

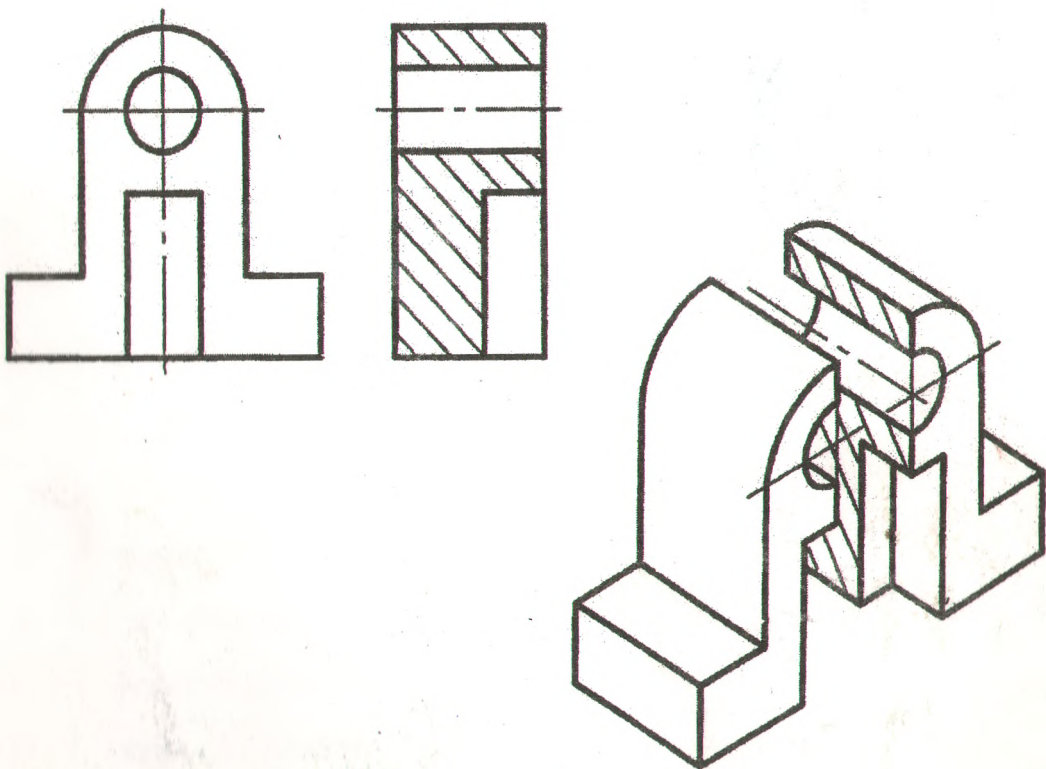
744
1716

РОСЖЕЛДОР
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Ростовский государственный университет путей сообщения»
(ФГБОУ ВО РГУПС)

Н.М. Панфилова, О.Н. Суханова, Г.С. Рачковская

**ПРАКТИКУМ ПО ЧЕРЧЕНИЮ
ДЛЯ УЧАЩИХСЯ ЛИЦЕЯ РГУПС**

Учебно-методическое пособие



Ростов-на-Дону
2017

УДК 744.4(07) + 06

Рецензент – доктор технических наук, профессор В.М. Приходько

Панфилова, Н.М.

Практикум по черчению для учащихся лицея РГУПС: учебно-методическое пособие / Н.М. Панфилова, О.Н. Суханова, Г.С. Рачковская; ФГБОУ ВО РГУПС. – Ростов н/Д, 2017. – 63 с.: ил. – Библиогр.: с. 62.

Практикум содержит практические задания для выполнения работ в классе и дома.

Графические работы выполняются на стандартных листах ватмана формата А4 по ГОСТ 2.301-68. Каждое задание содержит варианты. Все графические работы выполняются с помощью чертежных инструментов.

© Панфилова Н.М., Суханова О.Н.,
Рачковская Г.С., 2017
© ФГБОУ ВО РГУПС, 2017

СОДЕРЖАНИЕ

Список заданий.....	4
Задание 1.....	6
Задание 2.....	7
Задание 3.....	8
Задание 4.....	9
Задание 5.....	10
Задание 6.....	13
Задание 7.....	17
Задание 8.....	18
Задание 9.....	23
Задание 10.....	29
Задание 11.....	37
Задание 12.....	51
Задание 13.....	54
Задание 14.....	56
ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОПРОВЕРКИ ПО ЧЕРЧЕНИЮ.....	61
БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК.....	62

Список заданий

Задание 1 – Оформление рамки и основной надписи.

Вычертить внутреннюю рамку формата А4 (210x297). Поля слева – 20мм, сверху, справа и снизу – по 5 мм в соответствии с ГОСТ 2.301-68. Вычертить основную надпись по размерам, указанным на образце в соответствии с ГОСТ 2.104-2006.

Задание 2 – Шрифты чертежные.

Для выполнения данной работы необходимо на формате А4 построить твердым карандашом сетку под углом 75° в виде тонких линий, затем от руки нанести на эту сетку буквы и цифры в соответствии с ГОСТ 2.304-81.

Задание 3 – Титульный лист.

В соответствии с образцом и заданными размерами на формате А4 оформить титульный лист для альбома графических работ.

Задание 4 – Типы линий.

Вычертить на формате А4 серию линий горизонтальных, вертикальных и по окружности согласно заданию в соответствии с ГОСТ 2.303-68.

Задание 5 – Нанесение размеров.

Нанести размеры на изображения двух видов детали в соответствии с ГОСТ 2.307-2011.

Задание 6 – Геометрические построения.

Используя графические способы деления окружности на равные части, выполнить задания для домашней работы на стр. 11. – Построить квадрат, треугольник, «плоскую» или «объемную» звездочку.

Начертить чертеж детали, сняв необходимые размеры с наглядного изображения и применив способы деления окружности на равные части.

Задание 7 – Сопряжения.

На формате выполнить различные виды сопряжений по заданию. Для построения сопряжений заданы радиусы сопряжений. Необходимо построить центр и точки сопряжения на сопрягаемых элементах.

Задание 8 – Контур технической детали.

По указанному варианту в масштабе 1:1 построить чертеж детали с элементами сопряжений. Проставить размеры.

Задание 9 – Построение 3-х видов детали по наглядному изображению.

Для выполнения последующих трех заданий необходимо изучить раздел проекционного черчения: «Виды, разрезы, сечения» (ГОСТ 2.305-2008).

Для выполнения данного задания необходимо согласно варианту ознакомиться с конструкцией детали по ее наглядному изображению и определить основные геометрические тела, из которых она состоит. На формате в указанном масштабе выполнить три вида детали, соблюдая проекционную связь в соответствии с ГОСТ 2.305-2008. Проставить размеры.

Задание 10 – Построение сложных разрезов.

В соответствии с вариантом вычертить два вида детали в масштабе 1:1 по заданным размерам. Выполнить сложный ступенчатый разрез. Проставить размеры. Материал, попавший в разрез, заштриховывается, штриховка выполняется сплошными тонкими линиями толщиной $\frac{S}{2}$ под углом 45° к контуру детали в соответствии с ГОСТ 2.306-68.

Задание 11 – Выполнение сечений вала.

Начертить главный вид вала и необходимые сечения по заданию. Нанести необходимые размеры и обозначения сечений в соответствии с рекомендациями стандарта.

Задание 12 – Построение изометрии окружности и плоских многоугольников.

Построения выполняются в соответствии с ГОСТ 2.317-2011 «Аксонметрические проекции».

В данном задании представлен алгоритм построения окружностей, расположенных параллельно каждой из плоскостей проекций: горизонтальной – ХОУ; фронтальной – ХОZ и профильной – ZOУ. С помощью линейки и циркуля осуществляется построение овалов, изображающих окружности в изометрии, при этом большая ось овала должна быть перпендикулярна отсутствующей (свободной) оси проекций.

На последующих страницах показано построение изометрических проекций различных плоских многоугольников: треугольника, прямоугольника, квадрата, правильного шестиугольника, произвольного многоугольника.

Любой многоугольник состоит из вершин и сторон, поэтому построение изометрии сводится к построению изометрии его вершин с последующим соединением их прямыми линиями. В общем случае задания многоугольника, когда его стороны не параллельны ни одной из плоскостей проекций, для построения изометрии каждой из его вершин необходимо отложить три вспомогательных отрезка, выражающих все три координаты вершин. В частных случаях, когда стороны параллельны плоскостям проекций или осям координат, построение изометрии многоугольника значительно упрощается.

Задание 13 – Построение изометрии объемных фигур.

Изометрическую проекцию любого геометрического тела начинают строить с выполнения его нижнего основания, затем откладывают высоту и строят боковые грани, верхнее основание. Так постепенно «наслаивают» одну геометрическую форму на другую.

В данной работе необходимо выполнить прямоугольные проекции заданной фигуры (призма, пирамида, конус, цилиндр) и по ним выполнить изометрическую проекцию в соответствии с ГОСТ 2.317-2011.

Задание 14 – Построение изометрии детали по двум видам.

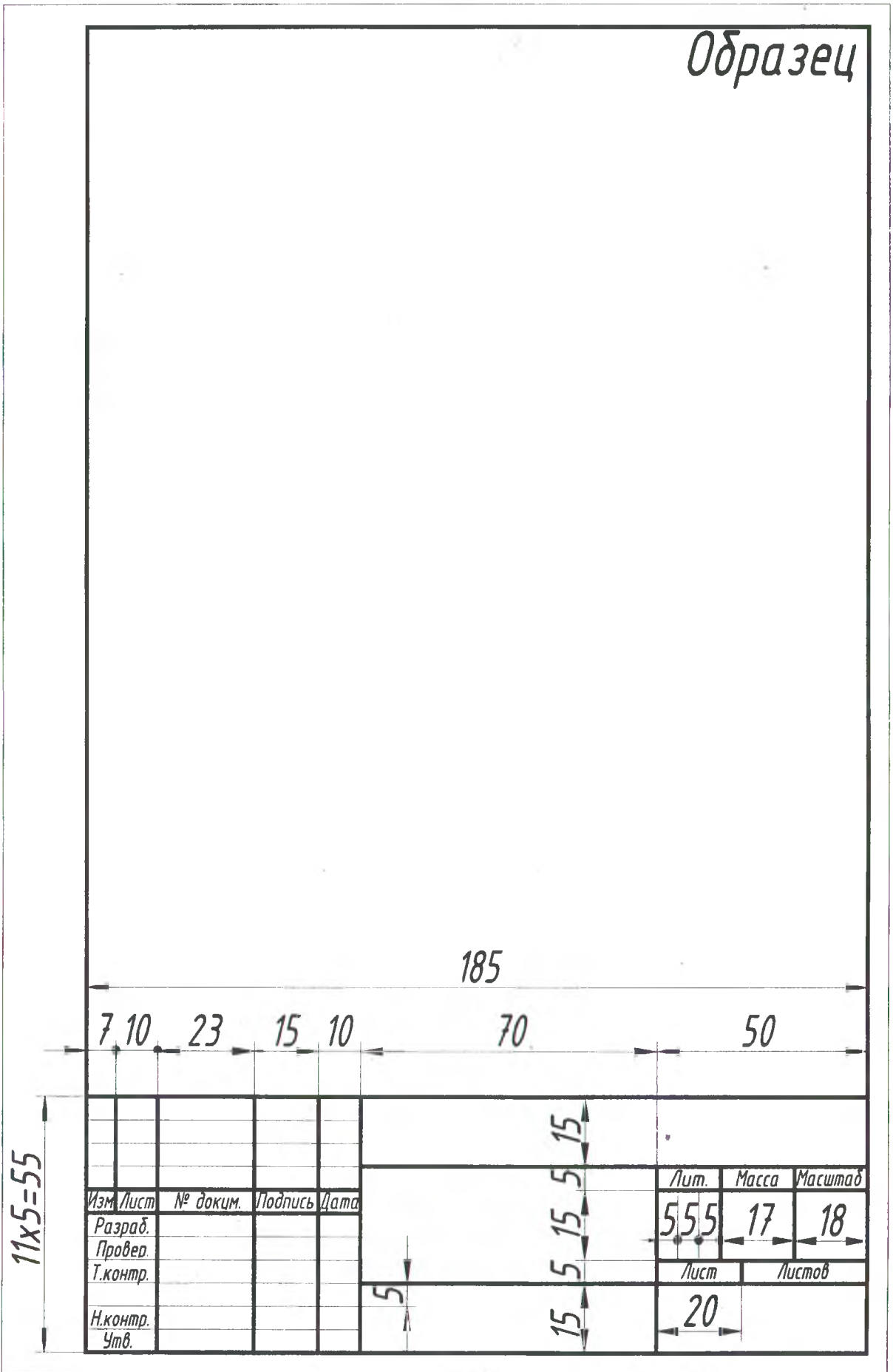
Построение изометрической проекции детали основано на принципе определения характерных геометрических элементов, определяющих ее форму, и построения их изометрии.

После изучения раздела «Проекционное черчение» и темы «Изометрическая проекция» каждый ученик должен выполнить контрольное задание по своему варианту: по изображению двух видов детали построить ее изометрическую проекцию в соответствии с ГОСТ 2.317-69. Выполнить необходимые разрезы в изометрии (вырезается передняя четверть детали) и нанести штриховку.

При изучении курса черчения рекомендуется пользоваться учебниками и справочниками, список которых приводится в методических указаниях «Краткий курс черчения для Лицея РГУПС».

Задание 1

Образец



Задание 2

ГДЕЗСБВЙКЛНОПРТУ

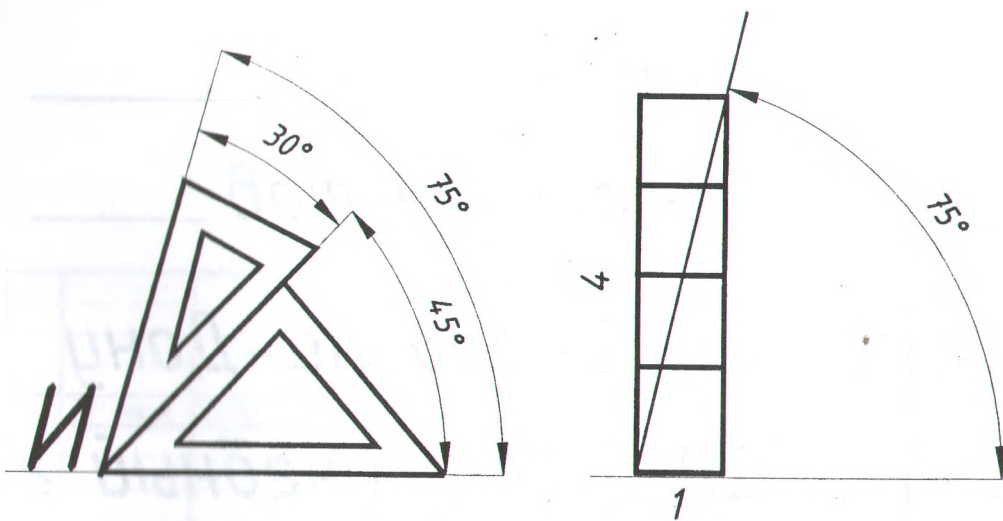
ЦЧЪЭ АМХЫЮ ЖФЩ

сз абвгдеийклнопру

мыю жтфщ хцчъэя

1 2 3 4 5 6 7 8 9 0

ЛИЦЕЙ ФГБОУ ВПО РГУПС



Лицей ФГБОУ ВПО РГУПС
АЛЬБОМ

Чертежей по черчению
Ученика 11-__ класса

(Фамилия И.О.)

Работа выполнена под
руководством учителя
Панфиловой Н.М.

Оценка _____

Всего листов _____

Ростов-на-Дону

20__-20__ учебный год

Задание 4

Образец

The drawing shows a rectangular sample with the following features and dimensions:

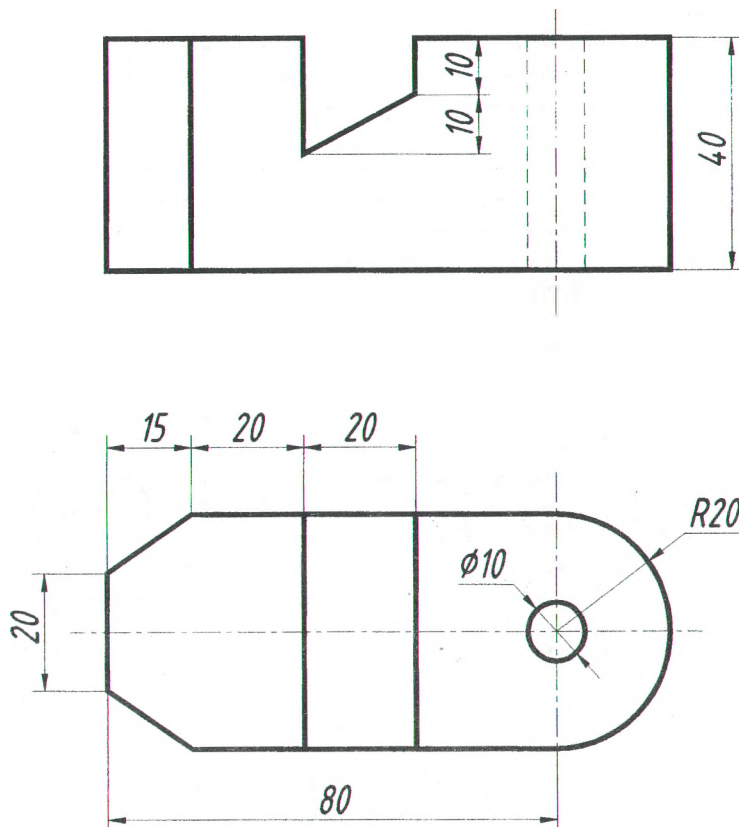
- Top-left corner: width 15, height 15.
- Top-right corner: width 15, height 15.
- Below the top corners: a series of horizontal lines. From top to bottom: two solid lines (height 15), two dashed lines (height 10), two dash-dot lines (height 10), and two more dash-dot lines (height 15).
- Bottom section: two circular patterns, each with a central crosshair and concentric circles. The height of this section is 40.
- Bottom-right section: a rectangular area with a height of 50. To its left are several vertical lines, alternating between dashed and solid.
- Bottom-most dimension: 55.55, spanning the width of the two circular patterns.

4 0 1 8 8 Г 4

				Типы линий		
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>	<i>Лист</i>	<i>Масса</i>
<i>Разраб.</i>					У А Р	1:1
<i>Провер.</i>					<i>Лист</i>	<i>Листов</i>
<i>Т.контр.</i>					Лицей РГУПС 11	
<i>И.контр.</i>						
<i>Утв.</i>	<i>Приходько</i>					

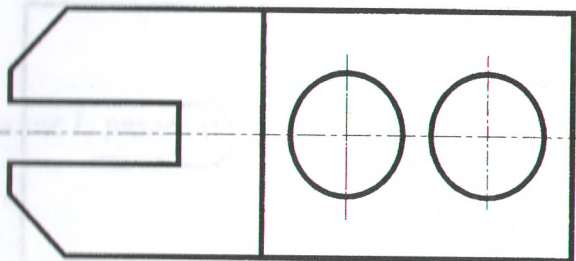
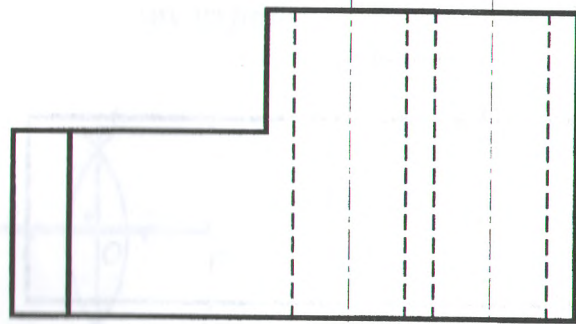
Задание 5

Образец

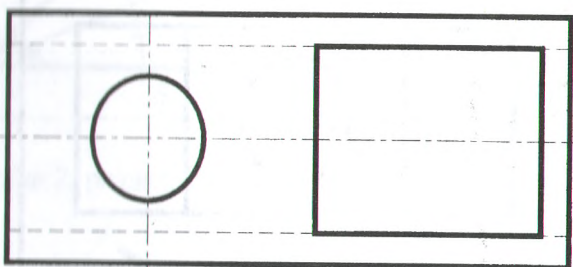
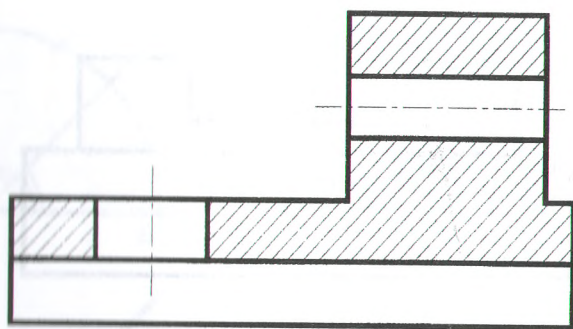


				Ч _____ ПЧ				
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	Простановка размеров	Лит.	Масса	Масштаб
Разраб.						У А Р		1:1
Провер.						Лист	Листов	
Т.контр.						Лицей РГУПС 11 _____		
Н.контр.								
Утв.		Приходько						

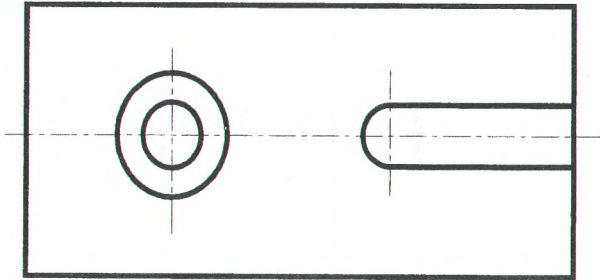
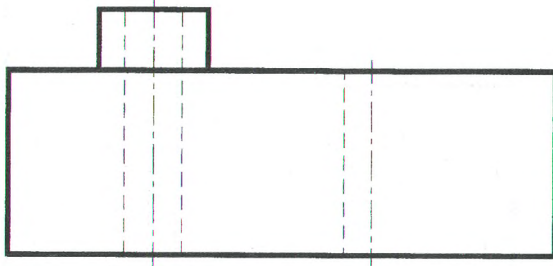
1



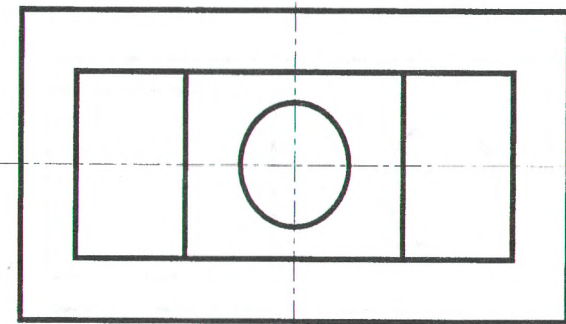
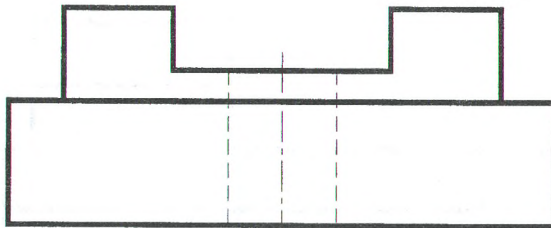
2



3

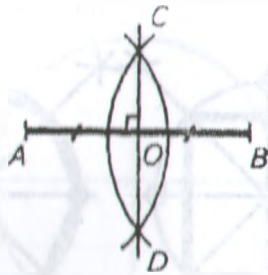


4



Задание 6

ГЕОМЕТРИЧЕСКИЕ ПОСТРОЕНИЯ Деление отрезка на 2 равные части

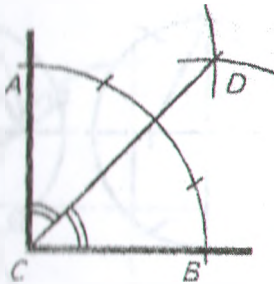


Чтобы разделить отрезок AB пополам (на две равные части), из концов отрезка проводят дуги радиусом больше половины этого отрезка ($R > \frac{1}{2}AB$). Точки пересечения дуг соединяют прямой линией, которая делит AB пополам и является перпендикуляром к нему. ($CD \perp AB$; $\angle COB = 90^\circ$).

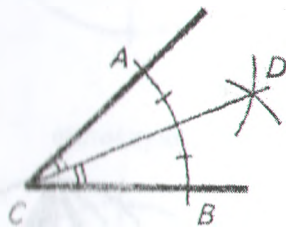
Упражнение 1: разделить отрезок AB с помощью циркуля на 4 равные части.



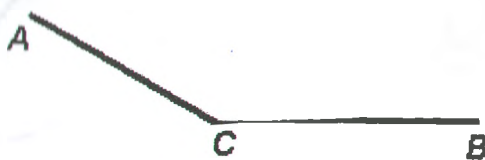
Деление угла и дуги на 2 равные части



Из вершины заданного угла ($m. C$) проводят дугу произвольным радиусом. Из точек пересечения дуги со сторонами угла ($m. A, B$) проводят две пересекающиеся дуги одного произвольного радиуса $> \frac{1}{2}AB$. Точку их пересечения ($m. D$) соединяют с вершиной угла ($m. C$).

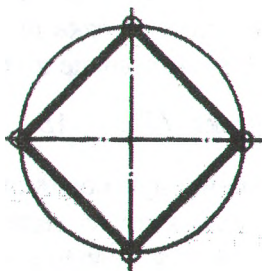


Упражнение 2: разделить угол ACB на 2 равные части.

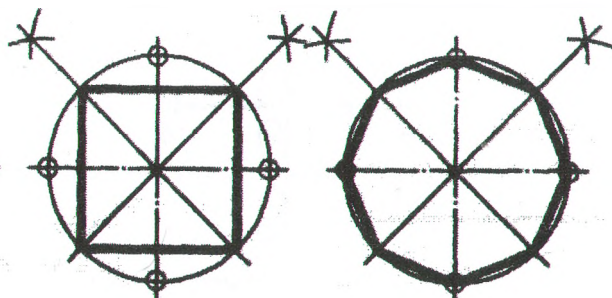


Деление окружности на равные части при помощи циркуля:

на 4 равные части



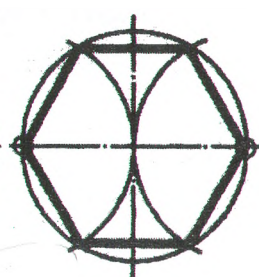
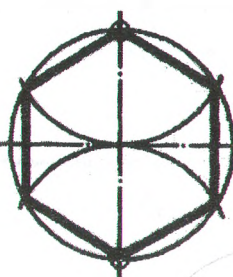
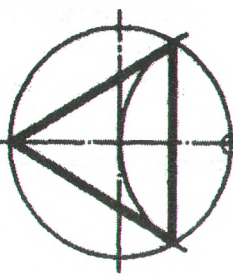
на 8 равных частей



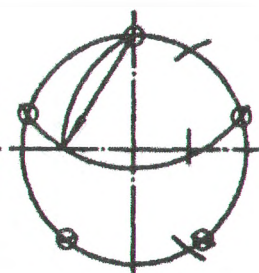
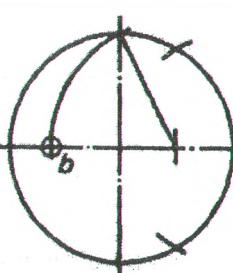
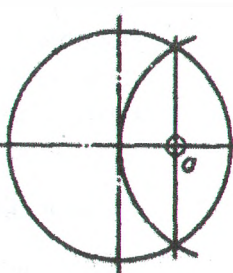
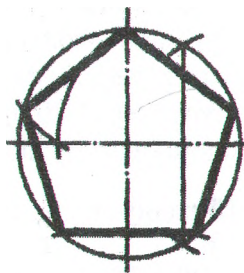
на 3 равные части



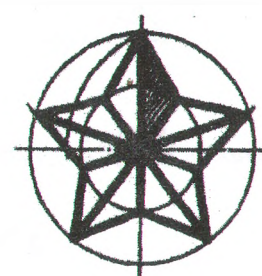
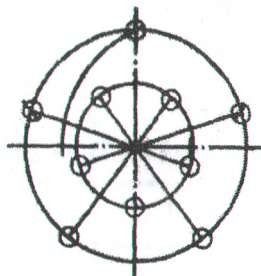
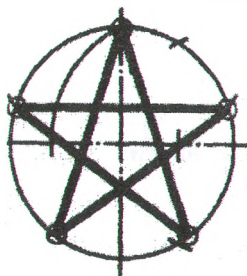
на 6 равных частей



на 5 равных частей



Построение звездочек



Задания для домашней работы.

1. Построить:

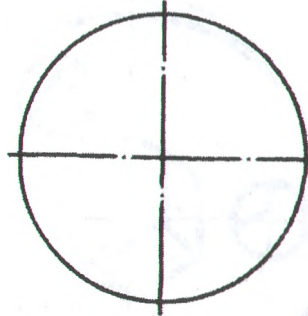
квадрат со сторонами,
параллельными осям окружности



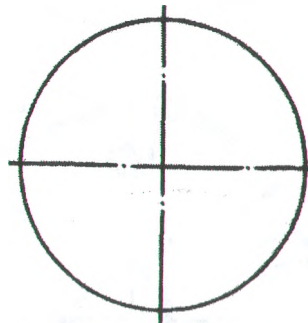
треугольник с вершиной в т. 1.



