



Національний університет  
водного господарства  
та природокористування

Міністерство освіти і науки України

Національний університет водного господарства та природокористування

Кафедра основ архітектурного проектування,  
конструювання та графіки

**03-06-25**

**Методичні вказівки та завдання  
до практичних занять і самостійної роботи  
з дисципліни “Нарисна геометрія” для студентів напряму  
підготовки 6.060102 “Архітектура”  
денної форми навчання  
Частина 1. Ортогональні проекції**

Рекомендовано до друку на засіданні  
методичної комісії за напрямком  
підготовки 6.060102 “Архітектура”  
Протокол:  
№ 11 від “23” квітня 2014 р.



Методичні вказівки та завдання до практичних занять та самостійної роботи з дисципліни “Нарисна геометрія” для студентів напряму підготовки 6.060102 “Архітектура” денної форми навчання. Частина 1. Ортогональні проєкції / Є. В. Пугачов, В. А. Зданевич. – Рівне: НУВГП, 2014. – 20 с.

Упорядники: Є. В. Пугачов, д. т. н., професор кафедри основ архітектурного проектування, конструювання та графіки;  
В. А. Зданевич, старший викладач кафедри основ архітектурного проектування, конструювання та графіки

Відповідальний за випуск: В. М. Ромашко, к. т. н., професор, в. о. завідувача кафедри основ архітектурного проектування, конструювання та графіки

## ЗМІСТ

ВСТУП .....	3
1. ТОЧКА, ПРЯМА ЛІНІЯ І ПЛОЩИНА.....	3
1.1. ПИТАННЯ ДЛЯ САМОСТІЙНОЇ ПІДГОТОВКИ.....	3
1.2. ПОБУДОВА ПРОЄКЦІЙ ТОЧКИ.....	3
1.3. ПЕРЕТИН ПРЯМОЇ І ПЛОЩИНИ.....	5
1.4. ПЕРЕТИН ПЛОЩИН.....	6
1.5. ПОБУДОВА ЛІНІЇ ПЕРЕТИНУ СХИЛІВ ДАХУ.....	7
2. СПОСОБИ ПЕРЕТВОРЕННЯ ПРОЄКЦІЙ.....	8
2.1. ПИТАННЯ ДЛЯ САМОСТІЙНОЇ ПІДГОТОВКИ.....	8
2.2. ВИЗНАЧЕННЯ ВІДСТАНІ ВІД ТОЧКИ ДО ПРЯМОЇ.....	8
2.3. ВИЗНАЧЕННЯ ВІДСТАНІ МІЖ ДВОМА ПРЯМИМИ.....	9
2.4. ВИЗНАЧЕННЯ ВІДСТАНІ МІЖ ПРЯМОЮ І ПЛОЩИНОЮ.....	10
2.5. ВИЗНАЧЕННЯ ВІДСТАНІ МІЖ ДВОМА ПЛОЩИНАМИ.....	11
2.6. ВИЗНАЧЕННЯ КУТА МІЖ ДВОМА ПЛОЩИНАМИ.....	12
3. КРИВІ ЛІНІЇ.....	13
3.1. ПИТАННЯ ДЛЯ САМОСТІЙНОЇ ПІДГОТОВКИ.....	13
3.2. ПОБУДОВА КРИВИХ ДРУГОГО ПОРЯДКУ.....	13
3.3. ПОБУДОВА ПРОЄКЦІЙ ПРОСТОРОВИХ КРИВИХ.....	15
4. МНОГОГРАННИКИ.....	15
4.1. ПИТАННЯ ДЛЯ САМОСТІЙНОЇ ПІДГОТОВКИ.....	15
4.2. ПЕРЕТИН МНОГОГРАННИКІВ З ПЛОЩИНОЮ.....	16
4.3. ПЕРЕТИН ДВОХ МНОГОГРАННИКІВ.....	17
5. ПОВЕРХНІ.....	18
5.1. ПИТАННЯ ДЛЯ САМОСТІЙНОЇ ПІДГОТОВКИ.....	18
5.2. ПЕРЕТИН ПОВЕРХНІ ПЛОЩИНОЮ.....	18
5.3. ПЕРЕТИН ПОВЕРХОНЬ.....	19
6. ЛІТЕРАТУРА.....	20



## ВСТУП

Методичні вказівки та завдання до практичної та самостійної роботи розроблено згідно робочої програми курсу “Нарисна геометрія” для студентів напряму підготовки 6.060102 ”Архітектура” денної форми навчання.

Мета практичних занять – закріплення теоретичних знань, набуття навичок розв’язання різноманітних задач нарисної геометрії, що виникають в практиці архітектурно-будівельного проектування, а також – розвинення просторової уяви шляхом співвіднесення геометричних об’єктів у тривимірному просторі і їх зображень на площині.

Кожна тема складається із питань для самостійної підготовки, задач і завдань та коротких методичних вказівок.

Всі завдання виконуються олівцем на форматі А3. Вихідні дані та результати виділяються потовщеною лінією. Допоміжні побудови показують тонкою лінією твердим олівцем. Результати виконаних завдань слугують для контролю поточної успішності та допуску до іспитів.

### 1. ТОЧКА, ПРЯМА ЛІНІЯ І ПЛОЩИНА

#### 1.1. ПИТАННЯ ДЛЯ САМОСТІЙНОЇ ПІДГОТОВКИ

1. Що таке ортогональна проекція точки?
2. Скільки координат точки необхідно, щоб задати положення точки у тривимірному просторі?
3. Скільки ортогональних проекцій точки задають її положення у тривимірному просторі?
4. Що задають дві точки – пряму чи відрізок?
5. Які прямі окремого положення ви знаєте? А площини?
6. Які існують прямі за їх взаємним положенням?
7. Як можна задати площину?
8. Що таке слід прямої? Площини? Як їх побудувати?
9. Які головні лінії площини ви знаєте? Їх властивості.
10. Як побудувати перетин двох площин?
11. Як побудувати перетин площини і прямої?
12. Як побудувати пряму, перпендикулярну до площини?

**Література:** 1 (с. 5-54), 2 (с.4-16), 3 (с.12-28), 4 (с.7-16), 5 (с.10-12; 25-28; 40-46), 6 (с.33-78), 7 (с.10-28).

#### 1.2. ПОБУДОВА ПРОЕКЦІЙ ТОЧКИ

**Задача:** побудувати три проекції восьми точок за їх координатами, наведеними в таблиці 1 в см.

**Методичні вказівки:** при побудові проекцій точок треба за їх координатами уявити, в якому октанті вони знаходяться і куди відкладати їх координати після повороту горизонтальної і профільної площин проекцій.

