

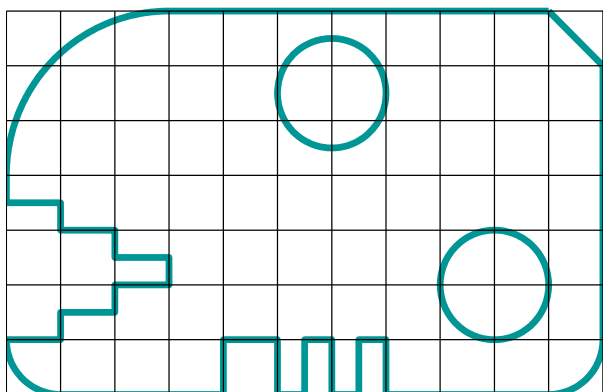
ЗАДАНИЕ 1

ПОСТРОЕНИЕ ПРОСТЫХ ЭЛЕМЕНТОВ. НАНЕСЕНИЕ РАЗМЕРОВ

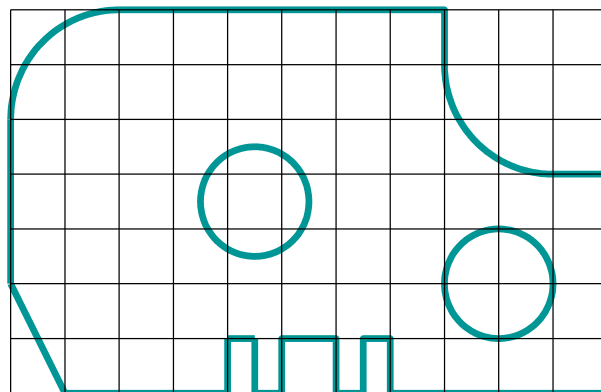
По заданному варианту построить изображение пластины на формате А4 в масштабе (1:1) и нанести размеры на все ее конструктивные элементы. Сетка образует квадрат со стороной 10 мм.

Построить 3D-модель с толщиной в мм, равной номеру варианта.

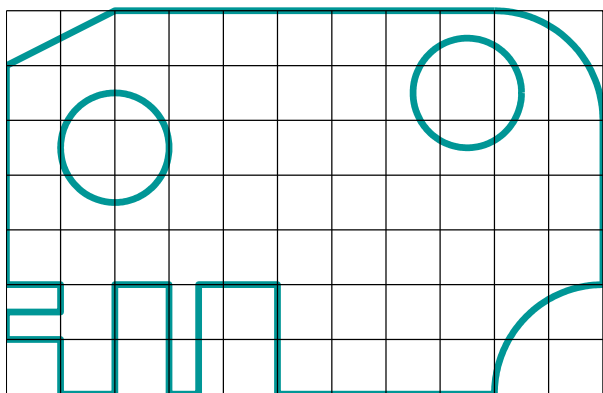
Вариант 1



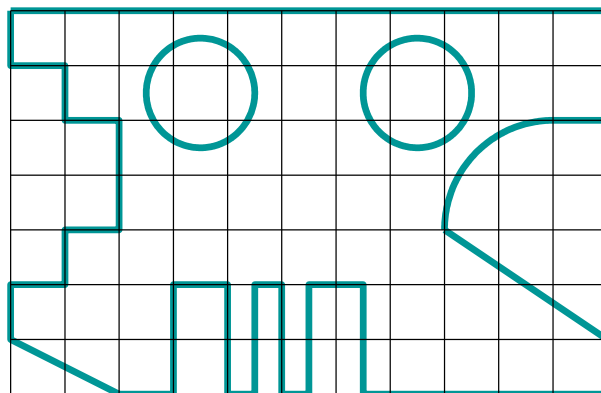
Вариант 2



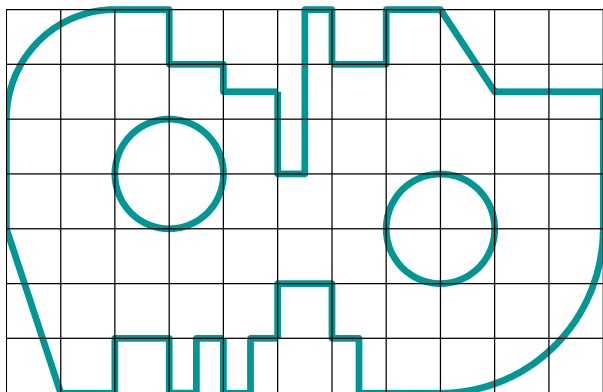
Вариант 3



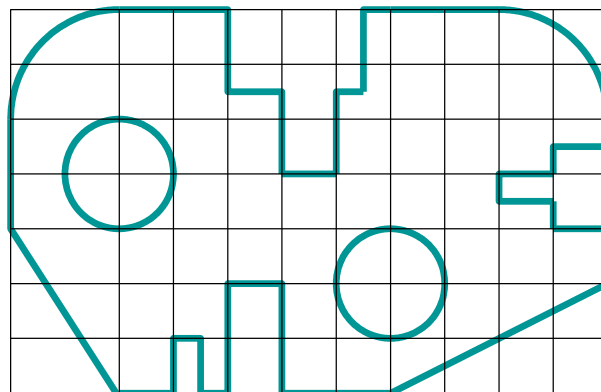
Вариант 4



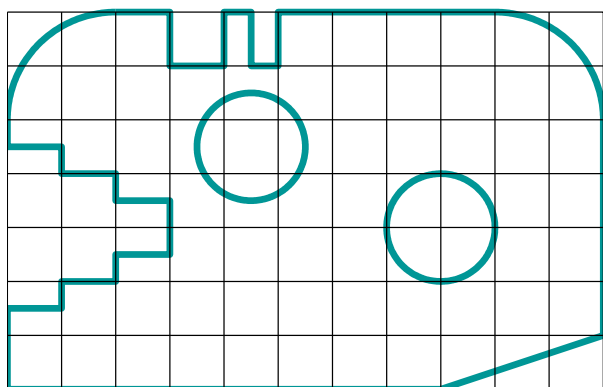
Вариант 5



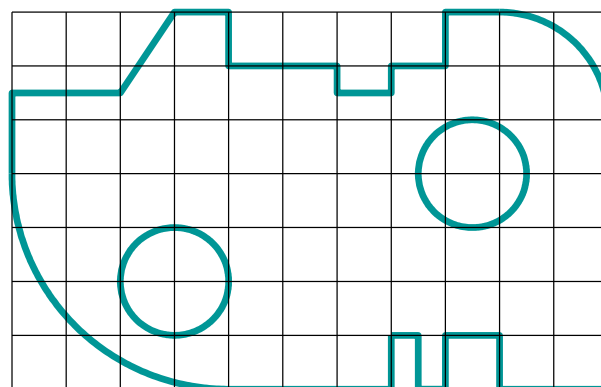
Вариант 6



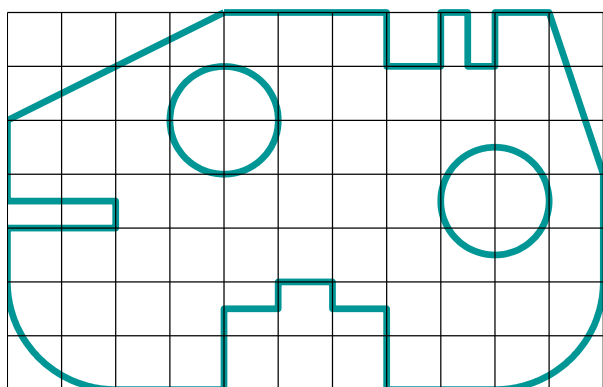
Вариант 7



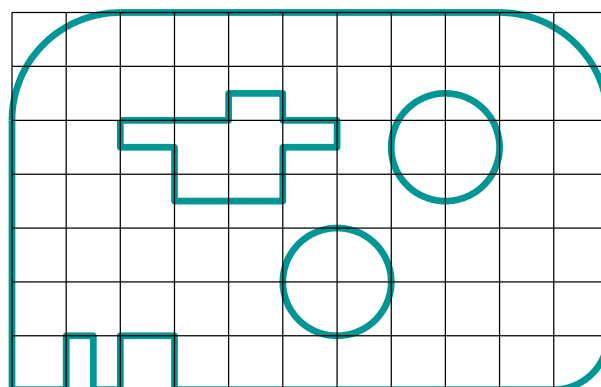
Вариант 8



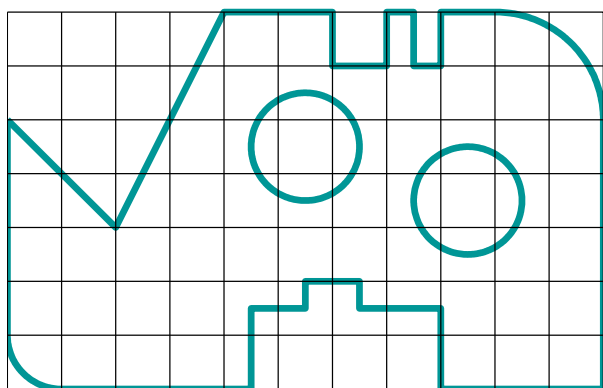
Вариант 9



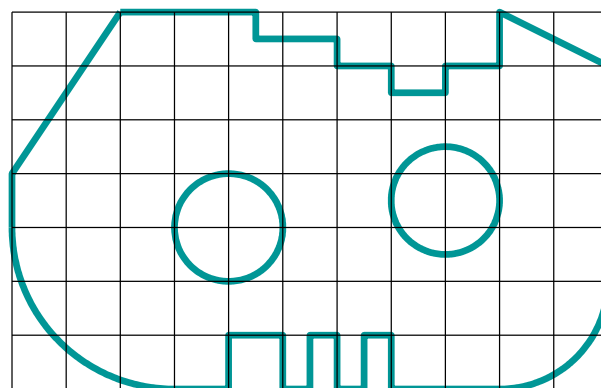
Вариант 10



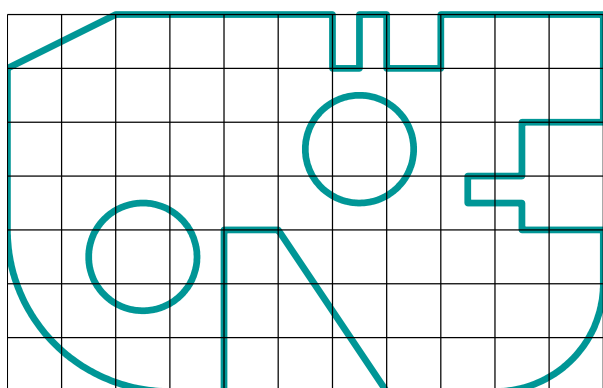
Вариант 11



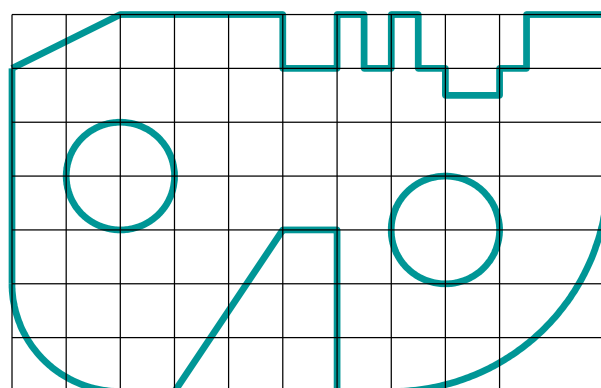
Вариант 12



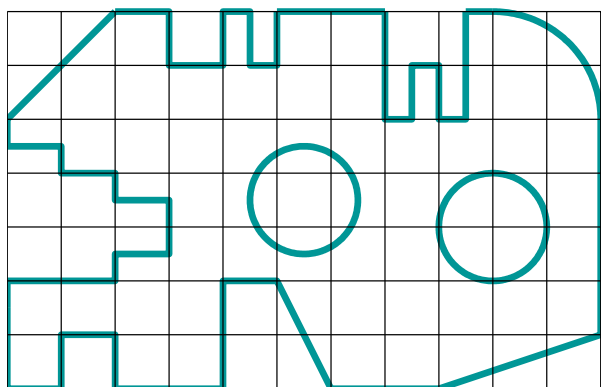
Вариант 13



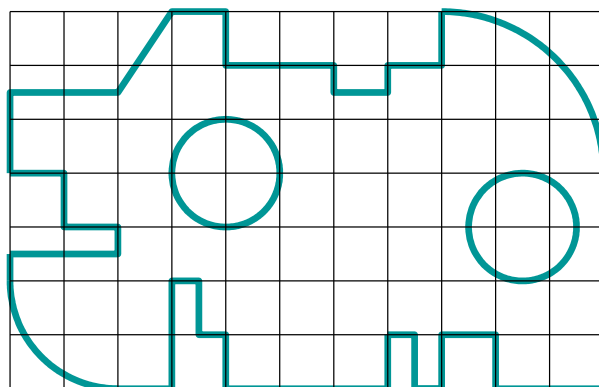
Вариант 14



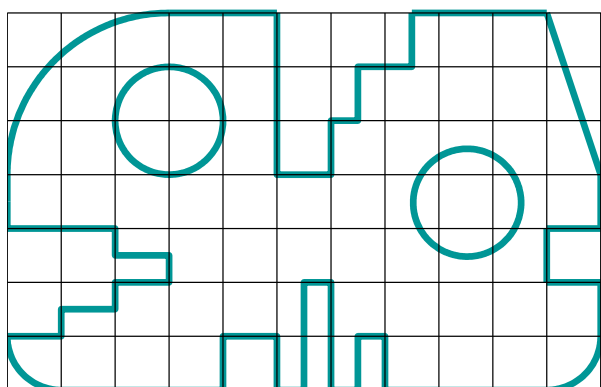
Вариант 15



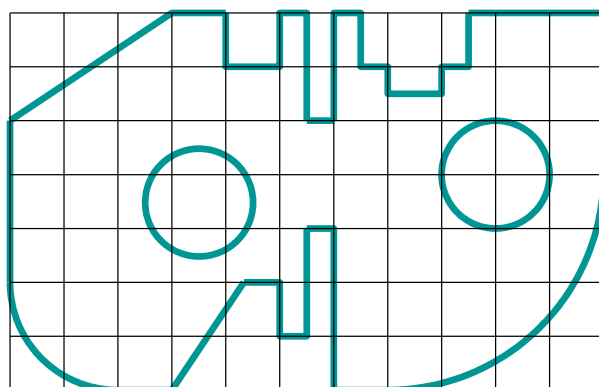
Вариант 16



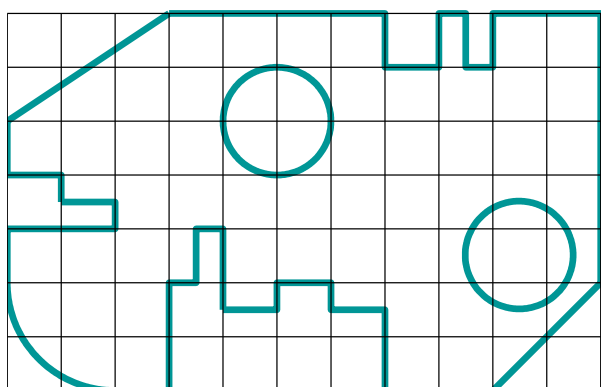
Вариант 17



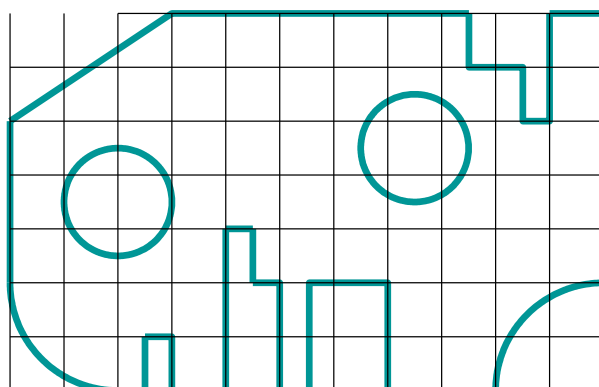
Вариант 18



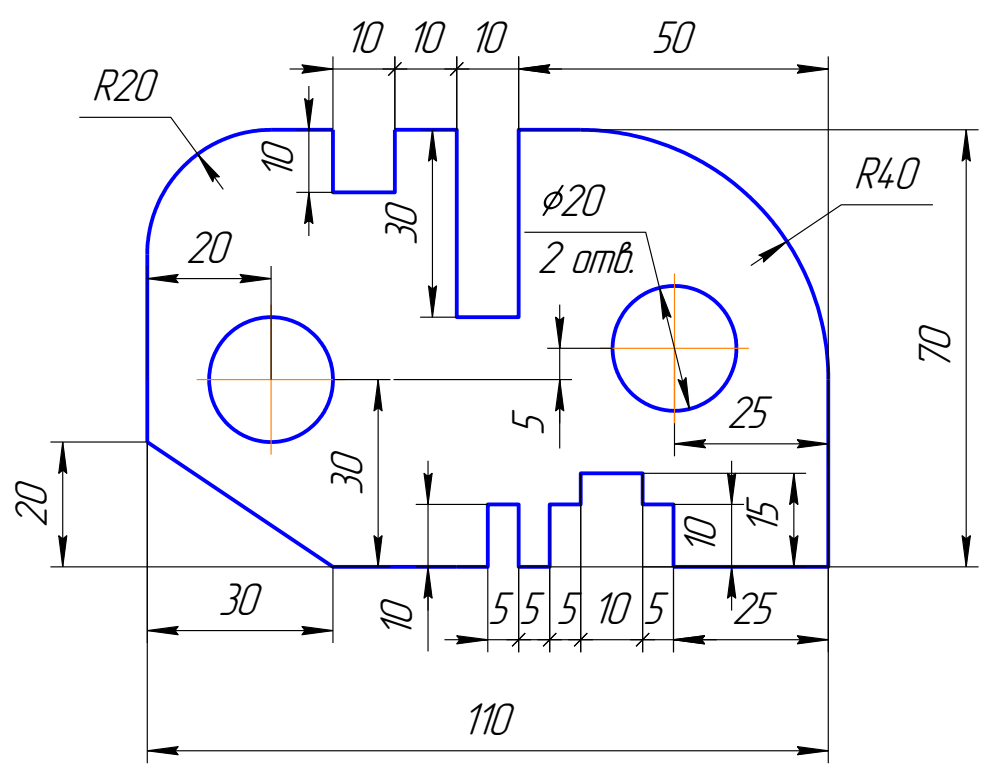
Вариант 19



Вариант 20



Образец выполнения задания

Перв. примен.	Справ. №	000.000.01.01.0 						
Подп. и дата	Инв. № докум.	Взам. инв. №	Подп. и дата	Инв. № подл.	Подп. и дата	01.01.000.000		
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Пластина			
Разраб.	Иванов А.С.	Подп.	Дата	Лит.			Масса	Масштаб
Пров.	Сидоров П.Н.	Подп.	Дата	К Р				1:1
Т.контр.		Подп.	Дата	Лист			Листов	1
И.контр.		Подп.	Дата	СИБАДИ				
Утв.		Подп.	Дата					

Копировал

ЗАДАНИЕ 2

ВЫПОЛНЕНИЕ КОНУСНОСТИ

Известную сложность при построении плоских моделей деталей составляют такие элементы как уклоны и конусность. Поэтому в задании 2 и 3 требуется выполнить чертежи двух деталей, образованных поверхностями вращения, имеющих коническое отверстие (деталь типа втулки) и наружный конус (деталь типа вала), а также профиль двутавра или швеллера.

При выполнении конусности можно воспользоваться предварительными (черновыми) построениями, как показано на рисунке 1. Например, если требуется построить коническое отверстие с конусностью 1:15, то можно построить равнобедренный треугольник с основанием 10 мм и высотой 150, тогда его боковые стороны и будут соответствовать контуру отверстия с вышеуказанной конусностью.

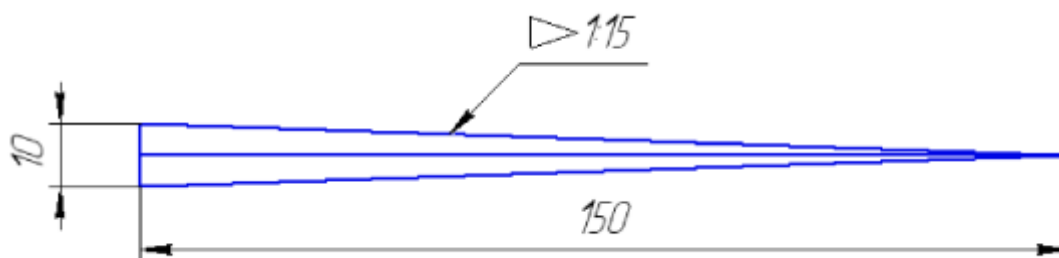


Рисунок 1. – Вспомогательные построения для выполнения конического отверстия.

Затем боковые стороны равнобедренного треугольника можно скопировать на чертеж втулки и обрезать выступающие концы (рисунок 2).

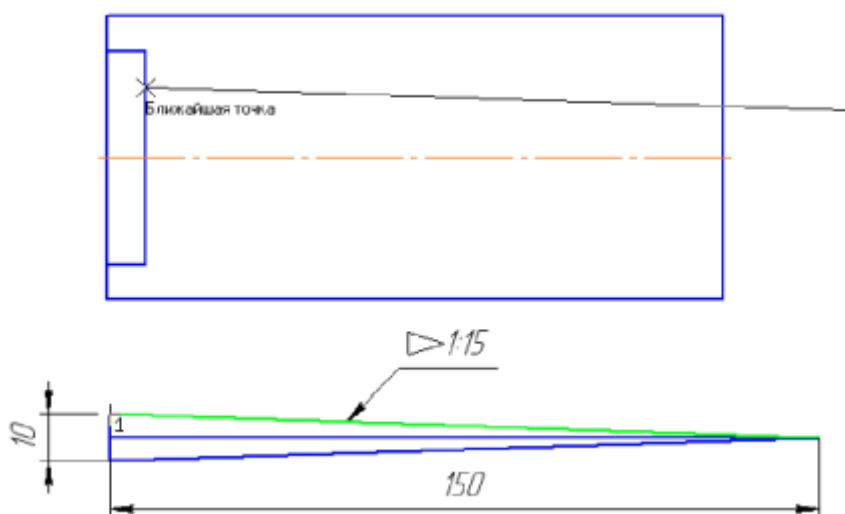
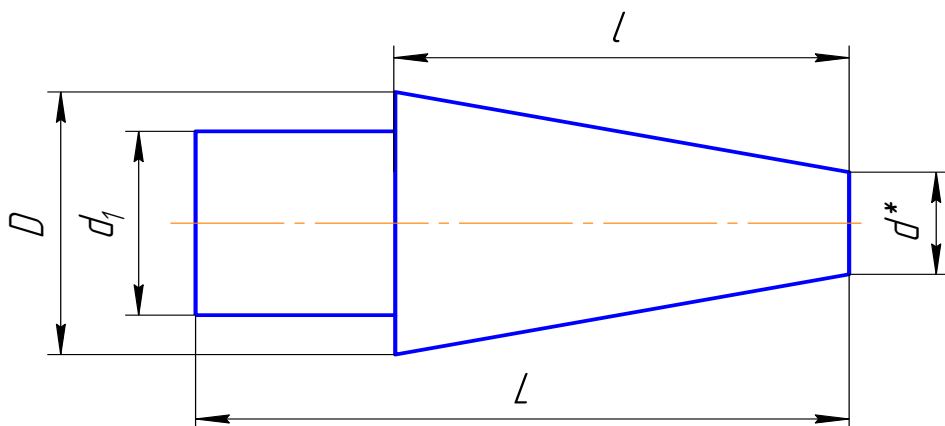


Рисунок 2. – Построение конического отверстия

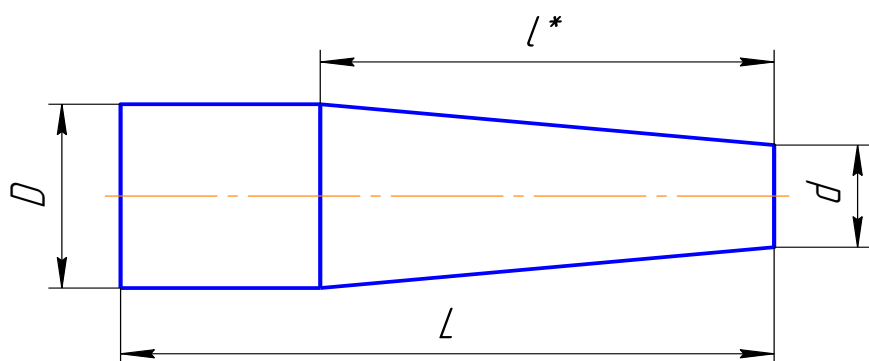
По заданным размерам и величине конусности выполнить изображение детали на формате А4 в масштабе (1:1). Обозначить конусность (с).

Подсчитать размер отмеченный звездочкой: d^* – для пробки; l^* – для заглушки; D^* – для втулки.

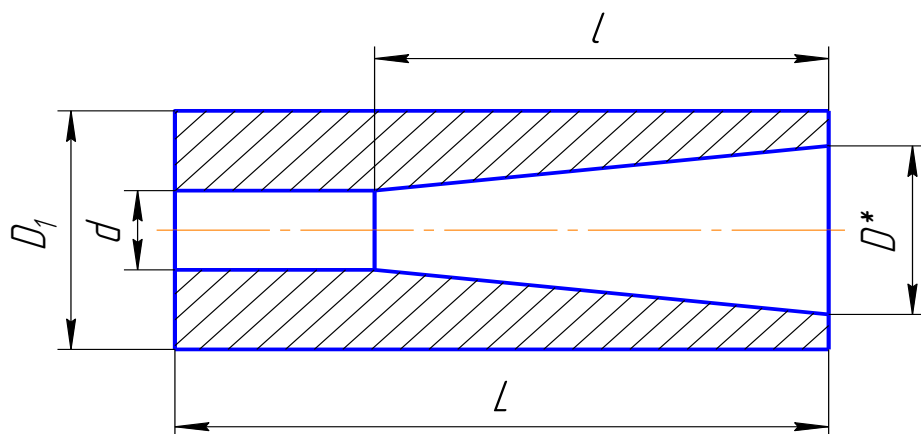
Создать трехмерные модели деталей.



Пробка



Заглушка



Втулка

$$c = \frac{D - d}{l}$$

Конусность — это отношение разности диаметров двух торцевых поперечных сечений конуса (D и d) к расстоянию между ними (L).

Таблица вариантов

№ варианта	Пробка				
	L	l	D	d ₁	Конусность
1	90	60	40	15	1:3
2	105	70	30	16	1:7
3	125	100	40	14	1:5
4	110	75	50	20	1:3
5	125	90	60	20	1:3
6	110	75	50	28	1:5
7	125	100	50	30	1:10
8	125	100	60	25	1:5
9	120	100	55	35	1:10
10	115	70	35	20	1:7
№ варианта	Втулка				
	L	l	d	D ₁	Конусность
11	100	70	25	50	1:7
12	110	90	20	60	1:3
13	115	100	35	70	1:5
14	100	75	25	55	1:5
15	110	100	30	50	1:10
16	115	75	20	45	1:5
17	100	60	20	60	1:3
18	110	70	35	55	1:7
19	105	100	25	50	1:10
20	100	90	30	70	1:3
№ варианта	Заглушка				Конусность
	L	D	d		
21	110	60	30	1:3	
22	100	40	25	1:7	
23	105	40	20	1:5	
24	120	50	40	1:10	
25	105	35	25	1:7	
26	110	40	25	1:5	
27	90	30	20	1:7	
28	115	35	25	1:10	
29	110	45	30	1:7	
30	105	50	20	1:3	

Образец выполнения задания

Инв. № подл.		Подп. и дата		Взам. инв. №		Инв. № дубл.		Подп. и дата		Спроб. №		Перв. примен.	

02.01.000.000

$l^* = 100 \text{ мм}$

					02.01.000.000					
Заглушка					Лит.		Масса		Масштаб	
					КР				1:1	
					Лист		Листов		1	
					СудаДИ					
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата						
Разраб.		Иванов А.С.								
Пров.		Сидоров П.Н.								
Т.контр.										
Н.контр.										
Утв.										

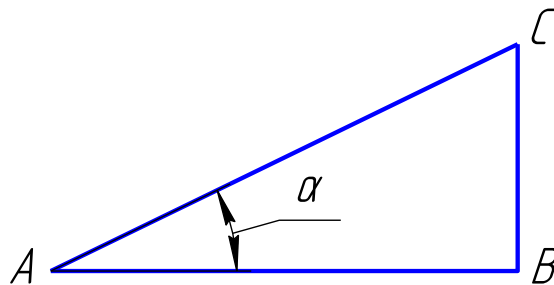
Копировал

ЗАДАНИЕ 3

ВЫПОЛНЕНИЕ УКЛОНОВ

Уклон характеризует отклонение прямой линии или плоскости от горизонтального или вертикального направления. Для построения уклона 1:1 на сторонах прямого угла откладывают произвольные, но равные единичные отрезки. Очевидно, что уклон 1:1 соответствует углу 45° . Как видно из рисунка, уклон есть отношение катетов: противолежащего к прилежащему, что может быть определено как тангенс угла наклона α прямой.

$$i = \operatorname{tg} \alpha = BC / AB$$



Для выполнения уклона при создании профиля двутавра или швеллера также можно воспользоваться вспомогательными построениями (рисунок 3). Гипотенуза прямоугольного треугольника и будет линией с уклоном 1:8.

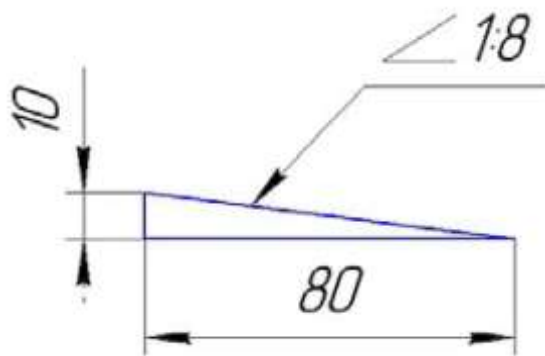


Рисунок 3. – Вспомогательные построения для выполнения уклона

Затем можно скопировать гипотенузу построенного вспомогательного треугольника в нужную точку профиля швеллера (или двутавра) и обрезать выступающие концы и продлить недостающие (рисунок 4).

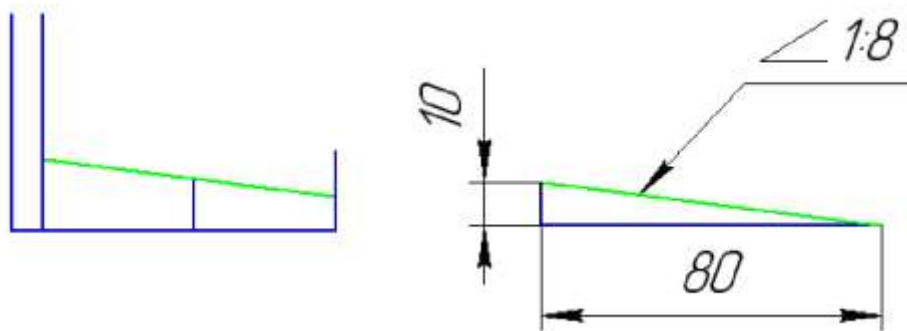


Рисунок 4. - Построение уклона на профиле швеллера

Симметричные части чертежей валов, втулок, двутавра и швеллера целесообразно построить, используя команду «Симметрия».

По заданным размерам и величине уклона выполнить изображение детали на формате А4 в масштабе (1:1). Обозначить уклон.

Создать трехмерную деталь с длиной, равной высоте балки.

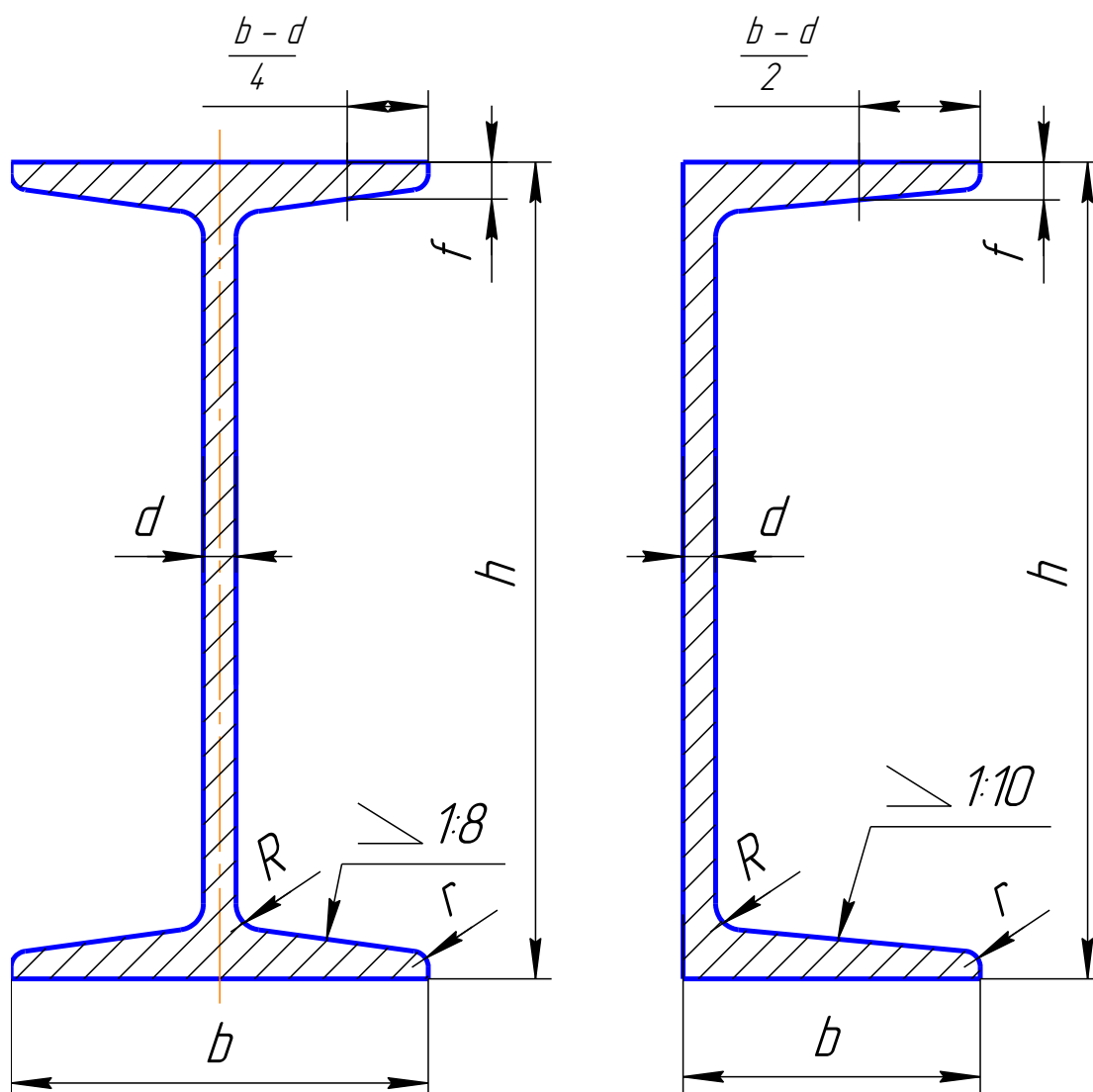


Таблица вариантов

<i>Двутавр</i>							
<i>Вариант</i>	<i>№ Двутавра</i>	<i>Высота балки h</i>	<i>Ширина балки b</i>	<i>Толщина стенки d</i>	<i>Средняя толщина полки t</i>	<i>Радиус закруг- ления R</i>	<i>Радиус закруг- ления r</i>
1	12	120	64	4,8	7,3	7,5	3,0
3	14	140	73	4,9	7,5	8,0	3,0
5	16	160	81	5,0	7,8	8,5	3,5
7	18	180	90	5,1	8,1	9,0	3,5
9	20	200	100	5,2	8,4	9,5	4,0
11	22	220	110	5,4	8,7	10,0	4,0
13	24	240	115	5,6	9,5	10,5	4,0
15	27	270	125	6,0	9,8	11,0	4,5
17	30	300	135	6,5	10,2	12,0	5,0
19	33	330	140	7,0	11,2	13,0	5,0
<i>Швеллер</i>							
<i>Вариант</i>	<i>№ Швеллера</i>	<i>Высота балки h</i>	<i>Ширина балки b</i>	<i>Толщина стенки d</i>	<i>Средняя толщина полки t</i>	<i>Радиус закруг- ления R</i>	<i>Радиус закруг- ления r</i>
2	5	50	32	4,4	7,0	6,0	2,5
4	6,5	65	36	4,4	7,2	6,0	2,5
6	8	80	40	4,5	7,4	6,5	2,5
8	10	100	46	4,5	7,6	7,0	3,0
10	12	120	52	4,8	7,8	7,5	3,0
12	14	140	58	4,9	8,1	8,0	3,0
14	16	160	64	5,0	8,4	8,5	3,5
16	18	180	70	5,1	8,7	9,0	3,5
18	20	200	76	5,2	9,0	9,5	4,0
20	22	220	82	5,4	9,5	10,0	4,0

Образец выполнения задания

Перв. примен.	000'000'10'Е0			
Справ. №				
Подп. и дата				
Инв. № дудл.				
Взам. инв. №				
Подп. и дата				
Инв. № подл.				

03.01.000.000				
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
Разраб.		Иванов А.С.		
Пров.		Сидоров П.Н.		
Т.контр.				
Н.контр.				
Утв.				

Швеллер

Лит.	Масса	Масштаб
К Р		1:1
Лист	Листов 1	
СидАДИ		

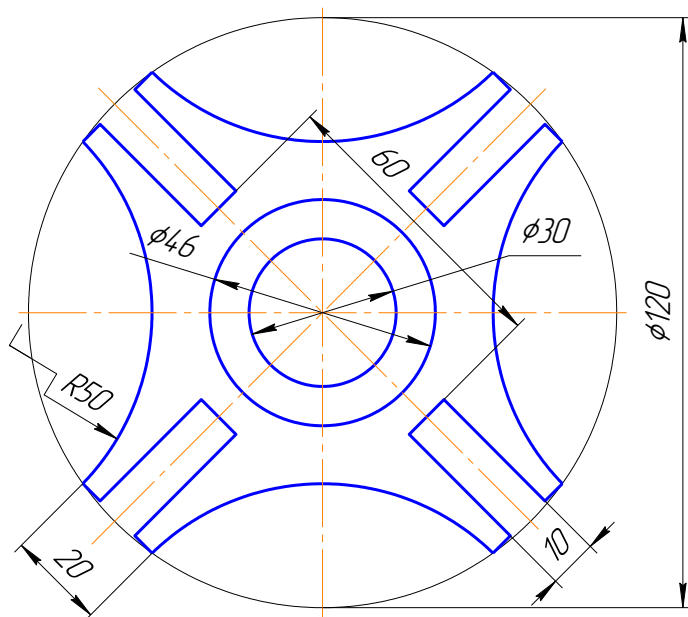
Копировал

ЗАДАНИЕ 4

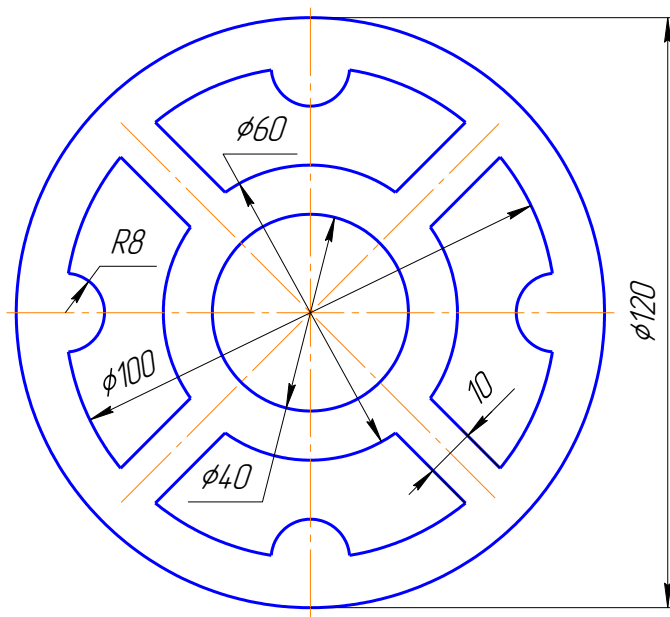
ПОСТРОЕНИЕ МАССИВОВ ЭЛЕМЕНТОВ

По соответствующему варианту построить контур детали на формате А4 в масштабе 1:1, нанести размеры.