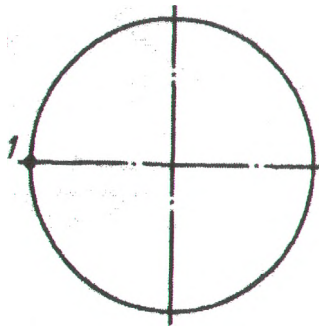
квадрат с вершинами
на осях окружности



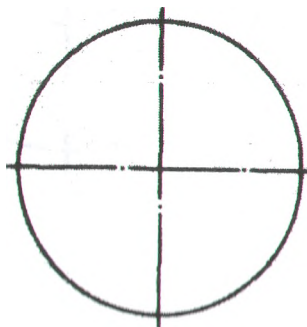
пятиугольник



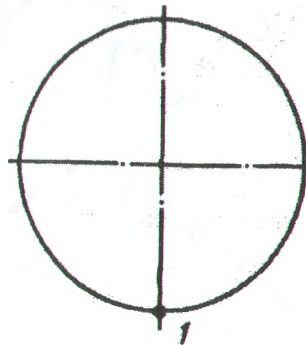
шестиугольник с вершиной в т. 1.



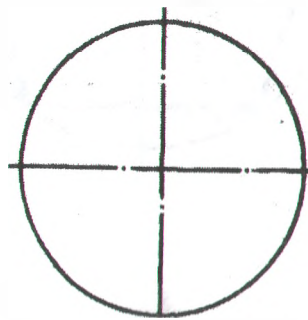
«плоскую»



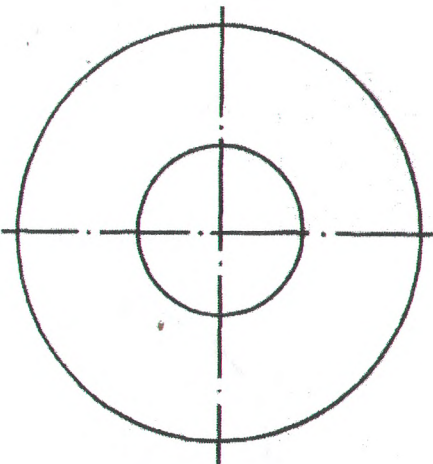
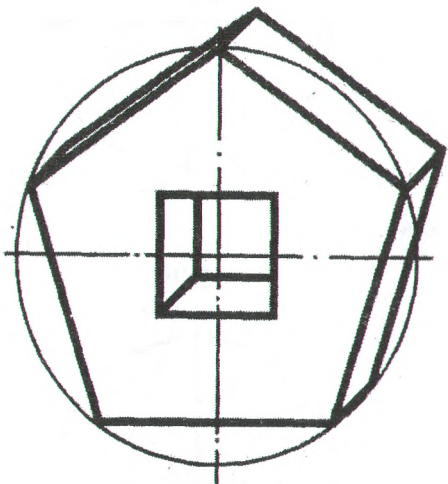
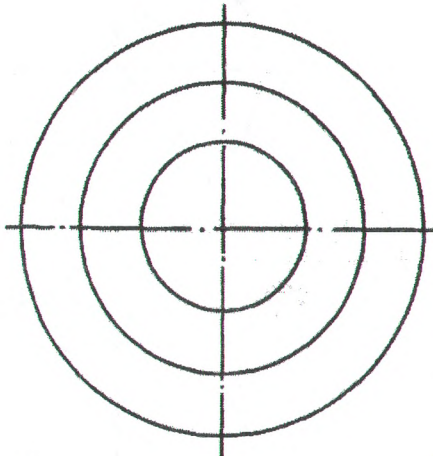
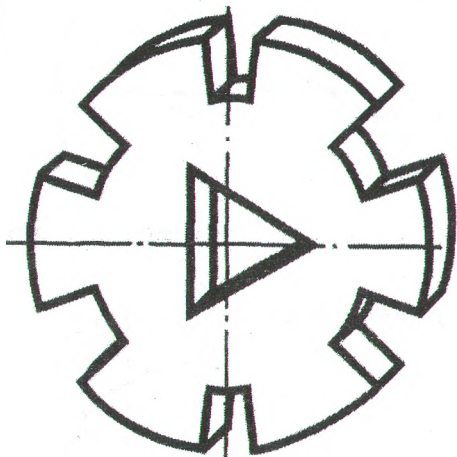
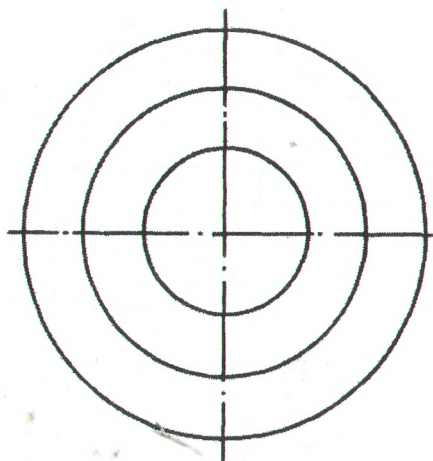
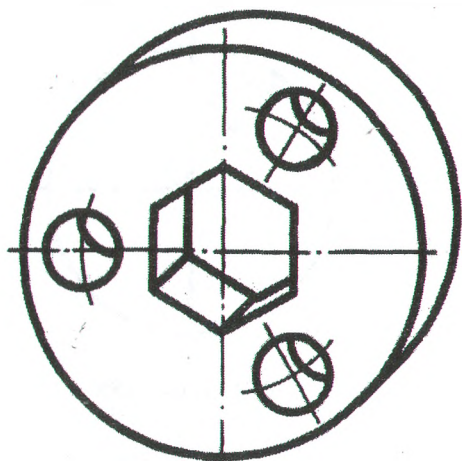
звездочку



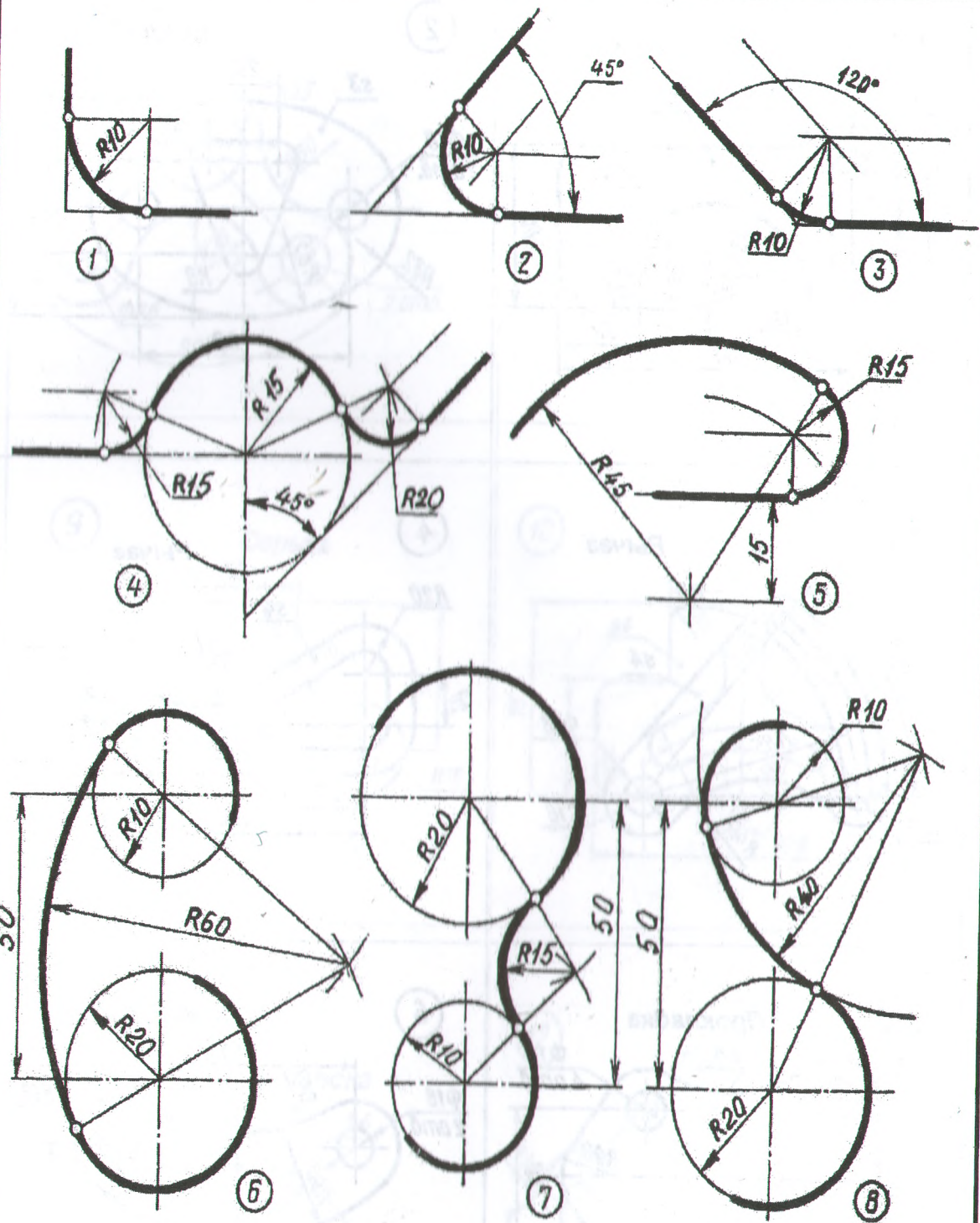
«объемную»



Выполнить чертеж детали, сняв недостающие размеры с наглядного изображения.

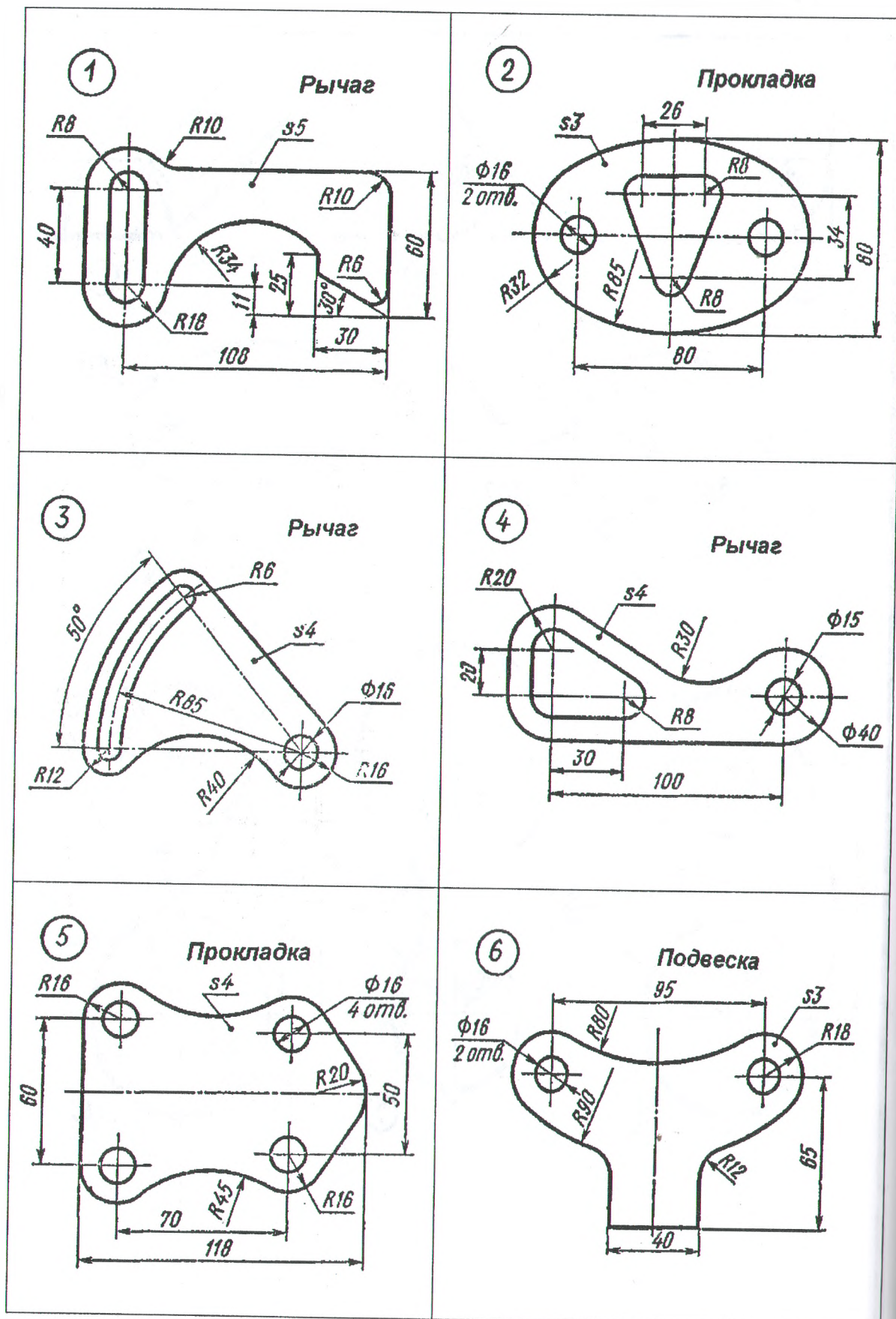


Задание 7



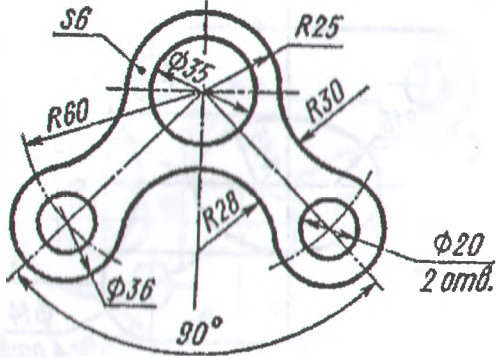
bp/89720

Задание 8



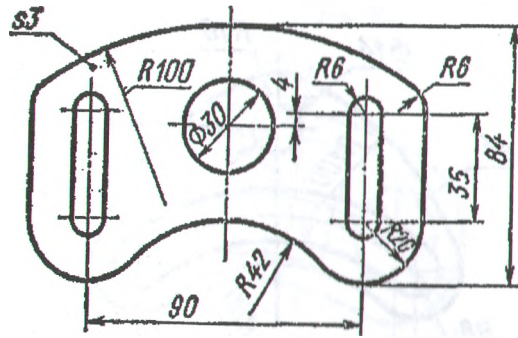
7

Серьга



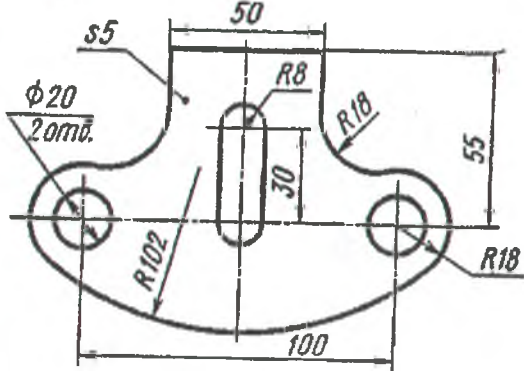
8

Прокладка



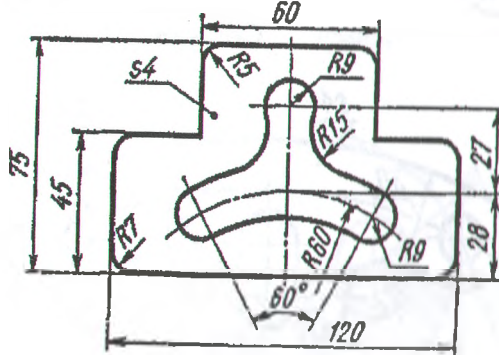
9

Серьга



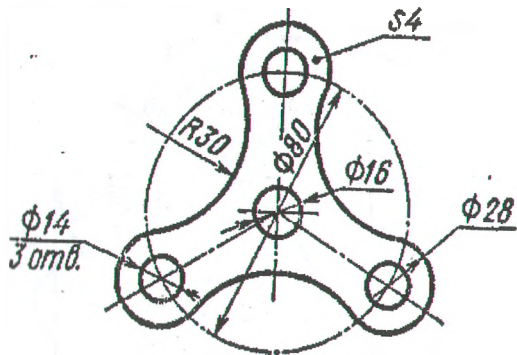
10

Подвеска



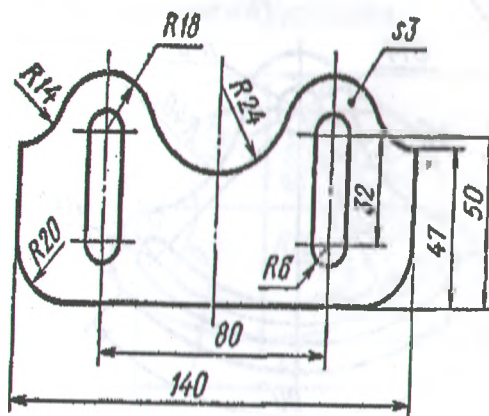
11

Подвеска

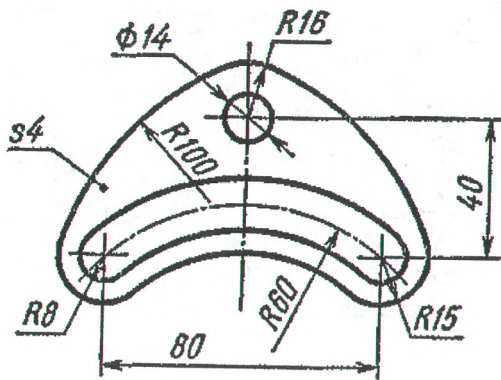


12

Прокладка

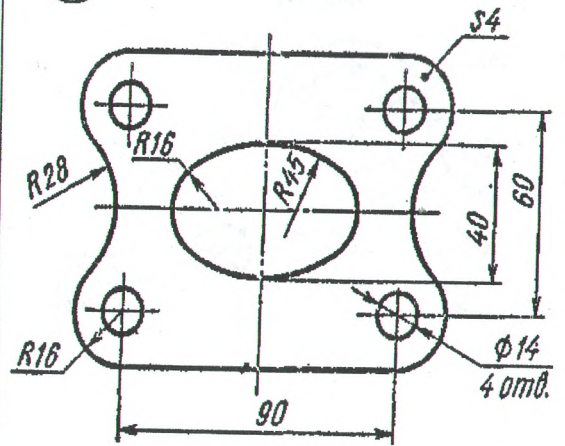


13



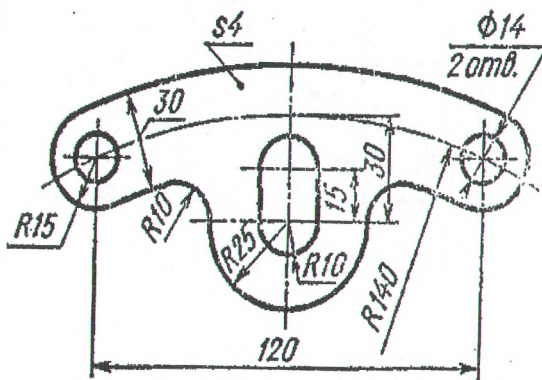
14

Прокладка



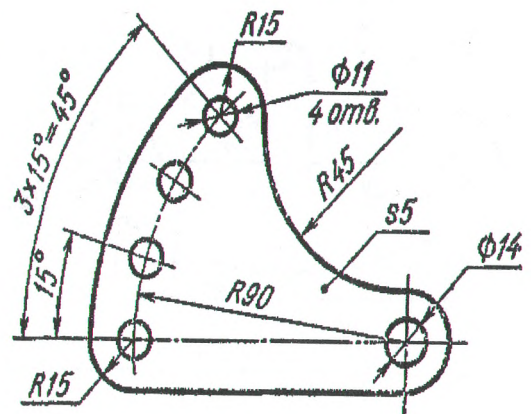
15

Серьга



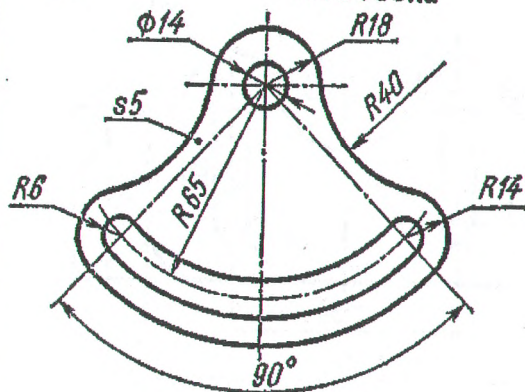
16

Рычаг



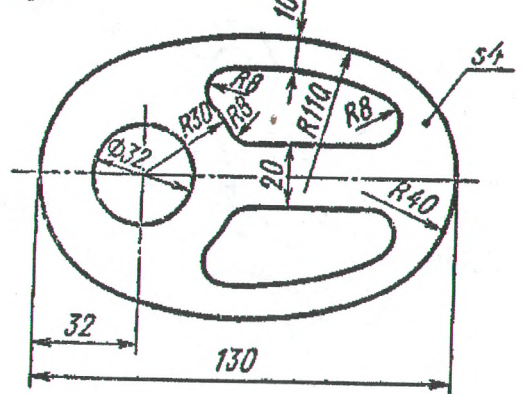
17

Подвеска



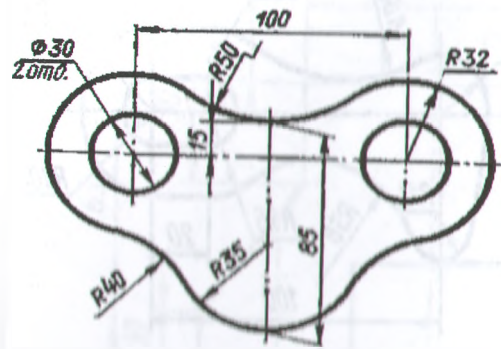
18

Прокладка



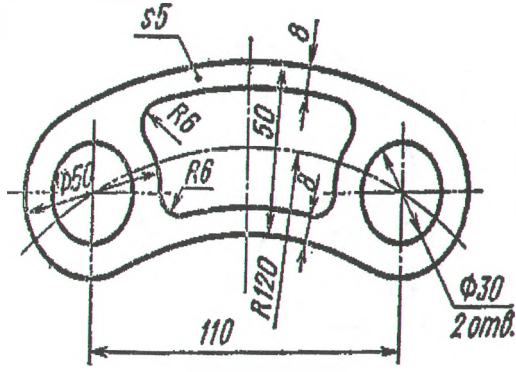
19

Серьга



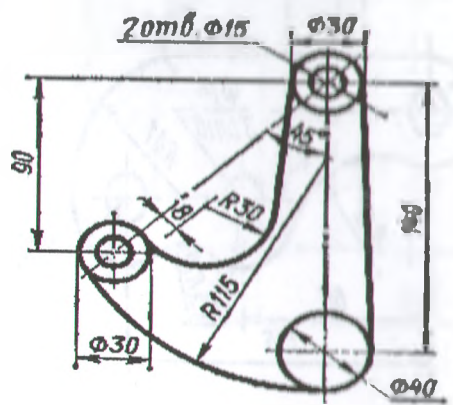
20

Рычаг



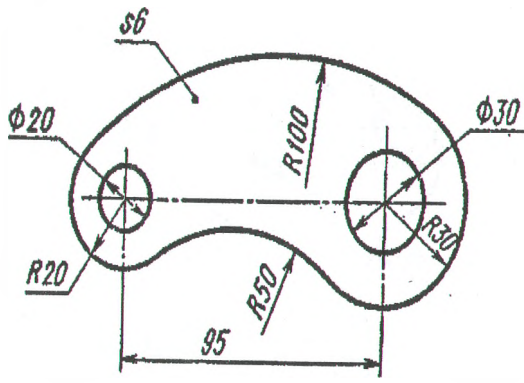
21

Рычаг



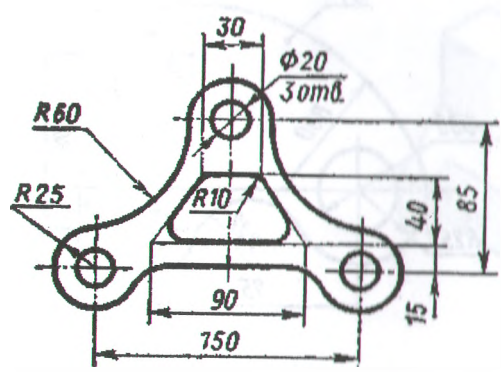
22

Рычаг



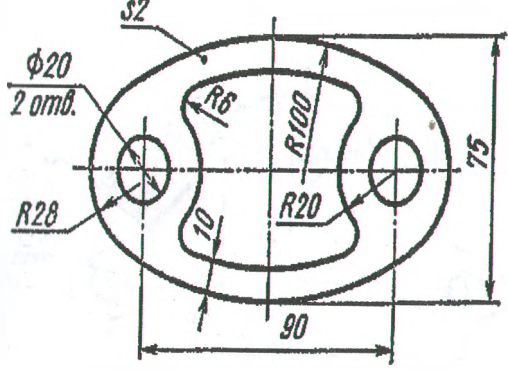
23

Подвеска



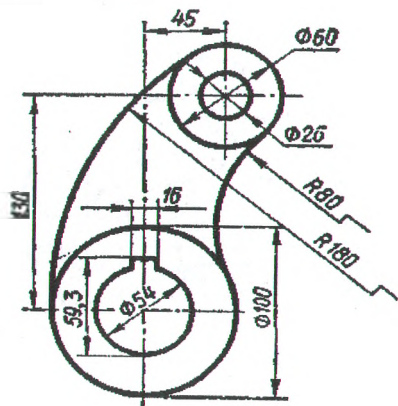
24

Прокладка



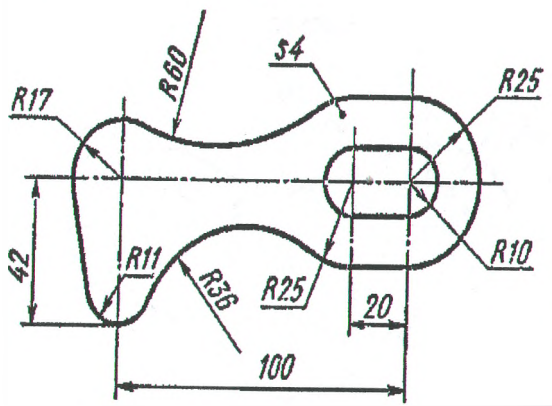
25

Рычаг



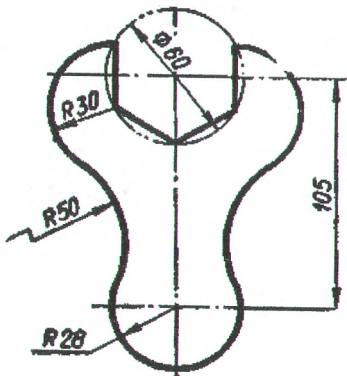
26

Рычаг

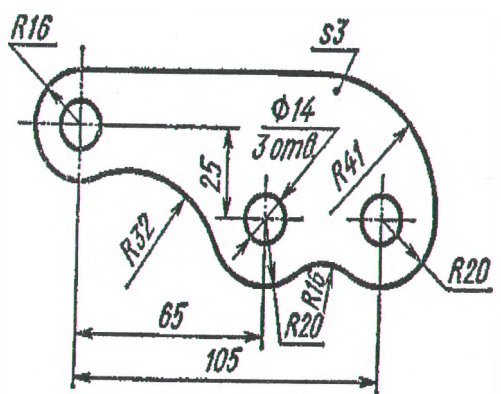


27

Ключ

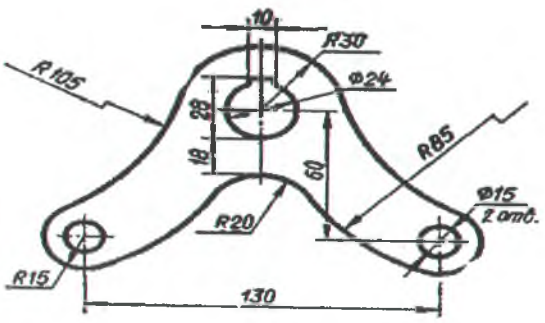


28



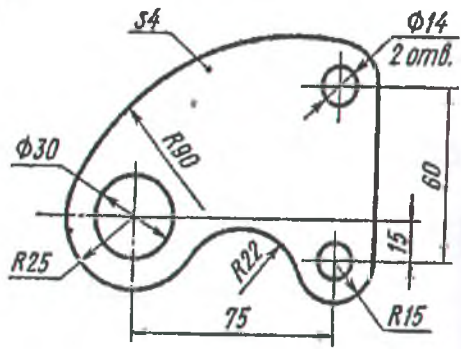
29

Рычаг

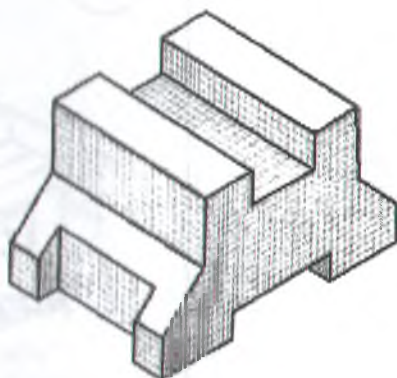
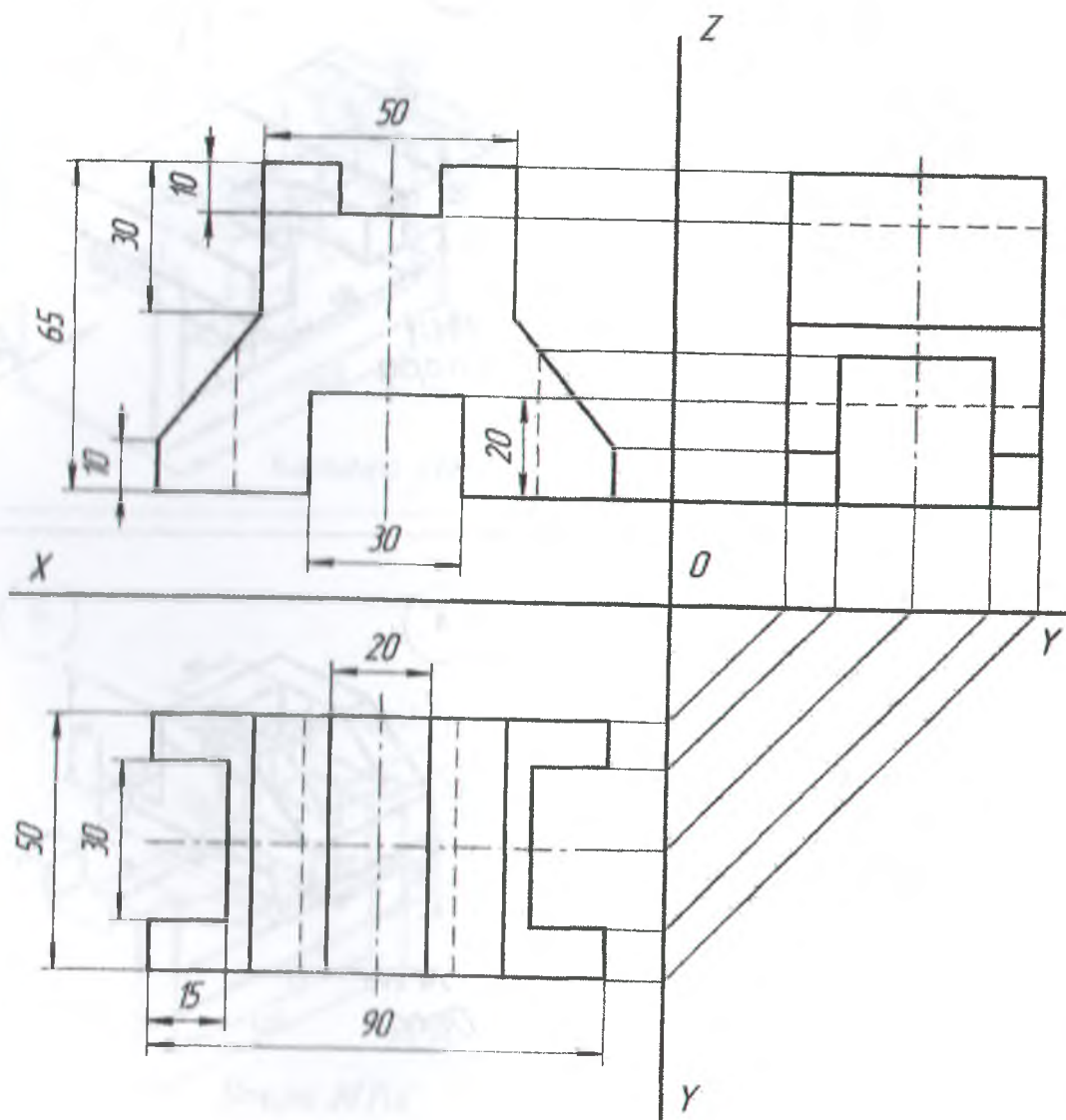


