

# Прикладна математика\_магістр\_фаховий\_2022

## Базовий рівень

1. Система лінійних рівнянь сумісна, якщо ранг її розширеної матриці:
  - а. рівний рангу матриці коефіцієнтів
  - б. більший за ранг матриці коефіцієнтів
  - в. менший від рангу матриці коефіцієнтів
  - г. рівний кількості невідомих
2. Сумісна система лінійних рівнянь визначена, якщо ранг її розширеної матриці:
  - а. рівний кількості невідомих
  - б. рівний рангу матриці коефіцієнтів
  - в. більший за ранг матриці коефіцієнтів
  - г. менший від рангу матриці коефіцієнтів
3. Методом Крамера можна знайти розв'язок:
  - а. лінійної системи рівнянь, в якій кількість невідомих дорівнює кількості рівнянь і визначник матриці коефіцієнтів відмінний від нуля
  - б. довільної лінійної системи рівнянь
  - в. лінійної системи рівнянь, в якій кількість невідомих дорівнює кількості рівнянь
  - г. лінійної однорідної системи рівнянь
4. Матричним методом можна знайти розв'язок:
  - а. лінійної системи рівнянь, в якій кількість невідомих дорівнює кількості рівнянь і визначник матриці коефіцієнтів відмінний від нуля
  - б. довільної лінійної системи рівнянь
  - в. лінійної системи рівнянь, в якій кількість невідомих дорівнює кількості рівнянь
  - г. лінійної однорідної системи рівнянь
5. Визначник матриці не зміниться, якщо:
  - а. до елементів одного рядка додати відповідні елементи іншого рядка
  - б. елементи двох рядків поміняти місцями
  - в. до елементів деякого рядка додати число відмінне від нуля
  - г. елементи деякого рядка помножити на довільне дійсне число
6. До квадратної матриці існує обернена матриця лише тоді, коли
  - а. її визначник не дорівнює нулю
  - б. її визначник дорівнює одиниці
  - в. всі її елементи відмінні від нуля
  - г. її визначник дорівнює нулю
7. Визначник квадратної матриці дорівнює нулю, якщо
  - а. всі елементи деякого рядка рівні нулю
  - б. всі діагональні елементи матриці рівні нулю
  - в. кількість елементів, які рівні нулю більша за порядок матриці
  - г. кількість елементів, які рівні нулю дорівнює порядку матриці
8. Підпростір лінійного простору - це:
  - а. підмножина замкнена відносно додавання і множення на скаляр

- б. довільна його підмножина
  - в. підмножина замкнена відносно додавання
  - г. підмножина замкнена відносно множення на скаляр
9. Розмірність лінійного простору рівна
- а. кількості елементів в його базі
  - б. кількості всіх його елементів
  - в. кількості його підпросторів
  - г. кількості елементів деякого його підпростору
10. Підстановкою на множині  $X$  називається
- а. бієктивне відображення
  - б. ін'єктивне відображення
  - в. сюр'єктивне відображення
  - г. неперервне відображення
11. Методом Крамера можна знайти розв'язок
- а. лінійної системи рівнянь, в якій кількість невідомих дорівнює кількості рівнянь і визначник матриці коефіцієнтів відмінний від нуля
  - б. довільної лінійної системи рівнянь
  - в. лінійної системи рівнянь, в якій кількість невідомих дорівнює кількості рівнянь
  - г. лінійної однорідної системи рівнянь
12. Якщо систему лінійних рівнянь можна розв'язати методом Крамера, то її можна розв'язати
- а. методом Гауса та матричним методом
  - б. методом Гауса, але не завжди матричним методом
  - в. матричним методом, але не завжди методом Гауса
  - г. тільки методом Крамера
13. Матрицю можна помножити на число, якщо вона є
- а. тільки квадратною
  - б. довільною
  - в. тільки матрицею-стовпцем
  - г. тільки матрицею-рядком
14. Система лінійних рівнянь називається однорідною, якщо
- а. вона не має жодного розв'язку
  - б. вона має єдиний розв'язок
  - в. вона має більше ніж один розв'язок
  - г. всі вільні члени дорівнюють нулю
15. Матрицю  $A$  можна помножити на матрицю  $B$ , якщо
- а.  $A$  і  $B$  довільні матриці
  - б. кількість рядків матриці  $A$  дорівнює кількості стовпців матриці  $B$
  - в. кількість стовпців матриці  $A$  дорівнює кількості рядків матриці  $B$
  - г.  $A$  і  $B$  однакового розміру
16. Матриці  $A$  і  $B$  мають однакові розміри  $4 \times 2$ . Над ними можна виконати таку операцію:
- а. перемножити  $A$  на  $B$
  - б. додати

- в. перемножити  $B$  на  $A$
  - г. поділити  $A$  на  $B$
17. Однорідна система лінійних рівнянь завжди
- а. сумісна і визначена
  - б. сумісна і невизначена
  - в. не сумісна
  - г. сумісна
18. Визначник добутку двох матриць
- а. дорівнює добутку визначників цих матриць
  - б. менший від добутку визначників цих матриць
  - в. більший від добутку визначників цих матриць
  - г. дорівнює сумі визначників цих матриць
19. Як зміниться визначник матриці, якщо в ньому поміняти два рядки місцями?
- а. не зміниться
  - б. змінить тільки знак
  - в. дорівнюватиме нулю
  - г. збільшиться в два рази
20. Матриці  $A$  і  $B$  називають подібними, якщо
- а. існує невироджена матриця  $C$  така, що  $A = C^{-1}BC$
  - б. існує невироджена матриця  $C$  така, що  $A = BC$
  - в.  $A = B^{-1}$
  - г.  $A = B^2$
21. Базис лінійного простору — це множина його елементів, які
- а. лінійно незалежні, і будь-який елемент простору є їх лінійною комбінацією
  - б. лінійно незалежні
  - в. лінійно залежні
  - г. лінійно залежні, і будь-який елемент простору є їх лінійною комбінацією
22. В загальному рівнянні прямої  $Ax + By + C = 0$  ( $A, B$ ) - це:
- а. координати напрямного вектора прямої
  - б. координати точки, через яку проходить пряма
  - в. величини відрізків, які відтинає пряма на осях координат
  - г. координати нормального вектора
23. Нормальне рівняння прямої має вигляд:
- а.  $x \cos \alpha - y \sin \alpha - p = 0$
  - б.  $x \cos \alpha + y \sin \alpha - p = 0$
  - в.  $x \sin \alpha + y \cos \alpha - p = 0$
  - г.  $x \cos \alpha + y \sin \alpha + p = 0$
24. Пряма задана нормальним рівнянням  $x \cos \alpha + y \sin \alpha - p = 0$ . Тут  $p$  - це:
- а. довжина відрізка, який відтинає пряма на осі абсцис
  - б. довжина відрізка, який відтинає пряма на осі ординат
  - в. довжина відрізка між точками перетину прямої з координатними осями
  - г. відстань від початку координат до прямої

25. Яка з наступних ліній є обмеженою:

- а. гіпербола
- б. парабола
- в. пряма
- г. еліпс

26. Яка з наступних ліній не має жодної осі симетрії:

- а. гіпербола
- б. парабола
- в. еліпс
- г. інша відповідь

27. Яка з наступних ліній не має центра симетрії:

- а. гіпербола
- б. парабола
- в. коло
- г. еліпс

28. Рівняння прямої  $\mu Ax + \mu By + \mu C = 0$  матиме нормальний вигляд, якщо:

- а.  $\mu = \frac{1}{\sqrt{A^2+B^2}}$
- б.  $\mu = -\frac{1}{\sqrt{A^2+B^2}}$
- в.  $\mu = \pm \frac{1}{\sqrt{A^2+B^2}}$ , причому  $\mu C < 0$
- г.  $\mu = \pm \frac{1}{\sqrt{A^2+B^2}}$ , причому  $\mu C > 0$

29. Канонічне рівняння еліпса має наступний вигляд:

- а.  $\frac{x^2}{a^2} - \frac{y^2}{b^2} = 1$
- б.  $\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} = 1$
- в.  $y^2 = 2px$
- г.  $\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} = 0$

30. Канонічне рівняння параболи має наступний вигляд:

- а.  $\frac{x^2}{a^2} - \frac{y^2}{b^2} = 1$
- б.  $\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} = 1$
- в.  $y^2 = 2px$
- г.  $\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} = 0$

31. Канонічне рівняння гіперболи має наступний вигляд:

- а.  $\frac{x^2}{a^2} - \frac{y^2}{b^2} = 1$
- б.  $\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} = 1$
- в.  $y^2 = 2px$
- г.  $\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} = 0$

32. Вектори  $\vec{a} = (x_1, y_1, z_1)$  та  $\vec{b} = (x_2, y_2, z_2)$  будуть колінеарними, якщо:

- а.  $x_1x_2 + y_1y_2 + z_1z_2 = 0$
- б.  $\frac{x_1}{x_2} + \frac{y_1}{y_2} + \frac{z_1}{z_2} = 0$
- в.  $\frac{x_1}{x_2} = \frac{y_1}{y_2} = \frac{z_1}{z_2}$
- г.  $\frac{x_1+y_1+z_1}{x_2+y_2+z_2} = 1$

33. Радіус кола  $(x + 2)^2 + (y - 1)^2 = 9$  дорівнює
- 2
  - 1
  - 3
  - 9
34. Скалярний добуток векторів  $\vec{a} = (2; 5)$  та  $\vec{b} = (2; 3)$  дорівнює
- 12
  - 19
  - 4
  - 15
35. Серединою відрізка з кінцями у точках  $A(0; 4)$  та  $B(-2; 2)$  є точка
- $M(2; 2)$
  - $M(-2; 6)$
  - $M(-1; 3)$
  - $M(-2; -2)$
36. Яка з точок належить площині  $2x + y + z - 4 = 0$ ?
- $(2; 2; -2)$
  - $(-2; 6; 0)$
  - $(-1; 3; 1)$
  - $(0; 2; -2)$
37. Площина, рівняння якої  $ax + cz + d = 0$  ( $acd \neq 0$ ), паралельна
- тільки до осі  $OX$
  - тільки до осі  $OY$
  - тільки до осі  $OZ$
  - до площини  $XOY$
38. Конічна поверхня - це поверхня, утворена прямими, які
- проходять через задану точку і перетинають задану лінію
  - проходять через задану точку
  - паралельні заданій прямій і перетинають задану лінію
  - паралельні заданій прямій
39. Рівняння  $9x^2 + 4y^2 + 4z^2 = 36$  задає в просторі
- еліпсоїд
  - конічну поверхню
  - циліндричну поверхню
  - однопорожнинний гіперболоїд
40. Рівняння  $9x^2 + 4y^2 - 4z = 0$  задає в просторі
- еліпсоїд
  - конічну поверхню
  - циліндричну поверхню
  - еліптичний параболоїд
41. Прямолінійні твірні поверхні другого порядку - це прямі, які

- а. перетинають поверхню в одній точці  
 б. перетинають поверхню в двох точках  
 в. дотикаються до поверхні  
 г. інша відповідь
42. Нерівність  $ax + by + c \leq 0$  визначає на площині
- а. пряму  
 б. відрізок  
 в. круг  
 г. півплощину
43. Загальний розв'язок рівняння  $(x^2 - 5)y' = 1$ :
- а.  $y = \frac{1}{\sqrt{5}} \operatorname{arctg} \frac{x}{\sqrt{5}} + C$   
 б.  $y = \frac{1}{2\sqrt{5}} \ln \left| \frac{x-\sqrt{5}}{x+\sqrt{5}} \right| + C$   
 в.  $y = \frac{1}{2\sqrt{5}} \ln \left| \frac{x+\sqrt{5}}{x-\sqrt{5}} \right| + C$   
 г. Серед наведених варіантів немає правильної відповіді
44. Загальний розв'язок рівняння  $(x^2 + 2)y' = 1$ :
- а.  $y = \operatorname{arctg} \frac{x}{\sqrt{2}} + C$   
 б.  $y = \frac{1}{\sqrt{2}} \operatorname{arctg} \frac{x}{\sqrt{2}}$   
 в.  $y = \frac{1}{2\sqrt{2}} \ln \left| \frac{x-\sqrt{2}}{x+\sqrt{2}} \right| + C$   
 г. Серед наведених варіантів немає правильної відповіді
45. Функція  $y = C_1 \cos \frac{x}{4} + C_2 \sin \frac{x}{4}$  є загальним розв'язком рівняння:
- а.  $16y'' + y = e^x$   
 б.  $16y'' + y = 0$   
 в.  $y'' + 16y = 0$   
 г. Серед наведених варіантів немає правильної відповіді
46. Фундаментальна система розв'язків рівняння  $y'' - 4y' + 4y = 0$  має вигляд:
- а.  $y_1 = e^{-2x}, \quad y_2 = e^{2x}$   
 б.  $y_1 = e^{2x}, \quad y_2 = 2e^{2x}$   
 в.  $y_1 = e^{2x}, \quad y_2 = 0$   
 г. Серед наведених варіантів немає правильної відповіді
47. Якщо диференціальне рівняння  $y'' + 4xy' - 10y = 0$  має два частинні розв'язки  $y_1$  і  $y_2$ , то:
- а.  $y_1 + y_2$  буде, а  $C_1y_1 - C_2y_2$  не буде розв'язком цього рівняння  
 б.  $y_1 + y_2$  і  $C_1y_1 - C_2y_2$  будуть розв'язками цього рівняння  
 в.  $y_1 + y_2$  і  $C_1y_1 - C_2y_2$  можуть бути, а можуть і не бути розв'язками цього рівняння  
 г. Серед наведених варіантів немає правильної відповіді
48. Якщо  $y_1$  і  $y_2$  - два лінійно незалежні розв'язки диференціального рівняння  $y'' + a_1(x)y' + a_2(x)y = 0$ , то загальний розв'язок цього рівняння має вигляд:
- а.  $y = C_1e^{y_1x} + C_2e^{y_2x}$   
 б.  $y = y_1 + y_2$   
 в.  $y = C_1y_1 + C_2y_2$

- г. Серед наведених варіантів немає правильної відповіді
49. Фундаментальна система розв'язків рівняння  $y'' - 3y' - 10y = 0$  має вигляд:
- $y_1 = e^{5x}, \quad y_2 = e^{-2x}$
  - $y_1 = e^{-3x}, \quad y_2 = e^{-10x}$
  - $y_1 = e^{2x} \cos 4x, \quad y_2 = e^{2x} \sin 4x$
  - Серед наведених варіантів немає правильної відповіді
50. Загальний розв'язок рівняння  $y'' - 2y' - 3y = 0$  має вигляд:
- $y = C_1 e^{-x} \sin 2x + C_2 e^{-x} \cos 2x$
  - $y = C_1 e^{3x} + C_2 e^{-3x}$
  - $y = C_1 e^{-x} + C_2 e^{3x}$
  - Серед наведених варіантів немає правильної відповіді
51. Функція  $y = C_1 e^{3x} + C_2 e^{-4x}$  є загальним розв'язком рівняння:
- $y'' - y' - 12y = 0$
  - $y'' + y' - 12y = 0$
  - $y'' + 3y' - 4y = 0$
  - Серед наведених варіантів немає правильної відповіді
52. Порядок диференціального рівняння  $(y')^3 - 4xyy' + 8y^2 = 0$ :
- 1
  - 2
  - 3
  - Серед наведених варіантів немає правильної відповіді
53. Яке з наведених рівнянь не є диференціальним:
- $|y'| + y' = 0$
  - $\frac{\partial u}{\partial x} + 5y \frac{\partial u}{\partial y} = 1$
  - $dy = (dx)^2$
  - Серед наведених варіантів немає правильної відповіді
54. Порядок диференціального рівняння  $(y')^3 + 4xyy'' - 7y = 0$ :
- 1
  - 2
  - 3
  - Серед наведених варіантів немає правильної відповіді
55. Вкажіть функцію, яка є розв'язком рівняння  $x dx + y dy = 0$ :
- $y = e^x$
  - $y = x$
  - $y = x^2$
  - Серед наведених варіантів немає правильної відповіді
56. Загальним розв'язком рівняння  $y'' + 3y' = 0$  є:
- $y = C_1 + C_2 e^{-3x}$
  - $y = 1$
  - $y = C_1 + C_2 e^{3x}$
  - Серед наведених варіантів немає правильної відповіді

57. Характеристичне рівняння для лінійного однорідного диференціального рівняння зі сталими коефіцієнтами має корені  $\lambda_1 = 1$ ,  $\lambda_2 = 1 - 3i$ ,  $\lambda_3 = 1 + 3i$ . Тоді загальним розв'язком цього диференціального рівняння є:

- а.  $y = C_1 e^x + C_2 e^{-3x} + C_3 e^{3x}$
- б.  $y = (C_1 + C_2 \cos 3x + C_3 \sin 3x) e^x$
- в.  $y = C_1 + C_2 \cos 3x + C_3 \sin 3x$
- г. Серед наведених варіантів немає правильної відповіді

58. Фундаментальна система розв'язків рівняння  $y'' + 4y' + 20y = 0$  має вигляд:

- а.  $y_1 = \cos 4x$ ,  $y_2 = \sin 4x$
- б.  $y_1 = e^{-2x}$ ,  $y_2 = e^{2x}$
- в.  $y_1 = e^{-2x} \cos 4x$ ,  $y_2 = e^{-2x} \sin 4x$
- г. Серед наведених варіантів немає правильної відповіді

59. Диференціальне рівняння  $y''' - 4x^3 y'' + 6(x + 5)y' - y \operatorname{tg} x = e^x$  є:

- а. Лінійним неоднорідним
- б. Нелінійним неоднорідним третього порядку
- в. Лінійним однорідним третього порядку зі змінними коефіцієнтами
- г. Серед наведених варіантів немає правильної відповіді

60. Яке серед наведених диференціальних рівнянь не є лінійним:

- а.  $x^2 y'' + 5xy' + 3y = \sin x$
- б.  $y'' + 3y' - 5 = 0$
- в.  $yy'' + 3y' + 2 = 0$
- г. Серед наведених варіантів немає правильної відповіді

61. Диференціальне рівняння  $y^{(n)} + a_1 y^{(n-1)} + a_2 y^{(n-2)} + \dots + a_n y = 0$  називається:

- а. Нелінійним  $n$ -го порядку
- б. Лінійним однорідним  $n$ -го порядку
- в. Лінійним неоднорідним  $n$ -го порядку
- г. Серед наведених варіантів немає правильної відповіді

62. Послідовність  $\{\alpha_n\}$  називається нескінченно малою, якщо

- а.  $\lim_{n \rightarrow \infty} \alpha_n = 0$
- б.  $\lim_{n \rightarrow \infty} \alpha_n = 1$
- в.  $\alpha_n = 0$
- г.  $\alpha_n = \frac{1}{n}$

63. Сума раціональних чисел не може бути числом

- а. ірраціональним
- б. дійсним
- в. 0
- г. раціональним

64. Якщо  $f''(x) < 0$  на інтервалі  $(a, b)$ , то графік функції  $y = f(x)$  на цьому інтервалі

- а. опуклий вгору
- б. опуклий вниз
- в. має перегин



- г. має максимум
65. Неперервність функції у точці для диференційовності функції у даній точці є
- необхідною умовою
  - достатньою умовою
  - необхідною і достатньою умовою
  - ні необхідною, ні достатньою умовою
66. Графік функції  $y = f(2x)$  можна побудувати, якщо щодо графіка функції  $y = f(x)$  здійснити
- стиск у 2 рази вздовж осі  $Ox$
  - стиск у 2 рази вздовж осі  $Oy$
  - розтяг у 2 рази вздовж осі  $Ox$
  - розтяг у 2 рази вздовж осі  $Oy$
67. Для числового ряду  $\sum_{n=1}^{\infty} a_n$  умова  $\lim_{n \rightarrow \infty} a_n = 0$  є
- необхідною умовою збіжності
  - достатньою умовою збіжності
  - необхідною і достатньою умовою збіжності
  - правильної відповіді немає
68. Площу  $S$  плоскої фігури  $D$  обчислюють за формулою
- $S = \int_D dx dy$
  - $S = \int_D \sqrt{1 + x^2 + y^2} dx dy$
  - $S = \int_D xy dx dy$
  - $S = \int_D \sqrt{xy} dx dy$
69. Функції  $f(x) = \lg x^2$  і  $g(x) = 2 \lg x$
- тотожні для всіх  $x \in (0, +\infty)$
  - тотожні для всіх  $x \in [0, +\infty)$
  - тотожні для всіх  $x \in (-\infty, +\infty)$
  - не рівні для жодного аргументу
70. Похідну функції  $y = y(x)$ , заданої параметрично як  $x = x(t)$ ,  $y = y(t)$ , обчислюють за формулою
- $y'_x = \frac{y'_t}{x'_t}$
  - $y'_x = \frac{x'_t}{y'_t}$
  - $y'_x = x'_t y'_t$
  - $y'_x = x'_t (y'_t)^2$
71. Із будь-якої обмеженої послідовності дійсних чисел можна обрати
- збіжну підпослідовність
  - строго спадну підпослідовність
  - строго зростаючу підпослідовність
  - правильної відповіді немає
72. Якщо функція  $y = f(x)$  диференційовна в точці  $x_0$ , то вона
- неперервна в точці  $x_0$

- б. розривна в точці  $x_0$
- в. зростаюча в точці  $x_0$
- г. спадна в точці  $x_0$

73. Ряд  $\sum_{n=1}^{\infty} a_n$  називається абсолютно збіжним, якщо збігається ряд

- а.  $\sum_{n=1}^{\infty} |a_n|$
- б.  $\sum_{n=1}^{\infty} (a_n)^2$
- в.  $\sum_{n=1}^{\infty} \sqrt[3]{a_n}$
- г.  $\sum_{n=1}^{\infty} \sqrt{a_n}$

74. Графік функції  $y = \frac{1}{2}f(x)$  можна побудувати, якщо щодо графіка функції  $y = f(x)$  здійснити

- а. стиск у 2 рази вздовж осі  $Oy$
- б. розтяг у 2 рази вздовж осі  $Ox$
- в. стиск у 2 рази вздовж осі  $Ox$
- г. розтяг у 2 рази вздовж осі  $Oy$

75. Графік функції  $y = f(x - 1)$  можна побудувати, якщо щодо графіка функції  $y = f(x)$  здійснити

- а. перенос на 1 вправо вздовж осі  $Ox$
- б. перенос на 1 вліво вздовж осі  $Ox$
- в. перенос на 1 вгору вздовж осі  $Oy$
- г. перенос на 1 вниз вздовж осі  $Oy$

76. Графік функції  $y = f(x) + 1$  можна побудувати, якщо щодо графіка функції  $y = f(x)$  здійснити

- а. перенос на 1 вгору вздовж осі  $Oy$
- б. перенос на 1 вправо вздовж осі  $Ox$
- в. перенос на 1 вліво вздовж осі  $Ox$
- г. перенос на 1 вниз вздовж осі  $Oy$

77. Графік функції  $y = \ln(x - 2)$  симетричний відносно прямої  $y = x$  до графіка функції

- а.  $y = e^x + 2$
- б.  $y = e^x - 2$
- в.  $y = e^{x+2}$
- г.  $y = e^{x-2}$

78. Для множин натуральних, цілих та раціональних чисел виконуються включення

- а.  $\mathbb{N} \subset \mathbb{Z} \subset \mathbb{Q}$
- б.  $\mathbb{N} \subset \mathbb{Q} \subset \mathbb{Z}$
- в.  $\mathbb{Q} \subset \mathbb{N} \subset \mathbb{Z}$
- г.  $\mathbb{Z} \subset \mathbb{N} \subset \mathbb{Q}$

79. Яке з тверджень є правильним для множини дійсних чисел  $\mathbb{R}$

- а.  $\exists a \in \mathbb{R} : -a = a$
- б.  $\forall a \in \mathbb{R} : -a = a$
- в.  $\forall a \in \mathbb{R}$  не існує оберненого до  $a$
- г.  $\forall a \in \mathbb{R}$  існує обернений до  $a$

80. Множина дійсних чисел

- а. містить єдиний нуль
- б. не містить одиничного елемента
- в. містить обернений елемент до будь-якого дійсного числа
- г. не містить нульового елемента

81. Скільки однозначних функцій визначає рівняння  $\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} = 1$  в околі точки  $(-a, 0)$ ?

- а. жодної
- б. одну
- в. безліч
- г. дві

82. Обчислити границю  $\lim_{x \rightarrow 5} \frac{x-5}{x^2-25}$ :

- а. 0,1
- б. 0,3
- в. 0,4
- г. 0,7

83. Обчислити границю  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\operatorname{tg} 3x}{x}$ :

- а. 3
- б. 4
- в. 2
- г. 2,5

84. Обчислити границю  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 2x}{\sin 5x}$ :

- а. 0,4
- б. 0,2
- в. 0,3
- г. 0,7

85. Обчислити границю  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\operatorname{tg} 6x}{3x}$ :

- а. 2
- б. 1
- в. 0
- г. -1

86. Обчислити похідну  $y'_x$ , якщо  $x = a \cos t, y = b \sin t$ :

- а.  $-\frac{b}{a} \operatorname{ctg} t$
- б.  $\frac{b}{a} \operatorname{ctg} t$
- в.  $-\frac{a}{b} \operatorname{ctg} t$
- г.  $\frac{a}{b} \operatorname{ctg} t$

87. Обчислити похідну  $y'_x$ , якщо  $x = a \cos^3 t, y = b \sin^3 t$ :

- а.  $-\frac{b}{a} \operatorname{tg} t$
- б.  $\frac{b}{a} \operatorname{tg} t$
- в.  $\frac{a}{b} \operatorname{tg} t$
- г.  $-\frac{a}{b} \operatorname{tg} t$

88. Обчислити похідну  $y'_x$ , якщо  $x = a(t - \sin t)$ ,  $y = a(1 - \cos t)$ :

- а.  $\frac{\sin t}{1 - \cos t}$
- б.  $\frac{\sin t}{1 + \cos t}$
- в.  $\frac{\cos t}{1 - \sin t}$
- г.  $\frac{\cos t}{1 + \sin t}$

89. Область визначення функції  $y = \sqrt{\cos x - 1}$  визначена умовою

- а.  $x = 2k\pi, k \in \mathbb{Z}$
- б.  $x = \frac{k\pi}{2}, k \in \mathbb{Z}$
- в.  $k\pi \leq x \leq \pi + k\pi, k \in \mathbb{Z}$
- г.  $\emptyset$

90.  $(\ln(y \sin 2xy))'_x =$

- а.  $2y \operatorname{ctg}(2xy)$
- б.  $-2 \operatorname{tg}(2xy)$
- в.  $\operatorname{ctg}(2xy)$
- г.  $-2 \operatorname{ctg}(2xy)$

91. Обчислити границю  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\operatorname{arcsin} x}{\sin x}$ :

- а. 1
- б. 0
- в. 10
- г.  $e$

92.  $\int \frac{1}{\sin^2 5x} dx =$

- а.  $-\frac{1}{5} \operatorname{ctg} 5x + C$
- б.  $\frac{1}{5} \operatorname{ctg} 5x + C$
- в.  $-5 \operatorname{ctg} 5x + C$
- г.  $\frac{1}{5} \operatorname{tg} 5x + C$

93. Обчислити подвійний інтеграл  $\int_D dx dy$ , де область  $D$  — прямокутник, обмежений лініями  $x = 0, y = 0, x = a, y = b$ :

- а.  $ab$
- б.  $a + b$
- в.  $\frac{a+b}{2}$
- г. 1

94. Знайти похідну функції  $y(x) = \operatorname{arccotg} \frac{1}{x}$ :

- а.  $\frac{1}{x^2+1}$
- б.  $\frac{1}{x^2-1}$
- в.  $-\frac{1}{x^2+1}$
- г.  $-\frac{1}{x^2-1}$

95. Функція  $y = F(x)$  є первісною для функції  $y = f(x)$ . Вкажіть яка з функцій є первісною для  $y = 2f(-2x)$ :

- а.  $y = -F(-2x)$
- б.  $y = -2F(-2x)$
- в.  $y = 2F(-2x)$
- г.  $y = -\frac{1}{2}F(-2x)$

96. Обчислити границю  $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{(n-1)! + (n+1)!}{n!(2n-3)}$ :

- а.  $\frac{1}{2}$
- б.  $\frac{1}{3}$
- в.  $\frac{2}{3}$
- г.  $\frac{3}{2}$

97. Обчислити границю  $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{(n+4)! - (n+2)!}{(n+3)!}$ :

- а.  $+\infty$
- б.  $-\infty$
- в. 0
- г. 1

98. Знайти область визначення функції  $y = \frac{1}{x+|x|}$ :

- а.  $(0; \infty)$
- б.  $(-\infty; 0)$
- в.  $(-\infty; 0) \cup (0; +\infty)$
- г.  $[0; \infty)$

99. Яка функція є парною?