**Література:** 1 (с. 184), 3 (с. 12-14), 5 (с. 25-28), 6 (с. 33-43), 7 (с. 10-12).

Таблиця 1

Вариант	<i>A</i>			<i>B</i>			<i>C</i>			<i>D</i>			<i>E</i>			<i>K</i>			<i>L</i>			<i>M</i>		
	<i>x</i>	<i>y</i>	<i>z</i>	<i>x</i>	<i>y</i>	<i>z</i>	<i>x</i>	<i>y</i>	<i>z</i>	<i>x</i>	<i>y</i>	<i>z</i>	<i>x</i>	<i>y</i>	<i>z</i>	<i>x</i>	<i>y</i>	<i>z</i>	<i>x</i>	<i>y</i>	<i>z</i>	<i>x</i>	<i>y</i>	<i>z</i>
1	+2	+3	+4	+3	-2	+8	+4	+4	-2	+5	-4	-4	-5	+6	+2	-4	-6	+0	-3	+4	-6	-2	-0	-2
2	+1	+5	+6	+2	-4	+4	+5	+2	-6	+6	-2	-2	-1	+4	+4	-2	-3	+2	-3	+6	-5	-6	-6	-3
3	+3	+2	+5	+4	-3	+3	+6	+3	-1	0	-5	-3	-3	+5	+8	-5	-2	+4	-5	+4	-2	-6	-1	-5
4	+4	+1	+2	+1	-5	+1	+3	+6	-5	+2	-1	-4	-4	+3	+3	-1	0	+5	-2	+5	0	-4	-2	-2
5	+5	+2	+3	+3	-1	+5	+2	+4	-3	+6	-2	-5	0	+5	+6	-4	-4	0	-3	+6	-2	-2	-3	-6
6	+2	+6	+4	+6	-6	+2	+1	+5	-1	+4	-3	-2	-2	+4	+3	-9	-5	+4	-4	+3	-3	-5	-2	-4
7	+3	+3	+4	0	-4	+6	+7	+1	-4	+8	-6	-6	-6	+2	+2	-4	-1	+1	-1	0	-2	-3	-5	0
8	+4	+5	+6	+7	-1	+4	+3	+3	-2	+5	-5	-4	-5	+2	+2	-3	-7	+8	-1	+6	-5	-7	-2	-7
9	+5	+2	+5	+8	-5	+3	+6	+4	-1	+4	-3	-3	-8	+6	+4	-4	+8	-5	-2	0	-5	-2	-0	-7
10	+4	+1	+2	+7	-4	+4	+5	+3	-3	+3	-3	-5	-3	+5	+6	-5	-5	+8	0	+7	-7	-7	-7	-2
11	+3	+2	+3	+6	-2	+1	+2	+4	-8	+7	-4	-6	-1	+6	+5	-3	-6	+7	-5	+8	-2	0	-8	-4
12	+2	+6	+1	+5	-8	+3	+7	+2	-1	0	-6	-3	-2	+8	+7	-4	-4	+5	-6	+4	-5	-8	-2	-7
13	0	+3	+5	+4	-4	+1	+2	+1	-3	+6	-3	-5	-8	+5	+3	-6	-5	+7	-4	+7	-7	-2	-7	0
14	+3	+6	0	+8	-3	+2	+6	+4	-2	+4	-4	-2	-2	+3	+4	0	-7	+6	-4	+2	-6	-8	-3	-8
15	+1	+2	+4	+3	-1	+6	+5	+6	0	+7	-3	-2	-1	+4	+8	-3	-5	+2	-5	+8	-4	-7	-7	-6
16	+2	+1	+6	+7	-2	+4	0	+3	-3	+4	-4	-5	-7	+5	+2	-5	-6	+8	-3	+7	-7	-1	-8	-4
17	+3	+2	+5	+6	-1	+7	+5	+4	-1	+1	-3	-3	-9	+6	+9	-7	-5	+4	-5	+8	-5	-3	-7	-7
18	+4	+5	+3	+5	-9	+4	+2	+3	-2	0	-7	-4	-2	+7	+6	-4	-3	+9	-6	+9	-6	-8	-5	0
19	+5	+3	+2	+4	-1	+5	+7	+1	-7	+2	-7	-5	0	+5	+7	-2	-5	0	-4	+6	-9	-6	-3	-1
20	+4	+3	+1	+3	-3	+3	+6	+8	-1	+8	-5	-3	-1	+6	+5	-3	-7	+6	-5	+4	-7	-7	0	-5
21	+3	+5	+6	+5	-5	+4	+1	+6	-3	+7	-3	-5	-3	+4	+2	-5	-1	+8	-7	+8	-7	-9	-9	-1
22	+2	+2	+5	+8	-7	+7	+6	+4	-5	+4	-1	-7	-5	0	+3	-7	-3	+8	-9	+6	-5	-1	-5	-3
23	+1	+1	+4	+5	-9	+2	+3	+7	-7	0	-7	-9	-7	+5	+6	-9	-5	+5	-1	+3	-3	-3	-3	-1
24	0	+6	+3	+3	0	+8	+2	+2	-2	+5	-2	0	-9	+4	+4	-1	-4	+6	-3	+8	-4	-5	-6	-7
25	+2	+3	+2	+4	-2	+3	+6	+5	-8	+8	-4	-2	-2	+7	+4	-8	-6	+6	-6	+8	-4	-4	-8	-2

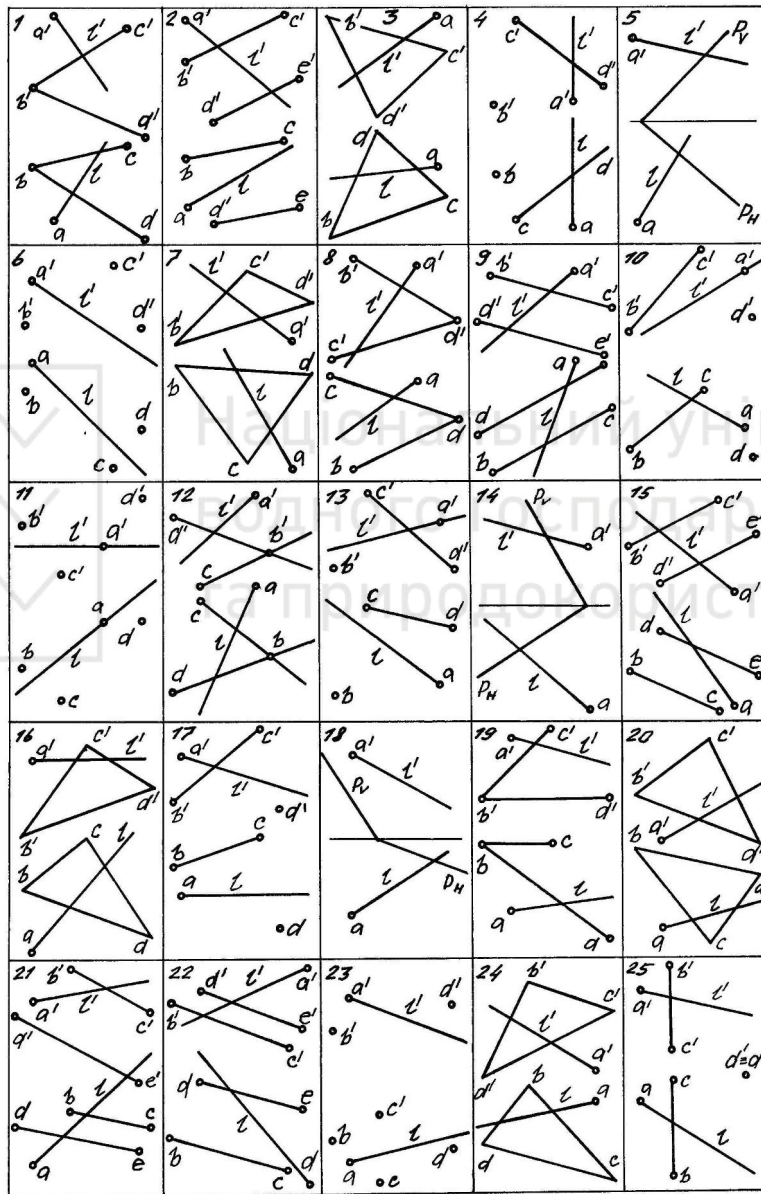


### 1.3. ПЕРЕТИН ПРЯМОЇ І ПЛОЩИНИ

**Задача:** а) побудувати точку  $K$  перетину прямої  $L$  з площиною  $BCD$ ; б) визначити відстань від даної точки  $A$ , що лежить на прямій  $L$ , до тієї ж площини  $BCD$ ; в) визначити відстань від точки  $K$  до точки перетину перпендикуляра до площини  $BCD$ , опущеного з точки  $A$ ; г) визначити кут між прямою  $L$  і площиною  $BCD$ .

Вихідні дані наведено в таблиці 2.

Таблиця 2



**Методичні вказівки:** а) для розв'язання задачі б необхідно визначити спочатку напрям перпендикуляра до площини  $BCD$ ; а потім – точку його перетину із цією площиною; б) якщо  $L$  – профільна пряма, слід побудувати профільну проекцію прямої  $L$  і площини  $BCD$ ; в) кут між прямою  $L$  і площиною  $BCD$  можна визначити, побудувавши натуральну величину трикутника  $ATK$ .

