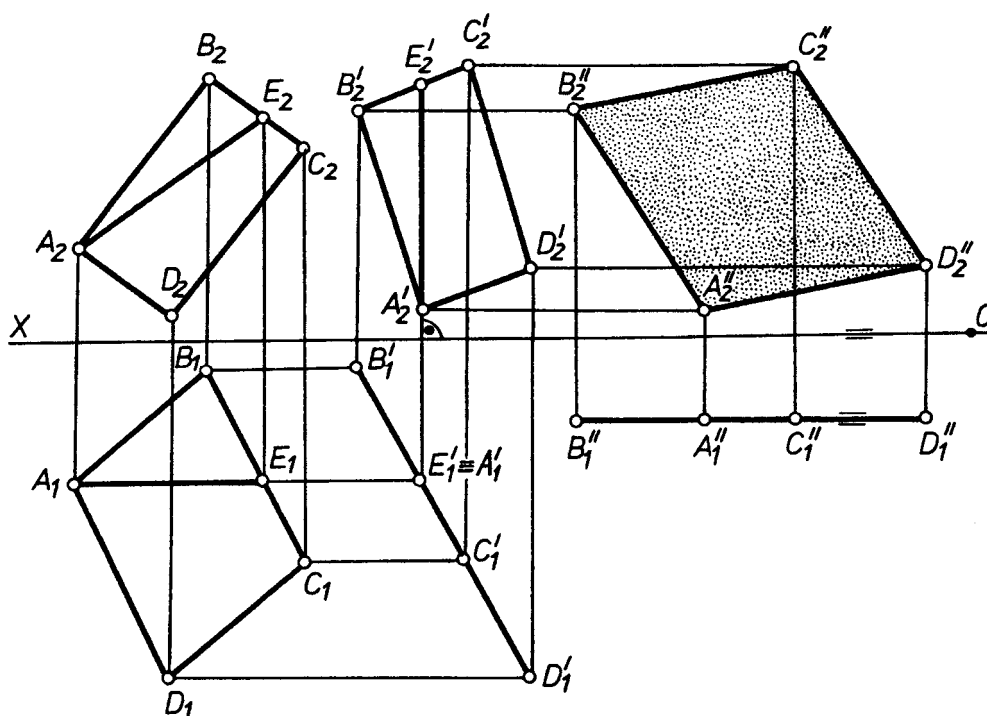


Інженерна графіка

Модуль 2

Робочий зошит для підготовки до виконання лабораторних робіт
(для студентів 1 курсу денної форми навчання за напрямом підготовки
6.060101 «Будівництво»)



Робочий зошит для підготовки до виконання лабораторних робіт з курсу «Інженерна графіка». Модуль 2 (для студентів 1 курсу денної форми навчання за напрямом підготовки 6.060101 «Будівництво») / Харк. нац. ун-т міськ. госп-ва ім. О. М. Бекетова; уклад.: Т. Є. Киркач. – Х.: ХНУМГ, 2014. – 49 с.

Укладач Т. Є. Киркач

Рецензент: к.т.н., проф. В. І. Лусь

Рекомендовано кафедрою інженерної та комп'ютерної графіки,
протокол №_8__від_28 березня 2014 р.

ПЕРЕДМОВА

Цей робочий зошит створено для полегшення конспектування лекцій, більш чіткої організації проведення практичних занять і економії часу при виданні нового матеріалу.

Розгорнений план за темами, поданий в робочому зошиті, охоплює і відображає структурну схему побудови курсу інженерної графіки, що допоможе студенту під час самостійної роботи сформулювати алгоритмічний підхід до вивчення матеріалу, швидше і простіше орієнтуватися при користуванні підручниками акцентувати увагу на основних питаннях.

До кожної з тем подані умови типових задач, розв'язання яких допоможе при виконанні індивідуальних розрахунково-графічних завдань і питання для самоперевірки.

Умовні позначення

Точки позначаються великими літерами латинського алфавіту, наприклад, A, B, C, \dots , а також цифрами $1, 2, 3, \dots$.

Лінії позначаються малими літерами латинського алфавіту, наприклад, $a, b, \dots, l, m, n, \dots$.

Площини позначаються великими літерами грецького алфавіту, наприклад, $\Sigma, \Omega, \Delta, \dots$.

Проекції точок, ліній і площин позначають такими літерами, що й оригінали, тільки з індексами, які відповідають індексам площин проекцій, наприклад, $A_1, A_2, A_3, \dots, m_1, m_2, m_3, \dots, \Sigma_1, \Sigma_2, \Sigma_3$.

Графічні знаки - символи мають наступне значення:

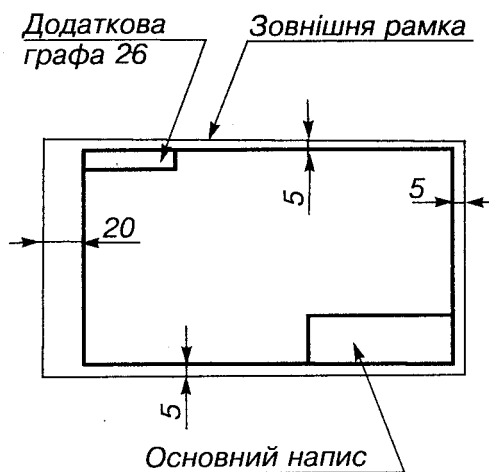
// – паралельність;	\subset – належність;
\cap – перетин;	($A \subset \Sigma$ – означає, що точка A
\perp – перпендикулярність;	належить площині Σ);
$=$ – результат дії;	\supset – включення;
\equiv – суміщення;	($\Sigma \supset A$ – означає, що площина Σ
$\dot{\div}$ – символ мимобіжних прямих;	включає точку A).
\cup – символ з'єднання;	

I. Оформлення креслень.

1. Відомості про державні стандарти.
2. Формати креслень. Основний напис та додаткова графа.
3. Типи ліній.
4. Масштаби.
5. Шрифти креслярські.
6. Нанесення розмірів.

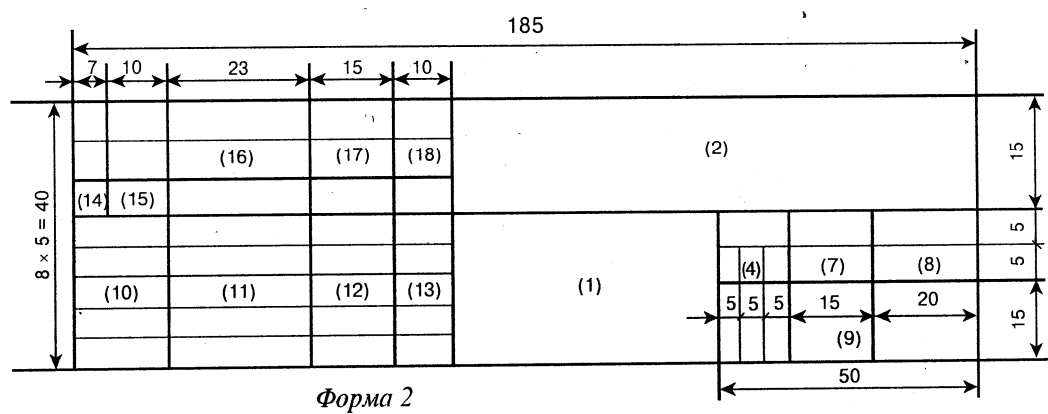
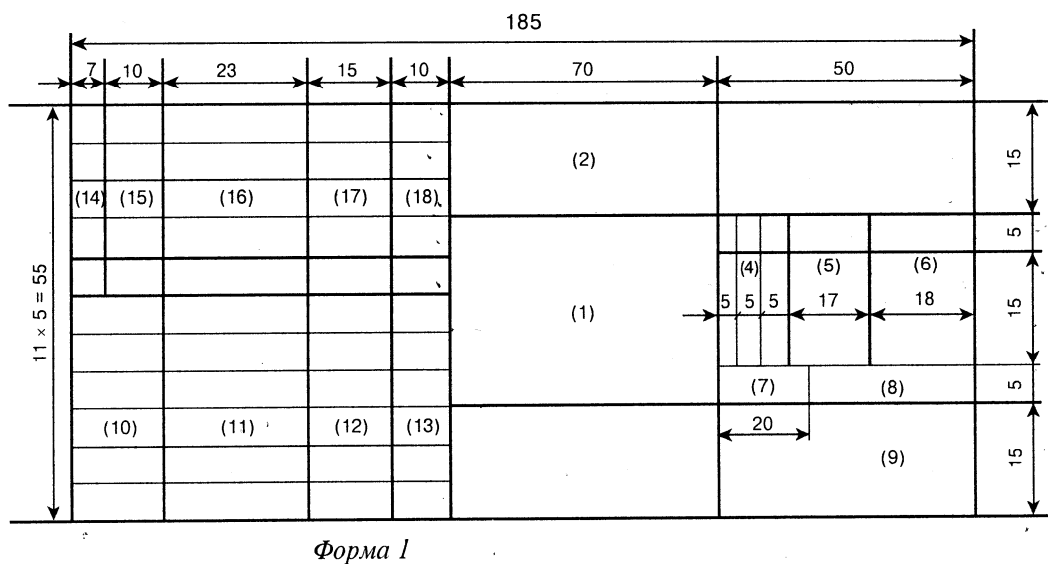
1. Відомості про державні стандарти.

2. Формати креслень. Основний напис та додаткова графа.



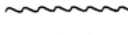
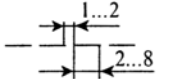
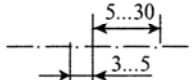
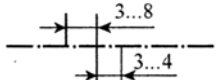
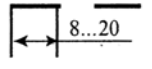

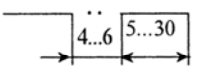


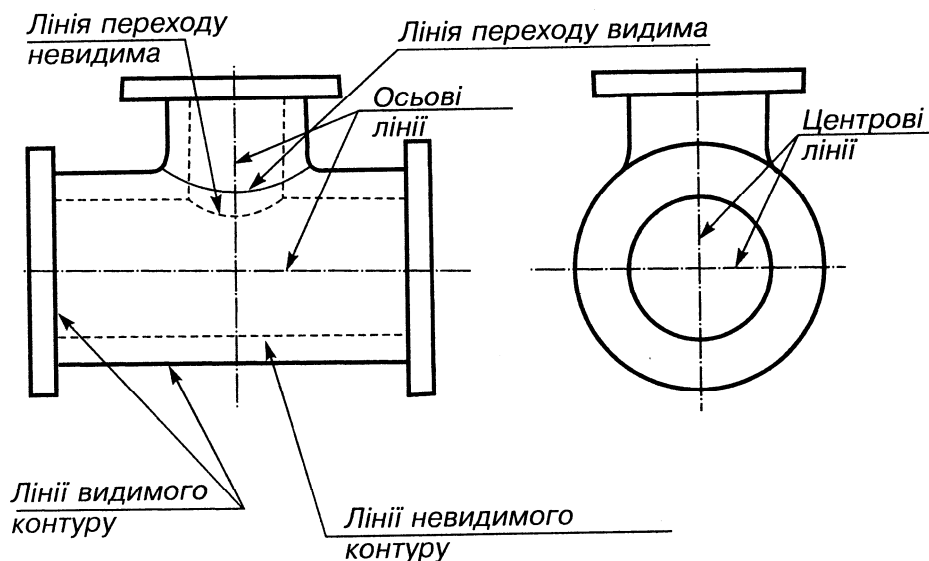
Розміри основних форматів

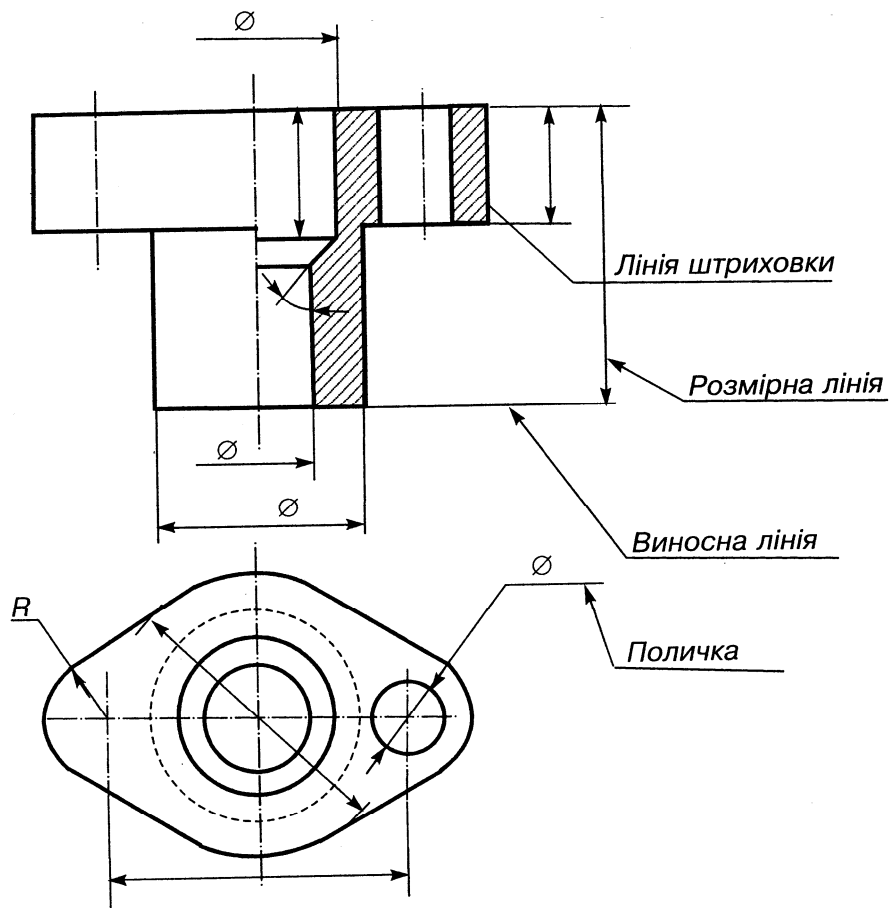
Формат	Розміри сторін формату, мм
A0	841 × 1189
A1	594 × 841
A2	420 × 594
A3	297 × 420
A4	210 × 297



3. Типи ліній.

Найменування лінії	Накреслення лінії	Товщина лінії відносно товщини основної лінії	Основне призначення
Суцільна товста основна		s	Лінії видимого контуру Лінії переходу видимі
Суцільна тонка		$s/2...s/3$	Лінії контуру перерізу (винесеного і такого, що входить до складу розрізу) Лінії контуру накладеного перерізу Лінії розмірні та виносні Лінії штриховки Лінії-виноски Полічки ліній-виносок Лінії для зображення примезових деталей Лінії обмеження виносних елементів на виглядах, розрізах, перерізах Сліди площин, лінії побудови характерних точок
Суцільна хвиляста		$s/3...s/2$	Лінії обриву
Штрихова		$s/3...s/2$	Лінії розмежування вигляду та розрізу Лінії невидимого контуру
Штрихпунктирна тонка		$s/3...s/2$	Лінії переходу невидимі
Штрихпунктирна потовщена		$s/2...2/3s$	Лінії осьові та центрові Лінії перерізів, що є осями симетрії для накладених або винесених перерізів
Розімкнена		$s...1,5s$	Лінії, що позначають поверхні, які підлягають термообробці або покриттю Лінії для зображення елементів, розміщених перед січною площиною («накладена проекція») Лінії розрізу
Суцільна тонка із зламами		$s/2...s/3$	Довгі лінії обриву
Штрихпунктирна з двома крапками тонка		$s/2...s/3$	Лінії згину на розгортках Лінії для зображення частин виробів у крайніх або проміжних положеннях Лінії для зображення розгортки, суміщеної з виглядом





4. Масштаби.