- а.  $f(x) = x^2 + \ln|x|$
- б.  $f(x) = x^4 - \sin x$
- в.  $f(x) = \operatorname{tg}(2x + 1)$
- г.  $f(x) = \cos x - \sin^3 x$

100. Знайти область визначення функції  $y = \frac{x+2}{2x-5}$ :

- а.  $(-\infty; 2, 5) \cup (2, 5; +\infty)$
- б.  $(-\infty; +\infty)$
- в.  $(-\infty; 5) \cup (5; +\infty)$
- г.  $(0; +\infty)$

101. Яка з функцій є непарною?

- а.  $y = \ln \frac{1+x}{1-x}$
- б.  $y = \sqrt{9 - x^2}$
- в.  $y = \frac{x^3 + x^2}{x+1}$
- г.  $y = 2^{\cos x}$

102. Обчислити інтеграл  $\int \frac{e^{\frac{1}{x}}}{x^2} dx$ :

- а.  $-e^{\frac{1}{x}} + C$
- б.  $e^{\frac{1}{x}} + C$

в.  $-\frac{1}{2}e^{\frac{1}{x}} + C$   
г.  $\frac{1}{2}e^{\frac{1}{x}} + C$

103. Обчислити інтеграл  $\int_2^6 \sqrt{x-2} dx$ :

а.  $\frac{16}{3}$   
б.  $\frac{8}{3}$   
в.  $-\frac{16}{3}$   
г. 16

104. Записати у явному вигляді функцію  $y$ , задану рівнянням  $10^x + 10^y = 10$ :

а.  $y = \lg(10 - 10^x), -\infty < x < 1$   
б.  $y = \lg(10 - x), -\infty < x < 1$   
в.  $y = \lg(10 - 10^x), -\infty < x < -1$   
г.  $y = \lg(10 - 10x), -\infty < x < 1$

105. Обчислити границю  $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{(n+2)^3 - (n-3)^3}{(n+3)^2 + (n-3)^2}$ :

а.  $\frac{15}{2}$   
б.  $-\frac{15}{2}$   
в.  $\frac{5}{3}$   
г.  $-\frac{5}{3}$

106. Обчислити границю  $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{2^{n+3} + 3^{n+2}}{2^{n+7} \cdot 3^n}$ :

а.  $\frac{9}{7}$   
б. 7  
в. 9  
г.  $\frac{7}{9}$

107. Обчислити границю  $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{2^n + 7^n}{2^n - 7^{n-1}}$ :

а. -7  
б. 2  
в. 7  
г.  $-\frac{7}{2}$

108. Обчислити границю  $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{3^n + 5^n}{3^n - 5^{n-1}}$ :

а. -5  
б. 3  
в. 5  
г.  $-\frac{5}{3}$

109. Функція  $y = x^4 - 2x^2 + 5$  на інтервалі  $(0; 2)$

а. має мінімум  
б. має максимум  
в. монотонно зростає  
г. монотонно спадає

110. Нехай  $y = f(x)$  — парна функція, а  $y = g(x)$  — непарна функція. Вкажіть, яка з функцій є парною:

- а.  $y = f(x) - g(|x|)$
- б.  $y = f(x)g(x)$
- в.  $y = f(x) + g(x)$
- г.  $y = f(x) - g(x)$

111. Знайти значення  $r'(\frac{\pi}{8})$ , якщо  $r(\varphi) = \sin^3 2\varphi$ :

- а.  $\frac{3}{\sqrt{2}}$
- б.  $\frac{2}{\sqrt{3}}$
- в. 3
- г.  $\frac{3}{2}$

112. Знайти множину збіжності степеневого ряду  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{x^n}{n}$ :

- а.  $[-1, 1)$
- б.  $(-1, 1)$
- в.  $[-1, 1]$
- г.  $(-1, 1]$

113. Обчислити похідну  $y'_x$ , якщо  $y = \frac{x}{\sin x + \cos x}$ :

- а.  $\frac{\sin x + \cos x + x(\sin x - \cos x)}{1 + \sin 2x}$
- б.  $\frac{\sin x + \cos x}{1 + \sin 2x}$
- в.  $\frac{\sin x - \cos x + x(\sin x + \cos x)}{1 + \sin 2x}$
- г.  $\frac{\sin x - \cos x}{1 + \sin 2x}$

114. Обчислити границю  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\ln(1-3x)}{x}$ :

- а. -3
- б. -4
- в. -2
- г. -1

115. Якщо  $f''(x) > 0$  на інтервалі  $(a, b)$ , то графік функції  $y = f(x)$  на цьому інтервалі

- а. опуклий вниз
- б. опуклий вгору
- в. має перегин
- г. має максимум

116. В якому випадку використовується перша підстановка Чебишева для інтеграла  $\int x^m (a + bx^n)^p dx$

- а. якщо  $p \in \mathbb{Z}$
- б. якщо  $n \in \mathbb{Z}$
- в. якщо  $m \in \mathbb{Z}$
- г. якщо  $\frac{m+1}{n} \in \mathbb{Z}$

117. В якому випадку використовується третя підстановка Чебишева для інтеграла  $\int x^m (a + bx^n)^p dx$

- а. якщо  $\frac{m+1}{n} + p \in \mathbb{Z}$
- б. якщо  $p \in \mathbb{Z}$
- в. якщо  $n \in \mathbb{Z}$

г. якщо  $\frac{m+1}{n}$  є цілим

118. В якому випадку використовується друга підстановка Ейлера для інтеграла  $\int R(x, \sqrt{ax^2 + bx + c}) dx$

- а. якщо  $c > 0$
- б. якщо  $b > 0$
- в. якщо  $a > 0$
- г. якщо  $ax^2 + bx + c$  має дійсні різні корені

119. З допомогою якої заміни береться інтеграл  $\int \frac{A dx}{(x-\alpha)^k \sqrt{ax^2 + bx + c}}$

- а.  $\frac{1}{x-\alpha} = t$
- б.  $\sqrt{ax^2 + bx + c} = \sqrt{ax} + t$
- в.  $\frac{1}{(x-\alpha)^k} = t$
- г.  $x - \alpha = t$

120. Функція  $F(x)$  є первісною для функції  $f(x)$ . Вкажіть, яка з функцій є первісною для  $4f(-4x)$

- а.  $-F(-4x) + C$
- б.  $-4F(-4x) + C$
- в.  $4F(-4x) + C$
- г.  $-\frac{1}{4}F(-4x) + C$

121. Якщо  $R(\sin x, -\cos x) = -R(\sin x, \cos x)$ , то використовується підстановка

- а.  $\sin x = t$
- б.  $\operatorname{tg} x = t$
- в.  $\operatorname{ctg} x = t$
- г.  $\cos x = t$

122. Знайти похідну від неявно заданої функції  $x^2 + y^2 = 1$

- а.  $y' = -\frac{x}{y}$
- б.  $y' = \frac{x}{y}$
- в.  $y' = \frac{x}{y} + 1$
- г.  $y' = \frac{y}{x}$

123.  $\int \sin^3 x dx =$

- а.  $\frac{\cos^3 x}{3} - \cos x + C$
- б.  $\frac{\sin^3 x}{3} - \sin x + C$
- в.  $\frac{\cos^2 x}{2} - \cos x + C$
- г.  $-\frac{\cos^3 x}{3} + \cos x + C$

124. Обчислити границю  $\lim_{x \rightarrow -3} \frac{x^2 - 9}{x + 3}$ :

- а.  $-6$
- б.  $0$
- в.  $6$
- г.  $-3$



125. Обчислити границю  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\operatorname{arctg}^2 x}{(3x)^2}$ :

- а.  $\frac{1}{9}$
- б.  $\frac{1}{3}$
- в. 0
- г.  $\frac{1}{6}$

126. Для множин  $A$  та  $B$  множина  $C = (A \setminus B) \cup (B \setminus A)$  є їх:

- а. різницею
- б. симетричною різницею
- в. асиметричною різницею
- г. антисиметричною різницею

127. Кожна гранична точка множини:

- а. є точкою дотику даної множини
- б. є ізольованою точкою даної множини
- в. є внутрішньою точкою даної множини
- г. належить до даної множини

128. Найбільшу потужність має множина:

- а. Натуральних чисел.
- б. Раціональних чисел.
- в. Цілих чисел.
- г. Дійсних чисел.

129. Зліченною є множина:

- а. Порожня.
- б. Раціональних чисел.
- в. Ірраціональних чисел.
- г. Дійсних чисел.

130. До понять, пов'язаних з лінійним простором, не відноситься:

- а. Розмірність.
- б. Лінійна незалежність.
- в. Подільність.
- г. Базис.

131. Перша зліва відмінна від нуля цифра числа, представленого у десятковій формі, і всі наступні за нею цифри називаються:

- а. значущими
- б. значущими у вузькому сенсі
- в. значущими у широкому сенсі
- г. вірними

132. Значуща цифра числа називається вірною у вузькому сенсі, якщо абсолютна похибка цього числа не перевищує:

- а. одиниці розряду, в якому міститься ця цифра
- б. половини одиниці розряду цифри, що міститься справа від даної цифри
- в. половини одиниці розряду, в якому міститься ця цифра
- г. половини одиниці розряду цифри, що міститься зліва від даної цифри

133. Похибку завжди заокруглюють:

- а. до тисячних частин
- б. в більшу сторону
- в. в меншу сторону
- г. згідно з правилами заокруглення чисел

134. Абсолютна похибка різниці двох наближених чисел 7,5 і 2,8, кожне з яких має дві вірні у вузькому сенсі значущі цифри, рівна:

- а. 0,1
- б. 0,01
- в. 0,001
- г. 0,05

135. Точність наближеного числа залежить від кількості:

- а. значущих цифр
- б. ненульових цифр
- в. вірних цифр
- г. цифр після коми

136. Відносна похибка добутку кількох відмінних від нуля наближених чисел  $x_1, x_2 \dots x_n$  визначається наступним співвідношенням:

- а.  $\delta \leq \delta_{x_1} + \delta_{x_2} + \dots + \delta_{x_n}$
- б.  $\delta \geq \delta_{x_1} + \delta_{x_2} + \dots + \delta_{x_n}$
- в.  $\delta = \delta_{x_1} + \delta_{x_2} + \dots + \delta_{x_n}$
- г.  $\delta = \delta_{x_1} \delta_{x_2} \dots \delta_{x_n}$

137. Відносна похибка частки двох відмінних від нуля наближених чисел  $x_1, x_2$  визначається наступним співвідношенням:

- а.  $\delta \geq \delta_{x_1} + \delta_{x_2}$
- б.  $\delta \leq \delta_{x_1} + \delta_{x_2}$
- в.  $\delta = \delta_{x_1} + \delta_{x_2}$
- г.  $\delta = \frac{\delta_{x_1}}{\delta_{x_2}}$

138. Гранична відносна похибка  $m$  степеня наближеного числа  $x$  визначається наступним співвідношенням:

- а.  $\delta u = m \delta x$
- б.  $\delta u = \frac{m}{\delta x}$
- в.  $\delta u = \frac{1}{m \delta x}$
- г.  $\delta u = \frac{1}{m} \delta x$

139. Знайти абсолютну похибку рівності  $\frac{1}{3} \approx 0,33$ :

- а. 0,0033
- б. 0,0029
- в. 0,014
- г. 0,00018

140. Дійсний корінь рівняння  $x^3 + 4x - 1 = 0$  належить інтервалу:

- а.  $(\frac{3}{2}; 2)$

- б.  $(\frac{1}{2}; 1)$
- в.  $(0; \frac{1}{2})$
- г.  $(1; \frac{3}{2})$

141. Кількість коренів рівняння  $x^3 - 12x - 5 = 0$  дорівнює:

- а. 1
- б. 2
- в. 3
- г. 4

142. До методів чисельного інтегрування належить:

- а. метод половинного поділу
- б. метод хорд
- в. метод трапецій
- г. метод Гауса

143. Гранична абсолютна похибка числа  $a = 146,25$ , у якого всі цифри вірні у широкому сенсі рівна

- а. 0,0001
- б. 0,01
- в. 0,0005
- г. 0,00005

144. Кількість вірних у вузькому сенсі цифр наближеного числа  $214,4 \pm 0,5$  рівна

- а. 2
- б. 3
- в. 4
- г. 1

145. Задано два наближених числа  $a = 8 \pm 0,02$ ,  $b = 4 \pm 0,02$ . Тоді гранична абсолютна похибка добутку цих чисел рівна

- а. 0,04
- б. 0,02
- в. 0,24
- г. 0,00

146. Один із коренів рівняння  $x^3 - 27x + 8 = 0$  локалізований на інтервалі  $[-6; -4]$ , тоді при уточненні цього кореня методом хорд за точку  $x_0$  початкового наближення потрібно взяти...

- а.  $x_0 = -3$
- б.  $x_0 = 3$
- в.  $x_0 = -4$
- г.  $x_0 = 4$

147. Гранична абсолютна похибка функції  $y = \frac{1}{x}$  обчислюється за формулою:

- а.  $\frac{\Delta x}{x^2}$
- б.  $\frac{\Delta x}{x}$
- в.  $\frac{\Delta x}{x^3}$
- г.  $\Delta x$

148. Гранична абсолютна похибка функції  $y = \sin(x)$  обчислюється за формулою:

- а.  $|\sin(x)|\Delta x$
- б.  $|\sin^2(x)|\Delta x$
- в.  $|\cos^2(x)|\Delta x$
- г.  $|\cos(x)|\Delta x$

149. Гранична абсолютна похибка функції  $y = \ln x$  обчислюється за формулою:

- а.  $\frac{\Delta x}{x^2}$
- б.  $\frac{\Delta x}{|x|}$
- в.  $\frac{\Delta x}{x^3}$
- г.  $\ln x \Delta x$

150. Гранична відносна похибка функції  $y = \sqrt{x}$  обчислюється за формулою:

- а.  $\frac{\delta x}{\sqrt{x}}$
- б.  $\frac{\delta x}{2}$
- в.  $\frac{\delta x}{|x|}$
- г.  $\frac{\delta x}{x^2}$

151. Гранична відносна похибка функції  $y = \sin(x)$  обчислюється за формулою:

- а.  $|\operatorname{tg}(x)|\delta x$
- б.  $|\operatorname{ctg}^2(x)|\delta x$
- в.  $|\operatorname{tg}^2(x)|\delta x$
- г.  $|\operatorname{ctg}(x)|\delta x$

152. Гранична відносна похибка функції  $y = \ln x$  обчислюється за формулою:

- а.  $\frac{\delta x}{|x|}$
- б.  $\frac{\delta x}{|x| \ln x}$
- в.  $\frac{\delta x}{\ln x}$
- г.  $\ln x \delta x$

153. Методом розв'язування систем лінійних алгебраїчних рівнянь є:

- а. метод хорд
- б. метод Рунге-Кутти
- в. метод Гауса
- г. метод прямокутників

154. Методом уточнення розв'язків нелінійних рівнянь є:

- а. метод Рунге-Кутти
- б. метод Гауса
- в. метод прямокутників
- г. метод хорд

155. Неоднорідна система лінійних алгебраїчних рівнянь має єдиний розв'язок, якщо:

- а. діагональні коефіцієнти системи відмінні від нуля
- б. коефіцієнти системи невід'ємні
- в. визначник матриці системи не дорівнює нулеві
- г. вільні члени системи додатні

156. Об'єднанням двох множин  $A$  і  $B$  називають множину

- а.  $C = \{c | c \in A \vee c \in B\}$   
 б.  $C = \{c | c \in A \wedge c \in B\}$   
 в.  $A \cup B = \{c | c \in A \wedge c \in \overline{B}\}$   
 г. інша відповідь
157. Симетричною різницею множин  $A$  та  $B$  називають множину
- а.  $A \setminus B$   
 б.  $A \setminus B \cup B \setminus A$   
 в.  $A \cap B \cup B \cap A$   
 г. інша відповідь
158. Доповненням множини  $A \subseteq U$  до універсальної множини  $U$  називають множину
- а.  $C = \{c | c \in A \vee c \in U\}$   
 б.  $\overline{A} = \{c | c \in A \wedge c \in U\}$   
 в.  $C = \{c | c \in U \wedge c \in \overline{A}\}$   
 г. інша відповідь
159. Граф  $G = \{V, E\}$  називається деревом, якщо ...
- а. він зв'язний і не містить циклів  
 б. він містить цикли  
 в. всі його вершини мають однаковий степінь  
 г. він має цикл, який проходить через кожен його вершину
160. Неорієнтований граф  $G = \{V, E\}$  називається повним, якщо ...
- а. він не містить циклів  
 б. в ньому присутні всі можливі ребра  
 в. всі його вершини мають однаковий степінь  
 г. для довільних двох його вершин існує маршрут, який їх з'єднує
161. Дві вершини графа, які є кінцями одного ребра, називаємо
- а. ізолюваними  
 б. інцидентними  
 в. роз'єднувальними  
 г. суміжними
162. Значення формули логіки висловлень  $p \rightarrow q \vee \overline{p}$  для  $|p| = |q| = 0$  дорівнює
- а. 0  
 б. 1  
 в. 2019  
 г. інша відповідь
163. Формула  $p \rightarrow q$  логіки висловлень рівносильна формулі
- а.  $\overline{q} \rightarrow \overline{p}$   
 б.  $\overline{p} \rightarrow \overline{q}$   
 в.  $\overline{p} \rightarrow q$   
 г.  $p \rightarrow \overline{q}$
164. Формула  $p \vee p$  логіки висловлень є
- а. тавтологією

- б. суперечністю
- в. виконуваною
- г. проблемною

165. Операція "еквіваленція" позначається через

- а.  $\vee$
- б.  $\wedge$
- в.  $\leftrightarrow$
- г.  $\rightarrow$

166. Логічним наслідком з формули  $p$  є

- а.  $\bar{p}$
- б.  $p \wedge \bar{p}$
- в. 0
- г. 1

167. Формула  $p \oplus p$  є

- а. тавтологією
- б. суперечністю
- в. виконуваною
- г. нейтральною

168. Операція "імплікація" позначається через

- а.  $\vee$
- б.  $\wedge$
- в.  $\leftrightarrow$
- г.  $\rightarrow$

169. Логічним наслідком з формули  $p \vee \bar{p}$  є

- а.  $\bar{p}$
- б.  $p$
- в. 0
- г. 1

170. Яка з формул є ДНФ?

- а.  $p \wedge q \vee \bar{p} \wedge q$
- б.  $(p \vee q) \wedge (\bar{p} \vee \bar{q})$
- в.  $p \rightarrow q$
- г.  $p \leftrightarrow q$

171. Операція "кон'юнкція" позначається через

- а.  $\vee$
- б.  $\wedge$
- в.  $\leftrightarrow$
- г.  $\rightarrow$

172. Яка з формул є поліномом Жегалкіна?

- а.  $p \oplus q \oplus 1$
- б.  $p \vee q$

в.  $p \rightarrow q$

г.  $p \leftrightarrow q$

173. Формула  $p \vee 0$  логіки висловлень рівносильна формулі

а. 0

б.  $p$

в. 1

г.  $\bar{p}$

174. Яка з наступних функцій належить  $T_1 \setminus T_0$ ?

а. 0

б.  $p \vee q$

в.  $p \wedge q$

г.  $p \rightarrow q$

175. Поліномів Жегалкіна від двох змінних є

а. 1

б. 4

в. 16

г. безліч

176. Яка з наступних булевих функцій не є монотонною?

а.  $p \wedge q$

б.  $p \vee q$

в.  $p$

г.  $p \oplus q$

177. Яка з наступних булевих функцій належить класу  $T_1$ ?

а.  $\bar{p}$

б. 0

в.  $p \vee \bar{p}$

г.  $p \wedge \bar{p}$

178. ДНФ формули  $p \rightarrow q$  є

а.  $\bar{p} \vee q$

б.  $p \wedge q$

в.  $\bar{q} \rightarrow \bar{p}$

г.  $p \wedge q \vee \bar{p} \wedge \bar{q}$

179. Скільки різних значень може приймати булева функція?

а. 0

б. 1

в. 2

г. безліч

180. Самодвоїстою є функція

а.  $p$

б.  $p \oplus q$

в.  $p \leftrightarrow q$

г.  $p \vee q$

181. Протилежним до набору  $(0, 1, 1, 0)$  є набір

- а.  $(0, 0, 0, 0)$
- б.  $(0, 0, 1, 0)$
- в.  $(0, 1, 1, 1)$
- г.  $(1, 0, 0, 1)$

182. Як називають задачу про відшукування екстремуму цільової функції на заданій допустимій області?

- а. оптимальна задача
- б. оптимізаційна задача
- в. оптимістична задача
- г. інша відповідь

183. Як називають елемент  $L$  в математичній моделі оптимізаційної задачі

$$L(x_1, x_2, \dots, x_n) \rightarrow \max, (x_1, x_2, \dots, x_n) \in D?$$

- а. напрям оптимізації
- б. цільова функція
- в. допустима множина
- г. інша відповідь

184. Вкажіть форму запису задачі лінійного програмування

$$L(x_1, \dots, x_n) = \sum_{j=1}^n c_j x_j \rightarrow \max, \quad \sum_{j=1}^n a_{ij} x_j = b_i \quad (i = \overline{1, m}), \quad x_j \geq 0 \quad (j = \overline{1, n}).$$

- а. стандартна
- б. основна
- в. канонічна
- г. інша відповідь

185. Яким з наступних способів можна привести стандартну задачу лінійного програмування до основної форми?

- а. введенням балансних змінних
- б. введенням штучних змінних
- в. введенням базисних змінних
- г. інша відповідь

186. Нехай  $X = \{x_1, x_2, \dots, x_k\}$  - скінченна підмножина евклідового простору  $\mathbb{R}^n$ . Вкажіть

позначення сукупності точок вигляду  $x = \sum_{i=1}^k \alpha_i x_i$ , де всі  $\alpha_i \geq 0$

і  $\alpha_1 + \alpha_2 + \dots + \alpha_k = 1$ .

- а.  $\text{lin}X$
- б.  $\text{aff}X$
- в.  $\text{conv}X$
- г. інша відповідь

187. Котра з наступних множин на площині є опуклою?

- а. коло
- б. кільце
- в. круг



г. інша відповідь

188. Чи можна *основну* задачу лінійного програмування з  $n$  невідомими і  $m$  лінійно незалежними обмеженнями-рівностями розв'язати графічним методом?

а. так

б. ні

в. так, за умови, що  $m - n \leq 3$

г. так, за умови, що  $n - m \leq 3$

189. Котрий з наступних векторів **не** є планом задачі лінійного програмування

$$L(x) = x_1 + x_2 \rightarrow \min, \quad x_1 + 2x_2 \leq 6, \quad 2x_1 + x_2 \leq 6, \quad x_1 \geq 0, \quad x_2 \geq 0?$$

а.  $x = (2, 2)$

б.  $x = (-1, 0)$

в.  $x = (0, 0)$

г. інша відповідь

190. Якою **не** може бути множина планів задачі лінійного програмування?

а. опуклою

б. неопуклою

в. необмеженою

г. інша відповідь

191. Яка загальна ідея прямого симплекс-методу розв'язування задач лінійного програмування?

а. передбачає такі перетворення над опорними планами задачі, які дозволяють, зберігаючи умови допустимості, досягти умов оптимальності

б. передбачає такі перетворення над псевдопланами задачі, які дозволяють, зберігаючи умови оптимальності, досягти умов допустимості

в. передбачає побудову оптимального плану прямої задачі на основі опорних планів двоїстої задачі

г. інша відповідь

192. Для якого класу задач лінійного програмування доцільно застосовувати комбінований (узагальнений) симплекс-метод?

