

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ ТА НАУКИ УКРАЇНИ
КРАСНОАРМІЙСЬКИЙ ІНДУСТРІАЛЬНИЙ ІНСТИТУТ
ДЕРЖАВНОГО ВИЩОГО НАВЧАЛЬНОГО ЗАКЛАДУ
«ДОНЕЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ»

РОБОЧИЙ ЗОШИТ

ДО ПРАКТИЧНИХ ЗАНЯТЬ І САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ

З ДИСЦИПЛІНИ
«НАРИСНА ГЕОМЕТРІЯ. ІНЖЕНЕРНА ГРАФІКА»
(для студентів усіх форм навчання напрямку підготовки
6.050301 «Гірництво»)

Розглянуто на засіданні кафедри
інженерної механіки
Протокол № 8 від 16.03.2011 р.

Затверджено навчально – видавничою
радою Дон НТУ
Протокол № 2 від 21.03.011р.

КРАСНОАРМІЙСЬК – 2011

УДК 514.18

Робочий зошит до практичних занять і самостійної роботи з дисципліни «Нарисна геометрія. Інженерна графіка» (для студентів напрямку підготовки 6.050301 «Гірництво»)/ Укладачі: Вірич С.О., Бабенко М.О., Лаппо І.М. – Красноармійськ, Видавництво Красноармійського індустріального інституту, 2011. – 84 с.

Робочий зошит складен відповідно до діючої програми курсу з дисципліни «Нарисна геометрія. Інженерна графіка» для студентів напрямку «Гірництво») і містить навчально-методичні рекомендації щодо виконання практичних робіт. В зошиті приведені робочі варіанти завдань до кожної теми практичних занять, питання для підготування до занять, які виносяться на МК1 та задачі для самостійного опрацювання.

Укладачі:

С.О.Вірич, доц., к.т.н.
М.О. Бабенко, ас.
І.М. Лаппо, ас.

Відповідальний за випуск

С.О.Вірич, доц., к.т.н.

Рецензент:

@ С.О.Вірич, М.О. Бабенко, І.М. Лаппо
Красноармійськ, КП ДонНТУ, 2011

ЗМІСТ

Методичні вказівки до виконання практичних робіт.....	4
Практична робота №1.....	7
Практична робота №2.....	16
Практична робота №3.....	26
Практична робота №4.....	32
Практична робота №5.....	38
Практична робота №6.....	47
Практична робота №7.....	53
Практична робота №8.....	60
Практична робота №9.....	68
Практична робота №10.....	74
СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ.....	82

Методичні вказівки до виконання практичних робіт

Навчальний процес з курсу «Нарисна геометрія. Інженерна графіка» передбачає такі форми навчання: лекції, самостійну роботу студента, практичні заняття з програмованим контролем знань з усіх тем курсу, виконання графічних робіт (епюрів), самостійна робота, консультації та модулі.

Послідовність тематики практичних робіт відповідає змісту лекційного курсу з дисципліни, який вивчається на лекційних заняттях та під час самостійної підготовки. Самостійна робота студента є невід'ємною складовою навчального процесу. До самостійної роботи студента входить також підготовка до практичних занять та самостійне опрацювання приведених задач.

У зв'язку з цим пропонується наступна послідовність підготовки до практичних занять з використанням наданого методичного посібника:

1. Самостійно проробити теоретичний матеріал з певної теми практичного заняття.
2. Якість засвоєння теоретичного матеріалу перевірити за питаннями до самоконтролю, які надаються напочатку кожної практичної роботи.
3. Проаналізувати запропоновані приклади розв'язання задач, щоб використати ці знання при самостійному закріпленні тем.
4. Питання, які виникли під час самостійної роботи, підготувати для обговорення на аудиторній практичній роботі.

Методичні прийоми, які необхідно використовувати при розв'язуванні задач з нарисної геометрії та інженерної графіки:

- 1 Графічне моделювання умови задачі й алгоритму її розв'язання у просторі (зображення просторової моделі).
- 2 Символічне записування алгоритму розв'язування задачі у просторі (просторовий алгоритм).
- 3 Символічне записування алгоритму розв'язування задачі на комплексному рисунку (графічний алгоритм) для подальшого використання його при складанні машинного алгоритму.

4 Застосування геометричних місць при розв'язуванні задач. Геометричним місцем (ГМ) елементів простору (точок, прямих, площин тощо) називається сукупність усіх можливих положень цих елементів, які задовольняють певні вимоги. Наприклад:

а) геометричним місцем точок (ГМТ), віддалених від заданої точки на задану відстань, є сфера з центром у даній точці, радіус якої дорівнює заданій відстані.

б) ГМТ, розміщених від заданої прямої на задану відстань, є поверхня циліндра обертання, вісь якої – дана пряма, а радіус дорівнює заданій відстані;

в) ГМТ, розміщених від заданої площини на задану відстань, є пара площин, паралельних даній площині та розміщених з двох сторін від неї на заданій відстані;

г) геометричним місцем прямих (ГМП), які проходять через задану точку і нахилені до даної прямої під заданим кутом, є сукупність прямолінійних твірних конічної поверхні обертання, вершина якої знаходиться в даній точці, вісь паралельна даній прямій, а твірні утворюють з віссю кут, який дорівнює заданому; (в окремому випадку, якщо задана точка належить даній прямій, вісь конічної поверхні збігається з цією прямою);

д) ГМП, які проходять через задану точку і нахилені до даної площини під заданим кутом, є сукупність прямолінійних твірних конічної поверхні обертання з вершиною в заданій точці, віссю, перпендикулярною до заданої площини, і кутом нахилу твірних до цієї площини, що дорівнює заданому куту.

