



ОСНОВИ ВИЩОЇ МАТЕМАТИКИ

Методичні вказівки до виконання самостійної роботи
для здобувачів освіти освітньо-професійного ступеня фаховий молодший
бакалавр
галузь знань 19 Архітектура і будівництво
спеціальності 192 Будівництво та цивільна інженерія
освітньо-професійної програми:
Опорядження будівель і споруд та будівельний дизайн
галузь знань 24 Сфера обслуговування
спеціальності 241 Готельно-ресторанна справа
освітньо-професійної програми:
Готельно-ресторанна справа
денної форми навчання

УДК 51 (07)
К 88

До друку

Голова методичної ради ВСП «Любешівський ТФК
ЛНТУ» _____ Герасимик-Чернова Т.П.
(підпис)

Електронна копія друкованого видання передана для внесення в репозитарій коледжу
Бібліотекар _____ М.М. Демих
(підпис)

Рекомендовано до видання методичною радою ВСП «Любешівський ТФК
ЛНТУ»
протокол №___ від _____ 2021 року

Розглянуто і схвалено на засіданні циклової методичної комісії викладачів
математичних та природничо-наукових дисциплін ВСП «Любешівський ТФК
ЛНТУ»,
протокол №___ від _____ 2021 року

Голова циклової методичної комісії _____ Остимчук А.В.
(підпис)

Укладачі: _____ Кулик В.С.,
_____ Баховська М.В.,
_____ Кузьмич Т.П.

Рецензент: _____
(підпис)

Відповідальний за випуск: _____ Т.П. Кузьмич, методист коледжу
(підпис)

Основи вищої математики [Текст]: методичні вказівки до виконання самостійної роботи для здобувачів освіти освітньо-кваліфікаційного рівня фаховий молодший бакалавр галузь знань 19 Архітектура і будівництво спеціальності 192 Будівництво та цивільна інженерія освітньо-професійної програми: Опорядження будівель і споруд та будівельний дизайн; галузь знань 24 Сфера обслуговування спеціальності 241 Готельно-ресторанна справа освітньо-професійної програми: Готельно-ресторанна справа денної форми навчання / уклад. В.С.Кулик., Т.П. Кузьмич, М.В. Баховська – Любешів: ВСП «Любешівський ТФК ЛНТУ», 2021 – 39 с.

У методичних вказівках містяться загальні вказівки щодо вивчення дисципліни «Основи вищої математики», тематичне планування самостійної роботи. До питань відповідних тем наведені літературні джерела, де студент може знайти вичерпну інформацію. Методичні вказівки містять перелік запитань для самоконтролю, тестові завдання з варіантами можливих відповідей, перелік питань для проведення іспиту.

© В.С. Кулик, Т.П. Кузьмич, М.В. Баховська 2021

1. Вступ

Робоча навчальна програма дисципліни "Основи вищої математики" є складовою частиною нормативно-методичного забезпечення навчального процесу для підготовки фахівців зі спеціальності Готельно-ресторанна справа. Зміст програми передбачає лекції, практичні заняття та самостійну роботу. Форма семестрового контролю: екзамен.

Мета курсу – забезпечити вивчення тих математичних понять та методів, які не ввійшли до програми загальноосвітньої математичної підготовки студентів, але використовуються в процесі вивчення дисциплін циклу професійної підготовки.

Завдання курсу – оволодіння студентами математичними знаннями і вміннями для вивчення спеціальних дисциплін, ефективного розв'язання завдань економіки, управління.

В результаті вивчення дисципліни студент повинен знати:

- означення визначника другого і третього порядку;
- правило Крамера;
- означення матриці та її властивості;
- формули для обчислення скалярного, векторного, мішаного добутків та їх застосування;
- рівняння прямої у різних формах, еліпса, гіперболи, параболи.
- означення комплексних чисел, різні їх форми та перехід від однієї форми до іншої;

Студент повинен вміти:

- обчислювати визначники другого і третього порядку;
- розв'язувати системи рівнянь за правилом Крамера;
- виконувати дії над векторами;
- обчислювати скалярний, векторний, мішаний добуток і їх застосовувати;
- досліджувати взаємне розташування прямих та знаходити кут між ними;
- будувати криві другого порядку за їх рівняннями та визначати їх властивості;
- виконувати дії над комплексними числами в алгебраїчній, тригонометричній, показниковій формах;

2. Тематичне планування самостійної роботи

№ з/п	Назва тем курсу, питань винесених на самостійне опрацювання	Час опрацювання	Бібліографія
1	2	3	4
1.	Тема 1. Елементи векторної алгебри		
1.1	Визначники другого і третього порядку та їх властивості. Системи лінійних рівнянь. Метод Гауса розв'язання систем лінійних рівнянь. Метод Крамера розв'язання систем лінійних рівнянь. Матриці та основні дії над ними. Обернена матриця. Матрична форма запису системи лінійних рівнянь. Матричний метод розв'язання систем лінійних рівнянь	7	Л.1 (ст. 3-12)
2	Тема 2. Метод координат		
2.1	Вектори на площині та в просторі. Дії над векторами. Розкладання вектора за даними напрямками. Векторний базис та система координат. Скалярний добуток векторів. Векторний добуток векторів. Мішаний добуток векторів. Прямокутні координати. Довжина відрізка. Поділ відрізка в заданому відношенні та навпіл. Центр ваги трикутника. Полярна система координат. Циліндрична система координат	7	Л.1 (ст. 13-29)
3	Тема 3. Аналітична геометрія на площині		
3.1	Пряма на площині. Канонічне рівняння прямої. Рівняння прямої, що проходить через дві точки. Загальне рівняння прямої. Пряма у «відрізках» на осях. Рівняння прямої з кутовим коефіцієнтом. Пряма, задана точкою і нормованим вектором. Нормальне рівняння прямої. Взаємне розміщення двох прямих на площині. Віддаль від точки до прямої. Кут між прямими. Поняття про лінії другого порядку на площині. Коло. Еліпс. Гіпербола. Парабола	7	Л.1 (30-51)
4	Тема 4. Комплексні числа		
4.1	Комплексні числа як розширення множини дійсних чисел. Алгебраїчна форма комплексного числа. Дії над комплексними числами, заданими в алгебраїчній формі. Розв'язання квадратних рівнянь з від'ємним дискримінантом. Геометричне тлумачення комплексних чисел. Тригонометрична і показникова форми комплексного числа. Перехід від алгебраїчної форми комплексного числа до тригонометричної та показникової. Дії над комплексними числами, заданими в тригонометричній формі: множення, ділення, піднесення до степеня, добування кореня	7	Л.1 (ст. 52-59)
	ВСЬОГО	28	

Тема 1

Елементи лінійної алгебри

ТЗ 1.1. Що називається мінором M_{ij} елемента a_{ij} визначника Δ_n n -го порядку?

А. Мінором M_{ij} елемента a_{ij} визначника Δ_n називається визначник $(n-1)$ -шого порядку, який утворюється з елементів вихідного визначника Δ_n , що залишаються після викреслювання j -го рядка та j -го стовпця.

Б. Мінором M_{ij} елемента a_{ij} визначника Δ_n називається визначник $(n-1)$ -шого порядку, який утворюється з елементів вихідного визначника Δ_n , що залишаються після викреслювання i -го рядка та i -го стовпця.

В. Мінором M_{ij} елемента a_{ij} визначника Δ_n називається визначник, який утворюється з елементів вихідного визначника Δ_n , якщо переставити місцями відповідні елементи i -го рядка та j -го стовпця.

Г. Мінором M_{ij} елемента a_{ij} визначника Δ_n називається визначник $(n-1)$ -шого порядку, який утворюється з елементів вихідного визначника Δ_n , що залишаються після викреслювання i -го рядка та j -го стовпця, на перетині яких розташований елемент a_{ij} .

ТЗ 1.2. Що називається алгебраїчним доповненням A_{ij} елемента a_{ij} визначника Δ_n n -го порядку?

А. $A_{ij} = (-1)^{i-j} M_{ij}$. Б. $A_{ij} = (-1)^{i+j} M_{ij}$.

В. $A_{ij} = (-1)^{i+j} M_{ji}$. Г. $A_{ij} = (-1)^{2+i} M_{ij}$.

ТЗ 1.3. Визначник другого порядку $\Delta_2 = \begin{vmatrix} a_{11} & a_{12} \\ a_{21} & a_{22} \end{vmatrix}$ дорівнює:

А. $a_{11}a_{21} + a_{22}a_{12}$. Б. $a_{11}a_{22} - a_{12}a_{21}$. В. $a_{11}a_{22} + a_{12}a_{21}$.