30

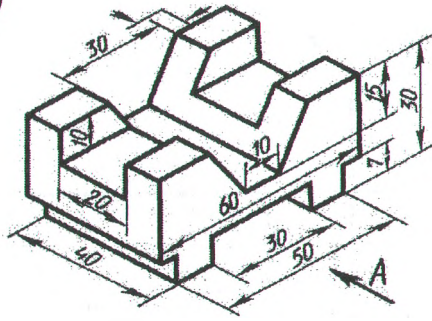
Подвеска



Задание 9

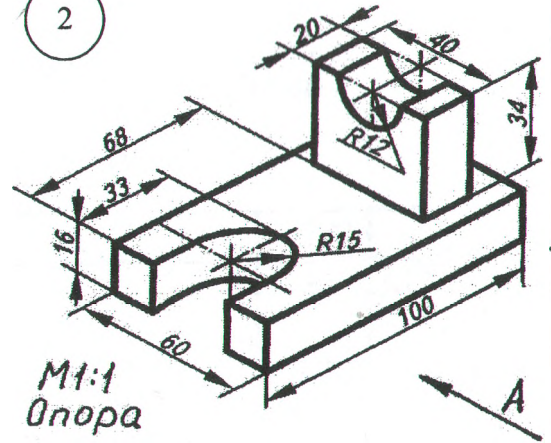


1



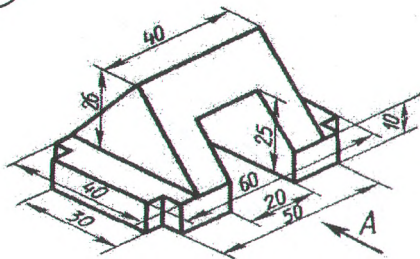
M 1:1
Корпус

2



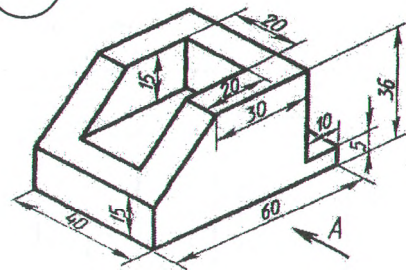
M 1:1
Опора

3



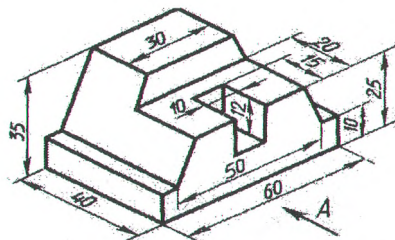
M 1:1
Направляющая

4



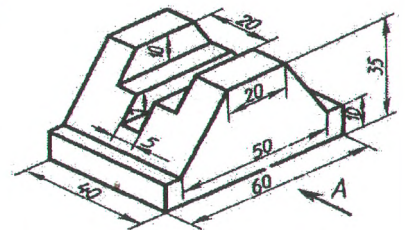
M 1:1
Опора

5

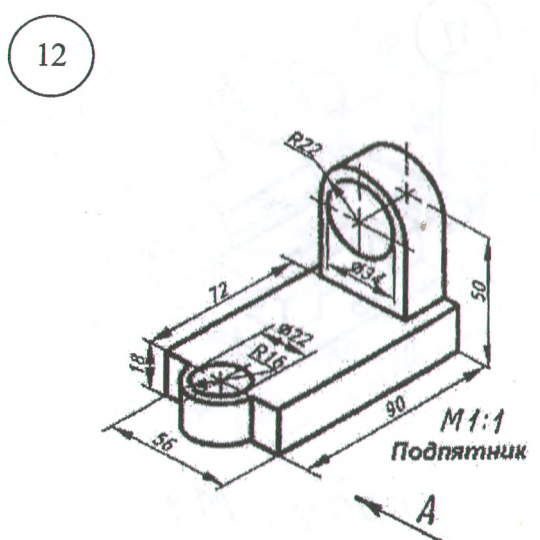
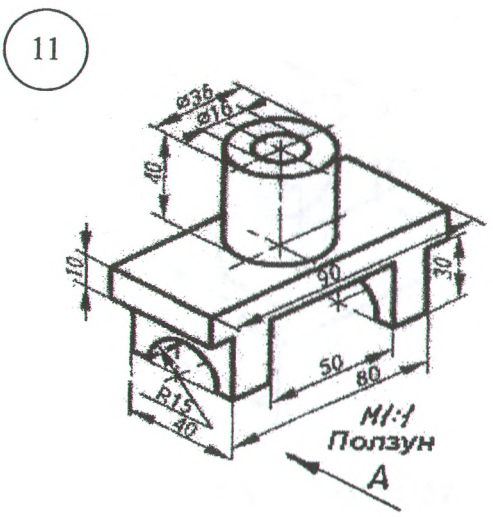
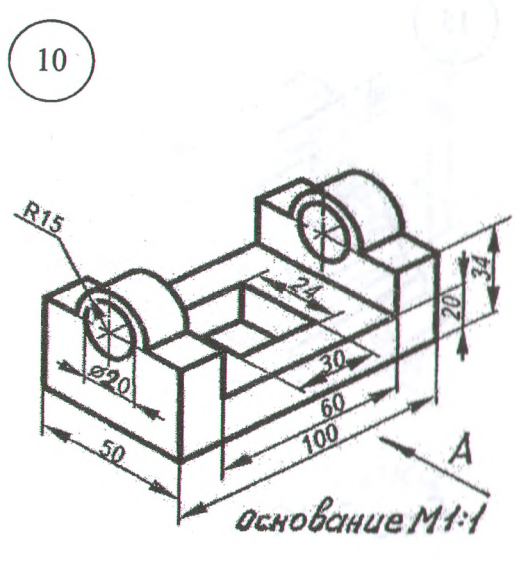
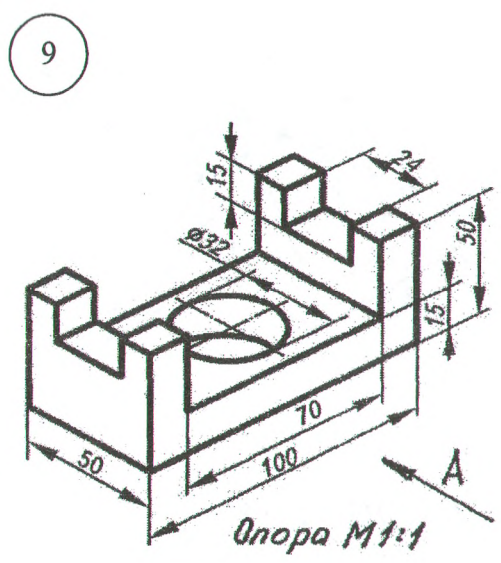
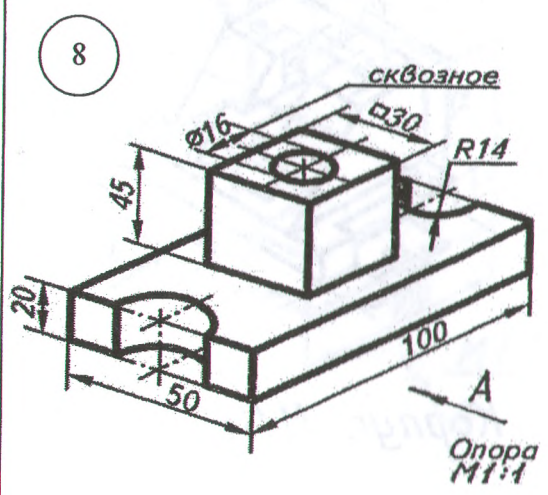
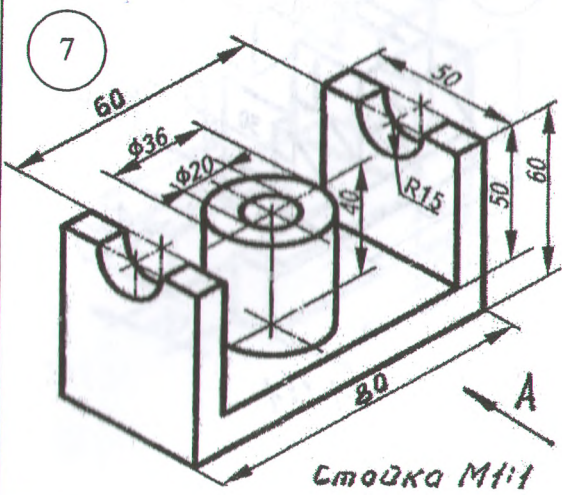


M 1:1
Опора

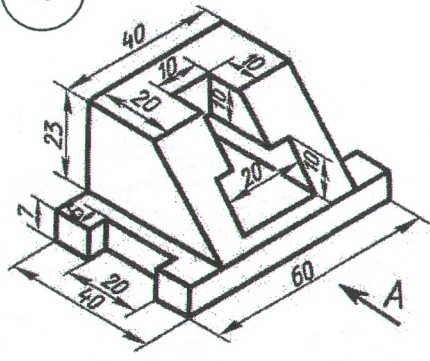
6



M 1:1
Направляющая

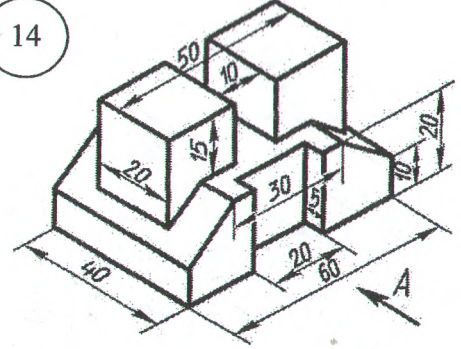


13



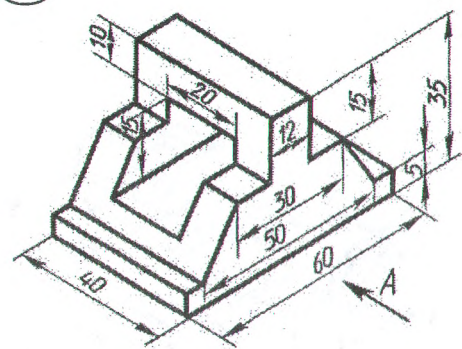
Корпус M1:1

14



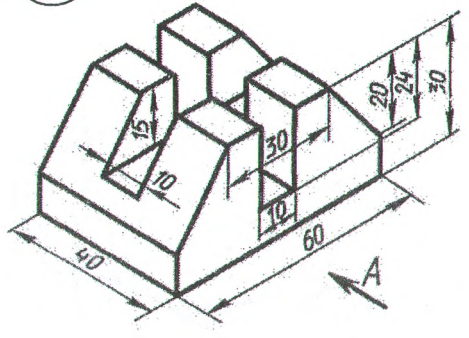
Опора M1:1

15



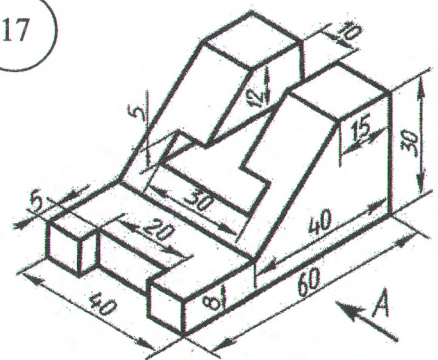
Стойка M1:1

16



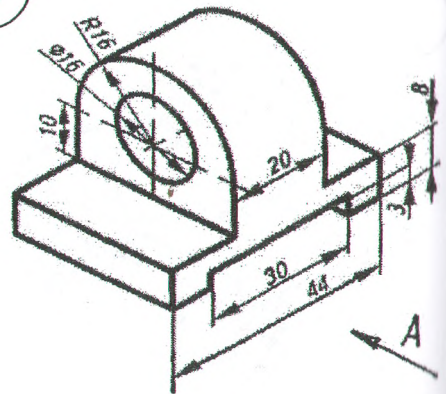
Опора M1:1

17



Корпус M1:1

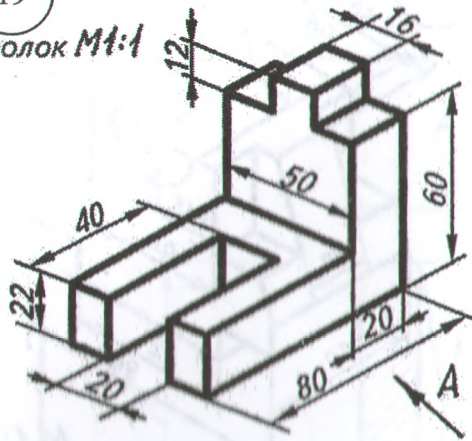
18



Корпус M1:1

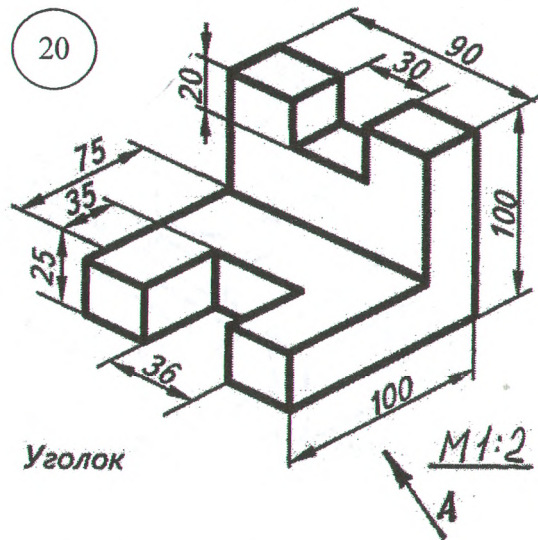
19

Уголок М1:1



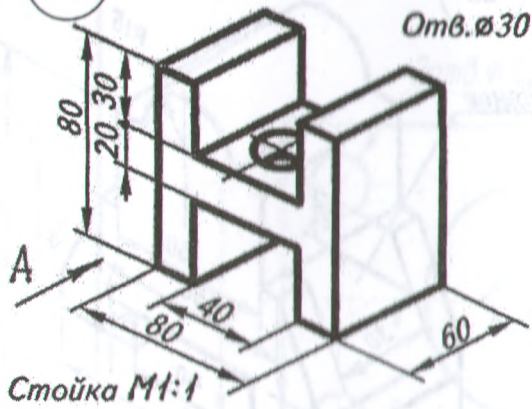
20

Уголок



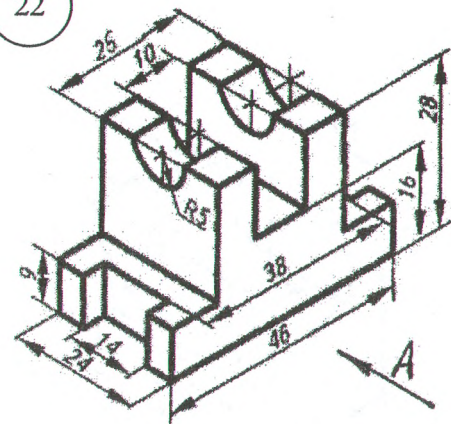
21

Отв. $\varnothing 30$



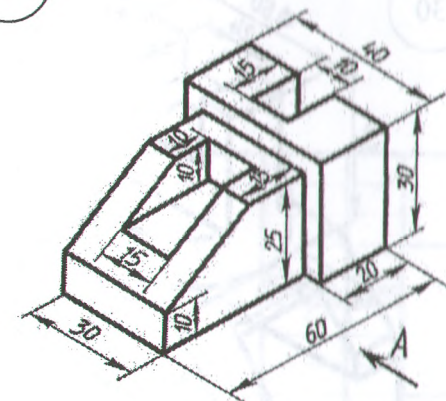
Стойка М1:1

22



Стойка

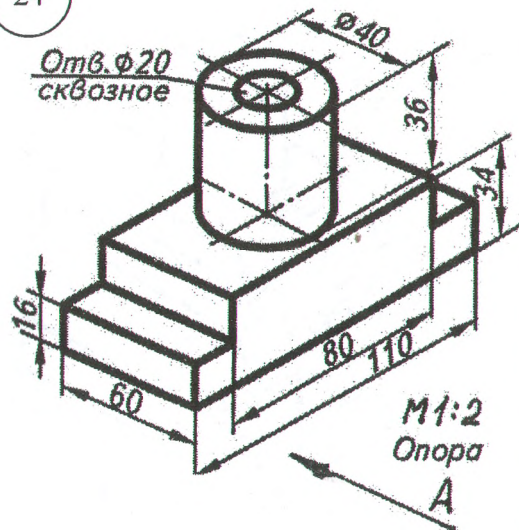
23



Опора М1:1

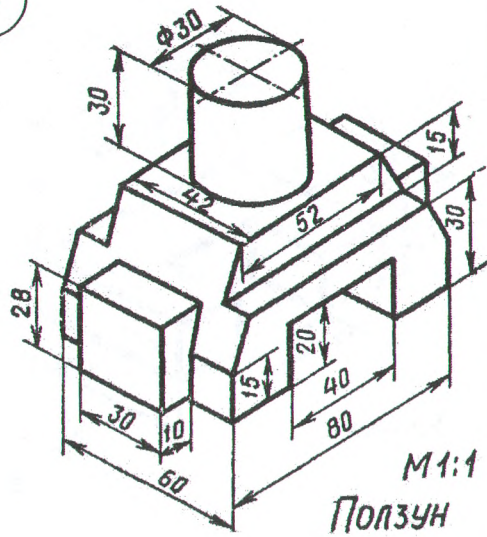
24

Отв. $\varnothing 20$
сквозное



М1:2
Опора

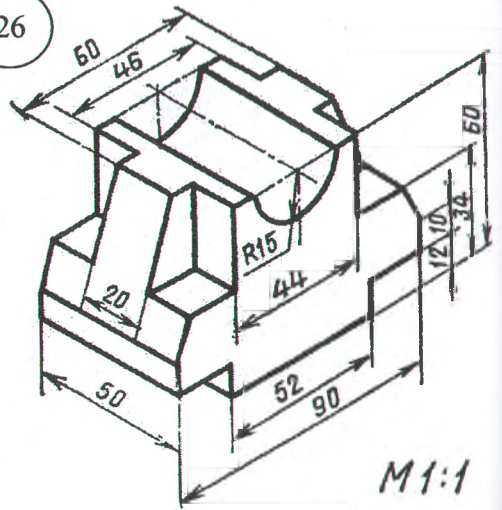
25



M1:1

Ползун

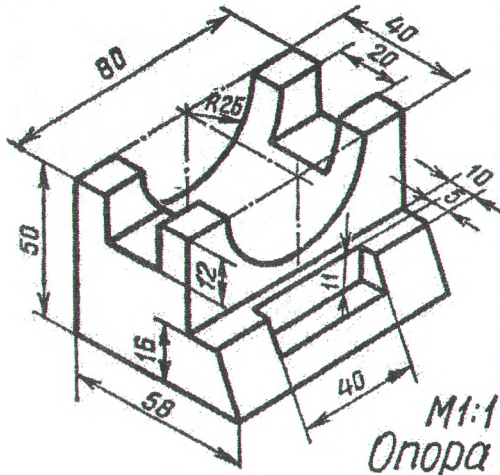
26



M1:1

Опора

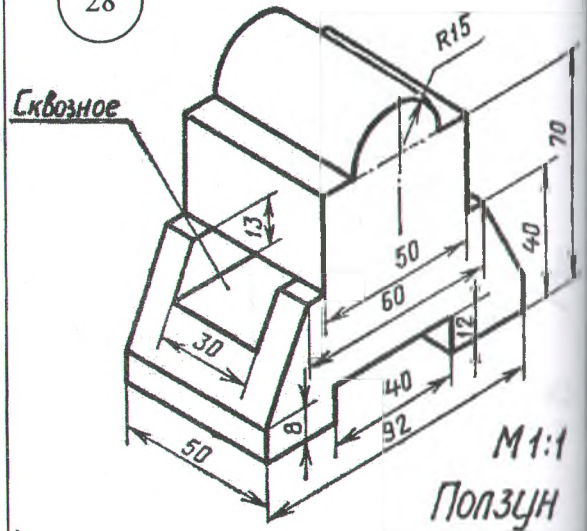
27



M1:1

Опора

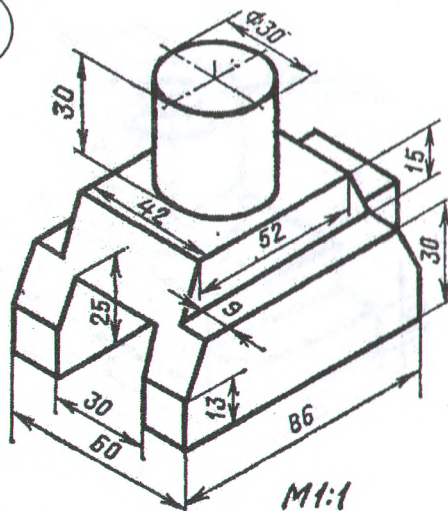
28



M1:1

Ползун

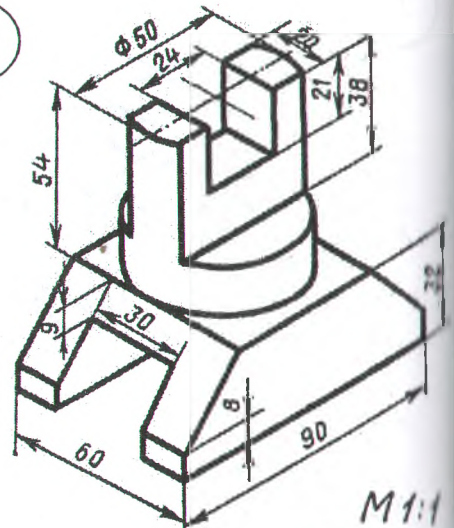
29



M1:1

Корпус

30

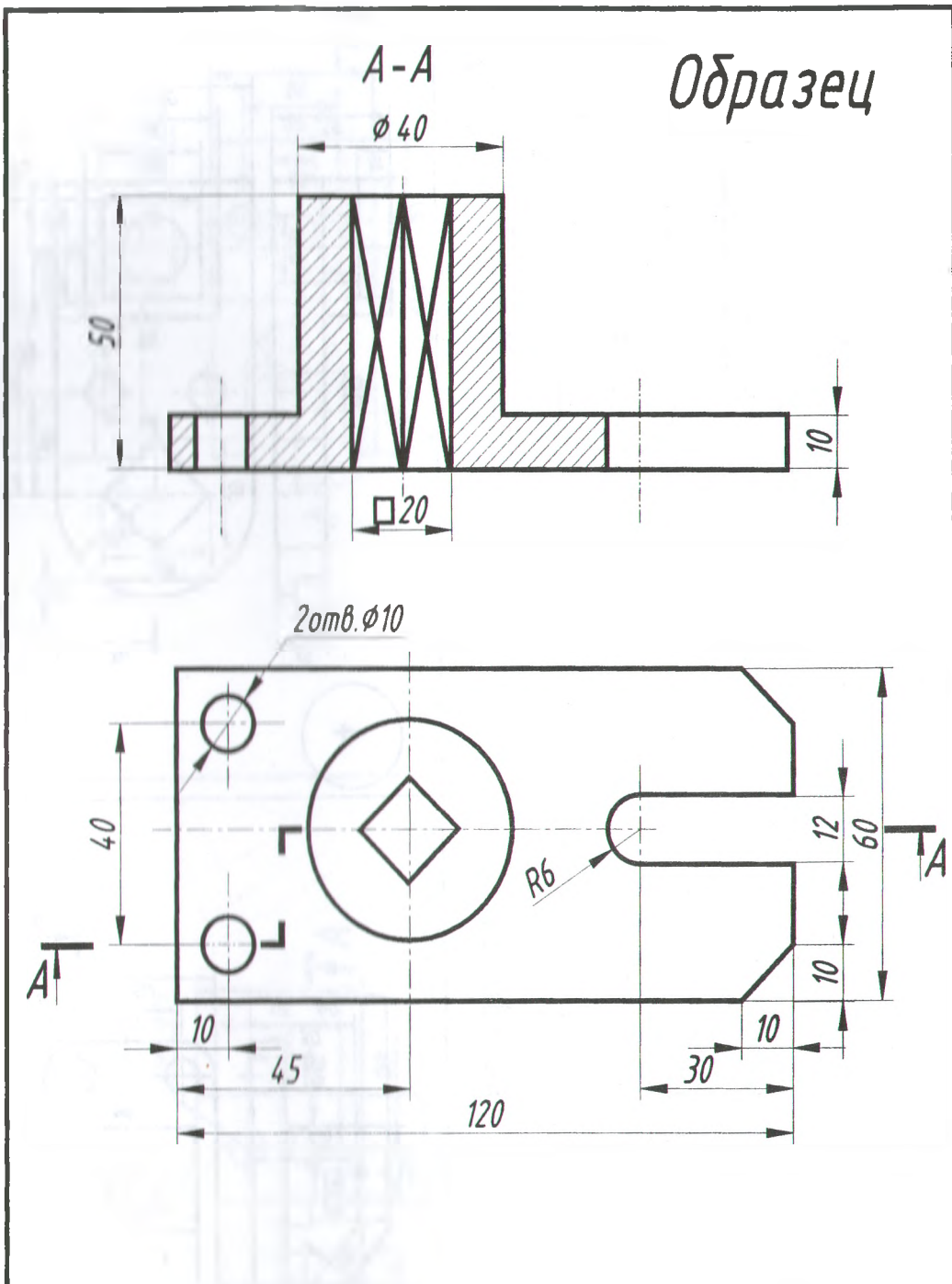


M1:1

Вилка

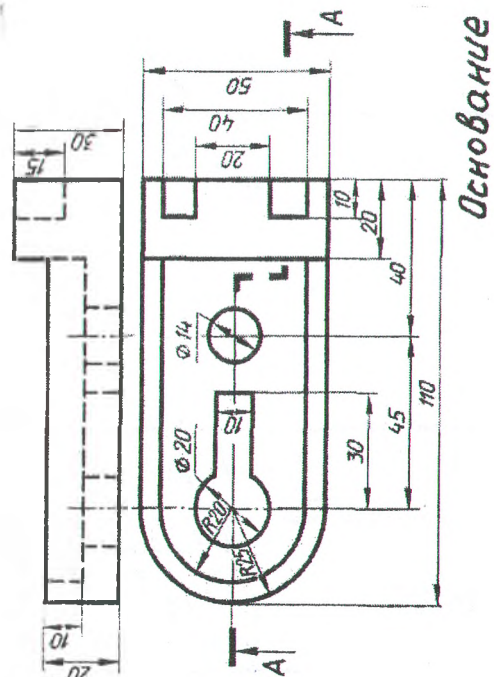
Задание 10

Образец

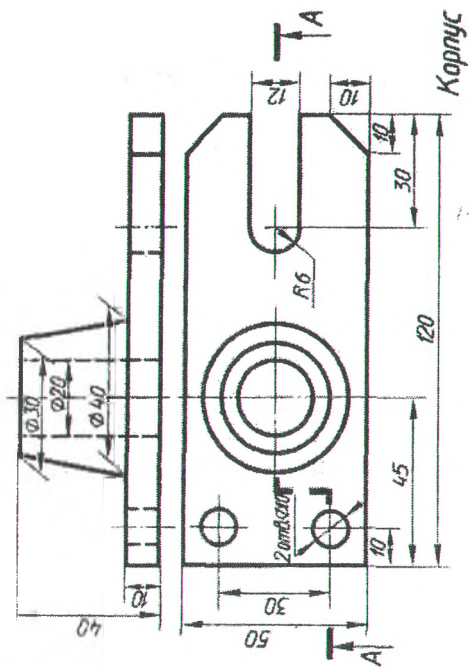


				Ч _____ ПЧ			
				Корпус			
Изм.	Лист	№ док.им.	Подпись	Дата	Лит.	Масса	Масштаб
Разраб.					У	А	Р
Провер.							1:1
Т.контр.					Лист	Листов	
Н.контр.					Лицей РГУПС		
Утв.	Приходько				11 _____		

