

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ УКРАЇНИ
"КИЇВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ"

**ДИДАКТИЧНИЙ МАТЕРІАЛ І МЕТОДИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ ДЛЯ
ПІДГОТОВКИ ДО ПРОГРАМОВАНОГО КОНТРОЛЮ З ІНЖЕНЕРНОЇ
ГРАФІКИ**

**МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ І КОНТРОЛЬНІ ЗАВДАННЯ
З ДИСЦИПЛІНИ "ІНЖЕНЕРНА ТА КОМП'ЮТЕРНА ГРАФІКА"
ДЛЯ СТУДЕНТІВ ФАКУЛЬТЕТУ БІОТЕХНІКИ ТА БІОТЕХНОЛОГІЇ**

Рекомендовано Методичною радою
фізико-математичного факультету НТУУ "КПІ"

Київ
НТУУ «КПІ» 2016

Методичні вказівки до виконання практичних робіт "Дидактичний матеріал і методичні рекомендації для підготовки до програмованого контролю з інженерної графіки" з дисципліни "Інженерна та комп'ютерна графіка" для студентів факультету біотехніки та біотехнології/ Уклад.: Н.М. Коломийчук, І.Б. Селіна, К.: НТУУ (КП), 2016, 35 с.

Гриф надано Методичною радою фізико-математичного факультету НТУУ
"КП" Протокол № від р.

Електронне навчальне видання

ДИДАКТИЧНИЙ МАТЕРІАЛ І МЕТОДИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ ДЛЯ
ПІДГОТОВКИ ДО ПРОГРАМОВАНОГО КОНТРОЛЮ З ІНЖЕНЕРНОЇ
ГРАФІКИ

Методичні вказівки і контрольні завдання з дисципліни "Інженерна та комп'ютерна графіка" для студентів факультету біотехніки та біотехнології.

Укладач: Коломийчук Наталія Миколаївна

Селіна Ірина Борисівна

Відповідальний редактор: Лазарчук Маргарита Валентинівна

Рецензенти: проф. к.т.н. Башта Олена Тимофіївна

доц. к.т.н. Голова Ольга Олександрівна

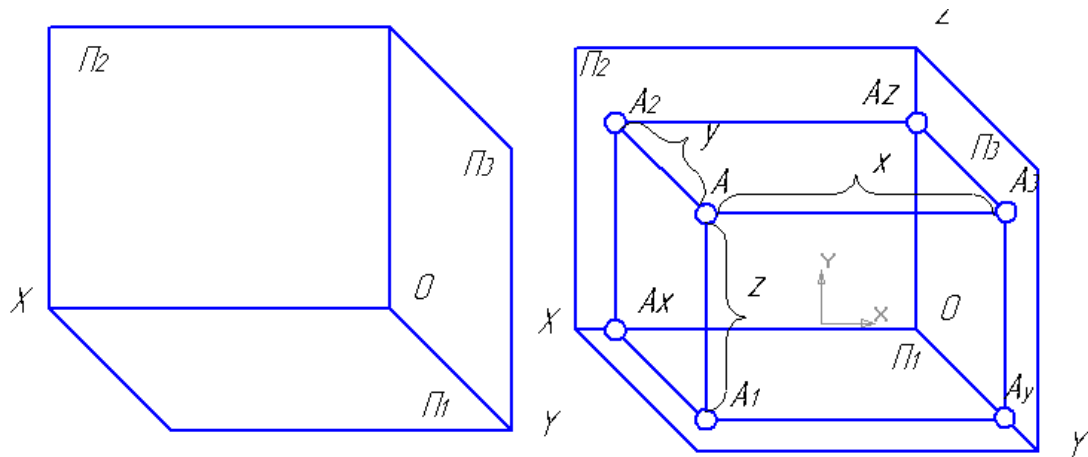
Предметом нарисної геометрії є побудова геометричних моделей (зображень) об'єктів та процесів для розв'язання *позиційних* і *метричних* задач.

Метою розв'язання *позиційних* задач є вивчення взаємного розміщення геометричних об'єктів у просторі або на площині, *метричних* – метричні характеристики як самих об'єктів, так і їх взаємного положення. Для розв'язання позиційних або метричних задач необхідно навчитись використовувати основні правила проєкціювання геометричних об'єктів: точки, прямої, площини та їх взаємодії. Підготовка до програмованого контролю має ключову роль в засвоєнні теоретичного матеріалу лекцій.

КОНТРОЛЬНА РОБОТА № 1

Проекціювання точки

1. Необхідно засвоїти, що



Π_2 - фронтальна площина проєкцій,
 Π_1 - горизонтальна площина проєкцій,
 Π_3 - профільна площина проєкцій.

2. A_2A_1 – вертикальна лінія проєкційного зв'язку ($A_2A_1 \perp OX$);
 A_2A_3 – горизонтальна лінія проєкційного зв'язку ($A_2A_3 \perp OZ$);
3. Відстань від т.А до площини проєкцій Π_1 називають координатою Z.
Відстань від т.А до площини проєкцій Π_2 називають координатою Y.
Відстань від т.А до площини проєкцій Π_3 називають координатою X.
Точка в системі трьох площин проєкцій має три координати.
4. Відстань від т. А до осі визначається гіпотенузою прямокутного трикутника, яка дорівнює відстані:
Відстань до осі X – гіпотенуза A_3O ;
Відстань до осі Y – гіпотенуза A_2O ;
Відстань до осі Z – гіпотенуза A_1O .

1. Чому дорівнюють координати точки K (Рис.1)?

2. Якими координатами задається точка, яка лежить на осі OZ ?

3. Які з вказаних точок A, C, M, K лежать у площині проєкції Π_2 (Рис.1)?

4. Записати відстань від точки M до осі OX (Рис.1)

5. Як називається площина проєкції Π_1 ?

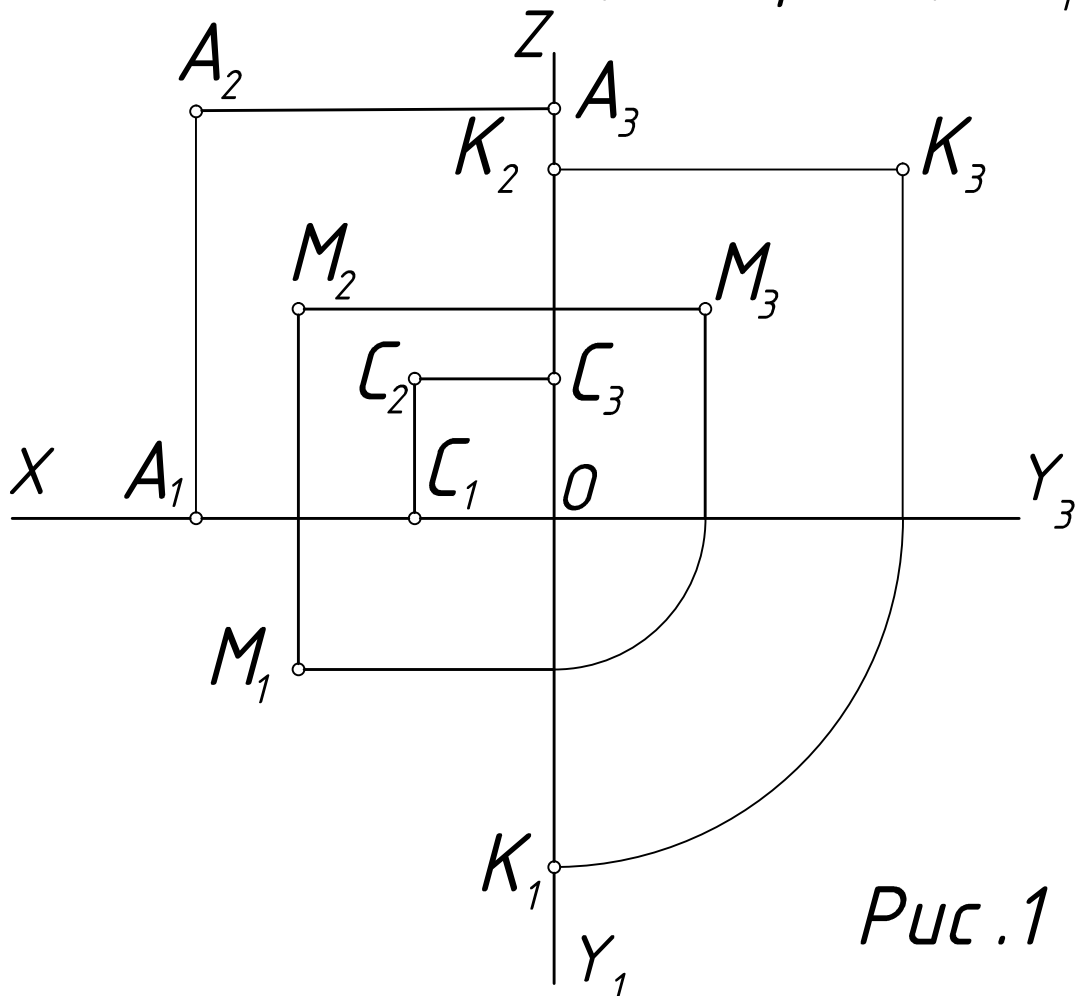
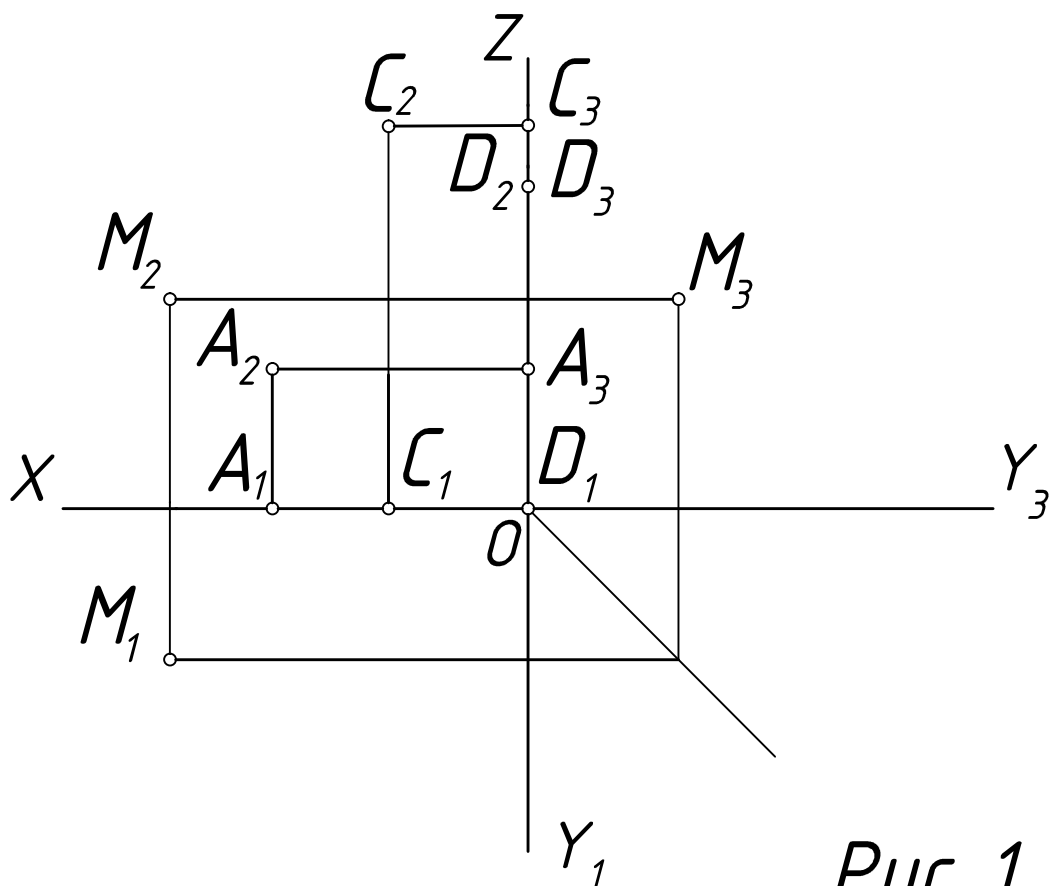
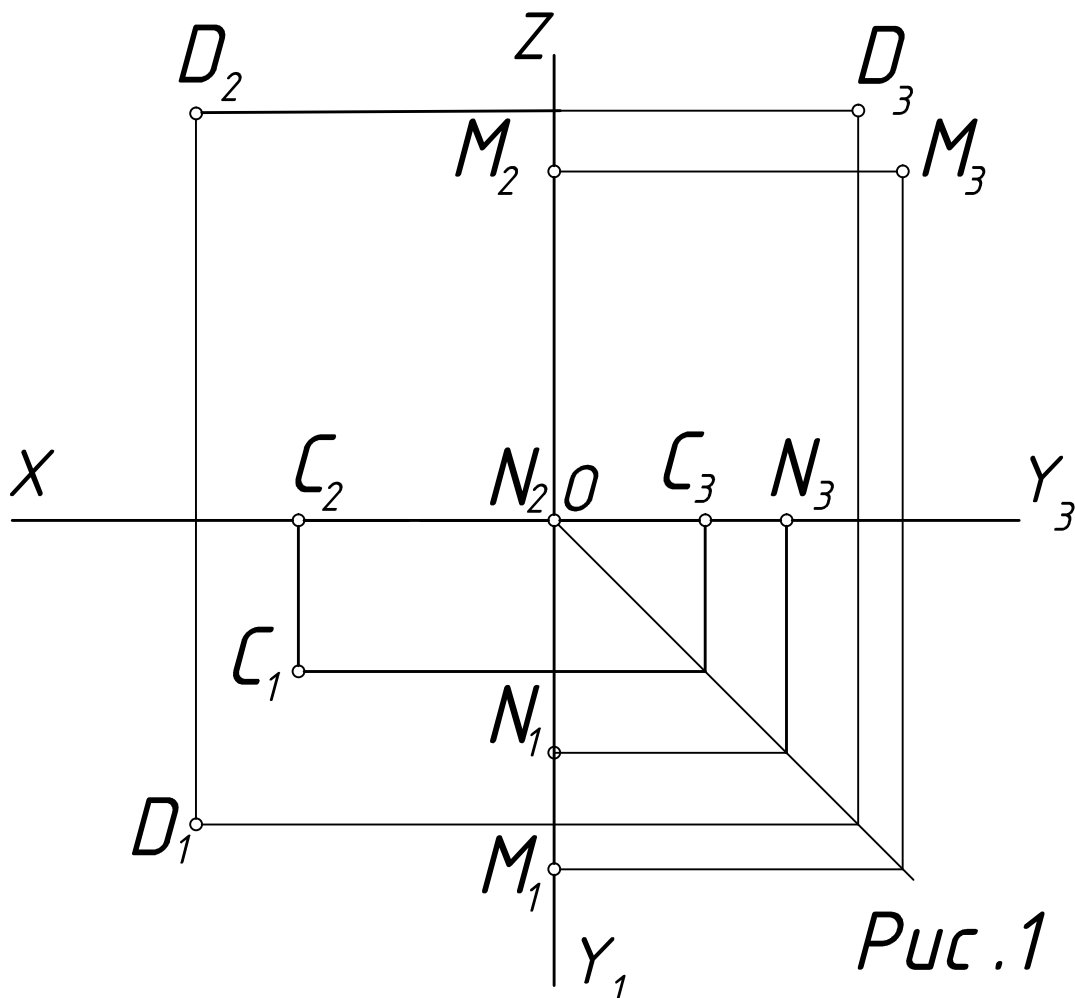


Рис.1

1. Якими координатами визначається профільна проекція точки?
2. Як називається лінія $A_2 - A_3$ (Рис.1)?
3. Чому дорівнюють координати точки C (Рис.1)?
4. Які серед вказаних на рисунку точок лежать у площині проєкцій Π_2 (Рис.1)?
5. Чому дорівнює відстань від точки M до осі OX (Рис.)?



1. Чому дорівнює відстань від точки D до осі OX (Рис.1)?
2. Де розміщена точка, в якої $X \neq 0$; $Y \neq 0$; $Z = 0$?
3. Записати координати точки M (Рис.1).
4. Які з точок лежать в площинах проєкцій (Рис.1)?
5. Як називається лінія $D_2 - D_1$ (Рис.1)?



1. Чому дорівнює відстань від точки R до осі OY (Рис.1)?
2. Як називається площина проєкцій Π_3 ?
3. Записати координати точки K , яка знаходиться на відстані 20 мм від площини Π_1 (Рис.1)?
4. Яка серед вказаних на рисунку точок лежить на осі OZ (Рис.1)?
5. Яка з точок найближче розміщена до площини Π_1 (Рис.1)?

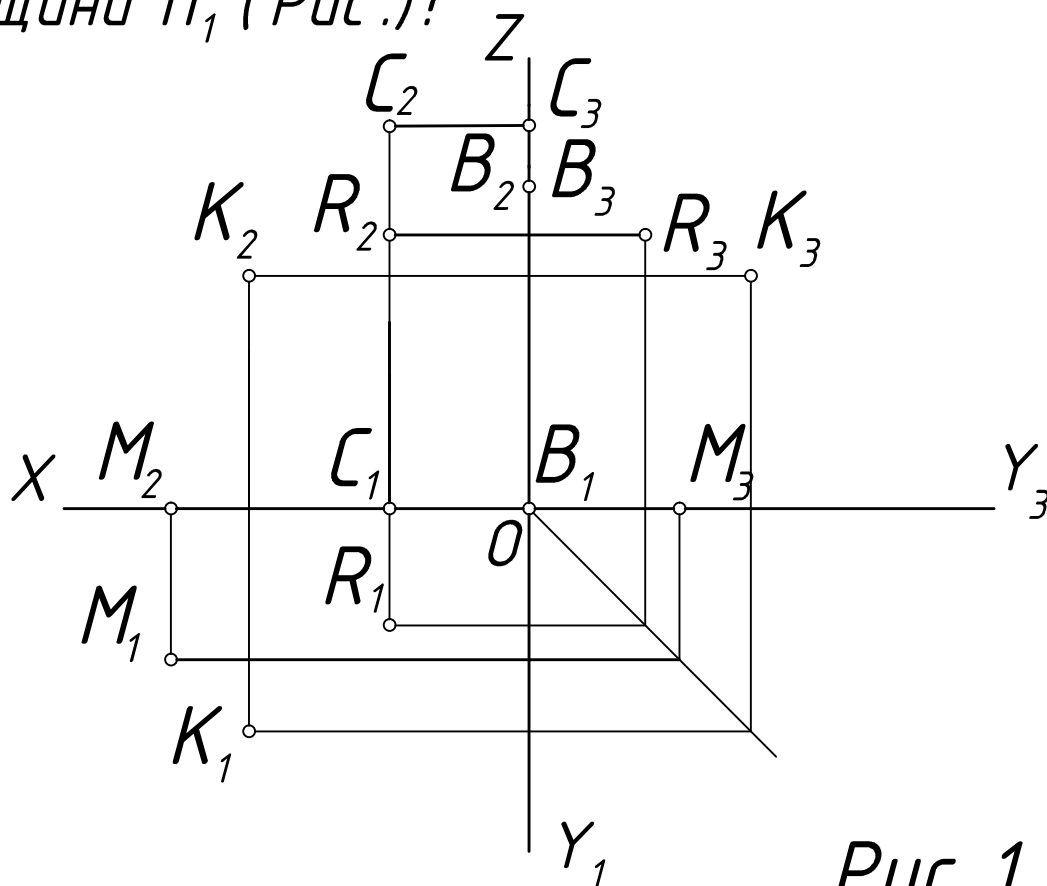
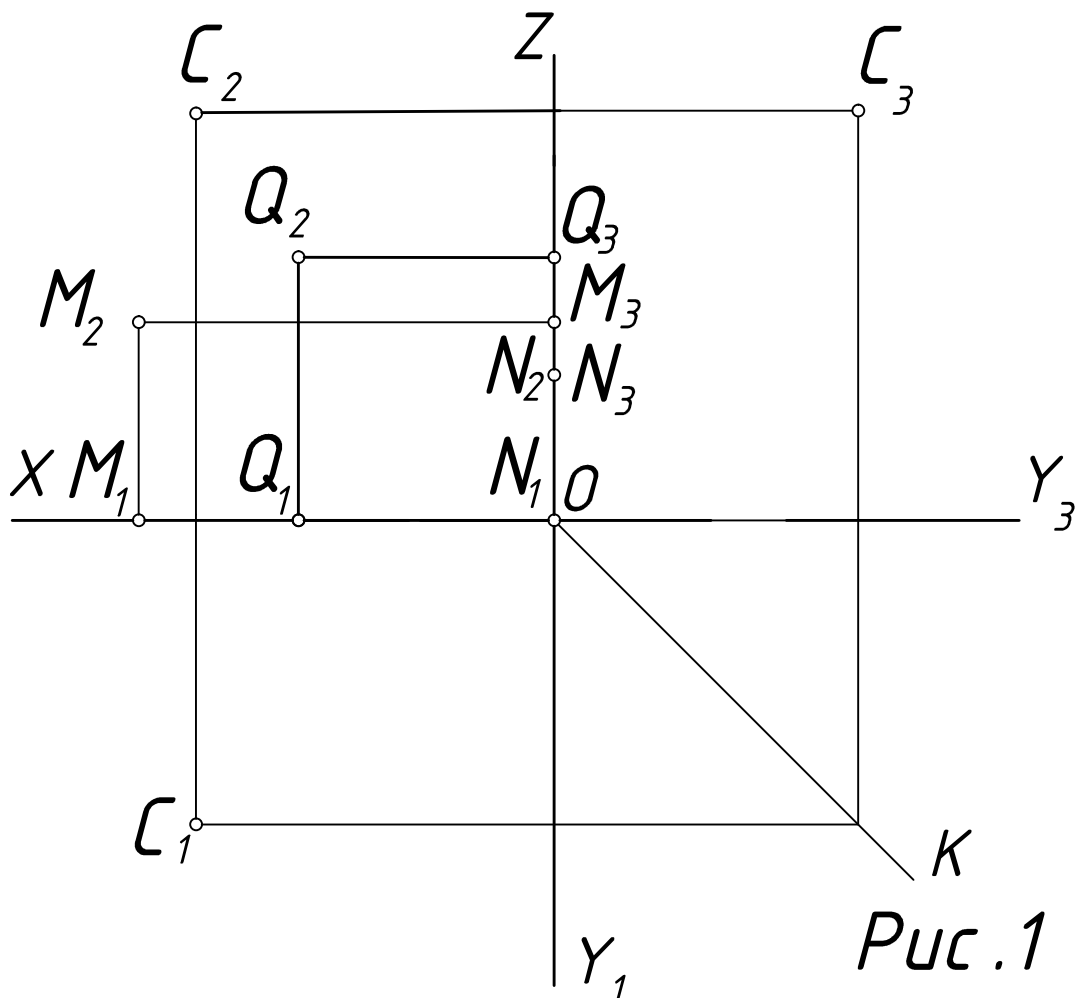


Рис.1

1. Чому дорівнює відстань від точки C до осі OZ (Рис.1)?
2. Якою координатою вимірюється відстань від точки до площини проєкцій Π_1 ?
3. Записати координати точки Q (Рис.1).
4. Які з точок лежать в площині проєкцій Π_2 (Рис.1)?
5. Як називається лінія OK (Рис.1)?



1. Яка з заданих точок лежить у площині проєкцій Π_3 (Рис.1)?
2. Як називається лінія OK ?
3. Записати координати точки D , яка розміщена на відстані 30 мм від осі OX (Рис.1)?
4. Якими координатами визначається точка, яка лежить на осі OZ (Рис.1)?
5. Якою координатою визначається відстань до площини Π_2 (Рис.)?

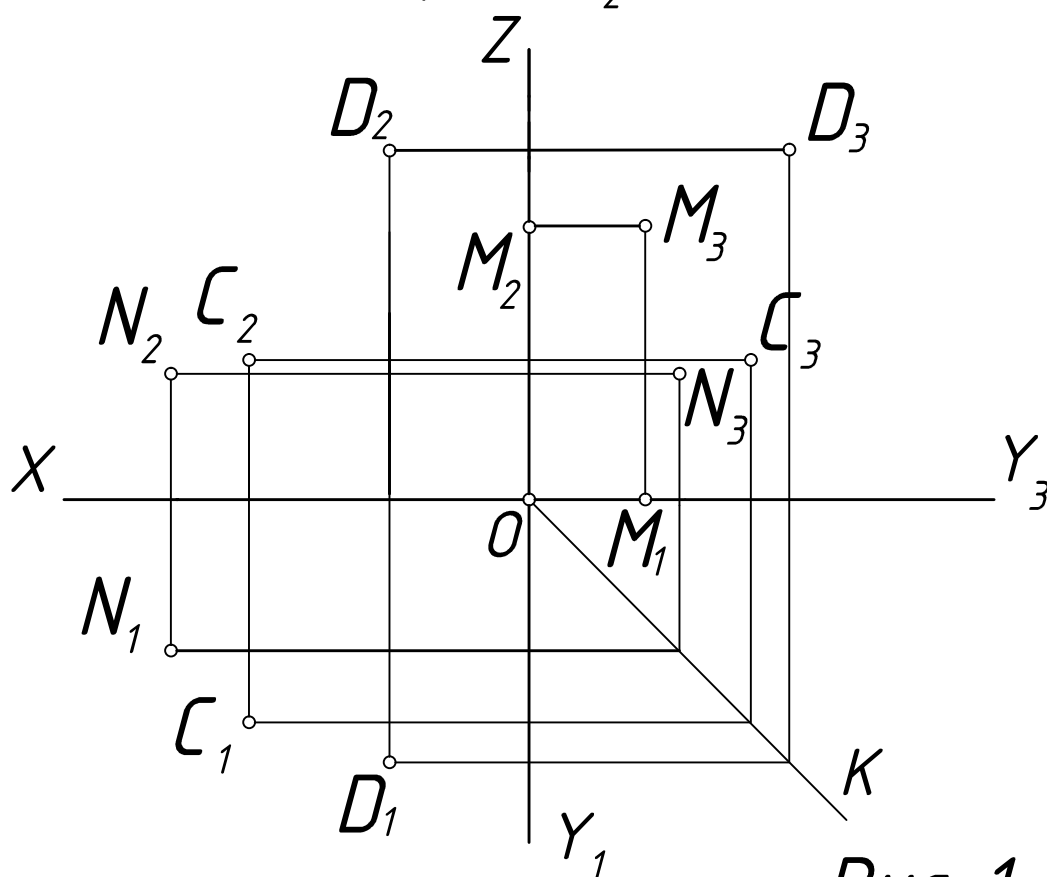


Рис.1

1. На якій відстані від осі OY перебуває точка D (Рис.1)?
2. Де розміщена точка, яка має $X=0$, $Y=0$, $Z \neq 0$?
3. Записати координати точки M (Рис.1).
4. Які з точок лежать на осях проєкцій (Рис.1)?
5. Як називається площина проєкцій Π_3 (Рис.1)?

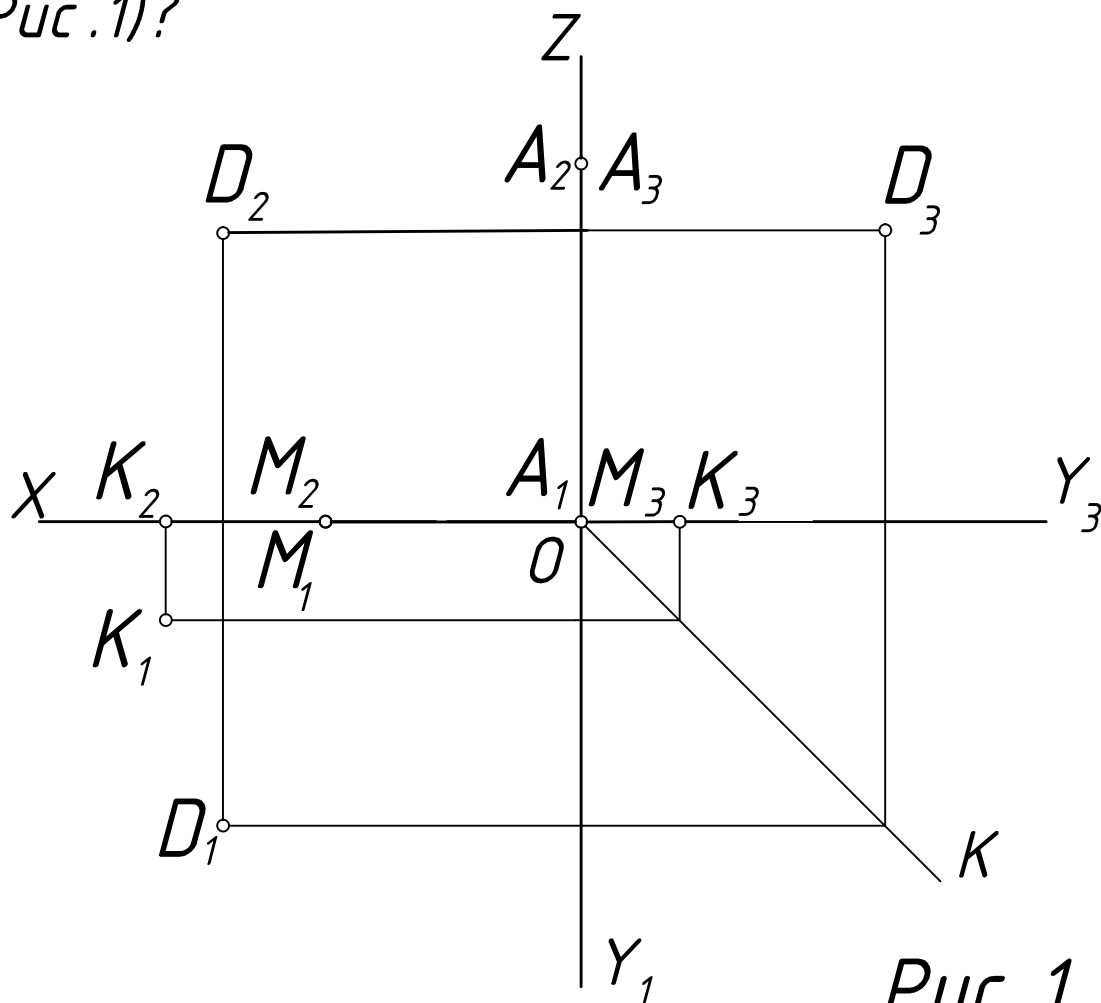


Рис. 1

1. Які з заданих точок лежать на осях проекцій (Рис.1)?

2. Яким способом побудована проекція D_3 (Рис.1)?

3. Записати координати точки A , яка розміщена на відстані 10 мм від площини проекцій Π_1 (Рис.1)?

4. Де розміщена точка, яка має $X \neq 0$, $Y = 0, Z \neq 0$?

5. Чому дорівнює відстань від точки C до осі OY (Рис.)?

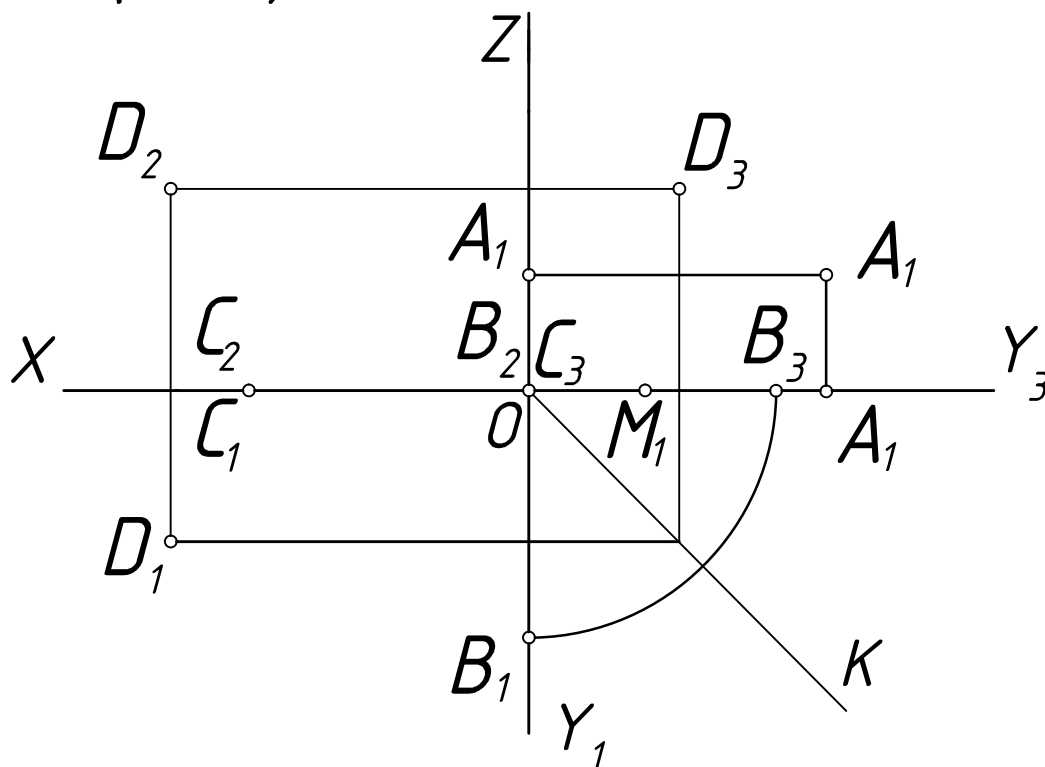


Рис.1

1. Якими координатами визначається профільна проекція точки?
2. На якій відстані точка D розміщена від осі OY (Рис.1)?
3. Яка з вказаних точок лежить у площини Π_1 (Рис.1)?
4. До якої з площин проекцій найближче розміщена точка C (40, 5,10)?
5. Записати координати точки M (Рис.).?

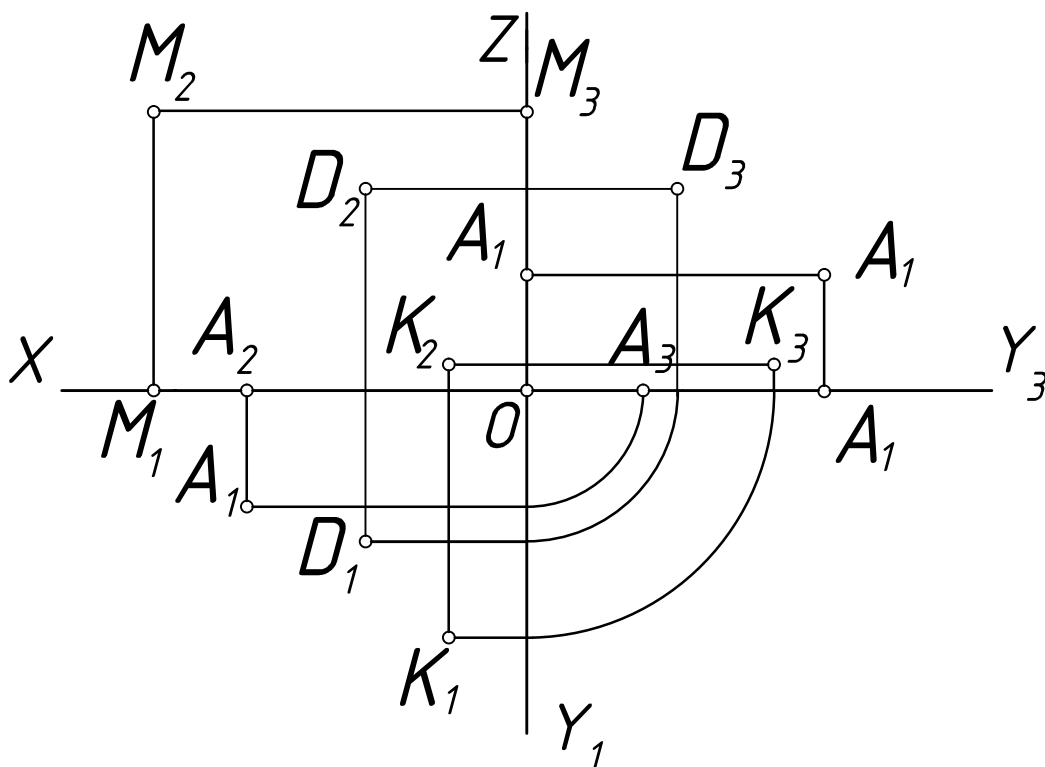
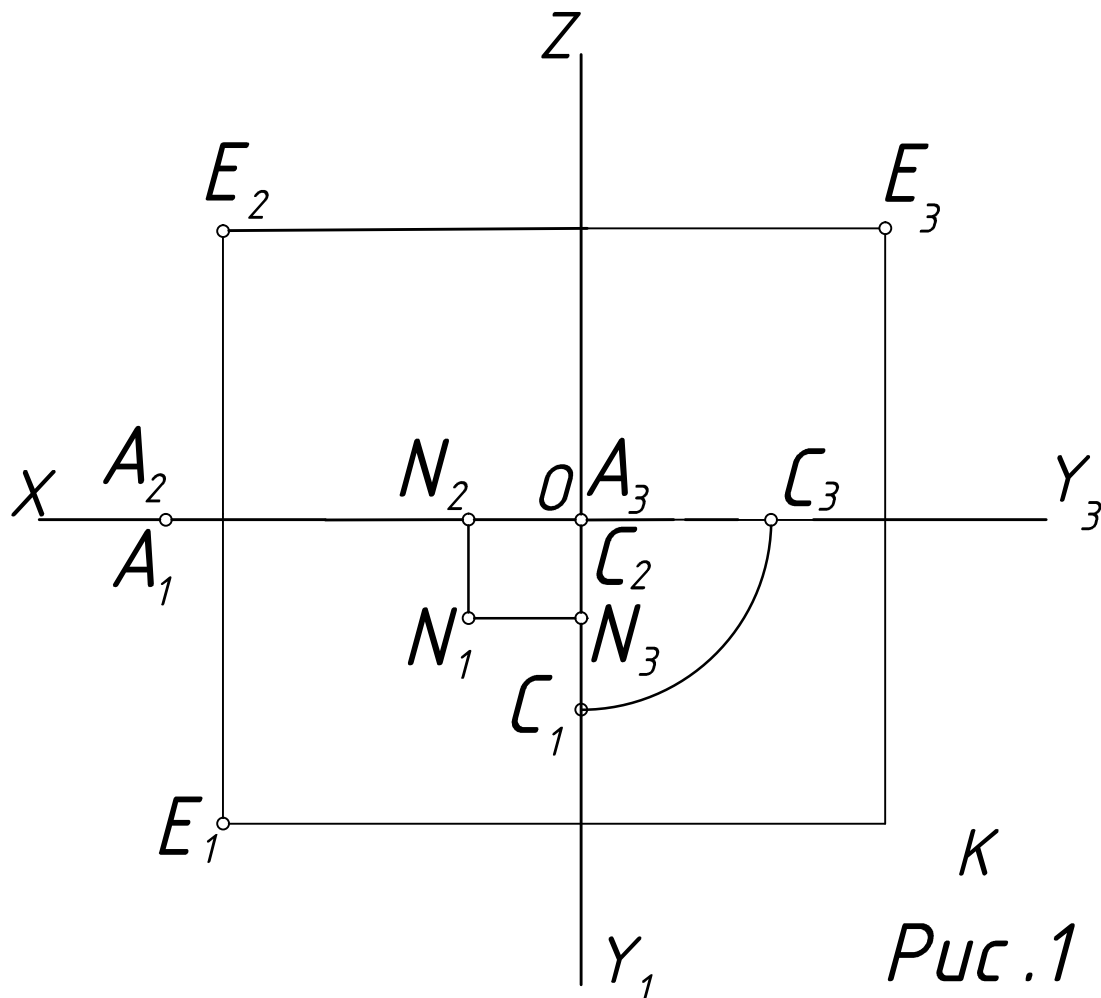


Рис.1

1. На якій відстані від осі OZ розміщена точка E (Рис.1)?
2. Де розміщена точка, яка має $X=0$, $Y \neq 0$, $Z \neq 0$?
3. Записати координати точки A (Рис.1).
4. Які з точок лежать на осі OY (Рис.1)?
5. Як називається площина Π_2 (Рис.1)?