5. Шрифти креслярські.

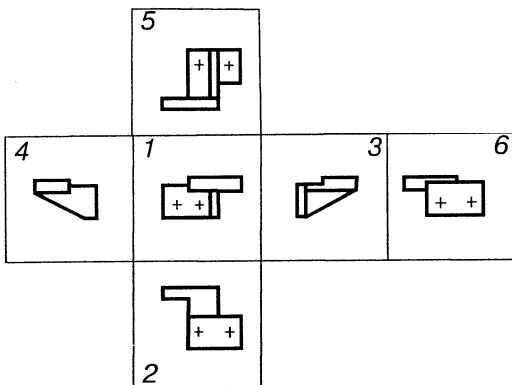
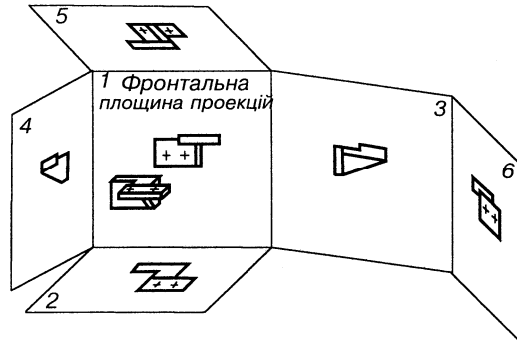
Параметр шрифту	Позначення	Відносний розмір		Розмір шрифту, мм							
				1,8	2,5	3,5	5,0	7,0	10,0	14,0	20,0
Висота великих літер	h	$(10/10)h$	$10d$	1,8	2,5	3,5	5,0	7,0	10,0	14,0	20,0
Висота малих літер	c	$(7/10)h$	$7d$	1,3	1,8	2,5	3,5	5,0	7,0	10,0	14,0
Відстань між літерами	a	$(2/10)h$	$2d$	0,35	0,5	0,7	1,0	1,4	2,0	2,8	4,0
Мінімальний крок рядків (висота допоміжної сітки)	b	$(17/10)h$	$17d$	3,1	4,3	6,0	8,5	12,0	17,0	24,0	34,0
Мінімальна відстань між словами	e	$(6/10)h$	$6d$	1,1	1,5	2,1	3,0	4,2	6,0	8,4	12,0
Товщина ліній шрифту	d	$(1/10)h$	d	0,18	0,25	0,35	0,5	0,7	1,0	1,4	2,0

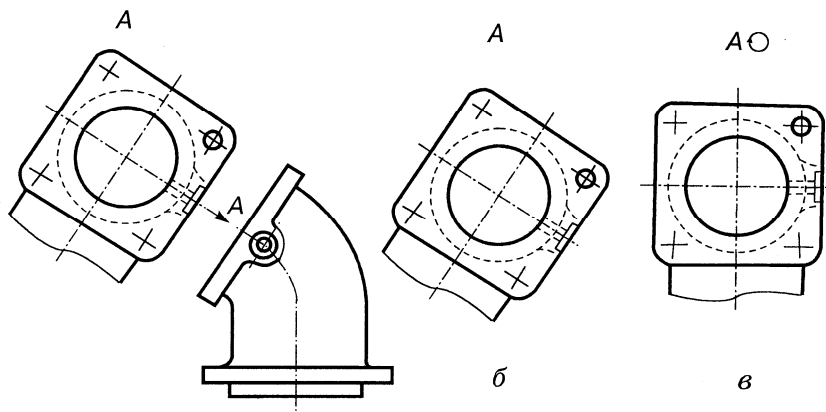
6. Нанесення розмірів.

II. Зображення

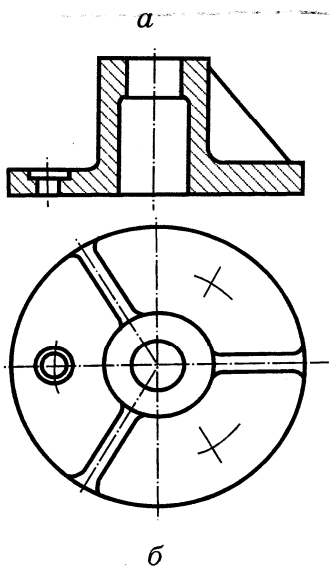
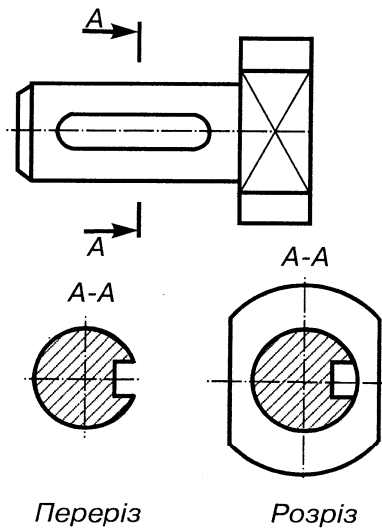
1. Вигляди.
2. Розрізи. Перерізи.
 - 2.1 Класифікація розрізів.
 - 2.2 Класифікація перерізів.

1. Вигляди.

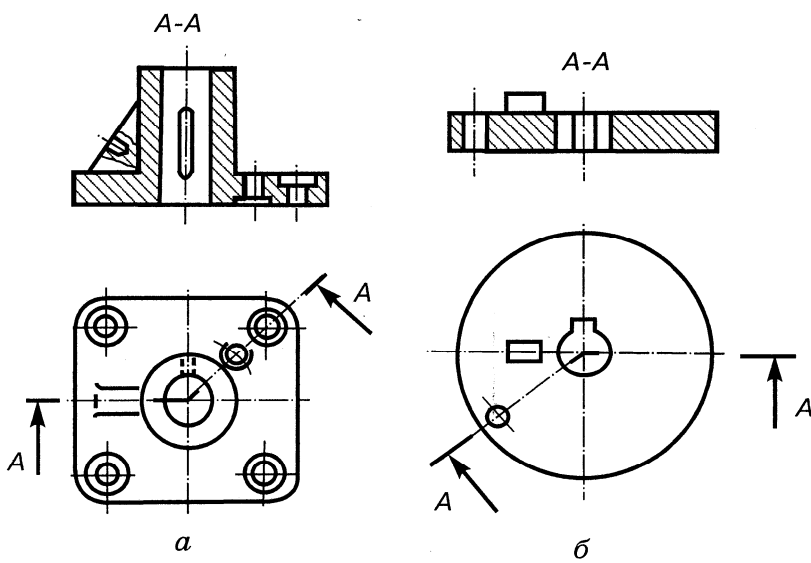
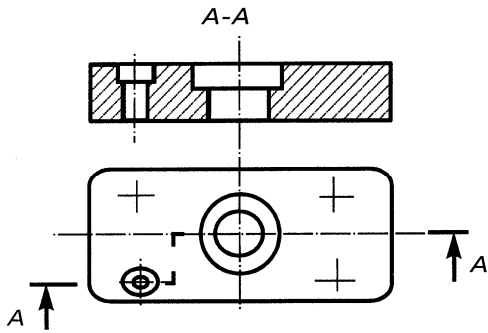
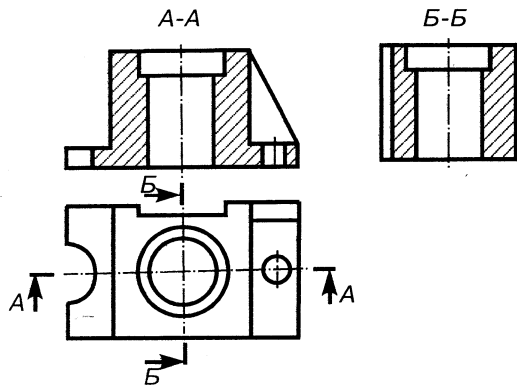




2. Розрізи. Перерізи.



2.1 Класифікація розрізів.

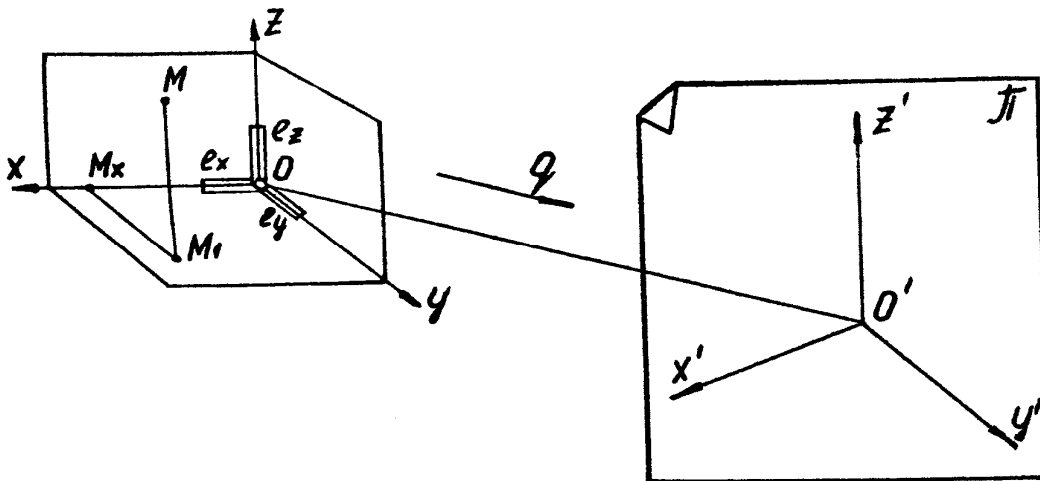


2.2 Класифікація перерізів.

III. Аксонометричні проєкції

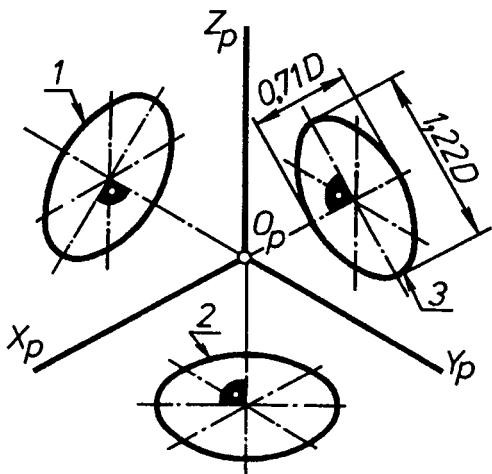
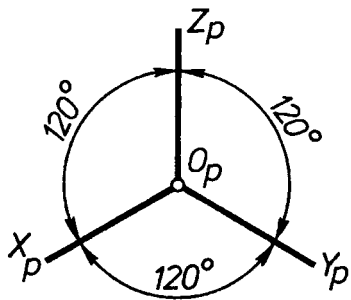
1. Аксонометричний метод побудови зображень.
2. Класифікація аксонометричних проєкцій.
3. Стандартні аксонометричні проєкції.
 - 3.1. Прямокутні аксонометричні проєкції.
 - 3.2. Косокутні аксонометричні проєкції.
4. Розв'язування задач по темі «Аксонометричні проєкції».

1. Аксонометричний метод побудови зображень

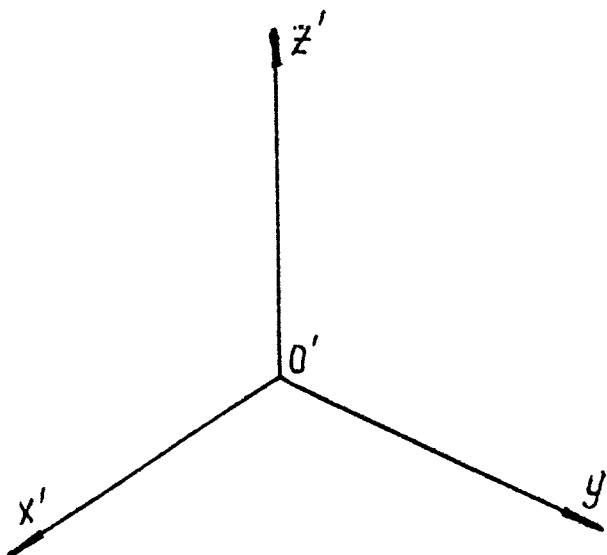
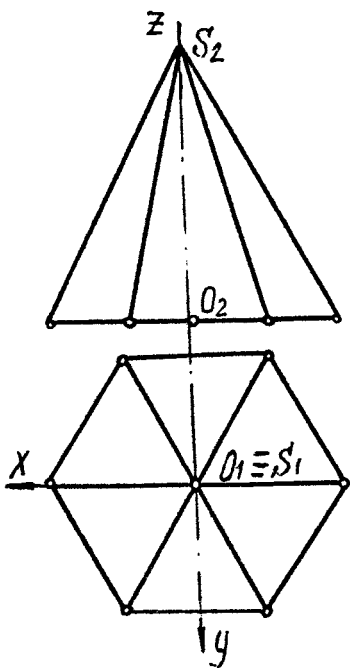


2. Класифікація аксонометричних проєкцій

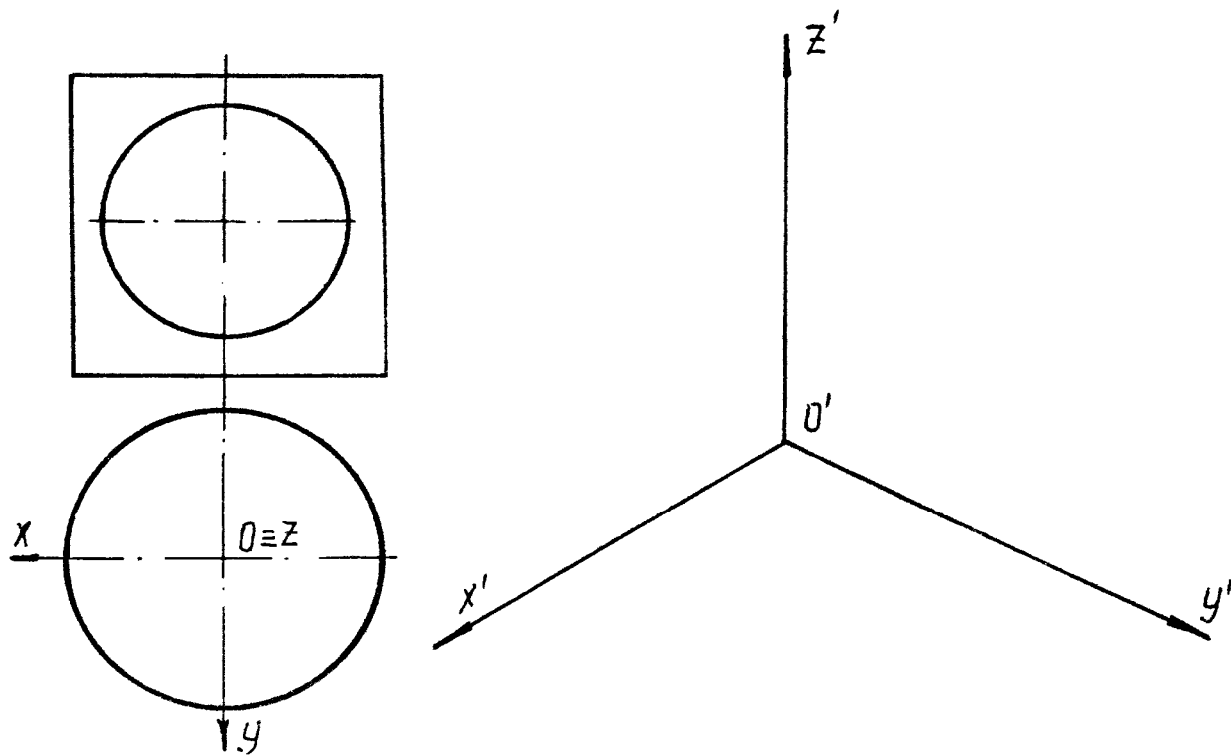
3. Стандартні аксонометричні проєкції
 3.1. Прямокутні аксонометричні проєкції
 1) прямокутна ізометрія



