

**УПРАВЛЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ ТАМБОВСКОЙ ОБЛАСТИ
ТАМБОВСКОЕ ОБЛАСТНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
«МНОГООТРАСЛЕВОЙ КОЛЛЕДЖ»**

Методические указания
для дистанционного выполнения графических работ
ОП 06 Инженерная графика
3 курс 5 семестр
Специальность 22.02.06 «Сварочное производство»

Автор:

Никифорок Т.А. – преподаватель

СОДЕРЖАНИЕ

Общие методические указания	3
Графическая работа № 1	6
Графическая работа № 2	12
Графическая работа № 3	20
Графическая работа № 4	33
Список литературы	40

Общие методические рекомендации.

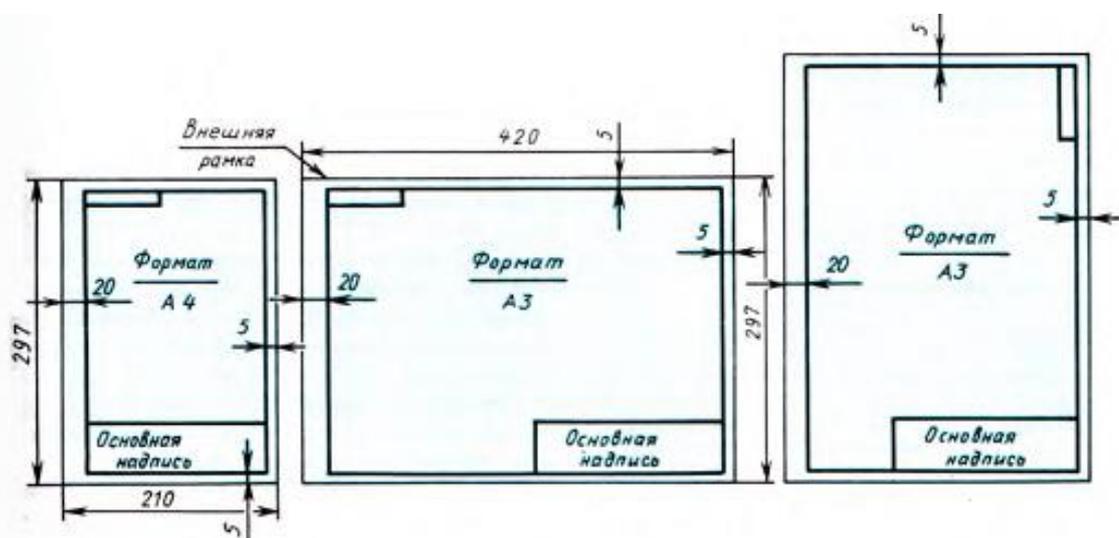
Все чертежи должны выполняться в соответствии со стандартами Единой системы конструкторской документации, отличаться четким и аккуратным оформлением.

Рекомендуется карандаши твердости ТМ(НВ).

Чертежи практической работы выполняют на листах чертежной бумаги. Стандартные размеры форматов листов чертежей определены ГОСТ 2.301-68 и имеют следующие обозначения и размеры сторон.

Таблица 1 – Основные форматы

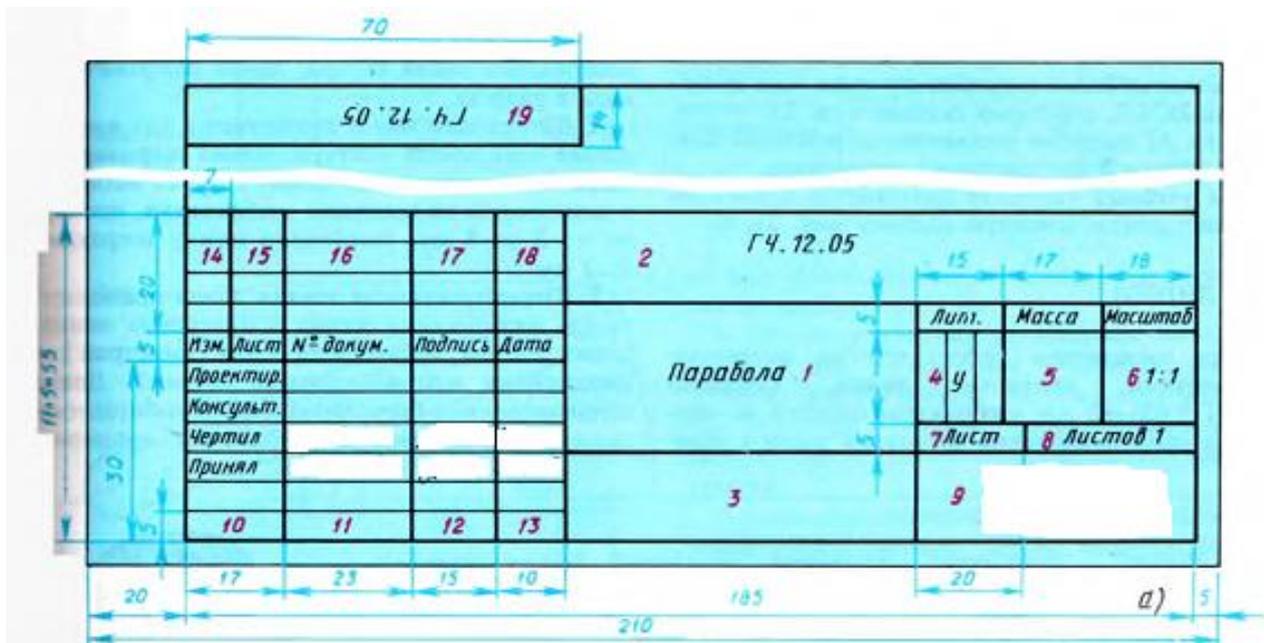
Обозначение формата	Размеры в мм
A0	1189×841
A1	594×841
A2	594×420
A3	297×420
A4	297×210



В соответствии с ГОСТ 2.104-68 чертеж имеет рамку на расстоянии от левой границы формата 20 мм, от трех других сторон на расстоянии 5 мм. Рамка выполняется сплошной основной линией. Левое поле чертежа используется для брошюровки в альбом.

Чертеж сопровождается основной надписью, которую располагают в правом нижнем углу его. На листе формата A4 (210x297 мм) основную надпись располагают только вдоль короткой стороны его.

Основная надпись (форма 1) по ГОСТ 2.104 – 68



В основной надписи указываются:

Графа 1 – Наименование детали (шрифт №5;7;10);

Графа 2 – Обозначение чертежа по ГОСТ 2.201. (шрифт №5);

Графа 3 – Обозначение материала детали (на чертежах детали) (шрифт №5);

Графа 4 – Литера чертежа – У (учебный чертеж) (шрифт №5);

Графа 5– Масса изделия в кг.(для чертежей детали) (шрифт №5);

Графа 6 – Масштаб изображения (шрифт №5);

Графа 7 – Порядковый номер листа (шрифт №3,5);

Графа 8 – Общее число листов (шрифт №3,5);

Графа 9 – Номер учебной группы и учебное заведение (шрифт №5);

Графа 10 – (заполняется при необходимости) (шрифт №3,5);

Графа 11 – фамилии лиц, подписавших документ (шрифт №3,5);

Графа 12 – подписи лиц, фамилии которых указаны в графе 11 (шрифт №3,5);

Графа 13 – дата подписания документов (шрифт №3,5).

Порядок выполнения чертежа.

1) Подготовить рабочее место, материалы, чертежные инструменты, пособия.

2) Ознакомиться с содержанием и образцом работы, найти свой вариант.

3) Прочитать по учебнику или конспекту соответствующий материал, изучить необходимые ГОСТы.

4) На листе соответствующего формата начертить рамку и габариты основной надписи тонкими линиями.

5) Продумать компоновку изображений и надписей на нем, сделать для этих целей разметку в тонких линиях, так чтобы свободные поля были одинаковыми с симметричных сторон чертежа.

6) Провести построения, проверить их правильность. (Все линии при этом выполняют тонкими не яркими, чтобы легко было их удалить резинкой. Затем проводят ярко без последующей обводки оси симметрии, центровые линии, выносные и размерные линии. Выполняют штриховку.).

7) Лишние линии, не подлежащие обводке, удалить резинкой. Обводят дуги, окружности, горизонтальные, вертикальные и наклонные линии, Толщина линий должна строго соответствовать ГОСТ 2.303-98.)

ГРАФИЧЕСКАЯ РАБОТА № 1

Выполнение простых разрезов для деталей повышенной сложности

Цель работы: Научиться выполнять и обозначать простой разрез. Овладеть навыками оформления чертежа содержащего простой разрез, выполнения аксонометрической проекции детали.

Оснащение рабочего места: формат ватмана А3, чертёжные инструменты, индивидуальные задания.

ЗАДАНИЕ: 1. По двум видам детали постройте третий. Выполните фронтальный и профильный разрезы. Один из разрезов совместите с видом на одном изображении. Нанесите размеры и необходимые обозначения. 2. Вычертите изометрическую проекцию детали с вырезом $\frac{1}{4}$ части.

Указания к выполнению задания.

Образец выполнения листа показано на рисунке 1.

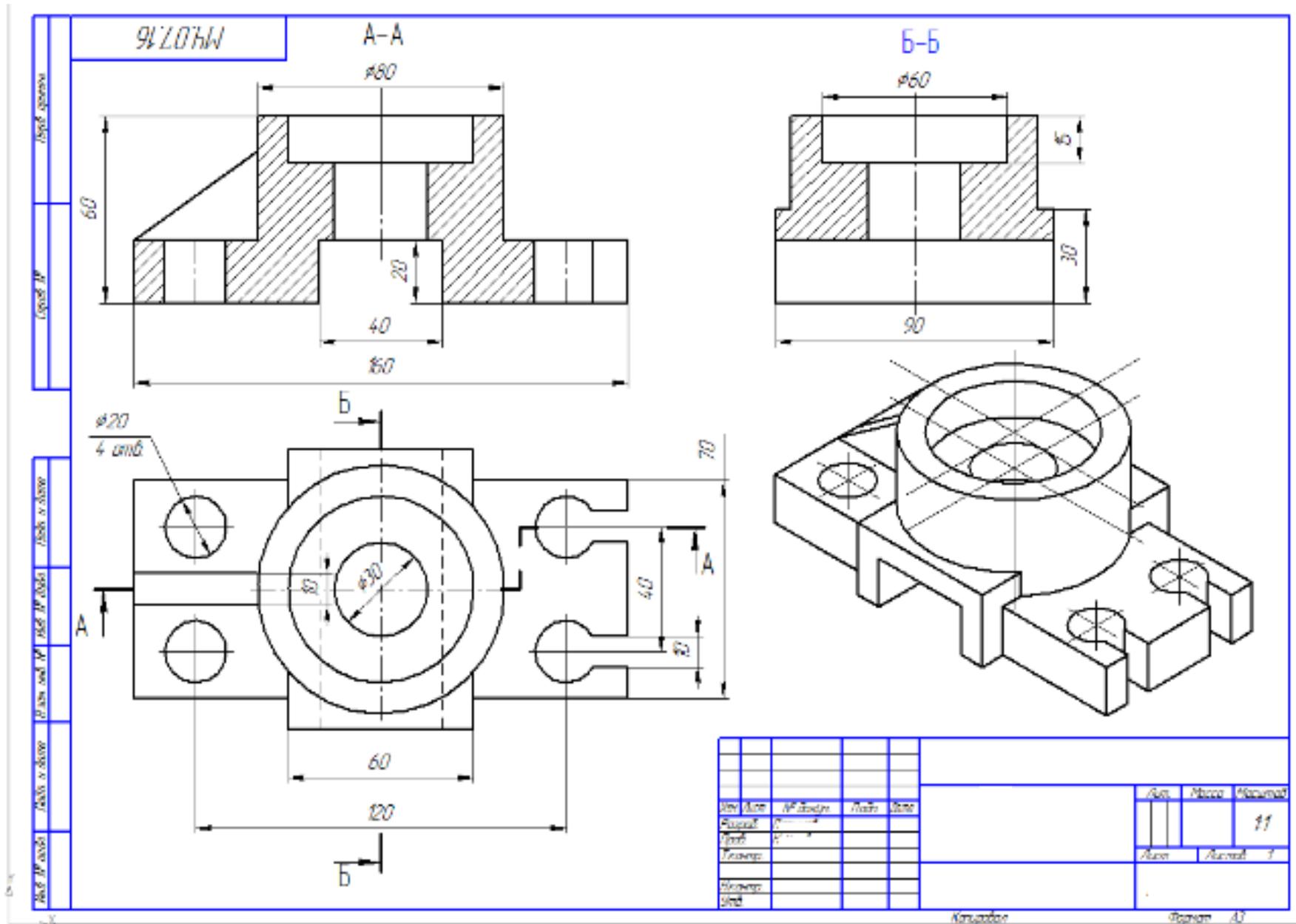
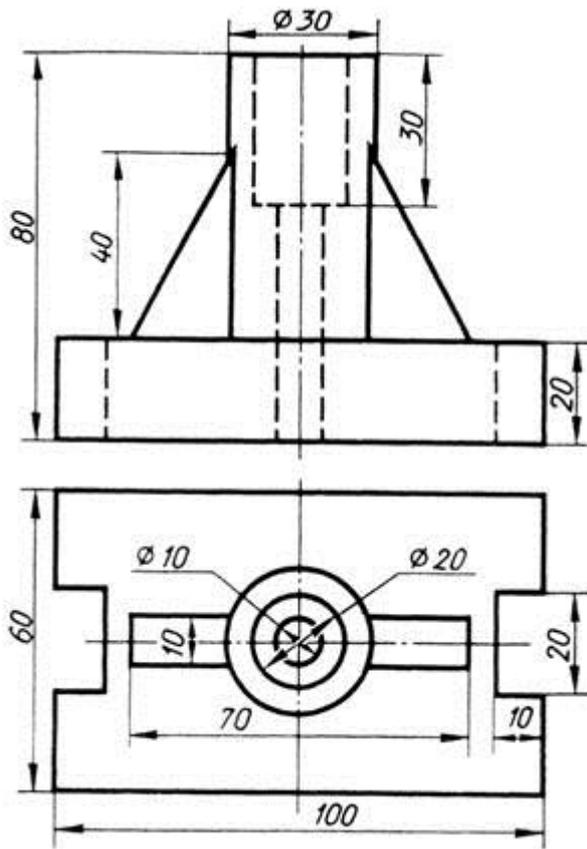
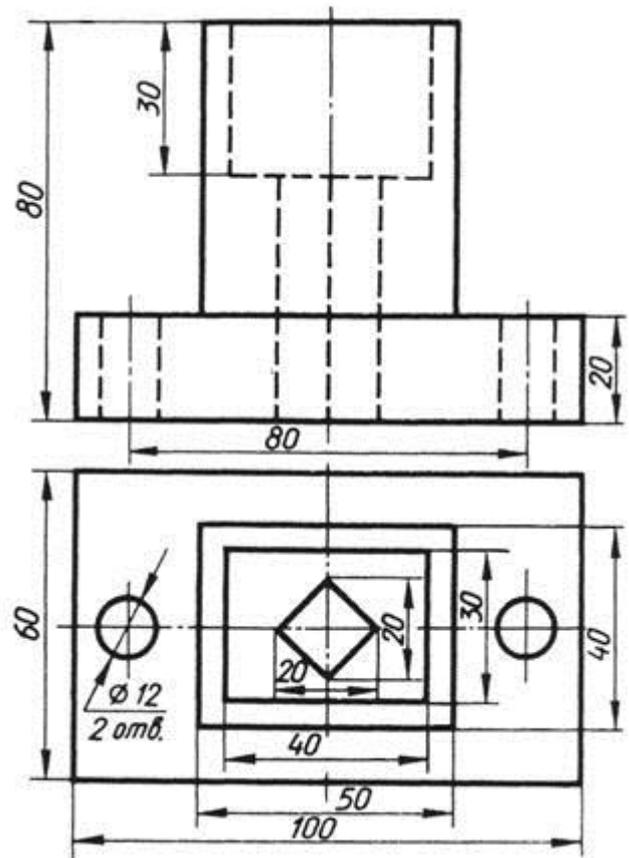


Рисунок 1.