1. Якою координатою визначається відстань від точки до площини проекцій Π_2 ?
2. Як називається лінія Q_2-Q_3 (Рис.1) ?
3. Які з вказаних точок лежать на осях проекцій (Рис.1)?
4. На якій відстані від осі OX розміщена точка Q ?
5. Записати координати точки M (Рис.)?

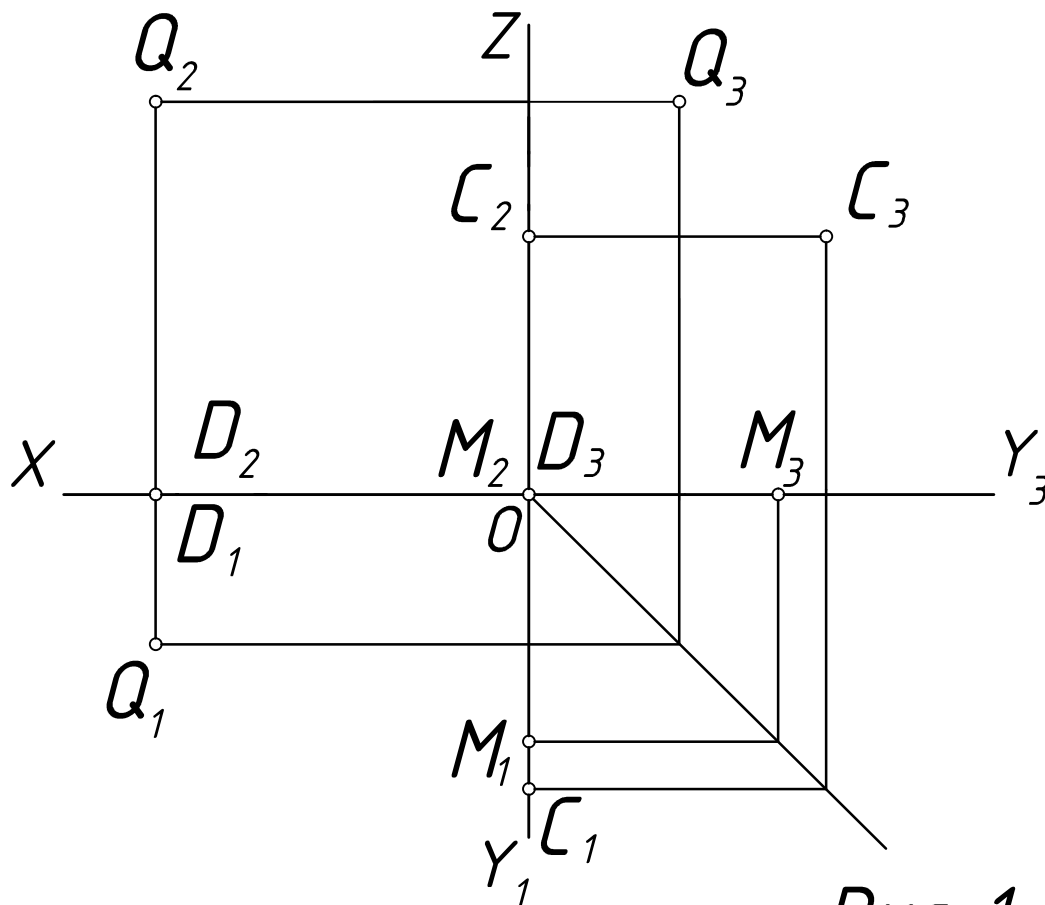


Рис.1

1. На якій відстані від осі OX розміщена точка N (Рис.1)?
2. Де розміщена точка, яка має $X \neq 0$, $Y = 0$, $Z \neq 0$?
3. Записати координати точки D (Рис.1).
4. Яка з точок розміщена найдалі від площини Π_3 (Рис.1)?
5. Як називається лінія A_1-A_2 (Рис.1)?

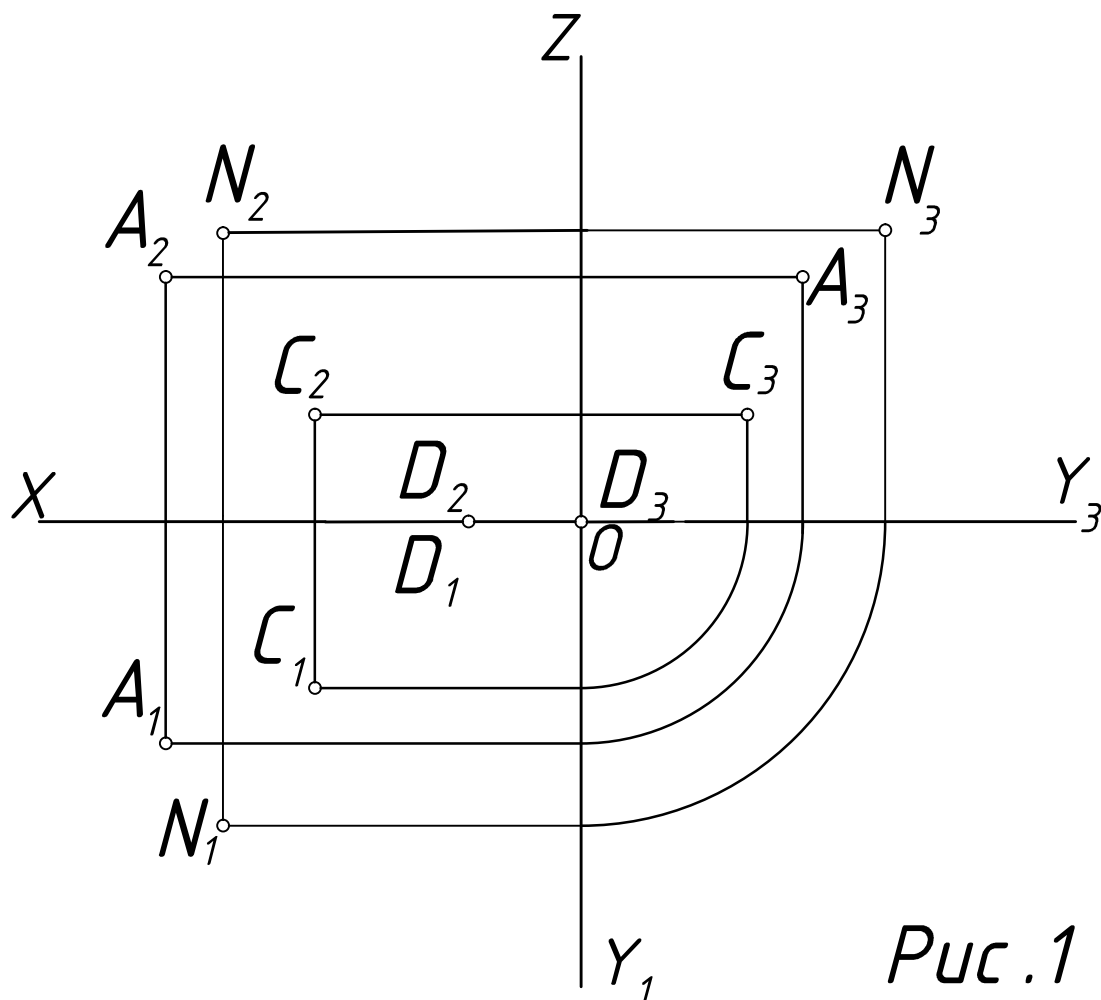


Рис.1

1. Якою координатою визначається відстань від точки до площини проекцій Π_2 ?
2. Як називається лінія Q_2-Q_3 (Рис.1) ?
3. Які з вказаних точок лежать на осях проекцій (Рис.1)?
4. На якій відстані від осі OX розміщена точка Q ?
5. Записати координати точки M (Рис.)?

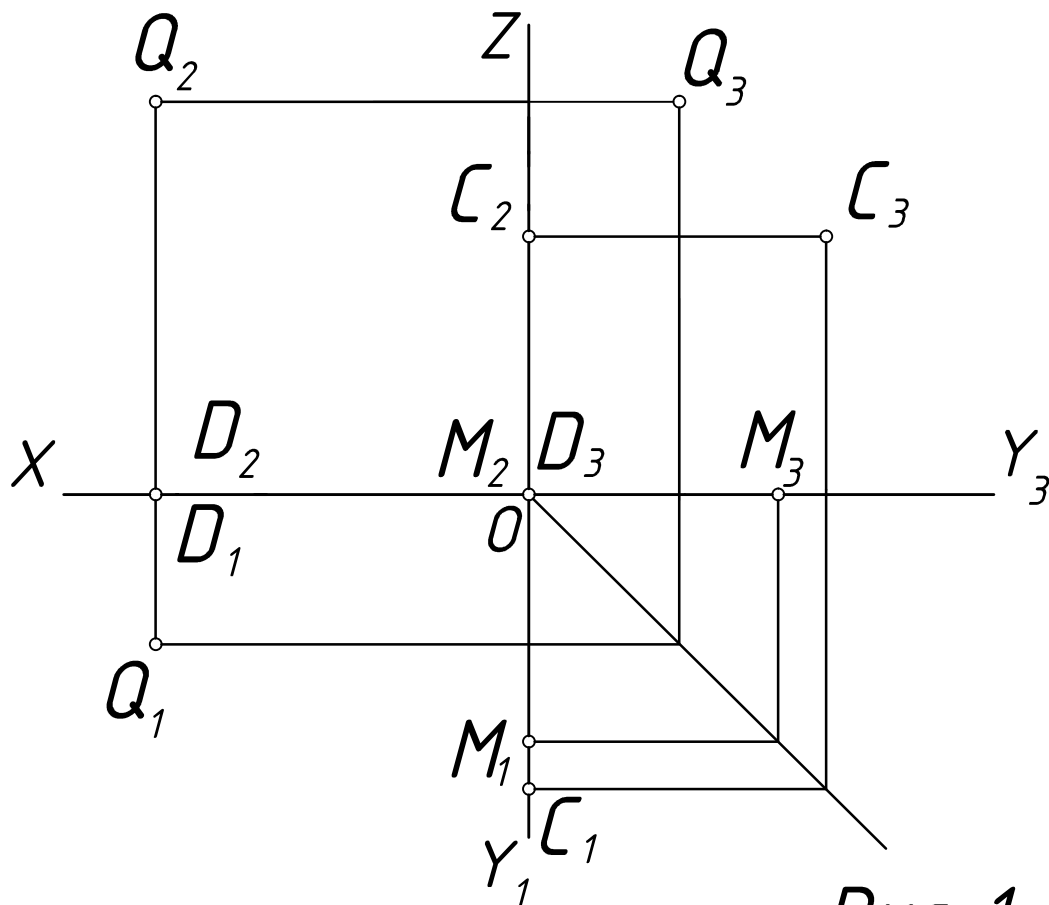
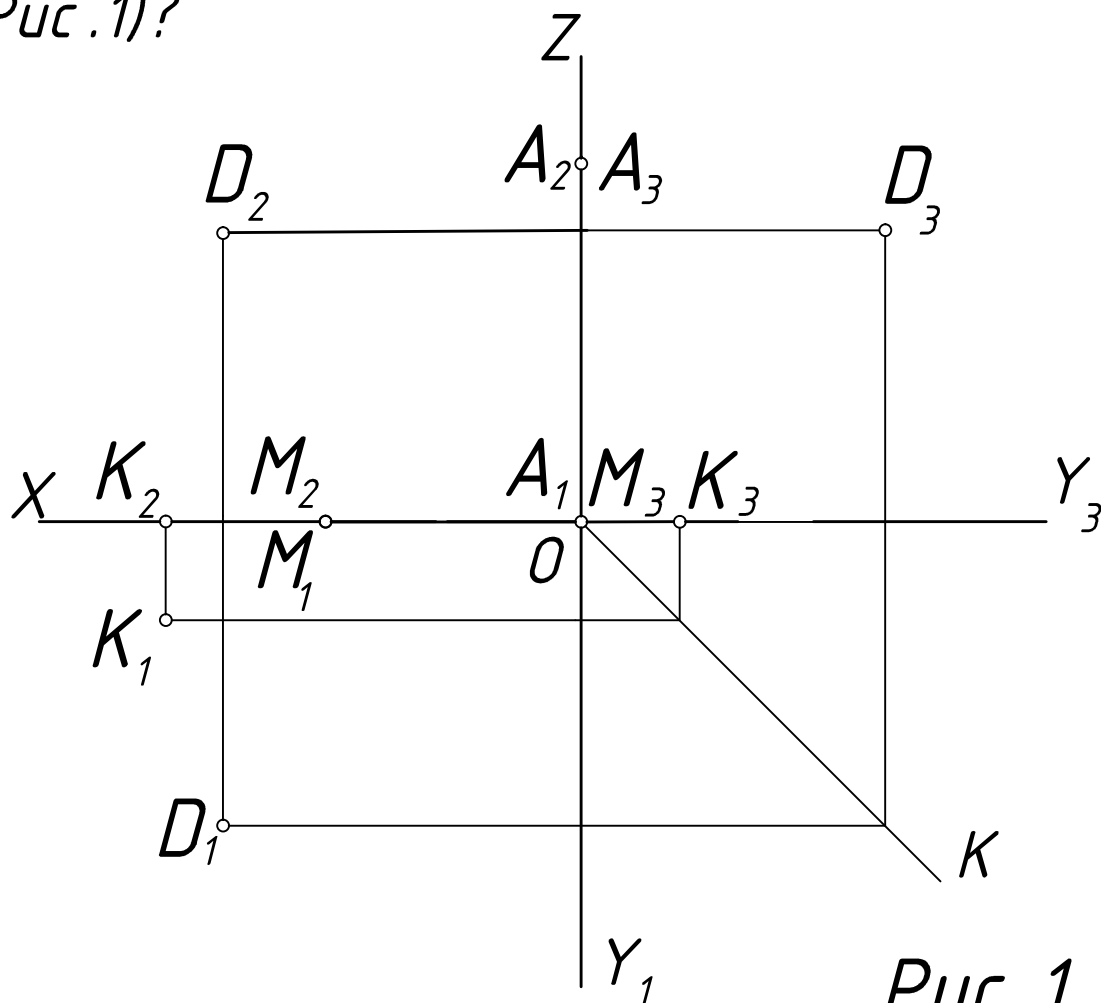


Рис. 1

1. На якій відстані від осі OY перебуває точка D (Рис.1)?
2. Де розміщена точка, яка має $X=0$, $Y=0$, $Z \neq 0$?
3. Записати координати точки M (Рис.1).
4. Які з точок лежать на осях проекцій (Рис.1)?
5. Як називається площина проєкції Π_3 (Рис.1)?



1. Які з заданих точок лежать на осях проекцій (Рис.1)?

2. Яким способом побудована проекція D_3 (Рис.1) ?

3. Записати координати точки A , яка розміщена на відстані 10 мм від площини проекцій Π_1 (Рис.1)?

4. Де розміщена точка, яка має $X \neq 0$, $Y = 0, Z \neq 0$?

5. Чому дорівнює відстань від точки C до осі OY (Рис.)?

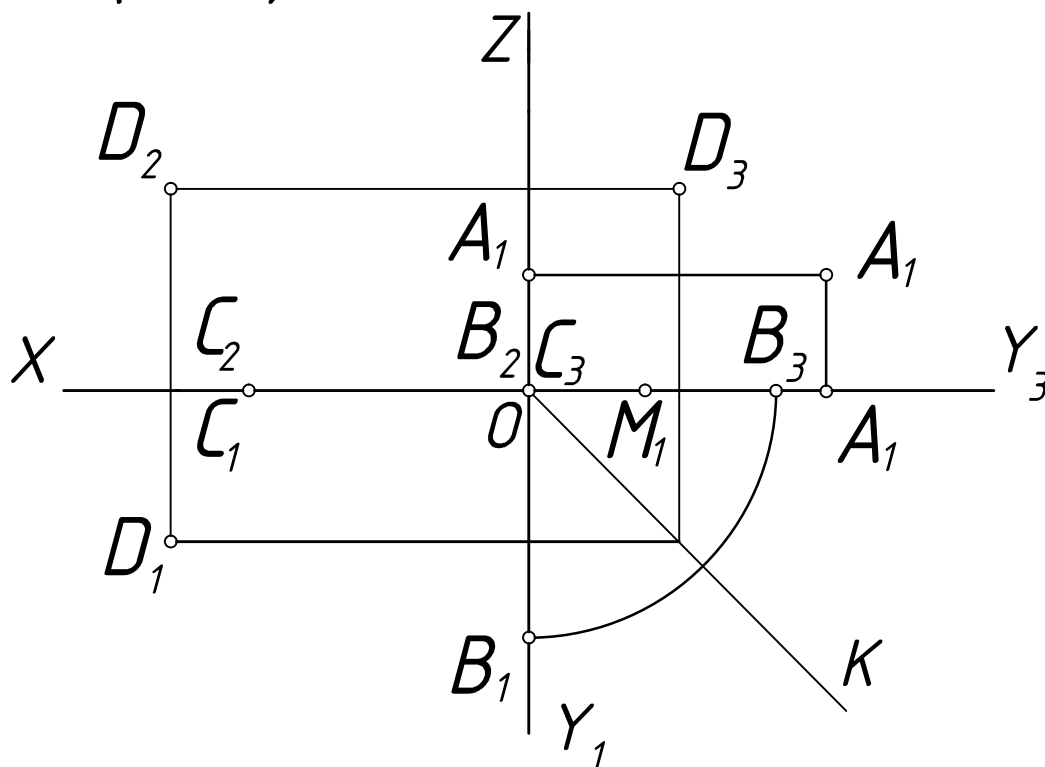


Рис.1

КОНТРОЛЬНА РОБОТА № 2

Проекціювання прямої

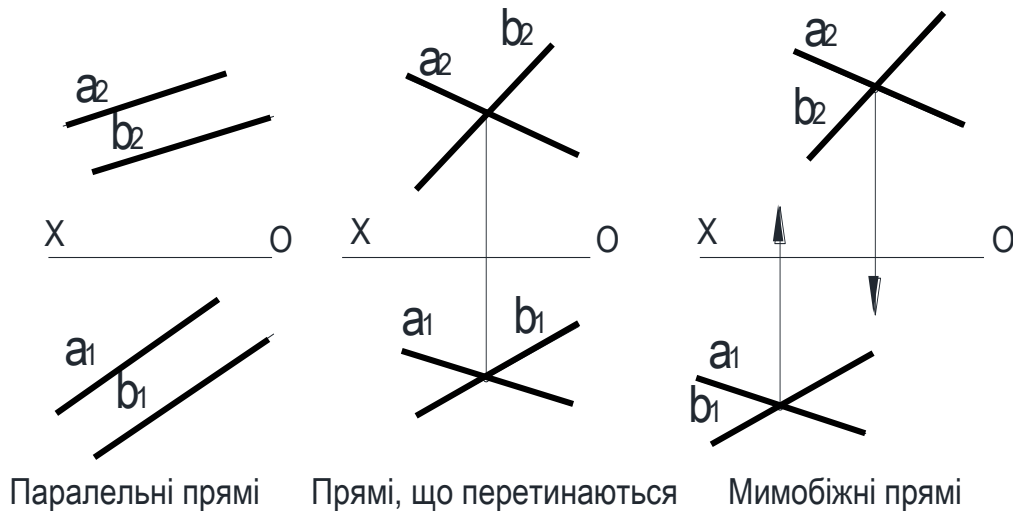
Необхідно знати:

1.

Якщо дві прямі паралельні у просторі, їх відповідні проекції також паралельні.

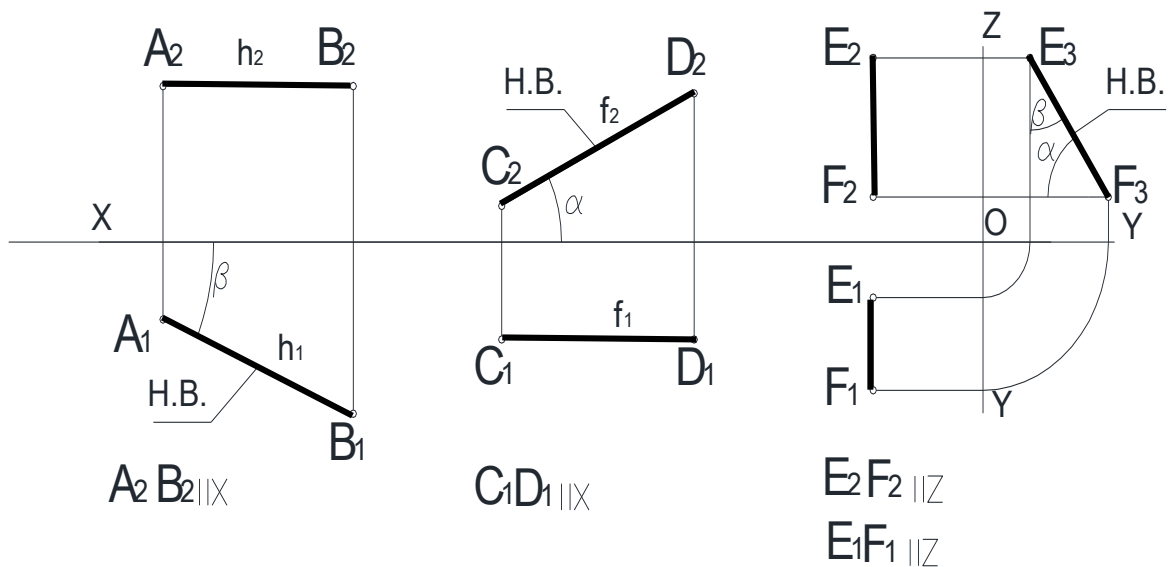
Якщо дві прямі перетинаються, їх проекції також перетинаються. Точки перетину проекцій прямих розташовані на спільній лінії зв'язку.

Якщо прямі мимобіжні, їх проекції можуть перетинатися, але точки перетину проекцій прямих не лежать у проекційному зв'язку

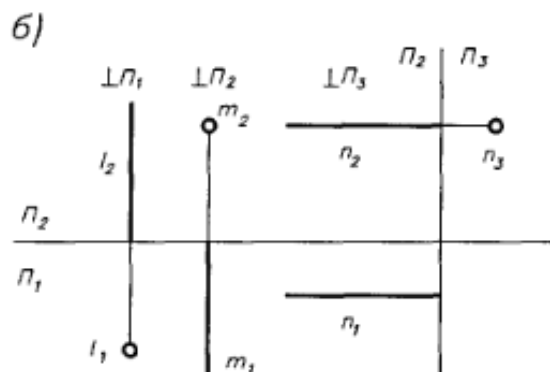
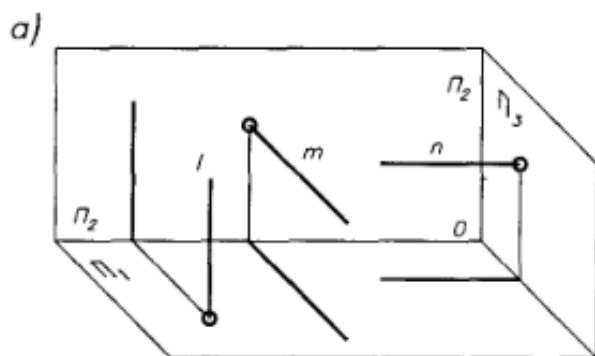


2. Прямі рівня – прямі, паралельні одній з площин проекцій.

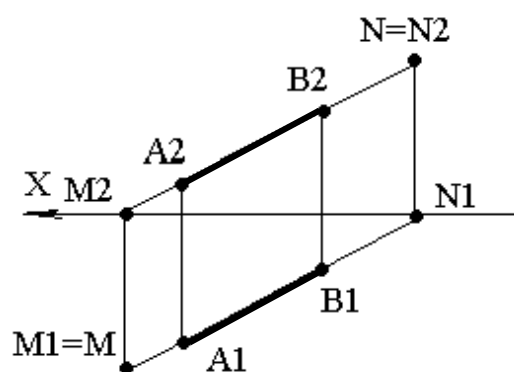
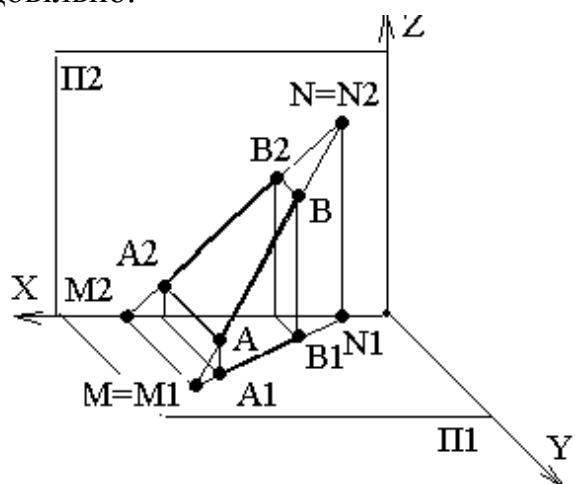
$AB \sim \text{або } h \parallel \Pi_1$ - горизонтальна пряма, або скорочено горизонталь, пряма $CD \sim \text{або } f \parallel \Pi_2$ - фронтальна пряма, або скорочено фронталь, пряма $EF \parallel \Pi_3$ - профільна пряма.



3. Прямі проекуючі – прямі перпендикулярні до однієї площини проекцій.



4. Пряма загального положення – пряма, яка розташована в просторі довільно.



5. Точка належить прямій якщо її проекції належать відповідним проекціям прямої. Точка **1** належить прямій **q** (рис.1) а точка **М** не належить прямій **a**.

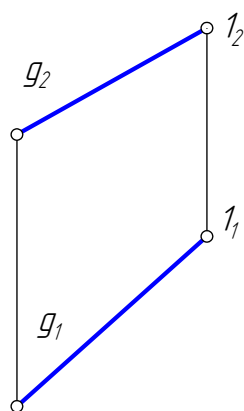


Рис.1

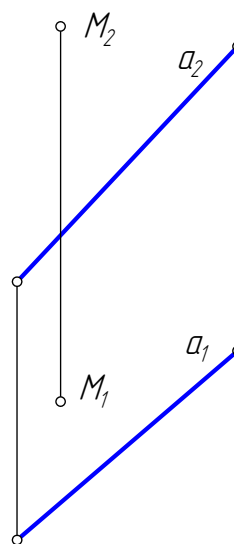


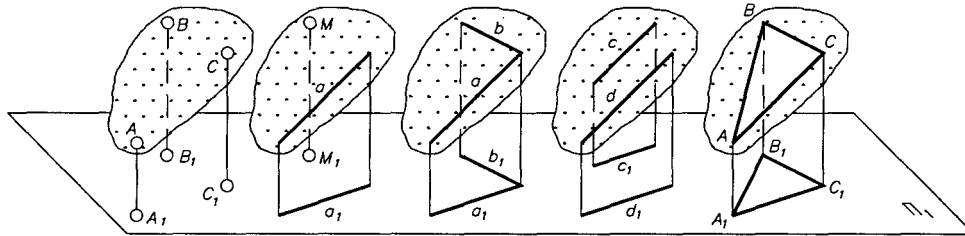
Рис.2

КОНТРОЛЬНА РОБОТА № 3

Проекціювання площин

Необхідно засвоїти що:

1. Площину загального положення можна задати:

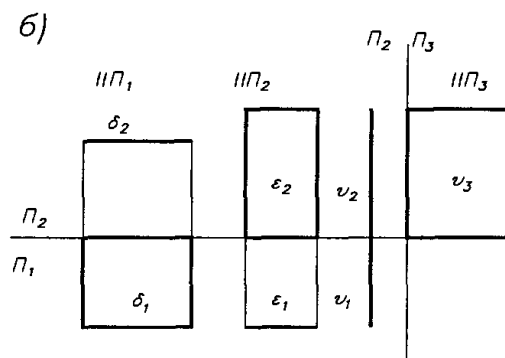
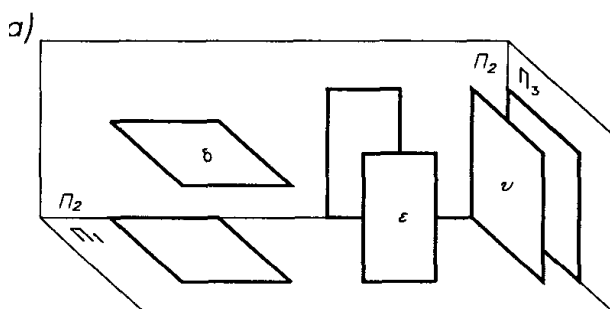


- Трьома точками які не належать одній прямій $\Sigma(A,B,C)$;

Двома прямими, що перетинаються $\Sigma(h \times f)$		Двома паралельними прямими $\Sigma(c//d)$	
Трикутником $\Sigma(ABC)$		Прямою a і точкою М , яка не належить цій прямій $\Sigma(a, M)$	

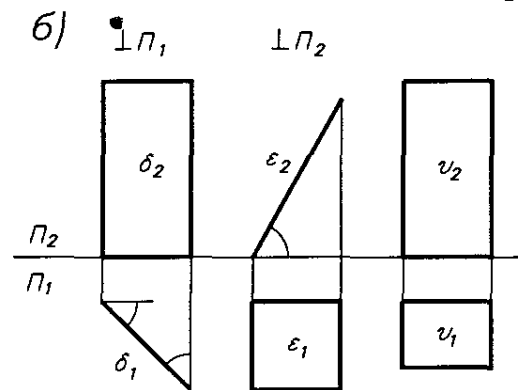
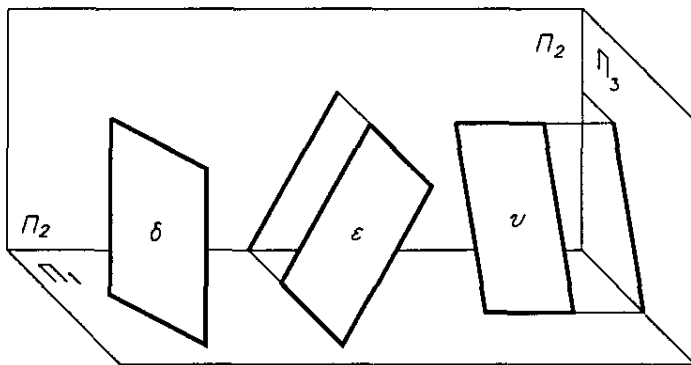
2. Площини рівня:

- Горизонтальна площина $\Sigma//\Pi_1$;
- Фронтальна площина $\Sigma//\Pi_2$;
- Профільна площина $\Sigma//\Pi_3$.



3. Площини проєкціюючі:

- Горизонтально-проєкціююча площина $\Sigma \perp \Pi_1$;
- Фронтально-проєкціююча площина $\Sigma \perp \Pi_2$;
- Профільно-проєкціююча площина $\Sigma \perp \Pi_3$;



4. Точка належить площині, якщо вона лежить на прямій, що належить цій площині. На рис.1 точка М не належить площині $\Sigma(ABC)$, а на рис.2 точка К належить площині $\Sigma(ABC)$.

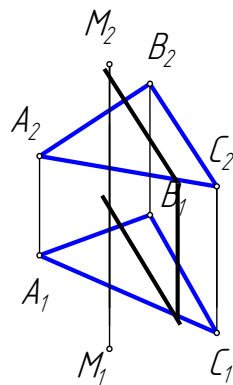


Рис.1

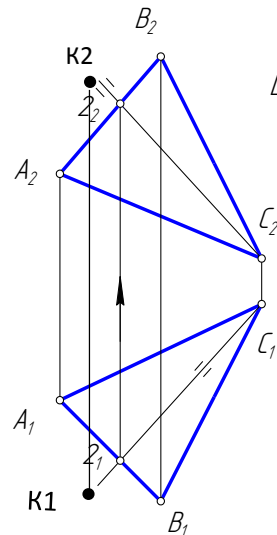
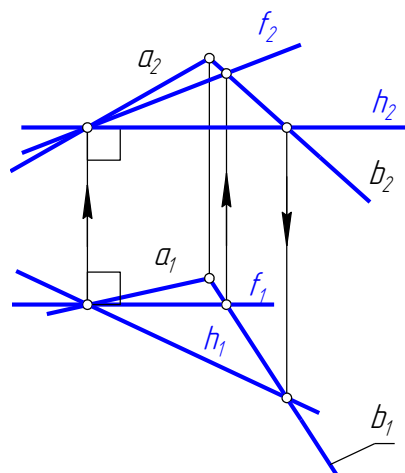


Рис.2

5. Пряма належить площині, якщо вона проведена через дві точки площини або проходить через одну точку і паралельна іншій прямій, проведеної на площині. На рис.3 побудовані фронталь і горизонталь, які належать площині



$\Sigma(a \times b)$.

Рис. 3

6. Перетворення площини загального положення в проекціюючу здійснюється за допомогою горизонталі або фронталі, які розташовані в цій площині. Якщо площина вже має горизонталь (або фронталь) перетворення виконується без додаткових побудов (див. рис.4). Якщо площина не має горизонталі чи фронталі треба провести в цій площині довільну горизонталь **h** або фронталь **f**.

На рис. 5 проведена горизонталь **h2//OX**, **h1** будується за двома точками. Систему площин **П2/П1** замінюємо на нову **П1/П4**, в якій площина **$\Sigma \perp \Pi_4$** . В даному перетворенні визначається кут α° нахилу площини **Σ** до площини **П1**. Це кут між слідом проекції площини **Σ_4** і віссю **X1**.

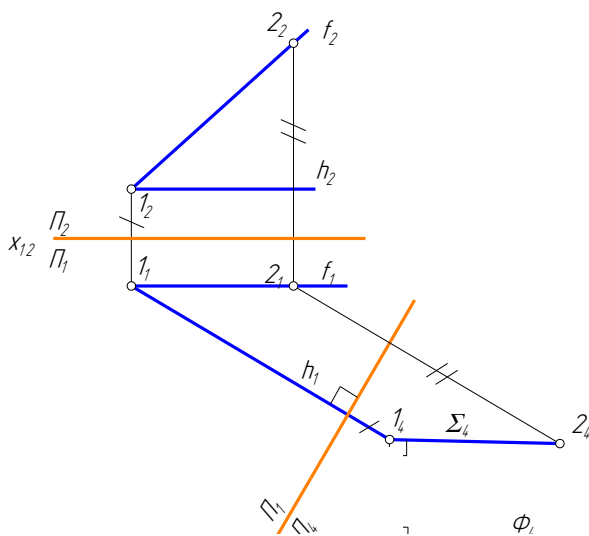


Рис. 4

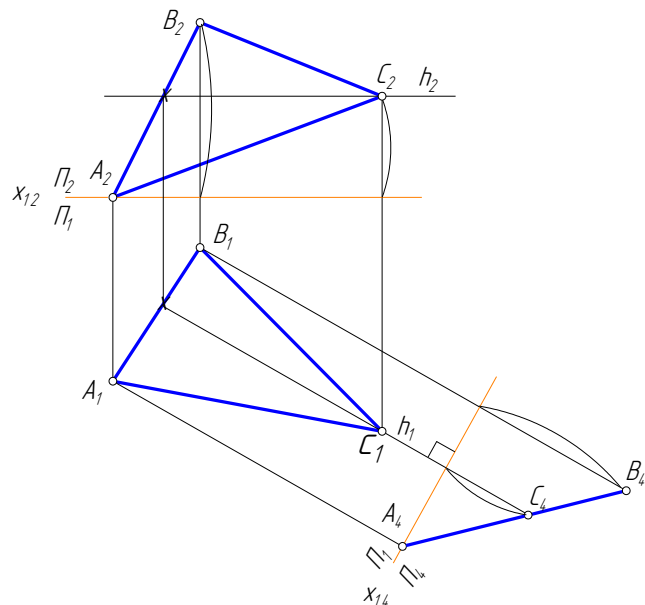


Рис.5

7. Треба запам'ятати, що розташування **X1//** стороні трикутника або **$\perp$** до неї **не дозволяє** спроекціювати площину загального положення **$\Sigma(ABC)$** в проекціюючу площину (див. рис.6, рис.7).