а. для канонічних задач лінійного програмування

б. для майже канонічних задач лінійного програмування

в. для псевдоканонічних задач лінійного програмування

г. інша відповідь

193. Прямі обмеження якого типу слід накласти на змінні  $y_i$  ( $i = \overline{1, 3}$ ) задачі

$L(y_1, y_2, y_3) = -2y_1 + 6y_2 + y_3 \rightarrow \min, \quad -4y_1 + 2y_2 - y_3 \geq 2, \quad y_1 + 3y_2 - 3y_3 \geq -1,$   
щоб вона стала двоїстою до задачі лінійного програмування

$$L(x_1, x_2) = 2x_1 - x_2 \rightarrow \max, \quad -4x_1 + x_2 \leq -2, \quad 2x_1 + 3x_2 = 6, \quad -x_1 - 3x_2 \geq 1, \quad x_1, x_2 \geq 0?$$

а.  $y_1 \geq 0, y_2 \geq 0, y_3 \geq 0$

б.  $y_1 \leq 0, y_3 \geq 0$

в.  $y_1 \geq 0, y_3 \leq 0$

г. інша відповідь

194. Що можна сказати про задачі лінійного програмування

$$L(x) = cx^T \rightarrow \max, Ax^T \leq b, x \geq 0,$$

та

$$\bar{L}(y) = yb \rightarrow \min, yA \geq c, y \geq 0?$$

- а. вони утворюють симетричну пару взаємно двоїстих задач
  - б. вони утворюють несиметричну пару взаємно двоїстих задач
  - в. вони не утворюють пару взаємно двоїстих задач
  - г. інша відповідь
195. Котра з наступних умов означає, що пропозиція товару збігається з попитом на товар?
- а. умова оптимальності
  - б. умова балансу
  - в. умова потенціальності
  - г. інша відповідь
196. Котрий із методів розв'язування транспортної задачі **не** належить до групи методів, які ґрунтуються на алгоритмі послідовного скорочення нев'язок?
- а. метод потенціалів
  - б. угорський метод
  - в. метод диференційних рент
  - г. інша відповідь
197. Який з наведених методів побудови початкового опорного плану збалансованої транспортної задачі за критерієм вартості належить до групи прямих методів?
- а. метод апроксимації Фогеля
  - б. метод апроксимації Рассела
  - в. метод усереднених коефіцієнтів Лебедева
  - г. метод найменшої вартості
198. На якому етапі розв'язування транспортної задачі непрямі методи побудови початкового опорного плану мають перевагу над прямими?
- а. на етапі побудови початкового опорного плану
  - б. на етапі побудови оптимального плану
  - в. на обидвох етапах
  - г. на жодному з етапів
199. Вкажіть найширший клас задач, для яких застосовний перший алгоритм методу Гоморі?
- а. клас частково цілочислових задач лінійного програмування
  - б. клас повністю цілочислових задач лінійного програмування
  - в. клас повністю цілочислових задач лінійного програмування, записаних у псевдоканонічній формі з цілочисловими коефіцієнтами системи обмежень
  - г. інша відповідь
200. Вкажіть найширший клас задач, для яких застосовний третій алгоритм методу Гоморі?
- а. клас частково цілочислових задач лінійного програмування
  - б. клас повністю цілочислових задач лінійного програмування
  - в. клас повністю цілочислових задач лінійного програмування, записаних у псевдоканонічній формі з цілочисловими коефіцієнтами системи обмежень
  - г. інша відповідь
201. Вкажіть тип точки екстремуму  $x^*$  оптимізаційної задачі  $f(x) \rightarrow \text{extr}, x \in X \subset \mathbb{R}^n$ , якщо існує  $\varepsilon$ -окіл  $O_\varepsilon(x^*) = \{x \in \mathbb{R}^n : |x - x^*| < \varepsilon\}$  точки  $x^*$  такий, що  $f(x^*) \geq f(x)$  для всіх

$x \in X \cap O_\varepsilon(x^*)$ .

- а. точка глобального максимуму
- б. точка локального мінімуму
- в. не є точкою екстремуму
- г. інша відповідь

202. Вкажіть тип точки екстремуму  $x^*$  оптимізаційної задачі  $f(x) \rightarrow \text{extr}$ ,  $x \in X \subset \mathbb{R}^n$ , якщо існує  $\varepsilon$ -окіл  $O_\varepsilon(x^*) = \{x \in \mathbb{R}^n : |x - x^*| < \varepsilon\}$  точки  $x^*$  такий, що  $f(x^*) \leq f(x)$  для всіх  $x \in X \cap O_\varepsilon(x^*)$ .

- а. точка глобального мінімуму
- б. точка локального мінімуму
- в. не є точкою екстремуму
- г. інша відповідь

203. Опорним положенням лінії рівня цільової функції задачі лінійного програмування називають таке її положення, при якому ...

- а. лінія рівня має більш ніж одну спільну точку з множиною планів, що знаходиться по один бік від лінії рівня
- б. лінія рівня має хоча б одну спільну точку з множиною планів, що знаходиться по один бік від лінії рівня
- в. лінія рівня має хоча б одну спільну точку з множиною планів, що знаходиться по обидва боки від лінії рівня
- г. інша відповідь

204. Ігри з природою є задачами прийняття рішень в умовах ...

- а. детермінованості
- б. конфлікту
- в. ризику або повної невизначеності
- г. інша відповідь

205. Класифікуйте задачі прийняття рішень в умовах конфлікту (ігри) за характером вибору стратегій.

- а. парні і множинні
- б. скінченні і нескінченні
- в. паралельні і послідовні
- г. однокрокові і позиційні

206. За яким з наступних критеріїв не існує постановок транспортної задачі?

- а. за критерієм вартості
- б. за критерієм часу
- в. за критерієм довжини маршрутів
- г. інша відповідь

207. Як співвідносяться між собою класи цілочислових і дискретних задач лінійного програмування?

- а. кожна цілочислова задача лінійного програмування є дискретною, але не навпаки
- б. кожна дискретна задача лінійного програмування є цілочисловою, але не навпаки
- в. кожна цілочислова задача лінійного програмування не є дискретною і навпаки
- г. інша відповідь

208. Котра з наступних точок **не** є кутовою точкою опуклої множини

$$M = \{(x, y) \in \mathbb{R}^2 : x + y \leq 2, x \geq 0, y \geq 0\}$$

- а. (2, 0)
- б. (0, 0)
- в. (1, 1)
- г. (0, 2)

209. Якою з наступних властивостей володіє задача лінійного програмування?

- а. множина планів задачі лінійного програмування є опуклою
- б. множина планів задачі лінійного програмування є обмеженою
- в. множина планів задачі лінійного програмування є дискретною
- г. інша відповідь

210. Чи може цілочислова задача лінійного програмування мати два і лише два оптимальні розв'язки?

- а. так
- б. ні
- в. так, лише за умови, що це задача на площині
- г. інша відповідь

211. Яка з наступних множин є множиною планів цілочислової задачі лінійного програмування

$$L(x_1, x_2) = x_1 + x_2 \rightarrow \max, \quad 2x_1 + x_2 \geq 3, \quad 0 \leq x_1 \leq 2, \quad 0 \leq x_2 \leq 3, \quad x_1, x_2 \in \mathbb{Z}.$$

- а.  $D = \{(2, 0), (1, 1), (2, 1), (1, 2), (2, 2), (0, 3), (1, 3), (3, 3)\}$
- б.  $D = \{(0, 0), (1, 0), (0, 1), (1, 1), (0, 2), (0, 3)\}$
- в.  $D = \{(0, 3), (1, 0), (1, 1), (1, 2), (2, 0), (2, 1), (2, 2), (2, 3)\}$
- г. інша відповідь

212. Якою **не** може бути множина планів задачі дискретного програмування?

- а. опуклою
- б. неопуклою
- в. необмеженою
- г. інша відповідь

213. (C++) Вкажіть помилку у виразі `if (a!=5); x=8; else x=12;`

- а. після умови не ставиться крапка з комою
- б. порівнювати а та 5 треба за допомогою оператора `<>`, а не `!=`
- в. перед `x=7` треба дописати слово `then`
- г. після `x=7` треба забрати крапку з комою

214. (C++) Яке ключове слово задає оператор багатоваріантного вибору?

- а. `switch`
- б. `if`
- в. `case`
- г. `choose`

215. (C++) Вкажіть неправильне використання циклу `for`:

- а. `for (a=0,a<10,a++) { ... }`
- б. `for (i=0;i<10;i=i+0.01) { ... }`
- в. `for (;i<10;i++) { ... }`
- г. `for (i=0,j=2;i<10;i++,j-) { ... }`

216. (C++) Яким буде результат виконання циклу `for (i=0;i<2;) { cout << i; }`
- а. буде нескінченно виводитися число 0
  - б. буду нескінченно виводитися числа 0 та 1
  - в. виведеться тільки число 0
  - г. цикл не виконається жодного разу
217. (C++) Яким буде результат виконання циклу `for (i=3;;i++) { cout << i; }`
- а. будуть нескінченно виводитися натуральні числа
  - б. буде нескінченно виводитися число 1
  - в. виведеться тільки раз число 1
  - г. цикл не виконається жодного разу
218. (C++) Який елемент не є необхідним для коректної роботи довільного циклу?
- а. вивід результатів ітерації на екран
  - б. ініціалізація параметра циклу
  - в. зміна параметра циклу
  - г. умова завершення циклу
219. (C++) Що виконує команда `break` ?
- а. вихід з блоку (циклу чи перебору) на наступну після блоку команду
  - б. вихід з програми
  - в. перехід на наступну ітерацію циклу
  - г. зупинку програми на 1 мілісекунду
220. (C++) Яким буде результат виконання циклу `while (2) cout << " HELLO "`
- а. буде нескінченно виводитися в рядок слово HELLO
  - б. один раз виведеться слово HELLO
  - в. двічі виведеться слово HELLO
  - г. цикл не виконається жодного разу, бо некоректна умова
221. (C++) Яким буде результат виконання циклу `while (2) { cout << " HELLO " }`
- а. буде нескінченно виводитися в стовпчик слово HELLO
  - б. один раз виведеться слово HELLO
  - в. двічі виведеться слово HELLO
  - г. програма скомілюється, але не виконається
222. (C++) Вкажіть правильне звернення до першого елемента масиву `int a[100];`
- а. `a[0]`
  - б. `a[i]`
  - в. `int a[0]`
  - г. `a(0)`
223. (C++) Що виконує вказаний фрагмент програми?
- ```
for (int i=0;i<10;i++)  
{ cout << " Enter a[" << i << " ] : "  
cin >> A[i];  
}
```
- а. введення 10 елементів масиву A
  - б. виведення 10 елементів масиву A
  - в. введення 10 елементів масиву A та їх номерів

- г. виведення 9 елементів масиву A та їх номерів
224. (C++) Що виконує рядок `cin >> A[5];`
- очікує введення шостого елемента масиву A
  - очікує введення п'ятого елемента масиву A
  - очікує введення шістьох елементів масиву A
  - очікує введення п'ятох елементів масиву A
225. (C++) Вкажіть вірне задання десятого елемента масиву цілих чисел `numbers`
- `numbers[9]=9;`
  - `numbers[10]=9;`
  - `numbers[10]=9.3;`
  - `int numbers[9]=9;`
226. (C++) Який діапазон чисел задає формула `rand()%10` ?
- [0; 9]
  - [0; 10]
  - [-10; 10]
  - [-5; 5]
227. (C++) Що виконує рядок `for(int i=0; i<10; i++) cout << a[i] << " "`
- виводить 10 елементів масиву A в рядочок
  - виводить 10 елементів масиву A в стовпчик
  - виводить 11 елементів масиву A в рядочок
  - виводить 10-ий елемент масиву A
228. (C++) Вкажіть вірно оголошений масив 5x10 дійсних чисел.
- `double b[5][10];`
  - `double b[5,10];`
  - `double b[4][9];`
  - `double b(5)(10);`
229. (C++) Для оголошення статичного масиву `double A[N]`, необхідно, щоб...
- N було задано як константа
  - значення N було введено (напр., з клавіатури) до моменту оголошення
  - N було оголошено як змінна цілого типу
  - N було задано як глобальна змінна
230. (C++) Який із вказаних елементів стоїть на головній діагоналі двовимірного масиву A розміру 10x10.
- `A[1][1]`
  - `A[10][10]`
  - `A[10][1]`
  - `A[1][10]`
231. (C++) Що виконає рядок програми `for(i=0;i<10;i++) cout << A[2][i] << endl; ?`
- роздрукує третій рядок масиву A
  - роздрукує другий стовпець масиву A
  - роздрукує третій стовпець масиву A
  - роздрукує другий рядок A

232. (C++) Змінні, оголошені на початку програми перед функцією main() називають...
- а. глобальними
  - б. локальними
  - в. позафункціональними
  - г. тимчасовими
233. (C++) Вкажіть невірно оголошену функцію?
- а. float seredne(int a=10, int c);
  - б. float seredne(int, int);
  - в. void seredne(int a, int b);
  - г. float seredne(int a; int b=10);
234. (C++) Скільки параметрів має функція, задекларована як void seredne(); ?
- а. 0
  - б. 1
  - в. залежить від точки виклику функції
  - г. залежить від опису функції
235. (C++) Вкажіть вірно записаний рядок програми, якщо в програмі визначена функція, задекларована як void seredne(int a, int b); ?
- а. seredne(5,6);
  - б. cout << seredne(5,6);
  - в. f=seredne(5,6);
  - г. усі рядки вірні
236. (C++) Яка з поданих функцій є безтипною?
- а. void f (int x);
  - б. int f();
  - в. int f(int x);
  - г. char f(int)
237. (C++) Яка з вказаних функцій працює з копіями фактичних параметрів?
- а. void f (int x, double y);
  - б. void f (int &x, double &y);
  - в. int f (int \*x, double \*y);
  - г. усі перелічені функції
238. (C++) Яка з вказаних функцій може змінити значення фактичних параметрів?
- а. void f (int \* x, double \* y);
  - б. void f (int x, double y);
  - в. int f (int x=20, double y=10);
  - г. будь-яка з перелічених функції
239. (C++) Вкажіть вірну операцію розіменування вказівника на цілий тип.
- а. \*p=1;
  - б. p=1;
  - в. p\* =1;
  - г. p=\*1;
240. (C++) Нехай p – вказівник на цілочисельний тип. Виберіть вірний запис, який збільшує значення, на яке вказує вказівник, на 1.

- а. `*p=*p+1;`
  - б. `p=p+1`
  - в. `*p=&a+1;`
  - г. `*p=*(p+1);`
241. (C++) Якщо в програмі визначені такі змінні `int *p; int a=10`, то який з записів вірний?
- а. `*p=a;`
  - б. `*p=&a;`
  - в. `p=*a;`
  - г. `&p=a;`
242. (C++) Вказівник/показчик - це...
- а. змінна, значенням якої є адреса (або пов'язане з адресою значення) комірки пам'яті
  - б. числове подання адреси іншої змінної
  - в. змінна, в якій зберігається розмір іншої змінної
  - г. ділянка динамічної пам'яті, виділена під масив
243. (C++) Вкажіть вірно створену динамічну змінну.
- а. `int *p = new int;`
  - б. `*p = new int;`
  - в. `new *p = int;`
  - г. `new *p;`
244. (C++) Яка функція до рядка `s1` "доклеює" рядок `s2`?
- а. `strcat(s1,s2);`
  - б. `strcmp(s1,s2);`
  - в. `strcpy(s1,s2);`
  - г. `strset(s1,s2);`
245. (C++) Скільки елементів масиву буде заповнено при ініціалізації рядка `char Text[] = "Hello!"`
- а. 7
  - б. 6
  - в. 8
  - г. така ініціалізація невірна
246. (C++) Скільки байтів необхідно для зберігання текстового рядка "ABCD"
- а. 5
  - б. 1
  - в. 16
  - г. 20
247. (C++) Який тип даних може об'єднувати в собі дані різних типів?
- а. структура
  - б. статичний масив
  - в. динамічний масив
  - г. функція
248. (C++) Чи можуть поля структури бути однакових типів?
- а. так
  - б. ні
  - в. залежить від типу структури



- г. залежить від розміру полів
249. (C++) Чи можуть елементи одного масиву бути різних типів?
- а. ні
  - б. так
  - в. залежить від типу масиву
  - г. залежить від розміру масиву
250. (C++) Вкажіть правильно оголошену структуру.
- а. `struct Stud { char Name[10]; int payment; }`
  - б. `struct Stud { char Name[] = "Ivan " int payment=1000; }`
  - в. `struct { char Name[10]; int payment; }`
  - г. `struct Stud (char Name[10], int payment);`
251. (C++) Програма, написана мовою C++, обов'язково містить
- а. функцію `main()`
  - б. функцію `system()`
  - в. ключове слово `namespace`
  - г. функцію виводу на екран
252. (C++) Рядок символів (слово мови програмування), який має спеціальне значення для компілятора і використовується тільки в тому сенсі, в якому він визначений, називається...:
- а. ключове слово
  - б. змінна
  - в. оператор
  - г. операція
253. (C++) Яке із запропонованих імен змінної є ідентифікатором?
- а. `x_1`
  - б. `x 1`
  - в. `x-1`
  - г. `x*1`
254. (C++) Який рядок символів не може бути в якості ідентифікатора?
- а. `unsigned`
  - б. `i_n_t`
  - в. `integer`
  - г. `my_main`
255. (C++) Якими символами задається однорядковий коментар у C++?
- а. `//`
  - б. `\\`
  - в. `/*`
  - г. `**`
256. (C++) Величина, яка не може змінювати свого значення в процесі виконання програми, називається...
- а. константою
  - б. змінною
  - в. ідентифікатором
  - г. функцією

257. (C++) Вкажіть цілочисельний тип даних:
- a. unsigned int
  - б. bool
  - в. double
  - г. float
258. (C++) Який тип float чи double має вищу точність?
- a. double
  - б. float
  - в. вони мають однакову точність
  - г. залежить від дробової частини змінної
259. (C++) Вкажіть вірно організований вивід змінної x.
- a. cout << x << endl;
  - б. cout << x <<
  - в. cin >> x >> endl;
  - г. cin >> x
260. (C++) Яке ключове слово служить для переведення виводу інформації на наступний рядок?
- a. endl
  - б. end
  - в. next
  - г. cout
261. (C++) Який оператор використовується для виводу даних в консоль?
- a. cout
  - б. read
  - в. main
  - г. cin
262. (C++) Який керуючий символ використовується для переходу на наступний рядок при виводі даних?
- a. '\n'
  - б. '\r'
  - в. '\new'
  - г. endl
263. (C++) В якому рядку програми вірно оголошена змінна y?
- a. char y;
  - б. double y=12
  - в. y=10;
  - г. float y
264. (C++) Вкажіть оператор порівняння двох даних на рівність:
- a. "=="
  - б. ">>"
  - в. "="
  - г. "<>"
265. (C++) Який з операторів завжди повертає логічний результат?

- а. "!="
- б. "+"
- в. "-"
- г. "/"

266. (C++) Вкажіть логічний оператор I.

- а. &&
- б. ||
- в. OR
- г. &

267. (C++) Якої операції не існує в мові C++?

- а. =/
- б. %
- в. +=
- г. /=

268. (C++) В якому випадку у виразі використано унарний оператор?

- а. -x;
- б. x%=2;
- в. x=2;
- г. x<1;

269. (C++) Вкажіть постфіксну форму оператора інкремента:

- а. i++;
- б. i+;
- в. +i;
- г. i=i-1;

270. (C++) Вкажіть вірно записаний вираз  $e^{5+x}$

- а. exp(5+x)
- б. pow(5+x)
- в. pow(e,5+x)
- г. e^(5+x)

271. (C++) Яка функція використовується для знаходження кореня квадратного з числа x?

- а. sqrt(x)
- б. sqr(x)
- в. square(x)
- г. kor(x)

272. (C++) Яка операція знаходить остачу від ділення x на y?

- а. x%y
- б. x/y
- в. x^y
- г. x mod y

273. (C++) Який буде результат виконання операції 127/10?

- а. 12
- б. 7
- в. 0

г. 12.7

274. (C++) Чому дорівнює значення виразу  $(12 < 3) ? 3 : 4$ ;

- а. 4
- б. 3
- в. false
- г. 12

275. (C++) Вкажіть тернарний оператор.

- а.  $(12 > 3) ? 3 : 4$ ;
- б. `if (12 > 3) x=2;`
- в. `if (12 > 3) x=2; else x=10;`
- г. `switch (x)`

276. (C++) Доступ до елементів класу за замовчуванням (MS VISUAL C++):

- а. private
- б. protected
- в. елементи класу не мають доступу за замовчуванням
- г. інша відповідь

277. (C++) ехе-файл створюється на етапі (MS VISUAL C++)

- а. компоновки
- б. компіляції
- в. створення проекту
- г. інша відповідь

278. (C++) Клас – це

- а. вбудований чи визначений користувачем тип даних, який містить дані та функції для роботи з ними
- б. набір незалежних змінних та функцій
- в. змінна, оголошена за ім'ям або через вказівник
- г. інша відповідь

279. (C++) Під час виконання програми об'єкт класу CBook створюється в рядку (MS VISUAL C++)

- а. `CBook pnt`
- б. `pnt = new CBook()`
- в. `pnt -> SetYear ( 2010 )`
- г. інша відповідь

280. (C++) При зверненні до члена класу через ім'я об'єкта використовується операція (MS VISUAL C++)

- а. `.`
- б. `->`
- в. `::`
- г. інша відповідь

281. (C++) Скільки об'єктів класу створюється в даному прикладі (MS VISUAL C++) `monstr Vasia; monstr Super(200, 300); monstr stado[100]; monstr *beavis = new monstr (10)`

- а. 4
- б. 611

- в. 103
- г. інша відповідь

282. (C++) Що означають елементи опису членів класу private, protected та public (MS VISUAL C++)?

- а. це специфікатори доступу
- б. це базові методи
- в. це директиви елементів класу
- г. інша відповідь

283. (C++) Що називається елементами класу (MS VISUAL C++)?

- а. тільки члени-поля і члени-методи
- б. тільки конструктор і деструктор
- в. тільки члени-поля
- г. інша відповідь

284. (C++) Що означає принцип інкапсуляції в об'єктно-орієнтованому програмуванні

- а. об'єднання даних з функціями їх обробки разом із приховуванням інформації, яка не потрібна для використання цих даних
- б. можливість наслідування елементів базового класу
- в. розміщення файлів класу та головної функції в одному проекті
- г. інша відповідь

285. (C++) Коли викликається конструктор (MS VISUAL C++)?

- а. при створенні об'єкту
- б. викликається програмістом
- в. при запуску програми
- г. інша відповідь

286. (C++) Які види конструкторів існують у MS VISUAL C++?

- а. конструктор за замовчуванням, конструктор з параметрами, конструктор копіювання
- б. конструктор класу, конструктор об'єкту
- в. конструктор специфікації, конструктор реалізації
- г. інша відповідь

287. (C++) Скільки деструкторів може мати клас (MS VISUAL C++)

- а. один
- б. не обмежено
- в. залежить від компілятора
- г. інша відповідь

288. (C++) Імені деструктора безпосередньо передує символ (MS VISUAL C++)

- а. ~
- б. &
- в. ::
- г. інша відповідь

289. (C++) Якщо програміст не вказав жодного конструктора, компілятор (MS VISUAL C++)

- а. створить автоматично конструктор за замовчуванням
- б. створить абстрактний клас
- в. видасть помилку

- г. інша відповідь
290. (C++) this – це (MS VISUAL C++)
- а. неявно визначений вказівник на поточний об'єкт класу
  - б. адреса поточного методу класу
  - в. поточний клас
  - г. інша відповідь
291. (C++) Що описується в прикладі для класу (MS VISUAL C++) `T T::T(const T&){}` ?
- а. конструктор копіювання
  - б. шаблон функції
  - в. константний метод
  - г. інша відповідь
292. (C++) Що з переліченого є прикладом поліморфізму (MS VISUAL C++)?
- а. використання віртуальних функцій
  - б. наявність в класі декількох членів-даних
  - в. створення декількох об'єктів класу
  - г. інша відповідь
293. (C++) Перевантаження функцій – це
- а. використання одного імені для декількох функцій за умови різних списків параметрів
  - б. перевантаження деструкторів
  - в. використання одного імені для декількох функцій за умови різних типів значень, що повертаються
  - г. інша відповідь
294. (C++) Дружні функції мають змогу (MS VISUAL C++)
- а. звертатися до всіх елементів класу
  - б. звертатися тільки до закритих даних класу
  - в. звертатися тільки до захищених даних класу
  - г. інша відповідь
295. (C++) Дружні функції та дружні класи повинні бути оголошені в секції (MS VISUAL C++)
- а. public
  - б. protected
  - в. не має значення
  - г. інша відповідь
296. (C++) Для перевантаження операторів використовують ключове слово (MS VISUAL C++)
- а. operator
  - б. new
  - в. назва оператора
  - г. інша відповідь
297. (C++) Який метод класу `CMatrix` описаний в прикладі (MS VISUAL C++) `CMatrix & operator = ( const CMatrix& );`
- а. перевантаження оператора =
  - б. присвоєння класу адреси
  - в. ініціалізація змінної operator
  - г. інша відповідь

298. (C++) Для перевантажених методів (MS VISUAL C++) невірно, що
- а. одноіменна функція з похідного класу перевизначає метод базового класу
  - б. перевантажені методи можуть бути оголошені з різними специфікаторами доступу
  - в. одноіменна функція з похідного класу перевантажує метод базового класу
  - г. інша відповідь
299. (C++) Прокоментуйте код `class A : public B {}` (MS VISUAL C++)
- а. клас A похідний від базового класу B
  - б. клас A містить в секції `public` член B
  - в. в конструкторі класу A ініціалізується член B
  - г. інша відповідь
300. (C++) Конструктор та деструктор (MS VISUAL C++)
- а. успадковуються разом з іншими методами
  - б. не успадковуються похідним класом
  - в. успадковується тільки конструктор, деструктор – ні
  - г. інша відповідь
301. (C++) Що можна сказати про `count` для класу A з прикладу (MS VISUAL C++) `int A::count=10; int main(){ cout << A::count; }` ?
- а. це поле класу
  - б. це метод класу
  - в. це абстрактне поле
  - г. інша відповідь
302. (C++) Яке з правил наслідування деструкторів помилкове (MS VISUAL C++)?
- а. деструктори успадковуються, але обов'язково мають бути описані програмістом
  - б. у похідному класі не потрібно явно викликати деструктори базових класів
  - в. деструктори викликаються в порядку, зворотному виклику конструктора
  - г. інша відповідь
303. (C++) Якщо при множинному успадкуванні в базових класах є однойменні елементи та конфлікт ідентифікаторів, він усувається за допомогою операції (MS VISUAL C++)
- а. `::`
  - б. `&`
  - в. `:`
  - г. інша відповідь
304. (C++) Чи можна використовувати специфікатори доступу у поданому нижче прикладі (MS VISUAL C++) `class D: A, protected B, public C {}`?
- а. можна
  - б. можна використовувати один специфікатор для всіх базових класів
  - в. можна було б тільки в разі одного базового класу
  - г. не можна
305. (C++) Для кожного класу з віртуальними методами компілятор створює (MS VISUAL C++):
- а. нічого не створює
  - б. ієрархію класів
  - в. файл зі списком методів
  - г. таблицю віртуальних методів

306. (C++) Якщо в базовому класі метод оголошений як віртуальний, то в похідному класі метод з таким же ім'ям та набором параметрів буде

- а. звичайним методом
- б. константним методом
- в. статичним методом
- г. віртуальним методом

307. (C++) Об'єкти абстрактного класу (MS VISUAL C++)

- а. не можна створювати
- б. можна створювати
- в. можна створювати тільки динамічні
- г. інша відповідь

308. (C++) Коли оголошується статичний елемент класу, то він

- а. використовується спільно всіма об'єктами даного класу
- б. використовується тільки нединамічними об'єктами даного класу
- в. не може змінюватися для об'єктів даного класу
- г. інша відповідь

309. (C++) Оголошення шаблону функції починається з ключового слова (MS VISUAL C++)

- а. template
- б. function
- в. type
- г. інша відповідь

310. (C++) Список формальних параметрів шаблону вказується в дужках (MS VISUAL C++)

- а. < >
- б. [ ]
- в. ( )
- г. інша відповідь

## Основний рівень

1. Обчислити визначник матриці  $\begin{pmatrix} 1 & 2 & 0 \\ -1 & -3 & 2 \\ 0 & -2 & 1 \end{pmatrix}$

- а. 3
- б. 2
- в. 4
- г. 0

2. Число  $e$  є:

- а. алгебраїчним
- б. раціональним
- в. ірраціональним
- г. цілим

3. Остача від ділення 117 на 11 в кільці цілих чисел дорівнює

- а. 0
- б. 3
- в. 7



г. 4

4. Неповна частка при діленні 81 на 12 дорівнює:

- а. 7
- б. 6
- в. 72
- г. 12

5. Яке з наступних тверджень правильне?

