



Министерство образования Республики Беларусь

Филиал Учреждения образования «Брестский государственный  
технический университет» Политехнический колледж

УТВЕРЖДАЮ

Зам. директора по учебной работе

\_\_\_\_\_ С.В. Маркина

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_\_

## ОСНОВЫ ИНЖЕНЕРНОЙ ГРАФИКИ

### МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

для выполнения домашних контрольных работ

для учащихся специальности

2-39 02 32 «Проектирование и производство радиоэлектронных средств»

заочной формы обучения

(форма обучения)

Разработала: Хмарук Д.В. преподаватель Филиала УО «Брестский государственный технический университет» Политехнический колледж колледж»

Контрольные задания разработаны на основании учебной программы «Основы инженерной графики», утвержденной директором Филиала БрГТУ «Политехнический колледж» 20.06.2018 г, а также на основании образовательного стандарта специальности «Проектирование и производство радиоэлектронных средств».

Контрольные задания обсуждены и рекомендованы к использованию на заседании цикловой комиссии радиотехнических дисциплин

Пр. № \_\_\_\_ от " \_\_ " \_\_\_\_\_ 2018 г.

Председатель цикловой комиссии \_\_\_\_\_

# СОДЕРЖАНИЕ

<b>ВВЕДЕНИЕ</b> .....	4
<b>ОБЩИЕ МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ</b> .....	5
<b>СОДЕРЖАНИЕ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ</b> .....	6
<b>Лист 1 «Шрифты и линии»</b> .....	7
<b>Лист 2 «Группа геометрических тел»</b> .....	8
<b>Лист 2 «Усеченное тело и его развертка»</b> .....	18
<b>Лист 4 «Комплексный чертеж детали с применением разрезов»</b> .....	21
<b>Лист 5 «Чертеж принципиальной схемы»</b> .....	28
<b>Литература</b> .....	35
<b>Приложение А</b> .....	37
<b>Приложение Б</b> .....	38
<b>Приложение В</b> .....	39
<b>Приложение Г</b> .....	40

## ВВЕДЕНИЕ

Программа учебной дисциплины «Основы инженерной графики» предусматривает изучение техники черчения, технического черчения, а также приобретение умений и навыков выполнения чертежей в соответствии с государственными стандартами. Знания и умения, приобретенные по дисциплине, послужат основой для изучения общеобразовательных и специальных дисциплин, выполнении курсовых и дипломных проектов.

Для закрепления теоретических знаний и развития умений применять на практике предусматривается проведение упражнений и практических работ. В результате изучения дисциплины специалист должен в области инженерной графики

### **знать на уровне представления:**

- структуру и общие требования Единой системы конструкторской документации (ЕСКД);
- историю развития черчения и начертательной геометрии;
- виды и типы схем;
- современные средства компьютерной графики, применяемые в профессиональной деятельности;

### **знать на уровне понимания:**

- стандарты, правила построения, оформления и чтения чертежей, схем и текстовой конструкторской документации;
- правила геометрического построения и изображения технических деталей, методы изображения их на чертеже;
- способы изображения на плоскости любых пространственных плоских и объемных фигур и выполнения технических рисунков;
- методы решения графических задач;
- правила и приемы выполнения электрических схем;

### **уметь:**

- читать сборочные чертежи и чертежи общего вида, электрические схемы;
- выполнять построение проекций различных пространственных форм на плоскости;
- читать и оформлять конструкторскую документацию;
- пользоваться ТНПА и справочной литературой.

## ОБЩИЕ МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

Цель данных методических указаний – помочь учащемуся-заочнику изучить учебную дисциплину «Основы инженерной графики». Научиться графически грамотно и в соответствии с требованиями Единой системы конструкторской документации (ЕСКД) выполнять и свободно читать чертежи.

Контрольные задания составлены по сто вариантной системе. Вариант выбирают по соответствующим таблицам данного методического указания по последним двум цифрам номера зачетной книжки.

Учащимся-заочникам рекомендуется изучать учебную дисциплину и выполнять контрольные работы в следующем порядке:

- ознакомиться с содержанием контрольной работы и образцами выполнения листов;
- определить свой вариант, выполнить чертежи по своему варианту, оформить их в соответствии с методическими указаниями по выполнению контрольных работ;
- чертежи контрольной работы нужно сброшюровать в альбом формата А4 с обложкой. На титульном листе учащийся указывает фамилию, имя и отчество (полностью), отделение (или специальность), курс и номер учебной группы, шифр, номер варианта;
- альбом с чертежами контрольной работы высылается в колледж на рецензирование.

Упаковка трубкой не допускается, листы в альбом следует сложить согласно СТСЭВ 159-75 до формата А4 (смотри приложение). Работа, высланная в неполном комплекте, т.е. присланные на рецензию отдельные листы не рецензируются и не зачитываются. Работа, выполненная не по своему варианту, не зачитывается.

Если учащийся не может самостоятельно разобраться в каком-либо вопросе при изучении материала, то следует обратиться за консультацией в колледж (письменно или устно).

Не зачтенную неудовлетворительно выполненную контрольную работу нужно исправить или переделать в зависимости от указаний преподавателя и послать на проверку вторично. Получив контрольную работу, учащийся должен учесть все замечания рецензента, внести необходимые исправления.

Стирать замечания рецензента запрещается.

Для работы над чертежами нужно иметь угольники, готовальню, чертежные карандаши разной твердости (2Т, Т, ТМ, М); для построения и обводки чертежей, резинки, чертежную бумагу формата 210x297 и 297x420 мм.

# СОДЕРЖАНИЕ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ

Чертежи выполняются на формате А3 с основной надписью, которая представлена на рисунке 1. Сдаются чертежи в сложенном виде, подшитые в папку или каждый лист в отдельном файле.

## Перечень листов:

- лист 1-«Шрифты и линии»;
- лист 2-«Группа геометрических тел»;
- лист 3-«Усеченное тело и его развертка»;
- лист 4-«Комплексный чертеж детали с применением разрезов»;
- лист 5-«Чертеж электрической схемы».

Все листы выполняются карандашом. Допускается листы 3 и 4 делить на две части и выполнять на листах А3. Все листы должны иметь рамку и основную надпись по ГОСТ 2.104-68, образец которой представлен на рисунке 1.

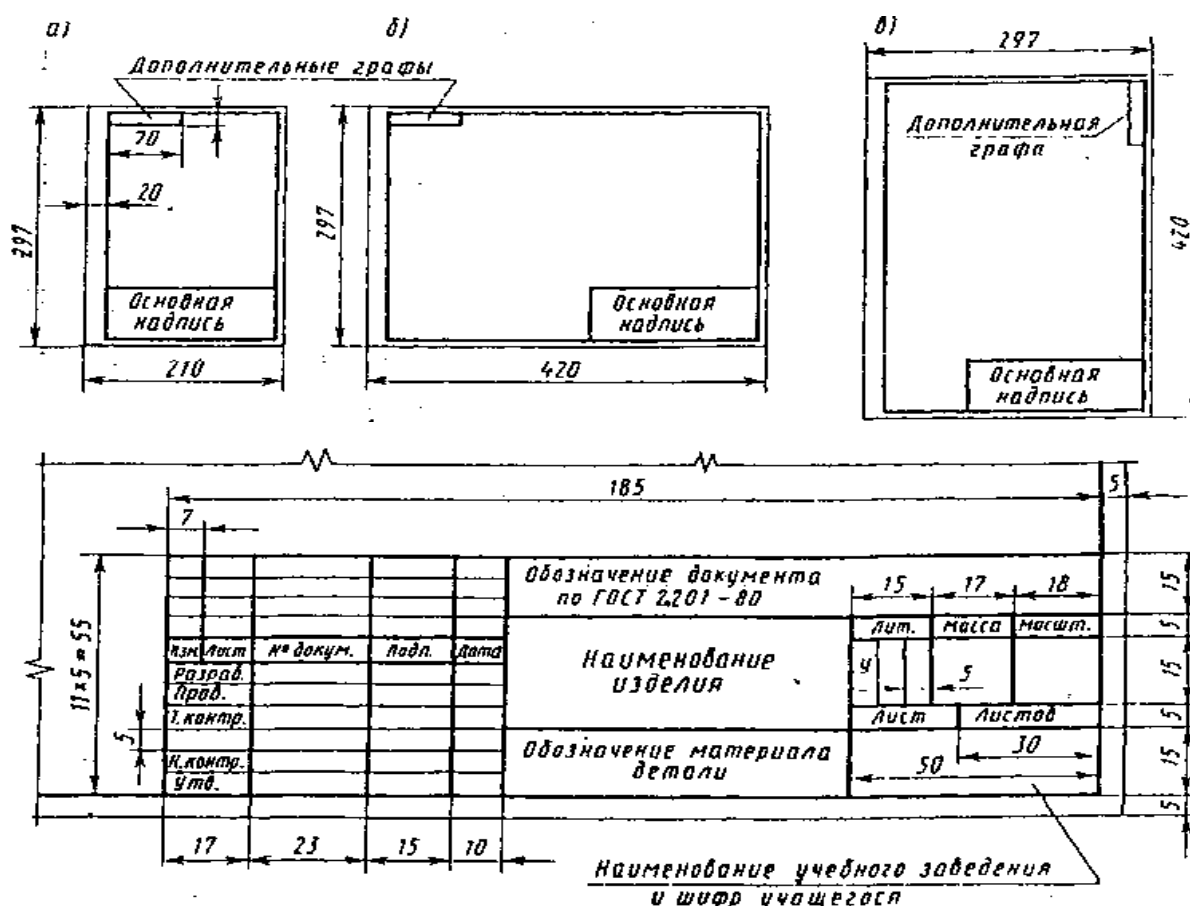


Рисунок 1 - Образец основной надписи на листах

## ЛИСТ 1 «Шрифты и линии»

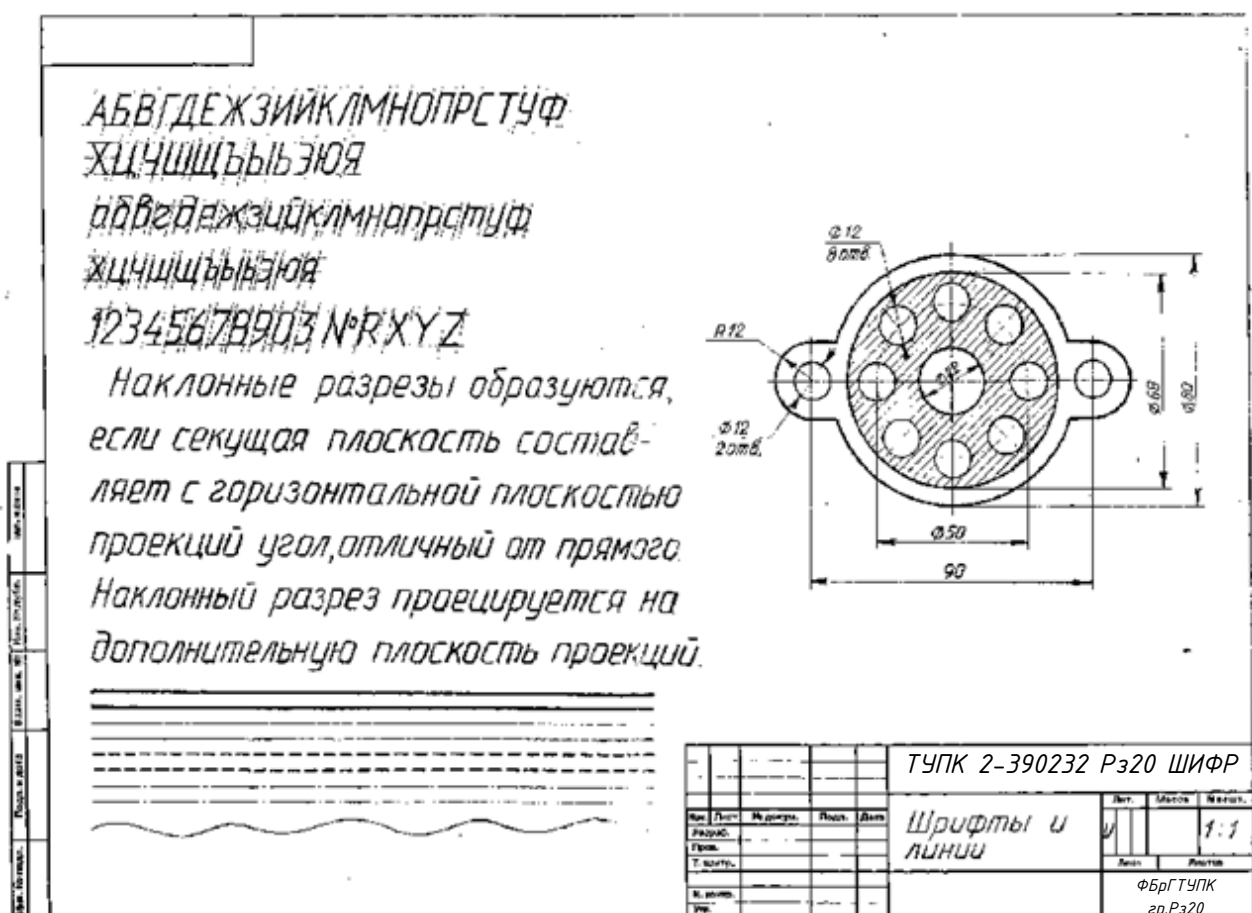
Образец выполнения листа показан на рисунке 2.

**На листе выполняются:**

- 1) прописные буквы, цифры и строчные буквы стандартного шрифта
- 2) упражнение по написанию текста шрифтом размера 5;
- 3) линии чертежа;
- 4) примеры проведения линий основных видов.

Текст, для надписи шрифтом размера 5, примеры проведения линий выбираются учащимися из таблиц 1, 2.

Рекомендуется в соответствии с ГОСТ 2.303-68 выбирать следующую толщину линий: для сплошной основной – 1 мм, для штриховой, сплошной тонкой и штрихпунктирной - 0,5 мм. Рекомендуемые длины штриховых и штрихпунктирных линий указаны на рисунке 2. Линии одного и того же вида должны иметь одинаковую толщину и примерно одинаковую длину штрихов. Надписи на чертеже должны соответствовать стандарту на шрифты (ГОСТ 2.304-68).



**Рисунок 2 - Образец листа 1**

**Таблица 1 - Номер текста в соответствии с номером варианта.**

№ варианта	№ текста по таблице 2	№ варианта	№ текста по таблице 2	№ варианта	№ текста по таблице 2	№ варианта	№ текста по таблице 2	№ варианта	№ текста по таблице 2	№ варианта	№ текста по таблице 2
1	1	18	18	35	10	52	2	69	19	86	11
2	2	19	19	36	11	53	3	70	20	87	12
3	3	20	20	37	12	54	4	71	21	88	13
4	4	21	21	38	13	55	5	72	22	89	14
5	5	22	22	39	14	56	6	73	23	90	15
6	6	23	23	40	15	57	7	74	24	91	16
7	7	23	24	41	16	58	8	75	25	92	17
8	8	25	25	42	17	59	9	76	1	93	18
9	9	26	1	43	18	60	10	77	2	94	19
10	10	27	2	44	19	61	11	78	3	95	20
11	11	28	3	45	20	62	12	79	4	96	21
12	12	29	4	46	21	63	13	80	5	97	22
13	13	30	5	47	22	64	14	81	6	98	23
14	14	31	6	48	23	65	15	82	7	99	24
15	15	32	7	49	24	66	16	83	8	00	25
16	16	33	8	50	25	67	17	84	9	-	-
17	17	34	9	51	1	68	18	85	10	-	-

**Таблица 2 – Текст в соответствии с номером варианта.**

<b>№ текста</b>	<b>Содержание текста, выполненного стандартным шрифтом размера 5</b>
1	Изображение на фронтальной плоскости проекций принимается на чертеже в качестве главного. Предмет располагают относительно фронтальной плоскости проекций так, чтобы изображение на ней давало наиболее полное представление о форме и размерах предмета.
2	Вид - изображение обращенной к наблюдателю видимой части поверхности предмета. Для уменьшения количества изображений допускается на видах показывать необходимые невидимые части поверхности предмета при помощи штриховых линий.
3	Разрез - изображение предмета, мысленно рассеченного одной или несколькими плоскостями, при этом мысленное рассечение предмета относится только к данному разрезу и не влечет за собой изменения других изображений того же предмета.
4	Сечение - изображение фигуры, получающейся при мысленном рассечении предмета одной или несколькими плоскостями. На сечении показывается только то, что получается непосредственно в секущей плоскости.
5	Количество изображений (видов, разрезов, сечений) должно быть наименьшим, но обеспечивающим полное представление о предмете при применении установленных в соответствующих стандартах условных обозначений, знаков и надписей.