Г. $a_{12}a_{21} - a_{11}a_{22}$.

ТЗ 1.4. Визначник третього порядку $\Delta_3 = \begin{vmatrix} a_{11} & a_{12} & a_{13} \\ a_{21} & a_{22} & a_{23} \\ a_{31} & a_{32} & a_{33} \end{vmatrix}$ дорівнює (через A_{ij} позначено

алгебраїчне доповнення елемента a_{ij}):

А. $a_{11}A_{11} + a_{12}A_{11} + a_{13}A_{11}$. Б. $a_{11}A_{11} + a_{12}A_{21} + a_{13}A_{31}$.

В. $a_{11}A_{11} + a_{12}A_{12} + a_{13}A_{13}$. Г. $a_{11}A_{21} + a_{12}A_{22} + a_{13}A_{23}$.

ТЗ 1.5. Визначник третього порядку $\Delta_3 = \begin{vmatrix} a_{11} & a_{12} & a_{13} \\ a_{21} & a_{22} & a_{23} \\ a_{31} & a_{32} & a_{33} \end{vmatrix}$ дорівнює (через A_{ij} позначено

алгебраїчне доповнення елемента a_{ij}):

А. $a_{11}A_{11} + a_{21}A_{21} + a_{31}A_{31}$. Б. $a_{11}A_{11} + a_{21}A_{22} + a_{31}A_{33}$.

В. $a_{11}A_{31} + a_{21}A_{32} + a_{31}A_{33}$. Г. $a_{11}A_{11} + a_{21}A_{12} + a_{31}A_{13}$.

ТЗ 1.6. Визначник четвертого порядку $\Delta_4 = \begin{vmatrix} a_{11} & a_{12} & a_{13} & a_{14} \\ a_{21} & a_{22} & a_{23} & a_{24} \\ a_{31} & a_{32} & a_{33} & a_{34} \\ a_{41} & a_{42} & a_{43} & a_{44} \end{vmatrix}$ дорівнює (через A_{ij}

позначено алгебраїчне доповнення елемента a_{ij}):

А. $a_{31}A_{11} + a_{32}A_{22} + a_{33}A_{33} + a_{34}A_{44}$.

Б. $a_{11}A_{11} + a_{21}A_{12} + a_{31}A_{13} + a_{41}A_{14}$.

В. $a_{31}A_{21} + a_{32}A_{22} + a_{33}A_{23} + a_{34}A_{24}$.

Г. $a_{11}A_{11} + a_{21}A_{21} + a_{31}A_{31} + a_{41}A_{41}$.

ТЗ 1.7. Чому дорівнює визначник $\Delta = \begin{vmatrix} ka_1 & kb_1 & kc_1 \\ ka_2 & kb_2 & kc_2 \\ ka_3 & kb_3 & kc_3 \end{vmatrix}$?

А. $k \begin{vmatrix} a_1 & b_1 & c_1 \\ a_2 & b_2 & c_2 \\ a_3 & b_3 & c_3 \end{vmatrix}$. Б. $k^2 \begin{vmatrix} a_1 & b_1 & c_1 \\ a_2 & b_2 & c_2 \\ a_3 & b_3 & c_3 \end{vmatrix}$. В. $k^3 \begin{vmatrix} a_1 & b_1 & c_1 \\ a_2 & b_2 & c_2 \\ a_3 & b_3 & c_3 \end{vmatrix}$.

Г. 0.

ТЗ 1.8. Встановити, який з наступних визначників є парним числом?

А. $\begin{vmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 2 & 1 & 4 \\ 1 & 5 & 2 \end{vmatrix}$. Б. $\begin{vmatrix} 1 & -2 & 3 \\ 2 & 1 & 4 \\ 1 & 4 & 0 \end{vmatrix}$.

В. $\begin{vmatrix} 1 & -4 & 3 \\ 2 & 2 & 1 \\ -1 & -4 & 0 \end{vmatrix}$. Г. $\begin{vmatrix} 1 & 2 & -3 \\ 0 & 3 & -4 \\ 0 & 0 & 5 \end{vmatrix}$.

ТЗ 1.9. Чому дорівнює визначник $\Delta = \begin{vmatrix} a_1 & ka_1 & c_1 \\ a_2 & ka_2 & c_2 \\ a_3 & ka_3 & c_3 \end{vmatrix}$?

А. k . Б. 0. В. k^3 . Г. 1.

ТЗ 1.10. Чому дорівнює сума добутків елементів деякого стовпця (рядка) визначника

$\Delta_3 = \begin{vmatrix} a_{11} & a_{12} & a_{13} \\ a_{21} & a_{22} & a_{23} \\ a_{31} & a_{32} & a_{33} \end{vmatrix}$ на алгебраїчні доповнення елементів іншого паралельного стовпця

(рядка): $a_{i1}A_{k1} + a_{i2}A_{k2} + a_{i3}A_{k3}$, $k \neq i$ ($a_{1j}A_{1k} + a_{2j}A_{2k} + a_{3j}A_{3k}$, $k \neq j$)?

А. 1. Б. 0. В. Δ_3 . Г. $k\Delta_3$.

ТЗ 2.1. Яка матриця називається транспонованою A^T до матриці

$A = \begin{pmatrix} a_{11} & a_{12} & \dots & a_{1n} \\ a_{21} & a_{22} & \dots & a_{2n} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ a_{m1} & a_{m2} & \dots & a_{mn} \end{pmatrix}$?

А. $\begin{pmatrix} a_{1n} & a_{2(n-1)} & \dots & a_{11} \\ a_{2n} & a_{2(n-1)} & \dots & a_{21} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ a_{mn} & a_{m(n-1)} & \dots & a_{m1} \end{pmatrix}$. Б. $\begin{pmatrix} a_{11} & a_{21} & \dots & a_{m1} \\ a_{12} & a_{22} & \dots & a_{m2} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ a_{1n} & a_{2n} & \dots & a_{mn} \end{pmatrix}$.

В. $\begin{pmatrix} a_{m1} & a_{m2} & \dots & a_{mn} \\ a_{(m-1)1} & a_{(m-2)2} & \dots & a_{(m-1)n} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ a_{11} & a_{12} & \dots & a_{1n} \end{pmatrix}$. Г. $A^T = -A$.

ТЗ 2.2. Які дві матриці є взаємно транспонованими?

А. $\begin{pmatrix} 1 & 0 & -1 \\ 0 & 2 & 1 \\ 3 & 1 & 0 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 1 & 0 & -3 \\ 0 & 2 & 1 \\ -1 & 1 & 0 \end{pmatrix}.$

Б. $\begin{pmatrix} 1 & 0 & -1 \\ 0 & 2 & 1 \\ 3 & 1 & 0 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 1 & 0 & -1 \\ 0 & 2 & 1 \\ -1 & -1 & 0 \end{pmatrix}.$

В. $\begin{pmatrix} 1 & 0 & -1 \\ 0 & 2 & 1 \\ 3 & 1 & 0 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 1 & 0 & 3 \\ 0 & 2 & 1 \\ 1 & 1 & 0 \end{pmatrix}.$

Г. $\begin{pmatrix} 1 & 0 & -1 \\ 0 & 2 & 1 \\ 3 & 1 & 0 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 1 & 0 & 3 \\ 0 & 2 & 1 \\ -1 & 1 & 0 \end{pmatrix}.$

ТЗ 2.3. Яка квадратна матриця є одиничною?

А. $E = \begin{pmatrix} 1 & 0 & \dots & 0 \\ 1 & 1 & \dots & 0 \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ 1 & 1 & \dots & 1 \end{pmatrix}.$ Б. $E = \begin{pmatrix} 1 & 0 & \dots & 0 \\ 0 & 1 & \dots & 0 \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ 0 & 0 & \dots & 1 \end{pmatrix}.$

В. $E = \begin{pmatrix} 1 & 1 & \dots & 1 \\ 0 & 1 & \dots & 1 \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ 0 & 0 & \dots & 1 \end{pmatrix}.$ Г. $E = \begin{pmatrix} 1 & 0 & \dots & 0 & 0 \\ 1 & 1 & \dots & 0 & 0 \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ 0 & 0 & \dots & 1 & 1 \end{pmatrix}.$

ТЗ 2.4. Сумою яких двох матриць є матриця $\begin{pmatrix} 8 & 1 \\ 7 & -4 \end{pmatrix}$?