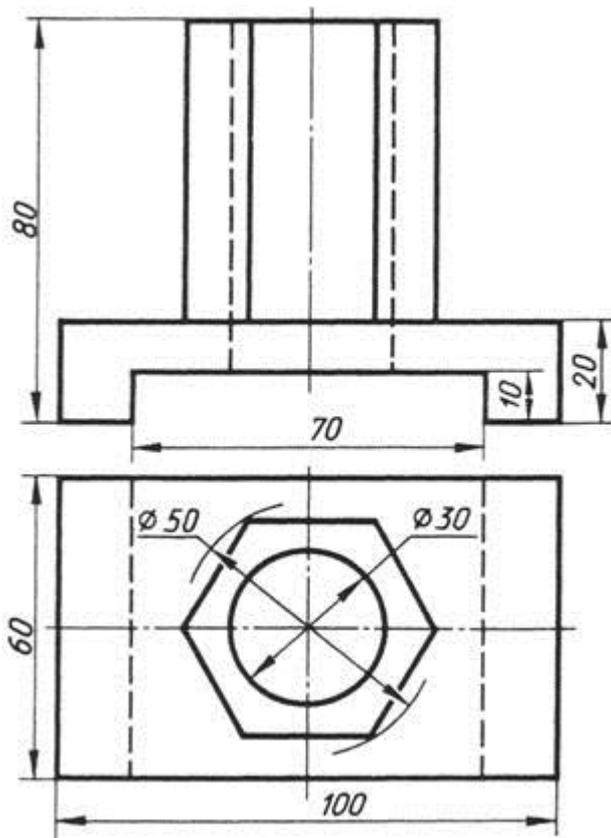
Вариант 1



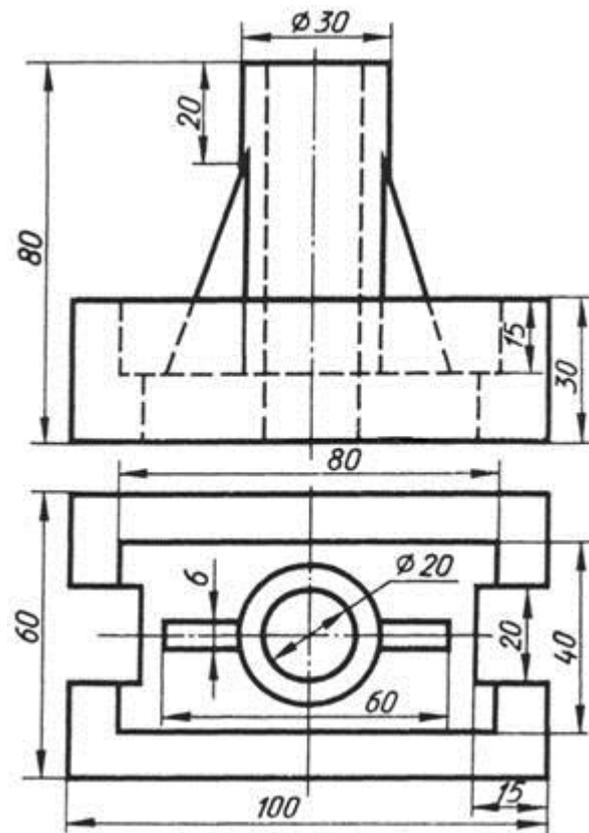
Вариант 2



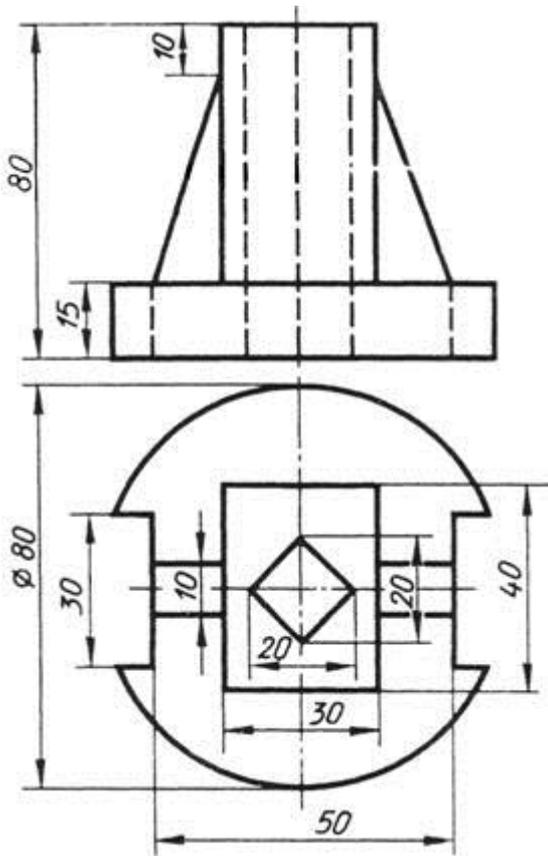
Вариант 3



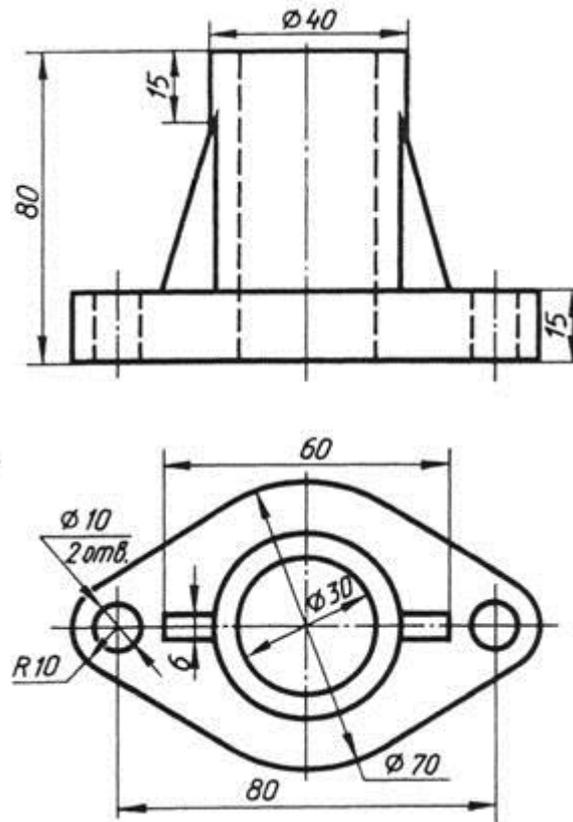
Вариант 4



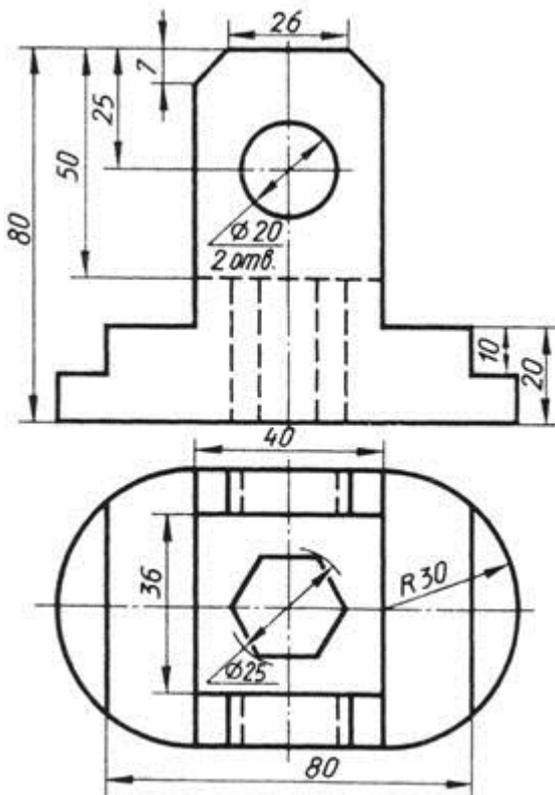
Вариант 5



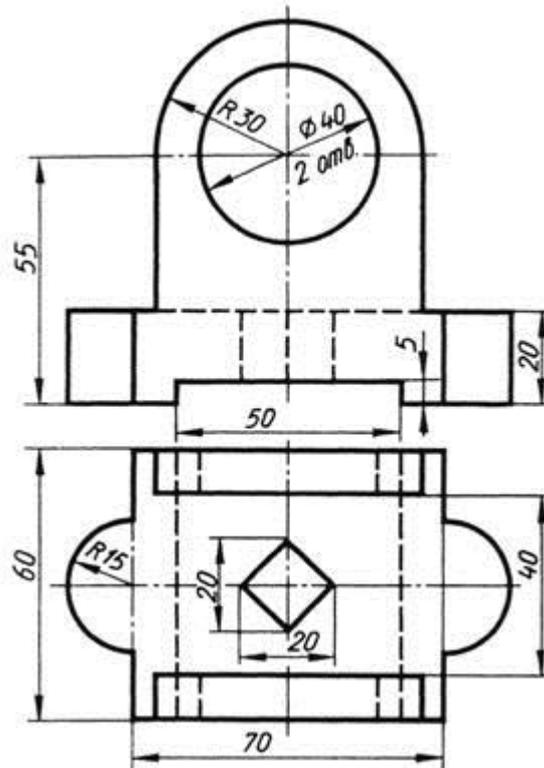
Вариант 6



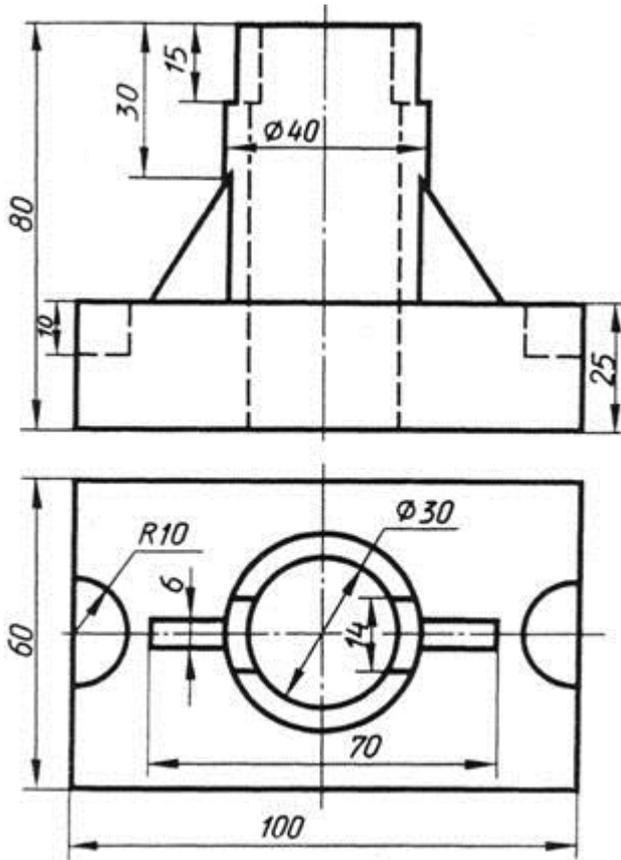
Вариант 7



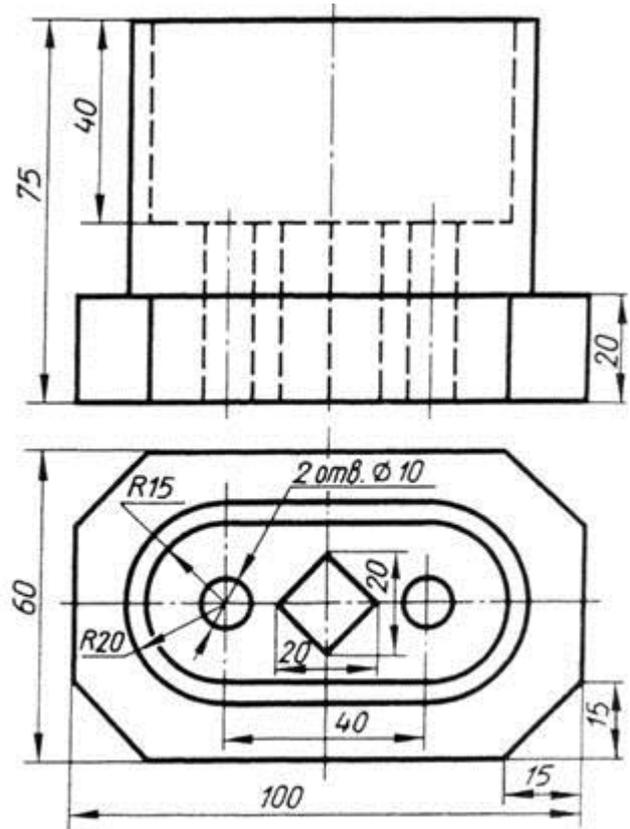
Вариант 8



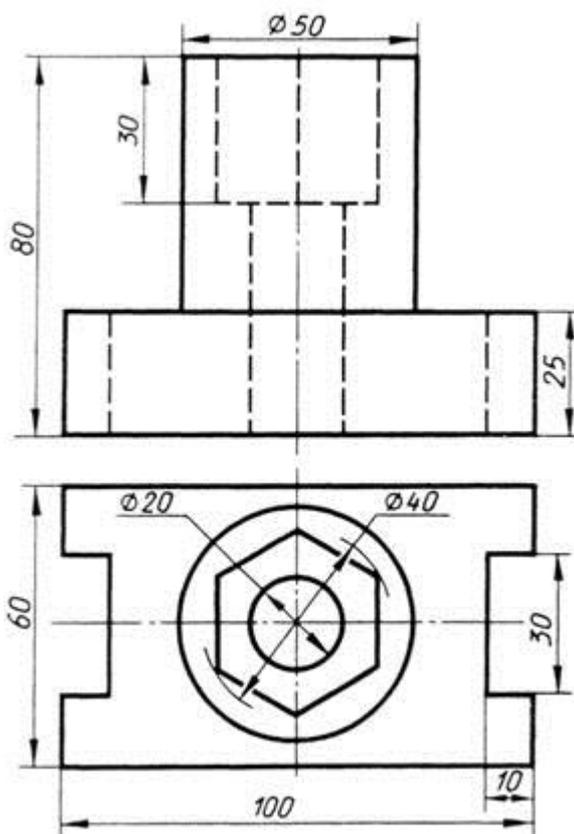
Вариант 9



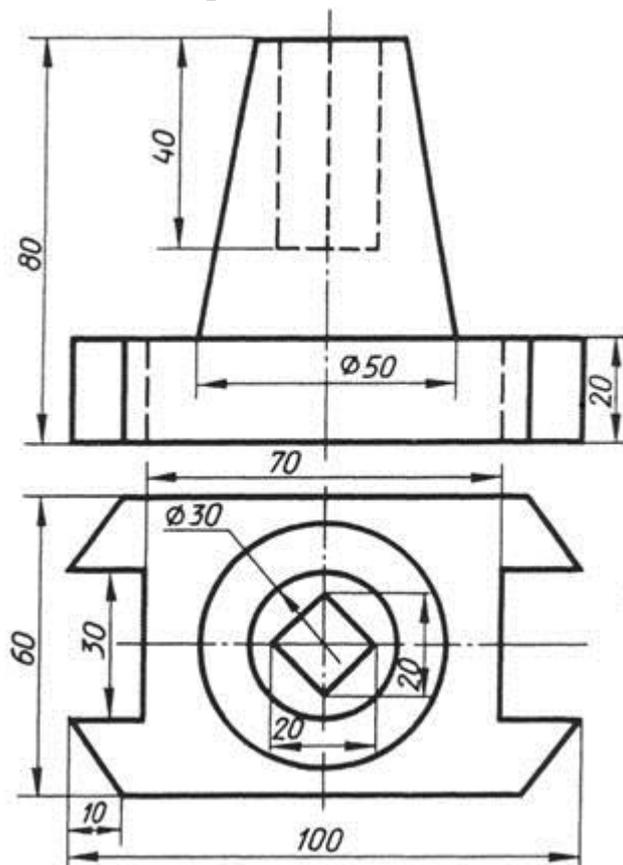
Вариант 10



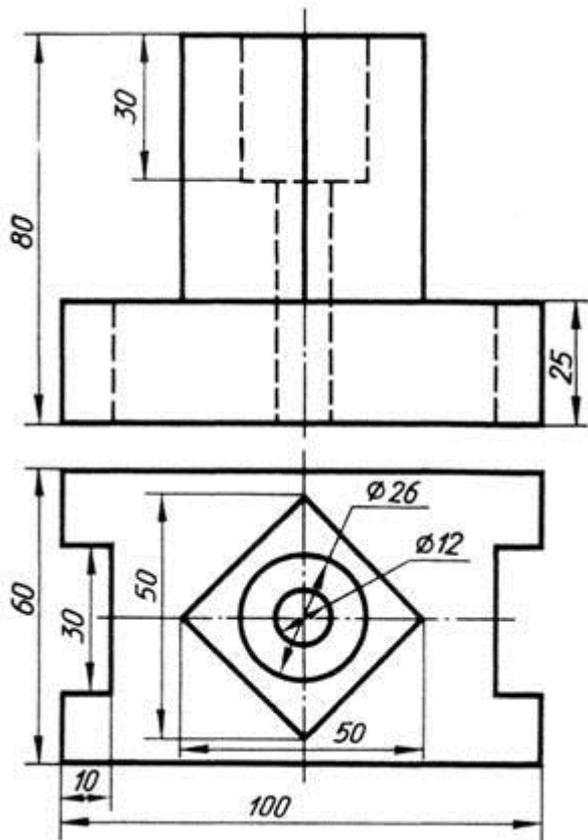
Вариант 11



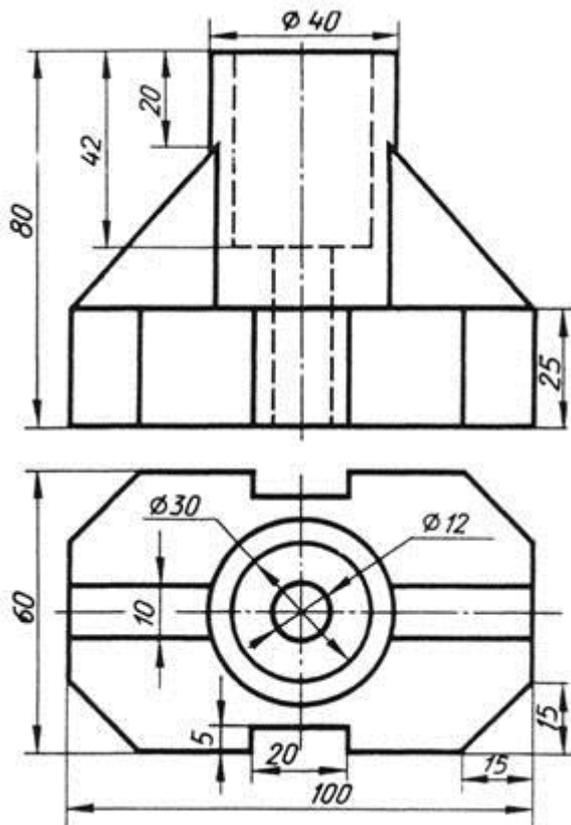
Вариант 12



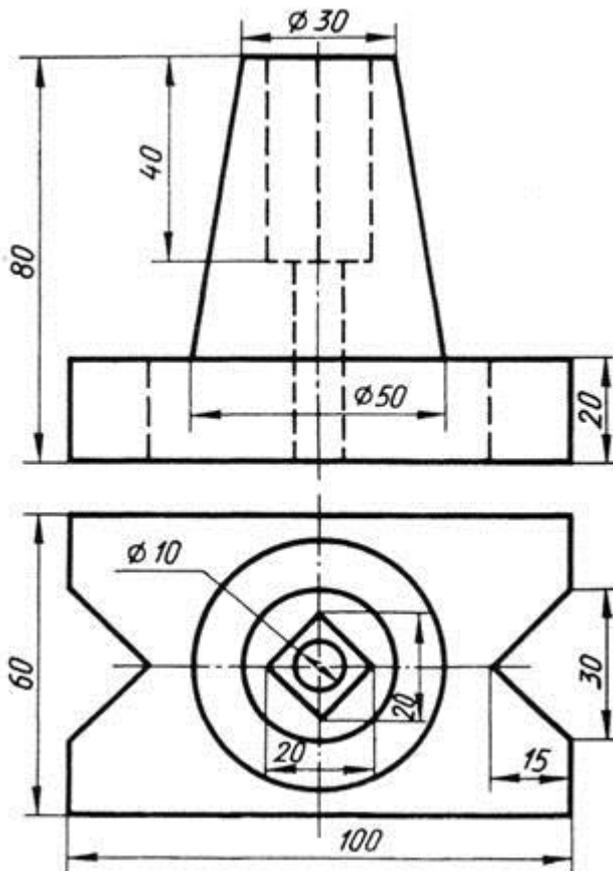
Вариант 13



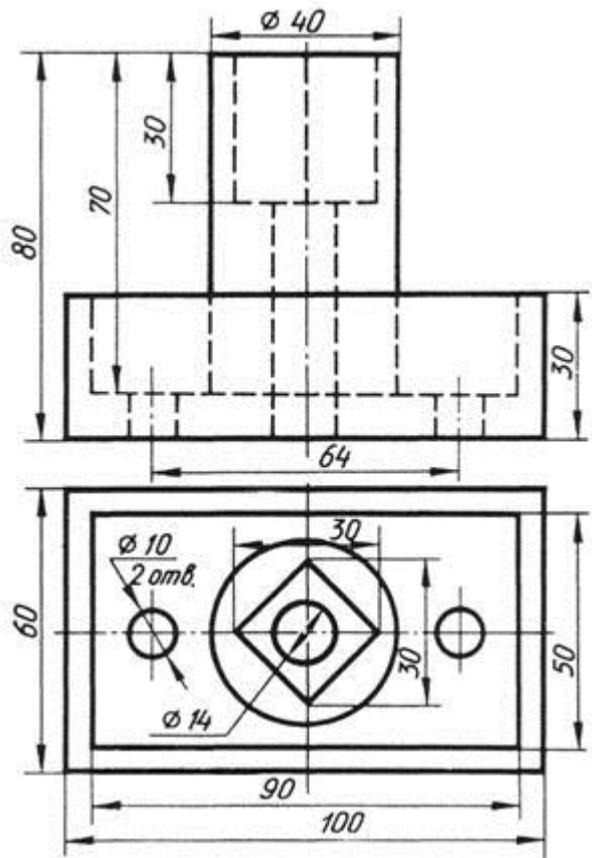
Вариант 14



Вариант 15



Вариант 16