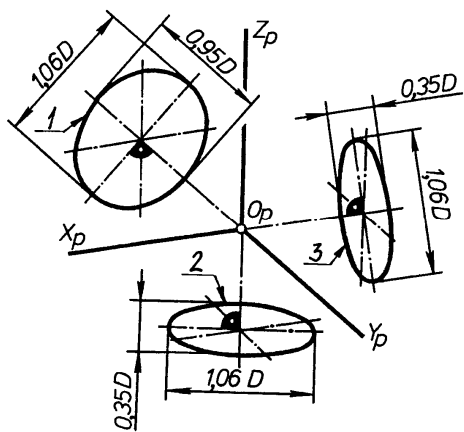
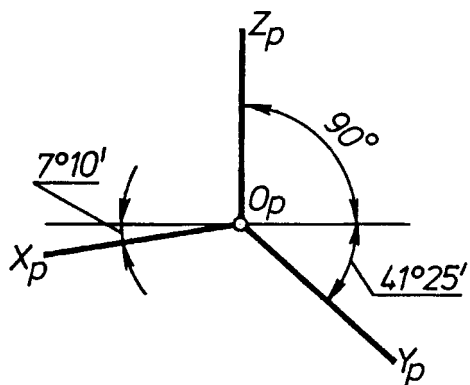
Приклад 1



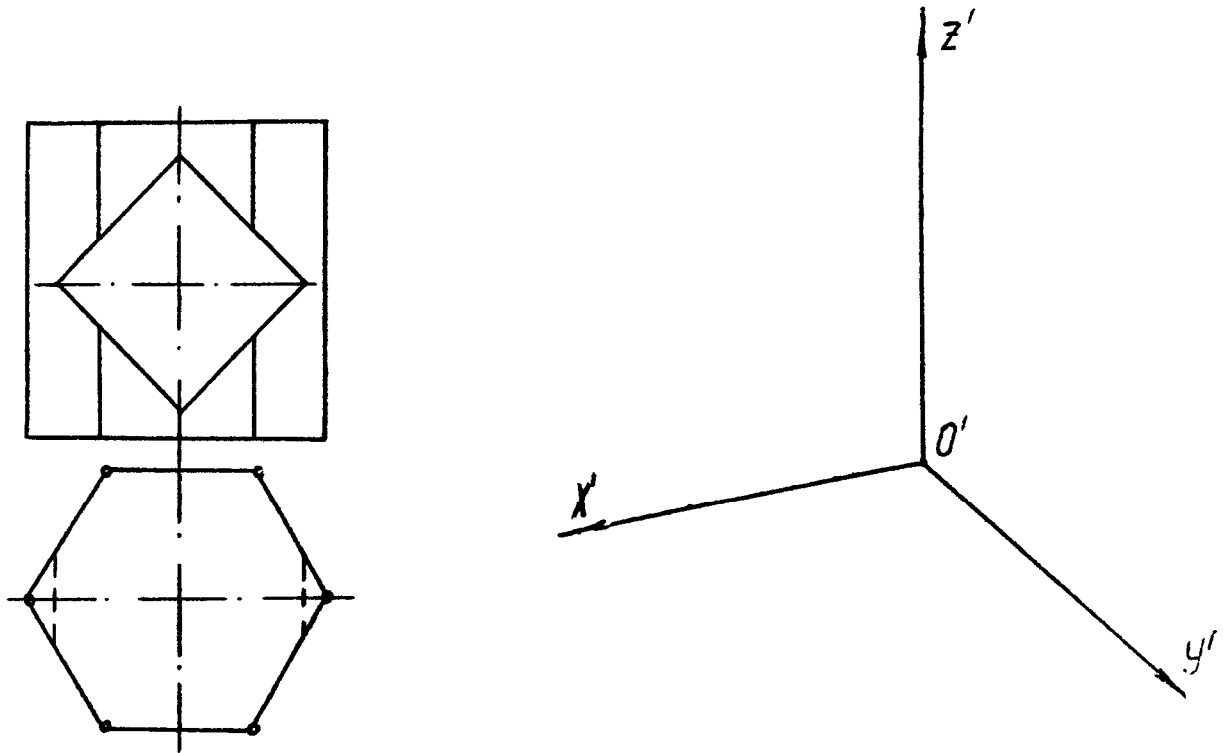
Приклад 2



2) прямокутна диметрія

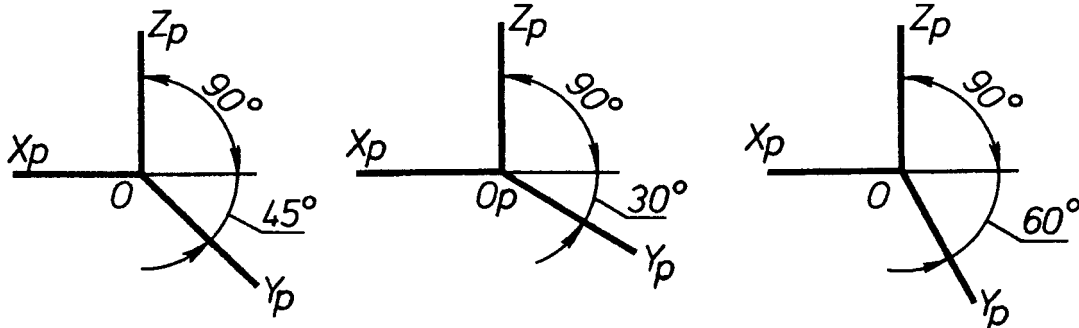


Приклад 3

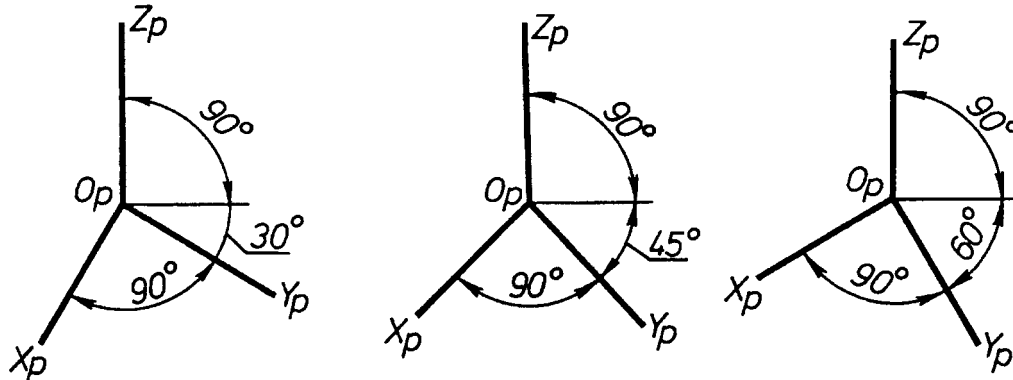


3.2. Косокутні аксонометричні проєкції

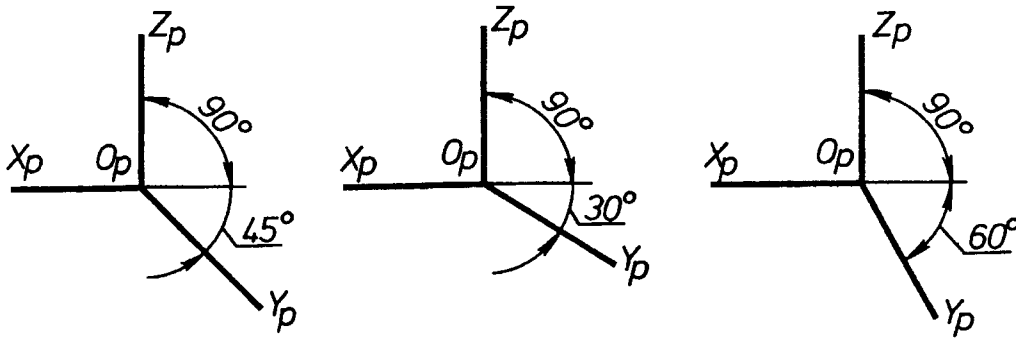
1) косокутна фронтальна ізометрична проєкція



2) косокутна горизонтальна ізометрична проєкція

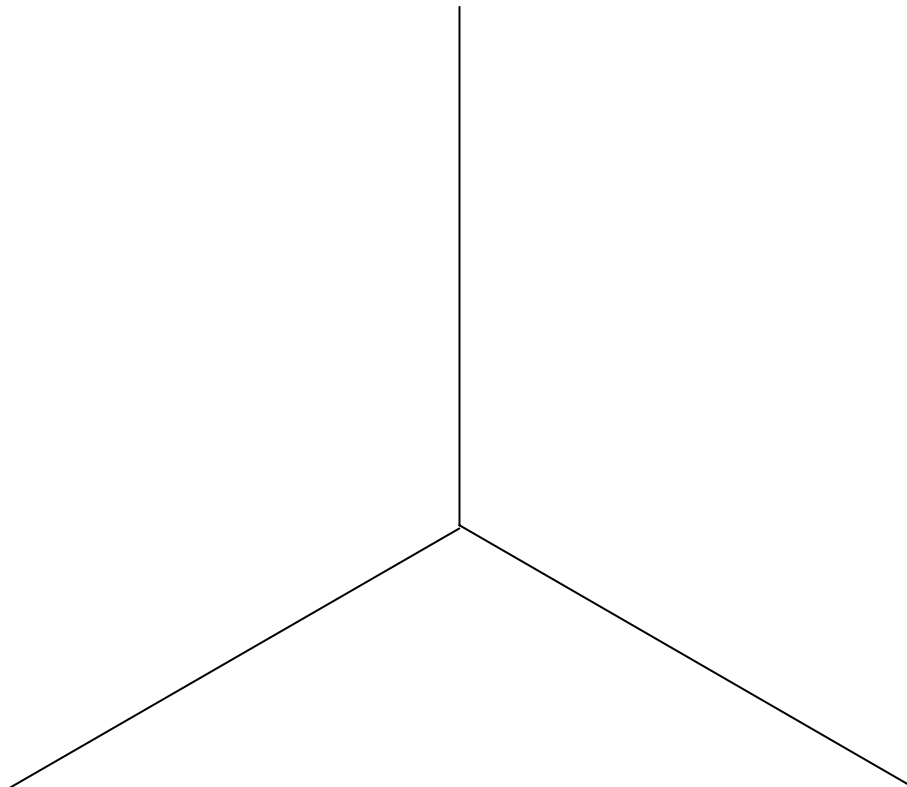


3) косокутна фронтальна ізометрична проекція



4. Розв'язування задач по темі «Аксометричні проекції»

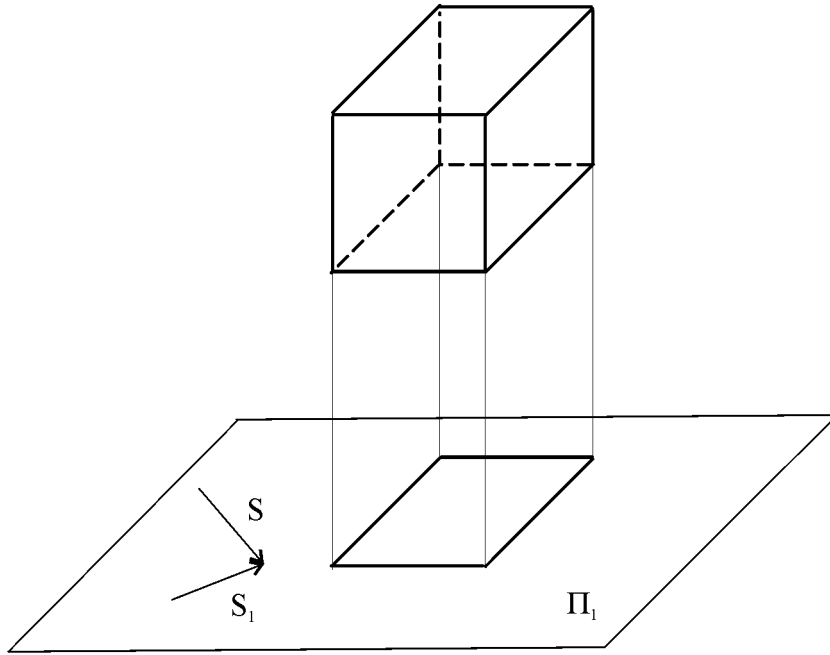
Задача 1. У стандартній прямокутній ізометрії побудувати проекції кіл ($R = 30$ мм), які належать площинам проєкцій Π_1 , Π_2 та Π_3 .



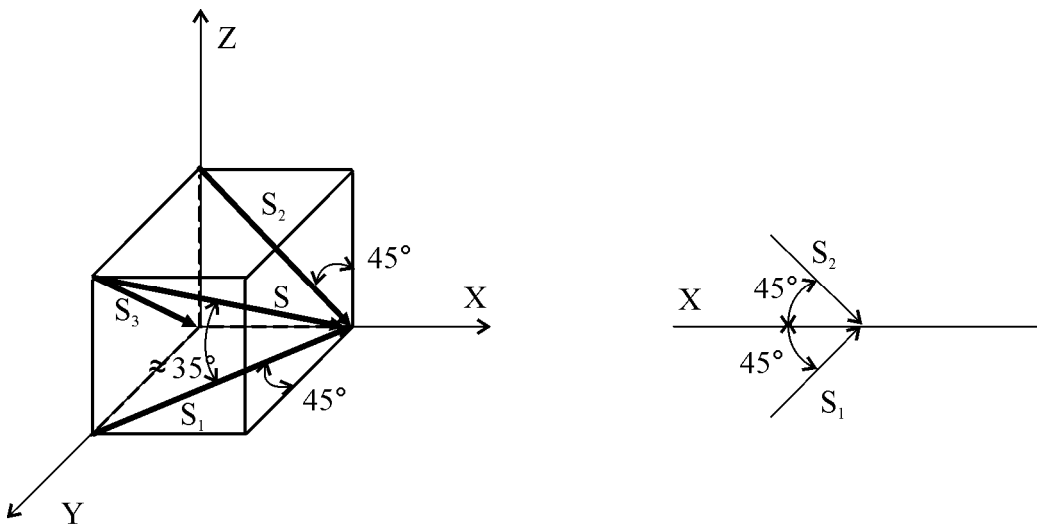
IV. Тіні в ортогональних проекціях

- 1 Загальні відомості з теорії тіней
- 2 Напрямок світлових променів
- 3 Тіні основних геометричних фігур
 - 3.1 Тінь точки
 - 3.2 Тінь відрізка прямої:
 - а) окремого положення
 - б) загального положення
 - 3.3. Тінь плоскої фігури:
 - а) площини загального положення
 - б) площини окремого положення
 - 3.4 Тіні об'ємних геометричних тіл
 - а) призми
 - б) піраміди
 - в) циліндра
 - г) конуса
- 4 Метод січних променевих площин
- 5 Тіні на будівельних креслениках
 - 5.1 Тіні від групи тіл
 - 5.2 Тіні в нишах
 - 5.3 Тіні від балкона
 - 5.4. Тіні на сходах