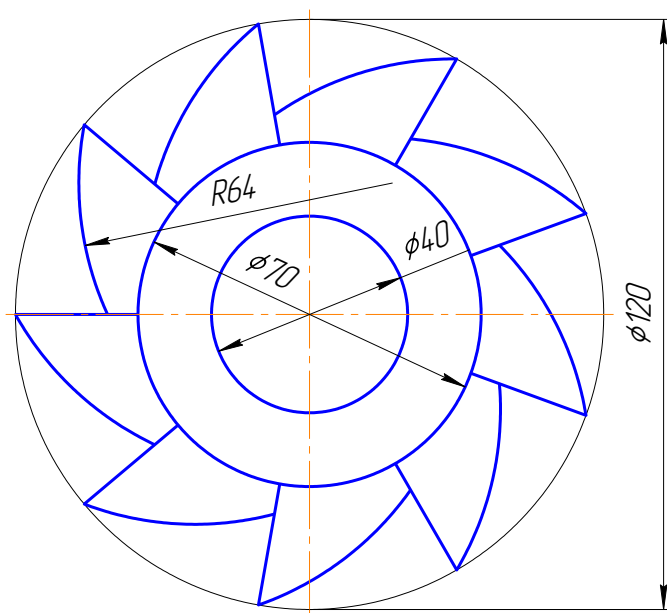
Вариант 1



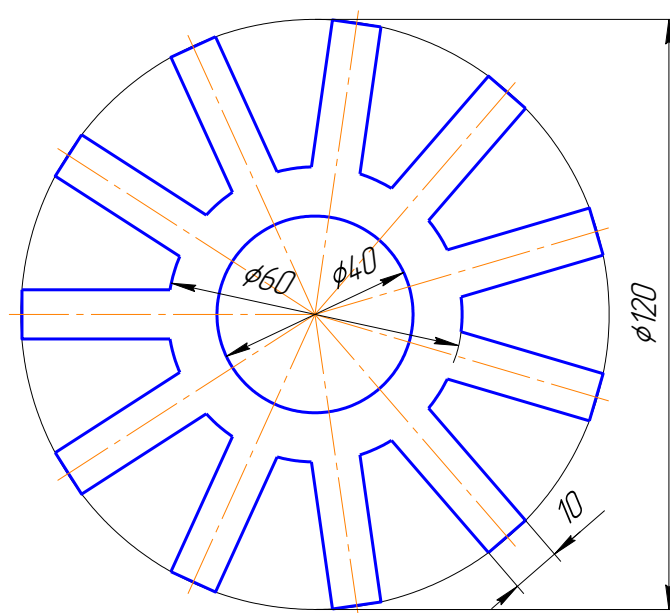
Вариант 2



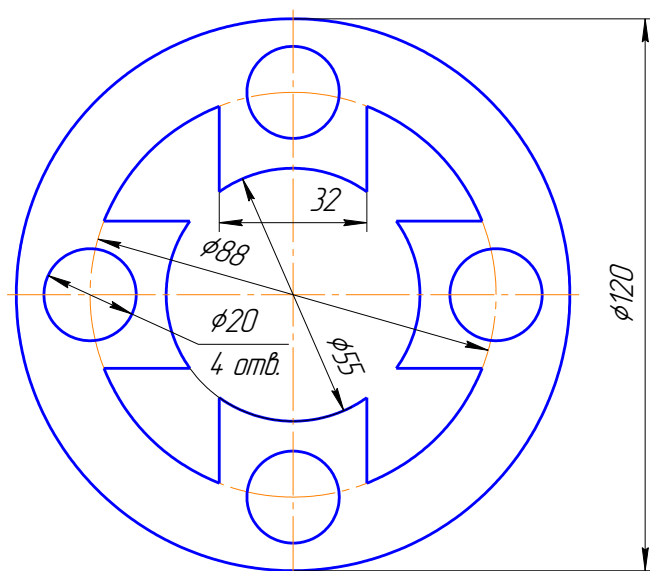
Вариант 3



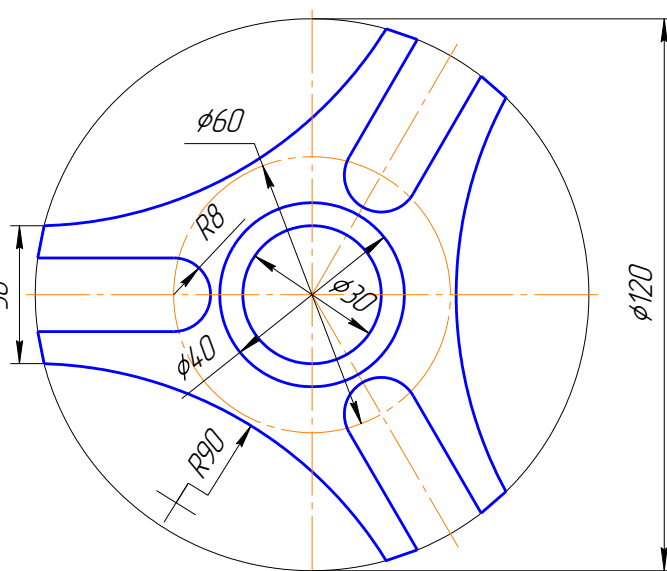
Вариант 4



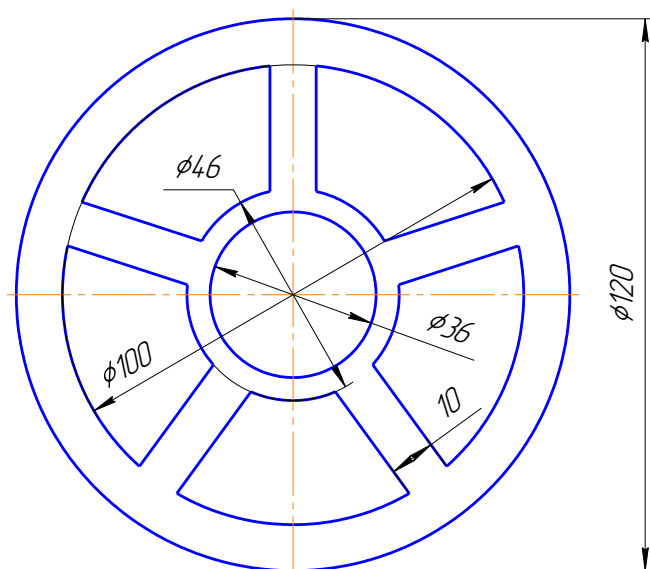
Вариант 5



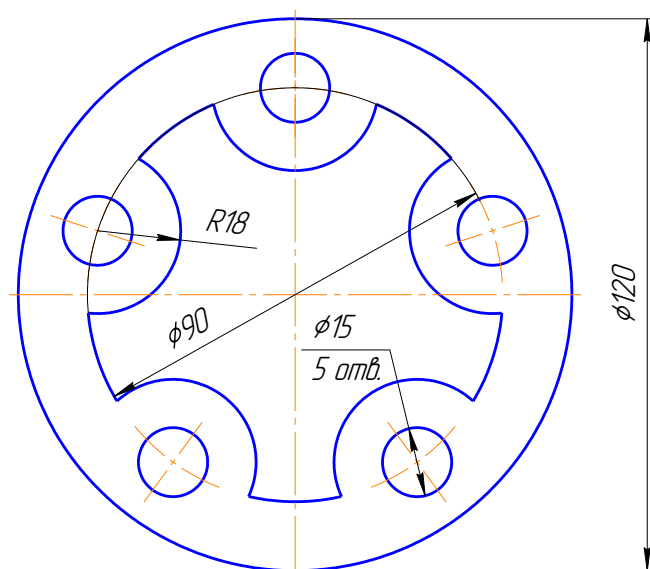
Вариант 6



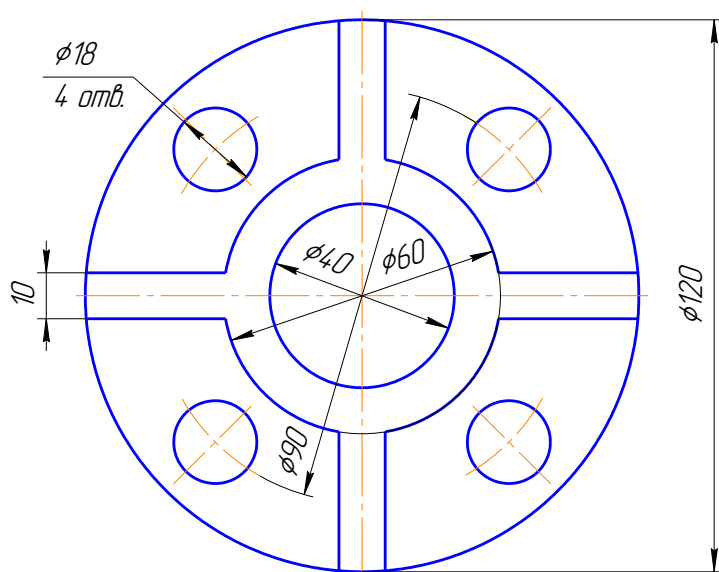
Вариант 7



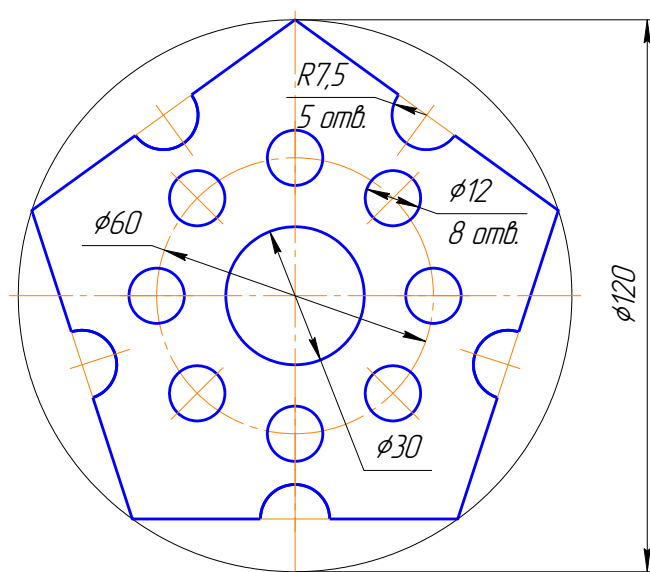
Вариант 8



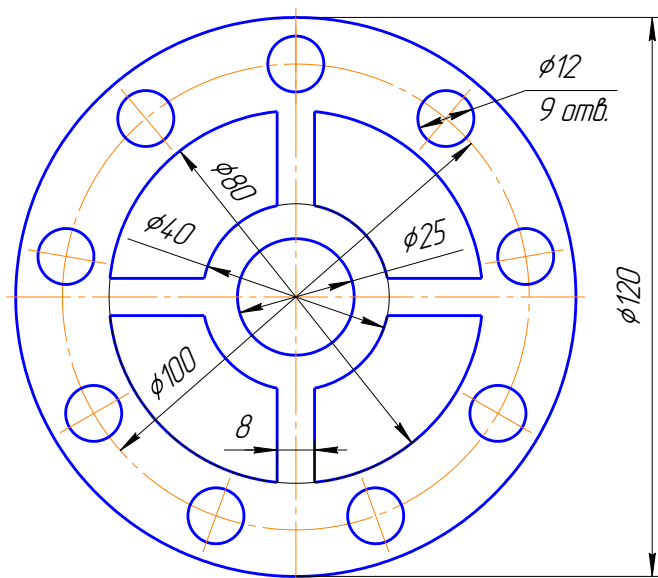
Вариант 9



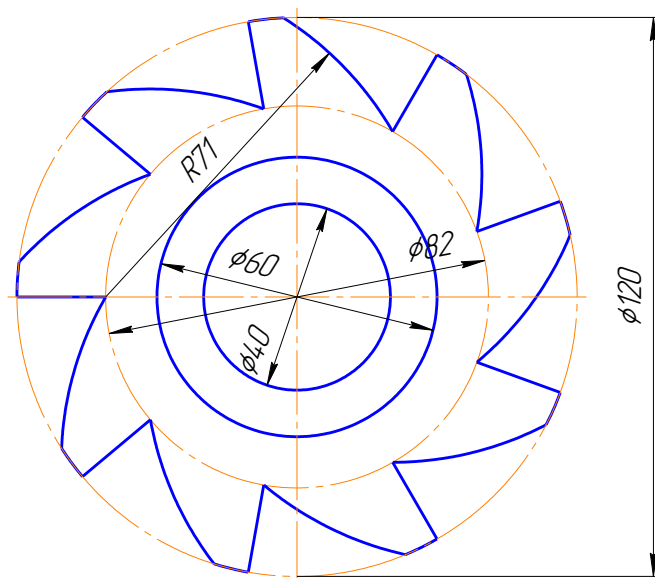
Вариант 10



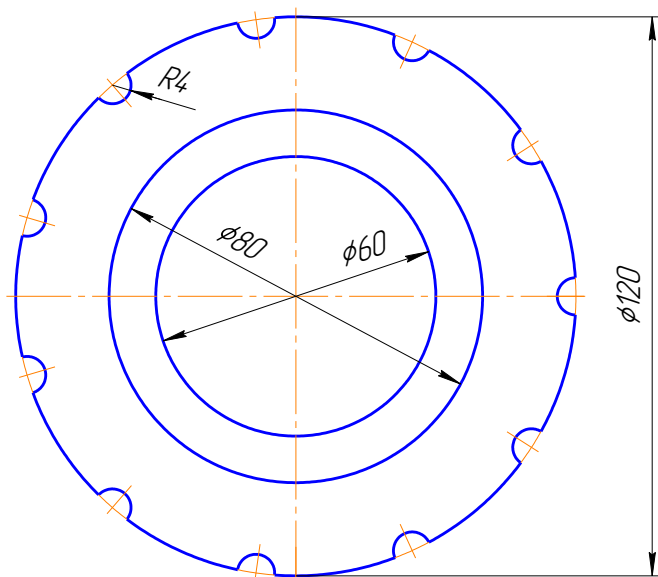
Вариант 11



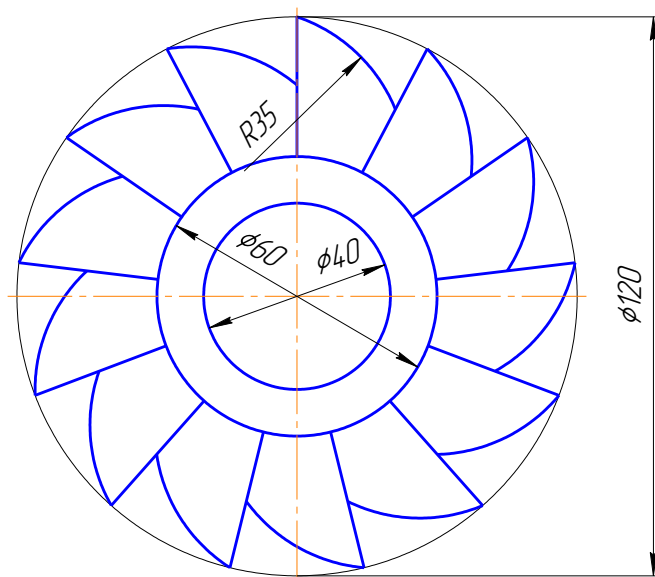
Вариант 12



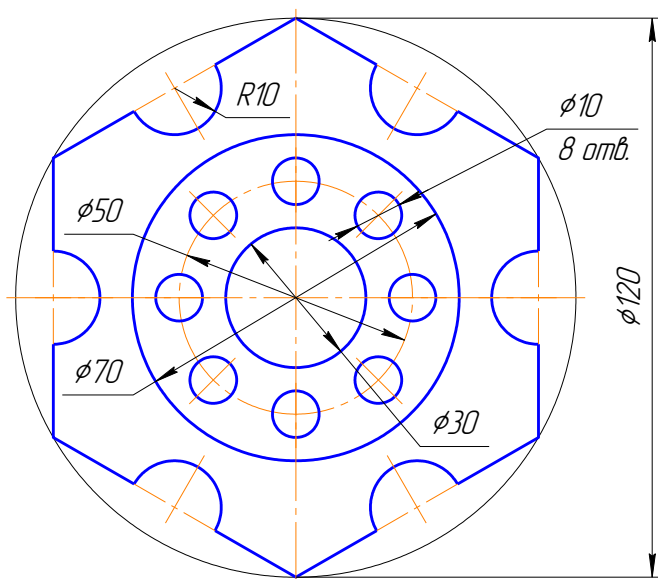
Вариант 13



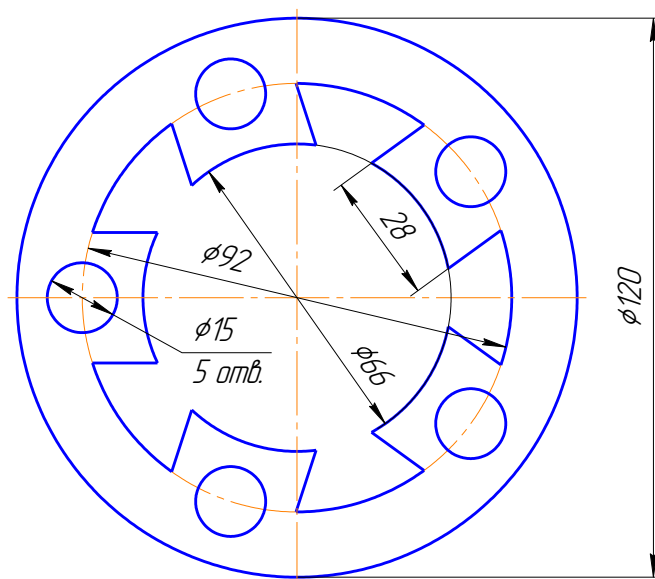
Вариант 14



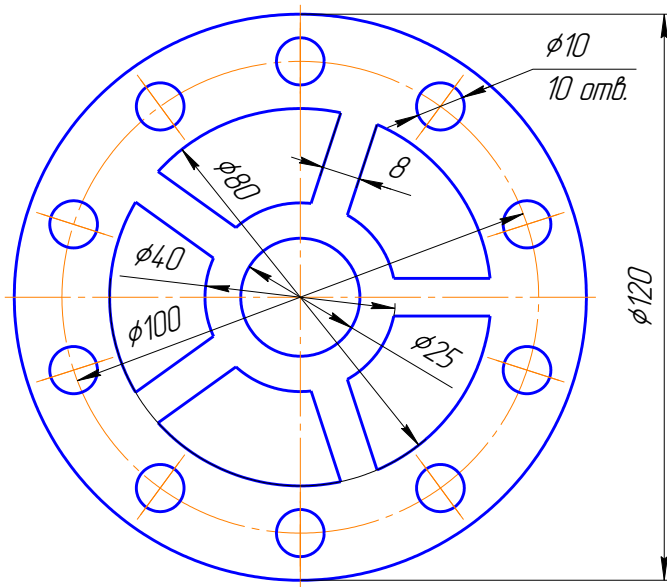
Вариант 15



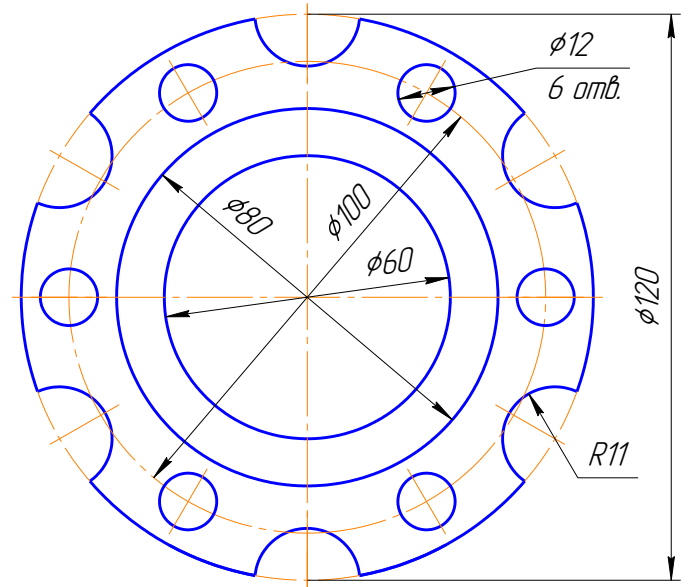
Вариант 16



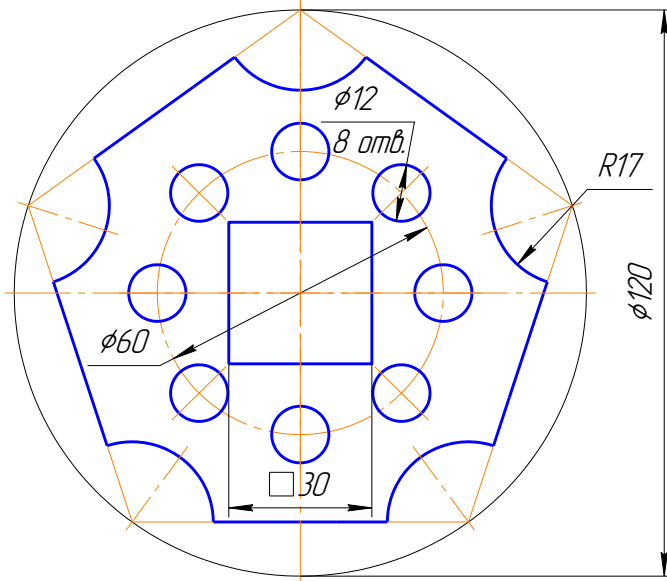
Вариант 17



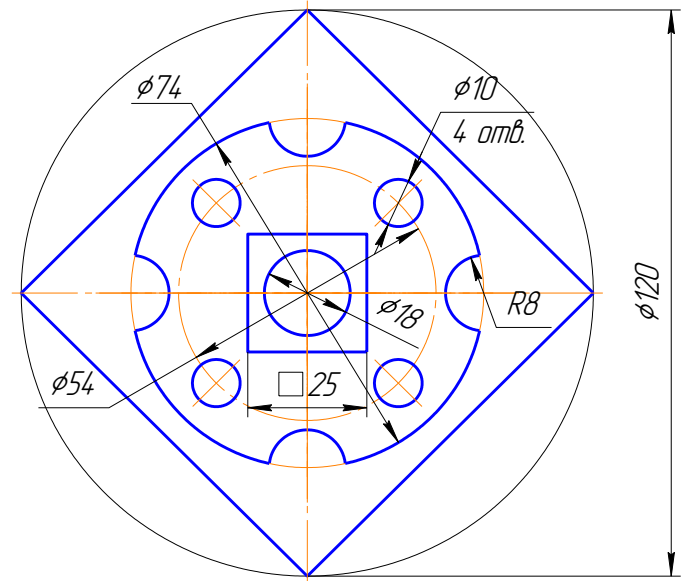
Вариант 18



Вариант 19



Вариант 20



Образец выполнения задания

Перв. примен.

Справ. №

Подп. и дата

Инд. № подл.

000.000.10.40

Technical drawing of a circular part with a central hole of diameter 40, an outer diameter of 120, and four holes of diameter 18. Dimensions include a 10mm radial offset and a 90mm distance between holes.

Изм. Лист

№ докум.

Подп.

Дата

Инд. № подл.

Взам. инд. №

Инд. № дудл.

Подп. и дата

04.01.000.000

Массив

Лист

К Р

Масса

Масштаб

1:1

Лист

Листов

1

СудАДИ

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
Разраб.		Иванов А.С.		
Пров.		Сидоров П.Н.		
Т.контр.				
Н.контр.				
Утв.				

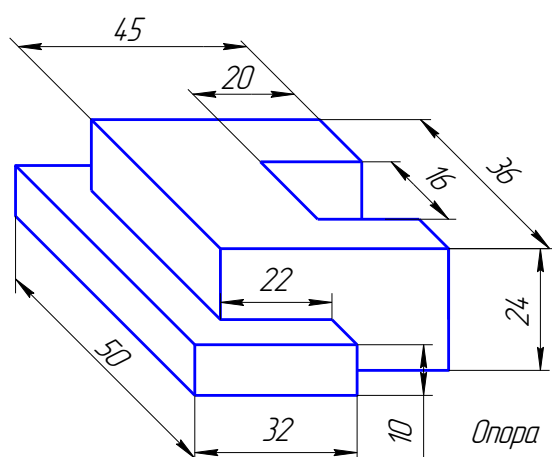
Копировал

ЗАДАНИЕ 5

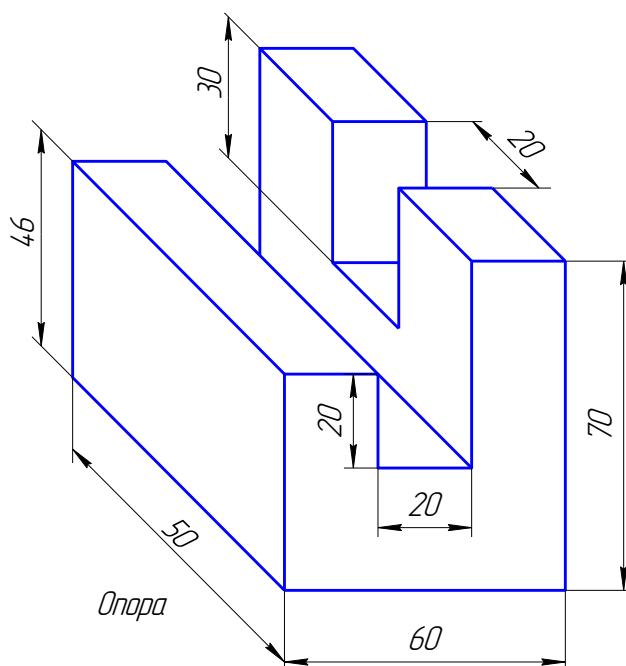
ПОСТРОЕНИЕ ТРЕХПРОЕКЦИОННОГО ЧЕРТЕЖА

По заданной аксонометрической проекции построить трехмерную деталь. Нанести размеры.