Лекції. На лекціях студенти ознайомлюються з теоретичними основами курсу, методами розв'язання типових задач з нарисної геометрії та новою термінологією, а також складають конспект лекцій.

Самостійна робота. Після лекцій опрацьовується теоретичний матеріал за допомогою конспекту та посібника. Необхідна умова для підготовки до наступного практичного заняття – розв'язування домашніх завдань із даної теми курсу в робочому зошиті. Рекомендується також опрацювати методичні вказівки до розв'язування задач програмованого контролю з даної теми.

Практичні заняття. На цих заняттях студенти показують викладачу виконані у робочому зошиті домашні завдання з даної теми, уточнюють і виправляють їх. З цієї теми проводиться програмований контроль, і студенти під керівництвом викладача виконують аудиторні завдання.

Графічні роботи (епюри) виконують за індивідуальними варіантами із застосуванням креслярських інструментів (умову виділяють синім або зеленим кольором, допоміжні побудови – чорним, відповідь – червоним) на папері формату А3.

Примітка. *Завдання підвищеної складності.

Умовні позначення

Точки позначають великими літерами латинського алфавіту (A, B, C, ...) і цифрами (1, 2, 3, ...).

Лінії позначають малими літерами латинського алфавіту: a, b, c, d, e ...

Площини позначають великими літерами грецького алфавіту: Σ , Θ , Δ

...

Проекції точок, ліній і площин позначають тими самими літерами, що й оригінали, тільки з індексами, які відповідають індексам площин проекцій: $A_1, A_2, A_3, \dots; l_1, l_2, l_3$.

Знаки, які визначають відношення між геометричними образами, наведені в таблиці 1.

Таблиця 1

Знак	Значення знака	Приклад читання символічного запису
=	Результати дії	-
$\subset \in$	Належність; належність точки множині	$l \subset \Sigma$ - пряма l належить площині Σ $A \in l$ - точка A належить прямій l
$\supset \ni$	Включення; включення точки множиною	$\Sigma \ni M$ - площина Σ містить точку M (Σ проходить через точку M)
\cup	З'єднання	$A \cup B = AB$ - з'єднання A і $B \in AB$
\cap	Перетин	$K = l \cap \Sigma$ точка $K \in$ результатом перетину прямої l з площиною Σ
//	Паралельність	$g // \Delta$ - пряма g паралельна площині Δ
\perp	Перпендикулярність	$q \perp \Omega$ - пряма q перпендикулярна до площини Ω
$\cdot /$	Символ мимобіжних прямих	$m \cdot / n$ - прямі m і n мимобіжні
\wedge	Значення кута	$l \wedge \Sigma$ - значення кута між прямою l і площиною Σ
$ $	Відстань	$ A $ - відстань від точки A до прямої l
\equiv	Збіг, тотожність	$A \equiv B$ - точки A і B збігаються
\curvearrowright	Обертання	$A \curvearrowright h$ - точка A обертається навколо h
\rightarrow	Перехід від одного положення до іншого (перетворення)	$\frac{\Pi_2}{\Pi_1} \rightarrow \frac{\Pi_4}{\Pi_1}$ - перехід від системи $\frac{\Pi_2}{\Pi_1}$ до системи $\frac{\Pi_4}{\Pi_1}$
\sphericalangle	Дотик	$a \sphericalangle \Phi$ - пряма a дотикається поверхні Φ

МОДУЛЬНИЙ КОНТРОЛЬ 1

Практичне заняття 1

ТЕМА : Проекції точки на трьох площинах проекцій

В результаті проведення заняття студент повинен:

- *ЗНАТИ* способи побудови третьої проекції точки по двом заданим.
- *ВМІТИ* зображати на комплексному кресленні багатокутник і будувати їх третю проекцію по двом заданим.

