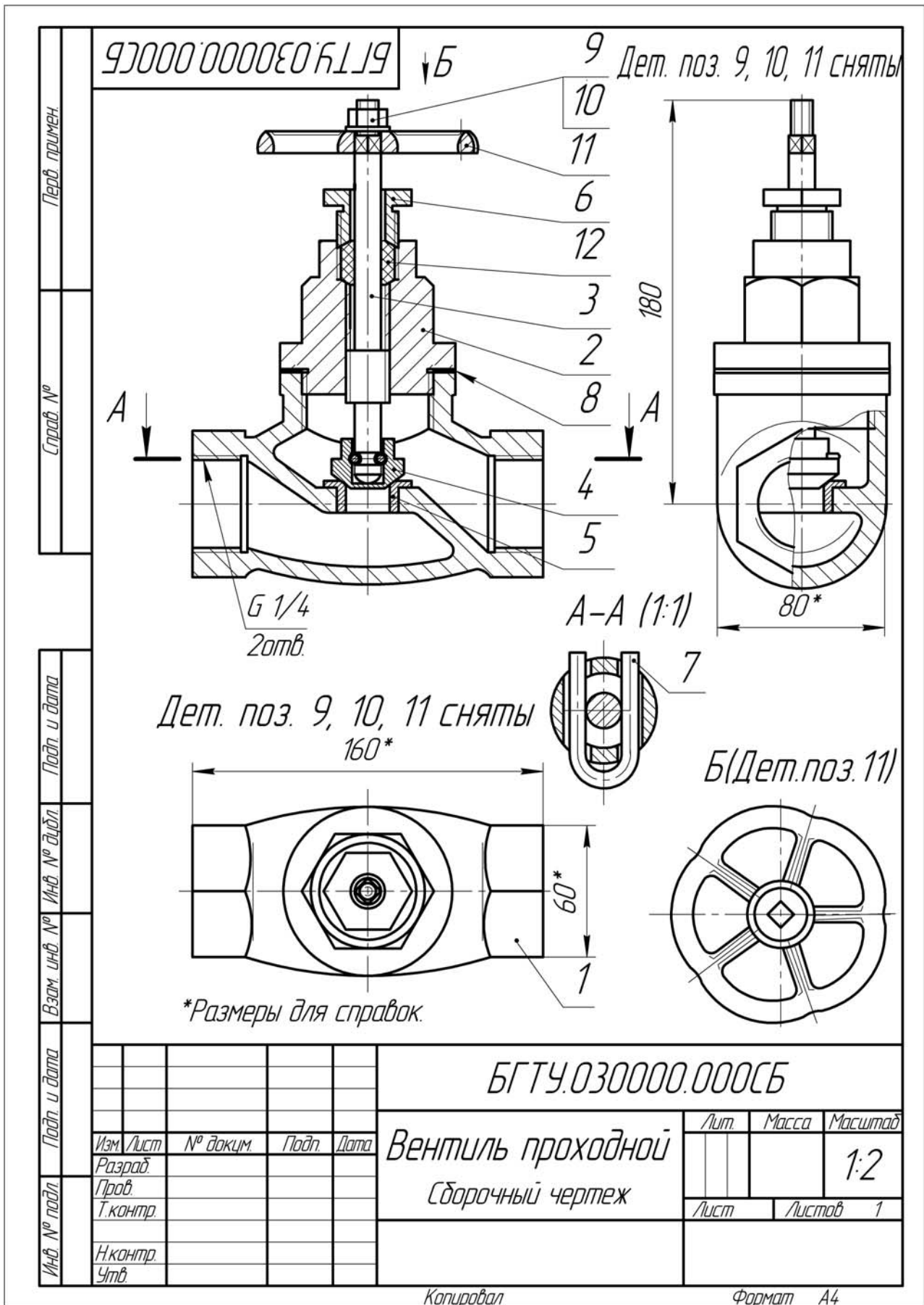


Рис. 4. Вентиль проходной (окончание см. на с. 98)



Рис. 4. Окончание (начало см. на с. 97)

