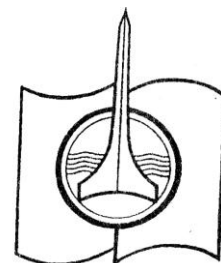


Міністерство освіти і науки України

Національний університет водного господарства та  
природокористування

Кафедра теоретичної механіки, інженерної графіки та  
машинознавства



**02-05-130**

## ***МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ***

до виконання графічних робіт  
з навчальної дисципліни «Нарисна геометрія»  
для здобувачів вищої освіти першого (бакалаврського)  
рівня за освітньо-професійною програмою  
«Галузеве машинобудування»  
спеціальності 133 «Галузеве машинобудування»  
денної і заочної форм навчання

Рекомендовано науково-методичною  
радою з якості освіти ННМІ НУВГП  
Протокол № 4 від 23.06.2020 р.

Методичні вказівки до виконання графічних робіт з навчальної дисципліни «Нарисна геометрія» для здобувачів вищої освіти першого (бакалаврського) рівня за освітньо-професійною програмою «Галузеве машинобудування» спеціальності 133 «Галузеве машинобудування» денної і заочної форми навчання [Електронне видання] / Кондратюк О. М. – Рівне : НУВГП, 2020. – 24 с.

Укладач: Кондратюк О. М., к.т.н., доцент кафедри теоретичної механіки, інженерної графіки та машинознавства.

Відповідальний за випуск: Козяр М. М., д-р пед.н., проф., зав. кафедри теоретичної механіки, інженерної графіки та машинознавства.

Керівник групи забезпечення спеціальності 133 «Галузеве машинобудування»

Нечидюк А. А.

## Зміст

Вступ	3
1. ЗАГАЛЬНІ МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ	3
2. ГРАФІЧНІ РОБОТИ	5
3. ЕПЮР №1 «ПРЯМА»	7
4. ЕПЮР № 2 «ПЛОЩИНА»	8
5. ЕПЮР №3 «СПОСОБИ ПЕРЕТВОРЕННЯ ЕПЮРА»	12
6. ЕПЮР №4 «ПЕРЕТИН ТІЛА ПЛОЩИНОЮ»	14
7. ЕПЮР №5 «ВЗАЄМНИЙ ПЕРЕТИН ПОВЕРХОНЬ»	20

## **ВСТУП**

Високоосвічені і високопрофесійні ділові молоді спеціалісти можуть вирішувати надзвичайно важливі проблеми, які стоять перед нашою економікою та суспільством. Студент з перших днів навчання у ВНЗ повинен чітко усвідомлювати, що він працюватиме в умовах ринкової економіки.

Високий рівень професіоналізму спеціаліста формується із міцних знань з усіх навчальних дисциплін. Нарисна геометрія займає важливе місце в основі дисциплін загально інженерної підготовки майбутніх спеціалістів. Вона є теоретичною базою побудови проєкційних креслень, без яких не може обійтися багато галузей виробництва, являється основою отримання знань, навиків виконання та читання графічних робіт на основі методів прямокутного проєктування, виконаних відповідно до стандартів ЄСКД.

Вивчення нарисної геометрії сприяє розвитку просторової уяви, без якої неможливе розв'язання багатьох наукових, інженерних і виробничих завдань.

Програмою дисципліни „Нарисна геометрія” передбачено самостійну роботу студентів з підручниками, виконання домашніх графічних робіт, практичних занять та курсу лекцій.

### ***1. ЗАГАЛЬНІ МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ***

Перед тим, як приступити до виконання графічних завдань, студентам необхідно ознайомитись з вимогами до виконання та оформлення відповідної роботи та інших технічних документів регламованих Єдиною системою конструкторської документації (ЄСКД). ЄСКД – комплекс державних стандартів, визначаючих взаємозв'язані правила і положення про порядок розробки, оформлення та проходження конструкторських документів.

#### ***1.1. Креслярські інструменти та матеріали***

Для виконання графічних робіт студентам необхідно мати такі креслярські інструменти та матеріали: креслярську дошку, рейшину, кутники, вимірювальні лінійки, лекала, креслярський папір формату А4, А3, готувальню, креслярські олівці твердості Т, ТМ, М, Н, НВ, F, В.

#### ***1.2. Оформлення креслень***

Всі креслення повинні бути обмежені рамками. Зовнішня рамка визначається розмірами форматів. Її виконують суцільною тонкою лінією. Внутрішня рамка яка визначає робочу частину листа, віддалена від зовнішньої лівої сторони на 20 мм, а від всіх інших сторін листа на 5 мм. Внутрішня рамка виконується основною суцільною товстою лінією. У правому нижньому кутку формату розміщується основний напис. На рис. 1 показано приклад оформлення рамкою креслярського листа, на рис. 2 - основний напис на кресленні.