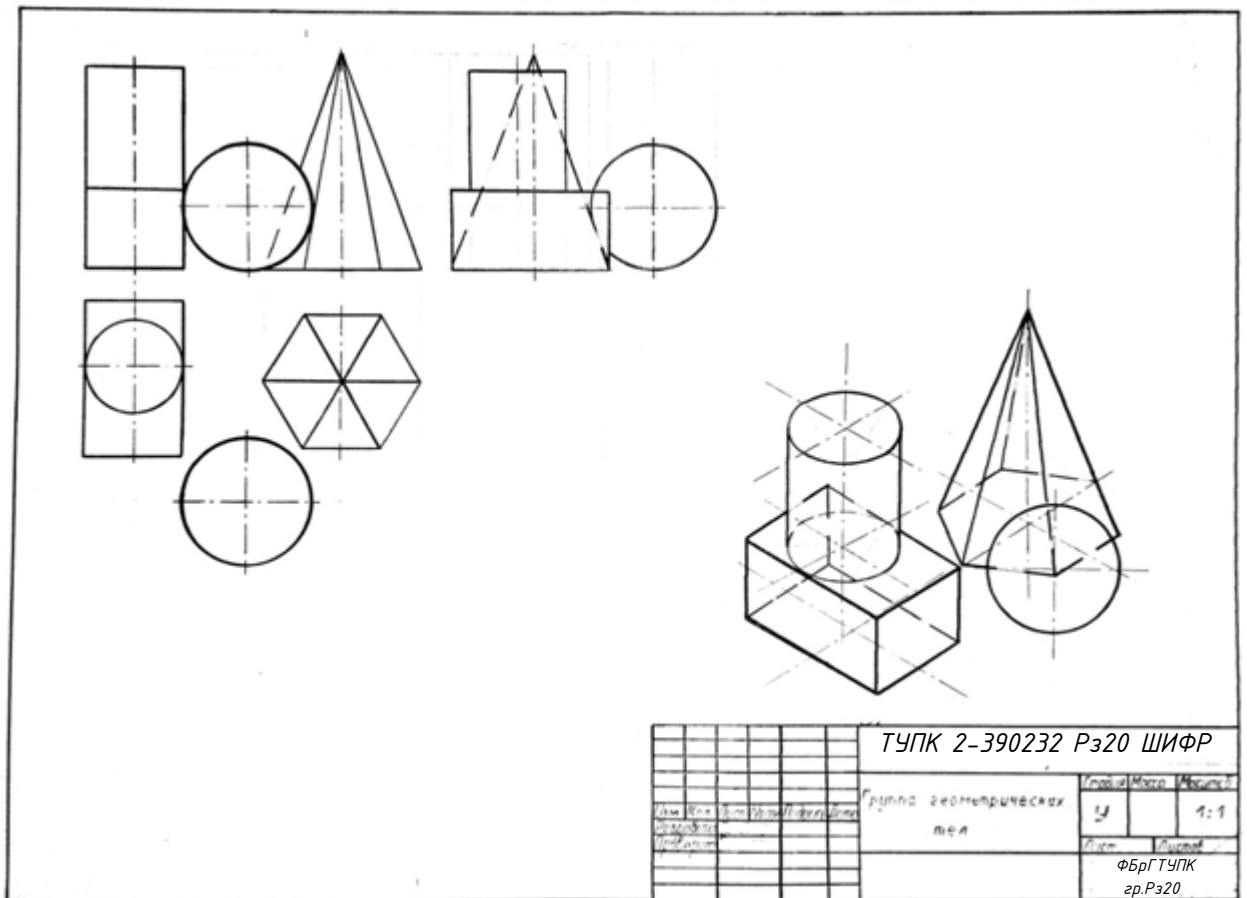
<b>№ текста</b>	<b>Содержание текста, выполненного стандартным шрифтом размера 5</b>
6	Если виды сверху, слева, справа, снизу, сзади не находятся в непосредственной проекционной связи с главным изображением, то направление проектирования должно быть указано стрелкой около соответствующего изображения.
7	Дополнительный вид должен быть отмечен на чертеже прописной буквой, а у связанного с дополнительным видом изображения предмета должна быть поставлена стрелка, указывающая направление взгляда, с соответствующим буквенным обозначением.
8	Положение секущей плоскости указывают на чертеже линией сечения. Для линии сечения должна применяться разомкнутая линия. При сложном разрезе штрихи проводят также у мест пересечения секущих плоскостей между собой.
9	У начала и конца линии сечения, а при необходимости и у мест пересечения секущих плоскостей ставят одну и ту же прописную букву русского алфавита. Буквы наносят около стрелок, указывающих направление взгляда.
10	Когда секущая плоскость совпадает с плоскостью симметрии, а соответствующие изображения расположены на одном листе в проекционной связи и не разделены какими-либо другими изображениями, для горизонтальных, фронтальных и профильных разрезов не отмечают положение секущей плоскости.
11	Вертикальный разрез, когда секущая плоскость непараллельна фронтальной или профильной плоскостям проекций, а также наклонный разрез должны строиться и располагаться в соответствии с направлением, указанным стрелками на линии сечения.
12	Разрез, служащий для выяснения устройства предмета лишь в отдельном, ограниченном месте, называется местным. Местный разрез выделяется на виде сплошной волнистой линией или сплошной тонкой линией с изломом.
13	Часть вида и часть разреза допускается соединять, разделяя их сплошной волнистой линией или тонкой линией с изломом. Если соединяются половина вида и половина разреза, каждый из которых является симметричной фигурой, то разделяющей линией служит ось симметрии.
14	Допускается соединять четверть вида и четверти трех разрезов: четверть вида, четверть одного разреза и половину другого и т. п. при условии, что каждое из этих изображений в отдельности симметрично.
15	Контур вынесенного сечения, а также сечения, входящего в состав разреза, изображают сплошными основными линиями, а контур наложенного сечения - сплошными тонкими линиями, причем

<b>№ текста</b>	<b>Содержание текста, выполненного стандартным шрифтом размера 5</b>
	контур изображения в месте расположения наложенного сечения не прерывают.
16	Ось симметрии вынесенного или наложенного сечения указывают тонкой штрихпунктирной линией без обозначения буквами и стрелками и линию сечения не проводят. Для несимметричных сечений, расположенных в разрыве, линию сечения проводят со стрелками, но буквами не обозначают.
17	Сечение по построению и расположению должно соответствовать направлению, указанному стрелками. Допускается располагать сечение на любом месте поля чертежа, а также с поворотом с добавлением условного графического обозначения.
18	Секущие плоскости выбирают так, чтобы получить нормальные поперечные сечения. Если секущая плоскость проходит через ось поверхности вращения, ограничивающей отверстие или углубление, то контур отверстия или углубления в сечении показывают полностью.
19	При применении выносного элемента соответствующее место отмечают на виде, разрезе или сечении замкнутой сплошной тонкой линией с обозначением выносного элемента прописной буквой или сочетанием прописной буквы с арабской цифрой на полке линии-выноски.
20	Если вид, разрез или сечение представляют симметричную фигуру, допускается вычерчивать половину изображения или немного более половины изображения с проведением в последнем случае линии обрыва.
21	Если предмет имеет несколько одинаковых, равномерно расположенных элементов, то на изображении этого предмета полностью показывают один-два таких элемента, а остальные элементы показывают упрощенно или условно.
22	На видах и разрезах допускается упрощенно изображать проекции линий пересечения поверхностей, если не требуется точного их построения. Например, вместо лекальных кривых проводят дуги окружности и прямые линии.
23	Такие детали, как винты, заклепки, шпонки, не пустотелые валы и шпиндели, шатуны, рукоятки и т. п. при продольном разрезе показывают нерассеченными. Шарики всегда показывают нерассеченными. Как правило, показываются нерассеченными на сборочных чертежах гайки и шайбы.
24	Допускается незначительную конусность или уклон изображать с увеличением. На тех изображениях, на которых уклон или конусность отчетливо не выявляются, проводят только одну линию, соответствующую меньшему размеру элемента с уклоном или

<b>№ текста</b>	<b>Содержание текста, выполненного стандартным шрифтом размера 5</b>
	меньшему основанию конуса.
25	Такие элементы, как спицы маховиков, шкивов, зубчатых колес, тонкие стенки типа ребер жесткости и т. п. показывают незаштрихованными, если секущая плоскость направлена вдоль оси или длинной стороны такого элемента.

## ЛИСТ 2 «Группа геометрических тел»

**Содержание листа.** Образец выполненного листа 2 показан на рисунке 3. На листе 2 выполняются комплексные чертежи в трех проекциях группы геометрических тел и их аксонометрические проекции.



**Рисунок 3 - Образец листа 2**

**Таблица 3 – Задание к листу 2**

№ варианта	№ рис.	Размеры, мм										
		$d$	$d_1$	$d_2$	$n$ ( $d_6$ )	$m$	$h$	$h_1$	$h_2$	$h_3$	$l$	$l_1$
1,13,25,37,49, 61,73,85,97	<b>4</b>	40	50	40	-	40	50	60	60	60	80	40
2,14,26,38,50, 62,74,86,98	<b>5</b>	50	40	60	60	60	50	60	55	75	60	55
3,15,27,39,51, 63,75,87,99	<b>6</b>	45	45	45	38	14	60	60	50	60	50	45
4,16,28,40,52, 64,76,88,00	<b>7</b>	50	50	46	(46)	-	70	60	60	70	45	48
5,17,29,41,53, 65,77,89	<b>4</b>	40	40	40	-	40	50	60	60	60	80	40
6,18,30,42,54, 66,78,90	<b>5</b>	60	60	60	50	50	70	70	70	70	60	95
7,19,31,43,55, 67,79,91	<b>6</b>	50	45	46	38	14	60	60	70	50	50	48
8,20,32,44,56, 68,80,92	<b>7</b>	50	50	46	(50)	-	60	70	70	70	50	48
9,21,33,45,57, 69,81,93	<b>4</b>	50	40	50	-	40	70	60	70	60	85	45
10,22,34,46,58, 70,82,94	<b>5</b>	60	60	50	60	60	60	50	70	60	60	65
11,23,35,47,59, 71,83,95	<b>6</b>	46	50	52	38	14	60	50	50	70	50	49
12,24,36,48,60, 72,84,96	<b>7</b>	50	50	46	(46)	-	70	70	70	60	48	48

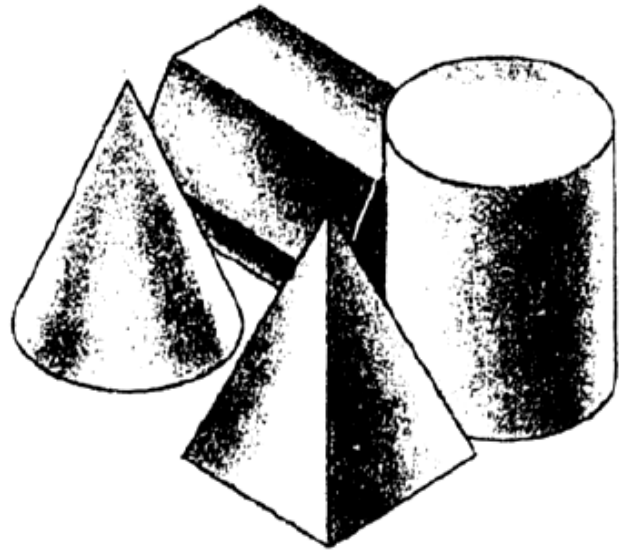
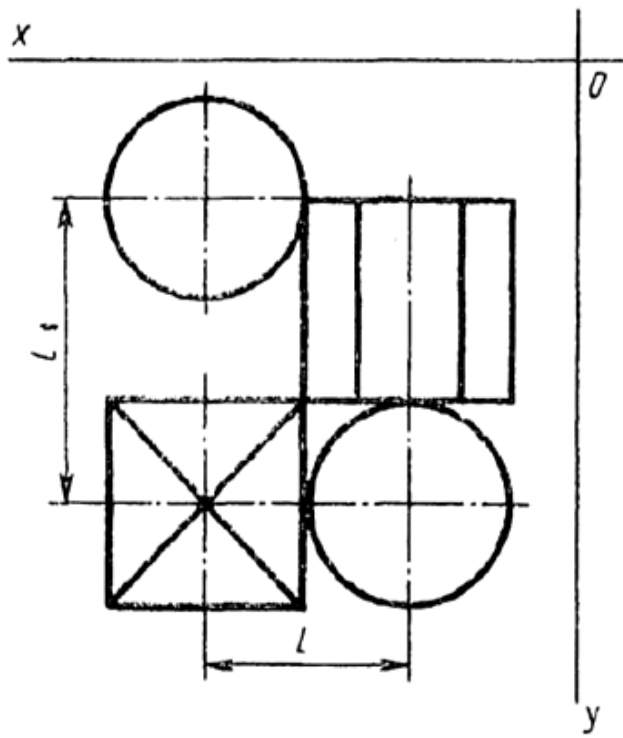
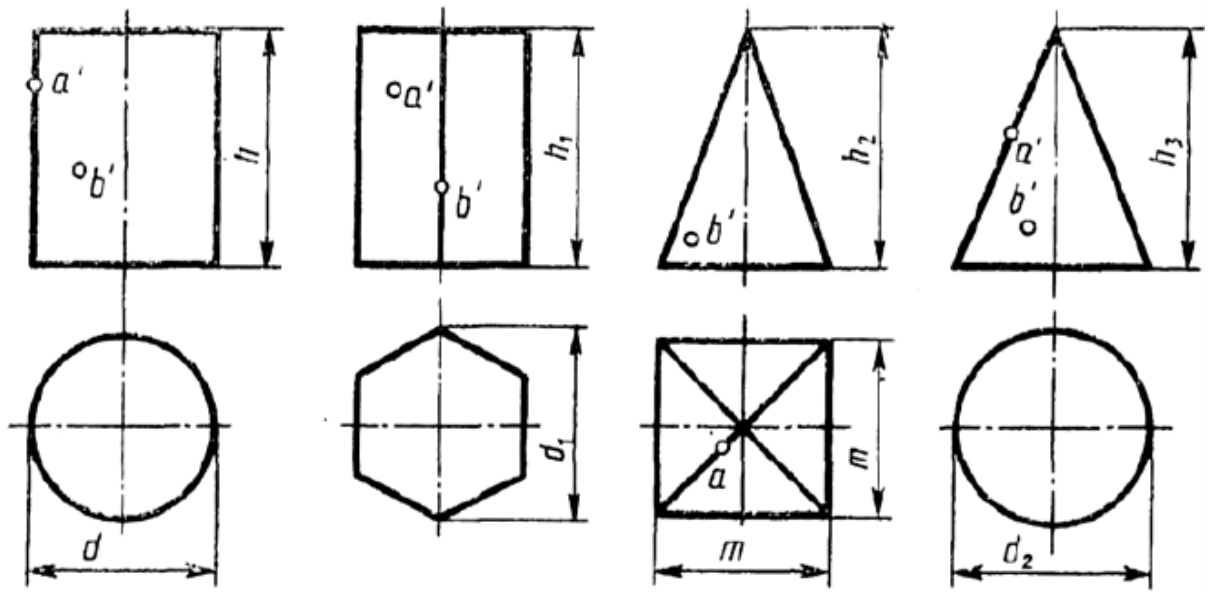


