

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ  
БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
СТАВРОПОЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ**

***Кафедра «Механика и компьютерная графика»***

***Индивидуальные задания***

***по дисциплине «Начертательная  
геометрия и инженерная графика»***

*для студентов 1 курса, обучающихся по  
специальностям 35.03.06 – «Агроинженерия»,  
23.03.03 – «Эксплуатация транспортно-  
технологических машин и комплексов»*

***Ставрополь 2020***

Индивидуальные задания составили:

к.т.н., доцент Петенёв А.Н.,  
к.т.н., доцент Орлянская И.А.,  
старший преподаватель Лиханос В.А.

Рекомендовано методической комиссией факультета механизации  
сельского хозяйства Ставропольского государственного  
аграрного университета к изданию

Протокол № 1 от "31" августа 2020 г.

Ответственный за выпуск, заведующий кафедрой "Механика и  
компьютерная графика" к.т.н., доцент Бобрышов А.В.

# ТЕМА 1. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ К ГРАФИЧЕСКОМУ ОФОРМЛЕНИЮ ЭПЮРОВ

Все эпюры оформляются в соответствии с требованиями стандартов единой системы конструкторской документации (ЕСКД) на листах чертежной бумаги формата А3 (297х420). С левой стороны формата оставить поле шириной 20 мм для последующей брошюровки листов в альбом.

В правом нижнем углу листа помещается основная надпись, форма, размеры и примеры заполнения которой показаны на рисунке 1.

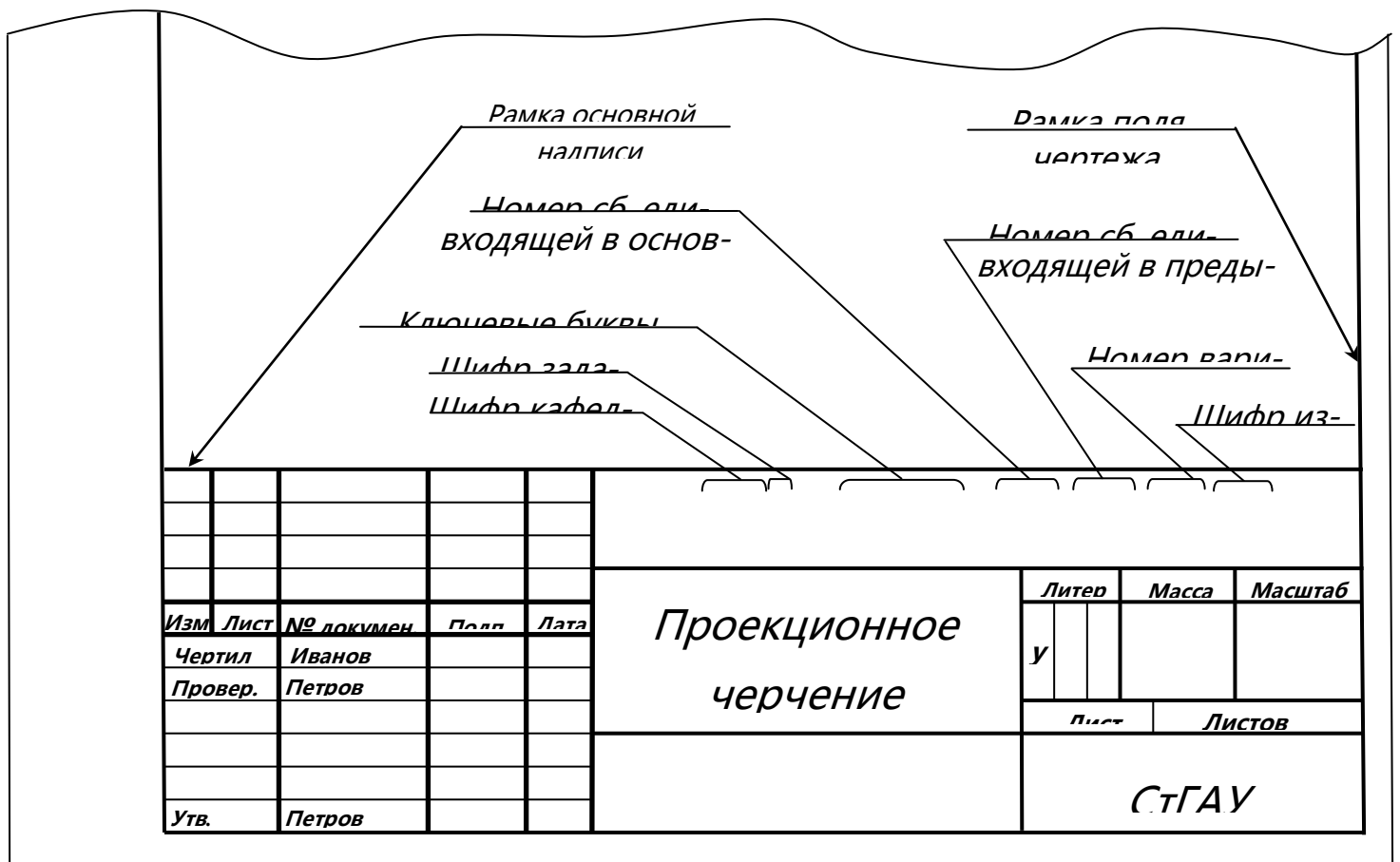
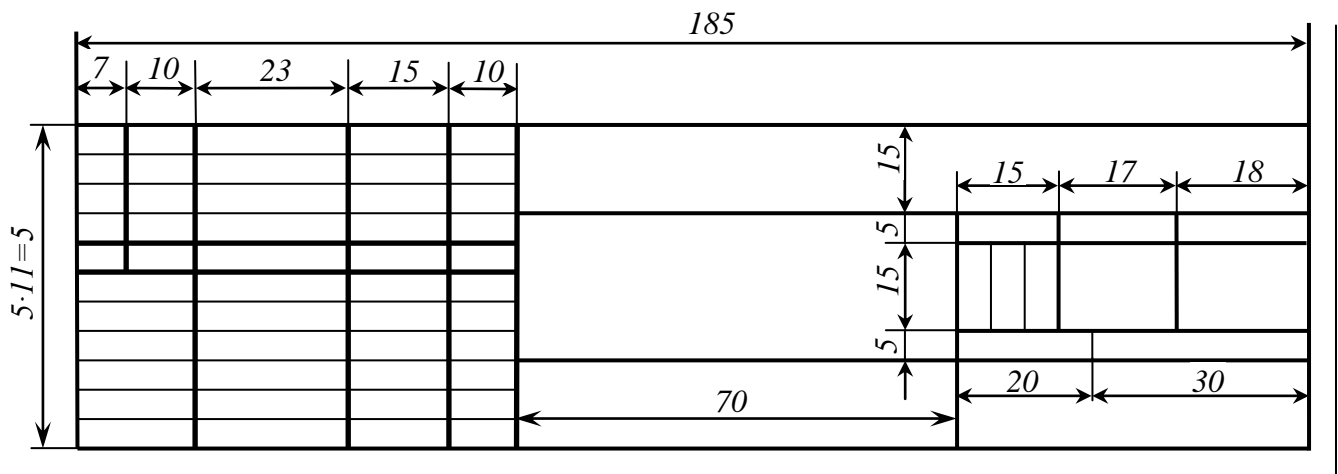


Рисунок 1 – Форма, размеры и примеры заполнения основной надписи

Эпюры вычерчиваются в масштабе 1:1. Если на листе размещается более 1 задачи, каждую из них следует нумеровать.

Условие задачи и все построения не должны выходить за пределы рамки чертежа, накладываться на основную надпись или построения другой задачи.

Чертежи выполняются в карандаше. При вычерчивании условия задач и при проведении линий построений используются карандаши марок ТМ и М. Искомый результат желательно обвести красным цветом.

Особое внимание следует уделить выразительности чертежей, которая зависит от толщины обводки и типа различных линий.

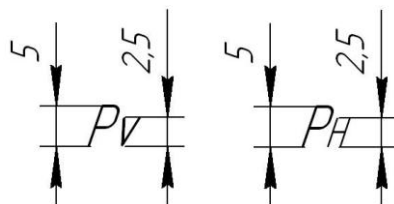
Толщина и тип линий на всех чертежах должны соответствовать требованиям ГОСТ 2.303-68 «Линии». При обводке чертежей рекомендуется применять следующие типы и толщину ( $S$ ) линий:

- линии видимого контура – сплошные основные  $S = 0,6 \dots 0,8$  мм (тонкие линии используются при обводке рамки чертежа, основной надписи);
- линии невидимого контура – штриховые  $S/3 \dots S/2$ ;
- линии видимого контура – сплошные тонкие  $S/3 \dots S/2$ , (применяются при проведении оси и линий связи проекций точек, линий уровня плоскостей, линий построения характерных и промежуточных точек);
- линии осевые и центровые – штрихпунктирные  $S/3 \dots S/2$ .

На всех эпюрах следует наносить буквенные или цифровые обозначения как заданных по условию, так и полученных при построении элементов (точек, прямых, плоскостей и т.п.).

Надписи выполнять шрифтом № 3,5 или 5 в соответствии с требованиями к написанию букв и цифр, изложенных в ГОСТ 2.304-80.

Индексы следов плоскостей рекомендуется писать так:



Обозначения на эюре должны быть законченными и полными. Для этого обязательно наносить на линиях стрелки, указывающие ход построений, и знаки:  $\infty$  - истинный величины отрезка, равенства отрезков и т.п.

При оформлении основной надписи применять стандартный шрифт № 3,5 или 5.

Пример оформления титульного листа альбома домашних эюрсов приведен на рисунке 2.



Рисунок 2 – Пример оформления титульного листа альбома эюрсов

### **Эюр №1 (лист 1)**

Содержание: эюр состоит из двух задач, которые размещаются на одном листе чертежной бумаги формата А3 (297x420). Пример выполнения показан в приложении 2.

Задача 1. Построить линию пересечения треугольника АВС, с плоскостью общего положения Р и показать видимость в проекциях. Данные для построения условия задачи приведены в таблице 1 приложения 1.

Задача 1.2. Построить плоскость, параллельную плоскости, заданной треугольником ABC, и удаленную от нее на расстояние 20 мм.

Данные для построения условия задачи приведены в таблице 2 приложения 1.

### **Указания к решению задач**

Задача 1. Для рационального использования поля чертежа и во избежание наложения построений на условие или построения второй задачи желательно выполнить решение этой задачи вначале на черновике.

В левой стороне листа намечаются оси координат и из таблицы 1 согласно своему варианту берутся координаты точек А, В, С вершин треугольника, строятся фронтальные и горизонтальные проекции. Соединяя одноименные проекции соответствующих вершин, получаем проекции треугольников, которые, равно как и вспомогательные линии, вначале проводятся тонкими сплошными.

Для решения задачи 1 следует вводить вспомогательные секущие плоскости уровня или проецирующие. Рекомендуется ввести в начале одну вспомогательную секущую плоскость и с ее помощью найти проекции одной из точек, принадлежащей искомой линии пересечения заданных плоскостей, и лишь после этого рассекать последние второй вспомогательной секущей плоскостью.

Видимость сторон треугольника и следов плоскости Р определяется способом конкурирующих точек. Видимую часть треугольника в проекциях покрыть бледными тонами красок или цветных карандашей.

Задача 2. Задачу нужно решать в следующей последовательности:

1. Из любой вершины треугольника провести направление проекции перпендикуляра.
2. Ограничить проекции перпендикуляра произвольной точкой.
3. Определить натуральную величину произвольно выбранного отрезка перпендикуляра по его проекциям (способ прямоугольного треугольника).

4. На натуральной величине произвольно выбранного отрезка откладывается отрезок заданной величины.
5. Находятся проекции указанного отрезка перпендикуляра.
6. Через проекции найденной точки проводят проекции двух пересекающихся прямых, параллельных двум любым пересекающимся прямым, принадлежащим треугольнику. Указанные проекции прямых обязательно нужно обозначить буквами или цифрами.

### **Эпюр №2 (лист 2)**

Содержание: Эпюр состоит из трех задач, размещаемых на одном листе чертежной бумаги формата А3 (297x420). Пример выполнения показан в приложении 2.

Задача 1. Определить расстояние от вершины пирамиды  $S$  до плоскости основания  $ABC$ .

Задача 2. Определить расстояние между скрещивающимися прямыми  $SA$  и  $BC$ .

Задача 3. Определить истинную величину двугранного угла при ребре  $AB$ .

Данные для построения условия задачи приведены в таблице 3 приложения 1.

### **Указания к решению задач**

При решении следует применить два способа преобразования эпюра: перемены плоскостей проекции и плоскопараллельного перемещения.

Удобно первую задачу решать способом плоскопараллельного перемещения, а вторую и третью – способом перемены плоскостей проекции. При этом условие задачи вычерчивается дважды: один раз для решения задачи 1 и второй – для решения задач 2 и 3.

Рекомендуется вычерчивать в условии не все элементы пирамиды, а лишь необходимые для решения той или иной задачи, чтобы не загромождать чертеж излишними построениями.

При решении первой задачи следует расположить треугольник ABC перпендикулярно одной из плоскостей проекции, во второй задаче – одну из скрещивающихся прямых, а в третьей – ребро АВ – преобразовать в точку.

### **Эпюр №3 (лист 3)**

Содержание: Эпюр состоит из двух задач, размещаемых на одном листе чертежной бумаги формата А3 (297x420). Пример выполнения показан в приложении 2.

Задача 1. Построить линию пересечения двух поверхностей способом вспомогательных секущих плоскостей.

Задача 2. Построить линию пересечения двух поверхностей способом сфер.

### **Указания к решению задач**

При вычерчивании условия размеры геометрических тел, изображены на рисунке 6, увеличить в два раза.

При построении линии пересечения, прежде всего необходимо определить характерные или опорные точки: высшую и низшую, правую и левую, переднюю и заднюю, точки, лежащие на границе видимости искомой кривой.

Для более плавного проведения линии пересечения поверхностей следует найти ряд промежуточных или случайных точек, расположенных в промежутке между названными характерными точками.

Для нахождения промежуточных точек используют посредники: в задаче 1 – вспомогательные секущие плоскости уровня, в задаче 2 – вспомогательные концентрические сферические поверхности, описываемые из точки пересечения осей двух заданных поверхностей.

В окончательном решении на чертеже нужно оставить вспомогательные построения, указывающие последовательность нахождения хотя бы одной из промежуточных точек искомой линии пересечения заданных поверхностей.

## ТЕМА 2. ПОСТРОЕНИЕ ТРЕХ ВИДОВ И АКСОНОМЕТРИЧЕСКОЙ ПРОЕКЦИИ.

**Задание по теме:** построить три вида и аксонометрическую проекции предмета по его описанию. Индивидуальные задания приведены в таблице 5 и таблице 6 (см. приложение 1), предмет изобразить с двумя отверстиями - призматическим и цилиндрическим.

Призматическое отверстие для всех вариантов - одно и то же - это сквозное отверстие, ребра которого перпендикулярны фронтальной плоскости проекции, форму и размеры отверстия выбрать по таблице 6. цилиндрическое отверстие для задания выбрать в соответствии со своим вариантом по таблице. 5 (см. приложение).

Пример выполнения графической работы приведен в приложении 2. Задание выполните на листе чертежной бумаги форматом А3

***Порядок выполнения.*** Ознакомиться с примером выполнения чертежа (см. приложение 2) и указаниями, изучить данные (таблице 5 и таблице 6).

***Литература:*** ГОСТ 2.305-80 разд. 3 «Разрезы» [3,разд.IV]

### ***Указания по выполнению задания***

Для выполнения задания нужно мысленно представить предмет в пространстве по его описанию, после чего мысленно построить два отверстия по описанию. В случае затруднений можно вылепить проектируемый предмет из пластилина или вырезать, например, из пенопласта или сделать набросок этого предмета карандашом на бумаге. После того, как будет усвоена конструкция предмета можно приступить к выполнению чертежа.

После вычерчивания трех видов внешней формы предмета рекомендуется выполнить на главном виде призматическое отверстие по форме и размерам, приведенным в таблице 6, затем построить проекции этого отверстия на виде сверху и виде слева. После этого следует построить проекции цилиндрического отверстия, начав построение с вида сверху. Построения выполнять тонкими линиями (s/3), применяя штриховые линии для невидимого контура предмета.

После построения трех видов нужно выполнить три разреза: горизонтальный, фронтальный и профильный. Правила обозначения и изображения разрезов должны соответствовать ГОСТ 2.305-80.