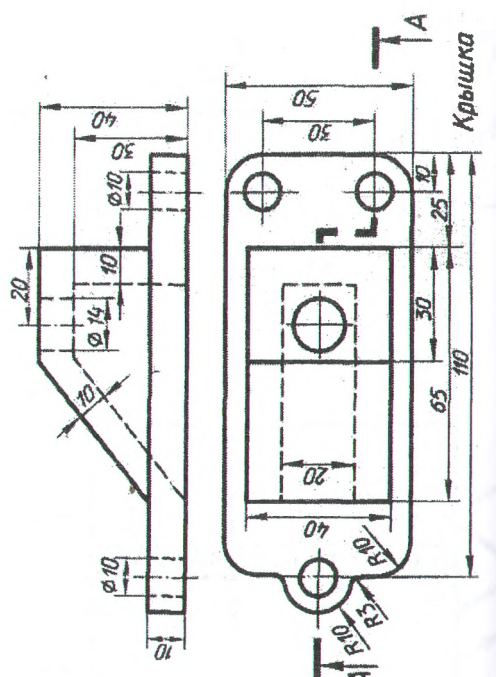
1



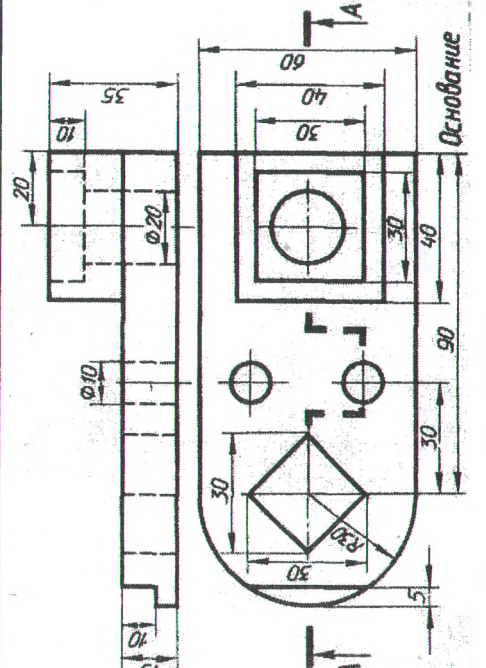
2

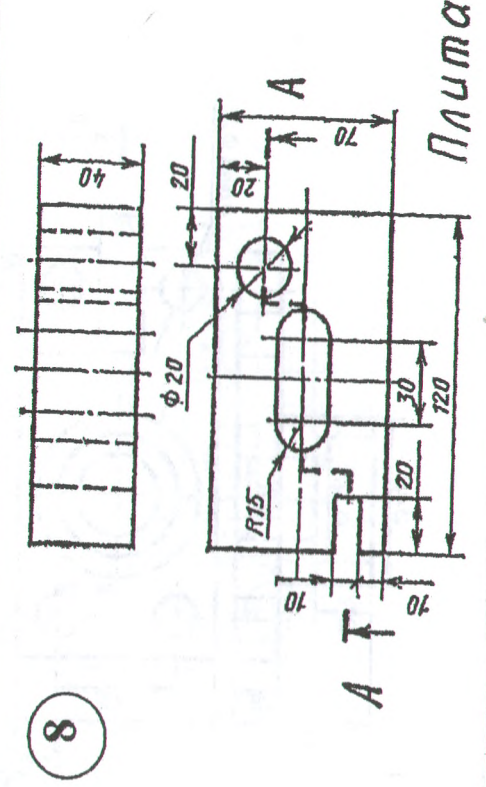
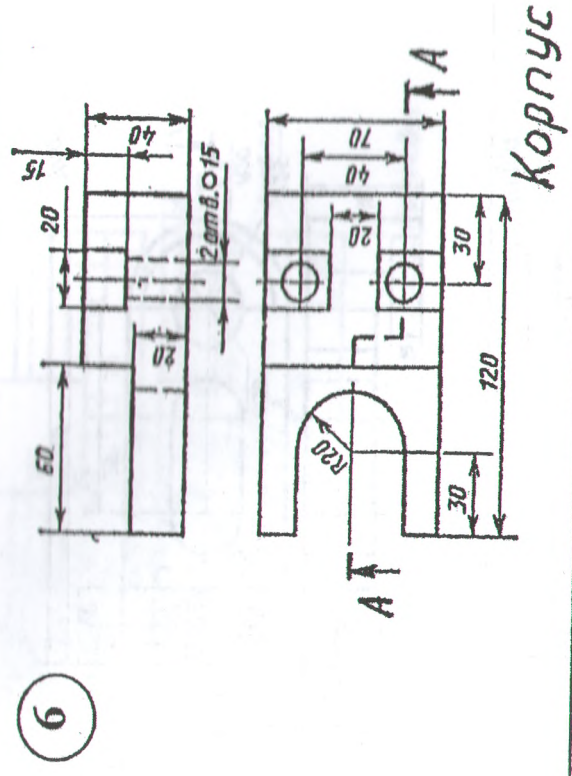
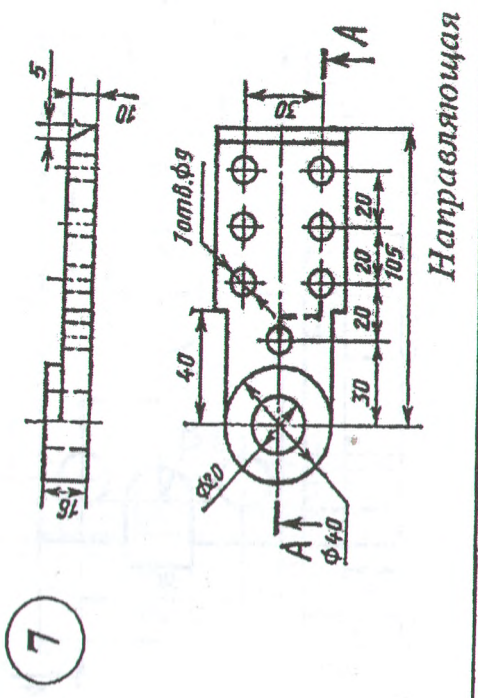
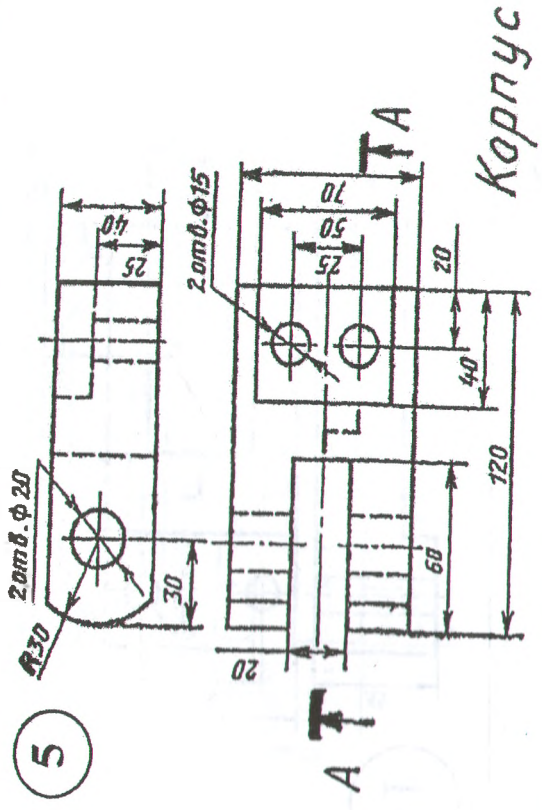


3

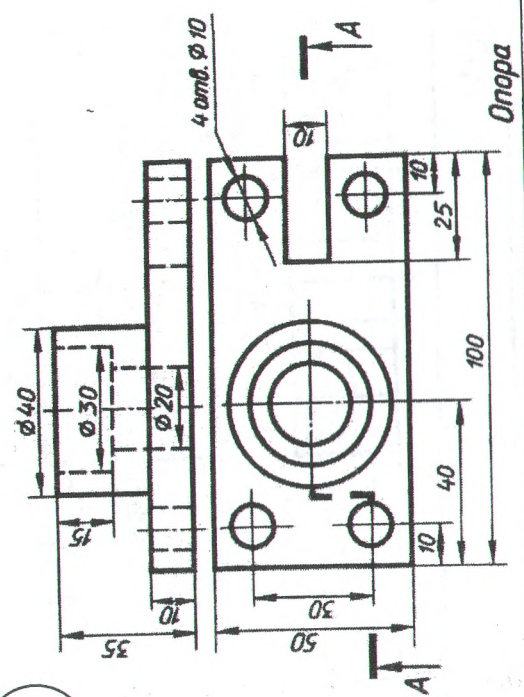


4



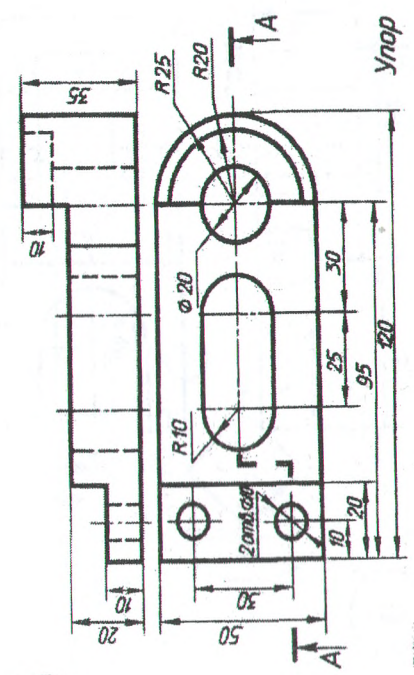


10



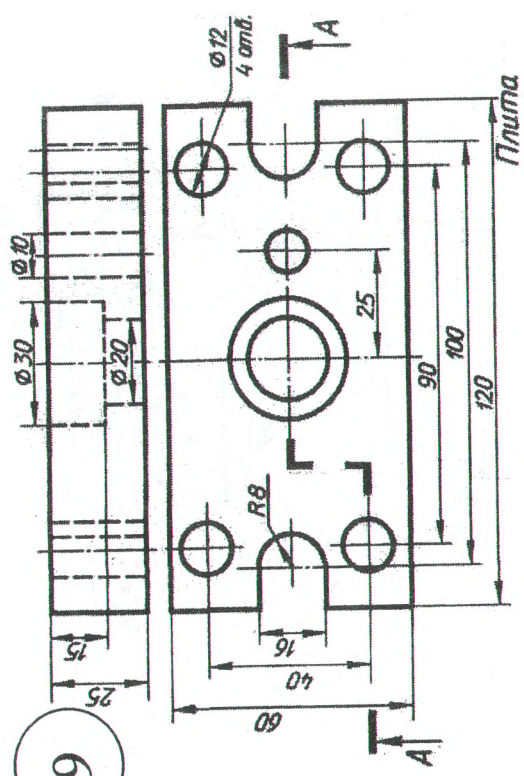
Опора

12



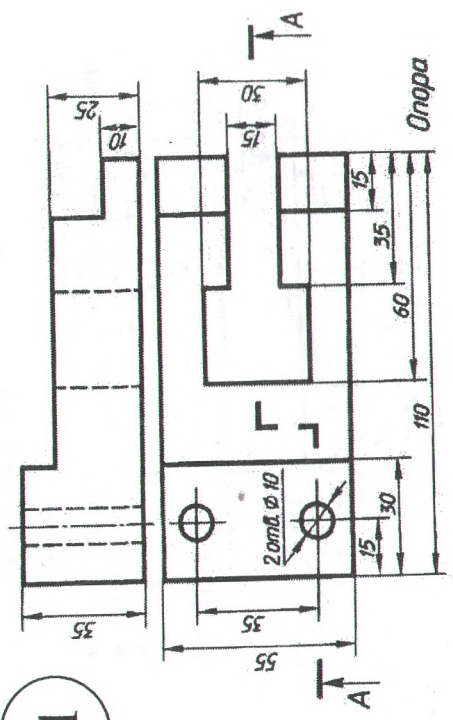
Упор

9

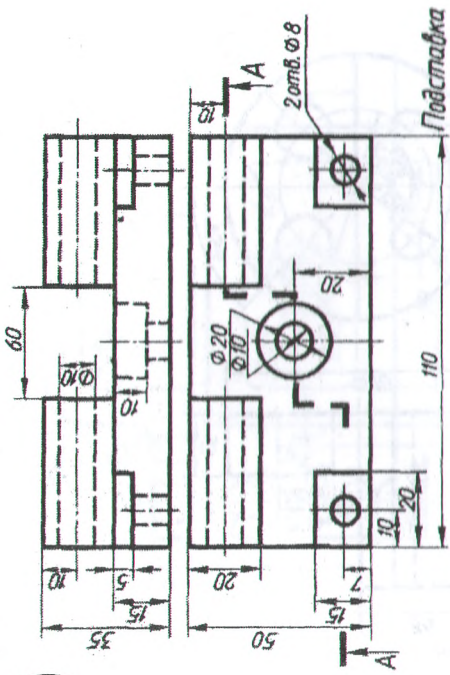


Плунжа

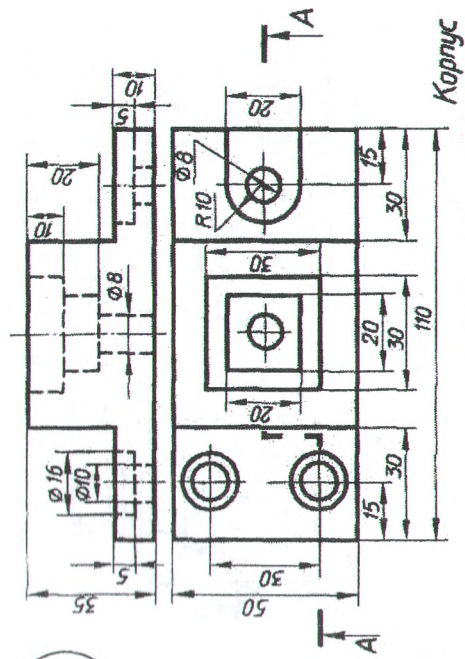
11



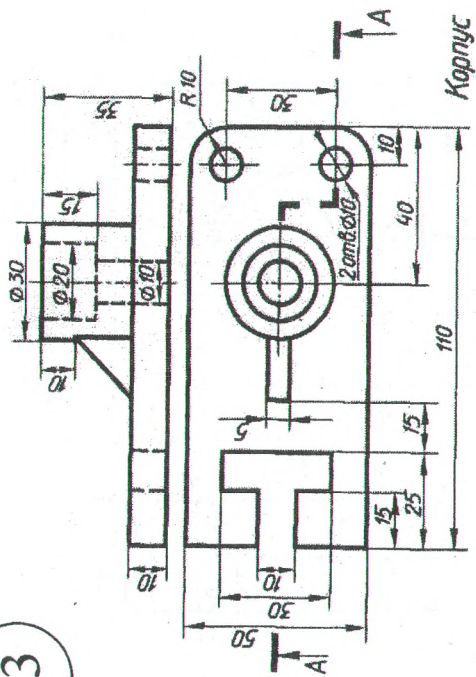
Опора



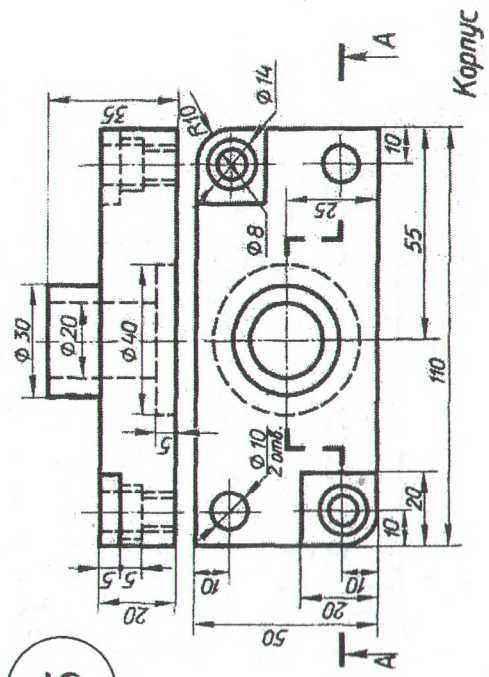
14



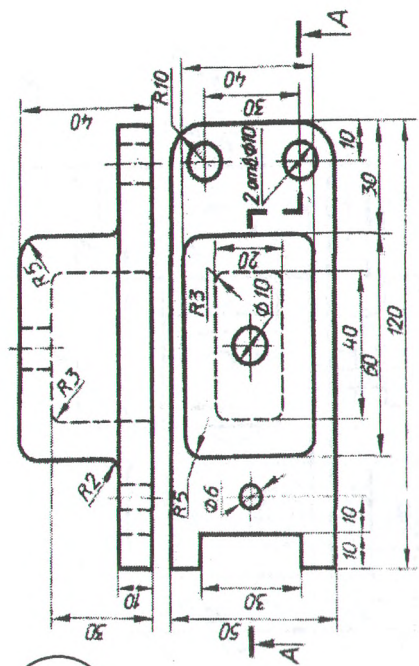
16



13

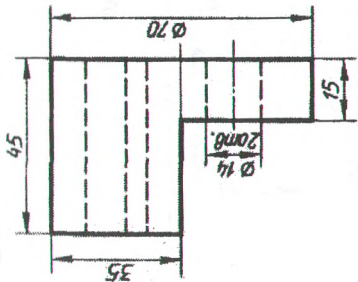
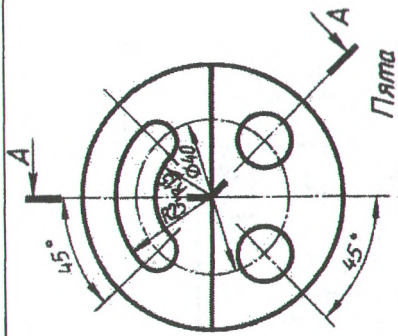


15

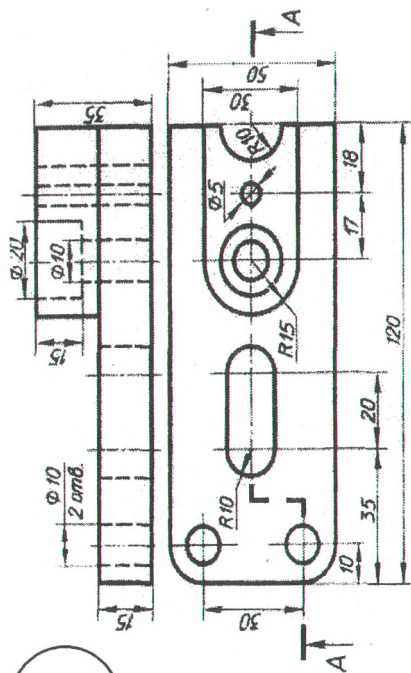


18

Крышка

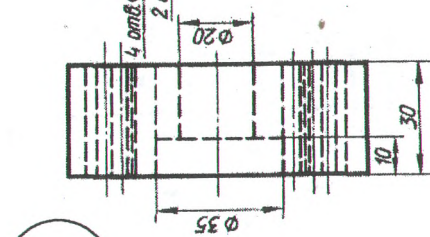
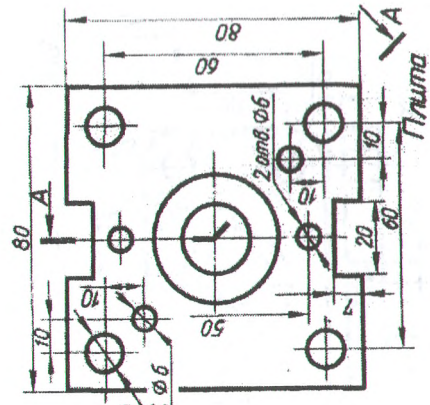