ГРАФИЧЕСКАЯ РАБОТА № 2

Выполнение сложных разрезов для деталей повышенной сложности

Цель: формирование умений выполнять разрез и сечения деталей.

План

1. Изучить:

- виды разрезов и сечения;
- отличие сечения и разрезов;
- последовательность построения разреза и сечения.

2. Научиться:

- чертить три вида детали;
- чертить разрез и сечения деталей
- чертить фронтальную проекцию детали.

Задание: Выполнить три вида детали и необходимые построения в соответствии с вариантом

Указания к выполнению задания.

Образец выполнения листа показано на рисунках 1 – 4.

Оформление:

Работа выполняется на формате А3.

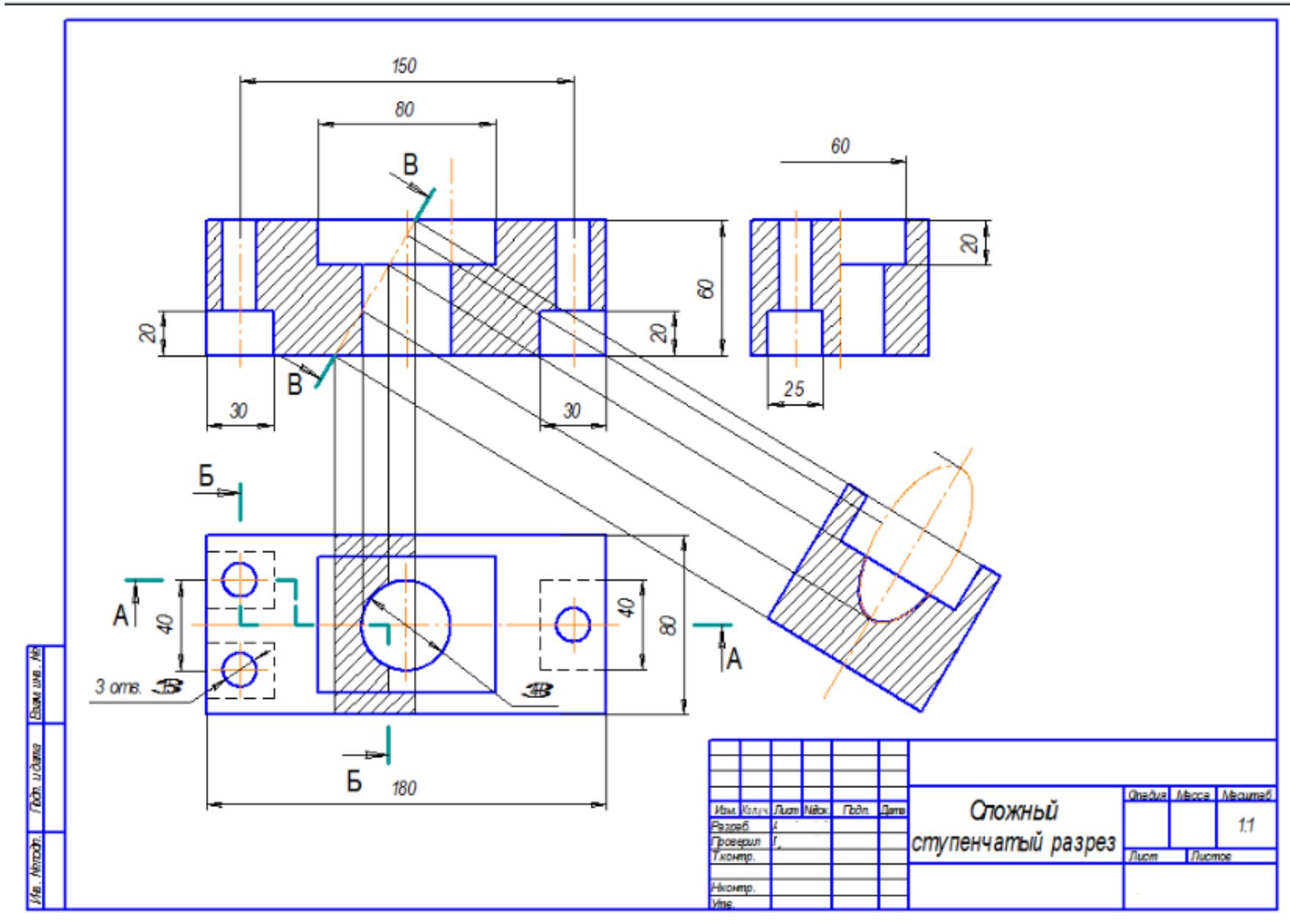


Рисунок 2

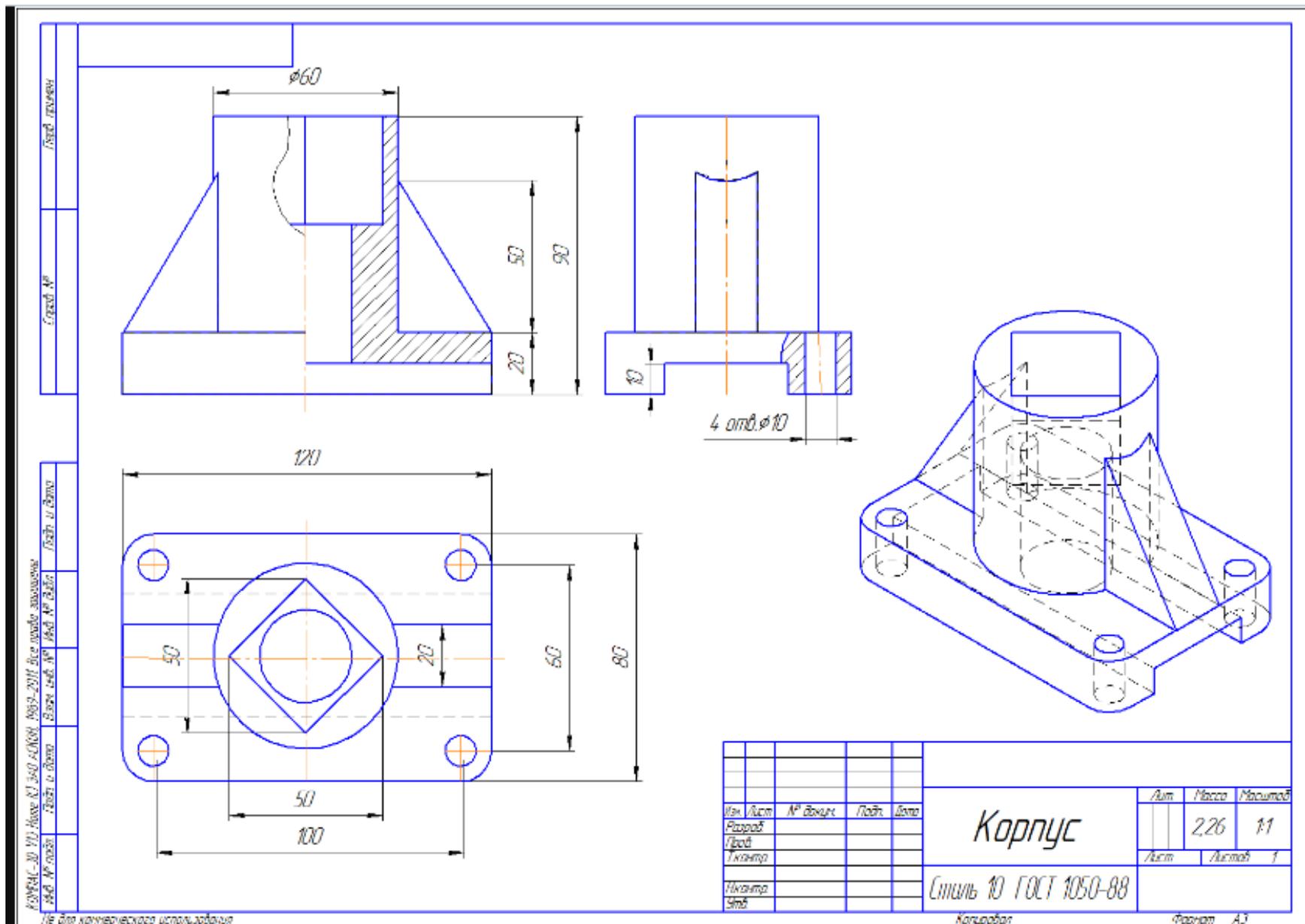
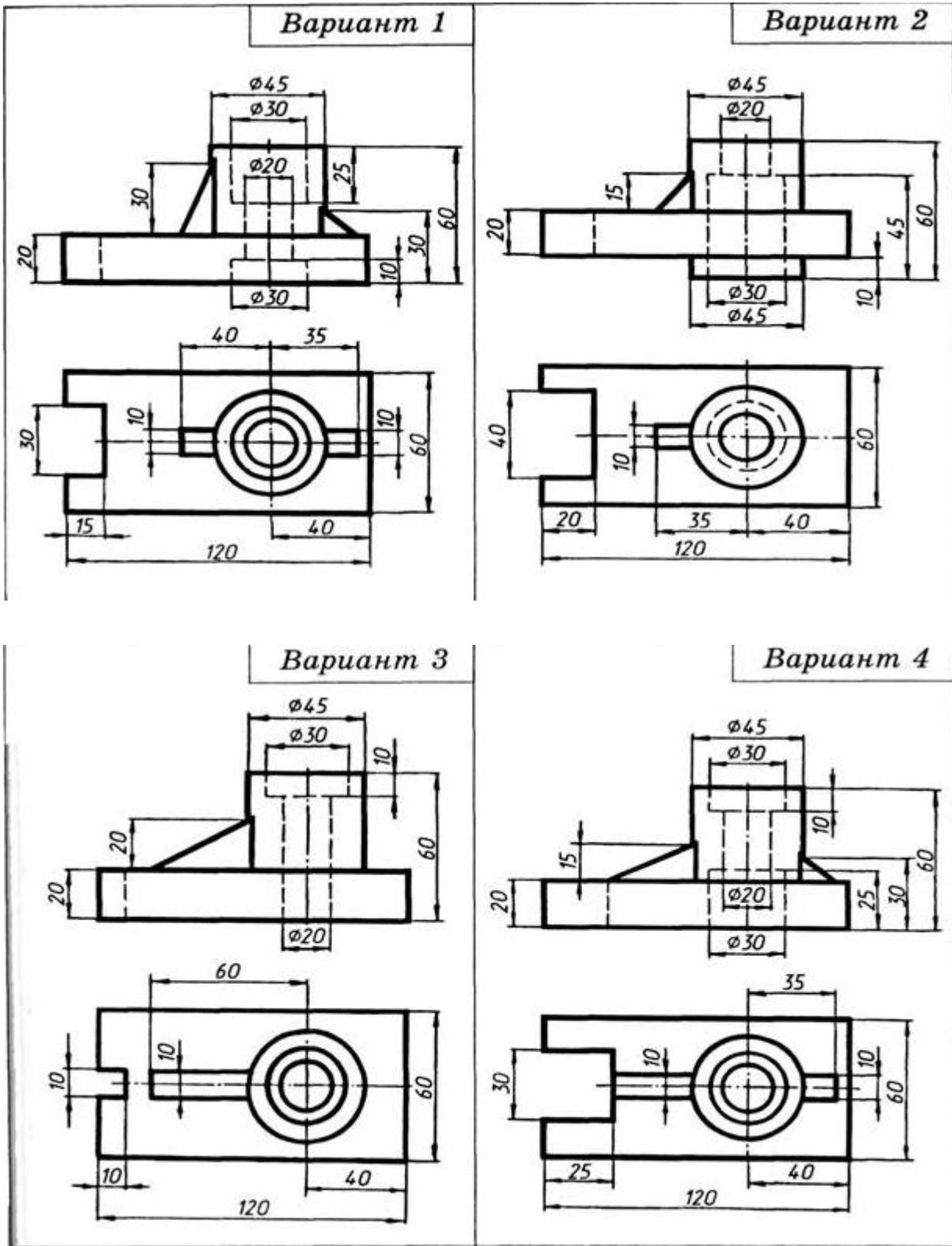
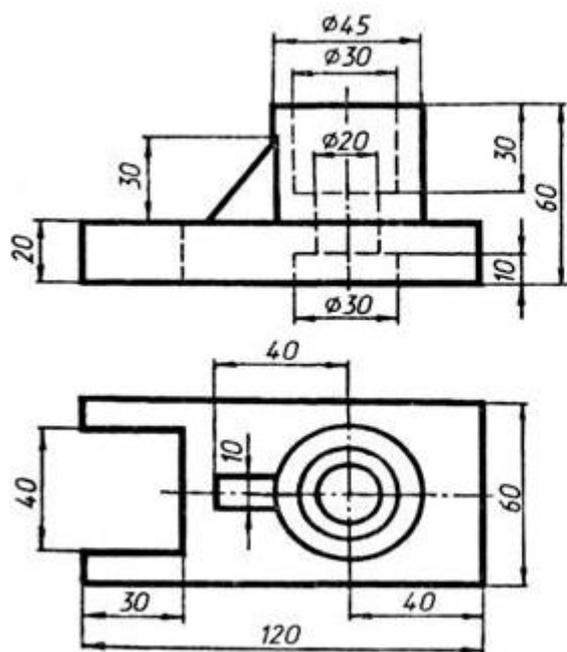