**Література:** 1 (с. 185), 2 (с. 14), 3 (с. 24-28), 4 (с. 14), 5 (с. 40-44), 6 (с. 73-78), 7 (с. 22-28).





### 1.4. ПЕРЕТИН ПЛОЩИН

**Задача:** побудувати пряму перетину двох площин, заданих різними способами.

Вихідні дані наведено в таблиці 3.

Таблиця 3

1		2		3		4		5	
6		7		8		9		10	
11		12		13		14		15	
16		17		18		19		20	
21		22		23		24		25	

**Методичні вказівки:** задачу можна розв'язувати різними способами (шукана пряма визначається двома точками перетину двох прямих, що лежать в одній площині, з другою площиною; способом допоміжного проєкціювання; способом допоміжних січних площин) на вибір студента.

**Література:** 1 (с. 185), 2 (с. 6), 3 (с. 22-24), 4 (с. 11), 5 (с. 44-46), 6 (с. 26).

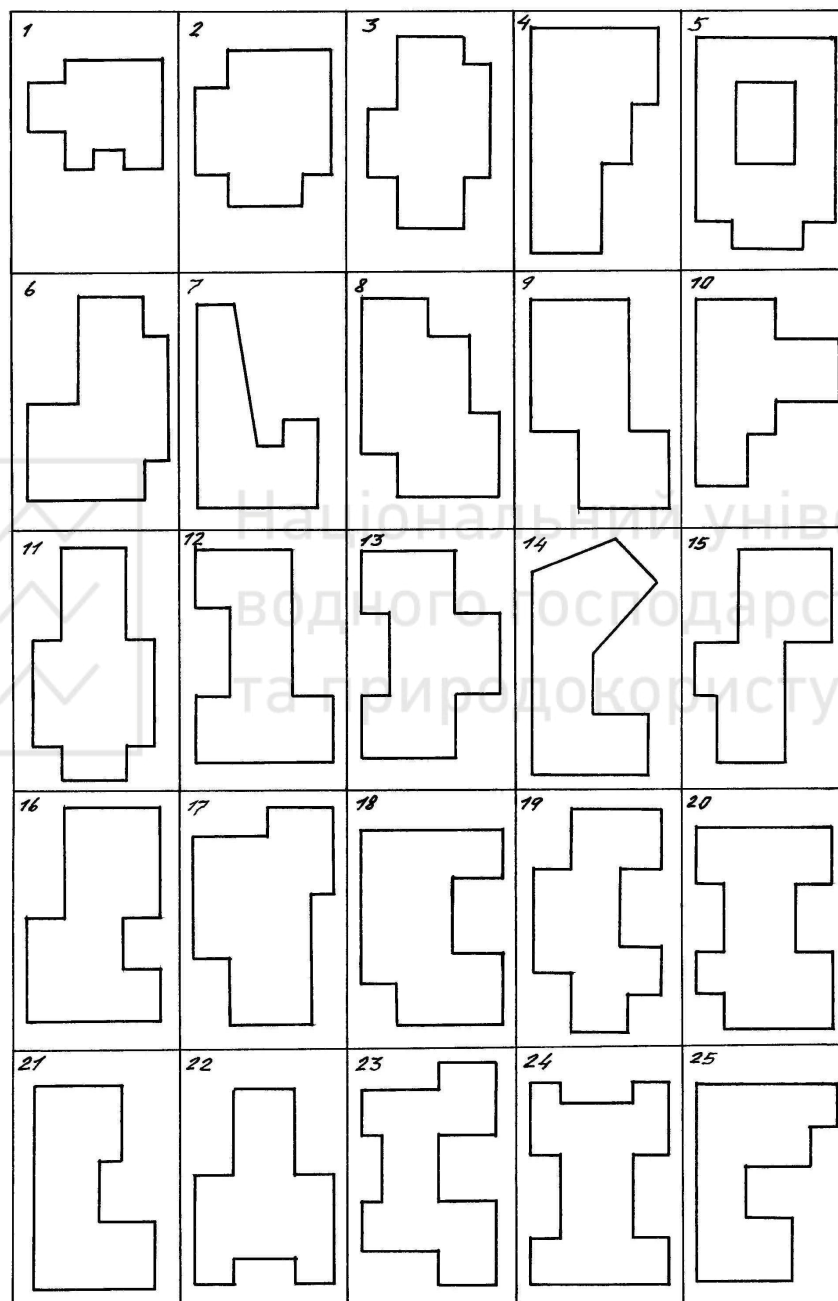


## 1.5. ПОБУДОВА ЛІНІЇ ПЕРЕТИНУ СХИЛІВ ДАХУ

**Задача:** побудувати лінії перетину схилів даху при умові, що лінії звису даху лежать в одній горизонтальній площині і кути падіння всіх схилів даху однакові.

Вихідні дані наведено в таблиці 4.

Таблиця 4



**Методичні вказівки:** основною умовою побудови плану даху є те, що горизонтальна проекція прямої перетину суміжних схилів є бісектрисою кута між лініями їх звису.

**Література:** 1 (с. 185), 3 (с. 47, 48), 5 (с. 66-67), 6 (с. 177, 178), 7 (с. 47).



## 2. СПОСОБИ ПЕРЕТВОРЕННЯ ПРОЕКЦІЙ

### 2.1. ПИТАННЯ ДЛЯ САМОСТІЙНОЇ ПІДГОТОВКИ

1. Чому використовують способи перетворення проєкцій? Які способи перетворення проєкцій Ви знаєте?
2. Наведіть приклади задач, які зручно розв'язувати способом перетворення проєкцій?
3. В чому полягає основна ідея способу заміни площин проєкцій?
4. В чому полягає основна ідея способу обертання навколо осей, перпендикулярних до площин проєкцій? Навколо прямої рівня?
5. В чому полягає суть способу плоскопаралельного переміщення? Яка у нього перевага порівняно із способом обертання?
6. В чому полягає суть способу допоміжного косокутного проєкціювання? Які задачі за його допомогою розв'язують?

**Література:** 1 (с. 55-70), 2 (с. 17, 48), 3 (с. 28-36), 4 (с. 16-20), 5 (с. 47-61), 6 (с. 79-108), 7 (с. 28-39).

### 2.2. ВИЗНАЧЕННЯ ВІДСТАНІ ВІД ТОЧКИ ДО ПРЯМОЇ

**Задача:** визначити відстань від точки А до прямої L заданим способом перетворення проєкцій.

Вихідні дані наведено в таблицях 5 і 6.

Таблиця 5

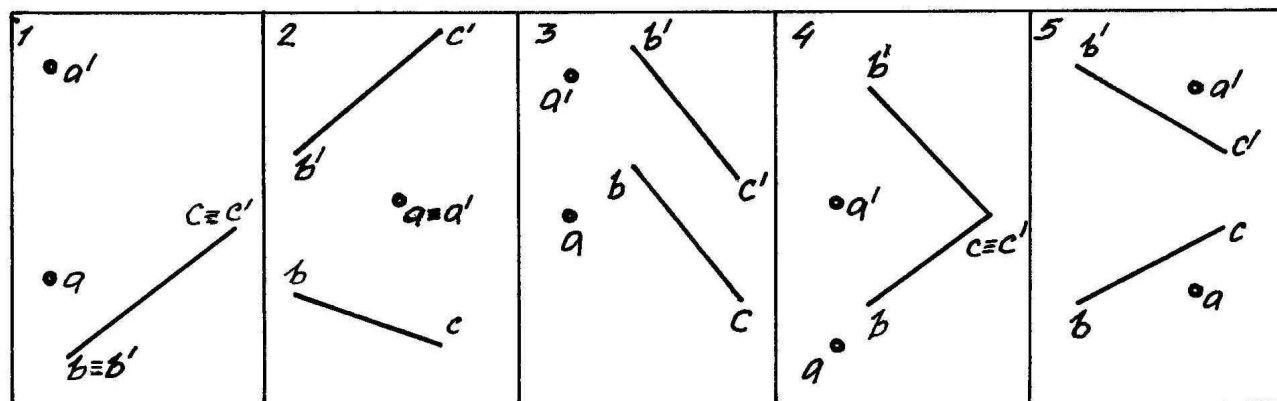
Варі- ант	Номер задачі	Спосіб перетворення проєкції	Варі- ант	Номер задачі	Спосіб перетворення проєкції
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>
1	1	ЗПП	14	4	ОБ
2	2	ОБ	15	5	ППП
3	3	ППП	1	2	3
1	2	3	16	1	ЗПП
4	4	ЗПП	17	2	ОБ
5	5	ОБ	18	3	ППП
6	1	ППП	19	4	ЗПП
7	2	ЗПП	20	5	ОБ
8	3	ОБ	21	1	ППП
9	4	ППП	22	2	ЗПП
10	5	ЗПП	23	3	ОБ
11	1	ОБ	24	4	ППП
12	2	ППП	25	5	ЗПП
13	3	ЗПП			

Умовні позначення способів перетворення проєкцій: ЗПП – заміна площин проєкцій; ОБ – обертання; ППП – плоскопаралельне приміщення; ДКП – допоміжне косокутне проєкціювання.





