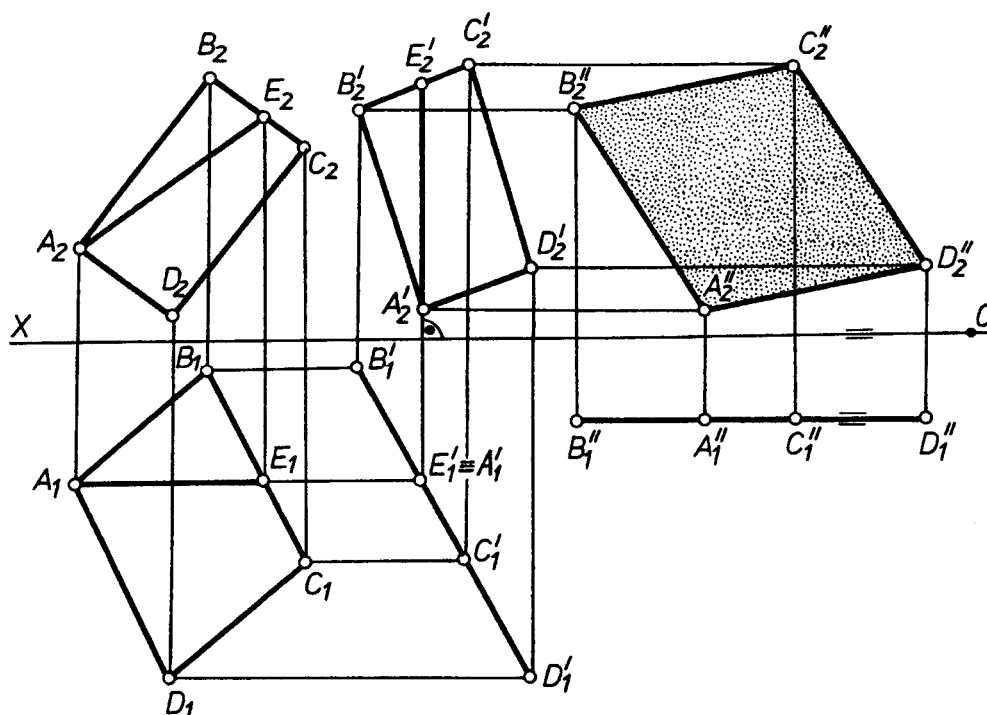


РОБОЧИЙ ЗОШИТ

для підготовки до виконання лабораторних робіт
з курсу

Інженерна графіка

(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» (для студентів 1 курсу денної форми навчання за напрямом підготовки 6.060101 «Будівництво») / Харк. нац. акад. міськ. госп-ва; уклад.: Т. Є. Киркач. – Х.: ХНАМГ, 2012. – 94 с.

Укладач: Т. Є. Киркач

Рецензент: к.т.н., проф. В. І. Лусь

Рекомендовано кафедрою інженерної та комп'ютерної графіки,
протокол № 3 від 26.10.20011 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 нарисної геометрії, 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 підготовці до іспитів, і питання для самоперевірки.

Умовні позначення

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

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

Площини позначаються великими літерами грецького алфавіту, наприклад, Σ , Ω , Δ ,

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 ,, m_1 , m_2 , m_3 ,, Σ_1 , Σ_2 , Σ_3 .

Графічні знаки - символи мають наступне значення:

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

1. МЕТОД ПРОЕЦІЮВАННЯ

1.1 Центральне проєціювання.

1.2 Паралельне проєціювання. Основні властивості.

1.3 Розв'язування задач теми «Метод проєціювання».

1.1 Центральне проєціювання

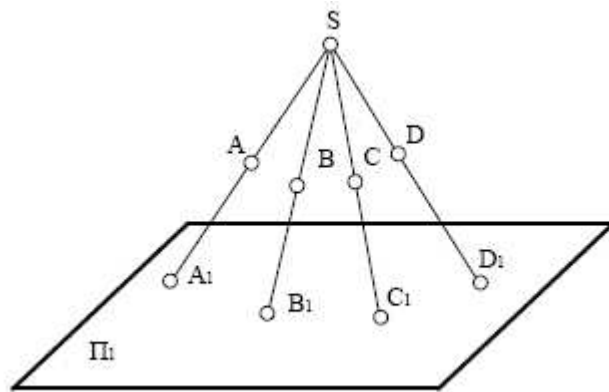


Рис. 1.1

A, B, C, D – об'єкти проєціювання;

S – центр проєкцій;

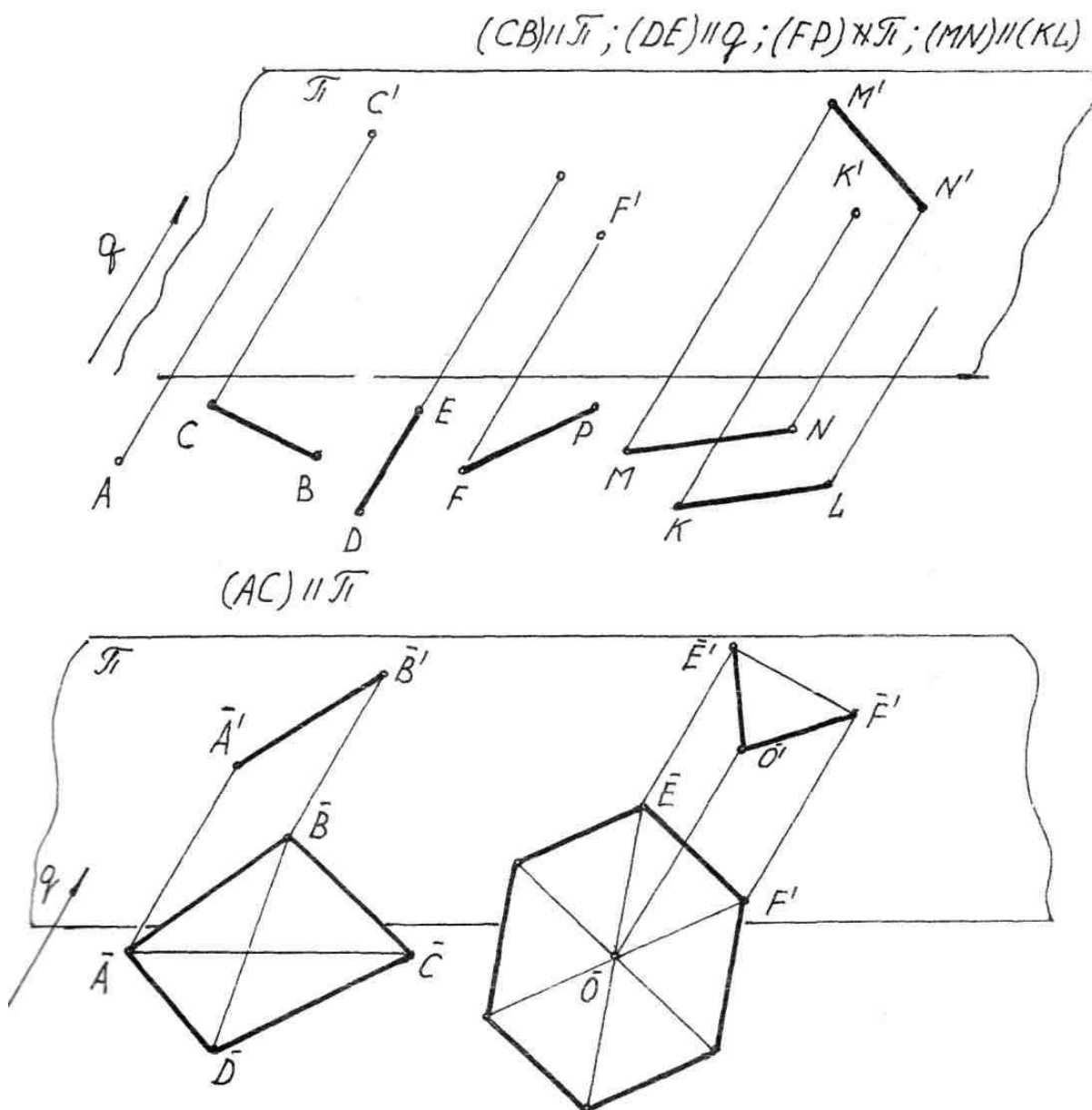
Π_1 – площина проєкцій;

A_1, B_1, C_1, D_1 – проєкції точок на площині Π_1

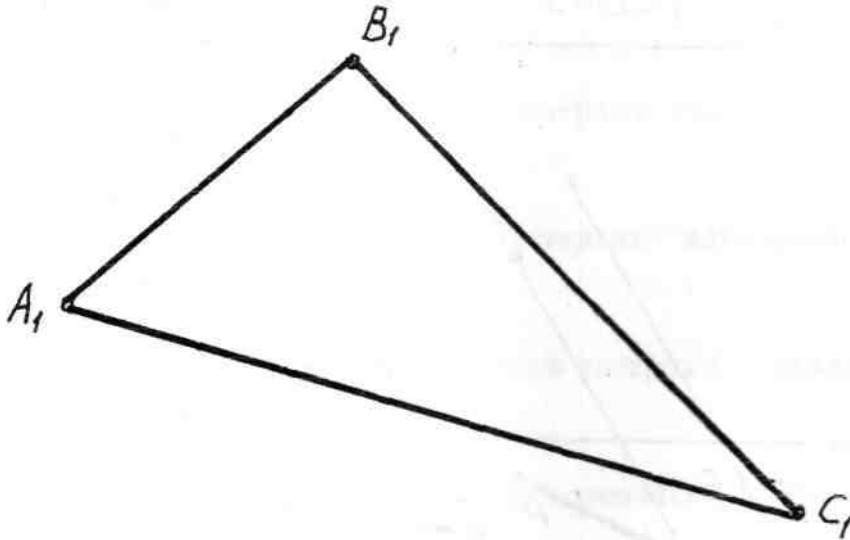
1.2 Паралельне проєціювання. Основні властивості.

1.3 Розв'язування задач за темою «Метод проєціювання».

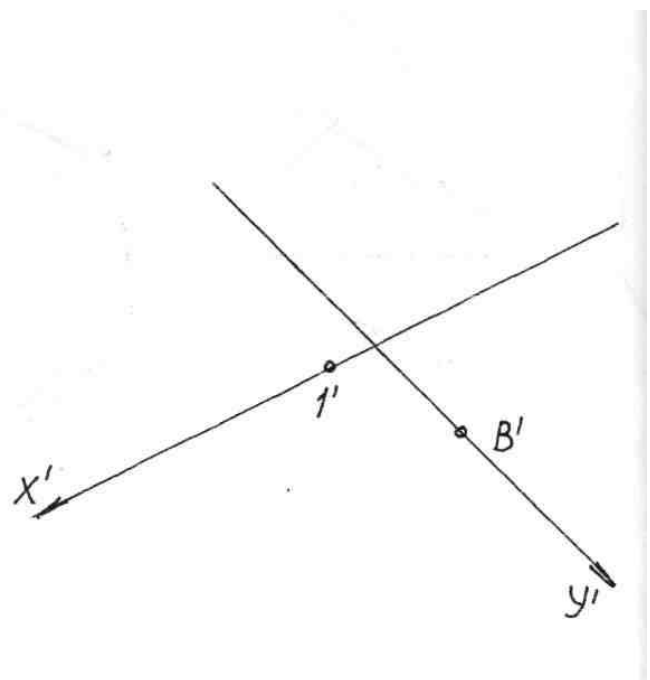
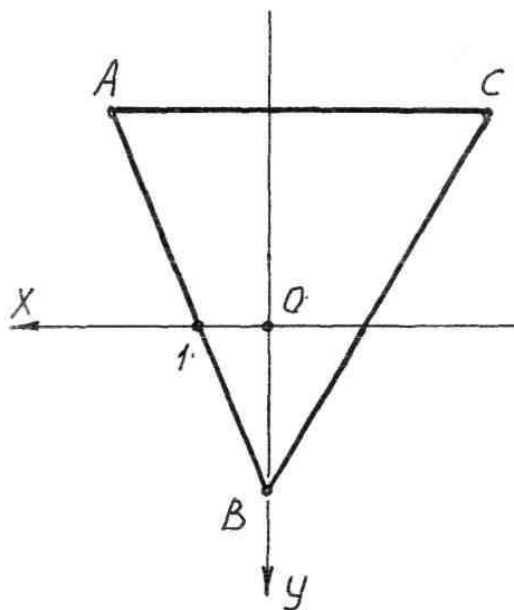
Задача 1.1 Побудувати паралельні проєкції заданих геометричних образів, прийнявши q за напрямок проєціювання.



Задача 1.2 Трикутник $A_1B_1C_1$ – паралельна проекція правильного трикутника. Побудувати проекцію правильного вписаного шестикутника, обравши за діагоналі бісектриси кутів.



Задача 1.3 Побудувати паралельну проекцію $\triangle ABC$ (A' B' C'), що належить до прямокутної системи координат XOY , якщо паралельна проекція системи координат і точок $1'$ та B' задані.



2. ПРОЕКЦІЇ ТОЧКИ

- 2.1 Точка в системі двох площин проекцій.
Епюр Монжа.
- 2.2 Точка в системі трьох площин проекцій.
- 2.3 Розв'язування задач по темі «Проекції точки».

2.1 Точка в системі двох площин проекцій. Епюр Монжа.

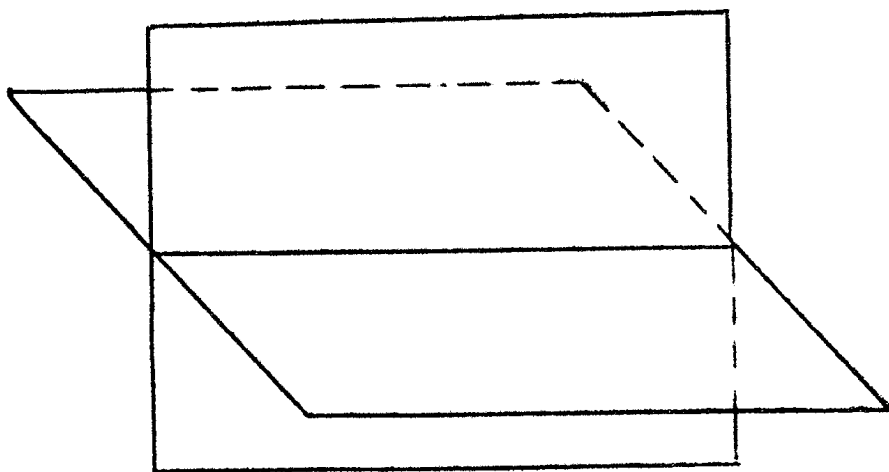


Рис. 2.1

2.2 Точка в системі трьох площин проекцій.

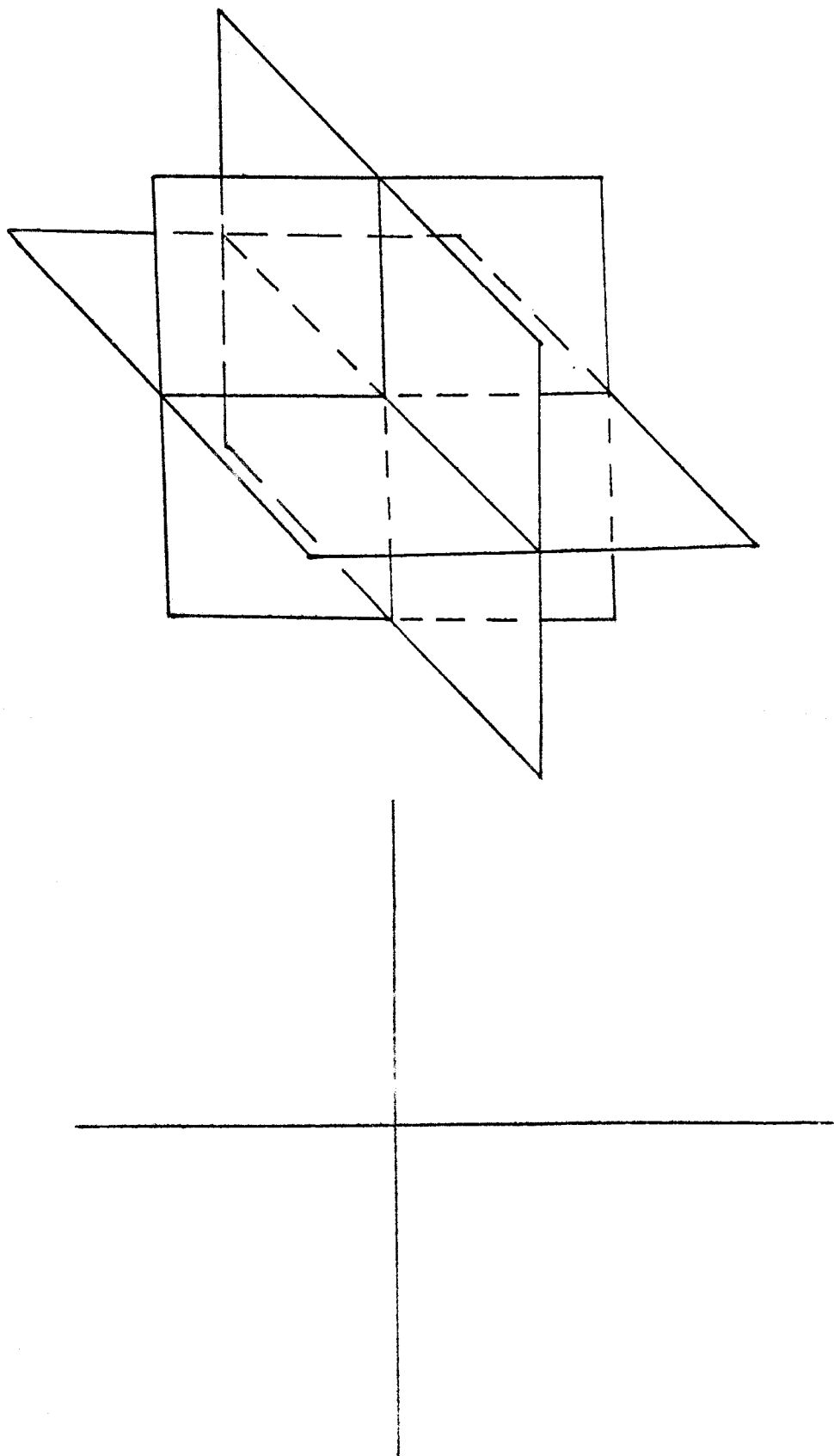


Рис. 2.2

2.3 Розв'язання задач за темою «Проекції точки».

Задача 2.1 Побудувати двокартинний комплексний кресленик точок і визначити, у яких чвертях і площинах вони розташовані.

A (25 ; 10 ; 30)

B (35 ; 25 ; 60)

E (55 ; 0 ; -30)

F (65 ; -35 ; 15)

L (95 ; 0 ; 0)

O (130; -30 ; -15)

C (10 ; 35 ; 45)

D (45 ; 35 ; 20)

K (80 ; -15 ; 50)

M (105; -25 ; -10)

N (120; -40; 0)

P (135; 55 ; -20)

S (85 ; 10 ; -30)

X_{12}

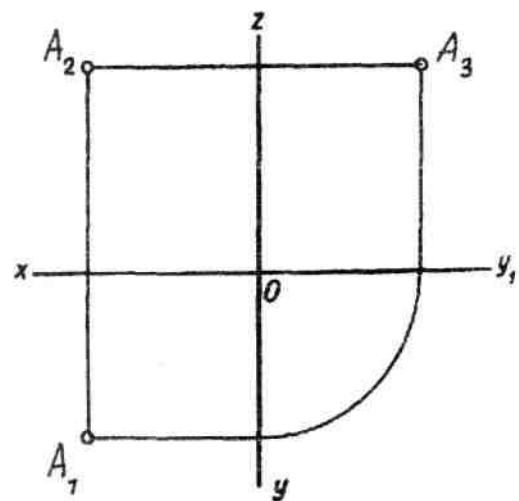
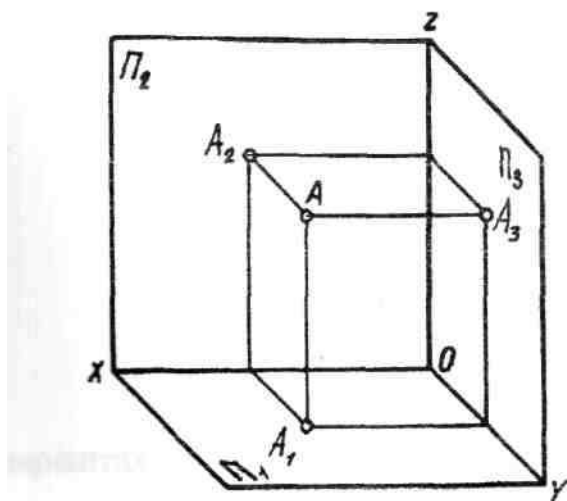
O_{123}

Y_{13}

Задача 2.2 За даними в табл.1 координатами побудувати наочне зображення точок А, В, С і D і епюри цих точок. Для побудови кожної точки виконати окреме креслення. При побудові наочного зображення вісь ОУ проводити з точки О під кутом 45° до горизонталі; по вісі ОУ відкладати половину заданого в таблиці розміру, у вісях ОХ, ОZ – натуральну величину. При побудові ортогональних проекцій точок у вісях Х,У і Z від точки О відкладати натуральну величину координат, заданих у табл.1.

Таблиця 1

№ варіанта	А			В			С			D		
	X	Y	Z	X	Y	Z	X	Y	Z	X	Y	Z
1	10	20	30	0	20	30	25	0	15	20	40	0
2	30	20	15	20	30	0	0	30	40	40	0	35
3	15	30	40	30	0	20	30	20	0	0	30	15
4	40	30	20	0	30	40	20	0	35	15	20	0
5	35	40	15	40	0	20	0	40	20	40	20	0
6	20	30	15	30	40	0	15	0	35	0	40	30
7	35	20	10	0	25	40	10	40	0	25	0	30
8	30	40	15	35	0	15	0	20	30	35	20	0
9	45	30	30	15	30	0	15	0	20	0	40	20
10	20	40	30	0	40	30	40	30	0	10	0	30
11	15	20	30	25	0	30	0	40	15	25	15	0
12	30	30	40	30	15	0	35	0	25	0	30	20
13	25	30	35	0	25	15	15	40	0	20	0	30
14	10	30	45	15	0	30	0	20	10	30	40	0
15	25	20	35	35	40	0	30	0	10	0	40	15
16	35	40	20	0	25	30	25	40	0	35	0	10
17	15	30	15	10	0	40	0	30	15	10	20	0
18	20	10	30	15	20	0	0	10	0	0	25	10



Задача 2.3 Побудувати на трикартинному КК точки і визначити, у яких октантах простору вони розташовані.

A (10; 30; 20)

B (20; 15; -40)

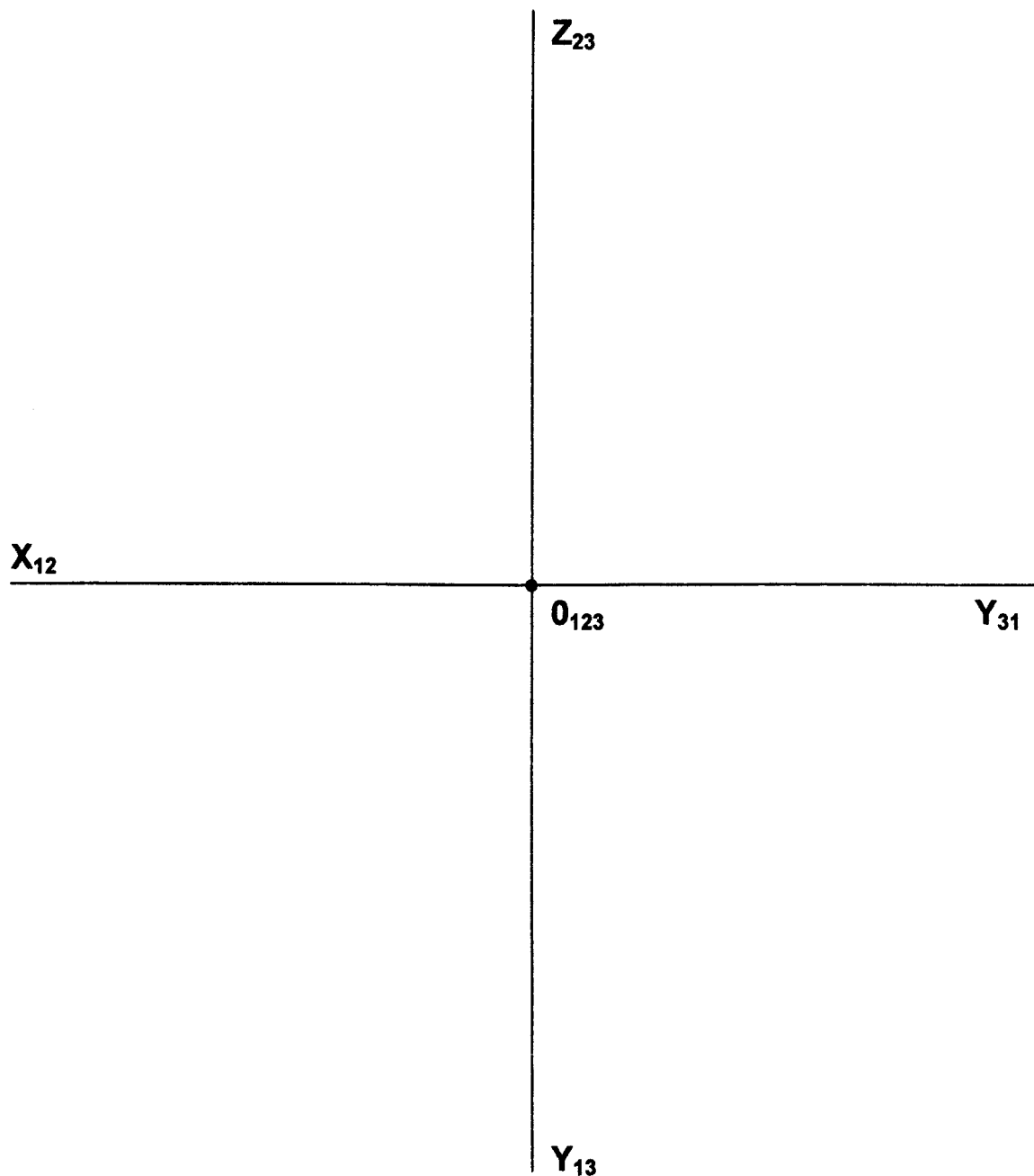
C (50; -15; 25)

D (-50; 20; 30)

E (-40; 10; -50)

F (30; -25; -10)

G (-60; -30; 40)



3. ЗАДАННЯ ПРЯМОЇ НА КРЕСЛЕНИКУ

- 3.1 Класифікація прямих і побудова їхніх проекцій.
- 3.1.1 Комплексний кресленик прямої довільного положення.
- 3.1.2 Прямі особливого положення.
- 3.2 Взаємне положення прямої й точки.
- 3.3 Взаємне положення двох прямих.
- 3.3.1 Теорема про проєціювання прямого кута.
- 3.4 Сліди прямої.
- 3.5 Справжня величина відрізка прямої та кути нахилу її до площин проєкцій.
- 3.6 Розв'язування задач за темою «Задання прямої на кресленику».

3.1 Класифікація прямих і побудова їхніх проекцій.

3.1.1 Комплексний кресленик прямої довільного положення.

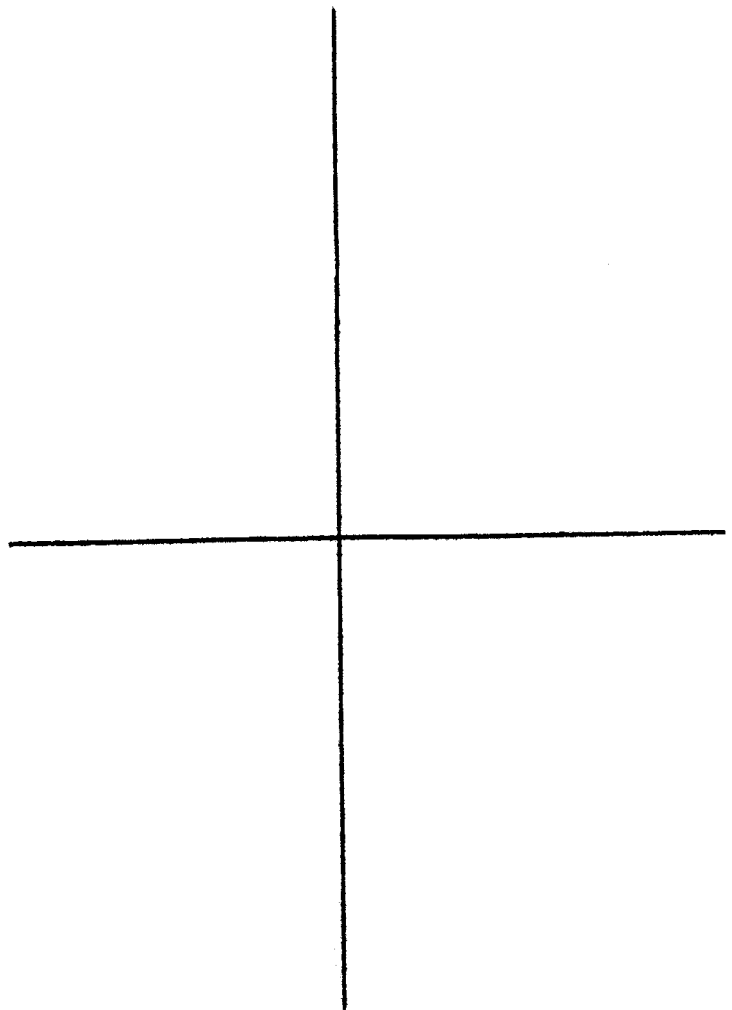
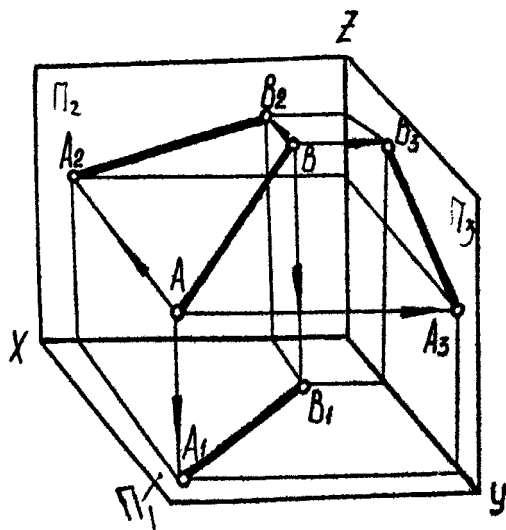


Рис. 3.1

3.1.2 Прямі особливого положення.

Лінії рівня:

А)

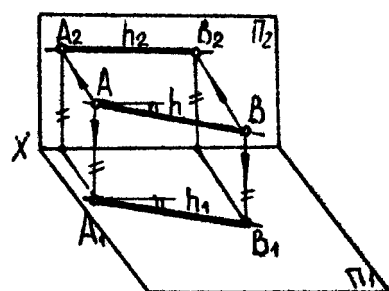


Рис. 3.2

Б)

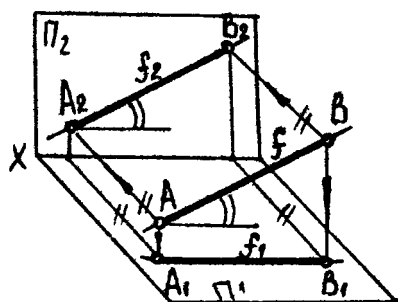


Рис. 3.3

В)

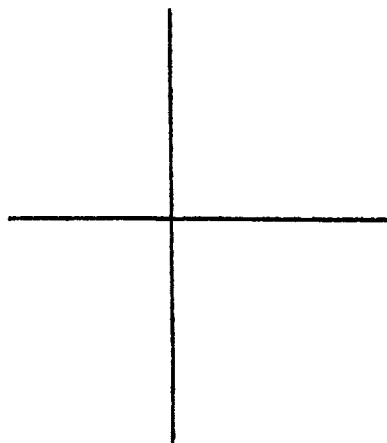
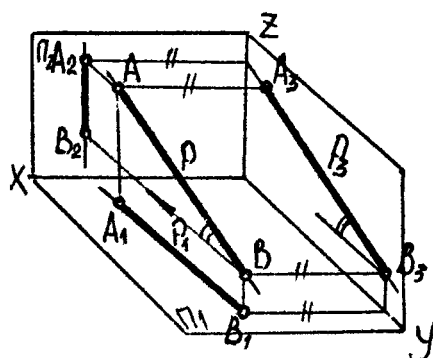


Рис. 3.4

Проекційні прямі:

А)

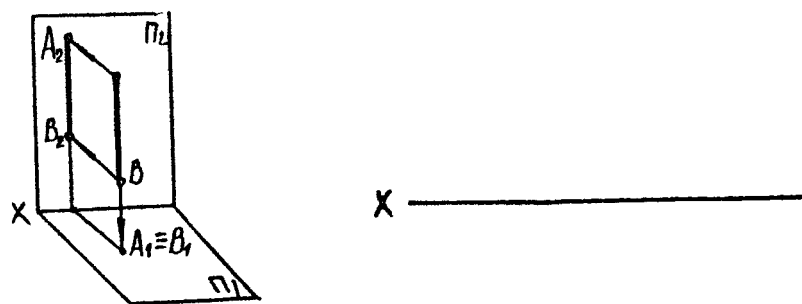


Рис. 3.5

Б)

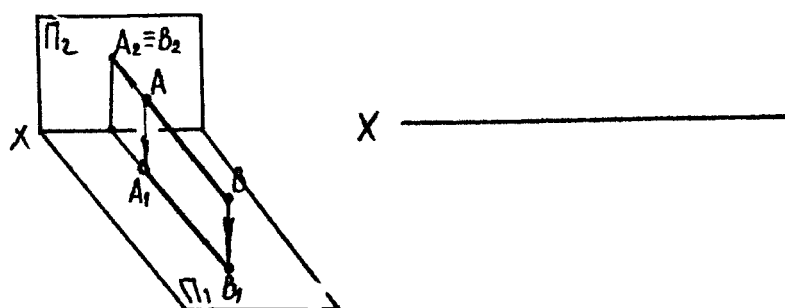


Рис. 3.6

В)

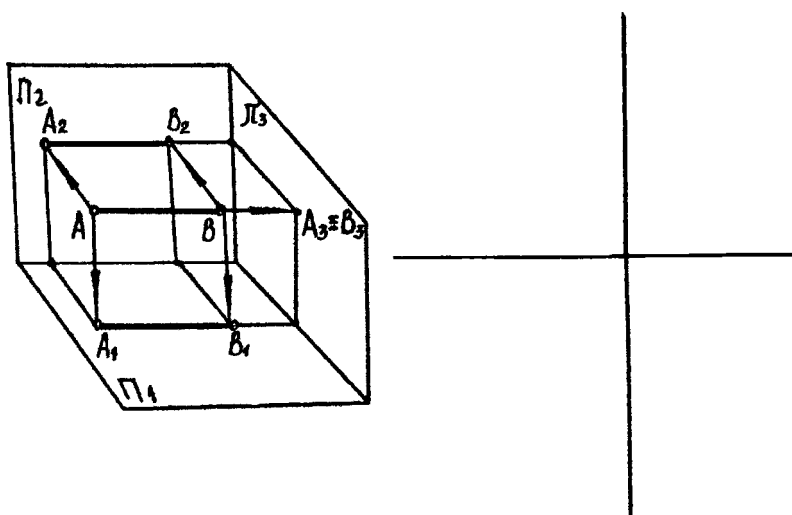


Рис. 3.7

3.2 Взаємне положення прямої й точки.