Рисунок 3

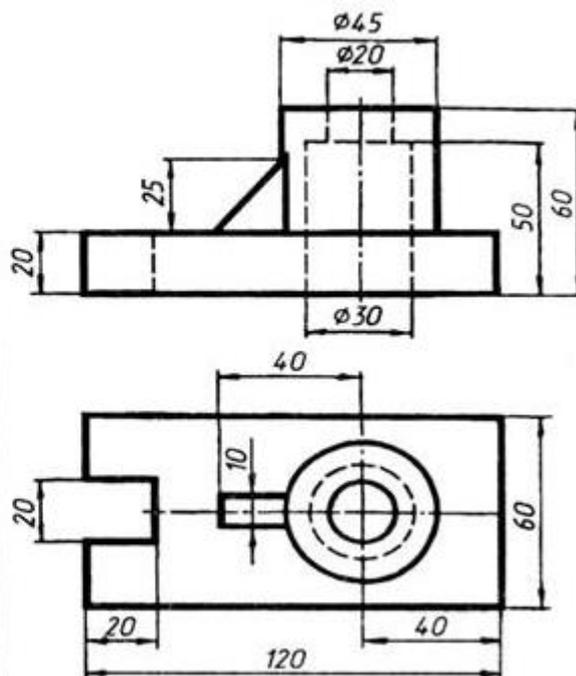
Задание на выполнение графической работы №1



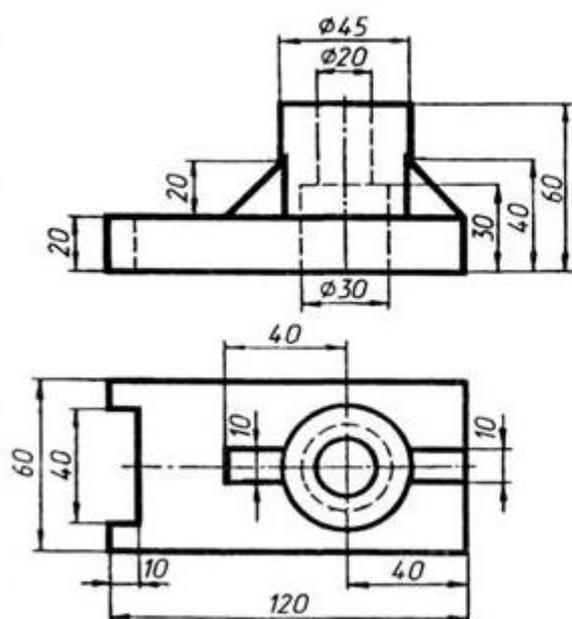
Вариант 5



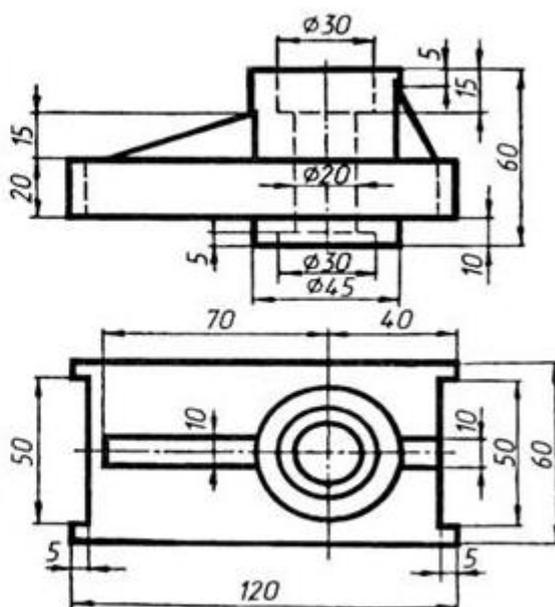
Вариант 6



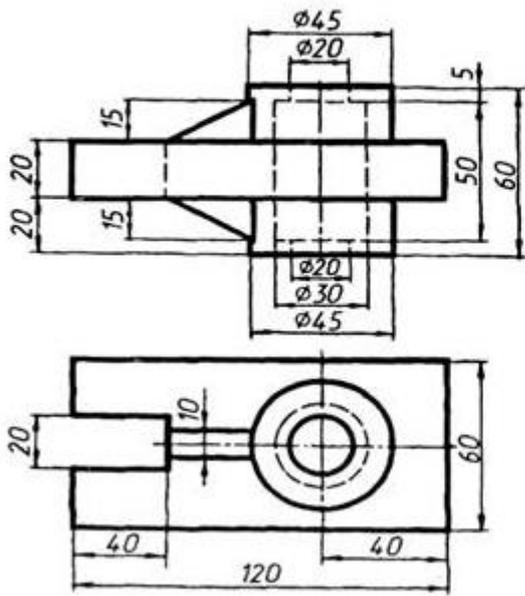
Вариант 7



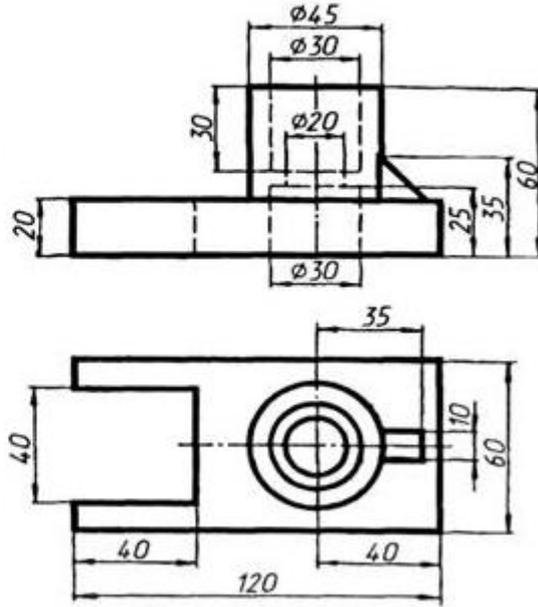
Вариант 8



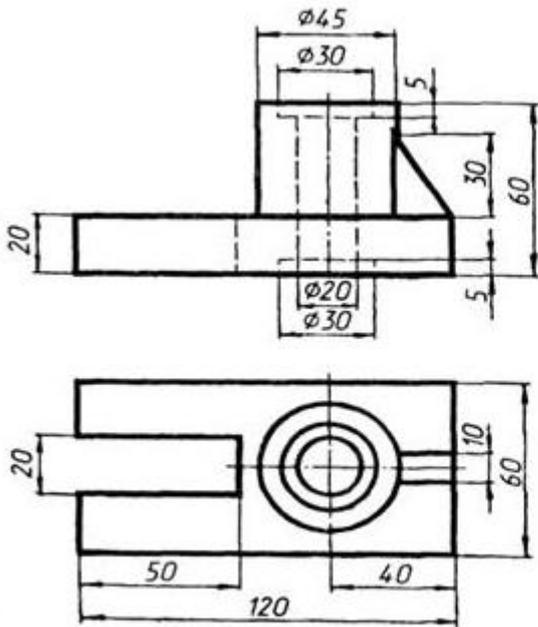
Вариант 9



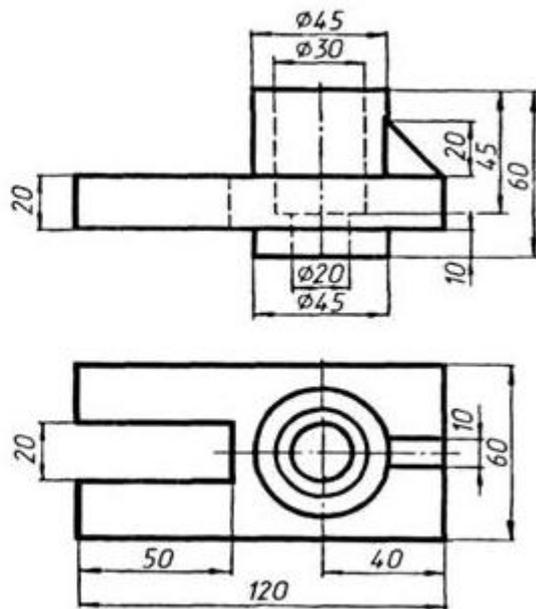
Вариант 10



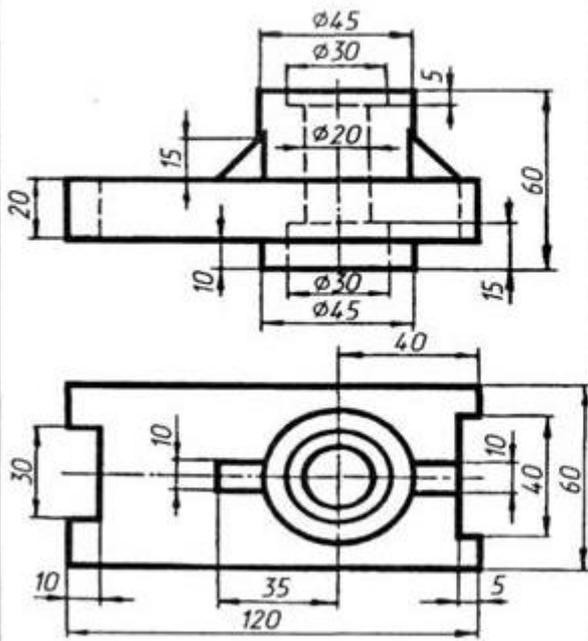
Вариант 11



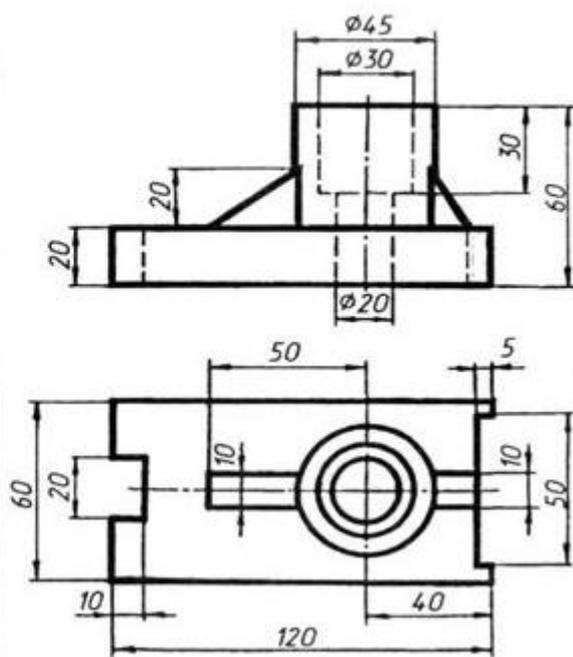
Вариант 12



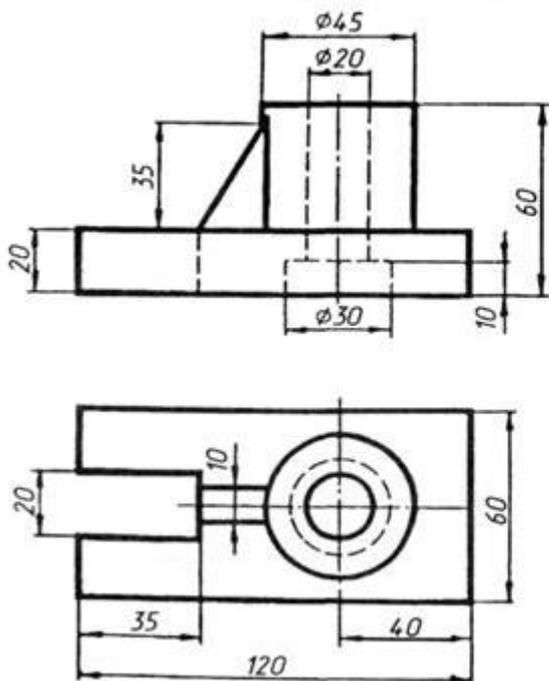
Вариант 13



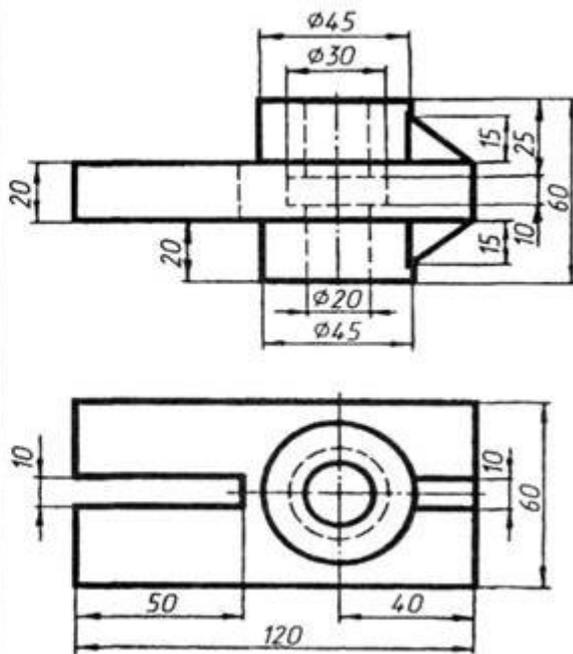
Вариант 14



Вариант 15



Вариант 16



ГРАФИЧЕСКАЯ РАБОТА № 3

Выполнение чертежа детали с резьбой (вала), с применением сечения

Цель работы: Овладеть навыками построения вынесенных сечений. Научиться выполнять и оформлять чертёж вала, содержащий сечения.

Оснащение рабочего места: формат ватмана А3, чертёжные инструменты, индивидуальные задания.

ЗАДАНИЕ: Начертите главный вид вала, взяв направление взгляда по стрелке А. Выполните три сечения. Сечение плоскостью А расположите на продолжении следа секущей плоскости; сечение плоскостью Б – на свободном месте чертежа, сечение плоскостью В – в проекционной связи.

Указания к выполнению задания.

Образец выполнения листа показано на рисунках 1 – 2.

