



*Р. С. Миронова, Б. Г. Миронов*

744  
М64

# СБОРНИК ЗАДАНИЙ ПО ЧЕРЧЕНИЮ

*Допущено  
Министерством высшего и среднего  
специального образования СССР  
в качестве учебного пособия  
для учащихся средних  
специальных учебных  
заведений*



Москва «Высшая школа» 1984

ББК 30.11  
М64  
УДК 744(075)

БИБЛИОТЕКА  
Давлодарского  
ЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО ИНСТИТУТА

Миронова Р. С., Миронов Б. Г.

М64 Сборник заданий по черчению: Учеб. пособие для  
немашиностр. спец. техникумов. — М.: Высш. шк.,  
1984. — 264 с., ил.

65 к.

Сборник содержит задания по всем темам курса, кроме раздела  
«Схемы». Представлены материалы по детализации, а также задания  
для контрольных работ. Предназначен для учащихся немашиностроитель-  
ных специальностей техникумов

М  $\frac{210400000 - 506}{001(01) - 84}$  111 - 85

ББК 30.11  
607

## ПРЕДИСЛОВИЕ

Решения съездов КПСС, постановления ЦК КПСС по вопросам улучшения качества подготовки кадров нацеливают педагогические коллективы техникумов на такую организацию учебного процесса, которая обеспечивала бы подготовку высококвалифицированных специалистов для народного хозяйства, отвечала бы потребностям современного научно-технического прогресса.

В подготовке специалиста со средним техническим образованием черчение занимает значительное место, ибо умения и навыки, которыми овладевает специалист, изучая курс «Черчение», необходимы ему в повседневной деятельности. Умение понимать, читать чертежи, умение выполнить эскиз или чертеж — одно из необходимых условий успешной работы на производстве. Эти же навыки необходимы и при обучении в техникуме на старших курсах при изучении специальных дисциплин, выполнении курсовых проектов и т. п.

«Умение понимать рисунок и чертеж в огромной степени облегчает изучение инструмента, станка, машины и разных сложных агрегатов», — писал М. И. Калинин\*.

Настоящее пособие содержит задания для графических работ и упражнений по всем темам общей части и большинству тем специальной части программы по черчению для немашиностроительных специальностей техникумов на базе 8 и 10 классов средней школы. Структура изложения материала определена программой, утвержденной Учебно-методическим управлением по среднему специальному образованию Минвуза СССР 14 декабря 1979 г.

Каждая графическая работа составлена в 18 вариантах. Это позволяет преподавателю выдавать задания различной сложности в зависимости от степени подготовленности учащихся. Упражнения в зависимости от задач, которые ставятся при изучении той или иной темы, подобраны

таким образом, что дают возможность проводить работу либо фронтально, либо индивидуально.

Сборник содержит упражнения по наиболее трудным темам проекционного черчения не только для аудиторных занятий, но и дает материал для внеклассной работы, для дополнительных занятий и т. п. Так, например, упражнения 25—29 можно рекомендовать для внеклассной работы с учащимися, имеющими слабое пространственное воображение. Упражнения позволяют глубже изучить геометрические тела — основу формы технических деталей, рассмотреть последовательность выполнения различных срезов на геометрических телах.

Упражнения 30 и 32 можно рекомендовать для индивидуальной работы с учащимися, которые слабо ориентируются в построении ортогонального чертежа, и осуществить переход от проецирования геометрических тел к проецированию моделей. Упражнение 36 может быть использовано для внеклассной работы, а также и для аудиторной работы с группами или отдельными учащимися, имеющими хорошую подготовку по предмету. Упражнения 38, 39 предназначены для фронтальной проработки с учащимися всех случаев простых разрезов. Упражнение 40 рекомендуется использовать при подготовке учащихся к олимпиадам по черчению. Оно включает в себя элементы, часто применяемые в заданиях на городских и техникумовских олимпиадах, но не рассматриваемые в задачниках по черчению для техникумов.

Упражнение 42 рекомендуется для групп на базе 8 классов, а упражнение 43 — для групп на базе 10 классов.

В пособии приведены примеры выполнения графических работ и упражнений, что значительно облегчает работу, так как учащийся наглядно видит, что и как нужно начертить.

*Авторы*

\* Калинин М. И. О коммунистическом воспитании и обучении. Изд-во АПН РСФСР. 1948, с. 108.

# РАЗДЕЛ I

## ГРАФИЧЕСКОЕ ОФОРМЛЕНИЕ ЧЕРТЕЖЕЙ


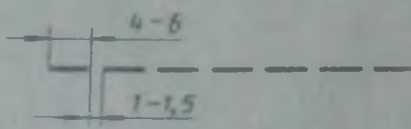

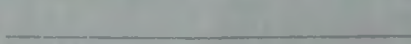

### ЛИНИИ ЧЕРТЕЖА И ВЫПОЛНЕНИЕ НАДПИСЕЙ НА ЧЕРТЕЖАХ

Для правильного выполнения графических работ и упражнений этой темы необходимо ознакомиться с ГОСТ 2.303-68 и 2.304-81 ЕСКД.

ГОСТ рекомендует выбирать толщину линий, длину штрихов и промежутки между ними в зависимости от формата чертежей и размера изображений. Учиты-

вая степень сложности чертежей, выполняемых в процессе изучения курса «Черчение», и их форматы, при начертании линий размеры их элементов следует брать из табл. 1. В таблице даны и рекомендации для подбора карандашей, применяемых при обводке чертежа.

Таблица 1

Наименование линий	Начертание линий	Толщина линий	Карандаши*
Сплошная толстая основная		$S=0,6...0,8$ мм	М – ТМ
Штриховая		$S/2$	ТМ
Штрихпунктирная		$S/3$	Т
Сплошная тонкая		$S/3$	2Т
Волнистая		$S/3$	ТМ

\* При обводке окружностей рекомендуется брать грифель на номер мягче, чем тот, которым обводились прямые линии такого типа.

При выполнении первого упражнения следует уделить особое внимание изучению конструкции букв, выработке рациональных приемов выполнения надписей на чертежах.

На первой стадии изучения шрифта и овладения навыками выполнения надписей необходимо точно и аккуратно соб-

людать разметку каждой буквы, слова. При этом следует ознакомиться с методикой расчета и размещения надписи в целом, деления ее на строки и т. п.

Нужно помнить, что качественное выполнение разметки является фундаментом качественного выполнения надписи.

Таблица 2

№ п/п	Параметры шрифта	Обозначение	Относительный размер		Размер шрифта, мм			
					3,5	5	7	10
1	Прописные буквы и цифры: Высота букв и цифр	$h$	$(10/10)h$	$10d$	3,5	5,0	7,0	10,0
1.1	Ширина букв А, Д, М, Х, Ы, Ю	9	$(7/10)h$	$7d$	2,4	3,5	4,9	7,0
1.3	Ширина букв Б, В, И, Й, К, Л, Н, О, П, Р, Т, У, Ц, Ч, Ъ, Э, Я и цифры 4	9	$(6/10)h$	$6d$	2,1	3,0	4,2	6,0
1.4	Ширина букв Г, Е, З, С и цифр 2, 3, 5, 6, 7, 8, 9, 0	9	$(5/10)h$	$5d$	1,7	2,5	3,5	5,0
1.5	Ширина букв Ж, Ф, Ш, Ъ	9	$(8/10)h$	$8d$	2,8	4,0	5,6	8,0
1.6	Ширина цифры 1	9	$(3/10)h$	$3d$	1,0	1,5	2,1	3,0
2	Строчные буквы: Высота букв, кроме в, д, р, у, ф	$c$	$(7/10)h$	$7d$	2,5	3,5	5,0	7,0
2.1	Высота букв б, в, д, р, у, ф	$c$	$(10/10)h$	$10d$	3,5	5,0	7,0	10
2.2	Ширина букв, кроме ж, з, м, с, т, ф, ш, щ, ы, ю	9	$(5/10)h$	$5d$	1,7	2,5	3,5	5,0
2.3	Ширина букв з, с	9	$(4/10)h$	$4d$	1,4	2,0	2,8	4,0
2.4	Ширина букв М, Ы, Ю	9	$(6/10)h$	$6d$	2,1	3,0	4,2	6,0
2.5	Ширина букв т, ж, ф, ш, щ	9	$(7/10)h$	$7d$	2,4	3,5	4,9	7,0
2.6	Расстояние между буквами и цифрами	$a$	$(2/10)h$	$2d$	0,7	1,0	1,4	2,0
3	Расстояние между основа- ниями строк	$b$	$(17/10)h$	$17d$	6,0	8,5	12,0	17,0
4	Минимальное расстояние между словами	$e$	$(6/10)h$	$6d$	2,1	3,0	4,2	6,0
5	Толщина линий шрифта	$d$	$(1/10)h$	$1d$	0,35	0,5	0,7	1,0
6								

Примечание. Ширина букв «ц» и «щ» дана в таблице без отростков.

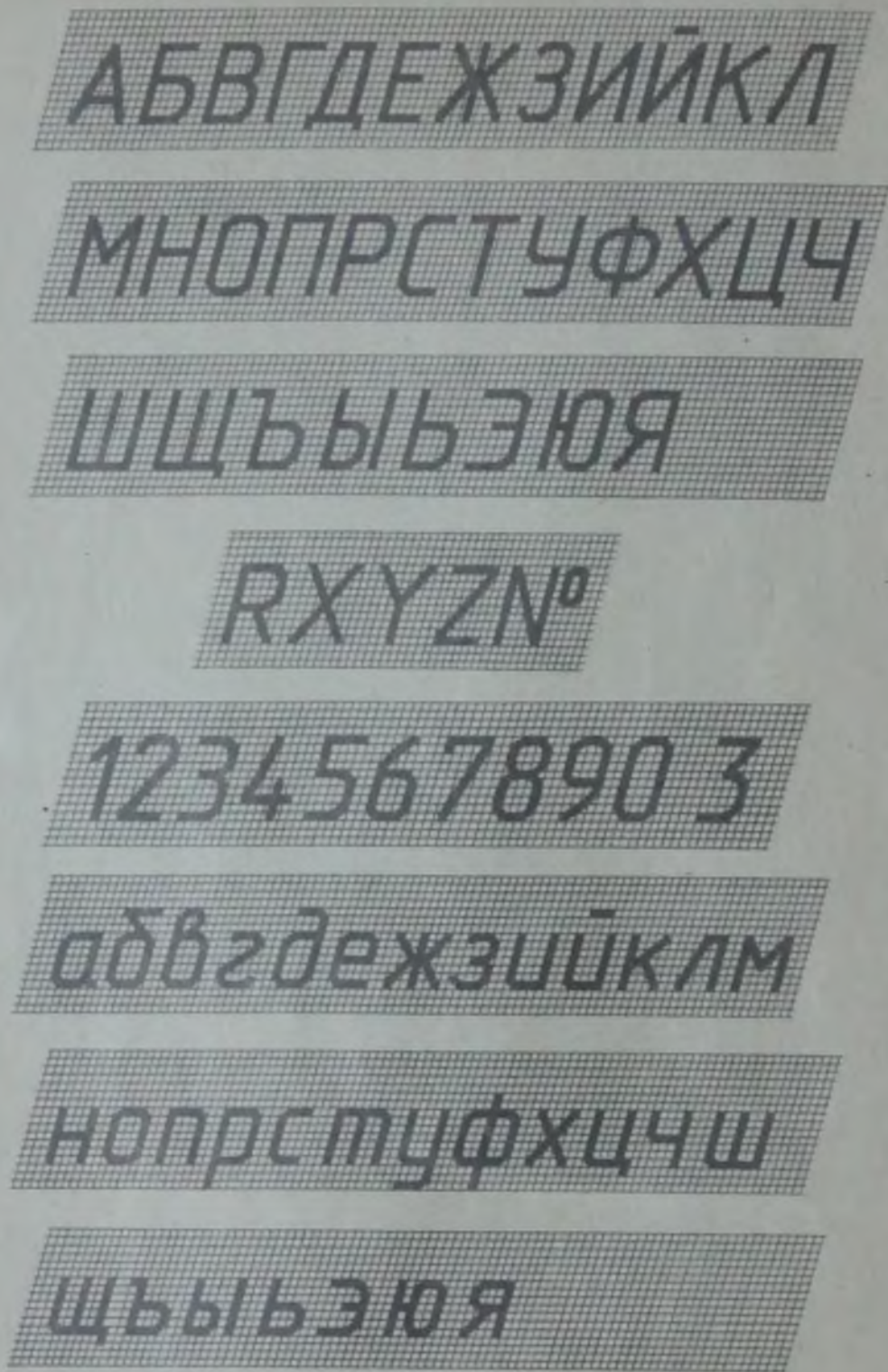


Рис. 5

### Графическая работа 1

Выполняется один из вариантов по указанию преподавателя. При выполнении шрифтовой части необходимо еще раз обратить внимание на указания, которые были даны к упражнению 1.

При проведении линий на чертеже нужно добиваться соблюдения отношения толщины различных по типу линий, выдерживать длину штрихов и промежутков между ними. При этом следует

учитывать рекомендации, данные в табл. 1. Центровые линии в центре окружности должны обязательно пересекаться своими штрихами, а не точками. Штрихи должны выходить за пределы окружности на 3–4 мм. Штрихпунктирная линия должна заканчиваться штрихом, а не точкой.

Размеры даны для того, чтобы правильно разместить надписи и изображения и проставлять их на выполненной работе не следует.

# Наименование, начертание и назначение линий

	<p>Сплошная толстая основная</p>	<p>Линии видимого контура</p>
	<p>Сплошная тонкая</p>	<p>Линии штриховки, выносные и размерные</p>
	<p>Сплошная волнистая</p>	<p>Линия обрыва. Линии разграничения вида и разреза</p>
	<p>Штриховая</p>	<p>Линии невидимого контура</p>
	<p>Штрихпунктирная тонкая</p>	<p>Линии осевые и центровые</p>

Выполнить графическую работу I в соответствии с данным изображением. Размеры не проставлять



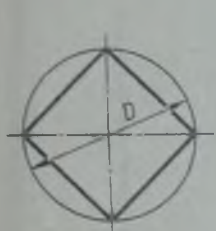


# ВЫЧЕРЧИВАНИЕ КОНТУРОВ ТЕХНИЧЕСКИХ ДЕТАЛЕЙ

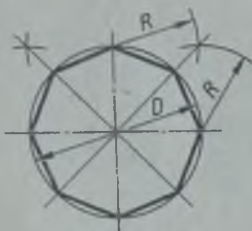
## Деление окружности

### Упражнение 2

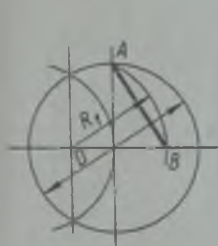
Деление окружности на равные части с помощью циркуля



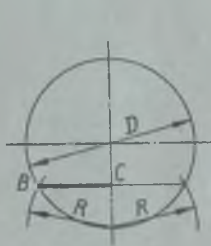
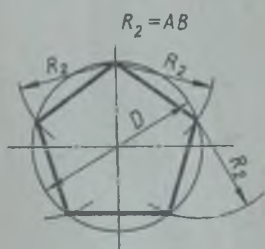
Разделить окружность на 4 и 8 равных частей



Разделить окружность на 3 и 6 равных частей

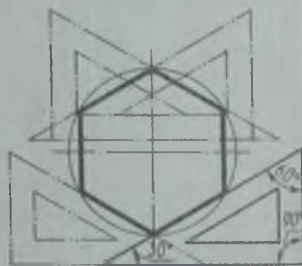
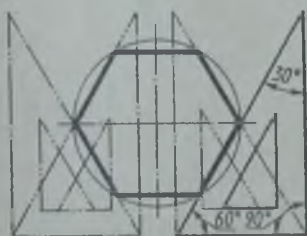
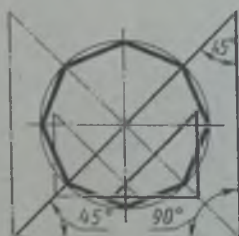


Разделить окружность на 5 равных частей



Разделить окружность на 7 равных частей

Деление окружности на равные части с помощью треугольников

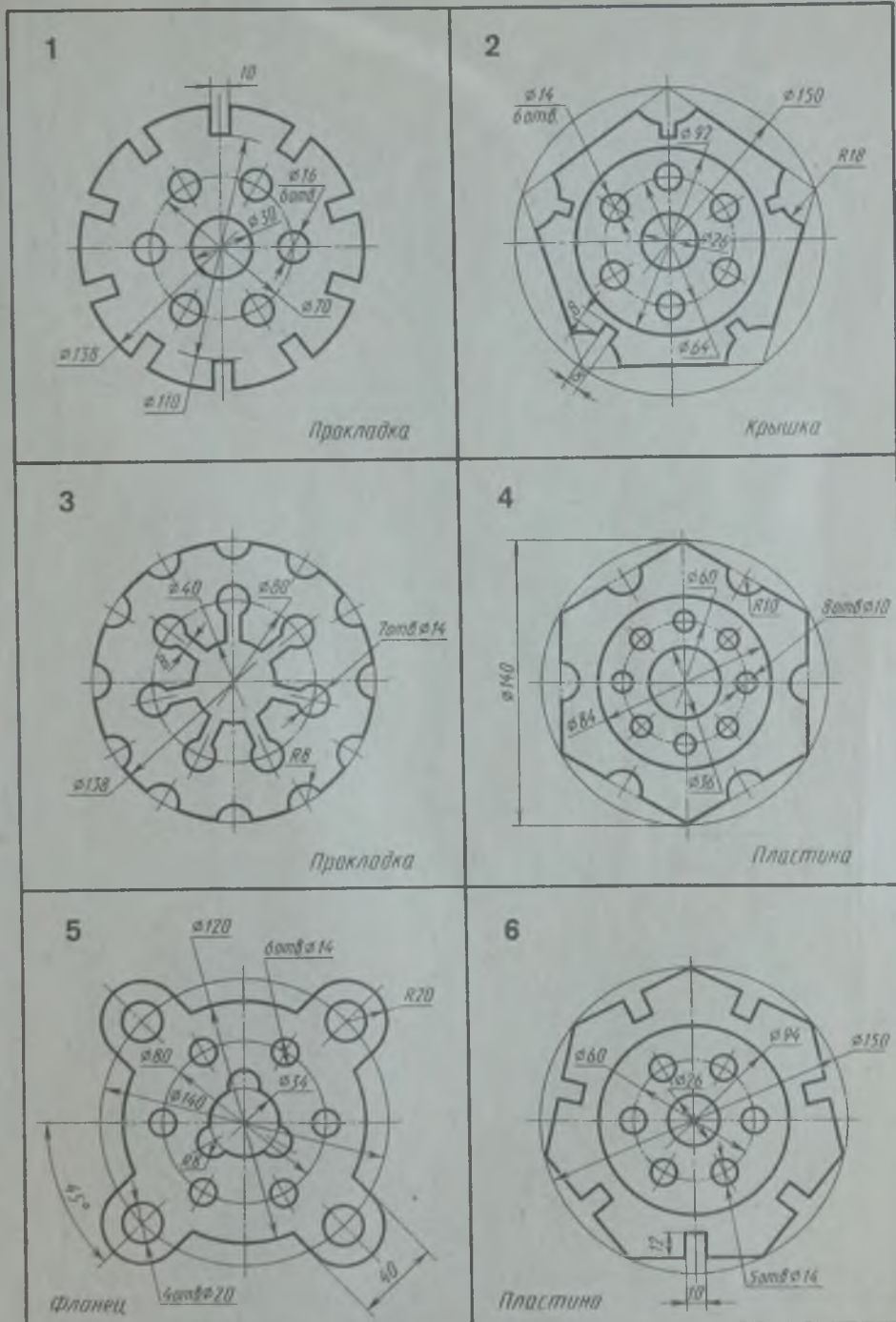


Разделить окружность на 6 и 8 равных частей

Графическая работа 2 для учащихся дневного отделения состоит из двух частей, так как выполняется по двум темам: «Деление окружности» и «Сопряжения» (рис. 6).

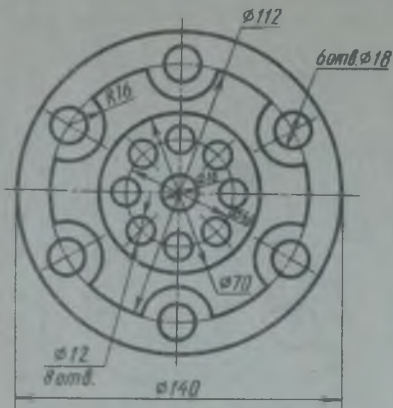
Учащиеся вечернего отделения выполняют чертеж одной детали, отражающей обе темы.





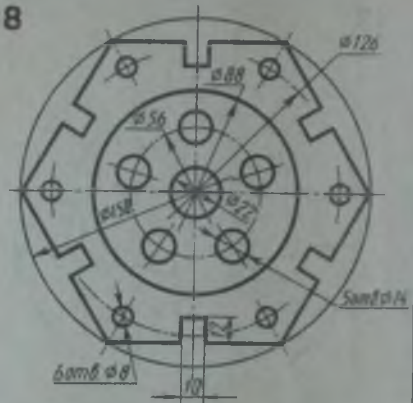
Вычертить контуры деталей, применяя правила деления окружности на равные части

7



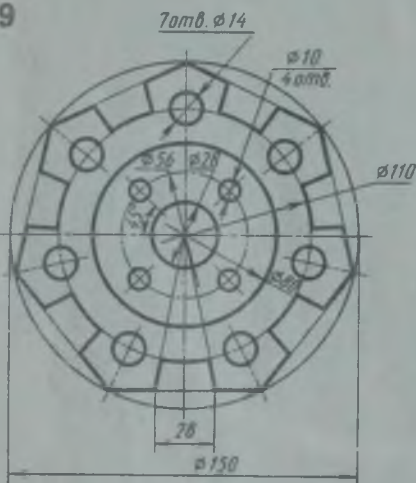
Крышка

8



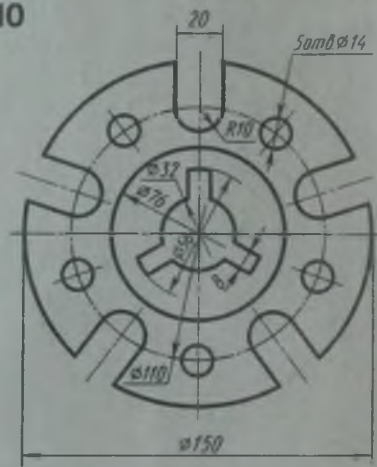
Пластина

9



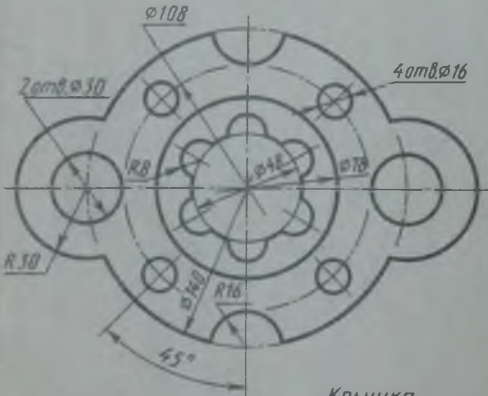
Решетка

10



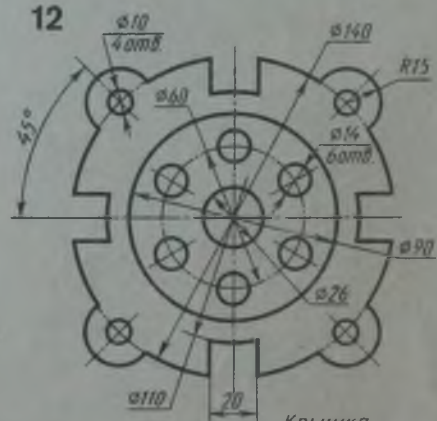
Фланец

11



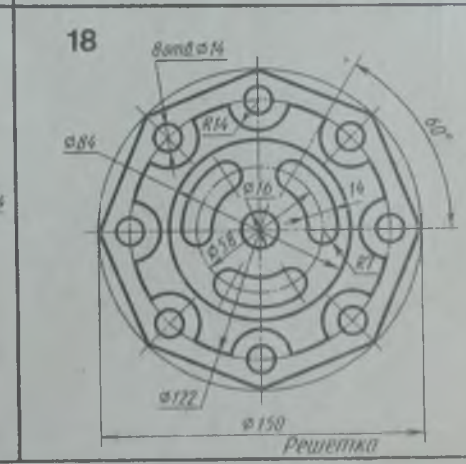
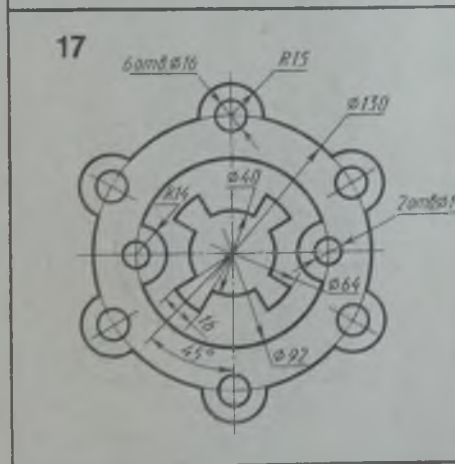
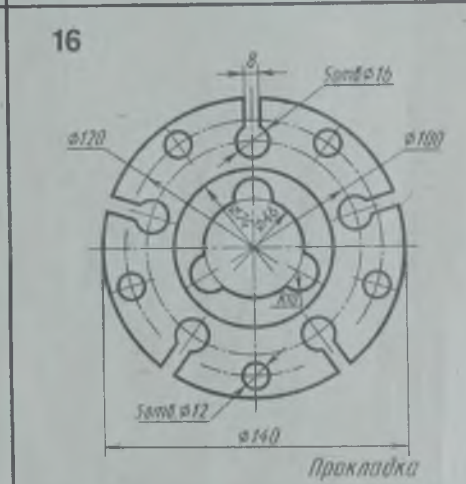
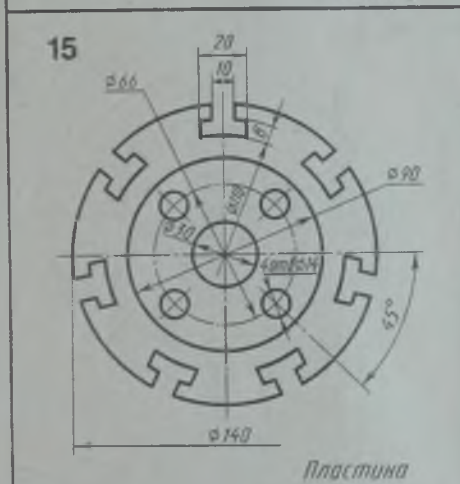
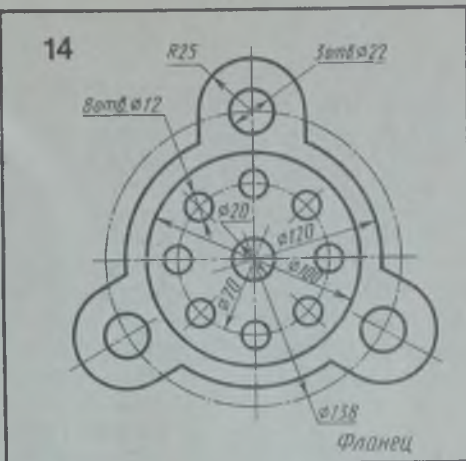
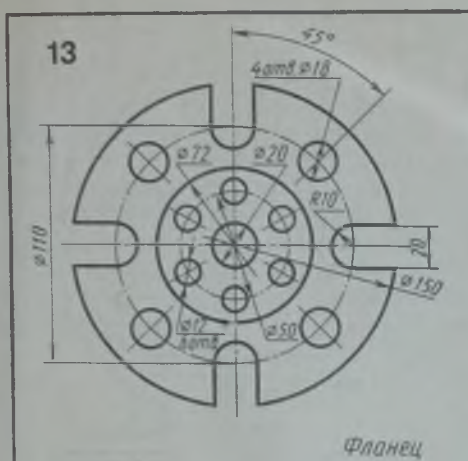
Крышка

12



Крышка

Вычертить контуры деталей, применяя правила деления окружности на равные части



Вычертить контуры деталей, применяя правила деления окружности на равные части

## Сопряжения

При выполнении упражнения 3 и 2-й части графической работы нужно помнить, что без точного построения центра и точек сопряжения невозможно правильно выполнить и обвести чертеж.

При касании прямой линии и окружности центр касательной окружности следует искать на параллельной прямой, которая проводится на расстоянии, равном радиусу окружности. Точка касания в этом случае лежит на перпендикуляре, проведенном из центра окружности на заданную прямую (рис. 7).

При сопряжении двух окружностей центр касательной окружности находится

на concentрической окружности, проведенной из центра заданной окружности, суммой или разностью радиусов в зависимости от характера сопряжения (рис. 8, 9). Точка сопряжения в этом случае находится на линии, соединяющей центры сопрягающихся окружностей. Построение сопряжений должно выполняться тщательно и аккуратно, твердым, острозаточенным грифелем карандаша и циркуля.

В работах на сопряжения и сопряжения с делением окружности использованы контуры отдельных видов некоторых деталей: корпусов, стоек, станин, подвесок и т. п.

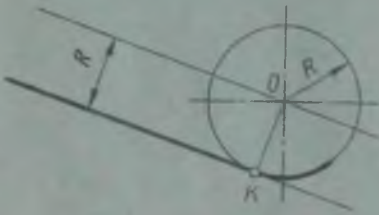


Рис. 7. Сопряжение прямой и окружности заданного радиуса

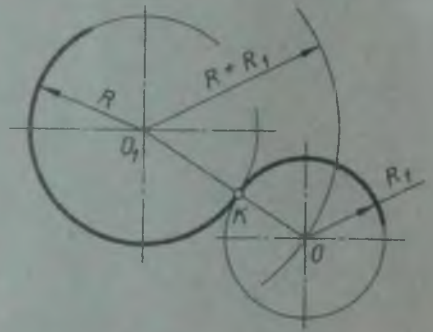


Рис. 8. Сопряжение двух окружностей (внешнее касание)

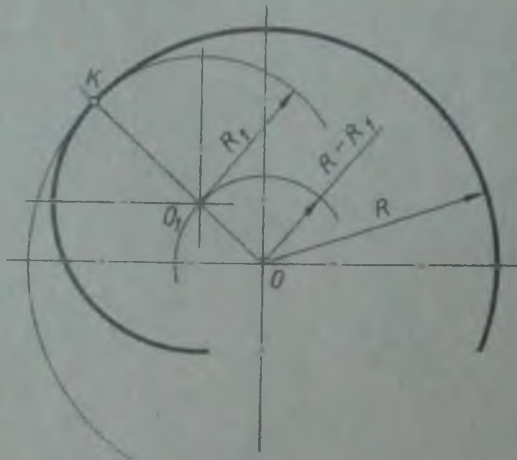
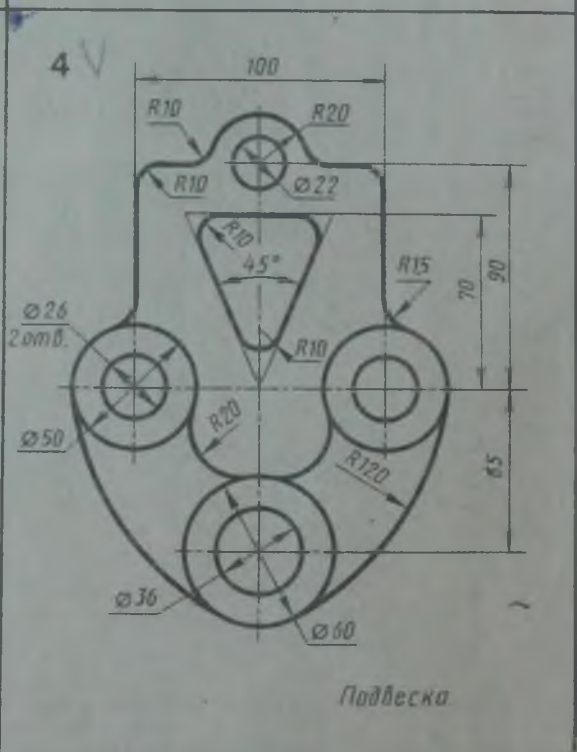
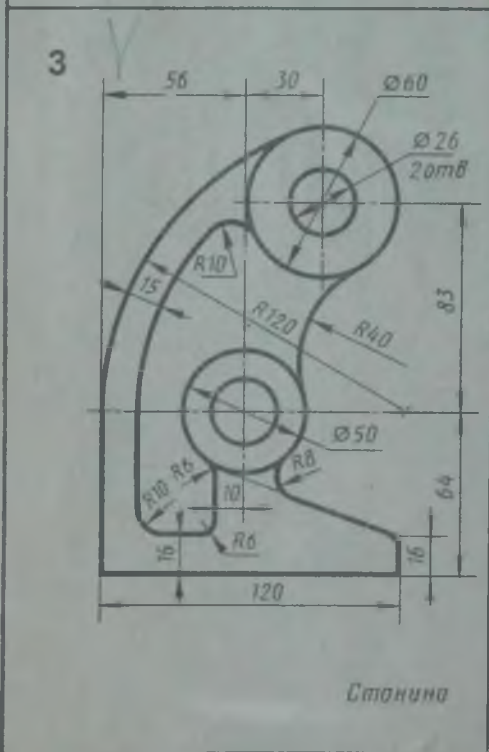
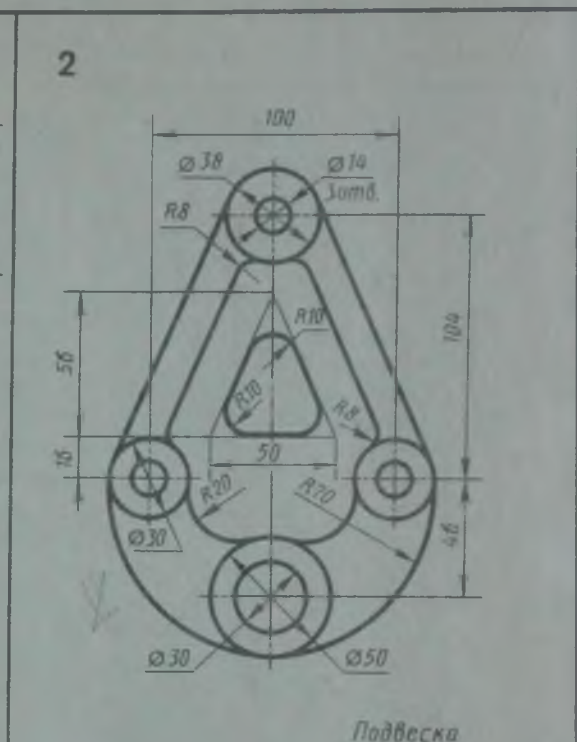
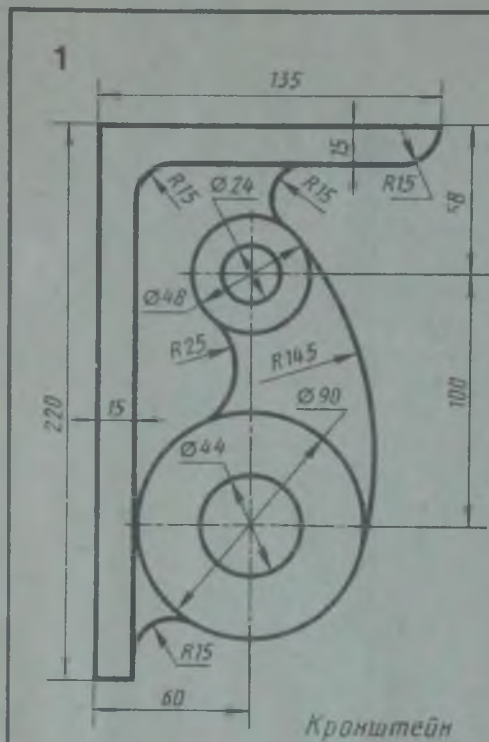


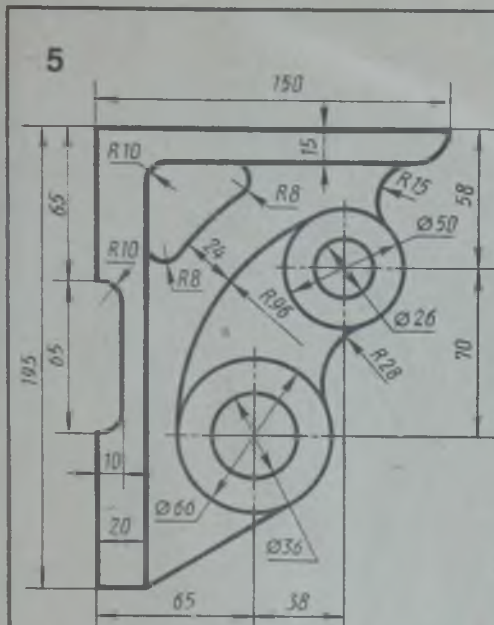
Рис. 9. Сопряжение двух окружностей (внутреннее касание)



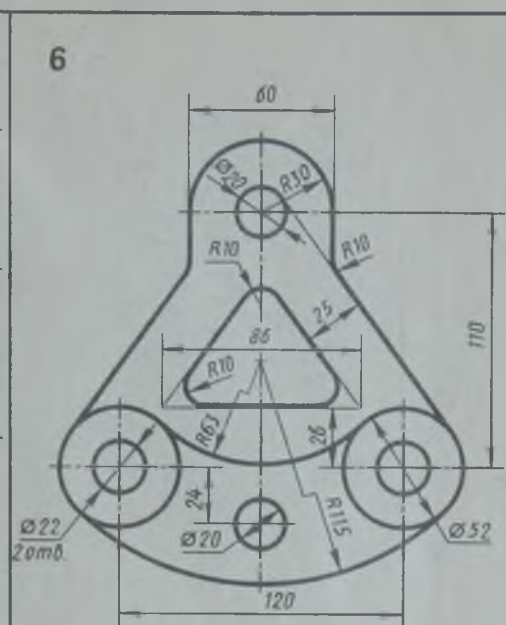




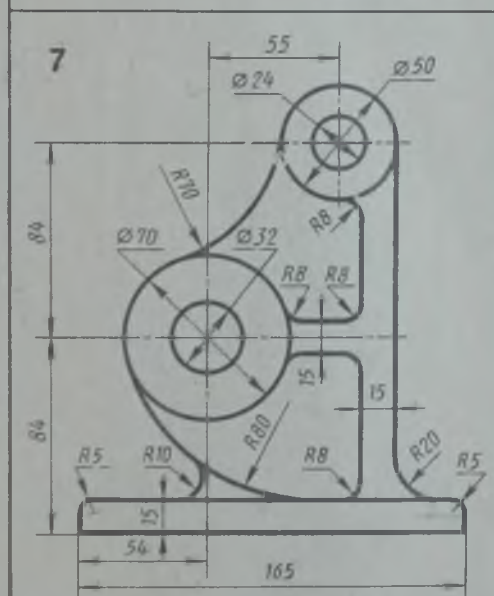
Вычертить контуры деталей, применяя правила построения сопряжений



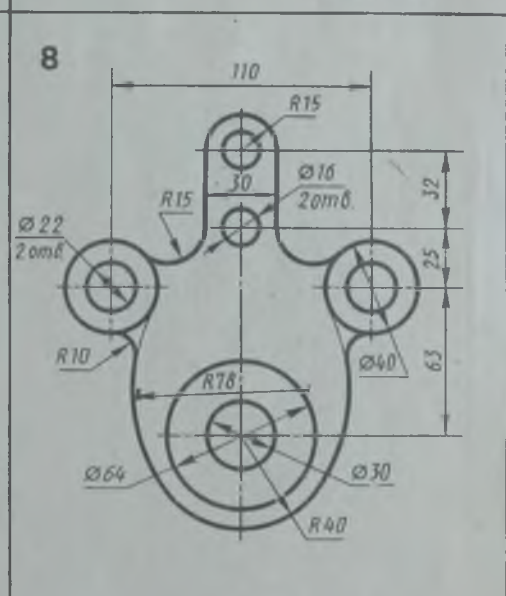
Кронштейн



Подвеска



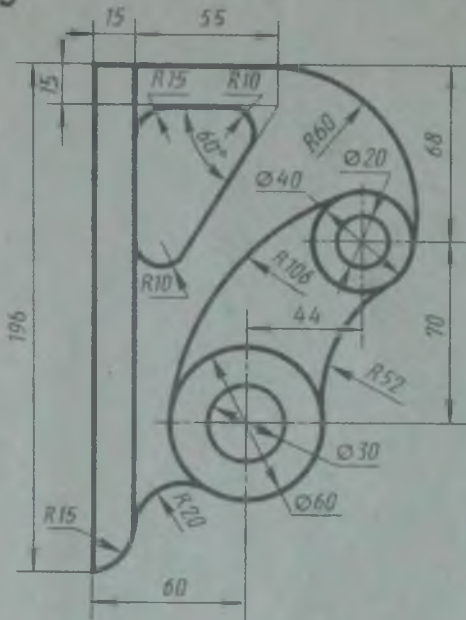
Станина



Подвеска

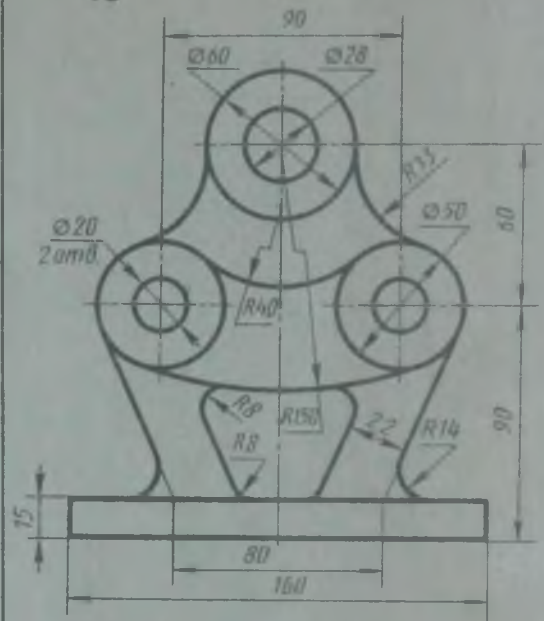
Вычертить контуры деталей, применяя правила построения сопряжений

9



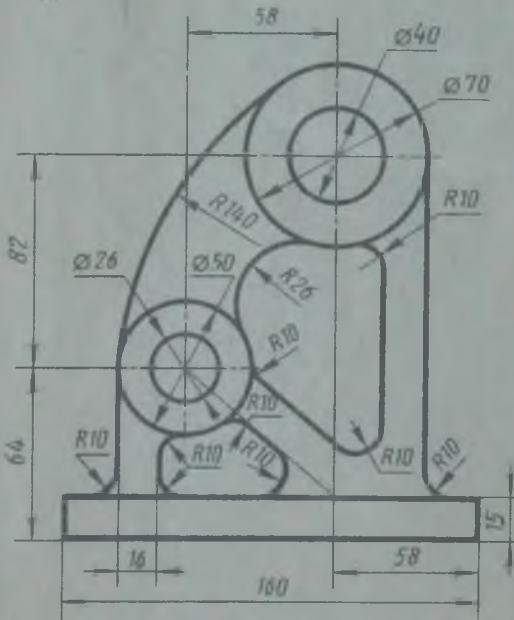
Кронштейн

10



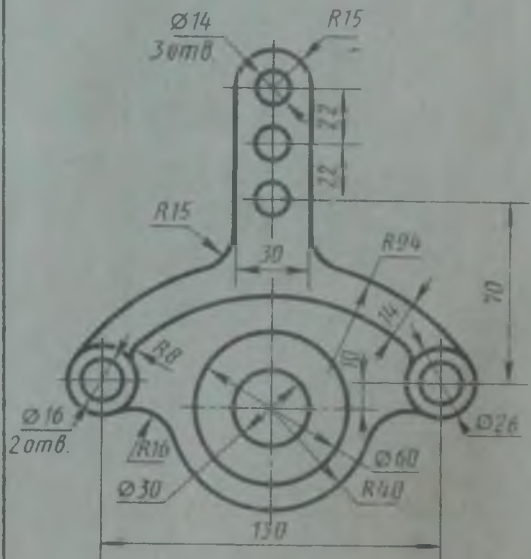
Станина

11



Станина

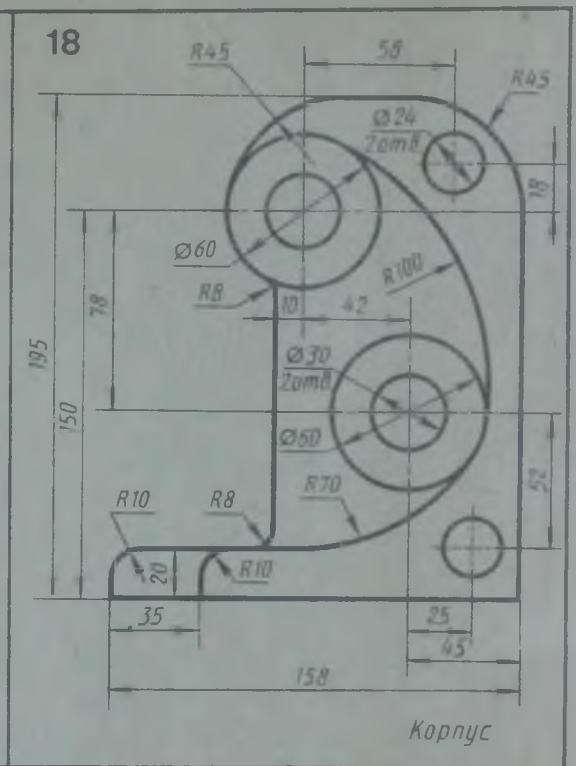
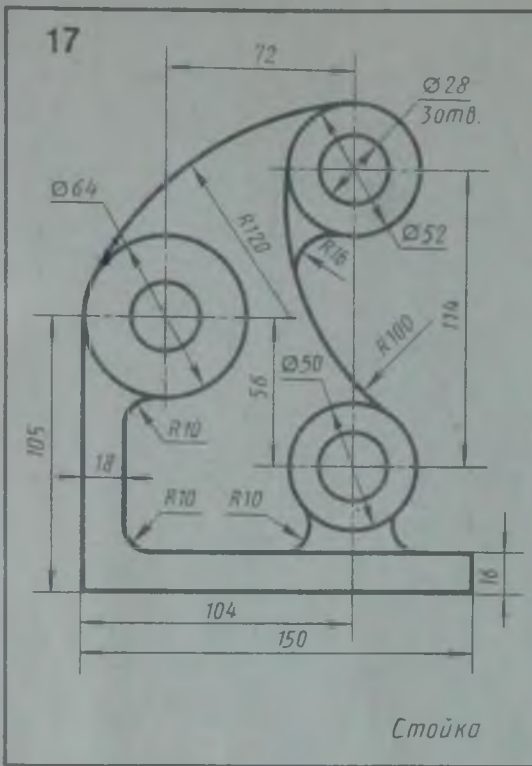
12



Подвеска

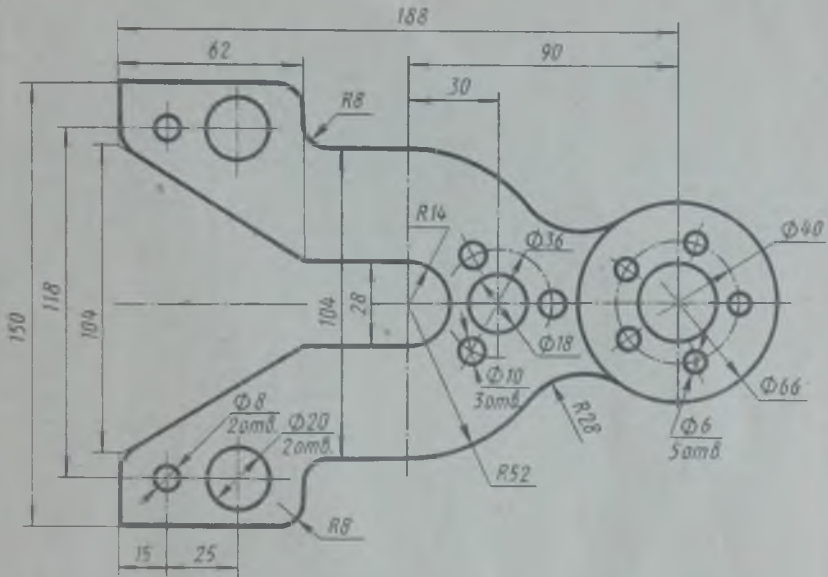
Вычертить контуры деталей, применяя правила построения сопряжений





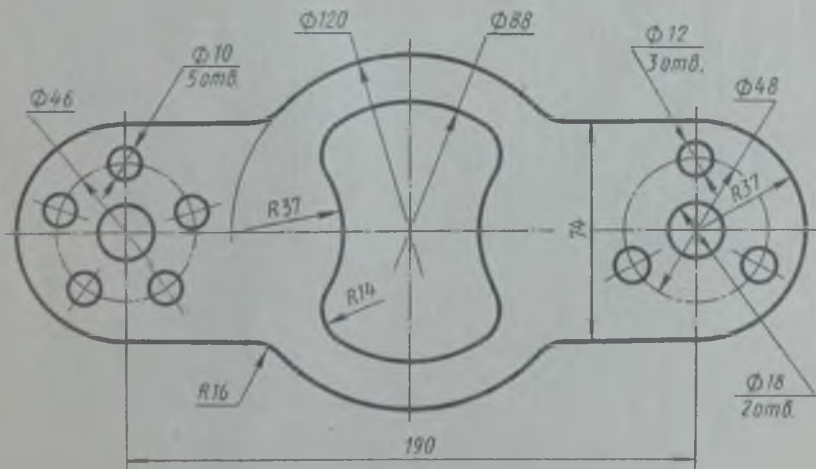
Вычертить контуры деталей, применяя правила построения сопряжений

1



Корпус

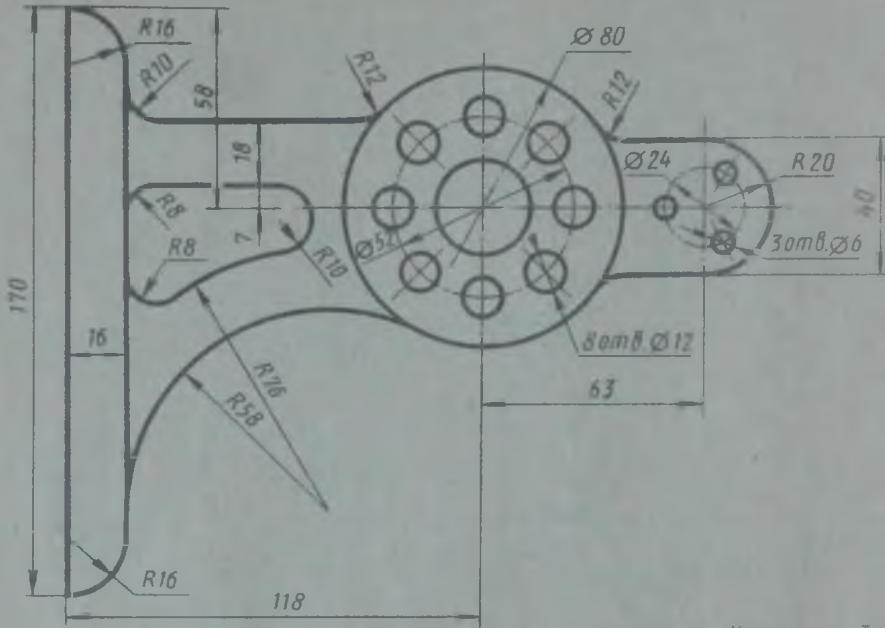
2



Прокладка

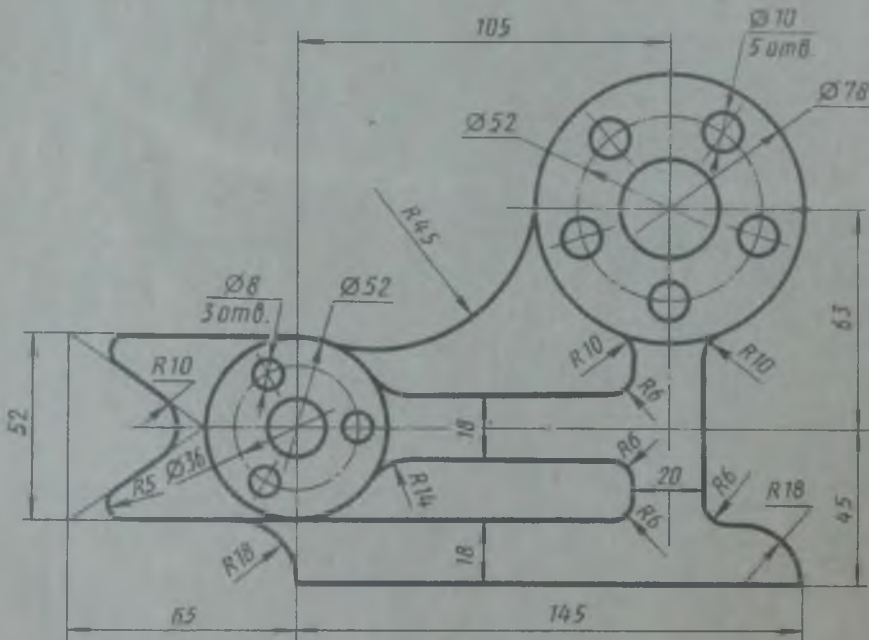
Вычертить контуры деталей, применяя правила построения сопряжений и деления окружностей на равные части

3



Кронштейн

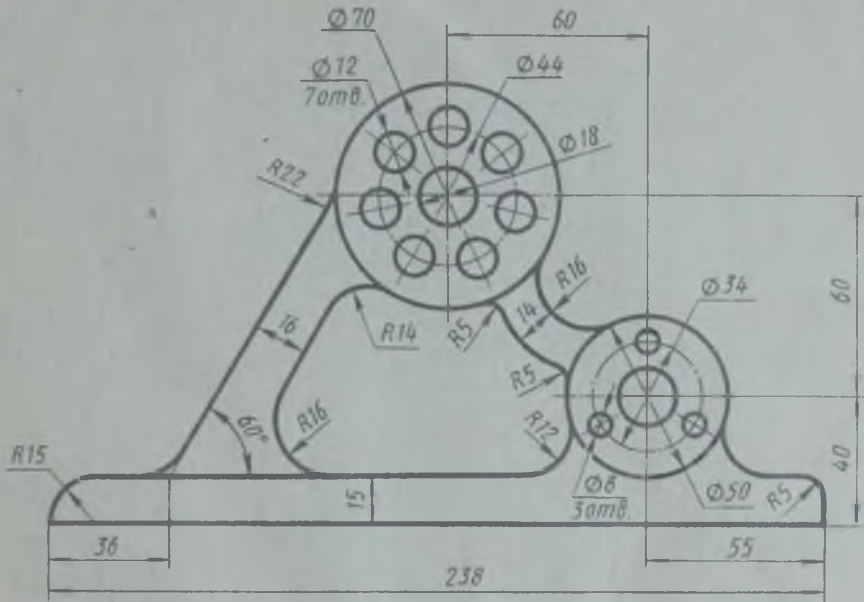
4



Корпус

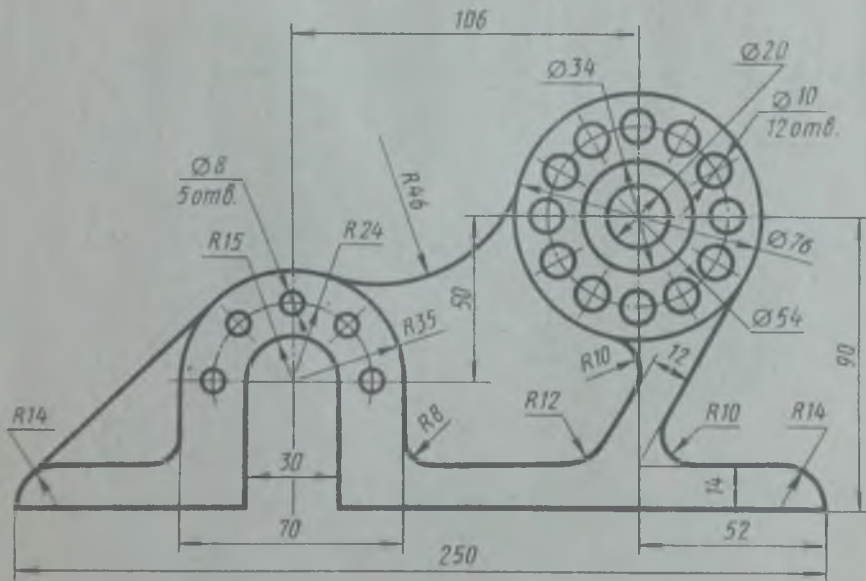
Вычертить контуры деталей, применяя правила построения сопряжений и деления окружностей на равные части

5



Корпус

6



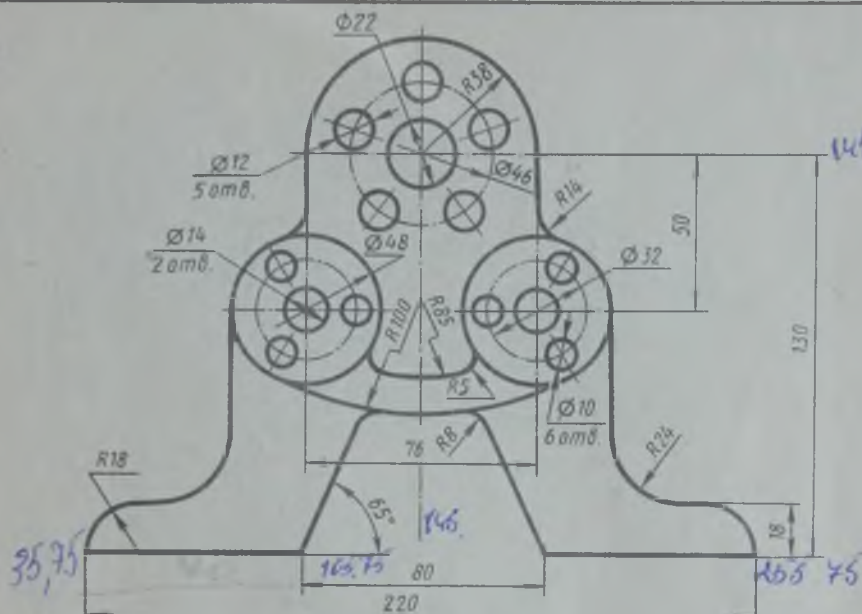
Корпус

Вычертить контуры деталей, применяя правила построения сопряжений и деления окружностей на равные части

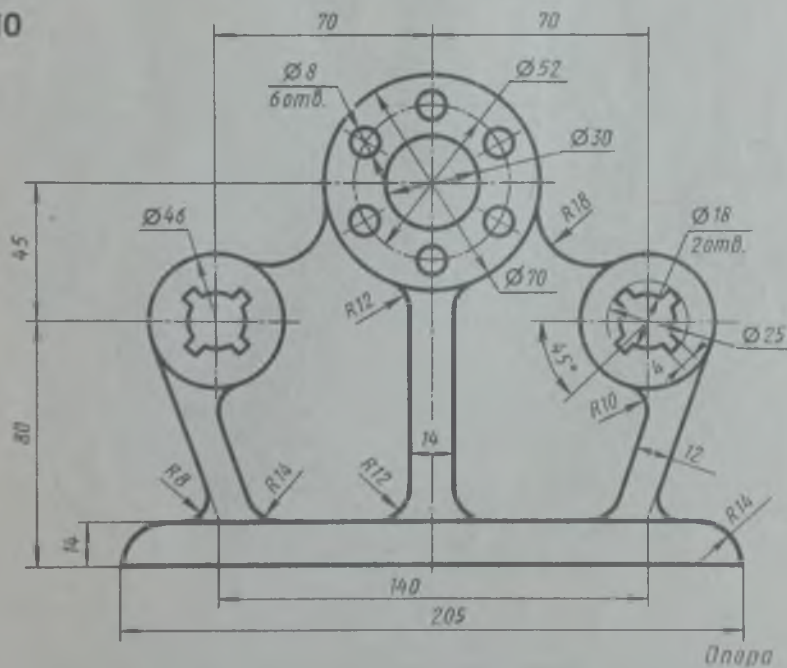




9



10

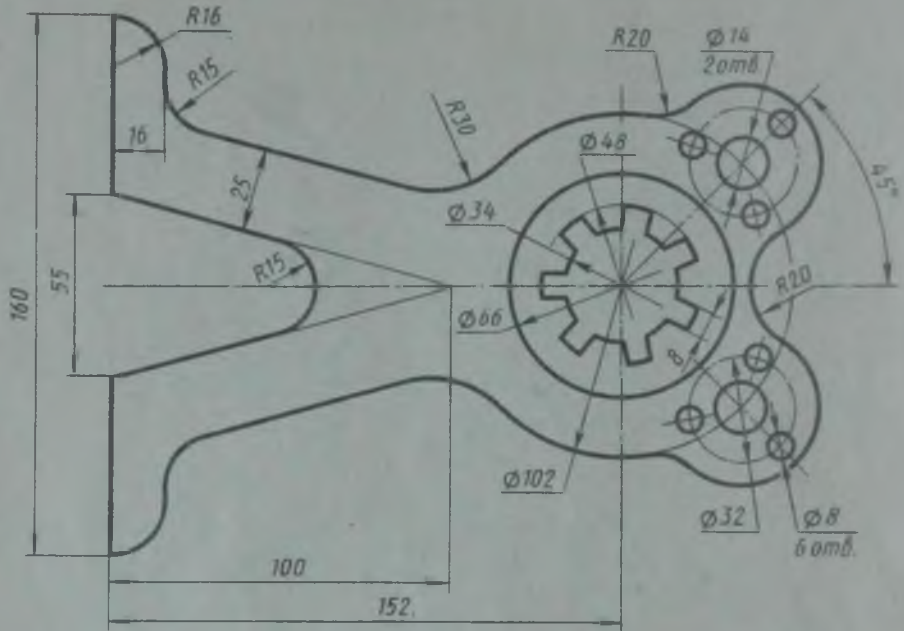


Вычертить контуры деталей, применяя правила построения сопряжений и деления окружностей на равные части



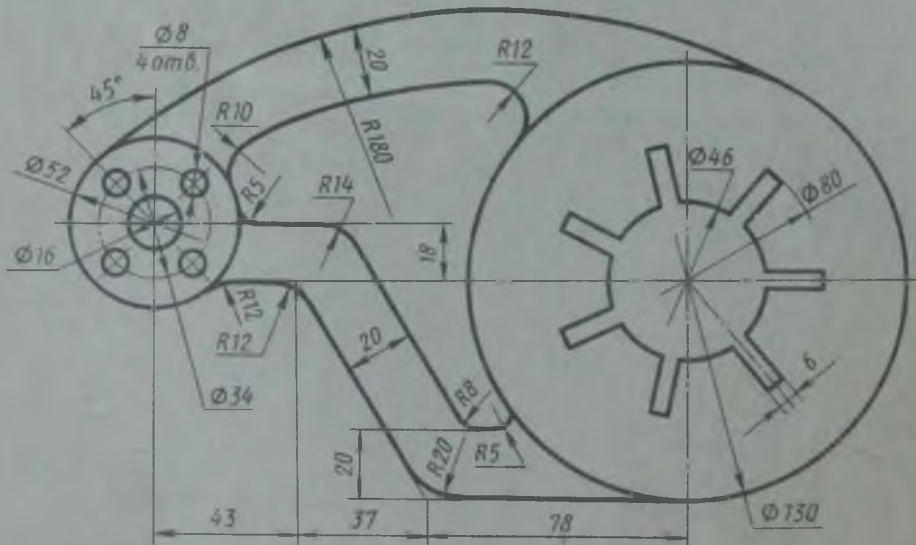


15



Кривоштыль

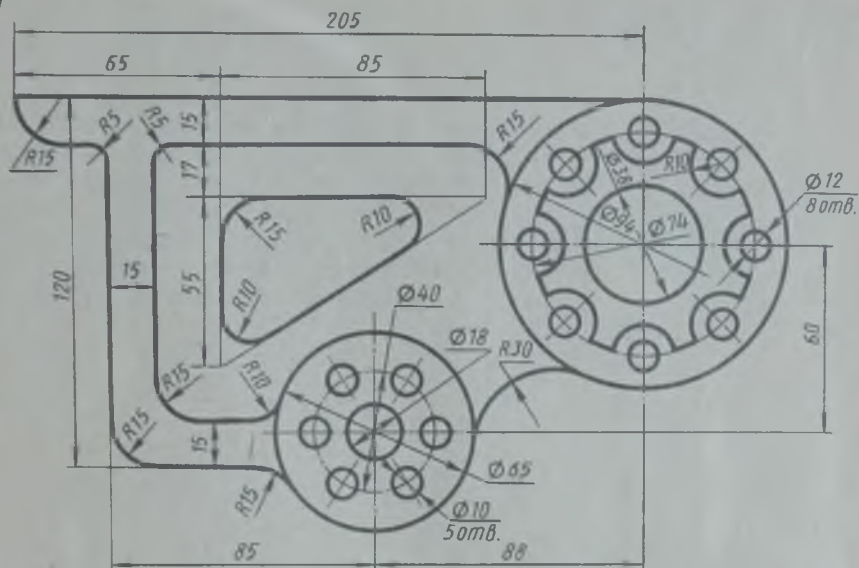
16



Опора

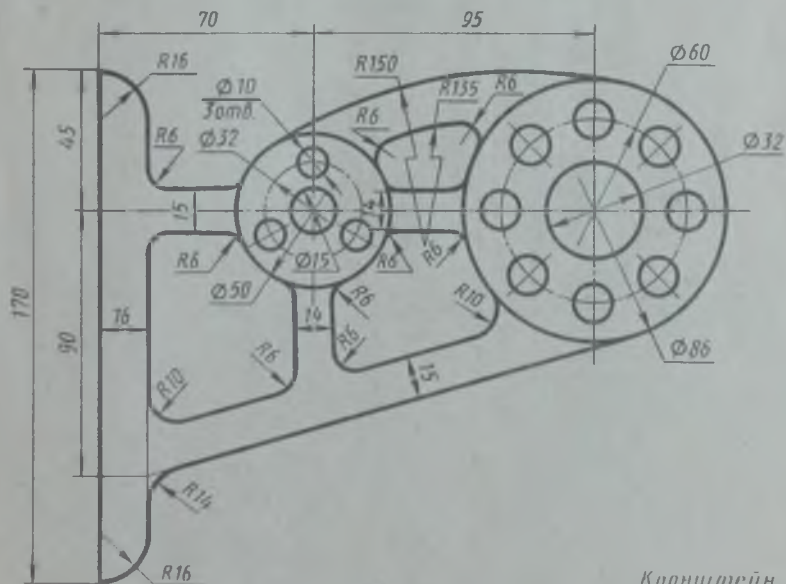
Вычертить контуры деталей, применяя правила построения сопряжений и деления окружностей на равные части.

17



Кронштейн

18



Кронштейн

Вычертить контуры деталей, применяя правила построения сопряжений и деления окружностей на равные части

Прежде чем выполнять упражнение 4 и графическую работу 3, следует ознакомиться с п. 2.40 и 2.41 ГОСТ 2.307-68.

Для построения уклона через заданную точку нужно построить прямоугольный треугольник с одной из вершин в заданной точке  $K$  так, как это показано на рис. 10. Отношение катетов должно соответствовать отношению, указанному в обозначении уклона.

Построение конусности при заданной

высоте  $L$  и диаметре  $D$  одного из оснований можно выполнить графически следующим образом: построить на заданной оси вспомогательный полный конус, у которого произвольно взятое основание  $a$  укладывается в высоте столько раз, сколько задано в обозначении конусности. Затем провести образующие искомого конуса параллельно образующим вспомогательного конуса через концы заданного диаметра  $D$ , как показано на рис. 11.

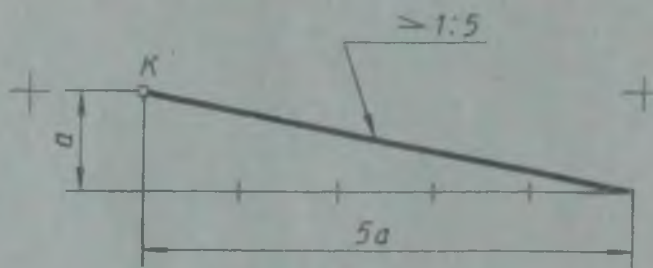


Рис. 10. Построить уклон 1:5

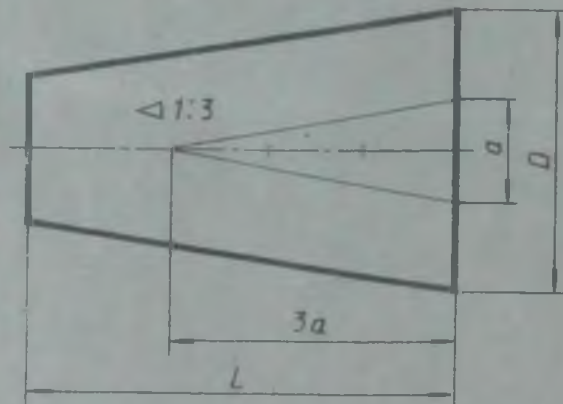


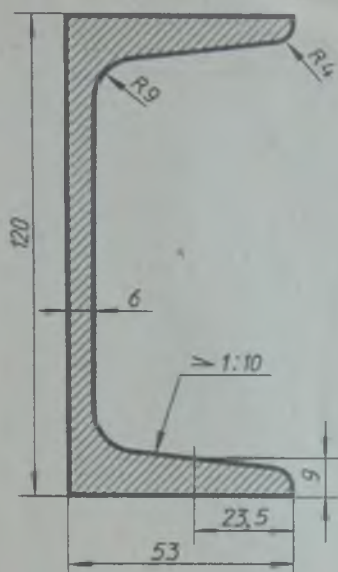
Рис. 11. Построить конусность 1:3

### Графическая работа 3

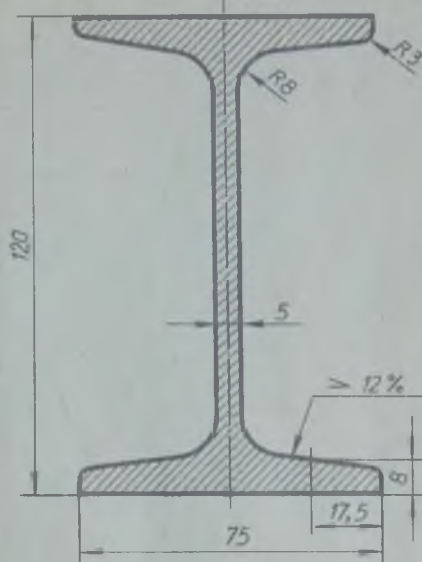
Графическая работа 3 состоит из двух частей, так как выполняется по двум темам «Построение уклонов и конус-

ности» и «Лекальные кривые» (см. рис. 12, с. 35-43).

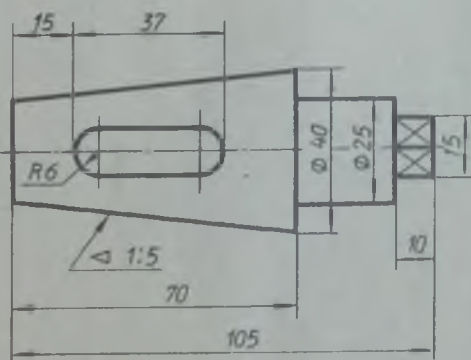
1 Швеллер



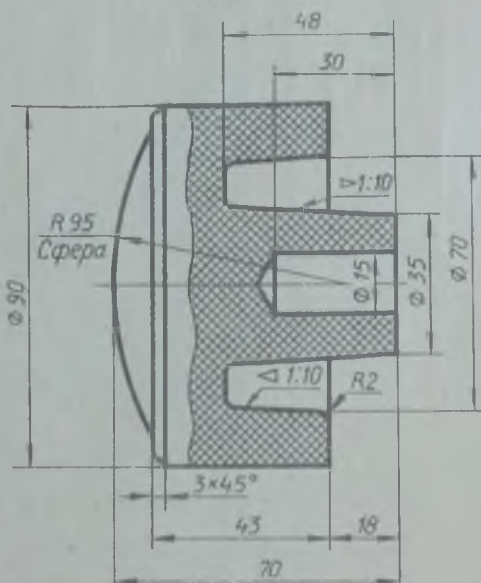
2 Балка двутавровая



3 Пробка



4 Кнопка



Упражнение 4

Неуказанные радиусы скругления 2 мм

Вычертить один пример с построением уклона и один пример с построением конусности



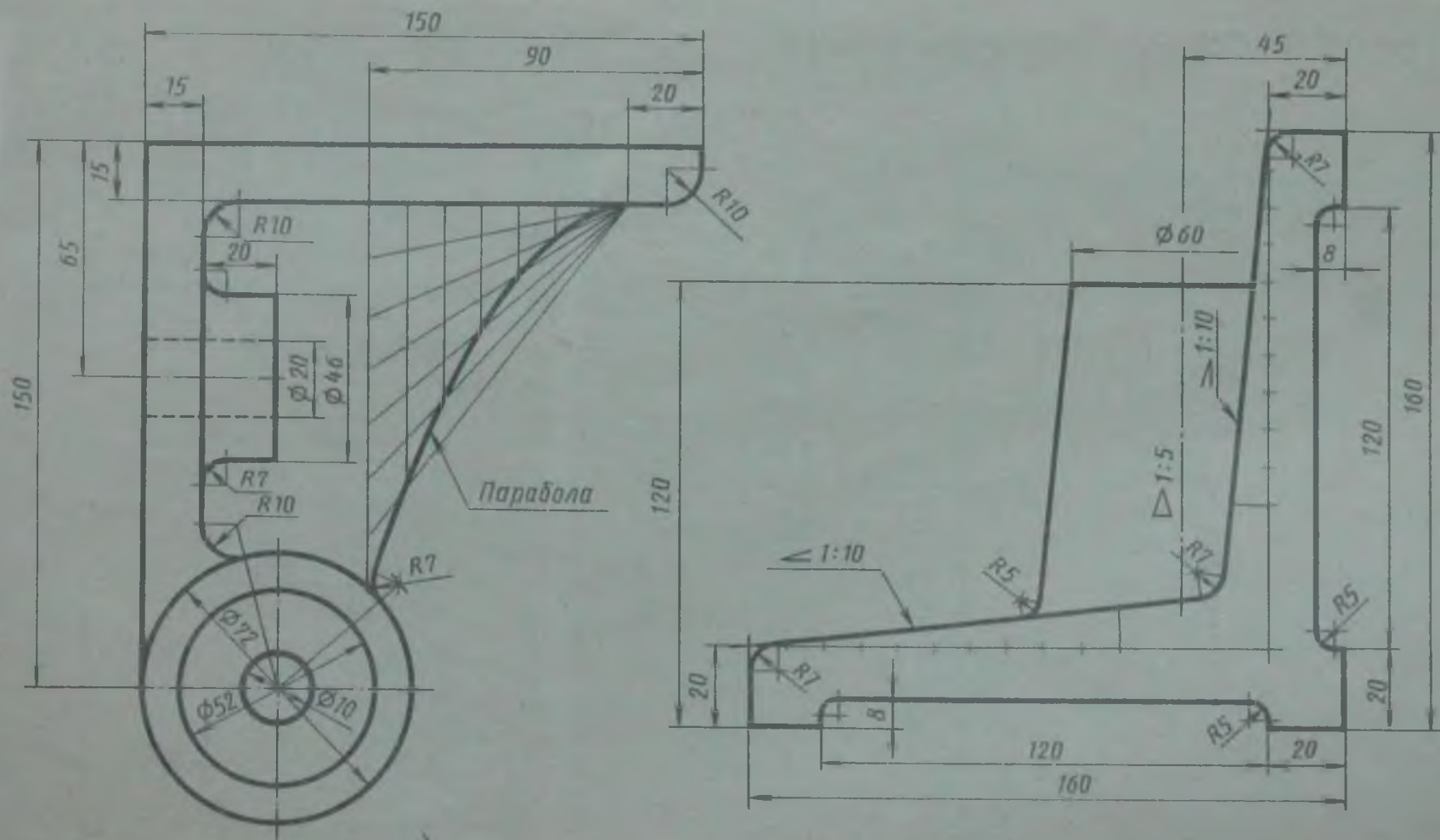
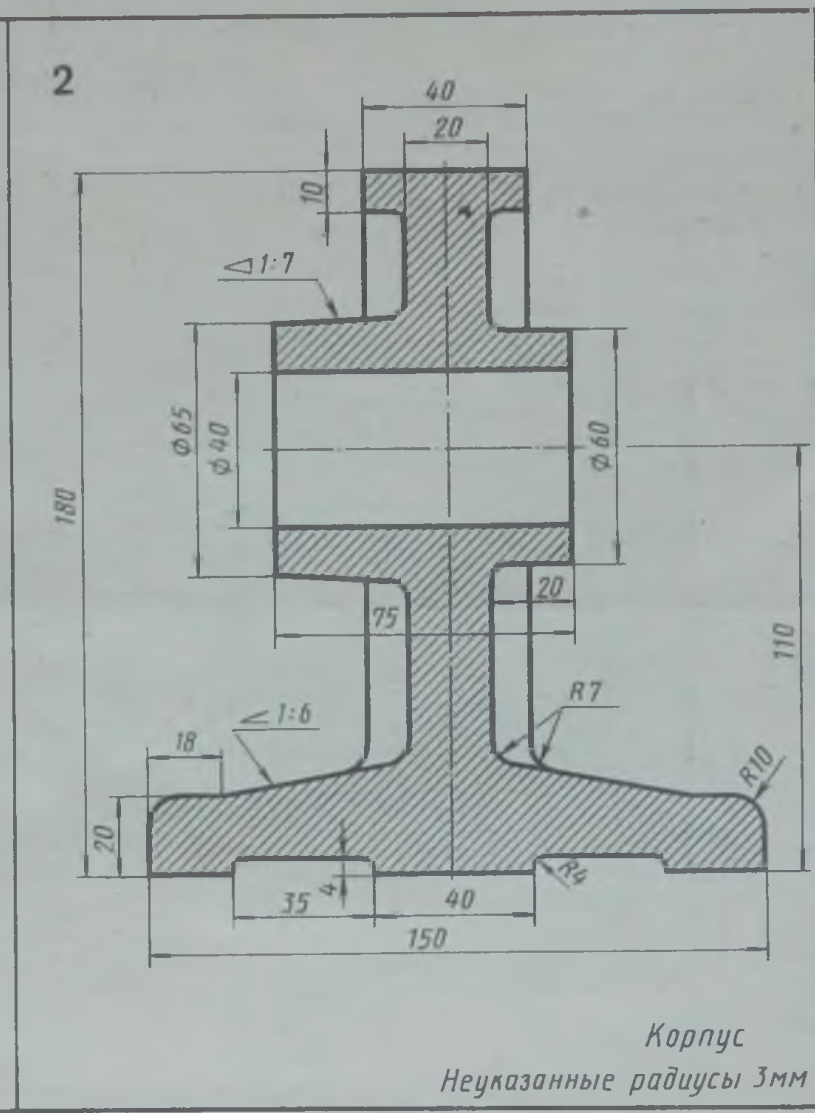
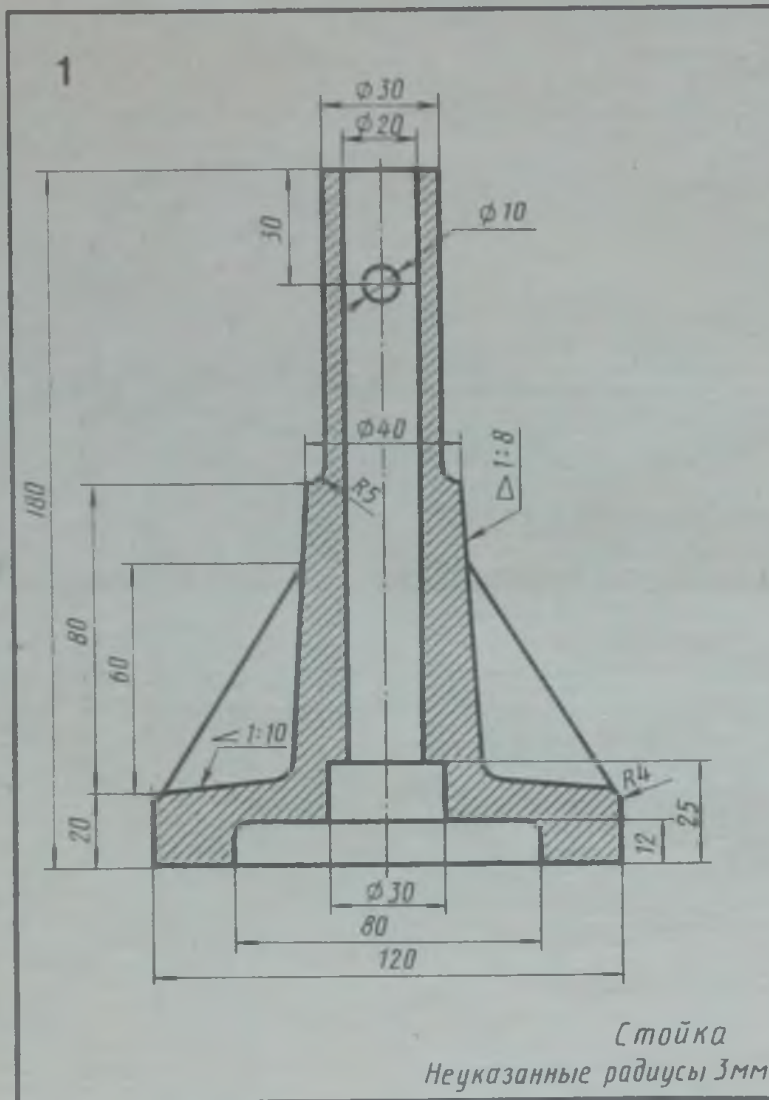
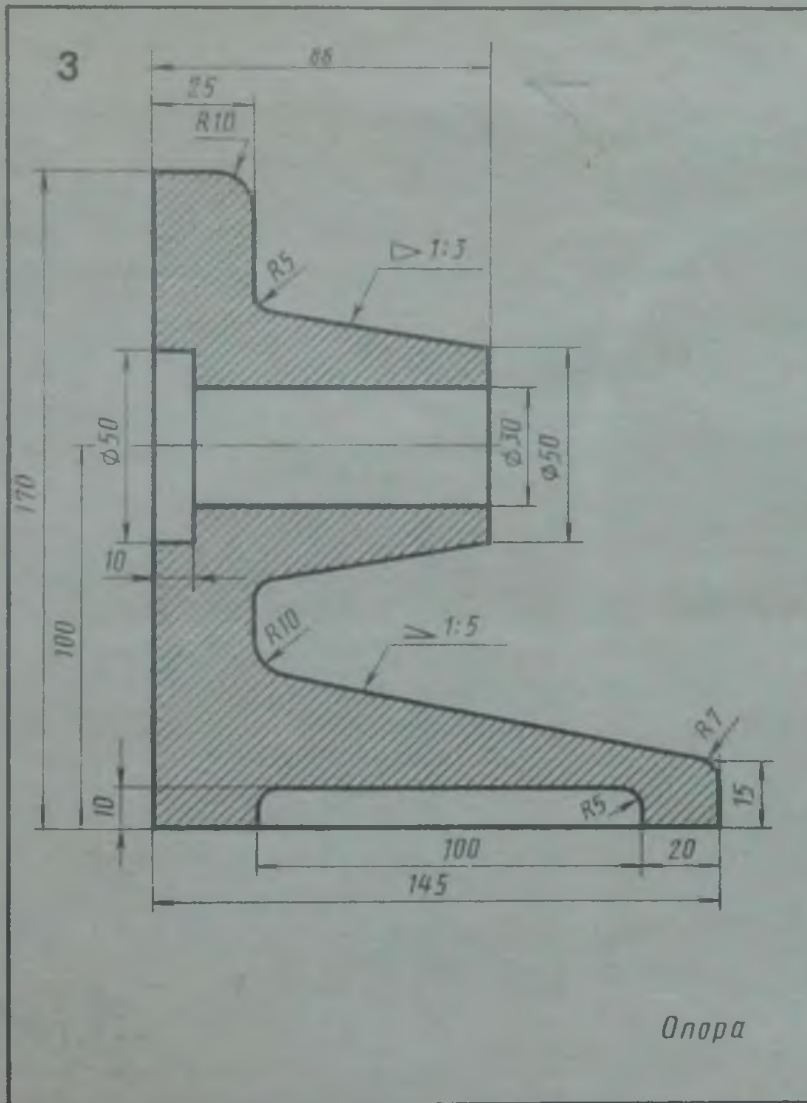


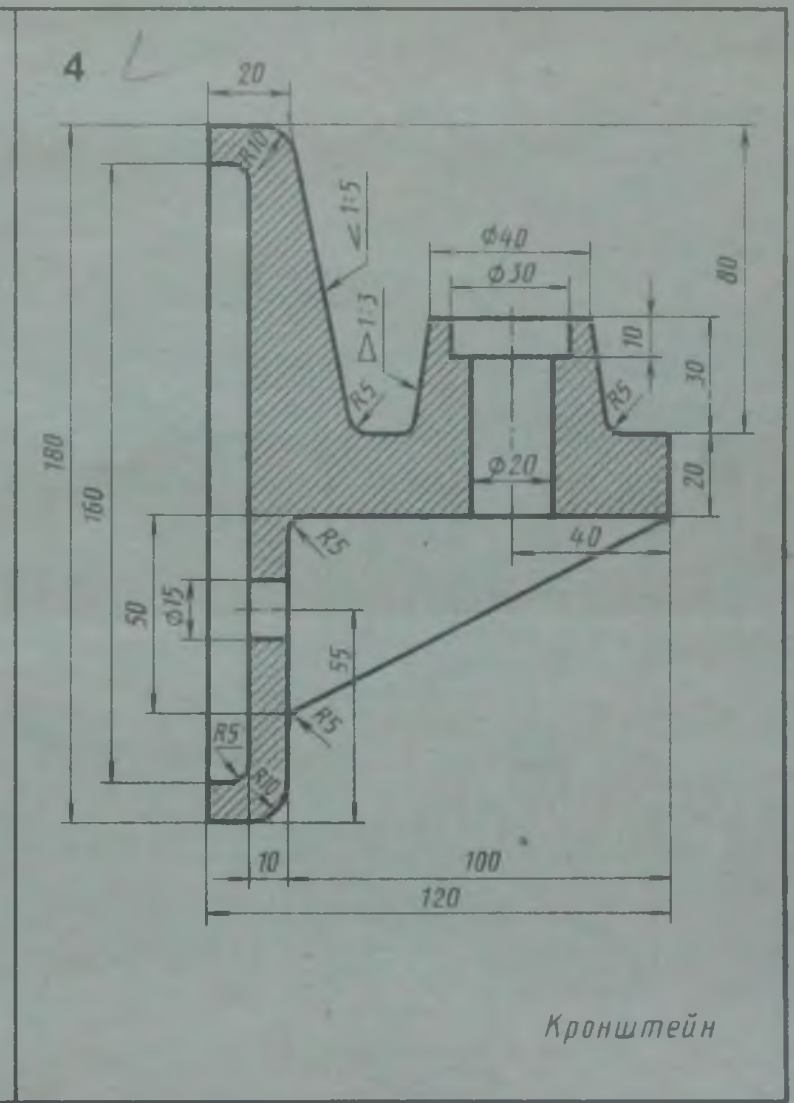
Рис. 12. Пример выполнения графической работы 3



Вычертить по заданным размерам контуры стойки и корпуса. Линии построения уклона и конусности сохранить

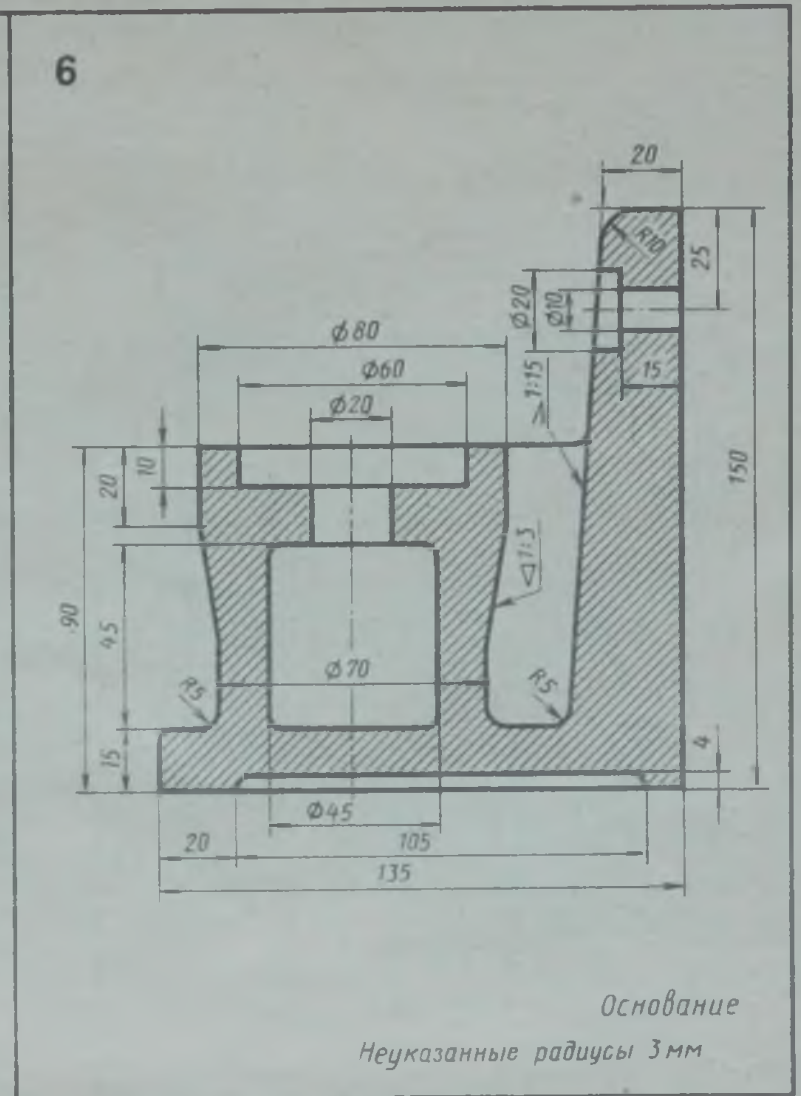
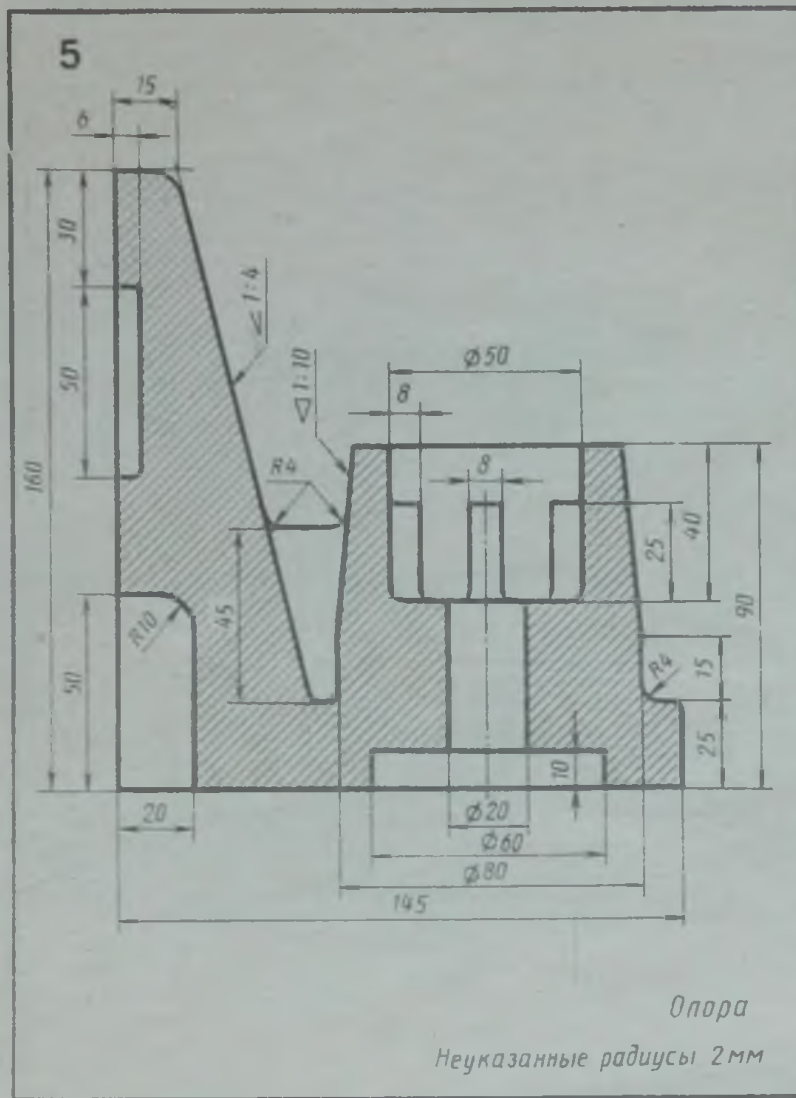


Опора



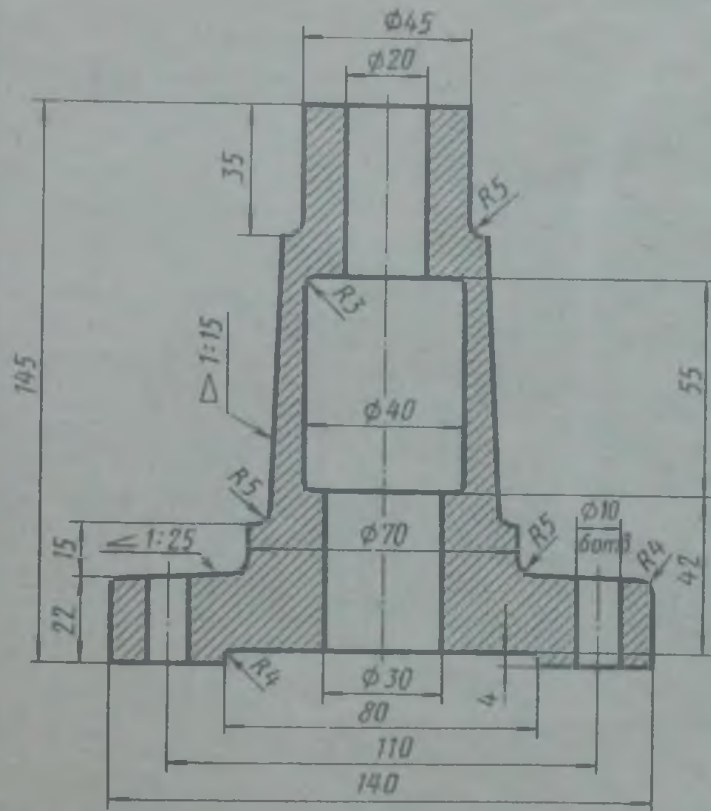
Кронштейн

Вычертить по заданным размерам контуры опоры и кронштейна. Линии построения уклона и конусности сохранить



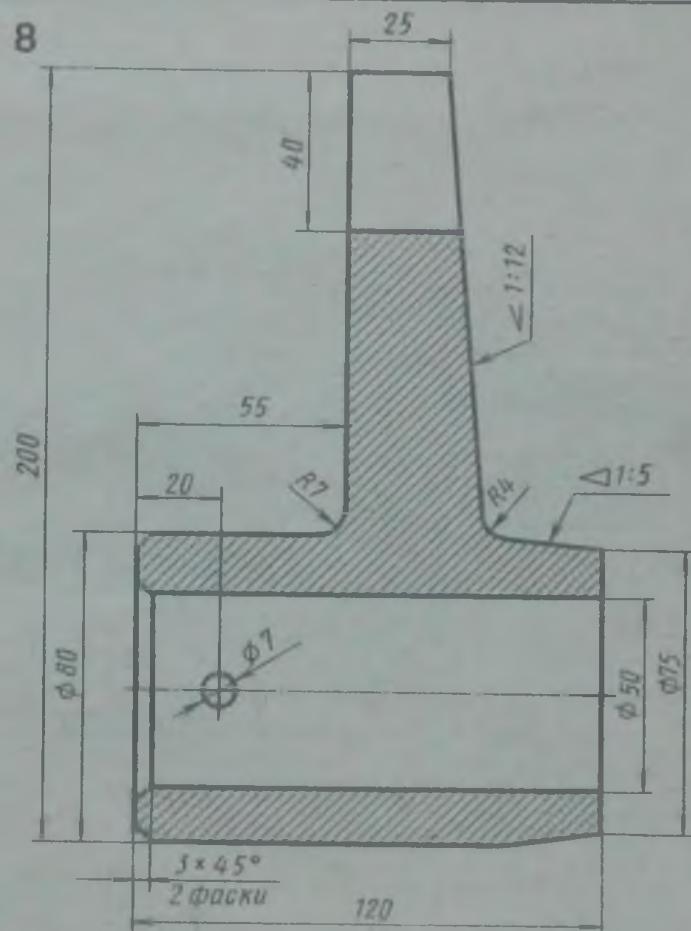
Вычертить по заданным размерам контуры опоры и основания. Линии построения уклона и конусности сохранить

7



Корпус

8



Поводок

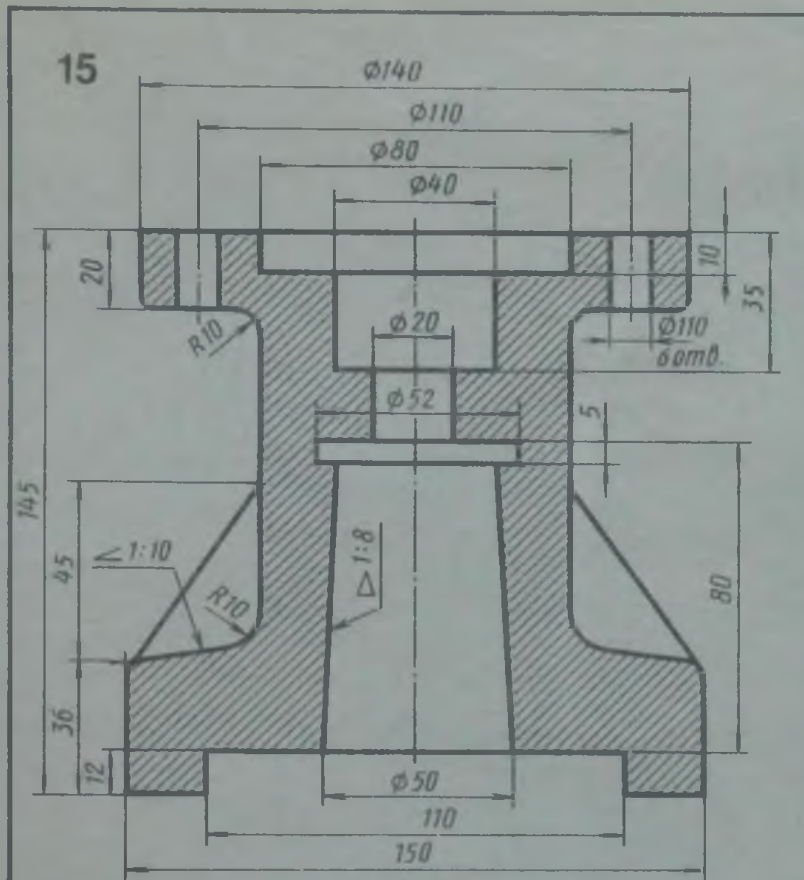
Вычертить по заданным размерам контуры корпуса и поводка. Линии построения уклона и конусности сохранить



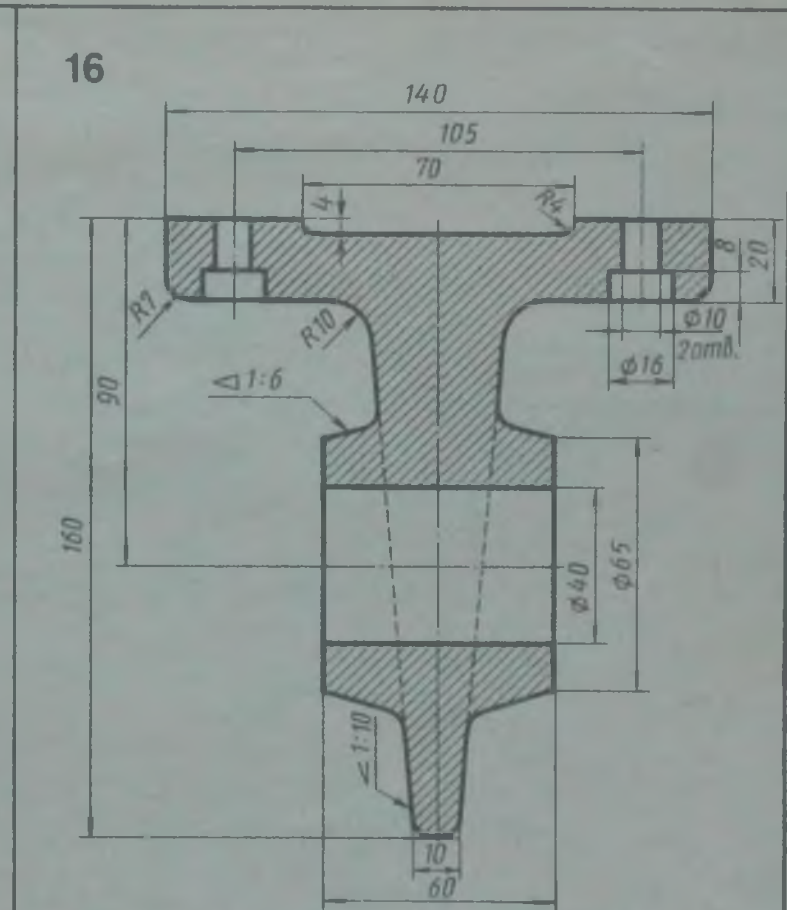






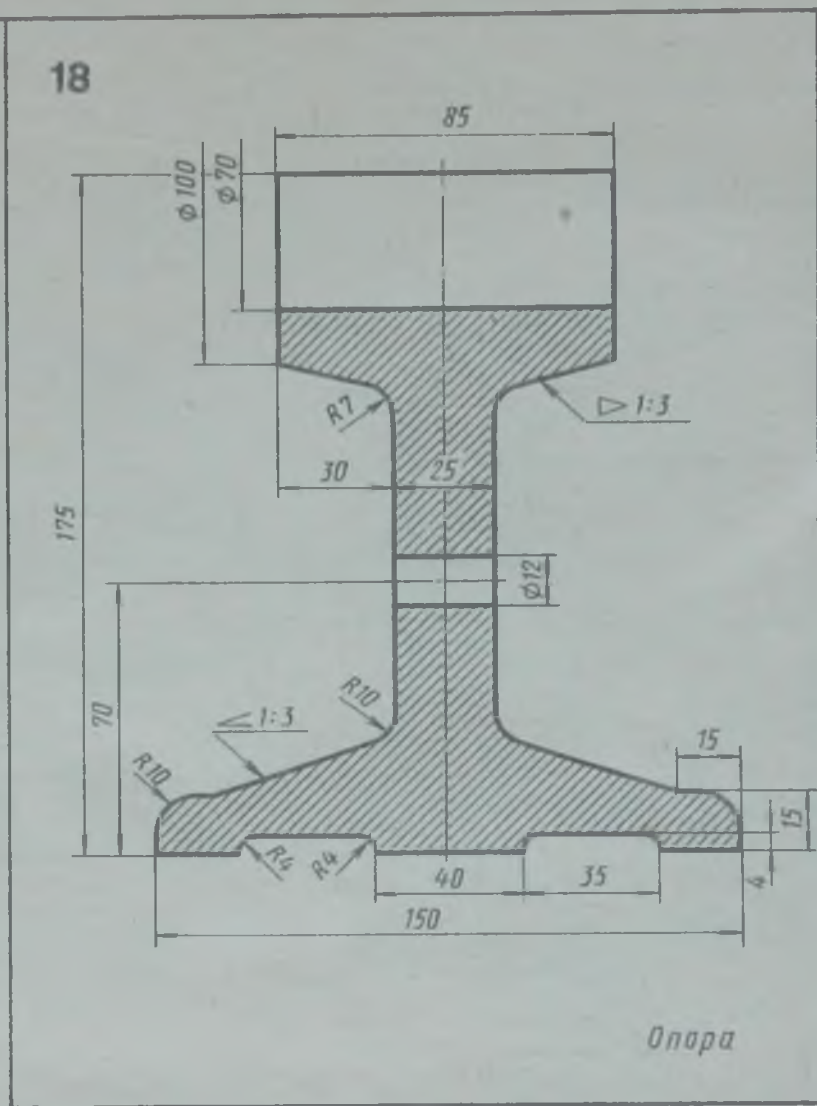
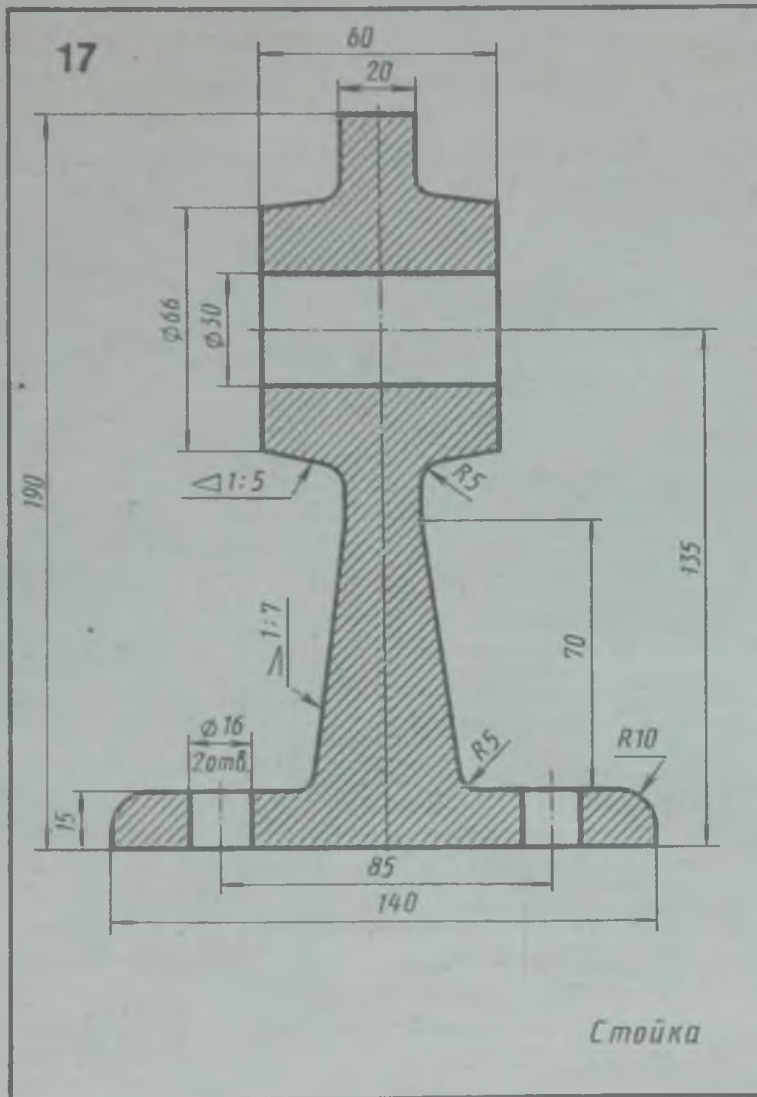


Корпус  
Неуказанные радиусы 3мм



Подвеска  
Неуказанные радиусы 3мм

Вычертить по заданным размерам контуры корпуса и подвески. Линии построения уклона и конусности сохранить.

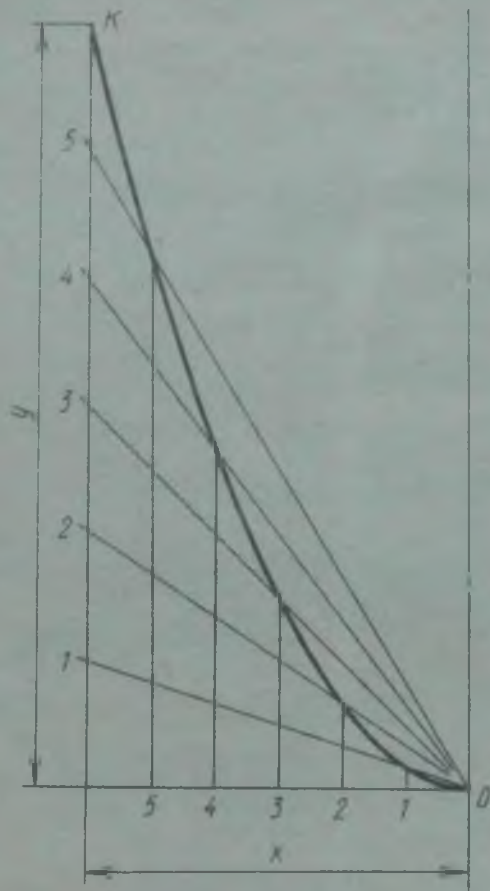


Вычертить по заданным размерам контуры стойки и опоры. Линии построения уклона и конусности сохранить

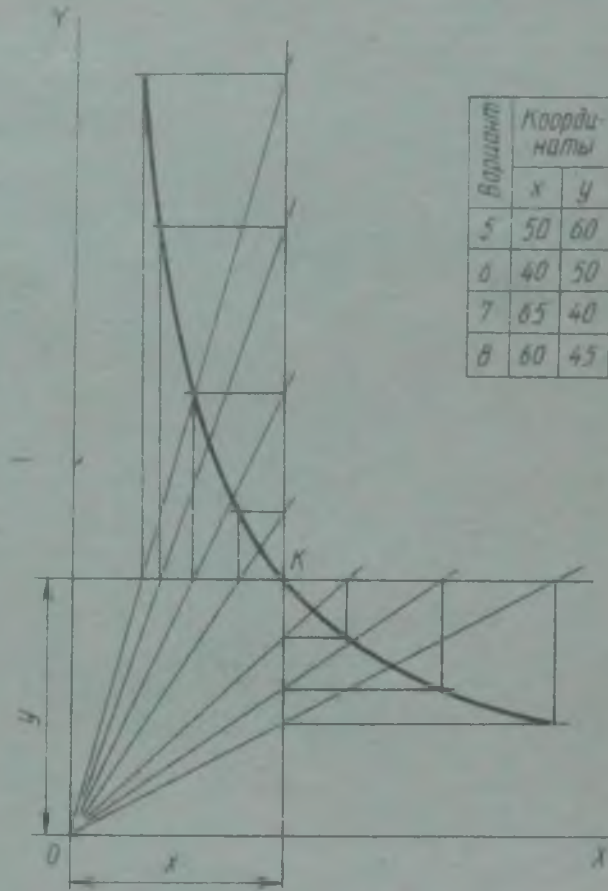
# Локальные кривые

## Упражнение 5

Вариант	Координаты	
	x	y
1	90	80
2	75	200
3	80	150
4	105	165

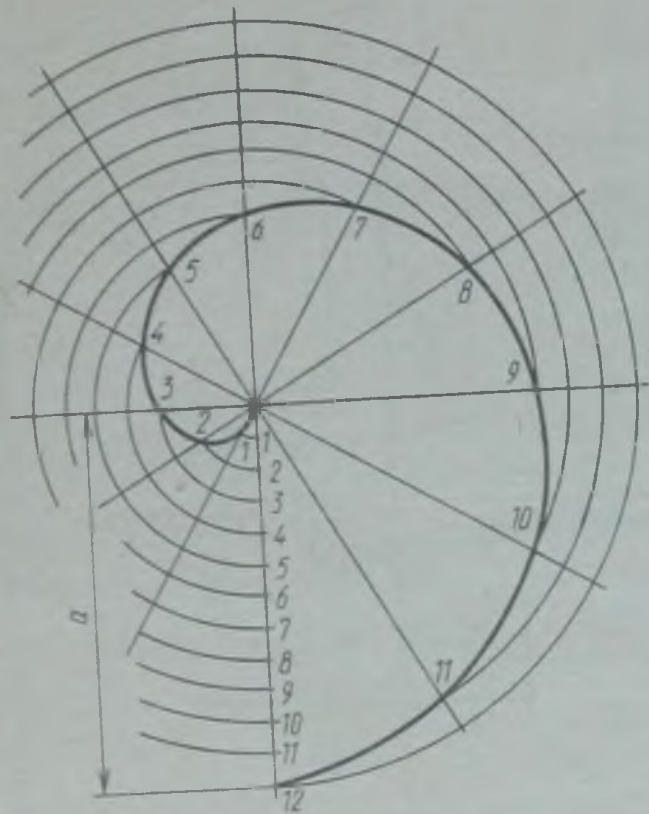


Построить параболу, если заданы ее вершина  $O$  и точка  $K$



Вариант	Координаты	
	x	y
5	50	60
6	40	50
7	65	40
8	60	45

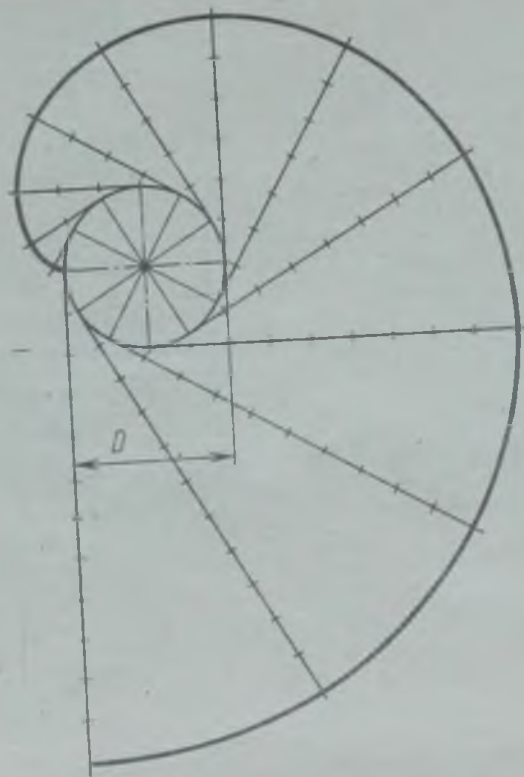
Построить гиперболу, если заданы ее асимптоты  $OX$  и  $OY$  и точка  $K$



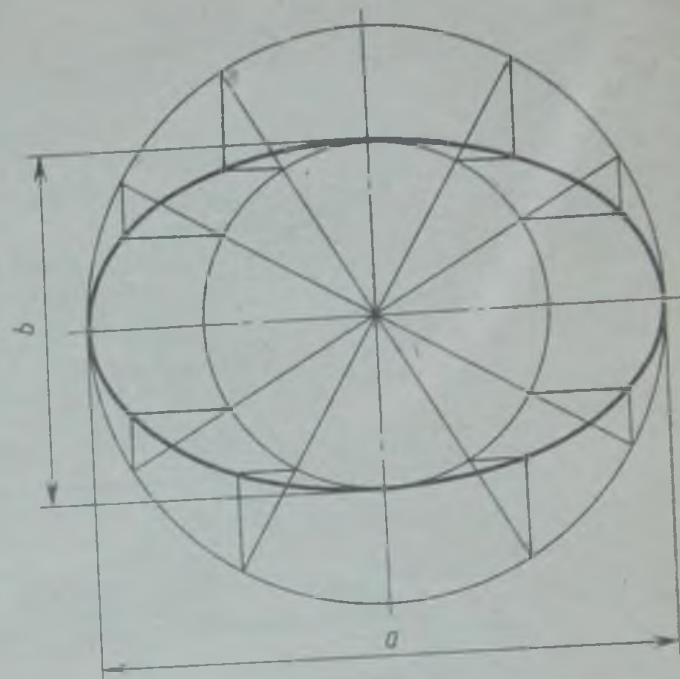
Варианты				
	9	10	11	12
$a$	120	110	100	90

Построить спираль Архимеда,  
если задан ее шаг  $a$

Варианты				
	13	14	15	16
$D$	50	44	40	36

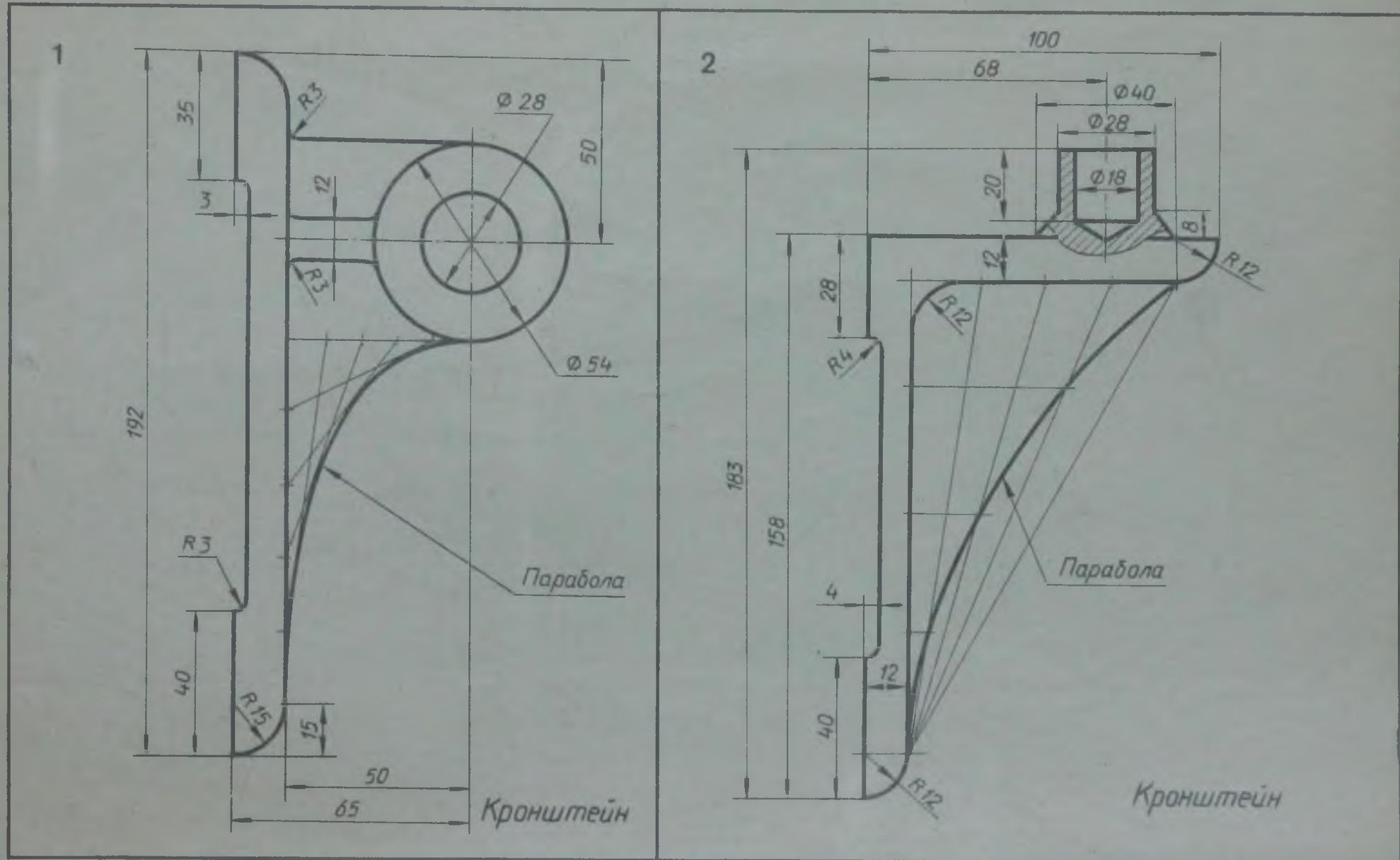


Построить эвольвенту окружности,  
если задан диаметр окружности



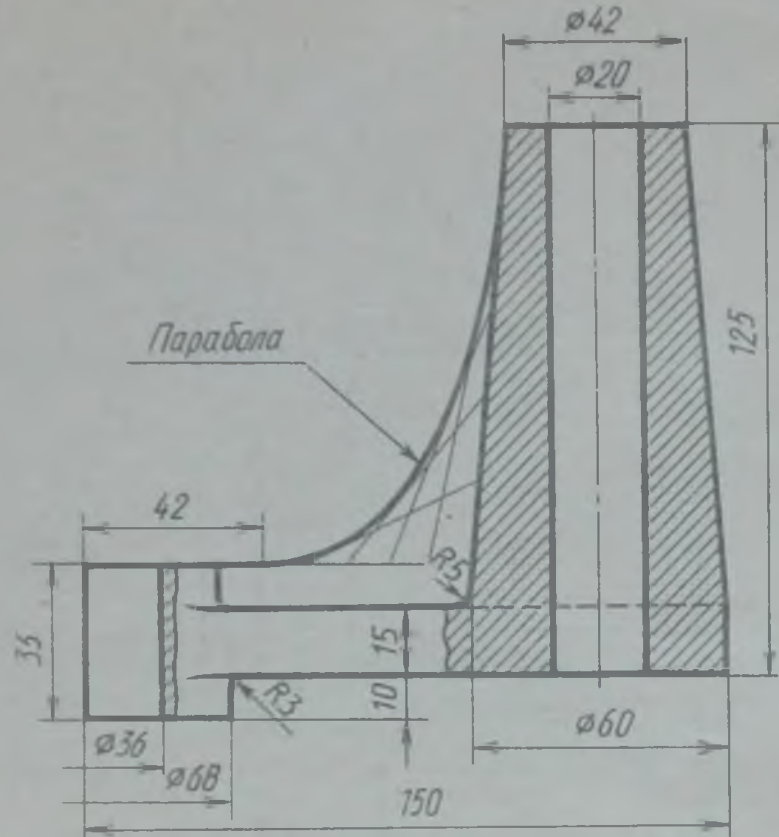
Варианты	
	17 18
$a$	130 140
$b$	80 100

Построить эллипс, если заданы его  
большая и малая оси ( $a$  и  $b$ )



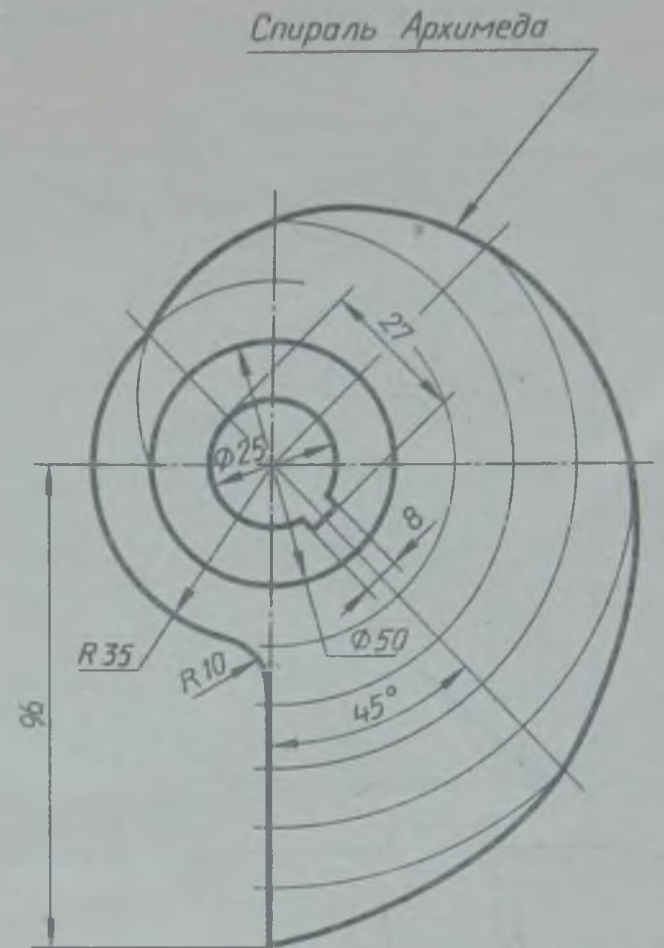
Вычертить по заданным размерам контуры кронштейна. Линии построения лекальной кривой сохранить

3



Корпус

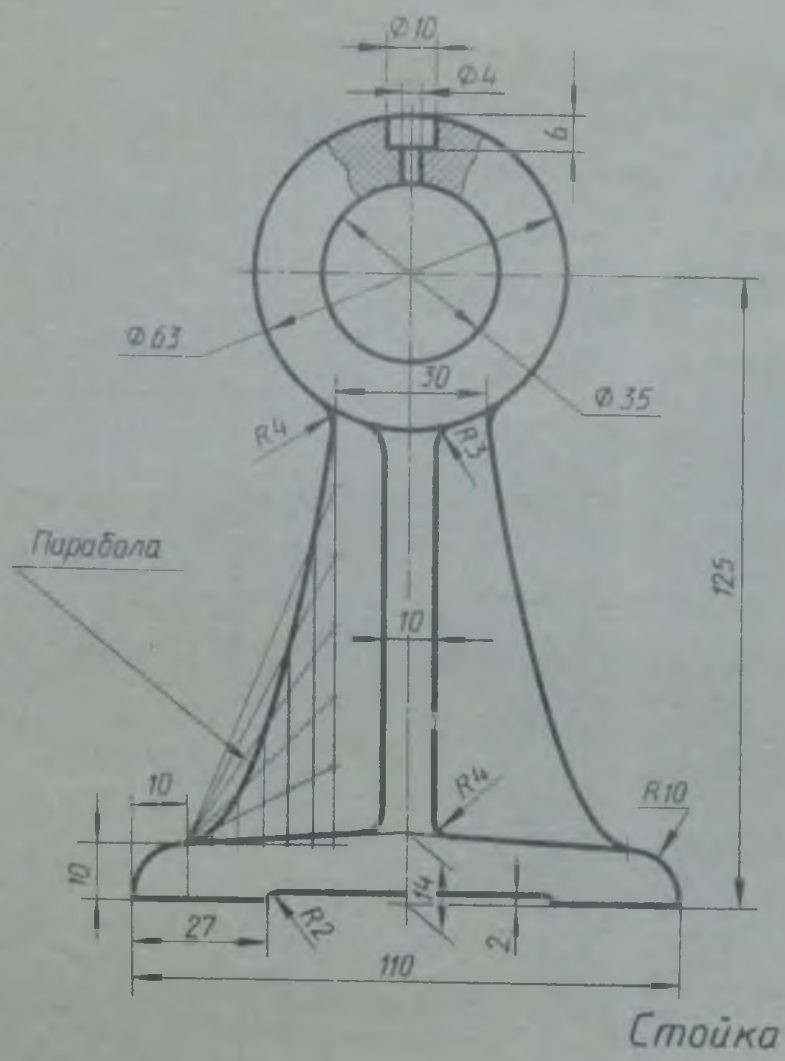
4



Кулачок

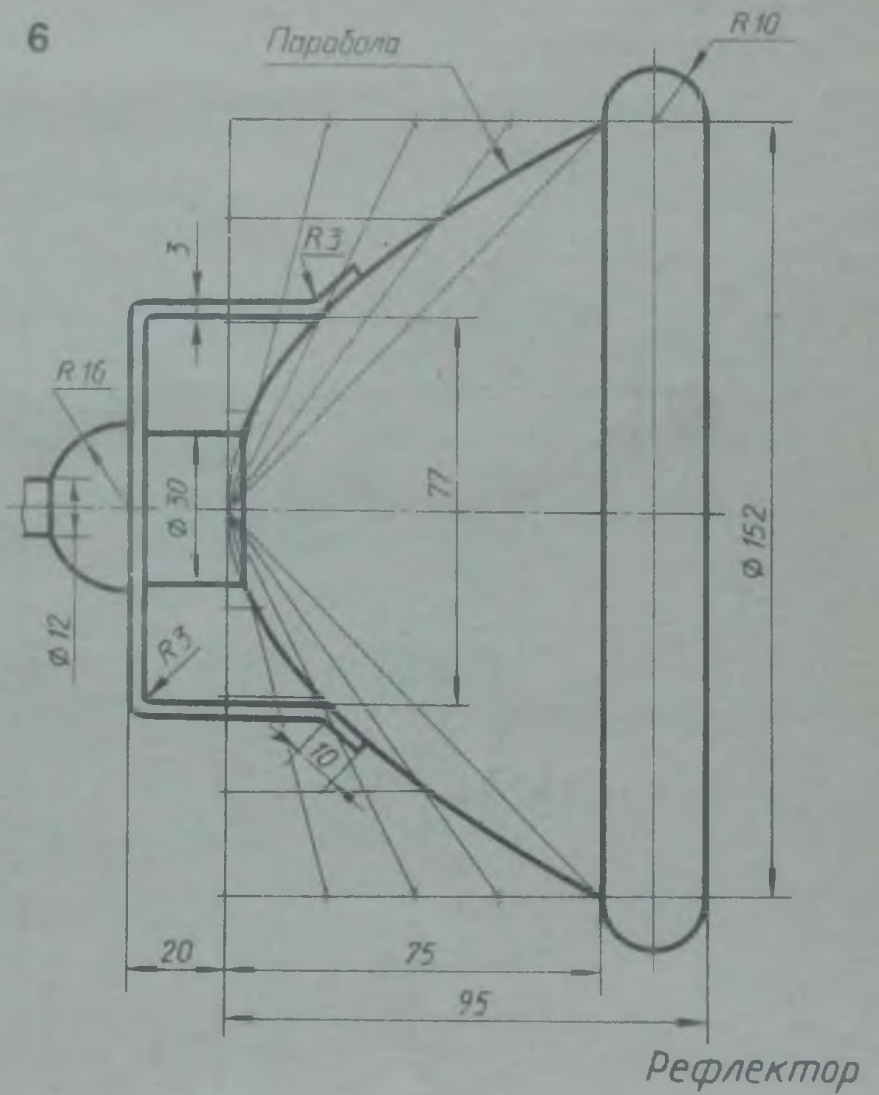
Вычертить по заданным размерам контуры корпуса и кулачка. Линии построения лекальной кривой сохранить

5



Стойка

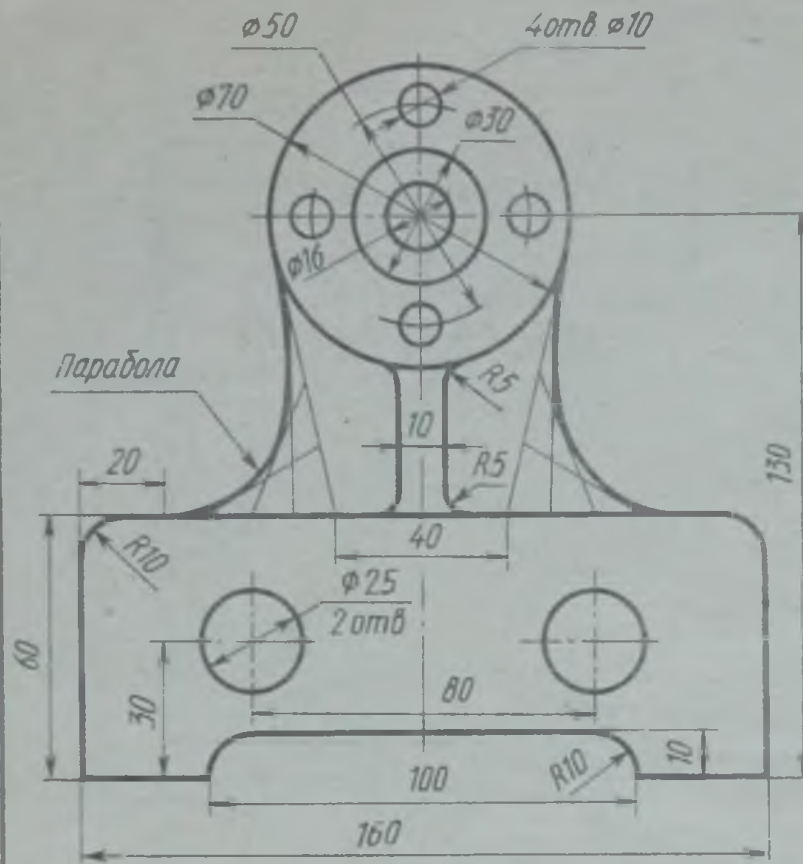
6



Рефлектор

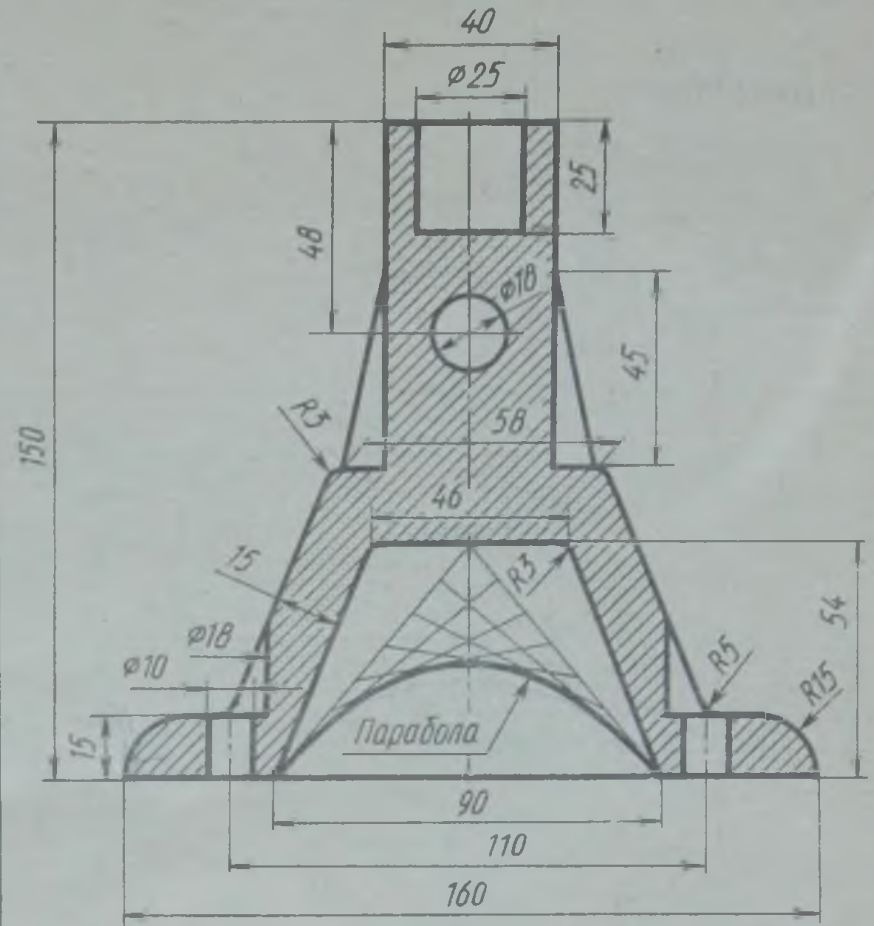
Вычертить по заданным размерам контуры стойки и рефлектора. Линии построения лекальной кривой сохранить

7



Корпус

8

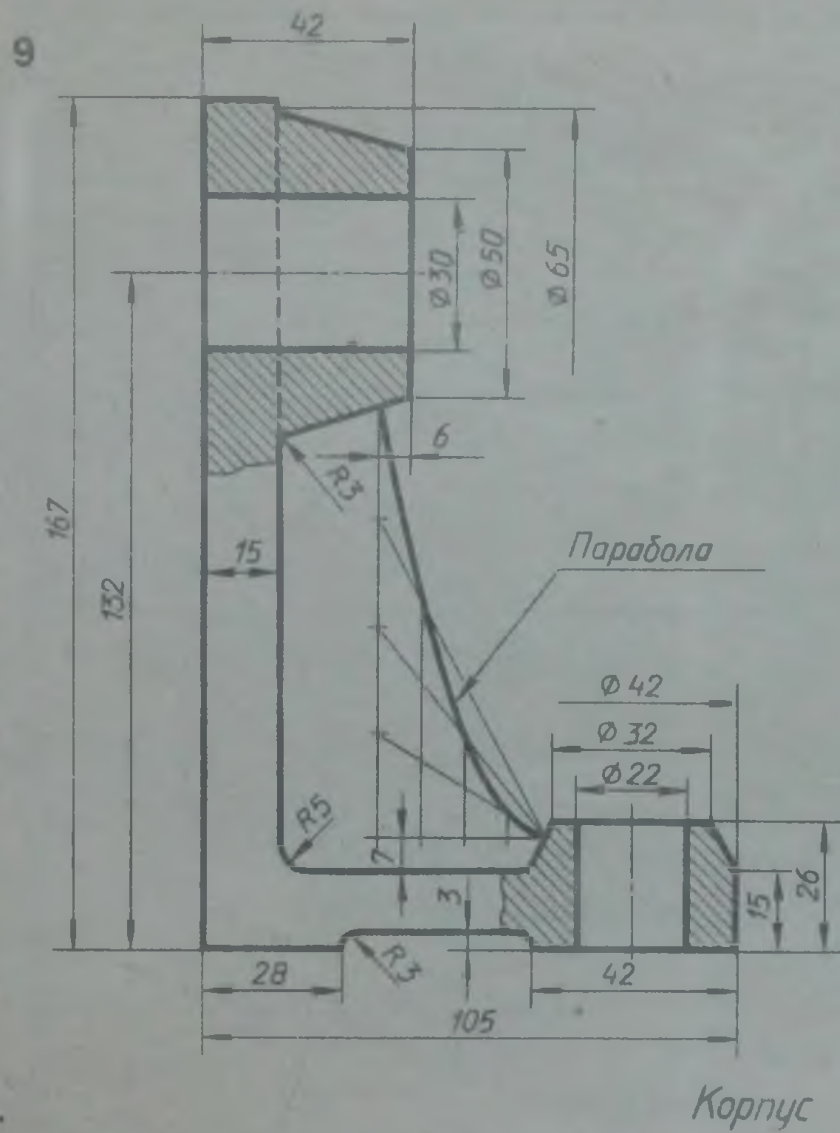


Опора

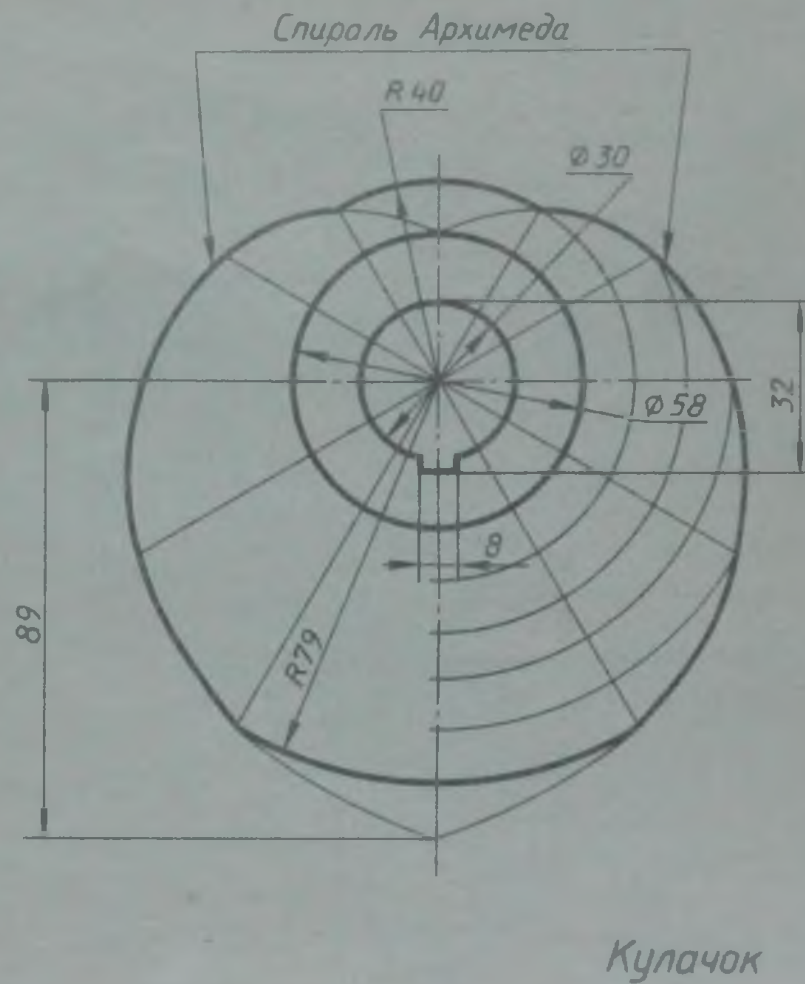
Вычертить по заданным размерам контуры корпуса и опоры. Линии построения лекальной кривой сохранить



05

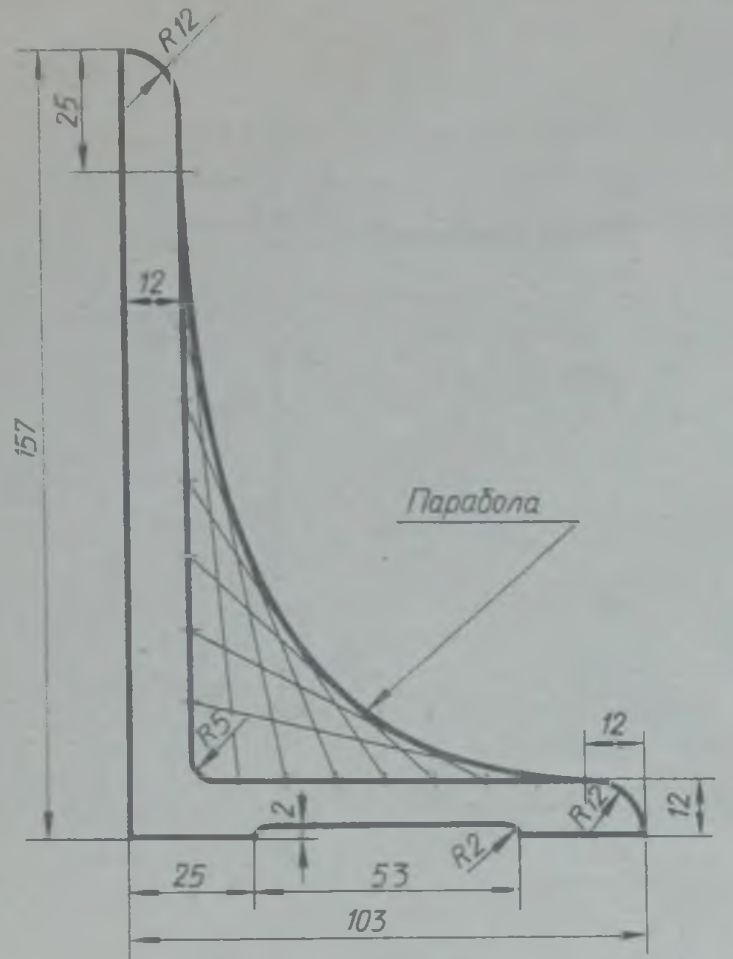


10



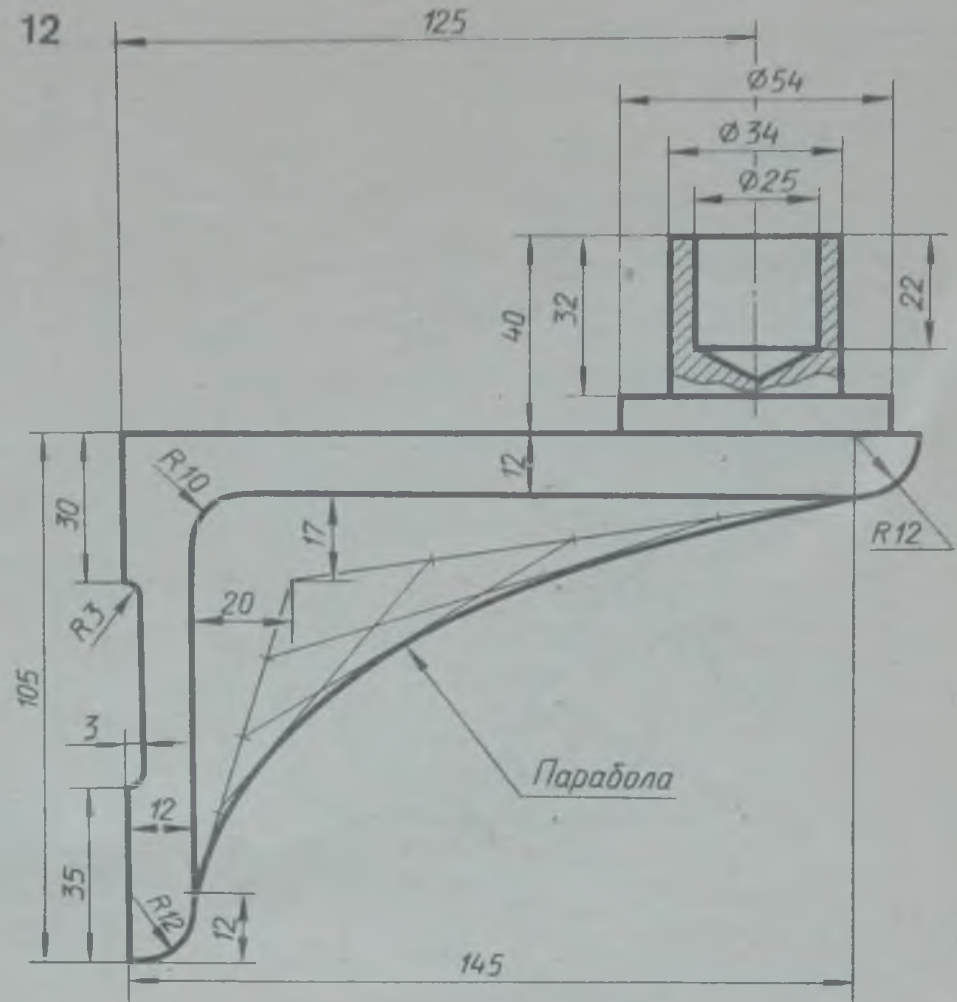
Вычертить по заданным размерам контуры корпуса и кулачка. Линии построения декальной кривой сохранить

11



Кронштейн

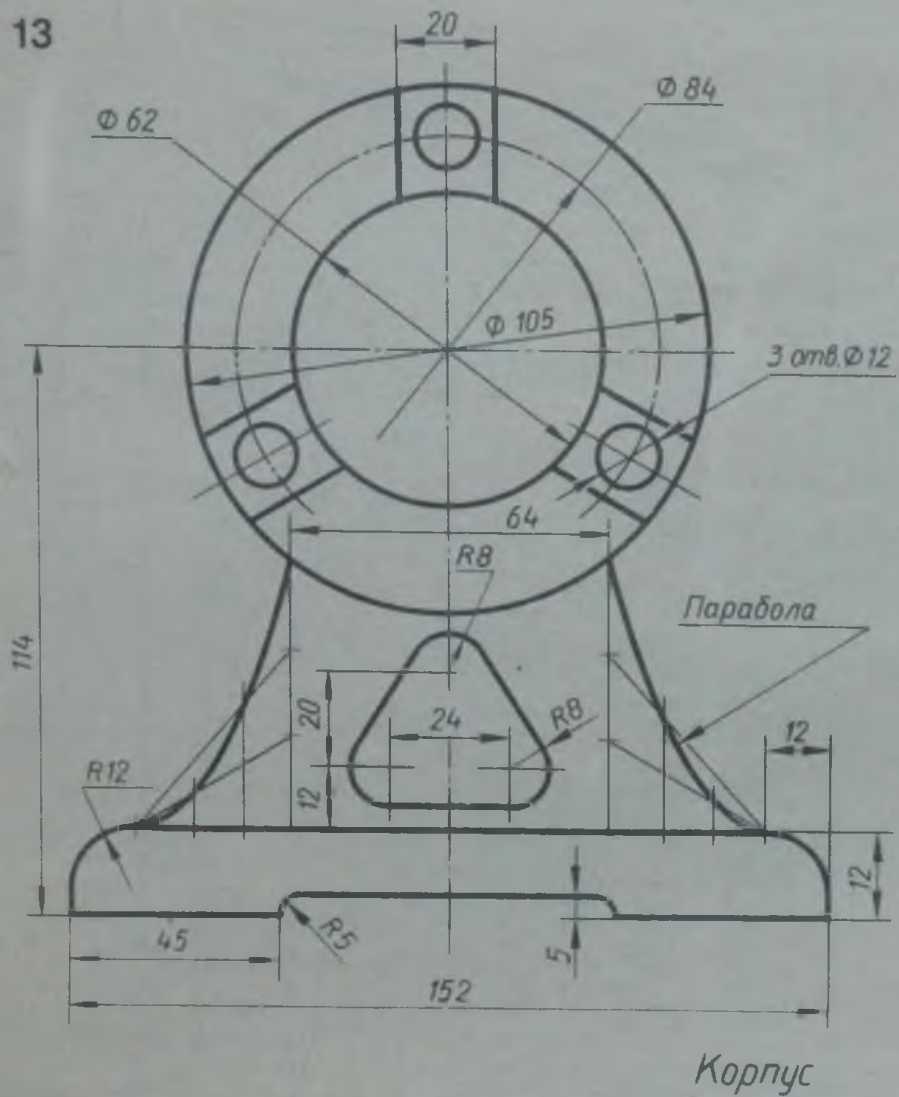
12



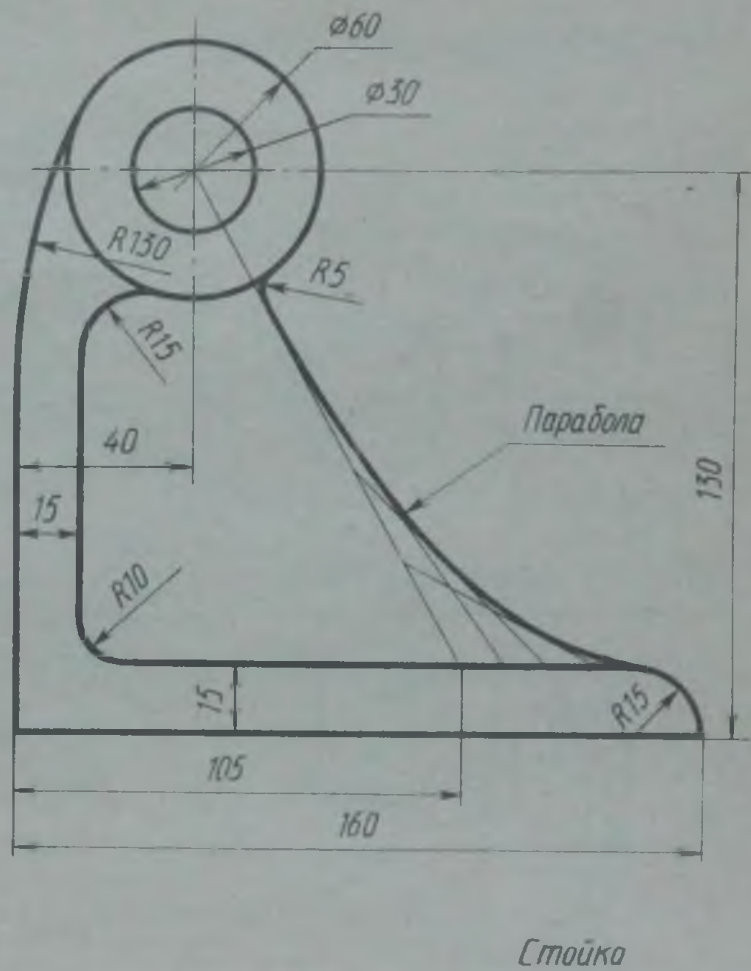
Кронштейн

Вычертить по заданным размерам контуры кронштейна. Линии построения лекальной кривой сохранить

13

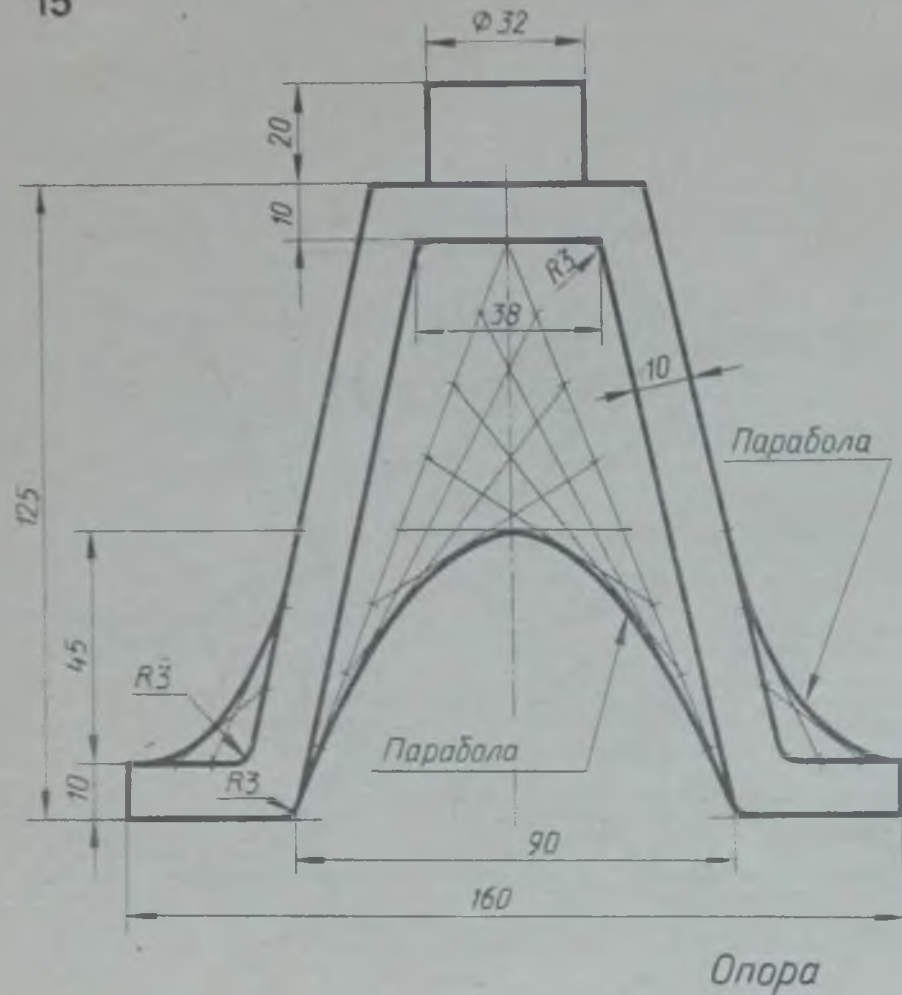


14

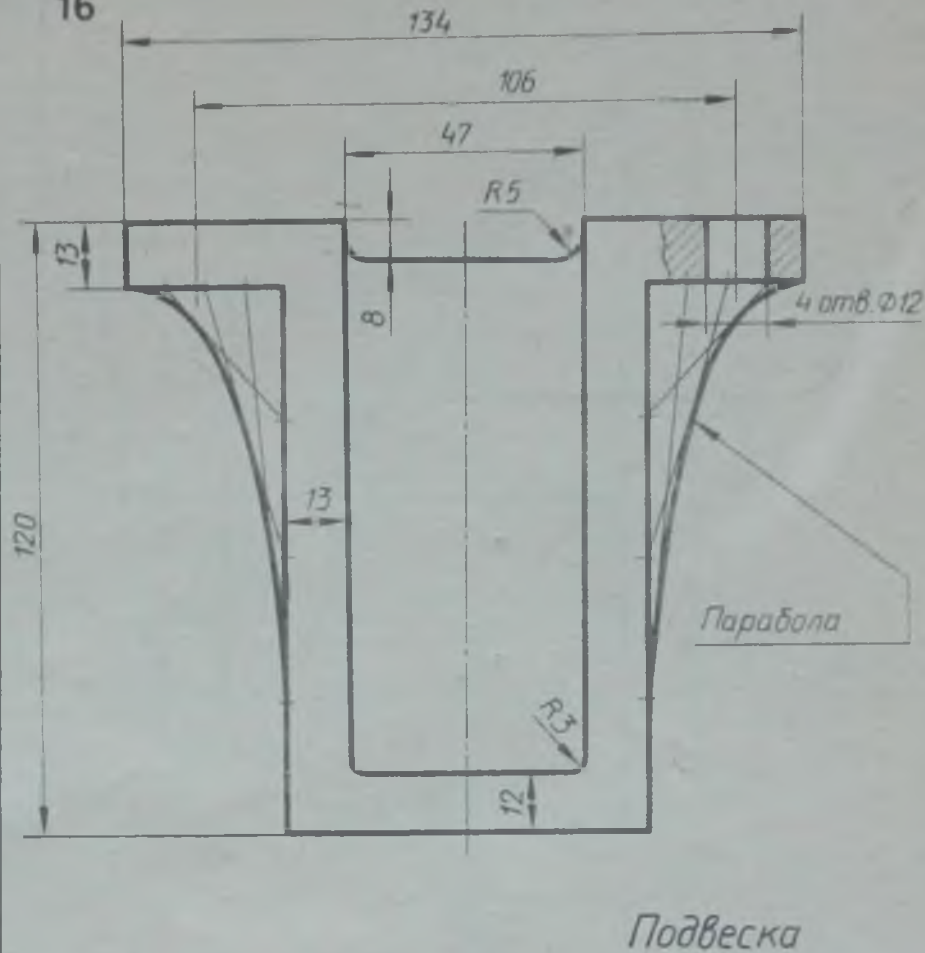


Вычертить по заданным размерам контуры корпуса и стойки. Линии построения декальной кривой сохранить

15



16



Вычертить по заданным размерам контуры опоры и подвески. Линии построения лекальной кривой сохранить



ТОЧКА И ПРЯМАЯ

Упражнение 6

По заданным в табл. 3 координатам построить наглядное изображение точек  $A$ ,  $B$ ,  $C$  и  $D$  и эпюры этих точек. Для построения каждой точки выполнить отдельный чертеж (рис. 13).