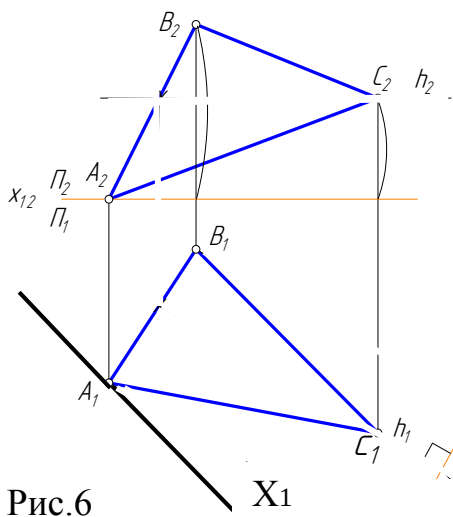


Рис.6

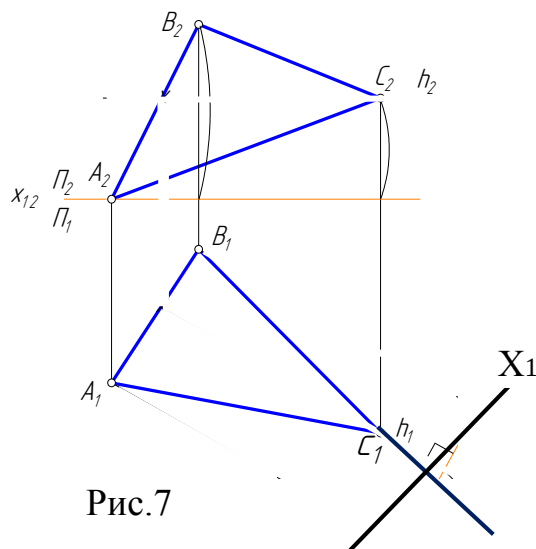
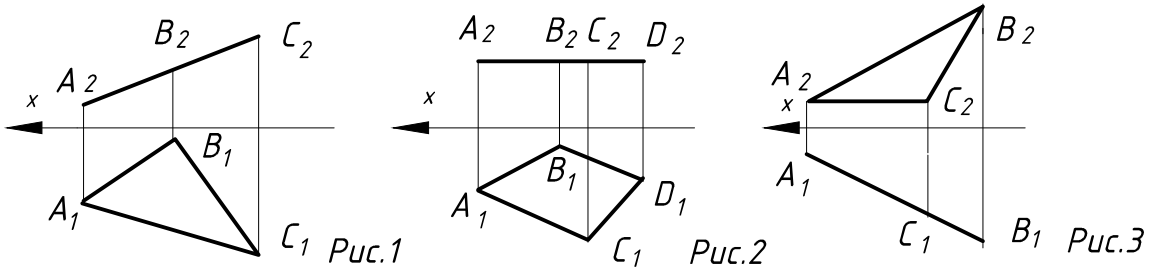
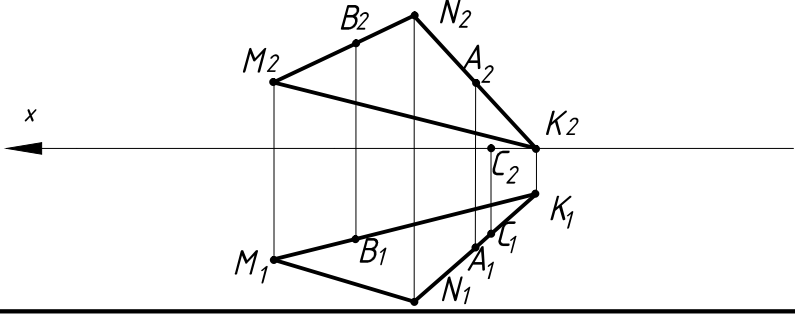
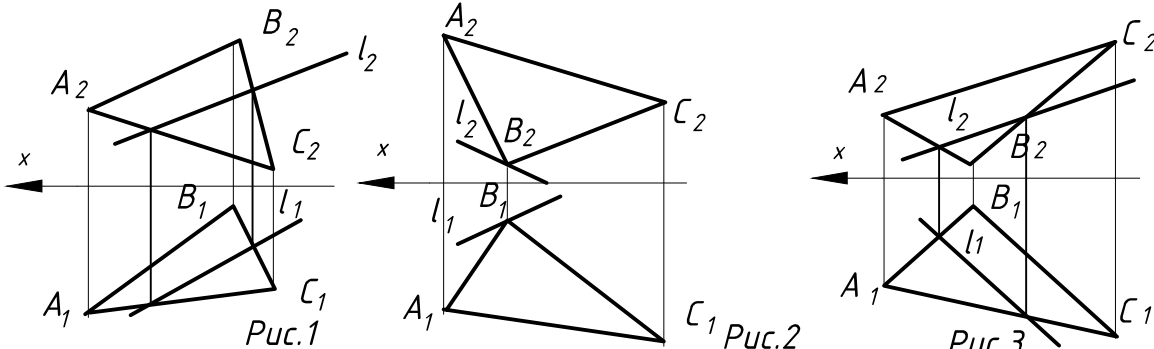
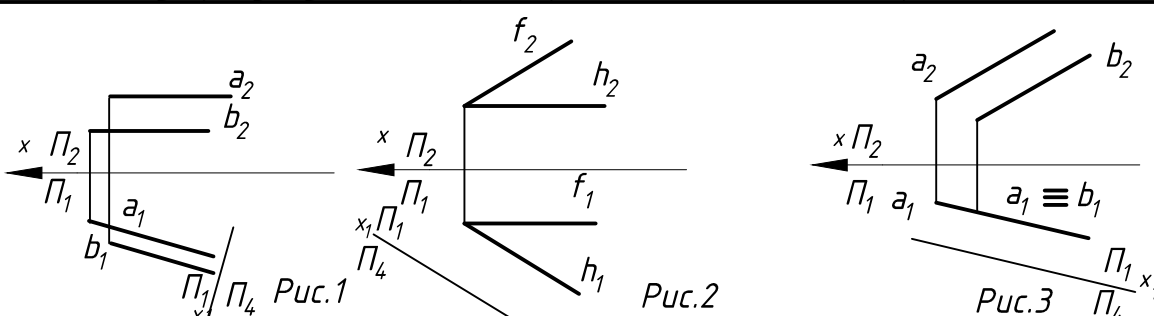
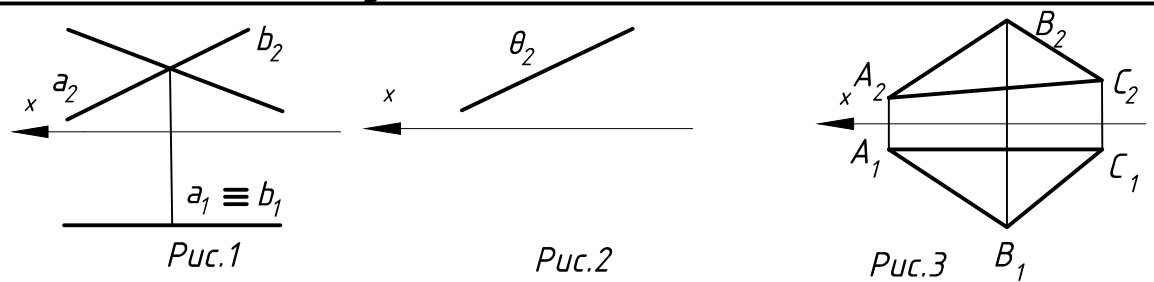
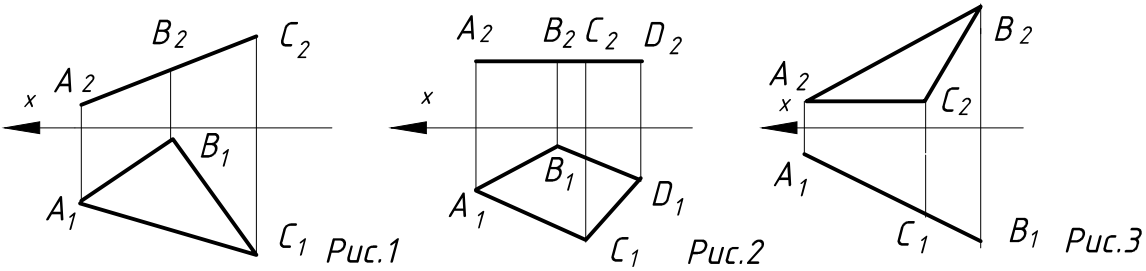
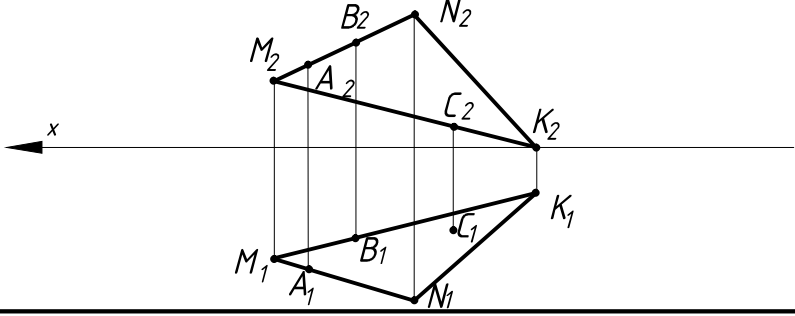
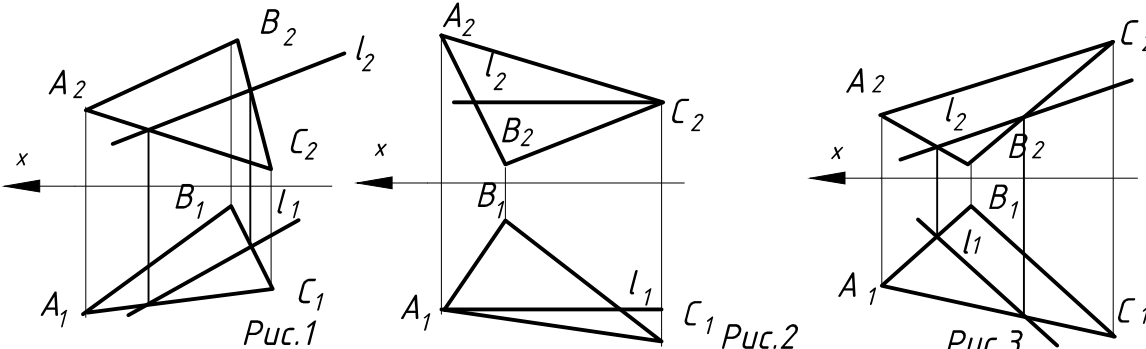
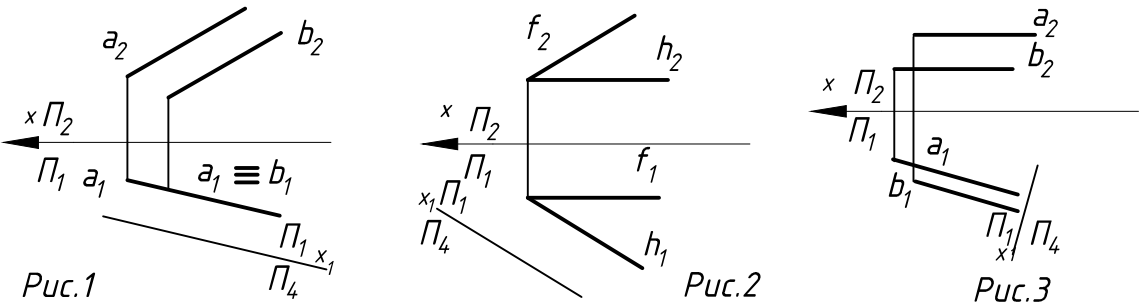
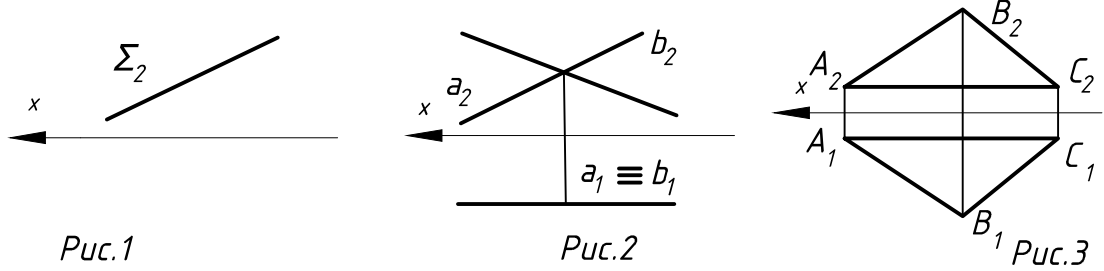
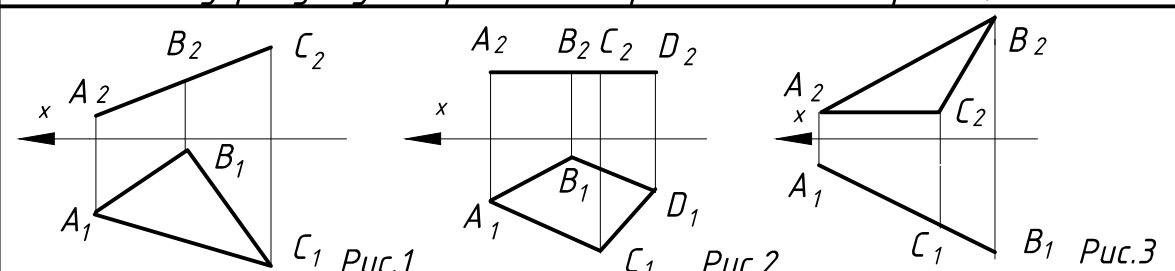
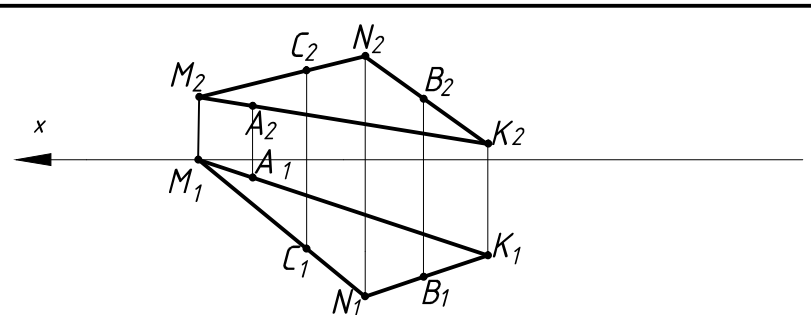
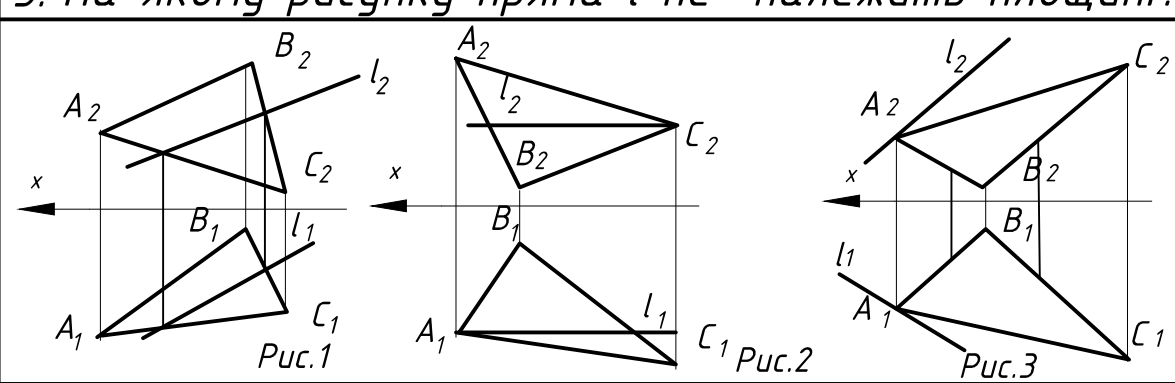
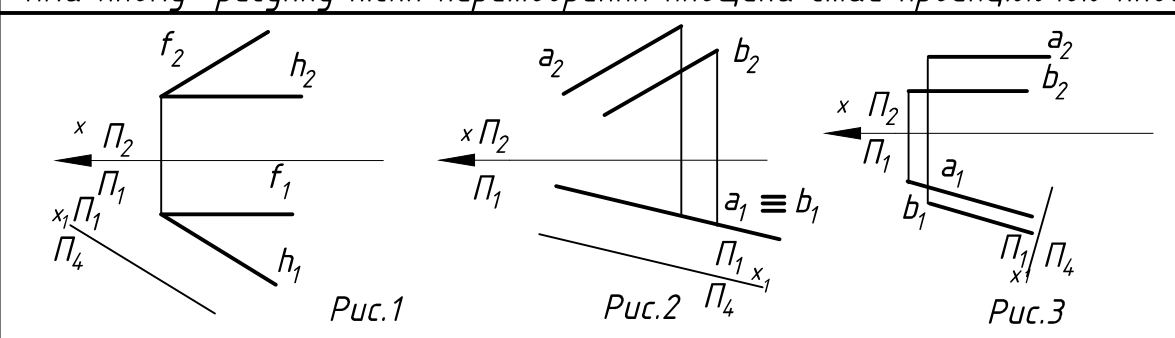
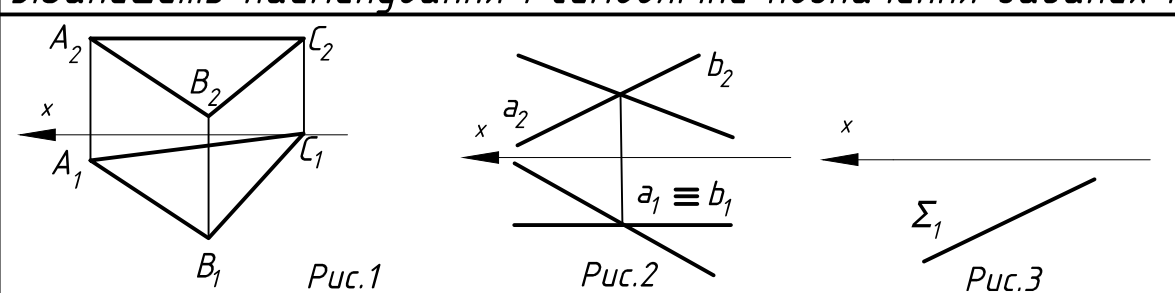


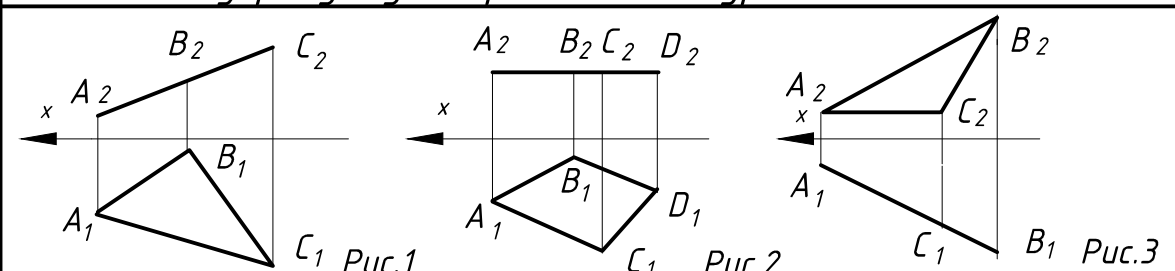
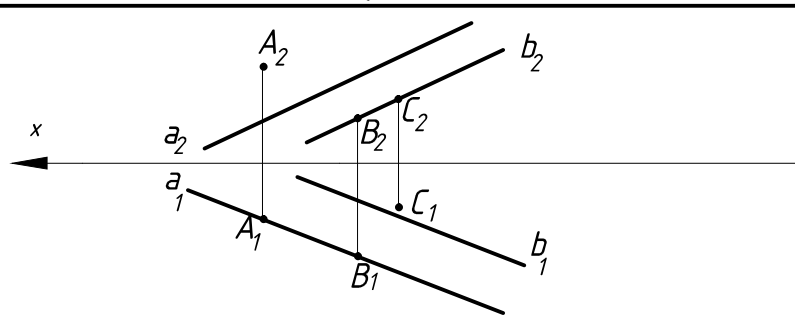
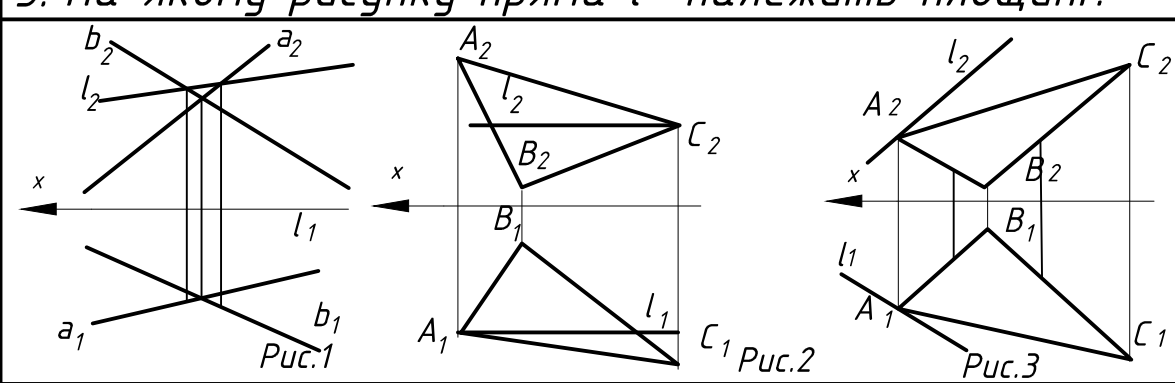
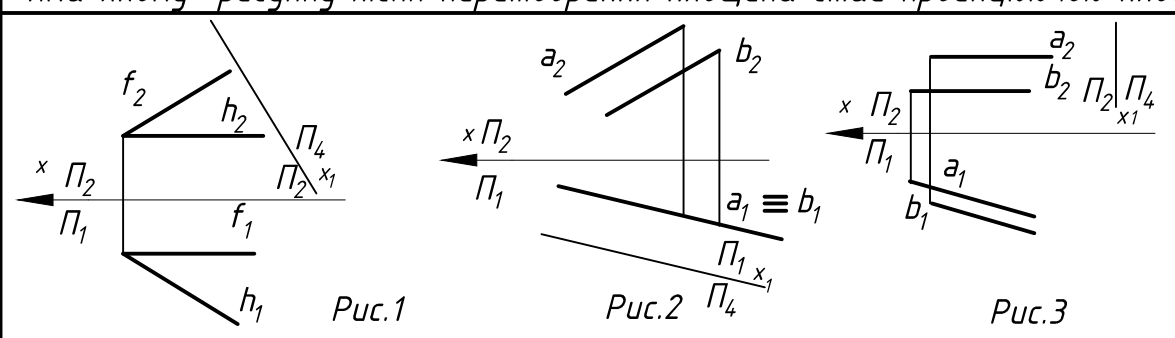
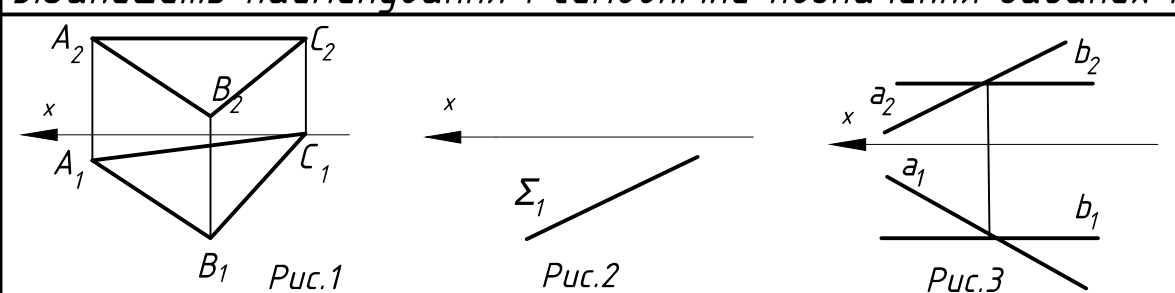
Рис.7

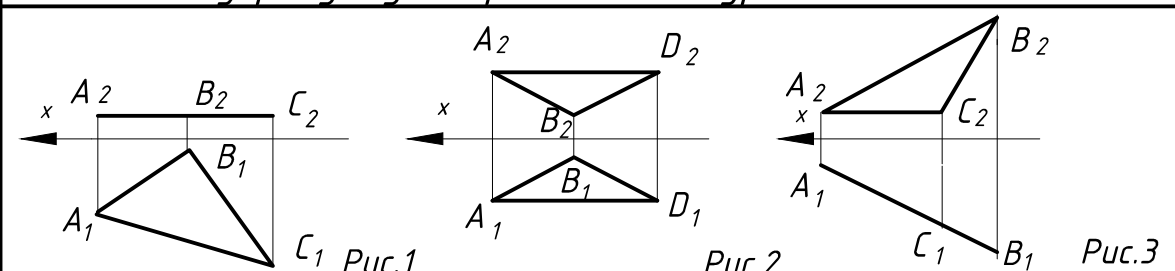
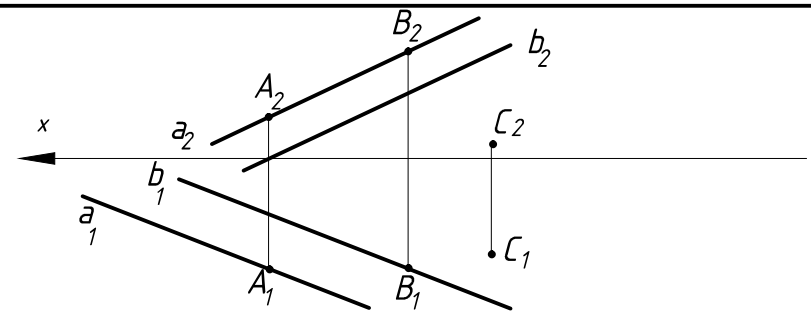
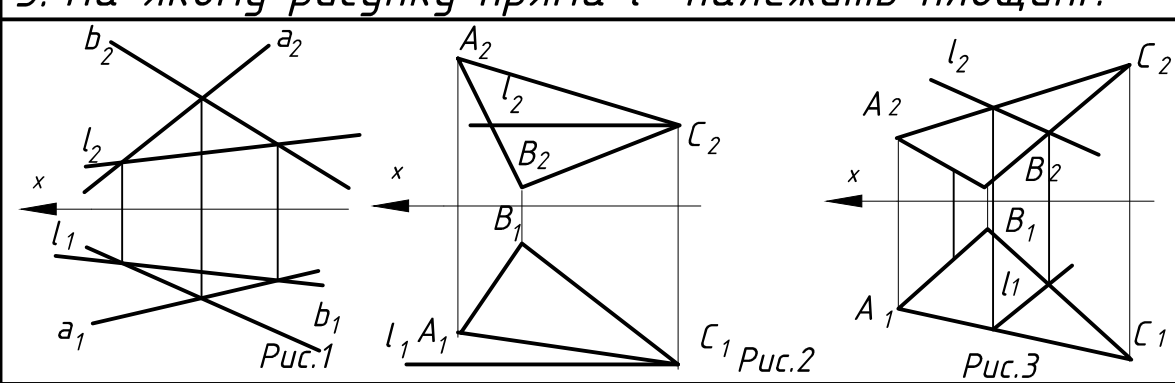
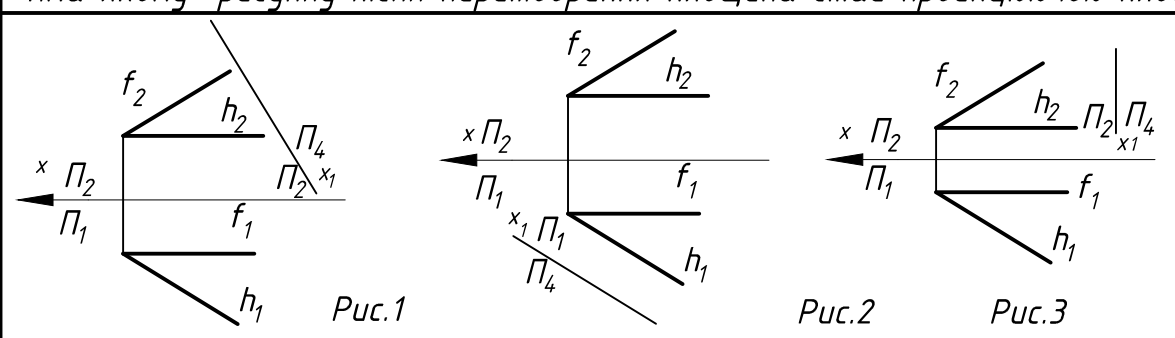
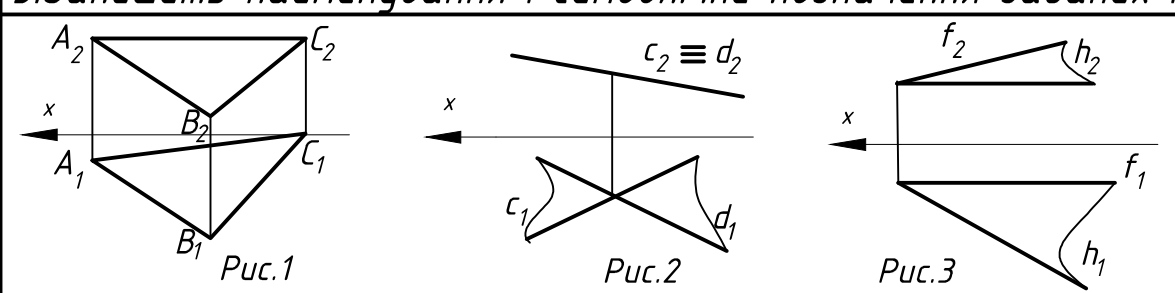
НГ-3	Проекціювання площини	Вар.1
1. На якому рисунку зображена фронтальна площина?		
	Рис.1 Рис.2 Рис.3	
2. Які точки належать площині?		
	т.А, т.В, т.С	
3. На якому рисунку пряма l не належить площині?		
	Рис.1 Рис.2 Рис.3	
4. На якому рисунку після перетворення площина стає проекуючою площиною?		
	Рис.1 Рис.2 Рис.3	
5. Запишіть найменування і символічне позначення заданих площин		
	$\Sigma(axb)$ $Q(Q_2)$ $\Delta(ABC)$	

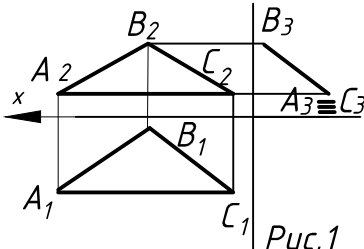
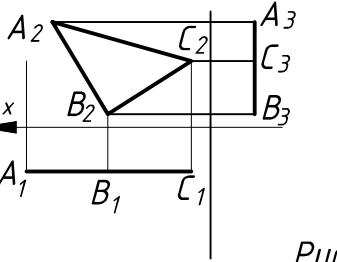
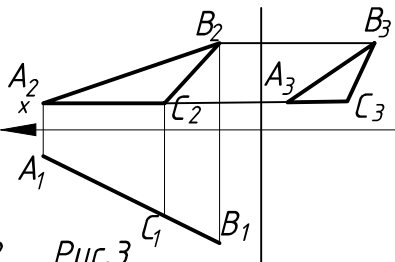
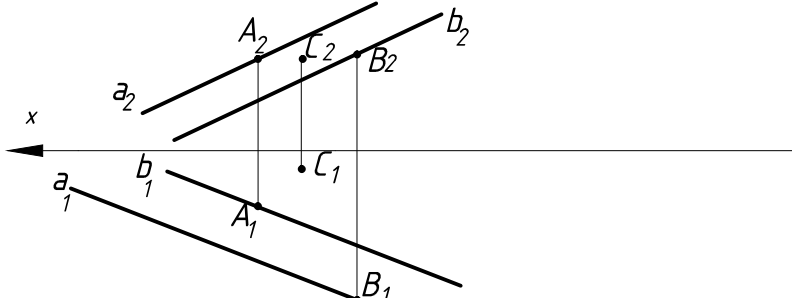
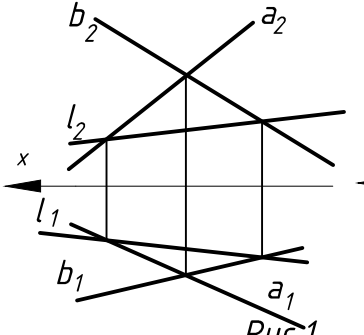
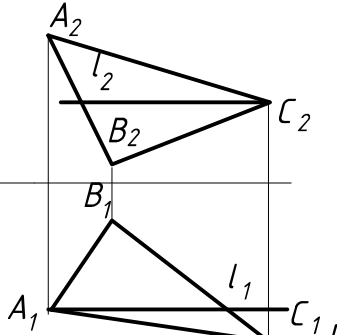
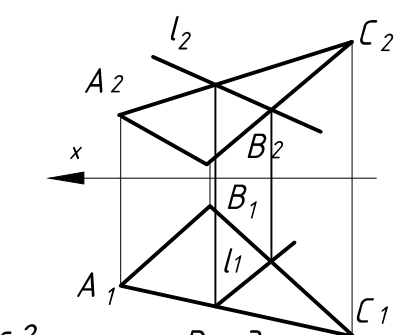
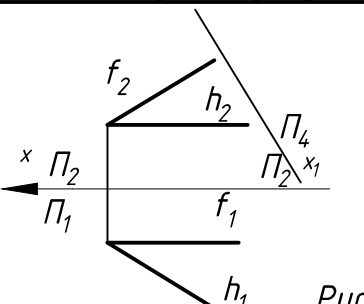
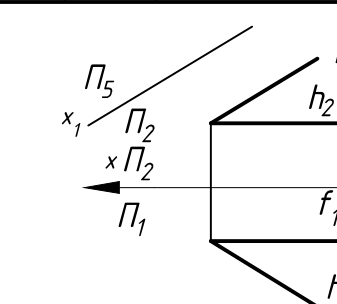
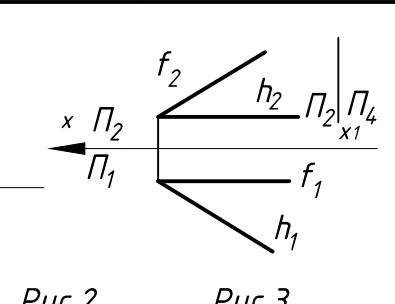
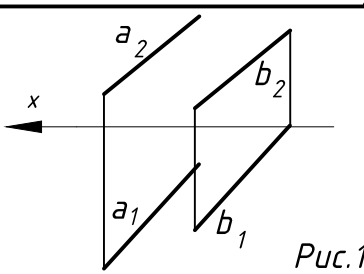
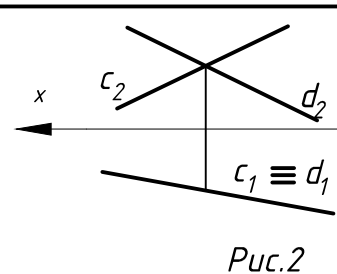
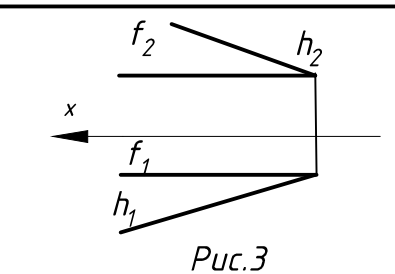
НГ-3	Проекціювання площини	Вар.2
1. На якому рисунку зображена горизонтальна площина?		
	Рис.1 Рис.2 Рис.3	
2. Які точки належать площині?		
	т.А, т.В, т.С	
3. На якому рисунку пряма l належить площині?		
	Рис.1 Рис.2 Рис.3	
4. На якому рисунку після перетворення площина стає проекціючою площиною?		
	Рис.1 Рис.2 Рис.3	
5. Запишіть найменування і символічне позначення заданих площин		
	Рис.1 Рис.2 Рис.3	$\Sigma (\Sigma_2)$ $\Delta (a \times b)$ $Q(ABC)$