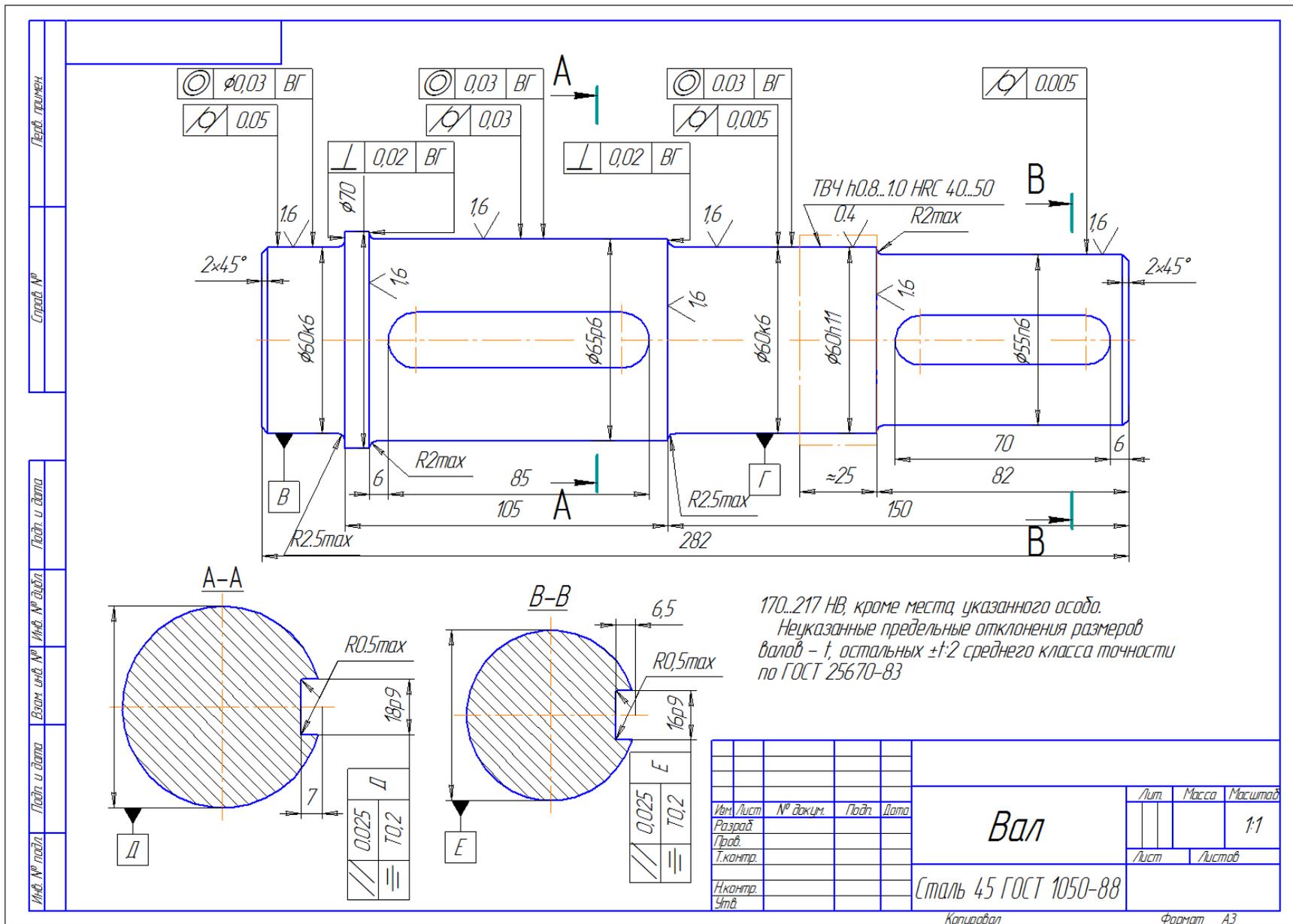
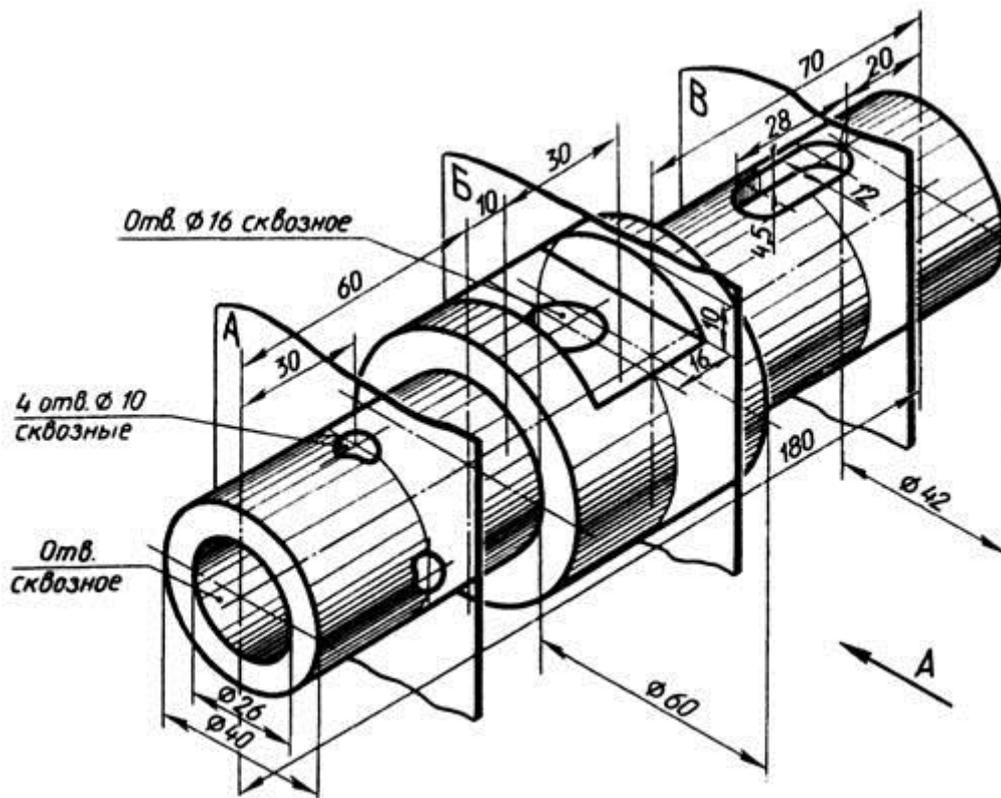


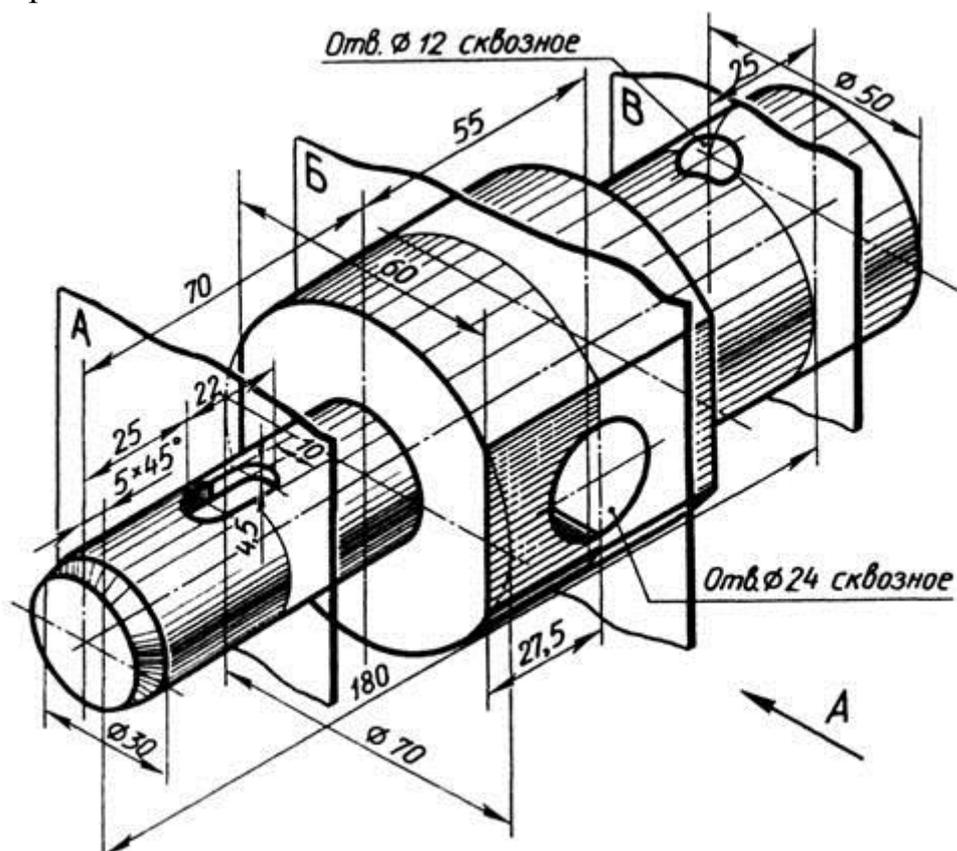
Рисунок 1.