Таблиця 6



**Методичні вказівки:** для визначення відстані від точки до прямої необхідно пряму перетворити на проектуючу, тоді шукана відстань спроектується у натуральну величину.

**Література:** 1 (с. 55-67), 2 (с. 17), 3 (с. 28-36), 4 (с. 16-19), 5 (с. 50-61), 6 (с. 79-108), 7 (с. 28-39).

### 2.3. ВИЗНАЧЕННЯ ВІДСТАНІ МІЖ ДВОМА ПРЯМИМИ

**Задача:** визначити відстань між двома паралельними або мимобіжними прямими заданим способом перетворення проєкцій.

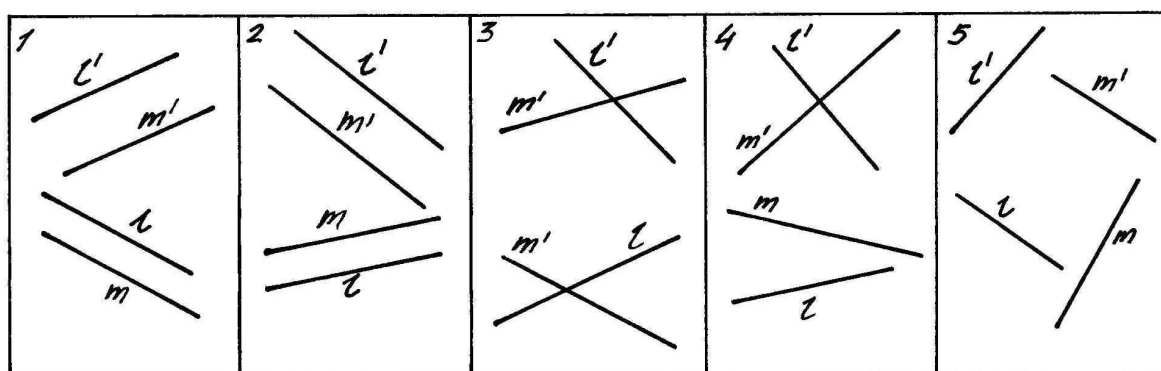
Вихідні дані наведено в таблицях 7 і 8.

Таблиця 7

Вариант	Номер задачі	Спосіб перетворення проєкцій	Вариант	Номер задачі	Спосіб перетворення проєкцій
1	1	ОБ	14	4	ППП
2	2	ППП	15	5	ЗПП
3	3	ЗПП	16	1	ОБ
4	4	ОБ	17	2	ППП
5	5	ППП	18	3	ЗПП
6	1	ЗПП	19	4	ОБ
7	2	ОБ	20	5	ППП
8	3	ППП	21	1	ЗПП
9	4	ЗПП	22	2	ОБ
10	5	ОБ	23	3	ППП
11	1	ППП	24	4	ЗПП
12	2	ЗПП	25	5	ОБ
13	3	ОБ			



Таблиця 8



**Методичні вказівки:** а) щоб визначити відстань між двома паралельними прямими, необхідно перетворити їх на проєктуючі, тоді шуканою відстанню буде відстань між двома точками – проєкціями прямих; б) для визначення відстані між двома мимобіжними прямими необхідно перетворити одну з них на проєктуючу, тоді шуканою відстанню буде перпендикуляр, опущений з точки – проєкції одної прямої – на проєкцію другої прямої.

**Література:** 1 (с. 55-67), 2 (с. 17), 3 (с. 28-36), 4 (с. 16-19), 5 (с. 50-61), 6 (с. 79-108), 7 (с. 28-39).

## 2.4. ВИЗНАЧЕННЯ ВІДСТАНИ МІЖ ПРЯМОЮ І ПЛОЩИНОЮ

**Задача:** визначити відстань від прямої до площини заданим способом перетворення проєкцій.

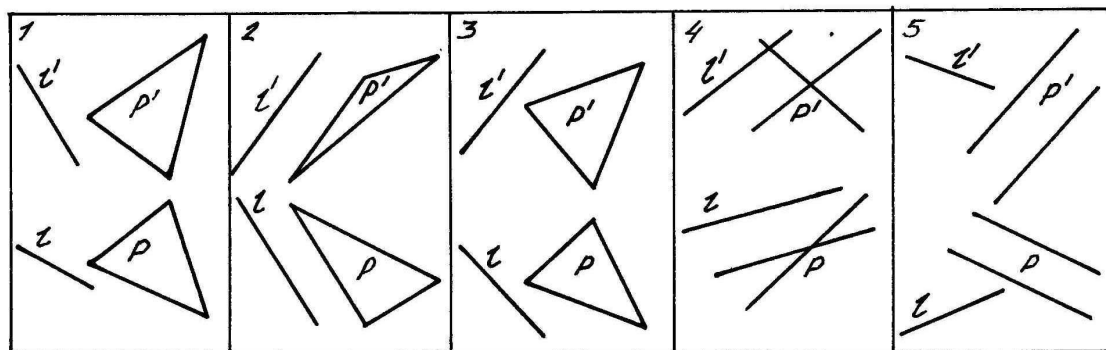
Вихідні дані наведено в таблицях 9 і 10.

Таблиця 9

Варі-ант	Номер задачі	Спосіб перетворення проєкцій	Варі-ант	Номер задачі	Спосіб перетворення проєкцій
1	1	ППП	14	4	ЗПП
2	2	ЗПП	15	5	ОБ
3	3	ОБ	16	1	ППП
4	4	ППП	17	2	ЗПП
5	5	ЗПП	18	3	ОБ
6	1	ОБ	19	4	ППП
7	2	ППП	20	5	ЗПП
8	3	ЗПП	21	1	ОБ
9	4	ОБ	22	2	ППП
10	5	ППП	23	3	ЗПП
11	1	ЗПП	24	4	ОБ
12	2	ОБ	25	5	ППП
13	3	ППП			



Таблиця 10



**Методичні вказівки:** а) відстань між прямою і площиною можна визначити лише в тому випадку, коли пряма паралельна площині (тобто пряму необхідно правильно задати); б) щоб визначити відстань від прямої до площини, необхідно перетворити площину на проєктуючу; в) шукана відстань буде перпендикуляром між двома паралельними прямими, одна з яких є проєкцією площини, а друга – прямої

**Література:** 1 (с. 55-67), 2 (с. 17), 3 (с. 28-38), 4 (с. 16-19), 5 (с. 50-61), 6 (с. 79-108), 7 (с. 28-39).

## 2.5. ВИЗНАЧЕННЯ ВІДСТАНІ МІЖ ДВОМА ПЛОЩИНАМИ

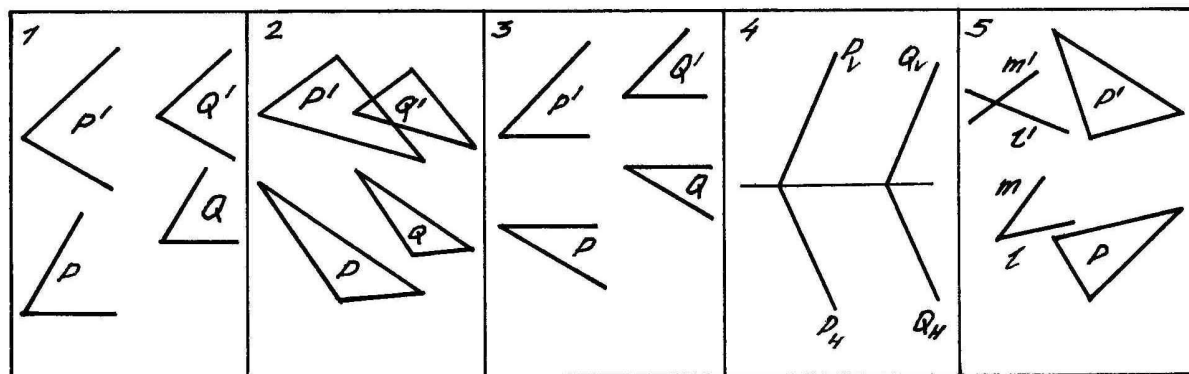
**Задача:** визначити відстань між двома паралельними площинами заданим способом перетворення проєкцій.

