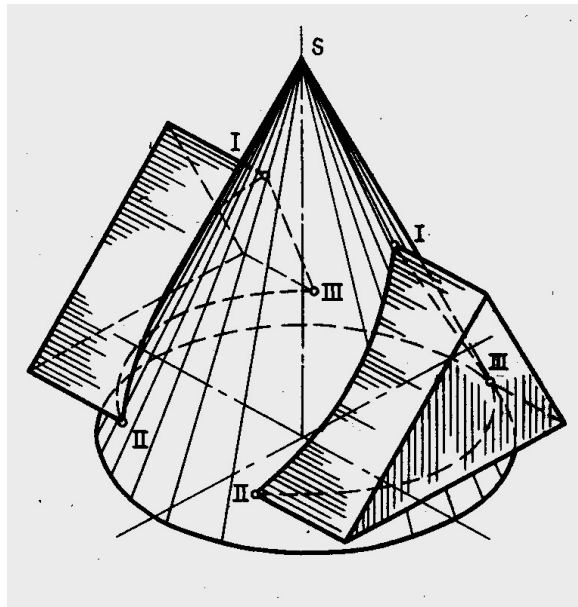


МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Харківська національна академія міського господарства

Г.Д. Галкіна

РОБОЧИЙ ЗОШИТ З НАРИСНОЇ ГЕОМЕТРІЇ

(Бланк-конспект лекцій та завдання для самостійної роботи студентів 1 курсу денної форми навчання бакалаврів за напрямком 6.120100 „Архітектура”)



Харків-ХНАМГ-2008

Робочий зошит з нарисної геометрії (Бланк-конспект лекцій та завдання для самостійної роботи студентів 1 курсу денної форми навчання бакалаврів за напрямком 6.120100 „Архітектура”) /Укл. Галкіна Г.Д. – Харків: ХНАМГ-2008. - 88 с.

Укладач: Г.Д. Галкіна

Рецензент: В. І.Лусь

Рекомендовано кафедрою ІКГ протокол № 12 від 24 червня 2008 р.

ЗМІСТ

Вступ	4
Види проектування	6
Багатограні проекції	33
Криві поверхні	41
Тіні в ортогональних проекціях.....	64
Список літератури.....	75
Додатки.....	76

Вступ

Нарисна геометрія- розділ геометрії, де вивчаються різні методи зображень просторових форм на площині. Вона є одною з важливіших дисциплін у професійної підготовці архітекторів.

Вивчення нарисної геометрії сприяє розвитку просторового уявлення і умінню зображення уявних форм на площині.

У курсі нарисної геометрії вивчаються:

1. методи зображення просторових форм на площині
2. засоби графічного рішення різноманітних геометричних задач
3. засоби перетворення та аналізу геометричних особливостей зображеного об'єкта
4. засоби збільшення наочності та візуальної достовірності зображень

Прийняті позначення

Точки в просторі позначаються прописними літерами латинської алфавіту А,В, С ...

Проекції точок $A_1 B_1 C_1$ -горизонтальні проекції
 $A_2 B_2 C_2$ -фронтальні проекції
 $A_3 B_3 C_3$ -профільні проекції

Прямі лінії у просторі задаються відрізками АВ, CD чи прямою а, в, с...
Проекції прямих відповідно (A_1B_1), (A_2B_2),(A_3B_3) чи a_1, b_1

Площини в просторі позначаються прописними літерами латинсько алфавіту Р, Q ,R чи відсіками площин (АВС)

Поверхні позначаються прописними літерами грецькогою алфавіту Г,П,Ф

Основні операції -тотожність \equiv ($A \equiv B$)

Перетин прямих, площин, поверхонь - \cap

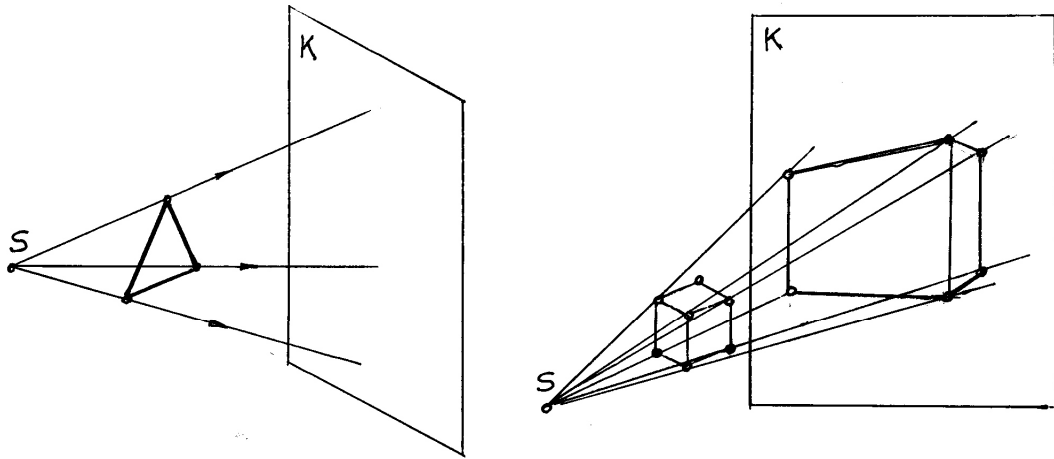
Паралельність - //

Мимобіжність - \div

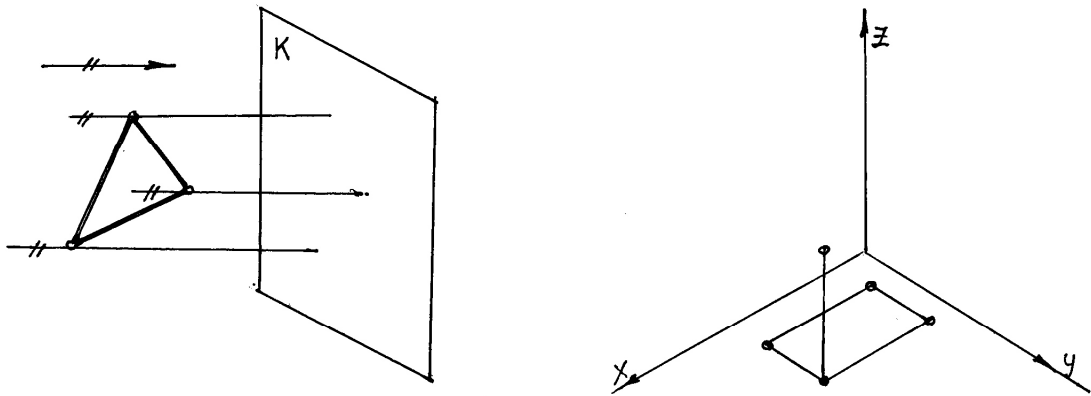
Знак належності - \in

ВИДИ ПРОЕКТУВАННЯ

Центральне проектування



Паралельне проектування

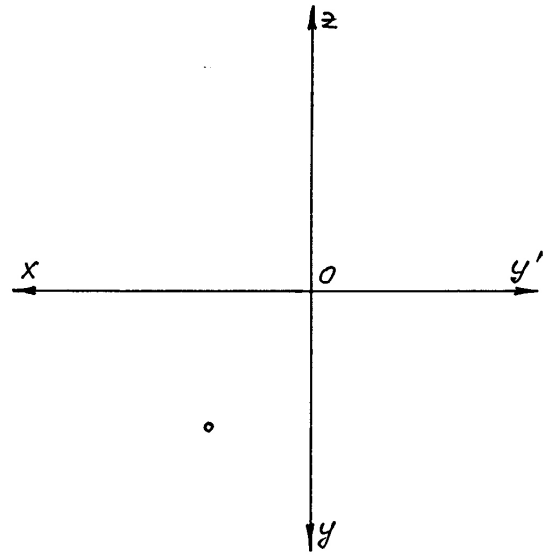
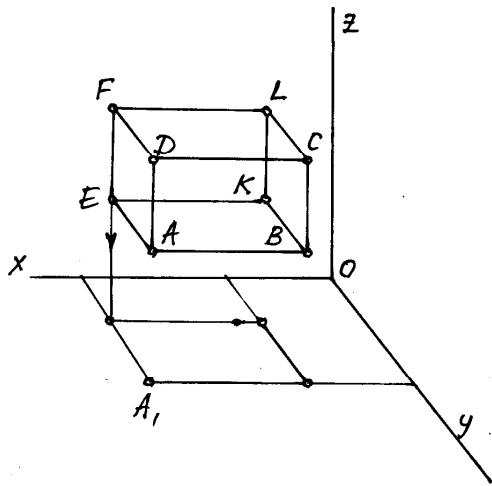


Властивості проектування:

- 1.
- 2.
- 3.
- 4.

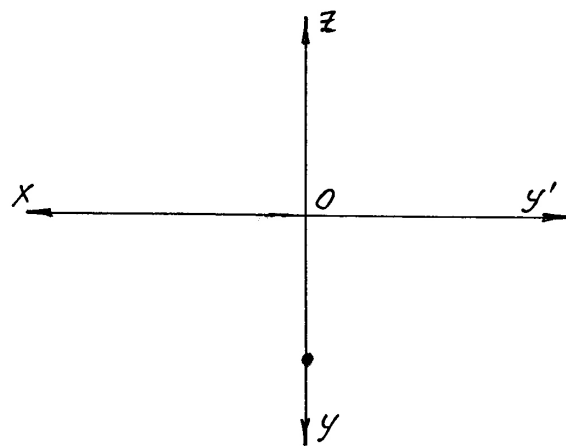
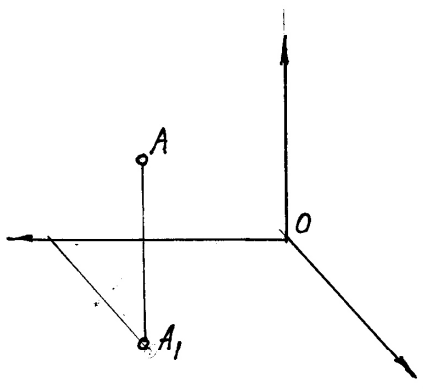
5

Ортогональне проектування

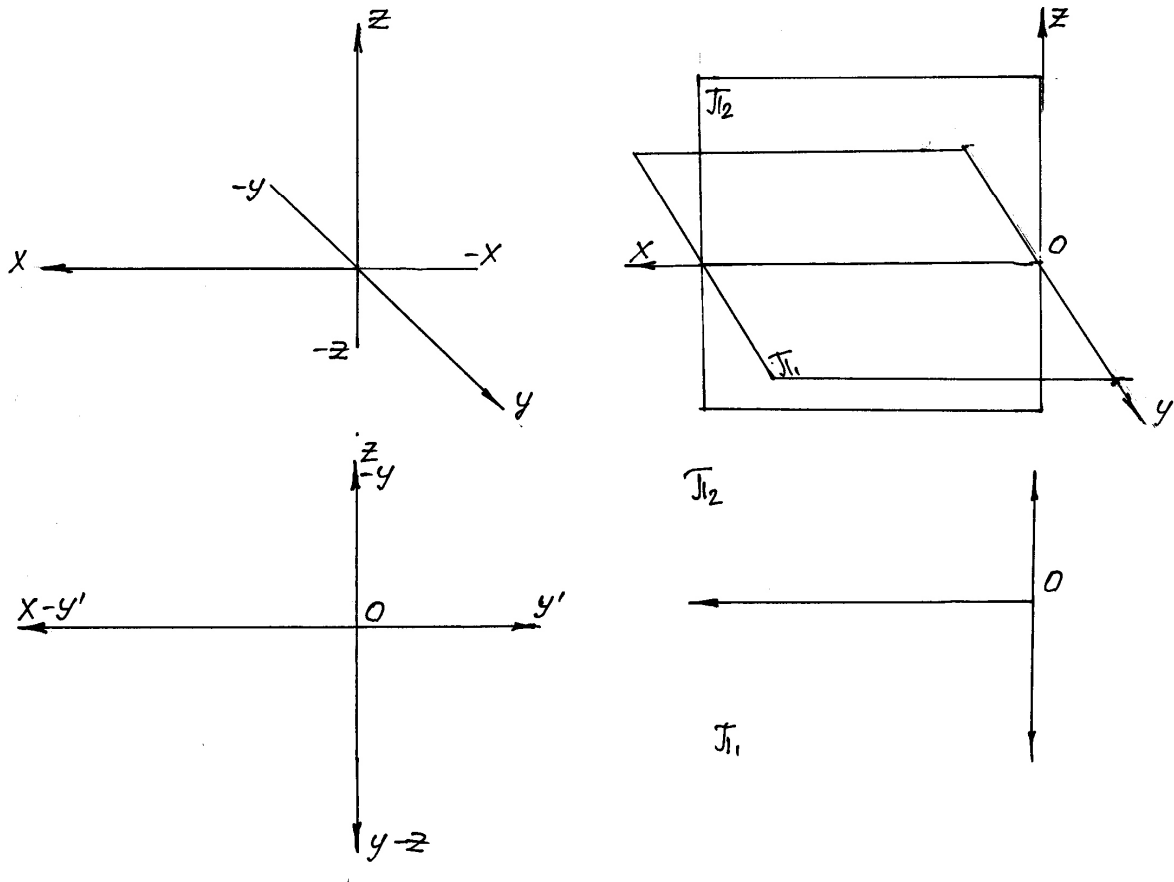


ТОЧКА, ПРЯМА ЛІНІЯ

Трикартинне комплексне креслення



Двухкартинне комплексне креслення



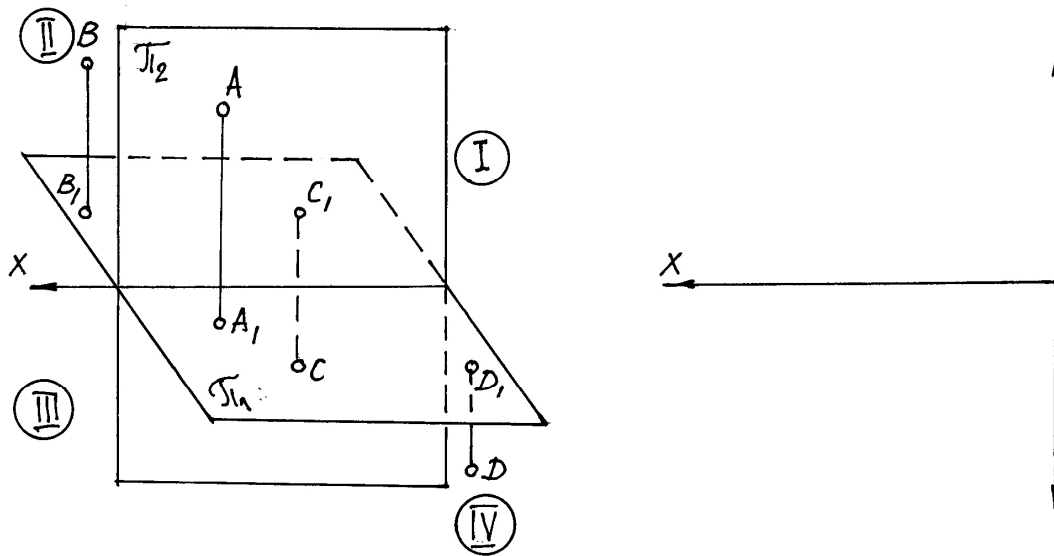
Комплексне креслення точки

Наочне зображення

КК точки
(трикартинне КК)

Наочне зображення

КК точки
(двухкартинне КК)

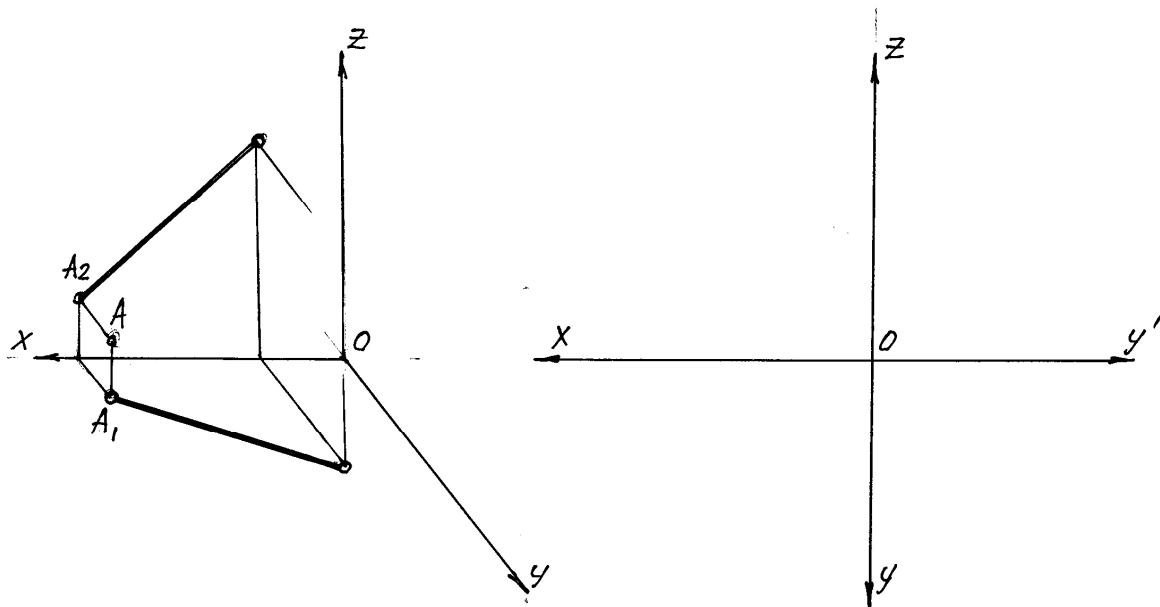


A четверть простору Y четверть простору
 Zi четверть простору D четверть простору

Координати точок по осях X, Y Z у мм

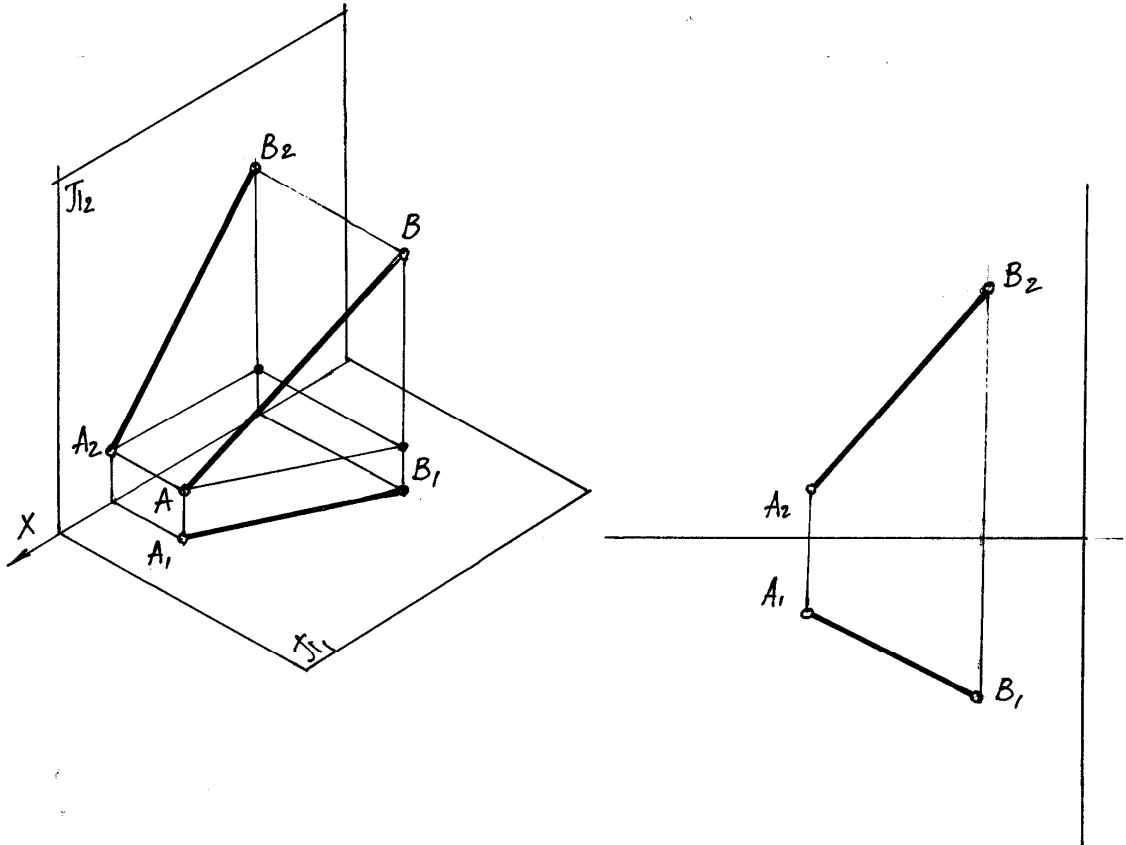
A () B ()
 C () D ()

Комплексне креслення прямої



Пряма загального положення

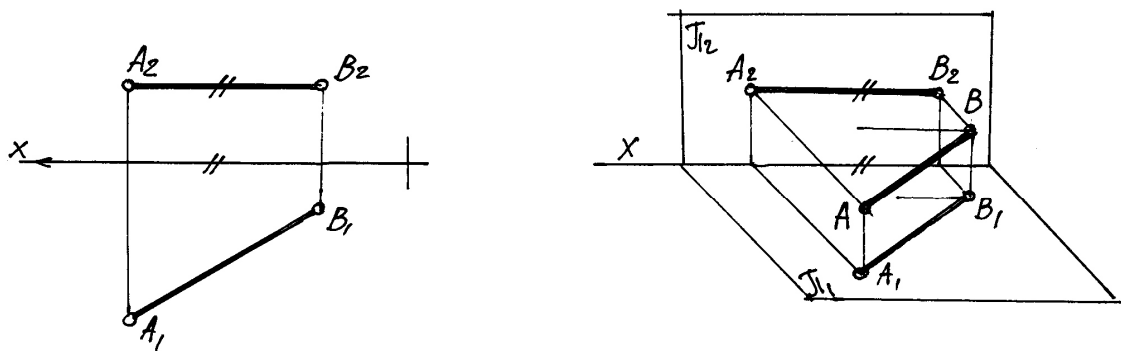
Визначення натуральної величини відрізка й кутів нахилу її до площин проєкцій



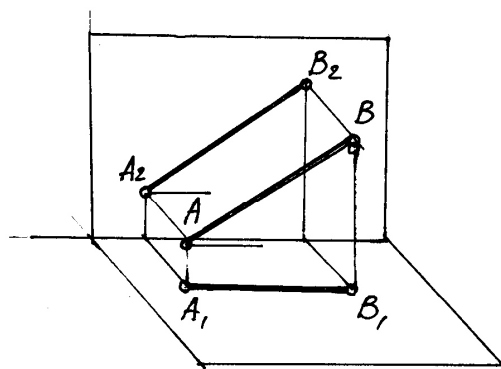
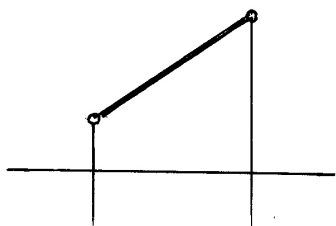
Прямі особливого положення

Лінії рівня

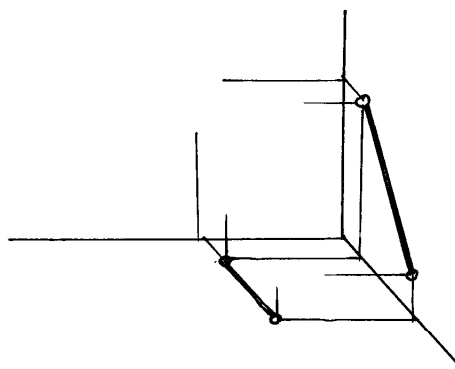
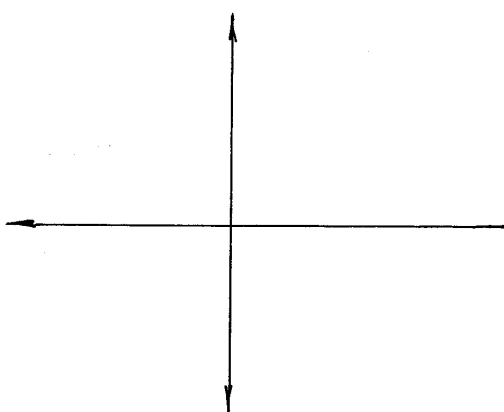
Горизонтальні прямі



Фронтальні прямі



Профільні прямі



Проектуючі прямі



Горизонтально
проектує

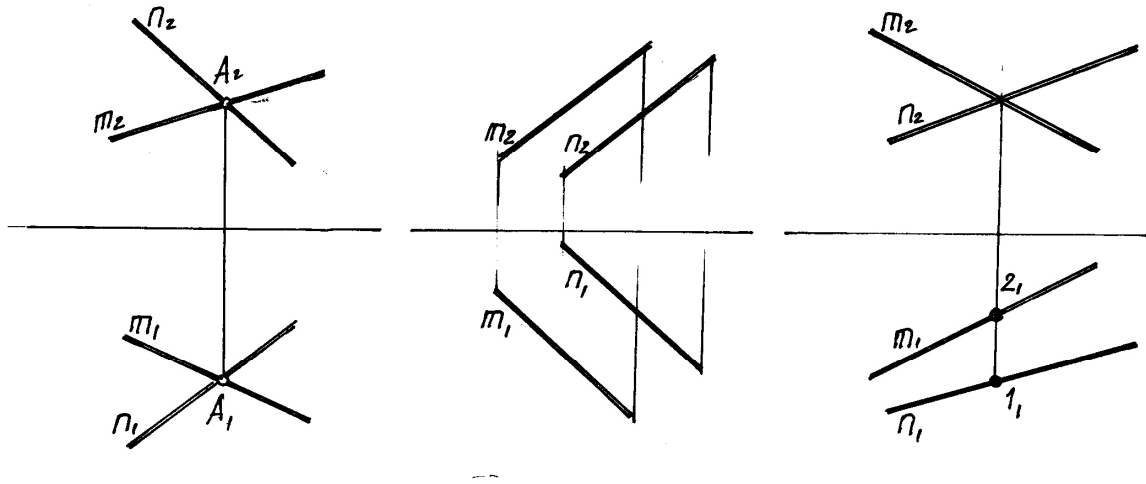
Фронтально
проектує

Профільно
проектує

Сліди прямої



Взаємне положення прямих у просторі

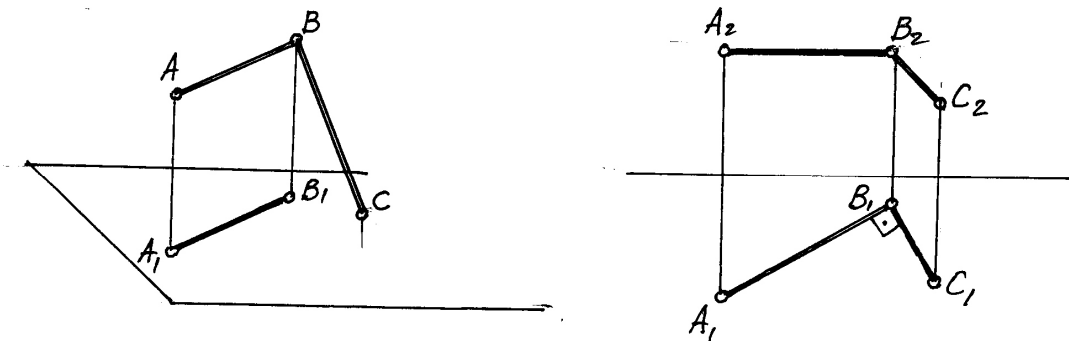


Прямі, що
перетинаються

Паралельні
прямі

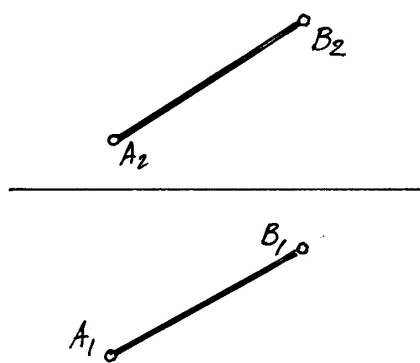
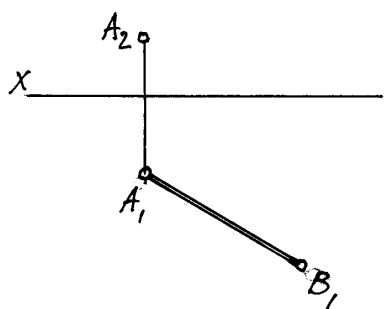
Мимобіжні
прямі

Правило проектування прямого кута

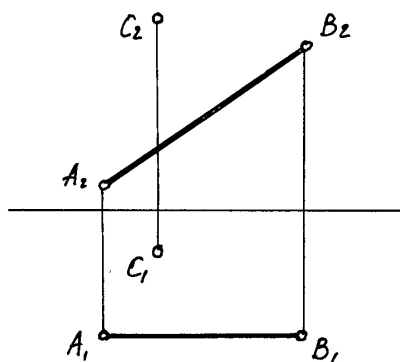
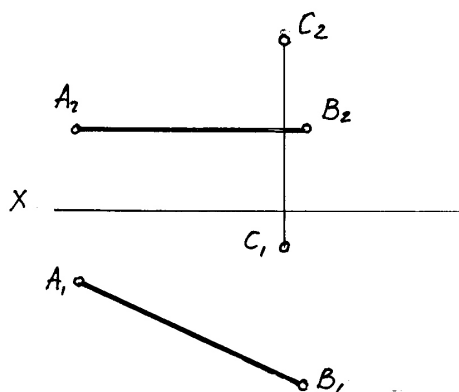


САМОСТІЙНА РОБОТА

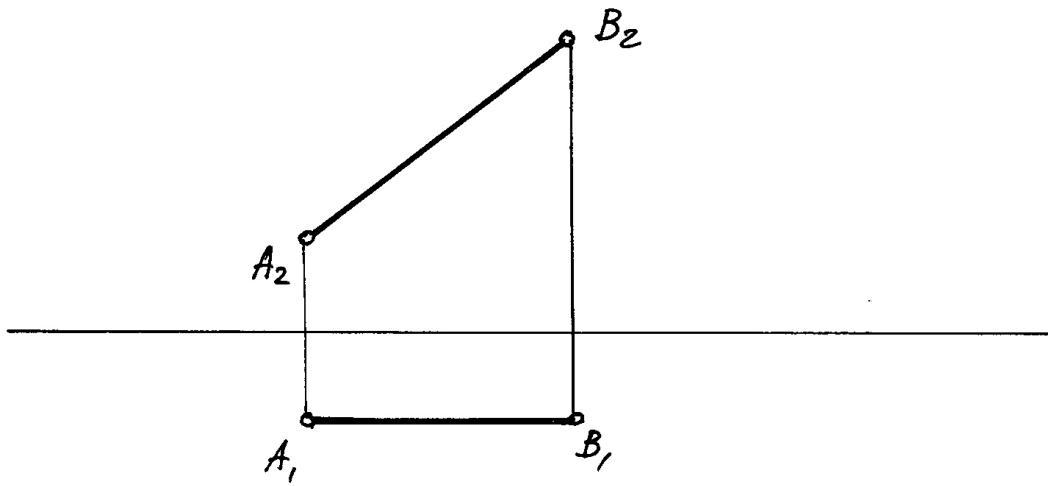
1. Побудувати відсутню проекцію
прямий АВ, якщо її довжина становить
50 мм