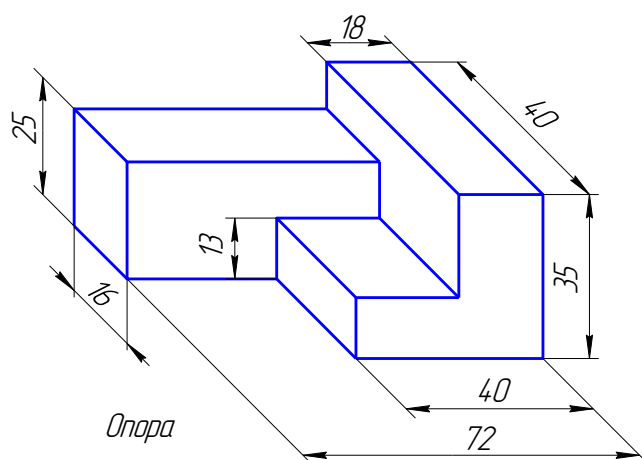
Вариант 1



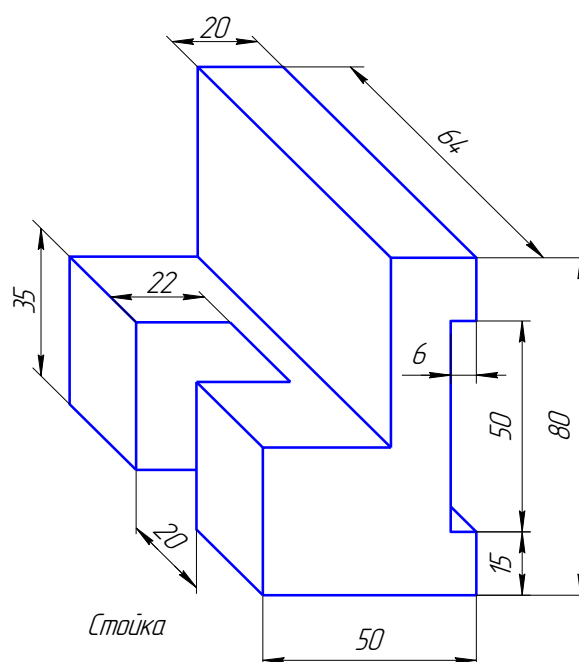
Вариант 2



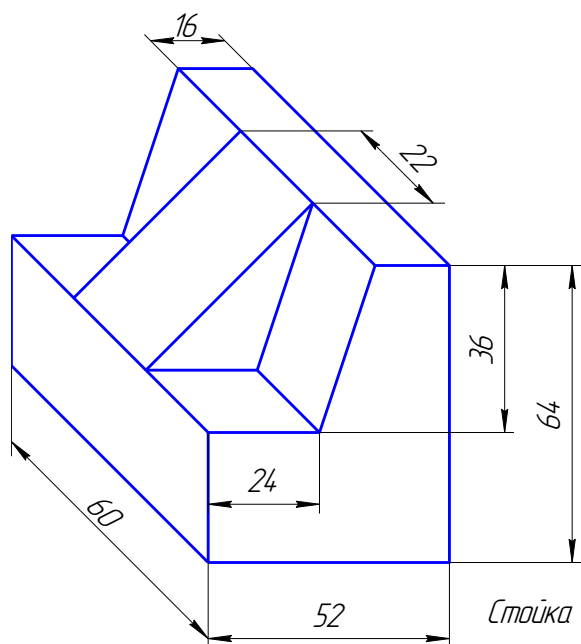
Вариант 3



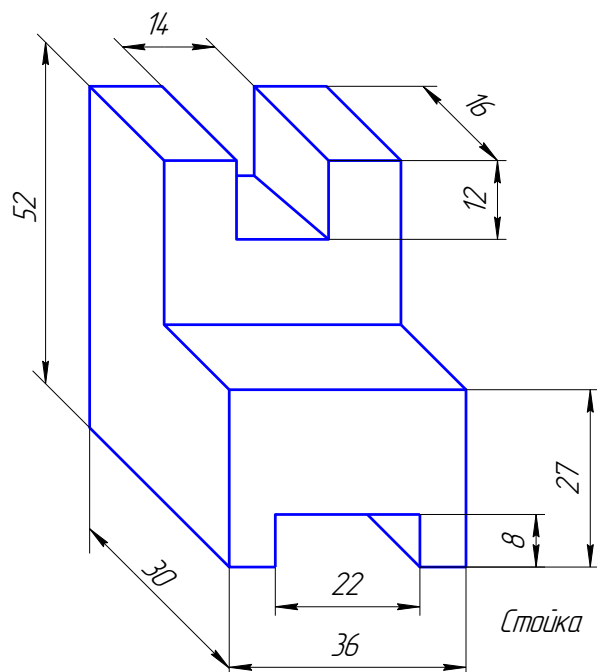
Вариант 4



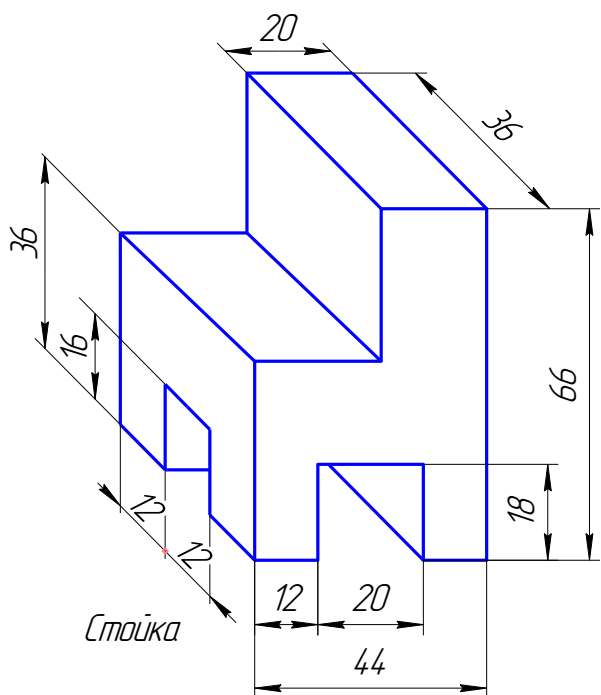
Вариант 5



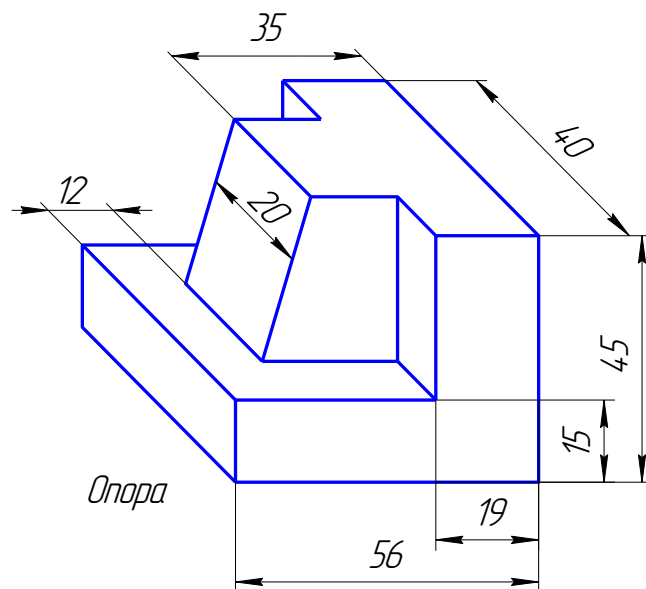
Вариант 6



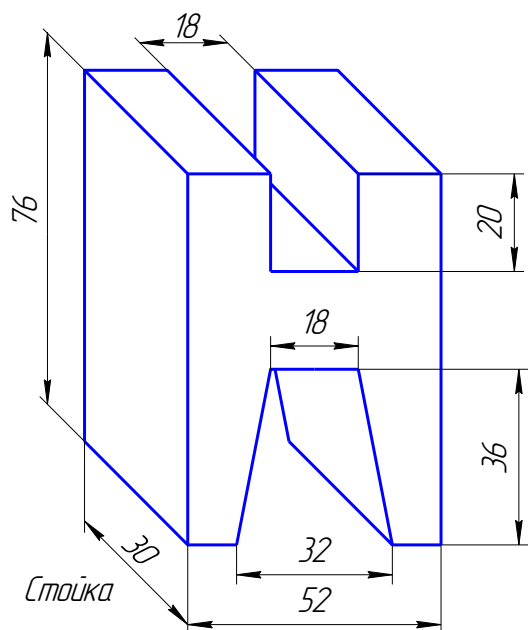
Вариант 7



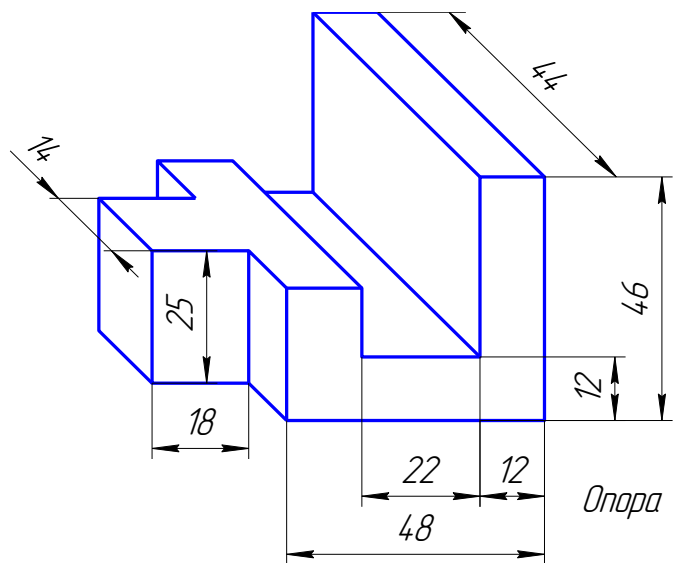
Вариант 8



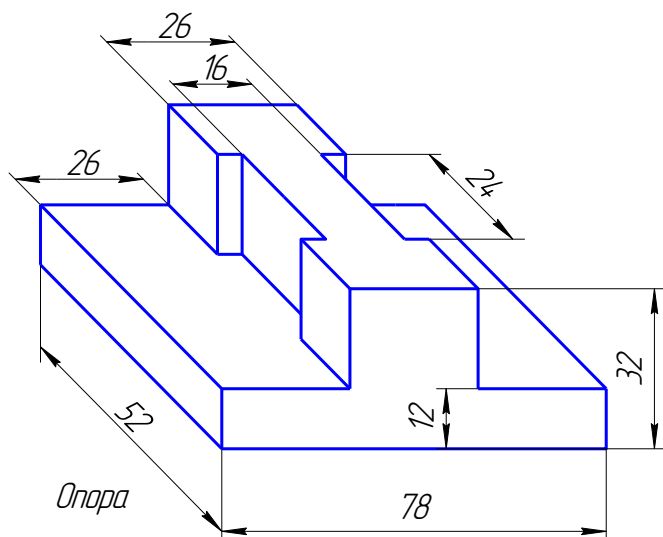
Вариант 9



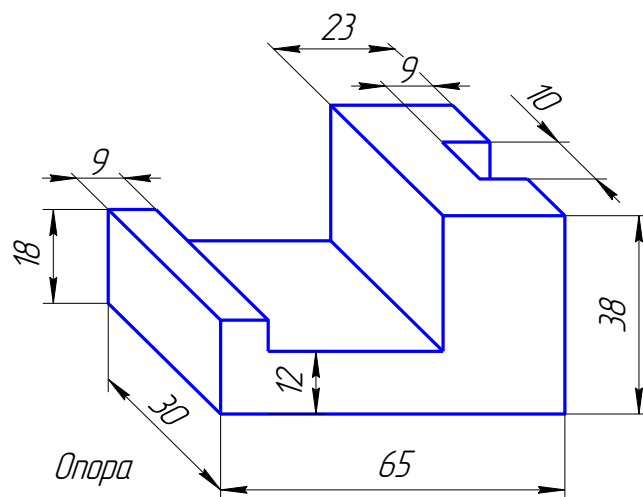
Вариант 10



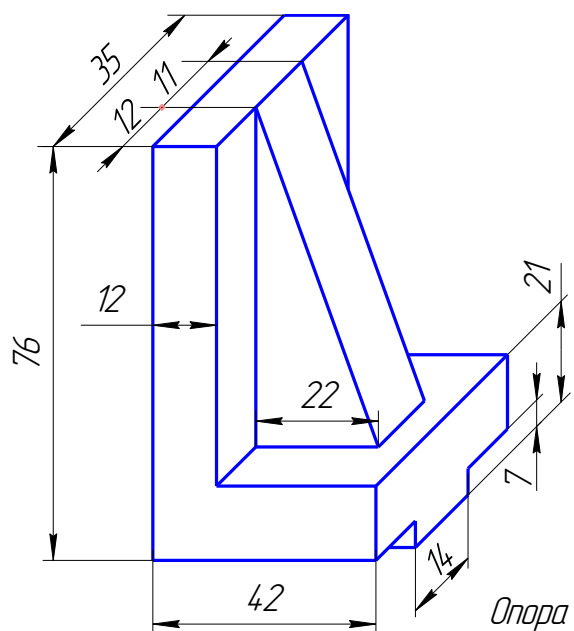
Вариант 11



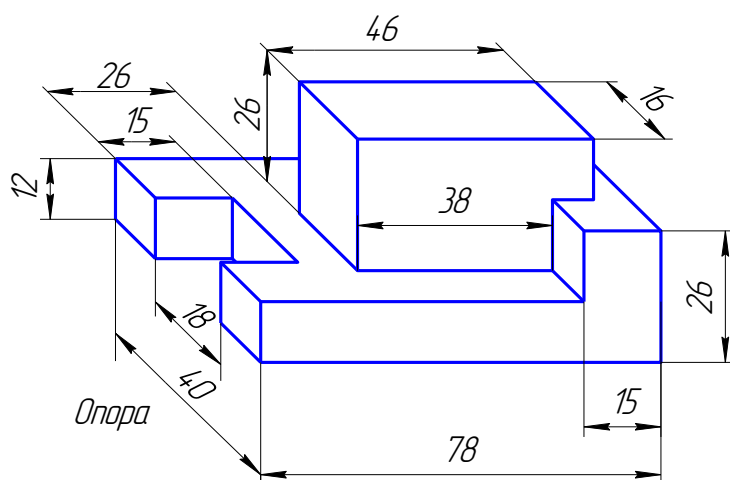
Вариант 12



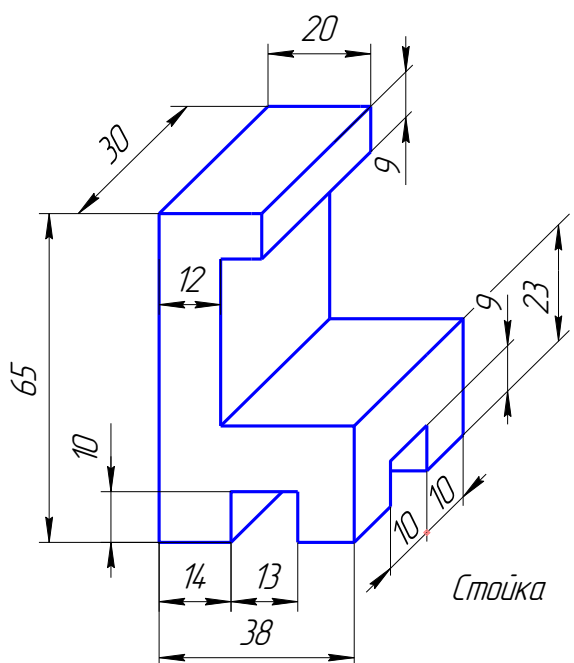
Вариант 13



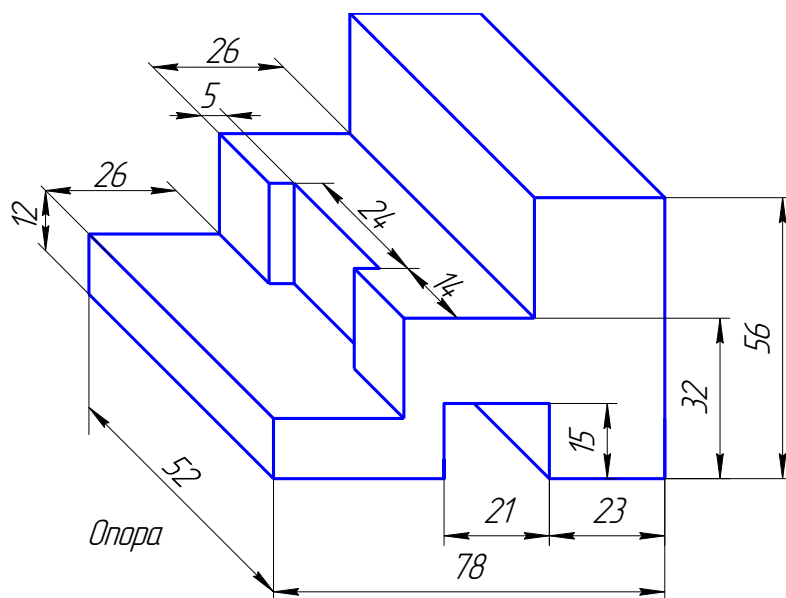
Вариант 14



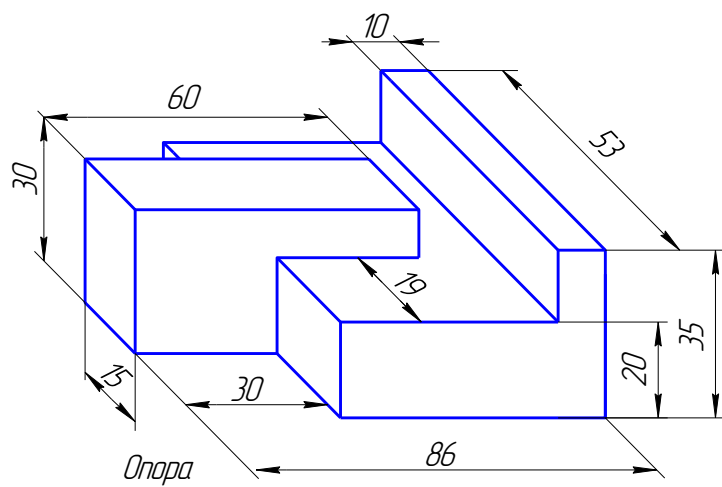
Вариант 15



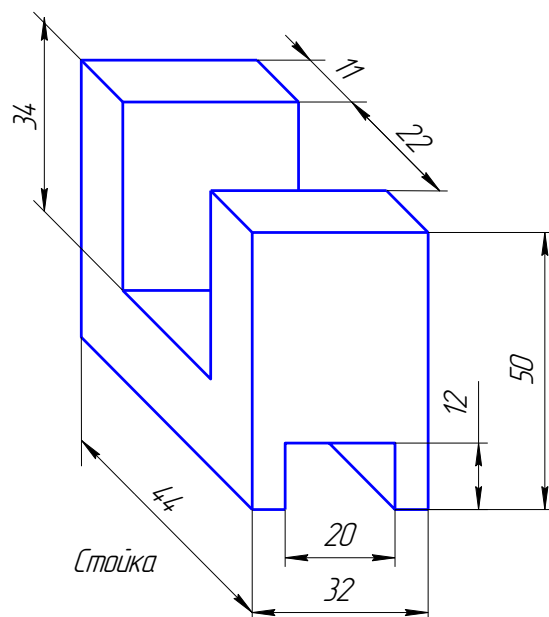
Вариант 16



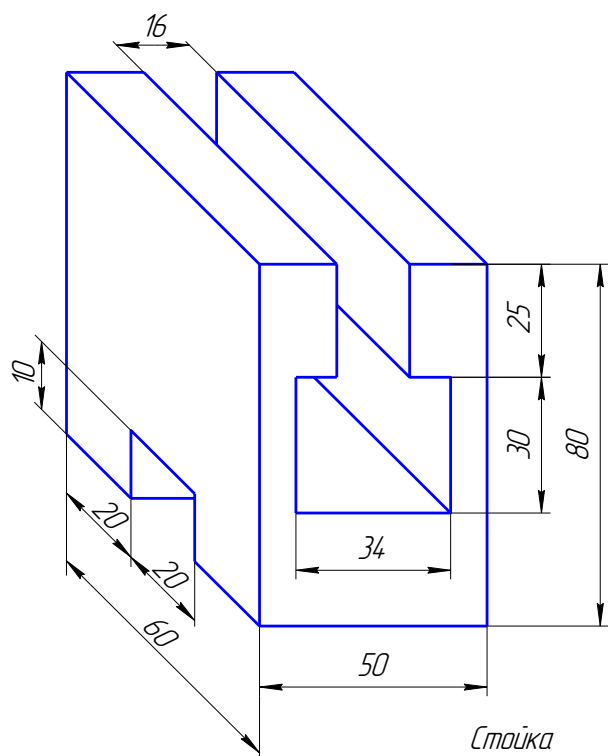
Вариант 17



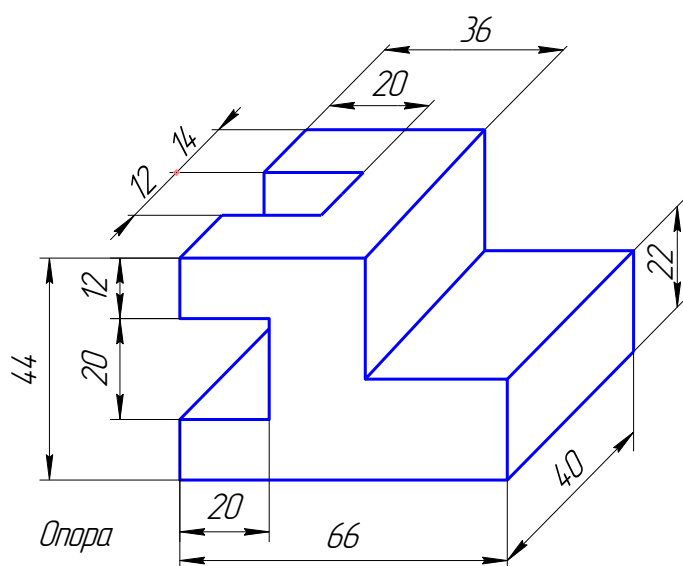
Вариант 18



Вариант 19



Вариант 20



Образец выполнения задания

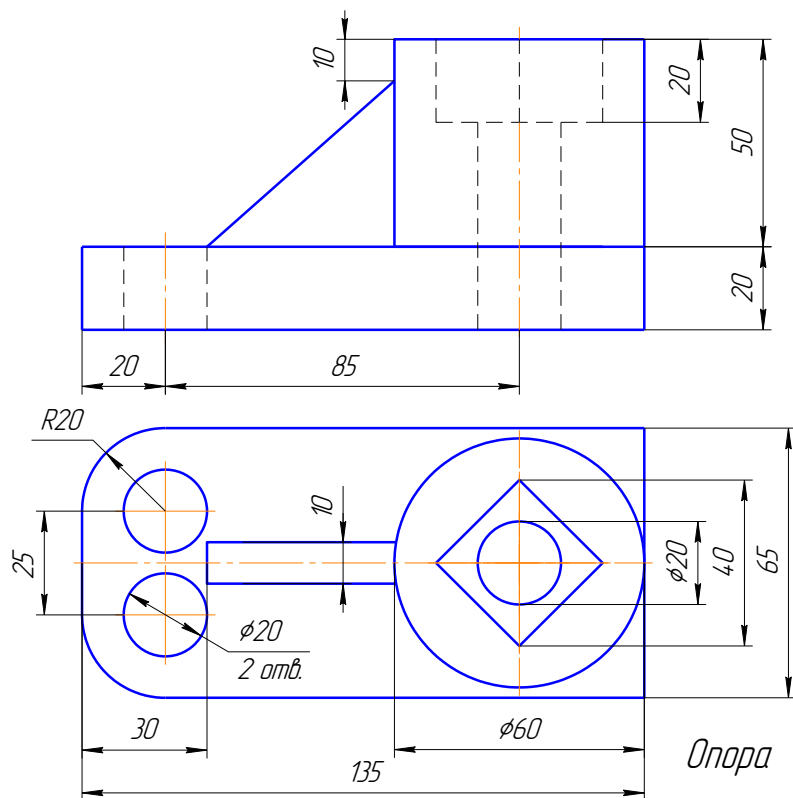
Перв. примен.	000.000.10.50			
Справ. №				
Подп. и дата	Инв. № дудл.	Взам. инв. №	05.01.000.000	
Инв. № подл.	Изм. / лист	№ докум.	Подп.	Дата
	Разраб.	Иванов А.С.		
	Пров.	Сидоров П.Н.		
	Т.контр.			
	Н.контр.			
	Утв.			
Опора			Лит.	Масса
К Р			Лист	Листов 1
СидАДИ				

Копировал

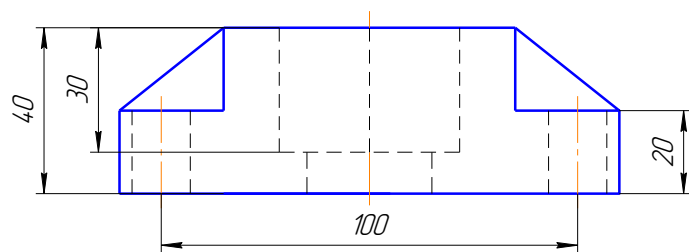
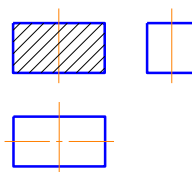
ЗАДАНИЕ 6

АССОЦИАТИВНЫЙ ЧЕРТЕЖ МОДЕЛИ

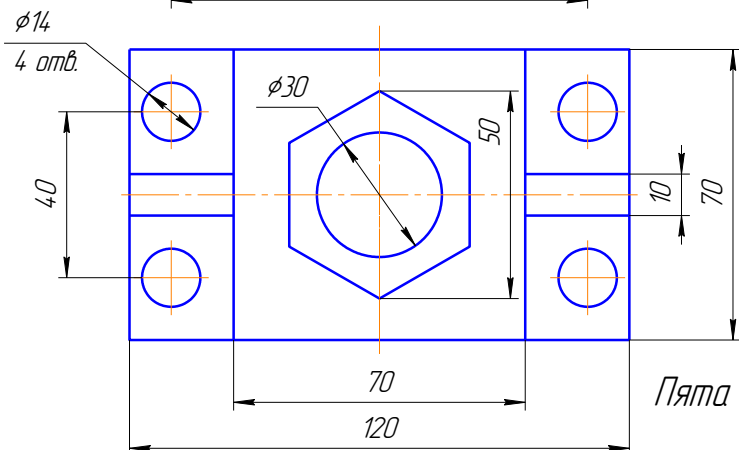
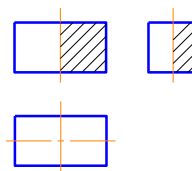
По двум данным проекциям построить трехмерную деталь. Нанести размеры.



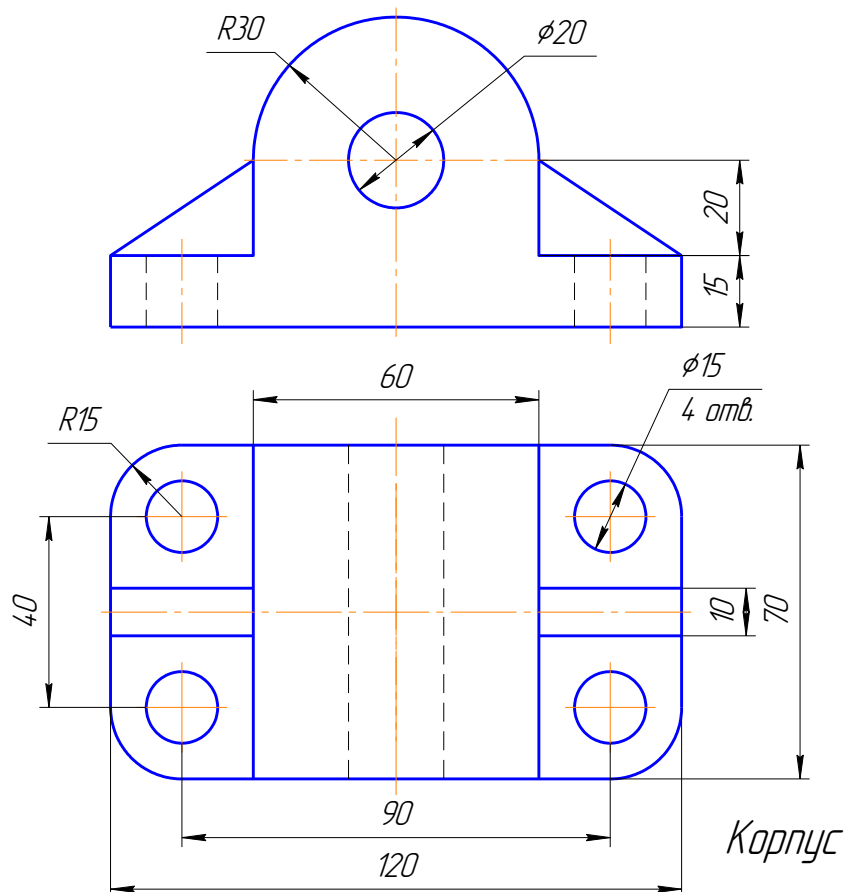
Вариант 1



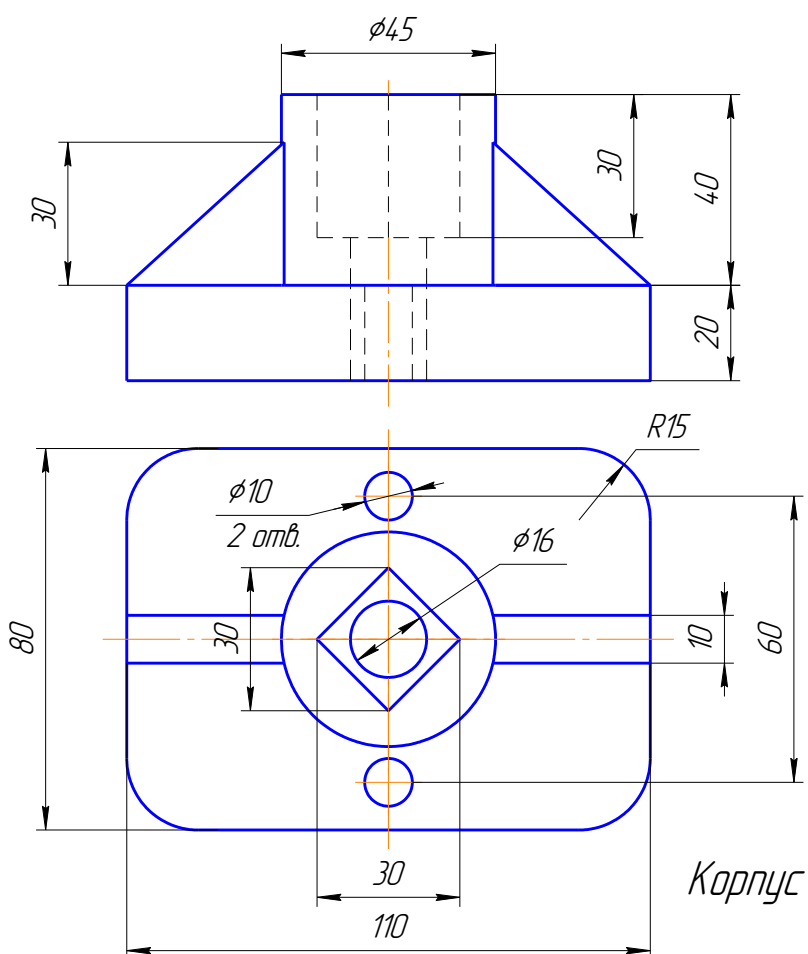
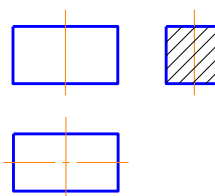
Вариант 2



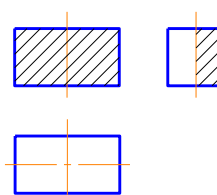
Пята

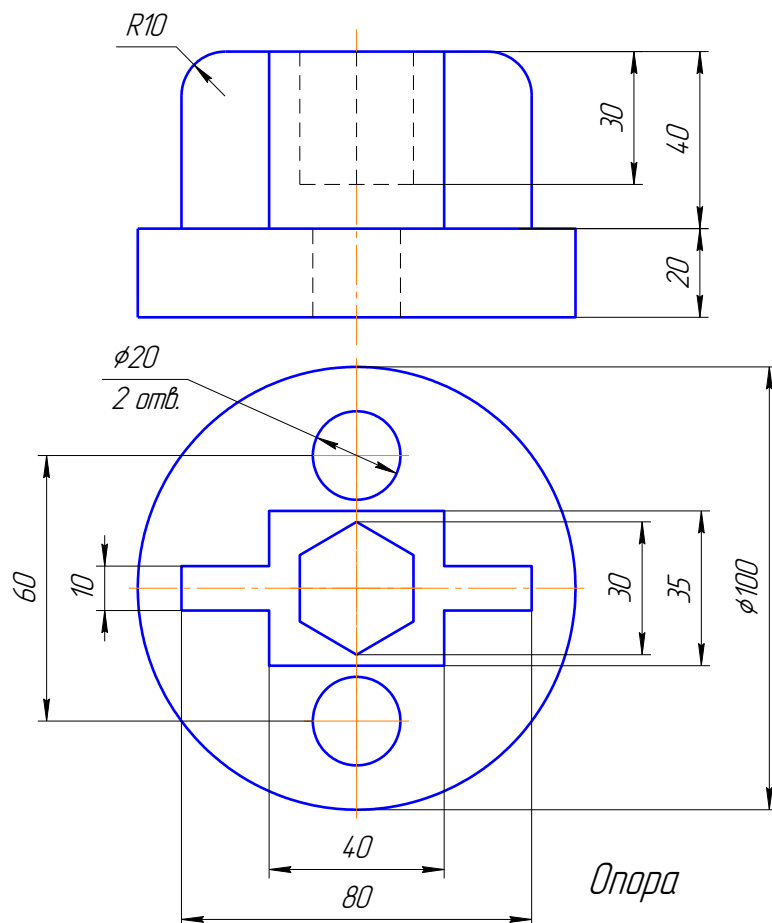


Вариант 3

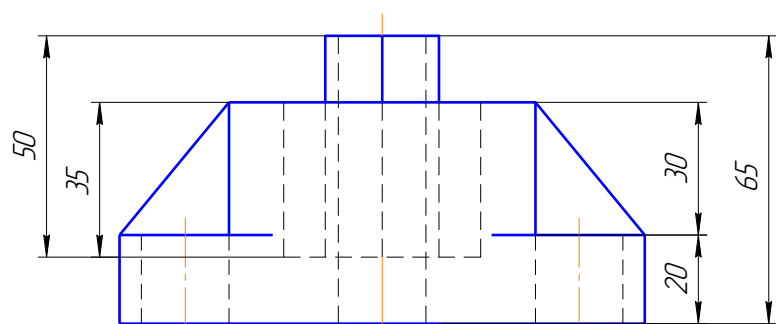
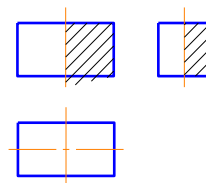


Вариант 4

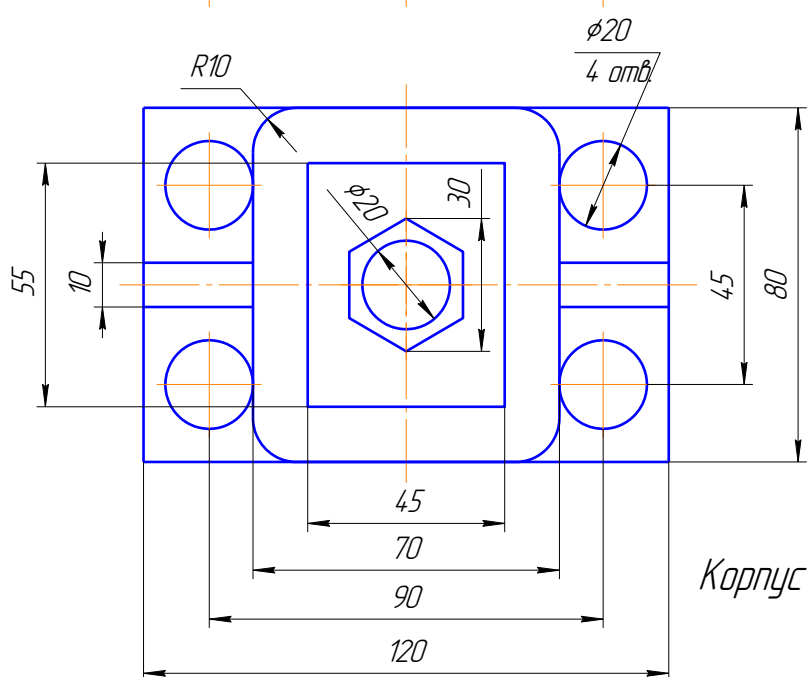
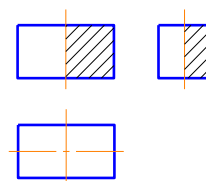




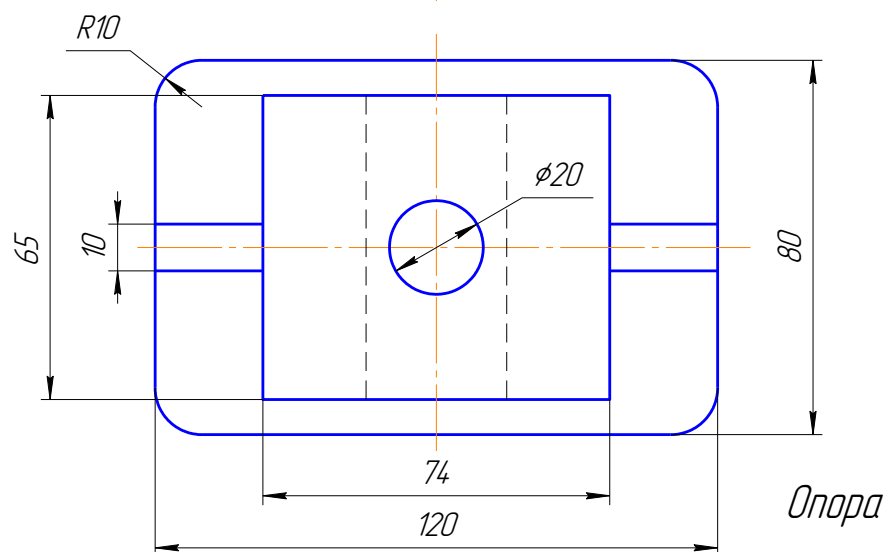
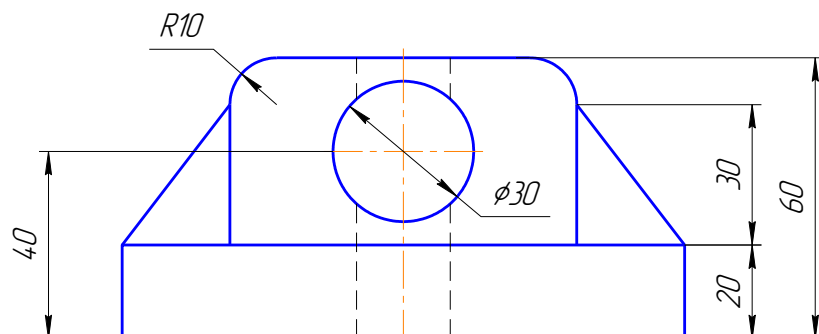
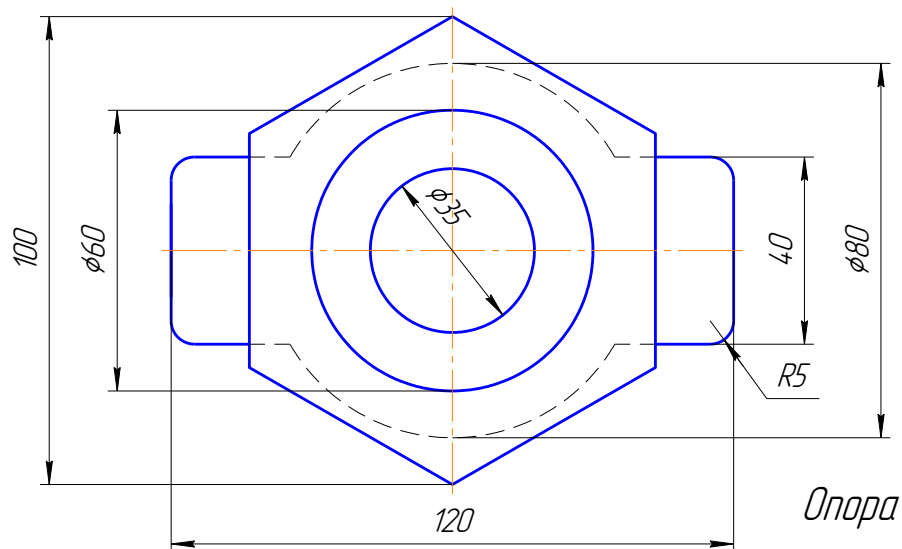
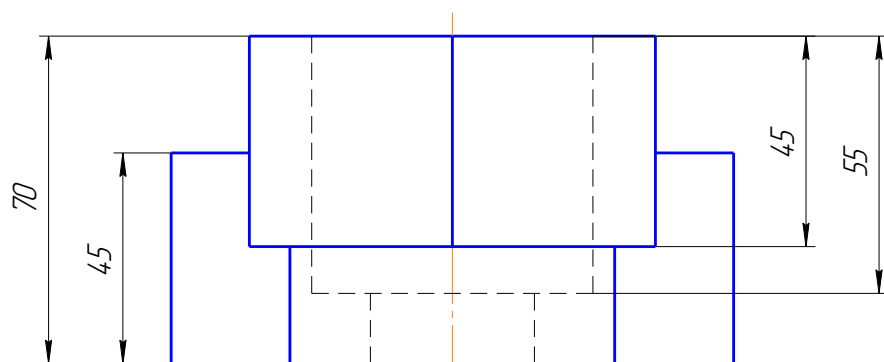
Вариант 5



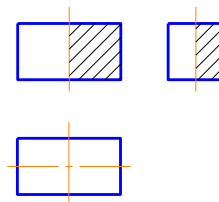
Вариант 6



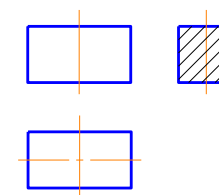
Корпус

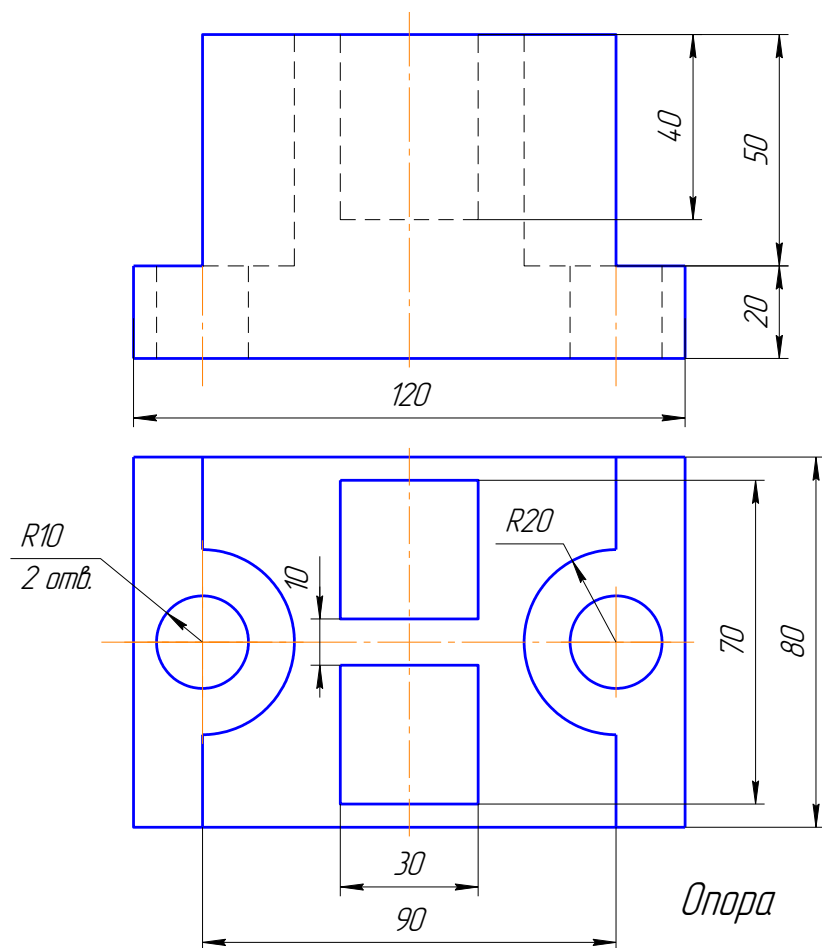


Вариант 7

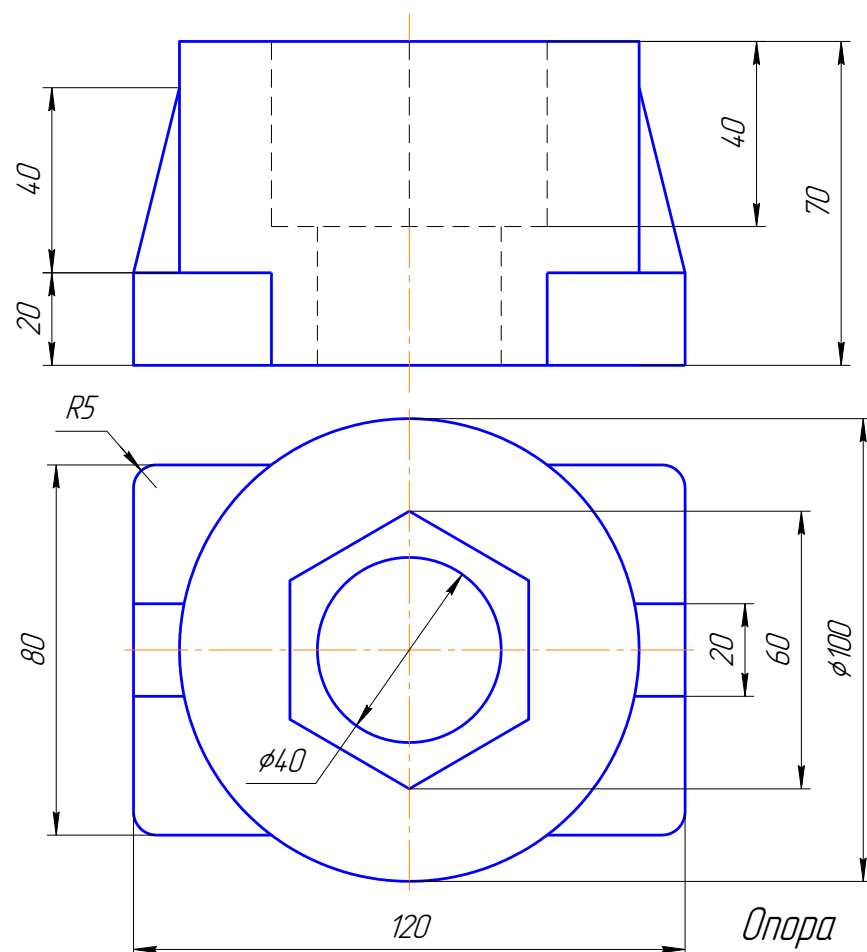
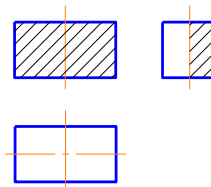


Вариант 8

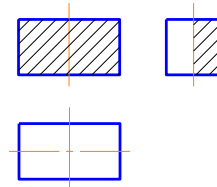


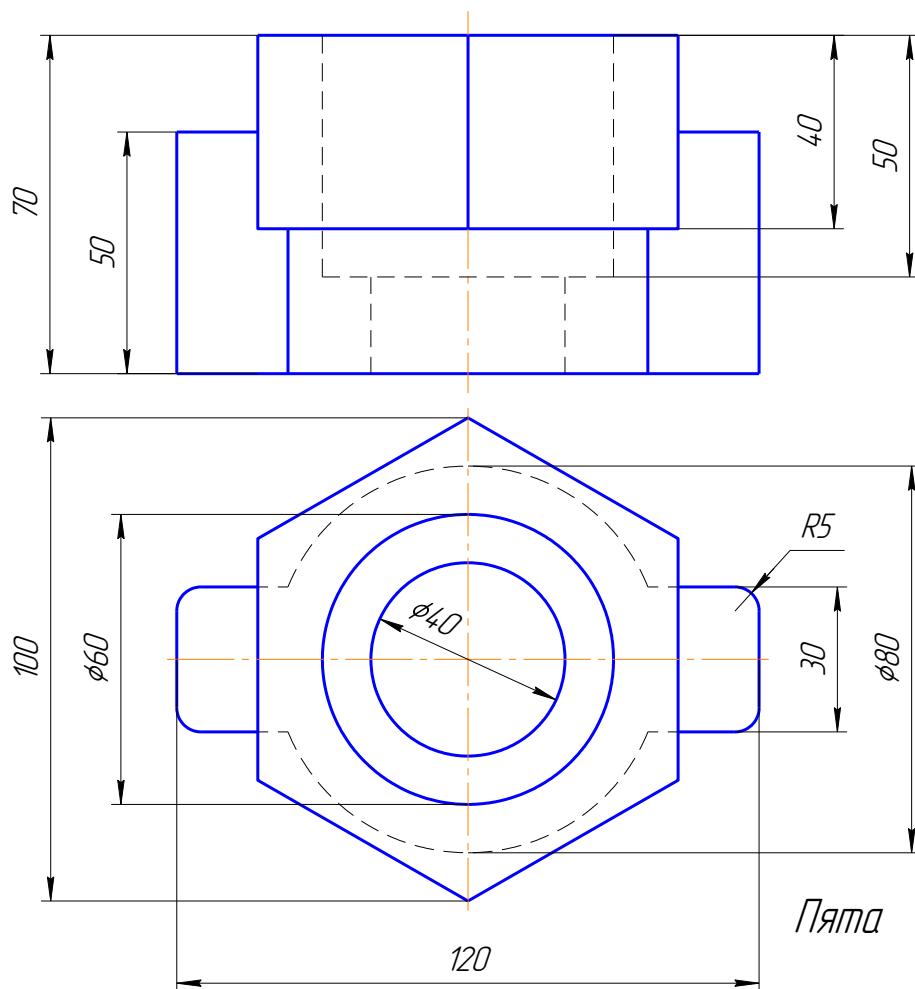


Вариант 9

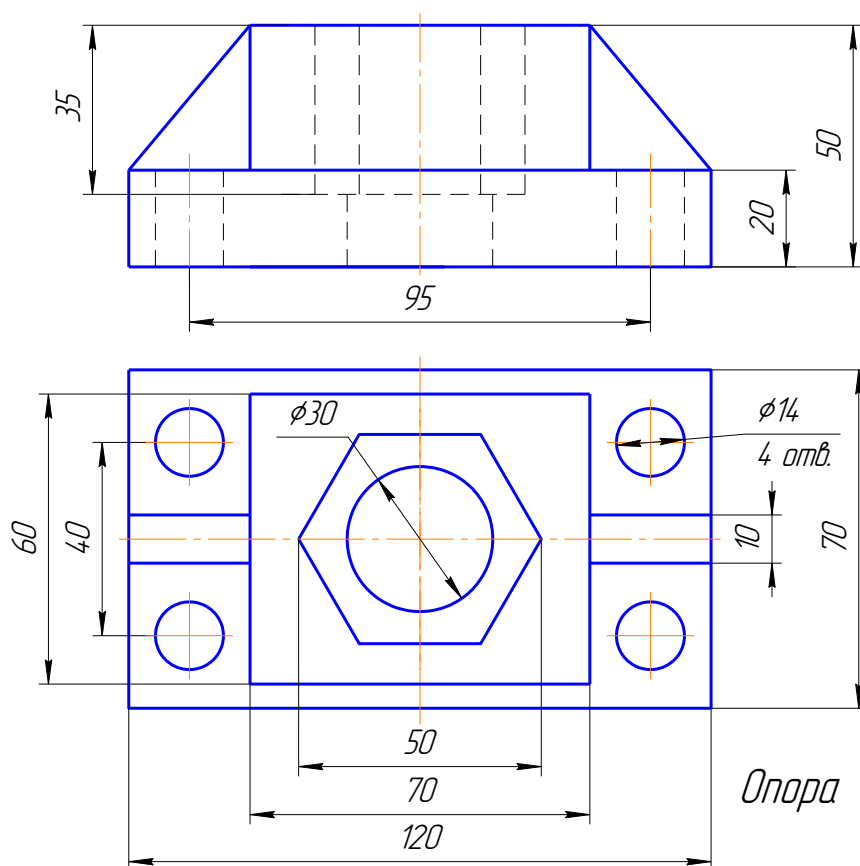
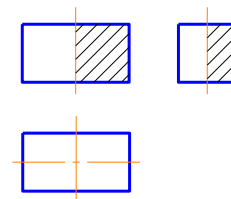


Вариант 10

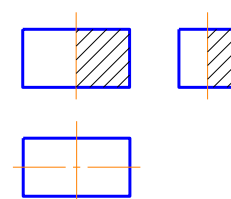


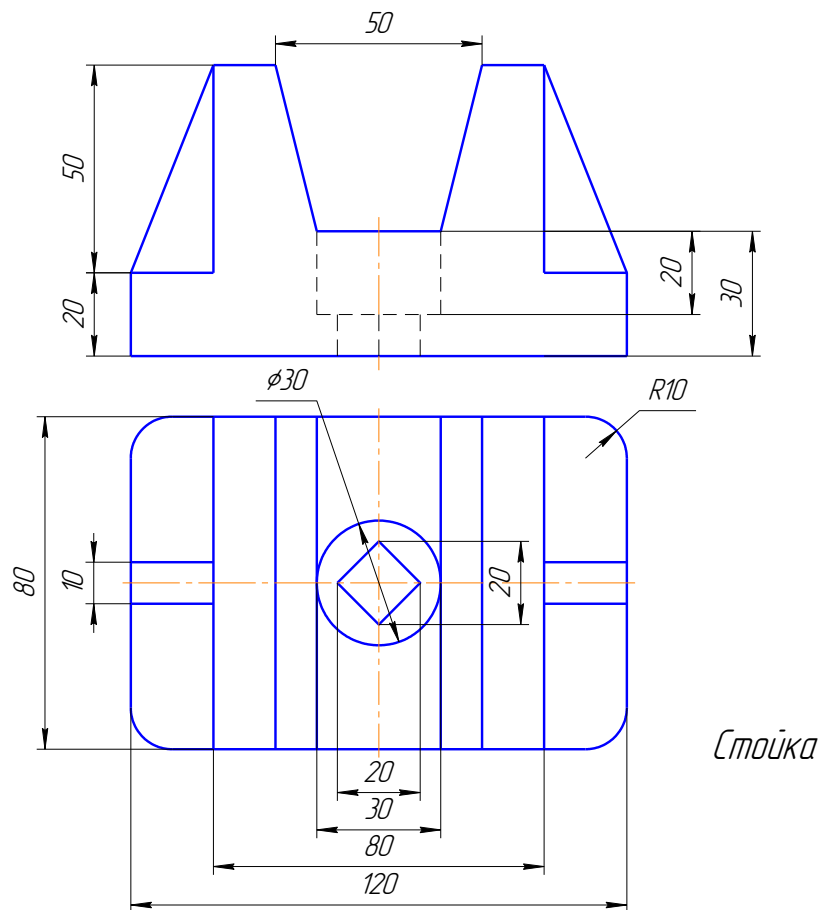


Вариант 11

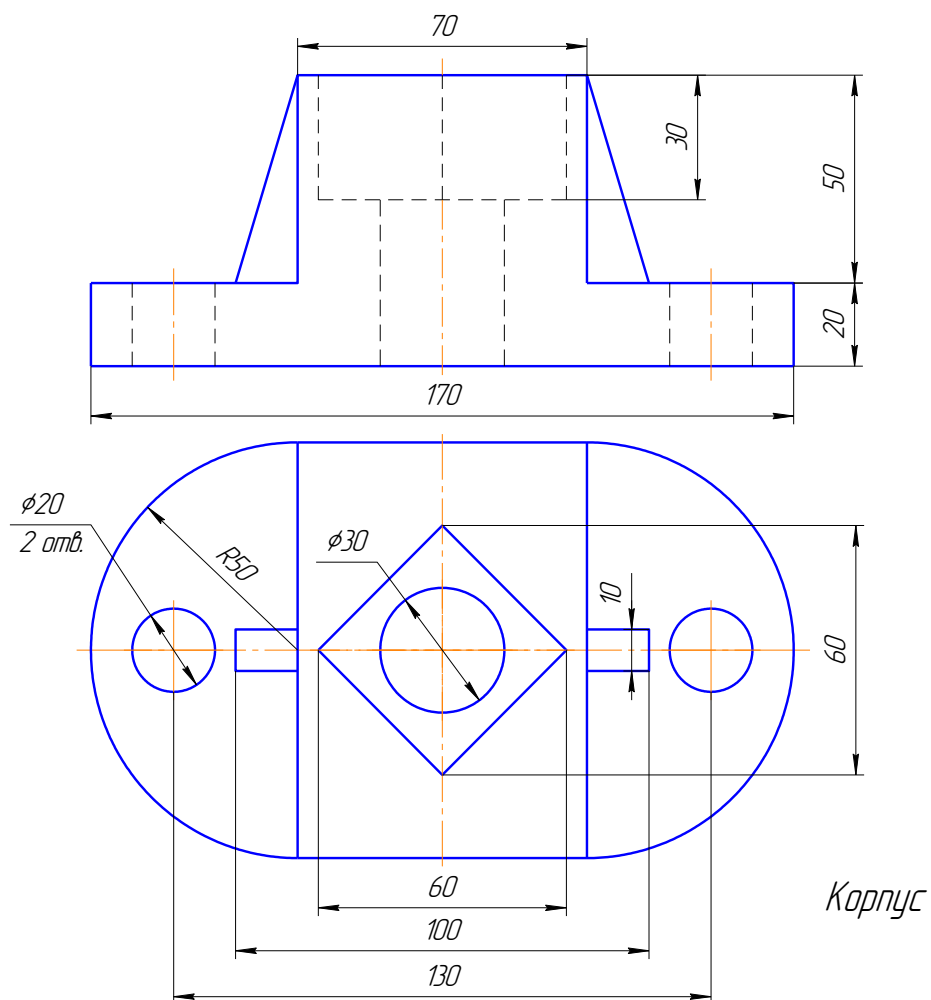
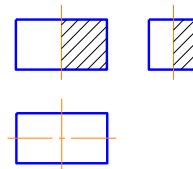