20



17

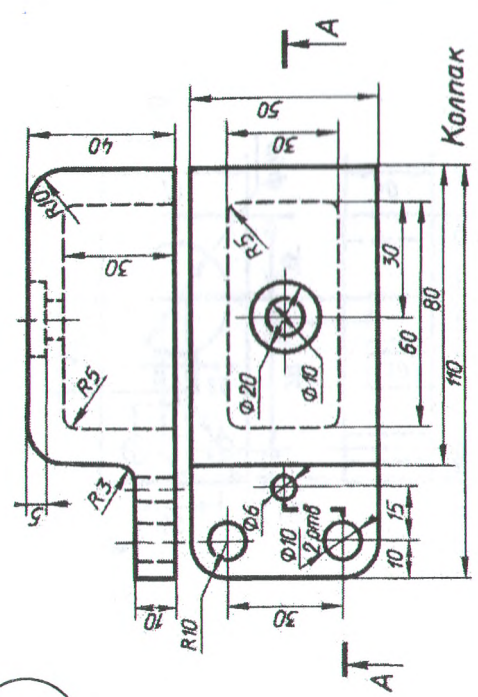
Корпус



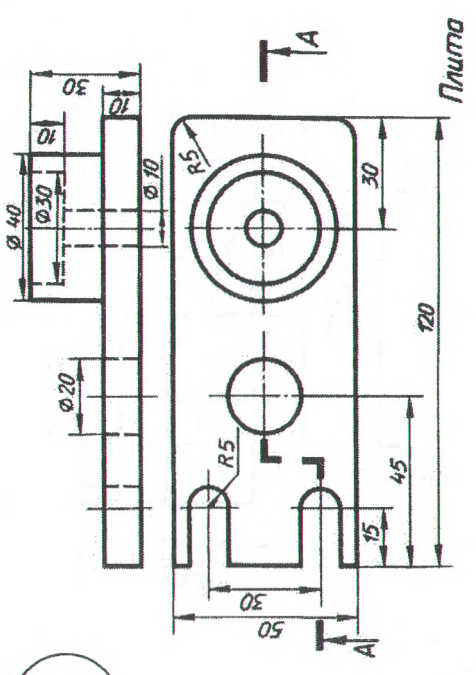
19

Пямя

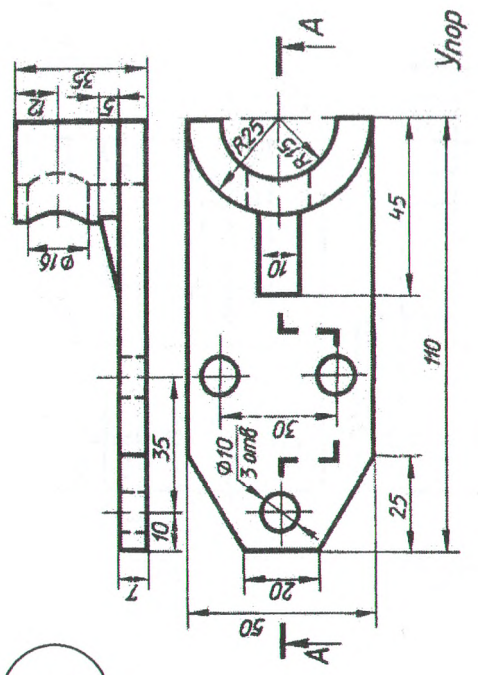
22



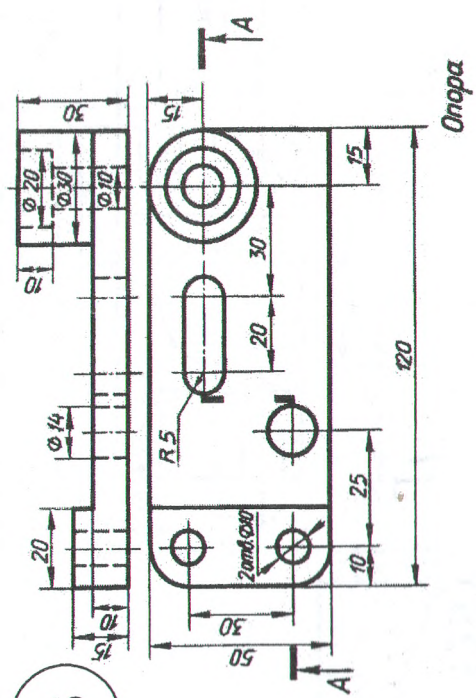
24



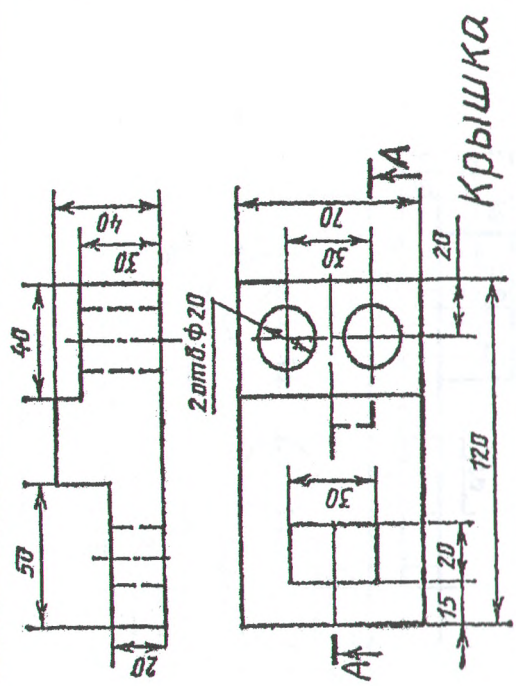
21



23

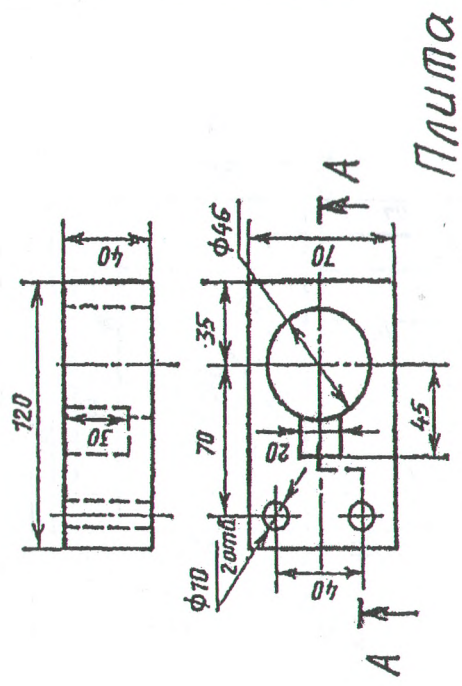


26



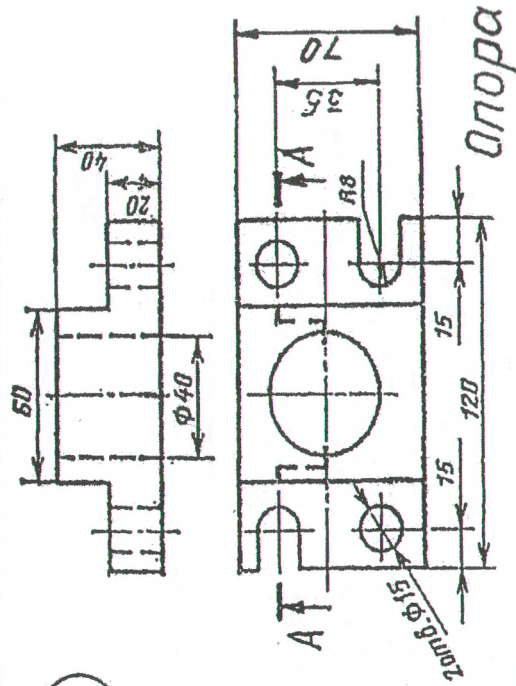
Крышка

28



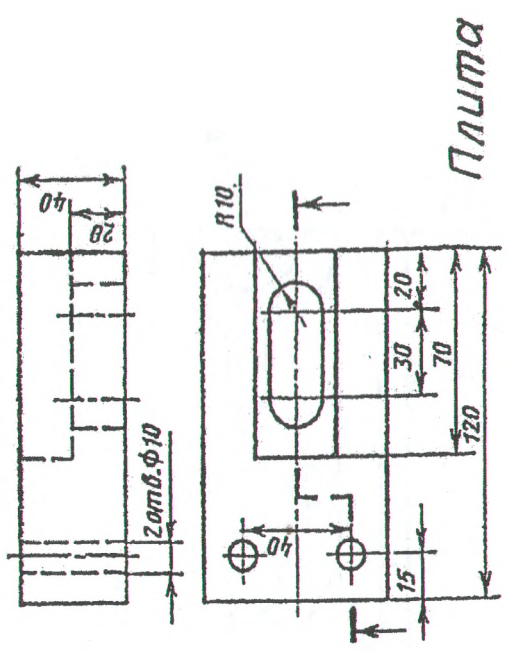
Плита

25



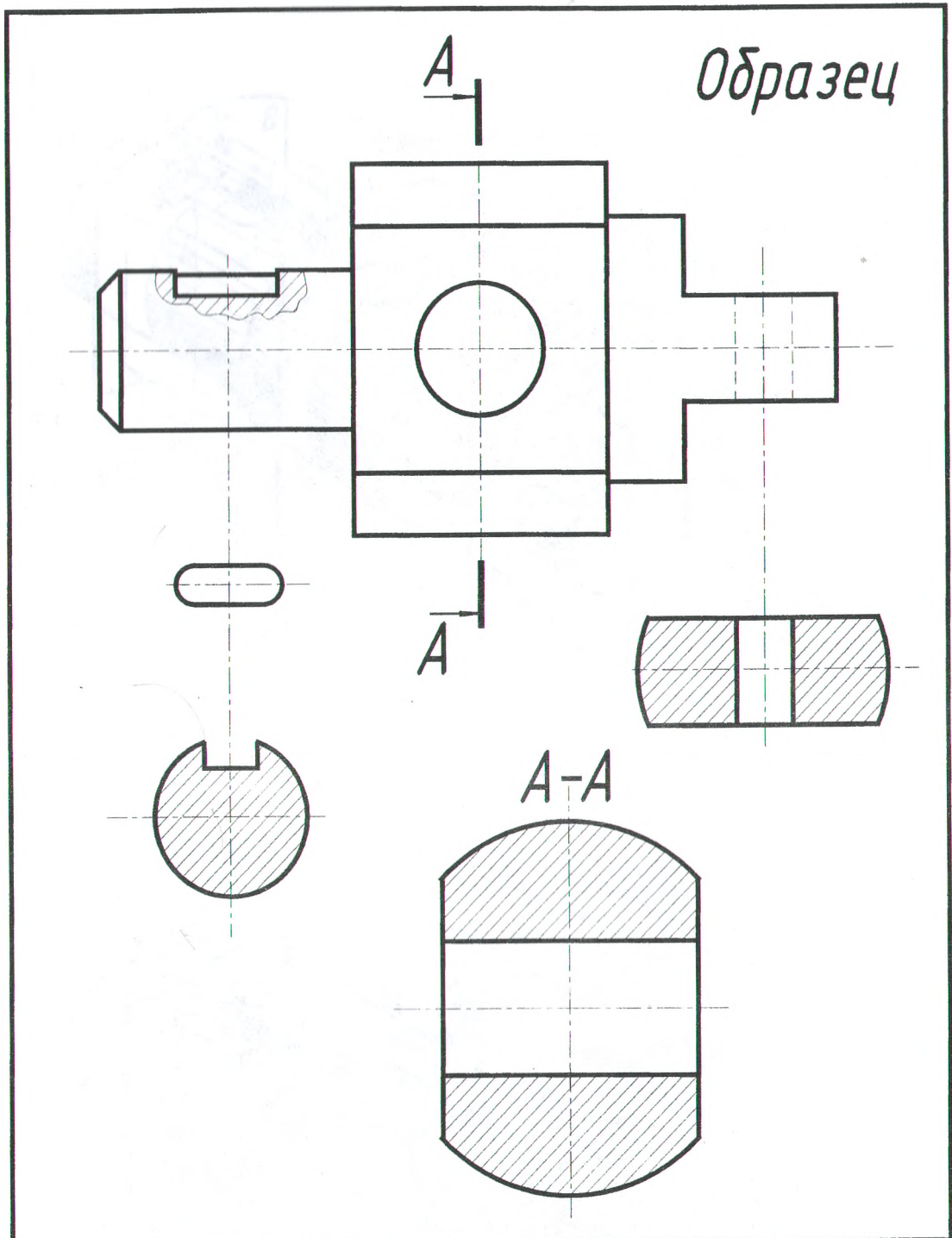
опора

27

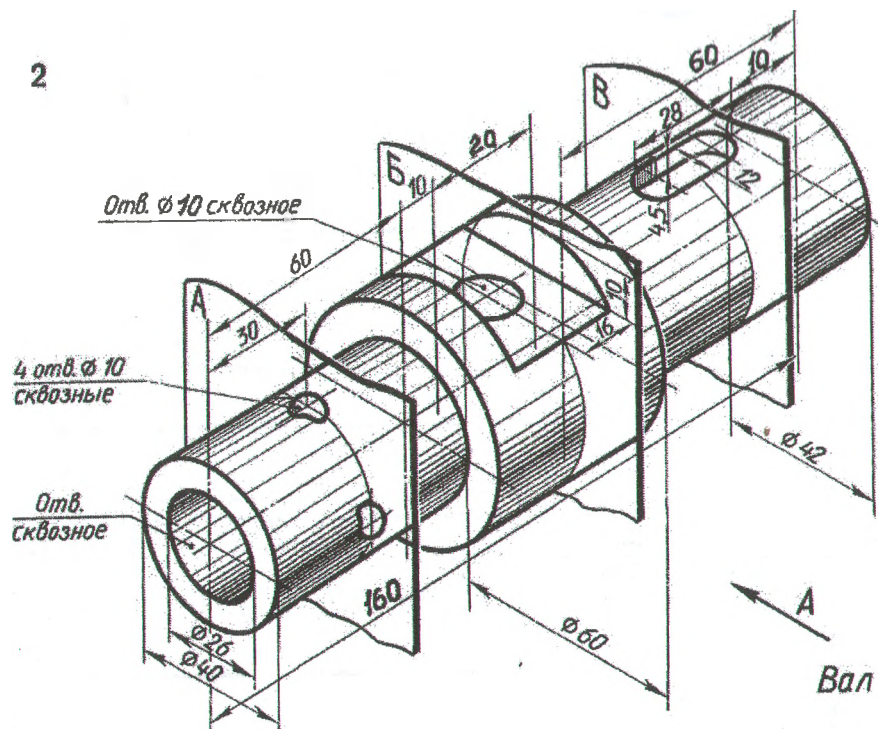
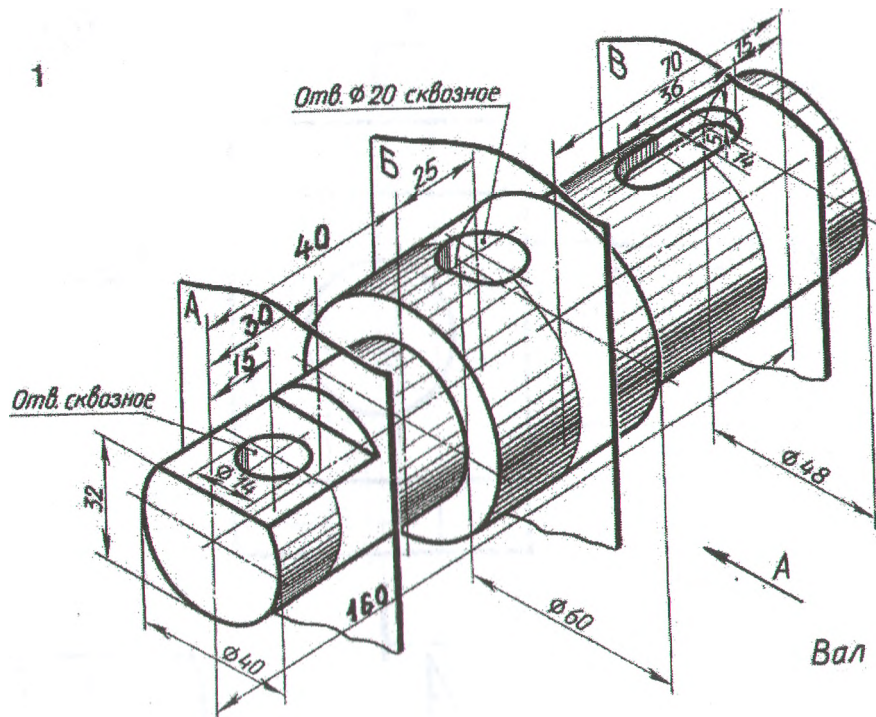


Плита

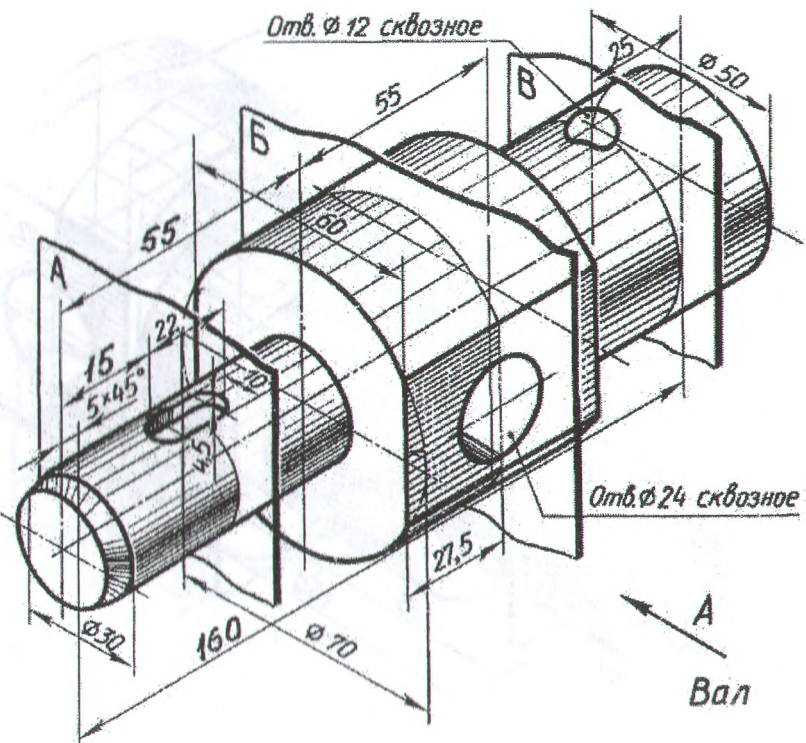
Задание 11



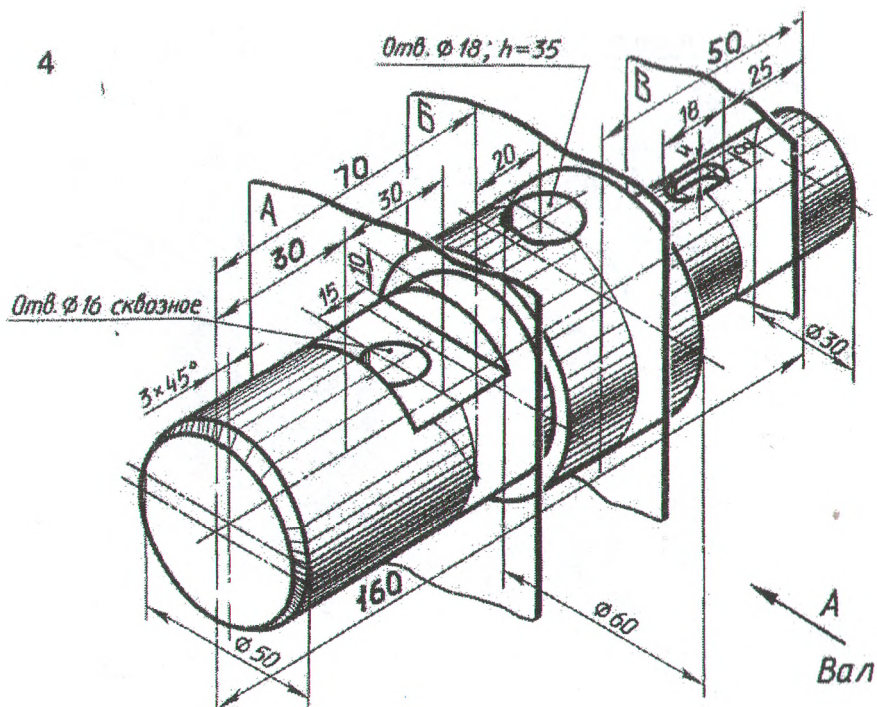
					Ч	ПЧ			
					Сечения вала	Лит.	Масса	Масштаб	
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		У	А	Р	1:1
Разраб.						Лист		Листов	
Провер.						Лицей РГУПС 11			
Т.контр.									
Н.контр.									
Утв.	Приходько								



