

**Питання до заліку для студентів 1-го курсу ФММ  
з дисципліни „Математика для економістів: Вища математика-1”  
спеціальностей 6.030507 „Маркетинг”, 6.030504 „Економіка підприємства”,  
6.030503 „Міжнародна економіка”**

1. Матриці: основні поняття. Дії над матрицями та їх властивості.
2. Визначники матриці 2-го та 3-го порядків та їх властивості
3. Мінори та алгебраїчні доповнення елементів квадратної матриці. Теорема Лапласа про обчислення детермінанту  $n$ -го порядку та теорема анулювання.
4. Мінор  $k$ -го порядку матриці. Ранг матриці: означення, властивості, методи обчислення, базовий мінор. Елементарні перетворення матриці, теорема про елементарні перетворення матриці.
5. Обернена матриця: означення, теорема про існування оберненої матриці, алгоритм обчислення, властивості. Розв'язування матричних рівнянь.
6. Системи  $m$  лінійних рівнянь з  $n$  невідомими: загальний вигляд, поняття розв'язку системи. Теорема Кронекера-Капеллі про сумісність системи рівнянь. Метод Гауса виключення невідомих, загальний та частинний розв'язки системи рівнянь.
7. Системи  $n$  лінійних рівнянь з  $n$  невідомими. Правило Крамера (вивід). Дослідження існування розв'язків.
8. Власні числа та власні вектори матриці: означення та їх обчислення.
9. Поняття геометричного вектора. Координати вектора. Знаходження координат вектора через координати початкової та кінцевої точок вектора. Напрямяючи кути та напрямяючи косинуси. Проекція вектора на вісь. Скалярний добуток та його властивості.
10. Основні задачі аналітичної геометрії: відстань між двома точками та поділ відрізка у даному відношенні.
11.  $n$ -вимірні вектори,  $n$ -вимірний векторний простір. Лінійно залежні та лінійно незалежні  $n$ -вимірні вектори. Базис векторного простору. Розклад  $n$ -вимірного вектора за базисом. Єдиність розкладу. Базис в  $R^2$  та  $R^3$ .
12. Пряма лінія на площині: рівняння прямої, що проходить через точку перпендикулярно до заданого вектора; паралельно до нього; параметричні рівняння прямої. Умови паралельності та перпендикулярності прямих.
13. Загальне рівняння прямої на площині та його дослідження. Умови паралельності та перпендикулярності прямих. Рівняння прямої з кутовим коефіцієнтом. Рівняння прямої, що проходить через дві точки, у відрізках на осях.
14. Пряма лінія в просторі: канонічне та параметричне рівняння прямої. Умови паралельності та перпендикулярності прямих в просторі. Перетин прямої та площини.
15. Площина в просторі. Рівняння площини, що проходить через точку перпендикулярно до вектора; через три точки; у відрізках на осях.
16. Основні задачі на пряму і площину: знаходження точки перетину прямої і площини, та точки, симетричної даній відносно площини.
17. Еліпс: означення, канонічне рівняння, основні характеристики. Побудова графіка.

18. Гіпербола: означення, канонічне рівняння, основні характеристики, побудова графіка.

19. Парабола: означення, канонічне рівняння, побудова графіка.

20. Множини, основні поняття. Дії над множинами та їх властивості.

21. Числова послідовність: означення, методи задання. Поняття границі числової послідовності. Геометрична інтерпретація. Необхідна умова збіжності числової послідовності. Теорема про проміжну послідовність.

22. Поняття монотонності та обмеженості числової послідовності. Теорема Вейєрштрасса про існування границі числової послідовності. Єдиність границі збіжної числової послідовності. Властивості збіжних послідовностей.

23. Границя функції в точці по Гейне та по Коші. Односторонні границі функції в точці. Геометрична інтерпретація. Властивості функцій, що мають границю.

24. Перша чудова границя та її наслідки.

25. Існування границі  $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(1 + \frac{1}{x}\right)^x = e$  (друга чудова границя). Наслідки.

Узагальнення поняття границі на випадок  $x \rightarrow \infty$  та  $f(x) \rightarrow \infty$ . Нескінченно великі функції та їх зв'язок з нескінченно малими. Графічна інтерпретація.

26. Нескінченно малі функції: означення, властивості. Порівняння нескінченно малих функцій.

27. Еквівалентні нескінченно малі функції: означення, властивості, приклади. Критерій еквівалентності. Застосування до обчислення границь функцій.

28. Поняття неперервної функції в точці, одностороння неперервність і зв'язок між ними. Властивості функцій, неперервних в точці. Точки розриву функції та їх класифікація.

29. Неперервність функції на відрізку. Властивості функцій, неперервних на відрізку.

30. Поняття похідної функції в точці, геометричний та економічний зміст. Односторонні похідні. Нескінченні похідні. Необхідна ознака існування  $f'(x_0)$ .

31. Означення похідної функції в точці. Обчислення похідних основних елементарних функцій:  $f(x) = C$ ,  $f(x) = x^\alpha$ ,  $f(x) = \sin x$ ,  $f(x) = \cos x$ ,  $f(x) = e^x$ ,  $f(x) = a^x$ .

32. Похідні та диференціали вищих порядків. Обчислення  $(\sin x)^{(n)}$ ,  $(e^x)^{(n)}$ . Правило Лопітала розкриття невизначеностей  $\frac{0}{0}$ ,  $\frac{\infty}{\infty}$ . Диференційовність функції в точці: означення, необхідна і достатня умови диференційовності функції в точці. Поняття диференціала функції в точці, формула для його обчислення, властивості, геометричний зміст.

33. Обернена функція, її існування, неперервність та диференціювання. Диференціювання складеної функції. Похідні функцій  $f(x) = \arcsin x$ ,  $f(x) = \operatorname{arctg} x$ ,  $f(x) = \operatorname{sh} x$ ,  $f(x) = \operatorname{ch} x$ . Неявно та параметрично задані функції: означення, правила диференціювання, приклади. Похідна степенєво-показникової функції  $y(x) = [u(x)]^{v(x)}$ . Логарифмічне диференціювання.

34. Локальний екстремум функції: означення, необхідна та достатня умови існування екстремуму. Достатні умови існування локального екстремуму по першій та вищих похідних.

35. Поняття випуклої функції на інтервалі та точок перегину. Необхідна та достатня умови випуклості функції.