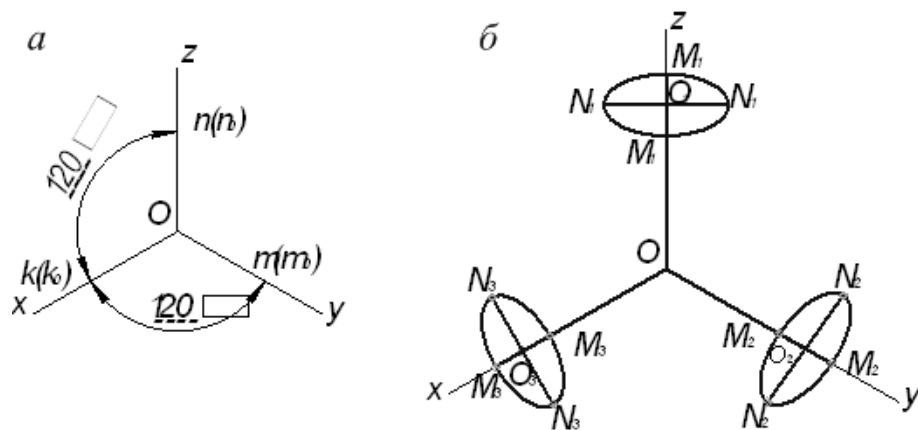
Закончив построение трех изображений предмета, следует нанести размеры в соответствии с ГОСТ 2.307-68.

Заключительным этапом является построение наглядного изображения в прямоугольной изометрической проекции, пользуясь приведенными коэффициентами искажения который составляет 0,82.

Коэффициент искажения в прямоугольной изометрии вычисляется по формуле  $k^2 + m^2 + n^2 = 2$ , которая при  $k = m = n$  приобретает вид:  $3k^2 = 2$ , откуда  $k = 0,82$ . Как видно, уравнение  $k^2 = m^2 = n^2 = 2/3$  при  $k = m = n$  имеет только одно решение. А это означает, что существует всего лишь одна прямоугольная изометрия и ей соответствуют коэффициенты  $k = m = n = 0,82$ .

Из теоремы о треугольнике следов говорится, что высоты треугольника следов совпадают с аксонометрическими осями системы, соответствующей данному треугольнику. Следовательно, углы между аксонометрическими осями в прямоугольной изометрической проекции одинаковые и равны  $120^\circ$  рисунок 3, а.

Так как треугольник следов в прямоугольной изометрии равносторонний и высоты его пересекаются между собой под углом в  $120^\circ$ , то окружности, лежащие в плоскостях, параллельных координатным плоскостям, П1, П2 и П3, проецируются в виде эллипсов одинакового соотношения больших и малых осей рисунок 3, б. Большая полуось таких эллипсов равна радиусу  $R$  изображаемой окружности, а малая –  $0,58 R$ . В практике построения прямоугольных изометрических проекций допускается применять не дробные действительные коэффициенты искажения  $k = m = n = 0,8$ , а округленные до единицы или, как их принято называть, приведенные коэффициенты искажения  $k_0 = m_0 = n_0 = 1$ .



$$k = m = n = 0,82$$

$$O_1M_1, O_2M_2, O_3M_3 = 0,58R$$

$$O_1N_1, O_2N_2, O_3N_3 = R$$

$$k_0 = m_0 = n_0 = 1$$

$$O_1M_1, O_2M_2, O_3M_3 = 0,71R$$

$$O_1N_1, O_2N_2, O_3N_3 = 1,22R$$

Рисунок 3. Прямоугольная изометрическая проекция: *a* – расположение осей и коэффициент искажения в прямоугольной изометрической проекции; *б* – окружности в прямоугольной изометрической проекции

Наглядное изображение, построенное по приведенным коэффициентам, увеличивается в 1,22 раза ( $1:0,82 = 1,22$ ) по сравнению с действительным изображением, соответствующим коэффициентам искажения 0,82.

При таком увеличении большие полуоси эллипсов, показанных на рисунок 3, *б*, равны  $1,22 R$ , а малые –  $0,71 R$ .

Прямоугольные изометрические проекции с действительными и приведенными коэффициентами искажения рекомендуются государственным стандартом (ГОСТ 2.317-69) для применения в техническом черчении.

## Приложение 1

Таблица 1 - Данные для построения условия задач (координаты и размеры, мм)

№ вар	Координаты точек (размеры в мм)											
	А			В			С			Р		
	х	у	z	х	у	z	х	у	z	х <sub>р</sub>	у <sub>р</sub>	z <sub>р</sub>
1	75	87	75	0	35	13	36	14	108	152	87	129
2	91	50	12	8	95	104	25	13	19	-55	49	47
3	120	170	14	27	17	105	12	74	30	21	21	36
4	0	15	45	81	26	0	96	113	101	32	19	-61
5	58	19	78	108	51	36	57	90	33	36	44	48
6	30	9	103	0	46	72	63	76	69	48	28	-48
7	104	19	48	55	83	89	27	52	33	-12	21	21
8	10	0	30	22	41	76	100	87	76	67	70	-70
9	18	20	30	80	10	80	50	90	15	75	84	77
10	140	50	35	12	70	80	76	20	4	100	52	65
11	10	20	35	40	75	80	80	10	6	-40	-10	25
12	35	5	15	85	80	70	110	20	20	-20	7	7
13	65	65	0	80	60	0	-5	10	90	-35	10	32
14	30	50	45	95	16	90	140	40	77	-18	20	10
15	35	0	55	100	37	10	130	100	60	20	20	-20
16	115	45	35	48	14	93	17	53	14	20	18	-18
17	65	60	70	16	41	45	5	5	24	90	60	72
18	22	60	20	40	7	69	90	20	5	-14	5	16
19	5	15	7	38	40	70	5	23	82	-10	4	12
20	8	28	42	41	72	7	92	10	89	140	70	124
21	124	24	60	79	14	87	11	30	40	90	48	-217
22	6	9	5	32	50	45	65	21	13	120	80	80
23	90	28	80	26	28	4	80	45	40	100	80	60
24	40	20	35	90	70	80	130	10	26	-17	50	20
25	30	26	40	50	75	10	90	10	110	110	95	85
26	20	10	90	60	60	10	130	64	30	48	-24	68
27	10	80	40	24	16	90	80	16	20	-30	20	30
28	10	10	110	34	74	10	110	26	40	20	22	-22
29	16	14	30	40	80	16	106	10	80	40	24	-45
30	10	16	20	46	6	70	150	80	40	-22	16	40

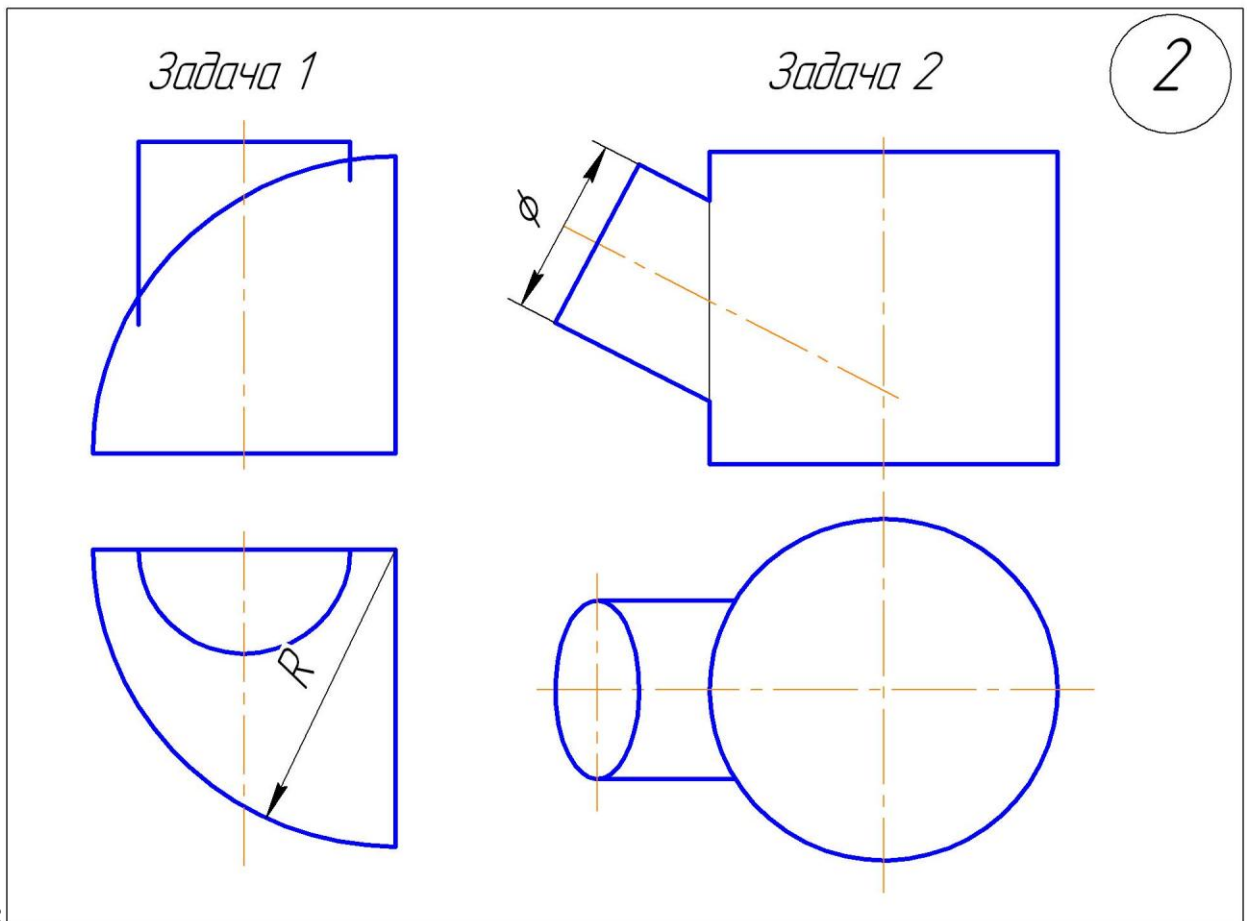
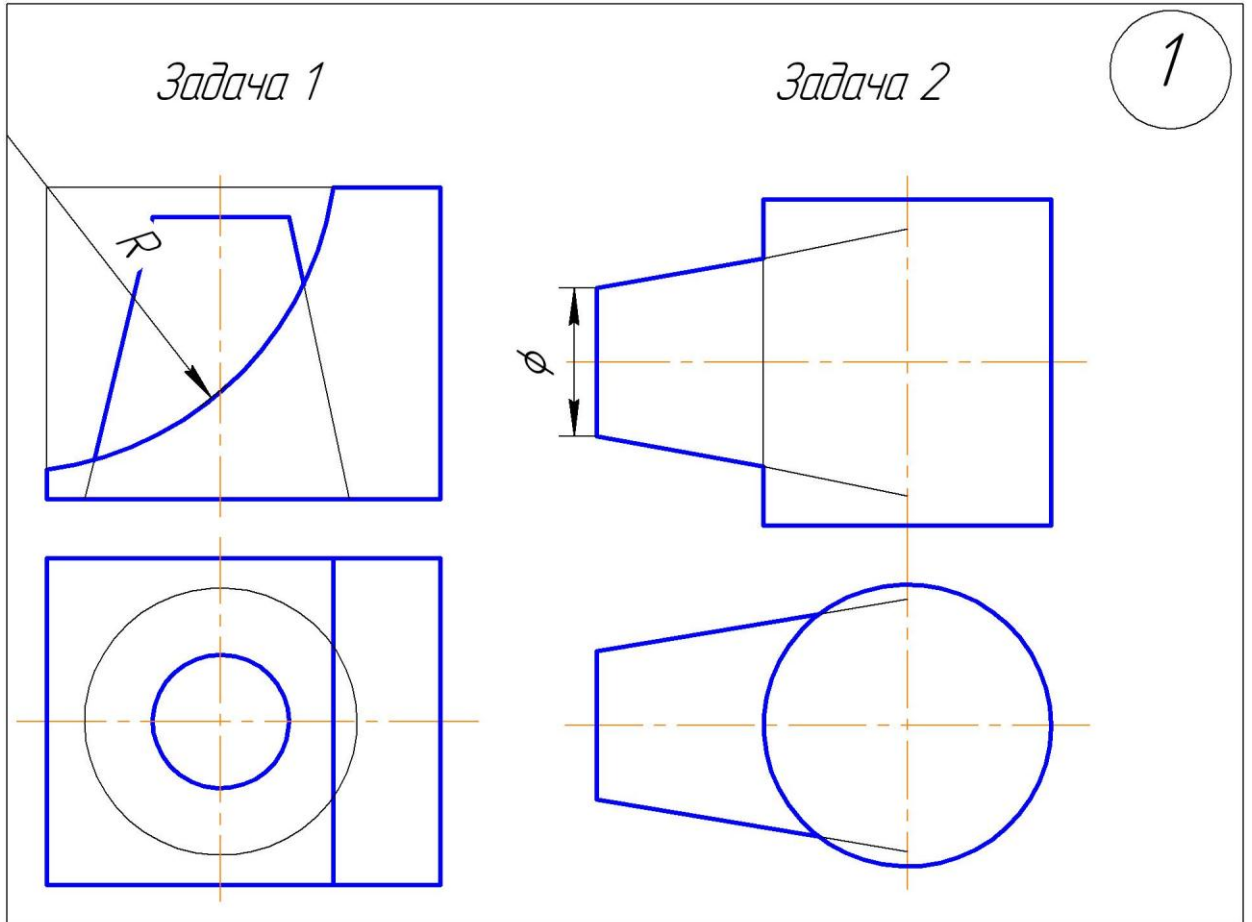
Таблица 2 - Данные для построения условия задач (координаты и размеры, мм)

№ вар	Координаты точек (размеры в мм)								
	А			В			С		
	х	у	z	х	у	z	х	у	z
1	58	19	78	108	51	36	57	90	33
2	52	9	103	22	46	72	85	76	69
3	97	19	48	48	83	89	20	52	33
4	0	0	30	12	41	76	90	87	76
5	80	87	75	5	35	13	41	14	108
6	121	50	12	38	95	104	55	23	19
7	108	70	14	15	17	105	0	74	30
8	20	15	45	101	26	0	116	113	101
9	30	26	40	40	100	65	90	5	54
10	20	5	30	50	44	80	80	12	20
11	40	30	50	60	40	60	90	20	18
12	55	60	30	120	52	10	140	0	45
13	35	30	25	65	4	52	120	10	15
14	15	55	5	70	70	80	130	10	35
15	10	25	25	100	52	20	80	0	0
16	126	27	53	82	10	80	39	63	38
17	5	15	7	38	40	70	70	6	23
18	23	60	20	35	7	69	90	21	6
19	42	25	30	60	45	7	98	13	20
20	15	14	20	55	64	5	75	5	75
21	97	14	68	41	58	89	22	31	15
22	50	40	55	84	56	58	99	5	14
23	24	30	60	90	10	60	130	80	10
24	20	90	10	60	10	60	130	30	65
25	80	50	65	130	35	40	150	14	14
26	80	6	12	12	80	70	160	40	90
27	50	90	20	130	6	80	140	45	34
28	40	20	86	70	80	6	130	34	106
29	30	80	40	64	16	90	120	16	40
30	50	10	80	86	80	16	140	14	30

Таблица 3 - Данные для построения условия задач (координаты и размеры, мм)