Задание на выполнение графической работы №3

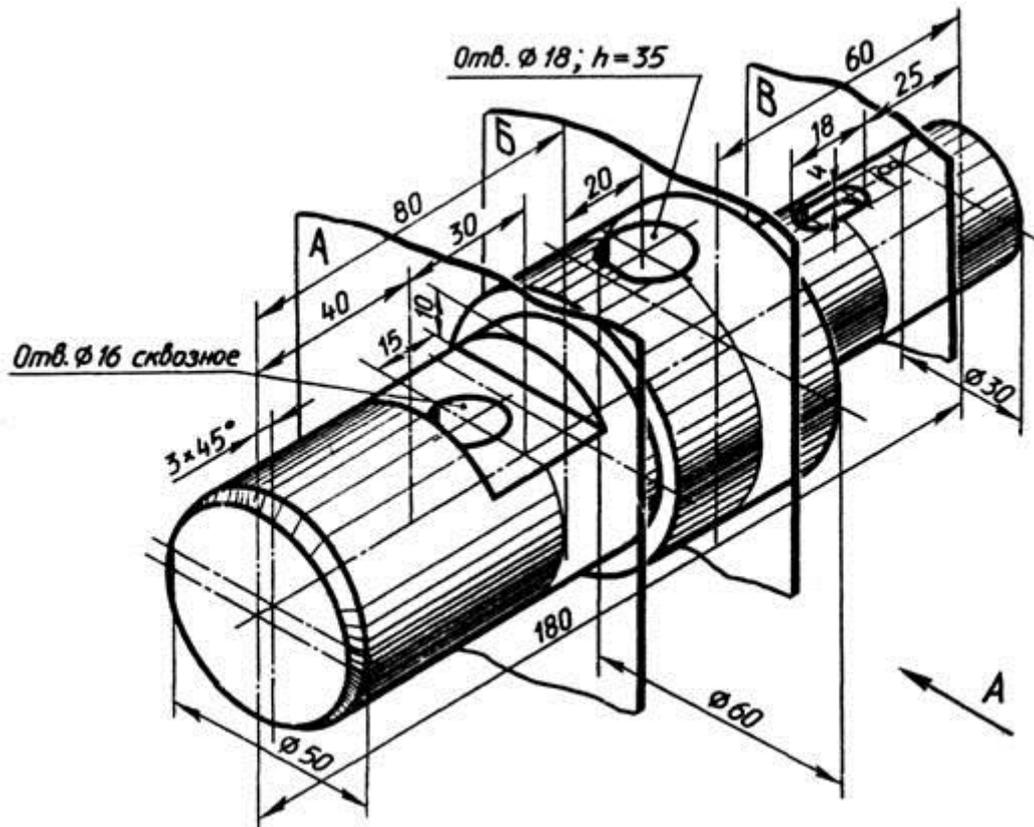
Вариант 1



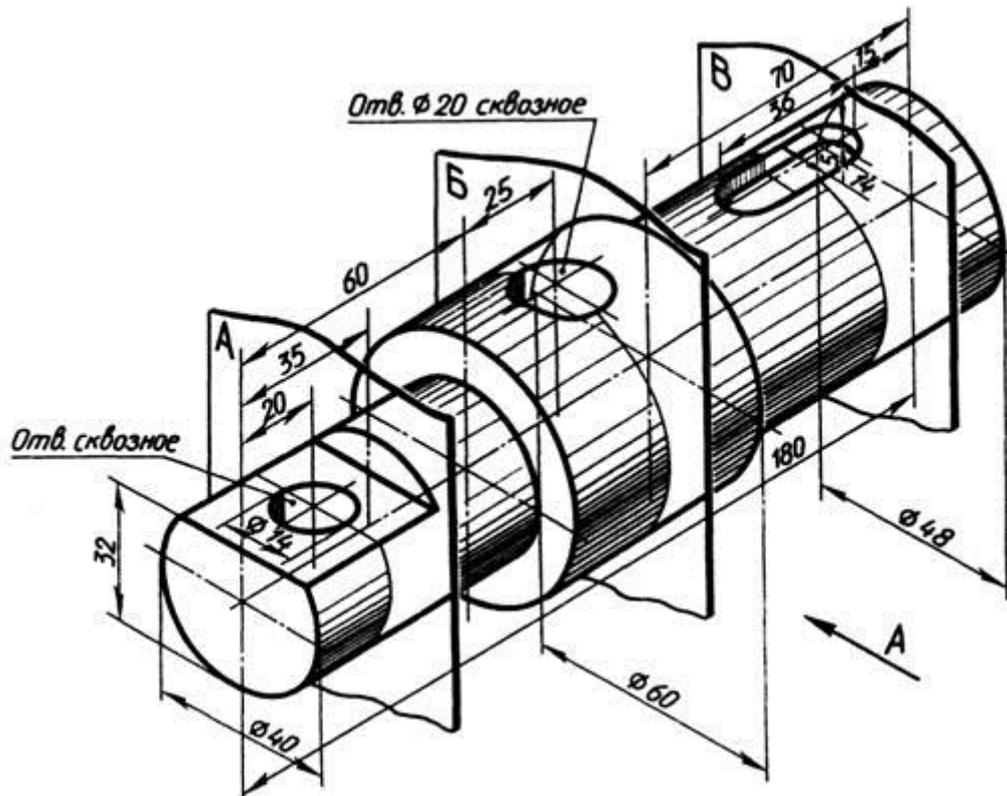
Вариант 2



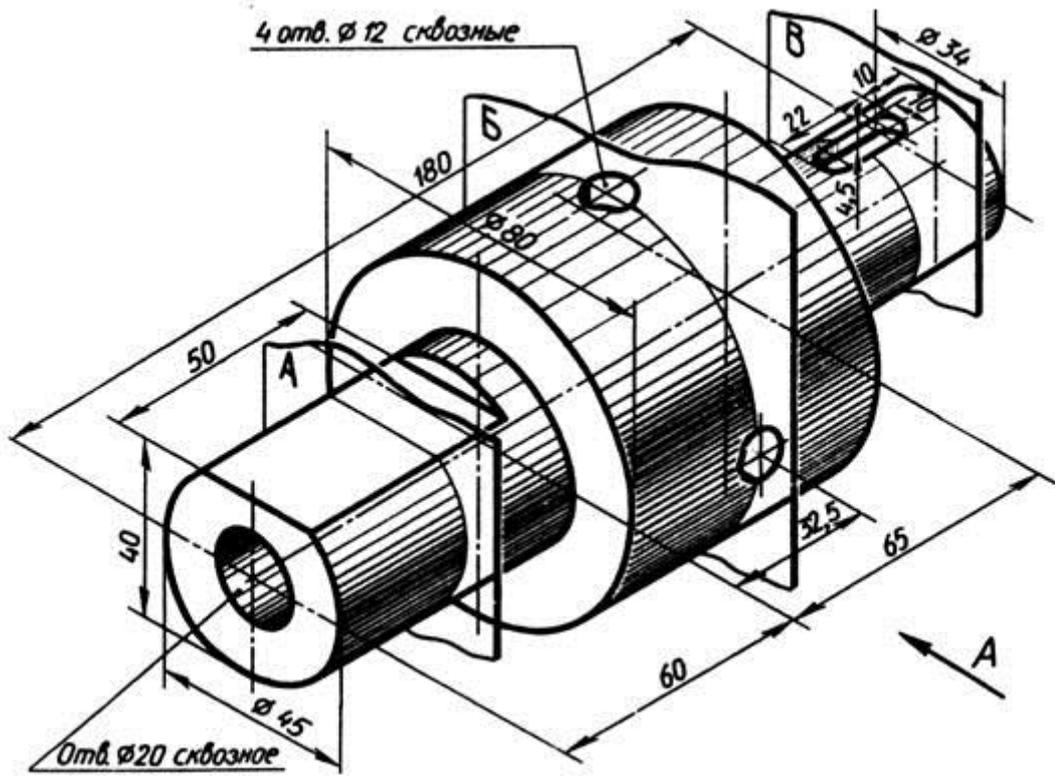
Вариант 3



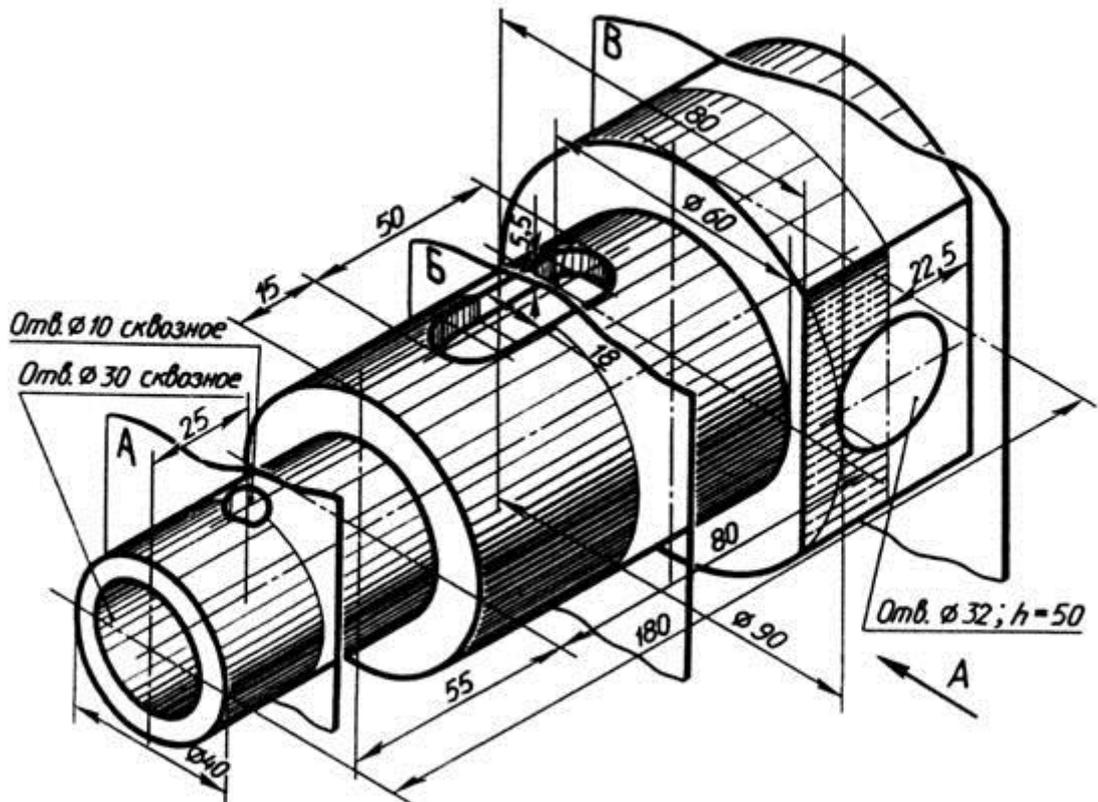
Вариант 4



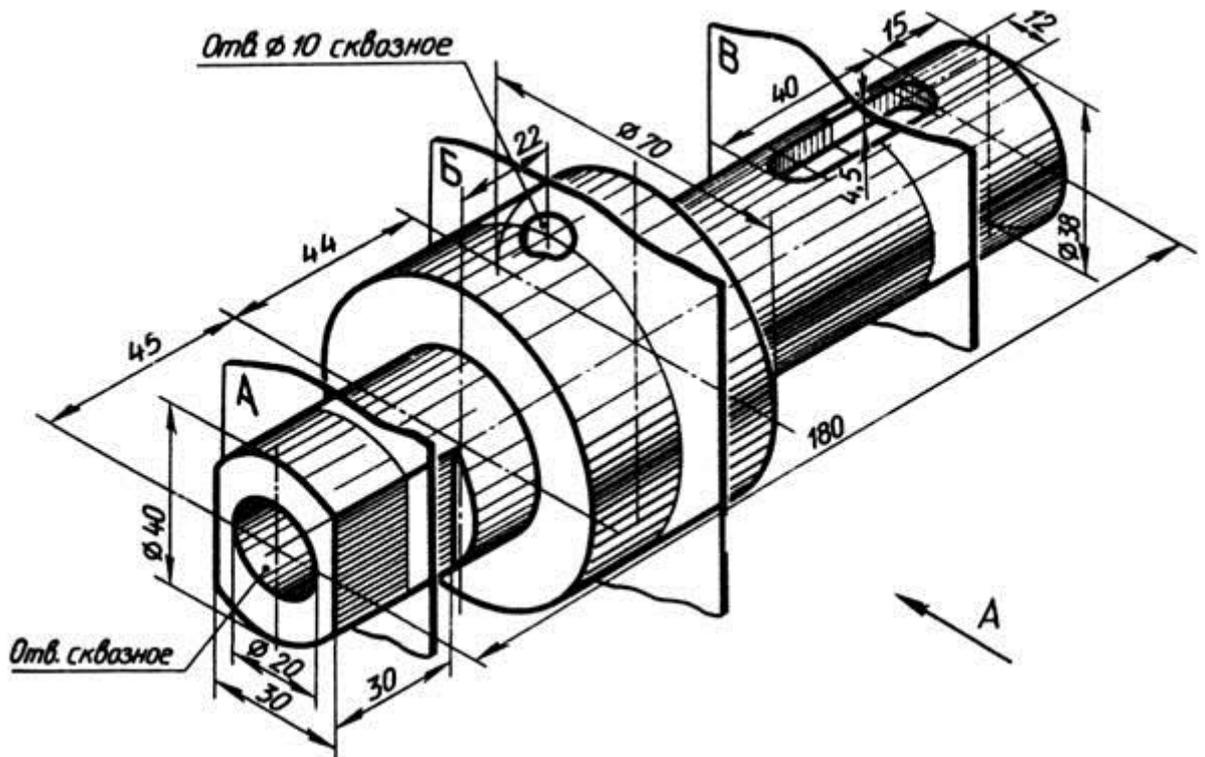
Вариант 5



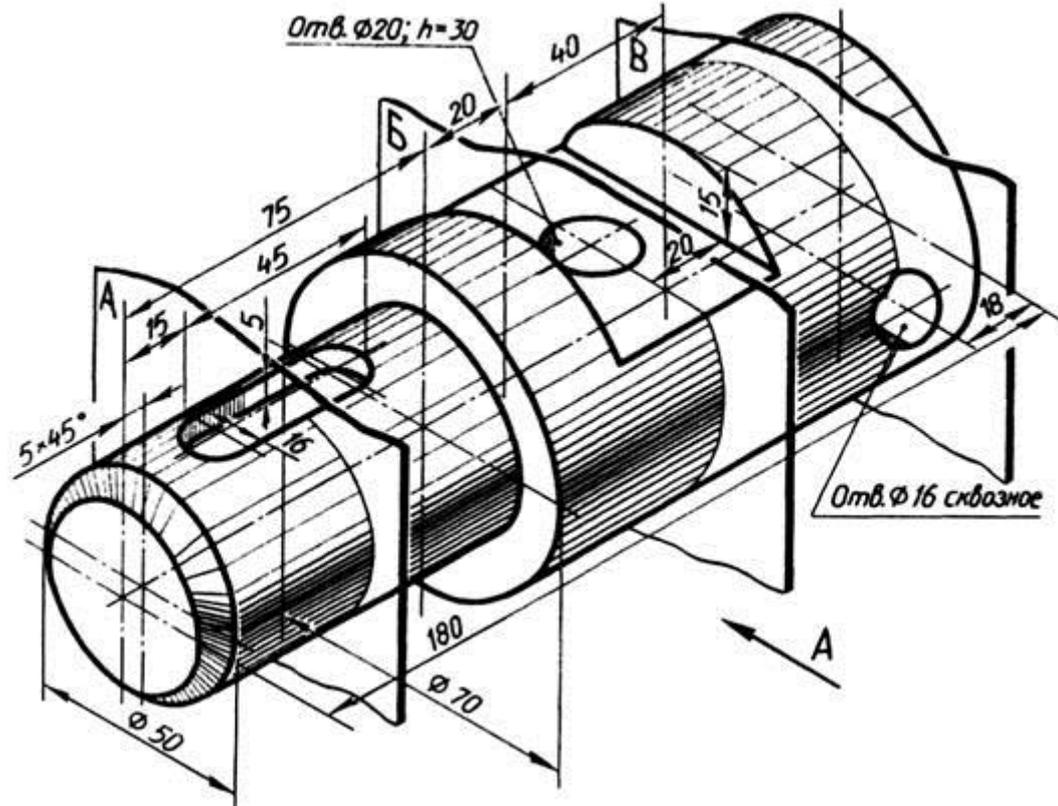
Вариант 6



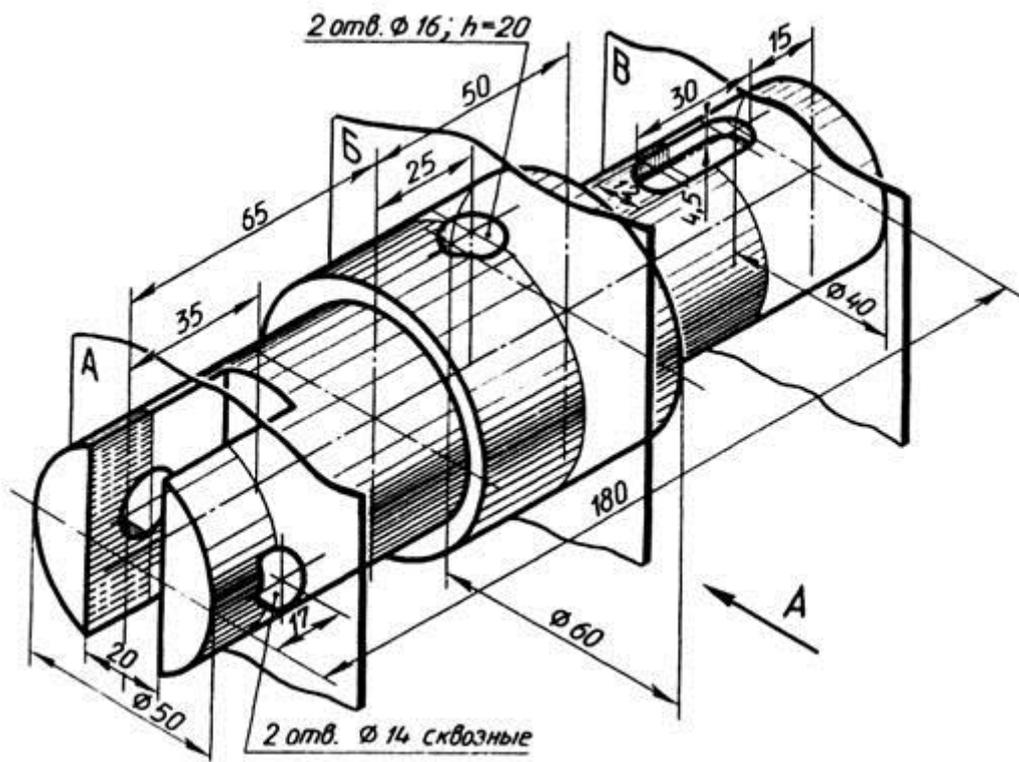
Вариант 7



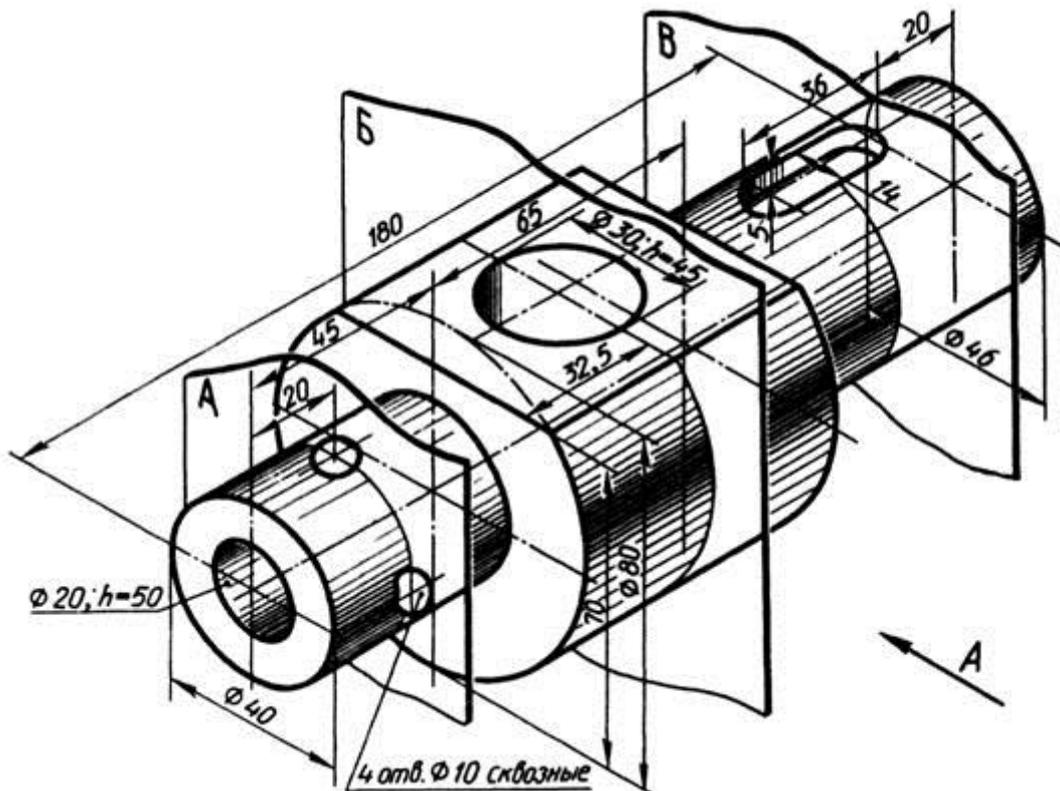
Вариант 8



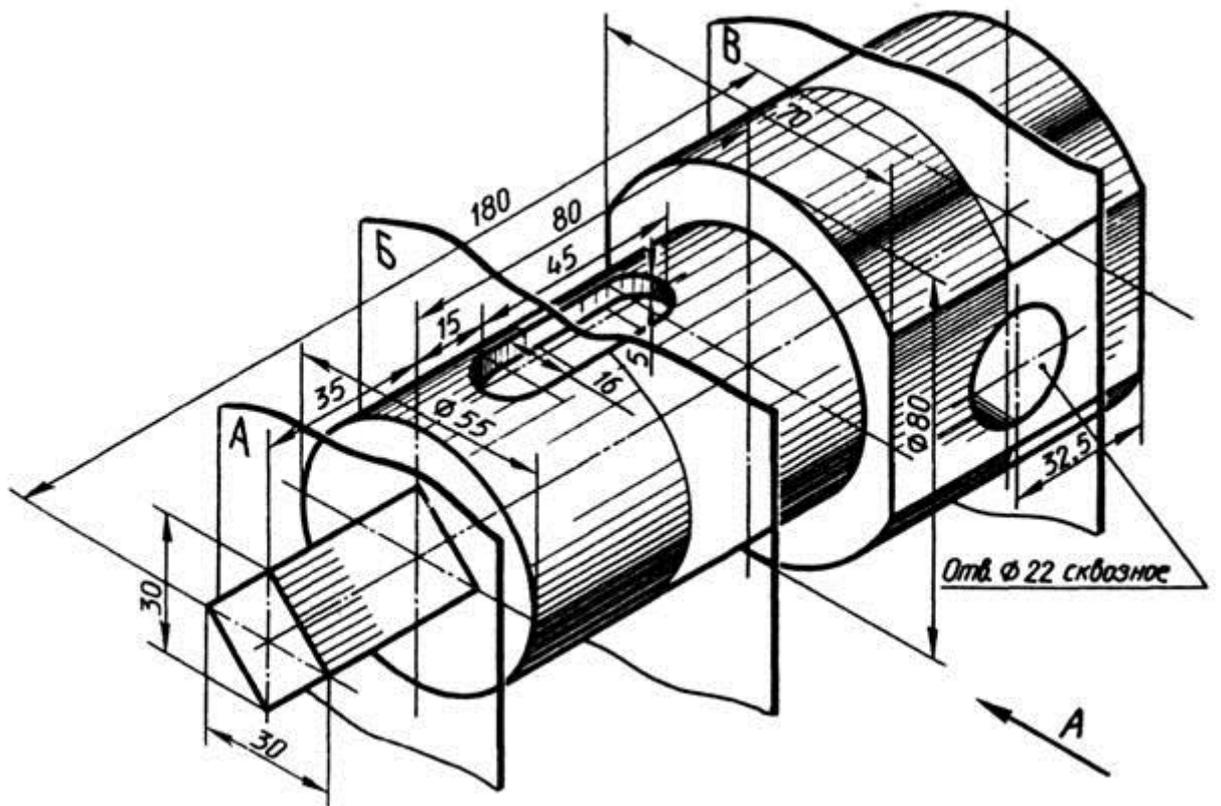
Вариант 9



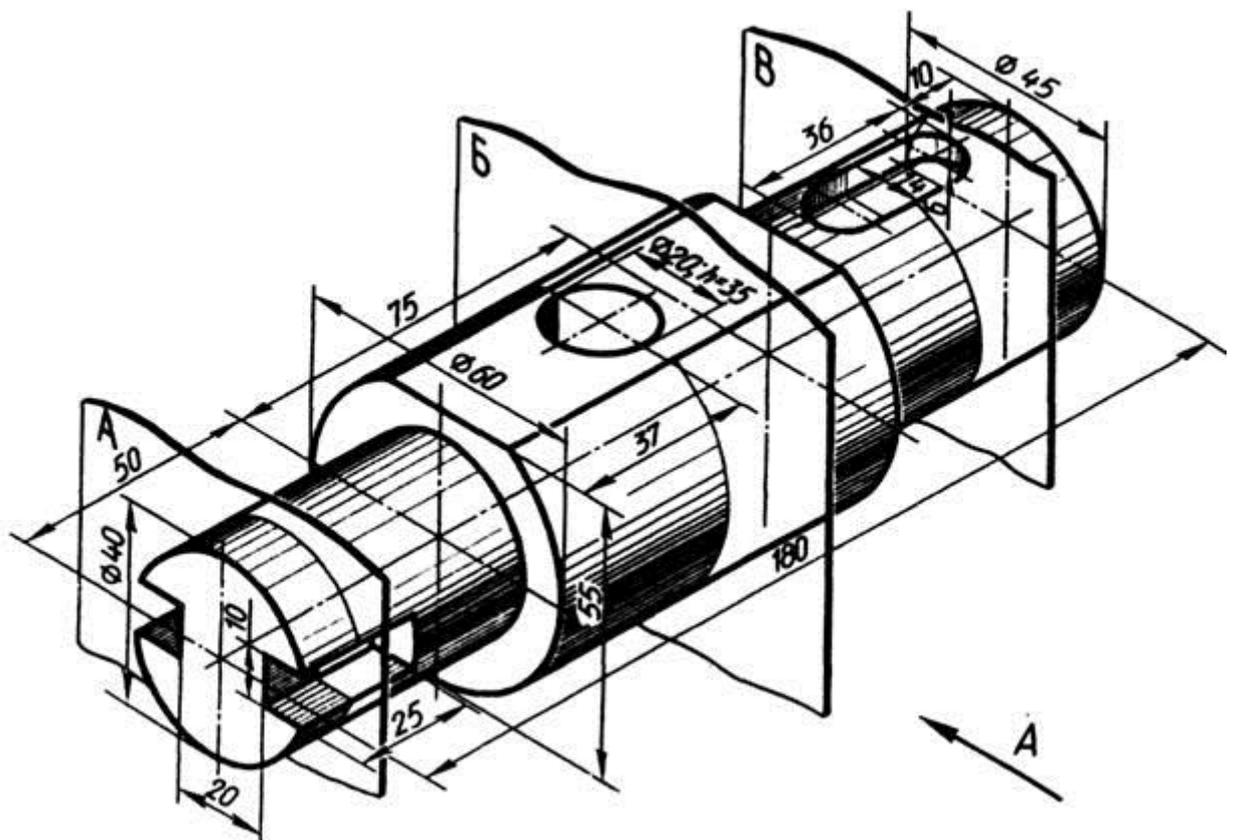
Вариант 10



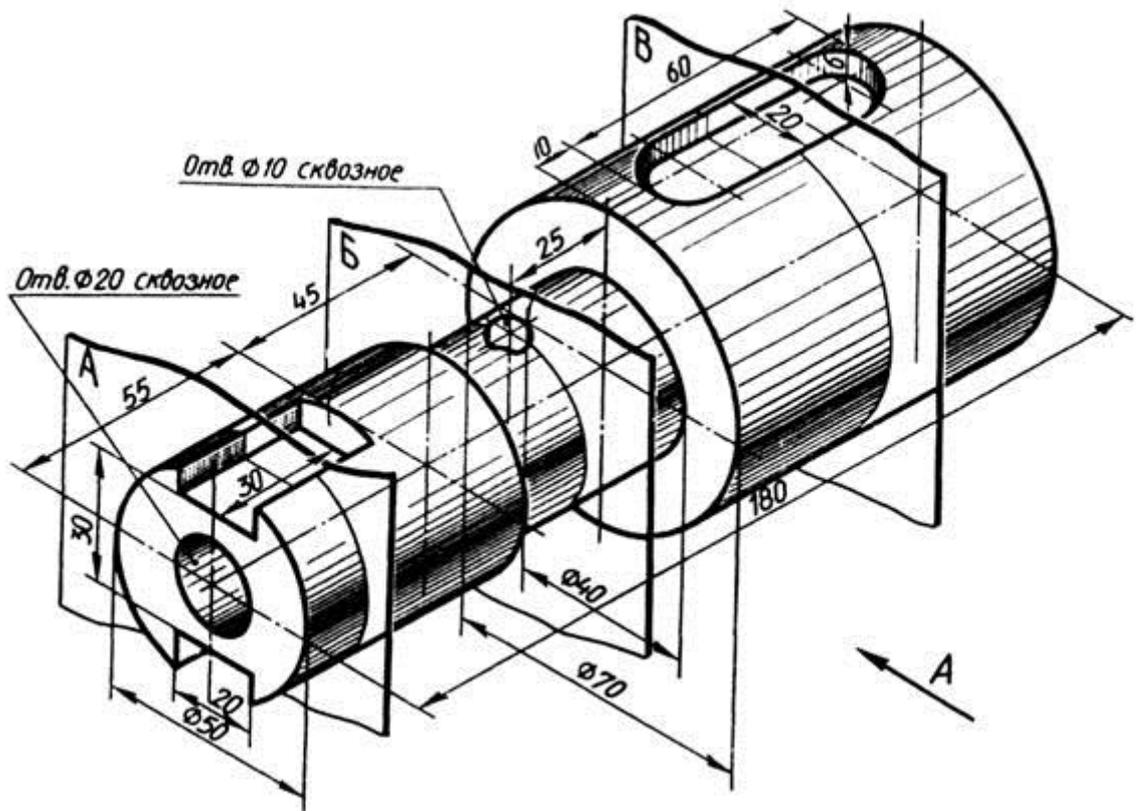
Вариант 11



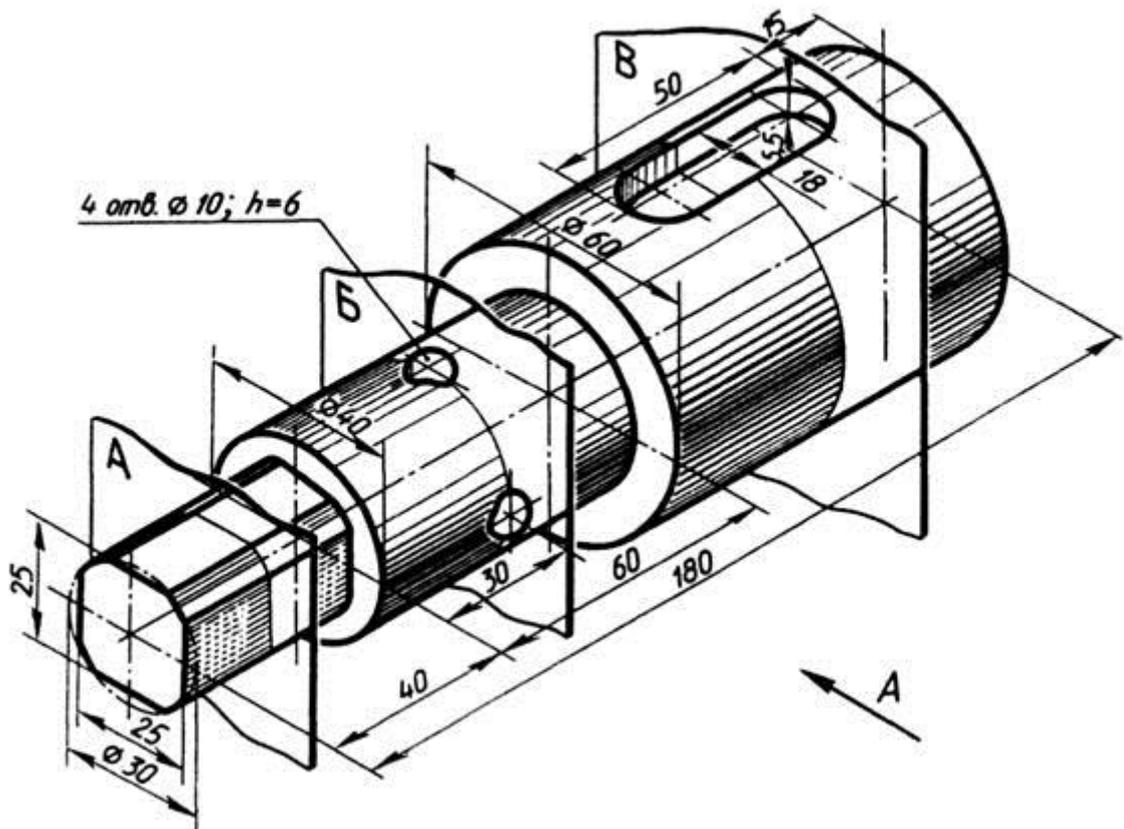
Вариант 12



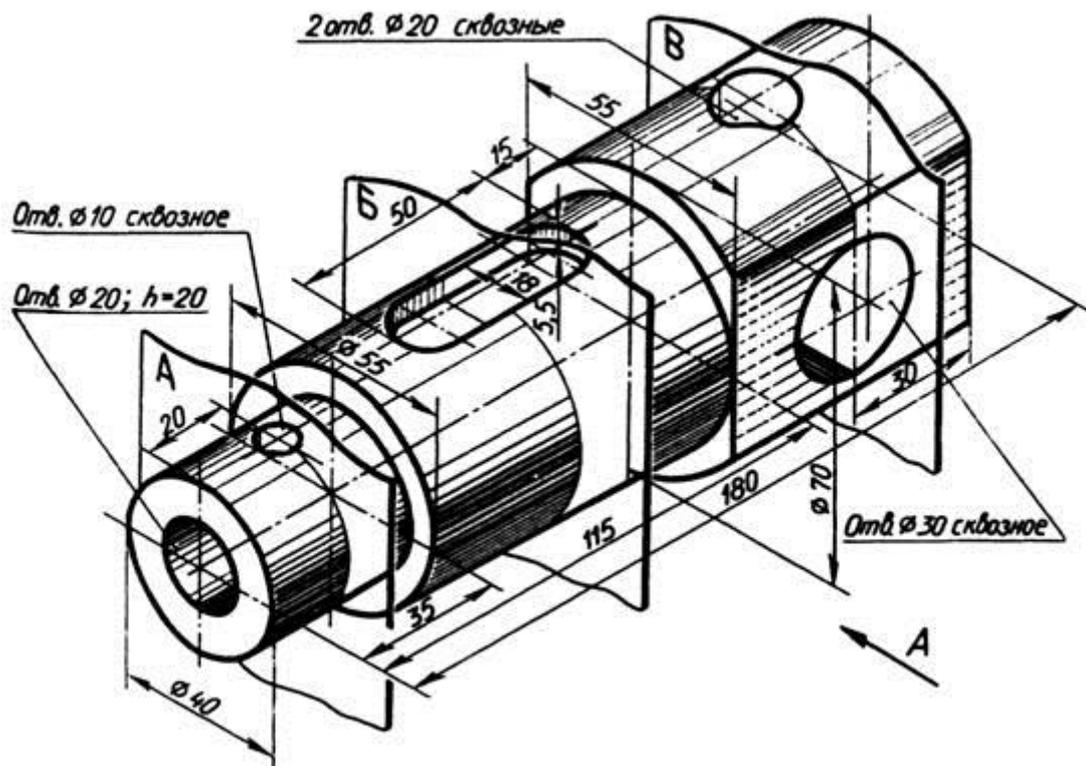
Вариант 13



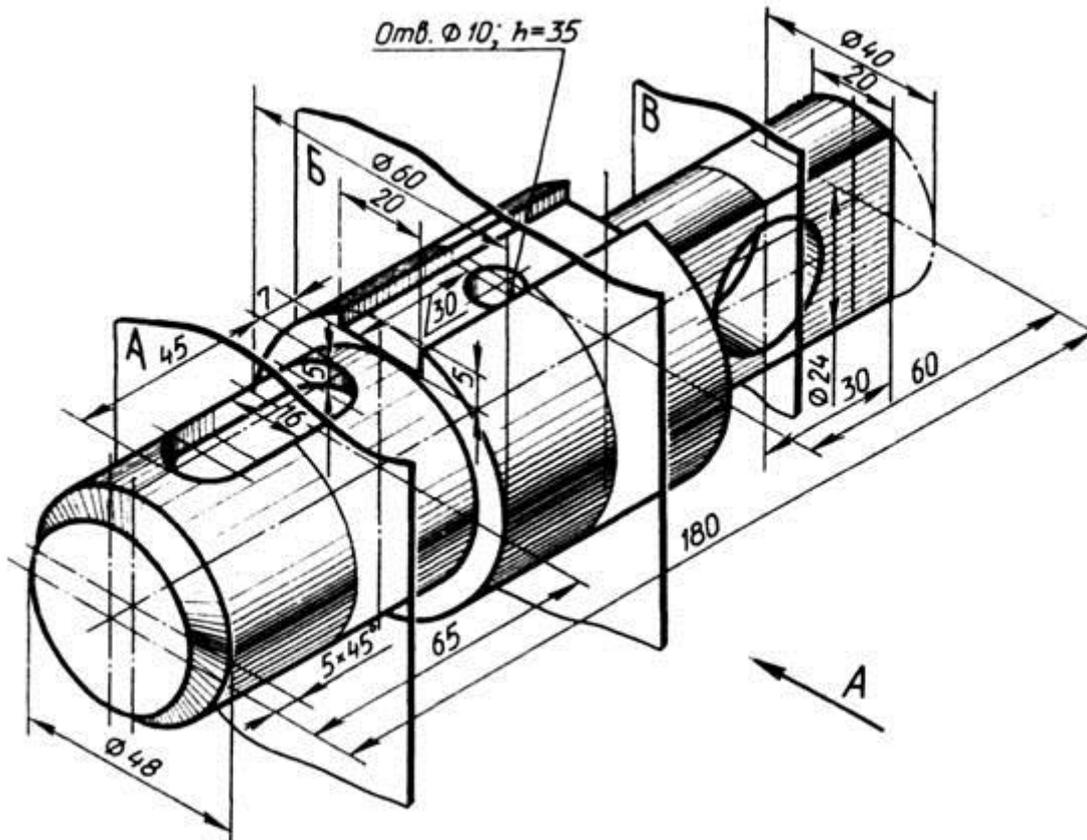
Вариант 14



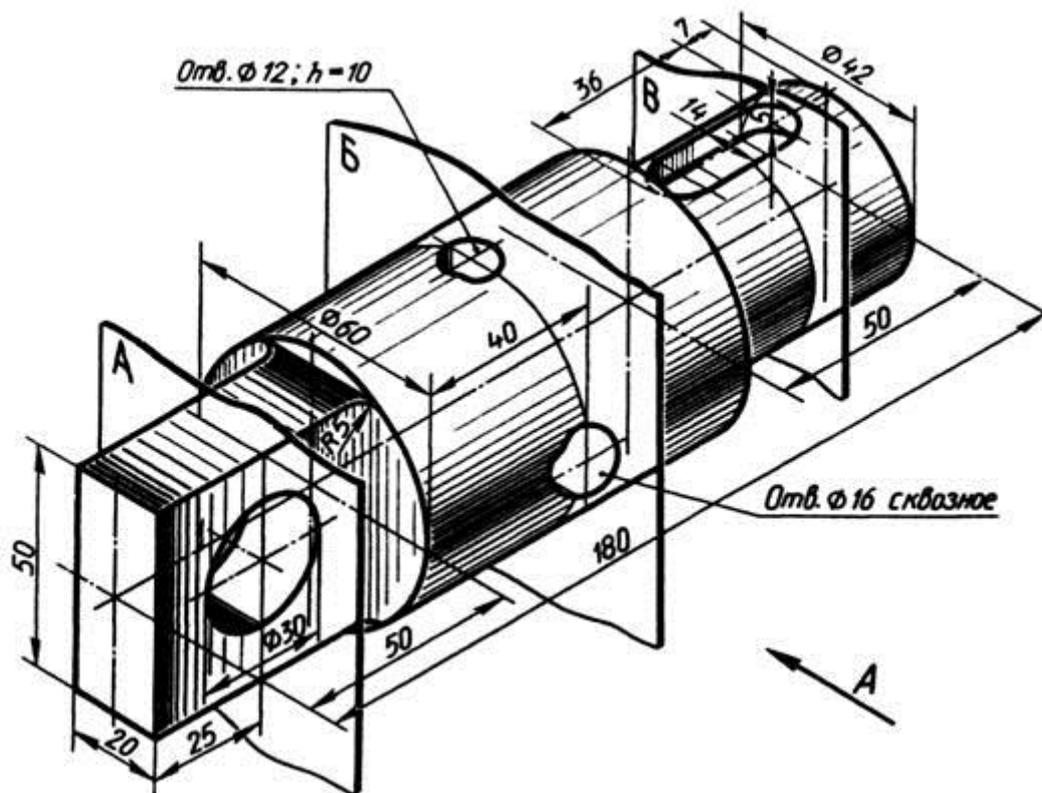
Вариант 15



Вариант 16



Вариант 17



ГРАФИЧЕСКАЯ РАБОТА № 4

Выполнение и чтение чертежей зубчатых колес

Цель работы: Приобретение навыков по определению параметров шестерни. Закрепление знаний по оформлению простановки размеров на чертежах зубчатых колёс.

Оснащение рабочего места: формат ватмана А3, чертёжные инструменты, индивидуальные задания.

Задание по выполнению практической работы

1. Для данного цилиндрического эвольвентного колеса определить модуль, число зубьев.
2. Произвести необходимые расчёты параметров зубчатого колеса (табл. 1 и 2).