3. Визначити відстань від точки А до прямої DC



4. Побудувати рівнобедрений прямокутний трикутник



ПЛОЩИНА

Способи задання площини

1

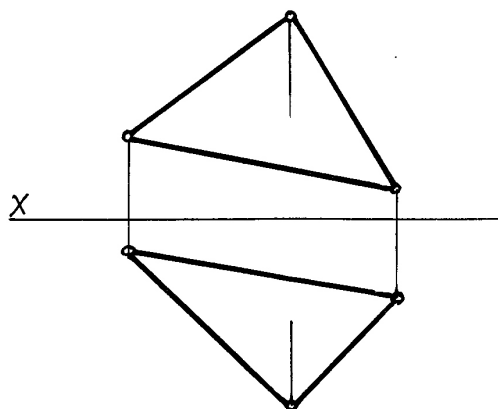
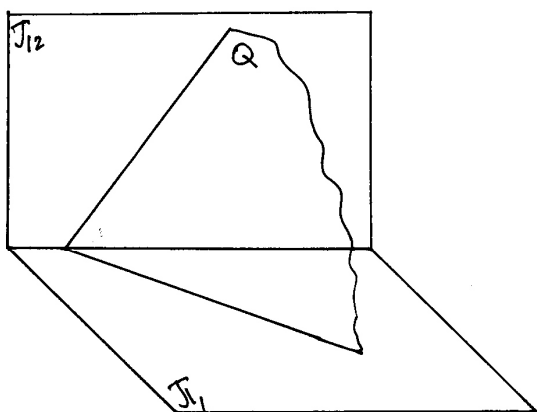
2

3

4

5

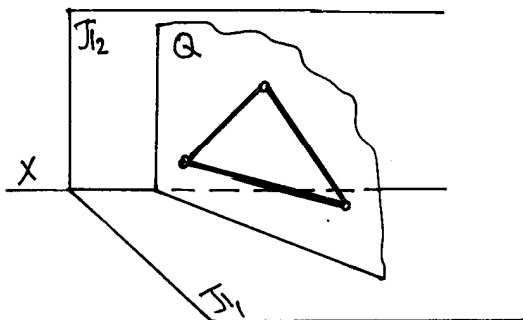
Площини загального положення



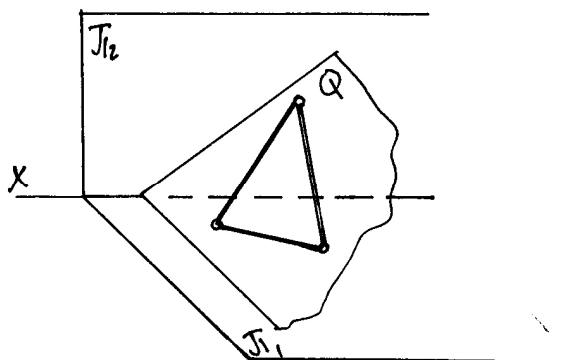
Площини особливого положення

Проектуючі площини:

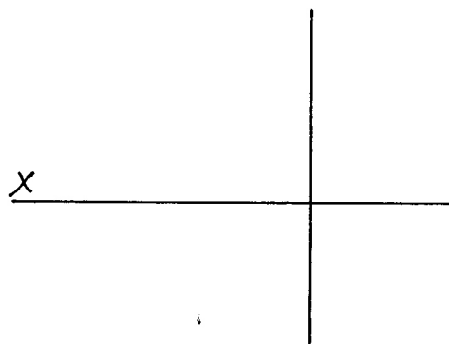
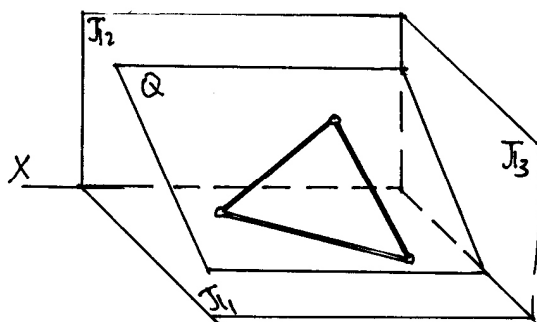
горизонтально проектуючі площини



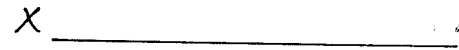
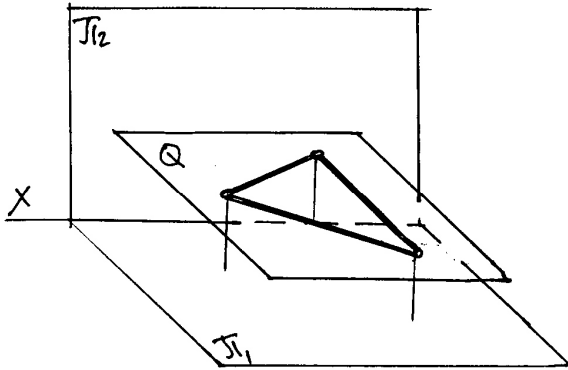
фронтально проектуючі площини



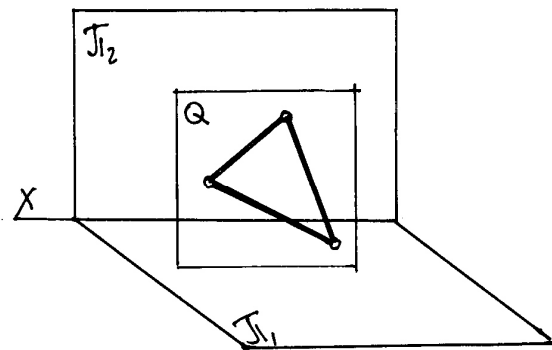
профільно проектуючі площини



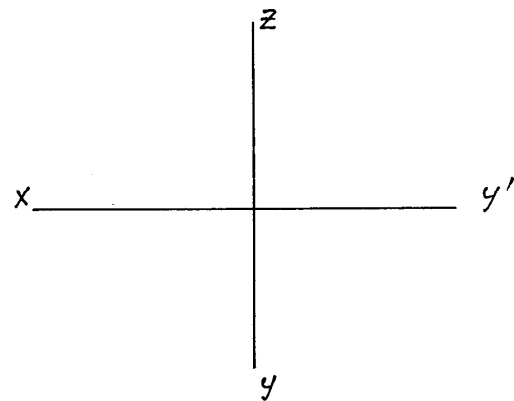
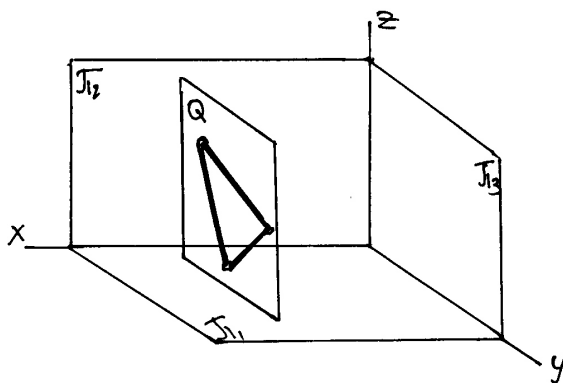
Площини рівня
горизонтального рівня



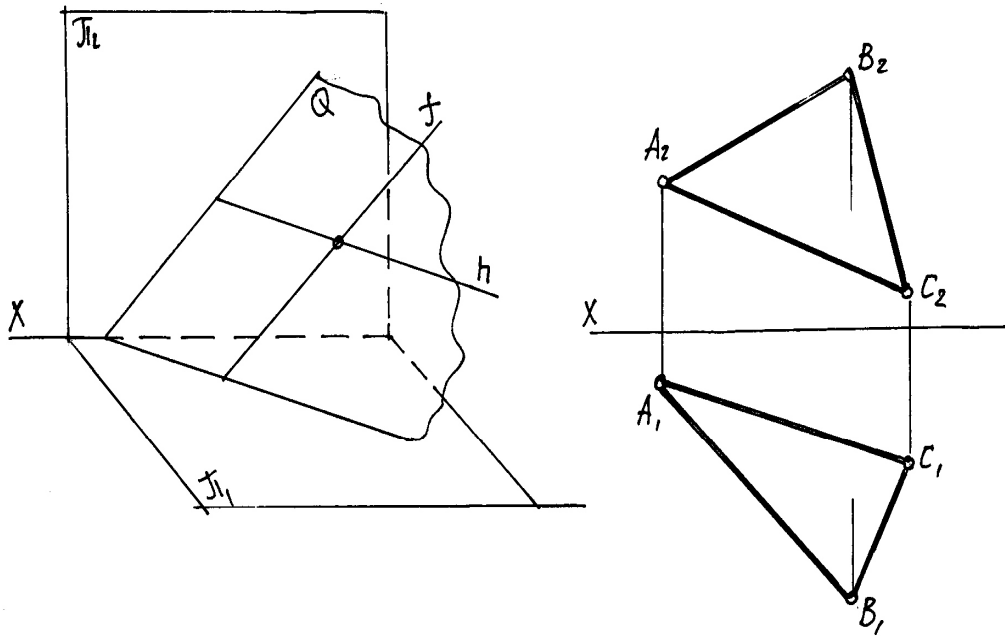
фронтального рівня



профільного рівня

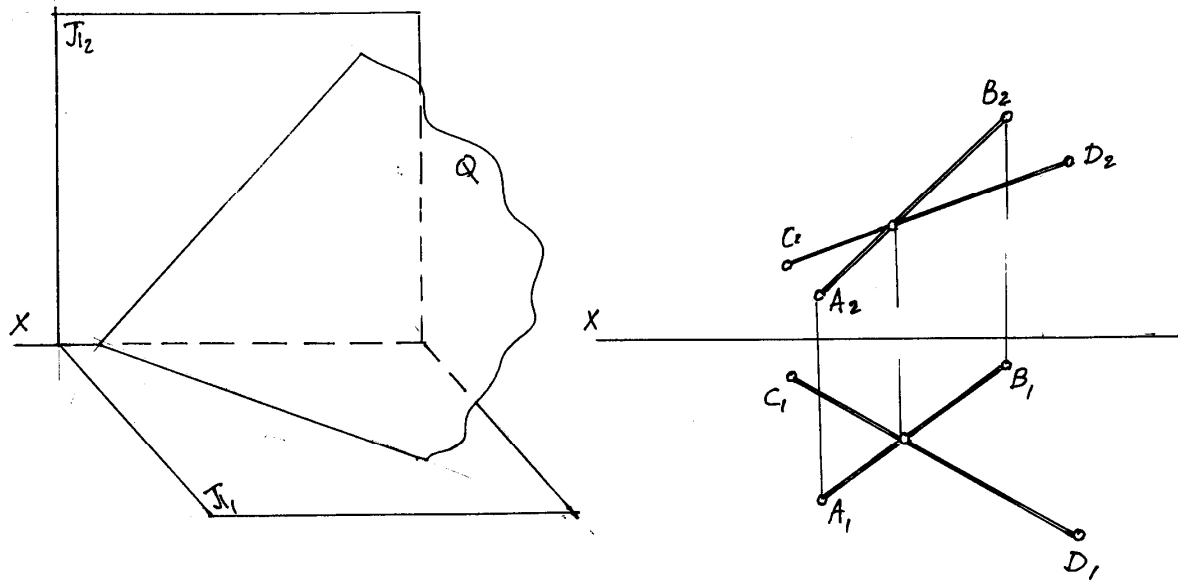


Головні лінії площини:
горизонтальні і фронтальні прямі площини

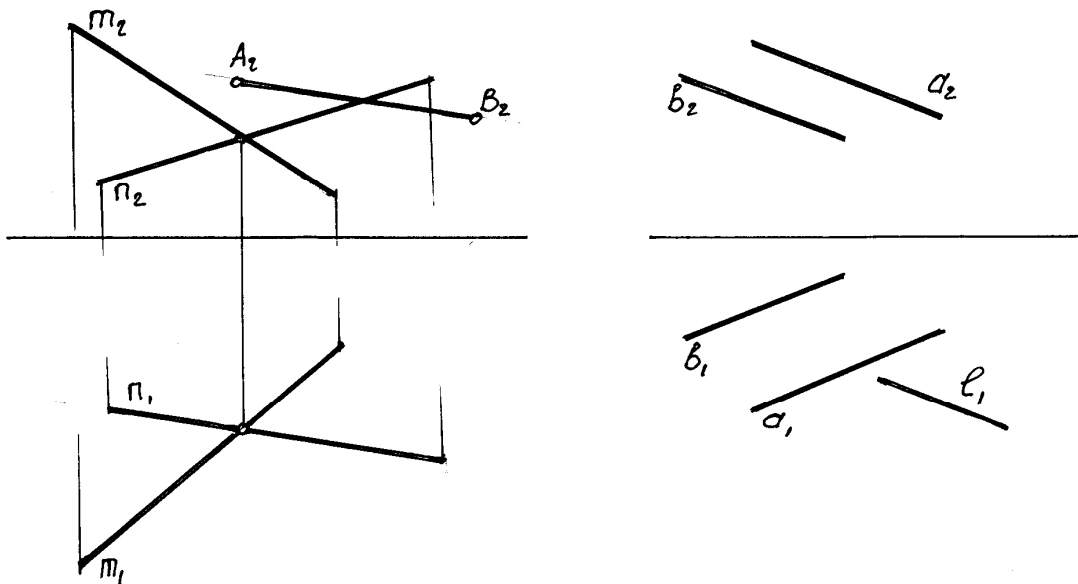


лінії найбільшого скату (підйому)

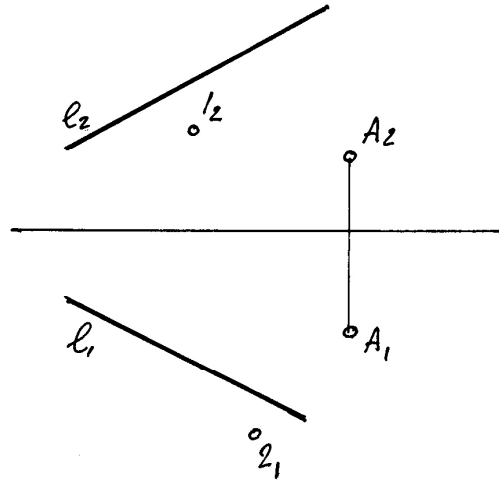
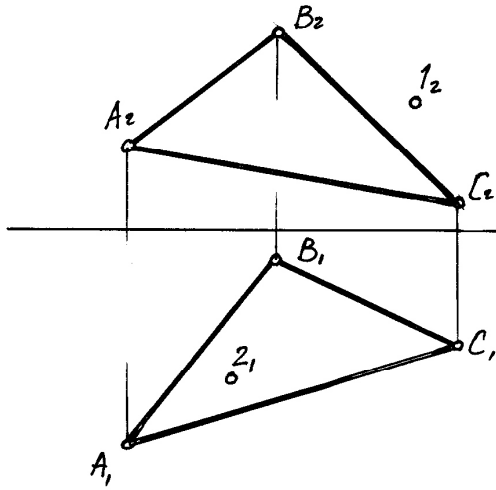
сліди площини



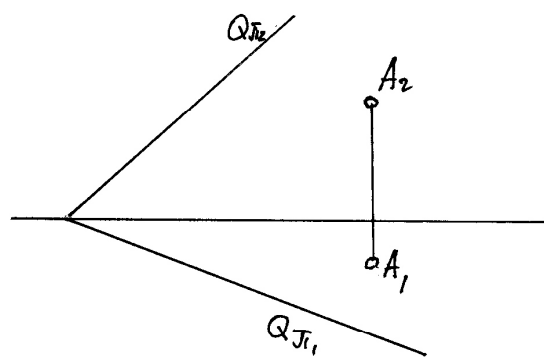
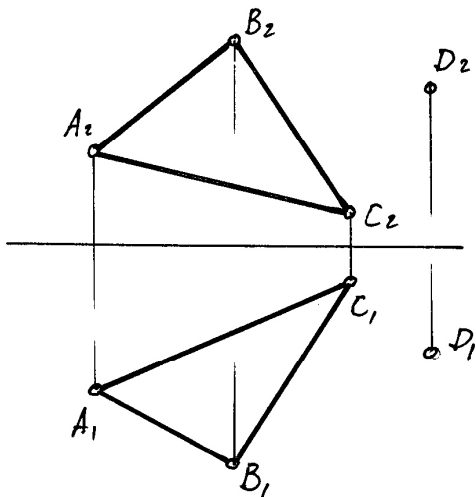
належність прямої площині



належність точки площині

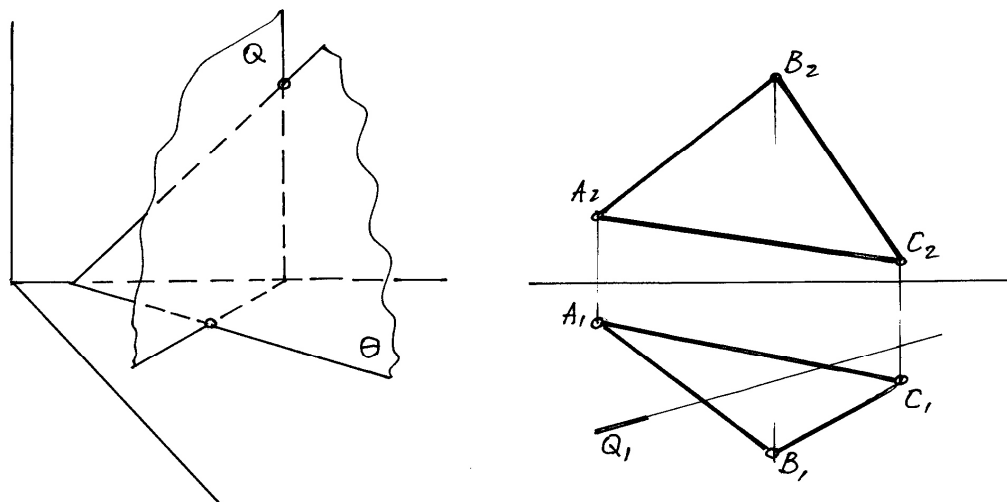


Взаємне положення площин паралельні площини

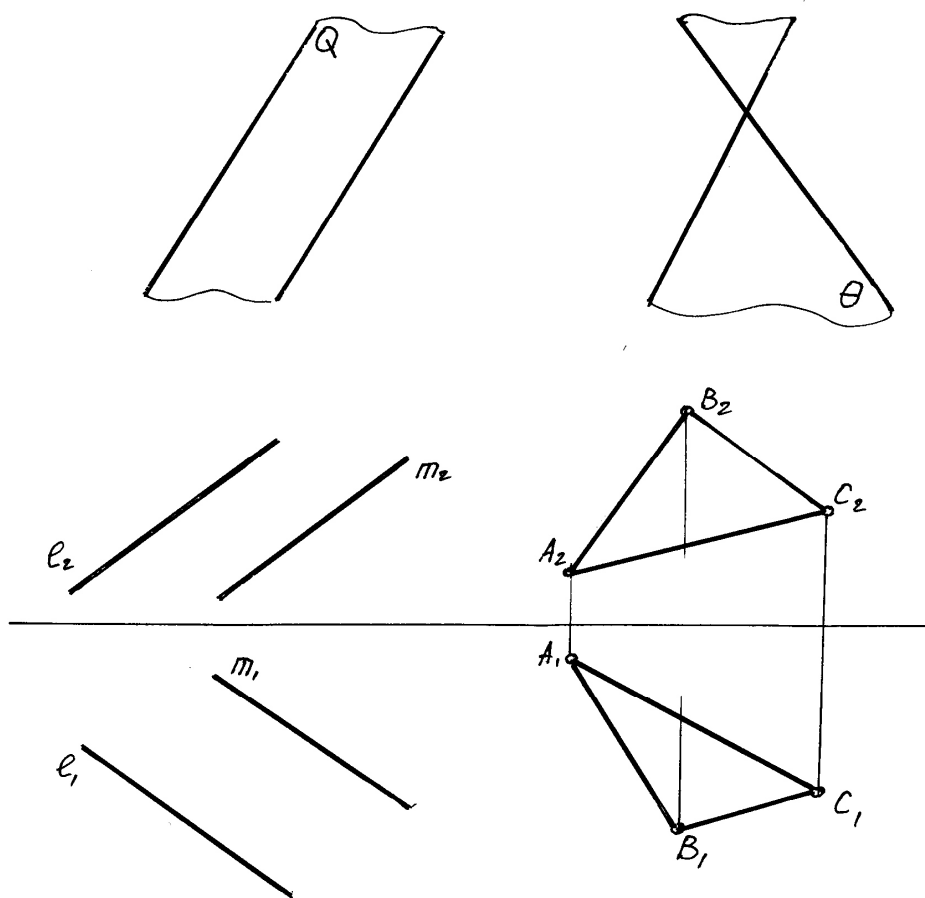


площини, що перетинаються

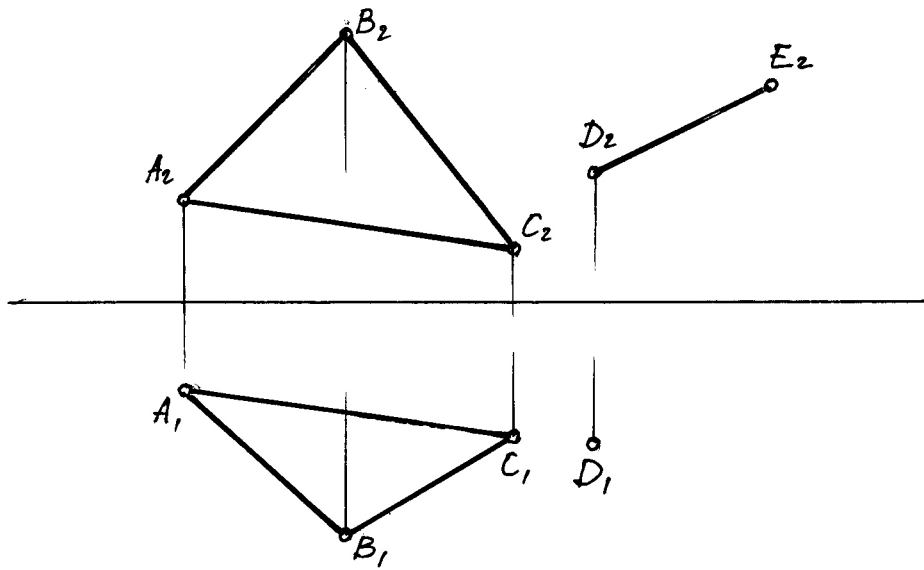
а)



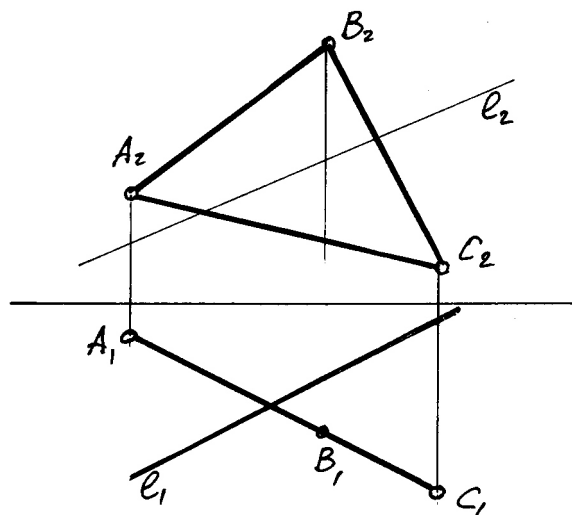
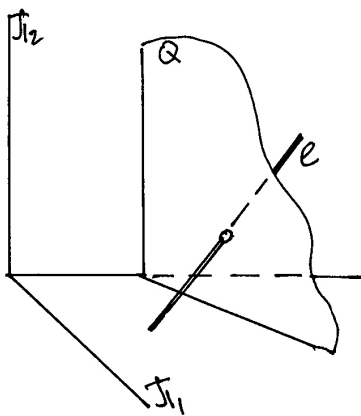
б)



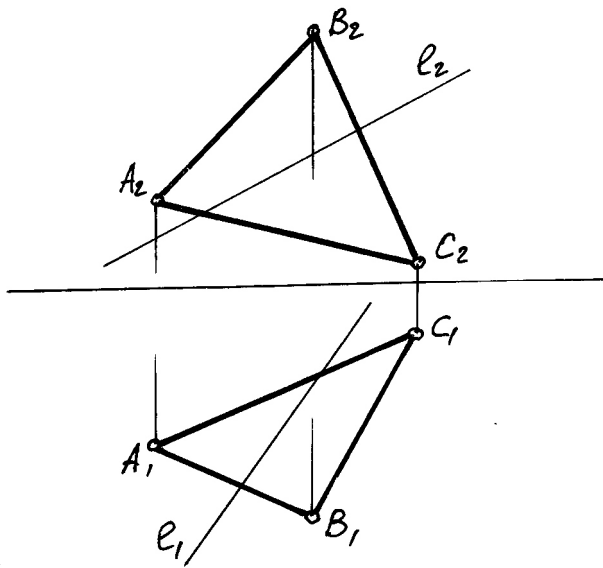
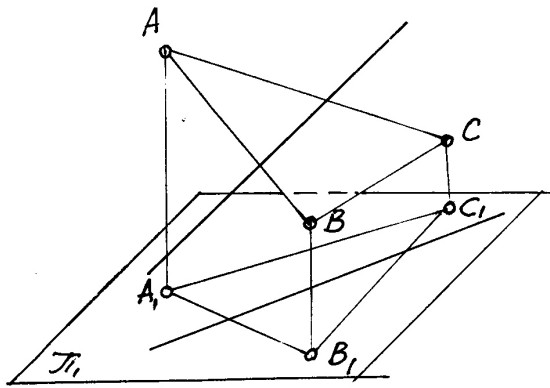
Взаємне положення прямої і площини
пряма лінія паралельна площині



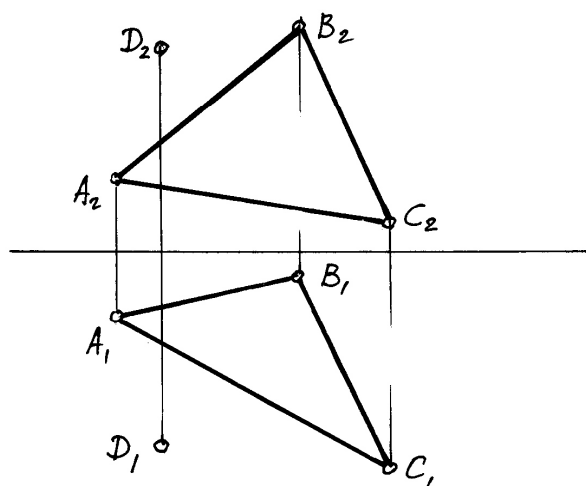
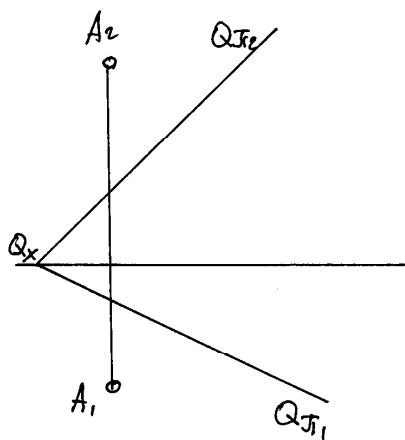
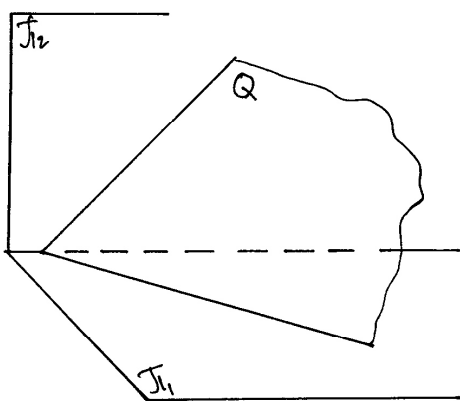
пряма лінія, що перетинає площину
а)



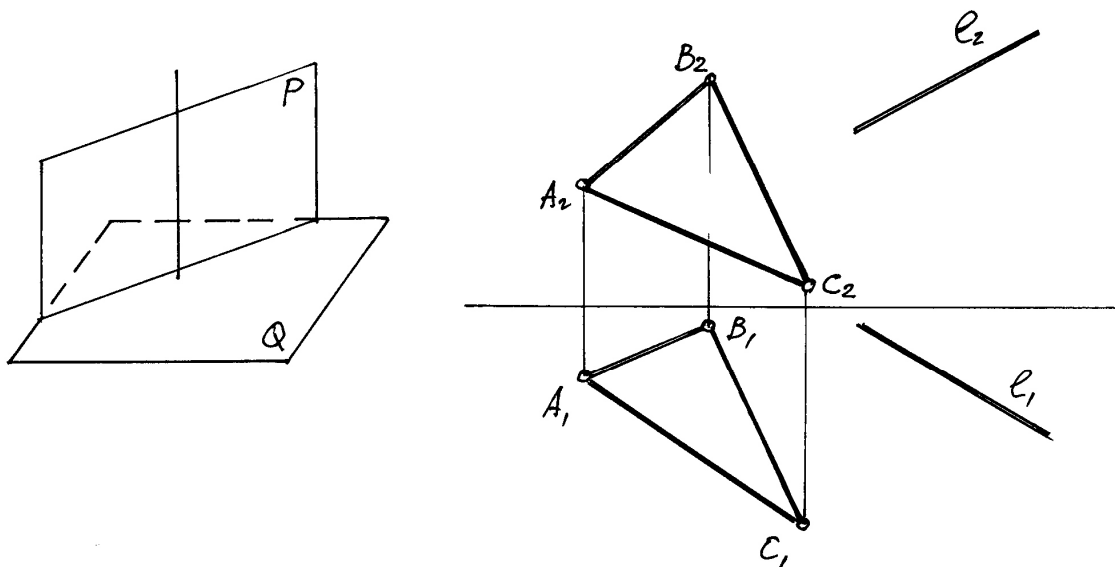
6)



пряма лінія, перпендикулярна до площини

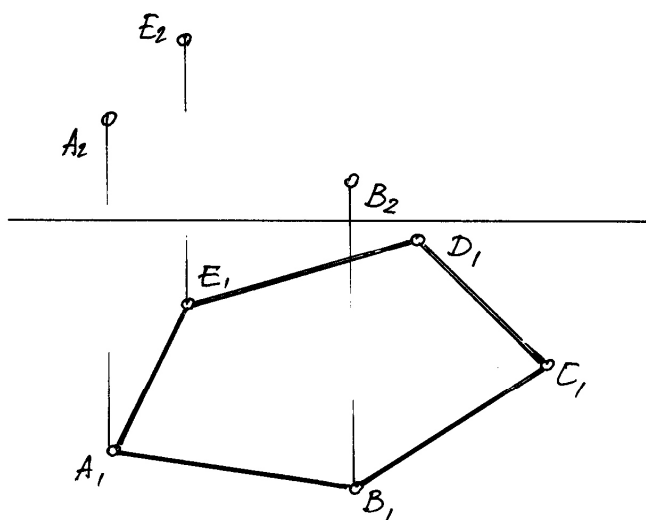


взаємно перпендикулярні площини

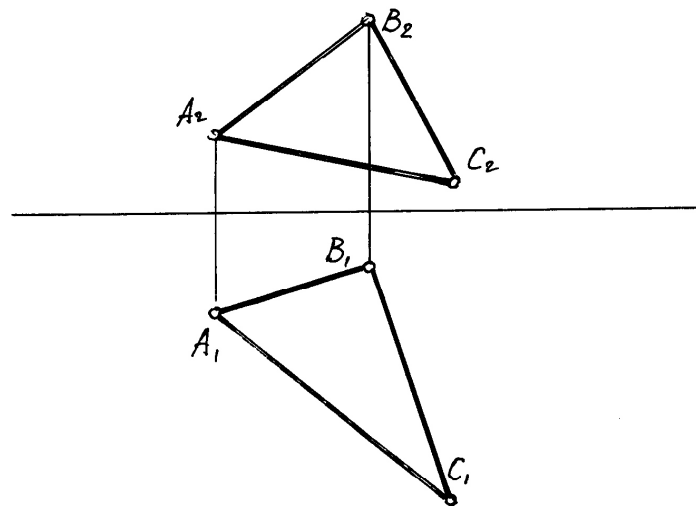


САМОСТІЙНА РОБОТА

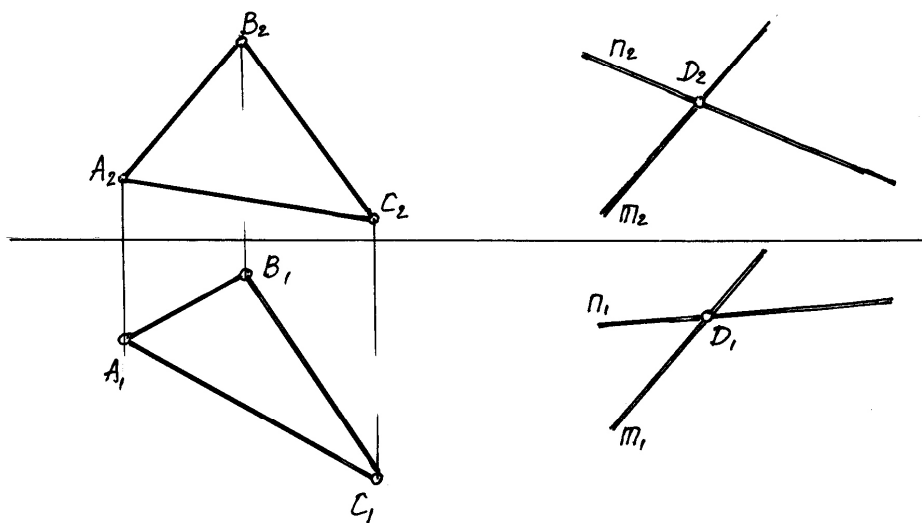
6. Побудувати недостаючу проекцію плоскої фігури