3.3 Взаємне положення двох прямих:

А)



Рис. 3.8

Б)



Рис. 3.9

В)



Рис. 3.10

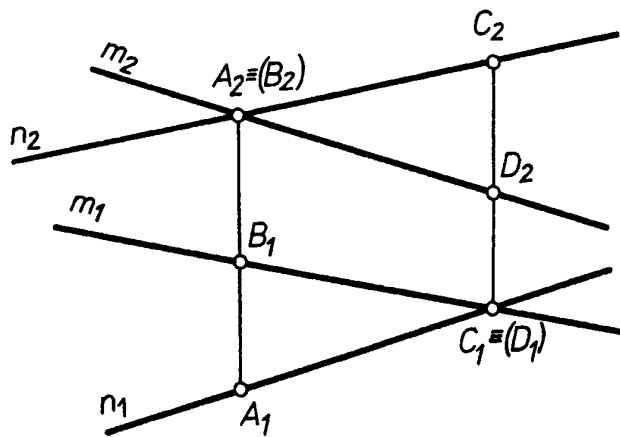


Рис. 3.11

3.3.1 Теорема о проецировании прямого угла.

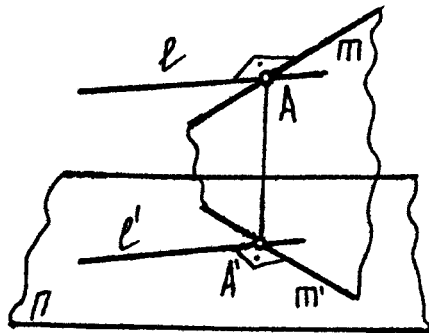


Рис. 3.12

3.4 Следи прямої.

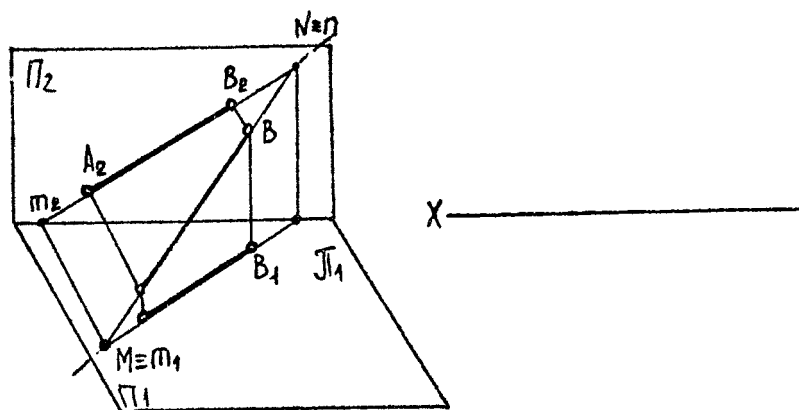


Рис. 3.13

3.5 Справжня величина відрізка прямої лінії та кути нахилу її до площин проєкцій.

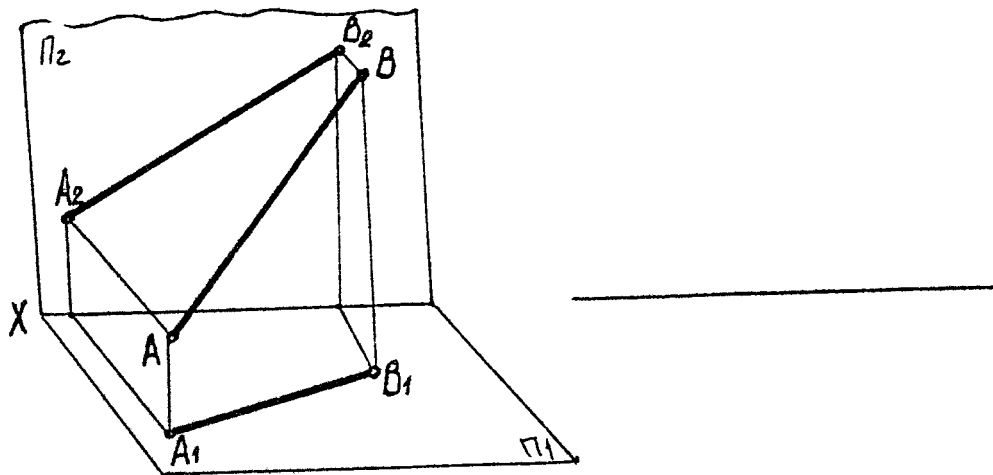
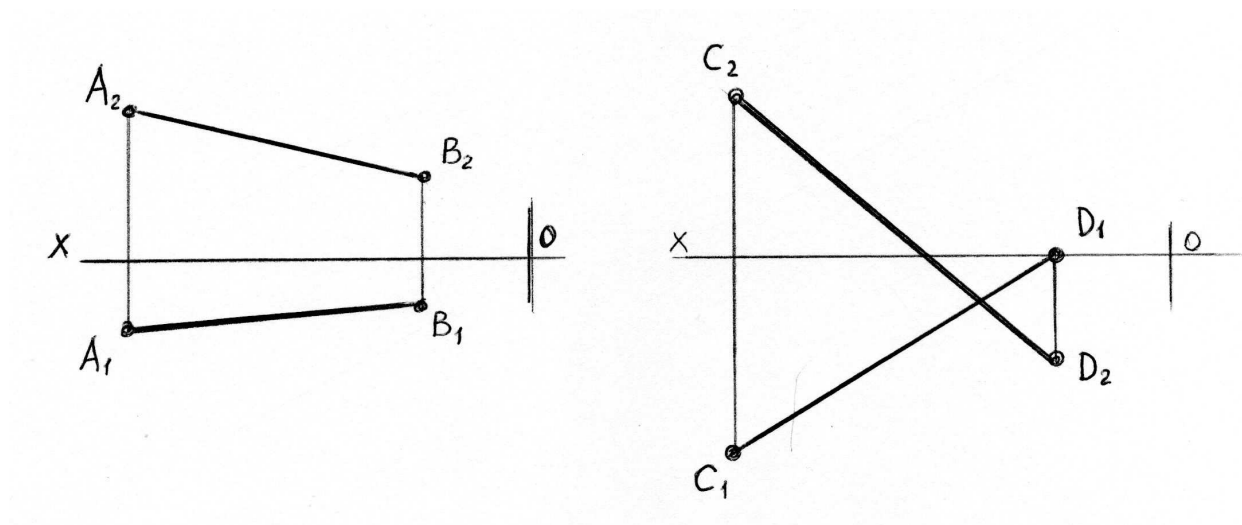


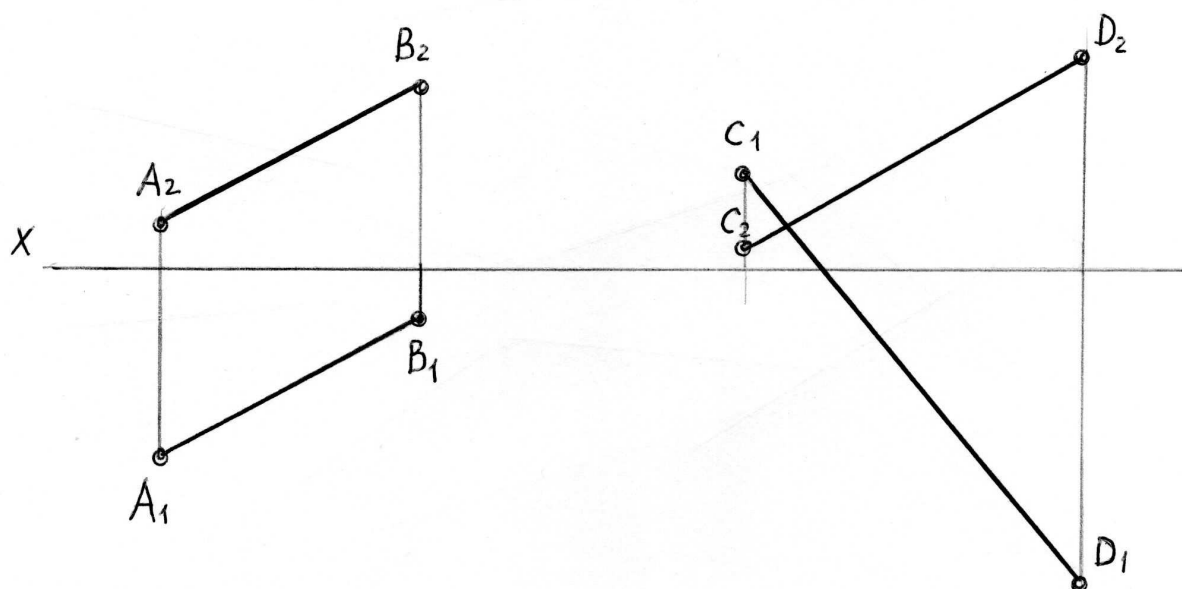
Рис. 3.14

3.6 Розв'язування задач за темою «Задання прямої на кресленику».

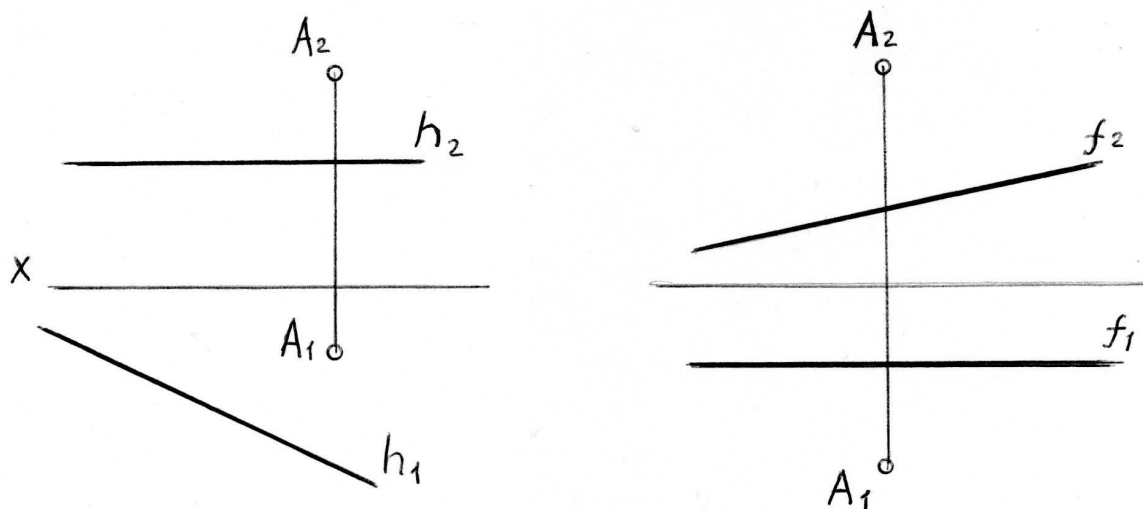
Задача 3.1 Методом прямокутного трикутника визначити дійсну довжину відрізків прямих і кути їхнього нахилу до площин проєкцій Π_1 та Π_2 .



Задача 3.2 Побудувати сліди прямих на кресленні та визначити, крізь які чверті простору проходять ці прямі.

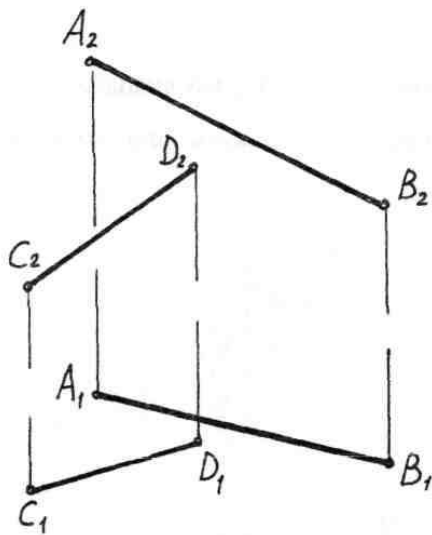


Задача 3.3 Визначити відстань від точки A до заданої прямої.

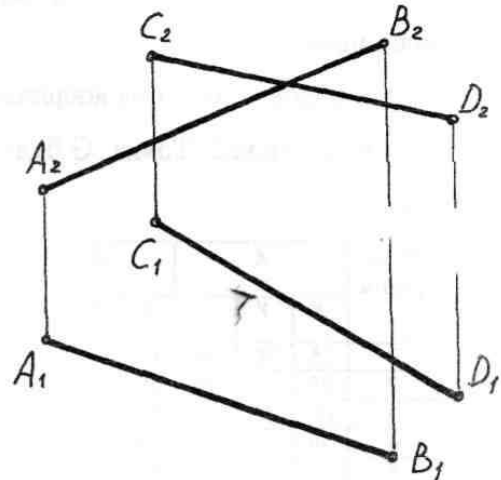


Задача 3.3 Визначити взаємне положення прямих (AB) і (CD) . Для випадку «в» знайти конкуруючі точки.

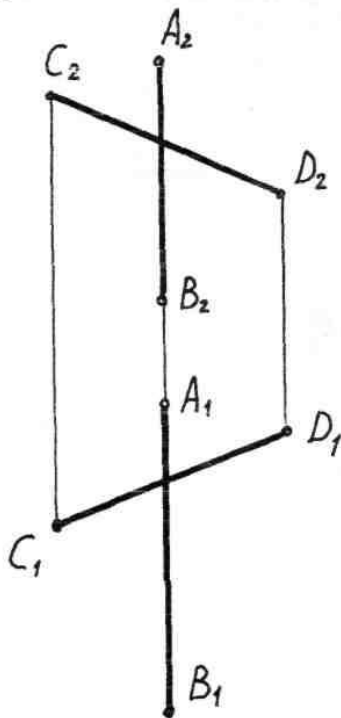
а)



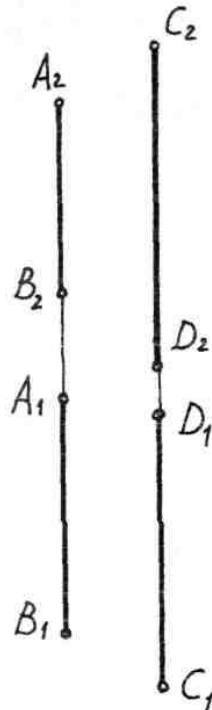
б)



в)



г)



4. ЗОБРАЖЕННЯ ПЛОЩИНИ

- 4.1 Способи завдання площини на кресленику.
- 4.2 Класифікація площин.
 - 4.2.1 Площини рівня.
 - 4.2.2 Проекційні площини.
- 4.3 Пряма та точка у площині.
- 4.4 Прямі особливого положення у площині.
- 4.5 Розв'язання задач за темою «Зображення площини».

4.1 Способи завдання площини на кресленику.

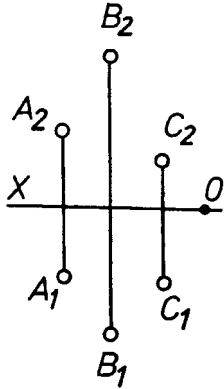


Рис. 4.1

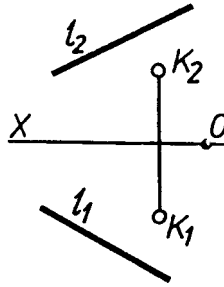


Рис. 4.2

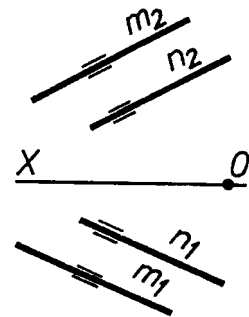


Рис. 4.3

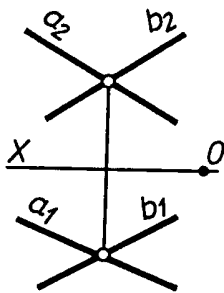


Рис 4.4

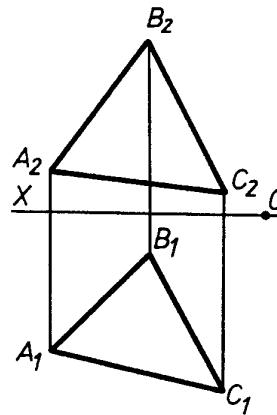


Рис. 4.5

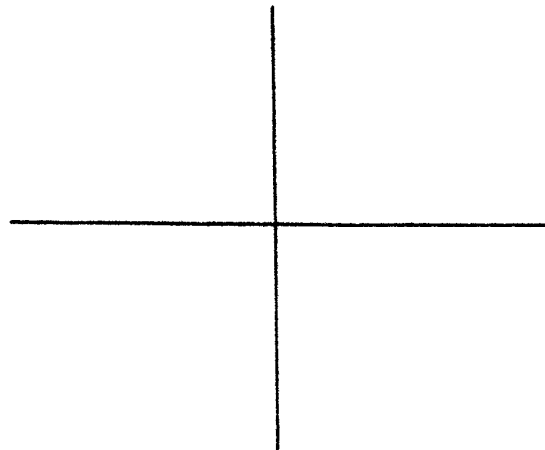
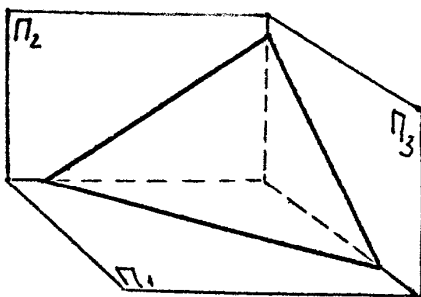


Рис. 4.6

4.2 Класифікація площин.

4.2.1 Площини рівня:

А)

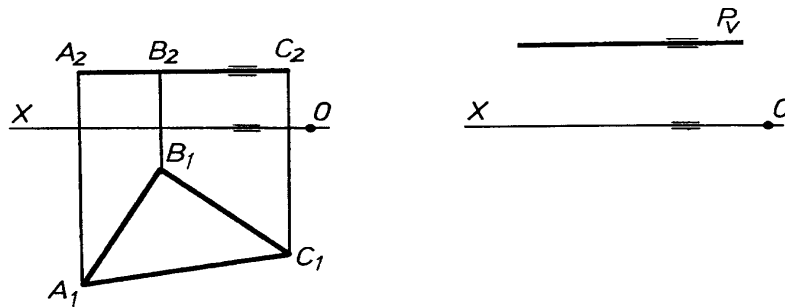


Рис. 4.7

Б)

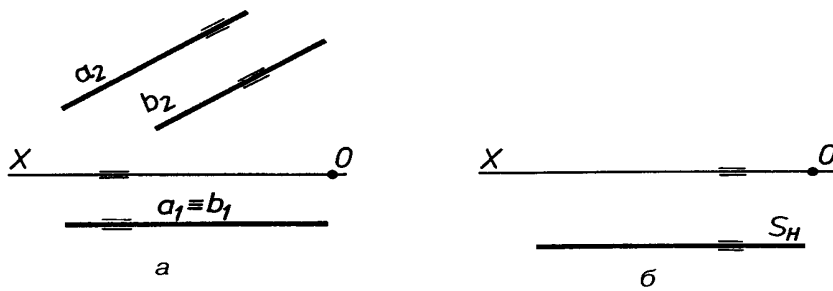


Рис. 4.8

В)

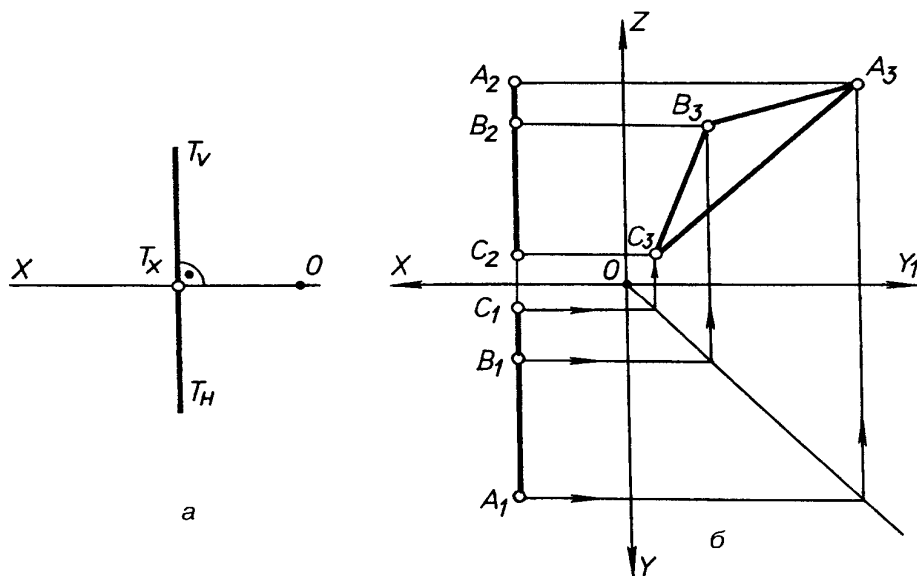


Рис. 4.9

4.2.2 Проекційні площини:

А)

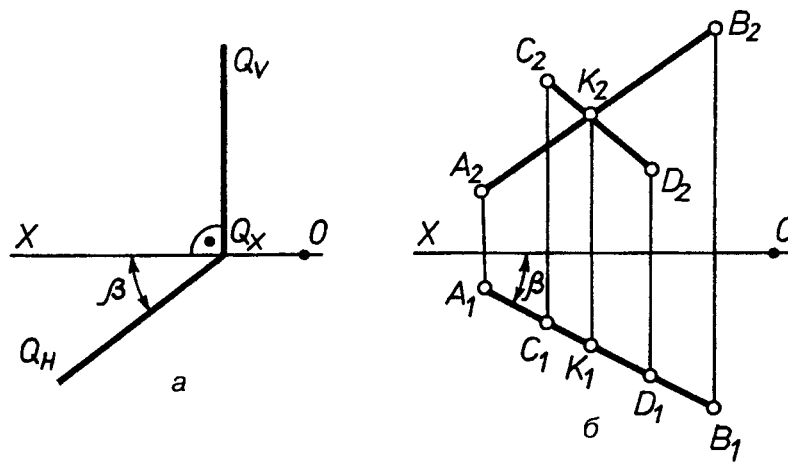


Рис. 4.10

Б)

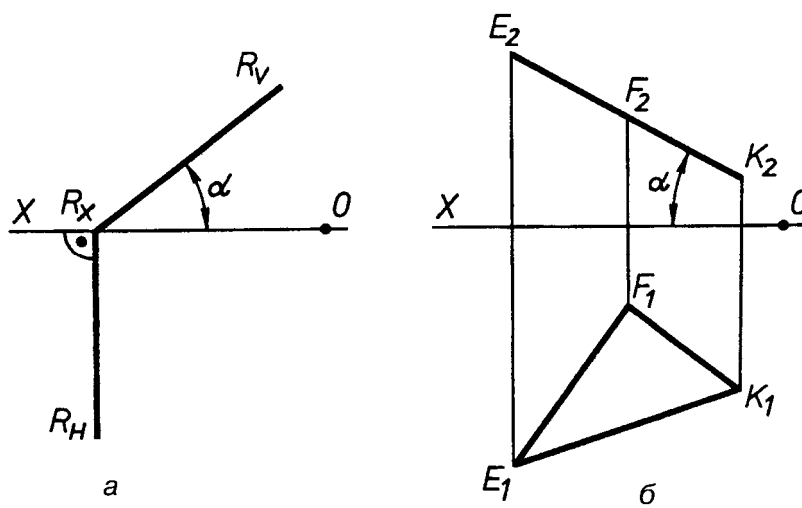


Рис. 4.11

В)

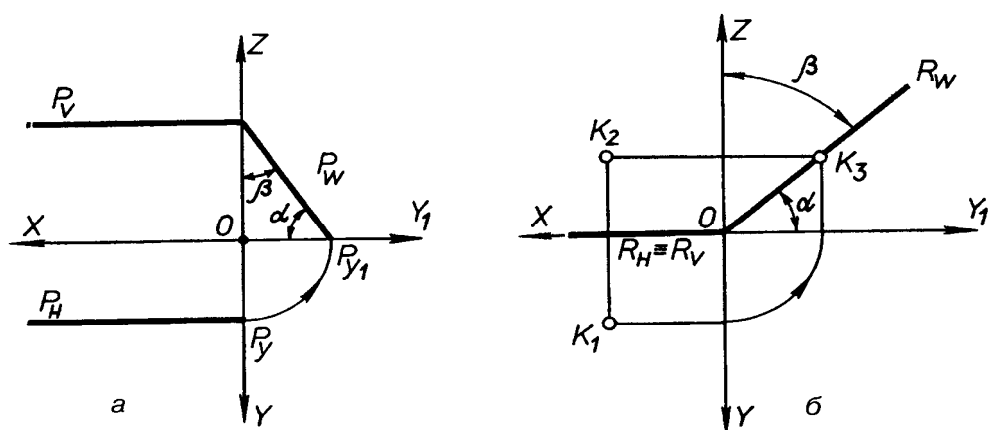


Рис. 4.12

4.3 Пряма та точка у площині.

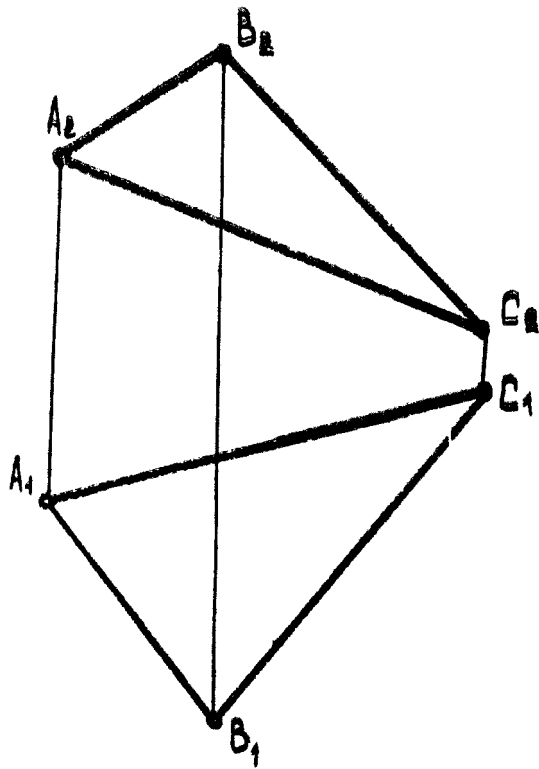


Рис. 4.13

4.4 Прямі особливого положення у площині.

А)

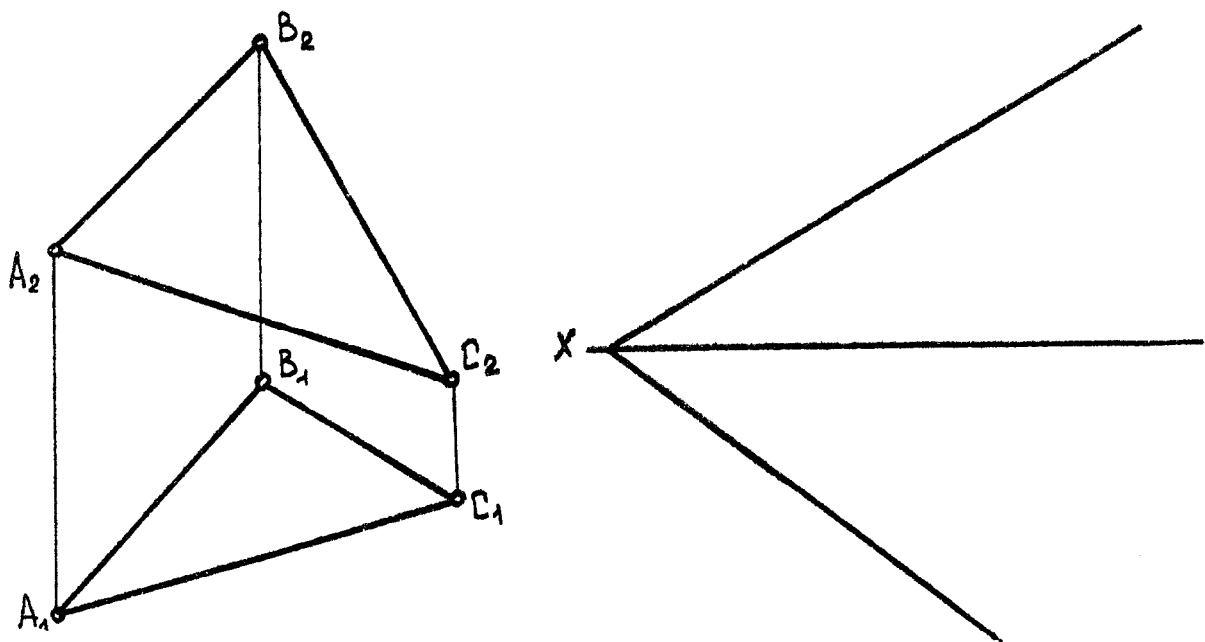


Рис. 4.14

Б)

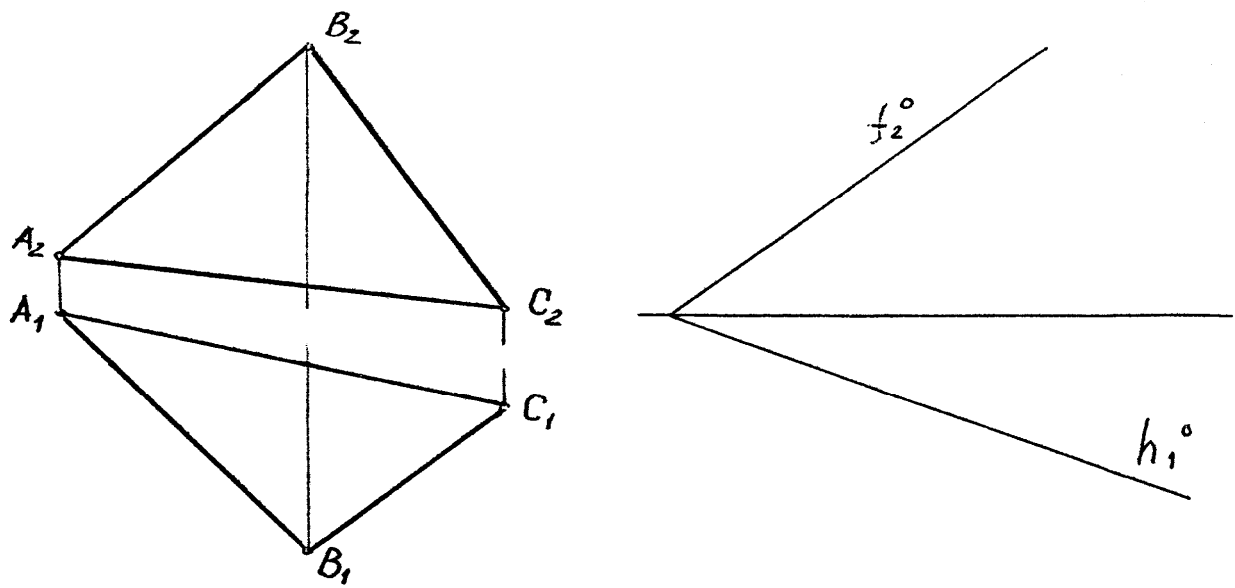


Рис. 4.15

В)