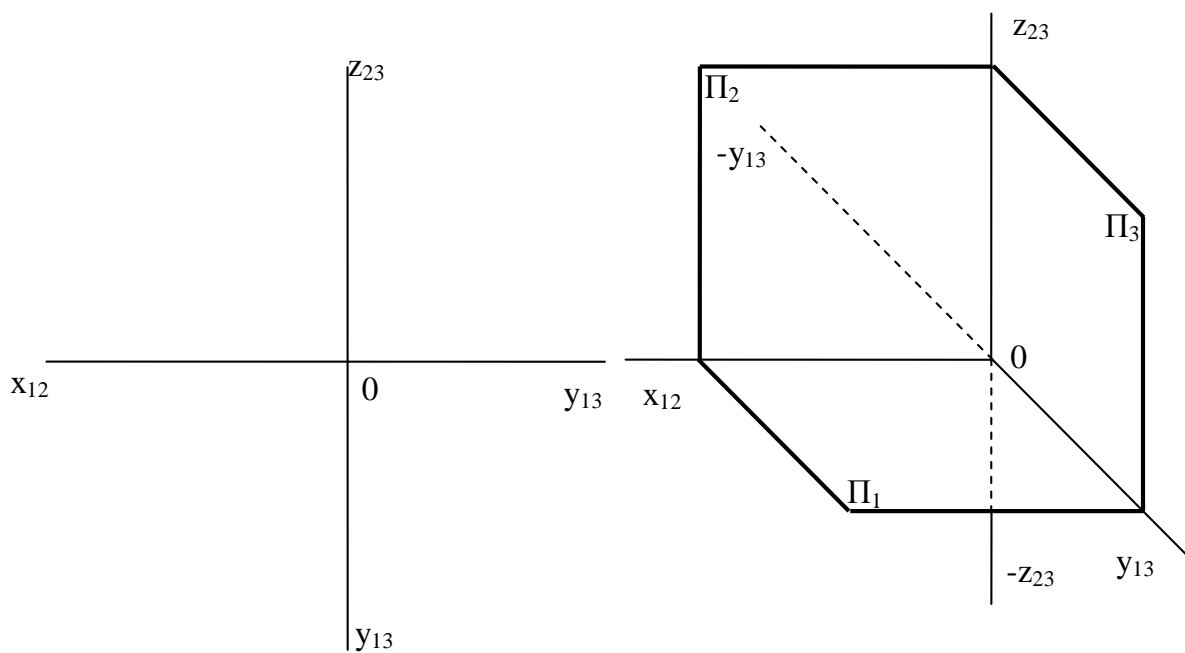
Питання до опрацювання теми які виносяться на МК1

1. У чому сутність методу центральних проекцій?
2. У чому сутність методу рівнобіжних проекцій?
3. У чому полягає метод ортогональних проекцій Гаспара Монжа?
4. Як утворюється система 2-х площин проекцій?
5. Що називається горизонтальною(фронтальною) проекцією точки?
6. Що таке комплексне креслення (епюр) і як перейти від наочного зображення до комплексного креслення?
7. Як розташовані на комплексному кресленні горизонтальна і фронтальна проекції точки?
8. Як розташовані на комплексному кресленні проекції точки, що знаходиться в I (II, III, IV) чверті простору?
9. Як по комплексному кресленню визначити відстань від точки до горизонтальної (фронтальної) площини проекцій?
10. Як утворюється система 3-х площин проекцій?
11. Взаємне розташування на комплексному кресленні фронтальної (горизонтальної) і профільної проекцій точки?
12. Що називається системою прямокутних координат?
13. Що таке осі координат?
14. Що називається початком координат?
15. Що називається координатами точки?
16. Якими координатами визначається горизонтальна (фронтальна, профільна) проекція точки?

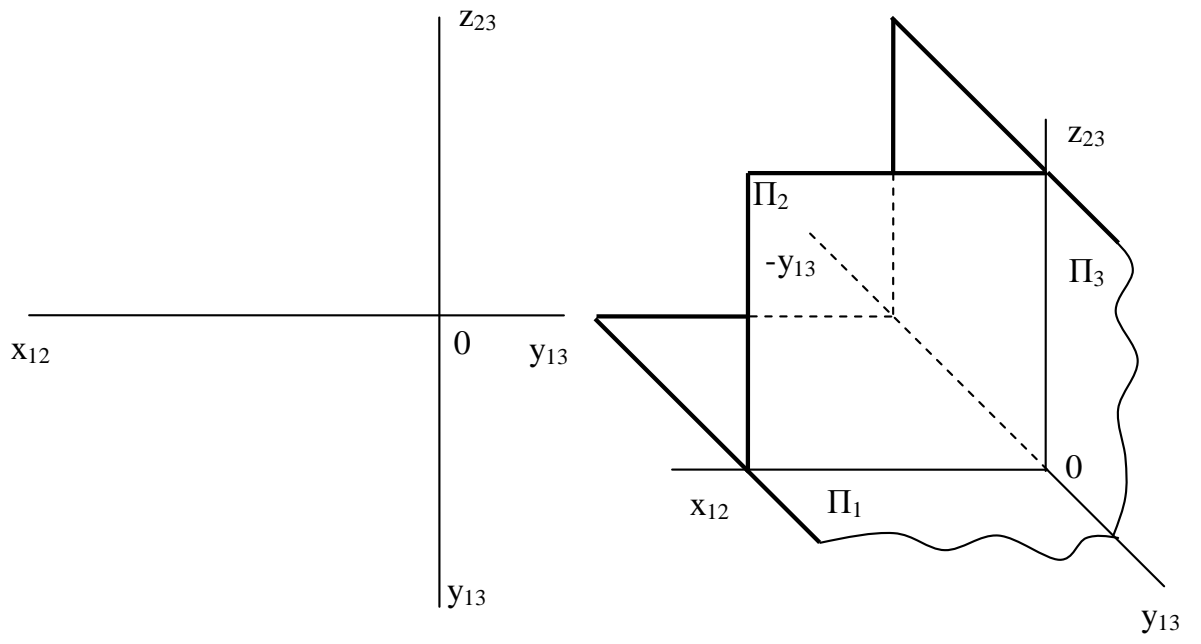
Аудиторні завдання

1. За заданими координатами точок визначити їх положення (розміщення) у просторі, побудувати епюр та наглядне зображення в системі 3 площин проекцій