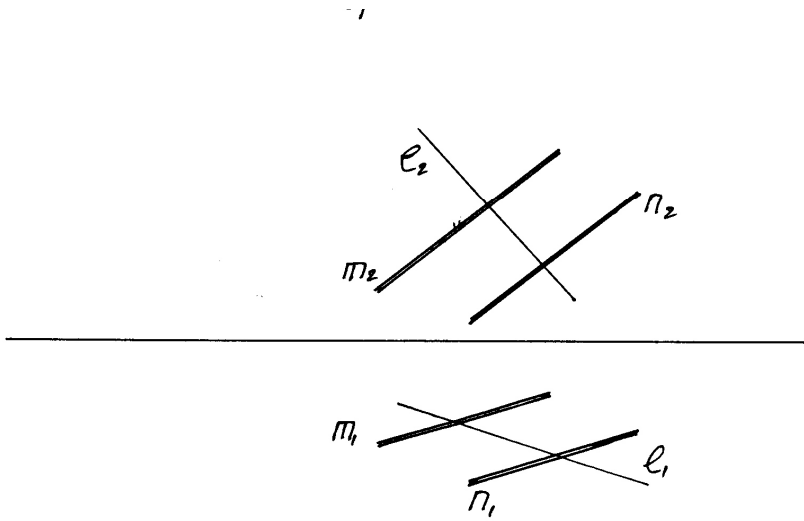
7. Побудувати сліди площини



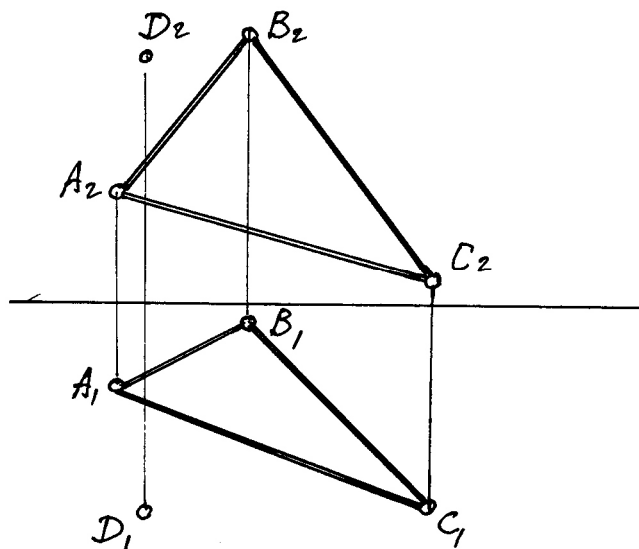
8. Побудувати лінію перетину двох площин



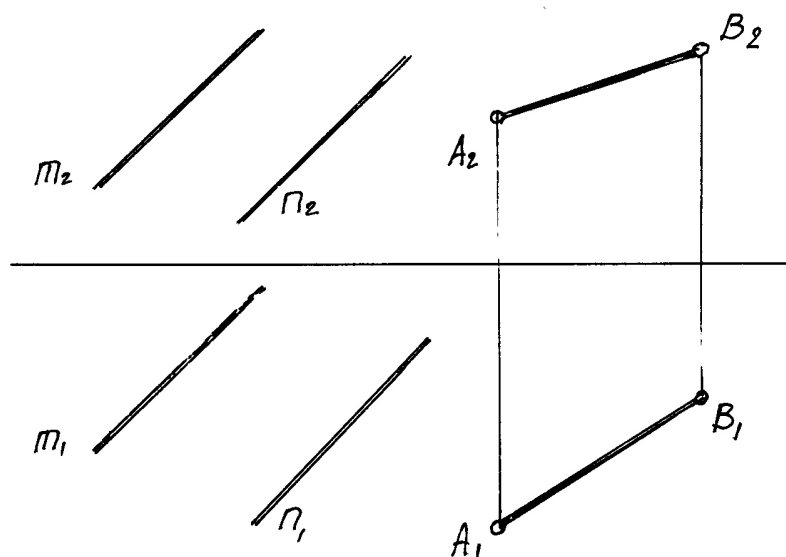
9. Знайти точку перетину прямої з площиною і визначити видимість прямої



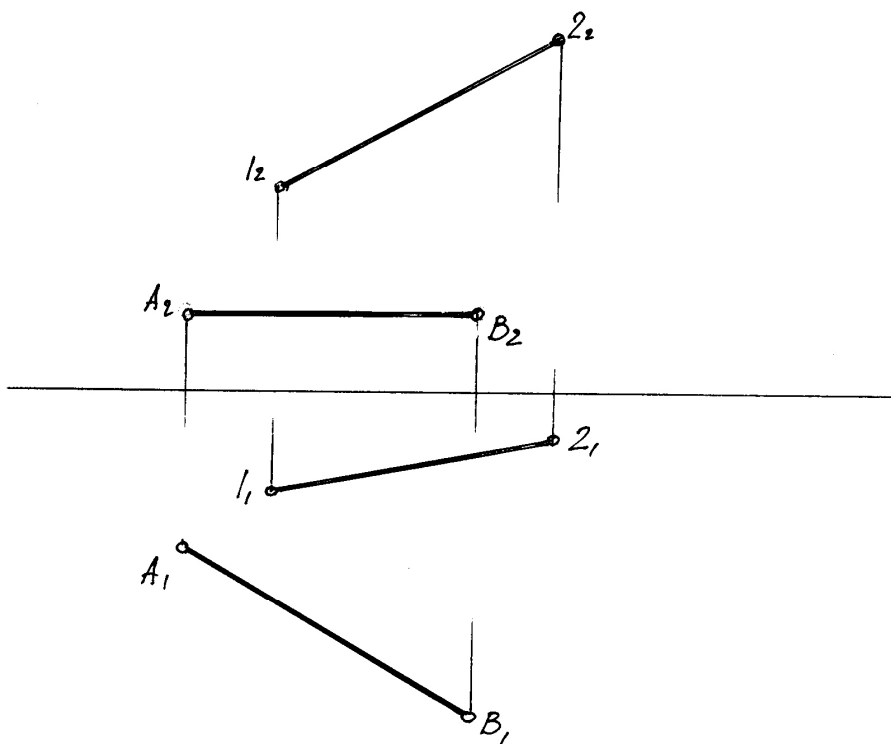
10. Визначити відстань від точки А до площини трикутника ABC



11. Через пряму АВ провести площину, перпендикулярну до площини $T(m||n)$. Побудувати лінію перетину двох площин



12. Побудувати рівнобедрений трикутник з вершиною на прямій l_2 , основою якого служить відрізок АВ



ПЕРЕТВОРЕННЯ КОМПЛЕКСНОГО КРЕСЛЕННЯ

Спосіб заміни площин проекцій

1. приведення прямої в положення рівня
2. приведення прямої в положення, що проектує
3. приведення площини в положення, що проектує
4. приведення площини в положення рівня

а)

б)

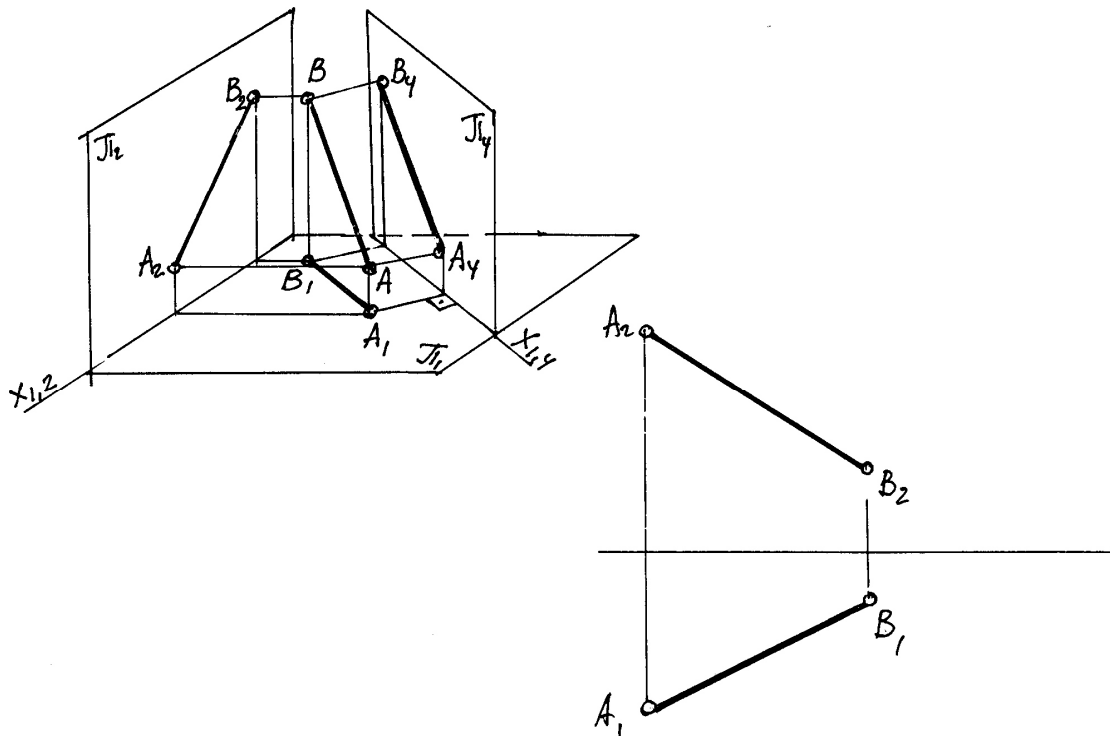
в)

г)

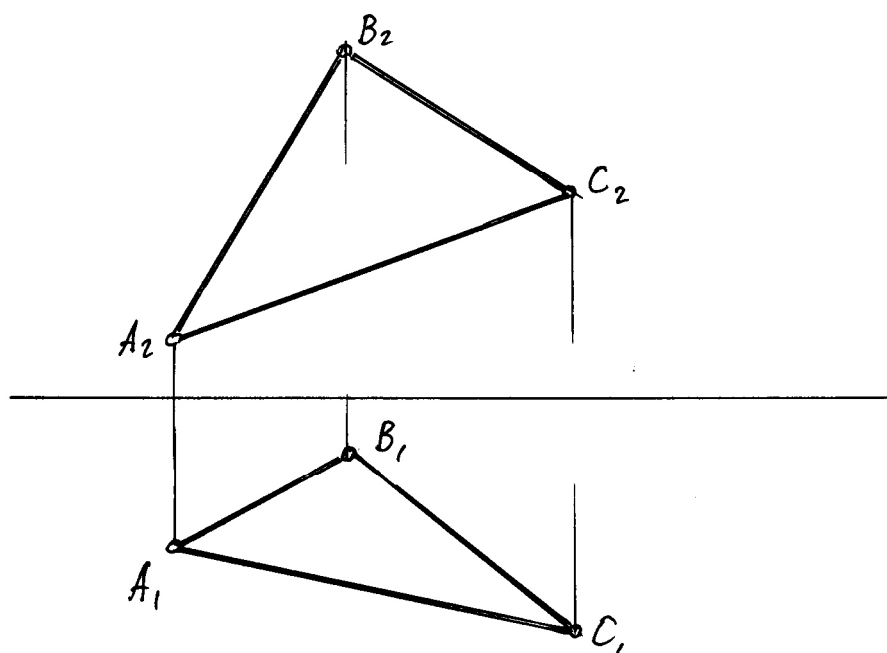
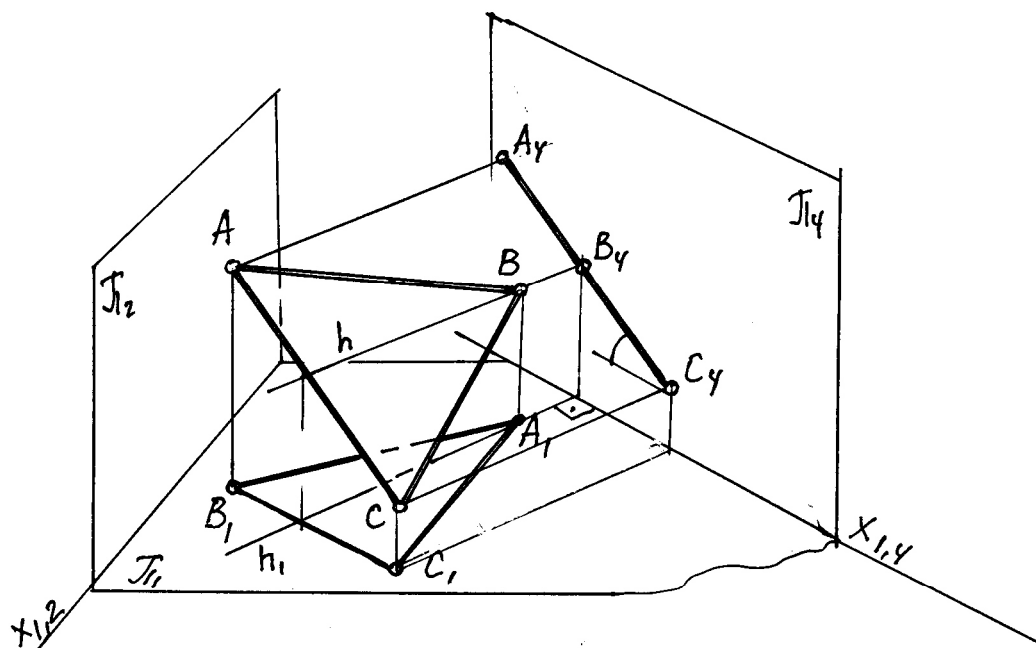
д)

е)

Перетворення прямої

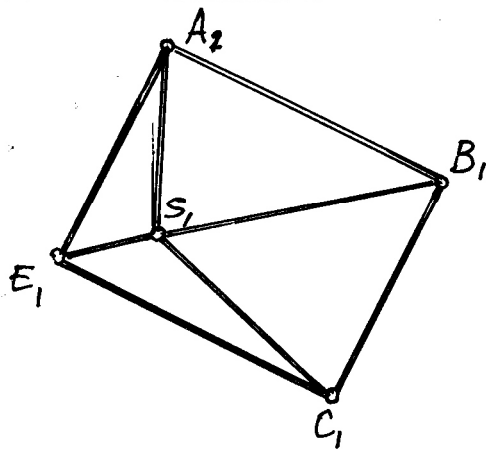
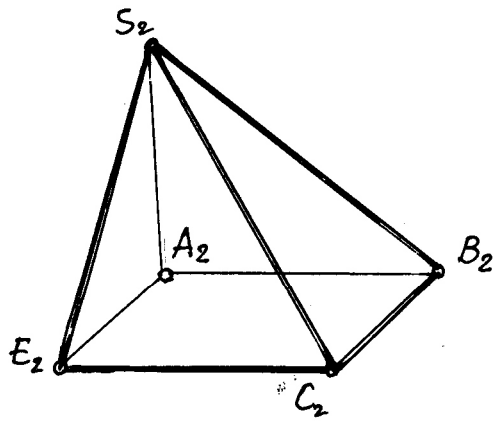


Перетворення площини



САМОСТІЙНА РОБОТА

13. Визначити натуральну величину двогранного кута із загальним ребром SE; натуральну величину площини ASE



БАГАТОГРАННІ ПРОЕКЦІЇ

Багатогранною поверхнею називається

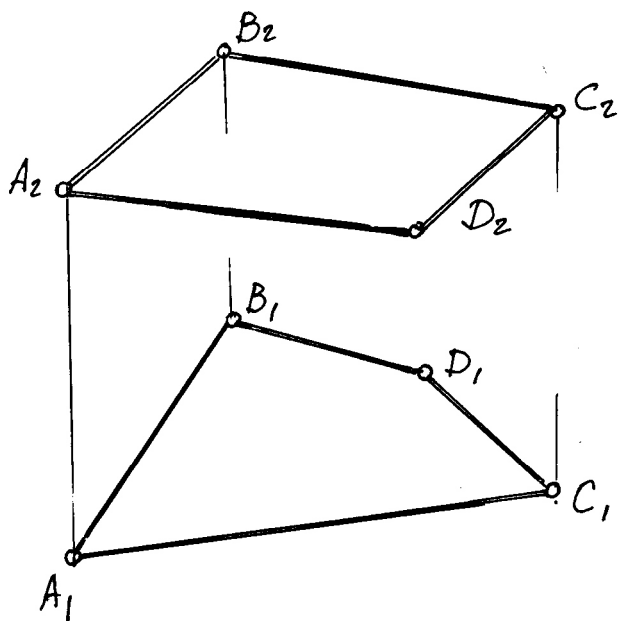
Грані -

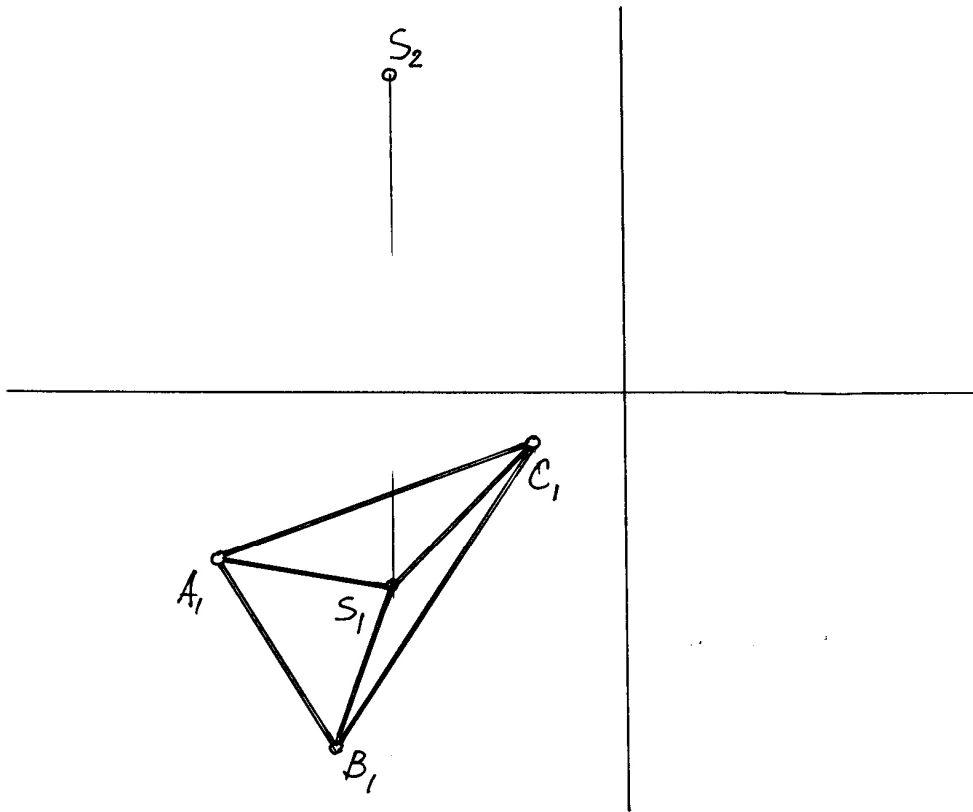
Ребра -

Вершини -

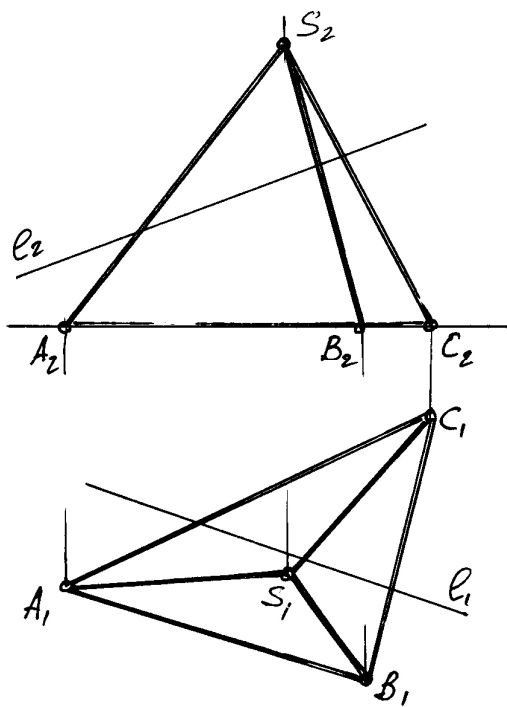
Поверхня називається опуклої, якщо

Видимість ребер багатогранника

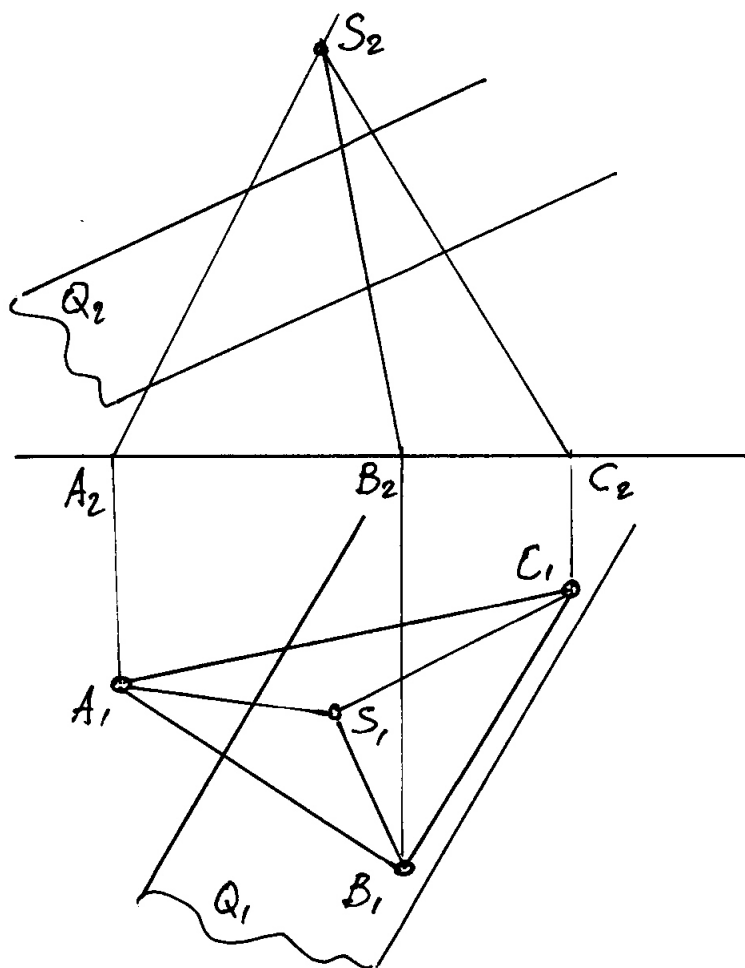




Перетинання багатогранника площиною
 а) перетинання багатогранника площиною особливого положення

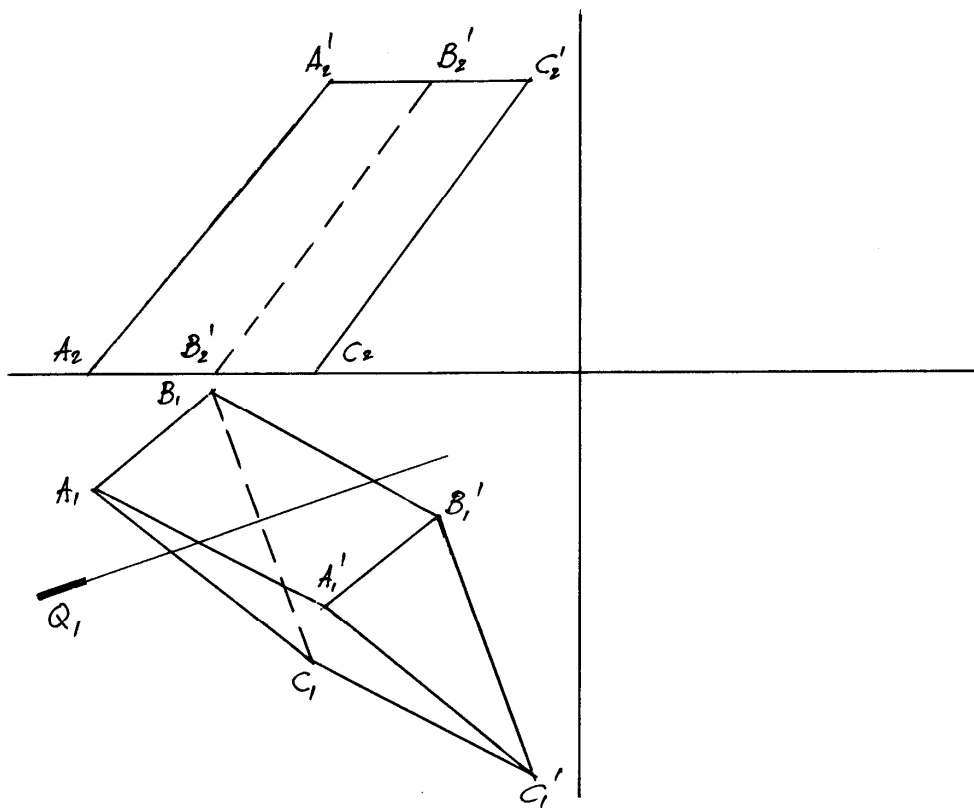


б) перетинання багатогранника площиною загального положення

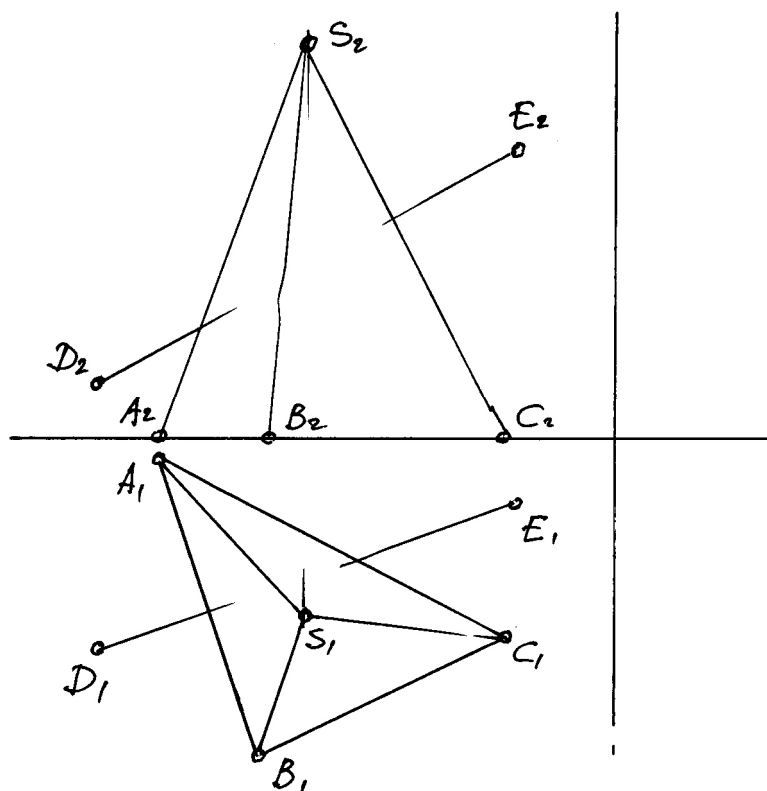


Перетинання прямої з багатогранною поверхнею

1.

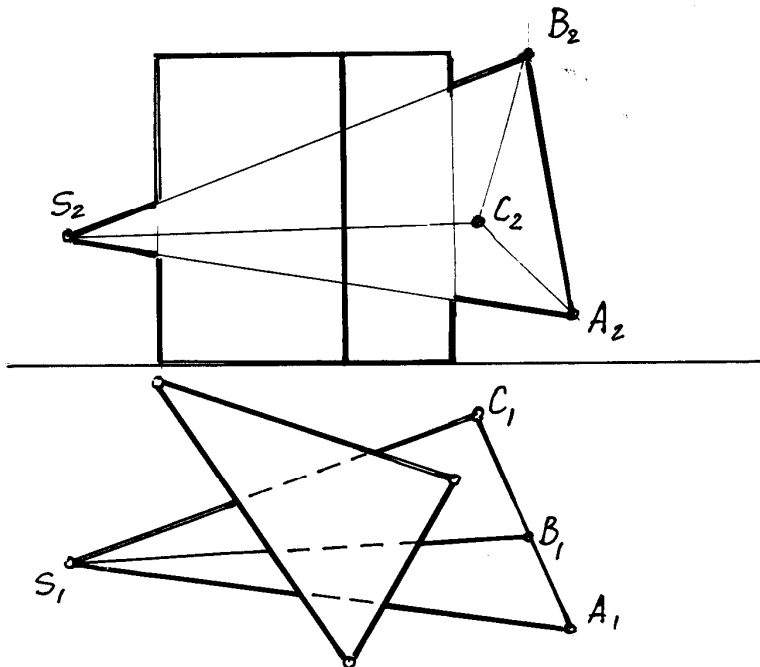


2.