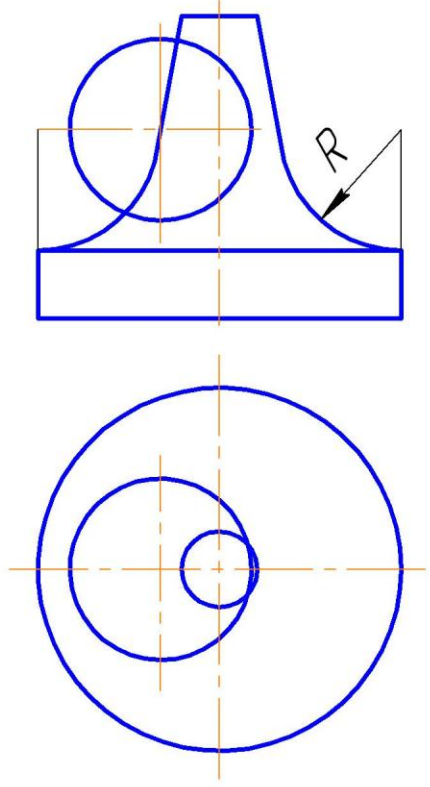
№ вар	Координаты точек (размеры в мм)											
	S			A			B			C		
	x	y	z	x	y	z	x	y	z	x <sub>D</sub>	y	z
1	20	50	45	10	20	10	55	50	10	80	0	60
2	70	20	28	5	30	60	5	10	20	60	65	30
3	65	15	20	40	25	60	0	5	20	60	60	25
4	75	65	50	40	5	55	0	50	10	65	25	0
5	80	65	50	45	5	55	5	45	10	70	20	0
6	20	45	50	10	10	20	55	10	50	80	60	0
7	70	20	20	45	60	30	5	20	10	60	25	60
8	75	50	65	40	55	5	0	20	50	65	0	25
9	70	20	20	45	60	30	5	20	10	60	30	65
10	80	65	50	45	5	55	5	45	10	70	20	0
11	25	55	50	15	25	15	60	55	15	85	5	65
12	80	25	25	15	35	65	15	15	25	70	70	35
13	70	20	25	45	30	65	5	10	25	65	65	30
14	70	20	20	5	30	60	5	10	20	60	65	30
15	85	70	55	50	10	60	10	55	15	75	30	5
16	30	50	55	20	15	25	65	15	55	90	65	50
17	75	25	25	50	65	35	10	25	15	65	35	70
18	75	25	20	50	65	30	10	25	10	70	30	65
19	85	70	55	50	10	60	10	50	15	75	25	0
20	80	56	70	45	60	10	5	25	55	70	5	30
21	90	70	55	55	10	60	15	50	15	80	25	5
22	30	55	45	20	25	10	65	55	10	90	5	60
23	75	20	15	10	30	55	10	10	15	65	65	25
24	75	15	15	50	25	55	10	5	16	70	60	20
25	80	65	55	45	3	60	5	50	15	70	25	5
26	90	65	55	55	5	60	15	45	15	80	20	5
27	25	45	55	15	10	25	60	10	55	85	60	5
28	20	50	45	10	20	10	55	50	10	80	0	60