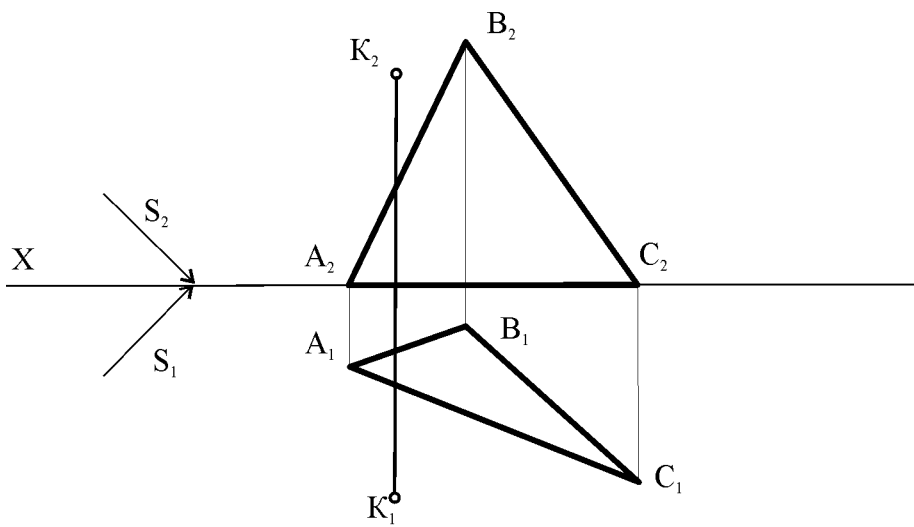
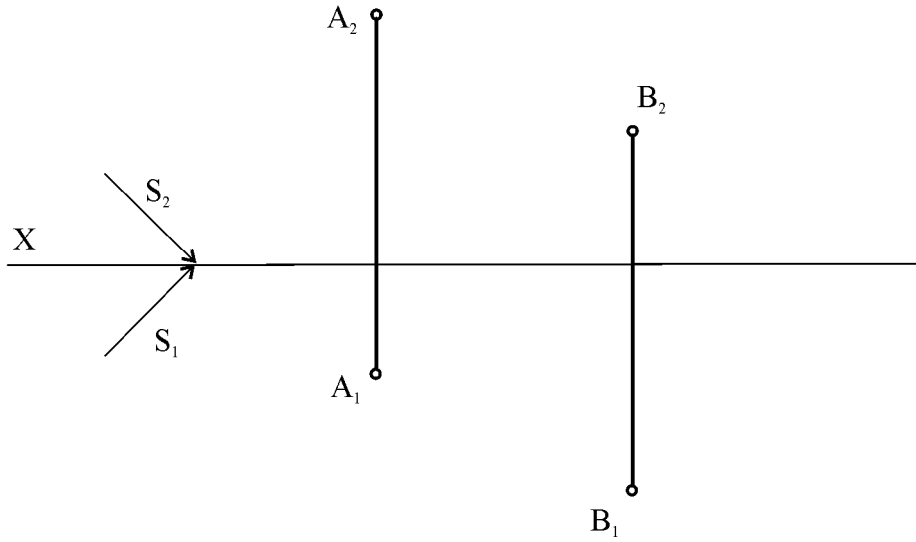
- 1 Загальні відомості з теорії тіней



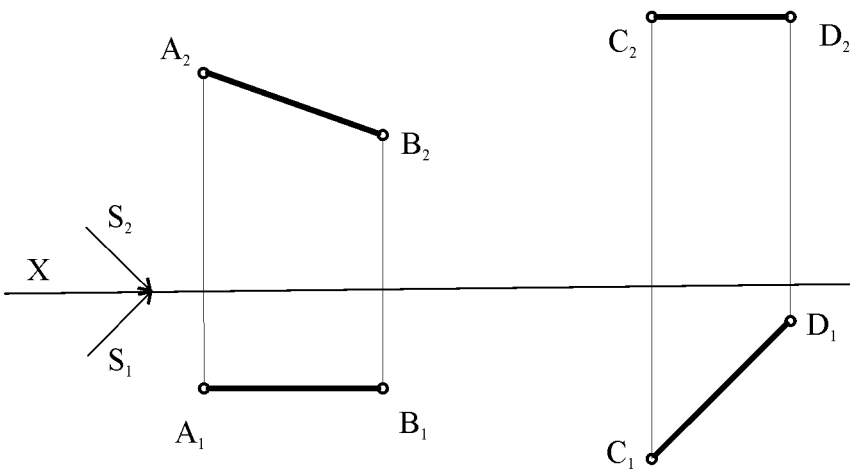
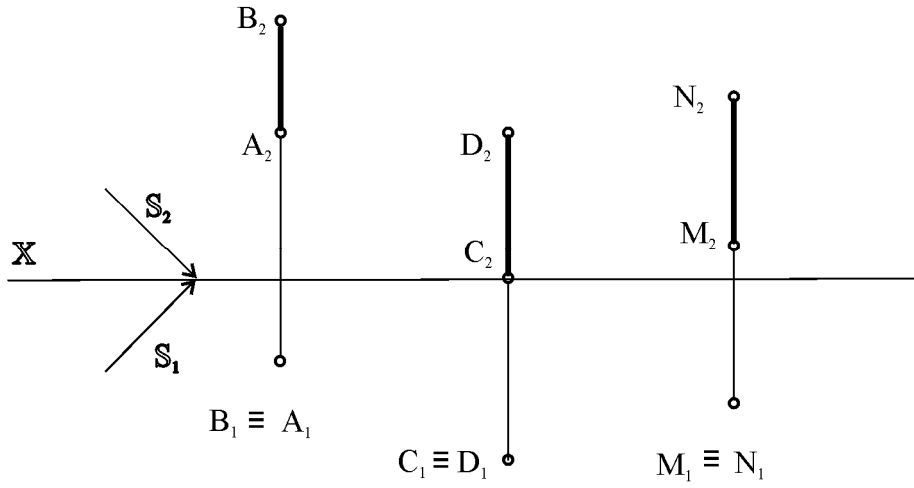
2 Напрямок світлових променів



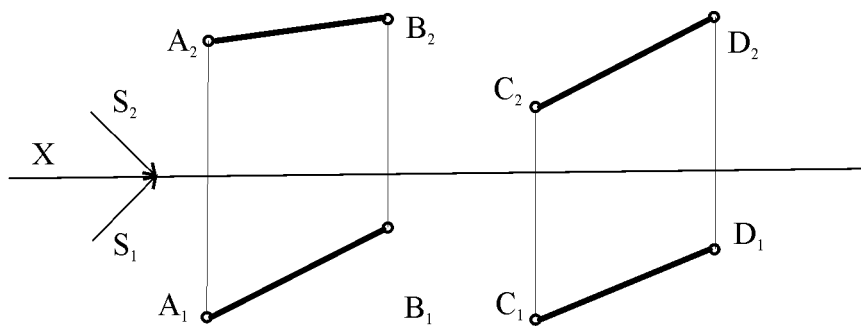
3 Тіні основних геометричних фігур
3.1 Тінь точки



3.2 Тінь відрізка прямої:
а) окремого положення

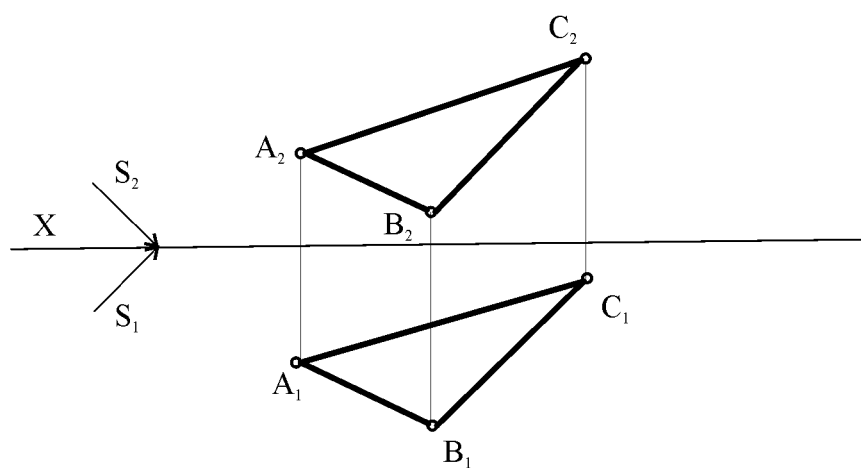


б) загального положення

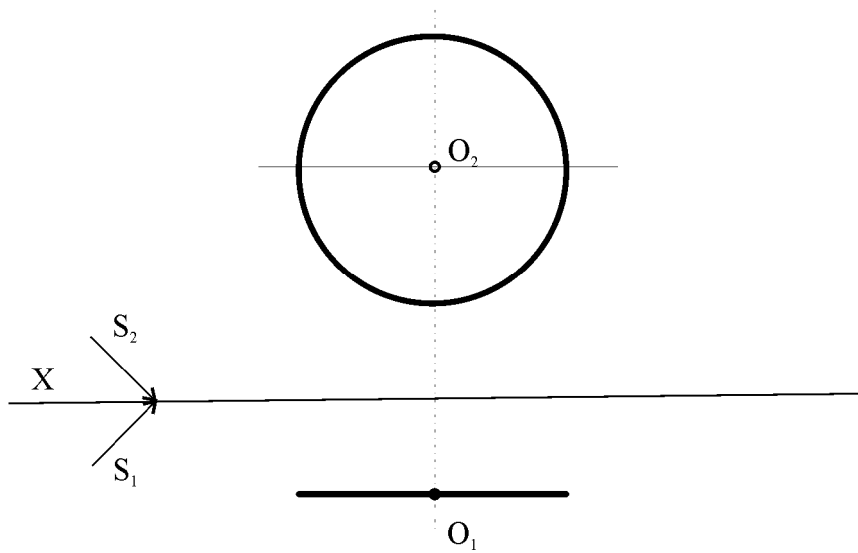
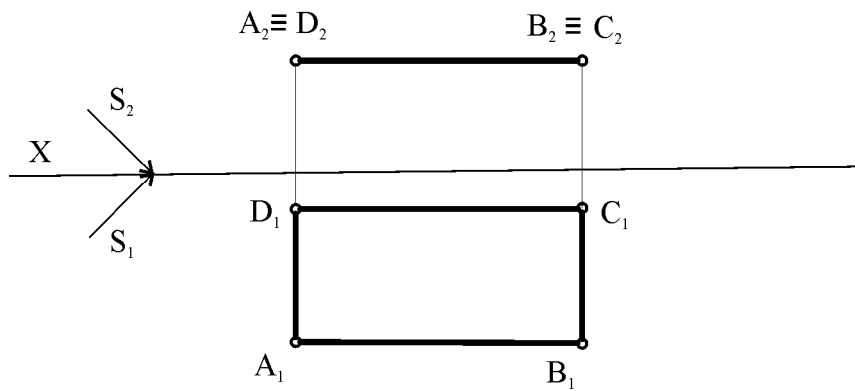


3.3. Тінь плоскої фігури:

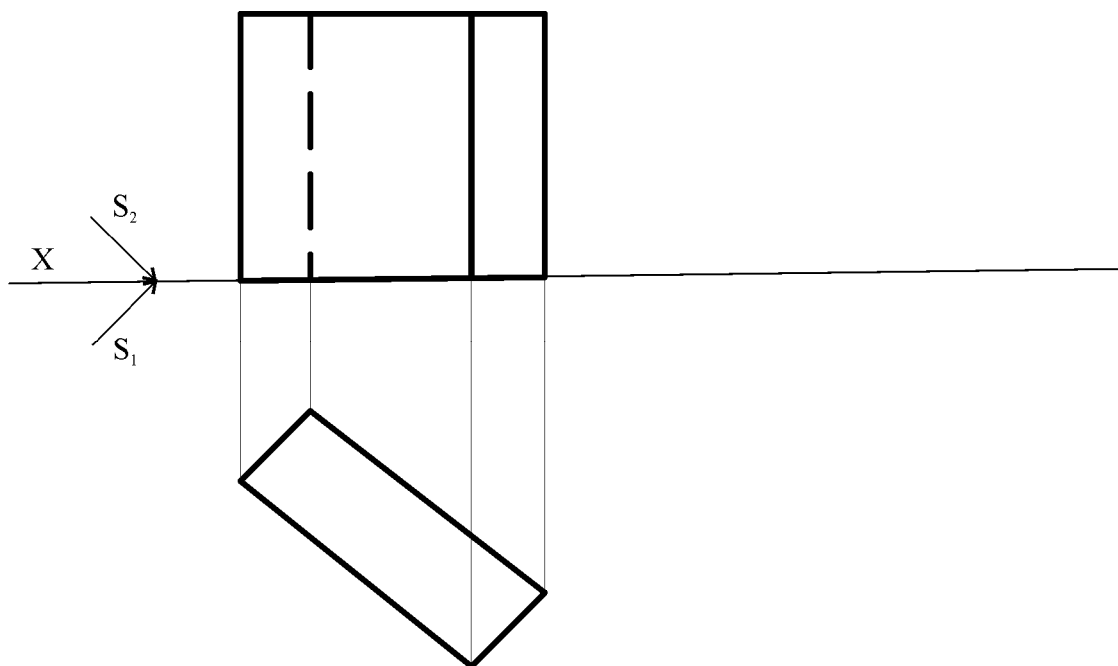
а) площини загального положення



б) площини окремого положення

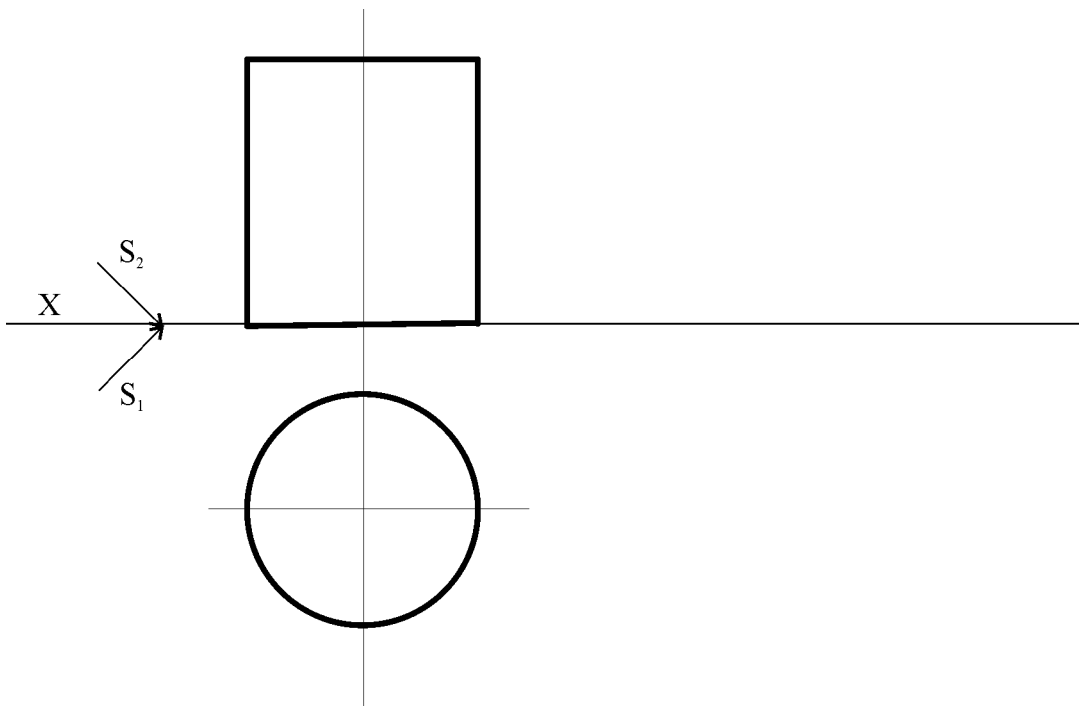
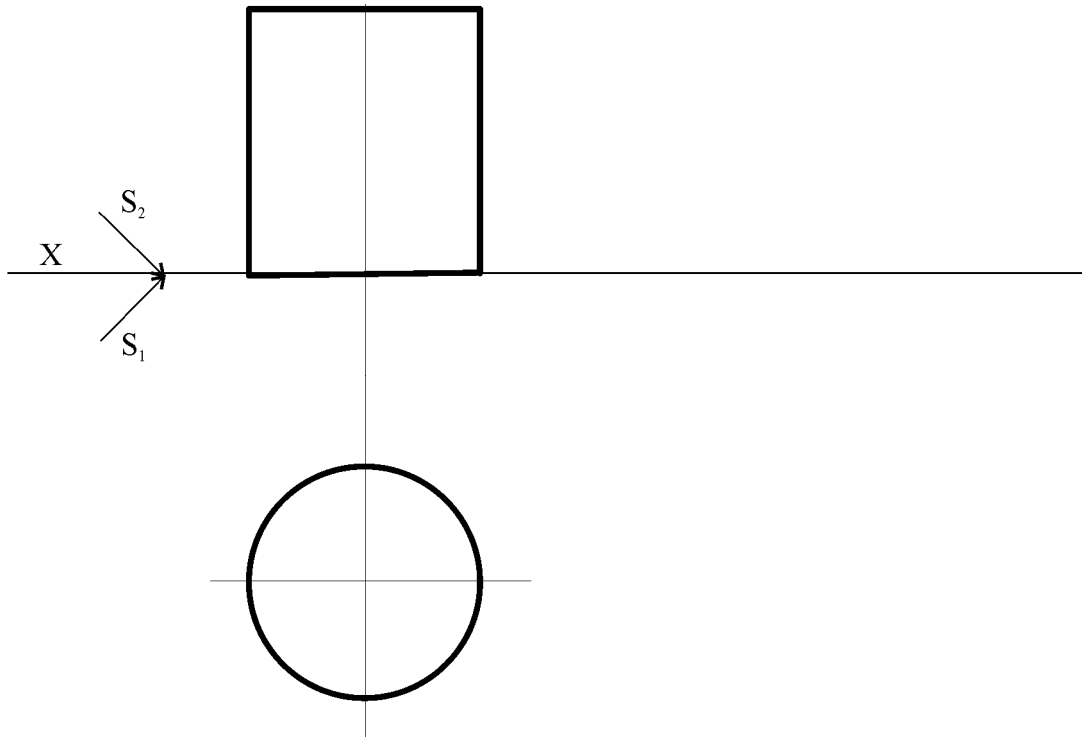


3.4 Тіні об'ємних геометричних тіл
а) призми

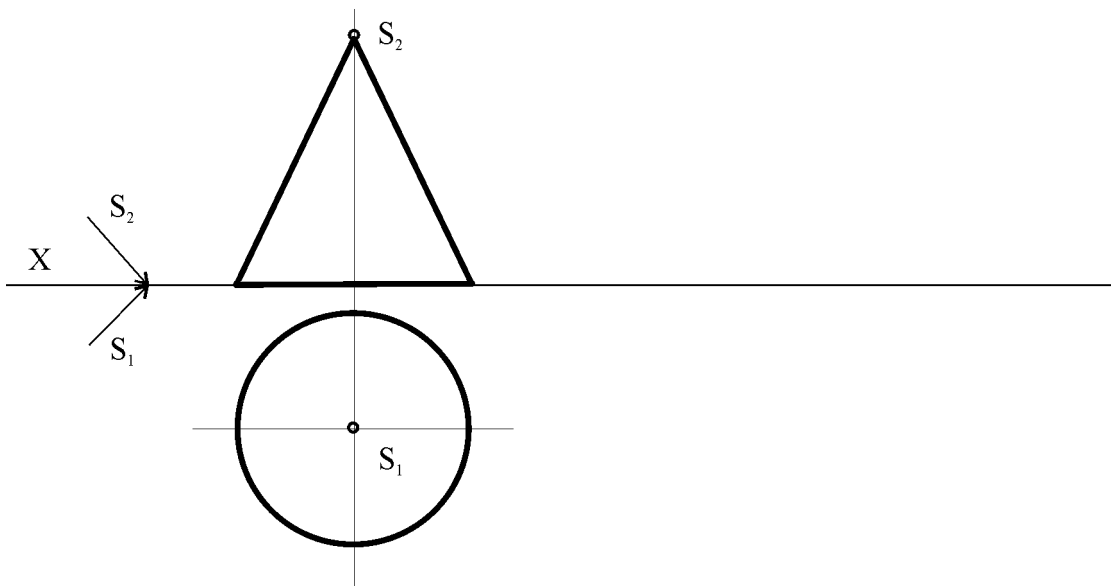
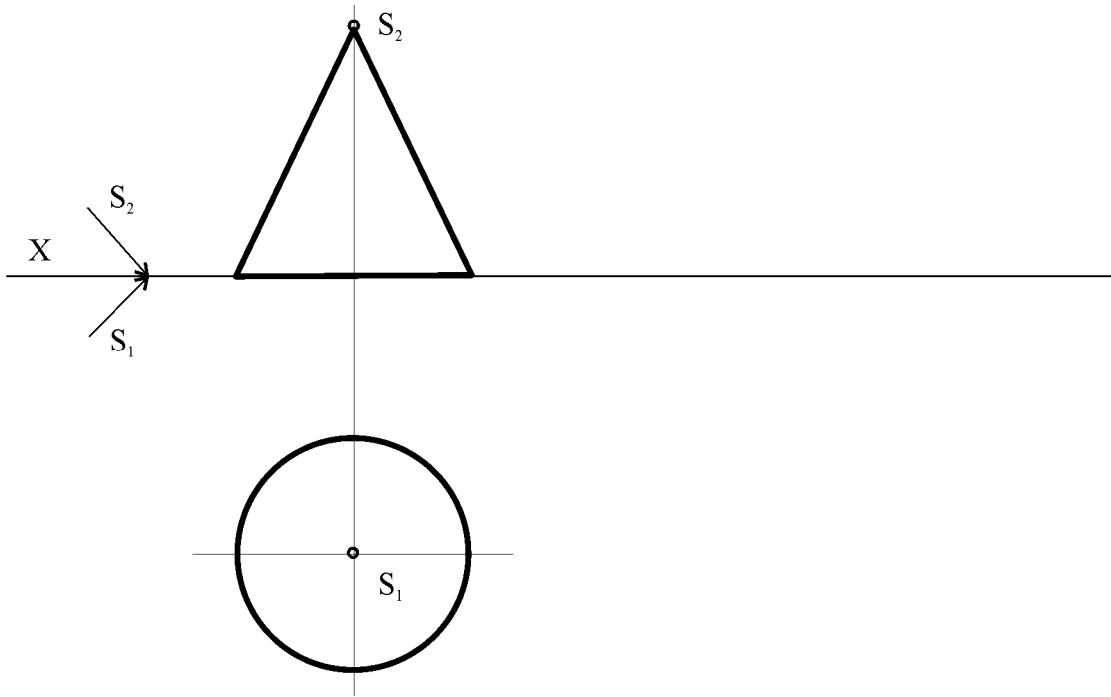


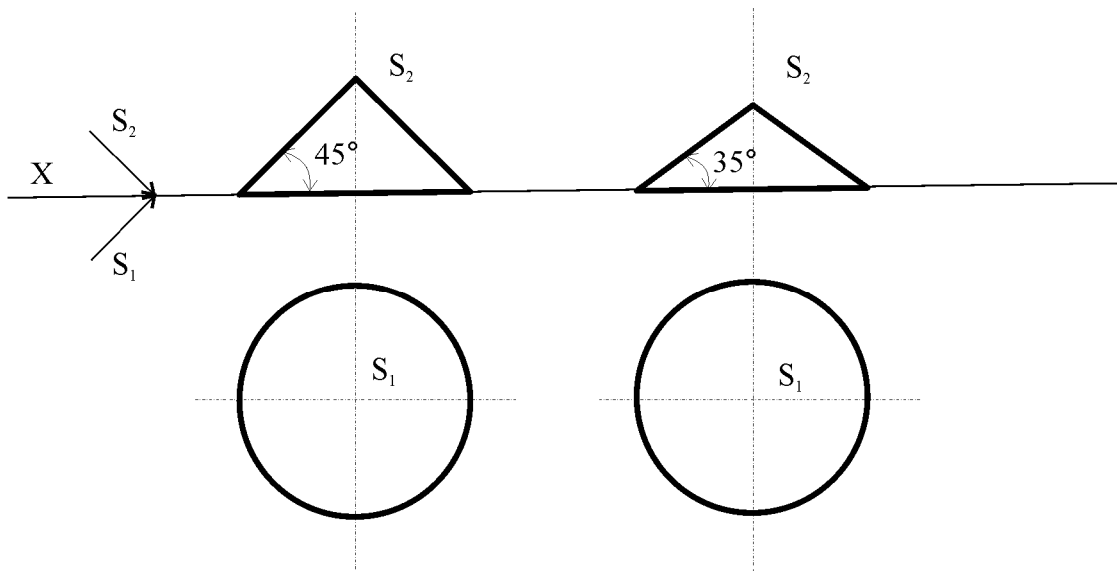
б) піраміди

в) циліндра



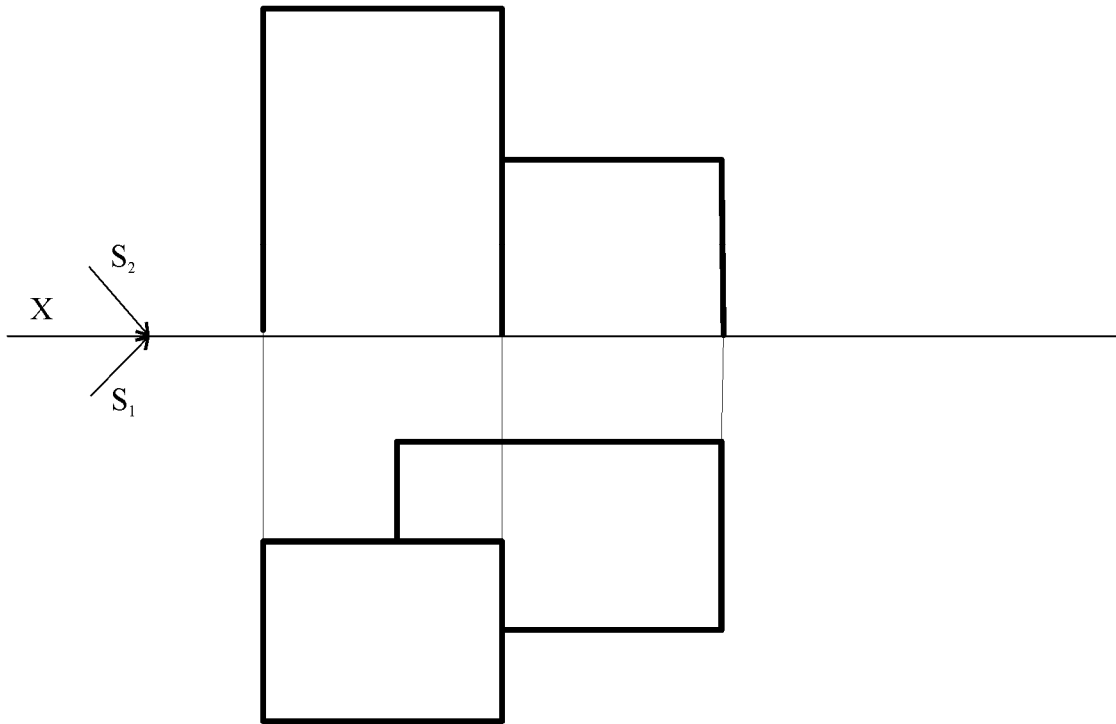
г) конуса



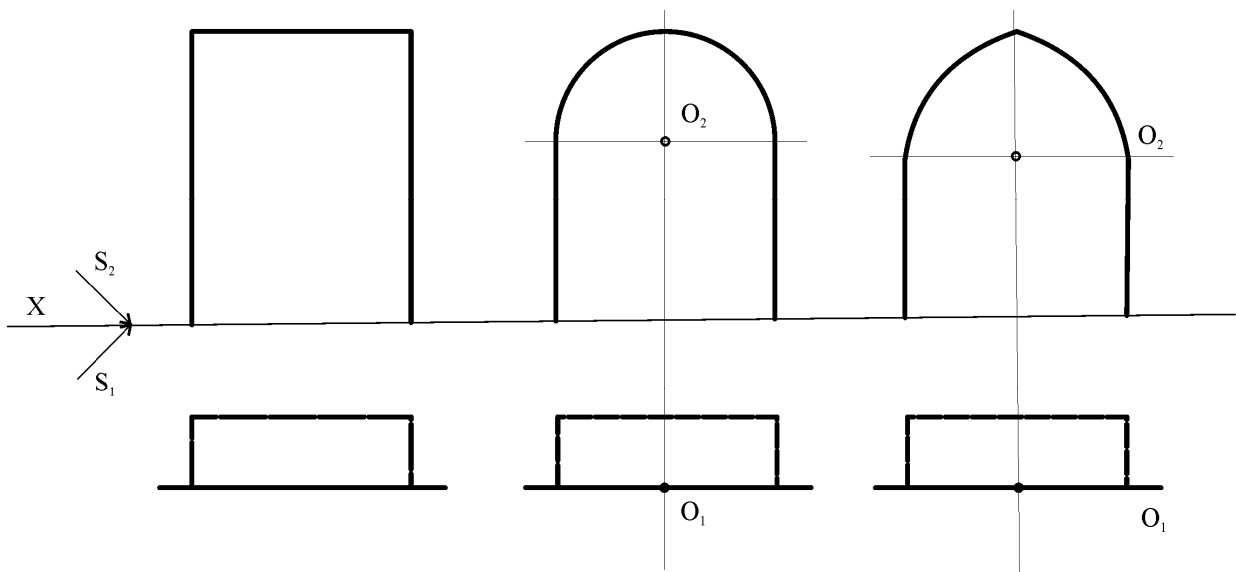


1.4 Метод січних променевих площин

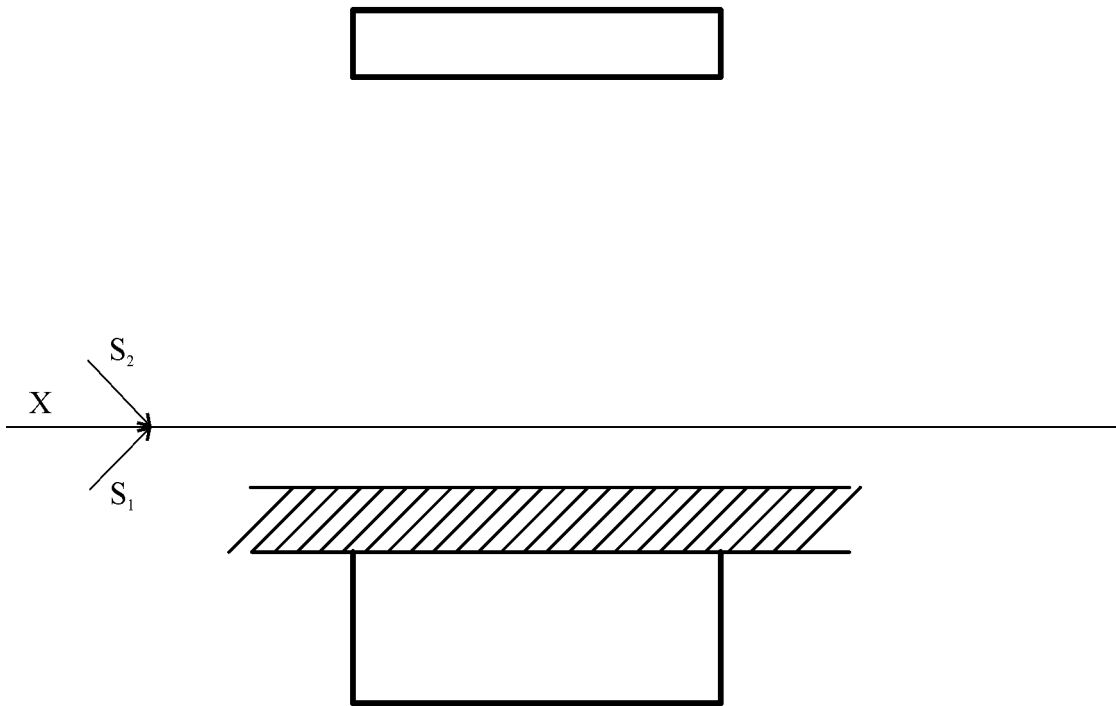
5 Тіні на будівельних кресленнях
5.1 Тіні від групи тіл