Вариант 12

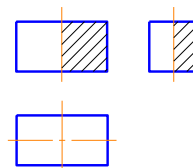


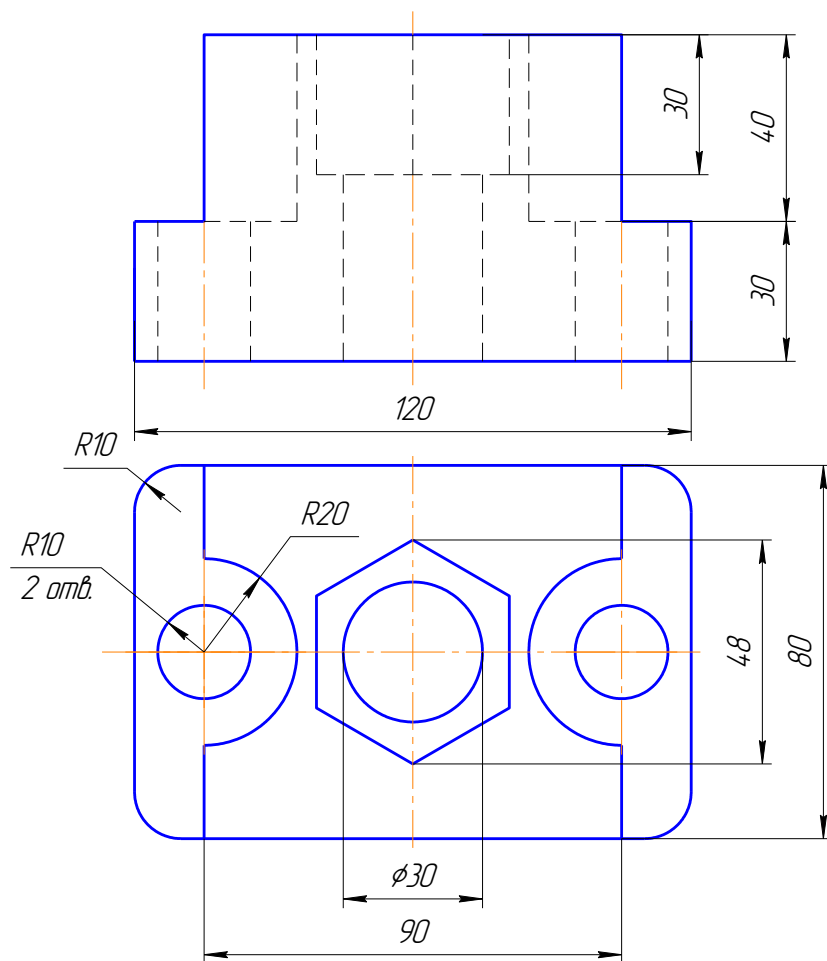


Вариант 13

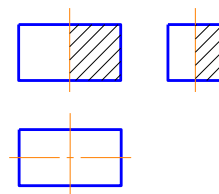


Вариант 14

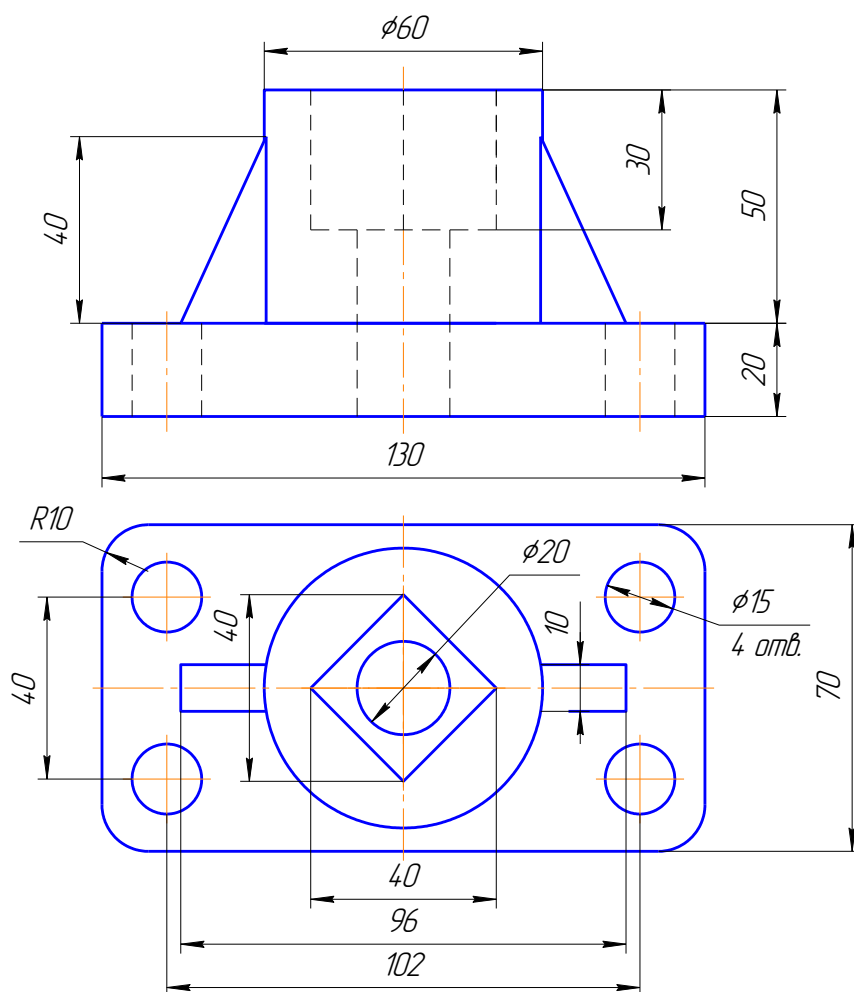




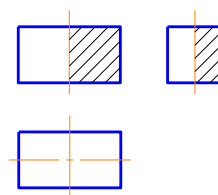
Вариант 15



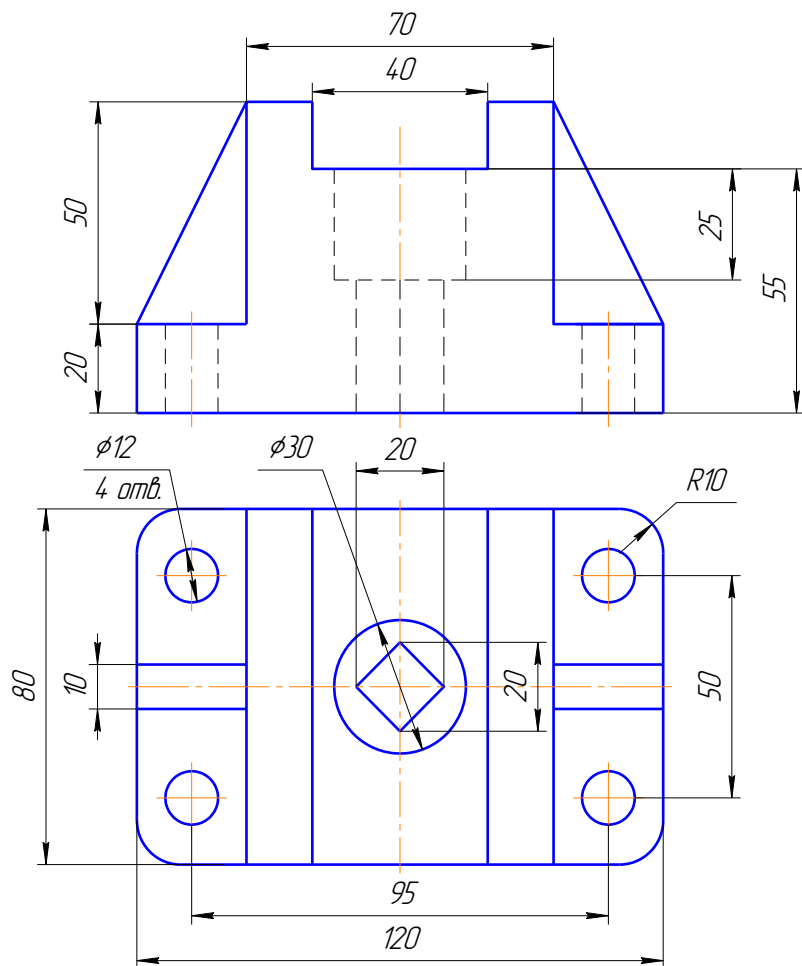
Опора



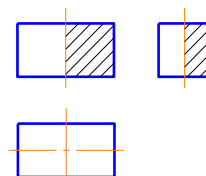
Вариант 16



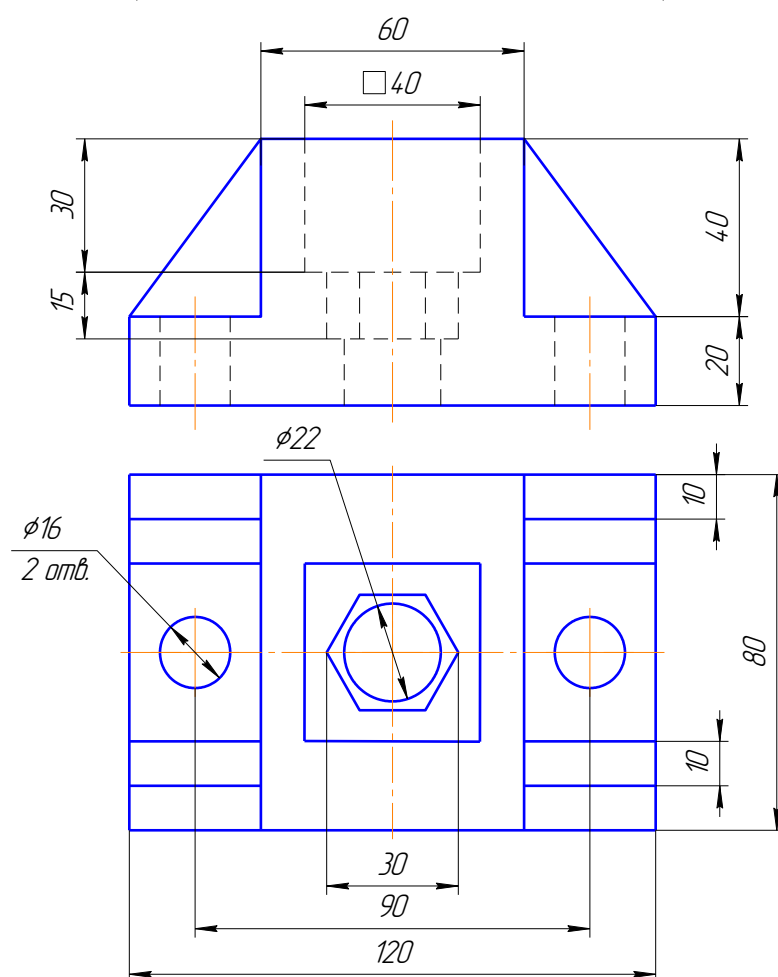
Опора



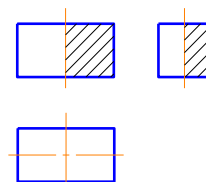
Вариант 17



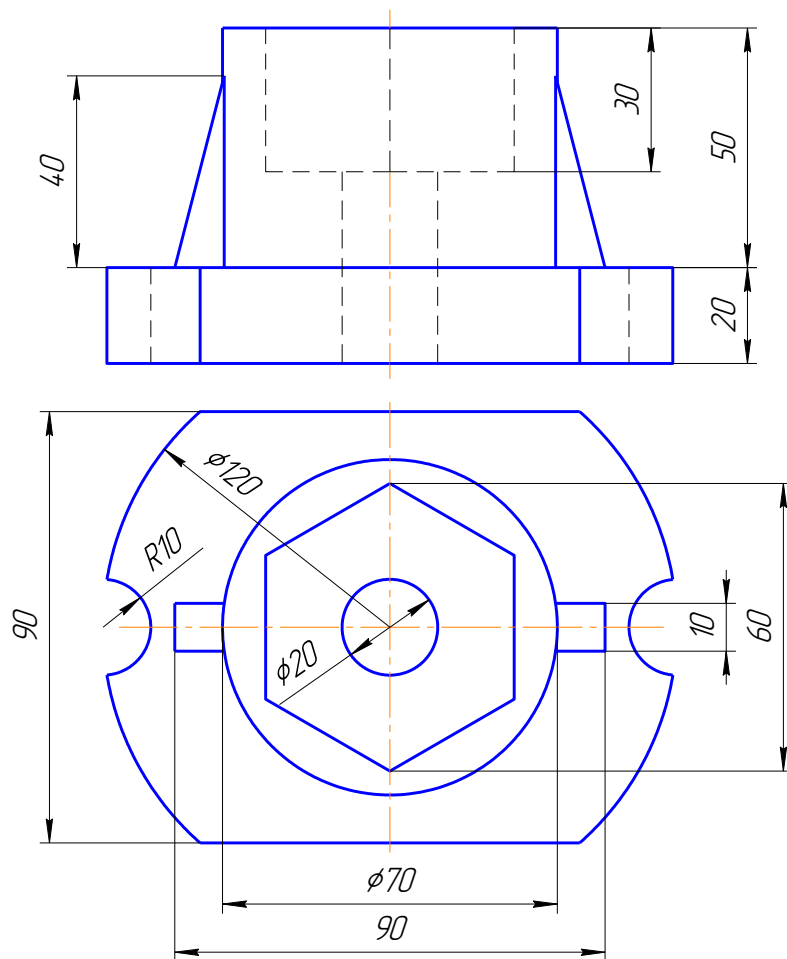
Опора



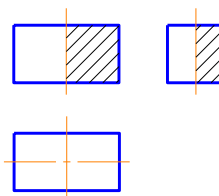
Вариант 18



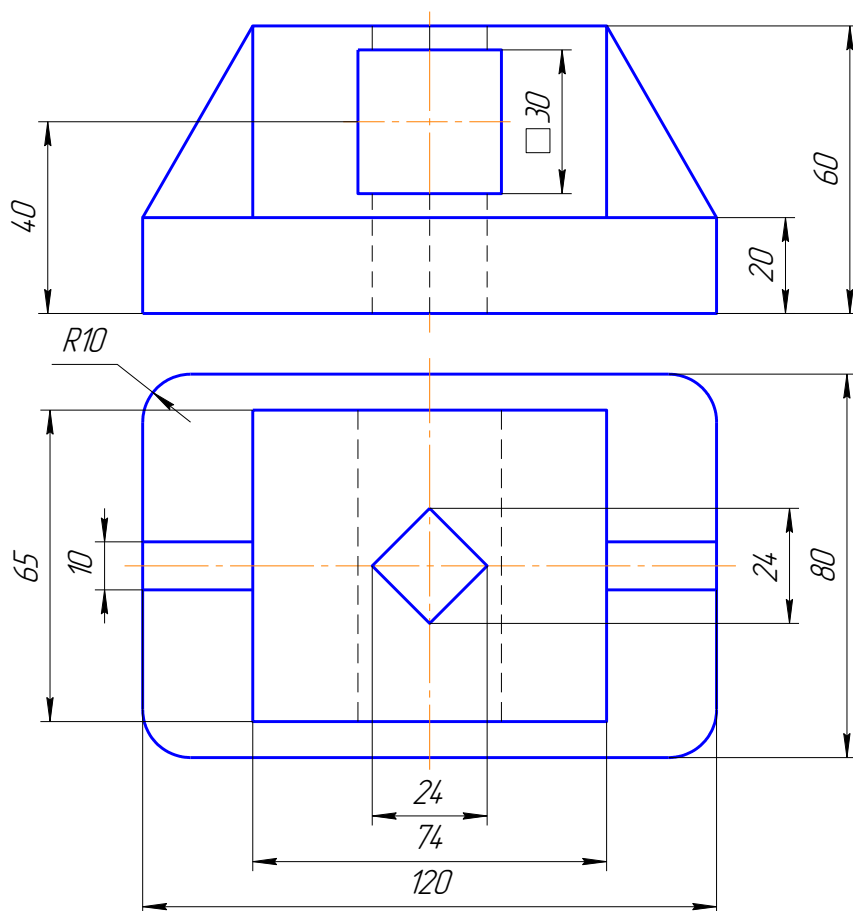
Опора



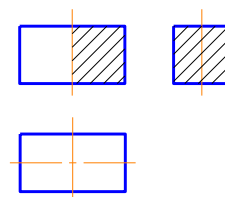
Вариант 19



Корпус



Вариант 20



Опора

Образец выполнения задания

Technical drawing of a mechanical part, labeled "Опора" (Support). The drawing includes three views: a front view, a top view, and a side view. The front view shows a base with a central slot and a top flange. The top view shows a diamond-shaped hole with a central circular feature. The side view shows the profile of the part. Dimensions are given in millimeters.

Key dimensions and features:

- Front view: Total width 80, base width 30, top flange width 30, central slot width 25, base height 24, top flange height 30.
- Top view: Total width 60, total height 80, central diamond hole width 50, central circular hole diameter 20, base width 30, base height 50, total height 100.
- Side view: Total width 80, base width 30, top flange width 30, central slot width 25, base height 24, top flange height 30.

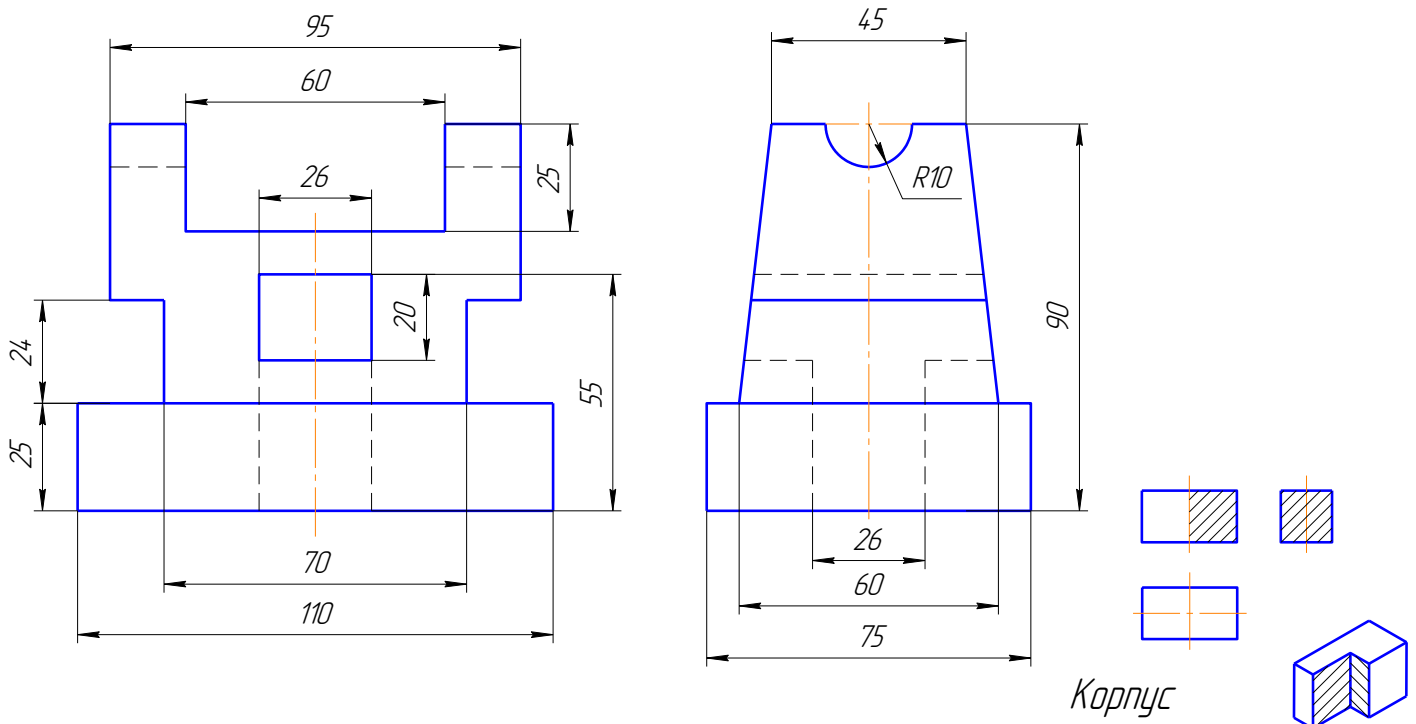
The drawing is labeled "06.01.000.000" and "Опора".

ЗАДАНИЕ 7

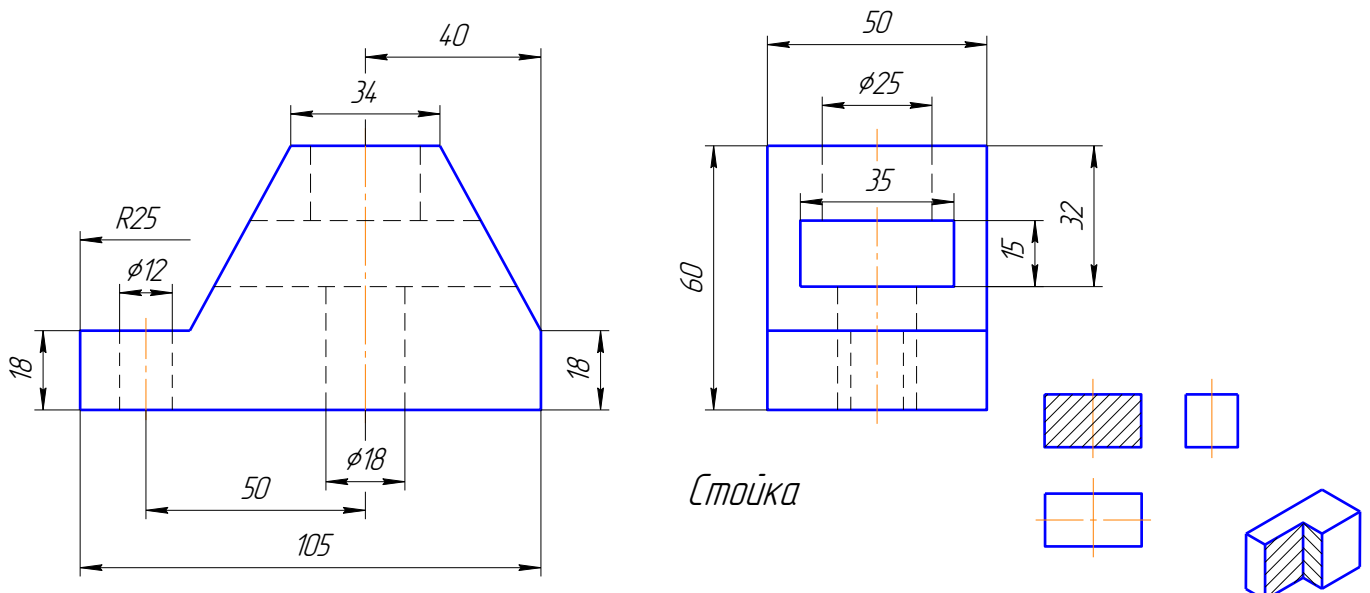
АССОЦИАТИВНЫЙ ЧЕРТЕЖ МОДЕЛИ

По двум данным проекциям в масштабе (1:1) построить: а) третью проекцию с применением разрезов, указанных в схеме, нанести размеры; б) трехмерную модель с вырезом передней четверти.

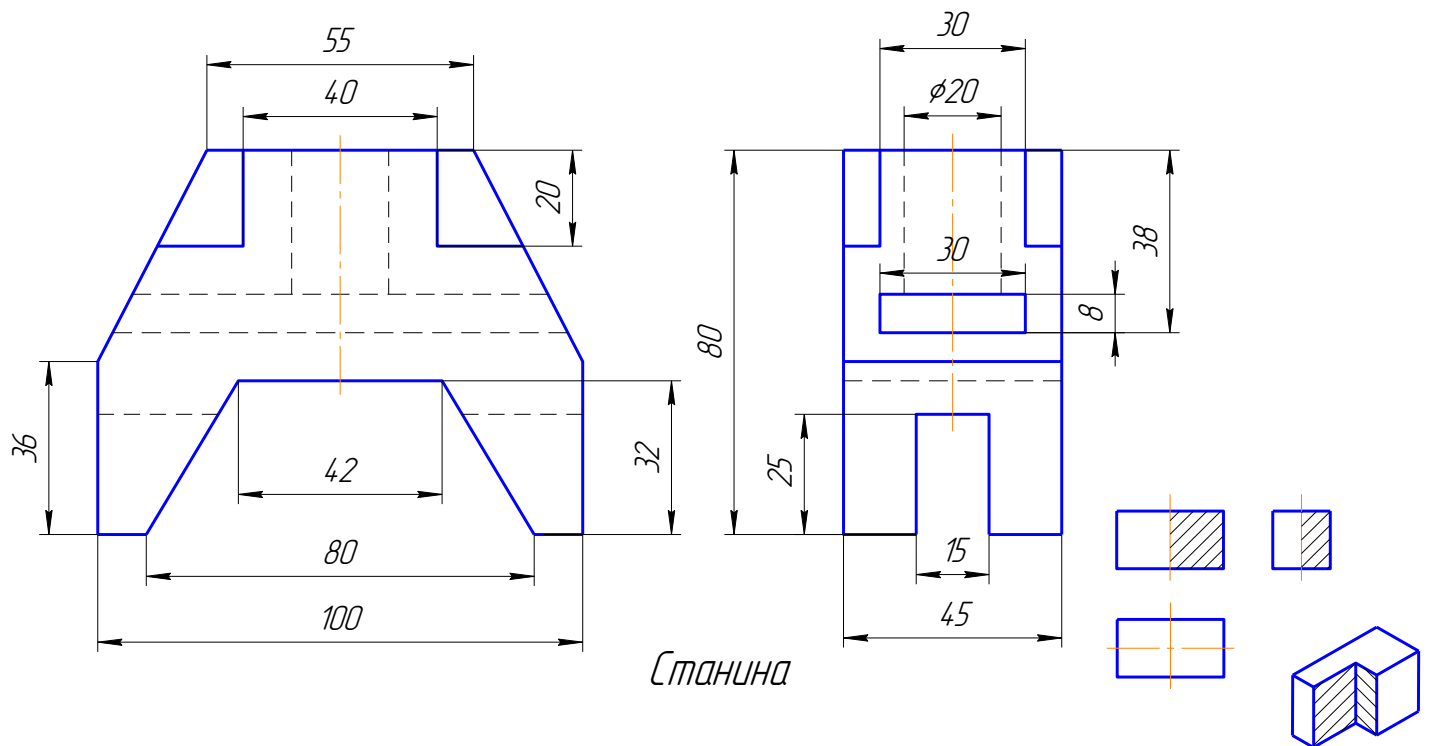
Вариант 1



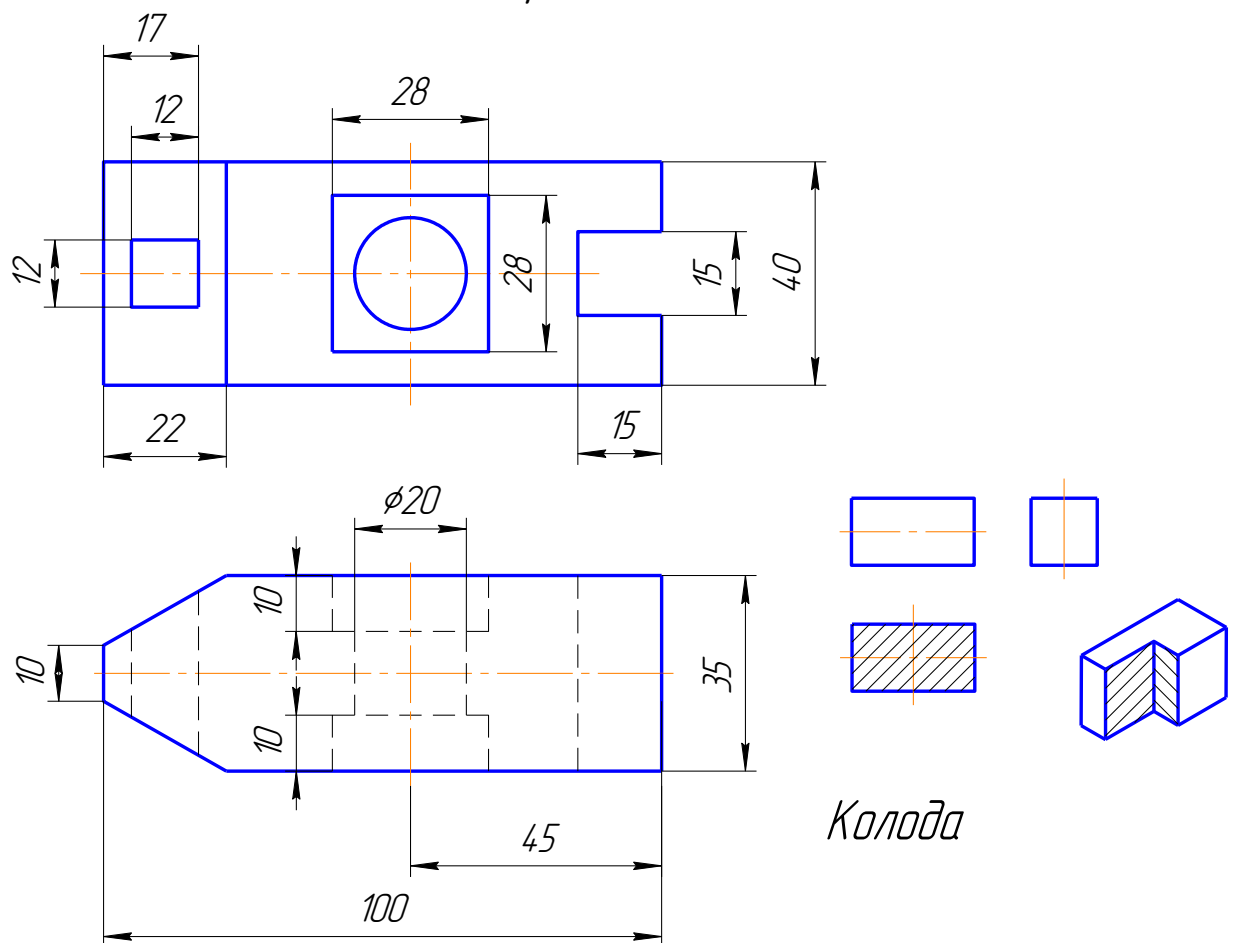
Вариант 2



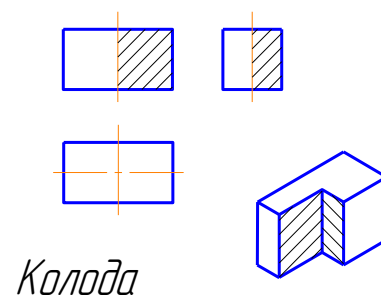
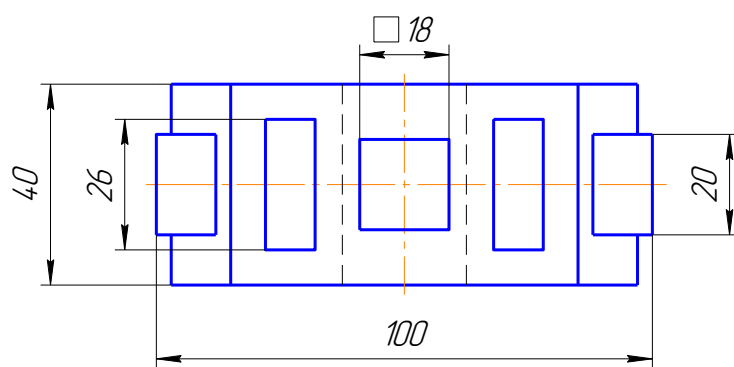
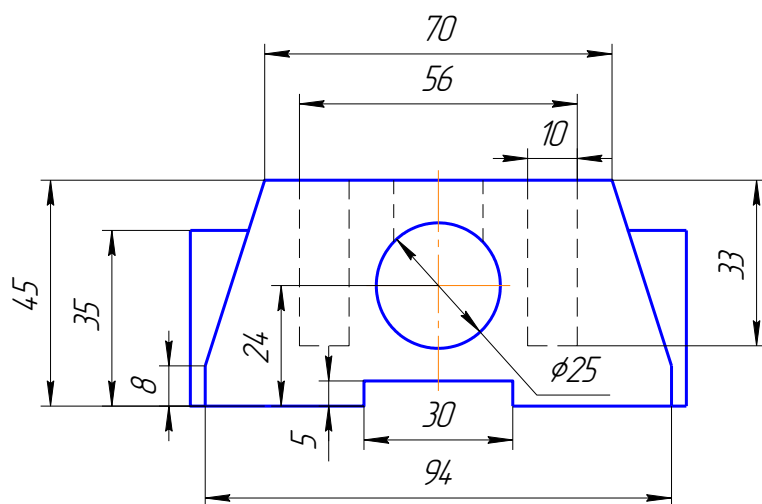
Вариант 3



Вариант 4

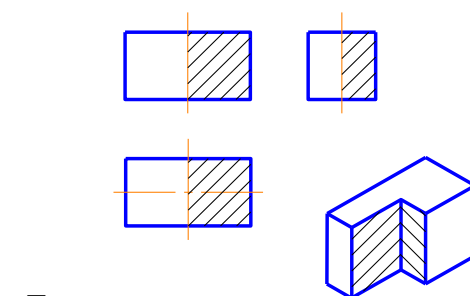
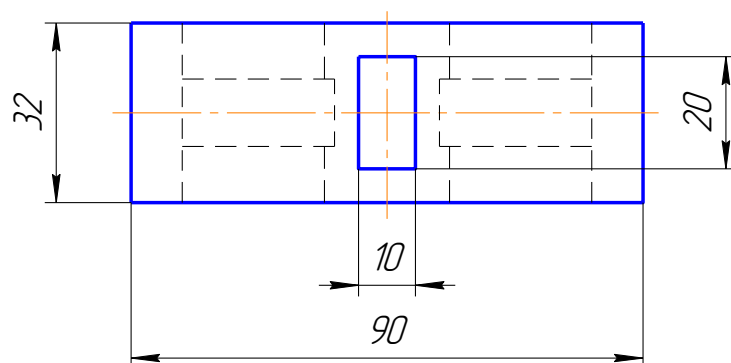
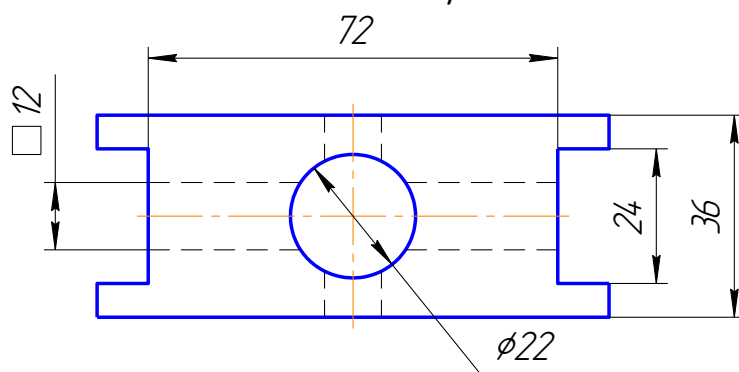


Вариант 5



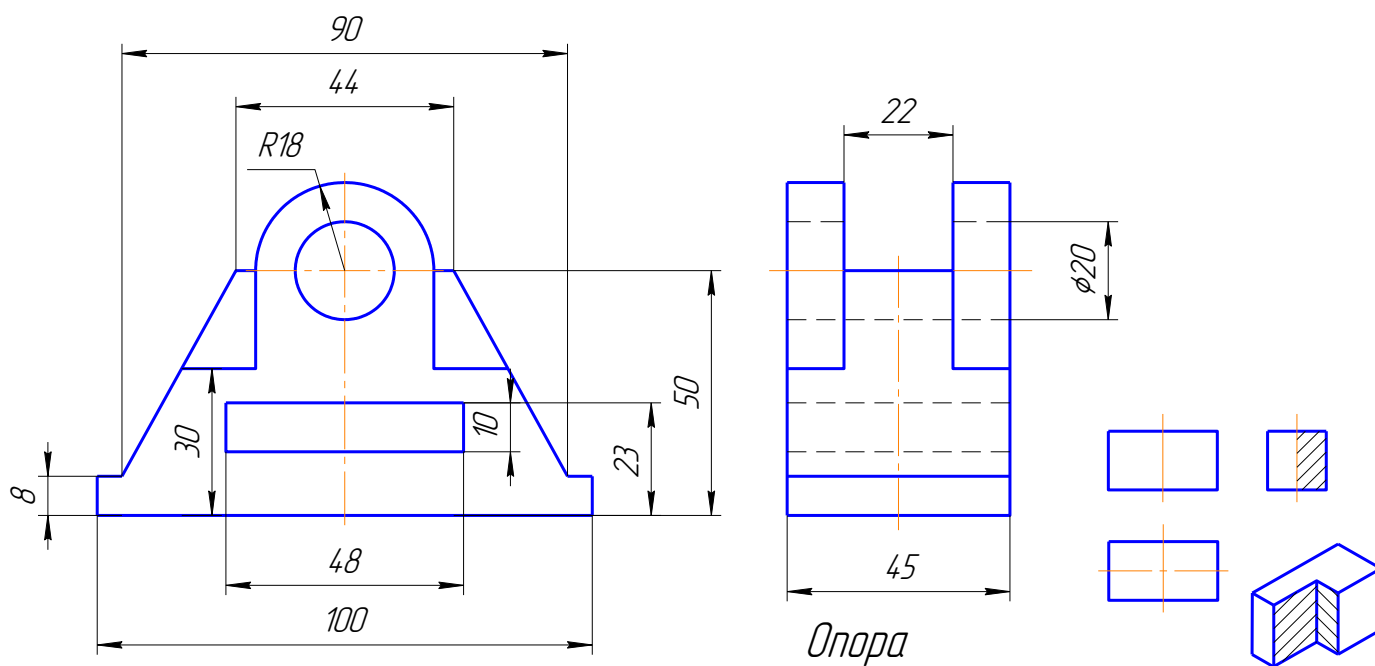
Колода

Вариант 6

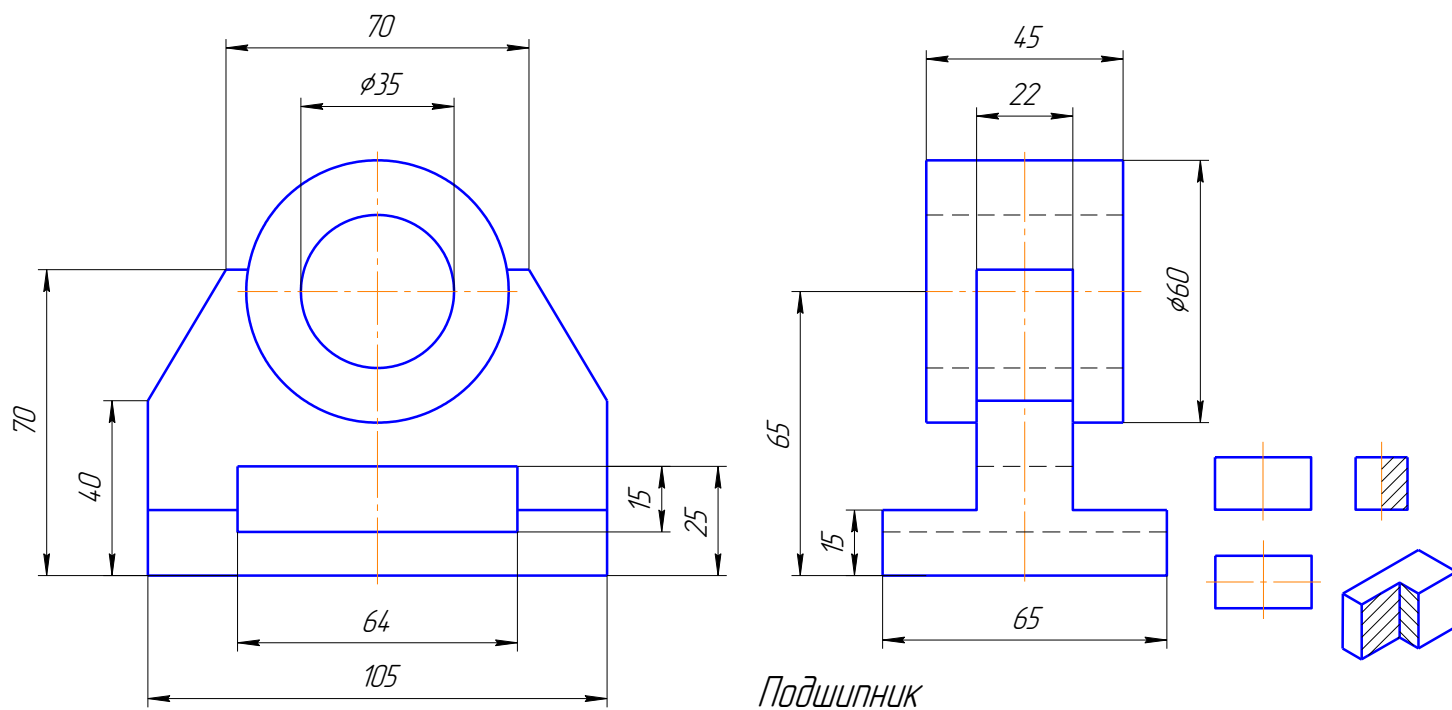


Призма

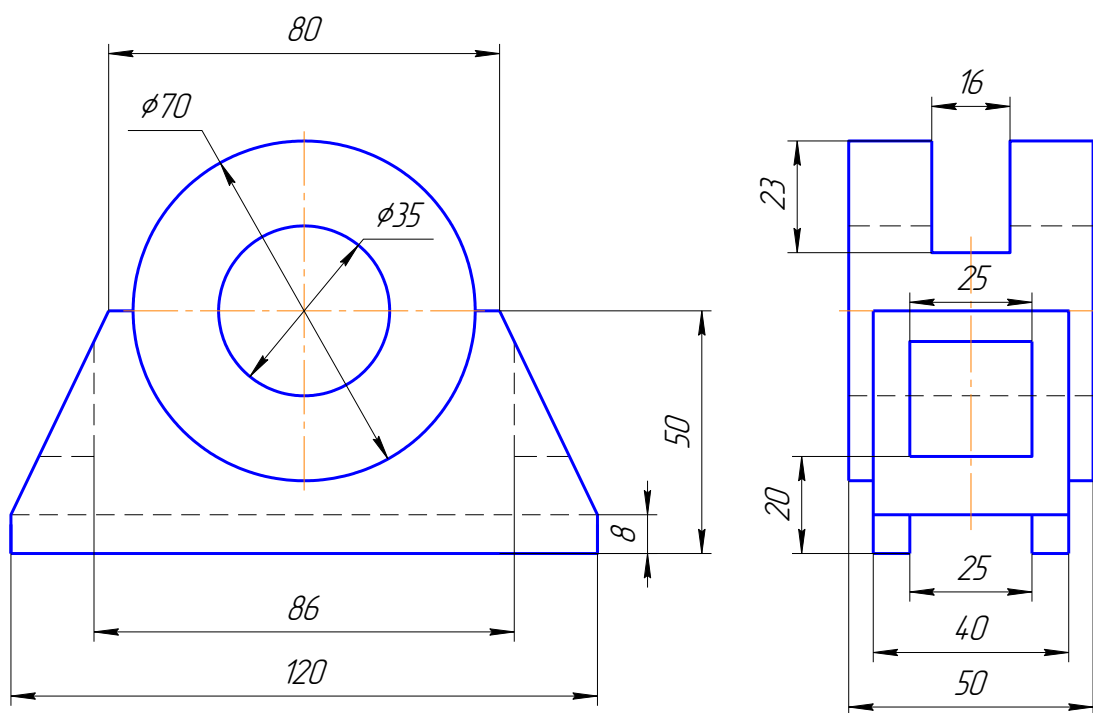
Вариант 7



Вариант 8

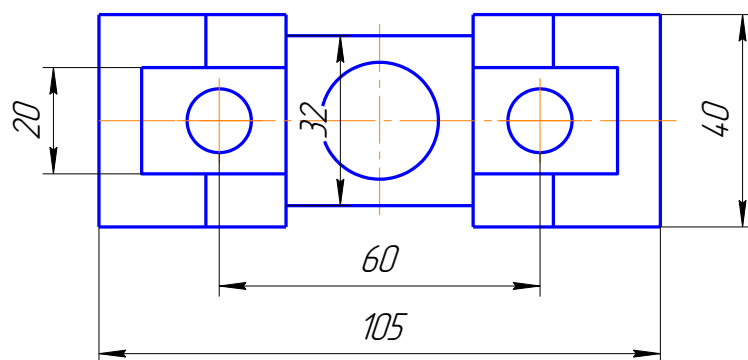
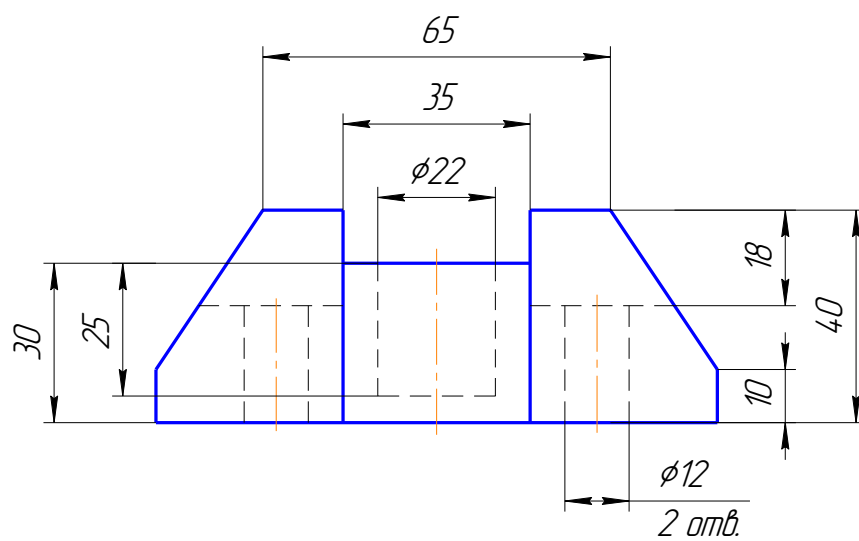