- а. серед будь-яких п'яти послідовних натуральних чисел рівно одне ділиться на 3
- б. серед будь-яких п'яти послідовних натуральних чисел є одне або два числа, що діляться на 3
- в. серед будь-яких п'яти послідовних натуральних чисел рівно два діляться на 3
- г. можна знайти п'ять послідовних натуральних чисел, серед яких жодне не ділиться на 3

6. Серед наведених варіантів виберіть той, де всі числа є простими:

- а. 2, 9, 11
- б. 41, 51, 61
- в. 41, 43, 47
- г. 13, 17, 21

7. Для знаходження НСД двох цілих чисел використовують

- а. алгоритм Евкліда
- б. решето Ератосфена
- в. метод Вільсона
- г. квадратичні лишки

8. Дві матриці можна додати, якщо вони

- а. невироджені
- б. квадратні
- в. однакового розміру
- г. діагональні

9. Матрицю можна помножити на число, якщо вона є

- а. тільки квадратною
- б. довільною
- в. тільки матрицею-стовпцем
- г. тільки матрицею-рядком

10. Визначник матриці не зміниться, якщо

- а. до елементів одного рядка додати відповідні елементи іншого рядка
- б. елементи двох рядків поміняти місцями
- в. до елементів деякого рядка додати число відмінне від нуля
- г. елементи деякого рядка помножити на довільне дійсне число

11. Як зміниться визначник матриці, якщо в ньому поміняти два рядки місцями?

- а. не зміниться
- б. змінить тільки знак
- в. дорівнюватиме нулю
- г. збільшиться в два рази

12. Якщо всі елементи визначника третього порядку дорівнюють числу  $m$ , то такий визначник дорівнюватиме

- а.  $m^3$
- б.  $m^9$
- в.  $m$
- г. 0

13. Обчислити визначник матриці  $\begin{pmatrix} 1 & 0 & 3 \\ 0 & 2015 & 0 \\ 1 & 0 & 4 \end{pmatrix}$

- а. 2015
- б. 3
- в. 4
- г. 0

14. Число  $\alpha$  є  $k$ -кратним коренем многочлена  $f(x)$ , якщо

- а.  $f(\alpha) = f'(\alpha) = \dots = f^{(k-1)}(\alpha) = 0, f^{(k)}(\alpha) \neq 0$
- б.  $f(\alpha) = f'(\alpha) = \dots = f^{(k)}(\alpha) = 0$
- в.  $f(\alpha) = f'(\alpha) = \dots = f^{(k-1)}(\alpha) = 0$
- г.  $f(\alpha) = f'(\alpha) = \dots = f^{(k)}(\alpha) = 0, f^{(k+1)}(\alpha) \neq 0$

15. Найменше спільне кратне натуральних чисел 28 і 42 дорівнює

- а. 14
- б. 7
- в. 84
- г. інша відповідь

16. Яке з наступних перетворень лінійного простору  $R^2$  не є лінійним оператором?

- а.  $A_1(x, y) = (x + y, 2x - 3y)$
- б.  $A_2(x, y) = (x + y, x - y)$
- в.  $A_3(x, y) = (x - y, x + y + 2)$
- г.  $A_4(x, y) = (x - y, 3x + 2y)$

17. Знайти ядро лінійного оператора тривимірного простору, який проектує вектори на площину  $XOY$ :

- а. вектори паралельні осі  $OZ$
- б. вектори паралельні площині  $XOZ$
- в. вектори паралельні площині  $YOZ$
- г. тільки нуль-вектор

18. Ненульовий вектор  $x$  є власним вектором лінійного оператора  $A$ , якщо

- а. існує число  $\alpha$  таке, що  $A(x) = \alpha x$
- б. існує ненульове число  $\alpha$  таке, що  $A(x) = \alpha + x$
- в.  $A(x)$  - нуль-вектор
- г. для всіх дійсних  $\alpha$  виконується рівність  $A(x) = \alpha x$

19. Який з наведених нижче векторів є власним вектором лінійного оператора  $A(x; y; z) = (x + y - 2z; x + 2z; 2x + z)$ ?

- а. (1; 1; 2)
- б. (0; 2; 1)
- в. (0; 0; 1)
- г. (2; 1; 1)

20. Знайти власне значення оператора диференціювання в просторі поліномів не вище степеня  $n$ :

- а. 1
- б. 0
- в. -1
- г.  $n$

21. Система з  $m$  лінійних рівнянь з  $n$  невідомими не може бути визначеною при:

- а.  $m = 3n$
- б.  $m > n$
- в.  $m = n$
- г.  $m < n$

22. Знайдіть неповну частку від ділення многочлена  $f(x) = x^5 + 5x^4 + 4x^3 - 4x^2 + 9x - 3$  на многочлен  $g(x) = x^3 + 2x^2 - x + 1$

- а.  $5x - 2$
- б. 6
- в.  $x^2 + 3x - 1$
- г.  $x^2 + 1$

23. Знайдіть остачу від ділення многочлена  $f(x) = x^5 + 5x^4 + 4x^3 - 4x^2 + 9x - 3$  на многочлен  $g(x) = x^3 + 2x^2 - x + 1$

- а.  $5x - 2$
- б. 6
- в.  $x^2 + 3x - 1$
- г.  $x^2 + 1$

24. Записом комплексного числа  $z = -\cos \phi - i \sin \phi$  в тригонометричній формі є:

- а.  $z = \cos(\pi - \phi) + i \sin(\pi - \phi)$
- б.  $z = \cos(-\phi) + i \sin(-\phi)$
- в.  $z = \cos(\pi + \phi) + i \sin(\pi + \phi)$
- г.  $z = \cos\left(\frac{\pi}{2} + \phi\right) + i \sin\left(\frac{\pi}{2} + \phi\right)$

25. Вкажіть тригонометричну форму комплексного числа  $i - \sqrt{3}$

- а.  $2\left(\cos \frac{5\pi}{6} + i \sin \frac{5\pi}{6}\right)$
- б.  $2\left(\cos \frac{\pi}{6} - i \sin \frac{\pi}{6}\right)$
- в.  $2\left(\cos \frac{2\pi}{3} + i \sin \frac{2\pi}{3}\right)$
- г.  $\sqrt{3}\left(\sin \frac{\pi}{6} + \cos \frac{\pi}{6}\right)$

26. Число  $\alpha$  є коренем кратності  $k$  многочлена  $f(x)$ , якщо:

- а.  $f(x)$  ділиться на  $(x - \alpha)^k$
- б.  $f(x)$  не ділиться на  $(x - \alpha)^{k+1}$
- в.  $f(x)$  ділиться на  $(x - \alpha)^k$ , але не ділиться на  $(x - \alpha)^{k+1}$

г.  $f(x)$  не ділиться на  $(x - \alpha)^{k+2}$

27. Знайдіть добуток матриць  $\begin{pmatrix} 1 & -1 \\ 2 & -1 \\ 3 & 2 \end{pmatrix} \times \begin{pmatrix} 1 & -1 & 2 \\ 2 & 1 & 3 \end{pmatrix}$

а. матриці не перемножуються

б.  $\begin{pmatrix} 1 & -1 & 2 \\ 2 & -2 & 6 \\ 3 & -3 & 6 \end{pmatrix}$

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

г.  $\begin{pmatrix} -1 & -2 & -1 \\ 0 & -3 & 1 \\ 7 & -1 & 12 \end{pmatrix}$

28. Знайдіть матрицю обернену до даної  $\begin{pmatrix} -1 & 4 \\ 5 & -2 \end{pmatrix}$

а. оберненої матриці не існує

б.  $\begin{pmatrix} -2 & 5 \\ 4 & -1 \end{pmatrix}$

в.  $\frac{1}{9} \begin{pmatrix} -2 & 5 \\ 4 & -1 \end{pmatrix}$

г.  $\frac{-1}{18} \begin{pmatrix} -2 & 5 \\ 4 & -1 \end{pmatrix}$

29. Обчислити визначник  $\begin{vmatrix} 2 & 1 & 3 \\ 5 & 3 & 2 \\ 1 & 4 & 3 \end{vmatrix}$

а. 1

б. 40

в. -40

г. 0

30. Знайдіть ранг системи векторів  $(\overrightarrow{1, 0, 1}), (\overrightarrow{2, 2, 1}), (\overrightarrow{3, 2, 2}), (\overrightarrow{1, -2, 2})$

а. 1

б. 2

в. 3

г. 4

31. Знайти власні значення лінійного оператора, заданого матрицею  $A = \begin{pmatrix} 5 & 6 \\ 8 & 7 \end{pmatrix}$

а.  $\lambda_1 = 1; \lambda_2 = -13$

б.  $\lambda_1 = 1; \lambda_2 = 13$

в.  $\lambda_1 = 5; \lambda_2 = 7$

г.  $\lambda_1 = -1; \lambda_2 = 13$

32. Знайти власні вектори лінійного оператора, заданого матрицею  $A = \begin{pmatrix} 5 & 6 \\ 8 & 7 \end{pmatrix}$

а.  $\vec{f}_1(-1, 1); \vec{f}_2(3, 4)$

- б.  $\vec{f}_1(-1, 1); \vec{f}_2(-3, 4)$   
 в.  $\vec{f}_1(1, 1); \vec{f}_2(3, 4)$   
 г.  $\vec{f}_1(-1, 1); \vec{f}_2(3, -4)$

33. Знати матрицю переходу від базису  $\{(1; -1), (2; 1)\}$  до базису  $\{(4; -1), (1; 2)\}$ :

- а.  $\begin{pmatrix} 2 & -1 \\ 1 & 1 \end{pmatrix}$   
 б.  $\begin{pmatrix} 1 & 1 \\ 1 & 1 \end{pmatrix}$   
 в.  $\begin{pmatrix} 1 & 2 \\ -1 & 1 \end{pmatrix}$   
 г.  $\begin{pmatrix} 4 & 1 \\ 1 & 2 \end{pmatrix}$

34. Для матриці  $A = \begin{pmatrix} 2 & -1 \\ -3 & 1 \end{pmatrix}$  знайти обернену матрицю:

- а.  $\begin{pmatrix} -1 & -1 \\ -3 & -2 \end{pmatrix}$   
 б.  $\begin{pmatrix} 2 & -1 \\ 1 & 1 \end{pmatrix}$   
 в.  $\begin{pmatrix} 1 & -1 \\ 0 & 1 \end{pmatrix}$   
 г.  $\begin{pmatrix} 1 & 3 \\ 2 & 1 \end{pmatrix}$

35. Якщо всі елементи визначника третього порядку  $\Delta$  помножити на число  $m$ , то одержаний визначник дорівнюватиме

- а.  $m^9 \Delta$   
 б.  $m \Delta$   
 в.  $m^3 \Delta$   
 г.  $m^2 \Delta$

36. Нехай кількість парних підстановок  $n$ -ого порядку дорівнює числу  $p$ , а непарних -  $q$ . Порівняйте числа  $p$  і  $q$ :

- а.  $p > q$   
 б.  $p < q$   
 в.  $p = q$   
 г. відповідь залежить від числа  $n$

37. Кут між векторами  $\vec{a} = (x_1, y_1, z_1)$  та  $\vec{b} = (x_2, y_2, z_2)$  визначається так:

- а.  $\arccos \frac{|x_1 x_2 + y_1 y_2 + z_1 z_2|}{\sqrt{x_1^2 + y_1^2 + z_1^2} \sqrt{x_2^2 + y_2^2 + z_2^2}}$   
 б.  $\arccos \frac{x_1 x_2 + y_1 y_2 + z_1 z_2}{\sqrt{x_1^2 + y_1^2 + z_1^2} \sqrt{x_2^2 + y_2^2 + z_2^2}}$   
 в.  $\arcsin \frac{x_1 x_2 + y_1 y_2 + z_1 z_2}{\sqrt{x_1^2 + y_1^2 + z_1^2} \sqrt{x_2^2 + y_2^2 + z_2^2}}$   
 г.  $\arctg \frac{x_1 x_2 + y_1 y_2 + z_1 z_2}{\sqrt{x_1^2 + y_1^2 + z_1^2} \sqrt{x_2^2 + y_2^2 + z_2^2}}$

38. Віддаль між точками  $A(x_1, y_1, z_1)$  та  $B(x_2, y_2, z_2)$  визначається за формулою:

- а.  $|x_2 - x_1| + |y_2 - y_1| + |z_2 - z_1|$

- б.  $|x_1x_2 + y_1y_2 + z_1z_2|$   
 в.  $|x_2 - x_1 + y_2 - y_1 + z_2 - z_1|$   
 г.  $\sqrt{(x_2 - x_1)^2 + (y_2 - y_1)^2 + (z_2 - z_1)^2}$

39. Вектори  $\vec{a}$  і  $\vec{b}$  колінеарні тоді і тільки тоді, коли:

- а.  $\vec{a} + \vec{b} = \vec{0}$   
 б.  $\vec{a} \cdot \vec{b} = 0$   
 в.  $\vec{a} - \vec{b} = \vec{0}$   
 г.  $\vec{a} \times \vec{b} = \vec{0}$

40. Загальне рівняння прямої на площині - це рівняння вигляду:

- а.  $Ax + By + C = 0$ , де  $A, B, C$  – довільні сталі, такі що  $|A| + |B| \neq 0$   
 б.  $Ax^2 + By^2 + C = 0$ , де  $A, B, C$  – довільні сталі, такі що  $|A| + |B| \neq 0$   
 в.  $Ax + By = 0$ , де  $A, B$  – довільні сталі, такі що  $|A| + |B| \neq 0$   
 г.  $Ax^2 + By^2 = 0$ , де  $A, B$  – довільні сталі, такі що  $A \cdot B < 0$

41. Відстань  $d$  від точки  $M_1(x_1, y_1)$  до прямої  $Ax + By + C = 0$  дорівнює:

- а.  $d = |Ax_1 + By_1 + C|$   
 б.  $d = \frac{|Ax_1 + By_1 + C|}{|A|}$   
 в.  $d = \frac{|Ax_1 + By_1 + C|}{|A| + |B|}$   
 г.  $d = \frac{|Ax_1 + By_1 + C|}{\sqrt{A^2 + B^2}}$

42. Прямі  $y = k_1x + b_1$  та  $y = k_2x + b_2$  паралельні, якщо:

- а.  $k_1k_2 = 1$   
 б.  $k_1k_2 = -1$   
 в.  $k_1 = k_2$   
 г.  $k_1 = -k_2$

43. Кут між прямими  $A_1x + B_1y + C_1 = 0$  та  $A_2x + B_2y + C_2 = 0$  дорівнює:

- а.  $\frac{|A_1A_2 + B_1B_2|}{\sqrt{A_1^2 + B_1^2} \sqrt{A_2^2 + B_2^2}}$   
 б.  $\arccos \frac{|A_1A_2 + B_1B_2|}{\sqrt{A_1^2 + B_1^2} \sqrt{A_2^2 + B_2^2}}$   
 в.  $\cos \frac{|A_1A_2 + B_1B_2|}{\sqrt{A_1^2 + B_1^2} \sqrt{A_2^2 + B_2^2}}$   
 г.  $\arcsin \frac{|A_1A_2 + B_1B_2|}{\sqrt{A_1^2 + B_1^2} \sqrt{A_2^2 + B_2^2}}$

44. Прямі  $A_1x + B_1y + C_1 = 0$  та  $A_2x + B_2y + C_2 = 0$  перпендикулярні, якщо:

- а.  $A_1A_2 + B_1B_2 = 0$   
 б.  $A_1B_1 + A_2B_2 = 0$   
 в.  $\frac{A_1}{A_2} = \frac{B_1}{B_2}$   
 г.  $\frac{B_1}{B_2} = \frac{C_1}{C_2}$

45. Рівняння асимптот гіперболи  $\frac{x^2}{a^2} - \frac{y^2}{b^2} = 1$  має вигляд ( $\varepsilon$  - ексцентриситет):

- а.  $x = \pm \frac{a}{\varepsilon}$   
 б.  $y = \pm \varepsilon x$   
 в.  $y = \pm \frac{a}{b} x$

г.  $y = \pm \frac{b}{a}x$

46. Для еліпса  $\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} = 1$  ( $a > b$ ) половина віддалі між фокусами  $c$  дорівнює:

а.  $c = \sqrt{a^2 + b^2}$

б.  $c = \sqrt{a^2 - b^2}$

в.  $c = a - b$

г.  $c = a + b$

47. Для параболи  $y^2 = 2px$  параметр  $p$  - це:

а. подвоєна віддаль від фокуса до директриси

б. віддаль від вершини до фокуса

в. віддаль від вершини до директриси

г. віддаль від фокуса до директриси

48. Рівняння площини, яка проходить через три точки  $M_1(x_1, y_1, z_1)$ ,  $M_2(x_2, y_2, z_2)$  та  $M_3(x_3, y_3, z_3)$ , які не лежать на одній прямій, має такий вигляд:

а. 
$$\begin{vmatrix} x - x_1 & y - y_1 & z - z_1 \\ x_2 - x_1 & y_2 - y_1 & z_2 - z_1 \\ x_3 - x_1 & y_3 - y_1 & z_3 - z_1 \end{vmatrix} = 1$$

б. 
$$\begin{vmatrix} x - x_1 & y - y_1 & z - z_1 \\ x_2 - x_1 & y_2 - y_1 & z_2 - z_1 \\ x_3 - x_1 & y_3 - y_1 & z_3 - z_1 \end{vmatrix} = 0$$

в. 
$$\begin{vmatrix} x - x_1 & y - y_1 & z - z_1 \\ x - x_2 & y_2 - y_1 & z_2 - z_1 \\ x - x_3 & y_3 - y_1 & z_3 - z_1 \end{vmatrix} = 0$$

г. 
$$\begin{vmatrix} x - x_1 & y - y_1 & z - z_1 \\ x - x_2 & y_2 - y_1 & z_2 - z_1 \\ x - x_3 & y_3 - y_1 & z_3 - z_1 \end{vmatrix} = 1$$

49. Канонічні рівняння прямої в просторі мають наступний вигляд:

а.  $m(x - x_0) = n(y - y_0) = p(z - z_0)$

б.  $\frac{x-x_0}{m} - \frac{y-y_0}{n} = \frac{z-z_0}{p}$

в.  $\frac{x-x_0}{m} + \frac{y-y_0}{n} + \frac{z-z_0}{p} = 0$

г.  $\frac{x-x_0}{m} = \frac{y-y_0}{n} = \frac{z-z_0}{p}$

50. Прямі в просторі, які мають напрямні вектори  $\vec{S}_1 = (m_1, n_1, p_1)$  та  $\vec{S}_2 = (m_2, n_2, p_2)$ , паралельні, якщо:

а.  $m_1m_2 + n_1n_2 + p_1p_2 = 0$

б.  $m_1m_2 + n_1n_2 + p_1p_2 \neq 0$

в.  $\frac{m_1}{m_2} = \frac{n_1}{n_2} = \frac{p_1}{p_2}$

г.  $m_1m_2 = n_1n_2 = p_1p_2$

51. Кут між площинами  $A_1x + B_1y + C_1z + D_1 = 0$  та  $A_2x + B_2y + C_2z + D_2 = 0$  дорівнює:

а.  $\frac{|A_1A_2 + B_1B_2 + C_1C_2|}{\sqrt{A_1^2 + B_1^2 + C_1^2} \sqrt{A_2^2 + B_2^2 + C_2^2}}$

б.  $\cos \frac{|A_1A_2 + B_1B_2 + C_1C_2|}{\sqrt{A_1^2 + B_1^2 + C_1^2} \sqrt{A_2^2 + B_2^2 + C_2^2}}$

в.  $\arcsin \frac{|A_1A_2 + B_1B_2 + C_1C_2|}{\sqrt{A_1^2 + B_1^2 + C_1^2} \sqrt{A_2^2 + B_2^2 + C_2^2}}$

$$\text{г. } \arccos \frac{|A_1 A_2 + B_1 B_2 + C_1 C_2|}{\sqrt{A_1^2 + B_1^2 + C_1^2} \sqrt{A_2^2 + B_2^2 + C_2^2}}$$

52. Дві площини  $A_1x + B_1y + C_1z + D_1 = 0$  та  $A_2x + B_2y + C_2z + D_2 = 0$  паралельні, якщо:

- а.  $A_1 A_2 + B_1 B_2 + C_1 C_2 = 0$
- б.  $A_1 A_2 + B_1 B_2 + C_1 C_2 \neq 0$
- в.  $\frac{A_1}{A_2} = \frac{B_1}{B_2} = \frac{C_1}{C_2}$
- г.  $A_1 A_2 = B_1 B_2 = C_1 C_2$

53. Прямі в просторі, які мають напрямні вектори  $\vec{s}_1 = (m_1, n_1, p_1)$  та  $\vec{s}_2 = (m_2, n_2, p_2)$ , перпендикулярні, якщо

- а.  $m_1 m_2 + n_1 n_2 + p_1 p_2 = 0$
- б.  $m_1 m_2 + n_1 n_2 + p_1 p_2 \neq 0$
- в.  $\frac{m_1}{m_2} = \frac{n_1}{n_2} = \frac{p_1}{p_2}$
- г.  $m_1 m_2 = n_1 n_2 = p_1 p_2$

54. Орт — це вектор, довжина якого дорівнює

- а. 1
- б. 0
- в.  $\sqrt{n}$ , де  $n$  — вимірність простору
- г.  $n$ , де  $n$  — вимірність простору

55. Скалярний добуток векторів  $\vec{a} = (2; 5)$  та  $\vec{b} = (2; 3)$  дорівнює

- а. 12
- б. 19
- в. 4
- г. 15

56. Яка з точок належить площині  $2x + y + z - 4 = 0$ ?