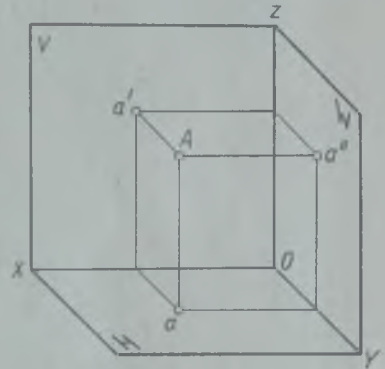


Таблица 3

№ варианта	A			B			C			D		
	X	Y	Z	X	Y	Z	X	Y	Z	X	Y	Z
1	10	20	30	0	20	30	25	0	15	20	40	0
2	30	20	15	20	30	0	0	30	40	40	0	35
3	15	30	40	30	0	20	30	20	0	0	30	15
4	40	30	20	0	30	40	20	0	35	15	20	0
5	35	40	15	40	0	20	0	40	20	40	20	0
6	20	30	15	30	40	0	15	0	35	0	40	30
7	35	20	10	0	25	40	10	40	0	25	0	30
8	30	40	15	35	0	15	0	20	30	35	20	0
9	45	30	30	15	30	0	15	0	20	0	40	20
10	20	40	30	0	40	30	40	30	0	10	0	30
11	15	20	30	25	0	30	0	40	15	25	15	0
12	30	30	40	30	15	0	35	0	25	0	30	20
13	25	30	35	0	25	15	15	40	0	20	0	30
14	10	30	40	15	0	30	0	20	10	30	40	0
15	25	20	35	35	40	0	30	0	10	0	40	15
16	35	40	20	0	25	30	25	40	0	35	0	10
17	15	30	15	10	0	40	0	30	15	10	20	0
18	20	10	30	15	20	0	20	0	10	0	25	10

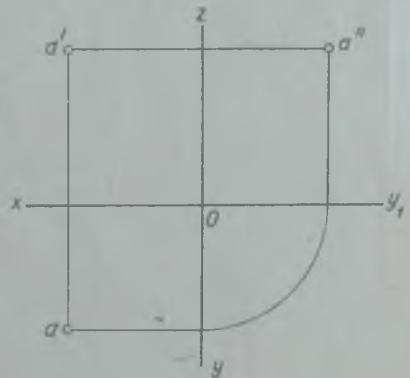


Рис. 13

### Упражнение 7

По заданным в табл. 4 координатам построить наглядное изображение отрезка прямой  $AB$ ,  $CD$  и  $MN$  в эюр (рис. 14).

При построении наглядного изображения в упражнениях 6 и 7 ось  $OY$  проводится из точки  $O$  под углом  $45^\circ$  к горизонтали; по оси  $OY$  откладывается поло-

вина заданного в таблице размера, по осям  $OX$ ,  $OZ$  — натуральная величина.

При построении ортогональных проекций точек и отрезка прямой по заданным координатам указанные в табл. 3 и 4 размеры откладывают по осям координат ( $X$ ,  $Y$  и  $Z$ ) от точки  $O$  в натуральную величину.

Таблица 4

№ варианта	A			B		
	X	Y	Z	X	Y	Z
1	35	40	15	15	20	30
2	15	20	35	30	30	15
3	40	20	45	20	40	20
4	50	10	15	20	30	35
5	45	20	5	15	40	25
6	30	40	45	10	40	15
7	40	30	15	15	30	40
8	30	10	40	35	40	20
9	20	40	30	40	20	10
10	50	30	25	15	20	10
11	10	20	40	25	40	10
12	25	10	35	40	20	20
13	15	30	15	30	20	40
14	35	20	10	15	30	40
15	10	40	15	35	20	30
16	15	10	30	30	20	30
17	40	20	15	40	40	30
18	40	10	10	20	20	30

№ варианта	C			D		
	X	Y	Z	X	Y	Z
1	0	20	35	40	40	10
2	20	0	40	40	30	15
3	30	40	0	10	20	35
4	0	30	20	30	45	10
5	40	0	10	20	30	40
6	35	20	0	10	40	30
7	0	40	15	35	20	40
8	25	0	35	40	30	20
9	40	30	0	20	40	35
10	0	40	25	40	30	5
11	45	0	10	10	50	40
12	50	40	0	10	10	30
13	0	40	50	45	20	20
14	30	0	10	15	50	35
15	10	50	0	40	10	40
16	0	20	40	45	50	10
17	40	0	20	15	20	45
18	25	40	0	5	30	40

№ варианта	M			N		
	X	Y	Z	X	Y	Z
1	0	20	30	40	20	30
2	30	20	0	30	20	45
3	30	0	20	30	40	20
4	20	50	5	20	40	45
5	0	30	5	40	30	5
6	40	0	25	40	30	25
7	15	40	0	15	40	35
8	0	40	35	40	40	35
9	30	20	20	30	50	20
10	25	0	15	25	55	15
11	30	40	0	30	40	35
12	40	20	30	0	20	30
13	50	50	25	50	0	25
14	45	40	35	45	40	0
15	35	20	25	0	20	25
16	15	50	20	15	0	20
17	10	50	40	10	50	0
18	30	10	35	0	10	35

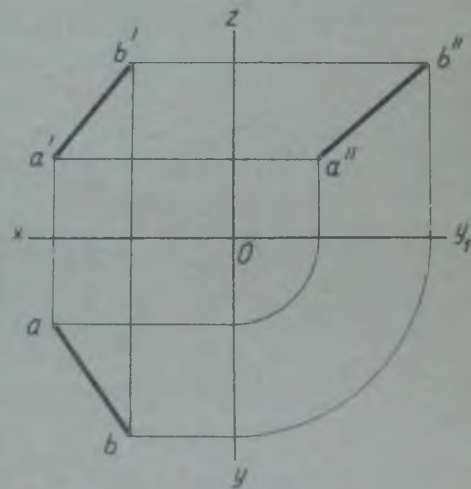
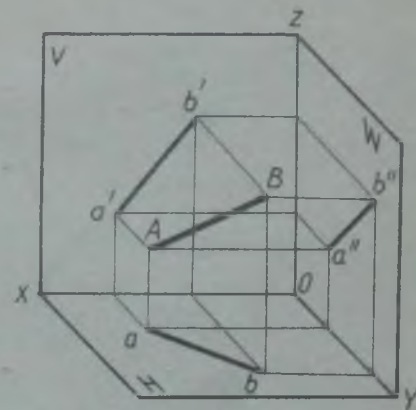


Рис 14

Упражнение 8

Построить ортогональный чертеж плоскости общего положения, заданной параллелограммом с вершинами  $D, E, F, G$ . За диагональ параллелограмма принять прямую  $DF$  в вариантах 1–3; 5–6; прямую  $EF$  – в варианте 4 и прямую  $DE$  – в остальных вариантах.

При построении чертежа координаты трех точек ( $D, E, F$ ), определяющих плоскость, взять из табл. 8, а вершину  $G$  найти построением как точку, принадлежащую заданной плоскости (рис. 15).

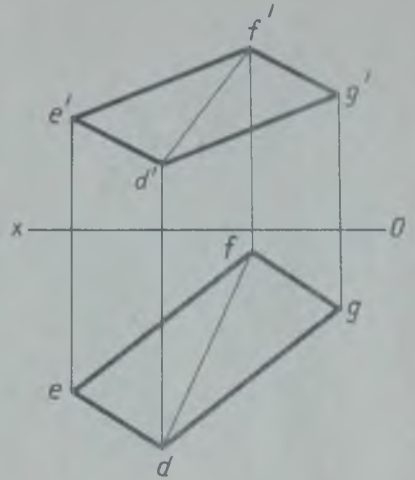


Рис. 15

Упражнение 9

Построить ортогональный чертеж плоскости общего положения  $P$ , заданной следами (табл. 6). Углы наклона следов плоскости к оси  $OX$  ( $\alpha$  и  $\beta$ ) даны лишь для построения и обозначать их при выполнении упражнения не нужно (рис. 16).

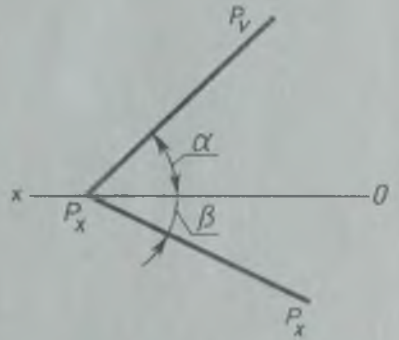


Рис. 16

Упражнение 10

Построить ортогональный чертеж плоскости, перпендикулярной горизонтальной плоскости проекции  $H$ . Плоскость задана плоской фигурой (табл. 9–11). Перейти от задания плоскости плоской фигурой к заданию ее следами  $P_v$  и  $P_H$  (рис. 17).

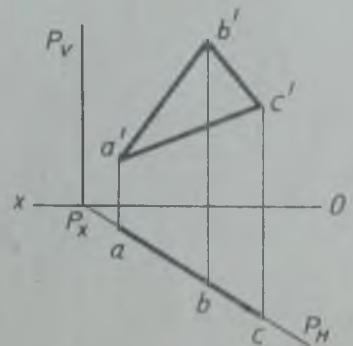


Рис. 17



### Упражнение 11

Построить горизонтальную проекцию точки  $K$ , принадлежащей плоскости треугольника  $ABC$ . Через точку  $M$  провести прямую  $MN$ , параллельную плоскости треугольника  $ABC$  (рис. 18).

Координаты вершин треугольника взять из табл. 8, координаты точек  $K$  и  $M$  из табл. 5.

### Упражнение 12

На ортогональном чертеже построить линию пересечения двух плоскостей  $P$  и  $Q$ , заданных следами (табл. 6).

Для правильного размещения чертежа ось  $OX$  провести на расстоянии  $A$  от верхней рамки чертежа, а расстояния от правой и левой линий рамки до точек  $P_x$  и  $Q_x$  сделать одинаковыми (рис. 19).

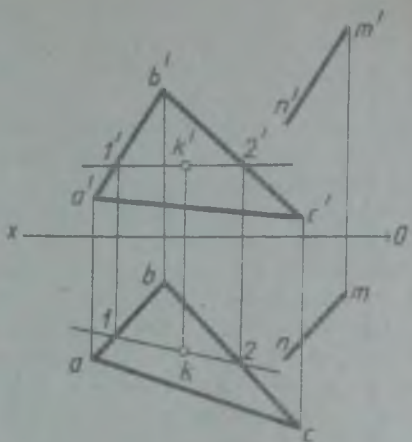


Рис. 18

Таблица 5

№ варианта	1		2		3		4		5		6		7		8		9	
	K	M	K	M	K	M	K	M	K	M	K	M	K	M	K	M	K	M
X	70	15	65	30	50	95	75	20	40	80	80	100	75	20	65	30	60	100
Y	—	15	—	25	—	50	—	10	—	50	—	15	—	50	—	45	—	10
Z	30	35	30	50	20	40	10	0	20	35	25	5	25	35	15	25	10	10

№ варианта	10		11		12		13		14		15		16		17		18	
	K	M	K	M	K	M	K	M	K	M	K	M	K	M	K	M	K	M
X	60	95	40	95	60	20	70	30	55	10	45	25	50	20	75	30	80	15
Y	—	45	—	55	—	55	—	40	—	50	—	25	—	25	—	45	—	30
Z	30	0	25	50	30	45	35	0	20	15	30	0	35	0	30	10	25	40

Таблица 6

№ варианта	Плоскость P		Плоскость Q		A
	$\alpha$	$\beta$	$\alpha_1$	$\beta_1$	
	град				
1	70	40	55	60	120
2	60	70	65	40	130
3	60	60	55	45	130
4	75	40	45	73	125
5	68	39	52	76	135
6	76	50	46	72	120
7	80	45	45	75	130
8	48	66	76	40	130
9	54	58	70	56	125
10	42	64	82	47	130
11	74	49	50	70	125
12	81	46	45	60	135
13	60	65	60	35	135
14	48	74	76	46	125
15	73	55	45	60	135
16	49	65	77	50	125
17	62	59	60	34	130
18	75	50	48	68	135

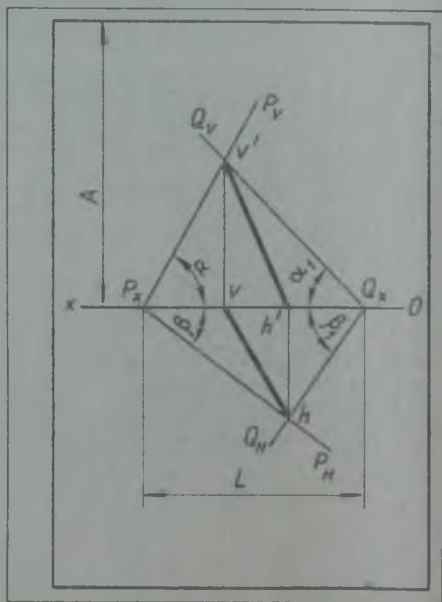
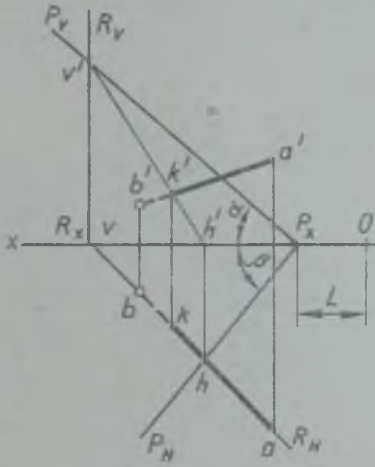


Рис. 19

Упражнение 13

Построить точку пересечения прямой  $AB$  с плоскостью  $P$ , заданной следами (табл. 7, рис. 20).

Варианты 1–9



Варианты 10–18

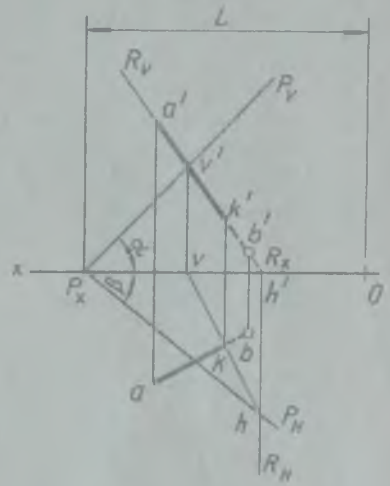


Рис. 20

Таблица 7

№ варианта	L	Плоскость P		A			B		
		$\alpha$	$\beta$	X	Y	Z	X	Y	Z
		град °							
1	100	45	30	70	30	40	45	10	5
2	100	45	30	60	45	60	40	15	20
3	100	45	30	80	45	35	50	15	20
4	100	45	30	45	50	50	25	15	15
5	100	45	30	55	35	65	10	0	10
6	100	30	45	70	40	30	45	5	10
7	100	30	45	60	60	45	40	20	15
8	100	30	45	80	35	45	50	20	15
9	100	30	45	45	50	50	25	15	15
10	10	30	45	55	65	35	100	10	0
11	10	30	45	65	50	50	85	15	15
12	10	30	45	30	35	45	60	20	15
13	10	30	45	50	60	45	70	20	15
14	10	30	45	40	40	30	65	5	10
15	10	45	30	55	35	65	100	0	10
16	10	45	30	30	45	35	60	15	20
17	10	45	30	50	45	60	70	15	20
18	10	45	30	40	30	40	65	10	5

### Упражнение 14

Построить точку пересечения прямой  $AC$  с плоскостью параллелограмма  $DEFG$  (для вариантов 7, 13–16, 18), прямой  $DF$  с плоскостью треугольника  $ABC$  (для вариантов 1–3, 5, 6, 11 и 17), прямой  $DF$  с плоскостью треугольника  $ABC$  (для вариантов 8–10, 12) и прямой  $AC$  с плоскостью треугольника  $DEF$  (для варианта 4,

табл. 8). Основные принципы построения и оформления чертежа см. на рис. 21, а, б.

### Упражнение 15

Построить линию пересечения двух треугольников:  $ABC$  и  $DEF$  (варианты 1–6), треугольника  $ABC$  и параллелограмма  $DEFG$  (варианты 7–18). За диагональ параллелограмма принята  $DF$  (табл. 8, рис. 21, а, б).

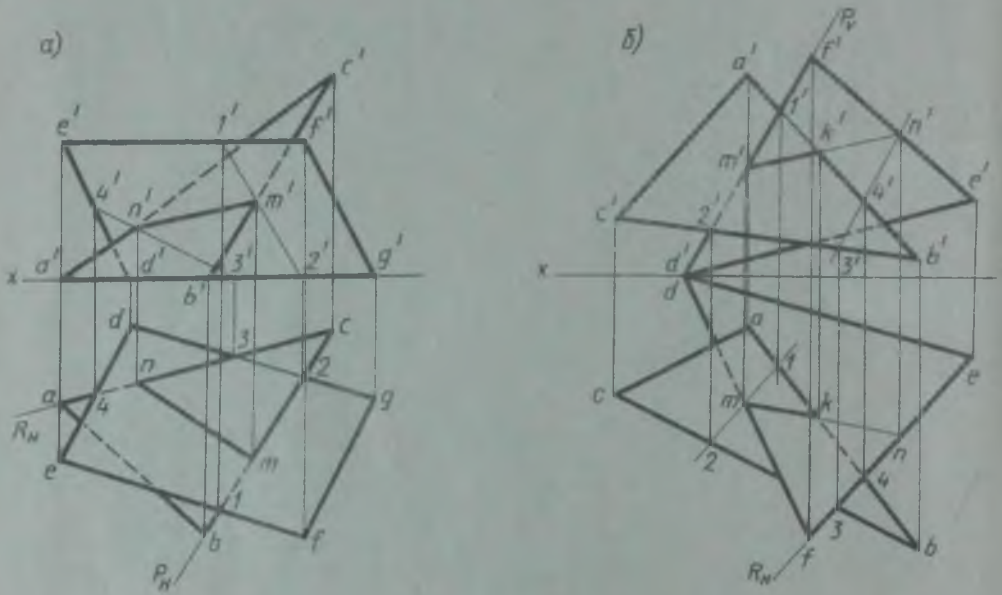


Рис. 21

Таблица 8

№ варианта	A			B			C			D			E			F			G		
	X	Y	Z	X	Y	Z	X	Y	Z	X	Y	Z	X	Y	Z	X	Y	Z	X	Y	Z
1	55	50	50	15	25	0	95	0	15	15	15	35	85	35	0	50	0	35			
2	95	0	20	65	55	50	15	40	0	30	25	50	55	45	0	85	0	40			
3	110	35	10	45	0	50	20	55	10	95	50	40	50	10	0	15	25	15			
4	50	45	35	20	30	20	95	10	0	20	10	0	95	20	0	75	50	0			
5	25	50	0	40	10	50	95	35	0	50	0	0	80	50	35	20	15	15			
6	85	50	40	15	20	40	110	5	0	100	15	50	70	50	0	40	35	20			
7	100	0	0	80	35	40	20	50	35	85	45	0	115	0	30	50	0	30	—	—	—
8	60	5	40	90	55	0	15	15	0	90	10	5	75	0	25	30	45	25	—	—	—
9	10	15	0	80	55	50	90	5	0	55	45	0	100	10	35	70	10	35	—	—	—
10	15	15	20	70	50	50	100	0	0	95	45	0	60	0	45	20	0	45	—	—	—
11	115	20	0	10	55	0	35	5	45	65	15	0	95	55	50	60	45	50	—	—	—
12	90	5	45	10	40	25	75	55	0	95	5	0	60	5	0	20	55	45	—	—	—
13	105	35	15	70	50	55	30	5	15	70	0	40	110	20	0	50	40	0	—	—	—
14	65	0	10	15	0	0	80	40	50	100	0	35	40	0	50	10	50	15	—	—	—
15	80	0	0	55	50	45	10	25	40	65	45	0	90	20	35	50	0	35	—	—	—
16	80	50	0	55	0	45	10	10	45	70	0	0	90	25	40	40	50	40	—	—	—
17	90	45	25	65	0	50	40	45	10	60	35	55	95	0	5	55	0	5	—	—	—
18	95	40	25	70	45	40	45	15	0	45	50	40	105	30	0	75	10	0	—	—	—

## СПОСОБЫ ПРЕОБРАЗОВАНИЯ ЧЕРТЕЖА

### Упражнение 16

Определить действительную величину треугольника (варианты 1–6, табл. 9, рис. 22, *a*), четырехугольника (варианты 7–12, табл. 10, рис. 22, *b*) и пятиугольника (варианты 13–18, табл. 11, рис. 22, *в*) способом перемены плоскостей проекций.

Таблица 9

№ варианта	A			B			C		
	X	Y	Z	X	Y	Z	X	Y	Z
1	149	42	43	102	10	92	112	—	46
2	140	39	85	81	13	75	116	—	33
3	90	12	70	40	50	93	78	—	30
4	140	52	76	82	9	68	116	—	43
5	90	22	100	40	60	73	78	—	32
6	82	16	96	27	43	86	47	—	40

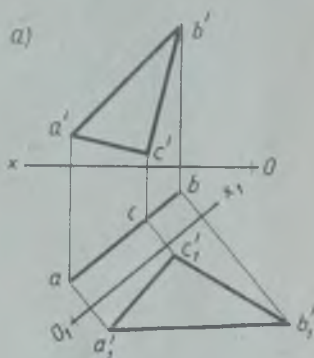


Таблица 10

№ варианта	A			B			C			D		
	X	Y	Z	X	Y	Z	X	Y	Z	X	Y	Z
7	157	50	17	157	50	75	120	20	81	120	20	40
8	153	41	20	142	—	78	126	—	71	120	18	30
9	71	11	41	68	—	75	20	40	84	34	—	20
10	80	6	50	57	—	90	20	30	44	46	—	28
11	163	42	64	123	—	80	112	6	59	142	—	25
12	135	62	40	120	—	80	70	6	50	102	—	10

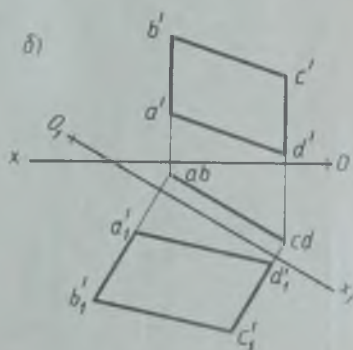


Таблица 11

№ варианта	A			B			C			D			E		
	X	Y	Z	X	Y	Z	X	Y	Z	X	Y	Z	X	Y	Z
13	84	14	70	37	—	87	19	76	50	45	—	18	70	—	25
14	150	56	40	144	—	82	103	—	90	98	8	55	123	—	16
15	99	13	41	75	—	96	37	76	72	46	—	33	91	—	20
16	146	45	65	133	—	95	83	10	77	87	—	46	124	—	10
17	102	11	80	75	—	110	52	—	94	45	42	70	85	—	27
18	141	30	57	96	—	100	55	9	62	110	—	28	130	—	37

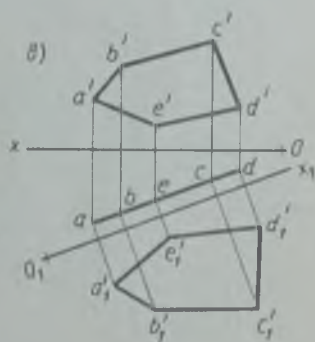


Рис. 22

Таблица 12

№ варианта	К			М			N		
	X	Y	Z	X	Y	Z	X	Y	Z
7	150	56	38	102	8	65	112	-	31
8	82	6	57	26	48	102	48	-	37
9	153	65	48	118	20	116	133	-	30
10	82	7	94	27	48	85	47	-	40
11	152	77	91	118	20	110	134	-	20
12	78	8	42	19	41	110	34	-	21

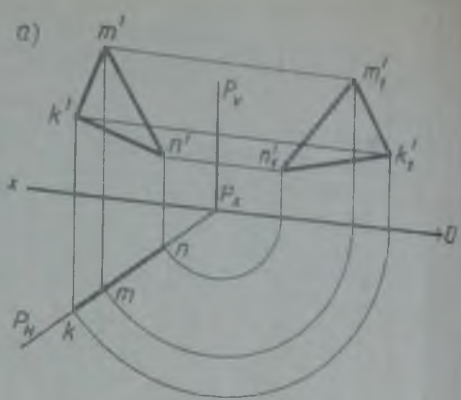
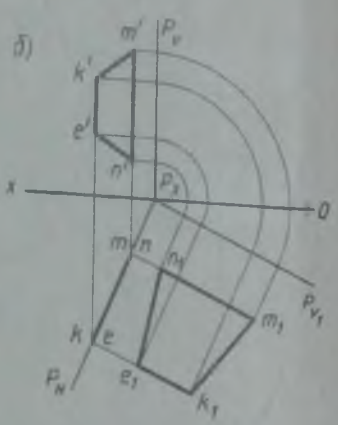


Таблица 13

№ варианта	E			K			M			N		
	X	Y	Z	X	Y	Z	X	Y	Z	X	Y	Z
13	164	142	48	146	-	74	115	15	55	150	-	17
14	63	17	90	24	-	76	14	65	48	52	-	23
15	165	62	34	135	-	100	112	10	66	149	-	18
16	67	9	56	43	-	97	10	56	70	40	-	15
17	161	36	70	109	10	89	116	-	55	144	-	30
18	73	6	72	26	-	88	8	52	50	35	-	18



Определить действительную величину треугольника (варианты 7–12, табл. 12, рис. 23, а), четырехугольника (варианты 13–18, табл. 13, рис. 23, б) и пятиугольника (варианты 1–6, табл. 14, рис. 23, в) способом вращения (совмещения).

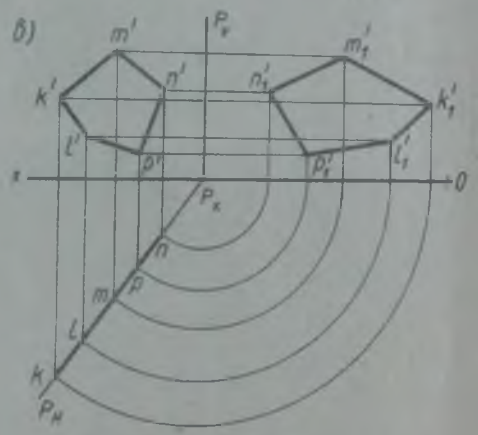


Рис. 23

Таблица 14

№ варианта	K			M			N			P			L		
	X	Y	Z	X	Y	Z	X	Y	Z	X	Y	Z	X	Y	Z
1	147	62	85	131	-	102	116	20	74	126	-	48	140	-	56
2	170	63	55	140	-	90	120	12	64	135	-	15	154	-	20
3	165	67	18	154	-	93	128	-	97	114	10	60	123	-	30
4	72	10	30	59	-	95	43	-	114	17	60	38	37	-	10
5	74	12	10	65	-	68	60	-	87	44	-	94	33	70	18
6	58	15	65	40	-	98	22	-	90	7	45	28	30	-	20

### Упражнение 18

Определить действительную величину отрезка  $AB$  (табл. 15, рис. 24) прямой общего положения и углов его наклона к плоскостям проекций:  $\alpha$  — к плоскости  $H$  и  $\beta$  — к плоскости  $V$ .

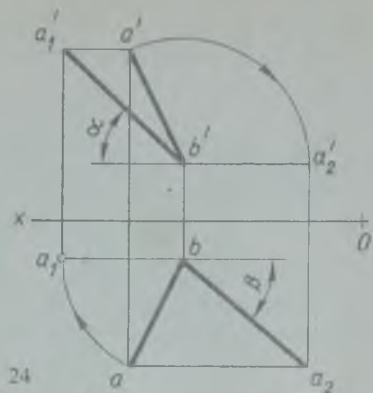


Рис. 24

Таблица 15

№ варианта	A			B			№ варианта	A			B		
	X	Y	Z	X	Y	Z		X	Y	Z	X	Y	Z
1	145	56	62	108	22	25	10	73	18	21	17	75	53
2	84	45	23	25	72	87	11	120	62	90	102	18	36
3	125	72	96	92	20	32	12	77	38	42	19	64	110
4	80	54	51	20	72	90	13	138	58	73	91	27	15
5	130	72	78	88	22	25	14	85	46	27	35	85	84
6	93	46	17	38	92	65	15	134	98	75	95	52	11
7	138	71	65	86	32	16	16	90	48	26	37	106	88
8	94	57	11	25	102	36	17	150	69	84	89	47	30
9	154	78	67	88	26	45	18	67	60	24	20	92	106

### АКСОНОМЕТРИЧЕСКИЕ ПРОЕКЦИИ

Умение изображать в аксонометрии плоские фигуры, расположенные в различных плоскостях проекций, дает возмож-

ность строить наглядные изображения геометрических тел, моделей и деталей.

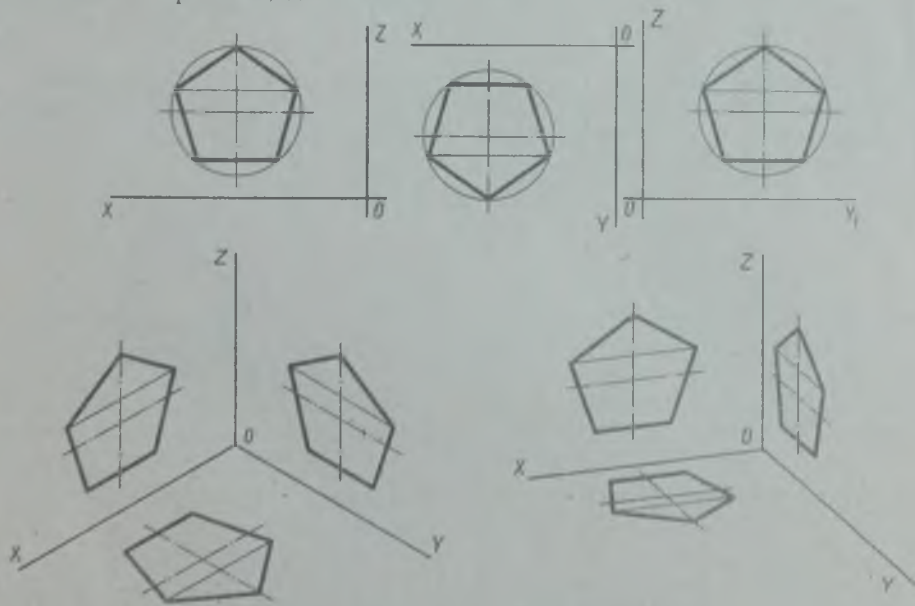


Рис. 25. Пример выполнения упражнений 19–21

При выполнении упражнений 19–21 рекомендуется построить изображения плоских фигур в натуральную величину по размерам, указанным в табл. 16–18. Затем нужно установить взаимосвязь этого изображения и аксонометрических осей, т. е. «привязать» изображение плоской фигуры к аксонометрическим осям  $X$ ,  $Y$

и  $Z$ . Эта «привязка» показана на рис. 26, 27 и 28. Она позволит правильно вести построение плоской фигуры в выбранной плоскости ( $V$ ,  $H$  или  $W$ ). В ортогональных проекциях три одинаковые плоские фигуры изображены одной проекцией каждая. Они располагаются в трех плоскостях проекций на одинаковых расстояниях от осей проекций (рис. 25).

### Упражнение 19

Построить треугольник в изометрии и диметрии в плоскостях проекций  $V$ ,  $H$ ,

$W$  по размерам, указанным в табл. 16 (рис. 26).

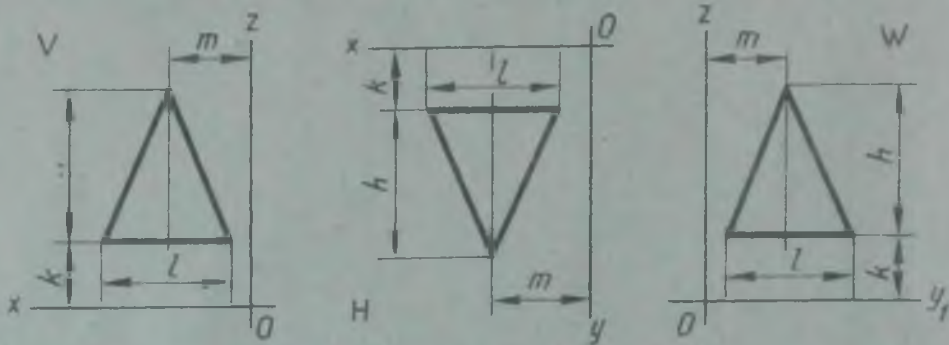


Рис. 26

Таблица 16

№ варианта	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
$h$	30	25	35	38	32	24	30	36	33	38	30	25	34	37	32	35	33	34
$l$	20	36	26	30	24	20	26	28	24	32	26	30	22	26	22	24	20	26
$m$	18	25	20	22	20	20	18	20	22	21	20	23	16	20	21	20	18	20
$k$	10	12	5	4	6	10	8	5	7	4	10	15	6	4	8	5	7	6

### Упражнение 20

Построить шестиугольник в изометрии и диметрии в плоскостях проекций

$V$ ,  $H$ ,  $W$  по размерам, указанным в табл. 17 (рис. 27).

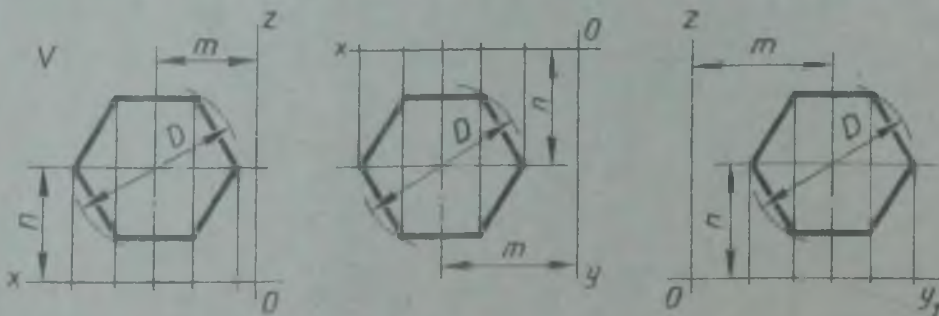


Рис. 27

Таблица 17

№ варианта	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
$D$	40	35	42	38	36	44	48	34	45	32	50	46	52	54	47	41	56	51
$m, h$	25	20	27	25	24	30	32	26	27	22	30	26	31	30	28	23	32	30

### Упражнение 21

Построить четырехугольник в изометрии и диметрии в плоскостях проекций

$V, H, W$  по размерам, указанным в табл. 18 (рис. 28).

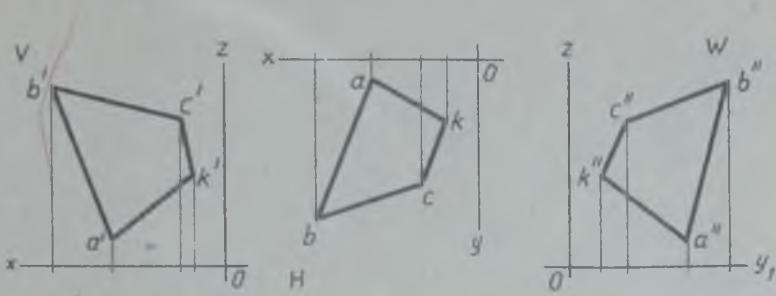


Рис. 28

Таблица 18

№ варианта	1		2		3		4		5		6		7		8		9	
	$XU_1$	$ZU$	$ZU_1$	$ZU$	$ZU_1$	$ZU$	$ZU_1$	$ZU$	$XU_1$	$ZU$	$XU_1$	$ZU$	$XU_1$	$ZU$	$XU_1$	$ZU$	$XU_1$	$ZU$
A	25	8	15	5	20	4	30	6	30	7	35	4	28	4	32	10	40	5
B	35	40	25	30	30	25	45	35	50	48	46	40	32	35	44	34	46	48
C	15	30	8	25	15	30	20	25	20	26	20	30	16	30	20	28	30	35
K	10	20	5	15	5	20	7	10	10	15	10	10	8	10	7	15	15	10

Продолжение табл. 18

№ варианта	10		11		12		13		14		15		16		17		18	
	$XU_1$	$ZU$	$XU_1$	$ZU$	$XU_1$	$ZU$	$XU_1$	$ZU$	$XU_1$	$ZU$	$XU_1$	$ZU$	$XU_1$	$ZU$	$XU_1$	$ZU$	$XU_1$	$ZU$
A	38	5	42	10	25	7	15	45	36	4	25	46	42	10	30	15	20	40
B	42	40	35	30	34	40	40	35	42	10	38	10	37	35	40	25	36	10
C	15	25	25	35	20	35	25	14	20	40	15	20	25	40	20	45	10	35
K	7	10	15	4	8	20	5	8	6	15	8	40	6	5	4	30	15	5

### Упражнение 22

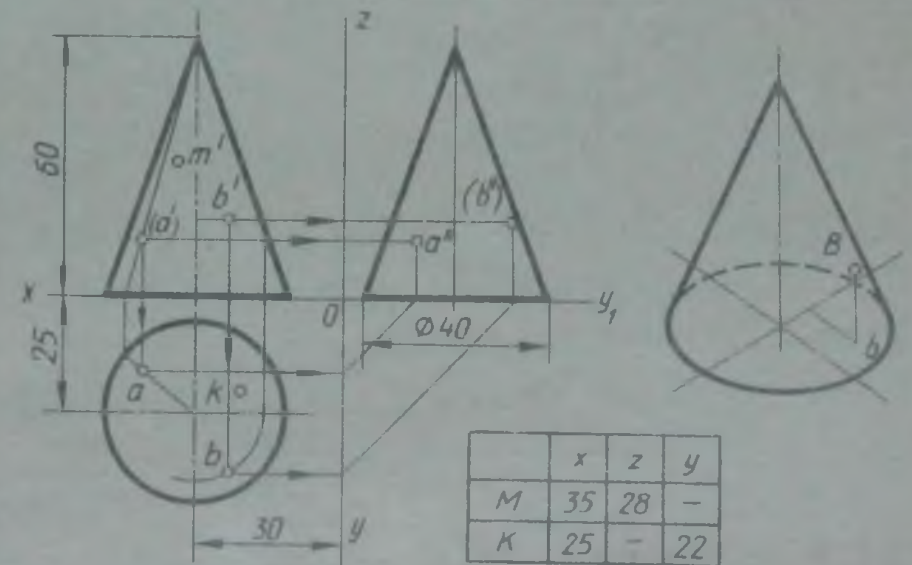
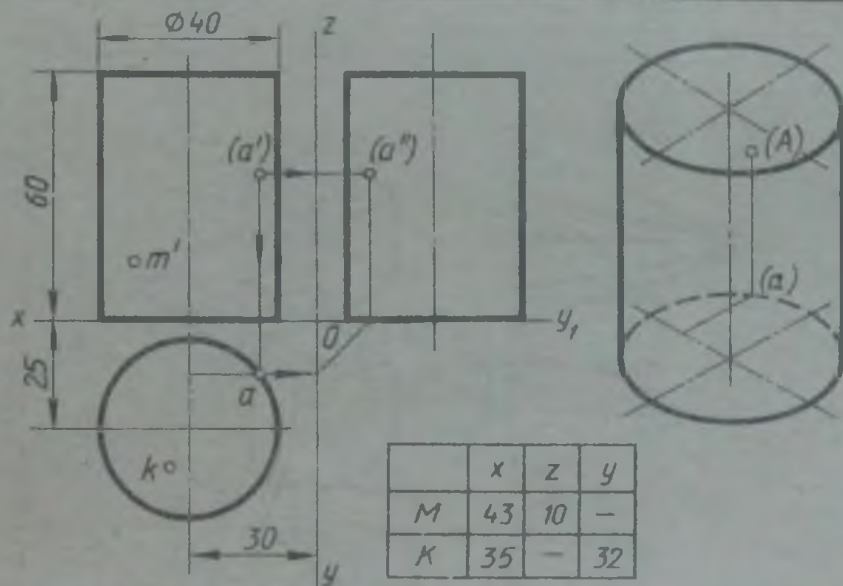
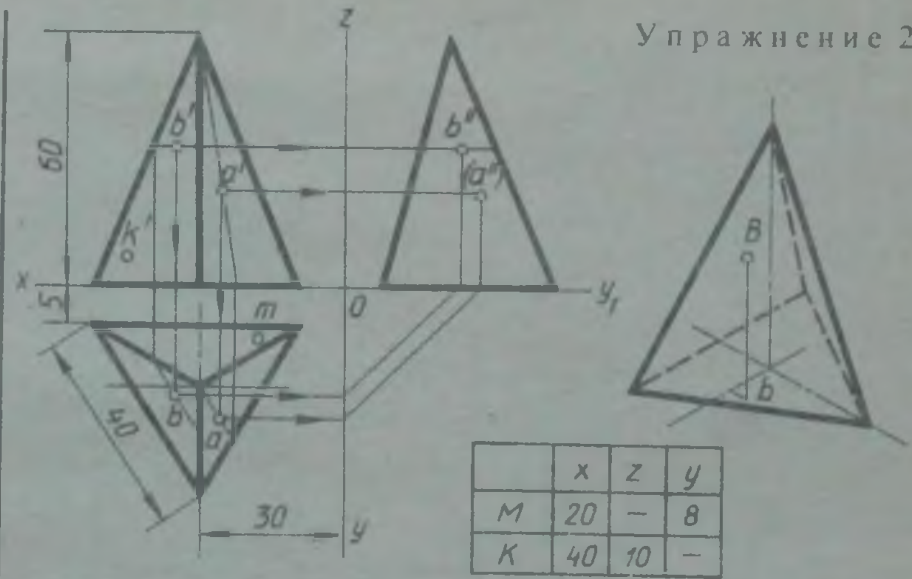
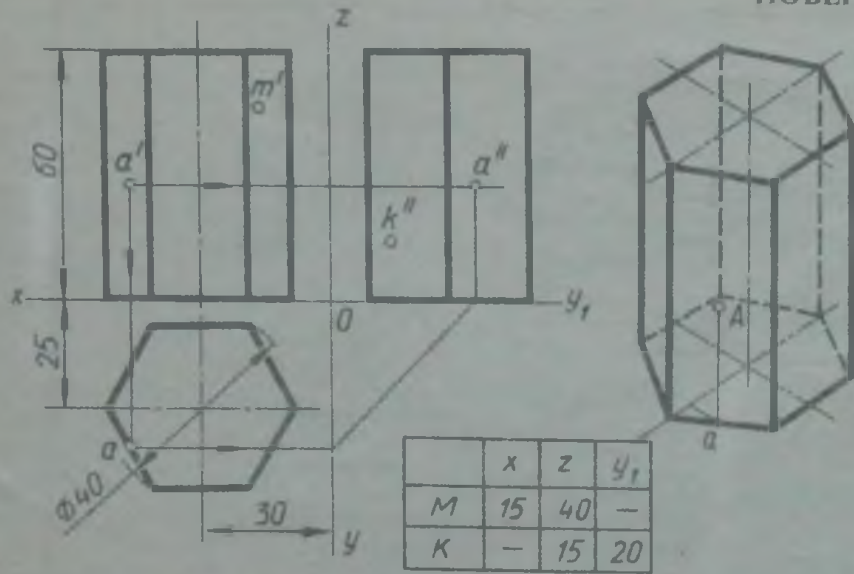
Построить окружность  $\varnothing 50$  в изометрии и диметрии. Координаты центра окружности взять произвольно. При выполнении упражнений следует помнить, что направление малой оси эллипса, изображающего окружность, всегда совпадает с направлением оси координат, перпендикулярной плоскости, в которой лежит изображаемая окружность. Большая ось проводится перпендикулярно направлению малой оси эллипса.

Бражающего окружность, всегда совпадает с направлением оси координат, перпендикулярной плоскости, в которой лежит изображаемая окружность. Большая ось проводится перпендикулярно направлению малой оси эллипса.



ПОВЕРХНОСТИ И ТЕЛА

Упражнение 23



Перечертить геометрические тела и построить принадлежащие их поверхностям точки А, В, М, К на ортогональном чертеже и в изометрии. Проекция точки А на призме и цилиндре и проекция точек А и В на пирамиде и конусе изображены построенными (для примера), точки М и К заданы одной проекцией

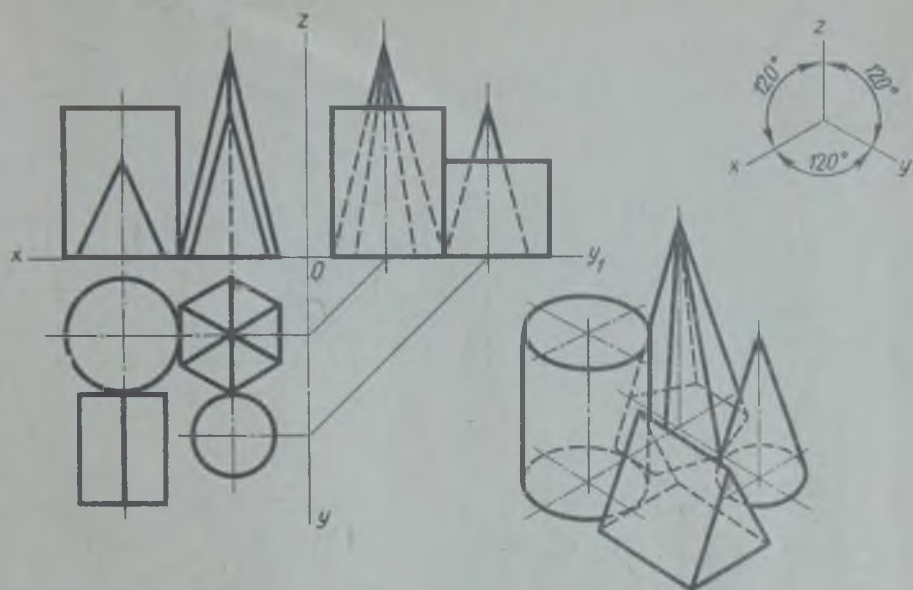
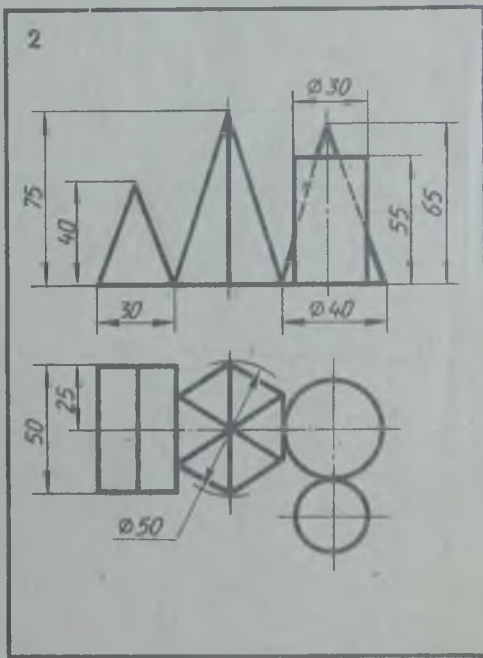
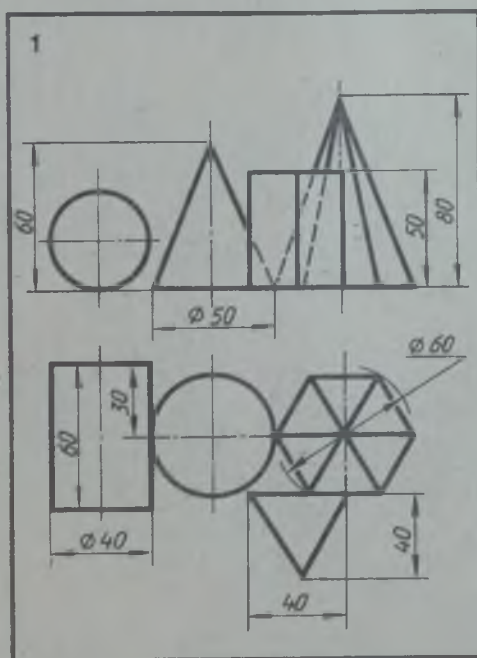
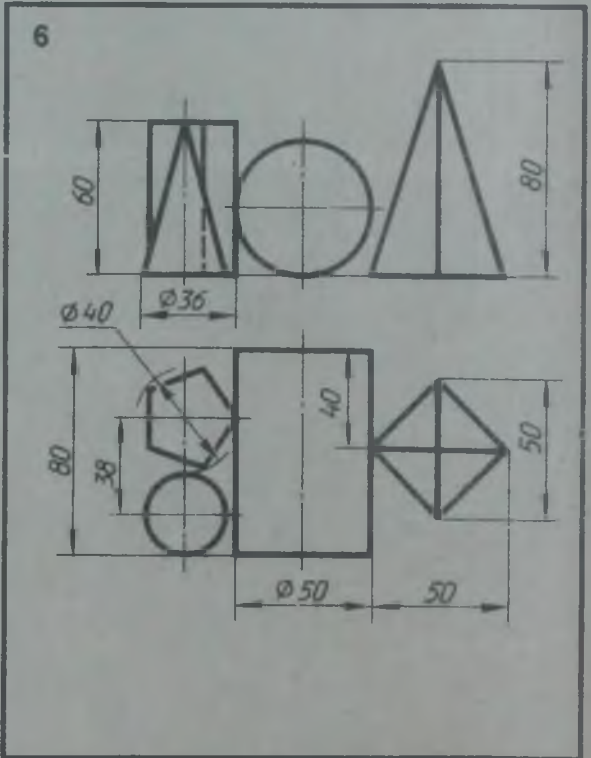
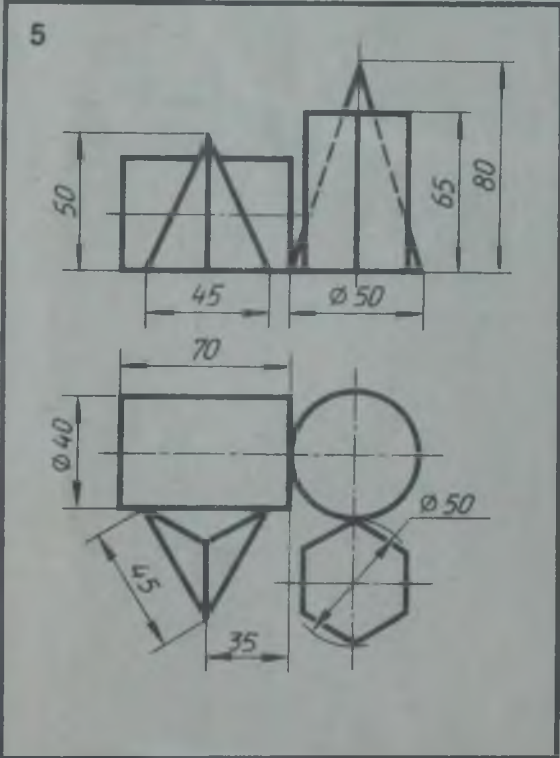
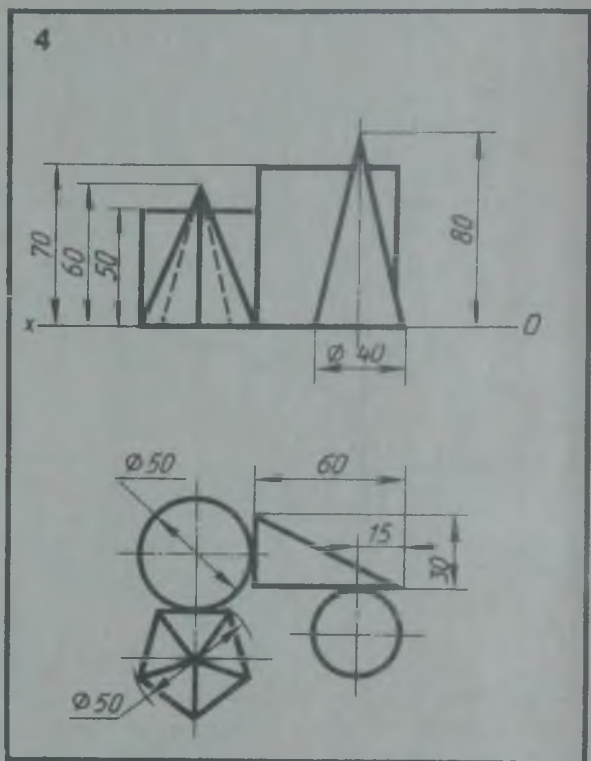
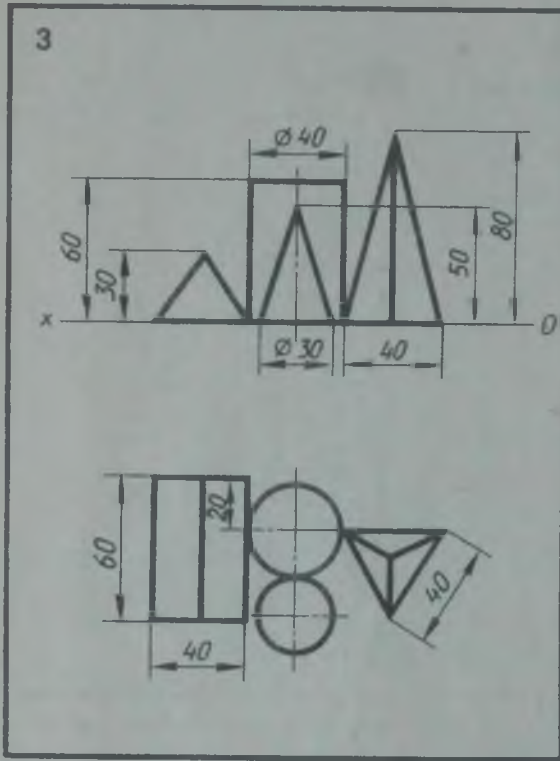


Рис. 29. Пример выполнения графической работы 4

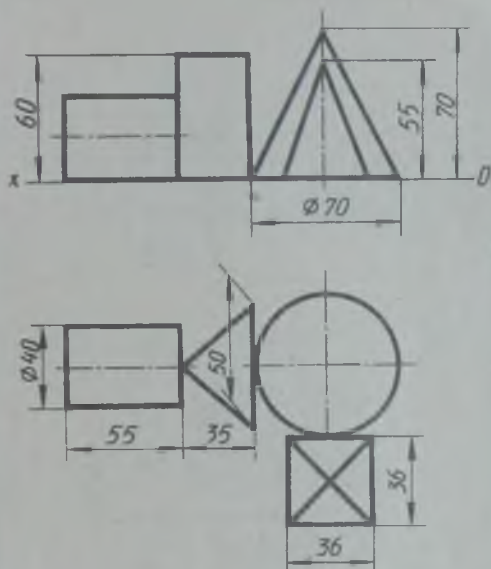


По двум видам группы геометрических тел построить третий вид и изометрию

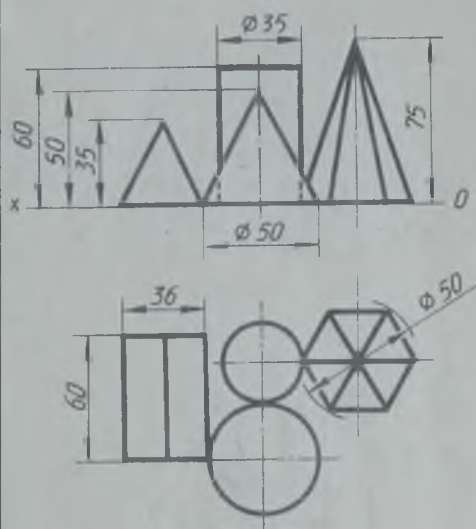


По двум видам группы геометрических тел построить третий вид и изметрию

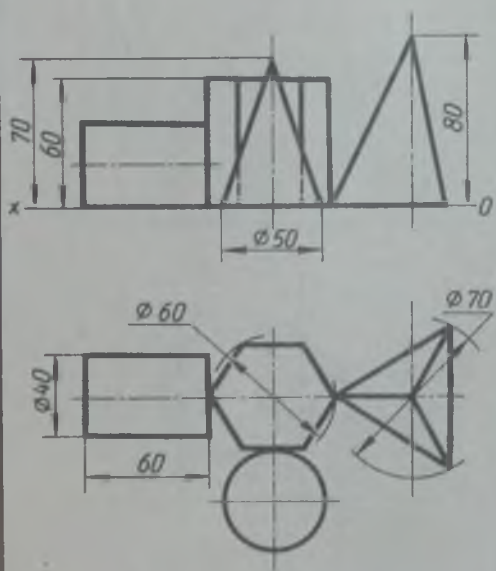
7



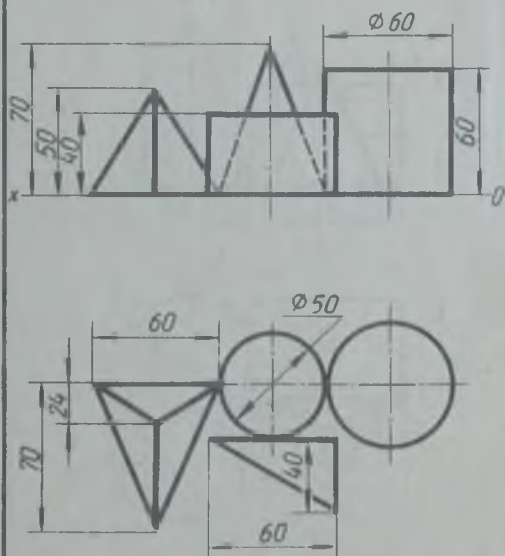
8



9

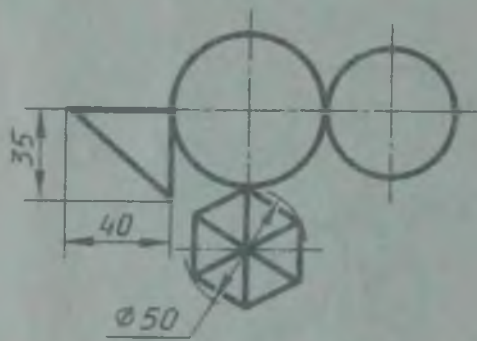
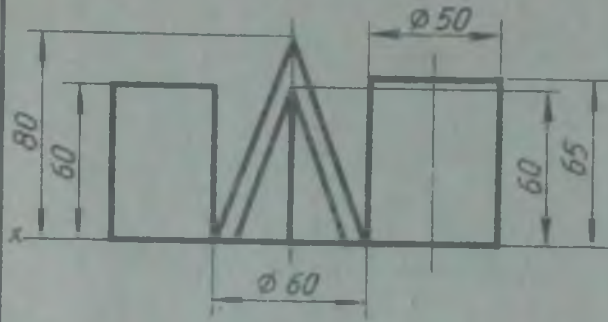


10

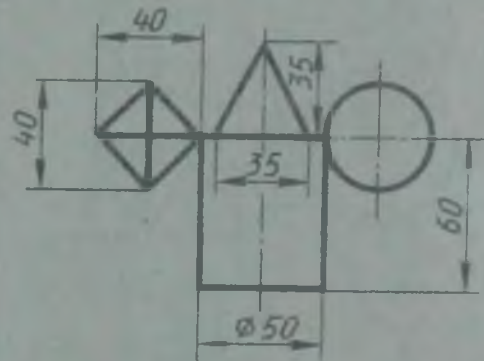
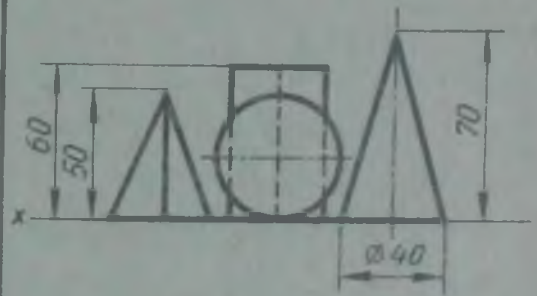


По двум видам группы геометрических тел построить третий вид и изометрию

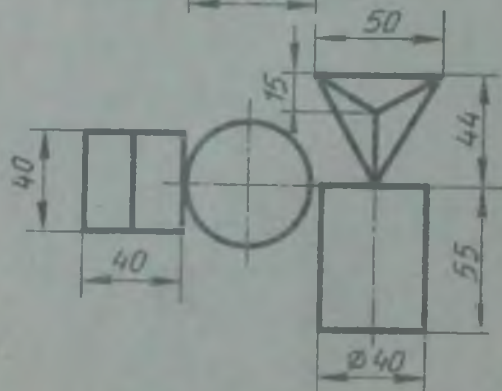
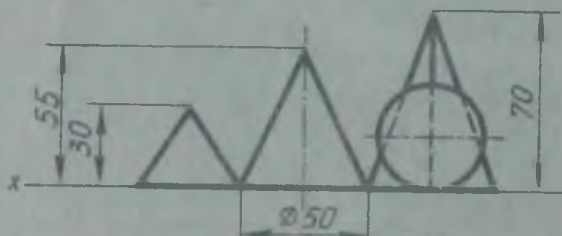
11



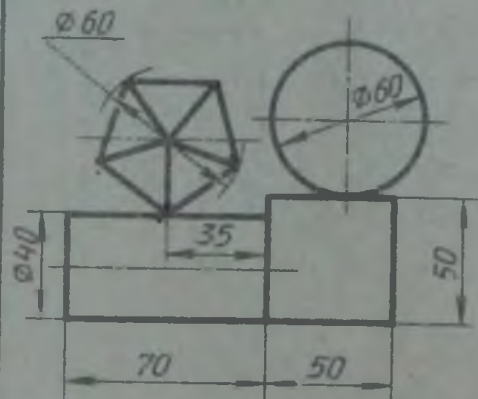
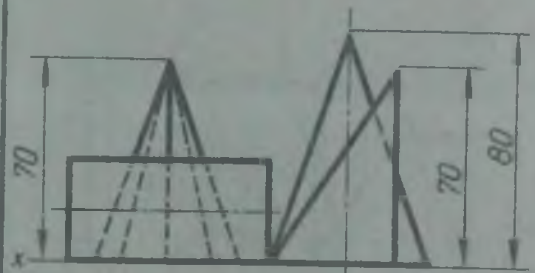
12



13

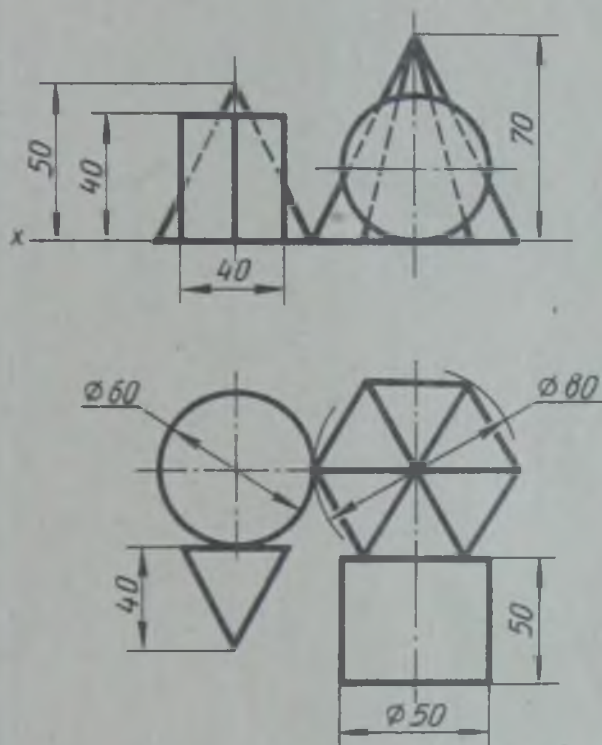


14

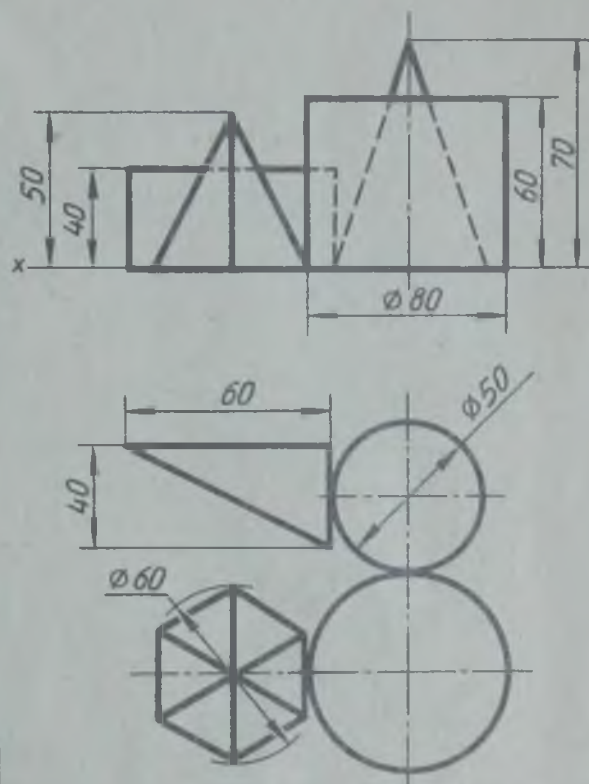


По двум видам группы геометрических тел построить третий вид и изометрию

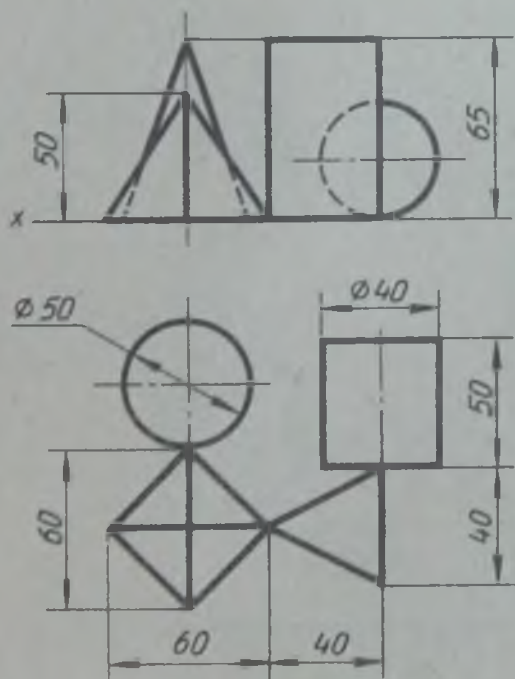
15



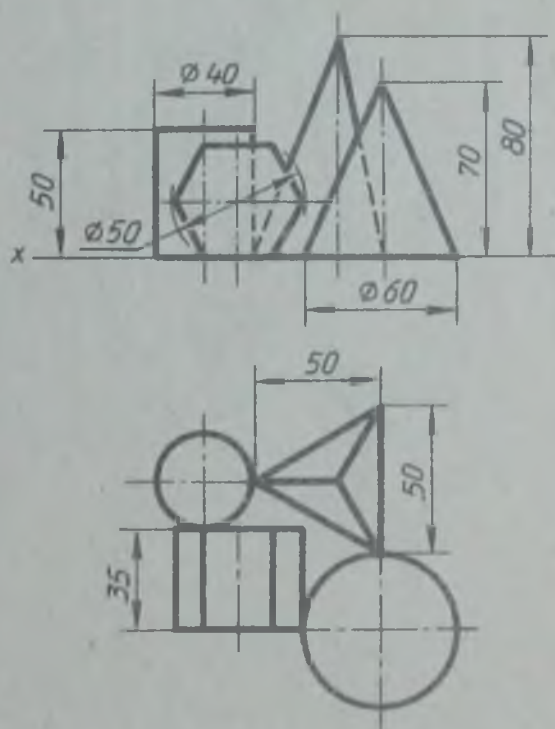
16



17



18



По двум видам группы геометрических тел построить третий вид и изометрию

# ПЕРЕСЕЧЕНИЕ ПОВЕРХНОСТЕЙ ГЕОМЕТРИЧЕСКИХ ТЕЛ ПЛОСКОСТЯМИ

## Графическая работа 5

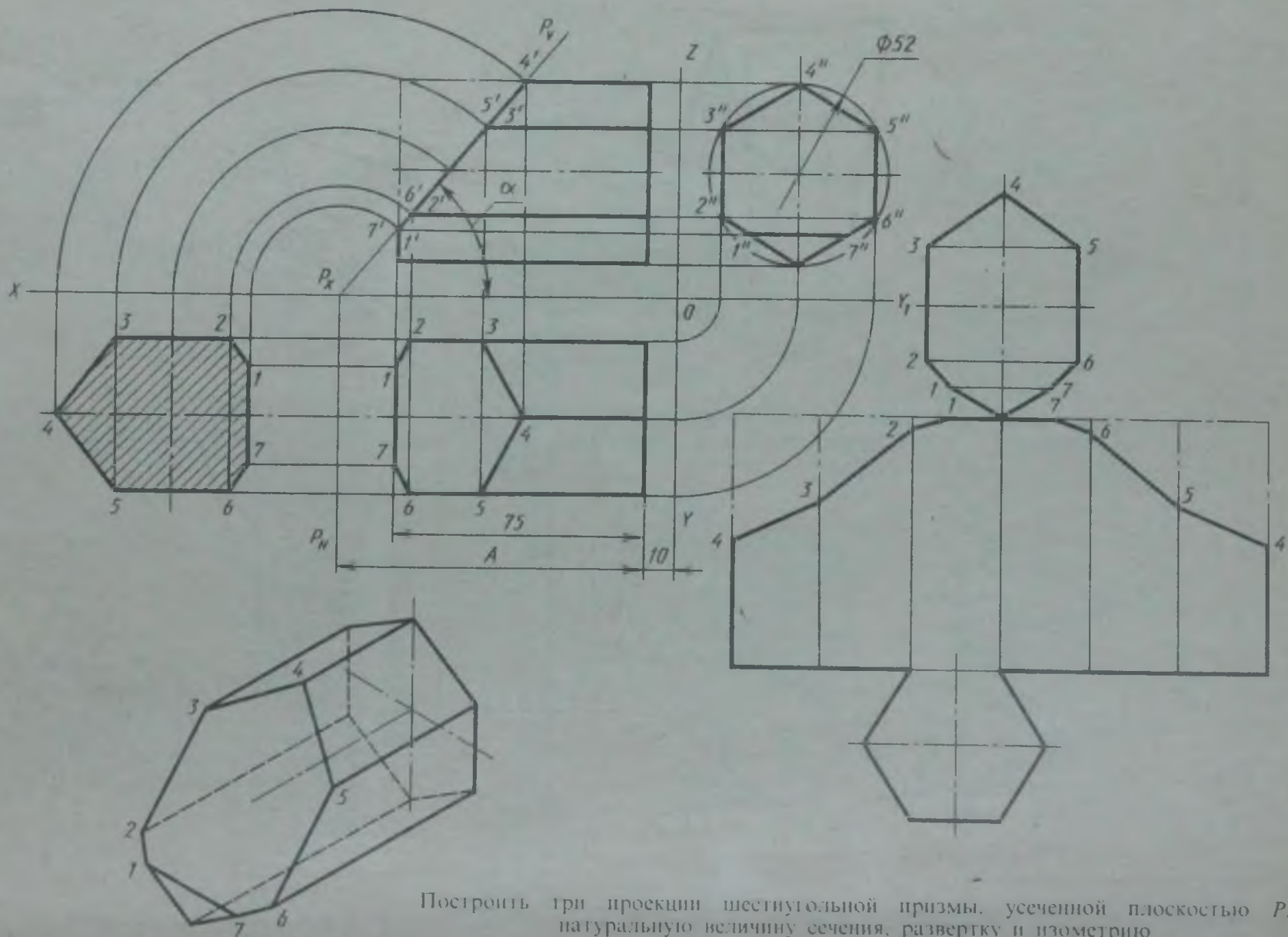


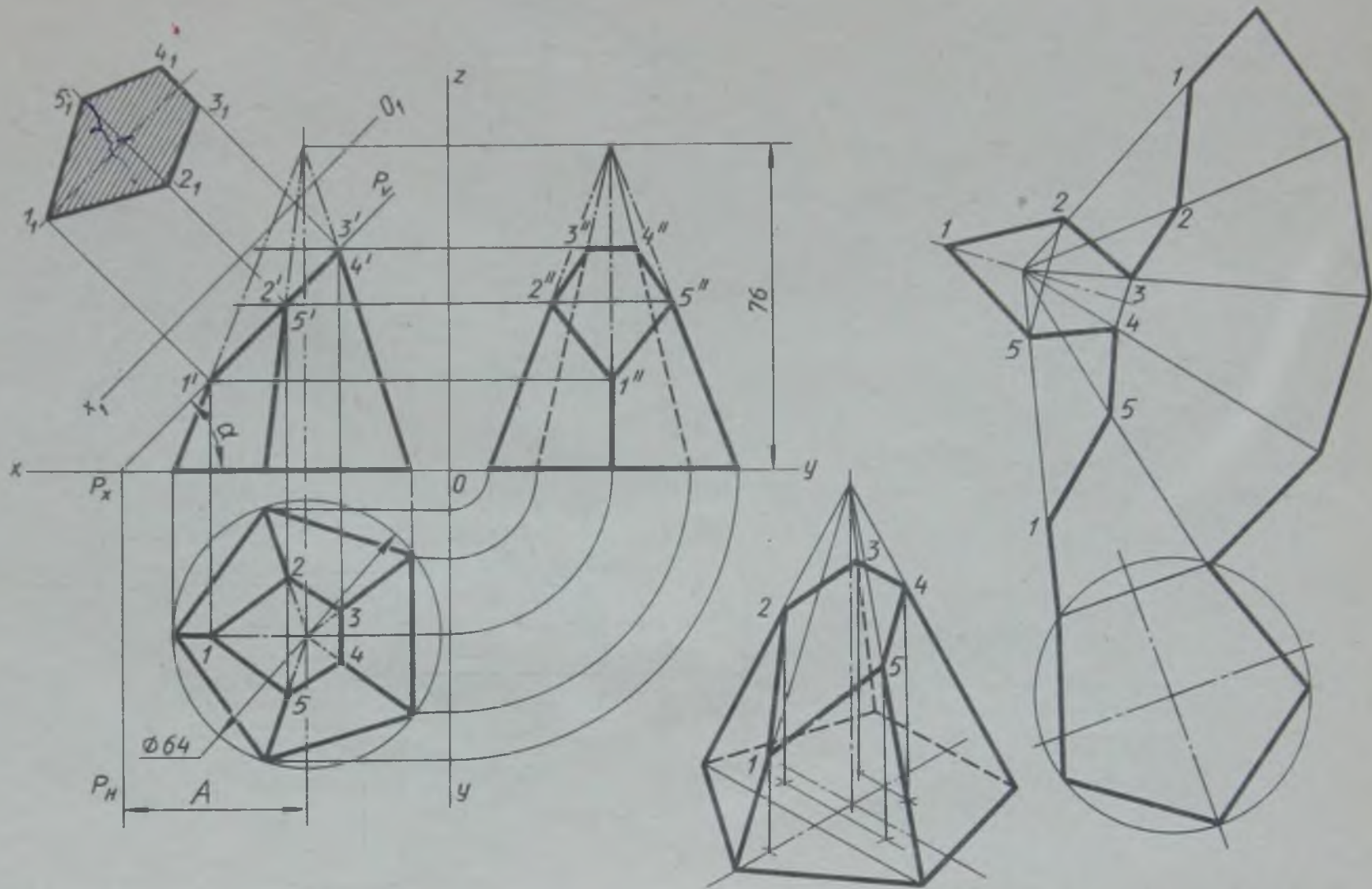
Таблица 19

№ варианта	$\alpha$ , град	$A$
1	45	90
2	60	90
3	40	90
4	30	90
5	35	90
6	50	90
7	48	75
8	45	75
9	35	75
10	30	75
11	25	75
12	28	75
13	45	100
14	25	100
15	30	100
16	35	100
17	40	100
18	35	100

Построить три проекции шестиугольной призмы, усеченной плоскостью  $P$ , натуральную величину сечения, развертку и изометрию

Таблица 20

№ варианта	$\alpha$ град	A
1	45	44
2	55	40
3	20	42
4	25	45
5	25	50
6	45	47
7	35	40
8	55	38
9	30	46
10	30	42
11	35	45
12	35	50
13	20	44
14	50	40
15	50	38
16	25	52
17	30	43
18	40	39



Построить три проекции пятиугольной пирамиды, усеченной плоскостью  $P$ , натуральную величину сечения, развертку и изометрию



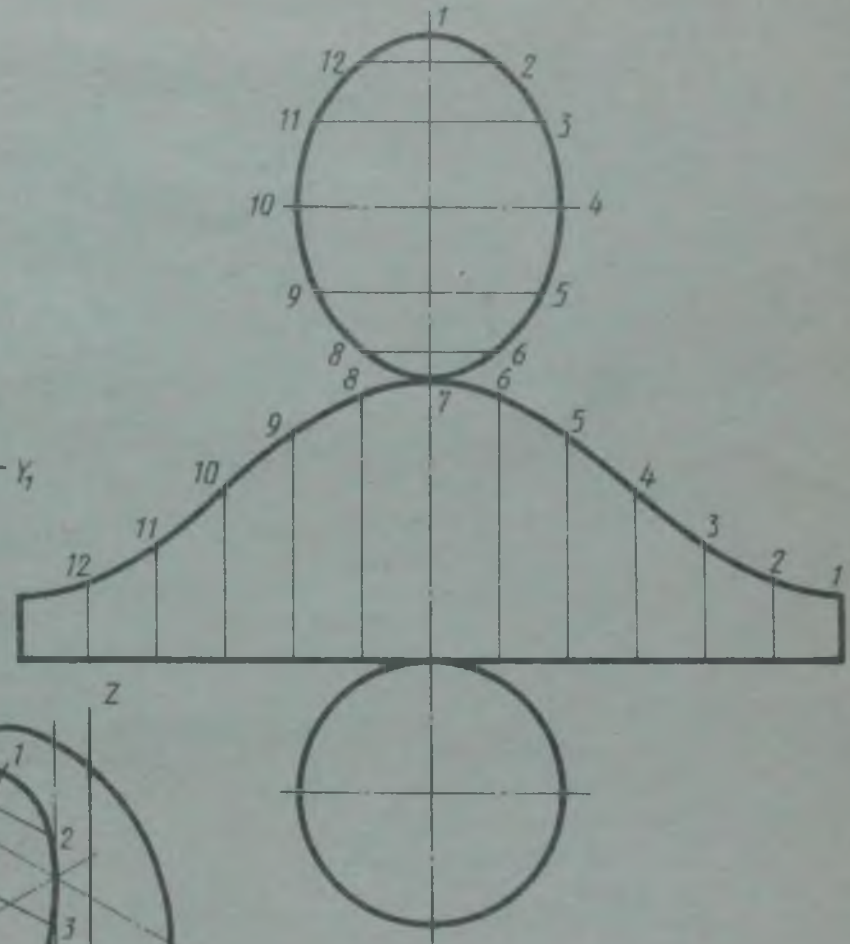
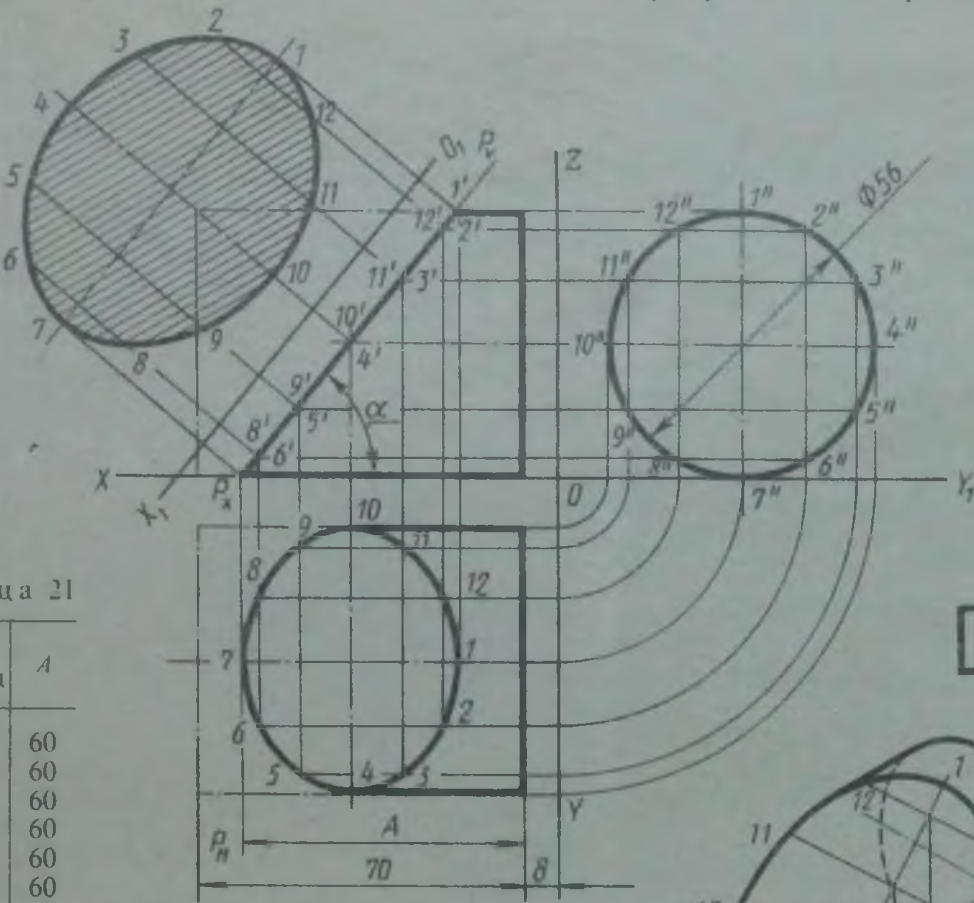


Таблица 21

№ варианта	$\alpha$ град	$A$
1	50	60
2	45	60
3	40	60
4	35	60
5	30	60
6	20	60
7	45	80
8	40	80
9	35	80
10	30	80
11	25	80
12	20	80
13	25	50
14	30	50
15	35	50
16	40	50
17	45	50
18	20	50

Построить три проекции цилиндра, усеченного плоскостью  $P$ , натуральную величину сечения, развертку и изометрию

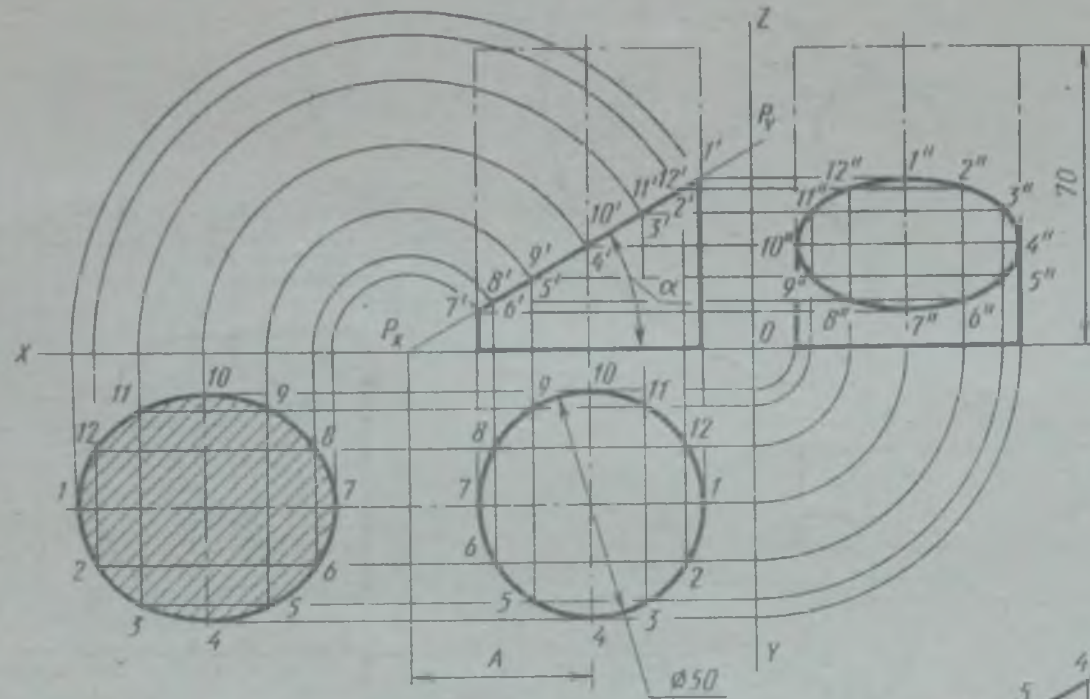
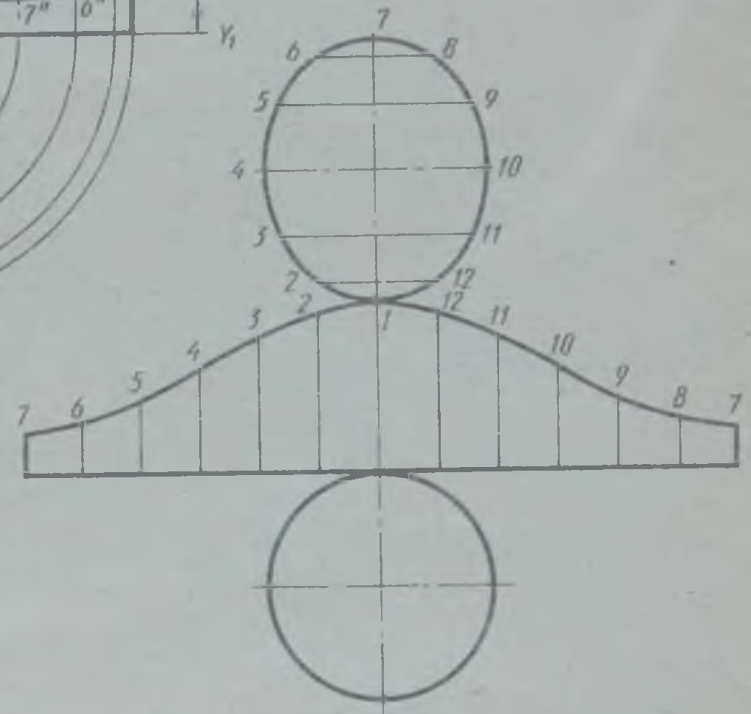
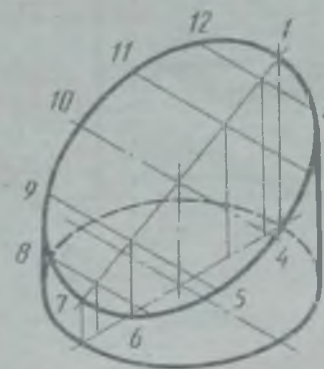


Таблица 22

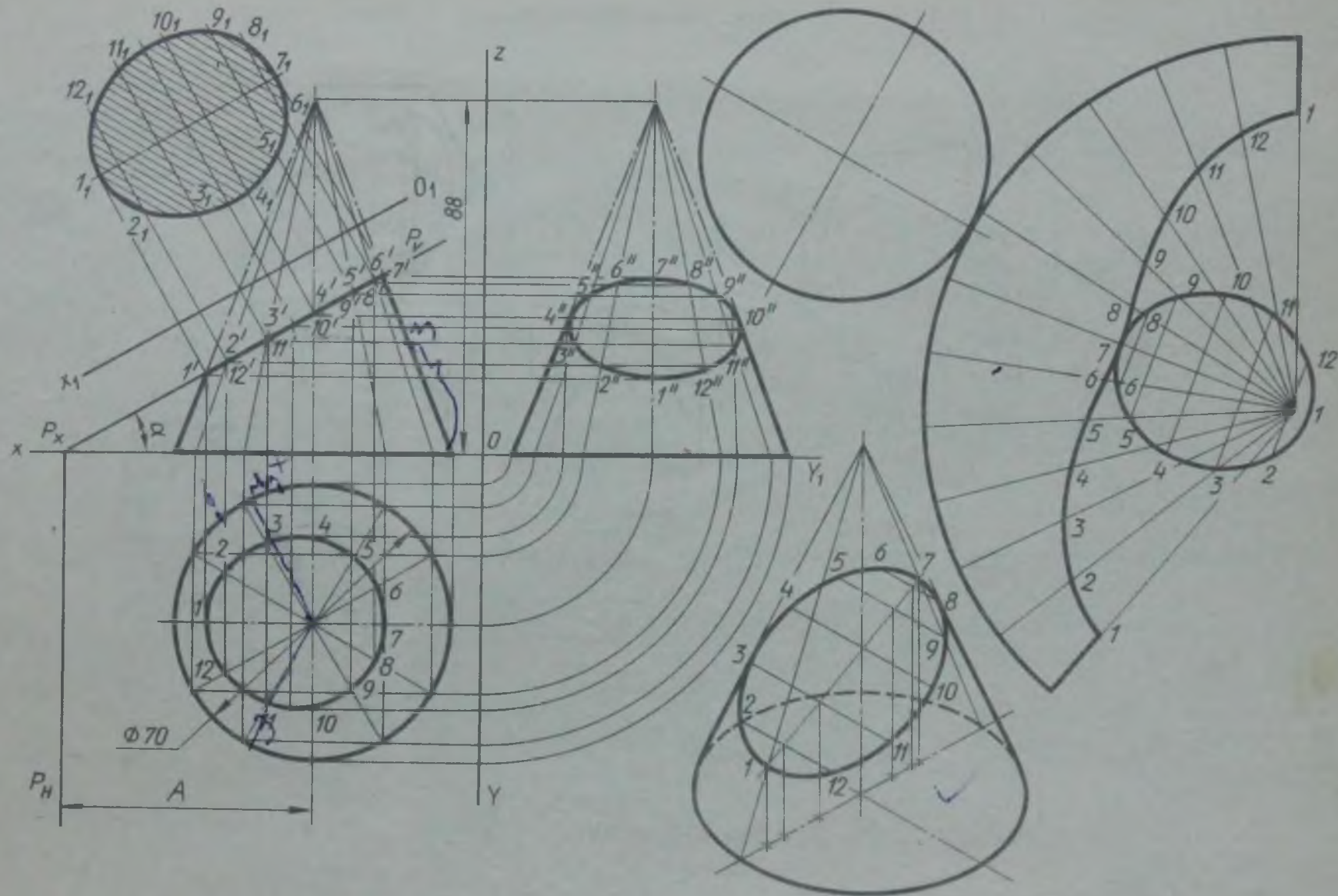
№ варианта	$\alpha$ , град	A
1	30	43
2	45	35
3	42	55
4	40	50
5	50	30
6	40	48
7	48	35
8	40	43
9	45	30
10	38	55
11	35	50
12	38	35
13	38	48
14	30	55
15	45	43
16	52	30
17	42	48
18	25	50



Построить три проекции цилиндра, усеченного плоскостью  $P$ , натуральную величину сечения, развертку и изометрию

Таблица 23

№ варианта	$\alpha$ , град	$\beta$
1	30	63
2	45	50
3	45	45
4	40	55
5	35	60
6	55	40
7	45	55
8	40	50
9	25	63
10	30	45
11	35	55
12	40	60
13	58	40
14	35	63
15	35	50
16	50	40
17	25	45
18	45	60



Построить три проекции конуса, усеченного плоскостью  $P$ , натуральную величину сечения, развертку и изометрию

ПОСТРОЕНИЕ ЛИНИИ СРЕЗА И НАТУРАЛЬНОЙ ВЕЛИЧИНЫ СЕЧЕНИЯ МОДЕЛИ  
ПЛОСКОСТЬЮ

Упражнение 24

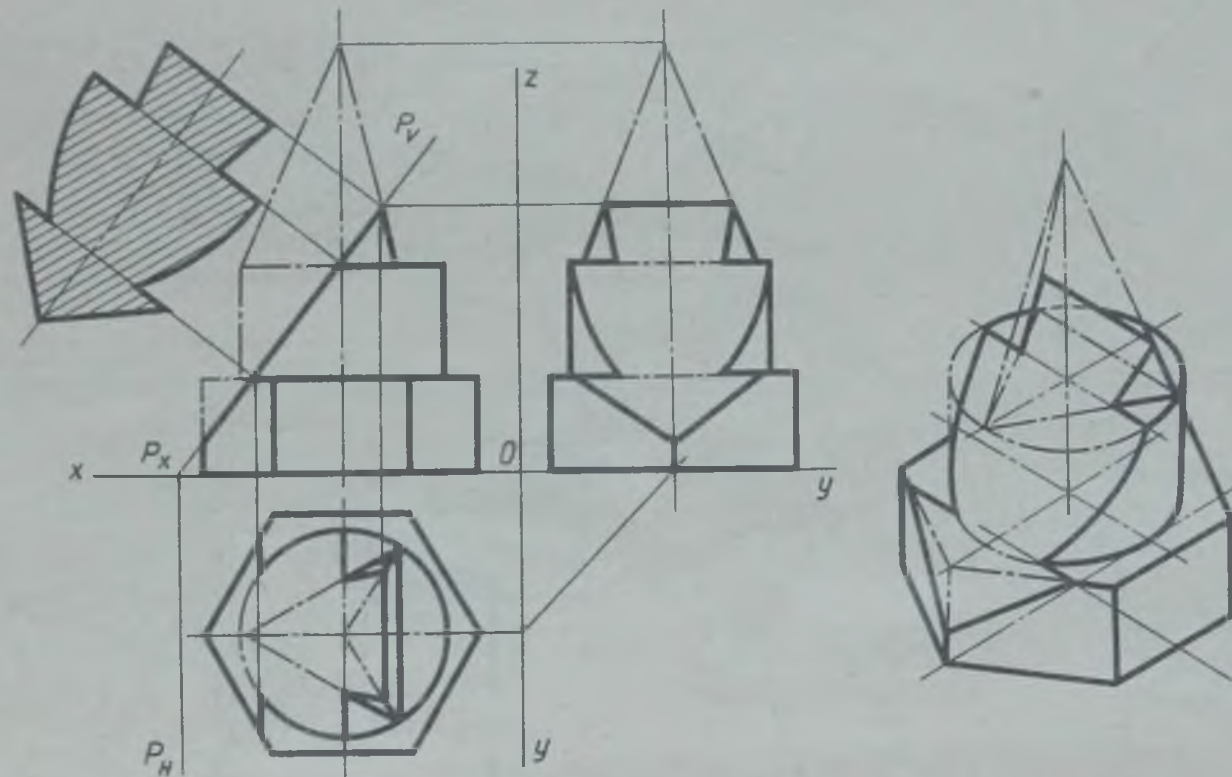
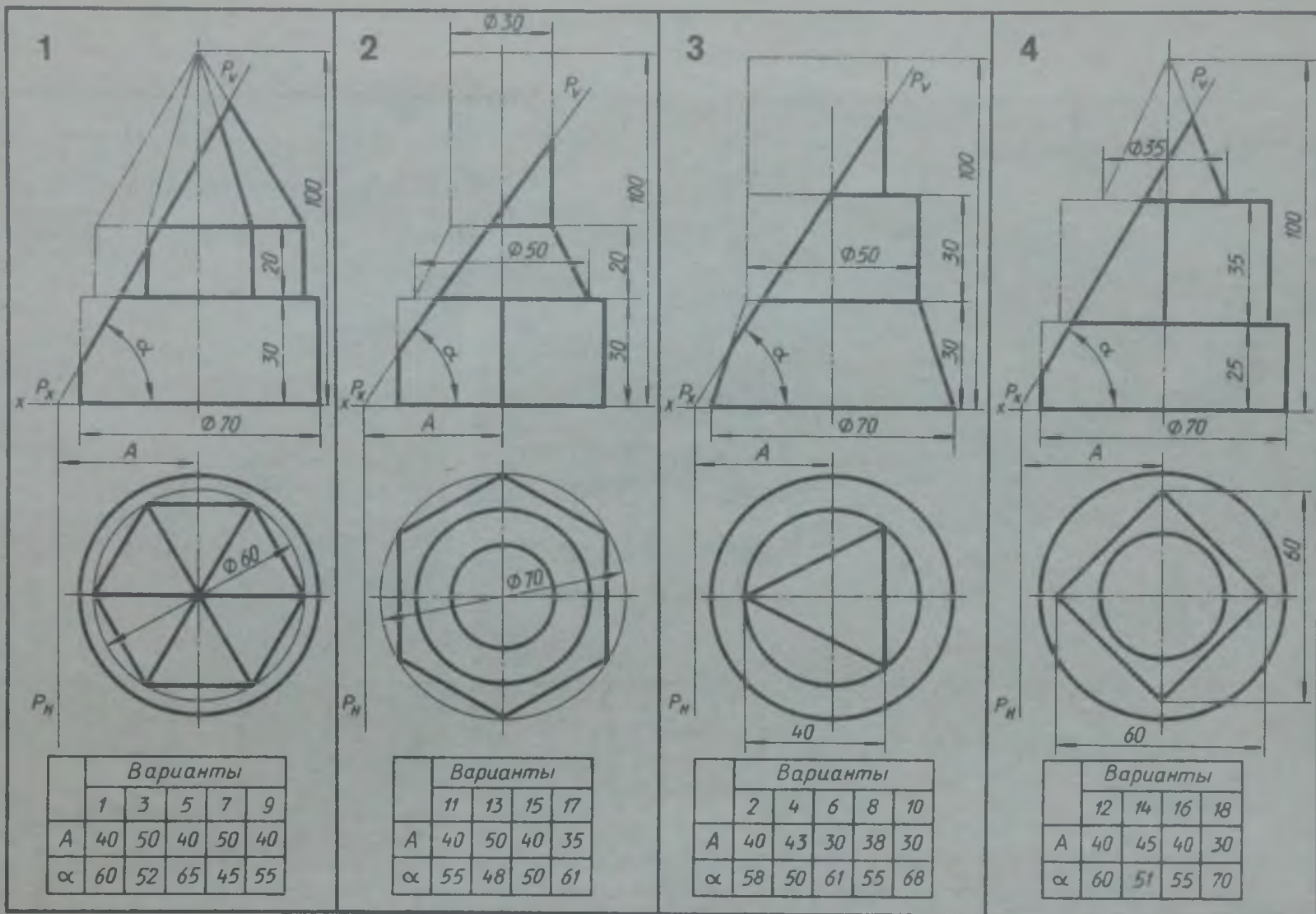
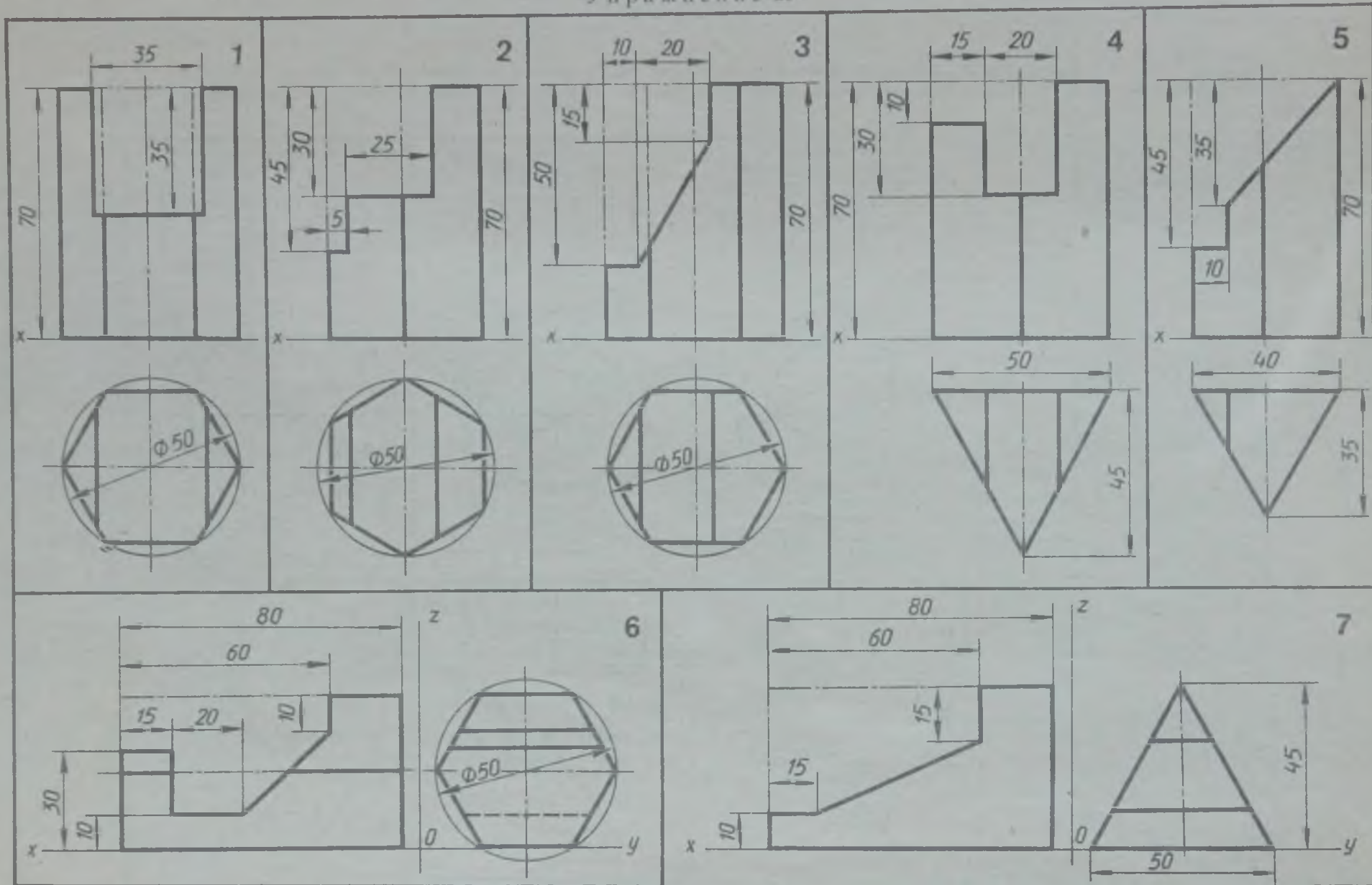


Рис. 30. Пример выполнения упражнения 24



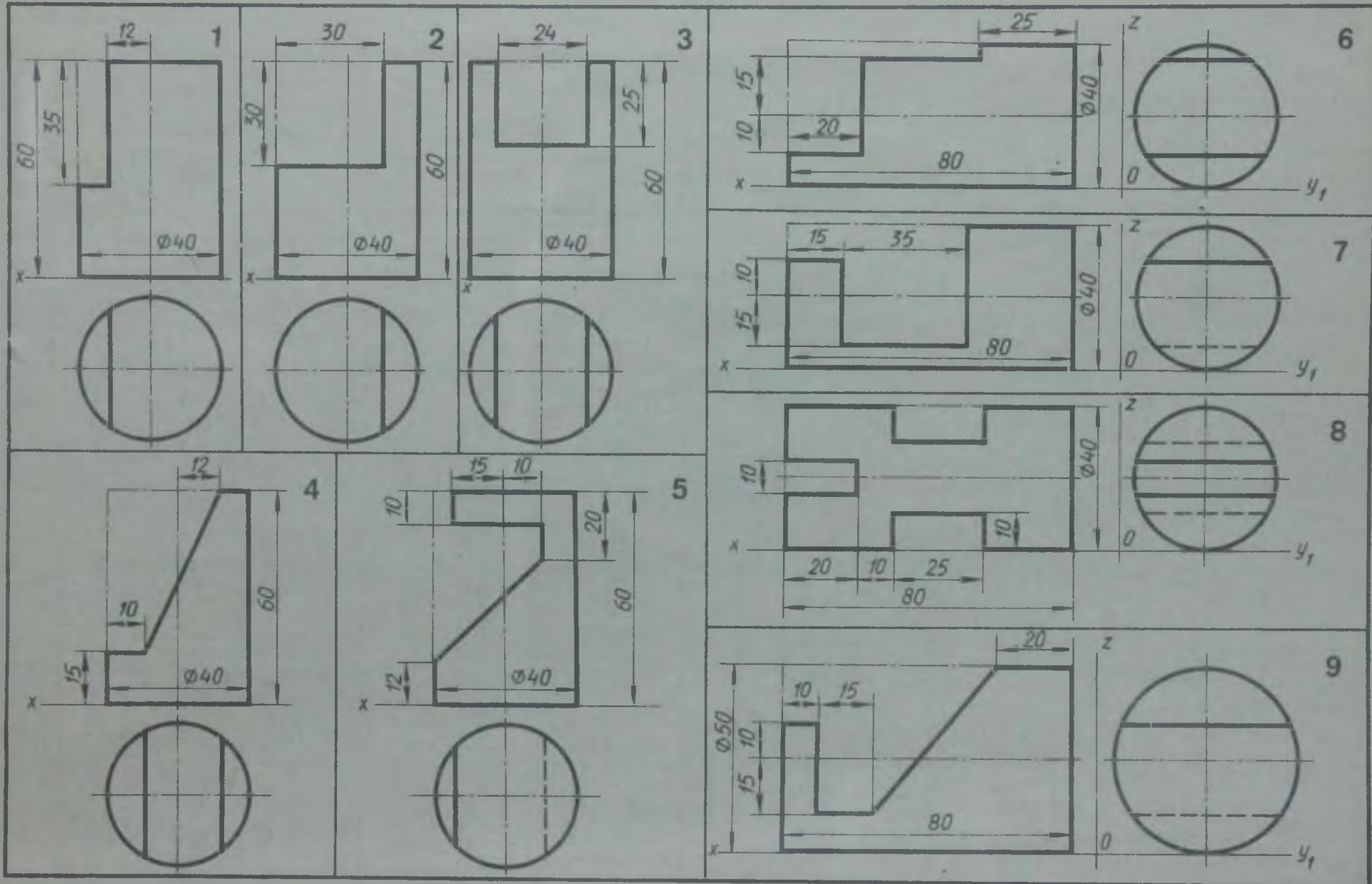
По двум проекциям модели построить третью проекцию и изометрию. Построить линии среза на проекциях модели. Найти натуральную величину среза. На горизонтальной проекции линия среза не показана

Упражнение 25

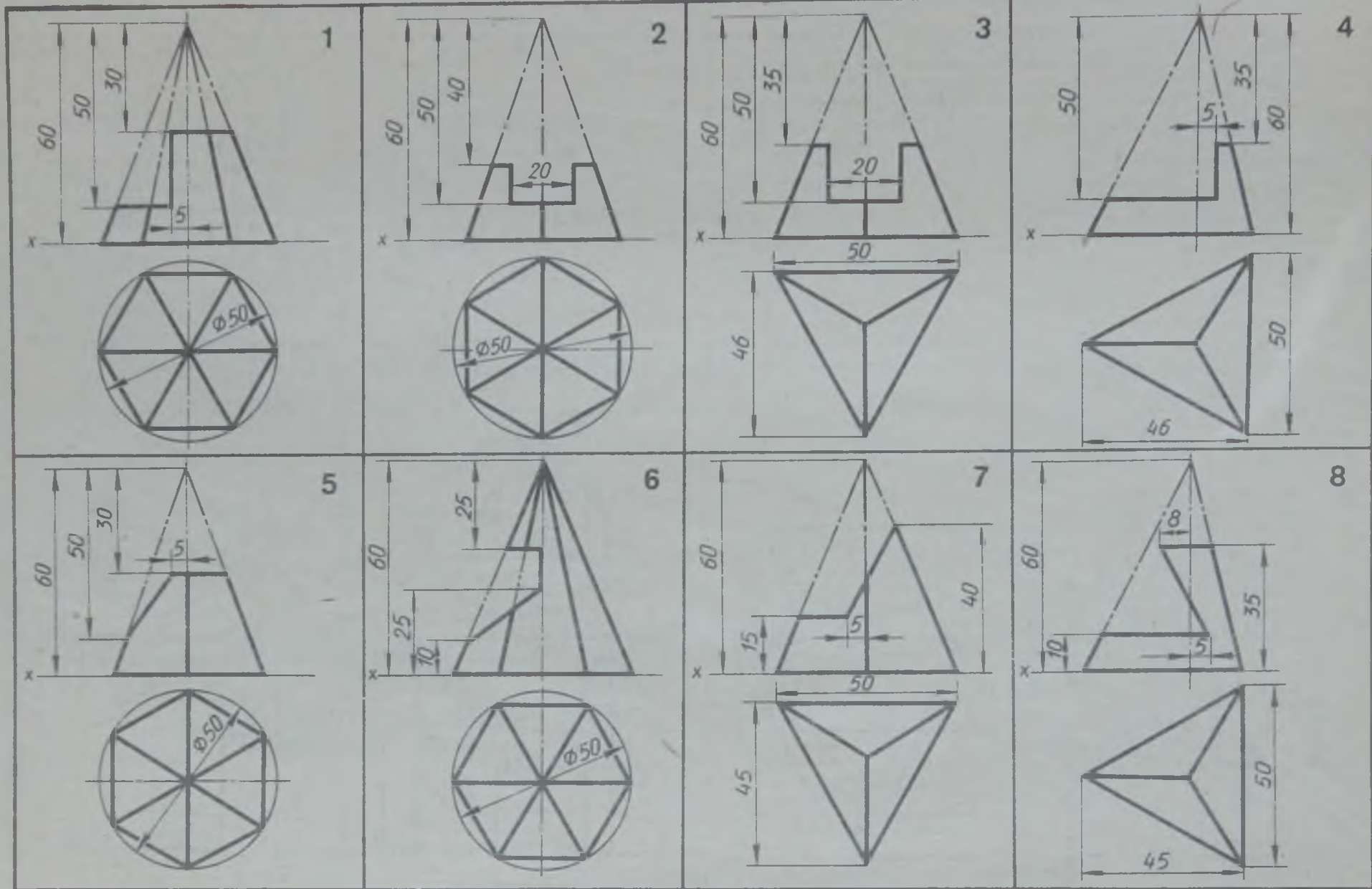


По двум проекциям призмы с вырезом построить третью проекцию. Проставить размеры

Упражнение 26



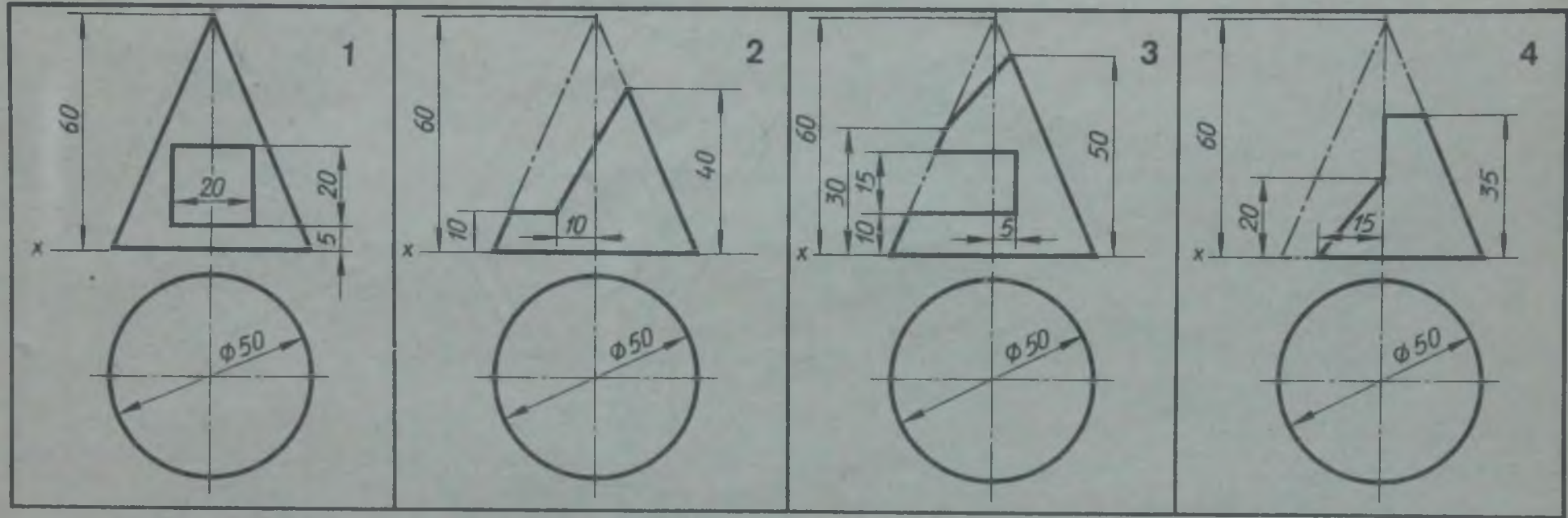
По двум проекциям цилиндра с вырезом построить третью проекцию. Проставить размеры



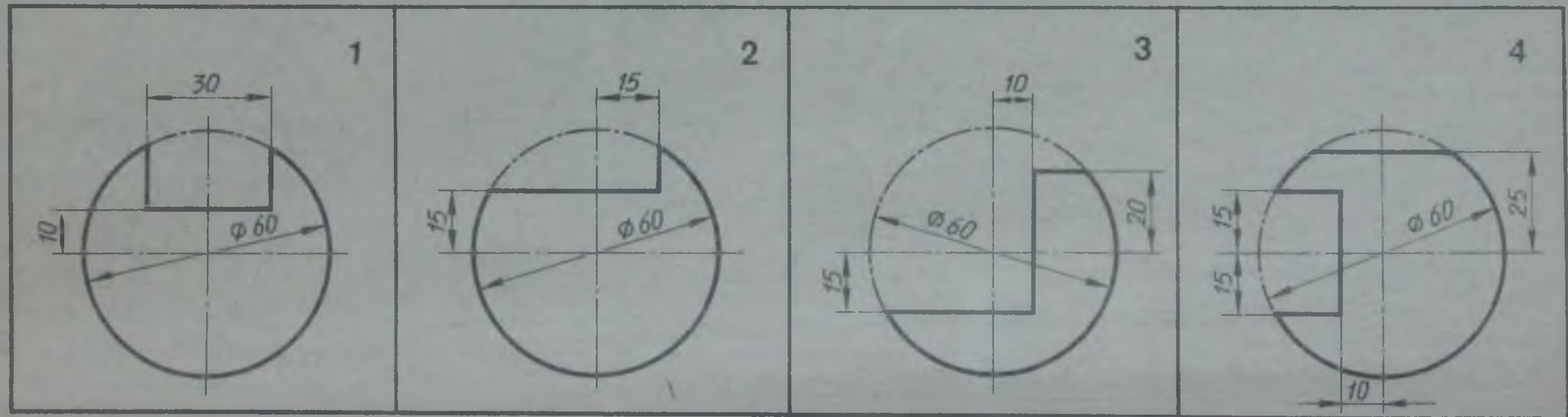
Построить третью проекцию пирамиды с вырезом. Проставить размеры. На горизонтальной проекции линия выреза не изображена



Упражнение 28 По двум проекциям конуса с вырезом построить третью проекцию. Проставить размеры. Линия выреза на горизонтальной проекции не изображена

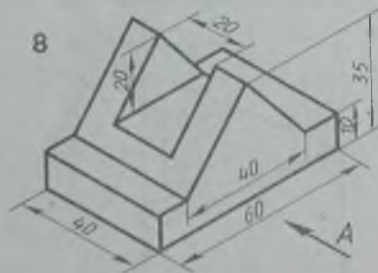
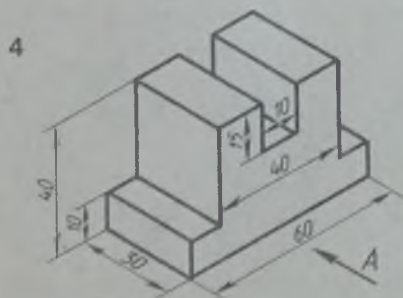
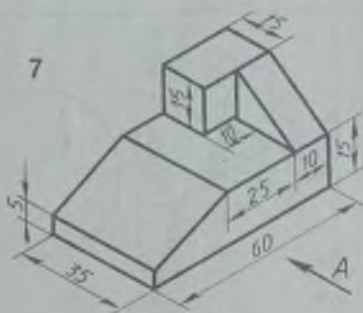
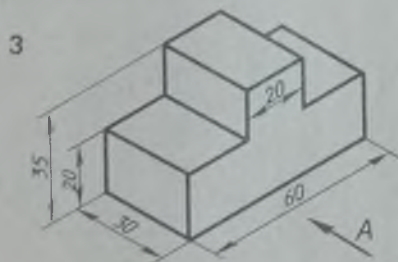
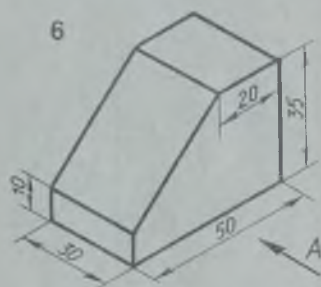
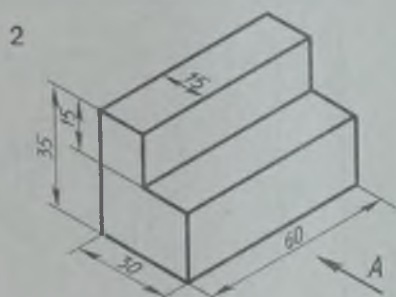
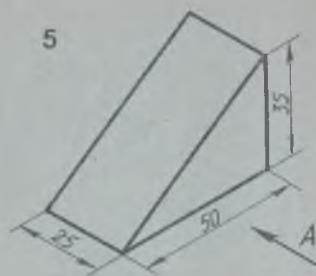
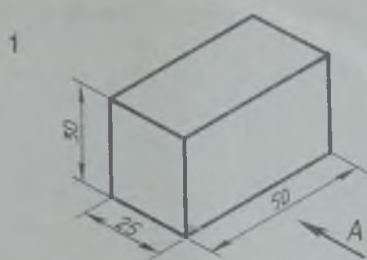


Упражнение 29 По одной проекции шара с вырезом построить две другие проекции шара. Проставить размеры

