

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ**

**ЦЕНТРАЛЬНОУКРАЇНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ  
УНІВЕРСИТЕТ**

Кафедра сільськогосподарського машинобудування

## **САПР МАШИН**

Методичні вказівки до виконання самостійних робіт та дистанційного  
навчання для студентів спеціальностей

133 - “Галузеве машинобудування” та 208 - “Агроінженерія”

Кропивницький  
2020

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ**

**ЦЕНТРАЛЬНОУКРАЇНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ  
УНІВЕРСИТЕТ**

Кафедра сільськогосподарського машинобудування

## **САПР МАШИН**

Методичні вказівки до виконання самостійних робіт та дистанційного  
навчання для студентів спеціальностей  
133 - “Галузеве машинобудування” та 208 - “Агроінженерія”

Затверджено  
на засіданні кафедри  
сільськогосподарського  
машинобудування  
протокол №1 від 31 серпня 2020 р.

Кропивницький  
2020

САПР машин : Методичні вказівки до виконання самостійних робіт та дистанційного навчання для студентів спеціальностей 133 - “Галузеве машинобудування” та 208 - “Агроінженерія” / Укл. І.М. Осипов. – Кропивницький: ЦНТУ, 2020. – 68 с.

Укладач: канд. техн. наук, професор І.М. Осипов,

Рецензент: Яцун Володимир Васильович, канд. техн. наук, доцент, член-кореспондент Академії інженерних наук України, академік Академії будівництва України, відмінник освіти України

Останнім часом важко уявити собі сучасне промислове підприємство чи конструкторське бюро без комп'ютерів і спеціальних програм, призначених для розробки конструкторської документації. Застосування обчислювальної техніки в області машинобудування стало безперечним фактом, довело свою високу ефективність. Саме життя змушує керівників підприємств і фахівців займатися питаннями автоматизації роботи конструкторських і технологічних підрозділів.

Перехід на машинне проектування дозволяє істотно скоротити терміни розробки конструкторської і технологічної документації і тим самим прискорити початок виробництва нових виробів. Одночасно підвищується якість як самих конструкторських розробок, так і документації, що випускається. Креслення самої конкурентоздатної продукції, виконані вручну на кульмані, сьогодні роблять негативне враження на партнерів, ставлячи під питання укладання вигідних контрактів.

Та ж ситуація складається і в області освіти. Сьогодні вищі і середні спеціальні навчальні заклади приділяють велику увагу застосуванню комп'ютерної техніки при навчанні студентів. Вже в рамках вузу студенти освоюють самі перспективні технології проектування, здобувають навички роботи з комп'ютером і системами машинної графіки.

Падіння цін на обчислювальну техніку зробило сучасний комп'ютер доступним для домашнього використання. Це дозволяє студентам працювати із системами автоматизованого проектування не тільки в рамках аудиторних годин, але і на персональних комп'ютерах. У цьому випадку можна говорити не про поверхневе знайомство з предметом, а про його реальне освоєння.

Лабораторні роботи виконуються в системі *КОМПАС-3D* в спеціалізованій лабораторії на сучасних комп'ютерах під управлінням операційної системи *Windows*.

Система *КОМПАС-ГРАФИК-3D* - це потужна інженерна система автоматизації проектування найрізноманітніших об'єктів: від найпростіших деталей, вузлів до складних машинобудівних, архітектурних і будівельних об'єктів.

Аргументи на користь вибору *САПР КОМПАС-ГРАФИК-3D* як інструменту вирішення конструкторських та технологічних завдань:

1. Простота освоєння і застосування системи, зручний інтерфейс і доброзичлива система допомоги.
2. Велика кількість навчально-методичних матеріалів.
3. Прийнятні вимоги до конфігурації апаратного забезпечення.
4. Повна відповідність системи вимогам ЄСКД.
5. Відповідність системи принципам *CALS*-технологій (комп'ютерна підтримка на всіх етапах проектування і виробництва продукції).
6. Широке поширення у всіх галузях промисловості.
7. Програмний комплекс *КОМПАС-ГРАФИК-3D* - ключовий елемент в побудові інформаційного ланцюжка, що включає розрахункові системи і *САПР* більш високого рівня.

### ***Правила техніки безпеки при роботі в спеціалізованій лабораторії САПР.***

В лабораторії САПР встановлена дорога, складна апаратура, яка вимагає акуратного поводження - комп'ютери, принтери та інші технічні засоби. Невірне поводження з комп'ютерами, кабелями може привести до тяжких уражень електричним струмом, викликати загорання апаратури.

#### ***Суворо забороняється.***

1. Без дозволу викладача включати та виключати комп'ютер, а також працювати на ньому.
2. Підключати, відключати, торкати з'єднувальні кабелі.
3. Проводити самостійні ремонтні роботи.
4. Класти на монітор, клавіатуру, принтер будь-які речі.
5. Робити в вологій одежі або вологими руками.
6. Палити та користуватися відкритим вогнем.
7. Без дозволу викладача працювати із власними носіями інформації.

#### **ЗАПАМ'ЯТАЙТЕ !**

***ПРИ ПОЯВІ ЗАПАХУ ГАРУ СЛІД НЕГАЙНО ПРИПИНИТИ РОБОТУ, ВІДКЛЮЧИТИ АПАРАТУРУ, ПОВІДОМИТИ ПРО ЦЕ ВИКЛАДАЧА.***

Під час роботи на комп'ютері необхідно:

1. Додержувати оптимальну відстань очей від екрану монітора (60-70 см), припустима відстань – не менше 50 см.
2. Працювати на клавіатурі тільки чистими руками.
3. Плавна натискати на клавіші клавіатури не припускаючи різких ударів.

*До роботи в лабораторії САПР допускаються лише студенти, які пройшли інструктаж з техніки безпеки.*

## **САМОСТІЙНА РОБОТА №1**

### **Створення технічного малюнка за допомогою КОМПАС-ГРАФИК**

Використовуючи *КОМПАС-ГРАФИК* накреслити на екрані технічний малюнок за варіантом, вказаним викладачем (рис. 1.1-1.5), і записати його як файл \*.frw.

## **САМОСТІЙНА РОБОТА №2**

### **Креслення зображення плоского контуру за допомогою КОМПАС-ГРАФИК**

Використовуючи *КОМПАС-ГРАФИК* накреслити на екрані плоский контур за варіантом, вказаним викладачем (табл. 2, рис. 2.1-2.4). На площі контуру накреслити коло довільного діаметру з осьовими лініями. Положення центру кола на площі контуру вибрати довільно. Заштрихувати область, розташовану між зовнішнім (плоский контур) і внутрішнім (коло) кордонами. Нанести всі необхідні розміри. Записати файл у форматі \*.frw (рис. 2.5).

## **САМОСТІЙНА РОБОТА №3**

### **Креслення деталі Пластина**

Використовуючи *КОМПАС-ГРАФИК* накреслити типову деталь “Пластина” (рис. 3.1-3.16). Нанести всі необхідні розміри. Записати файл у форматі \*.frw.

## **САМОСТІЙНА РОБОТА №4**

### **Розробка креслення деталі за допомогою КОМПАС-ГРАФИК**

В *КОМПАС-ГРАФИК* створити аркуш креслення необхідного формату, накреслити на ньому три проекції деталі за варіантом, вказаним викладачем, нанести всі необхідні розміри та технологічні позначення. Записати файл креслення у форматі \*.cdw.

Варіанти для виконання самостійної роботи наведено в табл. 4.1 та на рис. 4.1-4.4.

## **САМОСТІЙНА РОБОТА №5**

### **Креслення усіченого тіла за допомогою КОМПАС-ГРАФИК**

В *КОМПАС-ГРАФИК* створити аркуш креслення необхідного формату, виконати в трьох проекціях креслення усіченого геометричного тіла за варіантом, вказаним викладачем (рис. 5.1-5.20), (відсічену частину, що розташована над січною площею  $S$ , виконати суцільною тонкою лінією). Записати файл креслення у форматі \*.cdw (рис. 5.21).

## **САМОСТІЙНА РОБОТА №6**

### **Створення аксонометричної проекції в КОМПАС-ГРАФИК**

В *КОМПАС-ГРАФИК* створити аркуш креслення необхідного формату, побудувати аксонометричну проекцію усіченого геометричного тіла з самостійної роботи №5. Записати файл креслення у форматі \*.cdw (рис. 6.1).

## **САМОСТІЙНА РОБОТА №7**

### **Створення складального креслення в КОМПАС-ГРАФИК**

В *КОМПАС-ГРАФИК* створити складальне креслення вузла Ресивер просапної пневмомеханічної сівалки (рис. 7.1). Записати файл креслення у форматі \*.cdw.

Спочатку накресліть деталі Труба, Штуцер, Кришка (рис. 7.2-7.4), що входять до складу складального креслення та створіть складальне креслення підвузла Ресивера (зварна конструкція) (рис. 7.5), яке в подальшому увійде до складального креслення Ресивер (рис. 7.1).

## **САМОСТІЙНА РОБОТА №8**

### **Створення 3D моделі твердого тіла в КОМПАС-ГРАФИК**

В *КОМПАС-ГРАФИК* побудувати 3D модель усіченого геометричного тіла з самостійної роботи №5. Записати файл у форматі \*.m3d (рис. 8.1).

## **САМОСТІЙНА РОБОТА №9**

### **Створення 3D моделі деталі в КОМПАС-ГРАФИК**

В *КОМПАС-ГРАФИК* побудувати 3D моделі деталей Труба, Штуцер, Кришка (рис. 7.2-7.4) з самостійної роботи №7. Записати файли у форматі \*.m3d (рис.9.1-9.3).

## **САМОСТІЙНА РОБОТА №10**

### **Створення збірки вузла в КОМПАС-ГРАФИК**

В *КОМПАС-ГРАФИК* створити збірку вузла Ресивер (8.1) з самостійної роботи №8, використовуючи 3D моделі деталей Труба, Штуцер, Кришка (рис. 9.1-9.3) з самостійної роботи №9. Записати файли у форматі \*.a3d (рис. 10.1).

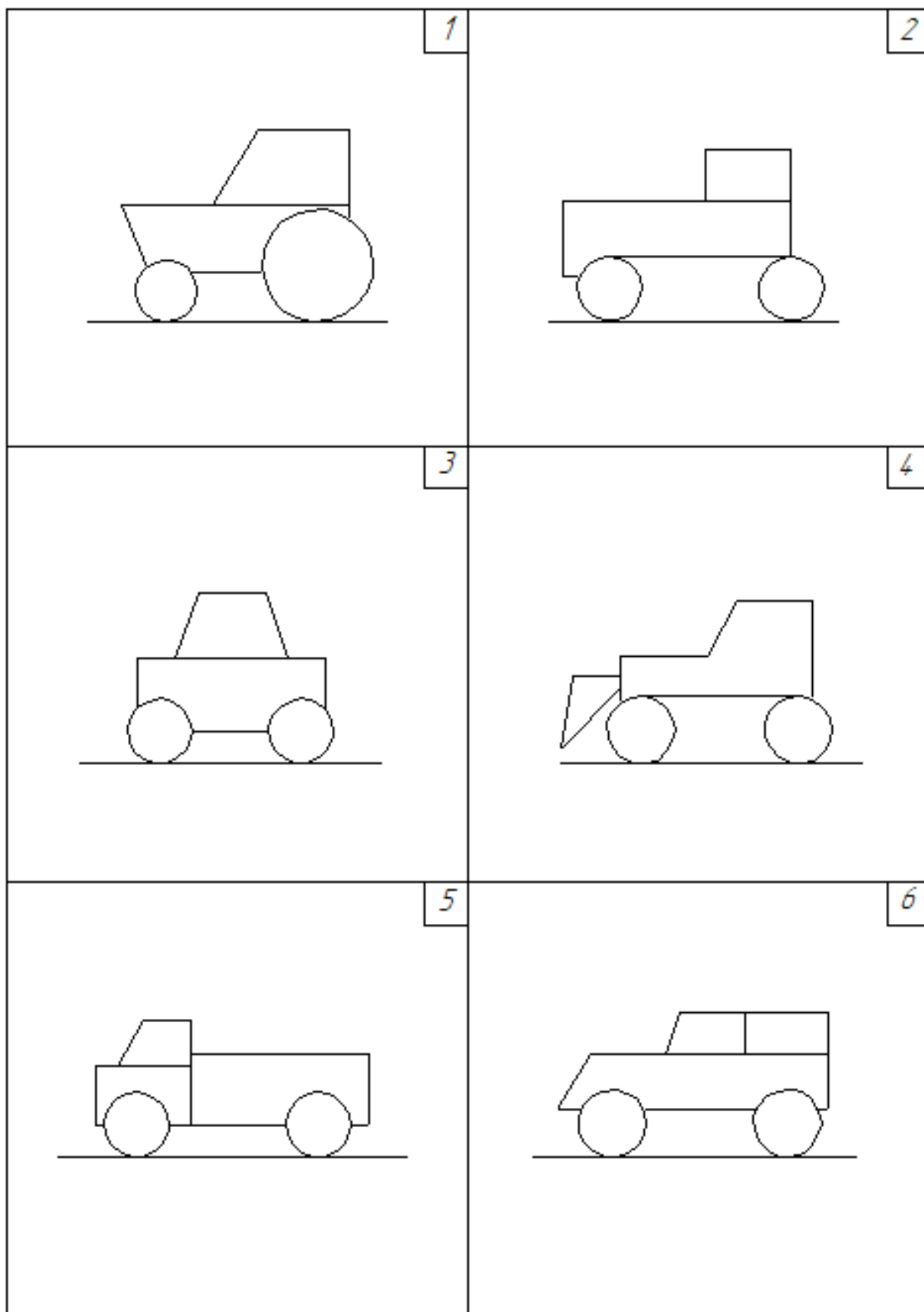


Рис. 1.1. Варіанти рисунків до самостійної роботи №1

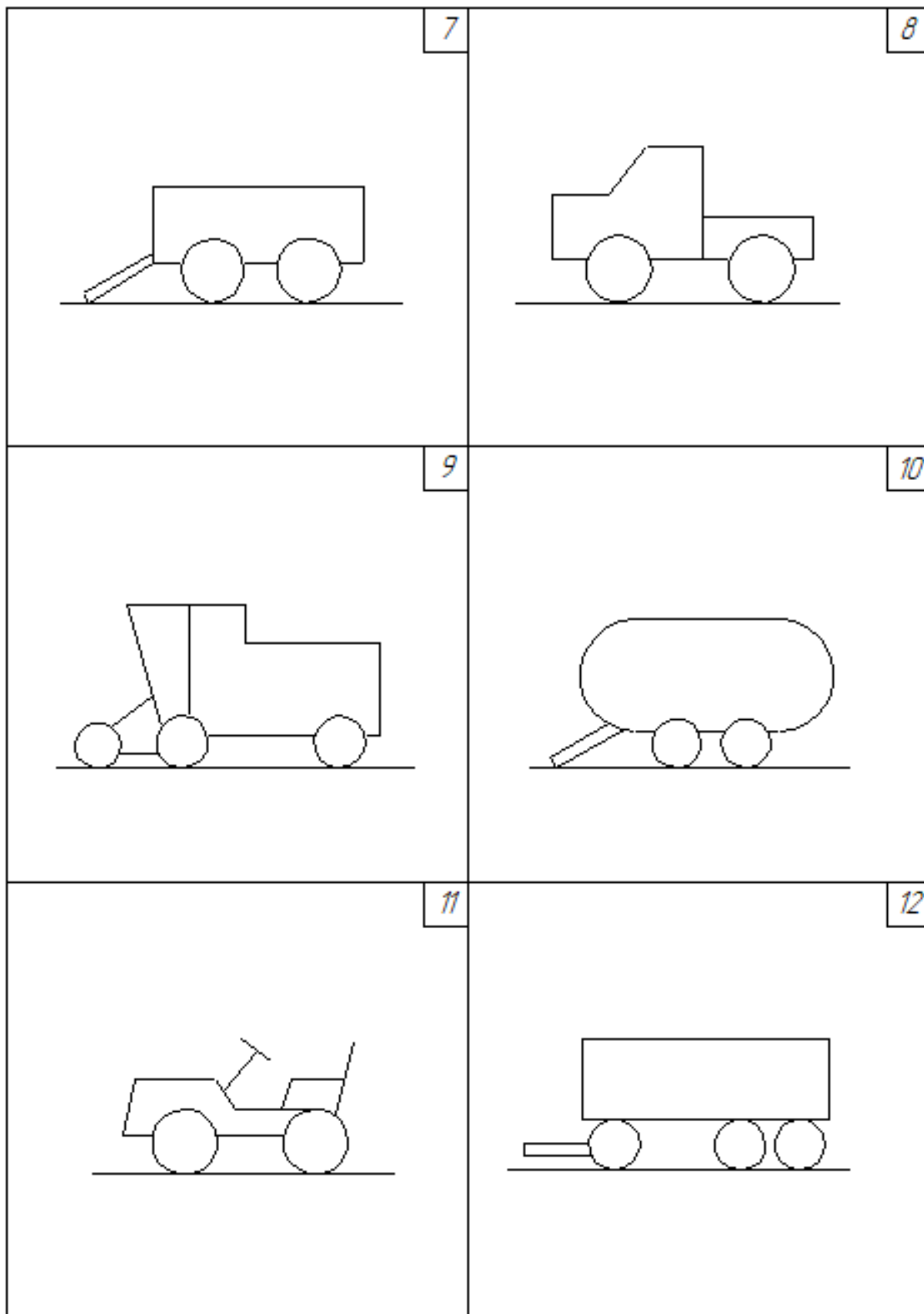


Рис. 1.2. Варіанти рисунків до самостійної роботи №1

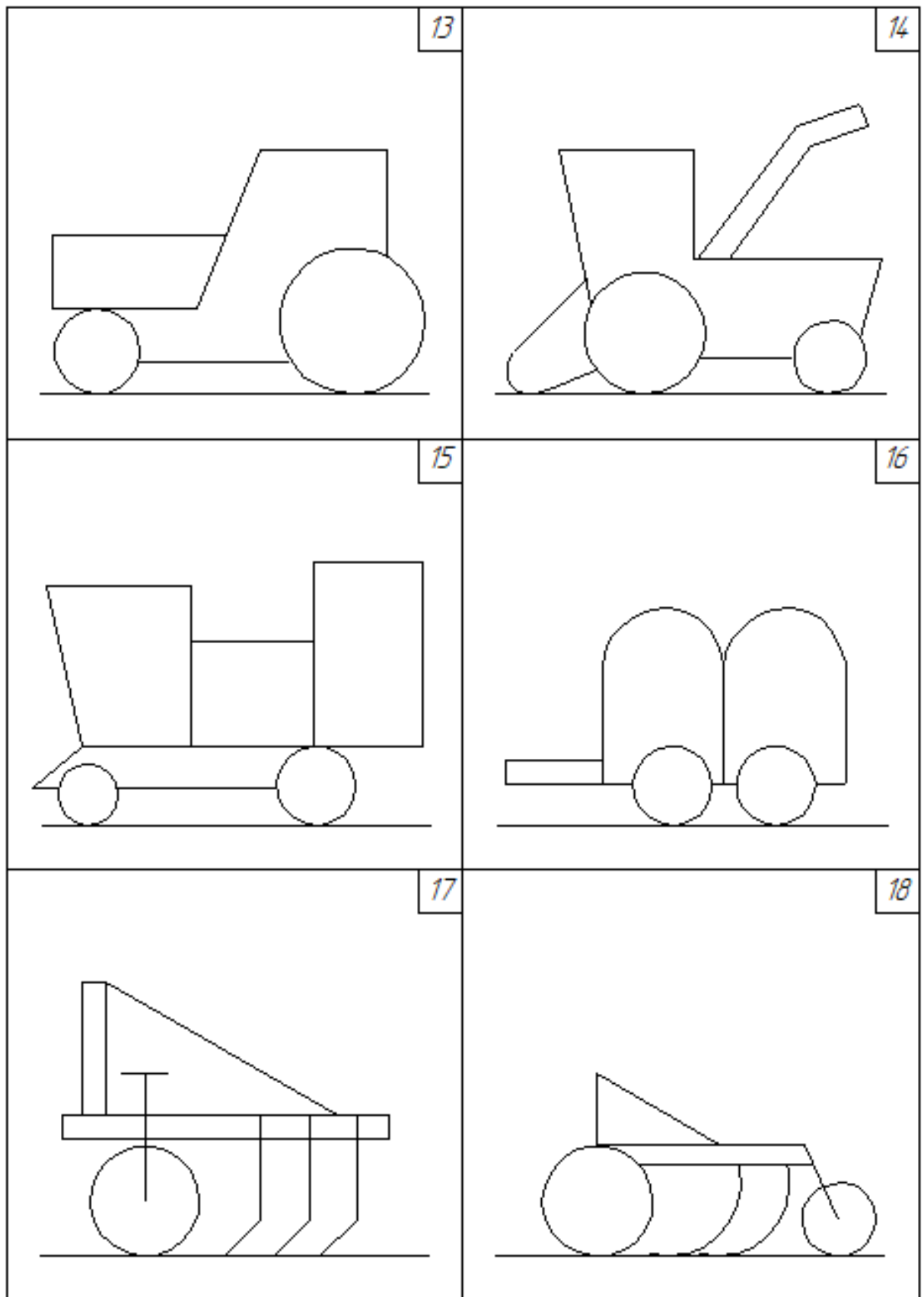


Рис. 1.3. Варіанти рисунків до самостійної роботи №2

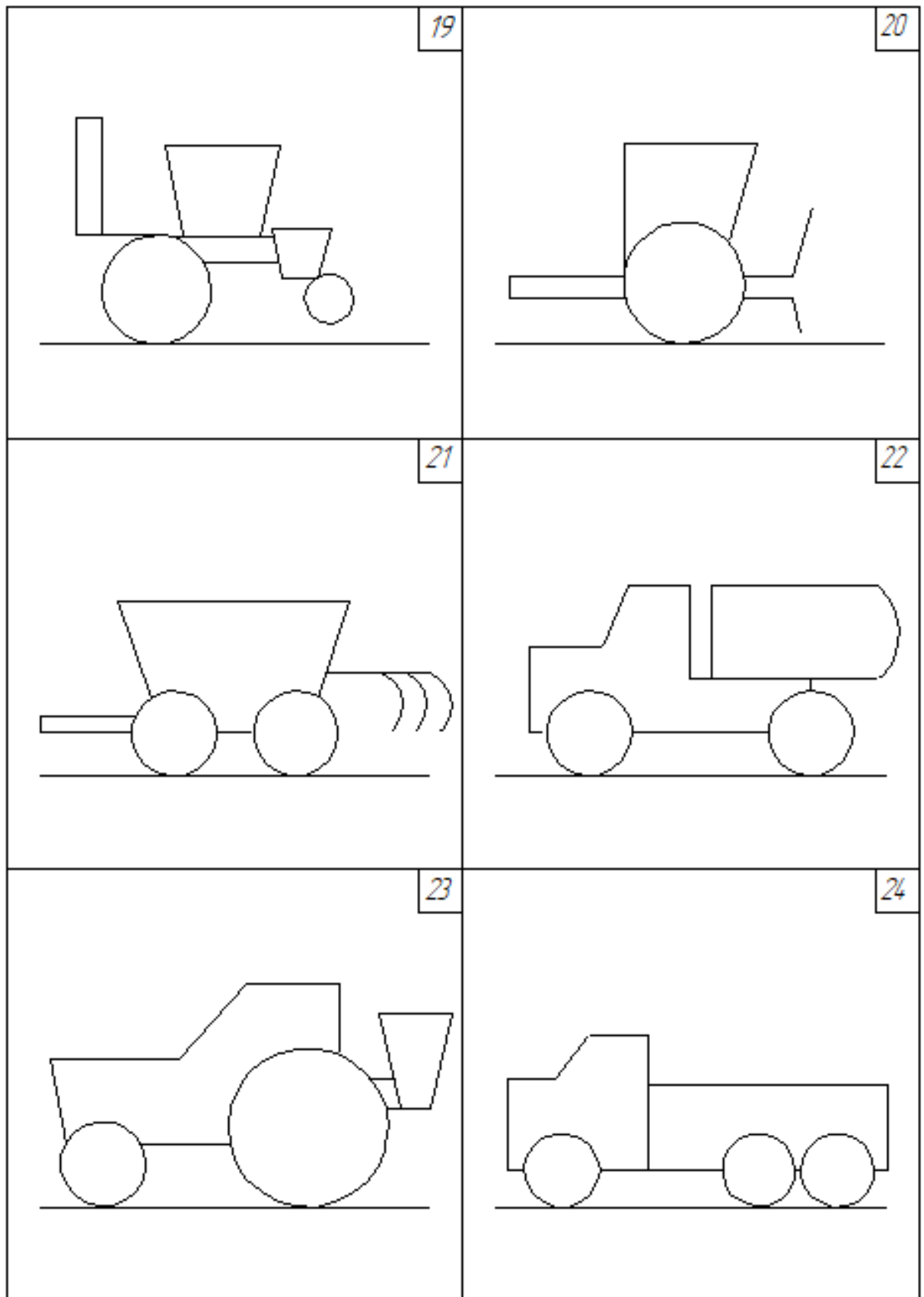


Рис. 1.4. Варіанти рисунків до самостійної роботи №2

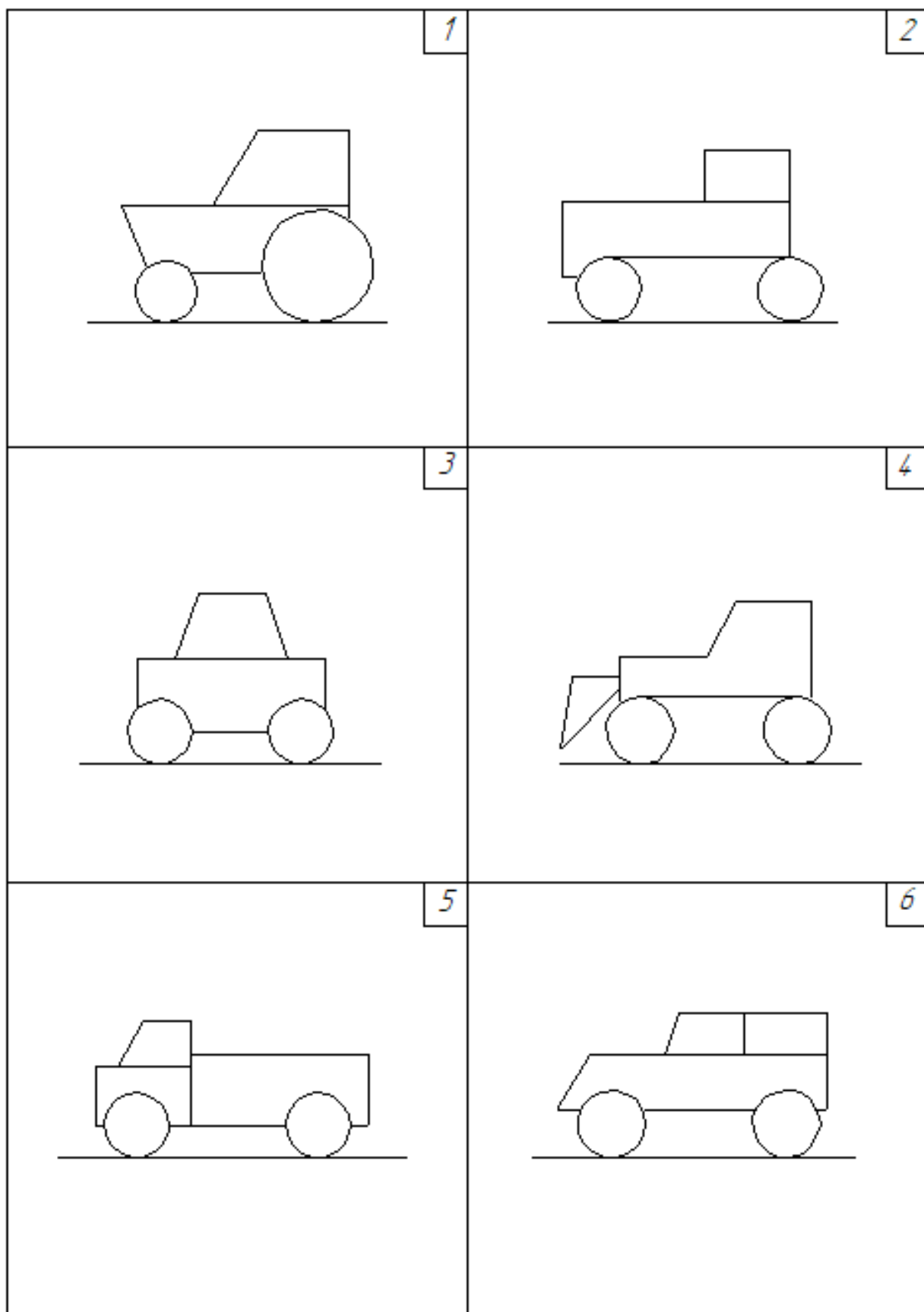


Рис. 1.5. Варіанти рисунків до самостійної роботи №2

## Варіанти завдання до самостійної роботи №2

№ вар.	№ рис.	<i>L</i> , мм	<i>H</i> , мм	<i>L</i> , мм	<i>a</i> , мм	<i>b</i> , мм	<i>c</i> , мм	<i>d</i> , мм
1	1	100	70	30	40	30	20	35
2	2	100	70	30	30	35	30	35
3	3	100	70	10	20	30	25	-
4	4	100	70	30	30	25	30	-
5	5	100	70	30	30	25	20	30
6	6	100	70	90	30	20	30	20
7	7	100	70	20	30	20	20	30
8	8	100	70	60	30	30	25	-
9	9	100	70	30	30	25	25	-
10	10	100	70	25	25	25	30	30
11	11	100	70	15	30	25	30	-
12	12	100	70	10	30	35	15	-
13	13	100	70	30	30	25	20	-
14	14	100	70	30	30	25	20	25
15	15	100	70	60	25	30	40	40
16	16	100	70	30	25	35	15	-
17	17	100	70	30	30	25	30	50
18	18	100	70	35	30	25	20	-
19	19	100	70	40	20	10	50	-
20	20	100	70	40	30	25	20	-
21	21	100	70	60	20	25	25	-
22	22	100	70	60	30	45	-	-
23	23	100	70	20	15	20	15	-
24	24	100	70	50	30	15	20	15
25	1	95	65	25	35	25	15	30
26	2	95	65	25	25	30	25	30
27	3	95	65	15	20	25	20	-
28	4	95	65	25	35	30	25	-
29	5	95	65	30	25	30	15	25
30	6	95	65	80	25	15	25	15