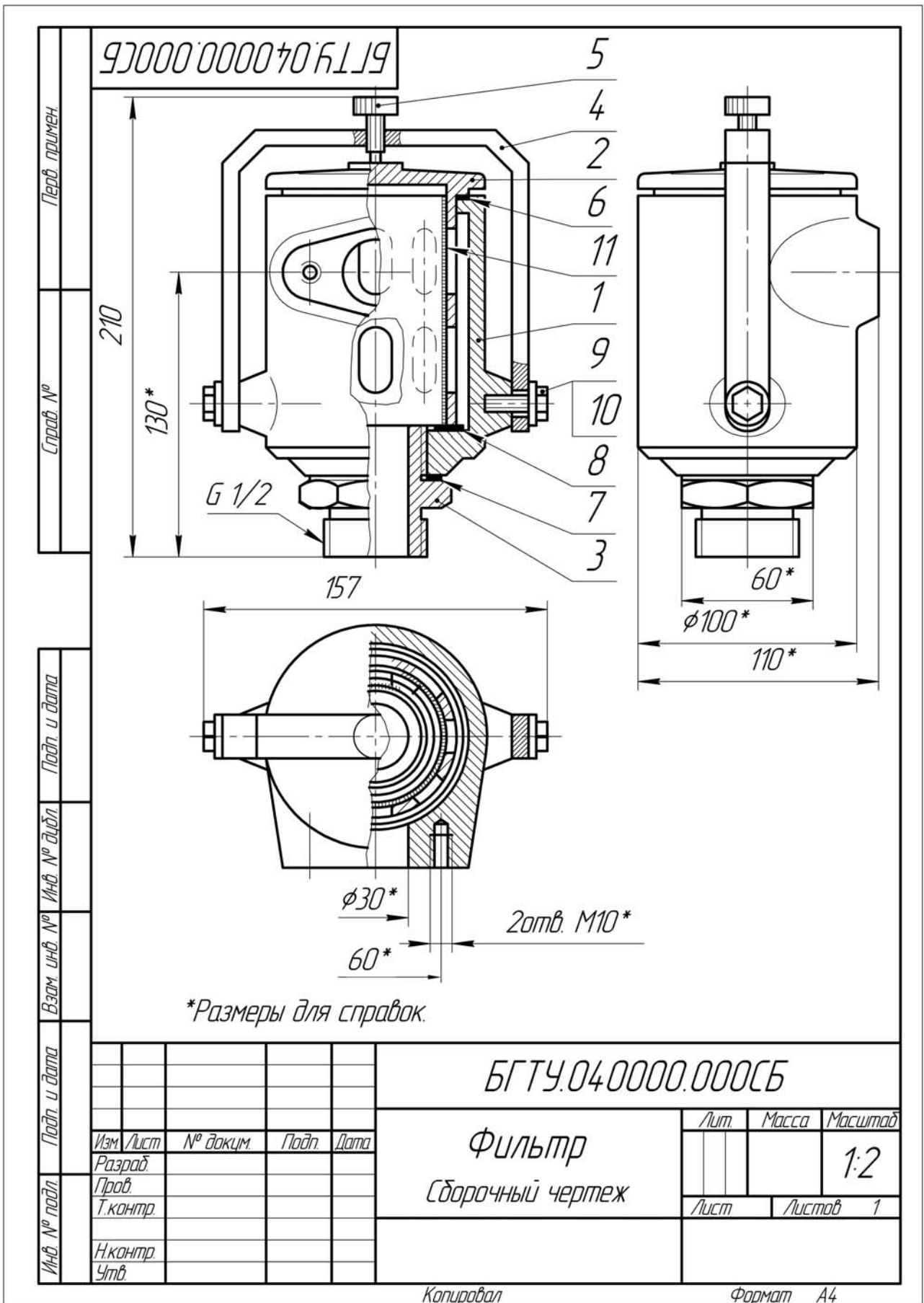


Рис. 5. Фильтр (окончание см. на с. 100)

Формат	Зона	Лист	Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание	
Перв. примен.				<i>Документация</i>			
			БГТУ.04.0000.000СБ	Сборочный чертеж			
				<i>Детали</i>			
	Справ. №		1	БГТУ.04.0000.001	Корпус	1	
			2	БГТУ.04.0000.002	Фильтр	1	
			3	БГТУ.04.0000.003	Штуцер	1	
			4	БГТУ.04.0000.004	Скоба	1	
			5	БГТУ.04.0000.005	Винт	1	
			6	БГТУ.04.0000.006	Прокладка	1	
			7	БГТУ.04.0000.007	Прокладка	1	
			8	БГТУ.04.0000.008	Прокладка	1	
Подп. и дата				<i>Стандартные изделия</i>			
		9		Болт М8×25 ГОСТ 7798-70	2		
		10		Шайба 8 ГОСТ 11371-78	1		
Взам. инв. №				<i>Материалы</i>			
		11		Сетка полутомпаковая 01 ГОСТ 6613-73	0,05 м <sup>2</sup>		
Подп. и дата	<b>БГТУ.04.0000.000</b>						
	Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		
Инв. № подл.	Разраб.					Лит.	
	Проб.					Лист	
	Н.контр.					Листов	
Утв.						1	
<b>Фильтр</b>							
Копировал						Формат А4	

Рис. 5. Окончание (начало см. на с. 99)