Рисунок 4 – Задание к листу 2

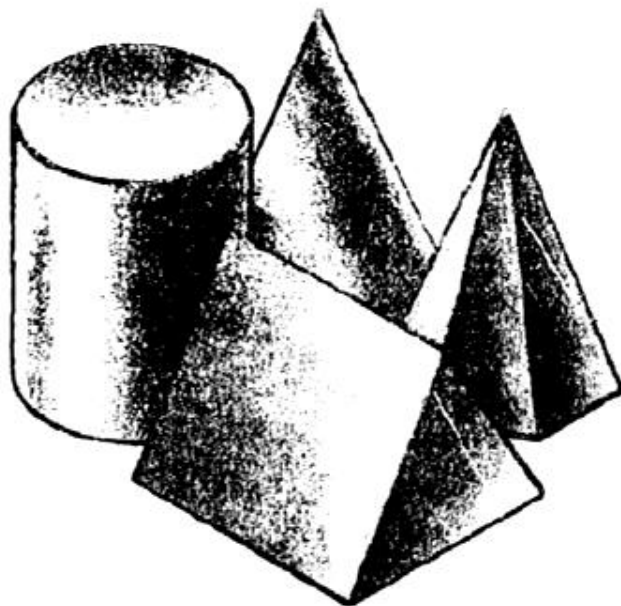
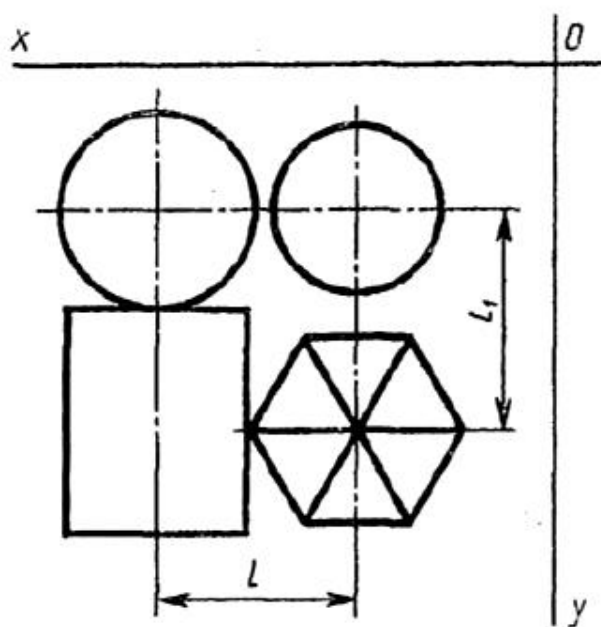
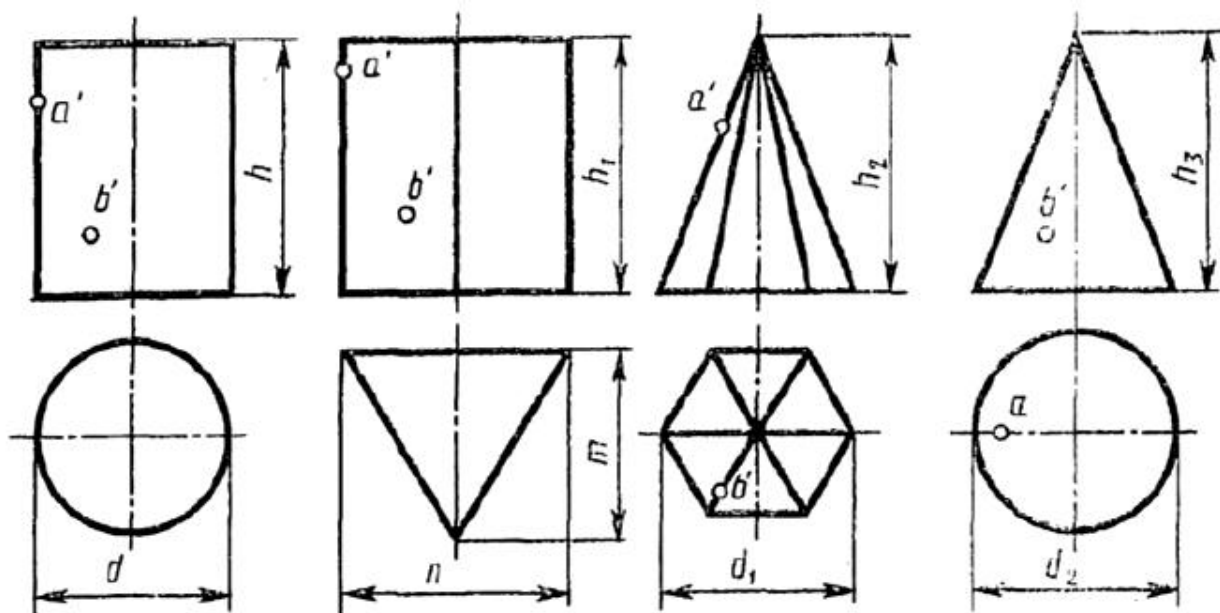


Рисунок 5 – Задание к листу 2

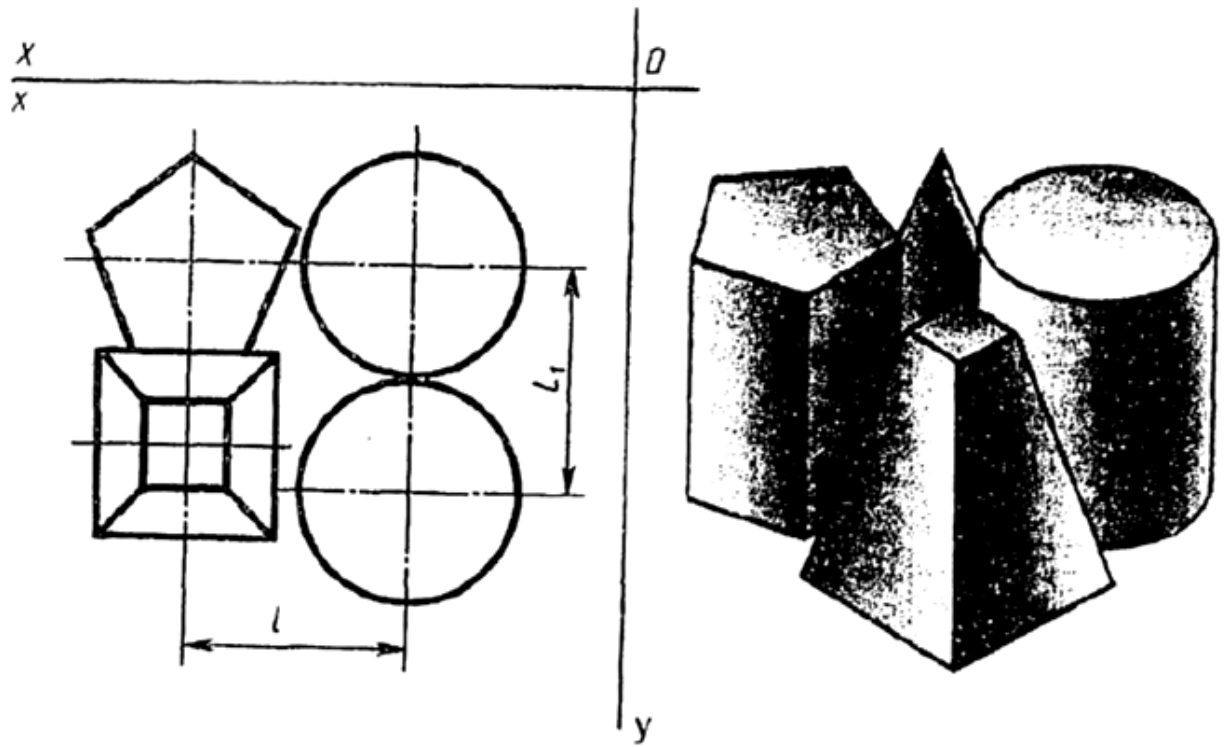
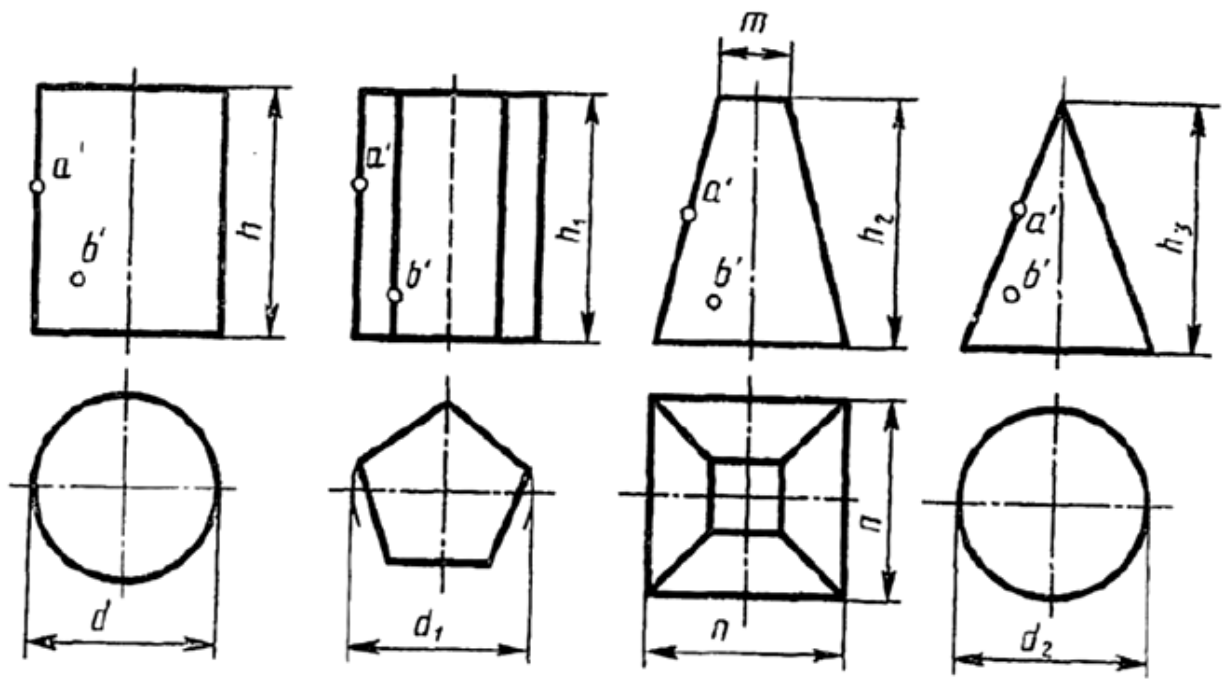