А. $\begin{pmatrix} 5 & 3 \\ 2 & -7 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} 1 & -2 \\ 4 & -5 \end{pmatrix}.$ Б. $\begin{pmatrix} 5 & 3 \\ 2 & -7 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} 2 & 1 \\ -4 & 3 \end{pmatrix}.$

В. $\begin{pmatrix} 5 & 3 \\ 2 & -7 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} 3 & 2 \\ -7 & 4 \end{pmatrix}.$ Г. $\begin{pmatrix} 5 & 3 \\ 2 & -7 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} 3 & -2 \\ 5 & 3 \end{pmatrix}.$

ТЗ 2.5. Різницею яких двох матриць є матриця $\begin{pmatrix} 2 & 5 \\ -3 & -11 \end{pmatrix}$?

А. $\begin{pmatrix} 5 & 3 \\ 2 & -7 \end{pmatrix} - \begin{pmatrix} 1 & -21 \\ 3 & 40 \end{pmatrix}.$ Б. $\begin{pmatrix} 5 & 3 \\ 2 & -7 \end{pmatrix} - \begin{pmatrix} 2 & -1 \\ 5 & 4 \\ 1 & 0 \end{pmatrix}.$

В. $\begin{pmatrix} 5 & 3 \\ 2 & -7 \end{pmatrix} - \begin{pmatrix} 3 & -2 \\ 5 & 4 \end{pmatrix}.$ Г. $\begin{pmatrix} 5 & 3 \\ 2 & -7 \end{pmatrix} - \begin{pmatrix} 3 & 2 \\ 5 & 4 \end{pmatrix}.$

ТЗ 2.6. Що називається добутком матриці A на число α ?

А. Добутком матриці A на число α називається нова матриця $C = \alpha A$, яка відрізняється від матриці A тим, що кожний елемент першого рядка матриці A помножається на число α

$\alpha A = \begin{pmatrix} \alpha a_{11} & \alpha a_{12} & \dots & \alpha a_{1n} \\ a_{21} & a_{22} & \dots & a_{2n} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ a_{m1} & a_{m2} & \dots & a_{mn} \end{pmatrix}.$

Б. Добутком матриці A на число α називається нова матриця $C = \alpha A$, яка відрізняється від

матриці A тим, що кожний елемент першого стовпця матриці A помножається на число α

$$\alpha A = \begin{pmatrix} \alpha a_{11} & a_{12} & \dots & a_{1n} \\ \alpha a_{21} & a_{22} & \dots & a_{2n} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ \alpha a_{m1} & a_{m2} & \dots & a_{mn} \end{pmatrix}.$$

В. Добутком матриці A на число α називається нова матриця $C = \alpha A$, яка відрізняється від матриці A тим, що кожний елемент матриці A помножається на число α

$$\alpha A = \begin{pmatrix} \alpha a_{11} & \alpha a_{12} & \dots & \alpha a_{1n} \\ \alpha a_{21} & \alpha a_{22} & \dots & \alpha a_{2n} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ \alpha a_{m1} & \alpha a_{m2} & \dots & \alpha a_{mn} \end{pmatrix}.$$

Г. Добутком матриці A на число α називається нова матриця $C = \alpha A$, яка відрізняється від матриці A тим, що кожний елемент головної діагоналі матриці A помножається на число α

$$\alpha A = \begin{pmatrix} \alpha a_{11} & a_{12} & \dots & a_{1n} \\ a_{21} & \alpha a_{22} & \dots & a_{2n} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ a_{m1} & a_{m2} & \dots & \alpha a_{mn} \end{pmatrix}.$$

ТЗ 2.7. Добутком числа $\alpha = 2$ на матрицю $\begin{pmatrix} 3 & 5 \\ -1 & -4 \end{pmatrix} \in$

А. $\begin{pmatrix} 6 & 10 \\ -2 & -8 \end{pmatrix}.$

Б. $\begin{pmatrix} 6 & 10 \\ -1 & -4 \end{pmatrix}.$

В. $\begin{pmatrix} 6 & 5 \\ -2 & -4 \end{pmatrix}.$

Г. $\begin{pmatrix} 6 & 5 \\ -1 & -8 \end{pmatrix}.$

ТЗ 2.8. Що називається добутком матриці A розміру $m \times n$ на матрицю B розміру $n \times p$?

А. Матриця $C = AB$ розміру $m \times p$, кожний елемент c_{ij} якої обчислюється за правилом $c_{ij} = a_{i1}b_{1j} + a_{i2}b_{2j} + \dots + a_{in}b_{nj}.$

Б. Матриця $C = AB$ розміру $m \times p$, кожний елемент c_{ij} якої обчислюється за правилом $c_{ij} = a_{j1}b_{1i} + a_{j2}b_{2i} + \dots + a_{jn}b_{ni}.$

В. Матриця $C = AB$ розміру $p \times m$, кожний елемент c_{ij} якої обчислюється за правилом $c_{ij} = a_{i1}b_{1i} + a_{i2}b_{2i} + \dots + a_{in}b_{ni}.$

Г. Квадратна матриця $C = AB$ q -того порядку ($q = \min\{m, n, p\}$), кожний елемент c_{ij} якої обчислюється за правилом $c_{ij} = a_{j1}b_{1i} + a_{j2}b_{2i} + \dots + a_{jq}b_{qi}.$

ТЗ 2.9. Добутком яких двох матриць є матриця $\begin{pmatrix} 3 & 2 & 1 \\ 5 & 3 & 2 \end{pmatrix}?$

А. $\begin{pmatrix} 1 & 1 \\ 2 & -1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 1 & 2 & 1 \\ 0 & 4 & 1 \end{pmatrix}.$

Б. $\begin{pmatrix} 1 & 1 \\ 2 & -1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 2 & 1 \\ 1 & 0 \end{pmatrix}.$

В. $\begin{pmatrix} 1 & 1 \\ 2 & 1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 2 & 1 & 1 \\ 1 & 1 & 0 \end{pmatrix}.$

Г. $\begin{pmatrix} 1 & 1 \\ 2 & -1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 3 & 1 & 0 \\ 1 & 1 & 2 \\ 0 & 0 & 4 \end{pmatrix}.$

ТЗ 2.10. Добутком яких двох матриць є матриця $\begin{pmatrix} 3 & 2 \\ -5 & 6 \end{pmatrix}?$

$$\text{Б. } \begin{pmatrix} 1 & 1 \\ -3 & 1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 1 & -1 \\ 4 & 3 \end{pmatrix}.$$

[illegible]

A. $\Delta = 0$. Б. $\Delta \geq 0$. В. $\Delta \leq 0$. Г. $\Delta \neq 0$.

[illegible]
$$\Delta^{(1)} = \begin{vmatrix} b_1 & a_{12} & \dots & a_{1n} \\ b_2 & a_{22} & \dots & a_{2n} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ b_n & a_{n2} & \dots & a_{nn} \end{vmatrix}, \quad \Delta^{(2)} = \begin{vmatrix} a_{11} & b_1 & a_{13} & \dots & a_{1n} \\ a_{21} & b_2 & a_{23} & \dots & a_{2n} \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ a_{n1} & b_n & a_{n3} & \dots & a_{nn} \end{vmatrix},$$

$$\dots, \quad \Delta^{(n)} = \begin{vmatrix} a_{11} & a_{12} & \dots & b_1 \\ a_{21} & a_{22} & \dots & b_2 \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ a_{n1} & a_{n2} & \dots & b_n \end{vmatrix}$$

A. $\Delta \neq 0$, $\Delta^{(j)} = 0$ ($j = 1, 2, \dots, n$).

Б. $\Delta > 0$, $\Delta^{(j)} \neq 0$, $j \in \{1, 2, \dots, n\}$.

B. $\Delta=0$, $\Delta^{(j)}=0$ ($j=1,2,\dots,n$).

Г. $\Delta=0$, а хоча б один із визначників $\Delta^{(j)}$ ($j=1,2,\dots,n$) відмінний від нуля.

[illegible]

A. $\Delta = 0$. Б. $\Delta \geq 0$. В. $\Delta \leq 0$. Г. $\Delta \neq 0$.

Г. Ранг розширеної матриці $C = (A|B)$ дорівнює рангу основної матриці A і дорівнює числу невідомих.

ТЗ 3.5. Яка система двох лінійних рівнянь має розв'язок $x = 3, y = 4$?

- А. $\begin{cases} x + 2y = 11 \\ 2x - y = 3 \end{cases}$. Б. $\begin{cases} x + 2y = 11 \\ 2x + y = 11 \end{cases}$.
- В. $\begin{cases} x + 2y = 11 \\ 2x + y = 10 \end{cases}$. Г. $\begin{cases} x - 2y = 11 \\ 2x + y = 10 \end{cases}$.