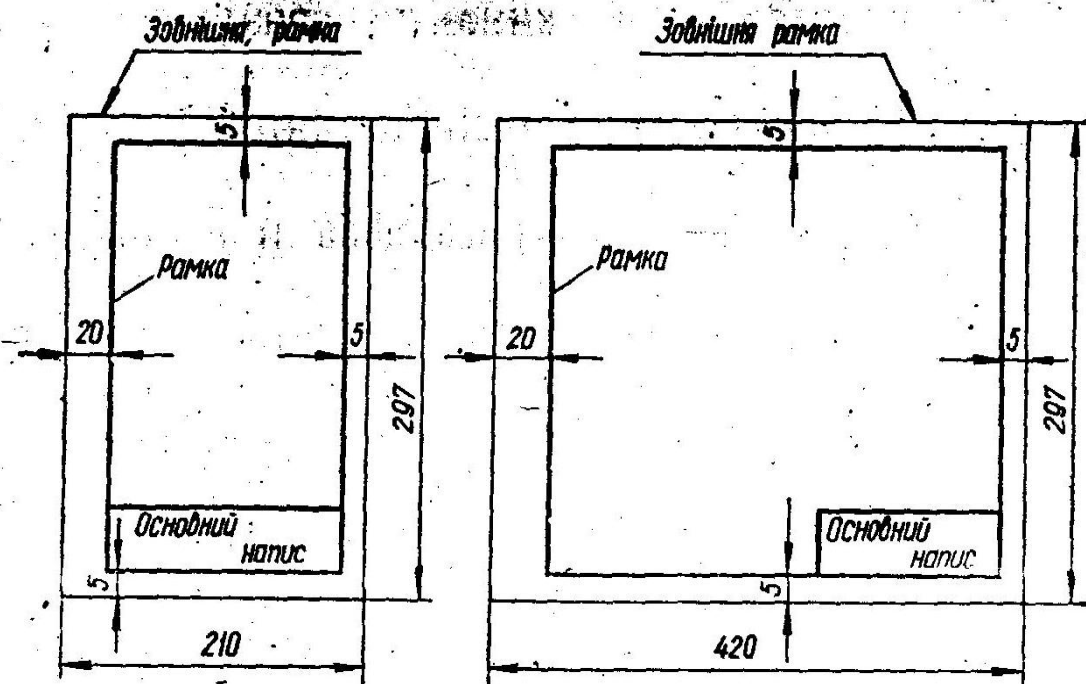


Рис. 1. Розміри формату А4 та формату А3 та розташування на них основних написів

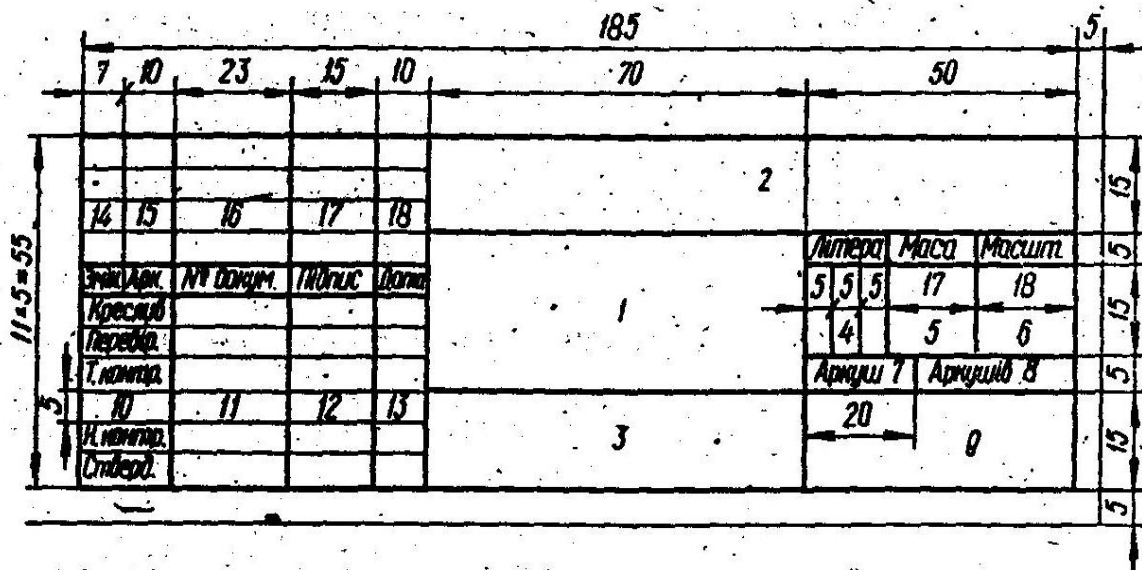


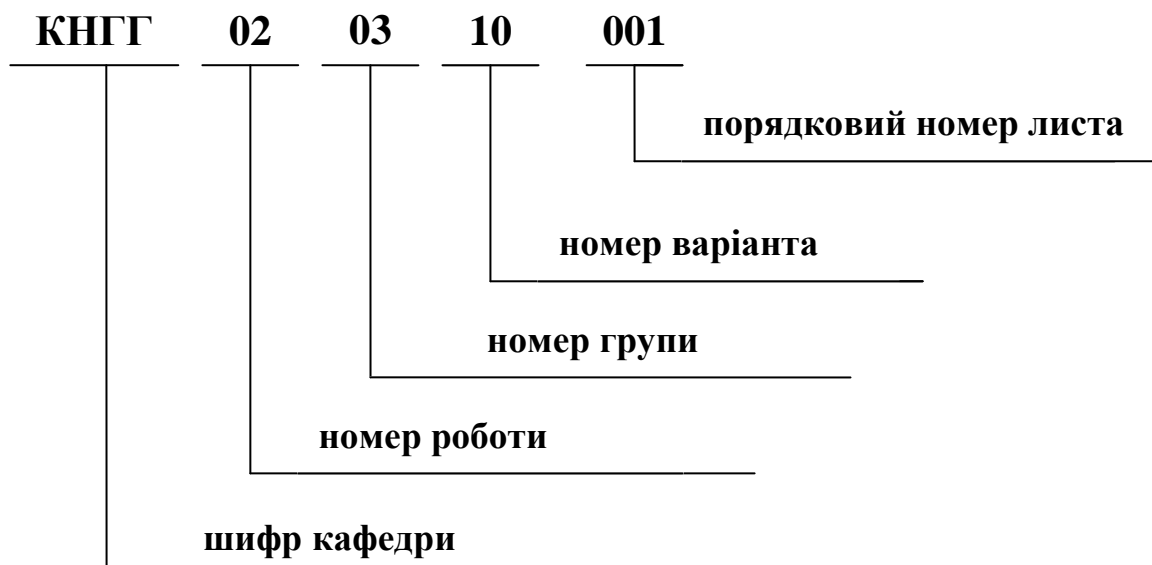
Рис. 2. Основний напис на технічних кресленнях

В графах основного напису вказуються:

1 – назва роботи або виробу; 2- позначення креслення; 3- позначення матеріалу деталі; 4 – літера (У-учбове креслення, Т – технічний проект, Е – ескізний проект, О- серійне або масове виробництво, і т.д.); 5 – маса виробу; 6 – масштаб креслення; 7 – порядковий номер аркуша; 8 – загальна кількість аркушів; 9 – скорочена назва навчального закладу; 10- аббревіатура підписання документа;

11 – прізвище осіб, які підписали документ; 12, 13 – підписи і дата підписання документа; 14÷18 – у навчальній практиці їх не заповнюють.

В графі 2 – позначення креслення, потрібно виконати за формою:



## **2. ГРАФІЧНІ РОБОТИ**

### **2.1. Титульний лист**

Цільове призначення. Закріплення знань студентами держстандартів.

Зміст завдання. Робота виконується на форматі А3 креслярським шрифтом. Центральний напис „Роботи з інженерної графіки” виконати шрифтом 14 на сітці в 1 мм. Напис „Міністерство освіти і науки України виконувати шрифтом 7(10) на спрощеній сітці, решта – шрифтом 5(7).

### **2.2. Точка. Лінії.**

Цільове призначення. Вивчення основних властивостей ортогонального проектування.

Зміст завдання. Робота виконується на форматі А3. За заданими координатам побудувати три проекції точок та їх наочне зображення. При цьому звернути увагу на те, що на епюрі координати відкладаються в дійсну їх величину, а на наочному зображенні координату  $y$  необхідно зменшити у двічі, координати  $x, z$  відкладаються без спотворення.

Зразок виконання роботи наведено на рис.3. Варіанти координати точок А, В, С, D, S задані в таблиці 1.

	A	B	C	D
X	110	127	68	115
Y	42	0	12	67
Z	0	32	12	65

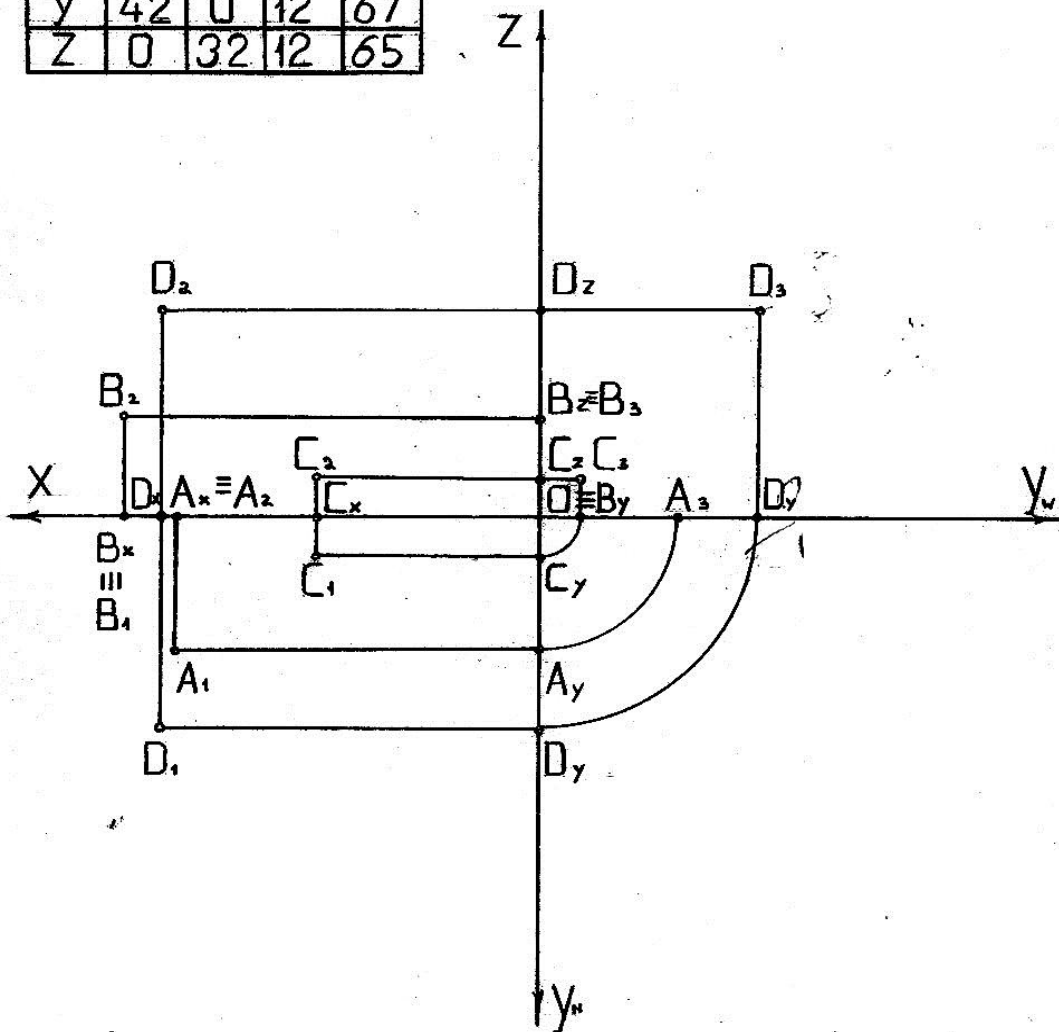


Рис.8

				КНГГ 01.05.07000			
Им. Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	Епюр точки	Алгебра	Матем.	Масштаб
Разработ.	Думчук Р.						1:2
Перевір.	Кандралюк				Аркуш	Аркушів	
Т. контр.					ІМО-5 ФМ		
Н. контр.							
Затверд.							