Вариант 9



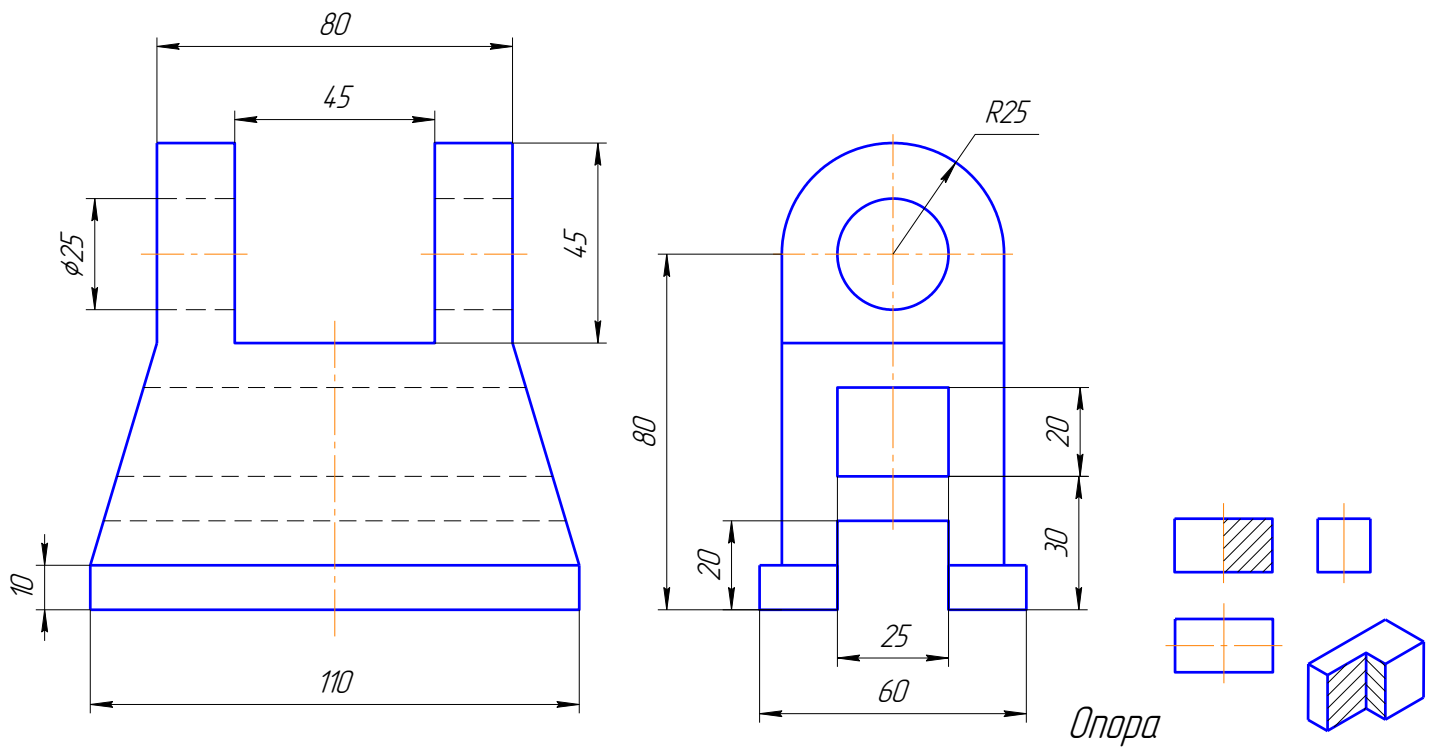
Подшипник

Вариант 10

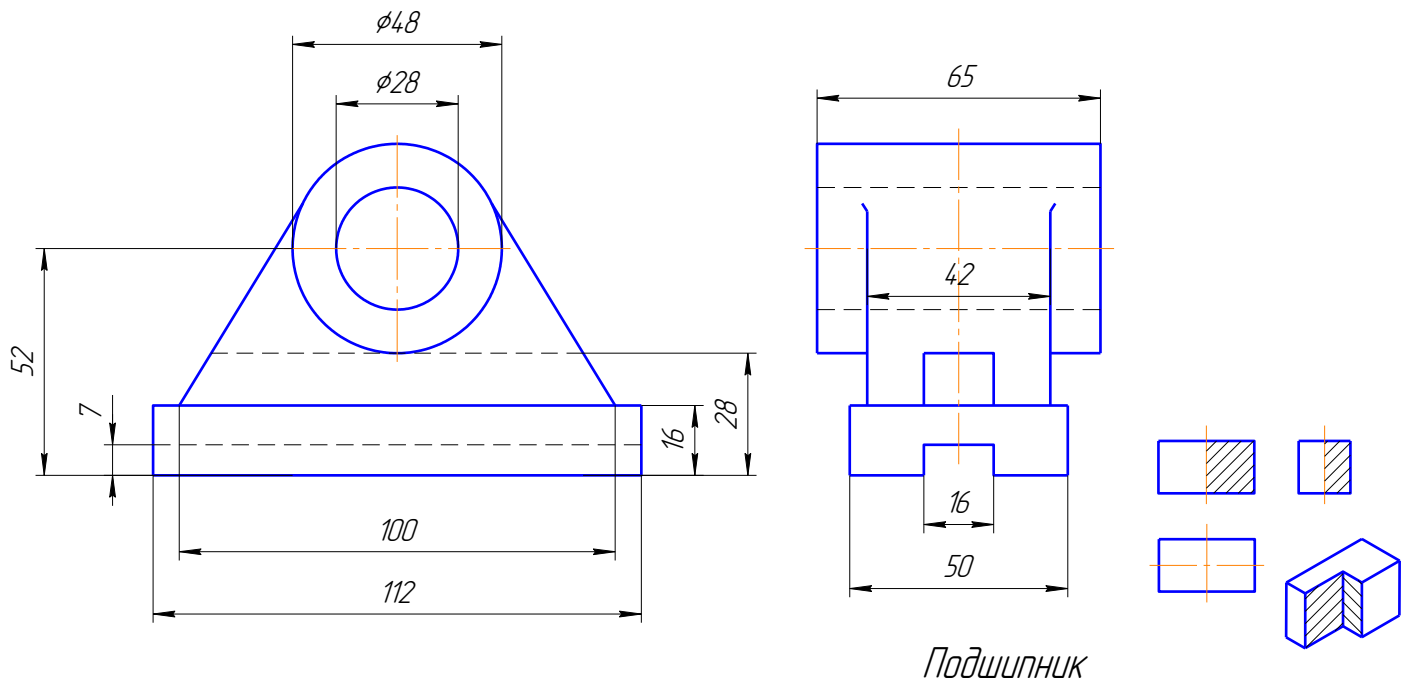


Пята

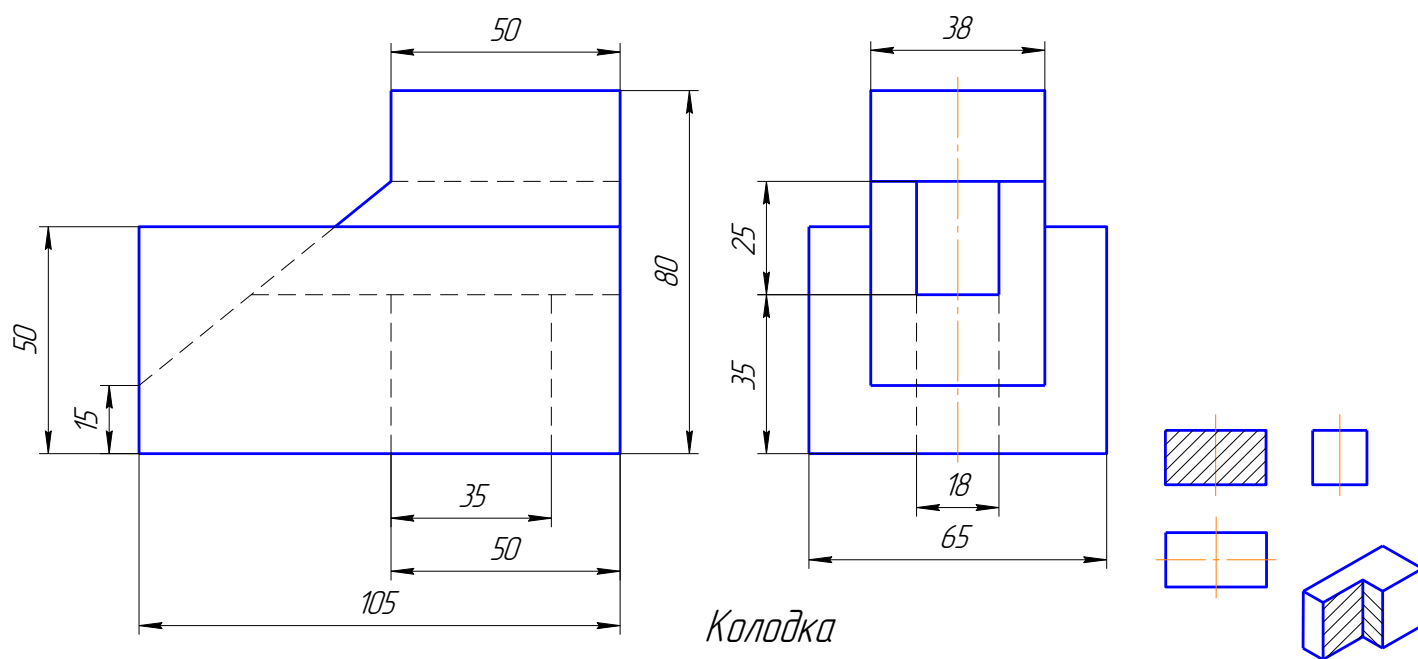
Вариант 11



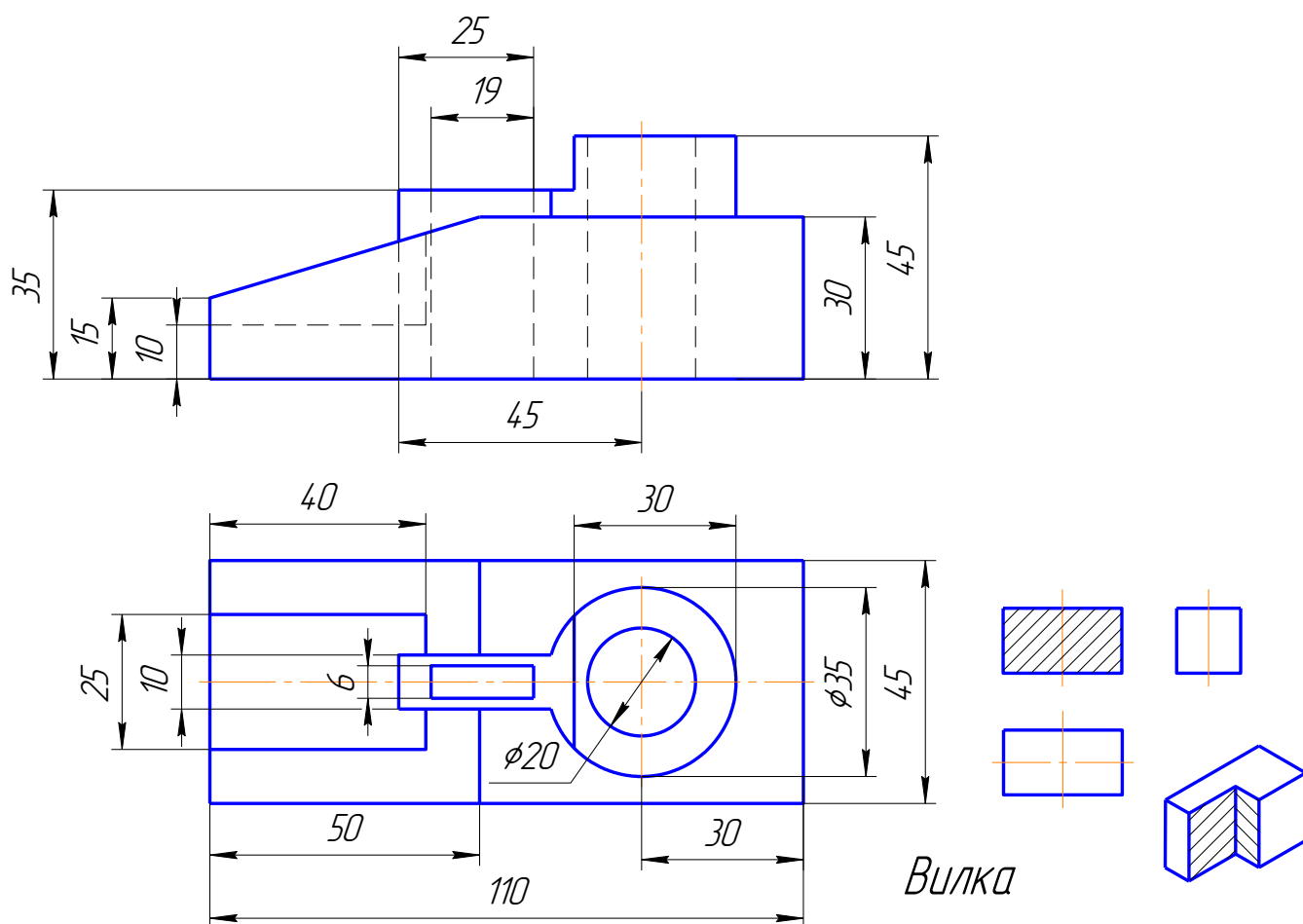
Вариант 12



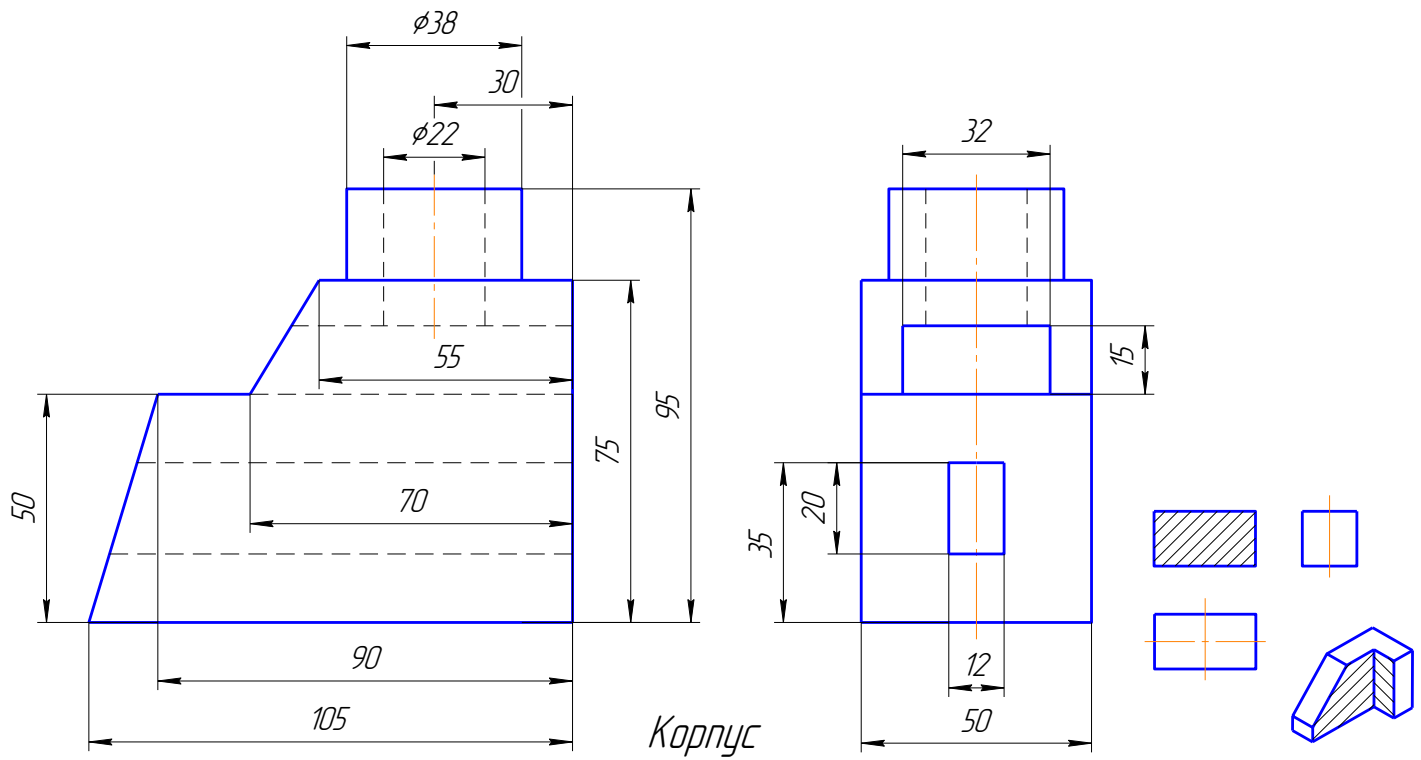
Вариант 13



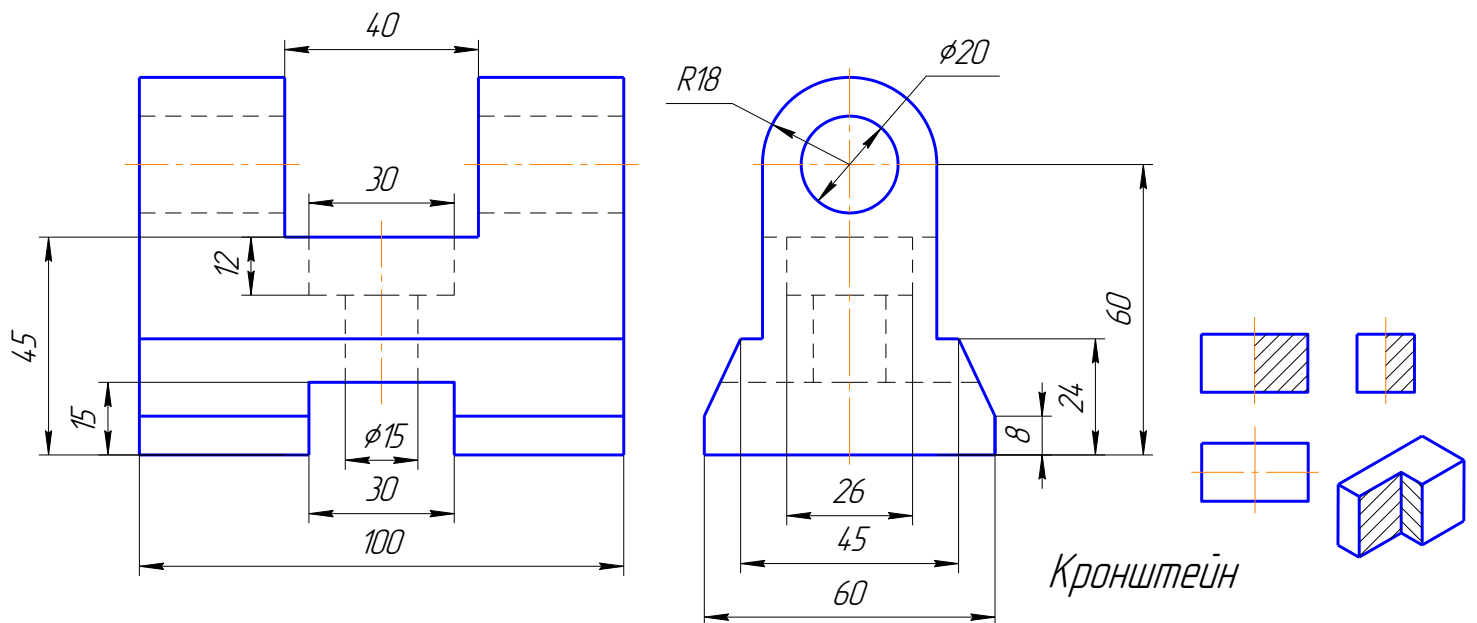
Вариант 14



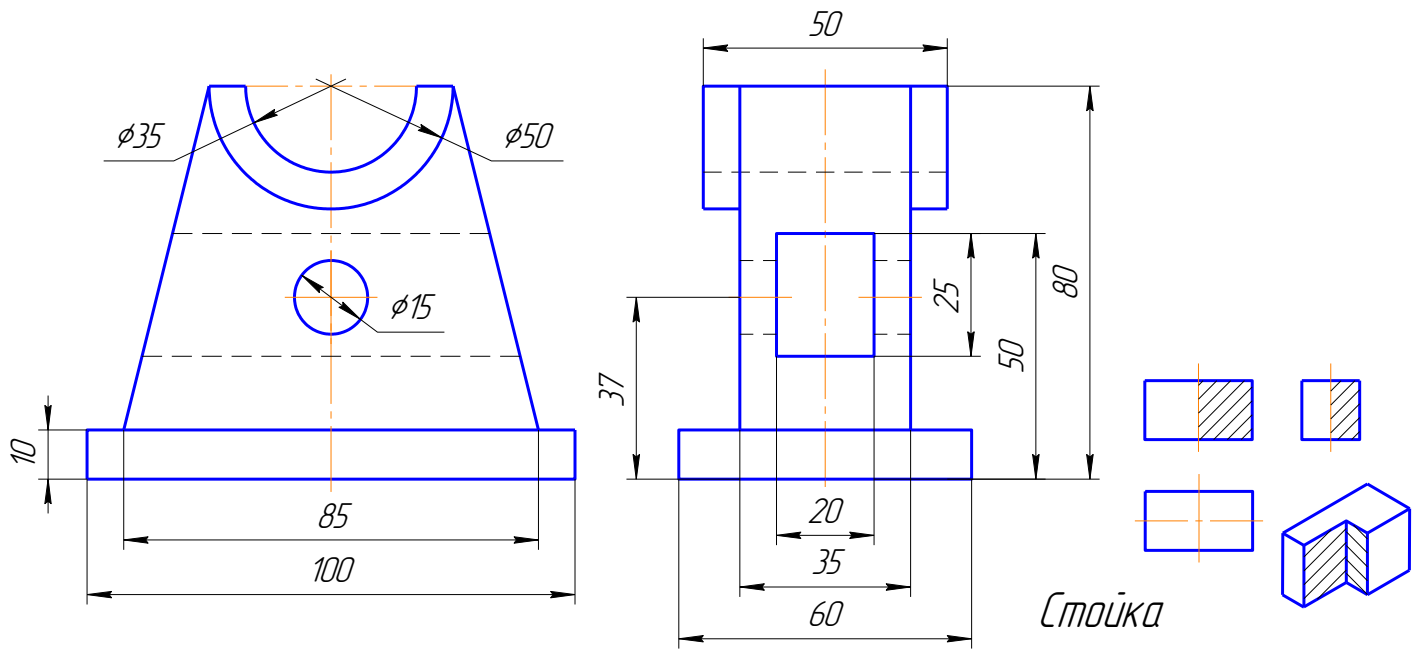
Вариант 15



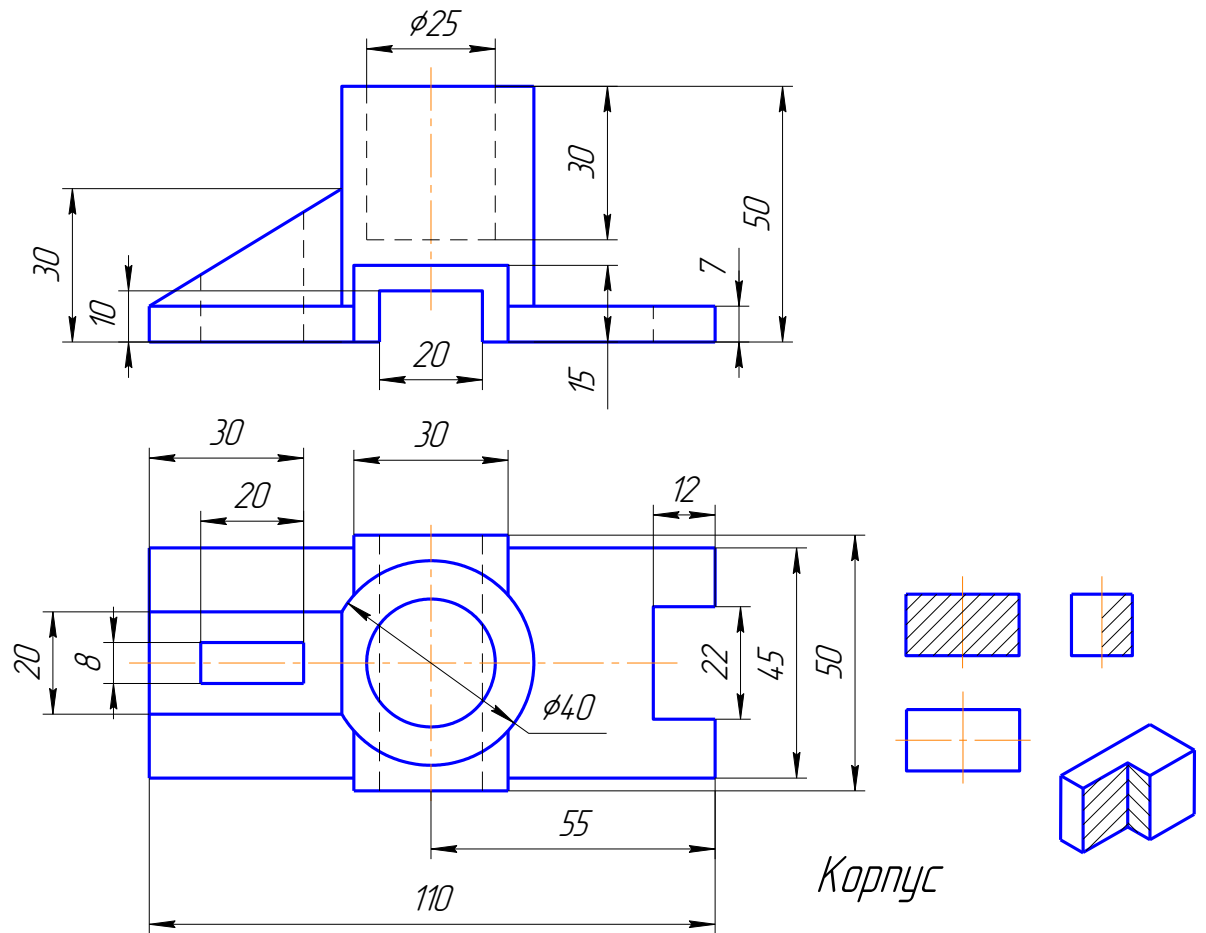
Вариант 16



Вариант 17



Вариант 18



Вариант 19



Вариант 20



Образец выполнения задания

Technical drawing of a mechanical part, labeled "Кронштейн" (Bracket). The drawing includes a front view, a top view, and an isometric view. Dimensions are given in millimeters.

Front View Dimensions:

- Overall width: 45 mm
- Overall height: 40 mm
- Central hole diameter: $\phi 15$
- Distance from bottom edge to hole center: 30 mm
- Distance from left edge to hole center: 12 mm
- Distance from right edge to hole center: 12 mm

Top View Dimensions:

- Overall width: 60 mm
- Overall length: 100 mm
- Distance from left edge to hole center: 26 mm
- Distance from right edge to hole center: 26 mm

Isometric View: Shows the 3D structure of the bracket, including a base plate and a vertical support.

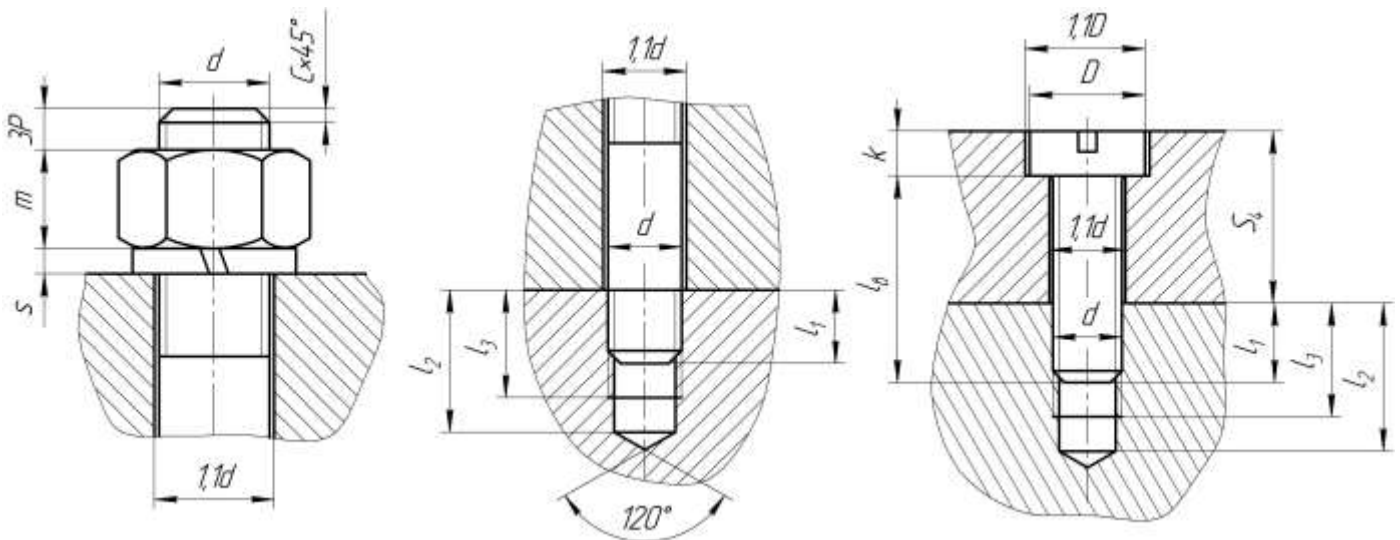
Part Identification:

- Part Name: Кронштейн
- Part Number: 01.01.0000.000

ЗАДАНИЕ 8

РАЗЪЕМНЫЕ СОЕДИНЕНИЯ ДЕТАЛЕЙ: БОЛТ, ВИНТ, ШПИЛЬКА

Соединение болтовое применяется для скрепления двух и более деталей. В соединяемых деталях диаметр отверстия для стержня болта выполняется сквозным без резьбы и большего диаметра, чем диаметр болта. После установки болта на резьбовой конец его надевается шайба и навинчивается гайка.



Соотношения элементов крепежных деталей

Длина болта определяется следующим образом: к суммарной толщине соединяемых деталей ($S_1 + S_2$) прибавляется высота гайки, толщина шайбы s и длина выступающей над гайкой части стержня болта $3P$ (где P — шаг резьбы болта): $l_b = S_1 + S_2 + s + m + 3P$,

Полученная общая длина стержня болта сравнивается с данными соответствующего стандарта и принимается ближайшая большая стандартная длина. В той же таблице находят длину нарезанной части стержня болта l_0 .

Соединение шпилечное применяют для скрепления двух и более деталей, когда по конструктивным соображениям применение болтового соединения невозможно или нецелесообразно, например, в связи с недоступностью монтажа болтового соединения, невозможностью сквозного сверления всех скрепляемых деталей и т.д.

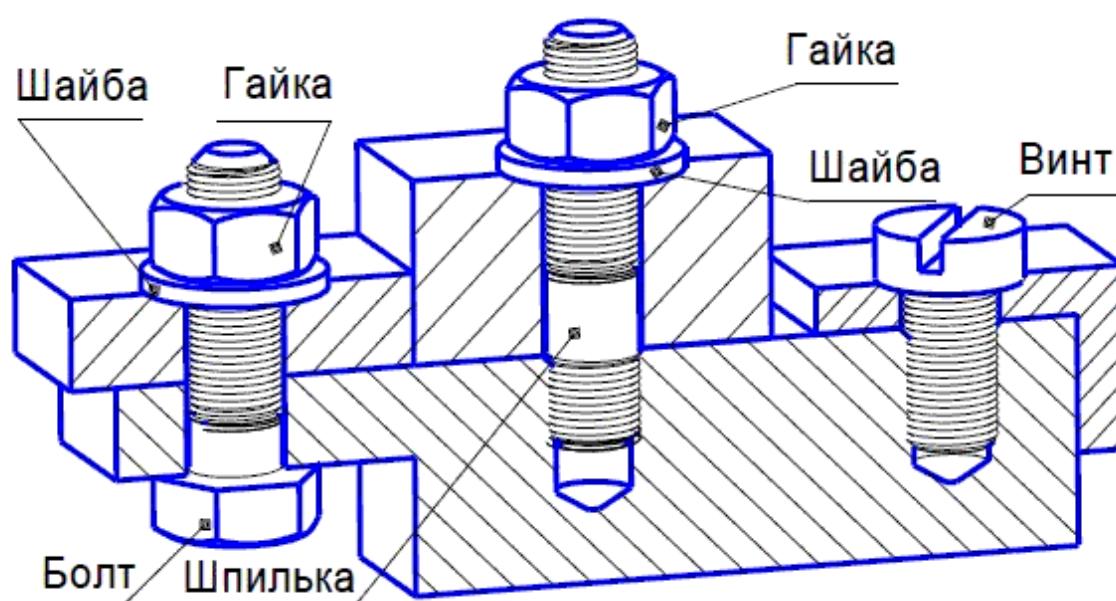
Шпилечное соединение осуществляется следующим образом: в одной из соединяемых деталей выполняется глухое отверстие с резьбой, а в другой — отверстие без резьбы диаметром $1.1d$, где d — диаметр шпильки. Шпилька завинчивается одним концом с

резьбой l_1 на всю длину в резьбовое отверстие и свободно проходит через второе. Линию границы резьбы посадочного конца шпильки условно совмещают с линией разъёма соединяемых деталей. Вторая скрепляемая деталь, имеющая сквозное отверстие без резьбы, надевается на свободный конец шпильки, затем на шпильку надевается шайба и навинчивается гайка.

Глухое резьбовое отверстие под шпильку выполняется следующим образом: сверлят отверстие в детали на глубину, превышающую длину ввинчиваемого (посадочного) конца шпильки l_1 на величину, равную шести шагам резьбы ($6P$). Диаметр просверленного отверстия равен внутреннему диаметру резьбы d_1 . Затем в отверстии нарезается резьба метчиком.

Соединение винтовое применяется для скрепления двух и более деталей. Винт свободно проходит через сквозное отверстие без резьбы одной или нескольких деталей и ввинчивается в базовую деталь. Резьбовое отверстие, в которое ввинчивается винт, может быть сквозным или глухим.

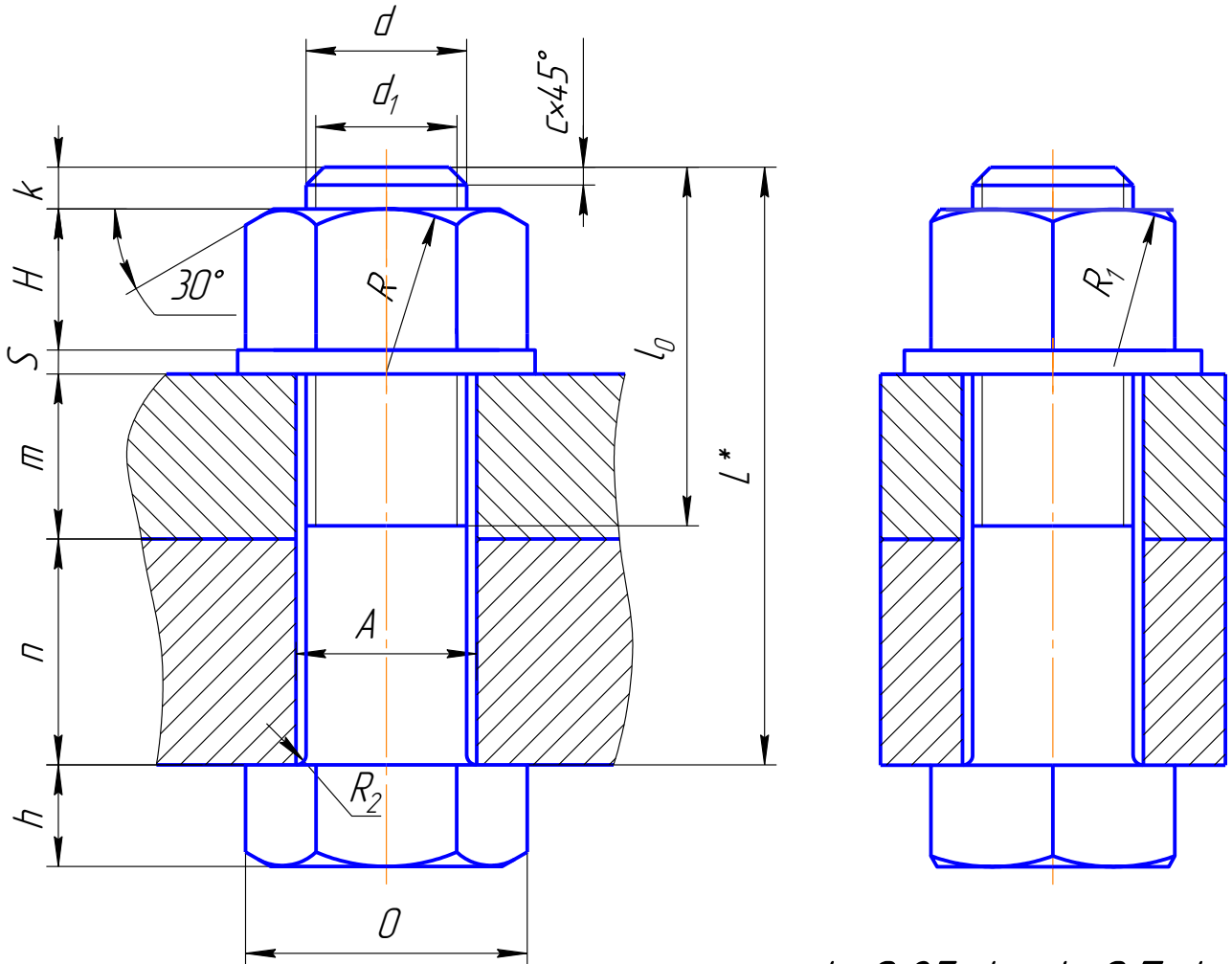
Глубина гнезда под винт зависит от материала детали и определяется по тем же соотношениям, что глухое резьбовое отверстие под шпильку. Размер винтов, диаметры их резьб, а также формы головок выбирают из соответствующих стандартов в зависимости от характера соединяемых деталей. Для создания усилия затяжки винтового соединения винт ввинчивают в резьбовое отверстие не на полную длину резьбы. Линия конца резьбы на винте должна быть выше линии разъёма деталей на два, три шага.