Рисунок 6 – Задание к листу 2



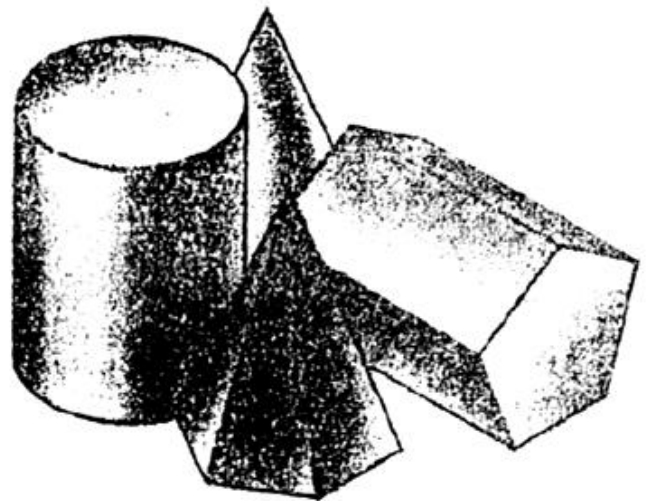
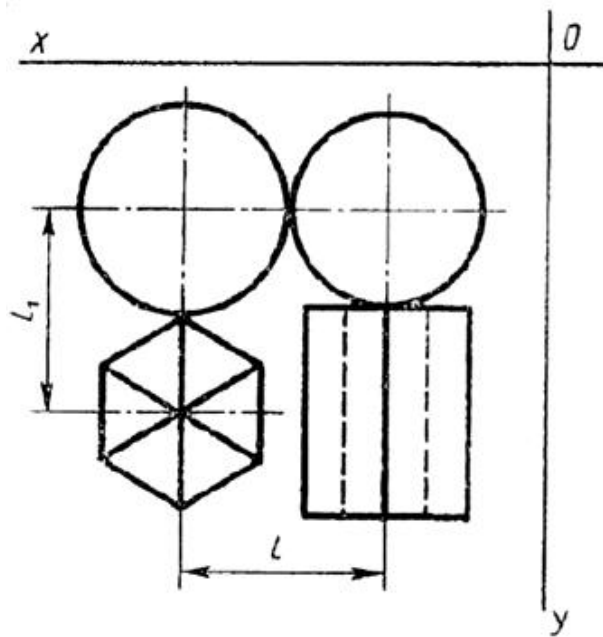
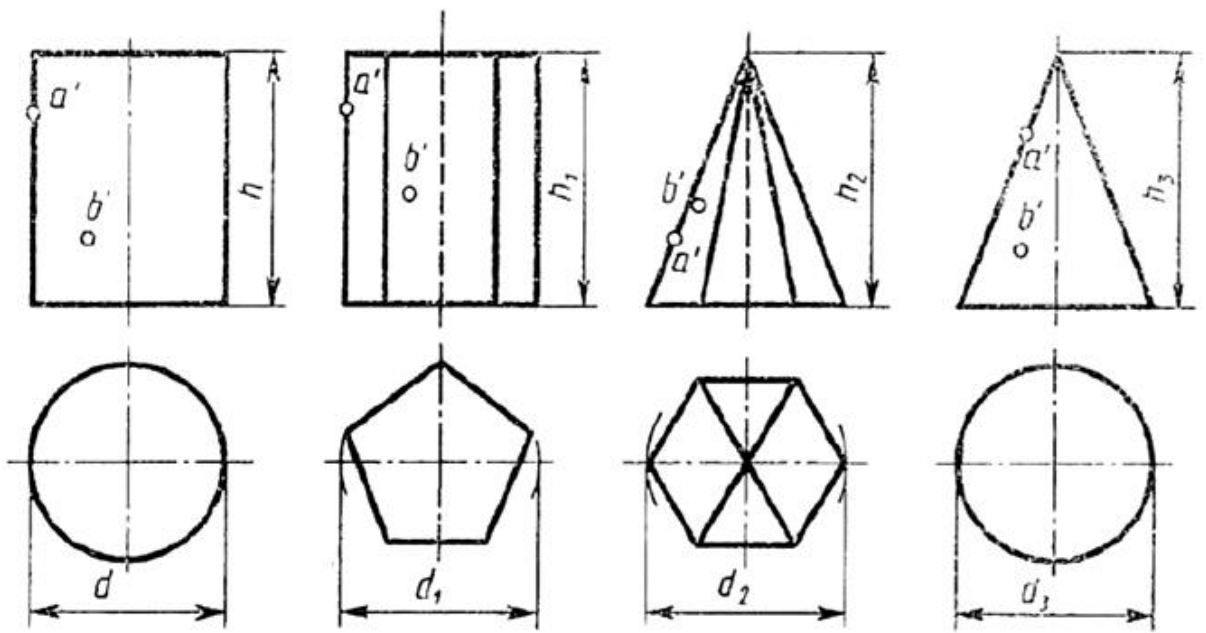
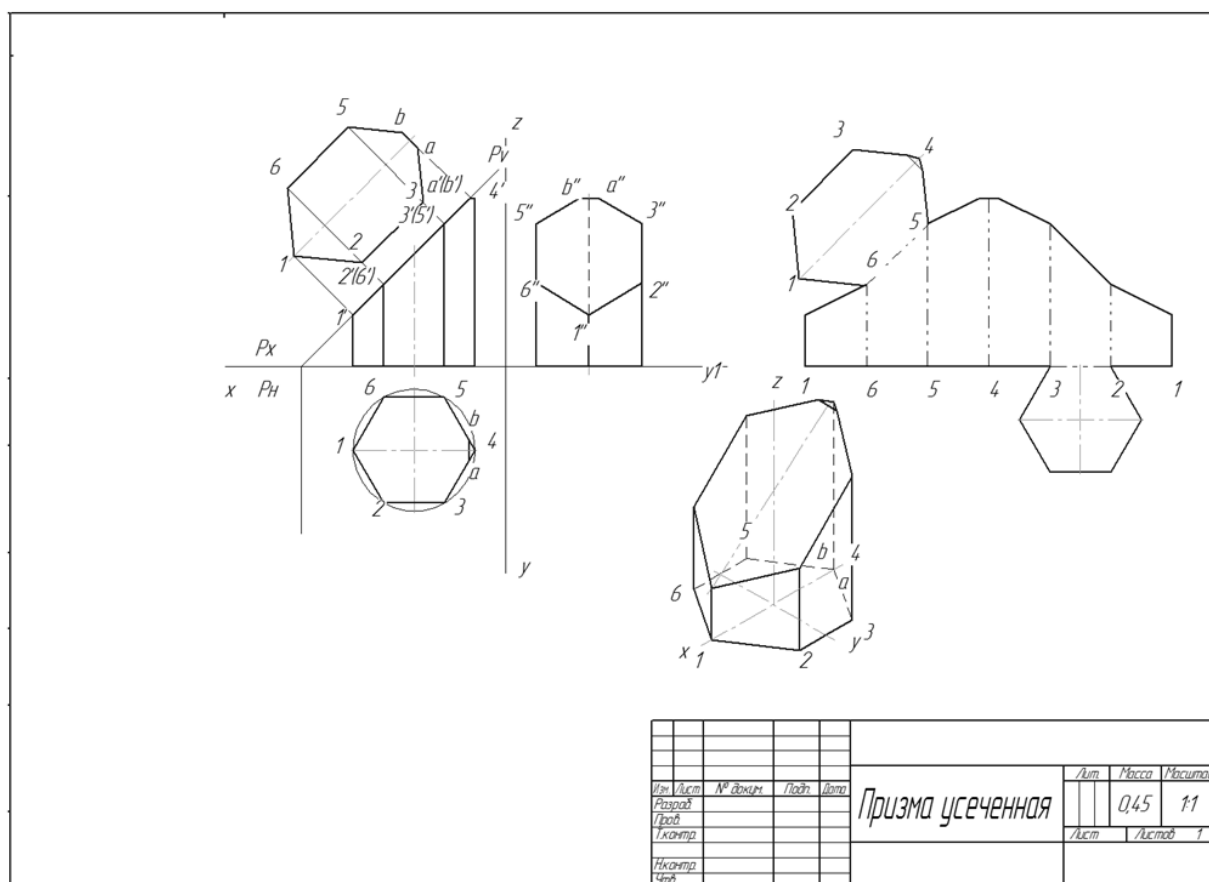


Рисунок 7 – Задание к листу 2

## ЛИСТ 3 «Усеченное тело и развертка его поверхности»

**Содержание листа.** Образец выполнения листа 3 показан на рисунке 8. На листе 3 учащиеся должны вычертить комплексный чертеж усеченного геометрического тела с построением действительной величины наклонного основания, прямоугольную изометрическую проекцию заданного усеченного тела, развертку поверхности заданного тела. Варианты задания приведены в таблице 4 и на рисунке 9.



Изм./Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Призма усеченная		
Разраб.				Лит	Масса	Масштаб
Проб.					0,45	1:1
Контр.				Лист	Листов	1
Исполн.						
Этаб.						

Рисунок 8 - Образец листа 3

**Таблица 4 – Задание к листу 3**

№ Варианта	№ чертежа на рис.9	Угол в град.	№ Варианта	№ чертежа на рис.9	Угол в град.	№ Варианта	№ чертежа на рис.9	Угол в град.	№ Варианта	№ чертежа на рис.9	Угол в град.	№ Варианта	№ чертежа на рис.9	Угол в град.
1	10	40	21	10	45	41	9	70	61	9	55	81	9	65
2	11	70	22	11	40	42	10	50	62	10	60	82	10	20
3	12	45	23	12	35	43	11	45	63	11	60	83	11	50
4	3	35	24	3	55	44	12	50	64	12	40	84	12	30
5	4	20	25	4	45	45	3	45	65	3	40	85	3	60
6	5	45	26	4	50	46	4	35	66	4	45	86	4	40
7	6	60	27	5	40	47	5	60	67	5	50	87	5	55
8	7	40	28	6	4	48	6	40	68	6	55	88	6	50
9	3	45	29	7	30	49	7	25	69	7	35	89	7	50
10	1	40	30	8	25	50	8	35	70	8	30	90	8	40
11	2	35	31	1	25	51	9	55	71	9	25	91	9	55
12	1	40	32	10	65	52	5	70	72	12	45	92	4	30
13	2	60	33	1	45	53	1	50	73	1	55	93	1	60
14	3	45	34	2	55	54	2	50	74	2	45	94	2	35
15	4	35	35	3	40	55	3	50	75	3	55	95	3	60
16	5	55	36	4	50	56	4	55	76	4	60	96	4	45
17	6	50	37	5	60	57	5	40	77	5	15	97	5	50
18	7	60	38	6	45	58	6	60	78	6	55	98	6	45
19	8	50	39	7	55	59	7	50	79	7	45	99	7	35
20	9	75	40	3	30	60	11	20	80	2	40	00	8	50

**Примечание:** четные варианты выполняют нахождение натуральной величины сечения способом вращения, нечетные – способом замены плоскостей.

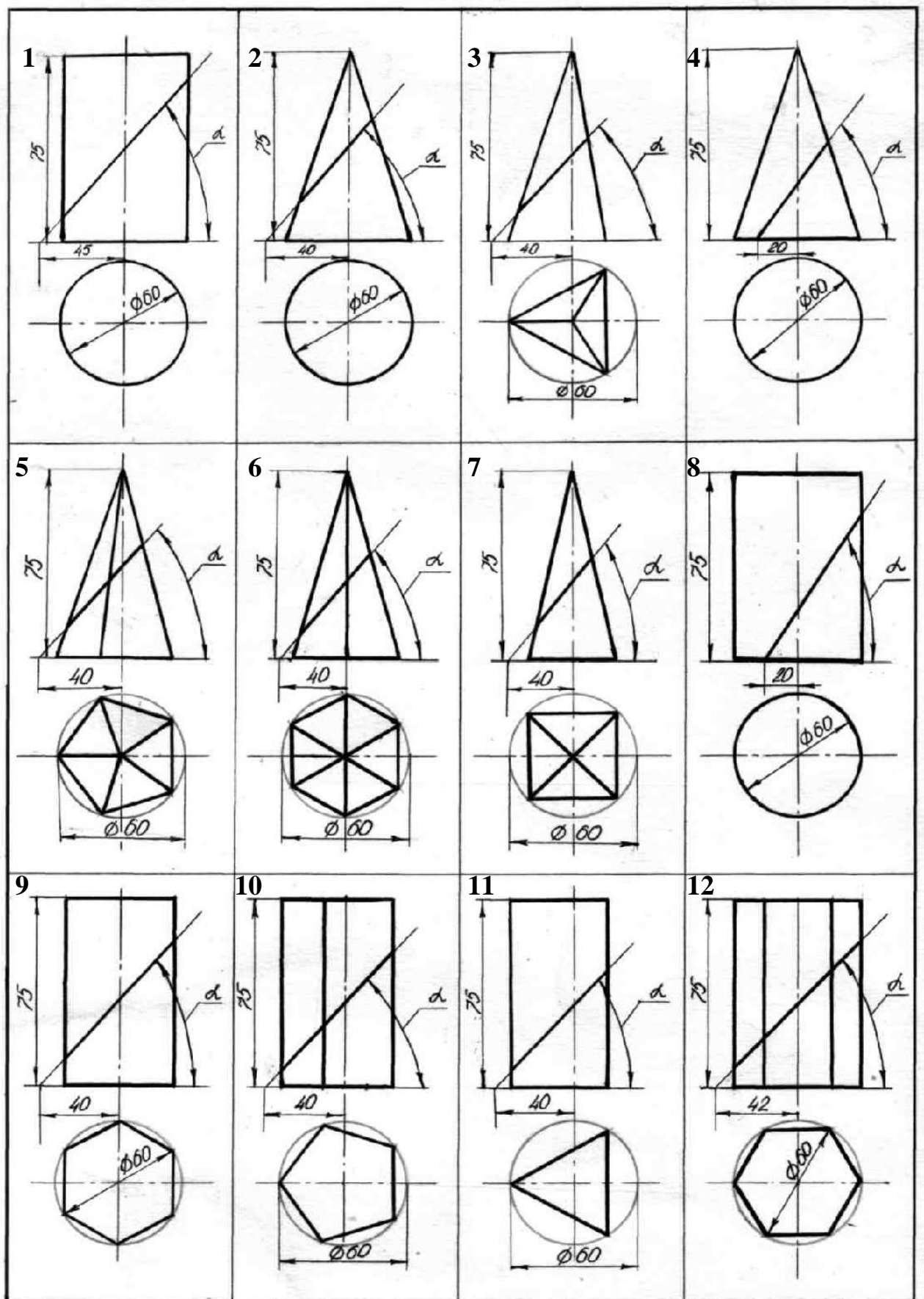


Рисунок 9 - Задание к листу 4

## ЛИСТ 4 «Комплексный чертеж детали с применением разрезов»

**Содержание листа.** Образец выполнения листа 4 показан на рисунке 10. Варианты задания определяются по таблице 4 и рисунку 11.

На листе 4 нужно выполнить комплексный чертеж детали, определив третий вид по двум данным. Деталь должна быть вычерчена в трех видах с применением целесообразных разрезов и нанесением размеров.

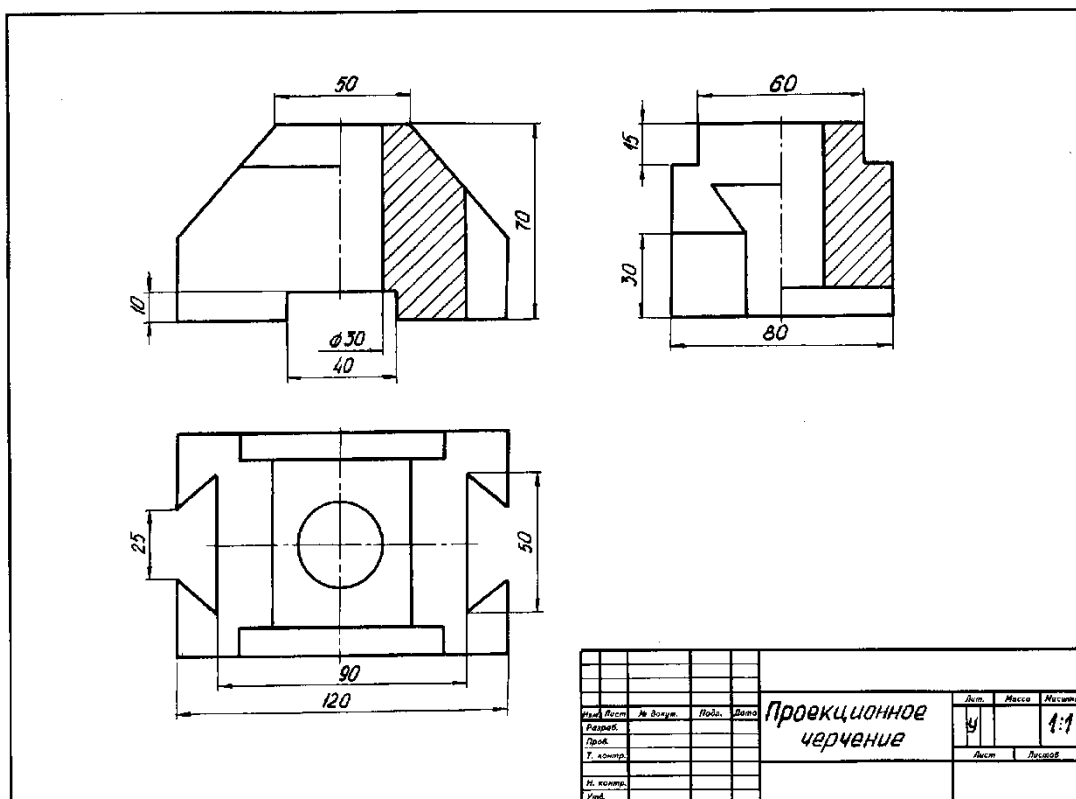


Рисунок 10 - Образец листа 4

Таблица 4 – Задание к листу 4

№ варианта									№ чертежа на рис.11
1	13	25	37	49	61	73	85	97	1
2	14	26	38	50	62	74	86	98	2
3	15	27	39	51	63	75	87	99	3
4	16	28	40	52	64	76	88	00	4
5	17	29	41	53	65	77	89	--	5
6	18	30	42	54	66	78	90	--	6
7	19	31	43	55	67	79	91	--	7
8	20	32	44	56	68	80	92	--	8
9	21	33	45	57	69	81	93	--	9
10	22	34	46	58	70	82	94	--	10
11	23	35	47	59	71	83	95	--	11
12	24	36	48	60	72	84	96	--	12