ТЗ 3.6. Яка система двох лінійних рівнянь еквівалентна системі

$$\begin{cases} 3x = 9 \\ 5y = 15 \end{cases} ?$$

- А. $\begin{cases} x + y = 6 \\ 2x - y = 7 \end{cases}$. Б. $\begin{cases} x + y = 6 \\ 2x - 3y = 5 \end{cases}$.
- В. $\begin{cases} 2x + y = 6 \\ 3x - 2y = 5 \end{cases}$. Г. $\begin{cases} x + y = 6 \\ 3x + y = 12 \end{cases}$.

ТЗ 3.7. Які пари систем лінійних рівнянь еквівалентні між собою?

- А. $\begin{cases} x + 2y = 3 \\ 2x - y = 5 \end{cases}$ і $\begin{cases} x + 2y = 3 \\ 8y = 10 \end{cases}$. Б. $\begin{cases} x + 2y = 3 \\ 3x - 2y = 1 \end{cases}$ і $\begin{cases} x + 2y = 3 \\ 8y = 8 \end{cases}$.
- В. $\begin{cases} x + 2y = 3 \\ 2x - y = 1 \end{cases}$ і $\begin{cases} x + 2y = 3 \\ 5y = 6 \end{cases}$. Г. $\begin{cases} x + 2y = 3 \\ 5x - 3y = 7 \end{cases}$ і $\begin{cases} x + 2y = 3 \\ 9y = 18 \end{cases}$.

ТЗ 3.8. Яка система двох лінійних рівнянь має єдиний розв'язок?

- А. $\begin{cases} 5x - 3y = 8 \\ 10x - 6y = 15 \end{cases}$. Б. $\begin{cases} 3x + 2y = 3 \\ 15x + 10y = 1 \end{cases}$.
- В. $\begin{cases} x + 3y = 4 \\ 3x - y = 2 \end{cases}$. Г. $\begin{cases} x + y = 6 \\ 2x - 3y = -3 \end{cases}$.

ТЗ 3.9. Яка система двох лінійних рівнянь еквівалентна одному рівнянню з двома невідомими?

- А. $\begin{cases} x + 3y = 5 \\ 2x + 6y = 10 \end{cases}$. Б. $\begin{cases} x + 3y = 5 \\ 2x + 6y = 9 \end{cases}$.
- В. $\begin{cases} x + 3y = 5 \\ 2x + 6y = 10 \end{cases}$. Г. $\begin{cases} x + 3y = 5 \\ 2x + 5y = 9 \end{cases}$.

ТЗ 3.10. Яка система двох лінійних рівнянь має безліч розв'язків?

- А. $\begin{cases} x + y = 3 \\ 2x - 3y = -4 \end{cases}$. Б. $\begin{cases} 7x - y = 5 \\ 14x - 2y = 10 \end{cases}$.
- В. $\begin{cases} x + 2y = 5 \\ 2x + y = 4 \end{cases}$. Г. $\begin{cases} 7x - y = 5 \\ 14x - 2y = 9 \end{cases}$.

Тема 2

Метод координат

ТЗ 4.1. Що називається проекцією вектора $\overrightarrow{AB}$ на вісь $\vec{l}$?

А. Проекцією вектора $\overrightarrow{AB}$ на вісь $\vec{l}$ називається число $pr_{\vec{l}} \overrightarrow{AB}$, яке дорівнює довжині відрізка $A_l B_l$ між проекціями відповідно початку A і кінця B вектора на вісь $\vec{l}$.

Б. Проекцією вектора $\overrightarrow{AB}$ на вісь $\vec{l}$ називається число $pr_{\vec{l}} \overrightarrow{AB}$, яке дорівнює довжині відрізка $A_l B_l$ між проекціями відповідно початку A і кінця B вектора на вісь $\vec{l}$, причому довжина береться зі знаком "+", якщо вектор $\overrightarrow{A_l B_l}$ співнаправлений з віссю $\vec{l}$ $\overrightarrow{A_l B_l} \uparrow \uparrow \vec{l}$,

або довжина береться зі знаком "-", якщо вектор $\vec{A_l B_l}$ напрямлений протилежно осі $\vec{l}$ $\vec{A_l B_l} \uparrow \downarrow \vec{l}$.

В. Проекцією вектора $\vec{AB}$ на вісь $\vec{l}$ називається число $np_{\vec{l}} \vec{AB}$, яке дорівнює сумі довжин відрізків AA_l і BB_l , де A_l і B_l – проекції відповідно початку A і кінця B вектора $\vec{AB}$ на вісь $\vec{l}$.

Г. Проекцією вектора $\vec{AB}$ на вісь $\vec{l}$ називається вектор $np_{\vec{l}} \vec{AB}$, який дорівнює сумі векторів $\vec{AA_l}$ і $\vec{BB_l}$, де A_l і B_l – проекції відповідно початку A і кінця B вектора $\vec{AB}$ на вісь $\vec{l}$.

ТЗ 4.2. Чому дорівнює проекція суми $np_{\vec{l}}(\vec{a} + \vec{b})$?

А. $np_{\vec{l}}(\vec{a} + \vec{b}) = np_{\vec{l}} \vec{a} + np_{\vec{l}} \vec{b} - 2np_{\vec{l}} \vec{a} \cdot np_{\vec{l}} \vec{b}$.

Б. $np_{\vec{l}}(\vec{a} + \vec{b}) = np_{\vec{l}} \vec{a} \cdot np_{\vec{l}} \vec{b}$.

В. $np_{\vec{l}}(\vec{a} + \vec{b}) = np_{\vec{l}} \vec{a} + np_{\vec{l}} \vec{b}$.

Г. $np_{\vec{l}}(\vec{a} + \vec{b}) = \vec{b} \cdot np_{\vec{l}} \vec{a} + \vec{a} \cdot np_{\vec{l}} \vec{b}$.

ТЗ 4.3. Проекція $np_{\vec{a}} \vec{b}$ вектора $\vec{b}$ на вектор $\vec{a}$ дорівнює

А. $np_{\vec{a}} \vec{b} = |\vec{a}| \sin(\vec{a}, \vec{b})$. Б. $np_{\vec{a}} \vec{b} = |\vec{a}| \cos(\vec{a}, \vec{b})$.

В. $np_{\vec{a}} \vec{b} = |\vec{b}| \cos(\vec{a}, \vec{b})$. Г. $np_{\vec{a}} \vec{b} = |\vec{b}| \sin(\vec{a}, \vec{b})$.

ТЗ 4.4. Напрямні косинуси $\cos \alpha$, $\cos \beta$, $\cos \gamma$ вектора $\vec{a}$ зв'язані співвідношенням

А. $\cos^2 \alpha + \cos^2 \beta + \cos^2 \gamma = 1$.

Б. $\cos^2 \alpha + \cos^2 \beta + \cos^2 \gamma = |\vec{a}|^2$.

В. $\cos \alpha \cdot \cos \beta \cdot \cos \gamma = 1$.

Г. $|\cos \alpha| + |\cos \beta| + |\cos \gamma| = 1$.

ТЗ 4.5. В якому випадку $np_{\vec{l}} \vec{a} = 0$?

А. Вектор $\vec{a}$ паралельний до осі $\vec{l}$.

Б. Вектор $\vec{a}$ утворює з віссю $\vec{l}$ кут 30° .

В. Вектор $\vec{a}$ утворює з віссю $\vec{l}$ кут 45° .

Г. Вектор $\vec{a}$ перпендикулярний до осі $\vec{l}$.

ТЗ 4.6. Чому дорівнюють координати вектора $\vec{AB}$, якщо відомі координати його початку $A(x_A, y_A, z_A)$ і кінця $B(x_B, y_B, z_B)$?

А. $\vec{AB} = (x_A + x_B; y_A + y_B; z_A + z_B)$.

Б. $\vec{AB} = (x_A - x_B; y_A - y_B; z_A - z_B)$.

В. $\vec{AB} = (x_B - x_A; y_B - y_A; z_B - z_A)$.

Г. $\vec{AB} = (x_A \cdot x_B; y_A \cdot y_B; z_A \cdot z_B)$.

ТЗ 4.7. Як обчислюється модуль (довжина) вектора

$$\vec{a} = a_x \vec{i} + a_y \vec{j} + a_z \vec{k} ?$$

А. $|\vec{a}| = |a_x| + |a_y| + |a_z|$. Б. $|\vec{a}| = -\sqrt{a_x^2 + a_y^2 - a_z^2}$.

В. $|\vec{a}| = \sqrt{a_x^2 - a_y^2 + a_z^2}$. Г. $|\vec{a}| = \sqrt{a_x^2 + a_y^2 + a_z^2}$.

ТЗ 4.8. Що називається добутком $\lambda \vec{a}$ вектора $\vec{a}$ на скаляр λ ?