ЗАДАНИЕ 8.1

СОЕДИНЕНИЕ ДЕТАЛЕЙ БОЛТОМ

Пользуясь приведенными условными соотношениями, построить трехмерную модель соединения деталей болтом.

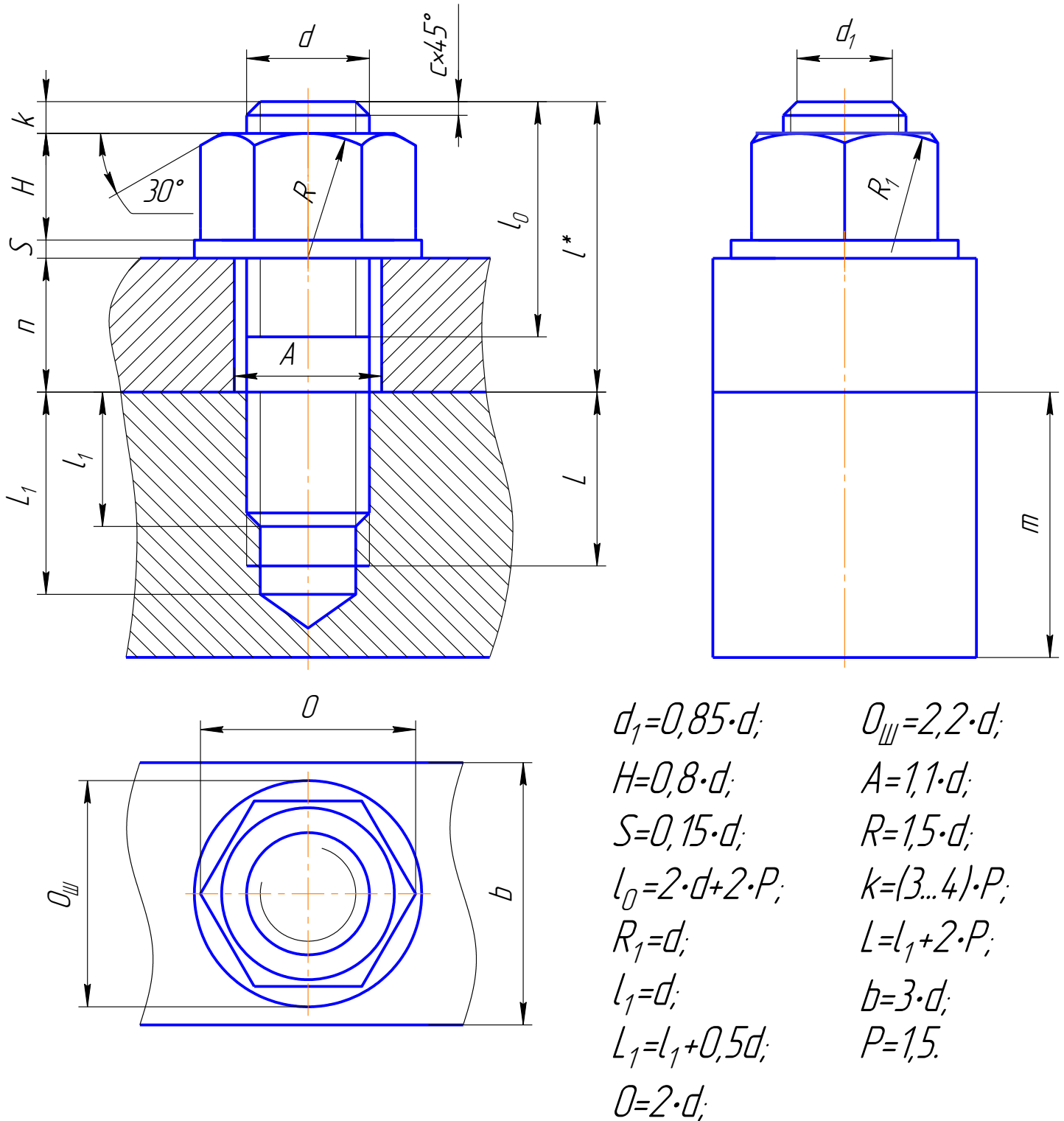


$$\begin{aligned} d_1 &= 0,85 \cdot d; & h &= 0,7 \cdot d; \\ H &= 0,8 \cdot d; & S &= 0,15 \cdot d; \\ O_{\text{ш}} &= 2,2 \cdot d; & l_0 &= 2 \cdot d + 2 \cdot P; \\ A &= 1,1 \cdot d; & R_1 &= d; \\ R &= 1,5 \cdot d; & k &= (3 \dots 4) \cdot P; \\ R_2 &= 0,1 \cdot d; & b &= O_{\text{ш}} + 8; \\ O &= 2 \cdot d; & P &= 1,5. \end{aligned}$$

**Размер L подобрать по ГОСТ 7798-70 так, чтобы обеспечить указанное значение k (L = 30; 32; 35; 38; 40; 45; 50; 55; 60; 65; 70; 75; 80; 85; 90; 95; 100; 105; 110; 115; 120).*

ЗАДАНИЕ 8.2 СОЕДИНЕНИЕ ДЕТАЛЕЙ ШПИЛЬКОЙ

Пользуясь приведенными условными соотношениями, построить трехмерную модель соединения деталей шпилькой.



* Размер l подобрать по ГОСТ 22032-76 так, чтобы обеспечить указанное значение k ($L = 30; 32; 35; 38; 40; 42; 45; 48; 50; 55; 60; 65; 70; 75; 80; 85; 90; 95; 100; 105; 110; 115; 120$).

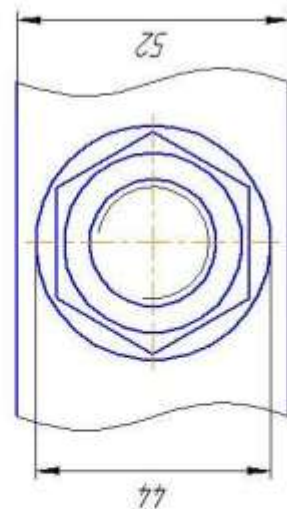
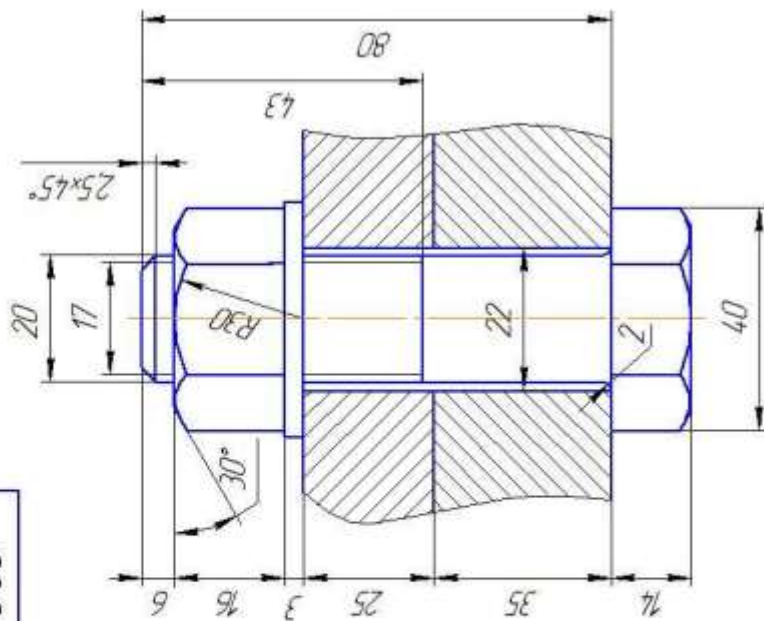
Таблица вариантов

№ варианта	<i>Болтовое соединение</i>				<i>Соединение шпилькой</i>				
	<i>d</i>	<i>n</i>	<i>m</i>	<i>c</i>	<i>d</i>	<i>n</i>	<i>m</i>	<i>c</i>	<i>P</i>
1	16	25	50	1	16	45	55	2	1,5
2	20	18	30	2,5	20	28	50	2,5	1,5
3	16	25	40	2	30	30	70	2,5	1,5
4	24	16	40	2	20	20	56	2,5	1,5
5	30	20	30	2,5	24	24	70	2,5	1,5
6	24	20	40	2,5	30	35	80	2,5	1,5
7	20	15	35	2,5	20	25	50	2,5	1,5
8	16	25	50	2	16	22	48	2,5	1,5
9	24	24	30	2,5	20	30	50	2,5	1,5
10	20	30	25	2,5	20	25	50	2,5	1,5
11	24	30	20	2,5	30	25	70	2,5	1,5
12	30	30	30	2,5	24	28	75	2,5	1,5
13	20	15	40	2,5	24	25	45	2,5	1,5
14	24	30	20	2,5	20	26	50	2,5	1,5
15	30	10	40	2,5	30	30	70	2,5	1,5
16	20	15	25	2,5	30	35	70	2,5	1,5
17	30	20	30	2,5	24	24	55	2,5	1,5
18	20	30	20	2,5	20	20	40	2	1,5
19	24	20	30	2,5	20	25	45	2,5	1,5
20	16	20	45	2	30	26	50	2,5	1,5
21	20	25	25	2,5	24	22	50	2,5	1,5
22	24	15	40	2,5	16	22	40	2,5	1,5
23	30	18	35	2,5	20	24	40	2,5	1,5
24	24	10	40	2,5	30	30	50	2,5	1,5
25	30	20	35	2,5	20	25	45	2,5	1,5
26	20	15	25	2,5	24	22	50	2,5	1,5
27	24	15	30	2,5	30	26	60	2,5	1,5
28	16	15	25	2	16	20	40	2,5	1,5
29	24	20	25	2,5	20	20	40	2,5	1,5
30	20	10	30	2,5	30	25	60	2,5	1,5

где P – шаг метрической резьбы.

Образец выполнения задания 8.1

02.01.000.000



Расчетные данные:

$d_1 = 0,85 \cdot 20 = 17 \text{ мм};$
 $H = 0,8 \cdot 20 = 16 \text{ мм};$
 $O_{III} = 2,2 \cdot 20 = 44 \text{ мм};$
 $A = 1,1 \cdot 20 = 22 \text{ мм};$
 $R = 1,5 \cdot 20 = 30 \text{ мм};$
 $R_2 = 0,1 \cdot 20 = 2 \text{ мм};$
 $O = 2 \cdot 20 = 40 \text{ мм};$
 $h = 0,7 \cdot 20 = 14 \text{ мм};$
 $S = 0,15 \cdot 20 = 3 \text{ мм};$
 $l_0 = 2 \cdot 20 + 2,15 = 43 \text{ мм};$
 $R_1 = 20 \text{ мм};$
 $k = 4 \cdot 1,5 = 6 \text{ мм};$
 $b = 44 + 8 = 52 \text{ мм};$
 $L = 80 \text{ мм};$
 $P = 1,5 \text{ мм}.$

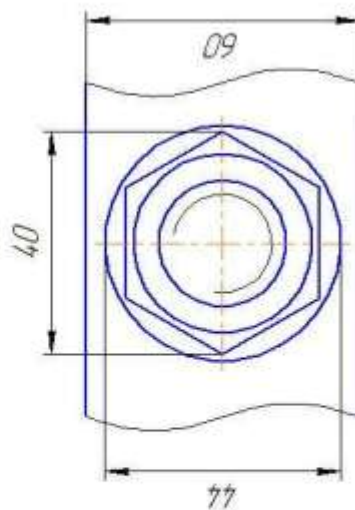
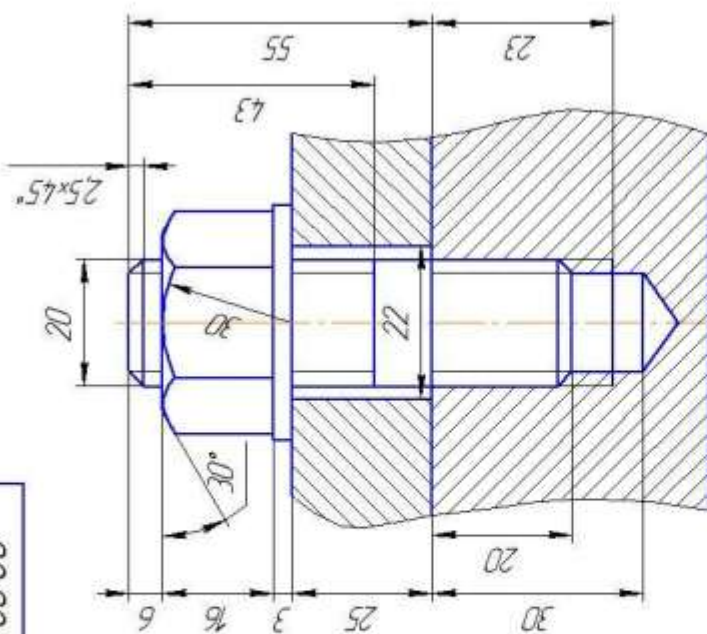
Исходные данные:

$d = 20 \text{ мм};$
 $n = 35 \text{ мм};$
 $m = 25 \text{ мм};$
 $c = 2,5 \text{ мм}.$

02.01.000.000		Соединение деталей болтом		Фигура ВО ИГСА	
Имя	№ докум.	Лист	Масса	Листов	Фигура
Результат	Исходный А.С.	К.Р.	1:1	1	Фигура
Проект	Содержит ПЛ	Лист	Листов	Листов	Фигура
Исходный	Удобр.	Лист	Листов	Листов	Фигура

Образец выполнения задания 8.2

02.02.000.000



Расчетные данные:

$d_1=0,85 \cdot 20=17 \text{ мм};$
 $H=0,8 \cdot 20=16 \text{ мм};$
 $S=0,15 \cdot 20=3 \text{ мм};$
 $l_0=2 \cdot 20+2 \cdot 15=43 \text{ мм};$
 $R_1=20 \text{ мм};$
 $l_1=20 \text{ мм};$
 $L_1=20+0,5 \cdot 20=30 \text{ мм};$
 $O=2 \cdot 20=40 \text{ мм};$
 $O_{III}=2,2 \cdot 20=44 \text{ мм};$
 $A=1,1 \cdot 20=22 \text{ мм};$
 $R=1,5 \cdot 20=30 \text{ мм};$
 $k=4 \cdot 15=6 \text{ мм};$
 $L=20+2 \cdot 15=23 \text{ мм};$
 $b=3 \cdot 20=60 \text{ мм};$
 $P=1,5.$

Исходные данные:

$d = 20 \text{ мм};$
 $n = 32 \text{ мм};$
 $m = 60 \text{ мм};$
 $c = 2,5 \text{ мм}.$

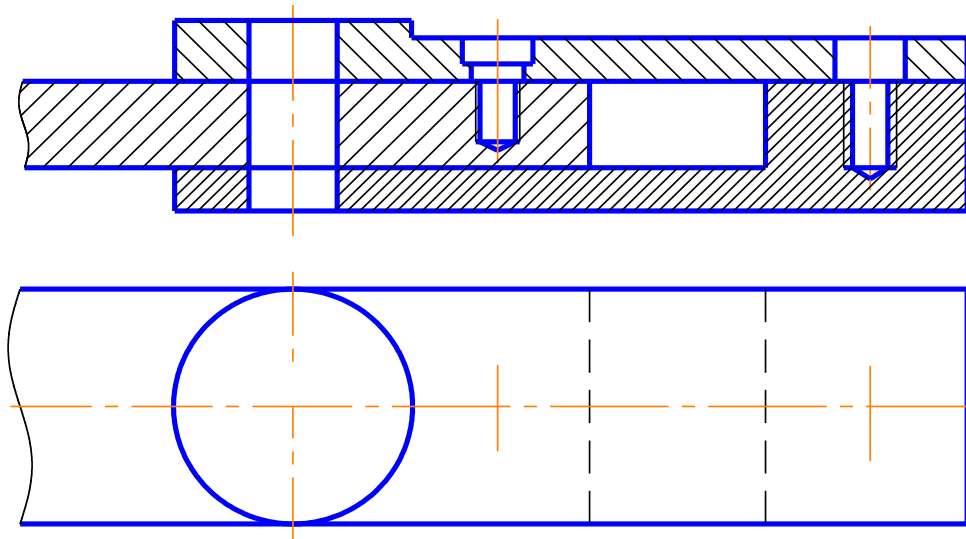
02.02.000.000		Соединение деталей шпилькой		Лист	Масса	Масштаб
				К/Р		1:1
				Лист	Листов	1
				ФГБОУ ВО ИГСА		
				каф. "ТСВА"		
				Формат А3		

Копировать

ЗАДАНИЕ 9

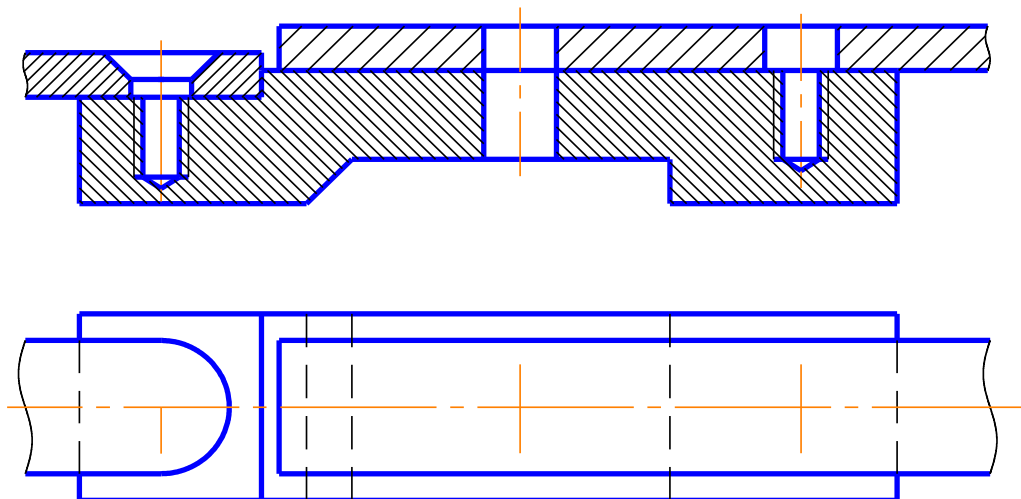
УПРОЩЕННОЕ СОЕДИНЕНИЕ ДЕТАЛЕЙ БОЛТОМ, ВИНТОМ И ШПИЛЬКОЙ

Вариант 1



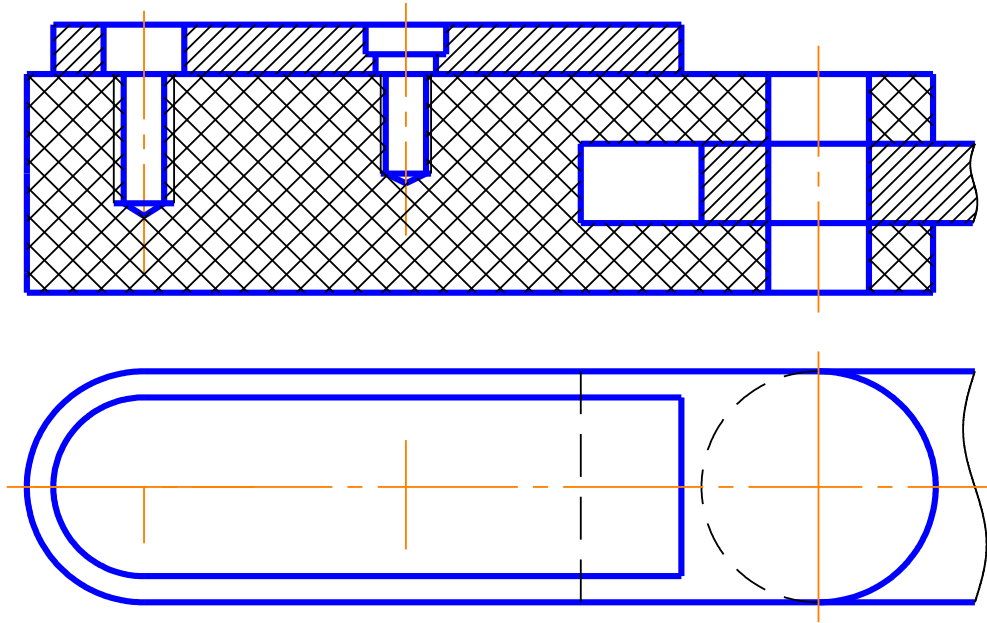
Перечертить на формате А3 изображение детали в масштабе (2:1). Изобразить упрощенно по ГОСТ 2.315-68 соединение деталей болтом М12 (ГОСТ 7798-70), винтом М8 (ГОСТ 1491-80) и шпилькой М10 (ГОСТ 22036-76). (см. Приложение)

Вариант 2



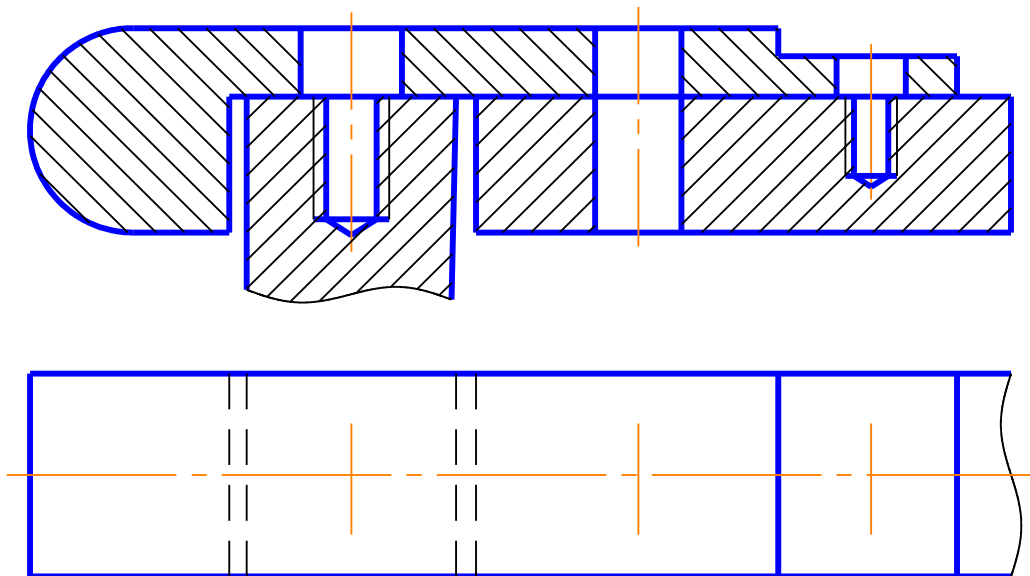
Перечертить на формате А3 изображение детали в масштабе (2:1). Изобразить упрощенно по ГОСТ 2.315-68 соединение деталей винтом М8 (ГОСТ 17475-80), болтом М12 (ГОСТ 7798-70) и шпилькой М10 (ГОСТ 22036-76). (см. Приложение)

Вариант 3



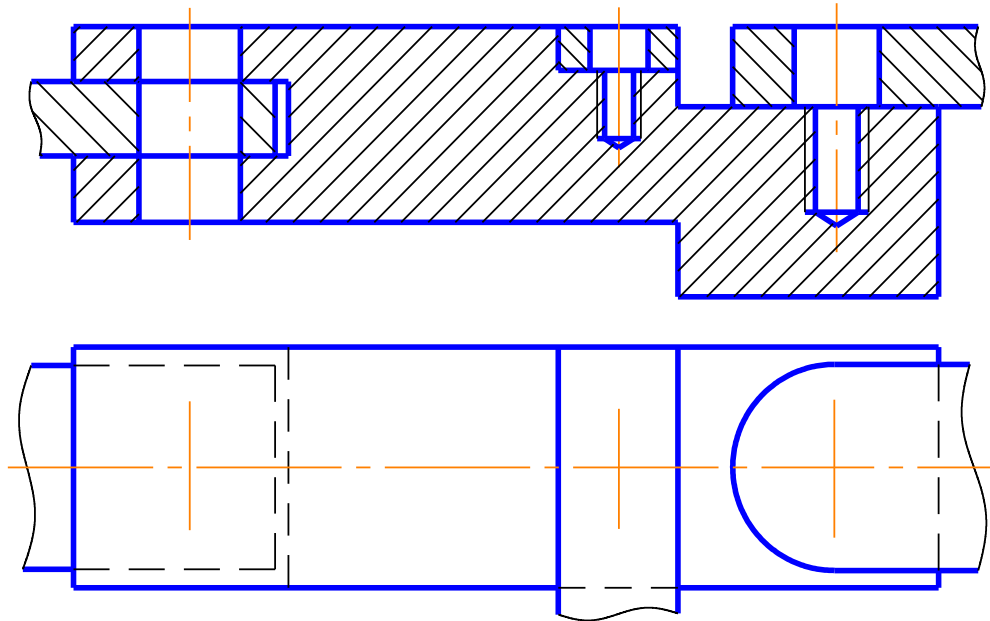
Перечертить на формате А3 изображение детали в масштабе (2:1). Изобразить упрощенно по ГОСТ 2.315-68 соединение деталей шпилькой М10 (ГОСТ 22038-76), винтом М8 (ГОСТ 1491-80) и болтом М12 (ГОСТ 7798-70). (см. Приложение)

Вариант 4



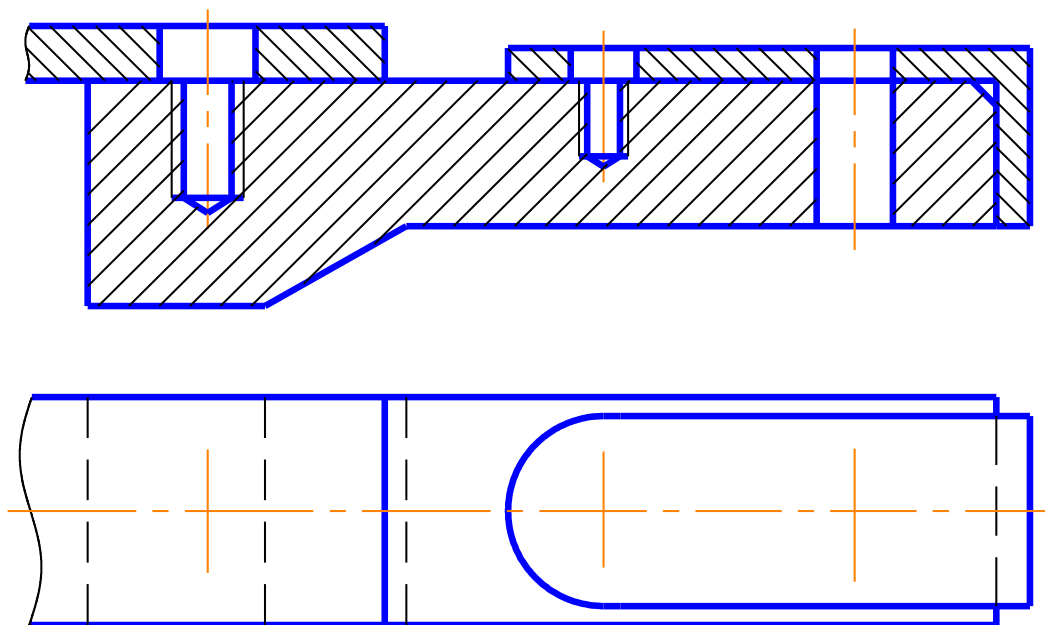
Перечертить на формате А3 изображение детали в масштабе (2:1). Изобразить упрощенно по ГОСТ 2.315-68 соединение деталей шпилькой М10 (ГОСТ 22036-76), болтом М12 (ГОСТ 7798-70) и винтом М8 (ГОСТ 1491-80). (см. Приложение)

Вариант 5



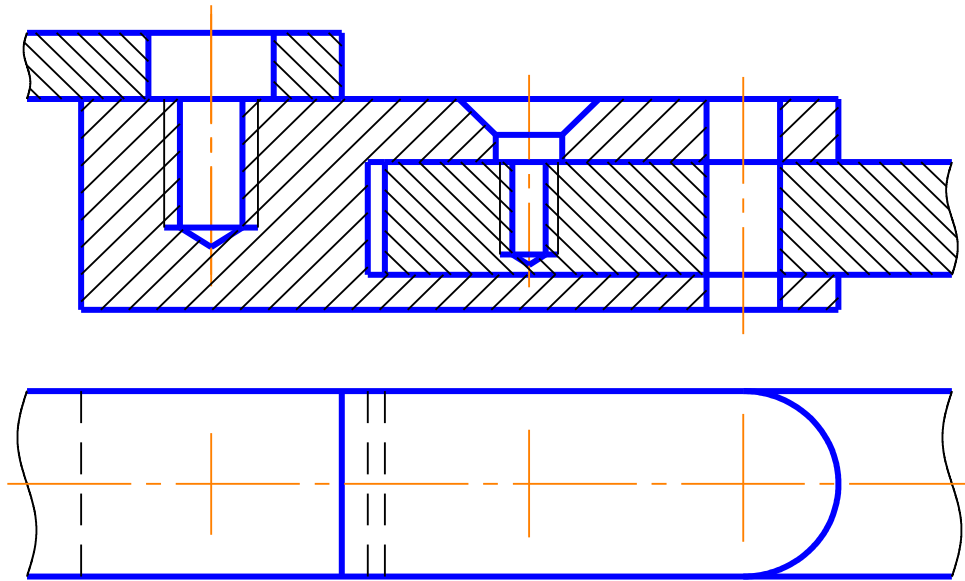
Перечертить на формате А3 изображение детали в масштабе (2:1). Изобразить упрощенно по ГОСТ 2.315-68 соединение деталей болтом М12 (ГОСТ 7798-70), винтом М10 (ГОСТ 1491-80) и шпилькой М10 (ГОСТ 22036-76). (см. Приложение)

Вариант 6



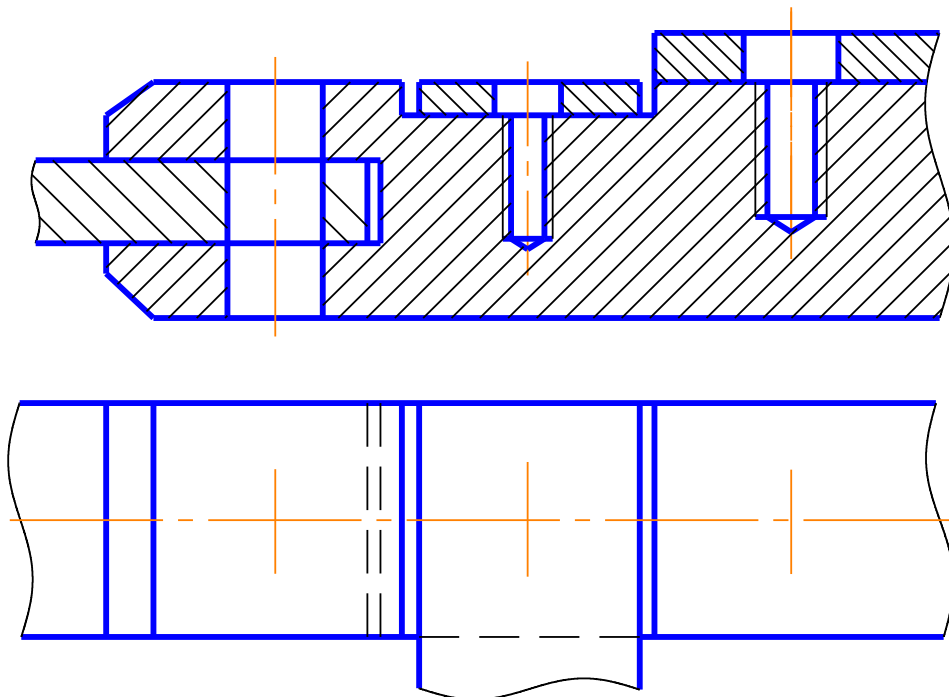
Перечертить на формате А3 изображение детали в масштабе (2:1). Изобразить упрощенно по ГОСТ 2.315-68 соединение деталей шпилькой М12 (ГОСТ 22036-76), винтом М8 (ГОСТ 1491-80) и болтом М10 (ГОСТ 7798-70). (см. Приложение)

Вариант 7



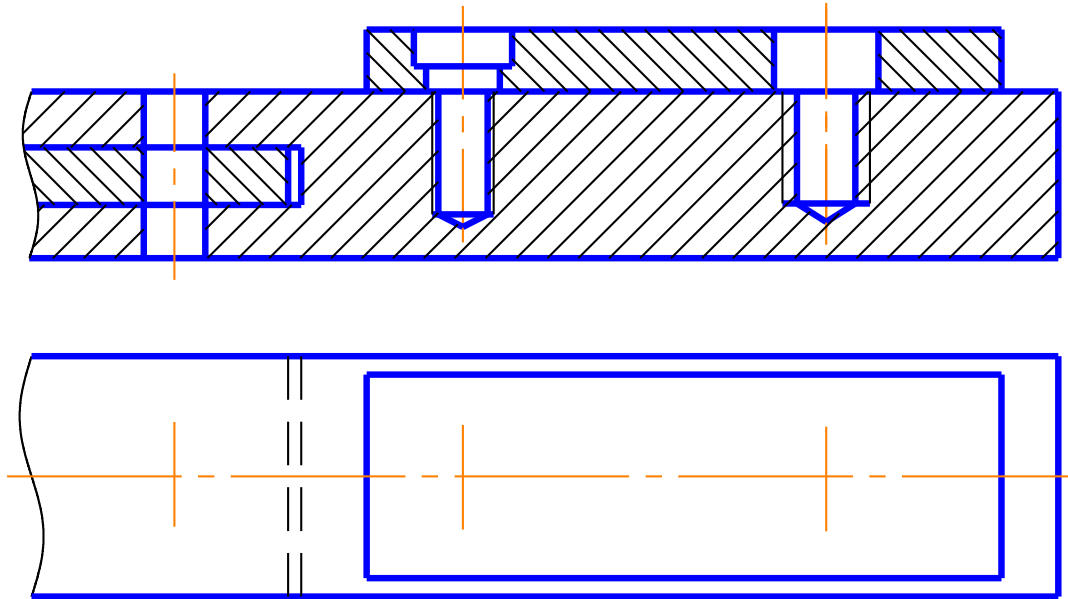
Перечертить на формате А3 изображение детали в масштабе (2:1). Изобразить упрощенно по ГОСТ 2.315-68 соединение деталей шпилькой М10 (ГОСТ 22038-76), винтом М8 (ГОСТ 17475-80) и болтом М12 (ГОСТ 7798-70). (см. Приложение)

Вариант 8



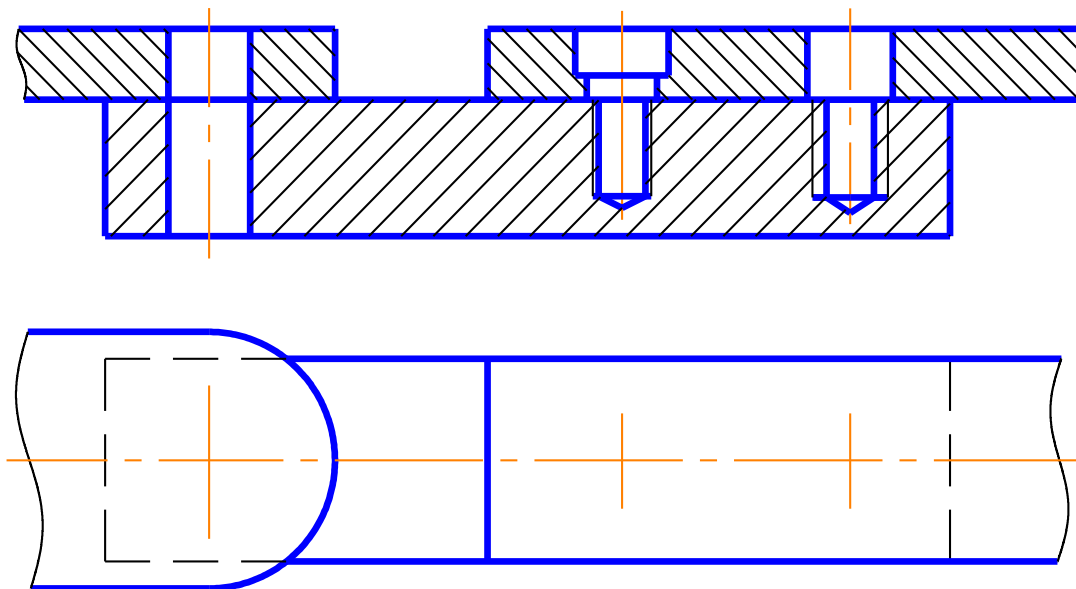
Перечертить на формате А3 изображение детали в масштабе (2:1). Изобразить упрощенно по ГОСТ 2.315-68 соединение деталей болтом М12 (ГОСТ 7798-70), винтом М8 (ГОСТ 1491-80) и шпилькой М10 (ГОСТ 22036-76). (см. Приложение)

Вариант 9



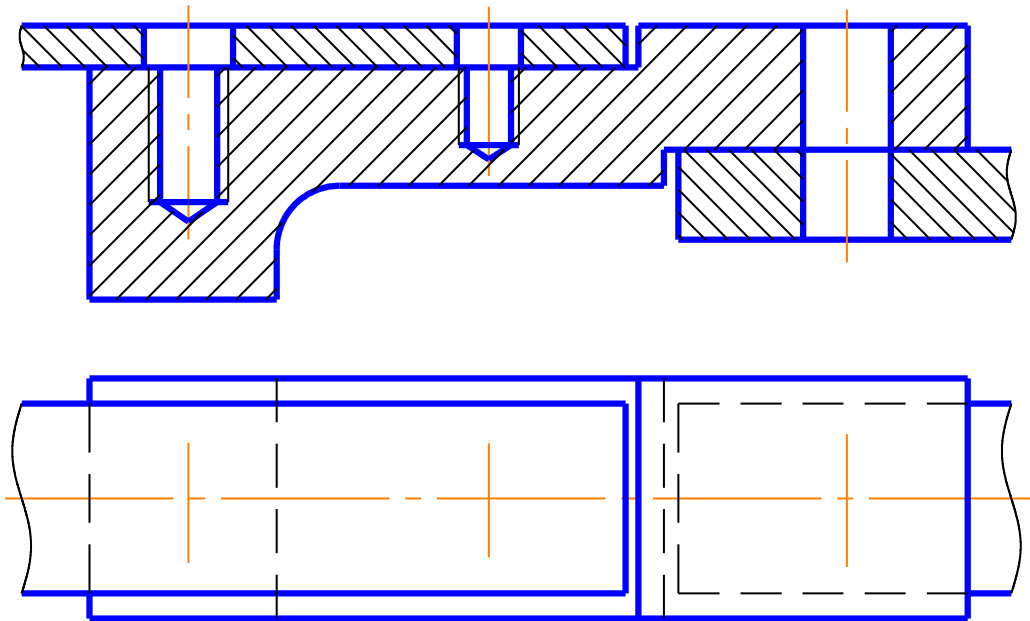
Перечертить на формате А3 изображение детали в масштабе (2:1). Изобразить упрощенно по ГОСТ 2.315-68 соединение деталей болтом М12 (ГОСТ 7798-70), винтом М8 (ГОСТ 1491-80) и шпилькой М10 (ГОСТ 22034-76). (см. Приложение)

Вариант 10



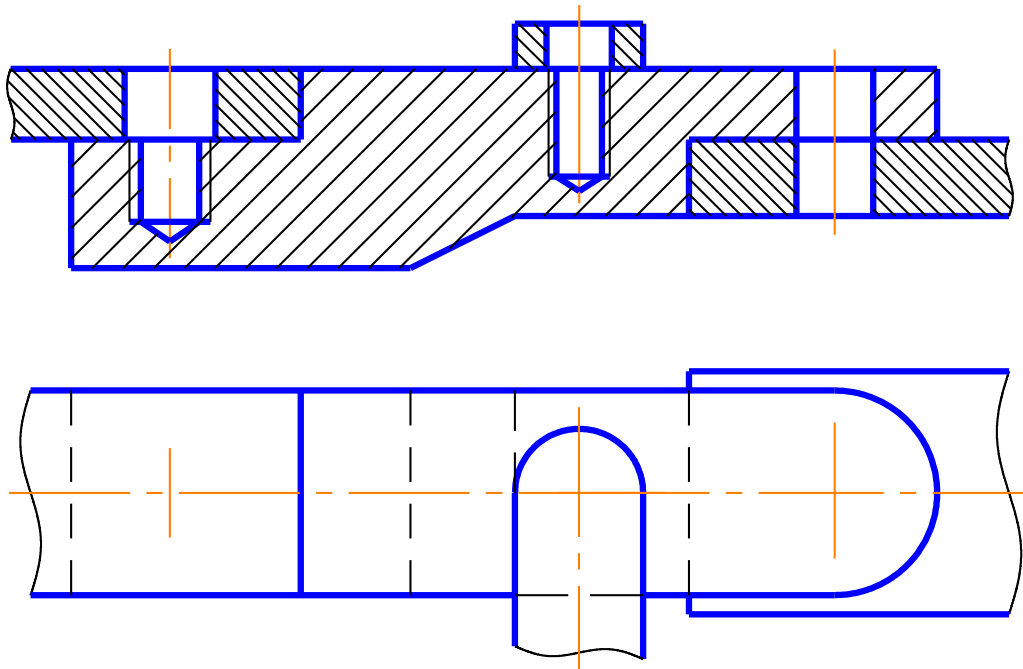
Перечертить на формате А3 изображение детали в масштабе (2:1). Изобразить упрощенно по ГОСТ 2.315-68 соединение деталей болтом М12 (ГОСТ 7798-70), винтом М8 (ГОСТ 1491-80) и шпилькой М10 (ГОСТ 22036-76). (см. Приложение)