**Методичні вказівки:** а) перевірте паралельність заданих вами площин; б) для визначення відстані між двома паралельними площинами, необхідно перетворити їх на проєктуючі, скориставшись прямими рівня (горизонталлю або фронталлю); в) шукана відстань буде спільним перпендикуляром між двома паралельними прямими – слідами площин.

Вихідні дані наведено в таблицях 11 і 12.

Таблиця 11

Варі-ант	Номер задачі	Спосіб перетворення проєкцій	Варі-ант	Номер задачі	Спосіб перетворення проєкцій
1	1	ЗПП	14	4	ППП
2	2	ОБ	15	5	ОБ
3	3	ППП	16	1	ЗПП
4	4	ЗПП	17	2	ЗПП
5	5	ОБ	18	3	ОБ
6	1	ППП	19	4	ППП
7	2	ЗПП	20	5	ЗПП
8	3	ОБ	21	1	ОБ
9	4	ППП	22	2	ППП
10	5	ЗПП	23	3	ЗПП
11	1	ОБ	24	4	ОБ
12	2	ППП	25	5	ППП
13	3	ДКП			



*Література:* 1 (с. 55-67), 2 (с. 17), 3 (с. 28-38), 4 (с. 16-19), 6 (с. 79-108), 7 (с. 28-39).

## 2.6. ВИЗНАЧЕННЯ КУТА МІЖ ДВОМА ПЛОЩИНАМИ

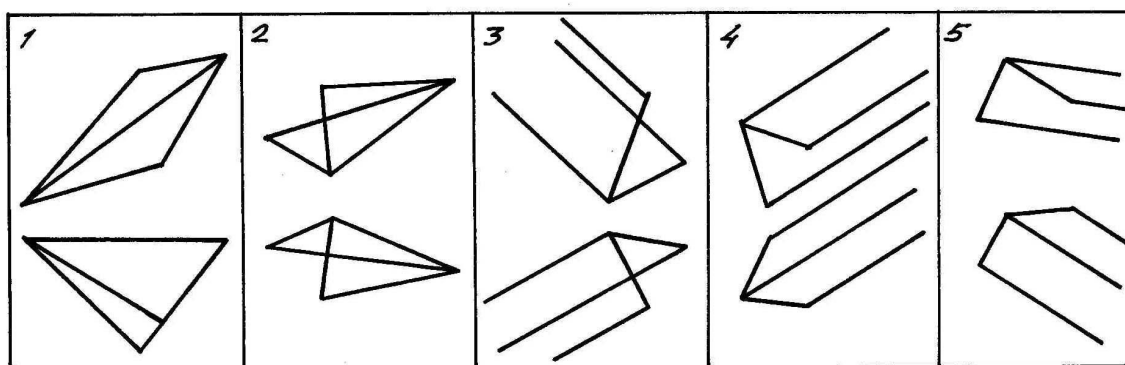
**Задача:** визначити кут між двома площинами, що мають спільне ребро, заданим способом перетворення проєкцій. Вихідні дані наведено в таблицях 13 і 14.

**Методичні вказівки:** а) для визначення кута між двома площинами необхідно перетворити їх спільне ребро на проєктуюче; б) шуканим кутом буде кут між двома прямими – слідами площин.

Таблиця 13

Вариант	Номер задачі	Спосіб перетворення проєкцій	Вариант	Номер задачі	Спосіб перетворення проєкцій
1	1	ОБ	14	4	ЗПП
2	2	ЗПП	15	5	ППП
3	3	ППП	16	1	ОБ
4	4	ОБ	17	2	ЗПП
5	5	ЗПП	18	3	ППП
6	1	ППП	19	4	ОБ
7	2	ОБ	20	5	ЗПП
8	3	ЗПП	21	1	ППП
9	4	ППП	22	2	ОБ
10	5	ОБ	23	3	ЗПП
11	1	ЗПП	24	4	ППП
12	2	ППП	25	5	ОБ
13	3	ОБ			

Таблиця 14





### 3. КРИВІ ЛІНІЇ

#### 3.1. ПИТАННЯ ДЛЯ САМОСТІЙНОЇ ПІДГОТОВКИ

1. Назвіть способи задавання ліній.
2. Що таке порядок і клас плоскої кривої?
3. Дайте означення дотичної і нормалі до плоскої кривої.
4. Що таке кривина плоскої кривої і радіус кривини?
5. Які криві другого порядку Ви знаєте?
6. Назвіть властивості точок еліпса, параболи і гіперболи, за якими їх можна побудувати.
7. Які особливі точки плоских кривих ви знаєте?
8. Поясніть питання “супровідний тригранник” просторової кривої. З яких елементів він складається?
9. Які просторові криві Ви знаєте?
10. Назвіть властивість точок геліси, за якою їх можна побудувати.
11. В яку лінію на розгортці циліндра перетворюється циліндрична гвинтова лінія?
12. В яку лінію проектується на горизонтальну площину конічна гвинтова лінія.

**Література:** 3 (с. 55-63), 5 (с. 67-78), 6 (с.79-108), 7 (с. 55 - 62).

#### 3.2. ПОБУДОВА КРИВИХ ДРУГОГО ПОРЯДКУ

**Задача:** побудувати еліпс, параболу і гіперболу (з асимптотами) за вихідними даними, наведеними відповідно в таблицях 15 (еліпс), 16 (парабола) і 17 (гіпербола).

Таблиця 15

Варі- ант	Півосі еліпса, мм		Варі- ант	Півосі еліпса, мм	
	$a$	$b$		$a$	$b$
1	60	40	14	25	50
2	50	30	15	20	50
3	45	60	16	30	70
4	35	50	17	70	60
5	20	55	18	70	50
6	30	65	19	70	40
7	40	70	20	75	55
8	45	30	21	65	30
9	50	20	22	40	60
10	65	35	23	40	65
11	70	45	24	45	65
12	55	20	25	45	55
13	30	45			



Таблиця 16

Вариант	Відстань від фокуса до директриси	Вариант	Відстань від фокуса до директриси	Вариант	Відстань від фокуса до директриси
1	20	10	65	19	52
2	25	11	70	20	54
3	30	12	75	21	56
4	40	13	18	22	58
5	50	14	22	23	44
6	60	15	24	24	46
7	35	16	36	25	62
8	45	17	48		
9	55	18	38		

Таблиця 17

Вариант	Сторони прямокутника, мм		Вариант	Сторони прямокутника, мм	
	$2a$	$2b$		$2a$	$2b$
1	25	30	14	28	35
2	20	40	15	34	34
3	30	30	16	35	35
4	35	25	17	48	30
5	40	25	18	54	32
6	50	25	19	56	25
7	60	40	20	62	36
8	65	35	21	68	40
9	45	45	22	66	48
10	50	50	23	25	54
11	60	60	24	30	58
12	65	65	25	35	64
13	26	30			

**Примітка:** наведені в табл. 15, 16 і 17 значення можна пропорційно збільшувати для зручності побудови.

**Методичні вказівки:** а) при побудові кривих доцільно скористатись властивостями симетрії їх форм; б) для більш точного відтворення форми кривих необхідно задавати більше точок там, де кривина кривої велика (біля вершин параболи і гіперболи, біля двох вершин еліпса, що лежать на довшій його осі); в) отримані точки з'єднати за допомогою лекала.