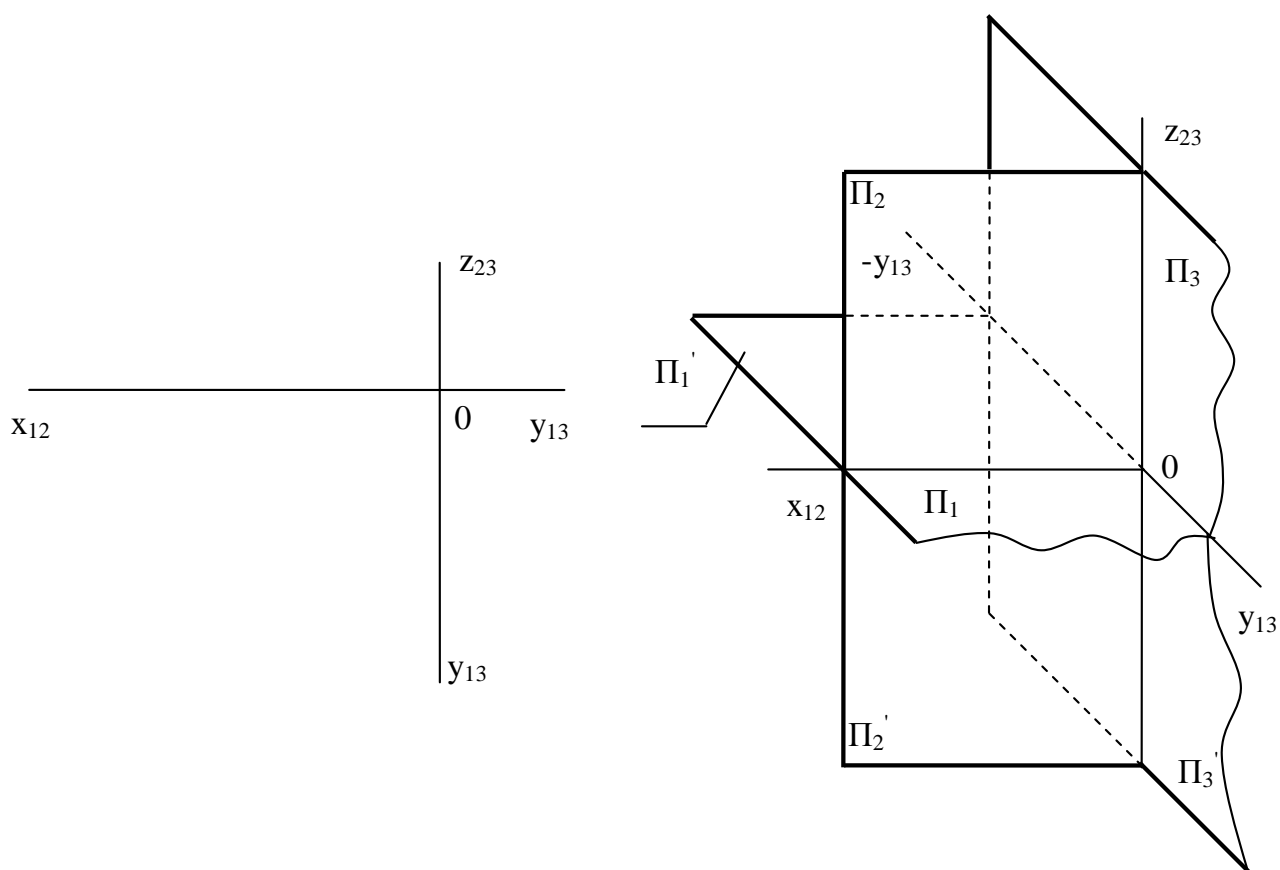
A (30, 20, 30)