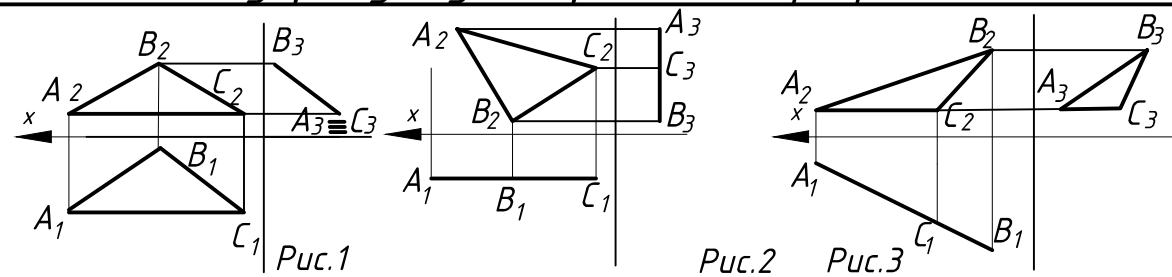
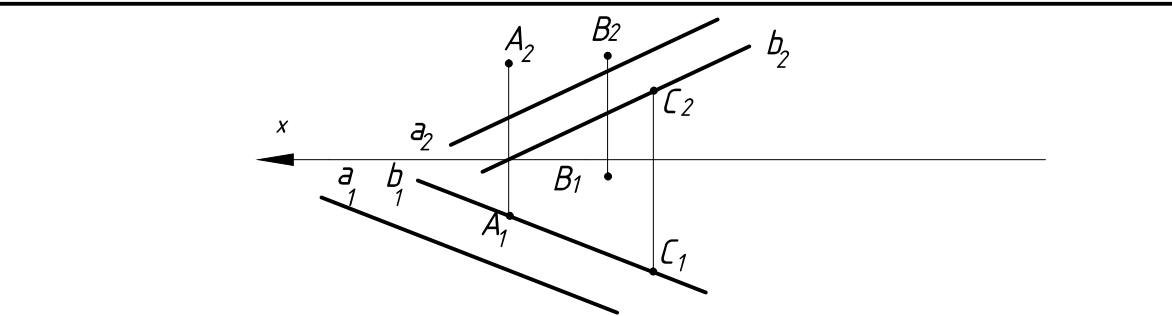
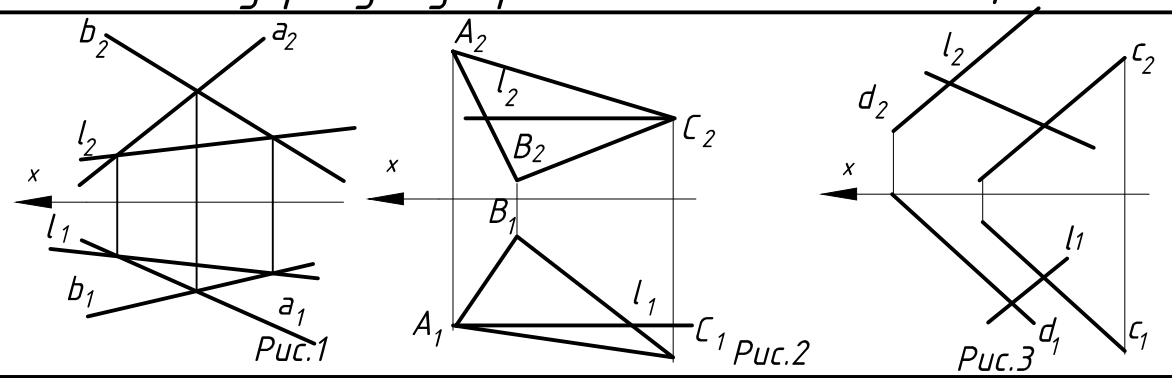
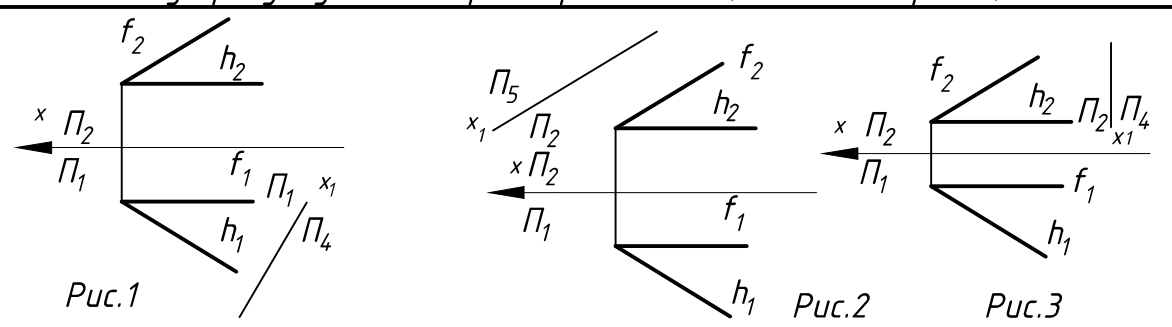
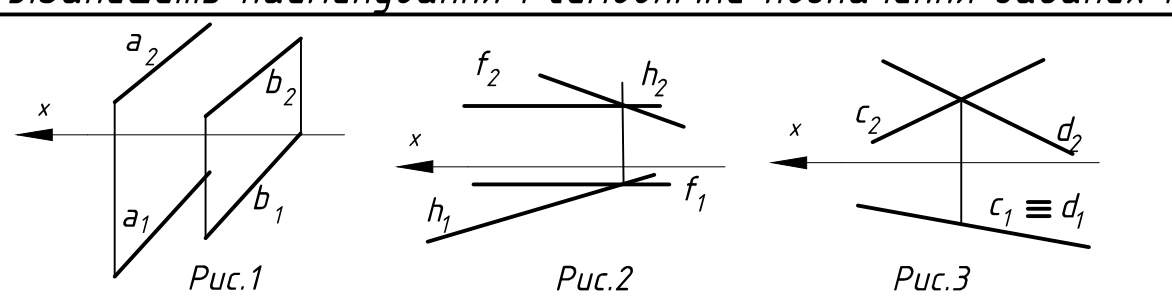
НГ-3	Проекціювання площини	Вар.3
1. На якому рисунку зображена фронтально-проекціюча площина?		
	Рис.1 Рис.2 Рис.3	
2. Які точки належать площині?		
	т.А, т.В, т.С	
3. На якому рисунку пряма l не належить площині?		
	Рис.1 Рис.2 Рис.3	
4. На якому рисунку після перетворення площина стає проекціючою площиною?		
	Рис.1 Рис.2 Рис.3	
5. Запишіть найменування і символічне позначення заданих площин		
	Рис.1 Рис.2 Рис.3	$\Sigma(\Sigma_2)$ $\Delta(a \times b)$ $Q(ABC)$

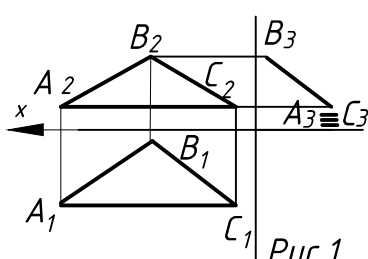
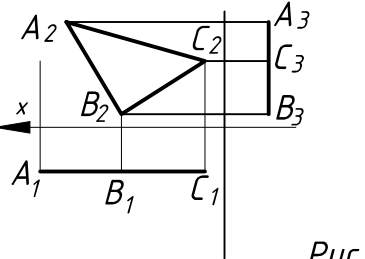
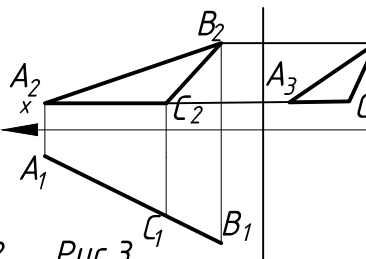
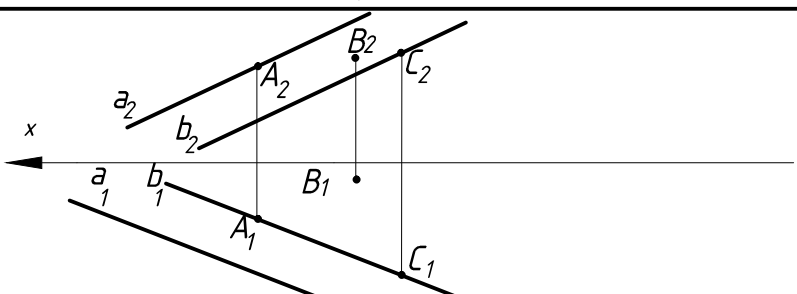
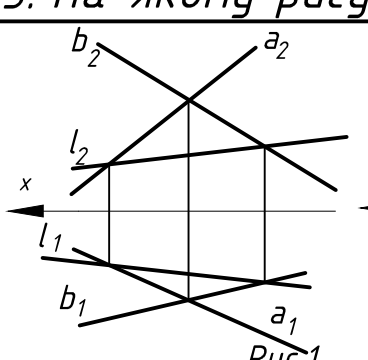
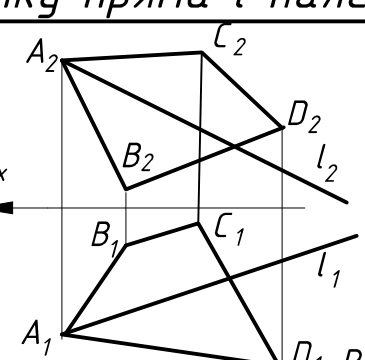
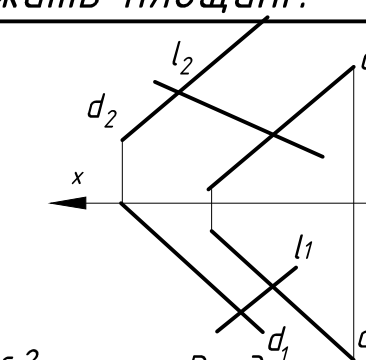
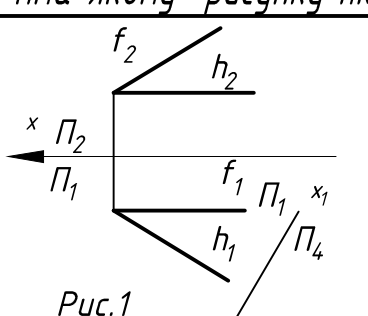
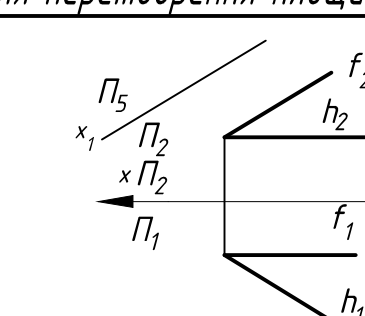
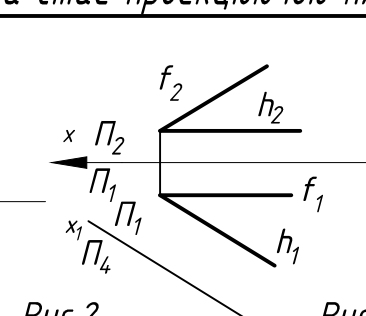
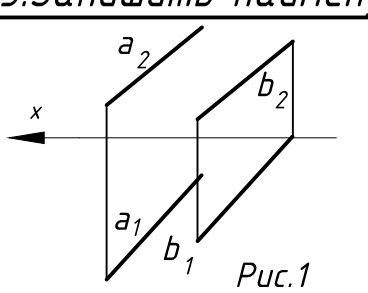
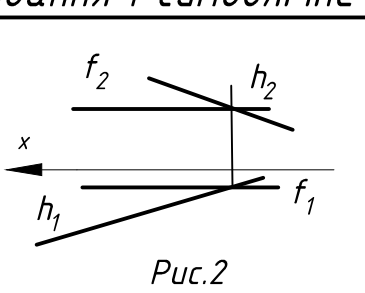
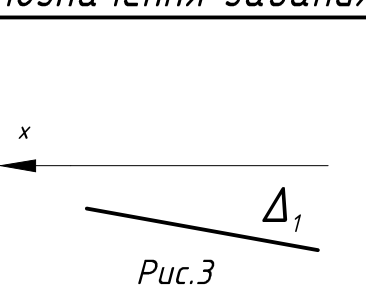
НГ-3	Проекціювання площини	Вар.4
1. На якому рисунку зображена горизонтально-проекціюча площина?		
	Рис.1 Рис.2 Рис.3	
2. Які точки належать площині?		
	т.А, т.В, т.С	
3. На якому рисунку пряма l не належить площині?		
	Рис.1 Рис.2 Рис.3	
4. На якому рисунку після перетворення площина стає проекціючою площиною?		
	Рис.1 Рис.2 Рис.3	
5. Запишіть найменування і символічне позначення заданих площин		
	$\Sigma(ABC)$ $Q(axb)$ $\Sigma(\Sigma_1)$	

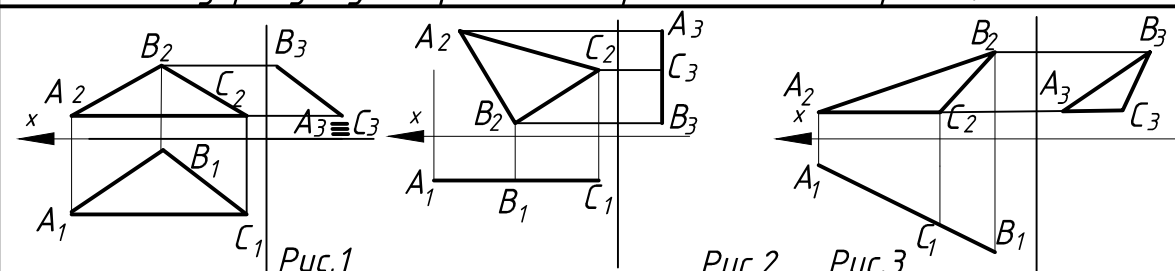
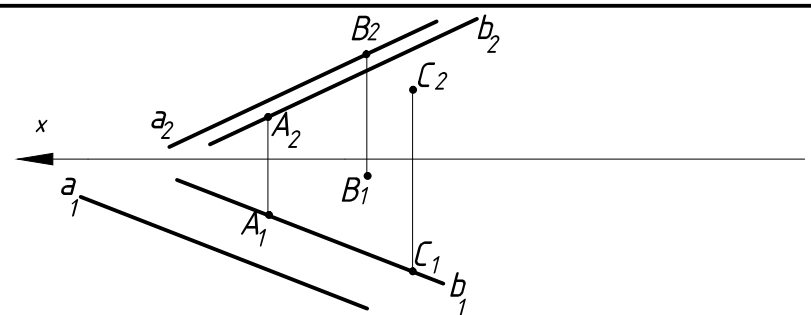
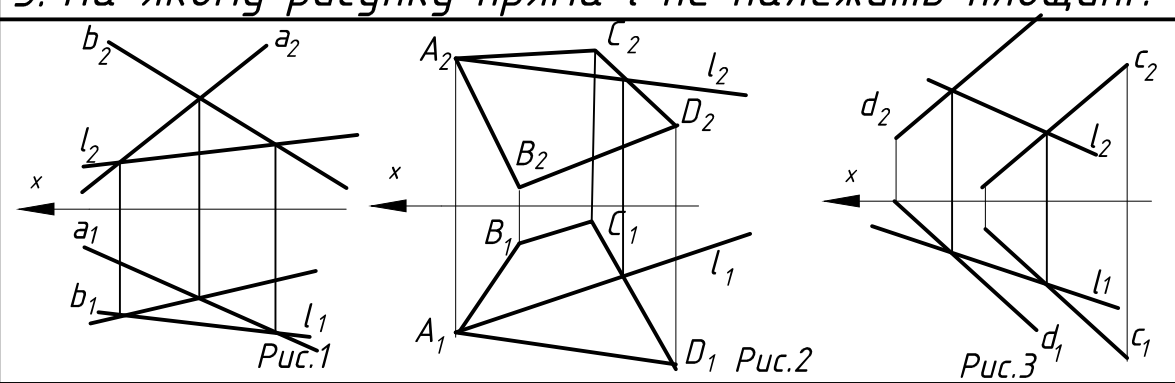
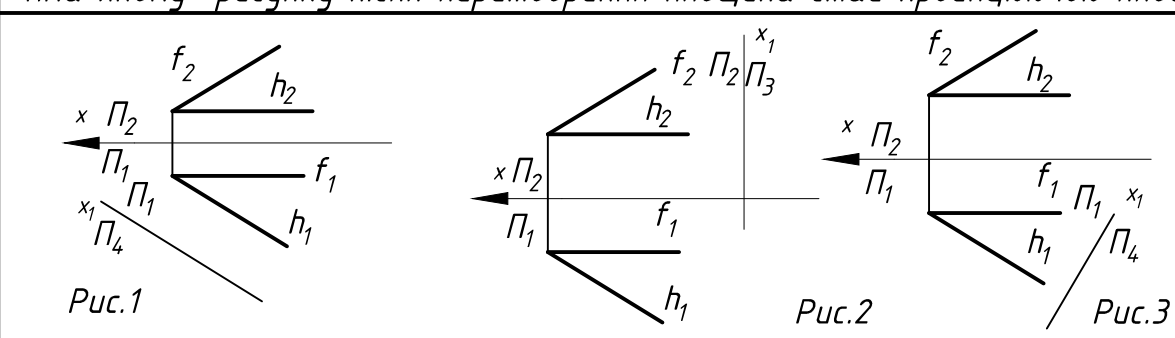
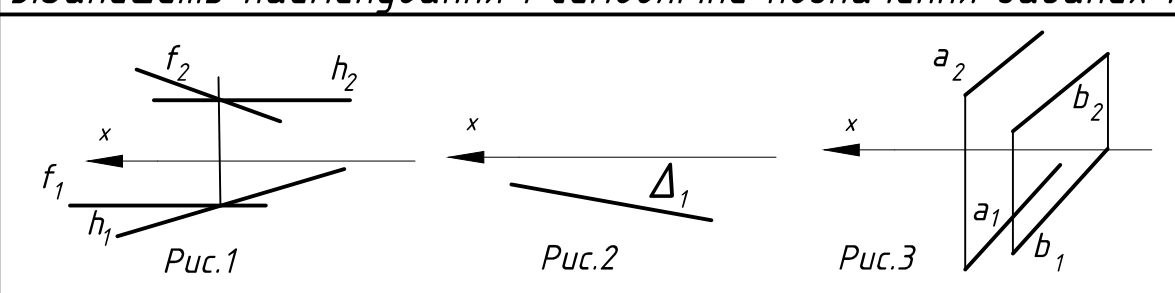
НГ-З	Проекціювання площини	Вар.5
1. На якому рисунку зображена натуральна величина площини?		
	Рис.1 Рис.2 Рис.3	
4. Які точки належать площині?		
	т.А, т.В, т.С	
3. На якому рисунку пряма l належить площині?		
	Рис.1 Рис.2 Рис.3	
4. На якому рисунку після перетворення площина стає проекціючою площиною?		
	Рис.1 Рис.2 Рис.3	
5. Запишіть найменування і символічне позначення заданих площин		
	$\Sigma(ABC)$ $\Sigma(\Sigma_1)$ $\Delta(axb)$	

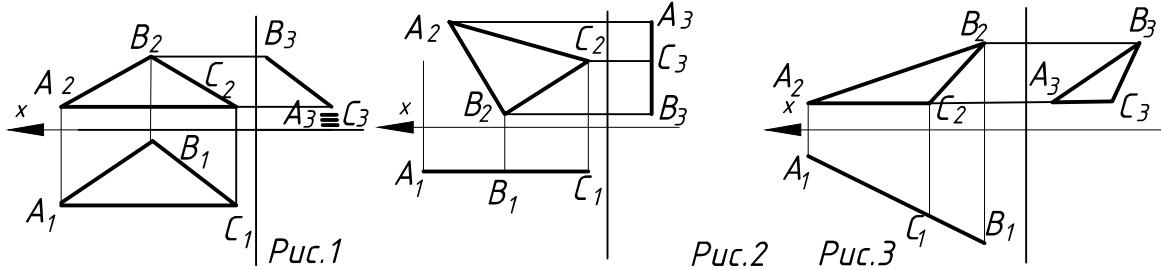
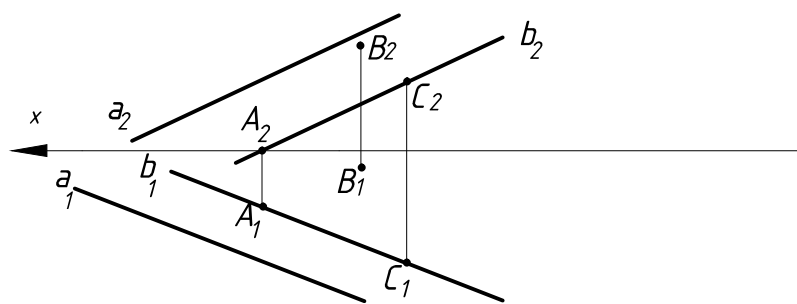
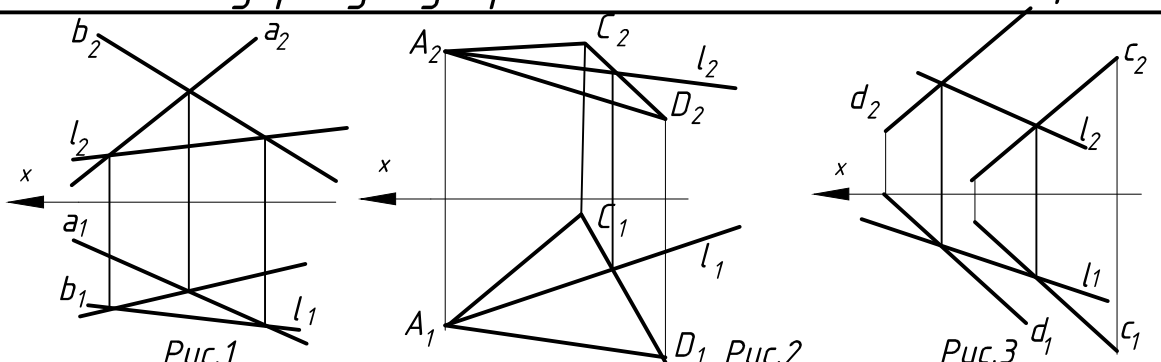
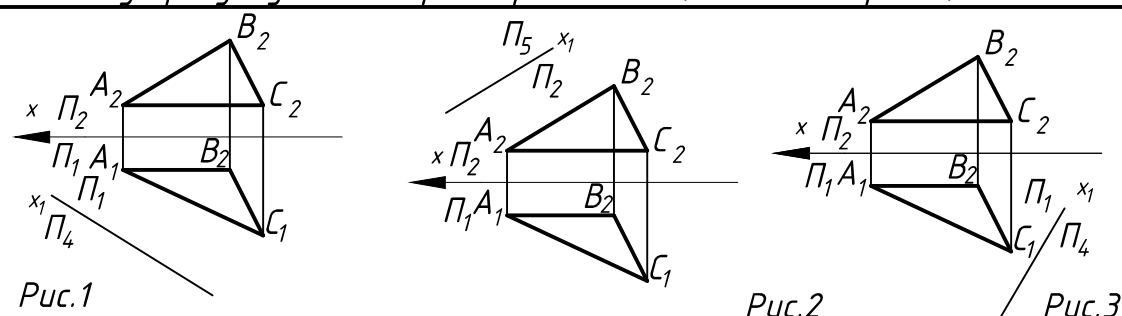
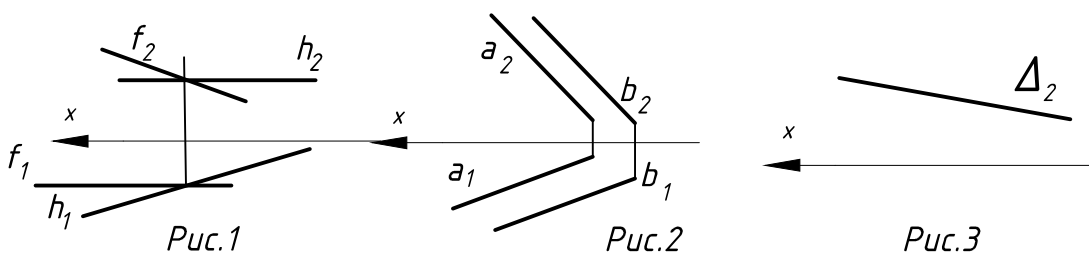
НГ-З	Проекціювання площини	Вар.6
1. На якому рисунку зображена натуральна величина площини?		
	Рис.1 Рис.2 Рис.3	
2. Які точки належать площині?		
	т.А, т.В, т.С	
3. На якому рисунку пряма l належить площині?		
	Рис.1 Рис.2 Рис.3	
4. На якому рисунку після перетворення площина стає проекуючою площиною?		
	Рис.1 Рис.2 Рис.3	
5. Запишіть найменування і символічне позначення заданих площин		
	$\Sigma (ABC)$ $\Delta(cxd)$ $Q(fxh)$	

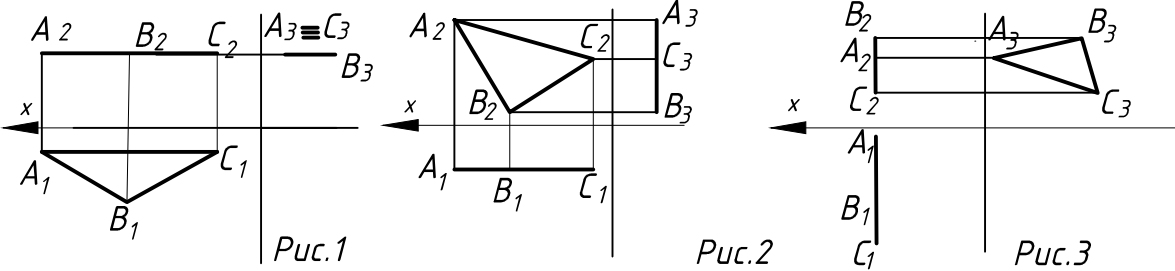
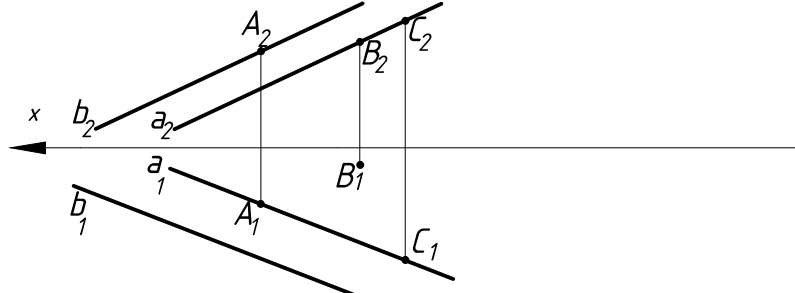
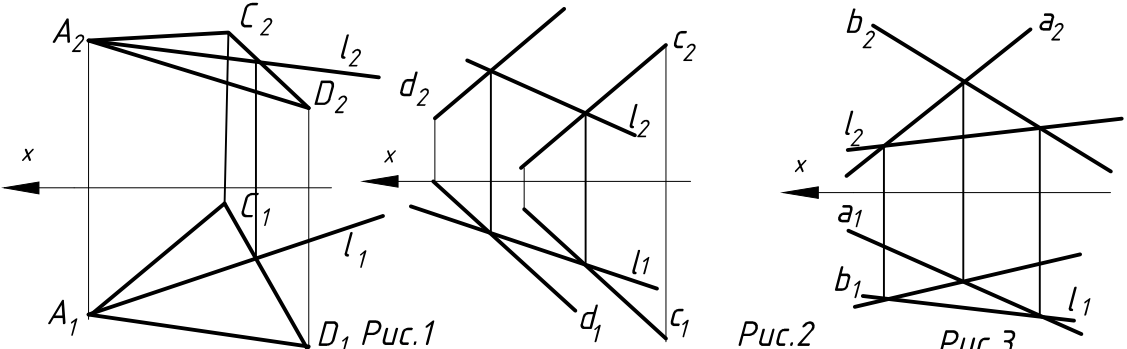
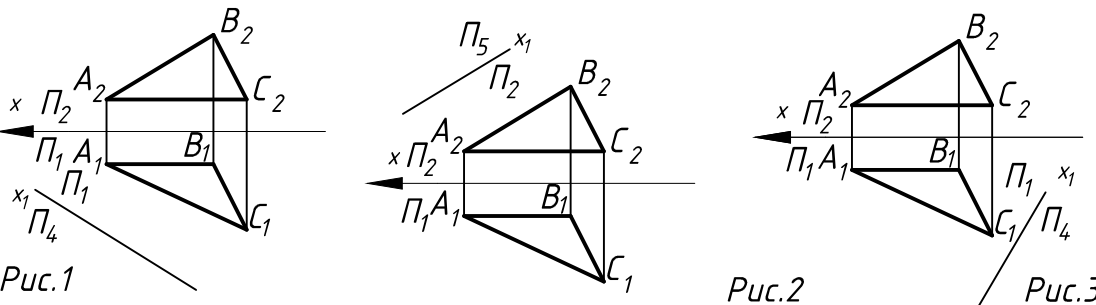
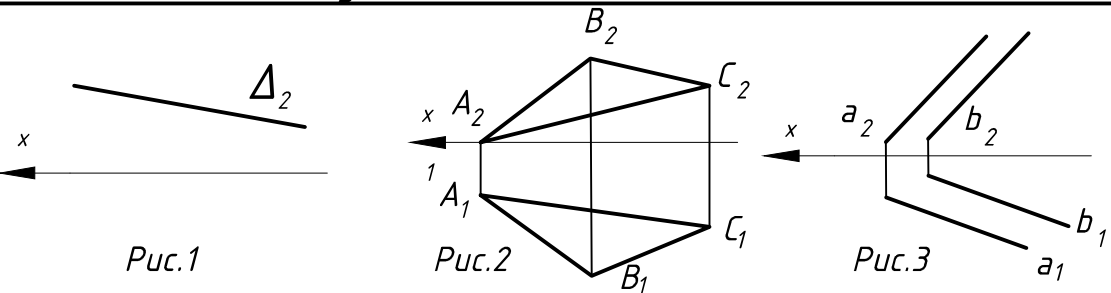
НГ-З	Проекціювання площини	Вар.7	
1. На якому рисунку зображена натуральна величина площини?			
 Рис.1	 Рис.2	 Рис.3	Рис.1 Рис.2 Рис.3
2. Які точки належать площині?			
	т.А, т.В, т.С		
3. На якому рисунку пряма l не належить площині?			
 Рис.1	 Рис.2	 Рис.3	Рис.1 Рис.2 Рис.3
4. На якому рисунку після перетворення площина стає проекціюючою площиною ?			
 Рис.1	 Рис.2	 Рис.3	Рис.1 Рис.2 Рис.3
5. Запишіть найменування і символічне позначення заданих площин			
 Рис.1	 Рис.2	 Рис.3	$\Sigma(a//b)$ $Q(cxd)$ $\Delta(fxh)$

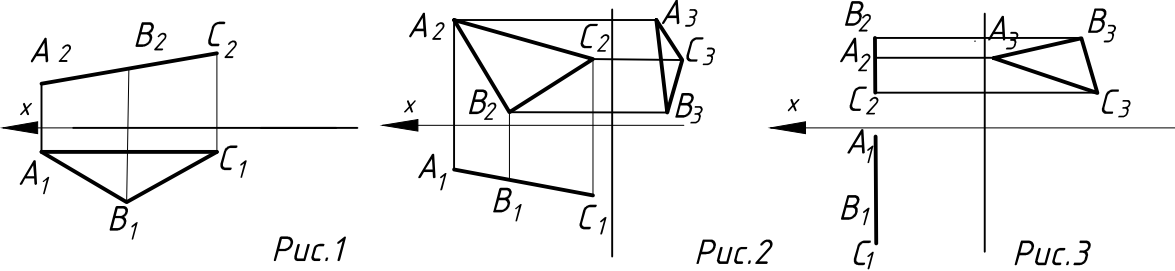
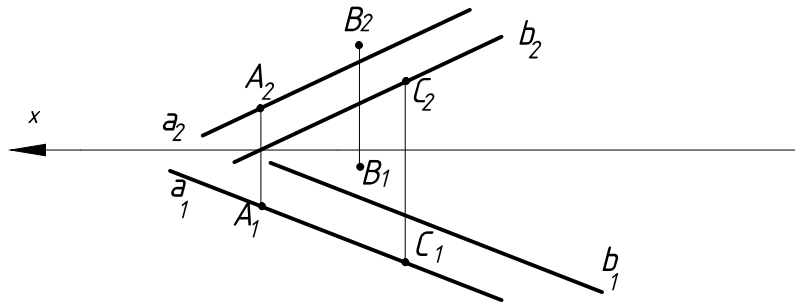
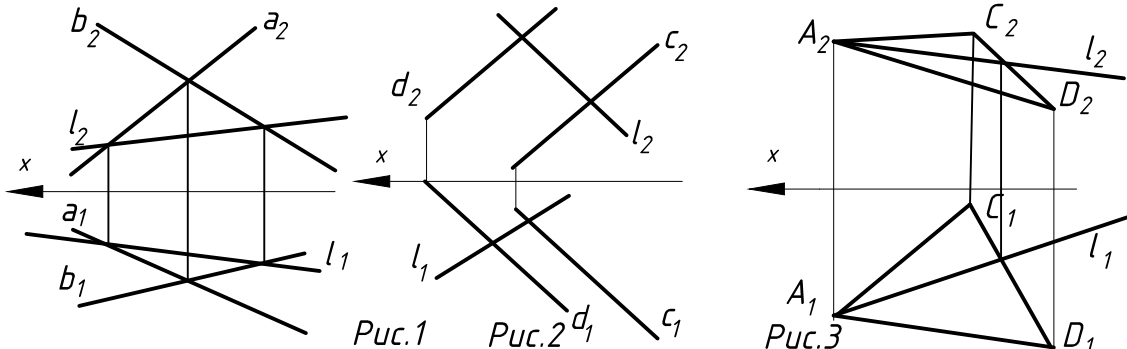
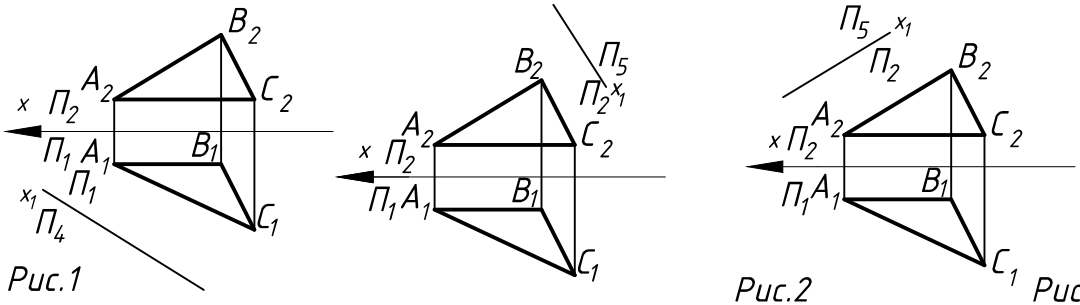
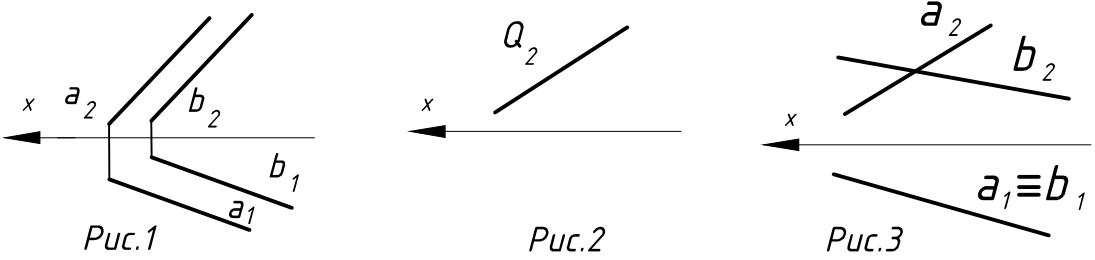
НГ-3	Проекціювання площини	Вар.8
1. На якому рисунку зображена профільна площина?		
	Рис.1 Рис.2 Рис.3	
2. Які точки належать площині?		
	т.А, т.В, т.С	
3. На якому рисунку пряма l належить площині?		
	Рис.1 Рис.2 Рис.3	
4. На якому рисунку після перетворення площина стає проекціючою площиною?		
	Рис.1 Рис.2 Рис.3	
5. Запишіть найменування і символічне позначення заданих площин		
	Рис.1 Рис.2 Рис.3	$\Sigma(a//b)$ $\Delta(fxh)$ $Q(cxd)$