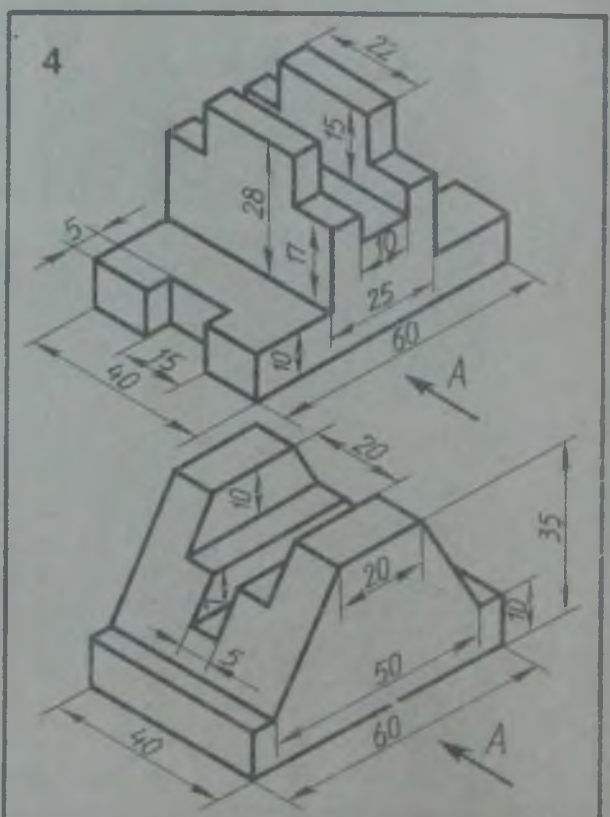
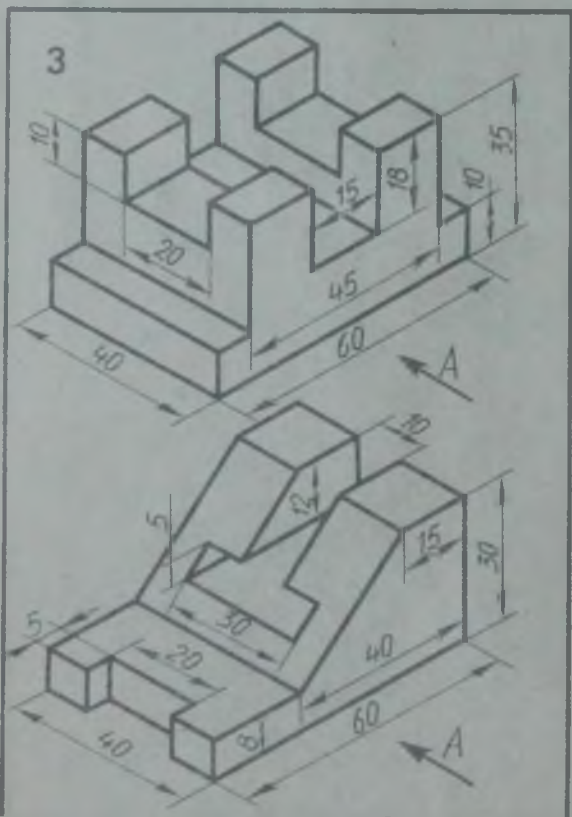
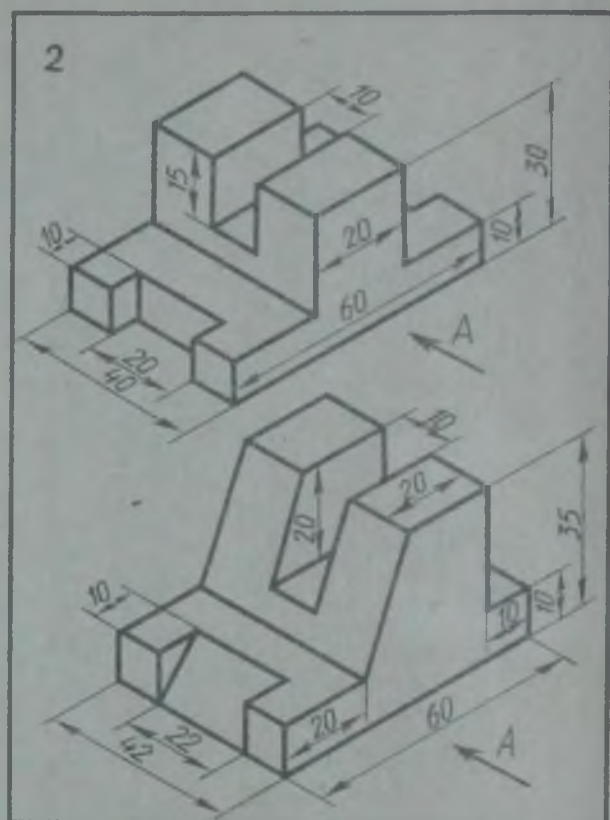
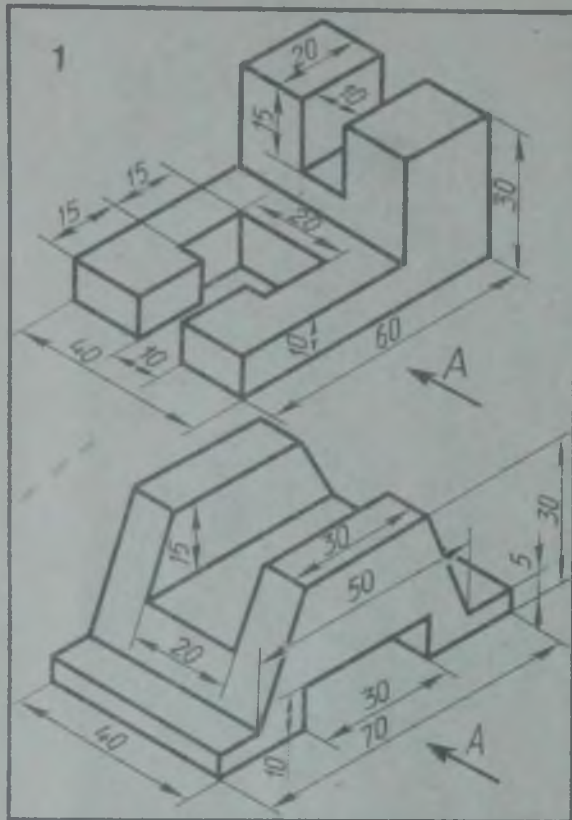


# ВЫПОЛНЕНИЕ ЧЕРТЕЖЕЙ УЧЕБНЫХ МОДЕЛЕЙ

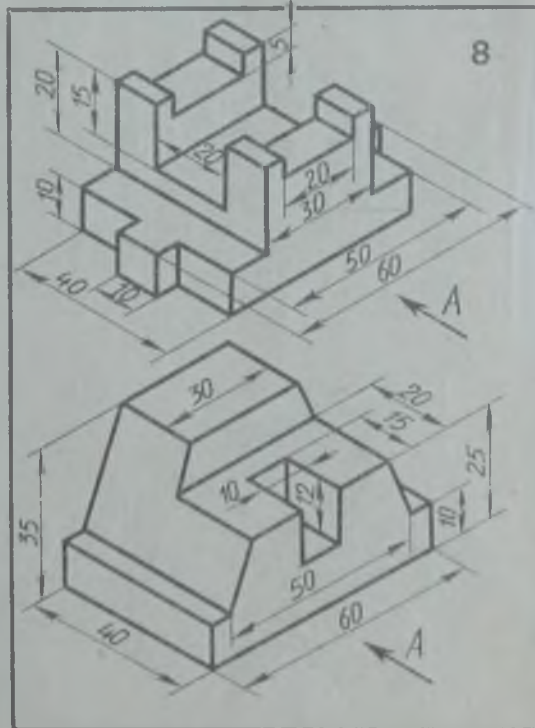
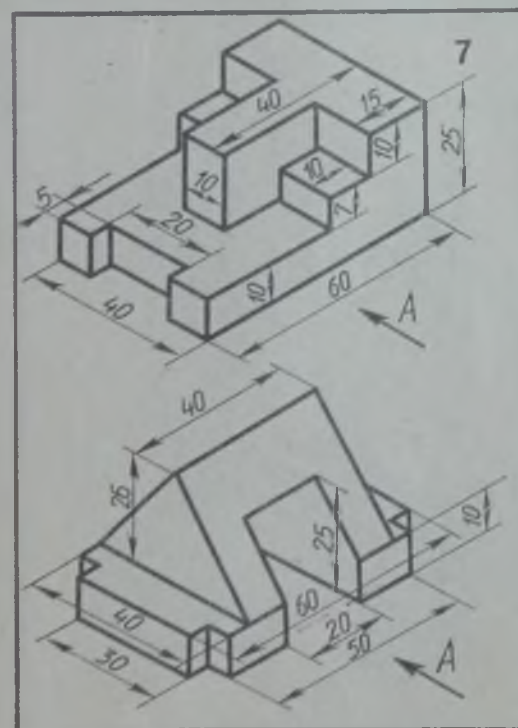
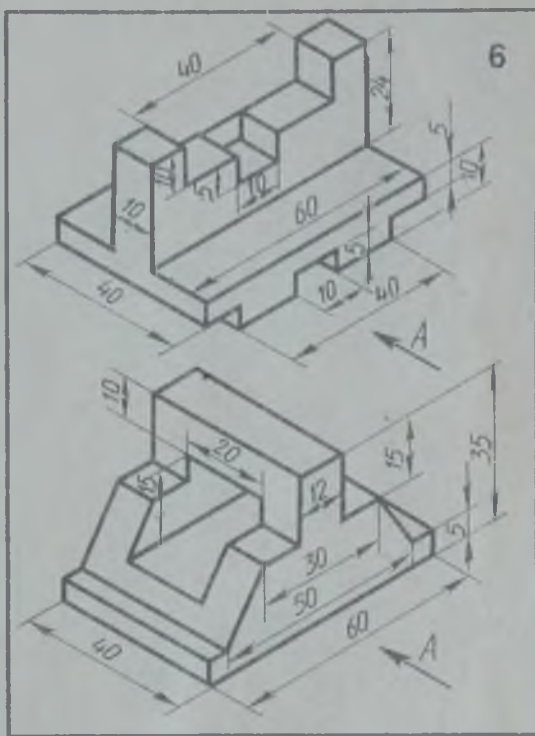
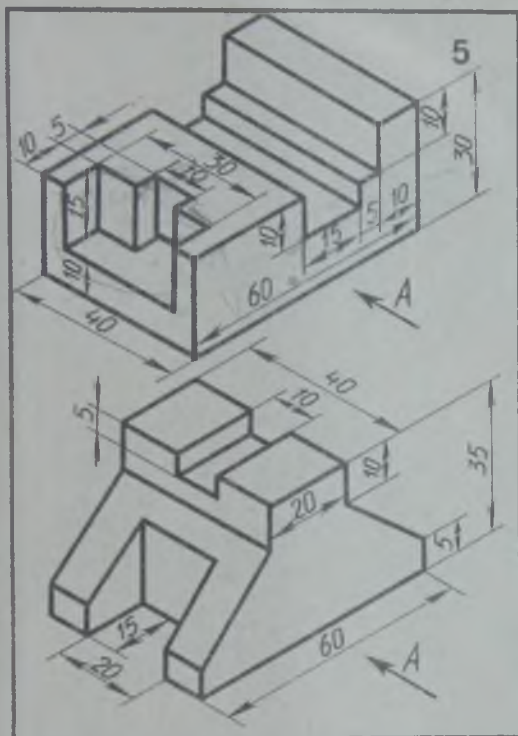
## Упражнение 30



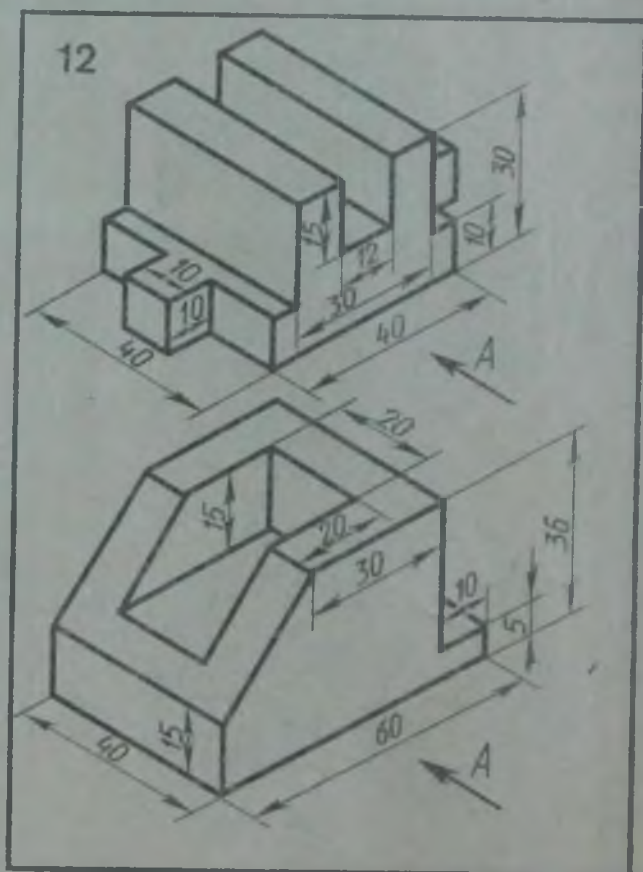
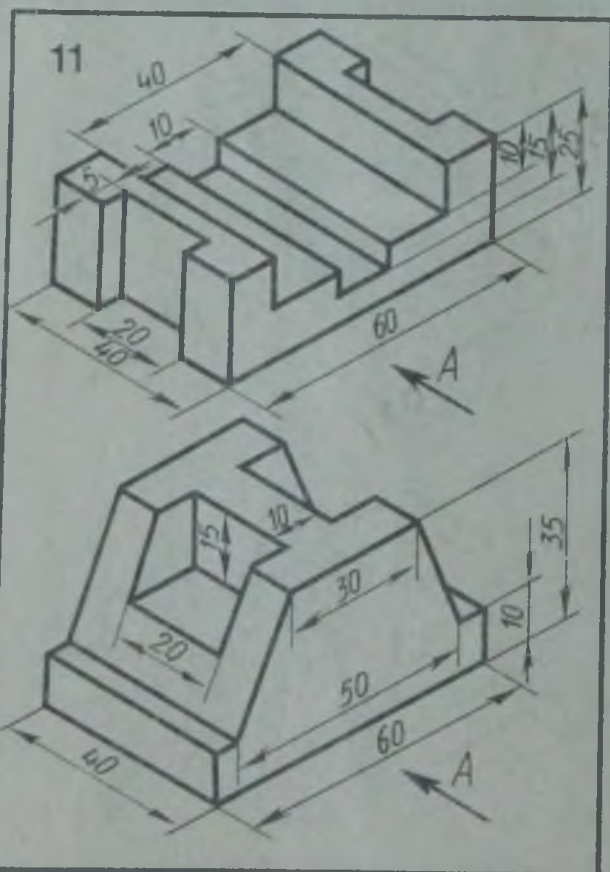
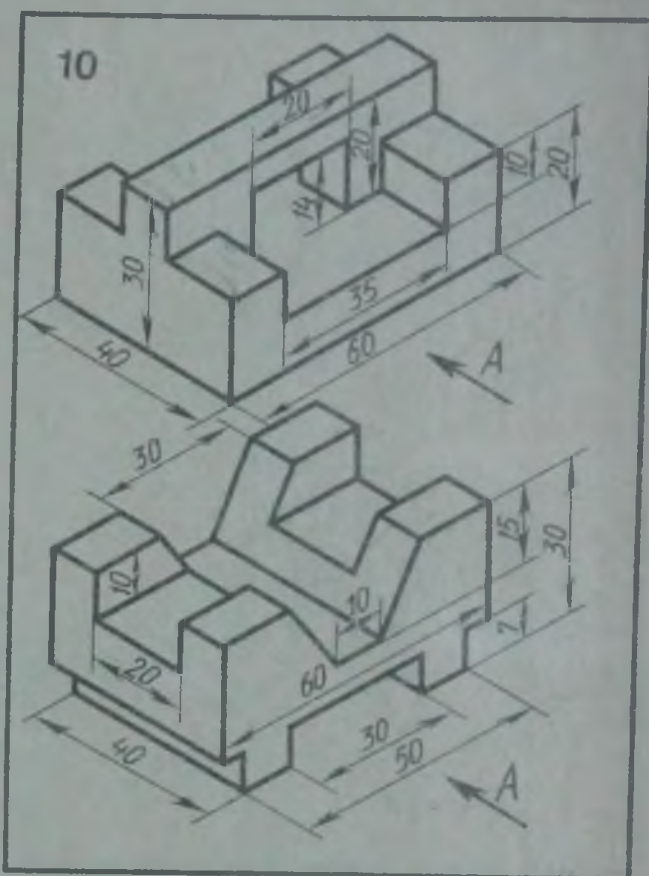
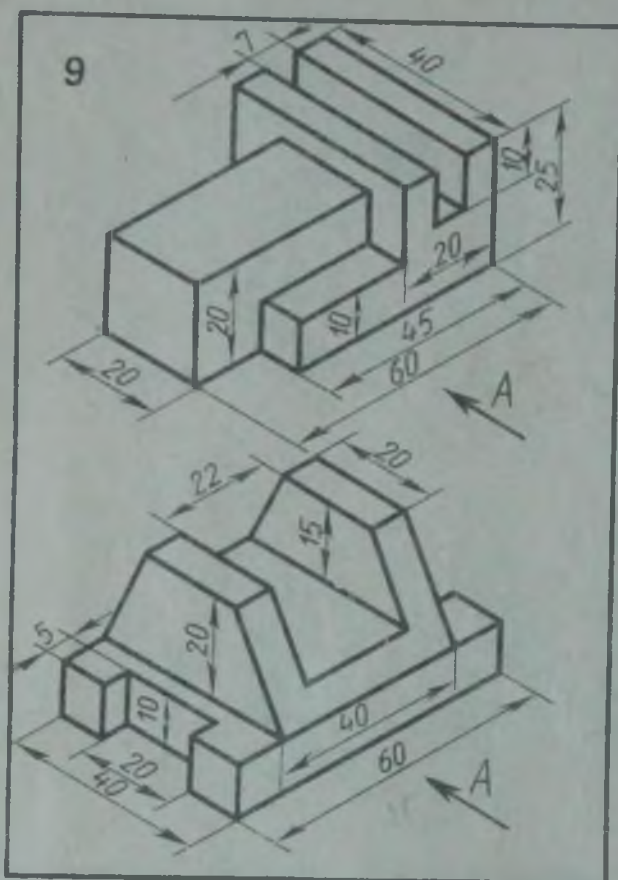
Построить три вида модели. Главный вид взять по стрелке *A*. Просгавить размеры



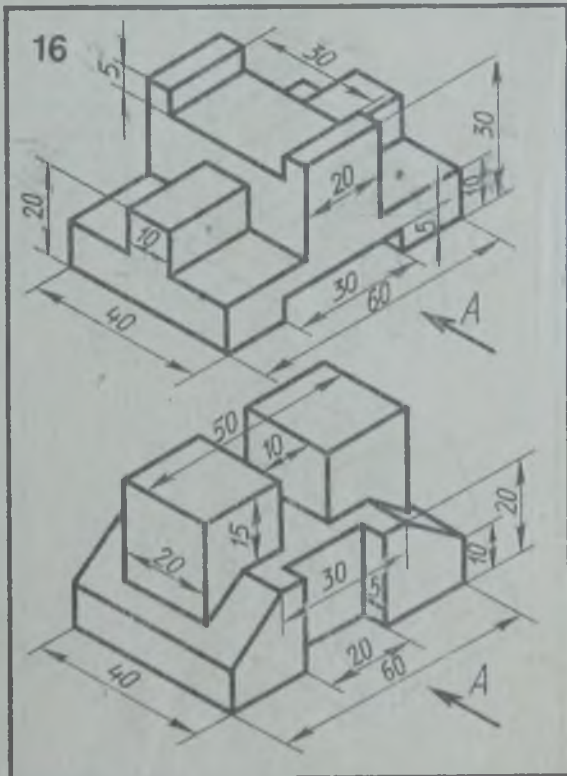
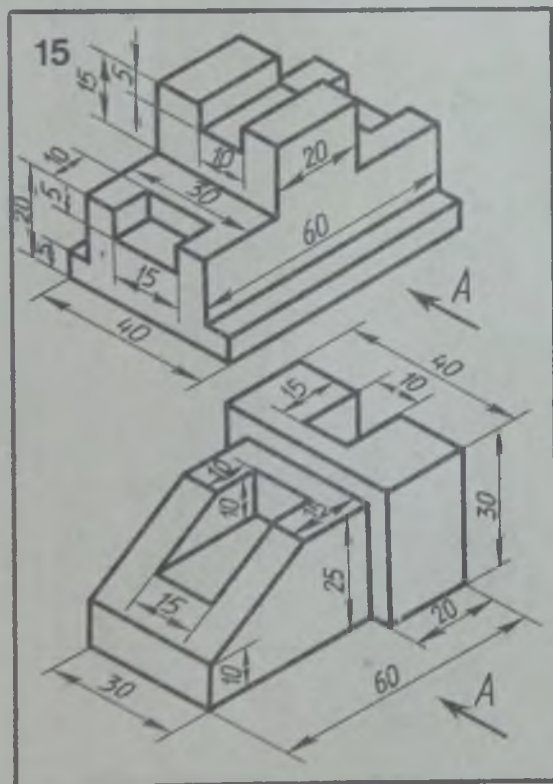
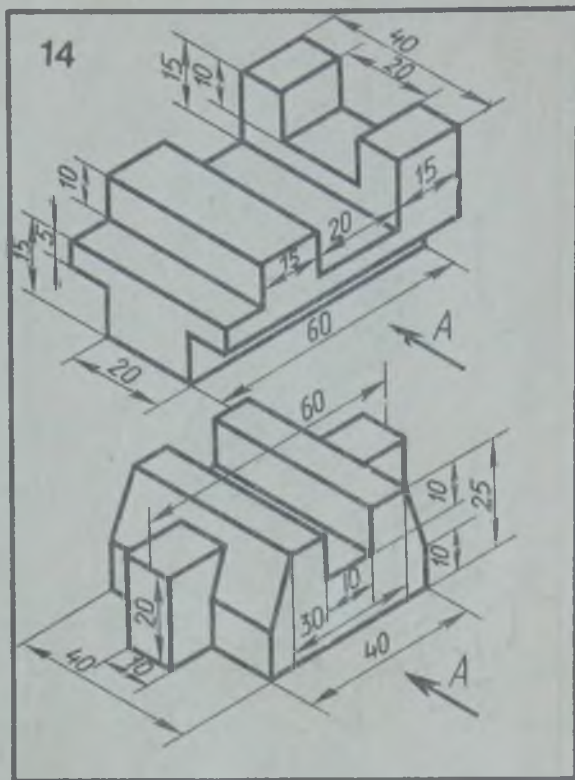
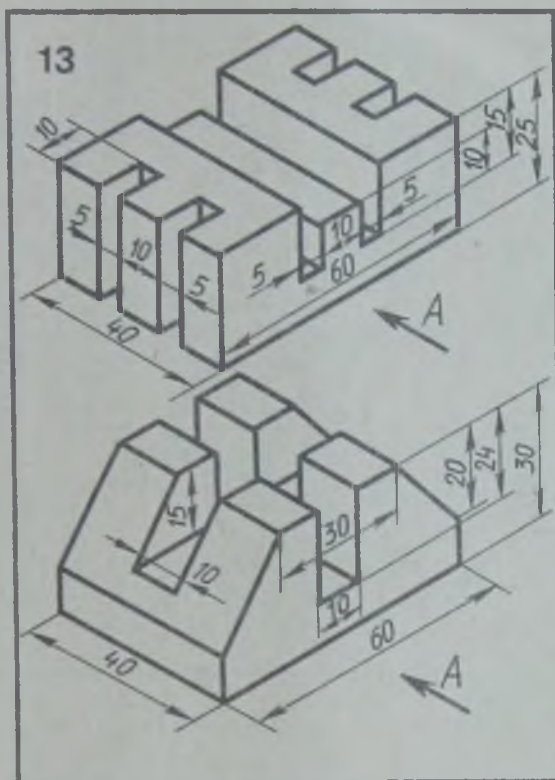
Построить три вида модели. Главный вид взять по стрелке А. Проставить размеры



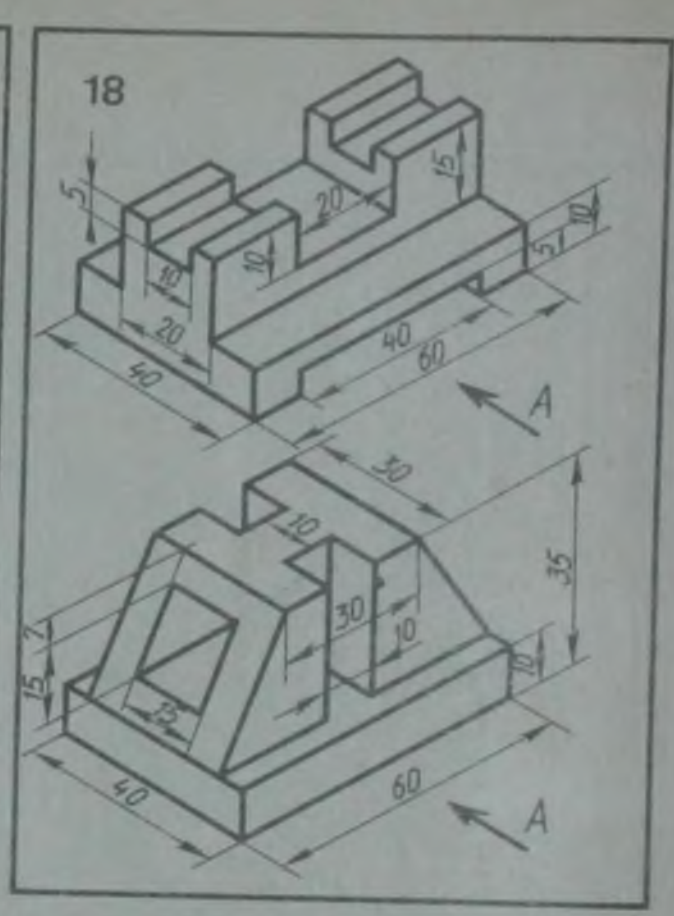
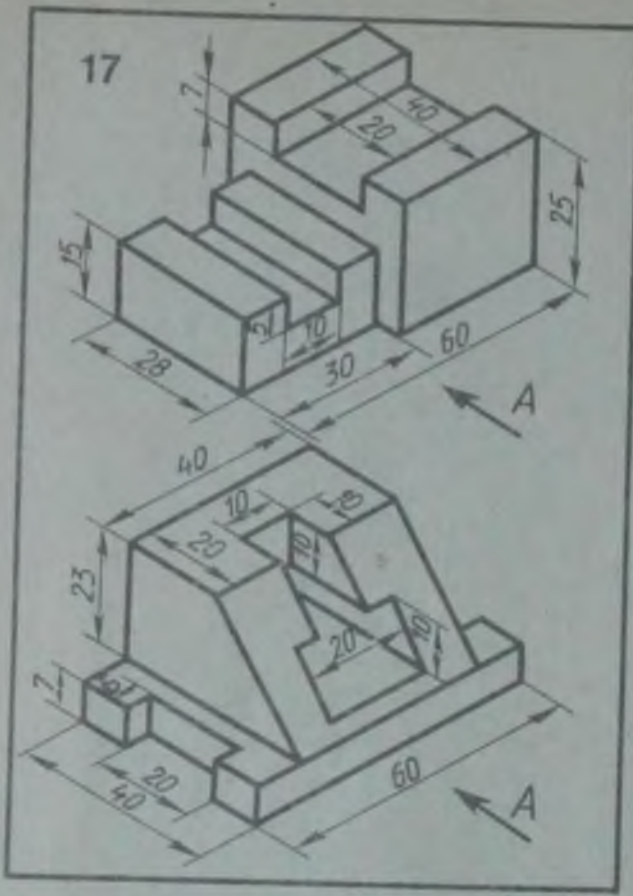
Построить три вида модели. Главный вид взять по стрелке А. Проставить размеры



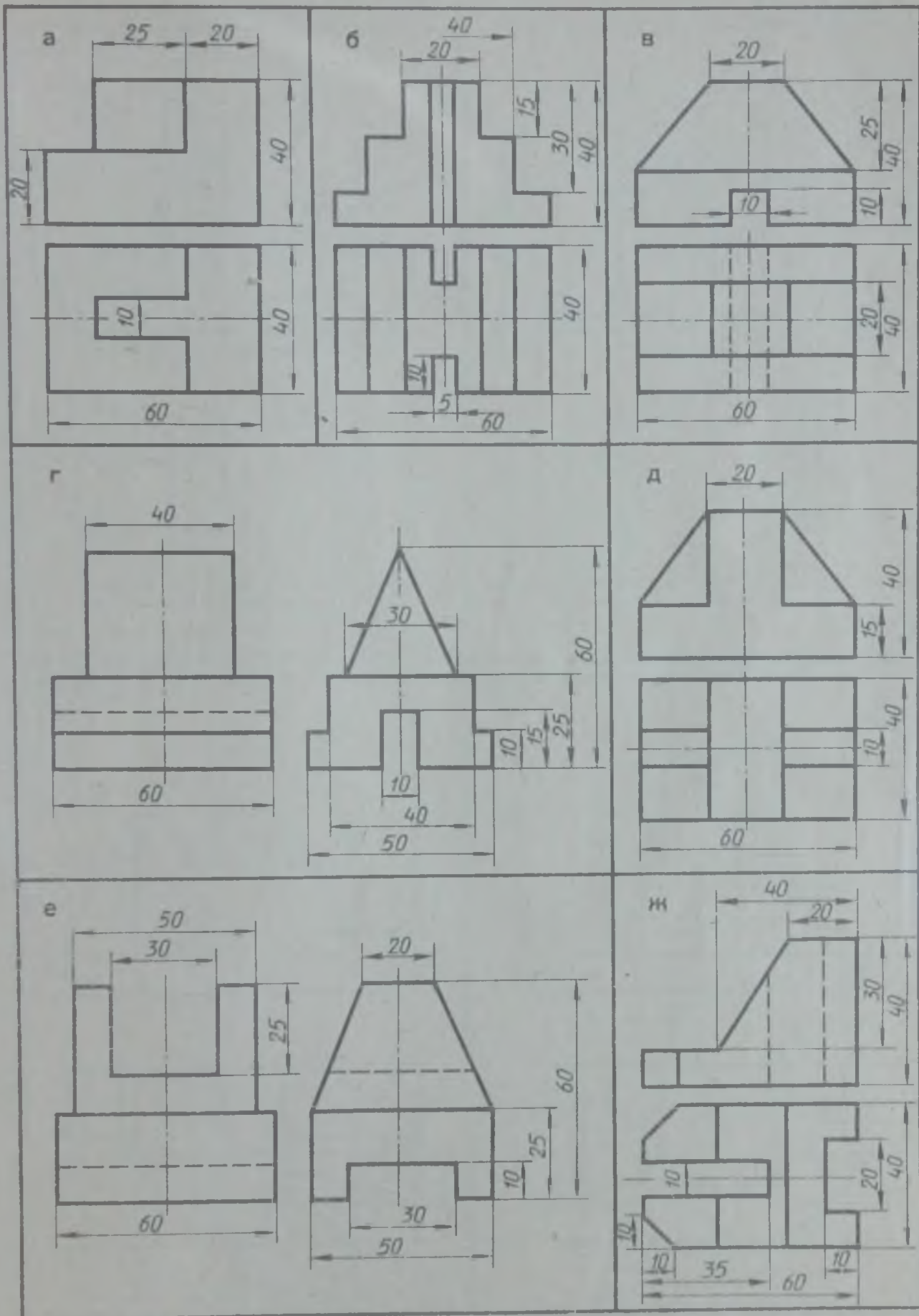
Построить три вида модели. Главный вид взять по стрелке А. Проставить размеры



Построить три вида модели. Главный вид взять по стрелке А. Проставить размеры

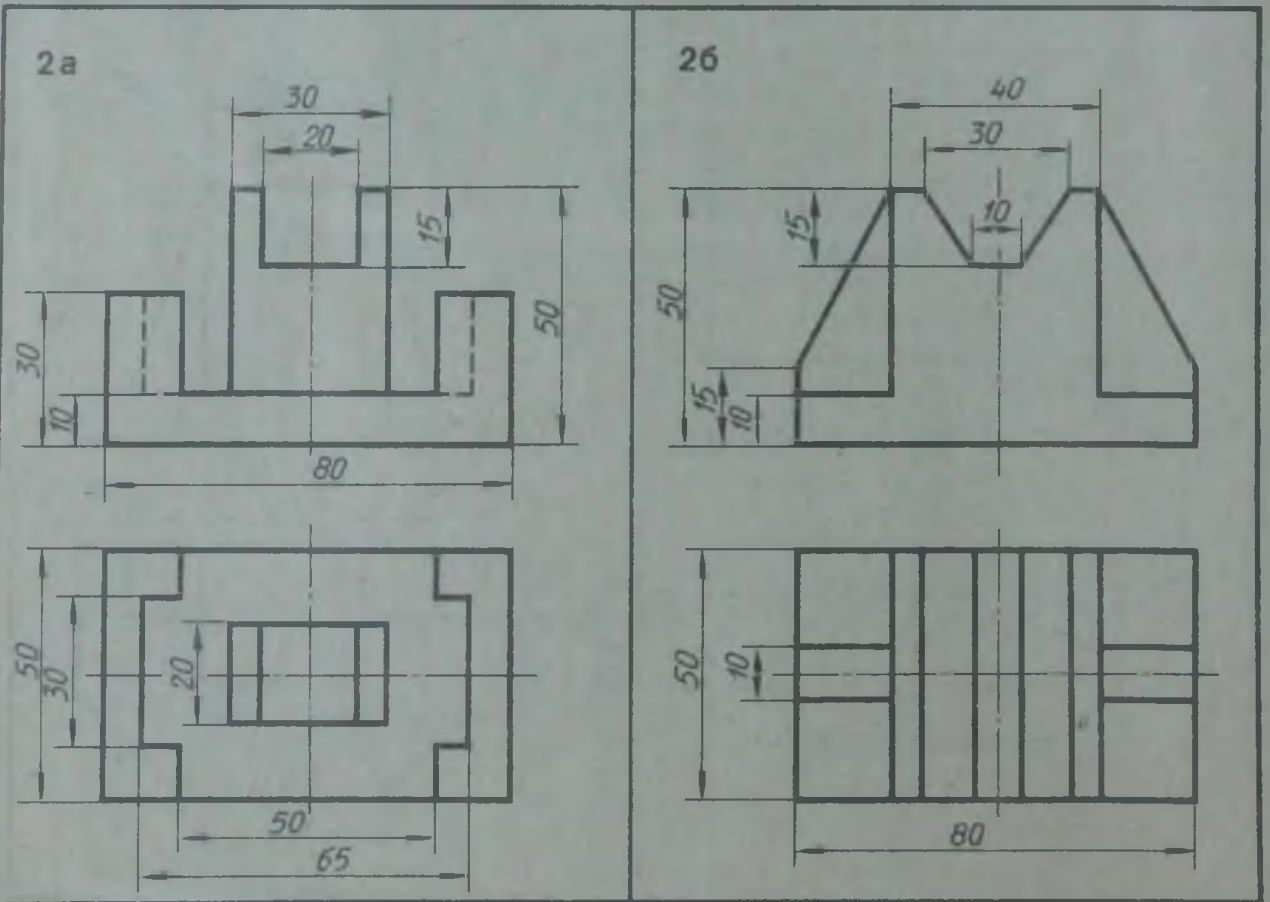
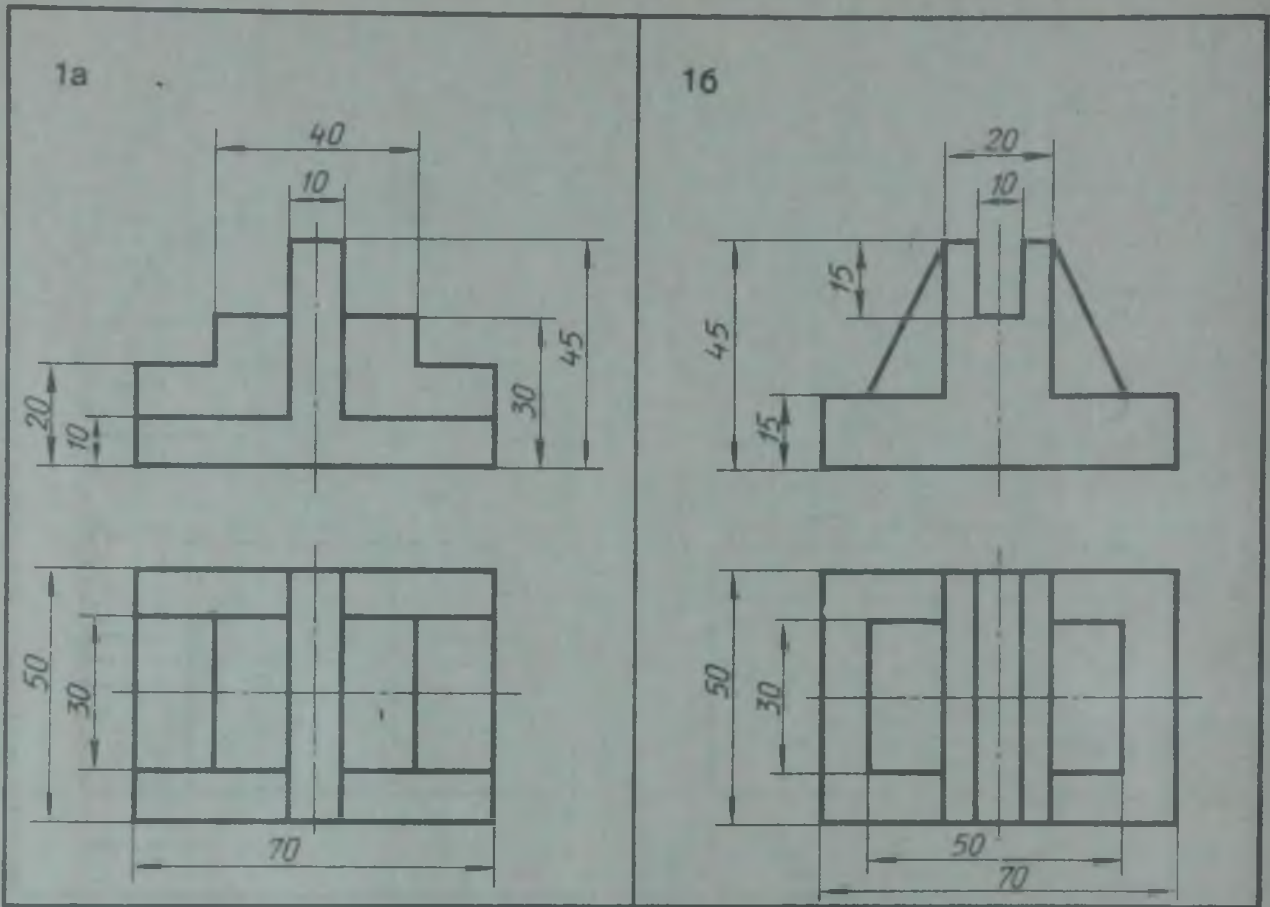


Построить три вида модели. Главный вид взять по стрелке А. Проставить размеры

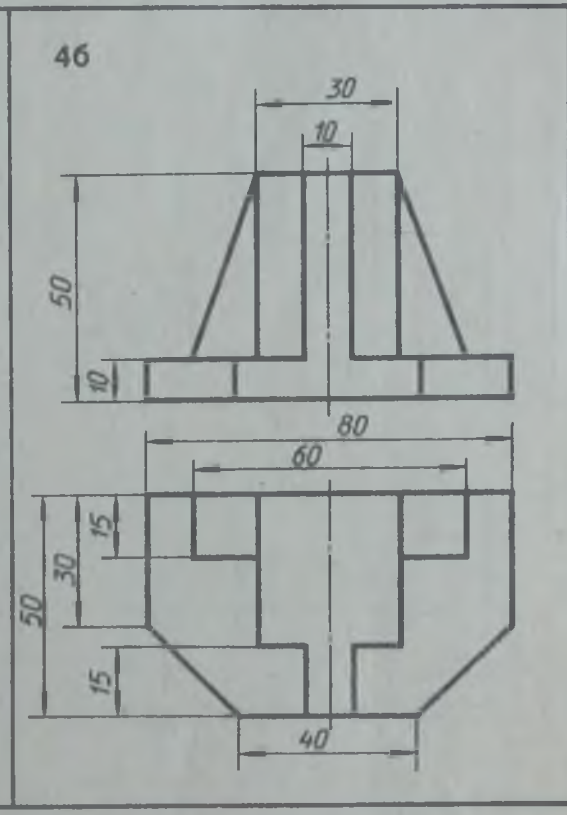
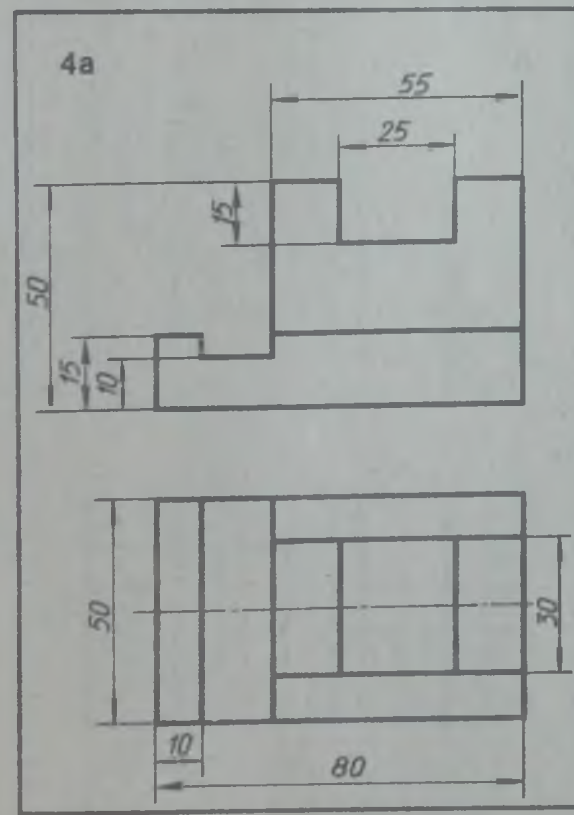
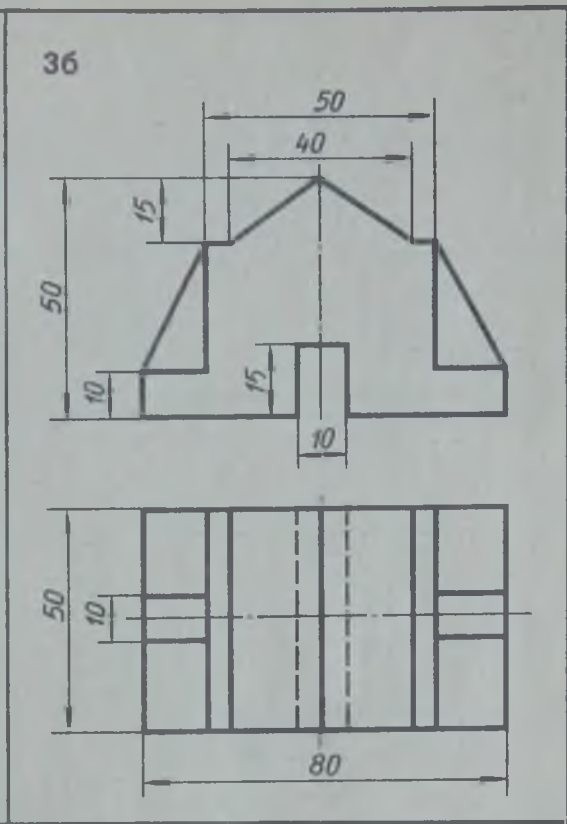
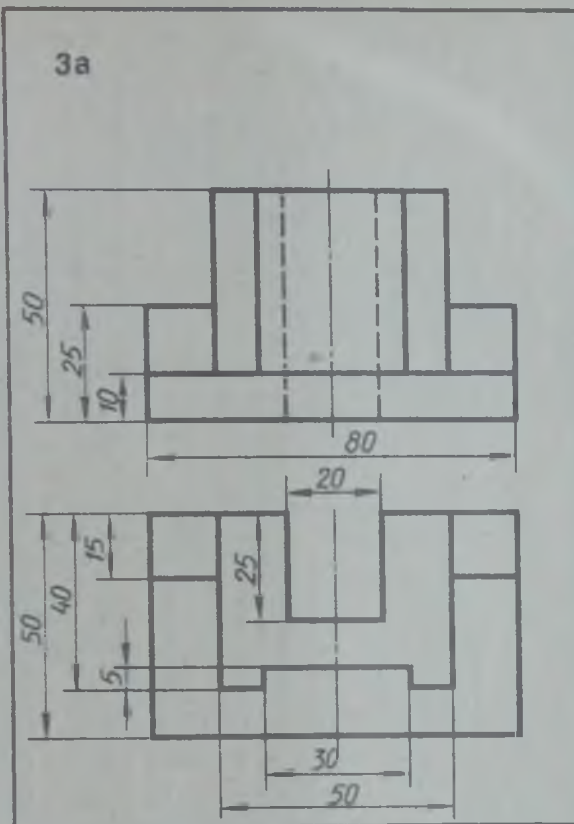


По двум видам модели построить третий вид. Построить изометрию модели. На ортогональном чертеже проставить размеры

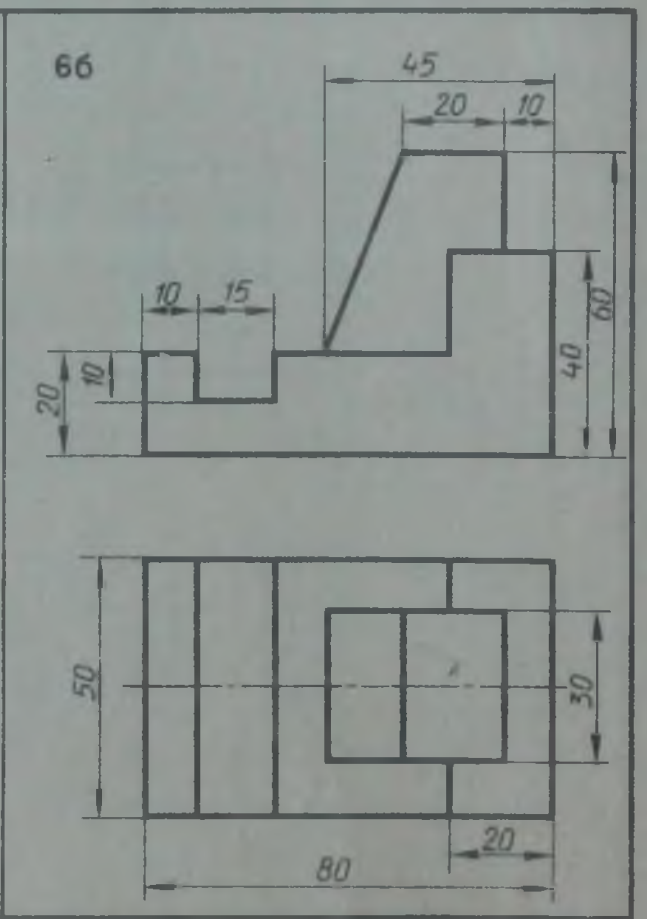
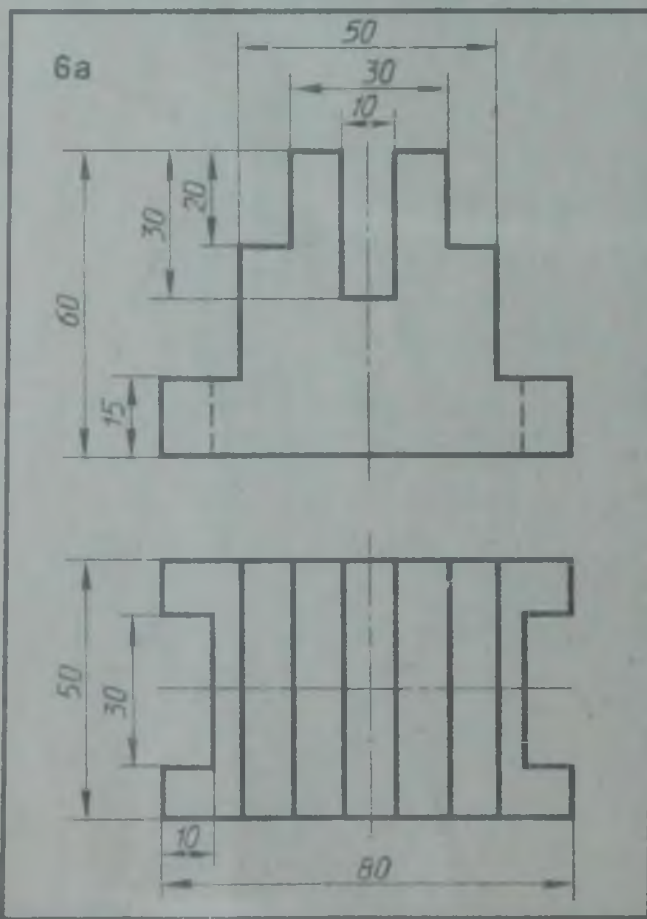
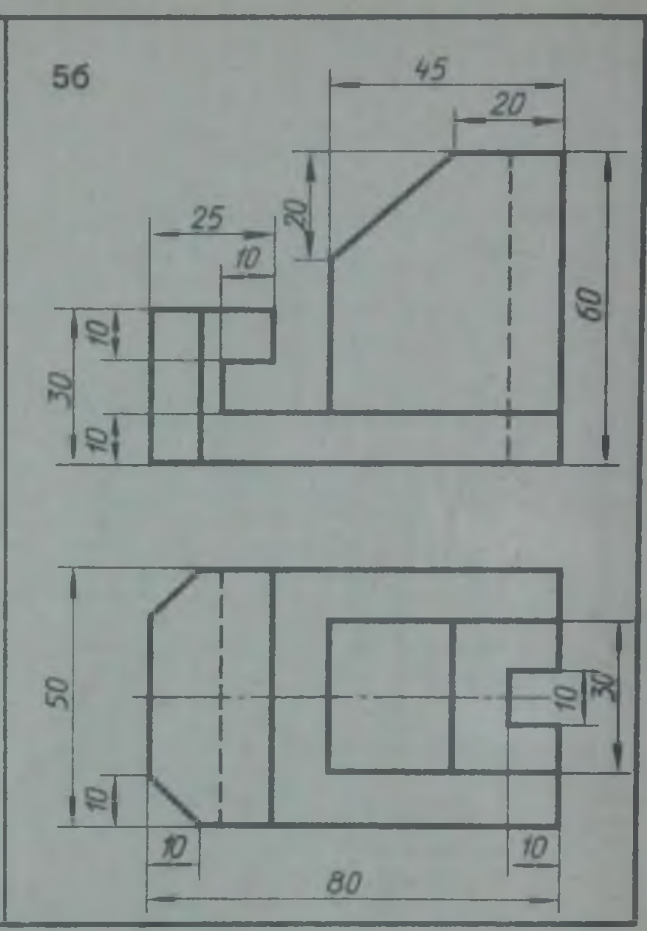
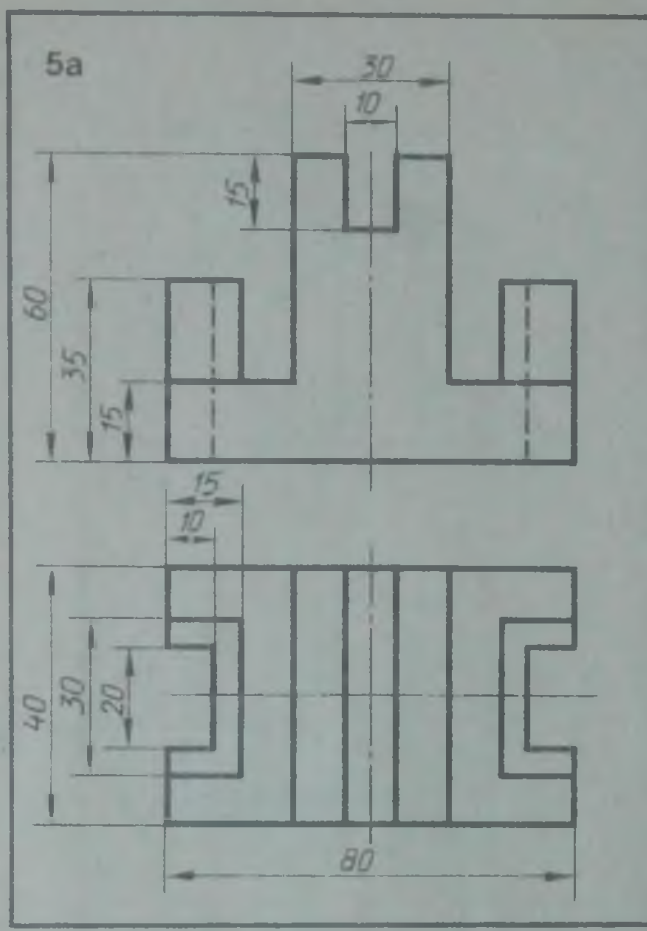




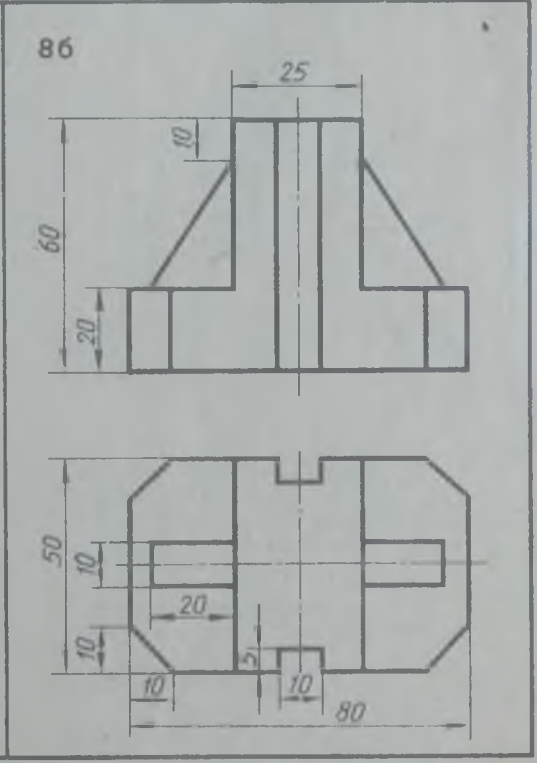
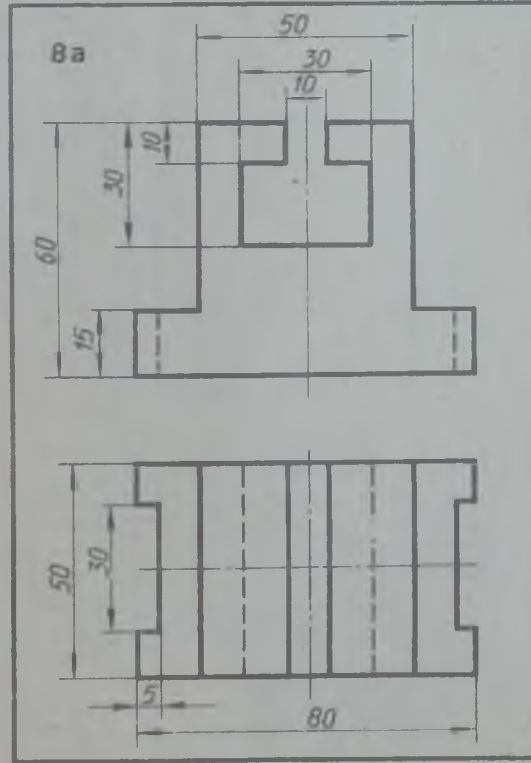
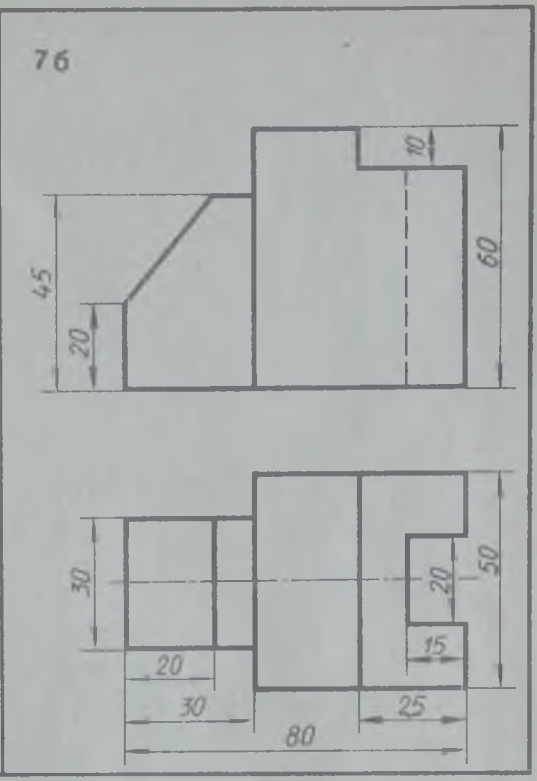
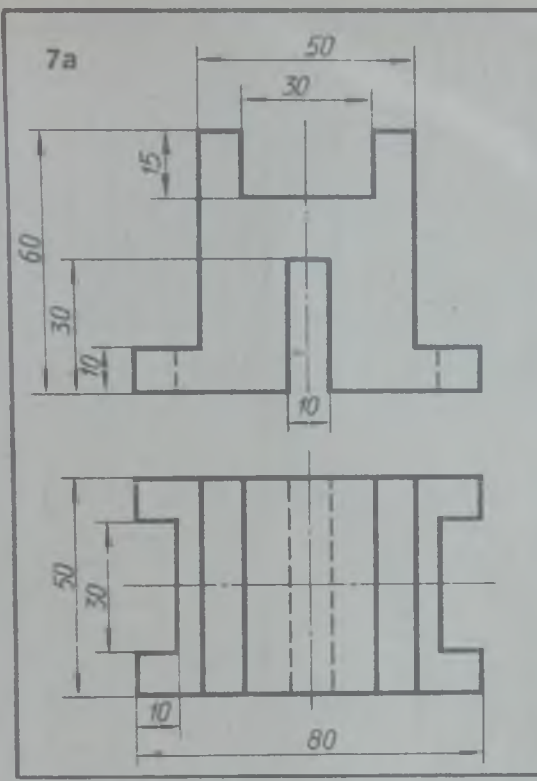
По двум видам модели построить третий вид и изометрию. Проставить размеры



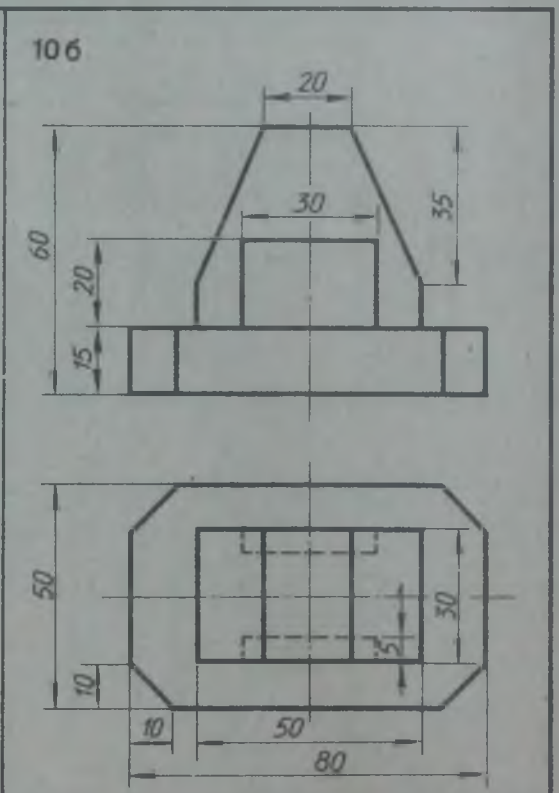
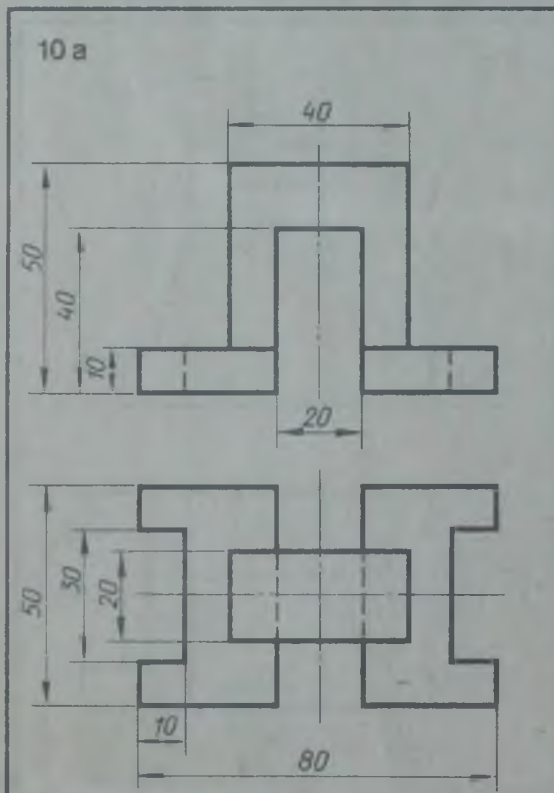
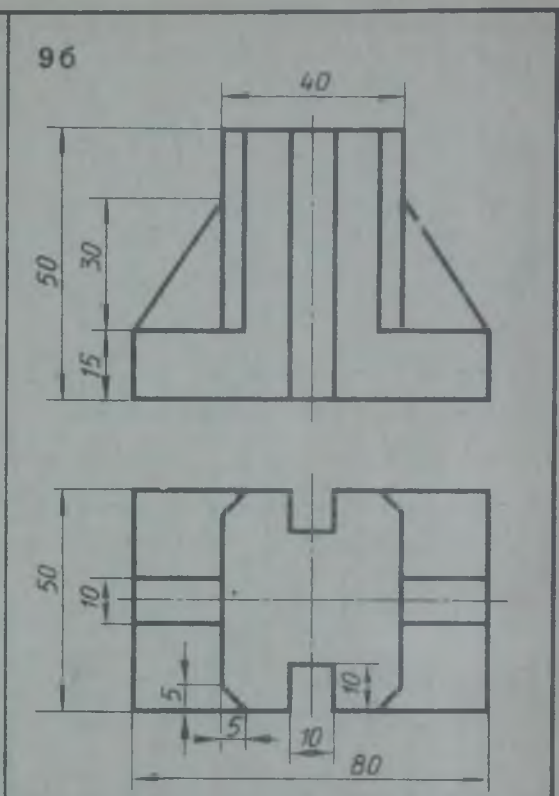
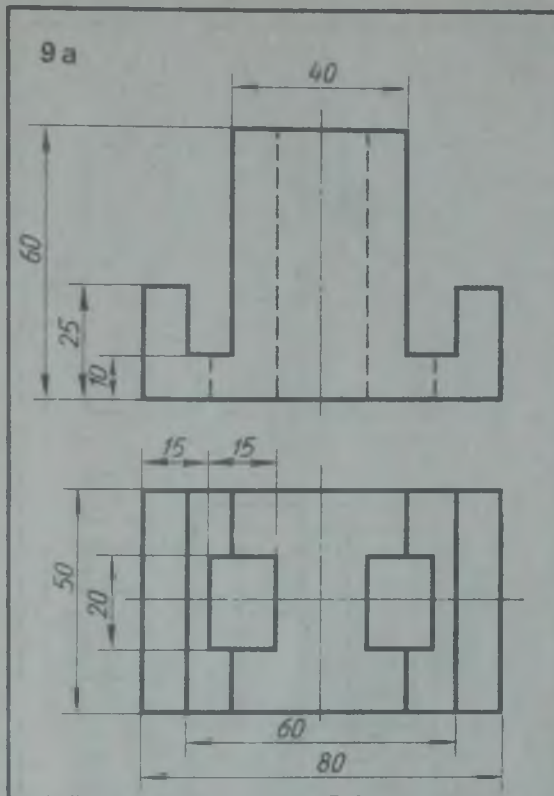
По двум видам модели построить третий вид и изометрию. Проставить размеры



По двум видам модели построить третий вид и изометрию. Проставить размеры

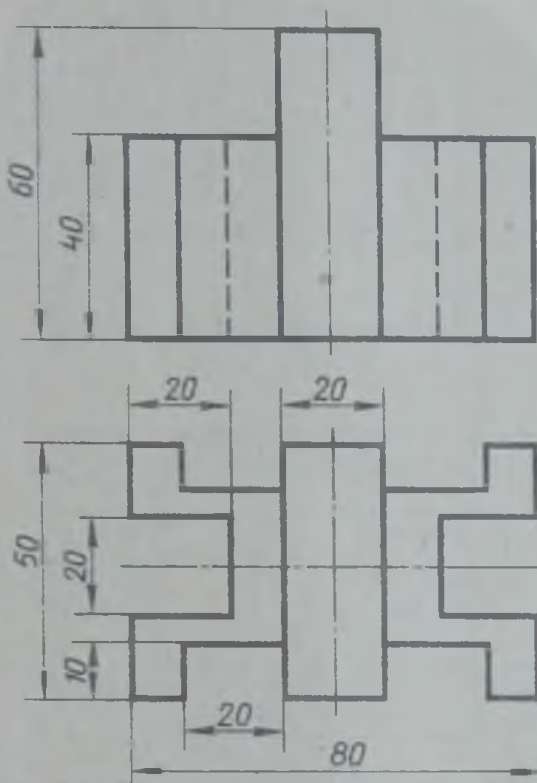


По двум видам модели построить третий вид и изометрию. Проставить размеры

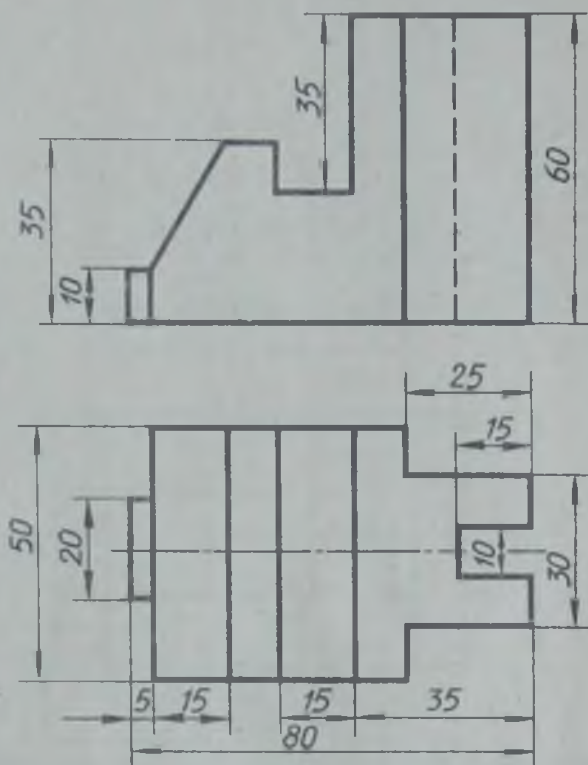


По двум видам модели построить третий вид и изометрию. Проставить размеры

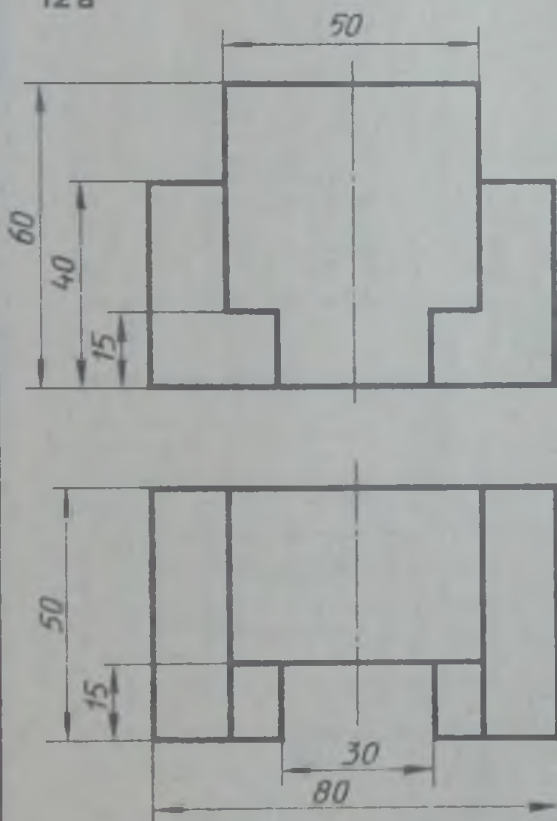
11a



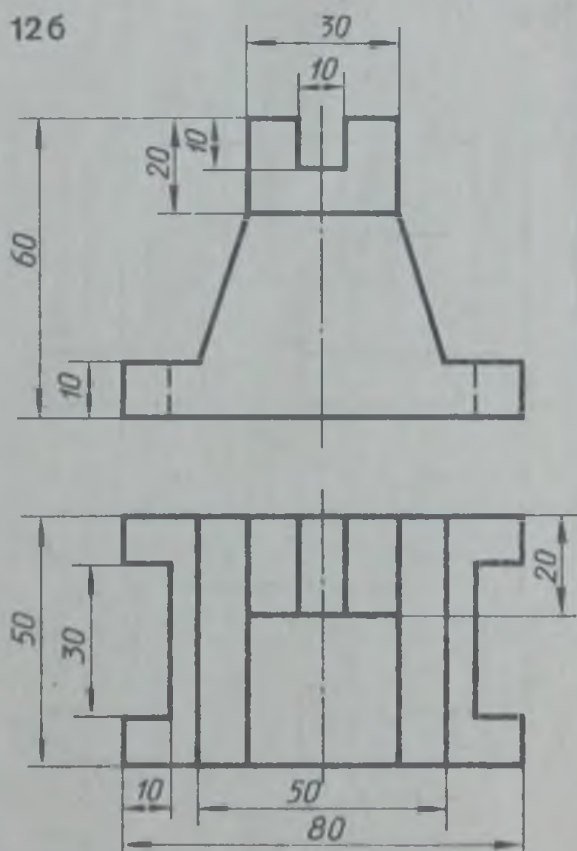
116



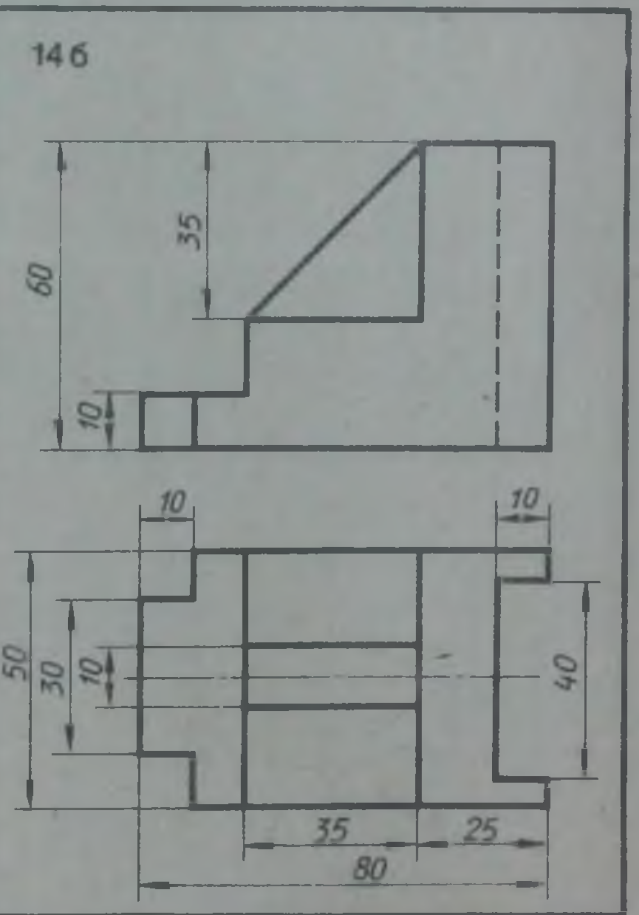
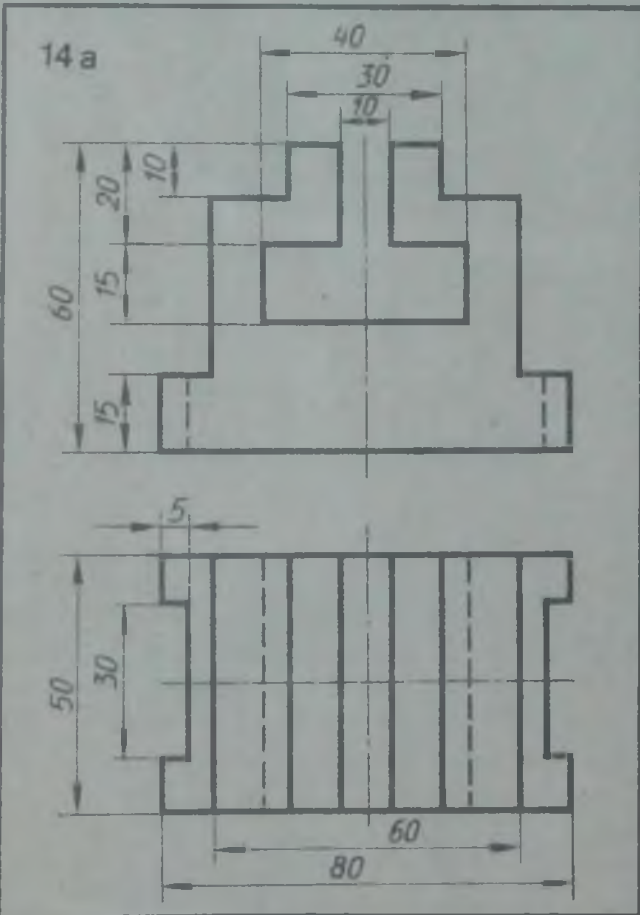
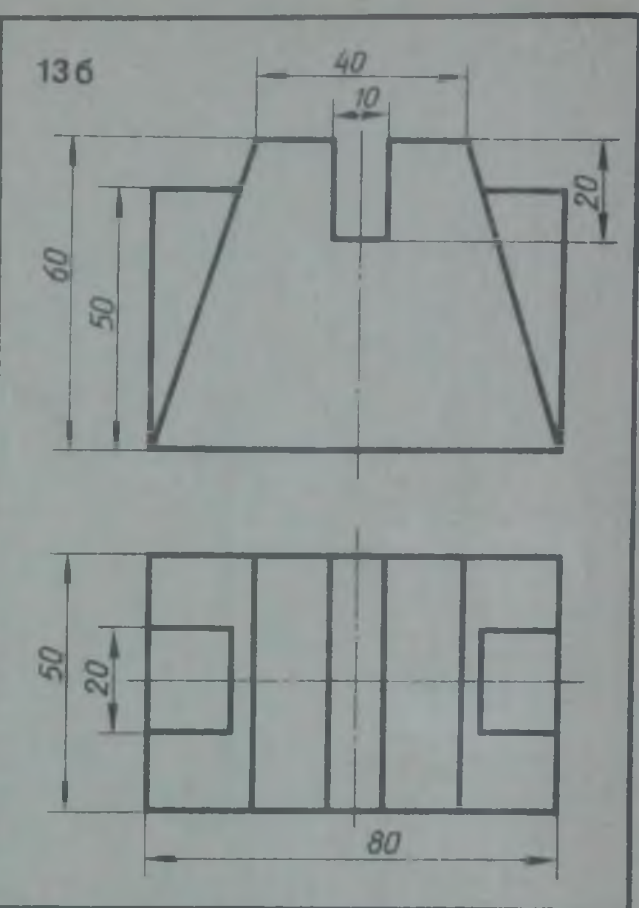
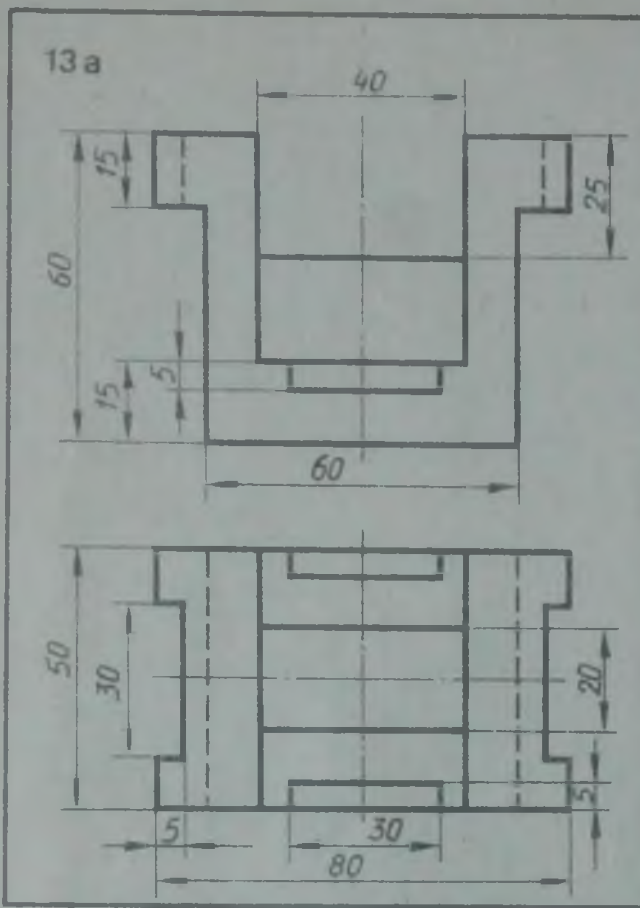
12a



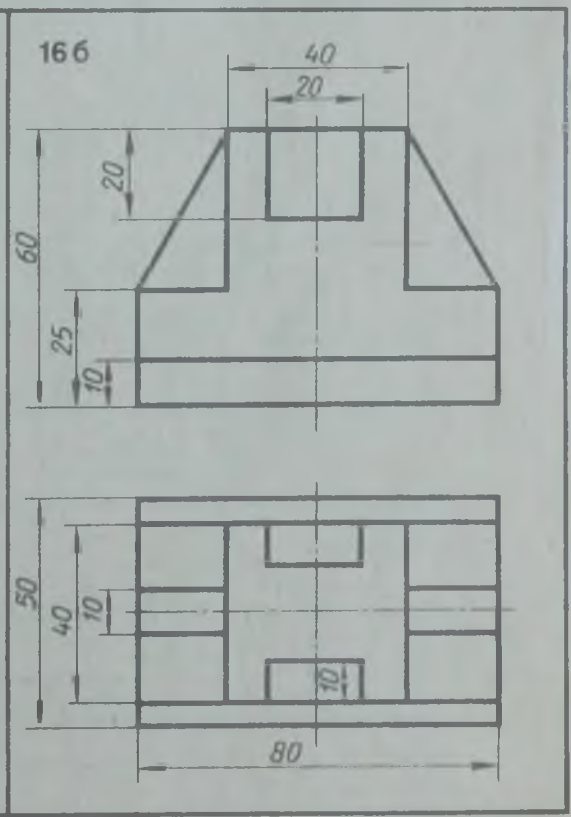
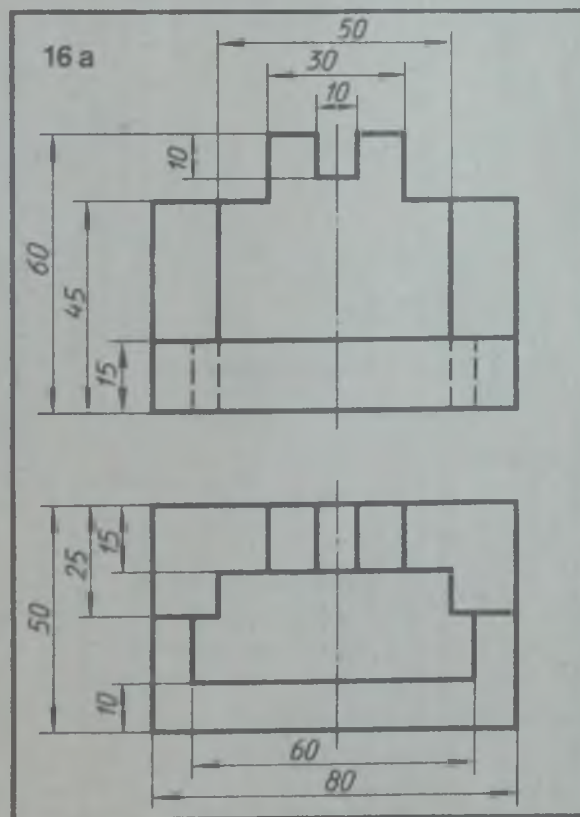
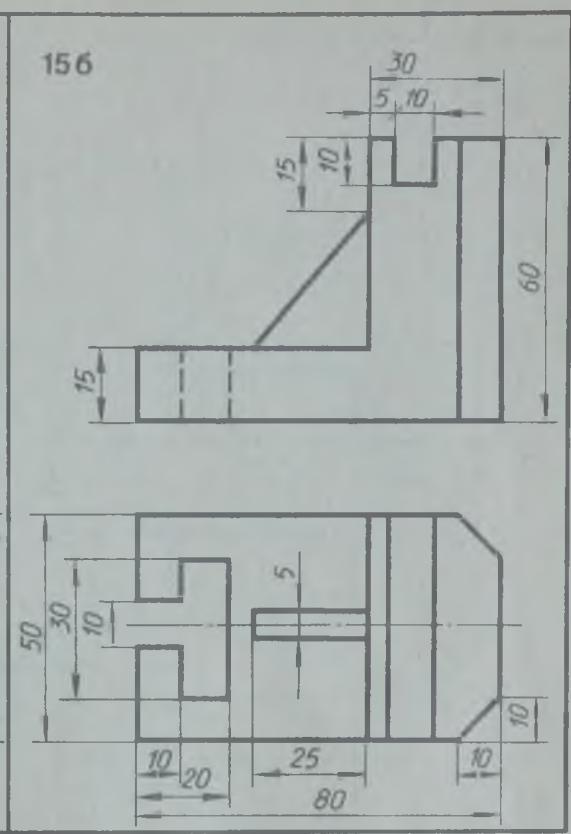
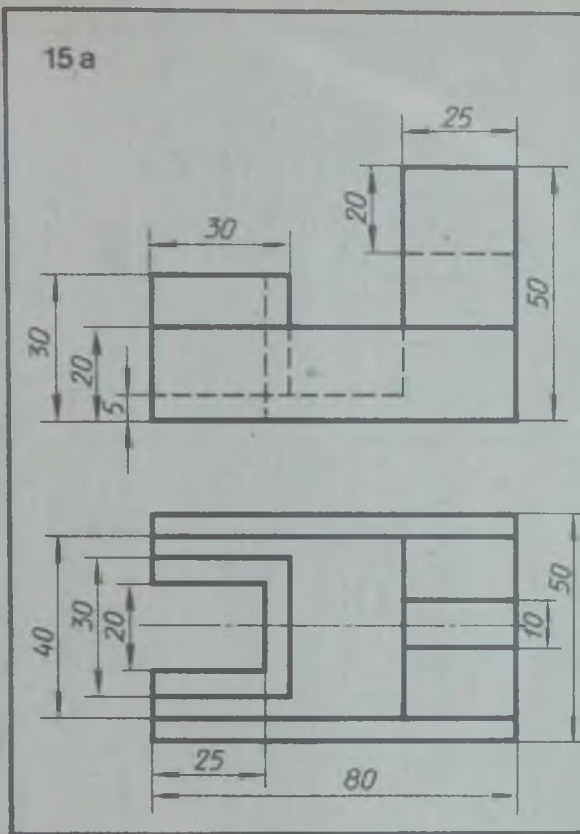
126



По двум видам модели построить третий вид и изометрию. Проставить размеры

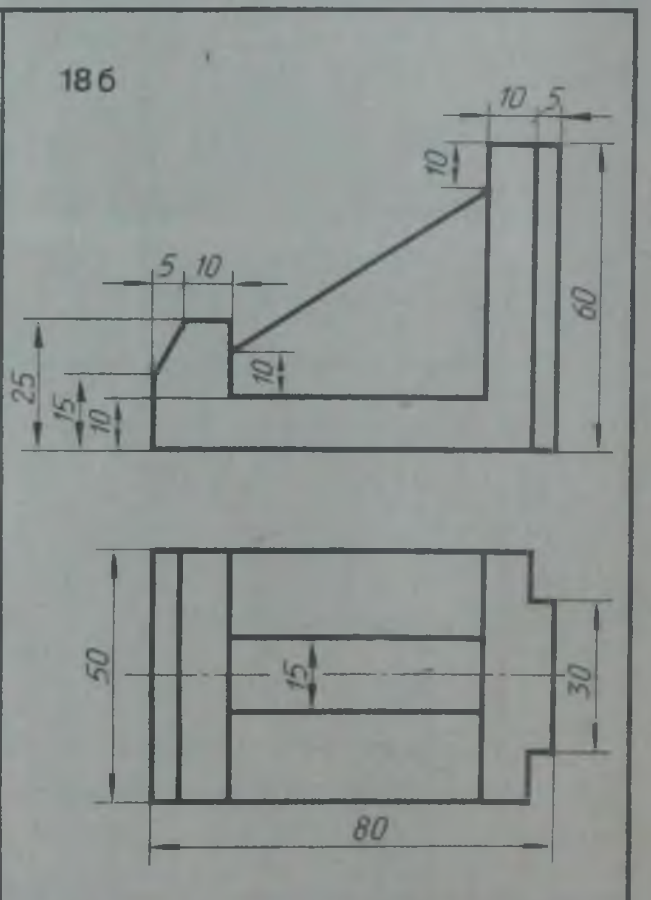
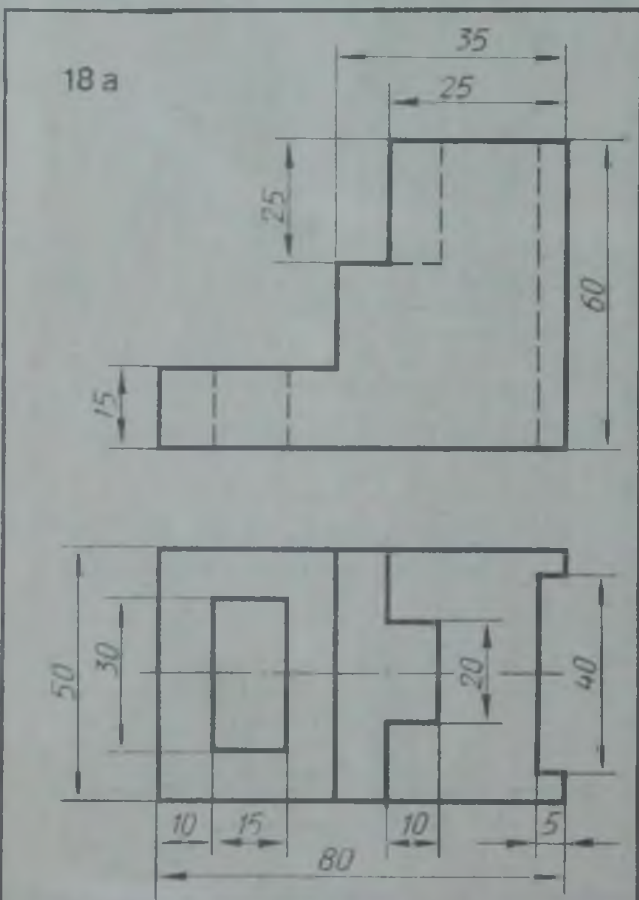
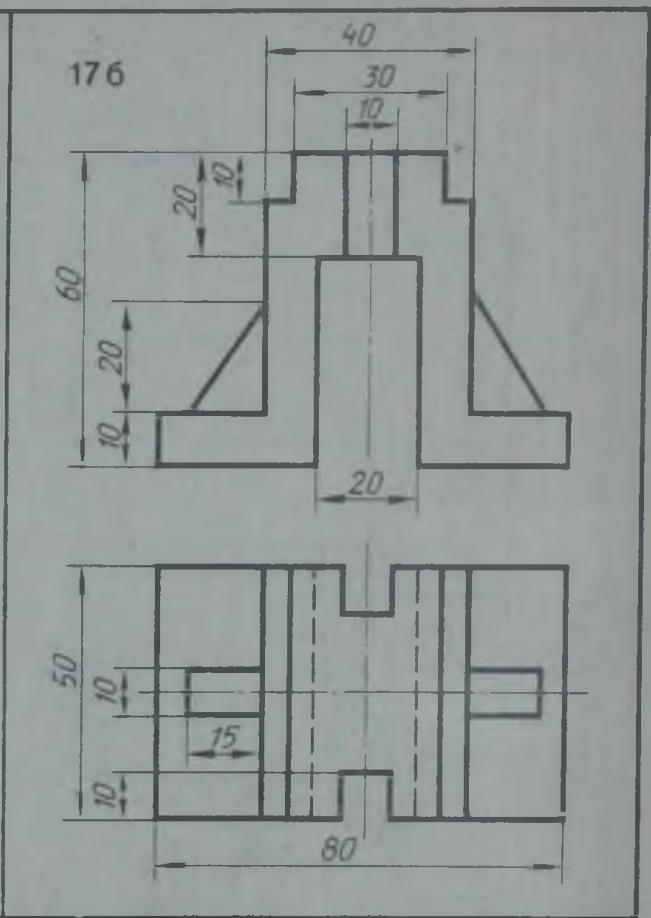
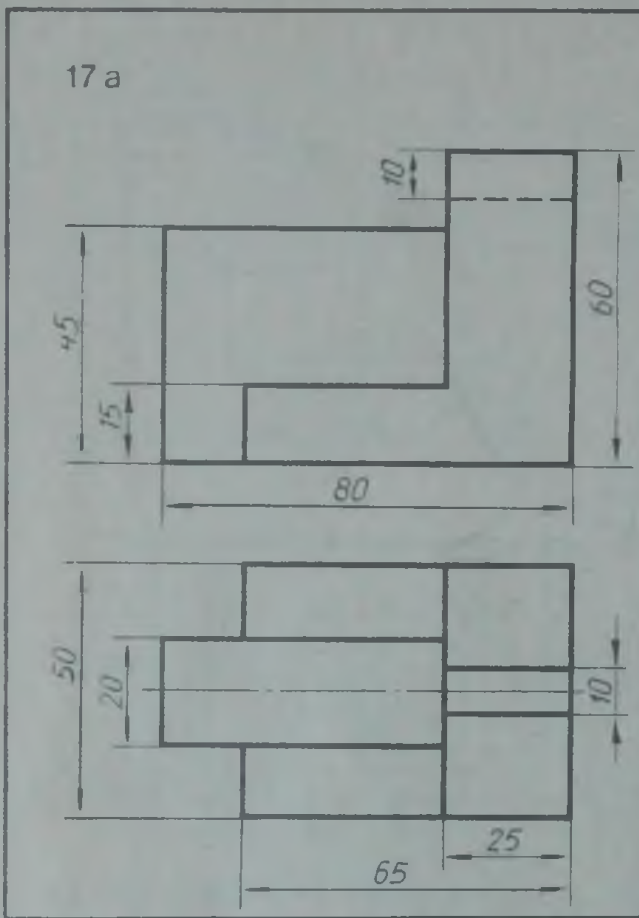


По двум видам модели построить третий вид и изометрию. Проставить размеры



По двум видам модели построить третий вид и изометрию. Проставить размеры





По двум видам модели построить третий вид и изометрию. Проставить размеры

ВЗАИМНОЕ ПЕРЕСЕЧЕНИЕ ПОВЕРХНОСТЕЙ ГЕОМЕТРИЧЕСКИХ ТЕЛ  
 ВЗАИМНОЕ ПЕРЕСЕЧЕНИЕ МНОГОГРАННИКОВ

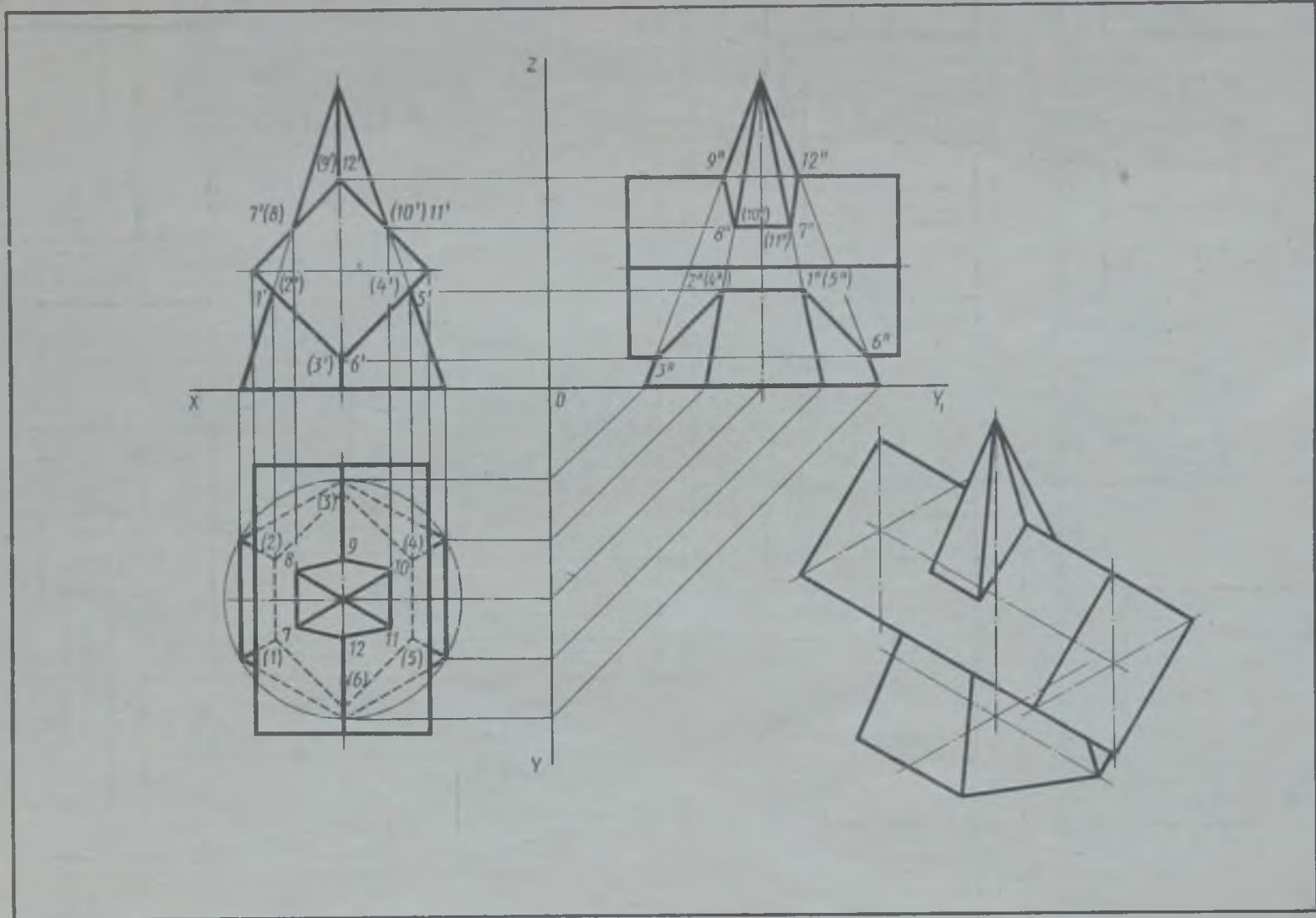
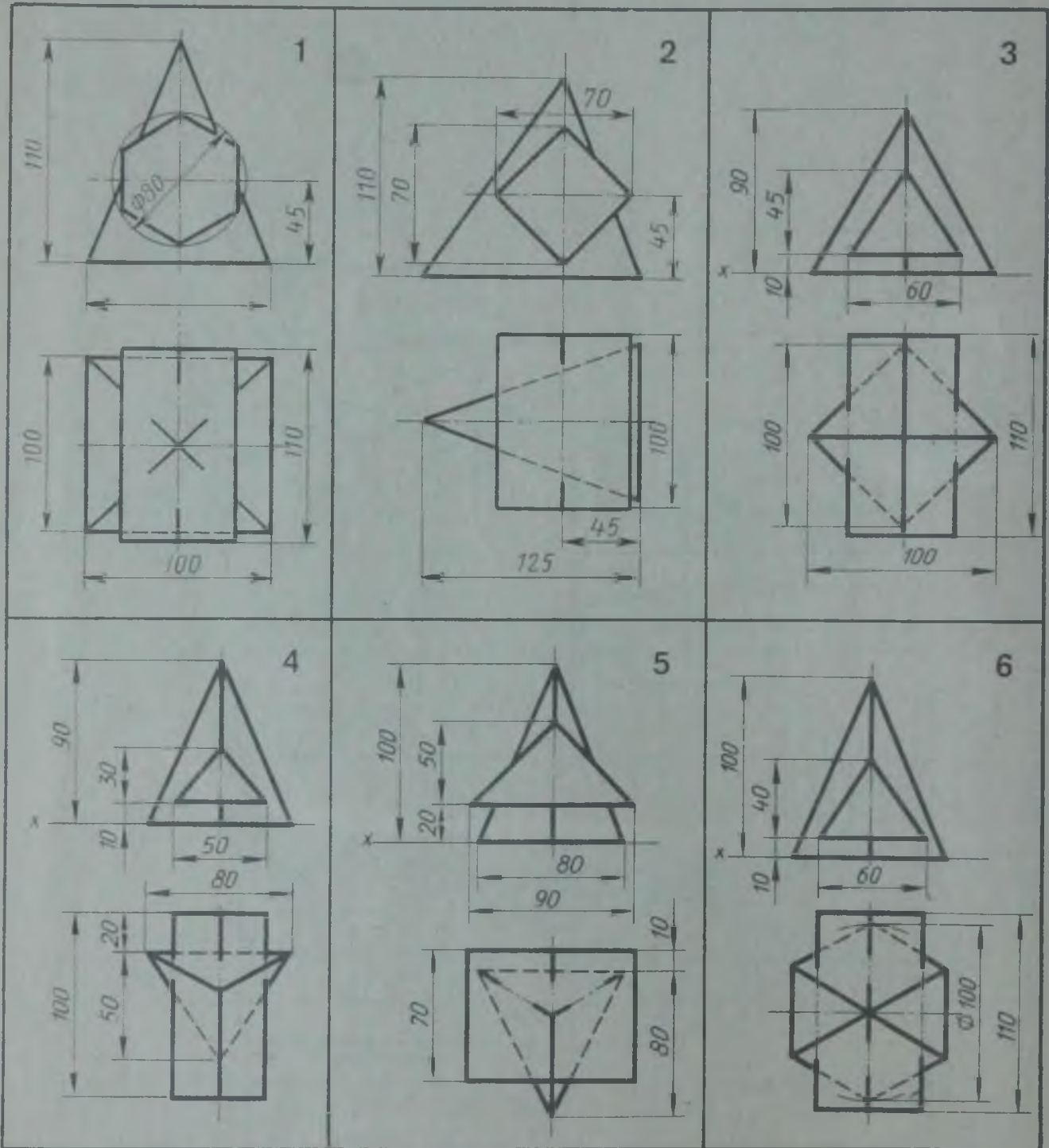
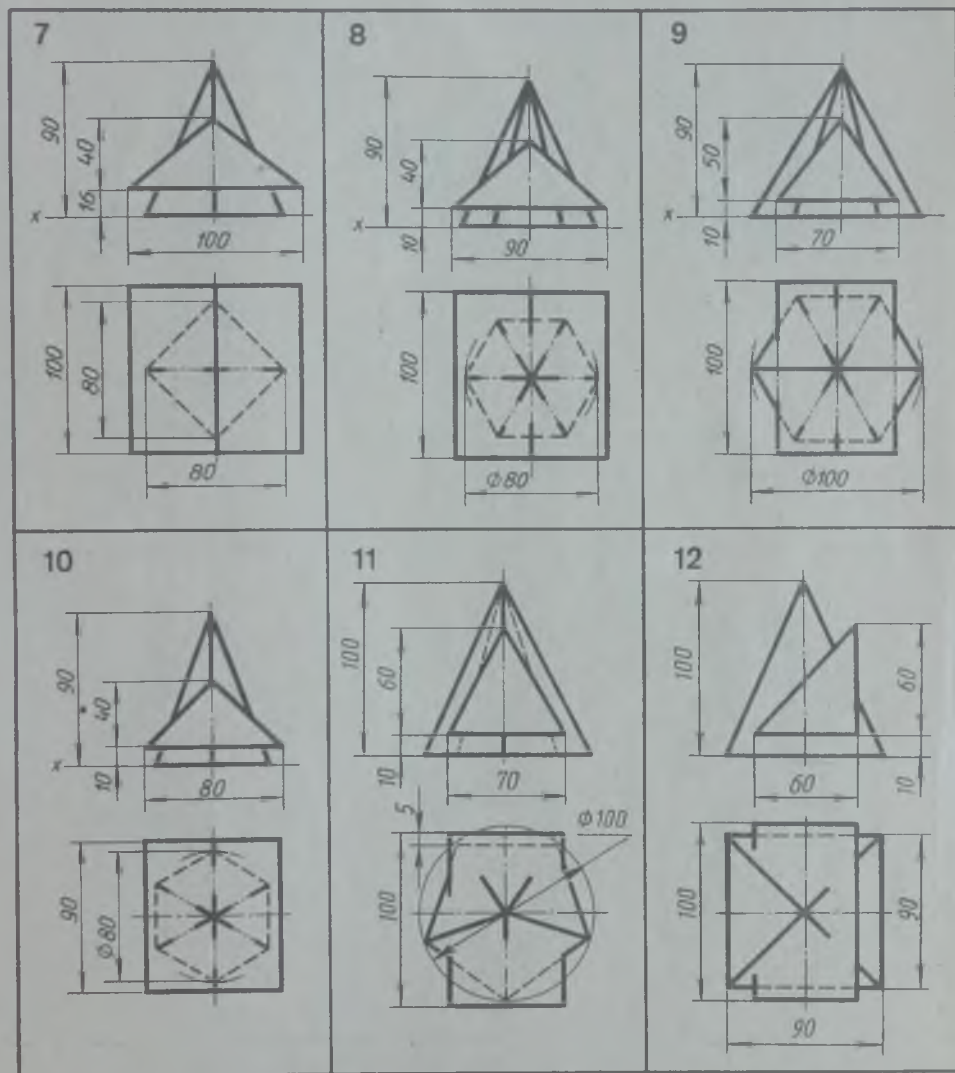


Рис. 31. Пример выполнения упражнения 34

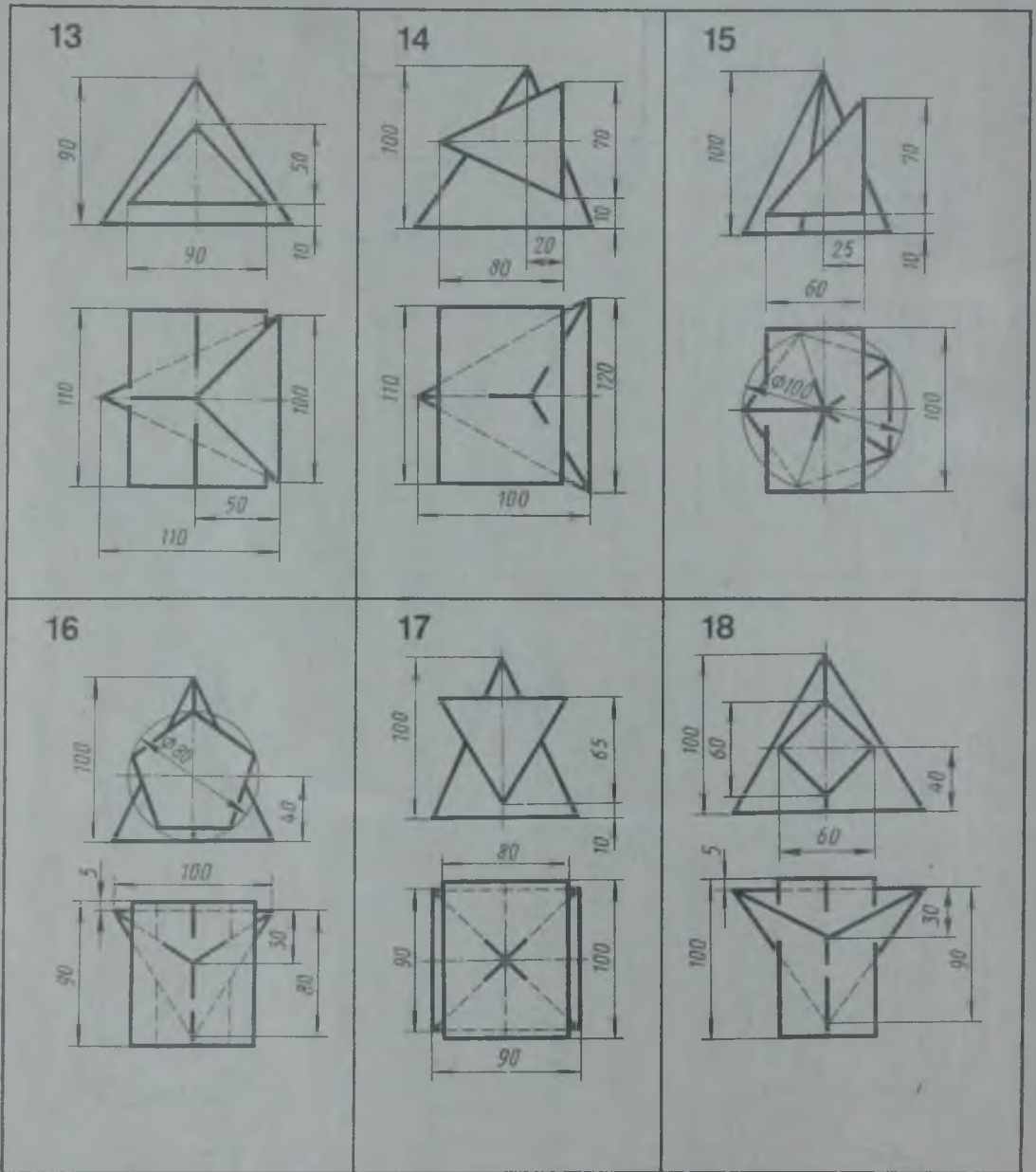
Упражнение 34



По двум проекциям геометрических тел построить третью проекцию и изометрию. Построить линию взаимного пересечения этих тел. На горизонтальной проекции линия взаимного пересечения тел не показана



По двум проекциям геометрических тел построить третью проекцию и изометрию. Построить линию взаимного пересечения этих тел. На горизонтальной проекции линия взаимного пересечения тел не показана



По двум проекциям геометрических тел построить третью проекцию и изометрию. Построить линию взаимного пересечения этих тел. На горизонтальной проекции линия пересечения тел не показана

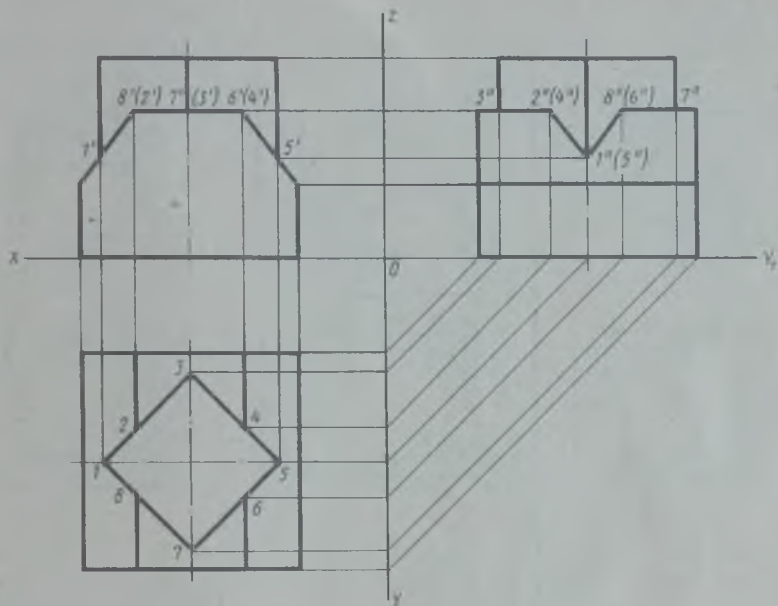
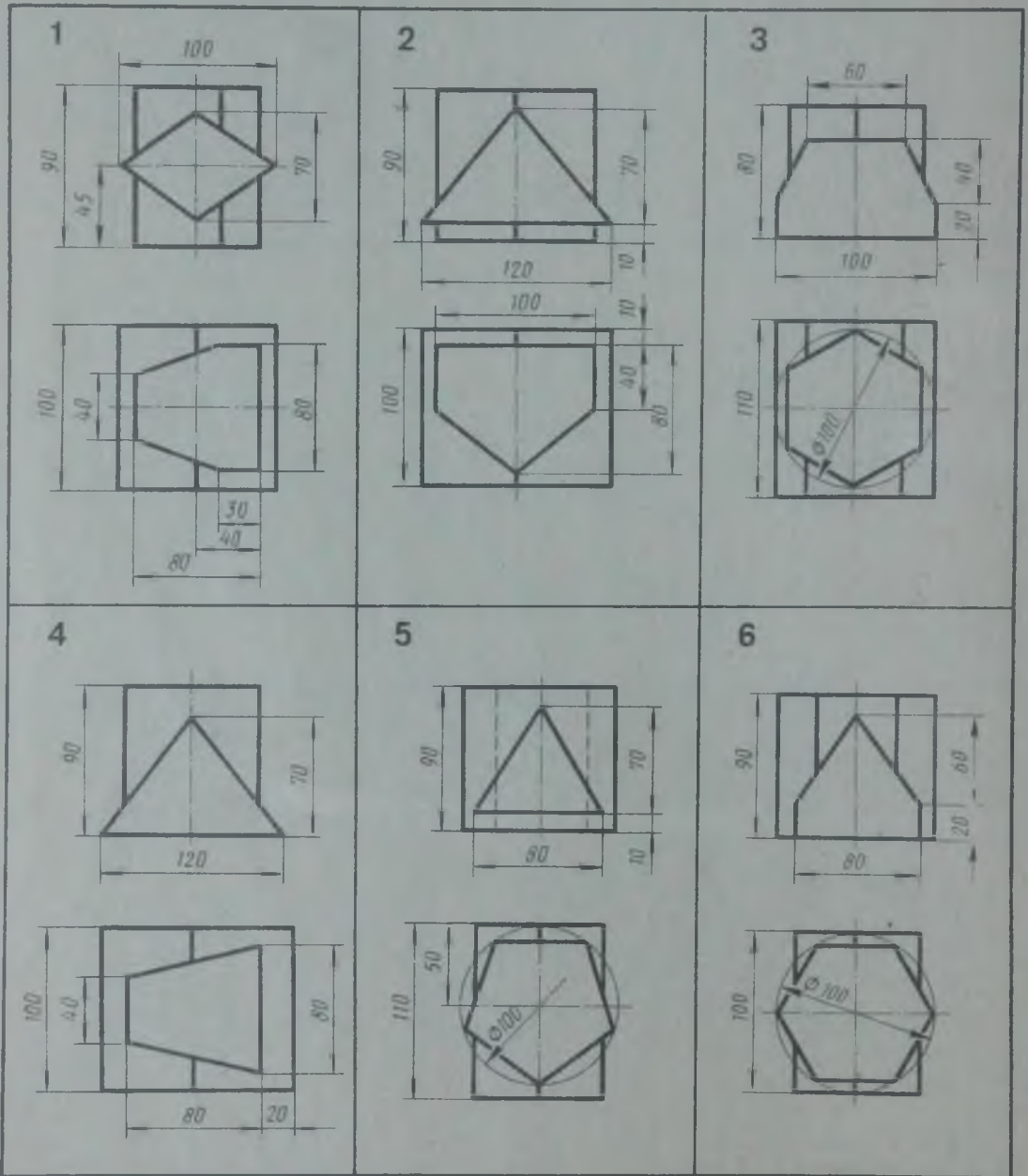
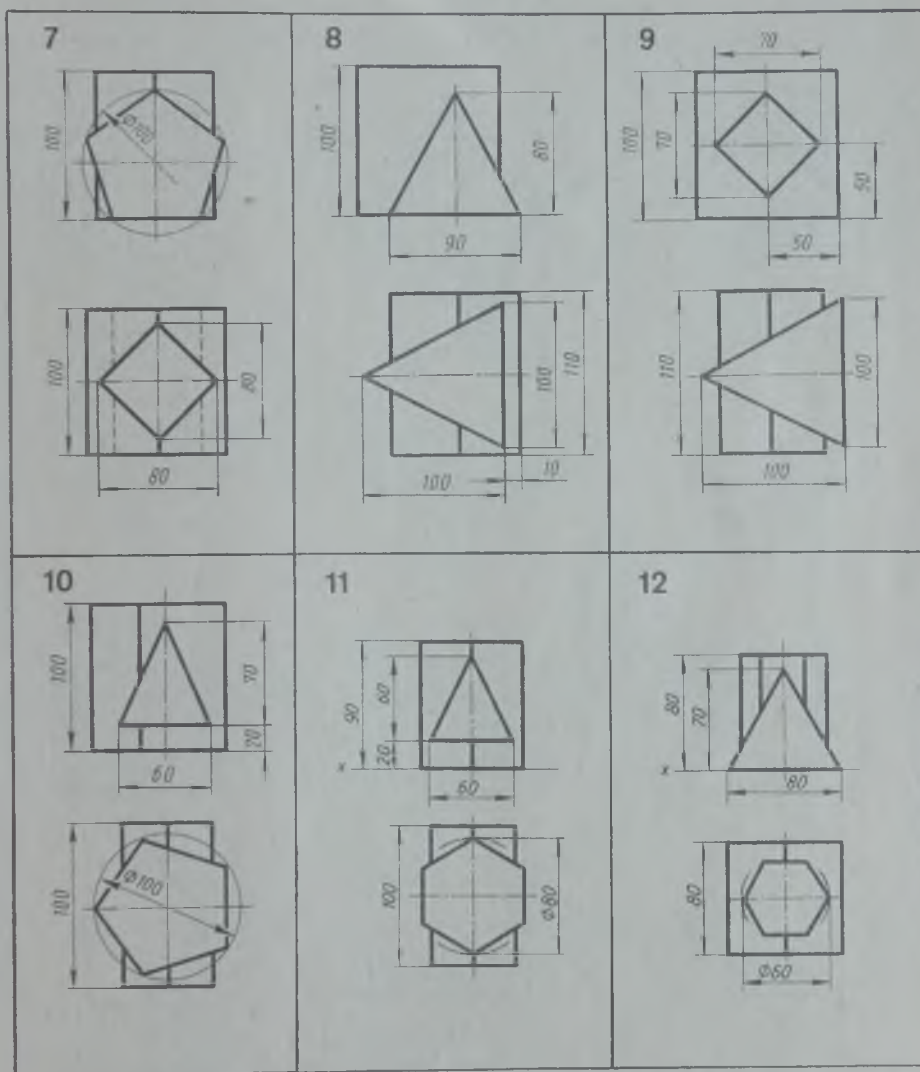


Рис. 32. Пример выполнения графической работы 7



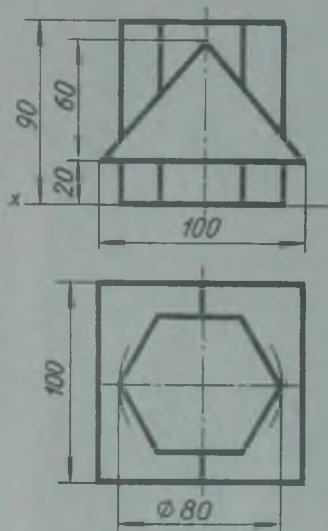
По двум проекциям пересекающихся призм построить третью проекцию и линии их взаимного пересечения



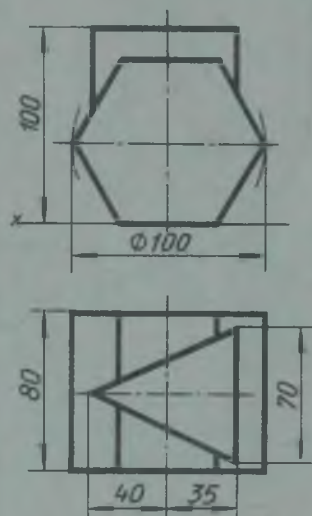
По двум проекциям пересекающихся призм построить третью проекцию и линии их взаимного пересечения



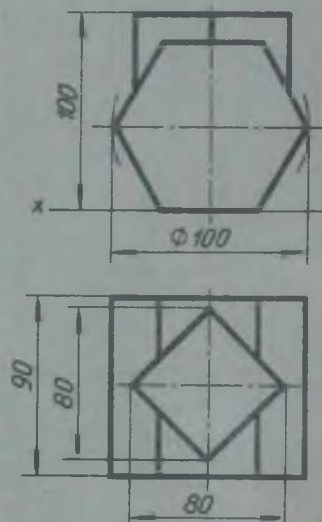
13



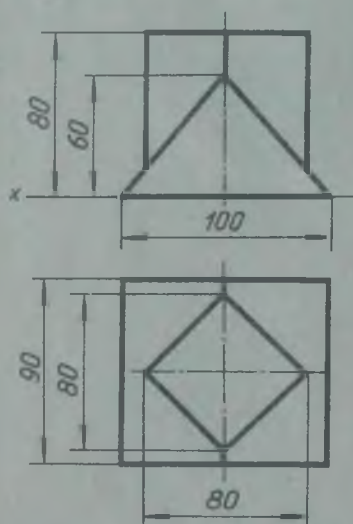
14



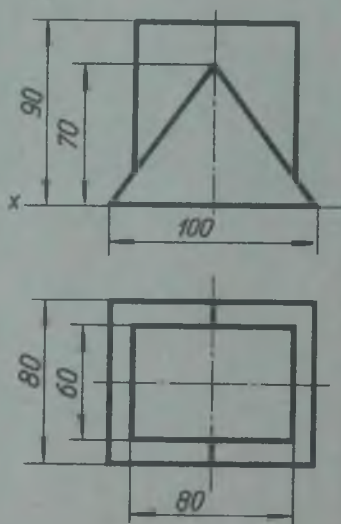
15



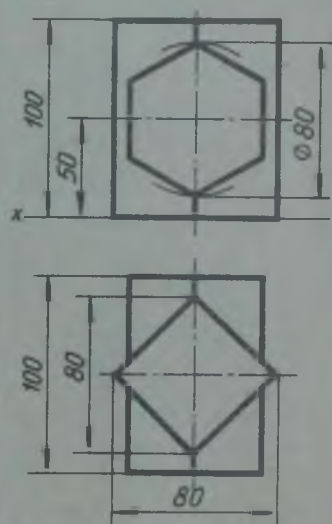
16



17

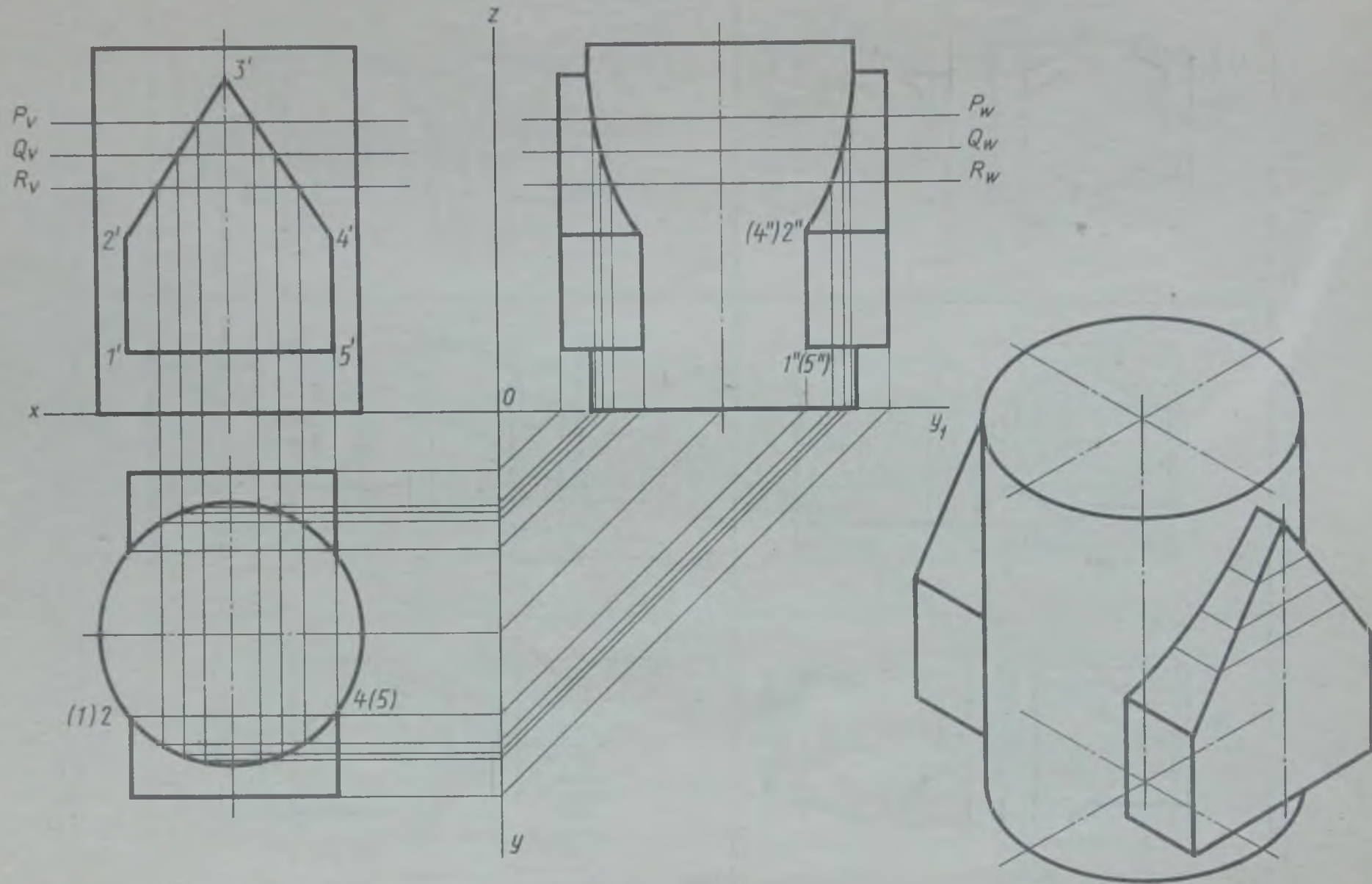


18



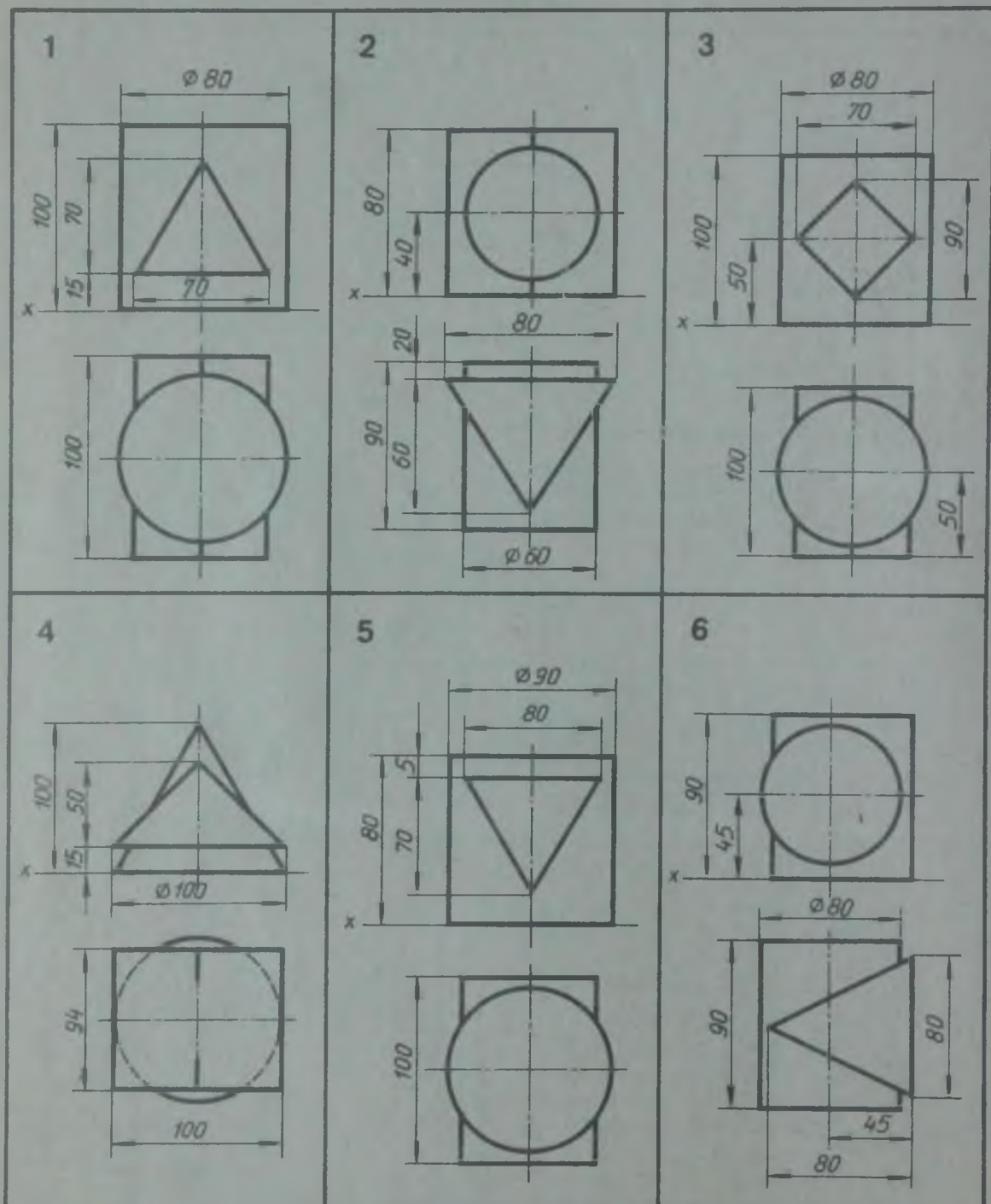
По двум проекциям пересекающихся призм построить третью проекцию и линии их взаимного пересечения

ВЗАИМНОЕ ПЕРЕСЕЧЕНИЕ МНОГОГРАННИКА С ТЕЛОМ ВРАЩЕНИЯ

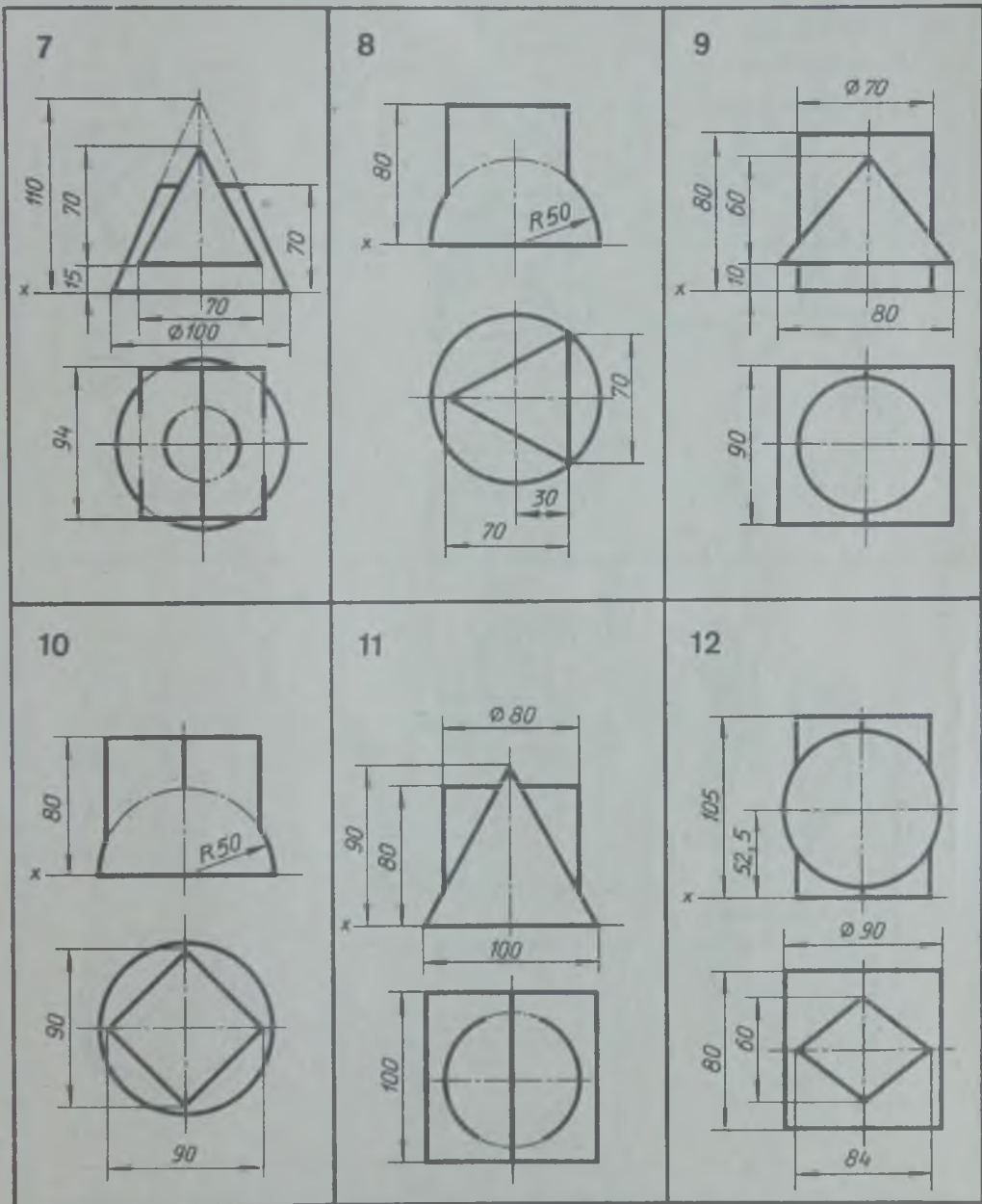


107

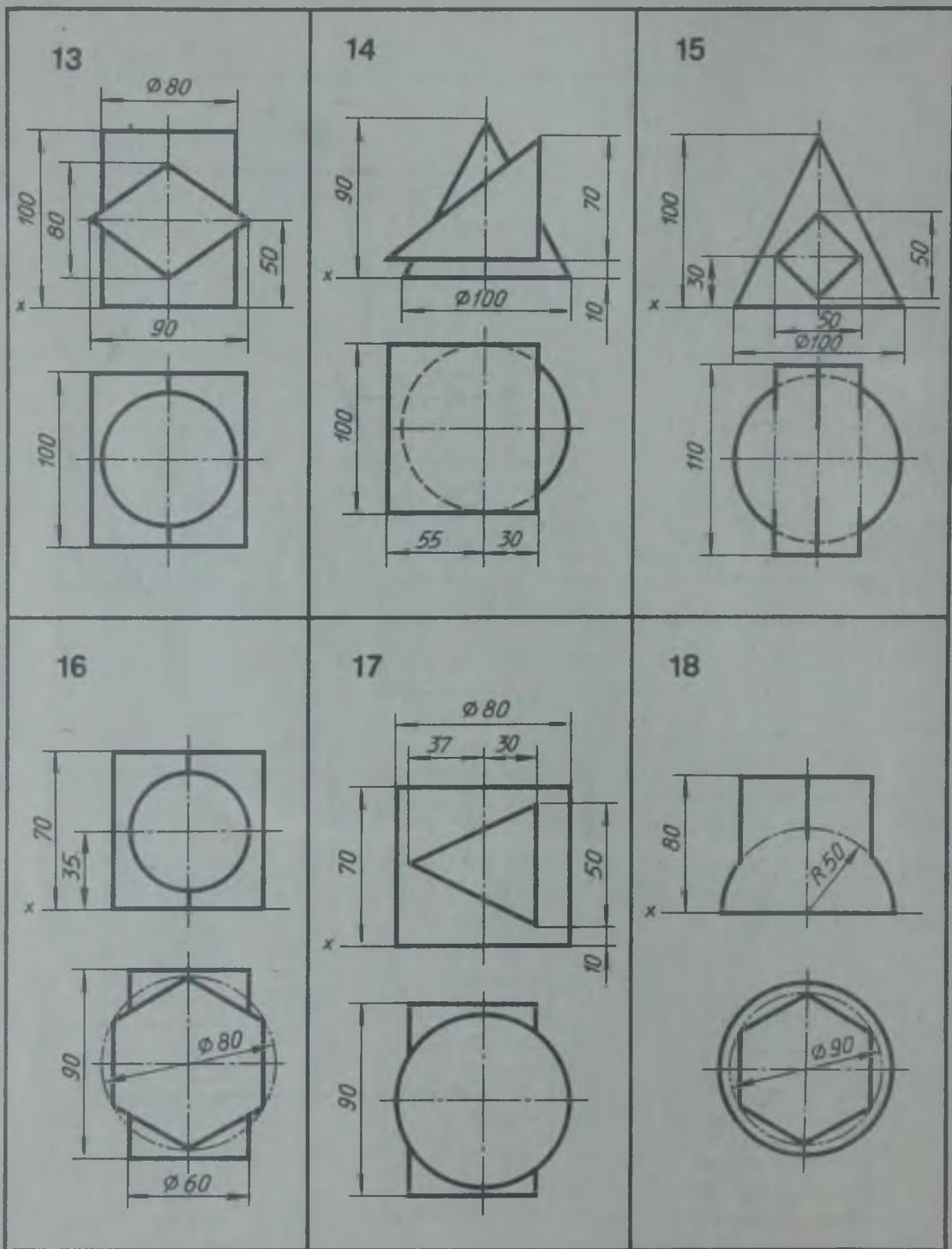
Рис. 33. Пример выполнения упражнения 35



По двум проекциям геометрических тел (многогранника и тела вращения) построить третью проекцию и изометрию. Построить линии пересечения поверхностей этих тел. В варианте 4 линии пересечения на горизонтальной проекции не показаны



По двум проекциям геометрических тел (многогранника и тела вращения) построить третью проекцию и изометрию. Построить линии пересечения поверхностей этих тел. В вариантах 7 и 11 на горизонтальных и в вариантах 8, 10 на фронтальных проекциях линии пересечения не показаны



По двум проекциям геометрических тел (многогранника и тела вращения) построить третью проекцию и изометрию. Построить линии пересечения поверхностей этих тел. В вариантах 14 и 15 на горизонтальных и в варианте 18 на фронтальной проекциях линии пересечения не показаны.