**Література:** 3 (с. 56-58), 5 (с. 71-76), 7 (с. 56-60).





### 3.3. ПОБУДОВА ПРОЕКЦІЙ ПРОСТОРОВИХ КРИВИХ

**Задача:** побудувати фронтальну і горизонтальну проекції циліндричної (конічної) гвинтової лінії в межах одного кроку.

Вихідні дані наведено в таблиці 18.

Таблиця 18

Вари-ант	Гвинтова лінія	Крок, мм	Радіус, мм	Вари-ант	Гвинтова лінія	Крок, мм	Радіус, мм
1	Ц	120	40	14	К	125	38
2	К	110	35	15	Ц	135	42
3	Ц	100	30	16	К	122	33
4	К	90	25	17	Ц	115	36
5	Ц	80	20	18	К	105	28
6	К	120	45	19	Ц	95	30
7	Ц	110	40	20	К	85	33
8	К	100	35	21	Ц	118	42
9	Ц	90	30	22	К	128	44
10	К	80	25	23	Ц	134	45
11	Ц	140	45	24	К	138	48
12	К	130	42	25	Ц	126	44
13	Ц	120	35				

Умовні позначення: Ц – циліндрична, К – конічна.

**Методичні вказівки:** а) число побудованих точок кривої повинно бути не менше восьми; б) отримані точки з'єднати за допомогою лекала; в) для конічної гвинтової лінії задано радіус основи прямого колового конуса.

**Література:** 3 (с. 61-63), 5 (с. 76-78), 6 (с.117, 118), 7 (с. 61, 62).

## 4. МНОГОГРАННИКИ

### 4.1. ПИТАННЯ ДЛЯ САМОСТІЙНОЇ ПІДГОТОВКИ

1. Дайте означення термінам «многогранна поверхня» і «многогранник».
2. Дайте означення терміну «опуклий многогранник».
3. Дайте означення терміну “призматод”.
4. Дайте означення терміну “правильний многогранник”.
5. Назвіть правильні многогранники (тіла Платона), які Ви знаєте.
6. Який геометричний об'єкт утворюється в результаті перетину многогранника площиною?
7. Як побудувати перетин многогранника з прямою? Скільки точок перетину ми отримаємо, якщо многогранник опуклий?
8. Який геометричний об'єкт (об'єкти) утворюється в результаті перетину двох многогранників? Поясніть терміни «повний» і «неповний» перетини многогранників.
9. Розкажіть про застосування многогранних поверхонь в архітектурно-будівельній практиці.

**Література:** 3 (с. 36-55), 5 (с. 61-67), 6 (с. 119-123), 7 (с. 39-55).



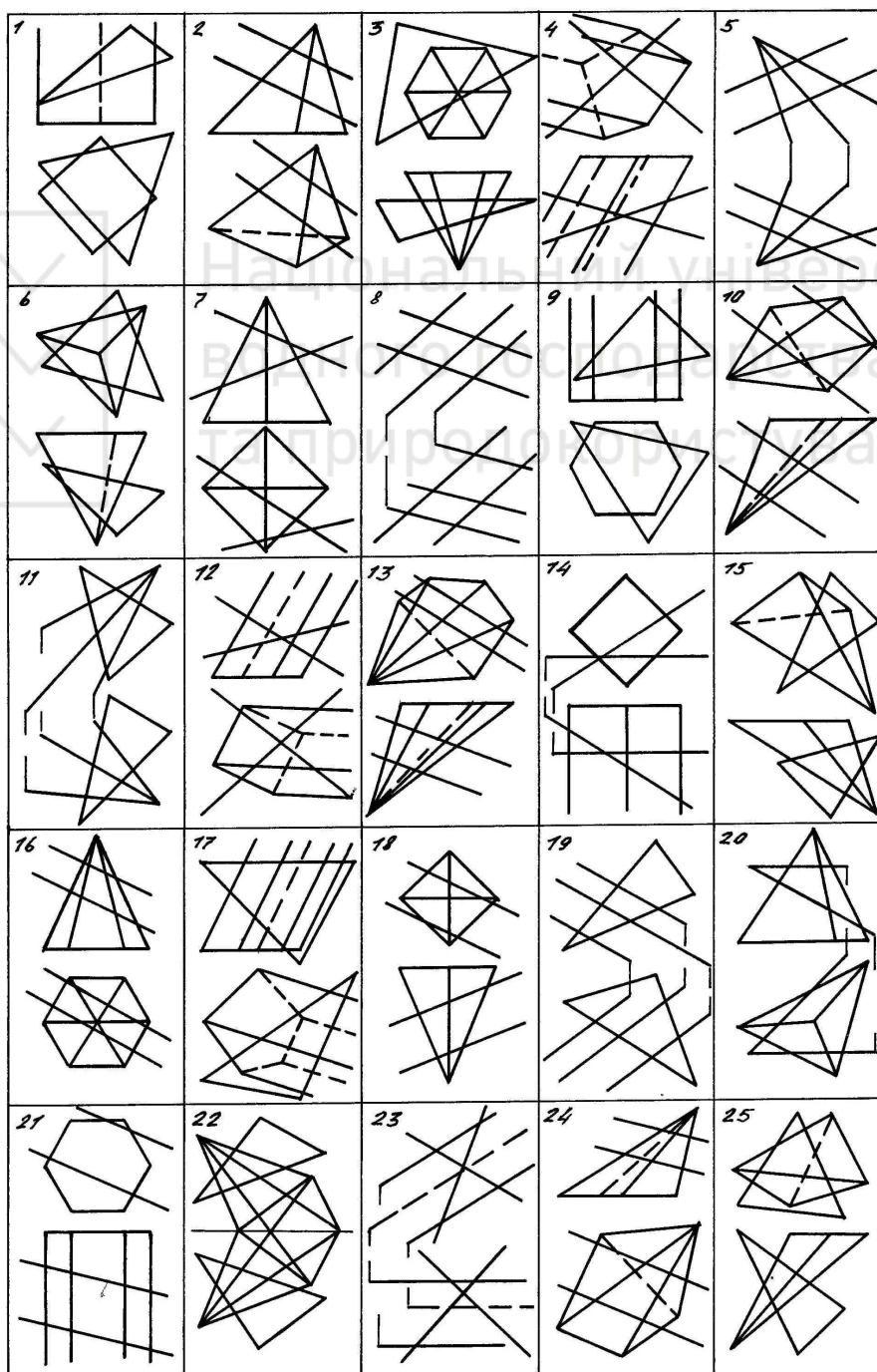
## 4.2. ПЕРЕТИН МНОГОГРАННИКІВ З ПЛОЩИНОЮ

**Задача:** побудувати перетин многогранника площиною загального положення і визначити видимість елементів.

**Методичні вказівки:** а) зверніть увагу на те, чи не є ребра многогранника або його грані проектуєчими; б) якщо площина задана двома прямими, що перетинаються, перевірити, чи проєкції точки їх перетину лежать на одній лінії зв'язку; в) якщо площина задана трикутником, вважайте її ним обмеженою, в інших випадках – необмеженою; г) спосіб розв'язання задачі вибирає студент.

**Література:** 1 (с. 77-81, 187), 3 (с. 42-45), 4 (с. 20-21), 5 (с. 61-67), 7 (с. 42).  
Вихідні дані наведено в таблиці 19.