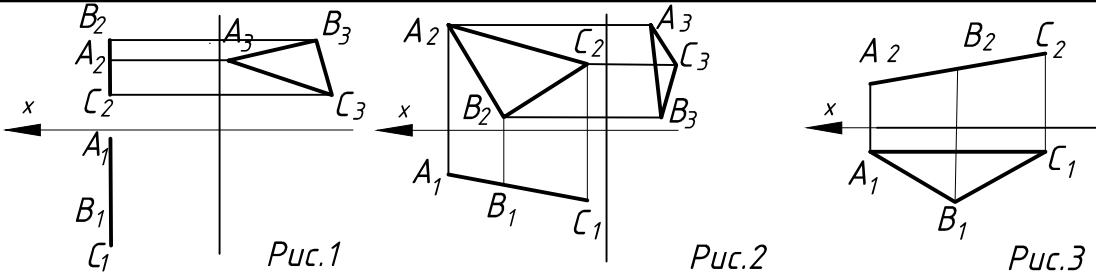
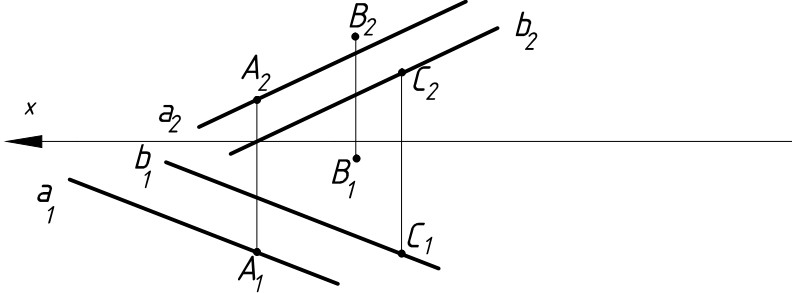
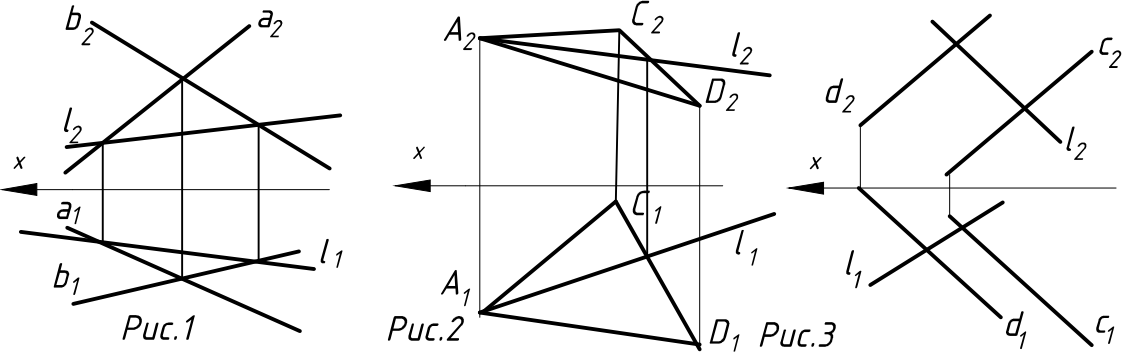
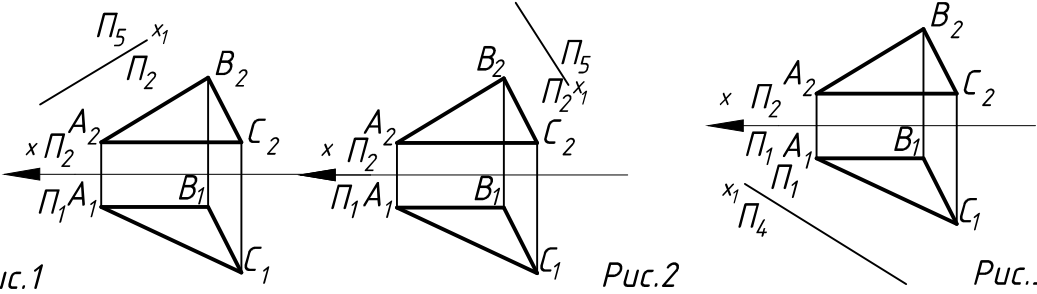
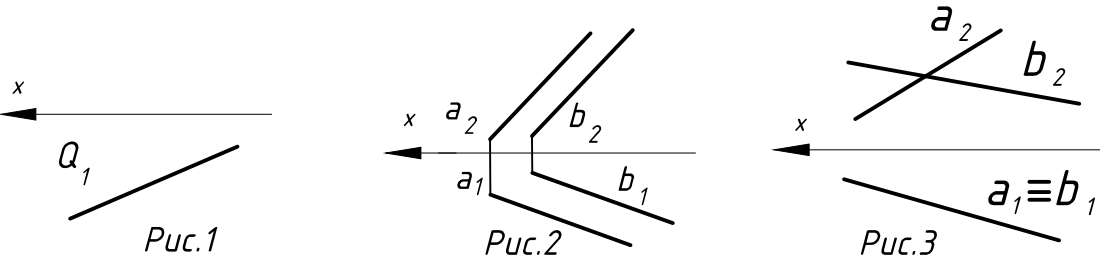
HF-3	Проекціювання площини	Вар.9	
1. На якому рисунку зображена горизонтально-проекціюча площина?			
			Рис.1 Рис.2 Рис.3
2. Які точки належать площині?			
	т.А, т.В, т.С		
3. На якому рисунку пряма l належить площині?			
			Рис.1 Рис.2 Рис.3
4. На якому рисунку після перетворення площина стає проекціючою площиною ?			
			Рис.1 Рис.2 Рис.3
5. Запишіть найменування і символічне позначення заданих площин			
			$\Sigma(a \times b)$ $Q(f \times h)$ $\Delta(\Delta_1)$

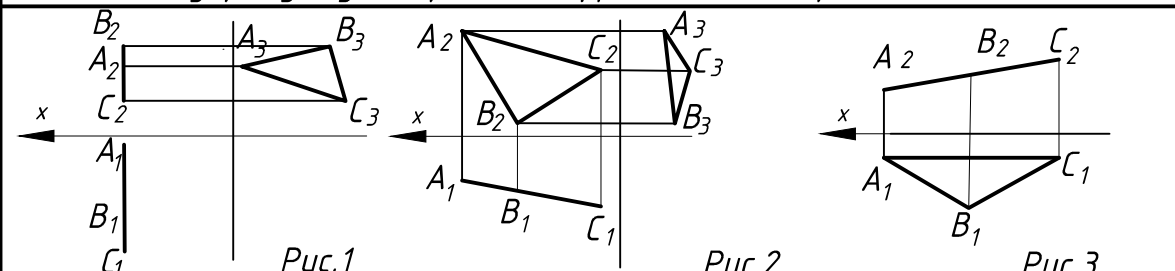
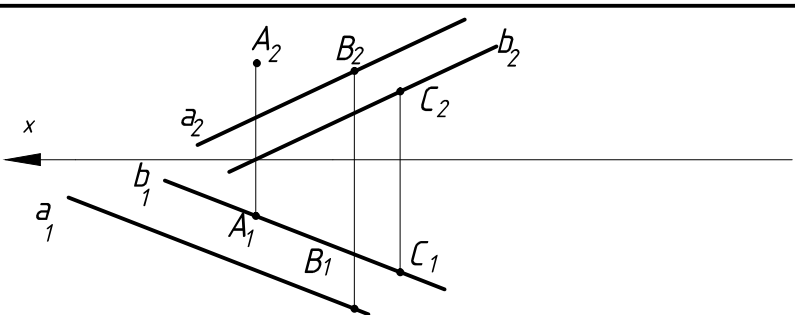
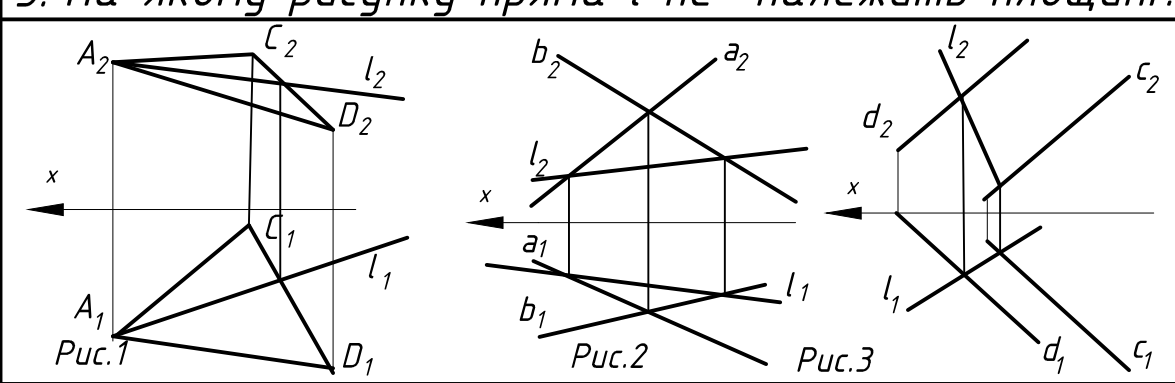
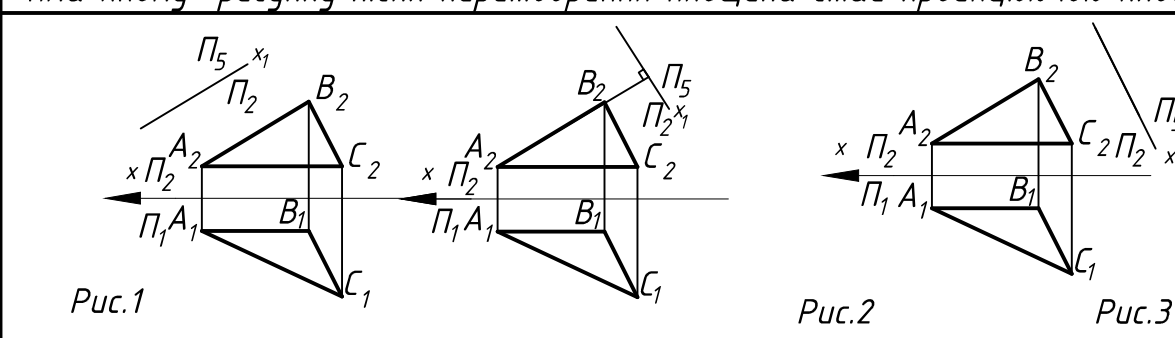
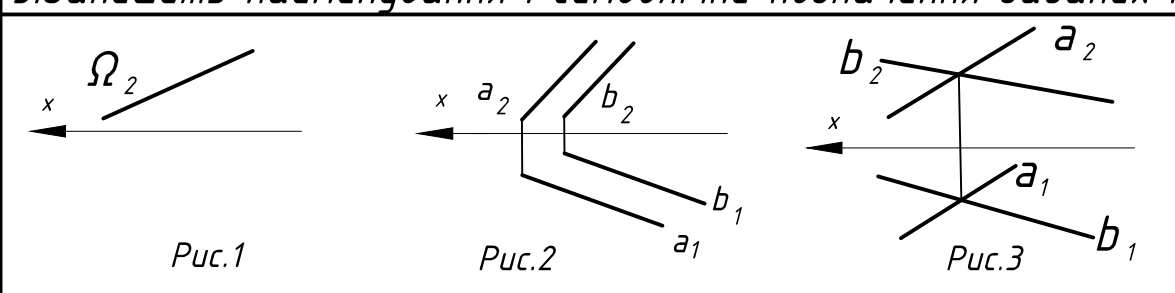
НГ-3	Проекціювання площини	Вар10
1. На якому рисунку зображена горизонтально-проекціюча площина?		
	Рис.1 Рис.2 Рис.3	
4. Які точки належать площині?		
	т.А, т.В, т.С	
3. На якому рисунку пряма l не належить площині?		
	Рис.1 Рис.2 Рис.3	
4. На якому рисунку після перетворення площина стає проекціючою площиною?		
	Рис.1 Рис.2 Рис.3	
5. Запишіть найменування і символічне позначення заданих площин		
	$\Sigma(fxh)$ $\Delta(\Delta_1)$ $Q(a//b)$	

НГ-З	Проекціювання площини	Вар11
1. На якому рисунку зображена профільно-проекціюча площина?		
 Рис.1 Рис.2 Рис.3	Рис.1 Рис.2 Рис.3	
2. Які точки належать площині?		
	т.А, т.В, т.С	
3. На якому рисунку пряма l не належить площині?		
 Рис.1 Рис.2 Рис.3	Рис.1 Рис.2 Рис.3	
4. На якому рисунку після перетворення площина стає проекціючою площиною ?		
 Рис.1 Рис.2 Рис.3	Рис.1 Рис.2 Рис.3	
5. Запишіть найменування і символічне позначення заданих площин		
 Рис.1 Рис.2 Рис.3	$\Sigma (f \times h)$ $Q(a // b)$ $\Delta (\Delta_2)$	

НГ-З	Проекціювання площини	Вар12
1. На якому рисунку зображена фронтальна площина?		
 Рис.1 Рис.2 Рис.3	Рис.1 Рис.2 Рис.3	
2. Які точки належать площині?		
	т.А, т.В, т.С	
3. На якому рисунку пряма l не належить площині?		
 Рис.1 Рис.2 Рис.3	Рис.1 Рис.2 Рис.3	
4. На якому рисунку після перетворення площина стає проекціючою площиною?		
 Рис.1 Рис.2 Рис.3	Рис.1 Рис.2 Рис.3	
5. Запишіть найменування і символічне позначення заданих площин		
 Рис.1 Рис.2 Рис.3	$\Delta(\Delta_2)$ $Q(a//b)$ $\Sigma(ABC)$	

НГ-З	Проекціювання площини	Вар13
1. На якому рисунку зображена натуральна величина площини?		
 Рис.1 Рис.2 Рис.3	Рис.1 Рис.2 Рис.3	
2. Які точки належать площині?		
	т.А, т.В, т.С	
3. На якому рисунку пряма l належить площині?		
 Рис.1 Рис.2 Рис.3	Рис.1 Рис.2 Рис.3	
4. На якому рисунку після перетворення площина стає проекціючою площиною?		
 Рис.1 Рис.2 Рис.3	Рис.1 Рис.2 Рис.3	
5. Запишіть найменування і символічне позначення заданих площин		
 Рис.1 Рис.2 Рис.3	$\Sigma(a//b)$ $Q(Q_2)$ $\Delta(axb)$	

НГ-З	Проекціювання площини	Вар14
1. На якому рисунку зображена горизонтально-проекціюча площина?		
	Рис.1 Рис.2 Рис.3	
2. Які точки належать площині?		
	т.А, т.В, т.С	
3. На якому рисунку пряма l не належить площині?		
	Рис.1 Рис.2 Рис.3	
4. На якому рисунку після перетворення площина стає проекціючою площиною?		
	Рис.1 Рис.2 Рис.3	
5. Запишіть найменування і символічне позначення заданих площин		
	Q (Q₁) Δ(axb) Σ(a//b)	

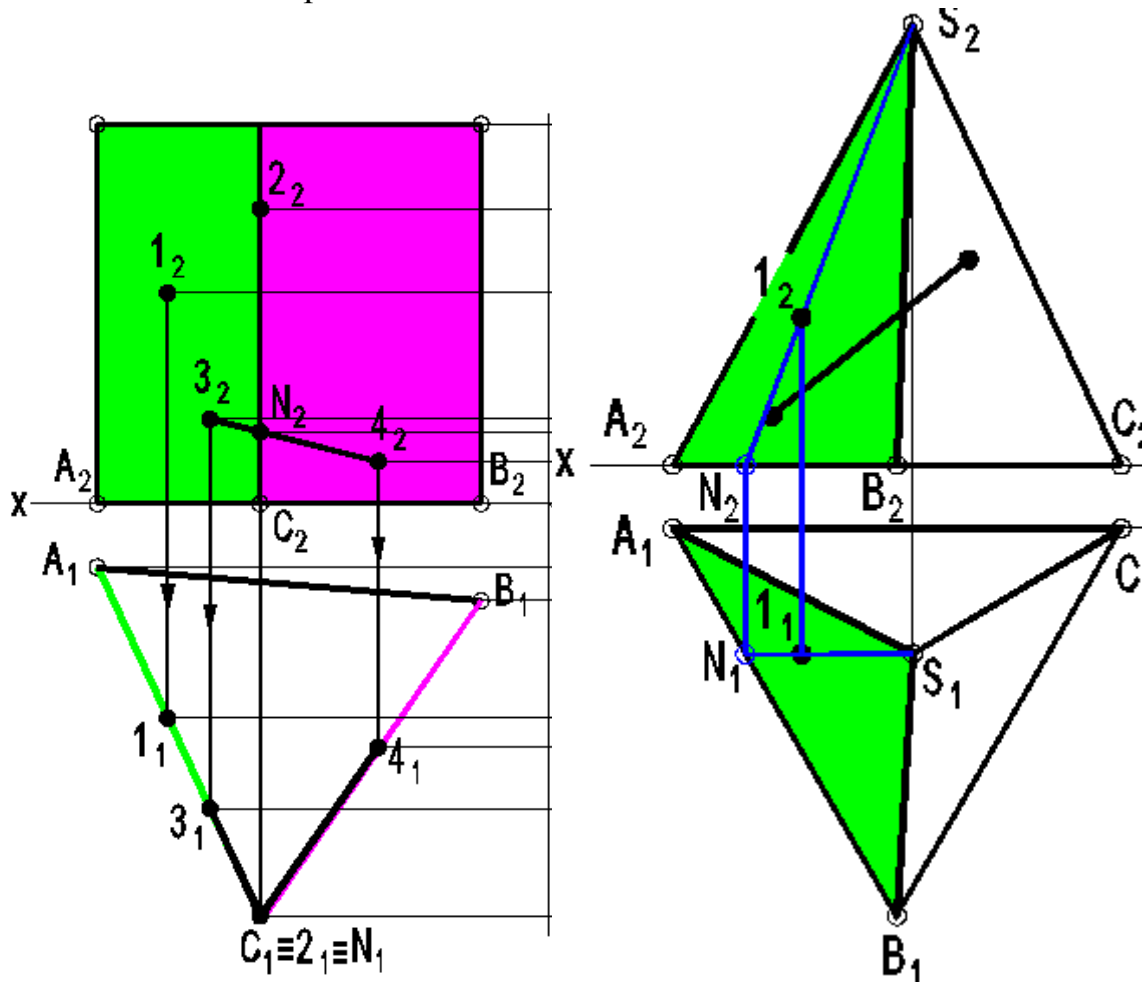
НГ-З	Проекціювання площини	Вар15
1. На якому рисунку зображена фронтально-проекціюча площина?		
	Рис.1 Рис.2 Рис.3	
2. Які точки належать площині?		
	т.А, т.В, т.С	
3. На якому рисунку пряма l не належить площині?		
	Рис.1 Рис.2 Рис.3	
4. На якому рисунку після перетворення площина стає проекціючою площиною?		
	Рис.1 Рис.2 Рис.3	
5. Запишіть найменування і символічне позначення заданих площин		
	$\Omega(\Omega_2)$ $\Sigma(a//b)$ $Q(axb)$	

КОНТРОЛЬНА РОБОТА № 4

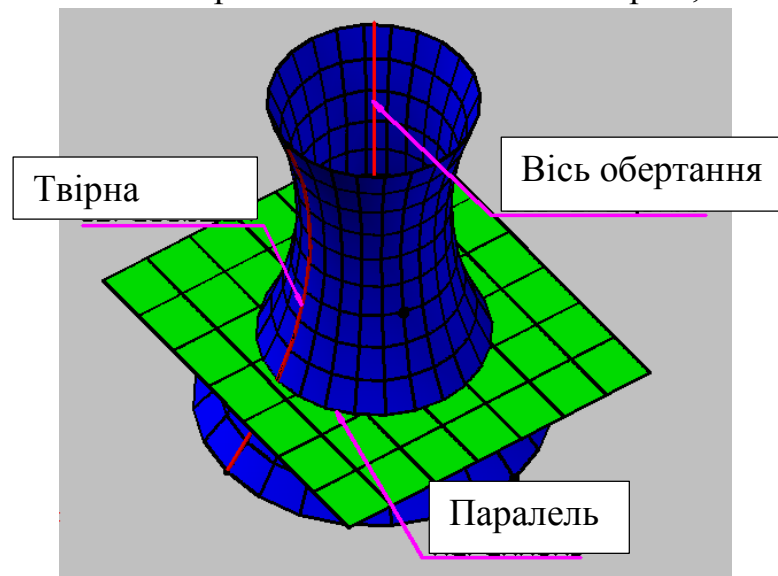
Криві лінії і поверхні

Необхідно запам'ятати:

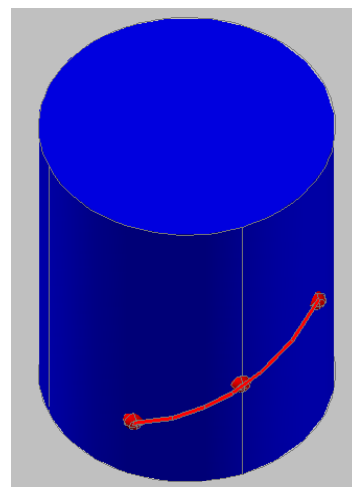
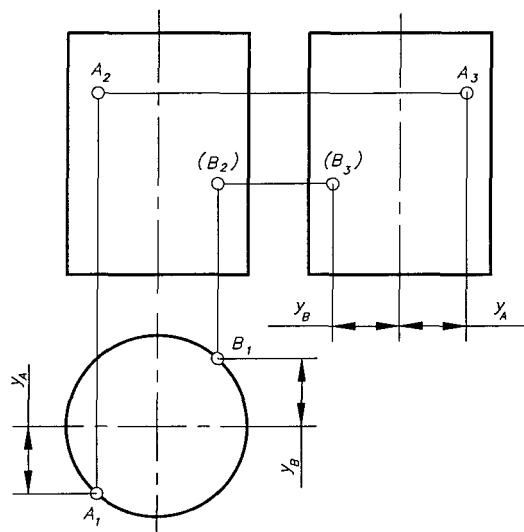
1. Належність точки і прямої поверхні багатокутника визначається як належність точки і прямої площині.



2. Кожна точка твірної при обертанні навколо осі описує коло з центром на осі обертання. Її називають паралеллю. Площини паралелі перпендикулярні до осі обертання. Найбільша паралель називається екватором, найменша – горлом.

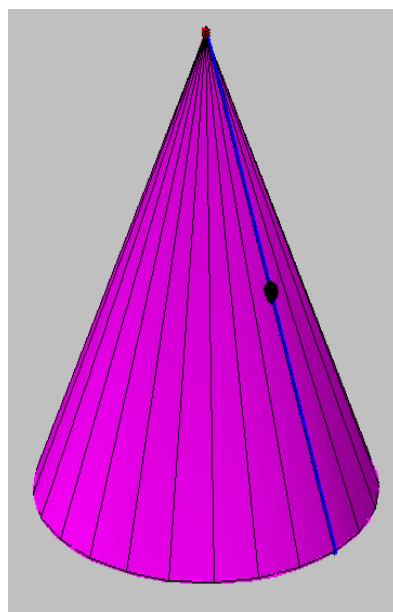
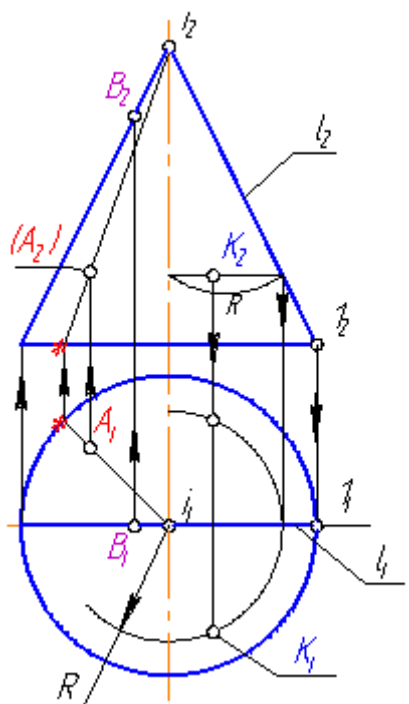


3. Всі точки, які належать циліндру на вид зверху проєктується на коло основи циліндру. Визначаючи видимість точок, проєктуємо точки на нижню частину півкола чи на верхню частину півкола.

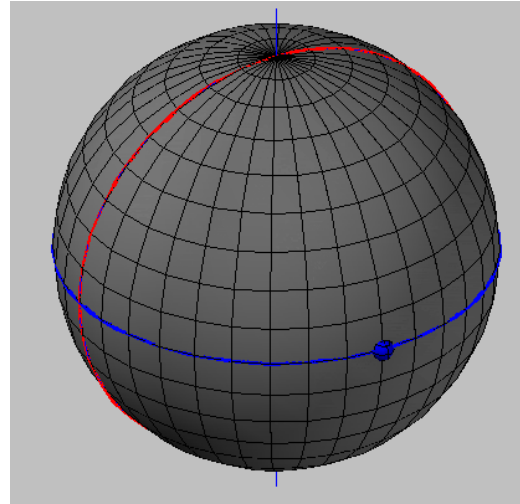
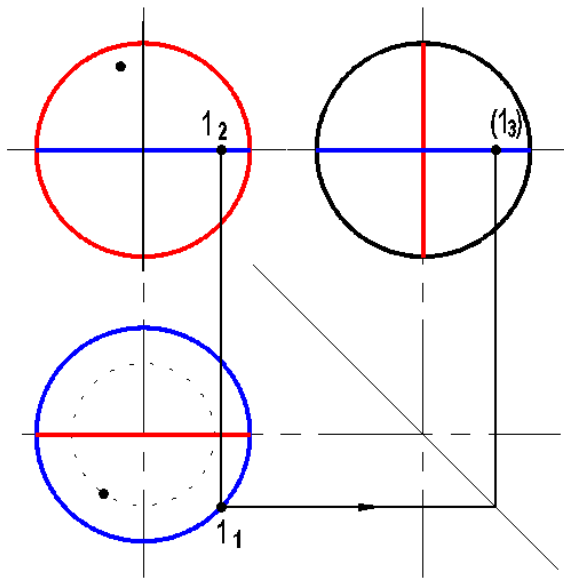


4. Для побудови точки на конусі треба провести на Π_2 через дану точку площину Σ_2 перпендикулярну до осі обертання.

Побудувати проєкцію лінії перетину площини Σ з поверхнею конуса на Π_1 (це буде коло) і на цій лінії добудувати проєкцію точки. Видимість точок визначається як на циліндрі.

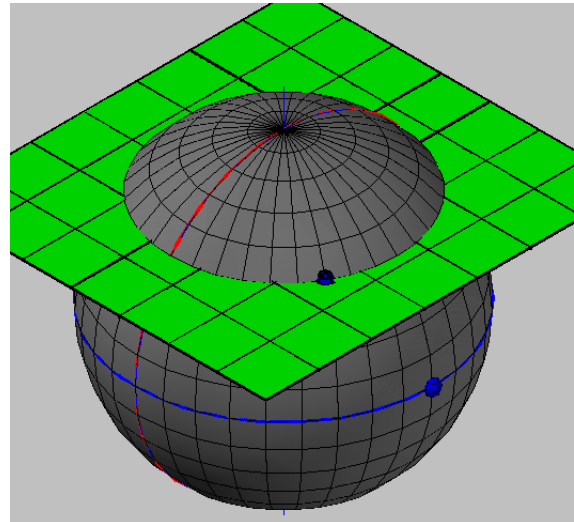
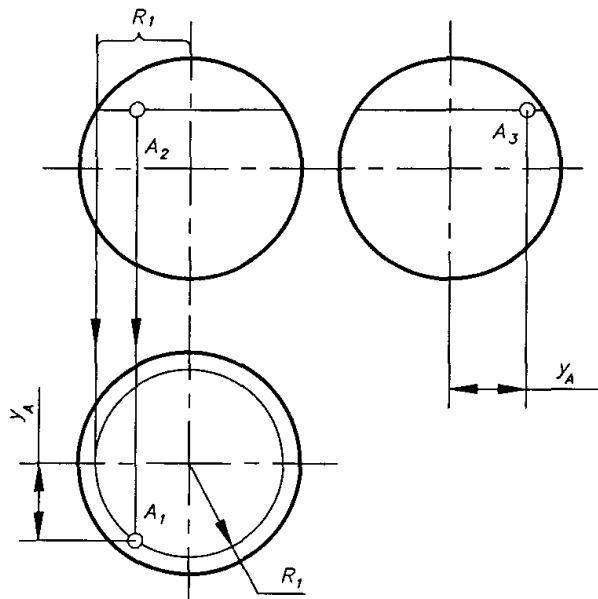


5. Точка, яка знаходиться на екваторі на Π_2 проєктується на Π_1 на саме більше коло.

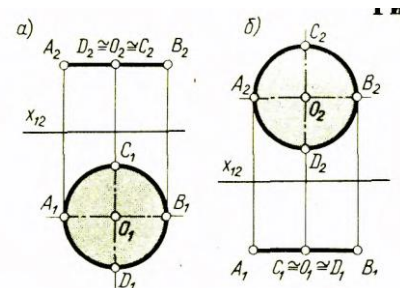
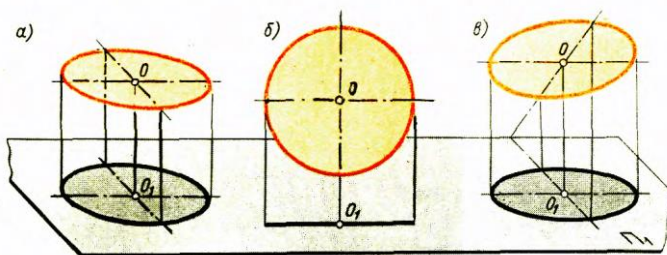


6. Для побудови точки на сфері треба провести на Π_2 через дану точку площину Σ_2 перпендикулярну до осі обертання.

Далі треба побудувати проекцію лінії перетину площини Σ з поверхнею сфери на Π_1 (це буде коло) і на цій лінії добудувати проекцію точки. Видимість точок визначається як на циліндрі.



7. Коло, яке належить площинам рівня, проектується без спотворення – у вигляді кола.



8. Коло, яке належить проекціючим площинам, проектується з спотворенням – у вигляді еліпсу.

1. На якому рисунку зображена профільна проекція кола, що належить профільній площині?

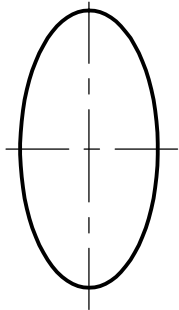


Рис.1

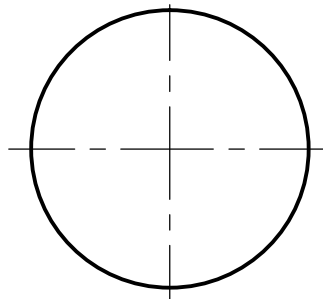


Рис.2

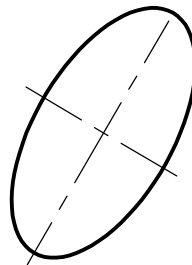


Рис.3

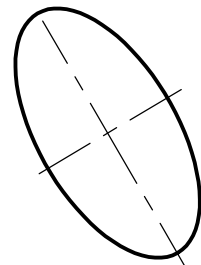
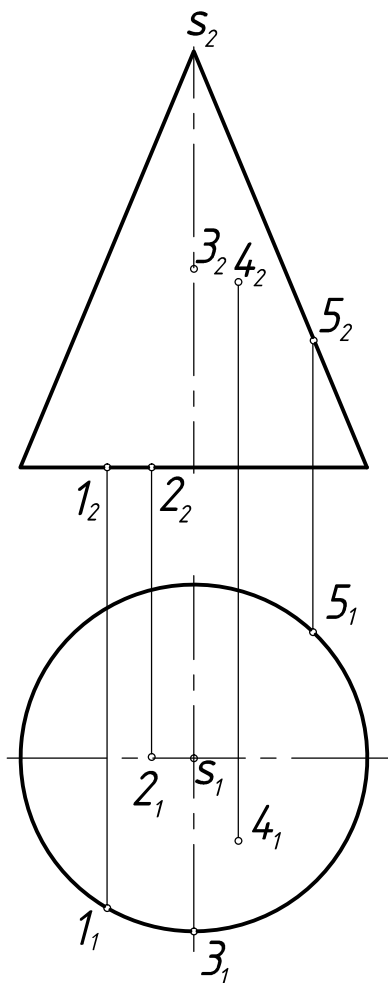


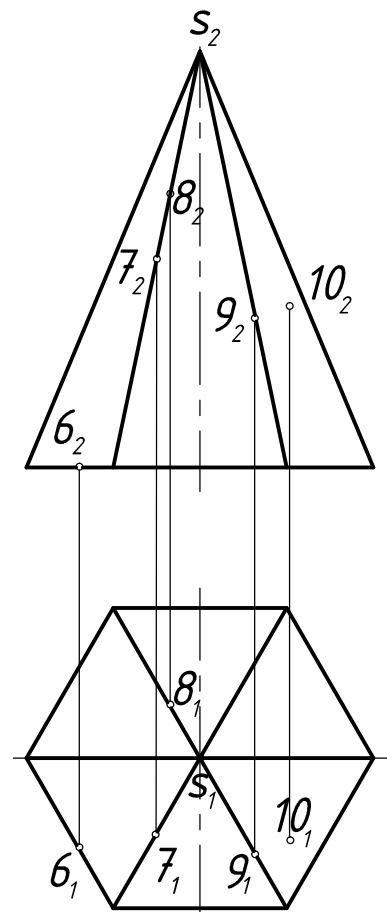
Рис.4

1. Які точки належать поверхням заданих тіл? (а, δ,)

а.



δ.



1. На якому рисунку зображена горизонтальна проекція кола, що належить горизонтальній площині?

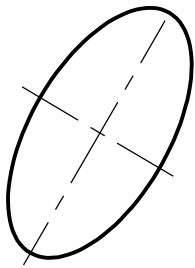


Рис.1

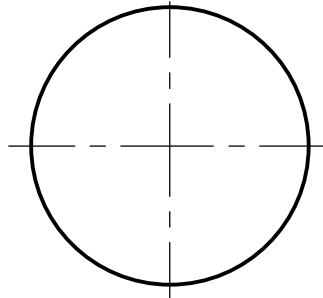


Рис.2

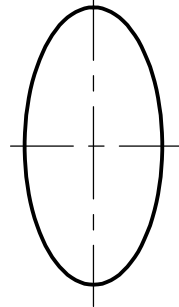


Рис.3

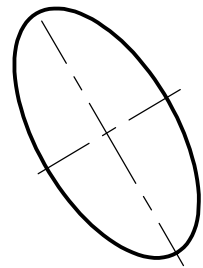
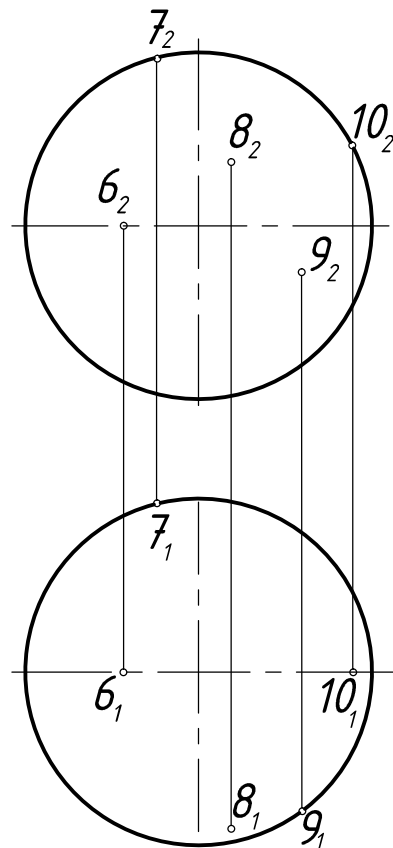
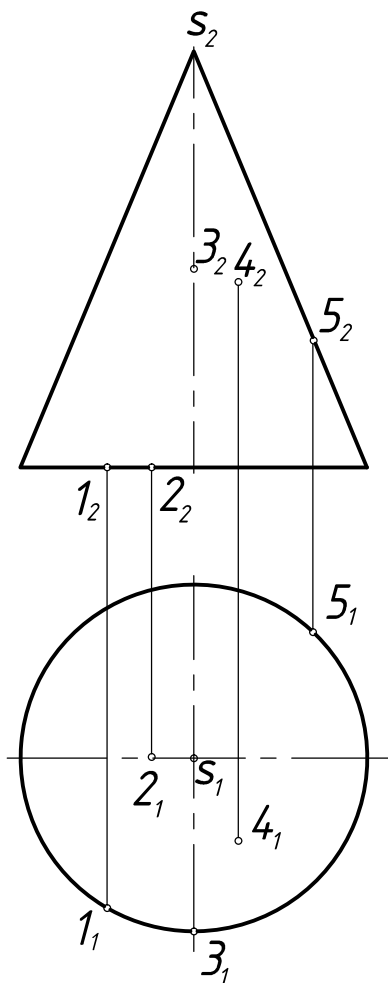


Рис.4

1. Які точки належать поверхням заданих тіл? (а, δ,)

а.

δ.



1. На якому рисунку зображена горизонтальна проекція кола, що належить профільно-проекційчій площині?