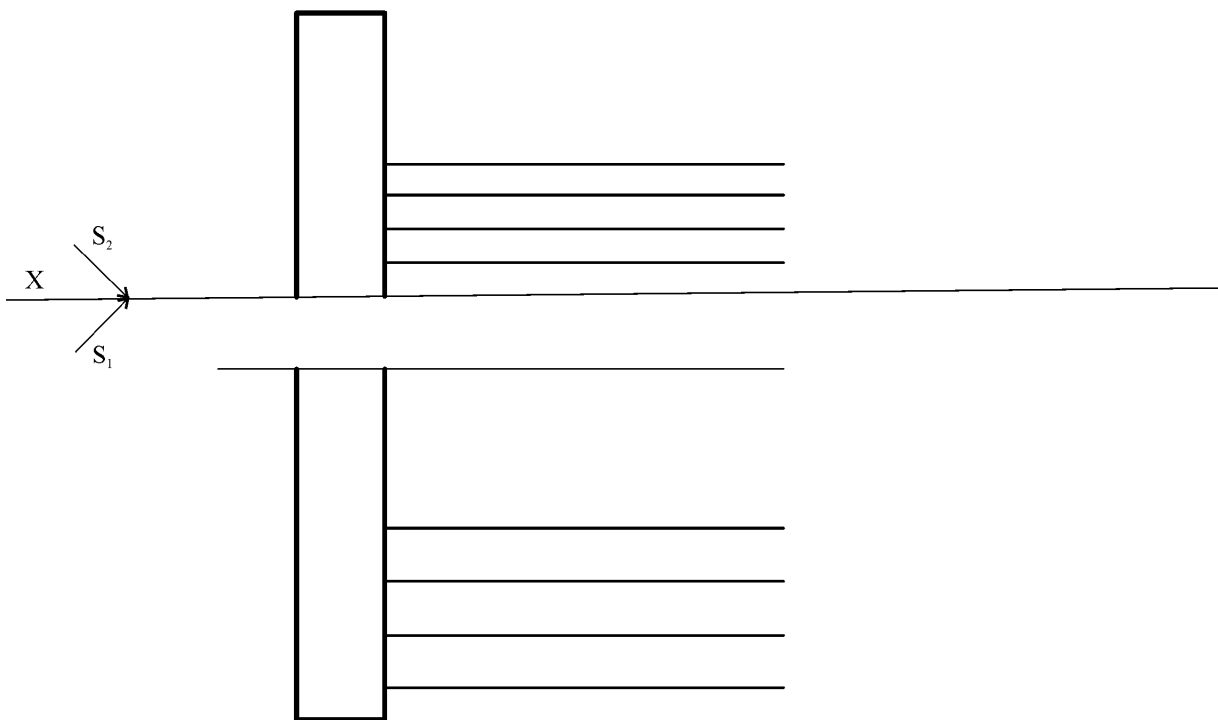
5.2 Тіні в нишах



5.3 Тіні від балкона



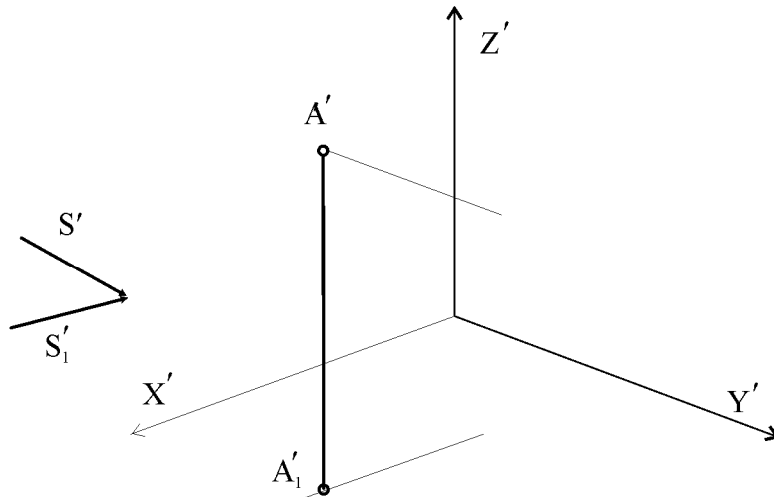
5.4 Тіні на сходах



V. Тіні в аксонометрії

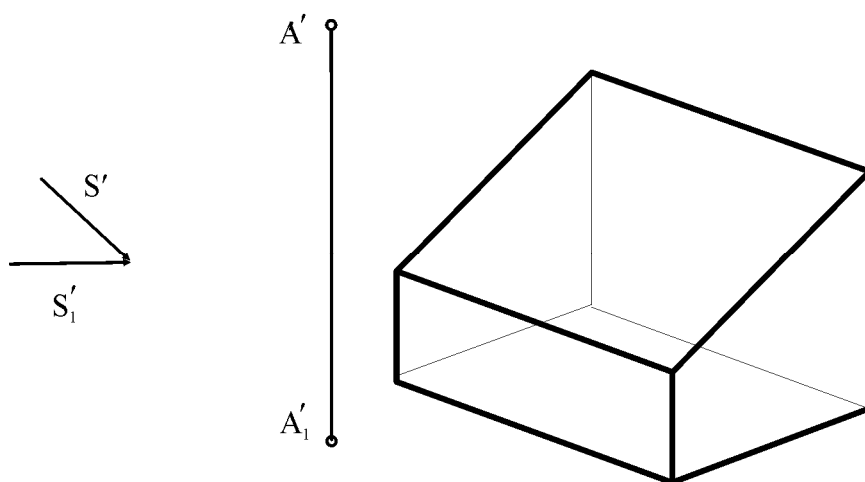
1. Схема побудови тіні точки в аксонометрії.
2. Побудова тіней способом променевих перерізів.
 - 2.1 Тінь призми.
 - 2.2 Тінь відрізка прямої.
 - 2.3 Тінь двох призм, які перетинаються.
 - 2.4 Тінь на фасаді від балкону.

1. Схема побудови тіні точки в аксонометрії.



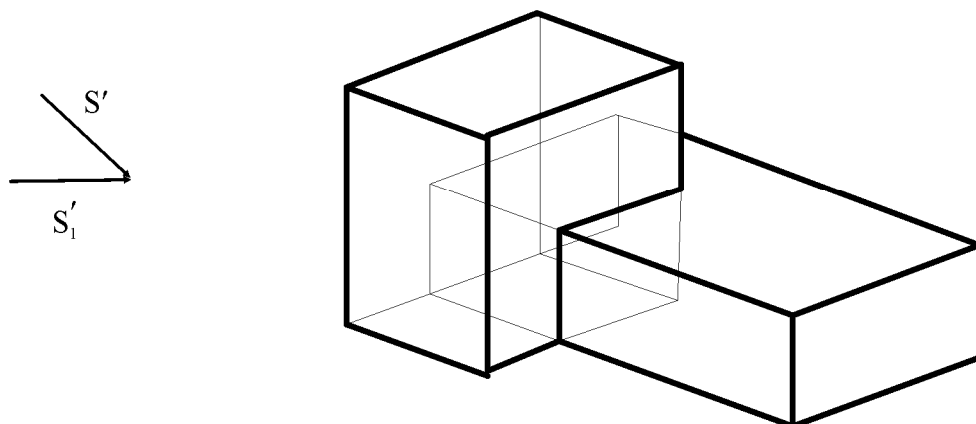
2. Побудова тіней способом променевих перерізів.

2.1 Тінь призми.

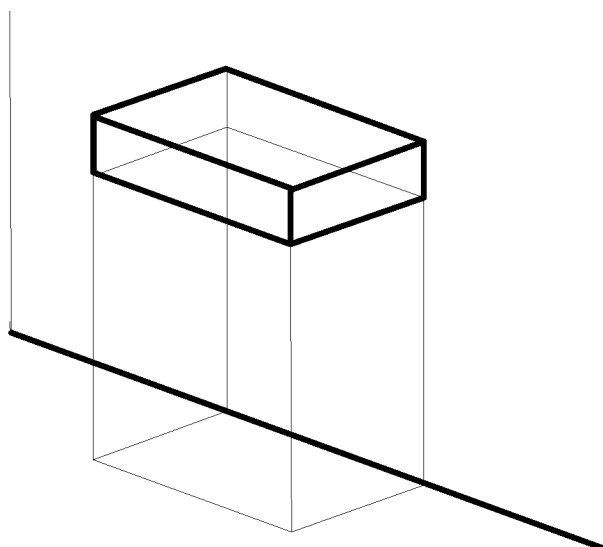


2.2 Тінь відрізка прямої.

2.3 Тінь двох призм, які перетинаються.



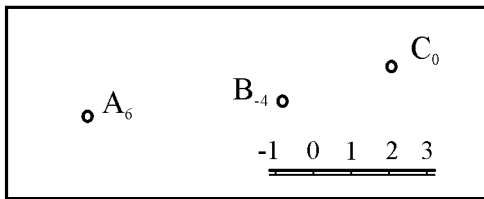
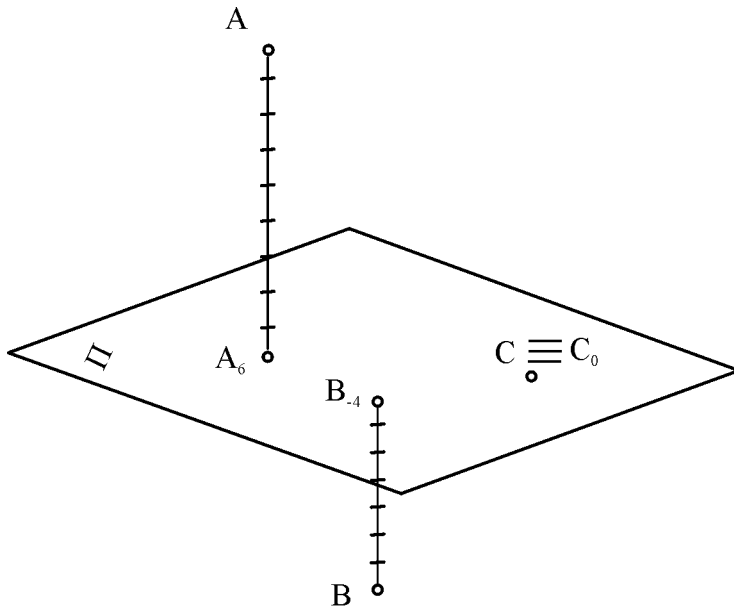
2.4 Тінь на фасаді від балкону.



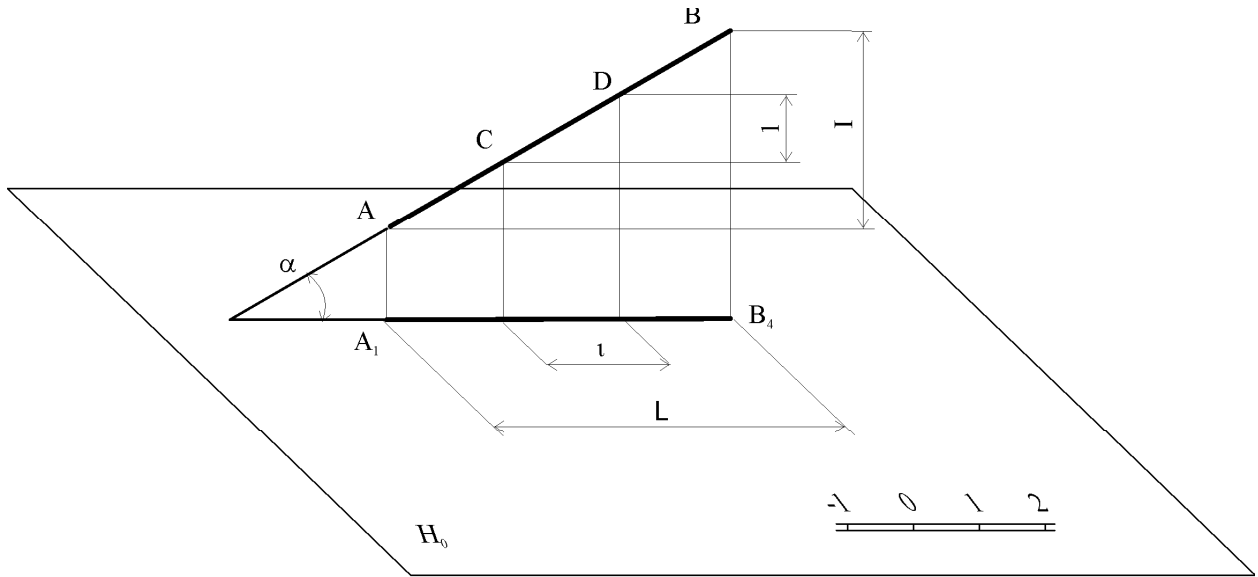
VI. Проекції з числовими позначками.

1. Сфера застосування проєкцій з числовими позначками.
 2. Зображення точки на кресленику в проєкціях з числовими позначками.
 3. Зображення прямої в проєкціях з числовими позначками.
 - 3.1 Інтервал та нахил відрізка прямої.
 - 3.2 Градування прямої.
 4. Зображення площини в проєкціях з числовими позначками.
 - 4.1 Завдання площини масштабом спаду.
 - 4.2 Інтервал площини, кут нахилу площини, кут простилення площини.
 5. Поверхні на креслениках в проєкціях з числовими позначками.
 - 5.1 Зображення піраміди.
 - 5.2 Зображення конуса.
 - 5.3 Зображення топографічної поверхні.
-
1. Сфера застосування проєкцій з числовими позначками.