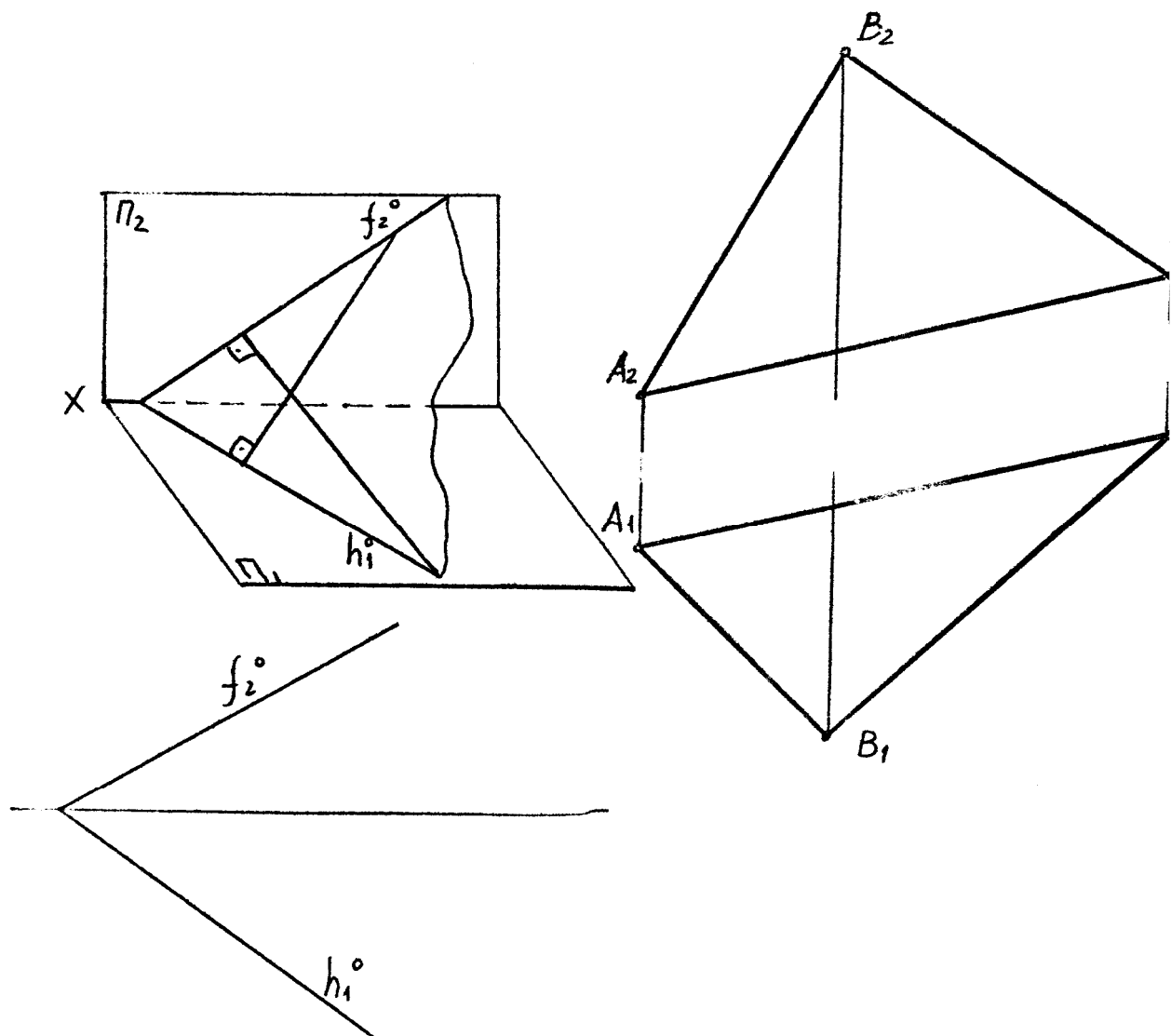
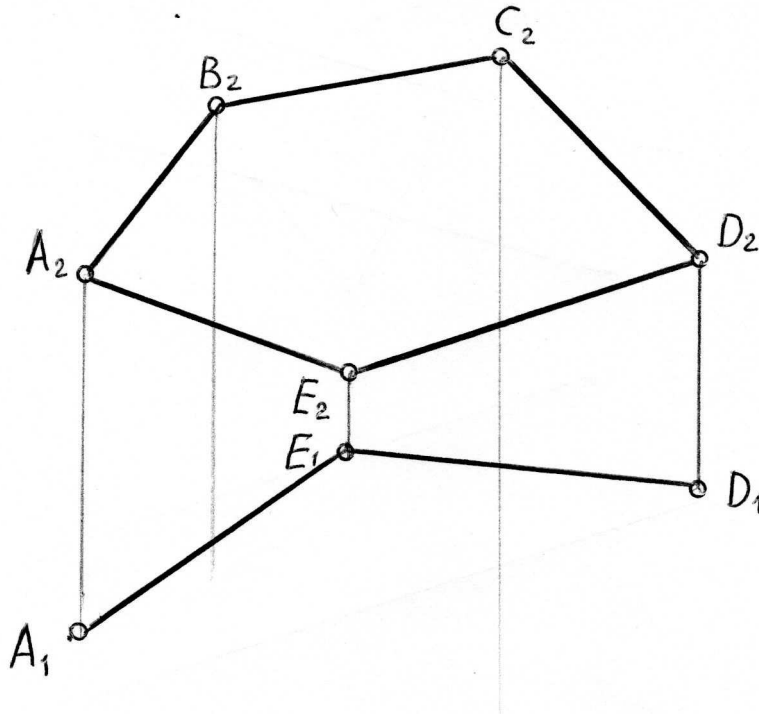


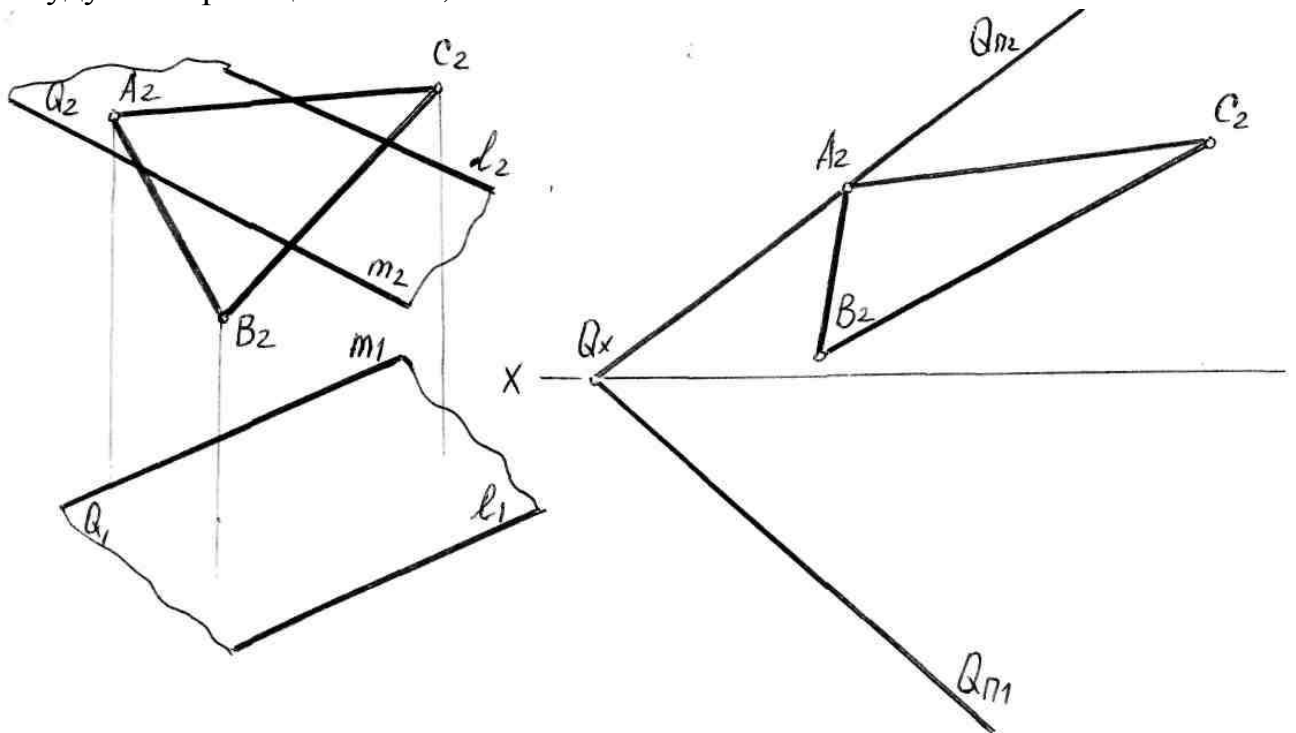
Рис. 4.16

4.5 Розв'язання задач за темою «Зображення площини».

Задача 4.1 Побудувати горизонтальну проекцію плоского п'ятикутника ABCDE за його фронтальною та горизонтальною проекціями двох суміжних сторін. Визначити кут нахилу площини до однієї з площин проєкцій (Π_1 чи Π_2).

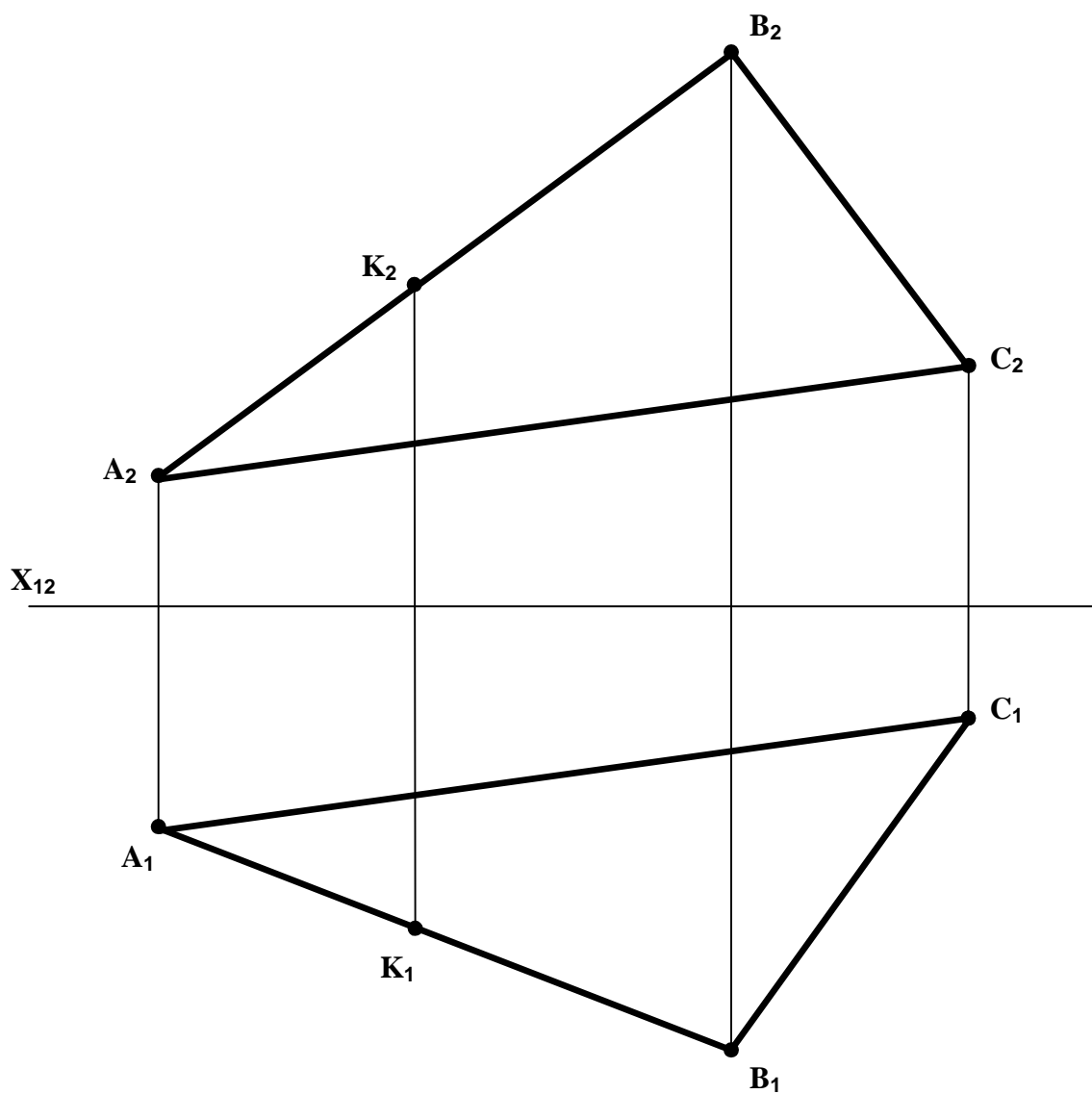


Задача 4.2 Задано фронтальну проекцію $\triangle ABC$, що лежить у площині Q . Побудувати проекцію $\triangle ABC$, якої не вистачає:

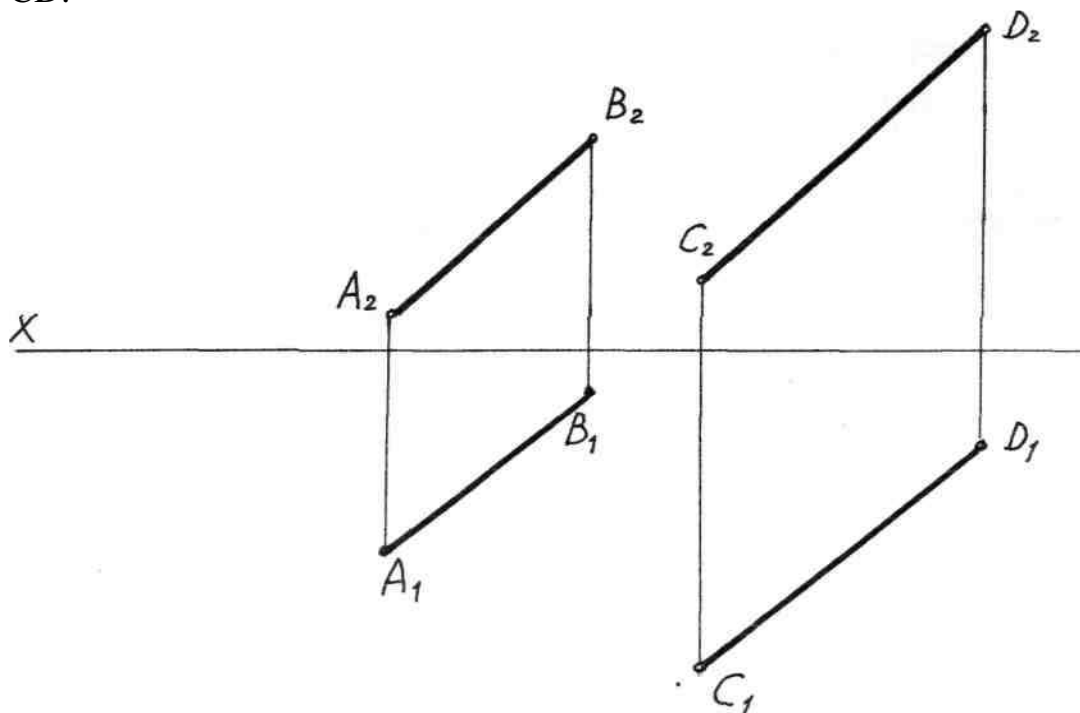


а) площина Q задана прямими $\ell \parallel m$, б) площина Q задана слідами.

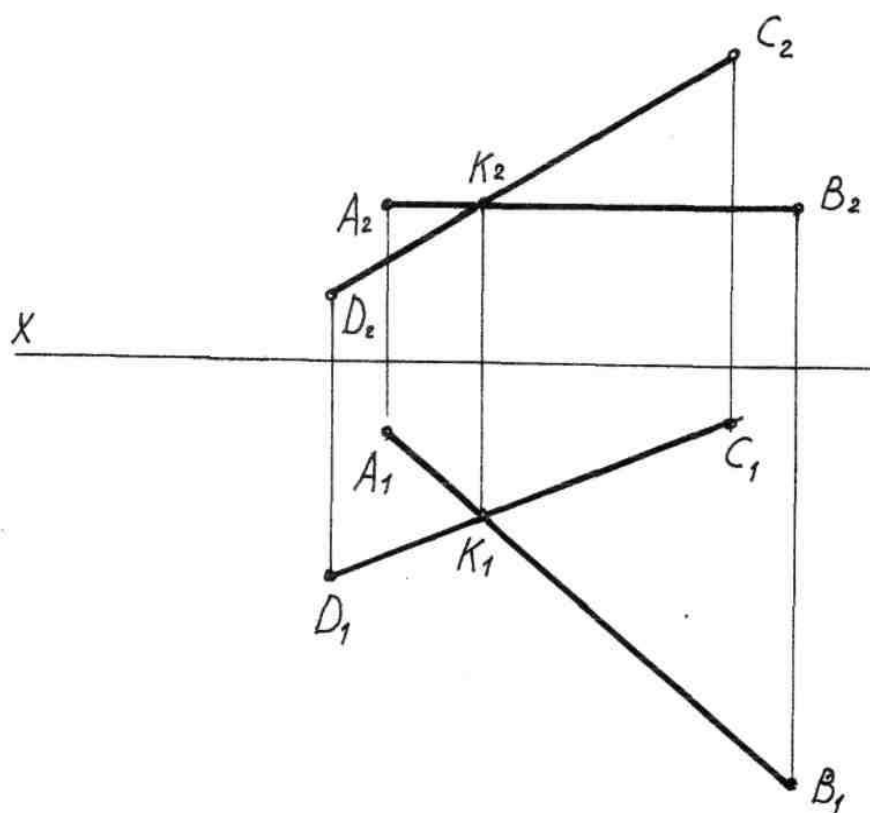
Задача 4.3 У площині $\triangle ABC$ провести лінії рівня через точку K . Визначити кут нахилу площини $\triangle ABC$ до площини Π_2 .



Задача 4.4 Побудувати сліди площини, заданої паралельними прямими AB і CD .



Задача 4.5 Побудувати сліди площини, заданої двома прямими, що перетинаються.



5. ПОЗИЦІЙНІ ЗАДАЧІ

- 5.1 Взаємне положення прямої та площини.
 - 5.1.1 Паралельність прямої та площини.
 - 5.1.2 Перпендикулярність прямої та площини.
 - 5.1.3 Перетин прямої з площиною.
- 5.2 Взаємне положення двох площин.
 - 5.2.1 Паралельні площини.
 - 5.2.2 Перетин площин.
 - 5.2.3 Перпендикулярні площини.
- 5.3 Розв'язання задач за темою «Позиційні задачі».

5.1 Взаємне положення прямої та площини.

5.1.1 Паралельність прямої та площини.

Приклад 5.1

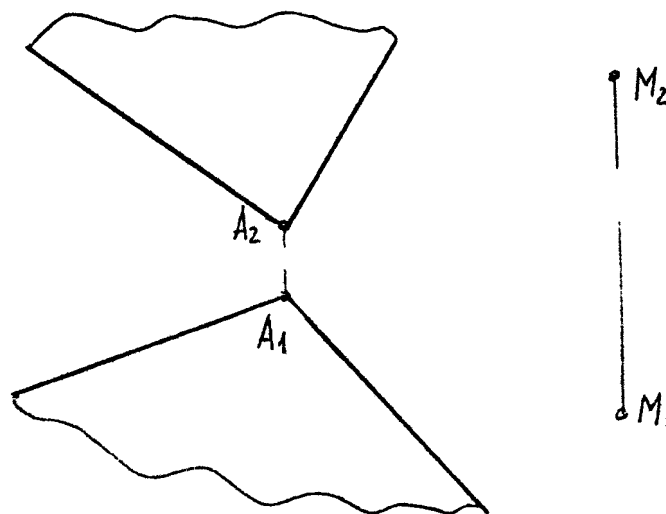


Рис. 5.1

5.1.2 Перпендикулярність прямої та площини.

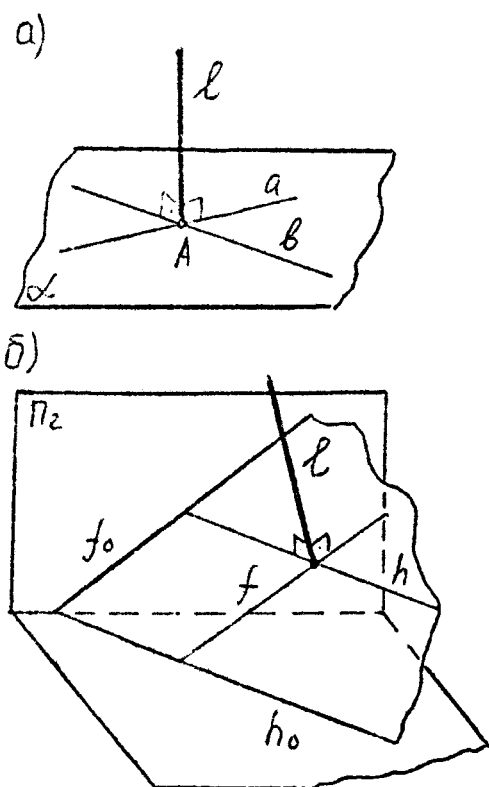


Рис. 5.2

Приклад 5.2

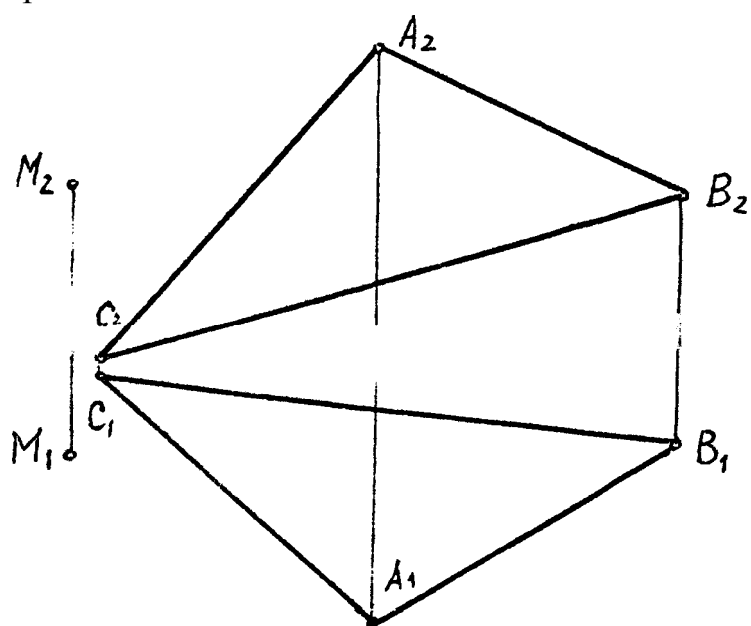


Рис. 5.3

5.1.3 Перетин прямої з площиною.

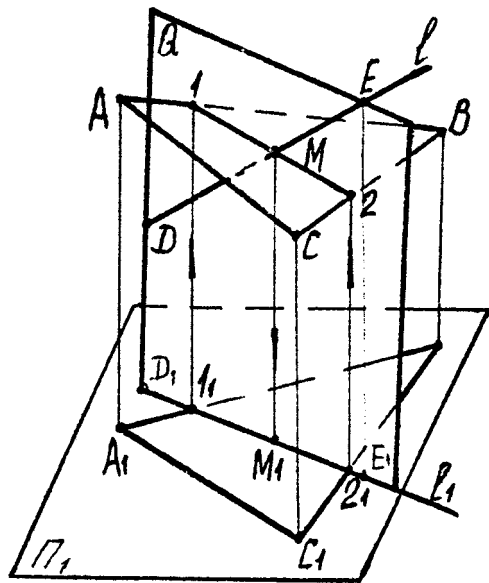


Рис. 5.4

Приклад 5.3

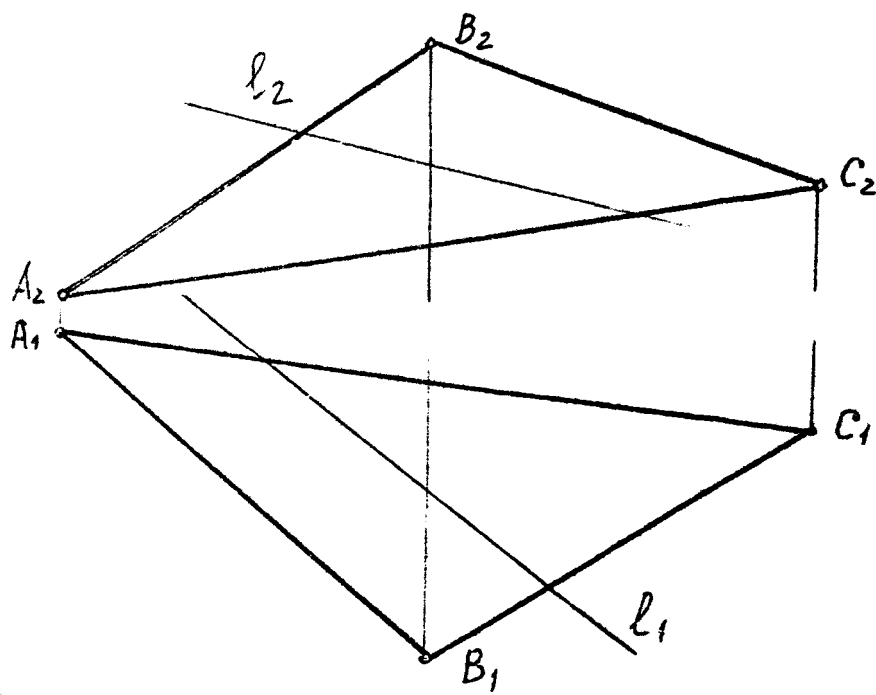


Рис. 5.5

5.2 Взаємне положення двох площин.

5.2.1 Паралельні площини.

Приклад 5.4

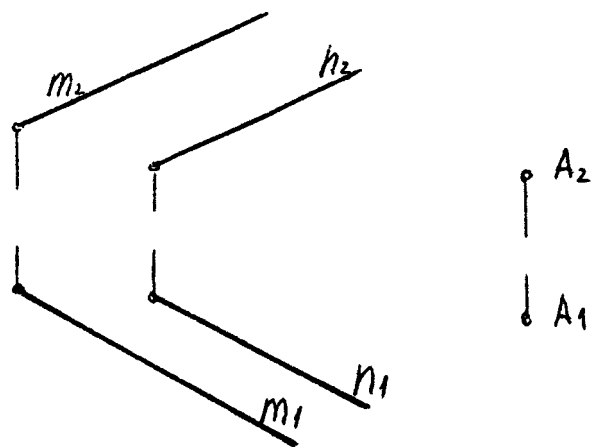


Рис. 4.6

5.2.2 Перетин площин.

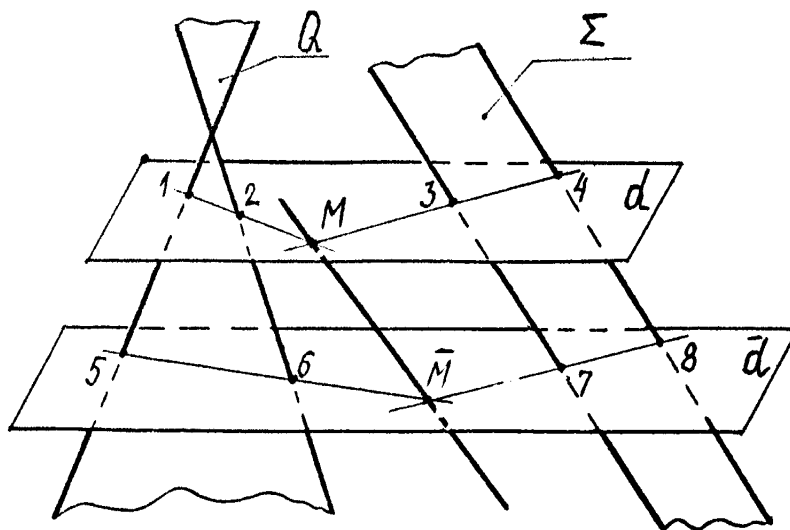


Рис. 5.7

Приклад 5.5

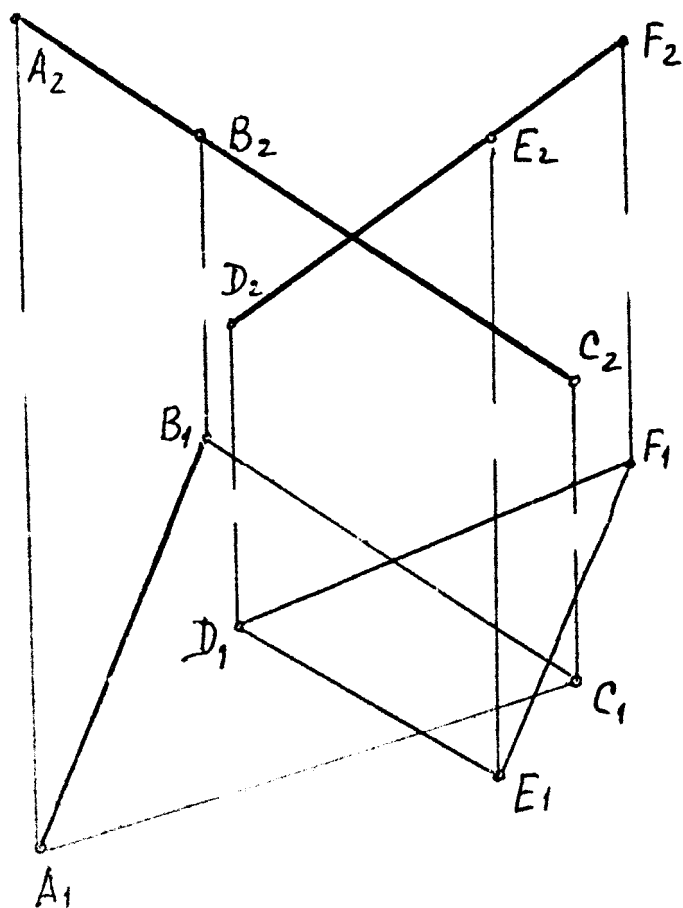


Рис. 5.8

Приклад 5.6

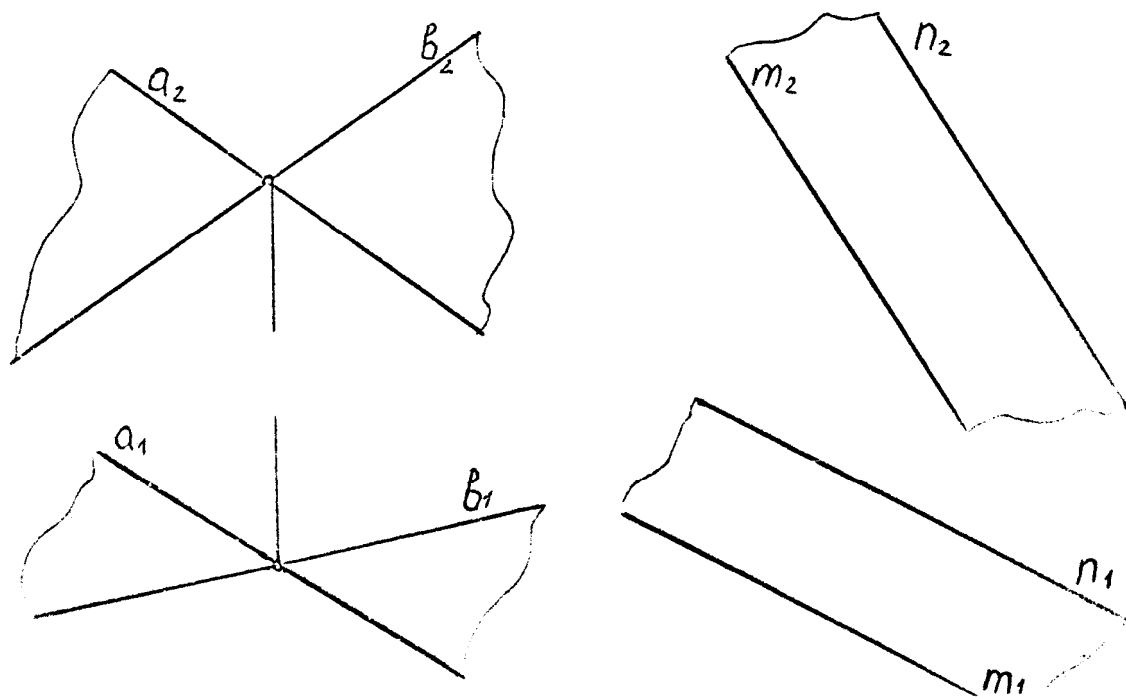


Рис. 5.9

5.2.3 Перпендикулярні площини.