# ВЗАИМНОЕ ПЕРЕСЕЧЕНИЕ ДВУХ ТЕЛ ВРАЩЕНИЯ

## Графическая работа 8

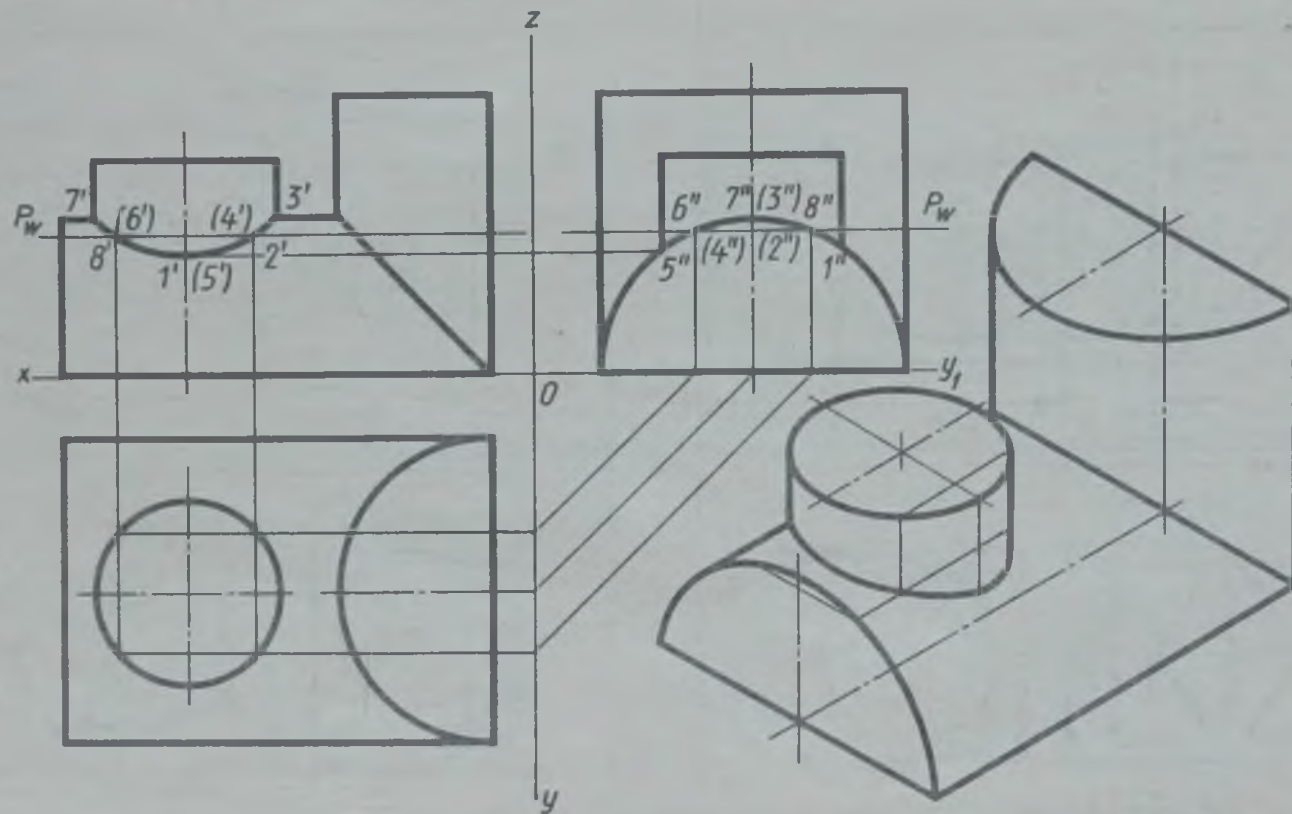
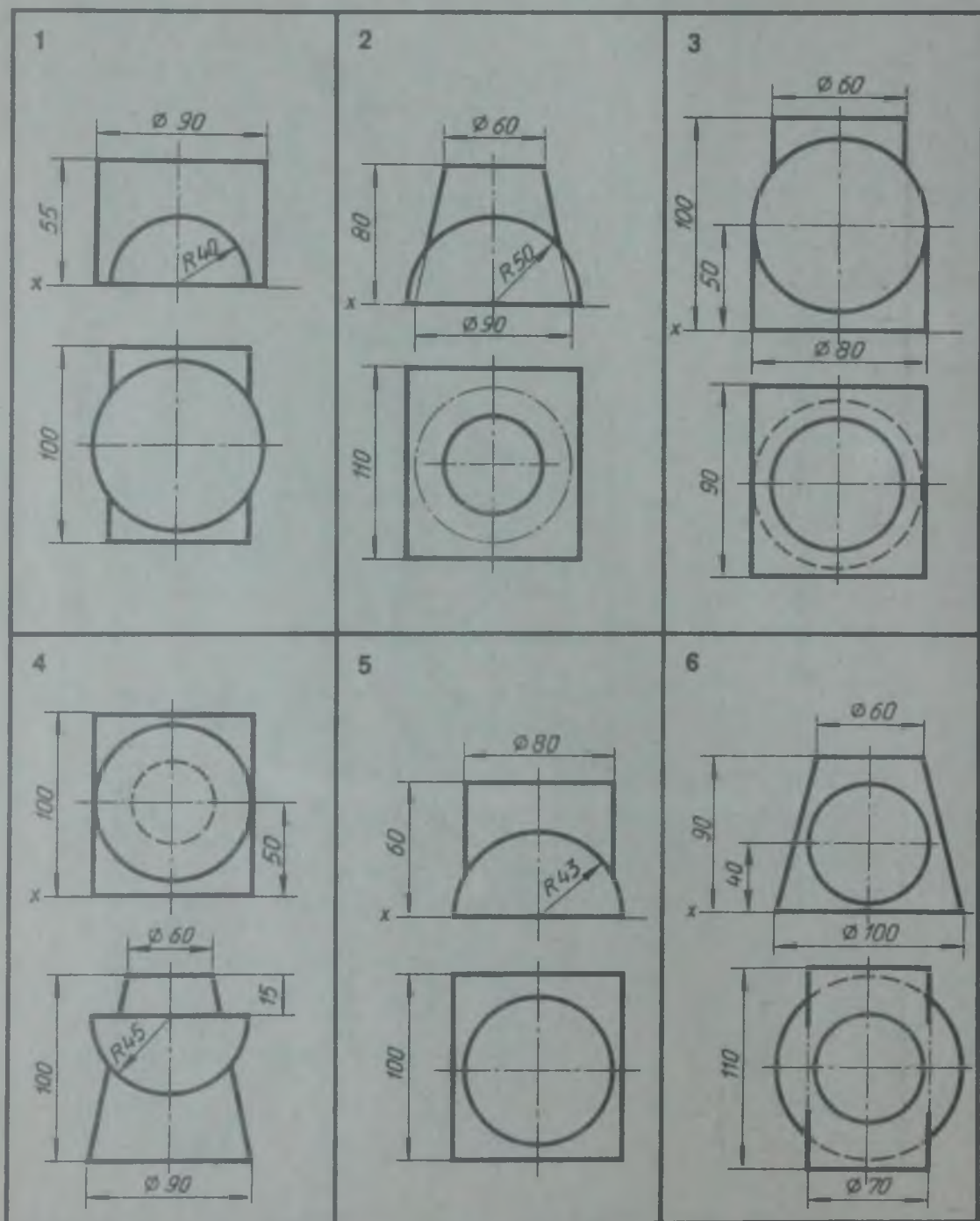
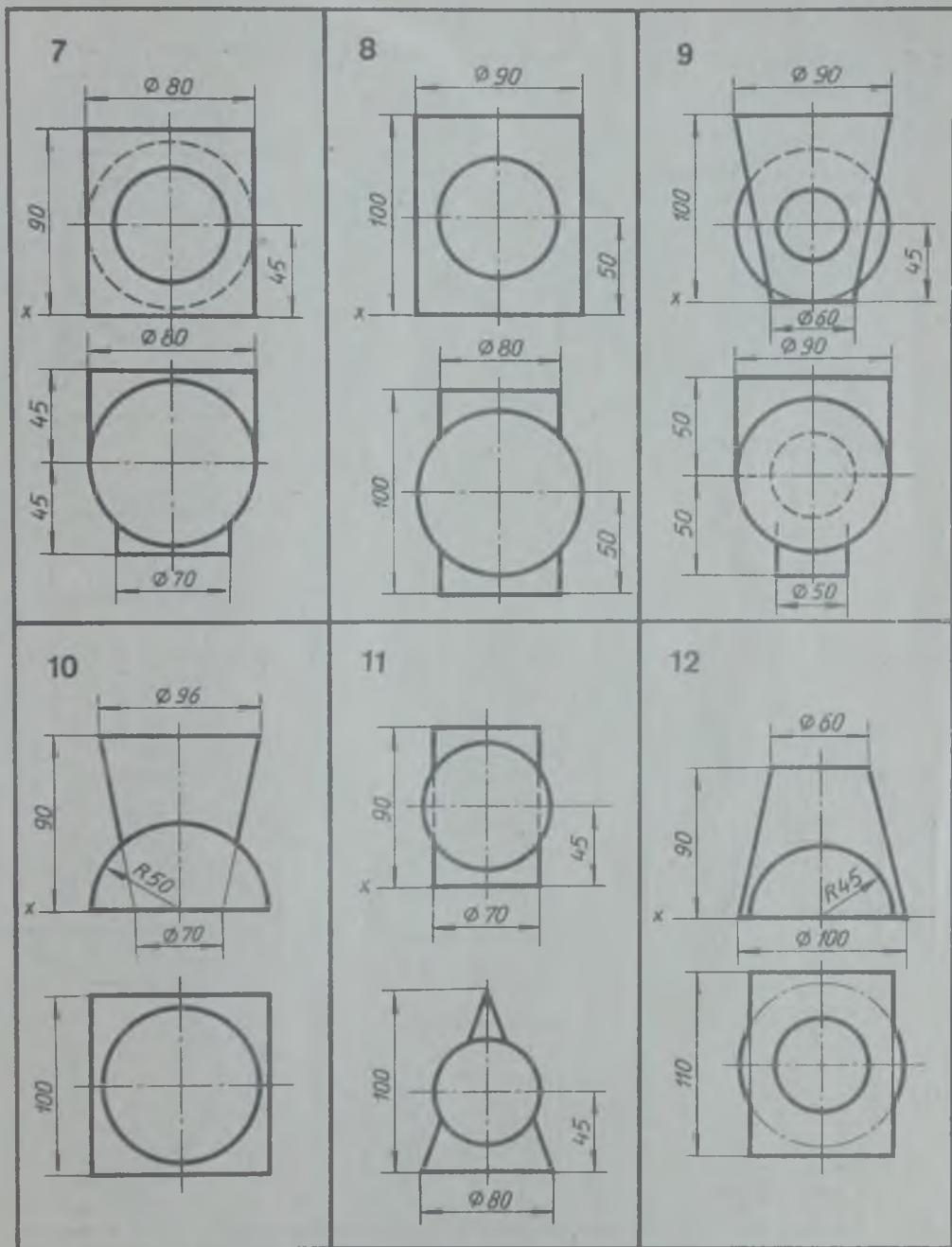


Рис. 34. Пример выполнения графической работы 8

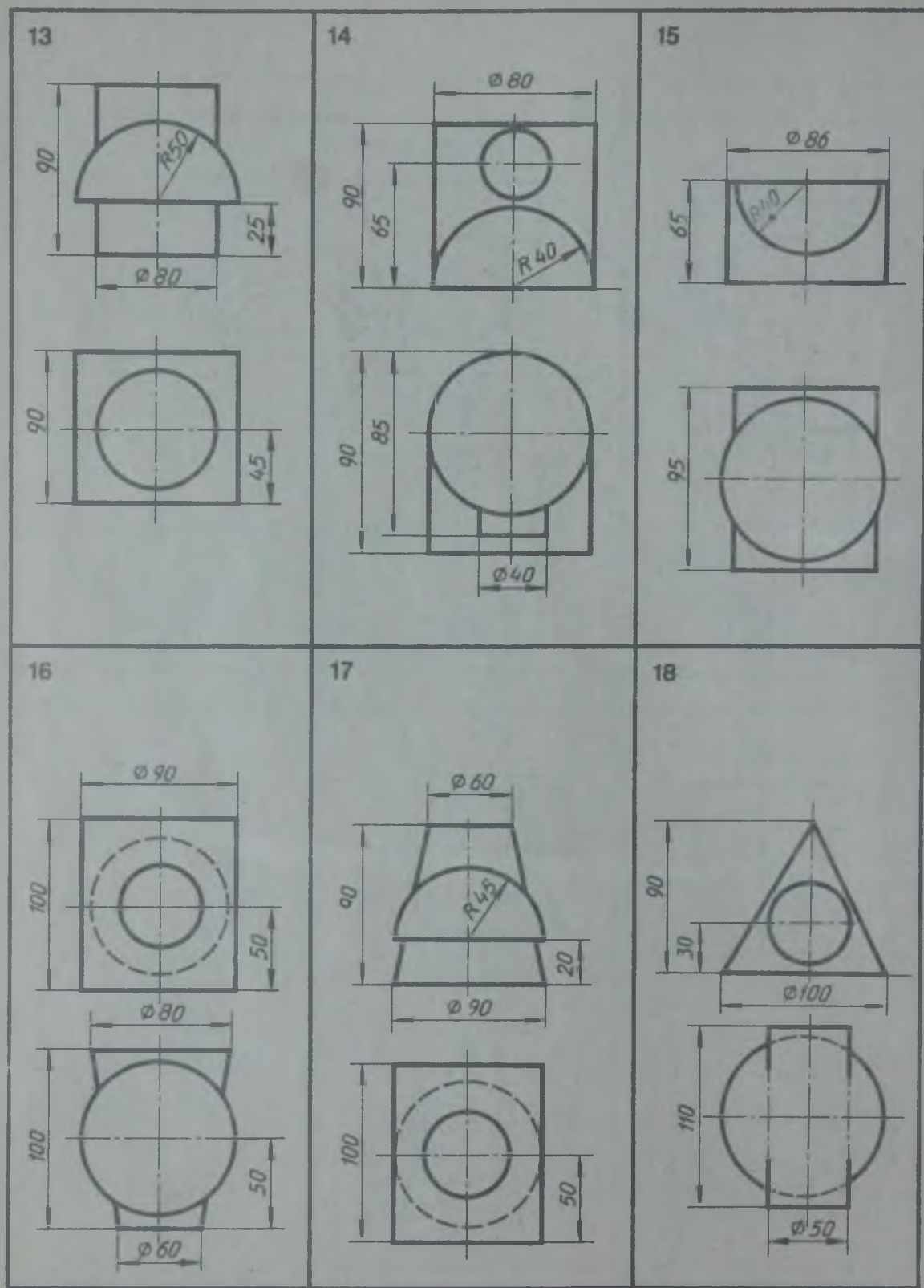


По двум проекциям геометрических тел построить третью проекцию и изометрию. Построить линии взаимного пересечения этих тел. В вариантах 2 и 6 на горизонтальной и в варианте 4 на фронтальной проекции линии пересечения не показаны.

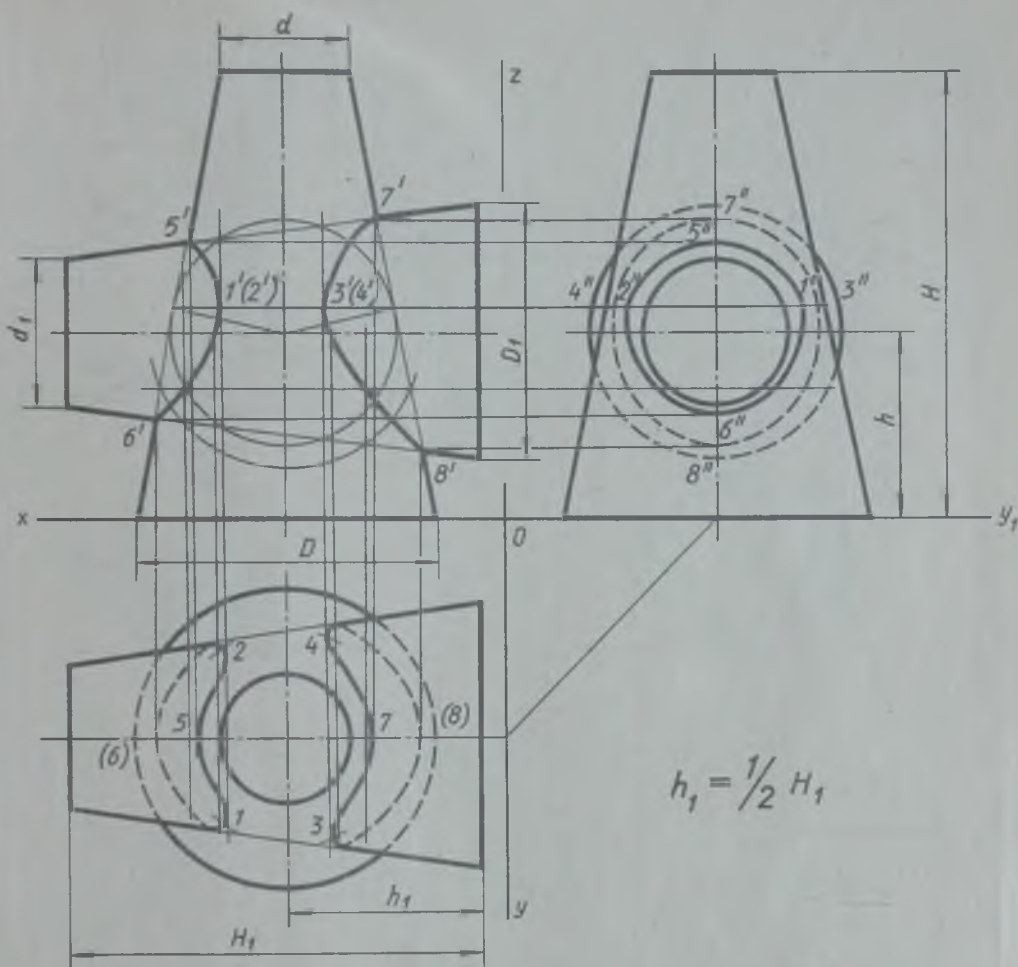


По двум проекциям геометрических тел построить третью проекцию и изометрию. Построить линии взаимного пересечения этих тел. В вариантах 9, 10, 12 на горизонтальной проекции и в варианте 11 на фронтальной проекции линии пересечения не показаны





По двум проекциям геометрических тел построить третью проекцию и изометрию. Построить линии пересечения этих тел. В вариантах 17, 18 на горизонтальной и в варианте 16 на фронтальной проекциях линии пересечения не показаны



Построить линию пересечения двух конических поверхностей, применяя при построении вспомогательные сферы с постоянным центром. Размеры взять из табл. 24

Таблица 24

№ варианта	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
$D$	100	90	105	110	90	115	105	100	110	115	95	110	105	100	115	95	105	110
$d$	40	65	70	70	50	80	80	70	80	60	70	80	60	60	70	55	70	60
$D_1$	80	70	100	90	75	80	100	90	100	100	75	75	100	80	90	70	90	100
$d_1$	36	50	60	60	45	60	80	60	60	60	40	55	50	50	50	50	45	50
$H$	140	120	135	130	120	120	120	130	115	120	120	130	120	130	120	120	135	115
$h$	60	52	65	60	50	65	60	60	55	65	52	60	60	60	65	55	65	55
$H_1$	130	110	115	130	110	120	120	120	130	125	110	130	120	120	125	110	115	130

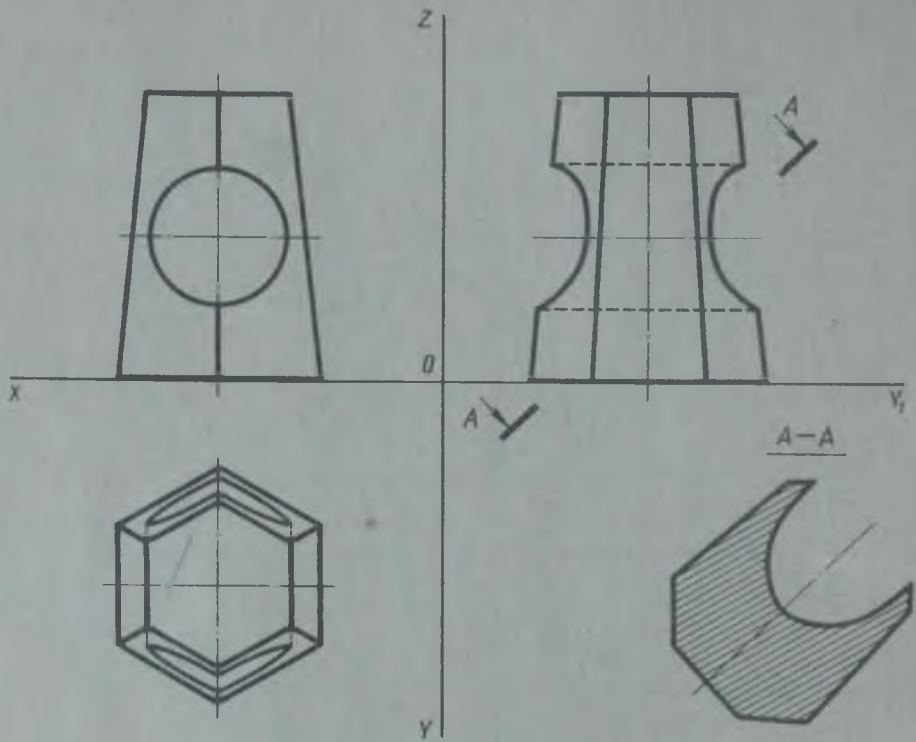
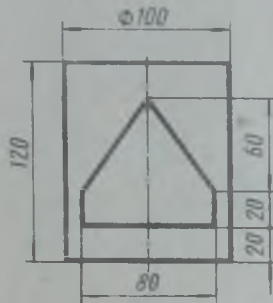
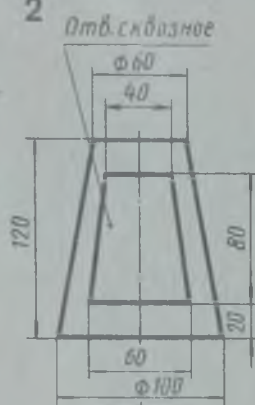


Рис. 35. Пример выполнения графической работы 9

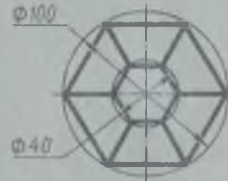
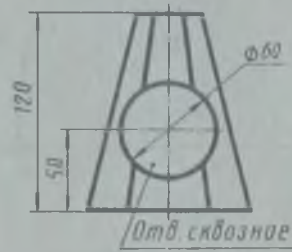
1



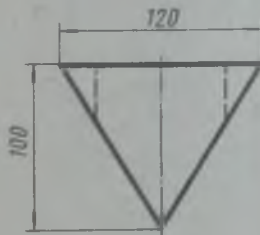
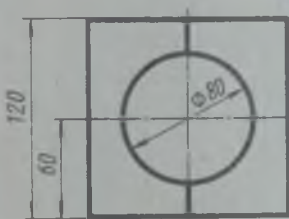
2



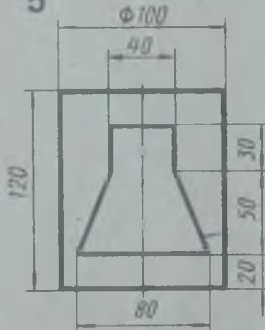
3



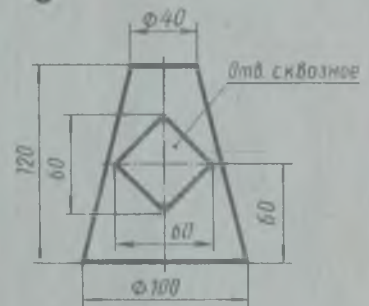
4



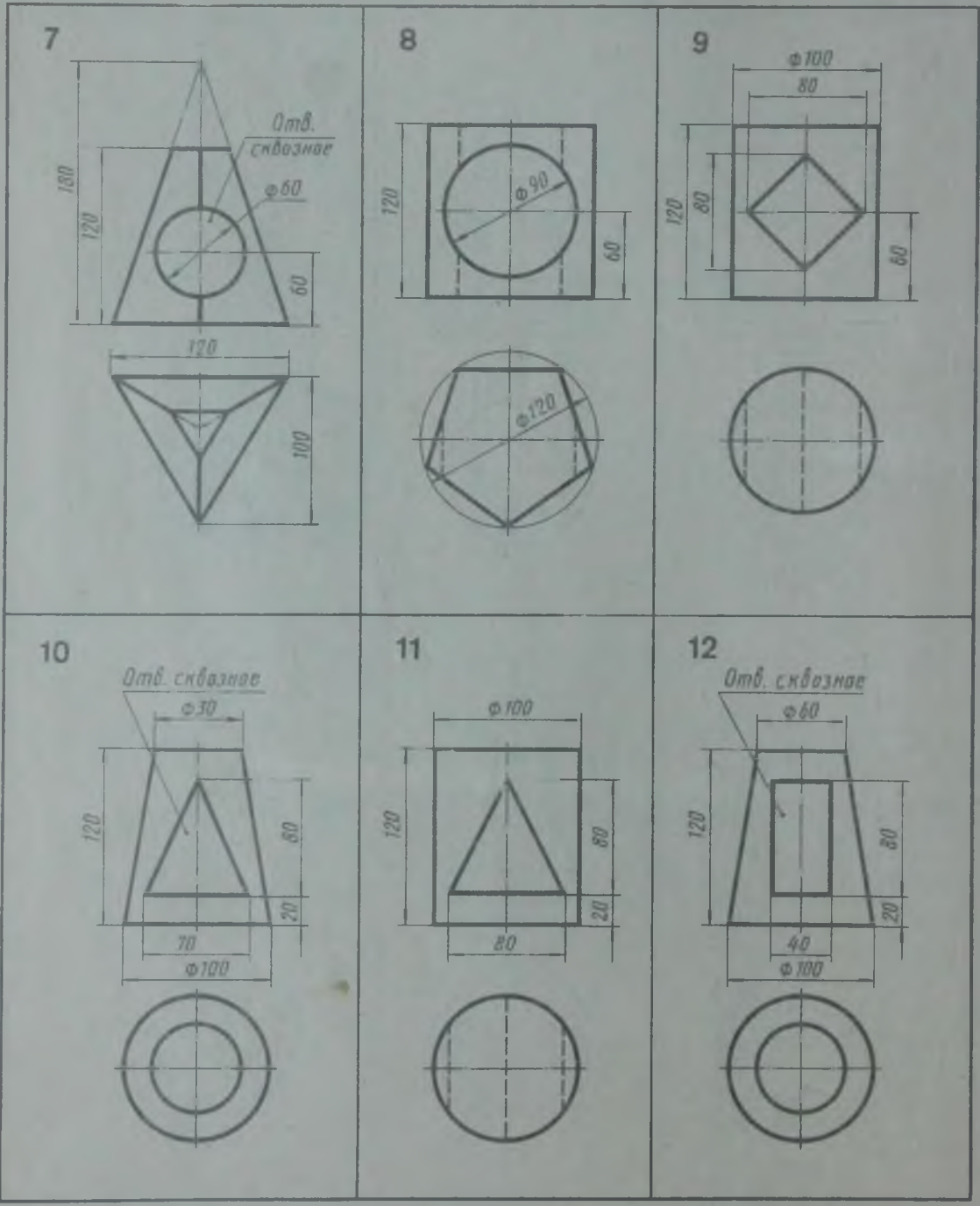
5



6

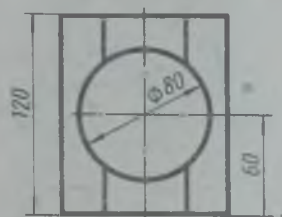


Выполнить в трех проекциях чертеж геометрического тела с одним перпендикулярным оси отверстием. Построить натуральную величину сечения. Плоскость сечения задается преподавателем. В вариантах 2, 3, 6 контур отверстия на горизонтальной проекции не изображен

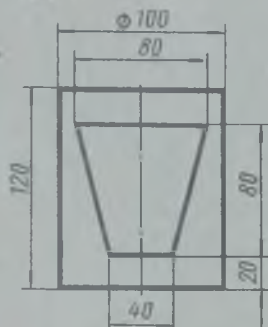


Выполнить в трех проекциях чертеж геометрического тела с одним перпендикулярным оси отверстием. Построить натуральную величину сечения. Плоскость сечения задается преподавателем. В вариантах 7, 10, 12 контур отверстия на горизонтальной проекции не изображен

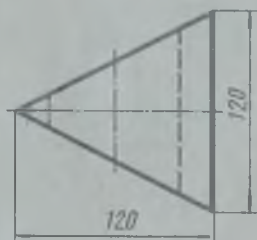
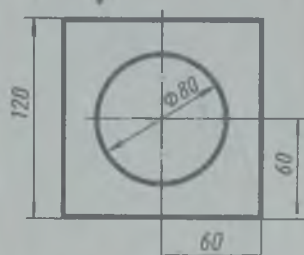
13



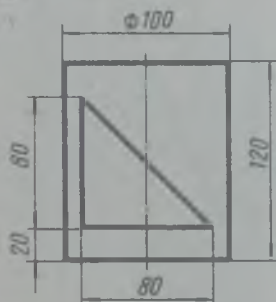
14



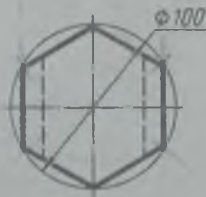
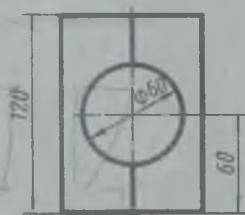
15



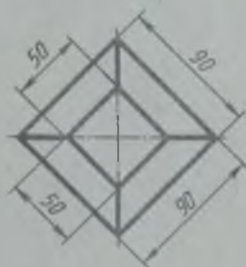
16



17



18



Выполнить в трех проекциях чертеж геометрического тела с одним перпендикулярным оси отверстием. Построить натуральную величину сечения. Плоскость сечения задается преподавателем. В варианте 18 контур отверстия на горизонтальной проекции не изображен

ПОСТРОЕНИЕ ЧЕРТЕЖЕЙ МОДЕЛЕЙ ПОЛОГО ТЕЛА  
С БОКОВЫМ ОТВЕРСТИЕМ

Упражнение 37

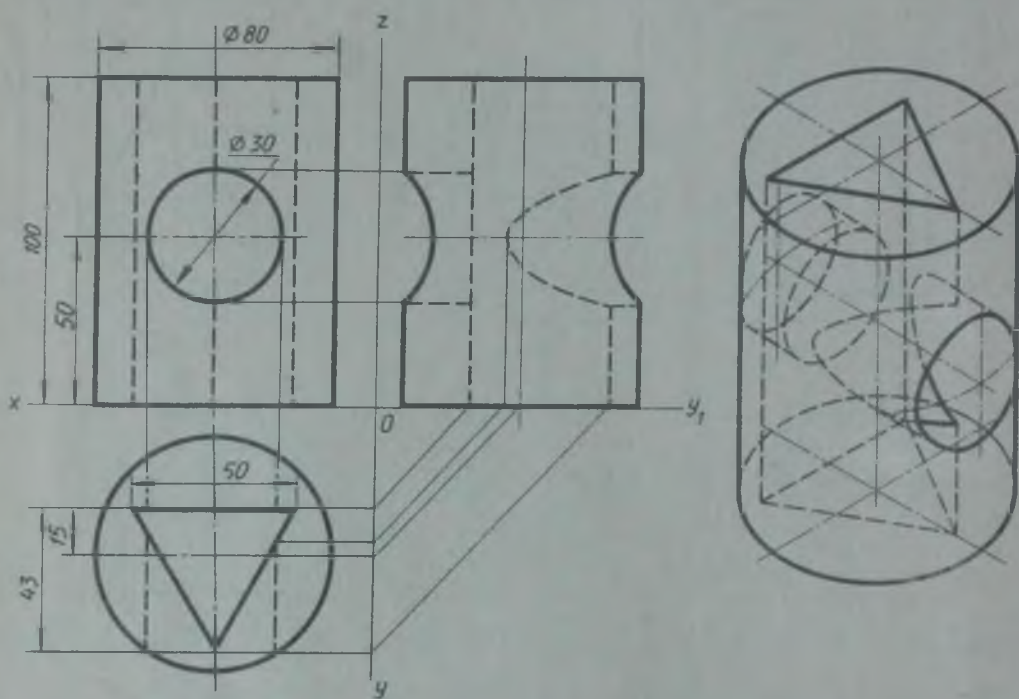
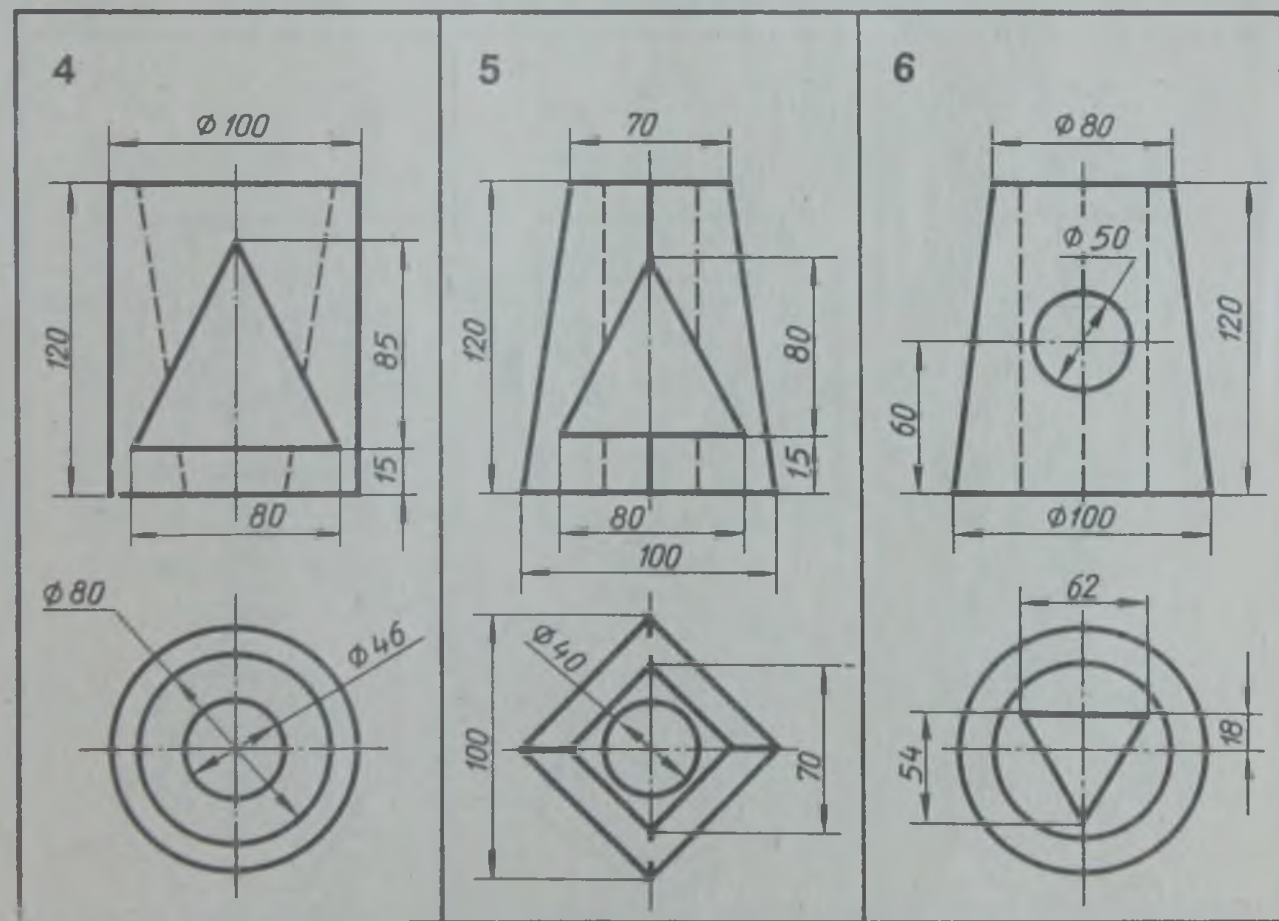
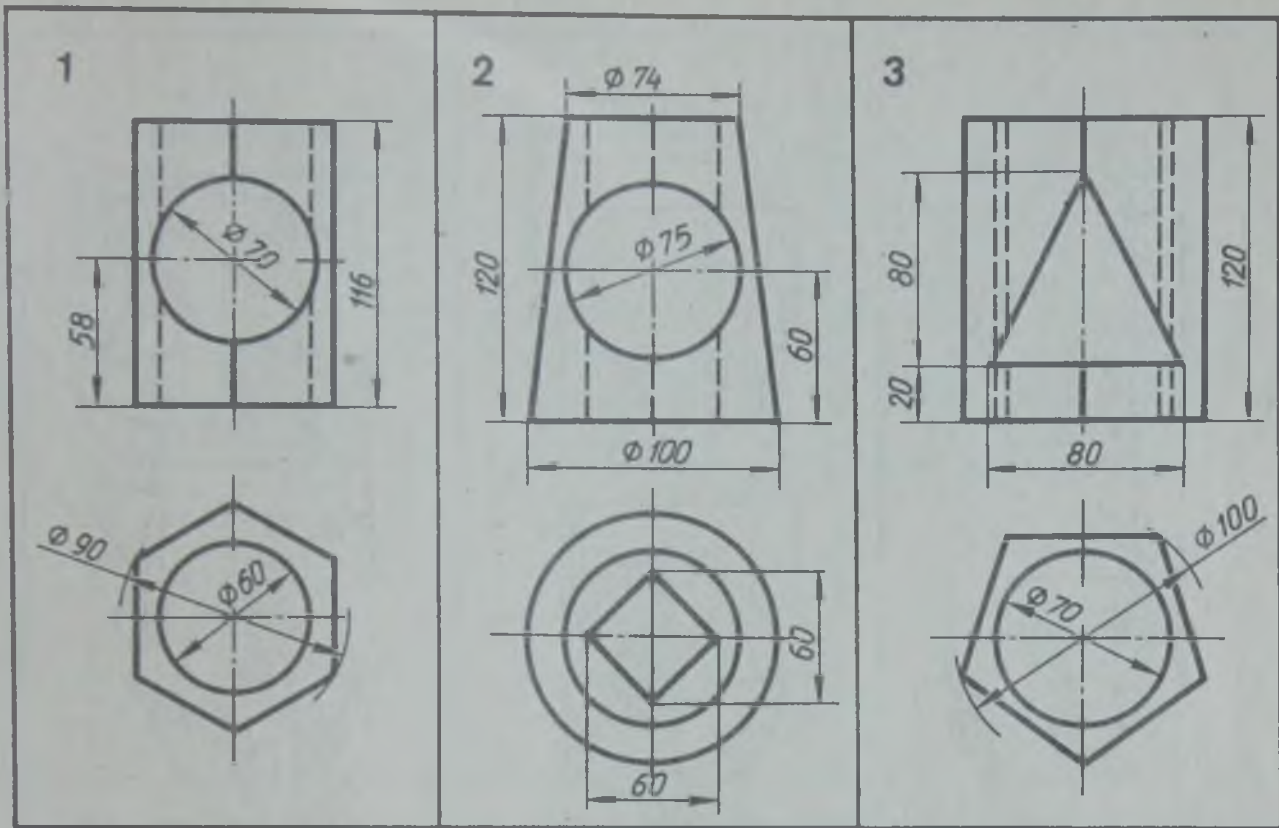
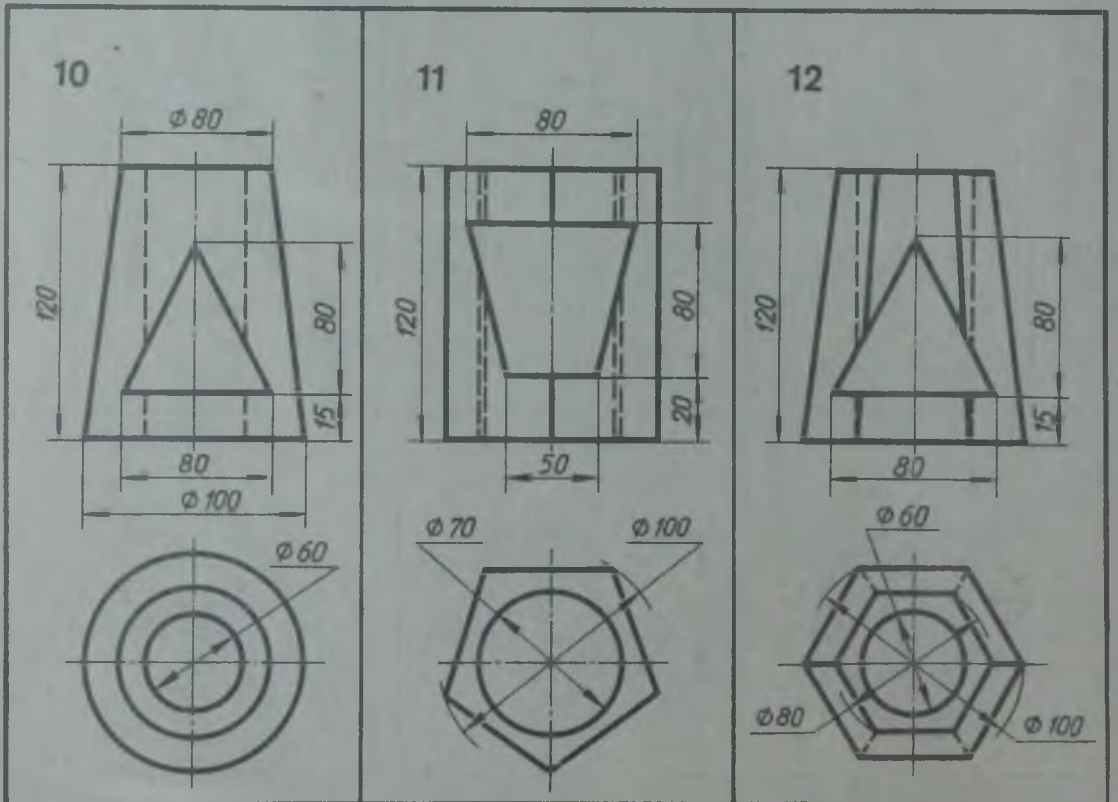
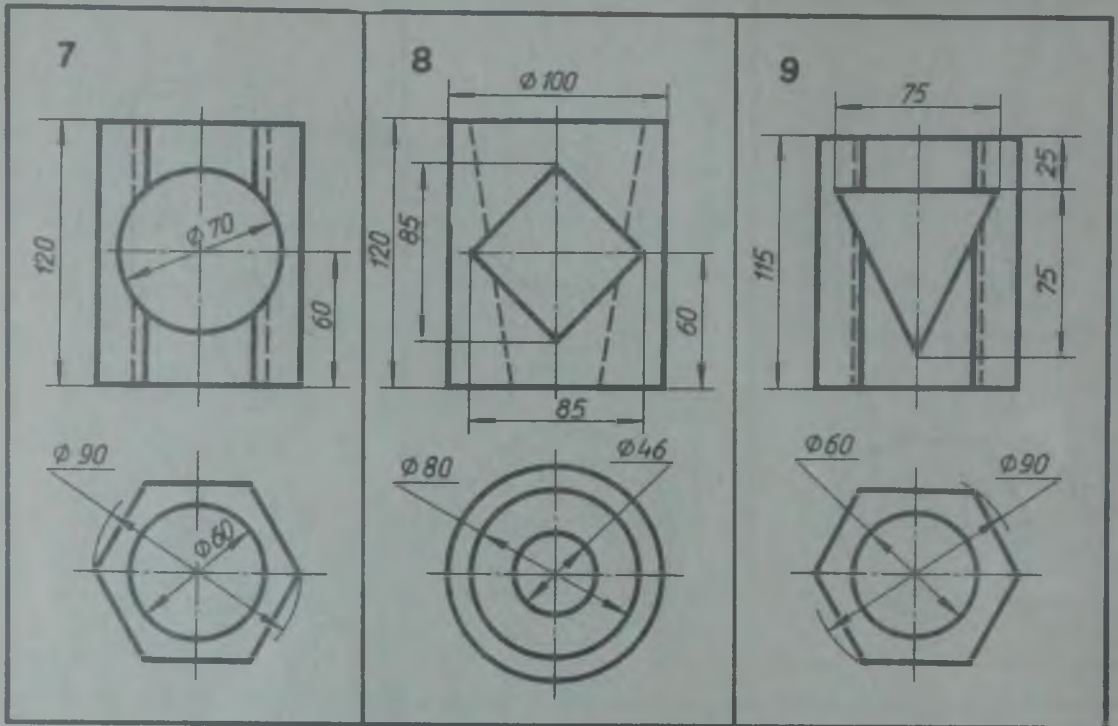


Рис. 36. Пример выполнения упражнения 37



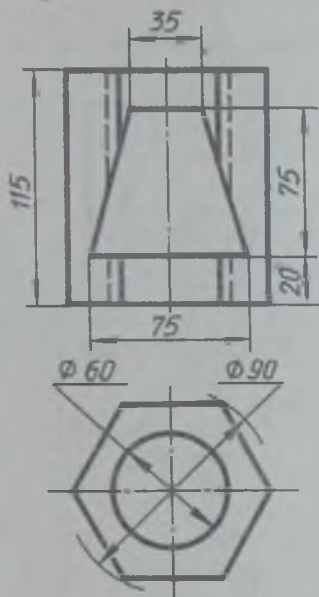
Выполнить в трех проекциях чертеж полого геометрического тела со сквозным боковым отверстием, форма которого задана на фронтальной проекции. На горизонтальной проекции достроить недостающие линии. Проставить размеры



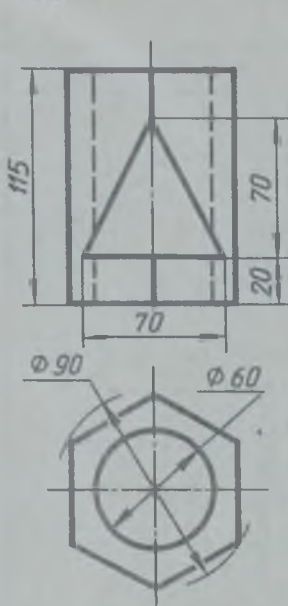


Выполнить в трех проекциях чертеж полого геометрического тела со сквозным боковым отверстием, форма которого задана на фронтальной проекции. На горизонтальной проекции достроить недостающие линии. Проставить размеры

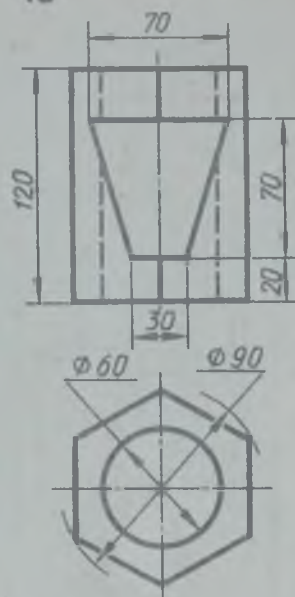
13



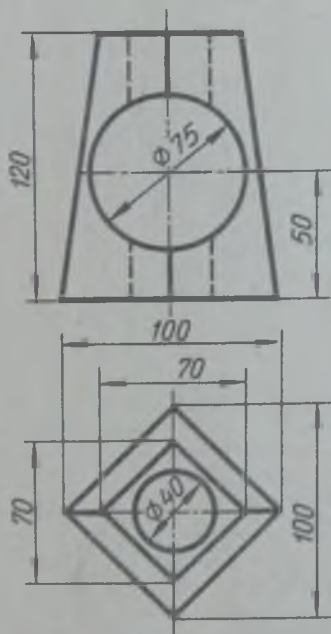
14



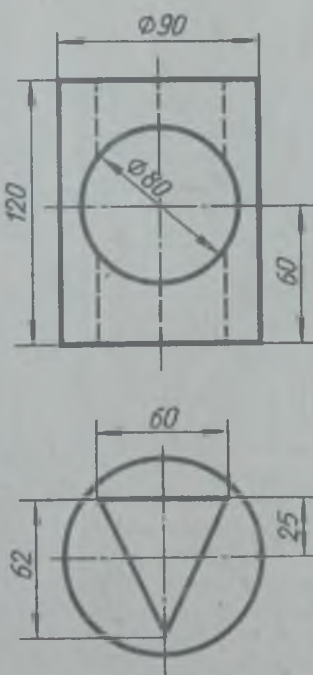
15



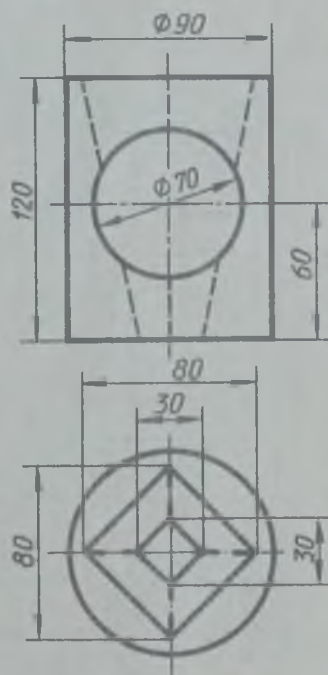
16



17



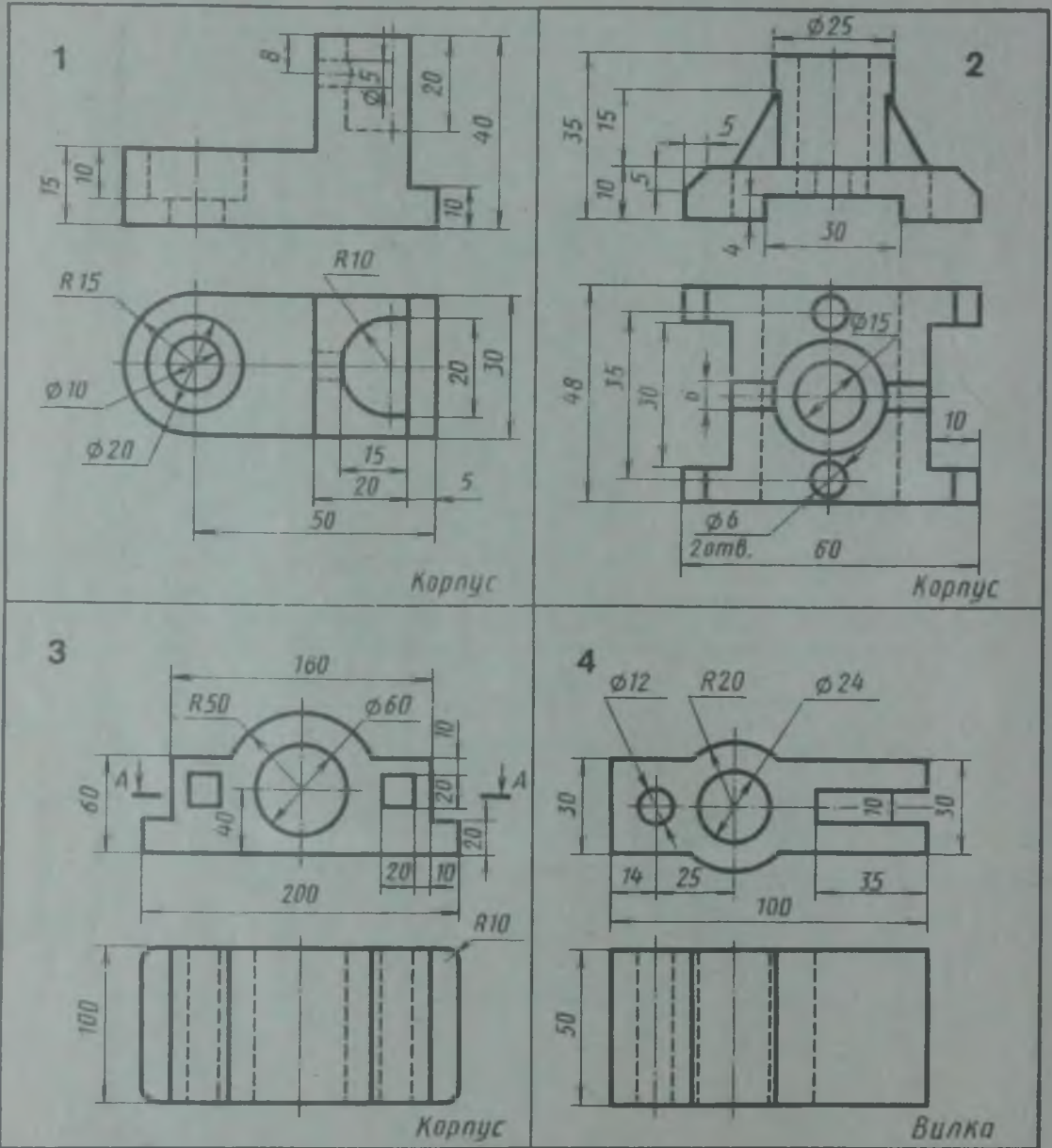
18



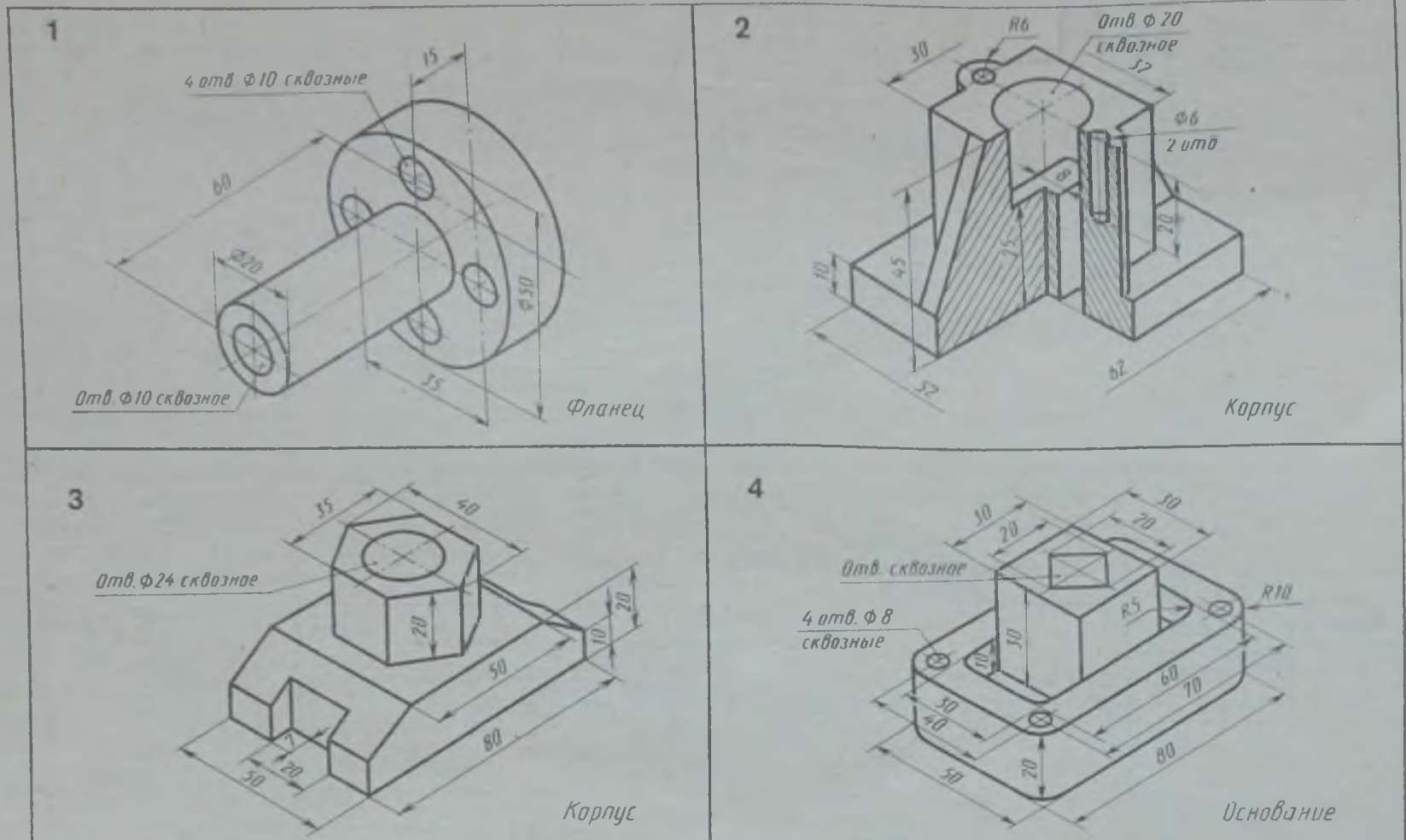
Выполнить в трех проекциях чертеж полого геометрического тела со сквозным боковым отверстием, форма которого задана на фронтальной проекции. На горизонтальной проекции достроить недостающие линии. Проставить размеры

# ПРОСТЫЕ РАЗРЕЗЫ

## Упражнение 38



1. Перечертить два вида детали. Построить третий вид. Выполнить полный разрез. Проставить размеры. 2. Перечертить два вида детали. Выполнить горизонтальный разрез на виде сверху. Проставить размеры. 3. Перечертить два вида детали в масштабе 1:2. Выполнить указанный разрез. Проставить размеры. 4. Перечертить два вида детали. Построить третий вид. Выполнить соединение половины разреза и половины вида на фронтальной и профильной проекциях. Проставить размеры. Вычертить деталь в аксонометрии с вырезом четверти



1. По наглядному изображению выполнить два вида (главный вид и вид слева) фланца. Выполнить соединение половины вида с половиной разреза. Проставить размеры.
2. По наглядному изображению выполнить три вида корпуса. Выполнить соединение половины вида и разреза на главном виде и виде слева. Проставить размеры.
3. Начертить три вида детали. Выполнить соединение половины вида с половиной разреза. Проставить размеры.
4. Начертить три вида детали. Выполнить соединение половины разреза с половиной вида и местный разрез. Проставить размеры.

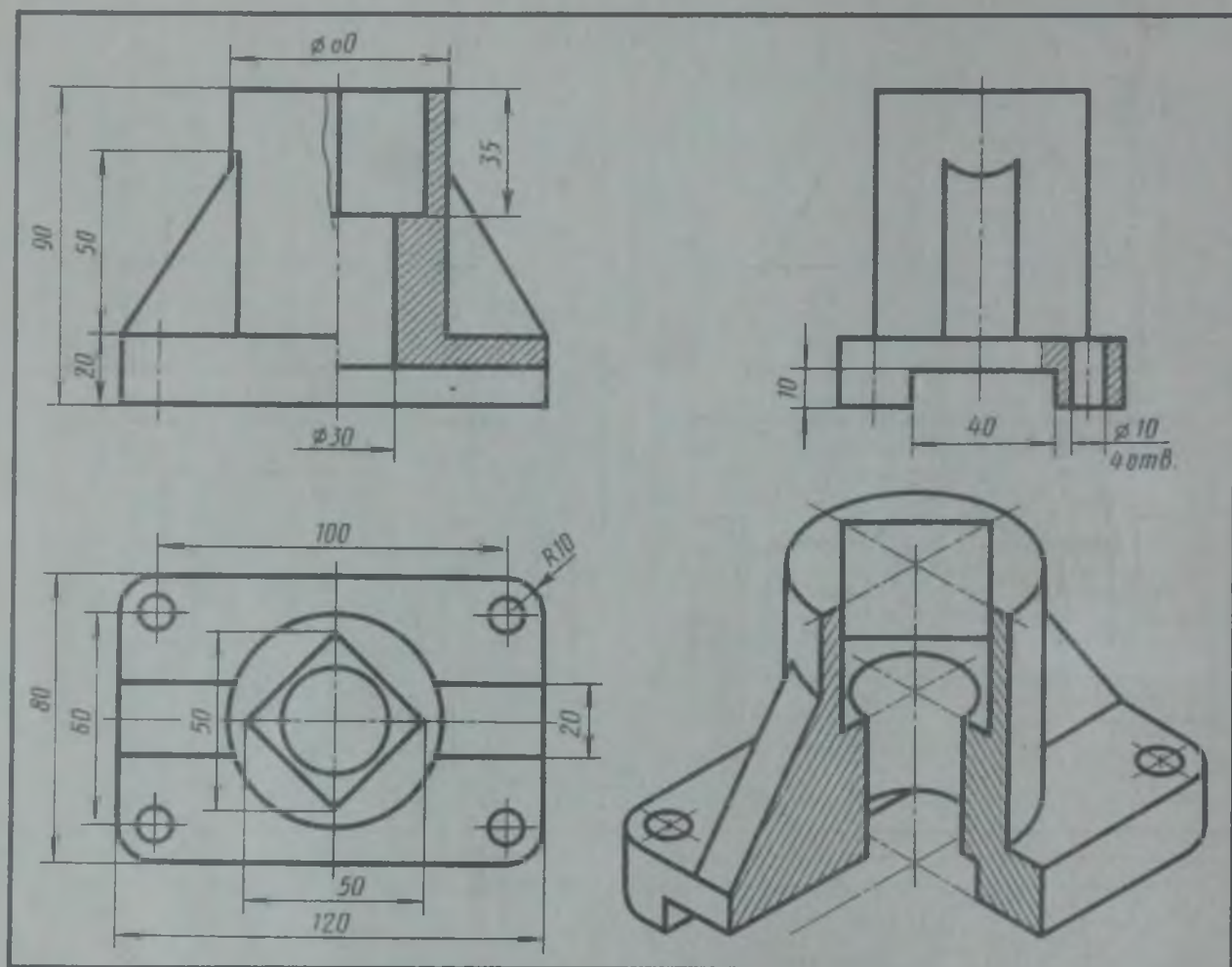
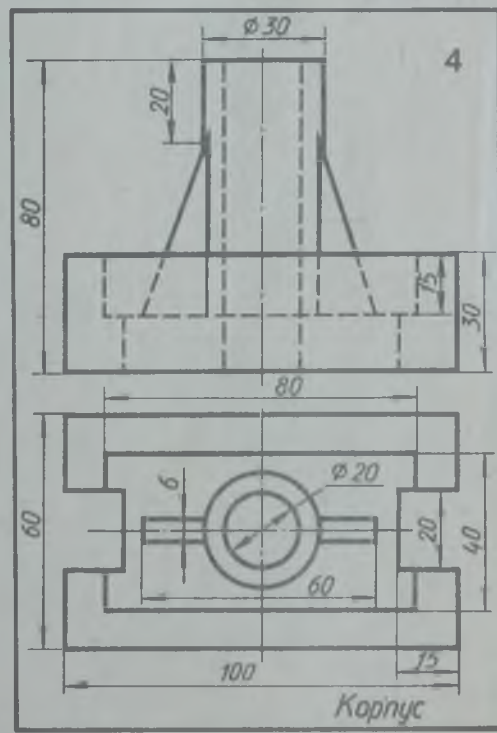
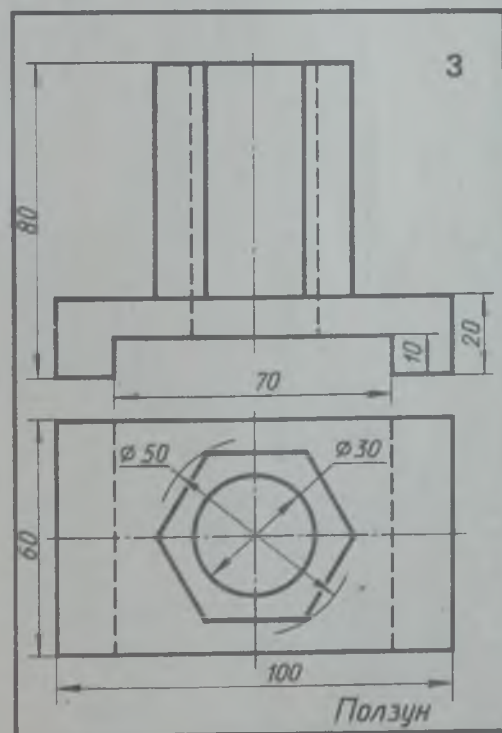
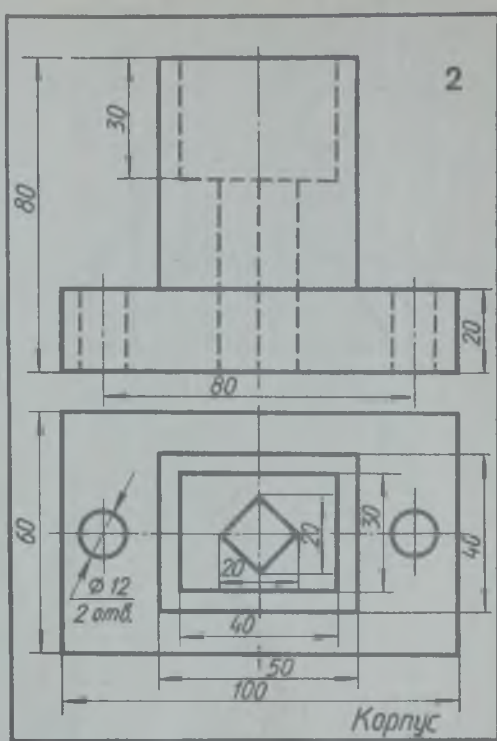
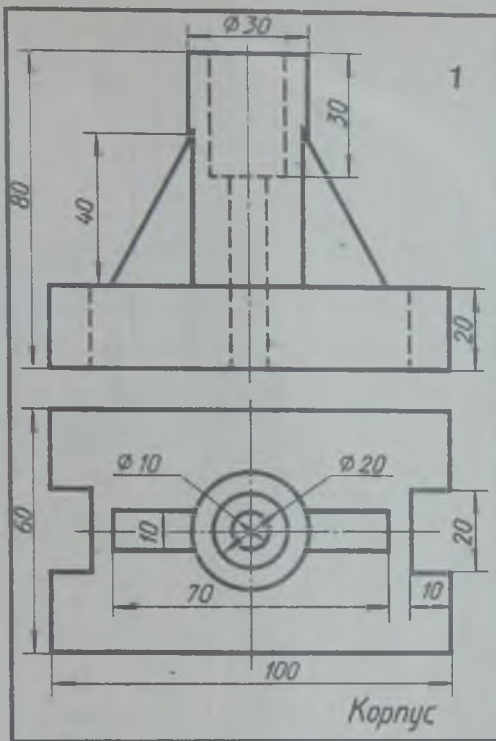
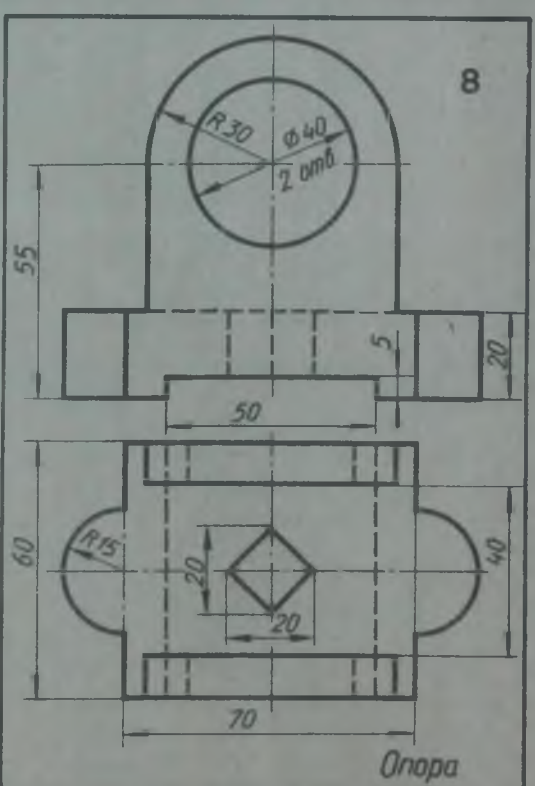
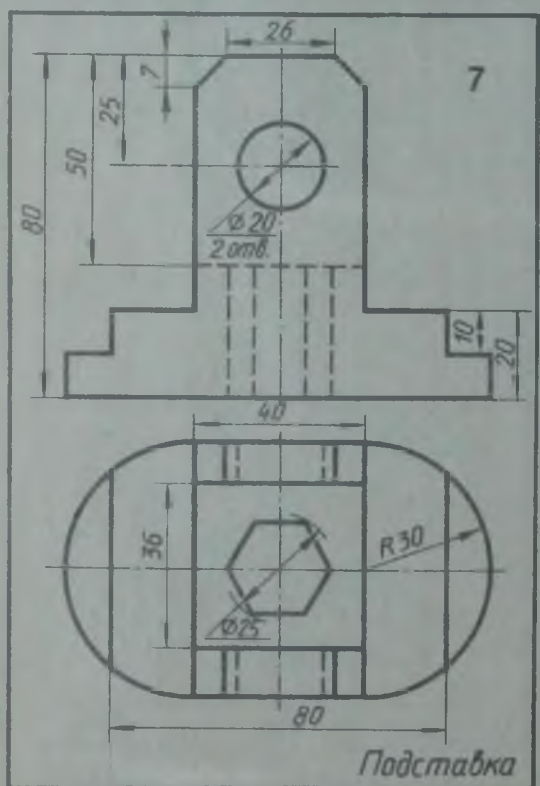
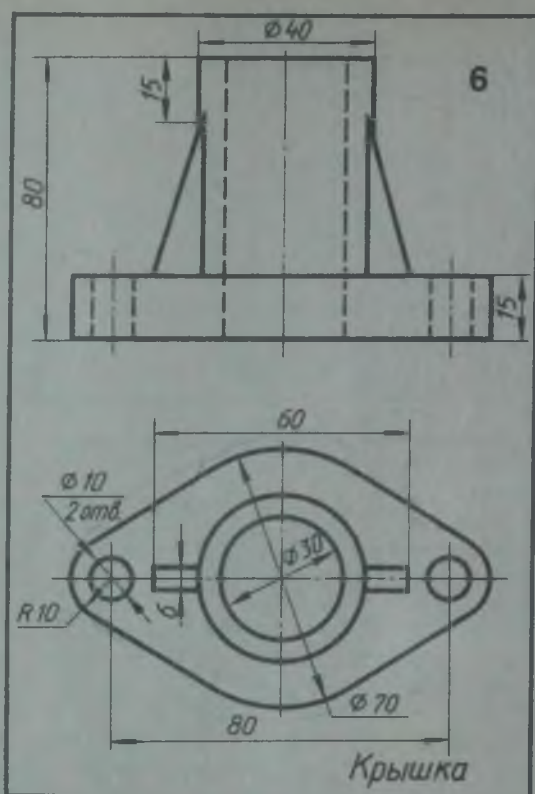
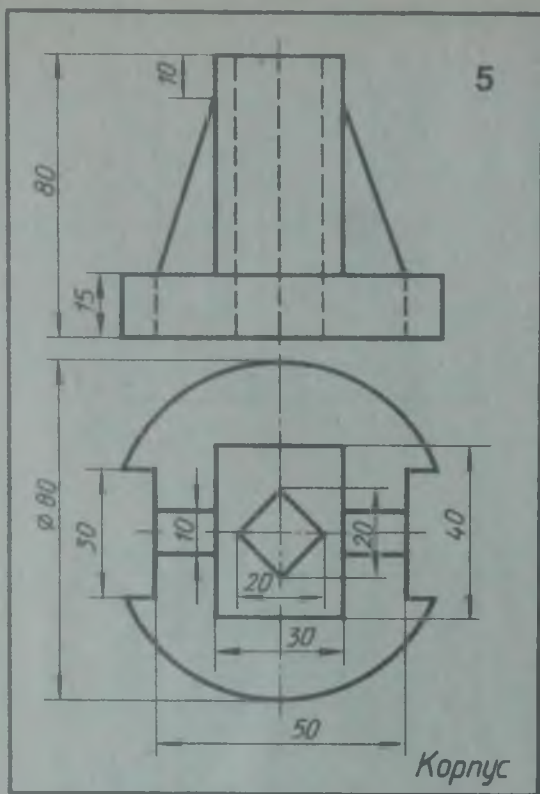


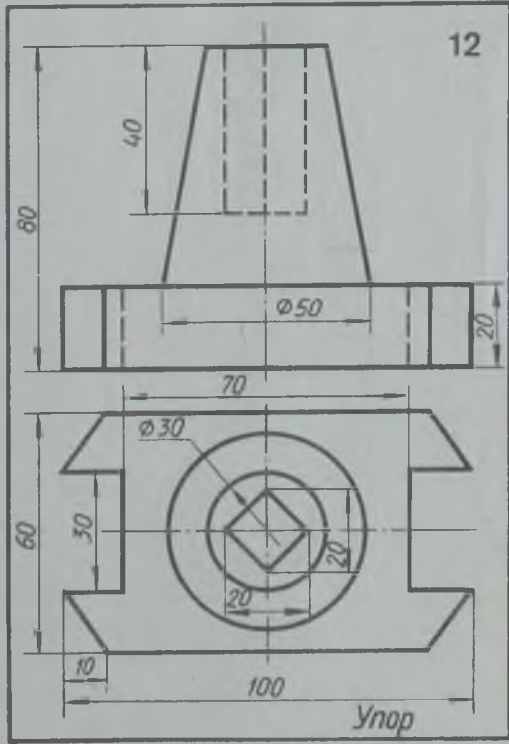
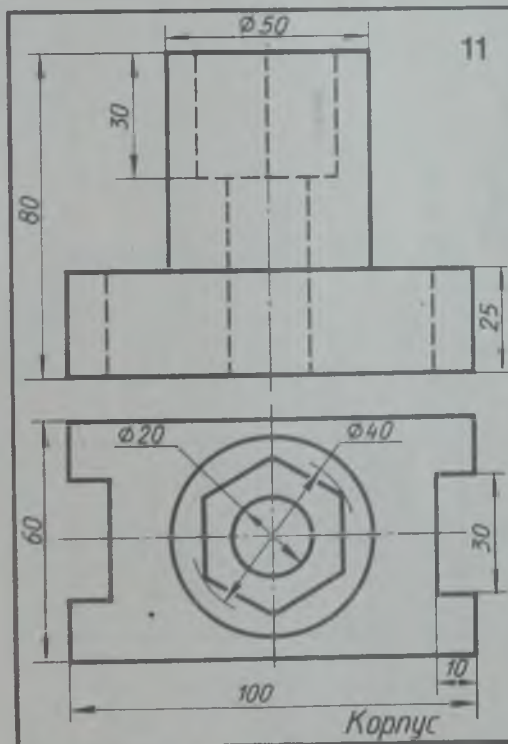
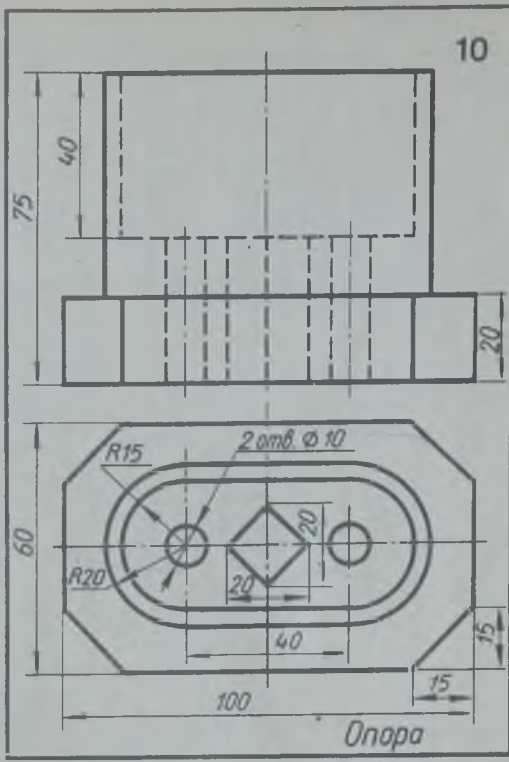
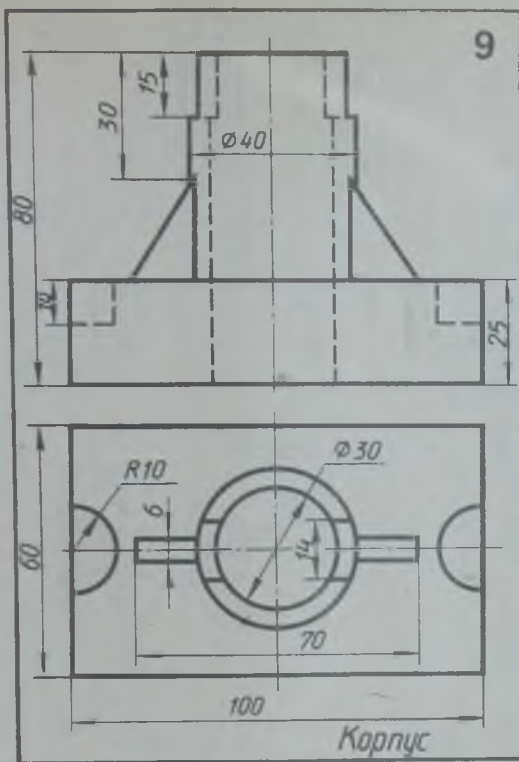
Рис. 37. Пример выполнения графической работы 10



По двум видам детали построить третий. Выполнить разрезы. Проставить размеры. Изобразить деталь в изометрии с вырезом четверти

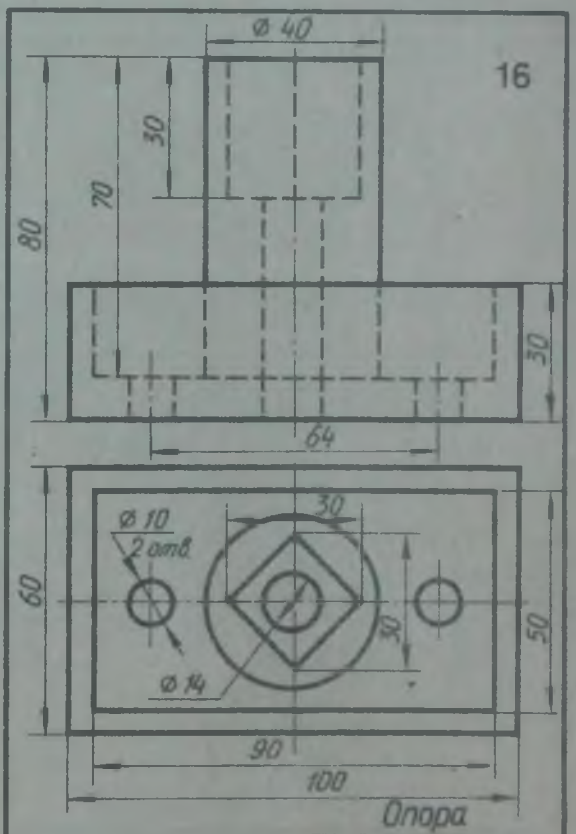
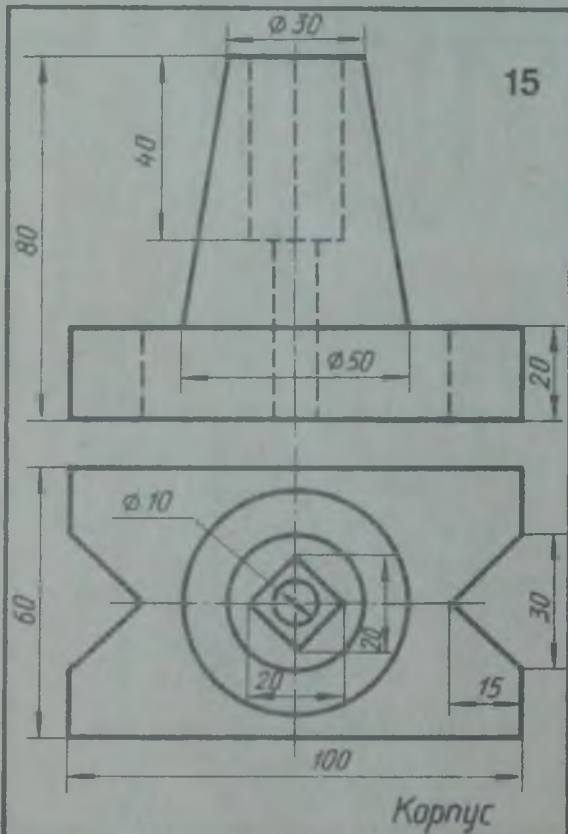
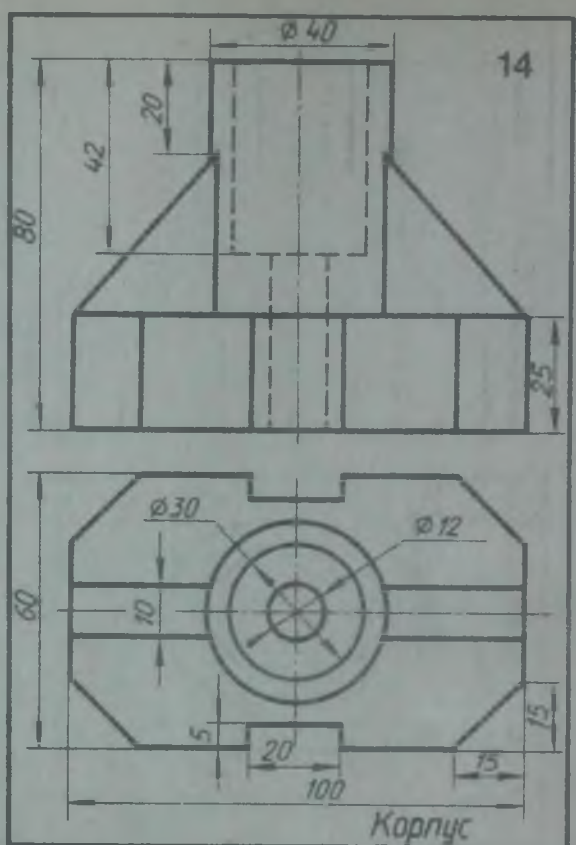
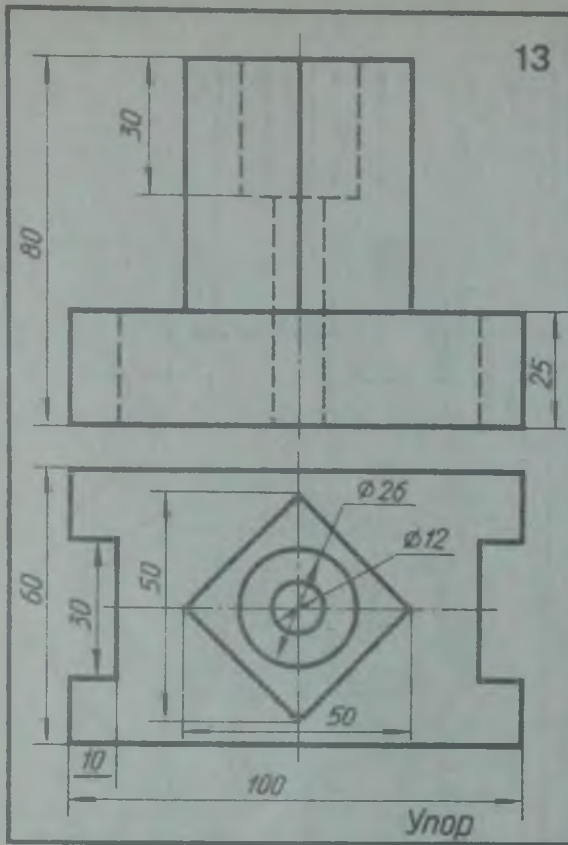


По двум видам детали построить третий. Выполнить разрезы. Проставить размеры. Изобразить деталь в изометрии с вырезом четверти

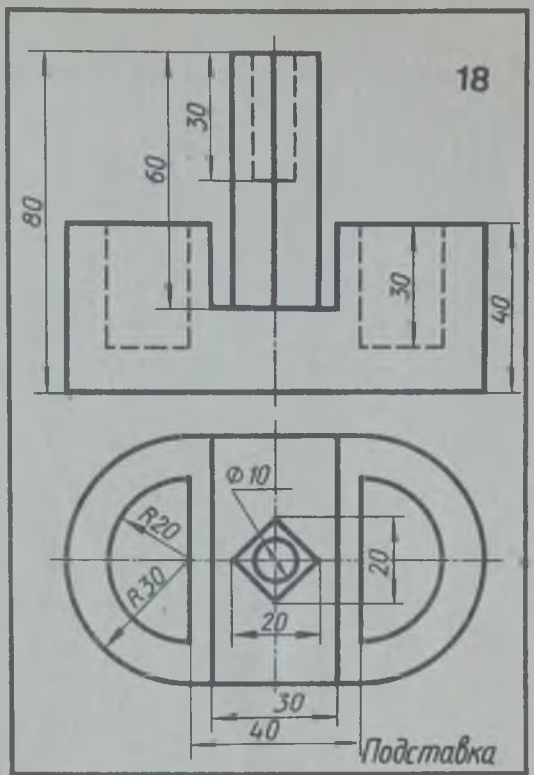
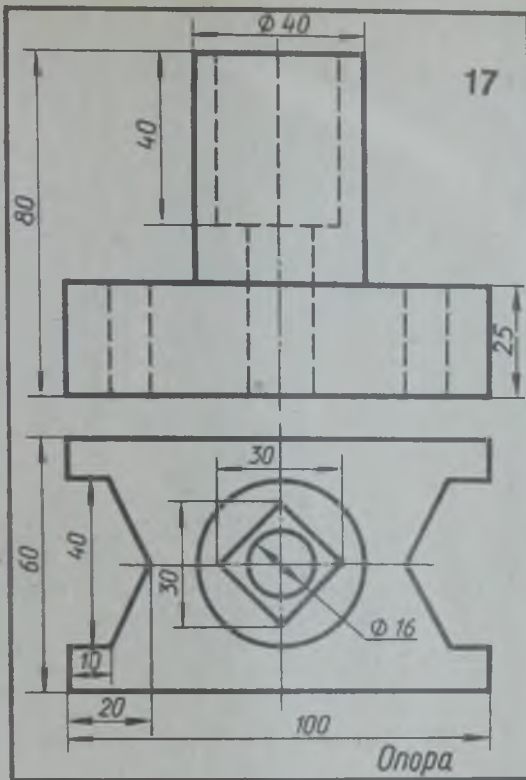


По двум видам детали построить третий. Выполнить разрезы. Проставить размеры. Изобразить деталь в изометрии с вырезом четверти

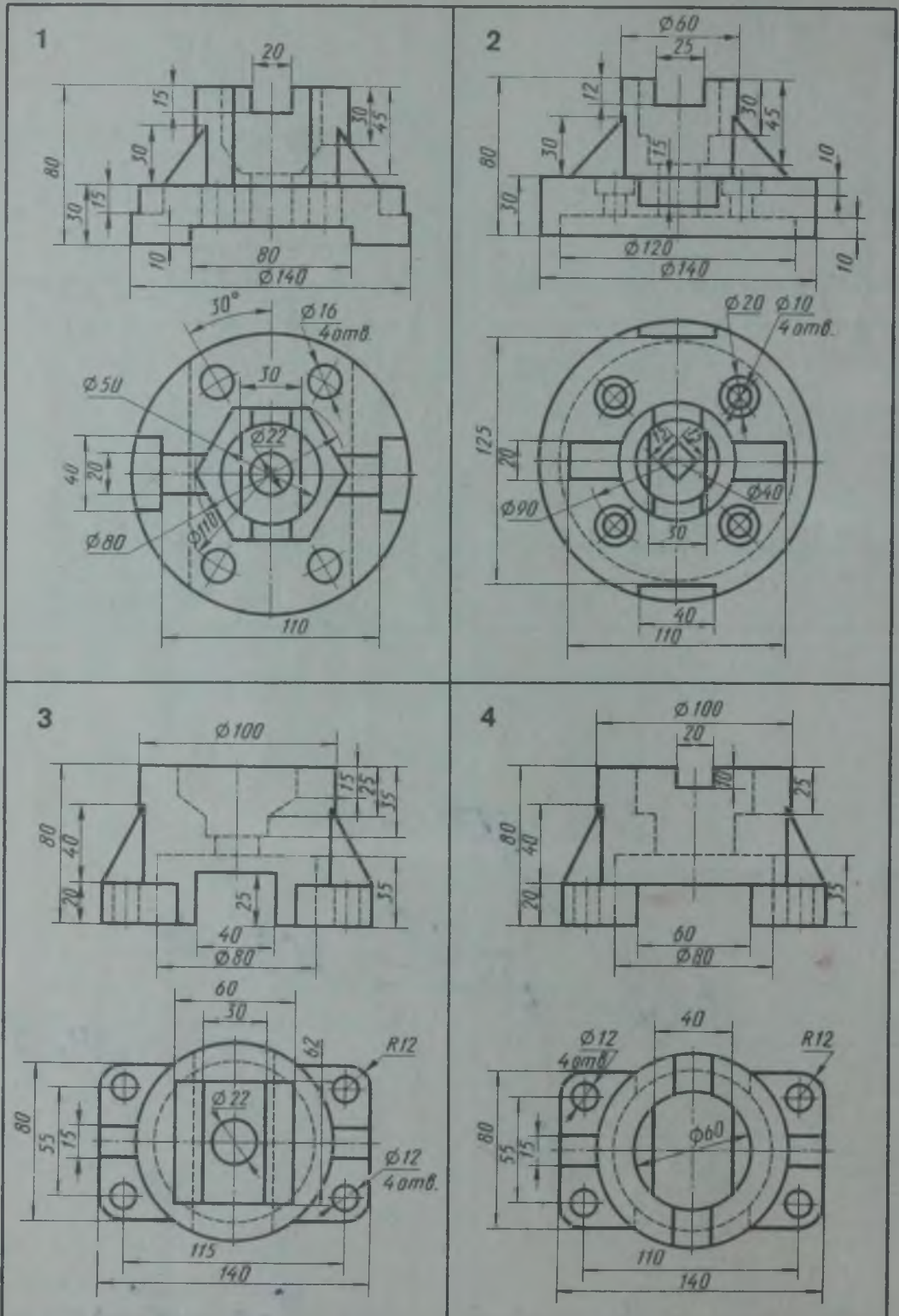




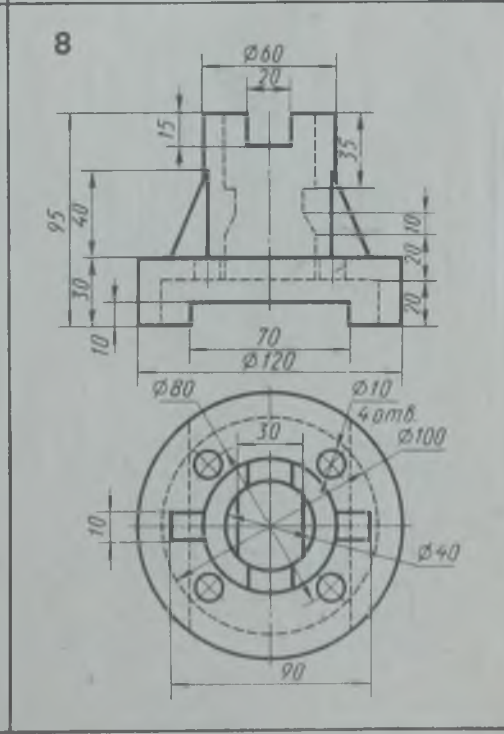
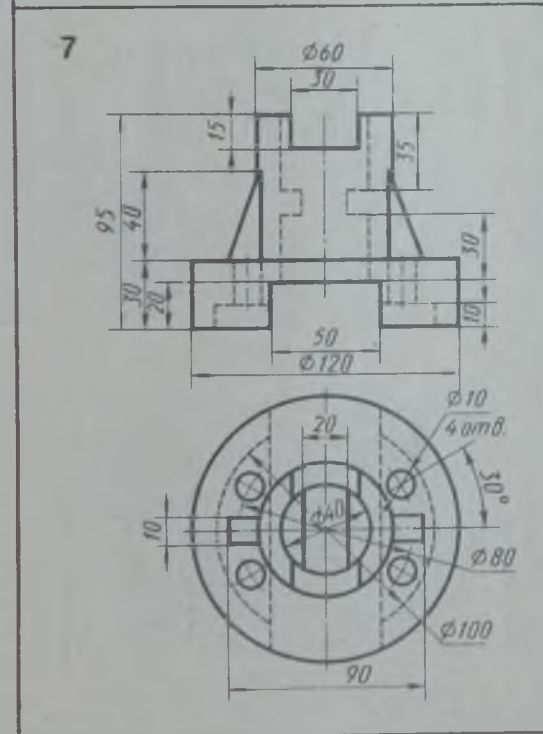
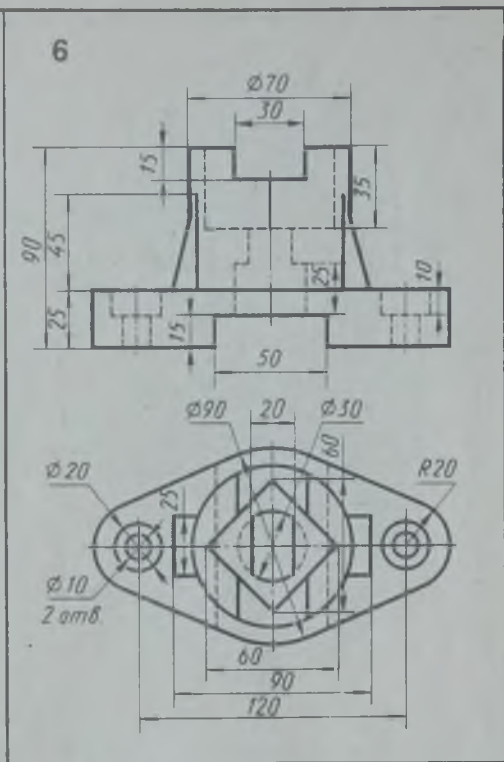
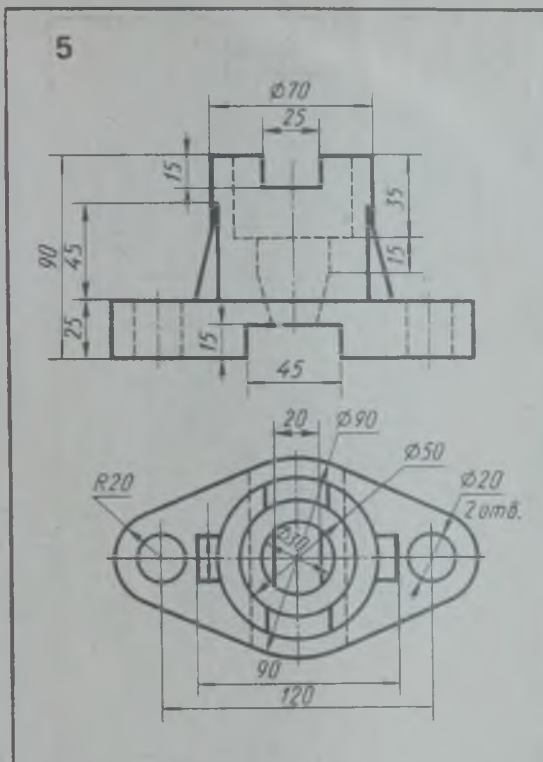
По двум видам детали построить третий. Выполнить разрезы. Проставить размеры. Изобразить деталь в изометрии с вырезом четверти



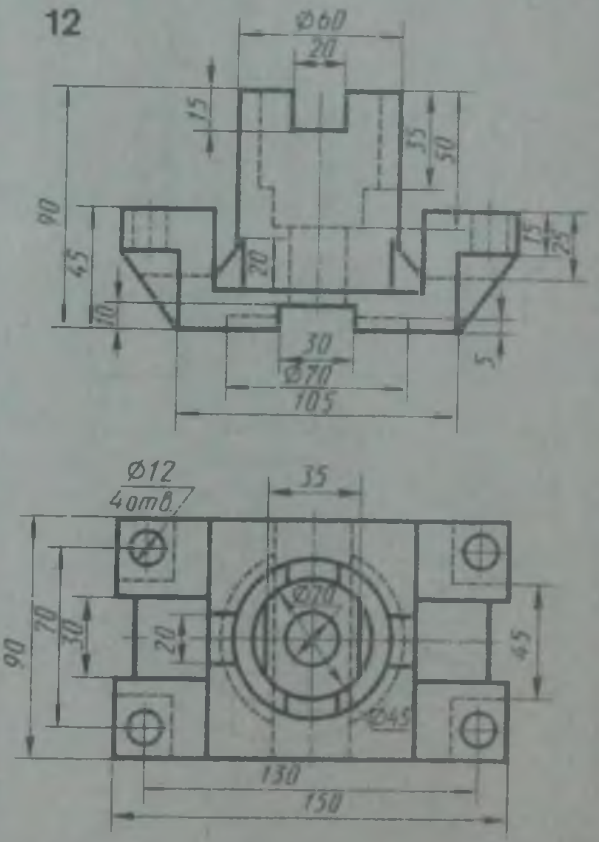
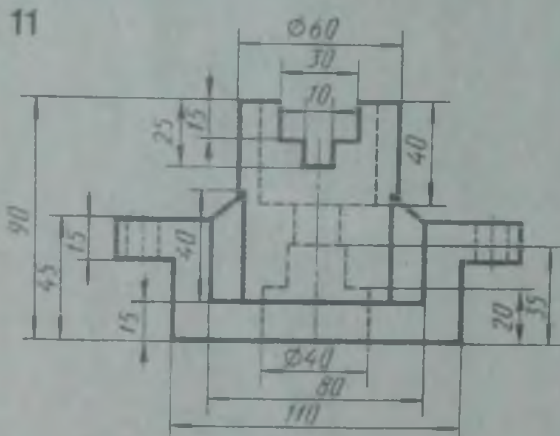
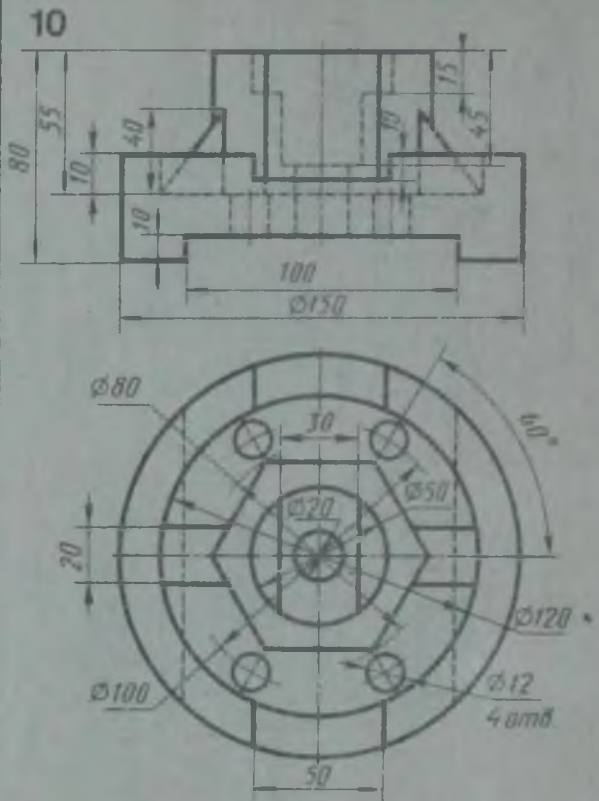
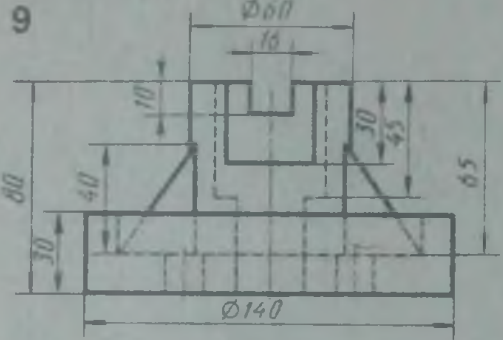
По двум видам детали построить третий. Выполнить разрезы. Проставить размеры.  
Изобразить деталь в изометрии с вырезом четверти



По двум видам модели построить третий. Выполнить необходимые разрезы. Проставить размеры

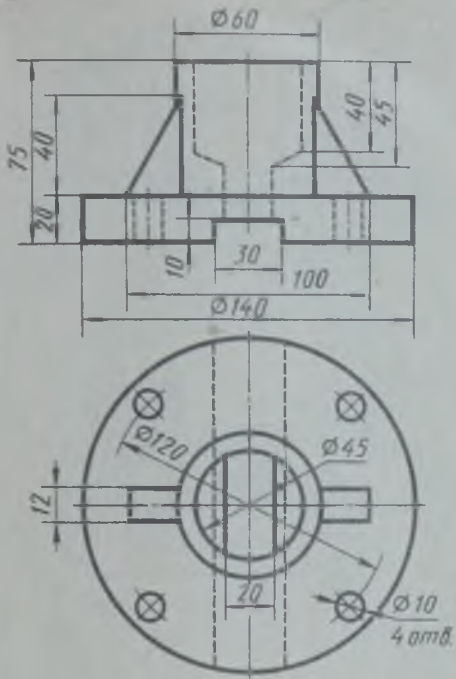


По двум видам модели построить третий. Выполнить необходимые разрезы. Проставить размеры

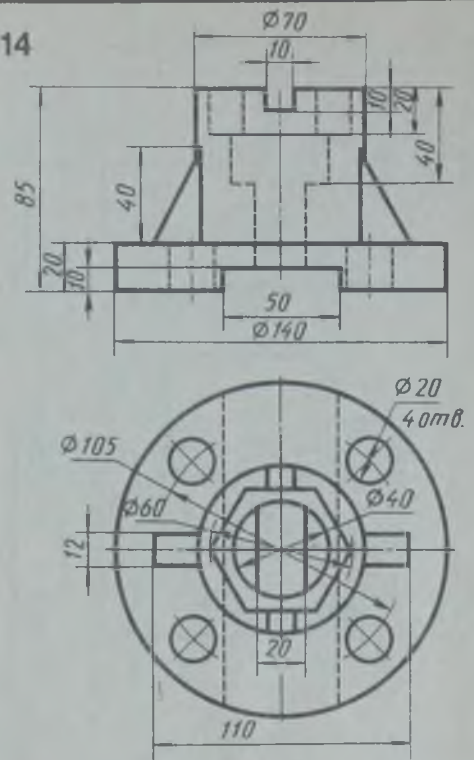


По двум видам модели построить третий. Выполнить необходимые разрезы. Проставить размеры

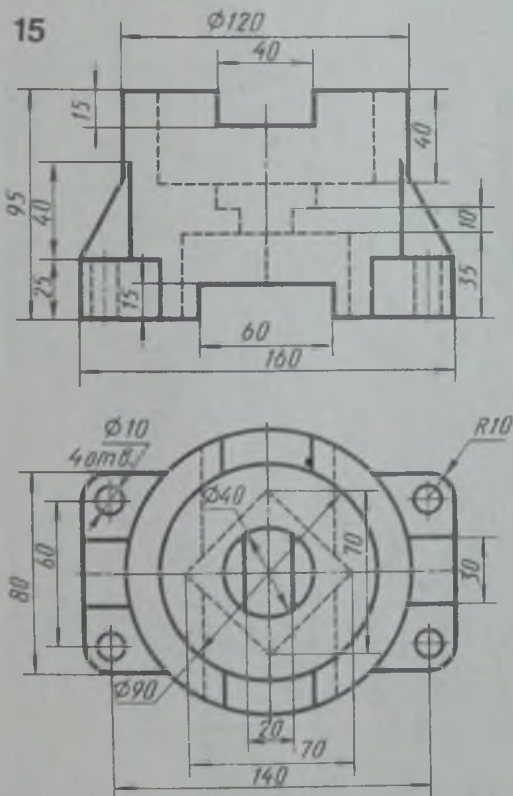
13



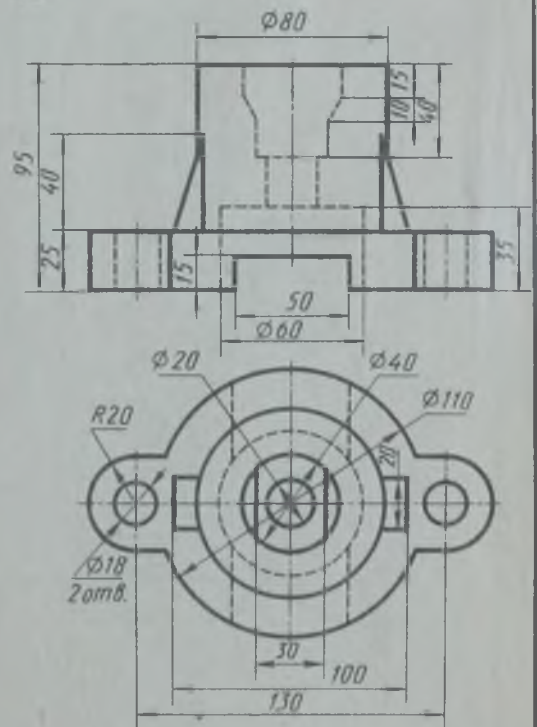
14



15

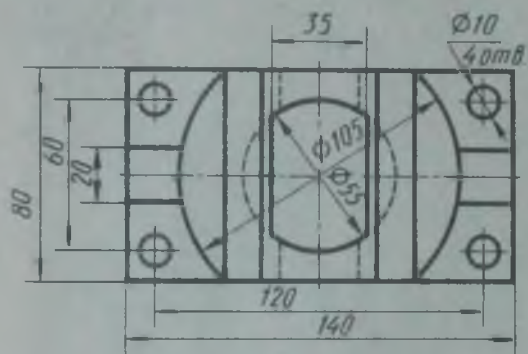
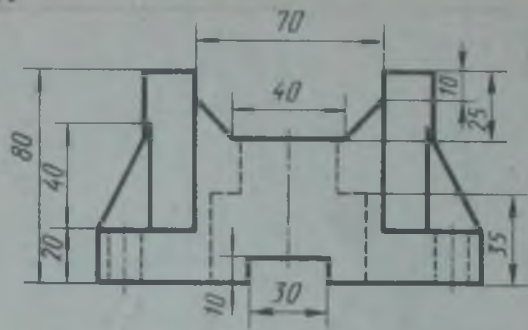


16

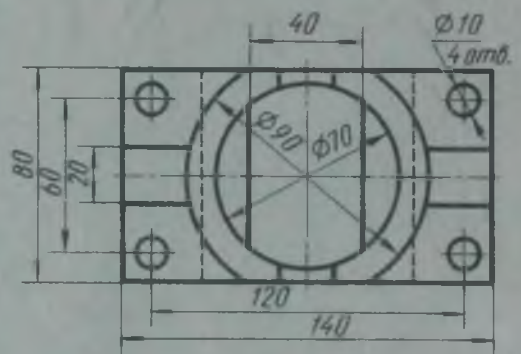
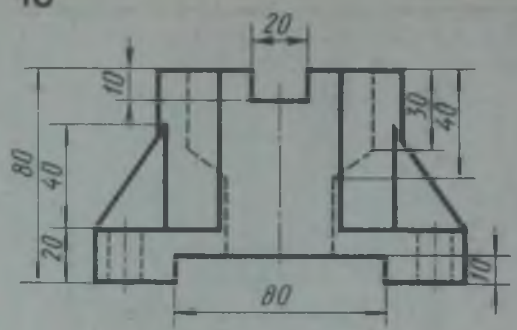


По двум видам модели построить третий. Выполнить необходимые разрезы. Проставить размеры

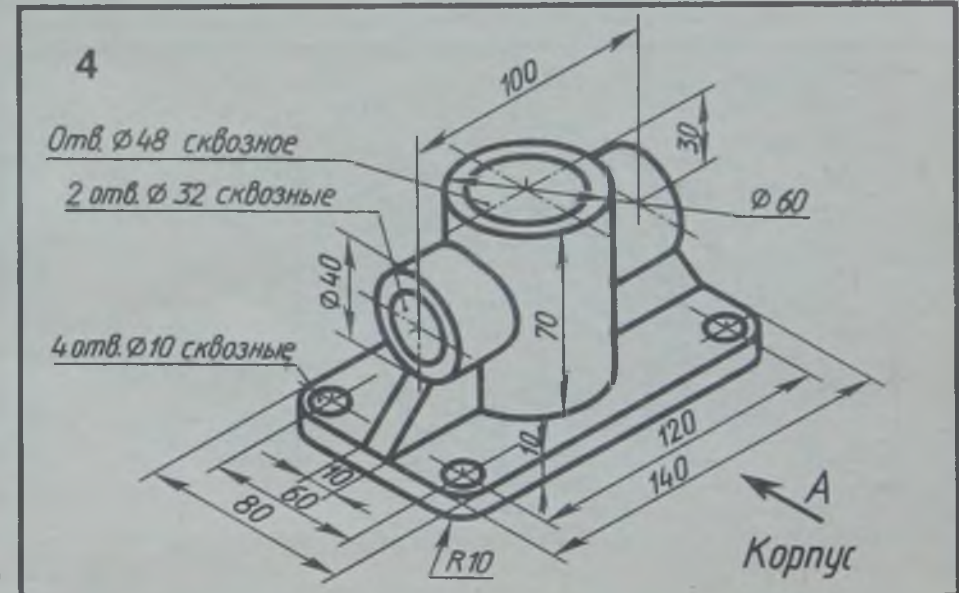
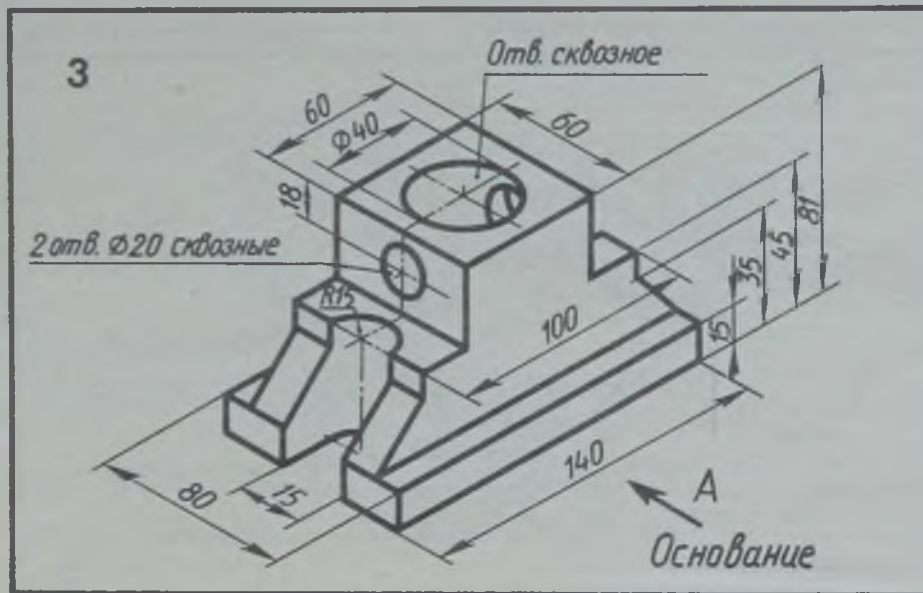
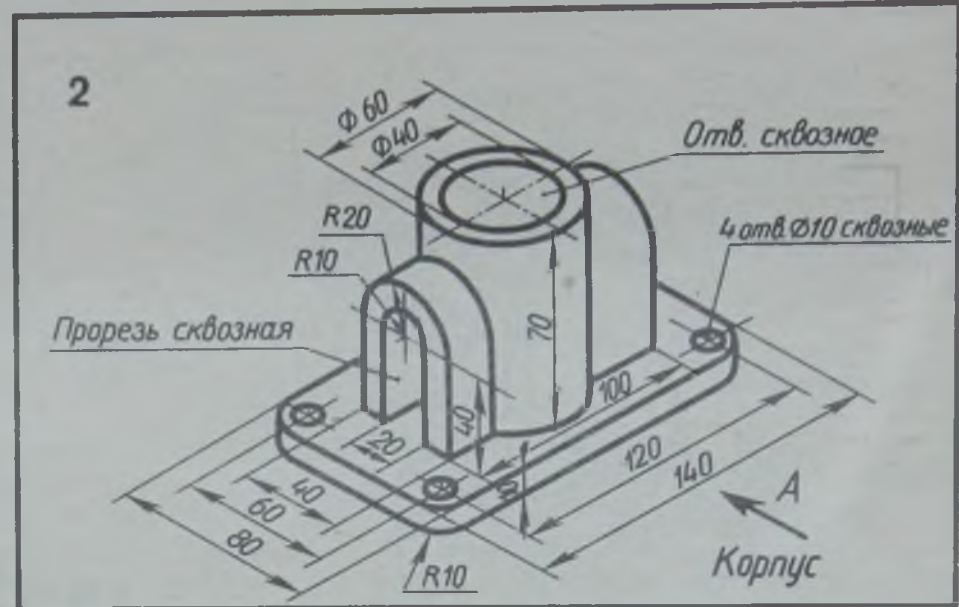
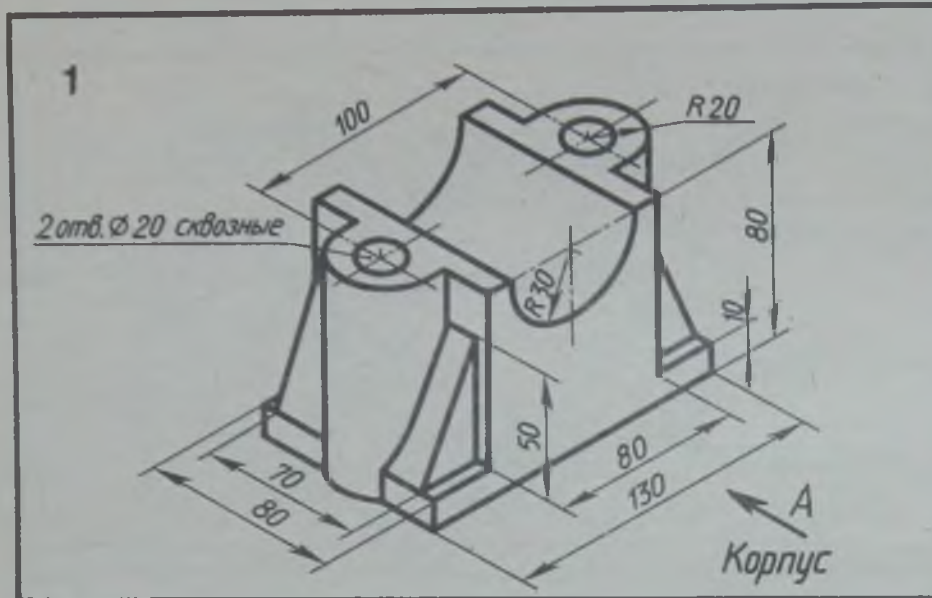
17



18



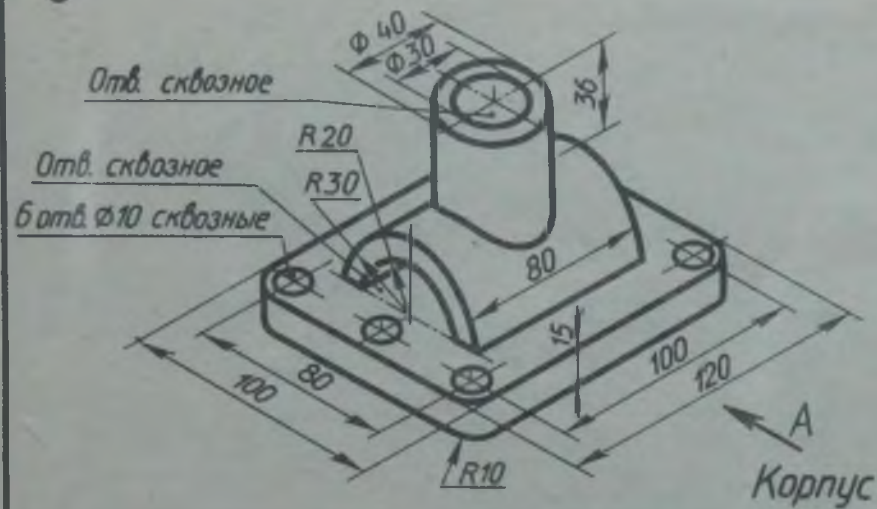
По двум видам модели построить третий. Выполнить необходимые разрезы. Проставить размеры



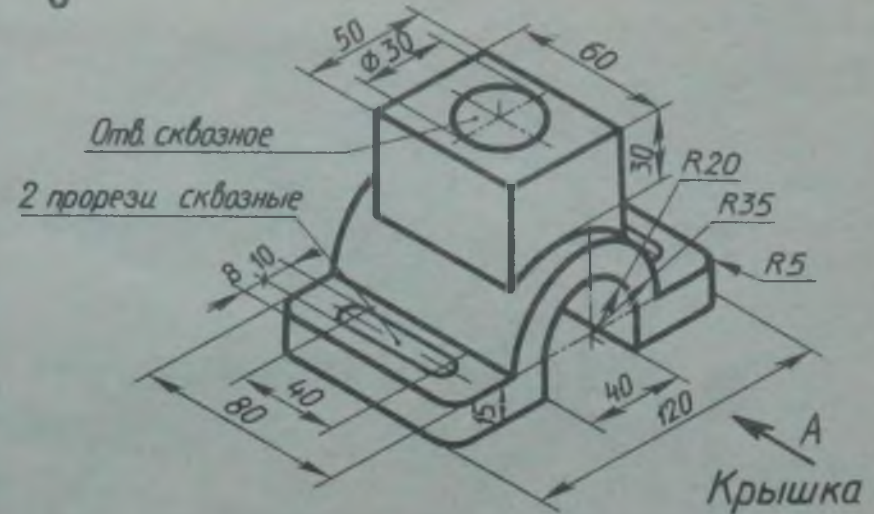
Начертить три вида детали. Выполнить разрезы. Проставить размеры. Главный вид взять по стрелке А



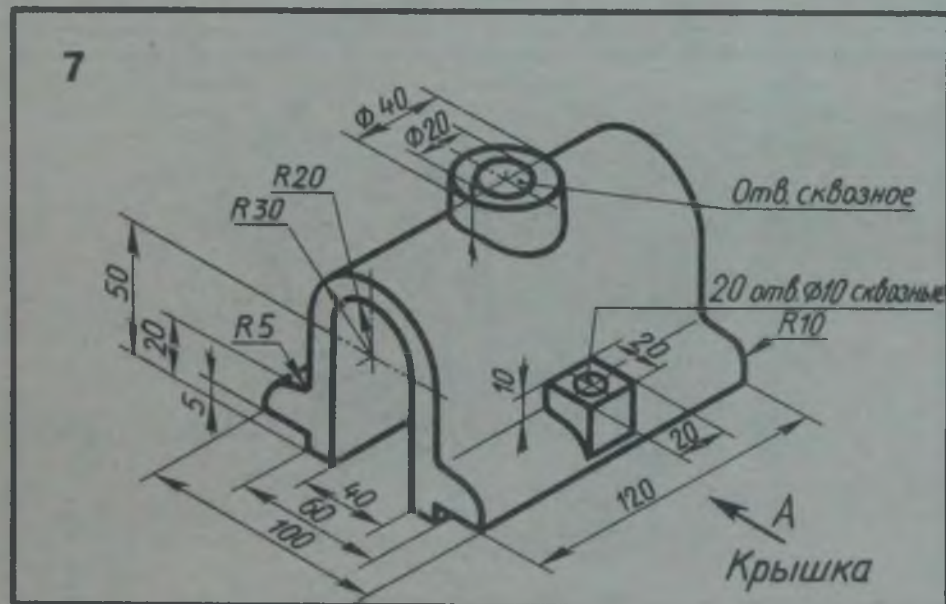
5



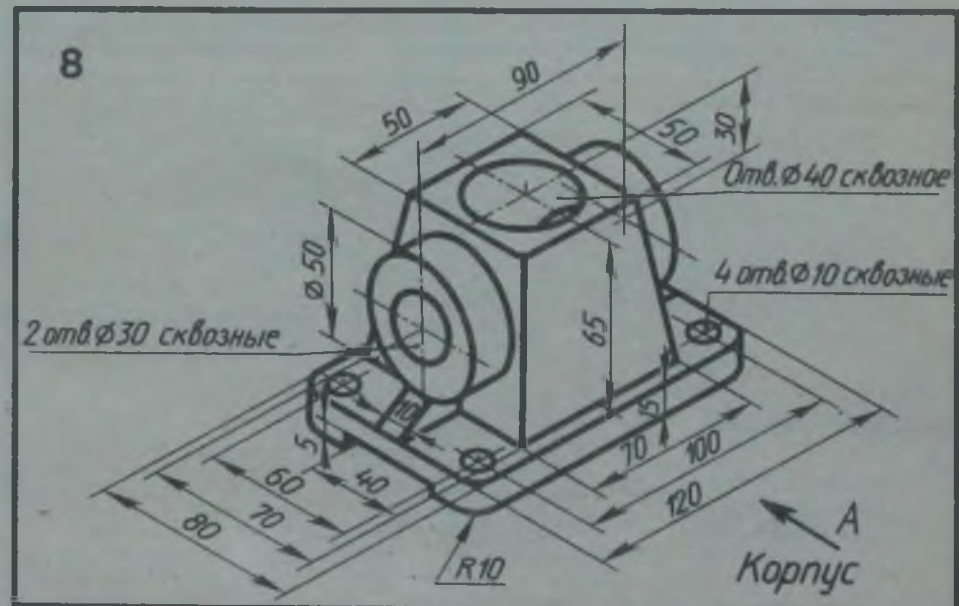
6



7



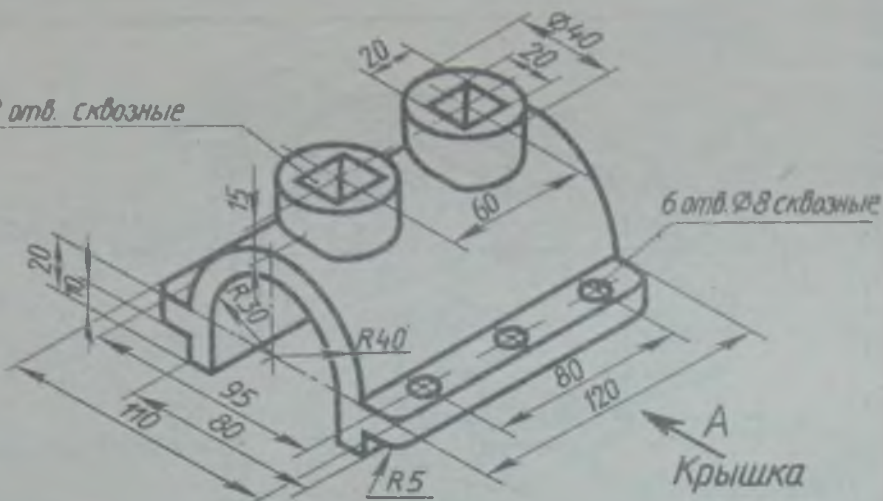
8



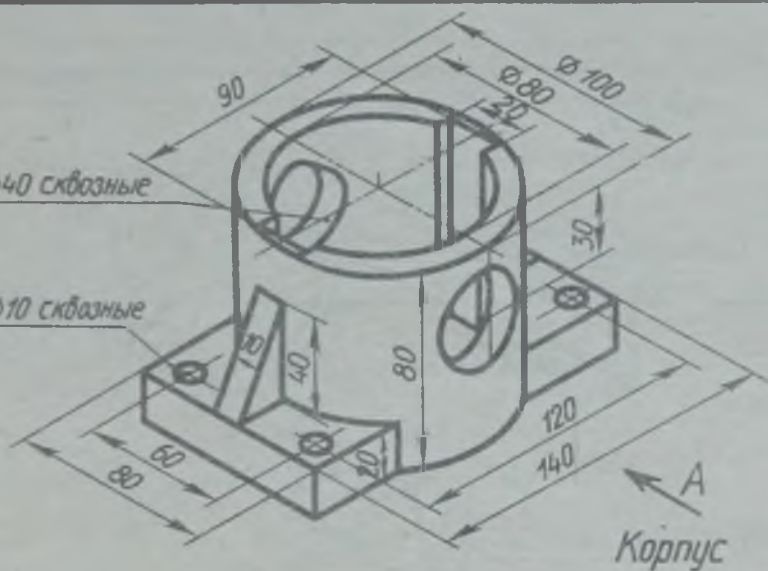
Начертить три вида детали. Выполнить разрезы. Проставить размеры. Главный вид взять по стрелке А

9

2 отв. сквозные

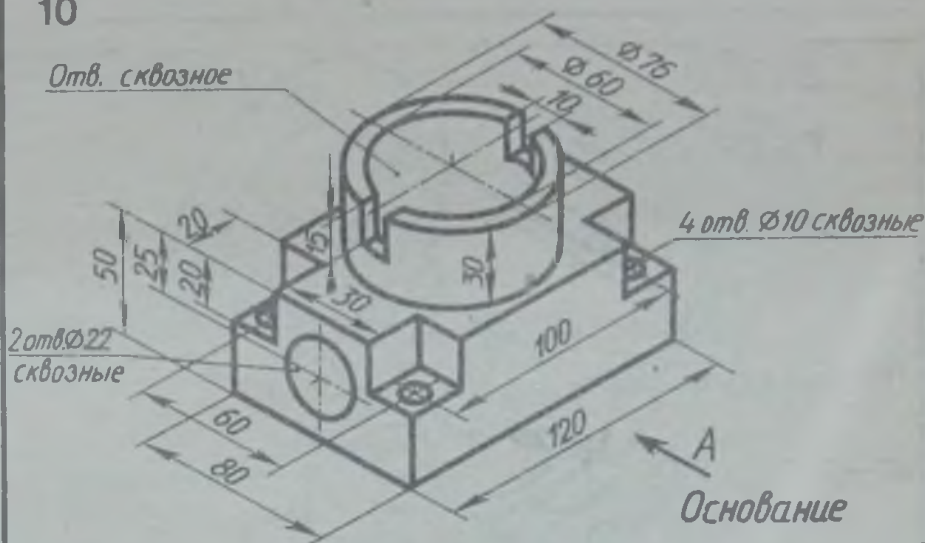


11

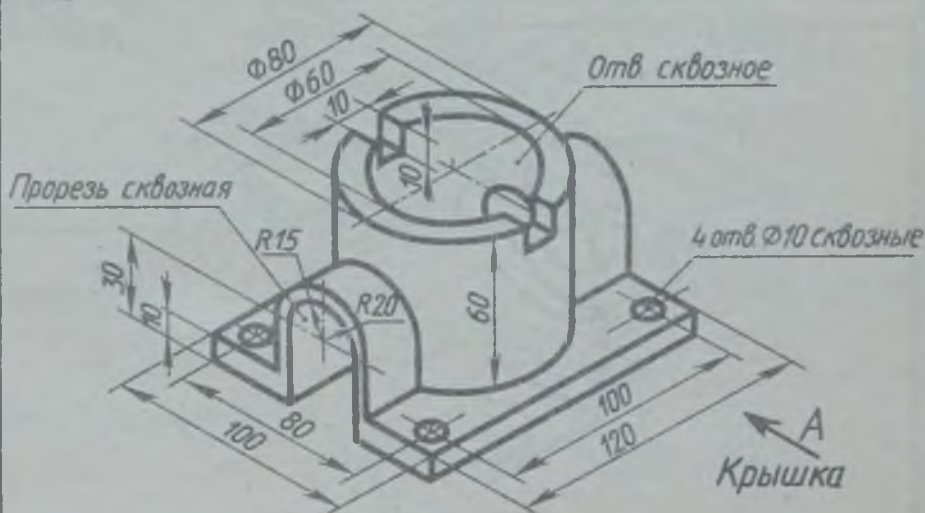
2 отв.  $\varnothing 40$  сквозные4 отв.  $\varnothing 10$  сквозные

Начертить три вида детали. Выполнить разрезы.

10

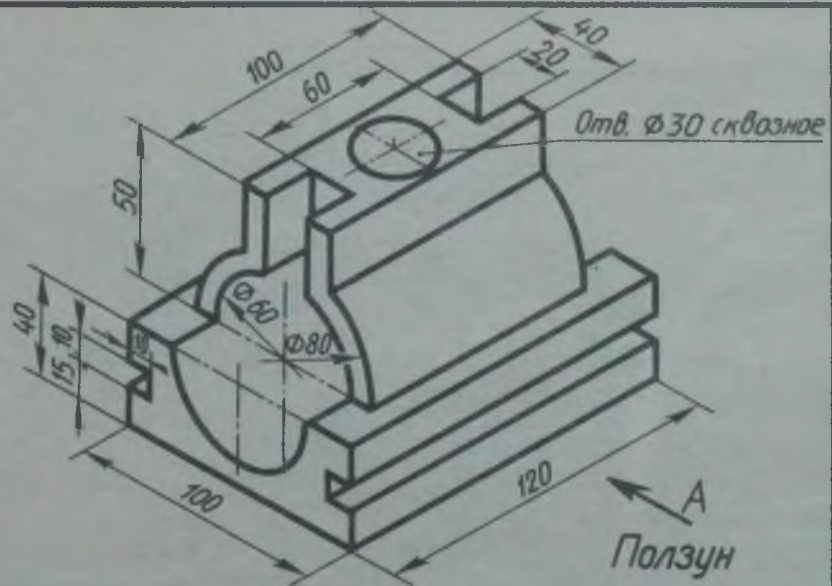


12

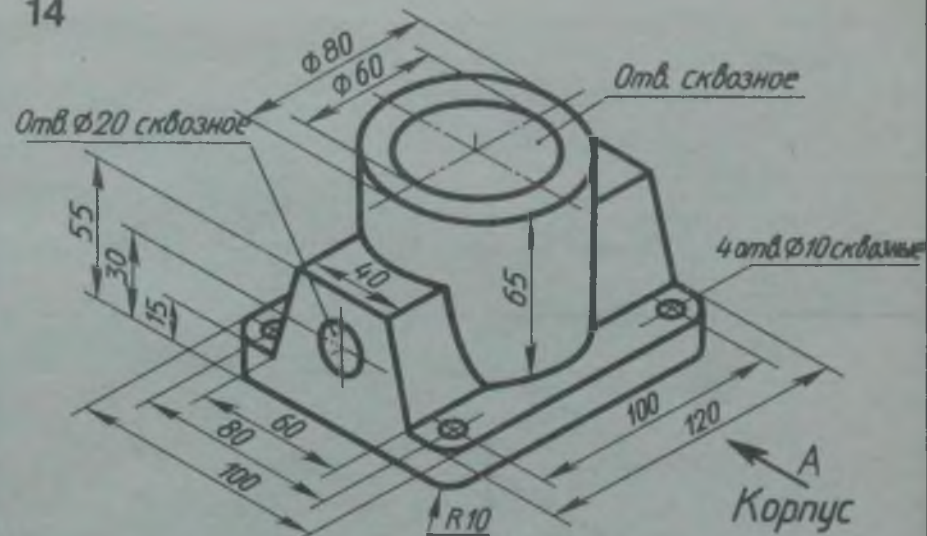


оставить размеры. Главный вид взять по стрелке А

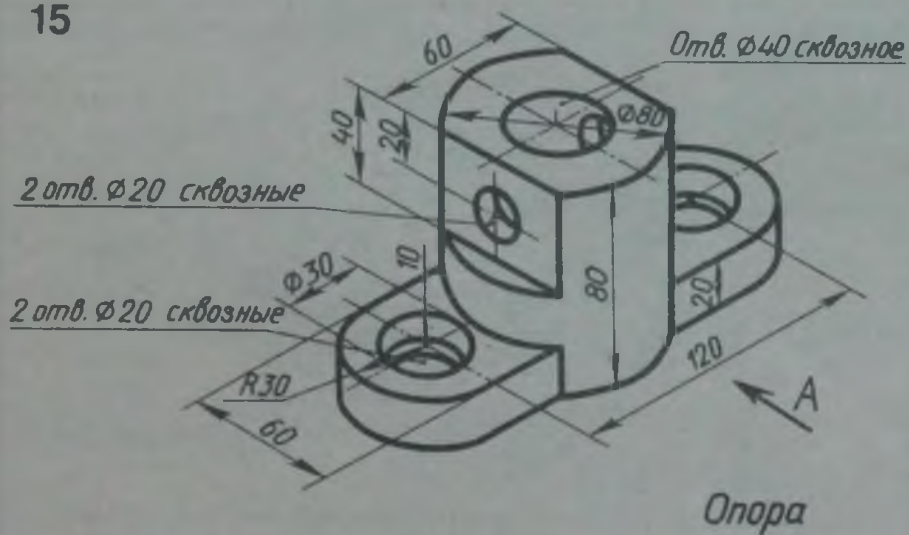
13



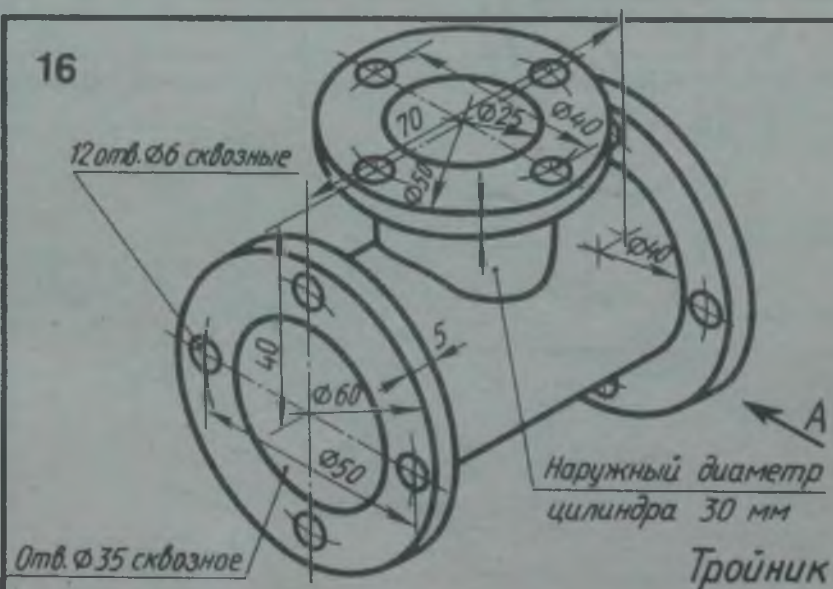
14



15

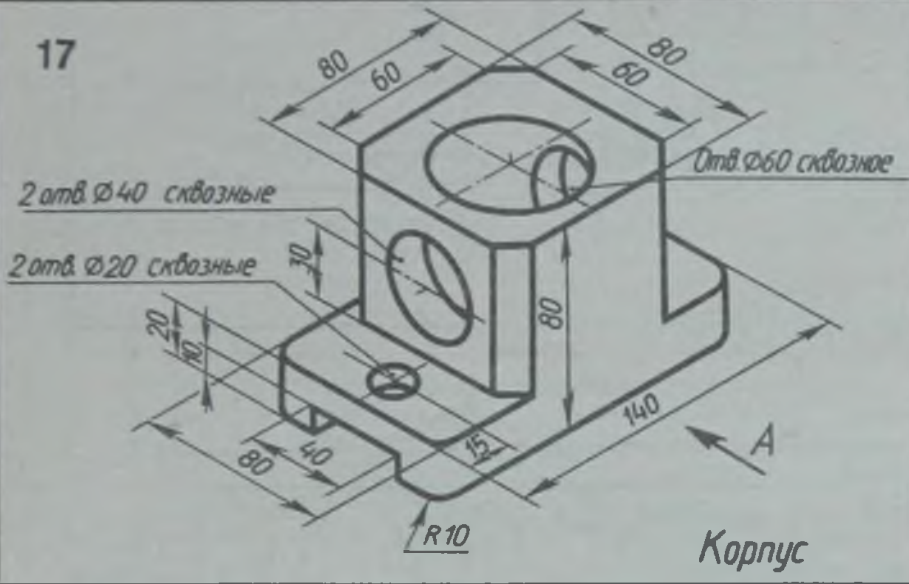


16



Начертить три вида детали. Выполнить разрезы. Проставить размеры. Главный вид взять по стрелке А

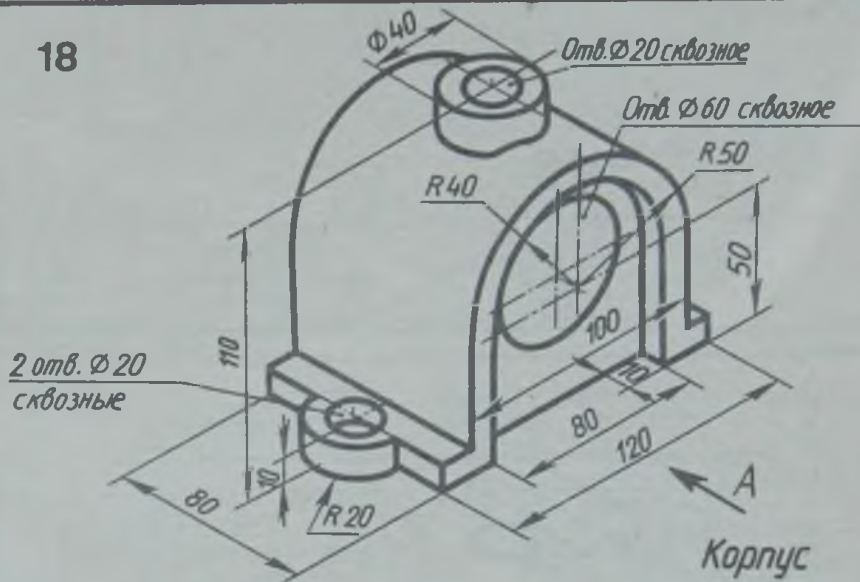
17



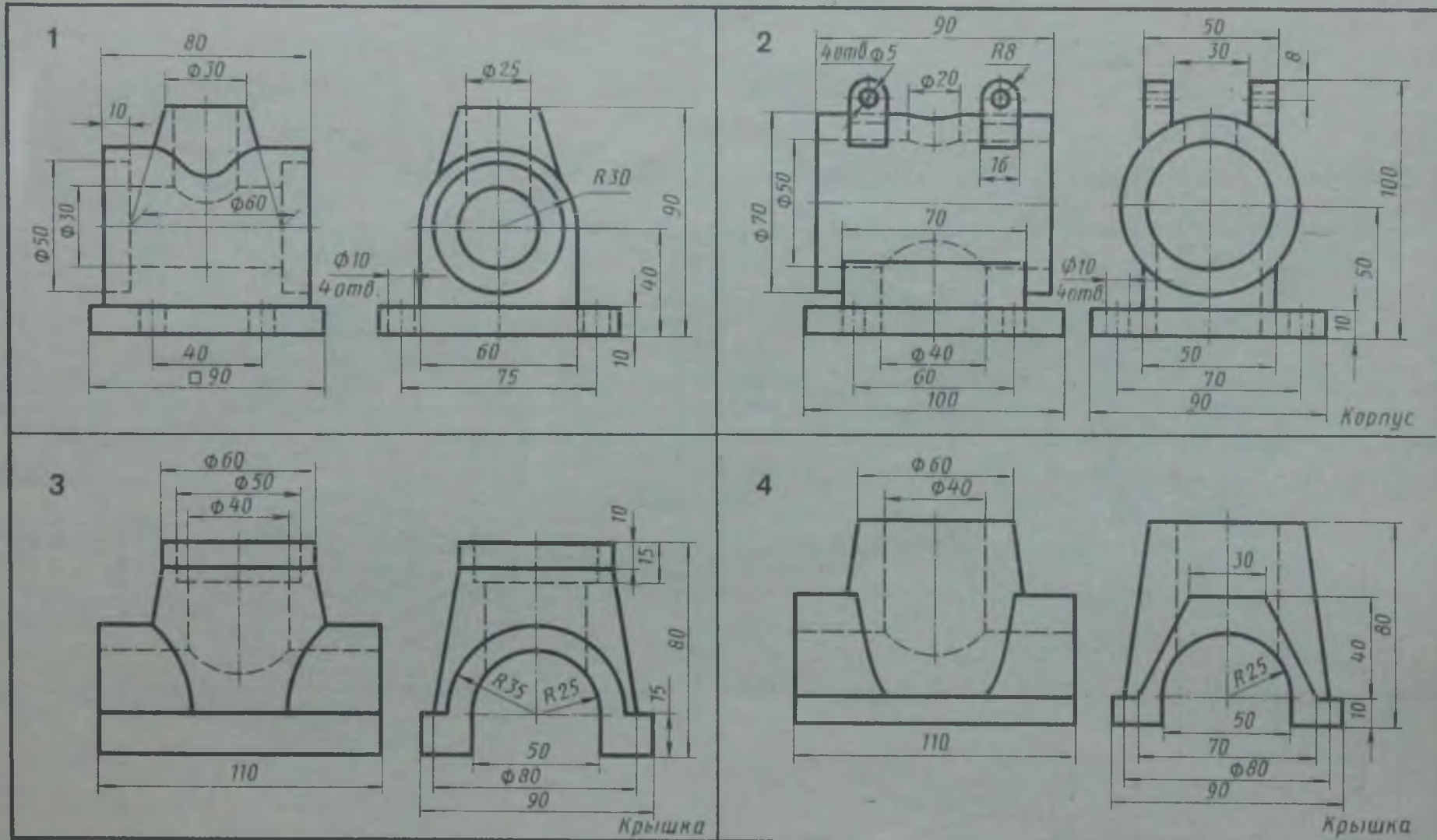
141

Начертить три вида детали. Выполнить разрезы.