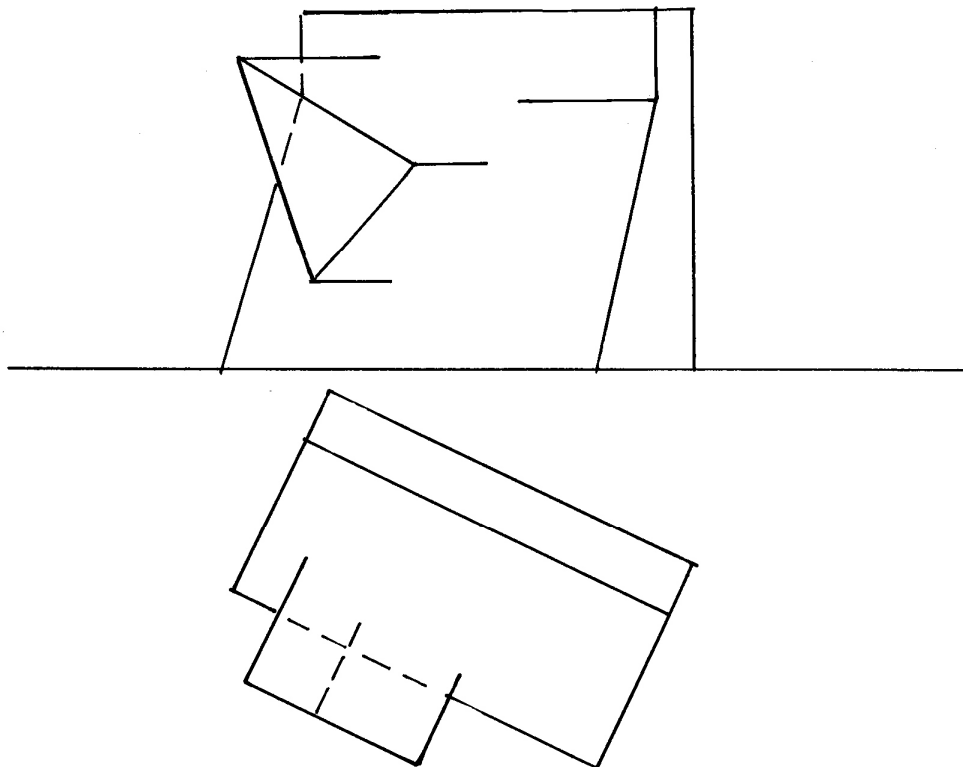


Взаємне перетинання багатогранників

1.Окремий випадок (одна з поверхонь займає проєктує положення)



2.Загальний випадок



КРИВІ ЛІНІЇ

Криві лінії в нарисній геометрії розглядаються як

Плоскі криві

Просторові криві

Властивості проєкцій кривої

1

2

3

Плоскі криві

Дотична до плоскої кривої

Нормаль

Властивості кривої:

Точка перетину

Точка повернення першого ряду

Точка повернення другого ряду

Точка зламу

Проекції плоских кривих

1. Еліпс

2. Коло

3. Гіпербола

4. Парабола

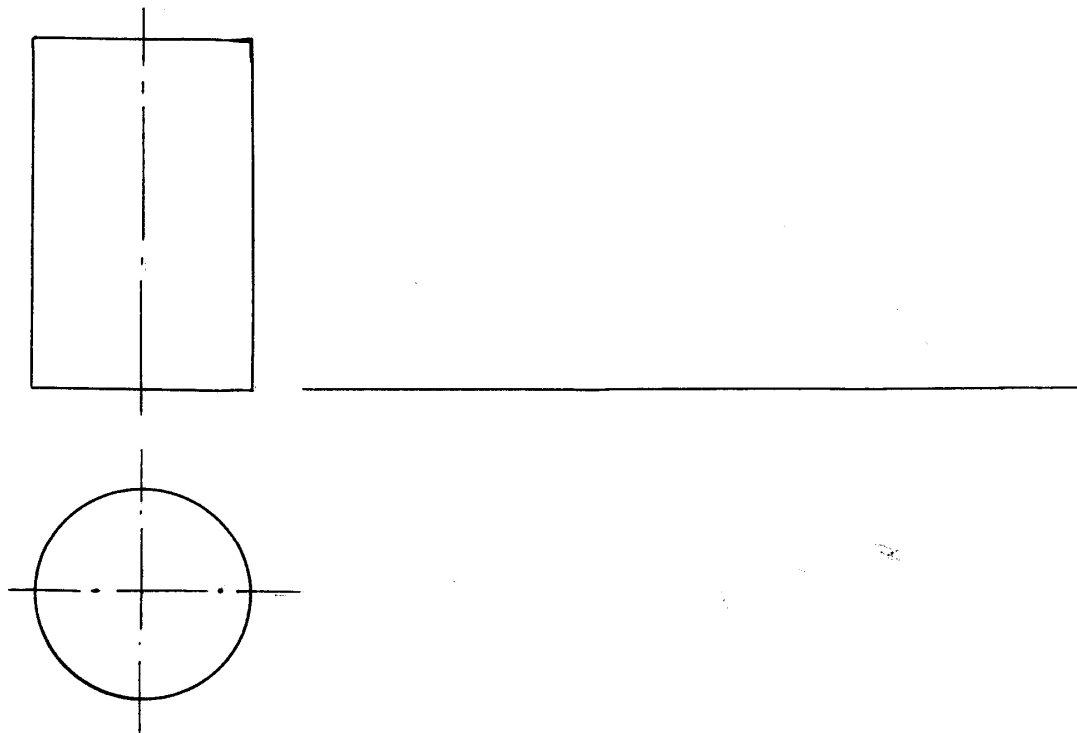
Просторові криві

Закономірні просторові криві:

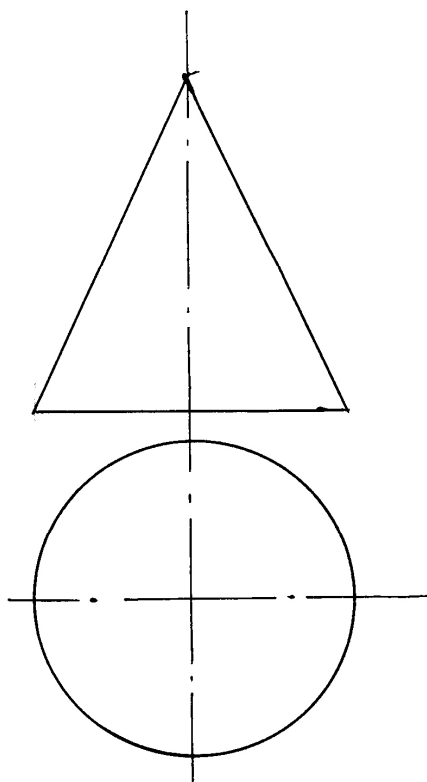
Циліндричні гвинтові лінії (гелісси)

Фронтальна проекція-синусоїда

h- крок зсуву точки уздовж твірної за один оборот

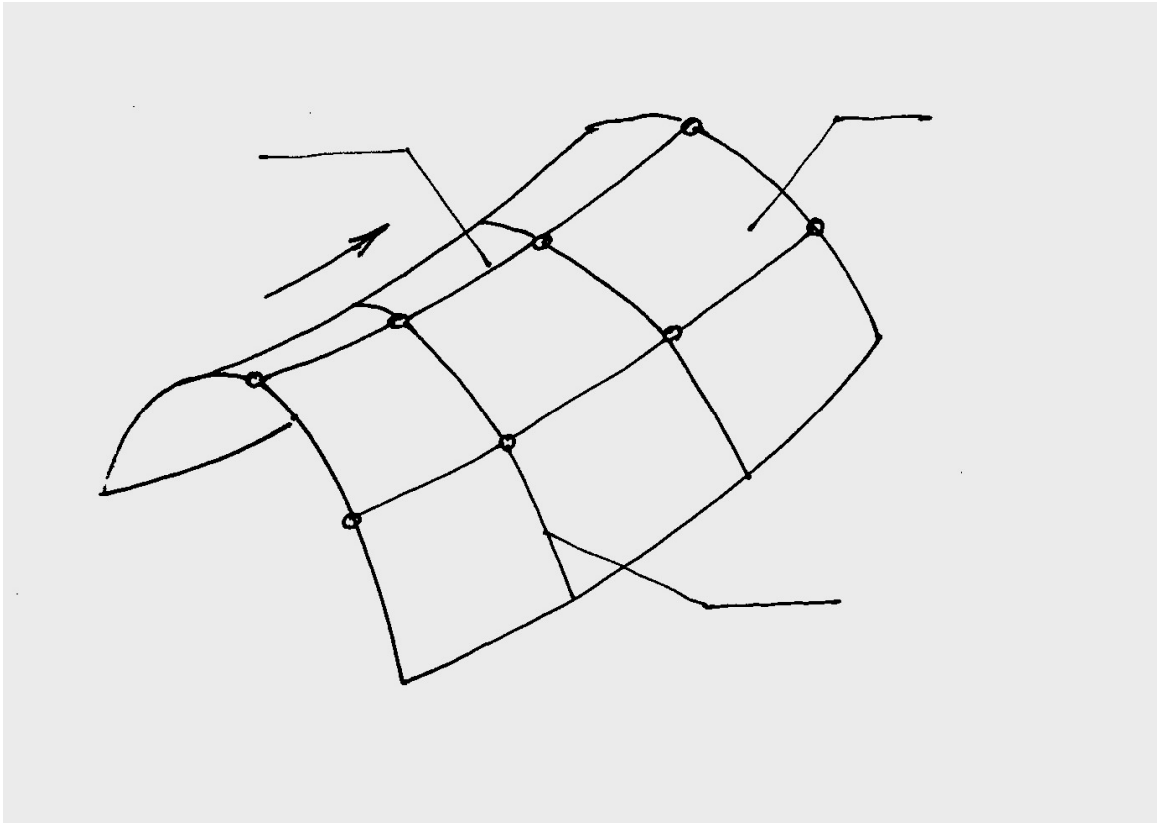


Конічна гвинтова лінія (спіраль Архімеда)

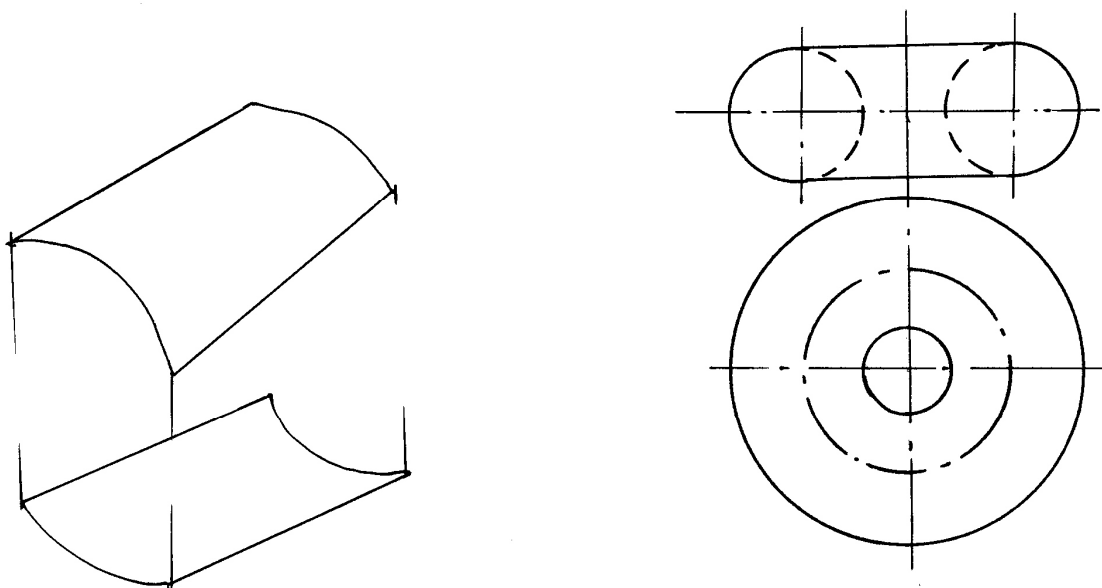


КРИВІ ПОВЕРХНІ

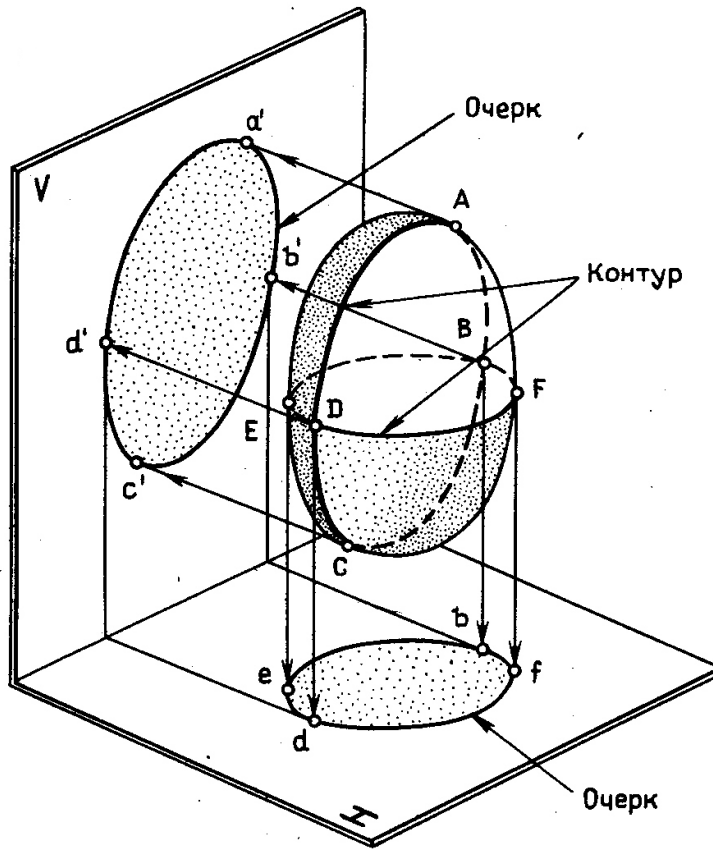
У нарисній геометрії поверхня розглядається як



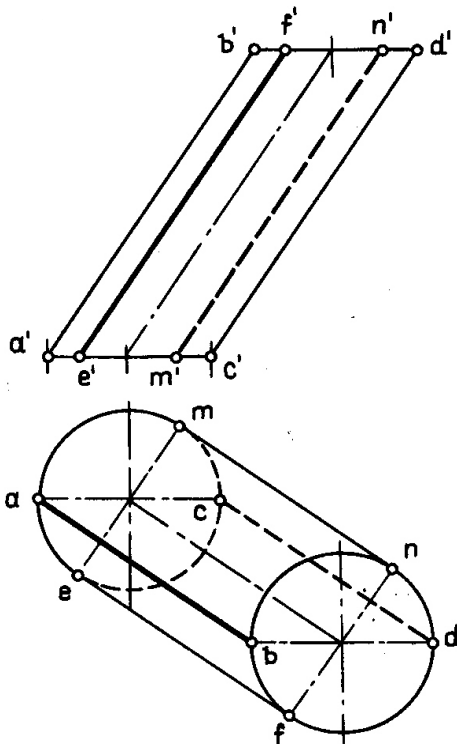
Точка належить поверхні якщо вона



Обрис поверхні

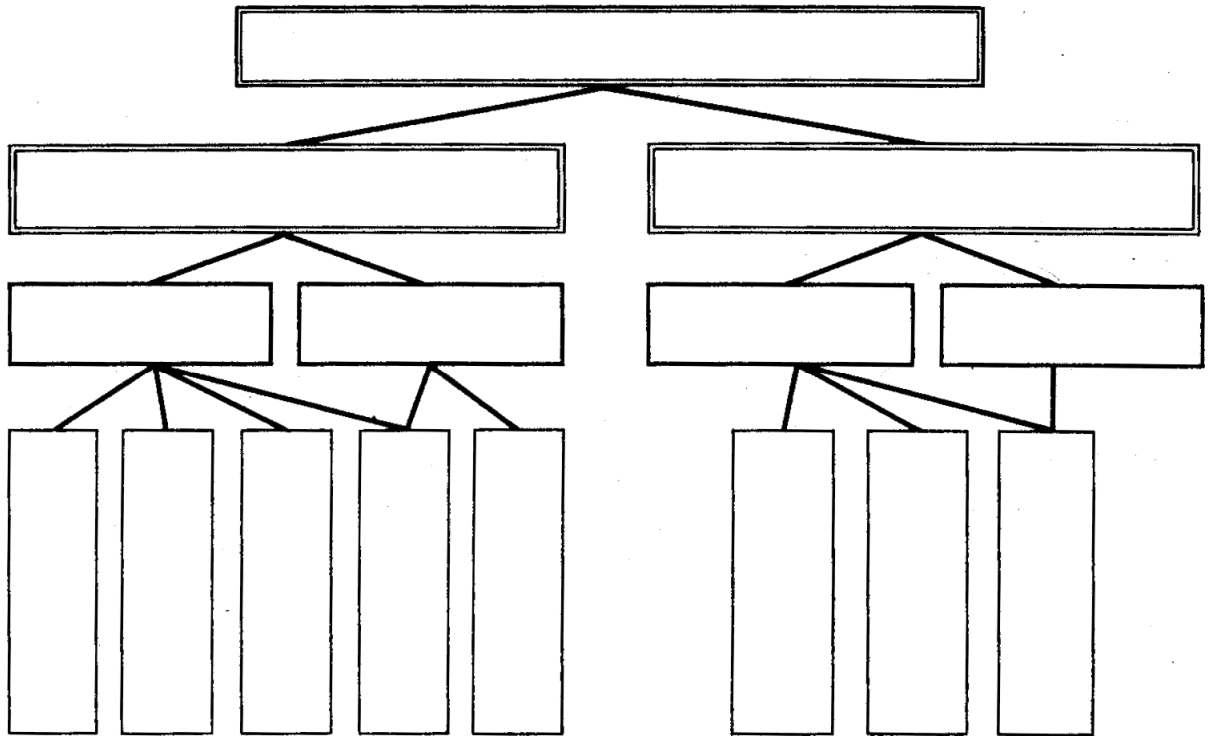


Контур видимості-



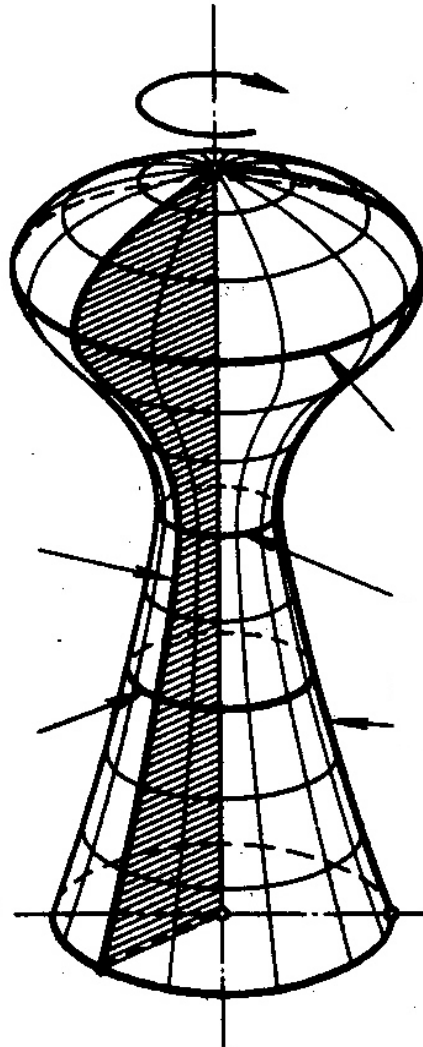
Проекція контура на площині називається

Класифікація поверхонь



ПОВЕРХНІ ОБЕРТАННЯ

Поверхнею обертання називається поверхня



Паралелі -

Екватор -

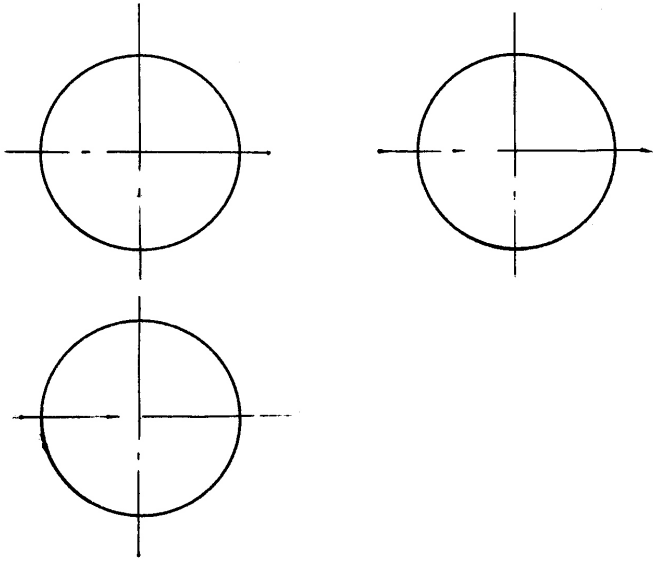
Горловина-

Меридіани -

Головний меридіан –

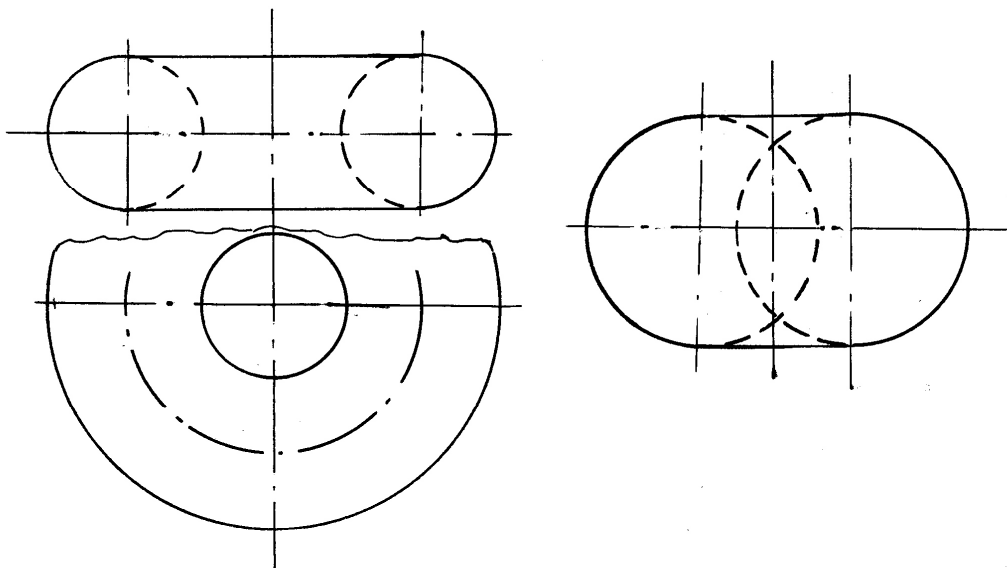
Паралелі, перетинаючись з меридіанами на поверхнях обертання утворюють ортогональну мережу

Сфера



Еліпсоїд обертання

Тор



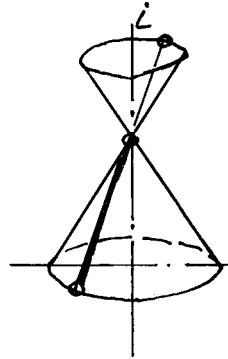
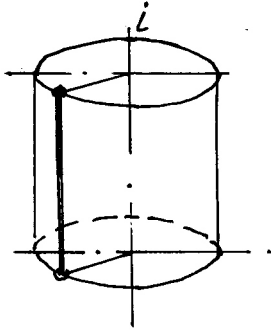
Параболоїд обертання

Гіперболоїд обертання

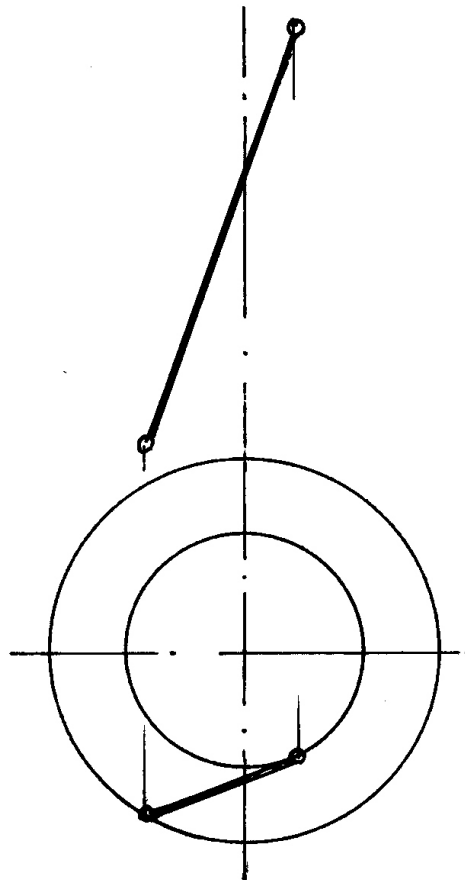
ЛІНІЙЧАТІ ПОВЕРХНІ

а)прямий круговий циліндр

б)прямий круговий конус

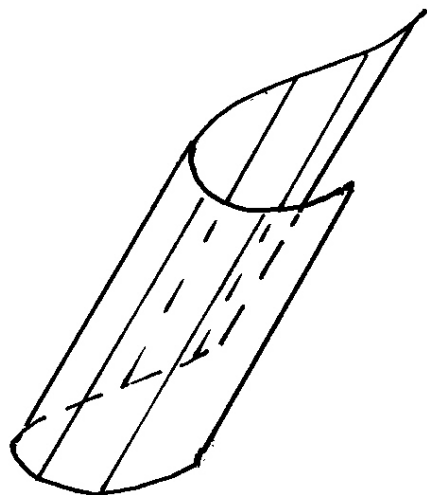


Однопорожнинний гіперболоїд обертання

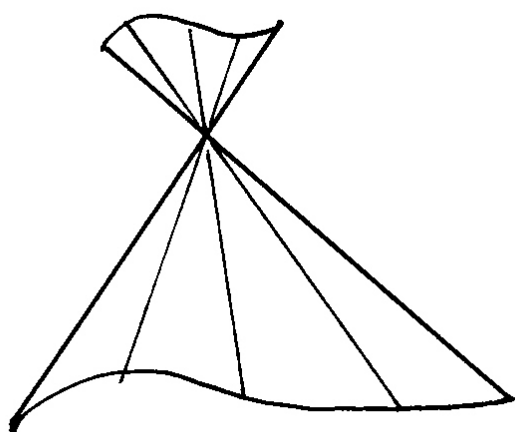


Поверхні, що розгортаються
Поверхнями, що розгортаються, називаються

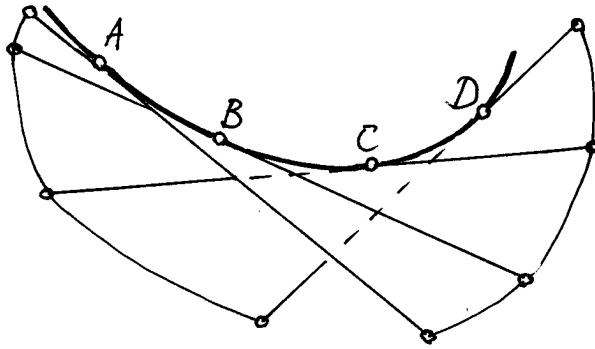
Циліндрична поверхня утворюється



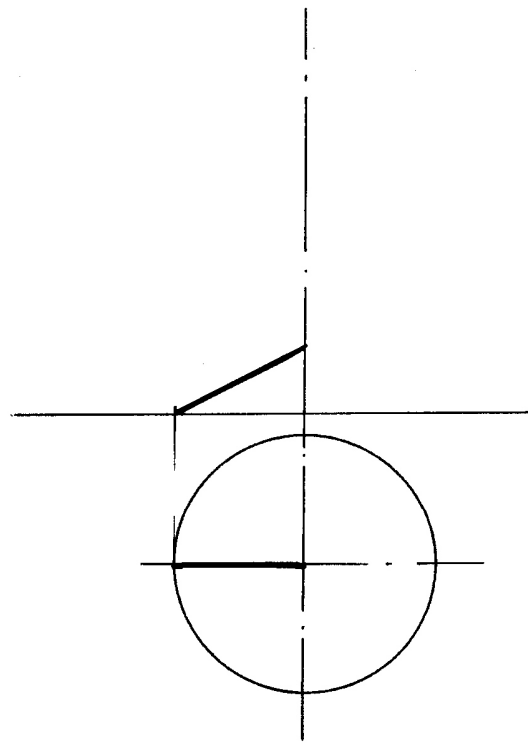
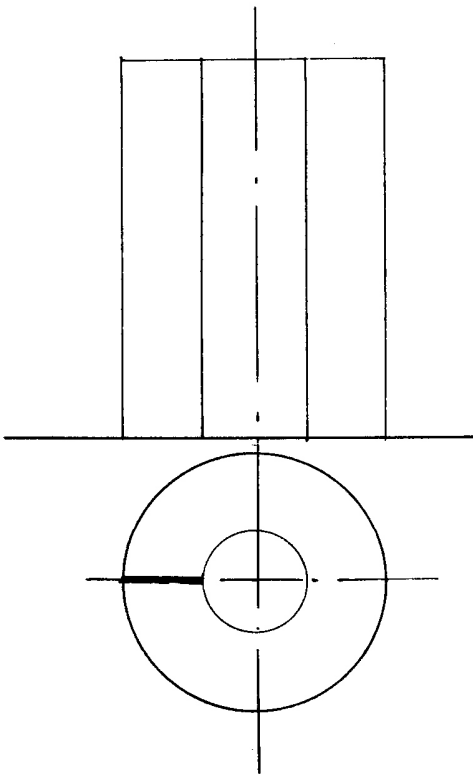
Конічна поверхня



Торсова поверхня утворюється безліччю положень

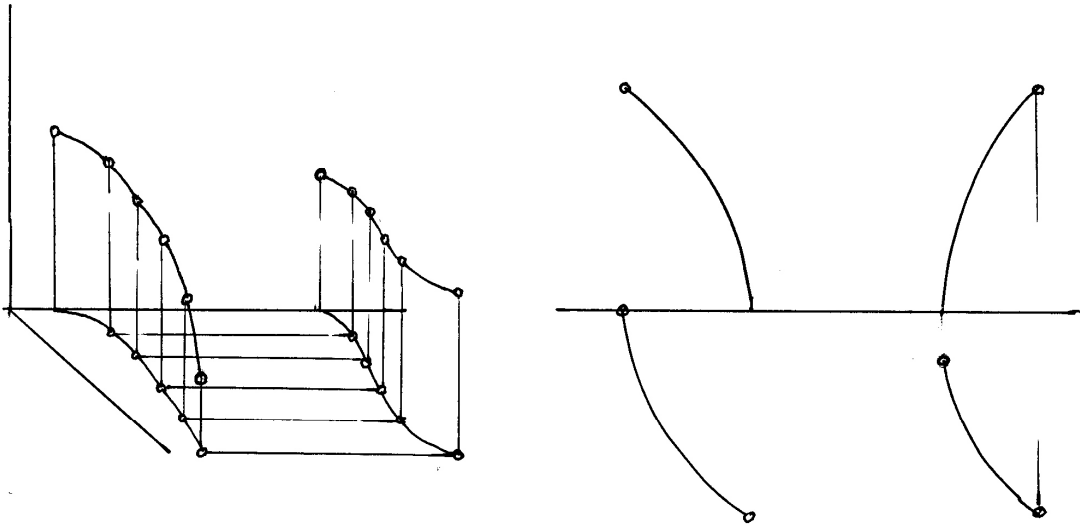


Гвинтові поверхні



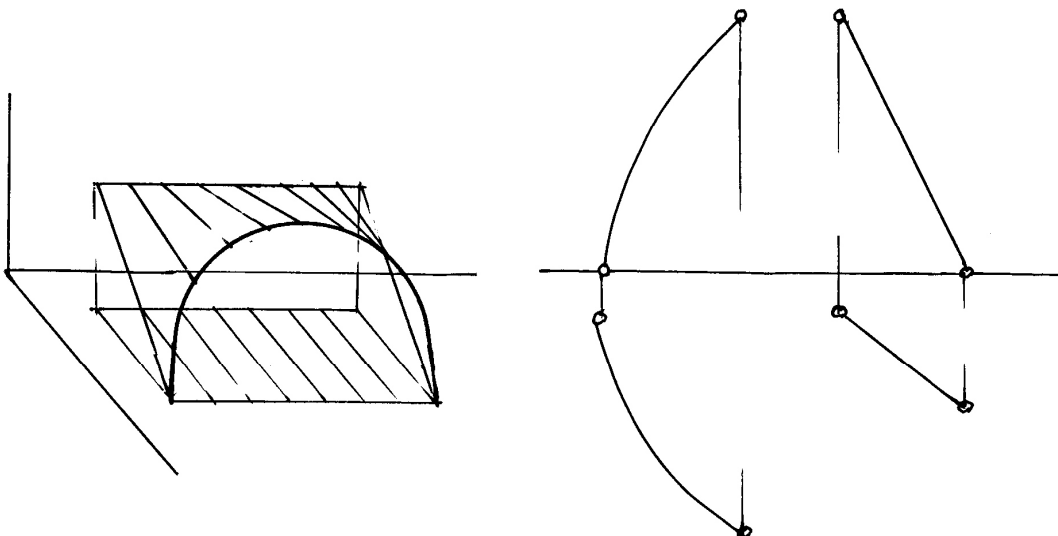
Поверхні із площиною паралелізму

Циліндроїд- поверхня утворена

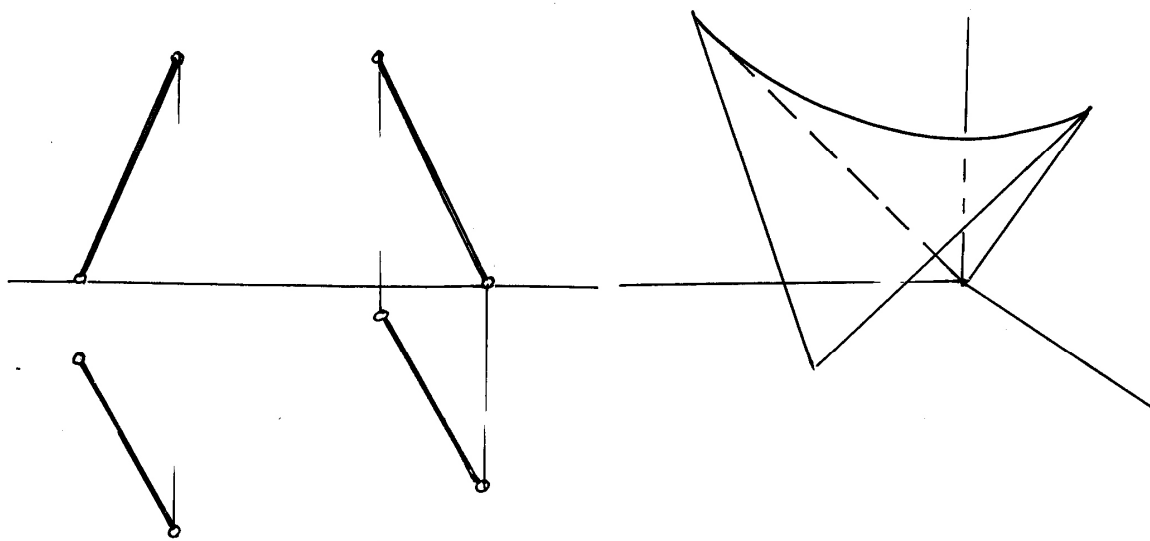


Поверхня циліндроїда знаходить застосування при проектуванні оболонок покриттів будинків