Приклад 5.7

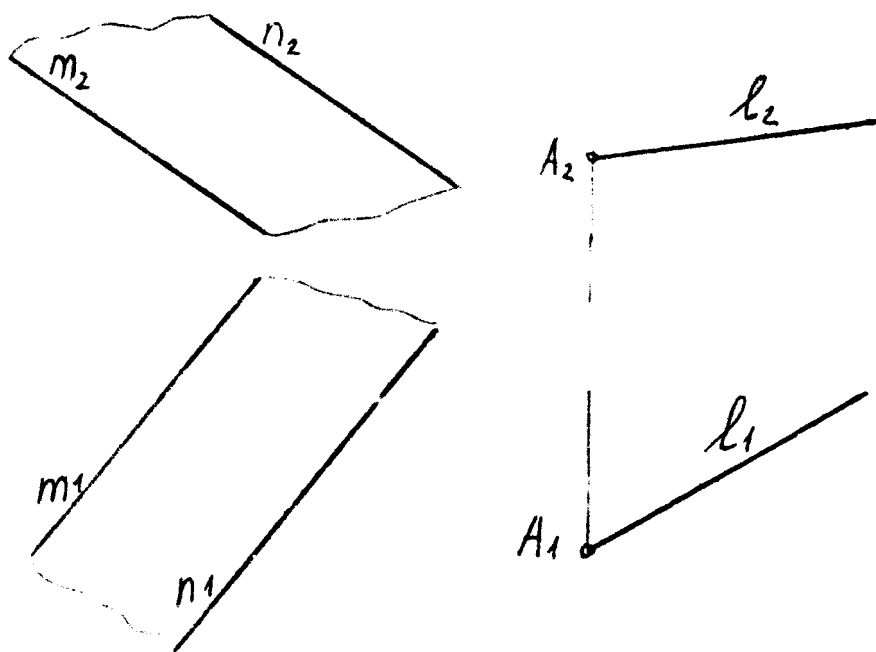
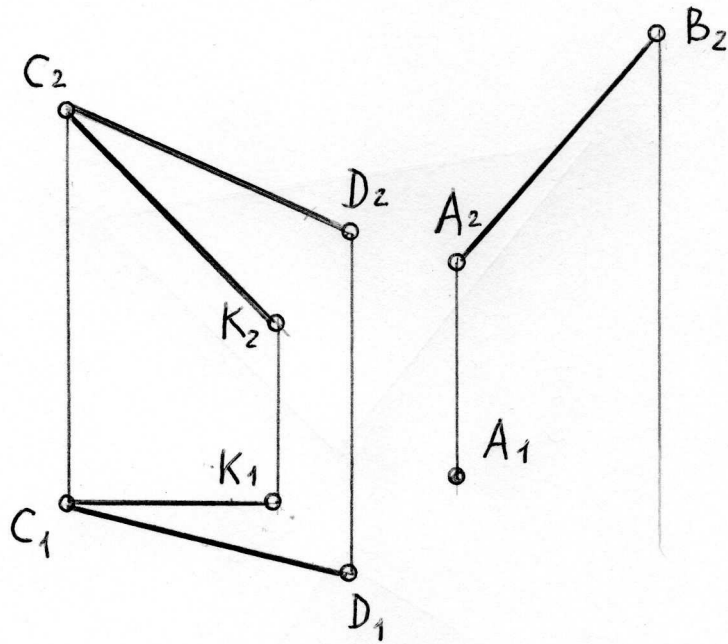


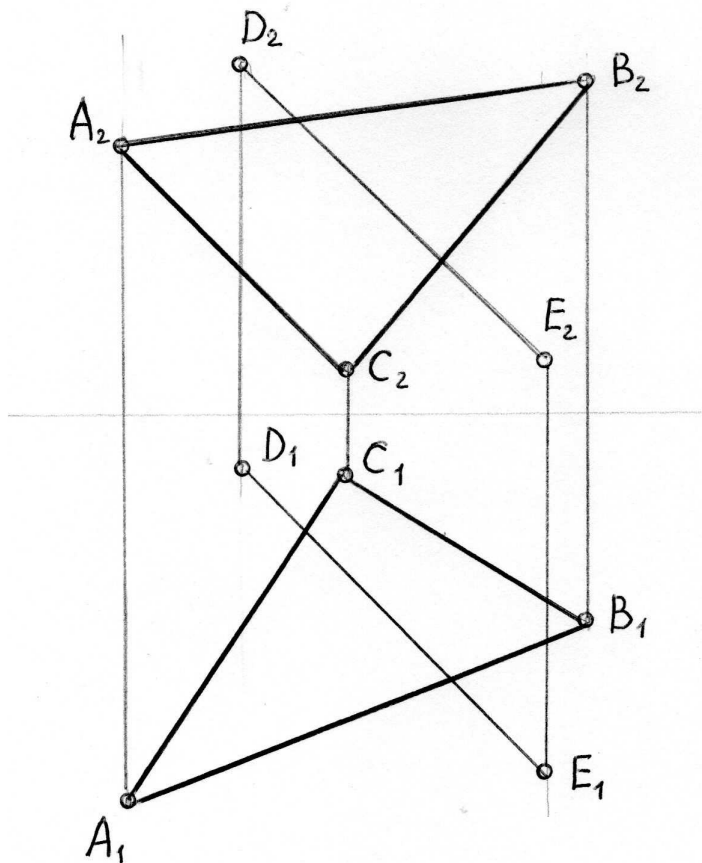
Рис. 5.10

5.3. Розв'язання задач за темою «Позиційні задачі»

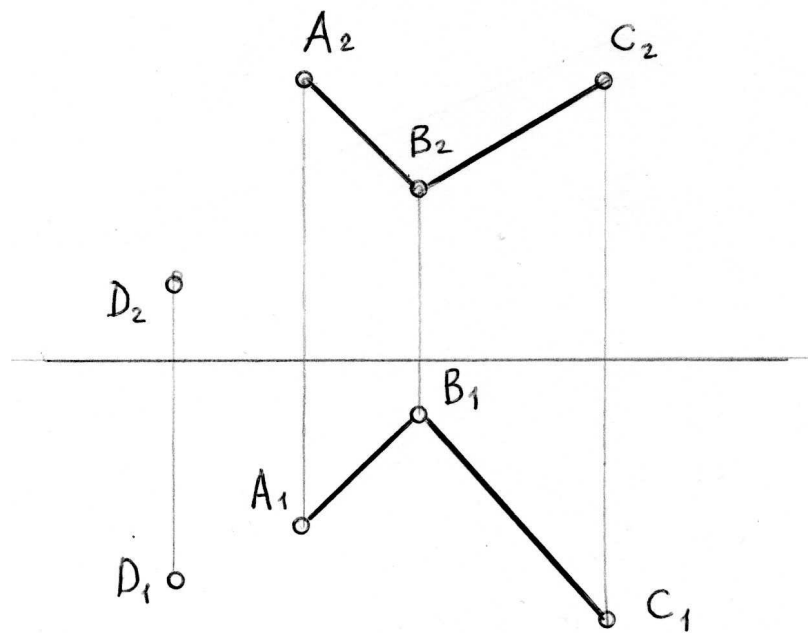
Задача 5.1 Побудувати горизонтальну проекцію прямої АВ, коли відомо, що вона паралельна площині $Q (CD \cap SK)$.



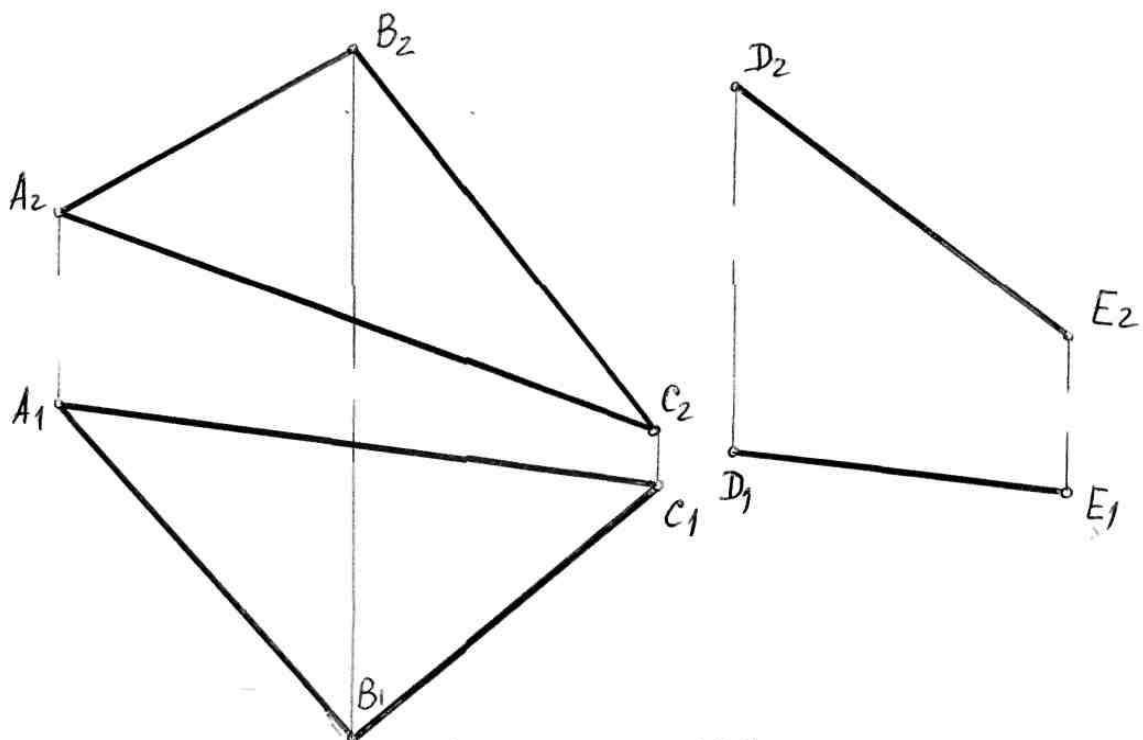
Задача 5.2 Побудувати точку перетину прямої DE з площиною ΔABC , а також визначити видимість.



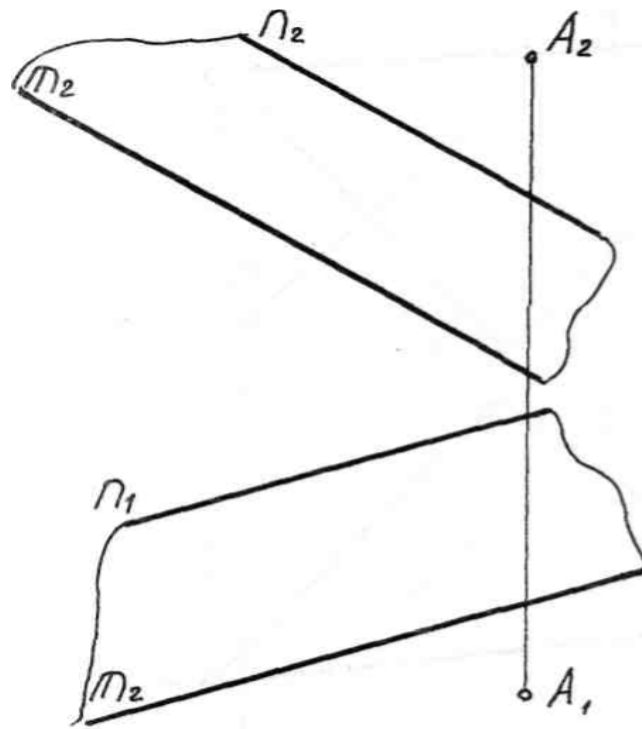
Задача 5.3 У точці D провести площину, паралельну площині Σ ($AB \cap BC$).



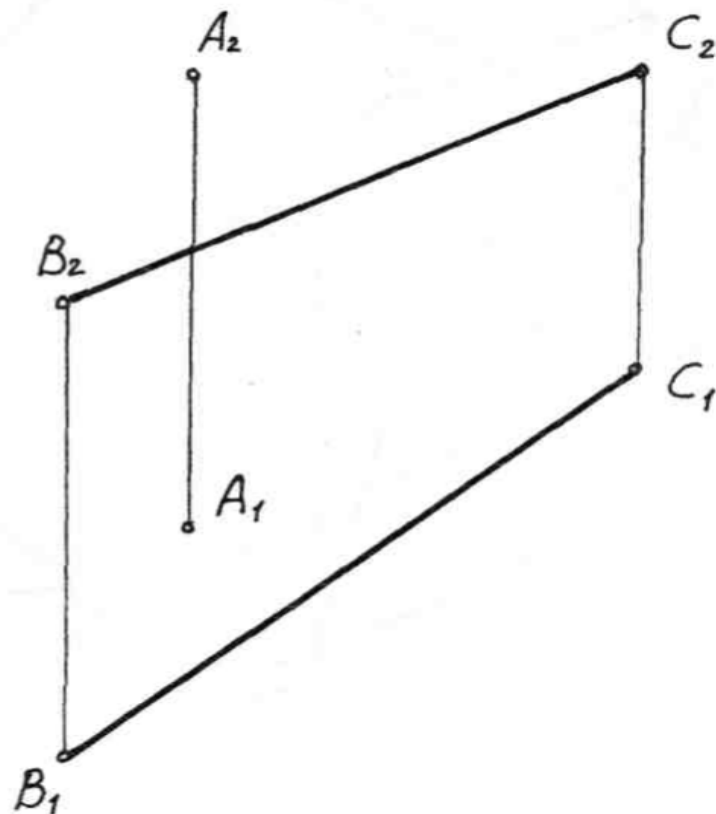
Задача 5.4 Побудувати площину Q, яка проходить через пряму (DE) і перпендикулярна заданій площині $\triangle ABC$. Побудувати лінію перетину площини Q і $\triangle ABC$.



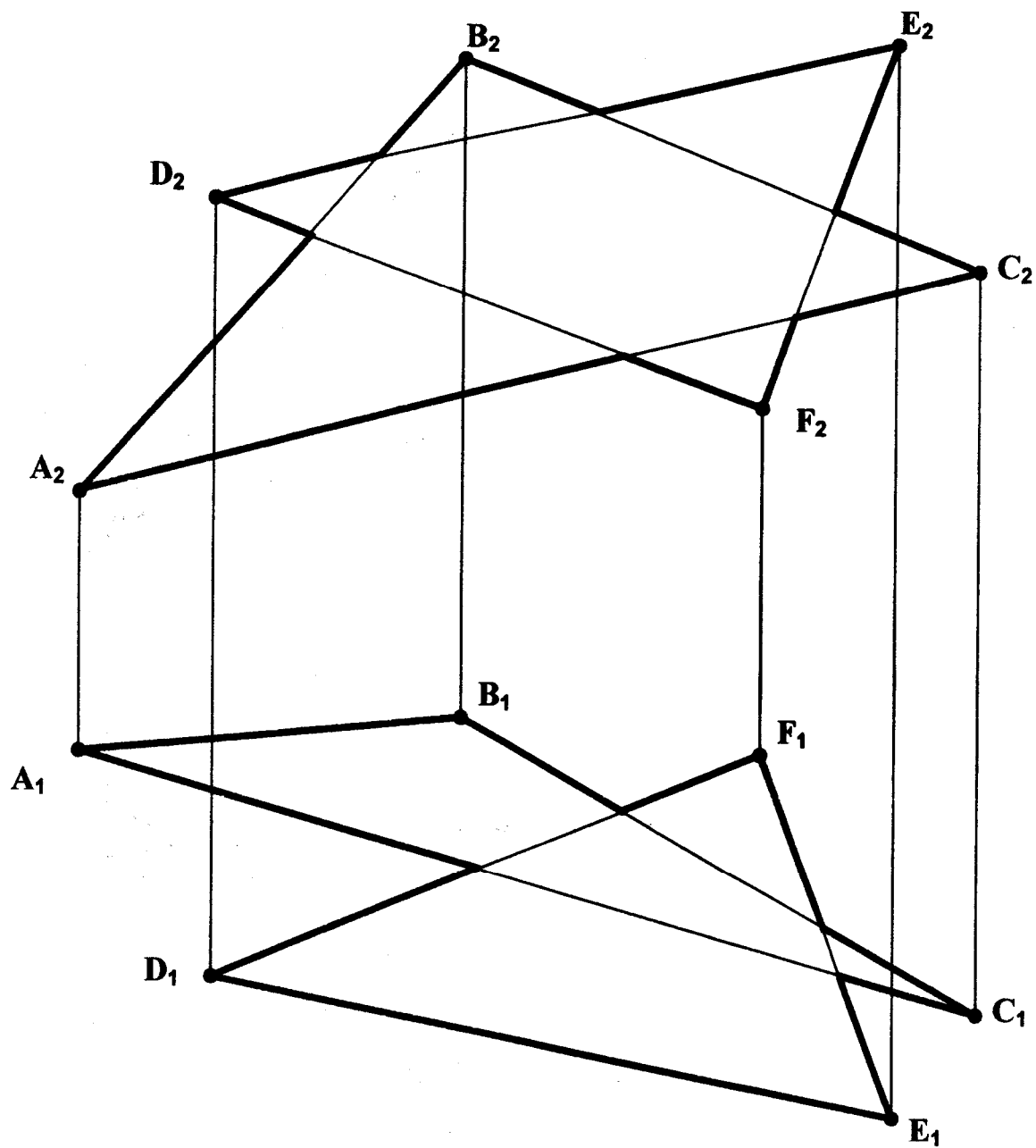
Задача 5.5 Визначити відстань від точки A до заданої площини ($m \parallel n$).



Задача 5.6 Визначити відстань від точки A до прямої (BC) .



Задача 5.7 Побудувати лінію перетину двох площин і визначити їхню взаємну видимість по конкуруючих точках.



6. ПЕРЕТВОРЕННЯ ПРОЕКЦІЙ

- 6.1 Сутність перетворення та його методи.
- 6.2 Спосіб заміни площин проекцій.
- 6.3 Розв'язання чотирьох основних задач способом заміни площин проекцій.
- 6.4 Спосіб обертання навколо проектуючих прямих.
- 6.5 Спосіб плоскопаралельного переміщення.
- 6.6 Спосіб обертання навколо лінії рівня.
- 6.7 Розв'язання метричних задач.

6.1 Сутність перетворення та його методи.

6.2 Спосіб заміни площин проекцій.

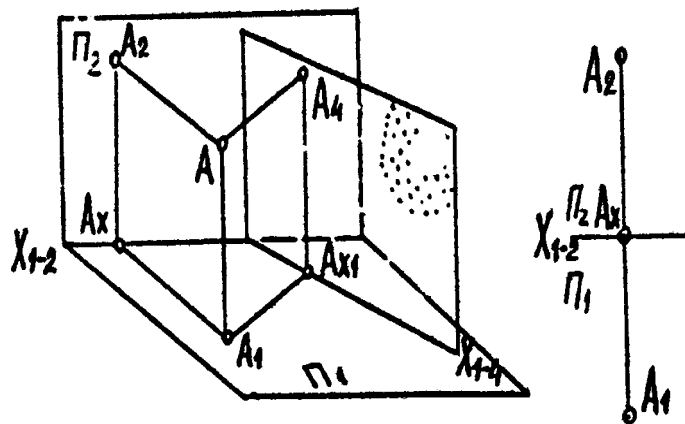


Рис. 5.1

6.3 Розв'язання чотирьох основних задач способом заміни площин проєкцій.

А) 1-а основна задача

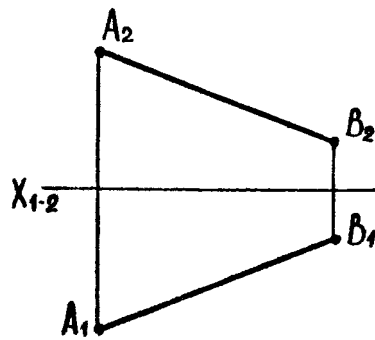


Рис. 6.2

Б) 2-а основна задача

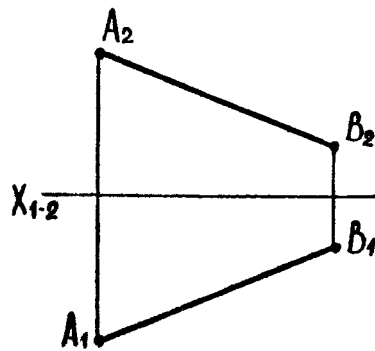


Рис. 6.3

В) 3-я основна задача

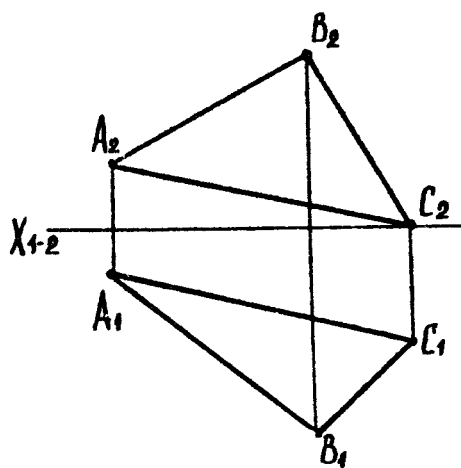


Рис. 6.4

Г) 4-а основна задача

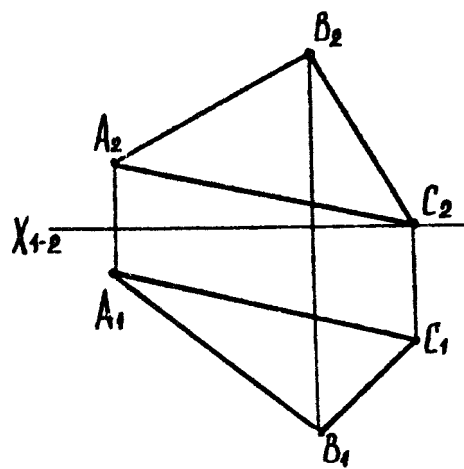


Рис. 6.5

6.4 Спосіб обертання навколо проєктуючих прямих.

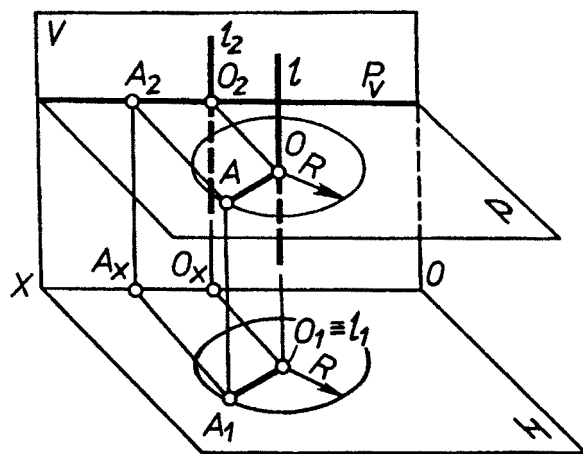


Рис. 6.6

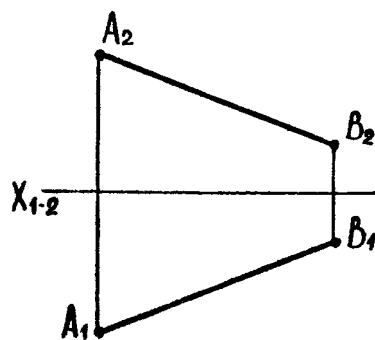


Рис. 6.7

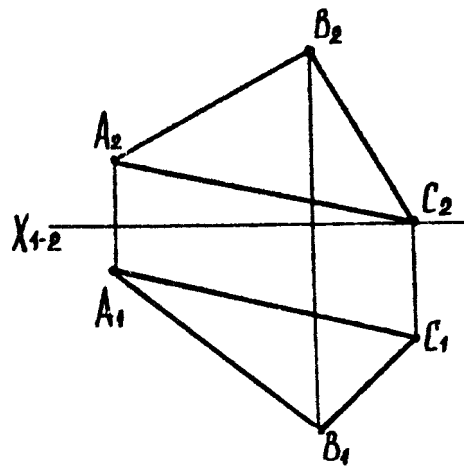


Рис. 6.8

6.5 Спосіб плоскопаралельного переміщення.

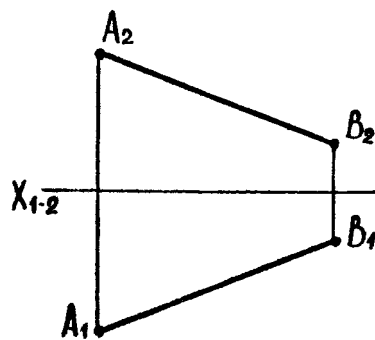


Рис. 6.9

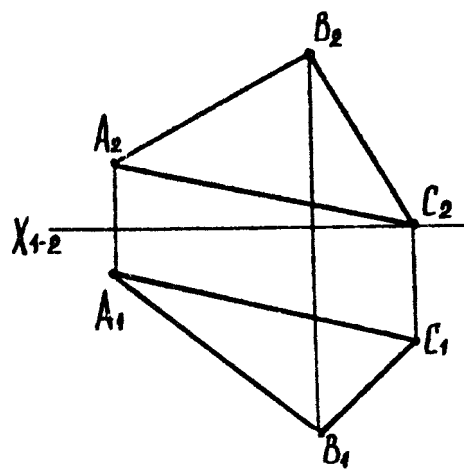


Рис. 6.10

6.6 Спосіб обертання навколо лінії рівня.

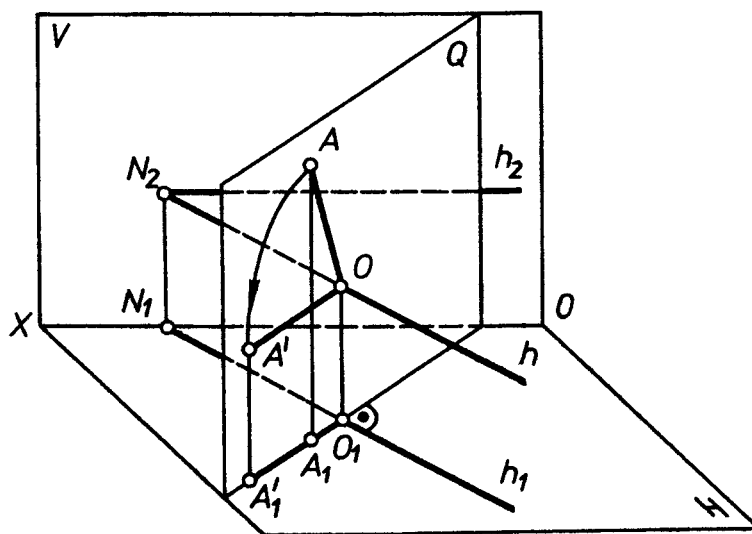


Рис. 6.11

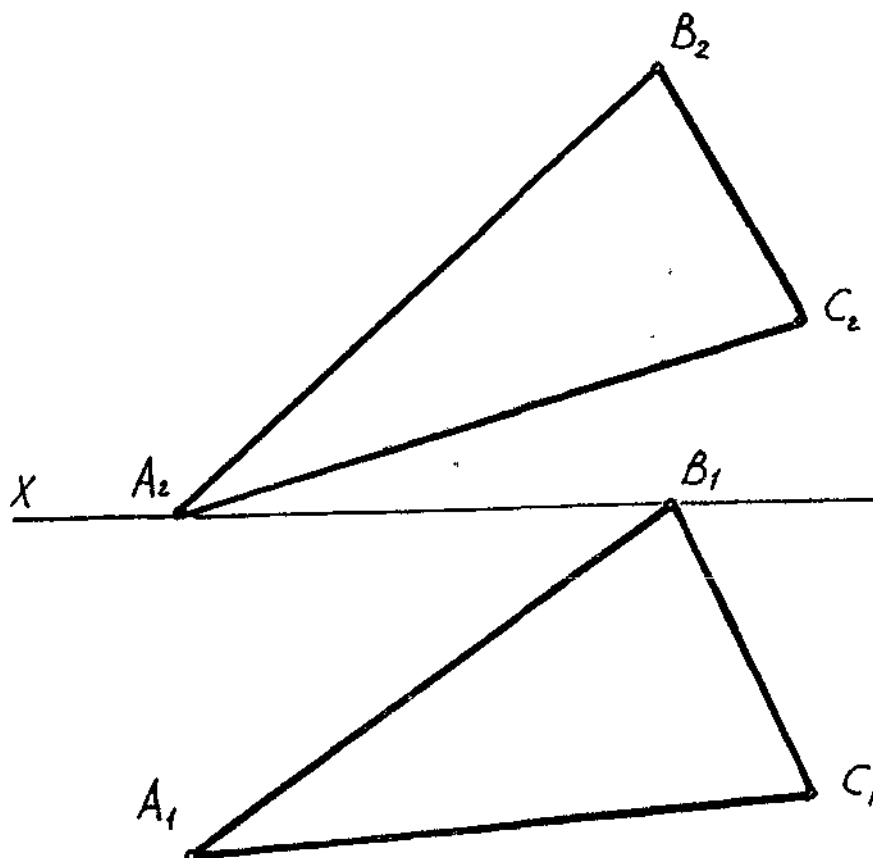
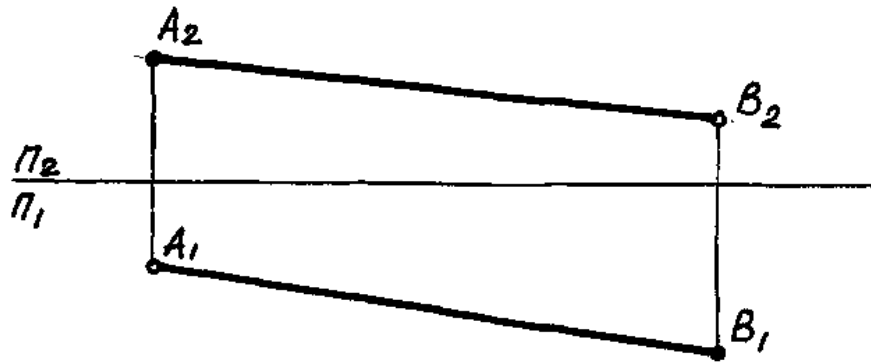


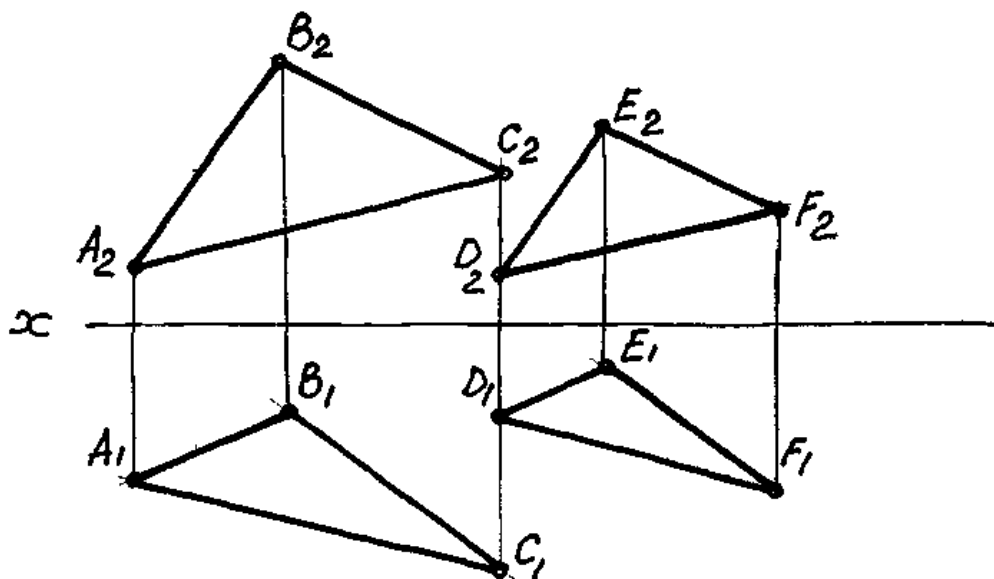
Рис. 6.12

6.7. Розв'язування метричних задач.

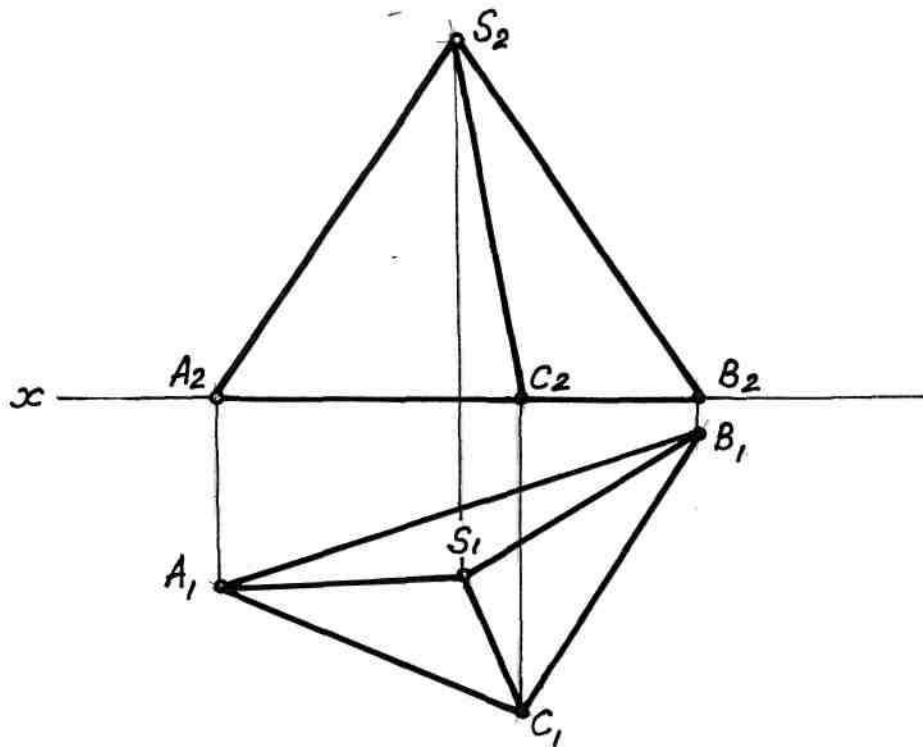
Задача 6.1 Визначити натуральну величину відрізка AB і кути нахилу його до площин проєкцій Π_1 і Π_2 способом заміни площин проєкцій.



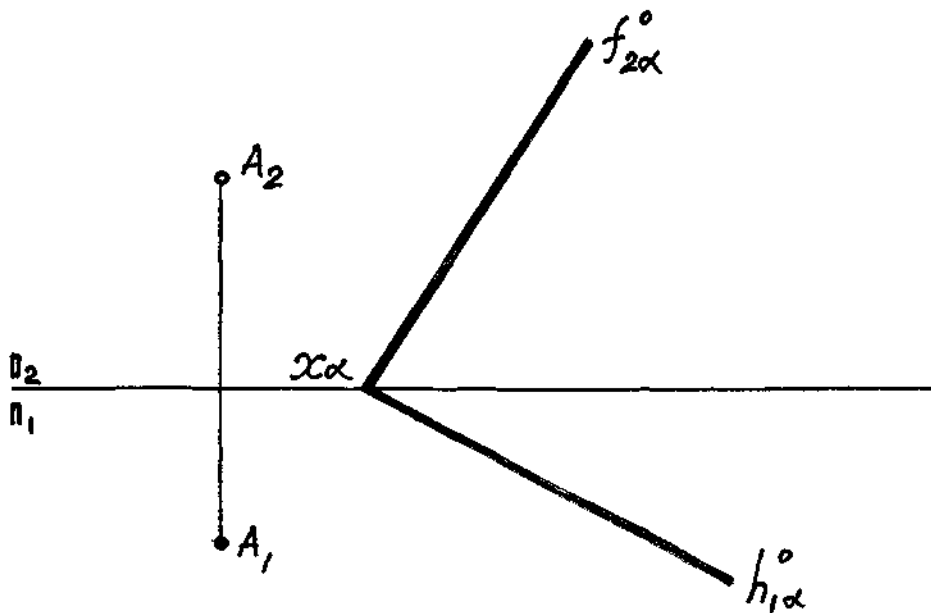
Задача 6.2 Визначити відстань між двома паралельними площинами, з яких одна задана трикутником ABC , а інша – трикутником DFE способом заміни площин проєкцій.



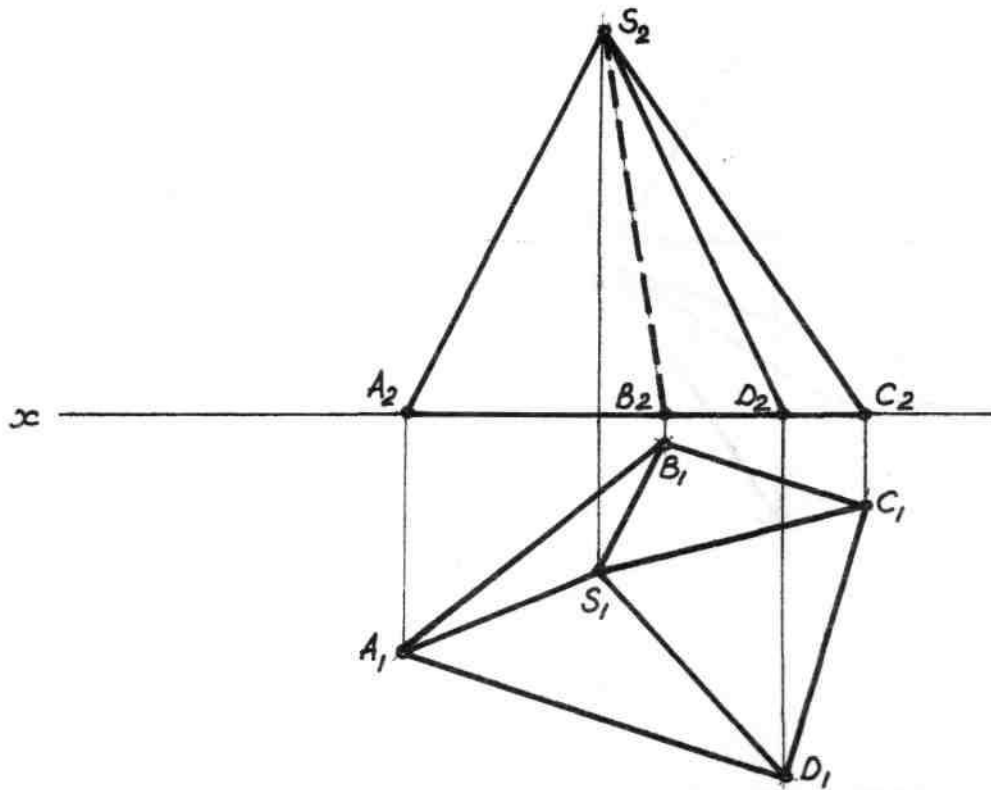
Задача 6.3 Способом заміни площин проєкцій визначити відстань між ребром SB і стороною основи AC піраміди $SABC$. Побудувати проєкції спільного перпендикуляра до SB та AC .