Таблиця 19



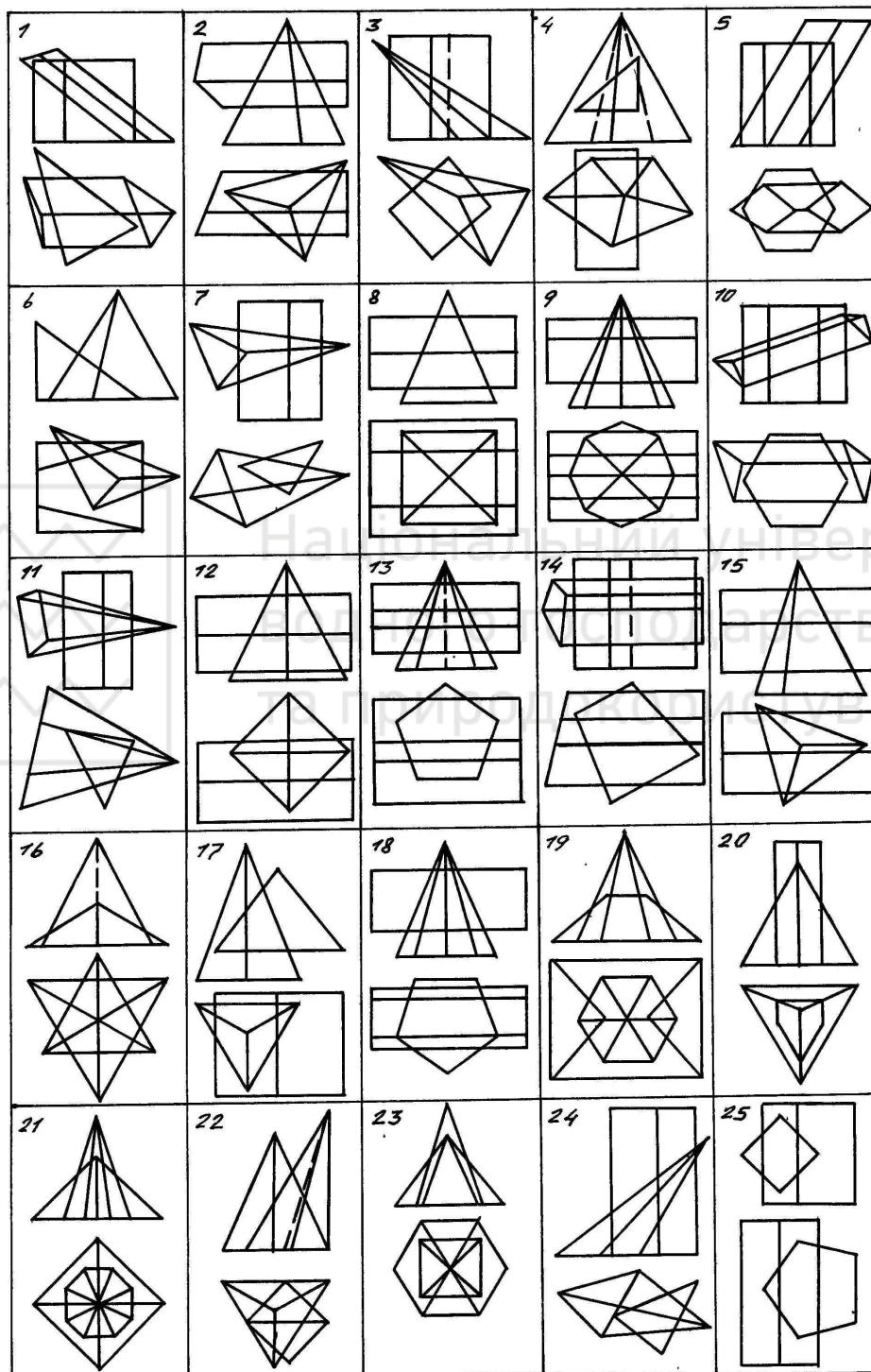


### 4.3. ПЕРЕТИН ДВОХ МНОГОГРАННИКІВ

**Задача:** побудувати перетин двох многогранників і визначити видимість елементів.

Вихідні дані наведено в таблиці 20.

Таблиця 20



**Методичні вказівки:** а) зверніть увагу на те, чи не є ребра і грані многогранника проектуючими; б) подумайте спочатку над вибором способу розв'язання задачі; в) при необхідності або бажанні можна побудувати третю проекцію.

**Література:** 1 (с. 85-87, 187), 3 (с. 45-47), 4 (с. 21), 5 (с. 61-67), 6 (с. 174-178), 7 (с. 44-46).



## 5. ПОВЕРХНІ

### 5.1. ПИТАННЯ ДЛЯ САМОСТІЙНОЇ ПІДГОТОВКИ

1. Дайте означення терміну “поверхня”.
2. Дайте означення термінам “визначник поверхні”, “каркас поверхні”. Які види каркасів поверхні Ви знаєте?
3. Дайте означення термінам “порядок” і “клас” алгебраїчної поверхні.
4. Що таке “контур видимості” поверхні?
5. Поясніть термін “кривина поверхні”.
6. Як класифікують точки поверхонь за кривиною?
7. Як ви розумієте терміни: “поверхня додатної, від’ємної, нульової, різнознакової гаусової кривини? Наведіть приклади.
8. Назвіть властивість розгортних поверхонь. Наведіть приклади.
9. Які лінійчаті поверхні Ви знаєте?
10. Як утворюються поверхні Каталана? Наведіть приклади таких поверхонь.
11. Яку поверхню використовують для проектування гвинтових сходів?
12. Яким чином можна задати дотичну до поверхні площину?
13. Опишіть алгоритм визначення точок перетину прямої з поверхнею.
14. Поясніть суть способу допоміжних січних поверхонь (площин), що застосовується для визначення лінії взаємного перетину поверхонь.
15. Назвіть випадки, коли для визначення лінії перетину двох поверхонь використовується допоміжне косокутне проєкціювання.
16. Назвіть геометричні ситуації, коли виникають окремі випадки (спрощені) перетину двох поверхонь.