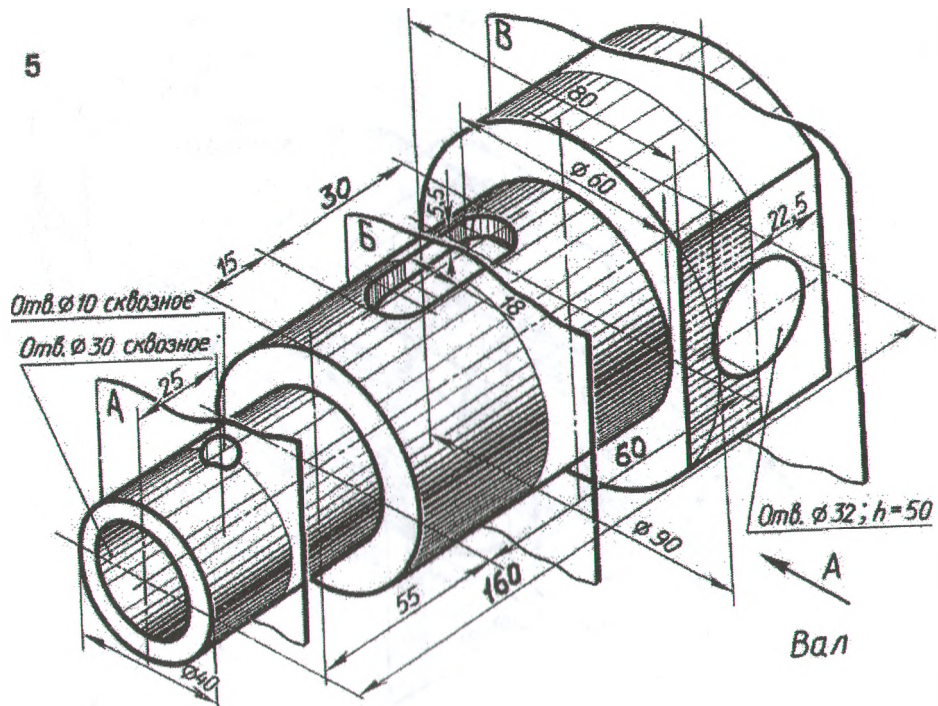
3



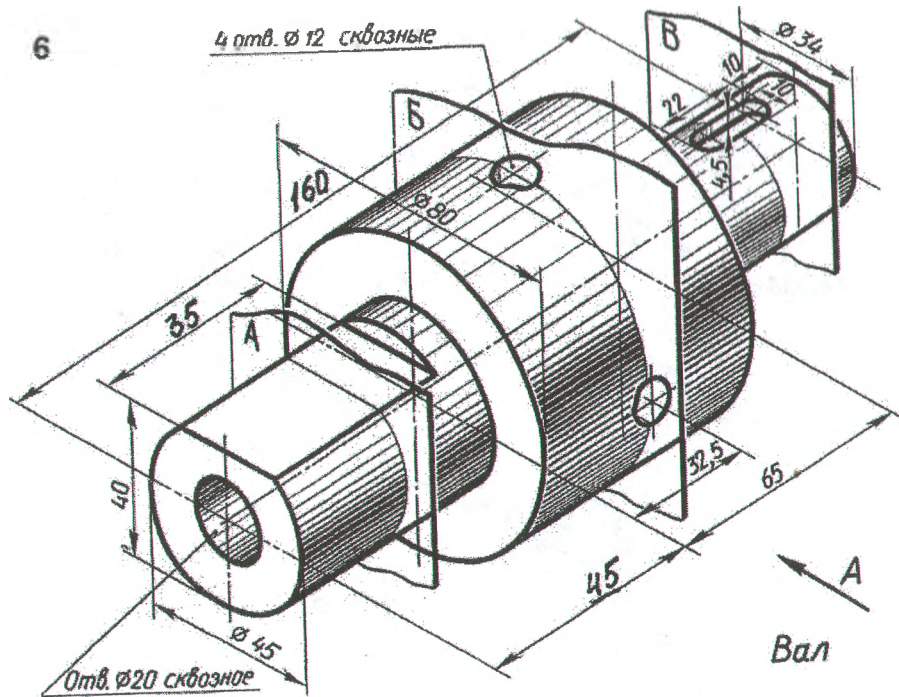
4



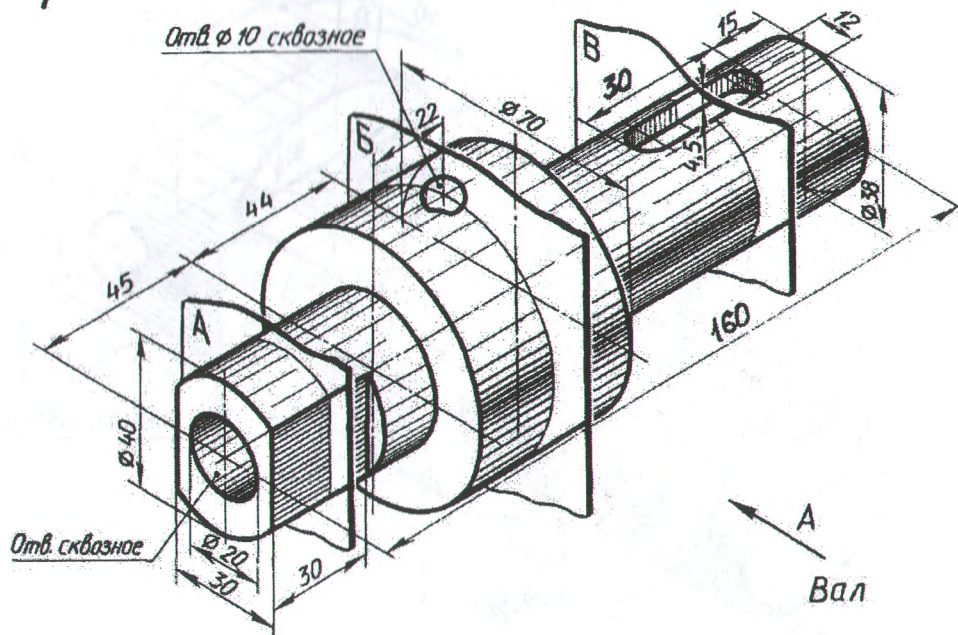
5



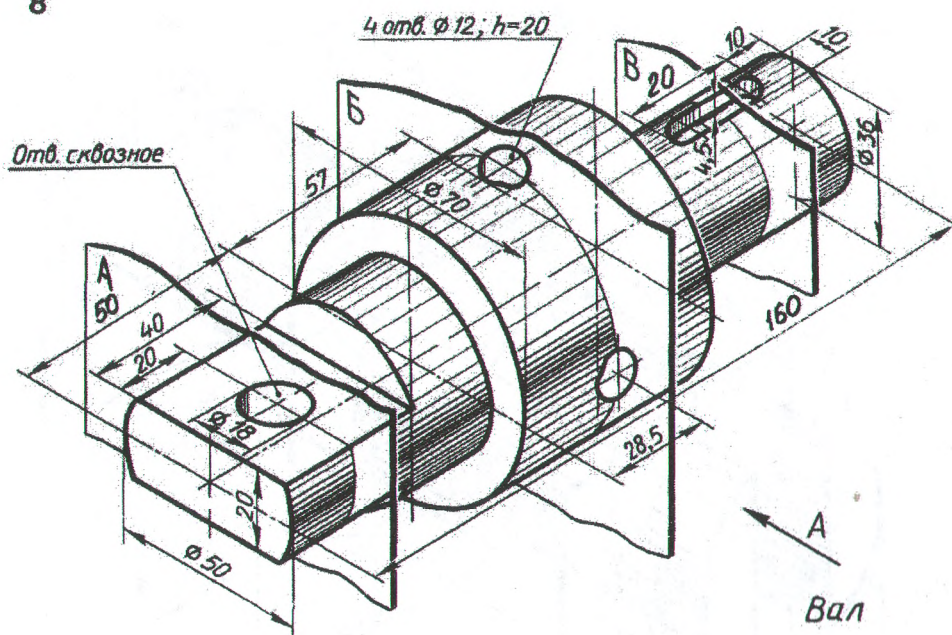
6



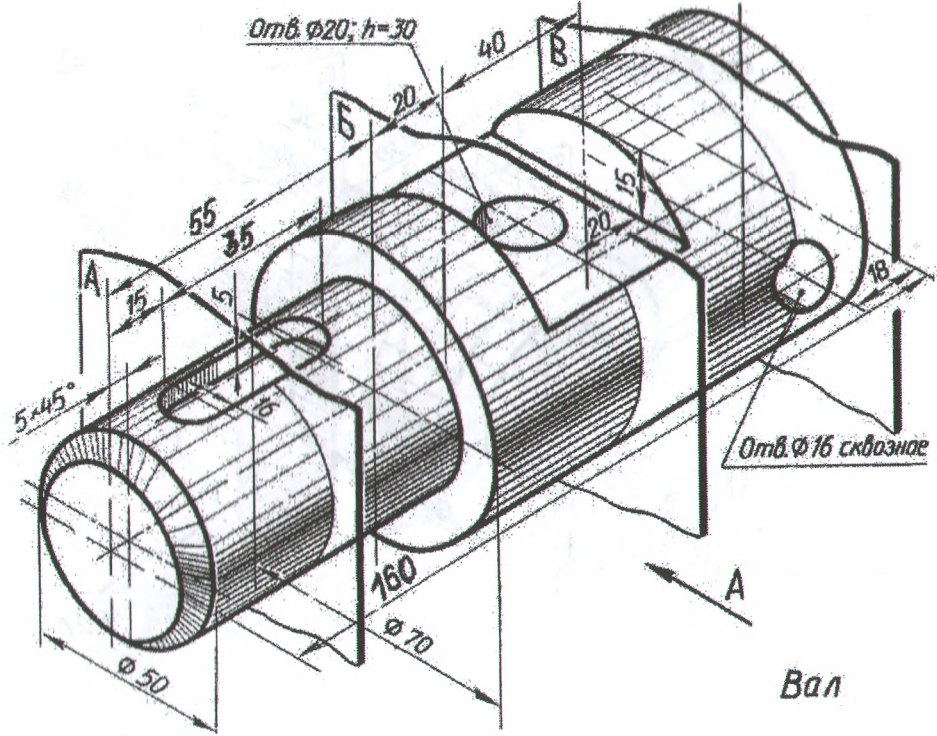
7



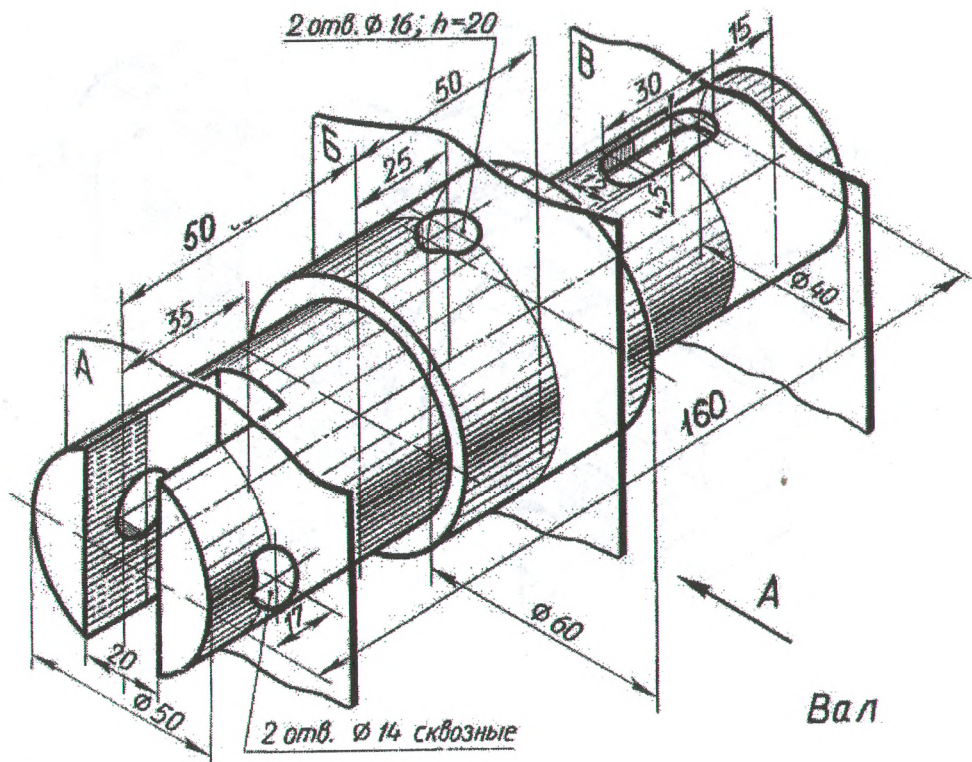
8



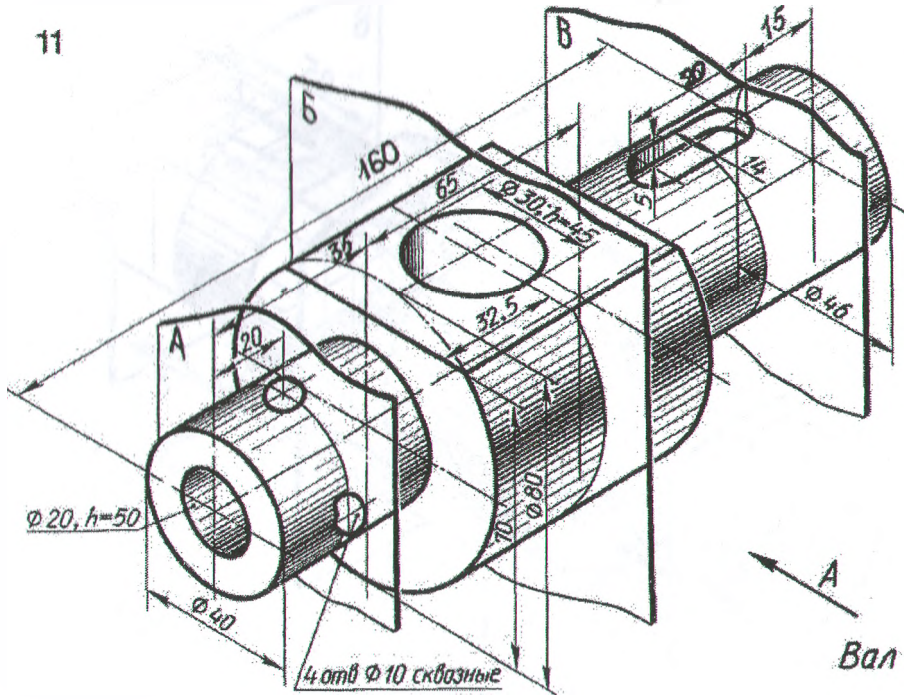
9



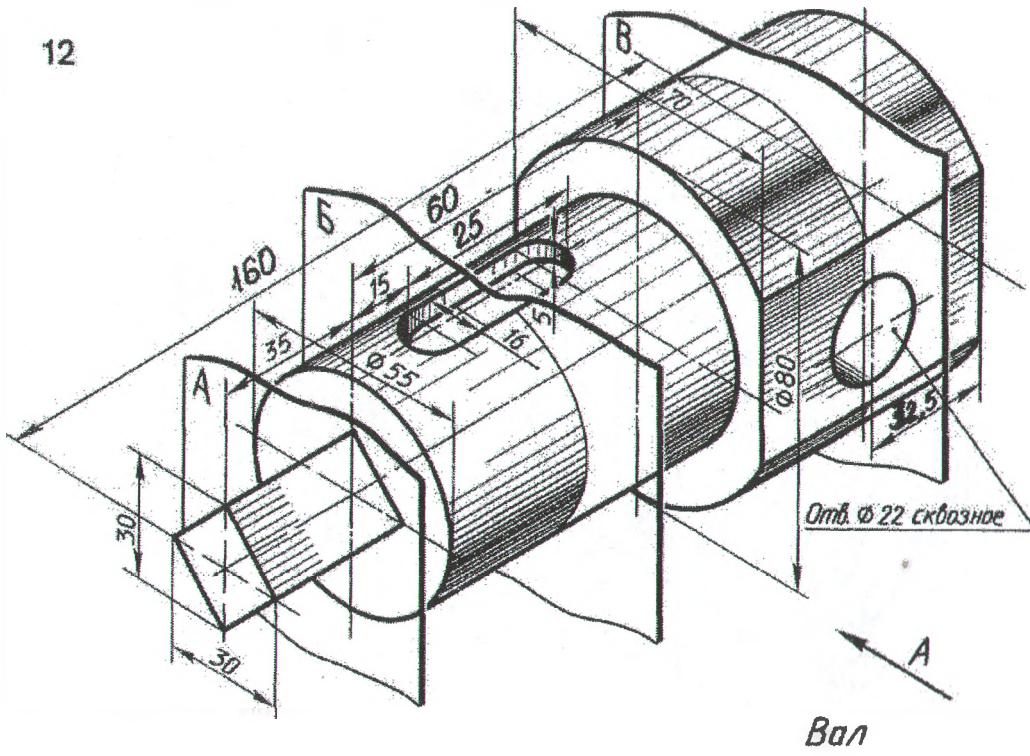
10



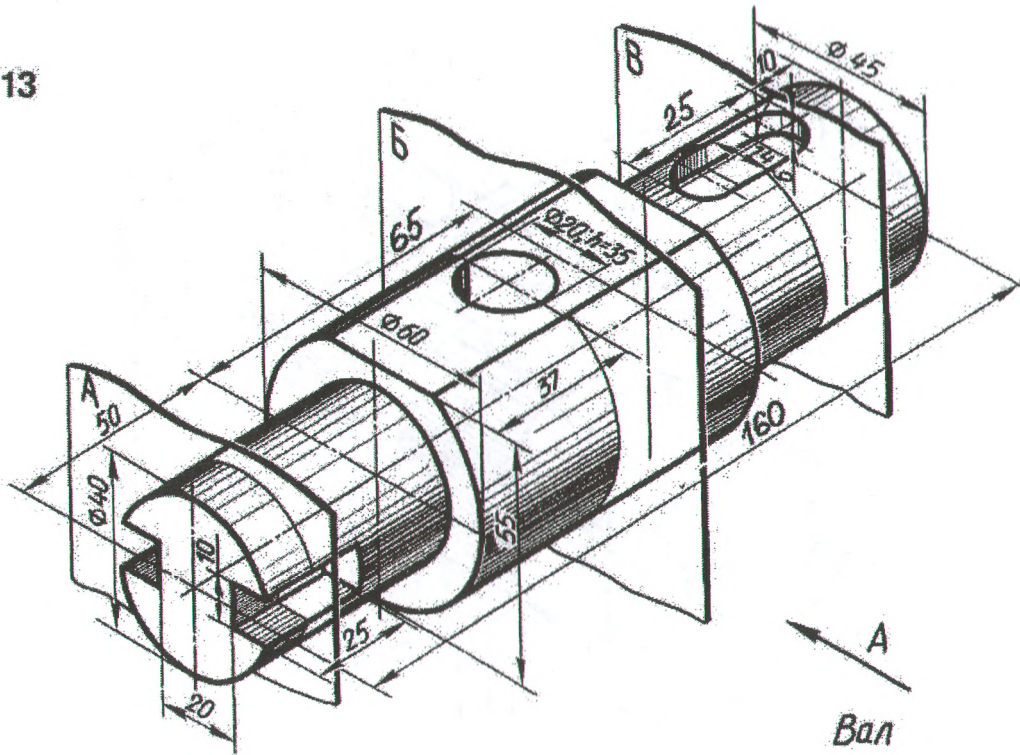
11



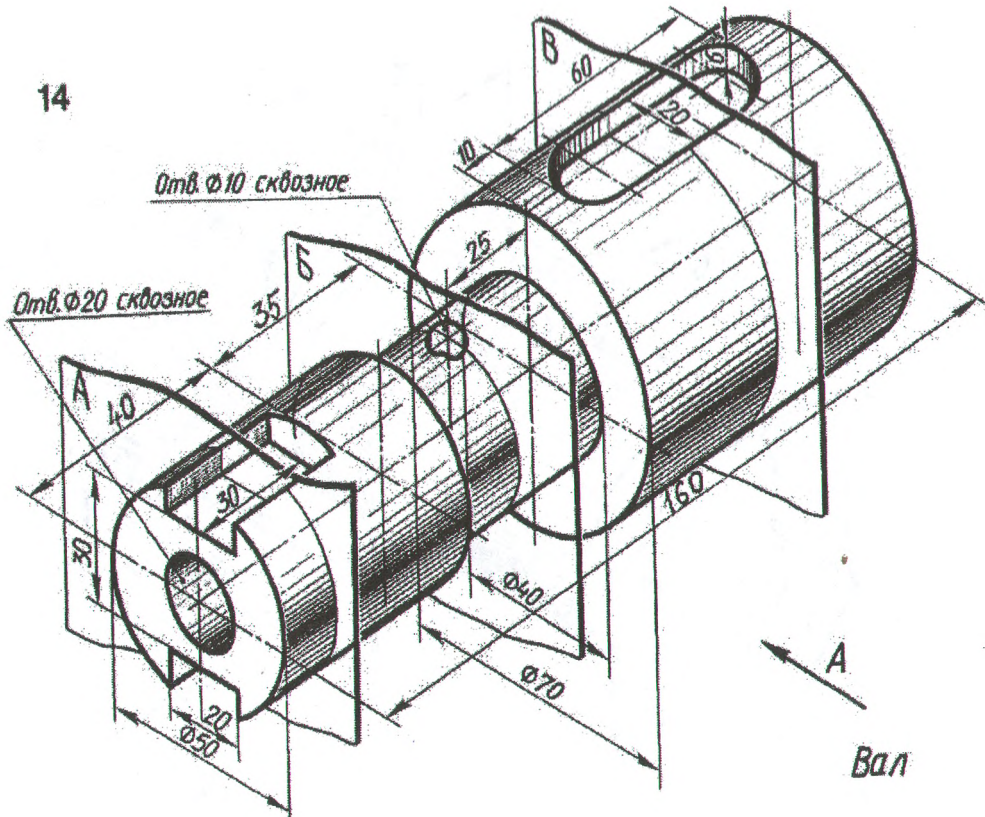
12



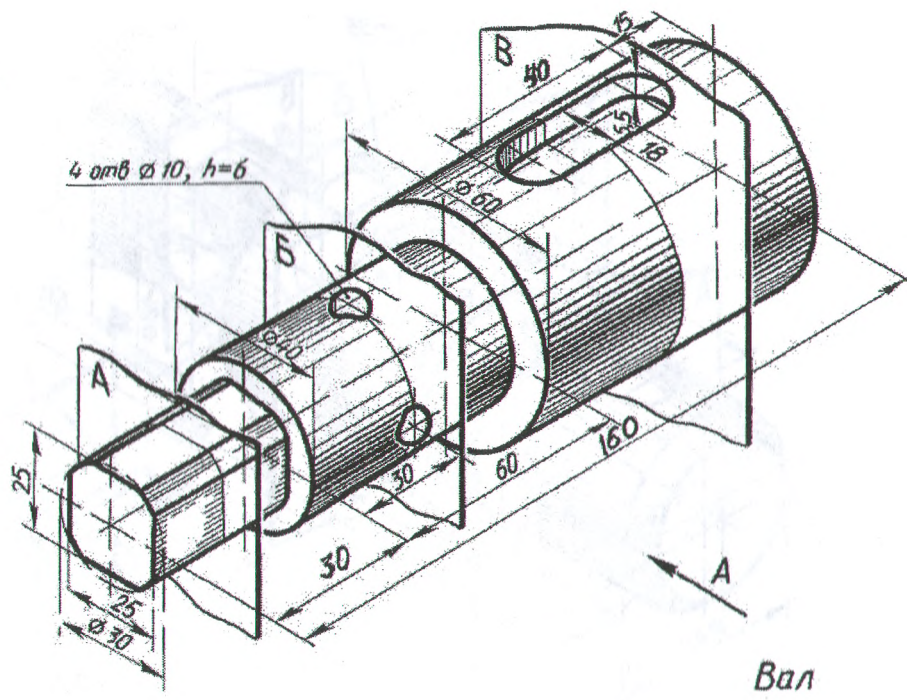
13



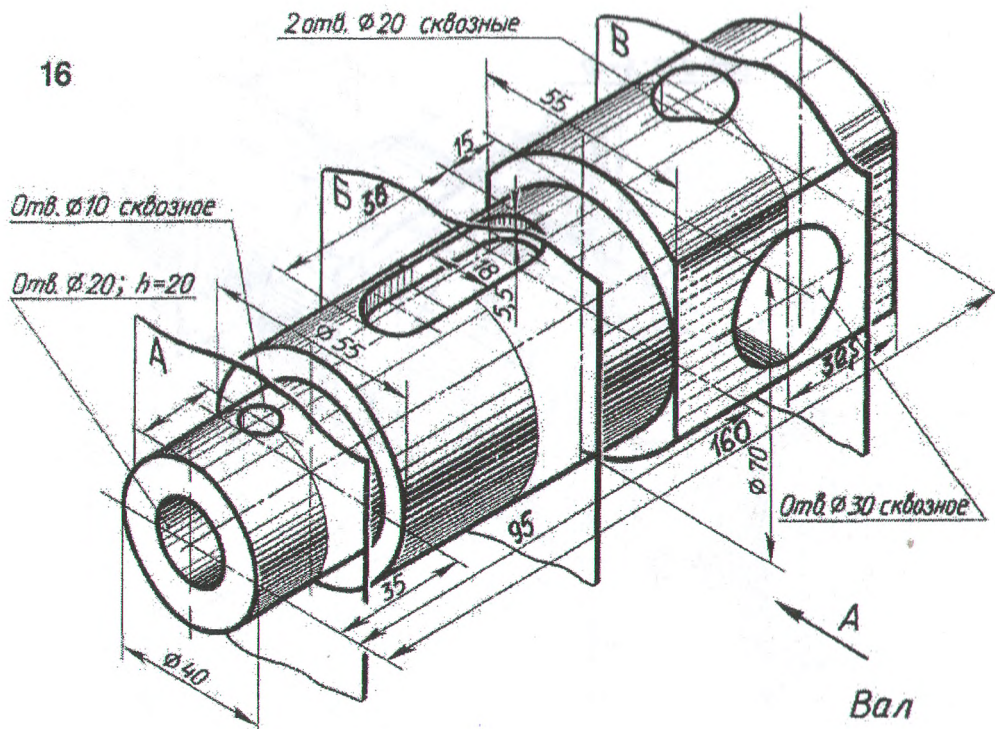
14



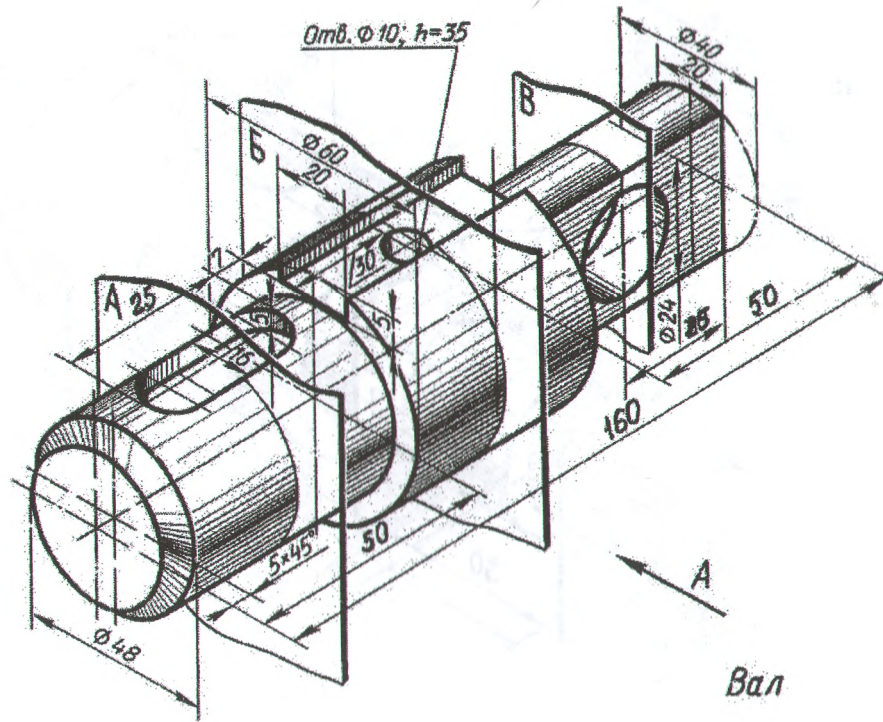
15



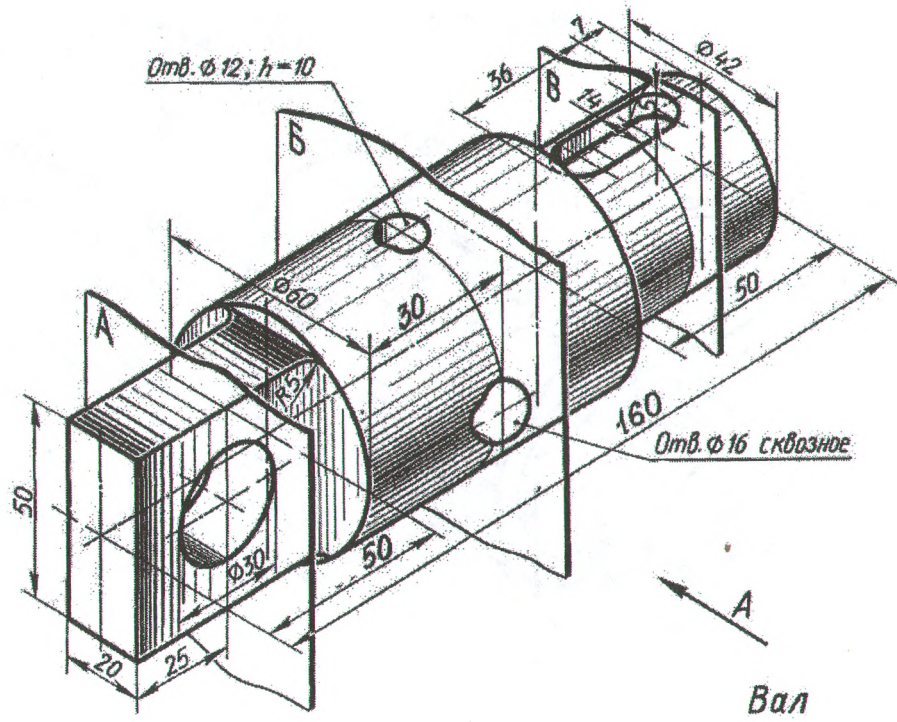
16

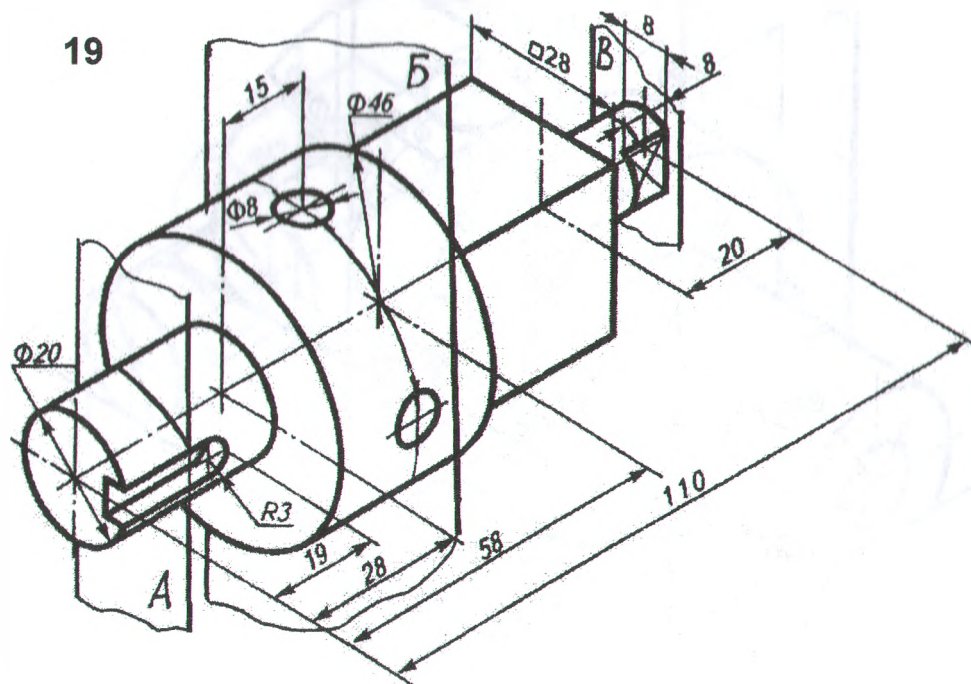


17

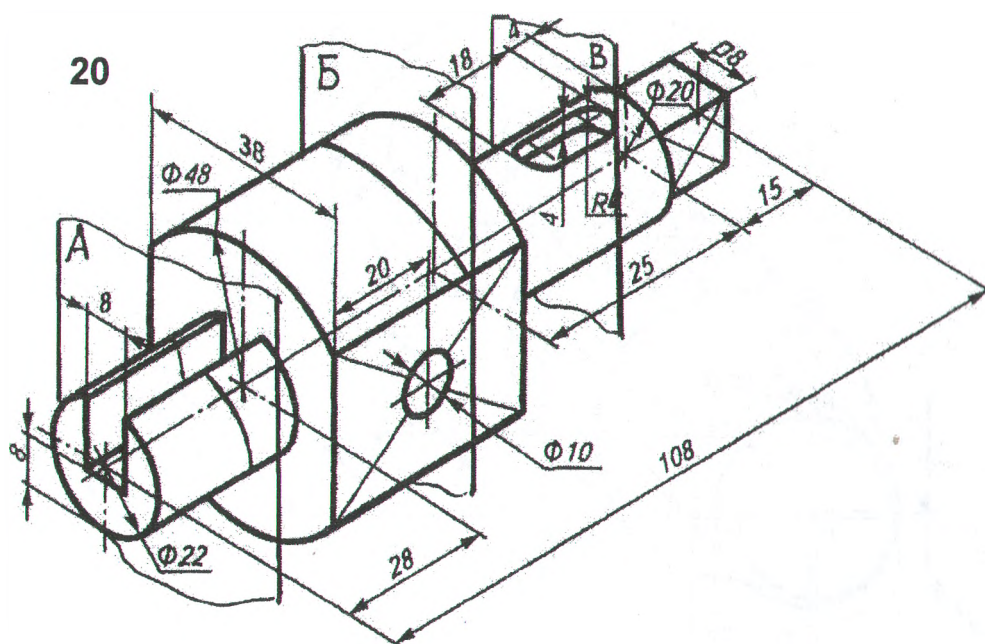


18

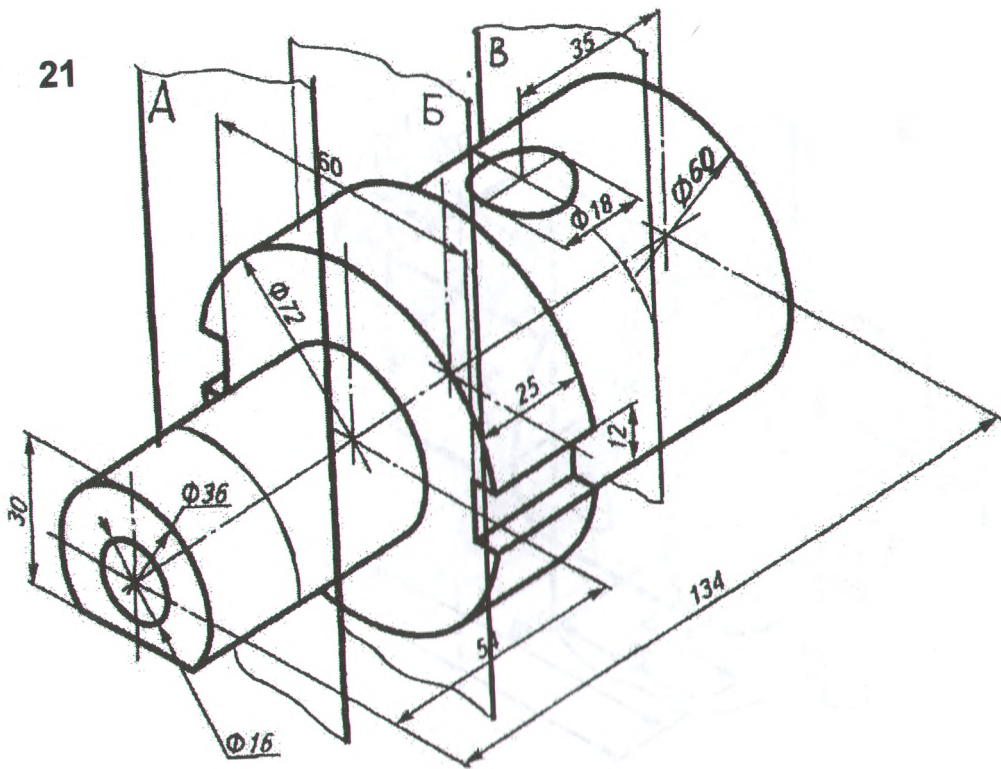




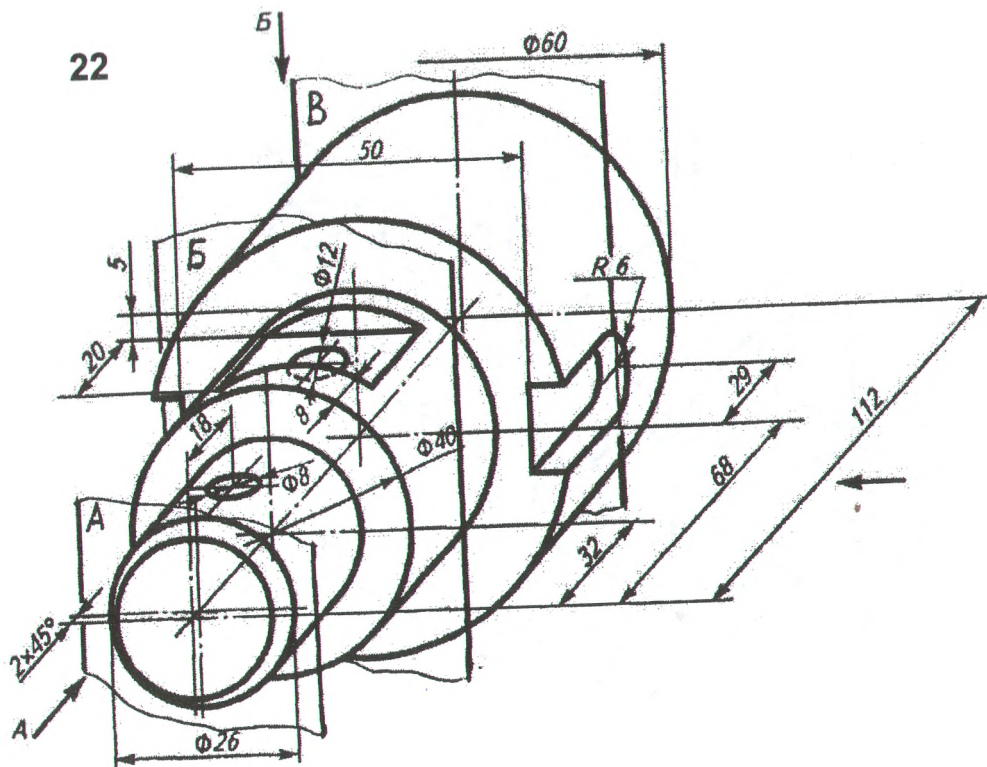
Диаметр меньшего цилиндра 18 мм. Глубина шпоночного паза 4 мм. Четыре конические засверловки $\Phi 8$ на глубину 6 мм



Отверстие $\Phi 10$ сквозное

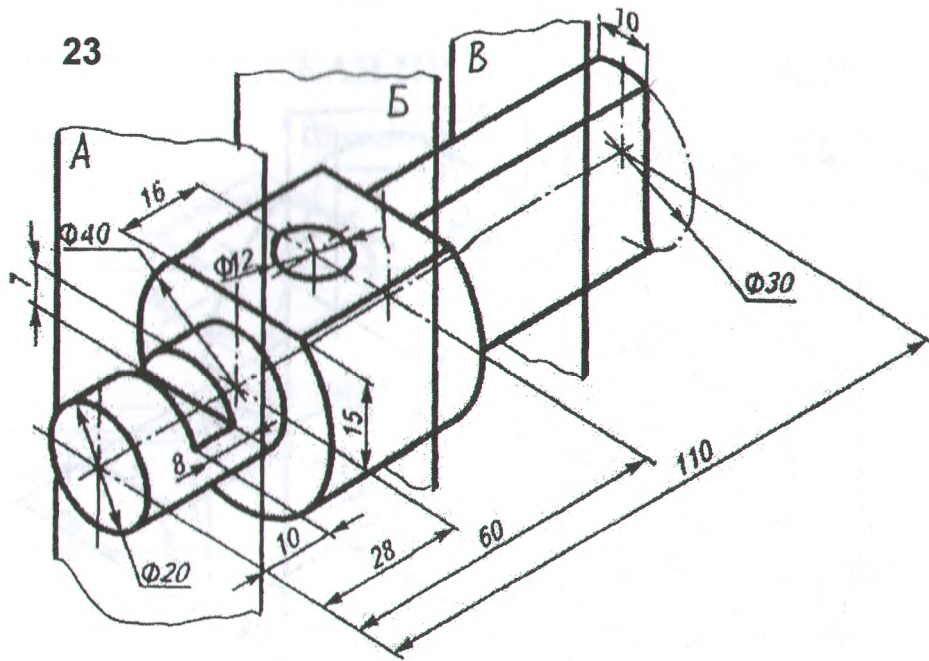


Отверстия Ø16 и Ø18. Сквозные



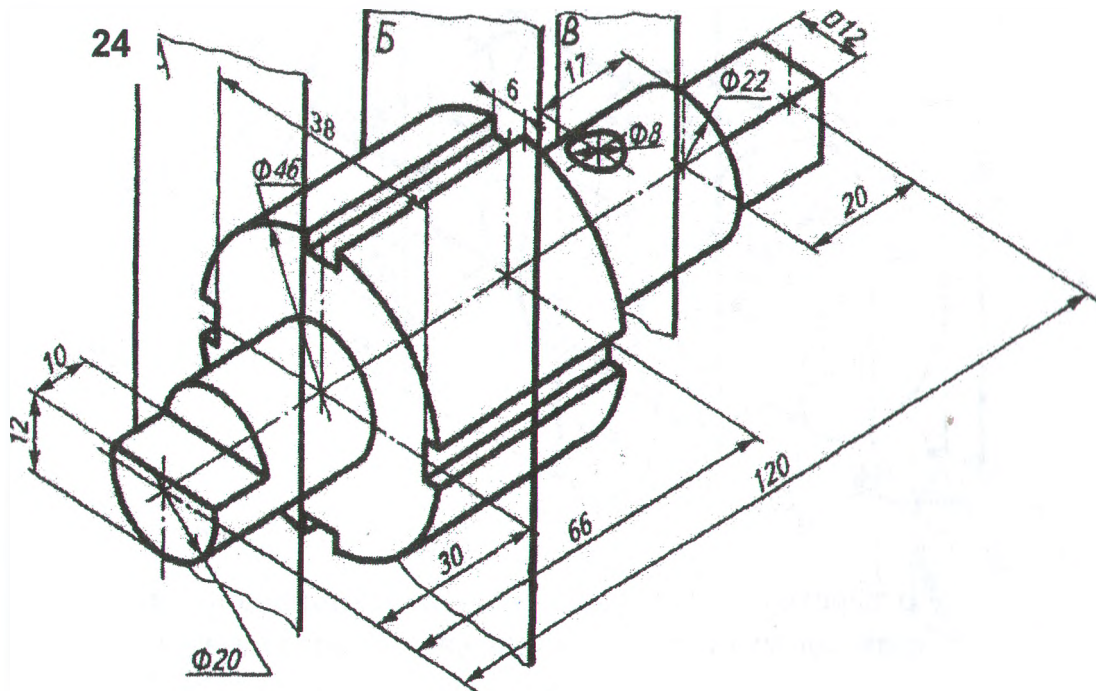
Шпоночные канавки с двух сторон. Отверстия сквозные