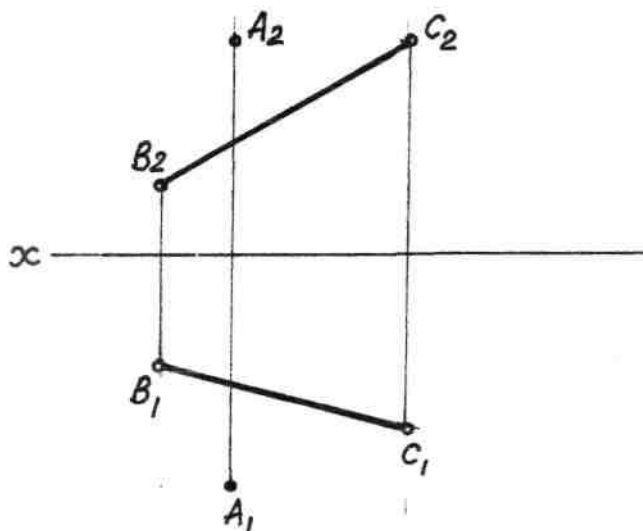
Задача 6.4 Визначити відстань від точки A до площини α (h_α , f_α) способом заміни площин проєкцій.



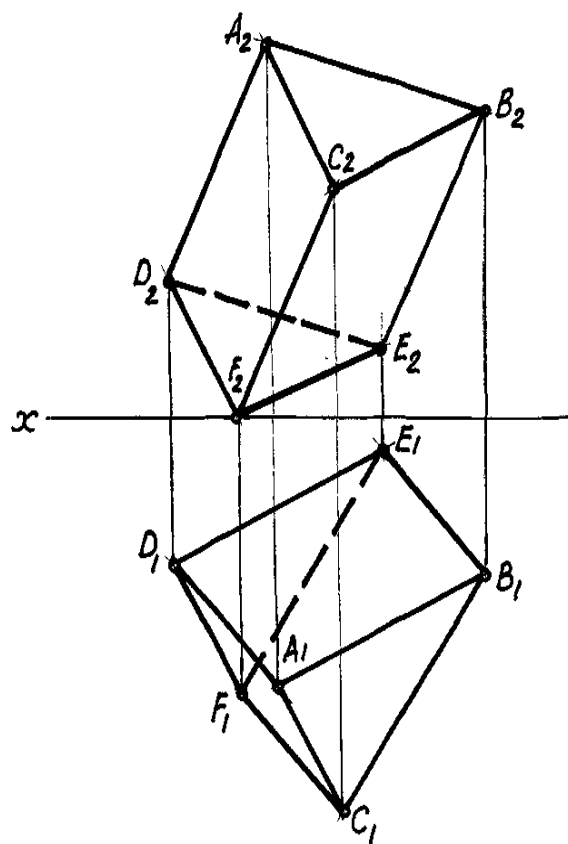
Задача 6.5 Визначити натуральну величину ребер AS, CS, BS і DS піраміди $ABCD$, використовуючи спосіб обертання навколо вісі, перпендикулярної площині Π_1 .



Задача 6.6 Визначити відстань від точки A до прямої BC .



Задача 6.7 Визначити відстань між ребрами AD, CF і BE похилої призми ABCDEF способом плоскопаралельного переміщення.



7. КРИВІ ЛІНІЇ

- 7.1 Основні поняття та визначення кривих ліній.
- 7.2 Способи завдання кривих ліній.
- 7.3 Плоскі криві.
 - 7.3.1 Властивості плоских кривих.
 - 7.3.2 Класифікація точок плоских кривих.
- 7.4 Просторові криві лінії.
- 7.5 Розв'язання задач за темою «Криві лінії».

7.1 Основні поняття та визначення кривих ліній.

7.2 Способи завдання кривих ліній.

7.3 Плоскі криві.

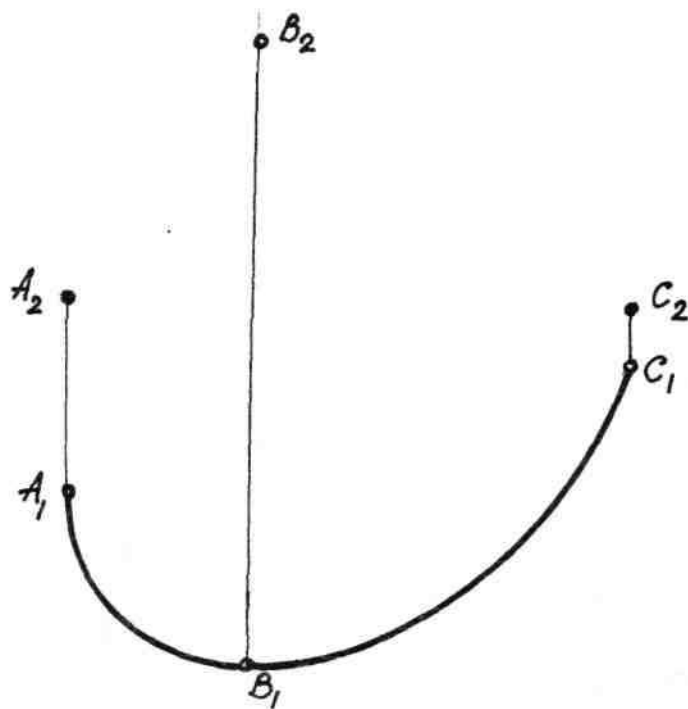


Рис. 7.1

7.3.1 Властивості плоских кривих.

7.3.2 Класифікація точок плоских кривих.

7.4 Просторові криві лінії.

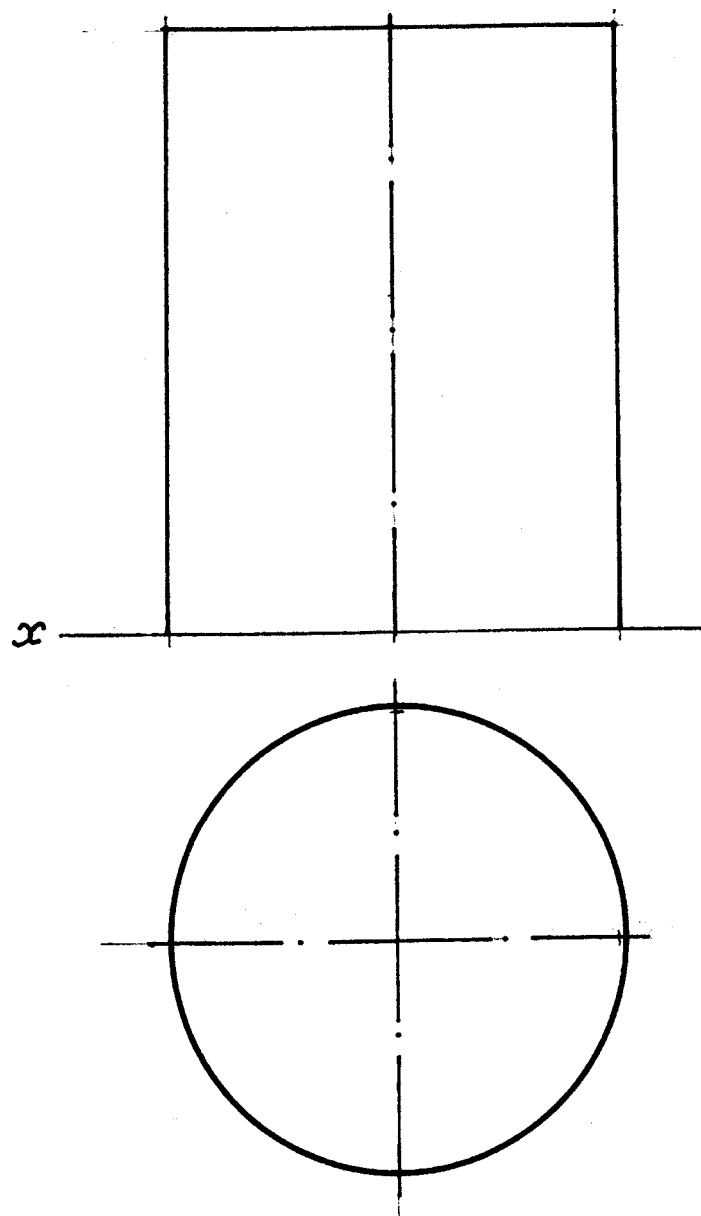
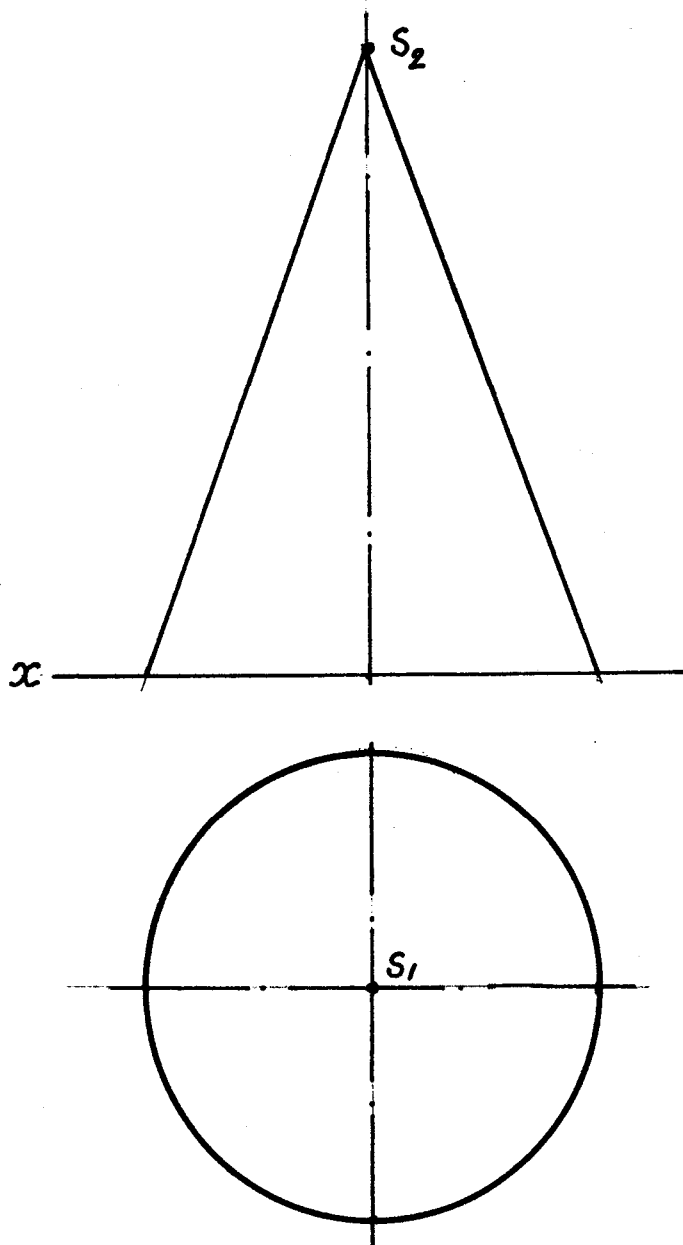


Рис. 7.2

7.5 Розв'язання задач за темою «Криві лінії».

Задача 7.1 Побудувати проекції конічної гвинтової лінії.



8. ГРАННІ ПОВЕРХНІ ТА БАГАТОГРАННИКИ

- 8.1 Гранні поверхні. Основні поняття та визначення.
- 8.2 Багатогранники.
 - 8.2.1 Комплексний кресленик піраміди.
 - 8.2.2 Комплексний кресленик призми.
- 8.3 Перетин багатогранника з площиною.
- 8.4 Перетин багатогранника з прямою.
 - 8.4.1 Алгоритм побудови точок перетину багатогранника прямою лінією.
 - 8.4.2 Приклад побудови точок перетину багатогранника з прямою лінією.
- 8.5 Взаємний перетин багатогранників.
 - 8.5.1 Алгоритм побудови лінії перетину багатогранників.
 - 8.5.2 Приклад побудови лінії перетину багатогранників
- 8.6 Розв'язання задач за темою «Гранні поверхні та багатогранники».

8.1 Гранні поверхні. Основні поняття та визначення.

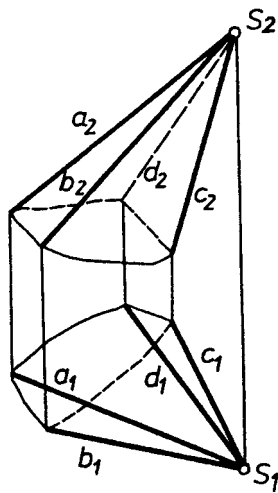


Рис. 8.1

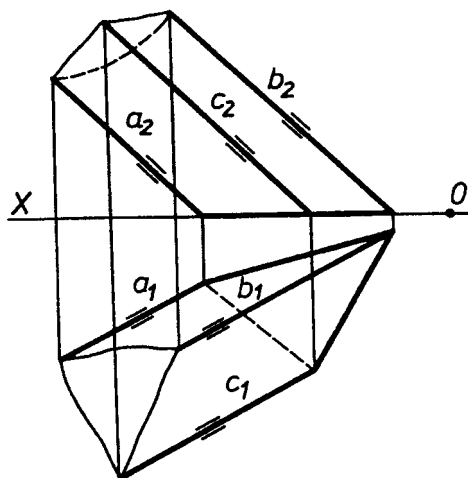


Рис. 8.2

8.2 Багатогранники.

8.2.1 Комплексний кресленик піраміди.



8.2.2 Комплексний кресленик призми.



8.3 Перетин багатогранника з площиною.

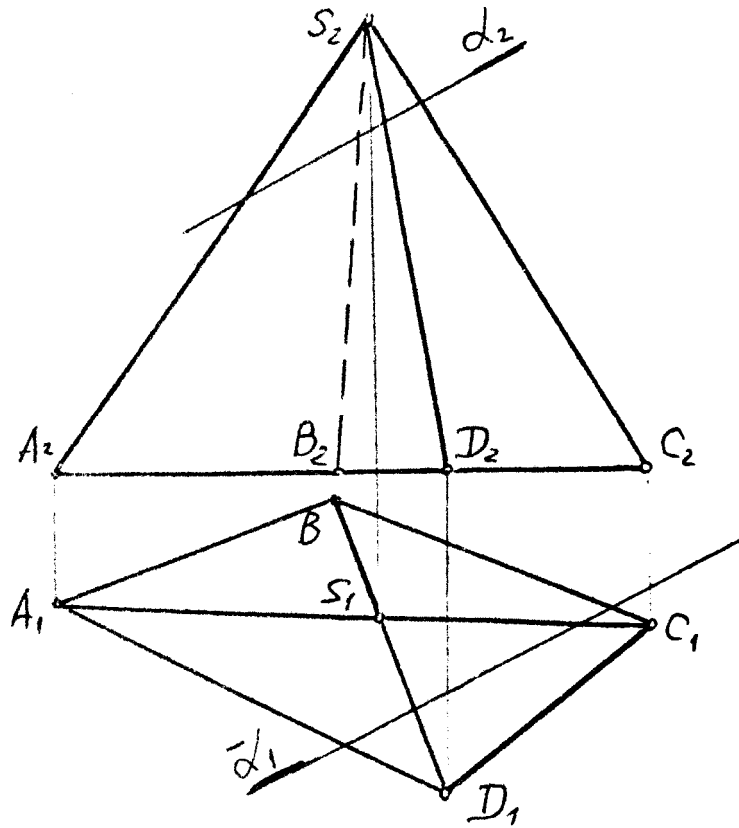


Рис. 8.3

8.4 Перетин багатогранника з прямою

8.4.1 Алгоритм побудови точок перетину багатогранника прямою лінією.

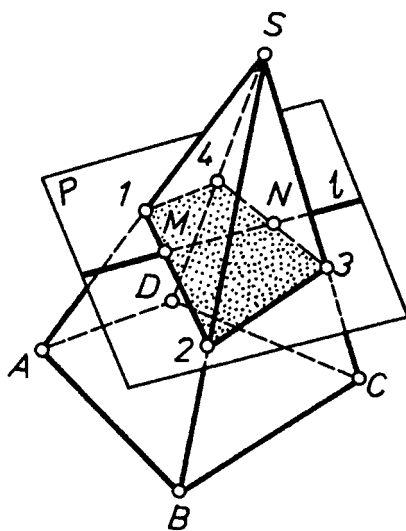


Рис. 8.4

8.4.2 Приклад побудови точок перетину багатогранника з прямою лінією.

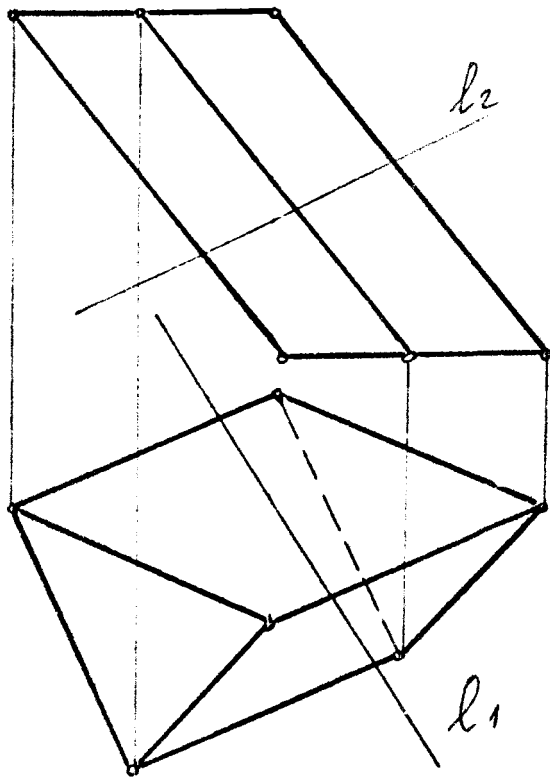


Рис. 8.5

8.5 Взаємний перетин багатогранників.

8.5.1 Алгоритм побудови лінії перетину багатогранників.

8.5.2 Приклад побудови лінії перетину багатогранників.

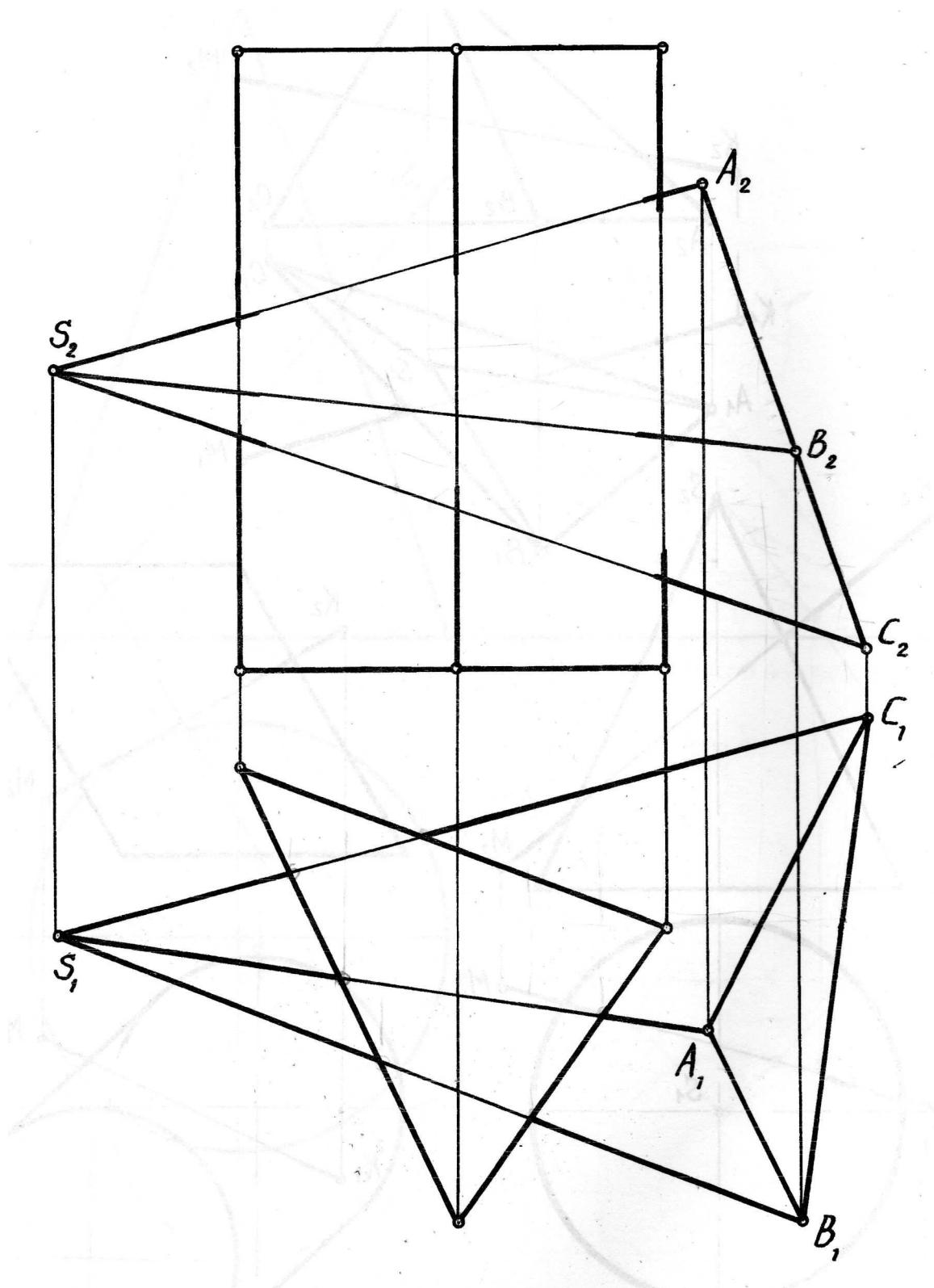
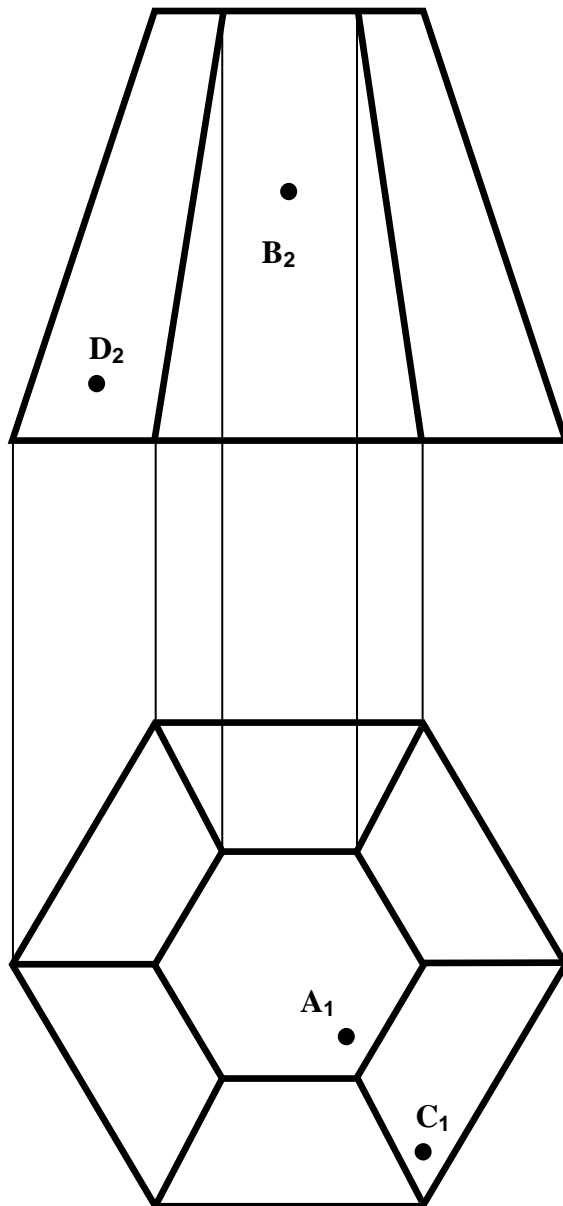


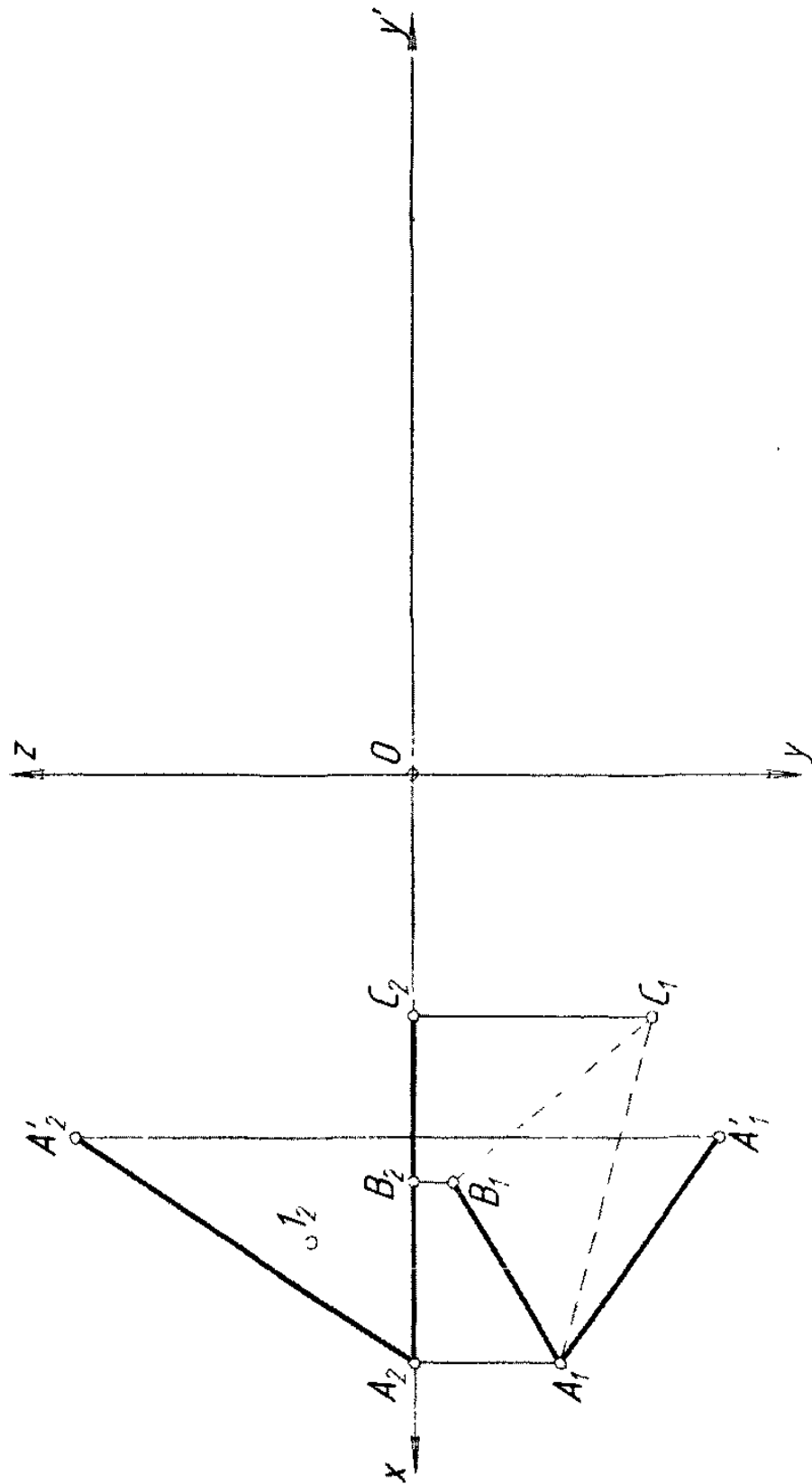
Рис. 8.6

8.6 Розв'язання задач за темою «Гранні поверхні та багатогранники».

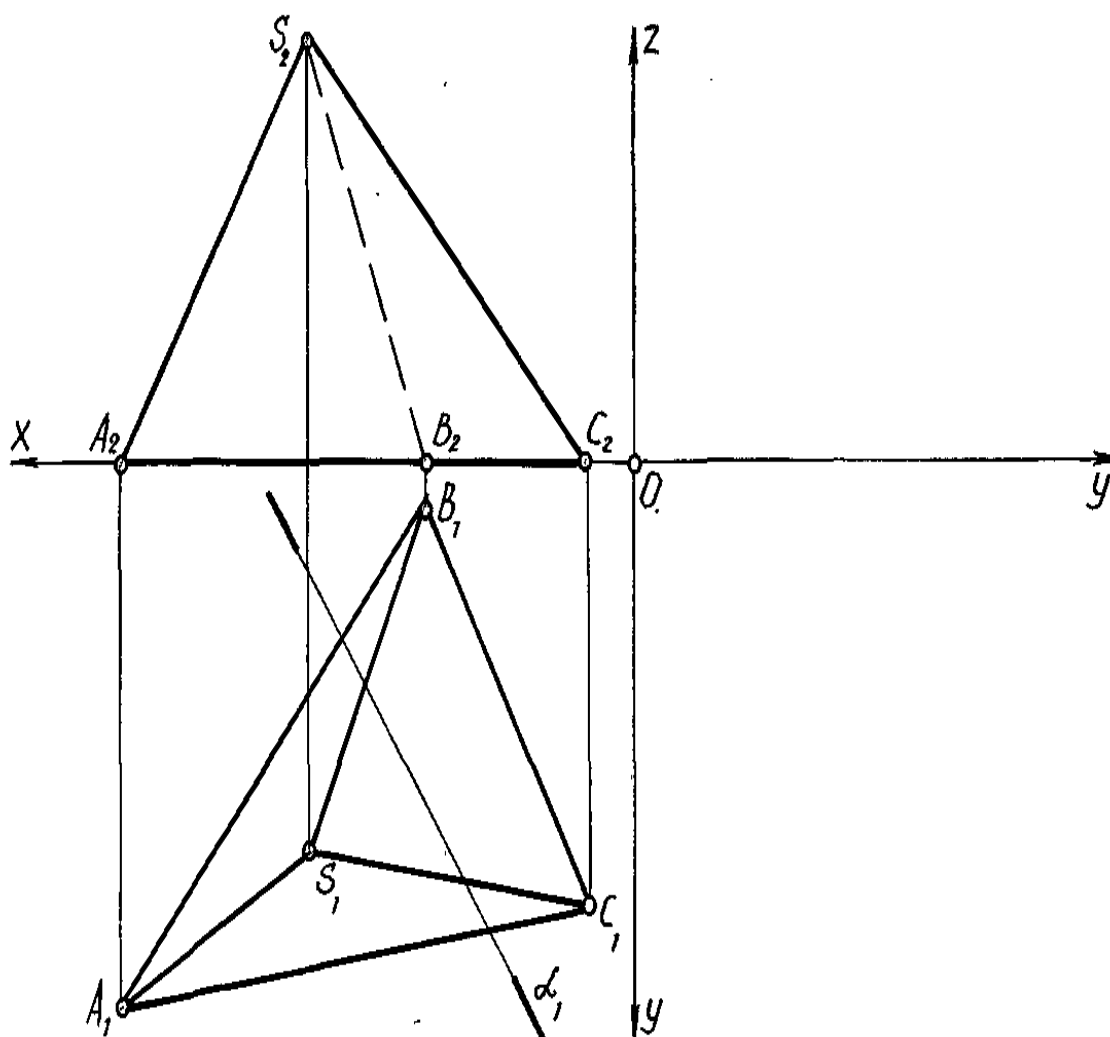
Задача 8.1 Добудувати профільну проекцію піраміди та проекції точок А, В, С, і D, які належать граням піраміди.