- а.  $(2; 2; -2)$
- б.  $(-2; 6; 0)$
- в.  $(-1; 3; 1)$
- г.  $(0; 2; -2)$

57. Площина, рівняння якої  $ax + cz + d = 0$  ( $acd \neq 0$ ), паралельна

- а. тільки до осі  $OX$
- б. тільки до осі  $OY$
- в. тільки до осі  $OZ$
- г. до площини  $XOY$

58. Конічна поверхня - це поверхня, утворена прямими, які

- а. проходять через задану точку і перетинають задану лінію
- б. проходять через задану точку
- в. паралельні заданій прямій і перетинають задану лінію
- г. паралельні заданій прямій

59. Рівняння  $9x^2 + 4y^2 + 4z^2 = 36$  задає в просторі

- а. еліпсоїд



- б. конічну поверхню  
в. циліндричну поверхню  
г. однопорожнинний гіперболоїд
60. Рівняння  $9x^2 + 4y^2 - 4z = 0$  задає в просторі
- а. еліпсоїд  
б. конічну поверхню  
в. циліндричну поверхню  
г. еліптичний параболоїд
61. Прямолинійні твірні поверхні другого порядку - це прямі, які
- а. перетинають поверхню в одній точці  
б. перетинають поверхню в двох точках  
в. дотикаються до поверхні  
г. інша відповідь
62. Нерівність  $ax + by + c \leq 0$  визначає на площині
- а. пряму  
б. відрізок  
в. круг  
г. півплощину
63. Вектори  $\vec{a} = x_1\vec{i} + y_1\vec{j} + z_1\vec{k}$ ,  $\vec{b} = x_2\vec{i} + y_2\vec{j} + z_2\vec{k}$  колінеарні, якщо
- а.  $\frac{x_1}{x_2} = \frac{y_1}{y_2} = \frac{z_1}{z_2}$   
б.  $x_1x_2 + y_1y_2 + z_1z_2 = 0$   
в.  $\frac{x_1}{x_2} + \frac{y_1}{y_2} + \frac{z_1}{z_2} = 0$   
г.  $(x_1 + y_1 + z_1)(x_2 + y_2 + z_2) = 0$
64. Рівняння прямої у відрізках на осях — це рівняння вигляду
- а.  $\frac{x}{a} + \frac{y}{b} = 0$   
б.  $Ax + By = C$   
в.  $\frac{x}{a} + \frac{y}{b} = 1$   
г.  $ax + by = 1$
65. Відстань від точки  $A(x_0, y_0)$  до прямої  $ax + by + c = 0$  можна обчислити з допомогою формули
- а.  $\frac{|ax_0 + by_0 + c|}{\sqrt{a^2 + b^2}}$   
б.  $|ax_0 + by_0 + c|$   
в.  $\frac{|ax_0 + by_0 + c|}{\sqrt{|a| + |b|}}$   
г.  $\frac{|ax_0 + by_0|}{\sqrt{a^2 + b^2 + c^2}}$
66. Нехай  $\vec{a}$  — довільний вектор. Які з наведених нижче рівностей
- 1)  $\vec{a} \cdot \vec{a} = 0$ ,  
2)  $|\vec{a} \times \vec{a}| = |\vec{a}|^2$ ,  
3)  $\vec{a} \times \vec{a} = \vec{0}$ ,  
4)  $|\vec{a} \cdot \vec{a}| = |\vec{a}|^2$  істинні?
- а. 1 і 3  
б. 2 і 4

- в. 3 і 4
- г. 1 і 2

67. Еліпсом називається геометричне місце точок площини, для яких

- а. відстань до заданої точки дорівнює відстані до заданої прямої
- б. сума відстаней до двох фіксованих точок є величина стала
- в. добуток відстаней до двох фіксованих точок є величина стала
- г. модуль різниці відстаней до двох фіксованих точок є величина стала

68. Параболою називається геометричне місце точок площини, для яких

- а. відстань до заданої точки дорівнює відстані до заданої прямої
- б. сума відстаней до двох фіксованих точок є величина стала
- в. добуток відстаней до двох фіксованих точок є величина стала
- г. модуль різниці відстаней до двох фіксованих точок є величина стала

69. Задача Коші  $y' = 2x + y^4, y(0) = 0$  має розв'язків:

- а. Один
- б. Два
- в. Жодного
- г. Безліч

70. Розв'язок диференціального рівняння, у кожній точці якого зберігається єдиність розв'язку задачі Коші:

- а. Частинний
- б. Загальний
- в. Особливий
- г. Може бути і особливим, і частинним

71. Задача Коші  $y' = \sqrt{y}, y(0) = 0$  має неперервно диференційовних розв'язків:

- а. Один
- б. Два
- в. Жодного
- г. Безліч

72. Рівняння  $(3x^2 + 6xy^2)dx + (6yx^2 + 4y^3)dy = 0$ :

- а. 3 відокремлюваними змінними
- б. Однорідне
- в. Лінійне
- г. Серед наведених варіантів немає правильної відповіді

73. Яке з диференціальних рівнянь не є лінійним відносно  $y(x)$  або  $x(y)$ :

- а.  $y' - \frac{2}{x+1}y = (x+1)^3$
- б.  $y' - \frac{2}{x}y = e^x$
- в.  $y' - \frac{2}{x}y = \frac{2}{y}$
- г. Серед наведених варіантів немає правильної відповіді

74. Рівняння  $y' = \frac{5xy+x}{y^2-7xy^2}$ :

- а. Однорідне
- б. Лінійне відносно функції  $x(y)$
- в. Лінійне відносно функції  $y(x)$

- г. Серед наведених варіантів немає правильної відповіді
75. Рівняння  $(2xy + 3y^2)dy + (x^2 + 6xy - 3y^2)dx = 0$ :
- Однорідне
  - Лінійне відносно функції  $y(x)$
  - У повних диференціалах
  - Серед наведених варіантів немає правильної відповіді
76. Яке з диференціальних рівнянь не є рівнянням з відокремлюваними змінними:
- $x^2 e^{x+y} dx + \sqrt{yx} dy = 0$
  - $x(y + 1)dx - (x^2 + 1)dy = 0$
  - $y' + x^2 y = \sqrt{xy}$
  - Серед наведених варіантів немає правильної відповіді
77. Метод варіації довільної сталої застосовується при розв'язуванні рівнянь:
- Однорідних
  - З відокремлюваними змінними
  - У повних диференціалах
  - Серед наведених варіантів немає правильної відповіді
78. Диференціальне рівняння  $M(x, y)dy + N(x, y)dx = 0$  є рівнянням у повних диференціалах, якщо
- $\frac{\partial M}{\partial y} = \frac{\partial N}{\partial x}$
  - $\frac{\partial^2 M}{\partial y^2} = \frac{\partial^2 N}{\partial x^2}$
  - $\frac{\partial M}{\partial x} = \frac{\partial N}{\partial y}$
  - Серед наведених варіантів немає правильної відповіді
79. Серед наведених варіантів задачею Коші є:
- $xy' = y^2 + x^3$
  - $y'' + 5y' - 3y = x, y(0) = 4, y'(1) = 2$
  - $x^2 y'' - y' + xy = 4, y(1) = 3, y'(1) = 2$
  - Серед наведених варіантів немає правильної відповіді
80. Диференціальне рівняння  $F(x, y, y', y'', \dots, y^{(n-1)}, y^{(n)}) = 0$  називається:
- Рівнянням з частинними похідними
  - Звичайним диференціальним рівнянням першого порядку
  - Звичайним диференціальним рівнянням  $n$ -го порядку
  - Серед наведених варіантів немає правильної відповіді
81. Методом варіації довільних сталих розв'язок диференціального рівняння  $y'' - y' - 6y = xe^x$  потрібно шукати в вигляді:
- $y = C_1(x)e^{3x} + C_2(x)e^{-3x}$
  - $y = C_1(x)e^{3x} + C_2(x)e^{-2x}$
  - $y = e^{-2x}(C_1(x) + xC_2(x))$
  - Серед наведених варіантів немає правильної відповіді
82. Частинний розв'язок неоднорідного диференціального рівняння  $y'' + 36y = 24 \cos 6x$  методом невизначених коефіцієнтів шукають у вигляді:
- $y = A \cos 6x$

б.  $y = A \cos x + B \sin x$

в.  $y = A \cos 6x + B \sin 6x$

г. Серед наведених варіантів немає правильної відповіді

83. Визначник Вронського для лінійно незалежних розв'язків рівняння  $y'' + 2xy' - 5y = 0$  подається формулою:

а.  $W(x) = Ce^{2x}$

б.  $W(x) = Ce^{-x^2}$

в.  $W(x) = Ce^{x^2}$

г. Серед наведених варіантів немає правильної відповіді

84. Якщо вронскіан розв'язків рівняння  $y''' + 4xy'' - (x^2 + 1)y' + 5y = 0$  дорівнює нулю в точці  $x = 5$ , то:

а. Він дорівнює нулю в точці  $x = 6$

б. Він може як дорівнювати нулю, так і не дорівнювати нулю в точці  $x = 6$

в. Він не існує в точці  $x = 6$

г. Він не дорівнює нулю в точці  $x = 6$

85. Методом варіації довільних сталих розв'язок диференціального рівняння  $y'' - 10y' + 21y = x^3$  потрібно шукати в вигляді:

а.  $y = C_1(x)e^{3x} + C_2(x)e^{7x}$

б.  $y = C_1(x)e^{-10x} + C_2(x)e^{21x}$

в.  $y = e^{3x}(C_1(x) + xC_2(x))$

г. Серед наведених варіантів немає правильної відповіді

86. Диференціальне рівняння  $y''' - (x + 2)^2y'' + (x - 10)y' - y^2 \ln x = e^{x^2}$  є:

а. Лінійним неоднорідним

б. Нелінійним третього порядку

в. Лінійним однорідним третього порядку зі змінними коефіцієнтами

г. Серед наведених варіантів немає правильної відповіді

87. Визначник Вронського для лінійно незалежних розв'язків рівняння  $xy'' - 6x^2y' + 2y = 0$  подається формулою:

а.  $W(x) = Ce^{2x^3}$

б.  $W(x) = Ce^{-6x^2}$

в.  $W(x) = Ce^{3x^2}$

г. Серед наведених варіантів немає правильної відповіді

88. Фундаментальною системою розв'язків рівняння  $y^{(n)} + a_1y^{(n-1)} + a_2y^{(n-2)} + \dots + a_ny = 0$  називаються:

а.  $n$  розв'язків цього рівняння, які не дорівнюють тотожно нулю

б. Лінійно незалежні розв'язки цього рівняння

в. Загальний, частинний та особливий розв'язки цього рівняння

г. Серед наведених варіантів немає правильної відповіді

89. Теорема існування і єдиності розв'язку задачі Коші (теорема Пікара) дає:

а. Необхідні умови існування і єдиності розв'язку

б. Необхідні і достатні умови існування і єдиності розв'язку

- в. Достатні умови існування і єдиності розв'язку  
г. Серед наведених варіантів немає правильної відповіді
90. Задача Коші  $y' = x + \sin y, y(0) = 2$  має розв'язків:
- Один
  - Два
  - Жодного
  - Безліч
91. Рівняння  $y' = xy + e^x$  можна розв'язувати методом підстановки:
- $y = z \cdot x$
  - $y = u \cdot v$
  - $y = z^2$
  - Серед наведених варіантів немає правильної відповіді
92. Рівняння  $xe^{-2y}dx - (3y + x^2e^{-2y})dy = 0$ :
- З відокремлюваними змінними
  - Однорідне
  - Лінійне
  - Серед наведених варіантів немає правильної відповіді
93. Рівняння  $xy - xy^2 + e^y y' = 0$ :
- З відокремлюваними змінними
  - Однорідне
  - Лінійне
  - Серед наведених варіантів немає правильної відповіді
94. Для інтегрування лінійних диференціальних рівнянь першого порядку можна використовувати:
- Метод виключення
  - Метод введення параметра
  - Метод варіації довільної сталої
  - Серед наведених варіантів немає правильної відповіді
95. Рівняння  $xy' - 2x^2\sqrt{y} = 4y$ :
- Лінійне рівняння
  - Рівняння Бернуллі
  - Рівняння у повних диференціалах
  - Серед наведених варіантів немає правильної відповіді
96. Яке з диференціальних рівнянь не є лінійним:
- $y' \sin x - y = 2 \sin^2 \frac{x}{2}$
  - $y' + xy^2 = x^3$
  - $(xy + e^x)dx - xdy = 0$
  - Серед наведених варіантів немає правильної відповіді
97. Яке з диференціальних рівнянь є рівнянням у повних диференціалах:
- $(1 + x^2y)dx + x^2(x + y)dy = 0$
  - $\frac{x}{y^2}dy = \frac{1}{y}dx$
  - $2xydy + (x^2 - 2y^2)dx = 0$

- г. Серед наведених варіантів немає правильної відповіді
98. Якщо вронскіан розв'язків рівняння  $y''' + 3x^2y'' - (x + 2)y' + 3y = 0$  дорівнює нулю в точці  $x = 1$ , то:
- Він дорівнює нулю в точці  $x = 2$
  - Він може як дорівнювати нулю, так і не дорівнювати нулю в точці  $x = 2$
  - Він не існує в точці  $x = 2$
  - Він не дорівнює нулю в точці  $x = 2$
99. Диференціальне рівняння  $y''' - (x + 5)y'' + 2x^3y' - y \sin x = 0$  є:
- Лінійним однорідним
  - Нелінійним однорідним третього порядку
  - Лінійним неоднорідним третього порядку зі змінними коефіцієнтами
  - Серед наведених варіантів немає правильної відповіді
100. Фундаментальною системою розв'язків рівняння  $y''' + a(x)y'' + b(x)y' + c(x)y = 0$  називаються:
- Три розв'язки цього рівняння, кожен з яких не дорівнює тотожно нулю
  - Лінійно незалежні розв'язки цього рівняння
  - Загальний, частинний та особливий розв'язки цього рівняння
  - Серед наведених варіантів немає правильної відповіді
101. Диференціальне рівняння  $y''' - (x + 1)^2y'' + (x - 20)y' - y \ln x = e^x \sin x$  є:
- Лінійним неоднорідним другого порядку
  - Нелінійним третього порядку
  - Лінійним однорідним третього порядку зі змінними коефіцієнтами
  - Серед наведених варіантів немає правильної відповіді
102. Які функції можуть утворювати фундаментальну систему розв'язків деякого лінійного однорідного диференціального рівняння третього порядку:
- $y_1 = x, \quad y_2 = x^3, \quad y_3 = x^5$
  - $y_1 = x, \quad y_2 = x^3$
  - $y_1 = x, \quad y_2 = 2x, \quad y_3 = 1$
  - Серед наведених варіантів немає правильної відповіді
103. Яке серед наведених диференціальних рівнянь є лінійним однорідним:
- $(x^2 + 5)y'' + 3xy' = 2y$
  - $y'' + 7y' - 6 = 0$
  - $yy'' + 4y' + 3 = 0$
  - Серед наведених варіантів немає правильної відповіді
104. Які дві функції можуть бути частинними розв'язками деякого лінійного однорідного диференціального рівняння другого порядку зі сталими коефіцієнтами:
- $y_1 = e^{3x}, \quad y_2 = \sin x$
  - $y_1 = x, \quad y_2 = x^3$
  - $y_1 = 3 \sin 3x + 2 \cos 3x, \quad y_2 = \cos 3x - 5 \sin 3x$
  - Серед наведених варіантів немає правильної відповіді
105. Частинний розв'язок неоднорідного диференціального рівняння  $y'' - 7y' + 10y = e^{2x}$  методом невизначених коефіцієнтів шукають у вигляді:

- а.  $y = Axe^{2x}$
- б.  $y = Ae^{2x}$
- в.  $y = Ae^{2x} + Be^{5x}$

г. Серед наведених варіантів немає правильної відповіді

106. До якого із заданих неоднорідних диференціальних рівнянь не можна застосовувати метод невизначених коефіцієнтів:

- а.  $y'' + 3y' + 5y = xe^{2x} + 2 \sin 3x$
- б.  $y'' + 4y' + 4y = \frac{\cos x}{e^{3x}}$
- в.  $y'' + 6y' - y = \sin x \cdot \cos x$

г. Серед наведених варіантів немає правильної відповіді

107. Методом варіації довільних сталих розв'язок диференціального рівняння  $y'' - 8y' + 12y = x^4$  потрібно шукати у вигляді:

- а.  $y = C_1(x)e^{-8x} + C_2(x)e^{12x}$
- б.  $y = C_1(x)e^{2x} + C_2(x)e^{6x}$
- в.  $y = e^{2x}(C_1(x) + xC_2(x))$

г. Серед наведених варіантів немає правильної відповіді

108. Якщо функція неперервна за сукупністю змінних, то вона

- а. неперервна за кожною змінною
- б. розривна за сукупністю змінних
- в. диференційовна за сукупністю змінних
- г. рівномірно неперервна за сукупністю змінних

109.  $f''_{xy}(x, y) = f''_{yx}(x, y)$ , якщо

- а.  $f''_{xy}(x, y)$  і  $f''_{yx}(x, y)$  неперервні
- б. існують  $f''_{xy}(x, y)$  і  $f''_{yx}(x, y)$
- в.  $f''_{xy}(x, y)$  і  $f''_{yx}(x, y)$  обмежені
- г.  $f''_{xy}(x, y)$  і  $f''_{yx}(x, y)$  необмежені

110.  $(\cos x)^{(n)} =$

- а.  $\cos(x + n\frac{\pi}{2})$
- б.  $\sin(x + n\frac{\pi}{2})$
- в.  $\cos(x + n\frac{\pi}{4})$
- г.  $-\sin(x + n\pi)$

111.  $\int_a^b u(x) dv(x) =$

- а.  $u(x)v(x) \Big|_a^b - \int_a^b v(x) du(x)$
- б.  $u(x)v(x) \Big|_a^b + \int_a^b v(x) du(x)$
- в.  $u(x)v(x) - \int_a^b v(x) du(x)$
- г.  $u(x)v(x) \Big|_a^b$

112. Вкажіть правильний вислів:

- а. якщо числовий ряд абсолютно збіжний, то він — збіжний
- б. якщо числовий ряд збіжний, то він — абсолютно збіжний
- в. якщо числовий ряд умовно збіжний, то він — абсолютно збіжний
- г. якщо числовий ряд абсолютно збіжний, то він — умовно збіжний

113. Числовий ряд  $\sum_{n=1}^{\infty} q^n$ , де  $q \geq 0$ , збіжний при

- а.  $q < 1$
- б.  $q \leq 1$
- в.  $q > 1$
- г.  $q \geq 1$

114. Нехай функціональний ряд  $\sum_{n=1}^{\infty} f_n(x)$  складається з неперервних на  $[a, b]$  функцій. Сума ряду є неперервною на  $[a, b]$  функцією, якщо

- а. цей ряд рівномірно збіжний на  $[a, b]$
- б. цей ряд збіжний у кожній точці  $[a, b]$
- в. проміжок  $[a, b]$  скінченний
- г. правильної відповіді немає

115. Зв'язок між ейлеровим інтегралом I роду  $B(a, b) = \int_0^1 x^{a-1}(1-x)^{b-1} dx$  (бета-функція) та ейлеровим інтегралом II роду  $\Gamma(a) = \int_0^{\infty} x^{a-1} e^{-x} dx$  (гама-функція) виражається формулою

- а.  $B(a, b) = \frac{\Gamma(a)\Gamma(b)}{\Gamma(a+b)}$
- б.  $B(a, b) = \frac{\Gamma(a+b)}{\Gamma(a)\Gamma(b)}$
- в.  $B(a, b) = \Gamma(a+b)$
- г.  $B(a, b) = \Gamma(a)\Gamma(b)$

116. Функція  $\frac{1}{x} \cos \frac{1}{x}$ , якщо  $x \rightarrow 0$ , є

- а. необмежена
- б. неперервна
- в. нескінченно мала
- г. обмежена

117. Функція  $f(x)$  рівномірно неперервна на множині  $X$ , якщо

- а.  $\forall \varepsilon > 0 \exists \delta(\varepsilon) > 0 \forall x', x'' \in X, |x' - x''| < \delta \Rightarrow |f(x') - f(x'')| < \varepsilon$
- б.  $f(x)$  обмежена на множині  $X$  і неперервна в кожній точці  $x$
- в.  $f(x)$  неперервна на множині  $X$
- г.  $\forall x \in X \forall \varepsilon > 0 \exists \delta(\varepsilon, x) > 0 \forall x_0 \in X, |x - x_0| < \delta \Rightarrow |f(x) - f(x_0)| < \varepsilon$

118. Радіус збіжності степеневого ряду  $\sum_{n=0}^{\infty} a_n(x - x_0)^n$  обчислюють за формулою

- а.  $R = \frac{1}{\overline{\lim}_{n \rightarrow \infty} \sqrt[n]{|a_n|}}$
- б.  $R = \frac{1}{\overline{\lim}_{n \rightarrow \infty} |a_n|^n}$
- в.  $R = \overline{\lim}_{n \rightarrow \infty} \sqrt[n]{|a_n|}$
- г.  $R = \overline{\lim}_{n \rightarrow \infty} |a_n|^n$

119. Нехай функція  $y = f(x)$ ,  $f(x) \neq C$  неперервна на відрізку  $[a, b]$ , диференційовна на інтервалі  $(a, b)$  і  $f(a) = f(b)$ . Тоді



- а. існує точка  $\xi \in (a, b)$  така, що  $f'(\xi) = 0$
- б. не існує точки  $\xi \in (a, b)$  такої, що  $f'(\xi) = 0$
- в. для будь-якої точки  $\xi \in (a, b)$   $f'(\xi) = 0$
- г. для будь-якої точки  $\xi \in (a, b)$   $f'(\xi) \neq 0$

120.  $(\sin x)^{(n)} =$

- а.  $\sin\left(x + n\frac{\pi}{2}\right)$
- б.  $\cos\left(x + n\frac{\pi}{2}\right)$
- в.  $\sin\left(x + n\frac{\pi}{3}\right)$
- г.  $\cos\left(x + n\frac{\pi}{3}\right)$

121. Невласний інтеграл  $\int_0^{\frac{1}{2}} \frac{dx}{x \ln x}$

- а. розбіжний
- б. збіжний, його значення дорівнює  $\ln \ln \frac{1}{2}$
- в. збіжний, його значення дорівнює  $\ln \ln 2$
- г. збіжний, його значення дорівнює  $\ln \frac{1}{2}$

122. Непорожня множина  $E$  на дійсній осі  $\mathbb{R}$  називається обмеженою зверху, якщо

- а.  $\exists M \in \mathbb{R}$  таке, що  $\forall x \in E$  виконується нерівність  $x \leq M$
- б.  $\exists M \in \mathbb{R}$  таке, що  $\exists x \in E$  виконується нерівність  $x \leq M$
- в.  $\exists M \in \mathbb{R}$  таке, що  $\forall x \in E$  виконується нерівність  $x \geq M$
- г.  $\forall M \in \mathbb{R} \exists x \in E$  виконується нерівність  $x \leq M$

123. Функція  $f(x) = \frac{x^3 - 27}{x^2 - 9}$

- а. має розрив другого роду в точці  $x = -3$
- б. має усувний розрив в точці  $x = -3$
- в. неперервна для всіх  $x \in (-\infty; +\infty)$
- г. має розрив першого роду в точці  $x = -3$

124. Функція  $f(x) = \frac{\sin x}{|x|}$

- а. має розрив першого роду в точці  $x = 0$
- б. має розрив другого роду в точці  $x = 0$
- в. має усувний розрив в точці  $x = 0$
- г. неперервна  $\forall x \in (-\infty; +\infty)$

125. Довжина  $s$  дуги гладкої кривої  $y = f(x)$ , яка міститься між двома точками  $A(a, b), B(c, d)$ , рівна

а.  $s = \int_a^c \sqrt{1 + (y')^2} dx$

б.  $s = \int_a^b \sqrt{1 + (y')^2} dx$

в.  $s = \int_a^c \sqrt{1 + y'} dx$

г.  $s = \int_a^c (1 + (y')^2) dx$

126. Необхідна і достатня умова збіжності ряду  $\sum_{j=1}^{\infty} a_j$ :

- а.  $\sum_{n=m}^{\infty} a_n \rightarrow 0$  при  $m \rightarrow \infty$   
 б.  $a_n \rightarrow 0$  при  $n \rightarrow \infty$   
 в.  $\lim_{n \rightarrow \infty} \sqrt[n]{|a_n|} < 1$   
 г.  $\lim_{n \rightarrow \infty} n \left( \frac{|a_n|}{|a_{n+1}|} - 1 \right) > 1$

127. Якщо  $f(M)$  в точці  $M_0$  має умовний екстремум, то

- а. виконуються умови зв'язку у точці  $M_0$  та деякому її околі і  $f(M) \geq f(M_0)$  в деякому околі точки  $M_0$  (або  $f(M) \leq f(M_0)$ ) для  $M$   
 б. виконуються умови зв'язку у точці  $M_0$   
 в. виконуються умови зв'язку в деякому околі точки  $M_0$   
 г.  $f(M) \geq f(M_0)$  в деякому околі точки  $M_0$  (або  $f(M) \leq f(M_0)$ )

128. Яке з вказаних тверджень є правильним?

- а. якщо ряд збіжний, то послідовність його частинних сум збіжна  
 б. якщо загальний член ряду прямує до нуля, то ряд збіжний  
 в. якщо ряди  $\sum_{n=1}^{\infty} a_n$  і  $\sum_{n=1}^{\infty} b_n$  довільні і  $a_n \leq b_n, \forall n$ , то із збіжності ряду  $\sum_{n=1}^{\infty} b_n$  випливає збіжність ряду  $\sum_{n=1}^{\infty} a_n$   
 г. якщо послідовність частинних сум ряду обмежена, то ряд є збіжним

129. Для того, щоб ряд  $\sum_{n=1}^{\infty} \alpha_n \beta_n$  був збіжним, достатньо умови:

- а.  $\left| \sum_{n=1}^{\infty} \alpha_n \right| < +\infty, \beta_n$  — монотонна і обмежена  
 б.  $\left| \sum_{n=1}^{\infty} \alpha_n \right| < +\infty$   
 в.  $\beta_n$  — монотонна  
 г.  $\beta_n$  — обмежена

130. Яке з висловлювань є правильним?

- а. кожний степеневий ряд є функціональним рядом  
 б. кожний функціональний ряд є степеневим рядом  
 в. інтервал збіжності степеневого ряду не може збігатись з усією числовою прямою  
 г. кожний степеневий ряд має строго додатний радіус збіжності

131. Обчислити границю  $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(1 + \frac{1}{x}\right)^{\frac{x+1}{x}}$ :

- а. 1  
 б. 3  
 в. 4  
 г. 3,7

132. Обчислити границю  $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{x+1}{x+2}\right)^{2x+1}$ :

- а.  $e^{-2}$   
 б.  $e^{-1}$   
 в.  $e$   
 г.  $e^2$

133. Обчислити границю  $\lim_{x \rightarrow \infty} \left( \frac{3x-4}{3x+5} \right)^{\frac{x+2}{9}}$ :

- а.  $e^{-\frac{1}{3}}$
- б.  $e^{-\frac{2}{3}}$
- в.  $e$
- г.  $e^{-\frac{1}{2}}$

134. Обчислити границю  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\ln(1+x)}{x}$ :

- а. 1
- б. 2
- в. 0
- г. 0,5

135. Обчислити похідну  $y'_x$ , якщо  $y = x^{x^2}$ :

- а.  $x^{x^2+1}(2 \ln x + 1)$
- б.  $x^{x^2}(2 \ln x + 1)$
- в.  $2x^{x^2} \ln x$
- г.  $x^{x^2+1}(2 \ln x - 1)$

136. Обчислити похідну  $y'_x$ , якщо  $y = x^{\ln x}$ :

- а.  $2x^{\ln x-1} \ln x$
- б.  $x^{\ln x-1} \ln x$
- в.  $x^{\ln x+1} \ln x$
- г.  $2x^{\ln x+1} \ln x$

137. Змінити порядок інтегрування в інтегралі  $\int_{-2}^2 dx \int_{x^2}^4 f(x, y) dy$ :

- а.  $\int_0^4 dy \int_{-\sqrt{y}}^{\sqrt{y}} f(x, y) dx$
- б.  $\int_0^4 dy \int_{-y^2}^y f(x, y) dx$
- в.  $\int_{x^2}^4 dy \int_{-2}^2 f(x, y) dx$
- г.  $\int_0^4 dy \int_{-2}^2 f(x, y) dx$

138. Обчислити інтеграл від функції  $z = x^2 y$  за скінченною областю  $D$ , що обмежена частиною параболи  $y = x^2$  і прямою  $y = 1$ :

- а.  $\frac{4}{21}$
- б.  $\frac{1}{2}$
- в.  $-2$
- г. 1

139. Обчислити подвійний інтеграл  $\int_D \rho \sin \varphi d\rho d\varphi$ , де область  $D$  — круговий сектор, обмежений лініями (заданими в полярній системі координат)  $\rho = a$ ,  $\varphi = \frac{\pi}{2}$ ,  $\varphi = \pi$ :

- а.  $\frac{a^2}{2}$
- б.  $\frac{a}{2}$
- в.  $\frac{a}{4}$
- г.  $\frac{\pi a^2}{4}$

140. Визначити інтервал збіжності степеневого ряду  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-x)^n}{3^{n-1} \sqrt{n}}$ :

- а.  $(-3; 3]$
- б.  $[-3; 3]$
- в.  $(-3; 3)$
- г.  $[-3; 3)$

141. Інтеграл  $\int_0^2 \sqrt{4-x^2} dx$  заміною  $x = 2 \sin t$  зводиться до інтеграла

- а.  $4 \int_0^{\pi/2} \cos^2 t dt$
- б.  $4 \int_0^{\pi} \cos t \sin t dt$
- в.  $2 \int_0^{\pi/2} \cos t dt$
- г.  $\int_0^{\pi/2} \cos^2 t dt$

142. Обчислити границю  $\lim_{n \rightarrow \infty} \left(\frac{n+5}{n-7}\right)^{\frac{n}{6}+1}$ :

- а.  $e^2$
- б.  $e$
- в.  $\frac{1}{e}$
- г.  $\frac{1}{e^2}$

143. Обчислити границю  $\lim_{n \rightarrow \infty} n^2(\sqrt{n^4+3} - \sqrt{n^4-2})$ :

- а.  $\frac{5}{2}$
- б.  $-\frac{5}{2}$
- в.  $2$
- г.  $\frac{2}{5}$

144. Обчислити границю  $\lim_{n \rightarrow \infty} \left(\frac{2n+5}{2n-3}\right)^n$ :

- а.  $e^4$
- б.  $\frac{1}{e^4}$
- в.  $e^2$
- г.  $e$

145. Обчислити границю  $\lim_{n \rightarrow \infty} n(\sqrt{n^2+4} - \sqrt{n^2-4})$ :

- а.  $4$
- б.  $-4$
- в.  $8$
- г.  $-8$

146. Обчислити інтеграл  $\int_0^4 \frac{dx}{1+\sqrt{x}}$ :

- а.  $4 - 2 \ln 3$
- б.  $4 - \ln 3$
- в.  $2 \ln 3$
- г.  $4$

147. Обчислити інтеграл  $\int \operatorname{arctg} x dx$ :

- а.  $x \operatorname{arctg} x - \frac{1}{2} \ln(1+x^2) + C$
- б.  $x \operatorname{arctg} x + \frac{1}{2} \ln(1+x^2) + C$
- в.  $\operatorname{arctg} x - \frac{1}{2} \ln(1+x^2) + C$
- г.  $x \operatorname{arctg} x - \ln(1+x^2) + C$

148. Знайти похідну  $y'(x)$  функції  $y(x)$ , що задана неявно рівнянням  $\operatorname{arctg}(x + y) = x$ :

а.  $y' = (x + y)^2$

б.  $y' = x + y$

в.  $y' = \frac{1}{1+(x+y)^2}$

г.  $y' = \frac{1}{x^2+y^2}$

149. Написати рівняння дотичної до параболи  $y = \sqrt{x}$  у точці  $A(4, 2)$ :

а.  $x - 4y + 4 = 0$

б.  $x + 4y + 4 = 0$

в.  $x - 4y - 4 = 0$

г.  $-x - 4y + 4 = 0$

150. Обчислити криволінійний інтеграл  $\int_{AB} y^2 dx + x^2 dy$ , якщо  $AB$  — це відрізок прямої  $y = 2x$  від  $A(-1, -2)$  до  $B(2, 4)$ :

а. 18

б. 0

в. 4

г. -2

151. Обчислити криволінійний інтеграл  $\int_{AB} y^2 dx + x^2 dy$ , якщо  $AB$  — це частина кривої  $y = x^3$  від  $A(0, 0)$  до  $B(1, 1)$ :

а.  $\frac{26}{35}$

б.  $\frac{23}{35}$

в.  $\frac{1}{35}$

г.  $\frac{26}{33}$

152. Знайти суму степеневого ряду  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{x^n}{n}$ ,  $|x| < 1$ :

а.  $-\ln(1 - x)$

б.  $\ln(1 - x)$

в.  $\frac{1}{1+x^2}$

г.  $\frac{1}{(1-x)^2}$

153. Знайти суму ряду  $\sum_{n=1}^{\infty} (-1)^n \frac{2^n}{n!}$ :

а.  $e^{-2}$

б.  $\ln 3$

в.  $\sin 2$

г.  $\frac{\pi}{2}$

154. Обчислити інтеграл  $\int \frac{dx}{x^2+2x}$ :

а.  $\frac{1}{2} \ln \left| \frac{x}{x+2} \right| + C$

б.  $\frac{1}{2} \ln \left| \frac{x+2}{x} \right| + C$

в.  $\ln \left| \frac{x}{x+2} \right| + C$

г.  $\frac{1}{4} \ln \left| \frac{x}{x+2} \right| + C$

155. Якщо перехід від прямокутних координат  $(x, y)$  до полярних  $(r, \varphi)$  здійснюється за

формулами  $x = r \cos \varphi$ ,  $y = r \sin \varphi$ , то якобіан цього відображення дорівнює:

- а.  $r$
- б.  $r^2 \sin \theta$
- в.  $r \sin \theta$
- г.  $r \sin \varphi$

156. Послідовність  $\frac{n^2+3}{2n^3-5}$  є

- а. нескінченно малою
- б. обмеженою
- в. нескінченно великою
- г. монотонно зростаючою

157. Лема про вкладені відрізки. Для довільної спадної послідовності відрізків  $[a_n, b_n]$  числової прямої...