Рис. 3. Епюр точки

## Варіанти координат точок до епюру 1

В-т	$X_A$	$Y_A$	$Z_A$	$X_B$	$Y_B$	$Z_B$	$X_C$	$Y_C$	$Z_C$	$X_S$	$Y_S$	$Z_S$	$X_D$	$Y_D$	$Z_D$
1	103	20	60	54	74	38	70	33	12	125	62	0	46	65	67
2	60	6	43	45	44	8	85	73	17	108	50	60	0	0	44
3	100	26	33	64	9	7	42	52	20	70	72	64	113	42	50
4	68	47	28	45	68	0	23	12	17	0	18	54	60	76	68
5	104	64	33	75	19	63	23	53	53	61	48	18	0	18	22
6	110	42	0	127	0	32	68	12	12	57	60	64	115	67	65
7	60	12	38	30	35	6	87	77	0	112	50	55	40	10	45
8	105	22	27	56	52	43	93	58	0	65	72	0	25	33	18
9	100	27	18	50	62	0	40	36	40	90	72	50	23	65	0
10	110	60	57	85	17	10	41	47	21	125	25	30	0	10	65
11	56	32	16	82	56	56	97	16	32	113	9	9	40	76	0
12	116	24	5	67	62	50	32	36	37	51	10	7	105	55	70
13	72	70	0	45	18	38	35	57	28	104	23	52	0	30	0
14	95	50	0	54	65	52	110	0	47	77	25	32	130	28	17
15	35	57	28	50	18	38	72	70	0	107	23	52	20	30	50
16	51	10	7	67	62	50	32	36	37	116	24	5	0	18	0
17	85	73	17	60	6	43	45	44	6	108	50	60	0	0	45
18	118	30	22	44	0	42	85	70	79	56	72	15	105	0	0
19	110	31	22	35	0	45	46	72	17	89	70	77	73	12	7
20	136	44	105	14	22	66	63	90	26	88	61	8	140	29	70
21	30	24	79	56	77	7	106	44	31	89	7	57	10	59	44
22	120	46	18	73	70	60	57	17	5	95	0	77	117	72	48
23	38	68	55	75	13	9	115	48	15	98	0	60	0	13	28
24	125	40	30	74	8	0	23	96	46	62	47	66	105	65	0
25	125	50	27	60	62	0	78	78	36	50	143	30	110	5	5
26	138	0	30	90	57	0052	50	18	5	35	40	50	145	50	66
27	95	10	80	38	50	40	135	50	30	150	80	0	0	0	30
28	115	23	30	70	40	70	40	75	0	108	70	70	128	0	48

## 3. ЕПЮР №1 «ПРЯМА»

Цільове призначення.

Вивчення властивостей прямих:

- класифікація прямих по їх розташуванню у просторі;
- взаємне положення двох прямих;
- вивчення дійсної величини відрізка прямої загального положення та кутів нахилу до площин проєкцій  $\pi_1$  та  $\pi_2$ .

Зміст завдання.

Епюр виконується на форматі А4.

1. Побудувати горизонтальну і фронтальну проекції піраміди  $SABC$ , встановити взаємну видимість ребер на кожній проекції (по конкуруючих точках).

2. Ребро  $SA$  розділити точкою  $E$  у відношенні 2:3.

3. Через точку  $E$  провести горизонталь чи фронталь до перетину з ребром  $AB$  або його продовженням.

4. Визначити дійсну величину одного із ребер загального положення і кути нахилу його до площин проекцій  $\pi_1$  та  $\pi_2$ .

5. Через точку  $S$  провести пряму  $l$  паралельну ребру  $AB$ .

Зразок виконання роботи приведений на рис. 4. Варіанти координат точок  $S, A, B, C$  задані в таблиці 1.

#### **4. ЕПЮР № 2 «ПЛОЩИНА»**

Цільове призначення.

Рішення позиційних та метричних задач.

Зміст завдання.

Епюр виконується на форматі А3.

Виконання епюру передбачає розв'язок двох задач:

1. Побудувати лінію перетину двох площин  $P(ABC)$  і  $R(DES)$  і визначити видимість.

2. Визначити віддаль від точки  $S$  до заданої площини трикутника  $ABC$ .

Зразок виконання роботи приведений на рис. 5. Варіанти координат точок  $A, B, C, D, E, S$  задані в таблиці 2.

#### **Виконання роботи.**

Розміщення формату вертикальне. Координатна вісь  $OX$  проходить приблизно по середині поля креслення. Початок координат повинен бути на відстані 15-20 мм від правої лінії рамки.

Задача 1. Побудову графічної умови роботи починають з побудови проекцій вершин плоских фігур. Плоскі фігури  $P$  і  $R$  утворюються після з'єднання точок  $A, B, C$  і  $D, E, S$  прямими лініями.

Лінія перетину двох площин простору є пряма, для побудови якої необхідно мати дві точки спільних для цих площин. Такі точки в загальному випадку отримують при допомозі допоміжних січних площин особого положення (площини рівня, проектуючі площини).

Взаємна видимість частин площин площин які перетинаються, визначається при допомозі метода конкуруючих точок.

Задача 2. Відстань від точки простору визначається величиною перпендикуляра, опущеного із цієї точки на дану площину.

При рішенні цієї задачі використовують такі етапи:

1. Побудова проекції перпендикуляра.



$1 \in DC$        $3 \in AC$   
 $2 \in AB$        $4 \in DB$   
 $1_2 = 2_2$        $3_1 = 4_1$   
 $Y_{(1)1} > Y_{(1)2} \Rightarrow$        $Z_{(1)3} > Z_{(1)4} \Rightarrow$   
 $\Rightarrow (2_2) \Rightarrow (A_2 B_2)$        $\Rightarrow (4_1) \Rightarrow (D_1 B_1)$

$m \ni B$   
 $B_2 \in m, B_5 \in m$   
 $[B_2 \bar{B}_2] = 3$   
 $[B_5 \bar{B}_2] = 2$   
 $M \bar{B}_2 \parallel A \bar{B}_5$   
 $M_2 \in A_2 B_2$

$\Rightarrow \frac{A_2 M_2}{M_2 B_2} = \frac{2}{3} \Rightarrow$   
 $\Rightarrow \frac{AM}{MB} = \frac{2}{3}$

$M \in h: h \parallel Ox; h \cap CB \Rightarrow$   
 $h_2 \cap C_2 B_2 = K_2;$   
 $h_1 \cap C_1 B_1 = K_1$

$L \ni D$   
 $L_1 \parallel A_1 B_1$   
 $L_2 \parallel A_2 B_2$

$\Rightarrow L \parallel AB$

$\Delta Z = Z_{(1)C} - Z_{(1)B} = C_2 \bar{C}$   
 $[C^* C_1] = [C_2 \bar{C}] = \Delta Z$   
 $C^* C_1 \perp B_1 C_1,$   
 $B_1 \cup C^* = [B_1 C^*] = |BC|$   
 $\varphi_1 = [B_1 C_1] \widehat{[B_1 C^*]} =$   
 $= [BC] \widehat{\pi}_1$

$\Delta Y = Y_{(1)C} - Y_{(1)B} = C_1 \bar{C}'$   
 $[C^* C_2] = [C_1 \bar{C}'] = \Delta Y,$   
 $C^* C_2 \perp C_2 B_2,$   
 $B_2 \cup C^* = [B_2 C^*] = |BC|$   
 $\varphi_2 = [B_2 C_2] \widehat{[B_2 C^*]} =$   
 $= [BC] \widehat{\pi}_2$