3. На клетчатой бумаге формата А4 выполнить чертёж зубчатого колеса.
4. Проставить размеры: диаметр выступов, ширину венца, диаметр отверстия вала, фаски и размеры шпоночного паза.

2.3. Последовательность выполнения чертежа зубчатого колеса

Для выполнения чертежа необходимо знать m , z , b – длину зуба и все размеры конструктивного оформления колеса.

1. Для определения модуля зацепления m измеряют диаметр d_a окружности выступов, как показано на рис. 1.

В том случае, когда число зубьев нечётное или диаметр имеет очень большой размер, диаметр d_a определяют следующим образом:

а) измеряют расстояние от отверстия колеса до выступа зуба и удваивают (рис. 2);

б) измеряют диаметр отверстия колеса и прибавляют его к полученному ранее размеру; в сумме получится диаметр d_a (рис. 3).

По формуле определяют размер модуля и согласовывают его с табличными данными (табл. 2).

$$m = \frac{d_a}{z + 2}$$

Таблица 1

МОДУЛИ

ГОСТ 9563 – 80. Основные нормы взаимозаменяемости. Колеса зубчатые. Модули предусматривает два ряда модуля m. При назначении величин модулей первый ряд следует предпочитать второму.

1 ряд:	0,05; 0,06; 0,08; 0,1; 0,12; 0,15; 0,2; 0,25; 0,3; 0,4; 0,5; 0,6; 0,8; 1; 1,25; 1,5; 2; 2,5 3; 4; 5; 6; 8; 10; 12; 16; 20; 25; 32; 40; 50; 60; 80; 100.
2 ряд:	0,055; 0,07; 0,09; 0,11; 0,14; 0,18; 0,22; 0,28; 0,35; 0,45; 0,55; 0,7; 0,9; 1,125; 1,375; 1,75; 2,25; 2,75; 3,5; 4,5; 5,5; 7; 9; 11; 14; 18; 22; 28; 36; 45; 55; 70; 90.