Коноїд- поверхня утворена

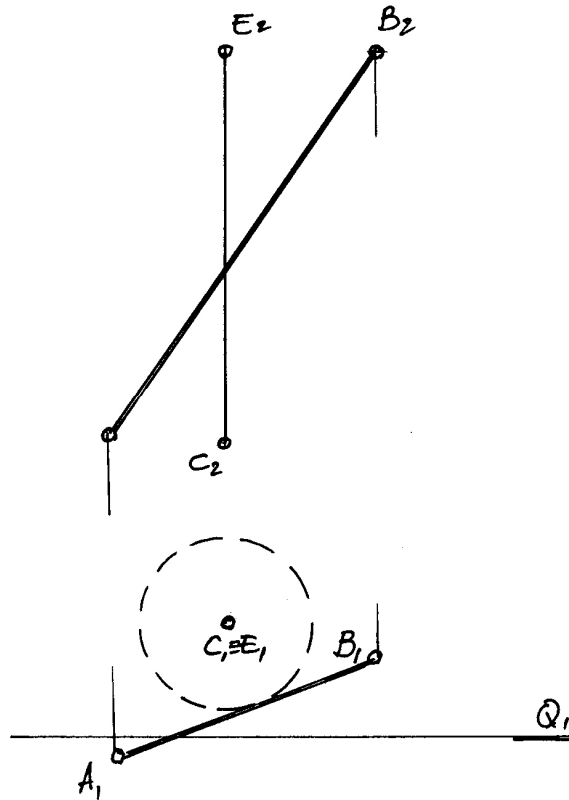


Гіперболічний параболоїд або коса площина - поверхня утворена рухом

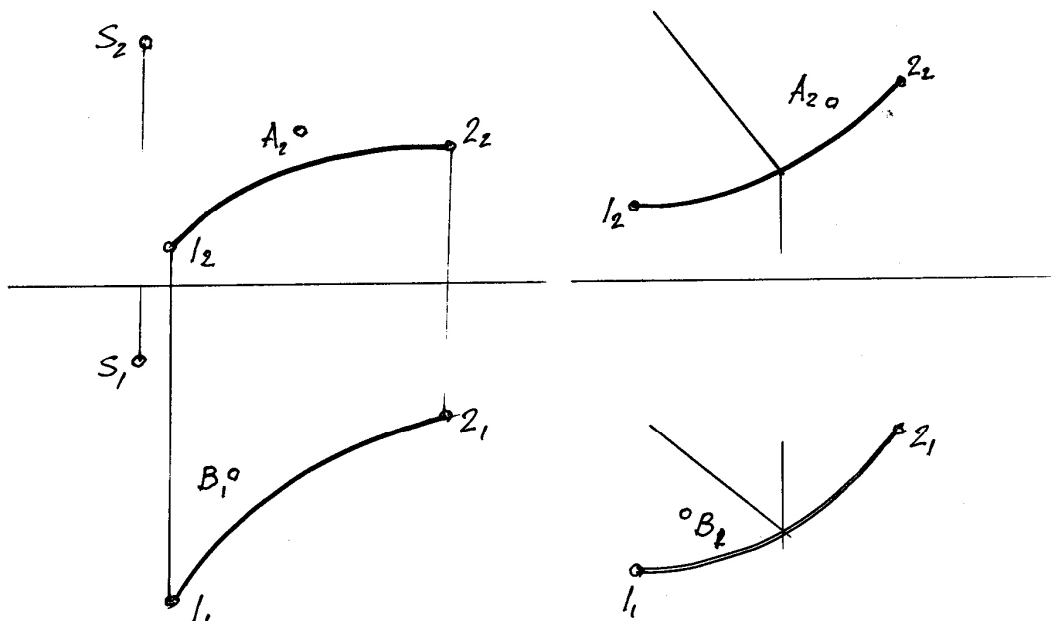


САМОСТІЙНА РОБОТА

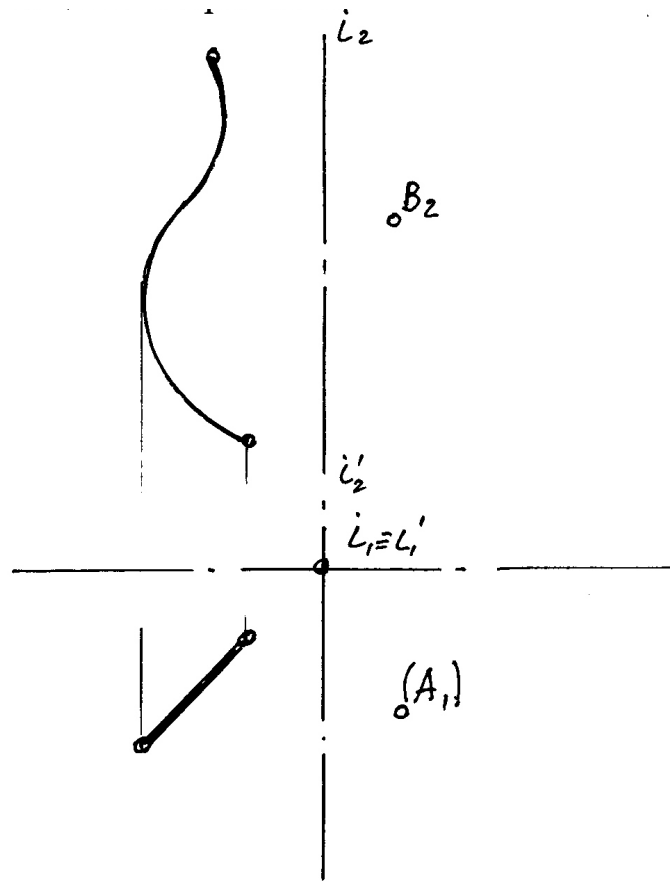
13. Побудувати фронтальний нарис поверхні, утвореної обертанням прямої АВ навколо перхресної з нею прямої СС й визначити лінії перетину поверхні фронтальною площиною Р



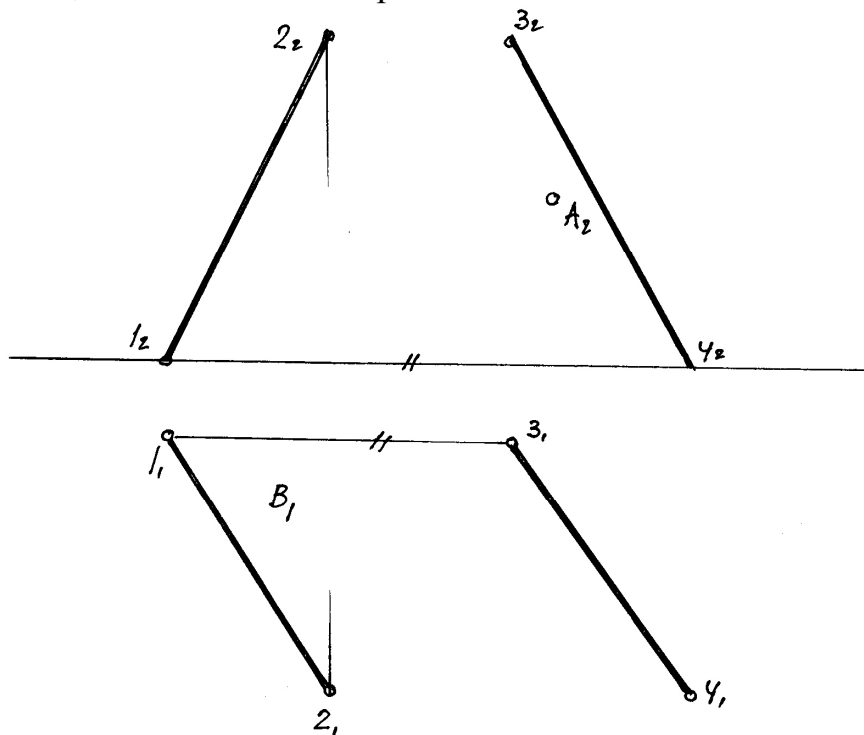
14. Побудувати конічну й циліндричну поверхні й визначити відсутні проєкції крапок А і В, що належать цим поверхням



15. Побудувати поверхню обертання й визначити відсутні проекції точок, що належать поверхні



16 Побудувати поверхню гіперболічного параболоїда й визначити відсутні проекції точок, що належать поверхні



ПЕРЕТИНАННЯ ПОВЕРХОНЬ

Перетинання поверхні площиною

Конічні перетини:

а)

б)

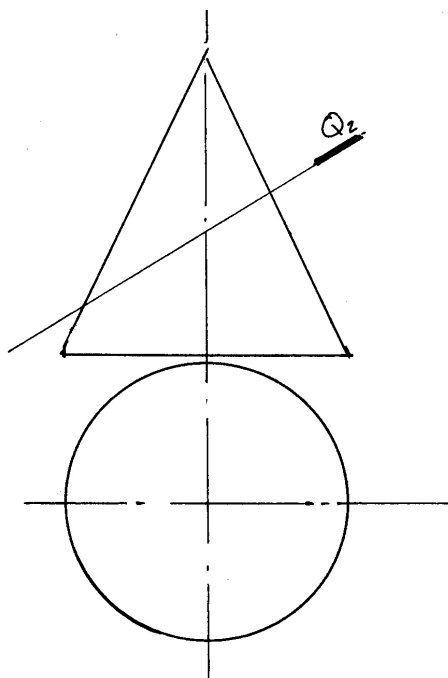
в)

г)

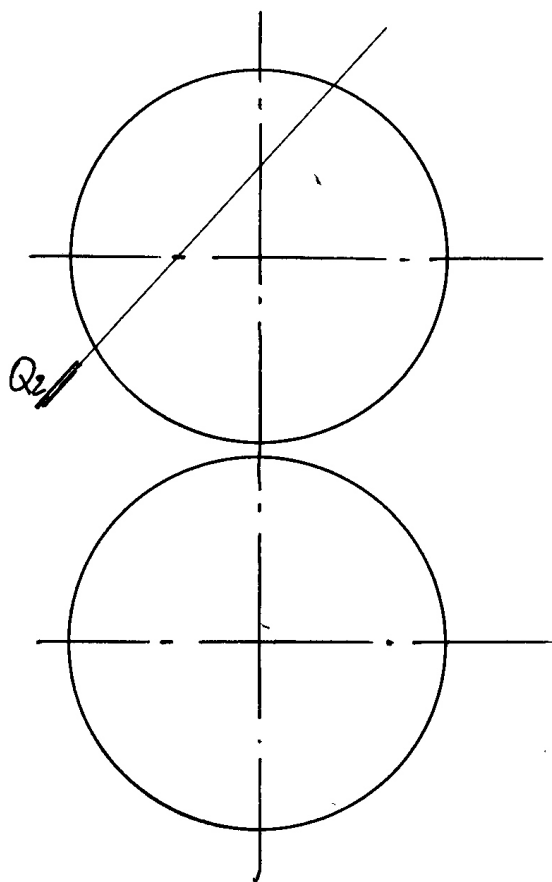
д)

Побудова лінії перетинання поверхні обертання площиною

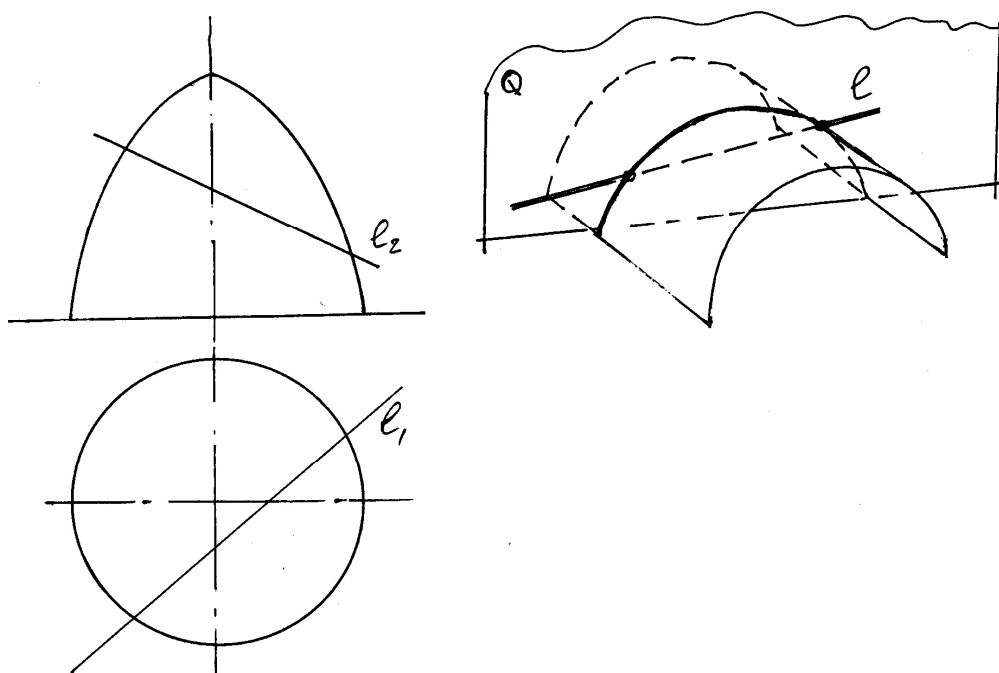
Щоб побудувати лінію перетинання лінійчатої поверхні площиною

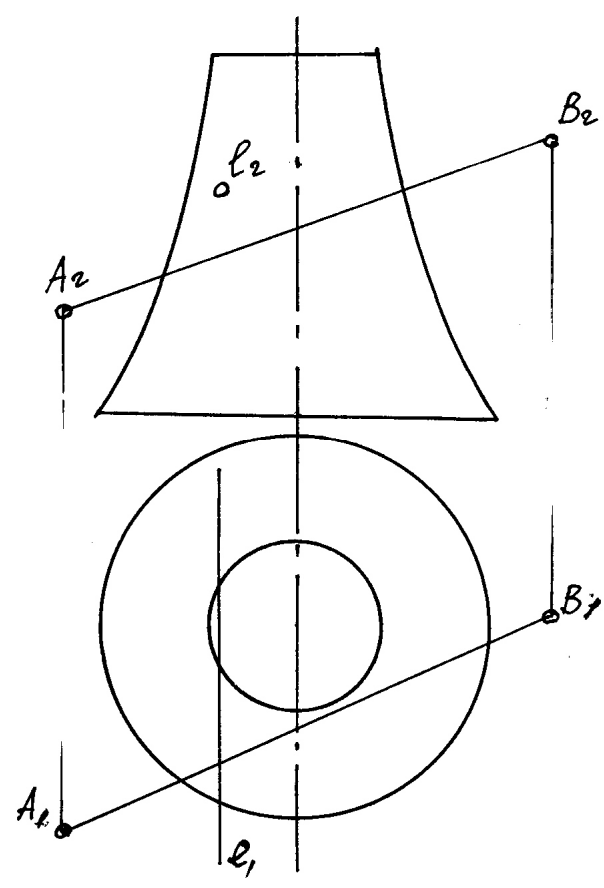
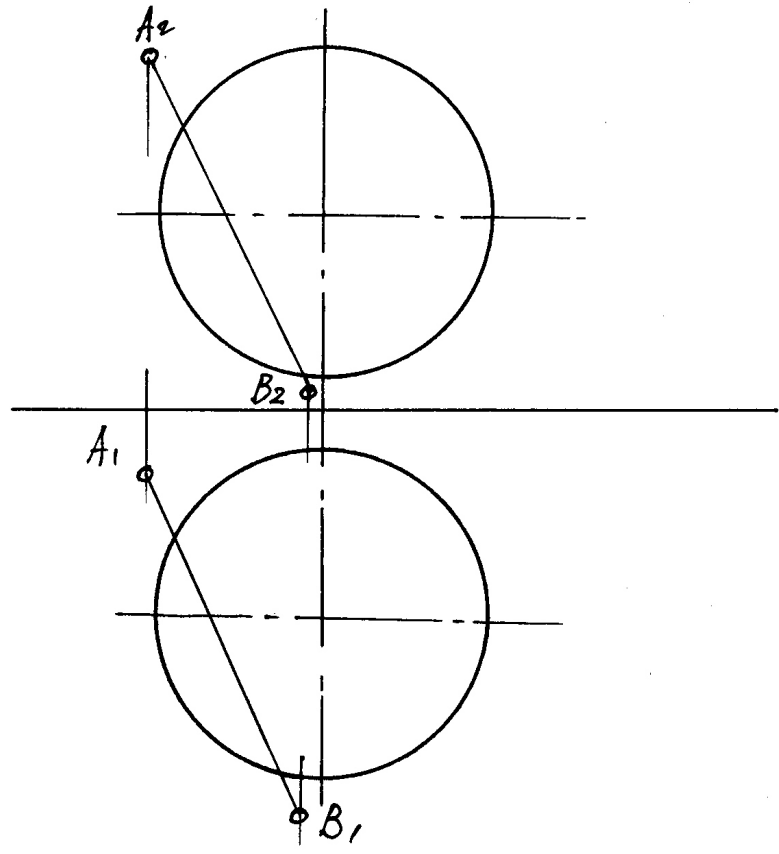


Побудова лінії перетинання нелінійчатої поверхні застосовують

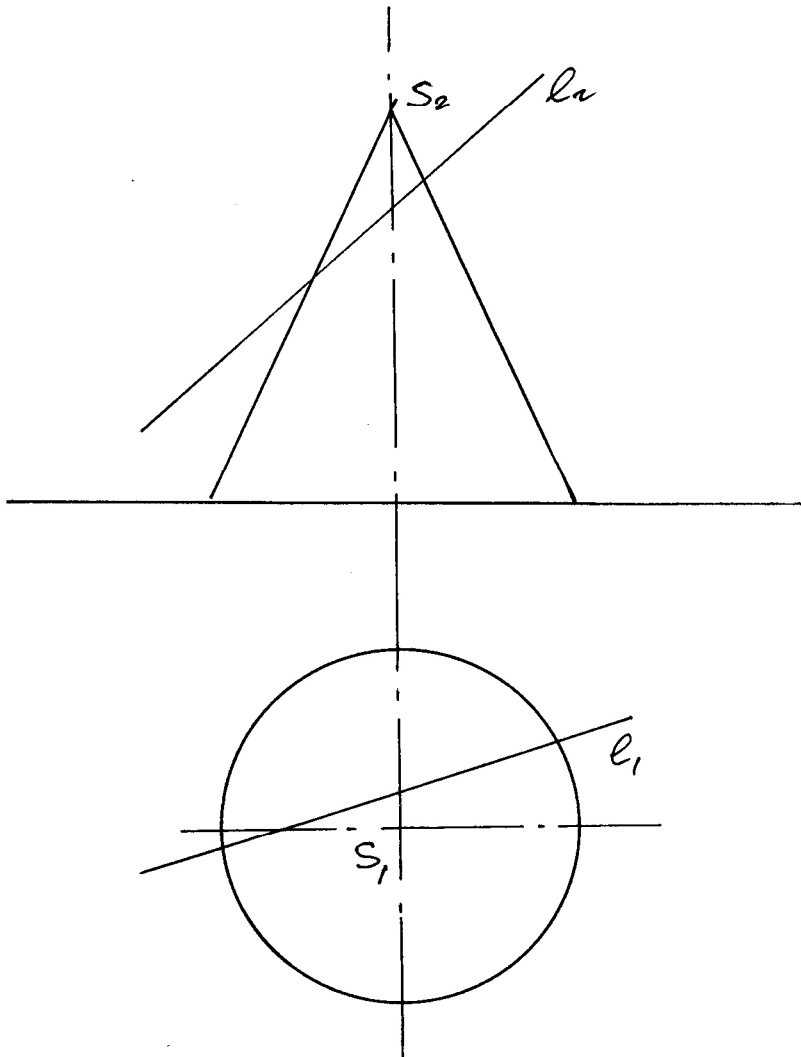
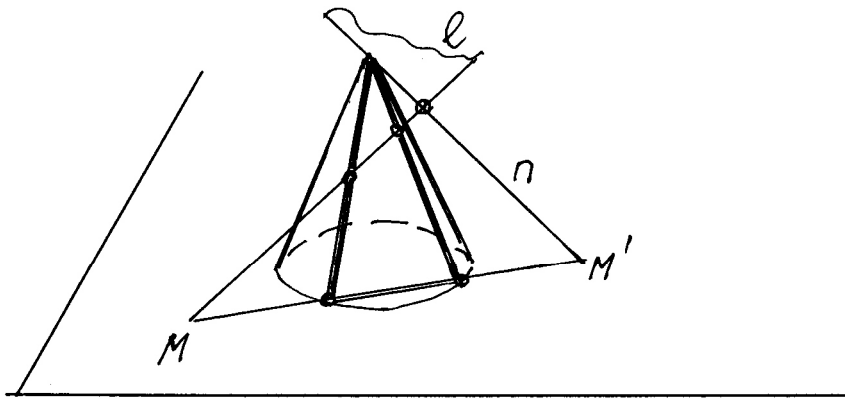


Перетинання прямої лінії із кривою поверхнею
щоб знайти точки перетинання прямої лінії із кривою
поверхнею треба





Звичайно як допоміжну площину вибирають проєктуючу площину. Однак

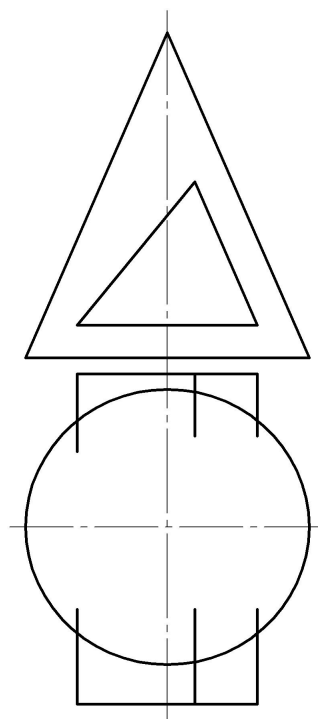
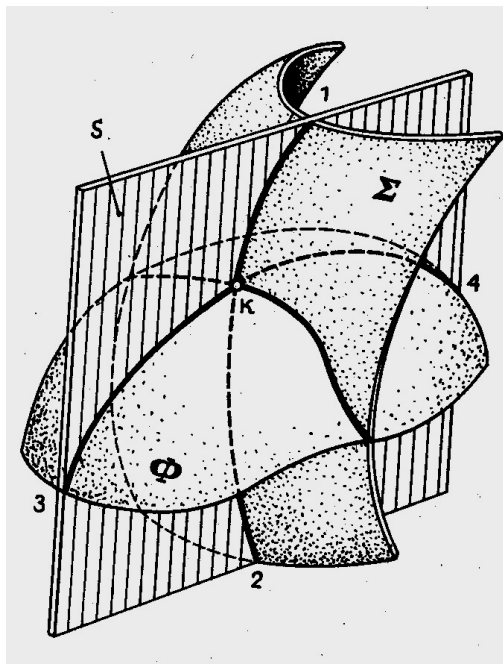


ВЗАЄМНЕ ПЕРЕТИНАННЯ ПОВЕРХОНЬ

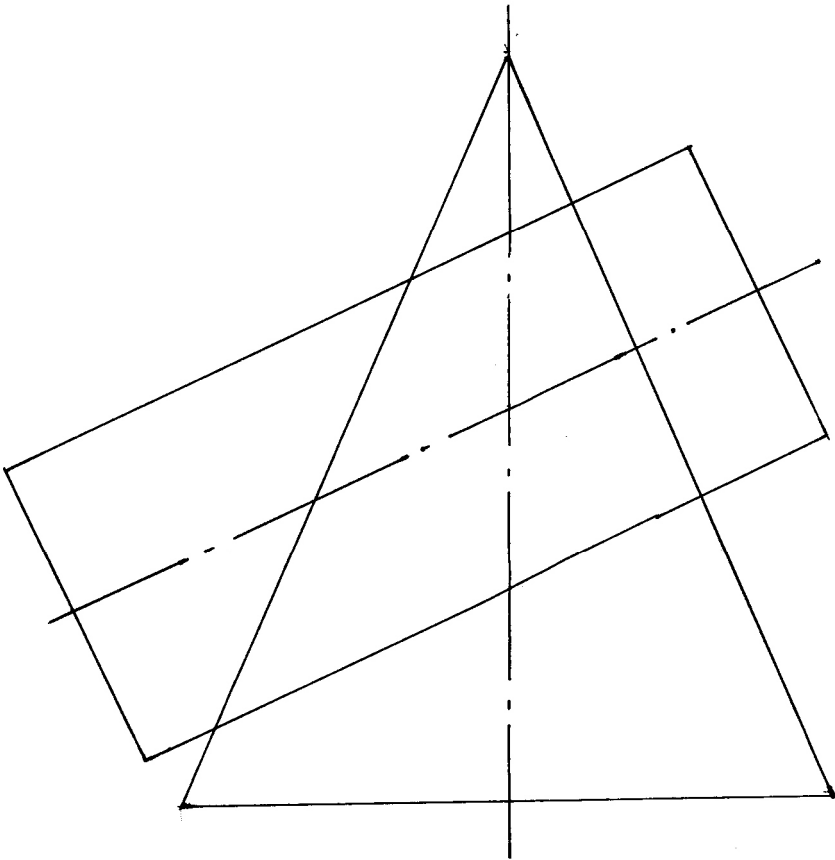
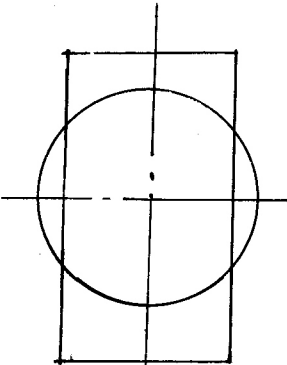
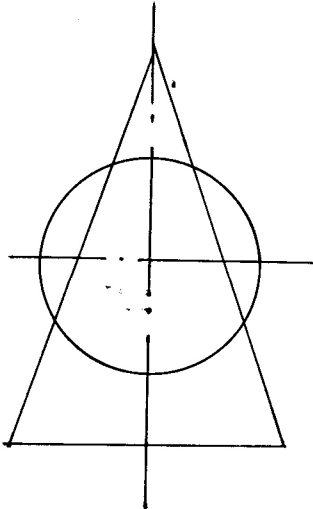
Основний спосіб побудови лінії перетинання поверхонь-

Послідовність побудов лінії перетинання:

- 1.
- 2.
- 3.