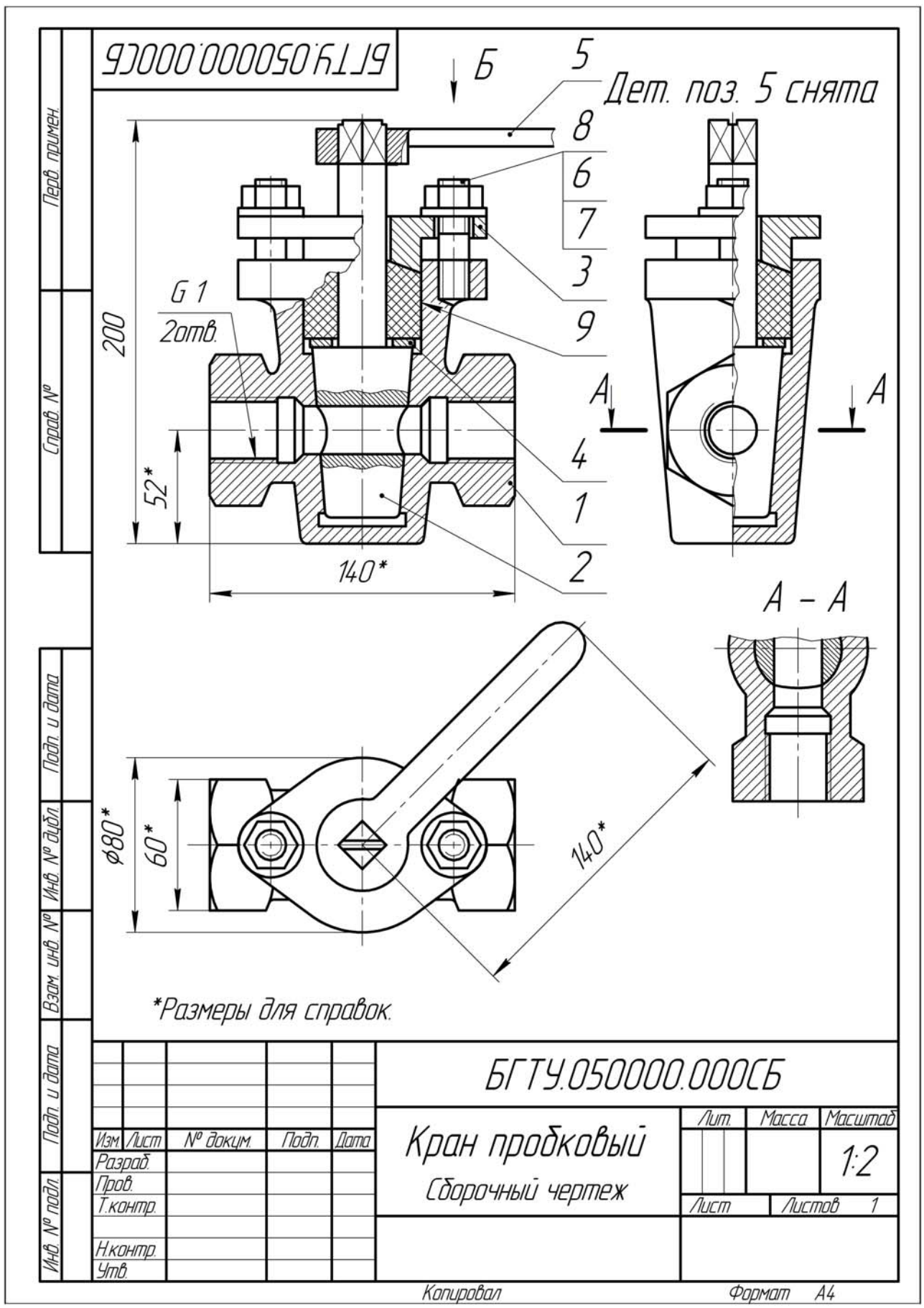


Рис. 6. Кран пробковый (окончание см. на с. 102)

Формат	Зона	Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание	
Перв. примен.				<u>Документация</u>			
			БГТУ.050000.000СБ	Сборочный чертеж			
				<u>Детали</u>			
	Справ. №		1	БГТУ.050000.001	Корпус	1	
			2	БГТУ.050000.002	Пробка	1	
			3	БГТУ.050000.003	Втулка сальника	1	
			4	БГТУ.050000.004	Шайба	1	
			5	БГТУ.050000.005	Рукоятка	1	
				<u>Стандартные изделия</u>			
	Подп. и дата		6		Гайка М14 ГОСТ 5915-70	2	
		7		Шайба 14 ГОСТ 11371-78	1		
		8		Шпилька М14×40 ГОСТ22042-76	2		
Взам. инв. №		9		Шнур асбестовый ШАОН 3 ГОСТ 1779-72	0,01 кг		
<b>БГТУ.050000.000</b>							
Инв. № подл.	Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		
	Разраб.					Лит.	
	Проб.					Лист	
	Н.контр.					Листов	
Утв.						1	
<b>Кран пробковый</b>							
Копировал				Формат А4			

Рис. 6. Окончание (начало см. на с. 101)