	X	Y	Z
A	60	10	25
B	0	40	5
C	45	60	50
D	65	50	5

КГПР. 020802. 001

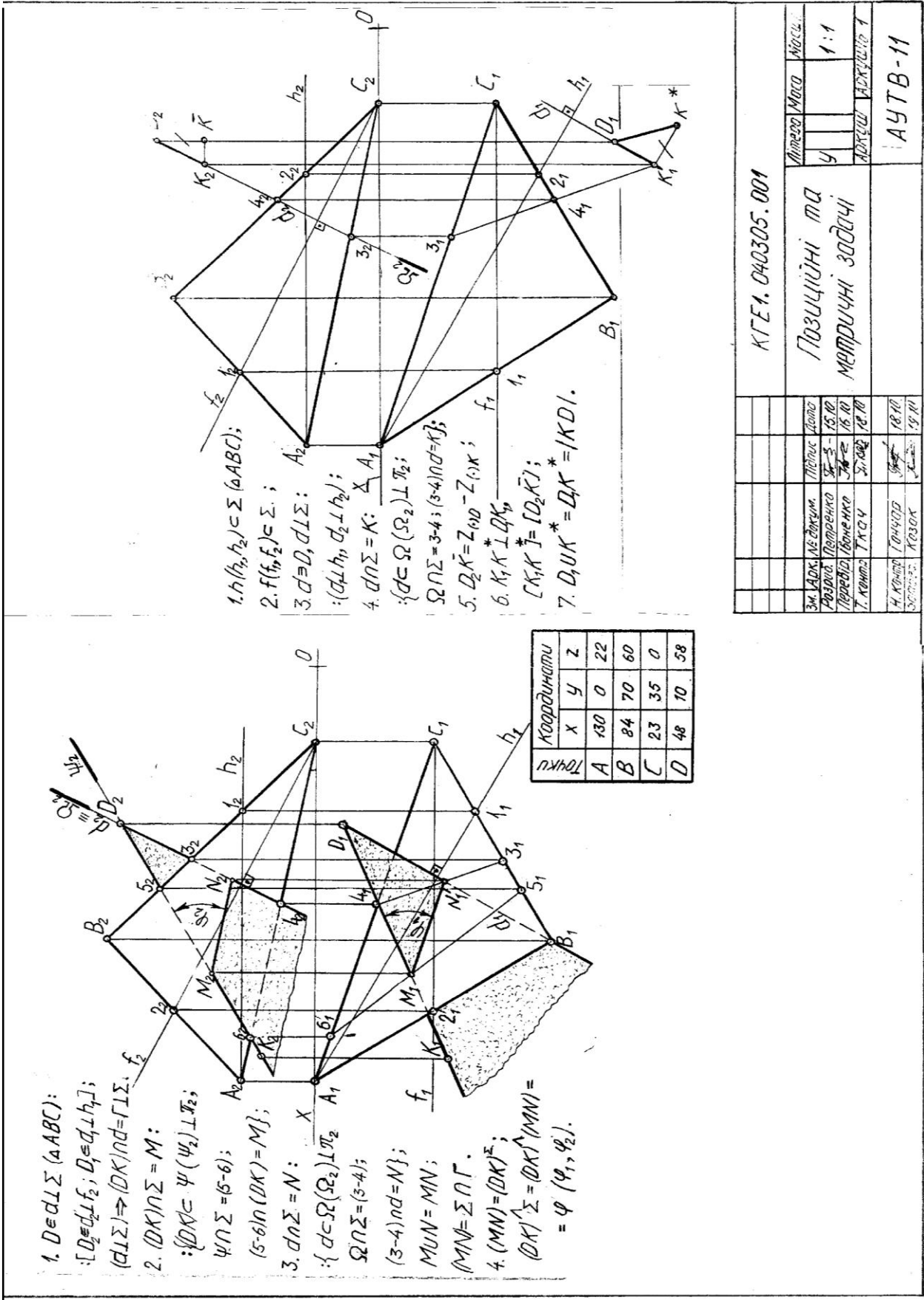
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата
Розроб.		Гавриш В.	<i>Гавриш В.</i>	
Перевір.		Радонь І.Г.	<i>Радонь І.Г.</i>	
Т.контр.		Радонь І.Г.	<i>Радонь І.Г.</i>	
Н.контр.		Радонь І.Г.	<i>Радонь І.Г.</i>	
Затверд.		Радонь І.Г.	<i>Радонь І.Г.</i>	

ПРЯМА

Літера	Маса	Масштаб
H		1:1
Аркуш 1	Аркуші в 11	

АУТВ-12

Рис. 4. Епюр прямої



КГГА. 040305. 001

Позиційні та  
метричні задачі

Адреса Мого Месл. 1:1

У АДКЦА АДКЦІІІІ І

А. Ковалюк 18.10

С. Ковалюк 19.10

АУТВ-11

Рис. 5. Ејор плошчини

Пряма перпендикулярна до площини, тоді коли вона перпендикулярна до двох прямих, які перетинаються, цієї площини. Прямий кут проектується прямим, якщо одна сторона його паралельна до площини проєкцій, тому для визначення напрямку проєкцій перпендикуляра до площини спочатку проводять горизонталь і фронталь, а потім проводять проєкції перпендикуляра.

### 2. Визначення основи перпендикуляра.

Основною перпендикуляра – є точка перетину його з заданою площиною. Тому через перпендикуляр проводять допоміжну січну площину особового положення. Побудована лінія перетину заданої площини і допоміжної перетинаючи перпендикуляр, визначає основу перпендикуляра.

### 3. Визначення натуральної величини перпендикуляра.

Натуральну величину перпендикуляра визначають методом прямокутного трикутника. Одним із катетів прямокутного трикутника є одна із проєкцій перпендикуляра, на одну із площин проєкцій, а другий катет – це відповідно різниця координат точок перпендикуляра відносно цієї площини проєкцій.

Таблиця 2

Точки	1			2			3			4		
<b>А</b>	20	65	30	75	75	5	0	30	75	90	5	70
<b>В</b>	40	15	65	60	20	60	30	65	15	65	60	15
<b>С</b>	80	30	35	20	10	40	80	25	15	15	15	20
<b>Д</b>	15	35	70	30	50	55	45	65	75	25	45	70
<b>Е</b>	70	75	80	90	50	35	95	40	0	95	60	35
<b>S</b>	35	0	0	60	5	10	10	0	10	65	10	0
	5			6			7			8		
<b>А</b>	30	0	60	20	25	0	0	60	20	10	20	15
<b>В</b>	70	15	15	60	5	80	20	10	60	55	70	5
<b>С</b>	15	55	15	90	75	40	85	10	20	80	20	45
<b>Д</b>	70	55	60	0	60	60	50	70	65	20	60	55
<b>Е</b>	5	30	60	75	80	70	75	35	0	100	35	20
<b>S</b>	20	0	0	90	10	0	10	0	5	60	10	5
	9			10			11			12		
<b>А</b>	0	50	10	85	70	10	25	5	25	95	30	65
<b>В</b>	60	70	70	25	20	25	60	60	5	15	15	10
<b>С</b>	80	10	10	90	10	60	95	20	50	70	80	5
<b>Д</b>	20	10	70	15	70	65	35	45	55	35	70	70
<b>Е</b>	90	50	60	105	70	45	105	60	45	115	80	55
<b>S</b>	60	85	0	70	0	0	70	0	0	85	20	0
	13			14			15			16		
<b>А</b>	20	5	60	10	5	70	20	45	55	5	10	60
<b>В</b>	50	60	5	80	20	25	60	70	10	40	65	10
<b>С</b>	90	15	30	40	65	10	90	10	60	70	5	40
<b>Д</b>	60	60	60	70	70	70	20	0	10	70	50	75
<b>Е</b>	100	5	10	0	35	60	95	20	10	0	70	45

<b>S</b>	25	10	0	30	5	0	75	60	75	15	0	0
	<b>17</b>			<b>18</b>			<b>19</b>			<b>20</b>		
<b>A</b>	10	45	5	65	20	70	20	20	70	85	10	45
<b>B</b>	90	5	10	0	20	15	50	50	10	70	50	0
<b>C</b>	50	70	70	50	70	10	70	10	30	20	20	10
<b>Д</b>	15	5	50	15	60	55	80	60	70	55	60	60
<b>Е</b>	95	15	65	90	60	40	5	40	60	0	0	60
<b>S</b>	60	70	0	60	5	5	25	0	10	75	0	0
	<b>21</b>			<b>22</b>			<b>23</b>			<b>24</b>		
<b>A</b>	0	70	60	0	70	25	10	20	40	10	10	10
<b>B</b>	30	10	80	45	10	70	50	60	10	90	80	20
<b>C</b>	70	15	20	90	30	30	75	10	40	65	10	60
<b>Д</b>	60	50	70	65	60	70	75	60	75	15	70	65
<b>Е</b>	0	0	50	90	10	15	5	70	55	100	70	40
<b>S</b>	15	70	5	15	0	15	35	0	0	80	10	0
	<b>25</b>			<b>26</b>			<b>27</b>			<b>28</b>		
<b>A</b>	60	65	10	10	70	20	10	5	70	9	50	0
<b>B</b>	0	10	25	50	10	60	40	70	10	25	0	60
<b>C</b>	85	5	60	90	25	10	90	5	40	85	10	15
<b>Д</b>	20	65	60	70	65	45	100	50	25	50	50	50
<b>Е</b>	105	35	35	5	35	55	25	65	80	90	0	55
<b>S</b>	55	0	0	25	0	50	50	0	0	20	0	0

### 5. ЕПЮР №3 «СПОСОБИ ПЕРЕТВОРЕННЯ ЕПЮРА»

Цільове призначення.

Вивчення способів перетворення проєкцій.

Зміст завдання.

Епюр виконується на форматі А3.

За координатами точок, що є вершинами піраміди АВСS необхідно визначити:

1. Віддаль від вершини S до площини основи АВС плоско паралельним переміщенням.
2. Лінійний кут двогранного кута при ребрі ВС способом заміни площин проєкцій.
3. Натуральну віддаль між будь-якими мимобіжними ребрами любим існуючим методом перетворення.

Зразок виконання роботи приведений на рис. 6. Варіанти координат точок S, А, В, С задані в таблиці 1.