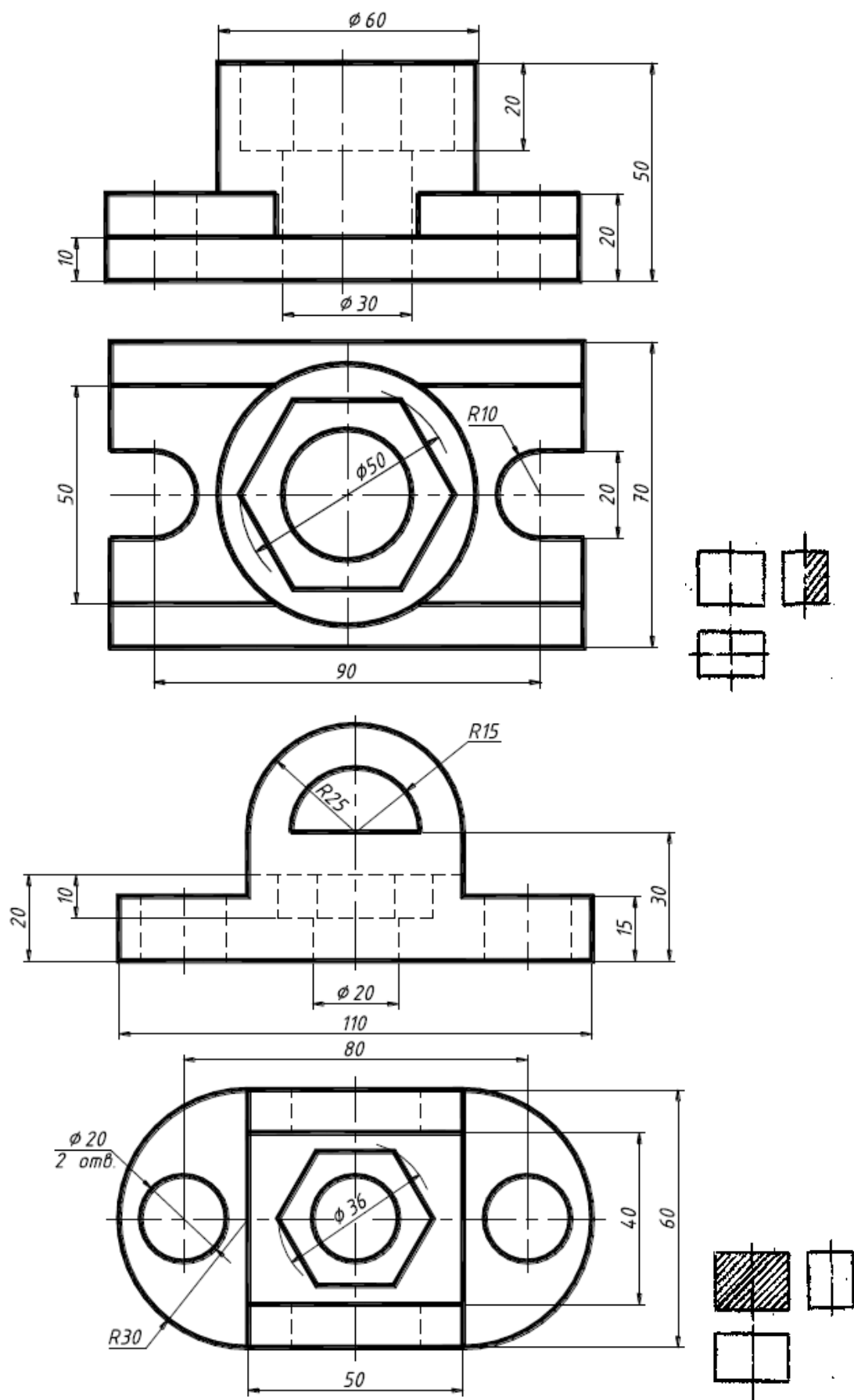


Рисунок 11 (начало) - Чертежи 1, 2

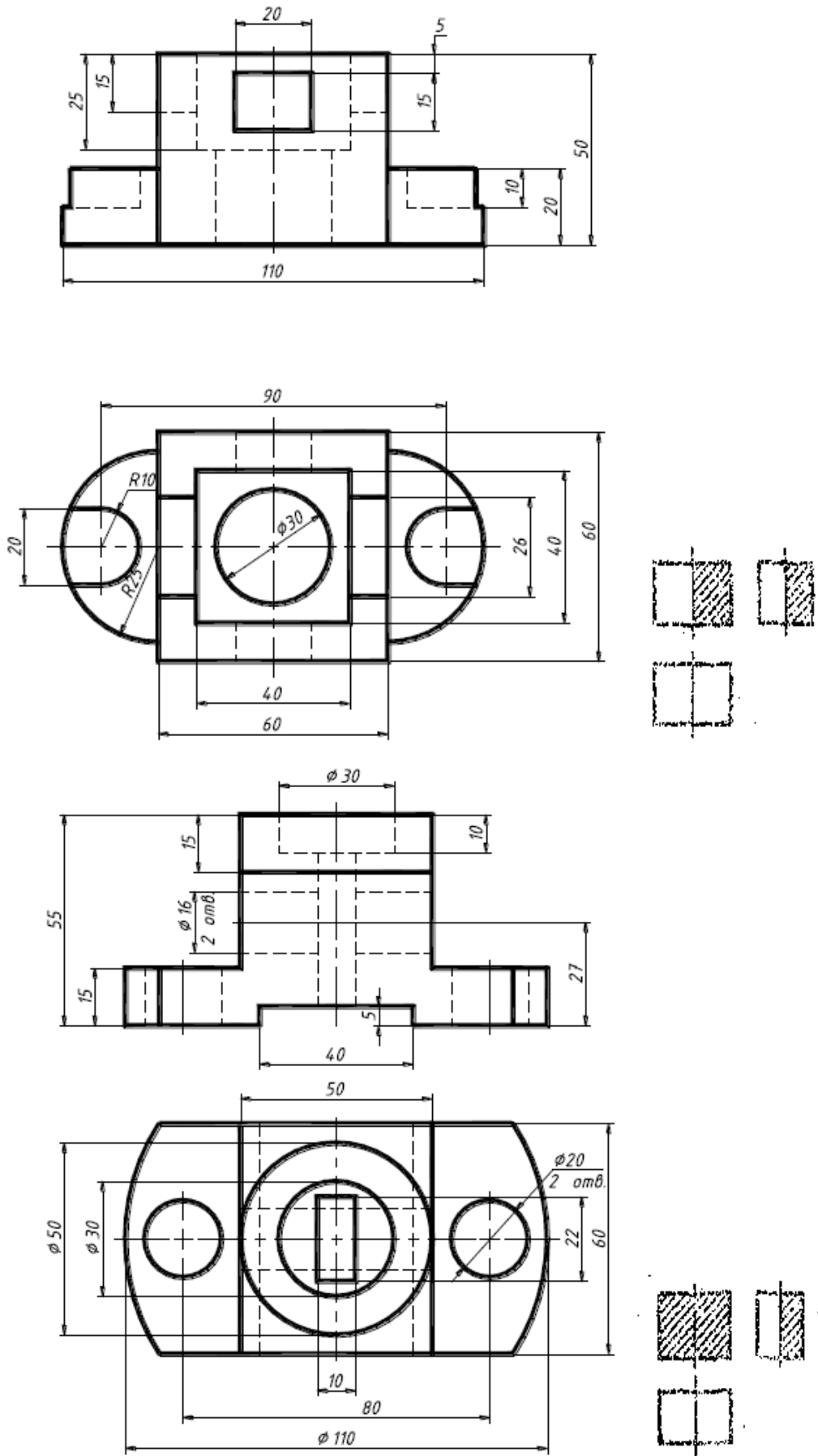


Рисунок 11 (продолжение) - Чертежи 3, 4

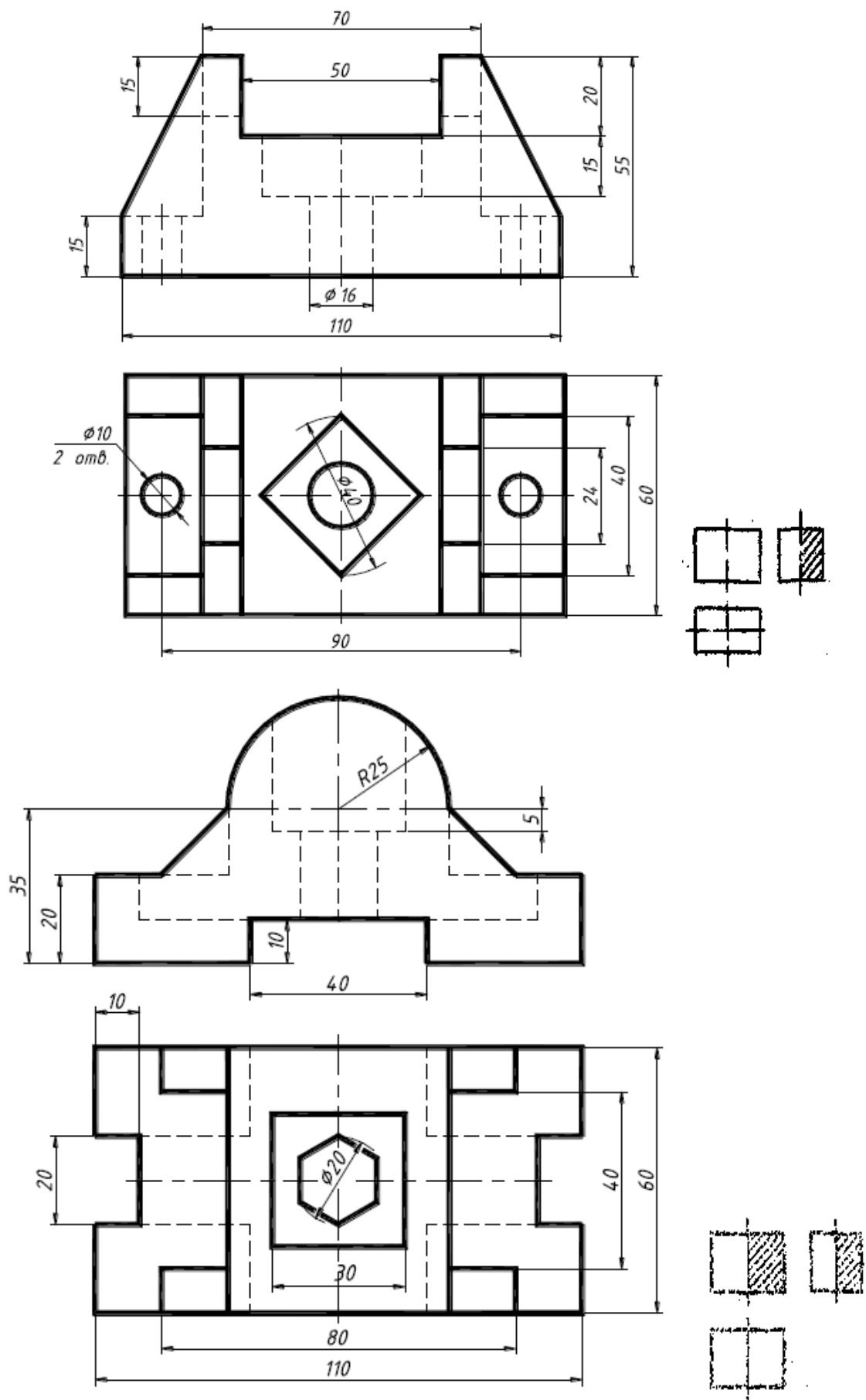


Рисунок 11 (продолжение) - Чертежи 5, 6



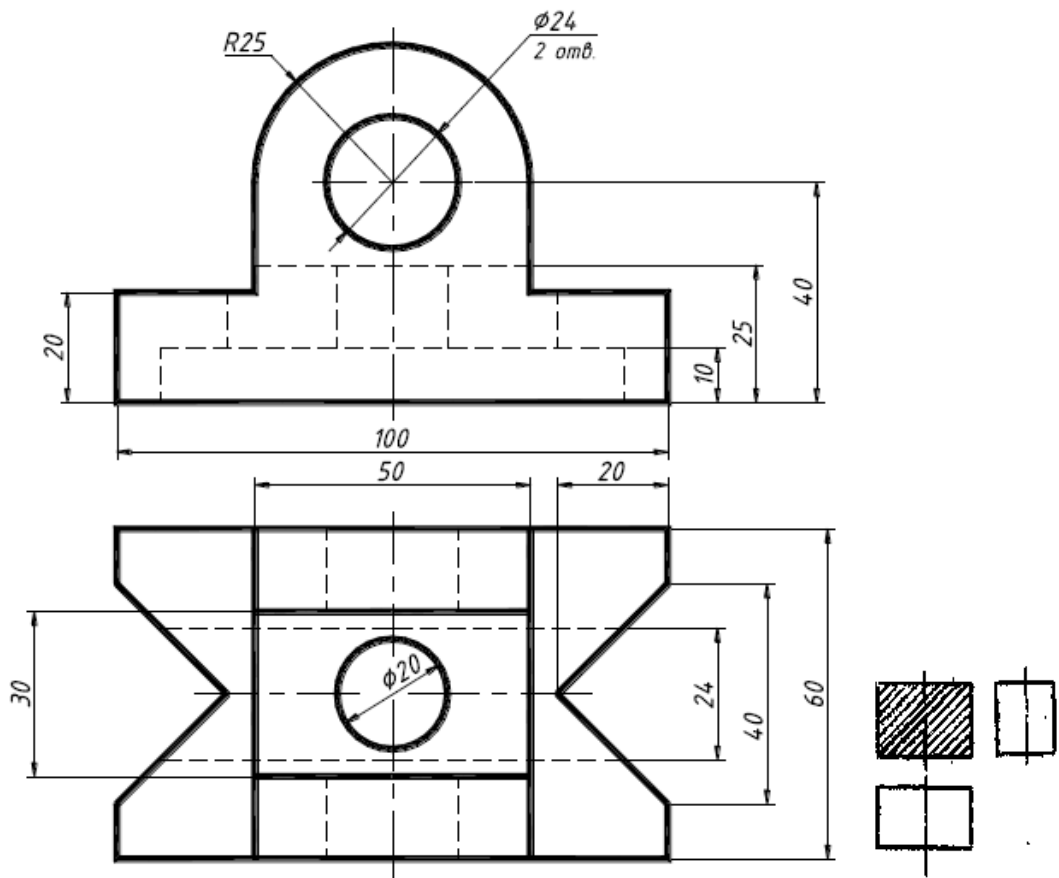
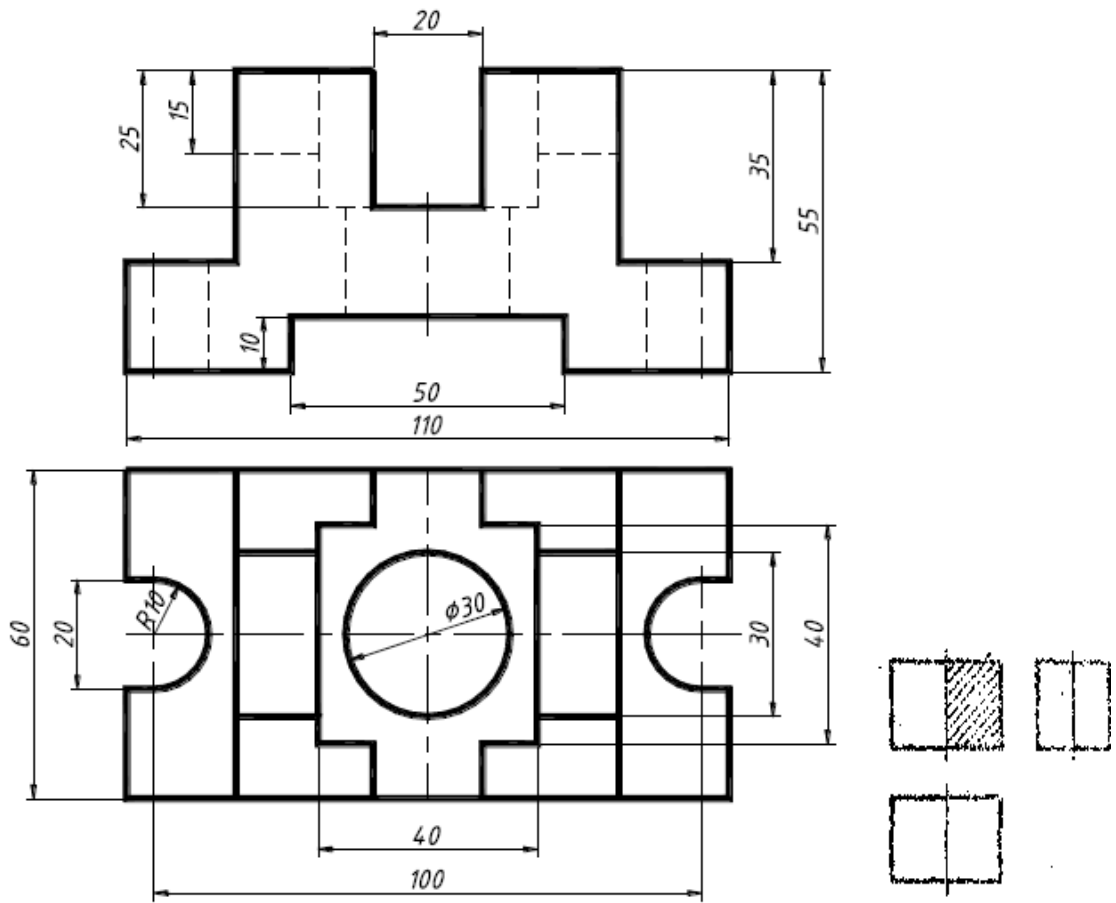