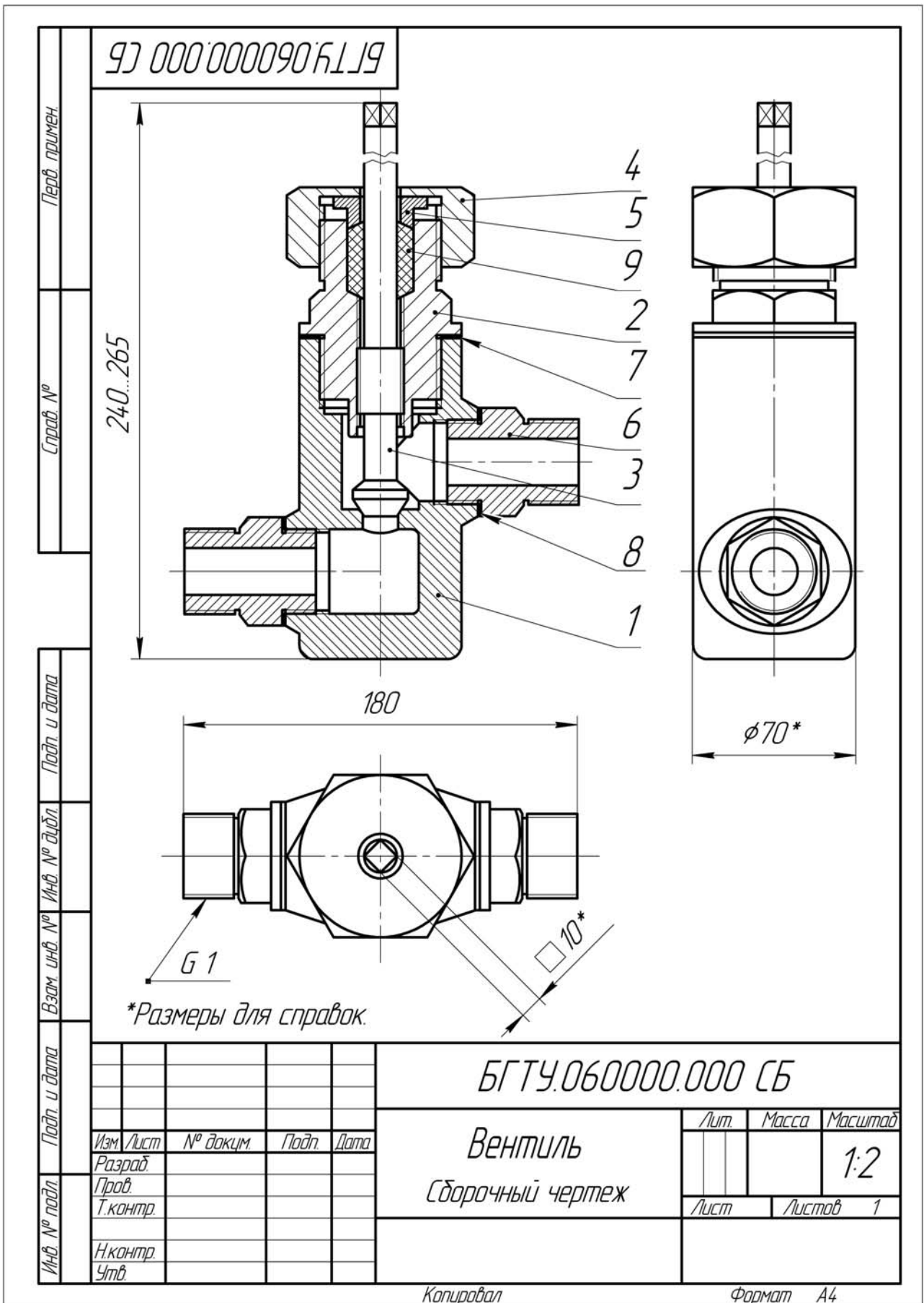


Рис. 7. Вентиль (окончание см. на с. 104)

Формат		Зона	Лист	Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание		
Лист	Лист								
Справ. №	Лист	Зона	Лист		<i>Документация</i>				
					<i>БГТУ.060000.000СБ</i>	<i>Сборочный чертеж</i>			
						<i>Детали</i>			
					1	<i>БГТУ.060000.001</i>	<i>Корпус</i>	1	
					2	<i>БГТУ.060000.002</i>	<i>Крышка</i>	1	
					3	<i>БГТУ.060000.003</i>	<i>Шпиндель</i>	1	
					4	<i>БГТУ.060000.004</i>	<i>Гайка нажимная</i>	1	
					5	<i>БГТУ.060000.005</i>	<i>Втулка</i>	1	
					6	<i>БГТУ.060000.006</i>	<i>Штуцер</i>	2	
	7	<i>БГТУ.060000.007</i>	<i>Прокладка</i>	1					
	8	<i>БГТУ.060000.008</i>	<i>Прокладка</i>	2					
Подп. и дата	Лист	Зона	Лист		<i>Материалы</i>				
				9	<i>Шнур асбестовый</i> <i>ШАОН 3 ГОСТ 1779-72</i>	0,005	кг		
Взам. инв. №	Инв. № дубл.								
Подп. и дата									
				<i>БГТУ.060000.000</i>					
Инв. № подл.	Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата				
	Разраб.					Лист	Листов		
	Проб.						1		
	Н.контр.								
Утв.									
				<i>Вентиль</i>					
				<i>Копировал</i>					
				<i>Формат А4</i>					

Рис. 7. Окончание (начало см. на с. 103)