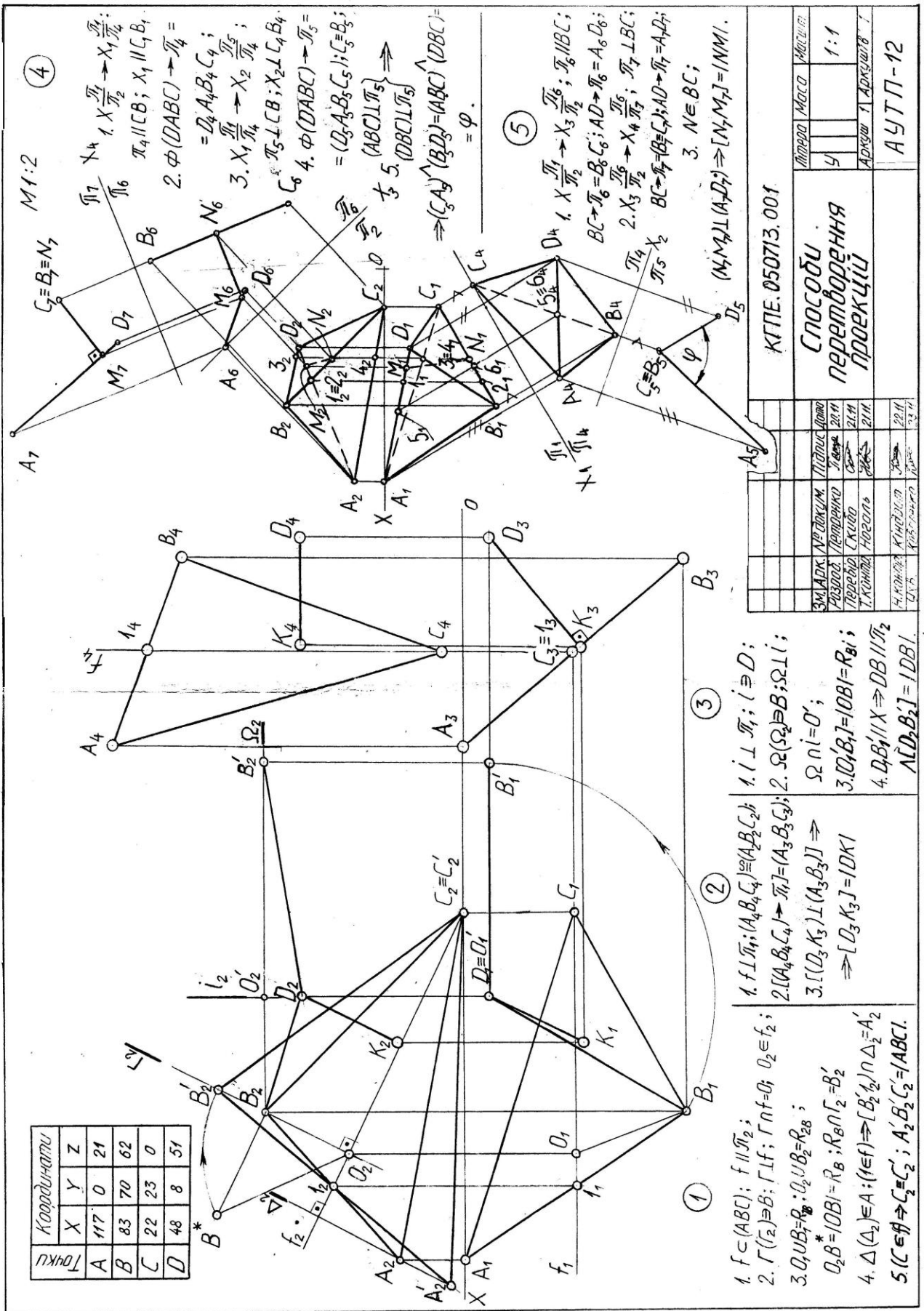


Рис. 6. Епюр перетворення проєкцій

### **Виконання роботи.**

Розв'язок задач проводиться ефективними методами перетворення ортогональних проєкцій.

Задача 1. Для розв'язування задачі використовуємо метод плоско паралельного переміщення. Трикутник  $ABC$  займає загальне положення. Для знаходження відстані від т.  $S$  до площини  $\Delta ABC$ , трикутник ставимо в проєктуюче положення до однієї з площин проєкцій  $\pi_1$  або  $\pi_2$ . Визначниками проєктуючих площин, є лінії рівня цих площин. Перпендикуляр опущений із т.  $S$  до площини  $\Delta ABC$  і є відстань між ними.

Задача 2. Для розв'язування задачі використовуємо метод заміни площин проєкцій. Двогранний кут при ребрі  $BC$  буде знайдено, якщо в новій системі площин проєкцій спільне ребро  $BC$  граней  $BCA$  і  $BCS$  займе проєктуюче положення. При такому положенні спільного ребра грані  $BCA$  і  $BCS$  займуть проєктуюче положення. Сліди площин  $BCA$  і  $BCS$  утворять між собою кут, що співпадає з лінійним кутом, який вимірює двогранний кут при ребрі  $BC$ . Оскільки ребро  $BC$  займає загальне положення, то необхідно провести дві заміни площин проєкцій, щоб перетворити його в проєктуюче.

Задача 3. Для розв'язування задачі використовуємо любий із методів перетворення проєкцій. Одне із ребер загального положення потрібно розмістити паралельно до одної з площин проєкцій (положення рівня). Після цього ребро перетворюють в проєктуюче положення, в якому воно проєктується в точку. Перпендикуляр від точки до другого мимобіжного ребра і є відстань між двома мимобіжними ребрами.

## **6. ЕПЮР №4 «ПЕРЕТИН ТІЛА ПЛОЩИНОЮ»**

### Цільове призначення.

Закріплення знань і умінь по побудові методів перетворення проєкцій перерізу поверхонь площиною і натуральної величини фігури перерізу.

### Зміст завдання.

Епюр виконується на форматі А3.

1. Побудувати проєкції фігури перетину тіла і площини.
2. Визначити натуральну величину фігури перетину.
3. Побудувати повну розгортку заданої геометричної поверхні з нанесенням лінії перерізу.

Зразок виконання роботи приведений на рис. 7. Варіанти завдань вибираються в таблиці 3.

### **Виконання роботи.**

Визначення лінії перетину поверхні з площиною здійснюється різними методами:

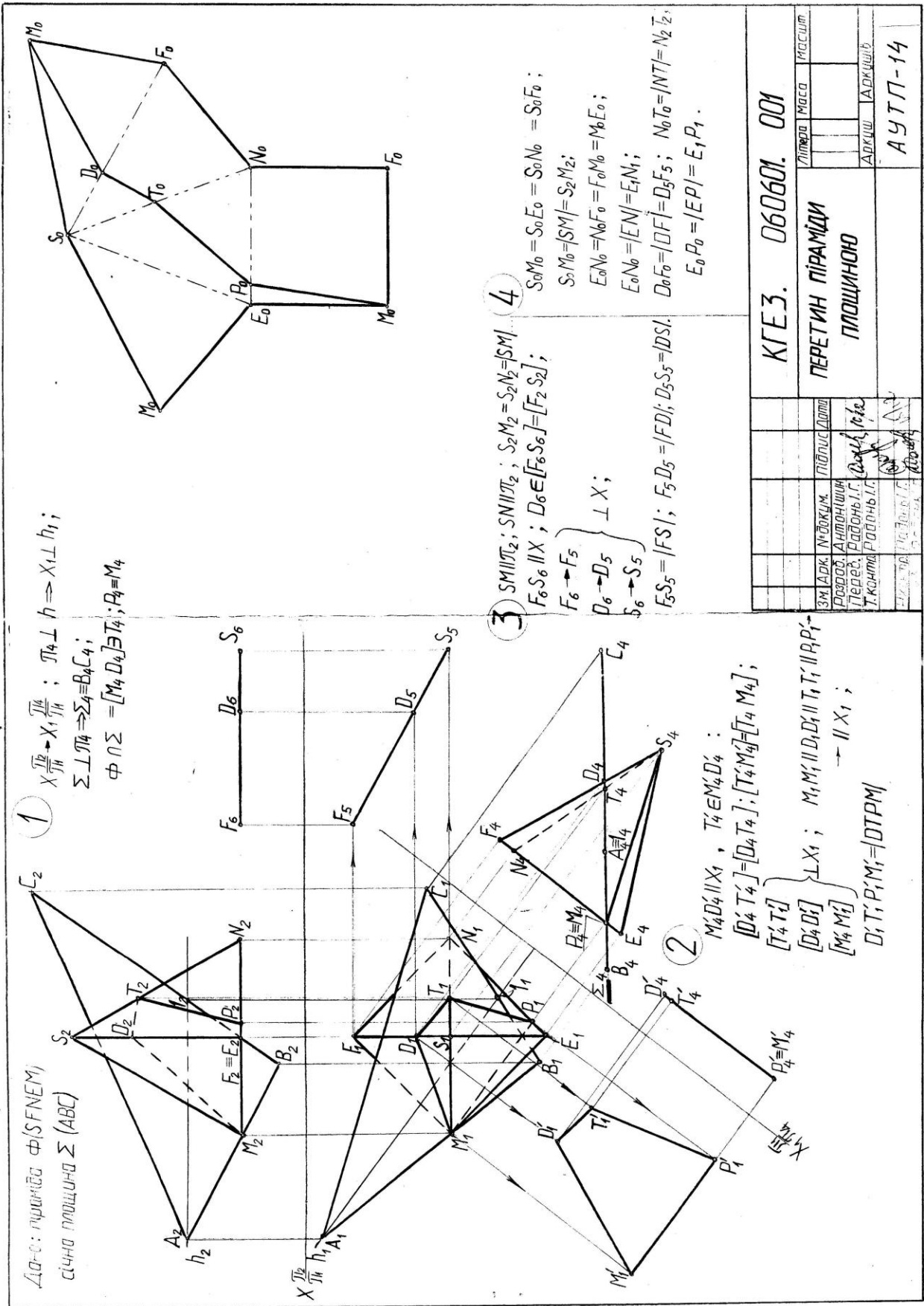


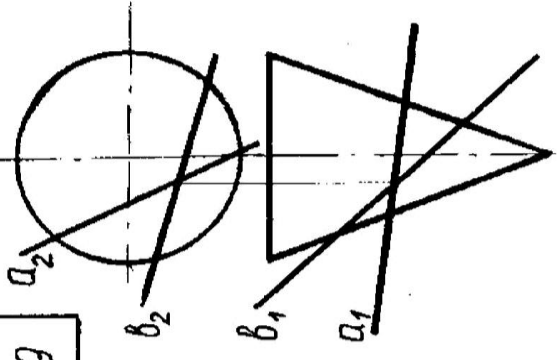
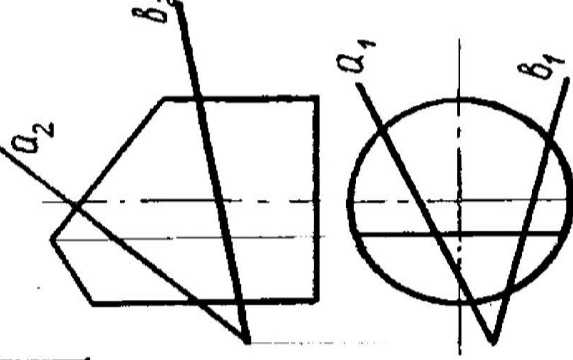
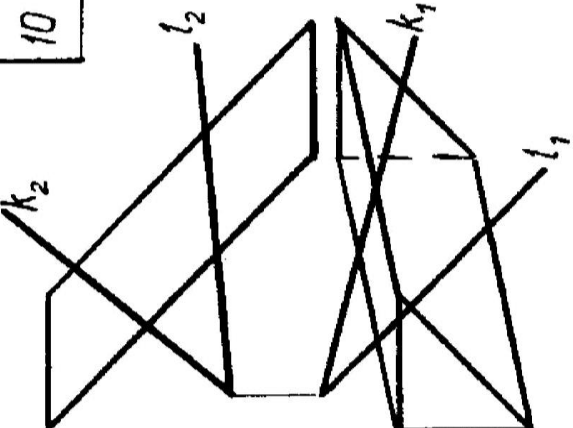
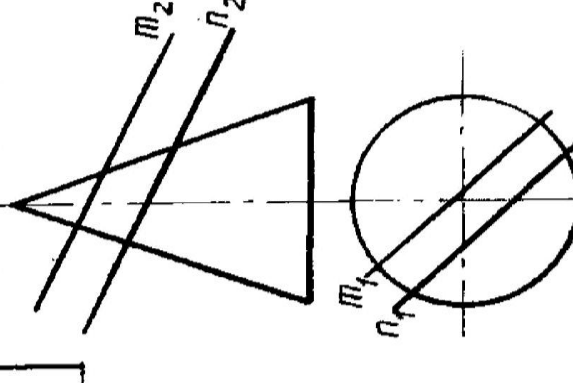
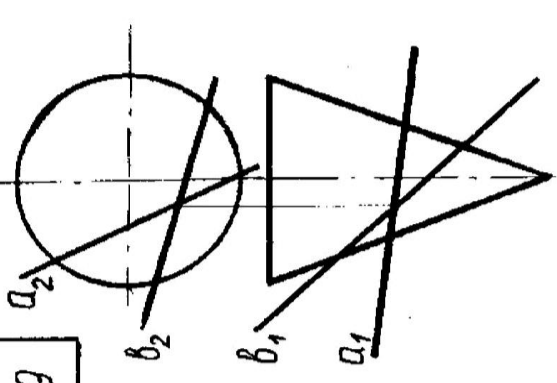
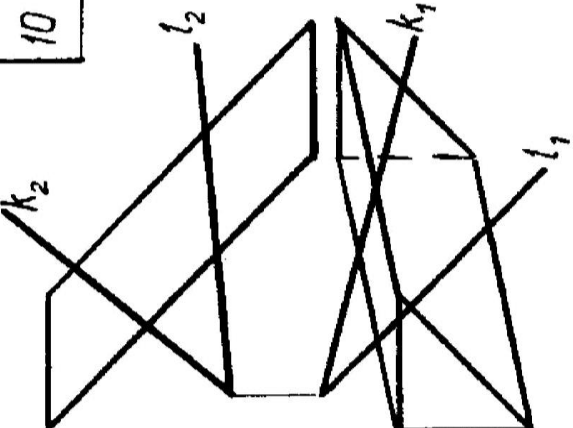
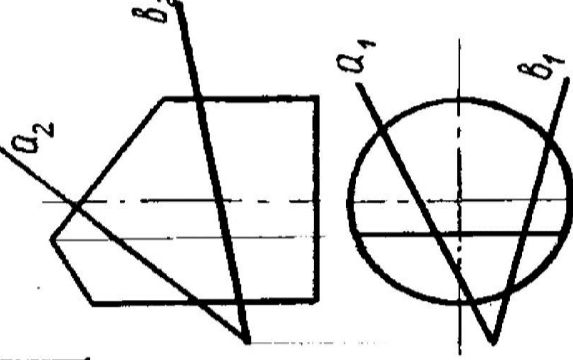
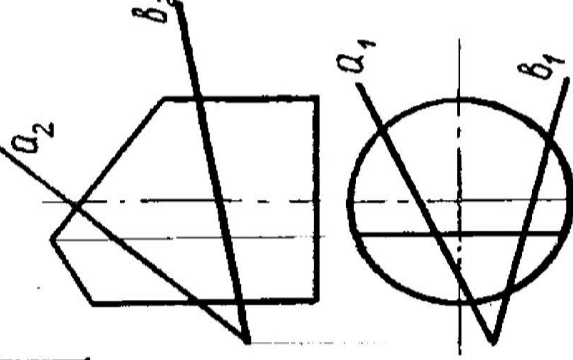
Рис. 7. Епюр перетину тіла площиною

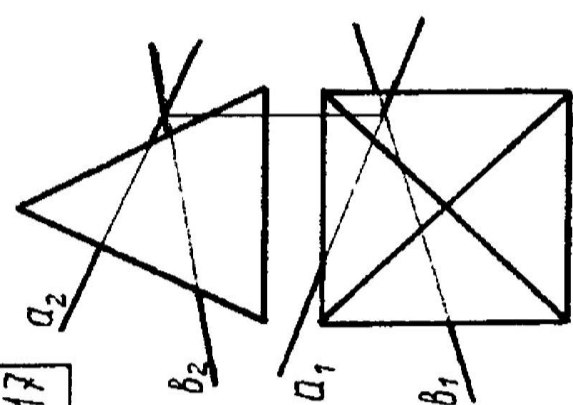
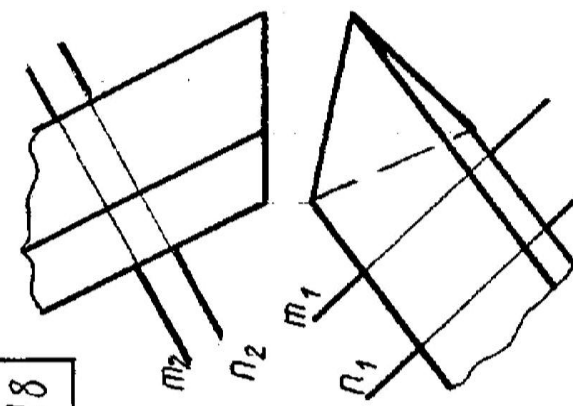
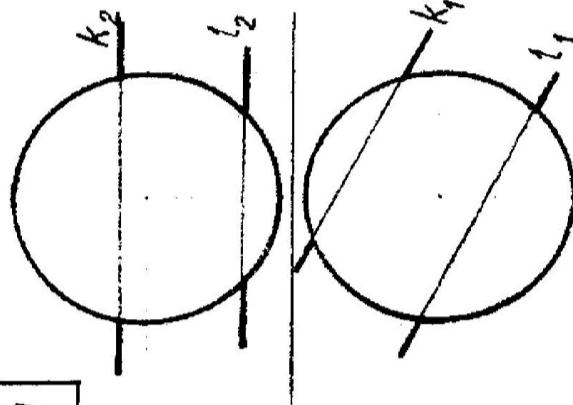
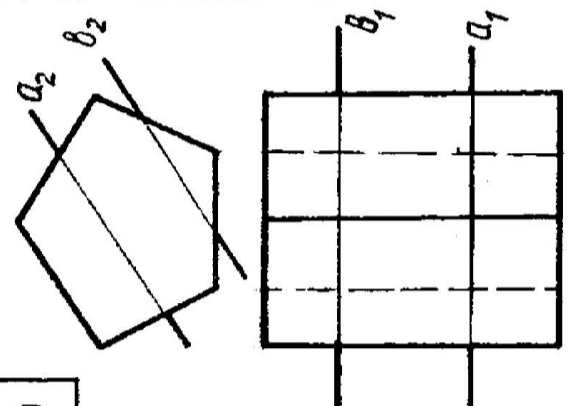
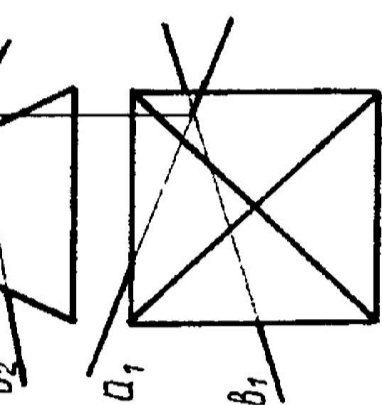
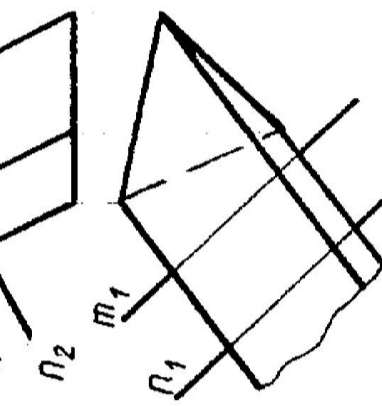
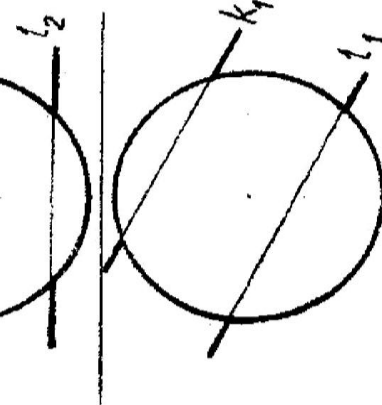
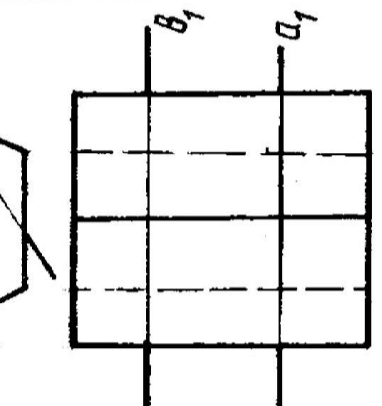
Варіанти індивідуальних завдань до побудови лінії перетину тіла і площини