18

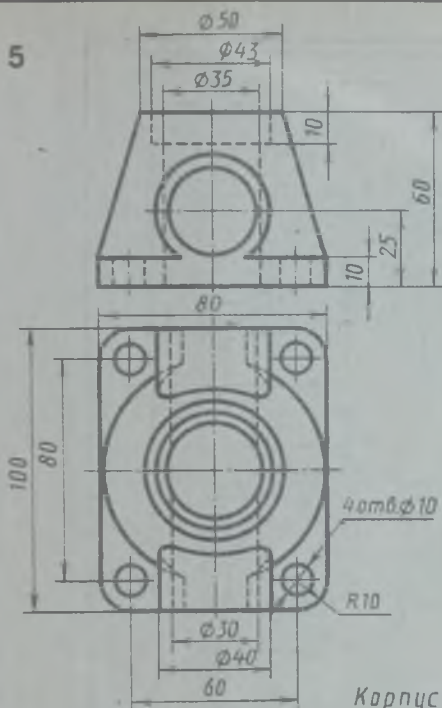


Проставить размеры. Главный вид взять по стрелке А

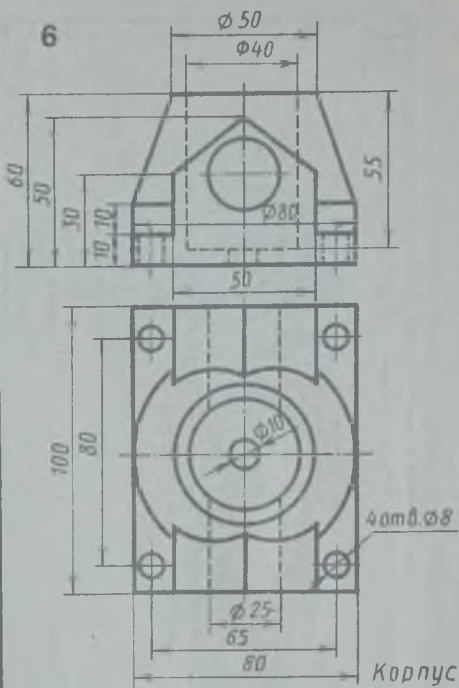


По двум видам построить третий вид. Построить линии перехода. Выполнить необходимые разрезы. Проставить размеры. Основание модели имеет прямоугольную форму (в первом варианте — квадратную) без скругления углов

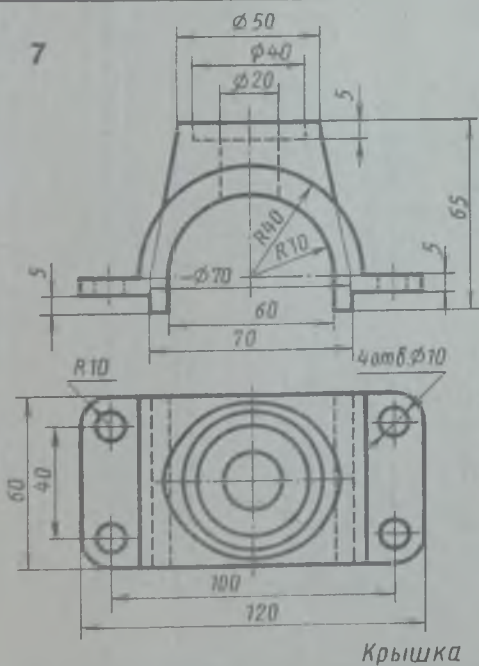
5



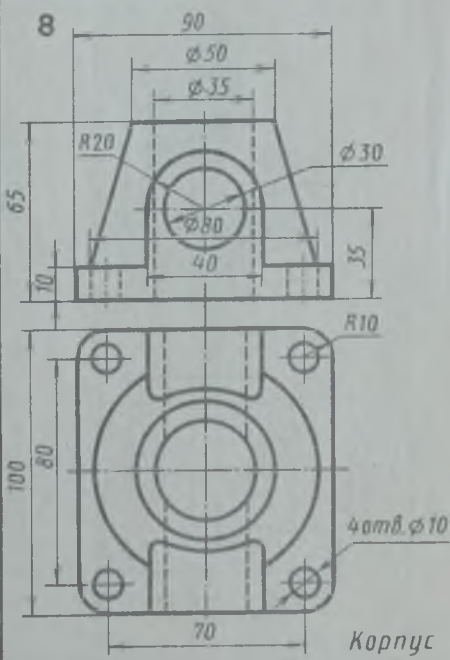
6



7

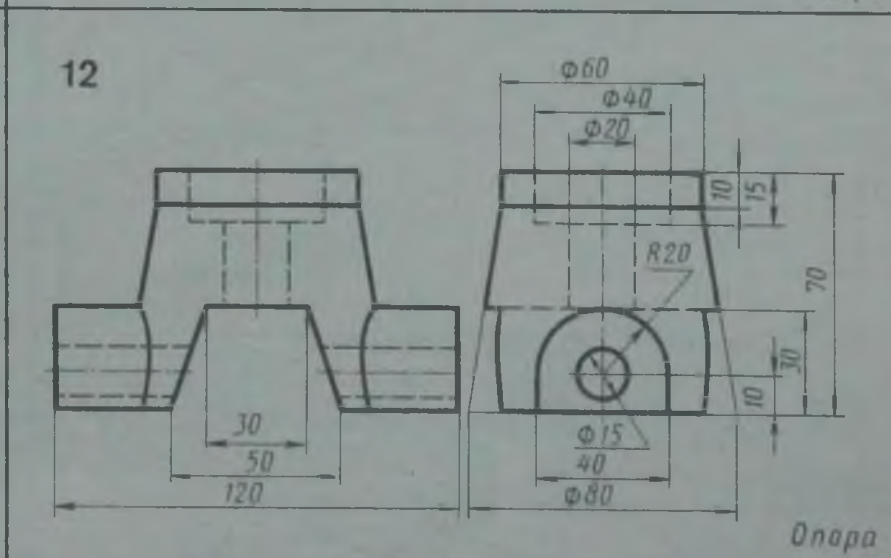
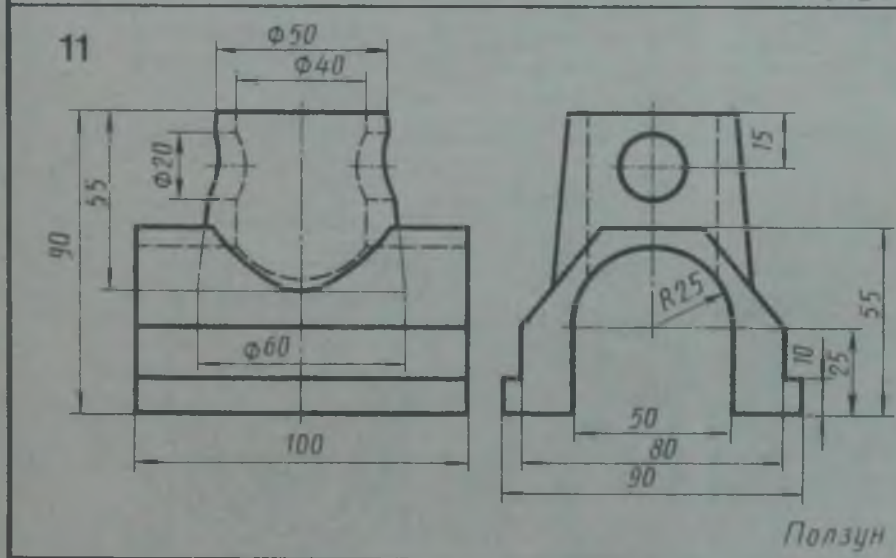
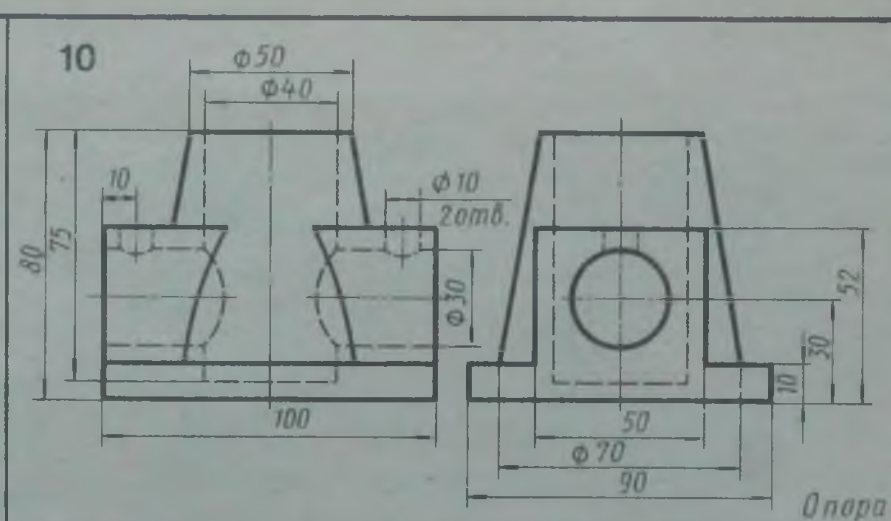
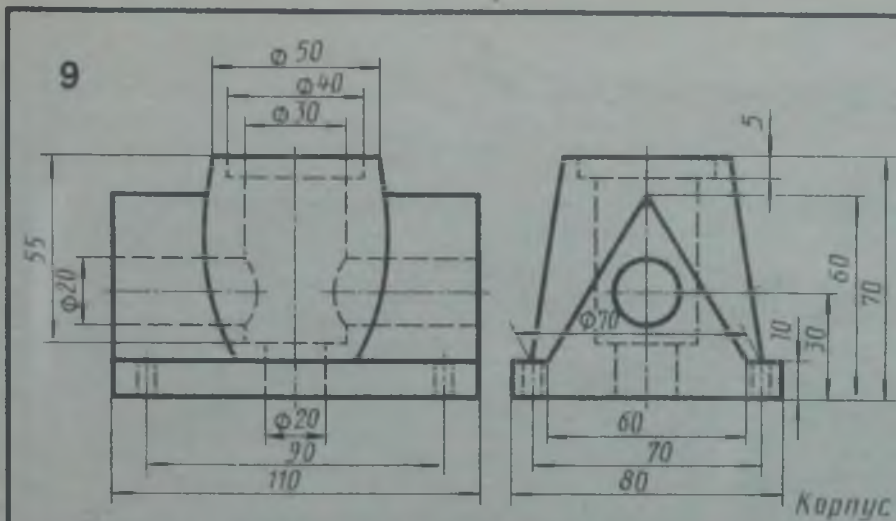


8



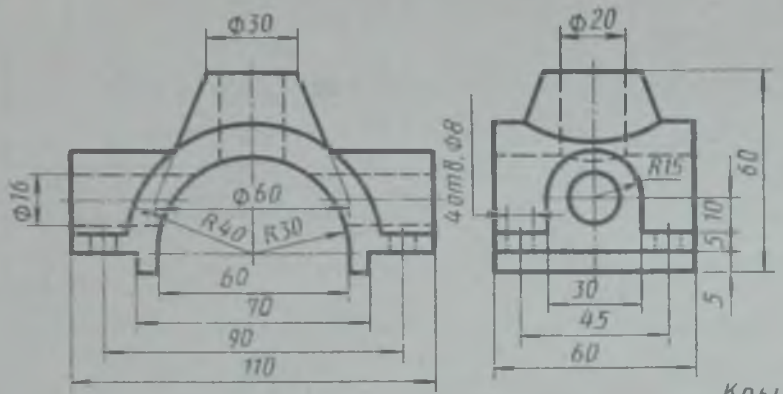
По двум видам построить третий вид. Построить линии перехода. Выполнить необходимые разрезы. Проставить размеры





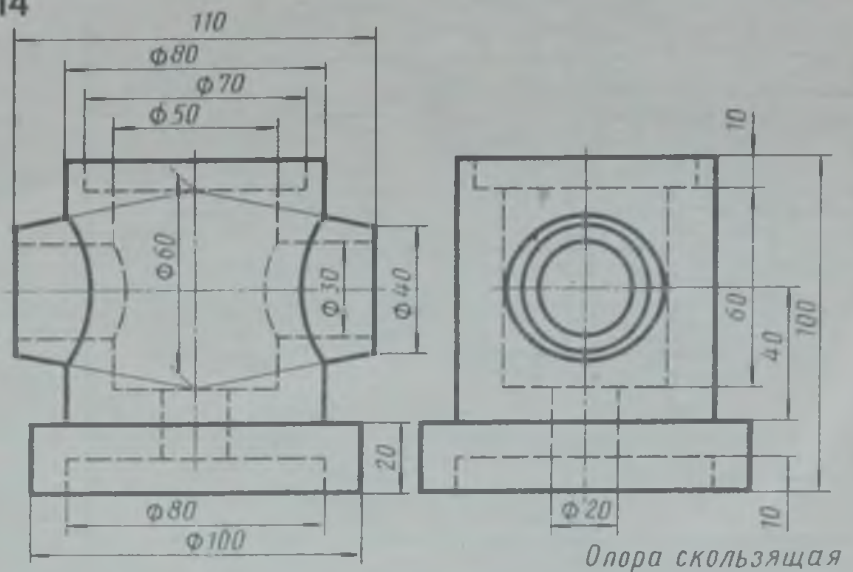
По двум видам построить третий вид. Построить линии перехода. Выполнить необходимые разрезы. Проставить размеры. Основание модели имеет прямоугольную (в вариантах 9, 10 и 11) форму без скругления углов

13



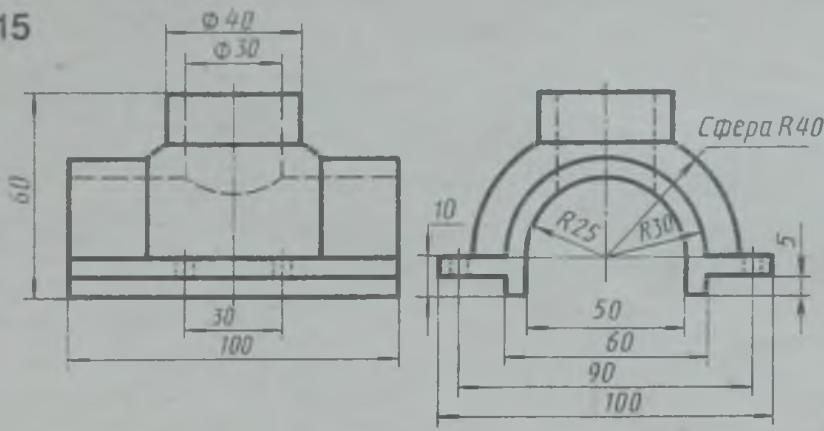
Крышка

14



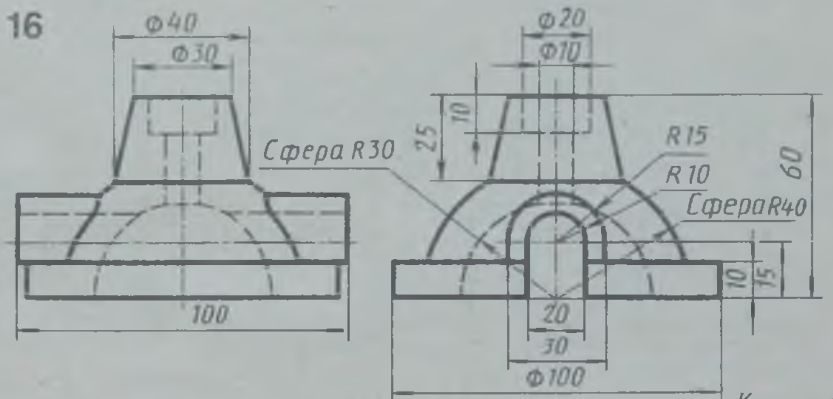
Опора скользящая

15



Крышка

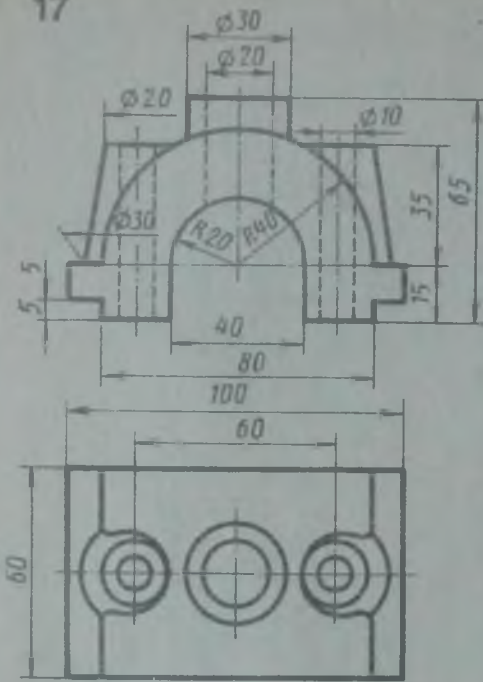
16



Крышка

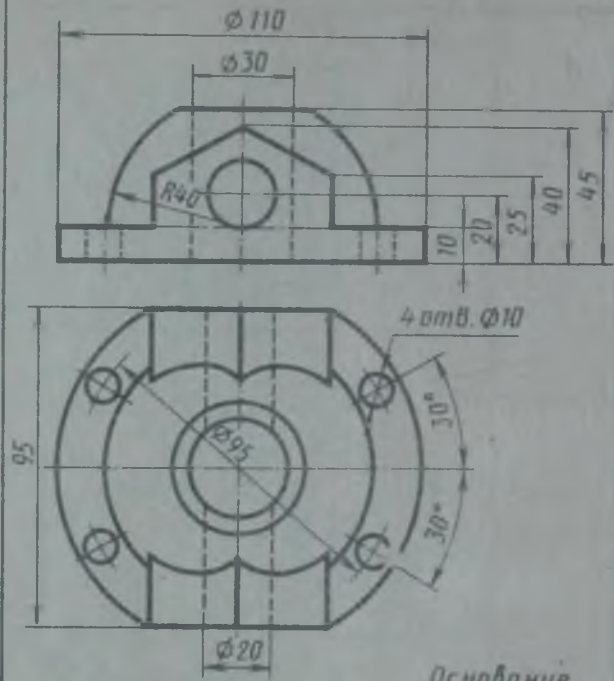
По двум видам построить третий вид. Построить линии перехода. Выполнить необходимые разрезы. Проставить размеры. Основание модели имеет прямоугольную (в 13-м и 15-м вариантах) форму без скругления углов

17



Крышка

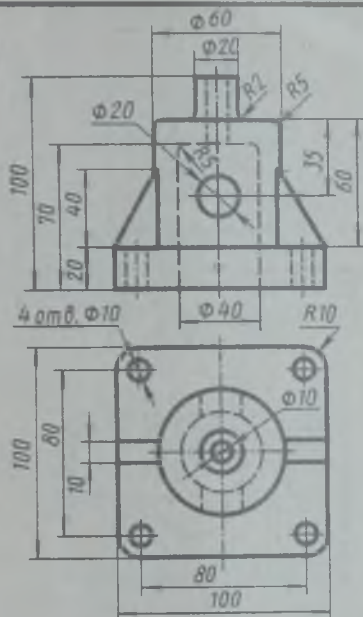
18



Основание

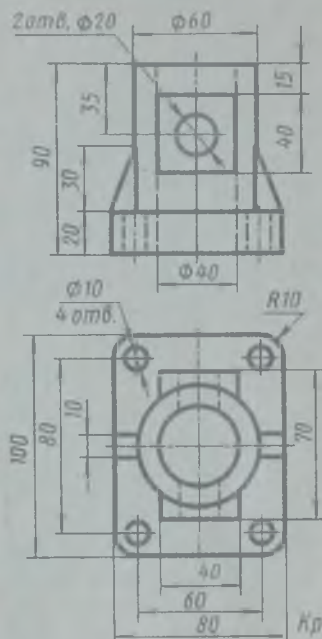
По двум видам модели построить третий вид. Построить линии перехода. Выполнить необходимые разрезы. Проставить размеры

1



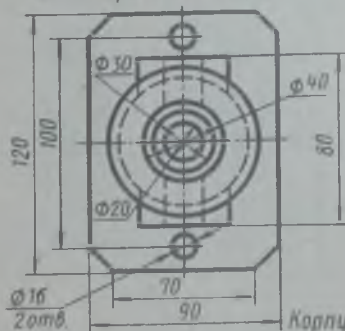
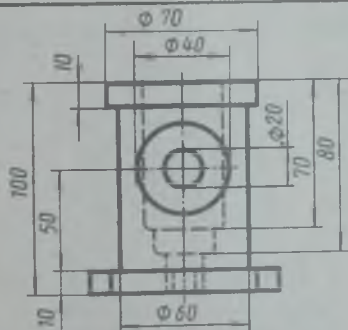
Крышка

2



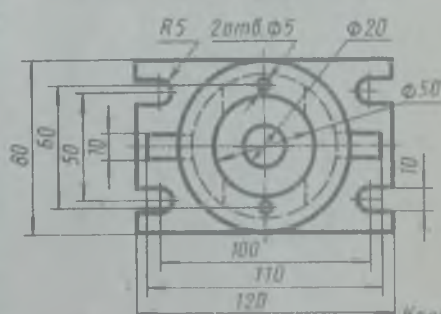
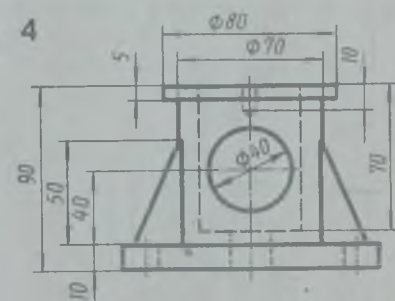
Крышка

3



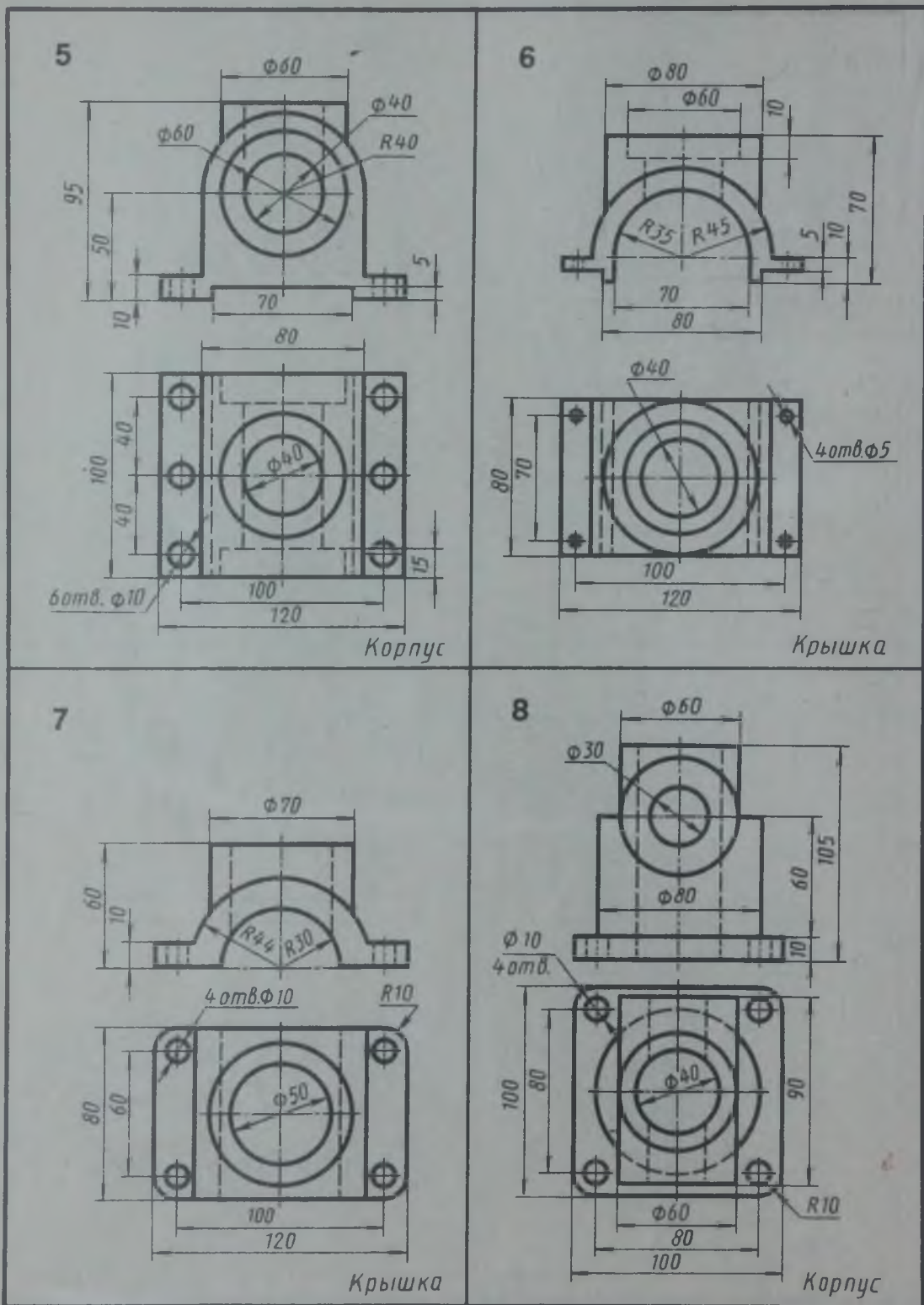
Корпус

4



Корпус

По двум видам построить третий вид. Построить линии перехода. Выполнить необходимые разрезы. Проставить размеры



Корпус

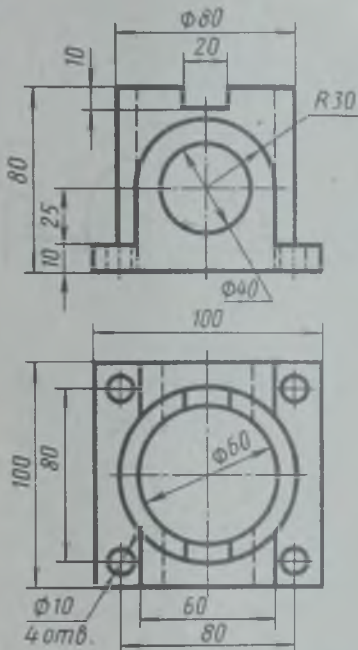
Крышка

Крышка

Корпус

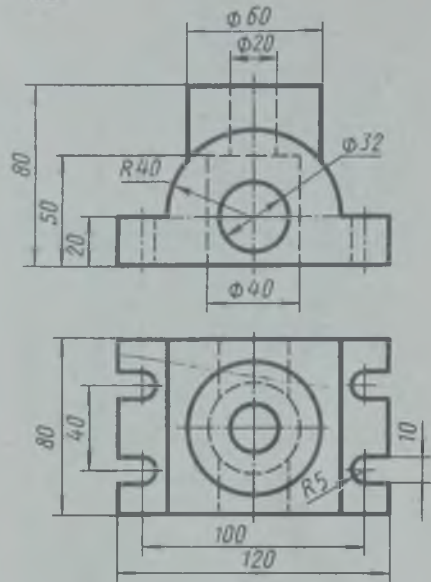
По двум видам модели построить третий вид. Построить линии перехода. Выполнить необходимые разрезы. Проставить размеры.

9



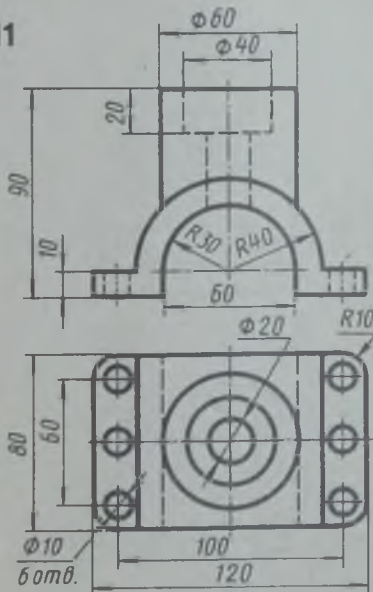
Корпус

10



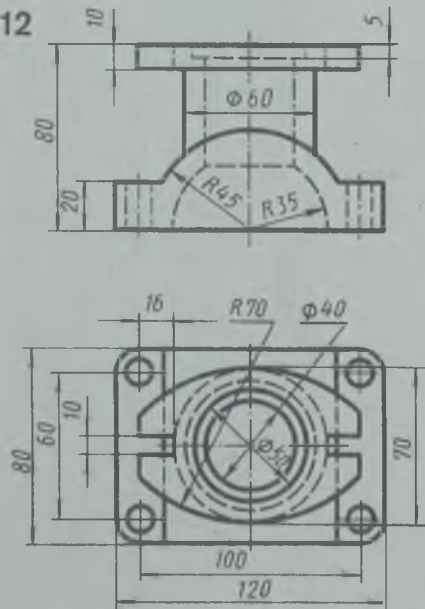
Корпус

11



Крышка

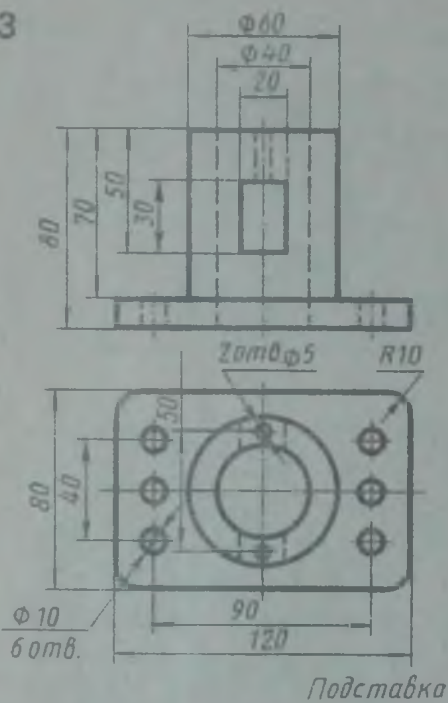
12



Крышка

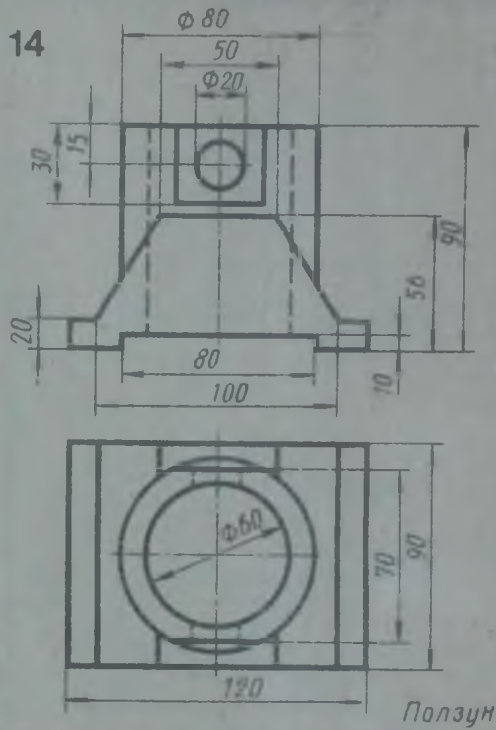
По двум видам модели построить третий вид. Построить линии перехода. Выполнить необходимые разрезы. Проставить размеры

13



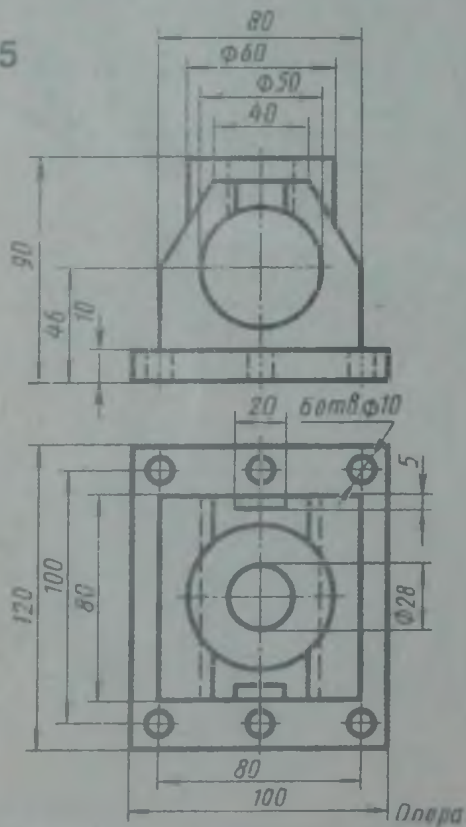
Подставка

14



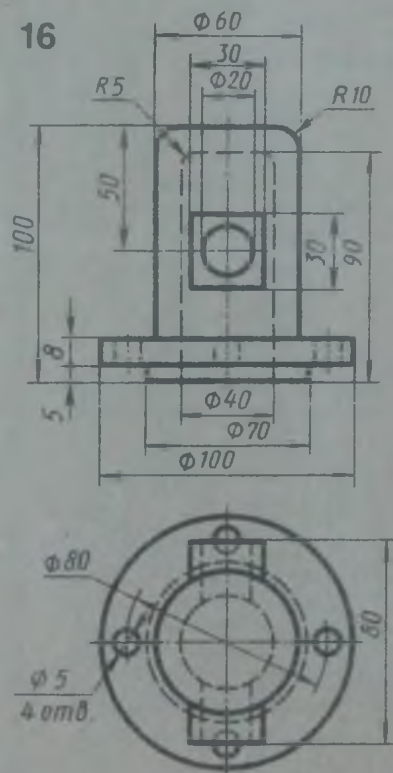
Ползун

15



Плита

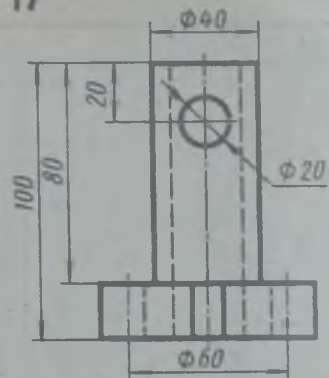
16



Колпак

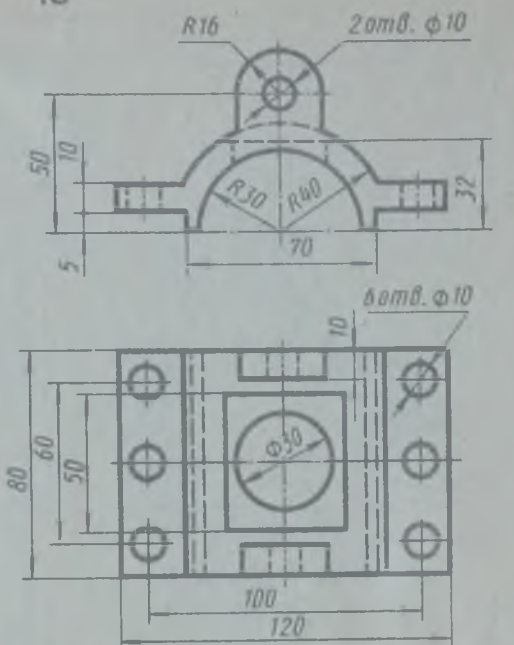
По двум видам модели построить третий вид. Построить линии перехода. Выполнить необходимые разрезы. Проставить размеры

17



Фланец

18

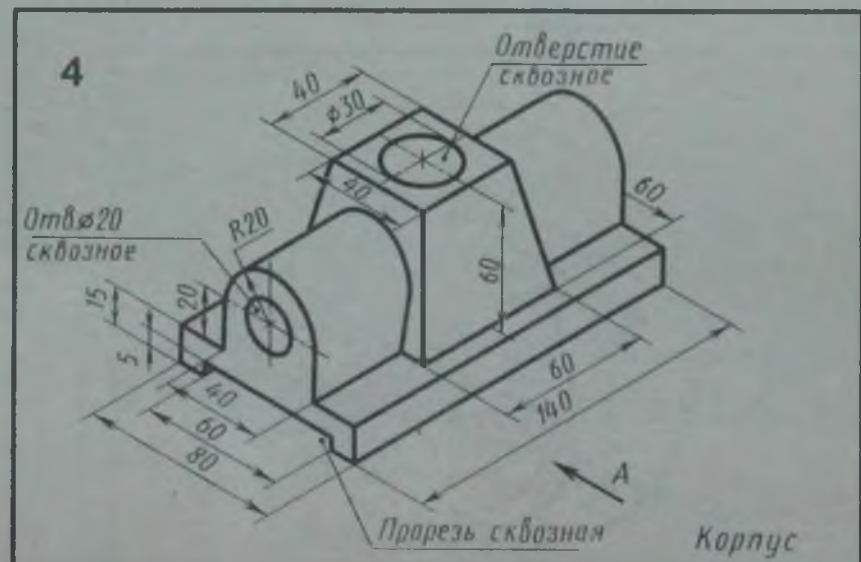
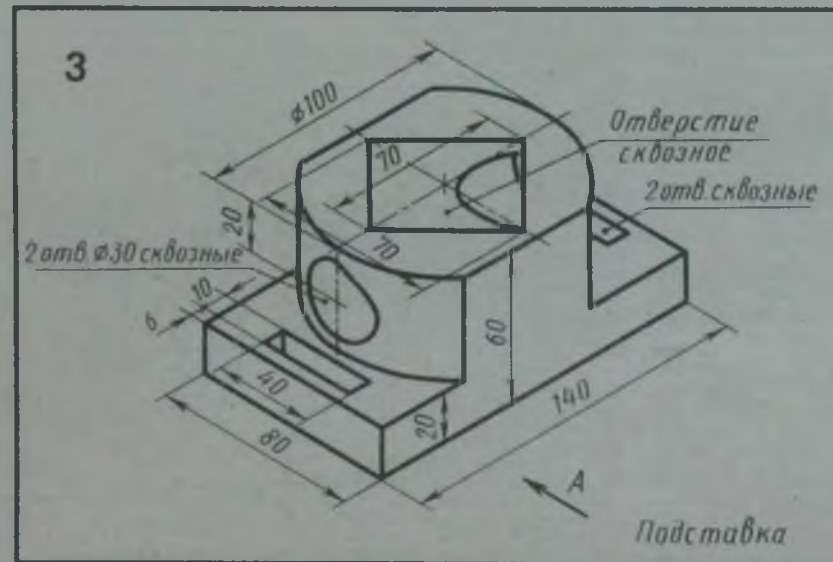
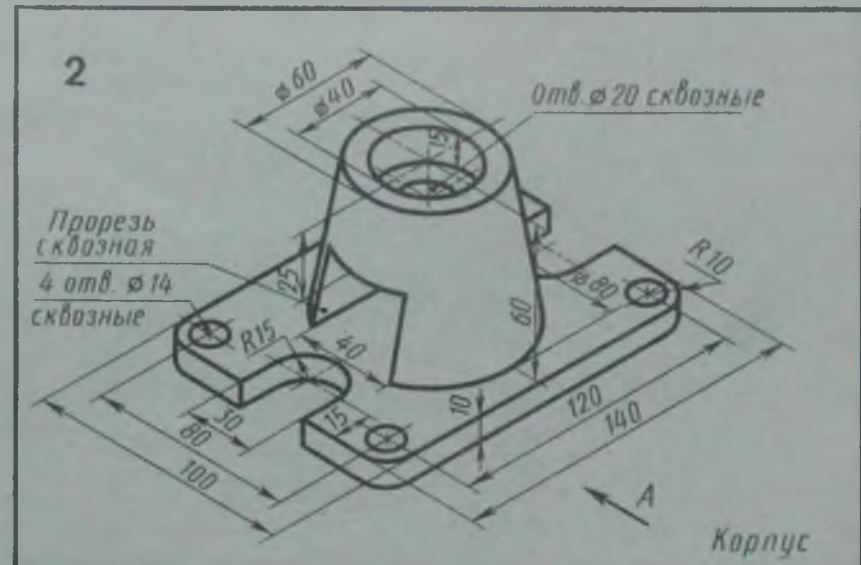
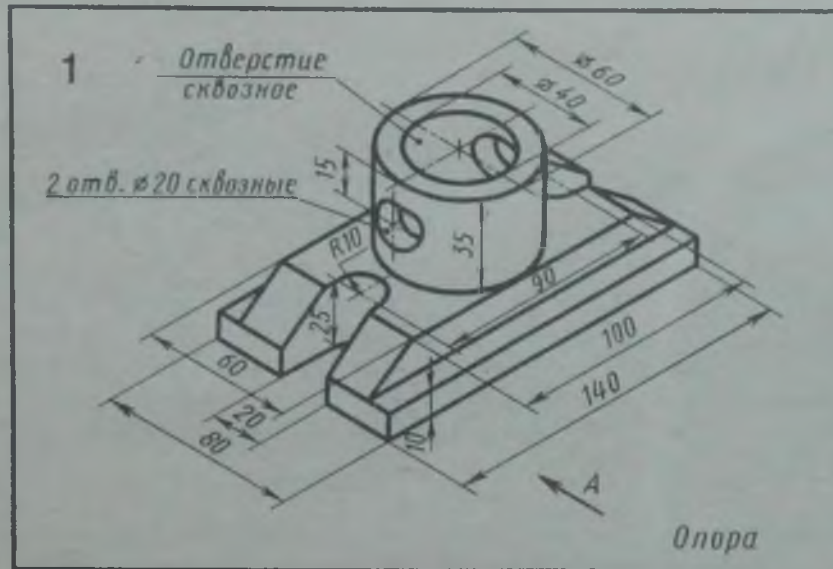


Крышка

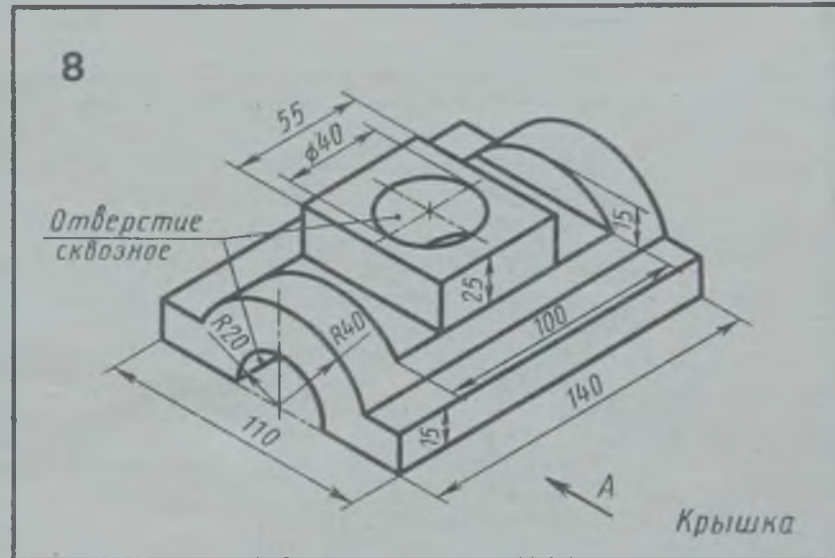
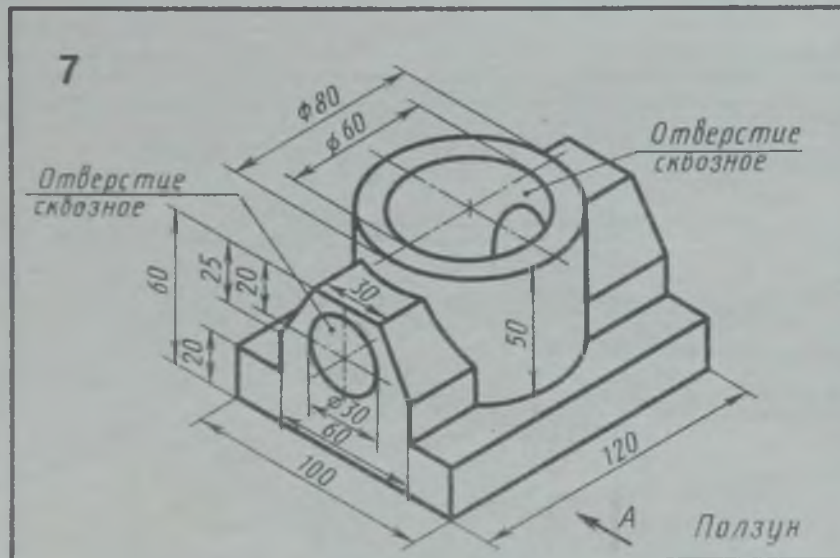
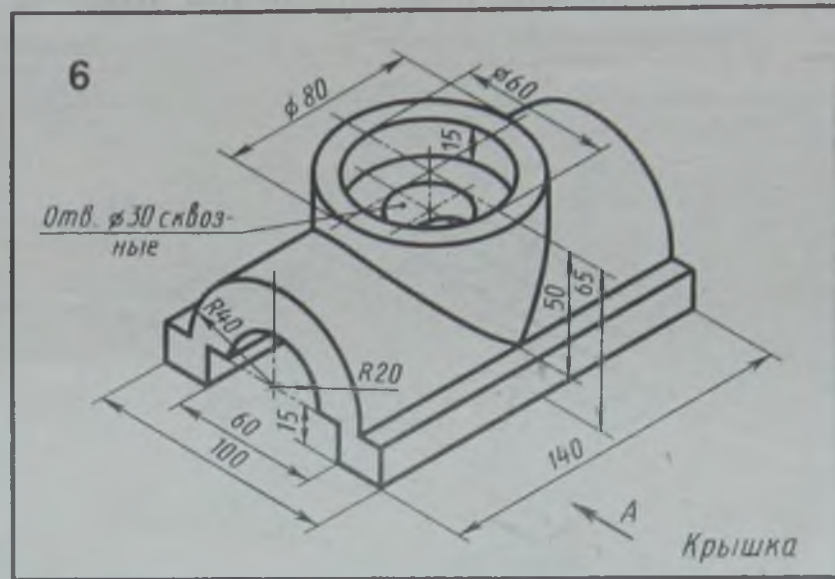
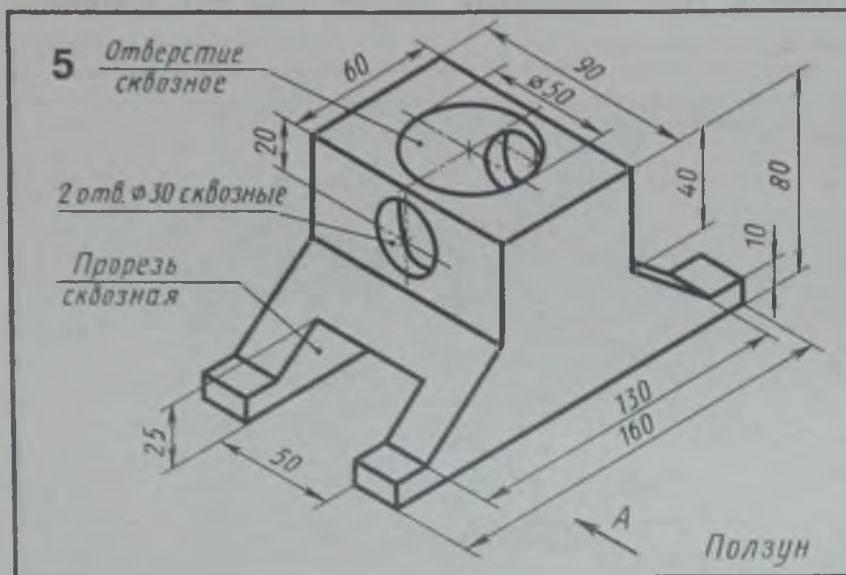
По двум видам модели построить третий вид. Построить линии перехода. Выполнить необходимые разрезы. Проставить размеры



Упражнение 44

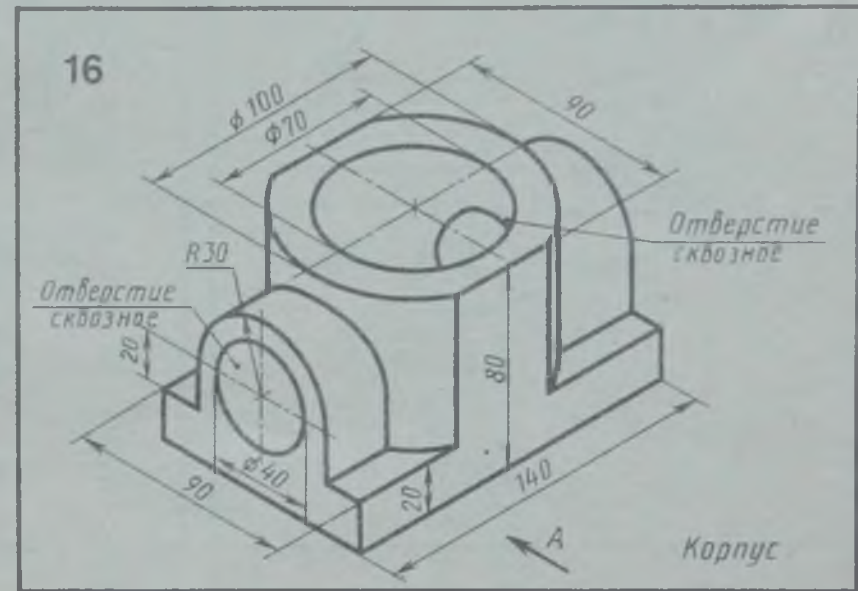
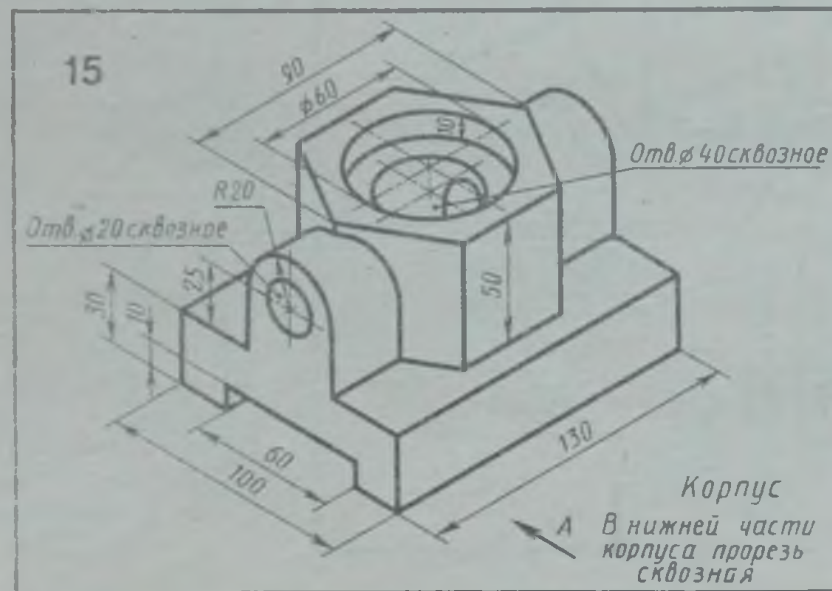
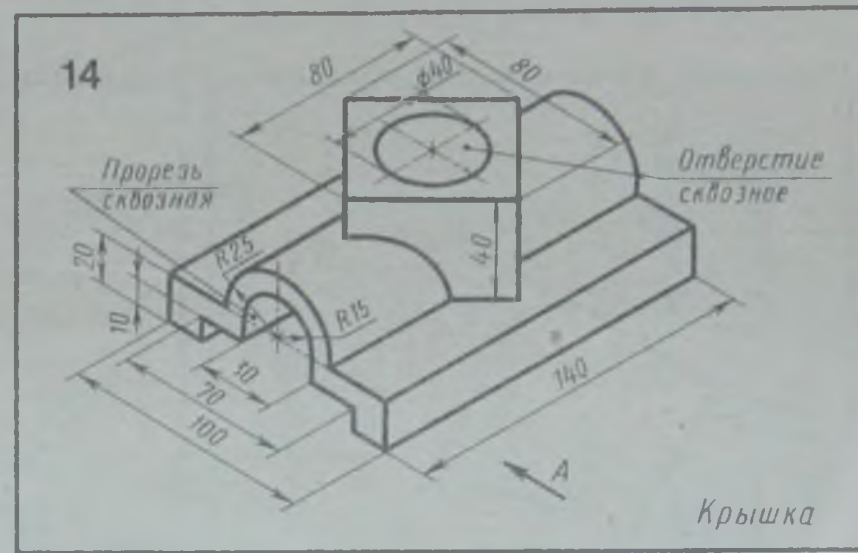
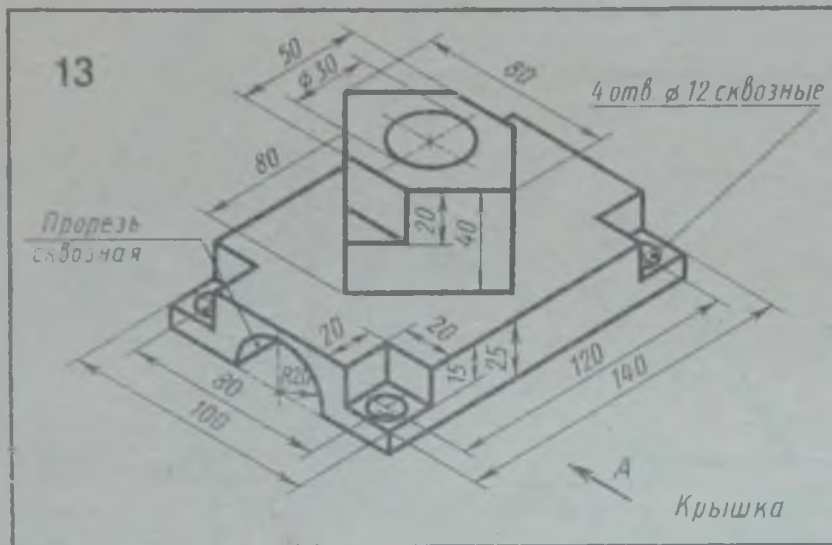


Начертить три вида модели. Построить линии перехода. Выполнить разрезы. Проставить размеры. Главный вид взять по стрелке А



Начертить три вида модели. Построить линии перехода. Выполнить разрезы. Проставить размеры. Главный вид взять по стрелке А

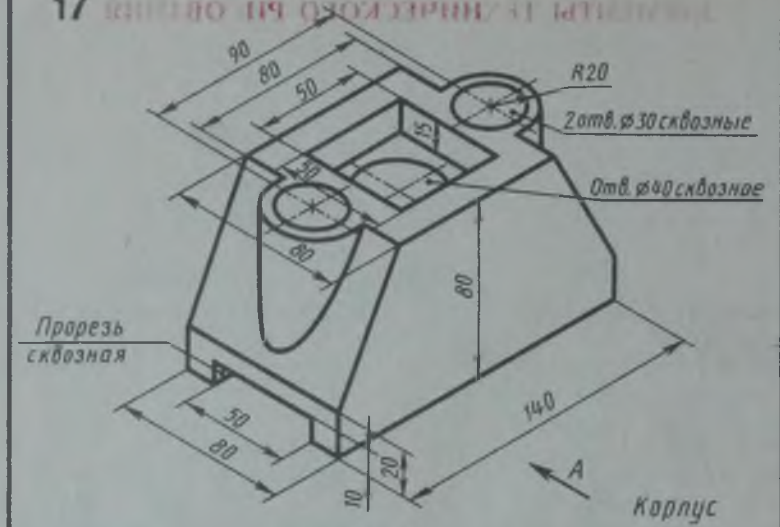




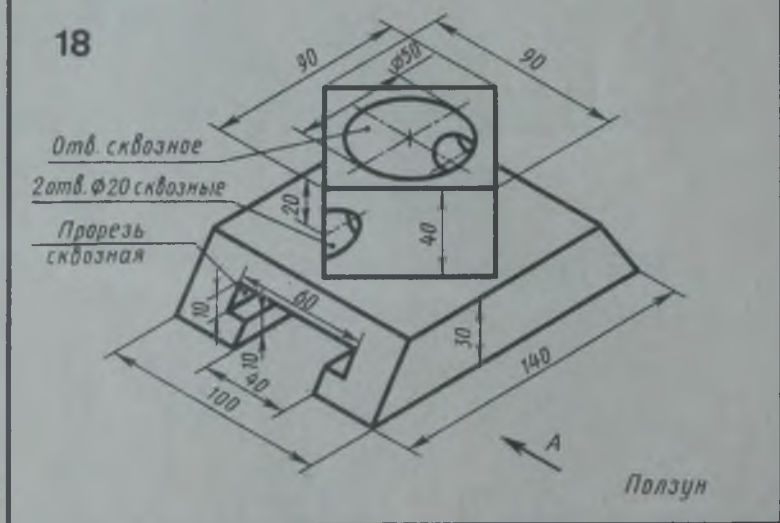
Начертить три вида модели. Построить линии перехода. Выполнить разрезы. Проставить размеры. Главный вид взять по стрелке А

17

КОМПОНЕНТЫ ТЕХНИЧЕСКОГО ЧЕРТЕЖА



18



Начертить три вида модели. Построить линии перехода. Выполнить разрезы.  
Проставить размеры. Главный вид взять по стрелке А

ЭЛЕМЕНТЫ ТЕХНИЧЕСКОГО РИСОВАНИЯ

Для выполнения упражнений по техническому рисованию можно использовать плоские фигуры (упр. 19–21) и геометрические тела (упр. 24–29).

Овладение техникой зарисовки плоских фигур, расположенных в различных плоскостях, параллельных плоскостям проекций, позволяет легко перейти к рисованию геометрических тел.

Выполняя упражнения по рисованию геометрических тел, нужно придать рисунку рельефность, т. е. выявить форму геометрического тела с помощью светотени. Можно рассмотреть различные спо-

собы выявления формы: тоном, шрафировкой, штриховкой.

При выполнении графической работы по техническому рисованию — по двум заданным видам детали выполнить технический рисунок — нужно помнить, что наглядность технического рисунка детали зависит от выбора положения детали по отношению к аксонометрическим осям. Технический рисунок детали *Б* выполняется с вырезом четверти, а детали *А* — без выреза. Форма детали выявляется с помощью светотени.

Графическая работа II

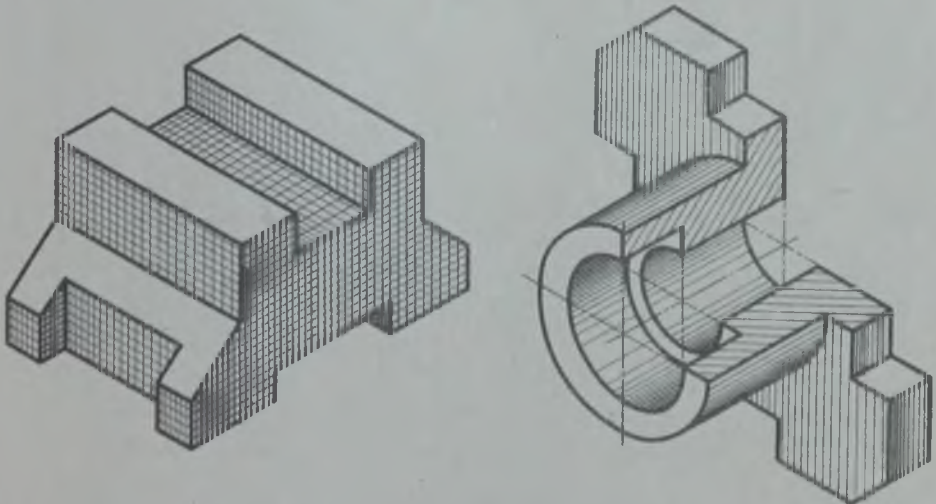
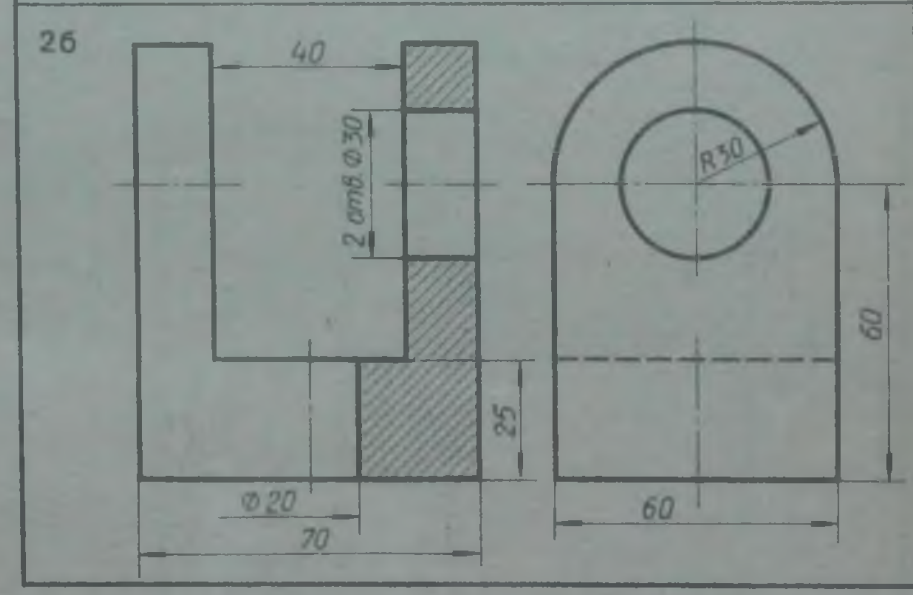
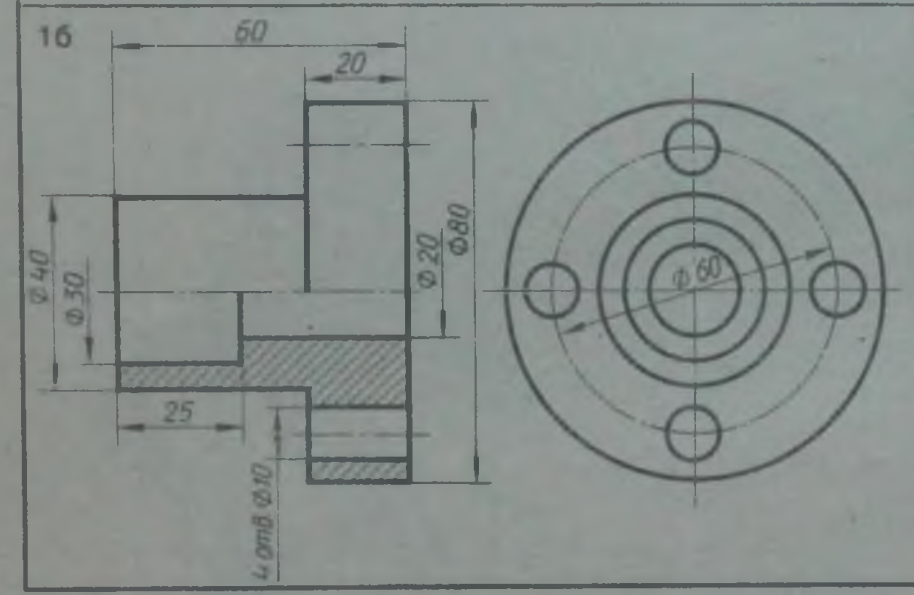
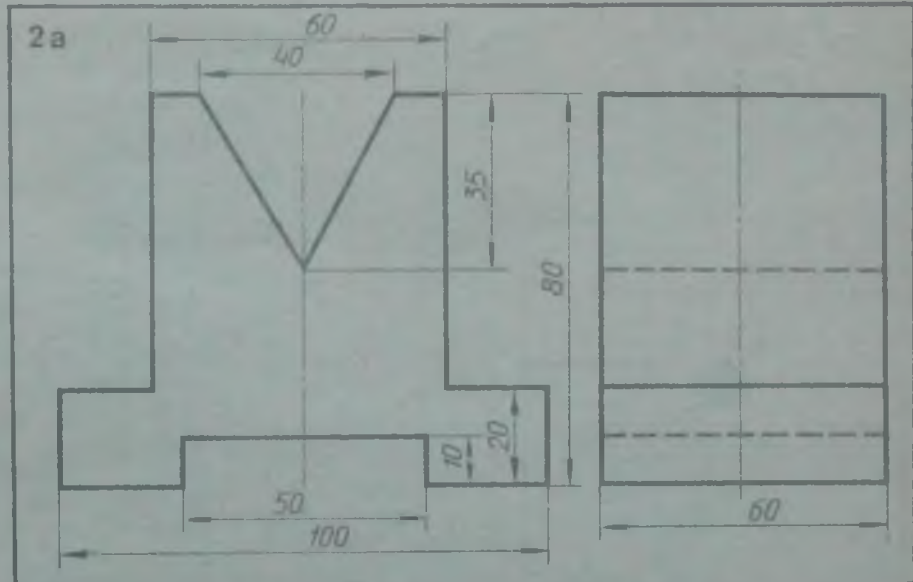
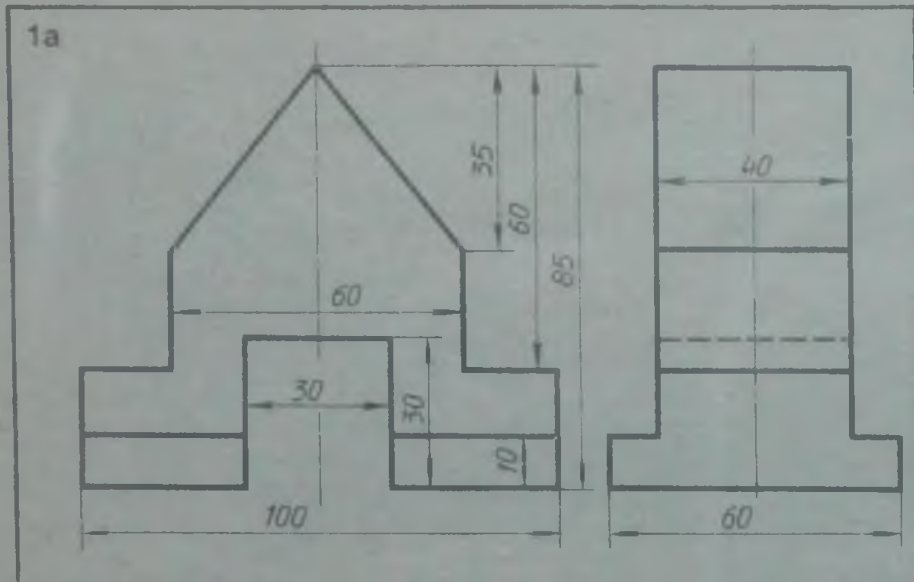
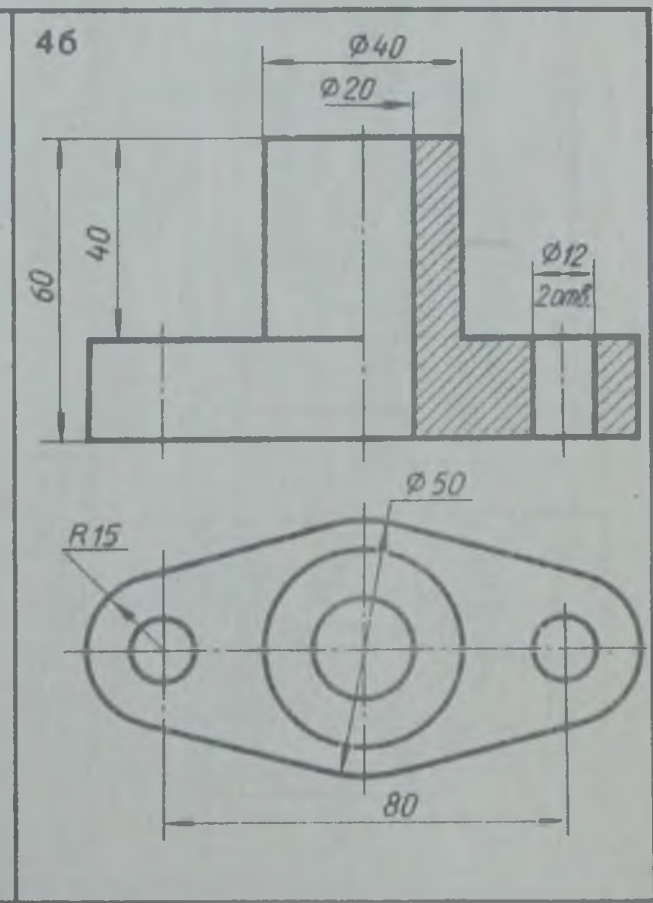
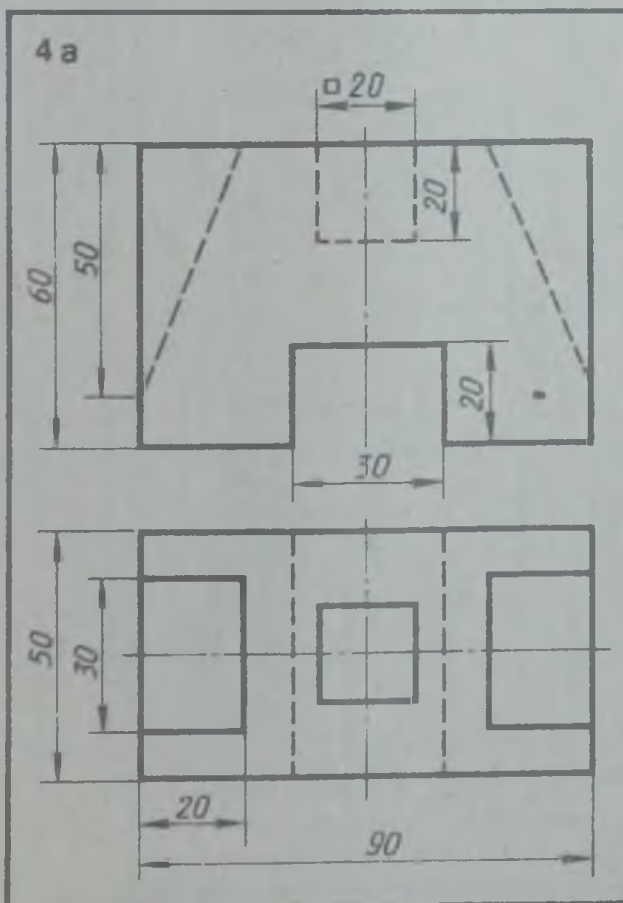
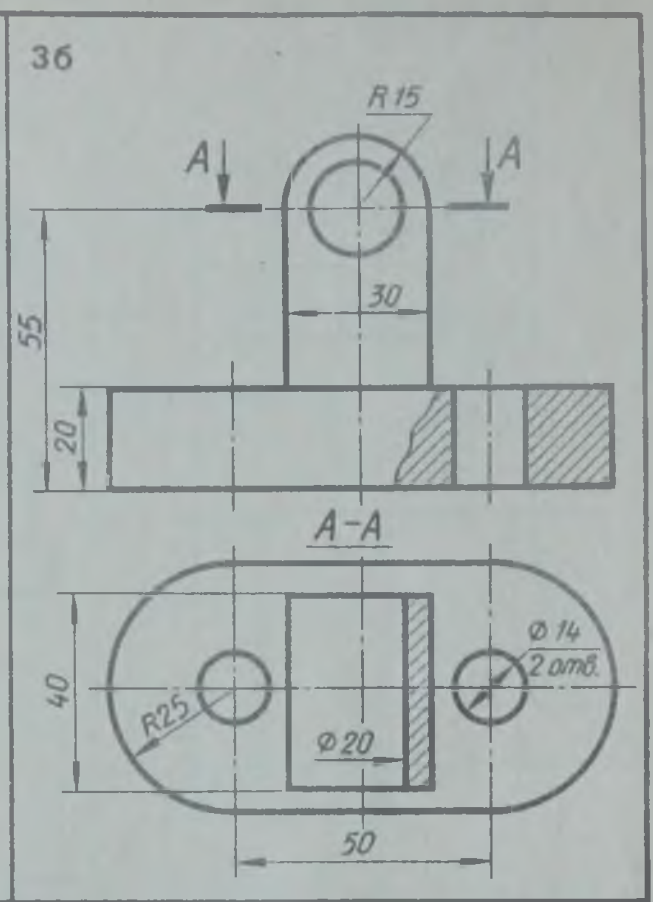
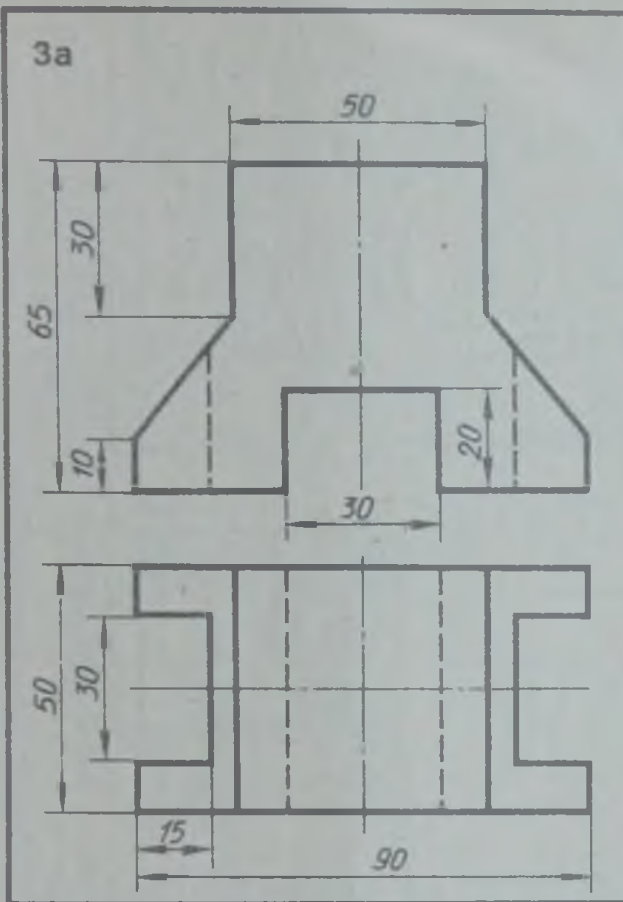


Рис. 38. Пример выполнения графической работы II

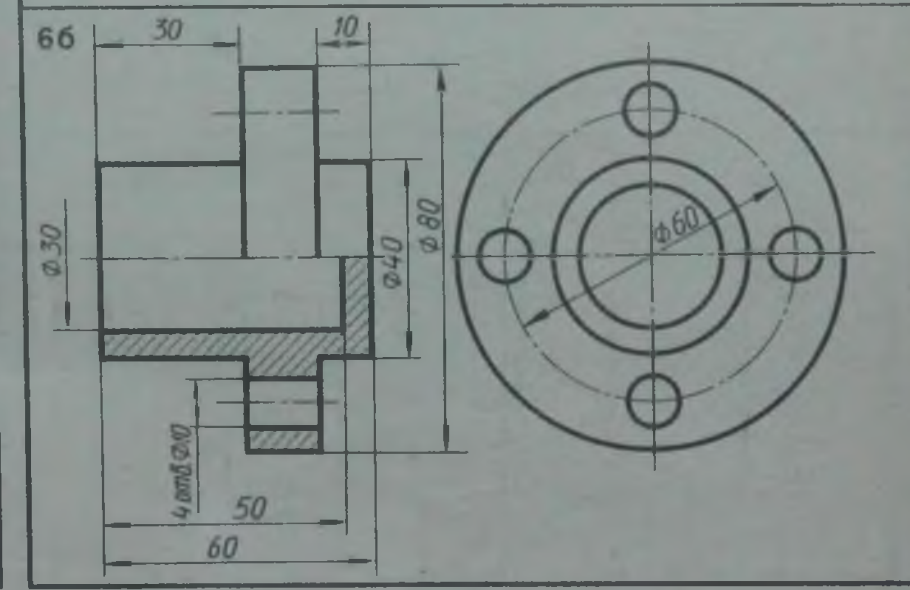
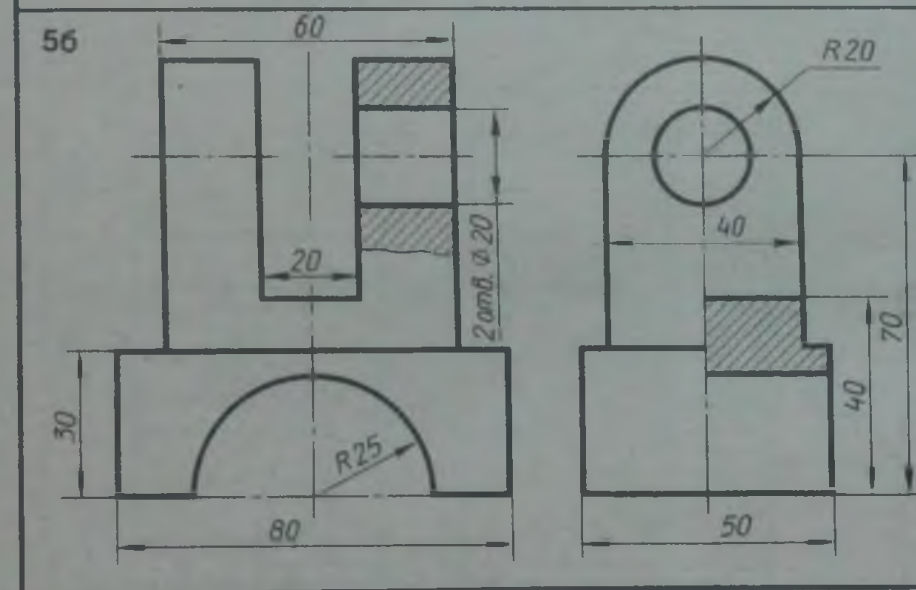
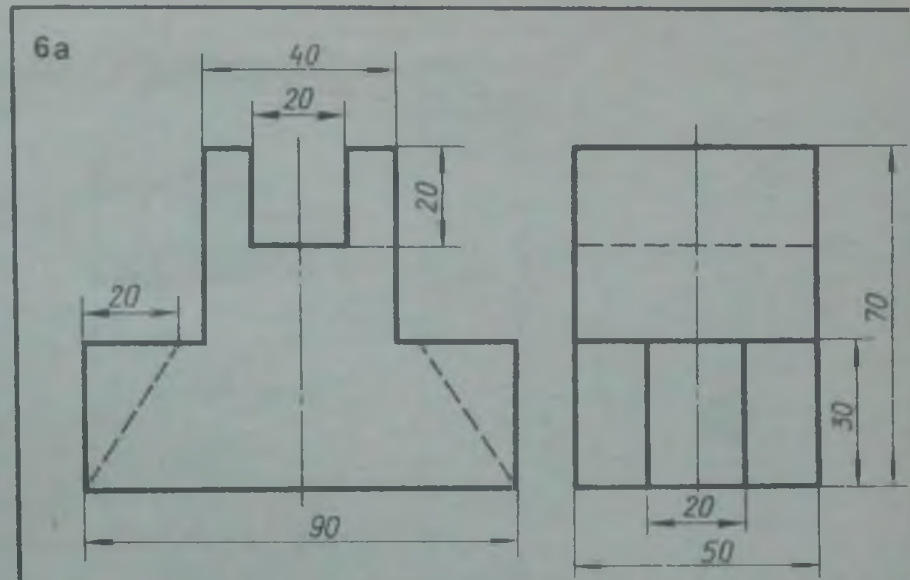
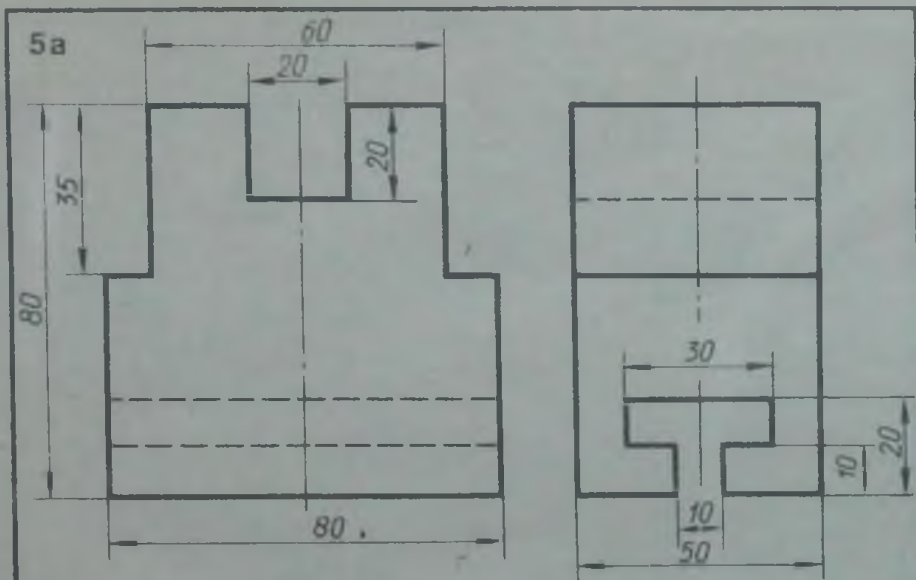


По двум видам детали выполнить технический рисунок

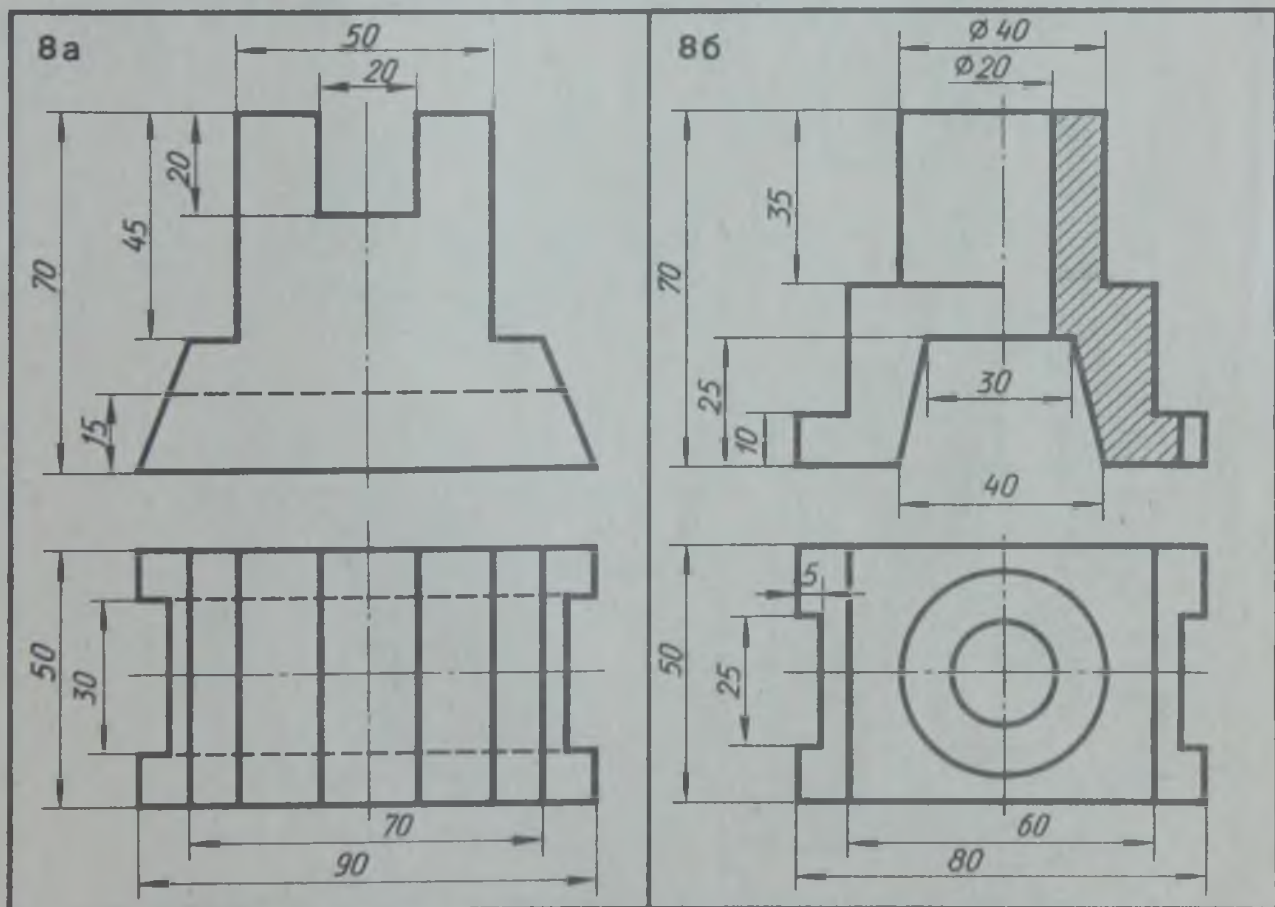
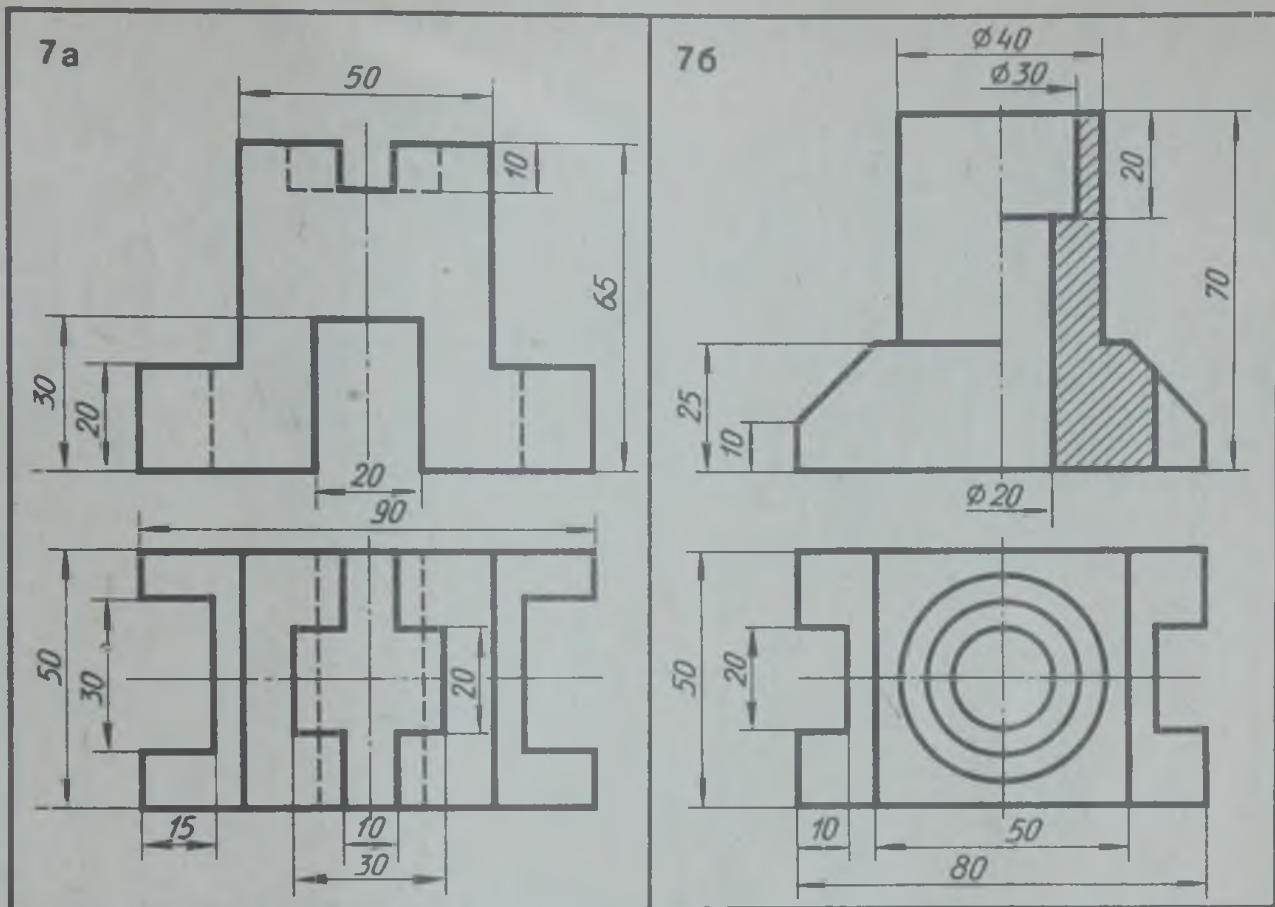


По двум видам детали выполнить технический рисунок

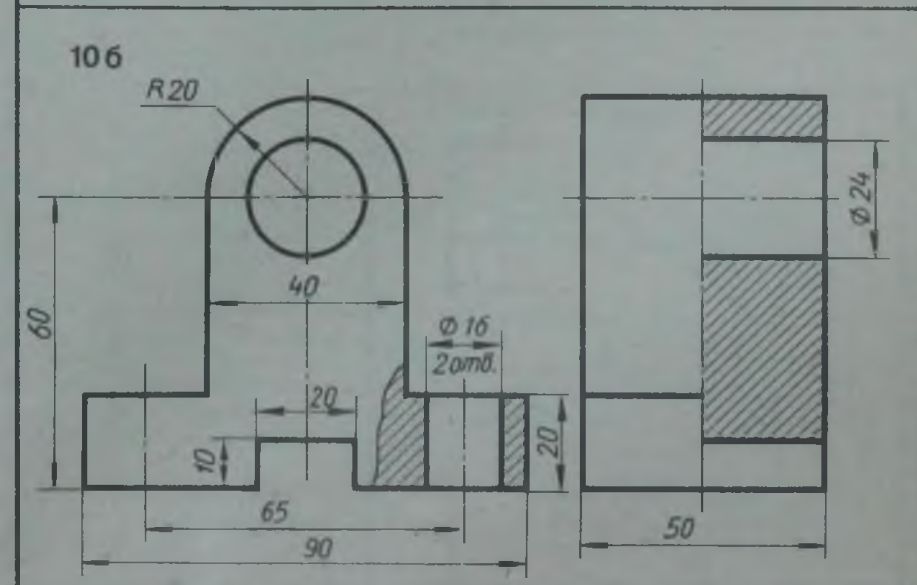
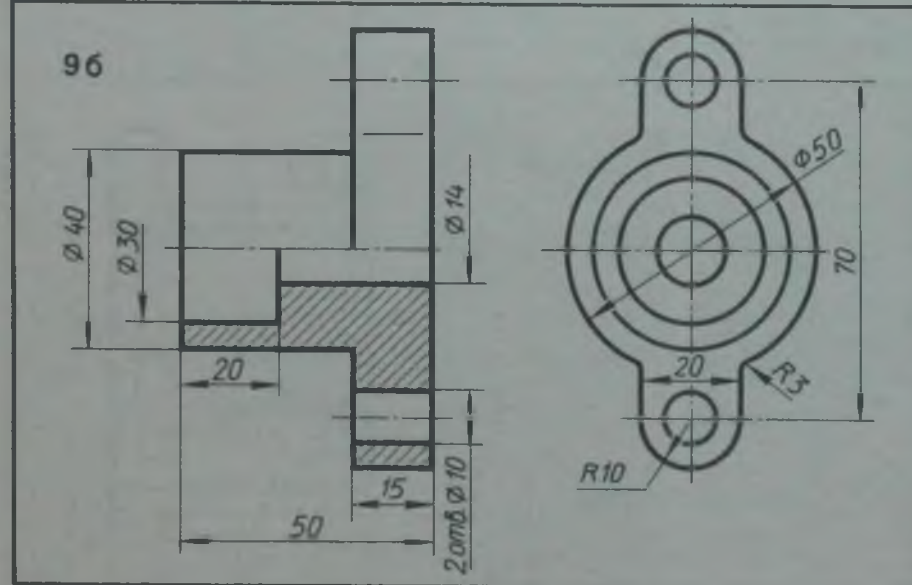
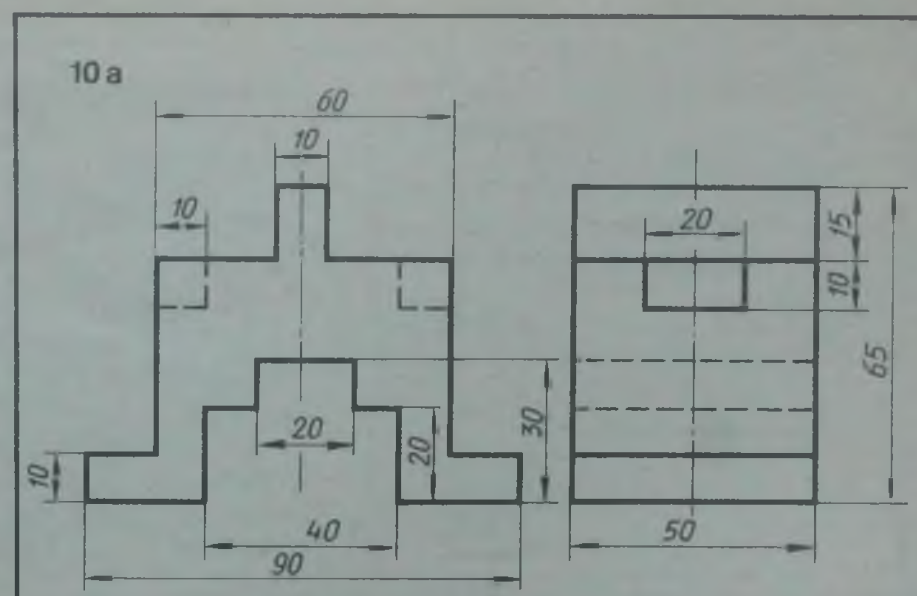
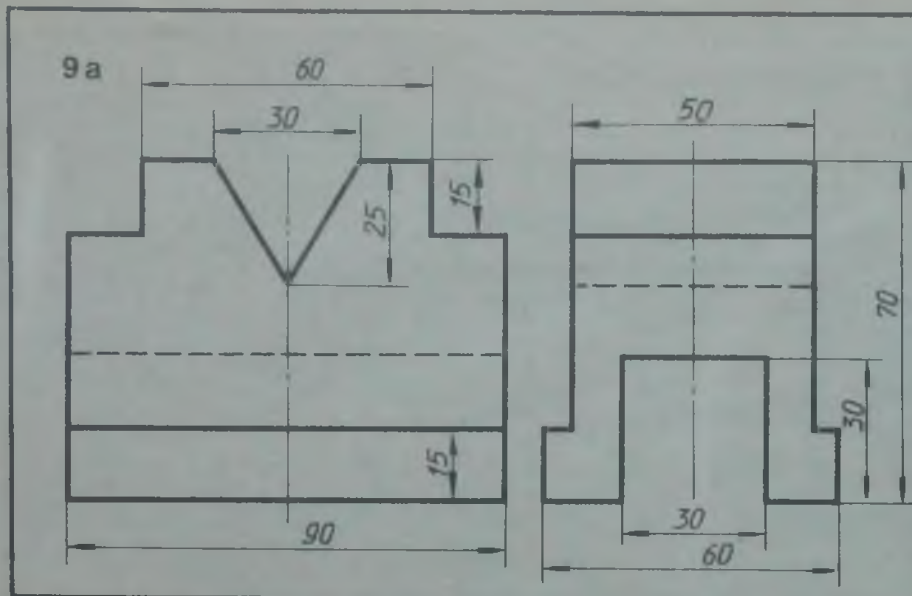




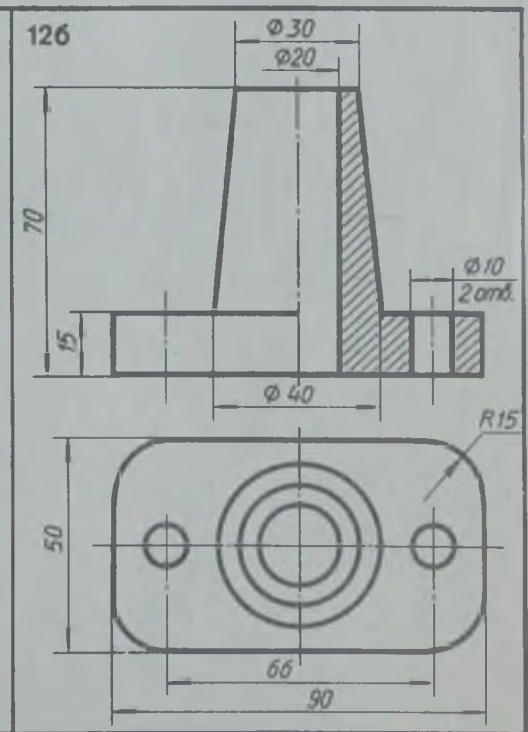
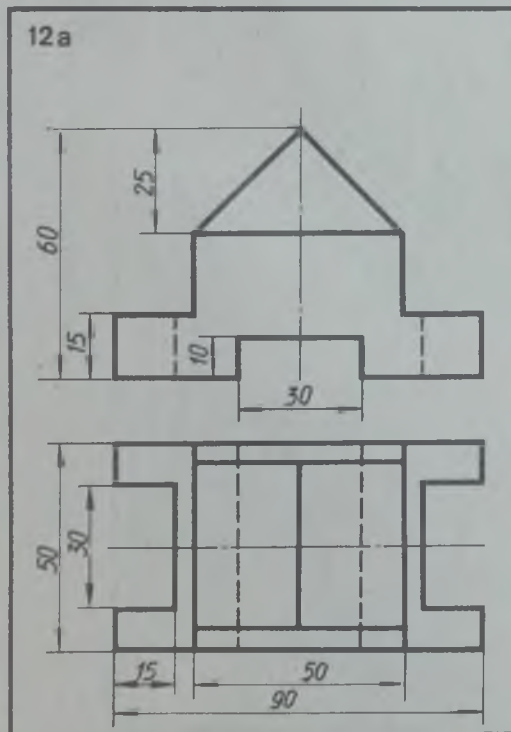
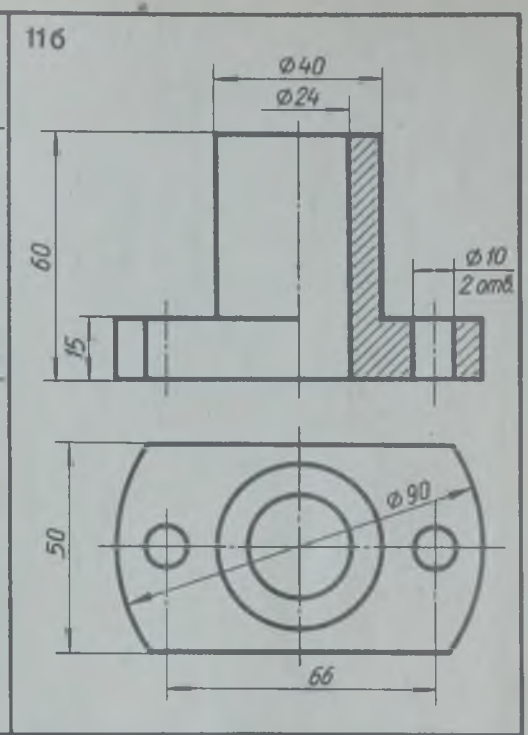
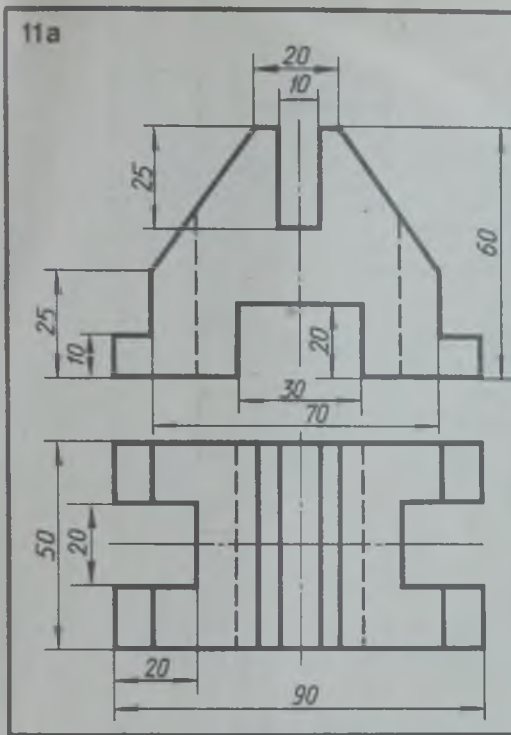
По двум видам детали выполнить технический рисунок



По двум видам детали выполнить технический рисунок

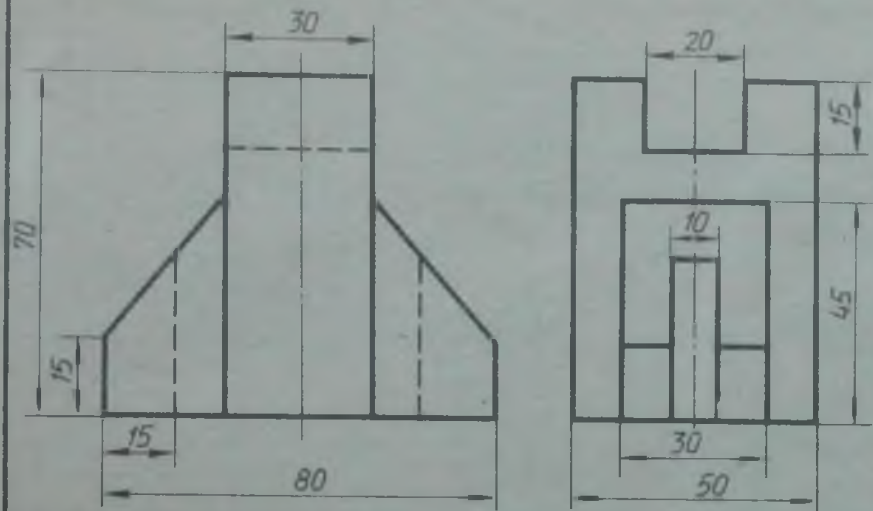


По двум видам детали выполнить технический рисунок

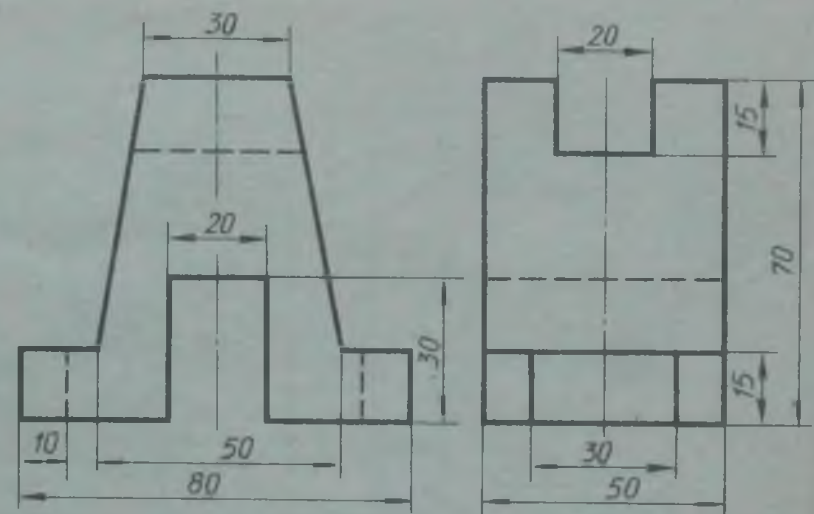


По двум видам детали выполнить технический рисунок

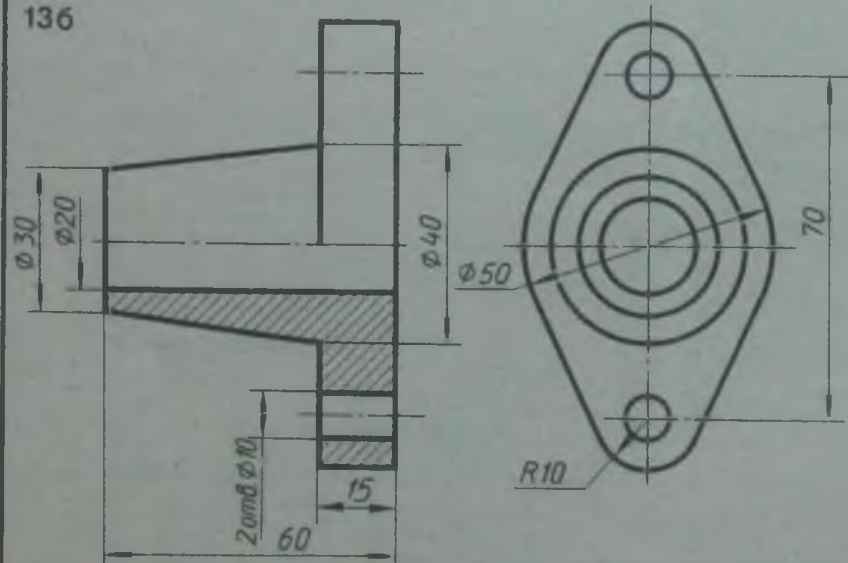
13a



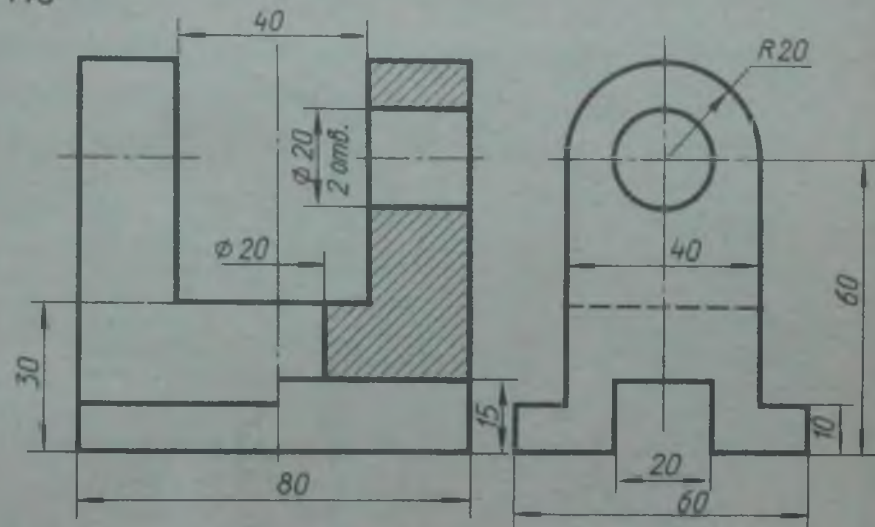
14a



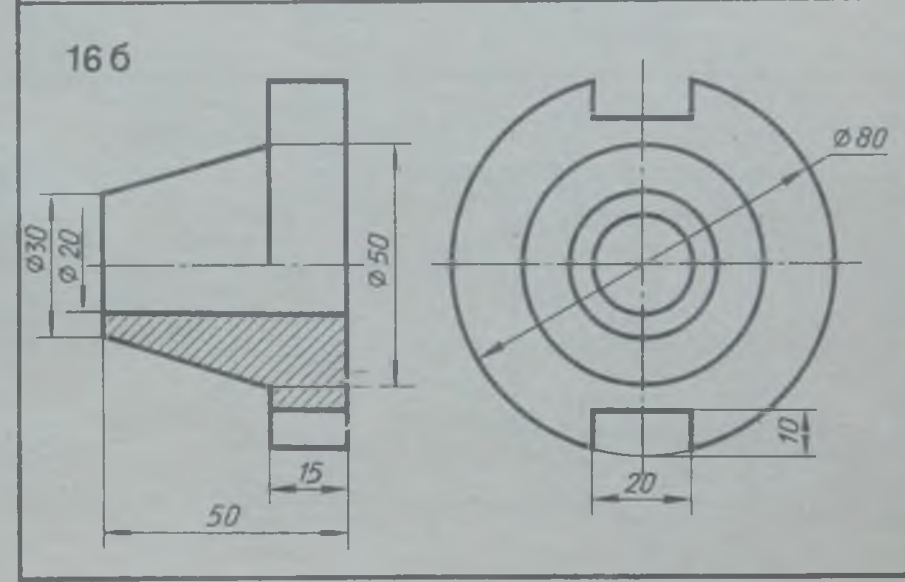
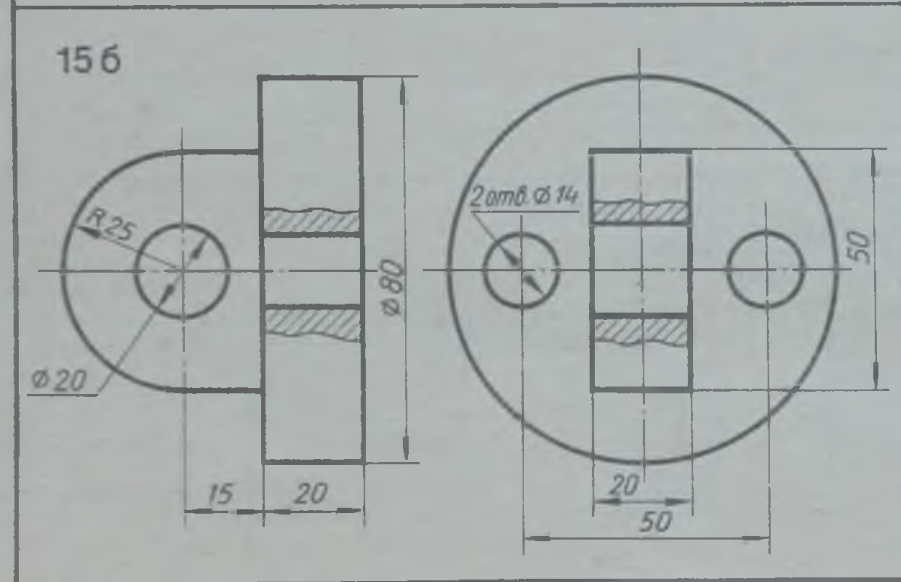
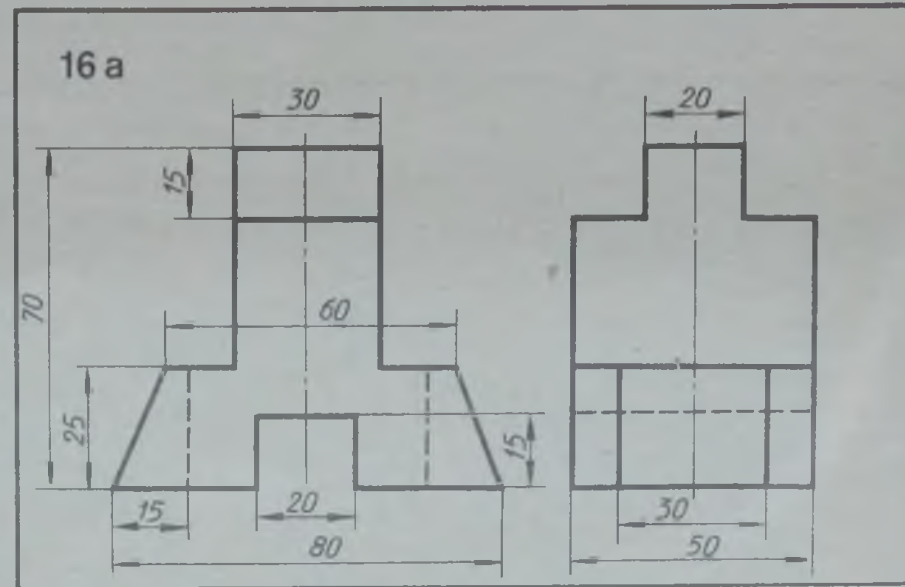
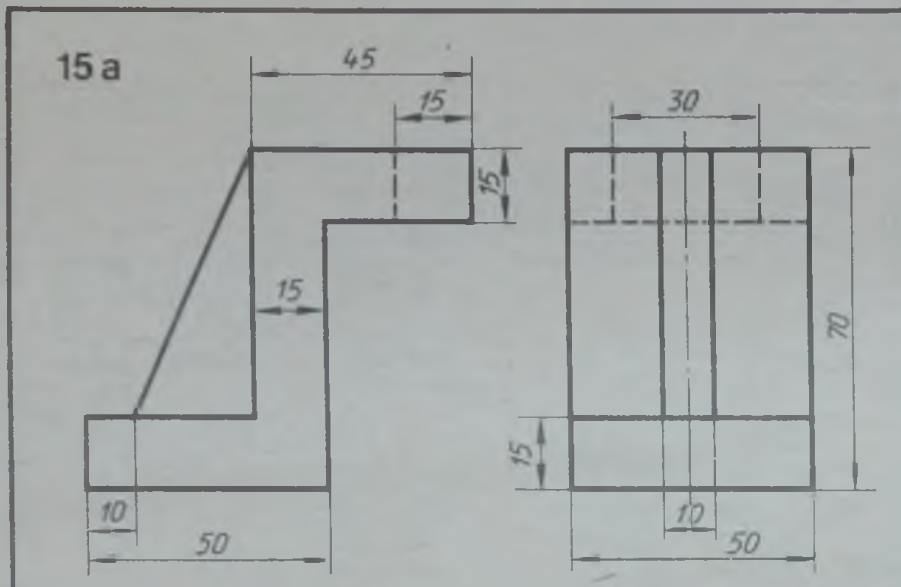
136



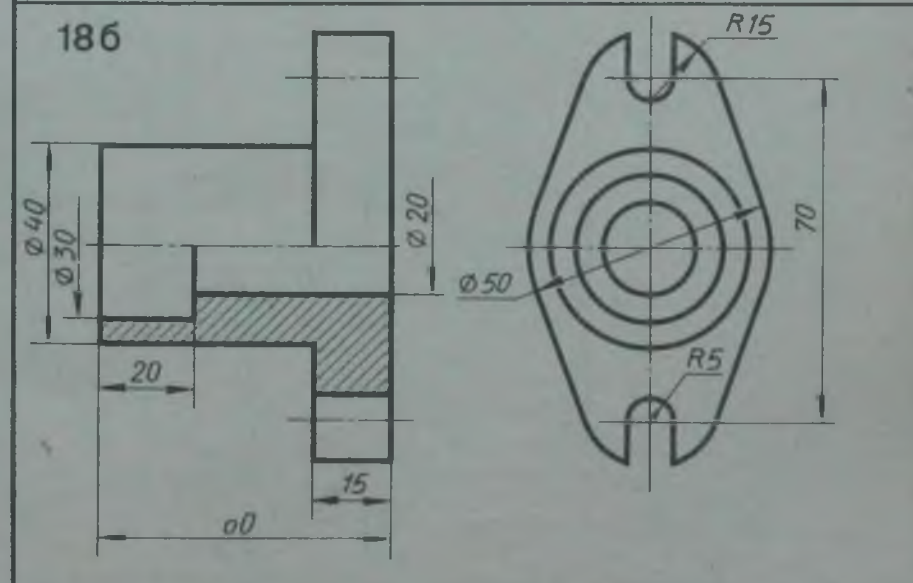
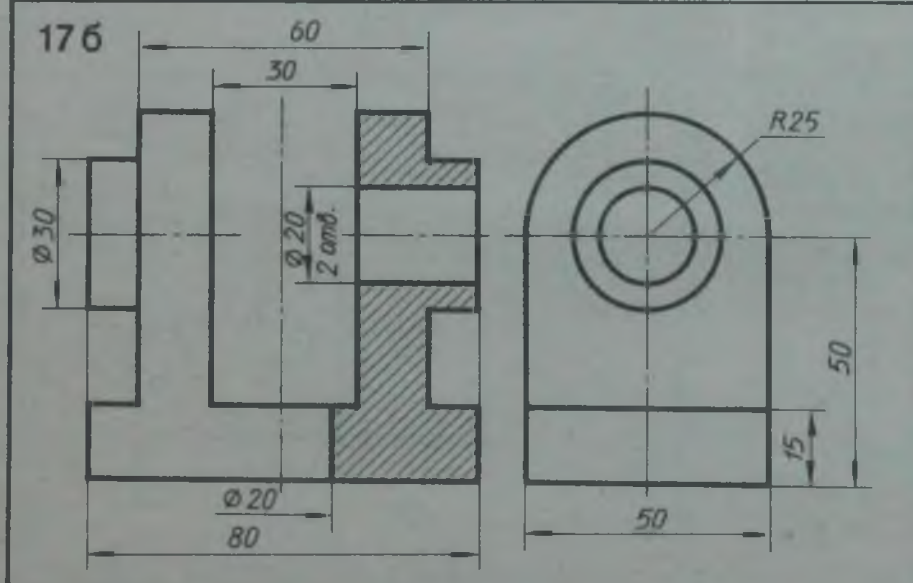
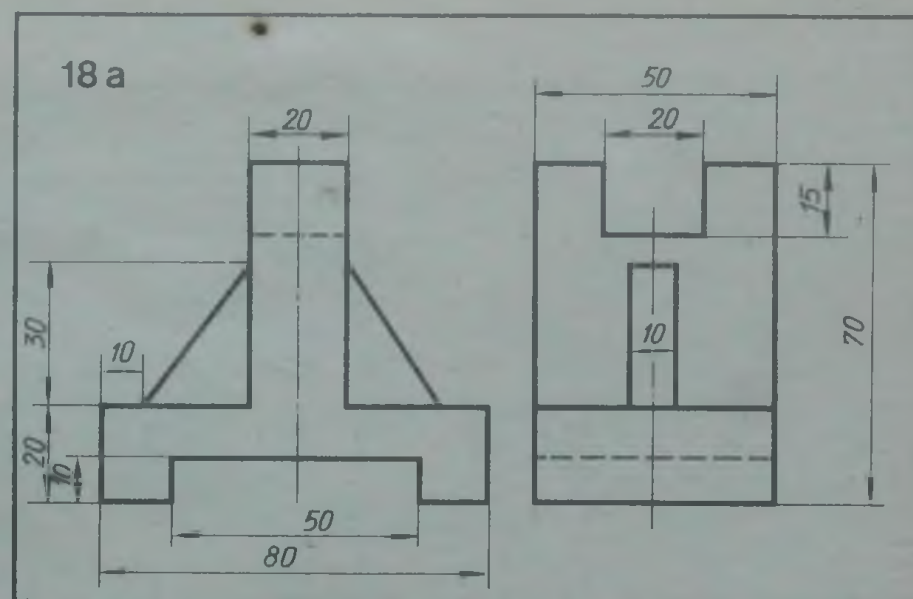
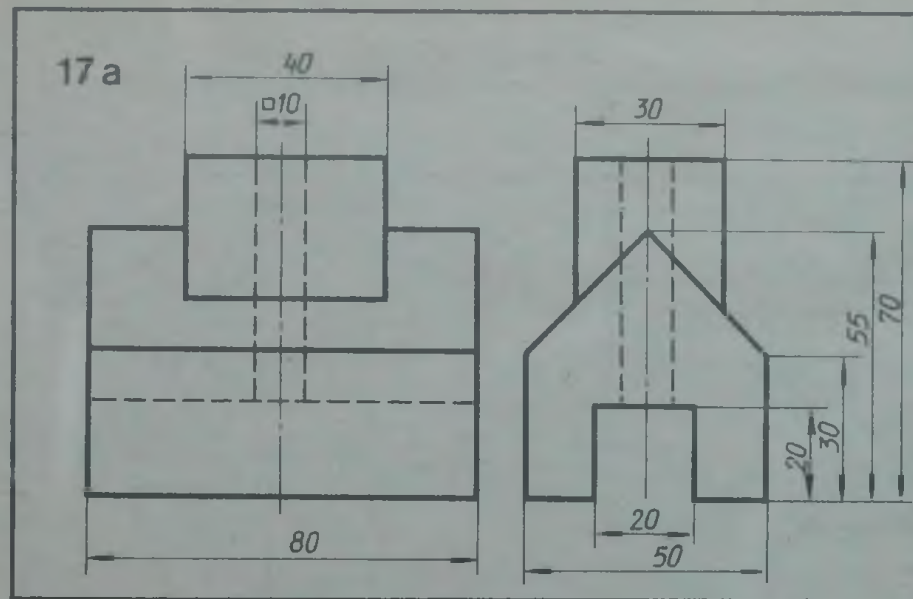
146



По двум видам детали выполнить технический рисунок



По двум видам детали выполнить технический рисунок



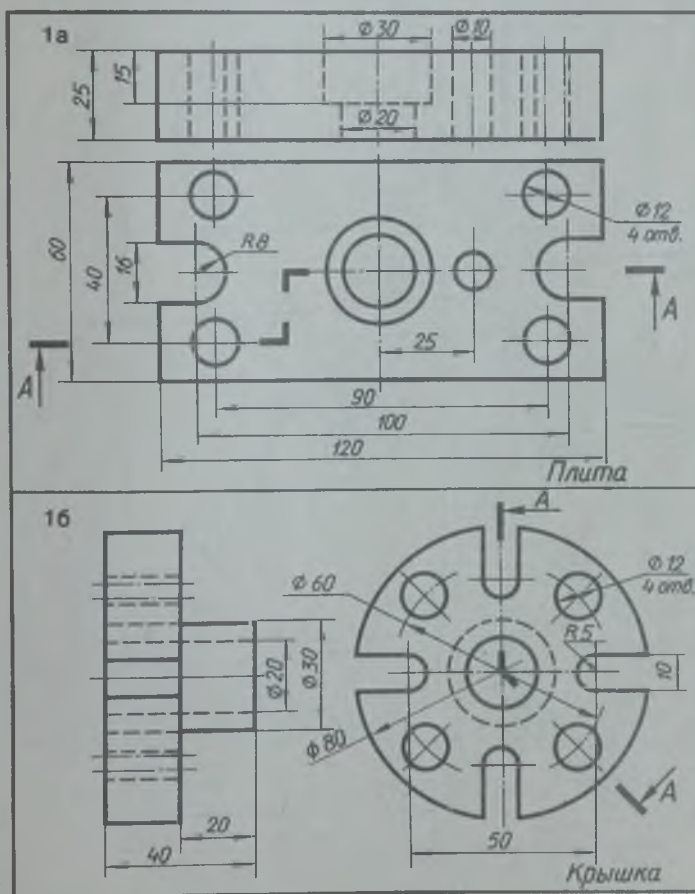
По двум видам детали выполнить технический рисунок

ОСНОВЫ ТЕХНИЧЕСКОГО ЧЕРЧЕНИЯ

ИЗОБРАЖЕНИЯ – ВИДЫ, РАЗРЕЗЫ, СЕЧЕНИЯ,

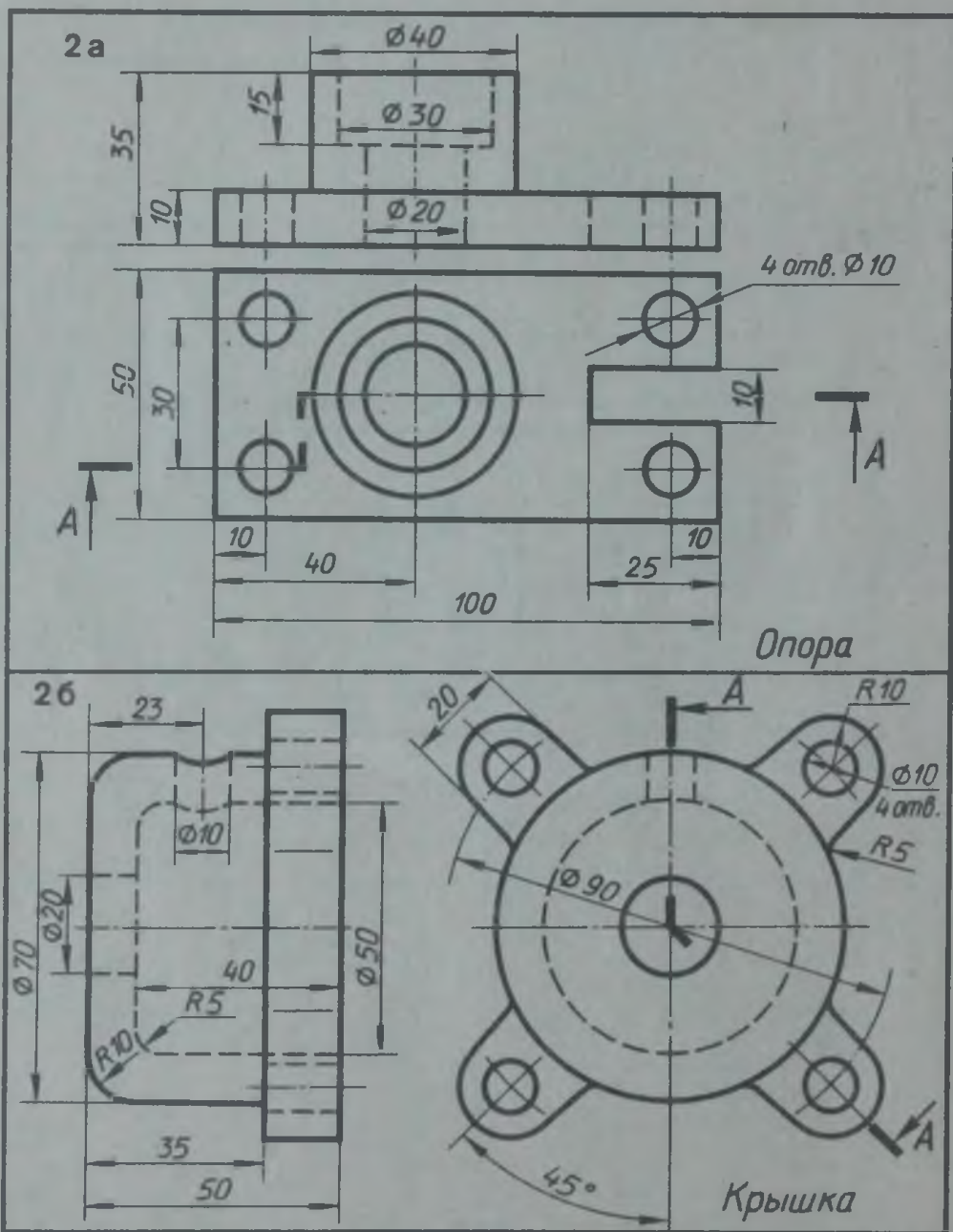
Сложные разрезы

Упражнение 45

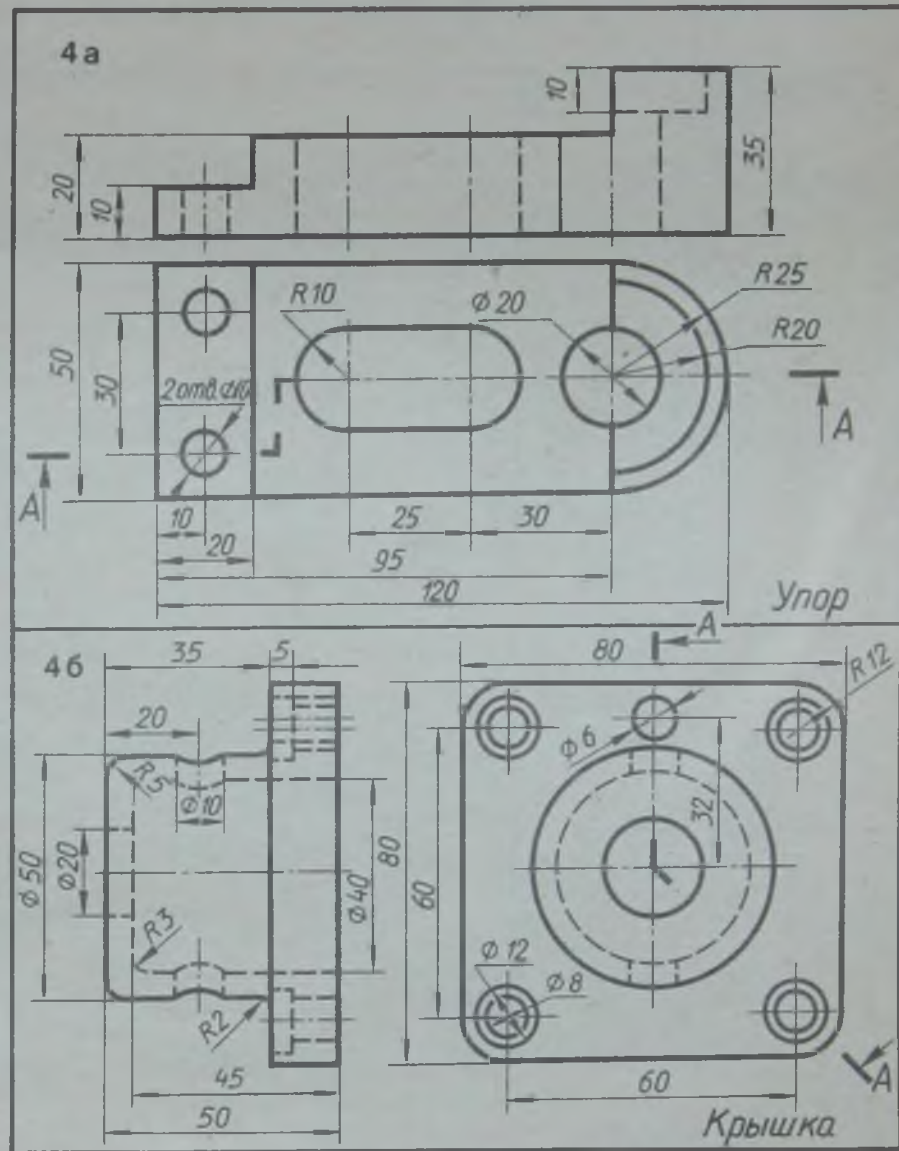
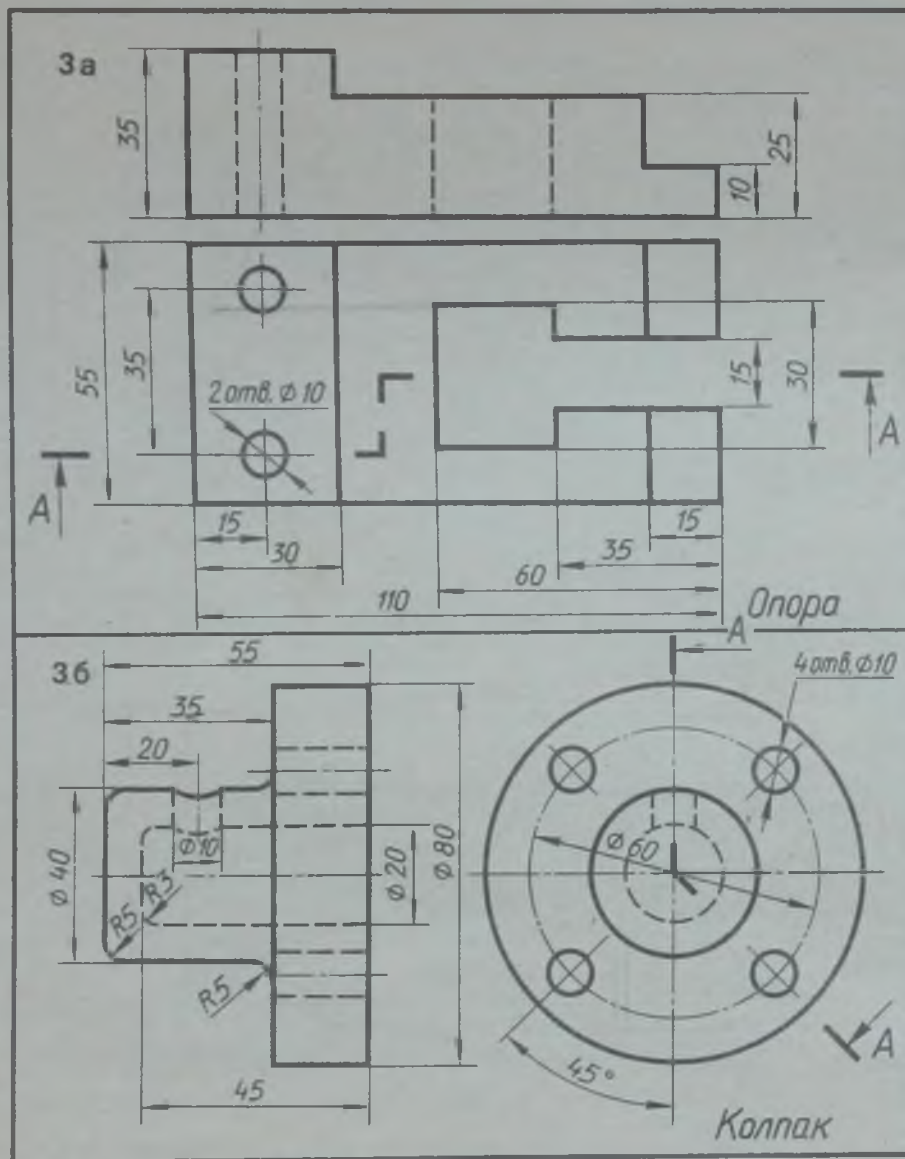


Перечертить два вида деталей. Выполнить указанный разрез. Проставить размеры

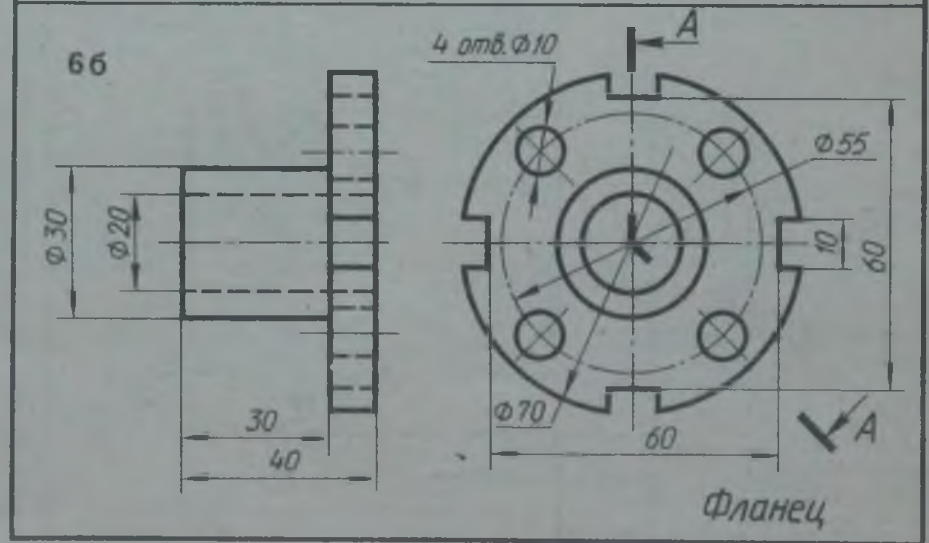
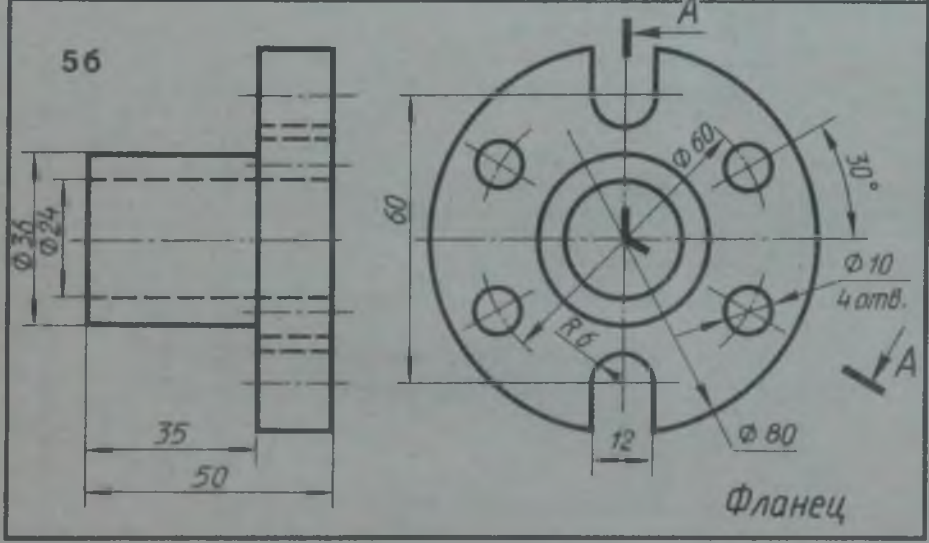
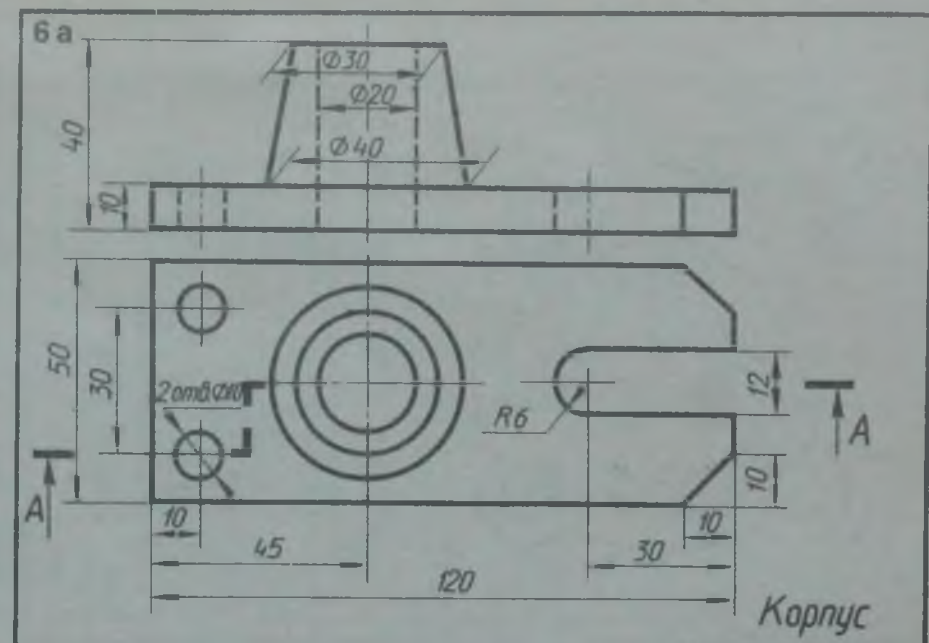
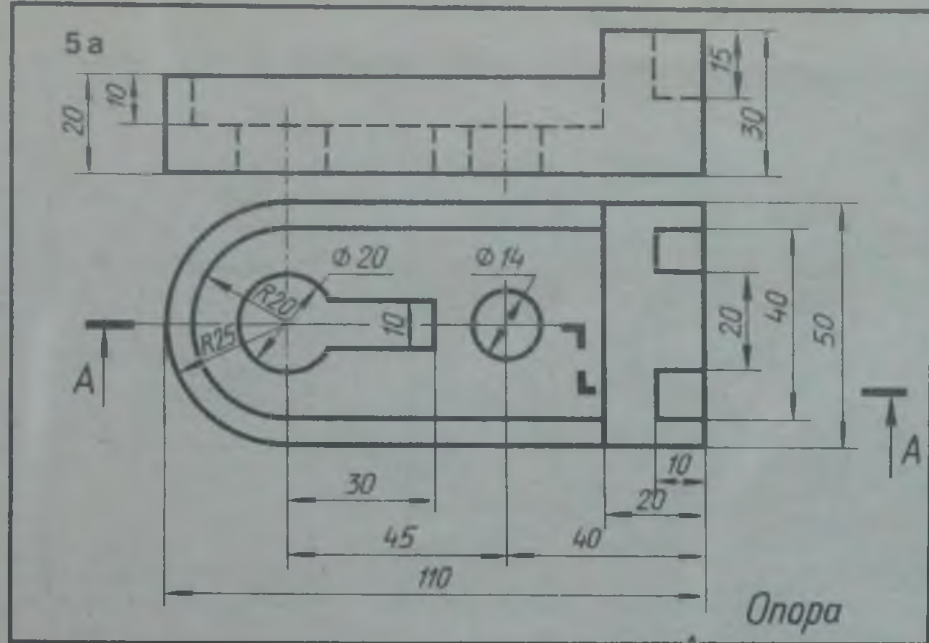