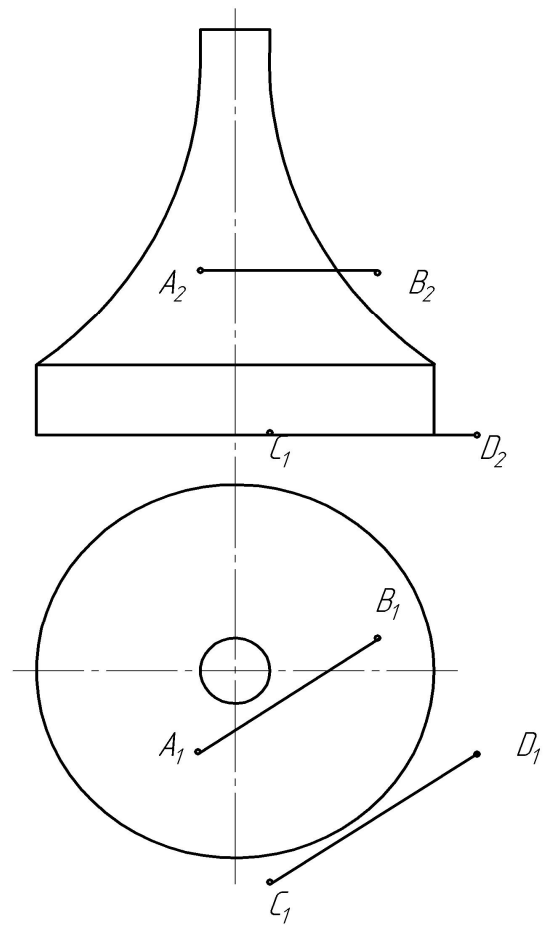


Окремі випадки перетинання поверхонь другого порядку

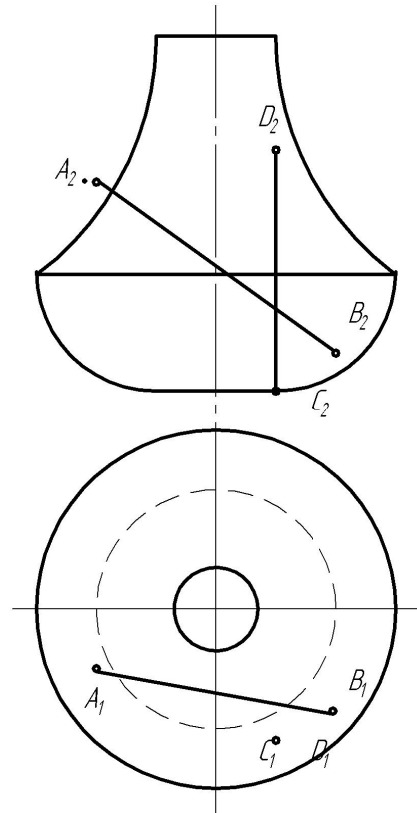


САМОСТІЙНА РОБОТА

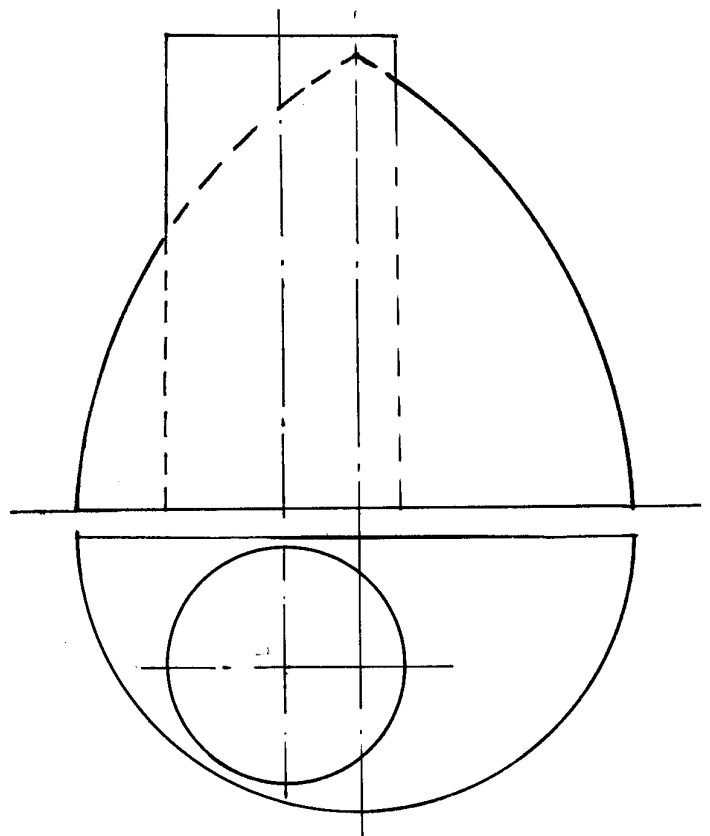
17. Побудувати лінію перетину поверхні обертання площиною, заданою прямими АВ і ВС



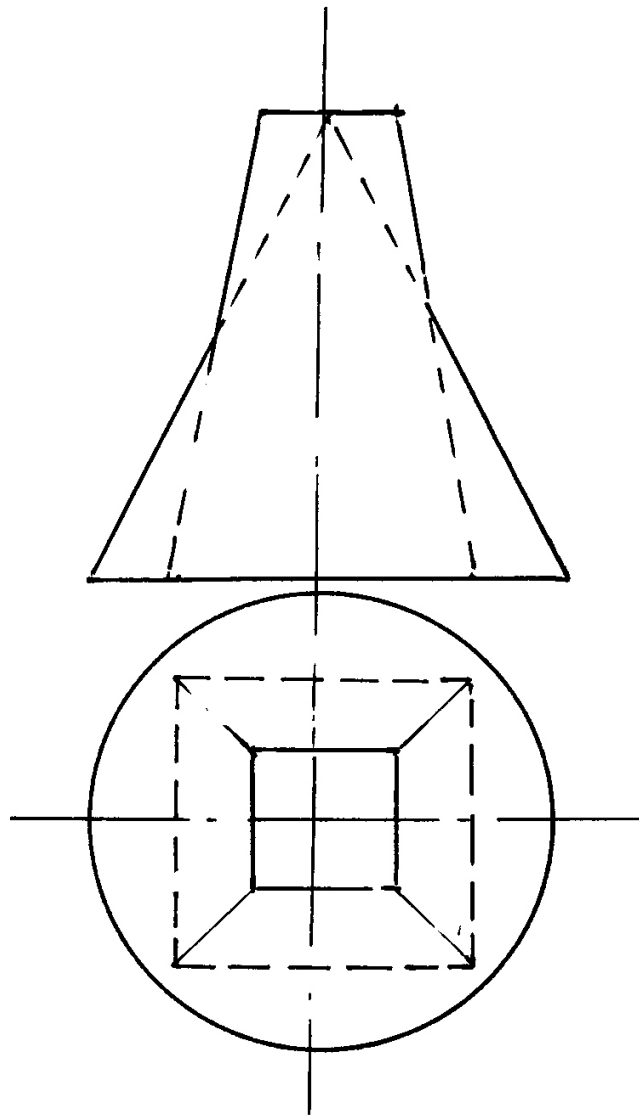
18. Побудувати точки перетину прямої АВ і CD з поверхнею обертання.



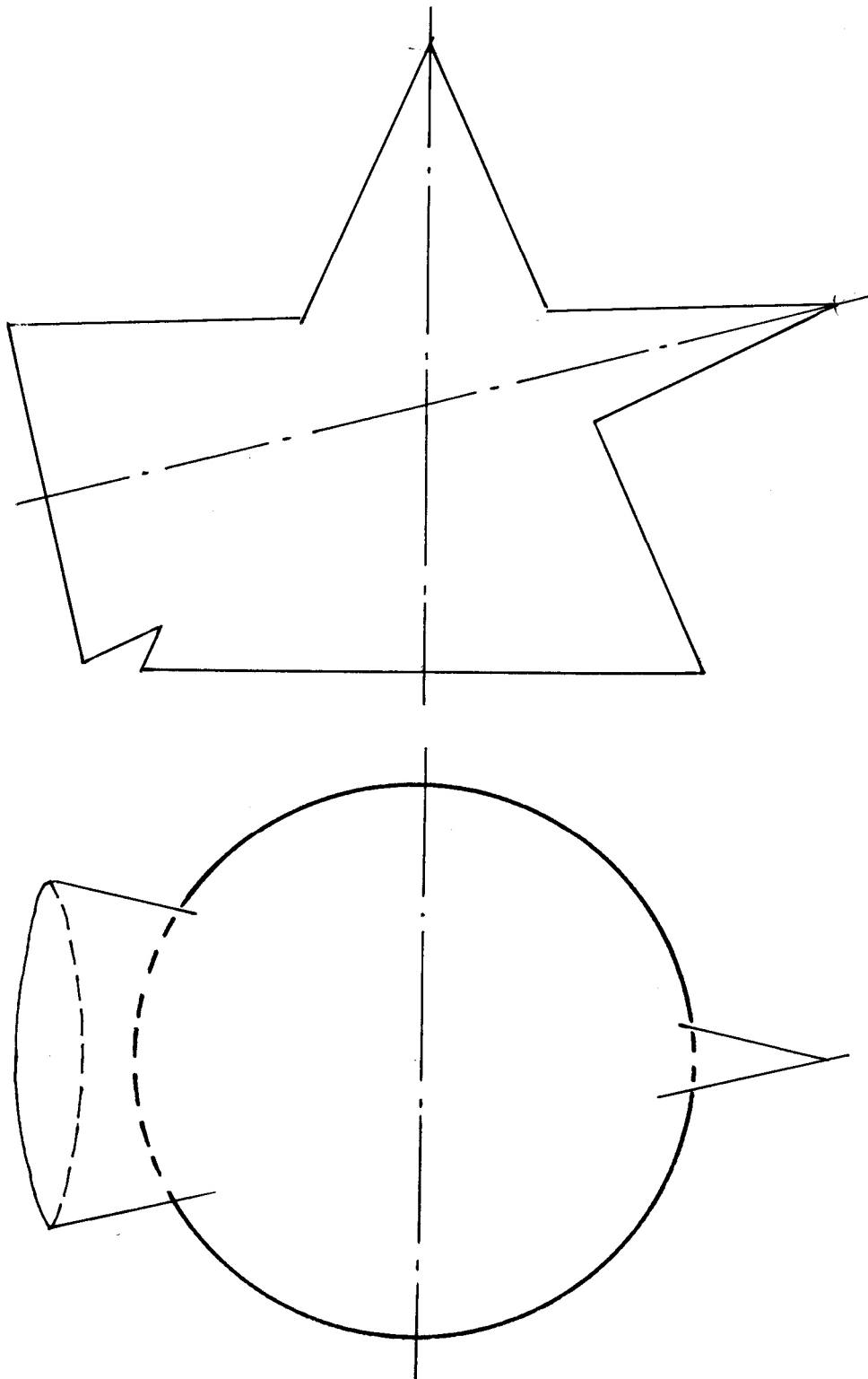
19 Побудувати лінію перетину двох поверхонь



20. Побудувати лінії перетинання піраміди й конуса



21. Побудувати лінії перетинання поверхонь із застосуванням посередників-сфер

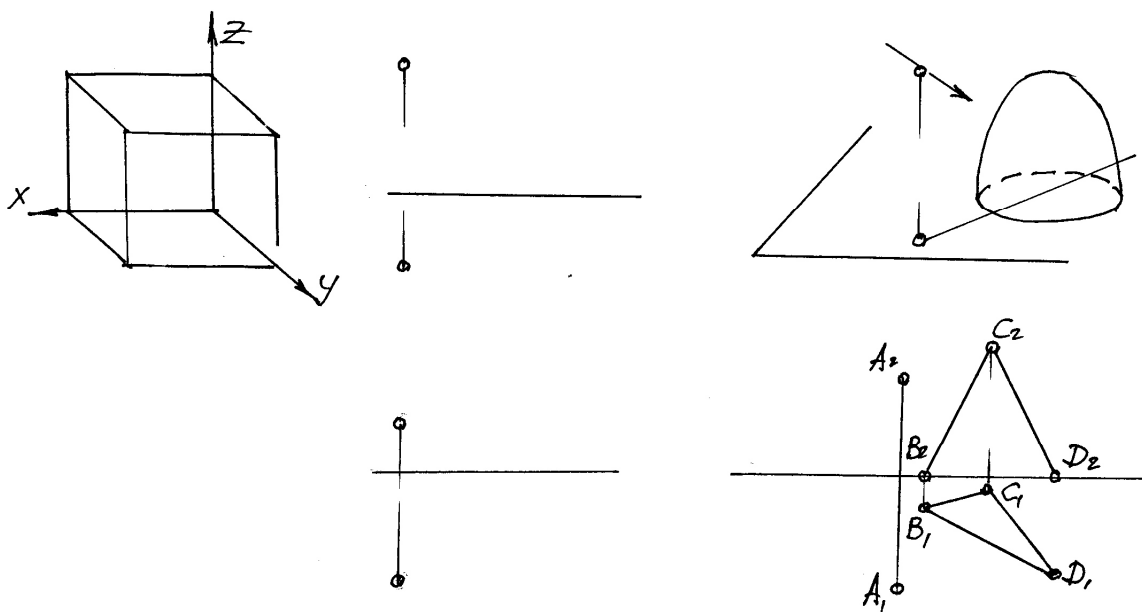


ТІНІ В ОРТОГОНАЛЬНИХ ПРОЕКЦІЯХ

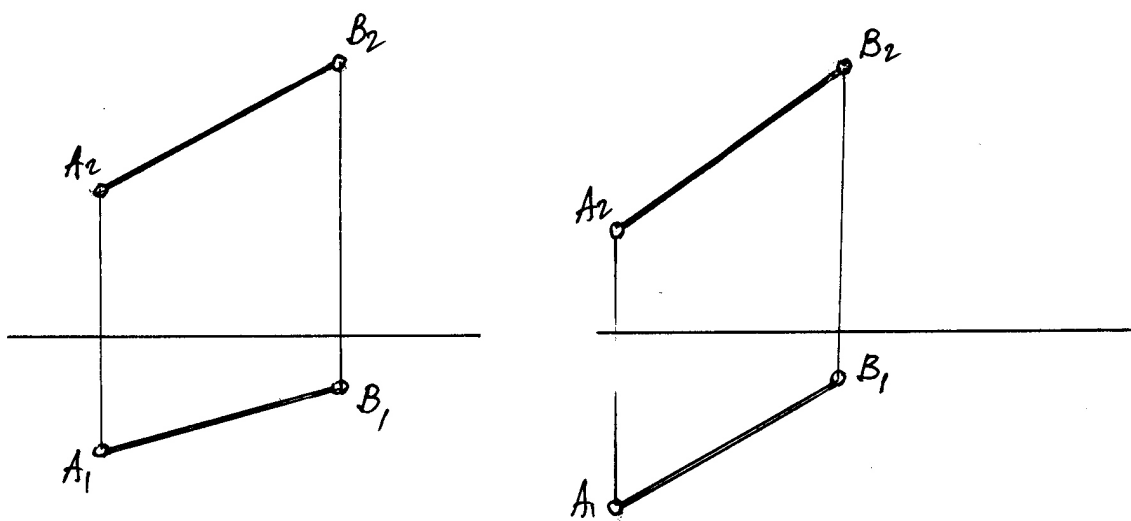
Тіні точки, прямої і плоскої фігури

Тінь крапки

Для побудови падаючої тіні від точки на площину або поверхню через точку варто провести промінь паралельно заданому напрямку світлових променів і визначити точку перетинання луча з площиною або поверхнею



Тінь прямої лінії

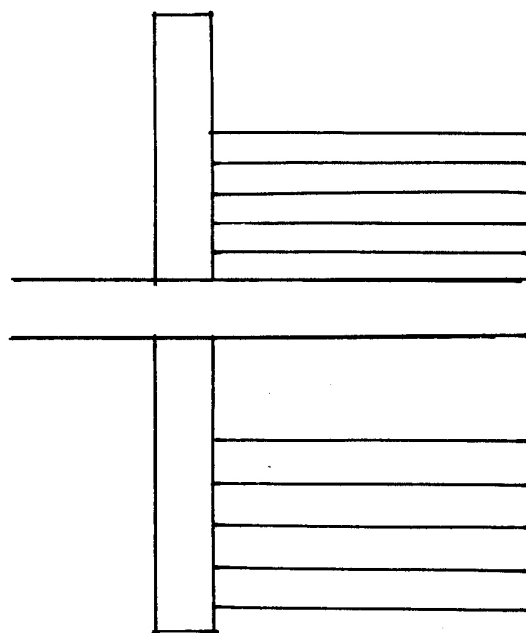
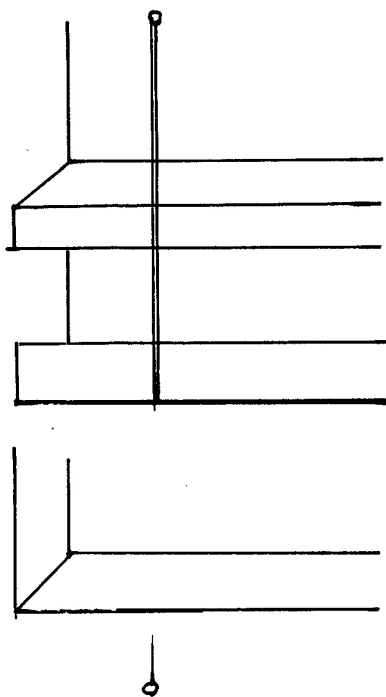
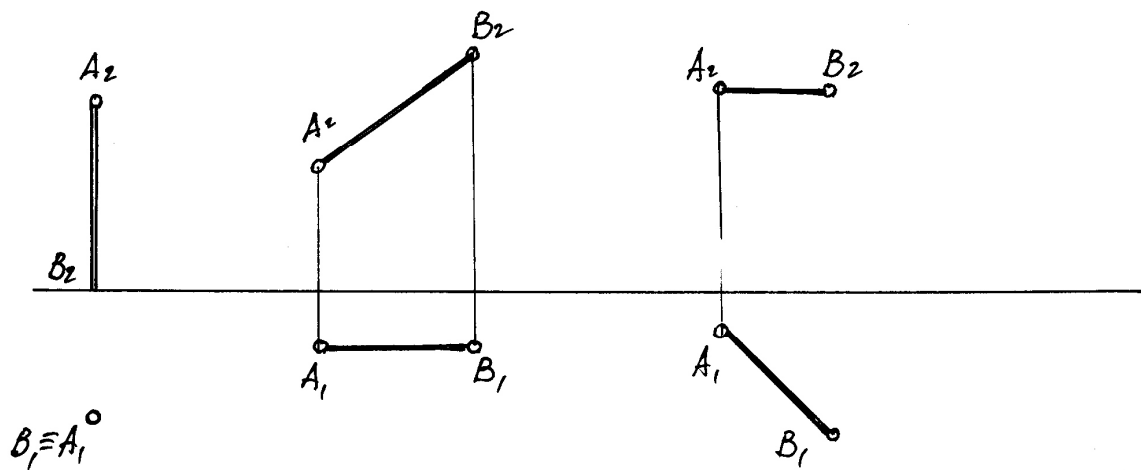


Тіні прямих особливого положення

а) тінь відрізка прямої, перпендикулярної площини проєкції

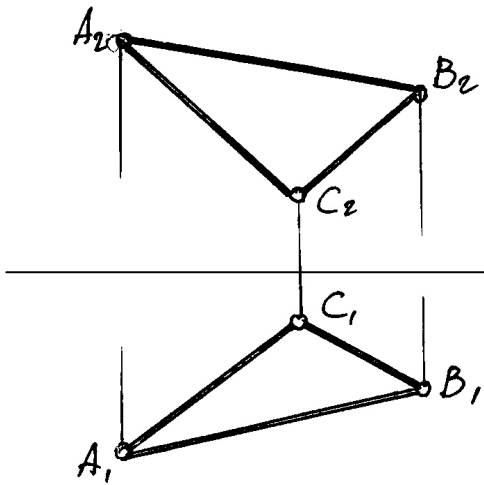
б) тінь відрізка прямої, паралельній площини проєкції

в) тінь відрізка горизонтальної прямої, розташованого під кутом 45°

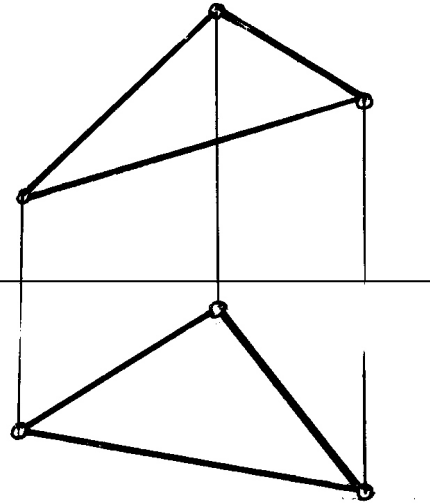


Тіні плоских фігур
 Тіні від площин загального положення

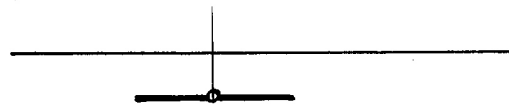
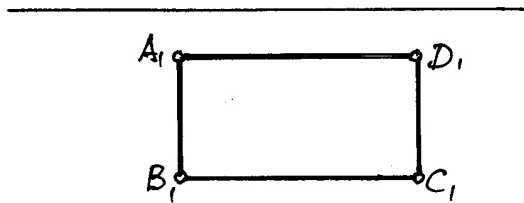
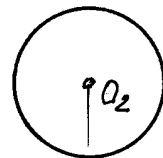
а)



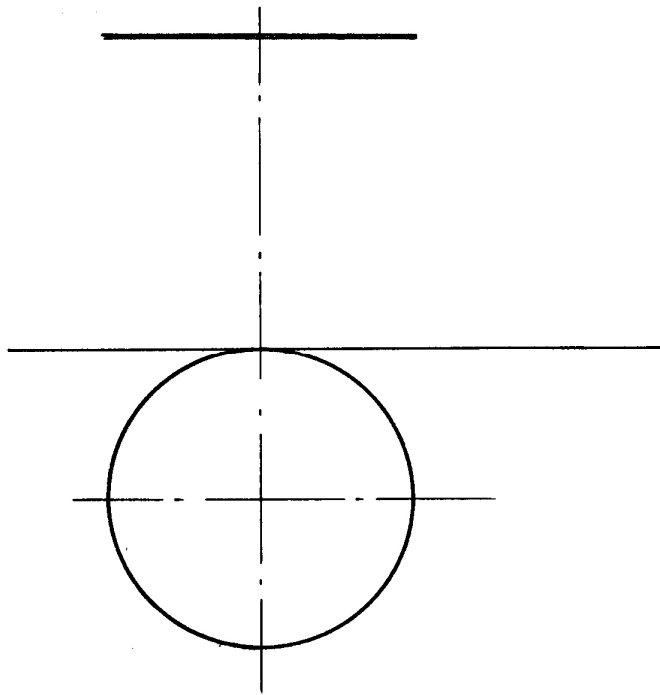
б)



Тінь, що падає від плоскої фігури на паралельну їй площину

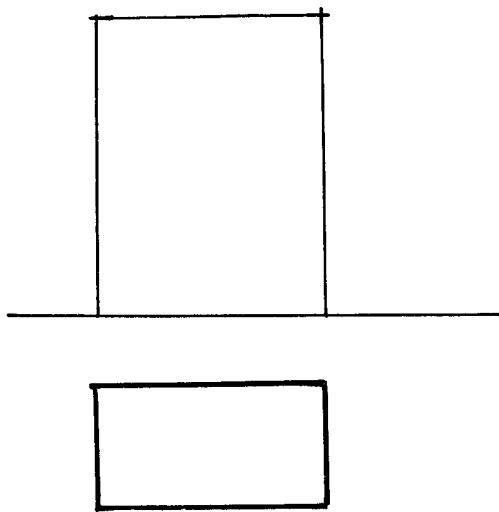


Тінь горизонтального кола

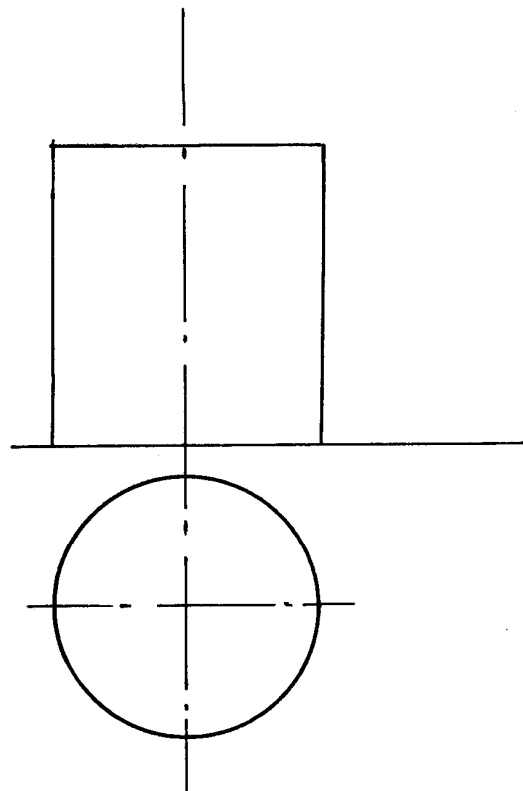


Тіні геометричних тіл

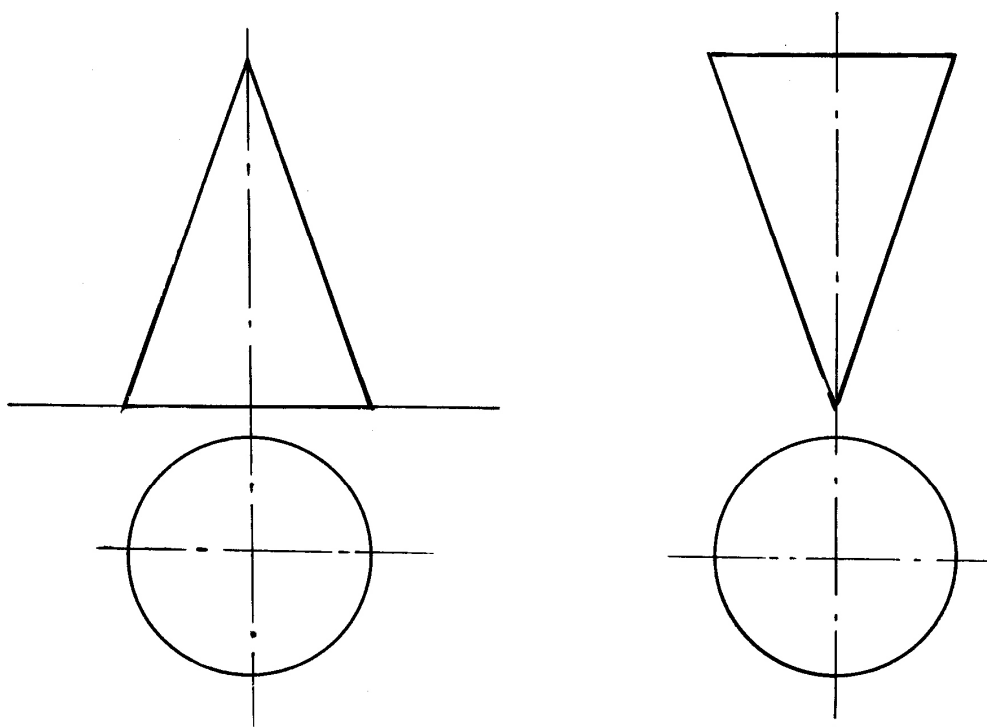
тінь призми



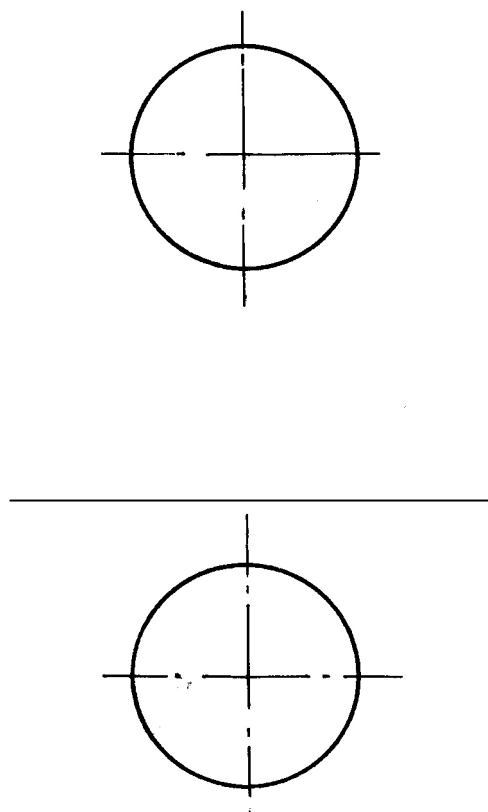
тінь циліндра



Тінь конуса



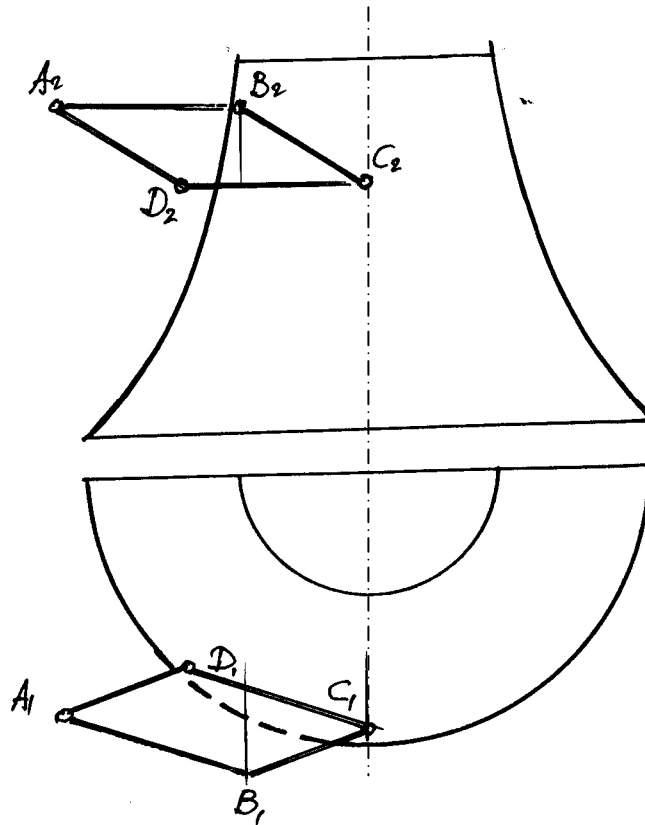
Тінь сфери



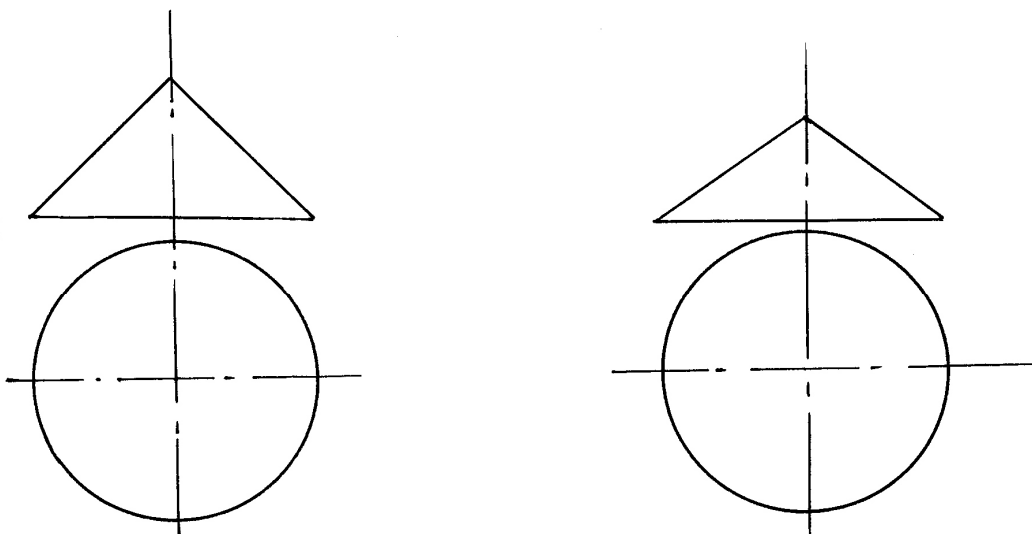
СПОСОБИ ПОБУДОВИ ТІНЕЙ

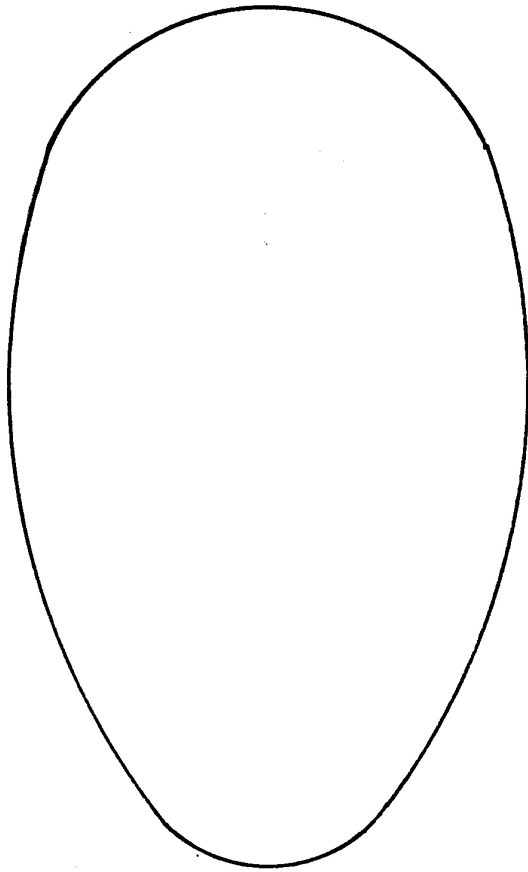
Спосіб променевих перетинів

Спосіб променевих перетинів - основний і універсальний спосіб побудови як падаючих так і власних тіней