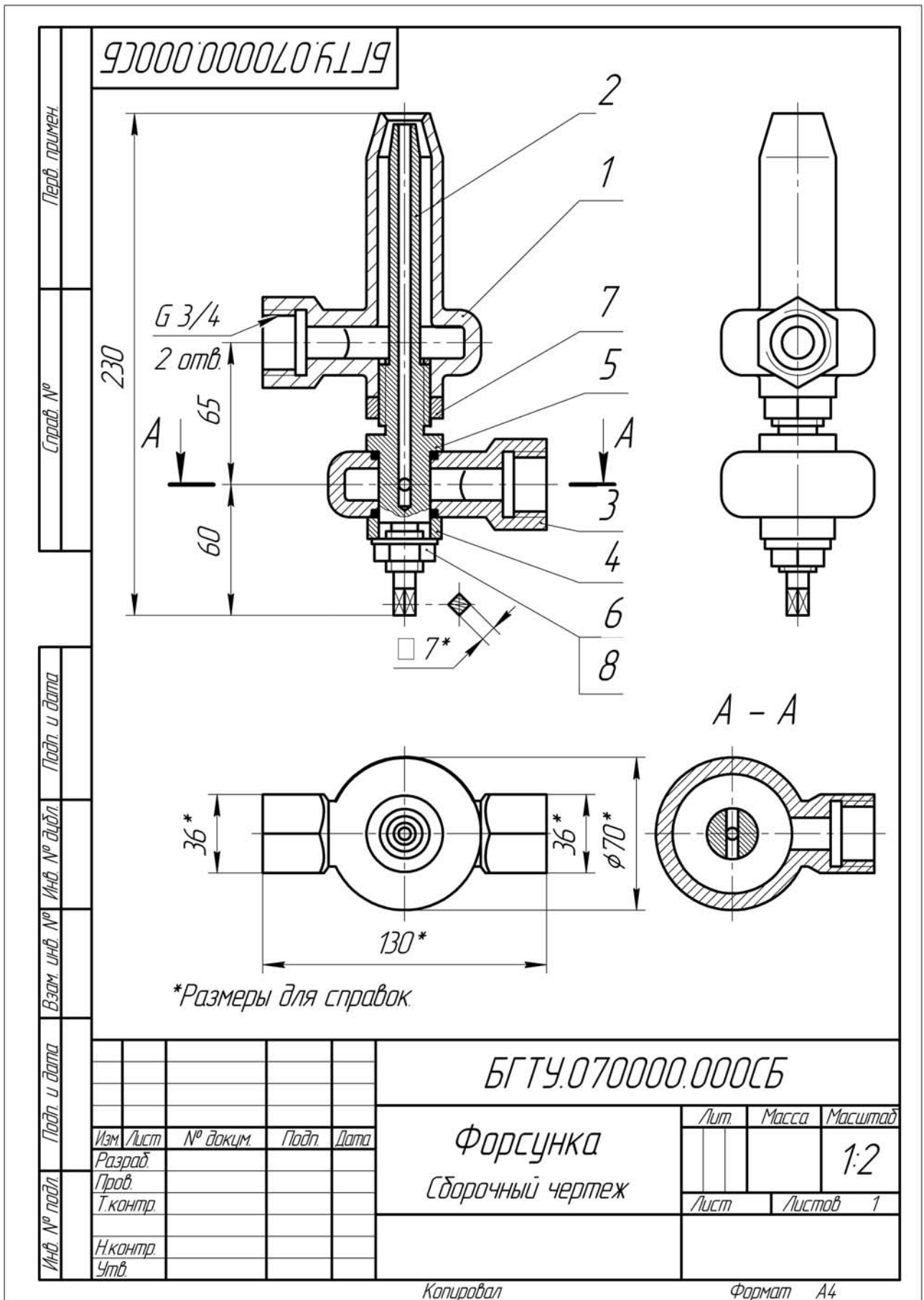


Рис. 8. Форсунка (окончание см. на с. 106)

Формат	Зона	Лист	Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание				
Перв. примен.				<i>Документация</i>						
			<i>БГТУ.070000.000СБ</i>	<i>Сборочный чертеж</i>						
				<i>Детали</i>						
	Справ. №		1	<i>БГТУ.070000.001</i>	<i>Корпус</i>	1				
			2	<i>БГТУ.070000.002</i>	<i>Сопло</i>	1				
			3	<i>БГТУ.070000.003</i>	<i>Патрубок</i>	1				
			4	<i>БГТУ.070000.004</i>	<i>Втулка</i>	1				
			5	<i>БГТУ.070000.005</i>	<i>Прокладка</i>	2				
				<i>Стандартные изделия</i>						
	Подп. и дата		6		<i>Гайка М16</i> <i>ГОСТ 5916-70</i>	1				
		7		<i>Гайка М22</i> <i>ГОСТ 5916-70</i>	1					
		8		<i>Шайба 16</i> <i>ГОСТ 11371-78</i>	1					
Взам. инв. №	Инв. № дудл.	Подп. и дата	<i>БГТУ.070000.000</i>							
Подп. и дата										
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	<i>Форсунка</i>		Лит.	Лист	Листов	
Разраб.										1
Проб.										
Н.контр.										
Утв.										

Копировал

Формат А4

Рис. 8. Окончание (начало см. на с. 105)

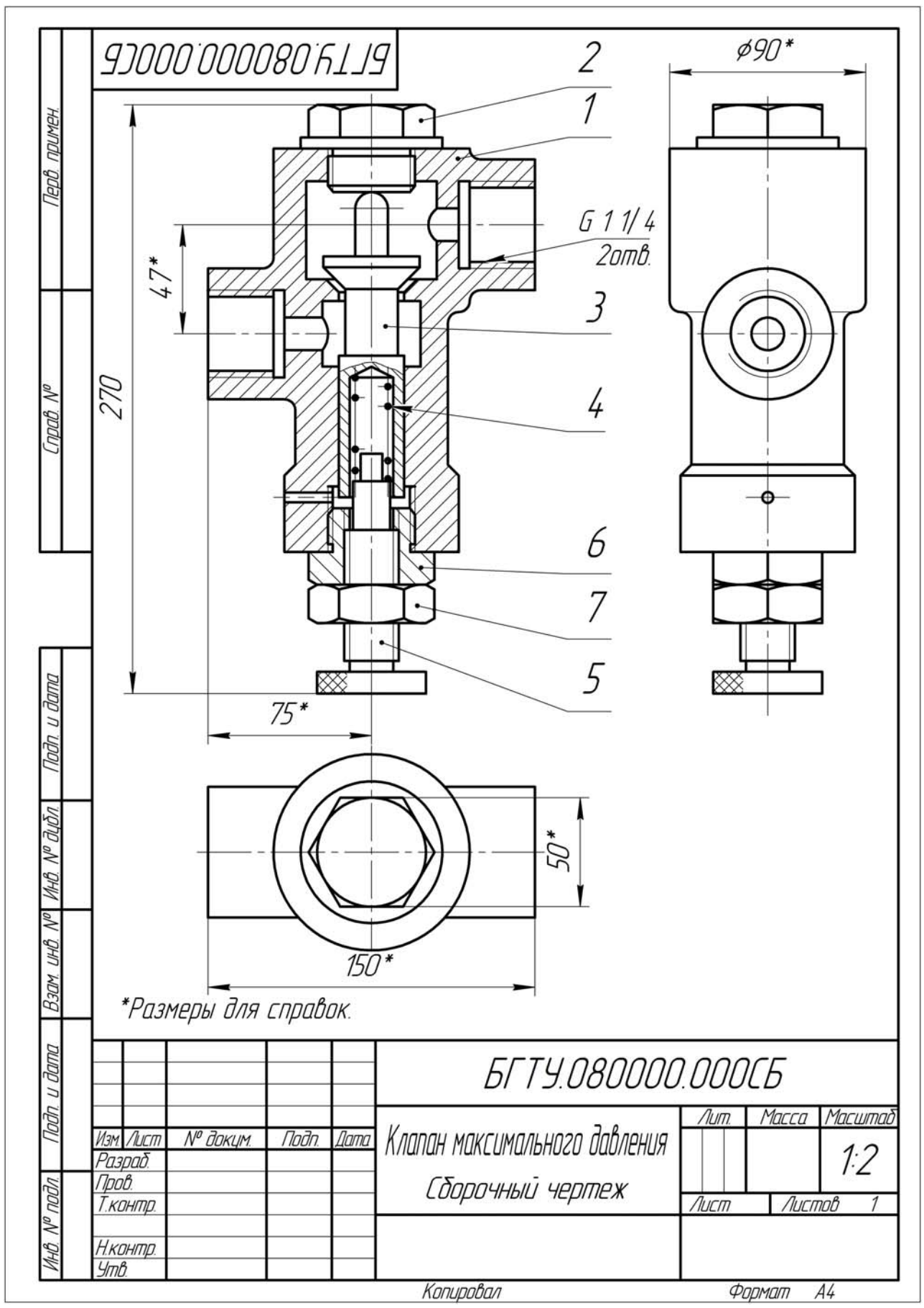


Рис. 9. Клапан максимального давления (окончание см. на с. 108)