23

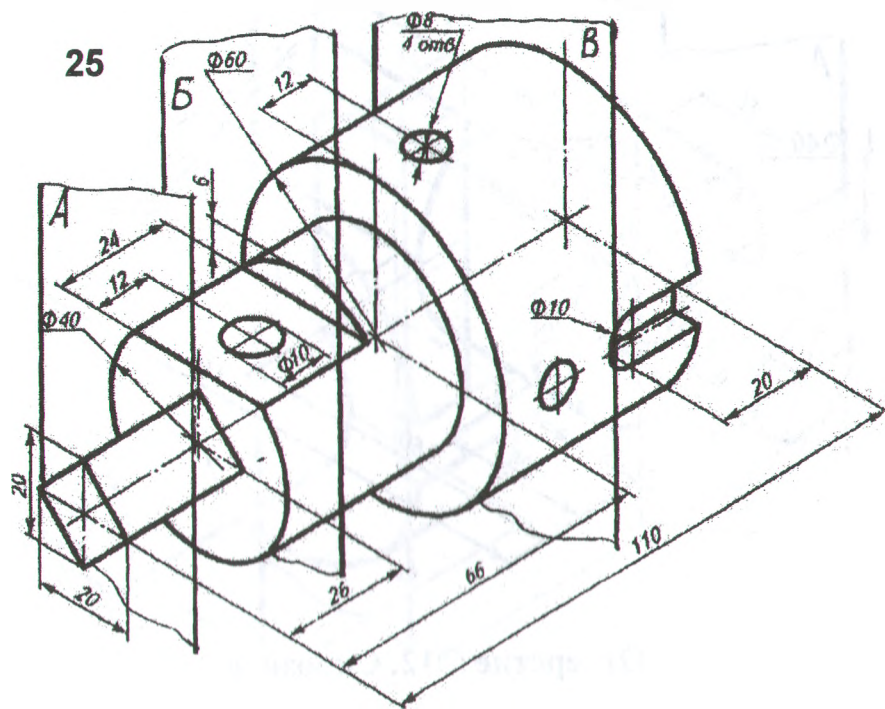


Отверстие $\varnothing 12$. Сквозное

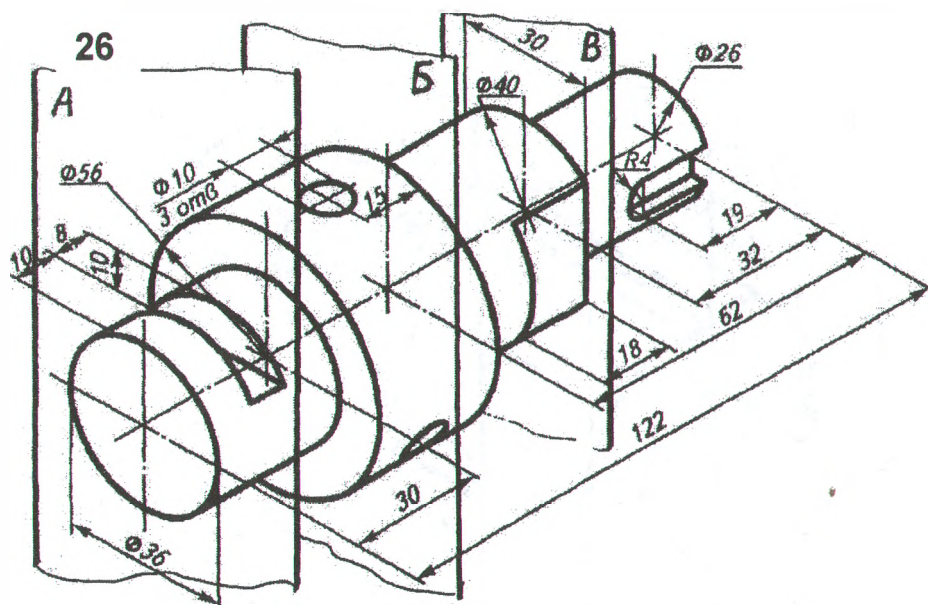
24



Отверстие $\varnothing 8$. Сквозное



Отверстие $\varnothing 10$. Сквозное. Шпоночные пазы с двух сторон.
Глубина шпоночного паза 6 мм. Глубина отверстий $\varnothing 8$ –10 мм



3 отверстия $\varnothing 10$ глубиной 8 мм. Лыски и шпоночные пазы с двух сторон. Глубина шпоночного паза 4 мм

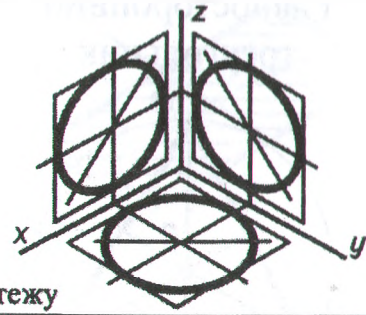
Задание 12

ИЗОМЕТРИЧЕСКАЯ ПРОЕКЦИЯ ОКРУЖНОСТИ

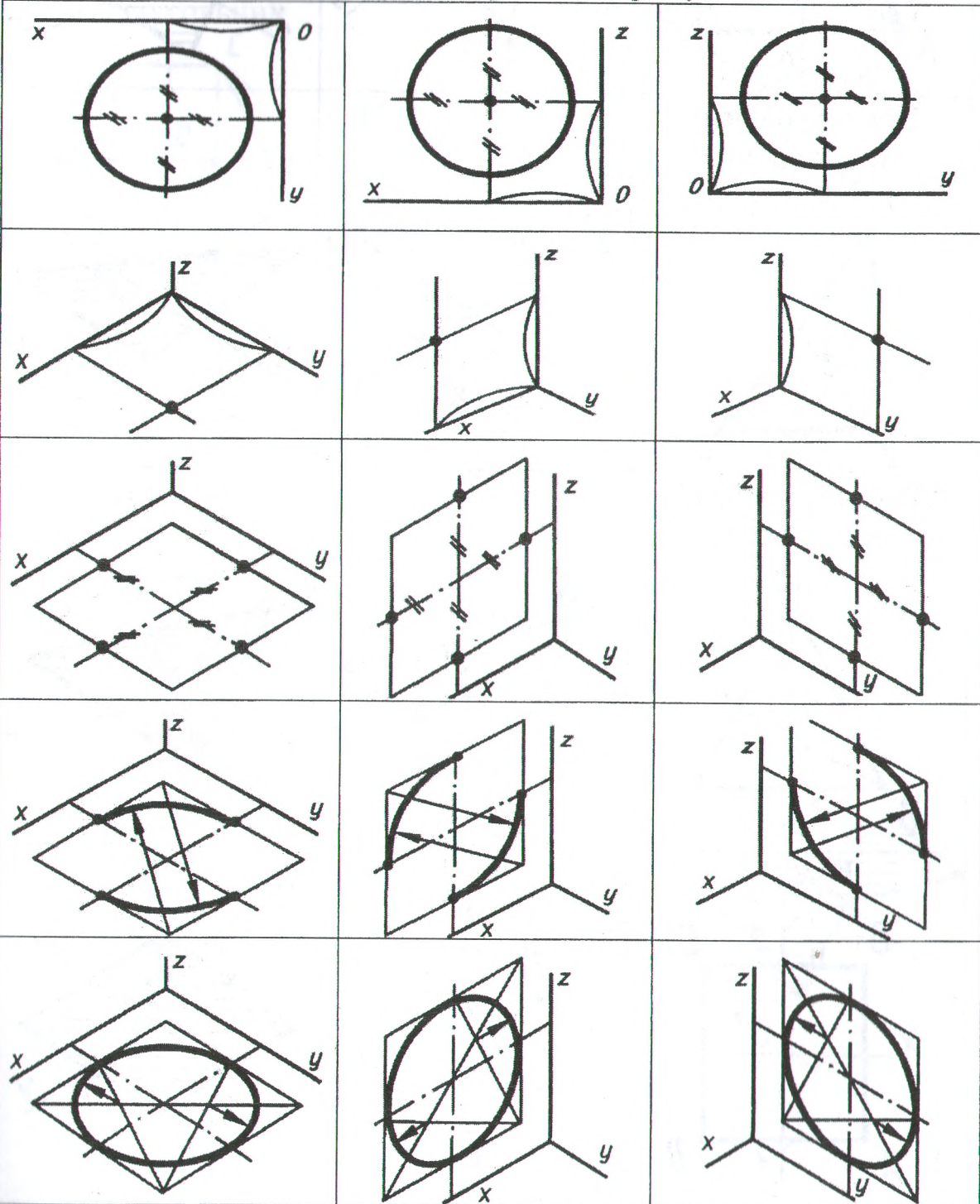
малая дуга

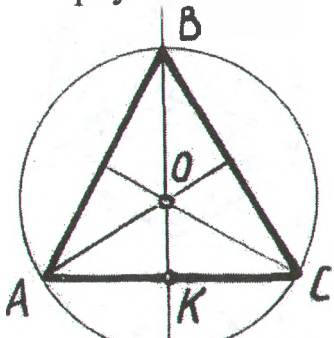
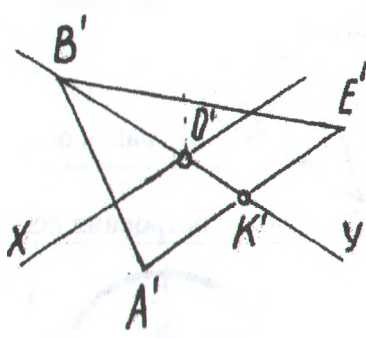
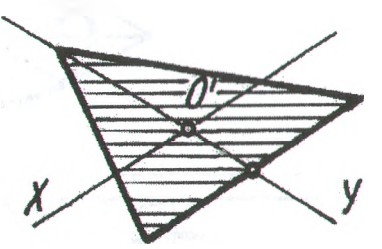
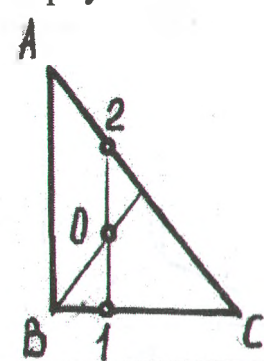
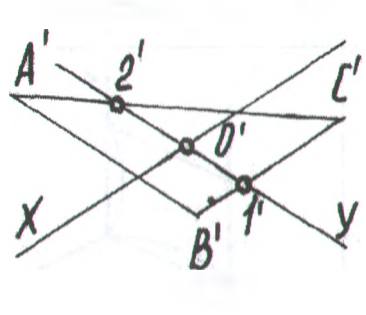
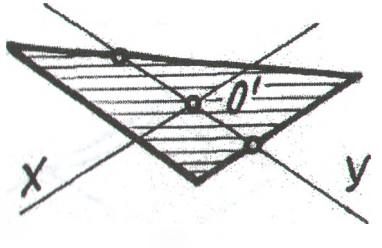
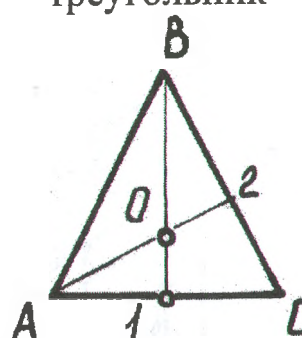
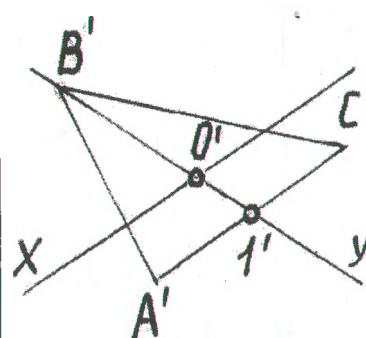
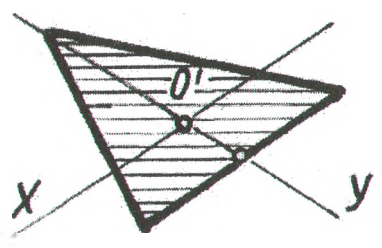
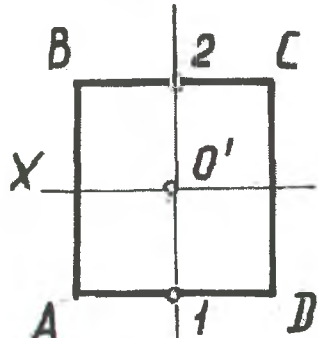
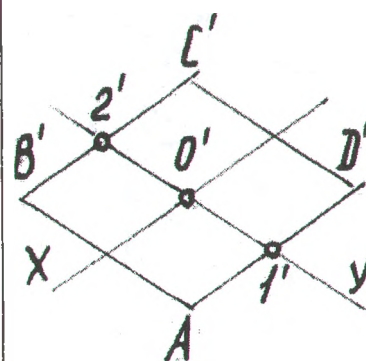
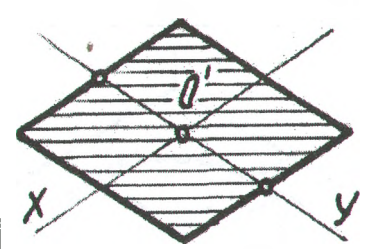
большая дуга

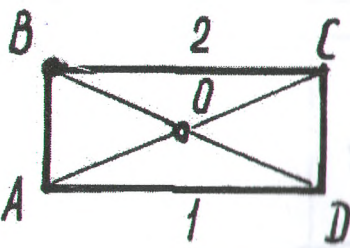
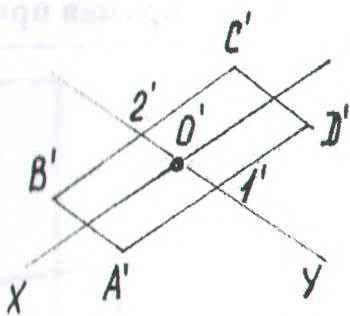
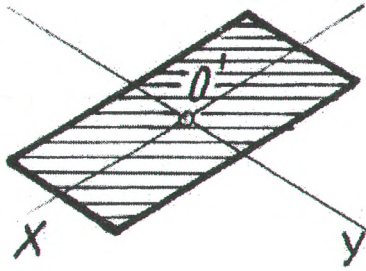
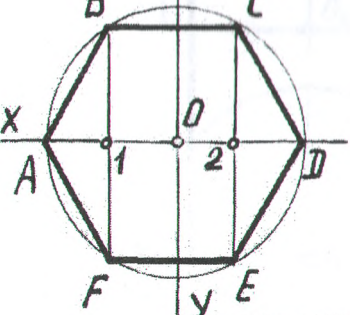
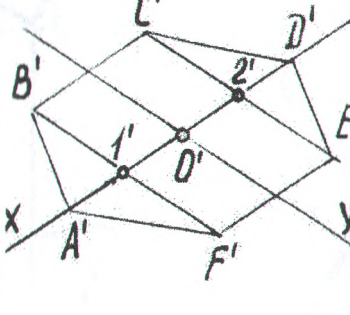
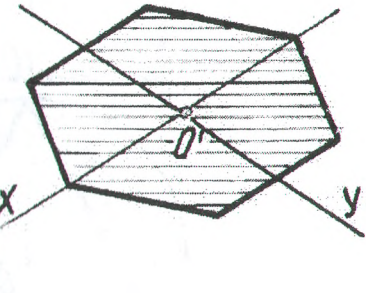
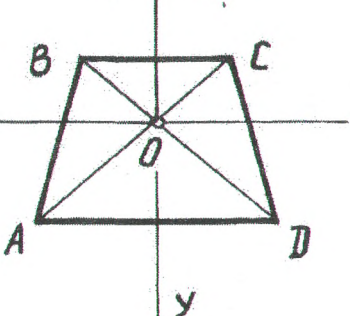
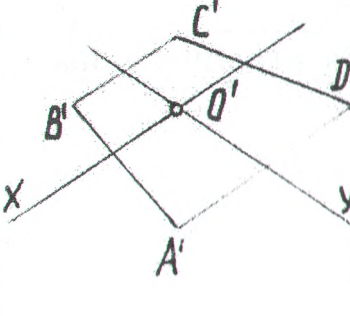
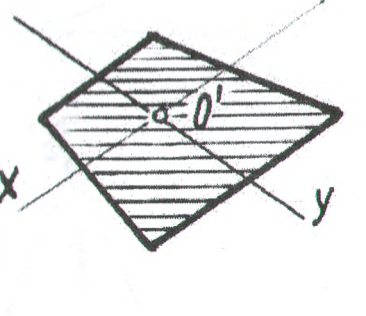
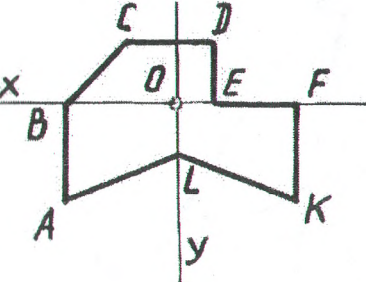
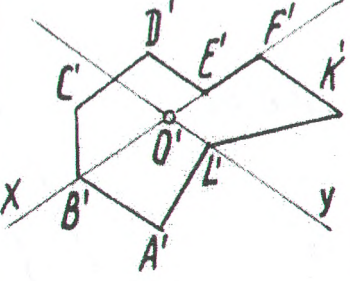
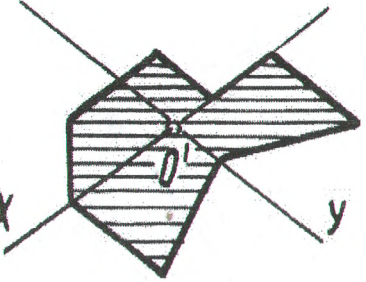
большая ось



Алгоритм построения по чертежу

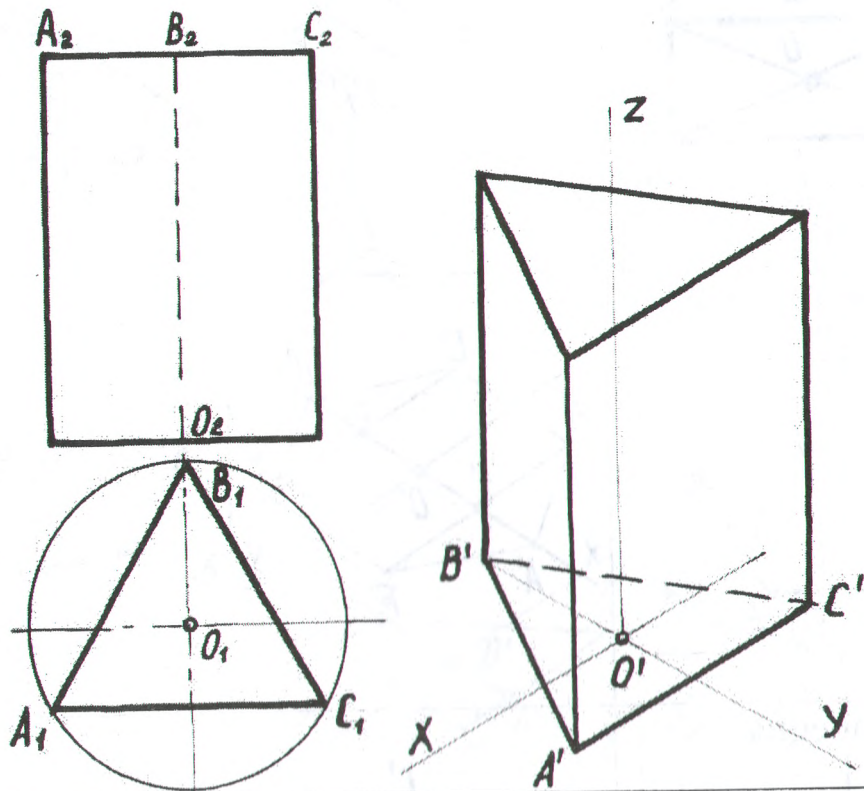


Заданный многоугольник	Построение	Обводка
<p style="text-align: center;">1</p> <p style="text-align: center;">Равносторонний треугольник</p> 	<p style="text-align: center;">2</p> 	<p style="text-align: center;">3</p> 
<p style="text-align: center;">Прямоугольный треугольник</p> 		
<p style="text-align: center;">Равнобедренный треугольник</p> 		
<p style="text-align: center;">Квадрат</p> 		

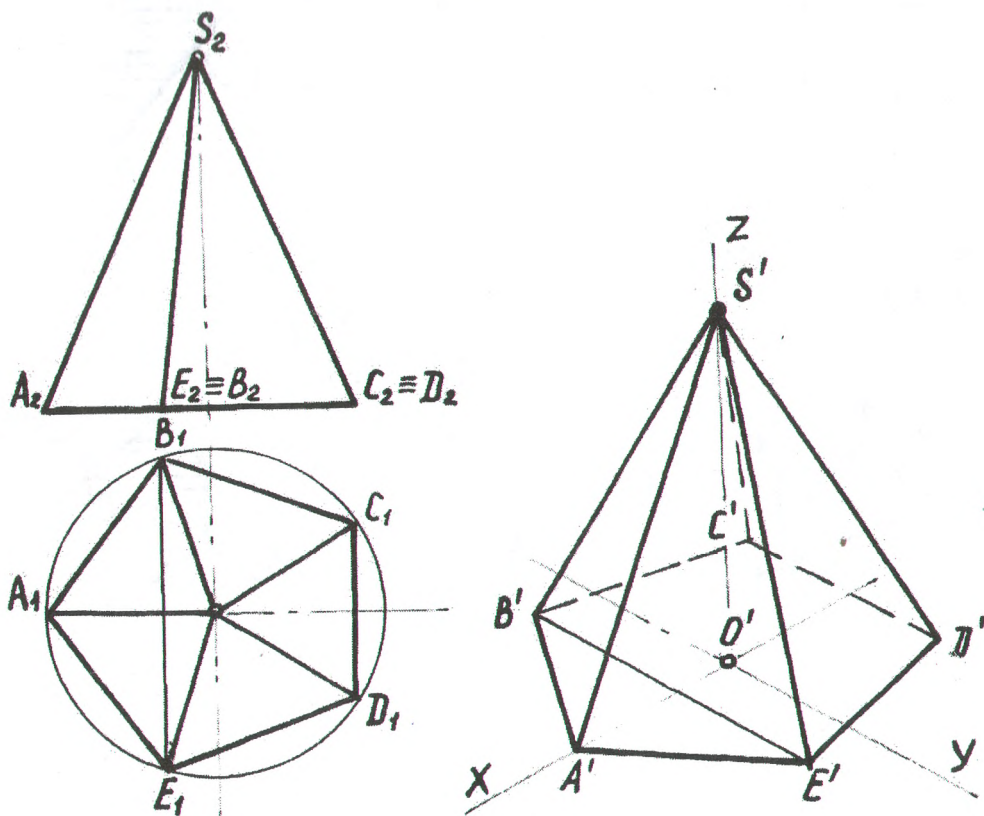
1	2	3
<p data-bbox="263 168 550 212">Прямоугольник</p> 		
<p data-bbox="263 564 550 609">Шестиугольник</p> 		
<p data-bbox="311 996 486 1041">Трапеция</p> 		
<p data-bbox="215 1393 582 1473">Произвольный много- угольник</p> 		