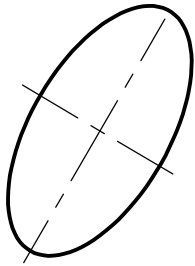


Рис.1

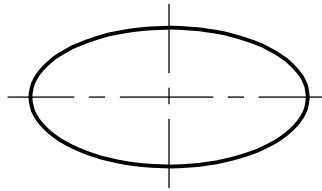


Рис.2

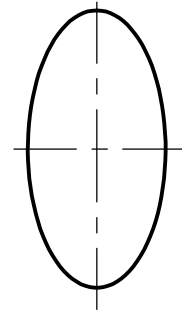
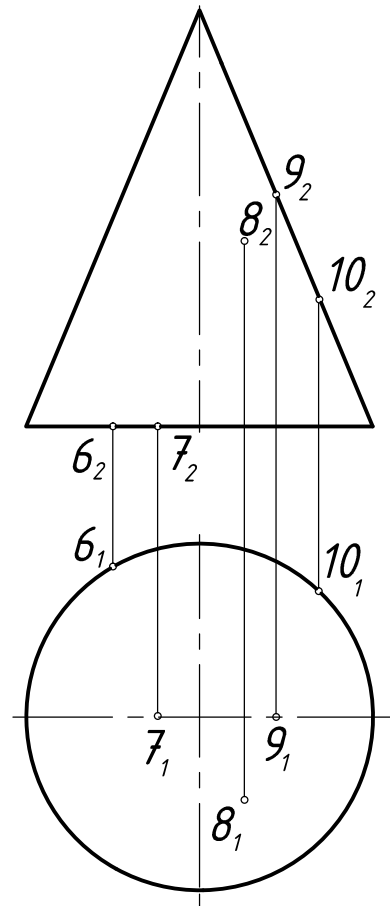
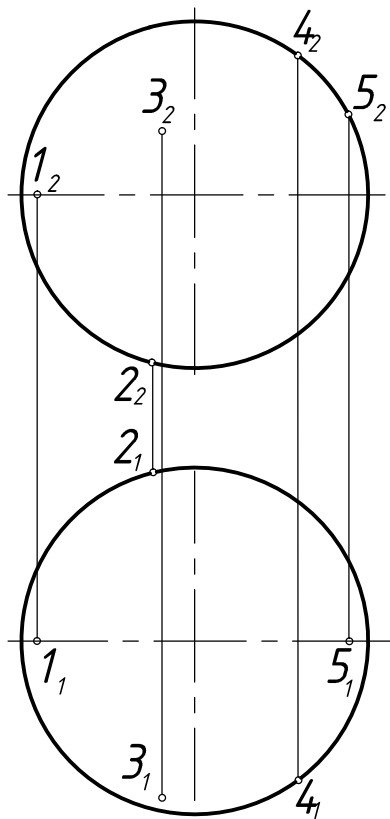


Рис.3

1. Які точки належать поверхням заданих тіл? (а, δ,)

а.

δ.



1. На якому рисунку зображена горизонтальна проекція кола, що належить профільно-проекційчій площині?

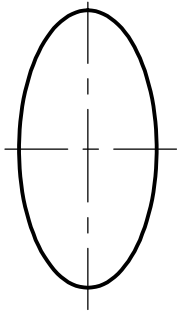


Рис.1

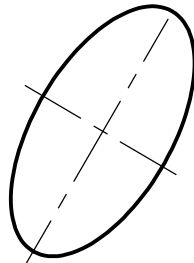


Рис.2

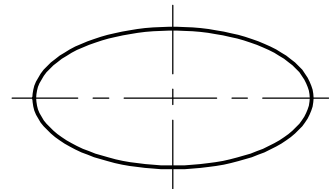
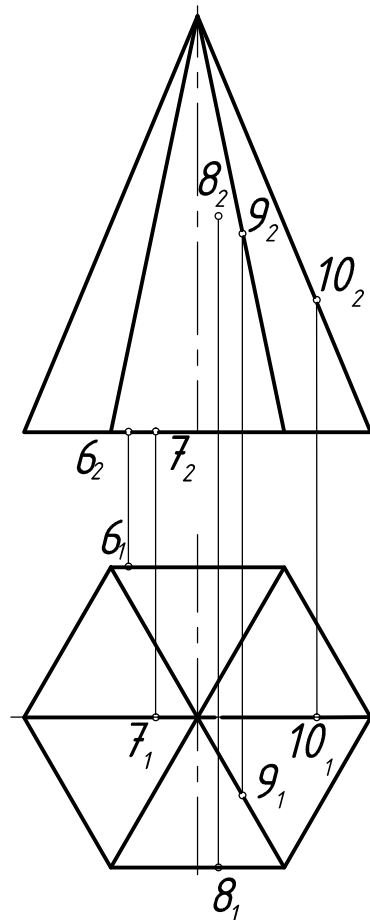
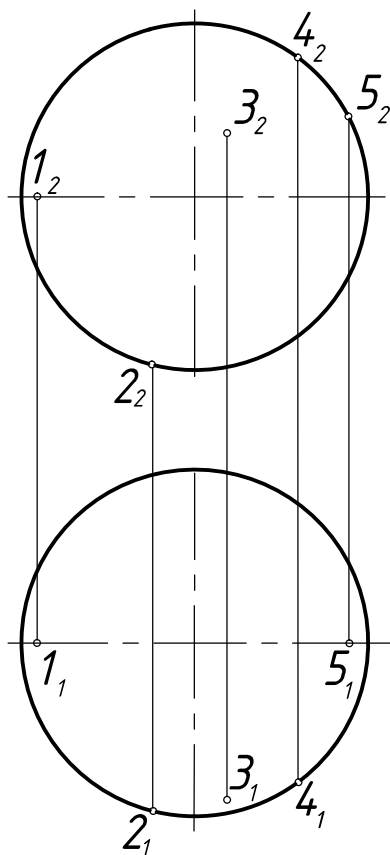


Рис.3

1. Які точки належать поверхням заданих тіл? (а, δ,)

а.

δ.



1. На якому рисунку зображена горизонтальна проекція кола, що належить профільно-проекційчій площині?

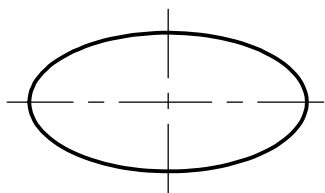


Рис.1

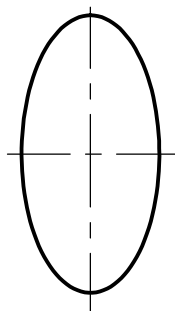


Рис.2

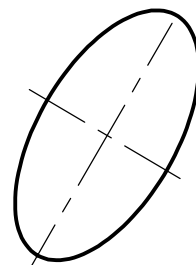
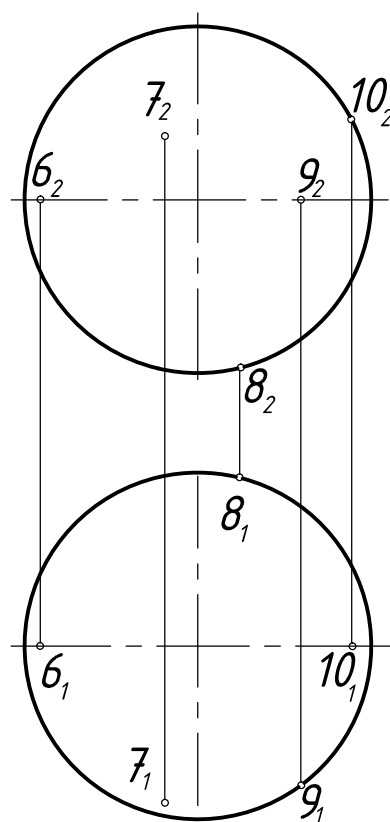
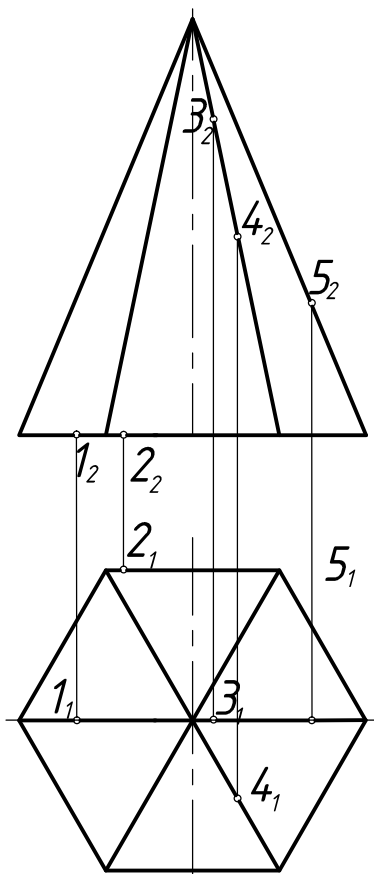


Рис.3

1. Які точки належать поверхням заданих тіл? (а, δ)

а.

δ.



1. На якому рисунку зображена профільна проекція кола, що належить профільній площині?

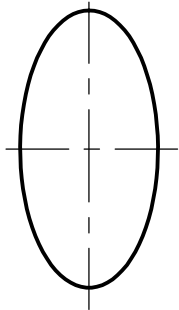


Рис.1

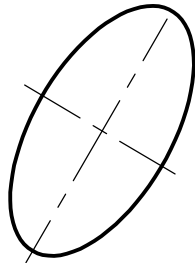


Рис.2

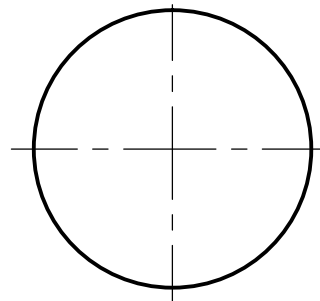


Рис.3

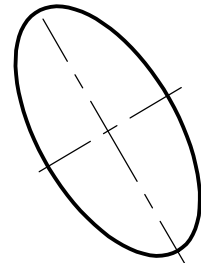
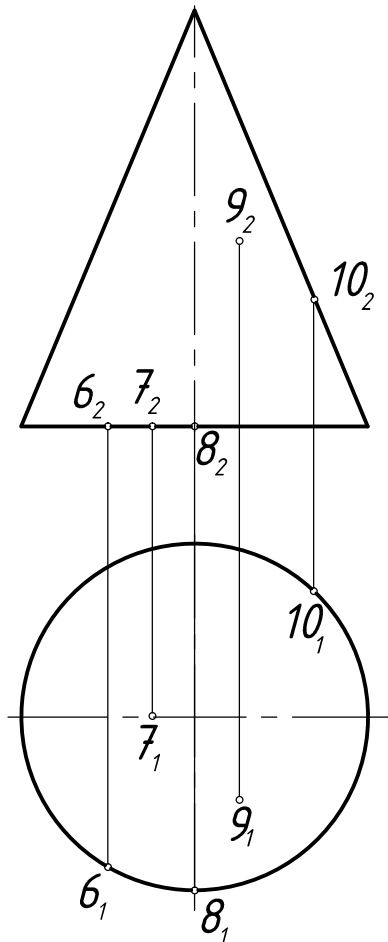
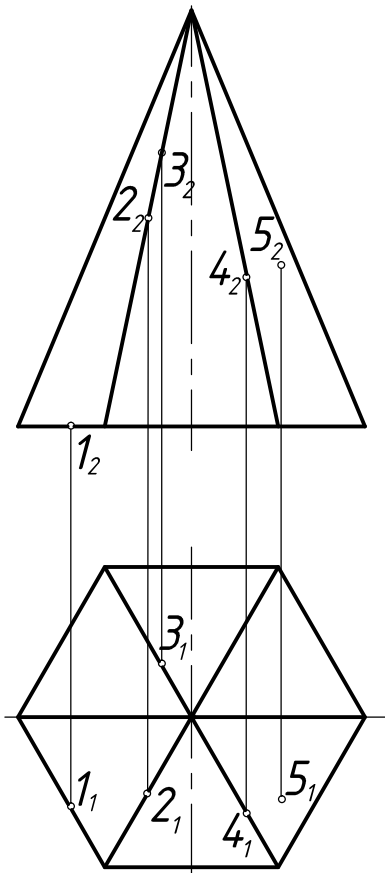


Рис.4

1. Які точки належать поверхням заданих тіл? (а, δ,)

а.

δ.



1. На якому рисунку зображена горизонтальна проекція кола, що належить горизонтальній площині?

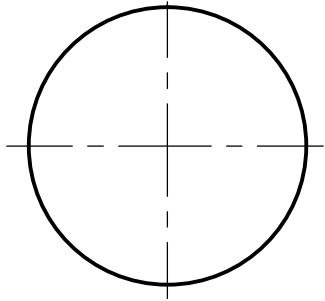


Рис. 1

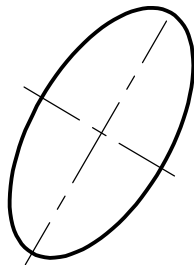


Рис. 2

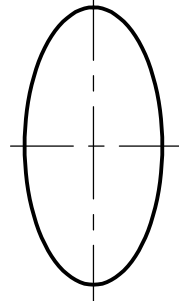


Рис. 3

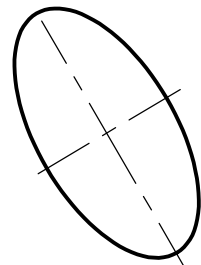
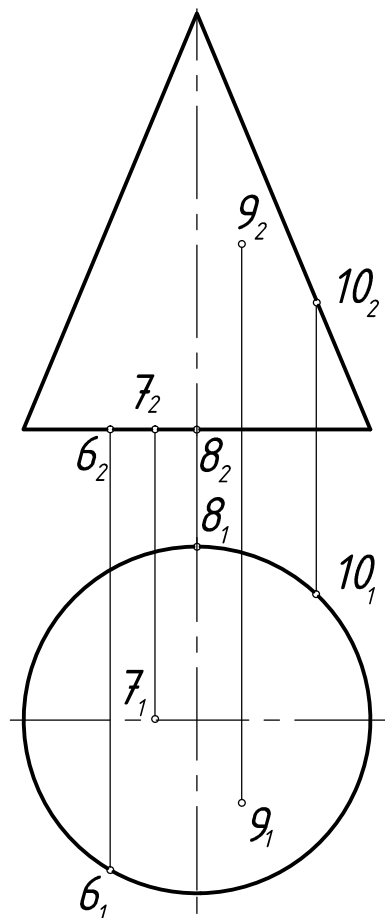
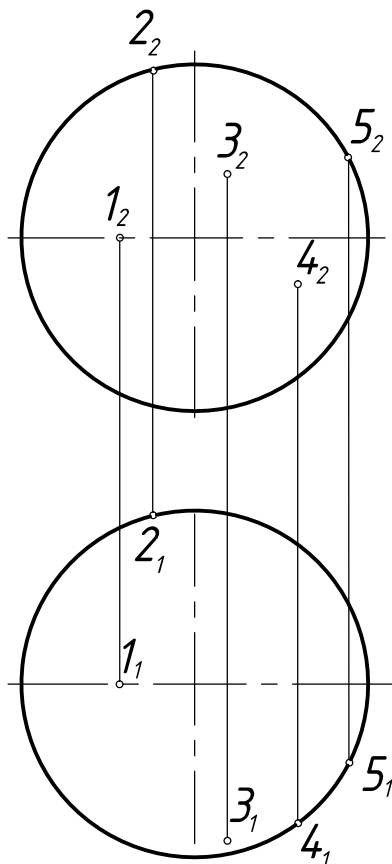


Рис. 4

1. Які точки належать поверхням заданих тіл? (а, б,)

а.

б.



1. На якому рисунку зображена горизонтальна проекція кола, що належить профільно-проекційчій площині?

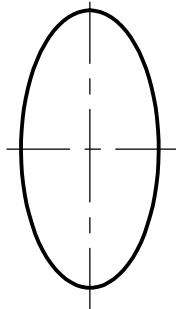


Рис.1

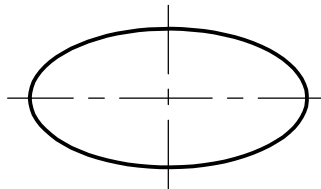


Рис.2

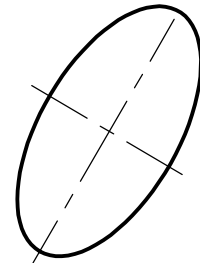
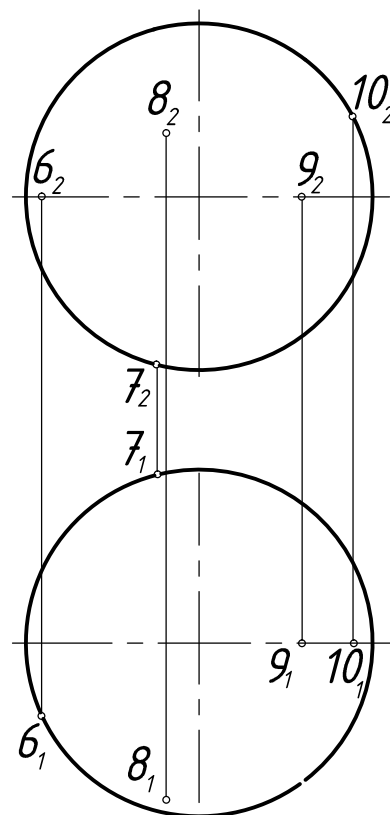
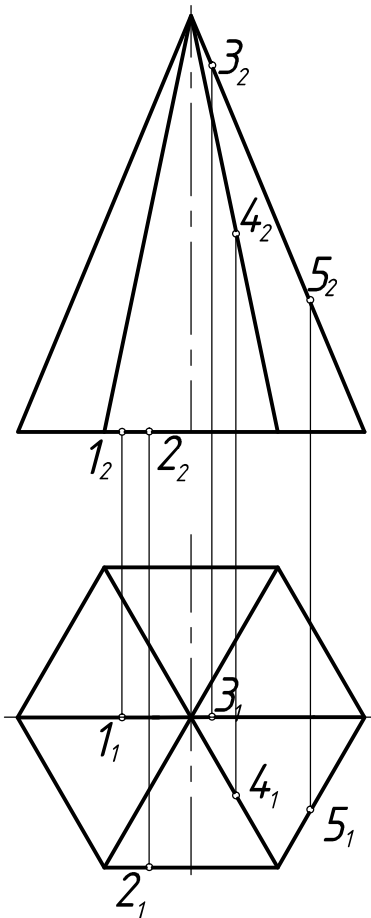


Рис.3

1. Які точки належать поверхням заданих тіл? (а, δ,)

а.

δ.



1. На якому рисунку зображена горизонтальна проекція кола, що належить профільно-проекційчій площині?

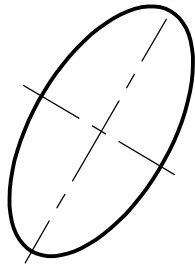


Рис.3

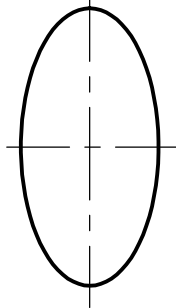


Рис.1

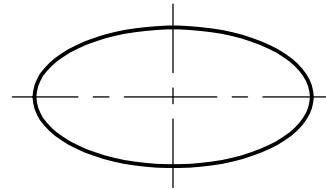
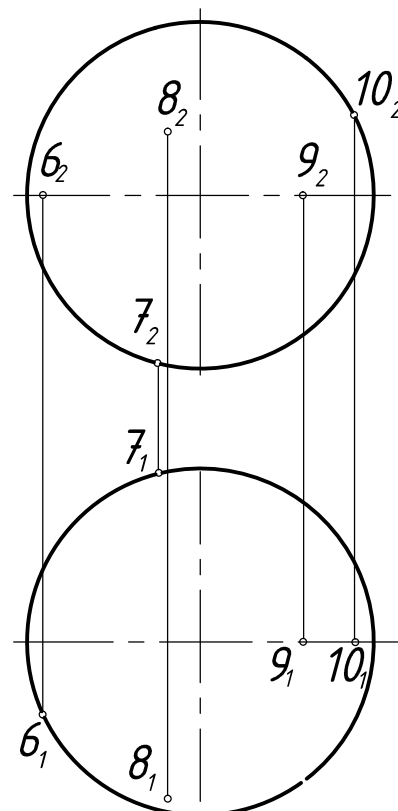
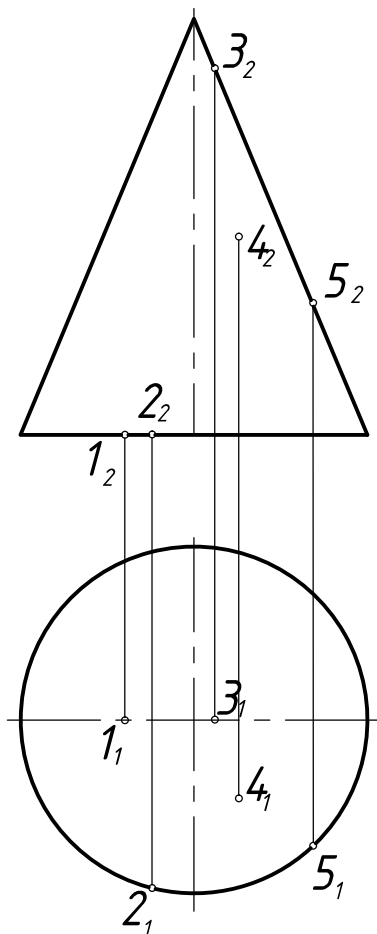


Рис.2

1. Які точки належать поверхням заданих тіл? (а, δ,)

а.

δ.



1. На якому рисунку зображена горизонтальна проекція кола, що належить горизонтальній площині?

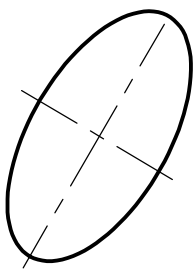


Рис.1

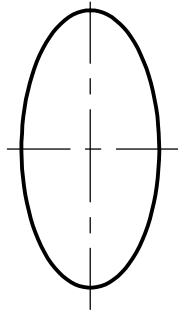


Рис.2

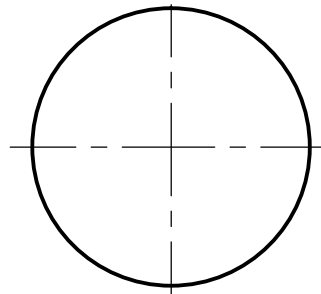


Рис.3

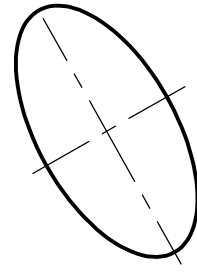
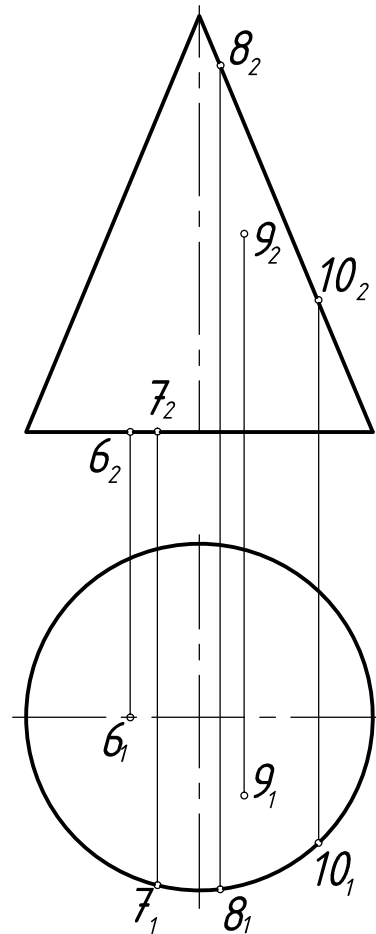
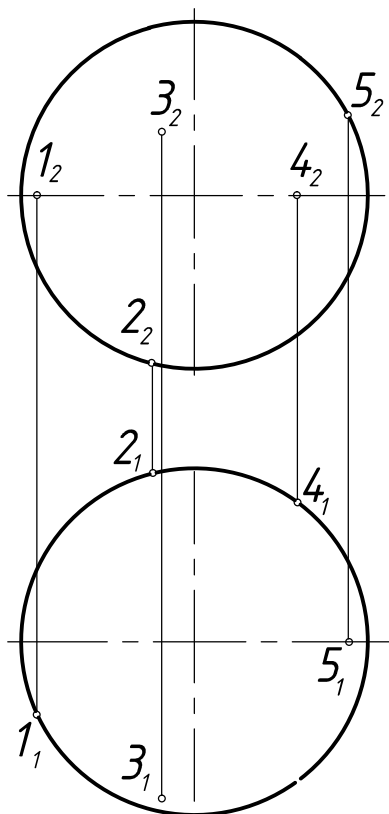


Рис.4

1. Які точки належать поверхням заданих тіл? (а, δ,)

а.

δ.



1. На якому рисунку зображена горизонтальна проекція кола, що належить горизонтальній площині?

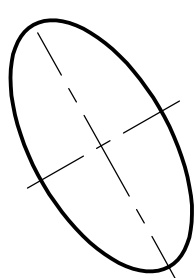


Рис.1

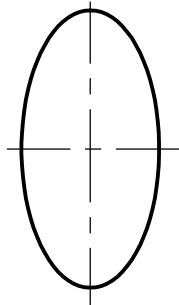


Рис.2

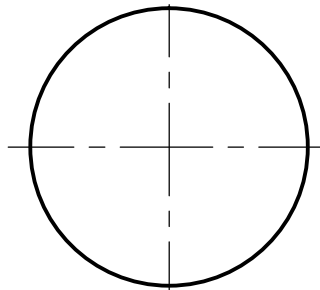


Рис.3

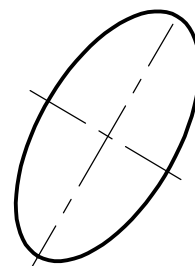
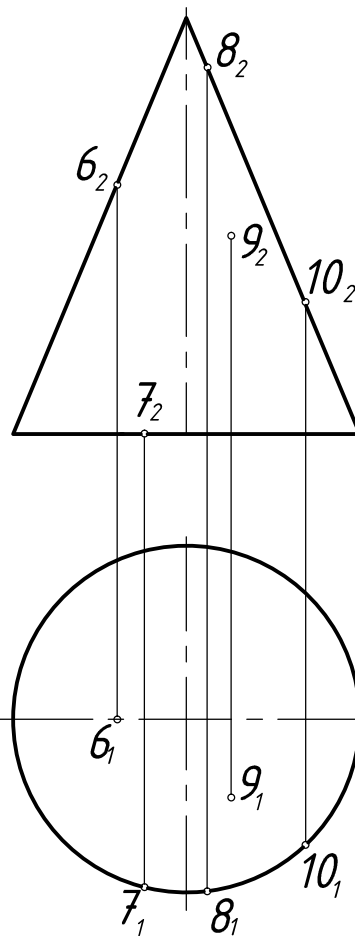
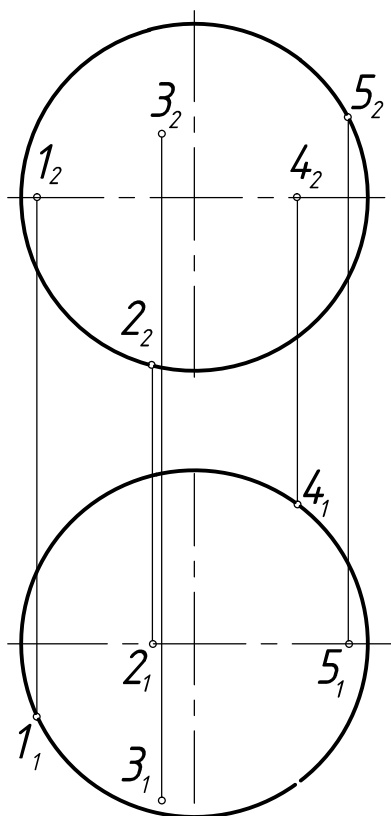


Рис.4

1. Які точки належать поверхням заданих тіл? (а, δ,)

а.

δ.



1. На якому рисунку зображена горизонтальна проекція кола, що належить горизонтальній площині?

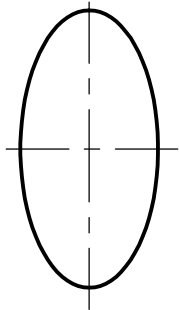


Рис.1

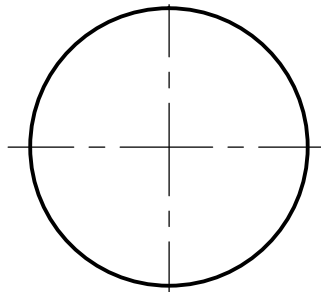


Рис.2

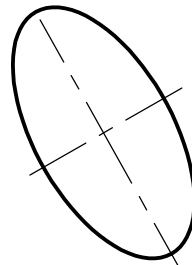


Рис.3

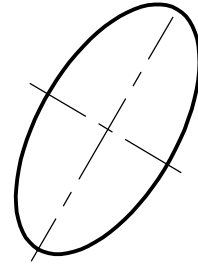
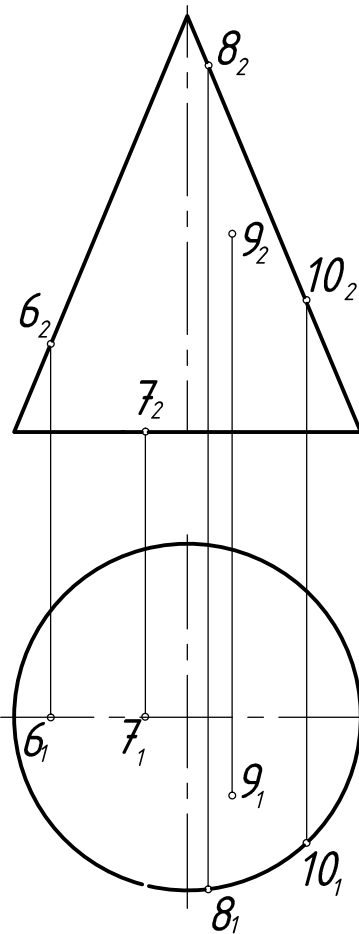
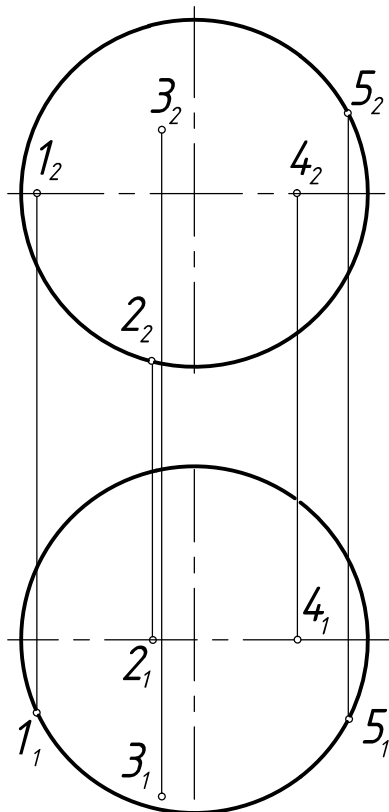


Рис.4

1. Які точки належать поверхням заданих тіл? (а, δ,)

а.

δ.



1. На якому рисунку зображена горизонтальна проекція кола, що належить профільній площині?

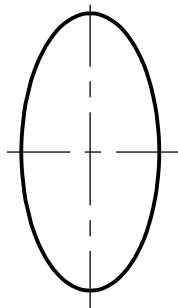


Рис.1

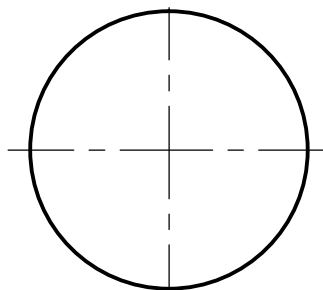


Рис.2

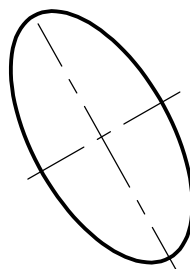


Рис.3

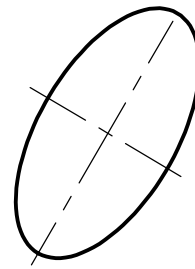
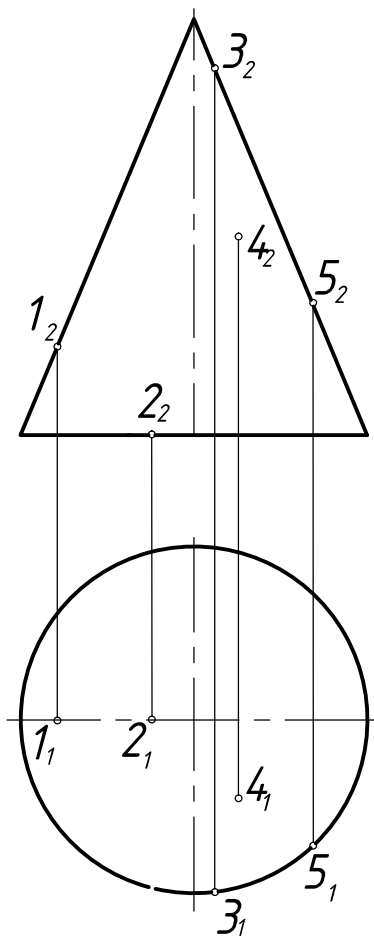


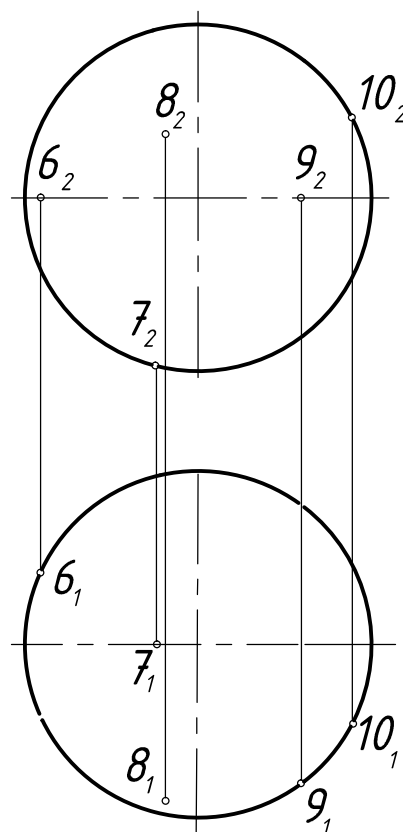
Рис.4

1. Які точки належать поверхням заданих тіл?(а, δ,)

а.



δ.



1. На якому рисунку зображена горизонтальна проекція кола, що належить профільній площині?

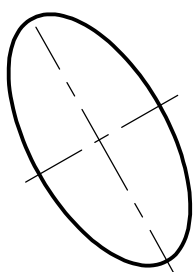


Рис.1

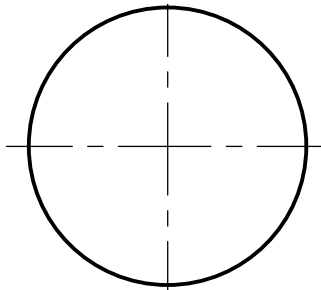


Рис.2

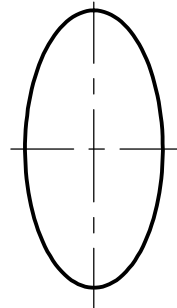


Рис.3

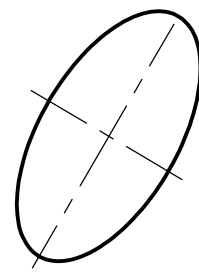
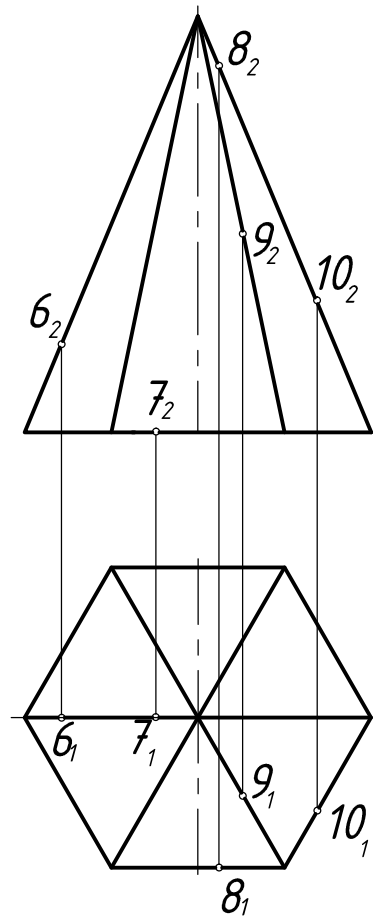
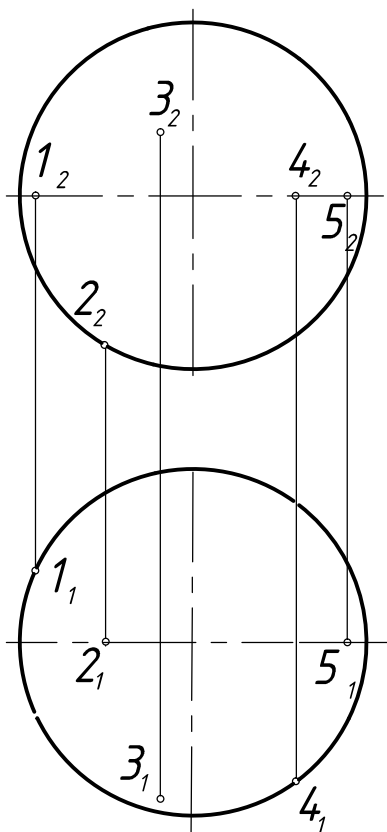


Рис.4

1. Які точки належать поверхням заданих тіл? (а, δ,)

а.

δ.



1. На якому рисунку зображена горизонтальна проекція кола, що належить профільній площині?