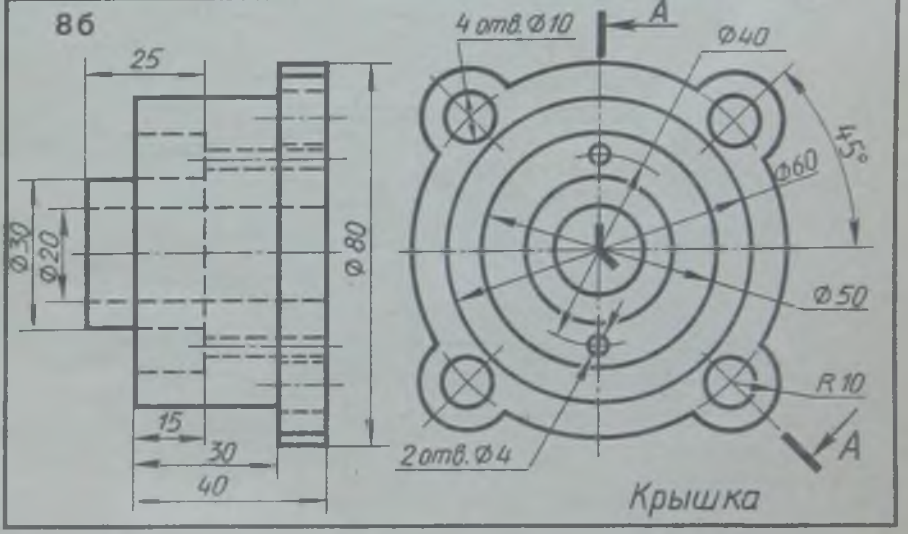
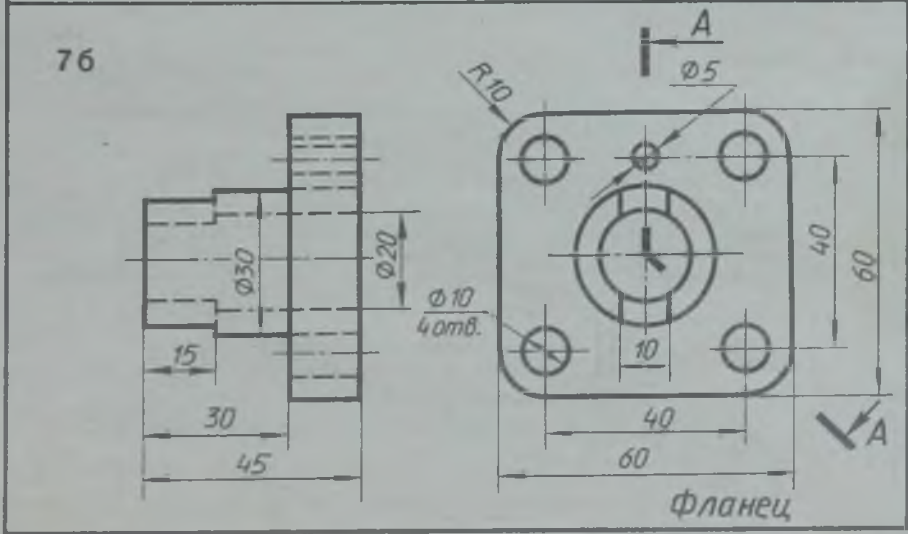
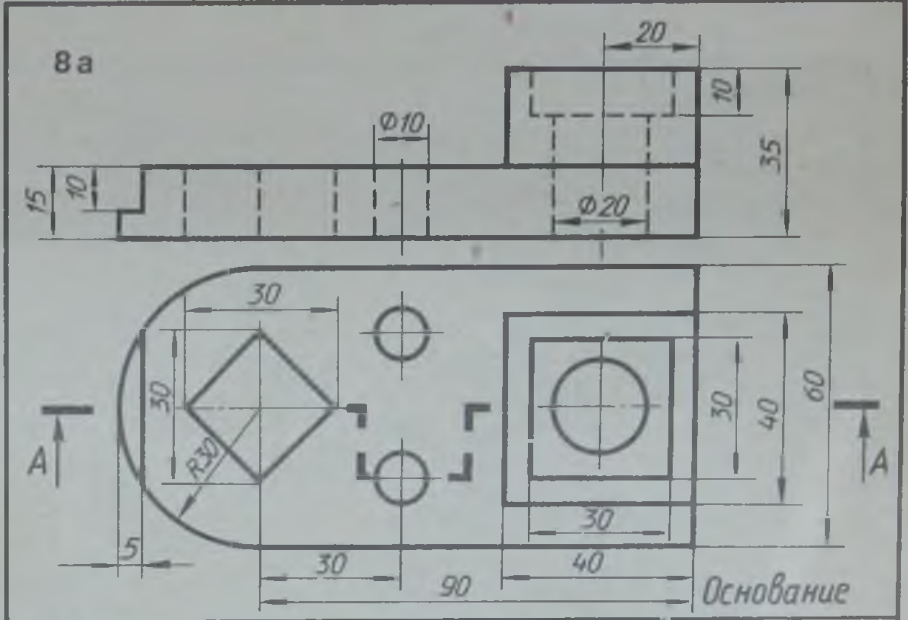
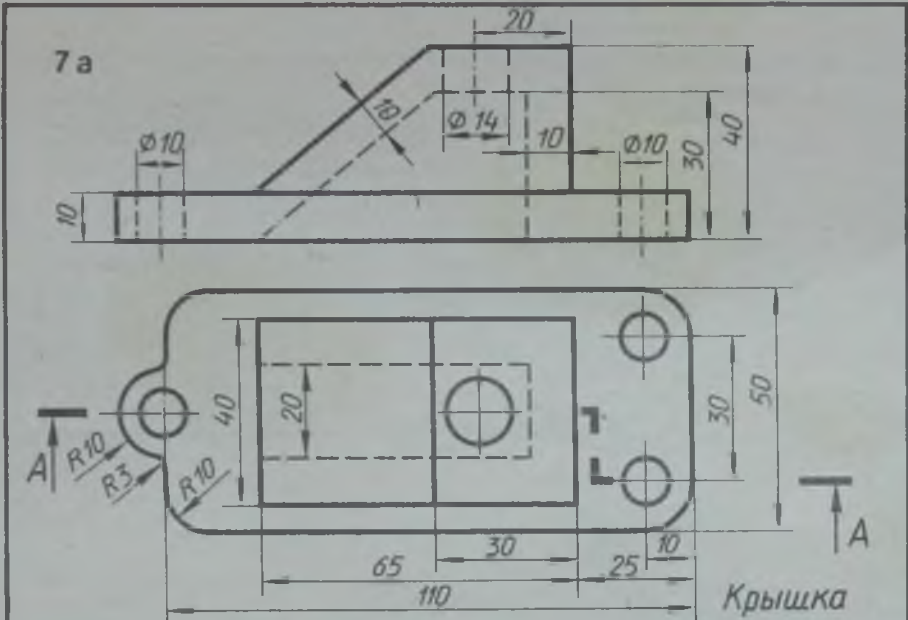
Перечертить два вида деталей. Выполнить указанный разрез.  
 Проставить размеры



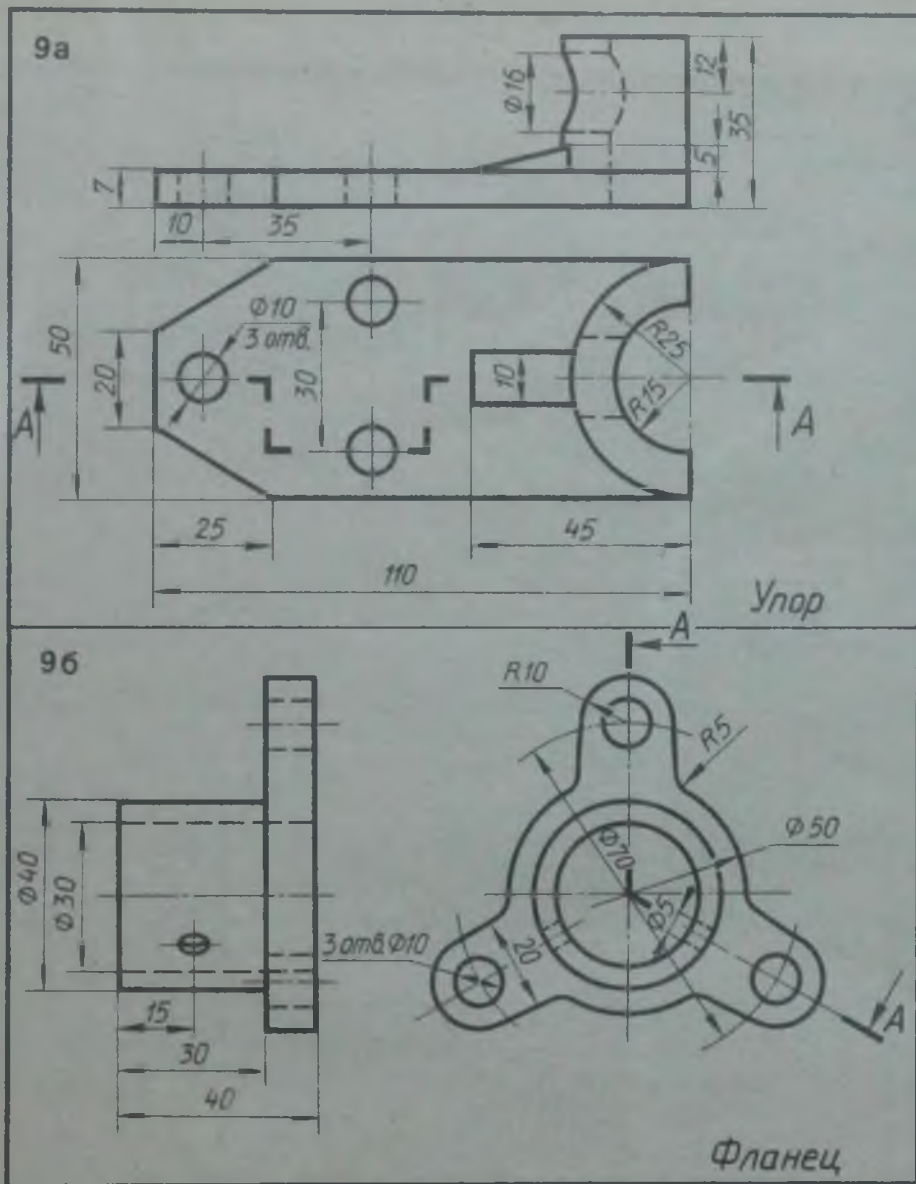
Перечертить два вида деталей. Выполнить указанный разрез. Проставить размеры

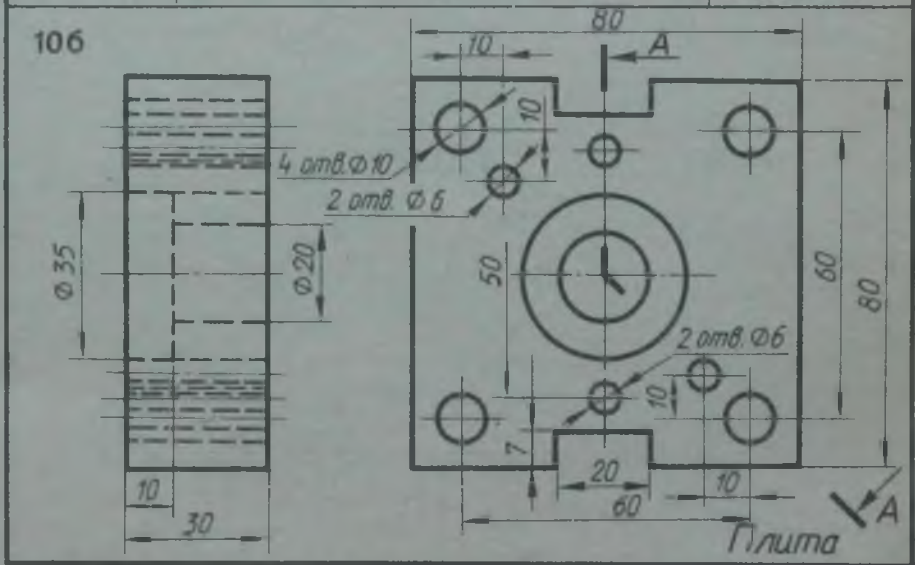
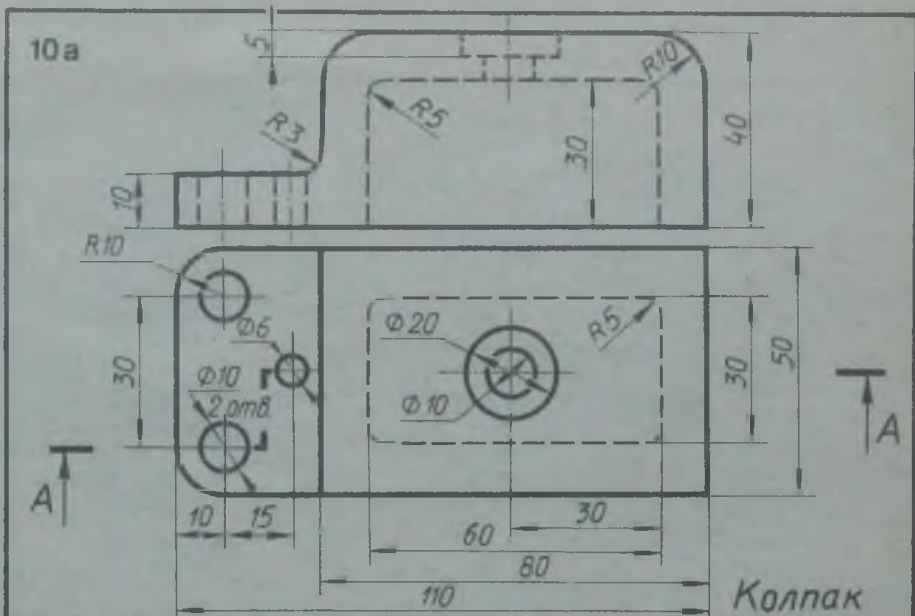


Перечертить два вида деталей. Выполнить указанный разрез. Проставить размеры

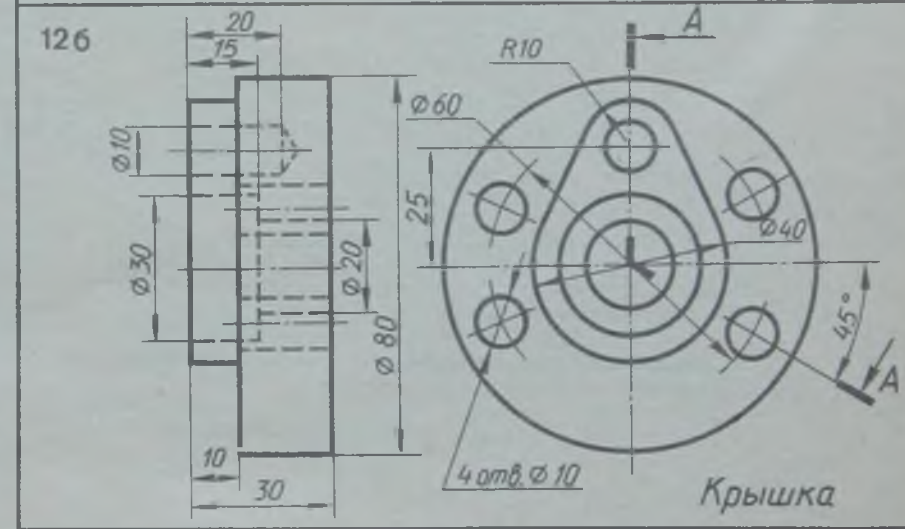
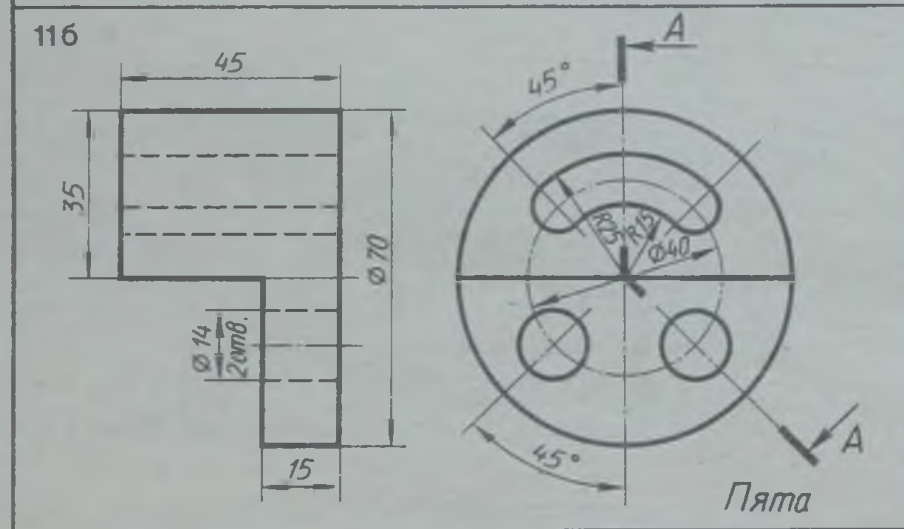
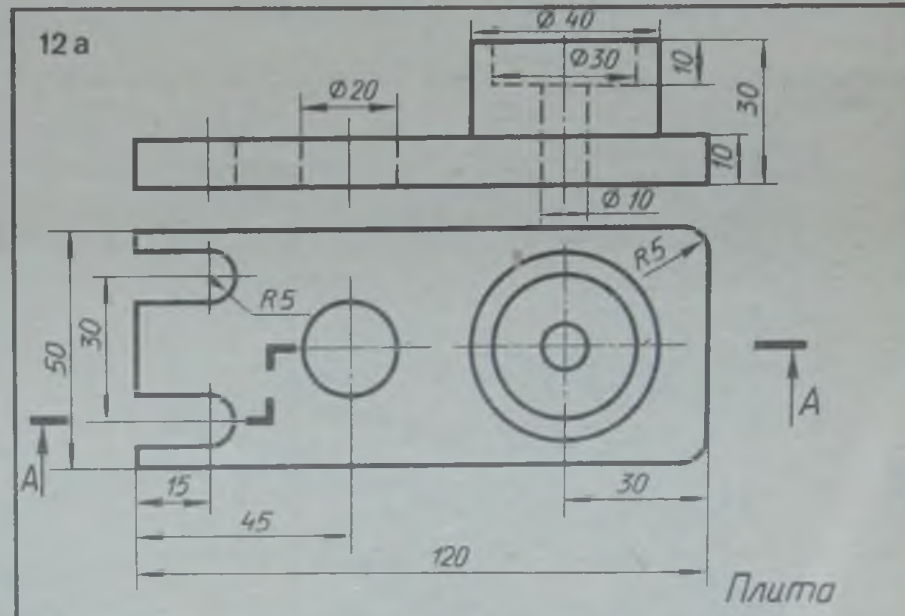
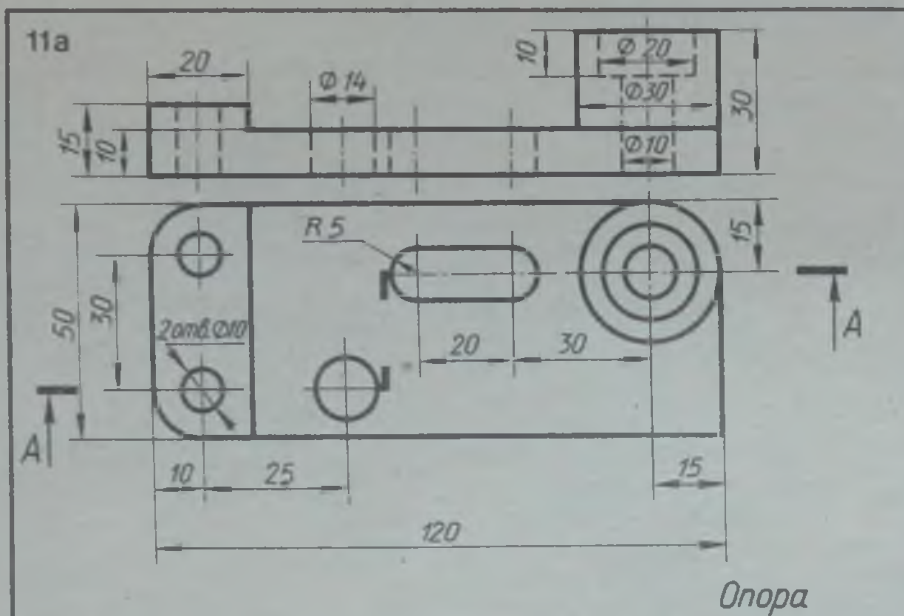


Перечертить два вида деталей. Выполнить указанный разрез. Проставить размеры





указанный разрез. Проставить размеры

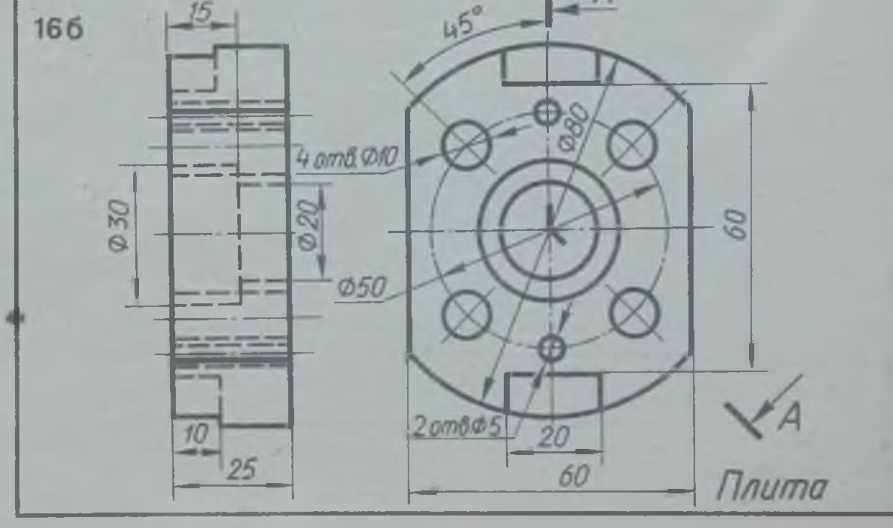
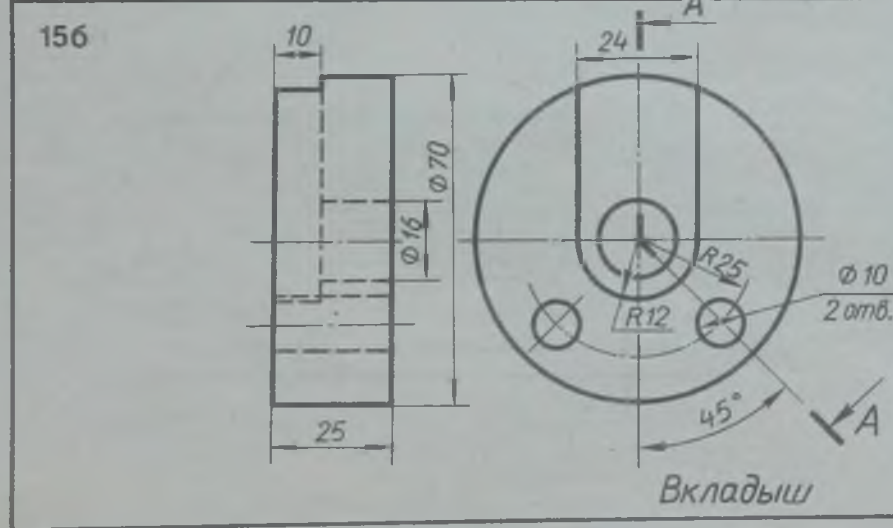
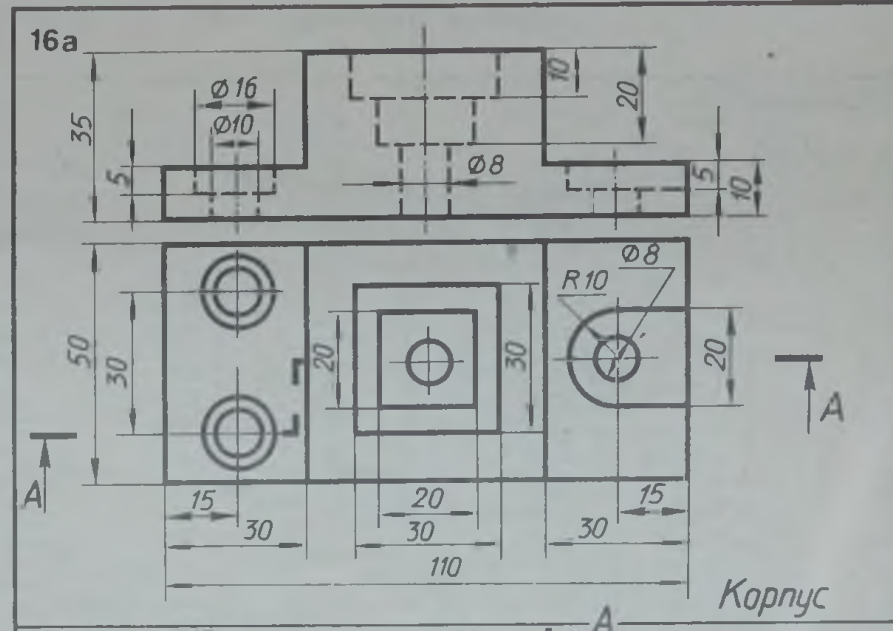
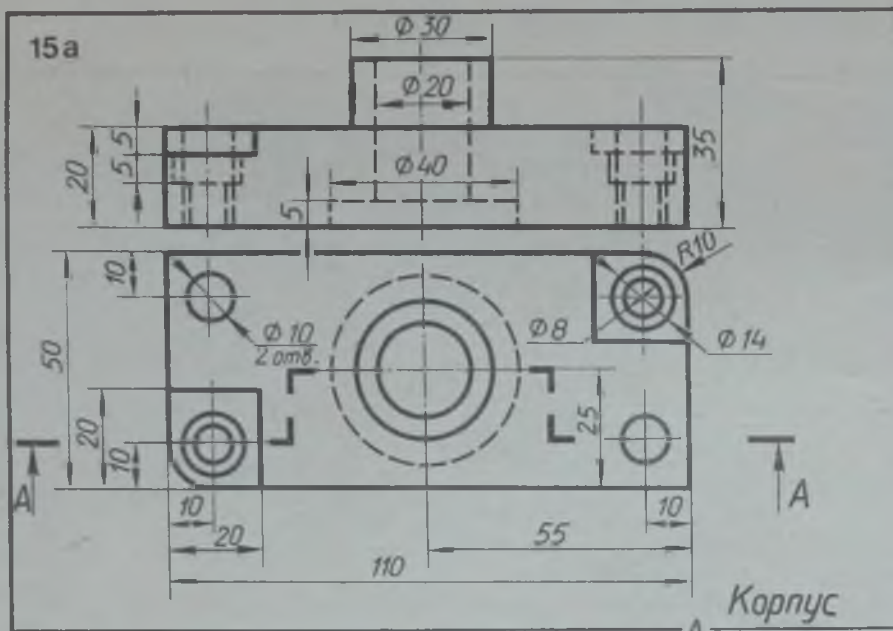


Перечертить два вида деталей. Выполнить указанный разрез. Проставить размеры

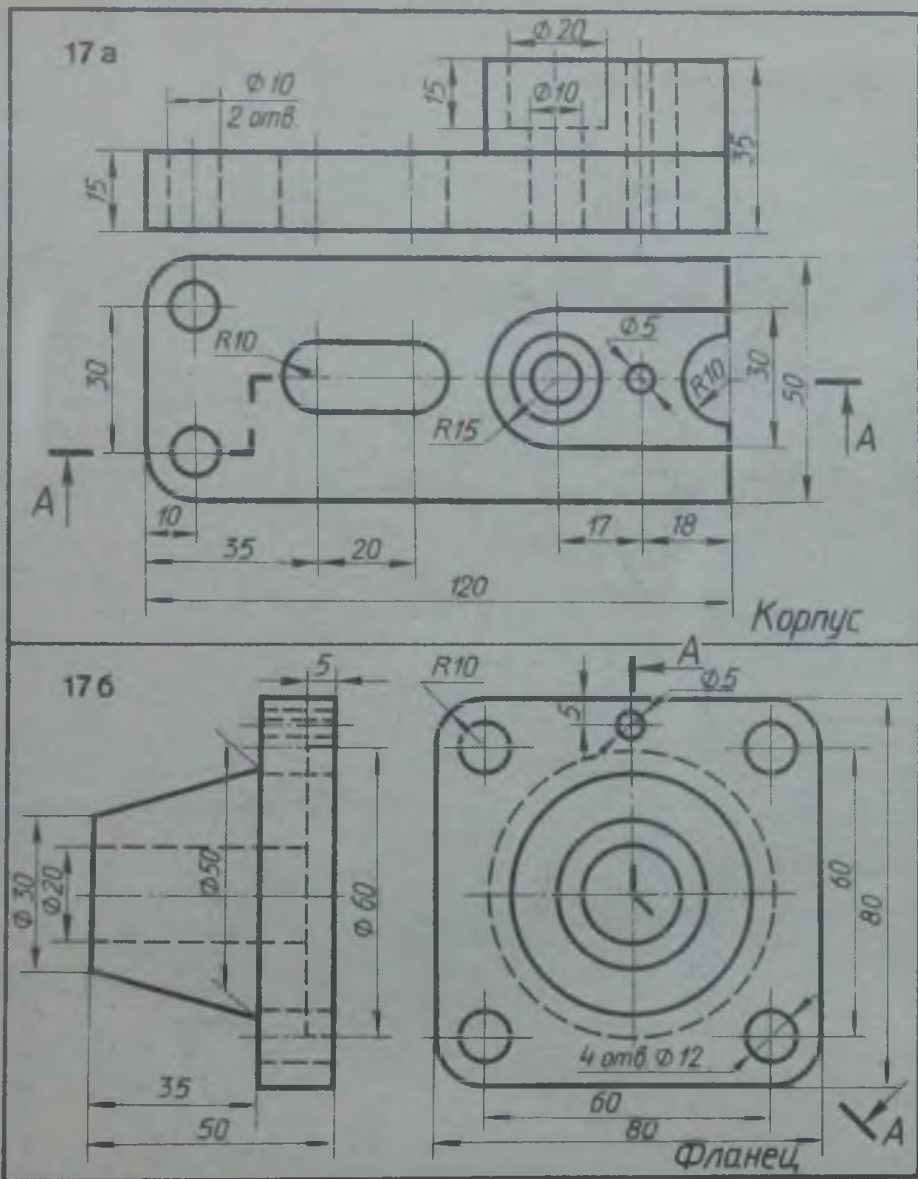




175

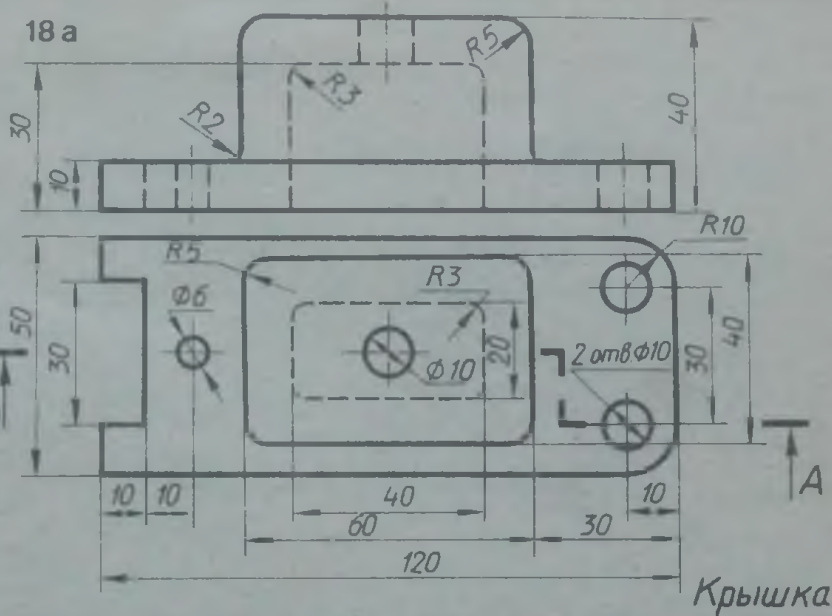


Перечертить два вида деталей. Выполнить указанный разрез. Проставить размеры

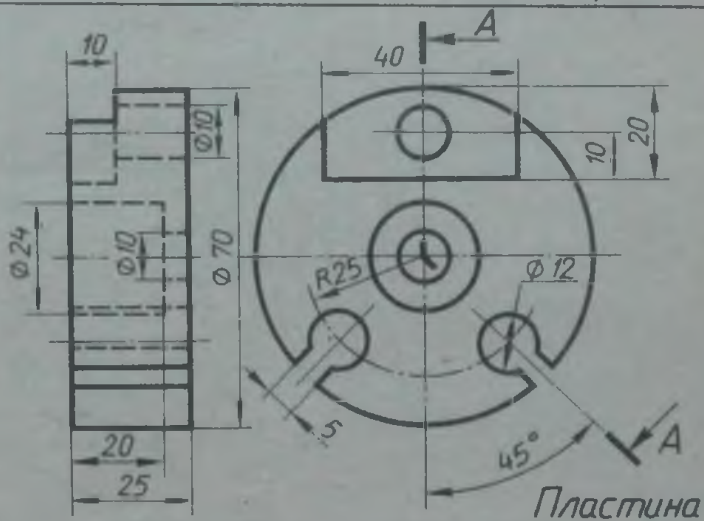


Перечертить два вида деталей. Выполнить

18 a



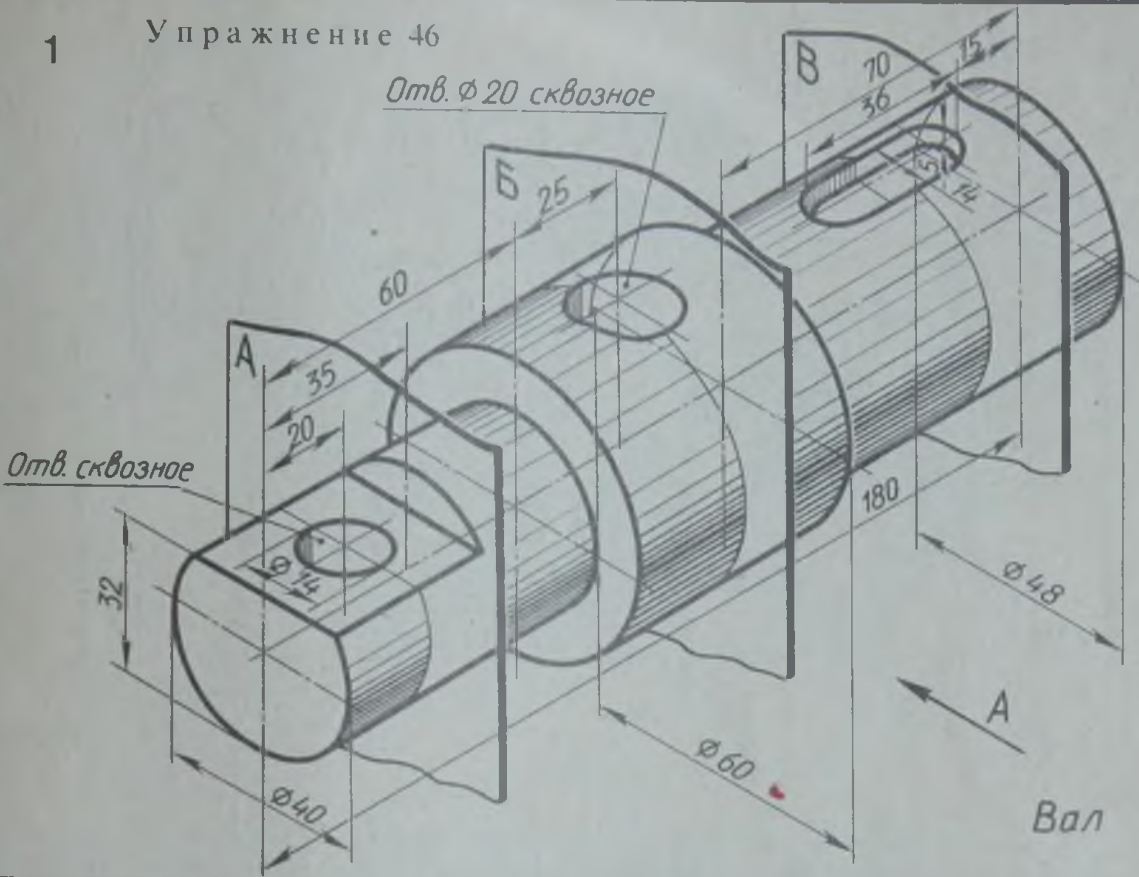
186



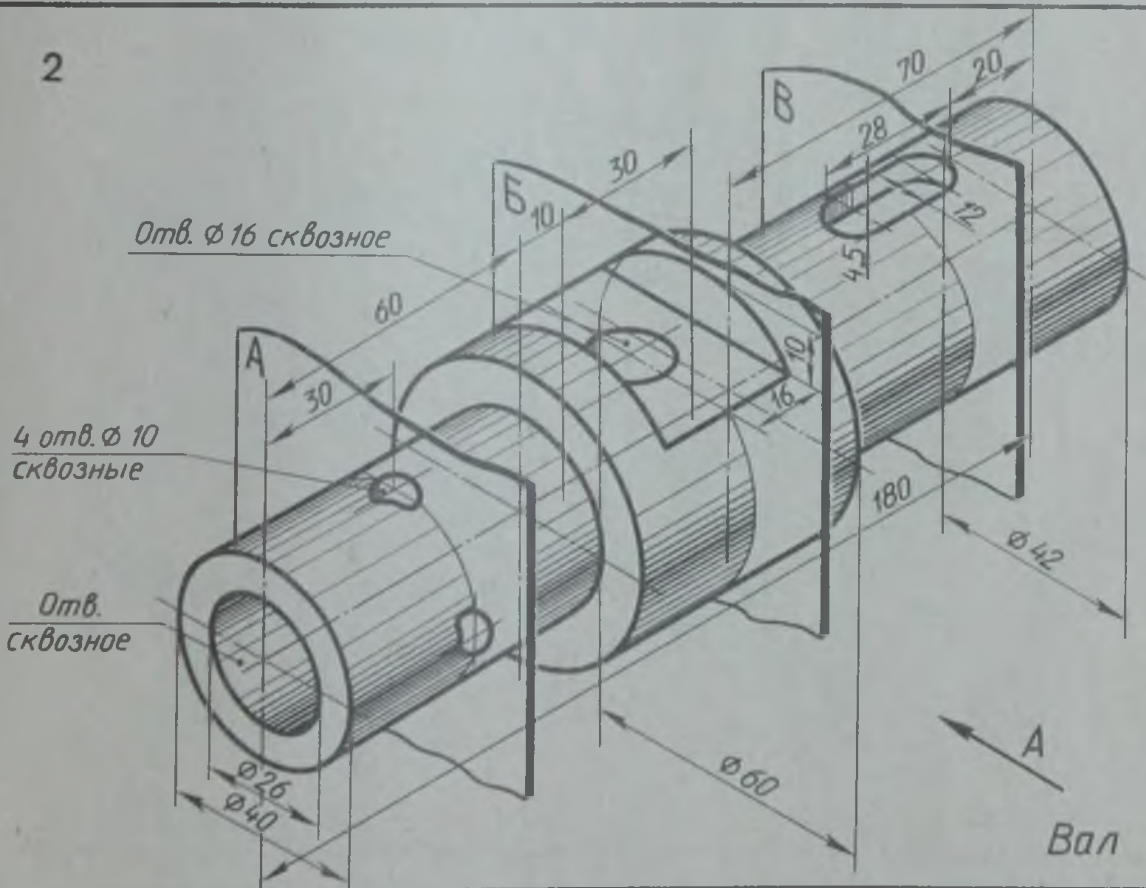
указанный разрез. Проставить размеры

1

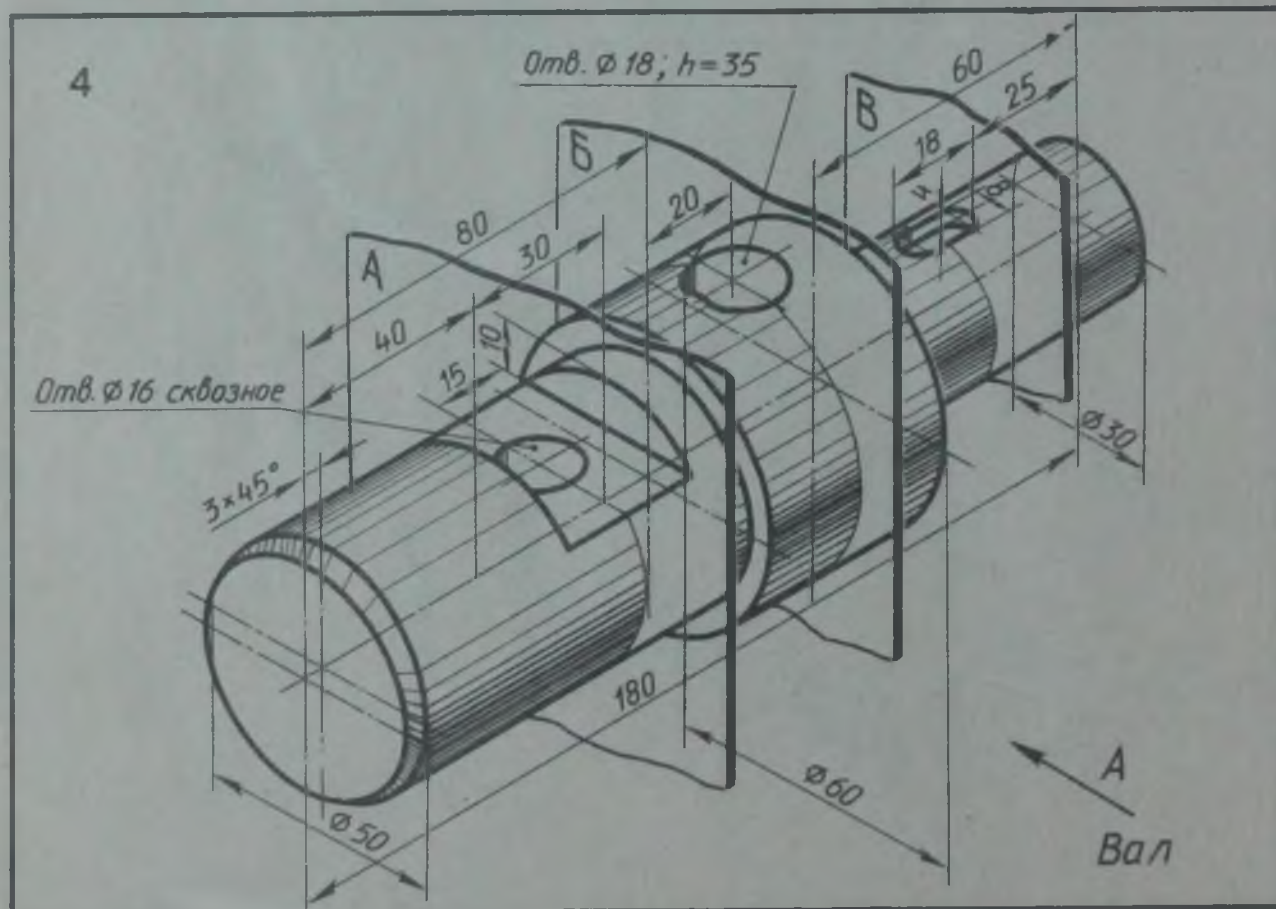
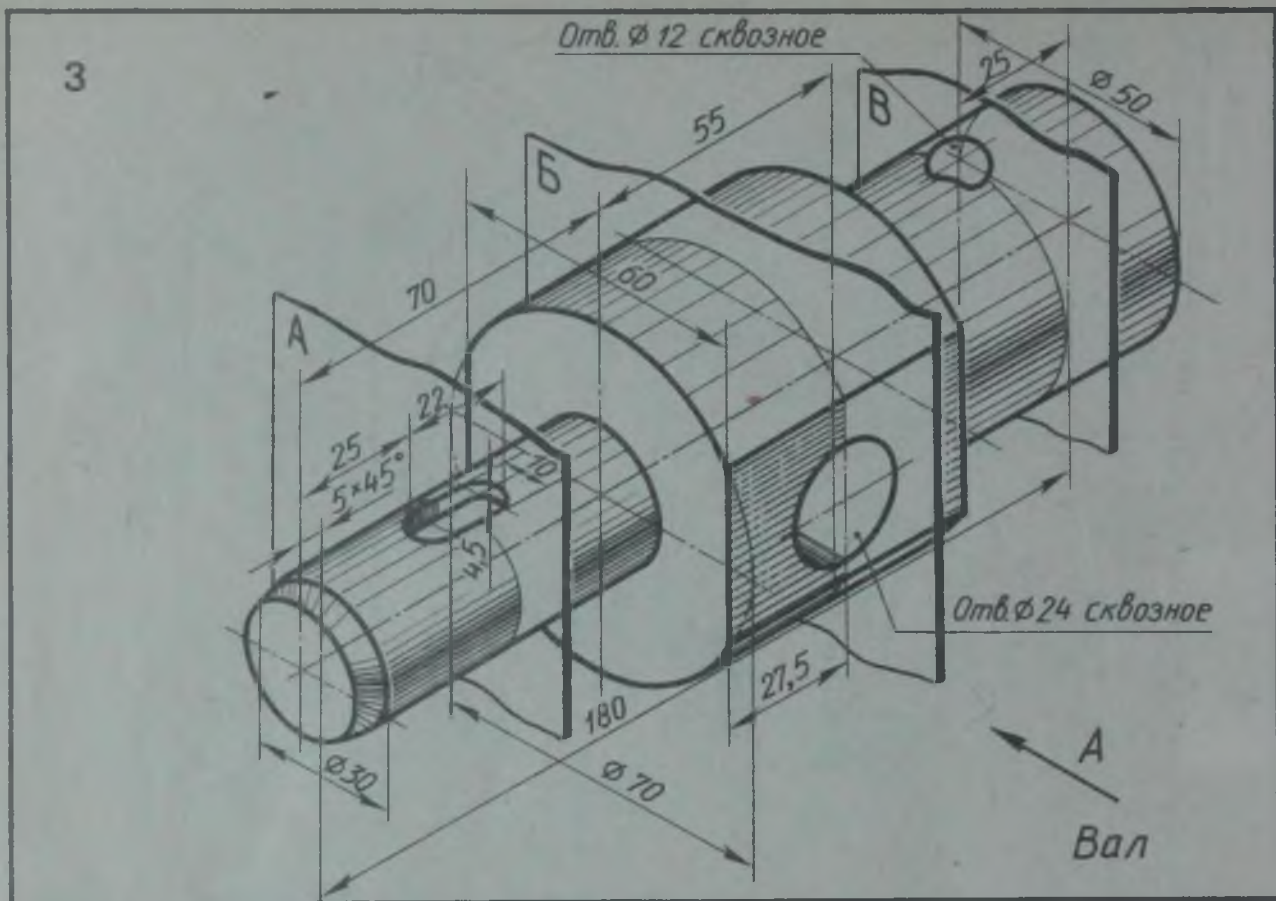
## Упражнение 46



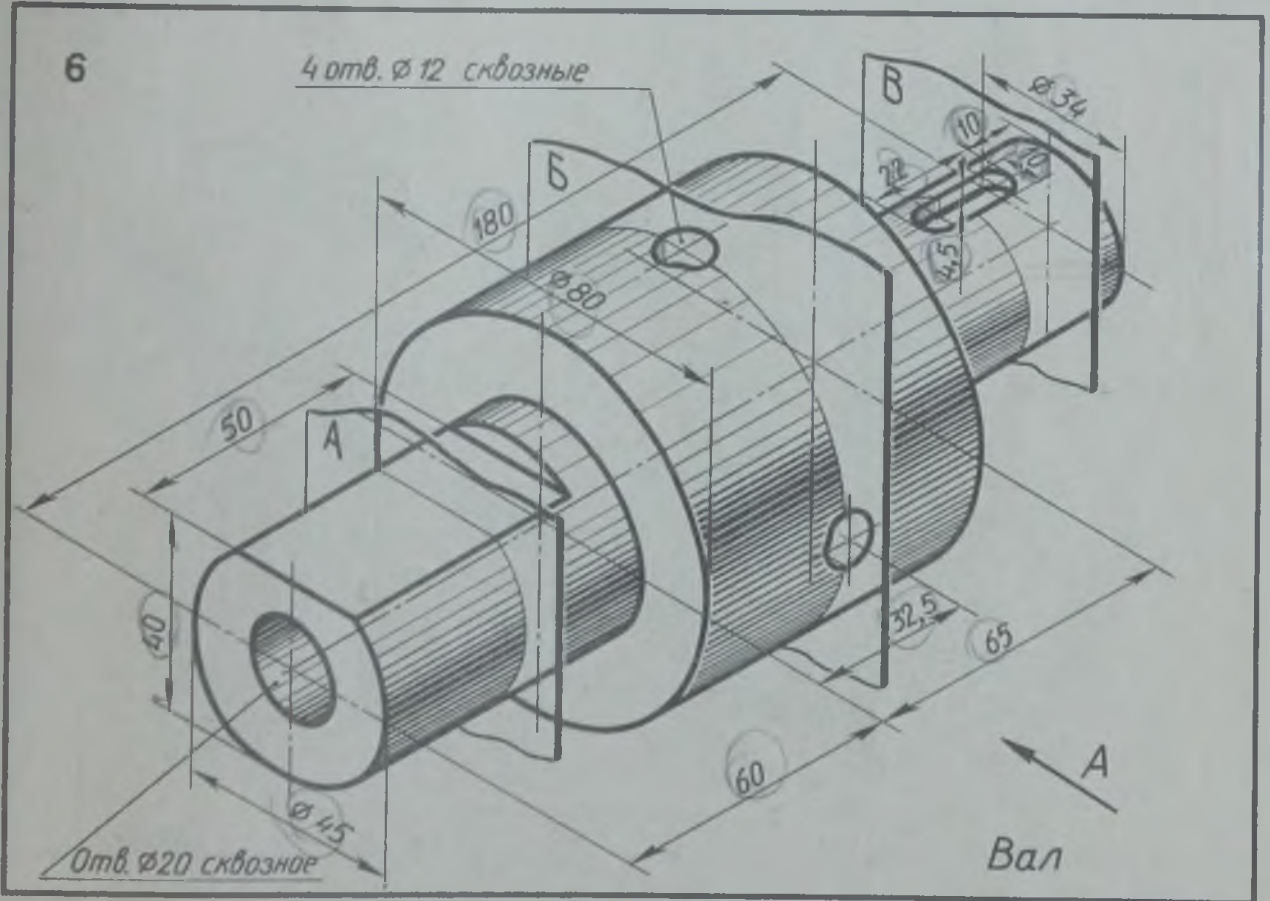
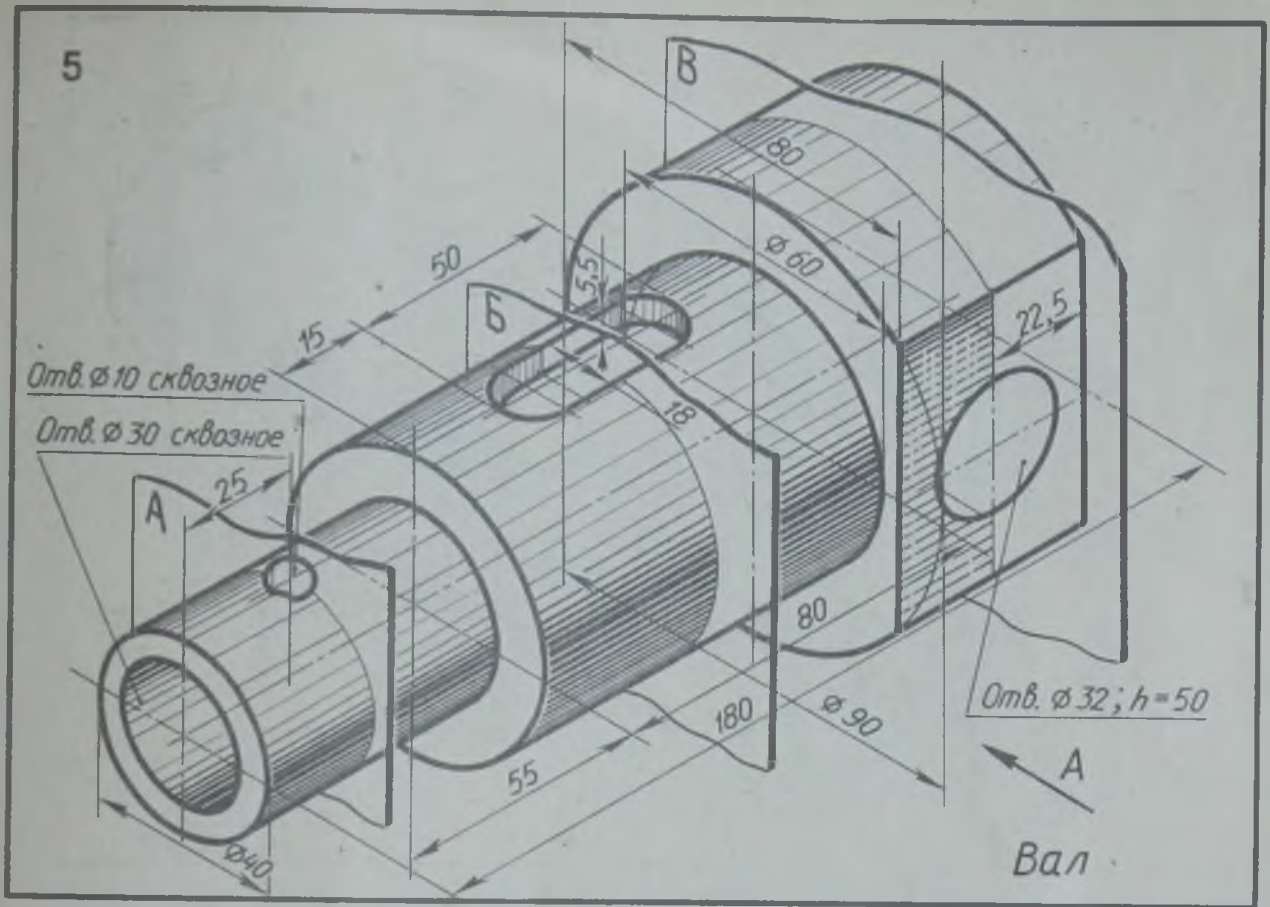
2



Начертить главный вид вала, взяв направление взгляда по стрелке А. Выполнить три сечения. Сечение плоскостью А расположить на продолжении следа секущей плоскости; сечение плоскостью В – на свободном месте чертежа; сечение плоскостью В – в проекционной связи

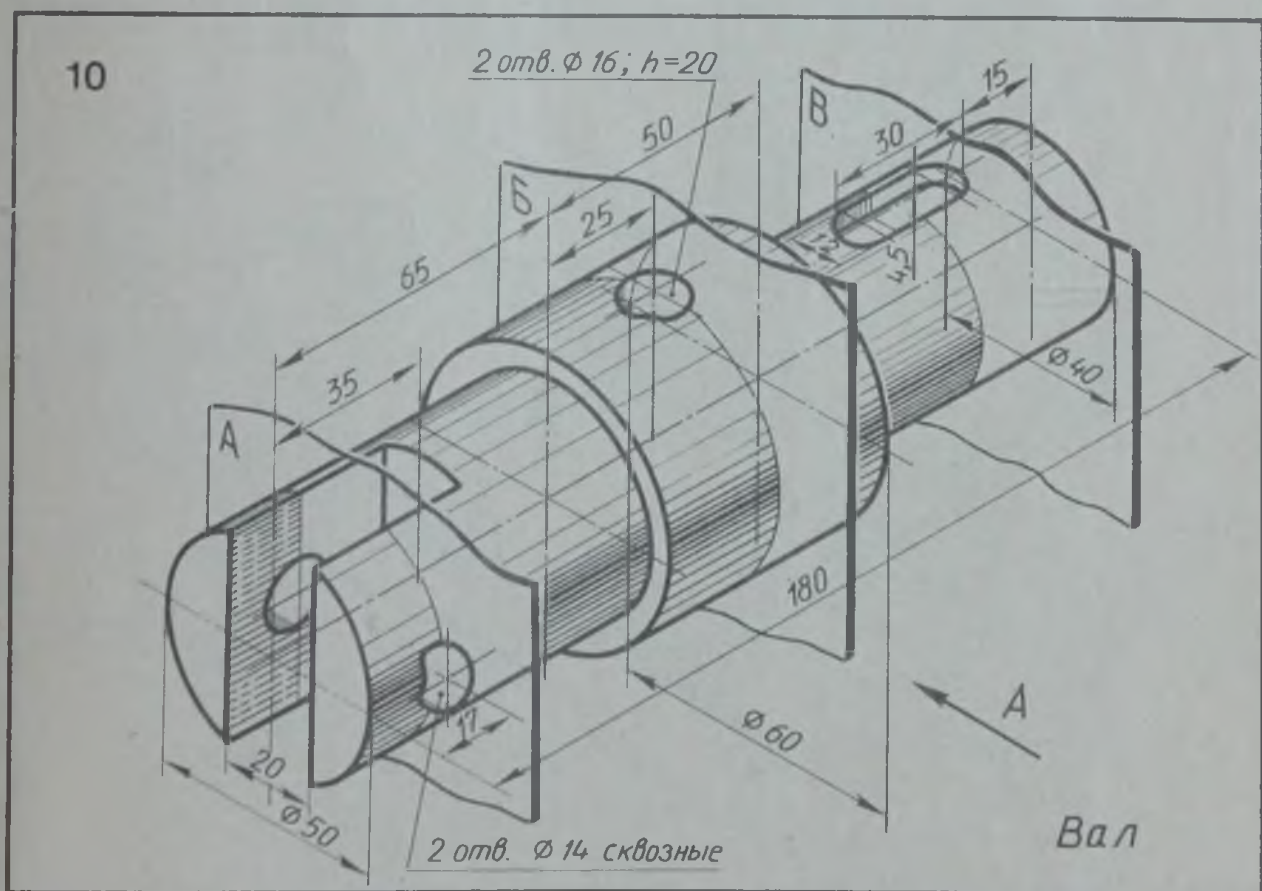
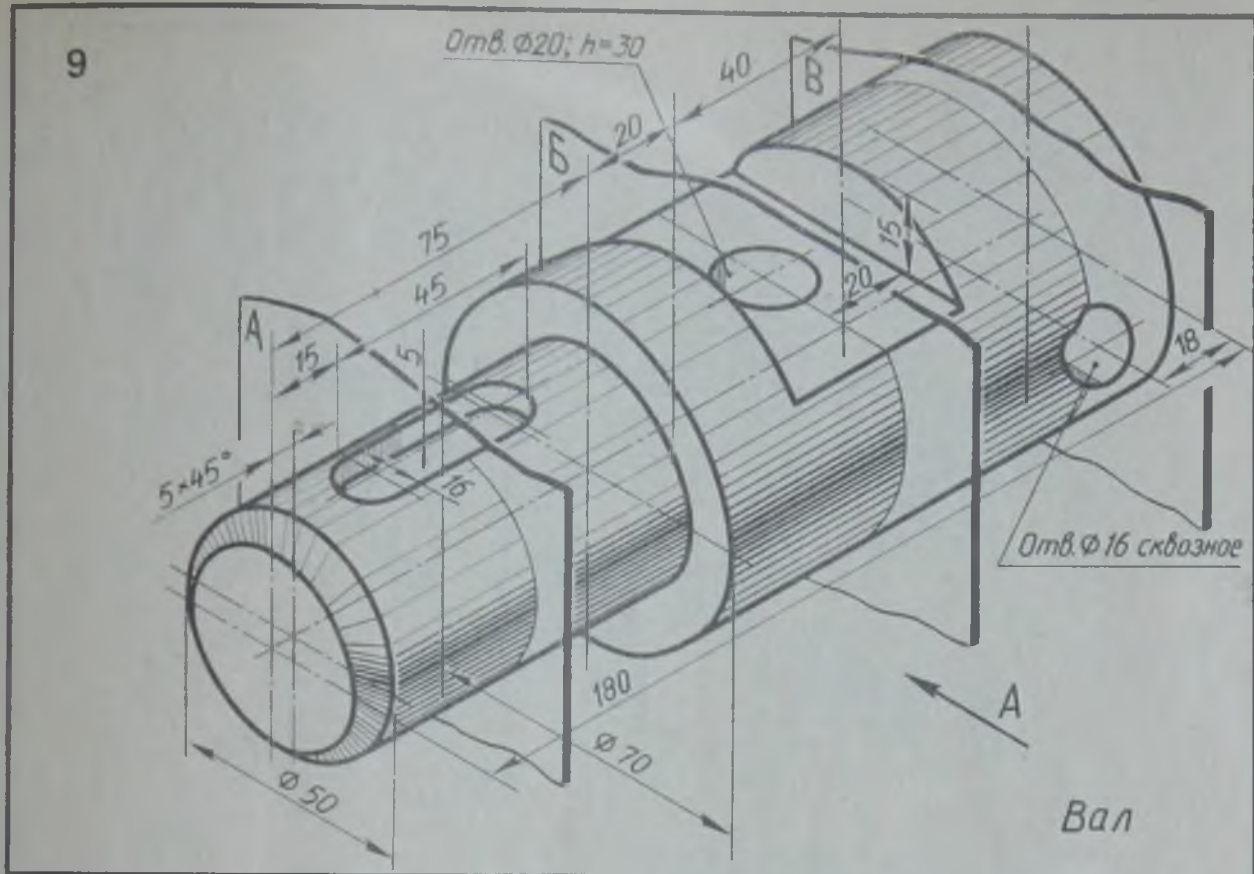


Начертить главный вид вала, взяв направление взгляда по стрелке А. Выполнить три сечения. Сечение плоскостью А расположить на продолжении следа секущей плоскости; сечение плоскостью В — на свободном месте чертежа; сечение плоскостью В — в проекционной связи



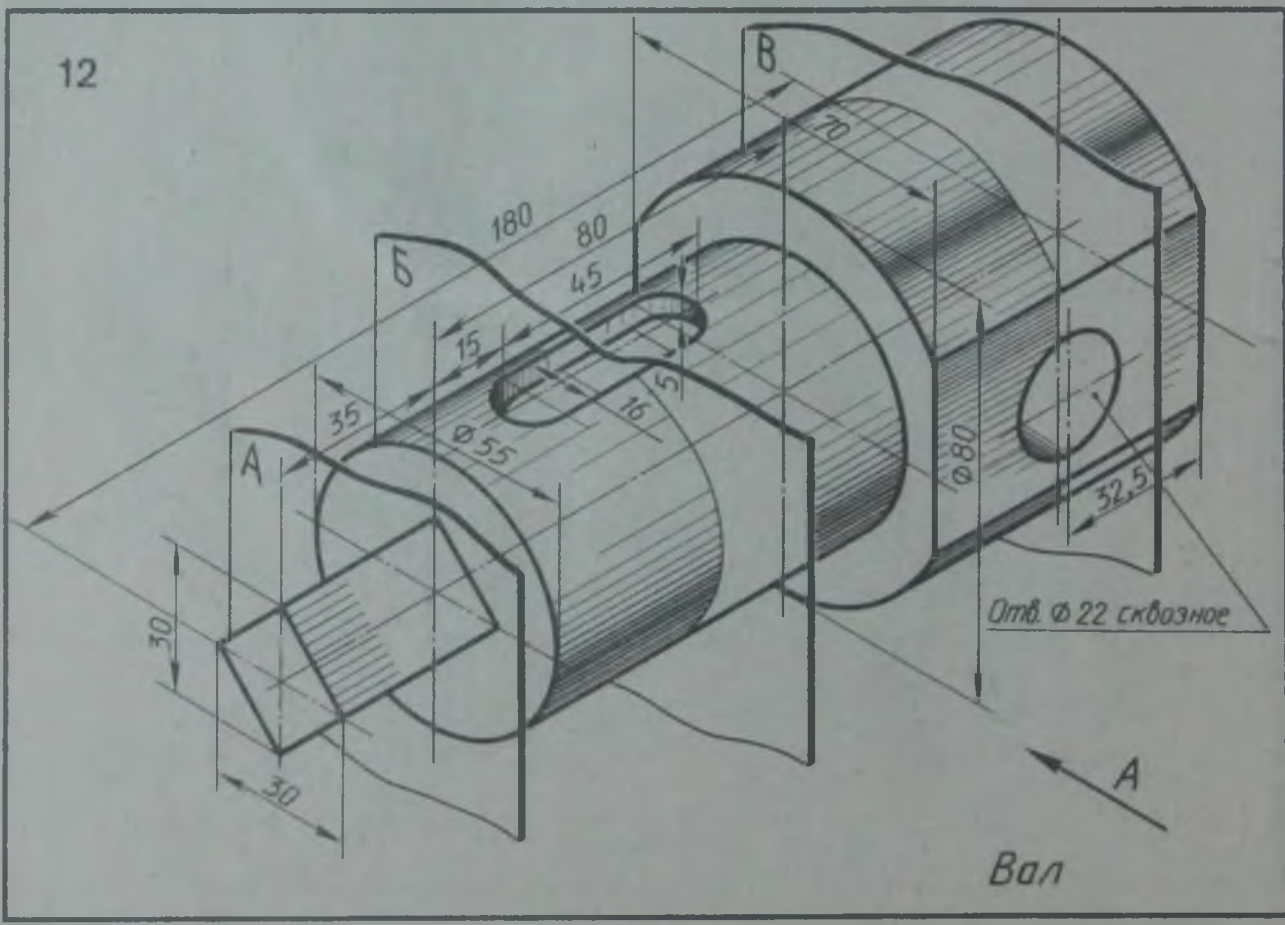
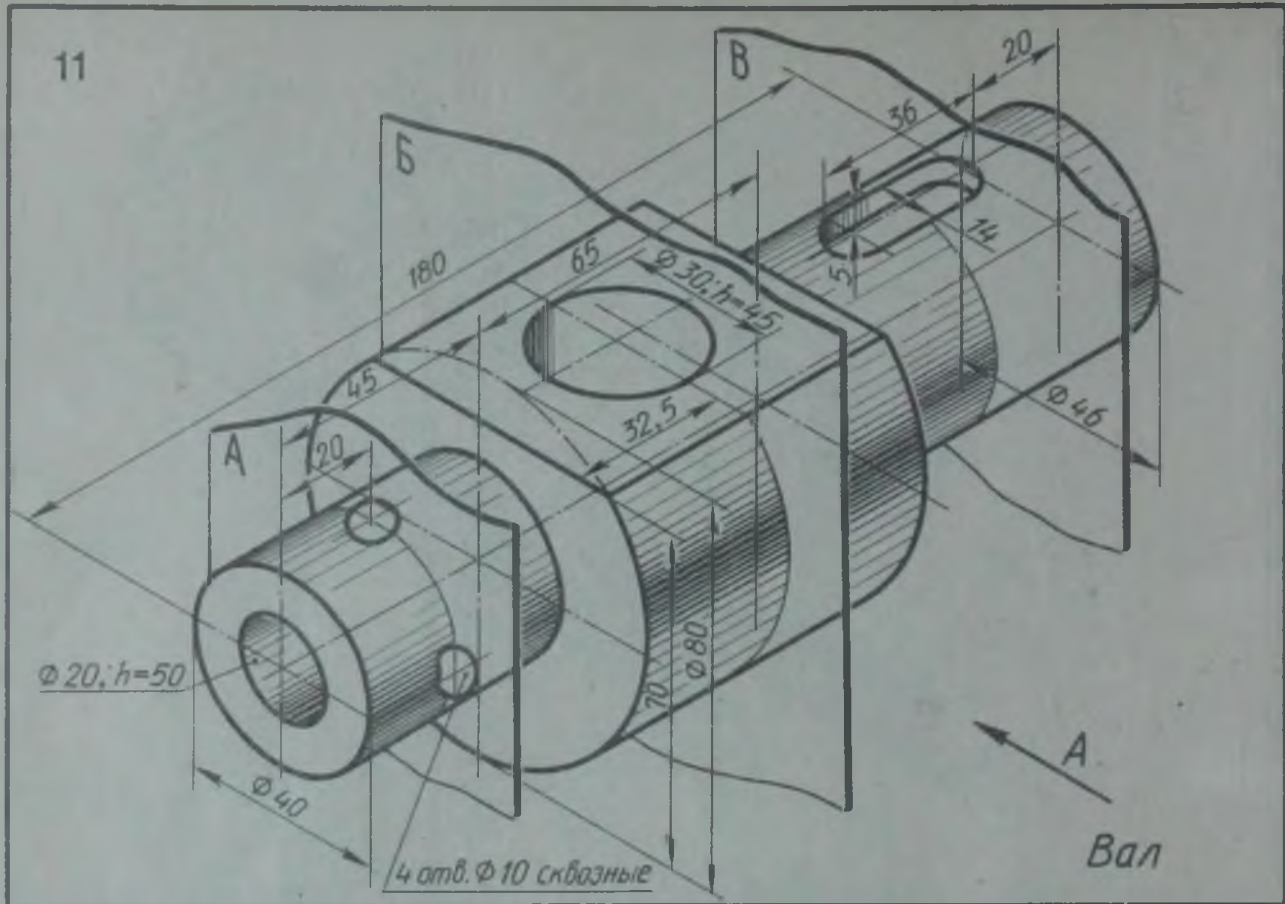
Начертить главный вид вала, взяв направление взгляда по стрелке А. Выполнить три сечения. Сечение плоскостью А расположить на продолжении следа секущей плоскости; сечение плоскостью В — на свободном месте чертежа; сечение плоскостью В — в проекционной связи





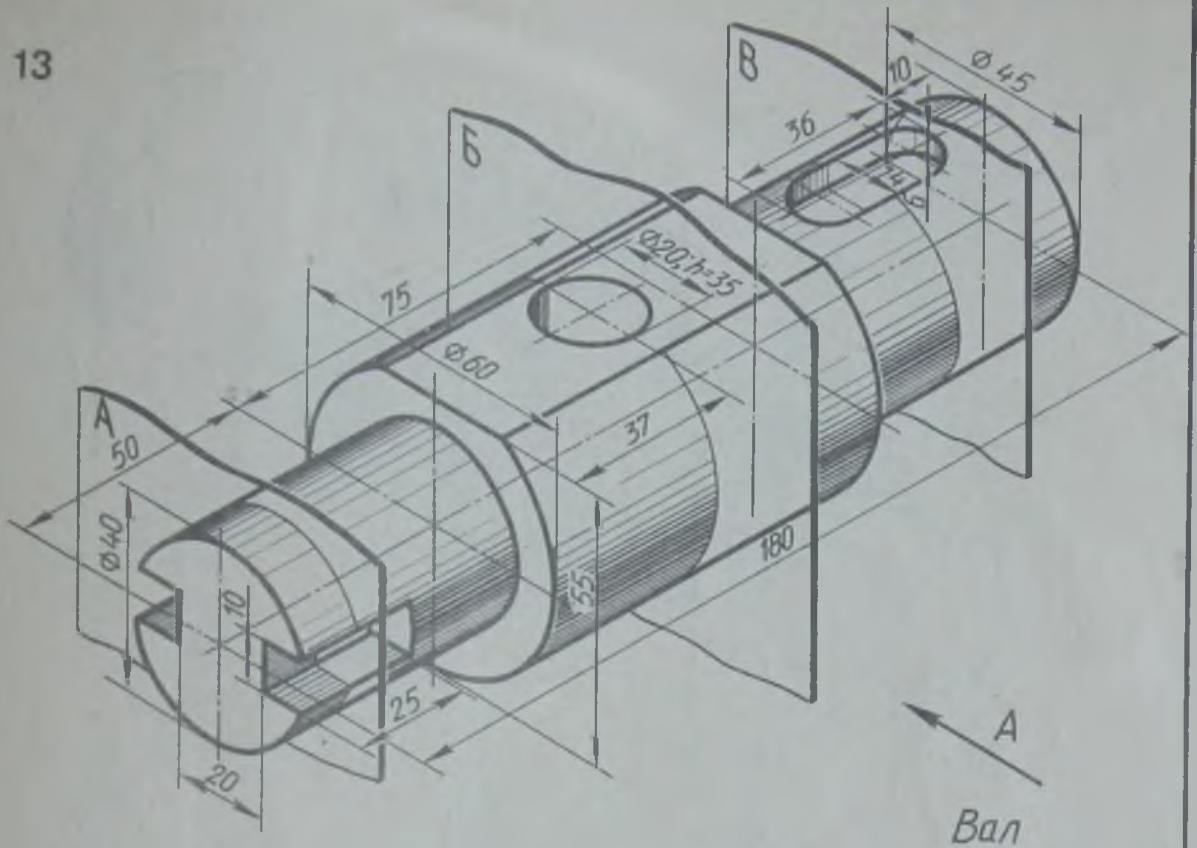
Начертить главный вид вала, взяв направление взгляда по стрелке *A*. Выполнить три сечения. Сечение плоскостью *A* расположить на продолжении следа секущей плоскости; сечение плоскостью *B* — на свободном месте чертежа; сечение плоскостью *B* — в проекционной связи



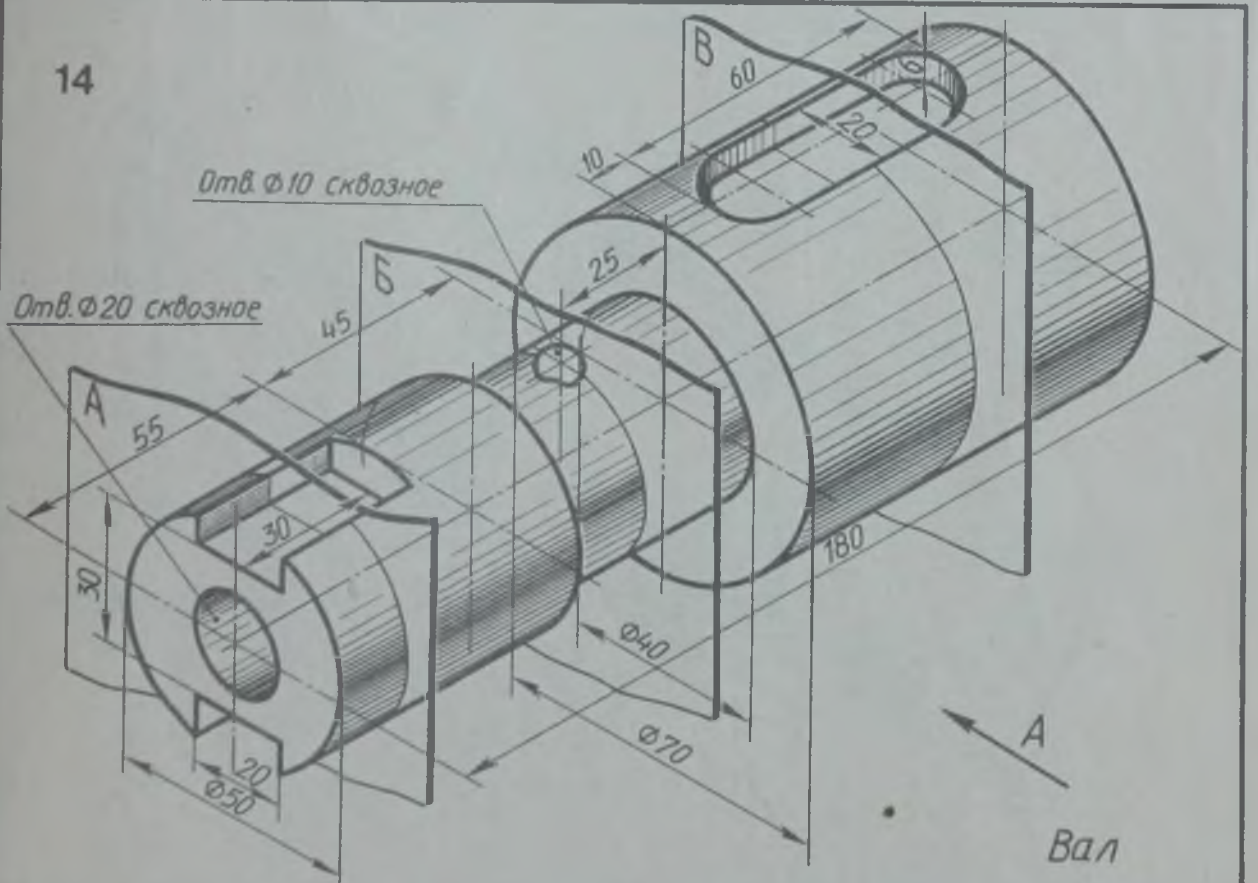


Начертить главный вид вала, взяв направление взгляда по стрелке А. Выполнить три сечения. Сечение плоскостью А расположить на продолжении следа секущей плоскости; сечение плоскостью В – на свободном месте чертежа; сечение плоскостью В – в проекционной связи

13

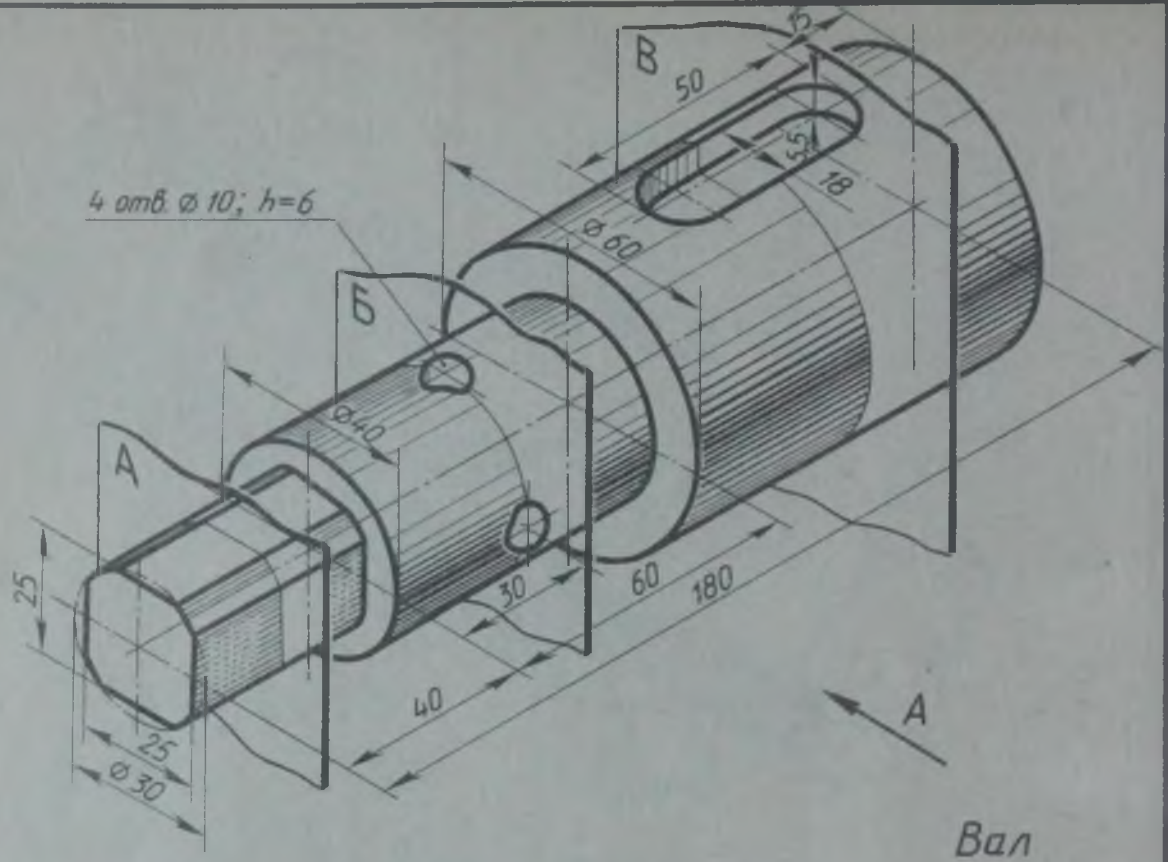


14

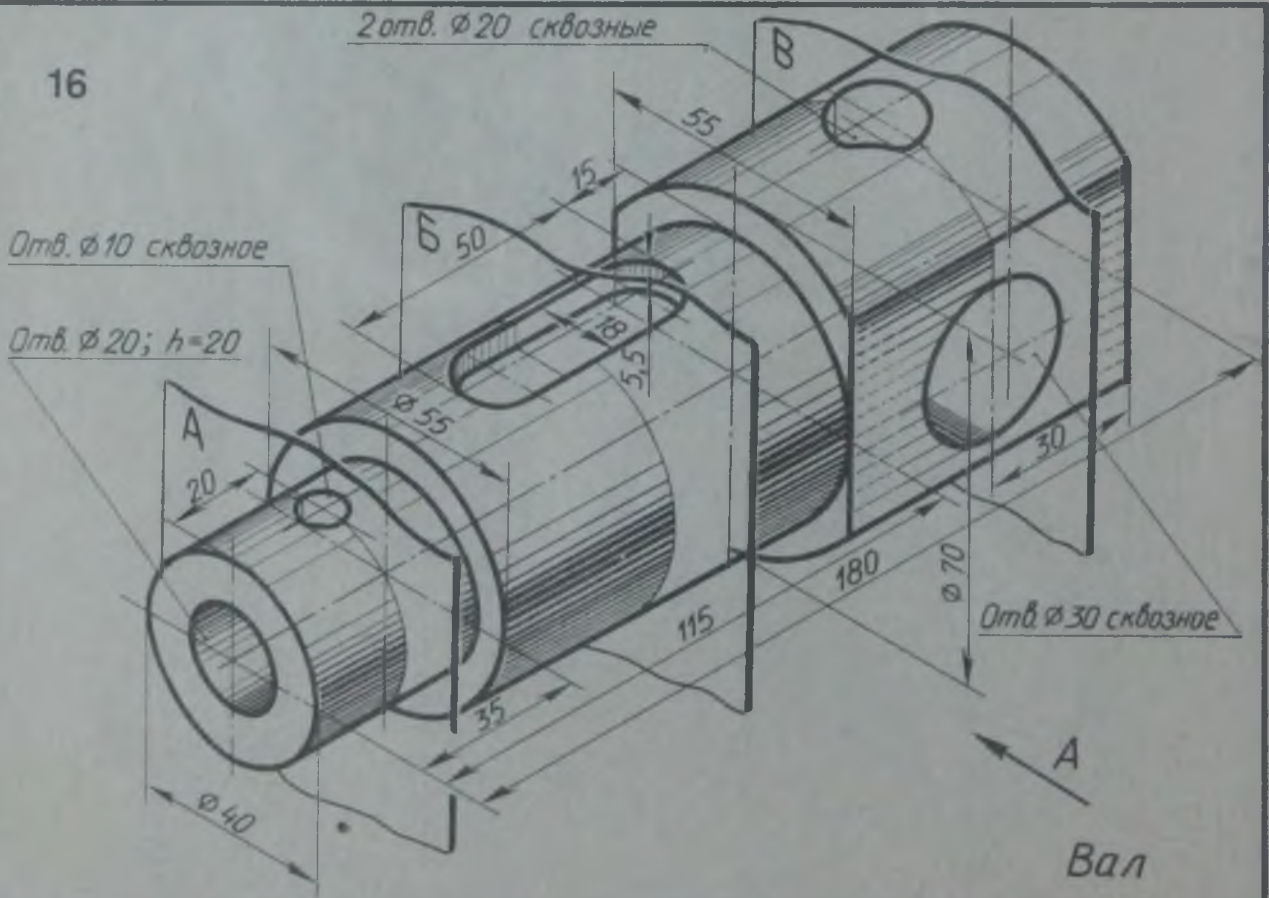


Начертить главный вид вала, взяв направление взгляда по стрелке А. Выполнить три сечения. Сечение плоскостью А расположить на продолжении следа секущей плоскости; сечение плоскостью В — на свободном месте чертежа; сечение плоскостью В — в проекционной связи

15

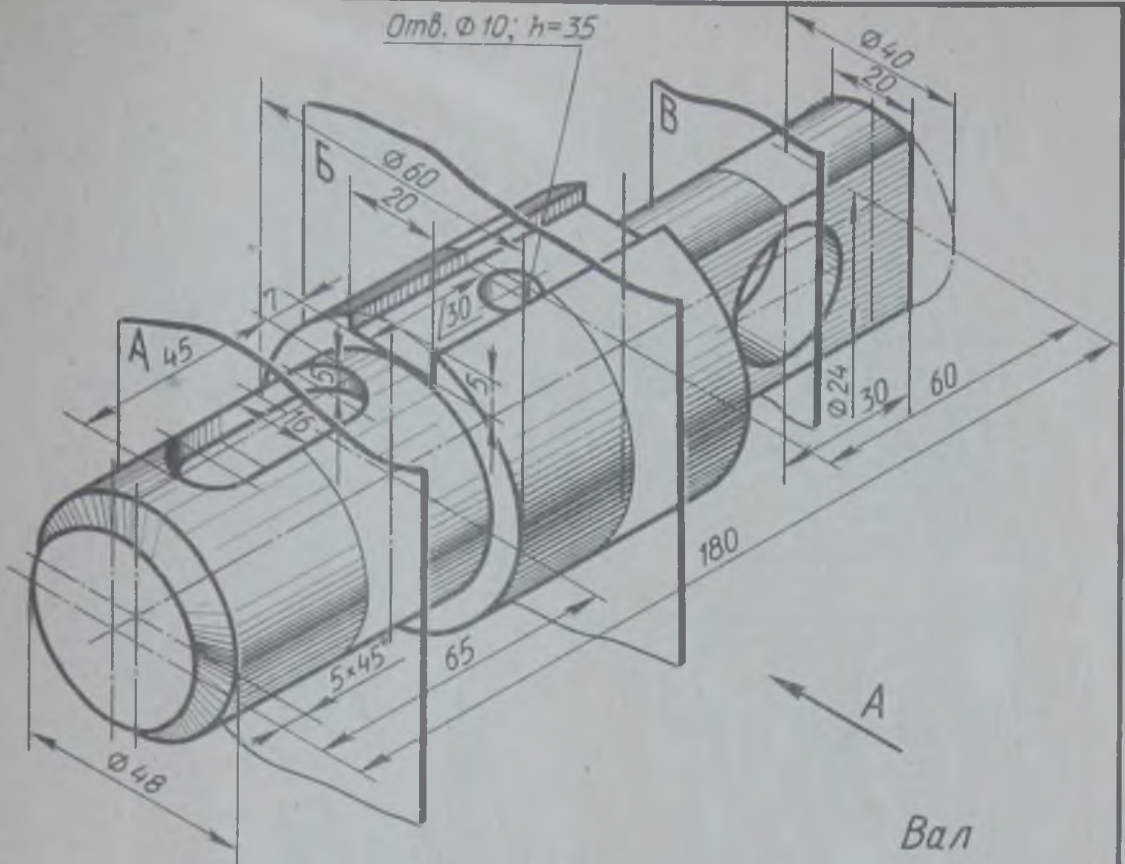


16

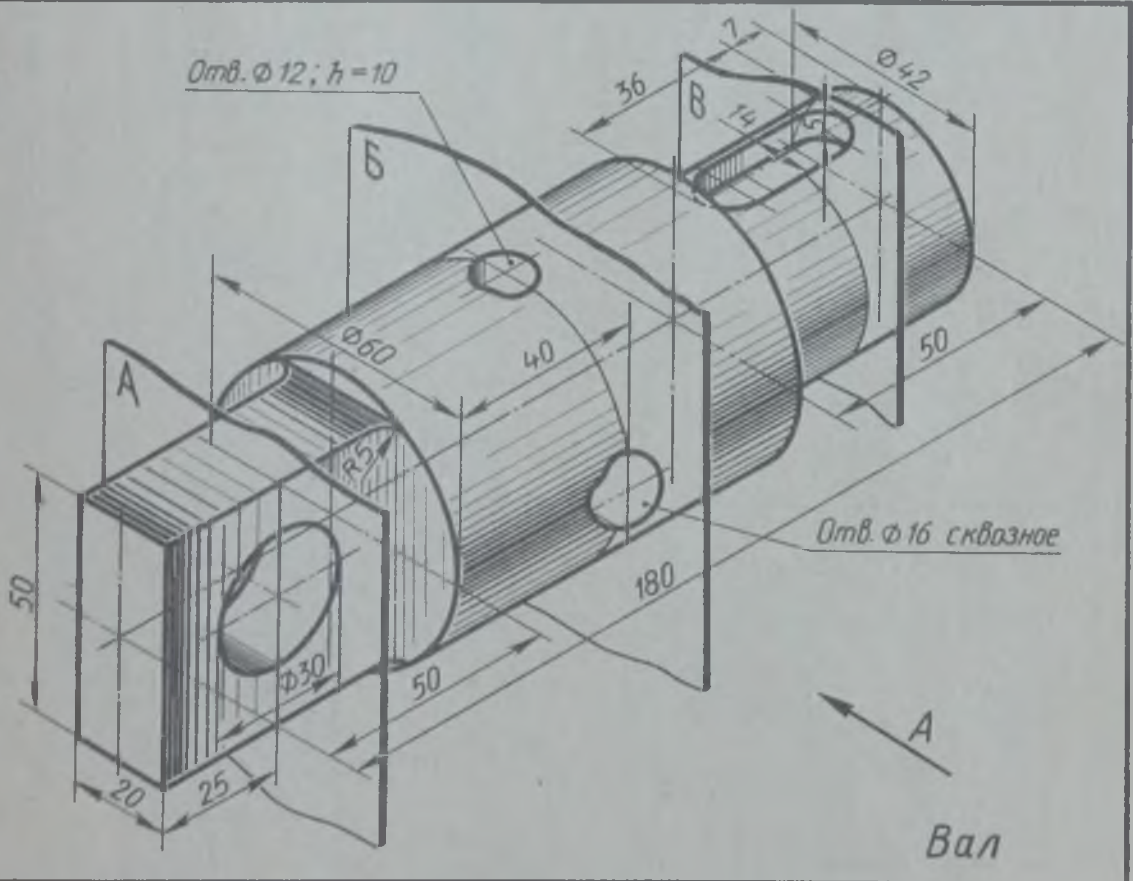


Начертить главный вид вала, взяв направление взгляда по стрелке А. Выполнить три сечения. Сечение плоскостью А расположить на продолжении следа секущей плоскости; сечение плоскостью В – на свободном месте чертежа; сечение плоскостью В – в проекционной связи

17

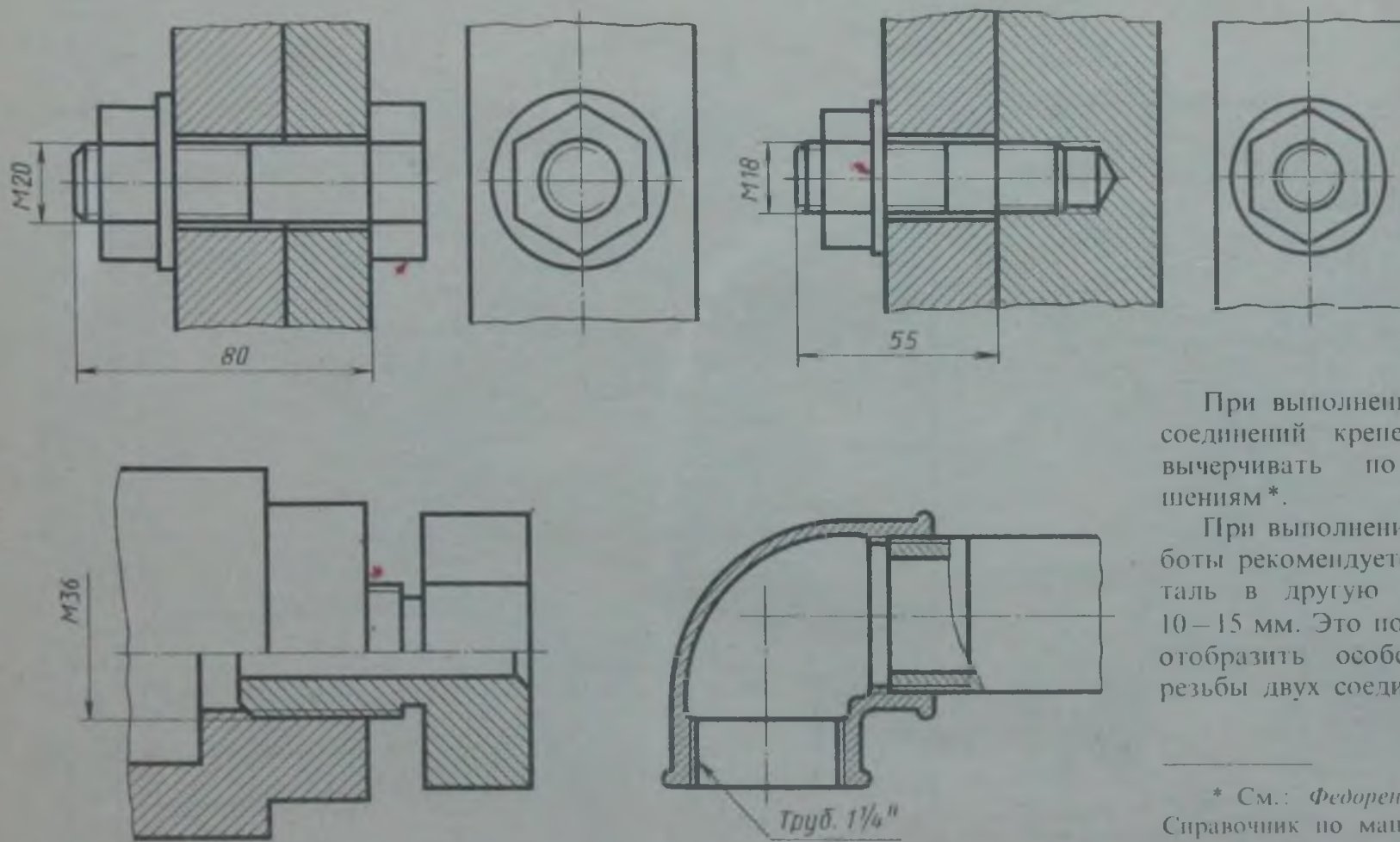


18



Начертить главный вид вала, взяв направление взгляда по стрелке А. Выполнить три сечения. Сечение плоскостью А расположить на продолжении следа секущей плоскости; сечение плоскостью В – на свободном месте чертежа; сечение плоскостью В – в проекционной связи

## РЕЗЬБОВЫЕ ИЗДЕЛИЯ



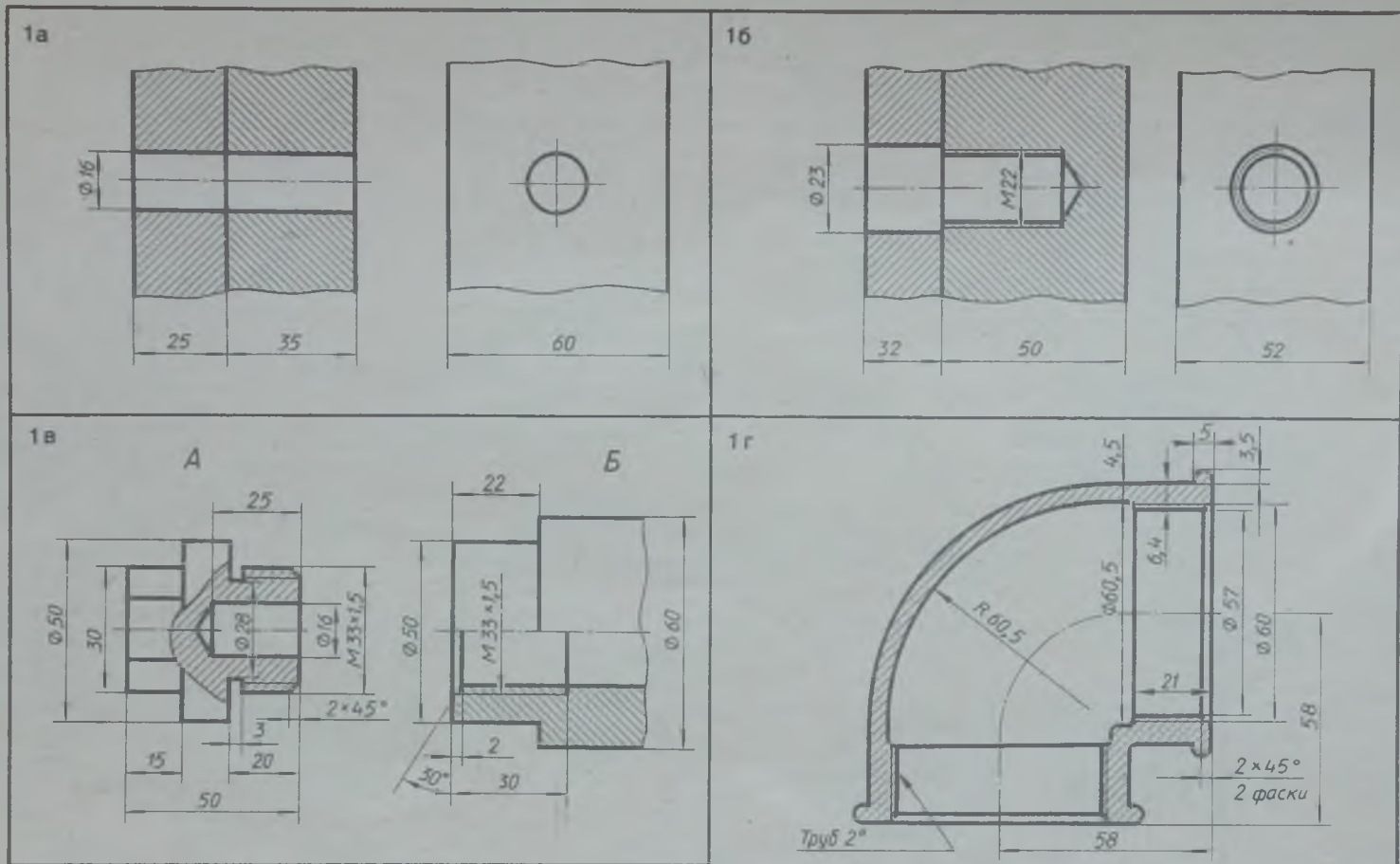
При выполнении чертежей резьбовых соединений крепежные детали следует вычерчивать по условным соотношениям\*.

При выполнении п. 3 графической работы рекомендуется ввертывать одну деталь в другую не полностью, а на 10–15 мм. Это позволит более наглядно отобразить особенности вычерчивания резьбы двух соединяемых деталей.

\* См.: Федоренко В. А., Шошин А. И. Справочник по машиностроительному черчению. Л., 1981.

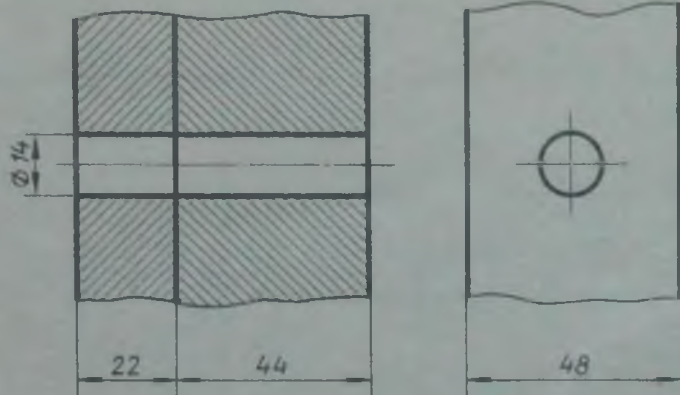
Годик Е. И., Хаскин А. М. Справочное руководство по черчению. М., 1974.

Рис. 39. Пример выполнения графической работы 12

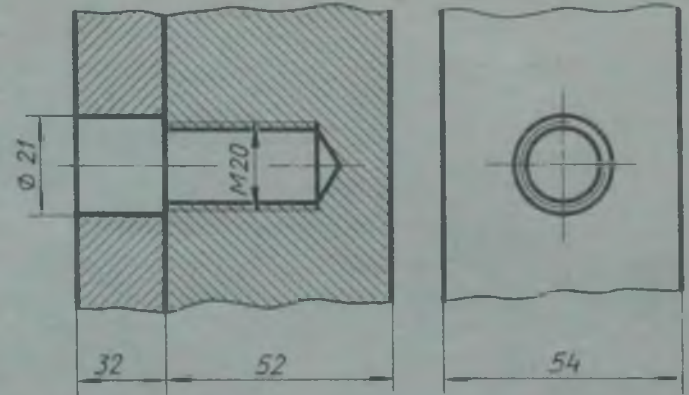


1. Начертить соединение двух деталей болтом. Размеры болта подобрать по ГОСТу.
2. Начертить соединение двух стальных деталей шпилькой. Размеры шпильки подобрать по ГОСТу.
3. Начертить деталь А, ввернутой в деталь Б.
4. Начертить угольник прямой с ввернутой в него трубой. Размеры трубы подобрать по ГОСТу.

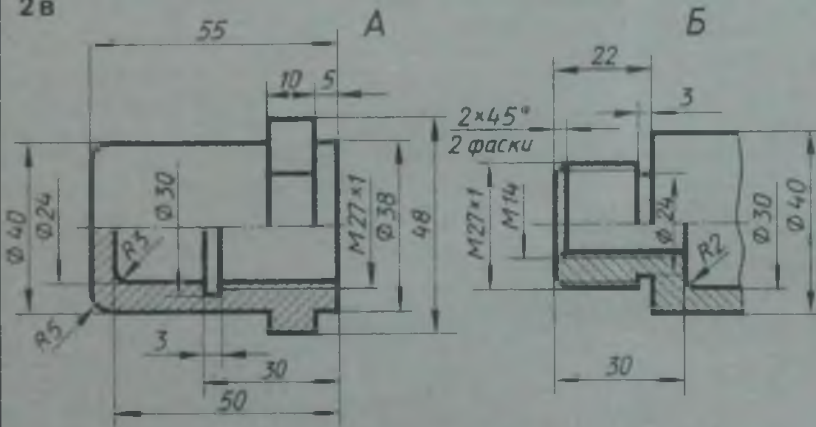
2а



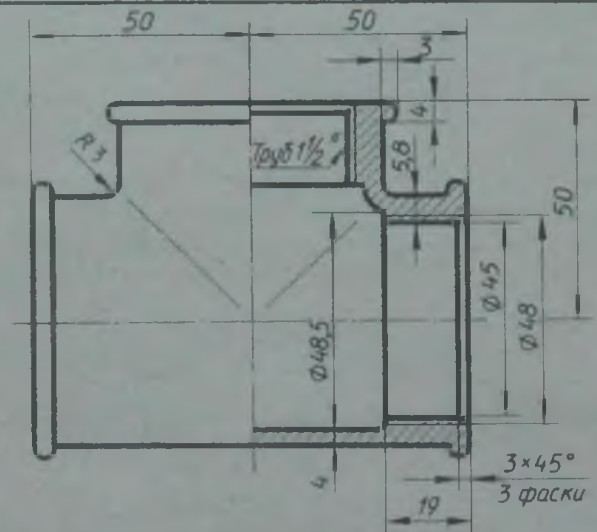
2б



2в

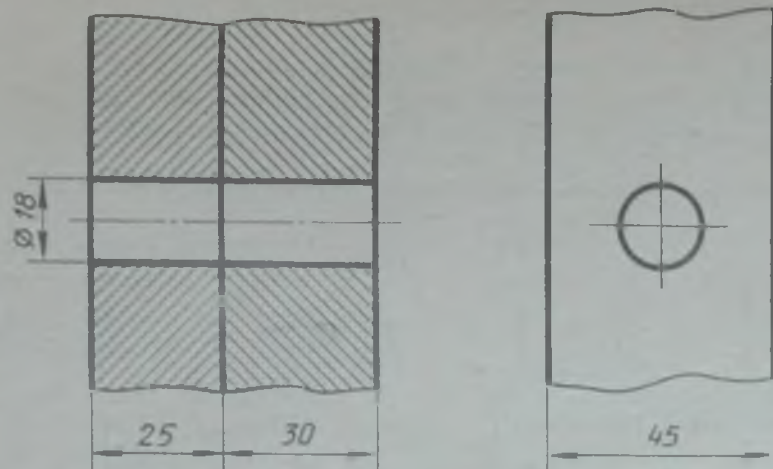


2г

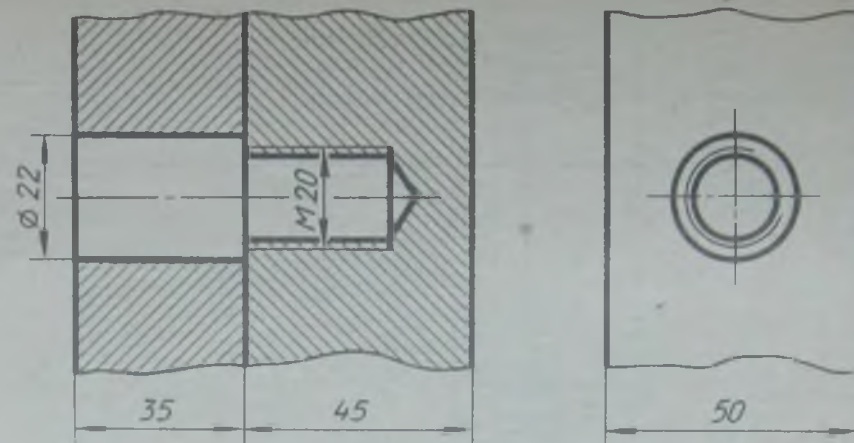


1. Начертить соединение двух деталей болтом. Размеры болта подобрать по ГОСТу. 2. Начертить соединение двух стальных деталей шпилькой. Размеры шпильки подобрать по ГОСТу. 3. Начертить деталь Б, ввернутой в деталь А. 4. Начертить тройник прямой с ввернутой в него справа трубой. Размеры трубы подобрать по ГОСТу

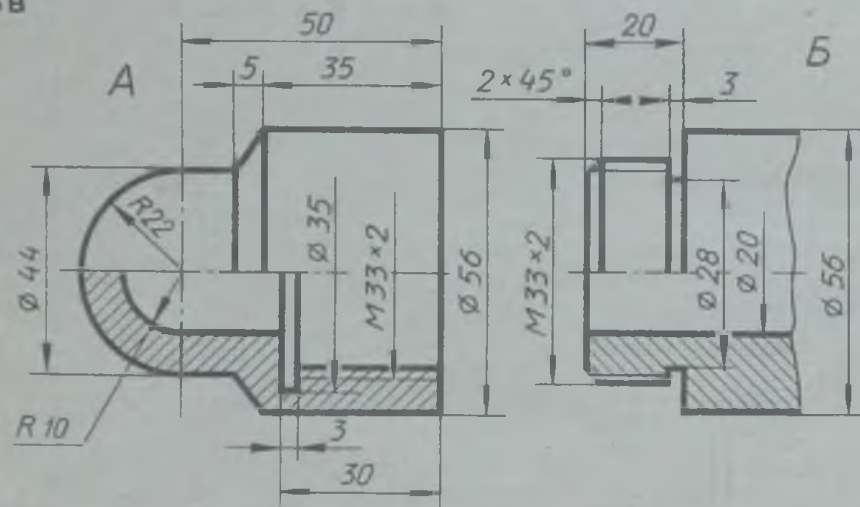
3а



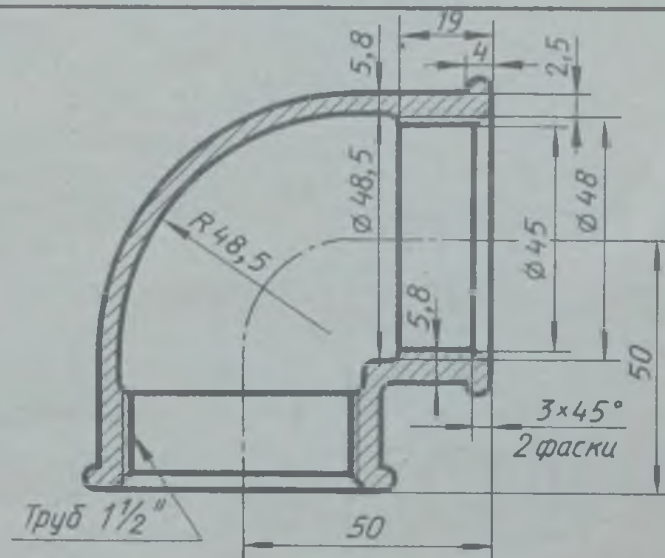
3б



3в



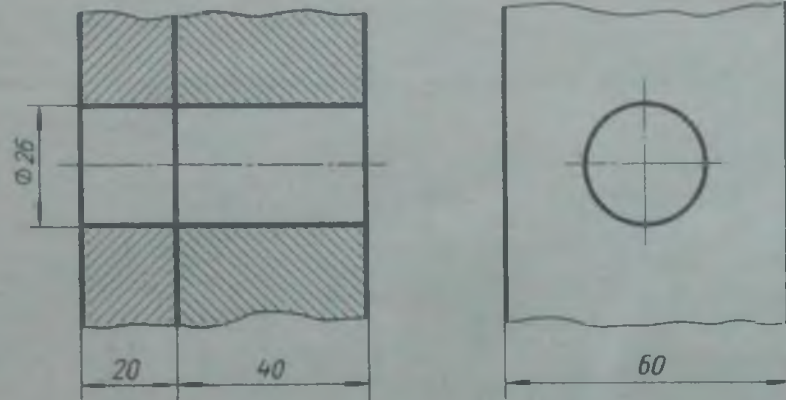
3г



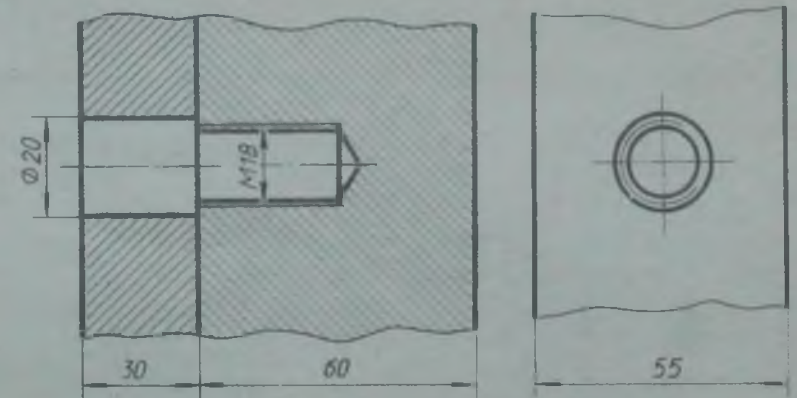
1. Начертить соединение двух деталей болтом. Размеры болта подобрать по ГОСТу. 2. Начертить соединение двух стальных деталей шпилькой. Размеры шпильки подобрать по ГОСТу. 3. Начертить деталь Б, ввернутой в деталь А. 4. Начертить угольник прямой с ввернутой в него справа трубой. Размеры трубы подобрать по ГОСТу



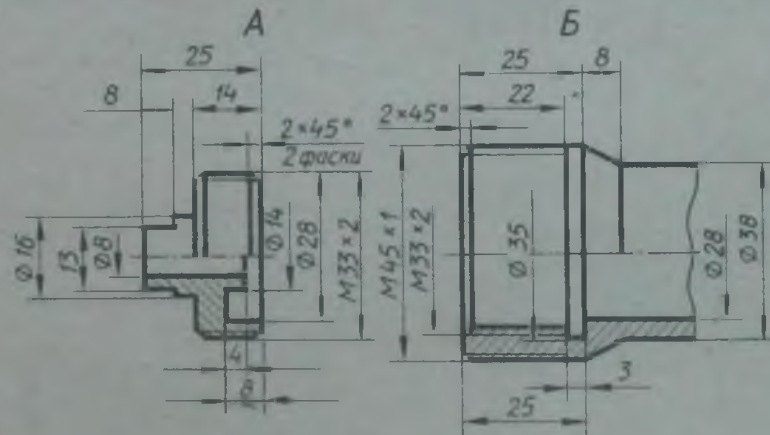
4а



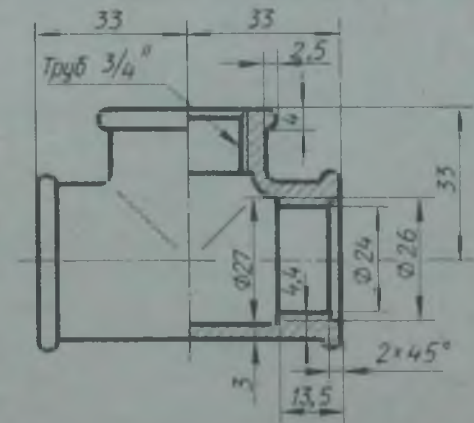
4б



4в

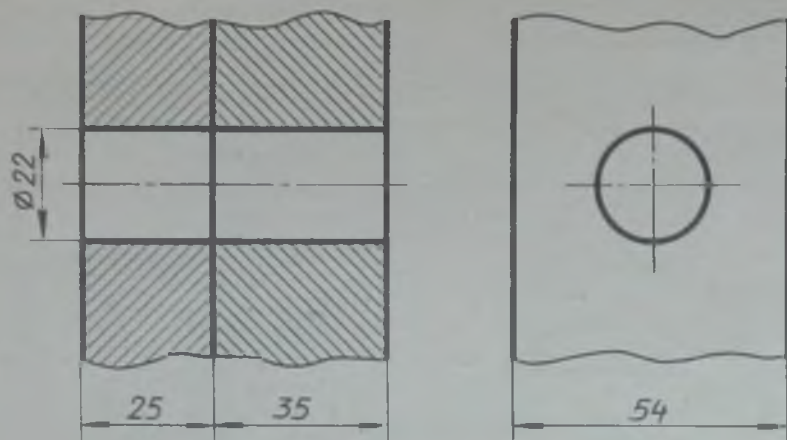


4г

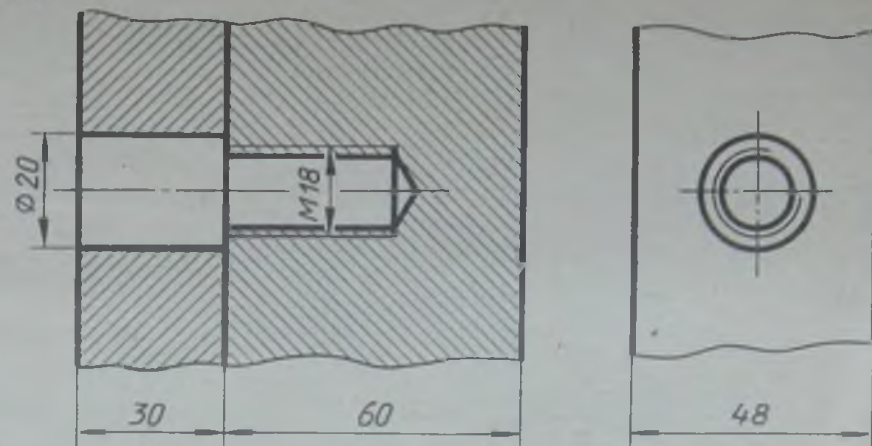


1. Начертить соединение двух деталей болтом. Размеры болта подобрать по ГОСТу. 2. Начертить соединение двух стальных деталей шпилькой. Размеры шпильки подобрать по ГОСТу. 3. Начертить деталь А, ввернутой в деталь Б. 4. Начертить тройник прямой с ввернутой в него справа трубой. Размеры трубы подобрать по ГОСТу

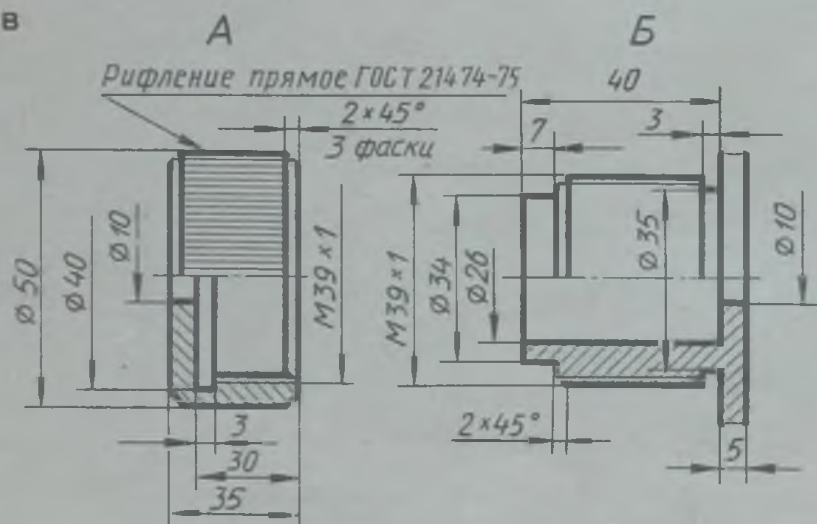
5а



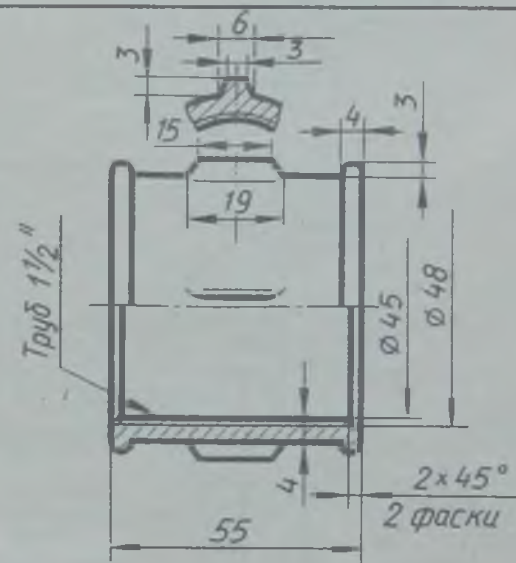
5б



5в

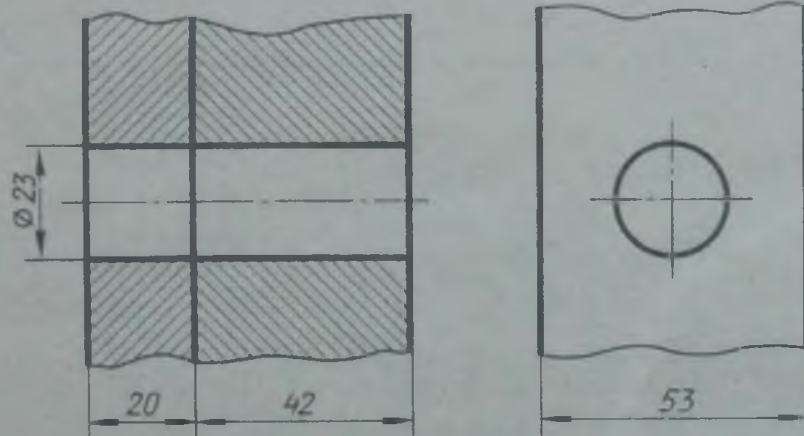


5г

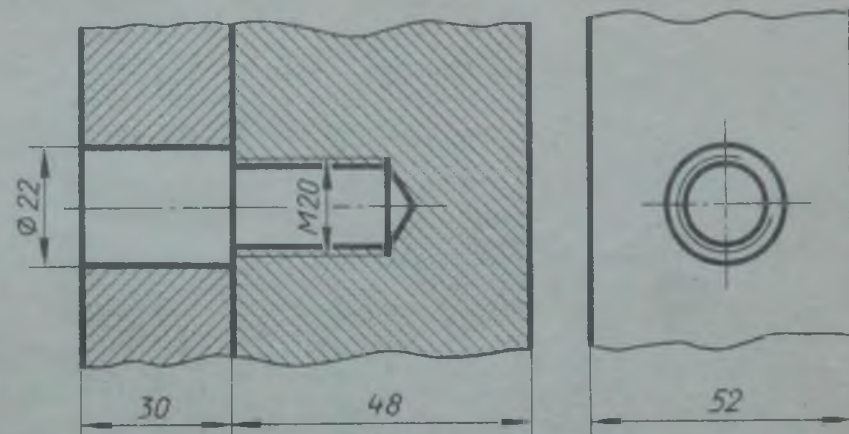


1. Начертить соединение двух деталей болтом. Размеры болта подобрать по ГОСТу. 2. Начертить соединение двух стальных деталей шпилькой. Размеры шпильки подобрать по ГОСТу. 3. Начертить деталь Б, ввернутой в деталь А. 4. Начертить муфту прямую с ввернутой в нее справа грубой. Размеры трубы подобрать по ГОСТу

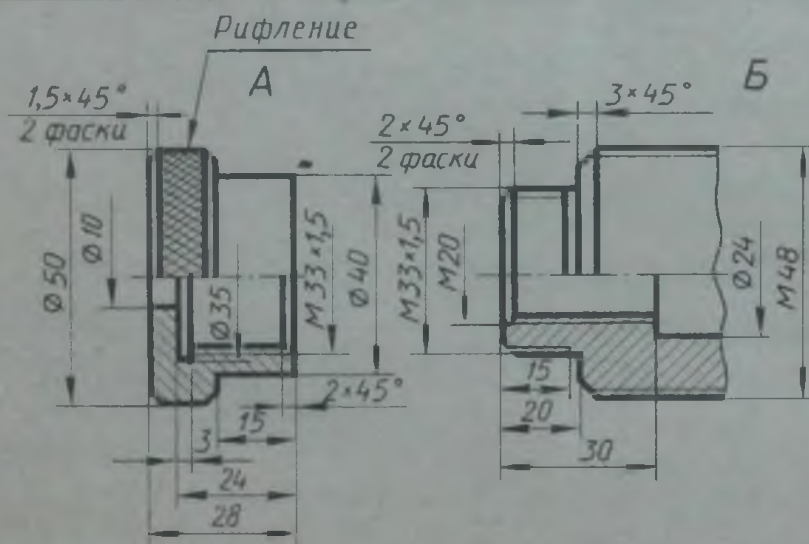
6а



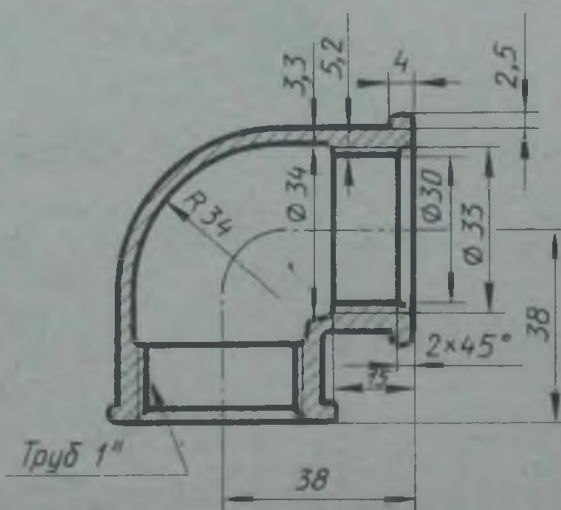
6б



6в

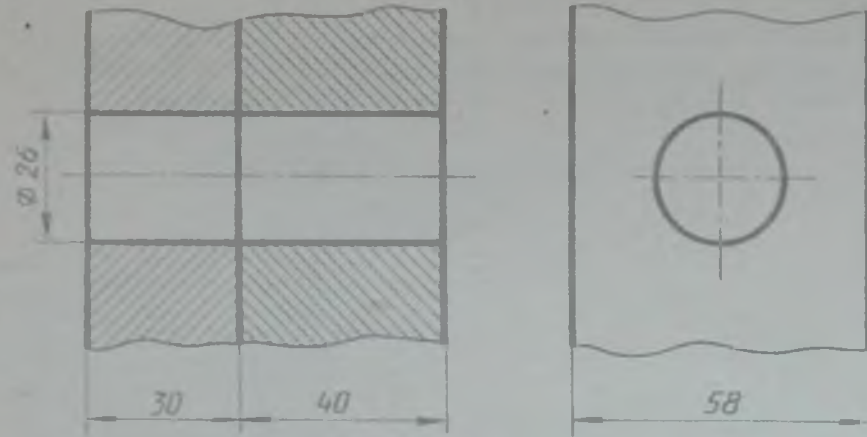


6г

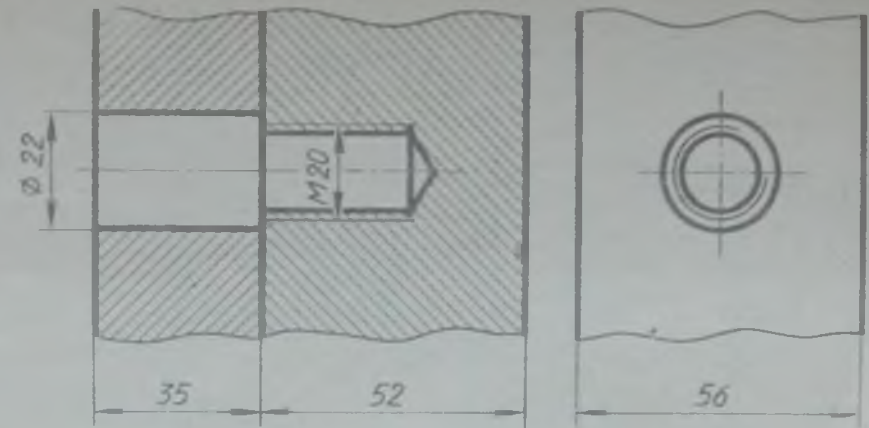


1. Начертить соединение двух деталей болтом. Размеры болта подобрать по ГОСТу. 2. Начертить соединение двух стальных деталей шпилькой. Размеры шпильки подобрать по ГОСТу. 3. Начертить деталь А, накрученной на деталь Б. 4. Начертить угольник прямой с ввернутой в него справа трубой. Размеры трубы подобрать по ГОСТу

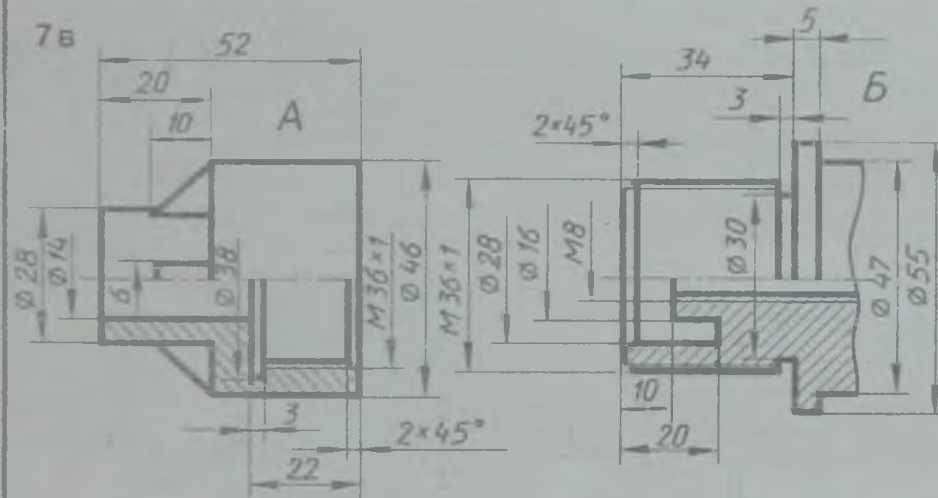
7а



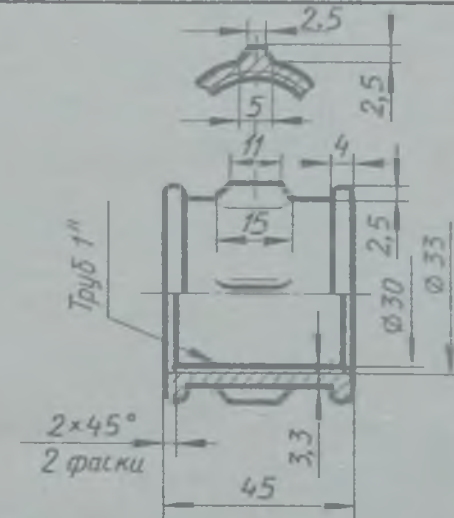
7б



7в



7г

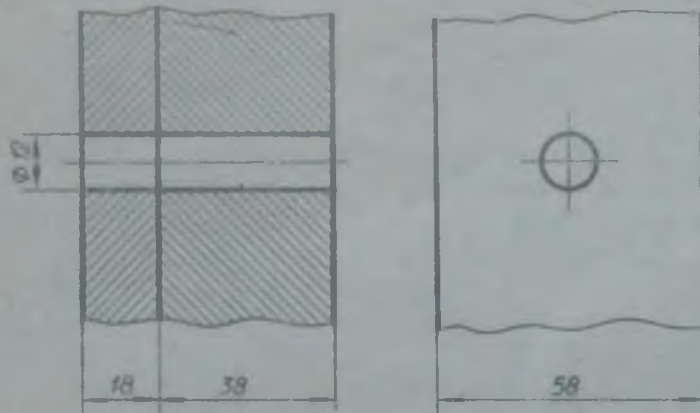


1. Начертить соединение двух деталей болтом. Размеры болга подобрать по ГОСТу. 2. Начертить соединение двух стальных деталей шпилькой. Размеры шпильки подобрать по ГОСТу. 3. Начертить деталь А, накрутой на деталь Б. 4. Начертить муфту прямую с ввернутой в нее справа трубой. Размеры трубы подобрать по ГОСТу

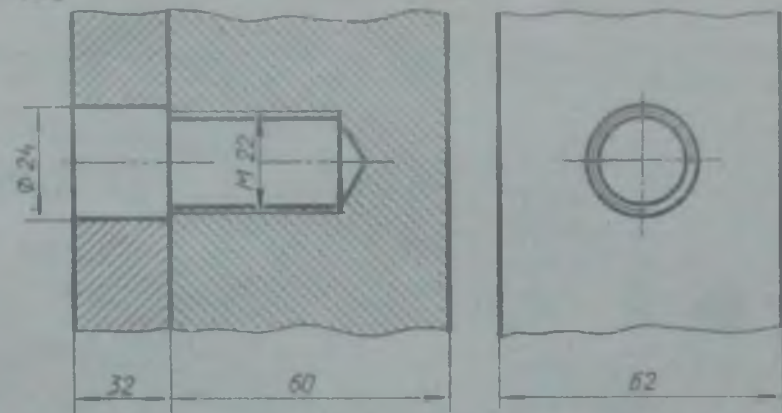
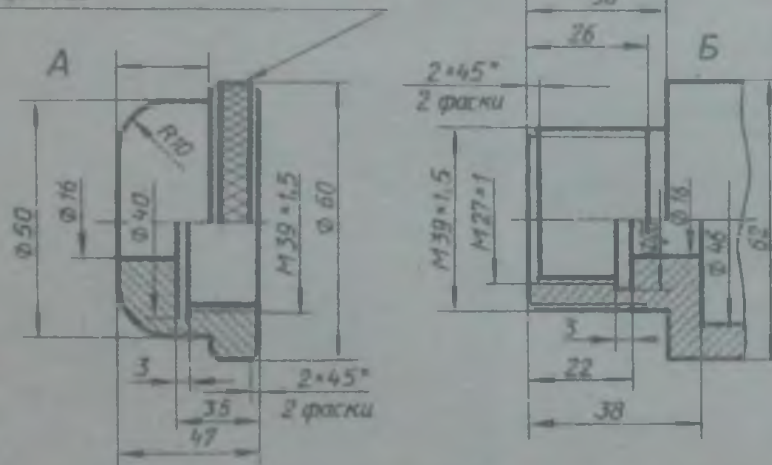




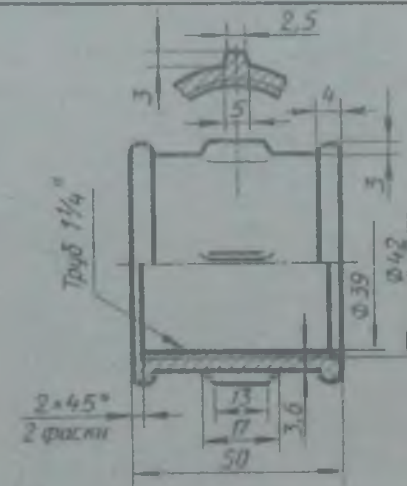
10а



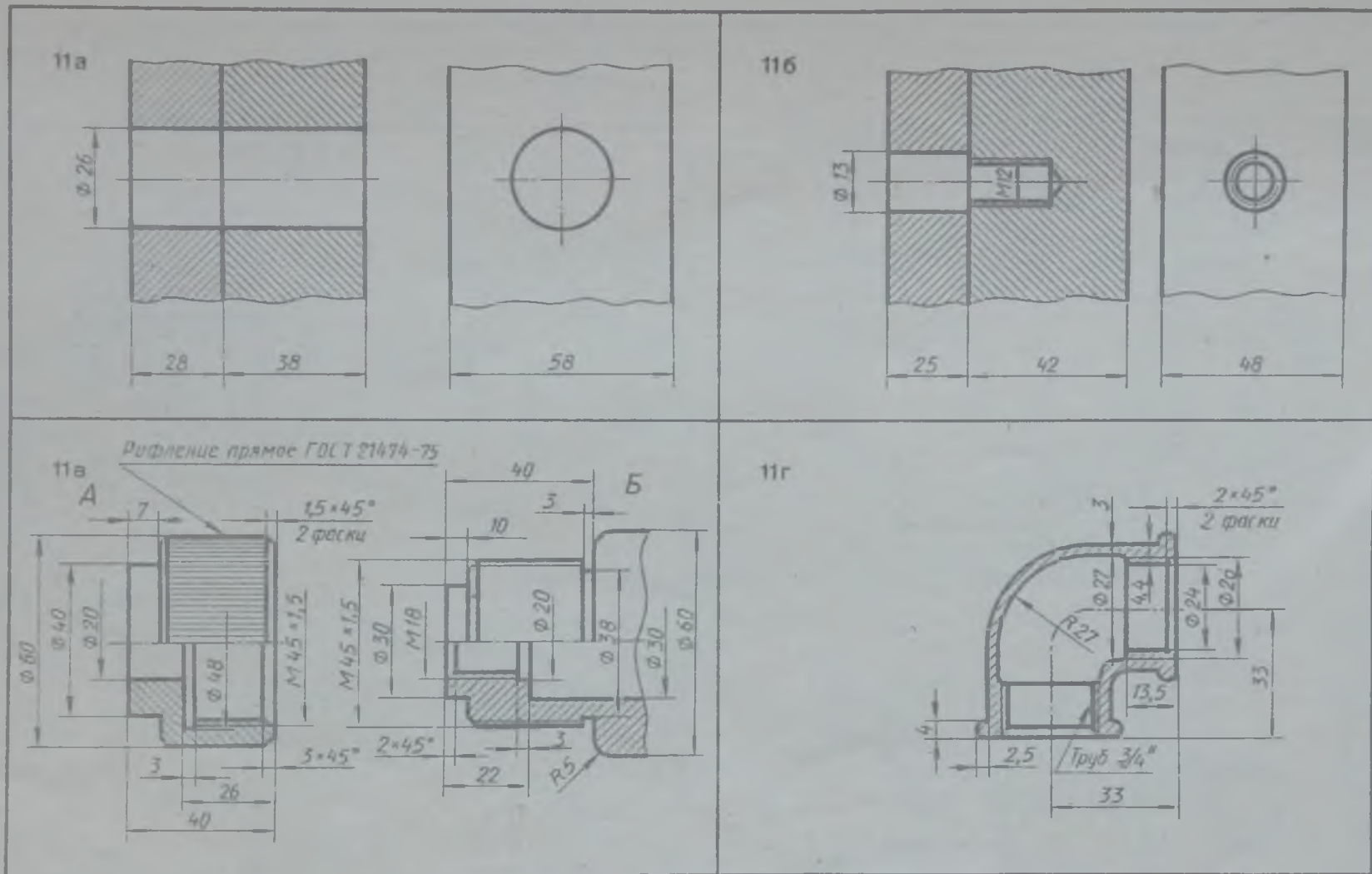
10б

10в *рифление*

10г



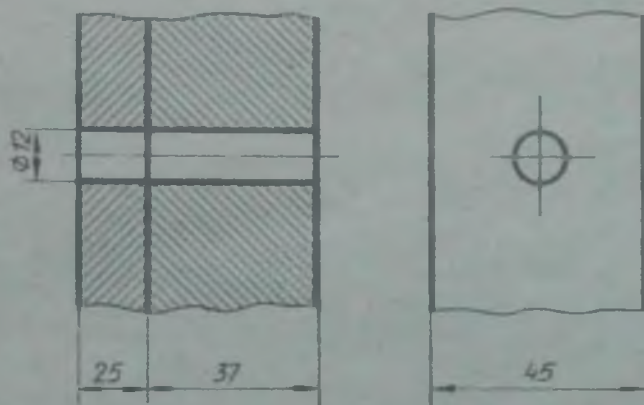
1. Начертить соединение двух деталей болтом. Размеры болта подобрать по ГОСТу.
2. Начертить соединение двух стальных деталей шпилькой. Размеры шпильки подобрать по ГОСТу.
3. Начертить деталь А, накрученной на деталь Б.
4. Начертить муфту прямую с ввернутой в нее справа трубой. Размеры трубы подобрать по ГОСТу.



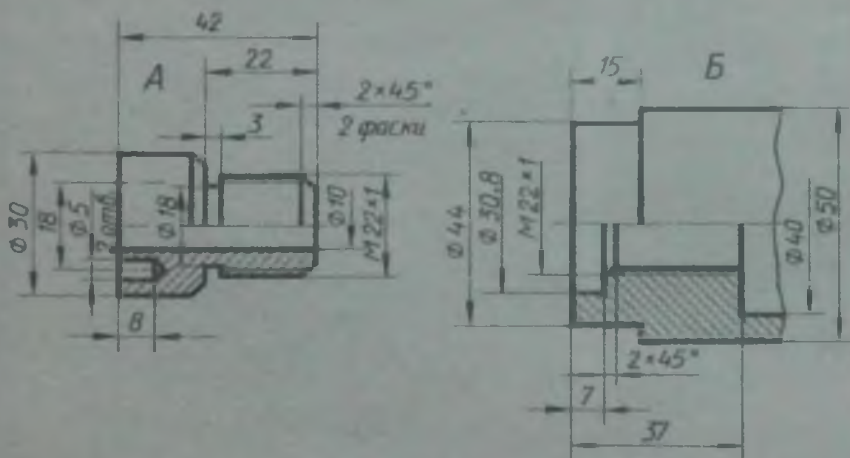
1. Начертить соединение двух деталей болтом. Размеры болта подобрать по ГОСТу.
2. Начертить соединение двух стальных деталей шпилькой. Размеры шпильки подобрать по ГОСТу.
3. Начертить деталь А, накрученной на деталь Б.
4. Начертить угольник прямой с ввернутой в него справа трубой. Размеры трубы подобрать по ГОСТу.