А. Добутком вектора $\vec{a}$ на число λ називається вектор $\lambda \vec{a}$, який має такі властивості:

1) $|\lambda \vec{a}| = |\lambda| \cdot |\vec{a}|$; 2) якщо $\lambda = 0$, то $0 \cdot \vec{a} = \vec{0}$; якщо $\lambda > 0$, то $\lambda \vec{a} \uparrow \vec{a}$; якщо $\lambda < 0$, то $\lambda \vec{a} \downarrow \vec{a}$.

Б. Добутком вектора $\vec{a}$ на число λ називається вектор $\lambda \vec{a}$, який має такі властивості: 1) $|\lambda \vec{a}| = \lambda \cdot |\vec{a}|$; 2) якщо $\lambda = 0$, то $0 \cdot \vec{a} = \vec{0}$; якщо $\lambda > 0$, то $\lambda \vec{a} \uparrow \vec{a}$; якщо $\lambda < 0$, то $\lambda \vec{a} \downarrow \vec{a}$.

В. Добутком вектора $\vec{a}$ на число λ називається вектор $\lambda \vec{a}$, який має такі властивості: 1) $|\lambda \vec{a}| = |\lambda| \cdot |\vec{a}|$; 2) якщо $\lambda = 0$, то $0 \cdot \vec{a} = \vec{0}$; якщо $\lambda \neq 0$, то $\lambda \vec{a} \uparrow \vec{a}$.

Г. Добутком вектора $\vec{a}$ на число λ називається вектор $\lambda \vec{a}$, який має такі властивості: 1) $|\lambda \vec{a}| = \lambda \cdot |\vec{a}|$; 2) якщо $\lambda = 0$, то $0 \cdot \vec{a} = \vec{0}$; якщо $\lambda \neq 0$, то $\lambda \vec{a} \downarrow \vec{a}$.

ТЗ 4.9. Довжина якого з векторів дорівнює $|\vec{a}| = 5$?

А. $\vec{a} = 3\vec{i} + 2\vec{j} + 4\vec{k}$. Б. $\vec{a} = 3\vec{i} + 2\vec{j} - 2\sqrt{3}\vec{k}$.

В. $\vec{a} = 2\vec{i} + 2\vec{j} + 2\sqrt{3}\vec{k}$. Г. $\vec{a} = 3\vec{i} - 2\vec{j} + 4\vec{k}$.

ТЗ 4.10. Що називається скалярним добутком $\vec{a} \cdot \vec{b}$ векторів $\vec{a}$ і $\vec{b}$?

А. Скалярним добутком векторів $\vec{a}$ і $\vec{b}$ називається число, яке дорівнює $\vec{a} \cdot \vec{b} = |\vec{a}| |\vec{b}| \cos(\vec{a}, \vec{b})$.

Б. Скалярним добутком векторів $\vec{a}$ і $\vec{b}$ називається число, яке дорівнює $\vec{a} \cdot \vec{b} = |\vec{a}| |\vec{b}| \sin(\vec{a}, \vec{b})$.

В. Скалярним добутком векторів $\vec{a}$ і $\vec{b}$ називається число, яке дорівнює $\vec{a} \cdot \vec{b} = \sqrt{|\vec{a}| + |\vec{b}|}$.

Г. Скалярним добутком векторів $\vec{a}$ і $\vec{b}$ називається число, яке дорівнює $\vec{a} \cdot \vec{b} = |\vec{a}| \vec{b} \cos(\vec{a}, \vec{b})$.

ТЗ 4.11. Чому дорівнює скалярний добуток $\vec{a} \cdot \vec{b}$ векторів

$$\vec{a} = a_x \vec{i} + a_y \vec{j} + a_z \vec{k} \text{ і } \vec{b} = b_x \vec{i} + b_y \vec{j} + b_z \vec{k} ?$$

А. $\vec{a} \cdot \vec{b} = a_x b_x - a_y b_y - a_z b_z$. Б. $\vec{a} \cdot \vec{b} = a_x b_x - a_y b_y + a_z b_z$.

В. $\vec{a} \cdot \vec{b} = a_x b_y + a_y b_z + a_z b_x$. Г. $\vec{a} \cdot \vec{b} = a_x b_x + a_y b_y + a_z b_z$.

ТЗ 4.12. Чому дорівнює косинус кута $\varphi = \angle(\vec{a}, \vec{b})$ між двома векторами $\vec{a} = a_x \vec{i} + a_y \vec{j} + a_z \vec{k}$ і $\vec{b} = b_x \vec{i} + b_y \vec{j} + b_z \vec{k}$?

А. $\cos(\vec{a}, \vec{b}) = \frac{a_x b_x + a_y b_y + a_z b_z}{\sqrt{a_x^2 + a_y^2 + a_z^2} + \sqrt{b_x^2 + b_y^2 + b_z^2}}$.

$$\text{Б. } \cos(\vec{a}, \vec{b}) = \frac{a_x b_x + a_y b_y + a_z b_z}{\sqrt{a_x^2 + a_y^2 + a_z^2} - \sqrt{b_x^2 + b_y^2 + b_z^2}}.$$

$$\text{В. } \cos(\vec{a}, \vec{b}) = \frac{a_x b_x - a_y b_y - a_z b_z}{\sqrt{a_x^2 + a_y^2 + a_z^2} + \sqrt{b_x^2 + b_y^2 + b_z^2}}.$$

$$\text{Г. } \cos(\vec{a}, \vec{b}) = \frac{a_x b_x + a_y b_y + a_z b_z}{\sqrt{a_x^2 + a_y^2 + a_z^2} \sqrt{b_x^2 + b_y^2 + b_z^2}}.$$

ТЗ 4.13. Для того, щоб ненульові вектори $\vec{a}$ і $\vec{b}$ були ортогональними (перпендикулярними) $\vec{a} \perp \vec{b}$, необхідно і достатньо, щоб

$$\text{А. } \vec{a} \cdot \vec{b} > 0. \quad \text{Б. } \vec{a} \cdot \vec{b} = 0. \quad \text{В. } \vec{a} \cdot \vec{b} < 0. \quad \text{Г. } \vec{a} \cdot \vec{b} \neq 0.$$

ТЗ 4.14. Для того, щоб ненульові вектори $\vec{a} = a_x \vec{i} + a_y \vec{j} + a_z \vec{k}$ і $\vec{b} = b_x \vec{i} + b_y \vec{j} + b_z \vec{k}$ були колінеарними (паралельними) $\vec{a} \parallel \vec{b}$, необхідно і достатньо, щоб

$$\text{А. } a_x b_y + a_y b_z + a_z b_x = 0. \quad \text{Б. } a_x b_x - a_y b_y + a_z b_z \neq 0.$$

$$\text{В. } \frac{a_x}{b_x} \neq \frac{a_y}{b_y} \neq \frac{a_z}{b_z}. \quad \text{Г. } \frac{a_x}{b_x} = \frac{a_y}{b_y} = \frac{a_z}{b_z}.$$

ТЗ 4.15. Які два вектори $\vec{a}$ і $\vec{b}$ ортогональні (перпендикулярні)?

$$\text{А. } \begin{cases} \vec{a} = \vec{i} + \vec{j} - \vec{k} \\ \vec{b} = 2\vec{i} - \vec{j} - 3\vec{k} \end{cases} \quad \text{Б. } \begin{cases} \vec{a} = \vec{i} + \vec{j} - \vec{k} \\ \vec{b} = 2\vec{i} + \vec{j} - 3\vec{k} \end{cases}.$$

$$\text{В. } \begin{cases} \vec{a} = \vec{i} + \vec{j} - \vec{k} \\ \vec{b} = 3\vec{i} + 2\vec{j} + 5\vec{k} \end{cases} \quad \text{Г. } \begin{cases} \vec{a} = \vec{i} + \vec{j} + \vec{k} \\ \vec{b} = 3\vec{i} + 2\vec{j} + 5\vec{k} \end{cases}.$$

ТЗ 4.16. Які два вектори утворюють між собою гострий кут ($\cos \varphi > 0$)?

$$\text{А. } \begin{cases} \vec{a} = 2\vec{i} + 3\vec{j} - 4\vec{k} \\ \vec{b} = \vec{i} - \vec{j} + 3\vec{k} \end{cases} \quad \text{Б. } \begin{cases} \vec{a} = 2\vec{i} + 3\vec{j} - 4\vec{k} \\ \vec{b} = \vec{i} - \vec{j} - 2\vec{k} \end{cases}.$$

$$\text{В. } \begin{cases} \vec{a} = 2\vec{i} + 3\vec{j} - \vec{k} \\ \vec{b} = 2\vec{i} - \vec{j} + \vec{k} \end{cases} \quad \text{Г. } \begin{cases} \vec{a} = 2\vec{i} + 3\vec{j} - 4\vec{k} \\ \vec{b} = \vec{i} - \vec{j} + \vec{k} \end{cases}.$$