- а. довжини яких прямують до нуля, існує єдина точка, що попадає у всі ці відрізки
- б. існує принаймі дві точки, що попадають у всі ці відрізки
- в. існує єдина точка, що попадає у всі ці відрізки
- г. таких, що  $\lim_{n \rightarrow \infty} (b_n - a_n) = 0$ , не існує жодної точки, що попадає у всі ці відрізки

158. Яка з наведених послідовностей збігається до числа  $e$

- а.  $x_n = 1 + \frac{1}{1!} + \frac{1}{2!} + \dots + \frac{1}{n!}$
- б.  $x_n = 1 + \frac{1}{1^2} + \frac{1}{2^2} + \dots + \frac{1}{n^2}$
- в.  $x_n = 1 + \frac{1}{1!+1} + \frac{2}{2!+1} + \dots + \frac{n}{n!+1}$
- г.  $x_n = 1 + \frac{1}{1^2} + \frac{1}{2^3} + \dots + \frac{1}{n^n}$

159. Яка з наведених наступних границь є вірною

- а.  $\lim_{x \rightarrow 0} (1+x)^{1/x} = 1$
- б.  $\lim_{x \rightarrow 0} (1+x)^x = 1$
- в.  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{1+x}{x} = 1$
- г.  $\lim_{x \rightarrow 0} (1+1/x)^x = 1$

160. Знайти локальний мінімум функції  $y = e^{2x} - e^x$

- а.  $-\ln 2$
- б.  $-\frac{1}{4}$
- в.  $0$
- г. локальних мінімумів немає

161. Знайти локальний мінімум функції  $y = x\sqrt{1-2x^2}$

- а.  $-\frac{1}{2}$
- б.  $\frac{1}{2}$
- в.  $0$
- г.  $-1$

162. Для знаходження інтеграла  $\int R(x, \sqrt{ax^2 + bx + c})dx$ ,  $a > 0$  слід застосовувати підстановку

- а.  $x\sqrt{a} + t = \sqrt{ax^2 + bx + c}$
- б.  $\sqrt{a} + xt = \sqrt{ax^2 + bx + c}$

в.  $t\sqrt{a} + x = \sqrt{ax^2 + bx + c}$

г.  $t = \sqrt{ax^2 + bx + c}$

163. Які з наведених класів функцій не містяться у класі інтегровних за Ріманом

- а. функції, які не є неперервними в жодній точці
- б. рівномірно неперервні функції
- в. неперервні функції, які не є диференційовними в жодній точці
- г. монотонно розривні функції

164. Знайти невизначений інтеграл  $\int \frac{dx}{1+e^x}$

- а.  $x - \ln(e^x + 1) + C$
- б.  $\ln \frac{e^x+1}{e^x} + C$
- в.  $e^{2x} - (e^x + 1)^2 + C$
- г.  $\ln(e^x + 1) + C$

165. Обчислити визначений інтеграл  $\int_1^e x^4 \ln x dx$

- а.  $\frac{1}{25}(4e^5 + 1)$
- б.  $\frac{1}{5}(e^5 + 1)$
- в.  $\frac{2}{25}$
- г.  $\frac{1}{5}$

166. Обчислити невластний інтеграл  $\int_0^{+\infty} \frac{x dx}{1+x^4}$

- а.  $\frac{\pi}{4}$
- б.  $\frac{\pi}{8}$
- в.  $\frac{3\pi}{4}$
- г.  $\pi$

167. Обчислити об'єм тіла обертання кривої  $y = e^x$ ,  $x \in [0, \ln 2]$  навколо осі  $Ox$

- а.  $\frac{3\pi}{2}$
- б.  $\pi$
- в.  $\frac{\pi}{2}$
- г.  $2\pi$

168. Для того, щоб додатний числовий ряд  $\sum_{n=1}^{\infty} a_n$  був збіжним, необхідно і достатньо, щоб

- а. послідовність частинних сум була обмеженою
- б. послідовність частинних сум прямувала до нуля
- в. послідовність загальних членів ряду була збіжною
- г. послідовність загальних членів ряду була обмеженою

169. Знайти локальний максимум функції  $f(x, y) = xy - 3x^2 - 5y^2 - 1$

- а.  $-1$
- б.  $1$
- в.  $2$
- г. немає

170. Обчислити визначений інтеграл  $\int_0^1 \frac{x^3 dx}{1+x^4}$

- а.  $\frac{1}{4} \ln 2$
- б.  $2 \ln 2$
- в.  $\frac{1}{3} \ln 3$
- г.  $\frac{1}{2} \ln 2$

171. Частинною похідною функції  $z = f(x, y)$  по змінній  $x$  називається функція

- а.  $\frac{\partial f}{\partial x}(x, y) = \lim_{\Delta x \rightarrow 0} \frac{f(x+\Delta x, y) - f(x, y)}{\Delta x}$
- б.  $\frac{\partial f}{\partial x}(x, y) = \lim_{\Delta x \rightarrow 0} \frac{f(x+\Delta x, y) + f(x, y)}{\Delta x}$
- в.  $\frac{\partial f}{\partial x}(x, y) = \lim_{\Delta x \rightarrow 0} \frac{f(x, y) - f(x+\Delta x, y)}{\Delta x}$
- г.  $\frac{\partial f}{\partial x}(x, y) = \lim_{\Delta x \rightarrow 0} \frac{f(x+\Delta x, y+\Delta x) - f(x, y)}{\Delta x}$

172. Інтегрування раціональної функції слід починати з

- а. виділення цілої частини
- б. розкладу підінтегральної функції на прості дроби
- в. інтегрування простих дробів
- г. знаходження цілої частини від простих дробів

173. Формула заміни змінних у невизначеному інтегралі

- а.  $\int f(x) dx = \int f(\varphi(t)) \varphi'(t) dt$ , де  $x = \varphi(t)$
- б.  $\int f(x) dx = \int f(\varphi(t)) \varphi(t) dt$ , де  $x = \varphi(t)$
- в.  $\int f(x) dx = \int f(t) \varphi'(t) dt$ , де  $x = \varphi(t)$
- г.  $\int f(x) dx = \int f(\varphi(t)) dt$ , де  $x = \varphi(t)$

174. Невизначеним інтегралом від функції  $f$ , що визначена на відрізку  $[a, b]$  називається

- а. сукупність усіх первісних функції  $f$
- б. сума всіх первісних функції  $f$
- в. сукупність усіх похідних функції  $f$
- г. сума усіх похідних функції  $f$

175. Знайти локальний мінімум функції  $y = 2x^3 + 3x^2 - 12x - 24$

- а.  $-31$
- б.  $-27$
- в.  $1$
- г.  $-1$

176. Знайти похідну функції  $y = \frac{1}{2} \ln \frac{x+1}{x-1}$

- а.  $\frac{1}{2} \left( \frac{1}{x+1} - \frac{1}{x-1} \right)$
- б.  $\frac{1}{2} \left( \frac{1}{x+1} + \frac{1}{x-1} \right)$
- в.  $\frac{1}{x^2-1}$
- г. правильної відповіді немає

177. Знайти границю функції  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\operatorname{arctg} x - x}{\ln(1+x^3/3)}$

- а.  $-1$
- б.  $1$



- в.  $\frac{2}{3}$
- г. 0

178. Знайти границю послідовності  $\lim_{n \rightarrow \infty} (\sqrt{n^2 + 2n + 3} - n)$

- а. 1
- б.  $\frac{1}{2}$
- в. 2
- г. 0

179. Перша теорема Вейерштрасса.

- а. Кожна неперервна функція на  $[a; b]$  є обмеженою.
- б. Кожна обмежена на  $[a; b]$  функція є неперервною.
- в. Кожна обмежена знизу на  $(a; b)$  функція є обмеженою зверху.
- г. Кожна неперервна на  $(a; b)$  функція є обмеженою зверху і знизу.

180. У якому з наведених випадків послідовність  $x_n$  є збіжною?

- а.  $x_n$  монотонна і обмежена
- б.  $x_n$  зростає і обмежена знизу
- в.  $x_n$  спадає і обмежена зверху
- г. правильного варіанту немає

181. Супремумом непорожньої обмеженої множини  $A$  в  $\mathbb{R}$  називається

- а. найменша з верхніх меж
- б. найменша з нижніх меж
- в. найбільша з верхніх меж
- г. найбільша з нижніх меж

182. Знайти повний диференціал функції  $z = x^3 e^{-y}$

- а.  $dz = 3x^2 e^{-y} dx - x^3 e^{-y} dy$
- б.  $dz = 3x^2 dx - e^{-y} dy$
- в.  $dz = 3x^2 e^{-y} dx + x^3 e^{-y} dy$
- г.  $dz = x^2 e^{-y} dx - x^3 e^{-y} dy$

183. Знайти повний диференціал функції  $z = x^4 \sin 2y$

- а.  $dz = 4x^3 \sin 2y dx + 2x^4 \cos 2y dy$
- б.  $dz = x^3 \sin 2y dx + 2x^4 \cos 2y dy$
- в.  $dz = 4x^3 \sin 2y dx + x^4 \cos 2y dy$
- г.  $dz = 4x^3 \sin 2y dx - 2x^4 \cos 2y dy$

184. Знайти повний диференціал функції  $z = 2\sqrt{x} \operatorname{ctg} y$

- а.  $dz = \frac{1}{\sqrt{x}} \operatorname{ctg} y dx - \frac{2\sqrt{x}}{\sin^2 y} dy$
- б.  $dz = \frac{1}{\sqrt{x}} \operatorname{ctg} y dx + \frac{2\sqrt{x}}{\sin^2 y} dy$
- в.  $dz = \frac{1}{2\sqrt{x}} \operatorname{ctg} y dx - \frac{2\sqrt{x}}{\sin^2 y} dy$
- г.  $dz = \frac{1}{\sqrt{x}} \operatorname{ctg} y dx - \frac{2\sqrt{x}}{\cos^2 y} dy$

185. Знайти повний диференціал функції  $z = y \sin 4x$

- а.  $dz = 4y \cos 4x dx + \sin 4x dy$

б.  $dz = y \cos 4x dx + \sin 4x dy$

в.  $dz = 4y \cos 4x dx + \cos 4x dy$

г.  $dz = 4y \cos 4x dx + y dy$

186. Знайти повний диференціал функції  $z = 3x^2y^3 + 4x - 2$

а.  $dz = (6xy^3 + 4)dx + 9x^2y^2dy$

б.  $dz = 6xy^3dx + 9x^2y^2dy$

в.  $dz = (6xy^3 + 4)dx + x^2y^2dy$

г.  $dz = (xy^3 + 4)dx + 9x^2y^2dy$

187. Дано функцію  $z = \ln(2xy^3 + 7)$ . Знайти  $\frac{\partial z}{\partial x}$

а.  $\frac{2y^3}{2xy^3+7}$

б.  $\frac{1}{2xy^3+7}$

в.  $-\frac{2y^3}{2xy^3+7}$

г.  $-\frac{1}{2xy^3+7}$

188. Дано функцію  $z = (5x^2 - 2y + 1)^3$ . Знайти  $\frac{\partial z}{\partial x}$

а.  $30x(5x^2 - 2y + 1)^2$

б.  $3(5x^2 - 2y + 1)^2$

в.  $-6(5x^2 - 2y + 1)^2$

г. правильного варіанту немає

189. Дано функцію  $z = \sin(2x + y)$ . Знайти  $\frac{\partial z}{\partial x}$

а.  $2 \cos(2x + y)$

б.  $\cos(2x + y)$

в.  $-\cos(2x + y)$

г.  $-2 \cos(2x + y)$

190. Дано функцію  $z = \operatorname{arctg}(xy)$ . Знайти  $\frac{\partial z}{\partial x}$

а.  $\frac{y}{1+x^2y^2}$

б.  $\frac{1}{1+x^2y^2}$

в.  $\frac{xy}{1+x^2y^2}$

г.  $\frac{x}{1+x^2y^2}$

191. Дано функцію  $z = (x^3 - 5y)^4$ . Знайти  $\frac{\partial z}{\partial x}$

а.  $12x^2(x^3 - 5y)^3$

б.  $4(x^3 - 5y)^3$

в.  $4x^2(x^3 - 5y)^3$

г.  $-20(x^3 - 5y)^3$

192. Дано функцію  $z = \cos(3x - 4y)$ . Знайти  $\frac{\partial z}{\partial x}$

а.  $-3 \sin(3x - 4y)$

б.  $3 \sin(3x - 4y)$

в.  $-\sin(3x - 4y)$

г.  $-4 \sin(3x - 4y)$

193. Дано функцію  $z = \operatorname{ctg}(5x - y)$ . Знайти  $\frac{\partial z}{\partial x}$

- а.  $-\frac{5}{\sin^2(5x-y)}$
- б.  $-\frac{1}{\sin^2(5x-y)}$
- в.  $\frac{5}{\sin^2(5x-y)}$
- г.  $-\frac{5}{\cos^2(5x-y)}$

194. Знайти стаціонарну точку функції  $z = 2x^2 + y^2 - 4xy + 8x$

- а. (2; 4)
- б. (-2; -4)
- в. (2; -4)
- г. (-2; 4)

195. Знайти стаціонарну точку функції  $z = x^2 - 4y^2 + 2xy - 20x$

- а. (8; 2)
- б. (-8; 2)
- в. (2; -8)
- г. (2; 8)

196. Знайти область визначення функції  $f(x) = \frac{1}{\sqrt{16-x^2}}$

- а.  $x \in (-4; 4)$
- б.  $x \in [-4; 4]$
- в.  $x \in (-\infty; -4) \cup (4; +\infty)$
- г.  $x \in (-\infty; -4] \cup [4; +\infty)$

197. Знайти область визначення функції  $f(x) = \log_3(x + 1)$

- а.  $x \in (-1; +\infty)$
- б.  $x \in (1; +\infty)$
- в.  $x \in (0; +\infty)$
- г.  $x \in (-\infty; -1) \cup (-1; +\infty)$

198. Знайти область визначення функції  $f(x) = \frac{7-x}{x^2+1}$

- а.  $x \in (-\infty; +\infty)$
- б.  $x \in (-\infty; -1) \cup (1; +\infty)$
- в.  $x \in (-\infty; 1) \cup (1; +\infty)$
- г.  $x \in (-\infty; -1) \cup (-1; +\infty)$

199. Знайти область визначення функції  $f(x) = 4^{\sqrt{4-x^2}}$

- а.  $x \in [-2; 2]$
- б.  $x \in (-2; 2)$
- в.  $x \in (-\infty; -2] \cup [2; +\infty)$
- г.  $x \in (-\infty; -2) \cup (2; +\infty)$

200. Знайти область визначення функції  $f(x) = 2^{x^2-2x-3}$

- а.  $x \in (-\infty; +\infty)$
- б.  $x \in (-\infty; -1) \cup (3; +\infty)$
- в.  $x \in (-\infty; -1] \cup [3; +\infty)$
- г.  $x \in (-1; 3)$

201. Знайти область визначення функції  $f(x) = \ln(9 - x^2)$

- а.  $x \in (-3; 3)$
- б.  $x \in (-\infty; -3) \cup (3; +\infty)$
- в.  $x \in (-\infty; -3) \cup (-3; +\infty)$
- г.  $x \in (-\infty; 3) \cup (3; +\infty)$

202. Знайти похідну функції  $y = \ln(2x^6 + 3)$

- а.  $y' = \frac{12x^5}{2x^6+3}$
- б.  $y' = \frac{1}{2x^6+3}$
- в.  $y' = -\frac{1}{2x^6+3}$
- г.  $y' = -\frac{12x^5}{(2x^6+3)^2}$

203. Знайти похідну функції  $y = 5^x \operatorname{arctg} x$

- а.  $y' = 5^x \ln 5 \operatorname{arctg} x + \frac{5^x}{1+x^2}$
- б.  $y' = 5^x \ln 5 \cdot \frac{1}{1+x^2}$
- в.  $y' = 5^x \ln 5 \operatorname{arctg} x - \frac{5^x}{1+x^2}$
- г.  $y' = 5^x \operatorname{arctg} x + \frac{5^x}{1+x^2}$

204. Знайти похідну функції  $y = \frac{3x^4-2}{\sin x}$

- а.  $y' = \frac{12x^3 \sin x - (3x^4-2) \cos x}{\sin^2 x}$
- б.  $y' = \frac{12x^3 \sin x - \cos x}{\sin^2 x}$
- в.  $y' = \frac{12x^3 \cos x}{\sin^2 x}$
- г.  $y' = \frac{12x^3 \sin x - (3x^4-2) \cos x}{\cos^2 x}$

205. Знайти похідну функції  $y = 6^x \operatorname{arcctg} x$

- а.  $y' = 6^x \ln 6 \operatorname{arcctg} x - \frac{6^x}{1+x^2}$
- б.  $y' = 6^x \ln 6 \operatorname{arcctg} x + \frac{6^x}{1+x^2}$
- в.  $y' = 6^x \operatorname{arcctg} x - \frac{6^x}{1+x^2}$
- г.  $y' = -\frac{6^x \ln 6}{1+x^2}$

206. Знайти другу похідну  $y''$  функції  $y = x^4 + 3x^2 + 5$

- а.  $y'' = 12x^2 + 6$
- б.  $y'' = 4x^3 + 6x$
- в.  $y'' = 12x^3 + 6x$
- г.  $y'' = 12x + 6$

207. Знайти другу похідну  $y''$  функції  $y = e^x + x^5$

- а.  $y'' = e^x + 20x^3$
- б.  $y'' = e^x + 5x^4$
- в.  $y'' = e^x$
- г.  $y'' = e^x \cdot 20x^3$

208. Знайти другу похідну  $y''$  функції  $y = \sin 3x$

- а.  $y'' = -9 \sin 3x$
- б.  $y'' = 9 \sin 3x$
- в.  $y'' = -9 \cos 3x$
- г.  $y'' = 9 \cos 3x$

209. Знайти другу похідну  $y''$  функції  $y = \cos 4x$

а.  $y'' = -16 \cos 4x$

б.  $y'' = 16 \cos 4x$

в.  $y'' = -16 \sin 4x$

г.  $y'' = 16 \sin 4x$

210. Знайти другу похідну  $y''$  функції  $y = x \cos x$

а.  $y'' = -2 \sin x - x \cos x$

б.  $y'' = 2 \sin x - x \cos x$

в.  $y'' = -2 \sin x + x \cos x$

г.  $y'' = -2 \sin x - x \sin x$

211. Знайти інтервал спадання функції  $f(x) = x \ln x - x$

а. правильного варіанту немає

б.  $x \in (-\infty; +\infty)$

в.  $x \in (0; \infty)$

г.  $x \in [0; \infty)$

212. Знайти інтервал спадання функції  $f(x) = x^2 - 10x + 8$

а.  $x \in (-\infty; 5]$

б.  $x \in (-\infty; 0]$

в.  $x \in [5; +\infty)$

г.  $x \in (-\infty; +\infty)$

213. Знайти найменше значення функції  $f(x) = x^2 - 6x$  на відрізку  $[0; 6]$

а.  $-9$

б.  $1$

в.  $3$

г.  $0$

214. Знайти інтервал зростання функції  $f(x) = x^2 - 4x$

а.  $x \in [2; +\infty)$

б.  $x \in (-\infty; 2]$

в.  $x \in (-\infty; 0]$

г.  $x \in (-\infty; +\infty)$

215. Знайти інтервал зростання функції  $f(x) = 9 + 12x - 3x^4$

а.  $x \in (-\infty; 1]$

б.  $x \in [1; +\infty)$

в.  $x \in (-\infty; 0]$

г.  $x \in (-\infty; +\infty)$

216. Тіло рухається прямолінійно за законом  $S = 4t^3 - 12t$ . Знайти його прискорення в момент часу  $t = 2$

а.  $48$

б.  $24$

в.  $12$

г. 6

217. Швидкість тіла при прямолінійному русі змінюється за законом  $V = t^2 + 2t$ . Знайти його прискорення в момент часу  $t = 2$

- а. 6
- б. 8
- в. 2
- г. 0

218. Знайти значення  $\frac{\partial^2 z}{\partial x^2}$  в точці  $(0; 1)$  для функції  $z = 4x^2y^4 + 3x - y + 1$

- а. 8
- б. 0
- в.  $-1$
- г. 4

219. Знайти значення  $\frac{\partial^2 z}{\partial x \partial y}$  в точці  $(-2; -1)$  для функції  $z = 4xy^2 + 3x^2y - 5y + 2$

- а.  $-20$
- б. 20
- в.  $-16$
- г.  $-10$

220. Знайти значення  $\frac{\partial^2 z}{\partial y^2}$  в точці  $(1; -1)$  для функції  $z = 5x^3 + 3y^2 - 9$

- а. 6
- б.  $-6$
- в. 4
- г. 2

221. Знайти точку мінімуму функції  $z = x^2 + y^2 + 2$

- а.  $(0; 0)$
- б.  $(0; 1)$
- в.  $(-1; 0)$
- г.  $(1; 1)$

222. Знайти точку мінімуму функції  $z = (x - 8)^2 + (y - 2)^2 + 7$

- а.  $(8; 2)$
- б.  $(-8; -2)$
- в.  $(8; -2)$
- г.  $(-8; 2)$

223. Знайти точку максимуму функції  $z = 8 - (x - 2)^2 - (y + 3)^2$

- а.  $(2; -3)$
- б.  $(2; 3)$
- в.  $(-2; 3)$
- г.  $(-2; -3)$

224. Знайти градієнт функції  $u = x^2 + 3yz - 4$  в точці  $M_0(1; -2; 3)$

- а.  $\text{grad } u = (2; 9; -6)$
- б.  $\text{grad } u = (2; 9; 6)$
- в.  $\text{grad } u = (2; -9; -6)$

- г.  $\text{grad } u = (-2; 9; 6)$
225. Знайти градієнт функції  $u = 2xyz - y^2$  в точці  $M_0(-1; 1; -2)$
- $\text{grad } u = (-4; 2; -2)$
  - $\text{grad } u = (4; 2; 2)$
  - $\text{grad } u = (-4; -2; -2)$
  - $\text{grad } u = (-4; -2; 2)$
226. Знайти градієнт функції  $u = 2\sqrt{x}yz + 4$  в точці  $M_0(4; -2; 3)$
- $\text{grad } u = (-3; 12; -8)$
  - $\text{grad } u = (3; 12; 8)$
  - $\text{grad } u = (-3; -12; -8)$
  - $\text{grad } u = (3; -12; -8)$
227. Знайти градієнт функції  $u = xy^2 - 6\sqrt{z}$  в точці  $M_0(-2; 3; 1)$
- $\text{grad } u = (9; -12; -3)$
  - $\text{grad } u = (9; 12; -3)$
  - $\text{grad } u = (-9; -12; -3)$
  - $\text{grad } u = (9; 12; 3)$
228. Знайти градієнт функції  $u = x^3y^2z + 5$  в точці  $M_0(-1; 2; 1)$
- $\text{grad } u = (12; -4; -4)$
  - $\text{grad } u = (12; 4; 4)$
  - $\text{grad } u = (12; -4; 4)$
  - $\text{grad } u = (-12; 4; 4)$
229. Яка із заданих функцій є розв'язком рівняння  $u_t = u_{xx}$  ?
- $u = \sin(t - x)$
  - $u = x^3 + 6tx$
  - $u = t^3 + x^3$
  - $u = \cos x + \sin t$
230. Яка із заданих функцій є розв'язком рівняння  $u_{tt} = 4u_{xx}$  ?
- $u = (2t - x)^5$
  - $u = \sin(t - 5x)$
  - $u = t^3 + 4x^2 - 2t$
  - $u = \cos x - 2 \sin t$
231. Яка із заданих функцій є розв'язком рівняння  $u_{tt} = u_{xx}$  ?
- $u = (t + x)^6$
  - $u = \sin(t + 2x)$
  - $u = t^4 + x^3 - 2tx$
  - $u = \cos x - \sin t$
232. Метод відокремлення змінних розв'язання крайових задач для рівнянь струни, теплопровідності і Лапласа називається
- методом Фур'є
  - методом парного продовження

- в. методом непарного продовження  
г. методом Дюамеля
233. Коливання мембрани описується рівнянням
- а. гіперболічного типу
  - б. еліптичного типу
  - в. параболічного типу
  - г. ергодичного типу
234. Процес дифузії описується рівнянням
- а. параболічного типу
  - б. еліптичного типу
  - в. гіперболічного типу
  - г. ергодичного типу
235. Яка із заданих функцій є розв'язком рівняння  $u_t = 9u_{xx}$  ?
- а.  $u = x^3 + 54tx$
  - б.  $u = \sin(t - 3x)$
  - в.  $u = t^3 + 9x^3$
  - г.  $u = \cos x + 9 \sin t$
236. Яка із заданих функцій є розв'язком рівняння  $u_{xx} + 4u_{yy} = 0$  ?
- а.  $u = 4x^2 - y^2$
  - б.  $u = \sin(x + y)$
  - в.  $u = x^3 + y^3$
  - г.  $u = \cos x + \sin y$
237. Класичний розв'язок рівняння теплопровідності
- а. лише двічі неперервно диференційований
  - б. лише неперервно диференційований
  - в. лише неперервний
  - г. лише вимірний
238. Яка із заданих функцій є розв'язком рівняння  $u_{xx} + 16u_{yy} = 0$  ?
- а.  $u = 16x^2 - y^2$
  - б.  $u = \sin(31x + y)$
  - в.  $u = 3x^3 + 32y^3$
  - г.  $u = 16 \cos x + \sin y$
239. Яка із заданих функцій є розв'язком рівняння  $u_{tt} = 25u_{xx}$  ?
- а.  $u = (5t - x)^4$
  - б.  $u = \cos(t - 9x)$
  - в.  $u = t^2 + 4x^3 - 2xt$
  - г.  $u = \cos x - 3 \sin t$
240. Яка із заданих функцій є розв'язком рівняння  $u_t = 13u_{xx}$  ?
- а.  $u = x^3 + 78tx$
  - б.  $u = \sin(t - 4x)$
  - в.  $u = t^3 + 19x^3$



г.  $u = \cos x + 19 \sin t$

241. Яка із заданих функцій є розв'язком рівняння  $u_{xx} + 3u_{yy} = 0$  ?