Таблица 2

НОРМАЛЬНЫЕ ДИАМЕТРЫ И ДЛИНЫ В МАШИНОСТРОЕНИИ

(Выборочные данные согласно ГОСТ 6636-69)

2,5	2,6	<u>2,8</u>	<u>3,0</u>	3,2	3,4	<u>3,6</u>	3,8	4,0	4,2
<u>4,5</u>	4,8	<u>5,0</u>	5,2	<u>5,5</u>	5,8	<u>6,0</u>	6,5	<u>7,0</u>	7,5
<u>8,0</u>	8,5	<u>9,0</u>	9,5	<u>10</u>	10,5	<u>11</u>	11,5	<u>12</u>	13
<u>14</u>	15	<u>16</u>	17	<u>18</u>	19	<u>20</u>	21	<u>22</u>	24
<u>25</u>	26	<u>28</u>	30	<u>32</u>	34	<u>36</u>	38	<u>40</u>	42
<u>45</u>	48	<u>50</u>	52	<u>55</u>	58	<u>60</u>	65	<u>70</u>	75
80	85	<u>90</u>	95	<u>100</u>	105	<u>110</u>	115	<u>120</u>	130
<u>140</u>	150	<u>160</u>	170	<u>180</u>	190	<u>200</u>	210	<u>220</u>	240
<u>250</u>	260	<u>280</u>	300	<u>320</u>	340	<u>360</u>	380	<u>400</u>	420
<u>450</u>	480	<u>500</u>							

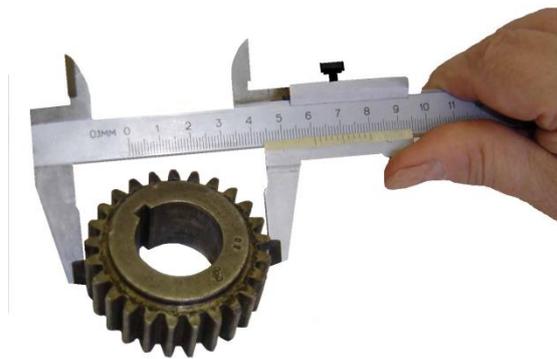


Рисунок 1 Измерение диаметра вершин зубьев колеса

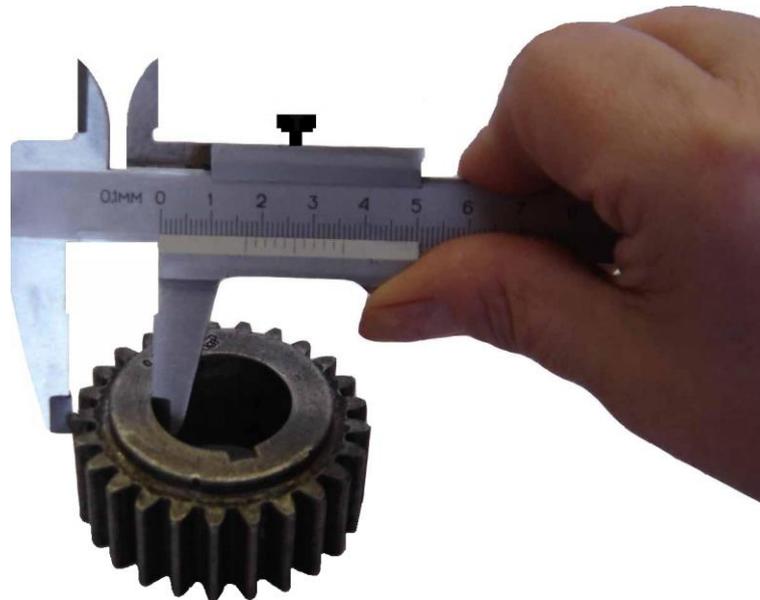


Рисунок 2. Измерение высоты зуба колеса

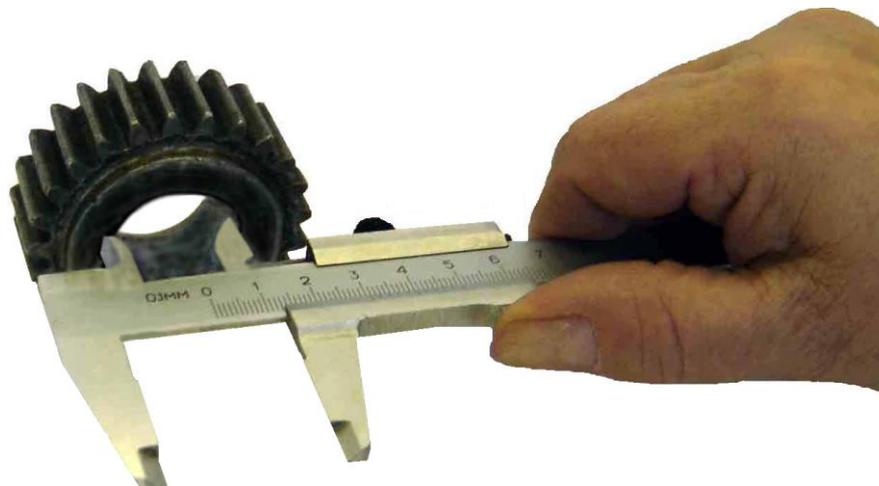


Рисунок 3 Измерение размера глубины шпоночного паза колеса

Пример: выполнить чертёж зубчатого цилиндрического колеса

$d_a=91\text{мм}$, $Z=24$.

Решение. Определив модуль m зацепления по формуле

$$m = \frac{d_a}{z + 2} = \frac{91}{26} = 3.5$$

и сверив его с табл. 6 находим, что полученный модуль является стандартным.

Определяем диаметры d , d_a , d_f :

Диаметр отверстия под вал измеряем, сверяем с табл. 6 ($d_B = 16$ мм) и проводим в плоскости Π_3 окружность отверстия для вала. определив по табл. 5, 6 (в зависимости от вида шпонки) ширину шпоночного паза $b_{\text{паза}} = 5$ мм и глубину паза $t_1 = 2,1$ мм, проводим очертание паза для шпонки.

Измеряем или вычисляем:

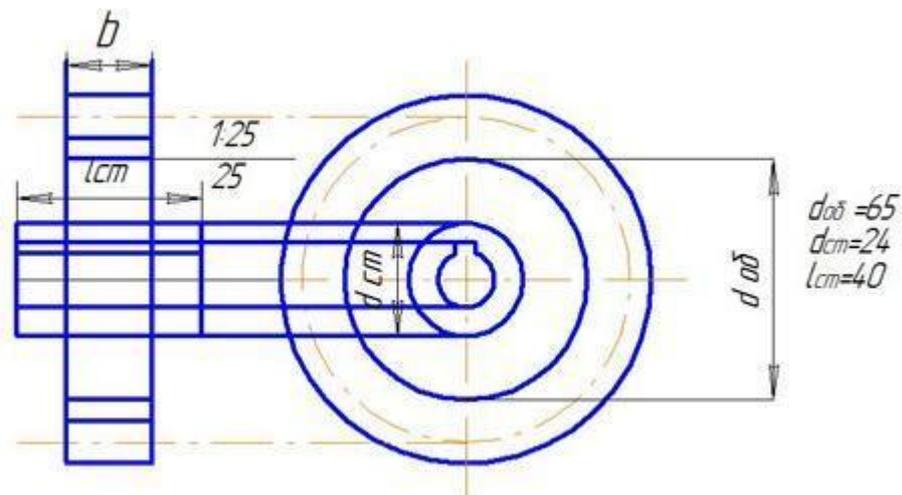
а) диаметр обода $d_{об} = d_a - 7m = 91 - 24,5 = 66,5$ мм и сверяем с табл. 1, $d_{об} = 65$ мм;

б) толщину диска зубчатого колеса $K = 0,3 \cdot b = 0,3 \times 28 = 8,4$ мм;

в) длину ступицы $l_{ст} = 2,5 \times 16 = 40$ мм;

г) наружный диаметр ступицы $d_{ст} = 1,5 \times d_B = 1,5 \times 16 = 24$ мм.

Сверяем полученные размеры с таблицей 8 принимаем $K=9$; $l_{ст} = 40$; $d_{об} = 24$ мм. Вычисляем остальные размеры элементов зубчатого колеса согласно табл. 2, 3, выполняем чертёж.



Образец выполнения листа показано на рисунках 4 – 5.

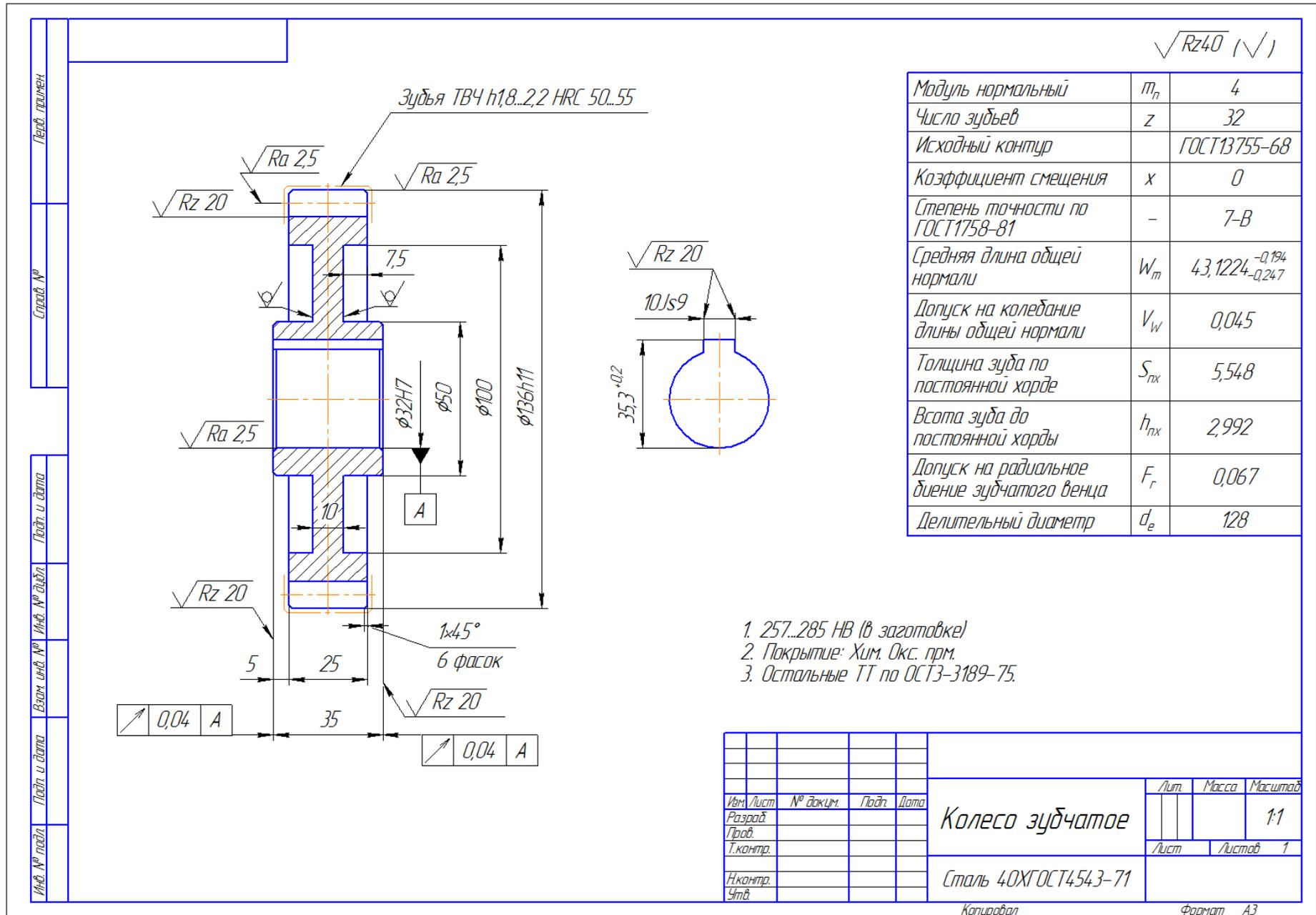
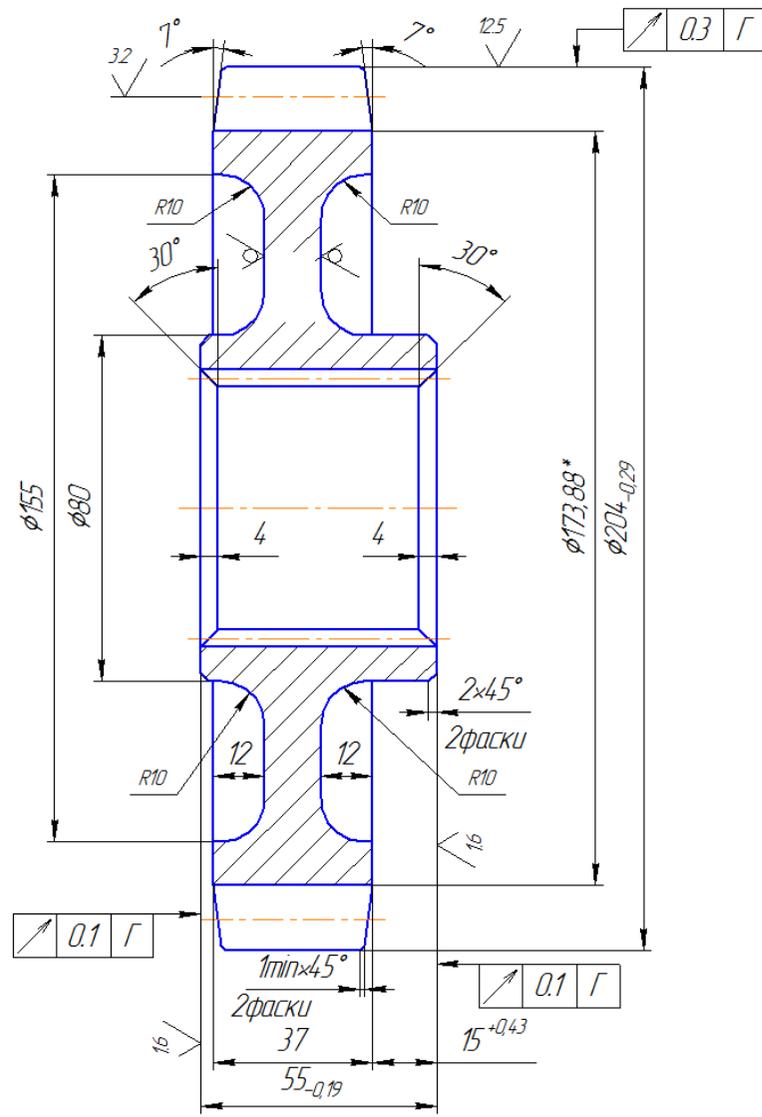


Рисунок 4.

25 (✓)



Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ШЕСТЕРНЯ	Лист	Масса	Масштаб
Разраб.	Пров.	Т.контр.	И.контр.	Утв.		Лист	Листов	1
					Сталь 20ХГНР			
					ГОСТ 4543-71			

Копировал

Формат А3

Рисунок 5

Варианты задания

Вариант	m	Z_1	Z_2	d_{e1}	D_{e1}	d_{e2}	D_{e2}	Шпонка
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>	<i>7</i>	<i>8</i>	<i>9</i>
1	4	69	22	24	30	20	30	призм. сегм.
2	6	31	20	30	38	24	30	призм. сегм.
3	2,5	40	20	18	24	16	24	призм.
4	2,75	37	22	20	26	18	24	призм.
5	4,5	30	16	20	28	16	24	призм. шлиц.
6	3	60	30	18	32	16	28	призм. шлиц.
7	6	31	27	25	28	20	24	призм. сегм.
8	5	28	14	20	25	18	22	призм.
9	4	36	25	24	30	18	25	призм. сегм.
10	5	25	14	20	28	16	26	призм. шлиц.
11	4	28	14	16	20	14	18	призм.
12	6	28	18	20	24	16	28	призм.
13	4	52	26	28	36	22	32	призм.
14	5	31	18	25	30	20	25	призм. сегм.
15	7	28	14	28	35	21	32	призм. шлиц.
16	6	34	17	20	24	20	24	призм. сегм.
17	8	32	16	28	36	22	32	призм.
18	4	56	28	28	36	18	30	призм.
19	7	33	17	26	32	16	26	призм.
20	8	28	14	20	28	18	30	призм.
21	7	31	27	28	36	22	32	призм. сегм.
22	5	31	27	28	36	18	28	призм. шлиц.
23	4,5	30	15	18	22	14	30	призм.

Список литературы

1. Куликов В.П. Инженерная графика (СПО) 2015 ООО «Издательство КноРус».
2. Миронов Б.Г., Панфилова Е.С. Сборник упражнений для чтения чертежей по инженерной графике 2016 ОИЦ «Академия».
3. Муравьев С.Н., Пуйческу Ф.И. Инженерная графика 2016 ОИЦ «Академия».