Вариант 11



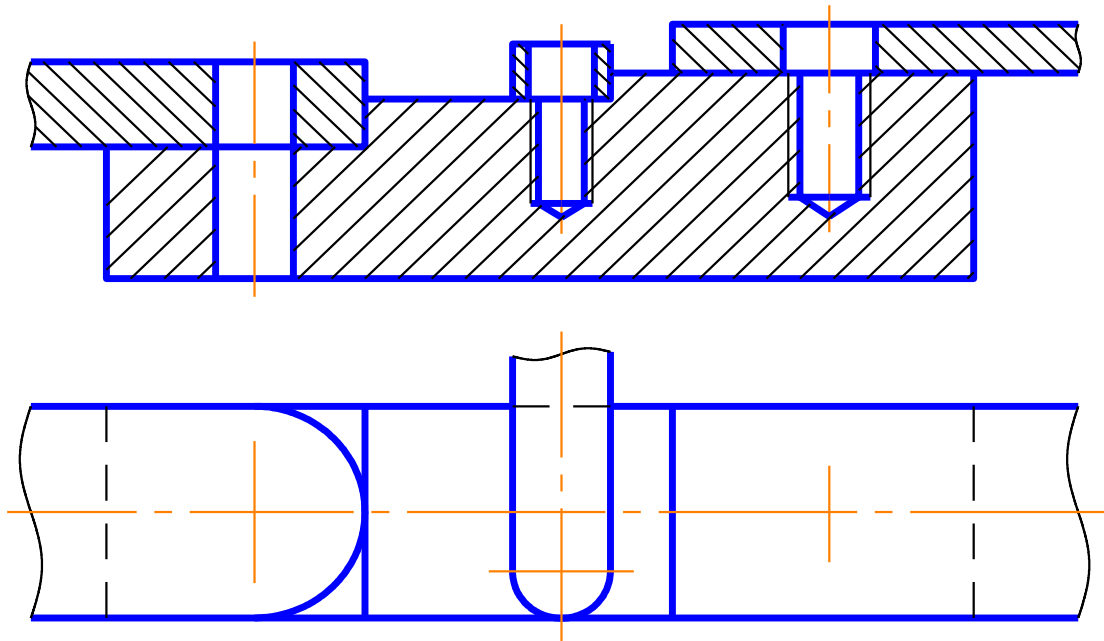
Перечертить на формате А3 изображение детали в масштабе (2:1). Изобразить упрощенно по ГОСТ 2.315-68 соединение деталей шпилькой М10 (ГОСТ 22038-76), винтом М8 (ГОСТ 17475-80) и болтом М12 (ГОСТ 7798-70). (см. Приложение)

Вариант 12



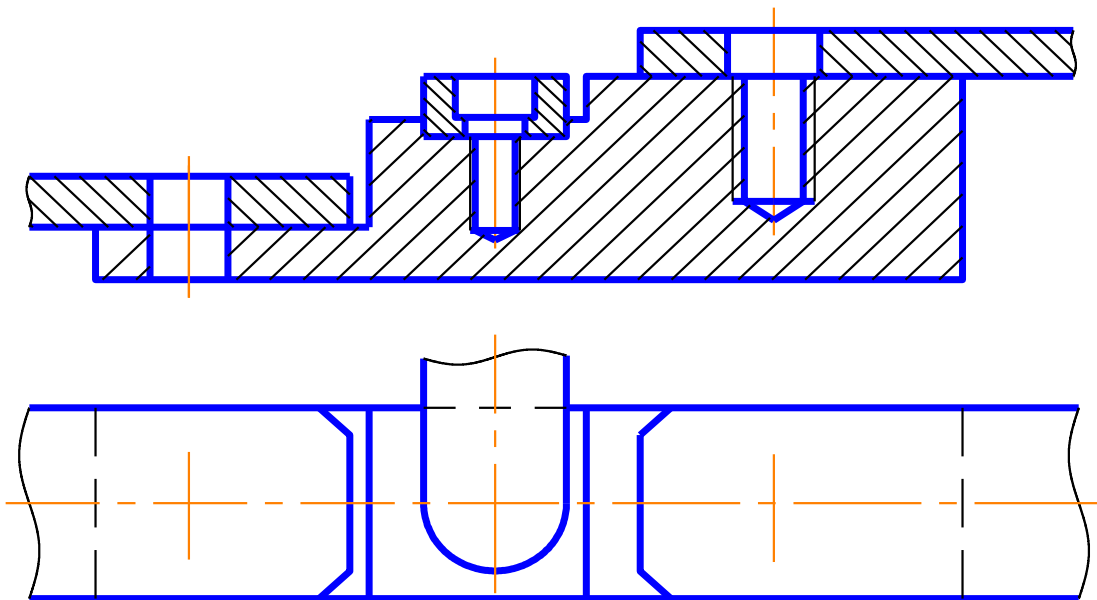
Перечертить на формате А3 изображение детали в масштабе (2:1). Изобразить упрощенно по ГОСТ 2.315-68 соединение деталей шпилькой М12 (ГОСТ 22036-76), винтом М8 (ГОСТ 1491-80) и болтом М10 (ГОСТ 7798-70). (см. Приложение)

Вариант 13



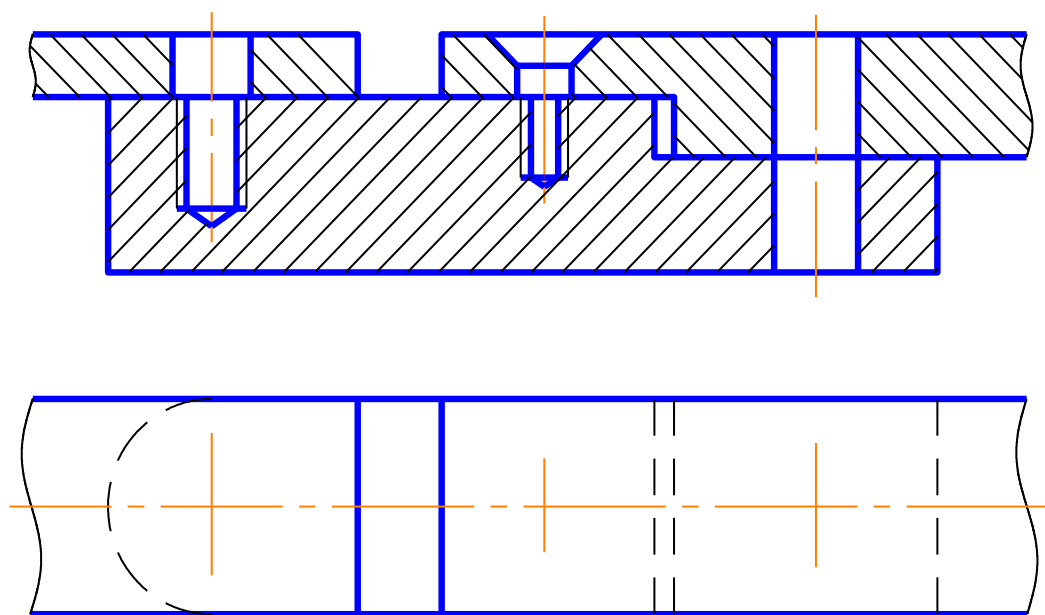
Перечертить на формате А3 изображение детали в масштабе (2:1). Изобразить упрощенно по ГОСТ 2.315-68 соединение деталей болтом М12 (ГОСТ 7798-70), винтом М8 (ГОСТ 1491-80) и шпилькой М10 (ГОСТ 22036-76). (см. Приложение)

Вариант 14



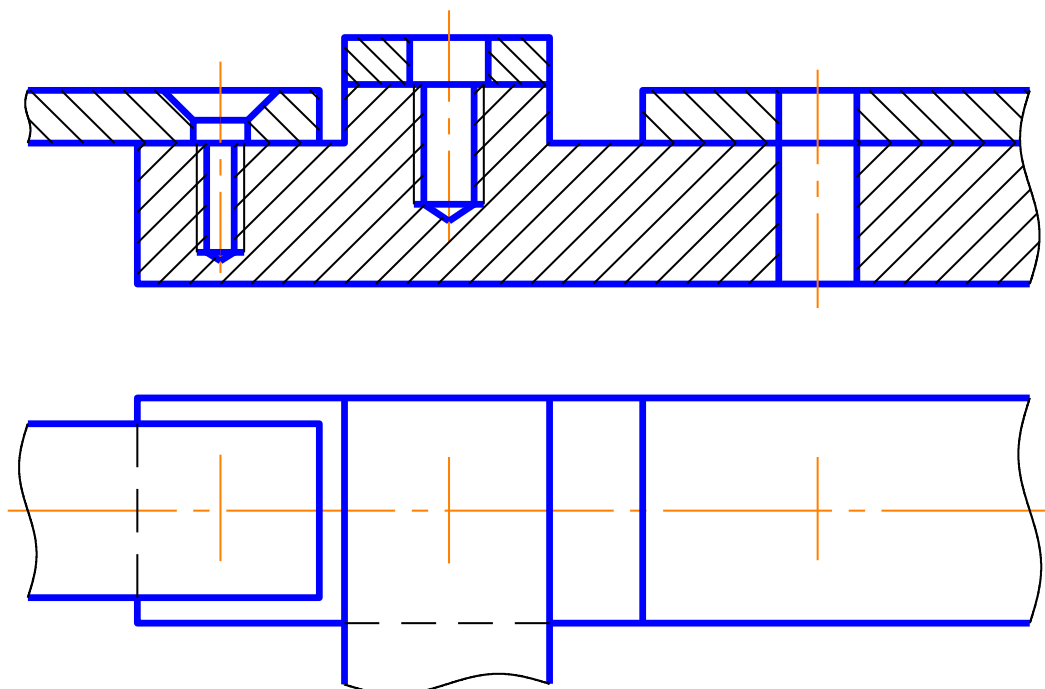
Перечертить на формате А3 изображение детали в масштабе (2:1). Изобразить упрощенно по ГОСТ 2.315-68 соединение деталей болтом М12 (ГОСТ 7798-70), винтом М8 (ГОСТ 1491-80) и шпилькой М10 (ГОСТ 22036-76). (см. Приложение)

Вариант 15



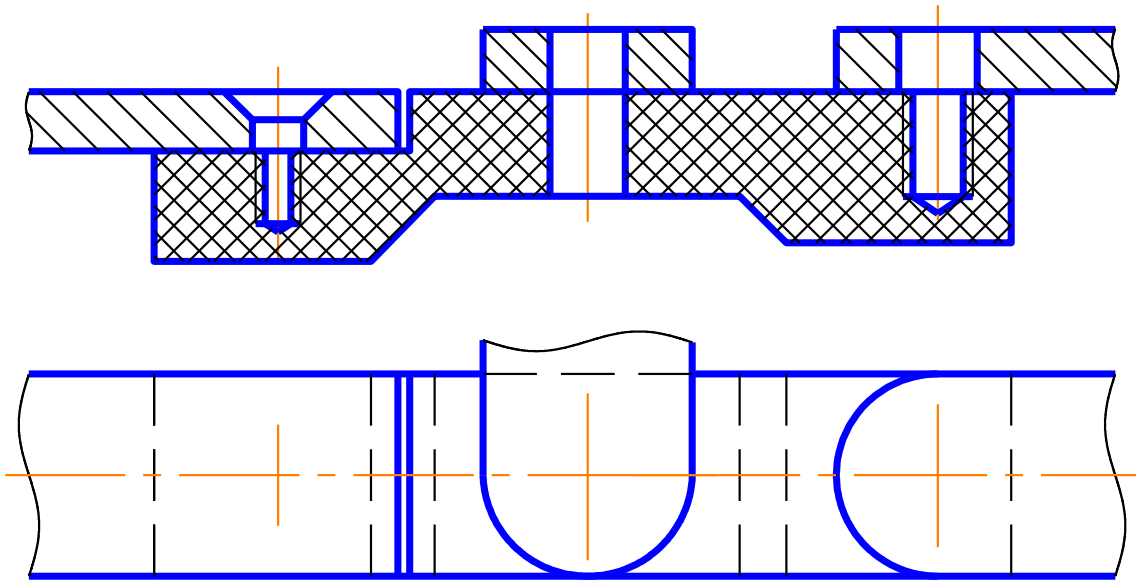
Перечертить на формате А3 изображение детали в масштабе (2:1). Изобразить упрощенно по ГОСТ 2.315-68 соединение деталей шпилькой М10 (ГОСТ 22034-76), винтом М8 (ГОСТ 17475-80) и болтом М12 (ГОСТ 7798-70). (см. Приложение)

Вариант 16



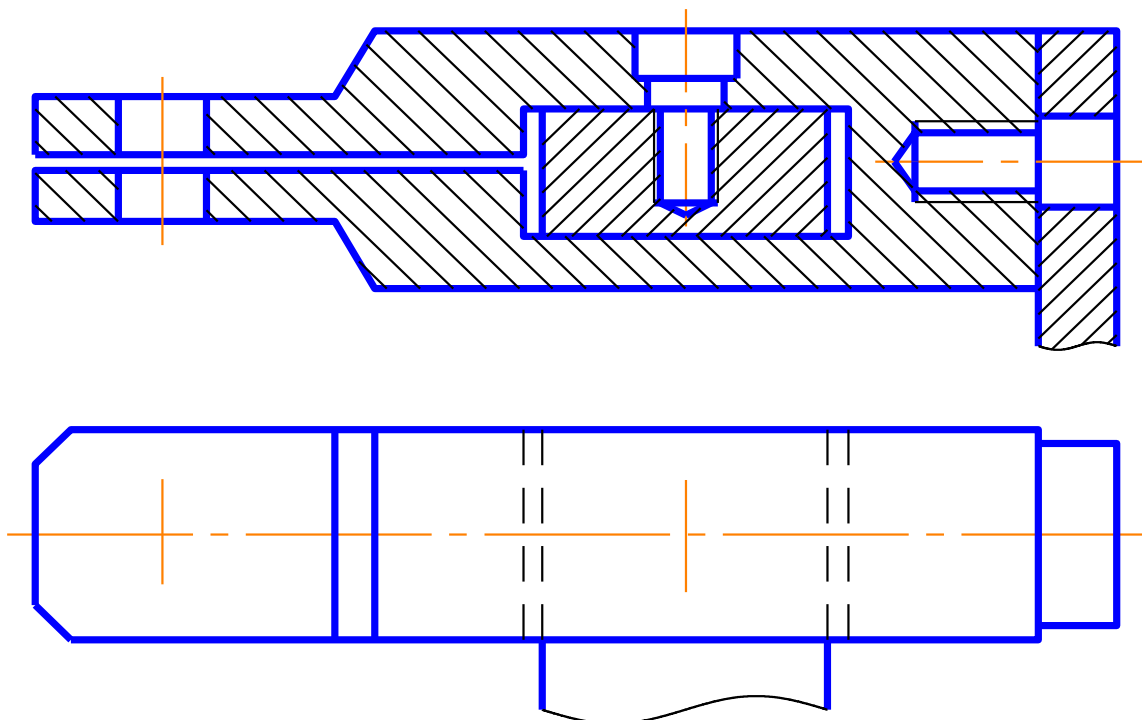
Перечертить на формате А3 изображение детали в масштабе (2:1). Изобразить упрощенно по ГОСТ 2.315-68 соединение деталей винтом М8 (ГОСТ 17475-80), шпилькой М10 (ГОСТ 22036-76), и болтом М10 (ГОСТ 7798-70). (см. Приложение)

Вариант 17



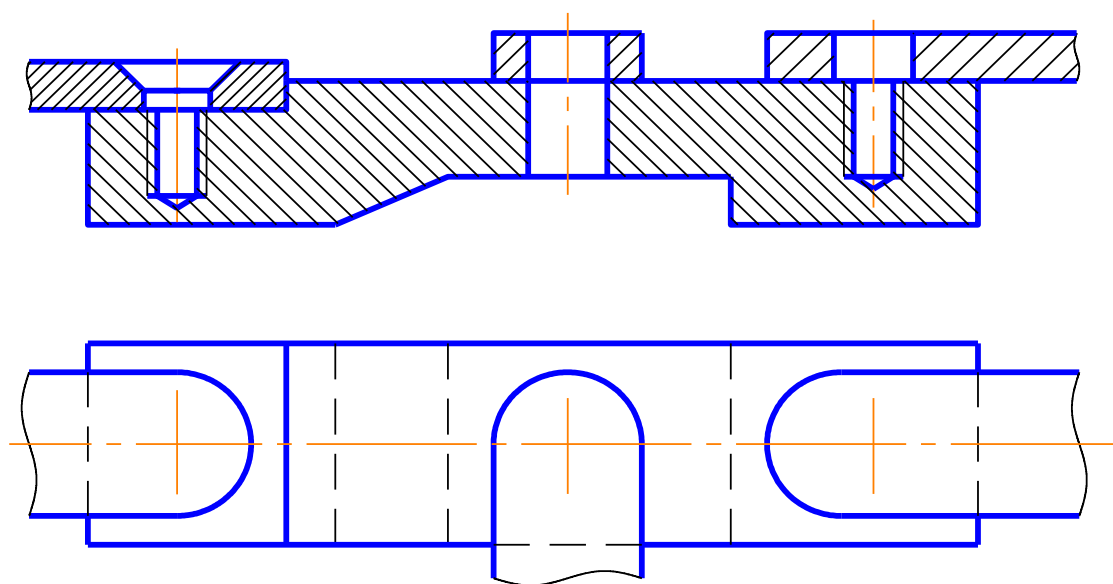
Перечертить на формате А3 изображение детали в масштабе (2:1). Изобразить упрощенно по ГОСТ 2.315-68 соединение деталей винтом М8 (ГОСТ 17475-80), болтом М12 (ГОСТ 7798-70) и шпилькой М10 (ГОСТ 22038-76). (см. Приложение)

Вариант 18



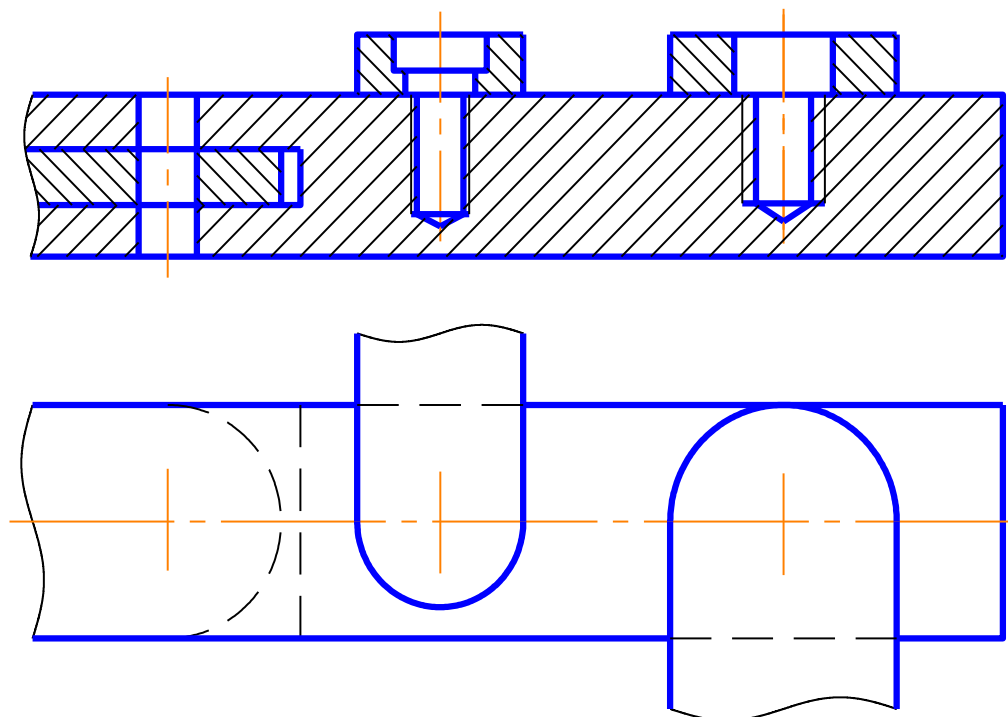
Перечертить на формате А3 изображение детали в масштабе (2:1). Изобразить упрощенно по ГОСТ 2.315-68 соединение деталей болтом М10 (ГОСТ 7798-70), винтом М8 (ГОСТ 1491-80) и шпилькой М10 (ГОСТ 22034-76). (см. Приложение)

Вариант 19



Перечертить на формате А3 изображение детали в масштабе (2:1). Изобразить упрощенно по ГОСТ 2.315-68 соединение деталей винтом М10 (ГОСТ 17475-80), болтом М12 (ГОСТ 7798-70) и шпилькой М10 (ГОСТ 22036-76). (см. Приложение)

Вариант 20

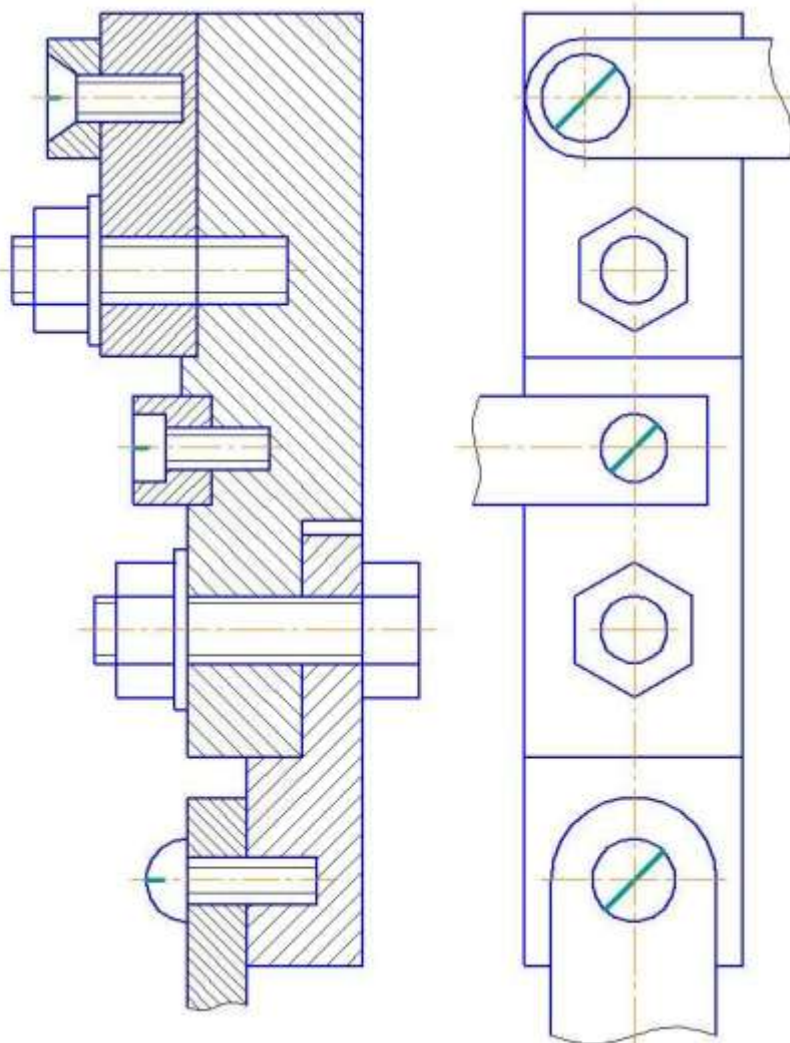


Перечертить на формате А3 изображение детали в масштабе (2:1). Изобразить упрощенно по ГОСТ 2.315-68 соединение деталей болтом М10 (ГОСТ 7798-70), винтом М8 (ГОСТ 1491-80) и шпилькой М12 (ГОСТ 22034-76). (см. Приложение)

Образы выполнения задания

03.01.0000.0000

Упрощенное изображение по ГОСТ 2.315-68 соединений деталей:
болтом ГОСТ 7798-70, винтом ГОСТ 17475-80 и шпилькой ГОСТ 22036-76

[illegible]

ЗАДАНИЕ 10

СБОРОЧНЫЙ ЧЕРТЕЖ

Сборочный чертеж

В соответствии с ГОСТ 2.102–2013 сборочный чертеж – это документ, содержащий изображение сборочной единицы и другие данные, необходимые для её сборки (изготовления) и контроля.

Требования к сборочному чертежу

Правила выполнения и оформления сборочных чертежей установлены ГОСТ 2.109–73.

Сборочный чертеж должен содержать:

- изображение сборочной единицы, дающее представление о расположении и взаимосвязи составных частей, соединяемых по данному чертежу, и осуществление сборки и контроля сборочной единицы;*

- размеры, предельные отклонения, другие параметры и требования, которые должны быть выполнены или проконтролированы по данному сборочному чертежу;*

- указания о характере сопряжения и методах его осуществления, если точность сопряжения обеспечивается при сборке (подборка деталей, их пригонка и т.п.), а также указания о выполнении неразъемных соединений (сварных, паяных и т.д.);*

- номера позиций составных частей, входящих в изделие;*

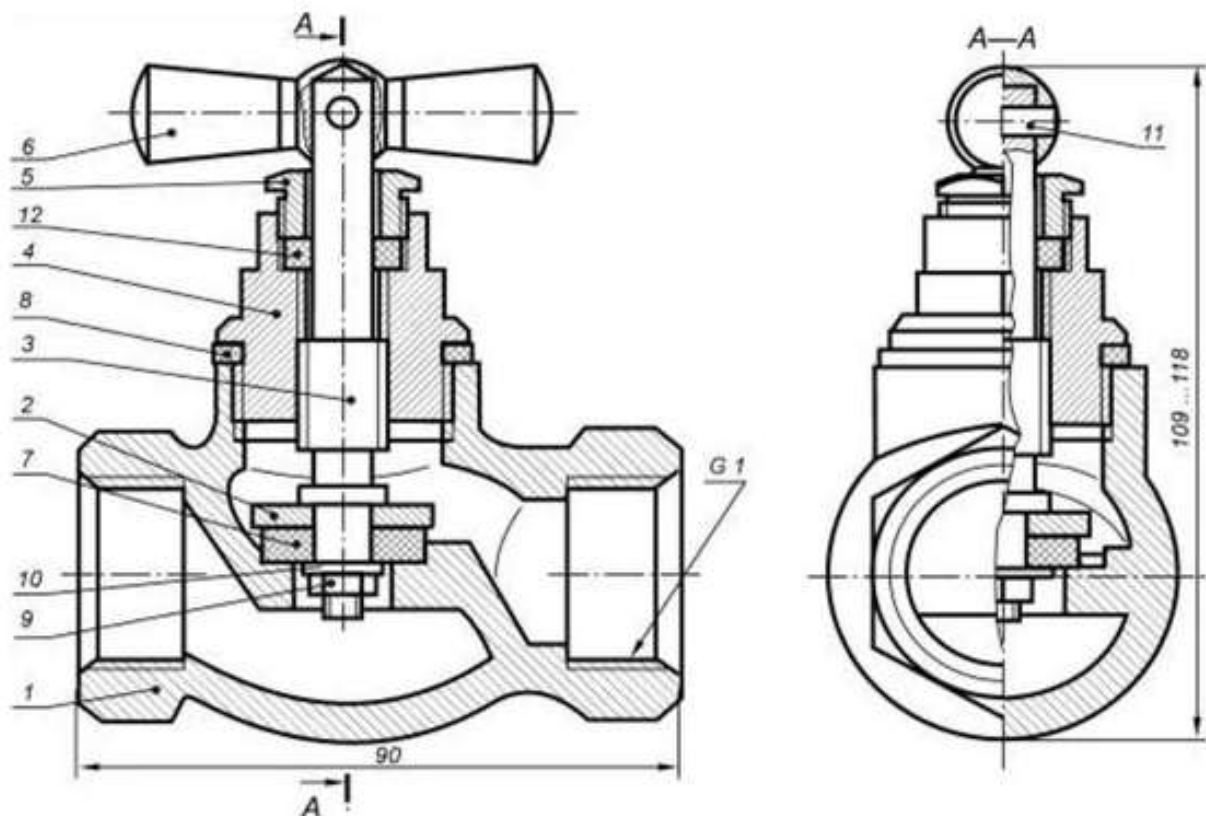
- габаритные размеры изделия; установочные, присоединительные и другие необходимые справочные размеры.*

Последовательность выполнения сборочного чертежа

1. Ознакомиться с устройством, работой и порядком сборки сборочной единицы. Прочитать рабочие чертежи всех деталей, входящих в сборочную единицу, т.е. мысленно представить форму и размеры каждой из них, ее место в сборочной единице, взаимодействие с другими деталями.

2. Выбрать необходимое количество изображений так, чтобы на сборочном чертеже была полностью понятна конструкция изделия и взаимодействие ее составных частей.

Общее количество всех изображений сборочной единицы на сборочном чертеже должно быть всегда наименьшим, а в совокупности со спецификацией – достаточным для выполнения всех необходимых сборочных операций, совместной обработки (пригонки, регулирования составных частей) и контроля.



Клапан запорный (сборочный чертеж).

Главное изображение сборочной единицы должно давать наибольшее представление о расположении и взаимосвязи ее составных частей, соединяемых по данному сборочному чертежу.

3. Установить масштаб чертежа, формат листа, нанести рамку на поле чертежа и основную надпись.

4. Произвести компоновку изображений, для этого вычислить габаритные размеры изделия и вычертить прямоугольники со сторонами, равными соответствующим габаритным размерам изделия.

5. Вычертить контур основной детали (как правило – корпуса, основания или станины). Наметить необходимые разрезы, сечения, дополнительные изображения.

6. Вычертить остальные детали по размерам, взятым с рабочих чертежей деталей, в той последовательности, в которой собирают изделие.

7. Тщательно проверить выполненный чертеж, обвести его и заштриховать сечения.

8. Нанести габаритные, установочные и присоединительные размеры.

9. Нанести линии-выноски для номеров позиций.

10. Заполнить основную надпись.

11. На отдельных форматах (А4) составить спецификацию.

12. Проставить номера позиций деталей на сборочном чертеже согласно спецификации.

Спецификация

В соответствии с ГОСТ 2.102–2013 сборочный чертеж – это документ, определяющий состав сборочной единицы, комплекса или комплекта. Спецификация относится к текстовым конструкторским документам и заполняется в соответствии с ГОСТ Р 2.106–2019 «Текстовые документы».

Первый лист спецификации имеет основную надпись (ГОСТ 2.104–2006) по форме 2, а последующие листы – по форме 2а.

Спецификация состоит из разделов, которые располагаются в следующей последовательности: документация, комплексы, сборочные единицы, детали, стандартные изделия, прочие изделия, материалы, комплекты. Наличие их определяется составом изделия. В спецификацию для учебных сборочных чертежей, как правило, входят следующие разделы:

1. Документация;
2. Сборочные единицы;
3. Детали;
4. Стандартные изделия;
5. Материалы.

Наименование каждого раздела указывается в виде заголовка в графе «Наименование» и подчеркивается тонкой линией. Ниже каждого заголовка оставляется одна свободная строка, выше – не менее одной свободной строки.

1. В раздел «Документация» вносят конструкторские документы на сборочную единицу. В этот раздел в учебных чертежах вписывают «Сборочный чертеж».

2. В разделы «Сборочные единицы» и «Детали» вносят те составные части сборочной единицы, которые непосредственно входят в нее. В каждом из этих разделов составные части записывают по их наименованию.

3. В раздел «Стандартные изделия» записывают стандартные изделия. Запись производят в алфавитном порядке наименований изделий, в порядке возрастания основных параметров или размеров изделия.

4. В раздел «Материалы» вносят все материалы, непосредственно входящие в сборочную единицу. Материалы записывают по видам и в последовательности, указанным в ГОСТ Р 2.106–2019. Материалы записывают в алфавитном порядке наименований материалов.

Графы спецификации заполняют следующим образом. В графе «Формат» указывают обозначение формата. В графе «Поз.»

указывают порядковый номер составной части сборочной единицы в последовательности их записи в спецификации. В разделе «Документация» графу «Поз.» не заполняют.

В разделах «Стандартные изделия» и «Материалы» графу «Обозначение» не заполняют. В графе «Наименование» указывают наименование составной части сборочной единицы. Все наименования пишут в именительном падеже единственного числа. Наименование деталей, как правило, однословное. Если же оно состоит из двух слов, то вначале пишут имя существительное, например: «Колесо зубчатое», «Гайка накидная». Наименование стандартных изделий должно полностью соответствовать их условным обозначениям, установленным стандартом, например:

Болт М12*1,25-8g*30.48 ГОСТ 7798-70.

В графе «Кол.» указывают количество составных частей, записываемых в спецификацию (сборочных единиц, деталей) на одно изделие, в разделе «Материалы» – общее количество материалов на одно изделие с указанием единиц измерения.

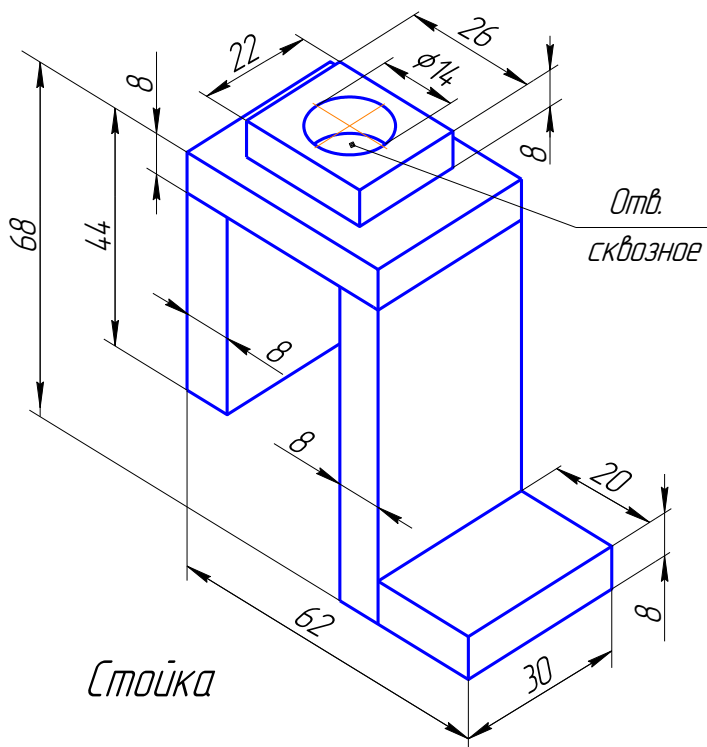
Перед. примеч.	Формат	Знач.	Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
					Документация		
Сбороч. №	A2			03.02.000.000 СБ	Сборочный чертеж		
					Детали		
	A3	1		03.02.000.001	Корпус	1	
	A4	2		03.02.000.002	Клапан	1	
	A4	3		03.02.000.003	Шпindelь	1	
	A4	4		03.02.000.004	Крышка	1	
	A4	5		03.02.000.005	Втулка нажимная	1	
	A4	6		03.02.000.006	Ручка	1	
	A4	7		03.02.000.007	Пружина	1	
A3	8		03.02.000.008	Пружина	1		
Подп. и дата					Стандартные изделия		
		9			Гайка М6 ГОСТ 5927-76	1	
		10			Шайба 6.01 ГОСТ 11371-78	1	
		11			Штифт 3x16 ГОСТ 3128-70	1	
Взам. инд. №					Материалы		
		12			Набивка сальника		
Подп. и дата					Волокно пеньковое	0.001 кг	
Инд. №	03.02.000.000						
	Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		
	Разраб.	Иванов А.С.					
	Пров.	Сидоров П.Н.					
	Исполн.	Утв.					
Клапан					Лит.	Лист	Листов
запорный					К1Р1		1
					СИБАДИ		