Таблица 4 - Данные для построения условия задач эпюра

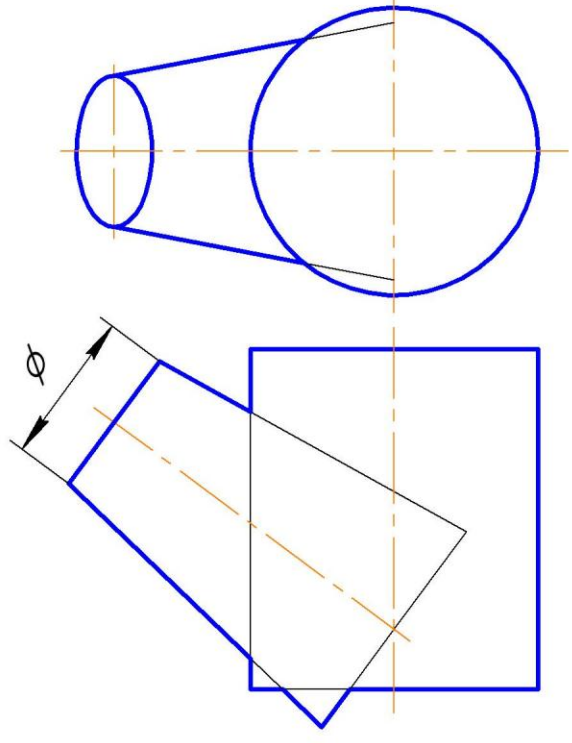


3

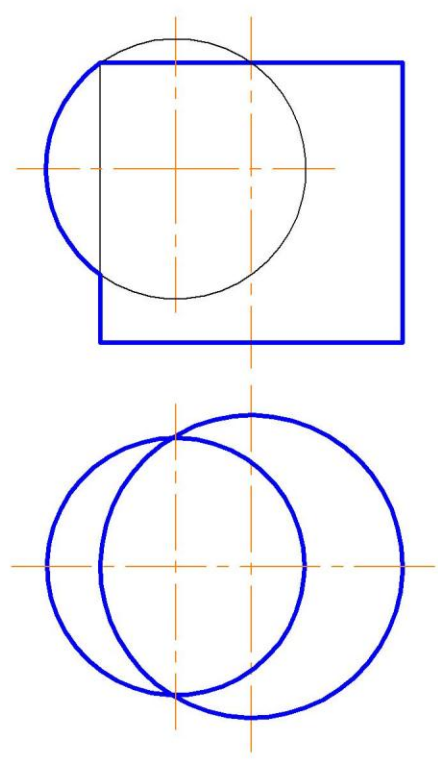
Задача 1



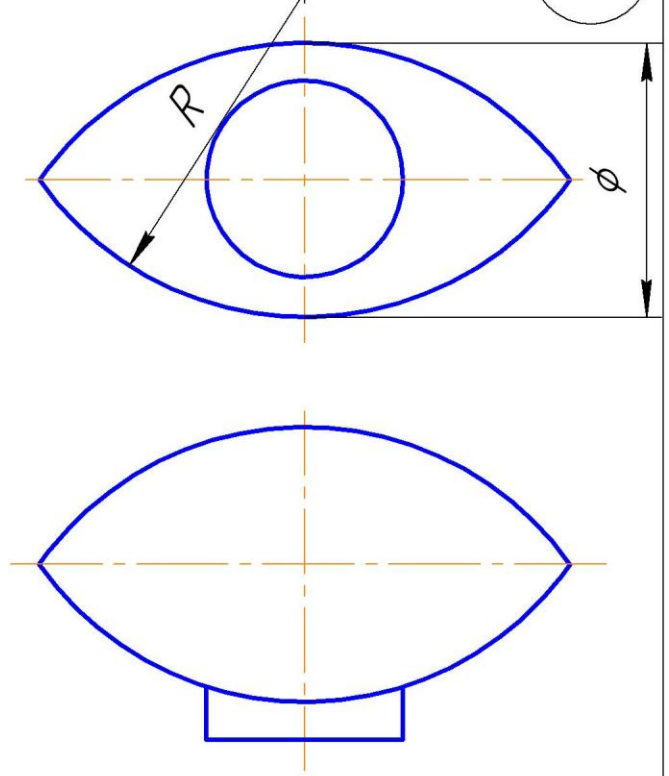
Задача 2



Задача 1

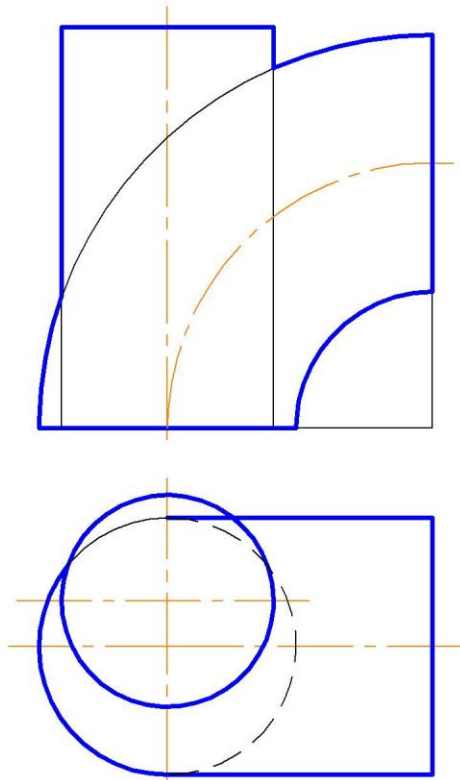


Задача 2

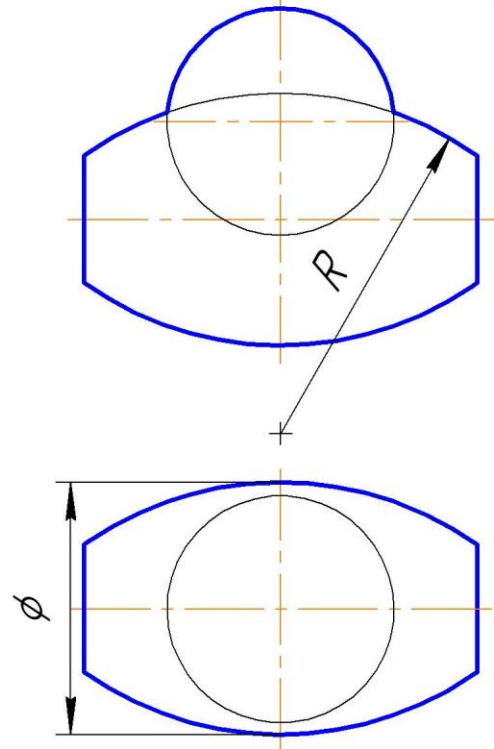


4

Задача 1

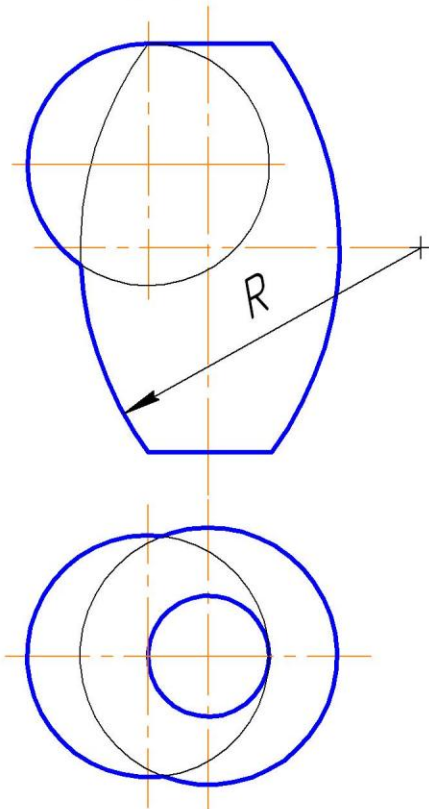


Задача 2

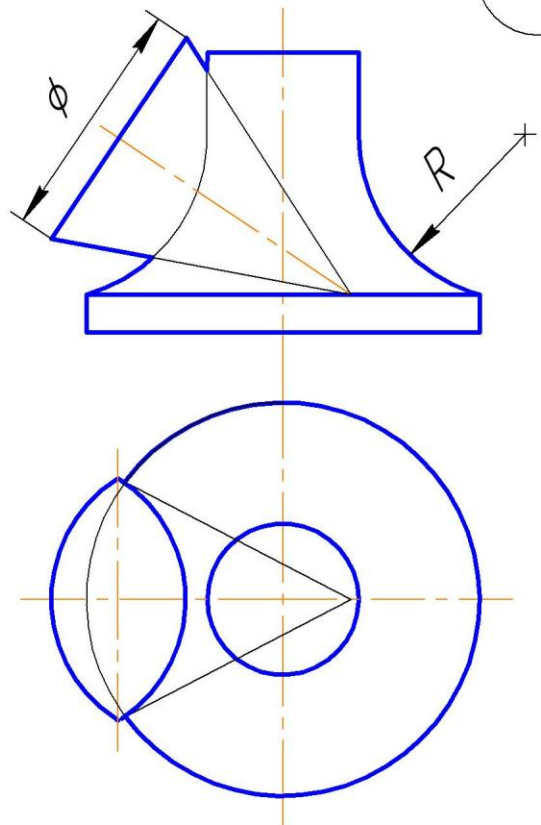


5

Задача 1



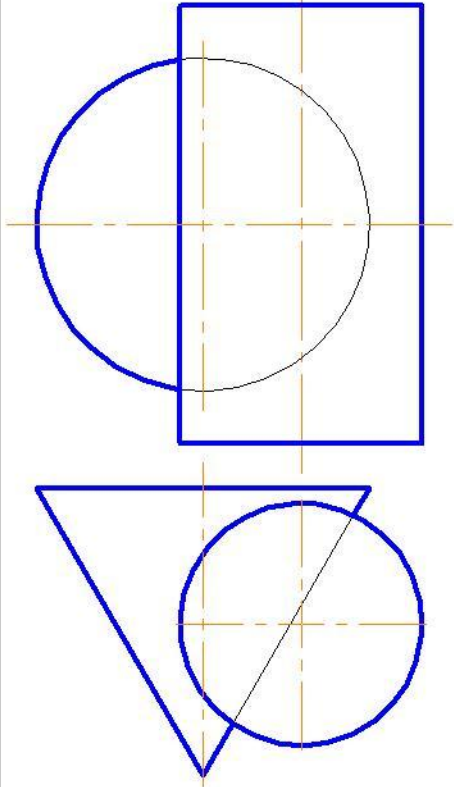
Задача 2



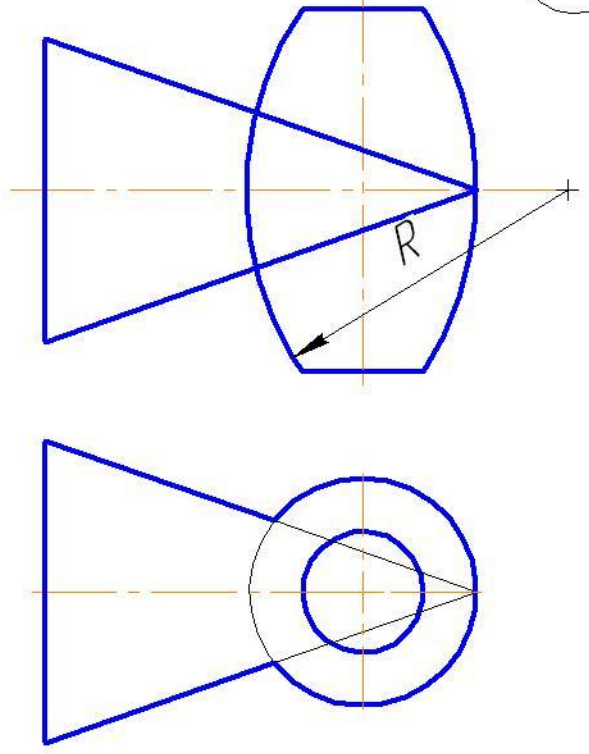
6

7

Задача 1

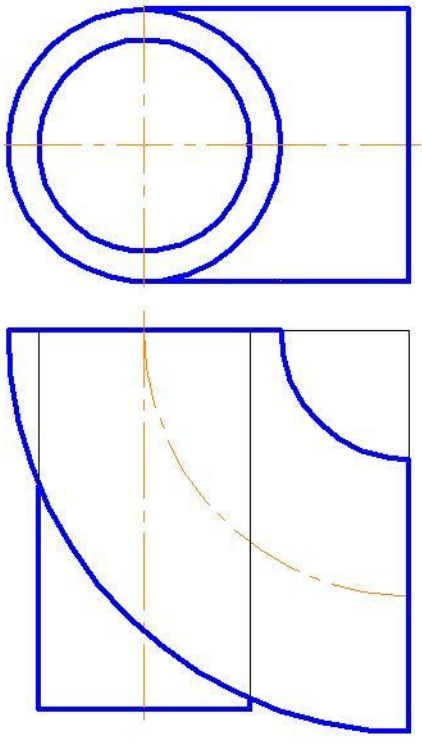


Задача 2

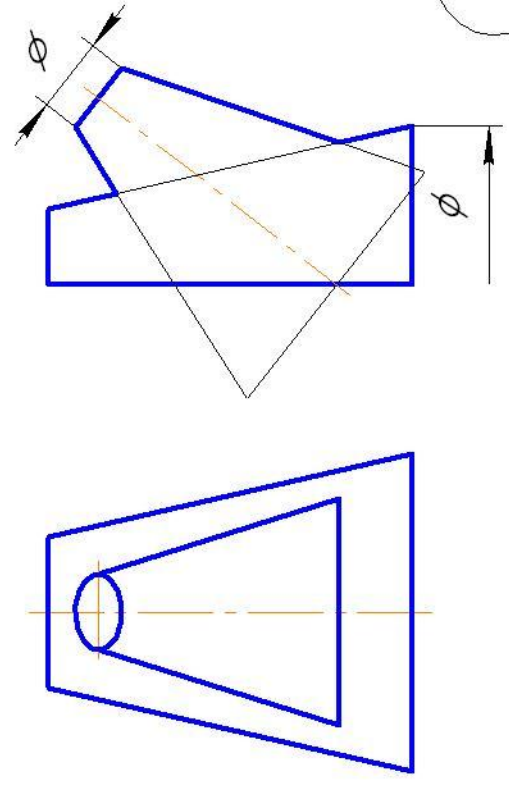


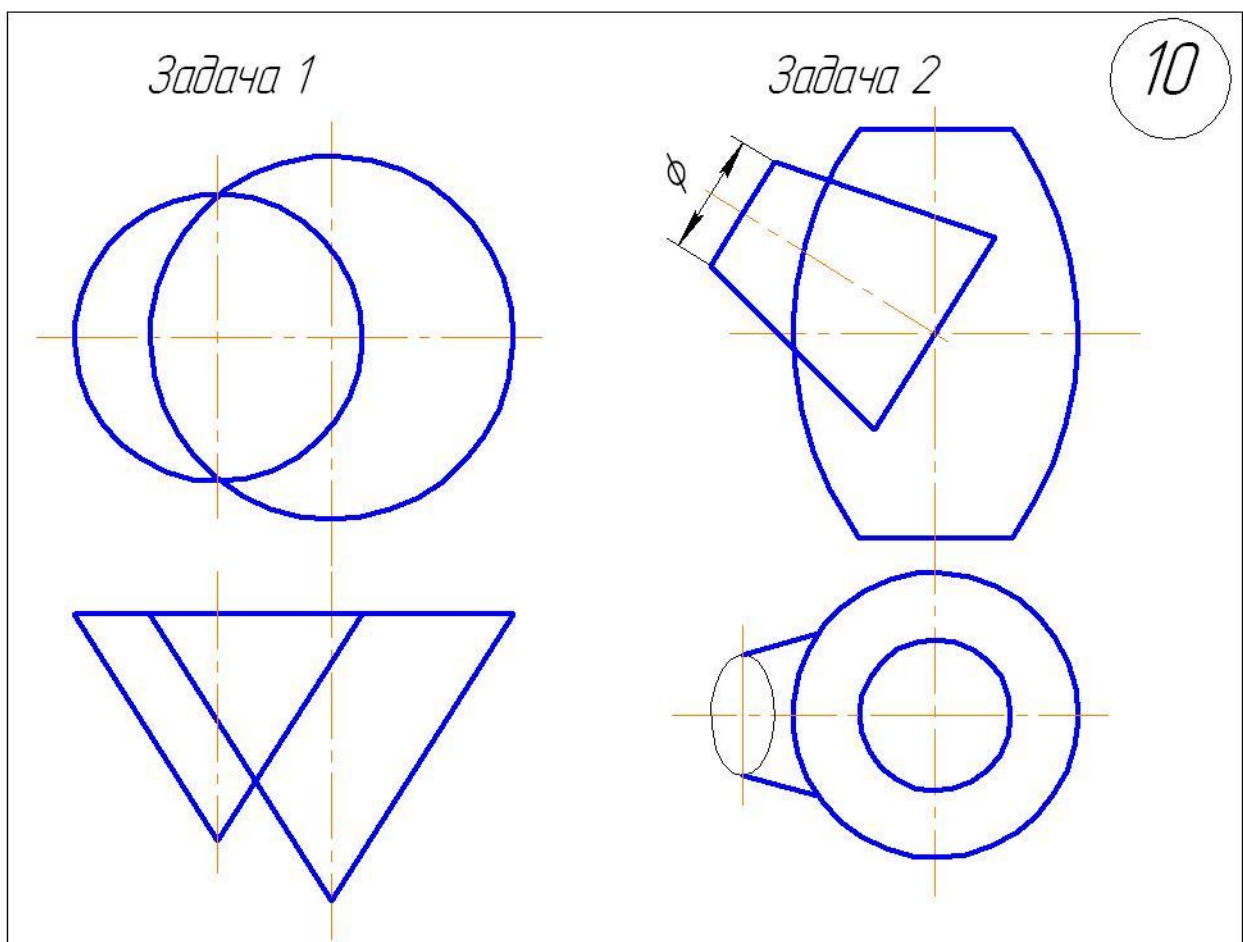
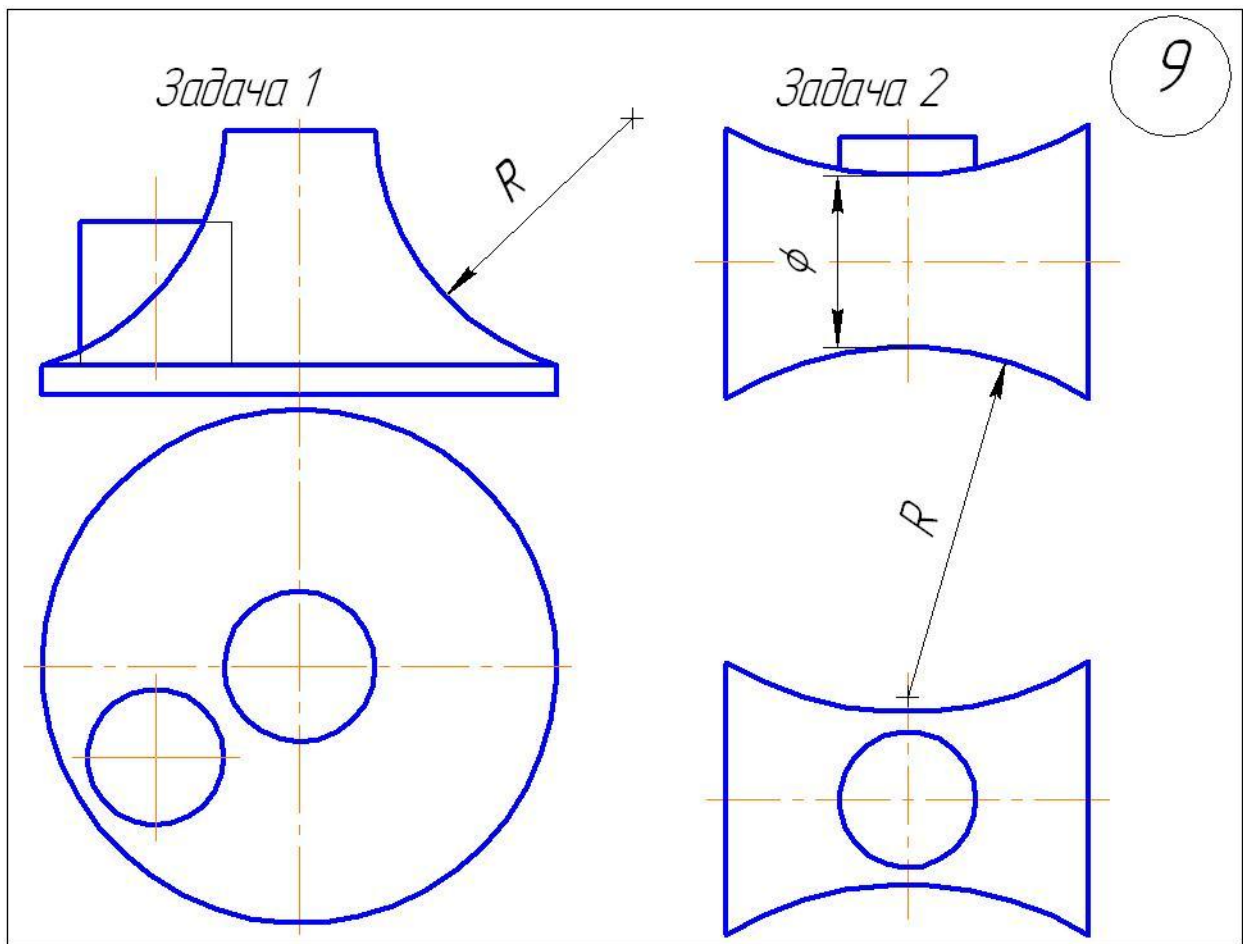
8

Задача 1

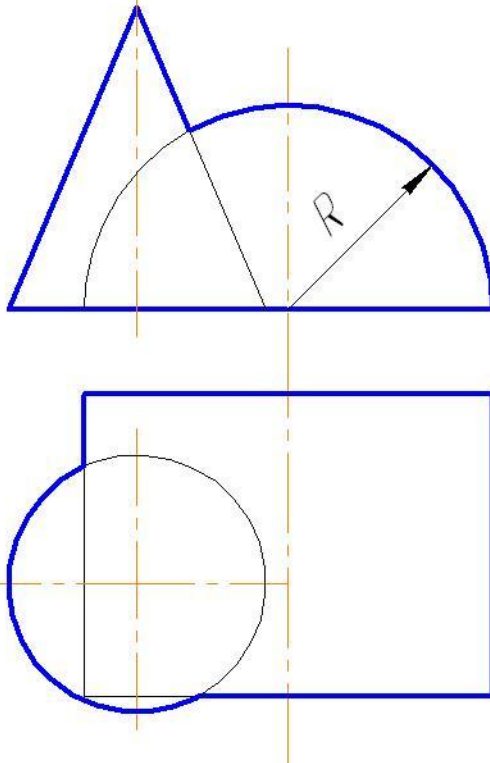


Задача 2



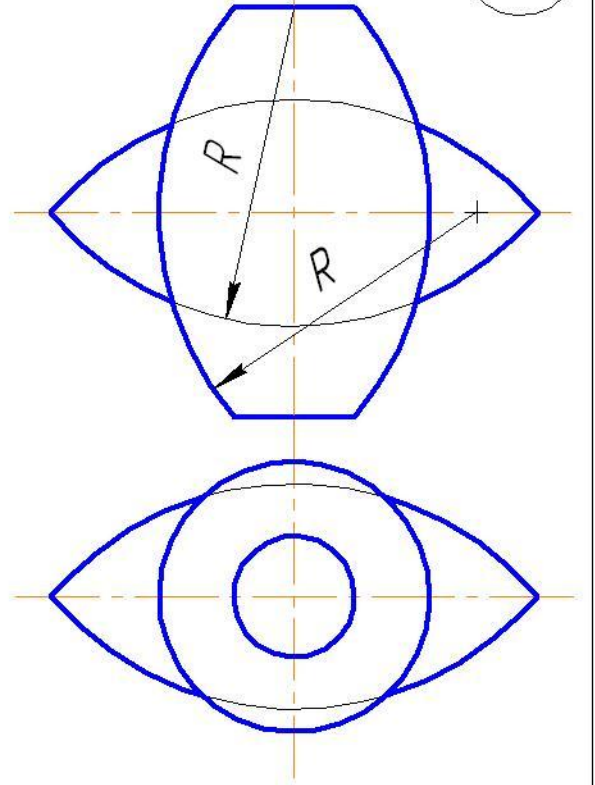


Задача 1

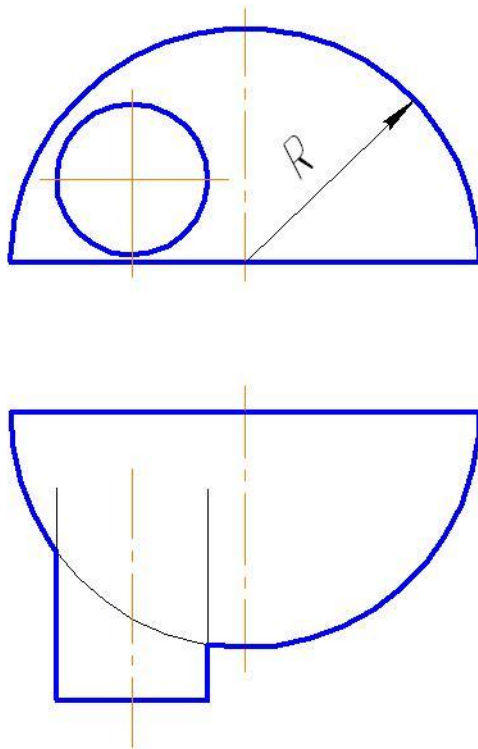


Задача 2

11

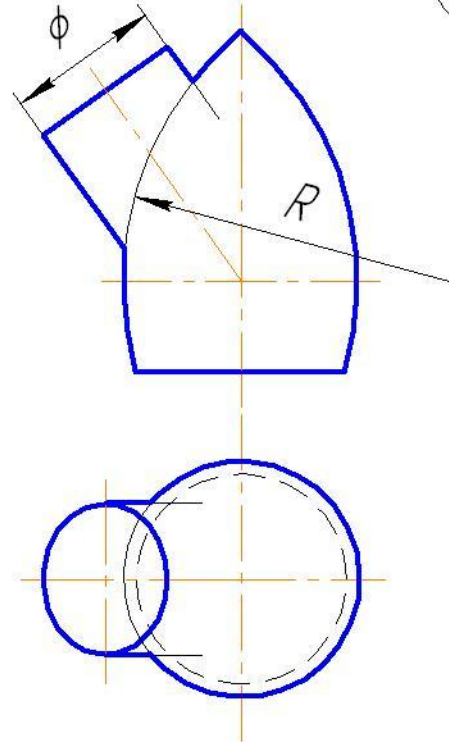


Задача 1

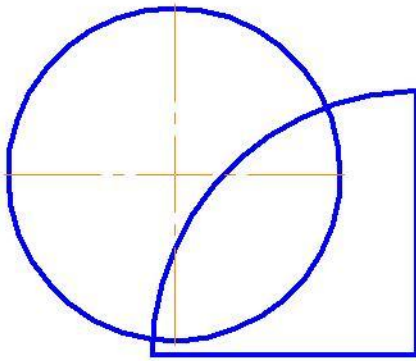
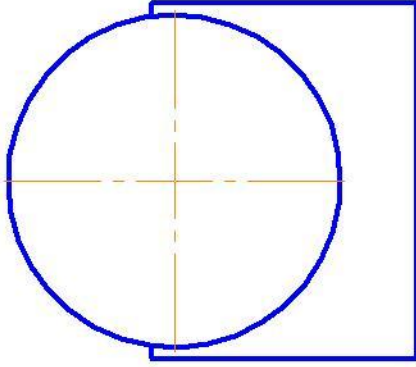


Задача 2

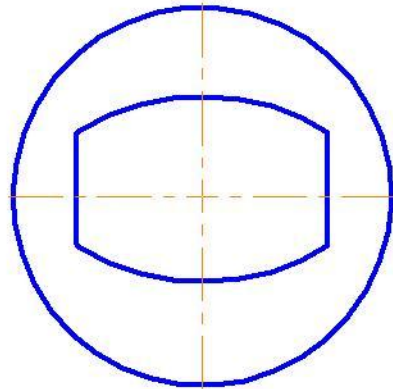
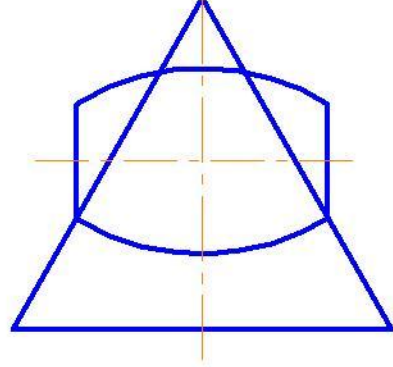
12



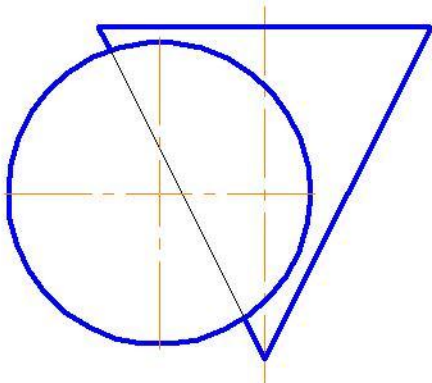
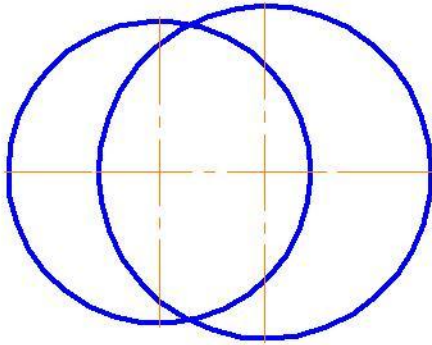
Задача 1