Задание 13

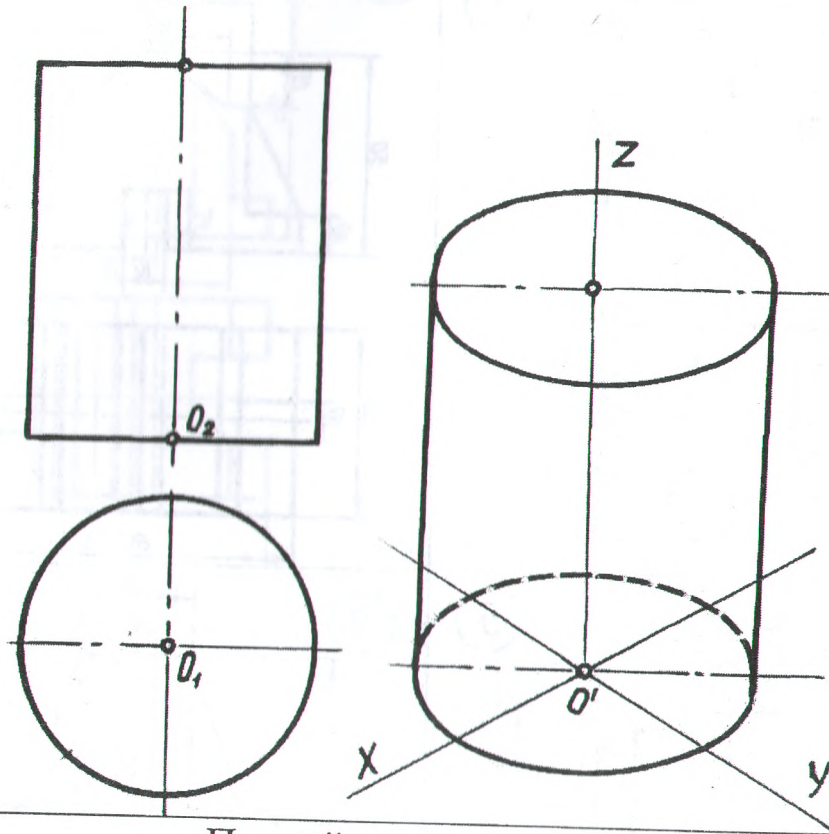
Трехгранная прямая призма



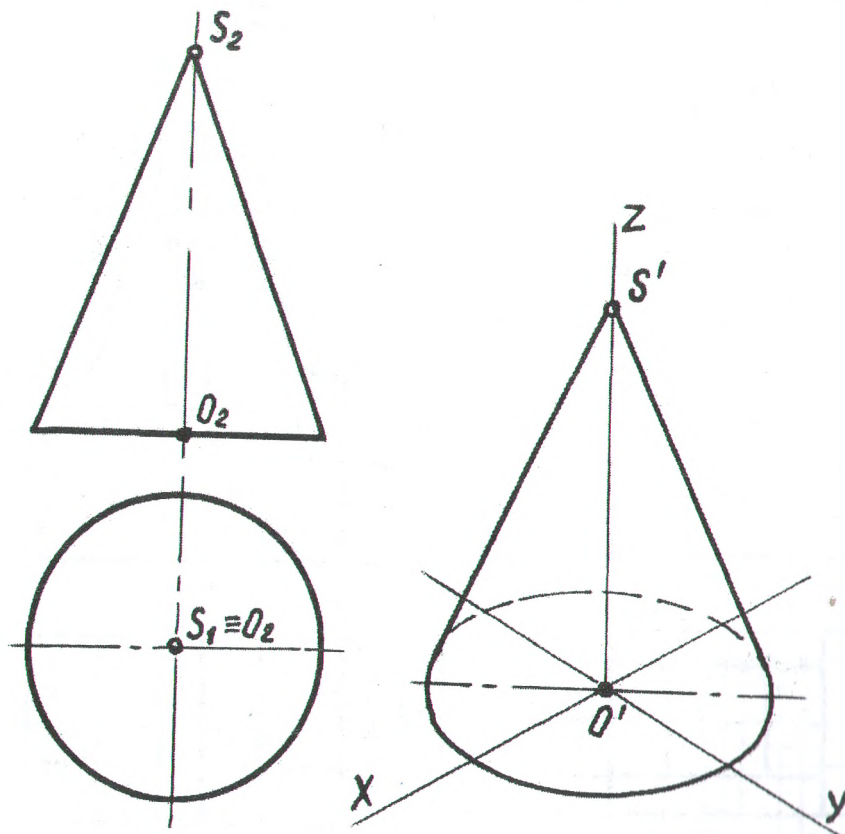
Пятигранная пирамида



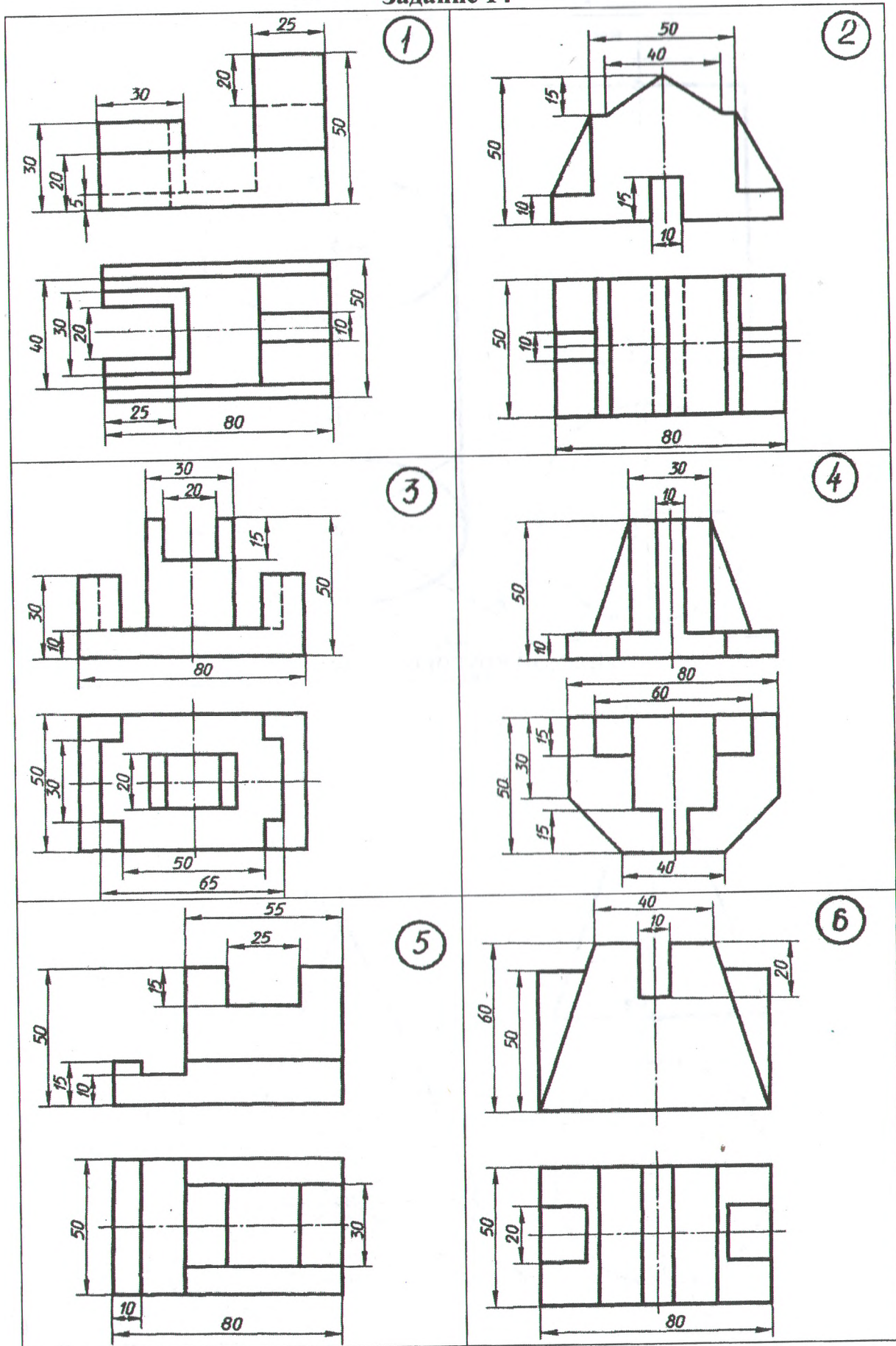
Прямой круговой цилиндр

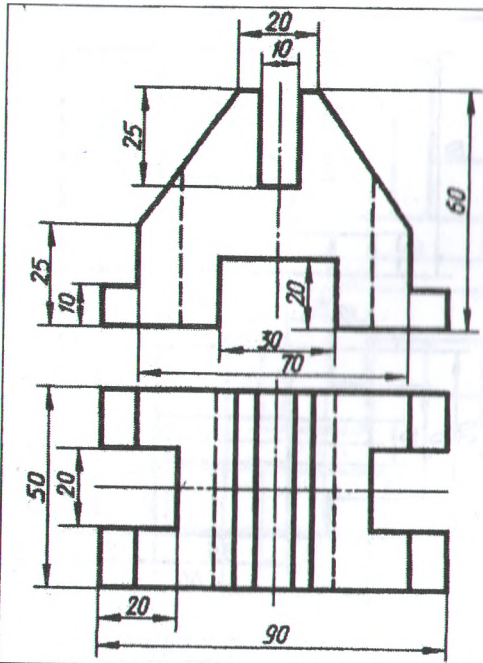


Прямой круговой конус

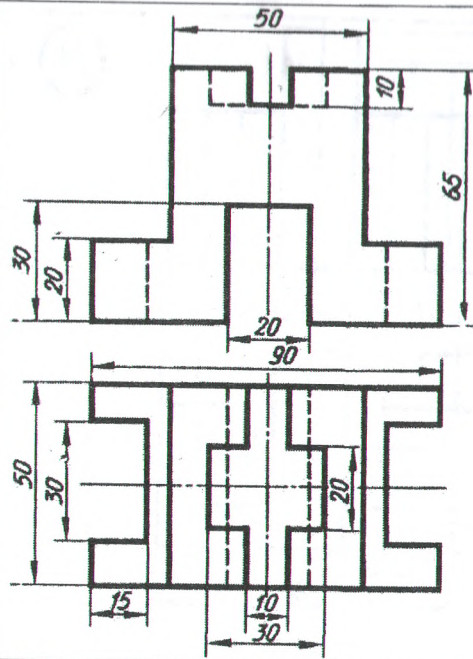


Задание 14

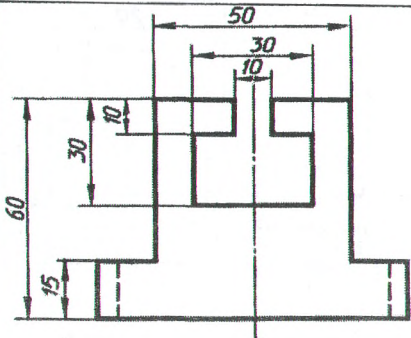




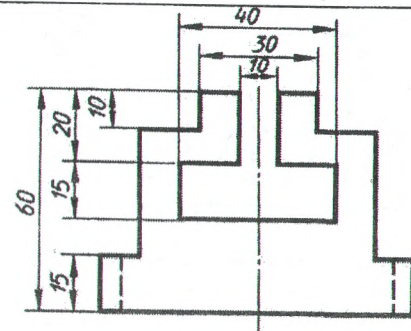
7



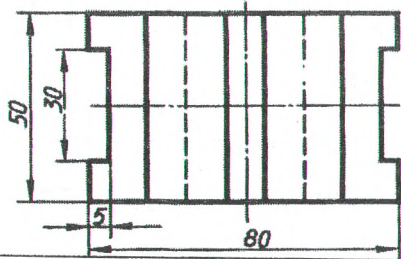
8



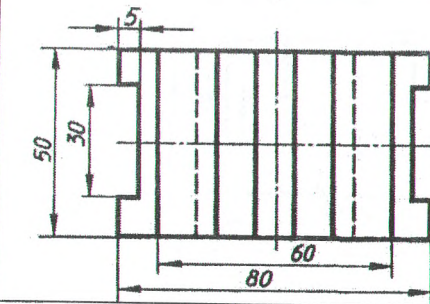
9



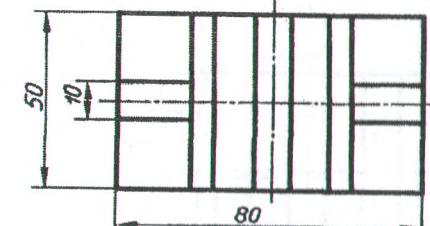
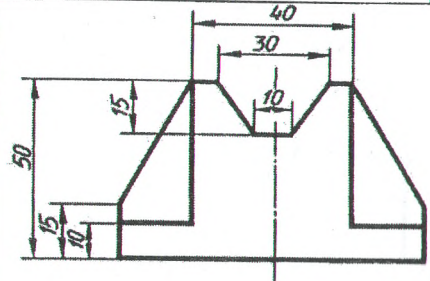
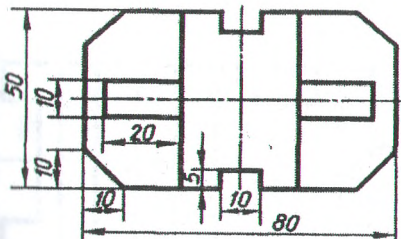
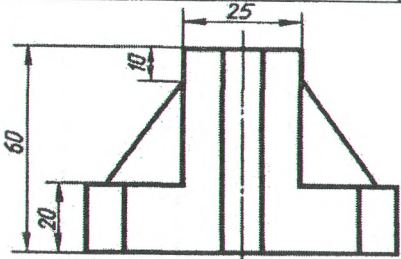
10

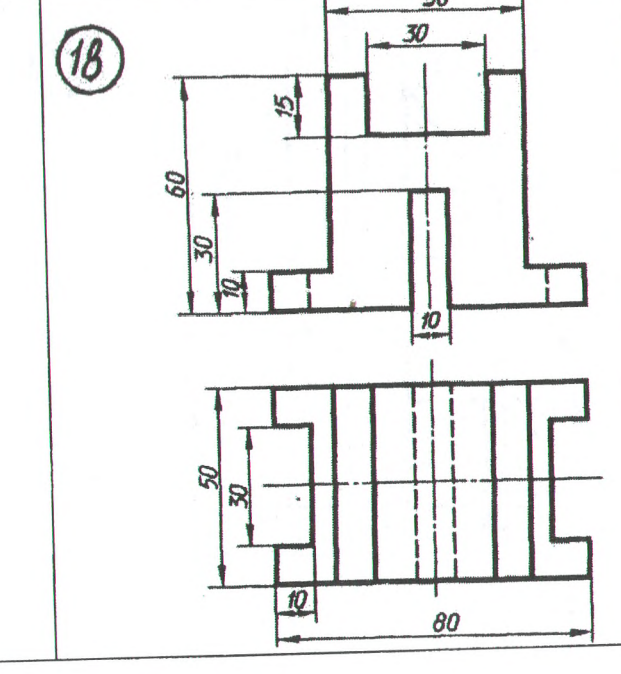
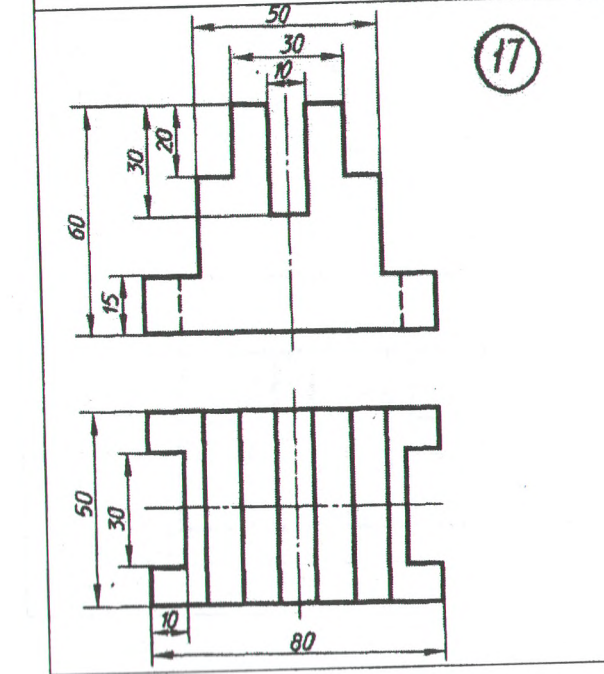
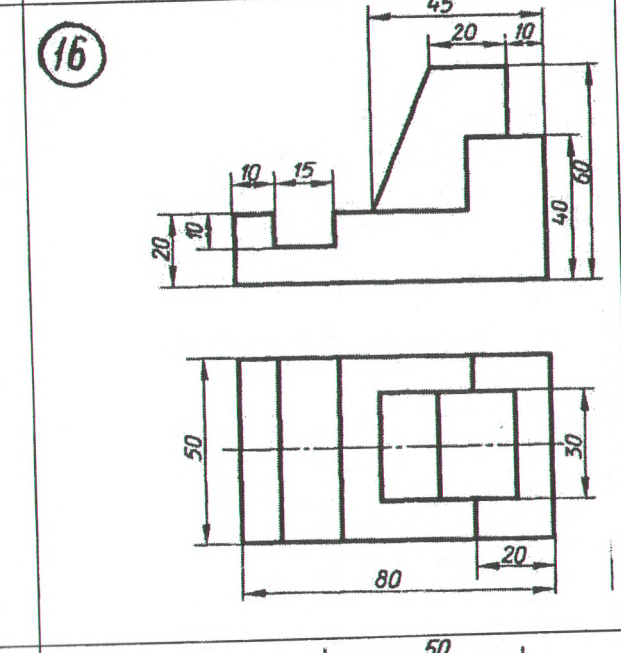
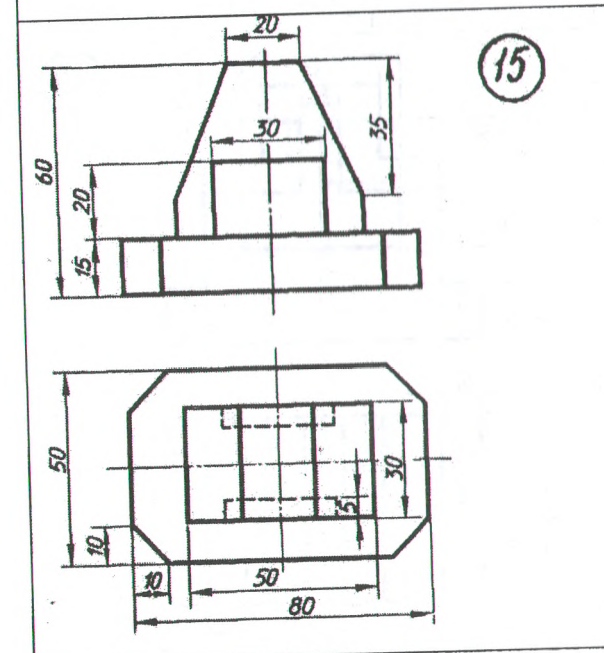
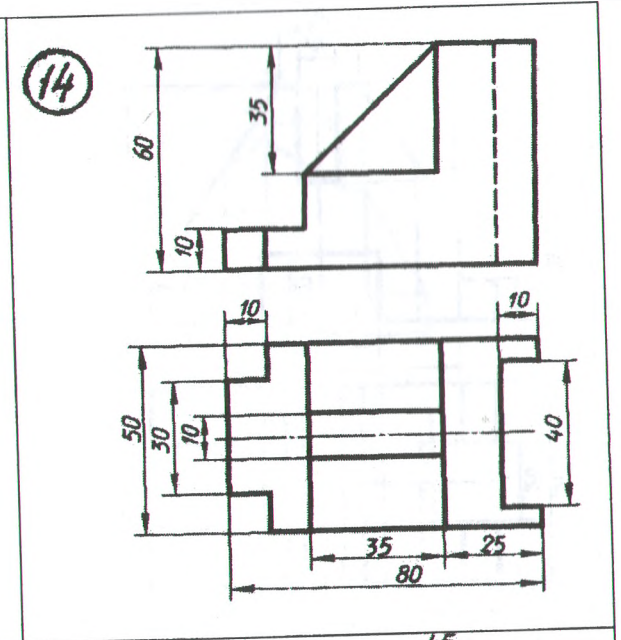
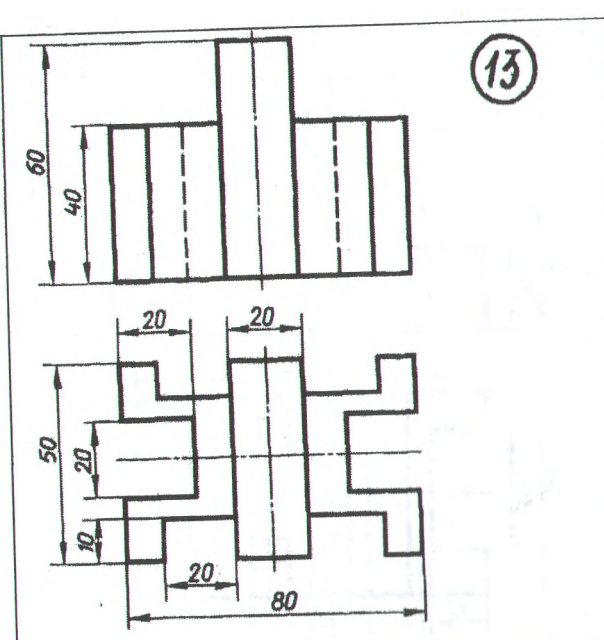


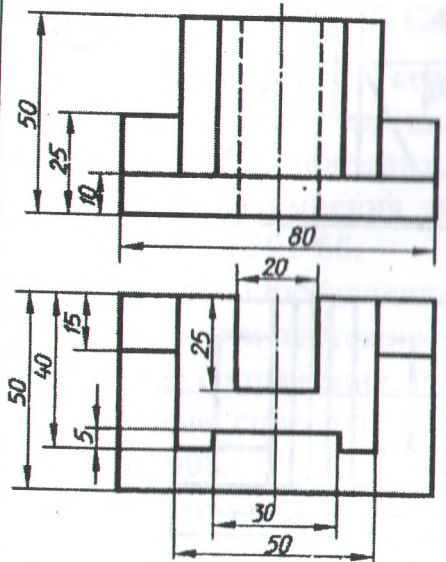
11



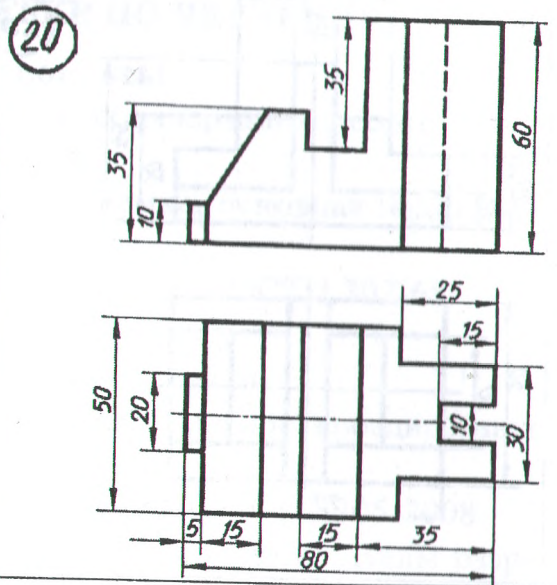
12



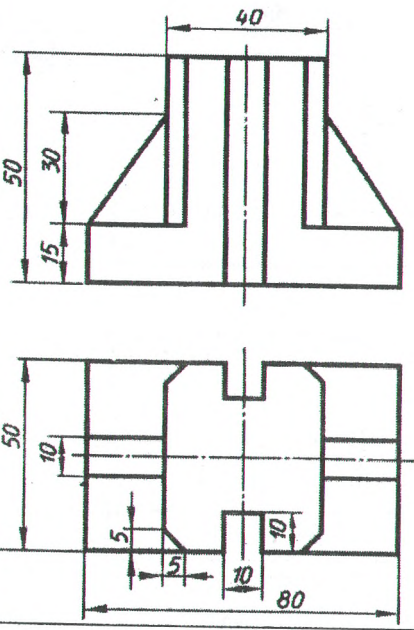




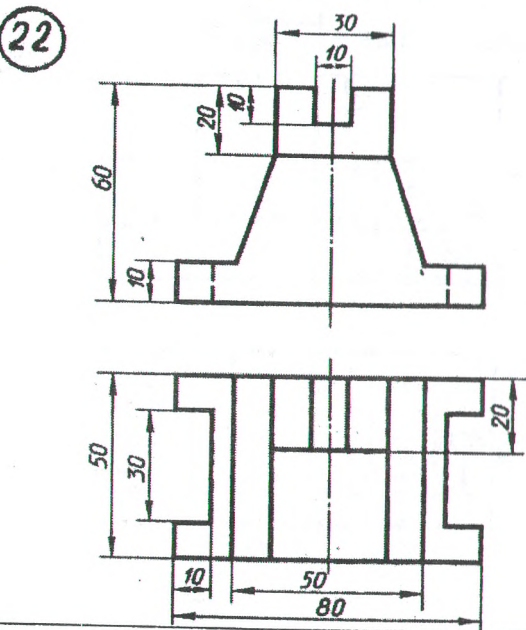
19



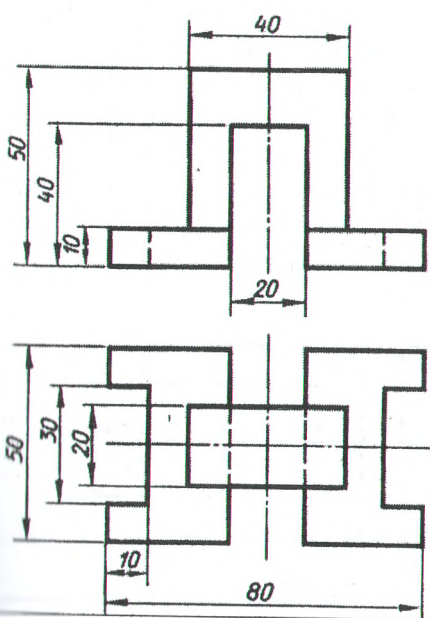
20



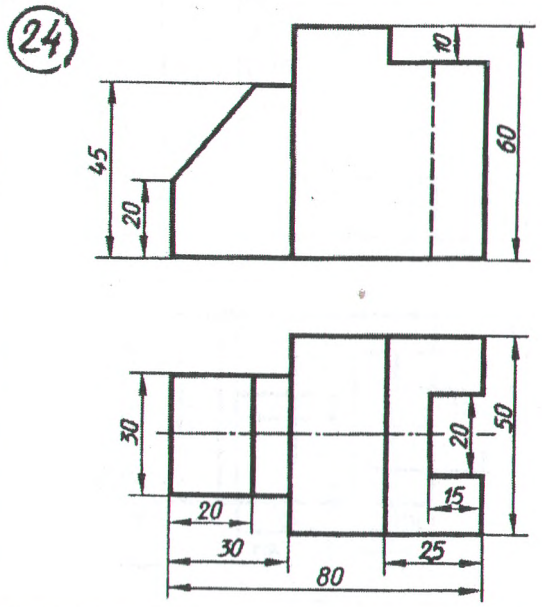
21



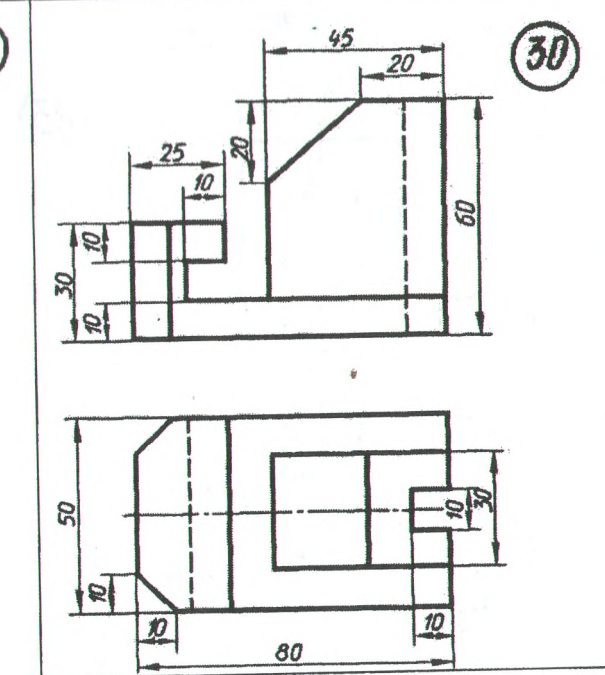
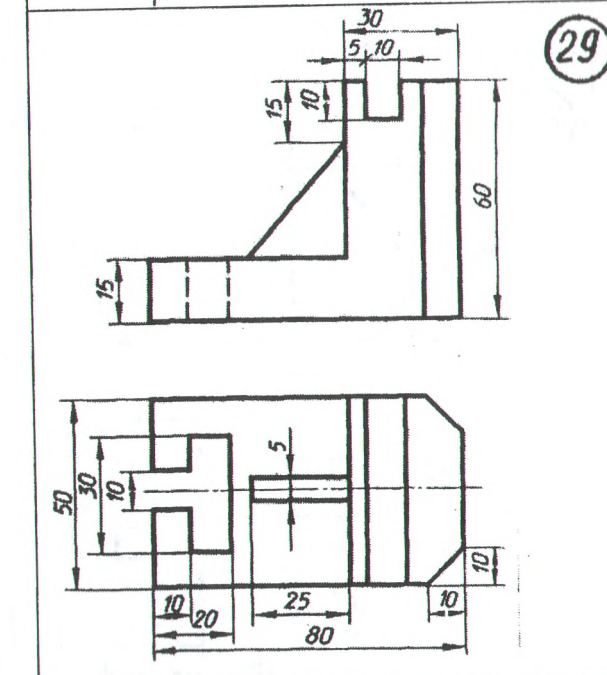
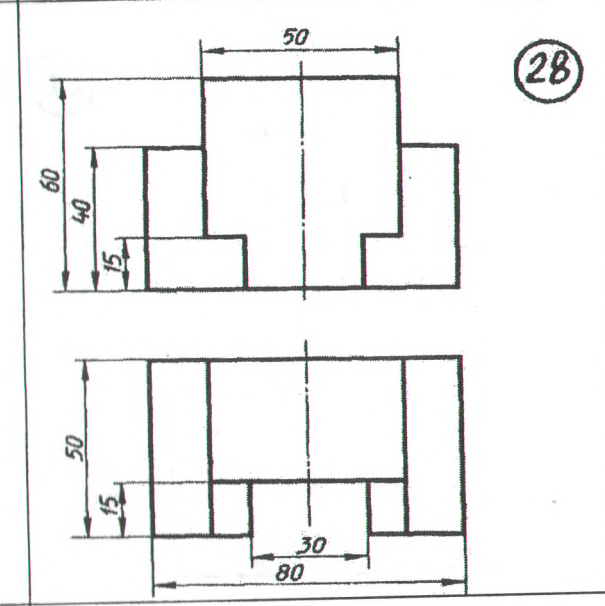
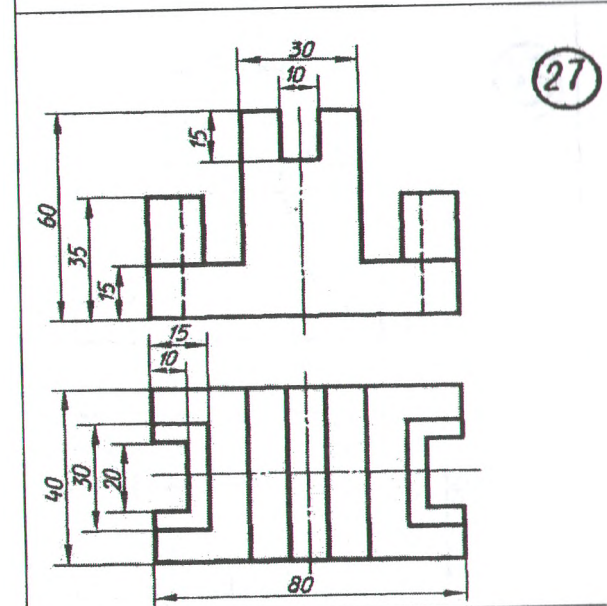
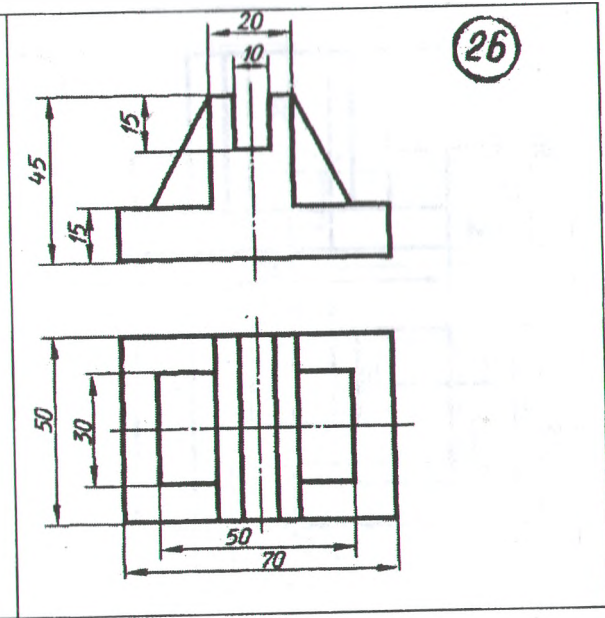
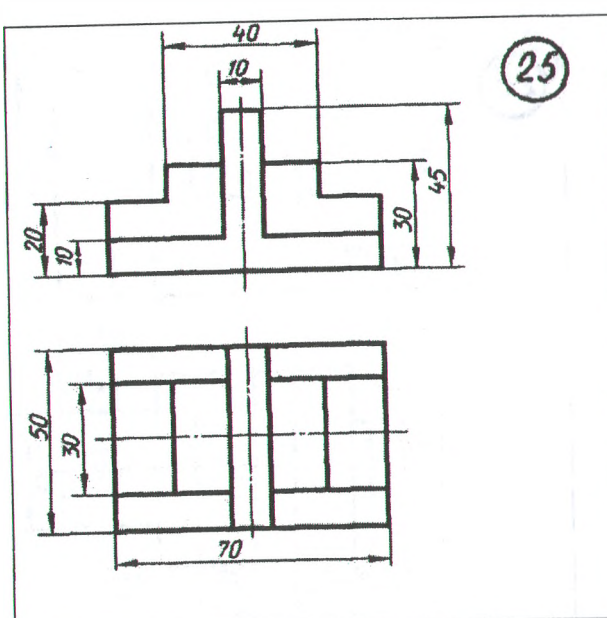
22



23



24



ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОПРОВЕРКИ ПО ЧЕРЧЕНИЮ

Теоретические вопросы

- 1 Основные линии чертежа. Особенности их начертания в соответствии с Государственным стандартом ГОСТ 2.303-68.
- 2 Правила оформления чертежа (формат, рамка, основная надпись на чертежах) ГОСТ 2.301-68.
- 3 Масштабы. Обозначение масштаба на чертеже. ГОСТ 2.302-68*.
- 4 Особенности чертежного шрифта. ГОСТ 2.304-81.
- 5 Понятие сопряжения. Различные виды сопряжений.
- 6 Основные способы проецирования. Прямоугольное проецирование. ГОСТ 2.305-2008.
- 7 Виды. Что такое вид? Какие виды существуют? ГОСТ 2.305-2008.
- 8 Что называется разрезом? Отличие разреза от сечения. Виды разрезов. ГОСТ 2.305-2008.
- 9 Что такое сечение? Правила выполнения наложенных и вынесенных сечений. ГОСТ 2.305-2008.
- 10 Аксонометрические проекции. ГОСТ 2.317-2011.
- 11 Изометрическая прямоугольная проекция. ГОСТ 2.317-2011.
- 12 Деление окружности на 3, 4, 6, 8, 12 частей с помощью циркуля, линейки, угольников.
- 13 Приемы построения пятиугольника и десятиугольника.
- 14 Правила нанесения размеров на чертежах. ГОСТ 2.307-2011.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

- 1 Государственные стандарты Единой системы конструкторской документации.
- 2 **Ботвинников, А.Д.** Черчение : учебник для 7–8 кл. общеобразоват. учреждений / А.Д. Ботвинников, В.Н. Виноградов, И.С. Вышнепольский. – М. : АСТ : Астрель, 2006. – 221 с.
- 3 **Суханова, О.Н.** Построение очертаний технических форм : учеб. пособие / О.Н. Суханова, Н.М. Панфилова. – Ростов н/Д : РГУПС, 2000. – 30 с.
- 4 **Преображенская, Н.Г.** Черчение : учебник для учащихся общеобразовательных учреждений / Н.Г. Преображенская. – М. : Вентана-Граф, 2009. – 192 с.
- 5 **Панфилова, Н.М.** Основы черчения и графики: учебно-методическое пособие для учащихся лицей РГУПС / Н.М. Панфилова, О.Н. Суханова; Рост. гос. ун-т путей сообщения. – Ростов н/Д, 2017. – 45 с.