Копировал

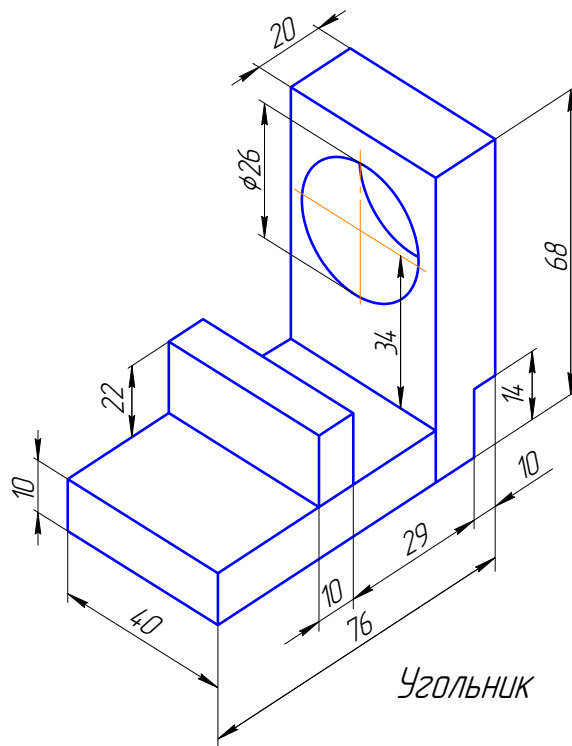
Спецификация

Вариант 1

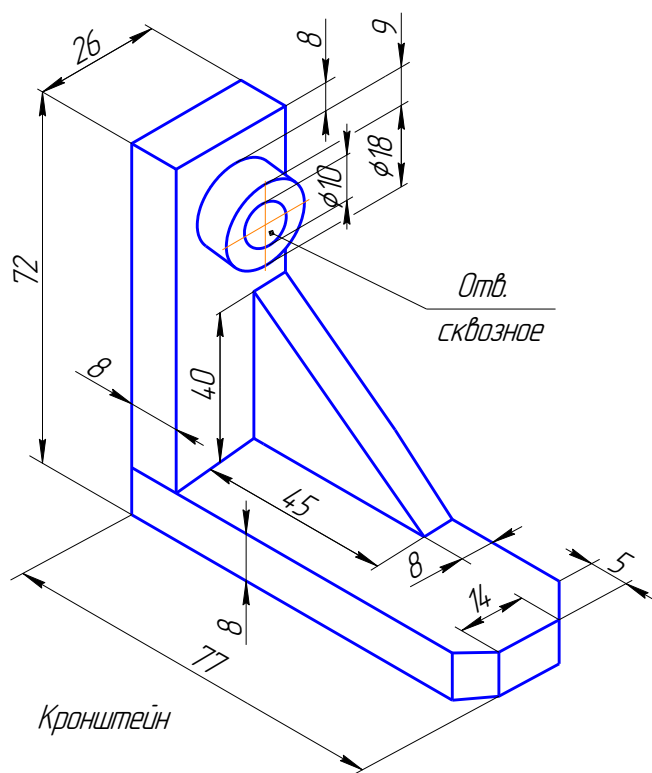
Вариант 2



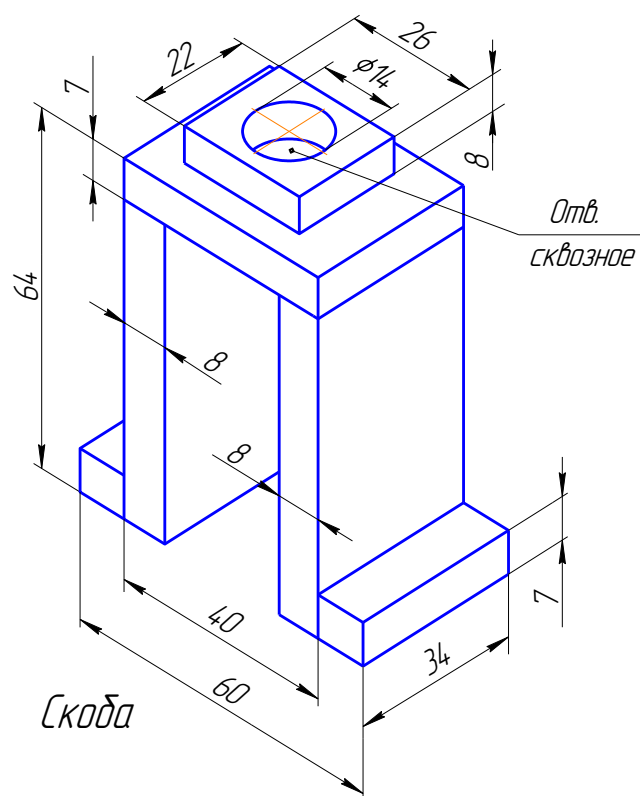
Вариант 4



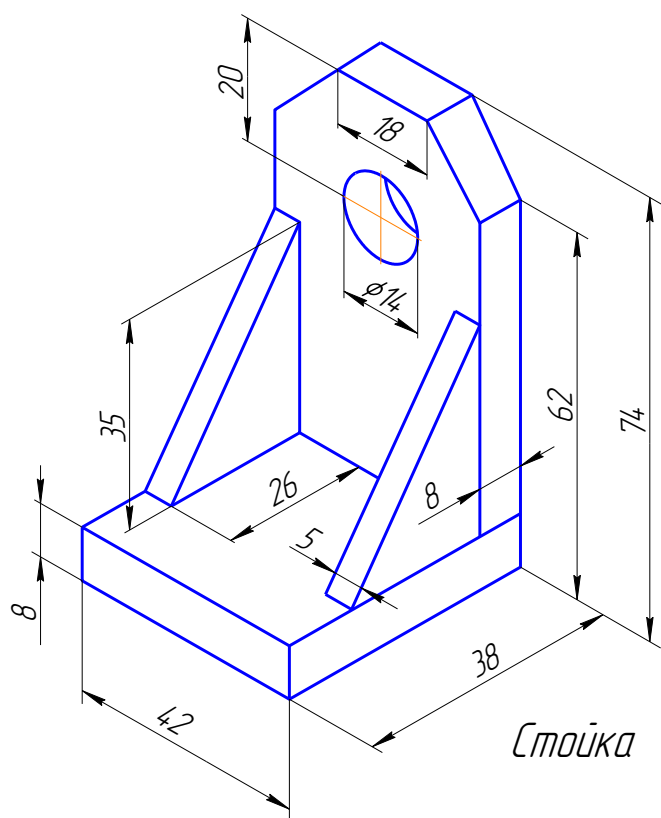
Вариант 5



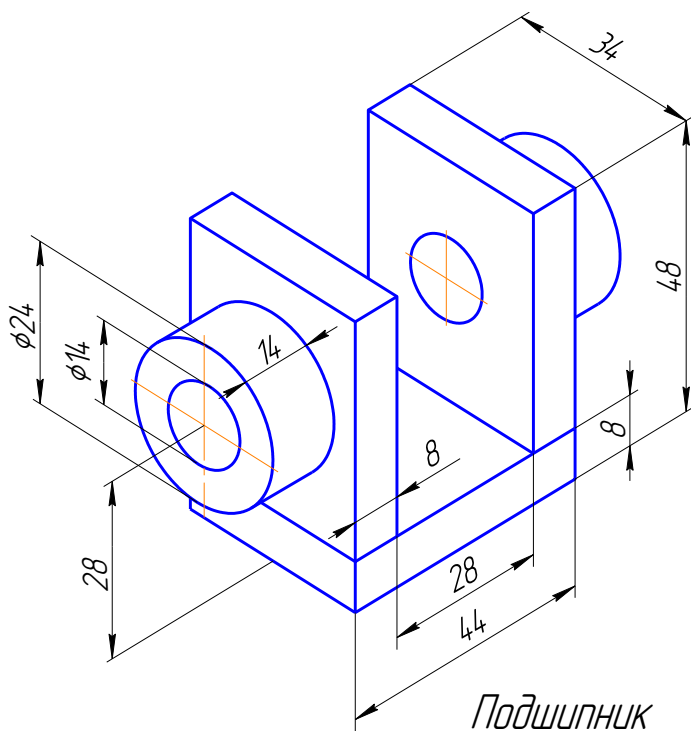
Вариант 6



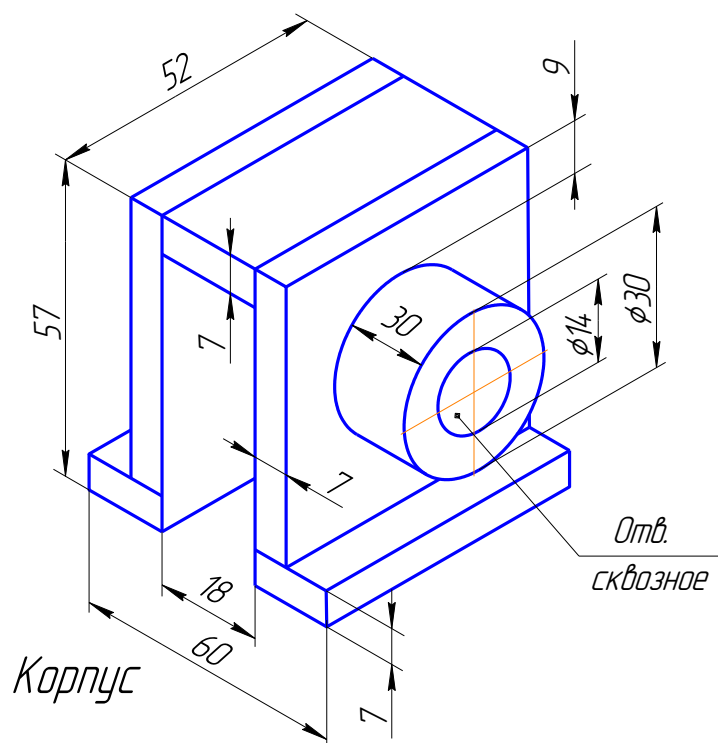
Вариант 7



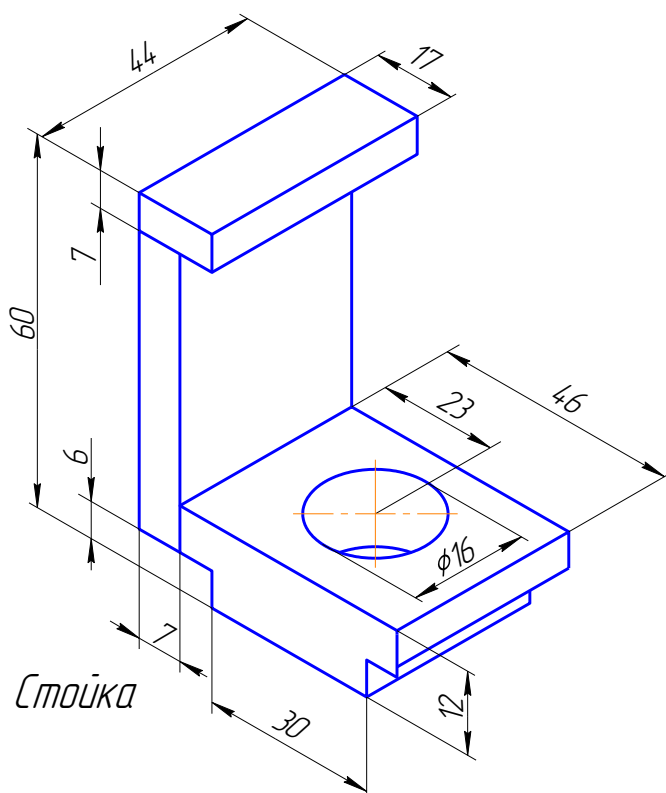
Вариант 8



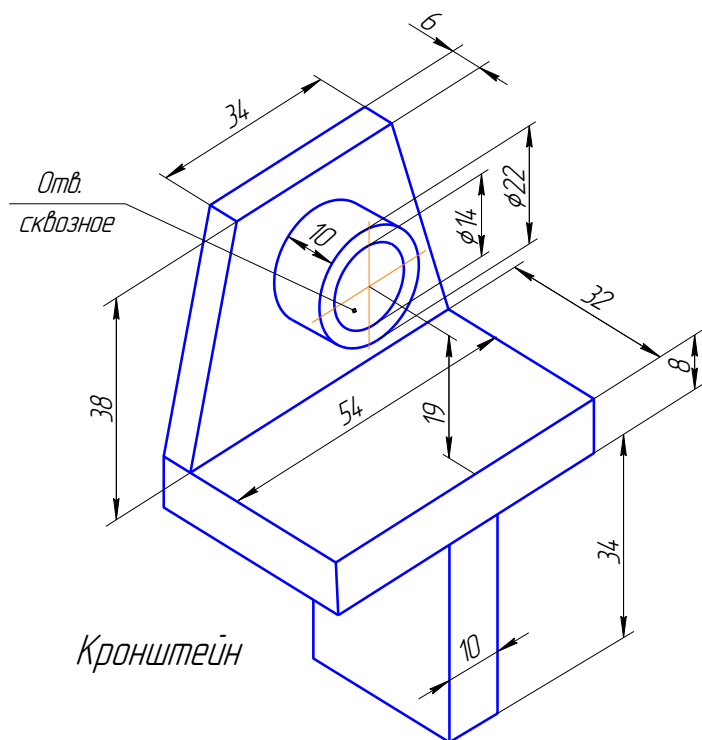
Вариант 9



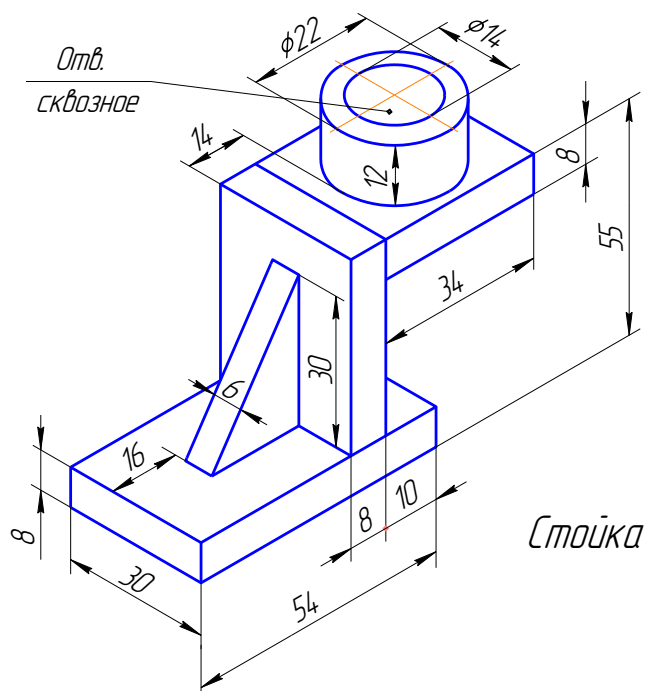
Вариант 10



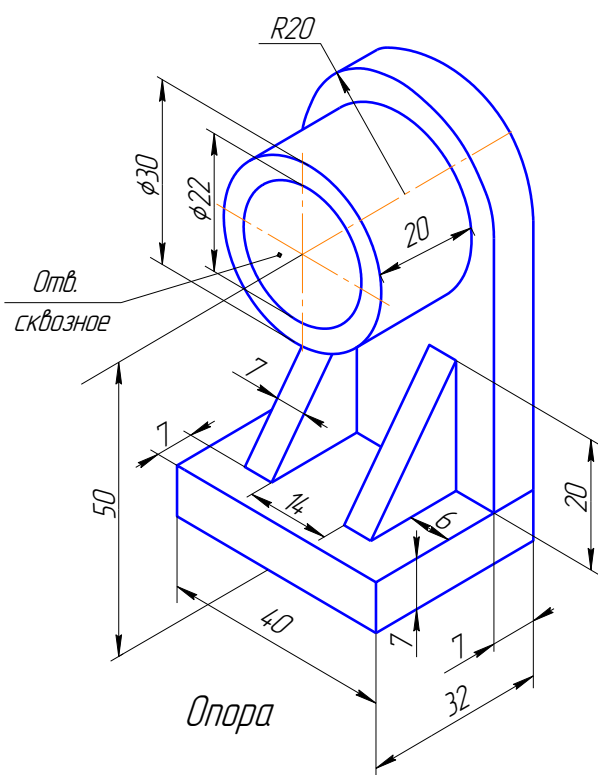
Вариант 11



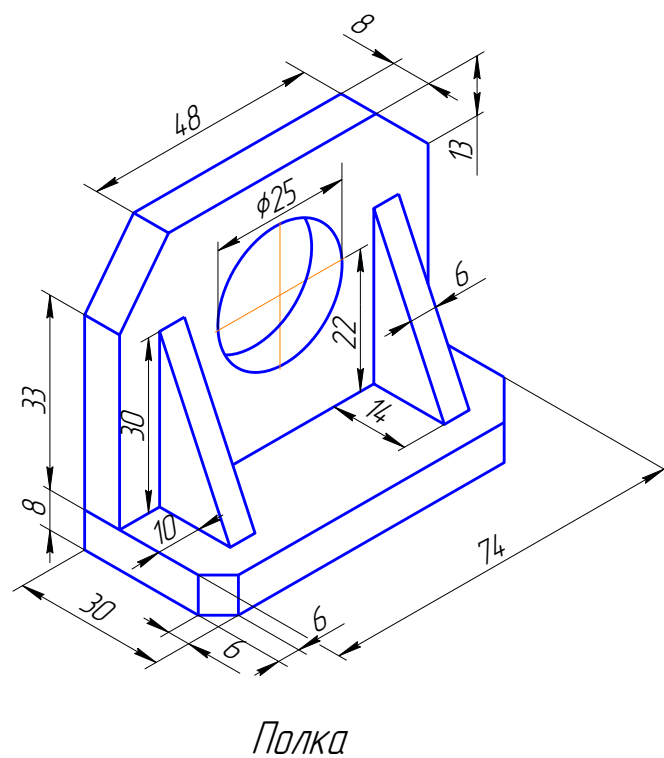
Вариант 12



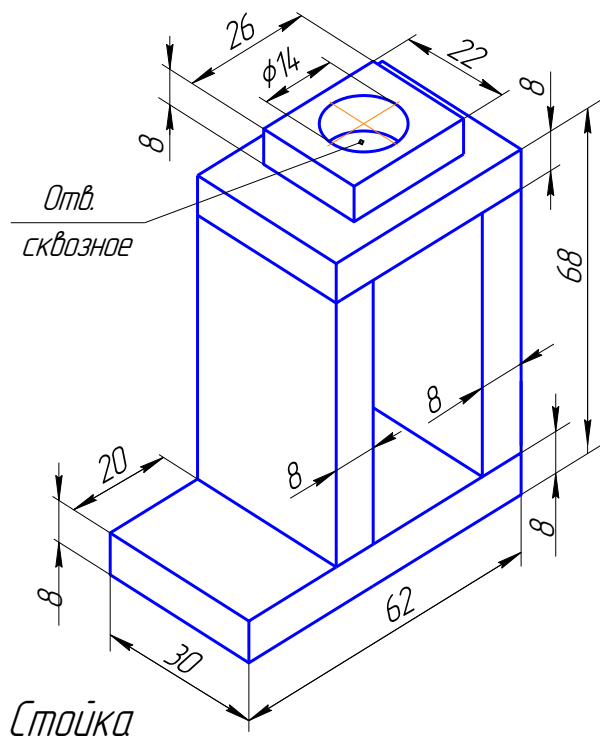
Вариант 13



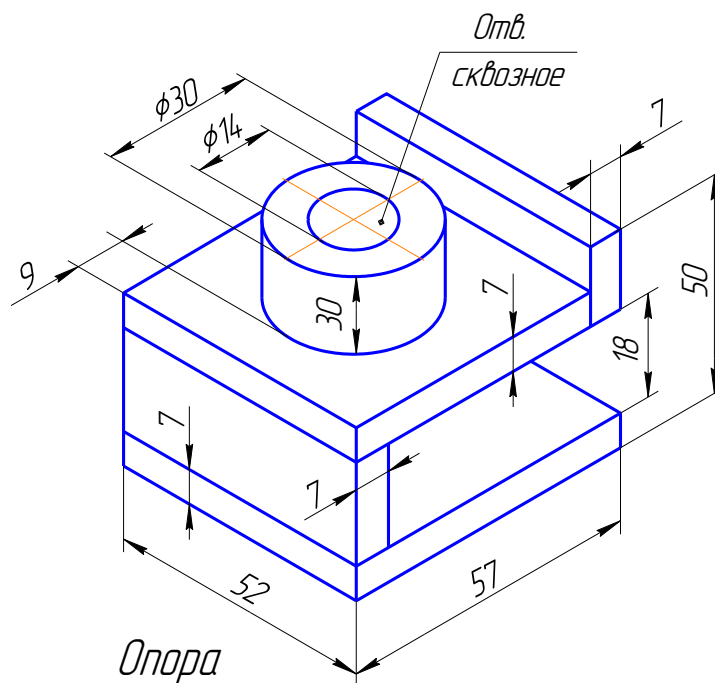
Вариант 14



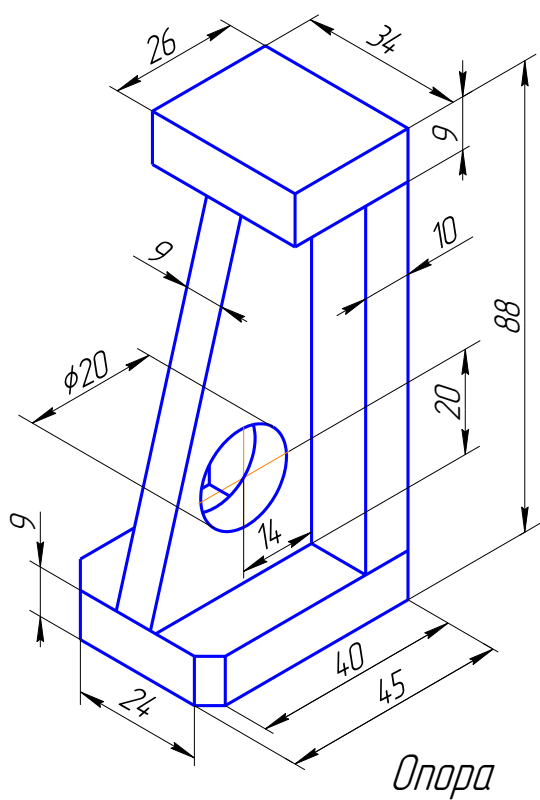
Вариант 15



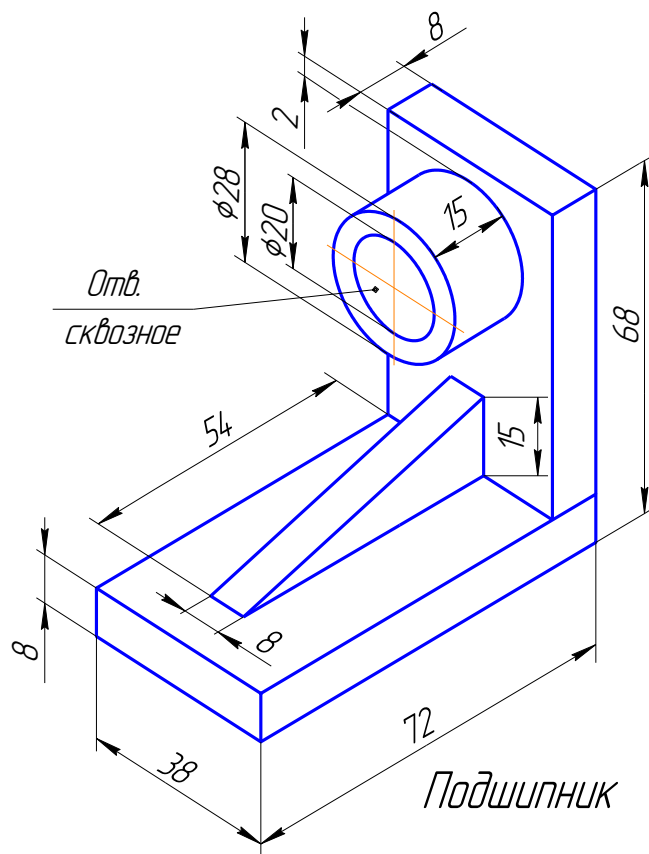
Вариант 16



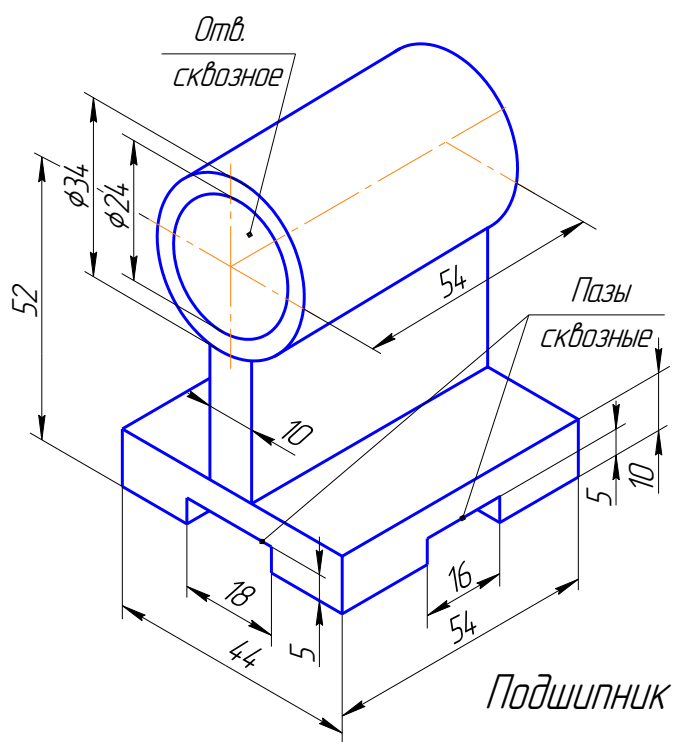
Вариант 17



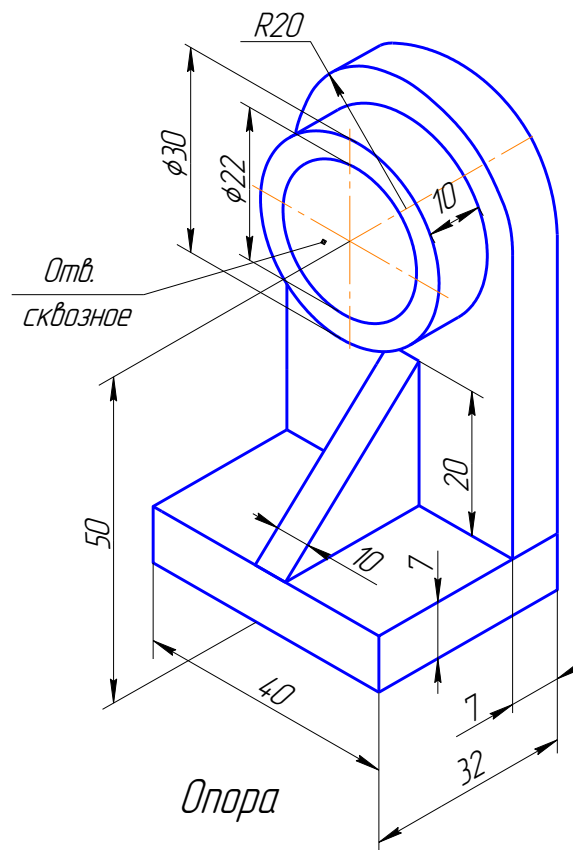
Вариант 18



Вариант 19



Вариант 20



Образец выполнения задания

04.01000.000 СБ	04.01000.000 СБ		04.01000.000 СБ
Вид № 1 Вид сзади	Вид № 2 Вид сзади	Вид № 3 Вид сзади	Вид № 4 Вид сзади
Вид № 5 Вид сзади	Вид № 6 Вид сзади	Вид № 7 Вид сзади	Вид № 8 Вид сзади
Вид № 9 Вид сзади	Вид № 10 Вид сзади	Вид № 11 Вид сзади	Вид № 12 Вид сзади
Общий вид изделия			
Полка Сборочный чертеж			
ФГБОУ ВО ИГСА кафедра "ТДА"			
Автор: А.З.			

Образец выполнения спецификации

Перв. примен	Формат	Зона	Лист	Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
					Документация		
	A3			04.01.000.000 СБ	Сборочный чертеж		
					Детали		
Справ. №		1	04.01.000.001	Основание	1		
		2	04.02.000.002	Стойка	1		
		3	04.03.000.003	Пята	1		
		4	04.04.000.004	Укосина	1		
Подп. и дата							
Взам. инв. №							
Подп. и дата							
Изм. № подл.	Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	04.01.000.000 Полка Лит. К Р Лист Листов 1 ФГБОУ ВО ИГСХА каф. "ТСВА"	
	Разраб.	Иванов А.С.					
	Проб.	Сидоров П.Н.					
	Исконтр.						
	Утв.						

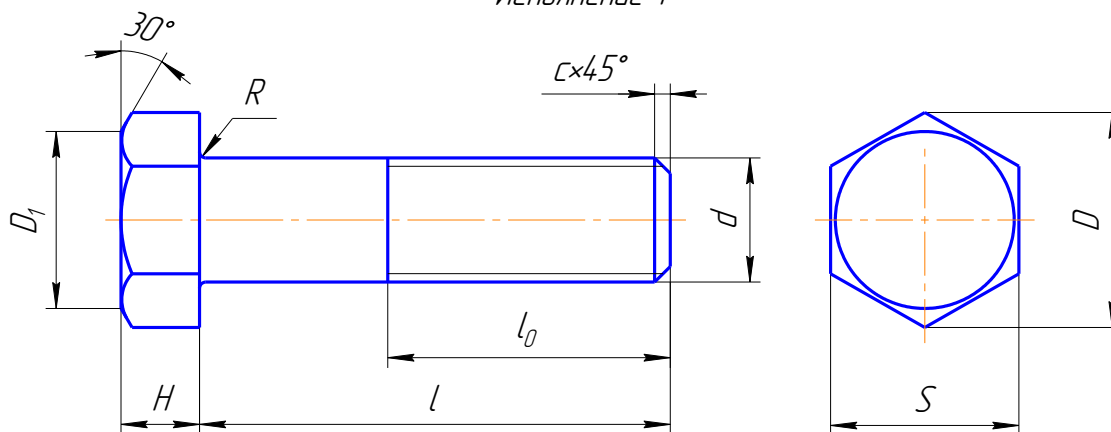
Копировал
Формат A4

Список используемых источников

1. Вяткин Г.П. *Машиностроительное черчение*. – М.: Машиностроение, 2000. – 432 с.
2. Чекмарев А.А. *Инженерная графика: учеб. для немаш. спец. вузов*. – М.: Выс. шк., 2000. – 335 с.
3. Шпур Г., Краузе Ф.-Л. *Автоматизированное проектирование в машиностроении: пер. с нем.* – М.: Машиностроение, 1998. – 875 с.: ил.
4. Ганин Н. Б. *КОМПАС-3D: Самоучитель*. – М.: ДМК Пресс, 2005. – 384 с.: ил.
5. Кудрявцев Е. М. *КОМПАС-3D. Наиболее полное руководство*. – М.: ДМК Пресс, 2005. – 664 с.: ил.
6. Потемкин, А. Е. *Твердотельное моделирование в системе КОМПАС-3D* / А. Е. Потемкин. – СПб. : БХВ-Петербург, 2004. – 512 с.
7. *Государственные стандарты ЕСКД: Общие правила выполнения чертежей* – М., 2001. – 160 с.
8. *Основные команды в системе автоматизированного проектирования КОМПАС-3D : методические указания для студентов машиностроительных специальностей / сост. Г. М. Горшков, Д. А. Коршунов, А. В. Рандин*. – Ульяновск : УлГТУ, 2007. – 128 с.
9. *Автоматизация инженерно-графических работ* / Г.А. Красильникова, В.В. Самсонов, С.М. Тарелкин. – СПб: Изд-во «Питер», 2000. – 256 с.
10. Морозов И.В. *Компьютерная графика. Интерфейс системы твердотельного моделирования «Компас 3D»: методические указания для самостоятельной работы студентов* / И.В. Морозов – Иваново: ФГБОУ ВПО «Ивановская ГСХА имени академика Д.К. Беляева», 2014. – 40 с., 32 ил.
11. *Методические указания к выполнению контрольной работы по дисциплине «Компьютерная графика»* /сост. А.Н. Шевяков, А.М. Абалихин. – Иваново: ФГБОУ ВПО «Ивановская ГСХА им. академика Д.К. Беляева», 2015. – 40 с.

Болты с шестигранной головкой
(нормальной точности)
ГОСТ 7798-70

Исполнение 1



$$D_1 = (0,9 \dots 0,95) \cdot S$$

Размеры в мм

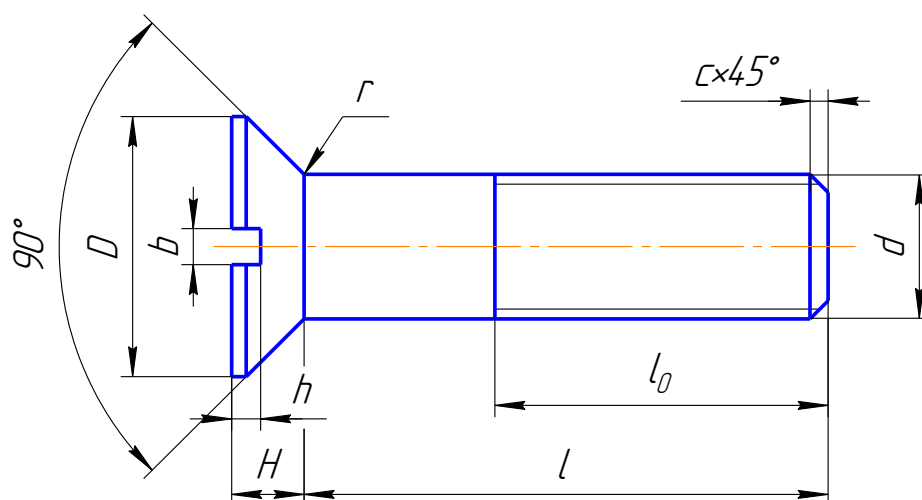
Номинальный диаметр резьбы, d	10	12	16	20	24	30	36	42	48
Размер «под ключ», S	17	19	24	30	36	46	56	65	75
Высота головки, H	7	8	10	13	15	19	23	26	30
Диаметр описанной окружности, D	18,7	20,9	26,5	33,3	39,6	50,9	60,8	72,1	83,4
Радиус под головкой, R	1	1,6		2,2		2,7	3,2	3,3	4,3
Фаска, c	1,6	2		2,5		3		3	

Продолжение приложения 1

Длина l	Длина резьбы l_0 при номинальном диаметре резьбы d (знаком X отмечены болты с резьбой на все длине стержня)									
	8	10	12	16	20	24	30	36	42	48
30	22	X	X	X	X	—	—	—	—	—
35	22	26	30	X	X	X	—	—	—	—
40	22	26	30	X	X	X	X	—	—	—
45	22	26	30	38	X	X	X	—	—	—

Длина l	Длина резьбы l_0 при номинальном диаметре резьбы d (знаком X отмечены болты с резьбой на всей длине стержня)									
	8	10	12	16	20	24	30	36	42	48
50	22	26	30	38	X	X	X	X	—	—
55	22	26	30	38	46	X	X	X	X	—
60	22	26	30	38	46	X	X	X	X	—
65	22	26	30	38	46	54	X	X	X	X
70	22	26	30	38	46	54	X	X	X	X
75	22	26	30	38	46	54	66	X	X	X
80	22	26	30	38	46	54	66	X	X	X
90	22	26	30	38	46	54	66	78	X	X
100	22	26	30	38	46	54	66	78	X	X
110	—	26	30	38	46	54	66	78	90	X
120	—	26	30	38	46	54	66	78	90	102

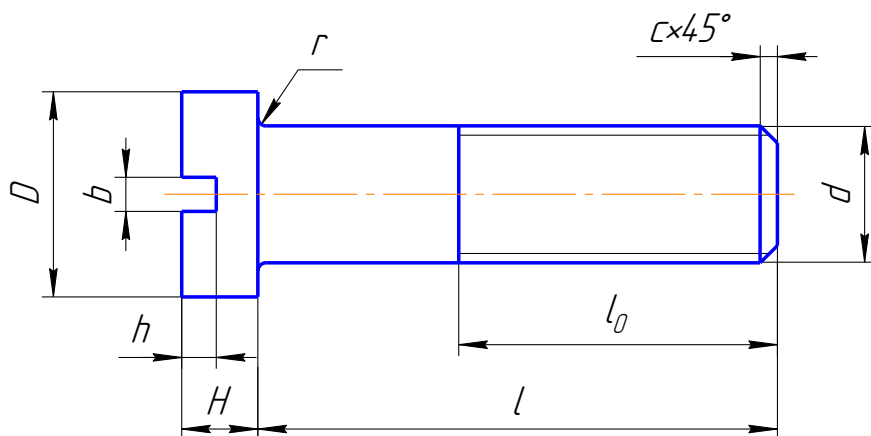
Винты с потайной головкой
(нормальной точности)
ГОСТ 17475-80



Нормальный диаметр резьбы, d	6	8	10	12	16	20
Диаметр головки, D	12	16	20	22	28	36
Высота головки, H	3	4	5	5,5	7	9
Радиус под головкой, R		1,1		1,6		2,2
Ширины шлица, b	1,6	2	2,5	3	4	
Глубина шлица, h	1,5	2,0	2,5		3,5	4,0
Фаска, c	0,1		1,6		2,0	2,5

Длина винта l_0	Длина резьбы l_0 при нормальном диаметре резьбы d (знаком X отмечены винты с резьбой на все длине стержня)				
	8	10	12	16	20
30	X	X	X	X	—
35	22	X	X	X	—
40	22	26	X	X	X
45	22	26	30	X	X
50	22	26	30	X	X
55	22	24	30	38	X
60	22	24	30	38	X
65	22	24	30	38	46
70	22	24	30	38	46
75	—	—	30	38	46

*Винты с цилиндрической головкой
(нормальной точности)
ГОСТ 1491-80*



Размеры в мм

<i>Нормальный диаметр резьбы, d</i>	8	10	12	16	20
<i>Диаметр головки, D</i>	12,5	15,0	18,0	24,0	30,0
<i>Высота головки, H</i>	5,0	6,0	7,0	9,0	11,0
<i>Ширины шлица, b</i>	2	2,5	3,0	4,0	
<i>Глубина шлица, h</i>	2,5	3	3,5	4,0	4,5
<i>Радиус под головкой, r</i>	1,1		1,6		2,2
<i>Фаска, c</i>	1,6		2,0		2,5

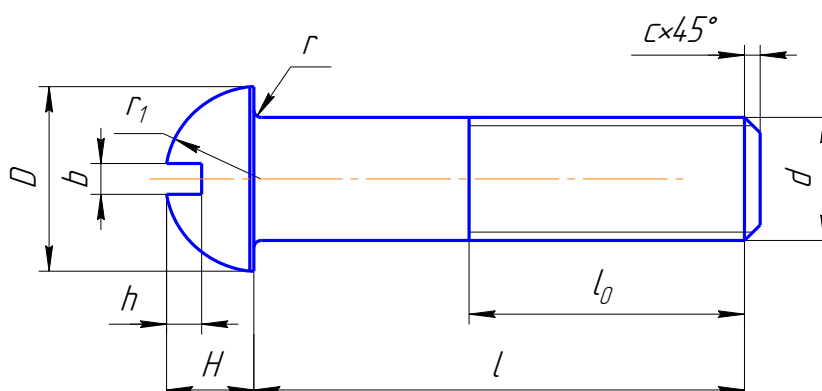
Продолжение приложения 3

<i>Длина винта l</i>	<i>Длина резьбы l₀ при нормальном диаметре резьбы d (знаком X отмечены винты с резьбой на все длине стержня)</i>				
	8	10	12	16	20
30	22	X	X	X	—
35	22	26	30	X	—
40	22	26	30	X	X
45	22	26	30	38	X

Длина винта l	Длина резьбы l_0 при нормальном диаметре резьбы d (знаком X отмечены винты с резьбой на всей длине стержня)				
	8	10	12	16	20
50	22	26	30	38	X
55	22	26	30	38	46
60	22	26	30	38	46
65	22	26	30	38	46
70	22	26	30	38	46
75	—	—	30	38	46

Приложение 4

Винты с круглой головкой
(нормальной точности)
ГОСТ 17473-80



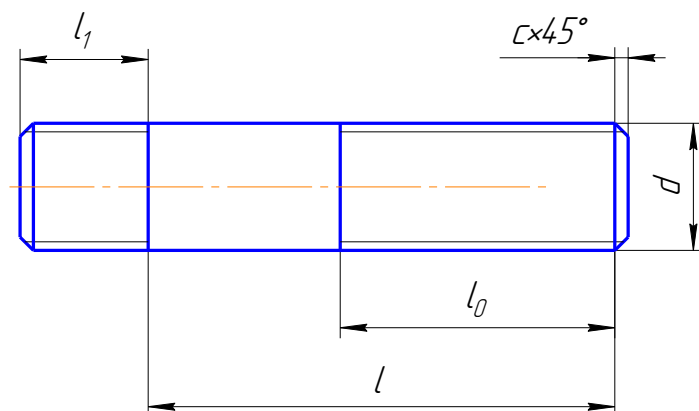
Размеры в мм

Нормальный диаметр резьбы, d	8	10	12	16	20
Диаметр головки, D	12,5	15,0	18,0	24,0	30,0
Высота головки, H	5,0	6,0	7,0	9,0	11,0
Ширины шлица, b	2	2,5	3,0	4,0	
Глубина шлица, h	2,5	3	3,5	4,0	4,5
Радиус головки, r	11,5	14	19	26	28
Радиус под головкой, r	1,1		1,6		3,2
Фаска, c	1,6		2,0		2,5

Длина винта l	Длина резьбы l_0 при нормальном диаметре резьбы d (знаком X отмечены винты с резьбой на все длине стержня)				
	8	10	12	16	20
30	22	X	X	X	—
35	22	26	30	X	—
40	22	26	30	X	X
45	22	26	30	38	X
50	22	26	30	38	X
55	22	26	30	38	46
60	22	26	30	38	46
65	22	26	30	38	46
70	22	26	30	38	46
75	—	—	30	38	46

Приложение 5

Шпильки для деталей с резьбовыми отверстиями
(нормальной точности)



Размеры в мм

Длина шпильки (без резьбового ввин- чиваемого конца l_1)	Длина резьбового конца l_0 при нормальном диаметре резьбы d					
	8	10	12	16	20	24
60	22	26	30	38	46	46
65	22	26	30	38	46	50

Длина шпильки (без резьбового ввин- чиваемого конца l_1)	Длина резьбового конца l_0 при нормальном диаметре резьбы d					
	8	10	12	16	20	24
70	22	26	30	38	46	54
75	22	26	30	38	46	54
80	22	26	30	38	46	54
90	22	26	30	38	46	54
100	22	26	30	38	46	54
110	22	26	30	38	46	54
120	22	26	30	38	46	54
130	22	26	30	38	46	54
140	22	26	30	38	46	54
150	22	26	30	38	46	54
Фаска, с	1,6			2,0		2,5

Длина ввинчиваемого резьбового
конца l_1

ГОСТ 22032-76 $l_1 = 1d$

ГОСТ 22034-76 $l_1 = 1,25d$

ГОСТ 22036-76 $l_1 = 1,6d$

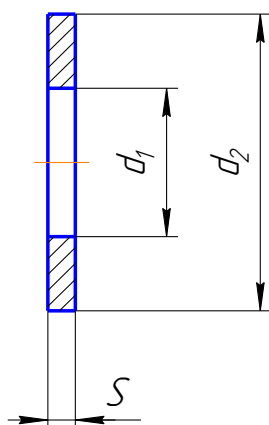
ГОСТ 22038-76 $l_1 = 2d$

ГОСТ 22040-76 $l_1 = 2,5d$

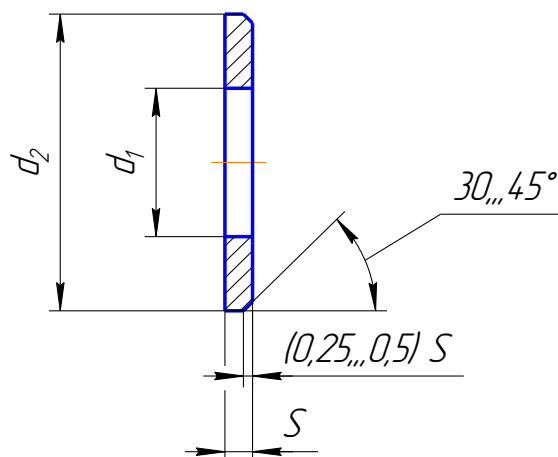
Приложение 6

Шайба плоская ГОСТ 11371-78

Исполнение 1



Исполнение 2

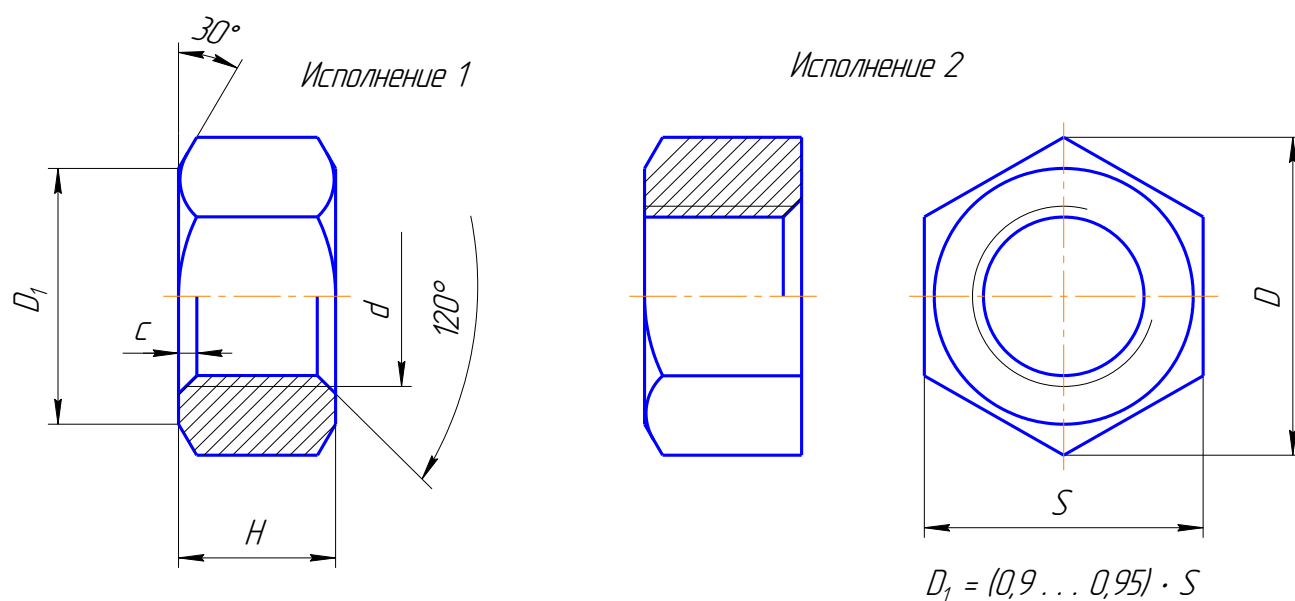


Размеры в мм

Диаметр резьбы крепежной детали, d	10	12	14	16	18	20	22	24	27	30
Диаметр внутренней окружности, d_1	10,5	13,0	15,0	17,0	19,0	21,0	23,0	25,0	28,0	31,0
Диаметр наружной окружности, d_2	20,0	25,0	28,0	30,0	34,0	37,0	39,0	44,0	50,0	56,0
Толщина, S	2,0	2,5	2,5	3,0	3,0	3,0	3,0	4,0	4,0	4,0

Приложение 7

Гайки шестигранные (нормальной точности)
ГОСТ 5915-70



Размеры в мм

Номинальный диаметр резьбы, d	16	20	24	30	36	42	48
Размер «под ключ», S	24	30	36	46	55	65	76
Диаметр описанной окружности, D	26,5	33,3	39,6	50,9	60,8	72,1	83,4
Высота, H	13	16	19	24	29	34	38
Фаска, c	2	–	2,5	–	–	3	4