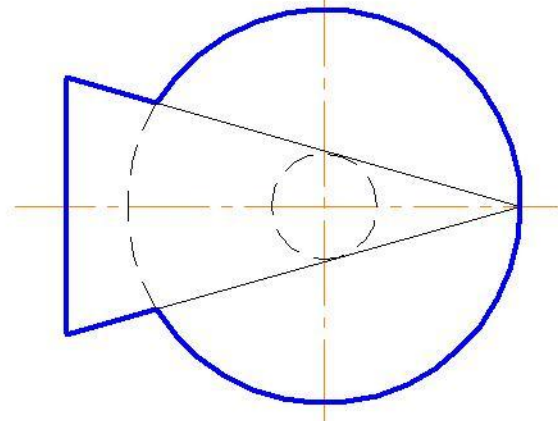
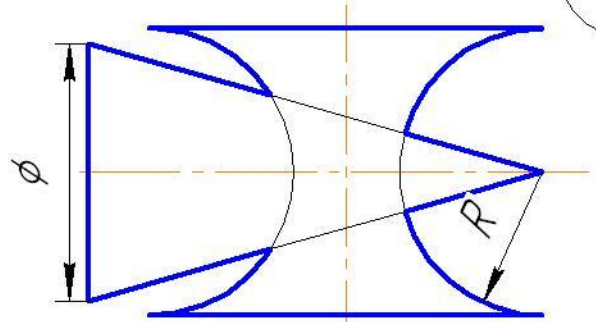
Задача 2



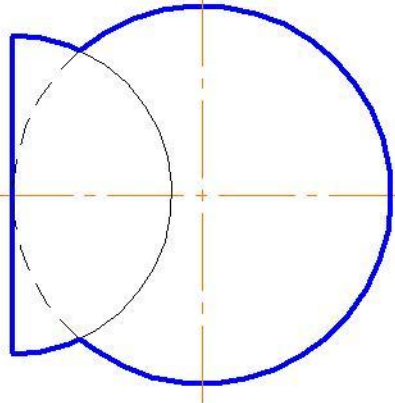
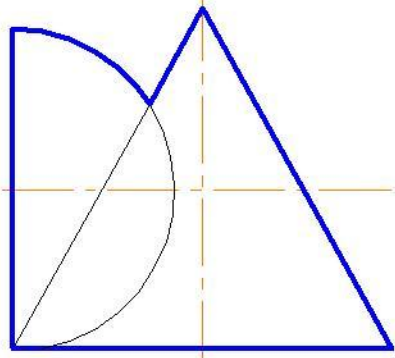
Задача 1



Задача 2

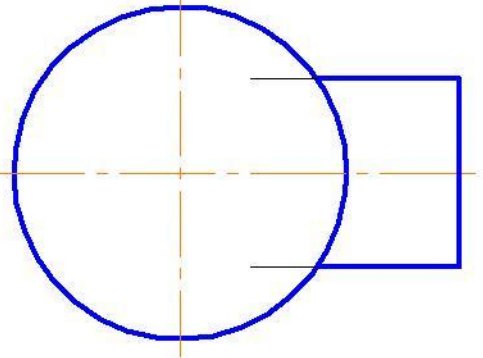
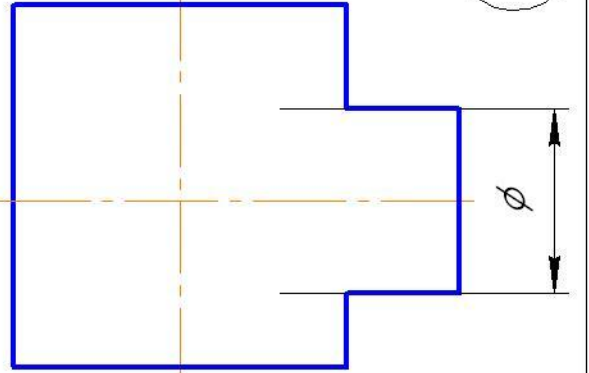


Задача 1

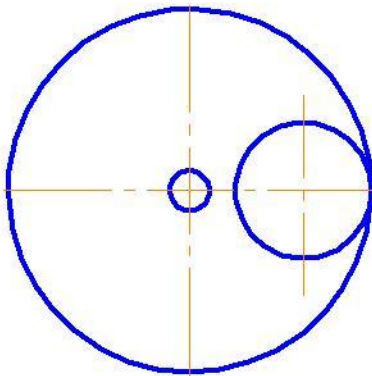
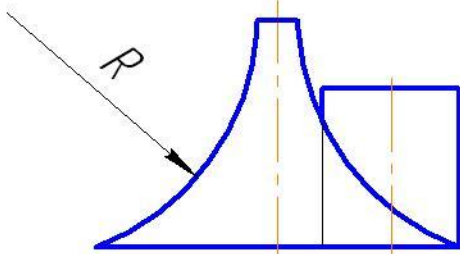


Задача 2

15

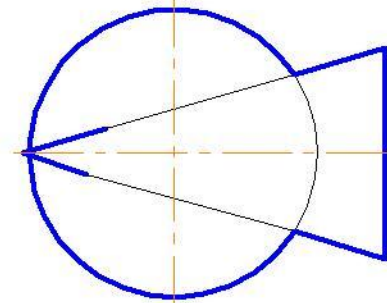
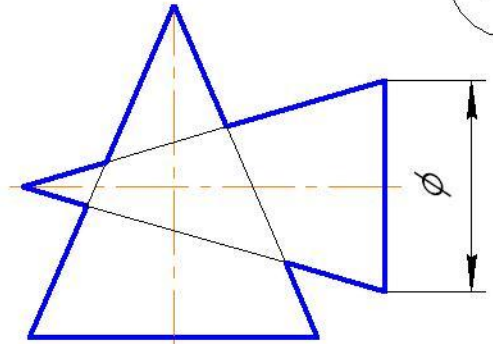