№ вар.	№ рис.	<i>L</i> , мм	<i>H</i> , мм	<i>L</i> , мм	<i>a</i> , мм	<i>b</i> , мм	<i>c</i> , мм	<i>d</i> , мм
31	7	95	65	65	20	30	30	20
32	8	95	65	55	40	40	30	-
33	9	95	65	25	25	25	30	-
34	10	95	65	30	30	30	25	25
35	11	95	65	10	25	25	25	-
36	12	95	65	15	35	30	10	-
37	13	95	65	25	25	20	25	-
38	14	95	65	25	25	20	25	20
39	15	95	65	55	20	30	35	35
40	16	95	65	25	20	30	10	-
41	17	95	65	25	25	20	25	45
42	18	95	65	30	25	20	25	-
43	19	95	65	35	20	15	45	-
44	20	95	65	30	25	25	25	-
45	21	95	65	60	25	20	25	-
46	22	95	65	75	30	40	-	-
47	23	95	65	15	10	15	10	-
48	24	95	65	55	25	20	15	20
49	1	90	60	20	30	20	25	25
50	2	90	60	20	20	25	20	25
51	3	90	60	10	15	20	15	-
52	4	90	60	20	35	25	30	-
53	5	90	60	25	20	15	15	20
54	6	90	60	80	20	20	20	20
55	7	90	60	60	20	20	20	20
56	8	90	60	50	35	25	25	-
67	9	90	60	25	25	25	25	-
58	10	90	60	25	30	15	20	25
59	11	90	60	10	20	25	25	-
60	12	90	60	10	20	25	10	-

№ вар.	№ рис.	<i>L</i> , мм	<i>H</i> , мм	<i>L</i> , мм	<i>a</i> , мм	<i>b</i> , мм	<i>c</i> , мм	<i>d</i> , мм
61	13	90	60	20	20	20	20	-
62	14	90	60	20	20	15	20	20
63	15	90	60	50	20	25	30	30
64	16	90	60	20	15	30	15	-
65	17	90	60	30	20	15	20	40
66	18	90	60	25	20	20	20	-
67	19	90	60	30	15	15	40	-
68	20	90	60	25	30	20	20	-
69	21	90	60	55	20	20	20	-
70	22	90	60	70	25	40	-	-
71	23	90	60	10	15	10	15	-
72	24	90	60	55	20	15	15	15
73	1	85	55	15	25	15	20	20
74	2	85	55	15	15	20	15	20
75	3	85	55	10	15	15	10	-
76	4	85	55	15	30	30	25	-
77	5	85	55	25	15	20	10	20
78	6	85	55	75	15	15	15	15
79	7	85	55	55	15	20	15	20
80	8	85	55	55	30	20	25	-
81	9	85	55	20	20	15	15	-
82	10	85	55	20	30	10	15	15
83	11	85	55	10	15	20	15	-
84	12	85	55	10	20	20	5	-
85	13	85	55	15	15	15	20	-
86	14	85	55	15	20	10	15	20
87	15	85	55	45	15	30	25	30
88	16	85	55	15	10	25	10	-
89	17	85	55	25	15	10	15	35
90	18	85	55	20	15	15	20	-

№ вар.	№ рис.	<i>L</i> , мм	<i>H</i> , мм	<i>L</i> , мм	<i>a</i> , мм	<i>b</i> , мм	<i>c</i> , мм	<i>d</i> , мм
91	19	85	55	25	15	15	35	-
92	20	85	55	20	25	20	15	-
93	21	85	55	55	20	15	20	-
94	22	85	55	65	25	35	-	-
95	23	85	55	10	10	15	10	-
96	24	85	55	50	15	10	10	15
97	1	80	50	10	20	10	30	15
98	2	80	50	10	15	15	10	15
99	3	80	50	10	10	10	5	-
100	4	80	55	10	20	25	30	-
101	5	80	50	20	15	15	10	15
102	6	80	50	70	10	10	10	10
103	7	80	50	50	20	15	20	15
104	8	80	55	45	30	25	20	-
105	9	80	50	15	15	20	20	-
106	10	80	50	15	35	5	10	20
107	11	80	50	10	10	15	20	-
108	12	80	55	5	20	15	10	-
109	13	80	50	10	10	20	15	-
110	14	80	50	10	15	5	20	15
111	15	80	50	40	15	20	25	25
112	16	80	55	10	5	25	10	-
113	17	80	50	20	10	5	10	30
114	18	80	50	15	10	20	15	-
115	19	80	50	20	15	5	30	-
116	20	80	55	15	20	15	15	-
117	21	80	50	50	15	20	15	-
118	22	80	50	60	20	30	-	-
119	23	80	50	15	5	10	5	-
120	24	80	50	60	10	5	15	10