Рисунок 11 (продолжение) - Чертежи 7, 8

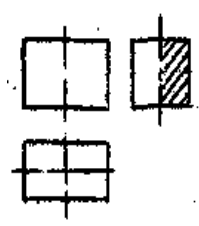
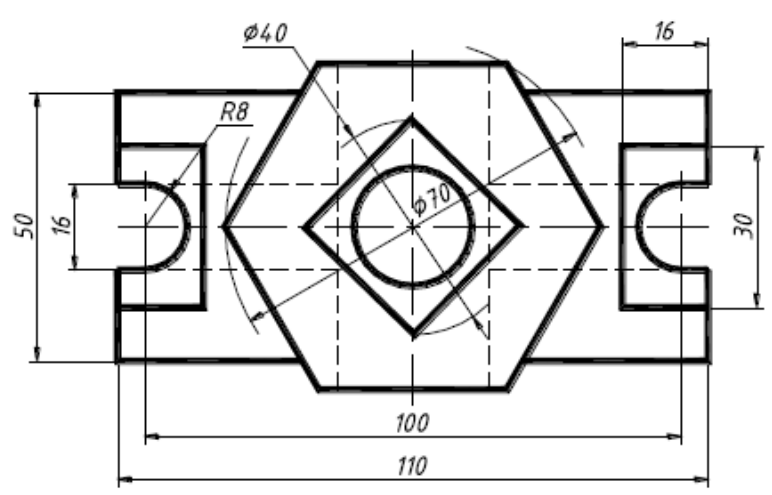
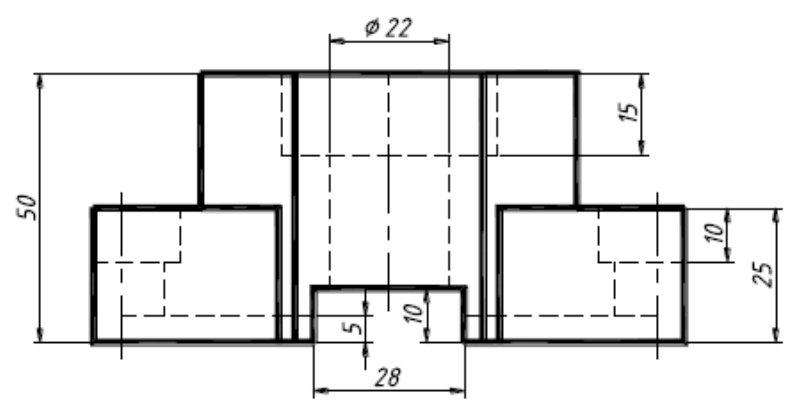
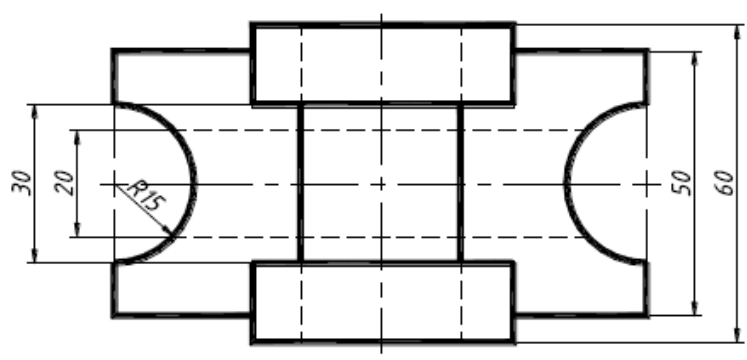
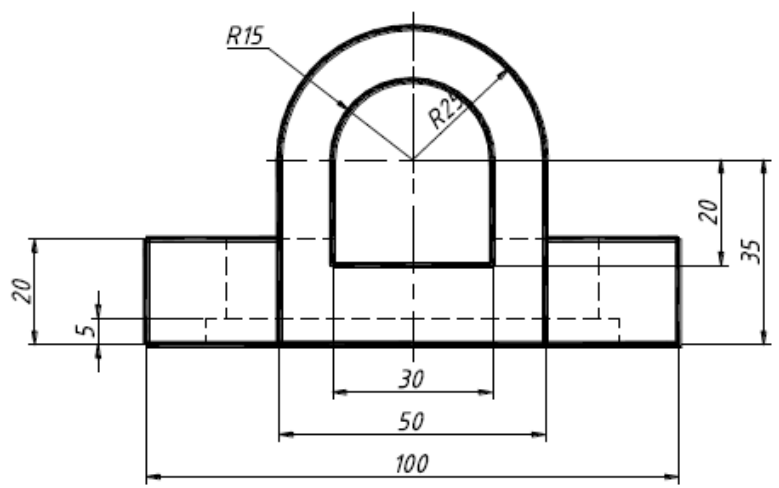


Рисунок 11 (продолжение) - Чертежи 9, 10

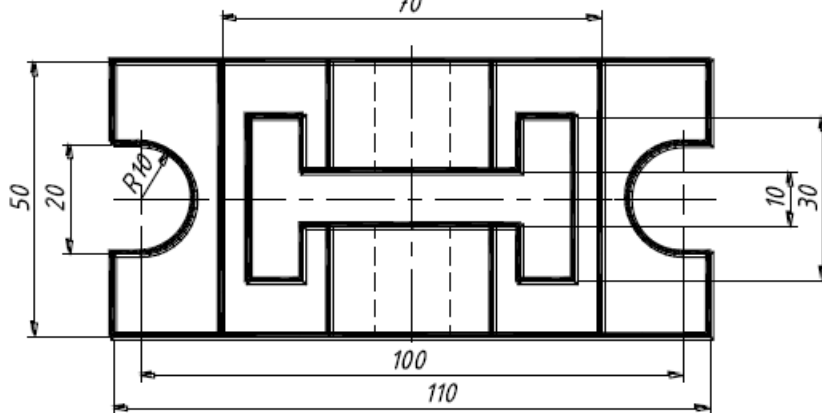
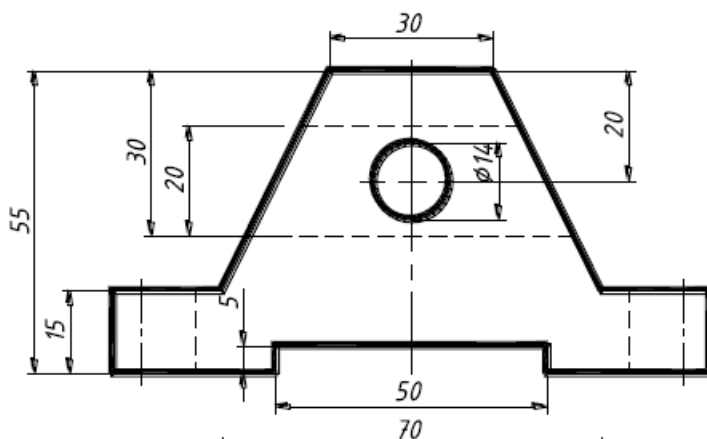
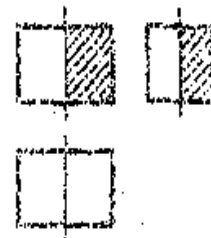
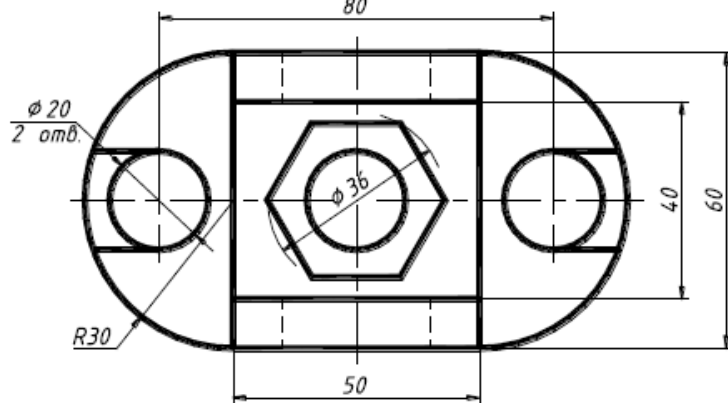
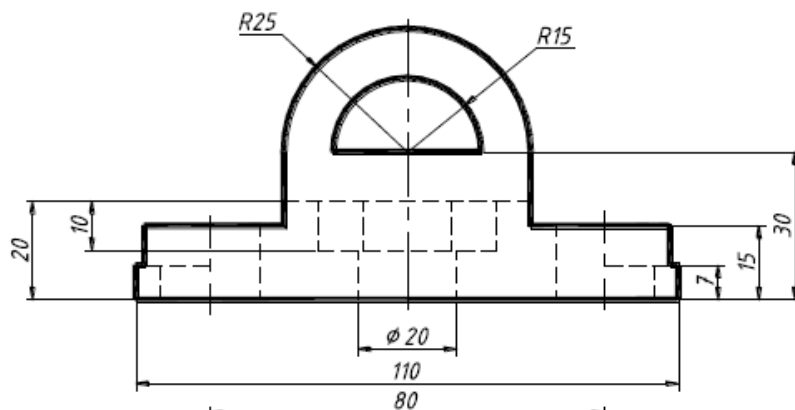


Рисунок 11 (окончание) – Чертежи 11, 12

## ЛИСТ 5 «Чертеж принципиальной схемы»

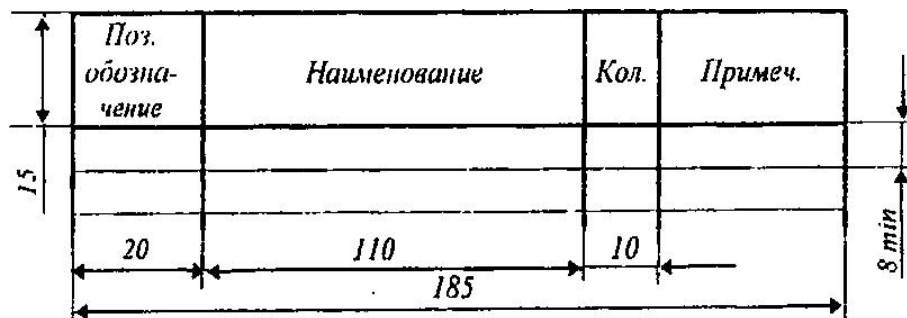
**Содержание листа.** Заменить окружности на соответствующие им условные графические обозначения, присвоить элементам буквенно-позиционные обозначения и указать номинал элемента.

Электрическая принципиальная схема вычерчивается на формате А3. Образец выполнения приведен на рисунке 12. Таблицу с перечнем элементов оформляют согласно ГОСТ 2.702-75. Расстояние между перечнем и основной надписью не менее 12 мм. Таблица перечня элементов выполняется по форме рисунка 13. Варианты задания приведены в таблице 5.

Поз. обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
C1	Конденсатор КМБа-М750-1000нФ ОЖО.464.081ТУ	1	
DA1	Микросхема К140УД1 БКО.347.004ТУ	1	
FU1	Вставка плавкая ВП1-3-0,5 АГО.481.503ТУ	1	
Резисторы ГОСТ 713-77			
R1	МАТ-0,25-1кОм ±10%	1	
R2	МАТ-0,25-100 Ом ±10%	1	
R3, R4	МАТ-0,25-620 Ом ±10%	2	
R5	МАТ-0,25-1кОм ±10%	1	
VD1	Стабилитрон ДВ14А СМЗ.362.012ТУ	1	
VT1	Транзистор КТ315А ЖКЗ.336.200ТУ	1	
VT2	Транзистор МП25Б ГОСТ 4830-69	1	

Изм.	Лист	№ докум.	Лист	Дата	Стабилизатор напряжения Схема электрическая принципиальная	Лист	Масса	Масштаб
Разраб.								
Проф.								
Т.контр.								
И.контр.								
Умч.								

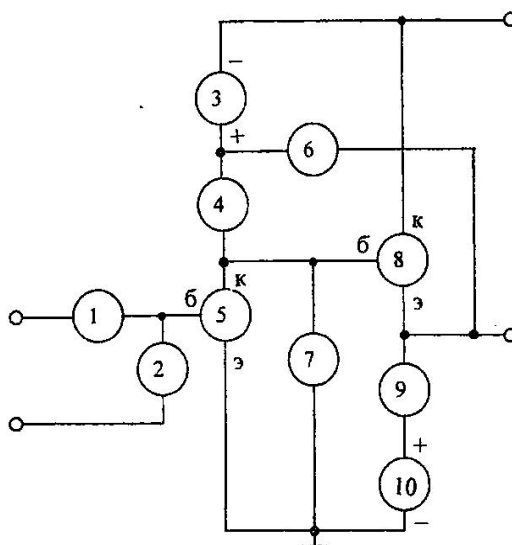
**Рисунок 12 - Образец выполнения листа 5**



**Рисунок 13** – Таблица перечня элементов схемы

**Таблица 5** – Задание к листу 5

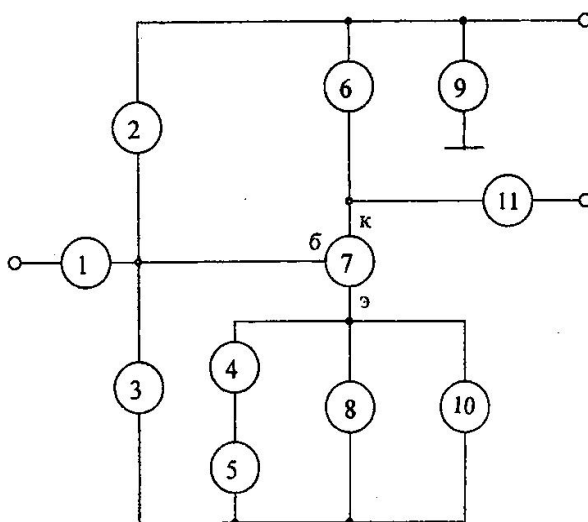
№ варианта										№ рисунка
1	11	21	31	41	51	61	71	81	91	14
2	12	22	32	42	52	62	72	82	92	15
3	13	23	33	43	53	63	73	83	93	16
4	14	24	34	44	54	64	74	84	94	17
5	15	25	35	45	55	65	75	85	95	18
6	16	26	36	46	56	66	76	86	96	19
7	17	27	37	47	57	67	77	87	97	20
8	18	28	38	48	58	68	78	88	98	21
9	19	29	39	49	59	69	79	89	99	22
10	20	30	40	50	60	70	80	90	00	23