Задача 1

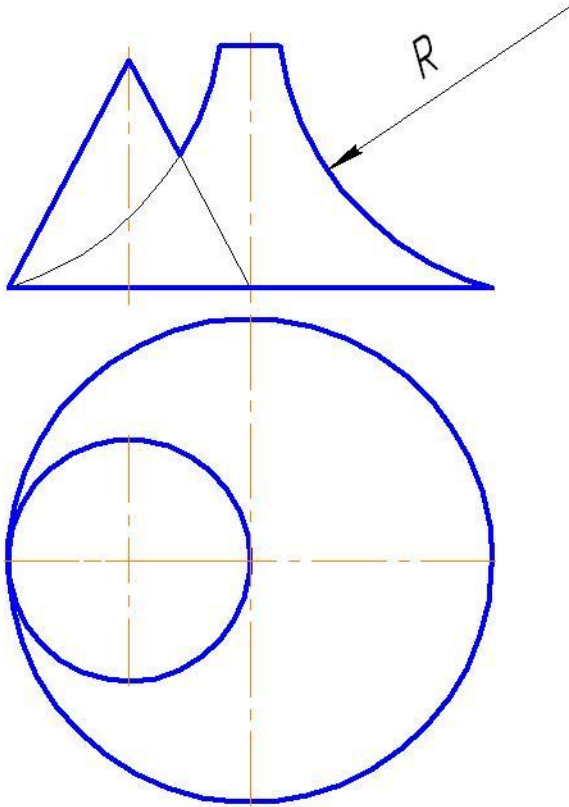


Задача 2

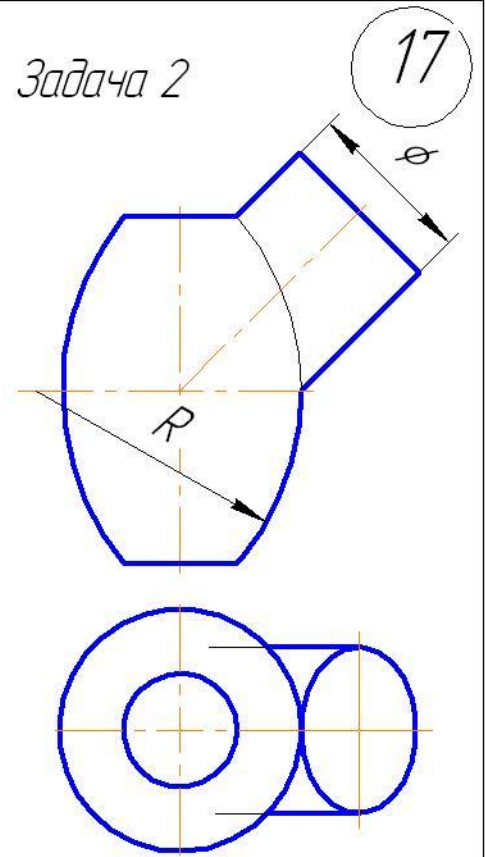
16



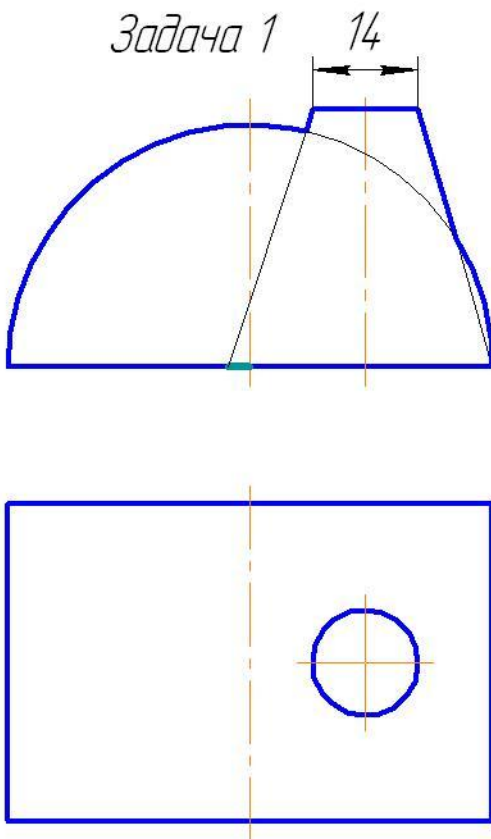
Задача 1



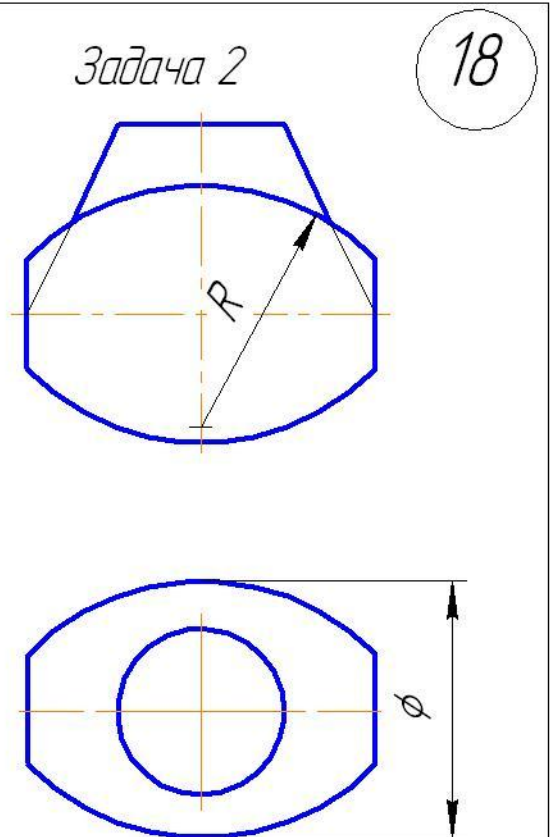
Задача 2



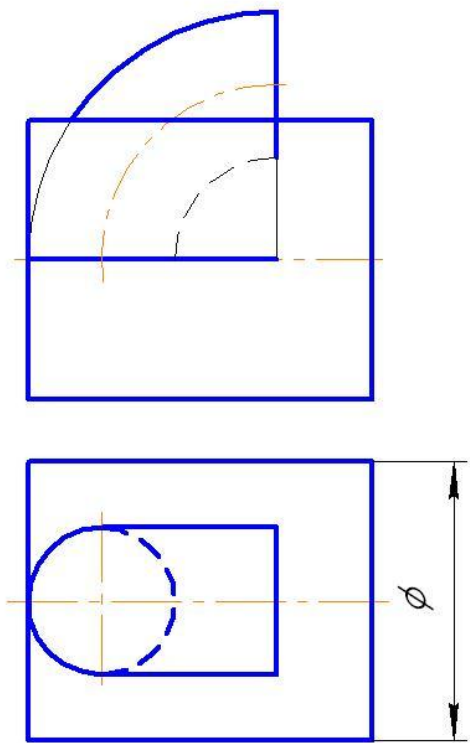
Задача 1



Задача 2

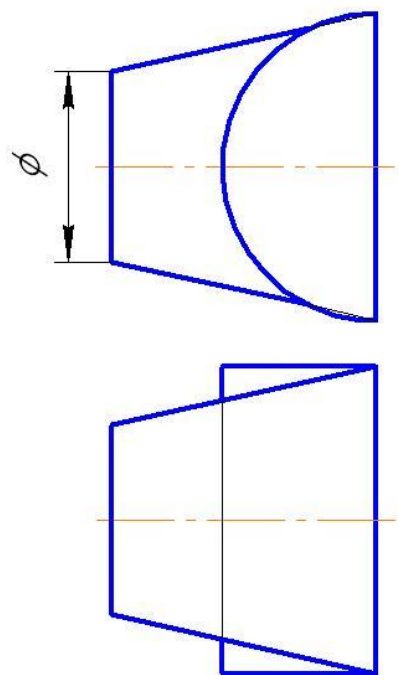


Задача 1

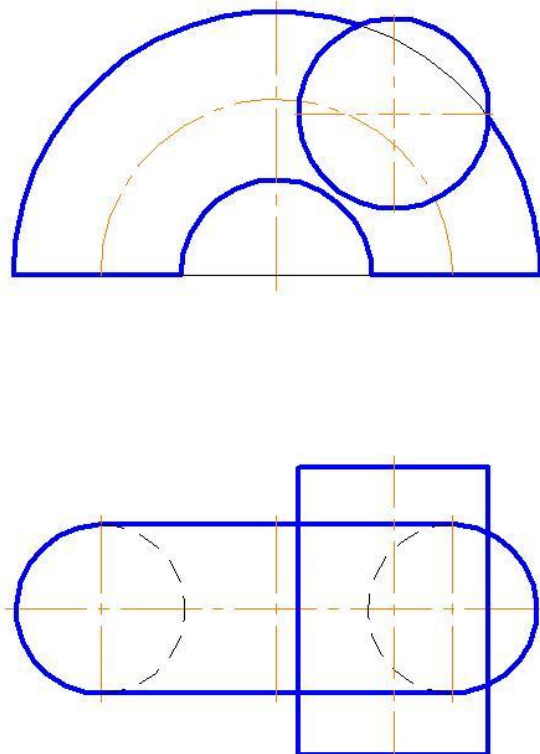


Задача 2

19

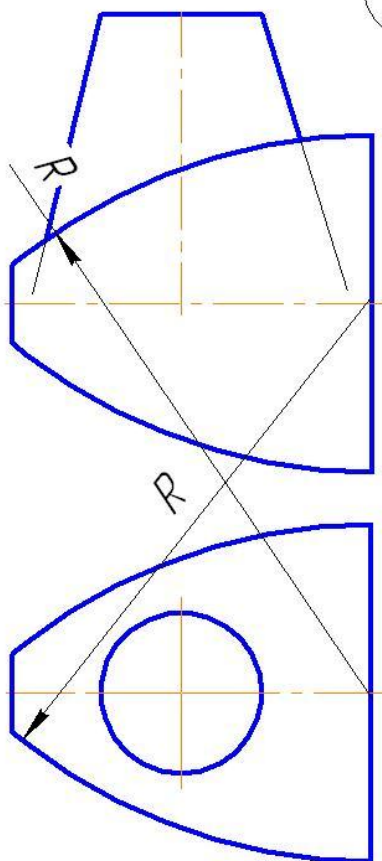


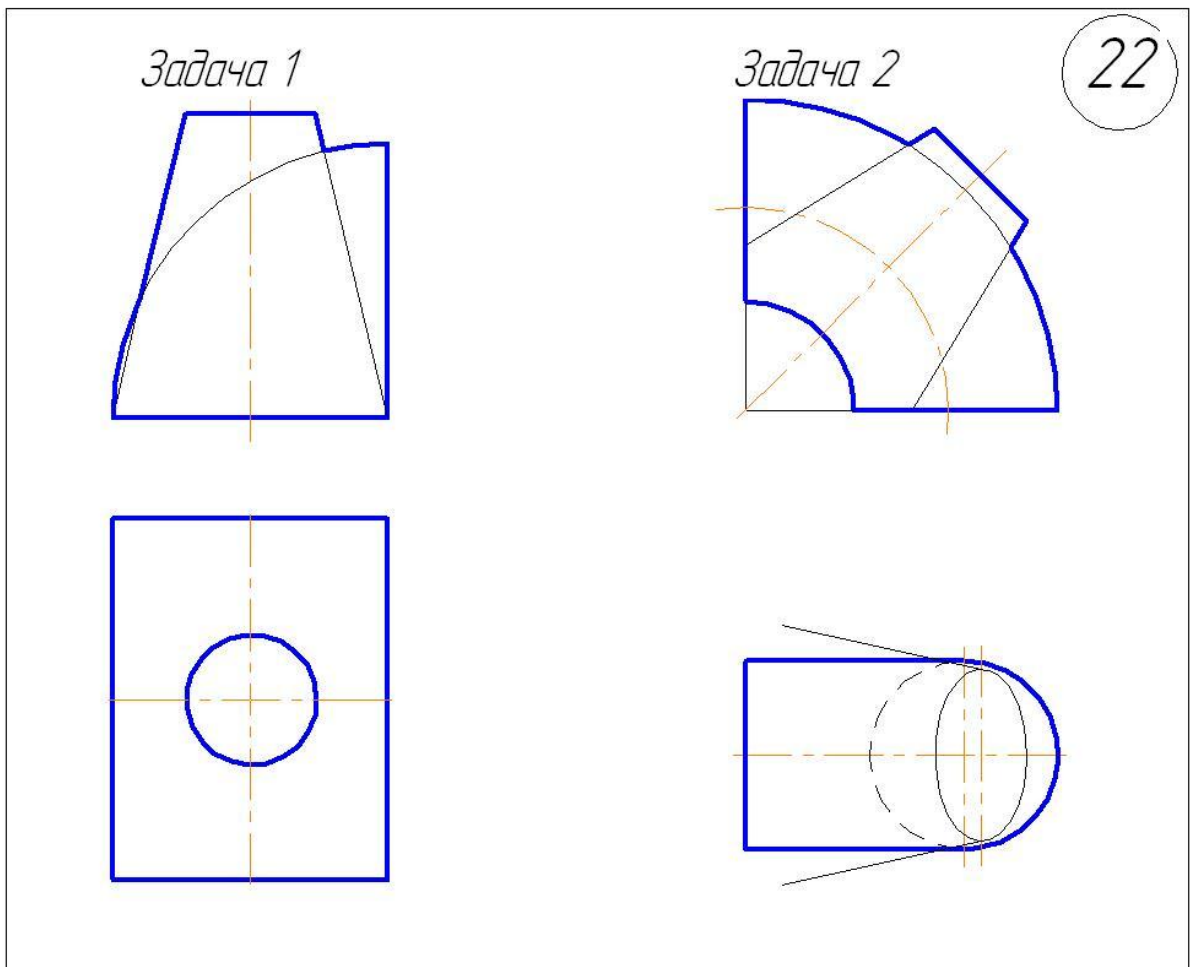
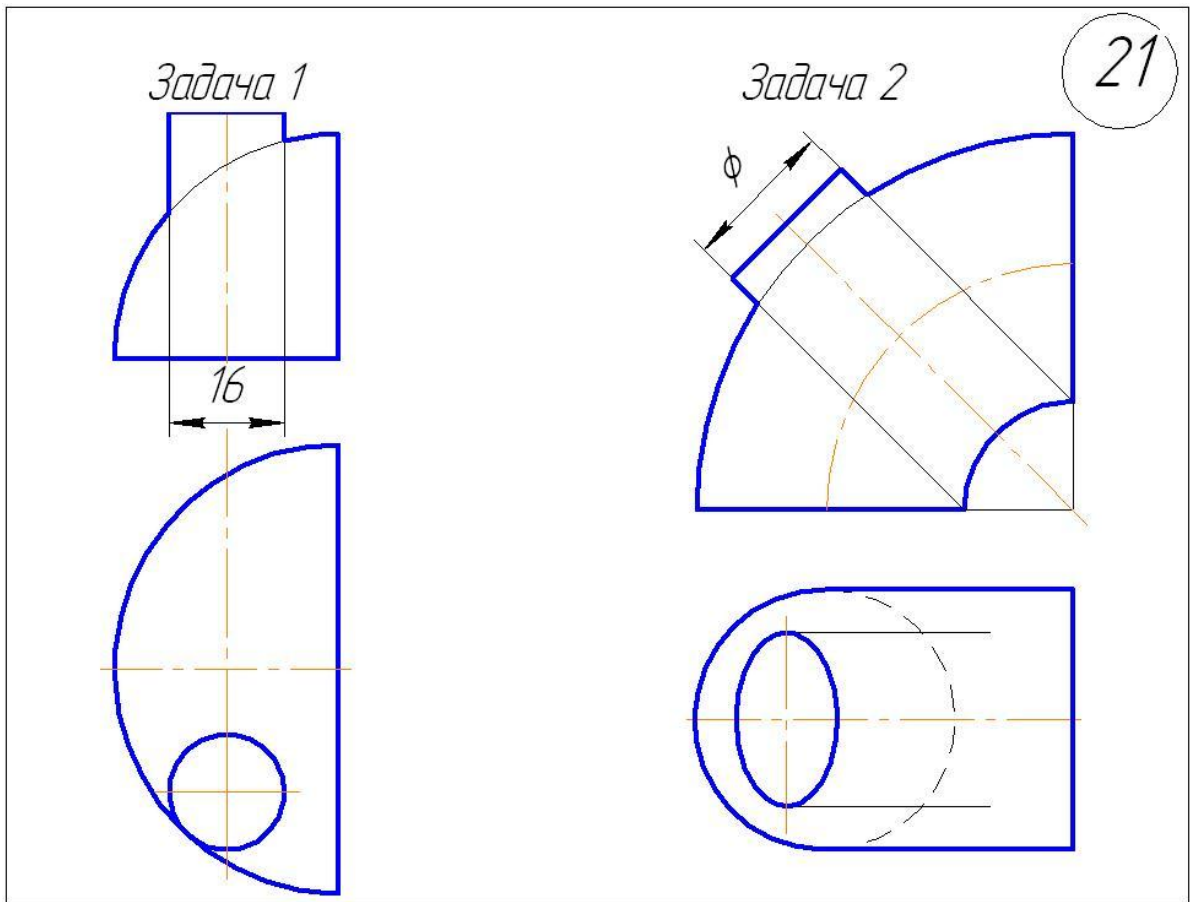
Задача 1



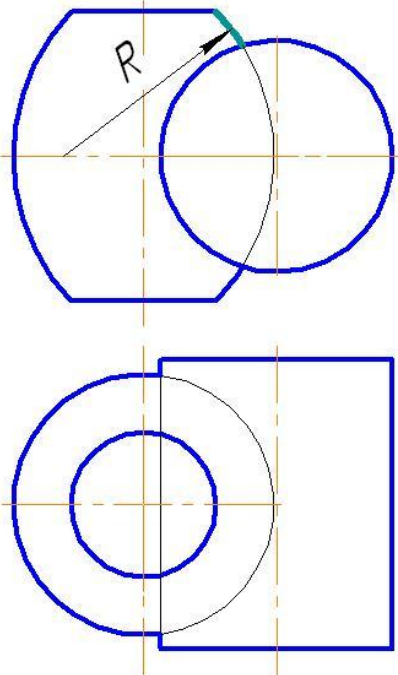
Задача 2

20

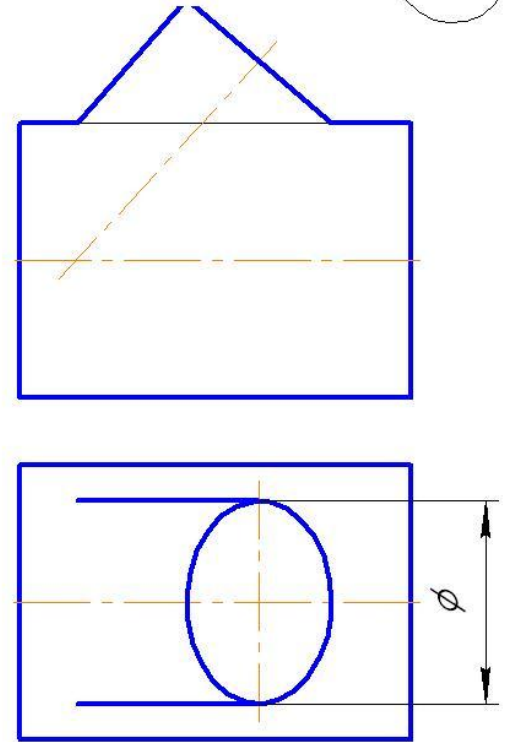




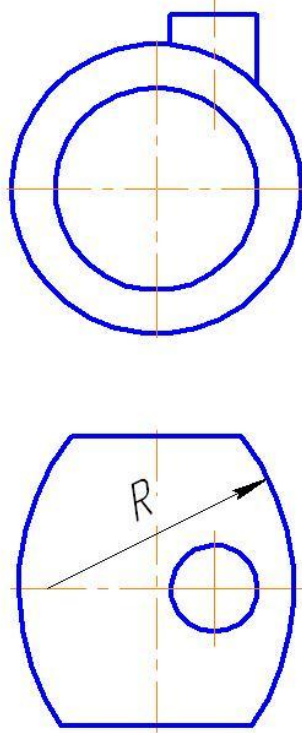
Задача 1



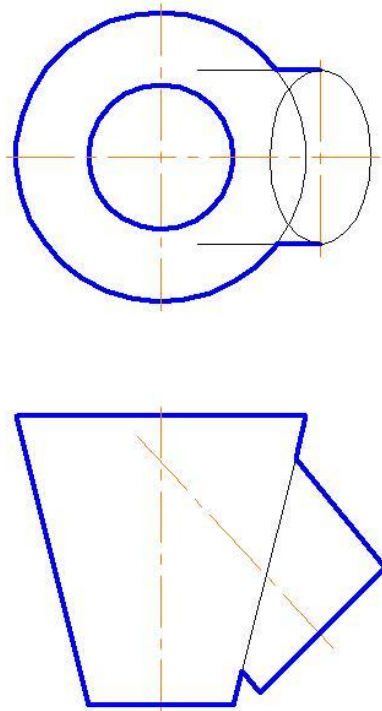
Задача 2



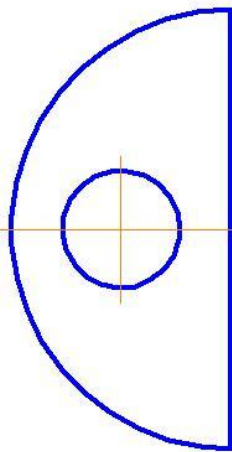
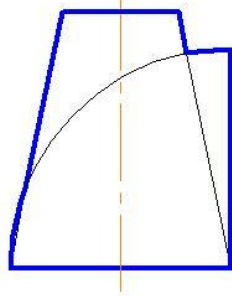
Задача 1



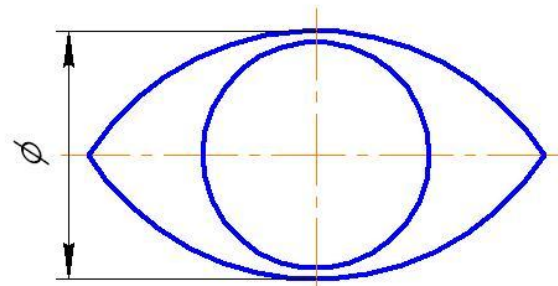
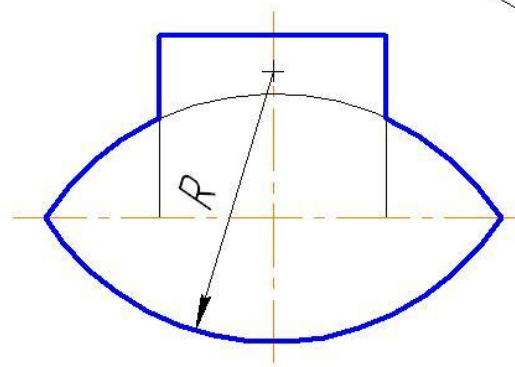
Задача 2



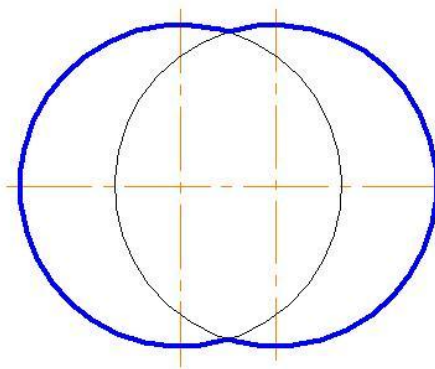
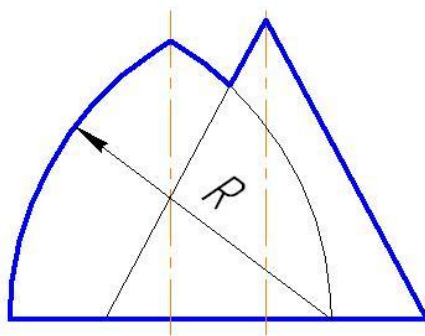
Задача 1



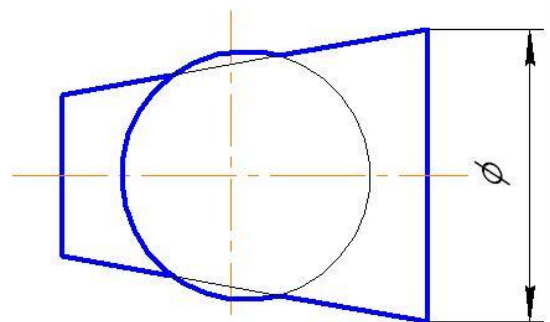
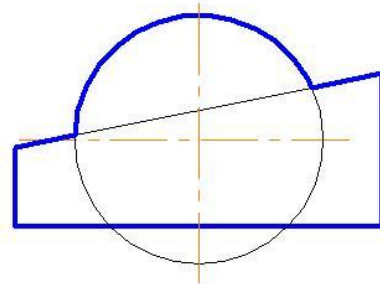
Задача 2