Таблиця 3

<p>1</p>	<p>2</p>	<p>3</p>	<p>4</p>
<p>5</p>	<p>6</p>	<p>7</p>	<p>8</p>



<p>9</p> 	<p>12</p> 
<p>10 11</p> 	<p>15</p> 
<p>13</p> 	<p>14</p> 
<p>16</p> 	<p>16</p> 

<p>17</p> 	<p>18</p> 	<p>19</p> 	<p>20</p> 
<p>21</p> 	<p>22</p> 	<p>23</p> 	<p>24</p> 

<p>25</p>	<p>26</p>	<p>27</p>	<p>28</p>
<p>29</p>	<p>30</p>	<p>31</p>	<p>32</p>

- допоміжними лініями, якщо поверхня, що перетинається, займає проектує положення відносно площин проєкцій;
- метод заміни площин проєкцій, перетворюючи площину загального положення на проектує в новій системі площин проєкцій.

Натуральна величина фігури перетину визначається при допомозі методів перетворення проєкцій, які із загального положення її відносно площин проєкцій перетворюють в положення рівня.

Розгортка – плоска фігура, отримана в результаті суміщення поверхні тіла з одною площиною. Для побудови розгорток визначаються натуральні величини необхідних елементів розгорток: ребер, твірних, основ, перерізів.

## **7. ЕПЮР №5 «ВЗАЄМНИЙ ПЕРЕТИН ПОВЕРХОНЬ»**

### Цільове призначення.

Вивчення побудови фігури перетину двох тіл і аксонометричного зображення по наявним планометричним зображенням.

### Зміст завдання.

Епюр виконується на форматі А3.

1. Побудувати проєкції лінії перетину двох тіл.
2. Побудувати аксонометричну проєкцію поверхонь.

Зразок виконання роботи приведений на рис. 8. Варіанти завдань вибирають в таблиці 4.

### **Виконання роботи.**

При викреслюванні графічних завдань розміри всіх тіл, що перетинаються, наведені для кожного варіанту індивідуально.

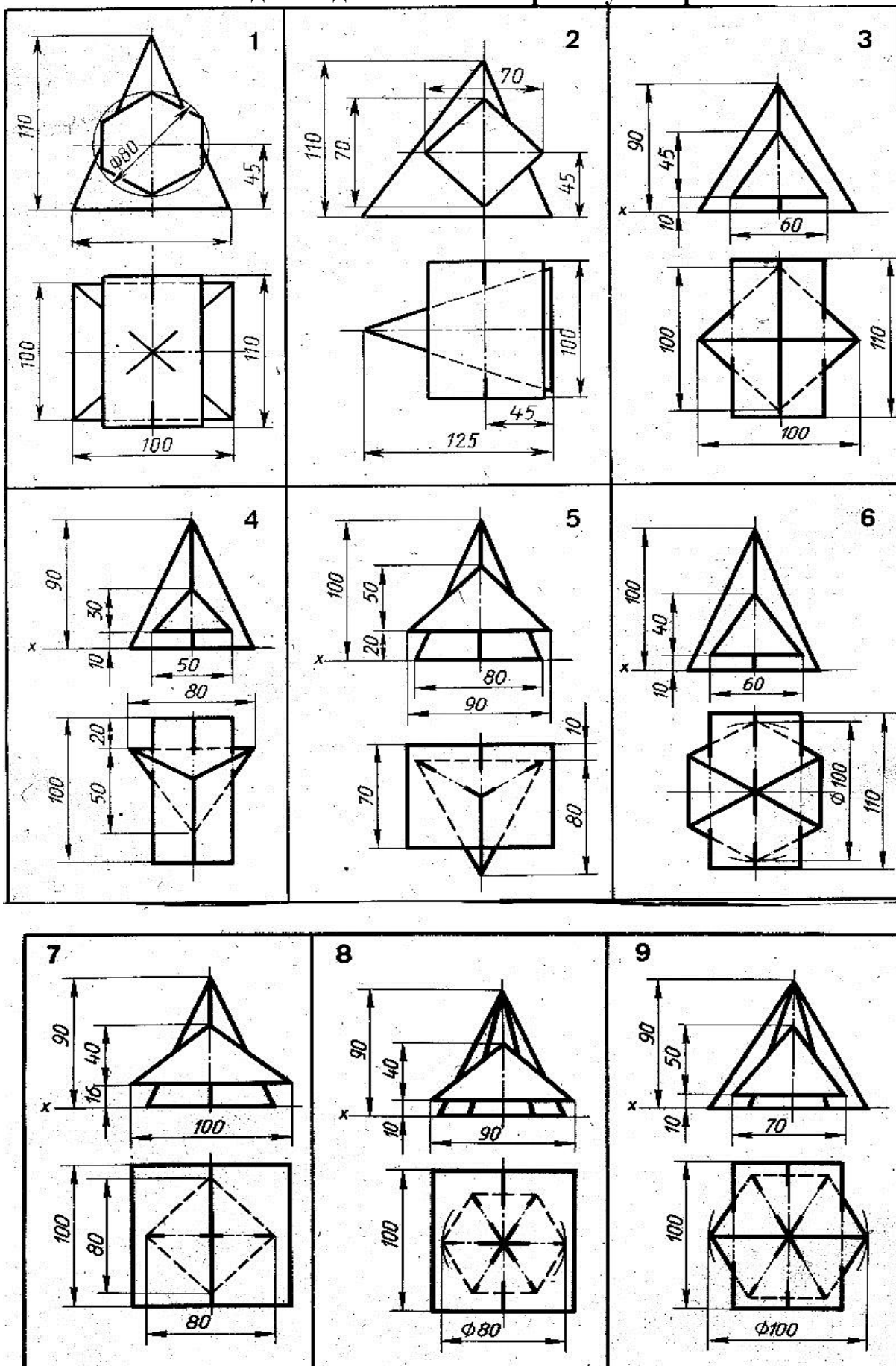
Для побудови лінії перетину двох поверхонь необхідно визначити точки перетину ребер або твірних обох поверхонь. Отримані точки з'єднати в певній послідовності прямими або кривими лініями.