ТЗ 4.17. Які два вектори утворюють між собою тупий кут ($\cos \varphi < 0$)?

$$\text{А. } \begin{cases} \vec{a} = 2\vec{i} + \vec{j} - \vec{k} \\ \vec{b} = 3\vec{i} + \vec{j} + 5\vec{k} \end{cases} \quad \text{Б. } \begin{cases} \vec{a} = 2\vec{i} + \vec{j} - \vec{k} \\ \vec{b} = \vec{i} - 3\vec{j} + \vec{k} \end{cases}.$$

$$\text{В. } \begin{cases} \vec{a} = 2\vec{i} + \vec{j} - \vec{k} \\ \vec{b} = 2\vec{i} - \vec{j} + 3\vec{k} \end{cases} \quad \text{Г. } \begin{cases} \vec{a} = 2\vec{i} + \vec{j} - \vec{k} \\ \vec{b} = 2\vec{i} + 3\vec{j} + 5\vec{k} \end{cases}.$$

ТЗ 4.18. Для яких двох векторів $\vec{a}$ і $\vec{b}$ кут φ між ними дорівнює $\varphi = \pi/3$ ($\cos \varphi = \cos(\pi/3) = 1/2$)?

$$\text{А. } \begin{cases} \vec{a} = \vec{i} + \sqrt{3}\vec{k} \\ \vec{b} = \sqrt{2}\vec{i} + \sqrt{3}\vec{j} \end{cases} \quad \text{Б. } \begin{cases} \vec{a} = \vec{j} - \sqrt{3}\vec{k} \\ \vec{b} = \sqrt{6}\vec{i} + \sqrt{3}\vec{j} \end{cases}.$$

$$\text{В. } \begin{cases} \vec{a} = \vec{i} - \sqrt{3}\vec{k} \\ \vec{b} = 2\vec{j} + \sqrt{3}\vec{k} \end{cases} \quad \text{Г. } \begin{cases} \vec{a} = \vec{j} + \sqrt{3}\vec{k} \\ \vec{b} = \sqrt{6}\vec{i} + \sqrt{3}\vec{k} \end{cases}.$$

ТЗ 4.19. Які два вектори колінеарні (паралельні)?

$$\begin{array}{ll} \text{А. } \begin{cases} \vec{a} = 2\vec{i} - 3\vec{j} + 4\vec{k} \\ \vec{b} = 4\vec{i} + 6\vec{j} + 8\vec{k} \end{cases} & \text{Б. } \begin{cases} \vec{a} = 2\vec{i} - 3\vec{j} + 4\vec{k} \\ \vec{b} = 4\vec{i} - 6\vec{j} - 8\vec{k} \end{cases} \\ \text{В. } \begin{cases} \vec{a} = 2\vec{i} - 3\vec{j} + 4\vec{k} \\ \vec{b} = -4\vec{i} + 6\vec{j} - 8\vec{k} \end{cases} & \text{Г. } \begin{cases} \vec{a} = 2\vec{i} + 3\vec{j} + 4\vec{k} \\ \vec{b} = 4\vec{i} - 6\vec{j} - 8\vec{k} \end{cases} \end{array}$$

ТЗ 4.20. Який з векторів утворює з віссю Ox напрямний кут $\alpha = 60^\circ$ ($\cos \alpha = a_x / |\vec{a}|$, $\cos 60^\circ = 1/2$)?

$$\begin{array}{ll} \text{А. } \vec{a} = \vec{i} + \sqrt{2}\vec{j} + 4\vec{k} & \text{Б. } \vec{a} = \sqrt{2}\vec{i} + \sqrt{3}\vec{j} + \sqrt{3}\vec{k} \\ \text{В. } \vec{a} = \vec{i} - 3\vec{j} + \sqrt{2}\vec{k} & \text{Г. } \vec{a} = \vec{i} + 2\sqrt{2}\vec{j} + \sqrt{3}\vec{k} \end{array}$$

Тема 3 Аналітична геометрія на площині

ТЗ 5.1. Яке з рівнянь є рівнянням прямої у відрізках на осях?

$$\begin{array}{ll} \text{А. } \frac{x-x_0}{m} = \frac{y-y_0}{n}; & \text{Б. } \frac{x}{a} + \frac{y}{b} = 1; \\ \text{В. } Ax + By + C = 0; & \text{Г. } y = kx + b. \end{array}$$

ТЗ 5.2. Яке з рівнянь є рівнянням прямої з кутовим коефіцієнтом?

$$\begin{array}{ll} \text{А. } \frac{x-x_0}{m} = \frac{y-y_0}{n}; & \text{Б. } \frac{x}{a} + \frac{y}{b} = 1; \\ \text{В. } y = kx + b; & \text{Г. } Ax + By + C = 0. \end{array}$$

ТЗ 5.3. Яке з рівнянь є рівнянням прямої, що проходить через дві задані точки?

$$\begin{array}{ll} \text{А. } \frac{y-y_1}{y_2-y_1} = \frac{x-x_1}{x_2-x_1}; & \text{Б. } \frac{y-y_1}{y_2-y_1} = \frac{x-x_1}{x_2-x_1}; \\ \text{В. } \frac{y-y_1}{y_2-y_1} = \frac{x-x_2}{x_2-x_1}; & \text{Г. } y-y_0 = k(x-x_0). \end{array}$$

ТЗ 5.4. Яке з рівнянь є канонічним рівнянням прямої?

$$\begin{array}{ll} \text{А. } \frac{x-x_0}{m} = \frac{y-y_0}{n}; & \text{Б. } \frac{x}{a} + \frac{y}{b} = 1; \\ \text{В. } y = kx + b; & \text{Г. } Ax + By + C = 0. \end{array}$$

ТЗ 5.5. Які з рівнянь є загальним рівнянням прямої?

$$\begin{array}{ll} \text{А. } Ax + By + C = 0; & \text{Б. } y = kx + b; \\ \text{В. } y - y_0 = k(x - x_0); & \text{Г. } \frac{x}{a} + \frac{y}{b} = 1. \end{array}$$

ТЗ 5.6. Яке з рівнянь є рівнянням прямої, що проходить через задану точку і має заданий кутовий коефіцієнт?

$$\begin{array}{ll} \text{А. } \frac{x}{a} + \frac{y}{b} = 1; & \text{Б. } \frac{y-y_1}{y_2-y_1} = \frac{x-x_1}{x_2-x_1}; \\ \text{В. } y = kx + b; & \text{Г. } y - y_0 = k(x - x_0). \end{array}$$

ТЗ 5.7. Що називається кутовим коефіцієнтом k прямої l ?

А. Кут нахилу прямої l до осі Ox : $k = \alpha$.

Б. Тангенс кута нахилу прямої l до осі Ox : $k = \operatorname{tg} \alpha$.

В. Синус кута нахилу прямої l до осі Ox : $k = \sin \alpha$.

Г. Косинус кута нахилу прямої l до осі Oy : $k = \cos \beta$.

ТЗ 5.8. За якою формулою обчислюється кут φ між двома прямими $l_1: y = k_1x + b_1$ і $l_2: y = k_2x + b_2$?

А. $\operatorname{tg} \varphi = \frac{k_1 + k_2}{1 - k_1 k_2}$; Б. $\operatorname{tg} \varphi = \frac{k_1 + k_2}{1 + k_1 k_2}$;

В. $\operatorname{tg} \varphi = \frac{k_2 - k_1}{1 - k_1 k_2}$; Г. $\operatorname{tg} \varphi = \frac{k_2 - k_1}{1 + k_1 k_2}$.

ТЗ 5.9. Яка з прямих відсікає на осях координат Ox , Oy відповідно відрізки $a = 2$, $b = 5$?

А. $5x + 3y - 10 = 0$; Б. $5x + 2y - 9 = 0$;

В. $5x + 2y - 10 = 0$; Г. $5x - 2y - 10 = 0$.

ТЗ 5.10. Яка з прямих проходить через точки $M_1(1, 3)$, $M_2(6, 5)$?

А. $\frac{x-1}{4} = \frac{y-3}{2}$; Б. $\frac{x-1}{5} = \frac{y+3}{2}$;

В. $\frac{x+1}{4} = \frac{y+3}{2}$; Г. $\frac{x-1}{5} = \frac{y-3}{2}$.

ТЗ 6.1. Яке з рівнянь є рівнянням еліпса?