**Література:** 1 (с. 97-122), 2 (с. 21-74), 3 (с. 64-140), 4 (с. 26-66), 5 (с. 95-120), 6 (с. 124-198), 7 (с. 62-109).

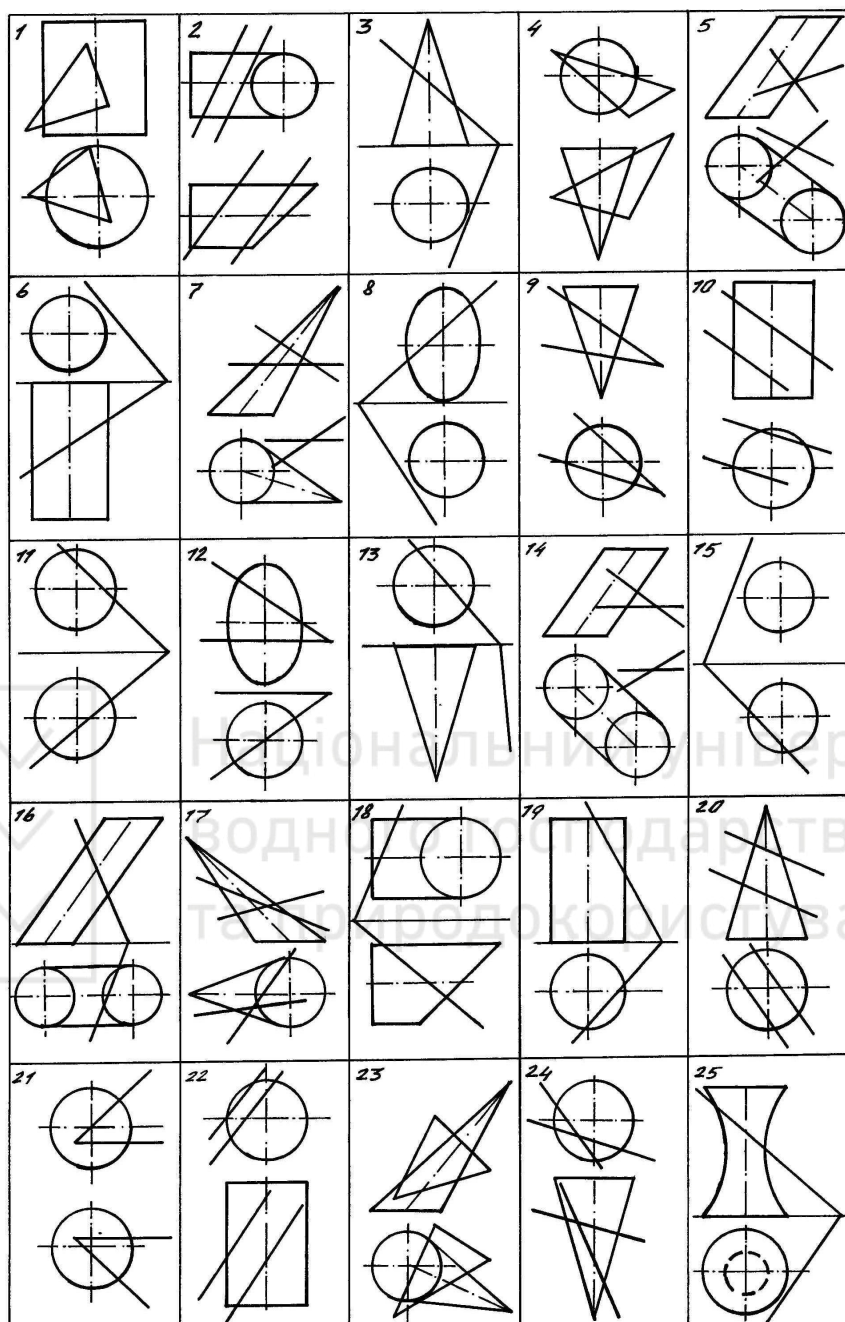
### 5.2. ПЕРЕТИН ПОВЕРХНІ ПЛОЩИНОЮ

**Задача:** побудувати лінію перетину поверхні площиною, визначити видимість елементів.

**Методичні вказівки:** а) спосіб розв’язання задачі вибирається студентом (спосіб допоміжних січних площин, косокутного проєкціювання, способи перетворення проєкцій); б) обов’язково треба побудувати нижню і верхню точки, точки видимості; в) отримані точки з’єднати за допомогою лекала; г) необхідно побудувати всю криву перетину ( тобто дві її проєкції, а не одну).

Вихідні дані наведено в таблиці 21.





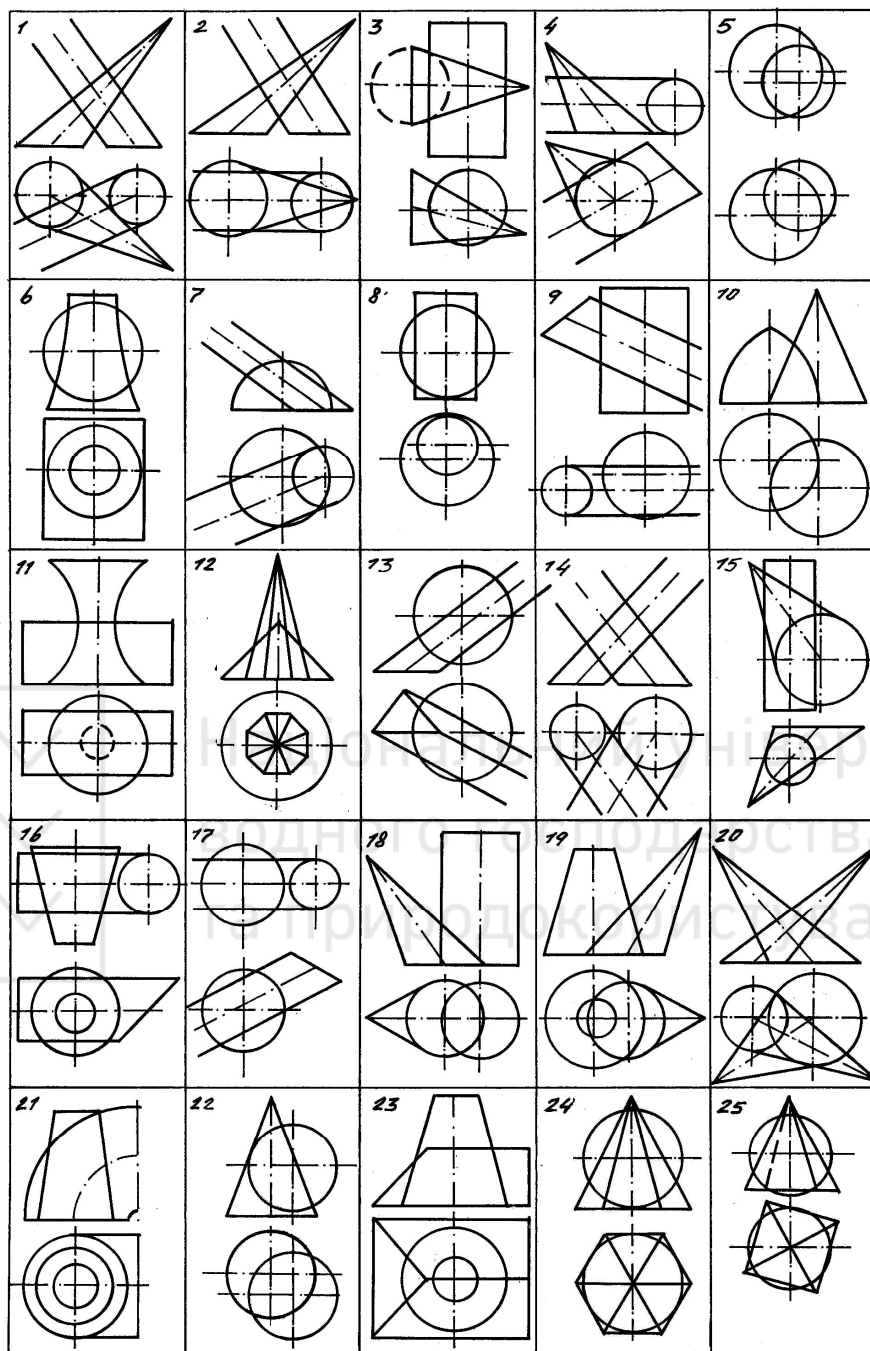
**Література:** 1 (с. 97, 98, 188), 2 (с. 21, 22), 3 (с. 87-93), 4 (с. 30, 31), 5 (с. 104-109), 6 (с. 162-171), 7 (с. 80-90).

### 5.3. ПЕРЕТИН ПОВЕРХОНЬ

**Задача:** побудувати лінію перетину (дві проекції) двох поверхонь і визначити видимість елементів.

Вихідні дані наведено в таблиці 22.

**Методичні вказівки:** а) спосіб розв'язання задачі вибирається студентом, як найбільш раціональний для його задачі (спосіб допоміжних січних площин, косокутного проєкціювання, способи перетворення проєкцій); б) обов'язково треба побудувати точки видимості; в) отримані точки з'єднати за допомогою лекала; г) поверхні необхідно зобразити максимально великими в межах формату А3.



**Література:** 1 (с. 188), 2 (с. 112), 3 (с. 96-108), 4 (с. 33-36), 5 (с. 110-120), 6 (с. 178-190), 7 (с. 98-109).

### 6. ЛІТЕРАТУРА

1. Дольський Є.Є., Євстифеев М.Ф. Збірник задач з нарисної геометрії. – К.: Держбудвидав УРСР, 1961. – 196 с.
2. Климухин А.Г. Сборник задач по начертательной геометрии. – М.: Стройиздат, 1982. – 216 с.
3. Короев Ю.И. Начертательная геометрия. – М.: Стройиздат, 1987. – 319 с.
4. Короев Ю.И., Котов Ю.В., Оrsa Ю.Н. Сборник задач и заданий по начертательной геометрии. – М.: Стройиздат, 1989. – 176 с.
5. Нарисна геометрія / В.Є.Михайленко, М.Ф.Євстифеев, С.М.Ковальов, О.В. Кашенко. – К.: Вища школа, 2004. – 303 с.
6. Русскевич Н.Л. Начертательная геометрия. – К.: Вища школа, 1978. – 312 с.
7. Тимрот Е.С. Начертательная геометрия. – М.: Госстройиздат, 1962. – 280 с.