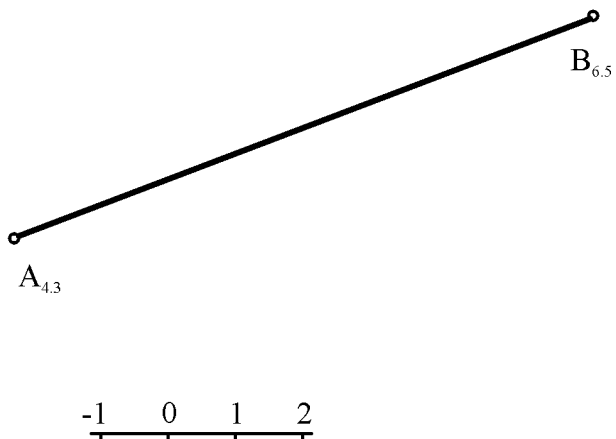
2.Зображення точки на кресленику в проекціях з числовими позначками.



3. Зображення прямої в проекціях з числовими позначками.
3.1 Інтервал та нахил відрізка прямої.

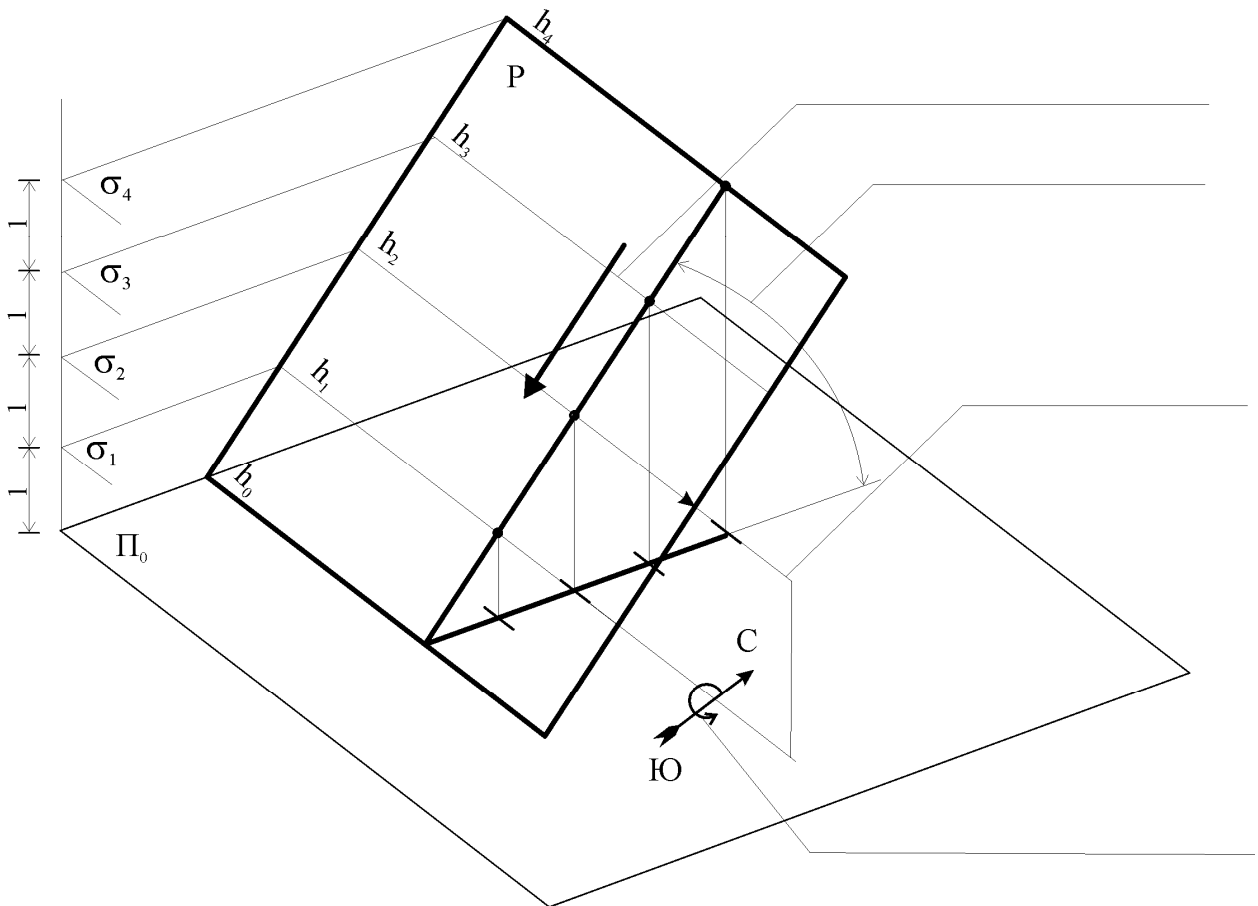


3.2 Градування прямої.

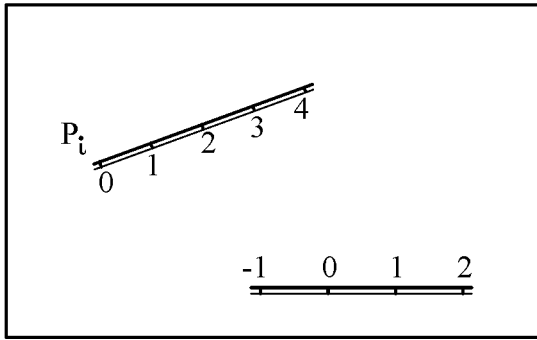


4. Зображення площини в проекціях з числовими позначками.

4.1 Завдання площини масштабом спаду.

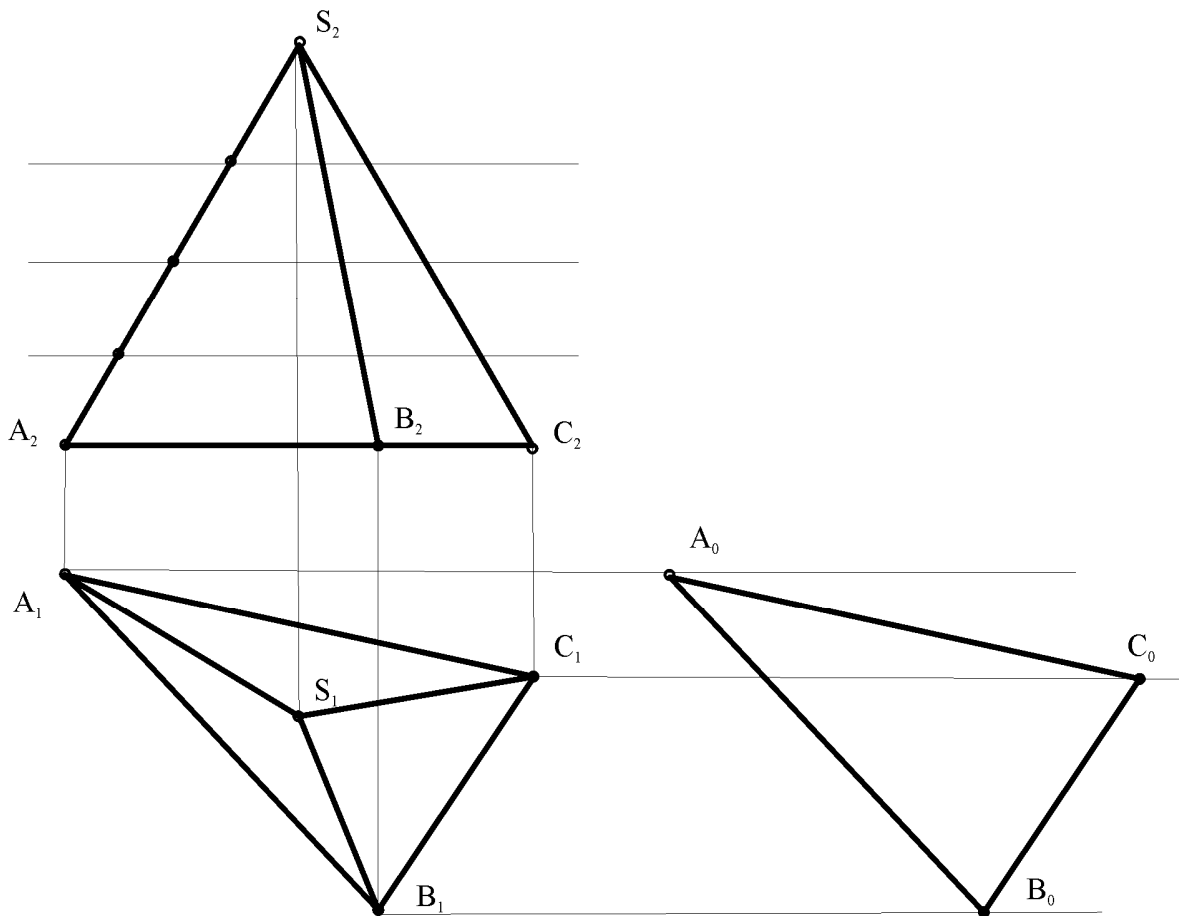


4.2 Інтервал площини, кут нахилу площини, кут простирання площини.



5. Поверхні на креслениках в проєкціях з числовими позначками.

5.1 Зображення піраміди.



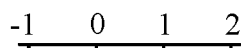
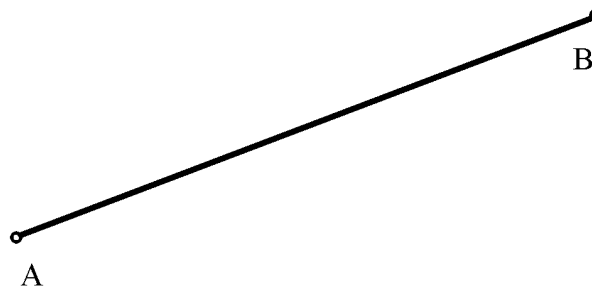
5.2 Зображення конуса.

5.3 Зображення топографічної поверхні.

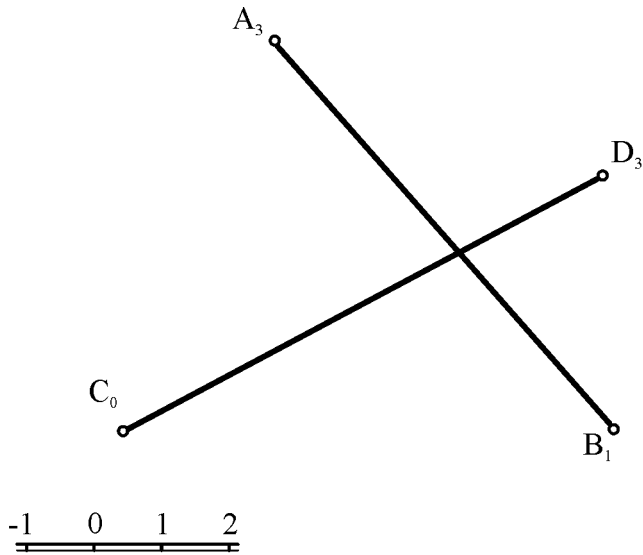
VII. Позиційні та метричні задачі в проєкціях з числовими позначками.

- 1 Визначення довжини і нахилу відрізка прямої.
- 2 Побудова зображень перетинних прямих в проєкціях з числовими позначками.
- 3 Побудова зображень мимобіжних прямих в проєкціях з числовими позначками.
- 4 Побудова зображень паралельних прямих в проєкціях з числовими позначками.
- 5 Побудова взаємно перпендикулярних прямих в проєкціях з числовими позначками.
- 6 Належність лінії і точки до площини.
- 7 Побудова точки перетину прямої з площиною в проєкціях з числовими позначками.
- 8 Побудова відрізка прямої, перпендикулярного площині.
- 9 Побудова зображень паралельних площин в проєкціях з числовими позначками.
- 10 Побудова лінії перетину площин в проєкціях з числовими позначками.
- 11 Побудова перерізу топографічної поверхні проєкційною площиною.
- 12 Побудова лінії перетину топографічної поверхні площиною загального положення.
- 13 Переріз багатогранника площиною загального положення.

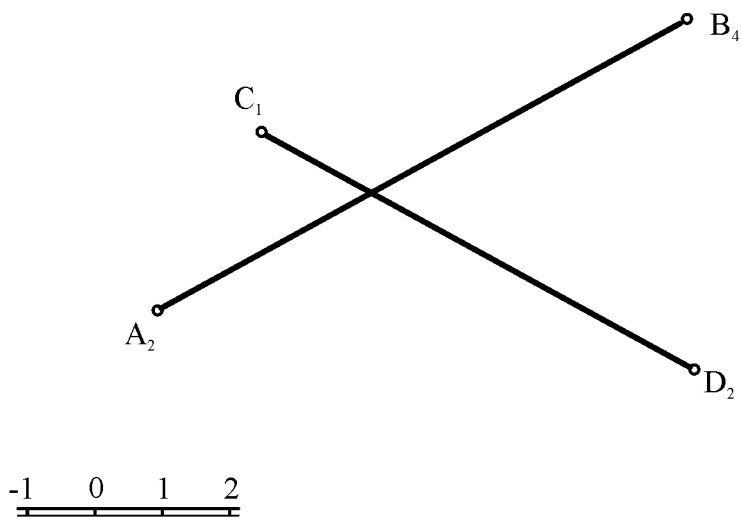
- 1 Визначення довжини і нахилу відрізка прямої.



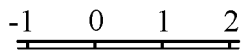
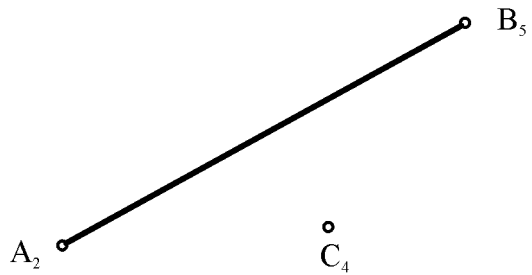
2 Побудова зображень перетинних прямих в проекціях з числовими позначками.



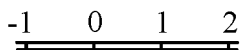
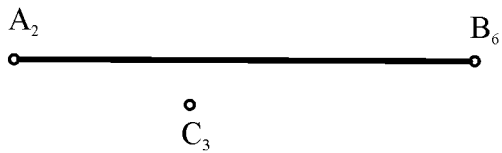
3 Побудова зображень мимобіжних прямих в проекціях з числовими позначками.



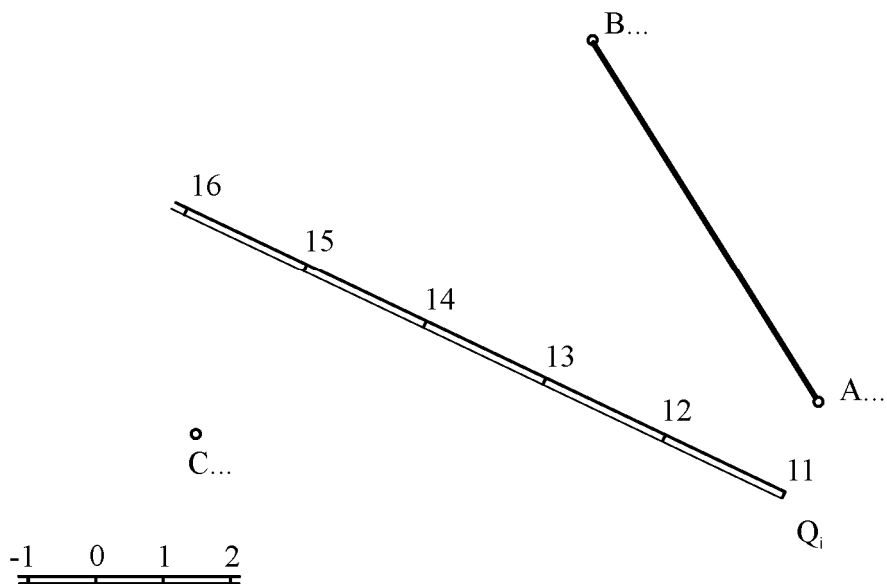
4 Побудова зображень паралельних прямих в проекціях з числовими позначками.