А. $4x^2 - 9y^2 - 36 = 0$; Б. $4x^2 - 9y^2 + 36 = 0$;

В. $4x^2 + 9y^2 - 36 = 0$; Г. $4x^2 + 9y^2 + 36 = 0$.

ТЗ 6.2. Яке з рівнянь є рівнянням гіперболи?

А. $9x^2 + 4y^2 - 36 = 0$; Б. $9x^2 + 4y^2 + 36 = 0$;

В. $9x^2 - 4y^2 - 36 = 0$; Г. $9x^2 + 4y - 36 = 0$.

ТЗ 6.3. Яке з рівнянь є рівнянням кола?

А. $x^2 - y^2 + 7 = 0$; Б. $5x^2 + 3y^2 - 7 = 0$;

В. $2x^2 - 4x + 3y - 7 = 0$; Г. $x^2 - 2x + y^2 = 0$.

ТЗ 6.4. Яке з рівнянь є рівнянням параболи?

А. $y^2 = 8x + 4$; Б. $y^2 = 8x^2 + 4$;

В. $y^2 + 8x^2 = 4$; Г. $y = 8x + 4$.

ТЗ 6.5. Для якої гіперболи пряма $y = \frac{1}{2}x$ є асимптотою?

А. $\frac{x^2}{4} - \frac{y^2}{9} = 1$; Б. $\frac{x^2}{4} - \frac{y^2}{16} = 1$;

В. $\frac{x^2}{16} - \frac{y^2}{4} = 1$; Г. $\frac{y^2}{4} - \frac{x^2}{9} = 1$.

ТЗ 6.6. Яка з гіпербол має ексцентриситет $\varepsilon = \frac{5}{4}$?

А. $\frac{x^2}{16} - \frac{y^2}{9} = 1$; Б. $\frac{x^2}{9} - \frac{y^2}{16} = 1$;

В. $\frac{x^2}{9} - \frac{y^2}{9} = 1$; Г. $\frac{x^2}{16} - \frac{y^2}{16} = 1$.

ТЗ 6.7. Яка з гіпербол має дійсну $a=5$ і уявну $b=2$ півосі?

А. $4x^2 - 16y^2 = 16$; Б. $4x^2 - 25y^2 = 100$;

В. $16x^2 - 4y^2 = 16$; Г. $25x^2 - 4y^2 = 100$.

ТЗ 6.8. Яка з гіпербол має фокальну відстань $F_1F_2 = 2c = 8$?

А. $\frac{x^2}{8} - \frac{y^2}{8} = 1$; Б. $\frac{x^2}{16} - \frac{y^2}{9} = 1$;

В. $\frac{x^2}{9} - \frac{y^2}{16} = 1$; Г. $\frac{x^2}{18} - \frac{y^2}{18} = 1$.

ТЗ 6.9. Який з еліпсів має фокальну відстань $F_1F_2 = 2c = 6$?

А. $\frac{x^2}{25} + \frac{y^2}{9} = 1$; Б. $\frac{x^2}{25} + \frac{y^2}{16} = 1$;

В. $\frac{x^2}{16} + \frac{y^2}{9} = 1$; Г. $\frac{x^2}{32} + \frac{y^2}{16} = 1$.

ТЗ 6.10. Який з еліпсів має велику і малу півосі відповідно $a=5$, $b=2$?

А. $4x^2 + 16y^2 = 16$; Б. $4x^2 + 25y^2 = 100$;

В. $16x^2 + 4y^2 = 64$; Г. $25x^2 + 4y^2 = 100$.

Тема 4

Комплексні числа

ТЗ 7.1. Якщо $z_1 = 2 + 4i$ та $z_2 = 5 + 3i$, то значення виразу $z = 3iz_1 + 2z_2$ дорівнює

А. $z = -4 + 6i$.

Б. $z = -2 + 12i$.

В. $z = 3 + 5i$.

Г. $z = -3 - 12i$.

ТЗ 7.2. Якщо $z_1 = 3 - 2i$ та $z_2 = 5 + 4i$, то значення виразу $z = 3z_1 + 2iz_2$ дорівнює

А. $z = 1 + 4i$. Б. $z = 5 - 2i$. В. $z = -3 + 8i$. Г. $z = 3 - 4i$.

ТЗ 7.3. Якщо $z_1 = -3 + 5i$ та $z_2 = 6 + 4i$, то значення виразу $z = 4iz_1 - 3z_2$ дорівнює

А. $z = -5 + 2i$.

Б. $z = 3 + 4i$.

В. $z = -38 - 24i$.

Г. $z = 18 - 42i$.

ТЗ 7.4. Якщо $z_1 = -5 + 3i$ та $z_2 = 2 + 4i$, то значення виразу $z = z_1 \cdot z_2$ дорівнює

А. $z = -22 - 14i$.

Б. $z = 10 - 3i$.

В. $z = -5 + 4i$.

Г. $z = -24 + 18i$.

ТЗ 7.5. Якщо $z_1 = 3 - 5i$ та $z_2 = 2 + 6i$, то значення виразу $z = z_1 \cdot z_2$ дорівнює

А. $z = 2 + 8i$.

Б. $z = 36 + 8i$.

В. $z = 24 + 16i$.

Г. $z = 26 - 14i$.

ТЗ 7.6. Якщо $z_1 = 3 - 8i$ та $z_2 = 4 + 5i$, то значення виразу $z = z_1 \cdot z_2$ дорівнює

А. $z = 38 + 4i$.

Б. $z = 52 - 17i$.

В. $z = -16 + 23i$.

Г. $z = -25 - 16i$.

Б. $z = 6e^{i\frac{4}{3}\pi} = 6\left(\cos\frac{4}{3}\pi + i\sin\frac{4}{3}\pi\right).$

В. $z = 6e^{i\frac{\pi}{4}} = 6\left(\cos\frac{\pi}{4} + i\sin\frac{\pi}{4}\right).$

Г. $z = 12e^{i\frac{2}{3}\pi} = 12\left(\cos\frac{2}{3}\pi + i\sin\frac{2}{3}\pi\right).$

ТЗ 7.13. Якщо $z_1 = 3e^{i\frac{\pi}{6}}$ та $z_2 = 4e^{i\frac{\pi}{3}}$, то значення виразу $z = z_1 \cdot z_2$ в алгебраїчній формі дорівнює

А. $z = 12e^{-i\frac{\pi}{2}} = -12i.$ Б. $z = 12e^{i\frac{\pi}{4}} = 6\sqrt{2} + 6\sqrt{2}i.$

В. $z = 12e^{i\pi} = -12.$ Г. $z = 12e^{i\frac{\pi}{2}} = 12i.$

ТЗ 7.14. Якщо $z_1 = 2e^{3i\pi}$ та $z_2 = 4e^{i\frac{\pi}{4}}$, то значення виразу $z = z_1 \cdot z_2$ в алгебраїчній формі дорівнює

А. $z = 8e^{-i\frac{3}{4}\pi} = -4\sqrt{2} - 4\sqrt{2}i.$ Б. $z = 8e^{i\frac{\pi}{2}} = 8i.$

В. $z = 8e^{i\frac{\pi}{3}} = 4\sqrt{3} - 4i.$ Г. $z = 8e^{-i\frac{3}{4}\pi} = -4\sqrt{2} + 2\sqrt{2}i.$

ТЗ 7.15. Якщо $z_1 = 5e^{-i\frac{\pi}{3}}$ та $z_2 = 2e^{i\frac{2}{3}\pi}$, то значення виразу $z = z_1 \cdot z_2$ в алгебраїчній формі дорівнює

А. $z = 10e^{i\frac{\pi}{4}} = 5\sqrt{2}(1+i).$ Б. $z = 10e^{i\frac{\pi}{3}} = 5 + 5\sqrt{3}i.$

В. $z = 5e^{-i\frac{\pi}{6}} = 5\sqrt{3} - 5i.$ Г. $z = 10e^{-i\frac{\pi}{3}} = 5\sqrt{3} - 5\sqrt{3}i.$

ТЗ 7.16. Значення виразу $z = z_1 \cdot z_2$, де $z_1 = 12\left(\cos\frac{\pi}{4} + i\sin\frac{\pi}{4}\right)$ і $z_2 = 2\left(\cos\frac{\pi}{12} + i\sin\frac{\pi}{12}\right)$, в алгебраїчній формі дорівнює

А. $z = 24\left(\cos\frac{\pi}{3} + i\sin\frac{\pi}{3}\right) = 12 + 12\sqrt{3}i.$

Б. $z = 24\left(\cos\frac{\pi}{6} + i\sin\frac{\pi}{6}\right) = 12\sqrt{3} + 12i.$