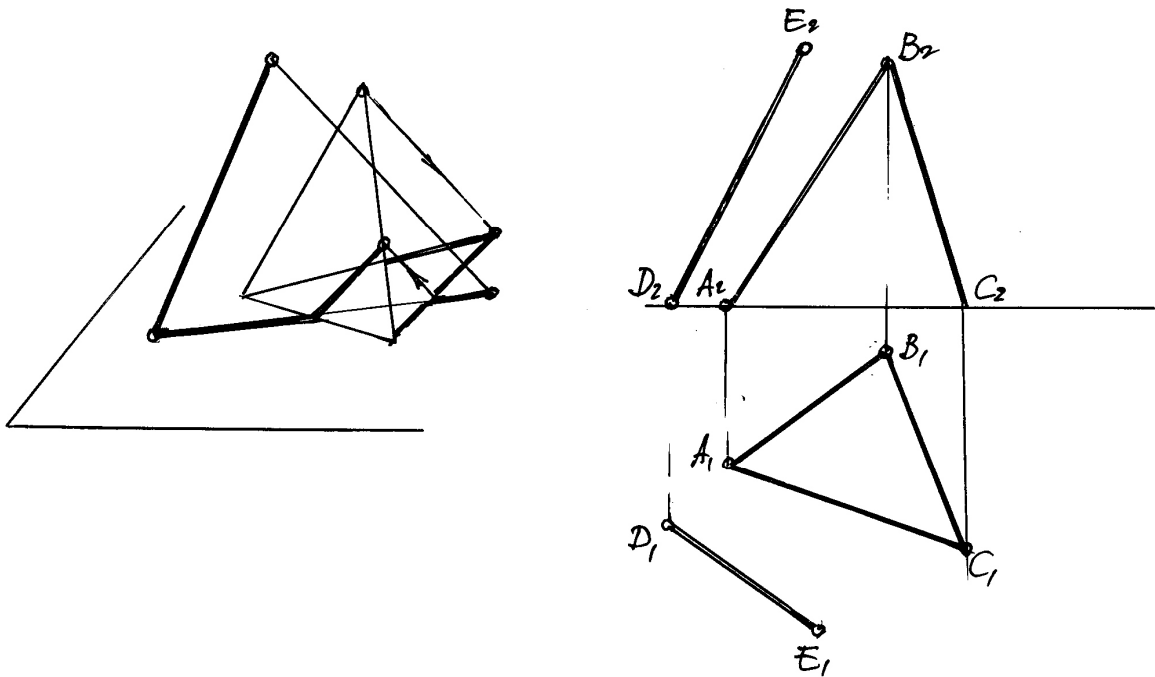


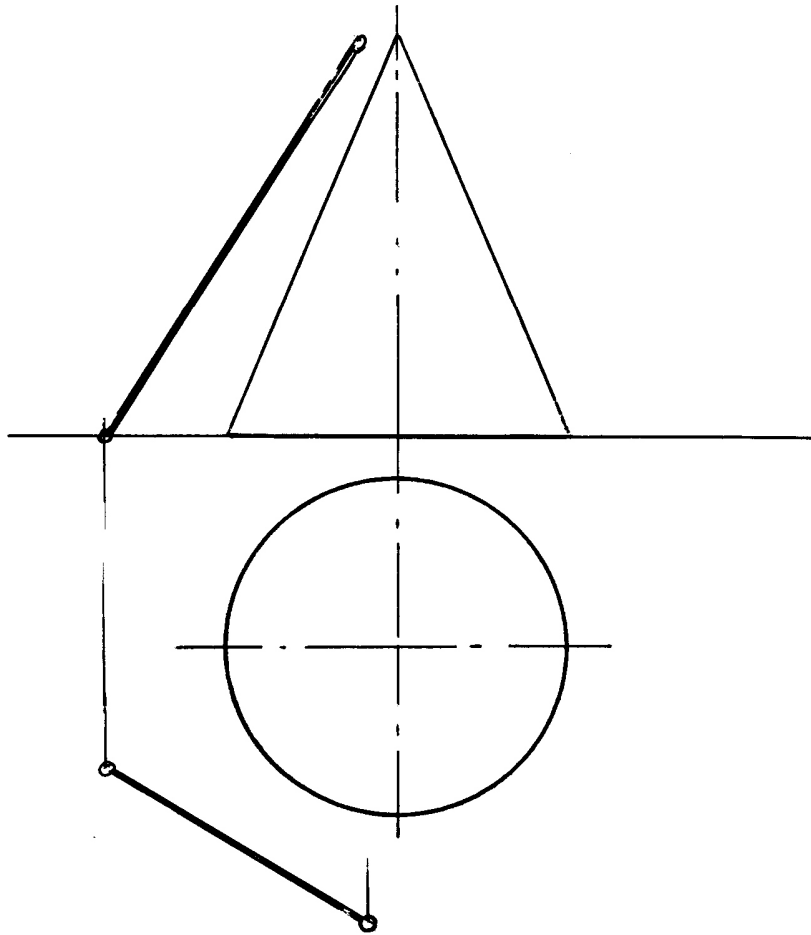
Спосіб дотичних поверхонь





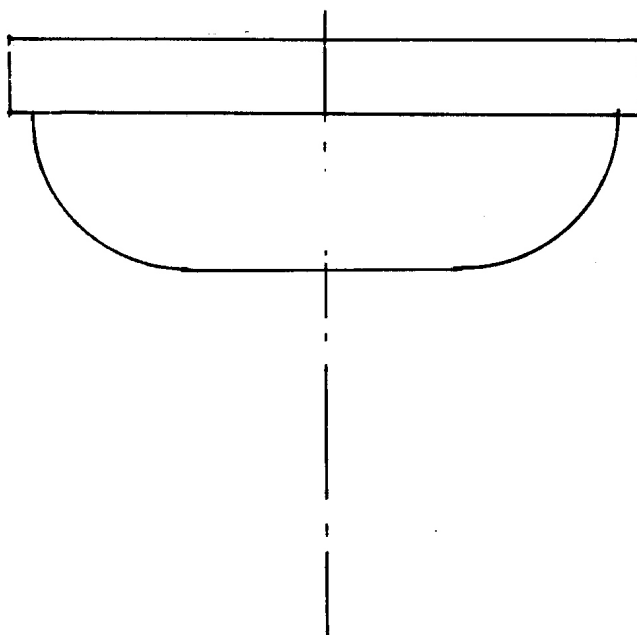
Спосіб зворотних променів



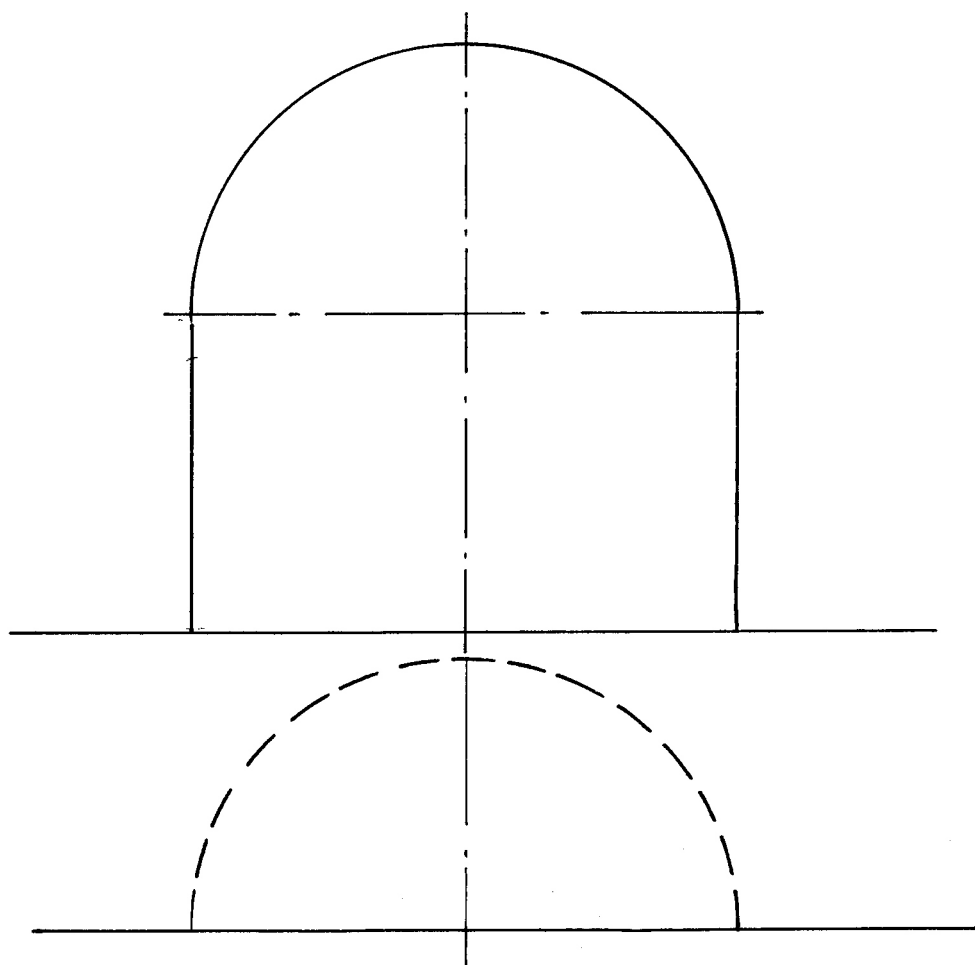


Спосіб допоміжних площин-посередників

Горизонтальні площини-посередники

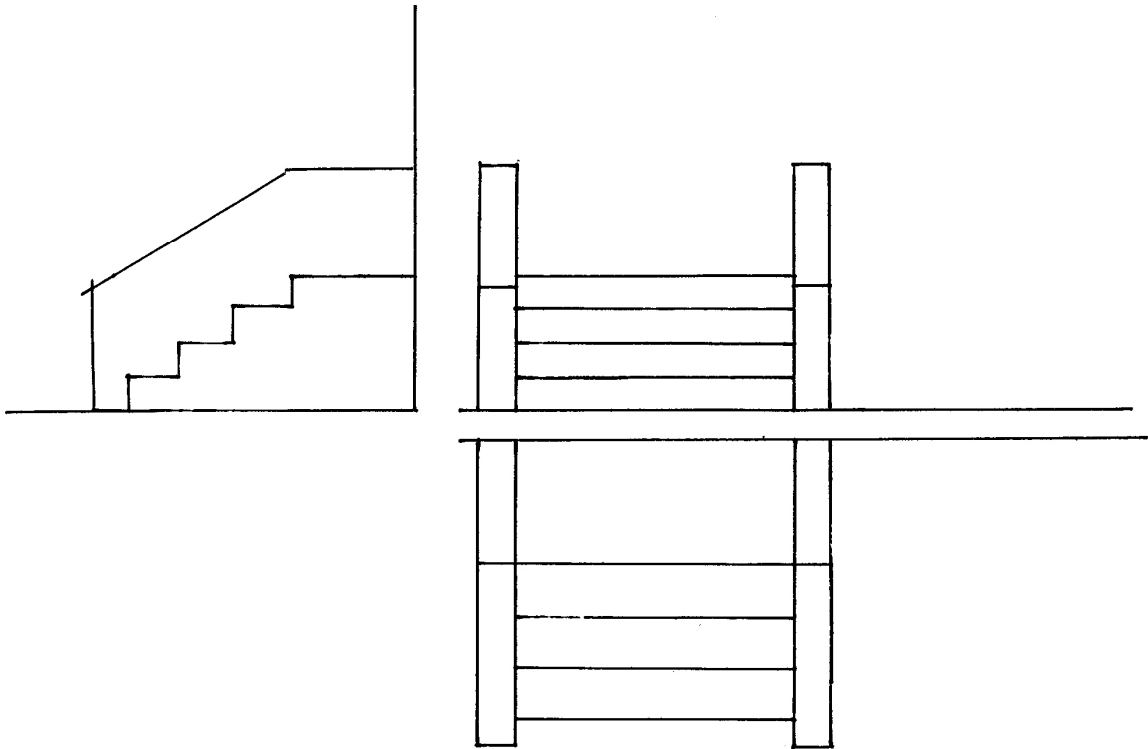


Фронтальні посередники

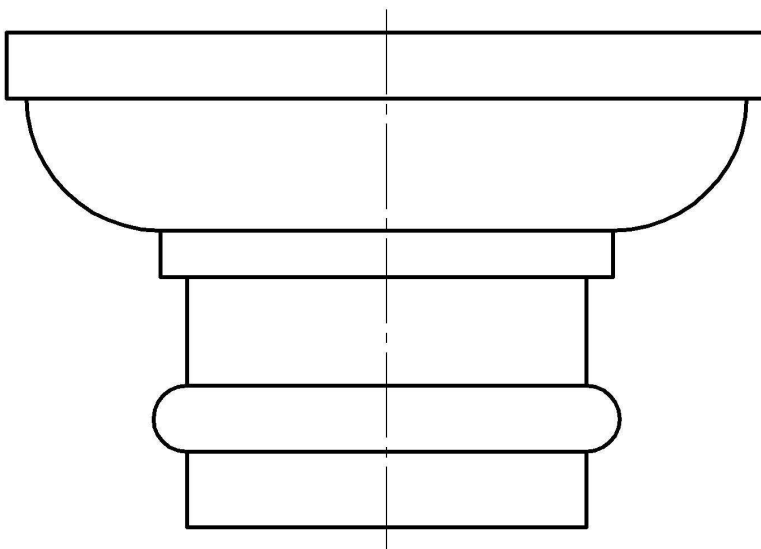


ТІНІ АРХІТЕКТУРНИХ ДЕТАЛЕЙ

Тіні сходів



Тіні карниза



Епюр № 1

По заданих координатах (див. додаток 1) побудувати проєкції прямої АВ і точки С

1.Визначити натуральну величину відрізка й кути нахилу його до площин проєкції П1 і П2

2. Побудувати сліди прямої й визначити через які чверті простору вона проходить

3.Через точку С првести горизонталь і фронталь, що перетинають пряму АВ

Епюр №2

По заданих координатах побудувати проєкції крапок АВС, (дивись Додаток 1)

Визначити найкоротшу відстань від точки D до площини трикутника АВС.Завдання вирішити двома способами- без перетворення КЧ і з перетворенням КЧ

Епюр №3

Побудувати лінію перетинання багатогранних поверхносте. Варіанти завдань наведені в Додатку 2

Епюр №4

Побудувати лінію перетинання поверхонь обертання. Варіанти завдання наведені в Додатку 3

Епюр №5

Побудувати тіні на спорудженнях. Варіанти завдання наведені в Додатку 4

Епюр №6

Побудувати тіні фрагмента карниза.

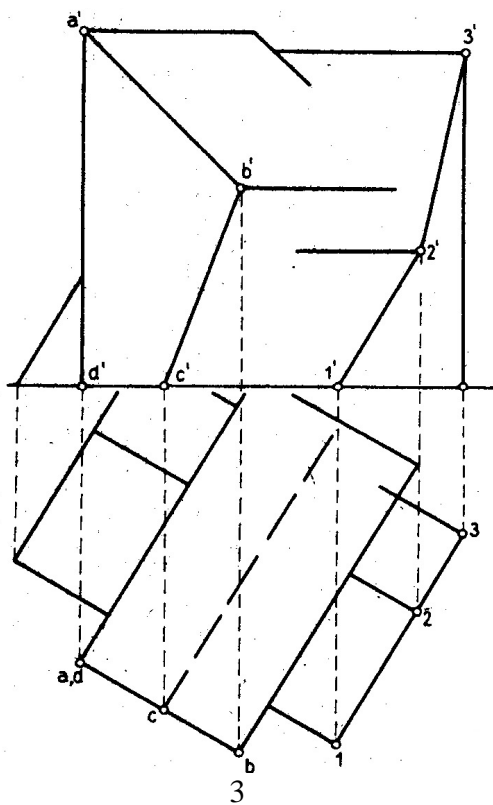
Список літератури

- 1 Нарисна геометрія: Практикум /Є.А. Антонович, Я.В. Васишин, та інші. За ред. Є.А. Антоновича.- Львів. Видавництво “Світ”. 2004р.-525с
- 2 Нарисна геометрія: підручник/ В.Є. Михайленко та інші. За ред. Михайленка В.Є.-П. “Вища школа”. 2004 271с.
- 3 Начертательная геометрия: Учебник для ВУЗов під ред Н.Н, Крылова- М. “Высшая школа”, 1990г 240с.

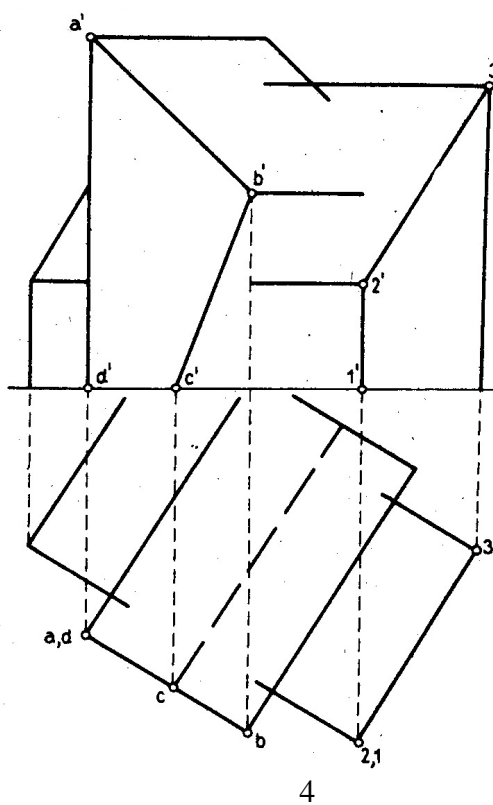
Варіанти контрольних задач

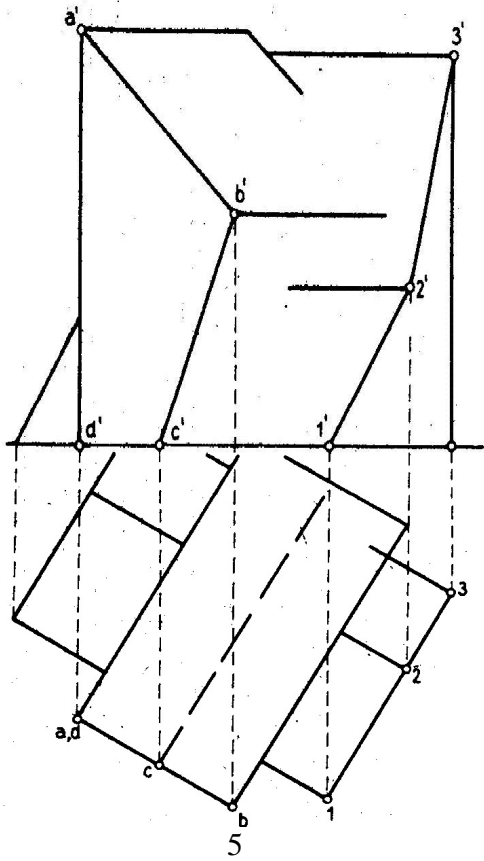
В а р і а н т	Вихідні дані	В а р і а н т	Вихідні дані	В а р і а н т	Вихідні дані	В а р і а н т	Вихідні дані
1	A(40,5,55) B(0,70,10) C(65,40,0) D(70,50,60)	9	A(55,0,30) B(0,20,60) C(5,55,15) D(35,35,50)	17	A(40,65,20) B(0,10,50) C(55,20,40) D(20,0,30)	25	A(30,55,5) B(75,10,50) C(5,0,20) D(0,35,65)
2	A(20,0,20) B(75,20,50) C(90,60,0) D(50,50,45)	10	A(45,55,10) B(0,25,35) C(60,10,60) D(80,30,0)	18	A(70,20,20) B(25,50,0) C(0,10,50) D(60,40,45)	26	A(0,10,55) B(15,60,10) C(70,30,15) D(60,55,40)
3	A(85,20,80) B(25,40,20) C(90,70,30) D(70,10,10)	11	A(45,0,60) B(80,45,15) C(15,10,10) D(10,60,55)	19	A(0,15,40) B(60,60,75) C(85,45,10) D(50,5,46)	27	A(25,30,30) B(65,10,50) C(10,20,90) D(0,55,45)
4	A(85,40,0) B(25,62,20) C(0,10,40) D(35,35,58)	12	A(0,65,0) B(15,20,50) C(90,10,20) D(60,50,45)	20	A(35,70,0) B(60,40,20) C(20,25,45) D(70,85,50)	28	A(85,0,65) B(60,65,10) C(0,30,20) D(50,35,70)
5	A(10,20,25) B(55,50,10) C(80,0,65) D(40,50,45)	13	A(25,30,50) B(65,50,10) C(10,60,40) D(0,30,15)	21	A(25,5,70) B(65,30,30) C(0,45,25) D(45,65,80)	29	A(70,5,65) B(10,20,30) C(50,50,20) D(20,65,10)
6	A(65,25,70) B(0,40,40) C(90,70,15) D(15,70,100)	14	A(88,50,10) B(62,0,60) C(20,0,30) D(28,34,50)	22	A(25,15,60) B(65,50,15) C(0,80,10) D(50,75,50)	30	A(50,5,70) B(10,30,30) C(75,40,20) D(20,65,75)
7	A(40,70,5) B(0,30,30) C(65,25,45) D(20,80,65)	15	A(0,50,10) B(25,40,60) C(70,5,30) D(60,35,70)	23	A(70,25,5) B(15,55,35) C(20,5,50) D(50,75,40)		
8	A(42,72,0) B(0,32,33) C(75,40,55) D(15,65,60)	16	A(105,0,95) B(80,75,30) C(0,30,15) D(5,70,100)	24	A(15,70,0) B(60,40,20) C(0,25,45) D(35,75,60)		

1

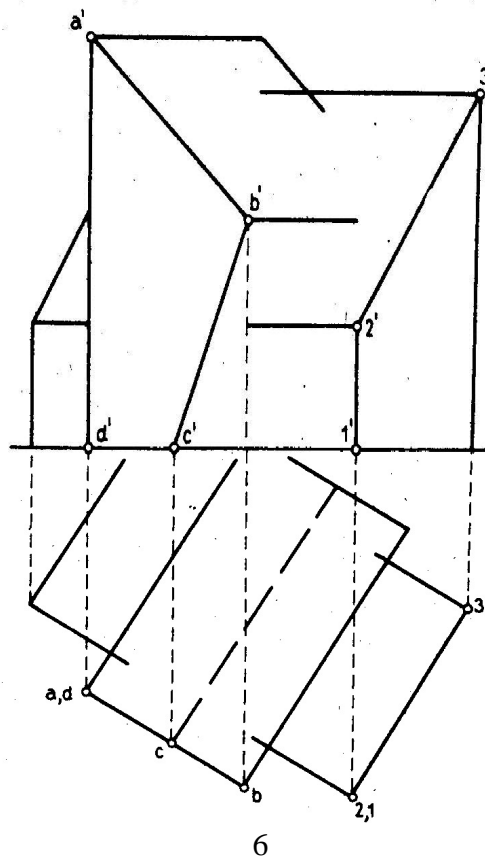


2

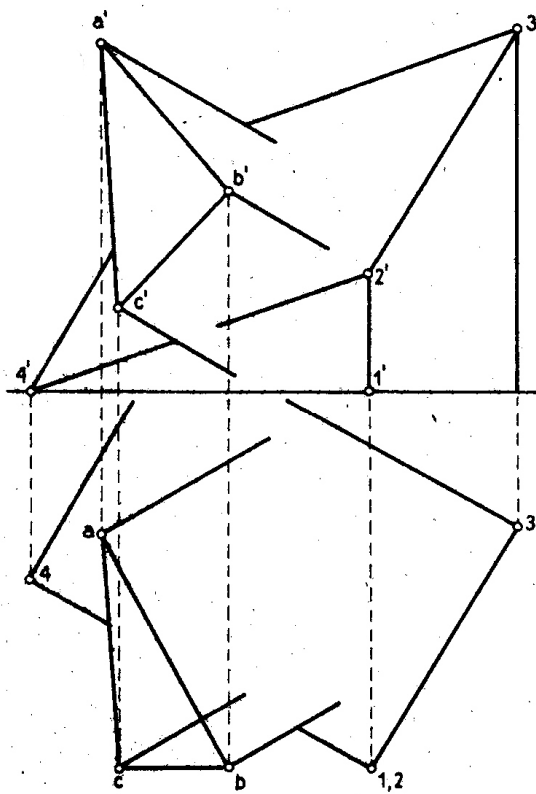




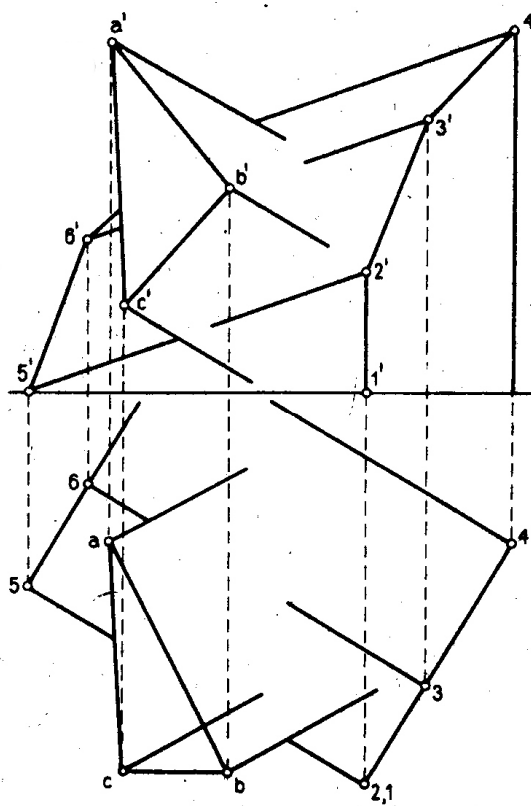
5



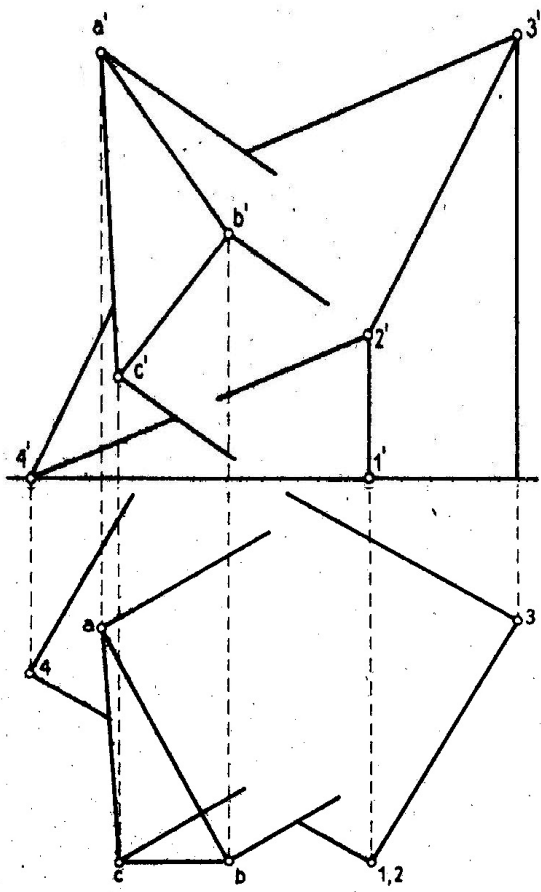
6



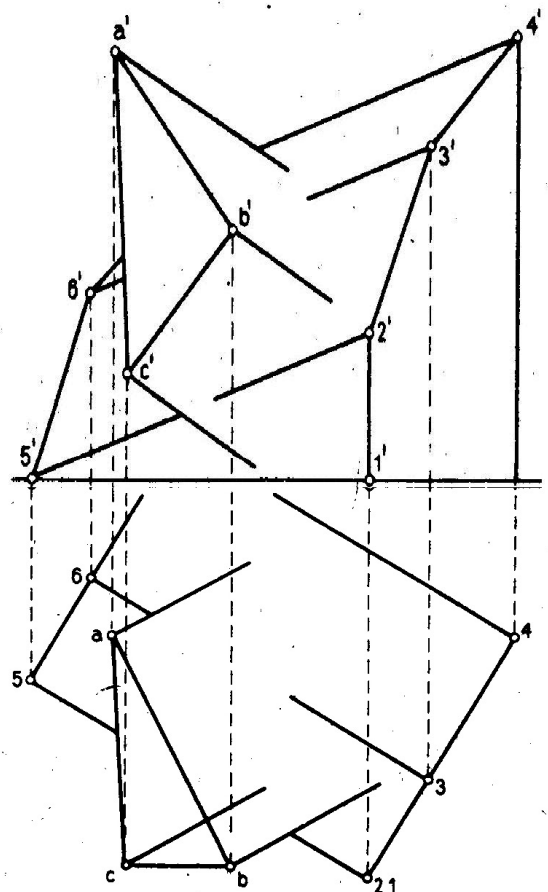
7



8



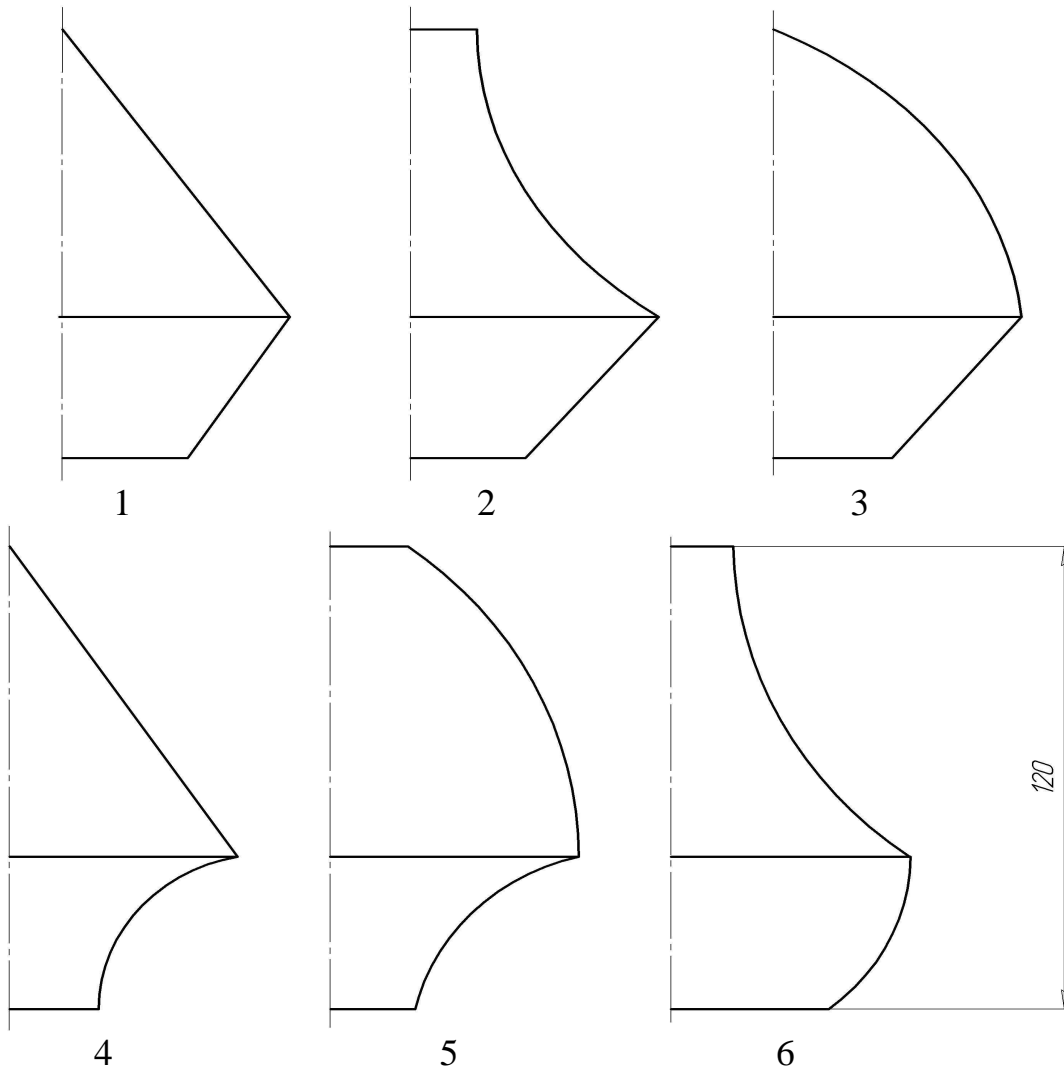
9



10

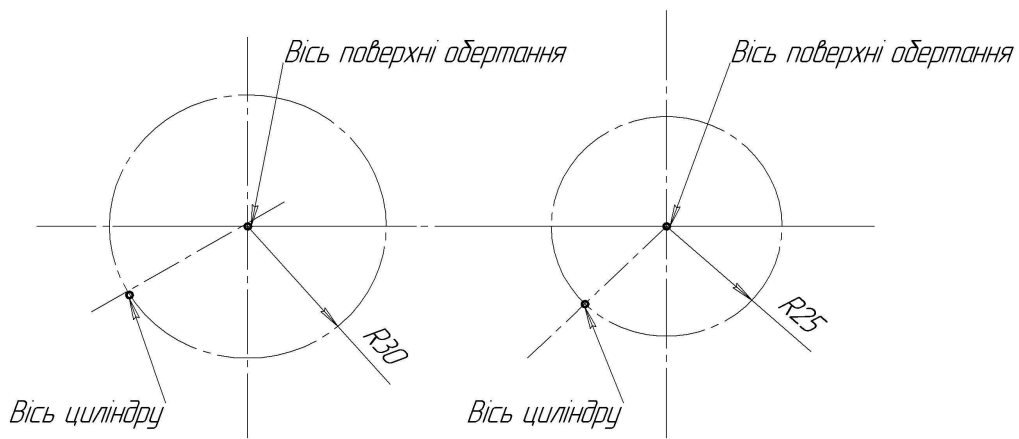
Побудувати лінію перетину двох поверхно обертаня, одна з котрих задана профілем обертаня, а друга циліндр радіусом R_1 та R_2 та висотою 125 мм