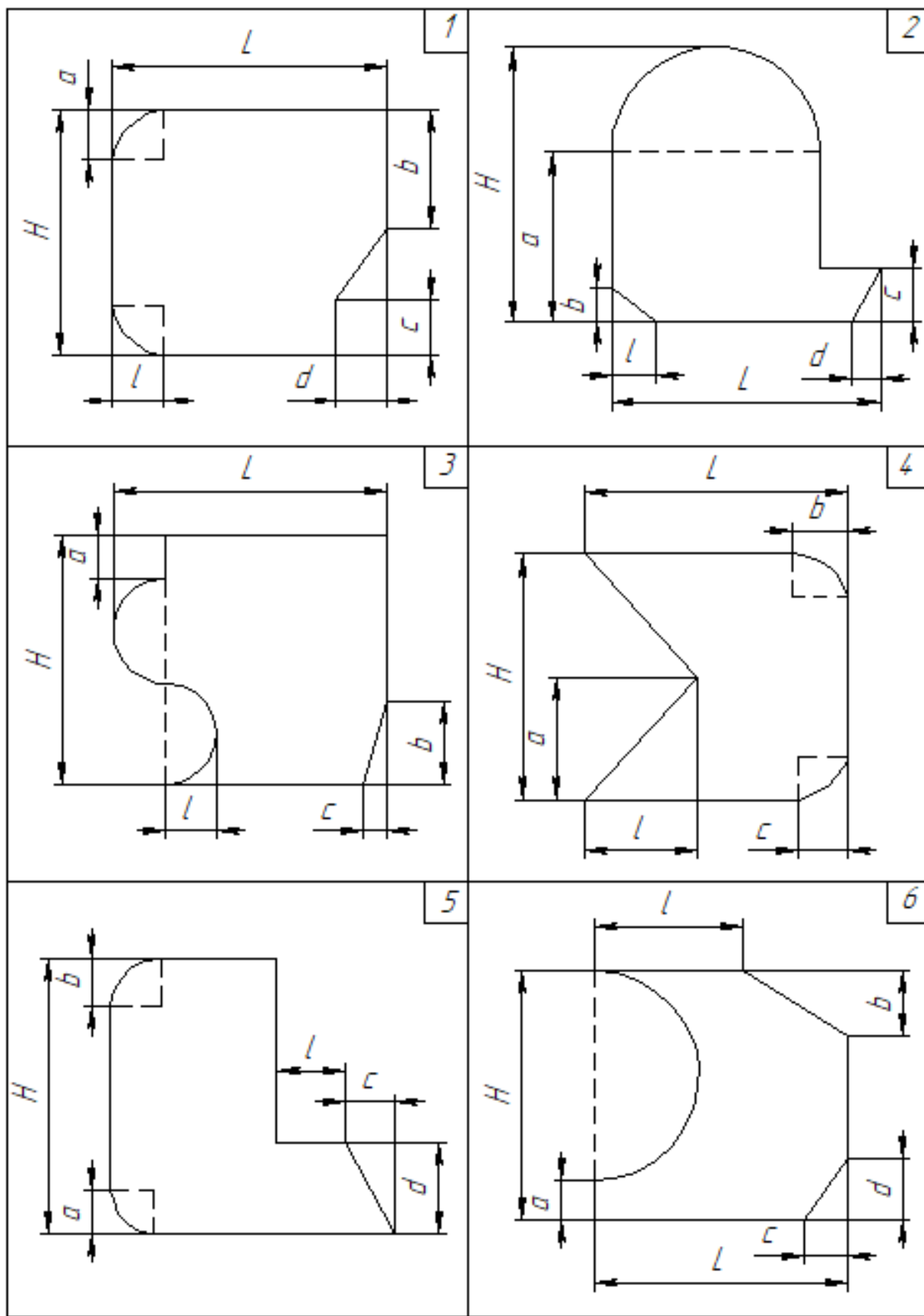


Рис. 2.1. Варіанти рисунків до самостійної роботи №2

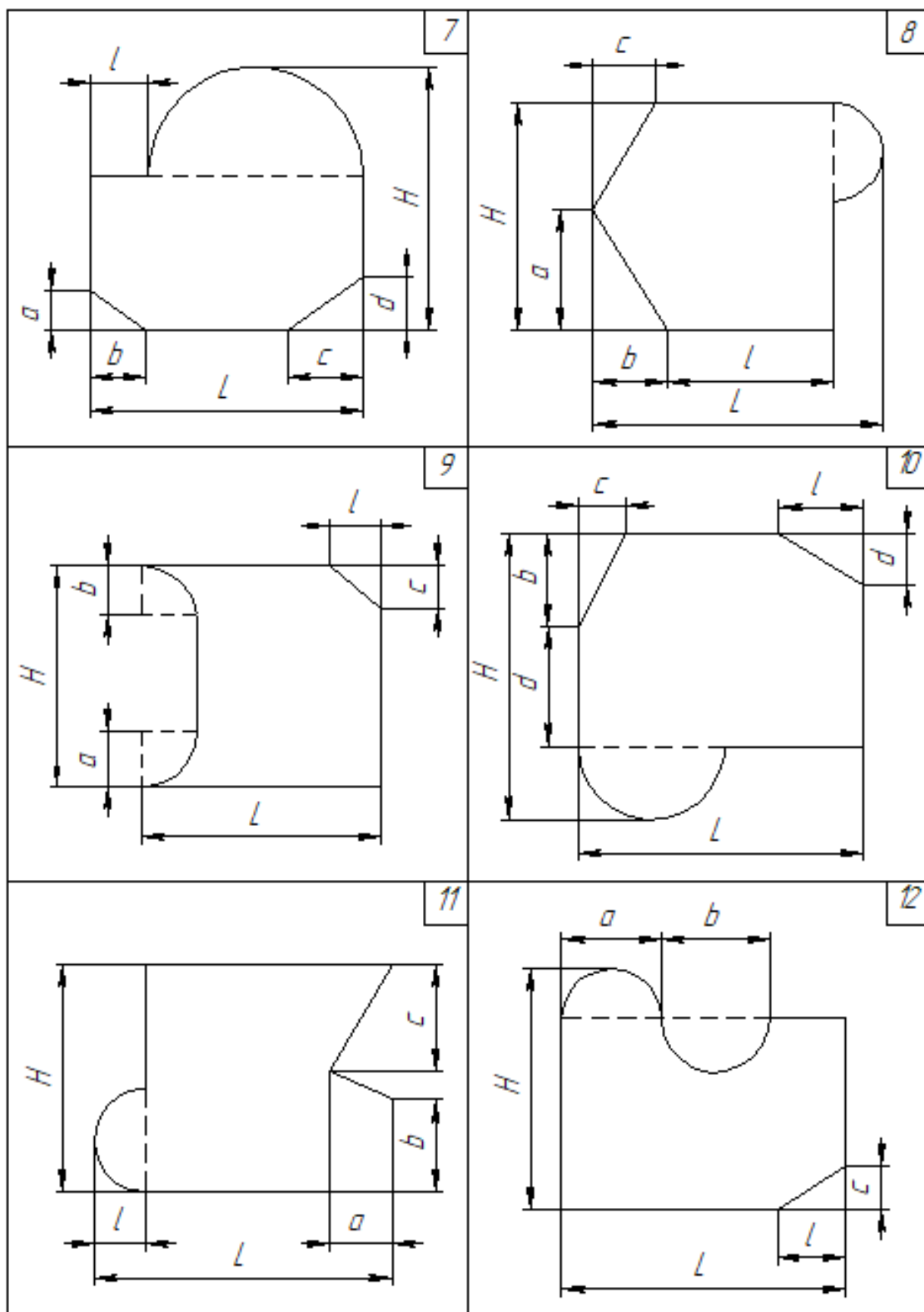


Рис. 2.2. Варіанти рисунків до самостійної роботи №2

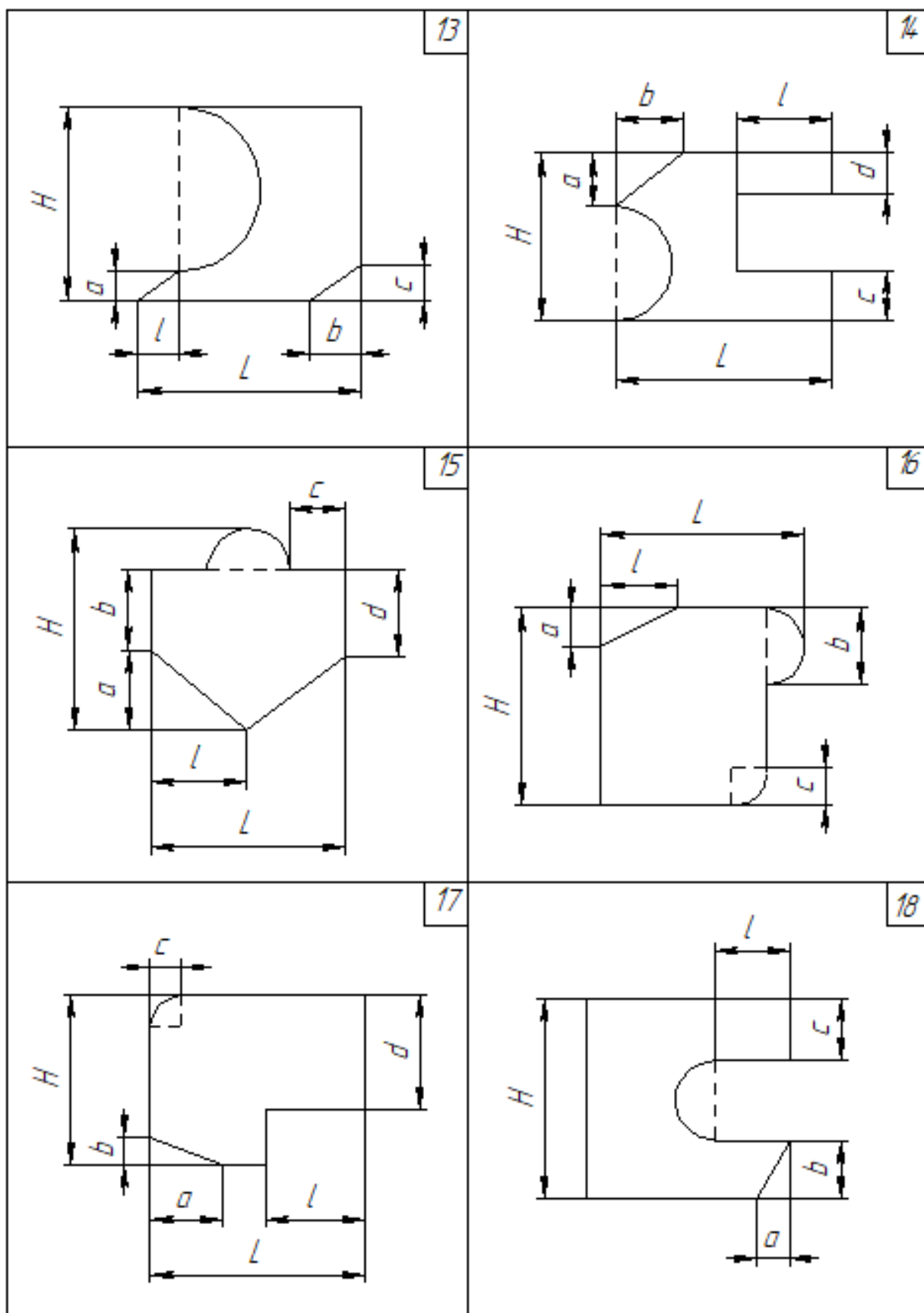


Рис. 2.3. Варіанти рисунків до самостійної роботи №2

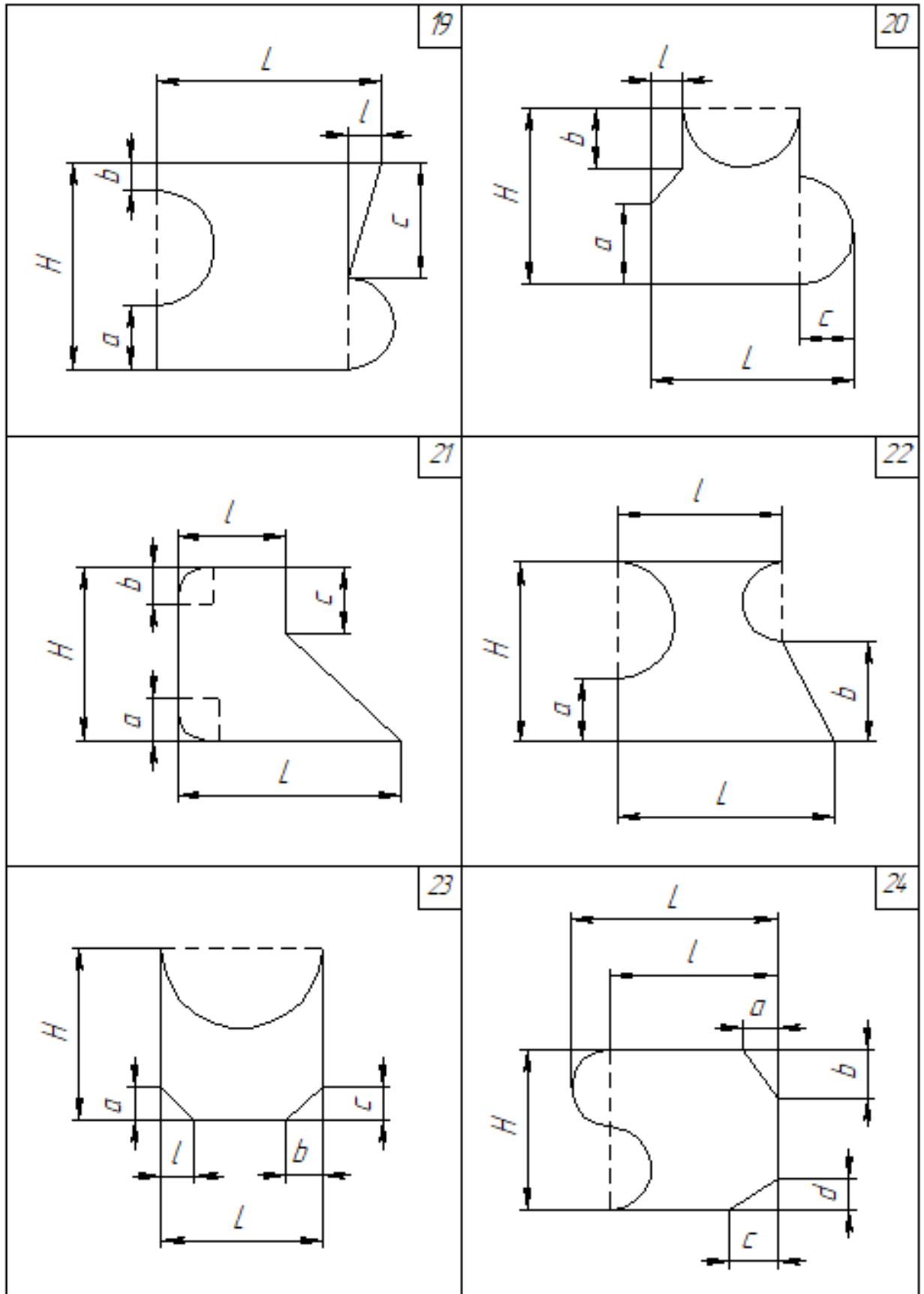


Рис. 2.4. Варіанти рисунків до самостійної роботи №2

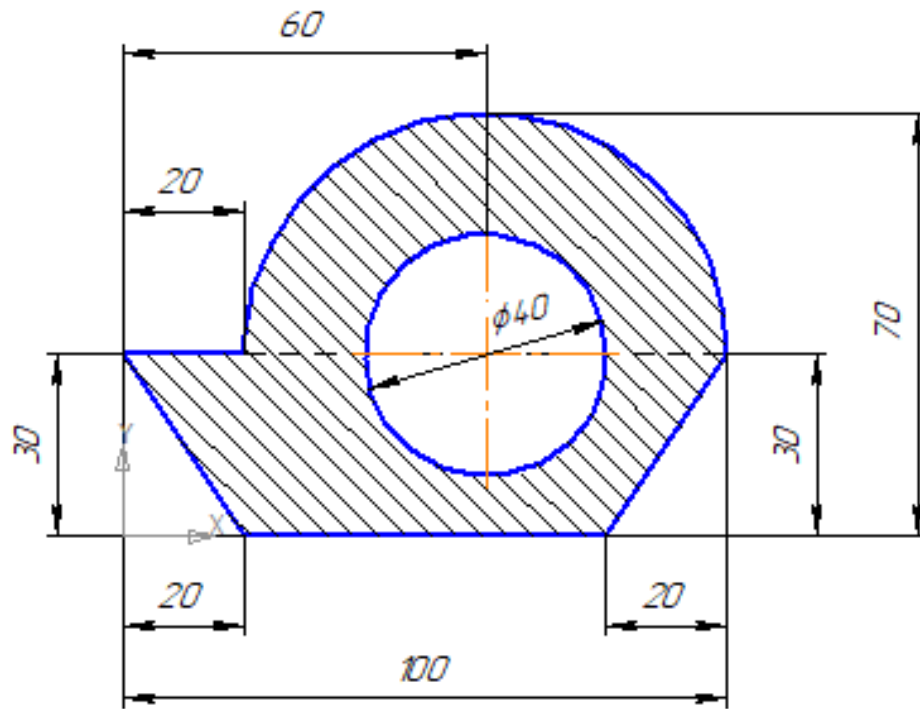


Рис. 2.5. Приклад виконання самостійної роботи №2

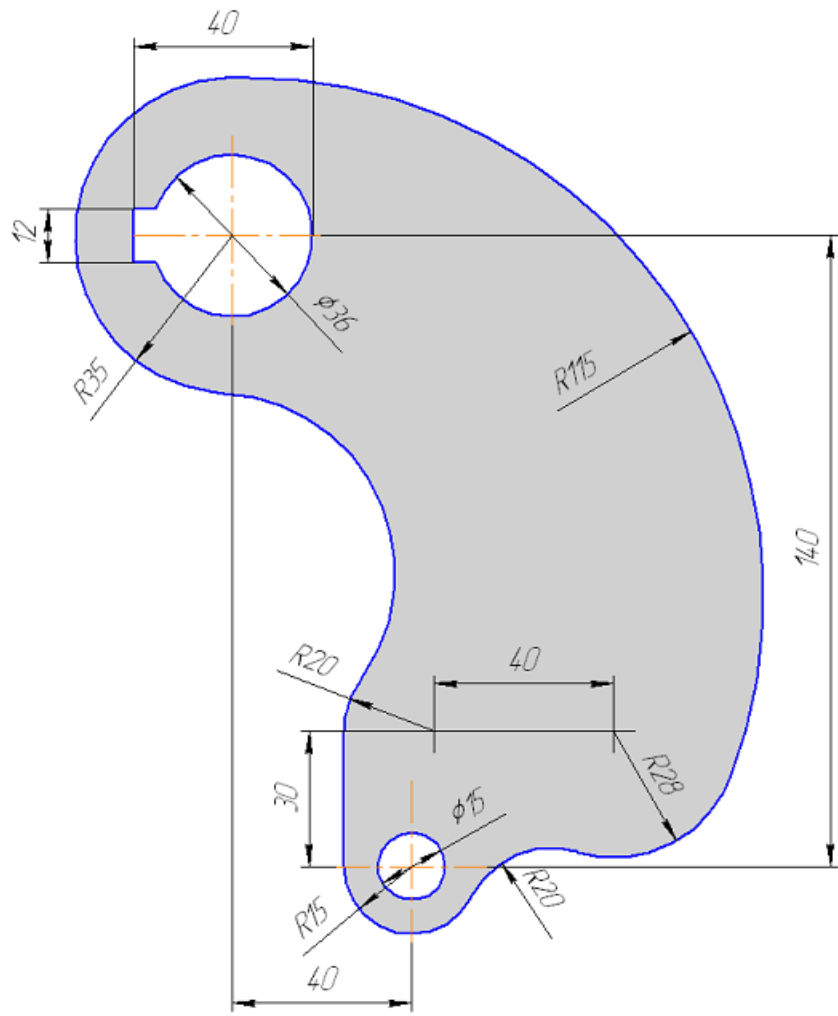


Рис. 3.1

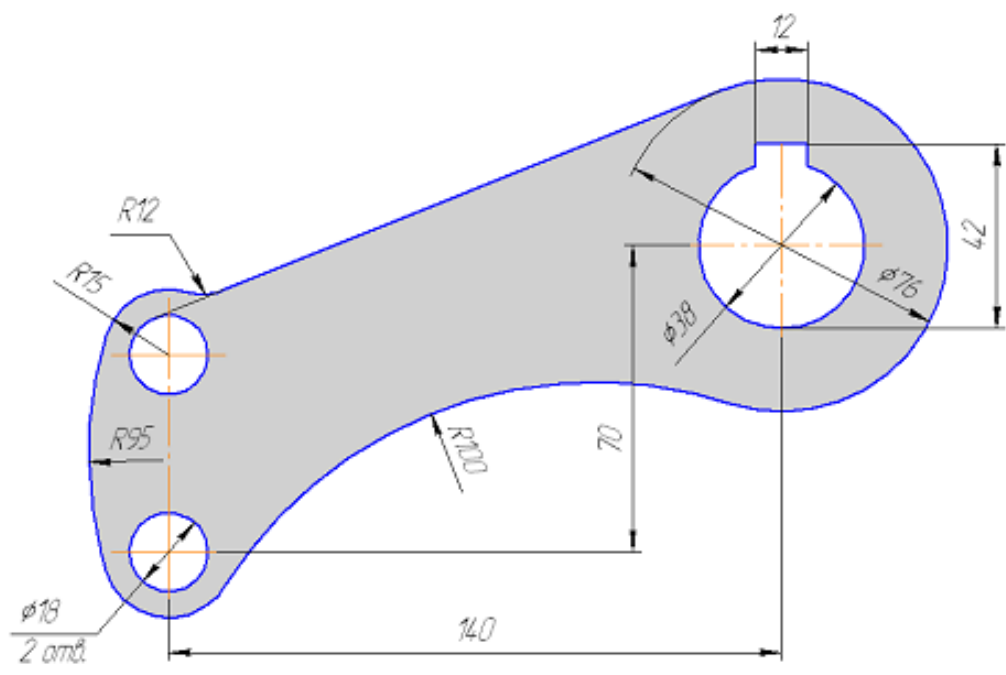


Рис. 3.2

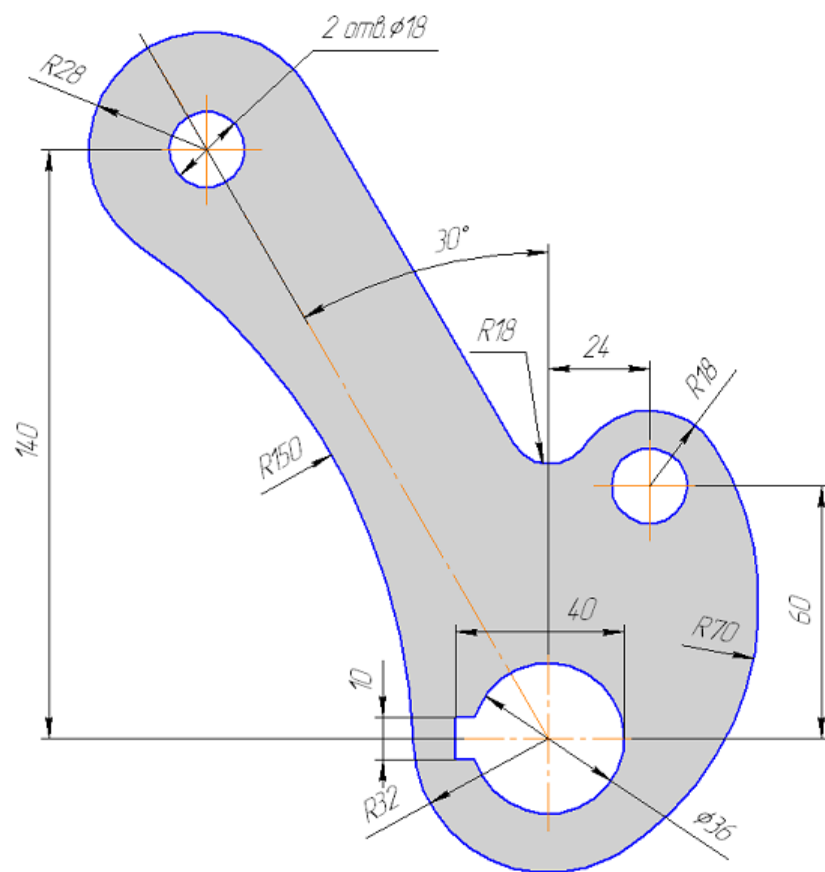


Рис. 3.3

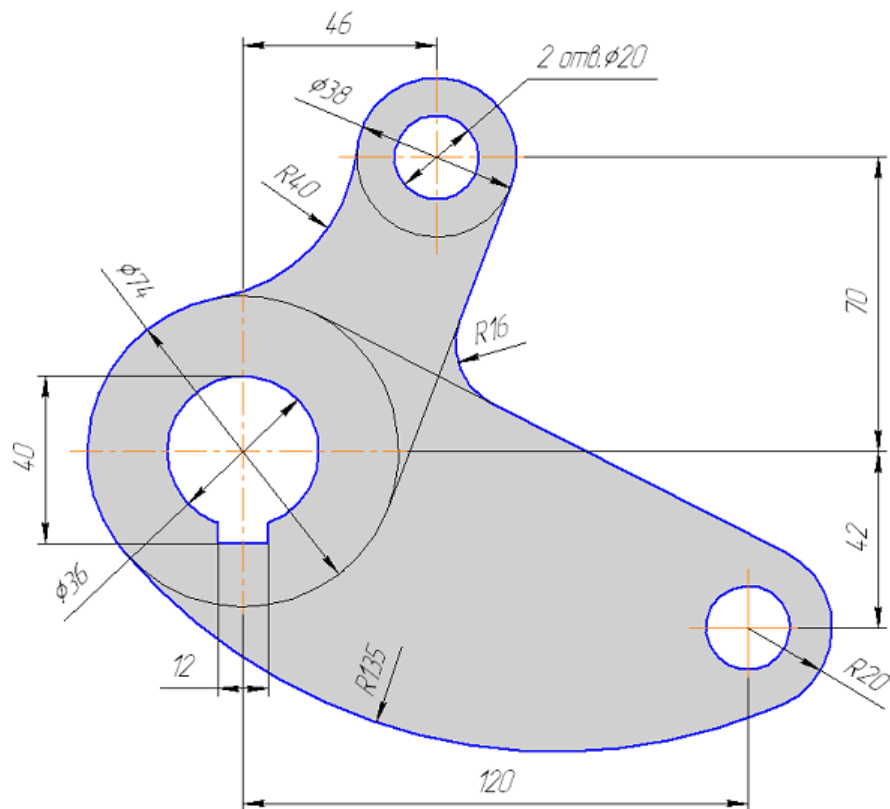


Рис. 3.4

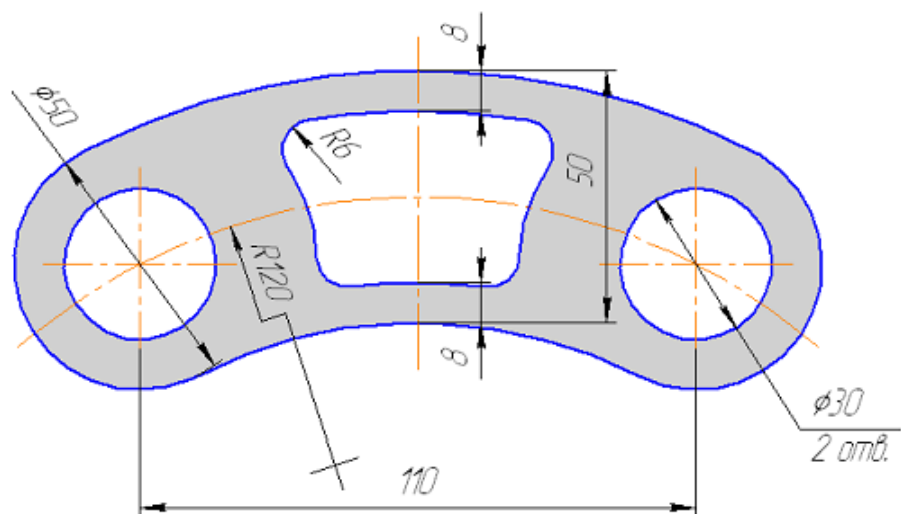


Рис. 3.5

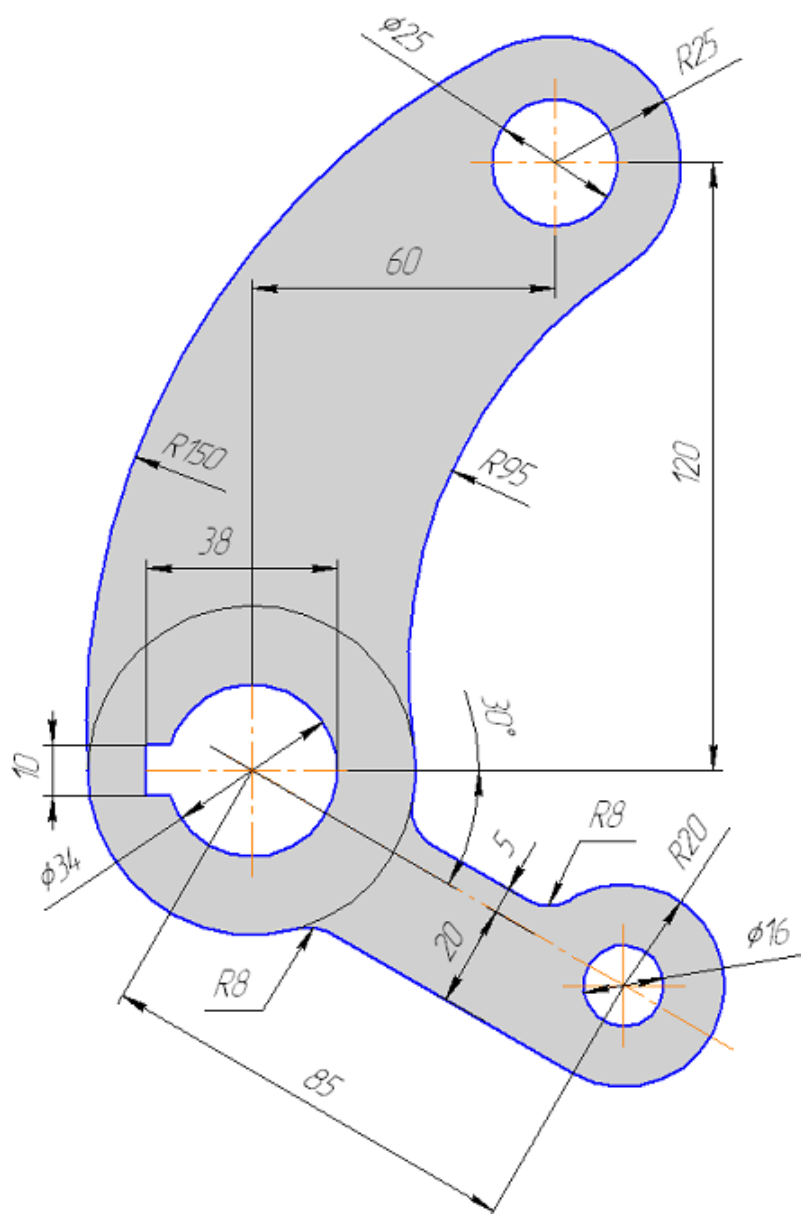


Рис. 3.6

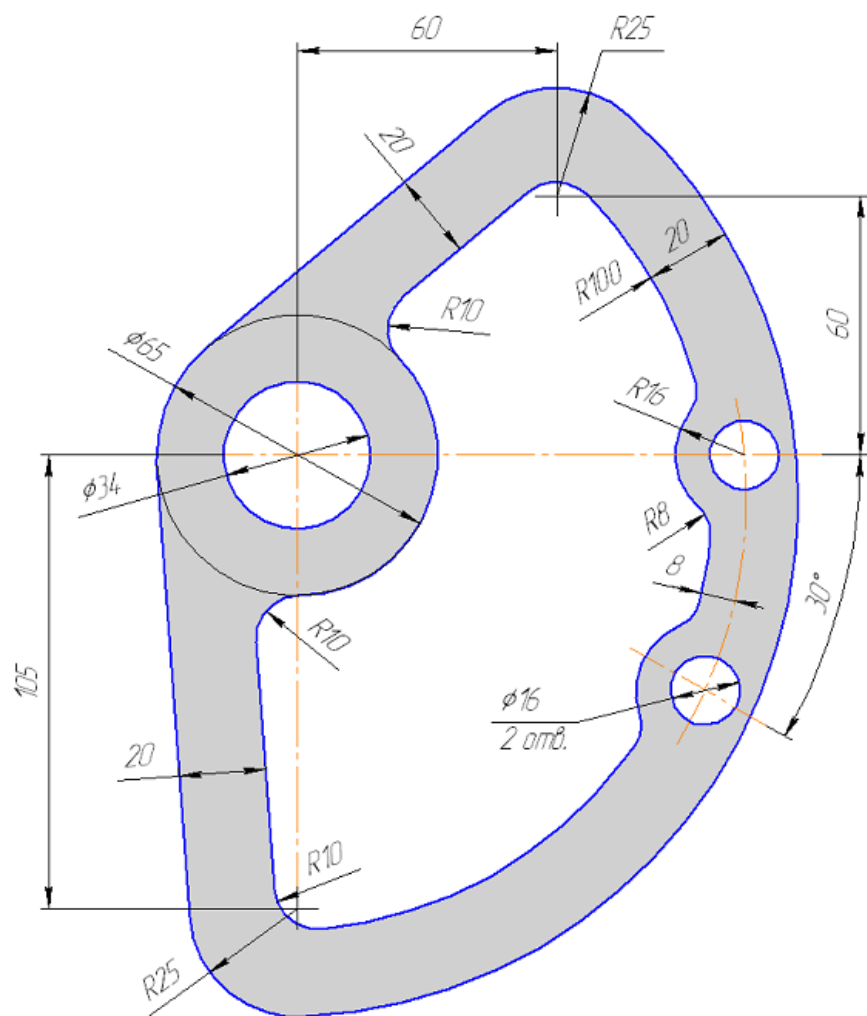


Рис. 3.7

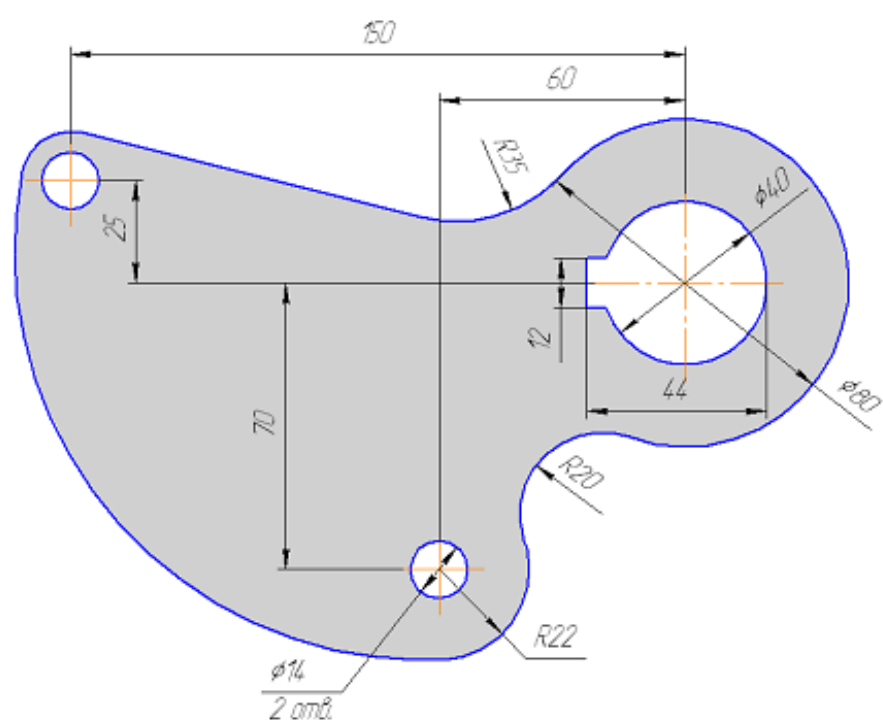


Рис. 3.8

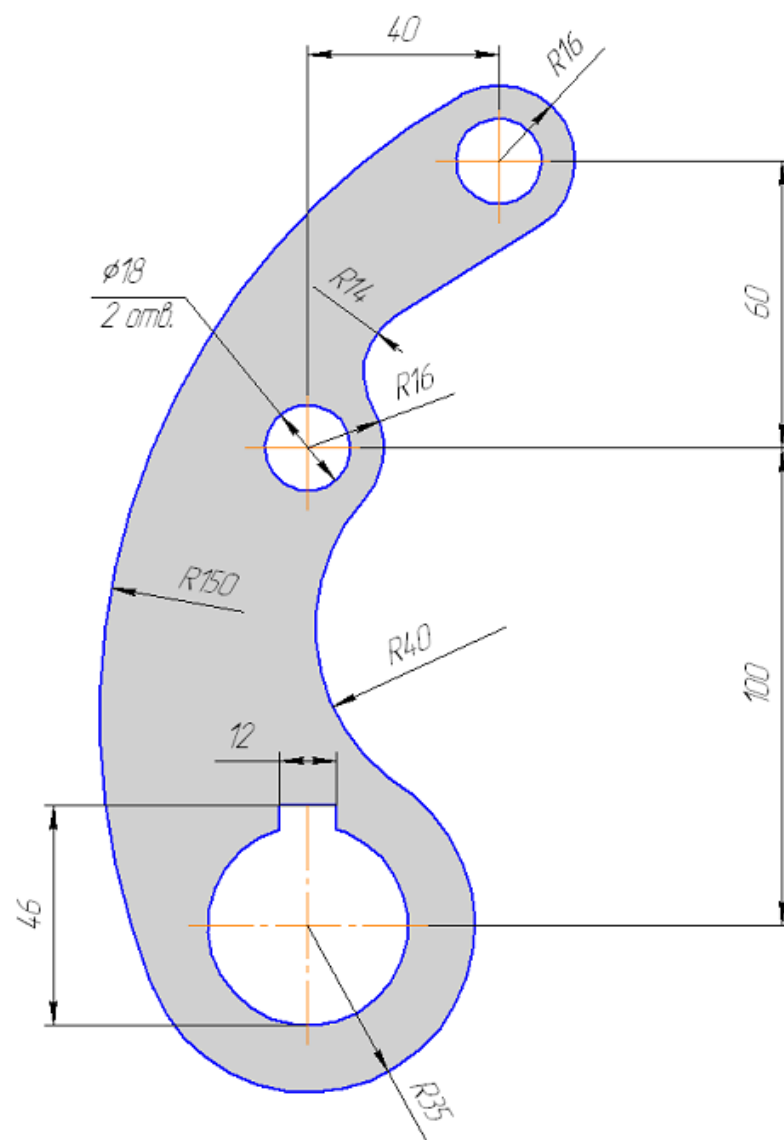


Рис. 3.9

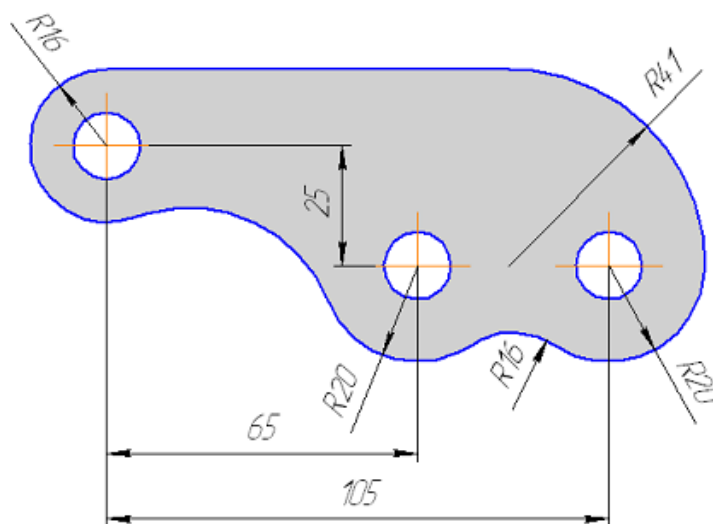


Рис. 3.10

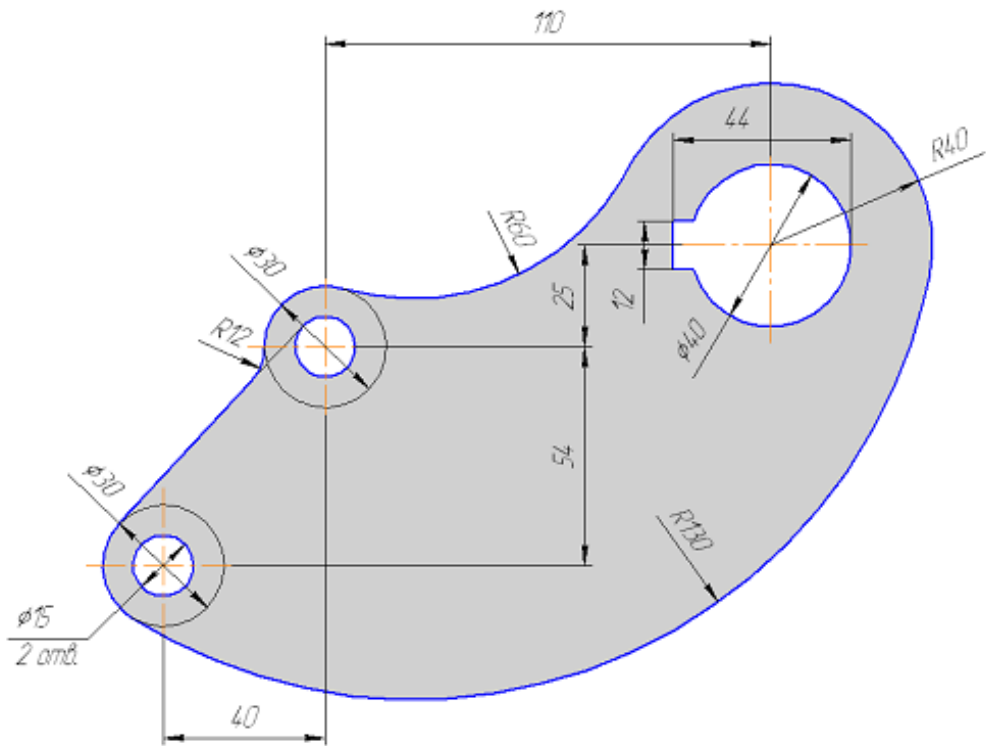


Рис. 3.11

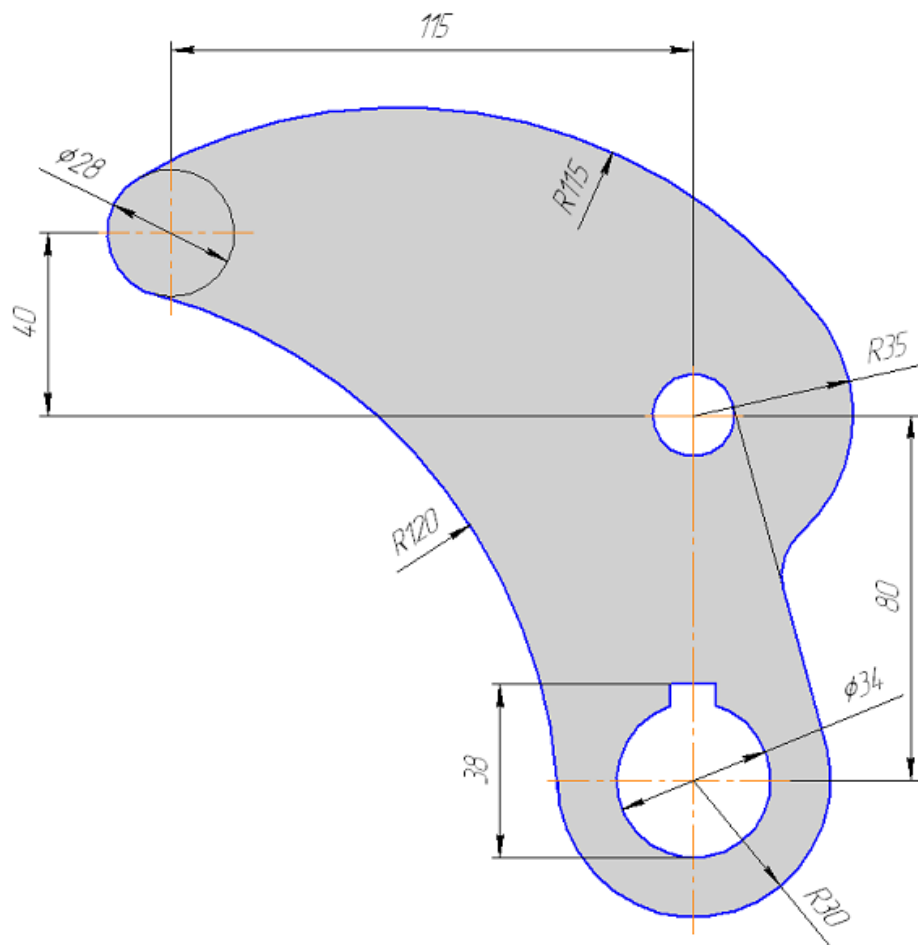


Рис. 3.12

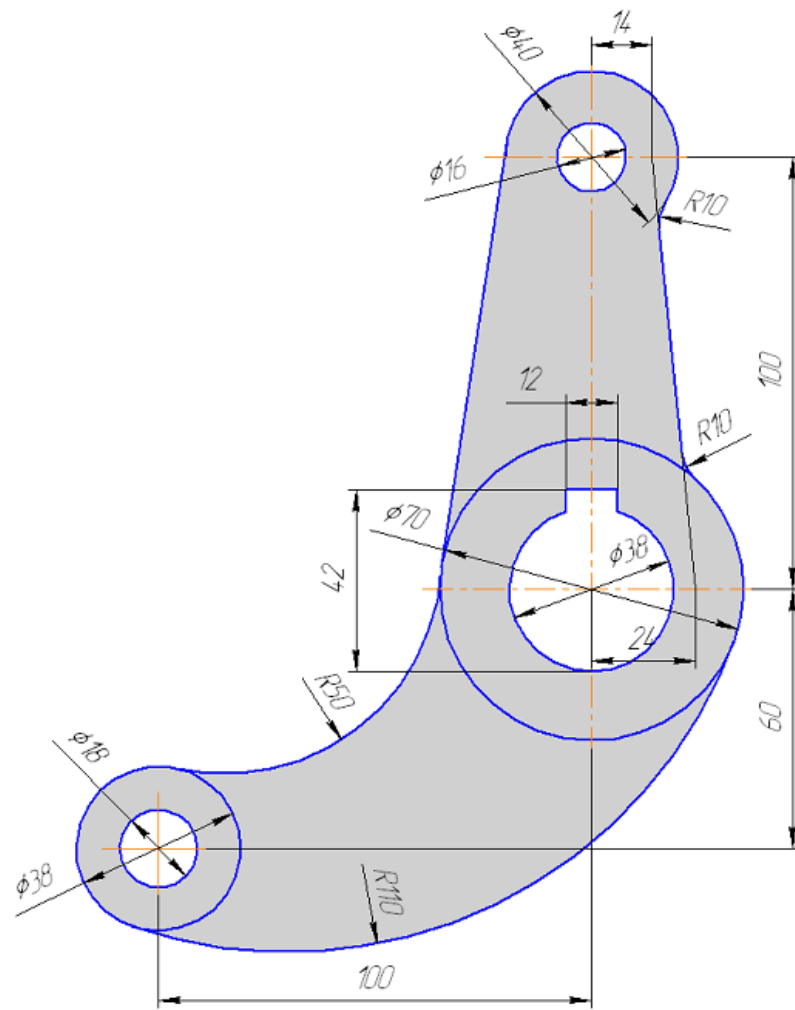


Рис. 3.13

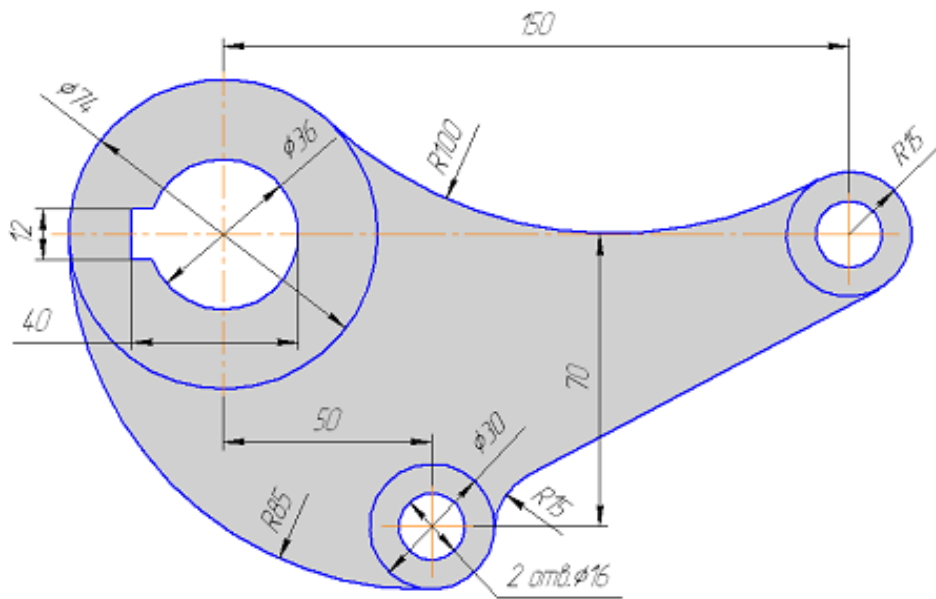


Рис. 3.14



Таблиця 4.1

## Варіанти завдання до лабораторної роботи №4

№ вар.	№ рис.	$L$ , мм	$D$ , мм	$d_1$ , мм	$d_2$ , мм	$d_3$ , мм	$a$ , мм	$b$ , мм	$c$ , мм	$f_1$ , мм	$f_2$ , мм	$\alpha$ , град
1	1	60	110	40	-	-	-	-	-	5	-	-
2	2	100	100	60	-	-	7	-	-	5	-	45
3	3	150	80	70	12	-	40	45	-	5	4	-
4	4	150	100	30	-	-	80	-	-	5	-	-
5	5	60	120	40	-	-	-	-	-	5	-	-
6	6	100	40	12	-	-	35	80	-	5	-	90
7	7	120	80	60	12	-	40	30	-	-	-	-
8	8	150	110	80	12	-	80	-	-	5	-	-
9	9	150	100	90	70	12	50	50	70	5	-	-
10	10	120	100	80	-	-	-	-	-	5	-	-
11	11	150	100	80	12	12	60	120	-	5	-	-
12	12	150	100	80	-	-	60	-	-	5	-	-
13	13	160	100	90	-	-	60	-	-	5	1	-
14	14	120	100	70	-	-	-	-	-	5	1	-
15	15	140	100	90	12	12	60	90	-	5	-	-
16	16	120	100	80	50	50	30	70	-	-	-	-
17	17	120	100	80	-	-	90	-	-	5	-	-
18	18	150	100	80	12	12	120	110	-	5	-	-
19	19	190	100	80	-	-	30	40	-	5	4	-
20	20	180	100	80	-	-	140	-	-	6	-	-
21	21	190	100	80	-	-	80	-	-	4	5	-
22	22	150	80	60	-	-	30	-	-	12	-	20
23	23	-	100	50	-	-	120	-	-	5	3	-
24	24	150	80	60	-	-	30	-	-	5	0	-
25	1	55	105	35	-	-	-	-	-	4	-	-
26	2	95	95	55	-	-	6	-	-	4	-	45
27	3	145	75	65	-	-	35	40	-	4	5	-
28	4	140	90	25	-	-	70	-	-	4	-	-

Продовження табл. 4.1

№ вар.	№ рис.	L, мм	D, мм	d <sub>1</sub> , мм	d <sub>2</sub> , мм	d <sub>3</sub> , мм	a, мм	b, мм	c, мм	f <sub>1</sub> , мм	f <sub>2</sub> , мм	α, град
29	5	55	110	35	-	-	-	-	-	4	-	-
30	6	95	35	10	-	-	30	75	-	4	-	90
31	7	110	70	50	-	-	35	25	-	-	-	-
32	8	140	100	70	-	-	70	-	-	4	-	-
33	9	140	90	80	10	10	40	40	60	4	-	-
34	10	110	90	70	-	-	-	-	-	4	-	-
35	11	140	90	70	10	10	50	110	-	4	-	-
36	12	140	90	70	-	-	50	-	-	4	-	-
37	13	150	90	80	-	-	50	-	-	4	2	-
38	14	110	90	60	-	-	-	-	-	4	2	-
39	15	130	90	80	10	10	50	80	-	4	-	-
40	16	110	90	70	40	40	35	65	-	-	-	-
41	17	110	90	70	-	-	80	-	-	4	-	-
42	18	140	95	75	10	10	110	100	-	4	-	-
43	19	180	90	70	13	-	25	35	-	4	5	-
44	20	170	90	70	-	-	130	-	-	5	-	-