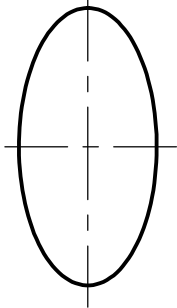


Рис.1

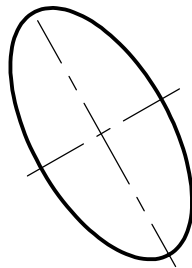


Рис.2

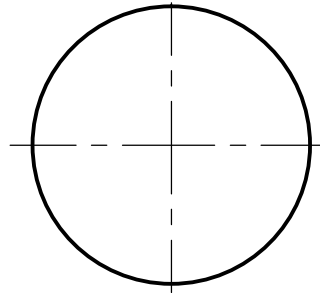


Рис.3

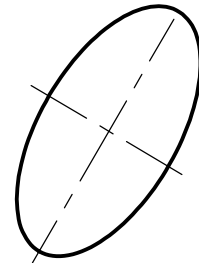
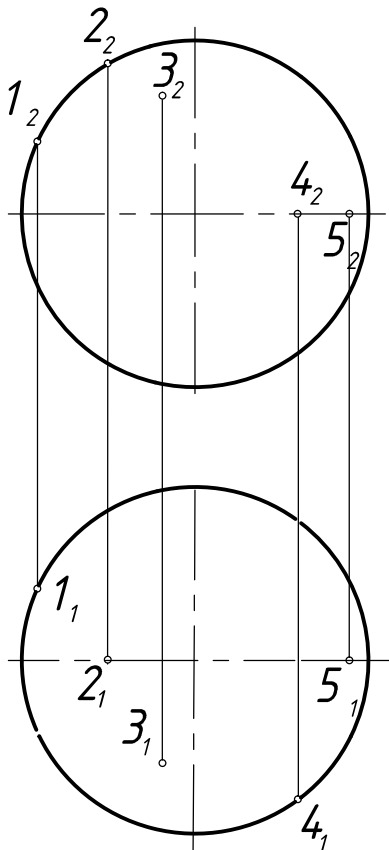


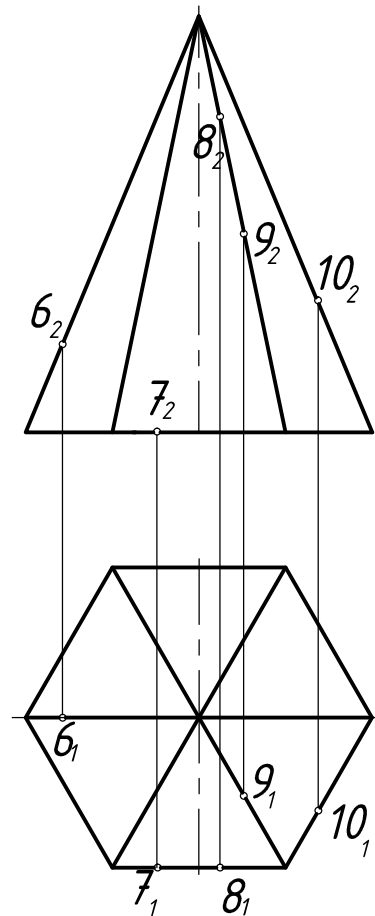
Рис.4

1. Які точки належать поверхням заданих тіл? (а, δ,)

а.



δ.

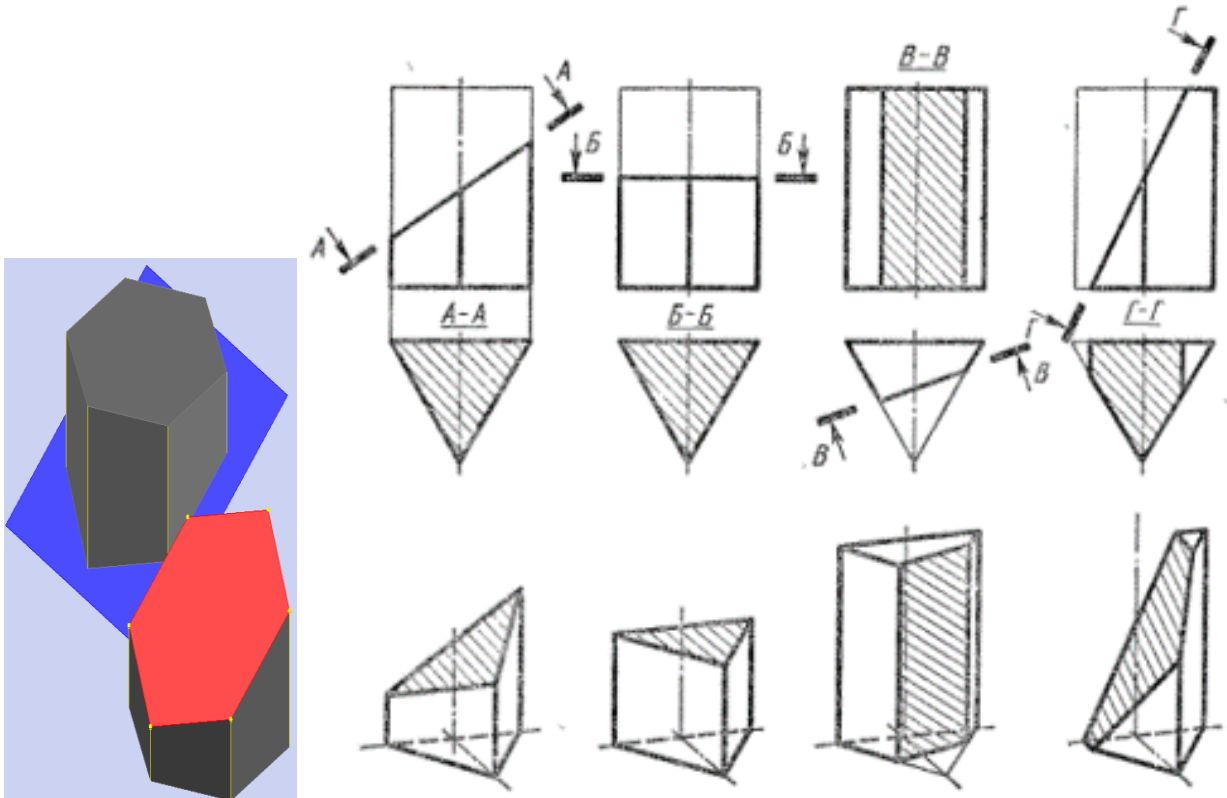


КОНТРОЛЬНА РОБОТА № 5

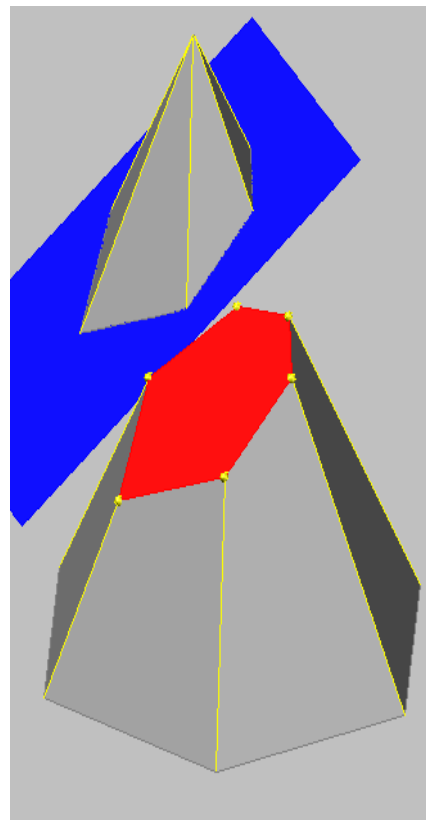
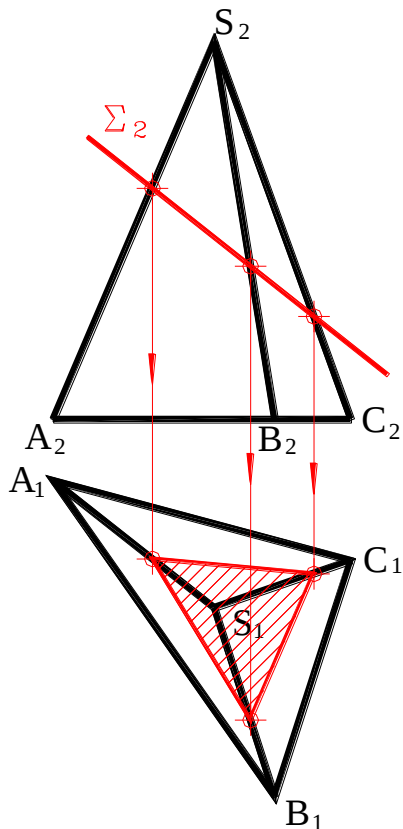
Переріз тіл площиною

Необхідно запам'ятати:

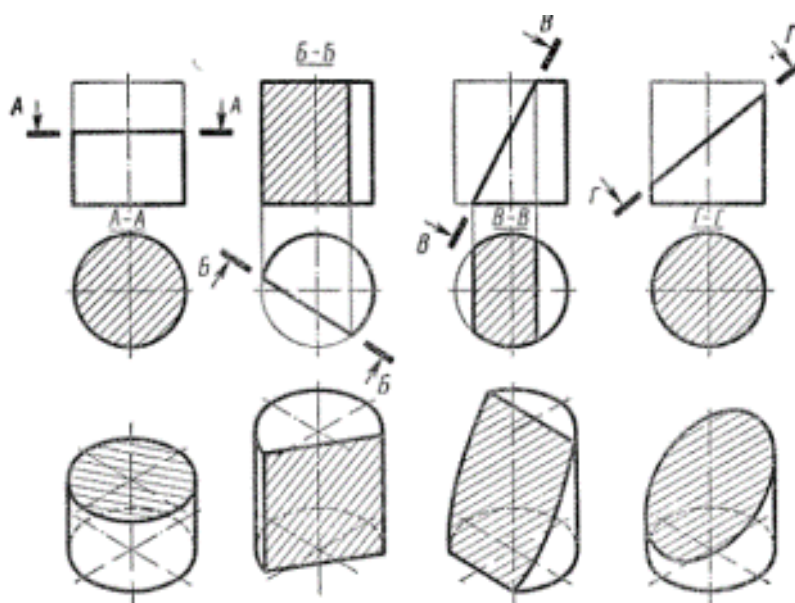
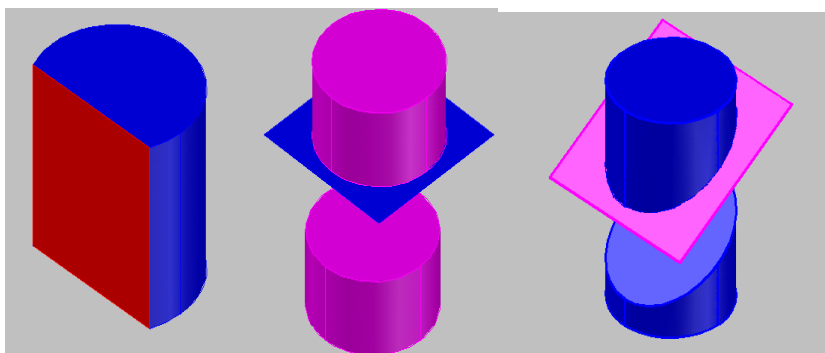
1. При перетині грані поверхні з площиною утворюється багатокутник.



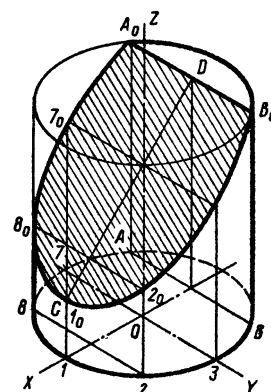
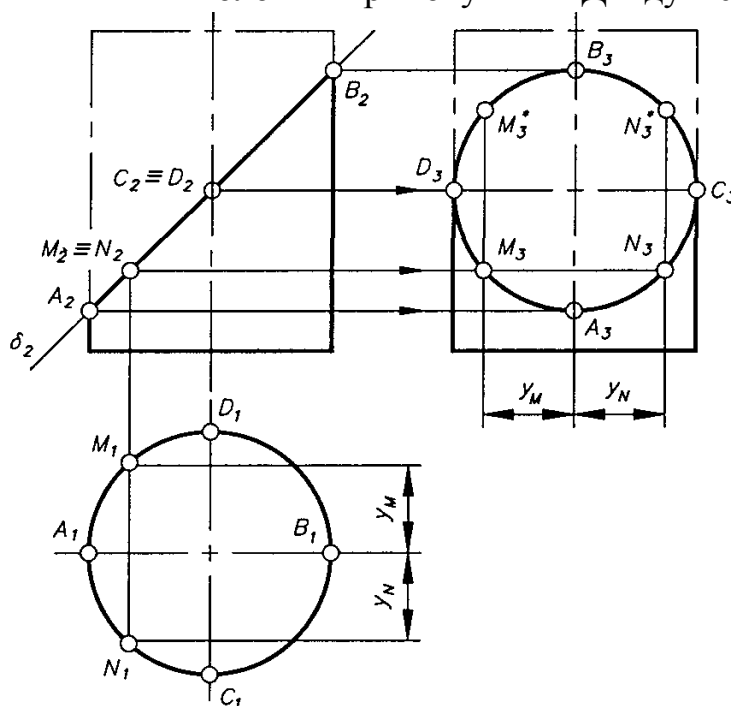
2. Для побудови лінії перетину послідовно будують точки перетину кожного з ребер піраміди з площиною Σ .



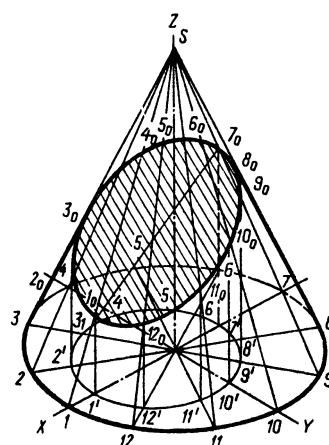
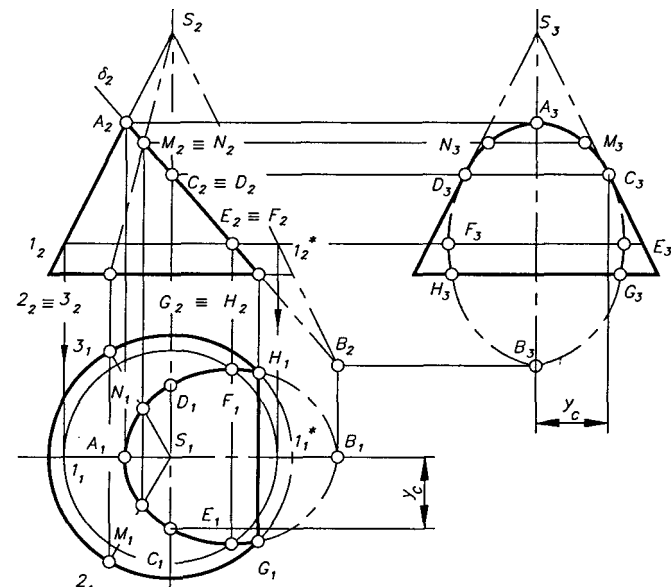
3. В залежності від розташування січної площини відносно поверхні циліндра обертання лінія перетину може бути прямокутником, колом чи еліпсом.

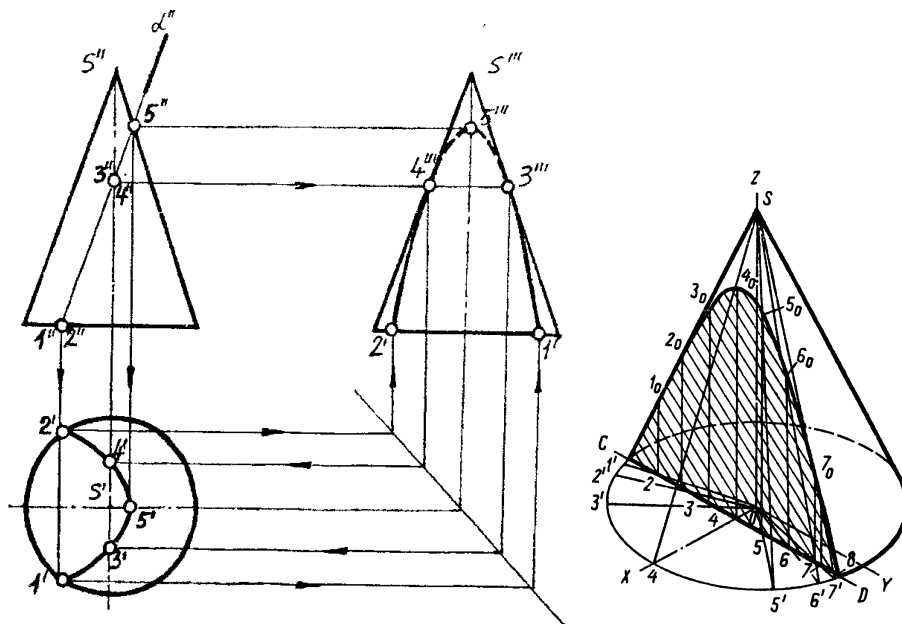


Коло Прямокутник Дві дугі елєпсу Еліпс

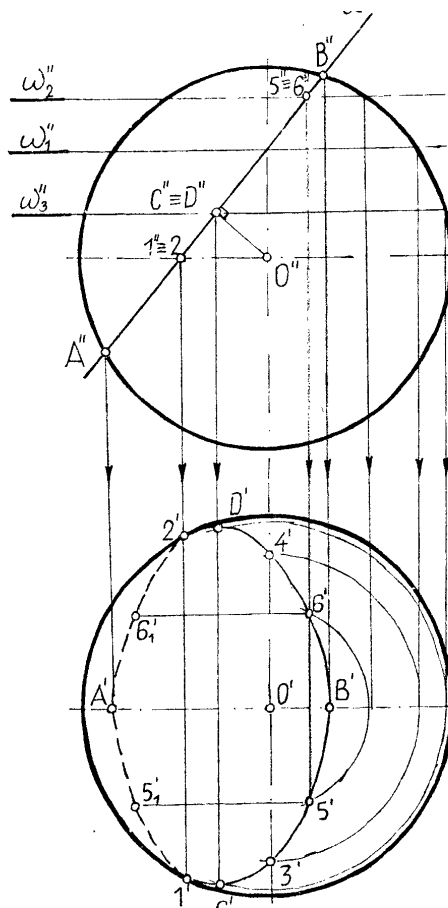
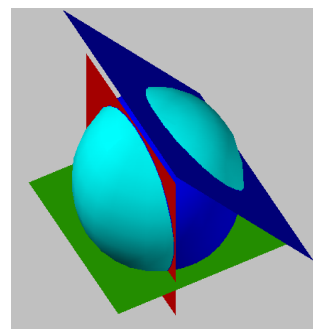
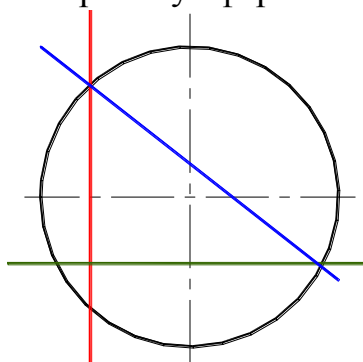


The image displays four distinct 3D geometric shapes, all based on conical forms, arranged horizontally. From left to right: 1. A red cone with a green circular top. 2. A blue cone with a magenta elliptical top and vertical blue lines on its side. 3. A blue cone with a magenta elliptical top and a curved blue line on its side. 4. A blue double cone (hourglass shape) with two red elliptical openings, one at the top and one at the bottom.





5. Лінія перетину сфери з площиною є завжди коло.



Визначити, який рисунок відповідає заданій січній площині?

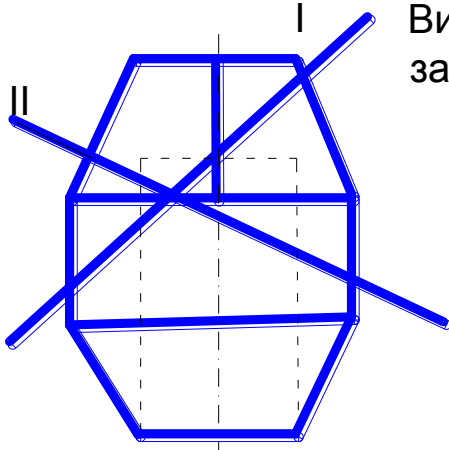


Рис. 1

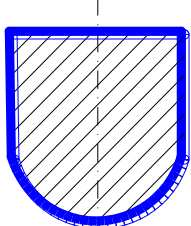


Рис. 2

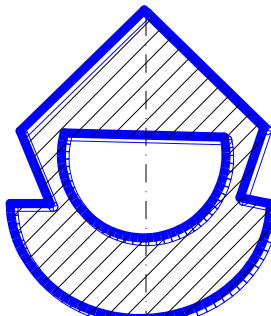


Рис. 3

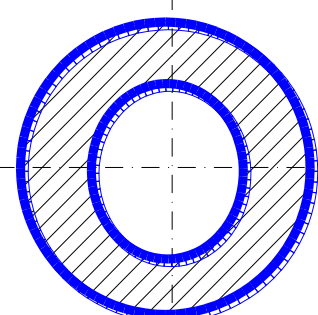


Рис. 4

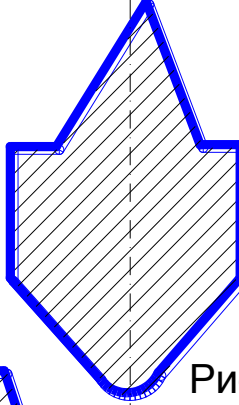


Рис. 5

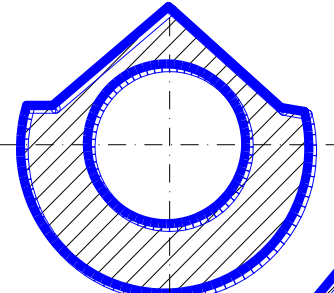


Рис. 6

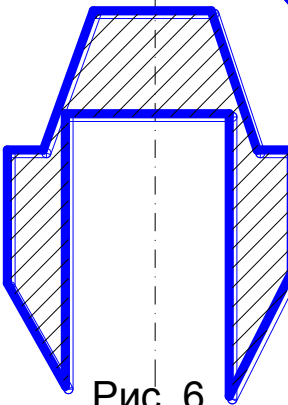


Рис. 7

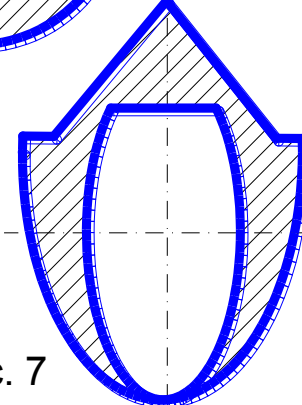
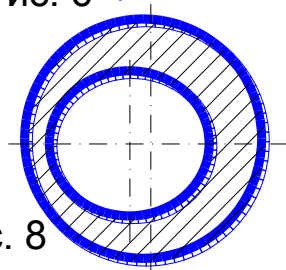


Рис. 8



Визначити, якій рисунок відповідає заданій січній площині?

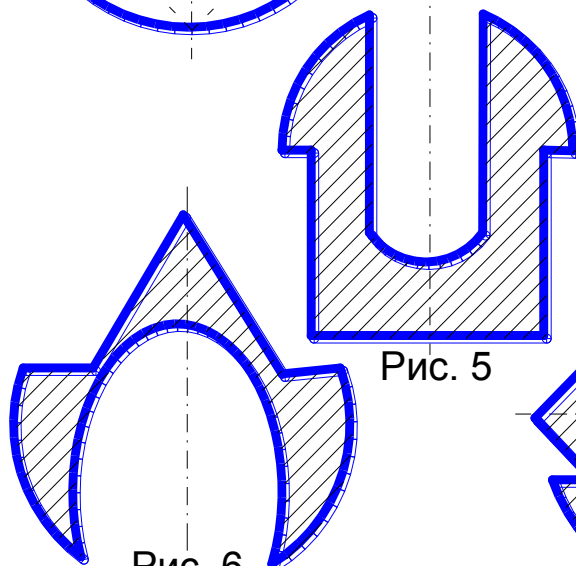
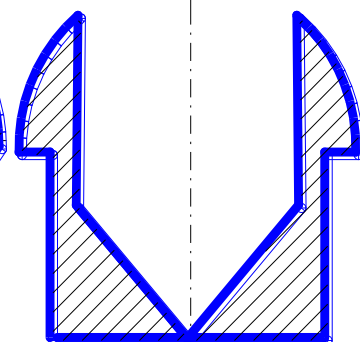
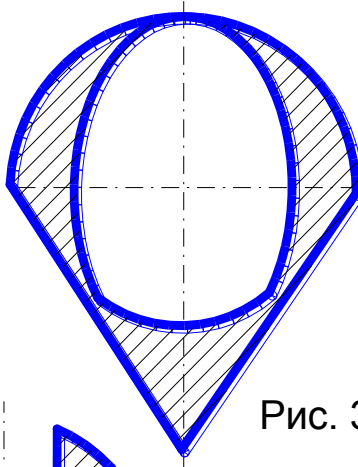
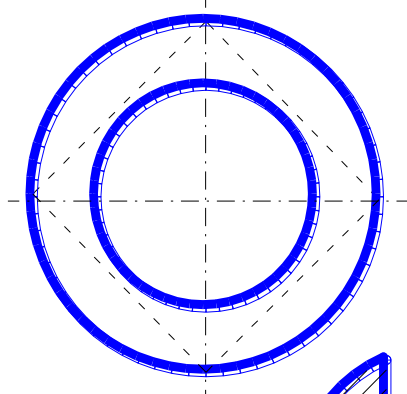
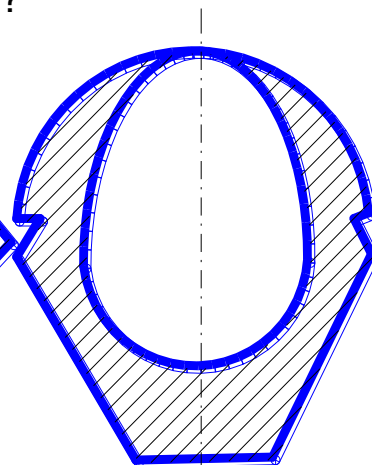
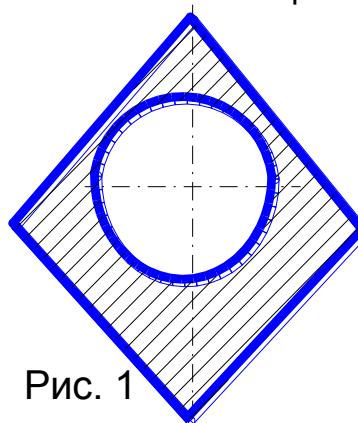
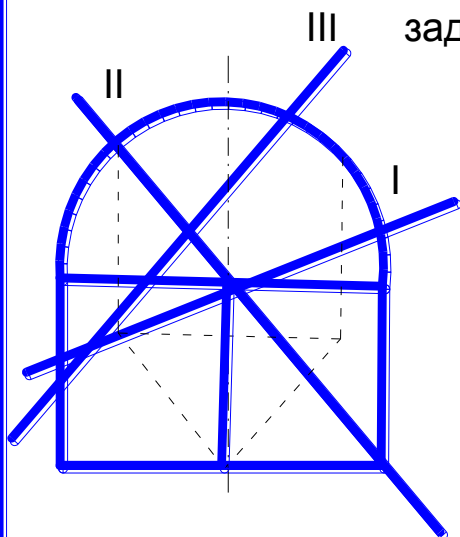
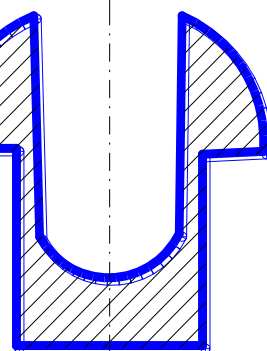
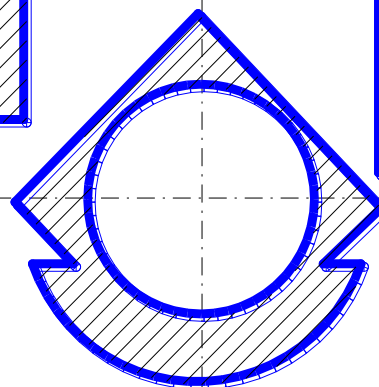


Рис. 7



Визначити, який рисунок відповідає заданій січній площині?

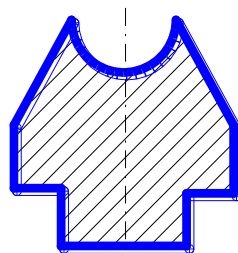
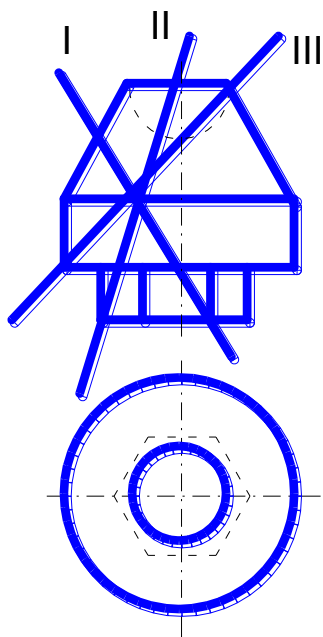


Рис. 1

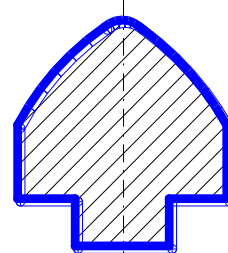


Рис. 2

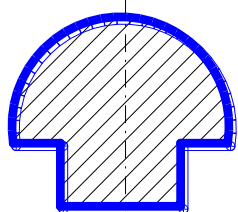


Рис. 3

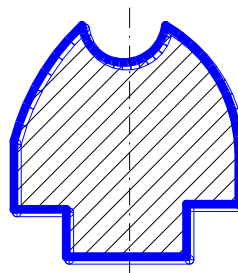


Рис. 4

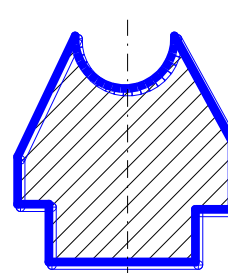


Рис. 5

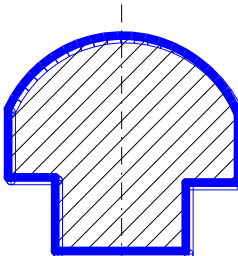


Рис. 6

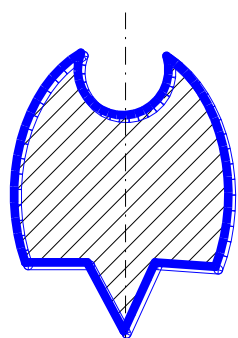


Рис. 7

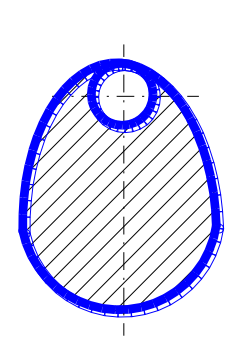


Рис. 8

Визначити, який рисунок відповідає заданій січній площині?

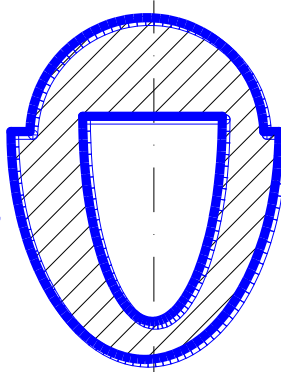
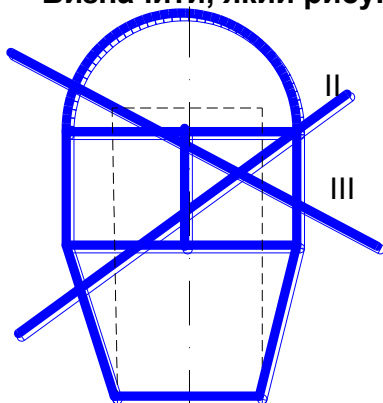


Рис. 1

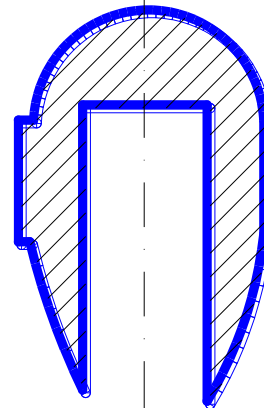


Рис. 2

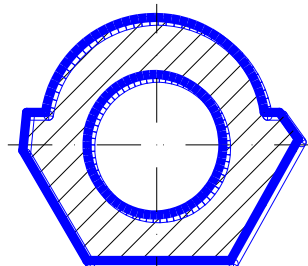
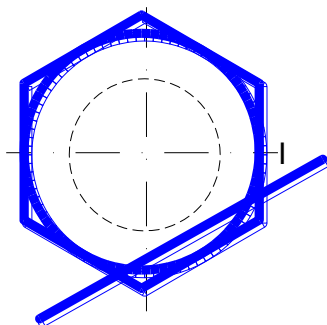


Рис. 3

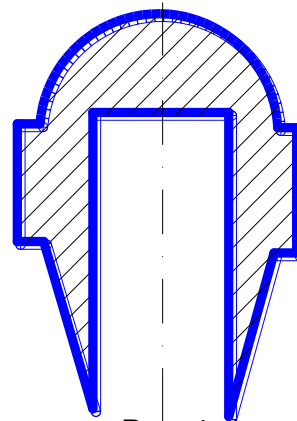


Рис. 4

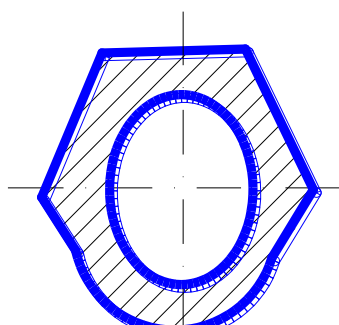


Рис. 5

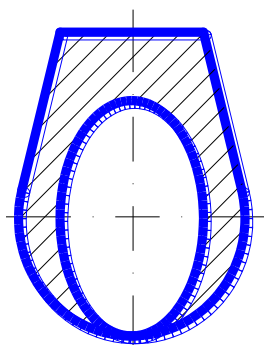


Рис. 7

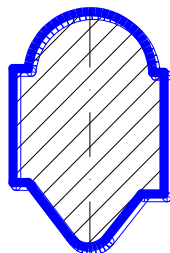


Рис. 6

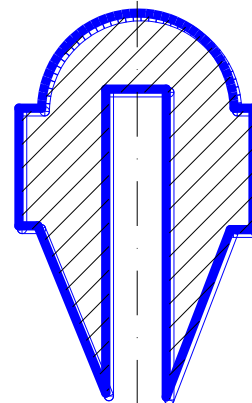


Рис. 8

Визначити, який рисунок відповідає заданій січній площині?

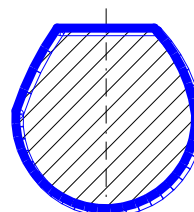
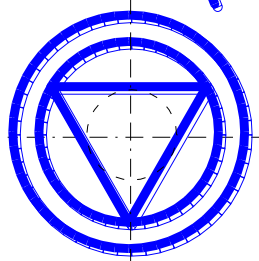
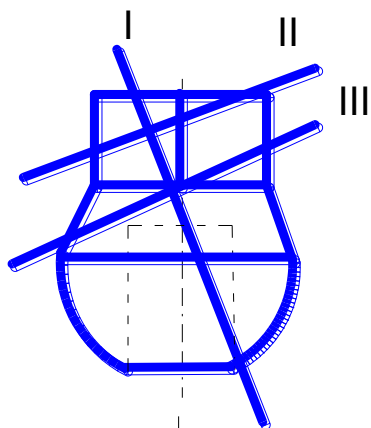


Рис. 1

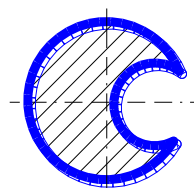


Рис. 2

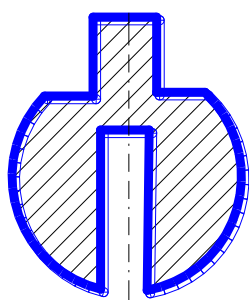


Рис. 3

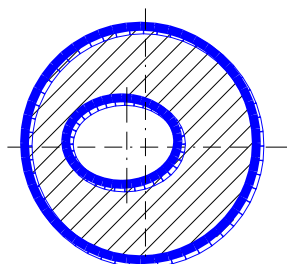


Рис. 4

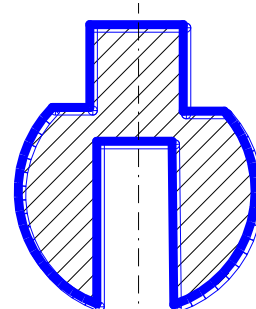


Рис. 5

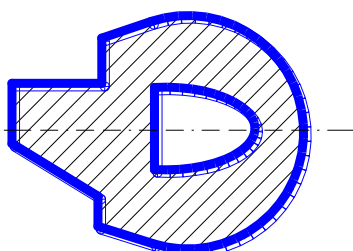


Рис. 6

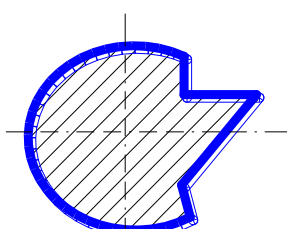


Рис. 7

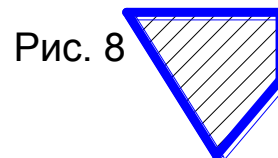


Рис. 8

Визначити, який рисунок відповідає заданій січній площині?