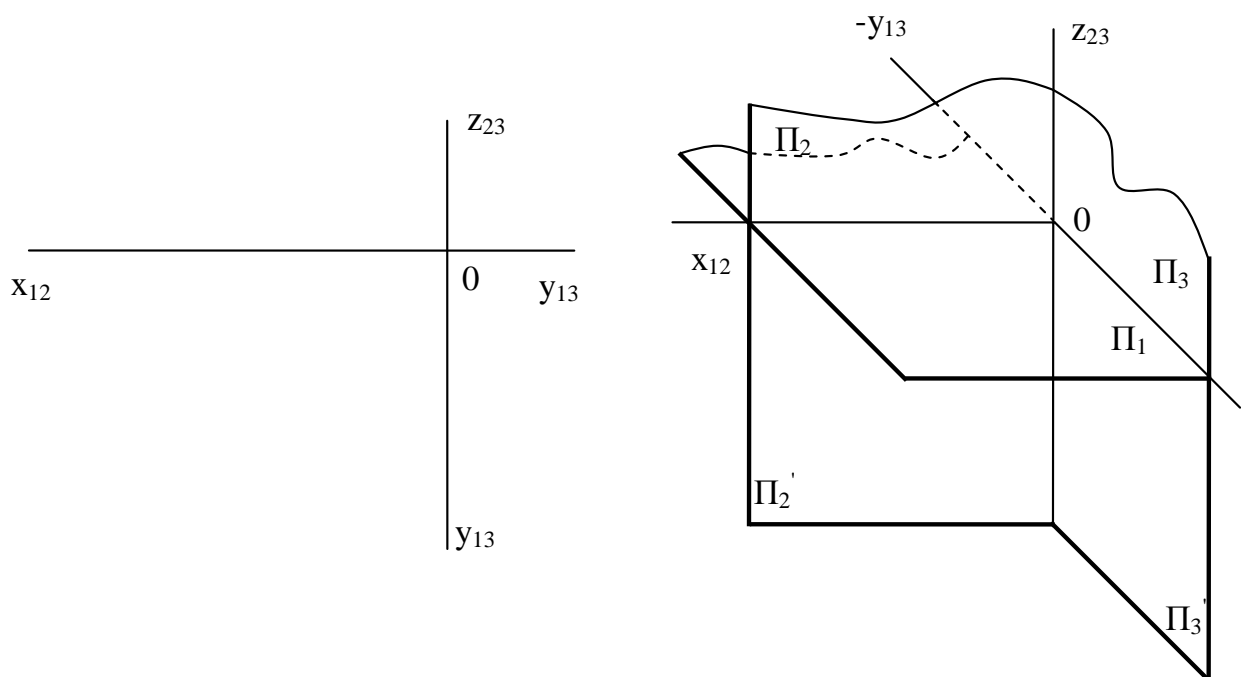
B (40, -20, 30)



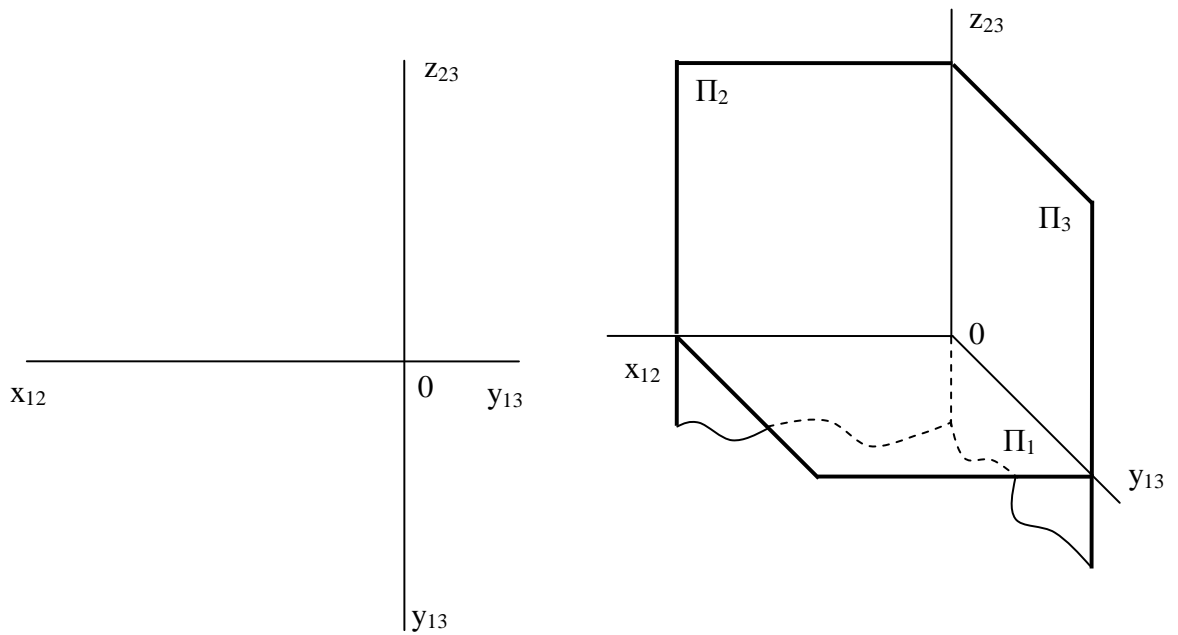
C (30, -15, -30)



Д (40, 15, -25)