45	21	180	90	70	40	-	70	-	-	5	4	-
46	22	100	90	70	50	-	40	-	-	14	-	25
47	23	-	90	40	-	-	110	-	-	4	4	-
48	24	160	90	70	50	-	40	-	-	0	5	-
49	1	50	100	30	-	-	-	-	-	3	-	-
50	2	90	90	50	-	-	5	-	-	3	-	45
51	3	140	70	60	8	-	30	35	-	3	1	-
52	4	130	80	20	-	-	60	-	-	3	-	-
53	5	50	100	30	-	-	-	-	-	3	-	-
54	6	90	30	8	-	-	25	70	-	3	-	90
55	7	100	60	40	8	-	30	20	-	-	-	-
56	8	130	90	60	8	-	60	-	-	3	-	-

Продовження табл. 4.1

№ вар.	№ рис.	L, мм	D, мм	d <sub>1</sub> , мм	d <sub>2</sub> , мм	d <sub>3</sub> , мм,	a, мм	b, мм	c, мм	f <sub>1</sub> , мм	f <sub>2</sub> , мм	α, град
57	9	130	80	70	50	8	30	30	50	3	-	-
58	10	100	80	60	-	-	-	-	-	3	-	-
59	11	130	80	60	40	8	40	100	-	3	-	-
60	12	130	80	60	-	-	40	-	-	3	-	-
61	13	140	80	70	30	-	40	-	-	3	3	-
62	14	100	80	50	-	-	-	-	-	3	4	-
63	15	120	80	70	50	8	40	70	-	3	-	-
64	16	100	80	60	45	30	20	60	-	-	-	-
65	17	100	80	70	40	-	70	-	-	3	-	-
66	18	130	90	60	50	8	100	90	-	3	-	-
67	19	170	80	60	11	-	20	30	-	5	5	-
68	20	160	80	60	-	-	120	-	-	4	-	-
69	21	170	80	60	30	-	60	-	-	4	4	-
70	22	170	100	80	60	-	50	-	-	16	-	30
71	23	-	80	30	-	-	100	-	-	3	5	-
72	24	170	100	80	60	-	50	-	-	5	5	-
73	1	45	95	25	-	-	-	-	-	2	-	-
74	2	85	85	45	-	-	4	-	-	2	-	45
75	3	135	65	55	6	-	25	30	-	2	3	-
76	4	120	70	15	-	-	50	-	-	2	-	-
77	5	45	90	25	-	-	-	-	-	2	-	-
78	6	85	25	6	-	-	20	65	-	2	-	90
79	7	90	50	30	6	-	25	15	-	-	-	-
80	8	120	80	3050	6	-	50	-	-	2	-	-
81	9	120	70	60	40	6	20	20	40	2	-	-
82	10	90	70	50	-	-	-	-	-	2	-	-
83	11	120	70	50	30	6	30	90	-	2	-	-
84	12	120	70	50	-	-	30	-	-	2	-	-

Продовження табл. 4.1

№ вар.	№ рис.	L, мм	D, мм	d <sub>1</sub> , мм	d <sub>2</sub> , мм	d <sub>3</sub> , мм,	a, мм	b, мм	c, мм	f <sub>1</sub> , мм	f <sub>2</sub> , мм	α, град
85	13	130	70	60	20	-	30	-	-	2	-	-
86	14	90	70	40	-	-	-	-	-	2	3	-
87	15	110	70	60	40	6	30	60	-	2	-	-
88	16	90	70	50	35	20	25	55	-	-	-	-
89	17	90	70	50	30	-	60	-	-	2	-	-
90	18	120	85	65	45	6	90	80	-	2	-	-
91	19	160	70	50	9	-	15	25	-	4	4	-
92	20	150	70	50	-	-	110	-	-	3	-	-
93	21	160	70	50	20	-	50	-	-	5	5	-
94	22	180	110	90	70	-	60	-	-	18	-	35
95	23	-	70	20	-	-	90	-	-	5	4	-
96	24	180	110	90	70	-	60	-	-	5	4	-
97	1	10	90	20	-	-	-	-	-	1	-	-
98	2	80	80	40	-	-	3	-	-	1	-	45
99	3	130	60	50	4	-	20	25	-	1	2	-
100	4	110	60	10	-	-	40	-	-	1	-	-
101	5	40	80	20	-	-	-	-	-	1	-	-
102	6	80	20	4	-	-	15	60	-	1	-	90
103	7	80	40	20	4	-	20	10	-	-	-	-
104	8	110	70	40	4	-	60	-	-	1	-	-
105	9	110	60	50	30	4	10	10	30	1	-	-
106	10	80	60	40	-	-	-	-	-	1	-	-
107	11	110	60	40	20	4	20	80	-	1	-	-
108	12	110	60	40	-	-	20	-	-	1	-	-
109	13	120	60	50	10	-	20	-	-	1	5	-
110	14	80	60	30	-	-	-	-	-	1	5	-
111	15	100	60	50	30	4	20	50	-	1	-	-
112	16	80	60	40	25	10	10	50	-	-	-	-

Продовження табл. 4.1

№ вар.	№ рис.	$L$ , мм	$D$ , мм	$d_1$ , мм	$d_2$ , мм	$d_3$ , мм,	$a$ , мм	$b$ , мм	$c$ , мм	$f_1$ , мм	$f_2$ , мм	$\alpha$ , град
113	17	80	60	40	20	-	50	-	-	1	-	-
114	18	110	80	60	40	4	80	70	-	1	-	-
115	19	150	60	40	7	-	10	20	-	0	5	-
116	20	140	60	40	-	-	100	-	-	2	-	-
117	21	150	60	40	10	-	40	-	-	3	4	-
118	22	190	120	100	80	-	70	-	-	20	-	40
119	23	-	60	10	-	-	80	-	-	4	3	-
120	24	190	120	100	80	-	70	-	-	4	4	-