а.  $u = 6x^2 - 2y^2$

б.  $u = \sin(2x + y)$

в.  $u = x^3 + 2y^3$

г.  $u = \cos x + \sin y$

242. Якщо множини  $A_n, n = 1, 2, \dots$ , відкриті, то серед наступних тверджень неправильним є твердження:

а.  $\bigcup_{n=1}^{\infty} A_n$  — відкрита множина

б.  $\bigcup_{n=1}^k A_n$  — відкрита множина

в.  $\bigcap_{n=1}^{\infty} A_n$  — відкрита множина

г.  $\bigcap_{n=1}^k A_n$  — відкрита множина

243. Якщо неперервна функція  $f(x)$  набуває різних знаків на кінцях відрізка  $[a, b]$ , то в середині цього відрізка міститься:

а. рівно один корінь

б. не менше одного кореня

в. нуль коренів

г. рівно два корені

244. Для методу хорд  $x_n$  можна знайти за наступною формулою:

а.  $x_n = x_{n-1} - \frac{f(x_n)}{f'(x_n)}$

б.  $x_n = x_{n-1} - \frac{f(b) - f(x_{n-1})}{b - x_{n-1}}$

в.  $x_n = x_{n-1} - \frac{f(x_{n-1})}{b - x_{n-1}} (f(b) - f(x_{n-1}))$

г.  $x_n = x_{n-1} - \frac{f(x_{n-1})}{f(b) - f(x_{n-1})} (b - x_{n-1})$

245. Для методу хорд оцінка похибки наближеного розв'язку має вигляд:

а.  $|\xi - x_n| \leq \frac{M_2 - m_1}{m_1} |x_n - x_{n-1}|$

б.  $|\xi - x_n| \leq \frac{M_2}{2m_1} |x_n - x_{n-1}|$

в.  $|\xi - x_n| \leq \frac{M_1 - m_1}{m_1} |x_n - x_{n-1}|$

г.  $|\xi - x_n| \leq \frac{M_2 - m_2}{m_2} |x_n - x_{n-1}|$

246. Для методу Ньютона  $x_0$  вибираємо таким чином, щоб виконувалось наступне співвідношення:

а.  $f(x_0)f'(x_0) < 0$

б.  $f(x_0)f'(x_0) > 0$

в.  $f(x_0)f''(x_0) < 0$

г.  $f(x_0)f''(x_0) > 0$

247. Для методу ітерацій розв'язування алгебраїчних рівнянь функцію  $\varphi(x)$  можна представити виразом  $x - \lambda f(x)$ , де  $\lambda$  дорівнює:

- а.  $\frac{m_1}{M_1}$
- б.  $\frac{1}{M_1}$
- в.  $\frac{1}{m_1}$
- г.  $\frac{M_1}{m_1}$

248. Метод Ейлера розв'язування задачі Коші може бути записаний у вигляді:

- а.  $y_{n+1} = y_n + \frac{h}{2} f(t_n, y_n)$
- б.  $y_{n+1} = y_n + h f(t_n, y_n)$
- в.  $y_{n+1} = y_n + 2h f(t_n, y_n)$
- г.  $y_{n+1} = y_n + f(t_n, y_n)$

249. Для оцінки похибки методу Рунге-Кутта використовують:

- а. подвійний підрахунок
- б. правило золотієї середини
- в. формули Ейлера
- г. метод трапецій

250. Залишковий член загальної формули трапецій чисельного інтегрування визначається рівністю:

- а.  $R = -\frac{(b-a)h^2}{12} y''(\xi)$
- б.  $R = -\frac{(b+a)h^2}{12} y''(\xi)$
- в.  $R = -\frac{(b-a)h^3}{12} y''(\xi)$
- г.  $R = -\frac{(b-a)h^2}{2} y''(\xi)$

251. Залишковий член загальної формули Сімпсона визначається рівністю:

- а.  $R = -\frac{(b+a)h^4}{180} y^{IV}(\xi)$
- б.  $R = -\frac{(b-a)h^4}{180} y^{IV}(\xi)$
- в.  $R = -\frac{(b-a)h^2}{12} y^{IV}(\xi)$
- г.  $R = -\frac{(b-a)h^2}{180} y^{IV}(\xi)$

252. Залишковий член формули Ньютона-Котеса (правило трьох восьмих) визначається рівністю:

- а.  $R = -\frac{3h^3}{80} y^{IV}(\xi)$
- б.  $R = -\frac{3h^4}{80} y^{IV}(\xi)$
- в.  $R = -\frac{3h^5}{80} y^{IV}(\xi)$
- г.  $R = -\frac{3h^8}{180} y^{IV}(\xi)$

253. Нехай в точках  $x_0 = a, x_1, x_2, \dots, x_n = b$ , які належать відрізку  $[a, b]$  задано значення функції  $f(x)$ . Задача відшукування значення функції  $f(x)$  в точках, які лежать ззовні відрізка  $[a, b]$  називається:

- а. екстраполяцією
- б. інтегруванням
- в. інтерполяцією
- г. диференціюванням

254. Інтерполяційний поліном Ньютона (інтерполювання вперед) має вигляд:

- а.  $f(x_0) + (x - x_1)f(x_0, x_1) + (x - x_1)(x - x_2)f(x_0, x_1, x_2) + \dots + (x - x_1)(x -$

$$x_2) \dots (x - x_n) f(x_0, x_1, \dots, x_n)$$

$$\text{б. } f(x_0) + (x - x_0) f(x_0, x_1) + (x - x_0)(x - x_1) f(x_0, x_1, x_2) + \dots + (x - x_0)(x - x_1) \dots (x - x_{n-1}) f(x_0, x_1, \dots, x_n)$$

$$\text{в. } f(x_0) + (x + x_0) f(x_0, x_1) + (x + x_0)(x + x_1) f(x_0, x_1, x_2) + \dots + (x + x_0)(x + x_1) \dots (x + x_{n-1}) f(x_0, x_1, \dots, x_n)$$

$$\text{г. } f(x_0) + (x + x_1) f(x_0, x_1) + (x + x_1)(x + x_2) f(x_0, x_1, x_2) + \dots + (x + x_1)(x + x_2) \dots (x + x_n) f(x_0, x_1, \dots, x_n)$$

255. Інтерполяційний поліном Ньютона для рівновіддалених вузлів (інтерполювання вперед) має вигляд:

$$\text{а. } y_0 + t\Delta y_0 + \frac{t(t-1)}{2!} \Delta^2 y_0 + \dots + \frac{t(t-1)\dots(t-n+1)}{n!} \Delta^n y_0$$

$$\text{б. } y_0 - t\Delta y_0 - \frac{t(t-1)}{2!} \Delta^2 y_0 - \dots - \frac{t(t-1)\dots(t-n+1)}{n!} \Delta^n y_0$$

$$\text{в. } y_0 + (t-1)\Delta y_0 + \frac{(t-1)(t-2)}{2!} \Delta^2 y_0 + \dots + \frac{(t-1)(t-2)\dots(t-n)}{n!} \Delta^n y_0$$

$$\text{г. } y_0 + t\Delta y_0 + \frac{t(t+1)}{2!} \Delta^2 y_0 + \dots + \frac{t(t+1)\dots(t+n-1)}{n!} \Delta^n y_0$$

256. Нехай в точках  $x_0 = a, x_1, x_2, \dots, x_n = b$ , які належать відрізьку  $[a, b]$  задано значення функції  $f(x_0), f(x_1), f(x_2), \dots, f(x_n)$ . Тоді розділеною різницею першого порядку називають наступне відношення:

$$\text{а. } \frac{f(x_{i+1}) - f(x_i)}{x_i - x_{i-1}}$$

$$\text{б. } \frac{f(x_{i+1}) - x_{i+1}}{f(x_i) - x_i}$$

$$\text{в. } \frac{f(x_i) - f(x_{i-1})}{x_{i+1} - x_i}$$

$$\text{г. } \frac{f(x_{i+1}) - f(x_i)}{x_{i+1} - x_i}$$

257. Методи чисельного розв'язування систем лінійних алгебраїчних рівнянь діляться на два типи:

- а. прямі та непрямі
- б. прямі та зворотні
- в. прямі та ітераційні
- г. ітераційні та симетричні

258. Величина  $\Delta = |A - a|$ , де  $A$  і  $a$  відповідно точне і наближене значення деякої величини називається:

- а. похибкою
- б. абсолютною похибкою
- в. відносною похибкою
- г. граничною відносною похибкою

259. Відношення абсолютної похибки числа до його точного значення називається:

- а. граничною відносною похибкою
- б. граничною абсолютною похибкою
- в. відносною похибкою
- г. оптимальною похибкою

260. Зв'язок між відносною похибкою і граничною відносною похибкою визначається наступним співвідношенням:

- а.  $\delta \geq \delta a$
- б.  $\delta \leq \delta a$
- в.  $\delta \approx \delta a$

г.  $\delta < \delta a$

261. Яке з чисел  $a = 33,3 \pm 0,1$  або  $b = 2,22 \pm 0,1$  задано точніше:

а.  $b$

б.  $a$

в. числа  $a$  і  $b$  однакової точності

г. неможливо визначити

262. Знайти абсолютну похибку рівності  $\frac{1}{3} \approx 0,33$ :

а. 0,0033

б. 0,0029

в. 0,014

г. 0,00018

263. Дійсний корінь рівняння  $x^3 + 4x - 1 = 0$  належить інтервалу:

а.  $(\frac{3}{2}; 2)$

б.  $(\frac{1}{2}; 1)$

в.  $(0; \frac{1}{2})$

г.  $(1; \frac{3}{2})$

264. Гранічна абсолютна похибка наближеного числа  $a = 25,146$ , у якого всі цифри вірні у вузькому сенсі, рівна:

а. 0,0005

б. 0,005

в. 0,5

г. 0,00005

265. До методів чисельного інтегрування належить:

а. метод половинного поділу

б. метод хорд

в. метод трапецій

г. метод Гауса

266. Гранічна абсолютна похибка числа  $a = 146,25$ , у якого всі цифри вірні у широкому сенсі, рівна

а. 0,0001

б. 0,01

в. 0,0005

г. 0,00005

267. Задано два наближених числа  $a = 4 \pm 0,1$ ,  $b = 2 \pm 0,1$ . Тоді гранічна абсолютна похибка добутку цих чисел рівна

а. 0,2

б. 0,01

в. 0,6

г. 0,1

268. Задано два наближених числа  $a = 2 \pm 0,05$ ,  $b = 2 \pm 0,05$ . Тоді гранічна абсолютна похибка різниці цих чисел рівна

а. 0,1

- б. 0,05
- в. 0,01
- г. 0,00

269. Один із коренів рівняння  $x^3 - 12x - 4 = 0$  локалізований на інтервалі  $[-4;-3]$ , тоді при уточненні цього кореня методом Ньютона за точку  $x_0$  початкового наближення потрібно взяти

- а.  $x_0 = -3$
- б.  $x_0 = -4$
- в.  $x_0 = 4$
- г.  $x_0 = 3$

270. Гранична абсолютна похибка функції  $y = \sqrt{x}$  обчислюється за формулою:

- а.  $\frac{\Delta x}{\sqrt{x}}$
- б.  $\frac{\Delta x}{2\sqrt{x}}$
- в.  $\frac{\Delta x}{x}$
- г.  $\frac{\Delta x}{x^2}$

271. Гранична абсолютна похибка функції  $y = \cos(x)$  обчислюється за формулою:

- а.  $|\cos(x)|\Delta x$
- б.  $|\cos^2(x)|\Delta x$
- в.  $|\sin(x)|\Delta x$
- г.  $|\sin^2(x)|\Delta x$

272. Гранична відносна похибка функції  $y = \frac{1}{x}$  обчислюється за формулою:

- а.  $\frac{\delta x}{|x|}$
- б.  $\frac{\delta x}{2}$
- в.  $\frac{\delta x}{3}$
- г.  $\delta|x|$

273. Гранична відносна похибка функції  $y = \sin(x)$  обчислюється за формулою:

- а.  $|\operatorname{tg}(x)|\delta x$
- б.  $|\operatorname{ctg}^2(x)|\delta x$
- в.  $|\operatorname{tg}^2(x)|\delta x$
- г.  $|\operatorname{ctg}(x)|\delta x$

274. Гранична відносна похибка функції  $y = \ln x$  обчислюється за формулою:

- а.  $\frac{\delta x}{|x|}$
- б.  $\frac{\delta x}{|x| \ln x}$
- в.  $\frac{\delta x}{\ln x}$
- г.  $\ln x \delta x$

275. Методом розв'язування систем лінійних алгебраїчних рівнянь є:

- а. метод хорд
- б. метод Рунге-Кутти
- в. метод Гауса
- г. метод прямокутників

276. Норма матриці - це:

- а. сума елементів діагоналі матриці
- б. максимальне із сум модулів елементів рядків матриці
- в. додатне число
- г. сума модулів всіх елементів матриці

277. Серед двох наближених чисел  $a_1 = 2,12(\pm 0,07)$  і  $a_2 = 431,1(\pm 0,7)$  виберіть точніше:

- а.  $a_1$
- б.  $a_2$
- в. числа  $a_1$  і  $a_2$  обчислені з однаковою точністю
- г. неможливо визначити, яке з чисел обчислено точніше

278. Знайдіть відносну похибку  $x + y$ , якщо  $x = 2,14(\pm 0,04)$ ,  $y = 7,23(\pm 0,02)$ :

- а. 0,64%
- б. 6%
- в. 0,06%
- г. 6,4%

279. Знайдіть абсолютну похибку  $xy$ , якщо  $x = 12,8$ ,  $\delta x = 0,7$ ,  $y = 25,3$ ,  $\delta y = 0,9$ :

- а. 3,2;
- б. 5,2;
- в. 0,52;
- г. 0,32.

280. Знайдіть відносну похибку  $x^4$ , якщо  $x = 12,04(\pm 0,07)$ :

- а. 0,28%;
- б. 2,3%;
- в. 0,58%;
- г. 0,15%.

281. Знайдіть абсолютну похибку  $x + y$ , якщо  $x = 8,42$ ,  $\delta x = 1$ ,  $y = 12,37$ ,  $\delta y = 0,9$ :

- а. 0,019
- б. 0,2
- в. 1,9
- г. 0,01

282. Знайдіть відносну похибку  $xy$ , якщо  $x = 16,4(\pm 0,5)$ ,  $y = 12,3(\pm 0,7)$ :

- а. 1,2%
- б. 0,1%
- в. 8,7%
- г. 0,09%

283. Визначити кількість вірних у вузькому сенсі цифр числа  $a = 12,4582$ , якщо  $\delta a = 0,1$ :

- а. 1
- б. 2
- в. 3
- г. 4

284. Топологія на множині  $X$  складається з

- а. підмножин множини  $X$

- б. точок множини  $X$   
 в. метрик на множині  $X$   
 г. інша відповідь
285. Нехай  $U$  - деяка універсальна множина і  $A \subseteq U$ , тоді справедлива рівність
- а.  $A \cap \overline{A} = U$   
 б.  $A \cup \overline{A} = U$   
 в.  $A \setminus \overline{A} = U$   
 г.  $A \cup \overline{A} = \emptyset$
286. Серед наведених тотожностей знайдіть тотожність, яка виражає закон поглинання:
- а.  $\overline{A \cup B} = \overline{A} \cap \overline{B}$   
 б.  $A \cup B = B \cup A$   
 в.  $A \cup (A \cap B) = A$   
 г.  $A \cup (B \cap C) = (A \cup B) \cap (A \cup C)$
287. Для двох множин принцип включення-виключення базується на рівності
- а.  $|A \cap B| = |A| + |B| - |A \cup B|$   
 б.  $|A \cup B| = |A| + |B| - |A \cap B|$   
 в.  $n - |A \cup B|$   
 г. інша відповідь
288.  $(k + 1)$ -й член бінома  $(a + b)^n$  має вигляд
- а.  $C_n^k a^{n-k} b^k$   
 б.  $C_n^k a^k b^k$   
 в.  $C_n^{(k+1)} a^{n-k} b^k$   
 г. інша відповідь
289. Потужність множини всіх підмножин  $n$ -елементної множини дорівнює:
- а.  $2^{n-1}$   
 б.  $n!$   
 в.  $2^{2^n}$   
 г.  $2^n$
290. Для заданих множин  $A = \{1, 2, 3, 4\}$ ,  $B = \{3, 4, 5\}$ ,  $C = \{2, 4\}$  визначити  $(B \setminus A) \cup (C \setminus A)$ :
- а.  $\{1, 2, 4\}$   
 б.  $\{5\}$   
 в.  $\{2, 4\}$   
 г.  $\{1, 2, 3\}$
291. Потужність множини  $\{1, \{2\}, \{1, 2\}\}$  дорівнює
- а. 1  
 б. 2  
 в. 3  
 г. 4
292. Які з відношень  $R$ ,  $S$  та  $P$  є відношеннями еквівалентності, якщо:  $R = \{(1, 1), (1, 2), (2, 1), (2, 2), (3, 3)\}$ ,  $S = \{(1, 1), (1, 3), (2, 2), (2, 3), (3, 1), (3, 2)\}$ ,  $P =$

$\{(1, 1), (1, 2), (2, 2), (2, 3), (3, 2)\}$

- а.  $R$
- б.  $R \cap P$
- в.  $R \cap S$
- г.  $S$

293. Обчисліть кількість усіх комбінацій з 10 по 8:

- а. 50
- б. 90
- в. 45
- г. 42

294. У розкладі бінома  $(a + b)^9$  коефіцієнт при  $a^7b^2$  дорівнює

- а. 1
- б. 36
- в. 15
- г. 34

295. Скільки є чотиризначних чисел, які діляться на 5?

- а.  $4!$
- б. 2000
- в. 1800
- г. 900

296. Скільки ребер має простий граф, вершини якого мають такі степені: 4,3,3,2,2?

- а. 7
- б. 8
- в. 9
- г. 10

297. Котрі з графів  $G_1, G_2, G_3, G_4$  є ойлеровими, якщо:  $G_1 = \{V_1, E_1\} = \{\{a, b, c, d, e, f\}, \{\{a, d\}, \{b, d\}, \{b, e\}, \{c, e\}, \{c, f\}\}\}$ ,  $G_2 = \{V_2, E_2\} = \{\{a, b, c, d, e, f\}, \{\{a, d\}, \{b, d\}, \{c, e\}, \{c, f\}\}\}$ ,  $G_3 = \{V_3, E_3\} = \{\{a, b, c, d, e, f\}, \{\{a, b\}, \{a, d\}, \{b, c\}, \{c, f\}, \{e, d\}, \{e, f\}\}\}$ ,  $G_4 = \{V_4, E_4\} = \{\{a, b, c, d, e, f\}, \{\{a, b\}, \{a, d\}, \{b, c\}, \{b, e\}, \{c, f\}, \{e, d\}, \{e, f\}\}\}$

- а.  $G_3, G_4$
- б.  $G_1$
- в.  $G_3$
- г.  $G_4$

298. Котрі з графів  $G_1, G_2, G_3, G_4$  є дводольними, якщо:  $G_1 = \{V_1, E_1\} = \{\{a, b, c, d, e, f\}, \{\{a, d\}, \{b, d\}, \{b, e\}, \{c, e\}, \{c, f\}\}\}$ ,  $G_2 = \{V_2, E_2\} = \{\{a, b, c, d, e, f\}, \{\{a, d\}, \{b, d\}, \{c, e\}, \{c, f\}\}\}$ ,  $G_3 = \{V_3, E_3\} = \{\{a, b, c, d, e, f\}, \{\{a, b\}, \{a, d\}, \{b, c\}, \{c, f\}, \{e, d\}, \{e, f\}\}\}$ ,  $G_4 = \{V_4, E_4\} = \{\{a, b, c, d, e, f\}, \{\{a, b\}, \{a, d\}, \{b, c\}, \{b, e\}, \{c, f\}, \{e, d\}, \{e, f\}\}\}$

- а.  $G_1$
- б.  $G_1, G_2$
- в.  $G_2$



г.  $G_4$

299. Вкажіть, яка з наступних формул є тавтологією

- а. Всі формули
- б.  $P \rightarrow (Q \rightarrow P)$
- в.  $P \rightarrow (P \vee Q)$
- г.  $(P \rightarrow Q) \vee (Q \rightarrow P)$

300. Яка з наведених функцій є самодвоїстою

- а. (0101)
- б. (11001110)
- в.  $x \leftrightarrow y$
- г.  $x \vee y \vee z$

301. Вкажіть ДДНФ

- а.  $xyz \vee \bar{x}yz$
- б.  $xz \vee xy \vee yz$
- в.  $xy \vee z$
- г.  $x \rightarrow y \rightarrow z$

302. Який з виразів є поліномом Жегалкіна формули  $x \vee y$

- а.  $xy \oplus x \oplus y$
- б.  $x \oplus y$
- в.  $1 \oplus xy$
- г.  $xy \rightarrow yx$

303. У машині Тьюрінга команда L для стрічки означає:

- а. Перемістити стрічку вліво
- б. Перемістити стрічку вправо
- в. Зупинити машину
- г. Занести в клітинку символ

304. В алгоритмі Маркова асоціативним обчисленням називається:

- а. Сукупність усіх слів у даному алфавіті разом з допустимою системою підстановок
- б. Сукупність усіх слів у даному алфавіті
- в. Сукупність усіх допустимих підстановок
- г. Коли всі слова в алфавіті є суміжними

305. Спосіб композиції нормальних алгоритмів буде розгалуженням, якщо:

- а. Алгоритм D буде суперпозицією трьох алгоритмів ABC, причому область визначення D є перетином областей визначення алгоритмів AB і C, а для будь-якого слова p з цього перетину  $D(p) = A(p)$ ,  $C(p) = e$ ,  $D(p) = B(p)$ , якщо  $C(p) = e$ , де e - порожній рядок
- б. Існує алгоритм C, перетворюючий будь-яке слово p, міститься в перетині областей визначення алгоритмів A і B
- в. Вихідна слово першого алгоритму є вхідним для другого
- г. Існує алгоритм C, що є суперпозицією алгоритмів A і D такою, що для будь-якого вхідного слова p  $C(p)$  отримується в результаті послідовного багаторазового застосування алгоритму A до тих пір, поки не вийде слово, що перетворюється алгоритмом B

306. До операцій над машинами Тюрінга входять:

- а. Композиція, ітерація та розгалуження
- б. Композиція, цикл та розгалуження, заперечення
- в. Перестановка, ітерація та розгалуження
- г. Ітерація, розгалуження та рекурсія, логічне слідування

307. До операторів, з допомогою яких в теорії рекурсивних функцій будуються нові функції належать:

- а. Оператори суперпозиції, примітивної рекурсії та мінімізації
- б. Оператори композиції, ітерації та примітивної рекурсії
- в. Оператори композиції, примітивної рекурсії та розгалуження
- г. Немає правильної відповіді

308. Будь-яка функція алгоритмічно обчислювана тоді і тільки тоді, коли вона частково рекурсивна згідно:

- а. Тезису Черча
- б. Теореми Генделя
- в. Теореми Поста
- г. Леми Тюрінга

309. Якщо система булевих функцій є функціонально повною, то вона містить :

- а. диз'юнкцію
- б. кон'юнкцію
- в. функцію, яка не є самодвоїстою
- г. еквівалентність

310. Якщо задана система булевих функцій є функціонально повною, то вона містить :