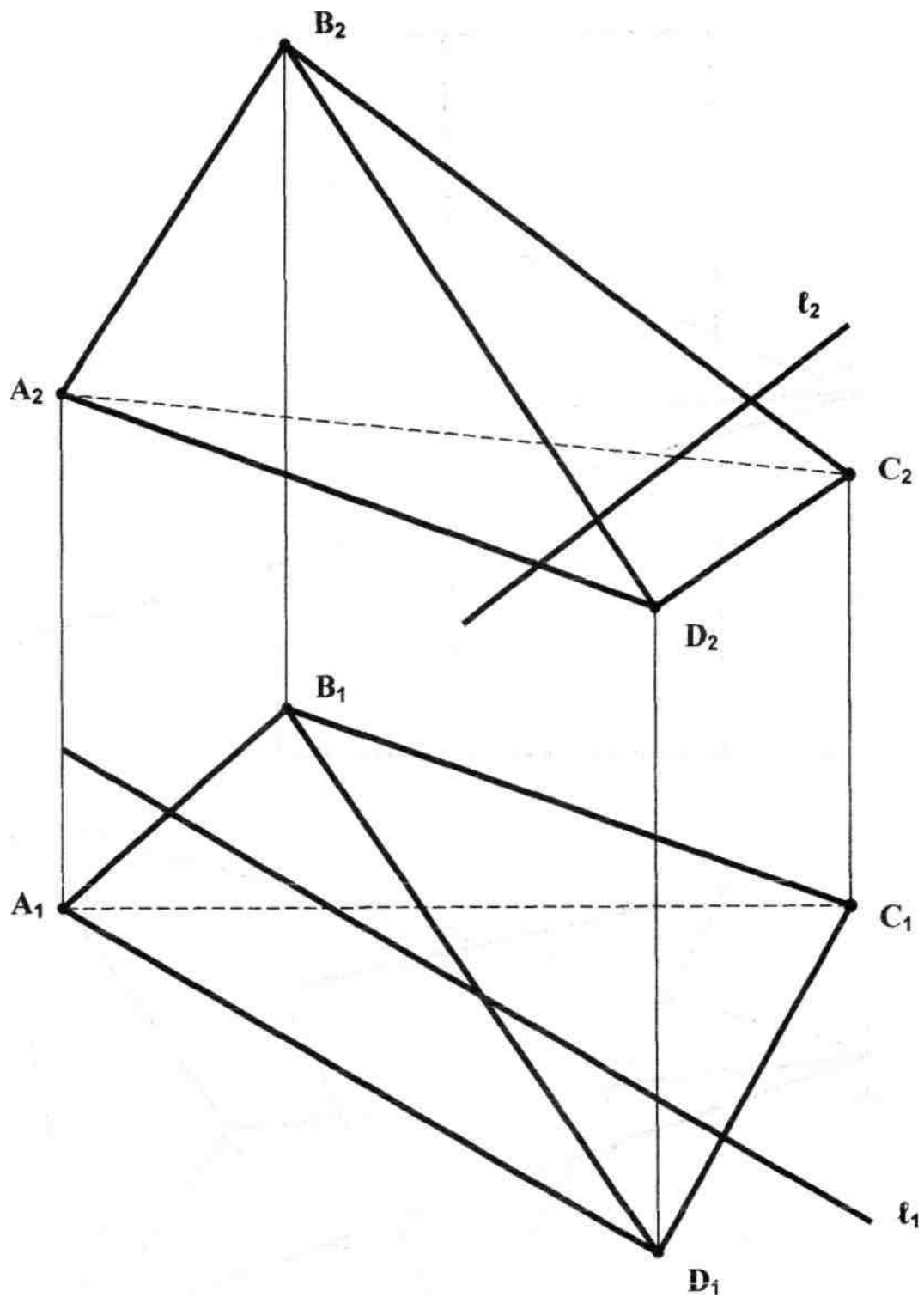
Задача 8.2 Побудувати три проекції нахиленої призми за заданою основою ABC і ребром $A'A$. Визначити видимість ребер призми і побудувати недостатню проекцію точки 1, що належить поверхні призми.



Задача 8.3 Побудувати три проекції перерізу піраміди проекційною площиною. Визначити розмір перерізу.



Задача 8.4 Побудувати точки перетину прямої з багатогранником.



9. КРИВІ ПОВЕРХНІ

- 9.1 Криві поверхні. Загальні відомості.
 - 9.1.1 Основні способи задання поверхні.
 - 9.1.2 Визначник поверхні.
 - 9.1.3 Прямокутні (ортогональні) проекції поверхні.
- 9.2 Класифікація кривих поверхонь.
- 9.3 Лінійчаті поверхні.
 - 9.3.1 Розгортні лінійчаті поверхні.
 - 9.3.2 Нерозгортні лінійчаті поверхні.
 - 9.3.2.1 Лінійчаті поверхні з трьома напрямними.
 - 9.3.2.2 Лінійчаті поверхні з площиною паралелізму.
- 9.4 Поверхні обертання.
 - 9.4.1 Поверхні обертання довільного вигляду.
 - 9.4.2 Поверхні обертання особливого вигляду.
 - 9.4.2.1 Твірна поверхні обертання – пряма.
 - 9.4.2.2 Твірна поверхні обертання – коло.
- 9.5 Розв'язання задач за темою «Криві поверхні».

9.1 Криві поверхні. Загальні відомості.

9.1.1 Основні способи завдання поверхні.

А)

Б)

В)

9.1.2 Визначник поверхні.

9.1.3 Прямокутні (ортогональні) проєкції поверхонь.

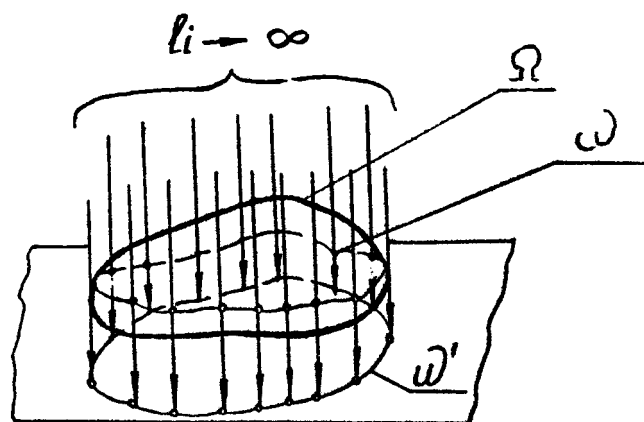


Рис. 9.1

9.2 Класифікація кривих поверхонь.

9.3 Лінійчаті поверхні.

9.3.1 Розгортні лінійчаті поверхні.

А) конічна –

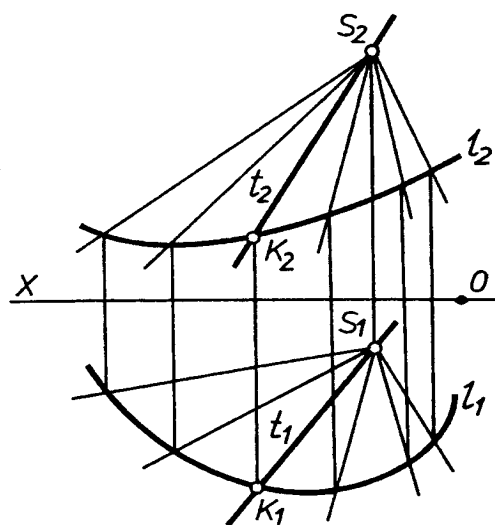


Рис. 9.2

Б) циліндрична –

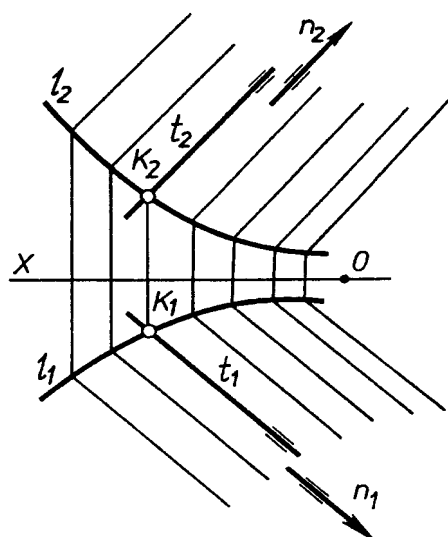


Рис. 9.3

В) поверхня з ребром звороту –

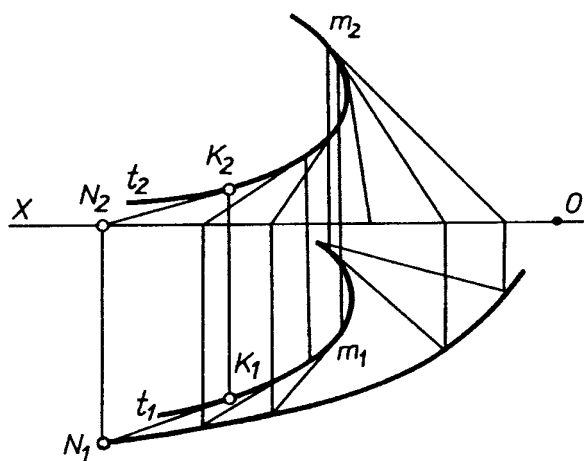


Рис. 9.4

9.3.2 Нерозгортні лінійчаті поверхні.

9.3.2.1 Лінійчаті поверхні з трьома напрямними.

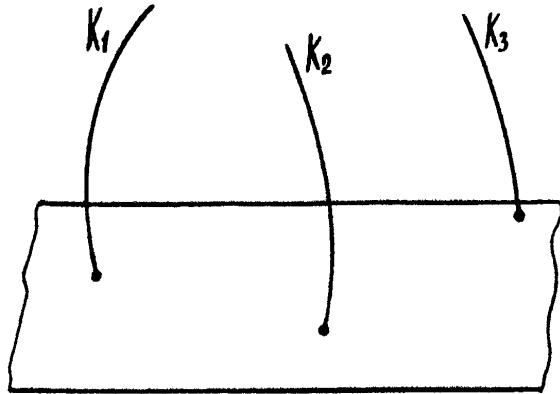


Рис. 9.5

9.3.2.2 Лінійчаті поверхні з площиною паралелізму.

А) коса площина –

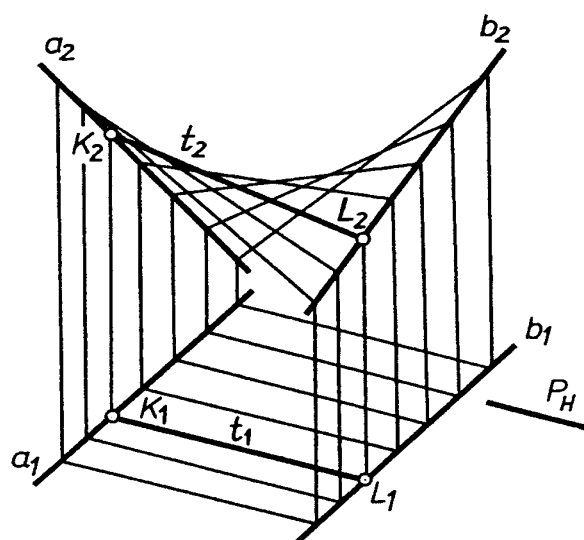


Рис. 9.6

Б) коноїд –

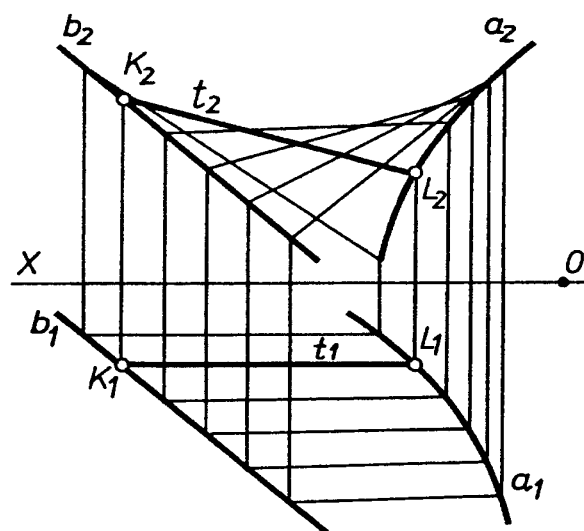


Рис. 9.7

В) циліндроїд –

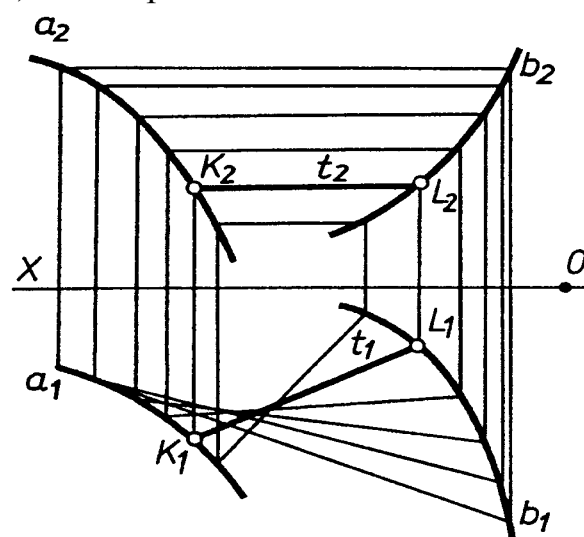


Рис. 9.8

9.4 Поверхні обертання.

9.4.1 Поверхні обертання довільного вигляду.

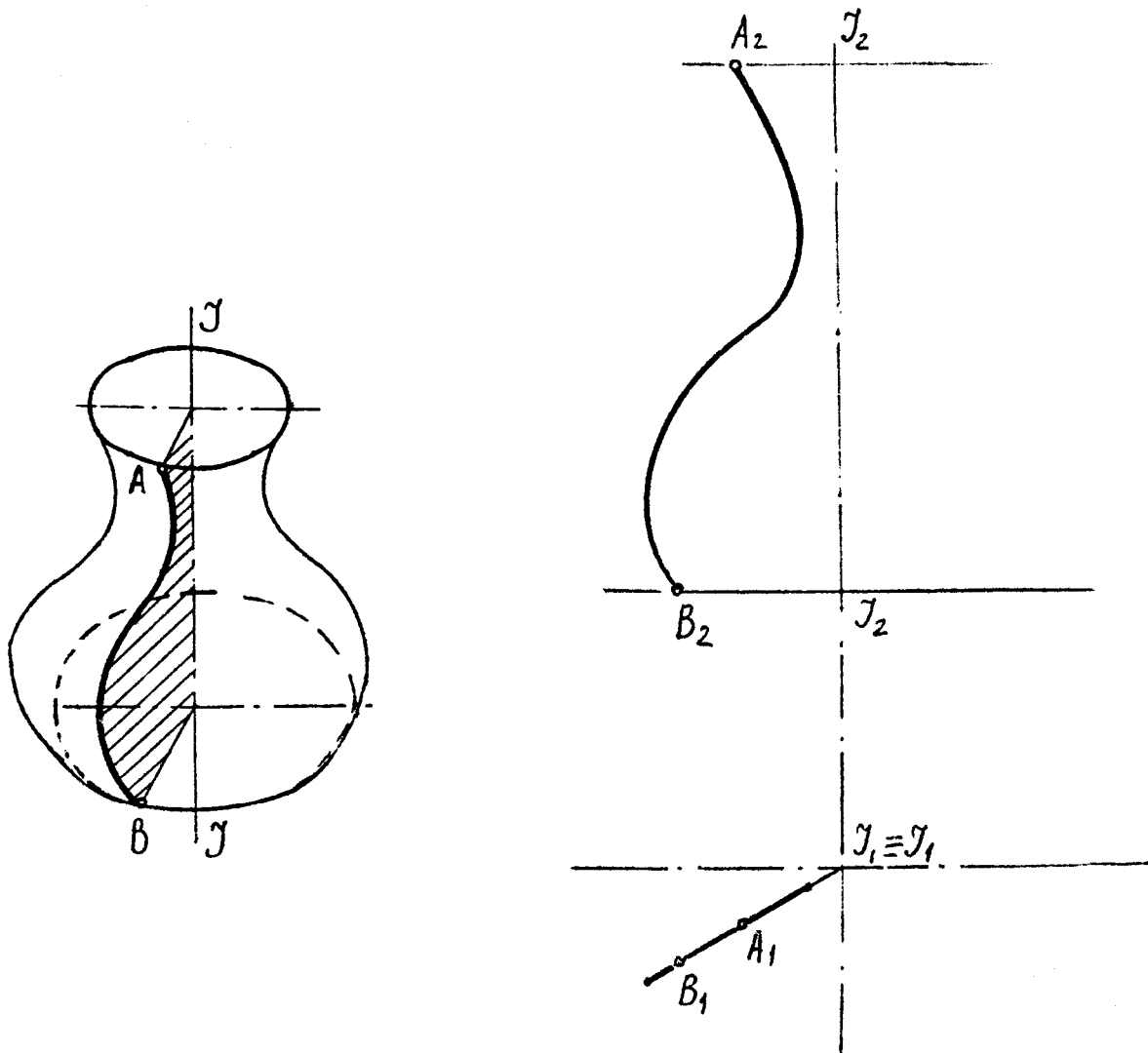


Рис. 9.9

9.4.2 Поверхні обертання особливого вигляду.

9.4.2.1 Твірна поверхні обертання – пряма.

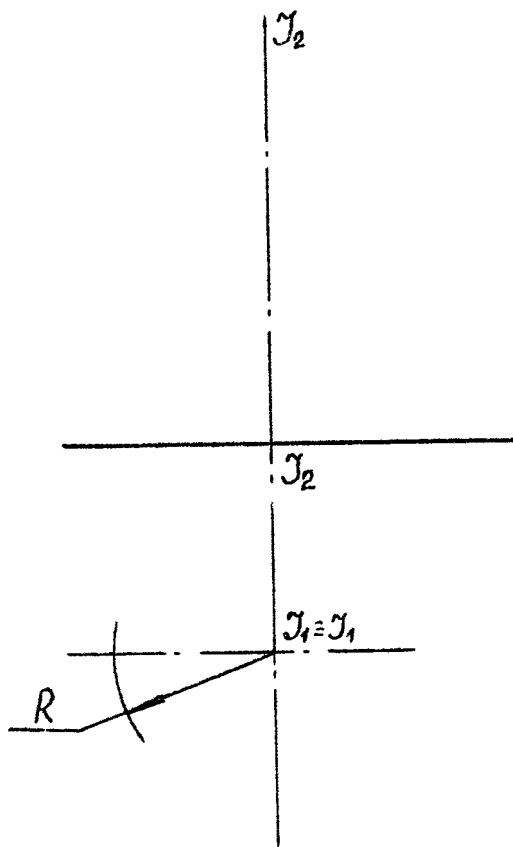


Рис. 9.10

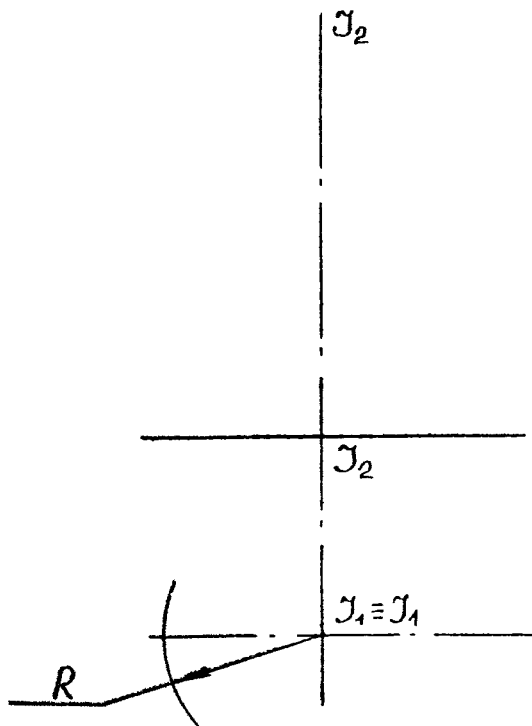


Рис. 9.11

9.4.2.2 Твірна поверхні обертання – коло.

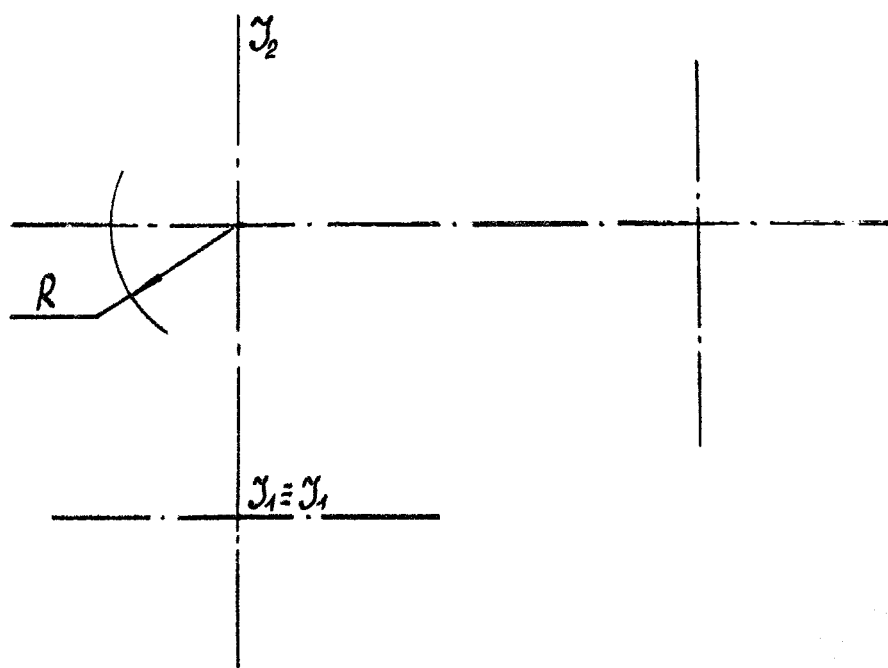


Рис. 9.12

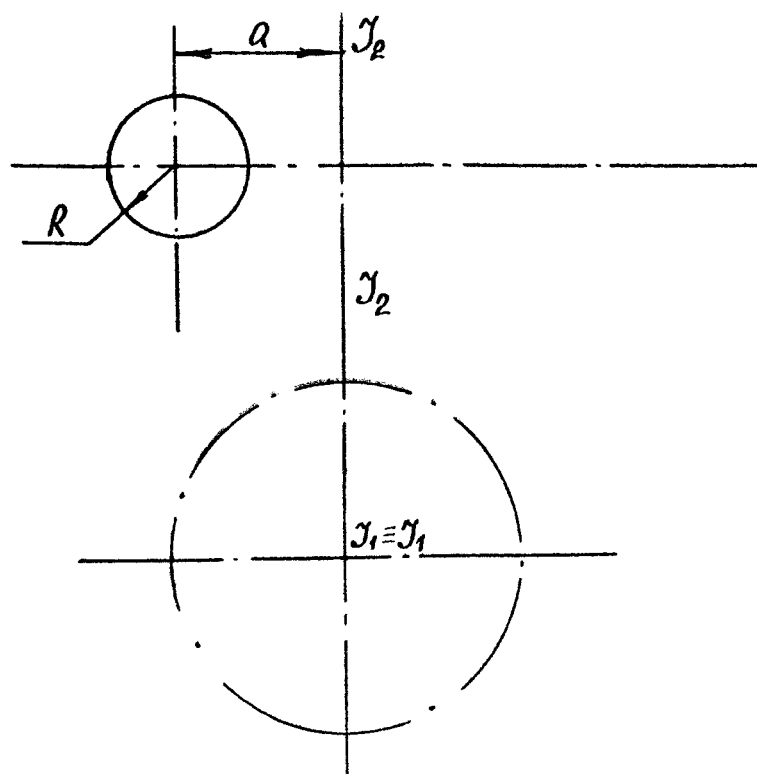
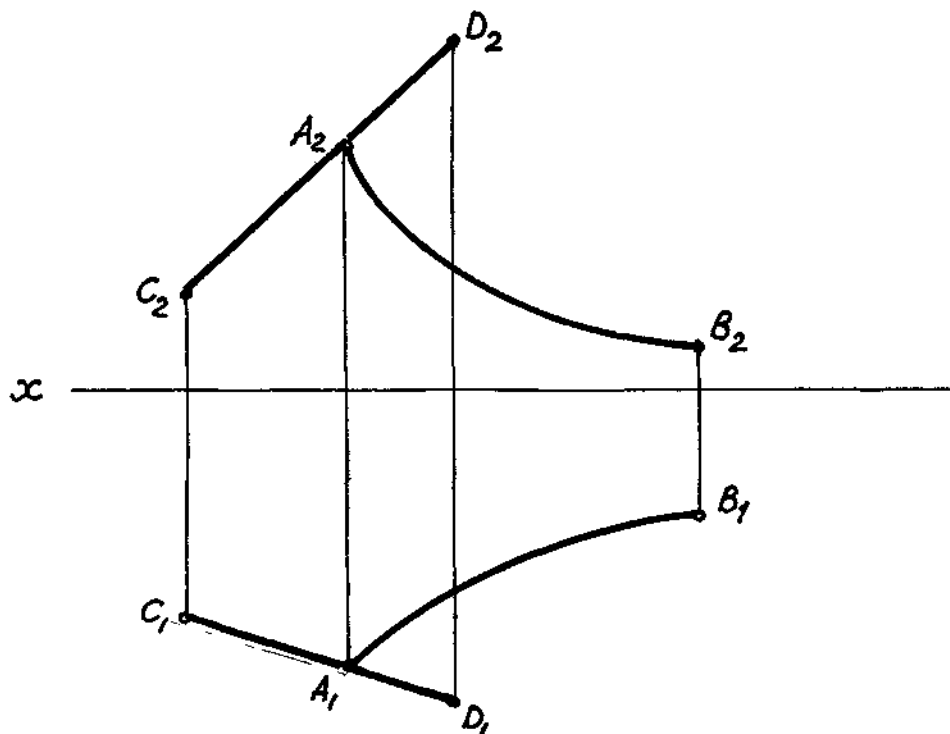


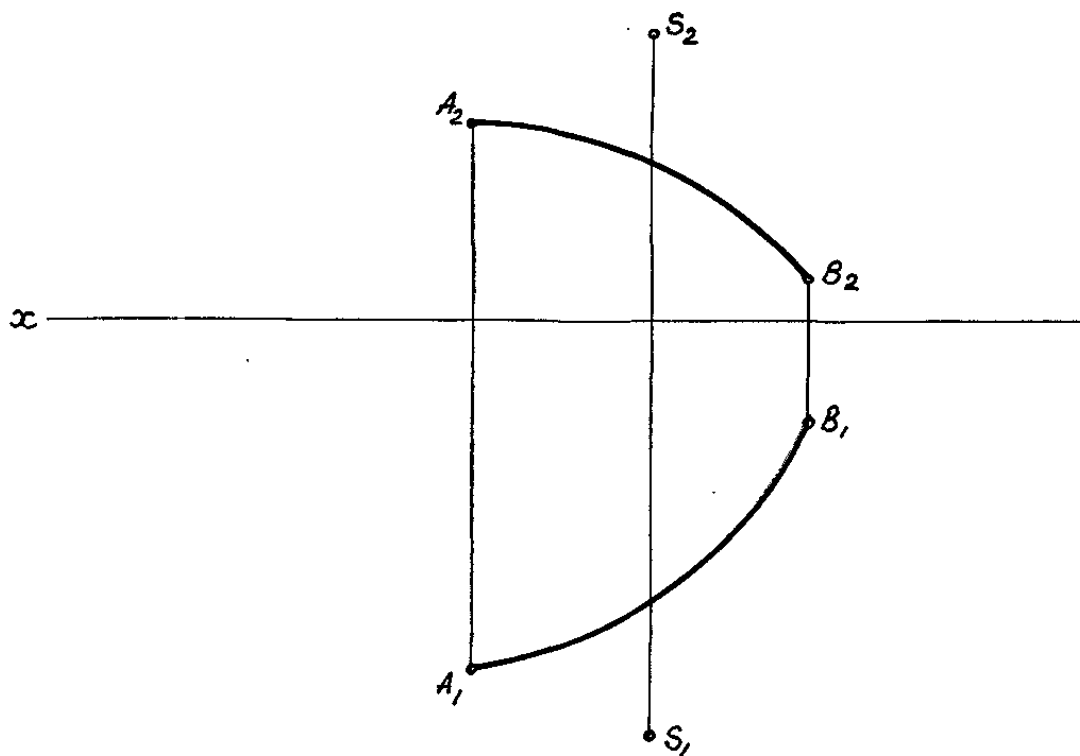
Рис. 9.13

9.5 Розв'язання задач за темою «Криві поверхні».

Задача 9.1 Знайти лінію перетину циліндричної поверхні, задану напрямною АВ і твірною CD, з площиною Π_1 .



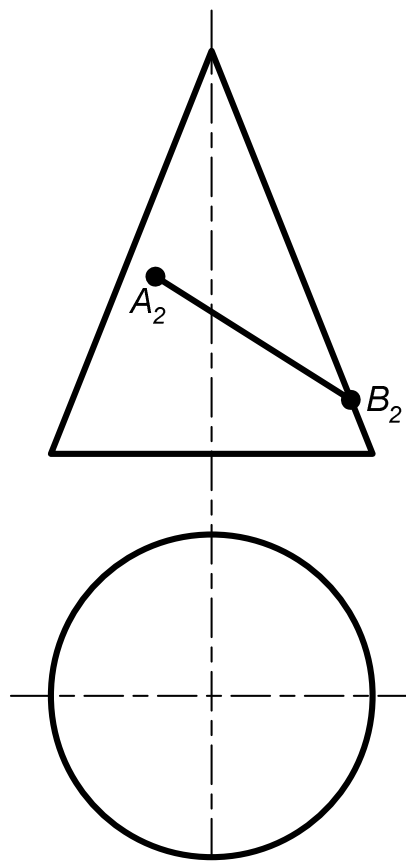
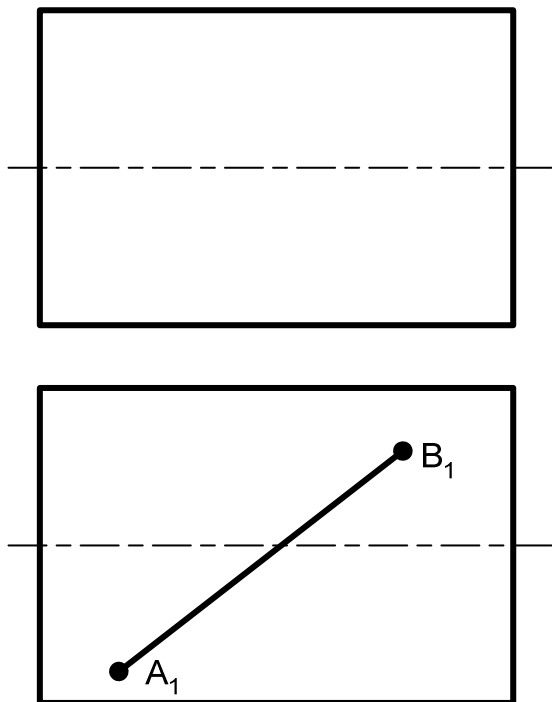
Задача 9.2 Знайти лінію перетину конічної поверхні, задану вершиною S і напрямною АВ, з площиною Π_1 .