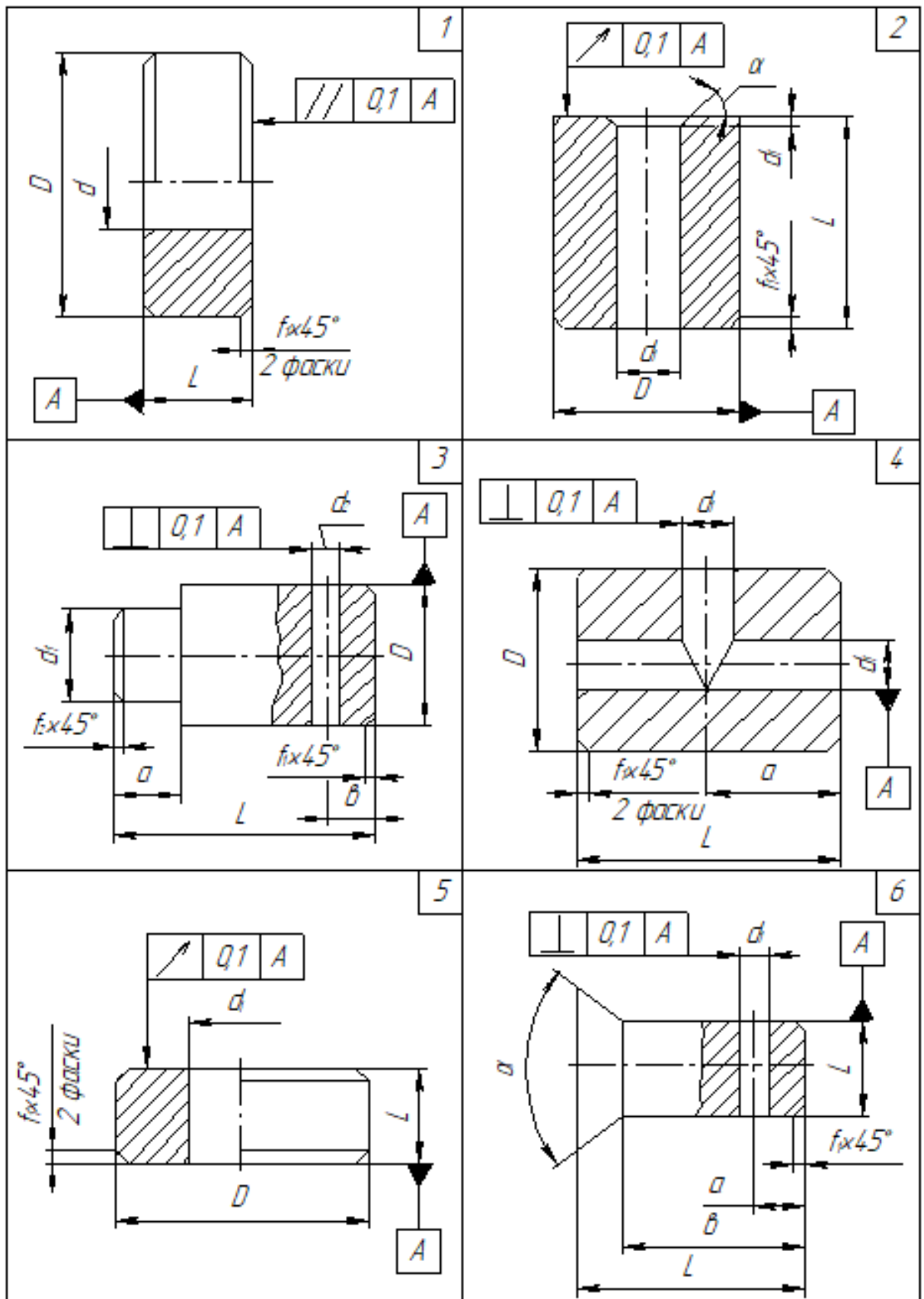


Рис. 4.1. Варіанти рисунків до лабораторної роботи №4

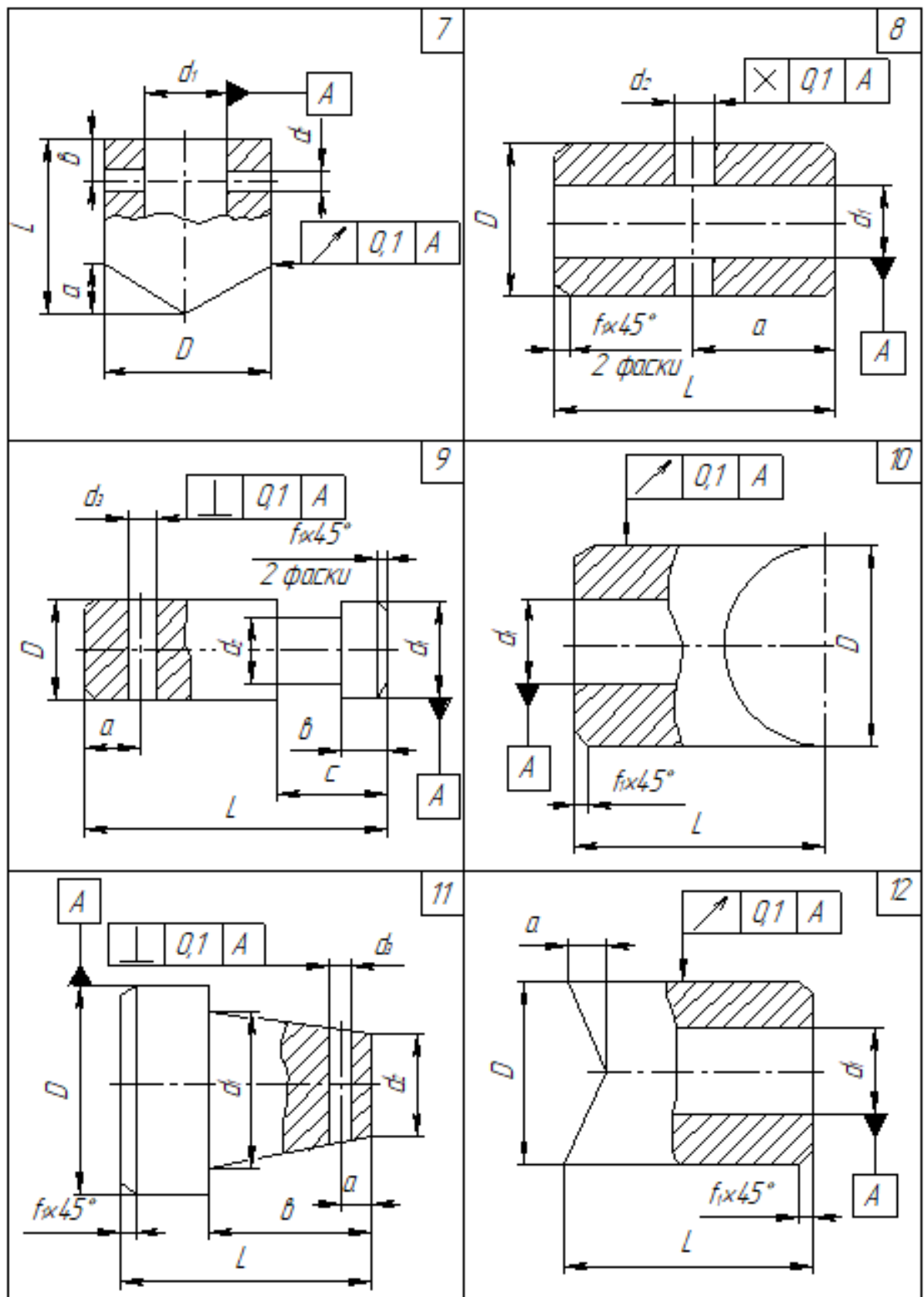


Рис. 4.2. Варіанти рисунків до лабораторної роботи №4

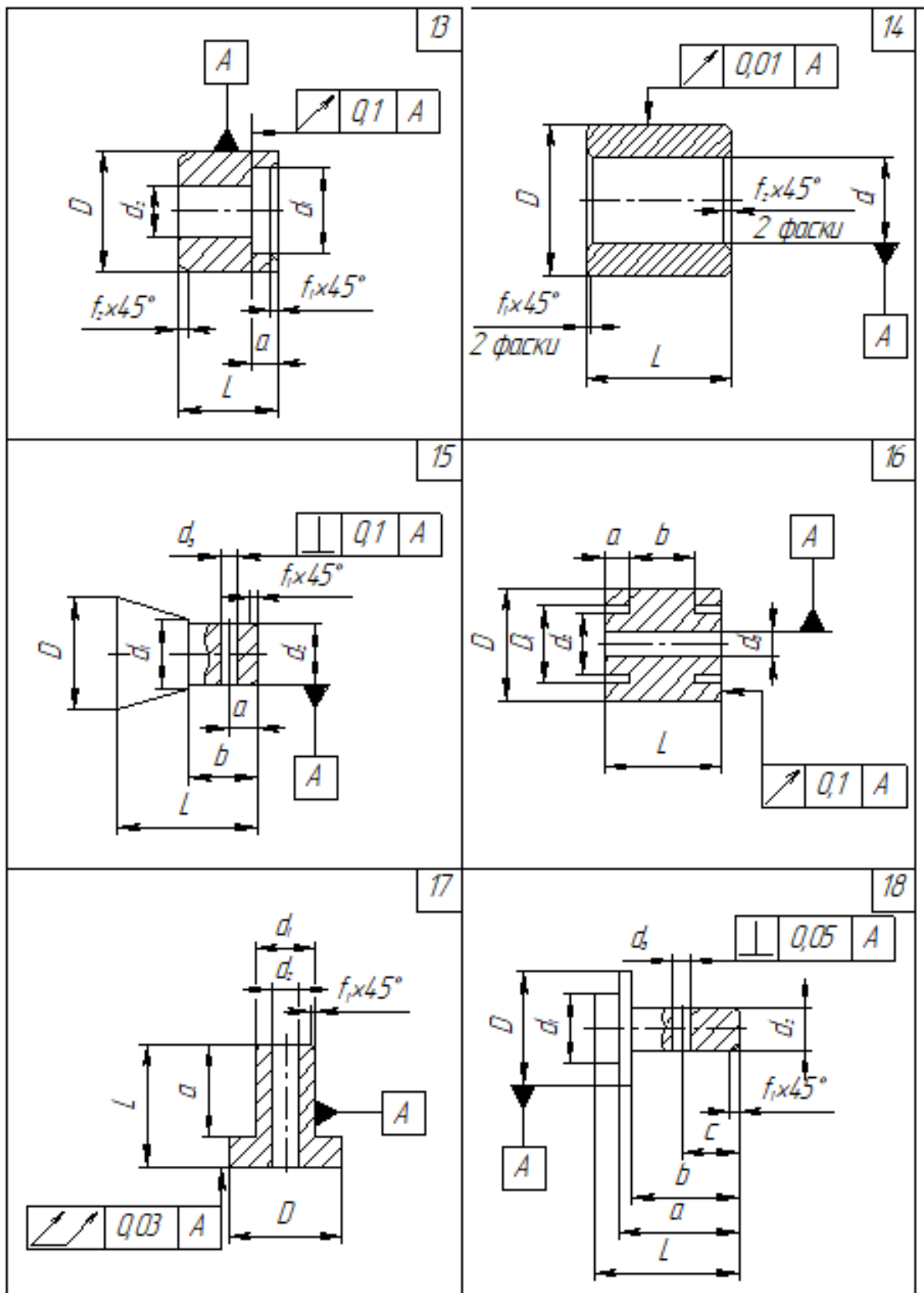


Рис. 4.3. Варіанти рисунків до лабораторної роботи №4

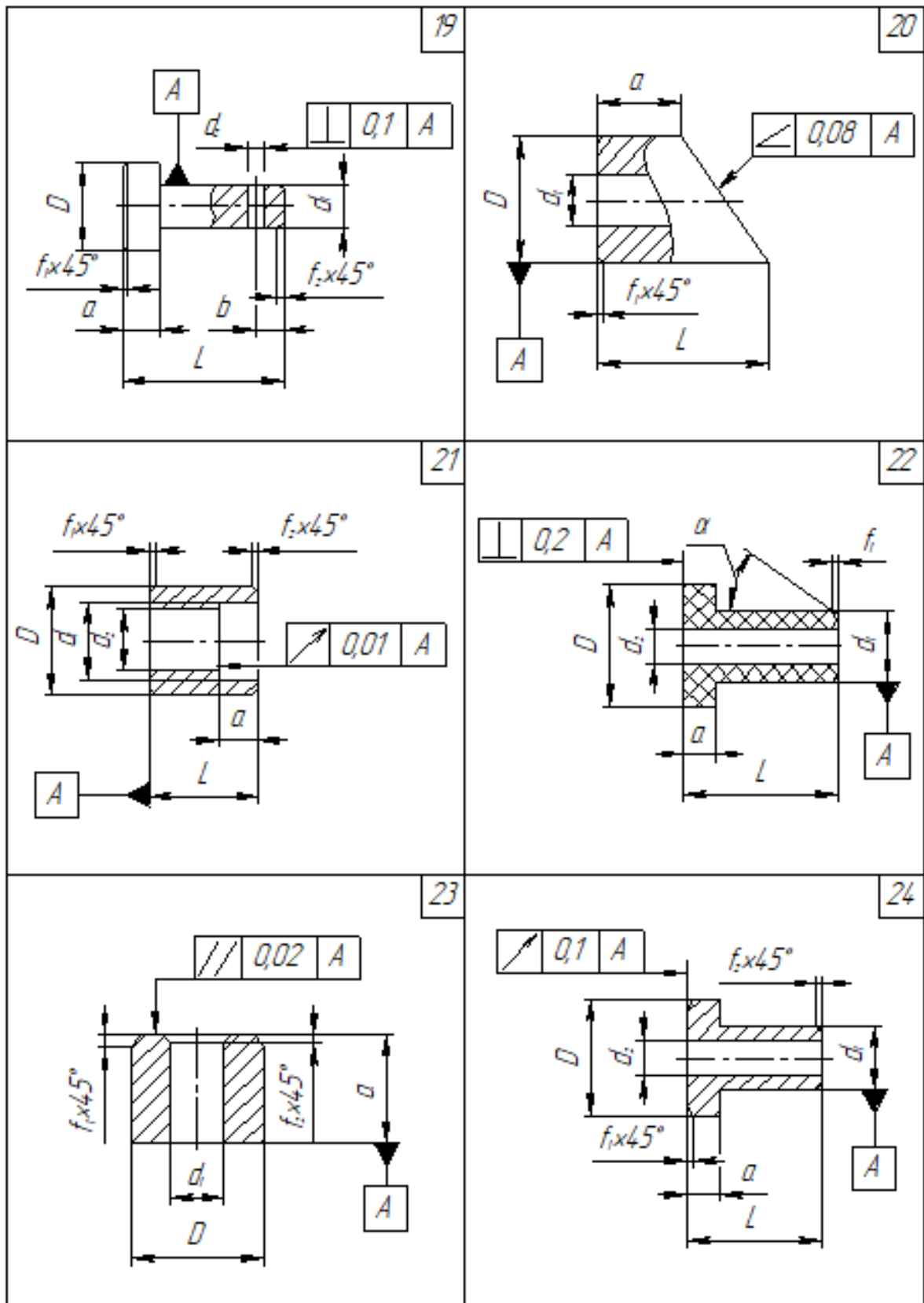


Рис. 4.4. Варіанти рисунків до лабораторної роботи №4

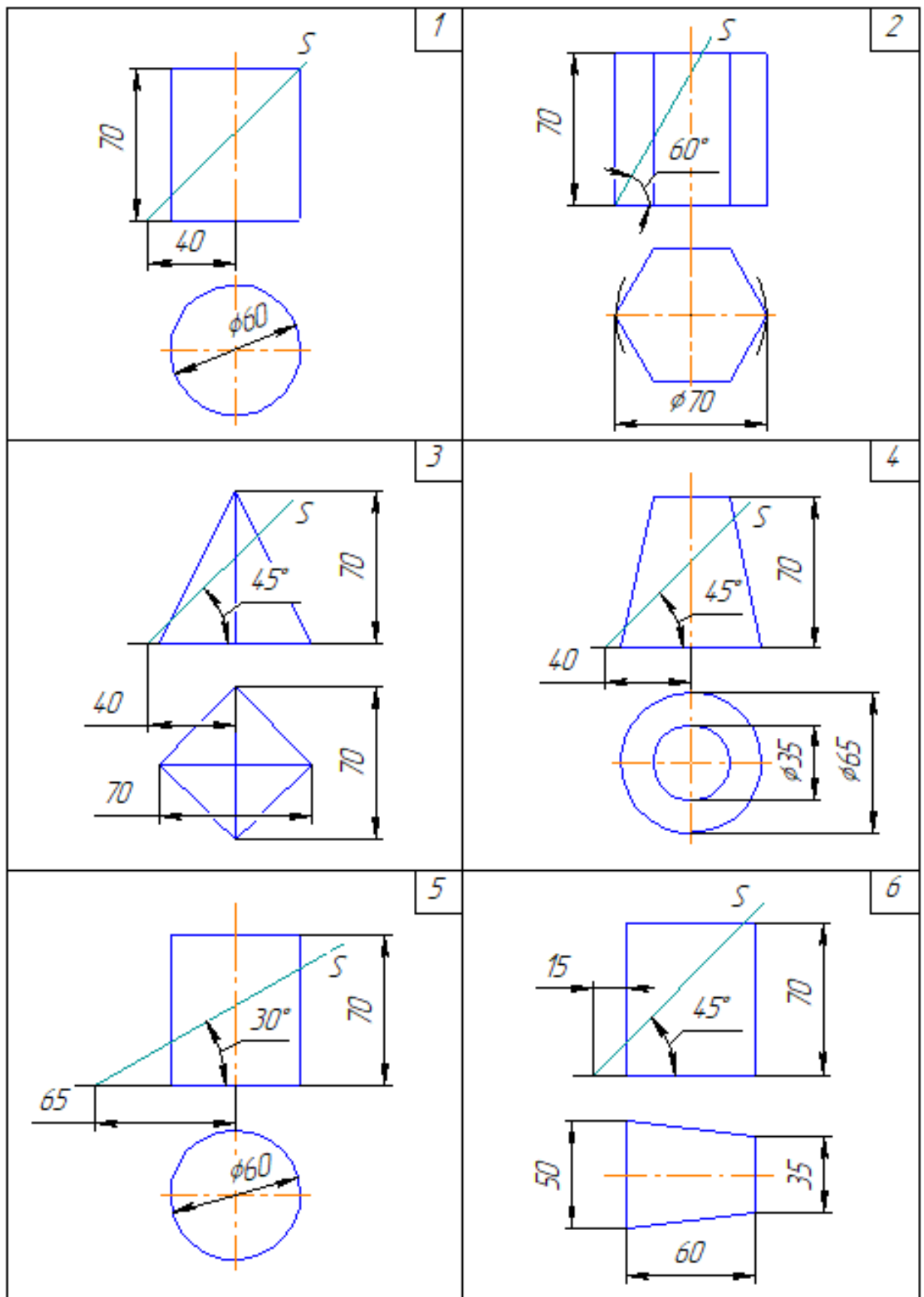


Рис. 5.1. Варіанти рисунків до самостійної роботи №5

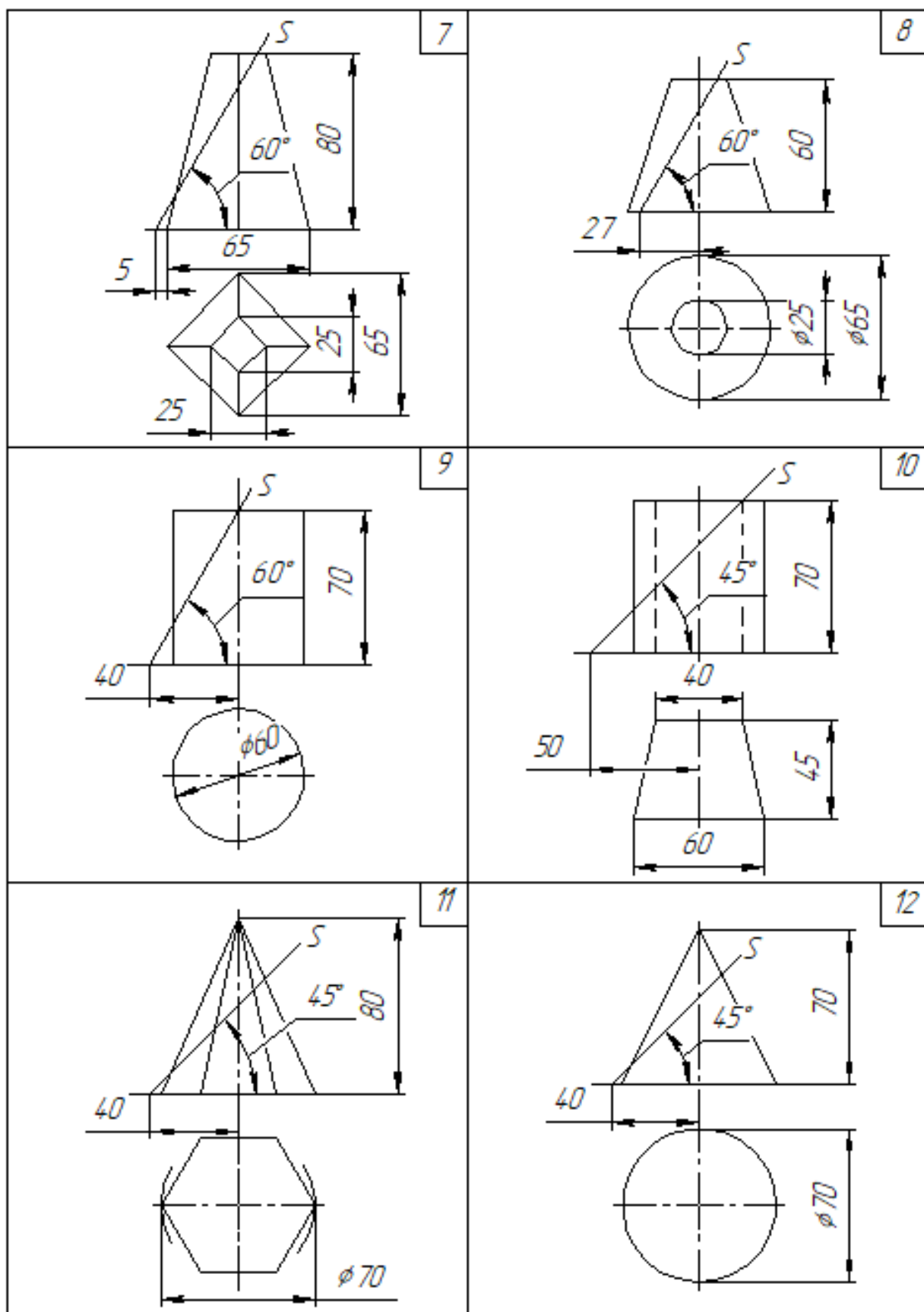


Рис. 5.2. Варіанти рисунків до самостійної роботи №5

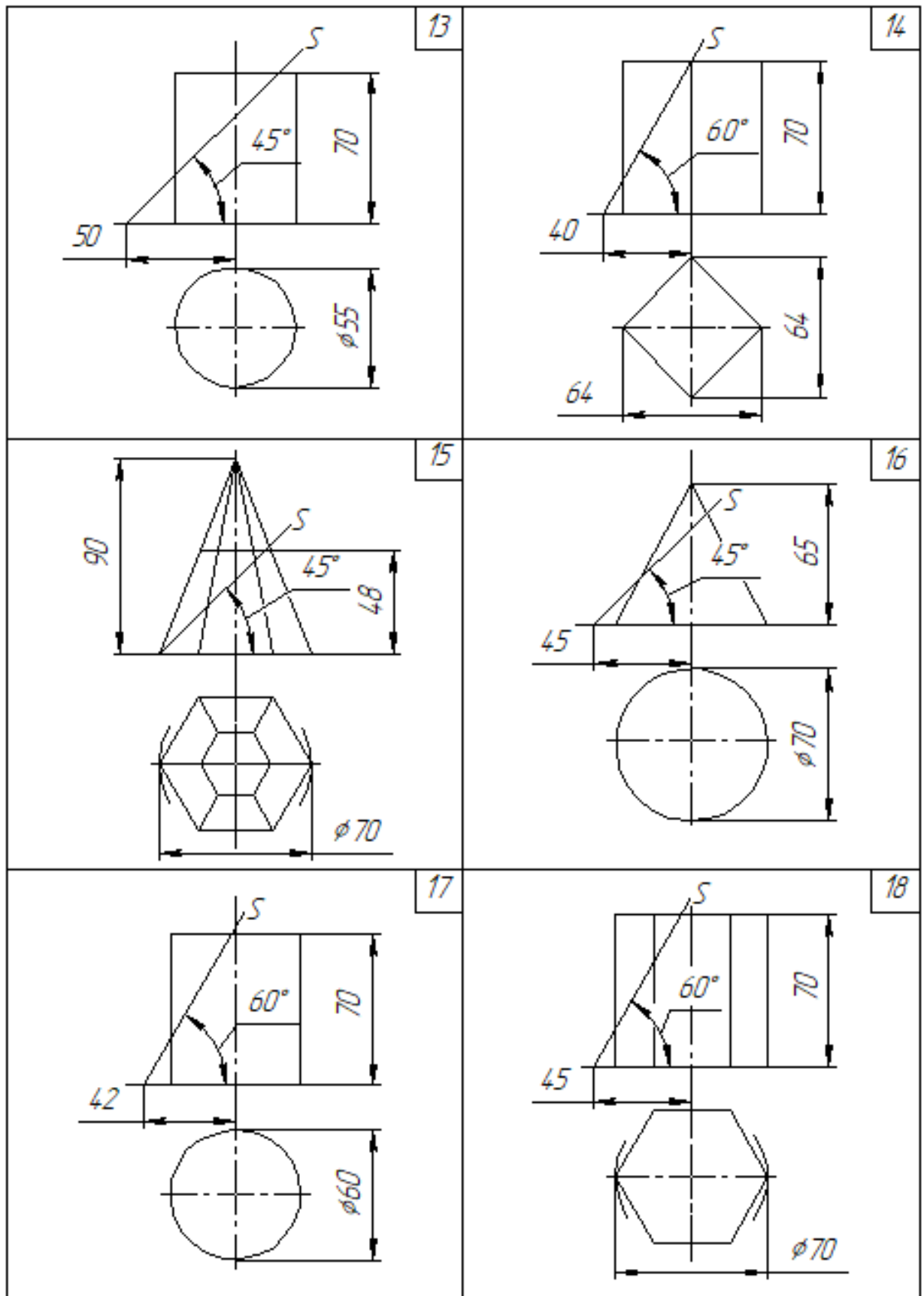


Рис. 5.3. Варіанти рисунків до самостійної роботи №5

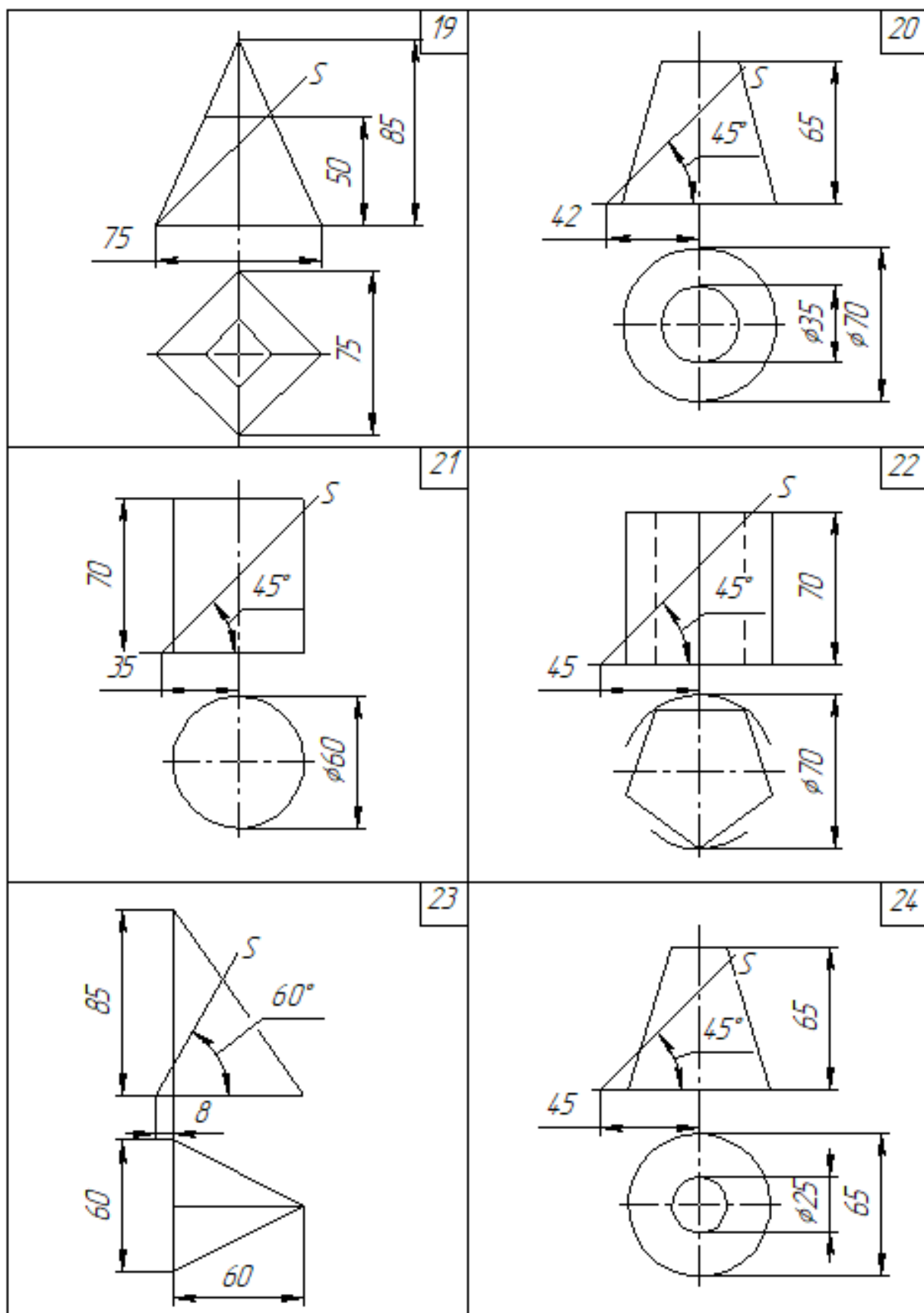


Рис. 5.4. Варіанти рисунків до самостійної роботи №5

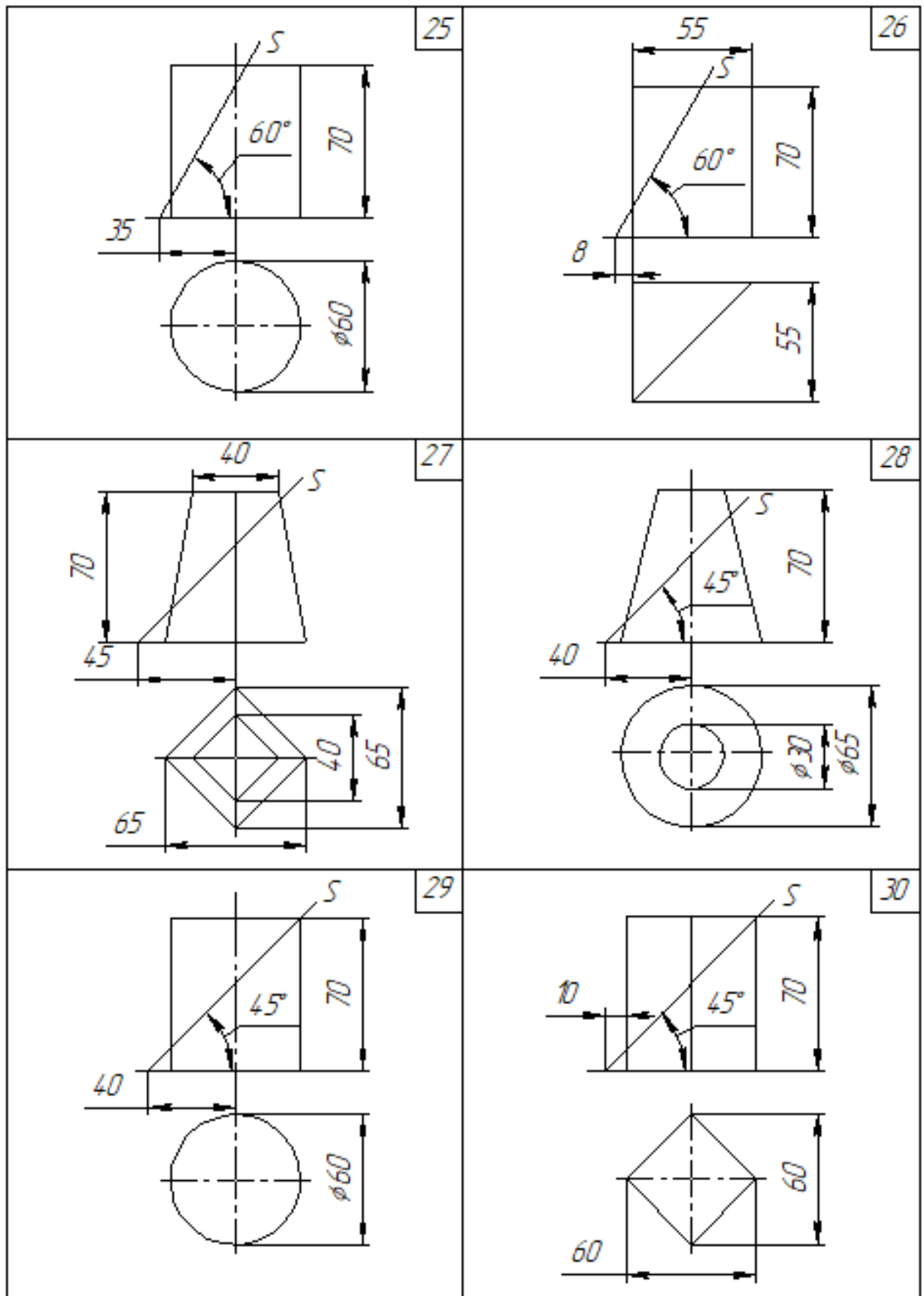


Рис. 5.5. Варіанти рисунків до самостійної роботи №5

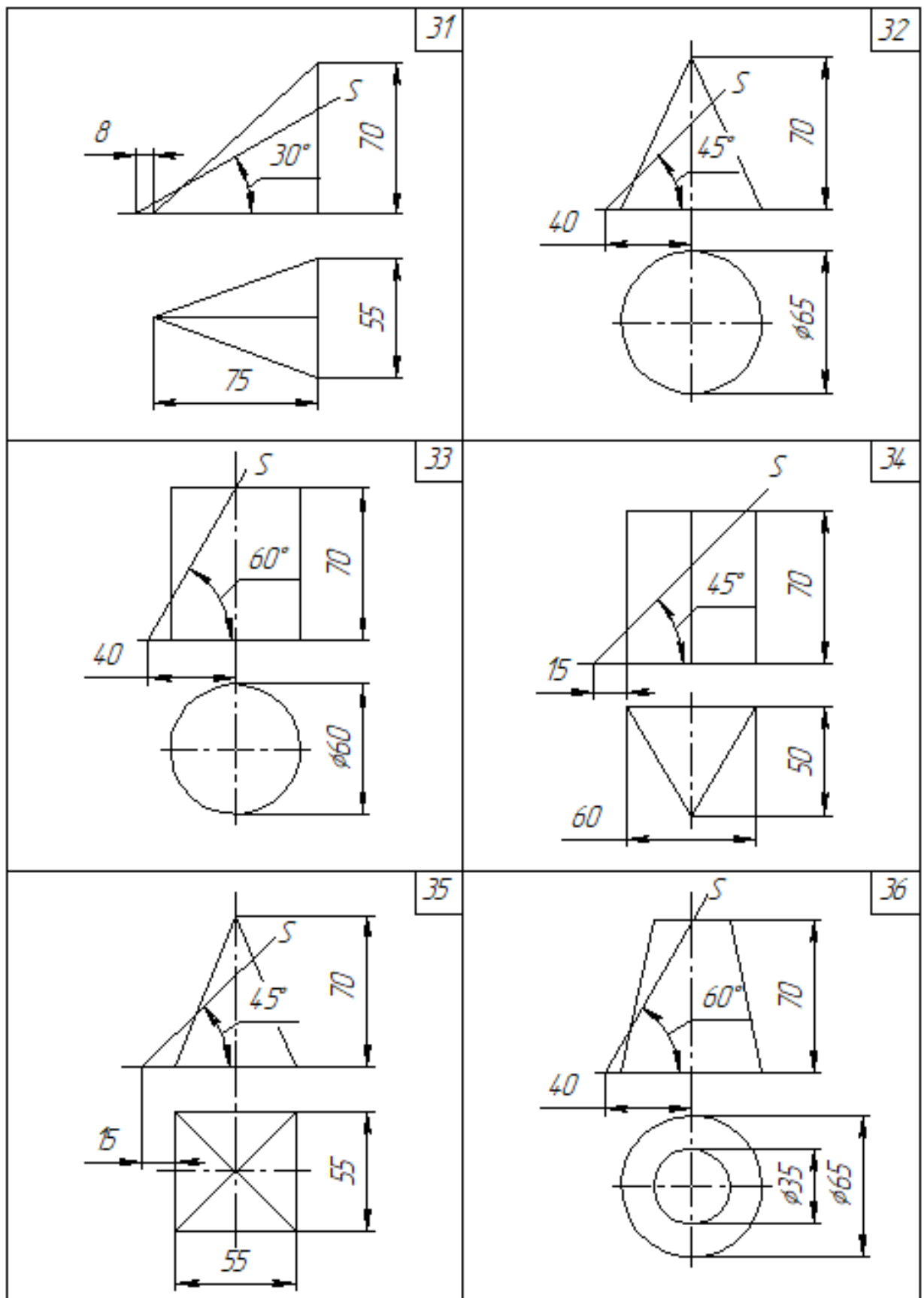


Рис. 5.6. Варіанти рисунків до самостійної роботи №5

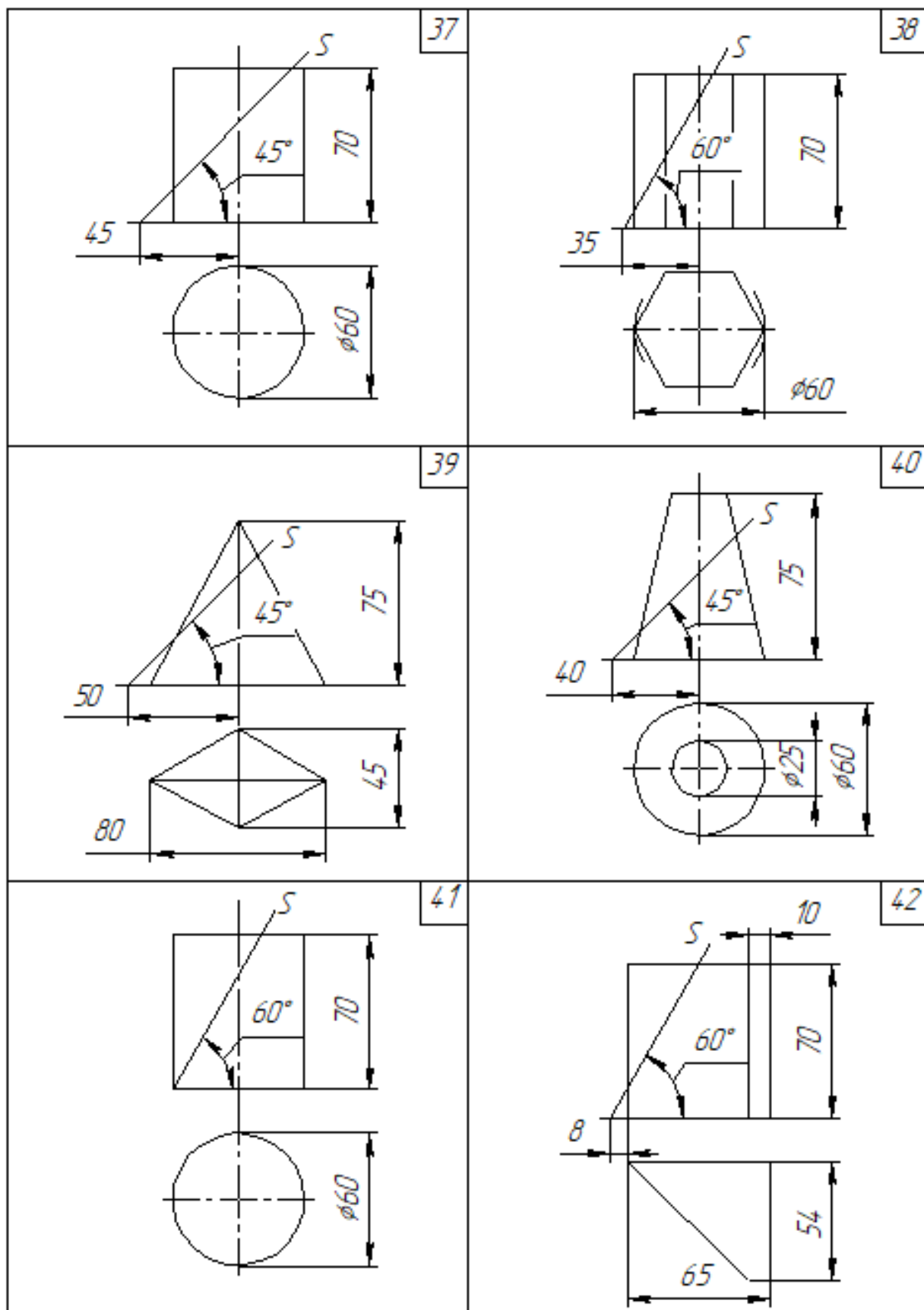


Рис. 5.7. Варіанти рисунків до самостійної роботи №5

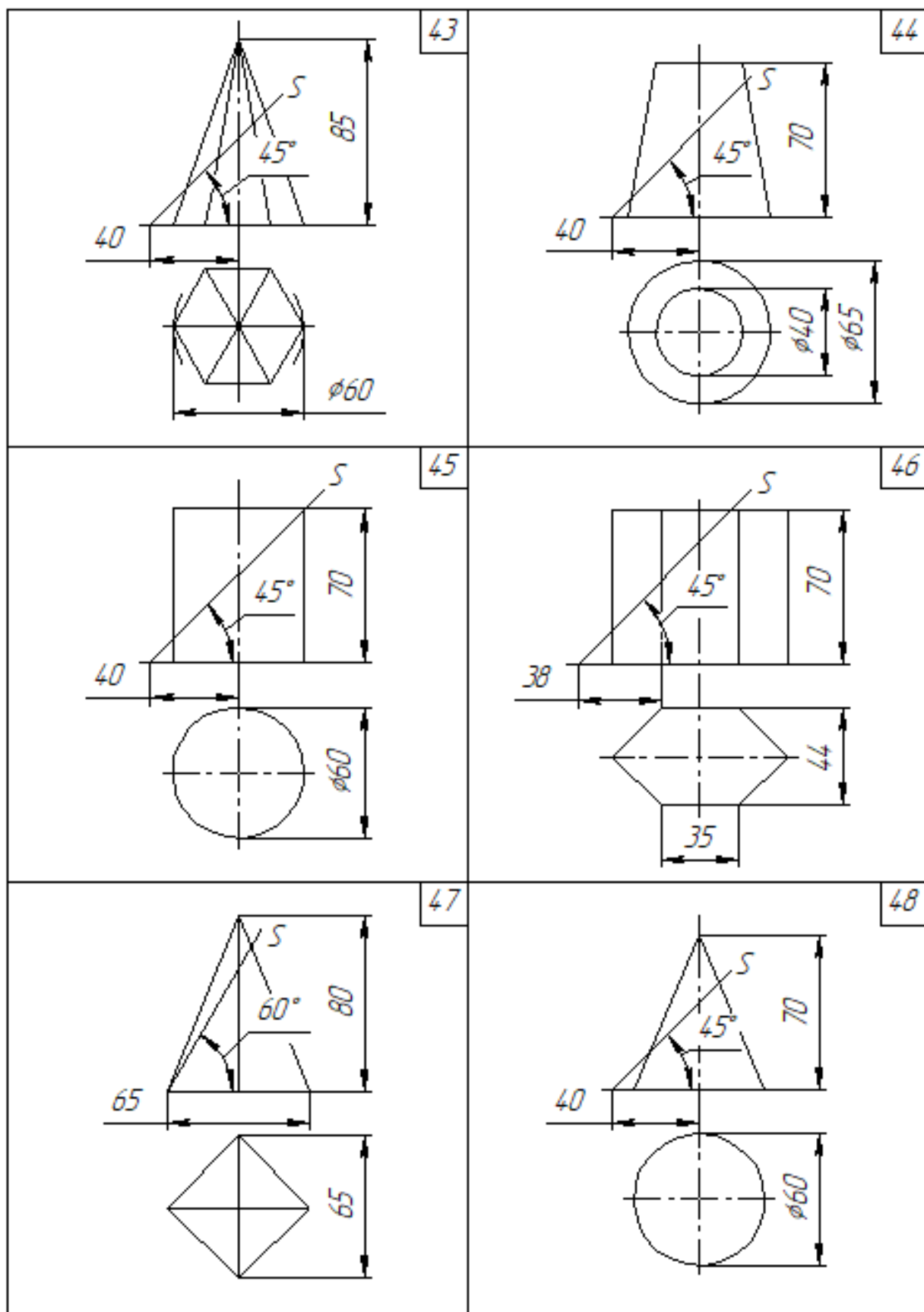


Рис. 5.8. Варіанти рисунків до самостійної роботи №5

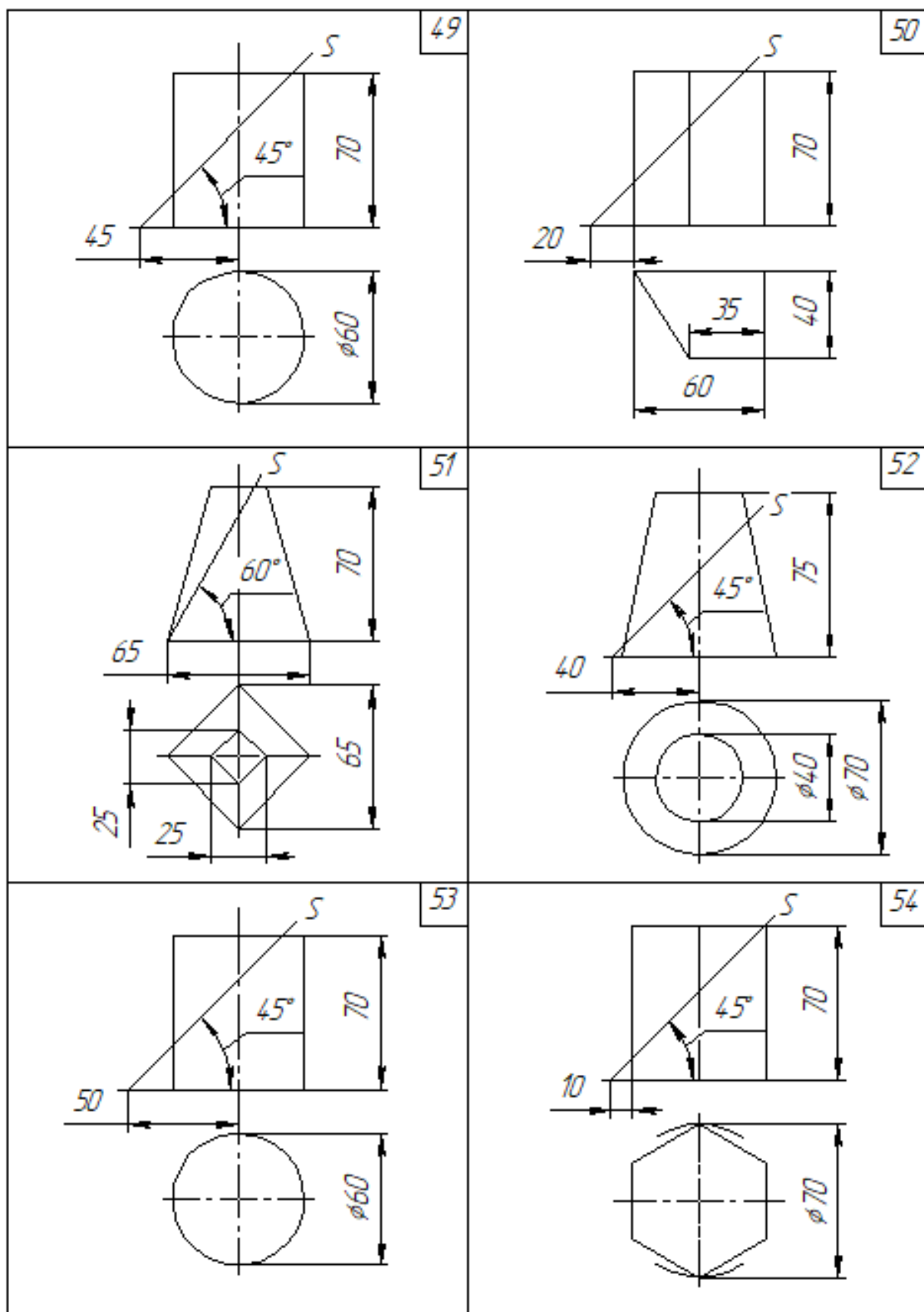