Перша поверхня обертаня



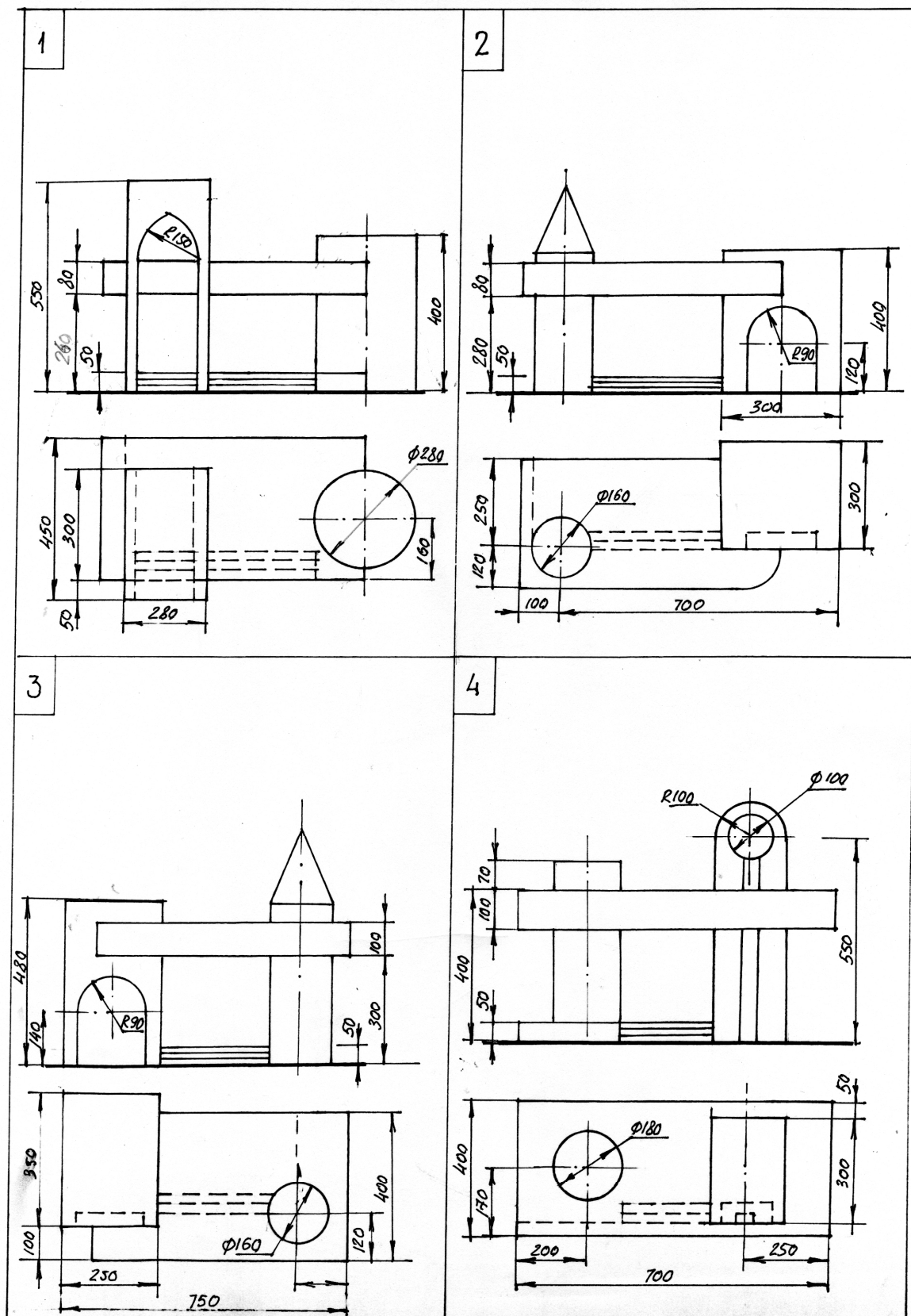
Прив'язка 1

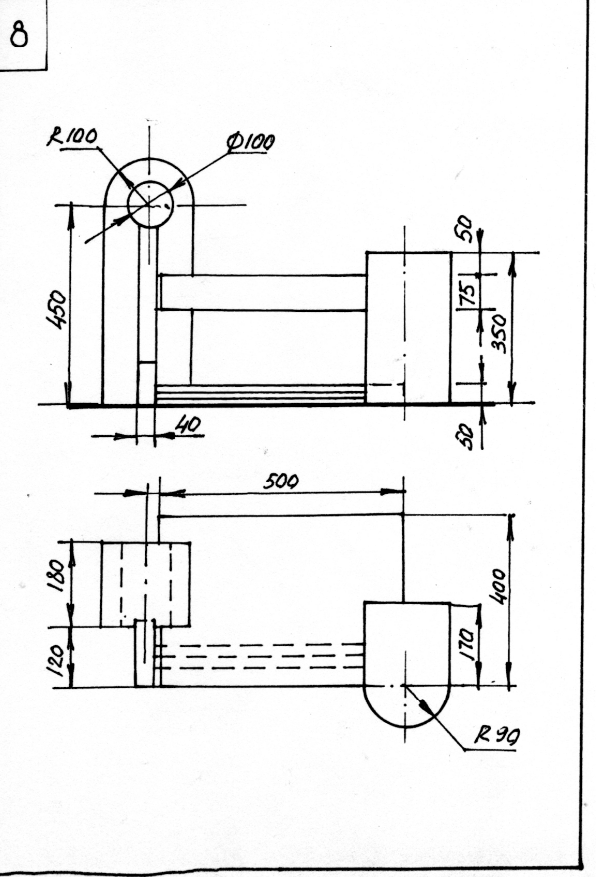
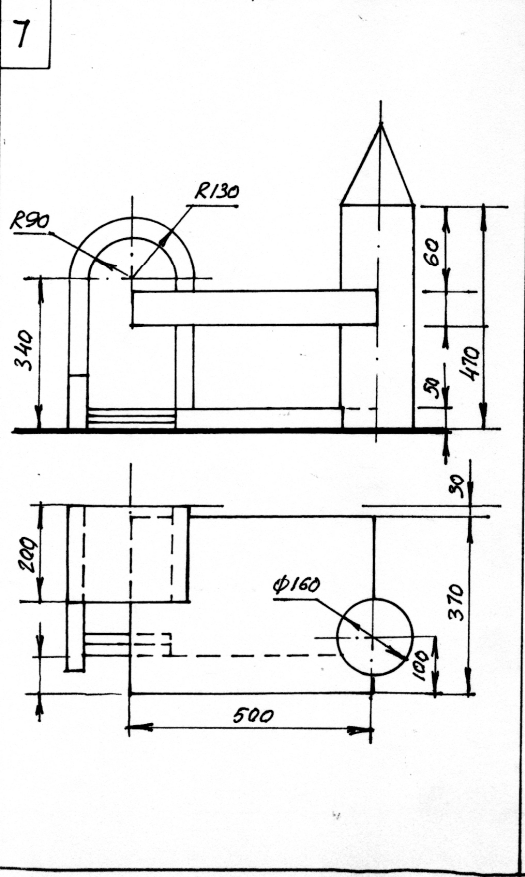
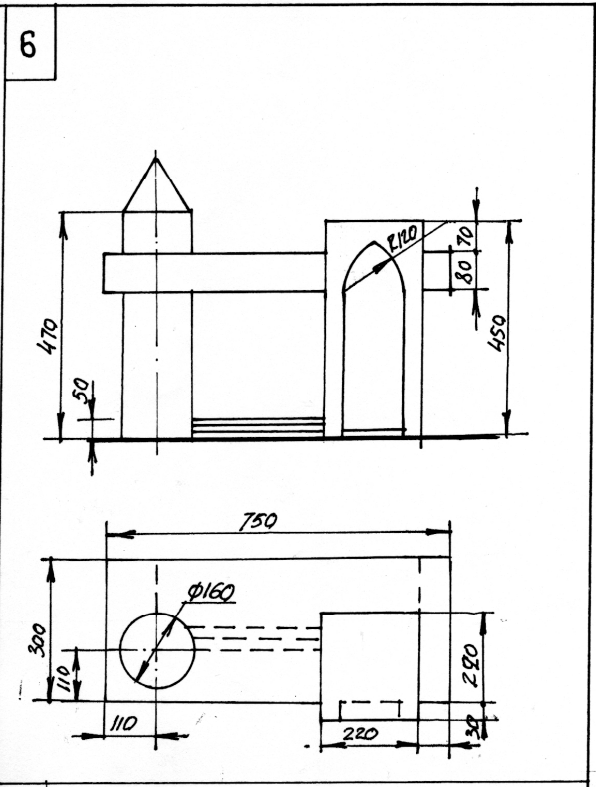
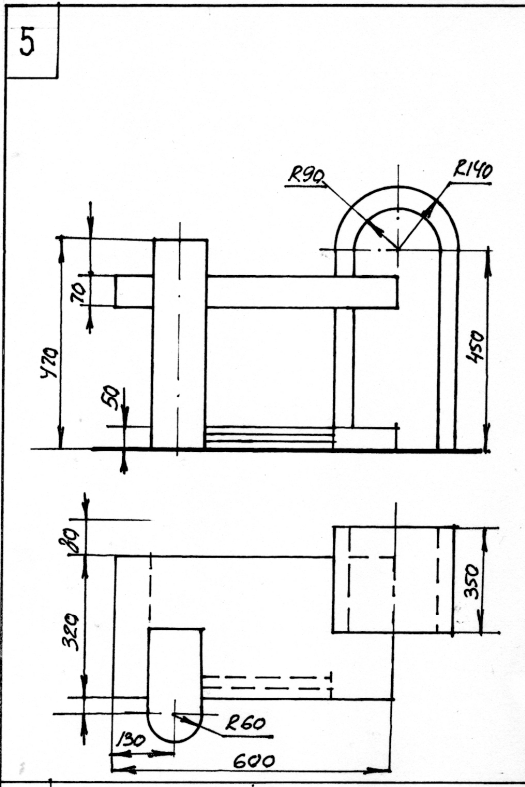
Прив'язка 2

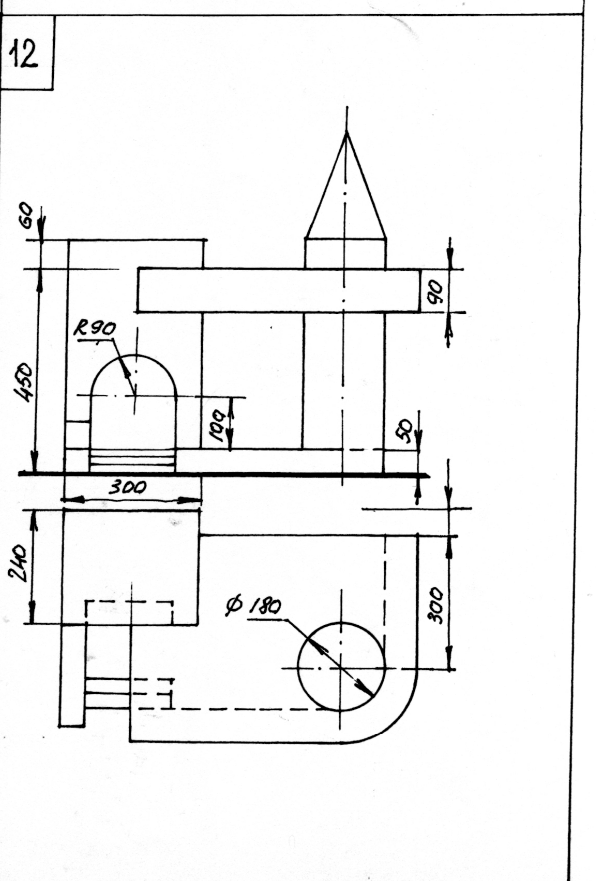
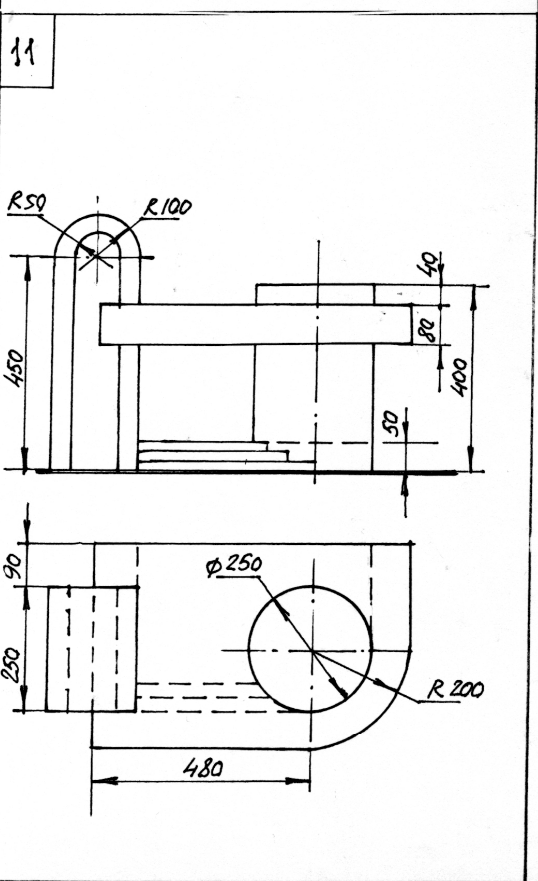
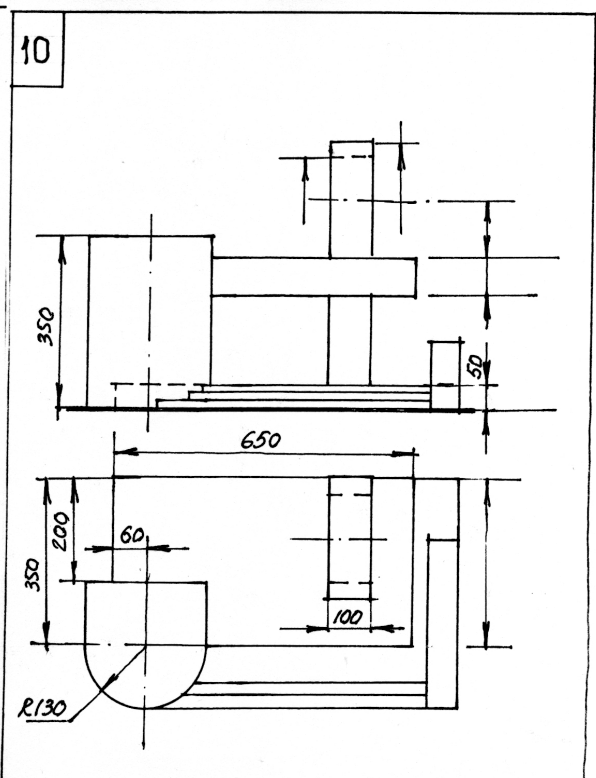
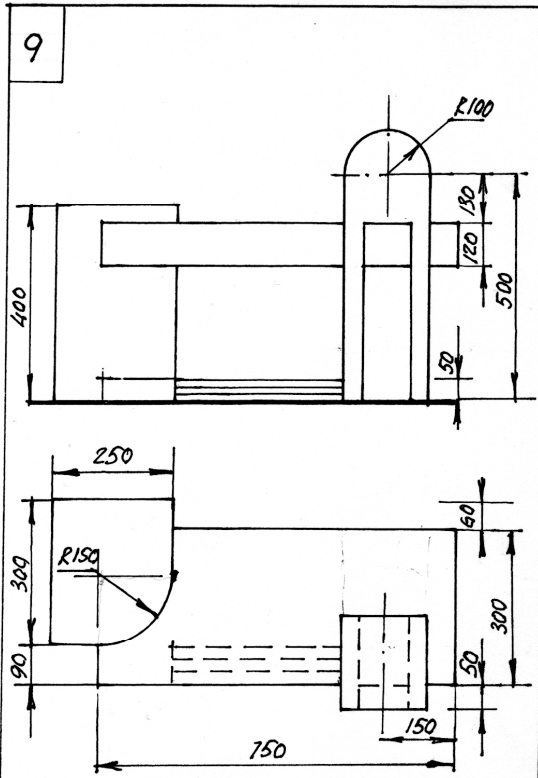


Варіанти завдань

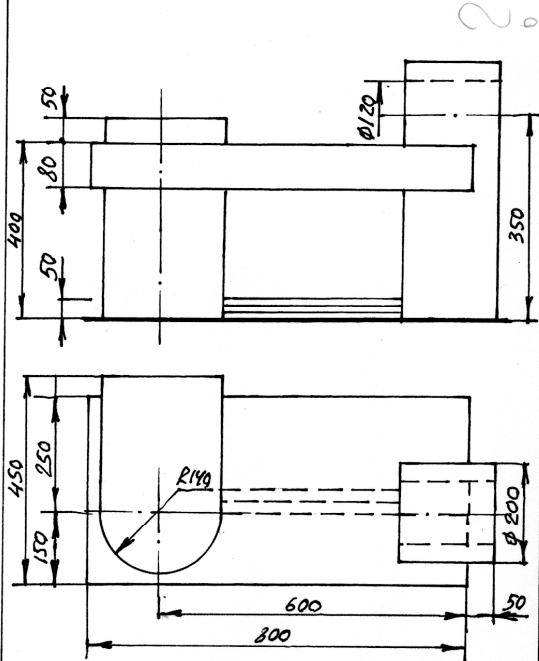
Друга поверхня	Номер першої поверхні обертання					
	№1	№2	№3	№4	№5	№6
Циліндр R1 = 25мм прив'язка 1	1	2	3	4	5	6
Циліндр R1 = 25мм прив'язка 2	7	8	9	10	11	12
Циліндр R2 = 30 мм прив'язка 1	13	14	15	16	17	18
Циліндр R2 = 30 мм прив'язка 2	19	20	21	22	23	24



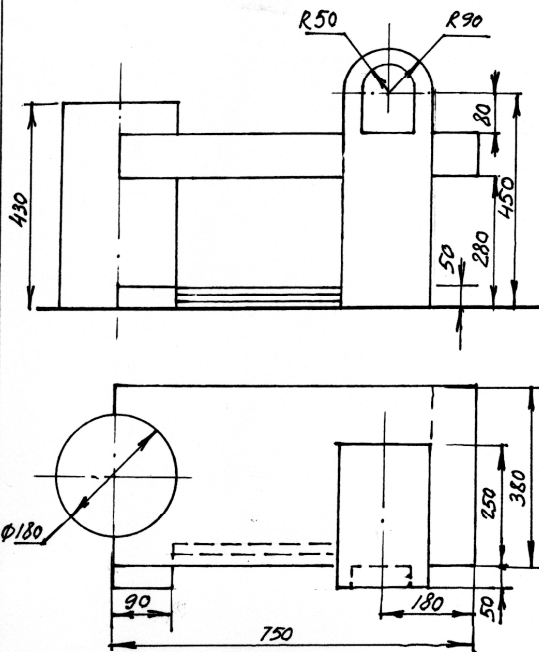




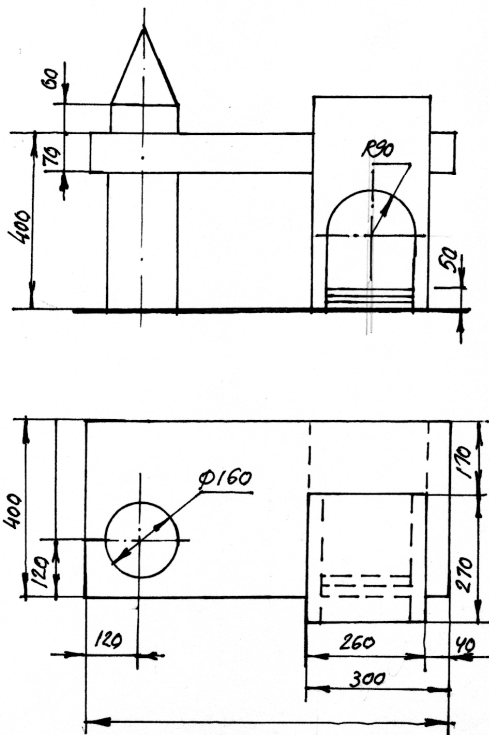
13



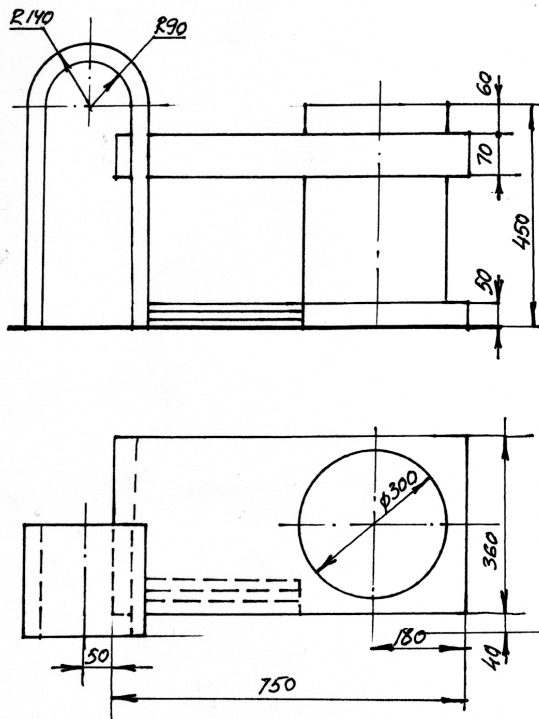
14



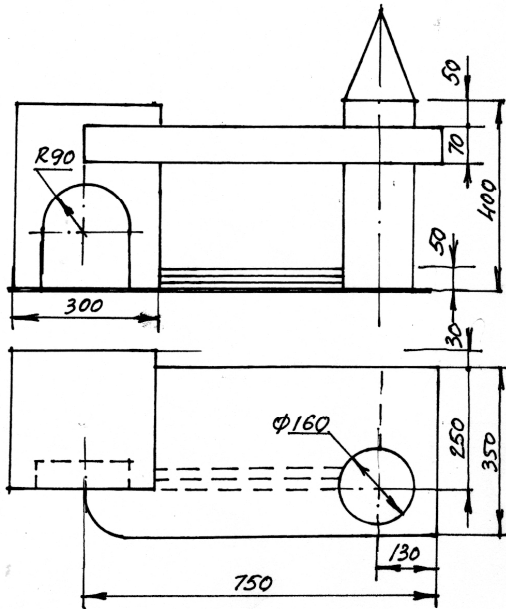
15



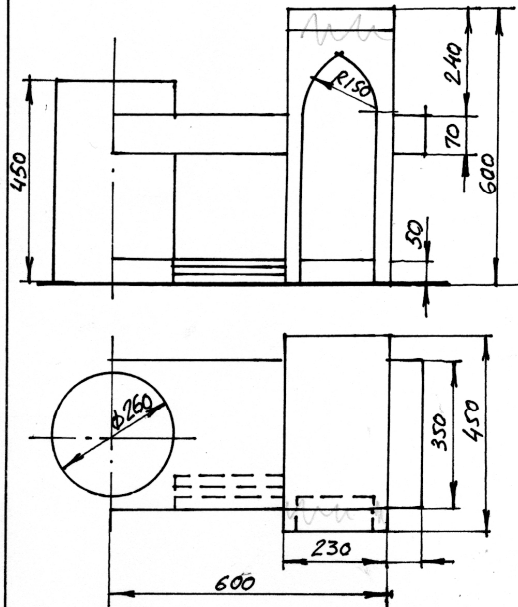
16



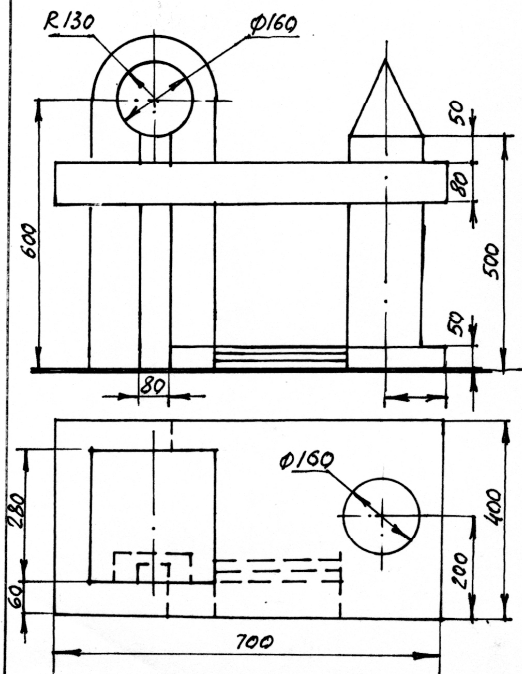
17



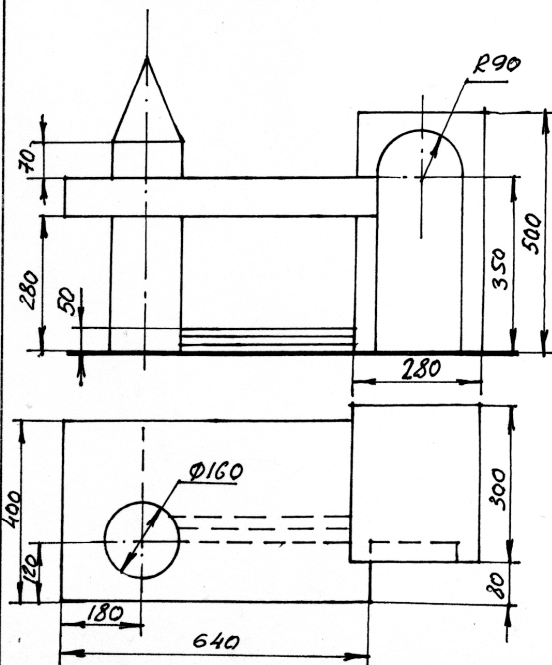
18



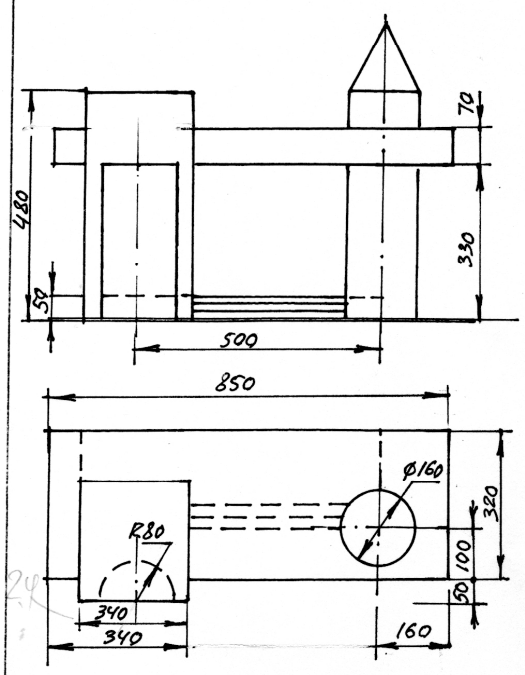
19



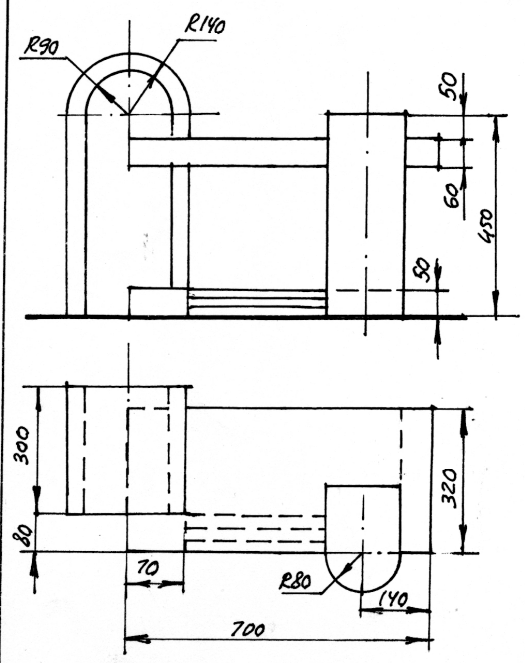
20



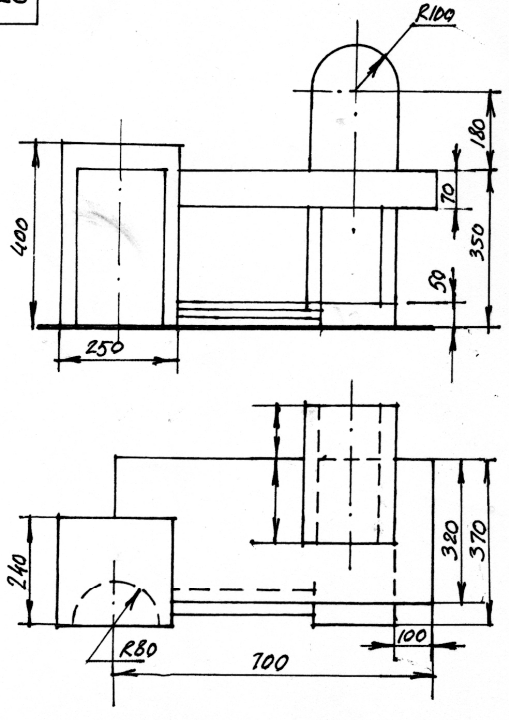
21



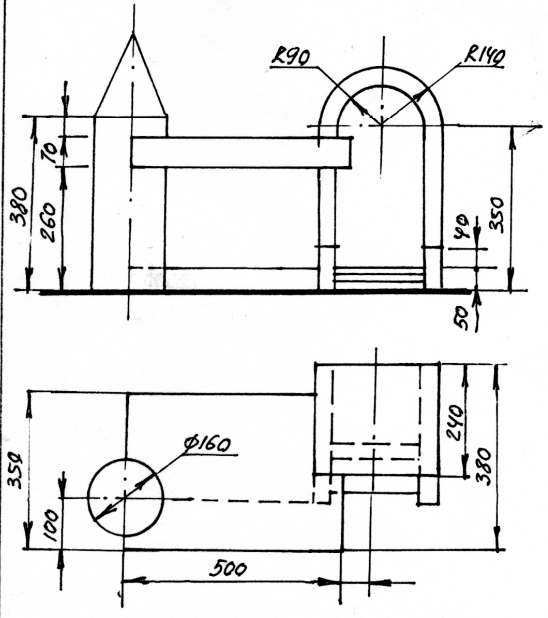
22



23



24



Навчальне видання

Робочий зошит з нарисної геометрії (Бланк-конспект лекцій та завдання для самостійної роботи студентів 1 курсу денної форми навчання бакалаврів за напрямком 6.120100.-Архітектура)

Укладач Галина Дмитрівна Галкіна

Редактор М.З. Аляб'єв

План 2008 , поз.70 М

Подп. до друку 2.07.2008 Формат 210 х 297 1/8 Папір офісний

Друк на ризографі Умовн.-друк. арк. 4.3 Обл.-вид. арк.4.5

Тираж 100 прим. Замовл.№

61002. Харків, ХНАМГ, вул Революції,12

61002, Харків, ХНАМГ, вул Революції, 12
Сектор оперативної поліграфії ЦНІТ ХНАМГ