Задача 9.3 Побудувати проєкції, яких не вистачає, кривої АВ, що належить:

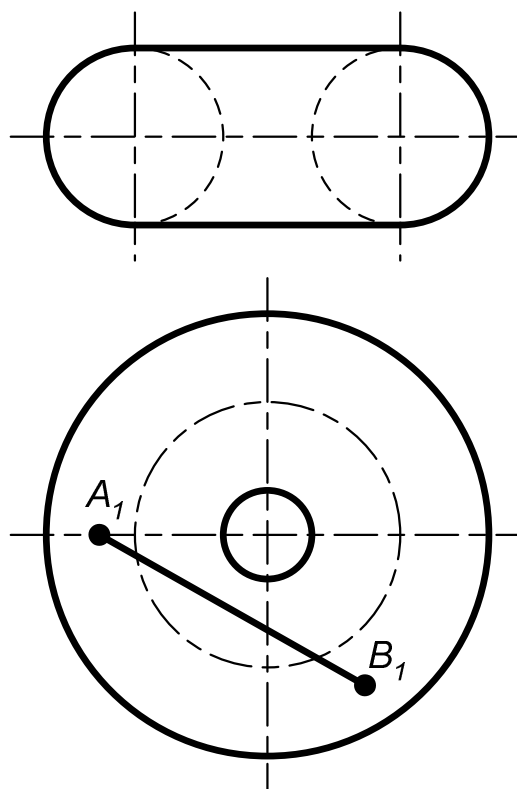
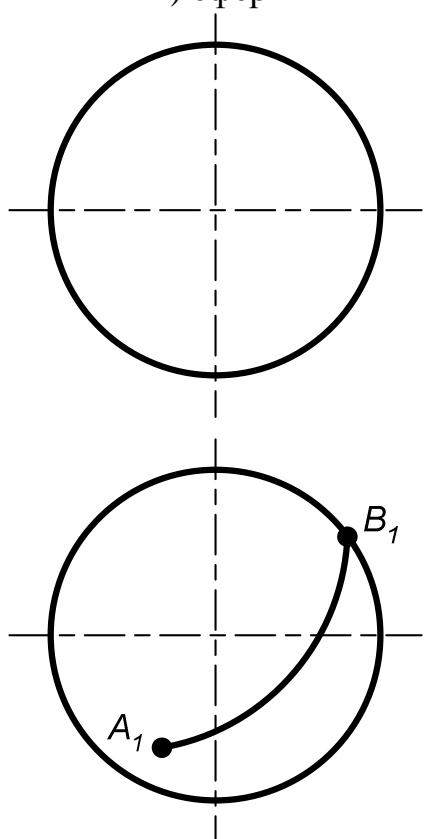
а) циліндру обертання

б) конусу обертання



в) сфері

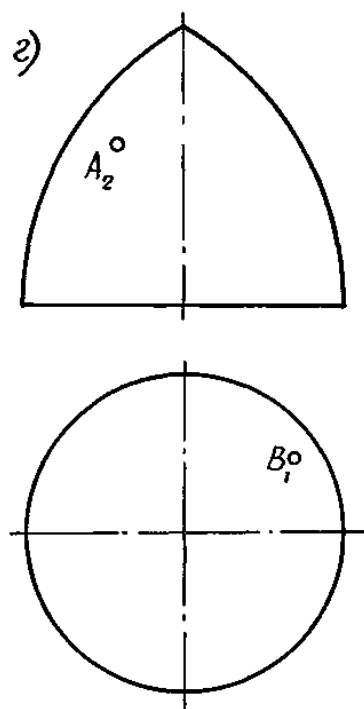
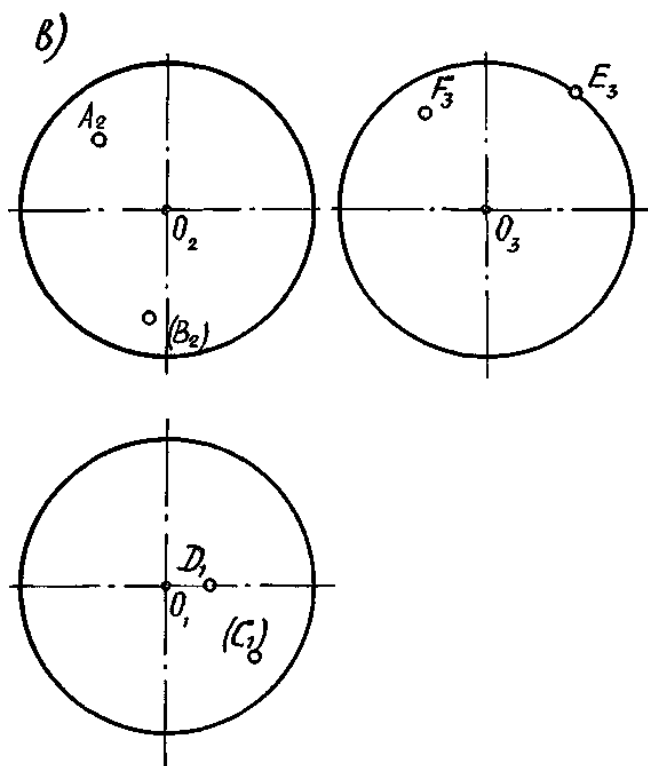
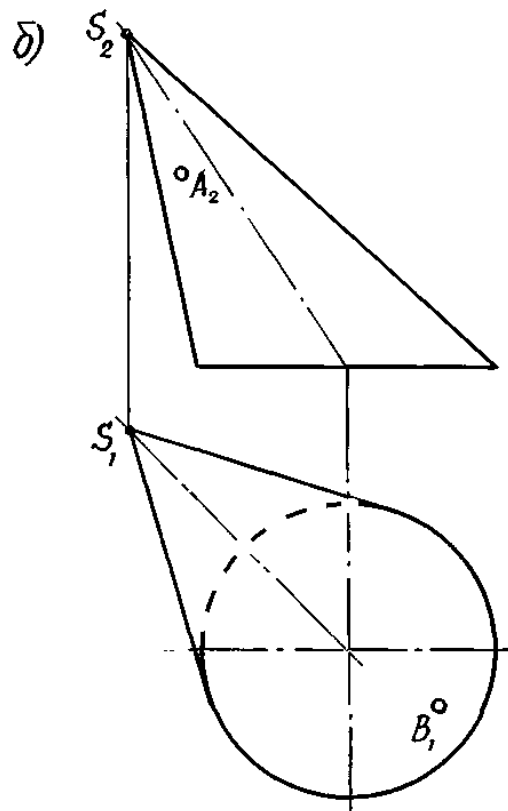
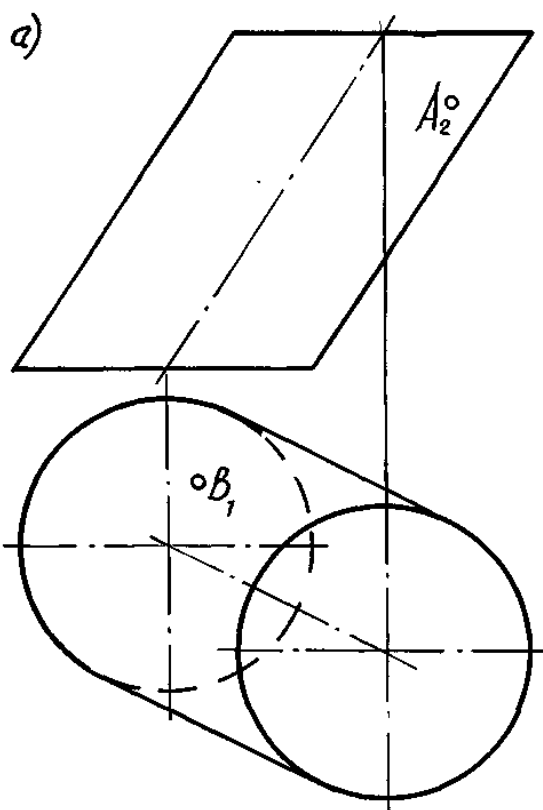
г) тору



Задача 9.4 Побудувати відсутні проекції точок, що належать поверхням:

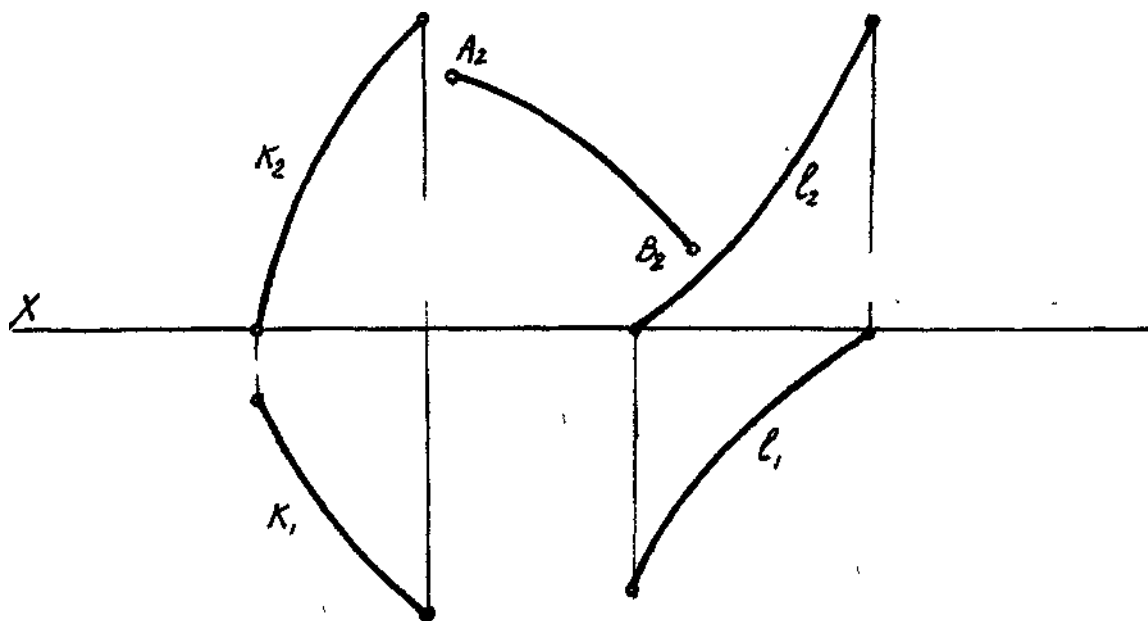
а) похилого циліндра, б) похилого конуса,

в) сфери, г) поверхні обертання.

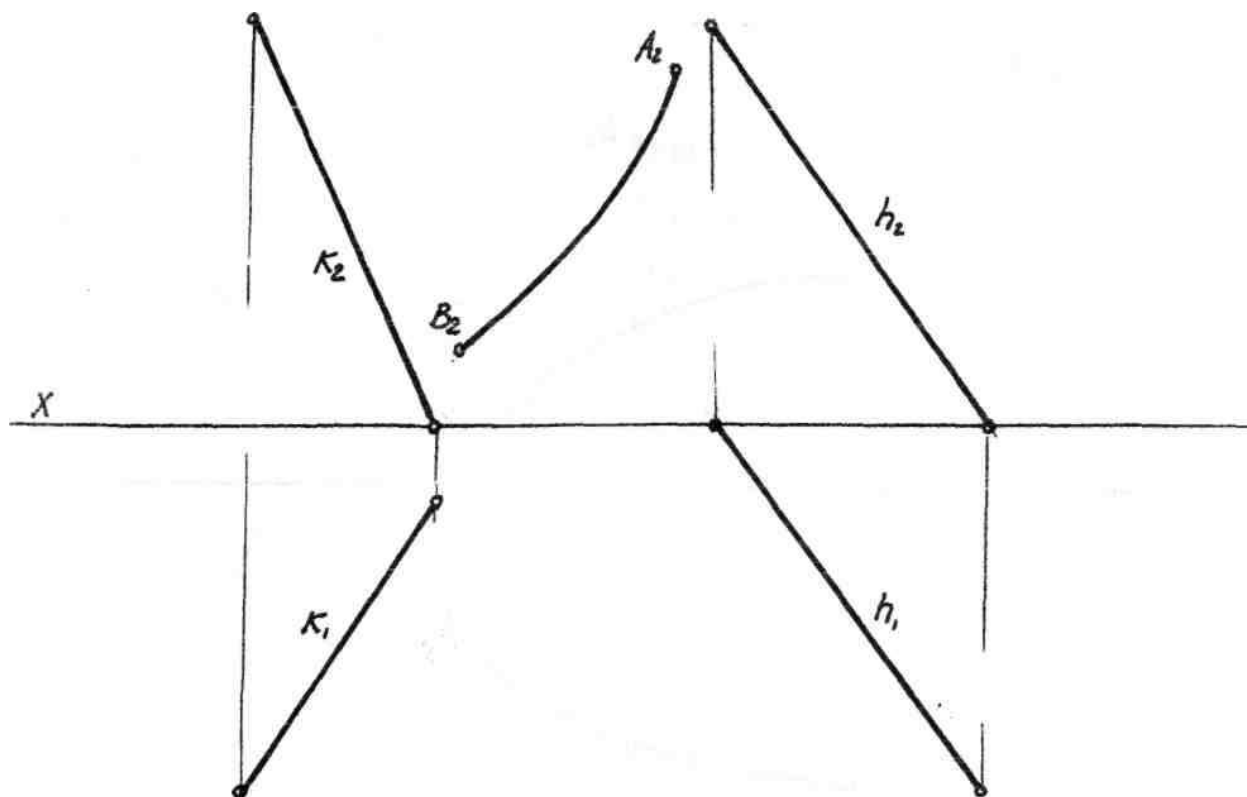


Задача 9.5 Побудувати контур проєкцій відсіку поверхні та другу проєкцію кривої (AB), що належить:

а) циліндроїду з площиною паралелізму π_1 ;



б) гіперболічному параболоїду з площиною паралелізму π_1 .



10. ПОЗИЦІЙНІ ЗАДАЧІ З КРИВИМИ ПОВЕРХНЯМИ

- 10.1 Перетин поверхонь із площиною.
 - 10.1.1 Алгоритм побудови лінії перетину кривої поверхні площиною.
 - 10.1.2 Конічні перерізи.
- 10.2 Перетин кривих поверхонь прямими лініями.
 - 10.2.1 Алгоритм побудови точок перетину кривої поверхні з прямою лінією.
 - 10.2.2 Приклади побудови точок перетину кривої поверхні з прямою лінією.
- 10.3 Взаємний перетин поверхонь.
 - 10.3.1 Загальні відомості.
 - 10.3.2 Побудова лінії перетину поверхонь способом допоміжних січних площин.
 - 10.3.3 Побудова лінії перетину поверхонь способом допоміжних кульових поверхонь.
 - 10.3.4 Побудова лінії перетину поверхонь другого порядку (окремі випадки).
- 10.4 Розв'язання задач за темою «Позиційні задачі з кривими поверхнями».

10.1 Перетин поверхонь площиною.

10.1.1 Алгоритм побудови лінії перетину кривої поверхні площиною.

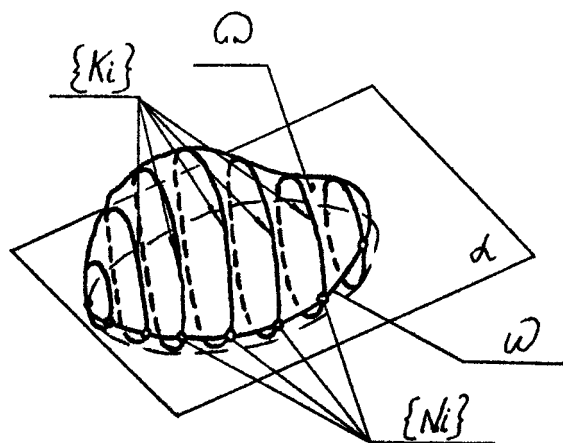


Рис. 10.1

Приклад 10.1

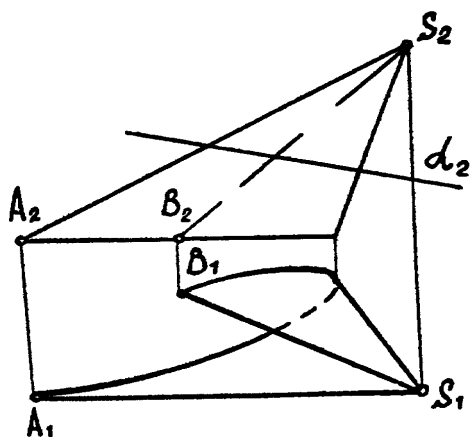


Рис. 10.2

Приклад 10.2

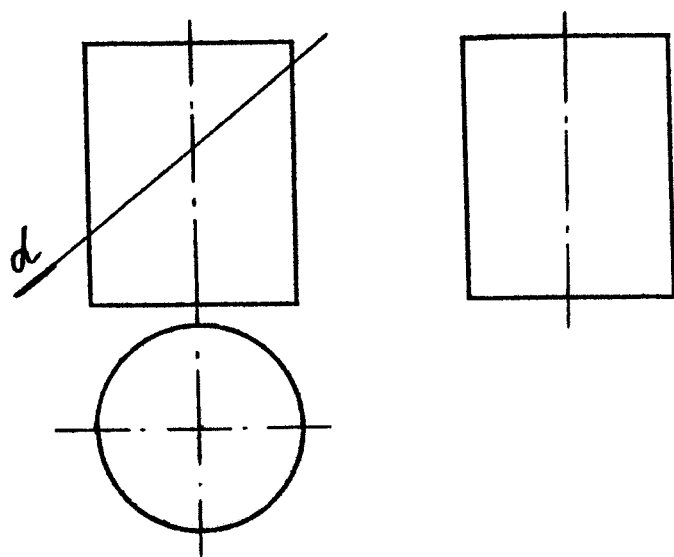


Рис. 10.3

10.1.2 Конічні перерізи.

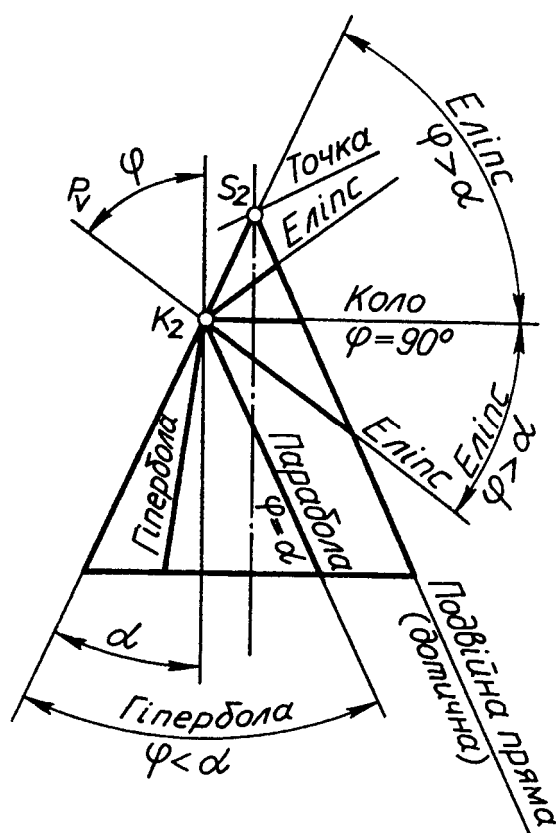


Рис.10 8.4

Приклад 10.3

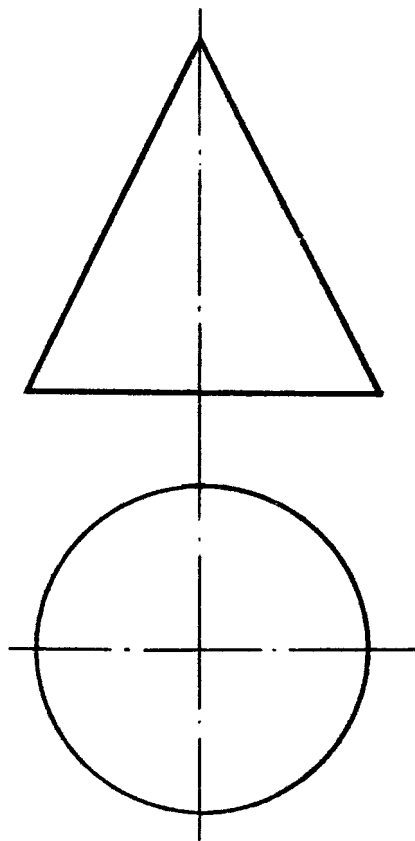


Рис. 10.5

Приклад 10.4

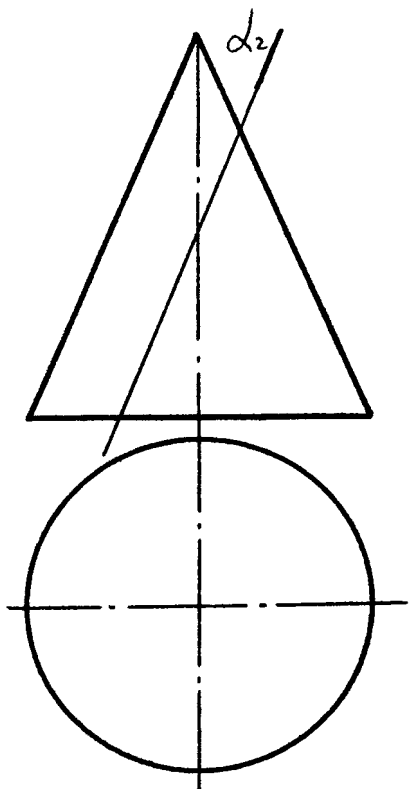


Рис. 10.6

10.2 Перетин кривих поверхонь прямими лініями.

10.2.1 Алгоритм побудови точок перетину кривої поверхні з прямою лінією.

10.2.2 Приклади побудови точок перетину кривої поверхні з прямою лінією.

Приклад 10.5

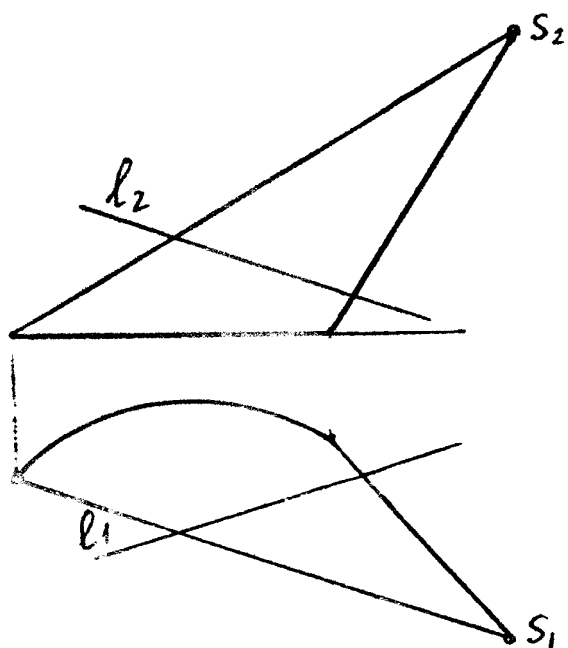


Рис. 10.7

Приклад 10.6

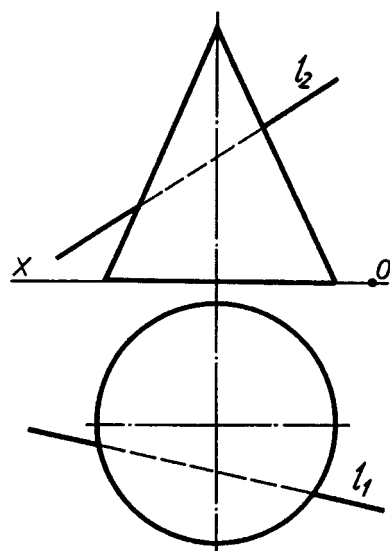


Рис. 10.8

10.3 Взаємний перетин поверхонь.

10.3.1 Загальні відомості.

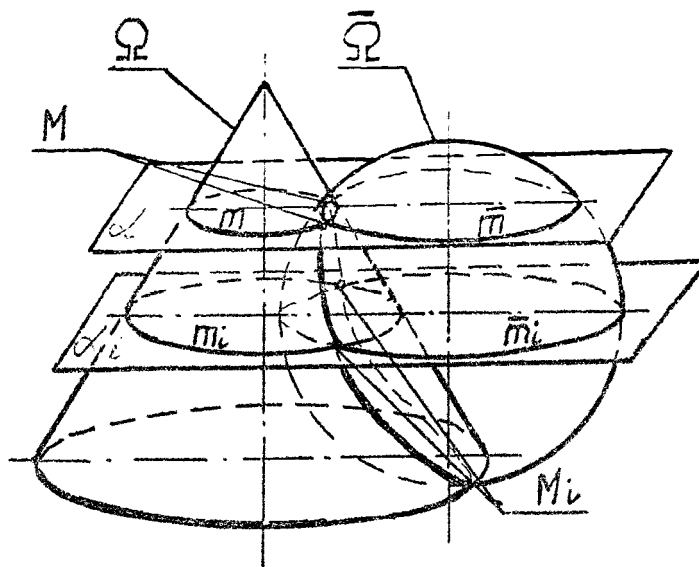


Рис. 10.9

10.3.2 Побудова лінії перетину поверхонь способом допоміжних січних площин

Приклад 10.7

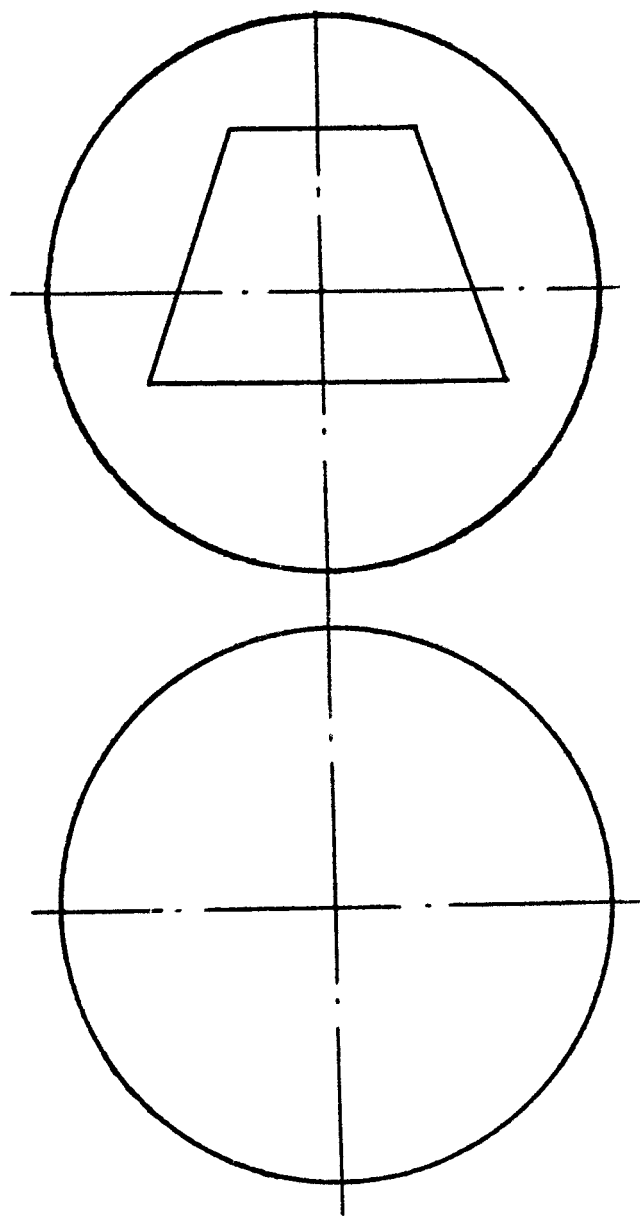


Рис. 10.10

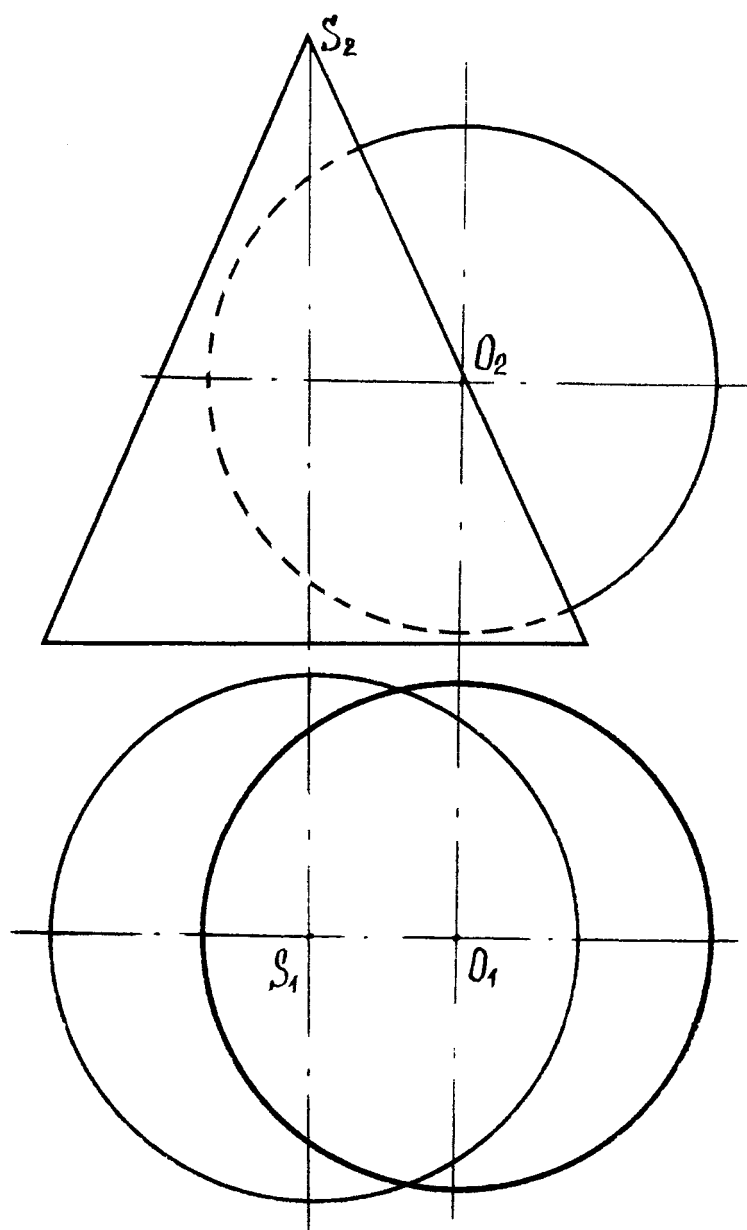


Рис. 10.11

10.3.3 Побудова лінії перетину поверхонь способом допоміжних кульових поверхонь.

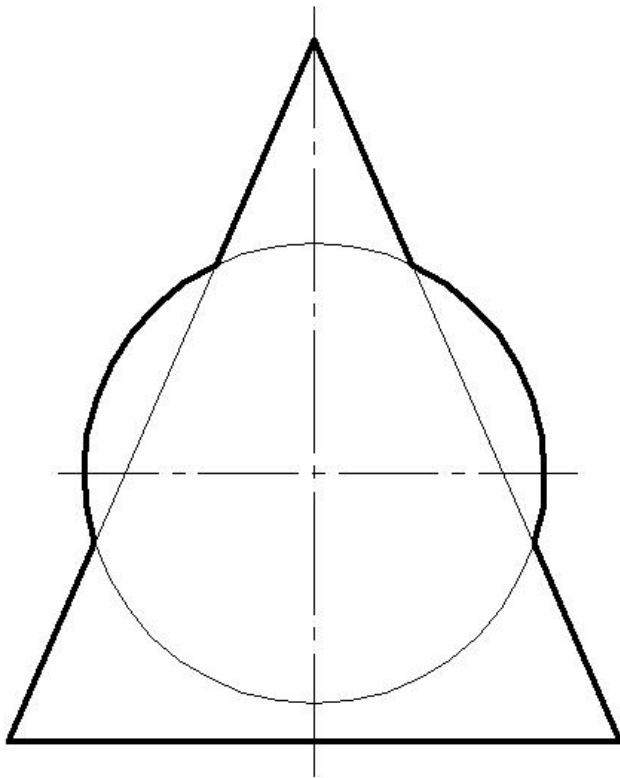


Рис. 10.12

Приклад 10.9.

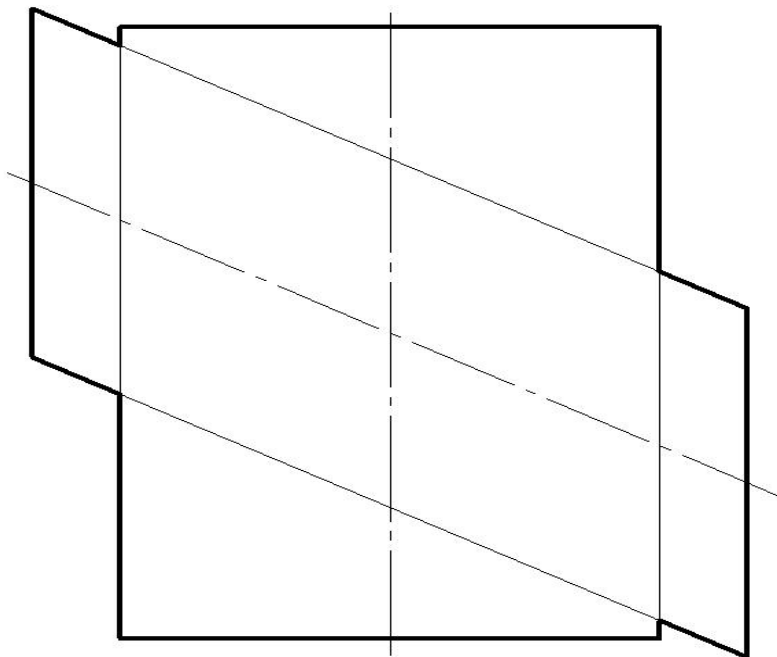


Рис. 10.13

10.3.4 Побудова лінії перетину поверхонь другого порядку (окремі випадки).

А)

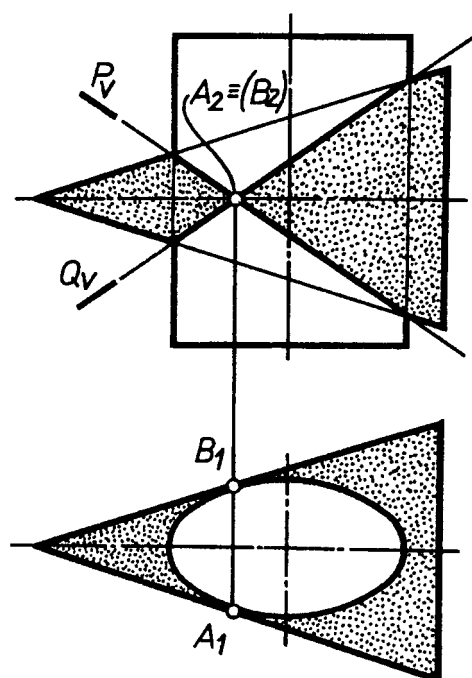


Рис. 10.14

Б)