Рис. 5.9. Варіанти рисунків до самостійної роботи №5

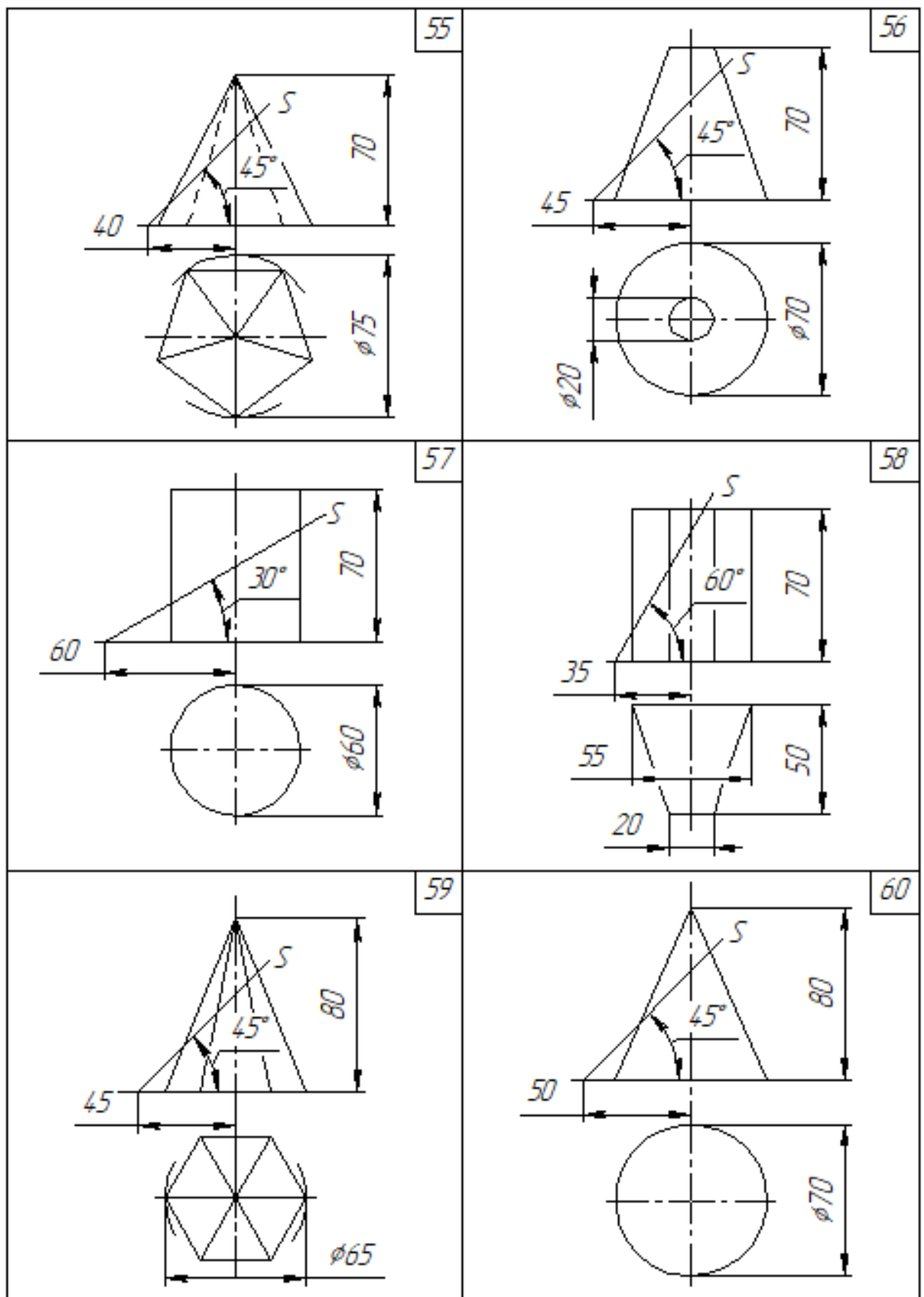


Рис. 5.10. Варіанти рисунків до самостійної роботи №5

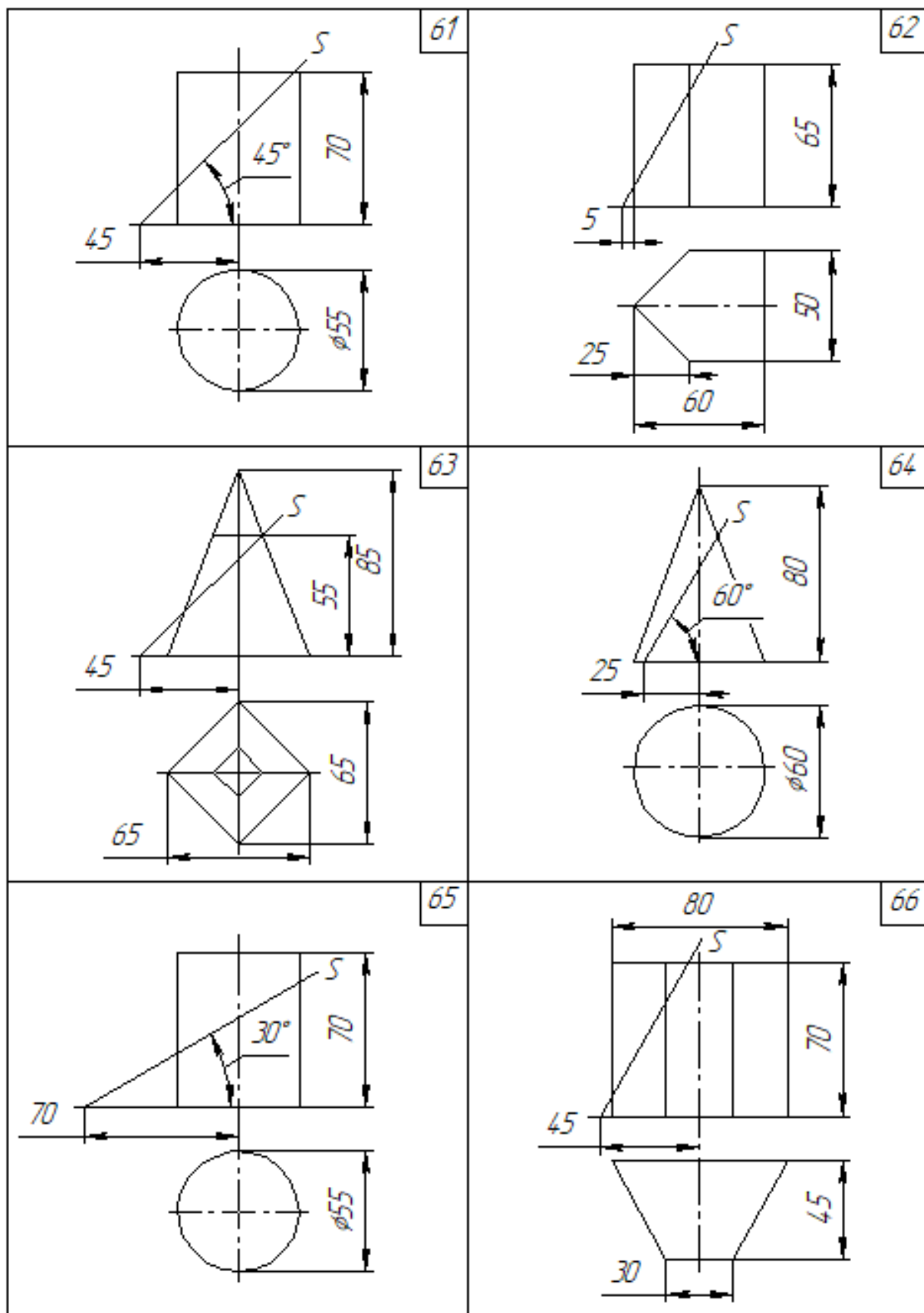


Рис. 5.11. Варіанти рисунків до самостійної роботи №5

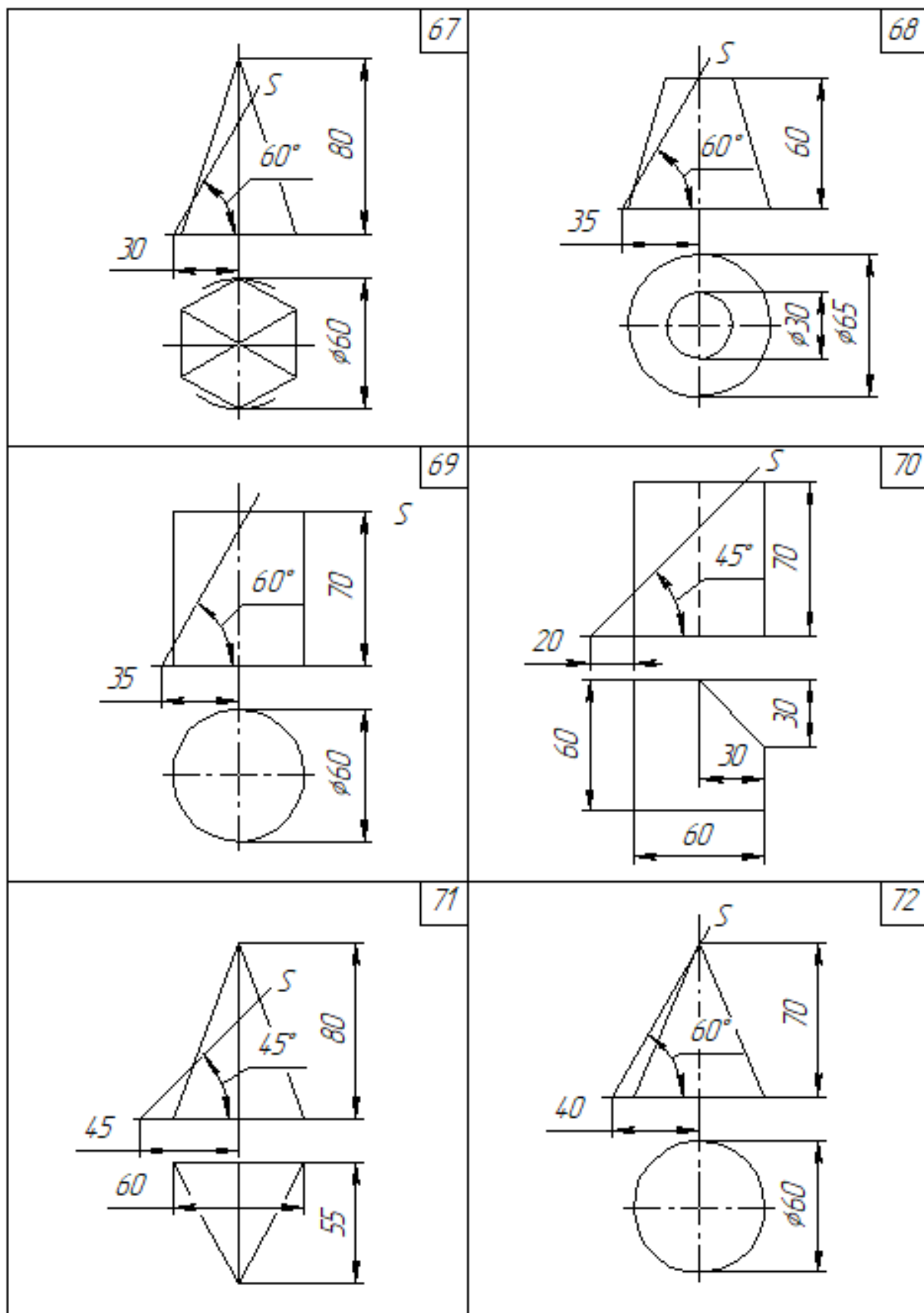


Рис. 5.12. Варіанти рисунків до самостійної роботи №5

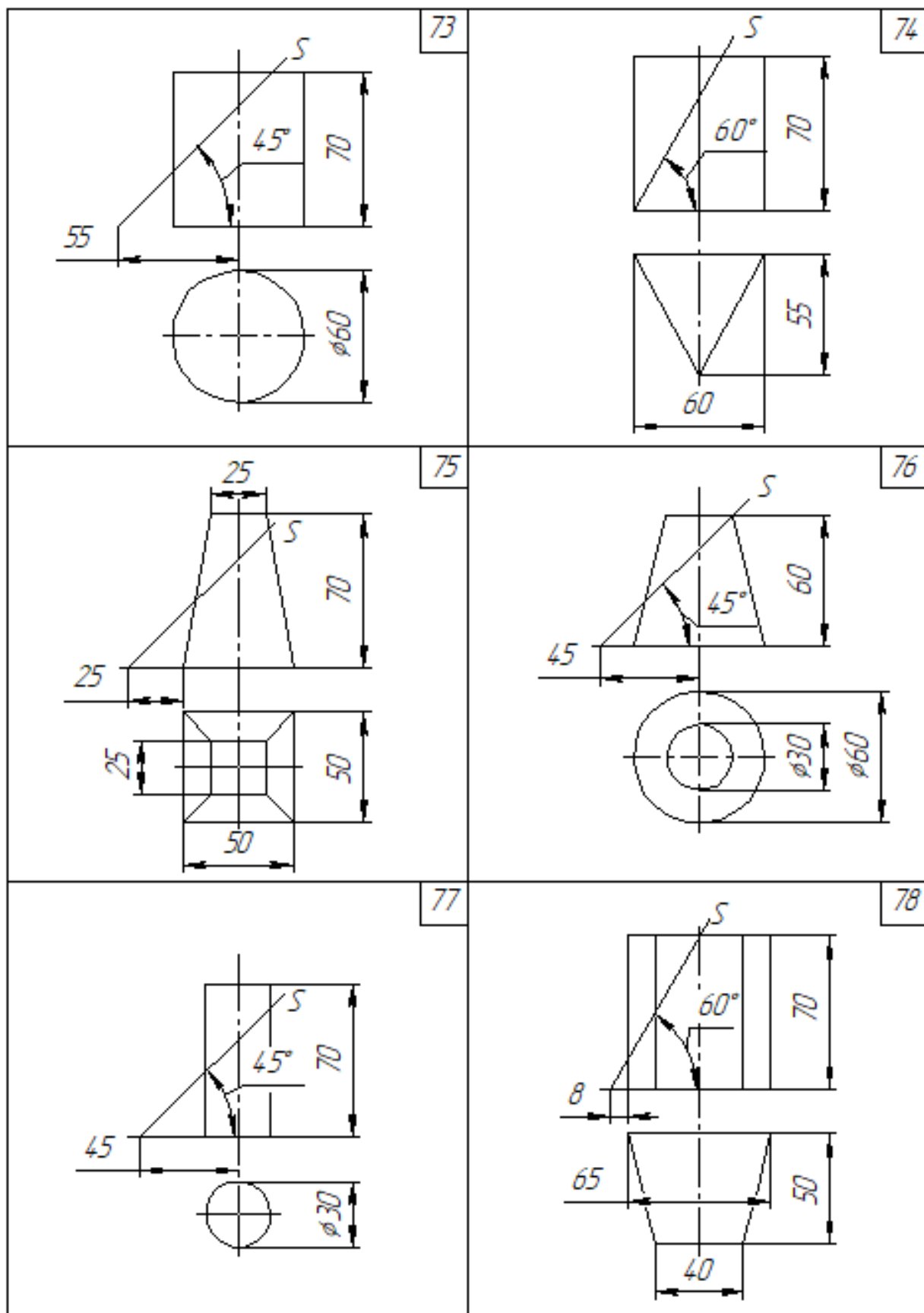


Рис. 5.13. Варіанти рисунків до самостійної роботи №5

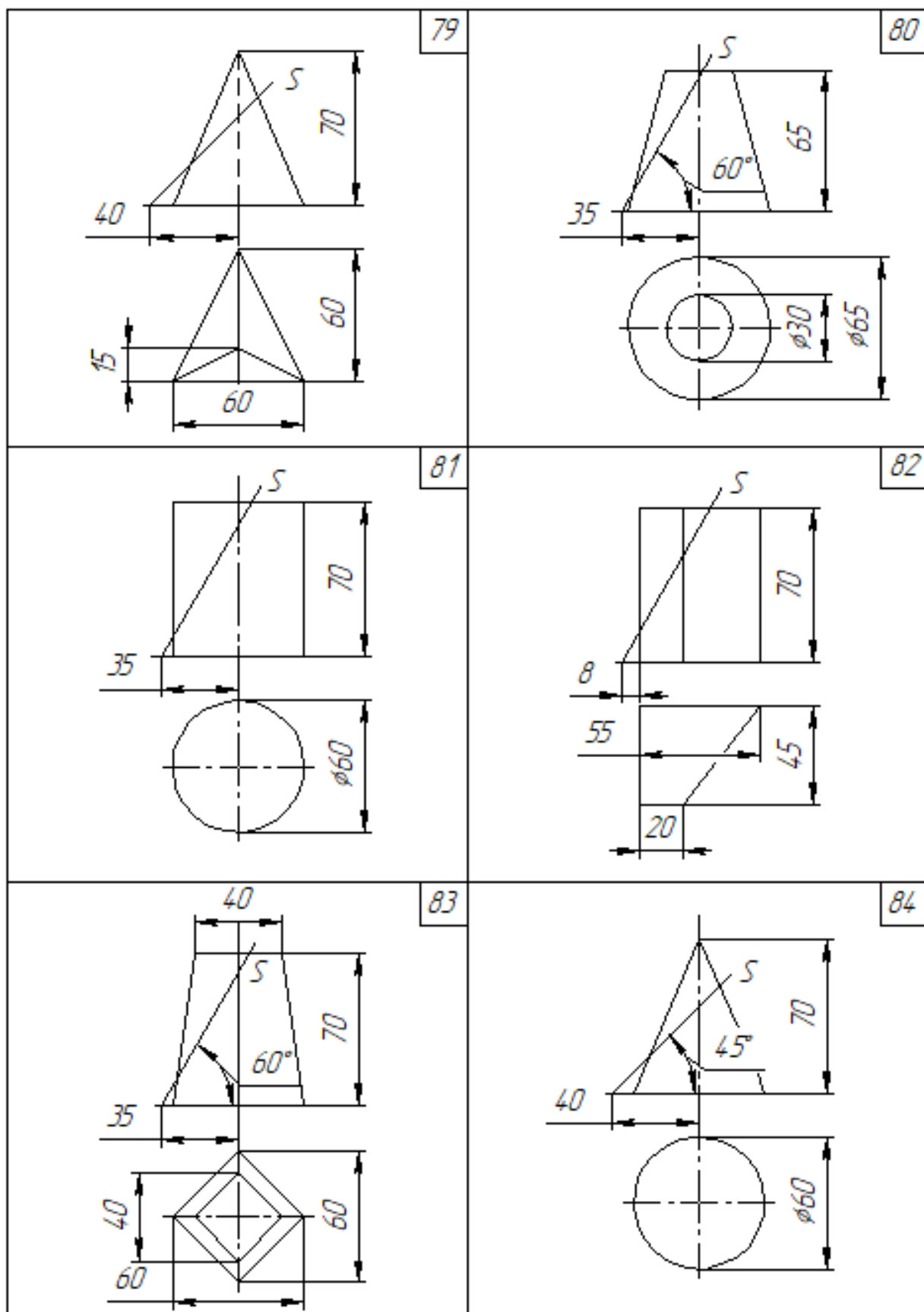


Рис. 5.14. Варіанти рисунків до самостійної роботи №5

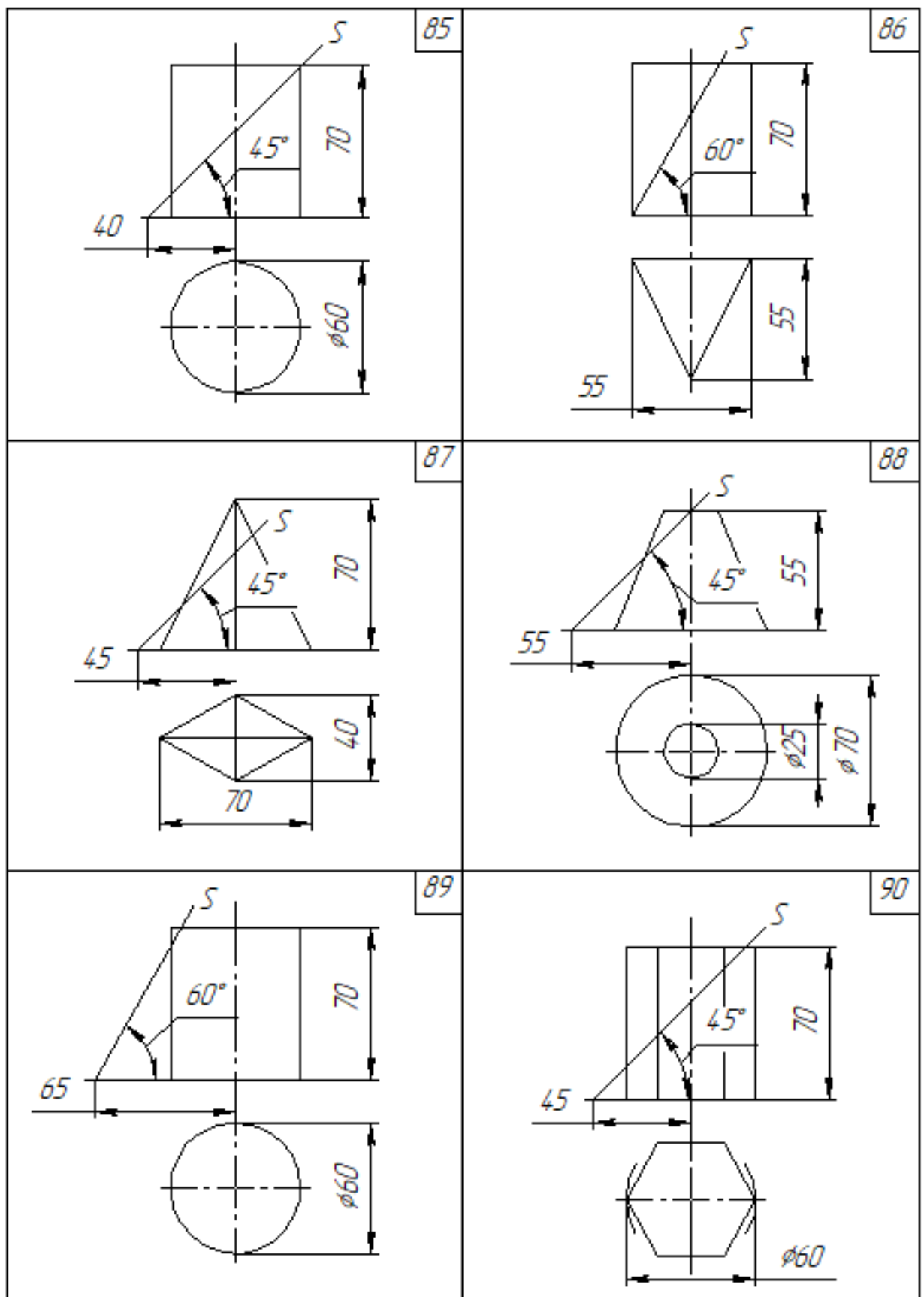


Рис. 5.15. Варіанти рисунків до самостійної роботи №5

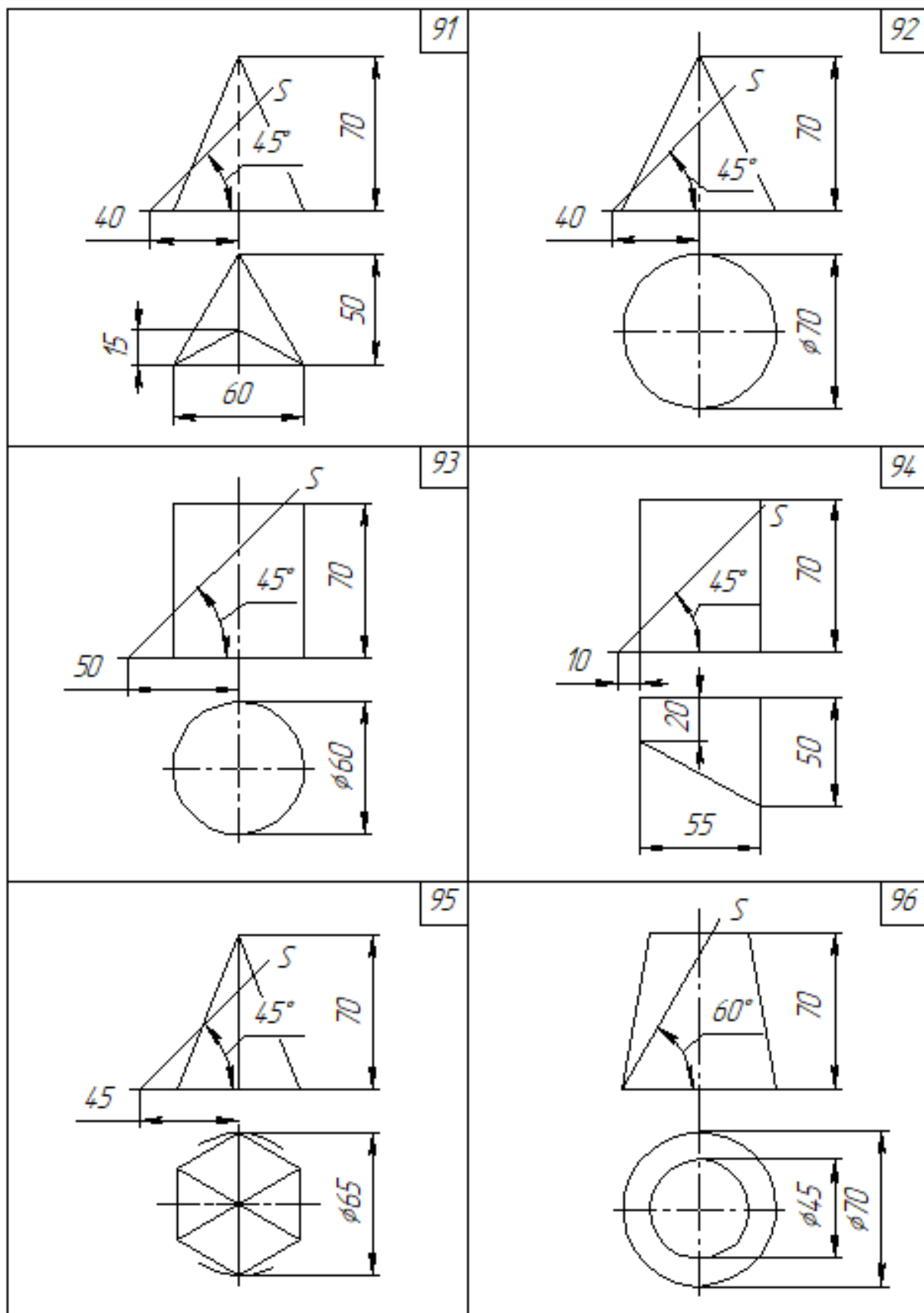


Рис. 5.16. Варіанти рисунків до самостійної роботи №5

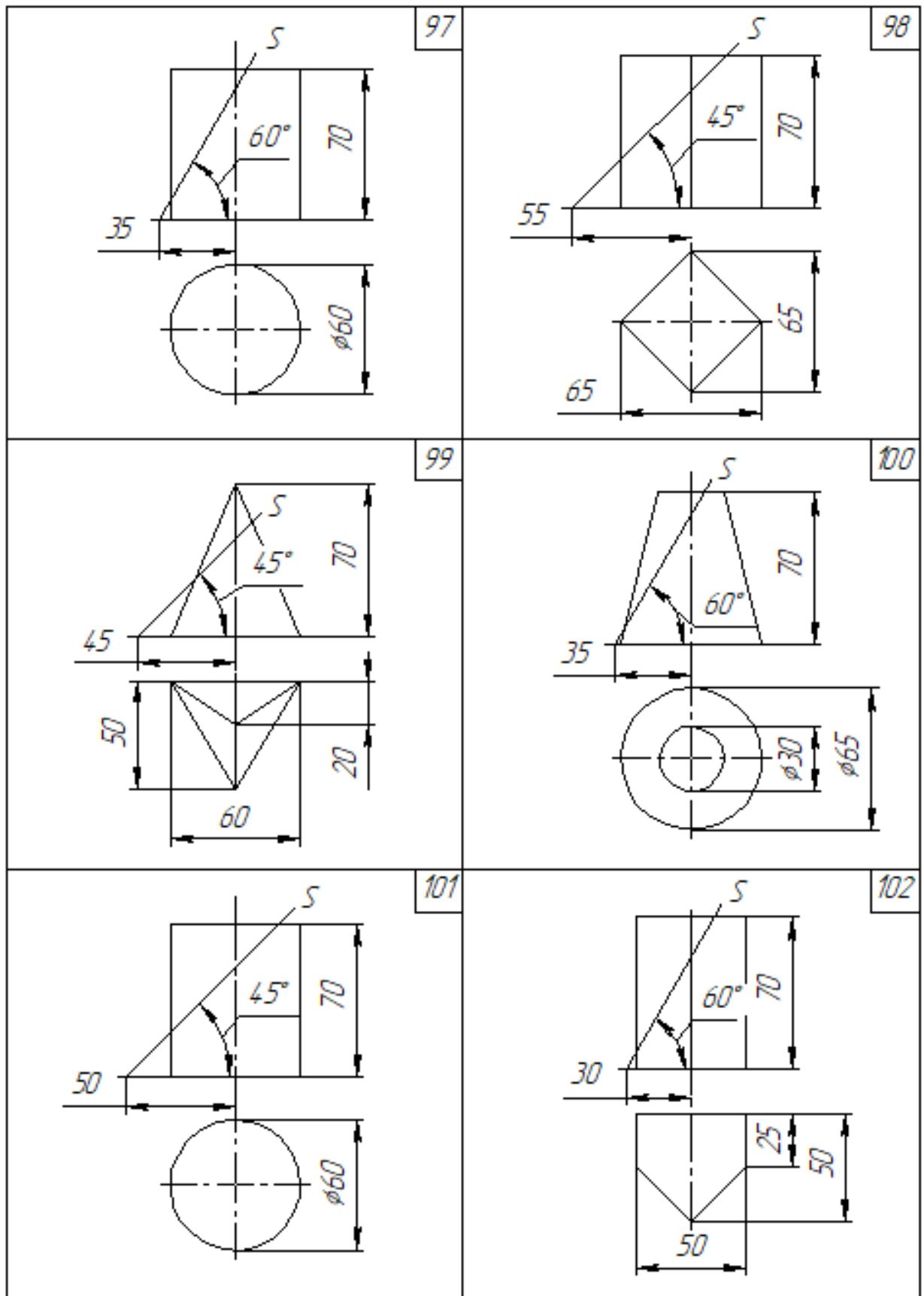


Рис. 5.17. Варіанти рисунків до самостійної роботи №5

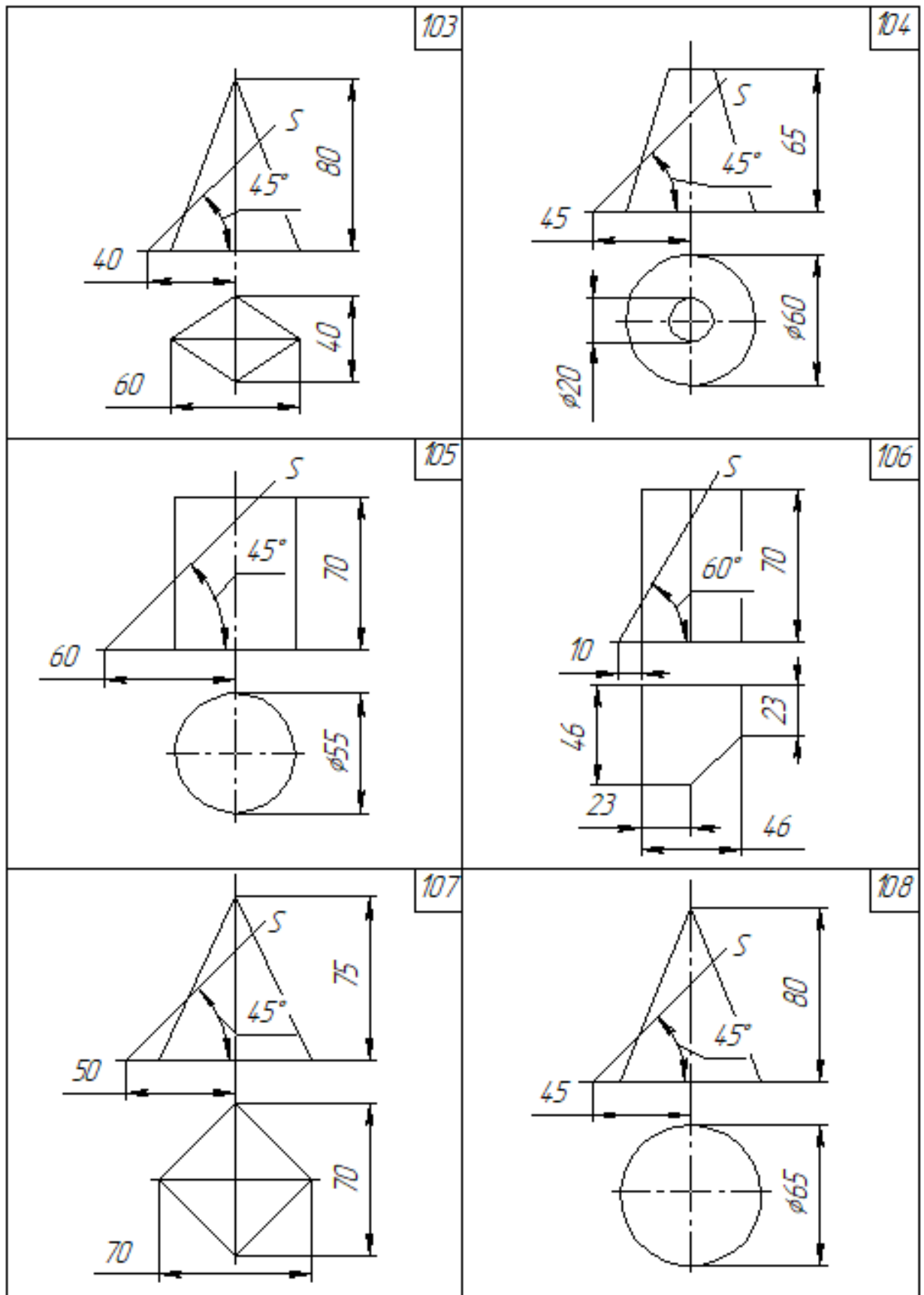


Рис. 5.18. Варіанти рисунків до самостійної роботи №5

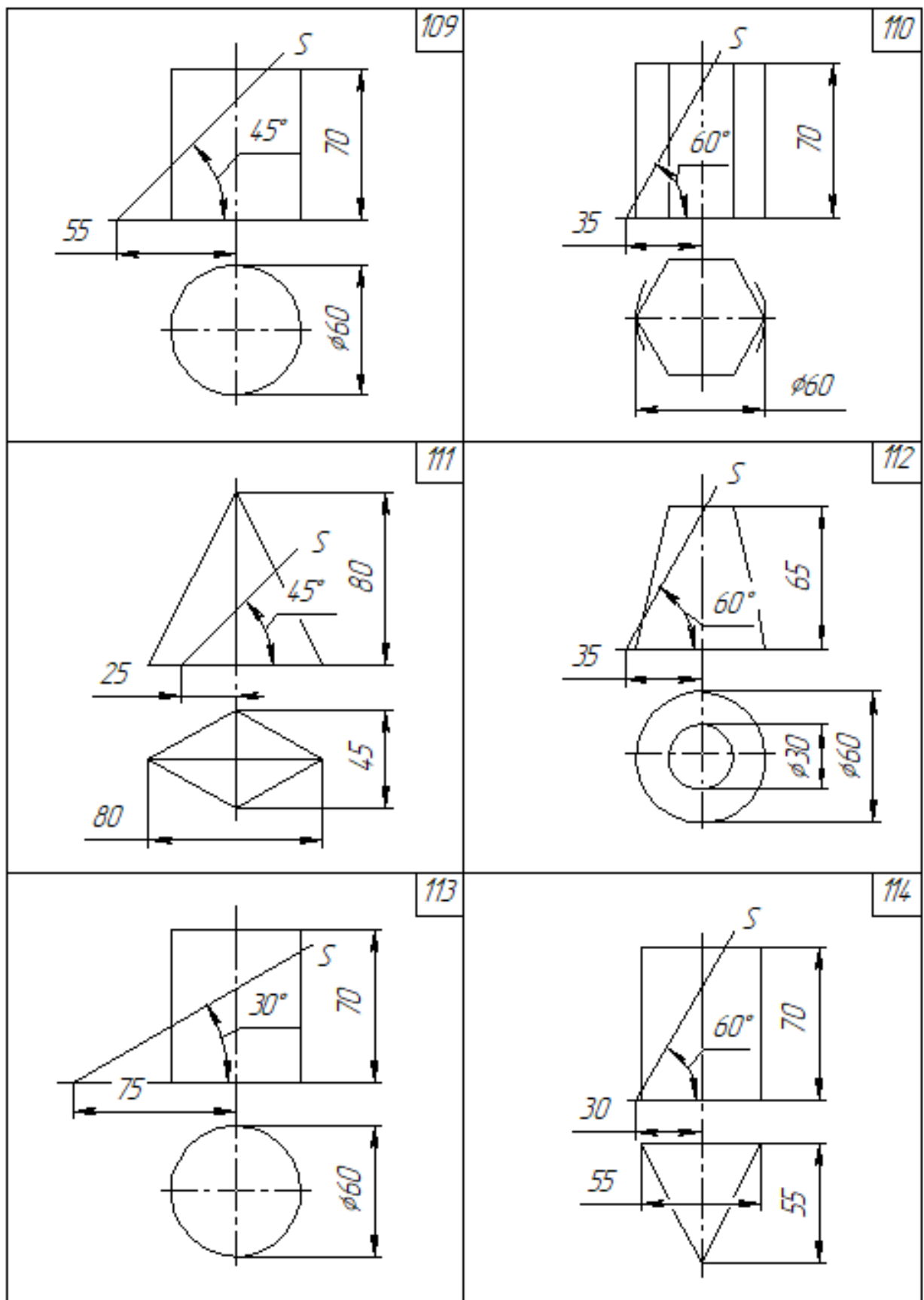


Рис. 5.19. Варіанти рисунків до самостійної роботи №5

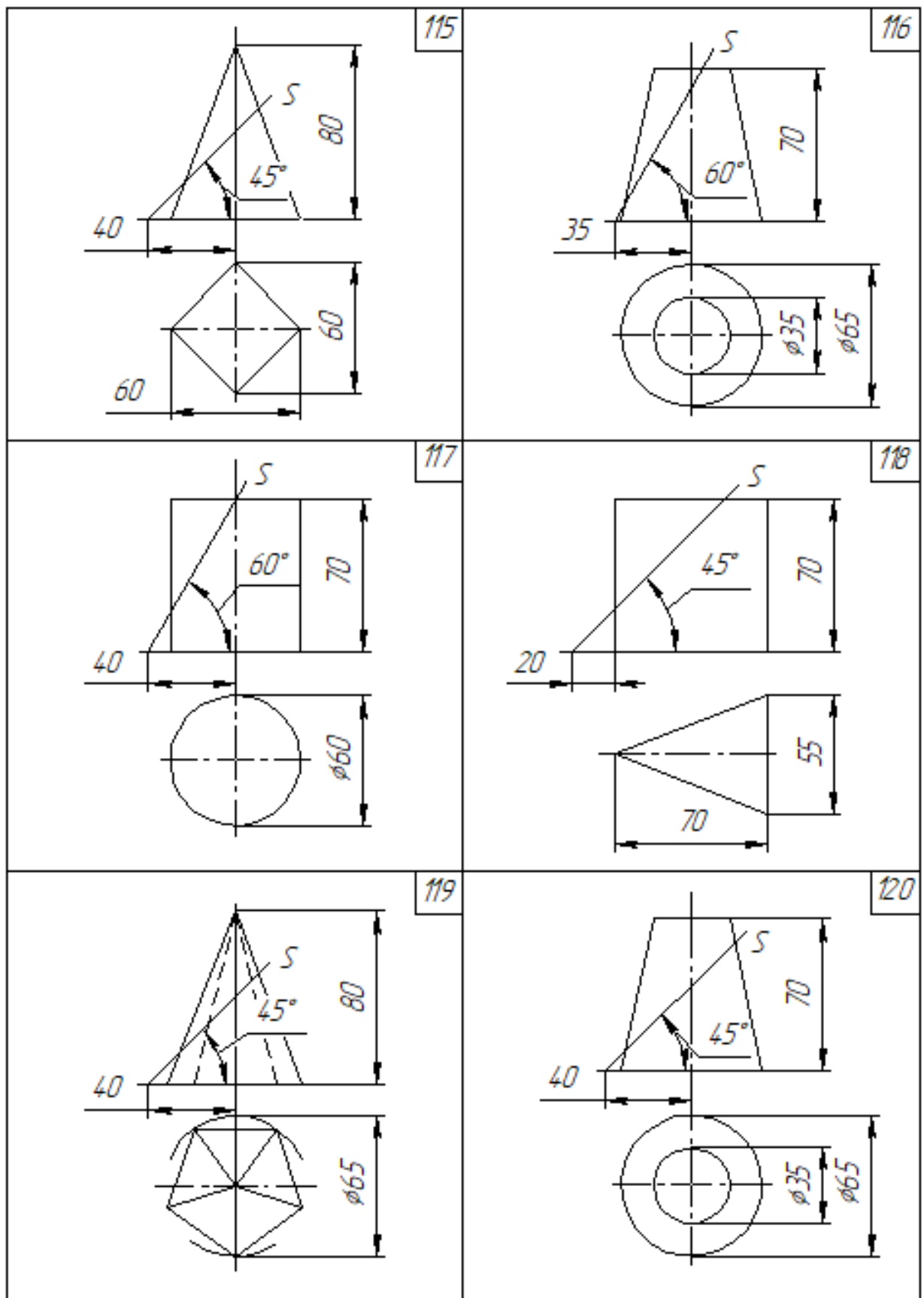


Рис. 5.20. Варіанти рисунків до самостійної роботи №5

Перв. примен.	Варіант №7																																										
Справ. №																																											
Подп. и дата	Инв. № дѣлѣ	Взам. инв. №	Подп. и дата																																								
Инв. № подл.	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td colspan="5" style="text-align: center;">Варіант №7</td> </tr> <tr> <td style="width: 10%;">Изм.</td> <td style="width: 10%;">Лист</td> <td style="width: 10%;">№ докум.</td> <td style="width: 10%;">Подп.</td> <td style="width: 10%;">Дата</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>Іванов</td> <td></td> <td>10.11</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>Осипов</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table>			Варіант №7					Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата			Іванов		10.11			Осипов																						
Варіант №7																																											
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата																																							
		Іванов		10.11																																							
		Осипов																																									
Робота №5		Лит.	Масса	Масштаб																																							
-		-	-	1:1																																							
-		Лист	Листов 1																																								
-		ЦНТУ, зр. МБ 09-1																																									