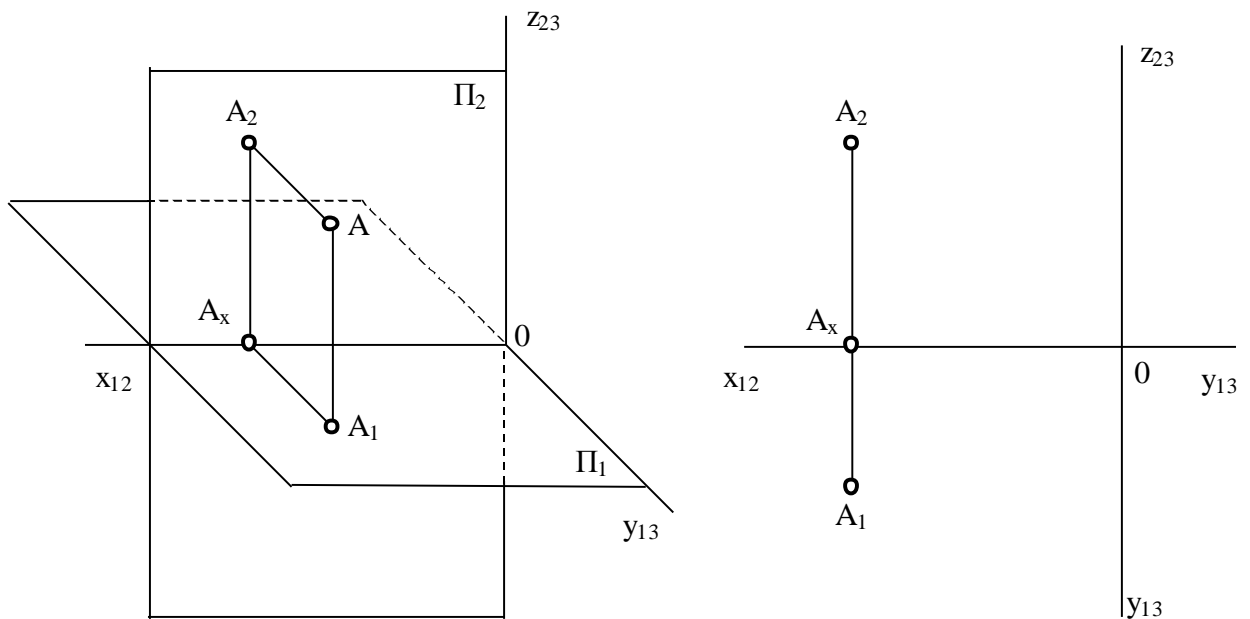


E (35, 20, 0)
 F (20, 0, 25)



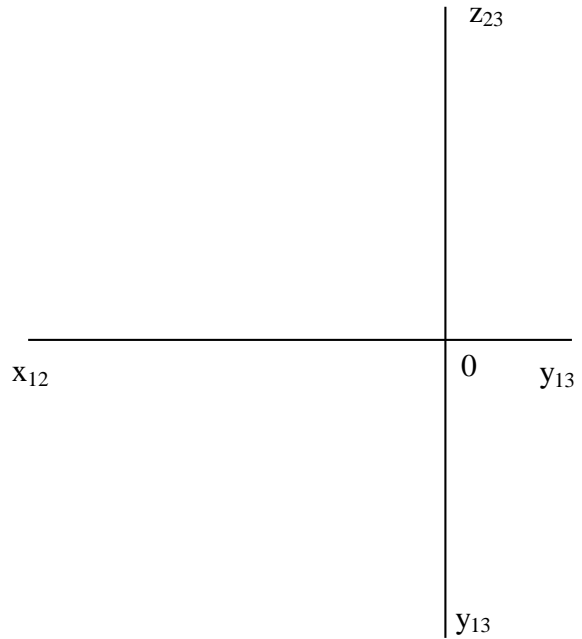
2. За заданим просторовим кресленням точки А побудувати її епюру у системі двох площин проєкцій, потім на епюрі та просторовому кресленні побудувати точки: В – симетричну точці А відносно площини Π_1 , С - симетричну точці А відносно площини Π_2 і D - симетричну точці А відносно вісі OX. Записати координати цих точок.

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



3. Побудувати горизонтальну та фронтальну проекції точок А і В, а також три проекції точок С, D і Е.

	X	Y	Z
A	30	40	35
B	40	-20	40
C	35	-30	-20
D	20	40	-30
E	40	0	40

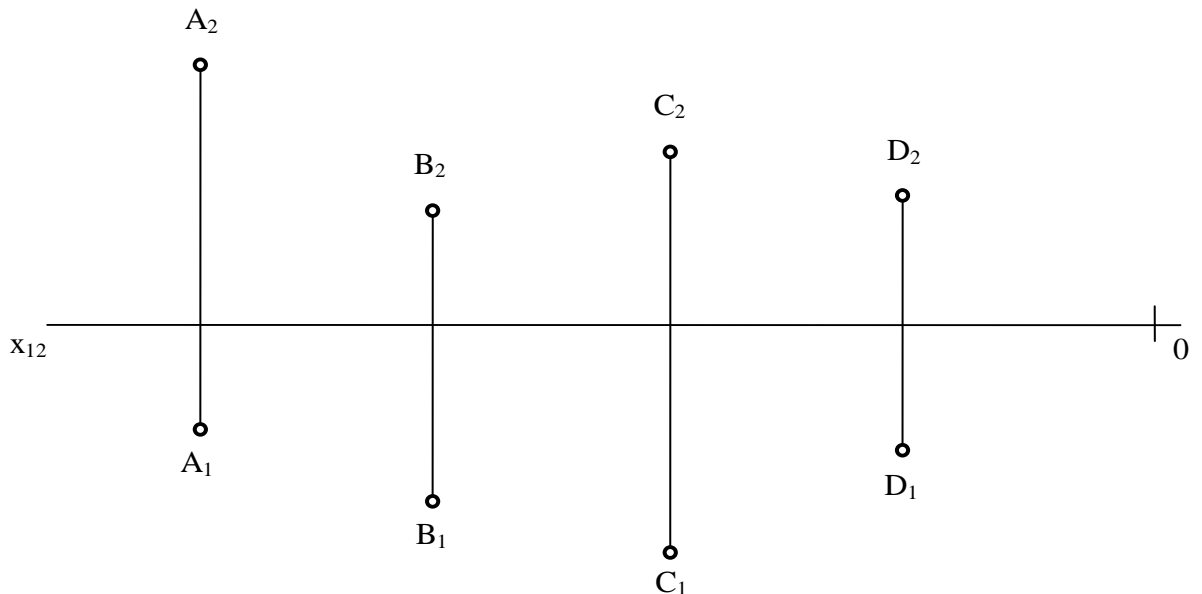


4. Задано точки А, В, С, D. Побудувати:

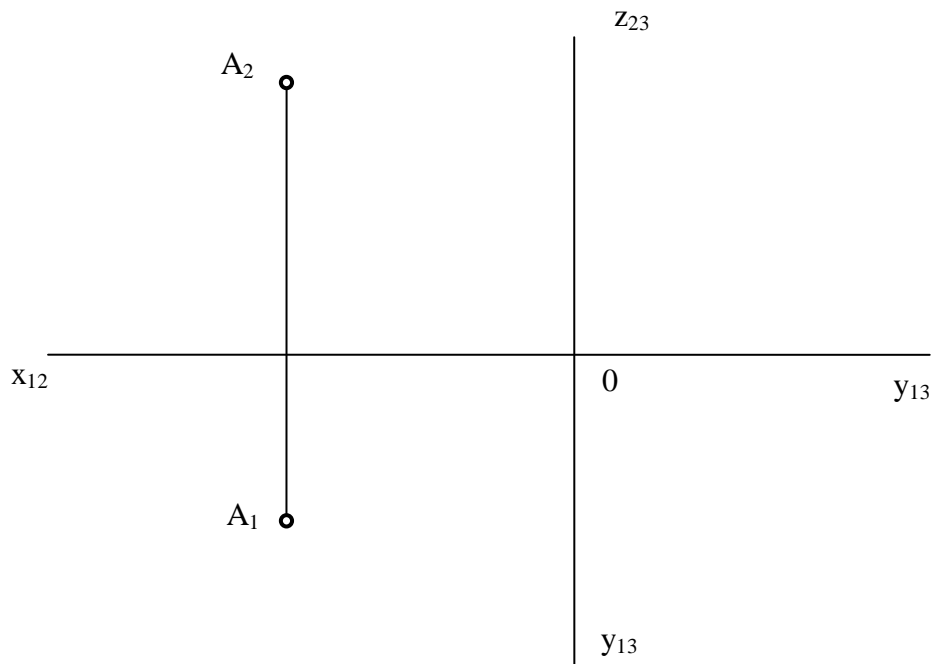
- 1) точку Е, розміщену під точкою А на відстані 15 мм;
- 2) точку N, розміщену над точкою В на відстані 20 мм;
- 3) точку М, розміщену за точкою С на відстані 10 мм;
- 4) точку К, розміщену перед точкою D на відстані 5 мм;

Виміряти і записати координати точок

Е (, ,); N (, ,); М (, ,); К (, ,).



5. Побудувати проекцію точки В, симетричну точці А, відносно площини бісектора, яка виходить з осі ОХ.



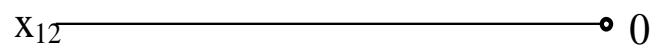
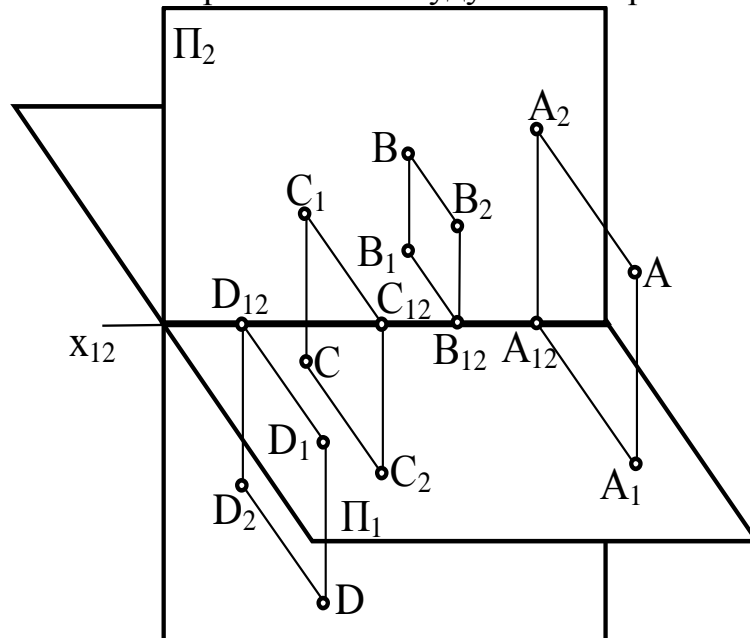
6. Побудувати на комплексному кресленні горизонтальну, фронтальну і профільну проекції точки А по її координатах: $x = 20$; $y = 10$; $z = -25$.