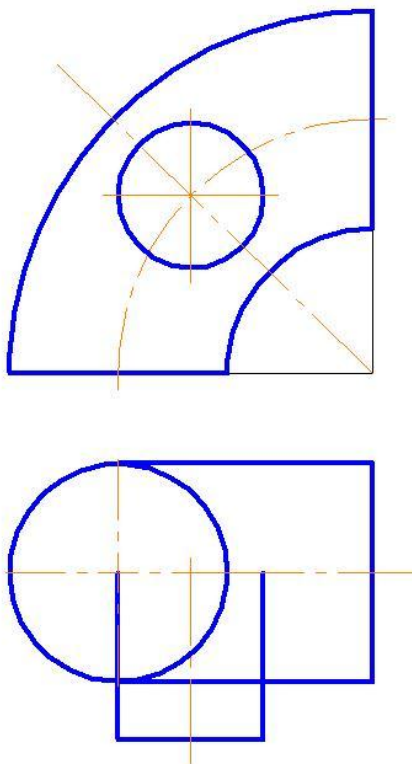
Задача 1



Задача 2

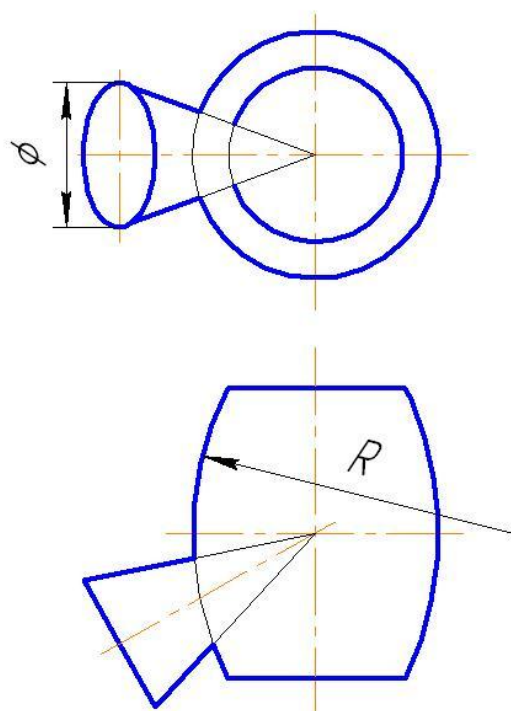


Задача 1

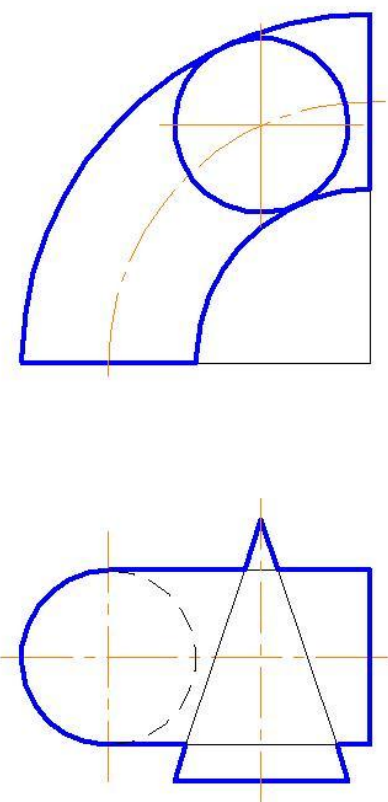


Задача 2

27

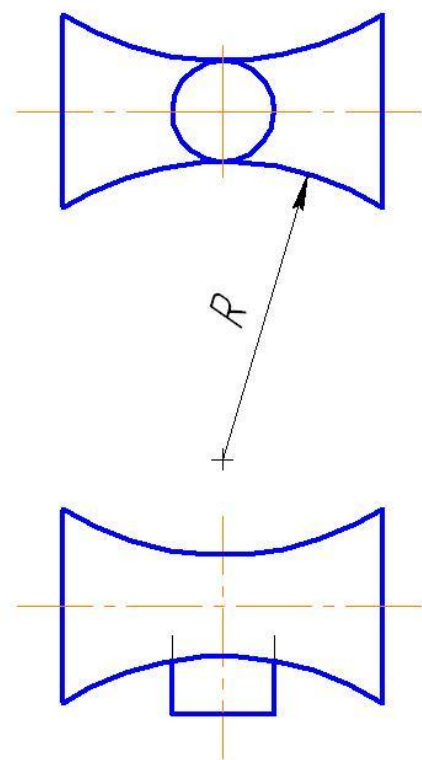


Задача 1

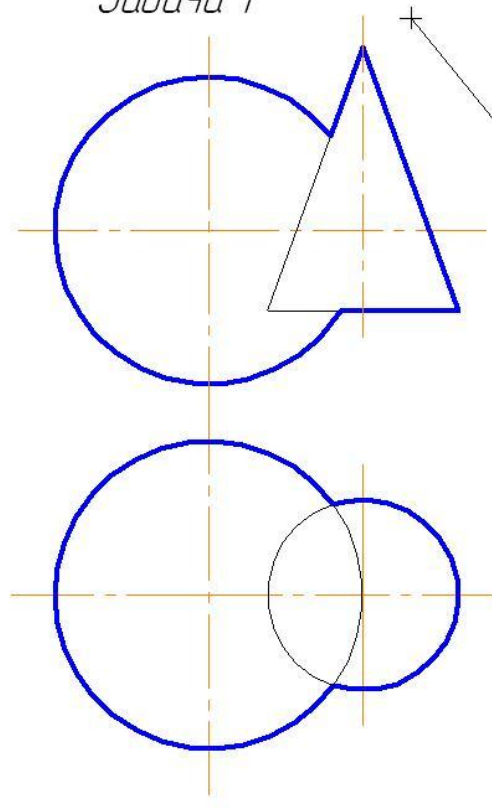


Задача 2

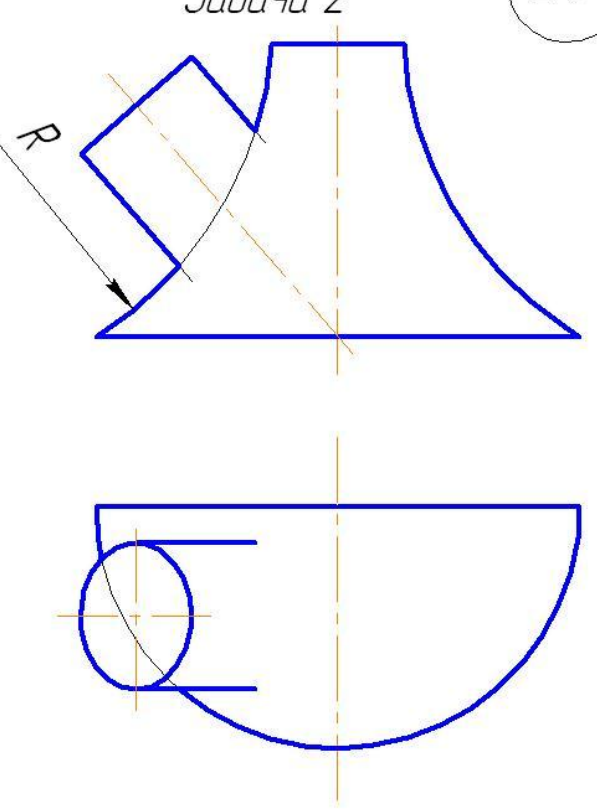
28



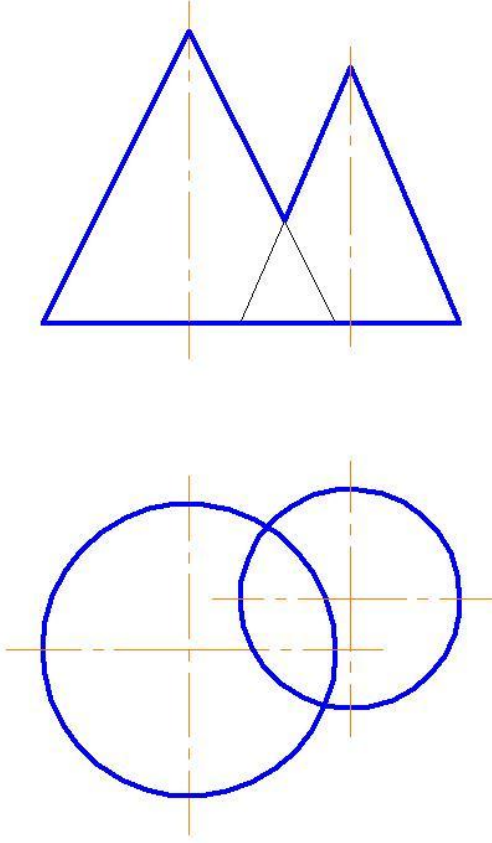
Задача 1



Задача 2



Задача 1



Задача 2

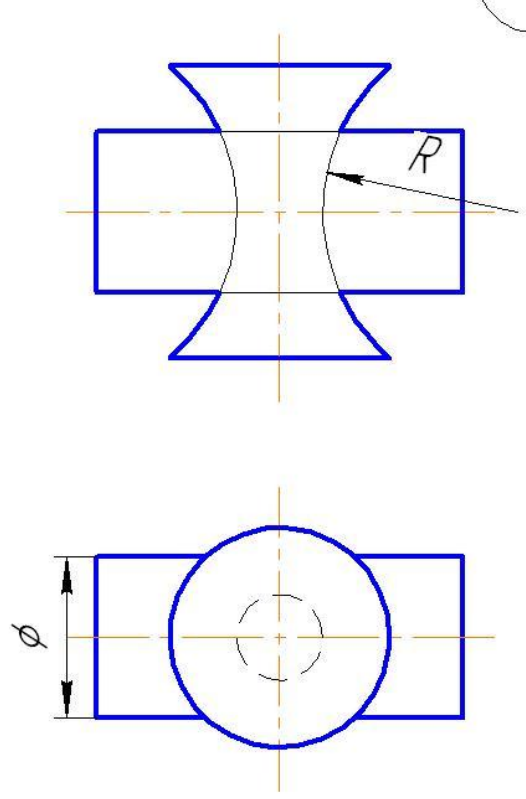
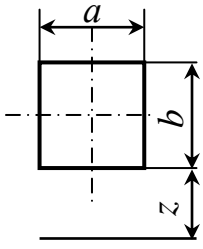
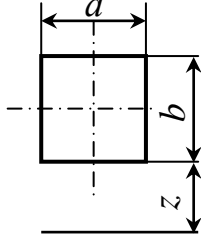
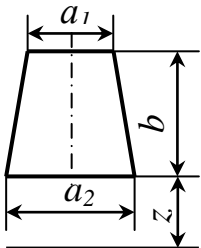
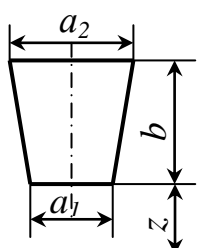
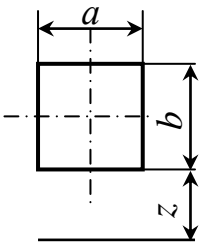
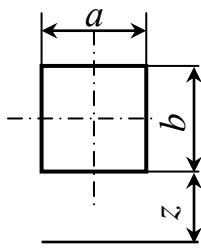
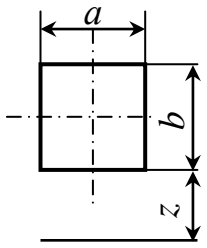
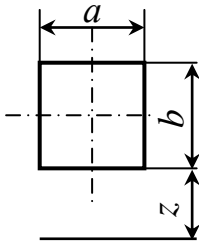
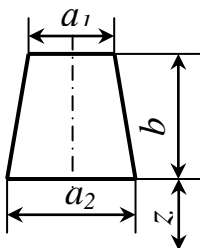
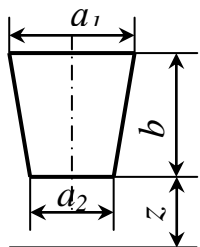
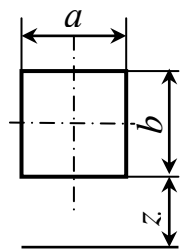
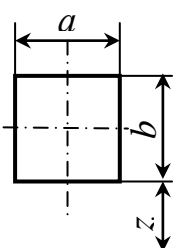


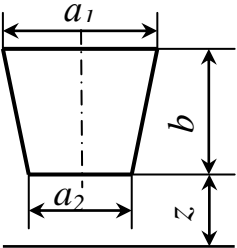
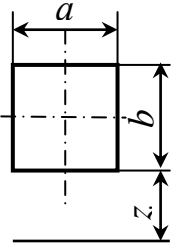
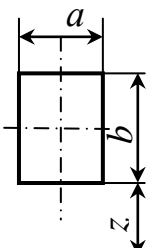
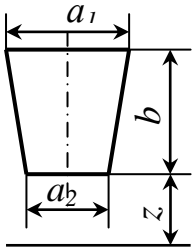
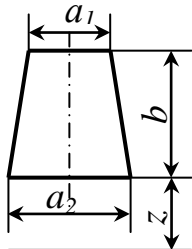
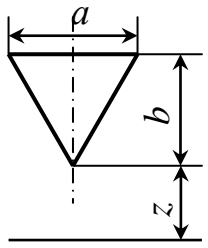
Таблица 5 - Описание предмета к заданию по теме 2

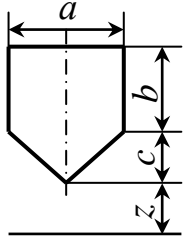
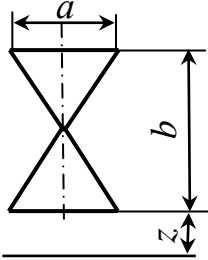
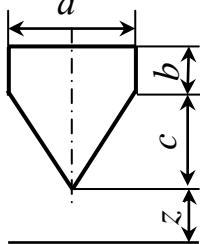
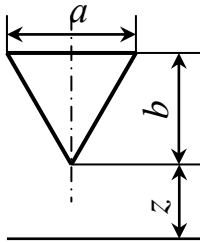
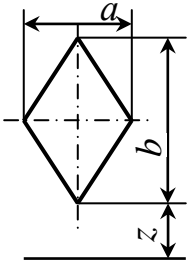
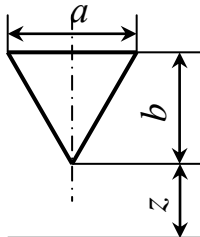
№ варианта	Внешние формы предмета	Цилиндрическое отверстие
1	2	3
1,4,16,19	Шестиугольная правильная призма. Диаметр окружности, описанной вокруг шестиугольника, равен 90мм. Две вершины основания лежат на горизонтальной оси симметрии. Высота призмы 100 мм.	Сквозное цилиндрическое отверстие с вертикально расположенной осью, проходящей через центр шестиугольника. Диаметр отверстия 30мм.
2,8,14,22	Пятиугольная правильная призма. Пятиугольник основание вписан в окружность диаметром 90 мм. Одна из вершин основания пятиугольника лежит на вертикальной оси симметрии и является ближайшей к глазу наблюдателя. Высота призмы 100мм.	Сквозное цилиндрическое отверстие с вертикально расположенной осью, проходящей через центр пятиугольника. Диаметр отверстия 30 мм.
3,9,15,24	Четырех угольная правильная призма. Сторона квадрата 70 мм. Вершина квадрата лежат на горизонтальной и вертикальной осях симметрии основания. Высота призмы 100 мм.	Сквозное отверстие с вертикально расположенной осью, проходящей через центр призмы. Диаметр отверстия 25 мм.
5,7,17,28	Трех угольная правильная призма. Треугольное основание вписано в окружность диаметром 90мм. Одна из вершин треугольника лежит на вертикальной оси симметрии основания и является ближайшей к глазу наблюдателя. Высота призмы 100 мм.	Сквозное отверстие с вертикально расположенной осью, проходящей через центр призмы. Диаметр отверстия 25 мм.
6,10,12,27	Прямой круговой цилиндр диаметром 90 мм. Высота цилиндра 100 мм.	Сквозное отверстие с вертикально расположенной осью, проходящей через центр цилиндра. Диаметр отверстия 30 мм.
11,13,25,26	Шестиугольная правильная призма. Диаметр окружности, описанной вокруг шестиугольника основания, равен 90 мм. Две вершины основания лежат на вертикальной оси симметрии. Высота призмы 100 мм.	Вертикально расположенное отверстие диаметром 25 мм проходит до верхней плоскости призматического отверстия.
18, 20,21,23	Треугольная правильная призма. Треугольное основание вписано в окружность диаметром 90 мм. Одна из вершин треугольника лежит на горизонтальной оси симметрии основания. Высота призмы 100 мм.	Сквозное отверстие с вертикально расположенной осью проходит через центр призмы. Диаметр отверстия 25 мм.