Перв. примен.		Формат	Зона	Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
						<u>Документация</u>		
					БГТУ.080000.000СБ	Сборочный чертеж		
						<u>Детали</u>		
Справ. №				1	БГТУ.080000.001	Корпус	1	
				2	БГТУ.080000.002	Пробка	1	
				3	БГТУ.080000.003	Клапан	1	
				4	БГТУ.080000.004	Винт	1	
				5	БГТУ.080000.005	Крышка	1	
				6	БГТУ.080000.006	Пружина	1	
						<u>Стандартные изделия</u>		
Подп. и дата				7		Гайка М20 ГОСТ 5915-70	1	
Взам. инв. №	Инв. № дубл.							
Подп. и дата								
					<b>БГТУ.080000.000</b>			
Инв. № подл.	Изм.	Лист	№ док-м.	Подп.	Дата	<b>Клапан максимального давления</b>		
	Разраб.							
	Проб.							1
	Н.контр.							
Утв.								
					Копировал	Формат А4		

Рис. 9. Окончание (начало см. на с. 107)

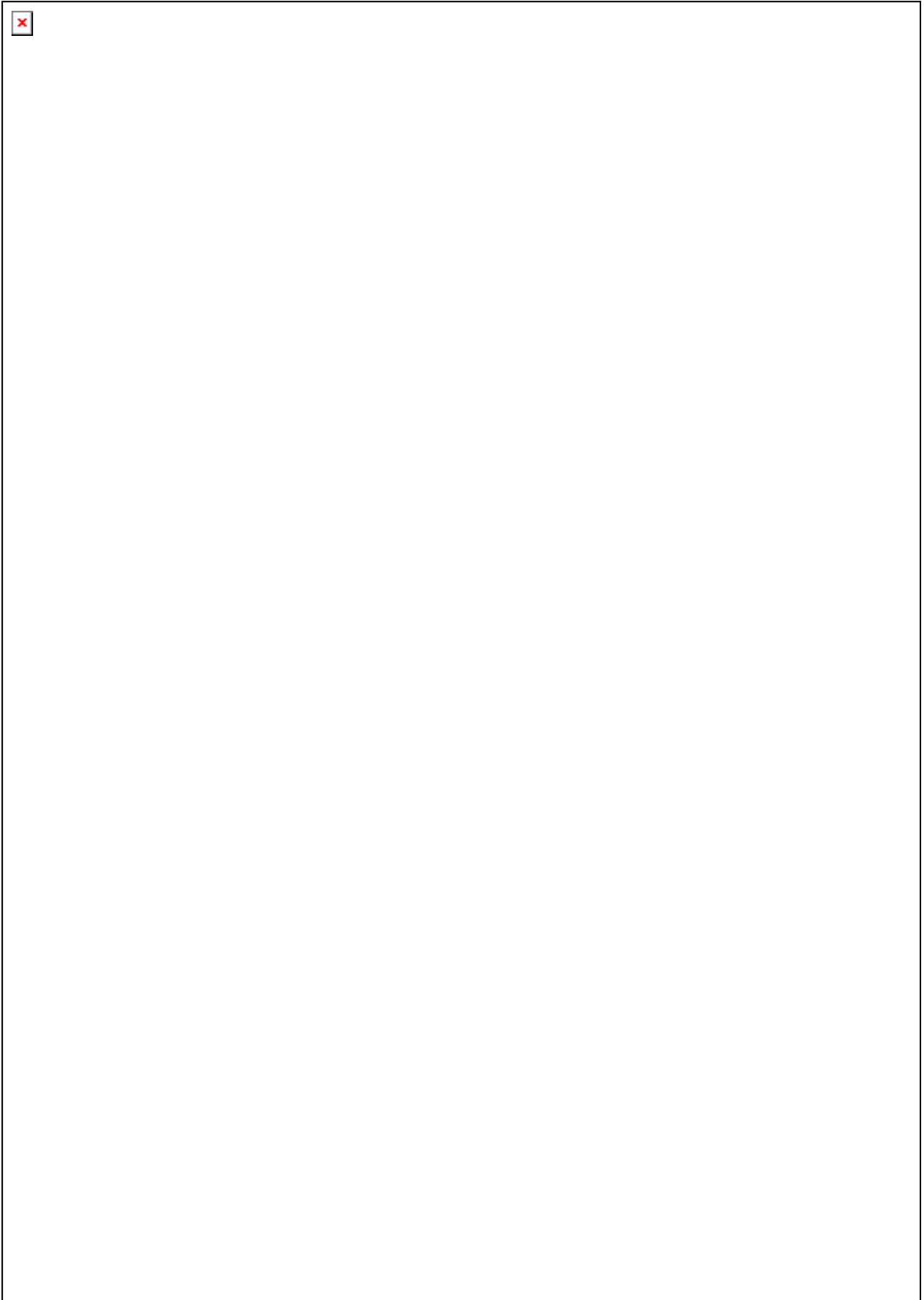


Рис. 10. Вентиль угловой (окончание см. на с. 110)