В. $z = 24\left(\cos\frac{2\pi}{3} + i\sin\frac{2\pi}{3}\right) = -12 + 12\sqrt{3}i.$

Г. $z = 14\left(\cos\frac{\pi}{3} + i\sin\frac{\pi}{3}\right) = 7 + 7\sqrt{3}i.$

ТЗ 7.17. Значення виразу $z = z_1 \cdot z_2$, де $z_1 = 16\left(\cos\frac{\pi}{3} + i\sin\frac{\pi}{3}\right)$ і $z_2 = 2\left(\cos\frac{5\pi}{6} + i\sin\frac{5\pi}{6}\right)$, в алгебраїчній формі дорівнює

А. $z = 14\left(\cos\frac{\pi}{2} + i\sin\frac{\pi}{2}\right) = 14i.$

Б. $z = 32\left(\cos\frac{\pi}{6} + i\sin\frac{\pi}{6}\right) = 16\sqrt{3} + 16i.$

$$\text{В. } z = 32 \left(\cos \frac{2\pi}{3} + i \sin \frac{2\pi}{3} \right) = -16 + 16\sqrt{3}i.$$

$$\text{Г. } z = 32 \left(\cos \frac{7\pi}{6} + i \sin \frac{7\pi}{6} \right) = -16\sqrt{3} - 16i.$$

ТЗ 7.18. Якщо $z_1 = 3e^{i\frac{\pi}{6}}$ та $z_2 = 2e^{-i\frac{\pi}{3}}$, то значення виразу $z = z_1/z_2$ в алгебраїчній формі дорівнює

$$\text{А. } z = \frac{3}{2}e^{i\frac{\pi}{2}} = \frac{3}{2}i. \quad \text{Б. } z = \frac{3}{2}e^{-i\frac{3}{4}\pi} = -\frac{3\sqrt{2}}{4} - \frac{3\sqrt{2}}{4}i.$$

$$\text{В. } z = \frac{3}{2}e^{-i\frac{5}{6}\pi} = \frac{3\sqrt{3}}{4} - \frac{3\sqrt{3}}{4}i. \quad \text{Г. } z = \frac{3}{2}e^{i\frac{\pi}{4}} = \frac{3\sqrt{2}}{4} + \frac{3\sqrt{2}}{4}i.$$

ТЗ 7.19. Значення виразу $z = z_1/z_2$, де $z_1 = 12 \left(\cos \frac{\pi}{4} + i \sin \frac{\pi}{4} \right)$ і $z_2 = 2 \left(\cos \frac{\pi}{12} + i \sin \frac{\pi}{12} \right)$, в алгебраїчній формі дорівнює

$$\text{А. } z = 24 \left(\cos \frac{\pi}{3} + i \sin \frac{\pi}{3} \right) = 12 + 12\sqrt{3}i.$$

$$\text{Б. } z = 6 \left(\cos \frac{\pi}{3} + i \sin \frac{\pi}{3} \right) = 3 + 3\sqrt{3}i.$$

$$\text{В. } z = 6 \left(\cos \frac{\pi}{6} + i \sin \frac{\pi}{6} \right) = 3\sqrt{3} + 3i.$$

$$\text{Г. } z = 6 \left(\cos \frac{2\pi}{3} + i \sin \frac{2\pi}{3} \right) = -3 + 3\sqrt{3}i.$$

ТЗ 7.20. Значення виразу $z = z_1/z_2$, де $z_1 = 8 \left(\cos \frac{5\pi}{6} + i \sin \frac{5\pi}{6} \right)$ і $z_2 = 2 \left(\cos \frac{\pi}{3} + i \sin \frac{\pi}{3} \right)$, в алгебраїчній формі дорівнює

$$\text{А. } z = 4 \left(\cos \frac{7\pi}{6} + i \sin \frac{7\pi}{6} \right) = -2\sqrt{3} - 2i.$$

$$\text{Б. } z = 4 \left(\cos \frac{2\pi}{3} + i \sin \frac{2\pi}{3} \right) = -2 + 2\sqrt{3}i.$$

$$\text{В. } z = 4 \left(\cos \frac{\pi}{4} + i \sin \frac{\pi}{4} \right) = 2\sqrt{2} + 2\sqrt{2}i.$$

$$\text{Г. } z = 4 \left(\cos \frac{\pi}{2} + i \sin \frac{\pi}{2} \right) = 4i.$$

3. Перелік питань, які включені до екзаменаційних білетів

1. Визначники другого і третього порядку і їх обчислення.
2. Системи лінійних рівнянь і їх обчислення методом Гаусса.
3. Системи лінійних рівнянь і їх обчислення методом Крамера.
4. Матриці і дії над ними.
5. Обернена матриця і її обчислення за допомогою елементарних перетворень.
6. Матрична форма запису системи лінійних рівнянь. Розв'язання систем лінійних рівнянь матричним методом.
7. Вектори на площині та в просторі.
8. Дії над векторами.
9. Векторний базис та система координат.
10. Скалярний добуток векторів і його застосування.
11. Векторний добуток векторів і його застосування.
12. Мішаний добуток векторів і його застосування.
13. Поділ відрізка в заданому відношенні та навпіл.
14. Довжина відрізка. Центр ваги трикутника.
15. Полярна система координат. Циліндрична система координат.
16. Канонічне рівняння прямої. Рівняння прямої, що проходить через дві точки.
17. Загальне рівняння прямої. Пряма, задана точкою і нормованим вектором.
18. Рівняння прямої у «відрізках» на осях. Рівняння прямої з кутовим коефіцієнтом.
19. Нормальне рівняння прямої. Взаємне розміщення двох прямих на площині.
20. Відстань від точки до прямої. Кут між прямими.
21. Поняття про лінії другого порядку на площині. Коло.
22. Еліпс, властивості еліпса.
23. Гіпербола, властивості гіперболи.
24. Парабола, властивості параболи.
25. Поняття комплексного числа. Алгебраїчна форма комплексного числа. Дії над комплексними числами, заданими в алгебраїчній формі.
26. Геометричне задання комплексних чисел.
27. Тригонометрична форма комплексного числа. Перехід від алгебраїчної форми комплексного числа до тригонометричної.
28. Дії над комплексними числами, заданими в тригонометричній формі: множення, ділення, піднесення до степеня, добування кореня.
29. Показникова форма комплексного числа. Перехід від алгебраїчної форми комплексного числа до показникової.

Рекомендована література

1. Кулик В.С., Т.П. Кузьмич, М.В. Баховська . Конспект лекцій з основ вищої математики – Любешів, 2021.
2. Кагадій Л.П., Павленко А.В., Чуднов К.У. Лінійна алгебра та аналітична геометрія. Ч. 1,2: Конспект лекцій. – Дніпропетровськ, НМетАУ. – 2004.
3. Дубовик В.П., Юрик І.І. Вища математика. – Київ, “А.С.К.”, 2005. – 648 с.
4. Рудавський Ю.К., Костробій П.П. Лінійна алгебра та аналітична геометрія. – Львів, 1999.
5. Соколенко О.І., Новик Г.А. Вища математика в прикладах і задачах. – К.: ”Либідь”, 2001 р.
6. Завало С.Т., Костарчук В.М. Алгебра і теорія чисел. – К.: Вища школа, 1974, Ч.1.

Зміст

Вступ.....	3
Тематичне планування самостійної роботи.....	4
Тестові завдання.....	6
Тема 1. <i>Елементи лінійної алгебри</i>	6
Тема 2. <i>Метод координат</i>	12
Тема 3. <i>Аналітична геометрія на площині</i>	15
Тема 4. <i>Комплексні числа</i>	18
Перелік питань, які включені до екзаменаційних білетів	21
Рекомендована література	22

Основи вищої математики [Текст]: методичні вказівки до виконання самостійної роботи для здобувачів освіти освітньо-кваліфікаційного рівня фаховий молодший бакалавр галузь знань 19 Архітектура і будівництво спеціальності 192 Будівництво та цивільна інженерія освітньо-професійної програми: Опорядження будівель і споруд та будівельний дизайн; галузь знань 24 Сфера обслуговування спеціальності 241 Готельно-ресторанна справа освітньо-професійної програми: Готельно-ресторанна справа денної форми навчання / уклад. В.С.Кулик., Т.П. Кузьмич, М.В. Баховська – Любешів: ВСП «Любешівський ТФК ЛНТУ», 2021 – 24 с.

Комп'ютерний набір і верстка :
Редактор:

В.С. Кулик
В.С. Кулик

Підп. до друку _____ 2021 р. Формат А4.
Папір офіс. Гарн. Таймс. Умов. друк. арк. _____
Обл. вид. арк. _____ Тираж 15 прим.