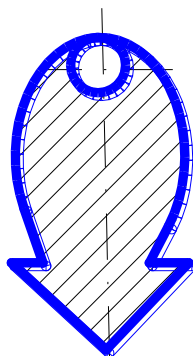
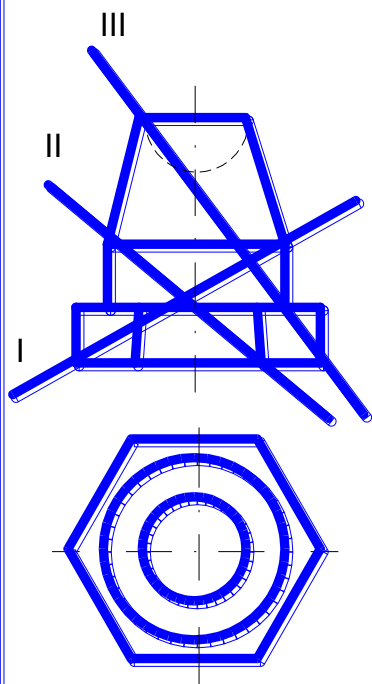


Рис. 1

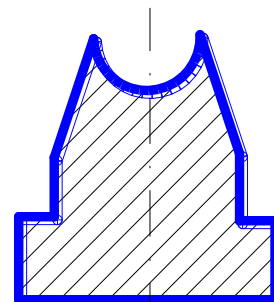


Рис. 2

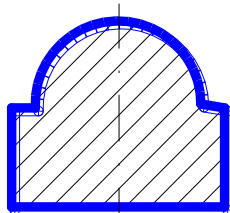


Рис. 3

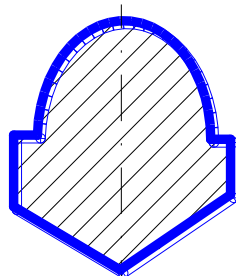


Рис. 4

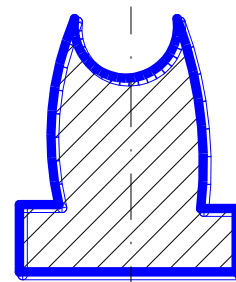


Рис. 5

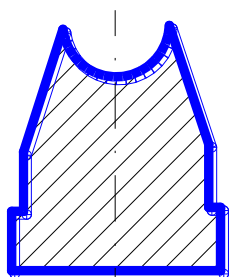


Рис. 6

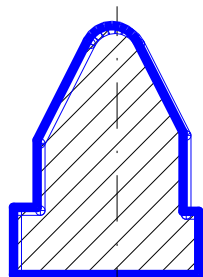


Рис. 7

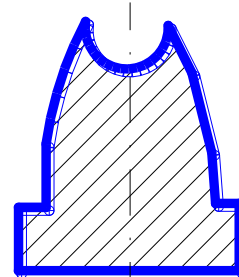


Рис. 8

Визначити, який рисунок відповідає заданій січній площині?

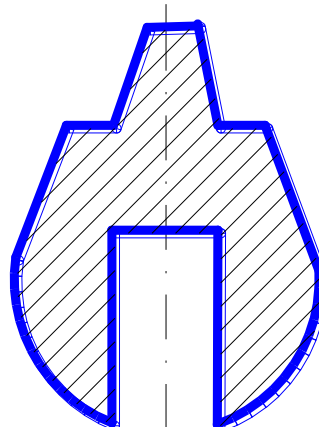
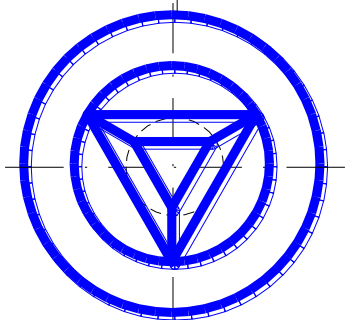
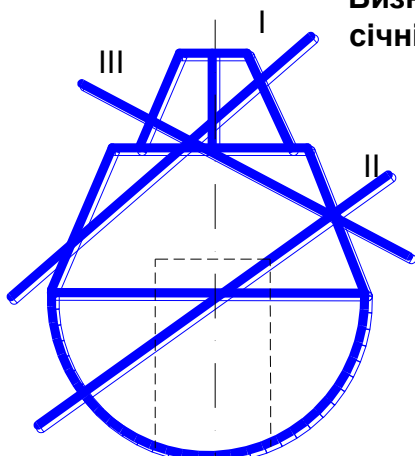


Рис. 1

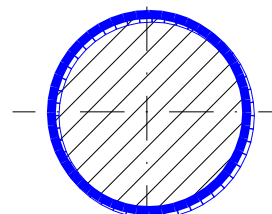


Рис. 2

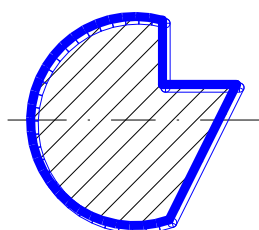


Рис. 3

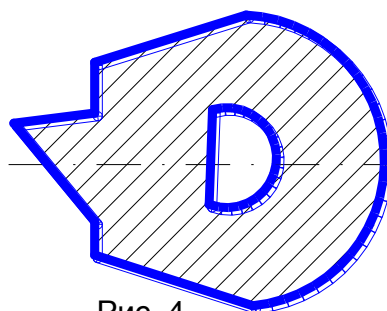


Рис. 4

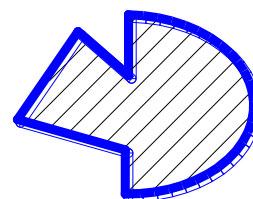


Рис. 5

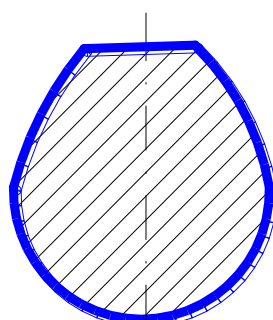


Рис. 6

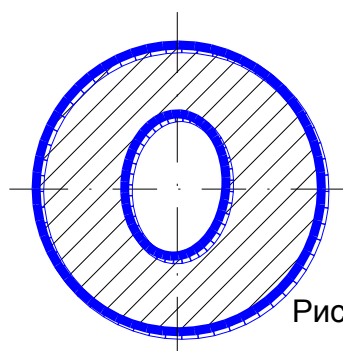


Рис. 7

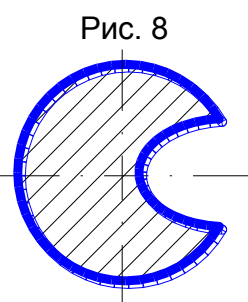
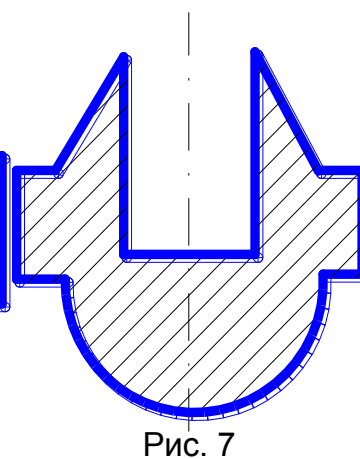
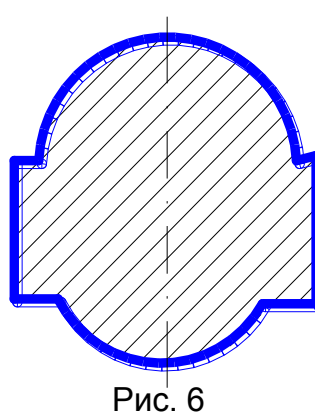
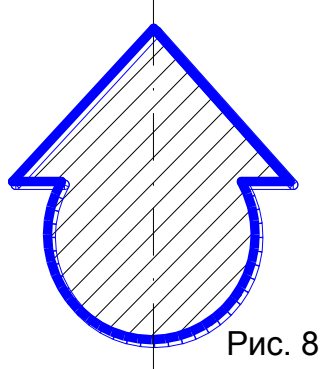
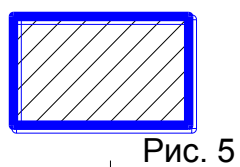
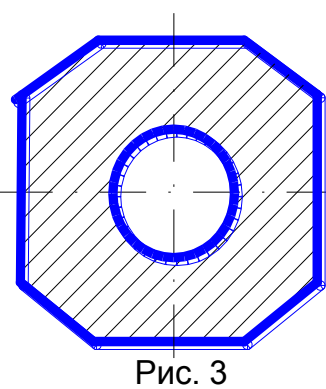
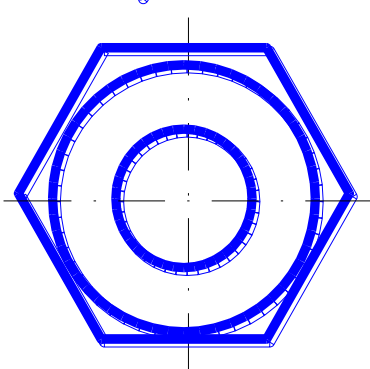
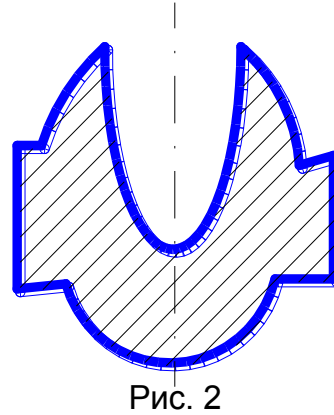
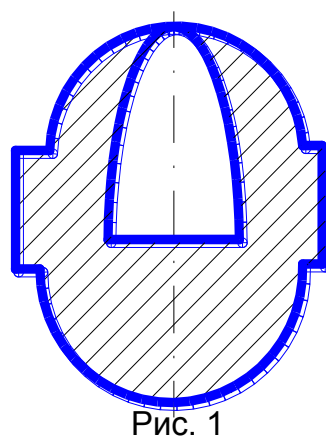
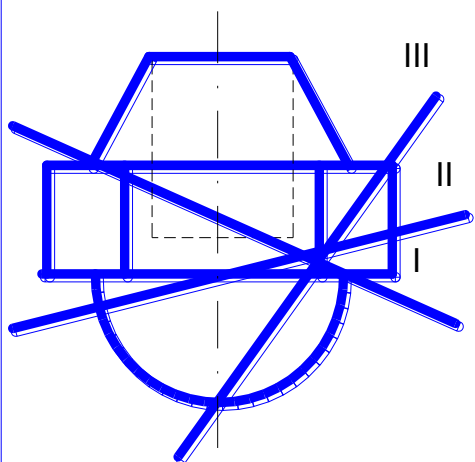


Рис. 8

Визначити, який рисунок відповідає заданій січній площині?



Визначити, який рисунок відповідає заданій січній площині?

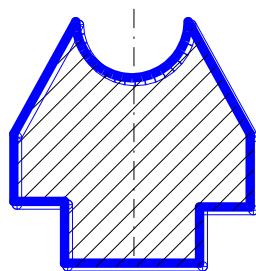
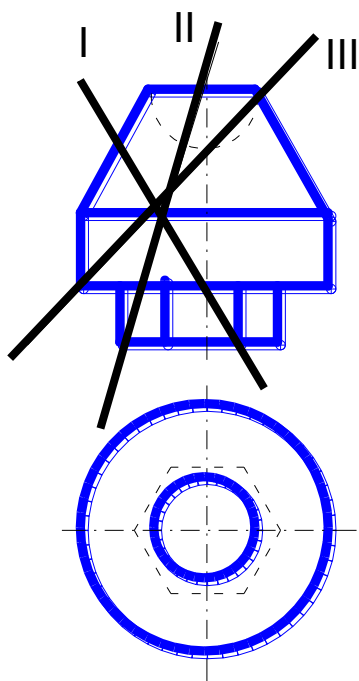


Рис. 1

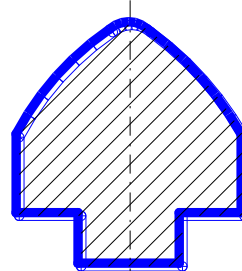


Рис. 2

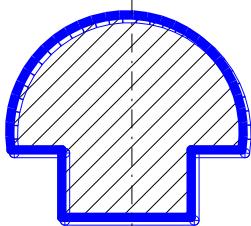


Рис. 3

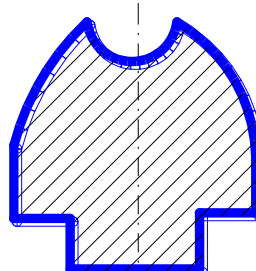


Рис. 4

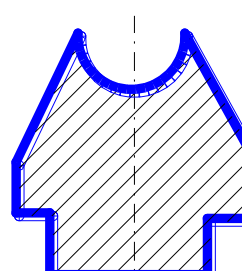


Рис. 5

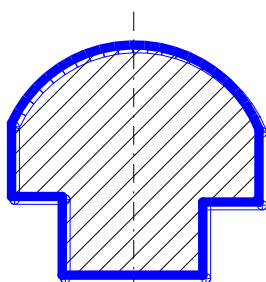


Рис. 6

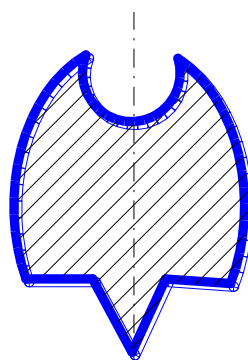


Рис. 7

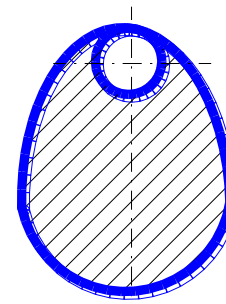


Рис. 8

Визначити, який рисунок відповідає січній площині?

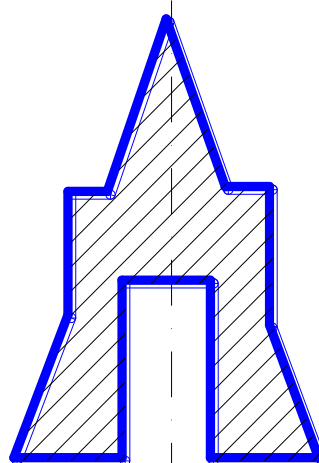
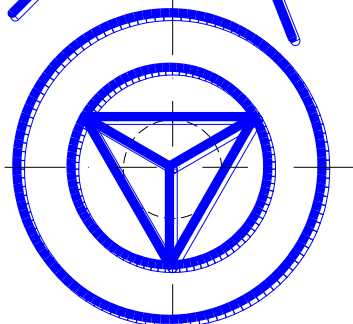
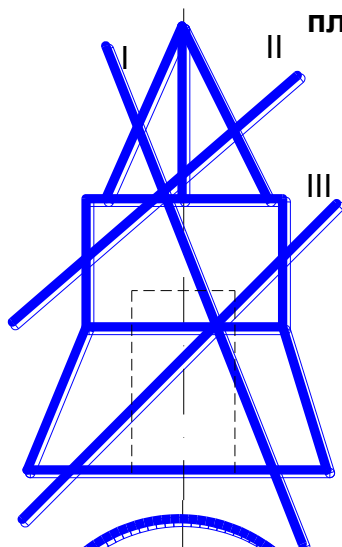


Рис. 1

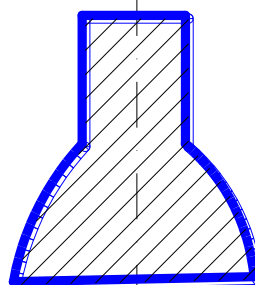


Рис. 2

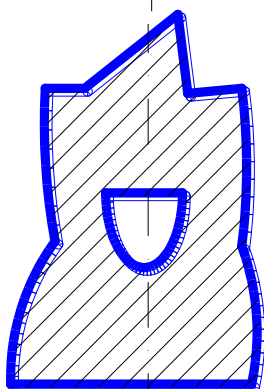


Рис. 3

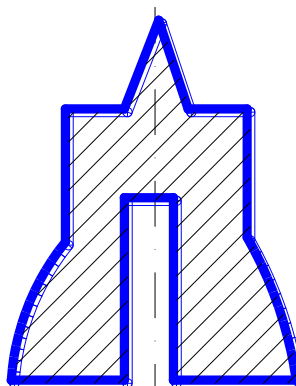


Рис. 4

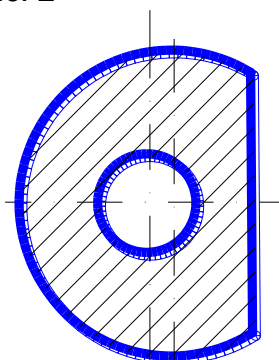


Рис. 5

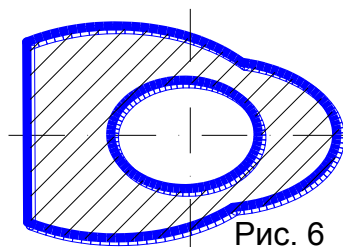


Рис. 6

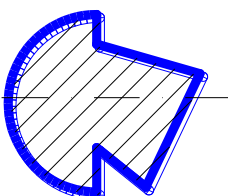


Рис. 7

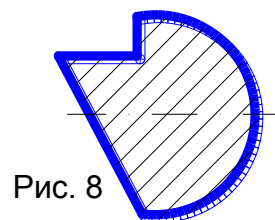


Рис. 8

Визначити, який рисунок відповідає заданій січній площині?

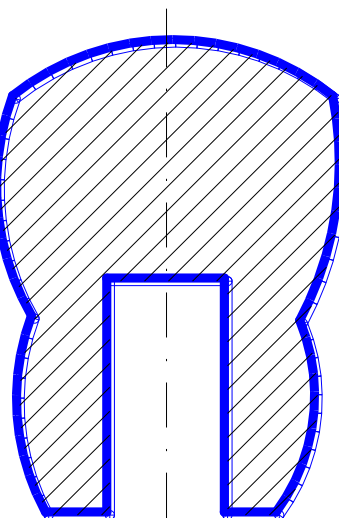
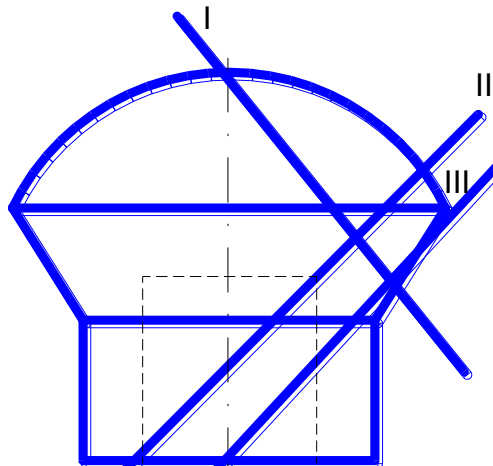


Рис. 1

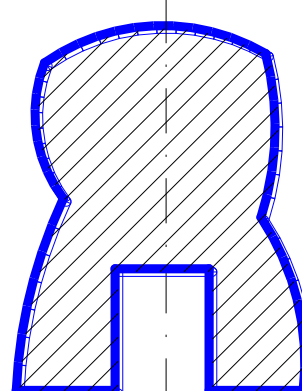


Рис. 2

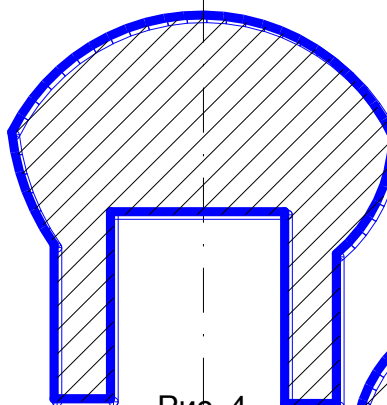
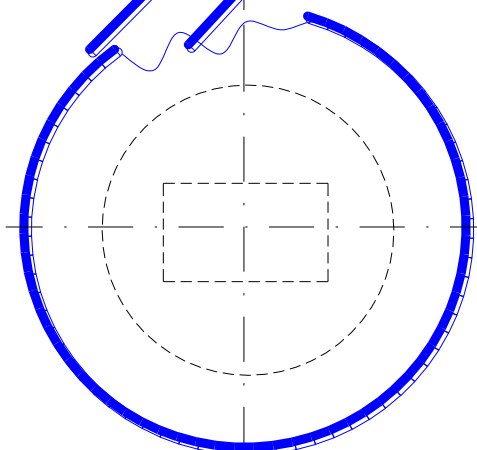


Рис. 4

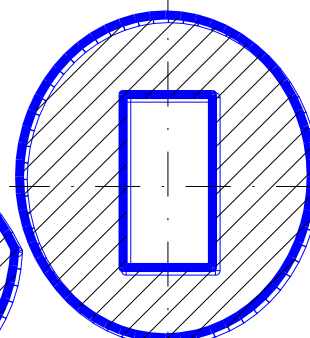


Рис. 4

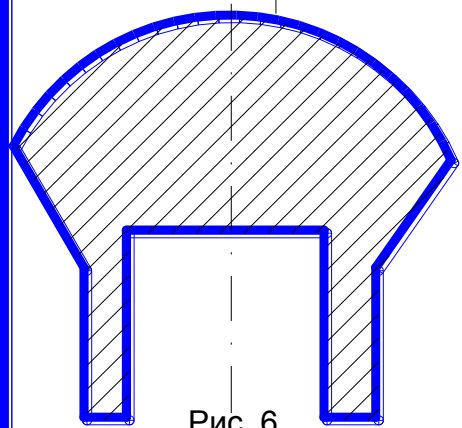


Рис. 6

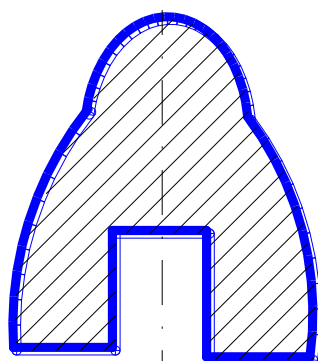


Рис. 7

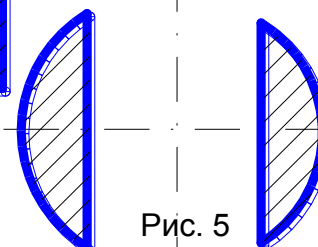


Рис. 5

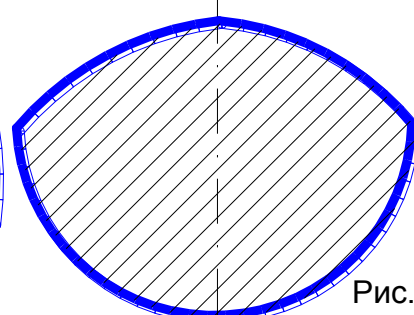


Рис. 8

Визначити, який рисунок відповідає заданій січній площині?

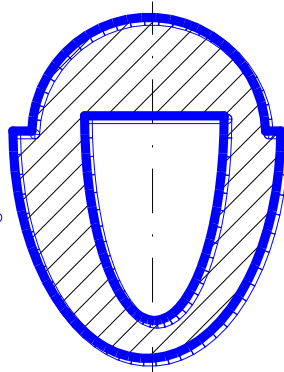
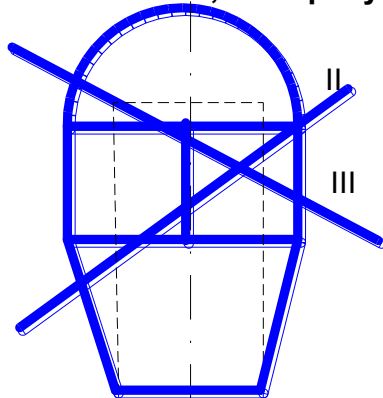


Рис. 1

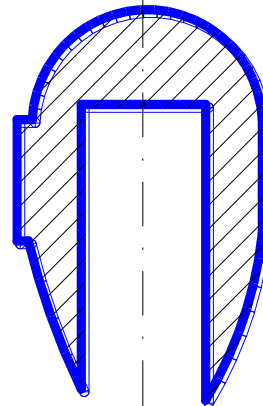


Рис. 2

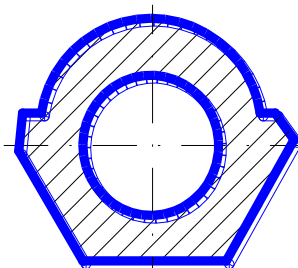
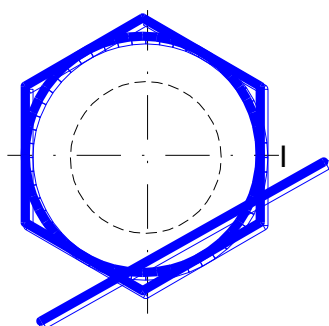


Рис. 3

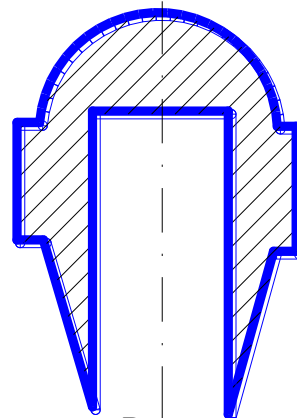


Рис. 4

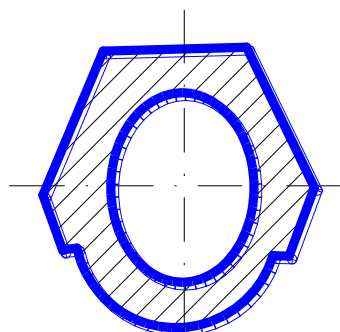


Рис. 5

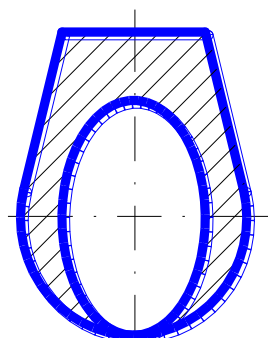


Рис. 7

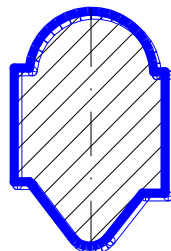


Рис. 6

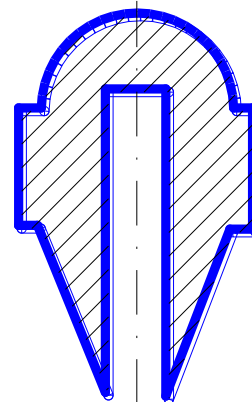


Рис. 8

Визначити, який рисунок відповідає заданій січній площині?

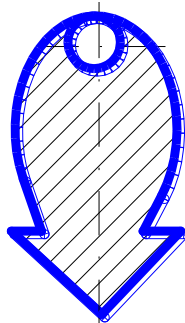
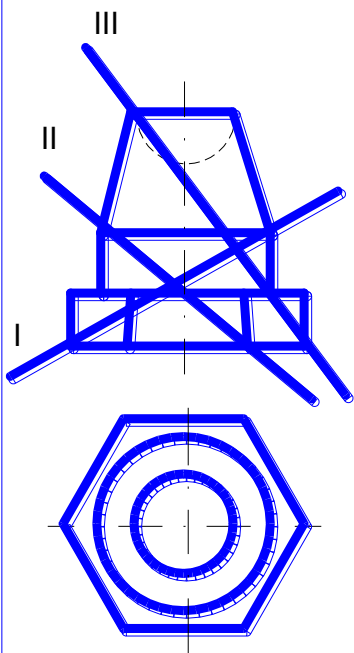


Рис. 1

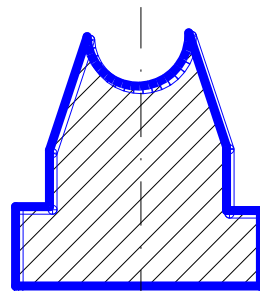


Рис. 2

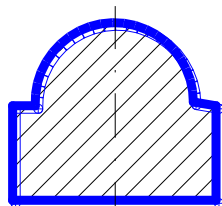


Рис. 3

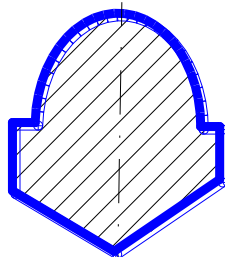


Рис. 4

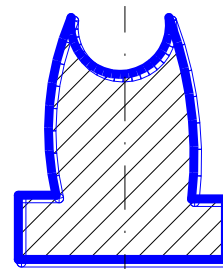


Рис. 5

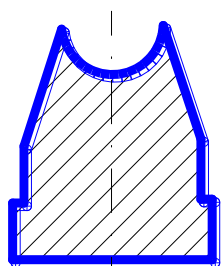


Рис. 6

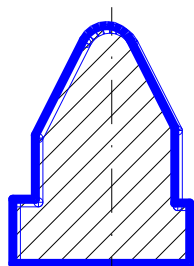


Рис. 7

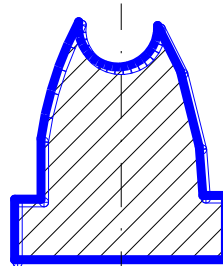
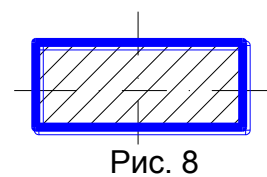
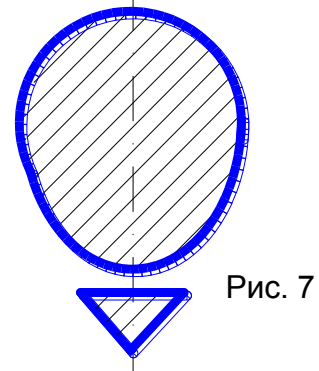
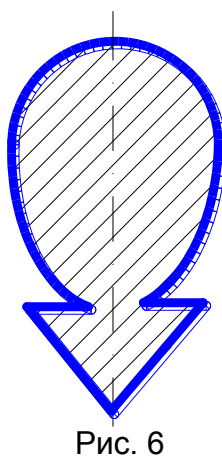
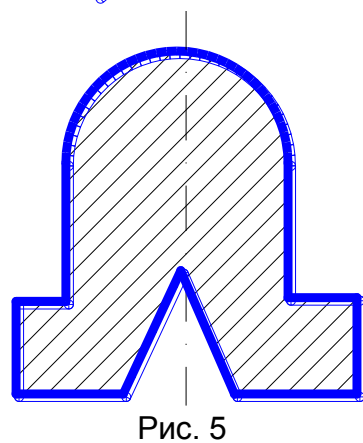
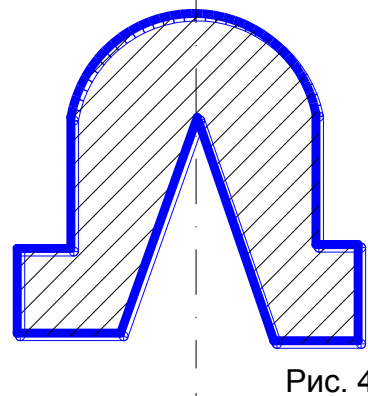
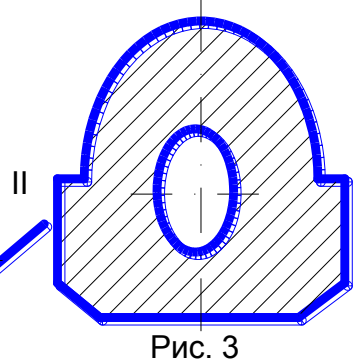
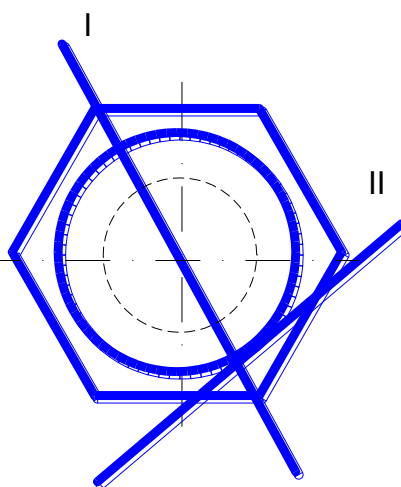
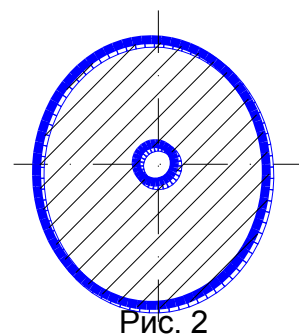
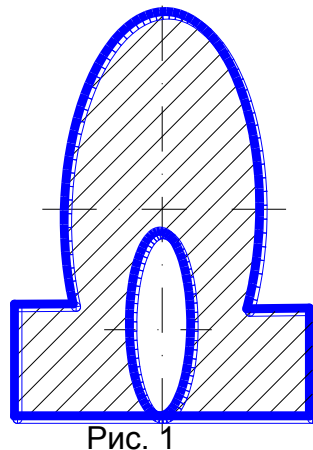
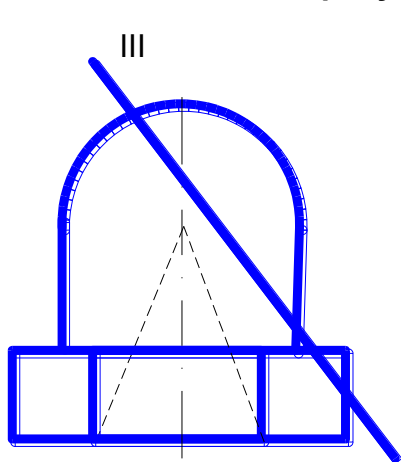


Рис. 8

Визначити, який рисунок відповідає заданій січній площині?



Визначити, який рисунок відповідає заданій січній площині?

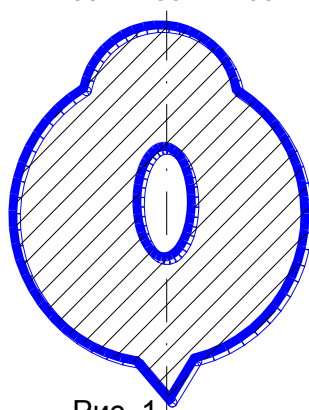
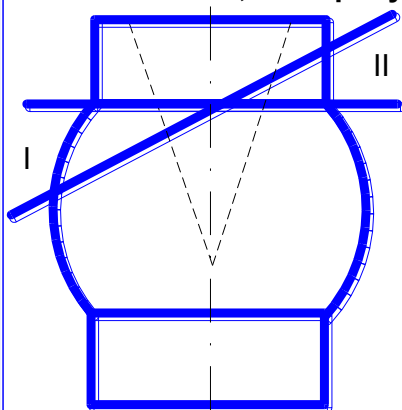


Рис. 1

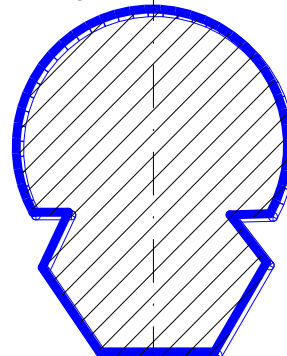


Рис. 2

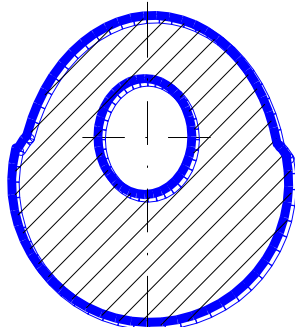
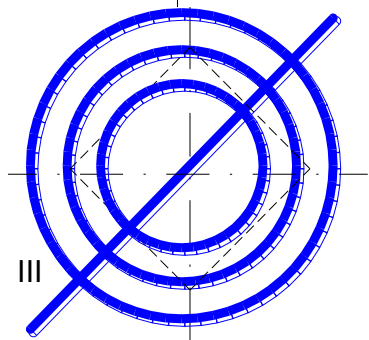


Рис. 3

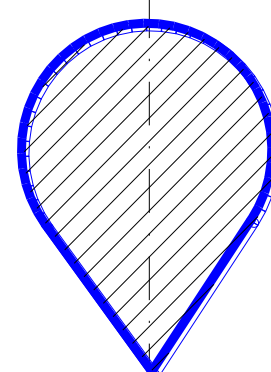


Рис. 4

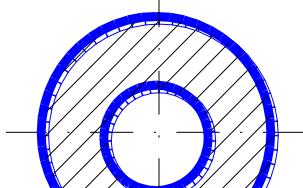


Рис. 5

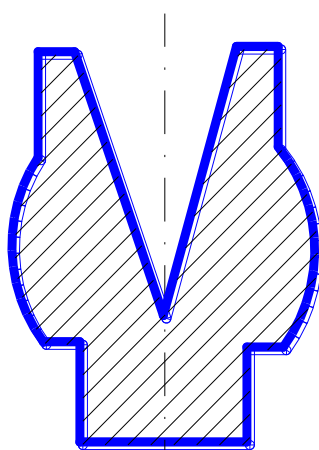


Рис. 7

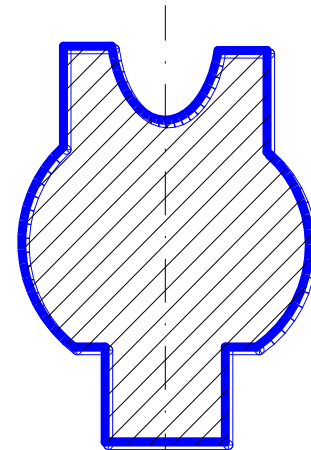


Рис. 8

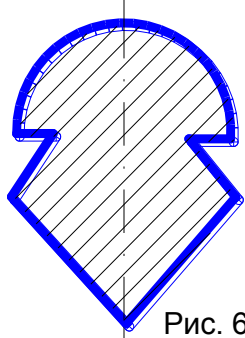


Рис. 6