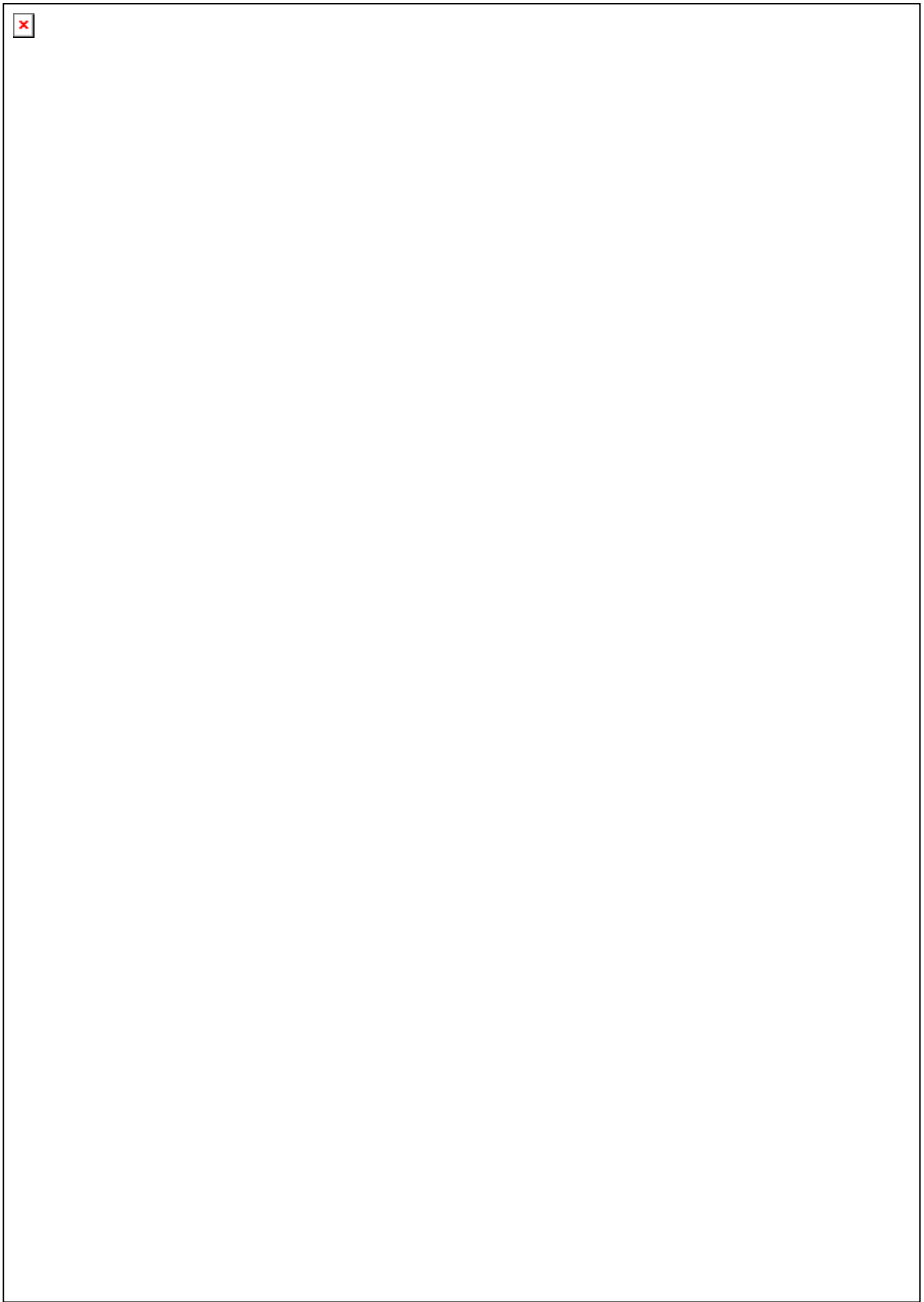


Рис. 10. Окончание (начало см. на с. 109)