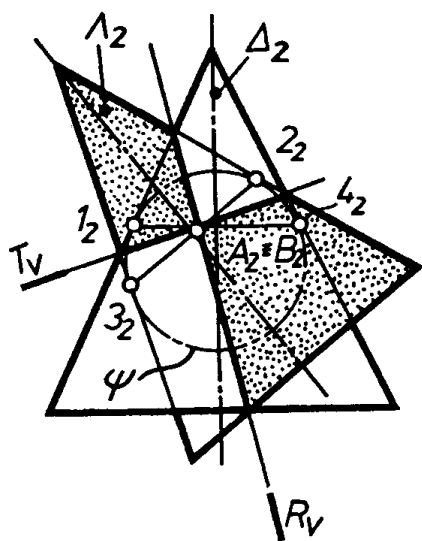


Рис. 10.15

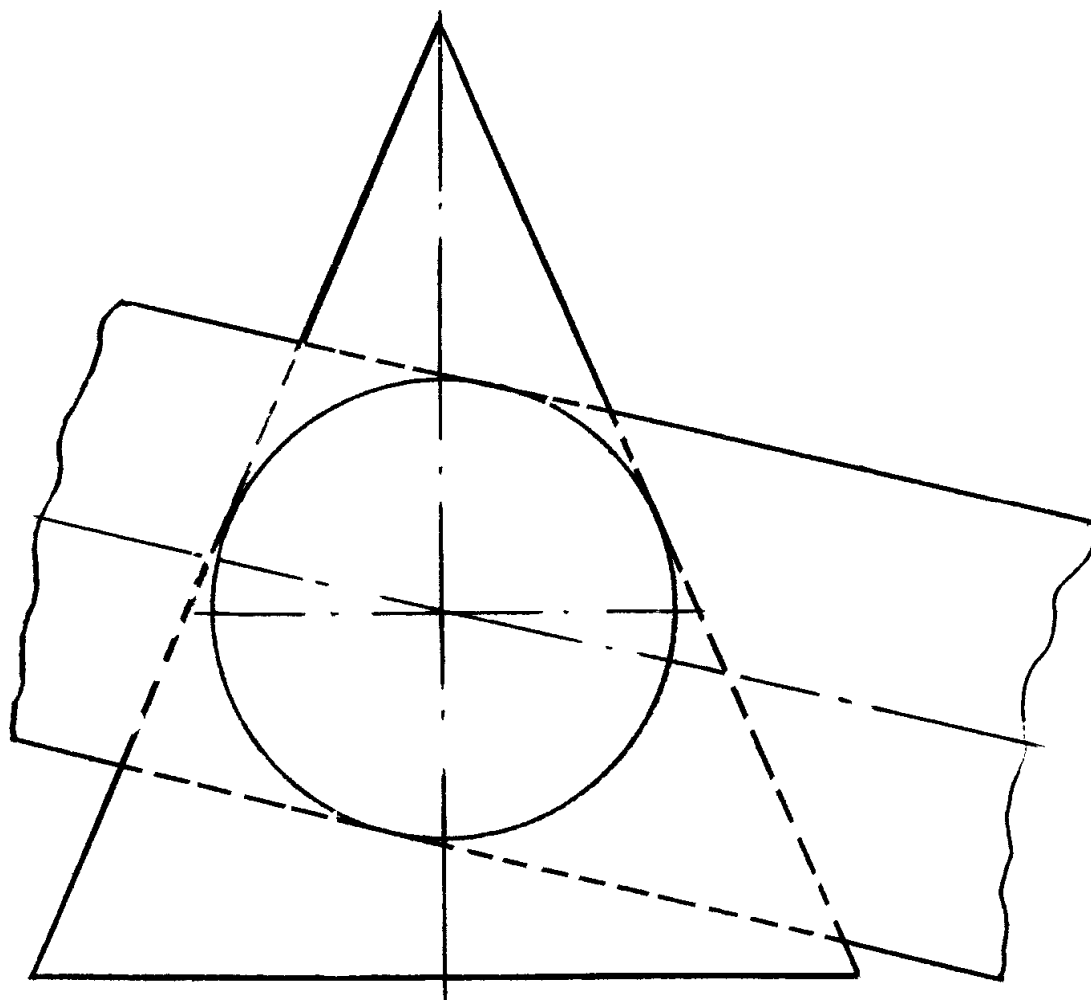
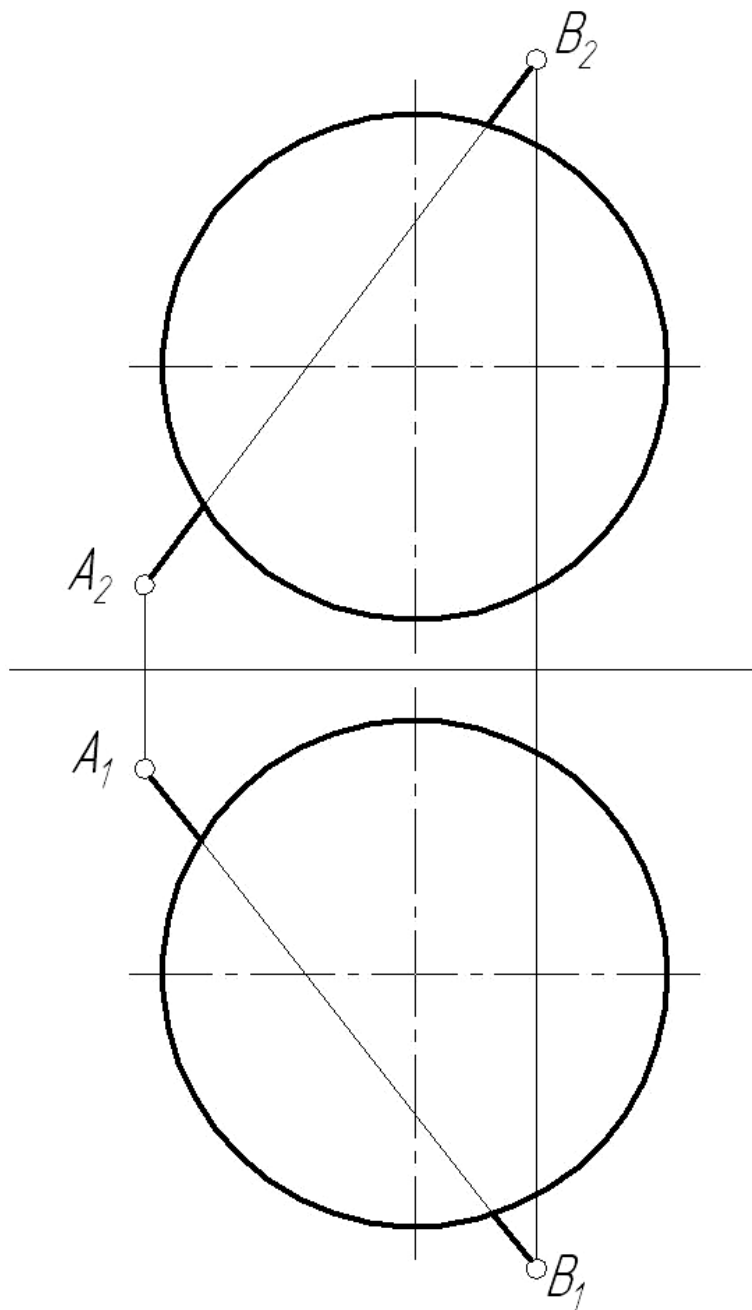
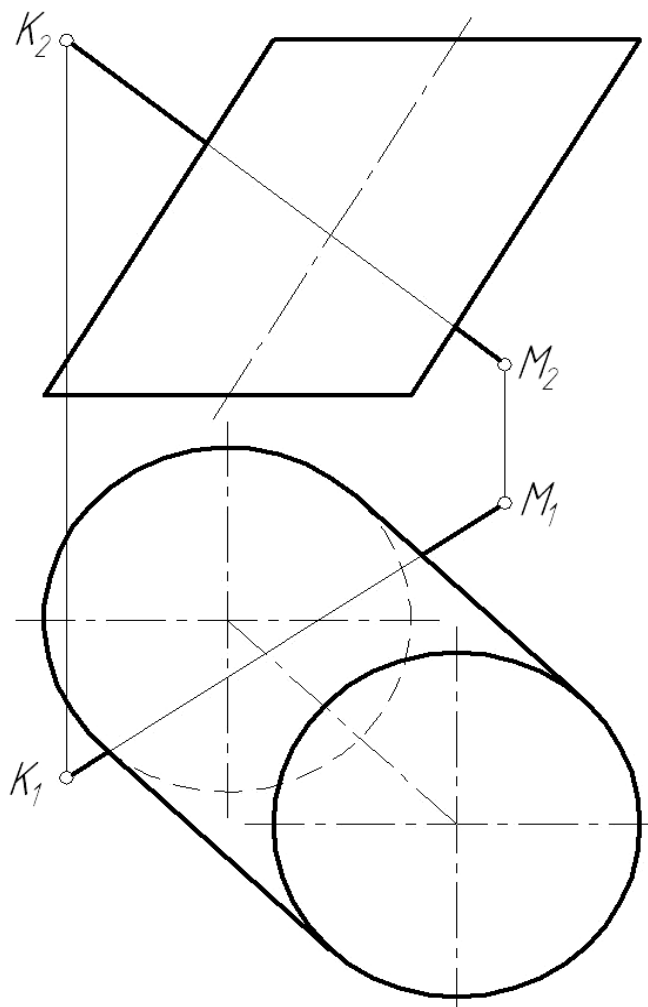
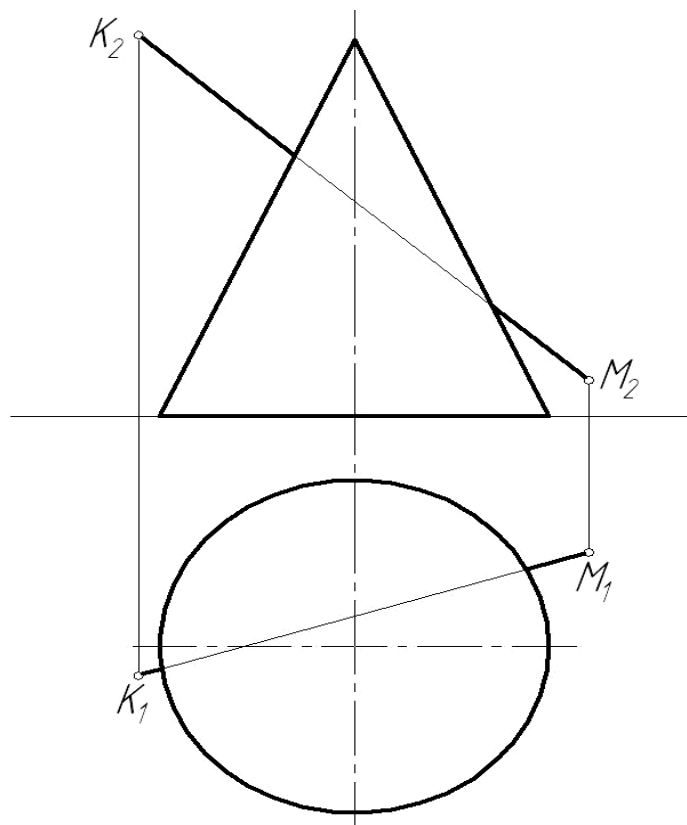


Рис. 10.16

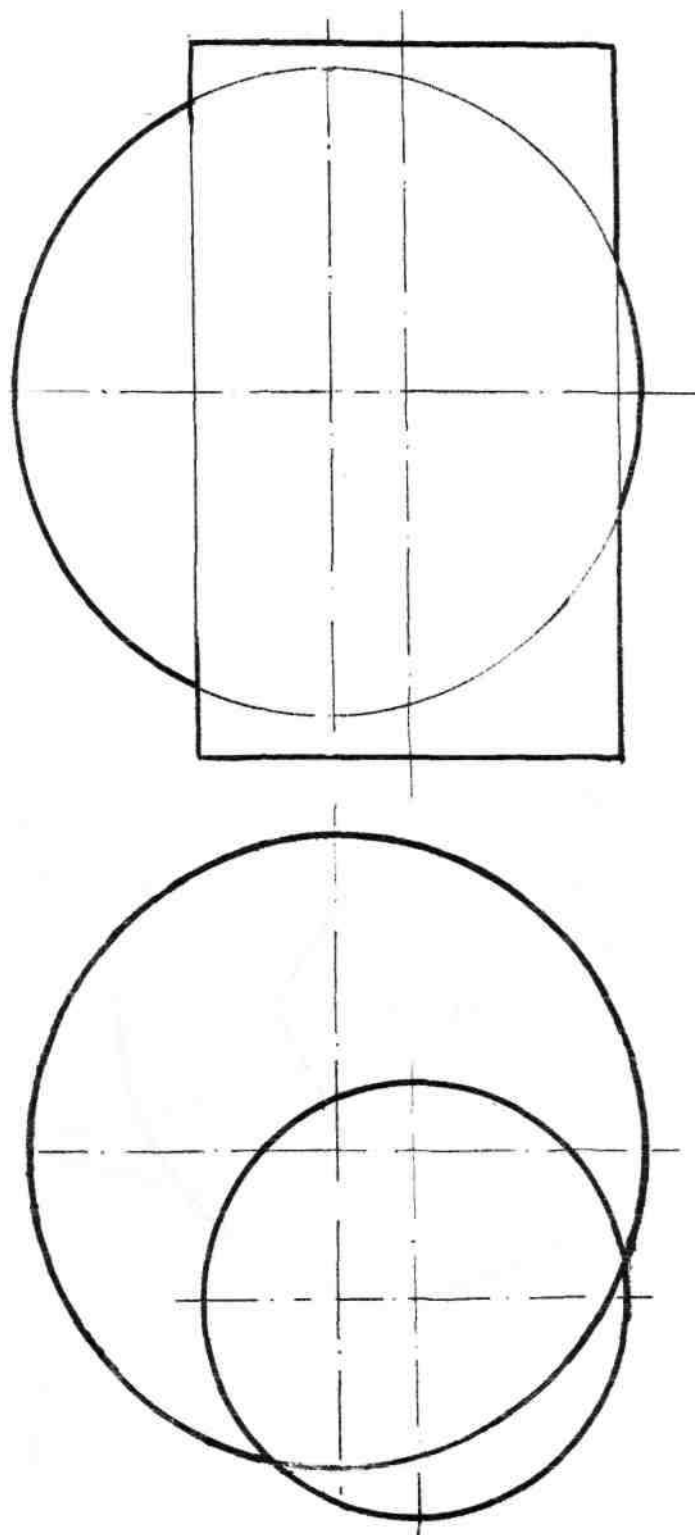
10.4 Розв'язання задач за темою «Позиційні задачі з кривими поверхнями».

Задача 10.1 Знайти точки зустрічі прямої КМ з поверхнею фігури. Показати видимість ділянок прямої.

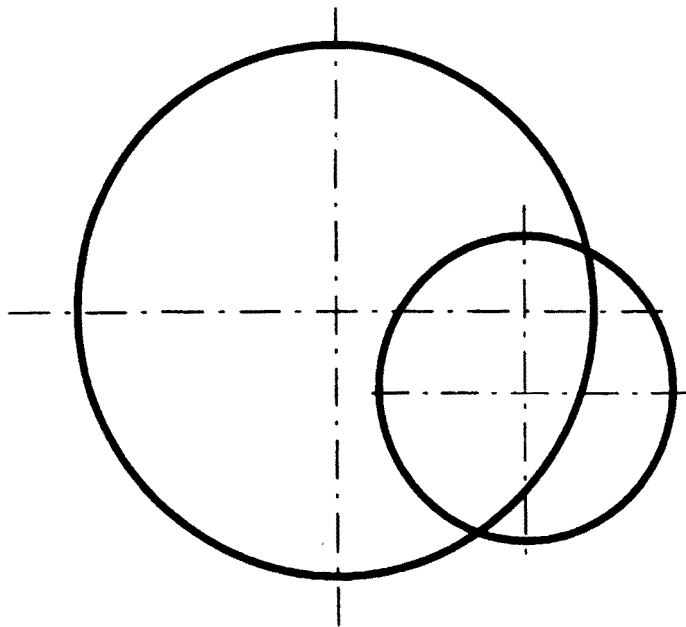
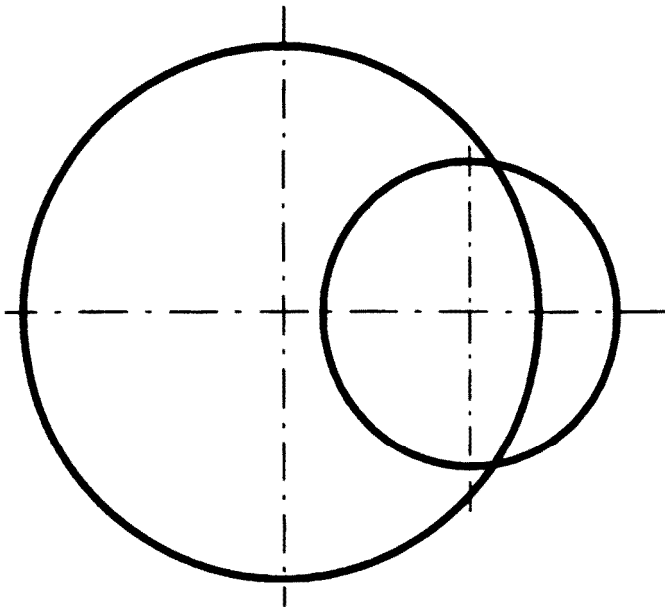




Задача 10.2 Побудувати лінію перерізу поверхонь.



Задача 10.3 Побудувати лінію перетину двох сфер.



11. АКСОНОМЕТРИЧНІ ПРОЕКЦІЇ

- 11.1 Аксонометричний метод побудови зображень.
- 11.2 Класифікація аксонометричних проекцій.
- 11.3 Стандартні аксонометричні проекції.
 - 11.3.1 Прямокутні аксонометричні проекції.
 - 11.3.2 Косокутні аксонометричні проекції.
- 11.4 Розв'язання задач за темою «Аксонометричні проекції».

11.1 Аксонометричний метод побудови зображень.

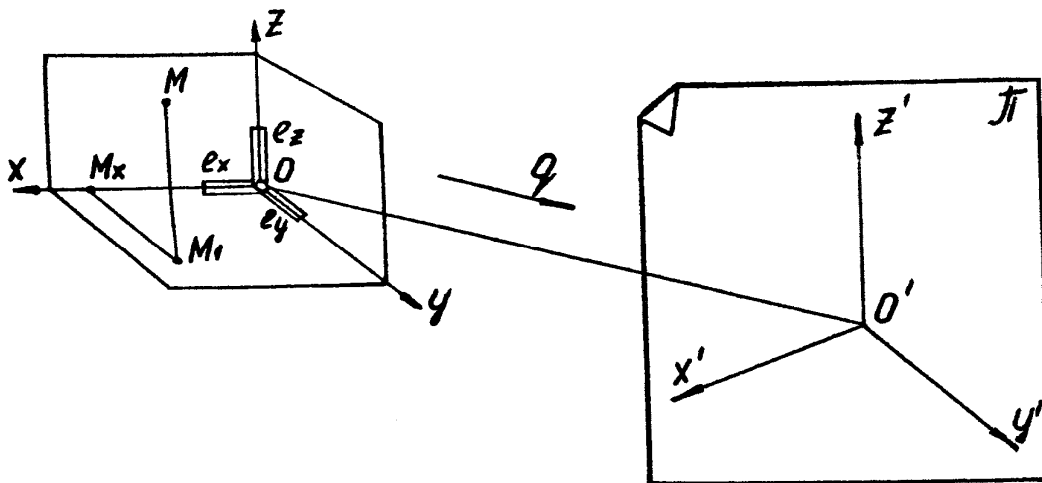


Рис. 11.1

11.2 Класифікація аксонометричних проекцій.

11.3 Стандартні аксонометричні проекції.

11.3.1 Прямокутні аксонометричні проекції:

1) прямокутна ізометрія

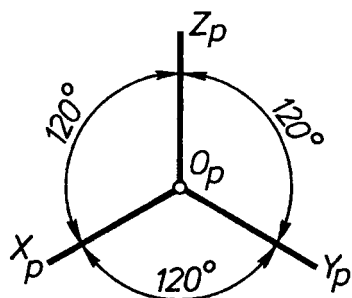


Рис. 11.2

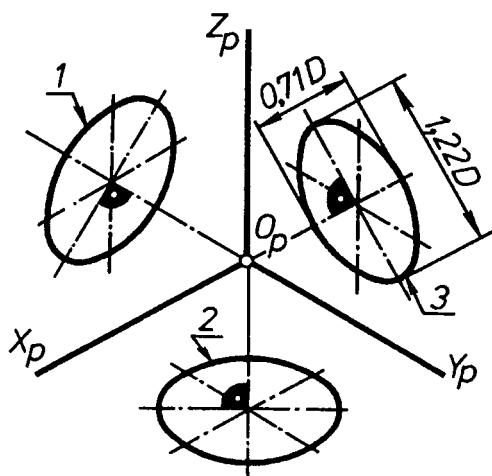


Рис. 11.3

Приклад 11.1

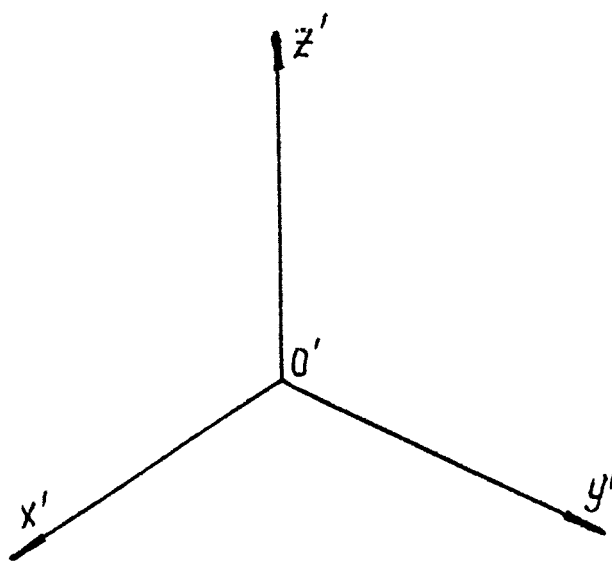
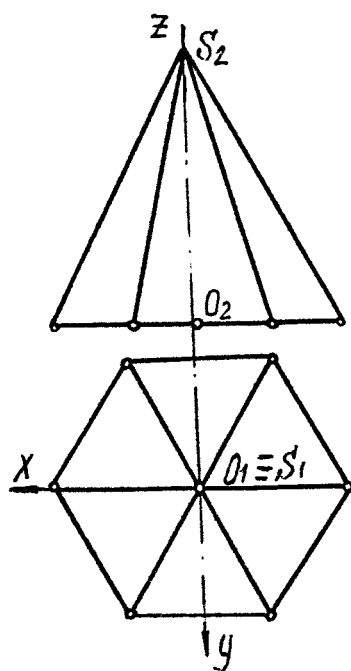


Рис. 11.4

Приклад 11.2

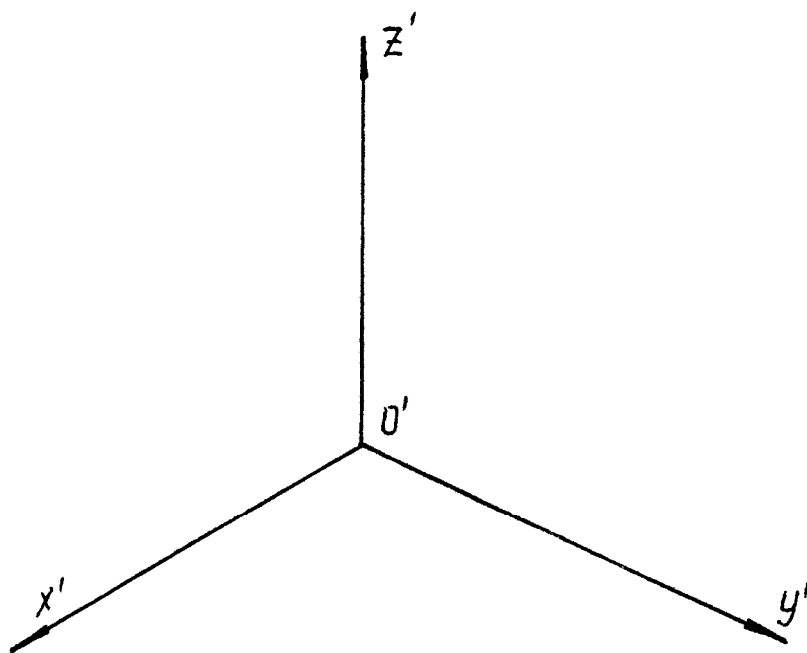
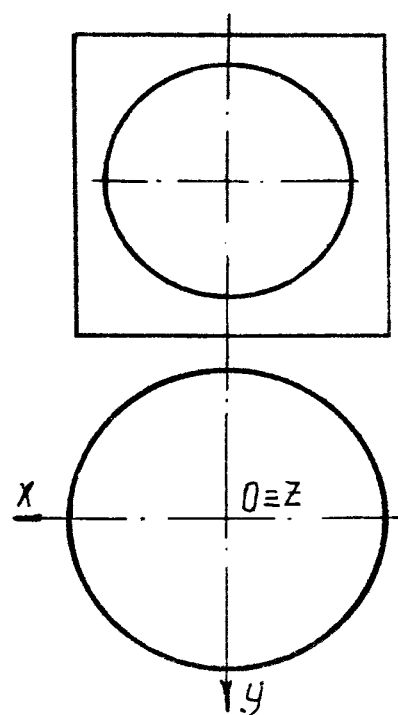


Рис. 11.5

2) прямокутна диметрія

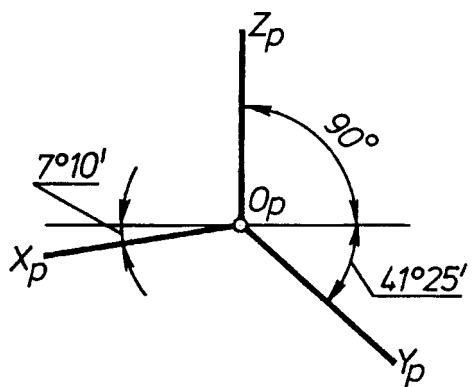


Рис. 11.6

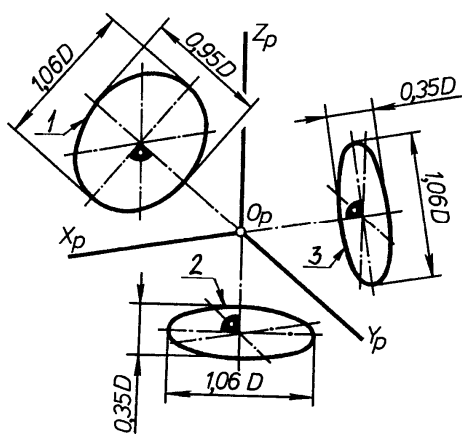


Рис. 11.7

Приклад 11.3

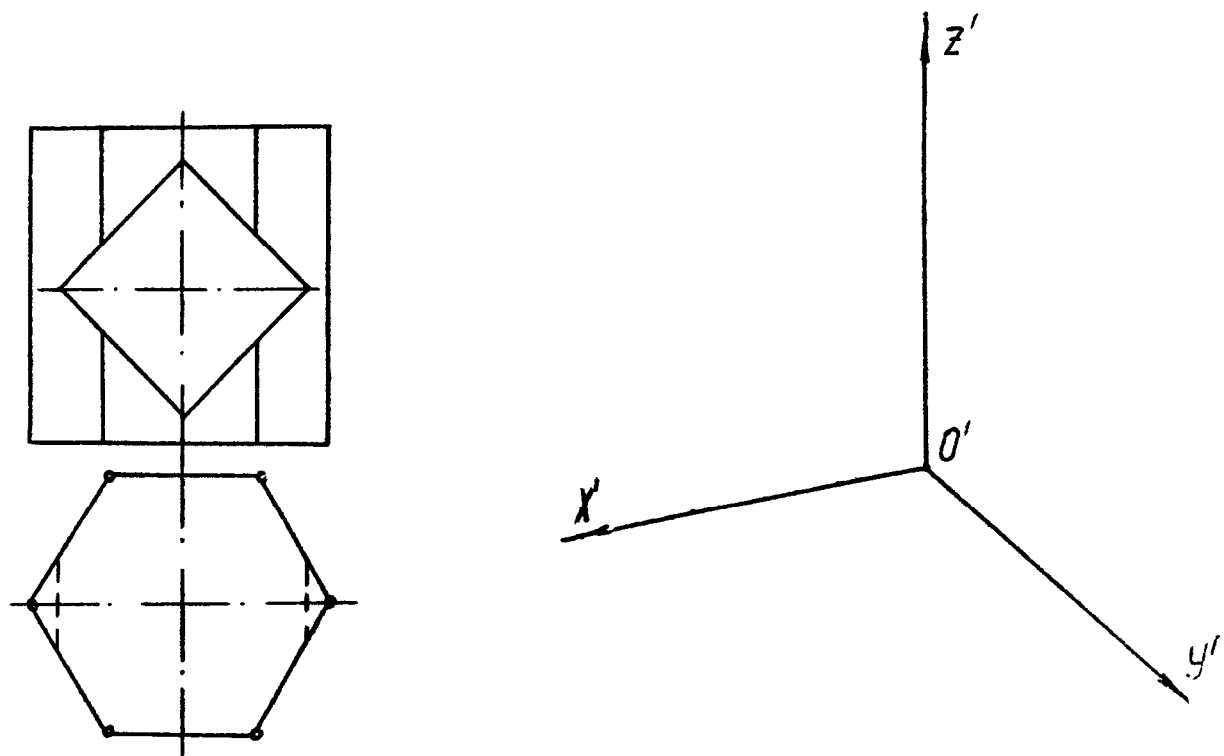


Рис. 11.8

11.3.2. Косокутні аксонометричні проєкції

1) косокутна фронтальна ізометрична проєкція

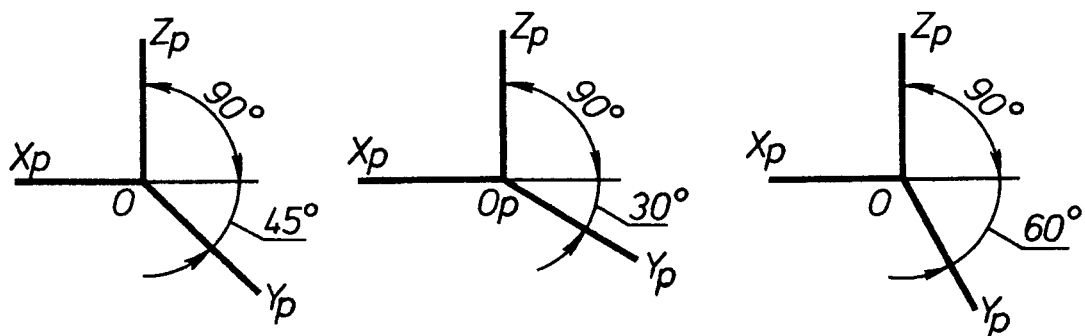


Рис. 11.9

2) косокутна горизонтальна ізометрична проєкція

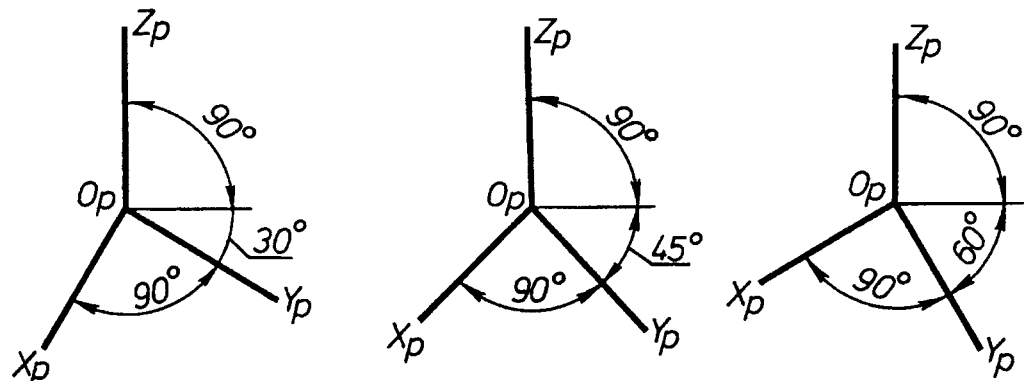


Рис. 11.10

3) косокутна фронтальна симетрична проекція

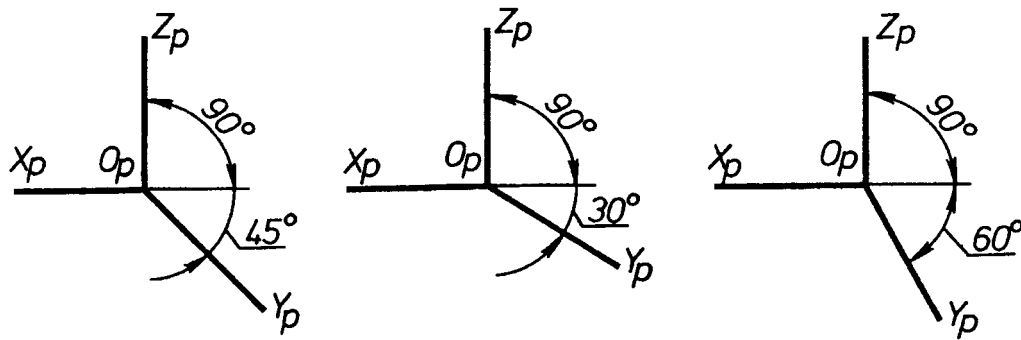
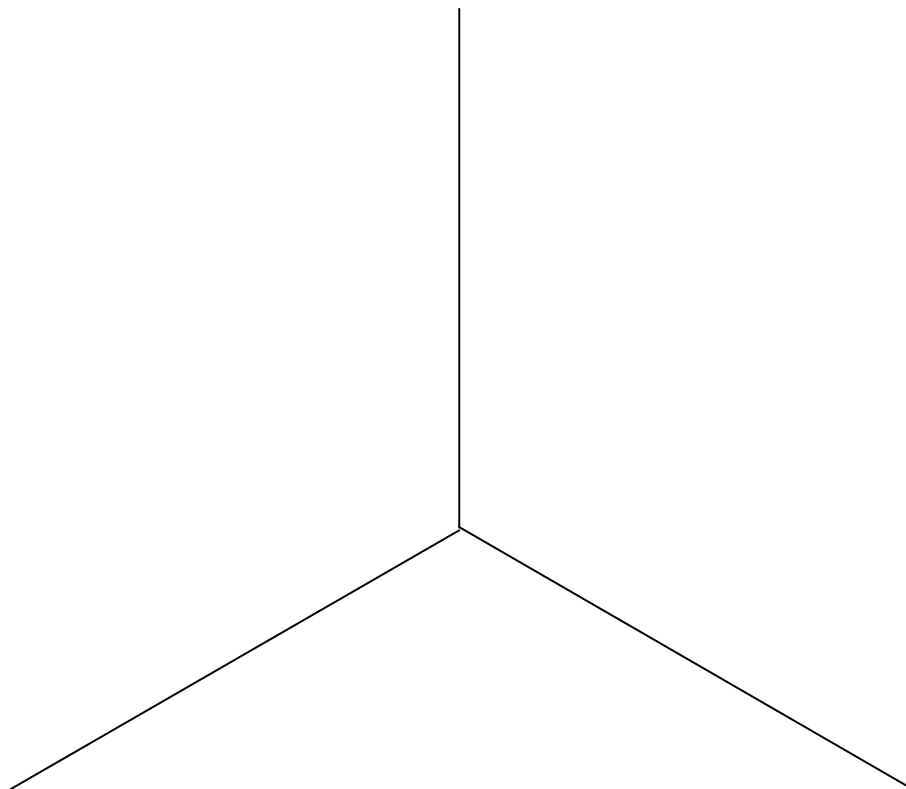


Рис. 11.11

11.4 Розв'язання задач за темою «Аксонетричні проекції».

Задача 11.1 У стандартній прямокутній ізометрії побудувати проекції кіл ($R = 30$ мм), які належать до площин проекцій Π_1 , Π_2 та Π_3 .



Список джерел

1. Антонович Є. А., Фольта О. В., Шпильчак В. А., Юрловський П. В. Нарисна геометрія та перспектива: Навч. посібник. Ч.1 – 7.- К., 1990 – 1993.
2. Бубенников А. В. Начертательная геометрия. Учебник для вузов. – М. : Высш. шк., 1985.
3. Винницкий И. Г. Начертательная геометрия. Учебник для вузов. – М.: Высш. шк., 1975.
4. Виноградов В. Н. Начертательная геометрия. – М., 1989.
5. Гордон В. О., Семенцов-Огиевский М. А. Курс начертательной геометрии: Учебное пособие для втузов. – М. : Высш.шк., 2000.
6. Климухин А. Г. Начертательная геометрия: Учебник для вузов. – М. : Стройиздат, 1978.
7. Михайленко В. Э., Пономарев А. М. Инженерная графика. – К., 1990.
8. Нарисна геометрія: підручник / В Є. Михайленко, М. Ф. Євстіфєєв, С. М. Ковальов, О. В. Кащенко; за ред. В. Є. Михайленка – К. : Вища шк., 2004.
9. Начертательная геометрия: учебник для вузов / Н. Н. Крылов, Г. С. Иконникова, В. Л. Николаев, Н. М. Лаврухина; под ред. Н. Н. Крылова. – М. : Высш. шк., 1990.
10. Начертательная геометрия (проекции с числовыми отметками): метод. рекомендації / под ред. А. В. Фольта – К., 1988.
11. Антонович Є. А., Юрловський П. В., Фольта О. В. Нарисна геометрія: підручник. – Львів, 1994.

НАВЧАЛЬНЕ ВИДАННЯ

Робочий зошит
для підготовки до виконання лабораторних робіт
з курсу

«ІНЖЕНЕРНА ГРАФІКА»

*(для студентів I 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 *І. В. Волосожарова*

План 2011, поз. 160 М

Підп. до друку 29.11.2011р.

Формат 210×297/8

Друк на ризографі.

Ум. друк. арк. 5,5

Тираж 50 пр.

Зам. №

Видавець і виготовлювач:
Харківська національна академія міського господарства,
вул. Революції, 12, Харків, 61002
Електронна адреса: rectorat@ksame.kharkov.ua
Свідоцтво суб'єкта видавничої справи:
ДК № 4064 від 12.05.2011р.