12а

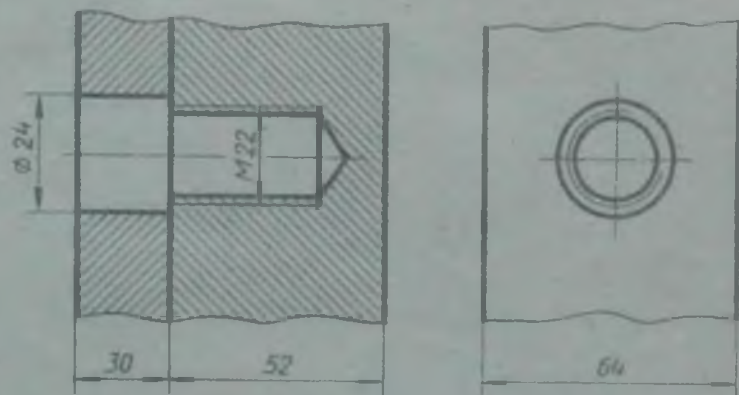


12в

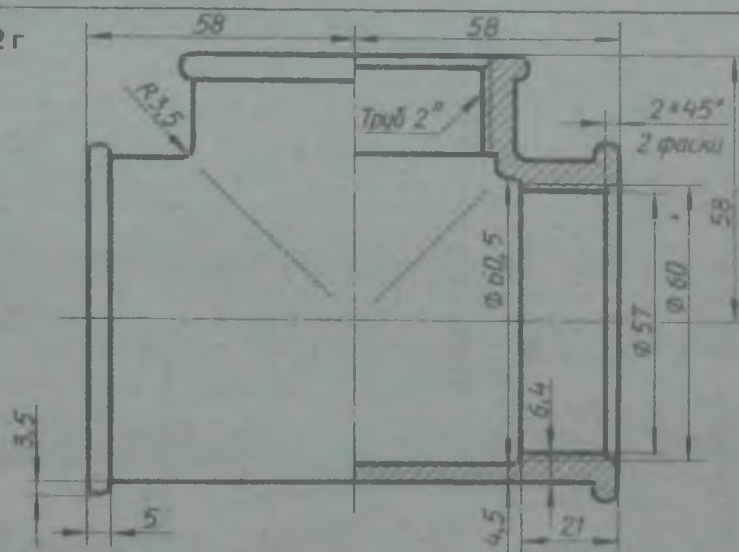


1. Начертить соединение деталей болтом. Размеры болта стальных деталей шпилькой. Размеры шпильки подобрать таль Б. 4. Начертить тройник прямой с ввернутой в него

126

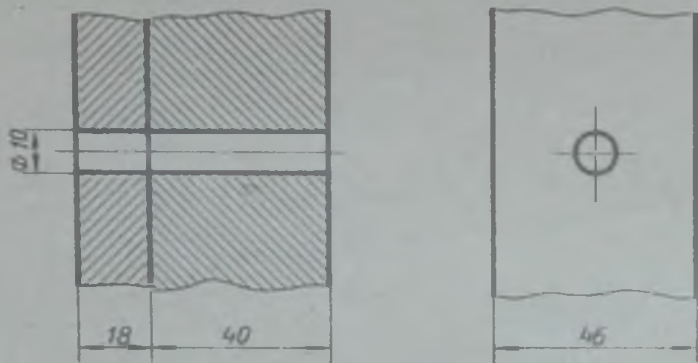


12 г

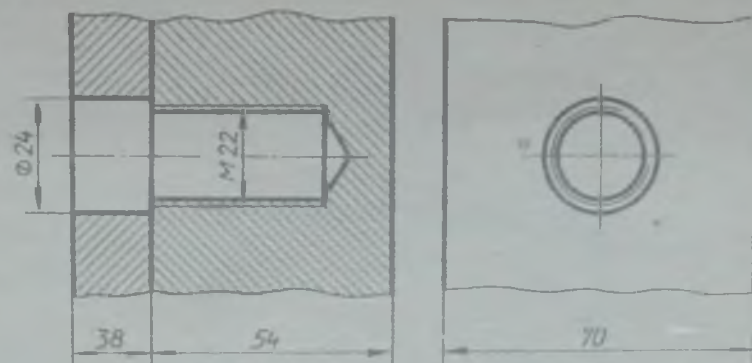


подобрать по ГОСТу. 2. Начертить соединение двух по ГОСТу. 3. Начертить деталь 4. ввернутой в де-сирава трубой. Размеры трубы подобрать по ГОСТу

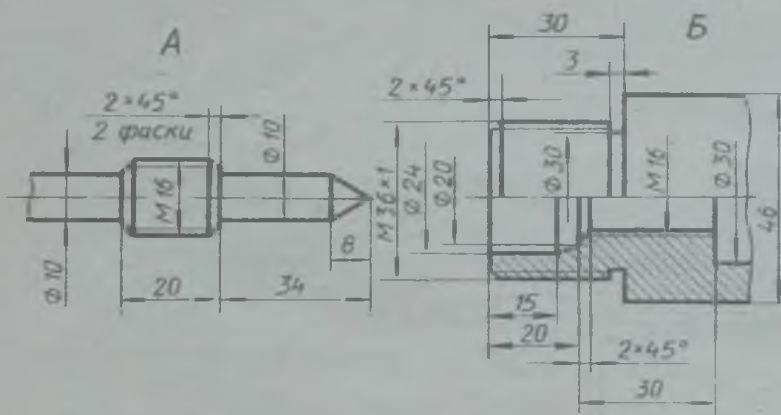
13a



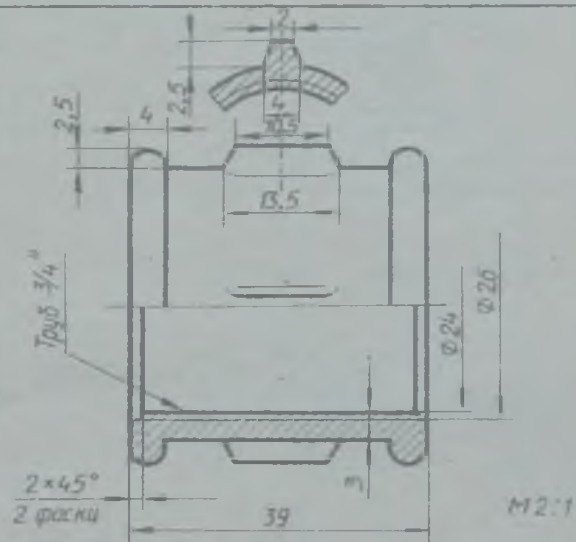
13б



13в

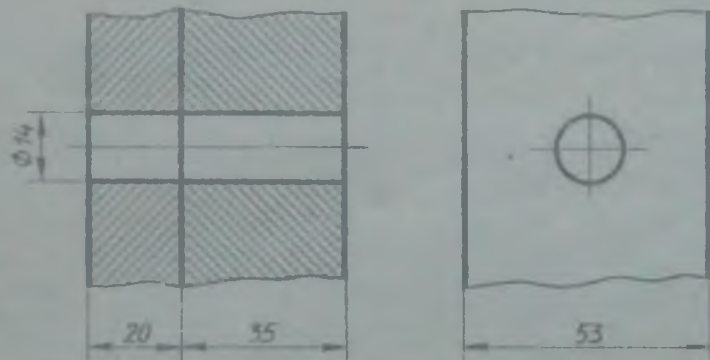


13г

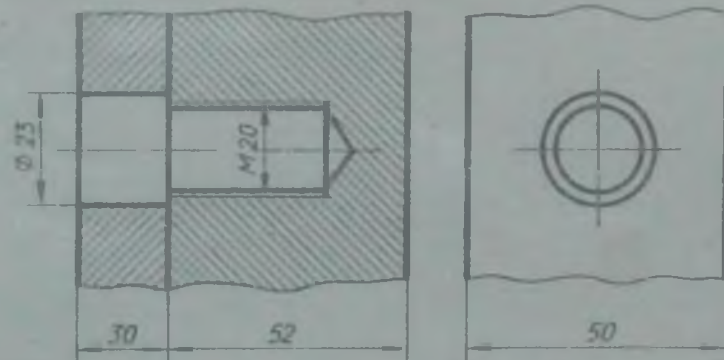


1. Начертить соединение двух деталей болтом. Размеры болта подобрать по ГОСТу.
2. Начертить соединение двух стальных деталей шпилькой. Размеры шпильки подобрать по ГОСТу.
3. Начертить деталь А, ввернутой в деталь Б.
4. Начертить муфту прямую с ввернутой в нее справа трубой. Размеры трубы подобрать по ГОСТу

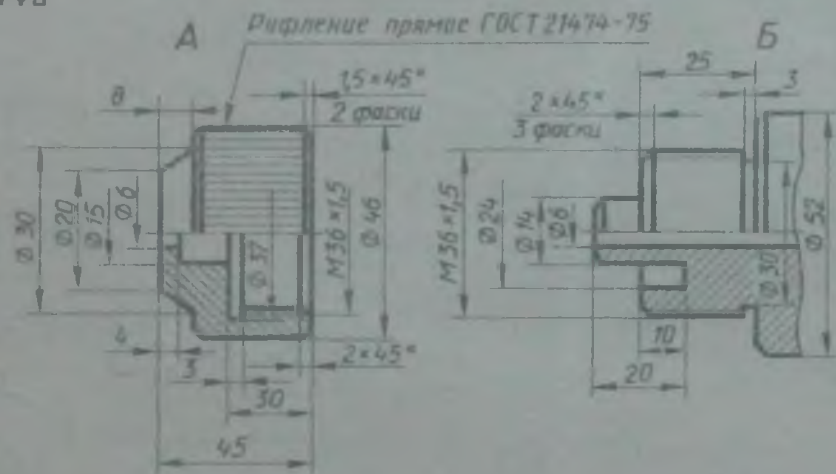
14а



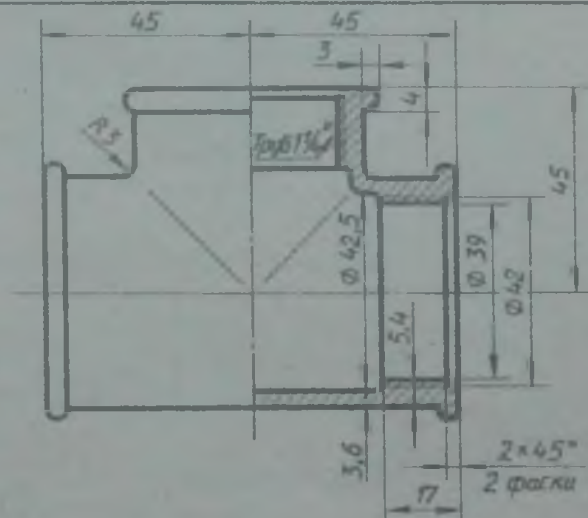
14б



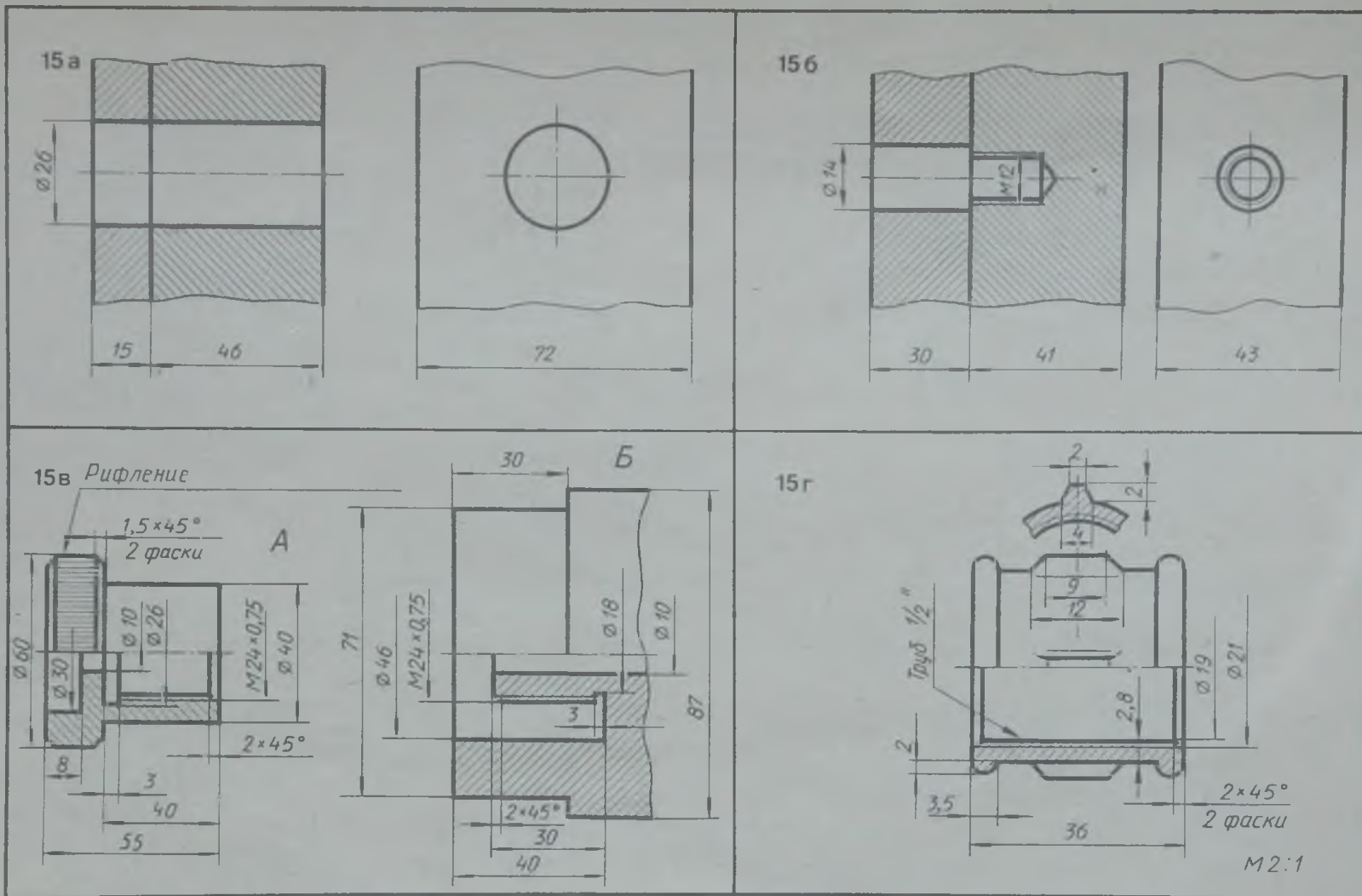
14в



14г

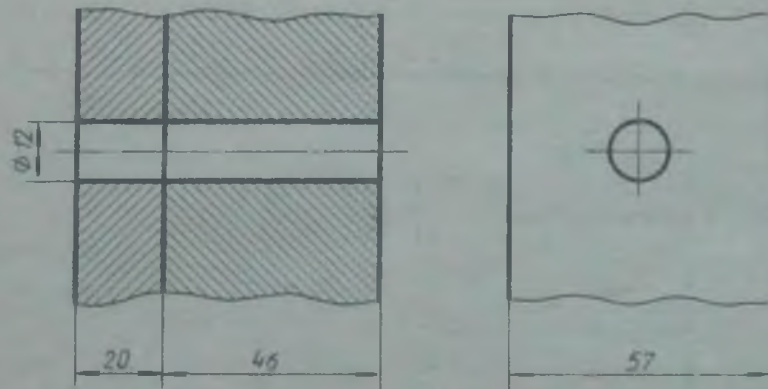


1. Начертить соединение двух деталей болтом. Размеры болта подобрать по ГОСТу.
2. Начертить соединение двух стальных деталей шпилькой. Размеры шпильки подобрать по ГОСТу.
3. Начертить деталь А, накрученной на деталь Б.
4. Начертить тройник прямой с ввернутой в него справа трубой. Размеры трубы подобрать по ГОСТу.

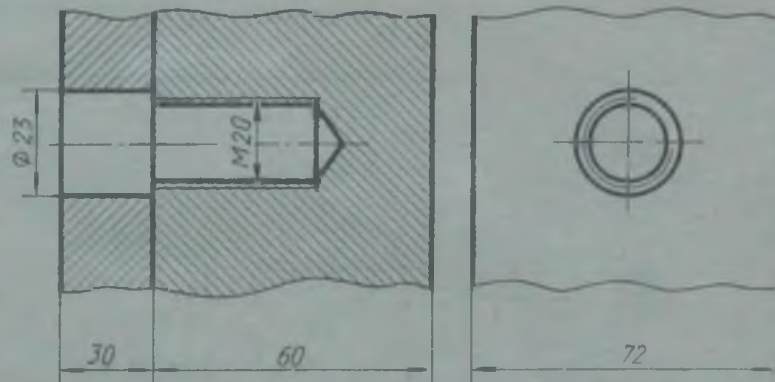


1. Начертить соединение двух деталей болтом. Размеры болта подобрать по ГОСТу. 2. Начертить соединение двух стальных деталей шпилькой. Размеры шпильки подобрать по ГОСТу. 3. Начертить деталь А, ввернутой в деталь Б. Начертить муфту прямую с ввернутой в нее справа трубой. Размеры трубы подобрать по ГОСТу

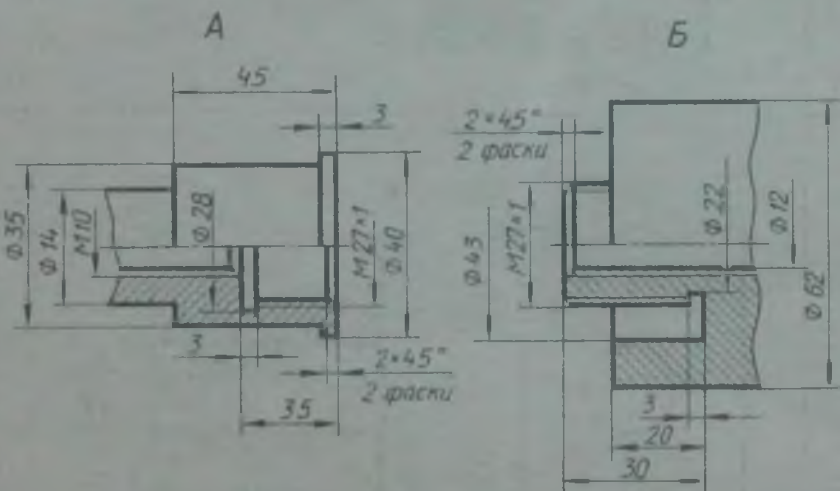
16а



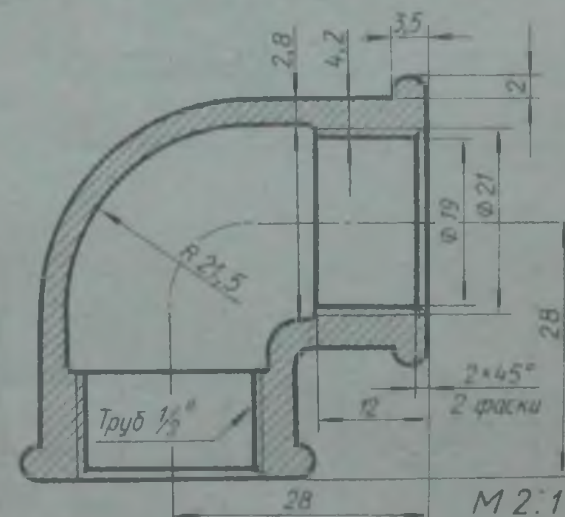
16б



16в

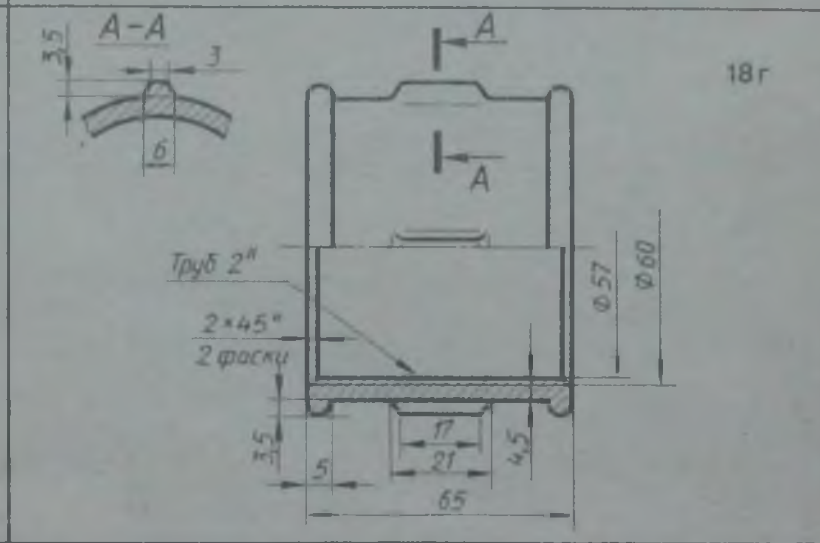
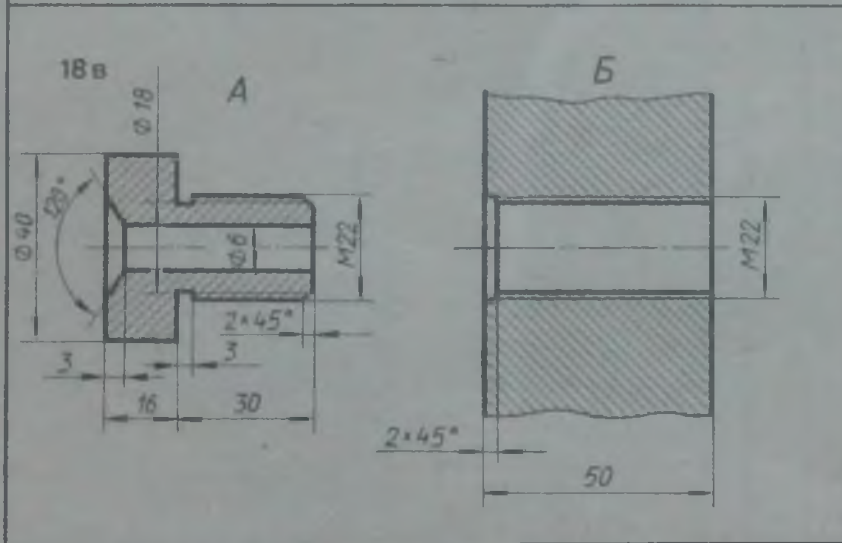
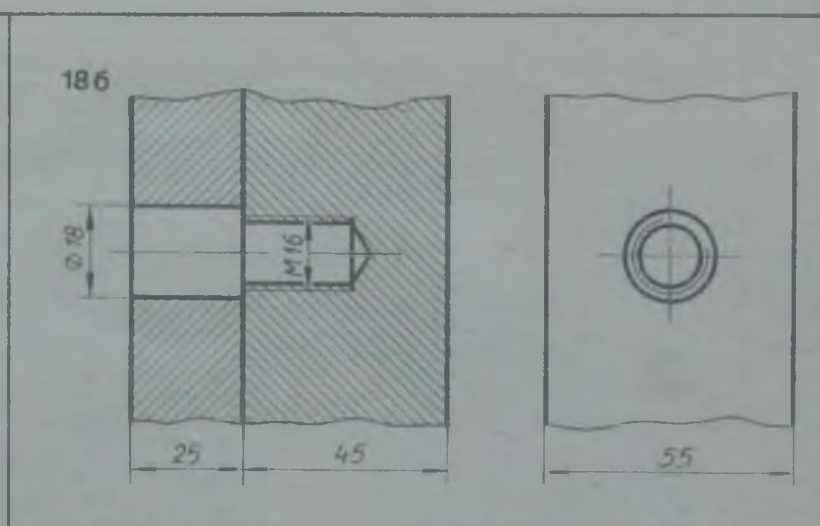
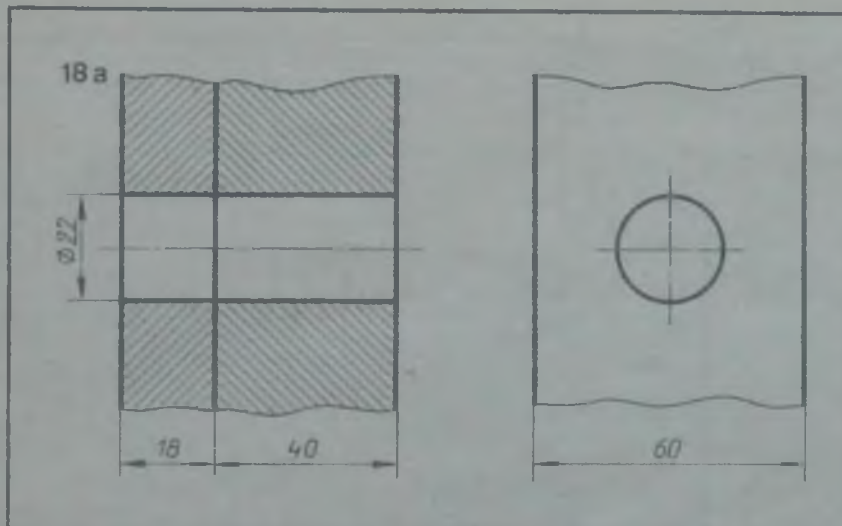


16г



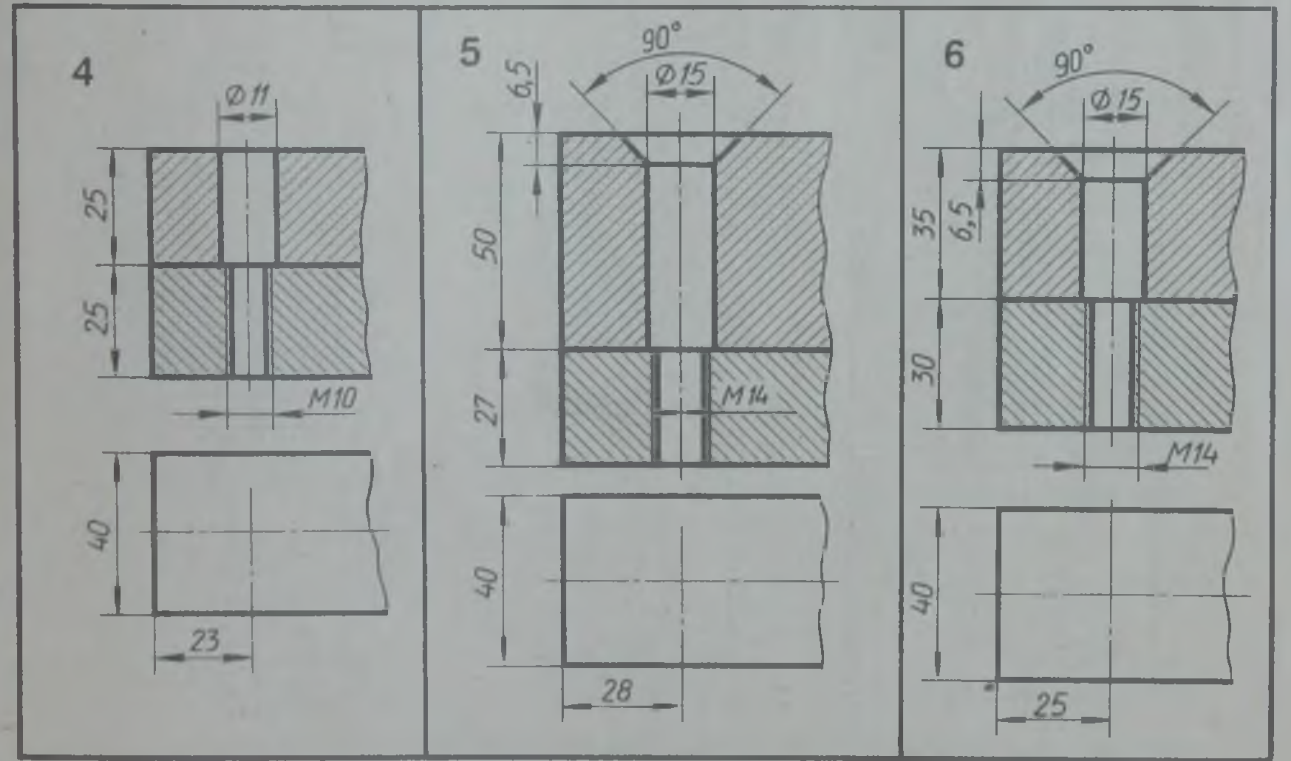
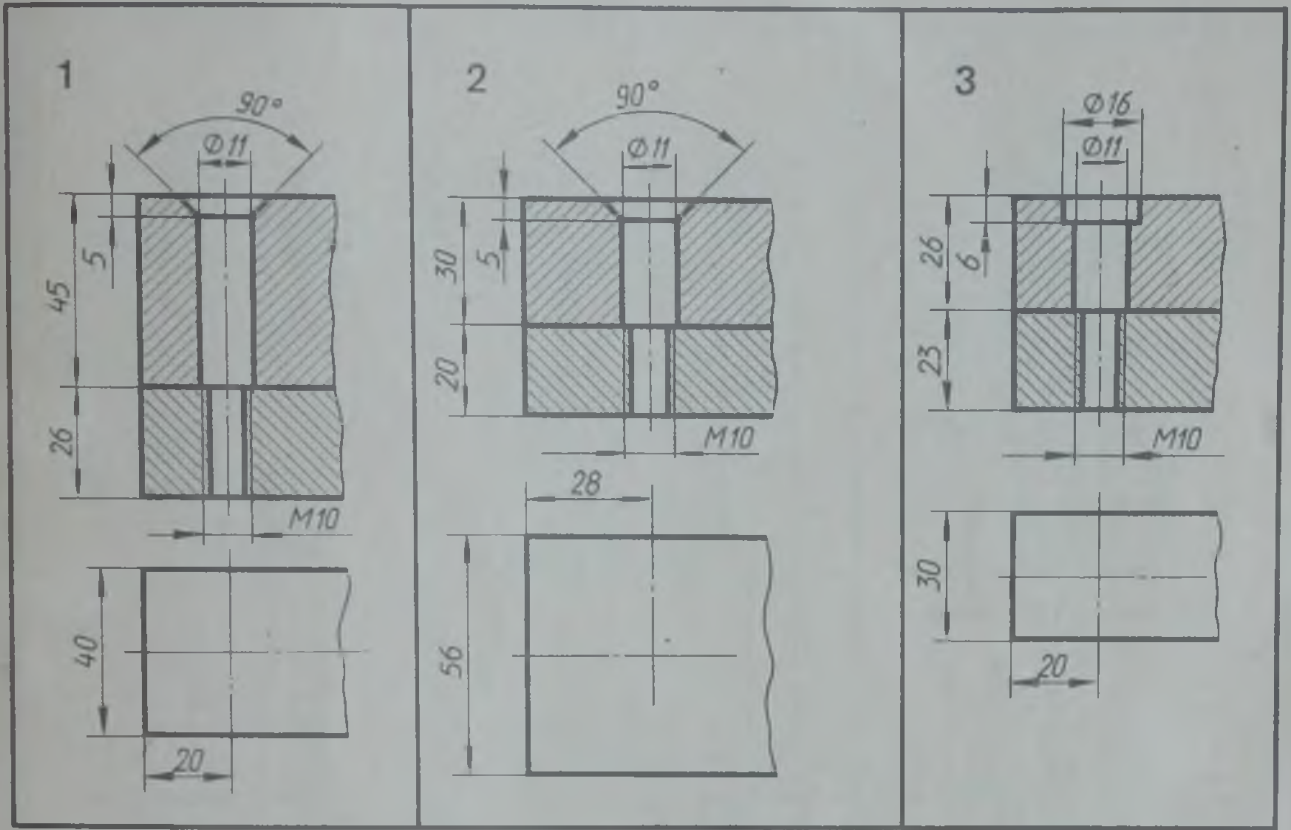
1. Начертить соединение двух деталей болтом. Размеры болта подобрать по ГОСТу. 2. Начертить соединение двух стальных деталей шпилькой. Размеры шпильки подобрать по ГОСТу. 3. Начертить деталь А, навернутой на деталь Б. 4. Начертить угольник прямой с ввернутой в него справа трубой. Размеры трубы подобрать по ГОСТу



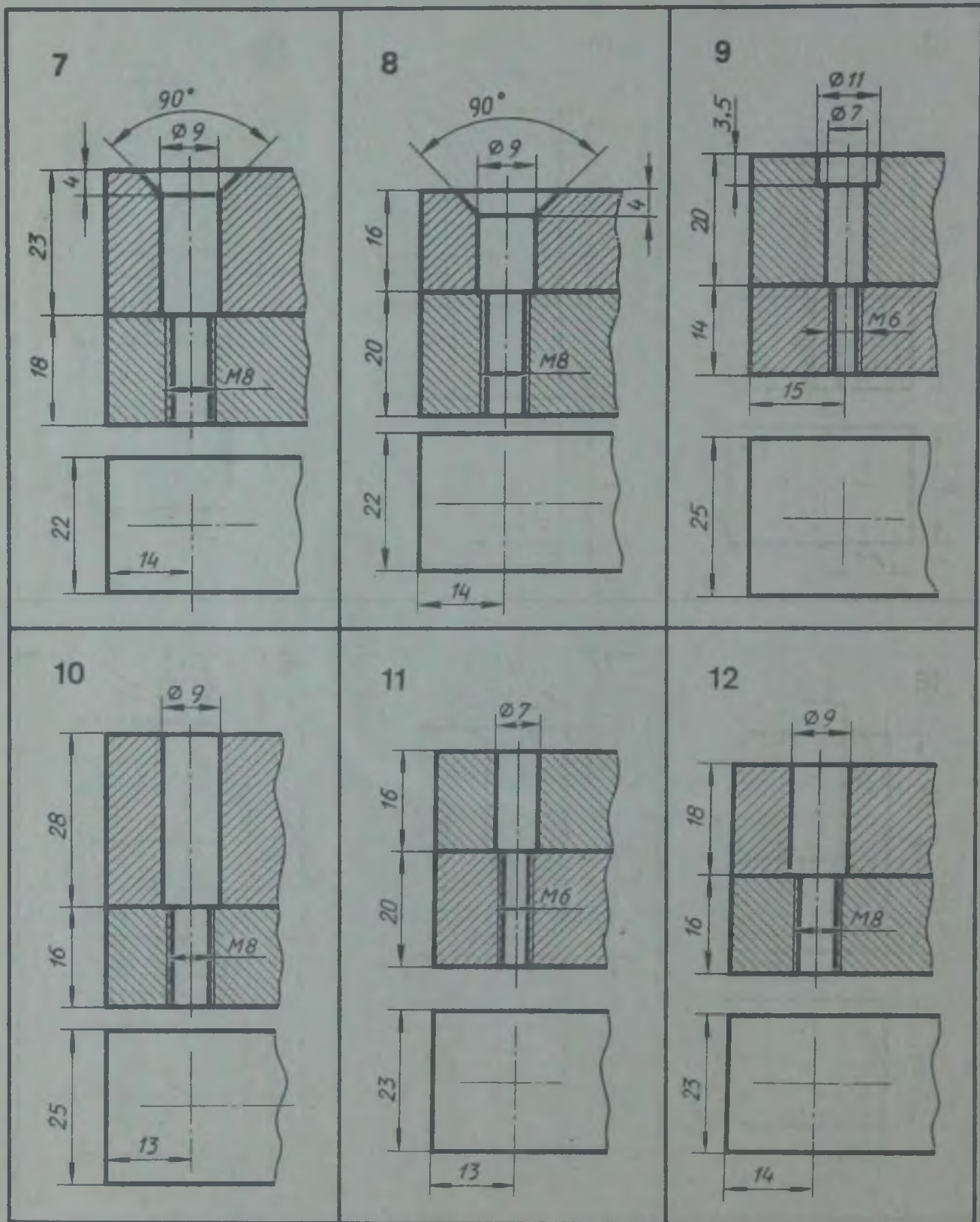


1. Начертить соединение двух деталей болтом. Размеры болта подобрать по ГОСТу. 2. Начертить соединение двух стальных деталей шпилькой. Размеры шпильки подобрать по ГОСТу. 3. Начертить деталь А, ввернутой в деталь Б. 4. Начертить муфту прямую с ввернутой в нее справа трубой. Размеры трубы подобрать по ГОСТу



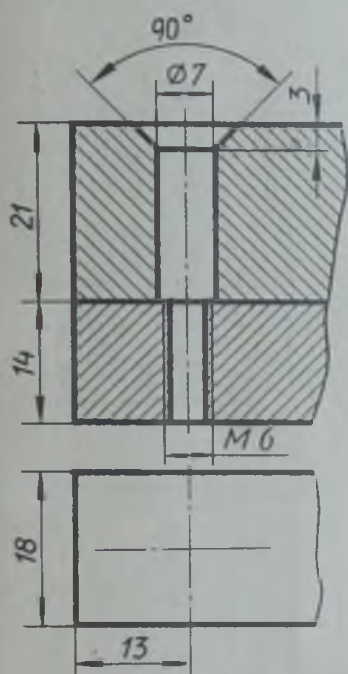


Начертить соединение деталей винтом: варианты 1 и 5 — с потайной головкой; варианты 2 и 6 — с полупотайной головкой; вариант 3 — с цилиндрической головкой; вариант 4 — с полукрулой головкой. Размеры винтов подобрать по ГОСТу

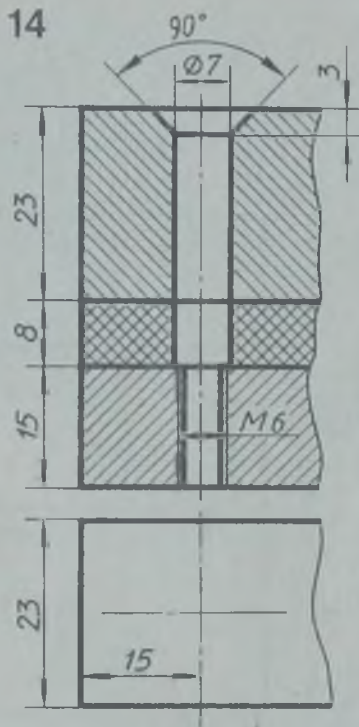


Начертить соединение деталей винтом: вариант 7 – с потайной головкой; вариант 8 – с полупотайной головкой; варианты 9 и 11 – с цилиндрической головкой; варианты 10 и 12 – с полукруглой головкой. Размеры винтов подобрать по ГОСТу

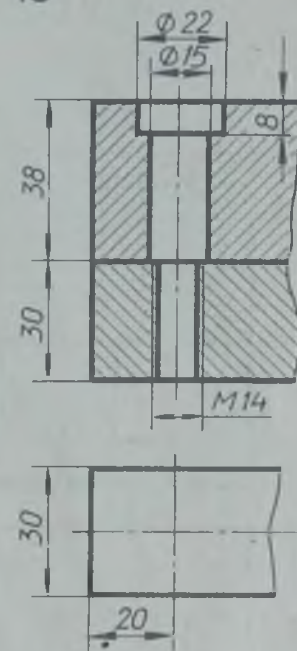
13



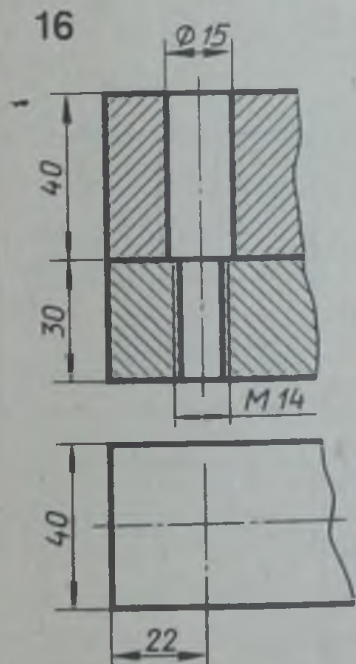
14



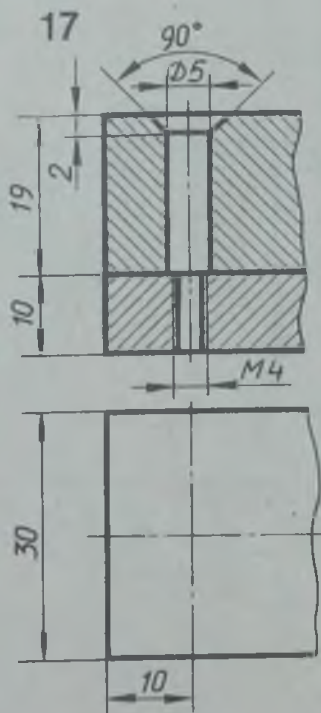
15



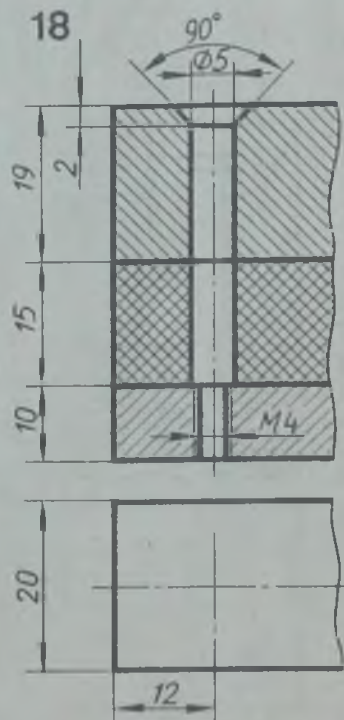
16



17



18



Начертить соединение деталей винтом: варианты 13 и 17 – с потайной головкой; варианты 14 и 18 – с полупотайной головкой; вариант 15 – с цилиндрической головкой; вариант 16 – с полукруглой головкой. Размеры винтов подобрать по ГОСТу

## ИЗОБРАЖЕНИЕ СВАРНЫХ КОНСТРУКЦИЙ

Прежде чем приступить к выполнению чертежа сварного узла, необходимо ознакомиться с ГОСТ 2.109–73 и 2.312–72.

Табл. 1 ГОСТ 2.312–72 даст возможность определить вид соединения, характер выполненного шва, выбрать и нанести на чертеж его условное обозначение.

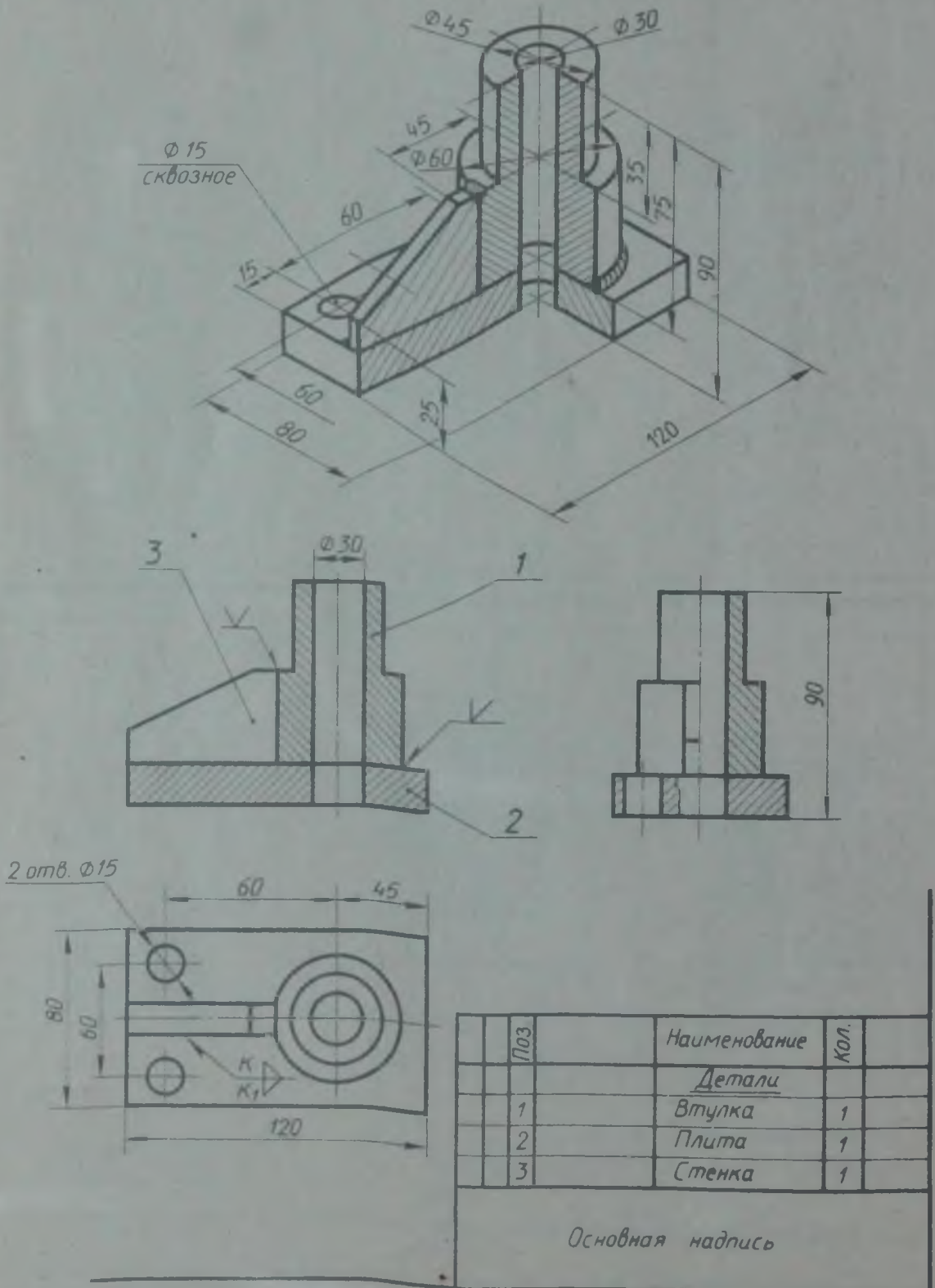
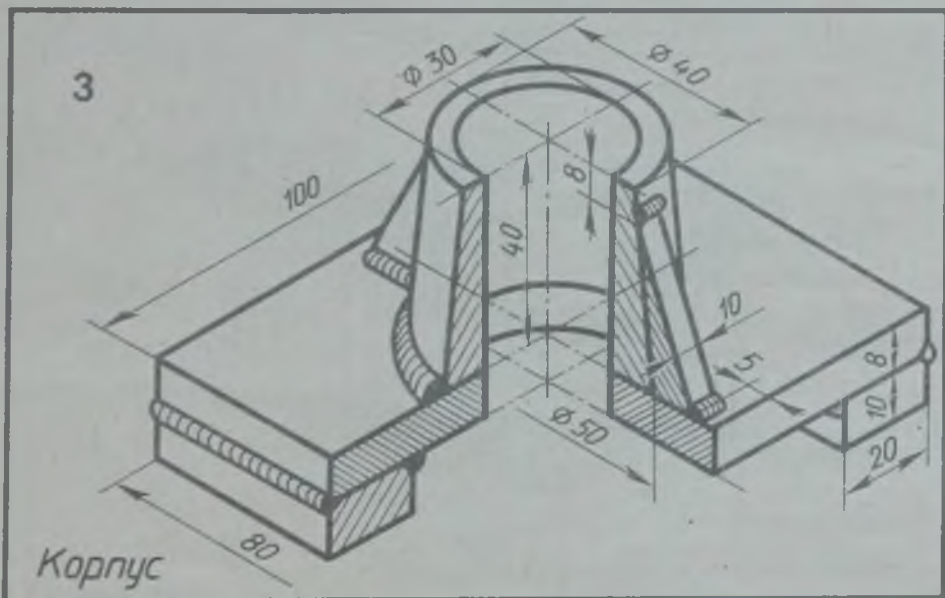
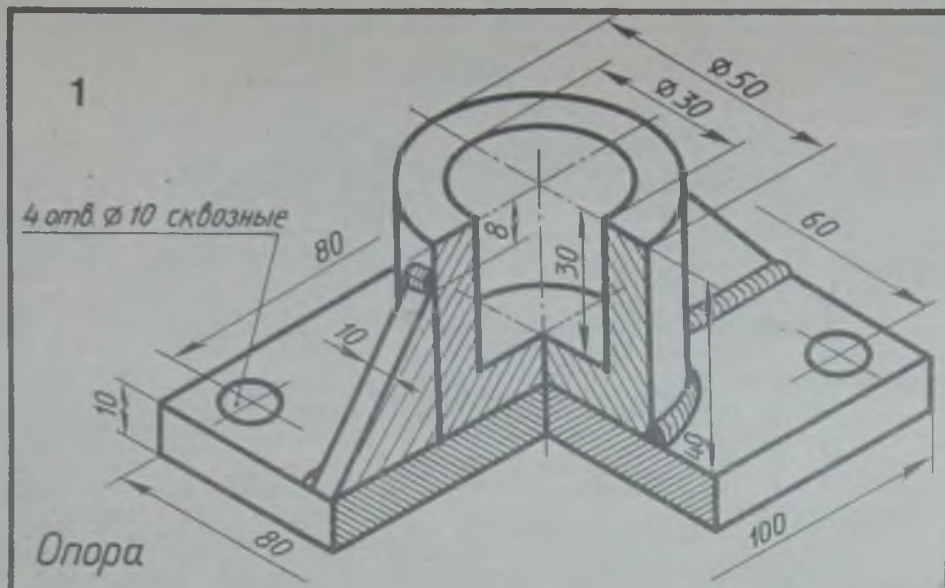
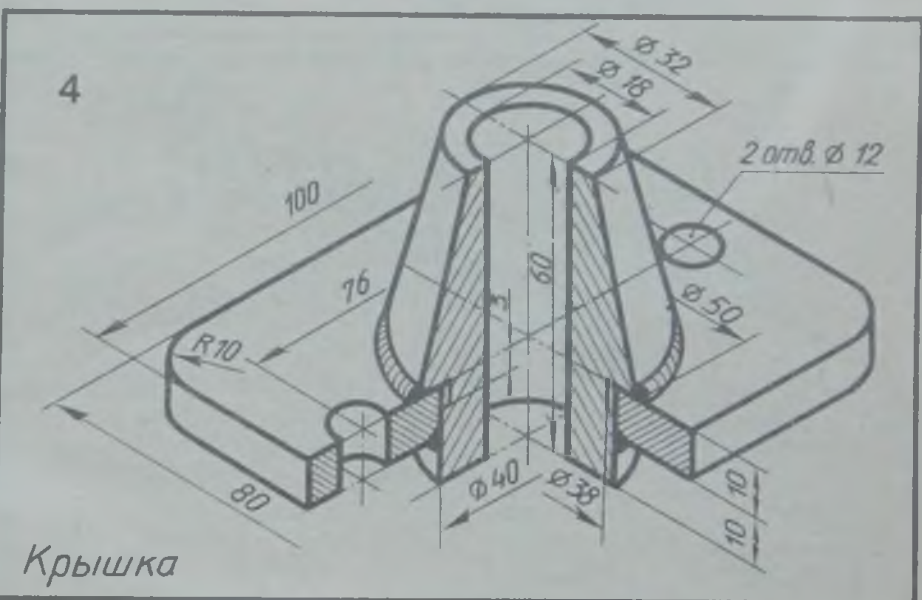
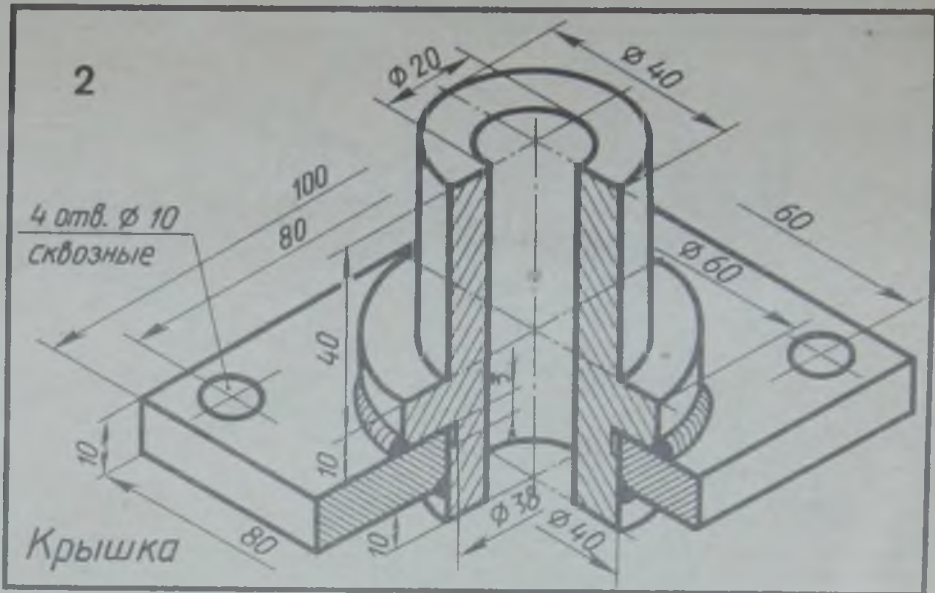
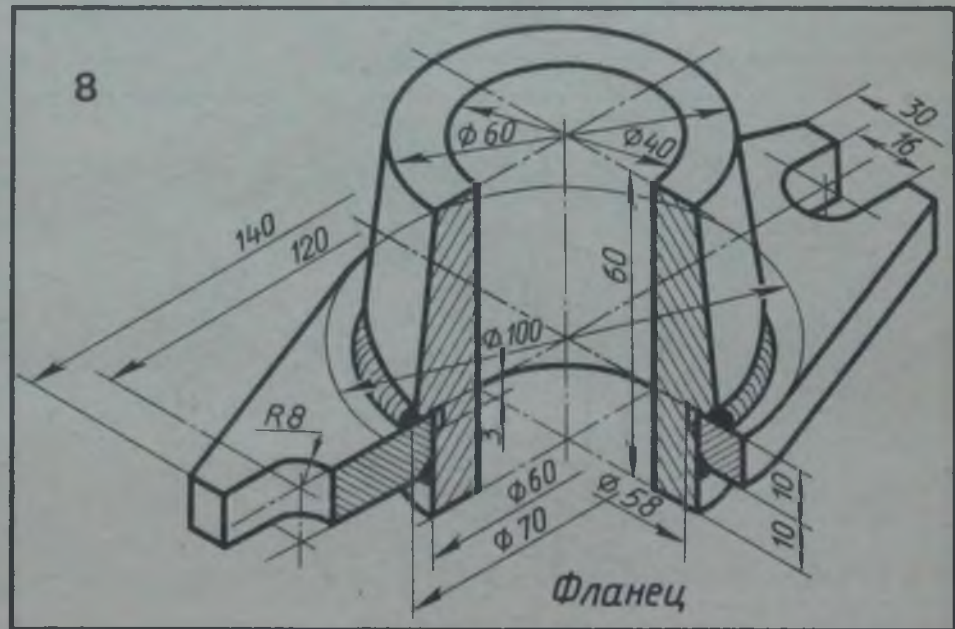
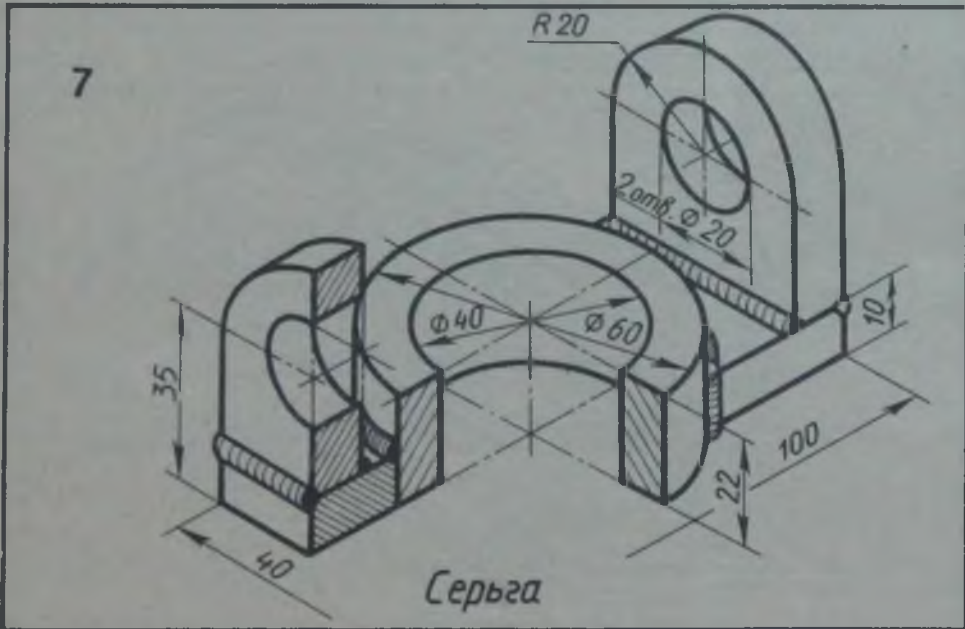
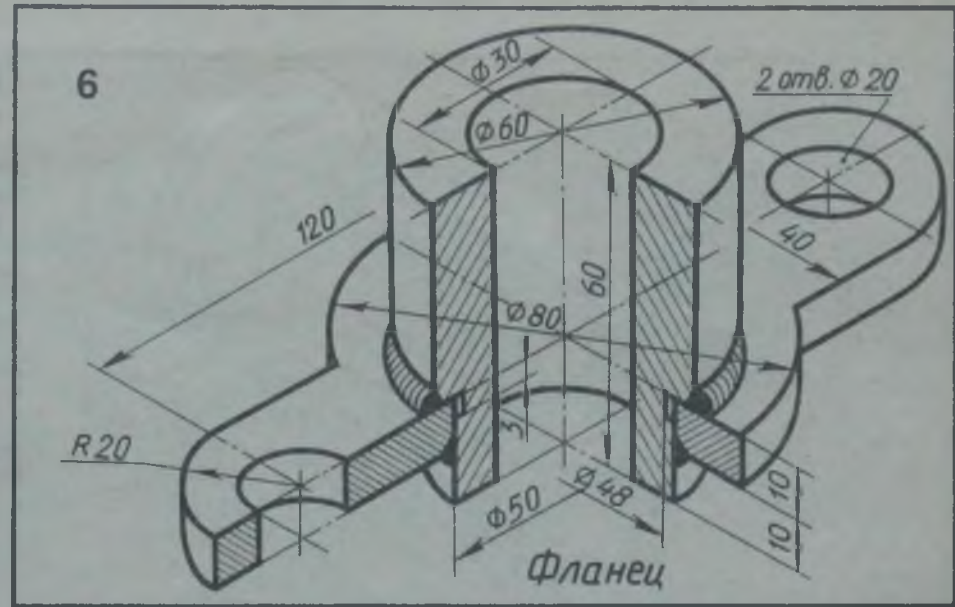
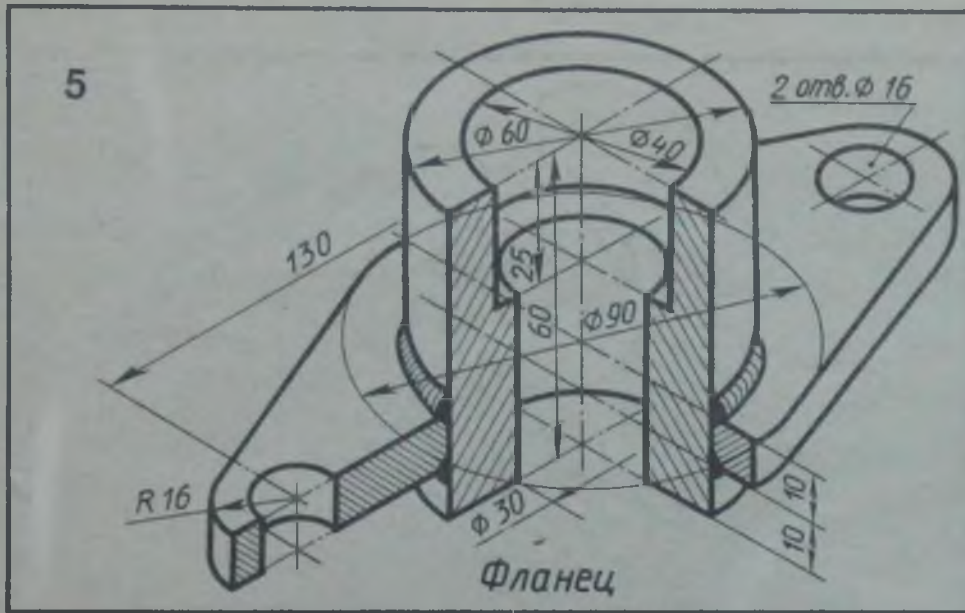


Рис. 40. Пример выполнения графической работы 13



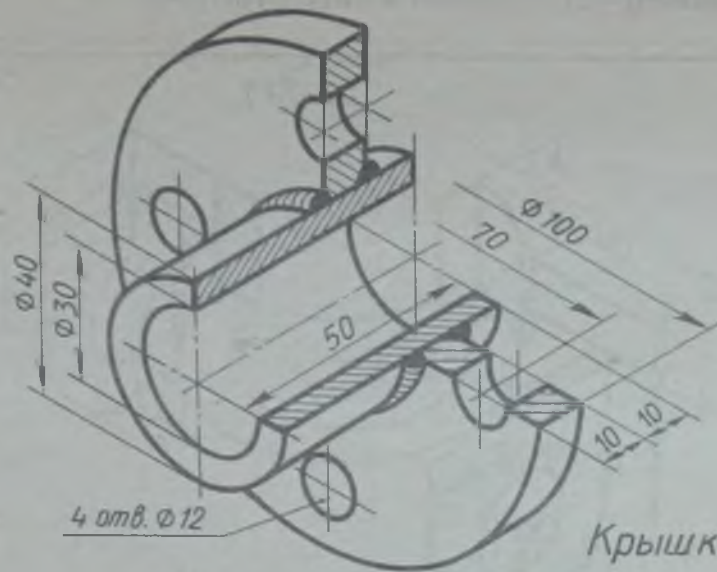
Выполнить чертеж сварного узла. Варианты 1,



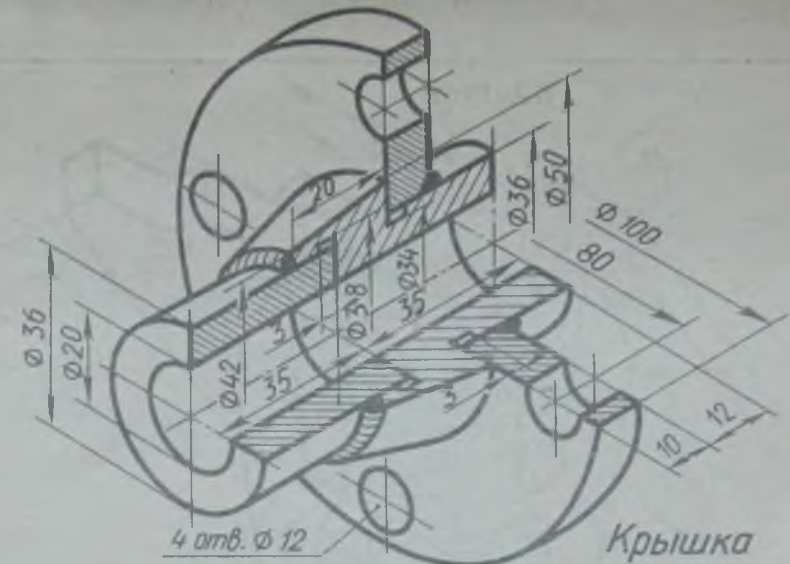


Выполнить чертёж сварного узла. Варианты 5, 6, 8 – в двух видах, вариант 7 – в трёх видах

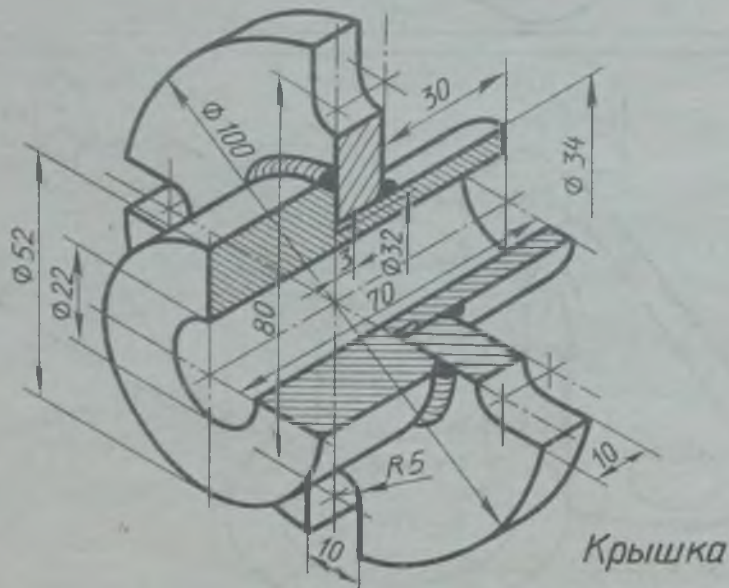
9



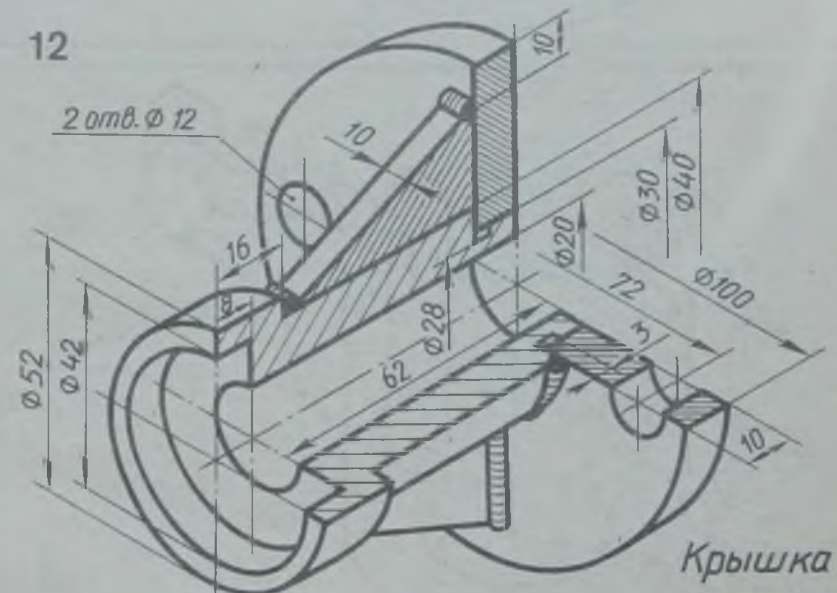
10



11

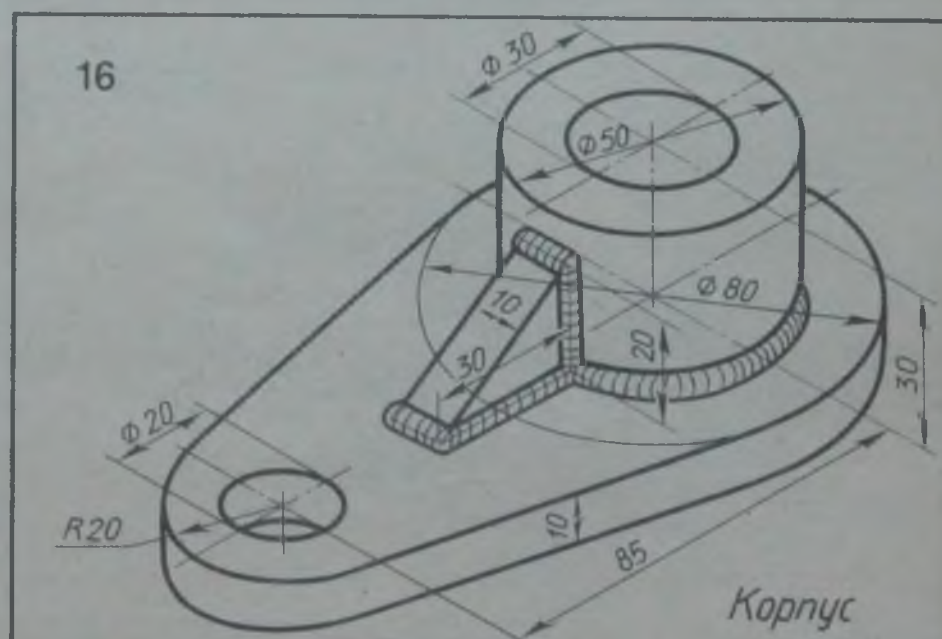
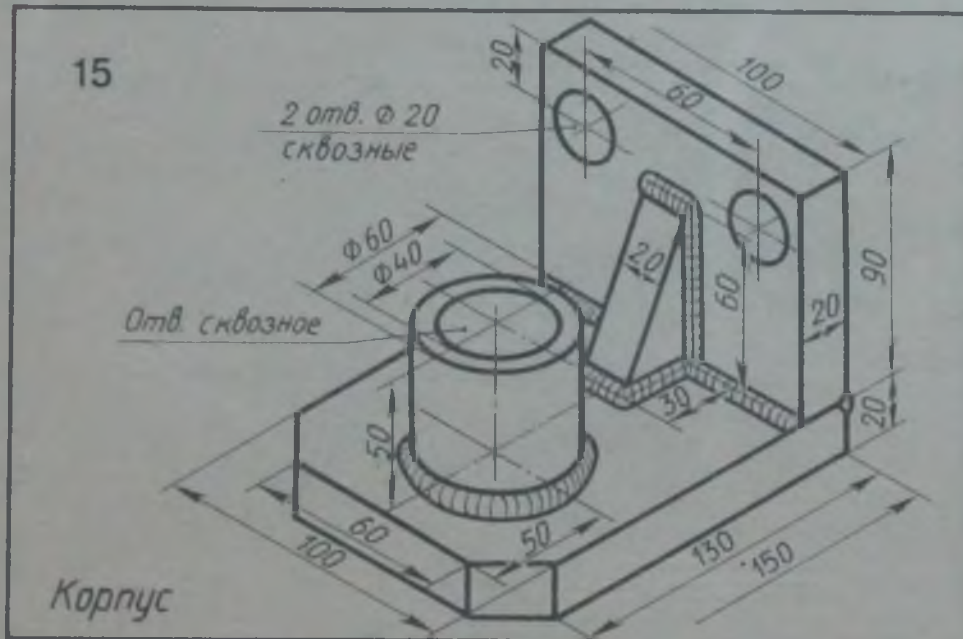
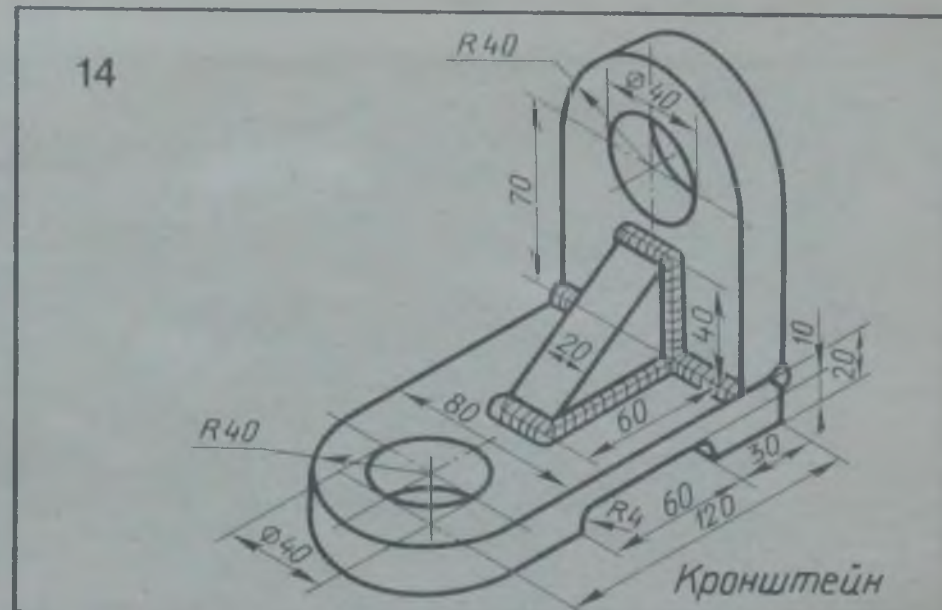
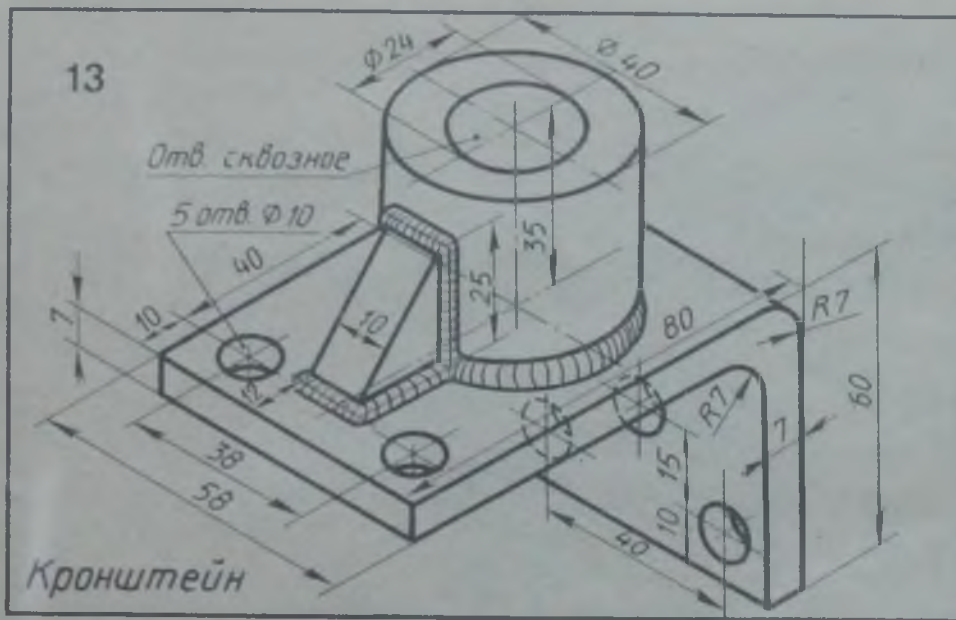


12



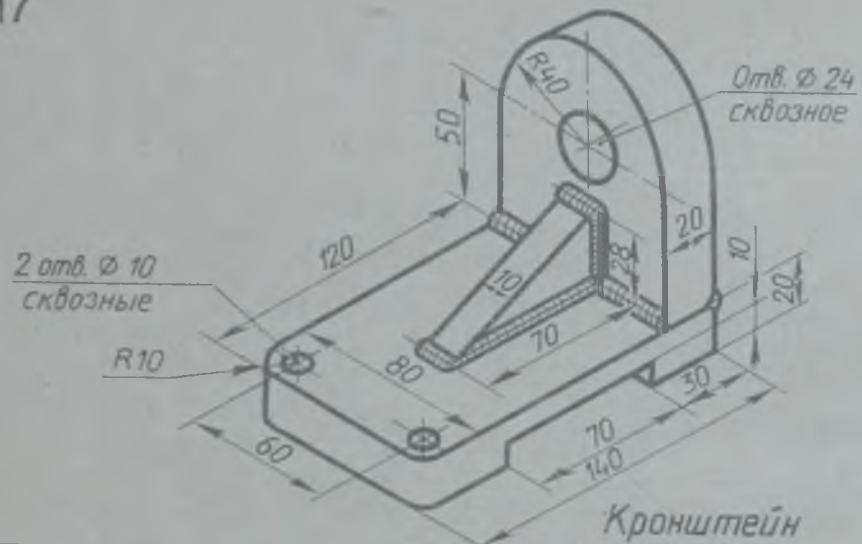
Выполнить чертеж сварного узла в двух видах



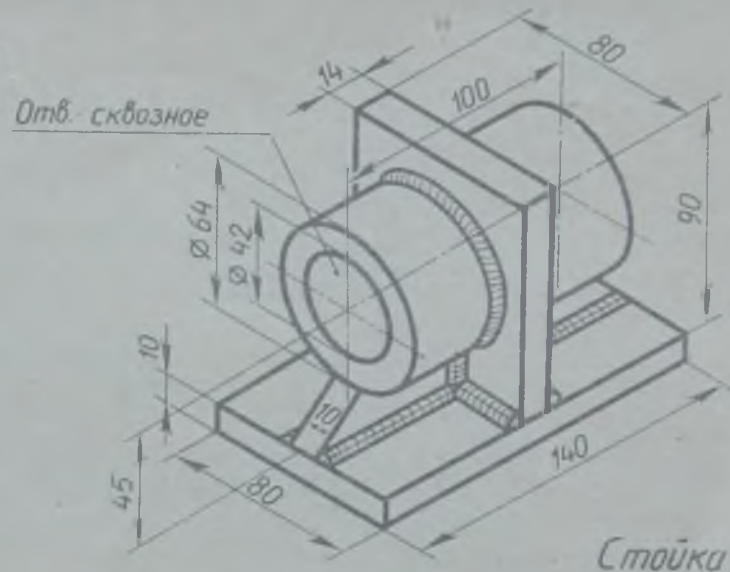


Выполнить чертеж сварного узла. Вариант 16 — в двух видах, варианты 13, 14 и 15 — в трех видах

17



18



Выполнить чертеж сварного узла в трех видах

## ДЕТАЛИРОВАНИЕ

## Графическая работа 14

Выполнить рабочие чертежи деталей узла по указанию преподавателя. Для одной из деталей помимо рабочего чертежа выполняется аксонометрия. Проставить размеры.

При выполнении рабочих чертежей для определения размеров детали необходимо выяснить истинный масштаб чертежа и произвести необходимые расчеты.

Детали на рабочих чертежах следует изображать с наименьшим количеством видов, но их должно быть достаточно для определения формы и размеров детали. Располагать детали на рабочих чер-

тежах следует с учетом того, как их будут обрабатывать. Так, точеные детали, поверхности которых являются поверхностями вращения, следует располагать с горизонтально расположенной осью вращения.

Для этих деталей часто бывает достаточно одного вида, так как знак  $\varnothing$  перед размером диаметра цилиндра говорит о том, что другая проекция этого элемента — окружность и ее нет необходимости вычерчивать.

Особое внимание следует обратить на сопрягаемые размеры деталей, которые определяют характер их соединения.

## КЛАПАН ОБРАТНЫЙ

Перечень и краткая характеристика деталей (рис. 41).

Корпус 1 изготовлен из стали. Фланец корпуса имеет четыре проходных отверстия для крепления болтами на рабочее место. На верхнем цилиндре корпуса нарезана наружная резьба  $M72 \times 4$  для навертывания накидной гайки 4; внутренний цилиндр имеет резьбу  $M50$  для ввертывания втулки 3.

Золотник 2 изготовлен из латуни. Он имеет четыре направляющих, скользящих в проходном отверстии корпуса 1.

Втулка 3 изготовлена из латуни. Имеет четыре отверстия для специального ключа, которым ее ввертывают в корпус 1 (резьба  $M50$ ), регулируя давление пружины 7 на золотнике 2 и определяя тем самым рабочее давление клапана.

Гайка накидная 4 (резьба  $M72 \times 4$ )

изготовлена из стали. Служит для крепления отбортованной трубы (патрубок 5).

Патрубок 5 изготовлен из стали. Служит для присоединения к трубопроводу, по которому рабочая среда идет к аппарату.

Прокладка 6 изготовлена из резины. Служит для уплотнения соединения патрубка 5 с корпусом 1.

Пружина 7 изготовлена из пружинной проволоки. Сжатием пружины 7 устанавливают определенное рабочее давление, способное открыть золотник 2. Поджатие пружины осуществляется вращением втулки 3. Обратный клапан служит для пропуска рабочей среды к потребителю. В случае падения давления в зоне под золотником 2 пружина 7 закрывает отверстие золотником и проход среды будет перекрыт.

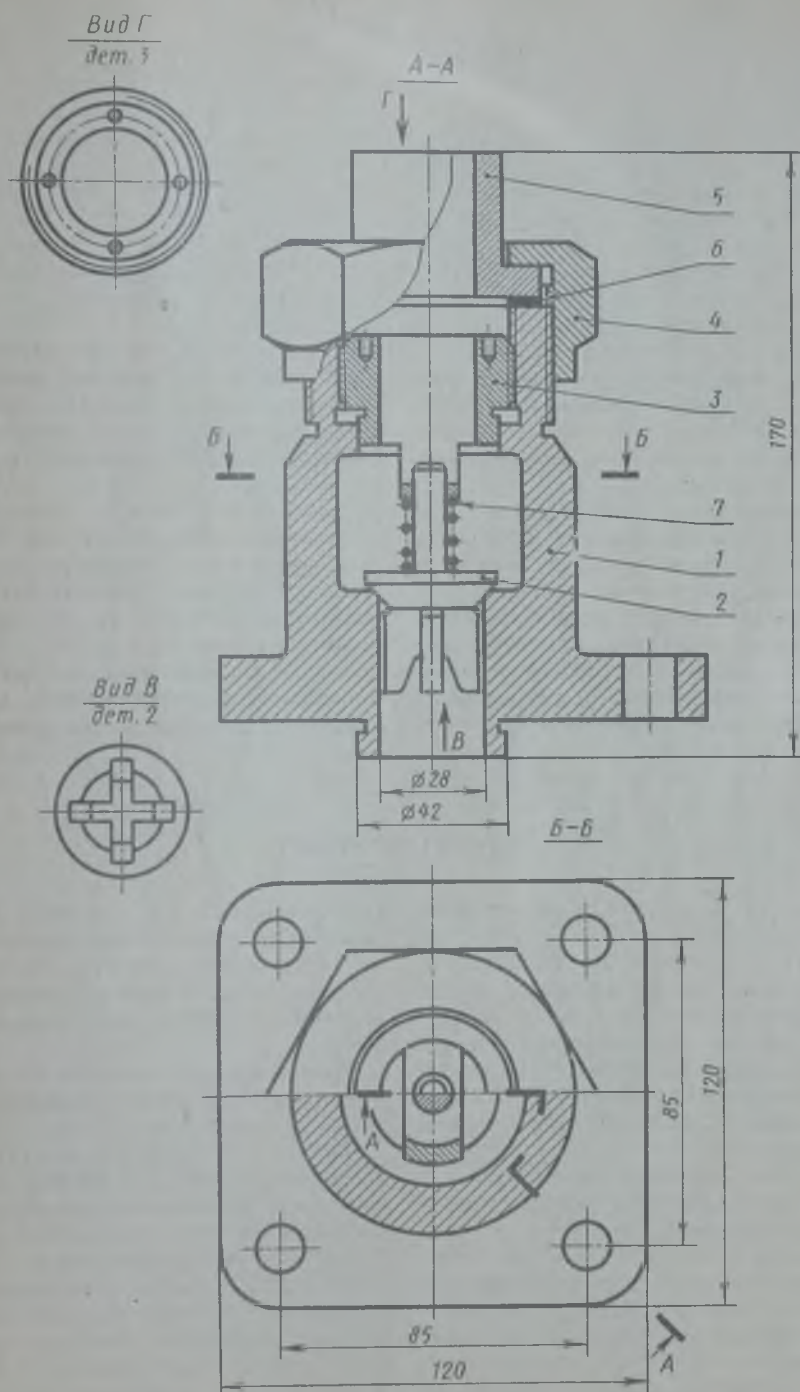


Рис. 41. Клапан обратный

## КЛАПАН ПРЕДОХРАНИТЕЛЬНЫЙ

Перечень и краткая характеристика деталей (рис. 42).

Корпус 1 изготовлен из стали. В нижнем фланце корпуса 1 имеются четыре проходных отверстия для крепления корпуса винтами или шпильками к рабочей камере. Фланец рабочей камеры показан на чертеже оборванным и без номера позиции. В сферической части корпуса просверлено четыре отверстия для сброса давления при срабатывании клапана. В верхнем цилиндре корпуса имеется внутренняя резьба для ввертывания специальной втулки 6 (резьба М24).

Седло 2 изготовлено из стали. Специальным цилиндрическим выступом седло 2 под давлением корпуса прижимает прокладку 8, обеспечивая плотность соединения с фланцем рабочей камеры.

Золотник 3 изготовлен из латуни, имеет 3 направляющих, которые скользят в проходном отверстии седла 2. В закрытом положении золотник 3 удерживается штоком 4, давление которого на золотник 3 определяется пружиной.

Шток 4 изготовлен из стали, имеет цилиндрический выступ (с лысками, см. Б-Б) для опоры нижней тарелки пружины 9. Верхняя часть штока имеет резьбу для

гайки и контргайки. Поворотом рукоятки можно поднимать шток 4, сжимая пружину 9 и освобождая золотник 3.

Тарелка пружины 5 (2 шт.) изготовлена из стали. Служит опорой для пружины 9.

Втулка 6 резьбовая регулирующая (резьба М24) изготовлена из стали. Служит для установки клапана на определенное давление.

Рукоятка 7 изготовлена из стали. Служит для ручного сброса давления.

Прокладка 8 изготовлена из резины. Обеспечивает плотность соединения седла с фланцем рабочей камеры.

Пружина 9 изготовлена из пружинной проволоки.

Гайка М10 ГОСТ 5915—70 поз. 10 (2 шт.) изготовлена из стали.

Шайба 10 ГОСТ 11371—78 поз. 11 изготовлена из стали.

Предохранительный клапан устанавливается на рабочей камере. В случае повышения давления в камере выше установленного поджатием пружины 9 золотник 3 поднимается и давление сбрасывается через отверстия в корпусе 1. При необходимости можно сбросить давление, нажав на рукоятку 7.

## ВЕНТИЛЬ ЗАПОРНЫЙ

Перечень и краткая характеристика деталей (рис. 43).

Корпус 1 изготовлен из алюминия. В верхнем торце корпуса имеется четыре отверстия под шпильку М10 для крепления крышки 2. Боковые торцы корпуса имеют также по четыре отверстия М10 для присоединения фланцев трубопровода с помощью шпилек М10 (шпильки кроме четырех, крепящих крышку, на чертеже не показаны).

Крышка 2 изготовлена из алюминия. В фланце имеются четыре отверстия для прохода крепящих шпилек и два отверстия с резьбой М8 для шпилек, с помощью которых производится подтяжка сальниковой втулки 4.

Стакан 3 изготовлен из кислотостойкой стали, обеспечивает изоляцию рабочей полости корпуса 1 от атмосферы.

Втулка сальниковая 4 изготовлена из кислотостойкой стали. Подтяжка сальниковой втулки производится шпильками 15.

Втулка золотниковая 5 изготовлена из кислотостойкой стали, обеспечивает крепление золотника 6 на головке шпинделя 8.

Золотник 6 изготовлен из кислотостойкой стали, обеспечивает перекрытие проходного отверстия корпуса 1, крепится на головке шпинделя 8 подвижно, что дает возможность самоустановки в отверстие и обеспечивает плотность перекрытия.

Втулка резьбовая 7 изготовлена из ста-

2

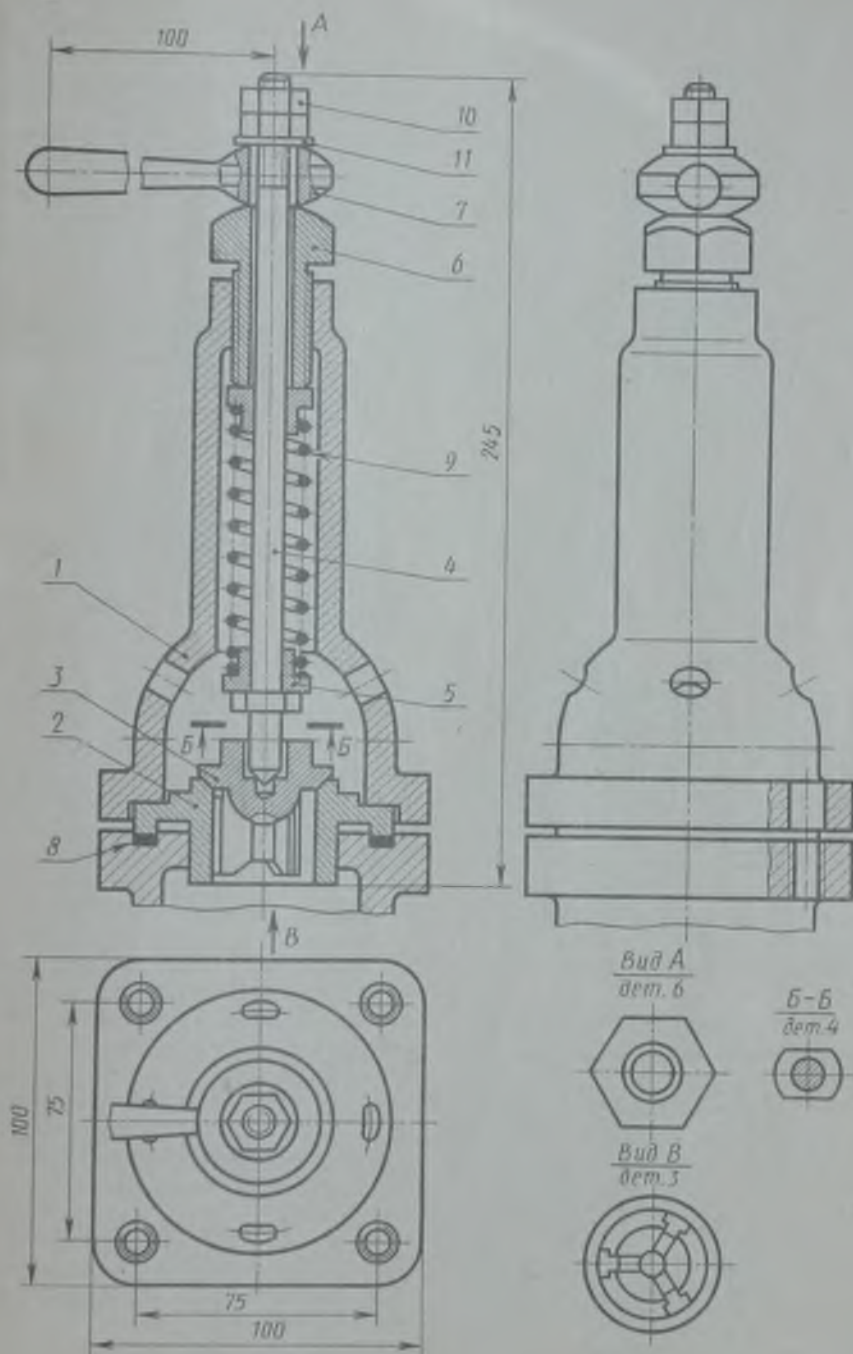
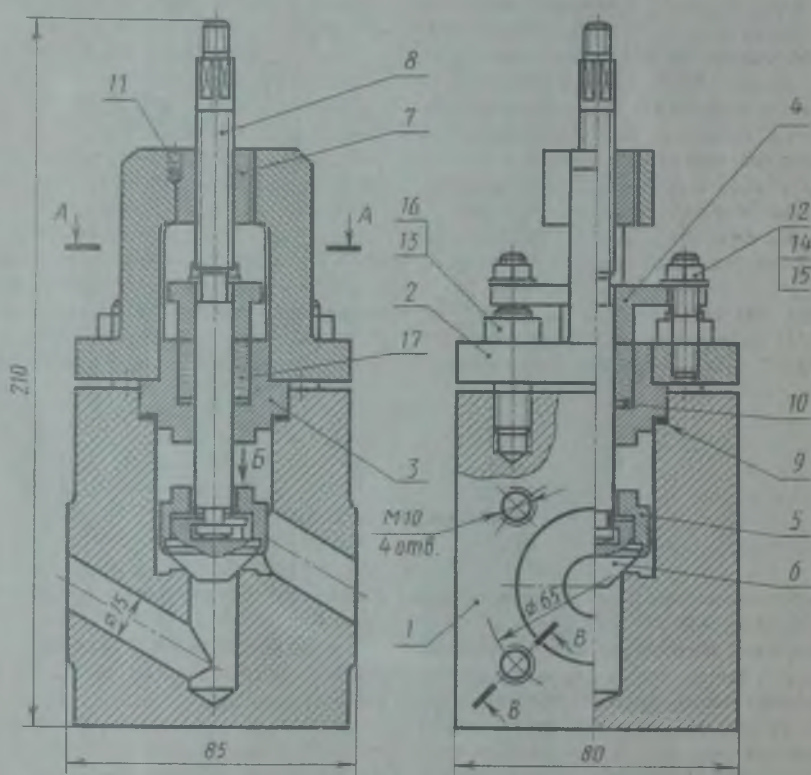
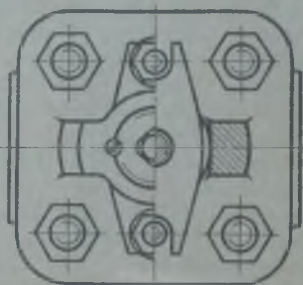


Рис. 42. Клапан предохранительный



*A-A*  
дет. 12, 14 не показаны

*Вид Б*  
дет. 6



*B-B*



Рис. 43. Вентиль запорный

ли, вернута в верхнюю часть крышки 2 (резьба М24) и застопорена винтом 11 (резьба М4), обеспечивает твердость резьбовой опоры для шпинделя 8. Алюминий, из которого изготовлена крышка 2, был бы слишком мягким для тех нагрузок, которые возникают при ввертывании шпинделя 8 для закрытия вентиля.

Шпиндель 8 изготовлен из кислотоустойчивой стали. Верхняя часть шпинделя имеет резьбу М10 для ввертывания в крышку и резьбу М8 для навинчивания гайки (на чертеже не показана), крепящей маховик (на чертеже не показан).

Прокладка резиновая 9 обеспечивает изоляцию рабочей полости корпуса 1.

Шайба 10 изготовлена из кислотостойкой стали, является опорой для сальника.

Винт М4 стопорный ГОСТ 1477—65 поз. 11 предотвращает проворачивание втулки 7 при вращении шпинделя 8.

Гайка М8 ГОСТ 5915—70 поз. 12 изготовлена из стали, служит для крепления и подтяжки сальниковой втулки 4.

Гайка М10 ГОСТ 5915—70 поз. 13 изготовлена из стали, служит для крепления крышки 2, обеспечивает также зажим прокладки 9.

Шайба 8 ГОСТ 11371—78 поз. 14 изготовлена из стали.

Шпилька М8 ГОСТ 22038—76 поз. 15 изготовлена из стали.

Шпилька М10 ГОСТ 22038—76 поз. 16 изготовлена из стали.

Набивка сальниковая графитовая 17 обеспечивает герметизацию рабочей полости при вращении шпинделя 8.

Вентиль применяется для перекрытия трубопроводов с азотной кислотой при температуре до 100°С. Перекрытие осуществляется вращением шпинделя 8. При этом золотник 6 устанавливается в проходном отверстии и перекрывает его.

## КЛАПАН ОБРАТНЫЙ

Перечень и краткая характеристика деталей (рис. 44).

Штуцер 1 изготовлен из стали, имеет резьбовой конец М52 × 2 для крепления на рабочее место, другой конец штуцера имеет резьбу М42 × 2. Он ввертывается в отверстие корпуса 2. Вокруг него имеется цилиндрическая канавка для прокладки 8. Корпус 2 изготовлен из стали. В верхней и нижней части имеет резьбовые отверстия М42 × 2. Отводный патрубок корпуса 2 имеет резьбу М45 для навинчивания накидной гайки 5.

Золотник 3 изготовлен из латуни, имеет четыре направляющих, скользящих в отверстии штуцера 1, обеспечивает перекрытие проходного отверстия и пропуск рабочей среды.

Крышка 4 изготовлена из стали, вернута в корпус 2 на резьбе М42 × 2. Выступающий цилиндр с отверстием является направляющим для золотника 3 и пружины 9. Небольшое отверстие в верхней части цилиндра служит для выхода

и входа воздуха при перемещениях золотника 3.

Накидная гайка 5 изготовлена из стали, служит для крепления отбортованной трубы (патрубка 6).

Патрубок 6 изготовлен из стали, служит для присоединения к трубопроводу, по которому рабочая среда идет к аппарату.

Прокладки резиновые 7 и 8 служат для уплотнения соединения корпуса 2 с крышкой 4, штуцером 1 и патрубком 6.

Пружина 9 изготовлена из пружинной проволоки. Пружина рассчитана на определенное давление рабочей среды, способное поднять золотник 3.

Обратный клапан рассчитан на пропуск рабочей среды в трубопровод, идущий к погребителю. В случае падения давления в зоне под золотником 3 пружина 9 опускает его, перекрывая таким образом проходное отверстие и не допуская движения рабочей среды в обратном направлении.



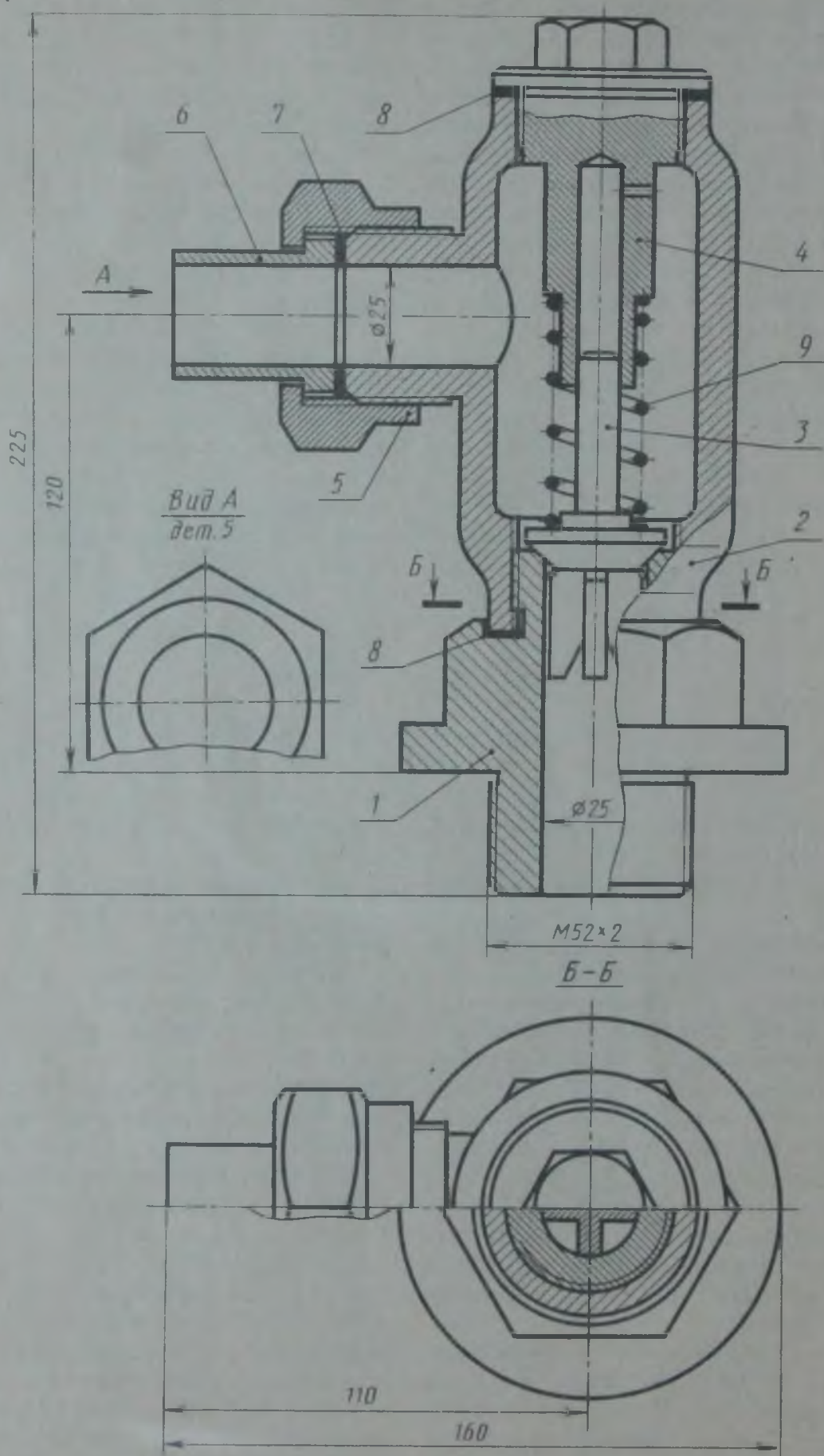


Рис. 44. Клапан обратный

## КЛАПАН ПРЕДОХРАНИТЕЛЬНЫЙ

Перечень и краткая характеристика деталей (рис. 45).

Корпус 1 изготовлен из стали. Фланец корпуса имеет четыре отверстия М8 для крепления на установку. В корпус ввертываются два штуцера 4 для присоединения к трубопроводу от источника питания (правый) и для вывода в атмосферу (левый). Сверху в корпус ввертывается крышка 3 на резьбе М 42 × 2.

Золотник 2 изготовлен из стали, имеет специальный цилиндрический выступ для установки пружины 6 и канавку для установки прокладки 5.

Крышка 3 изготовлена из стали. Зажим прокладок 8 обеспечивает герметизацию рабочей камеры клапана.

Штуцер 4 (2 шт.) изготовлен из стали.

Прокладка резиновая 5 вкладывается в золотник, обеспечивает плотность перекрытия рабочего отверстия клапана.

Пружина 6 изготовлена из пружинной проволоки, рассчитана на определенное давление.

Шайба 42 ГОСТ 11371—78 поз. 7 изготовлена из стали.

Прокладки резиновые 8 и 9 обеспечивают герметизацию рабочей камеры клапана. Клапан служит для автоматического сброса газа из работающей системы при повышении установленных пределов давления.

## ФИЛЬТР ВОЗДУШНЫЙ

Перечень и краткая характеристика деталей (рис. 46).

Корпус 1 изготовлен из стали. В верхнюю часть корпуса ввертывается крышка 2 (резьба М80 × 3). В двух специальных приливах корпуса имеются отверстия для ввертывания штуцеров 5, присоединяемых к трубопроводу.

Крышка 2 изготовлена из стали. Ввертывается в корпус 1, зажимая прокладку 10. В верхней части имеет отверстие для выпуска воздуха в атмосферу. В рабочем положении отверстие перекрыто коническим концом рукоятки 3.

Рукоятка 3 изготовлена из стали, ввертывается в крышку 2 (резьба М18), служит для выпуска воздуха в атмосферу.

Штуцер специальный 4 изготовлен из латуни, ввертывается в отверстие корпуса 1 (резьба М14 × 1), служит для вывода воздуха из рабочей полости крышки в трубопровод.

Штуцер 5 (2 шт.) изготовлен из стали, служит для присоединения к трубопроводу.

Шайба специальная 6 изготовлена из

стали, служит для прижима прокладки 9, обеспечивающей изоляцию рабочей полости фильтра 7 от рабочей полости крышки 2.

Фильтр 7 изготовлен из специального пористого материала, служит для очистки воздуха, идущего по трубопроводу к работающему аппарату.

Прокладки резиновые 8 (2 шт.) обеспечивают плотность присоединения штуцеров 5 к корпусу 1.

Прокладки резиновые 9 (2 шт.) обеспечивают герметизацию рабочей полости фильтра 7.

Прокладка резиновая 10 обеспечивает плотность соединения корпуса 1 и крышки 2.

Воздушный фильтр устанавливается на трубопровод и очищает воздух, идущий к работающему аппарату. Воздух под давлением подается через правый штуцер и, проходя через фильтр 7, выходит в рабочую полость крышки 2, оттуда через специальный штуцер 4 и по системе отверстий через штуцер 5 идет к потребителю.

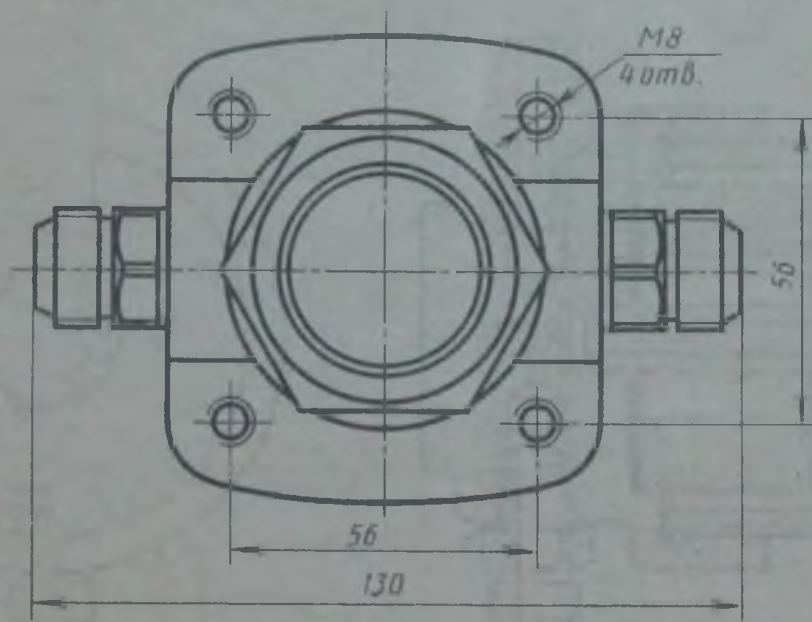
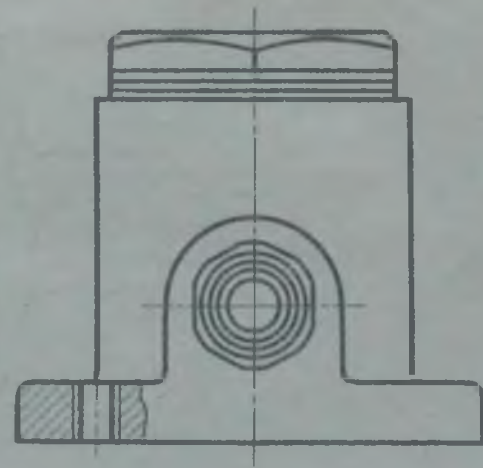
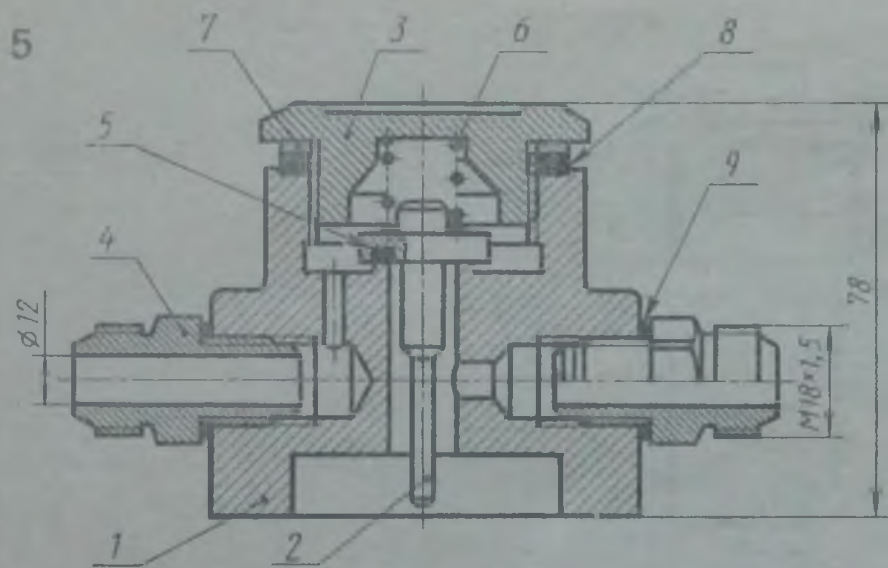


Рис. 45. Клапан предохранительный

6

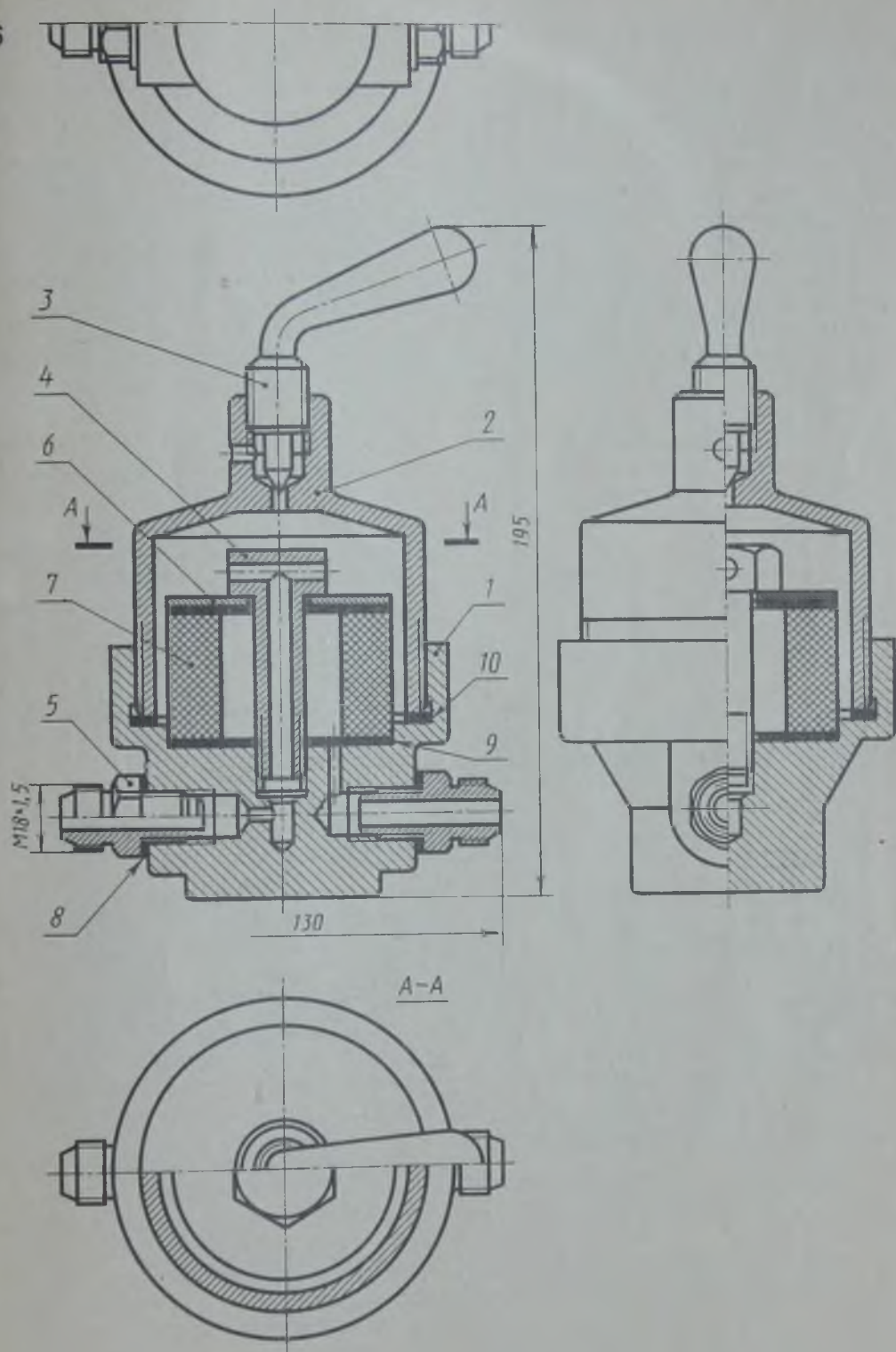


Рис. 46. Фильтр воздушный

## ВЕНТИЛЬ ЗАПОРНЫЙ ЦАПКОВЫЙ

Перечень и краткая характеристика деталей (рис. 47).

Маховик 1 является армированной деталью. В пластмассовое тело маховика впрессована скоба из ковкого чугуна с квадратным отверстием. Скоба не имеет номера позиции. Она — часть (арматура) армированной детали, являющейся сборочной единицей.

Корпус 2 вентиля стальной (штампованный). Цилиндрические патрубки корпуса (левый и правый) имеют резьбу — 1" для присоединения к трубопроводу.

Шпиндель 3 выполнен из нержавеющей стали. При завальцовке золотника 4 в отверстие шпинделя обеспечено подвижное соединение, позволяющее золотнику самоустановку в отверстии корпуса 2.

Золотник 4 выполнен из нержавеющей стали.

Гайка накидная 5 выполнена из стали и имеет резьбу М36 × 1,5 для навинчивания на корпус 2.

Втулка сальниковая 6 выполнена из стали.

Шайба 7 служит опорой для асбестовой набивки 8, выполнена из стали.

Набивка 8 асбестовая пропитанная

обеспечивает изоляцию рабочей полости вентиля от атмосферы.

Гайка М6 ГОСТ 5915—70 поз. 10 изготовлена из стали, служит для крепления маховика.

Шайба 6 ГОСТ 11371—78 поз. 9 изготовлена из стали.

Вентиль запорный применяется для перекрытия трубопроводов холодильных установок. Рабочая среда — жидкий и газообразный аммиак с температурой от —70 до +150 °С — подается к левому нижнему патрубку корпуса 2 и через верхний правый патрубок направляется к установке.

Перекрытие трубопровода осуществляется золотником 4, который своей конической поверхностью запирает вертикальное отверстие корпуса 2, прекращая доступ рабочей среды из левого патрубка в правый. Вентиль изображен в закрытом положении. Пропускимость вентиля регулируется положением золотника 4 в отверстии. Уплотнение набивки 8, предотвращающей утечку аммиака в атмосферу, осуществляется подтяжкой сальниковой втулки 6 накидной гайкой 5.

## УКАЗАТЕЛЬ УРОВНЯ ЖИДКОСТИ

Перечень и краткая характеристика деталей (рис. 48).

Корпус 1 изготовлен из стали, имеет специальные выступы для установки на кронштейн с четырьмя отверстиями под болты М6.

Стакан 2 изготовлен из стали, ввернут в корпус 1 (резьба М39 × 2), служит для установки стеклянной трубки — 3, имеет специальное окно для слежения за уровнем жидкости.

Трубка стеклянная 3 служит для показа уровня жидкости через специальное окно стакана 2.

Крышка 4 изготовлена из стали, фиксирует через прокладку 8 положение стеклянной трубки 3 в стакане 2.

Гайка накидная 5 изготовлена из стали, служит для крепления патрубка 6. Резьба на гайке — М30.

Патрубок 6 изготовлен из стали, служит для присоединения гибкого шланга, идущего от установки, в которой контролируется уровень жидкости.

Прокладка 7 обеспечивает плотность соединения патрубка 6 с корпусом 1.

Прокладки резиновые 8 (2 шт.) обеспечивают установку стеклянной трубки 3 и плотность соединения стакана 2 с корпусом 1 и крышкой 4.

Указатель уровня жидкости построен по принципу сообщающихся сосудов и позволяет контролировать уровень жидкости при проведении опытов на установке. Крепление указателя на кронштейне и отвод с помощью гибкого шланга позволяют устанавливать различные уровни жидкости в установке. В основу конструкции указателя положена конструкция стандартного маслоуказателя.

225

7

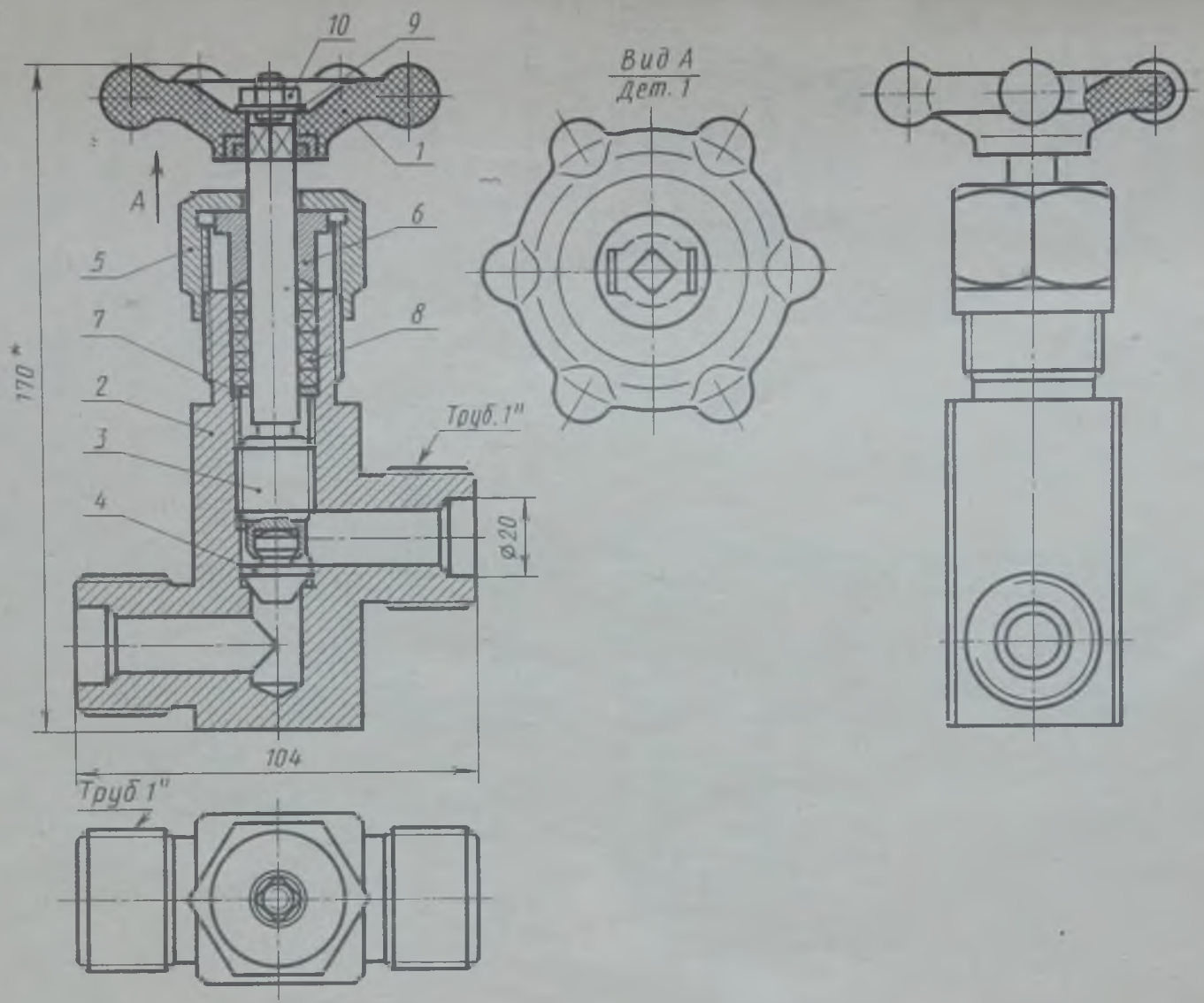


Рис. 47. Вентиль запорный цапковый

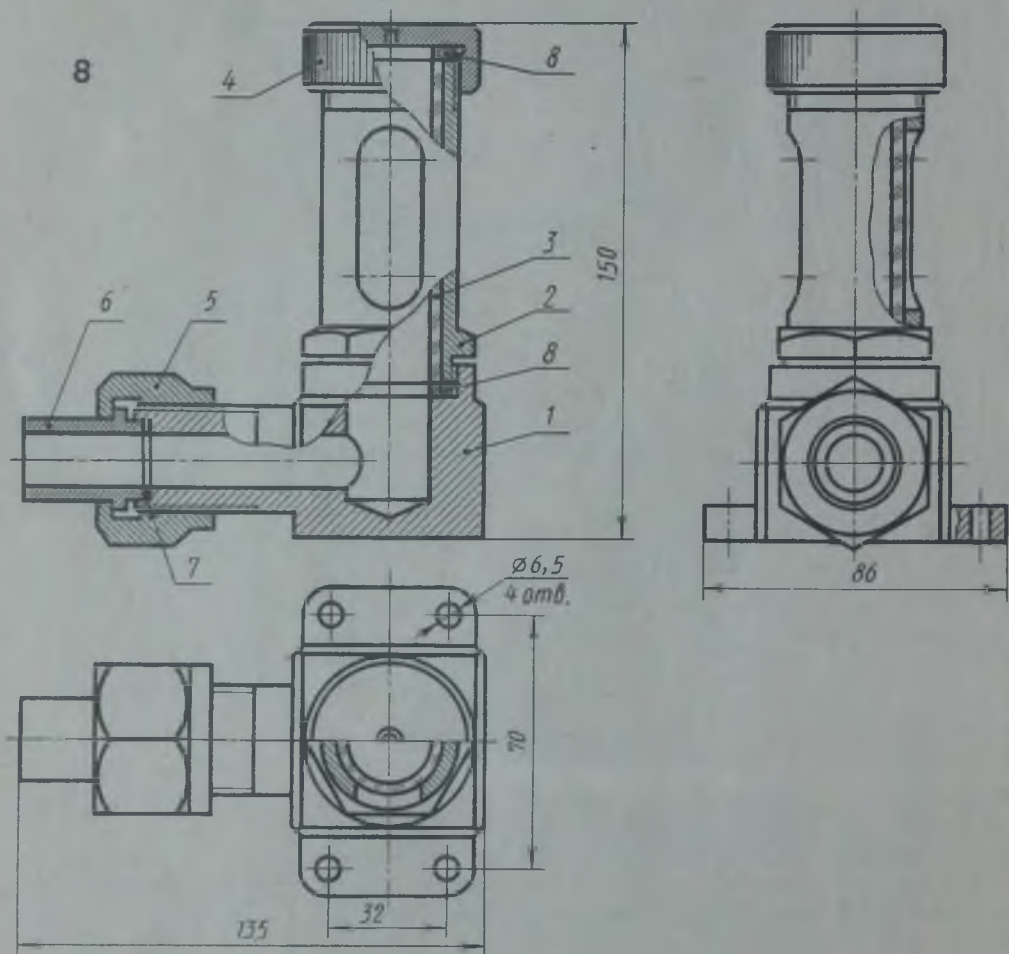


Рис. 48. Указатель уровня жидкости

Перечень и краткая характеристика деталей (рис. 49).

Корпус 1 изготовлен из стали, имеет три фрезерованных паза для выхода сверла при сверлении отверстий. Верхний цилиндрический поясok служит для установки детали на корпус 1. Контур детали показан тонкой штрихпунктирной линией.

Плита кондукторная 2 изготовлена из стали, служит для установки кондукторных втулок и прижима детали.

Втулки кондукторные 3 (3 шт.) изготовлены из стали и закалены, служат для направления сверла при сверлении.

Палец 4 изготовлен из стали, служит для точной установки и зажима кондукторной плиты.

Шайба специальная 5 изготовлена из стали. Паз на шайбе позволяет снимать ее не отвертывая гайки 6 до конца, а лишь ослабив ее, что ускоряет съем обрабатываемой детали.

Гайки М14 ГОСТ 5915—70 поз. 6 (2 шт.) изготовлены из стали, служат для

установки пальца 4 и для зажима обрабатываемой детали между корпусом 1 и кондукторной плитой 2.

Втулка 7 изготовлена из стали и закалена, служит для точной установки кондукторной плиты 2, в которую она запрессована, на палец 4.

Штифт 8 цилиндрический  $\varnothing 4 \times 30$  ГОСТ 3128—70 изготовлен из стали, служит для фиксирования кондукторной плиты 2, предотвращая ее угловой поворот по отношению к обрабатываемой детали.

Шайба 14 ГОСТ 11371—68 поз. 9 изготовлена из стали.

Кондуктор для сверления позволяет сверлить отверстия в обрабатываемой детали без предварительной разметки. Большая точность сверления обеспечивается точной взаимной установкой детали и кондукторной плиты. Быстрота съема и установки детали обеспечивает высокую производительность труда при обработке большой партии деталей.

## КЛАПАН ВЫПУСКНОЙ

Перечень и краткая характеристика деталей (рис. 50).

Корпус 1 выполнен из стали.

Крышка 2 выполнена из стали, имеет резьбу для присоединения к корпусу М40  $\times$  1,5 и резьбу для присоединения к резервуару 1".

Клапан 3 выполнен из латуни, имеет резьбу М6 для навертывания специальной гайки 4, зажимающей прокладку 6 и являющуюся опорой для пружины 8.

Гайка специальная 4 выполнена из стали.

Рукоятка 5 выполнена из стали.

Прокладка резиновая 6. С ее помощью обеспечивается перекрытие системы.

Прокладка резиновая 7.

Пружина стальная 8 служит для прижима прокладки 6, перекрывающей отверстие в корпусе 1.

Шплинт 9 (2 шт.) разводной, стальной, проволоочный.

Клапан выпускной применяется для сброса давления из рабочей полости резервуара. Он устанавливается на резервуар с помощью трубы 1". Поворот рукоятки обеспечивает нажим на цилиндрический хвост клапана 3, выступающий из корпуса 1. Клапан 3 поднимается при этом, сжимая пружину 8 и открывая выходное отверстие корпуса 1, имеющее выход в атмосферу через два отверстия  $\varnothing 6$ .



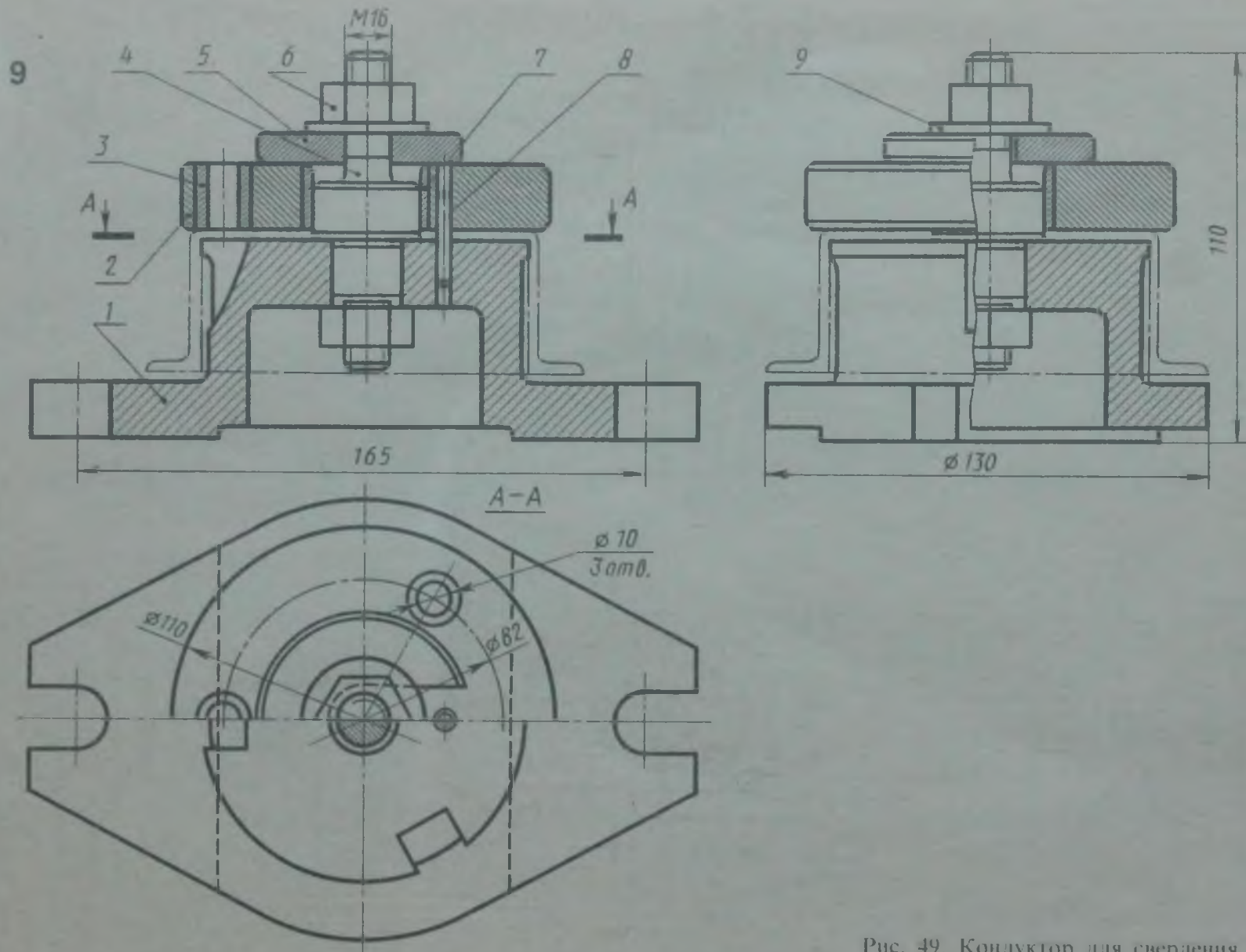


Рис. 49. Кондуктор для сверления

A-A

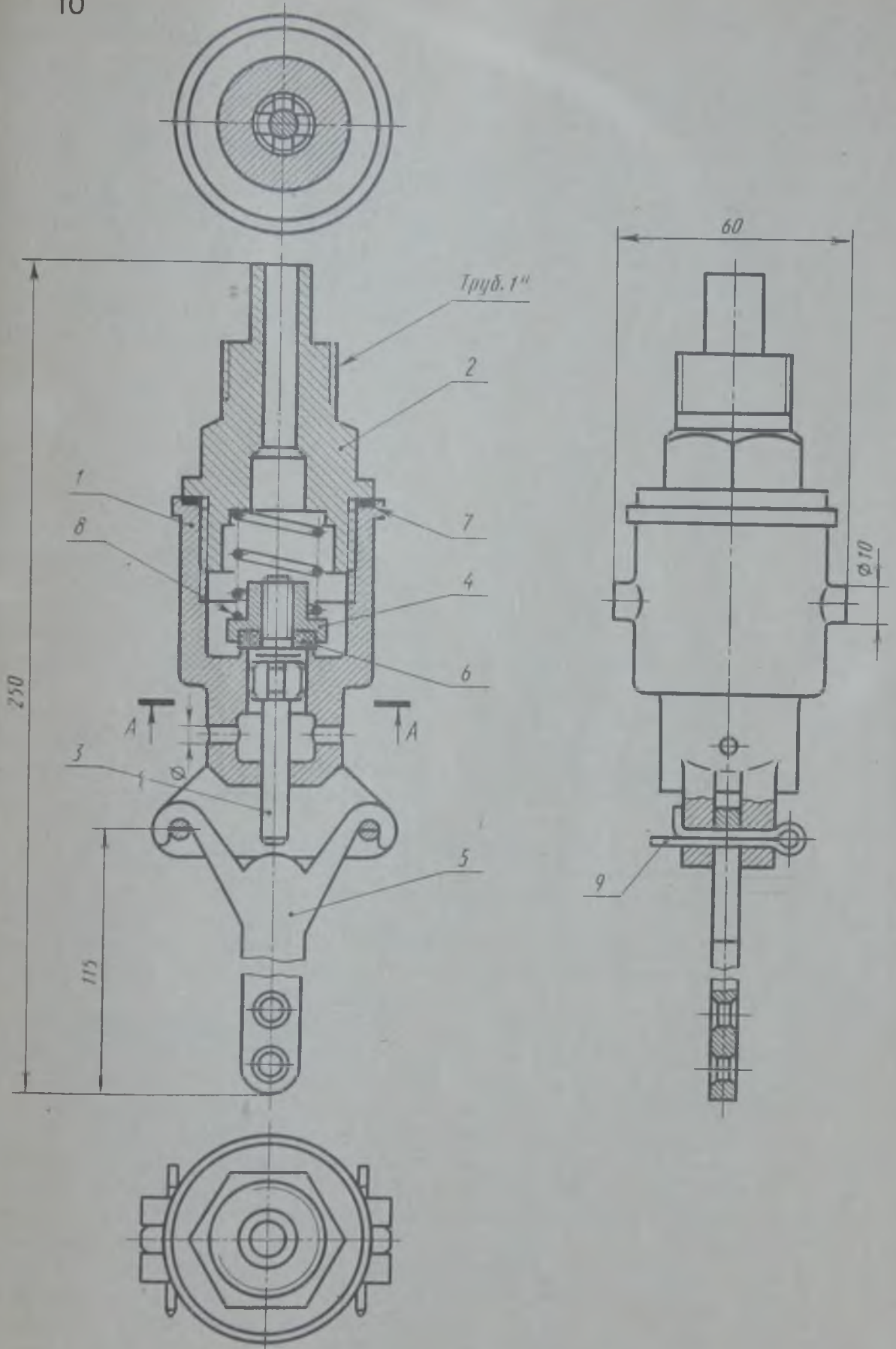


Рис. 50. Клапан выпускной

Перечень и краткая характеристика деталей (рис. 51).

Клапан 1 — узел, состоящий из нескольких деталей (сборочная единица), соединенных между собой неразъемно. На цилиндрический палец приварена специальная шайба, на которую наклеена резиновая прокладка. Клапан под действием пружины обеспечивает перекрытие левого отверстия корпуса, имеющего для более плотного прилегания прокладки выступ треугольного профиля.

Клапан 2 — узел, состоящий из двух деталей — оси и диска. Диск, приваренный к оси, имеет треугольный выступ по окружности. Выступ обеспечивает плотность прилегания диска к прокладке 9. На правом конце оси нарезана резьба М8 для регулирования сжатия пружины 7.

Корпус 3 изготовлен из стали, устанавливается на рабочую камеру с помощью цапки, имеющей резьбу М33×1,5, и четыре лыски для удобства заворачивания.

Крышка 4 изготовлена из стали, имеет резьбу на большом внутреннем цилиндре М60×2 для ввертывания корпуса 3 и резьбу М20 на малом цилиндре для ввертывания специальной гайки 5, имеет два отверстия для выхода газа в атмосферу.

Гайка М20 поз. 5 изготовлена из стали, имеет две лыски для удобства заворачивания. С помощью гайки 5 регулируется поджатие пружины 8 на определенное давление.

Тарелка пружины 6 изготовлена из стали.

Пружины 7 и 8 изготовлены из пружинной проволоки. С помощью пружин устанавливают пределы давления в рабочей камере.

Шайба резиновая 9 обеспечивает плотность прилегания клапана 2 в закрытом положении.

Гайки М8 ГОСТ 5915—70 поз. 10 (2 шт.) изготовлены из стали. Одной гайкой регулируют сжатие пружины на определенное давление, другой контрят первую гайку, предотвращая самоотвинчивание во время работы. Клапан-ограничитель устанавливается на рабочую камеру, в которой в определенных пределах поддерживается давление. В случае падения давления ниже установленной нормы правый клапан 2 откроется и воздух через два отверстия в корпусе пойдет в камеру. В случае превышения установленного предела давления, откроется клапан 1 и произойдет сброс давления через отверстия крышки 4.

### КОНДУКТОР ДЛЯ СВЕРЛЕНИЯ

Перечень и краткая характеристика деталей (рис. 52).

Основание 1 изготовлено из стали, имеет три резьбовых отверстия М6 для установки пальца 2.

Плита кондукторная 3 изготовлена из стали и закалена, имеет 3 отверстия Ø 12 и два отверстия Ø 8, сверление которых производится в детали. Деталь показана на чертеже тонкой штрихпунктирной линией.

Крюк 4 изготовлен из стали, служит опорой в момент зажима детали, свободно вращается на винте 6.

Гайка М10 специальная 5 изготовлена из стали, служит для зажима обрабатываемой детали.

Винт специальный 6 изготовлен из стали, служит осью для крюка 4.

Гайка М10 ГОСТ 5915—70 поз. 8 из-

готовлена из стали, контрит шпильку 7 в отверстии пальца 2, не позволяя ей проворачиваться в момент зажима детали.

Шпилька М10 ГОСТ 22032—76 поз. 7 изготовлена из стали.

Винт М6×15 ГОСТ 17475—72 изготовлен из стали, служит для крепления пальца к корпусу.

Кондуктор для сверления позволяет сверлить отверстия в детали без предварительной разметки. Деталь устанавливается на верхний цилиндр пальца 2. Крюк, подведенный под гайку 5, позволяет зажать деталь гайкой, прижимая в то же время кондукторную плиту 3 к детали. Быстрый съем детали обеспечивается ослаблением гайки, крюк 4 при этом откидывается и кондукторная плита снимается, освобождая деталь.