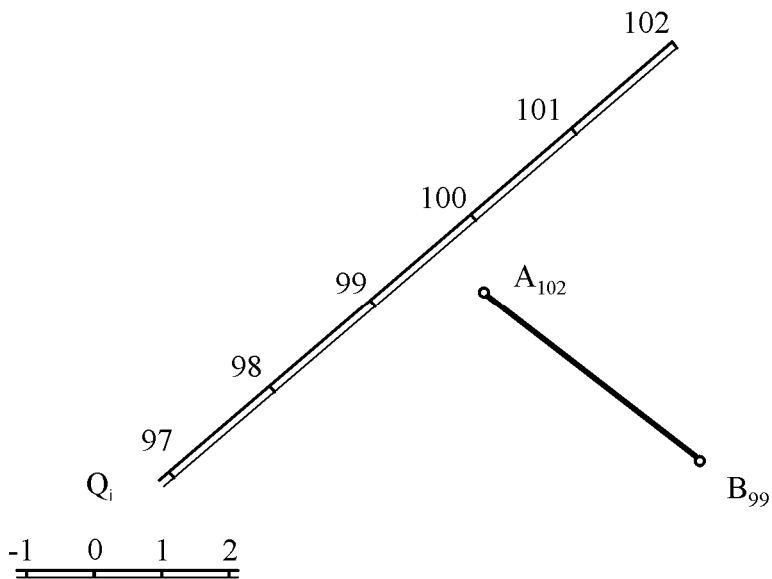
5 Побудова взаємно перпендикулярних прямих в проекціях з числовими позначками.



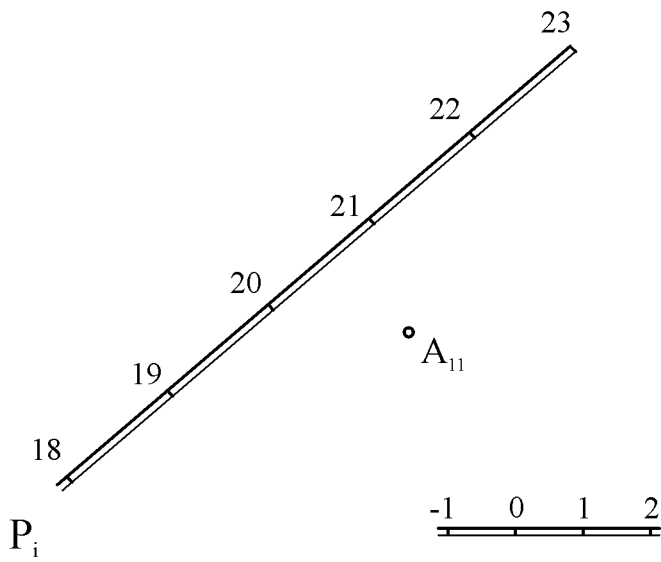
6 Належність лінії і точки до площини.



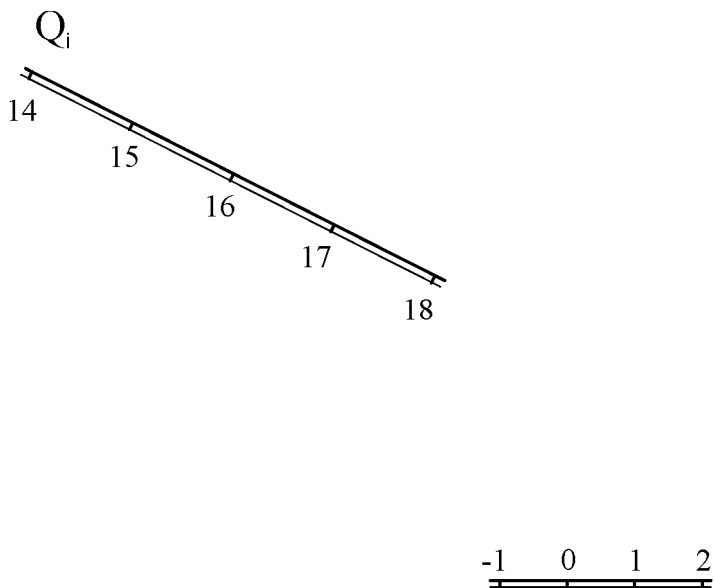
7 Побудова точки перетину прямої з площиною в проєкціях з числовими позначками.



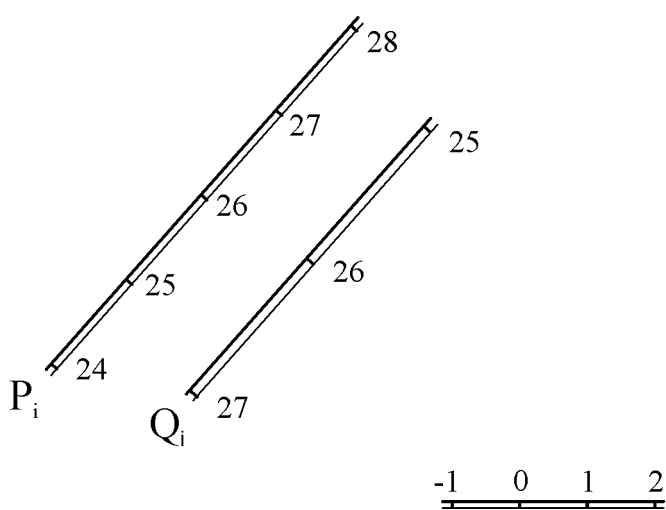
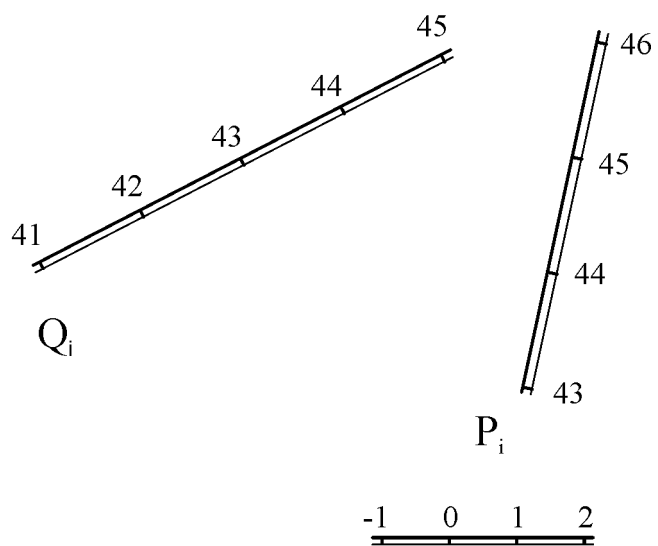
8 Побудова відрізка прямої, перпендикулярного площині.



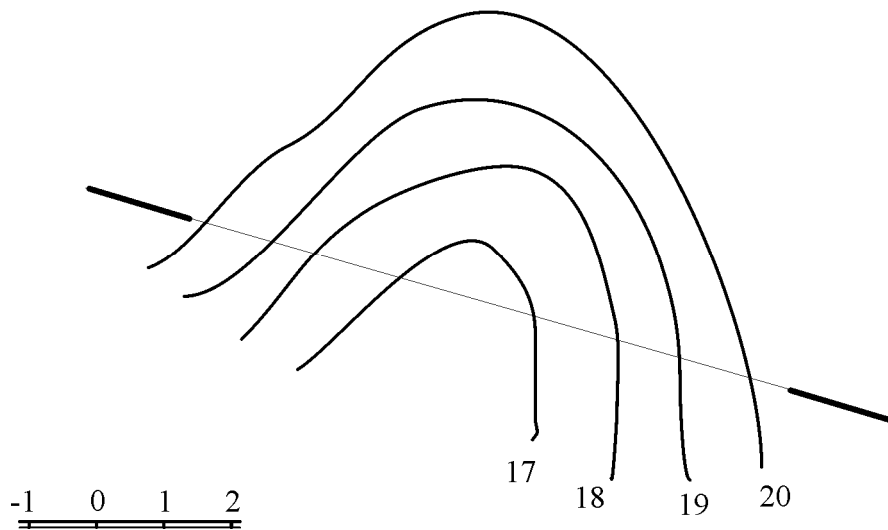
9 Побудова зображень паралельних площин в проекціях з числовими позначками.



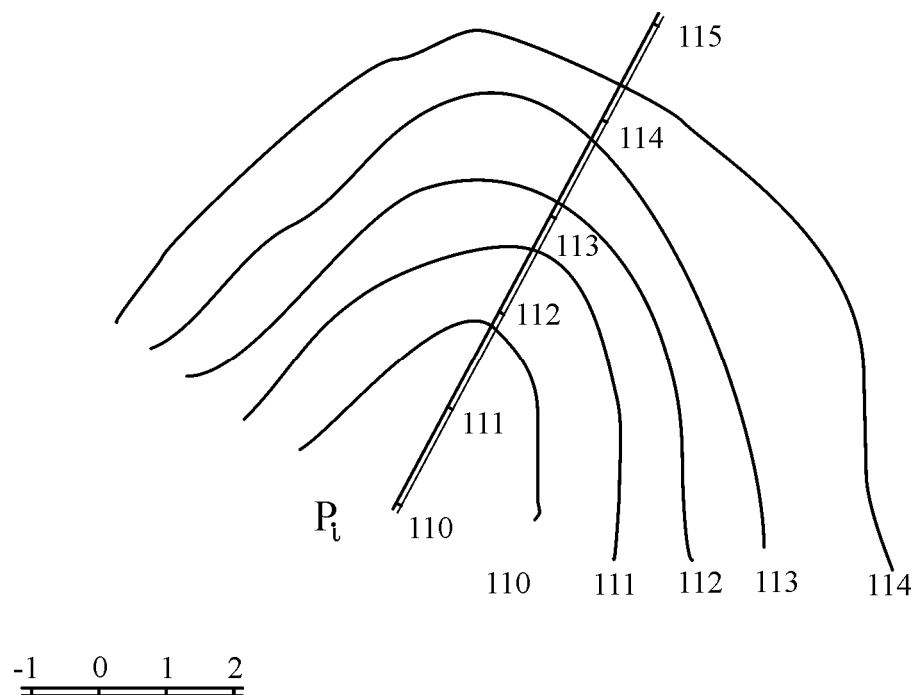
10 Побудова лінії перетину площин в проекціях з числовими позначками.



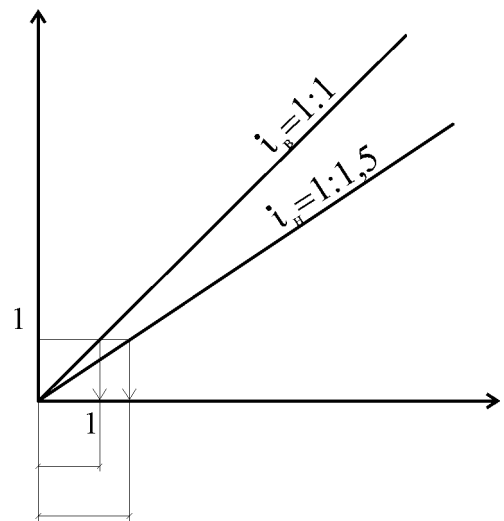
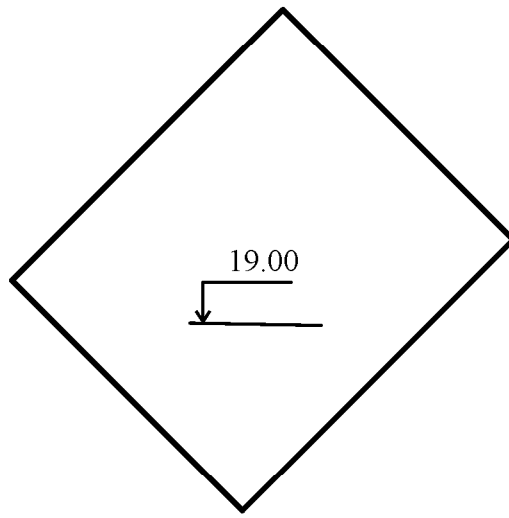
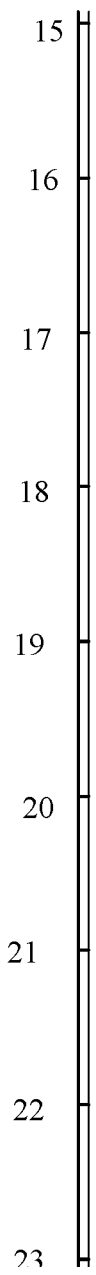
11 Побудова перерізу топографічної поверхні проекційною площиною.



12 Побудова лінії перетину топографічної поверхні площиною загального положення.



13 Переріз багатогранника площиною загального положення.



Список джерел:

1. Нарисна геометрія та перспектива : навч. посібник. / Є. А. Антонович, О. В. Фольта, В. А. Шпильчак, П. В. Юрловський. - К., 1990 – 1993.
2. Антонович Є. А. Нарисна геометрія : підручник / Є. А. Антонович, П. В. Юрловський, О. В. Фольта. – Львів, 1994.
3. Бубенников А. В. Начертательная геометрия : учеб. для вузов / А. В. Бубенников. – М. : Высш. шк., 1985.
4. Винницкий И. Г. Начертательная геометрия : учеб. для вузов / И. Г. Винницкий. – М. : Высш. шк., 1975. – 280 с.
5. Виноградов В. Н. Начертательная геометрия : учеб. для вузов / В. Н. Виноградов. – М. : Высш. шк., 1989.
6. Гордон В. О. Курс начертательной геометрии : учеб. пособие для вузов / В. О. Гордон, М. А. Семенов-Огиевский. - М. : Высш. шк., 2000.
7. Климухин А. Г. Начертательная геометрия : учеб. для вузов / А. Г. Климухин. – М. : Стройиздат, 1978.
8. Начертательная геометрия : учеб. для вузов / Н. Н. Крылов, Г. С. Иконников, В. Л. Николаев, Н. М. Лаврухина ; под общ. ред. Н. Н. Крылова. – М. : Высш. шк., 1990. - 240 с.
9. Михайленко В. Е. Инженерная графика : учеб. для вузов / В. Е. Михайленко, А. М. Пономарев. – К. : Вища шк., 2000. -342 с.
10. Нарисна геометрія : підручник / В Є. Михайленко, М. Ф. Євстіфеев, С. М. Ковальов, О. В. Кашенко ; за ред. В. Є. Михайленка. – К. : Вища шк., 2004.
11. Начертательная геометрия (проекции с числовыми отметками) : метод. рекомендации / под ред. А. В. Фольта – К., 1988.

Навчальне видання

Робочий зошит
для підготовки до виконання лабораторних робіт
з курсу

«ІНЖЕНЕРНА ГРАФІКА»

Модуль 2

*(для студентів 1 курсу денної форми навчання
за напрямом підготовки 6.060101 «Будівництво»)*

Укладач **КИРКАЧ** Тетяна Євгенівна

Відповідальний за випуск *В. І. Лусь*

Редактор *К. В. Дюкар*

Комп'ютерне верстання *Т. Є. Киркач*

План 2013, поз.119М

Підп. до друку 02.04.2014

Формат 210×297 1/8

Друк на ризографі

Ум. друк. арк. 1,6

Тираж 50 пр.

Зам. №

Видавець і виготовлювач:

Харківський національний університет міського господарства

імені О. М. Бекетова

вул. Революції, 12, Харків, 61002

Електронна адреса: rectorat@kname.edu.ua

Свідоцтво суб'єкта видавничої справи:

ДК № 4705 від 28.03. 2014р.