**ГЕНЕРАТОР**

- 1 – Резистор МЛТ-0,25-3 кОм ± 10 % ГОСТ 7113-77
- 2 – Резистор МЛТ-0,25-2,5 кОм ± 10 % ГОСТ 7113-77
- 3 – Диод Д9Д ГОСТ14758-69
- 4 – Резистор МЛТ-0,25-36 кОм ± 10 % ГОСТ 7113-77
- 5, 8 – Транзистор МП39 ГОСТ 14938-68
- 6 – Конденсатор КМ6-Н90-0,68 ± 10 % ОЖО.461.061 ТУ
- 7 – Конденсатор КМ6-Н90-0,033 ± 10 % ОЖО.461.061 ТУ
- 9 – Резистор МЛТ-0,25-5,1 кОм ± 10 % ГОСТ 7113-77
- 10 – Гальванический элемент

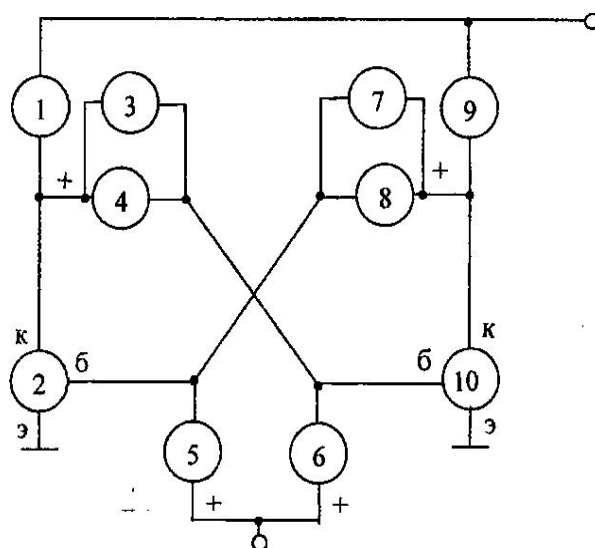
**Рисунок 14** – Задание для листа 7



### УСИЛИТЕЛЬ

- 1, 11 – Конденсатор КТ-1Е-Н30-160-1000±10 % ОЖО.460.030 ТУ
- 2 – Резистор МЛТ-0,25-4,3 кОм ± 10 % ГОСТ 7113-77
- 3 – Резистор МЛТ-0,25-3,6 кОм ± 10 % ГОСТ 7113-77
- 4 – Резистор МЛТ-0,25-56 Ом ± 10 % ГОСТ 7113-77
- 5 – Конденсатор КТ-1Е-М1300-200-130 ± 10 % ОЖО.460.030 ТУ
- 6 – Резистор МЛТ-0,25-180 Ом ± 10 % ГОСТ 7113-77
- 7 – Транзистор П416 А ГОСТ 14876-69
- 8 – Резистор МЛТ-0,25-910 Ом ± 5 % ГОСТ 7113-77
- 9 – Конденсатор КТ-1Е-Н70-125-1500 ± 10 % ОЖО.460.030 ТУ
- 10 – Конденсатор КТ-1Е-М75-200-68 ± 10 % ОЖО.460.030 ТУ

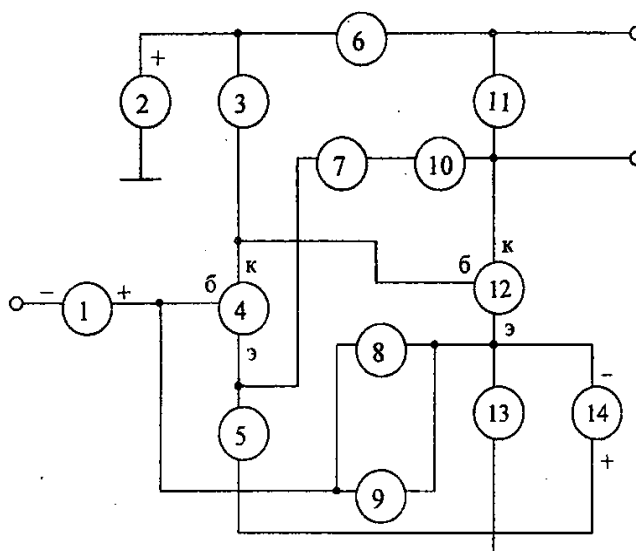
**Рисунок 15** – Задание для листа 7



### ТРИГГЕР

- 1, 9 – Резистор МЛТ-0,25-1 кОм ± 10 % ГОСТ 7113-77
- 2, 10 – Транзистор МП40 ГОСТ 14948-69
- 3, 7 – Конденсатор КМ6-М75-200 ± 10 % ОЖО.461.061 ТУ
- 4, 8 – Стабилитрон Д808 ГОСТ 20215-84
- 5, 6 – Диод Д9Г ГОСТ 14758-69

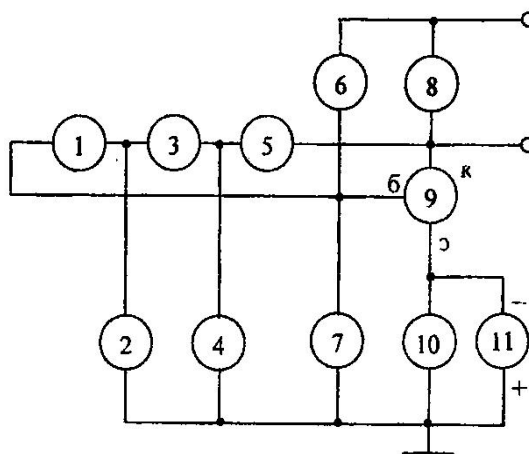
**Рисунок 16** – Задание для листа 7



УСИЛИТЕЛЬ НЧ

- 1 – Конденсатор К50-6-25-20 ОЖО.464.031 ТУ
- 2 – Стабилитрон Д808 ГОСТ 20215–84
- 3 – Резистор МЛТ-0,25-15 кОм ± 10 % ГОСТ 7113–77
- 4, 12 – Транзистор МП40 ГОСТ 14948–69
- 5 – Резистор МЛТ-0,25-47 Ом ± 5 % ГОСТ 7113–77
- 6 – Резистор МЛТ-0,25-1,2 кОм ± 10 % ГОСТ 7113–77
- 7 – Конденсатор КМ-6-Н90-0,047 ± 10 % ОЖО.461.061 ТУ
- 8 – Резистор МЛТ-0,25-0,22 МОм ± 10 % ГОСТ 7113–77
- 9 – Конденсатор КМ-6-Н50-0,15 ± 10 % ОЖО.461.061 ТУ
- 10 – Резистор МЛТ-0,25-27 кОм ± 10 % ГОСТ 7113–77
- 11 – Резистор МЛТ-0,25-10 кОм ± 10 % ГОСТ 7113–77
- 13 – Резистор МЛТ-0,25-2,4 кОм ± 10 % ГОСТ 7113–77
- 14 – Конденсатор К50-6-25-50 ОЖО.464.031 ТУ

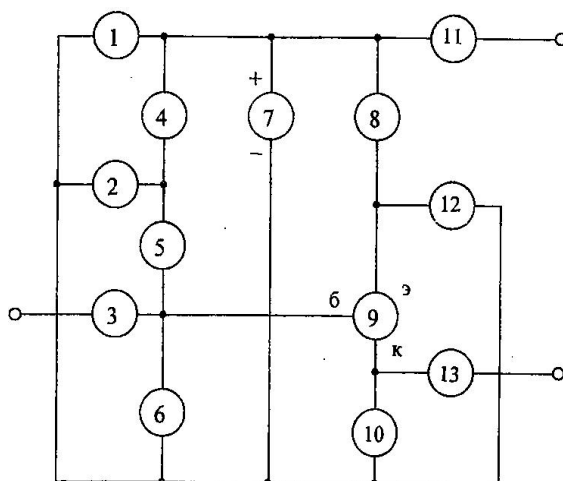
Рисунок 17 – Задание для листа 7



ГЕНЕРАТОР

- 1, 3, 5 – Конденсатор КМ6-Н50-0,01 ± 10 % ОЖО.461.061 ТУ
- 2, 4, 7, 8 – Резистор МЛТ-0,25-10 кОм ± 10 % ГОСТ 7113–77
- 6 – Резистор МЛТ-0,25-22 кОм ± 10 % ГОСТ 7113–77
- 9 – Транзистор МП39 ГОСТ 14948–69
- 10 – Резистор МЛТ-0,25-47 кОм ± 10 % ГОСТ 7113–77
- 11 – Конденсатор К50-6-25-20 ОЖО.464.031 ТУ

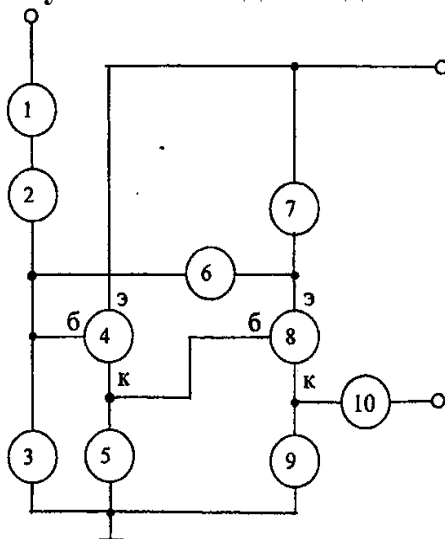
Рисунок 18 – Задание для листа 7



### УСИЛИТЕЛЬ ПЧ

- 1, 2, 12 – Конденсатор КТ-1Е-Н70-125-4700 ± 10 % ОЖО.460.030 ТУ
- 3 – Конденсатор КТ-1Е-П33-200-12 ± 10 % ОЖО.460.030 ТУ
- 4 – Резистор МЛТ-0,25-4,7 кОм ± 10 % ГОСТ 7113-77
- 5 – Резистор МЛТ-0,25-100 Ом ± 10 % ГОСТ 7113-77
- 6 – Резистор МЛТ-0,25-15 кОм ± 10 % ГОСТ 7113-77
- 7 – Конденсатор К50-6-15-100 ОЖО.464.031 ТУ
- 8 – Резистор МЛТ-0,25-1 кОм ± 10 % ГОСТ 7113-77
- 9 – Транзистор П416А ГОСТ 14876-69
- 10 – Резистор МЛТ-0,25-220 Ом ± 10% ГОСТ 7113-77
- 11 – Резистор МЛТ-0,25-470 Ом ± 10% ГОСТ 7113-77
- 13 – Конденсатор КТ-1Е-Н30-160-2200 ± 10% ОЖО.464.030 ТУ

**Рисунок 19** – Задание для листа 7

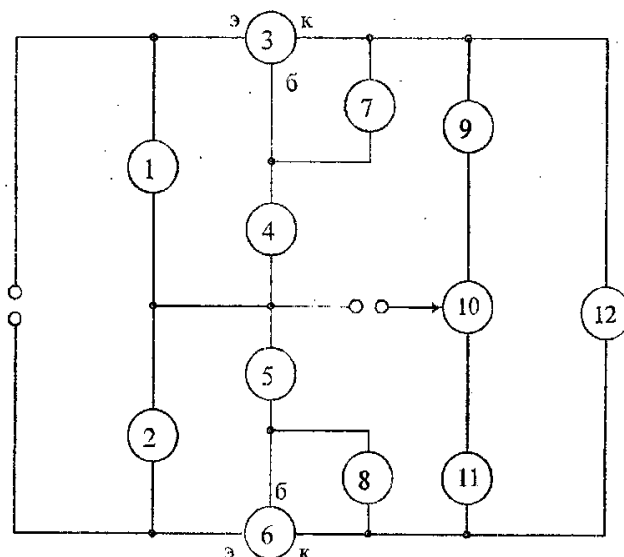


### ВИДЕОУСИЛИТЕЛЬ

- 1, 6 – Резистор МЛТ-0,25-1,3 кОм ± 10 % ГОСТ 7113-77
- 2, 10 – Конденсатор МБМ-160-0,05-П УБО.462.014 ТУ
- 3 – Резистор МЛТ-0,25-0,11 МОм ± 10 % ГОСТ 7113-77
- 4, 8 – Транзистор КТ312Б ГОСТ 14876-69
- 5 – Резистор МЛТ-0,25-3 кОм ± 10 % ГОСТ 7113-77
- 7 – Резистор МЛТ-0,25-62 Ом ± 10 % ГОСТ 7113-77
- 9 – Резистор МЛТ-0,25-620 Ом ± 10 % ГОСТ 7113-77

**Рисунок 20** – Задание для листа 7

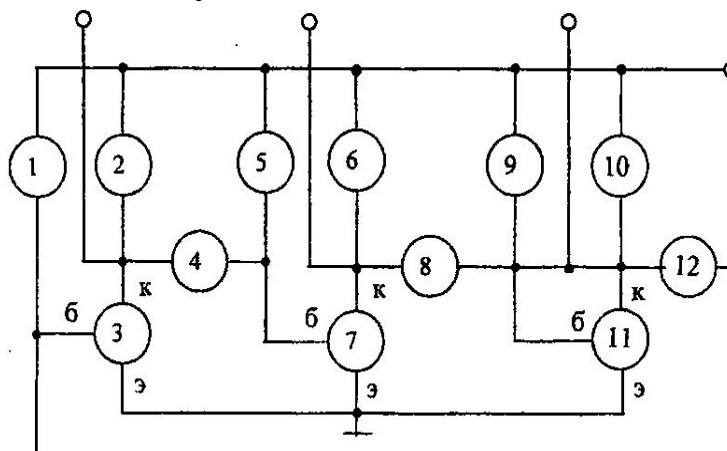




### УСИЛИТЕЛЬ БАЛАНСНЫЙ

- 1, 2 – Резистор МЛТ-0,25-470 Ом ± 10 % ГОСТ 7113-77
- 3, 6 – Транзистор МП 113 ГОСТ 14949-69
- 4, 5 – Резистор МЛТ-0,25-2 кОм ± 10 % ГОСТ 7113-77
- 7, 8, 12 – Резистор МЛТ-0,25-39 кОм ± 10 % ГОСТ 7113-77
- 9, 11 – Резистор МЛТ-0,25-20 кОм ± 10 % ГОСТ 7113-77
- 10 – Резистор СП5-14-2 кОм ОЖО.468.509 ТУ

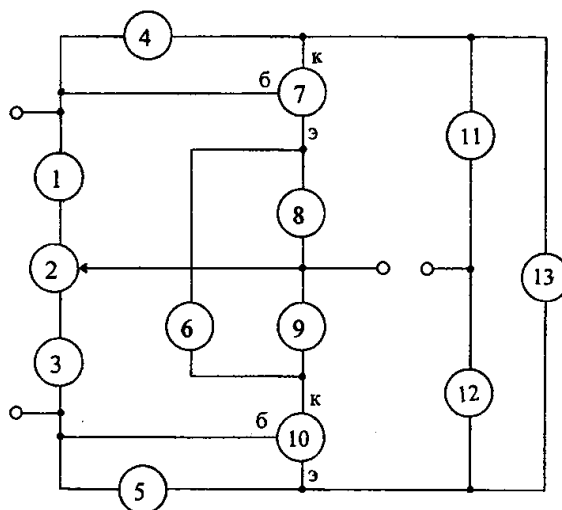
**Рисунок 21** – Задание для листа 7



### МУЛЬТИВИБРАТОР

- 1, 5, 9 – Резистор МЛТ-0,25-56 кОм ± 10 % ГОСТ 7113-77
- 2, 6, 10 – Резистор МЛТ-0,25-3 кОм ± 10 % ГОСТ 7113-77
- 3, 7, 11 – Транзистор МП39 ГОСТ 14948-69
- 4, 8, 12 – Конденсатор КМ-6-ПЗ3-2000 ± 10 % ОЖО.461.061 ТУ

**Рисунок 22** – Задание для листа 7



УСИЛИТЕЛЬ БАЛАНСНЫЙ

- 1, 3, 4, 5 – Резистор МЛТ- 0,25-82 кОм ± 10 % ГОСТ 7113–77
- 2 – Резистор СПЗ-6-3 кОм ОЖО.468.020 ТУ
- 6 – Резистор МЛТ- 0,25-200 Ом ± 10 % ГОСТ 7113–77
- 7, 10 – Транзистор МП113 ГОСТ 14949–69
- 8, 9, 11, 12 – Резистор МЛТ- 0,25-20 кОм ± 10 % ГОСТ 7113–77
- 13 – Резистор МЛТ- 0,25-10 кОм ± 10 % ГОСТ 7113–77

**Рисунок 23** – Задание для листа 7

## ЛИТЕРАТУРА

1. *Анурьев, В.И.* Справочник конструктора-машиностроителя/ В.И. Анурьев. М., 1962.
2. *Бабулин, Н.А.* Построение и чтение машиностроительных чертежей/ Н.А. Бабулин. М., 1987.
3. *Боголюбов, С.А.* Черчение/ С.А. Боголюбов. М., 1989.
4. *Боголюбов, С.А.* Индивидуальное задание по курсу черчения/ С.А. Боголюбов. М., 1984.
5. *Миронова, Р.С.* Сборник задач по черчению/ Р.С. Миронова, В.Г. Миронов. М., 1984.
6. *Справочное руководство по черчению / В.Н. Богданов, И.Ф. Мнежик, А.П. Верхола и др.* М., 1984.