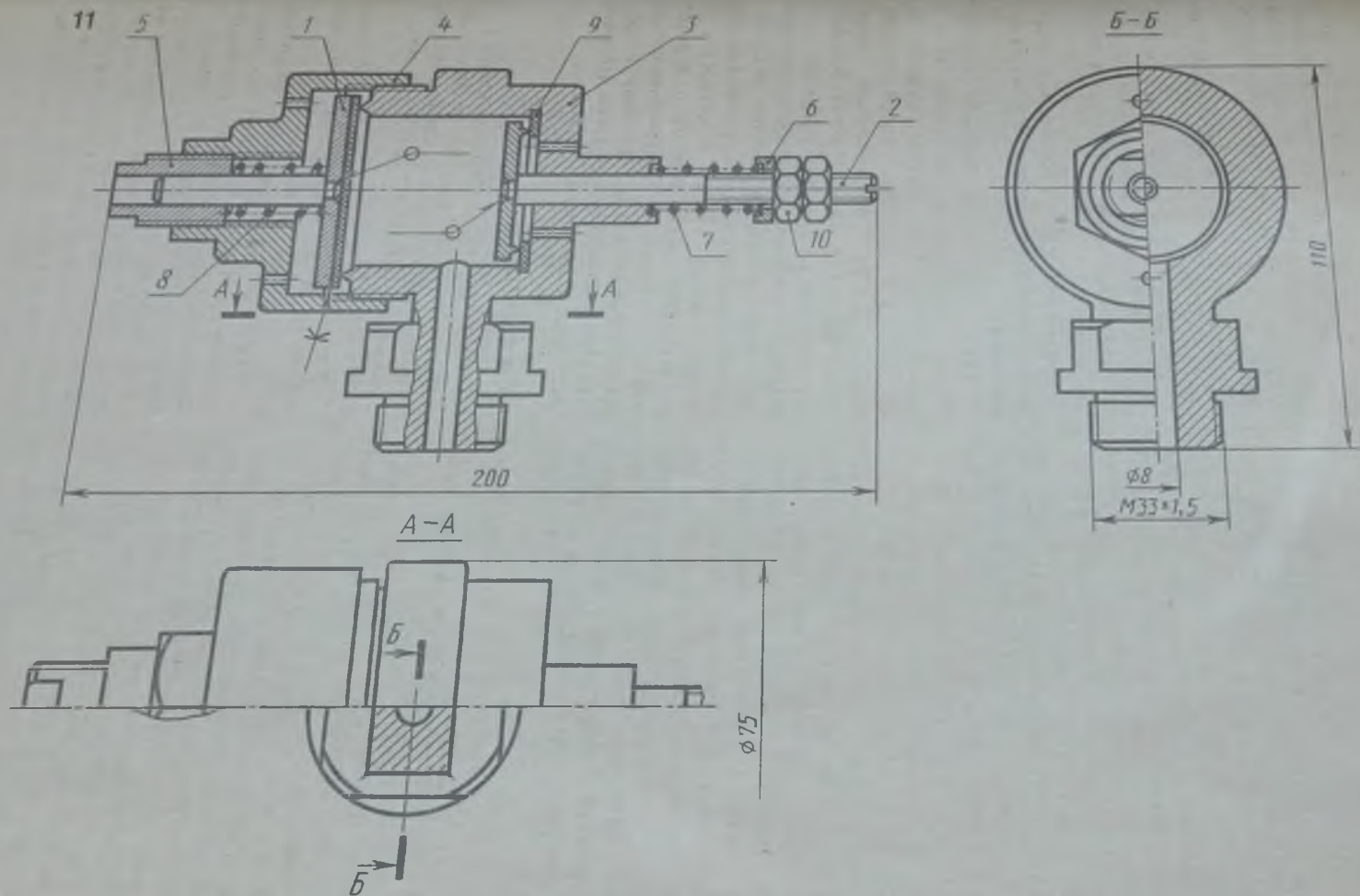
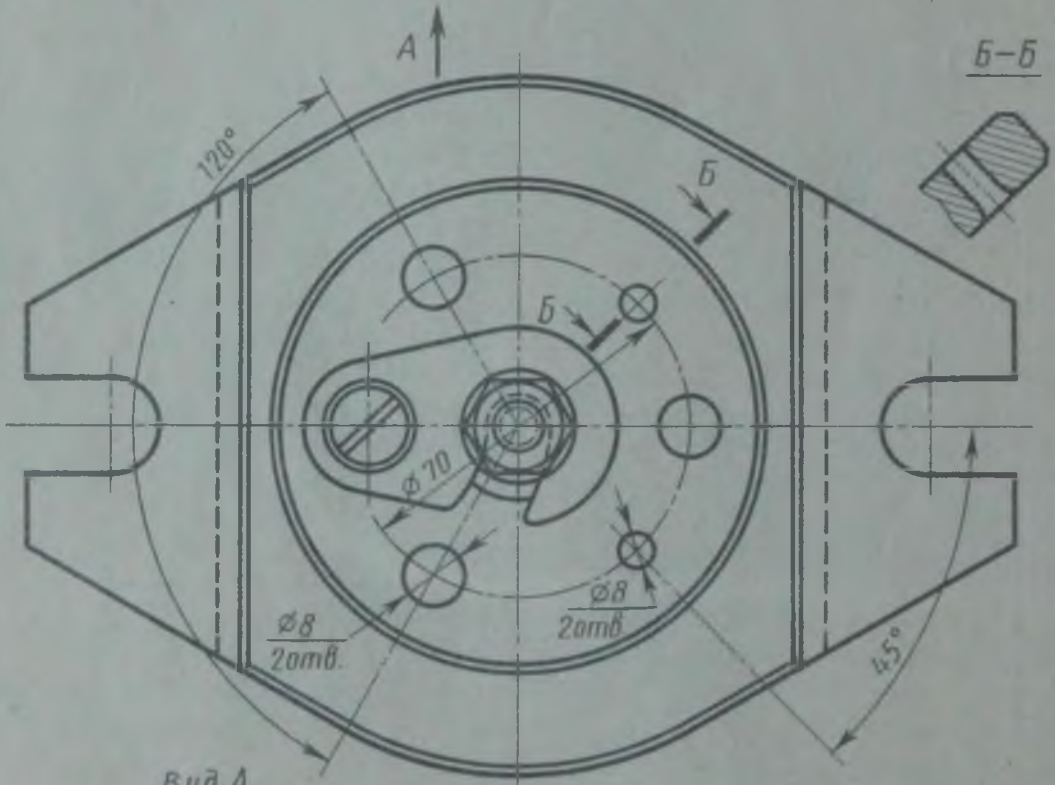
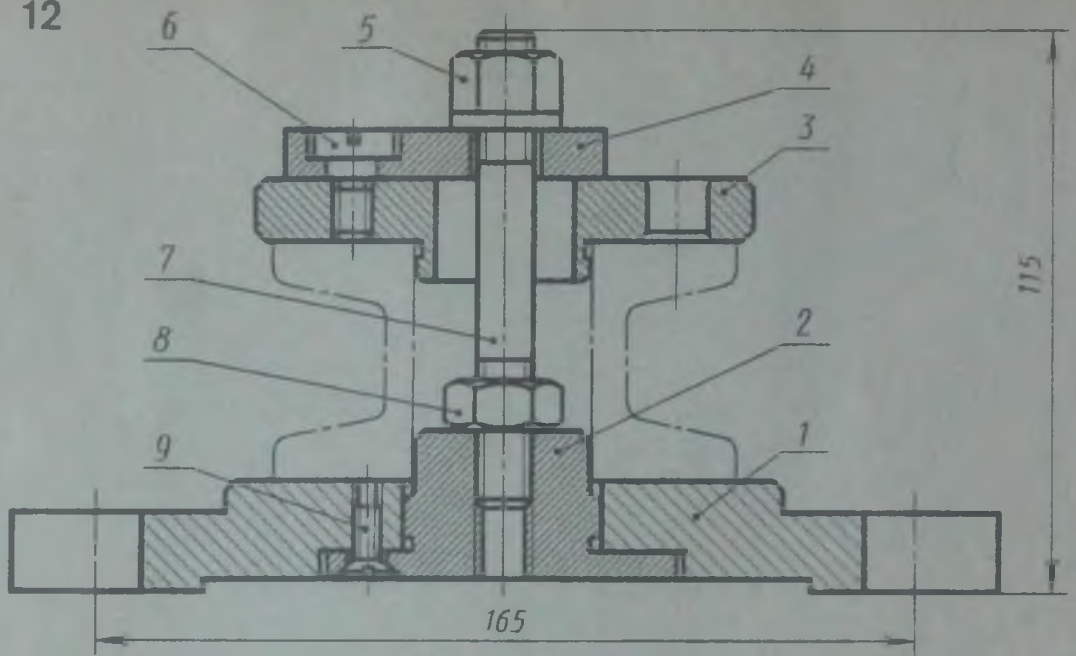


Рис. 51. Клапан-ограничитель



Вид А  
дет. №2 и 9

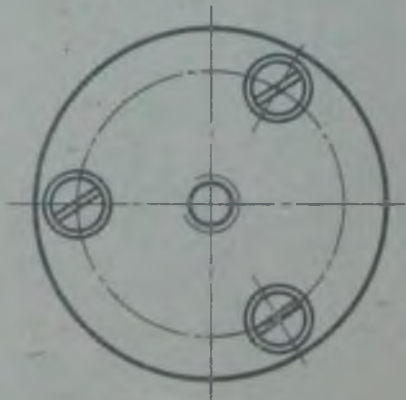


Рис. 52. Кондуктор для сверления

Перечень и краткая характеристика деталей (рис. 53).

Корпус 1 изготовлен из стали, имеет трубную резьбу  $1/2''$  для подключения к рабочей камере.

Штуцер специальный 2 изготовлен из стали, вставляется в горизонтальное отверстие корпуса, имеет трубную резьбу  $7/8''$  для подключения к трубопроводу. Труба показана на рисунке тонкой штрихпунктирной линией.

Игла регулирующая 3 изготовлена из стали, позволяет поджать пружину 5 нажатием на шарик 7, что обеспечивает зазор, гарантирующий дозированный постоянный пропуск рабочей среды. Если иглу немного отвернуть, ликвидировав нажим на шарик, клапан будет работать по типу обратного клапана.

Гайка специальная 4 изготовлена из стали, имеет резьбу труб  $1/2''$ , обеспечивает поджатие пружины 5.

Пружина изготовлена из пружинной

проволоки, обеспечивает определенное давление на шарик 7, перекрывающий проход рабочей среды.

Прокладки резиновые 6 (2 шт.) обеспечивают плотность присоединения штуцера 2 и трубы (показана тонкой штрихпунктирной линией) к корпусу 1.

Шарик 7 изготовлен из стали, обеспечивает перекрытие рабочего отверстия и дозированный пропуск рабочей среды.

Гайка накидная 8 изготовлена из стали, служит для зажима прокладки 9, изолирующей рабочую полость клапана от внешней среды.

Прокладка резиновая 9.

Клапан регулируемый устанавливается на трубопровод, подводящий рабочую среду к аппарату. Рабочая среда подается через штуцер и систему отверстий на шарик. Зазор, создаваемый нажатием иглы 3 на шарик 7, обеспечивает дозированное поступление и расход рабочей среды.

## ВЕНТИЛЬ ЗАПОРНЫЙ, СИЛЬФОННЫЙ, ФЛАНЦЕВЫЙ

Перечень и краткая характеристика деталей (рис. 54).

Корпус штампованный 1 изготовлен из латуни, присоединяется к трубопроводу с помощью фланцев. Для этого каждый фланец имеет шесть отверстий для прохода болтов.

Крышка 2 изготовлена из латуни, крепится к корпусу 1 с помощью шести болтов, которые в данном случае используются как винты. Центральное отверстие в крышке для ввинчивания шпинделя 3 имеет резьбу М12. Крышка имеет специальный цилиндрический выступ для присоединения сильфона сваркой.

Шпиндель 3 изготовлен из латуни, имеет отверстие  $\varnothing 2$ , служащее для предотвращения образования воздушной подушки при сжатии сильфона 6.

Золотник 4 изготовлен из латуни, имеет цилиндрическое отверстие для крепления головки шпинделя 3 и выступающий цилиндр с резьбой М8 для крепления прокладки 5. На специальный выступ золотника одевается и приваривается сильфон 6. Таким образом, детали 2, 3, 4,

6 и 10 (крышка, шпиндель, золотник, сильфон и штифты) образуют сборочную единицу, которая должна была иметь один номер позиции на этом чертеже. Здесь допущено отступление от ГОСТа и номера позиций присвоены каждой детали сборочной единицы. Это сделано для того, чтобы иметь возможность вычерчивать рабочие чертежи деталей вентиля (в частности, деталей 2, 3, 4, 6 и 10), минуя выполнение сборочного чертежа этой сборочной единицы.

Прокладка 5 изготовлена из вакуумной резины, обеспечивает плотность перекрытия проходного отверстия.

Сильфон 6 изготовлен из полутомпака, приваривается к крышке 2 и золотнику 4, обеспечивая изоляцию шпинделя 3 от рабочей среды.

Болты М6 × 18 ГОСТ 7798—70 поз. 7, изготовленные из стали (6 шт.), крепят крышку к корпусу, обеспечивая плотный зажим прокладки 11.

Гайка М8 ГОСТ 5915—70 поз. 8 изготовлена из стали, крепит прокладку 5 на золотнике.

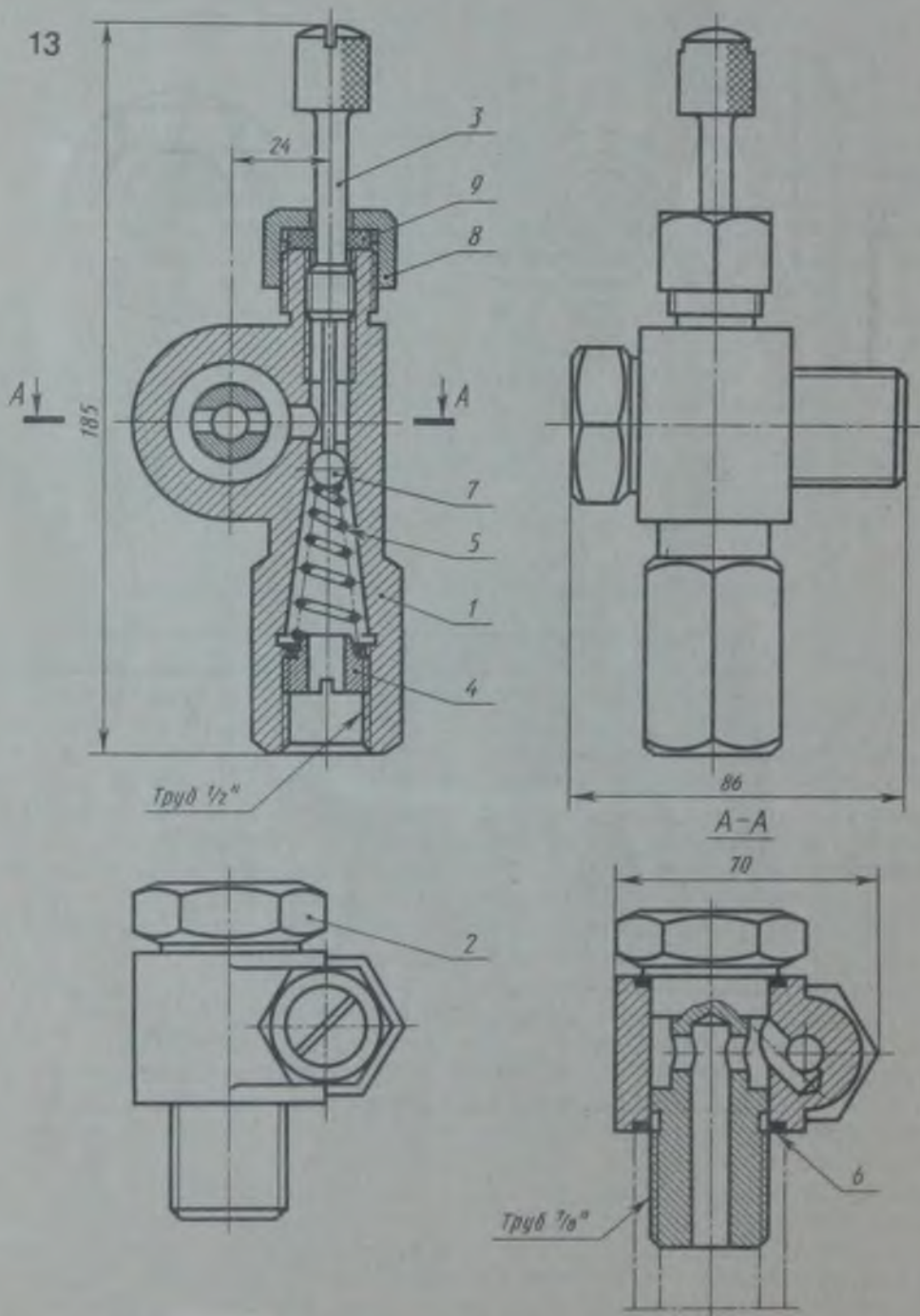


Рис. 53. Клапан регулируемый

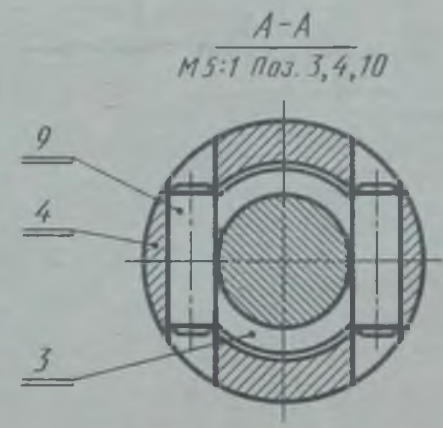
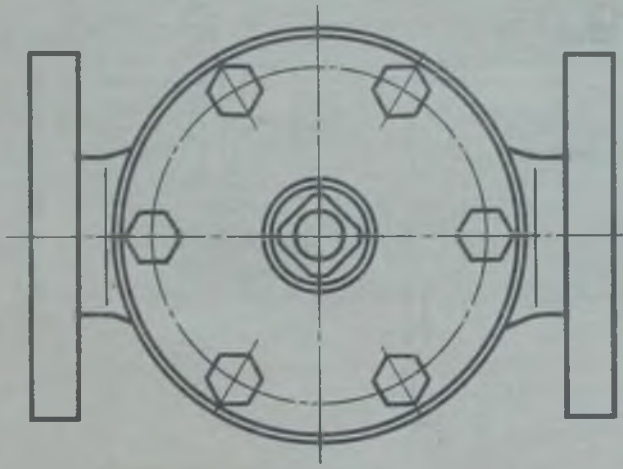
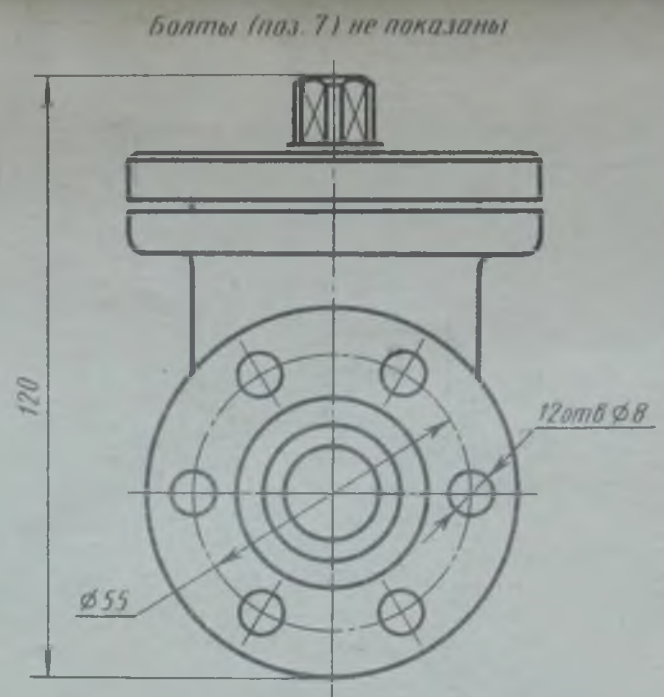
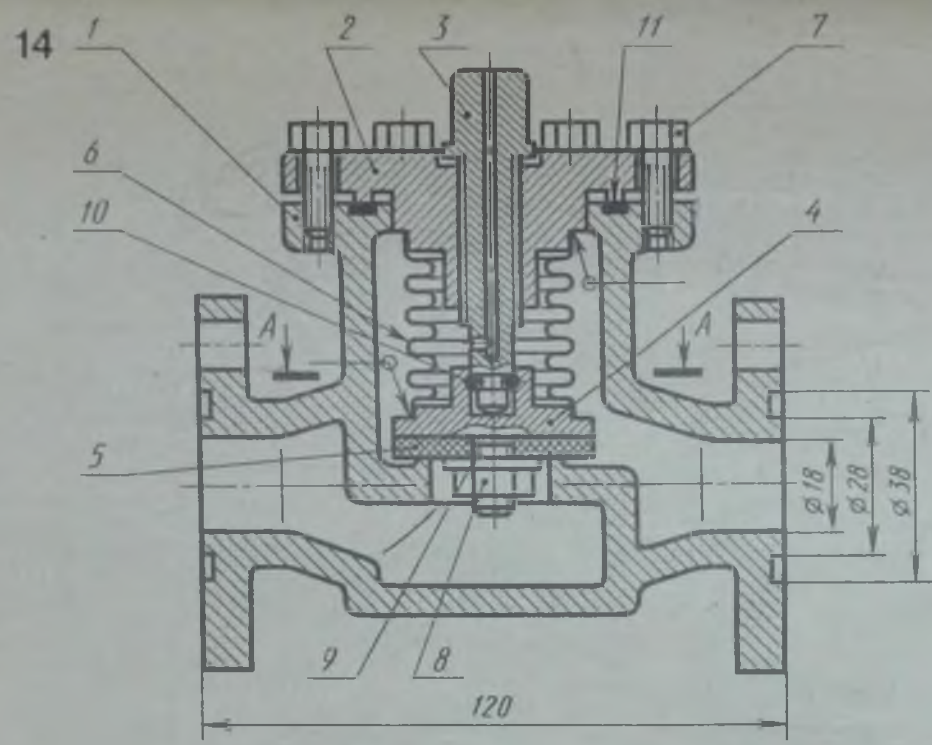


Рис. 54. Вентиль запорный, сифонный, фланцевый



Шайба 8 ГОСТ 11371—78 поз. 9 изготовлена из стали.

Штифт цилиндрический 2 × 6 ГОСТ 3228—70 поз. 10.

Прокладка 11 изготовлена из вакуумной резины, обеспечивает плотность соединения крышки 2 с корпусом 1.

Вентиль применяется на вакуумных

### ВЕНТИЛЬ ЗАПОРНЫЙ ЦАПКОВЫЙ

Перечень и краткая характеристика деталей (рис. 55).

Корпус штампованный 1 изготовлен из стали. Цапки корпуса имеют трубную резьбу 1" для присоединения к трубопроводу. Фланец корпуса имеет четыре резьбовых отверстия М10 для ввертывания шпилек 12.

Крышка 2 изготовлена из ковкого чугуна, имеет центральное резьбовое отверстие для ввертывания шпинделя 4 (резьба М14), наружную резьбу на цилиндре для наворачивания накидной гайки (резьба М36). На фланце крышки 2 имеется четыре отверстия для прохода шпилек 12, крепящих крышку 2 к корпусу 1.

Золотник 3 изготовлен из стали, имеет баббитовое уплотнение 10, обеспечивающее плотность прилегания золотника к торцовой части буртика проходного отверстия.

Шпиндель 4 изготовлен из стали, ввертывается в крышку 2 резьбовой частью М14.

Накидная гайка 5 изготовлена из ковкого чугуна. Резьба М33 — для наворачивания на крышку 2.

установках и на трубопроводах для воздуха при температуре до 50 °С. Рабочая среда подается слева, под золотник. Перекрытие осуществляется вращением шпинделя 3, прижимающего прокладку золотника к буртику проходного отверстия.

Втулка сальниковая 6 изготовлена из стали.

Шайба специальная 7 изготовлена из стали. На нее опирается асбестовое уплотнение.

Набивка 8 изготовлена из асбеста с пропиткой специальным составом.

Прокладка 9 изготовлена из паронита, служит для обеспечения плотности соединения крышки 2 с корпусом 1.

Уплотнение 10 изготовлено из баббита.

Гайка М10 ГОСТ 5915—70 поз. 11 изготовлена из стали (4 шт.).

Шпилька М10 × 22 ГОСТ 22032—76 изготовлена из стали (4 шт.).

Вентиль применяется для перекрытия трубопроводов холодильных установок для жидкого и газообразного аммиака при температуре от -70 до +150 °С.

Рабочая среда подается под золотник. Перекрытие осуществляется вращением шпинделя, который своей головкой прижимает золотник к буртику проходного отверстия, перекрывая доступ рабочей среды.

### ВЕНТИЛЬ ЗАПОРНЫЙ УГЛОВОЙ

Перечень и краткая характеристика деталей (рис. 56).

Маховик 1 является армированной деталью. В пластмассовое тело маховика впрессована скоба из ковкого чугуна с квадратным отверстием. Скоба не имеет номера позиции. Она — часть (арматура) армированной детали, являющейся неразборной сборочной единицей.

Корпус 2 выполнен из латуни. Нижняя цапка имеет коническую резьбу К  $\frac{3}{8}$ " для присоединения к системе питания. Ле-

вая цапка имеет резьбу М24 × 1,5 для накидной гайки 8.

Шток 3 выполнен из нержавеющей стали. Коническим концом штока 3 осуществляется перекрытие прохода.

Крышка 4 выполнена из стали. На крышке имеется кольцевой выступ треугольного сечения, который при установке крышки вдавливает мембрану 9 в проточку на корпусе (см. рис. 56, выносной элемент). Угол при вершине выступа равен 90°, а угол при вершине проточки

15

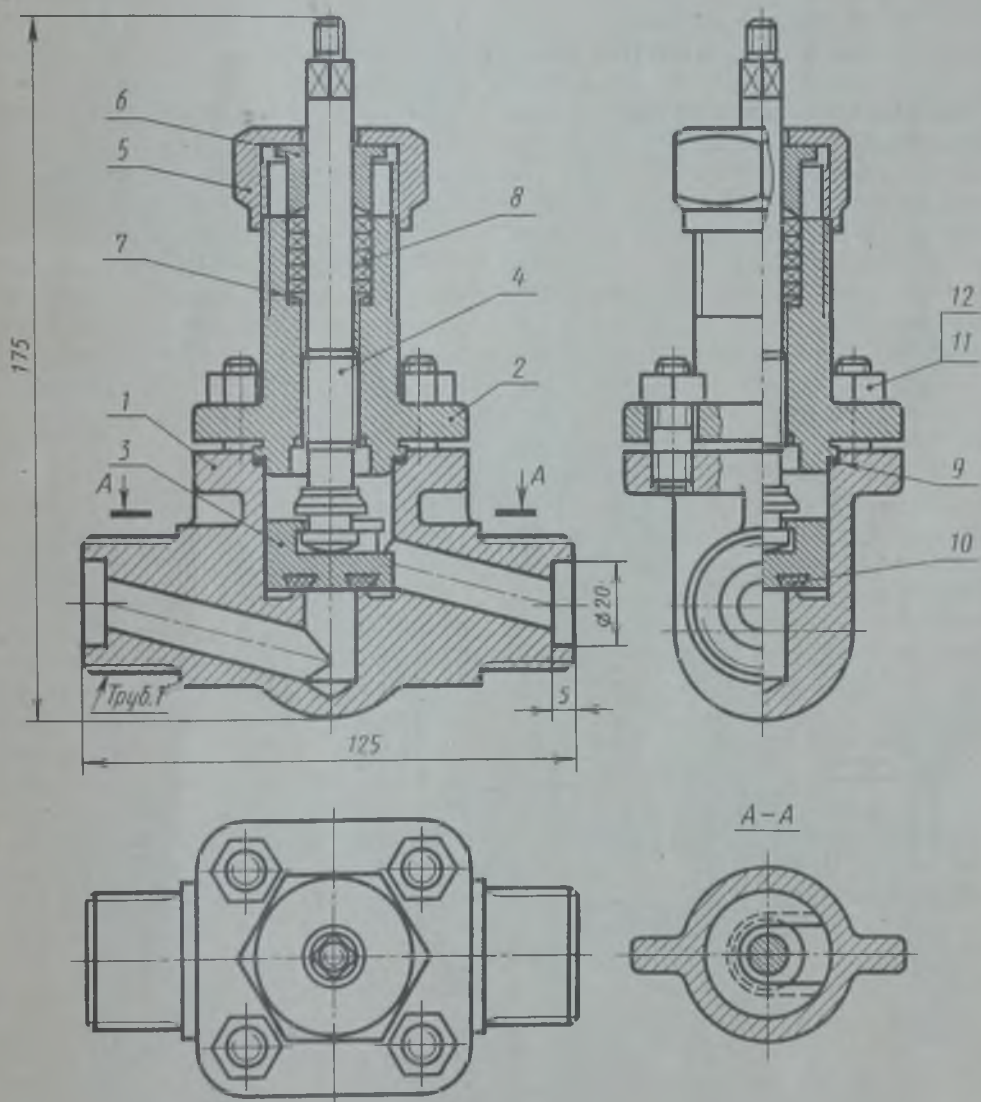


Рис. 55. Вентиль запорный, цапковый

16

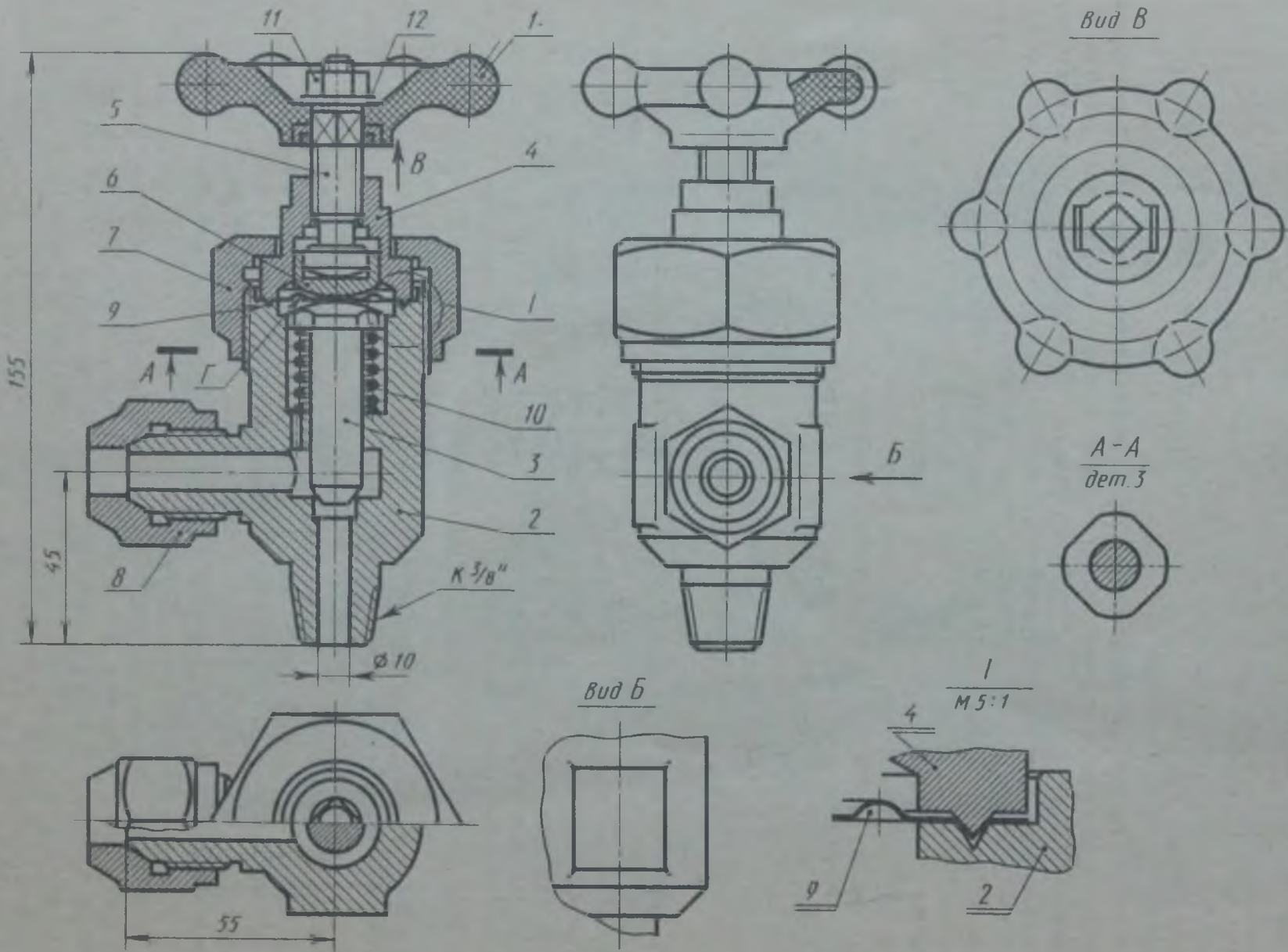


Рис. 56. Вентиль запорный, угловой

равен 60°. Это обеспечивает плотный зажим мембраны.

Шпиндель 5 выполнен из стали. Резьба на шпинделе (для ввертывания его в крышку) М14.

Подпятник 6 выполнен из стали, соединен с головкой шпинделя подвижно с гарантированным зазором.

Гайка накидная 7 (резьба М52) выполнена из стали, прижимает крышку 4 к корпусу 2, обеспечивает герметичность их соединения.

Гайка накидная 8 (резьба М24) выполнена из стали, служит для зажима отбортованной трубы трубопровода (на чертеже не показана), ведущей к установке.

Мембрана 9 выполнена из алюминия, обеспечивает изоляцию внутренней полости от внешней среды. Для увеличения упругости мембрана 9 имеет полукруглый кольцевой изгиб (отмечен на рис. 56 буквой «Г»).

## КЛАПАН ВОЗДУШНЫЙ

Перечень и краткая характеристика деталей (рис. 57).

Ручка 1 — армированная деталь. Рифленный цилиндр с проточкой и резьбовым отверстием пресован пластмассой. В отверстие М5 ввертывается цилиндрический стержень 3, который служит для поворота эксцентрика 4.

Корпус 2 изготовлен из стали. Фланец корпуса имеет четыре отверстия для крепления клапана к фланцу вакуумной установки с помощью болтов.

Стержень 3 изготовлен из стали. Одним концом ввертывается в ручку, а другой конец стержня входит в эксцентрик 4.

Эксцентрик изготовлен из стали. Отверстие для оси 15, на которой вращается эксцентрик, смещено по отношению к центру большого цилиндра, что позволяет осуществлять зажим клапана при повороте ручки вправо и отпускать его при повороте ручки влево.

Колпак 5 изготовлен из стали, крепится к корпусу с помощью винта М4. Глубина паза в колпаке определяет границы поворота ручки 1 и стержня 3.

Клапан 6 изготовлен из стали, имеет цилиндрическое углубление для установки резиновой прокладки 11.

Пружина 10 выполнена из стальной пружинной проволоки с антикоррозионным покрытием, обеспечивает подъем штока 3 при открытии вентиля.

Гайка М8 ГОСТ 5915—70 поз. 11 выполнена из стали, служит для крепления маховика на шпинделе 5.

Шайба 8 ГОСТ 11371—78 поз. 12 выполнена из стали.

Вентиль применяется для перекрытия трубопроводов холодильных установок, работающих на фреоне с температурой до 120°C. Рабочая среда подается снизу под шток 3 и через отверстие в левой цапке по трубопроводу направляется к установке. Перекрытие трубопровода осуществляется вращением шпинделя 5, который через подпятник 6 нажимает на мембрану 9 и через нее на шток 3, перекрывающий проход рабочей среды.

Втулка резьбовая 7 сделана из стали, имеет наружную резьбу М33 для ввинчивания в корпус 2, служит для создания фильтрующего устройства.

Шайба опорная 8 сделана из стали, имеет одно центральное отверстие и шесть отверстий, расположенных по окружности.

Втулка специальная 9 изготовлена из стали, удерживает уплотнительное кольцо при креплении клапана на вакуумную установку.

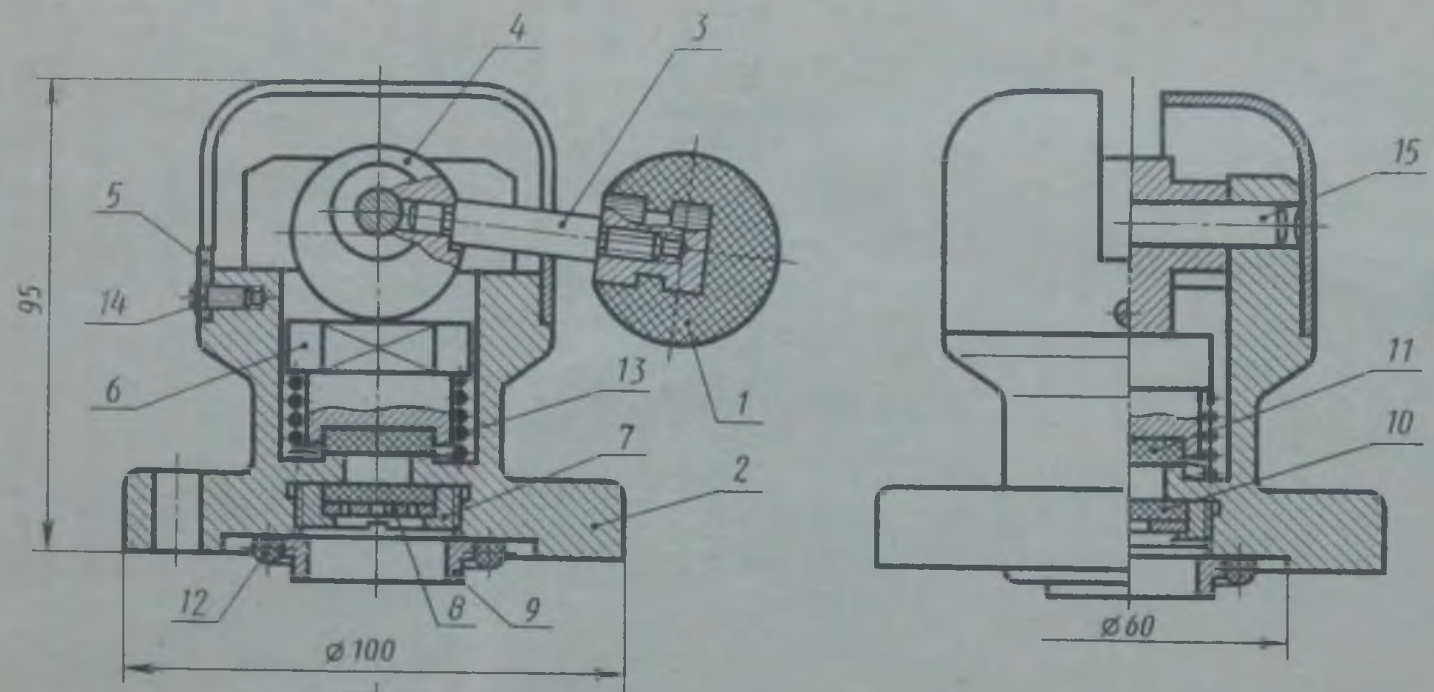
Прокладка фетровая (или войлочная) 10 служит для фильтрации проходящего воздуха.

Прокладка 11 сделана из вакуумной резины. Прижатая клапаном к буртику отверстия корпуса она создает герметичность при перекрытии клапана.

Кольцо уплотнительное 12 изготовлено из вакуумной резины, обеспечивает герметичность при установке клапана на фланец установки.

Пружина 13 изготовлена из пружинной проволоки, осуществляет отжатие клапана 6 вверх, что открывает проход воздушной среде.

Винт М4 поз. 14 изготовлен из стали, крепит колпак 5 к корпусу 2.



*Поз. 5, 14 не показаны*

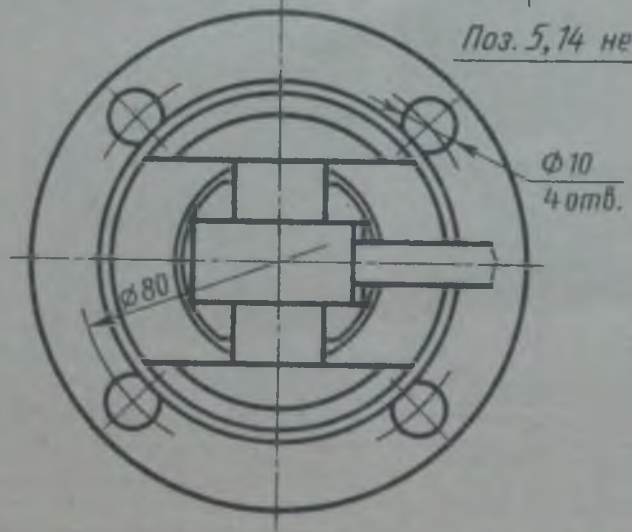


Рис. 57. Клапан воздушный

Штифт цилиндрический поз. 15  $\varnothing 8 \times 60$  изготовлен из стали, является осью эксцентрика. Воздушный клапан устанавливается на специальном фланце вакуумной установки. При повороте рукоятки (ручка 1 и стержень 3) вправо клапан 6 плотно прижимается резиновой прокладкой 11 к буртику вокруг проходного отверстия корпуса 2, обеспечивая полную изоляцию рабочей полости установки от атмосферы.

## КОНДУКТОР ДЛЯ СВЕРЛЕНИЯ

Перечень и краткая характеристика деталей (рис. 58).

Основание 1 выполнено из стали.

Стойка 2 выполнена из стали, приварена к основанию. Согласно ГОСТу 2.109—73 сварное изделие на сборочном чертеже и чертеже общего вида имеет один номер позиции. Здесь же на сборочном чертеже общего вида допущено отступление от ГОСТа и номера позиций присвоены каждой детали сварного узла — и основанию, и стойке. Это сделано для того, чтобы можно было вычерчивать рабочие чертежи деталей кондуктора, в частности деталей 1 и 2, минуя выполнение сборочного чертежа сварного узла — корпус кондуктора.

Ось 3 выполнена из стали и подвергнута закалке. При установке оси в отверстие стойки 2, для того чтобы предотвратить проворачивание оси 3 при затягивании гайки 7, сверлят отверстие для штифта 10 (см. вид Б) и устанавливают его в это отверстие. Ось 3 имеет резьбовой конец М10 для навинчивания гайки 7.

Плита кондукторная 4 выполнена из стали, установлена и закреплена на стойке 2 с помощью трех винтов М6  $\times$  18 12 и двух цилиндрических штифтов 11.

Втулка кондукторная 5 выполнена из стали и подвергнута закалке, запрессована в отверстие кондукторной плиты 4, служит для направления сверла при сверлении.

Шайба специальная 6 выполнена из стали. Для того чтобы ее было удобнее держать при съеме, на ее наружной поверхности сделано рифление.

Гайка специальная 7 выполнена из стали. С ее помощью осуществляется

При повороте рукоятки влево клапан 6 отпускается и пружина 13 поднимает его, открывая доступ воздушной среде. Фильтрующее устройство, образованное резьбовой втулкой 7, опорной шайбой 8 и фетровой (или войлочной) прокладкой 10, не позволяет проникать в рабочую полость парам и взвешенным в воздухе частицам.

зажим детали, в которой сверлят отверстие.

Штифт 8 цилиндрический  $\varnothing 10 \times 18$  выполнен из стали, установлен в отверстие гайки 7, является осью вращения ручки 9.

Ручка выполнена из стали, служит для завинчивания гайки 7.

Штифт цилиндрический 10  $\varnothing 6 \times 18$  выполнен из стали, предотвращает проворачивание оси 3 при навинчивании гайки 7.

Штифты 11 цилиндрические  $\varnothing 8 \times 18$  (2 шт.) выполнены из стали, служат для точной установки кондукторной плиты 4.

Винты 12 М6  $\times$  18 (3 шт.) выполнены из стали, служат для крепления кондукторной плиты 4 к стойке 2.

Кондуктор для сверления — приспособление, позволяющее сверлить в детали отверстия без предварительной разметки. Деталь зажимается между правым торцом стойки 2 и шайбой 6 с помощью гайки 7. Для установки и съема детали достаточно ослабить гайку 7 и снять специальную шайбу 6.

При разработке чертежей для детализирования использованы различные действующие узлы лабораторного оборудования, трубопроводов, приспособлений; большинство вентилях разработаны на основе чертежей «Каталога трубопроводной арматуры», ч. 1; некоторые чертежи разработаны на основе чертежей узлов, именуемых в учебной литературе: «Курс черчения» Н. С. Дружинина и Цылбова П. П. 1964 (рис. 45) и «Черчение» К. А. Янковского 1959 (рис. 50).

При разработке чертежей узлов для детализирования несколько изменены (в учебных целях) размеры и упрощена форма некоторых деталей.

18

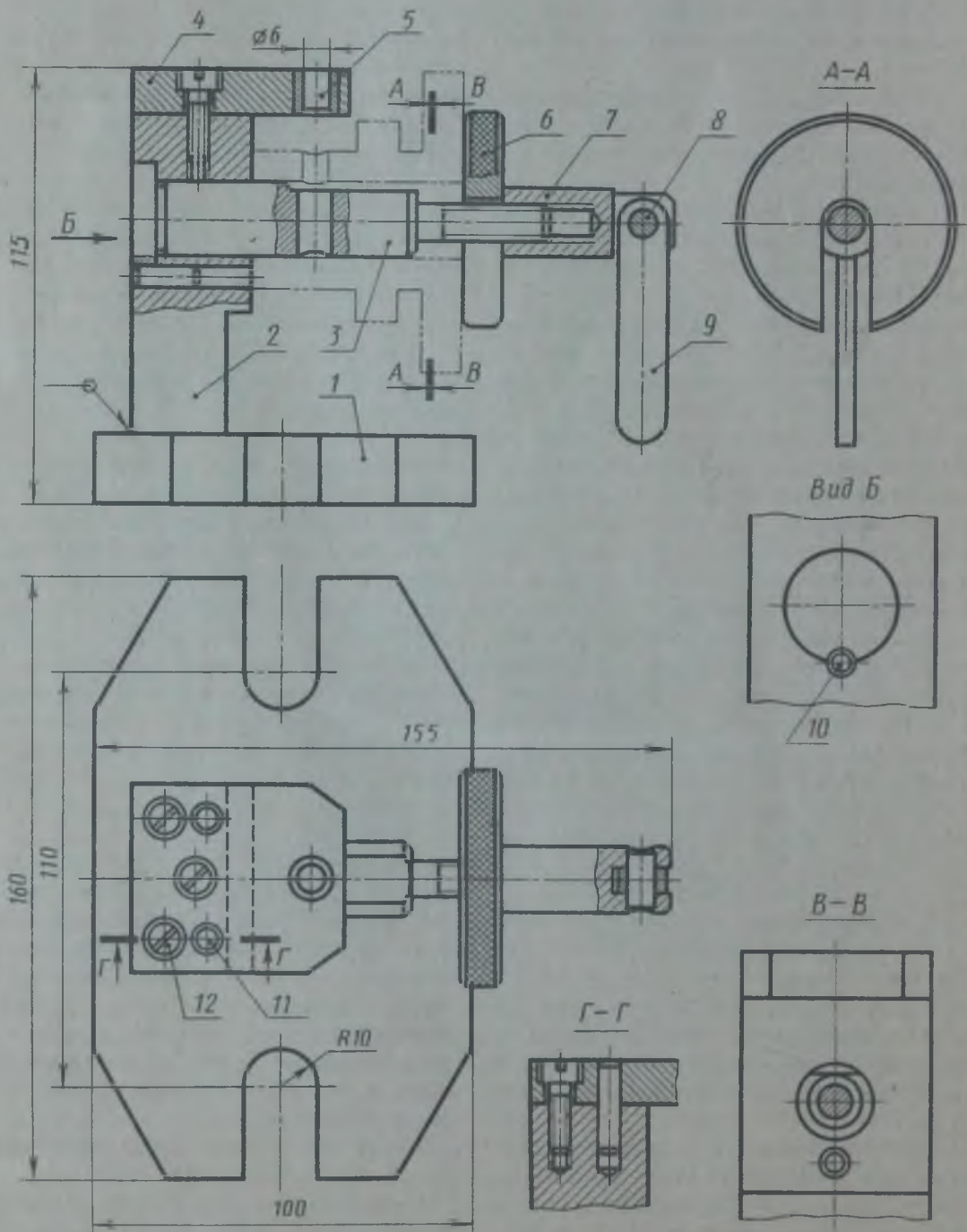


Рис. 58. Кондуктор для сверления

## ПРИЛОЖЕНИЯ

### ПРИЛОЖЕНИЕ 1. ПОСТРОЕНИЕ ЧЕРТЕЖЕЙ МОДЕЛЕЙ ПО ИХ ОПИСАНИЮ

#### Геометрические тела

1. Начертить в трех видах и в аксонометрии:

а) Цилиндр лежит на плоскости  $H$ , плоскость основания параллельна плоскости  $V$ . Диаметр основания равен 40 мм, длина цилиндра 60 мм.

б) Цилиндр лежит на плоскости  $H$ , плоскость основания параллельна плоскости  $W$ . Диаметр основания равен 50 мм, длина цилиндра 70 мм.

2. Начертить в трех видах и в аксонометрии:

а) Прямая правильная шестиугольная призма лежит на плоскости  $H$ , касаясь ее одной из боковых граней. Основание призмы параллельно плоскости  $V$ . Диаметр описанной окружности равен 40 мм, длина призмы 60 мм.

б) Прямая правильная шестиугольная призма лежит на плоскости  $H$ , касаясь ее одним из своих ребер. Основание призмы параллельно плоскости  $W$ . Диаметр описанной окружности основания равен 50 мм, длина призмы 45 мм.

3. Начертить в трех видах и в аксонометрии:

а) Прямая правильная треугольная призма лежит на плоскости  $H$ , касаясь

ее одной из боковых граней. Основание призмы параллельно плоскости  $V$ . В основании призмы лежит правильный треугольник со стороной, равной 50 мм, длина призмы 70 мм.

б) Прямая треугольная призма лежит на плоскости  $H$ , касаясь ее одной из боковых граней. Основание призмы параллельно плоскости  $W$ . В основании призмы лежит треугольник с основанием, равным 40 мм, и с высотой, равной 30 мм.

4. Начертить три вида и аксонометрию шара диаметром 60 мм:

а) Нанести цветным карандашом изображение параллели, расположенной над экватором на высоте 20 мм.

б) Нанести цветным карандашом изображение окружности, лежащей на поверхности шара параллельно плоскости  $W$  на расстоянии 20 мм от профильного меридиана.

в) Нанести цветным карандашом изображение окружности, лежащей на поверхности шара параллельно плоскости  $V$  на расстоянии 20 мм от фронтального меридиана.

#### Геометрические тела со срезами

1. Начертить цилиндр с диаметром основания 50 мм и высотой 70 мм в трех видах и в аксонометрии:

а) Цилиндр лежит на плоскости  $H$ . Его основания параллельны плоскости  $W$ . Цилиндр срезан фронтально-проецирующей плоскостью, наклоненной к плоскости  $H$  под углом  $30^\circ$ . Точка схода следов секущей плоскости расположена от левого основания цилиндра на расстоянии 10 мм.

б) Цилиндр стоит на плоскости  $H$ . Он усечен двумя плоскостями. Одна из них параллельна плоскости  $W$  и пересекает цилиндр параллельно оси вращения на

расстоянии 10 мм от нее, слева. Другая плоскость проходит через точку, расположенную на левой крайней образующей цилиндра на высоте 10 мм от нижнего основания, и пересекает первую плоскость на расстоянии 25 мм от верхнего основания цилиндра. Эта плоскость фронтально-проецирующая.

2. Начертить прямой круговой конус с диаметром основания 50 мм и высотой 80 мм в трех видах и в аксонометрии:

а) Конус стоит на плоскости  $H$  и усечен горизонтальной плоскостью на вы-



соте 60 мм от нижнего основания. На расстоянии 10 мм от нижнего основания левую крайнюю образующую конуса пересекает фронтально-проецирующая плоскость, которая выходит через верхнее основание усеченного конуса на расстоянии 5 мм справа от оси вращения конуса. (Построение среза задается на фронтальной проекции.)

б) Конус стоит на плоскости *H*. Он усечен горизонтальной плоскостью на высоте 50 мм от нижнего основания. Другая плоскость рассекает конус параллельно плоскости *W* на расстоянии 15 мм от оси вращения, слева от нее.

3. Начертить шар диаметром 60 мм в трех видах и в аксонометрии.

Шар срезан двумя горизонтальными плоскостями. Одна проходит на высоте 20 мм над экватором, а другая на расстоянии 15 мм под экватором. Нижняя плоскость рассекает шар слева направо и не доходит до профильного меридиана на 10 мм, а верхняя плоскость рассекает шар справа налево и заходит за профильный меридиан на 10 мм. Третья плоскость расположена вертикально, она проходит параллельно плоскости *W* и отсекает левую часть шара на расстоянии 10 мм от профильного меридиана. После расчленения шара тремя плоскостями надо оставить нижнюю правую часть, а верхнюю левую отбросить. (Построение среза задается на фронтальной проекции.)

### Геометрические тела со сквозными отверстиями

1. Начертить прямой круговой цилиндр диаметром основания 50 мм и высотой 55 мм в трех видах и в аксонометрии.

Цилиндр состоит из плоскости *H* и имеет сквозное цилиндрическое отверстие  $\varnothing$  30 мм. Боковую поверхность пересекает горизонтальное призматическое отверстие треугольной формы. Отверстие проходит в направлении, перпендикулярном плоскости *W*. Основание треугольного отверстия расположено на высоте 10 мм от нижнего основания цилиндра и имеет длину 40 мм (от оси цилиндра по 20 мм в обе стороны). Высота треугольного отверстия 35 мм (совпадает с осью цилиндра).

2. Начертить правильную прямую шестиугольную призму в трех видах и в аксонометрии.

Диаметр окружности, описанной вокруг основания 50 мм. Высота призмы 60 мм. Призма стоит на плоскости *H* так, что на главном виде видно три ее боковые грани, а на виде слева — две. Призма имеет сквозное вертикальное отверстие от одного основания до другого, диаметр этого отверстия 25 мм. Посередине высоты призмы проходит боковое горизонтальное сквозное отверстие цилиндрической формы  $\varnothing$  35 мм, которое проецируется на виде слева, как окружность.

### Построение моделей с разрезами

1. Начертить модель в трех видах и в аксонометрии. Выполнить необходимые разрезы:

а) В основании модели лежит прямоугольная плита, высота которой 25 мм, ширина 60 мм, длина 100 мм. Основание имеет два сквозных отверстия цилиндрической формы диаметром 10 мм, расположенных на оси симметрии модели по ее длине, расстояние между центрами отверстий 80 мм. Посередине основания расположена четырехугольная призма высотой 60 мм. Диагонали основания призмы равны 50 мм и их направление

совпадает с направлениями осей симметрии модели. Призма имеет вертикальное цилиндрическое отверстие  $\varnothing$  26 мм, глубиной 15 мм, которое переходит в цилиндрическое сквозное отверстие  $\varnothing$  12 мм.

б) В основании модели лежит прямоугольная плита высотой 20 мм, шириной 60 мм и длиной 100 мм. Ее боковые стенки прорезаны прямоугольными пазами шириной 20 мм и глубиной 10 мм от края. Посередине плиты стоит цилиндр  $\varnothing$  30 мм с прямоугольным отверстием, диагонали которого равны 15 мм и распо-

ложены в направлении осей симметрии плиты. Отверстие имеет глубину 30 мм от верхнего основания цилиндра и переходит в цилиндрическое отверстие  $\varnothing 8$  мм. Цилиндр поддерживают два ребра жесткости треугольной формы. Ребро имеет толщину 10 мм, высоту 40 мм. Ребра начинаются от краев боковых пазов на расстоянии 5 мм.

в) В основании модели лежит прямоугольная плита высотой 30 мм, шириной 60 мм и длиной 100 мм. Посередине плиты на глубину 15 мм сделано углубление прямоугольной формы со сторонами, параллельными сторонам основания. Его ширина 40 мм, длина 80 мм. На дне углубления, посередине, установлена прямоугольная призма высотой 60 мм. Основание призмы имеет две стороны размером до 20 мм, параллельные коротким сторонам углубления и две стороны размером по 40 мм, параллельные длинным сторонам углубления. Сверху вниз посередине проходит сквозное цилиндрическое отверстие  $\varnothing 10$  мм.

г) В основании модели лежит прямоугольная плита высотой 20 мм, длиной 100 мм и шириной 60 мм. Снизу, по

середине, плита имеет сквозной паз, параллельный длинной стороне модели. Высота паза 10 мм, ширина 40 мм. На плиту установлен цилиндр  $\varnothing 50$  мм, высотой 60 мм с отверстием шестигульной формы на глубину 25 мм. Шестиугольник правильный (диаметр окружности, описанной вокруг него, равен 40 мм) и расположен так, что два его угла лежат на короткой оси симметрии модели, и две стороны идут перпендикулярно длинной стороне модели. Посередине модели проходит сквозное цилиндрическое отверстие  $\varnothing 16$  мм.

д) В основании модели лежит плита цилиндрической формы диаметром 80 мм и высотой 15 мм. По краям плиты сверху вниз сделаны два сквозных прямоугольных паза шириной 30 мм. Пазы заканчиваются на расстоянии 25 мм от центра плиты каждый. Посередине основания установлена шестигульная призма с диаметром описанной окружности основания 38 мм и высотой 75 мм. Призма установлена таким образом, что на главном виде видны две ее боковые грани. В призме сделано сквозное цилиндрическое отверстие  $\varnothing 20$  мм.

## Сечения

1. Начертить главный вид ступенчатого цилиндрического валика. Ось валика параллельна оси  $x$ :

а) Валик состоит из двух цилиндров. Общая длина валика 110 мм. Правая часть валика — цилиндр  $\varnothing 42$  мм, длиной 70 мм со сквозным цилиндрическим отверстием  $\varnothing 14$  мм, расположенным вертикально на расстоянии 35 мм от правого торца. Выявить это отверстие с помощью сечения, расположив его на продолжении следа секущей плоскости. Левая часть валика — цилиндр  $\varnothing 30$  мм, длиной 40 мм со шпоночным пазом под призматическую шпонку. ГОСТ 23360—78. Паз начинается на расстоянии 10 мм от торца цилиндра. Через этот паз выполнить сечение, расположив его в проекционной связи. Размеры шпоночного паза взять по ГОСТу.

б) Валик состоит из трех цилиндров. Общая длина валика 120 мм. Левая часть валика — цилиндр длиной 40 мм и  $\varnothing 24$  мм. В верхней части его расположен шпо-

ночный паз под шпонку по ГОСТ 23360—78. Паз фрезеруется на расстоянии 10 мм от левого торца цилиндра. Выполнить сечение через этот паз, расположив его в проекционной связи. Размеры паза взять по ГОСТу.

Правая часть валика — цилиндр  $\varnothing 30$  мм и длиной 50 мм. В средней его части просверлены два взаимно перпендикулярных отверстия  $\varnothing 10$  мм. Одно отверстие вертикальное, а другое — горизонтальное. Выполнить сечение через эти отверстия, расположив его на свободном месте чертежа. Средняя часть валика — цилиндр  $\varnothing 60$  мм.

в) Валик состоит из трех цилиндров. Общая длина валика 120 мм. Левая часть валика — цилиндр  $\varnothing 36$  мм, длиной 50 мм. Спереди и сзади цилиндра имеется два паза под шпонки по ГОСТ 23360—78. От левого торца цилиндра пазы фрезеруются на расстоянии 10 мм. Выполнить сечение через шпоночные пазы, расположив его

в проекционной связи. Размеры пазов взять по ГОСТу.

Правая часть валика — цилиндр  $\varnothing 40$  мм и длиной 20 мм. Средняя часть валика — цилиндр  $\varnothing 60$  мм. В верхней части этого цилиндра посередине сделано коническое отверстие глубиной 5 мм и  $\varnothing 10$  мм (под стопорный винт). Ось отверстия направлена вертикально. Посередине цилиндра просверлено сквозное горизонтальное цилиндрическое отверстие  $\varnothing 10$  мм, перпендикулярное оси валика. Оси конического и цилиндрического отверстий расположены в одной плоскости.

Выполнить сечение через эти отверстия, расположив его на свободном месте чертежа.

г) Валик состоит из двух цилиндров

и имеет сквозное цилиндрическое отверстие, направленное вдоль оси валика. Диаметр отверстия 8 мм. Левая часть валика — цилиндр  $\varnothing 50$  мм, длиной 70 мм. Правая часть валика — цилиндр  $\varnothing 36$  мм. Общая длина валика 110 мм. На левом цилиндре снята лыска длиной 50 мм на высоте 40 мм от нижней образующей. Выполнить для этого места сечение, расположив его на продолжении следа секущей плоскости. На правом цилиндре в верхней его части на расстоянии 8 мм от торца профрезерован паз под шпонку по ГОСТ 23360—78. Выполнить сечение через этот паз, расположив его в проекционной связи. Размеры шпоночного паза взять по ГОСТу.

## Резьбы

1. Начертить детали по описанию, проставить размеры резьбы.

Деталь цилиндрической формы расположена горизонтально. Левая часть детали — цилиндр  $\varnothing 30$  мм, длиной 26 мм. На нем на длину 20 мм нарезана метрическая резьба с крупным шагом.

Правая часть детали — цилиндр  $\varnothing 50$  мм, длиной 40 мм. Слева направо в детали проходит цилиндрическое отверстие  $\varnothing 14$  мм и глубиной 50 мм, которое затем переходит в цилиндрическое отверстие  $\varnothing 40$  мм. В отверстии  $\varnothing 14$  мм нарезана на всю глубину метрическая резьба с крупным шагом. В это отверстие с левой стороны ввернут на глубину 20 мм стержень, на котором нарезана резьба на длину 30 мм. Длина самого стержня не задается, и он показывается на чертеже с обрывом.

2. Начертить деталь, в трех видах, выполнить необходимые разрезы и проставить размеры.

Основание детали — прямоугольная плита высотой 25 мм, длиной 100 мм и шириной 60 мм. Четыре угла плиты скруглены радиусом 10 мм. Через центры радиусов скругления просверлены глухие отверстия на глубину 15 мм с метрической резьбой М8 с крупным шагом. Считать, что резьба нарезана на всю длину отверстия.

Посередине плиты стоит цилиндр  $\varnothing$

40 мм, высотой 50 мм. На нем сверху на 20 мм нарезана основная метрическая резьба и снята фаска  $2 \times 45^\circ$ . В цилиндре сверху вниз проходит цилиндрическое отверстие  $\varnothing 12$  мм (сквозное). В нижней части этого отверстия нарезана метрическая резьба с мелким шагом — 1 мм на высоту 30 мм вверх от основания детали.

3. Начертить деталь цилиндрической формы в двух видах (главный вид и вид слева).

Ось вращения детали расположить параллельно оси  $x$ . Левая часть детали — цилиндрический диск  $\varnothing 80$  мм, толщиной 10 мм. На диске по диаметру 60 мм просверлено шесть равнорасположенных сквозных цилиндрических отверстий  $\varnothing 8$  мм. По правому торцу диска в отверстиях сняты фаски  $1 \times 45^\circ$ . Посередине диска с правой стороны расположен цилиндр  $\varnothing 30$  мм, длиной 50 мм. На цилиндре снаружи снята фаска  $2 \times 45^\circ$  и нарезана метрическая резьба с мелким шагом 1 мм на длину 20 мм от правого торца. Внутри по оси детали просверлено цилиндрическое отверстие  $\varnothing 20$  мм на глубину 35 мм. Затем это отверстие переходит в сквозное отверстие  $\varnothing 10$  мм. С левого торца в этом отверстии нарезана метрическая резьба с крупным шагом на глубину 25 мм. Выполнить необходимые разрезы, проставить размеры.

## ПРИЛОЖЕНИЕ 2. ЗУБЧАТЫЕ ПЕРЕДАЧИ

Прежде чем приступить к выполнению графической работы по зубчатым передачам, необходимо ознакомиться с элементами зубчатых колес и с некоторыми основными определениями и терминами. Полные сведения по этим вопросам содержат ГОСТы: ГОСТ 16530—70 по цилиндрическим зубчатым колесам; ГОСТ 19325—73 по коническим зубчатым колесам и ГОСТ 18498—73 по цилиндри-

ческим червякам и червячным колесам. Достаточно полные сведения содержат учебники по черчению и справочники, в частности: «Черчение» — учебник, М., Машиностроение, 1979, авторы Матвеев А. А. и др.; «Справочное руководство по черчению». М., Машиностроение, 1974, авторы Годик Е. И. и Хаскин А. М., а также другие учебники и справочники.

### Графическая работа

а) Выполнить чертеж цилиндрической зубчатой передачи (рис. 59). В вариантах 1—9 большое зубчатое колесо вычерчивается выше малого; а в вариантах 10—18, наоборот, большое колесо вычерчивается ниже малого. Размеры отдельных элементов колес, необходимые для выполнения чертежа, даны на стр. 249.

б) Выполнить чертеж конической зубчатой передачи (рис. 60). В вариантах 1—9 большое зубчатое колесо вычерчивается на горизонтальном валу, а малое на вертикальном. В вариантах 10—18, наоборот, большое зубчатое колесо вы-

черчивается на вертикальном валу, а малое на горизонтальном.

Размеры отдельных элементов колес, необходимые для выполнения чертежа, даны на с. 249.

в) Выполнить чертеж червячной передачи (рис. 61). В вариантах 1—9 червяк располагается внизу, под червячным колесом, а в вариантах 10—18, наоборот, сверху, над червячным колесом. Варианты 7, 8, 9, 16, 17, 18 вычерчиваются в уменьшенном масштабе — М 1:2. Размеры, необходимые для выполнения чертежа червячного зацепления, приведены на стр. 250.

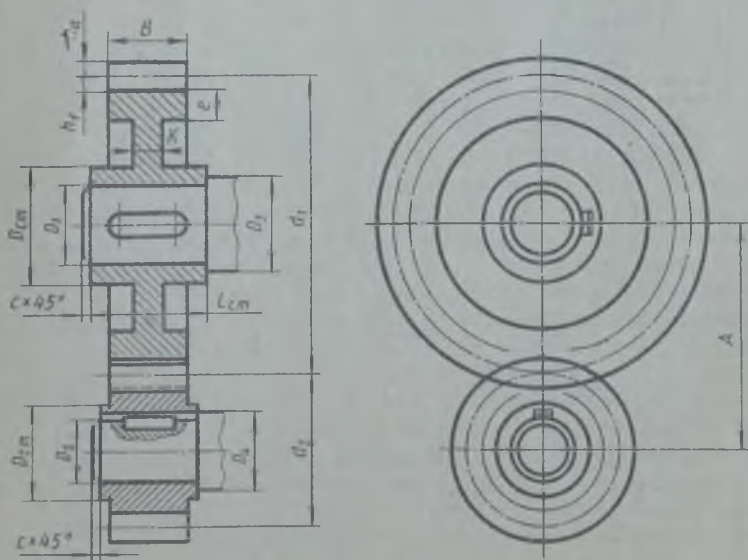


Рис. 59. Цилиндрическая зубчатая передача

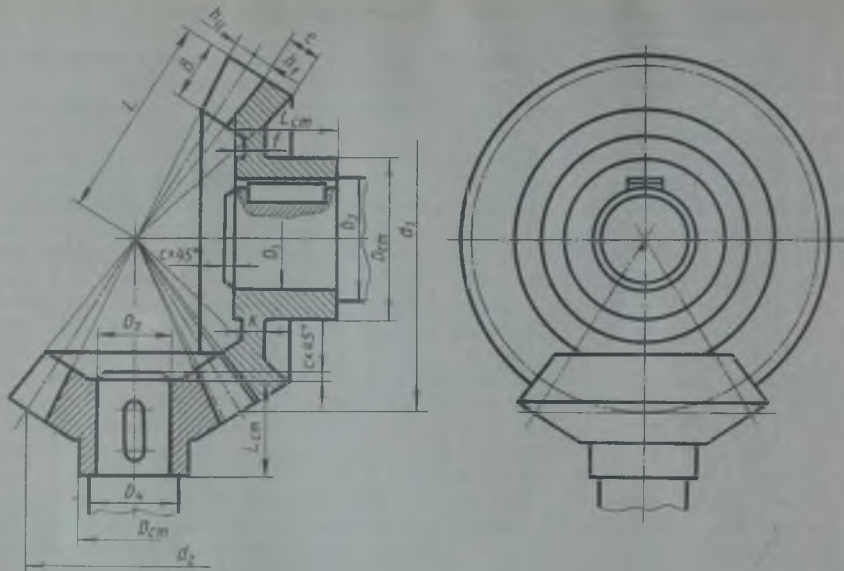


Рис. 60. Коническая зубчатая передача

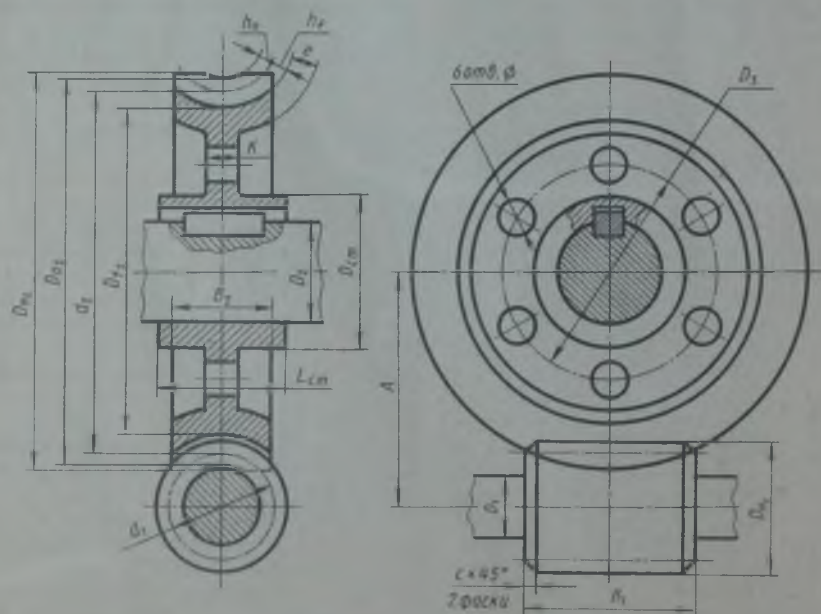


Рис. 61. Червячная передача

## Размеры элементов цилиндрической зубчатой передачи:

Таблица 25

№ варианта	$m$	$z_1$	$z_2$	$D_1$	$D_2$
1	5	25	13	32	25
2	5	22	14	26	22
3	5	20	14	24	20
4	6	18	12	25	22
5	6	20	10	28	18
6	6	15	12	24	22
7	4	25	15	22	18
8	4	30	14	26	18
9	4	26	15	24	18
10	5	13	25	25	32
11	5	14	22	22	26
12	5	14	20	20	24
13	6	12	18	22	25
14	6	10	20	18	28
15	6	12	15	22	24
16	4	15	25	18	22
17	4	14	30	18	26
18	4	15	26	18	24

- $m$  — модуль задан в таблице вариантов (табл. 25);
- $z_1$  — количество зубьев большого колеса — задано в таблице вариантов (табл. 25);
- $z_2$  — количество зубьев малого колеса — задано в таблице вариантов (табл. 25);
- $d_1$  и  $d_2$  — делительные окружности:  $d_1 = z_1 m$ ;  $d_2 = z_2 m$ ;
- $D_1$  — диаметр шейки вала — задан в таблице вариантов (табл. 25);
- $D_2$  — диаметр шейки вала — задан в таблице вариантов (табл. 25);
- $D_3$  и  $D_4$  — диаметры валов:  $D_3 = 1,2D_1$ ;  $D_4 = 1,2D_2$ ;
- $c$  — размер фаски на валу,  $c = 1,5...3$  мм в зависимости от размера вала;
- $h_a$  — высота головки зуба,  $h_a = m$ ;
- $h_f$  — высота ножки зуба,  $h_f = 1,2m$ ;
- $e$  — толщина обода зубчатого колеса,  $e = (2...3)m$ ;
- $B$  — ширина зубчатого колеса,  $B = (8...10)m$ ;
- $k$  — толщина диска зубчатого колеса,  $k = \frac{1}{3}B$ ;
- $L_{ст}$  — длина ступицы зубчатого колеса,  $L_{ст} = (1,2...1,5)D_1$  или  $D_2$ .

## Размеры элементов конической зубчатой передачи:

Таблица 26

№ варианта	$m$	$z_1$	$z_2$	$D_1$	$D_2$
1	8	16	10	38	28
2	8	15	12	35	30
3	6	20	15	30	28
4	5	25	18	35	25
5	5	22	16	28	25
6	10	14	10	40	30
7	6	22	14	30	25
8	10	15	12	32	26
9	8	18	10	38	26
10	8	10	16	28	38
11	8	12	15	30	35
12	6	15	20	28	30
13	5	18	25	25	35
14	5	16	22	25	28
15	10	10	14	30	40
16	6	14	22	25	30
17	10	12	15	26	32
18	8	10	18	26	38

- $m$  — модуль — задан в таблице вариантов (табл. 26);
- $D_1$  и  $D_2$  — диаметры шеек валов — заданы в таблице вариантов (табл. 26);
- $z_1$  и  $z_2$  — количество зубьев зубчатых колес — задано в таблице вариантов (табл. 26);
- $d_1$  и  $d_2$  — диаметры делительных конусов зубчатых колес,  $d_1 = m z_1$ ;  $d_2 = m z_2$ .
- $L$  — длина образующей делительного конуса (получается построением);
- $h_a$  — высота головки зуба,  $h_a = m$ ;
- $h_f$  — высота ножки зуба,  $h_f = 1,2m$  (высота зуба равна  $2,2m$ );
- $e$  — толщина обода зубчатого колеса,  $e = 0,5t$ , где  $t = m\pi$  — шаг зацепления;

$L_{ст}$  — длина ступицы зубчатых колес,  $L_{ст} = (0,9...1,3)D_1$  для первого колеса и  $L_{ст} = (0,9...1,3)D_2$  для второго;

$D_{ст}$  — наружные диаметры ступиц зубчатых колес;  $D_{ст} = 1,5D_1$  для первого колеса и  $1,5D_2$  для второго;

$f$  — выступ ступицы зубчатого колеса,  $f \approx 0,1L_{ст}$ ;

$k$  — толщина диска зубчатого колеса,  $k \approx 0,35B$ ;

$D_3$  и  $D_4$  — диаметры валов,  $D_3 = 1,2D_1$ ;  
 $D_4 = 1,2D_2$ ;

$c$  — размер фаски на валу  $1,5...3$  мм в зависимости от диаметра вала.

### Размеры элементов червячной передачи:

Таблица 27

$m$  — модуль — задан в таблице вариантов (табл. 27);

$d_1$  — делительный диаметр червяка — задан в таблице вариантов (табл. 27);

$z_k$  — количество зубьев червячного колеса — задано в таблице вариантов (табл. 27);

$D_2$  — диаметр вала червячного колеса — задан в таблице вариантов;

$D_1$  — диаметр вала червяка,  $D_1 = 0,9$  диаметра впадин червяка;

$e$  — толщина обода червячного колеса,  $e = 2,2m$ ;

$h_a$  — высота головки зуба червячного колеса. Такую же высоту имеет головка витка червяка,  $h_a = m$ ;

$h_f$  — высота ножки зуба червячного колеса. Такую же высоту имеет ножка витка червяка,  $h_f = 1,2m$ ;

$d_2$  — делительный диаметр червячного колеса,  $d_2 = mz_k$ ;

$D_{f2}$  — диаметр впадин червячного колеса,  $D_{f2} = d_2 - 2,4m$ ;

$D_{a2}$  — диаметр вершины зубьев червячного колеса,  $D_{a2} = d_2 + 2m$ ;

$D_{H2}$  — наружный диаметр червячного колеса,  $D_{H2} = d + 3m$ ;

$D_{H1}$  — наружный диаметр червяка;

$A$  — межцентровое расстояние,  $A = (d_1 + d_2)/2$ ;

$B_1$  — длина нарезанной части червяка,  $B_1 \geq (11 + 0,06z_k)m$ . где  $z_k$  — количество зубьев червячного колеса;

№ варианта	$m$	$z_k$	$d_1$	$D_1$
1	5	31	45	40
2	5	28	60	38
3	4	34	64	30
4	4	28	48	25
5	4	30	40	25
6	4	31	36	25
7	10	28	80	75
8	10	30	100	75
9	10	28	120	75
10	5	31	45	40
11	5	28	60	38
12	4	34	64	30
13	4	28	48	25
14	4	30	40	25
15	4	31	36	25
16	10	28	80	75
17	10	30	100	75
18	10	28	120	75

$B_2$  — ширина венца червячного колеса,  $B_2 \approx 0,75D_{H1}$ ;

$L_{ст}$  — длина ступицы червячного колеса,  $L_{ст} = 1,2D_2$ ;

$D_{ст}$  — диаметр ступицы червячного колеса,  $D_{ст} \approx 1,8D_2$ ;

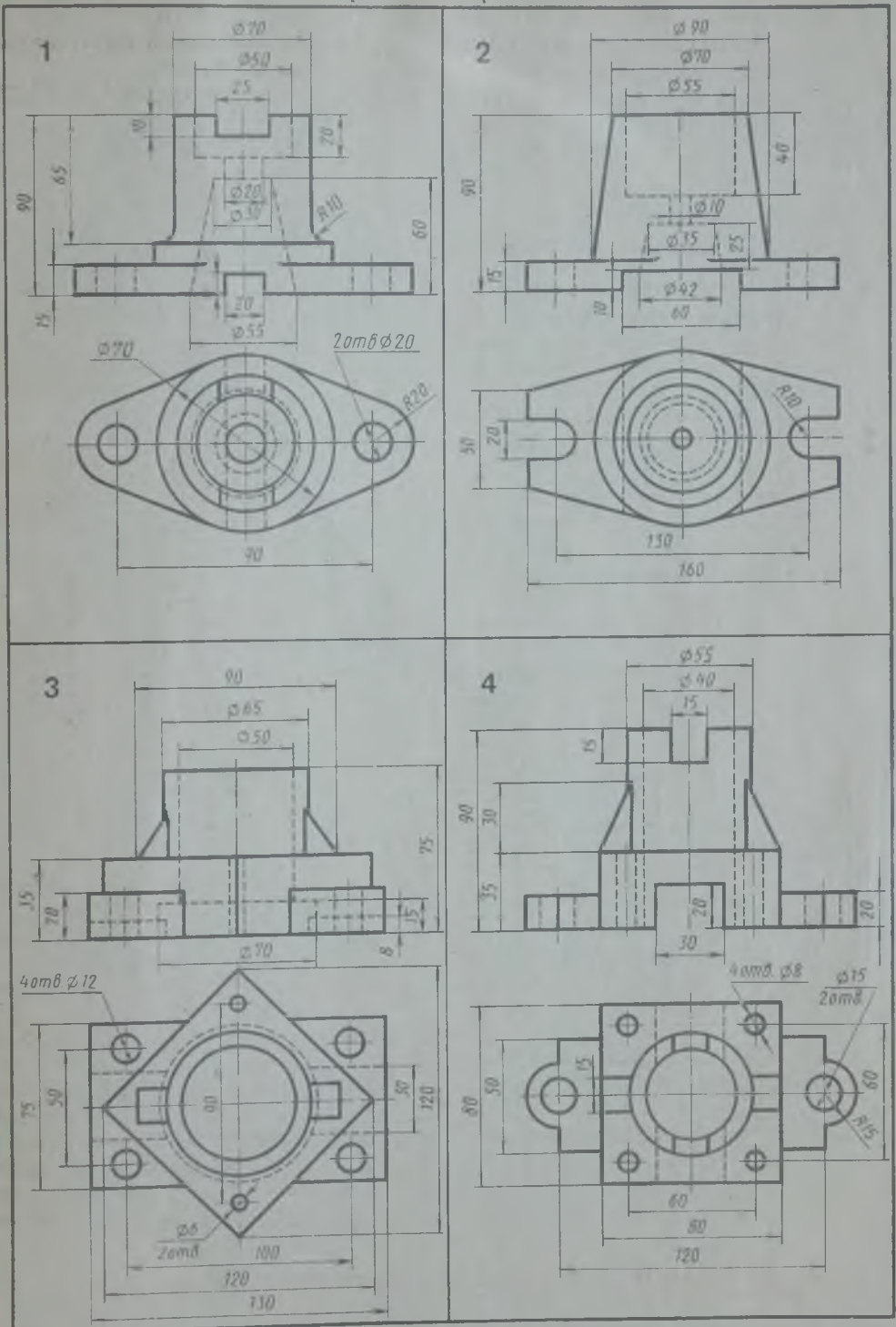
$k$  — толщина диска червячного колеса,  $k = \frac{1}{3} B_2$ ;

$D_3$  — диаметр центральной окружности для шести отверстий. Окружность делит пополам плоскую часть диска червячного колеса (от окружности ступицы до окружности венца).

### ПРИЛОЖЕНИЕ 3. ЗАДАНИЯ ДЛЯ КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ 1А И 1Б.

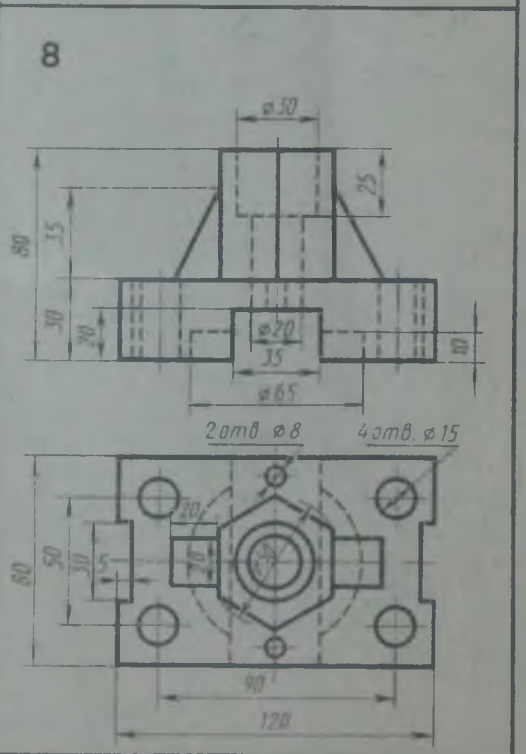
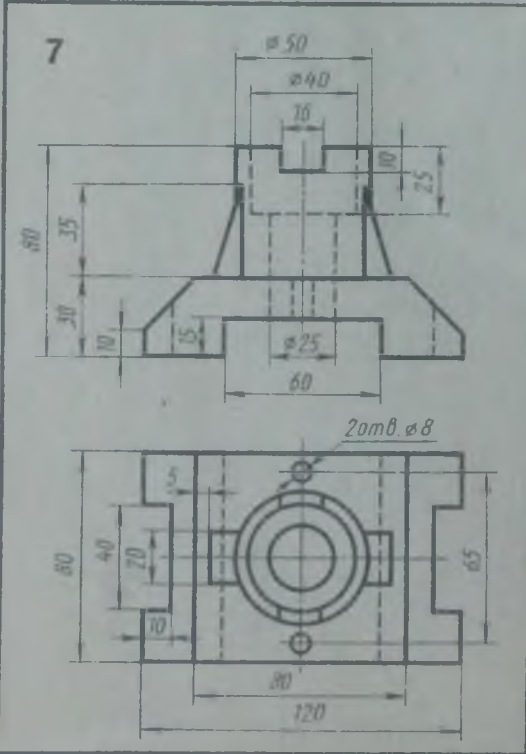
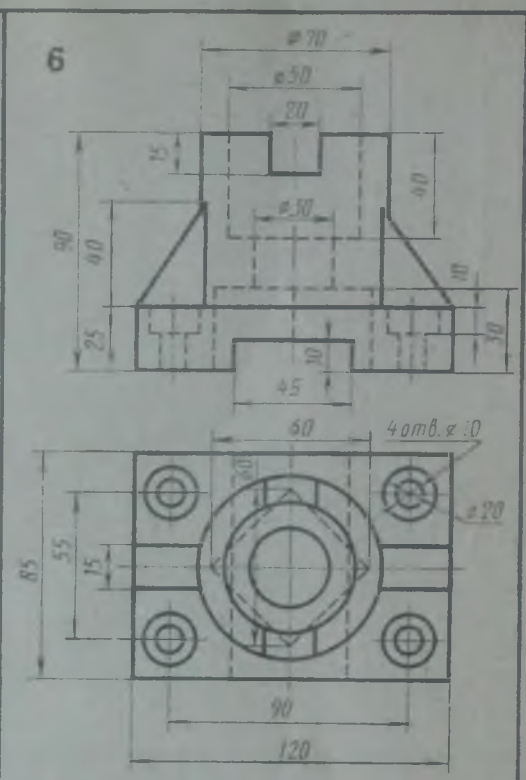
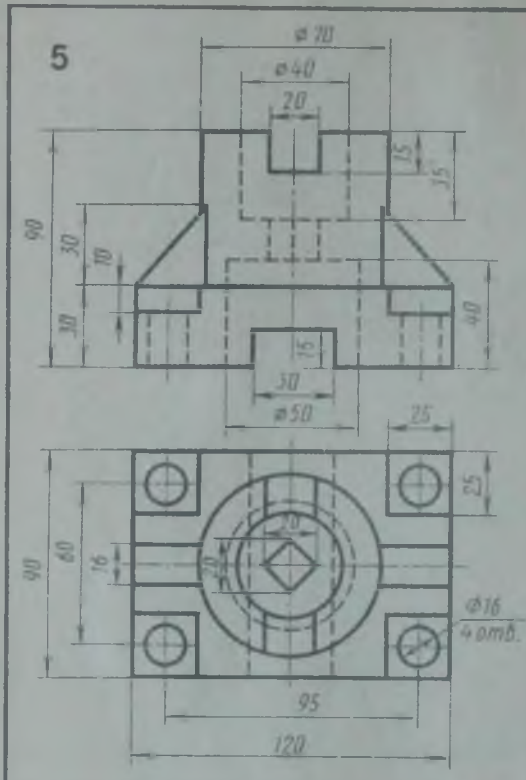
Варианты заданий А и Б отличаются друг от друга степенью сложности.

Выбор задания для контрольной работы определяется преподавателем.

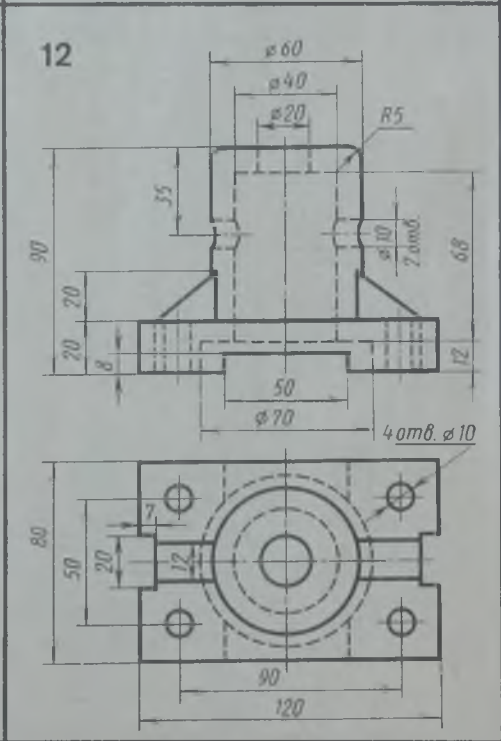
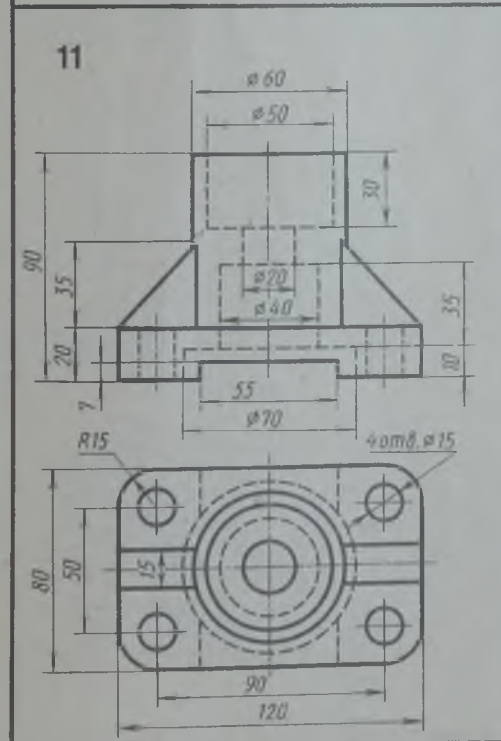
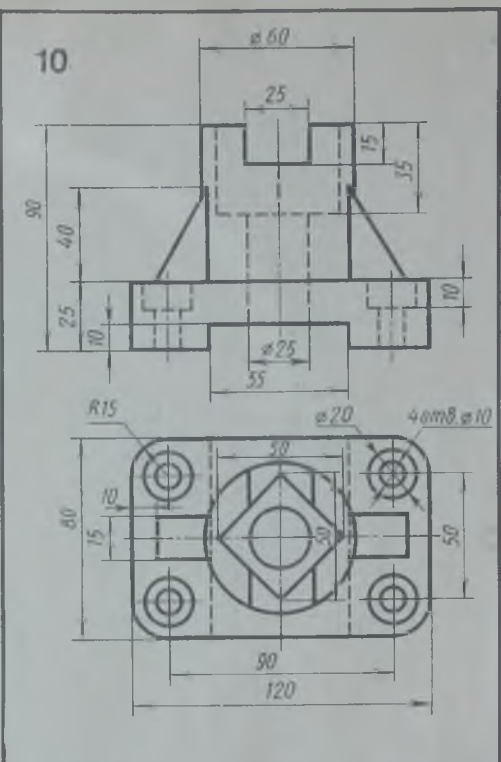
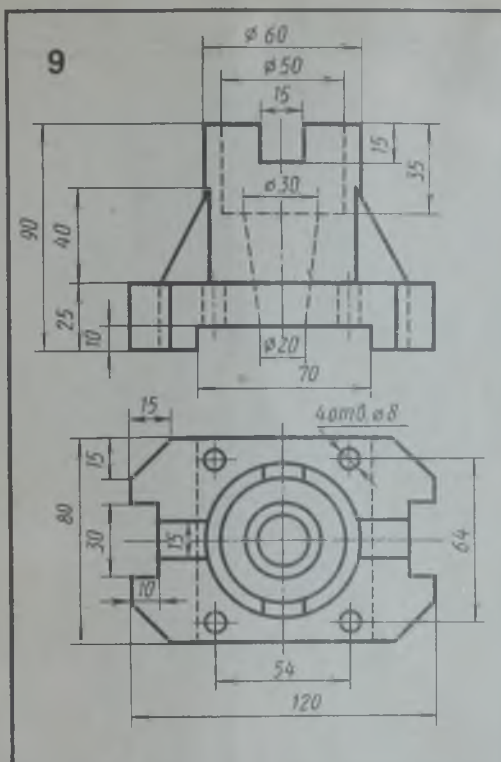


Перечертить два вида модели. Построить третий вид. Выполнить необходимые разрезы. Наклонное сечение задается преподавателем



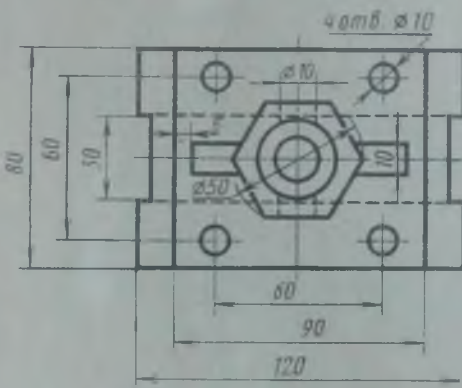
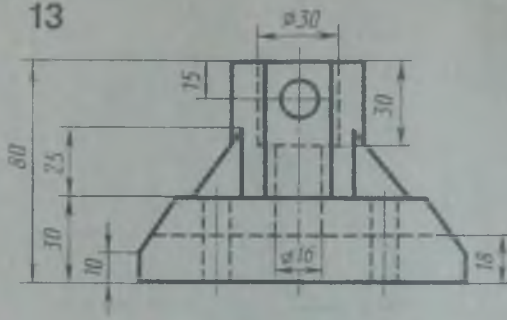


Перечертить два вида модели. Построить третий вид. Выполнить необходимые разрезы. Наклонное сечение задается преподавателем.

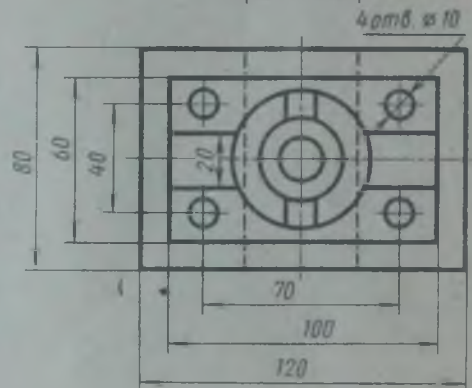
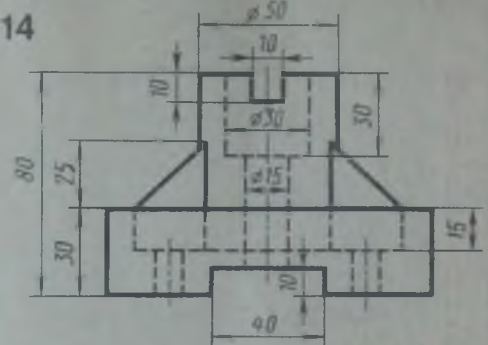


Перечертить два вида модели. Построить третий вид. Выполнить необходимые разрезы.  
Наклонное сечение задается преподавателем

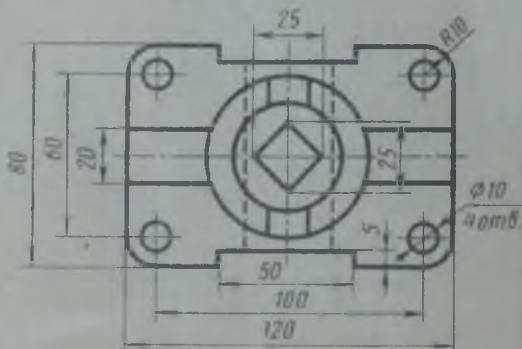
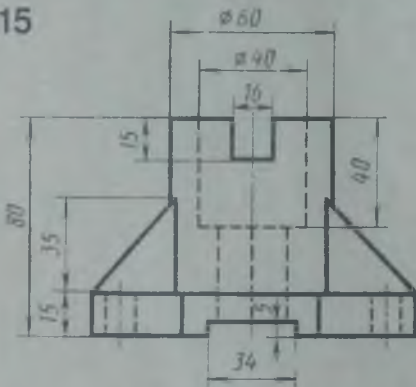
13



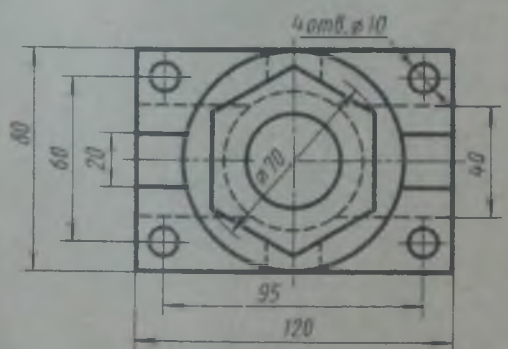
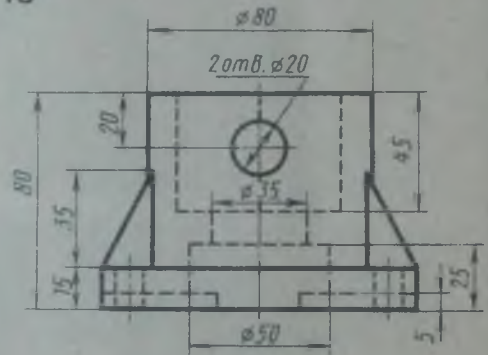
14



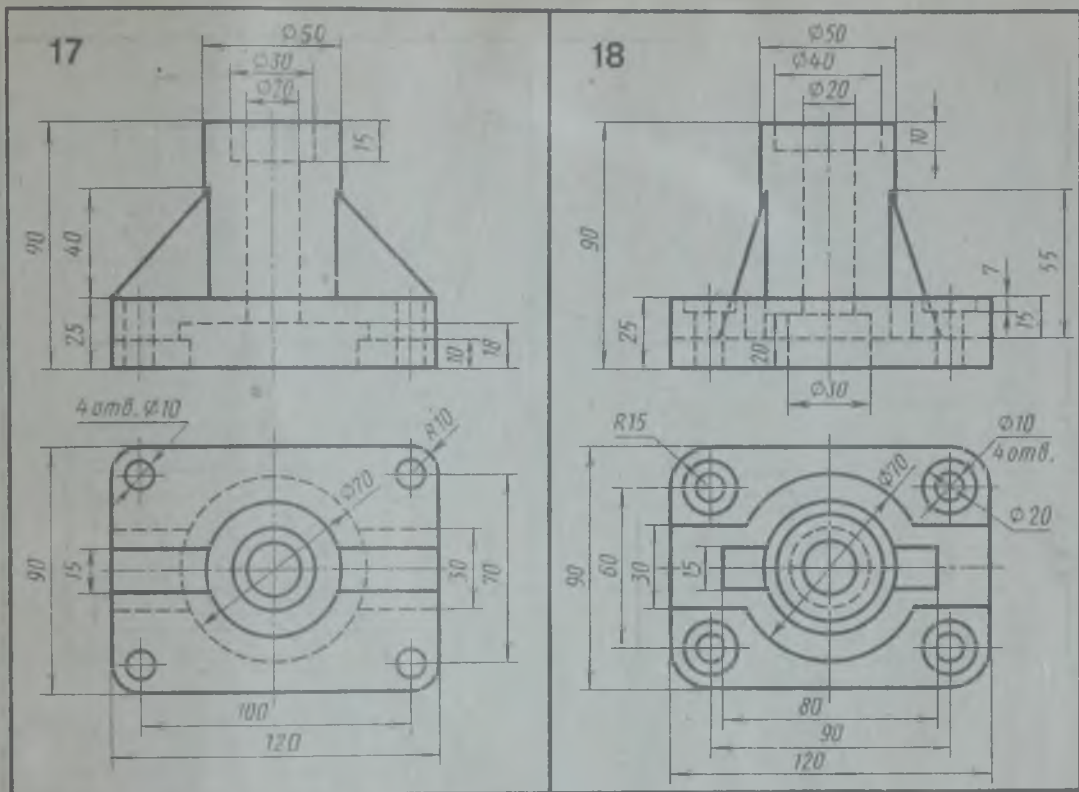
15



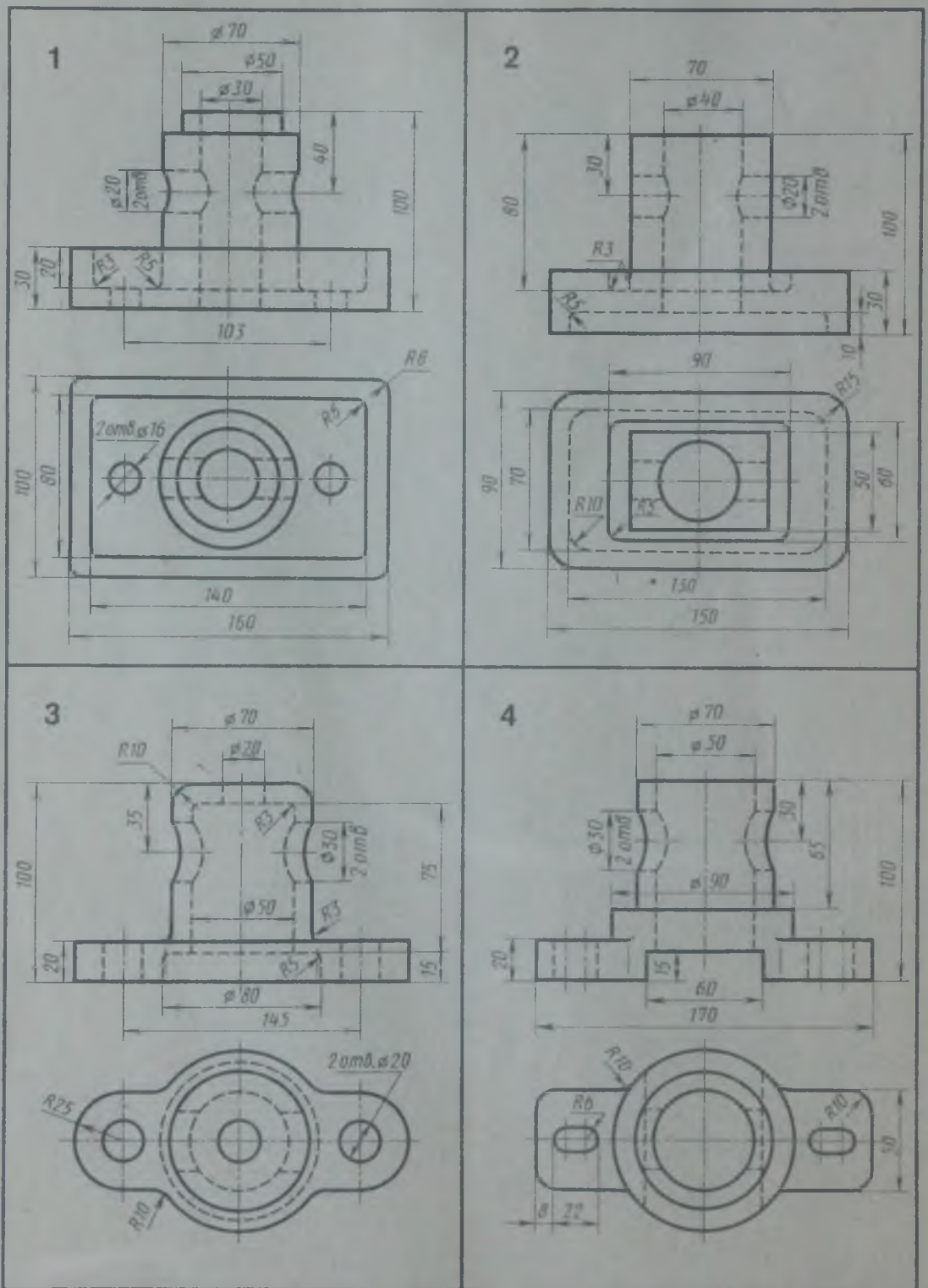
16



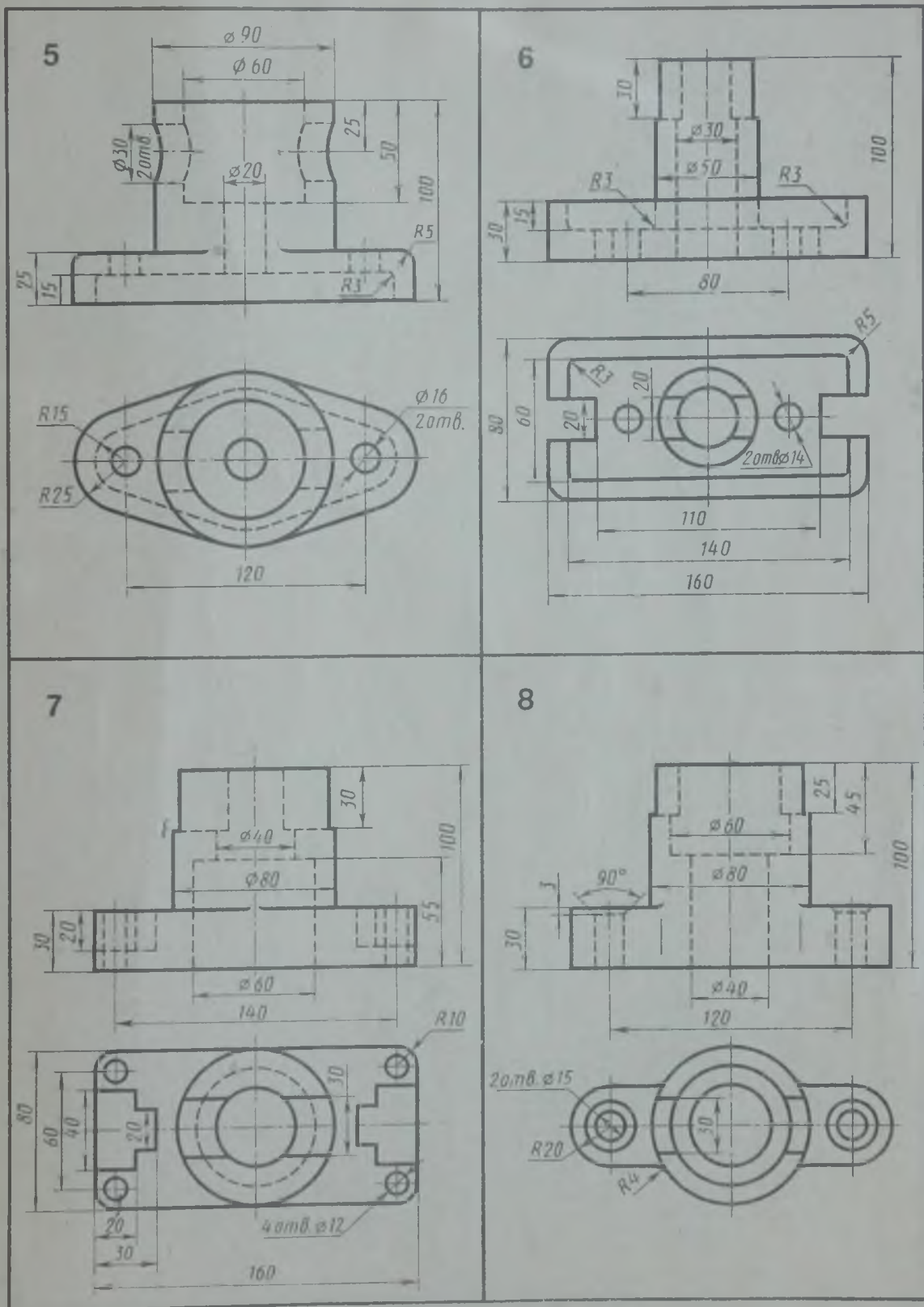
Перечертить два вида модели. Построить третий вид. Выполнить необходимые разрезы. Наклонное сечение задается преподавателем



Перечертить два вида модели. Построить третий вид. Выполнить необходимые разрезы. Наклонное сечение задается преподавателем

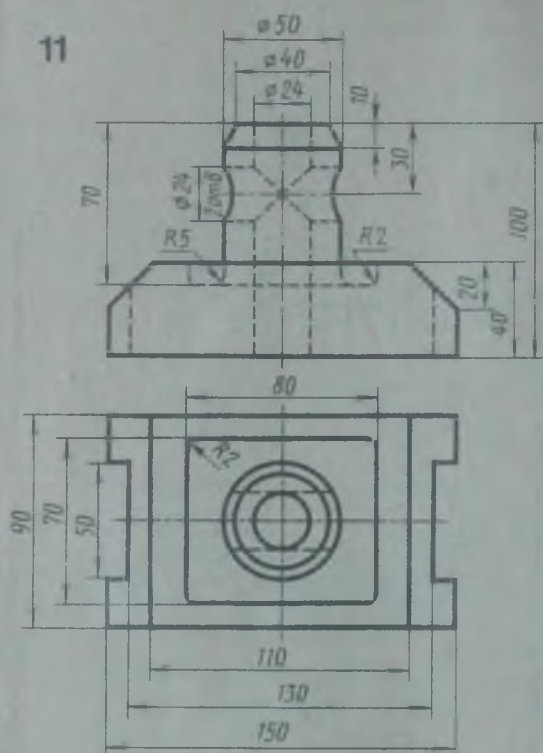


Перечертить два вида модели. Построить третий вид. Выполнить необходимые разрезы. Наклонное сечение задается преподавателем

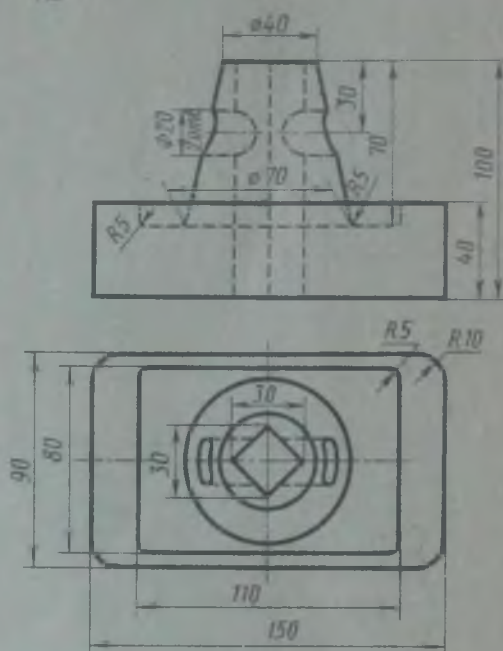


Перечертить два вида модели. Построить третий вид. Выполнить необходимые разрезы. Наклонное сечение задается преподавателем

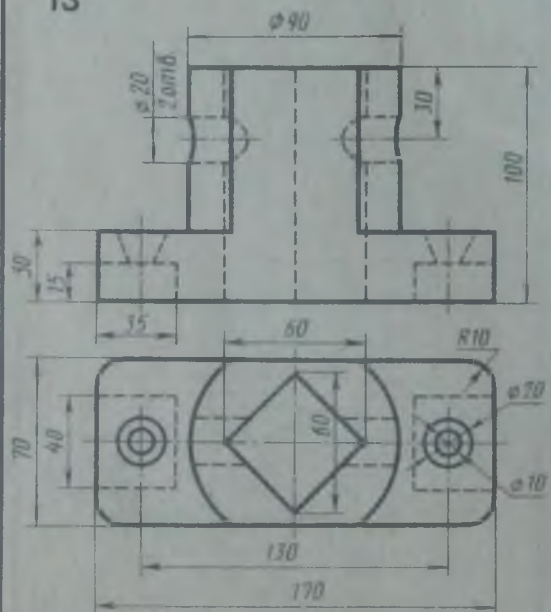
11



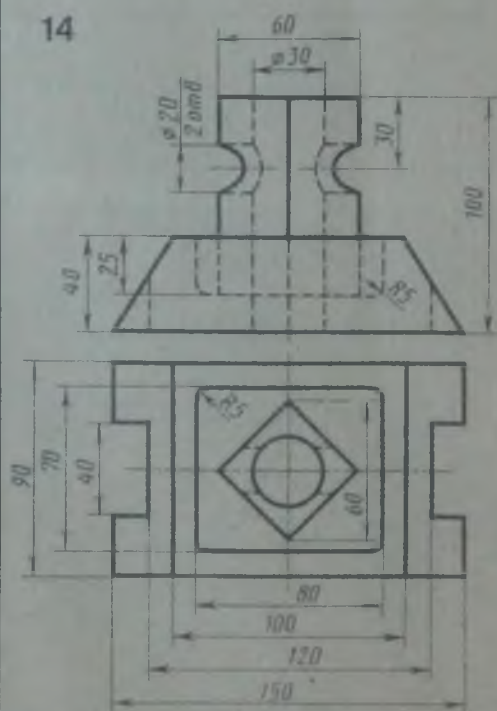
12



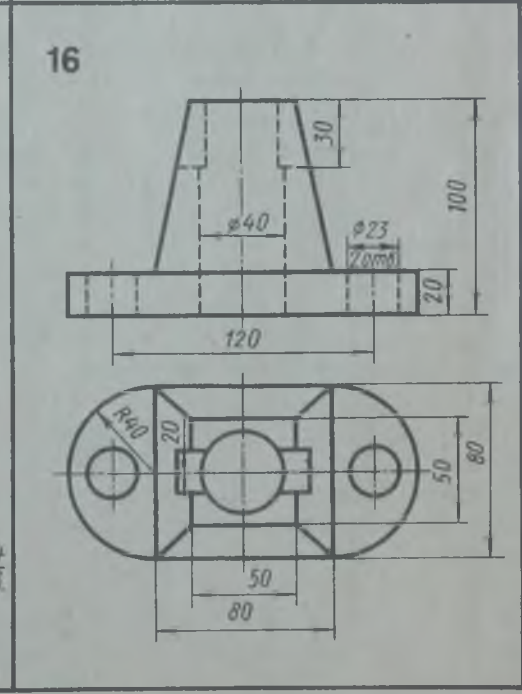
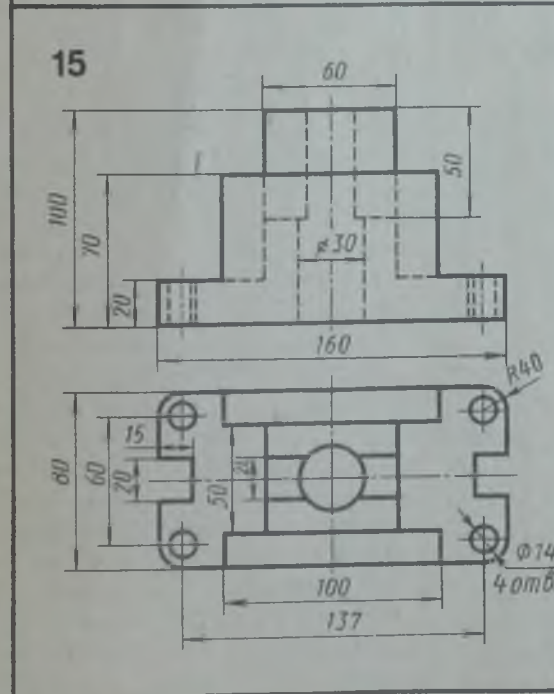
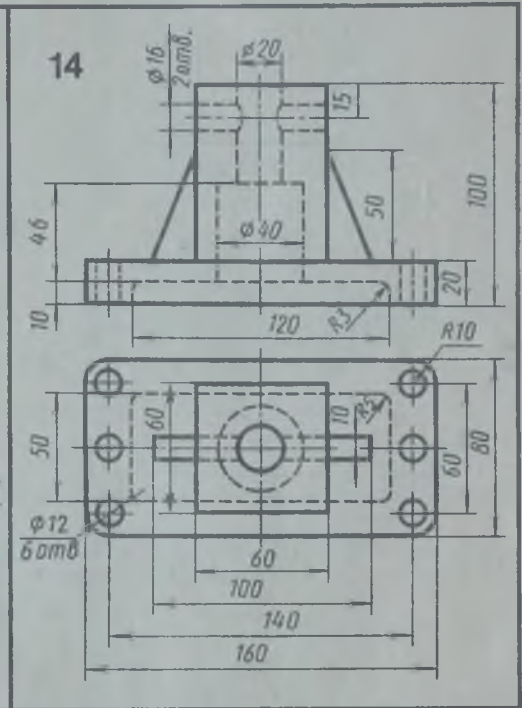
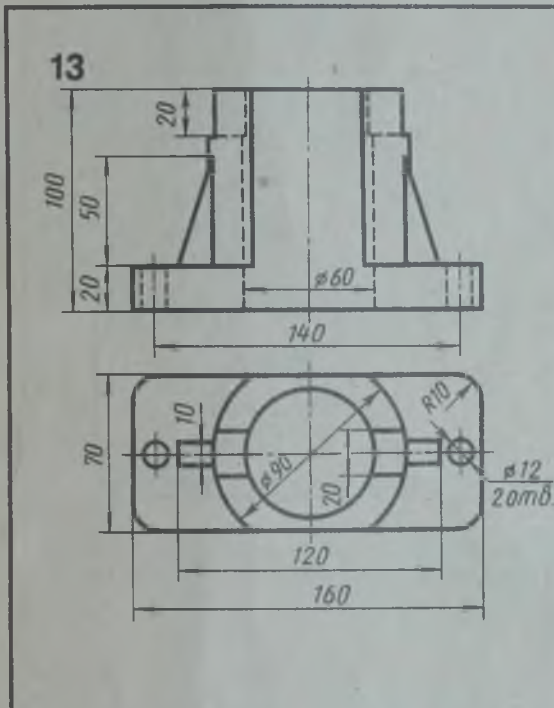
13



14

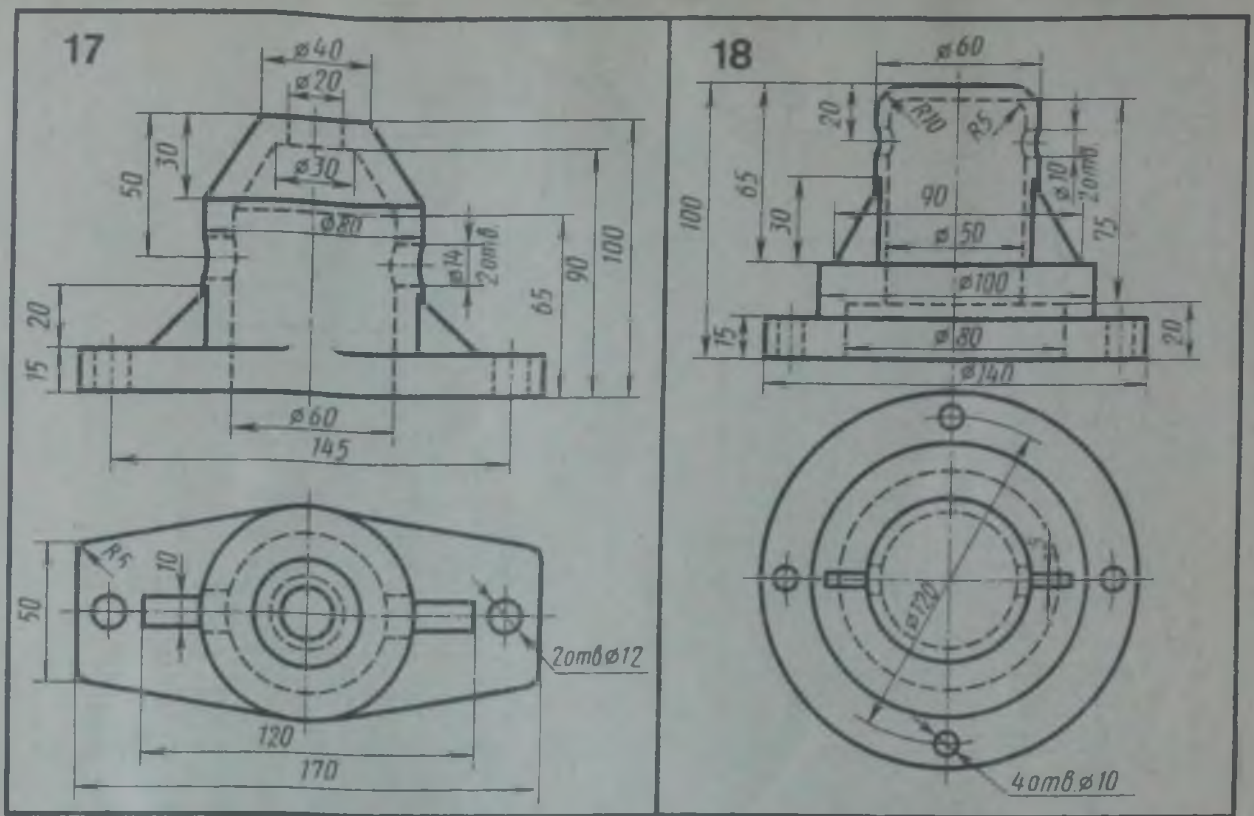


Перечертить два вида модели. Построить третий вид. Выполнить необходимые разрезы.  
Наклонное сечение задается преподавателем



Перечертить два вида модели. Построить третий вид. Выполнить необходимые разрезы. Наклонное сечение задается преподавателем





Перечертить два вида модели. Построить третий вид. Выполнить необходимые разрезы. Наклонное сечение задается преподавателем

#### ПРИЛОЖЕНИЕ 4. НАНЕСЕНИЕ РАЗМЕРОВ НА ЧЕРТЕЖАХ ПЛОСКИХ ДЕТАЛЕЙ

В каждом варианте дано по два примера, которые позволяют проработать основные принципы нанесения размеров на симметричную и несимметричную детали.

Чертежи для упражнения выполнены на клетчатом фоне. Для определения размеров детали считать сторону клетки равной 5 мм. Размеры проставлять с точностью до 1 мм.

При выполнении этого упражнения особое внимание нужно обратить на нанесение размеров отдельных элементов прокладки и пластины (прямоугольных вырезов и пазов; цилиндрических и прямоугольных отверстий; скруглений и т. п.). При этом нужно решить следующие вопросы: какими размерами можно определить форму того или иного элемента; его местоположение по отношению к какой-то выбранной базе или другому элементу; как расставить размеры всех

элементов на чертеже, как скомпоновать их; при этом нужно стремиться к тому, чтобы размеры одного и того же элемента были сосредоточены в одном месте (для удобства чтения) там, где этот элемент и его расположение наиболее наглядно и удобно читаются.

Полезно рассмотреть и сравнить различные варианты нанесения размеров одного и того же элемента и понять разницу в нанесении размеров некоторых элементов на деталях, имеющих ось симметрии и не имеющих ее (рис. 62).

Такой подход к нанесению размеров приучает с самого начала изучения предмета анализировать изображаемые формы, разлагать их на простейшие составные элементы, а это очень важно, так как выполнение различных изображений по заданным размерам часто делается механически, без представления того, какие размеры заданы и почему.

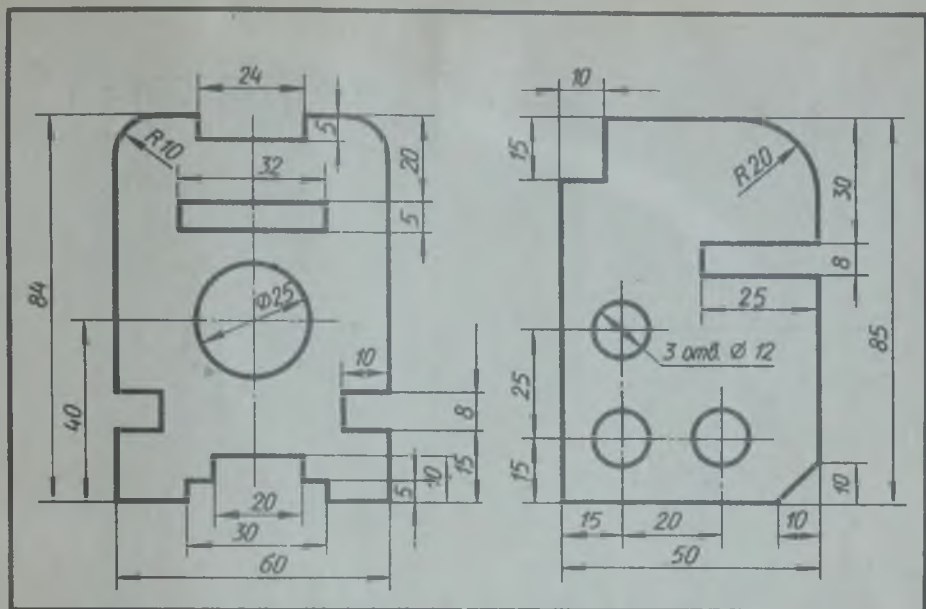
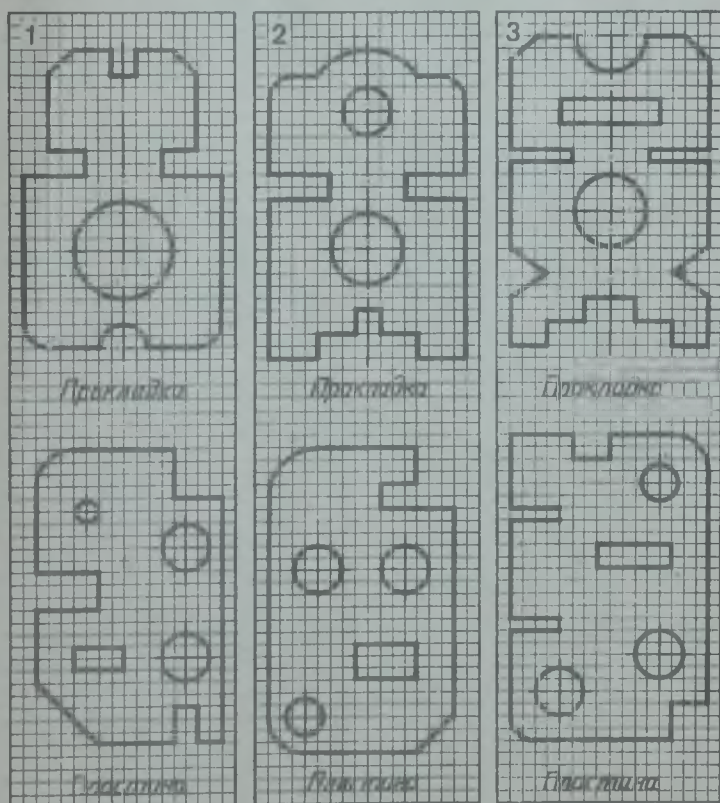
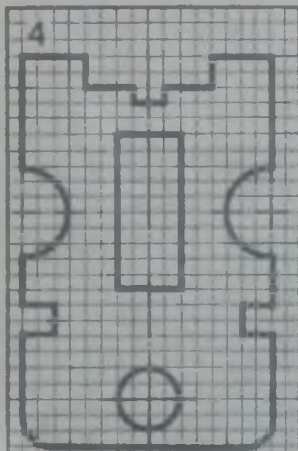


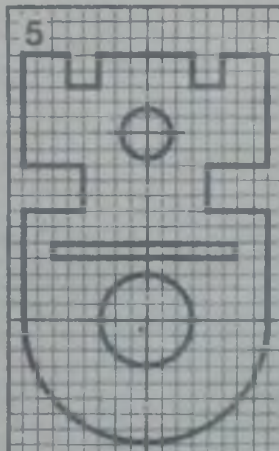
Рис. 62. Пример выполнения упражнения на нанесение размеров



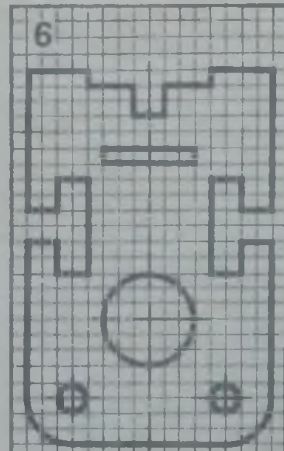
Перечертить прокладку и пластину, определяя размеры по клеткам. Сторона клетки равна 5 мм. Проставить размеры



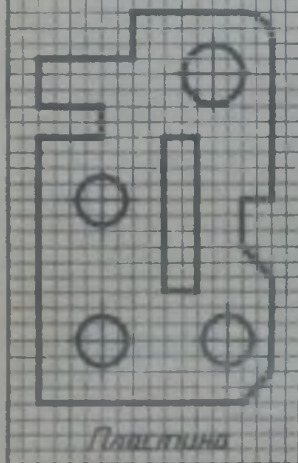
*Прокладка*



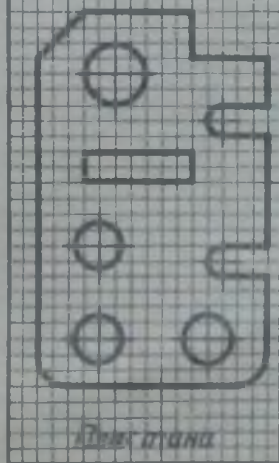
*Прокладка*



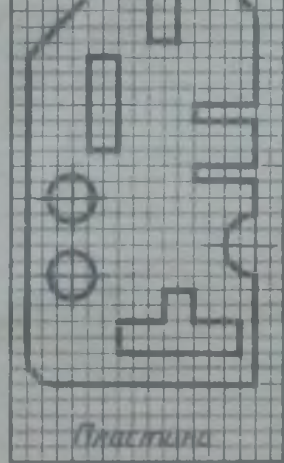
*Прокладка*



*Пластина*



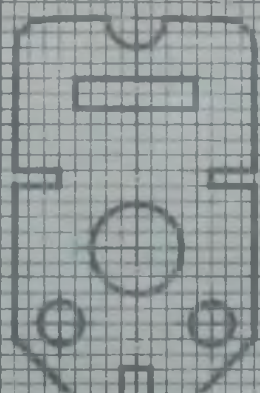
*Пластина*



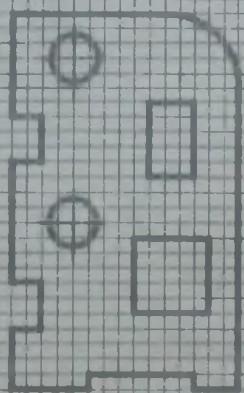
*Пластина*

Перечертить прокладку и пластину, определяя размеры по клеткам. Сторона клетки равна 5 мм. Проставить размеры

7

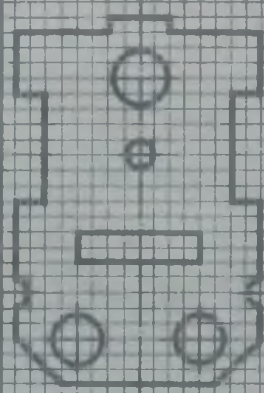


Прокладка

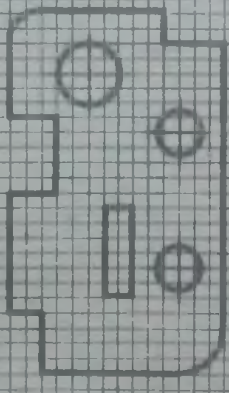


Пластина

8

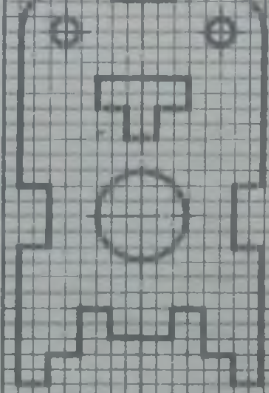


Прокладка

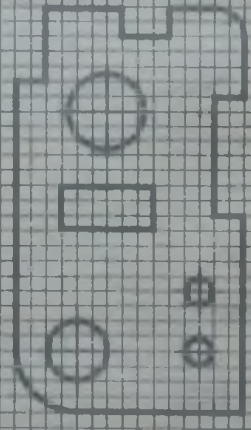


Пластина

9

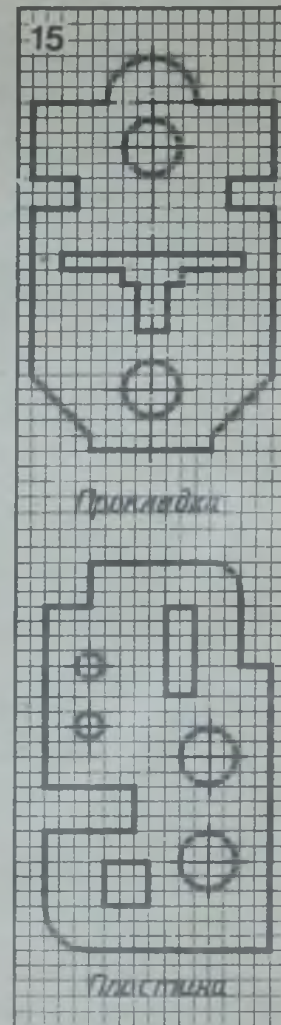
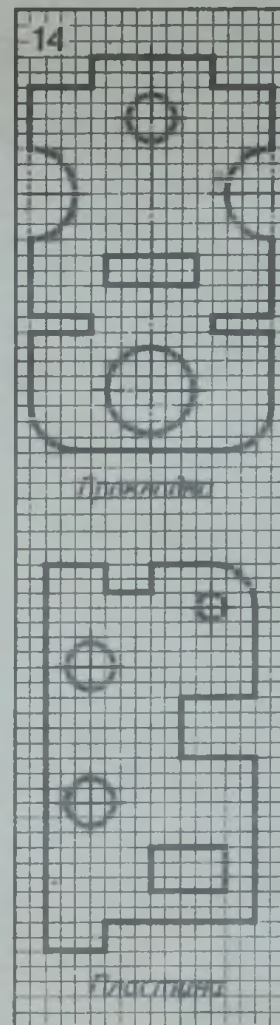
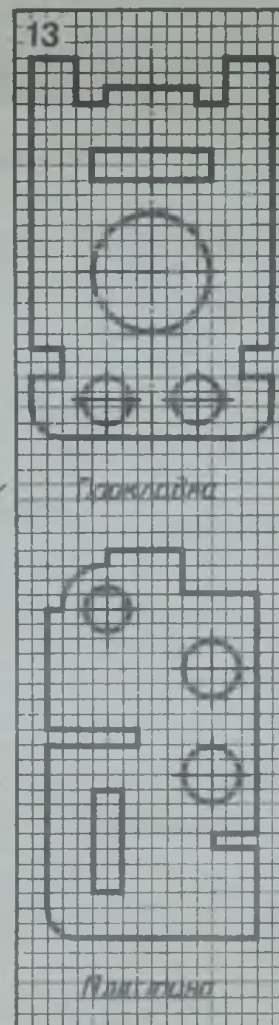
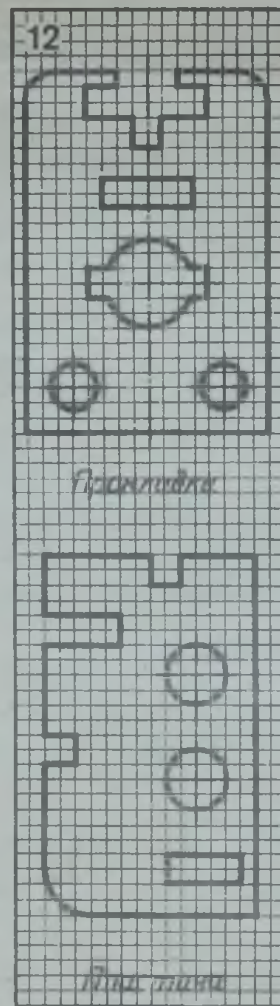
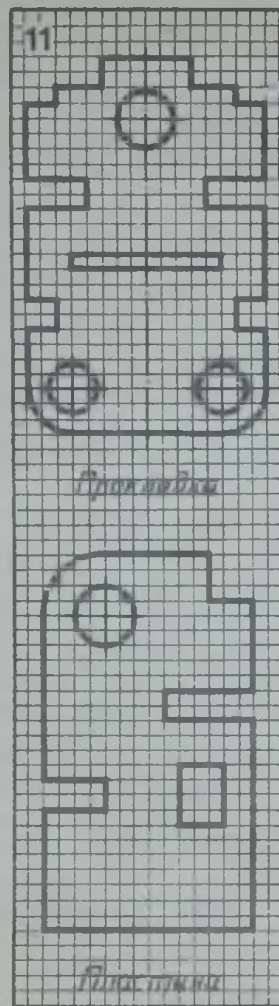
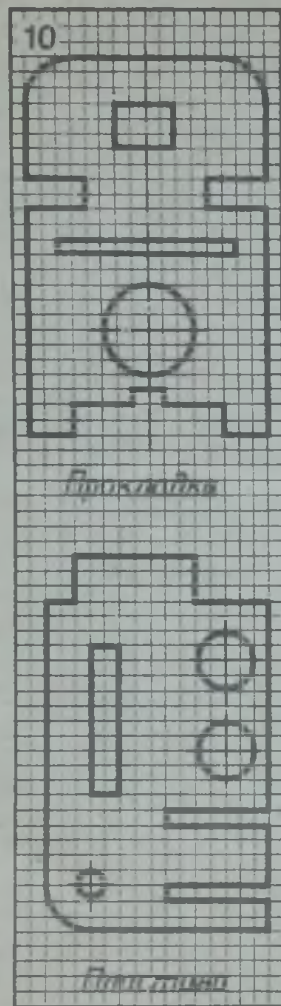


Прокладка



Пластина

Перечертить прокладку и пластину, определяя размеры по клеткам. Сторона клетки равна 5 мм. Проставить размеры



Перечертить прокладку и пластину, определяя размеры по клеткам. Сторона клетки равна 5 мм. Проставить размеры

Перечертить прокладку и пластину, определяя размеры по клеткам. Сторона клетки равна 5 мм. Проставить размеры

## ОГЛАВЛЕНИЕ

Предисловие . . . . .	3	Взаимное пересечение многогранников . . . . .	99
<b>Раздел I. Графическое оформление чертежей . . . . .</b>	<b>4</b>	Взаимное пересечение многогранника с телом вращения . . . . .	107
Линии чертежа и выполнение надписей на чертежах . . . . .	4	Взаимное пересечение двух тел вращения . . . . .	111
Вычерчивание контуров технических деталей . . . . .	11	Построение чертежей модели полого тела с боковым отверстием . . . . .	120
Деление окружности . . . . .	11	Простые разрезы . . . . .	124
Сопряжения . . . . .	16	<b>Раздел III. Элементы технического рисования . . . . .</b>	<b>157</b>
Уклоны и конусность . . . . .	32	<b>Раздел IV. Основы технического черчения . . . . .</b>	<b>167</b>
Декальные кривые . . . . .	44	Изображения — виды, разрезы, сечения . . . . .	167
<b>Раздел II. Основы начертательной геометрии и проекционное черчение . . . . .</b>	<b>55</b>	Сложные разрезы . . . . .	167
Точка и прямая . . . . .	55	Сечения . . . . .	177
Плоскость . . . . .	57	Резьбовые изделия . . . . .	186
Способы преобразования чертежа . . . . .	61	Изображение сварных конструкций . . . . .	208
Аксонметрические проекции . . . . .	63	<b>Раздел V. Деталирование . . . . .</b>	<b>214</b>
Поверхности и тела . . . . .	66	<b>Приложения . . . . .</b>	<b>243</b>
Пересечение поверхностей геометрических тел плоскостями . . . . .	72	Приложение 1. Построение чертежей моделей по их описанию . . . . .	243
Построение линии среза и натуральной величины сечения модели плоскостью . . . . .	77	Приложение 2. Зубчатые передачи . . . . .	247
Выполнение чертежей учебных моделей . . . . .	83	Приложение 3. Задания для контрольных работ 1А и 1Б . . . . .	250
Взаимное пересечение поверхностей геометрических тел . . . . .	99	Приложение 4. Нанесение размеров на чертежах плоских деталей . . . . .	260

**Роза Семеновна Миронова  
Борис Григорьевич Миронов**

### СБОРНИК ЗАДАНИЙ ПО ЧЕРЧЕНИЮ

УЧЕБНОЕ ПОСОБИЕ  
ДЛЯ НЕМАШИНОСТРОИТЕЛЬНЫХ  
СПЕЦИАЛЬНОСТЕЙ ТЕХНИКУМОВ

Зав. редакцией К. И. Аношина  
Редактор О. Г. Подобедова  
Художник В. В. Корнев  
Художественный редактор Т. А. Дурасова  
Технический редактор Т. А. Новикова  
Корректор Г. А. Четкина

ИБ № 4300

Изд. № ОТ-456. Сдано в набор 26.06.84. Подп. в печать 05.11.84. Формат 70 × 100<sup>1/16</sup>. Бум. кв.-журн. Гарнитура таймс. Печать офсетная. Объем 21,45 усл. печ. л. 42,58 усл. кр.-отт. 20,57 уч. изд. л. Тираж 160 000 экз. Зак. № 1481. Цена 65 коп.

Издательство «Высшая школа», 101430, Москва, ГСП-4, Неглинная ул., д. 29/14

Ордена Октябрьской Революции, ордена Трудового Красного Знамени Ленинградское производственно-техническое объединение «Печатный Двор» имени А. М. Горького Союзполиграфпрома при Государственном комитете СССР по делам издательств, полиграфии и книжной торговли, 197136, Ленинград, П-136, Чкаловский просп. 15