Копировал

Формат А4

Рис. 5.21. Приклад виконання самостійної роботи №5

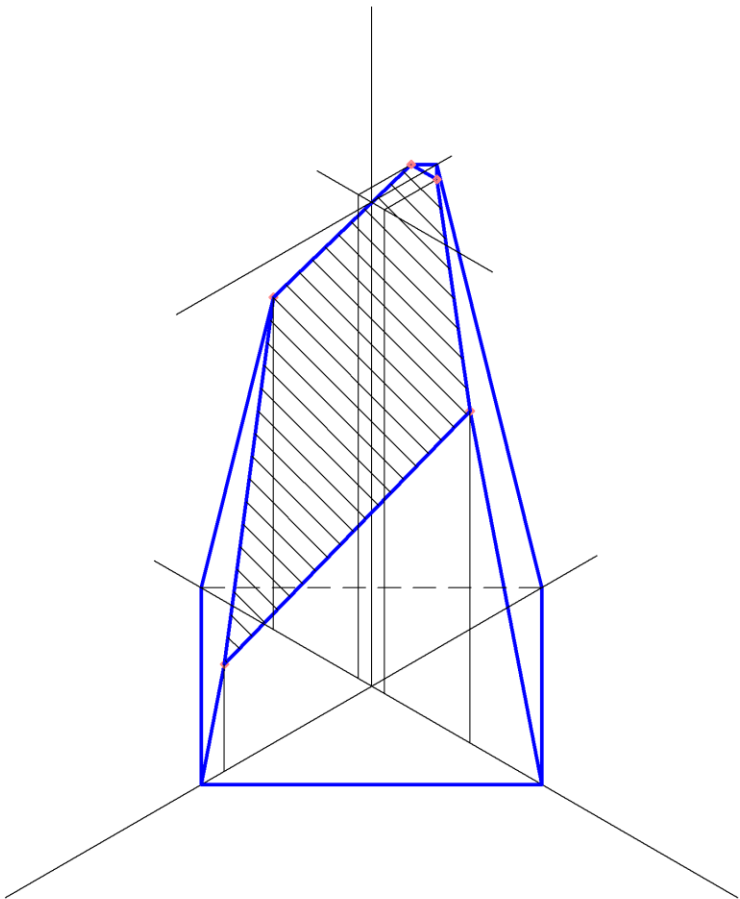
		<i>Варіант №7</i>		
<i>Перв. примен.</i>				
<i>Справ. №</i>				
<i>Подп. и дата</i>				
<i>Инв. № дубл.</i>				
<i>Взам. инв. №</i>				
<i>Подп. и дата</i>		<i>Варіант №7</i>		
<i>Инв. № подл.</i>				
<i>Изм.</i>				
<i>Лист</i>				
<i>№ докум.</i>				
<i>Подп.</i>				
<i>Дата</i>				
<i>Разрад.</i>				
<i>Пров.</i>				
<i>Т.контр.</i>				
<i>Н.контр.</i>				
<i>Утв.</i>				
				<i>Робота №6</i>
				-
				<i>ЦНТУ, зр. ГМ-18</i>
				<i>Копировал</i>
				<i>Формат А4</i>

Рис. 6.1. Приклад виконання самостійної роботи №6

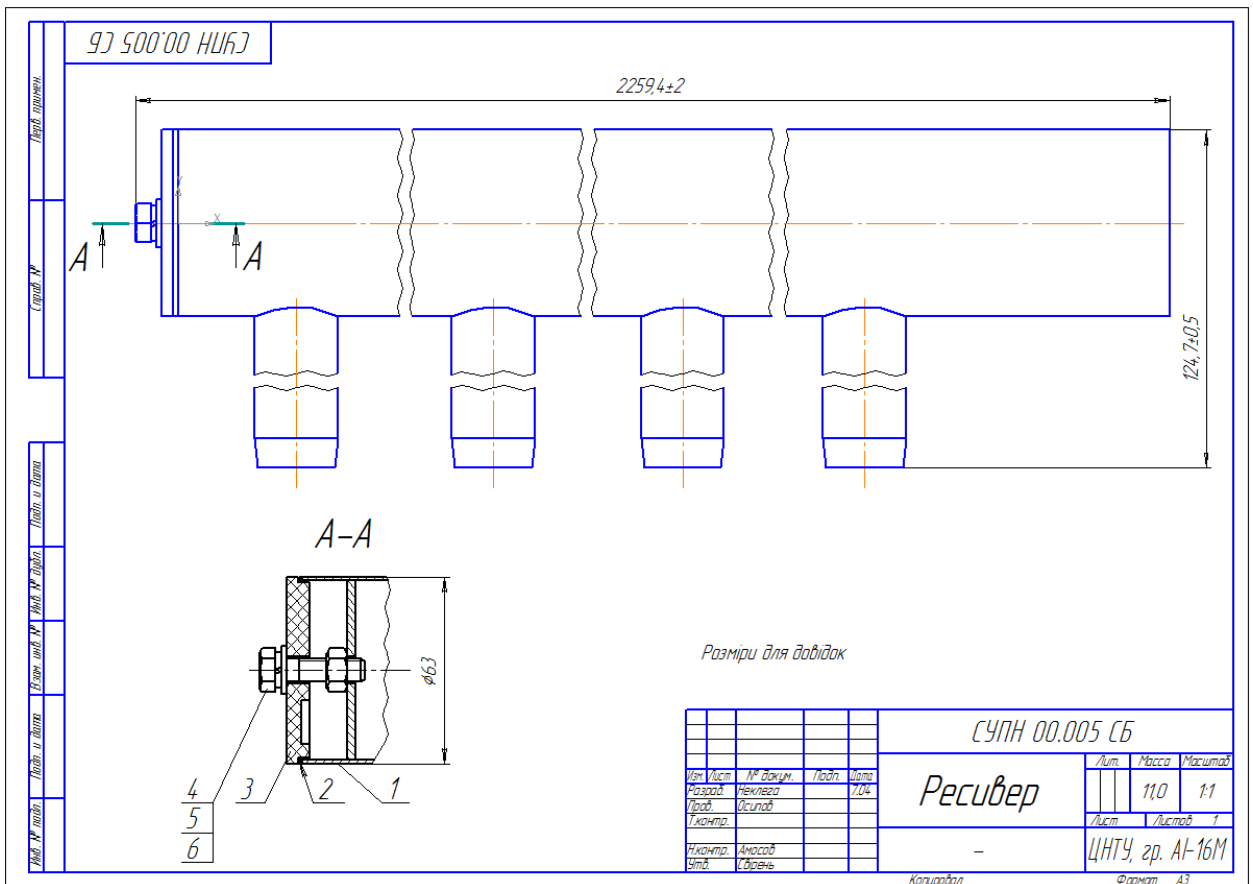


Рис. 7.1. Складальне креслення вузла Ресивер

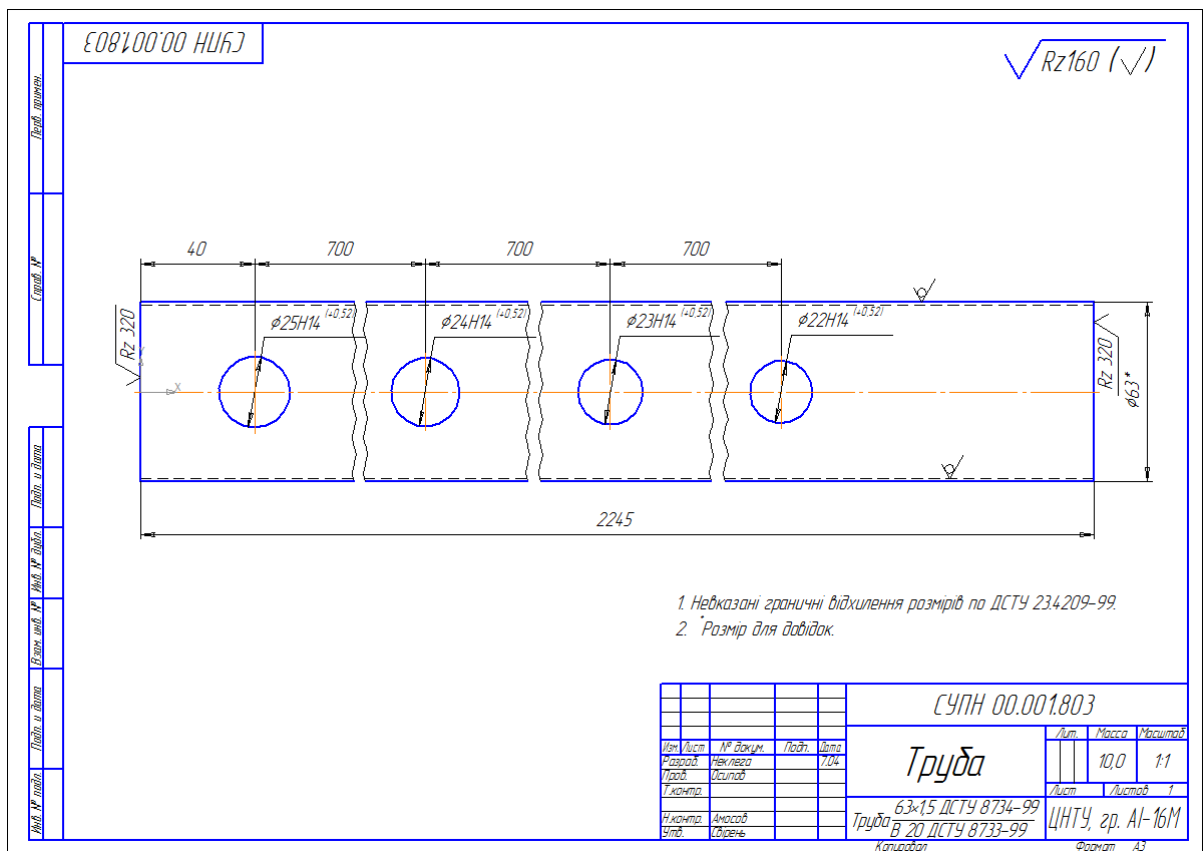


Рис. 7.2. Креслення деталі Труба



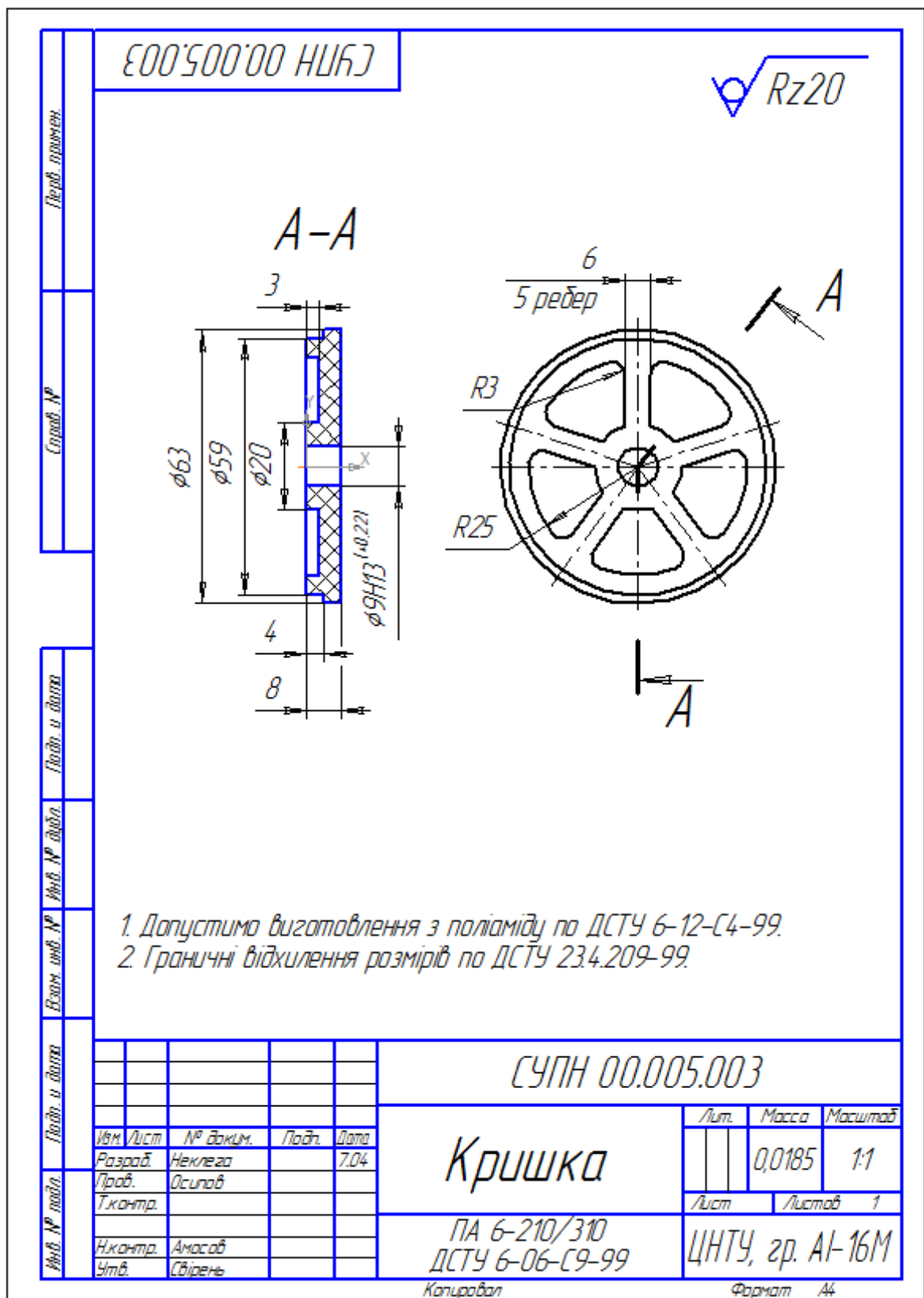


Рис. 7.4. Креслення деталі Кришка

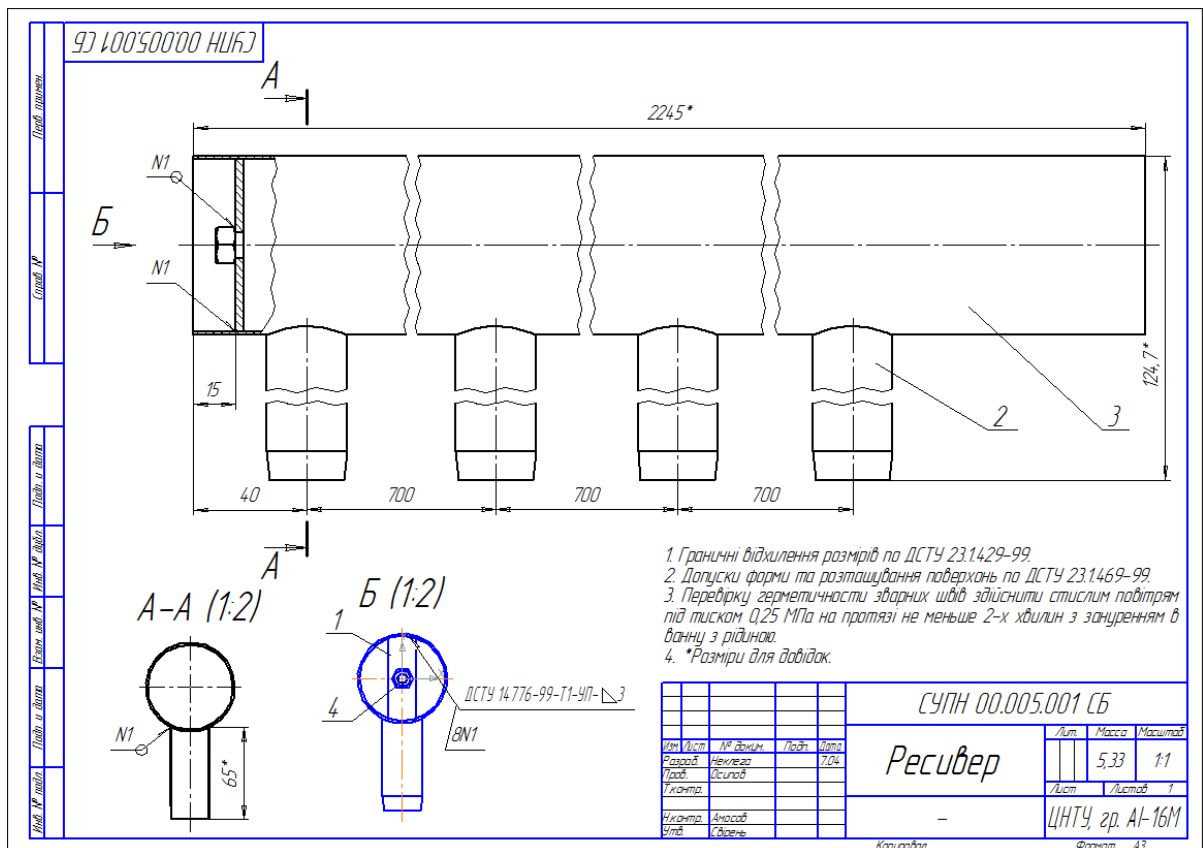


Рис. 7.5. Складальне креслення підвузла Ресивер

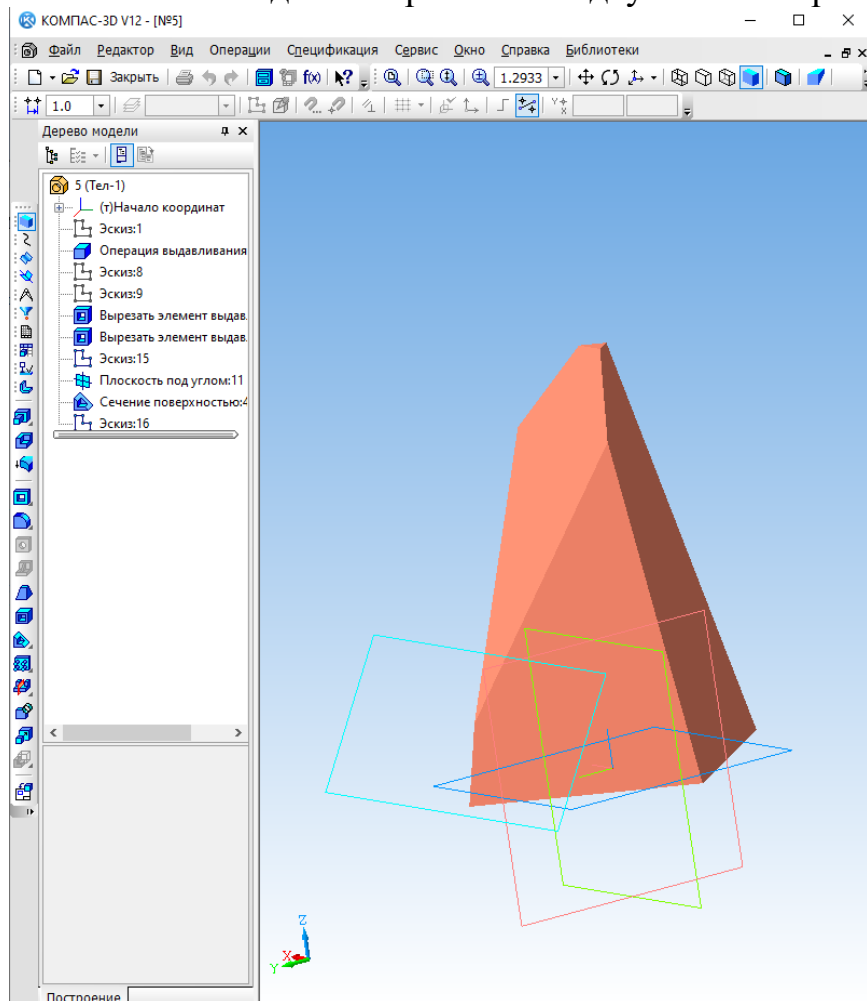


Рис. 8.1. Приклад виконання самостійної роботи №8

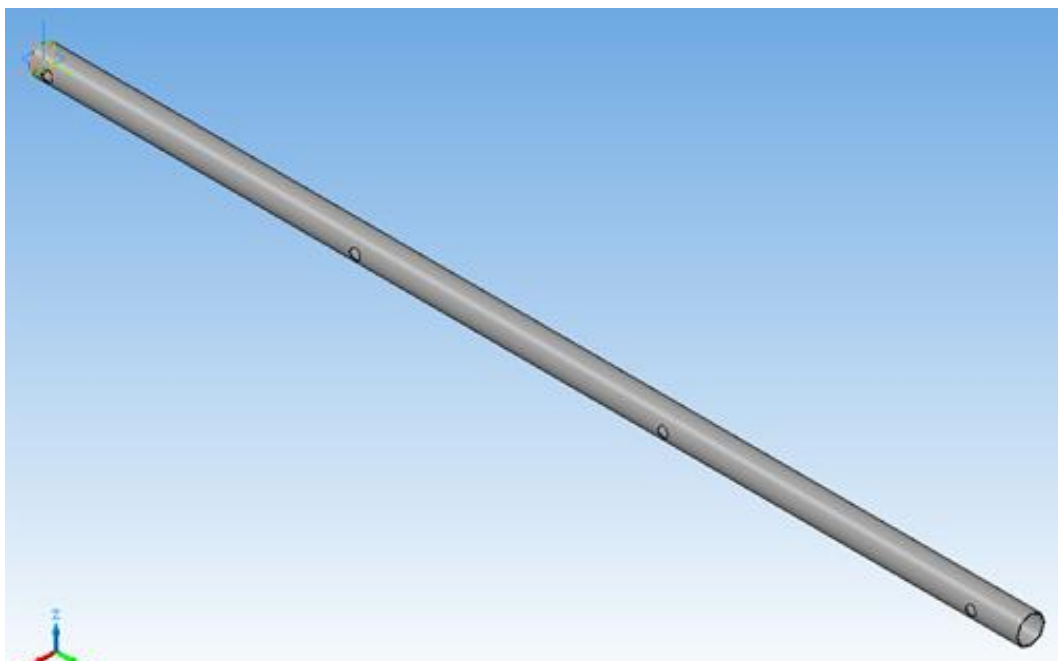


Рис. 9.1. 3D модель деталі Труба

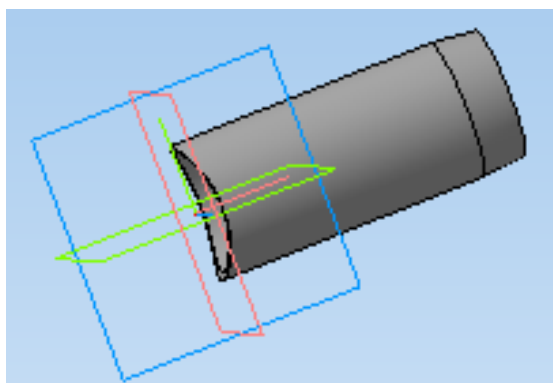


Рис. 9.2. 3D модель деталі Штуцер

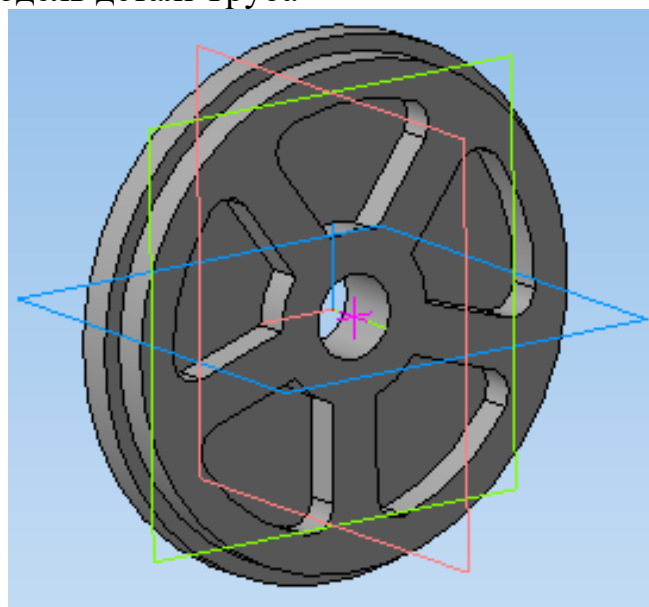


Рис. 9.3. 3D модель деталі Кришка

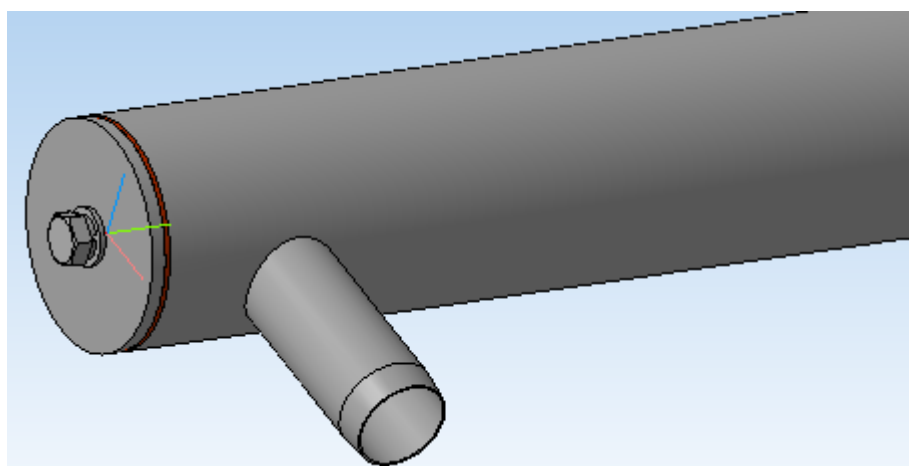


Рис. 10.1. Приклад виконання самостійної роботи №10

## Література

1. Автоматизоване проектування в машинобудуванні: Навчальний посібник / М.О. Свірень, І.М. Осипов, М.М. Петренко та ін. Кропивницький: Лисенко В.Ф., 2017. 320 с.
2. Осипов І.М., Сисоліна І.П. САПР процесів, машин та обладнання АПВ: 2D креслення в Компас-Графік : Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт для студентів спеціальностей 133 - “Галузеве машинобудування” та 208 - “Агроінженерія”. Кропивницький: ЦНТУ, 2019. 84 с.
3. Комп’ютерна графіка в САПР КОМПАС-3D: Лабораторний практикум / М.В. Лобур, К.К. Колесник, Р.Т. Панчак. Львів: Видавництво Львівської політехніки, 2012. 232 с.
4. Сиротинський О.А. Основи автоматизації проектування машин: Навчальний посібник. Рівне: УДУВГП, 2004. 252 с.
5. Сиротинський О. А., Лук’янчук О.П. Основи автоматизації проектування машин: Навчальний посібник. Рівне: НУВГП, 2010. 152 с.

## ЗМІСТ

Вступ .....	4
САМОСТІЙНА РОБОТА №1 Створення технічного малюнка за допомогою <i>КОМПАС-ГРАФИК</i> .....	7
САМОСТІЙНА РОБОТА №2 Креслення зображення плоского контуру за допомогою <i>КОМПАС-ГРАФИК</i> .....	7
САМОСТІЙНА РОБОТА №3 Креслення деталі Пластина .....	7
САМОСТІЙНА РОБОТА №4 Розробка креслення деталі за допомогою <i>КОМПАС-ГРАФИК</i> .....	7
САМОСТІЙНА РОБОТА №5 Креслення усіченого тіла за допомогою <i>КОМПАС-ГРАФИК</i> .....	7
САМОСТІЙНА РОБОТА №6 Створення аксонометричної проєкції в <i>КОМПАС-ГРАФИК</i> .....	7
САМОСТІЙНА РОБОТА №7 Створення складального креслення в <i>КОМПАС-ГРАФИК</i> .....	8
САМОСТІЙНА РОБОТА №8 Створення 3D моделі твердого тіла в <i>КОМПАС-ГРАФИК</i> .....	8
САМОСТІЙНА РОБОТА №9 Створення 3D моделі деталі в <i>КОМПАС-ГРАФИК</i> .....	8
САМОСТІЙНА РОБОТА №10 Створення збірки вузла в <i>КОМПАС-ГРАФИК</i> .....	8
Література .....	66

Навчально-методичне видання

САПР МАШИН : Методичні вказівки до виконання самостійних робіт та дистанційного навчання для студентів спеціальностей 133 - “Галузеве машинобудування” та 208 - “Агроінженерія”

Укладачі І.М. Осипов

Рецензент к.т.н., доц. Яцун В.В.