### Нормативная документация

- ГОСТ 2.001-93. ЕСКД: Общие положения. ГОСТ 2.101-68. ЕСКД: Виды изделий.
- ГОСТ 2.102-68. ЕСКД: Виды и комплектность конструкторских документов.
- ГОСТ 2.104-68. ЕСКД: Основные надписи.
- ГОСТ 2.109-73. ЕСКД; Основные требования к чертежам. ГОСТ 2.301-68. ЕСКД: Форматы.
- ГОСТ 2.302-68. ЕСКД: Масштабы. ГОСТ 2.303-68. ЕСКД: Линии.
- ГОСТ 2.304-81. ЕСКД: Шрифты чертежные.
- ГОСТ 2.305-68. ЕСКД: Изображение: виды, разрезы, сечения.
- ГОСТ 2.306-68. ЕСКД: Обозначения графические материалов и правила их нанесения на чертежах.
- ГОСТ 2.307-68. ЕСКД: Нанесение размеров и предельных отклонений. ГОСТ 2.308-79. ЕСКД: Указание на чертежах допусков формы и расположения поверхностей.
- ГОСТ 2.309-73. ЕСКД: Обозначения шероховатости поверхностей. ГОСТ 2.310-68. ЕСКД: Нанесение на чертежах обозначений покрытий, термической и других видов обработки.
- ГОСТ 2.311-68. ЕСКД: Изображение резьбы.
- ГОСТ 2.312-72. ЕСКД: Условные изображения и обозначения швов сварных соединений.
- ГОСТ 2.313-82. ЕСКД: Условные изображения и обозначения на-резьемных соединений.
- ГОСТ 2.314-68. ЕСКД: Указания на чертежах о маркировании и клеймении изделий.
- ГОСТ 2.315-68 ЕСКД: Изображения упрощенные и условные крепежных деталей.

ГОСТ 2.316-68, ЕСКД; Правила нанесения на чертежах надписей технических требований и таблиц.

ГОСТ 2.317-69. ЕСКД: Аксонометрические проекции.

ГОСТ 2.318-68. ЕСКД: Правила упрощенного нанесения размеров отверстий.

ГОСТ 2.410-68. ЕСКД: Правила выполнения чертежей металлических конструкций.

ГОСТ 2.411-72. ЕСКД: Правила выполнения чертежей труб, трубопроводов и трубопроводных систем.

ГОСТ 2.701-84. ЕСКД: Схемы: Виды и типы. Общие требования к выполнению.

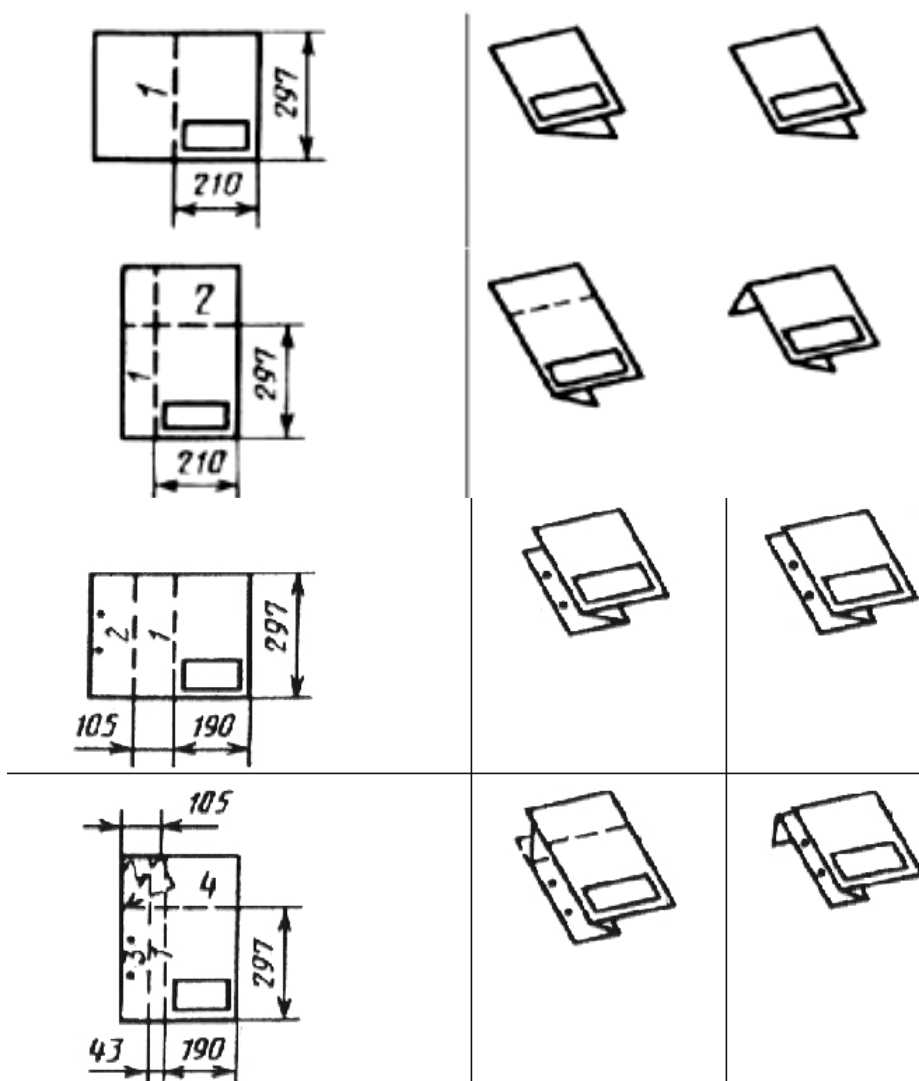
ГОСТ 2.703-68. ЕСКД: Правила выполнения кинематических схем. ГОСТ 21.101-93. СПДС; Основные требования к рабочей документации.

СТБ 973-93. Изделия машиностроения. Обозначения графические условия для замены надписей: Начертания и размеры.

СТБ 992-95. Шрифты для надписей, наносимых на изделия машиностроения: Начертания и размеры.

## ПРИЛОЖЕНИЕ А

При методе «в папку» и для горизонтального и для вертикального выполненного чертежа по нижнему краю отмеряем 210 мм, вверх отмеряем 297 мм. Фальцуем продольно, затем поперечно. Если же складываем для брошюрования, то в обоих вариантах исполнения чертежа вверх отмеряем отрезок 297 мм. Для горизонтального чертежа справа отмеряем 190 мм, слева 105 мм, для вертикального чертежа справа так же 190 мм, а слева 43 мм. Складываем аналогично описанным выше методам. И тут же отметим, что фальцовка А4, как самостоятельного формата не выполняется, так как такой чертеж идеально подшивается в папку с дипломной или курсовой работой.



## ПРИЛОЖЕНИЕ Б

Гост 2.304-81 ( СТ СЭВ 851-78 – СТ СЭВ 855-78) устанавливает чертежные шрифты, наносимые на чертежи и другие технические документы всех отраслей промышленности и строительства.

**Размер шрифта h** – величина, определенная высотой прописных букв в миллиметрах.

**Толщина линий шрифта d** зависит от типа высоты шрифта.

ГОСТ устанавливает следующие размеры шрифта: (1,8);2,5;3,5;5;7;10;14;20.

Применение шрифта 1,8 не рекомендуется и допускается только для типа Б.

Устанавливаются следующие типы шрифта:

тип А с наклоном около 75° ( $d=1/14h$ )

тип А без наклона° ( $d=1/14h$ ),

тип Б с наклоном около 75° ( $d=1/10h$ )

тип Б без наклона° ( $d=1/10h$ ),




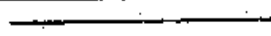

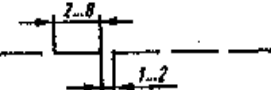
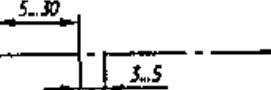
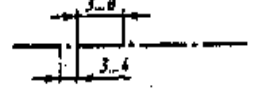
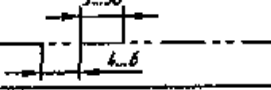

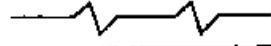
**ШРИФТ ТИПА Б**

Параметры шрифта	Обозначение	Относительный размер		Размеры, мм							
				1,8	2,5	3,5	5,0	7,0	10,0	14,0	20,0
Размер шрифта - высота прописных букв	<i>h</i>	$(10/10)h$	$10d$	1,8	2,5	3,5	5,0	7,0	10,0	14,0	20,0
Высота строчных букв	<i>c</i>	$(7/10)h$	$7d$	1,3	1,8	2,5	3,5	5,0	7,0	10,0	14,0
Расстояние между буквами	<i>a</i>	$(2/10)h$	$2d$	0,35	0,5	0,7	1,0	1,4	2,0	2,8	4,0
Максимальный шаг строк (высота вспомогательной сетки)	<i>b</i>	$(17/10)h$	$17d$	3,1	4,3	6,0	8,5	12,0	17,0	24,0	34,0
Максимальное расстояние между словами	<i>e</i>	$(6/10)h$	$6d$	1,1	1,5	2,1	3,0	4,2	6,0	8,4	12,0
Толщина линий шрифта	<i>d</i>	$(1/10)h$	<i>d</i>	0,18	0,25	0,35	0,5	0,7	1,0	1,4	2,0

**Ширина букв и цифр (g)**

Шрифт	Буквы и цифры	Относительный размер, h
Типа Б	Прописные буквы: Б, В, И, Й, К, Л, Н, О, П, Р, Т, У, Ц, Ч, Ъ, Э, Я, Ъ.	$(6/10)$
	А, Д, М, Х, Ы, Ю	$(7/10)$
	Ж, Ф, Ш, Щ.	$(8/10)$
	Е, Г, З, С	$(5/10)$
	Строчные буквы: а, б, в, г, д, е, и, й, к, л, м, н, о, п, р, т, у, х, ч, ъ, э, я	$(5/10)$
	м, ъ, ы, ю.	$(6/10)$
	ж, т, ф, ш, щ	$(7/10)$
	с, з	$(4/10)$
	цифры: 2, 3, 5, 6, 7, 8, 9, 0	$(5/10)$
	4	$(6/10)$
1	$(3/10)$	

## ПРИЛОЖЕНИЕ В

Наименование	Начертание	Толщина	Основное назначение
Сплошная толстая основная		$S - 0,5 - 1,4 \text{ мм}$	Линии видимого контура
Сплошная тонкая		от $S/2$ до $S/8$	Линии размерные и выносные, штриховка, построений и т.д.
Сплошная волнистая		от $S/2$ до $S/8$	Линии обрыва
Штриховая		от $S/2$ до $S/3$	Линии невидимого контура
Штрихпунктирная тонкая		от $S/2$ до $S/3$	Линии осевые и центровые
Штрихпунктирная утолщенная		от $S/2$ до $\frac{3}{8} S$	Линии поверхностей, подлежащих термообработке или окрытию
Штрихпунктирная тонкая с двумя точками		от $S/2$ до $S/8$	Линии сгиба на развертках
Разомкнутая		от $S/2$ до $1\frac{1}{2} S$	Линии сечения
Сплошная тонкая с изломом		от $S/2$ до $S/3$	Длинные линии обрыва

# ПРИЛОЖЕНИЕ Г

<p>Штепсель и гнездо телефонные</p>	<p>Контакты разборного и неразборного соединений</p>	<p>Перемычка контактная</p>	<p>Реле электромагнитное</p>	<p>Реле поляризованное</p>	<p>Микрофон</p>
<p>Телефон (BF5 – головной)</p>	<p>Головка громкоговорителя</p>	<p>Головка магнитная</p>	<p>Головки стереофонических электромагнитного и пьезоэлектрического звукоснимателей</p>	<p>Гидрофон (ультразвуковой передатчик-приемник)</p>	<p>Резонатор кварцевый, пьезокерамический</p>
<p>Приборы электроизмерительные</p>	<p>Коллекторный электродвигатель постоянного тока</p>	<p>Электродвигатель асинхронный</p>	<p>Элемент гальванический, аккумуляторный, батарея элементов</p>	<p>Лампы накаливания осветительная (EL1) и сигнальная (HL1, HL2)</p>	<p>Лампы тлеющего разряда и газоразрядная осветительная</p>
<p>Датчик Холла</p> <p>Токовые выводы</p>	<p>Антенны электрическая и магнитные</p>	<p>Соединение с общим проводом (корпусом), заземление</p>	<p>Ответвления линий электрической связи</p>	<p>Экранированные линии связи</p>	<p>Экран группы элементов</p>
<p>Кабель коаксиальный</p>	<p>Линии электрической связи, выполненные скрученными проводами</p>	<p>Линия электрической связи, выполненная гибким проводом</p>	<p>Линия групповой связи</p>	<p>Усилитель операционный</p>	<p>Компаратор КР554СА3</p>
<p>Таймер КР1006ВИ1</p>	<p>Элементы логические</p>	<p>Элементы логические</p>	<p>D-триггер</p>	<p>Индикатор цифровой</p>	<p>Набор резисторов</p>
<p>Датчики неэлектрических величин</p>	<p>Микросхемный стабилизатор напряжения</p>	<p>Коммутатор электронный</p>	<p>Усилитель</p>	<p>Аттенуаторы с постоянным и регулируемым затуханием</p>	<p>Генератор</p>
<p>Преобразователь</p>	<p>ФНЧ (Z1), ФВЧ (Z2), полосовой (Z3) и режекторный (Z4) фильтры</p>	<p>Линии задержки: общее обозначение (DT1), с сосредоточенными (DT2) и распределенными (DT3) параметрами</p>	<p>Направление передачи сигнала</p>	<p>Поток цифровых данных</p>	<p>Линии механической связи элементов</p>