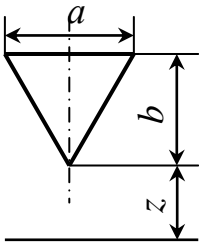
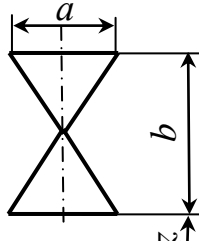
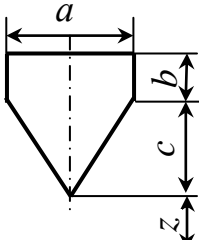
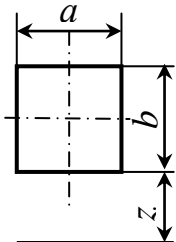
Таблица 6 - Данные к заданию по теме 2 (размеры в мм)

№ варианта	Размеры отверстия и расположение его от нижнего основания предмета	Формы призматического отверстия
1	2	3
1	$a=35$ $b=35$ $z=50$	
4	$a=40$ $b=50$ $z=25$	
16	$a_1=30$ $a_2=50$ $b=50$ $z=25$	
19	$a_1=30$ $a_2=50$ $b=50$ $z=30$	
2	$a=40$ $b=40$ $z=30$	
8	$a=35$ $b=50$ $z=25$	

1	2	3
3	$a=40$ $b=40$ $z=25$	
9	$a=35$ $b=60$ $z=20$	
15	$a_1=30$ $a_2=50$ $b=40$ $z=30$	
24	$a_1=50$ $a_2=30$ $b=40$ $z=30$	
22	$a=40$ $b=40$ $z=30$	
7	$a=30$ $b=60$ $z=20$	

1	2	3
28	$a_1=50$ $a_2=25$ $b=40$ $z=30$	
6	$a=50$ $b=50$ $z=30$	
10	$a=40$ $b=60$ $z=20$	
12	$a_1=40$ $a_2=20$ $b=40$ $z=30$	
27	$a_1=30$ $a_2=50$ $b=50$ $z=25$	
11	$a=35$ $b=50$ $z=30$	

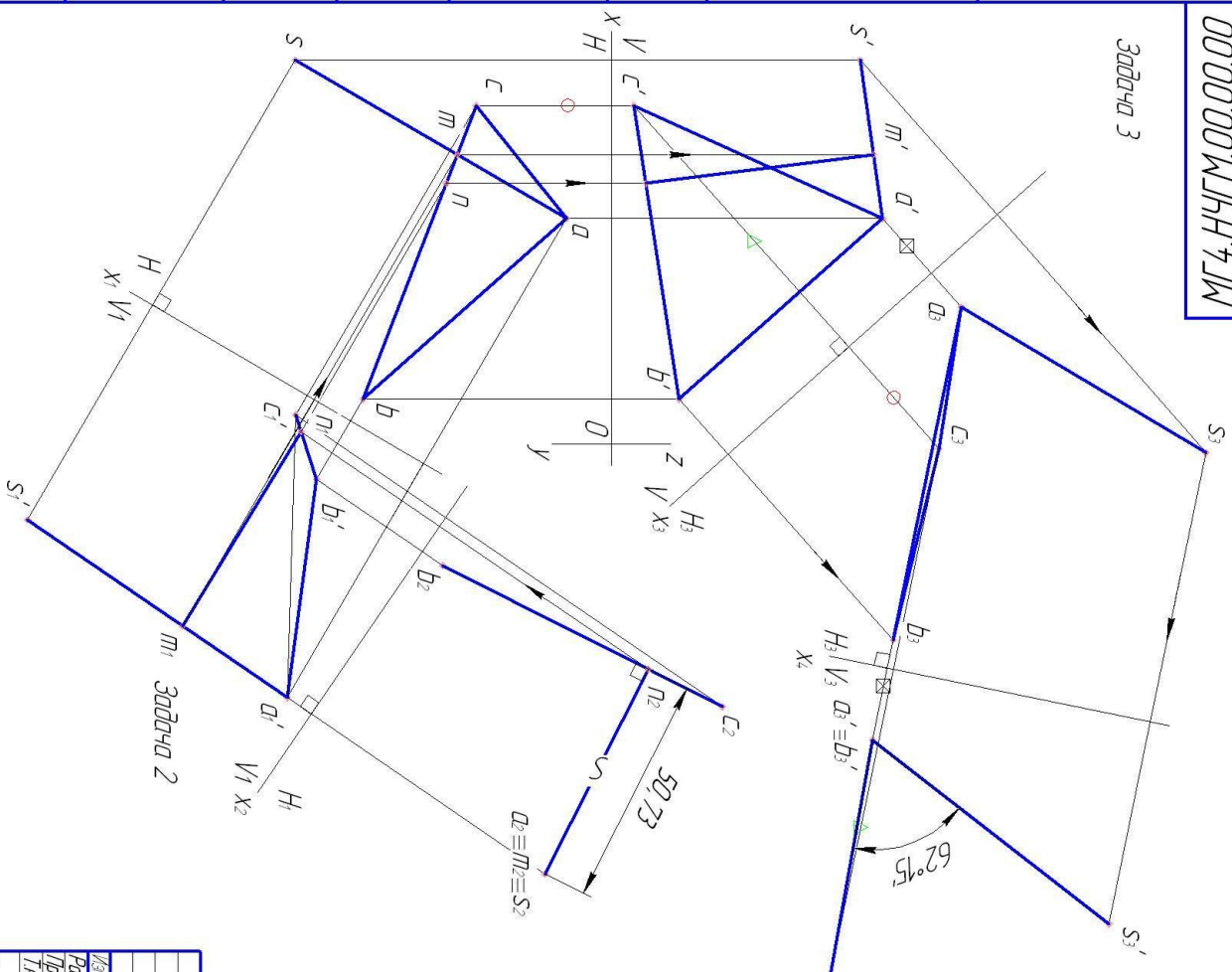
1	2	3
14	$a=50$ $b=30$ $c=20$ $z=25$	
25	$a=40$ $b=60$ $z=20$	
26	$a=30$ $b=10$ $c=40$ $z=30$	
13	$a=40$ $b=40$ $z=30$	
5	$a=40$ $b=50$ $z=20$	
17	$a=40$ $b=50$ $z=25$	

1	2	3
18	$a=40$ $b=40$ $z=20$	
20	$a=35$ $b=60$ $z=20$	
21	$a=30$ $b=10$ $c=30$ $z=25$	
23	$a=30$ $b=50$ $z=25$	

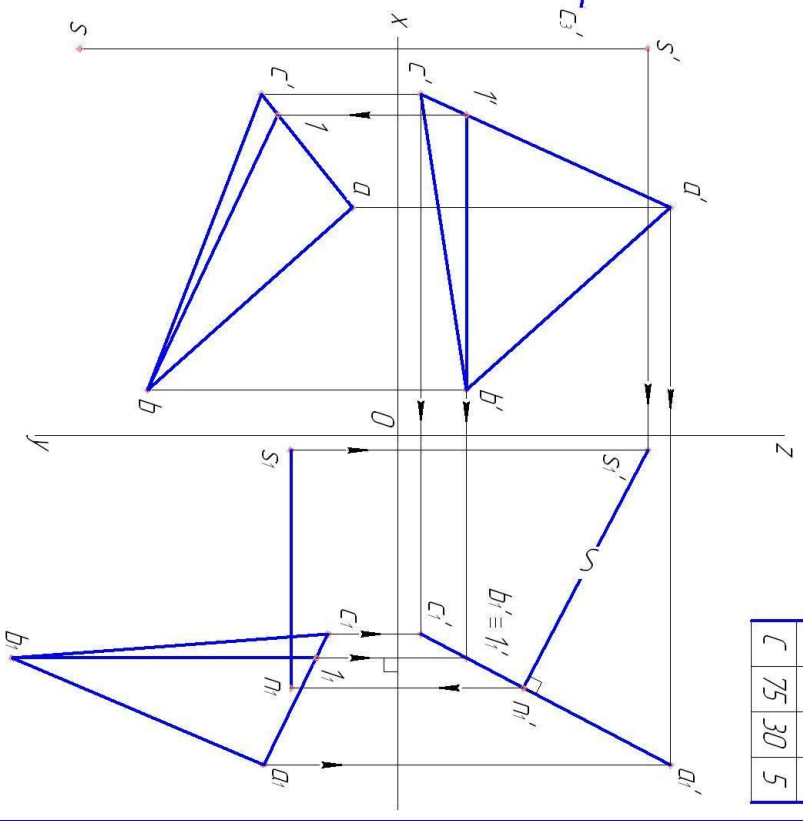


00.00.00.00.00.00  
МГ.НЧГМ.00.00.00

Задача 3



Задача 1



Точка	X	Y	Z
S	85	70	55
A	50	10	60
B	10	55	15
C	75	30	5

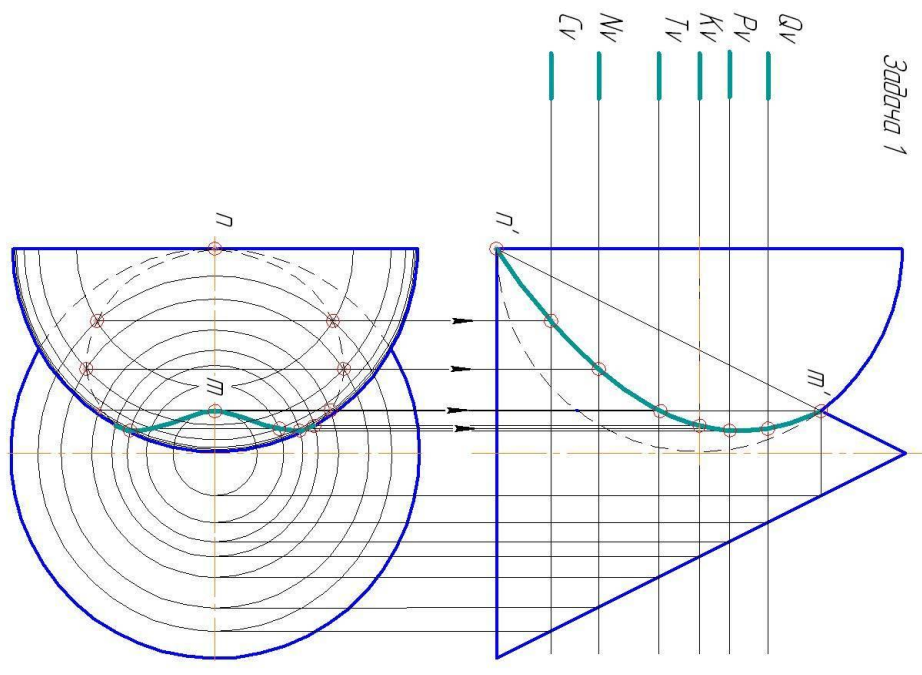
Инд. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инд. № дубл.	Подп. и дата	Справ. №	Перв. примен.
--------------	--------------	--------------	--------------	--------------	----------	---------------

Изд. лист	№ докум.	Лист	Листов	МГ.НЧГМ.00.00.00.00	Эпюр 2	Лист	Масштаб	1:1
Разработ								
Провер								
Конструктор								
Начальник УИП				Стр. 4	Формат А3	Лист	Листов	1

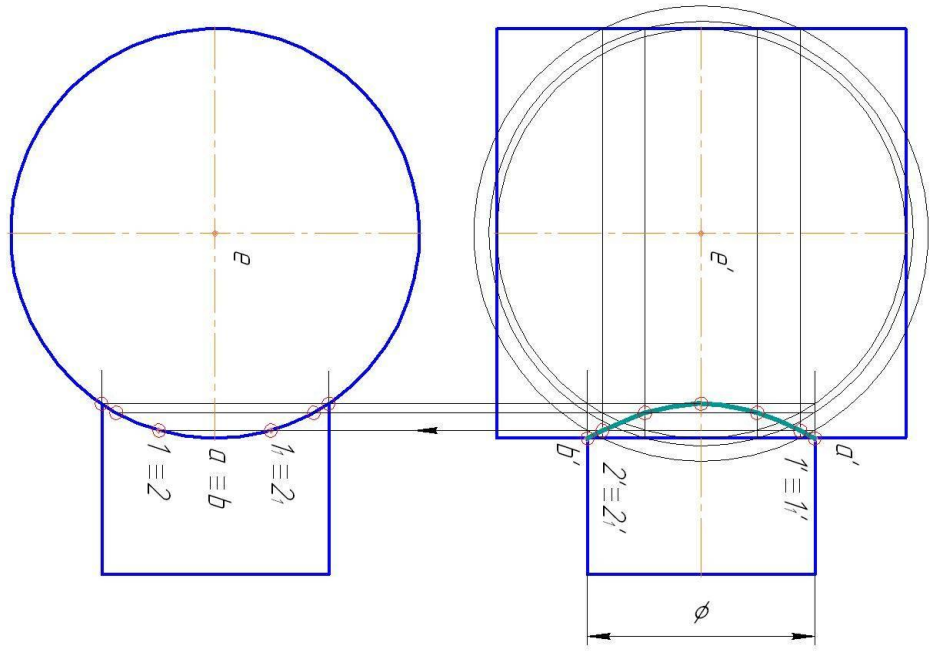
00.00.00.00.00.00  
МГ4.НЧГМ.00.00.00

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дцкл.	Подп. и дата	Справ. №	Перв. примен.

Задача 1



Задача 2

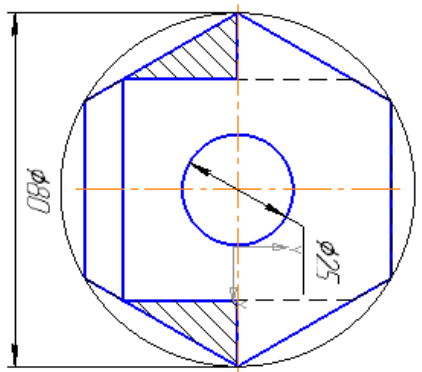


№ лист	№ докум.	Лист	Листа	МГ4.НЧГМ.00.00.00	Энур 3	Лист	Масса	Листов
Разработ						-	1-1	
Провер						Лист	Листов	1
Технича								
Исполн								
Упр								

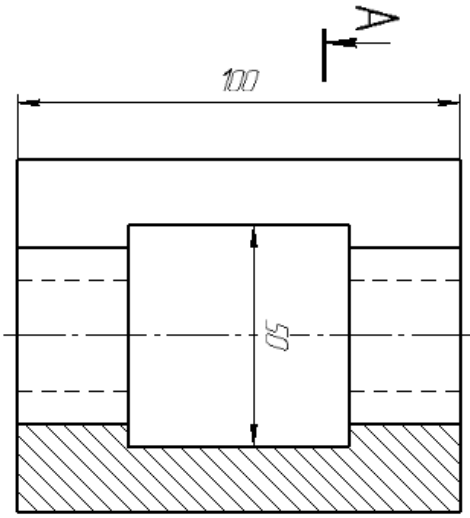
Копирован  
Формат А3

Идент. № подл.	План. у дама	Вид. урт. №	Идент. № дубл.	План. у дама	Слоб. №	Грџ. помен.
----------------	--------------	-------------	----------------	--------------	---------	-------------

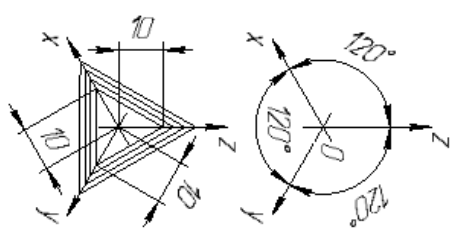
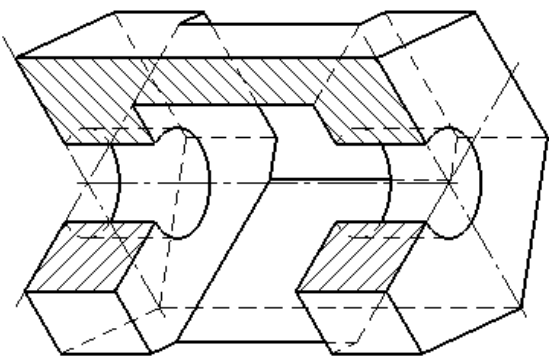
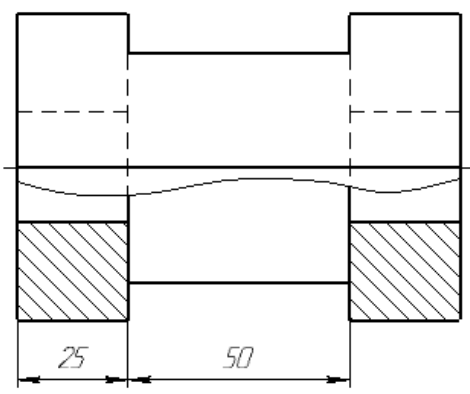
МГ4.ПРЧР.00.00.01



A-A



A-A



Имен. лист	№ докум.	Лист	Листов
Разработ.	Изменил.		
Провер.	Провер.		
Технич.			
Удобр.			

МГ4.ПРЧР.00.00.01

Проекционное черчение

СМГАУ

Формат А3

## Литература

1. Анурьев, В.И. Справочник конструктора-машиностроителя/ В.И. Анурьев. М.: 1979 и позже.
2. Вяткин, Г.П. Машиностроительное черчение/ Г.П. Вяткин, А.Н. Андреева, А.К. Болтухин и др. М.: Машиностроение, 1977 и позже.
3. Государственные стандарты «Единая система конструкторской документации (ЕСКД)».
4. Гордон, В.О. Курс начертательной геометрии / В.О. Гордон, М.А. Семенцов-Огиевский. М.: Наука, 1988. - 272 с.
5. Куликов, В.П. Инженерная графика/ В.П. Куликов, А.В. Кузин, В.М. Демин. М.: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2006. – 368 с. – (профессиональное образование).
6. Левицкий, В.С. Машиностроительное черчение и автоматизация выполнения чертежей/ В.С. Левицкий М.: Высш. шк., 2004.- 435 с.
7. Федоренко, В.А. Справочник по машиностроительному черчению/ В.А. Федоренко, А.Н. Шошин. Л.: Машиностроение, 1981 и позже.
8. Чекмарев, А.А. Справочник по машиностроительному черчению/ А.А. Чекмарев В.К. Осипов. М.: Высшая школа, 1994.
9. Чекмарев, А.А. Инженерная графика/ А.А. Чекмарев, В.К. Осипов. М.: Гуманитарный изд. центр ВЛАДОС, 2003. – 416 с. ил. – (Справочные материалы).