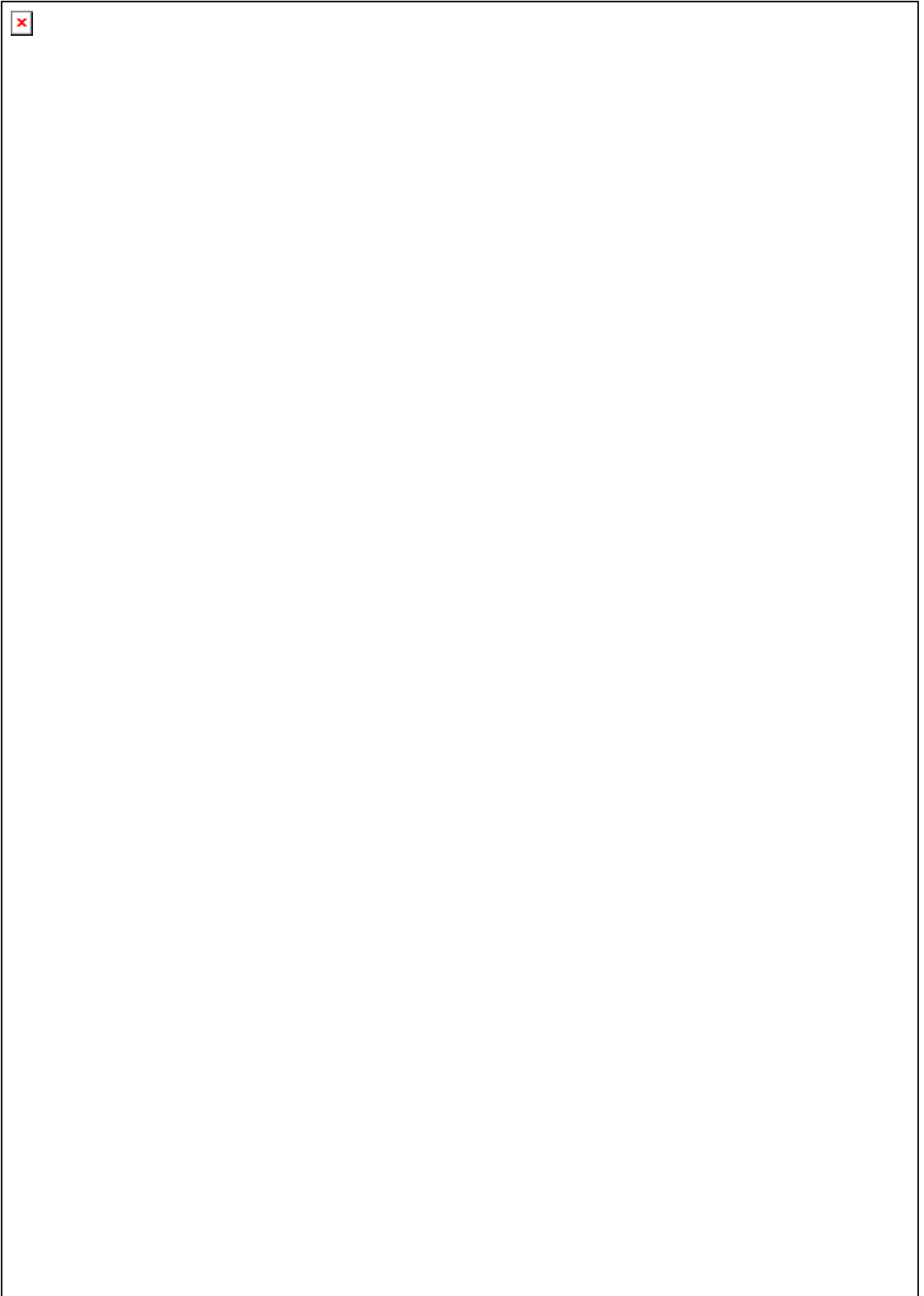


Рис. 11. Клапан обратный (окончание см. на с. 112)

Формат	Зона	Лист	Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание	
Справ. №				<i>Документация</i>			
				<i>БГТУ.100000.000СБ</i>	<i>Сборочный чертеж</i>		
					<i>Детали</i>		
			1	<i>БГТУ.100000.001</i>	<i>Корпус</i>	1	
			2	<i>БГТУ.100000.002</i>	<i>Крышка</i>	1	
			3	<i>БГТУ.100000.003</i>	<i>Золотник</i>	1	
			4	<i>БГТУ.100000.004</i>	<i>Втулка</i>	1	
			5	<i>БГТУ.100000.005</i>	<i>Седло</i>	1	
			6	<i>БГТУ.100000.006</i>	<i>Пружина</i>	1	
			7	<i>БГТУ.100000.007</i>	<i>Прокладка</i>	1	
8	<i>БГТУ.100000.008</i>	<i>Прокладка</i>	1				
Подп. и дата				<i>Стандартные изделия</i>			
			9		<i>Гайка М14 ГОСТ 5915-70</i>	2	
		10		<i>Шайба 14 ГОСТ 11371-78</i>	1		
<i>БГТУ.100000.000</i>							
Инв. № подл.	Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		
	Разраб.					Лит.	
	Проб.					Лист	
	Н.контр.					Листов	
Утв.						1	
<i>Клапан обратный</i>							
<i>Копировал</i>					<i>Формат А4</i>		

Рис. 11. Окончание (начало см. на с. 111)



## ЛИТЕРАТУРА

1. Виноградов, В. Н. Начертательная геометрия / В. Н. Виноградов. – Минск: Амалфея, 2001. – 368 с.
2. ЕСКД. Общие правила выполнения чертежей. – М.: Издательство стандартов, 1991. – 238 с.
3. Чекмарев, А. А. Инженерная графика: учебник для немашиностроительных специальностей вузов / А. А. Чекмарев. – М.: Высшая школа, 1988. – 385 с.
4. Левицкий, В. С. Машиностроительное черчение и автоматизация выполнения чертежей / В. С. Левицкий. – 6-е изд., перераб. и доп. – М.: Высшая школа, 2004. – 435 с.
5. Чекмарев, А. А. Справочник по машиностроительному черчению / А. А. Чекмарев, В. К. Осипов. – 2-е изд. перераб. – М.: Высшая школа, изд. центр «Академия», 2001. – 493 с.
6. Чекмарев, А. А. Начертательная геометрия и черчение / А. А. Чекмарев. – М.: Владос, 2005. – 472 с.
7. Инженерная и машинная графика. Резьбы и резьбовые соединения: учеб.-метод. пособие для студентов всех специальностей / Г. И. Касперов [и др.]. – Минск: БГТУ, 2013. – 57 с.
8. Начертательная геометрия, инженерная и машинная графика. Стандартные конструктивные элементы деталей машин: информационно-справочные материалы для студентов технических специальностей / Г. И. Касперов [и др.]. – Минск: БГТУ, 2013. – 58 с.
9. Инженерная и машинная графика: учеб.-метод. пособие для студентов специальностей 1-47 01 01 «Издательское дело», 1-75 01 01 «Лесное хозяйство» / В. Н. Стругов [и др.]. – Минск: БГТУ, 2011. – 106 с.

Учебное издание

# **ИНЖЕНЕРНАЯ И МАШИННАЯ ГРАФИКА**

Индивидуальные графические задания

Составители:

**Касперов** Георгий Иванович  
**Бобровский** Сергей Эдуардович

Редактор *Ю. Д. Нежикова*  
Компьютерная верстка *К. В. Великода*  
Корректор *Ю. Д. Нежикова*

Издатель:

УО «Белорусский государственный технологический университет».  
Свидетельство о государственной регистрации издателя, изготовителя,  
распространителя печатных изданий

№ 1/227 от 20.03.2014.

Ул. Свердлова, 13а, 220006, г. Минск.