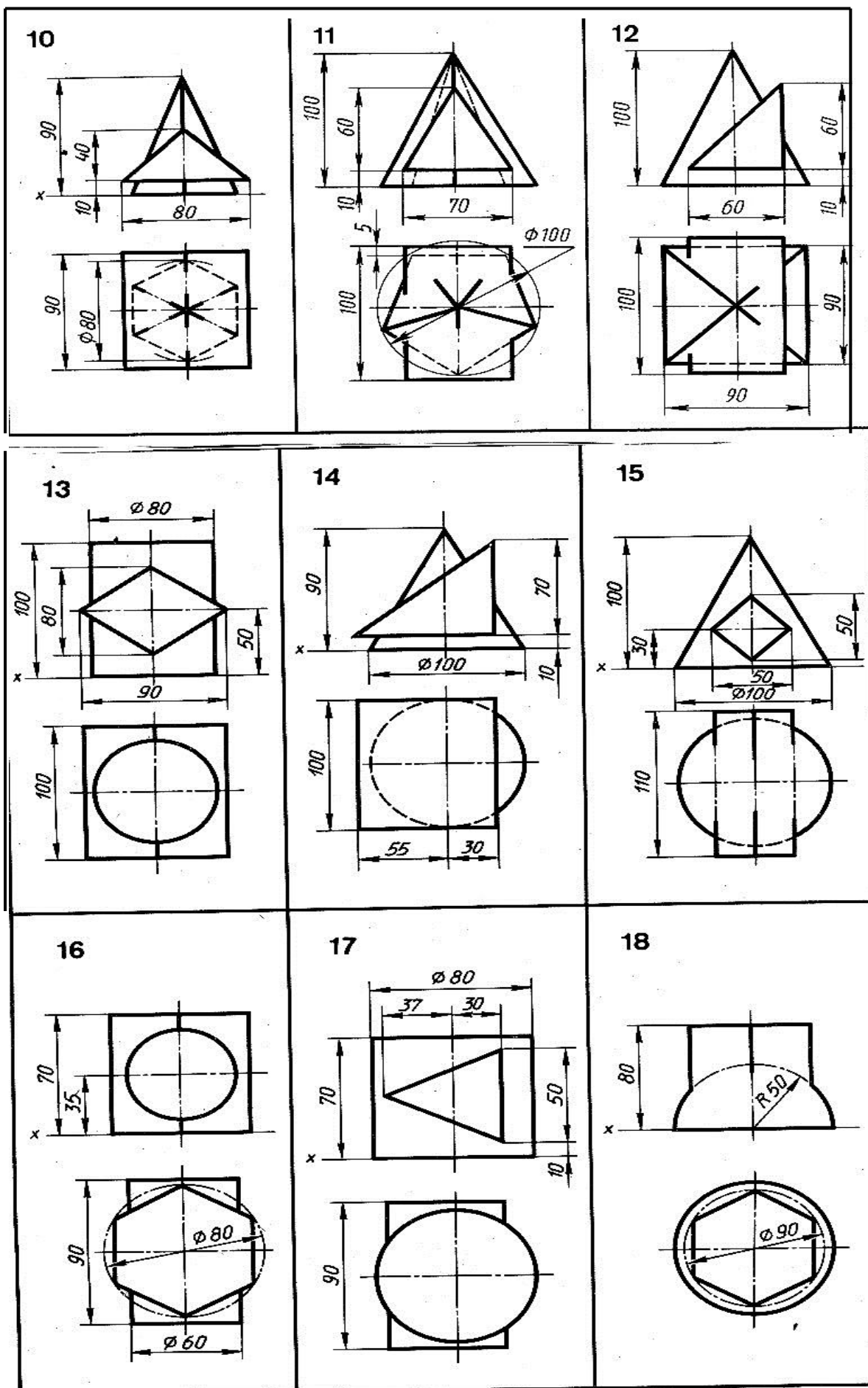
Побудову точок лінії перетину необхідно починати з побудови опорних точок, використовуючи допоміжні січні площини особого положення, підбираючи їх в залежності від характеру поверхонь, які перетинаються. При цьому не виключають використання комбінованих методів і способів перетворення проєкцій.

При побудові аксонометричних проєкцій геометричних фігур їх відносять до системи координатних осей  $O_K, X_K, Y_K, Z_K$  так, щоб їх напрями збігалися з напрямками основних вимірів фігур. Для симетричних тіл осі координат суміщаються з їхніми осями симетрії, причому для прямих призм, циліндрів вісь  $Z$  проводять паралельно для ребер, твірних або суміщають з висотою піраміди, конуса. Координатну площину  $O_K, X_K, Y_K$ , розміщену горизонтально, суміщають з основою геометричних фігур. Аксонометрична проєкція цих основ називається вторинною проєкцією.

Аксонометричні проєкції точок лінії перетину визначають за допомогою координат  $X, Y, Z$ , взятих із проєкцій.

Завдання до взаємного перетину поверхонь





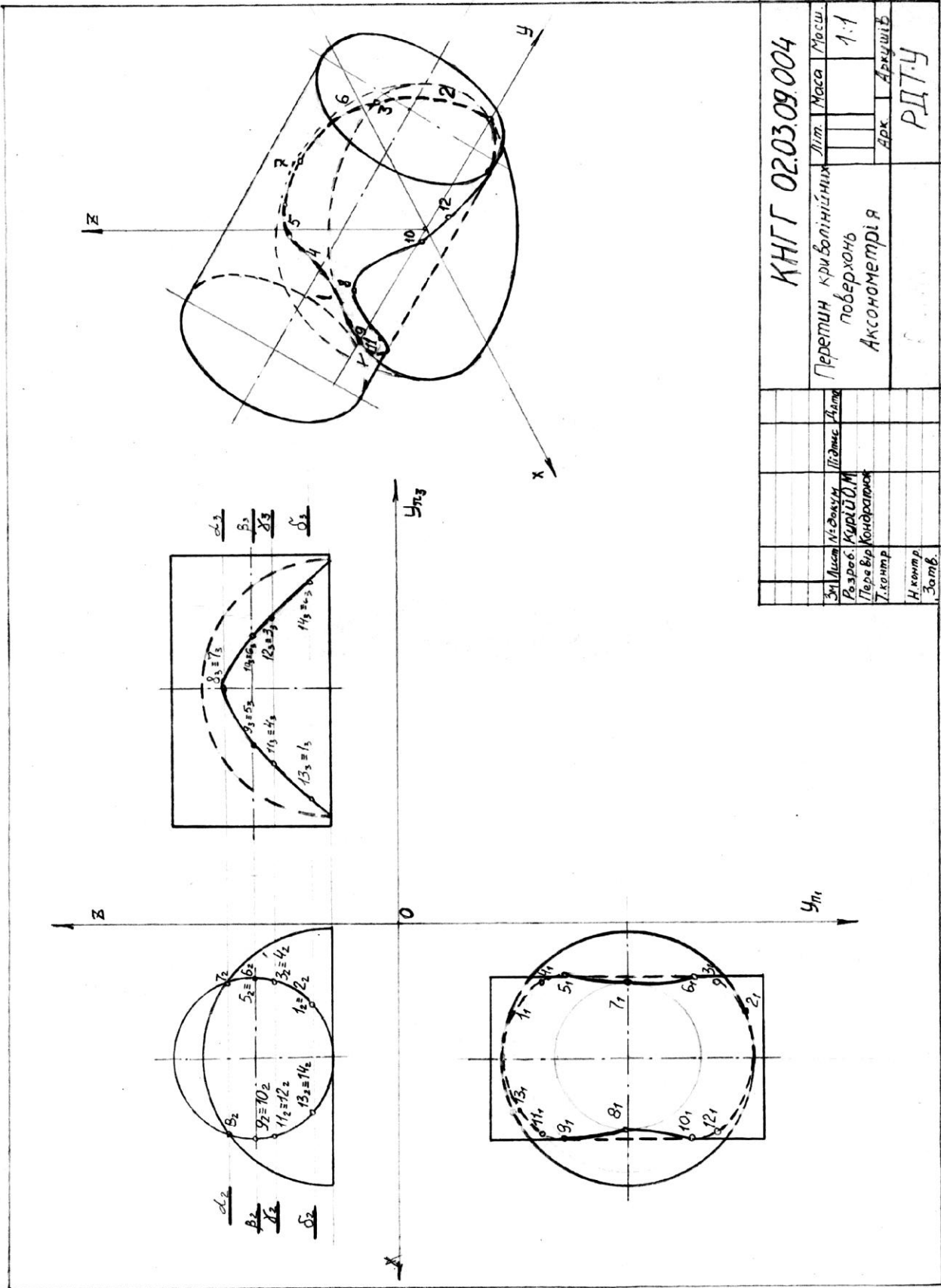


Рис. 8. Епюр перетину двох тіл

## Література

1. Гордон В. О., Семенов-Огиевский М. А. Курс начертательной геометрии. М. : Наука, 1988. 272 с.
2. Кривцов В. В., Деєв С. С. Нарисна геометрія. К. : НМКВО, 1992.
3. Фролов С. А. Начертательная геометрия. М. : Машиностроение, 1983, 240 с.
4. Единая система конструкторской документации. Общих правила выполнения чертежей /ГОСТ 2.301-68...ГОСТ 2.320-82/. М. : 1991.