7. Побудувати на комплексному кресленні горизонтальну, фронтальну і профільну проекції точки А по її координатах: $x = 0$;

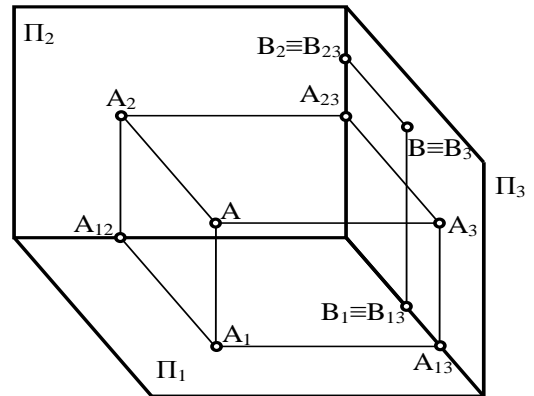
$y = 20$; $z = 15$.

Завдання для самостійного опрацювання

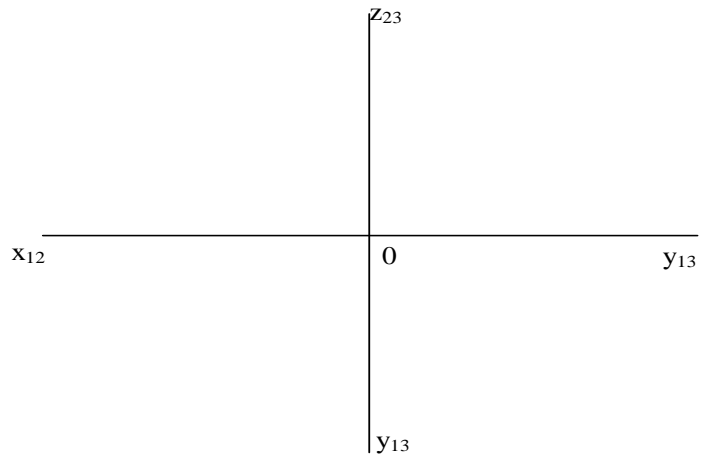
- а. За заданим наочним зображенням побудувати епюри точок А, В, С, D.



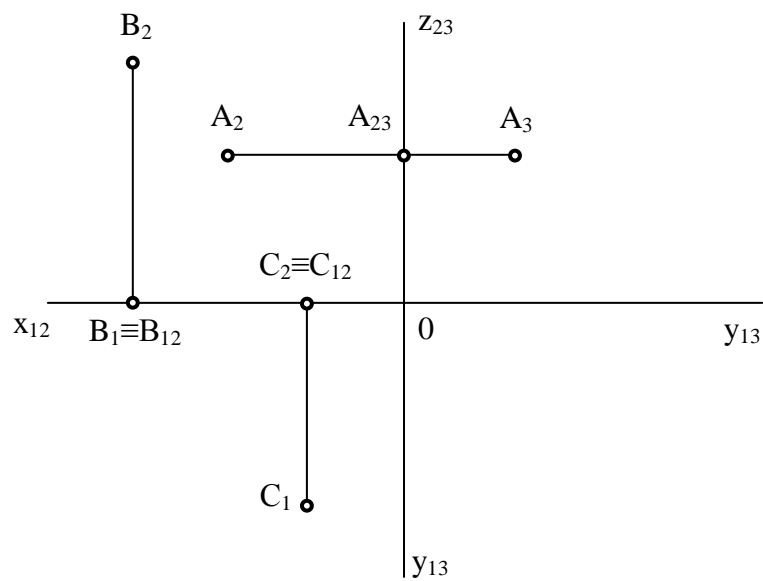
б. За заданим наочним зображенням побудувати епюр точок А і В, виміряти і записати координати точок у таблицю.



	x	y	z
A			
B			



3. За двома проекціями побудувати відсутню третю проекцію точок А, В і С.



4. Побудувати в наочному зображенні і на комплексному кресленні точку A , довільно розташовану в II чверті.
5. Побудувати в наочному зображенні і на комплексному кресленні точку A , довільно розташовану в III чверті.
6. По даному комплексному кресленню точки A визначити її положення і побудувати в наочному зображенні.
7. По даному комплексному кресленню точки A визначити її положення і побудувати в наочному зображенні.
8. По даному комплексному кресленню точки A визначити її положення і побудувати в наочному зображенні.
9. Побудувати комплексне креслення точки A , розташованої в I чверті, на відстані 20 одиниць від площини Π_1 і 30 одиниць від площини Π_2 .
10. Побудувати комплексне креслення точки A , розташованої в IV чверті, на відстані 30 одиниць від площини Π_1 і 10 одиниць від площини Π_2 .
11. Дано комплексне креслення точки A . Побудувати точку B , симетричну точці A щодо площини Π_1 .
12. Дано комплексне креслення точки A . Побудувати точку B , симетричну точці A щодо площини Π_2 .
13. Дано комплексне креслення точки A . Побудувати точку B , симетричну точці A щодо осі OX .
14. Побудувати в наочному зображенні і на комплексному кресленні горизонтальну, фронтальну і профільну проекції точки A по її координатах: $x = 20$; $y = -15$; $z = 25$.
15. Побудувати на комплексному кресленні горизонтальну, фронтальну і профільну проекції точки A по її координатах: $x = 15$; $y = -25$; $z = -20$.