- а. функцію, що зберігає константу одиниця
- б. функцію, що зберігає константу нуль
- в. функцію, яка є монотонною
- г. функцію, яка не є монотонною

311. Закон заперечення протиріччя має наступний вигляд

- а.  $\neg (p \wedge \neg p)$
- б.  $(p \wedge \neg p)$
- в.  $(p \vee \neg p)$
- г.  $\neg (p \wedge p)$

312. Закон тотожності має наступний вигляд

- а.  $(\neg p \wedge \neg p)$
- б.  $(p \vee \neg p)$
- в.  $(p \leftrightarrow p)$
- г.  $\neg (p \wedge p)$

313. Закон силізізму має наступний вигляд

- а.  $(\neg p \rightarrow \neg p) \wedge (q \rightarrow r) \rightarrow (p \rightarrow r)$
- б.  $(\neg p \wedge \neg p)$
- в.  $\neg (p \wedge p)$
- г.  $(p \leftrightarrow q) \wedge (q \leftrightarrow p) \leftrightarrow (p \leftrightarrow q)$

314. Правило об'єднання та роз'єднання посилки має наступний вигляд :

- а.  $(p \rightarrow (q \rightarrow r)) \leftrightarrow (q \rightarrow (p \rightarrow r))$
- б.  $(p \rightarrow q) \rightarrow (q \rightarrow p)$
- в.  $(p \rightarrow (q \rightarrow r)) \leftrightarrow ((p \wedge q) \rightarrow r)$
- г.  $(p \wedge (p \rightarrow q)) \rightarrow q$

315. Яка з вказаних формул виражає один з законів поглинання

- а.  $(p \wedge (q \vee p)) \leftrightarrow p$
- б.  $\neg(p \wedge q) \leftrightarrow \neg p \vee \neg q$
- в.  $p \rightarrow (p \rightarrow (\neg q \rightarrow r)) \leftrightarrow (p \wedge q) \rightarrow r$
- г.  $(\neg p \wedge q) \rightarrow p$

316. Розв'язність Формального числення висловлень (ФЧВ) означає :

- а. що існує ефективне правило або алгоритм доведення теорем
- б. що жодна з аксіом цієї теорії не виводиться з інших
- в. що будь-яка вивідна в ФЧВ формула є тавтологією змістовної теорії висловлень і будь-яка тавтологія повинна виводитися в ФЧВ :
- г. що в ній неможливо довести обидві формули  $F$  і  $\neg F$

317. Несуперечливість Формального числення висловлень (ФЧВ) означає :

- а. що існує ефективне правило або алгоритм доведення теорем.
- б. що жодна з аксіом цієї теорії не виводиться з інших
- в. що будь-яка вивідна в ФЧВ формула є тавтологією змістовної теорії висловлень і будь-яка тавтологія повинна виводитися в ФЧВ :
- г. що в ній неможливо довести обидві формули  $F$  і  $\neg F$

318. Формула логіки предикатів називається виконуваною на множині  $M$ , якщо при будь-якій підстановці замість предикатних змінних конкретних предикатів, заданих на цій множині, вона перетворюється на

- а. спростовуючий предикат
- б. виконуваний предикат
- в. тотожно істинний предикат
- г. тотожно хибний предикат

319. Формула логіки предикатів називається тотожно хибною або протиріччям, якщо при будь-якій підстановці замість предикатних змінних будь-яких конкретних предикатів, заданих на довільних множинах, вона перетворюється на

- а. спростовуючий предикат
- б. виконуваний предикат
- в. тотожно істинний предикат
- г. тотожно хибний предикат

320. Випередженою формою для формули логіки предикатів називається така рівносильна їй формула, в якій з операцій алгебри висловлень є тільки операції кон'юнкції, диз'юнкції і заперечення, а знаки заперечення відносяться лише до предикатним змінних і до

- а. кванторів
- б. висловлень
- в. предметних змінних
- г. тавтологій

321. Резольвентою для наступних формул  $P \vee Q$  і  $\neg P \vee Q$  за літерою  $P$  є

- а.  $Q$
- б.  $P$
- в.  $\neg p$
- г.  $NIL$

322. Одним з можливих резольвент для даних формул  $P \vee Q$  і  $\neg P \vee \neg Q$  є

- а.  $Q$
- б.  $Q \vee \neg Q$
- в.  $\neg P \vee Q$
- г.  $NIL$

323. Для зазначених класів функцій, що задані на множині натуральних чисел і приймають натуральні значення, справедливе наступне твердження:

- а. клас всіх функцій, що обчислювані за Тюрінгом, збігається з класом всіх нормально обчислюваних функцій, але не збігається з класом всіх рекурсивних функцій
- б. клас всіх нормально обчислюваних функцій збігається з класом всіх рекурсивних функцій, але не збігається з класом всіх функцій, що обчислювані за Тюрінгом
- в. існує рекурсивна функція, що обчислювана за Тюрінгом, але не обчислювана ніяким нормальним алгоритмом
- г. всі три класи (клас всіх функцій, обчислюваних за Тюрінгом, клас всіх нормально обчислюваних функцій, клас всіх рекурсивних функцій) збігаються.

324. Яка з наступних функцій належить  $T_0 \cap T_1$ ?

- а. 0
- б. 1
- в.  $p \wedge q$
- г.  $p \rightarrow q$

325. Скільки є монотонних булевих функцій від  $n$  змінних?

- а.  $2^n$
- б.  $2^{2^n}$
- в. безліч
- г. інша відповідь

326. Головка машини Тюрінга може рухатися вздовж стрічки

- а. тільки праворуч
- б. вгору або вниз
- в. праворуч або ліворуч
- г. тільки ліворуч

327. Якої дії не може виконувати машина Тюрінга?

- а. записувати в активну комірку новий символ
- б. пересуватися на одну комірку ліворуч або праворуч
- в. копіювати інформацію в буфер обміну
- г. переходити в новий стан

328. На початку роботи машина Тюрінга

- а. перебуває в початковому стані і головка аналізує першу справа непорожню комірку

- б. перебуває в кінцевому стані і головка аналізує першу зліва непорожню комірку
  - в. перебуває в початковому стані і головка аналізує першу зліва непорожню комірку
  - г. інша відповідь
329. Двома концентричними колами в графі машиши Тюрінга позначається
- а. початковий стан
  - б. некінцевий стан
  - в. кінцевий стан
  - г. будь-який стан
330. Стрічка машини Тюрінга ділиться на
- а. файли
  - б. букви
  - в. комірки
  - г. інша відповідь
331. Якої складової не містить машина Тюрінга
- а. стрічки
  - б. головки
  - в. ніжки
  - г. керуючого пристрою
332. Схема МР-правила умовиводу (правило умовиводу modus ponens) має вигляд
- а.  $p \rightarrow q, p \models q$
  - б.  $p \rightarrow q, q \models p$
  - в.  $p \rightarrow q, \neg q \models p$
  - г.  $p \rightarrow q, \neg p \models q$
333. Із наведених систем логічних операцій  $\{\neg, \wedge\}$ ,  $\{\vee, \neg, \rightarrow\}$ ,  $\{\wedge, \oplus, 1\}$ ,  $\{\wedge, \rightarrow\}$ ,  $\{\uparrow\}$  функціонально неповною є система
- а.  $\{\wedge, \rightarrow\}$
  - б.  $\{\neg, \wedge\}$
  - в.  $\{\vee, \neg, \rightarrow\}$
  - г.  $\{\wedge, \oplus, 1\}$
334. Формула алгебри висловлень називається тавтологією,
- а. якщо на будь-яких наборах значень змінних вона приймає значення "істина"
  - б. якщо на будь-яких наборах значень змінних вона приймає значення "хибність"
  - в. якщо на деякому наборі значень змінних вона приймає значення "істина"
  - г. якщо на деякому наборі значень змінних вона приймає значення "хибність"
335. Формула алгебри висловлень називається виконуваною,
- а. якщо на будь-яких наборах значень змінних вона приймає значення "істина"
  - б. якщо на будь-яких наборах значень змінних вона приймає значення "хибність"
  - в. якщо на деякому наборі значень змінних вона приймає значення "істина"
  - г. якщо на деякому наборі значень змінних вона приймає значення "хибність"
336. Формула логіки висловлень записана у вигляді диз'юнктивної нормальної форми, якщо вона є
- а. диз'юнкцією елементарних кон'юнкцій

- б. кон'юнкцією елементарних диз'юнкцій  
 в. сумою елементарних кон'юнкцій за модулем 2  
 г. інша відповідь
337. Формула логіки висловлень називається нейтральною, якщо вона є
- а. диз'юнкцією елементарних кон'юнкцій  
 б. кон'юнкцією елементарних диз'юнкцій  
 в. сумою елементарних кон'юнкцій за модулем 2  
 г. інша відповідь
338. Яка з булевих функцій належить замкненому класу  $T_0$ ?
- а.  $f(x, y) = x \wedge \bar{y}$   
 б.  $f(x, y) = x \Rightarrow y$   
 в.  $f(x, y) = x \oplus \bar{y}$   
 г. інша відповідь
339. Серед наведених формул  $\text{nbsp}; 1) r \wedge \bar{r}, 2) p \vee \bar{p}, 3) p \leftrightarrow p, 4) p \vee p$ , виконуваними є формули під номерами
- а. 1,2,4  
 б. 1,2,3  
 в. 2,3,4  
 г. 1,3,4
340. Які закони логіки висловлень називаються комутативними законами?
- а.  $(p \vee q) \vee r = p \vee (q \vee r), (p \wedge q) \wedge r = p \wedge (q \wedge r)$   
 б.  $p \vee q = q \vee p, p \wedge q = q \wedge p$   
 в.  $\overline{p \vee q} = \bar{p} \wedge \bar{q}, \overline{p \wedge q} = \bar{p} \vee \bar{q}$   
 г.  $p \vee (q \wedge r) = (p \vee q) \wedge (p \vee r), p \wedge (q \vee r) = (p \wedge q) \vee (p \wedge r)$
341. Кількість конститuent одиниці в ДДНФ булевої функції  $f(p, q, r) = p\bar{q} \vee q\bar{r}$  дорівнює
- а. 2  
 б. 3  
 в. 4  
 г. інша відповідь
342. Вкажіть форму запису задачі лінійного програмування
- $$L(x_1, x_2, x_3, x_4) = x_1 - 3x_2 \rightarrow \max, x_1 + x_2 + x_3 = 6, 2x_1 - x_2 + x_4 = -3, x_j \geq 0 (j = \overline{1, 4}).$$
- а. канонічна  
 б. майже канонічна  
 в. псевдоканонічна  
 г. інша відповідь
343. Котра з наступних множин є опуклою оболонкою двох точок  $x_1, x_2$  на площині.
- а.  $\{x_\alpha \in \mathbb{R}^2 : x_\alpha = \alpha x_1 + (1 - \alpha)x_2, \alpha \geq 0\}$   
 б.  $\{x_\alpha \in \mathbb{R}^2 : x_\alpha = \alpha x_1 + (1 - \alpha)x_2, 0 \leq \alpha \leq 1\}$   
 в.  $\{x_\alpha \in \mathbb{R}^2 : x_\alpha = \alpha x_1 + (1 - \alpha)x_2, \alpha \leq 1\}$   
 г. інша відповідь
344. Чи може кутова точка опуклої множини лежати всередині відрізка, кінці якого належать цій

множині?

- а. так
- б. ні
- в. іноді
- г. інша відповідь

345. Котрий з наступних векторів *не* є опорним планом задачі лінійного програмування

$$L(x) = x_1 + x_2 \rightarrow \min, x_1 + 2x_2 \leq 6, 2x_1 + x_2 \leq 6, x_1 \geq 0, x_2 \geq 0?$$

- а.  $x = (3, 0)$
- б.  $x = (0, 3)$
- в.  $x = (1, 1)$
- г. інша відповідь

346. Котрий з наступних геометричних об'єктів є 1-вимірним симплексом?

[ $k$ -вимірним симплексом називають опуклу оболонку  $k + 1$  афінно-незалежних точок

$x_0, x_1, \dots, x_k$  (жодна з точок не є афінною комбінацією решти або, іншими словами, система векторів  $x_i - x_0$  ( $i = \overline{1, k}$ ) є лінійно-незалежною)].

- а. точка
- б. відрізок
- в. трикутник
- г. тетраедр

347. Вкажіть критерій нерозв'язності задачі лінійного програмування

$$L(x_1, \dots, x_n) = \sum_{j=1}^n c_j x_j \rightarrow \min, x_i + \sum_{j=m+1}^n a_{ij} x_j = b_i \quad (i = \overline{1, m}), x_j \geq 0 \quad (j = \overline{1, n})$$

за умови, що симплекс-різниці  $\Delta_j = \sum_{i=1}^m c_i a_{ij} - c_j \leq 0$  ( $j = \overline{1, n}$ ).

- а.  $b_i \geq 0$  ( $i = \overline{1, m}$ )
- б.  $\exists b_{i_0} < 0 \wedge a_{i_0 j} \geq 0$  ( $j = \overline{1, n}$ )
- в.  $\exists b_{i_0} < 0 \wedge \exists a_{i_0 j_0} < 0$
- г. інша відповідь

348. За якої умови оптимальний план задачі лінійного програмування є єдиним?

- а. симплекс-різниці вільних змінних оптимального плану невід'ємні
- б. симплекс-різниці вільних змінних оптимального плану недодатні
- в. щонайменше одна симплекс-різниця вільної змінної оптимального плану дорівнює нулеві
- г. інша відповідь

349. Прямі обмеження якого типу слід накласти на змінні  $x_j$  ( $j = 1, 2$ ) задачі

$$L(x_1, x_2) = 2x_1 - x_2 \rightarrow \max, -4x_1 + x_2 \leq -2, 2x_1 + 3x_2 \leq 6, -x_1 - 3x_2 \leq 1,$$

щоб вона стала двоїстою до задачі лінійного програмування

$$L(y_1, y_2, y_3) = -2y_1 + 6y_2 + y_3 \rightarrow \min, -4y_1 + 2y_2 - y_3 \leq 2, y_1 + 3y_2 - 3y_3 \geq -1, y_j \geq 0, j = 1, 2, 3?$$

- а.  $x_1 \geq 0, x_2 \geq 0$
- б.  $x_1 \leq 0, x_2 \leq 0$
- в.  $x_1 \geq 0, x_2 \leq 0$
- г. інша відповідь

350. Яку роль відіграє перша теорема двоїстості в лінійному програмуванні?
- дає необхідні і достатні умови оптимальності в лінійному програмуванні
  - дозволяє проаналізувати стійкість оптимального плану двоїстої задачі
  - встановлює умови розв'язності пари взаємно двоїстих задач
  - інша відповідь
351. Яку роль відіграє третя теорема двоїстості в лінійному програмуванні?
- встановлює умови розв'язності пари взаємно двоїстих задач
  - дозволяє проаналізувати стійкість оптимального плану двоїстої задачі
  - дає необхідні і достатні умови оптимальності в лінійному програмуванні
  - інша відповідь
352. Чи може задача лінійного програмування мати два і лише два оптимальні розв'язки?
- так
  - ні
  - так, лише за умови, що це задача у просторі  $\mathbb{R}^2$
  - інша відповідь
353. Чи обов'язково оптимальний план задачі лінійного програмування є вершиною її множини планів?
- так
  - ні
  - так, лише за умови необмеженості множини планів
  - інша відповідь
354. Якою з наступних властивостей **не** володіє збалансована транспортна задача за критерієм вартості з  $m$  пунктами постачання та  $n$  пунктами споживання?
- задача завжди має розв'язок
  - ранг матриці обмежень задачі дорівнює  $m + n - 1$
  - якщо запаси товару  $a_i$  ( $i = \overline{1, m}$ ) і потреби в товарі  $b_j$  ( $j = \overline{1, n}$ ) цілі числа, то всі оптимальні плани і щонайменше один опорний план задачі є цілочисловими
  - інша відповідь
355. Закінчіть формулювання: план транспортної задачі за критерієм вартості є опорним планом, якщо і тільки якщо він...
- циклічний
  - ациклічний
  - оптимальний
  - інша відповідь
356. Вкажіть, що собою являє матриця  $X = \begin{pmatrix} 27 & 0 & 13 & 0 \\ 0 & 35 & 0 & 25 \\ 13 & 0 & 32 & 5 \end{pmatrix}$  для транспортної задачі за критерієм вартості з вектором постачання  $a = (40, 60, 50)$ , вектором споживання  $b = (40, 35, 45, 30)$  і деякою матрицею транспортних витрат  $C$ ?
- план
  - невироджений опорний план
  - вироджений опорний план
  - інша відповідь



357. Що означає умова *правильності* відтину в цілочисловій задачі лінійного програмування?

- а. це додаткове обмеження відтинає частину множини планів задачі лінійного програмування разом з її оптимальним нецілочисловим планом
- б. це додаткове обмеження відтинає частину множини планів задачі лінійного програмування без втрати жодного її цілочислового плану
- в. це додаткове обмеження відтинає частину множини планів задачі лінійного програмування разом з усіма її нецілочисловими планами
- г. інша відповідь

358. Чи може оптимальний розв'язок задачі квадратичного програмування бути внутрішньою точкою її допустимої області?

- а. так
- б. ні
- в. так, лише за умови необмеженості допустимої області
- г. інша відповідь

359. Чи може оптимальний розв'язок задачі опуклого програмування бути внутрішньою точкою її допустимої області?

- а. так
- б. ні
- в. так, лише за умови необмеженості допустимої області
- г. інша відповідь

360. Обчисліть мінімальне значення цільової функції  $L(x_1, x_2) = x_1$  на множині планів  $X = \{x_1 + x_2 \leq 2, x_1 - x_2 \geq 0, x_2 \geq 0\}$ .

- а. 0
- б. 1
- в. 3
- г. інша відповідь

361. Виберіть найповнішу відповідь: чим є вектор  $x = (1, 1)$  для задачі лінійного програмування

$$L(x) = x_1 \rightarrow \max, \quad x_1 + x_2 \leq 2, \quad x_1 - x_2 \geq 0, \quad x_2 \geq 0?$$

- а. майже допустимий базисний розв'язок
- б. псевдоплан
- в. план
- г. опорний план

362. Котра з функцій є напівнеперервною знизу в кожній точці розриву?

- а.  $f(x) = \{x\}$
- б.  $f(x) = 0$ , якщо  $x$  - раціональне, і  $f(x) = 1$ , якщо  $x$  - ірраціональне
- в.  $f(x) = [x]$
- г. інша відповідь

363. Скільки стаціонарних точок має цільова функція екстремальної задачі

$$f(x, y) = 3xy - x^2y - xy^2 \rightarrow \text{extr}, \quad (x, y) \in \mathbb{R}^2?$$

- а. 2
- б. 3
- в. 4
- г. інша відповідь

364. Чи є стаціонарна точка  $(0, 3)$  екстремальної задачі  $f(x, y) = 3xy - x^2y - xy^2 \rightarrow \text{extr}, (x, y) \in \mathbb{R}^2$  точкою екстремуму?

- а. не є точкою екстремуму
- б. точка локального максимуму
- в. точка локального мінімуму
- г. інша відповідь

365. Чи є стаціонарна точка  $(0, 0)$  екстремальної задачі  $f(x, y) = 3xy - x^2y - xy^2 \rightarrow \text{extr}, (x, y) \in \mathbb{R}^2$  точкою екстремуму?

- а. не є точкою екстремуму
- б. точка локального максимуму
- в. точка локального мінімуму
- г. інша відповідь

366. Нехай  $S(D)$  - множина Слейтера багатокритерійної задачі прийняття рішень

$$f = (f_1, f_2, \dots, f_m) \rightarrow \max_D, f_k: D \rightarrow \mathbb{R} (k = \overline{1, m}),$$

а  $X_\alpha$  - множина розв'язків оптимізаційної задачі

$$F(x, \alpha) = \min_{1 \leq k \leq m} \alpha_k f_k(x) \rightarrow \max_{x \in D}, \alpha \in A = \left\{ (\alpha_1, \dots, \alpha_m) \mid \alpha_k > 0, \sum_{k=1}^m \alpha_k = 1 \right\}.$$

Тоді ...

- а.  $S(D) \subseteq \bigcup_{\alpha \in A} X_\alpha$
- б.  $S(D) \supseteq \bigcup_{\alpha \in A} X_\alpha$
- в.  $S(D) = \bigcup_{\alpha \in A} X_\alpha$
- г. інша відповідь

367. Знайти розв'язок матричної гри в чистих стратегіях  $A_i (i = \overline{1, 3})$  та  $B_j (j = \overline{1, 4})$  з платіжною матрицею

$$C = \begin{pmatrix} 5 & -1 & -2 & 6 \\ 2 & -2 & -1 & 1 \\ 3 & 2 & 4 & 2 \end{pmatrix}.$$

- а.  $(A_1, B_2, -1)$
- б.  $(A_2, B_1, 2)$
- в.  $(A_3, B_4, 2)$
- г. інша відповідь

368. Знайти розв'язок матричної гри в чистих стратегіях  $A_i (i = \overline{1, 3})$  та  $B_j (j = \overline{1, 4})$  з

платіжною матрицею  $C = \begin{pmatrix} 3 & -1 & 0 & 2 \\ 4 & 3 & 5 & 3 \\ 6 & 0 & 1 & 7 \end{pmatrix}.$

- а.  $(A_1, B_2, -1)$
- б.  $(A_3, B_2, 0)$
- в.  $(A_3, B_3, 1)$
- г. інша відповідь

369. Знайти оптимальну за критерієм Гурвиця (з показником оптимізму-песимізму  $1/2$ ) стратегію в задачі прийняття рішень в умовах невизначеності з матрицею вигравів  $A =$

$$\begin{pmatrix} 5 & -1 & 2 \\ 1 & 6 & 0 \\ -1 & 4 & 3 \\ 0 & 7 & -2 \end{pmatrix}.$$

- а.  $A_1$
- б.  $A_2$
- в.  $A_3$
- г.  $A_4$

370. Розв'язок багатокритерійної задачі прийняття рішень називають ефективним (парето-оптимальним), якщо...

- а. він не може бути покращений за деяким з частинних критеріїв без одночасного погіршення ситуації хоча б за одним з решти критеріїв
- б. він не може бути покращений відразу за всіма частинними критеріями
- в. він не може бути покращений хоча б за одним з частинних критеріїв
- г. інша відповідь

371. Чи може одна із пари взаємно двоїстих задач мати непорожню множину планів, а інша необмежену цільову функцію на своїй множині планів?

- а. так
- б. ні
- в. так, лише за умови їх несиметричності
- г. інша відповідь

372. Якщо для довільного  $a \in \mathbb{R}$  і  $a < f(x^*)$  існує  $\varepsilon$ -окіл  $O_\varepsilon(x^*) = \{x \in \mathbb{R}^n : |x - x^*| < \varepsilon\}$  такий, що для всіх  $x \in O_\varepsilon(x^*)$  справджується нерівність  $f(x) > a$ , то функція  $f(x)$  називається ...

- а. неперервною в точці  $x^* \in \mathbb{R}^n$
- б. напівнеперервною знизу в точці  $x^* \in \mathbb{R}^n$
- в. напівнеперервною зверху в точці  $x^* \in \mathbb{R}^n$
- г. інша відповідь

373. Мішану стратегію  $X^*$  гравця  $A$  називають оптимальною, якщо вона забезпечує гравцеві  $A$  ...

- а. середній виграш менший від ціни гри
- б. середній виграш не менший від ціни гри
- в. середній програш рівний ціні гри
- г. інша відповідь

374. Якщо  $X^*$  та  $Y^*$  є оптимальними мішаними стратегіями гравців  $A$  та  $B$  в антагоністичній грі, то середній виграш гравця  $A$  в ігровій ситуації  $(X^*, Y^*)$  ...

- а. більший від ціни гри
- б. дорівнює ціні гри
- в. менший від ціни гри
- г. інша відповідь

375. В антагоністичній грі двох гравців  $A$  та  $B$  з матрицею  $C = (c_{ij})_{i,j=1}^{m,n}$  виграшів гравця  $A$  ігрову ситуацію  $(A_{i_0}, B_{j_0})$  називають ситуацією рівноваги (сідловою точкою гри), якщо ...

- а.  $c_{ij_0} \leq c_{i_0j_0} \leq c_{i_0j} \quad \forall i = \overline{1, m}, j = \overline{1, n}$

$$\text{б. } c_{i_0j} \leq c_{i_0j_0} \leq c_{ij_0} \quad \forall i = \overline{1, m}, j = \overline{1, n}$$

$$\text{в. } c_{ij_0} \leq c_{i_0j_0} \geq c_{i_0j} \quad \forall i = \overline{1, m}, j = \overline{1, n}$$

г. інша відповідь

376. Для розв'язності матричної гри в чистих стратегіях умова існування сідлової точки (ситуації рівноваги) є ...

- а. необхідною
- б. достатньою
- в. істотною
- г. інша відповідь

377. В біматричній грі двох гравців  $A$  та  $B$  з відповідними матрицями виграшів  $A = (a_{ij})_{i,j=1}^{m,n}$  та  $B = (b_{ij})_{i,j=1}^{m,n}$  ігрову ситуацію  $(A_{i_0}, B_{j_0})$  називають ситуацією рівноваги (за Нешем), якщо ...

$$\text{а. } a_{ij_0} \leq a_{i_0j_0} \quad \forall i = \overline{1, m} \quad \text{та} \quad b_{i_0j} \leq b_{i_0j_0} \quad \forall j = \overline{1, n}$$

$$\text{б. } a_{ij_0} \leq a_{i_0j_0} \quad \forall i = \overline{1, m} \quad \text{та} \quad b_{i_0j} \geq b_{i_0j_0} \quad \forall j = \overline{1, n}$$

$$\text{в. } a_{ij_0} \geq a_{i_0j_0} \quad \forall i = \overline{1, m} \quad \text{та} \quad b_{i_0j} \leq b_{i_0j_0} \quad \forall j = \overline{1, n}$$

г. інша відповідь

378. Знайти ситуацію рівноваги (за Нешем) у біматричній грі двох гравців  $A$  та  $B$  з відповідними матрицями виграшів

$$A = \begin{pmatrix} 3 & -1 & 2 & 0 \\ -2 & 4 & 5 & 3 \\ 0 & 6 & 1 & 4 \end{pmatrix} \quad \text{та} \quad B = \begin{pmatrix} 1 & -2 & 7 & 5 \\ 4 & 0 & 4 & -1 \\ 3 & 2 & 1 & 0 \end{pmatrix}.$$

- а.  $(A_2, B_3)$
- б.  $(A_1, B_3)$
- в.  $(A_3, B_2)$
- г. інша відповідь

379. Знайти ситуацію рівноваги (за Нешем) у біматричній грі двох гравців  $A$  та  $B$  з відповідними матрицями виграшів

$$A = \begin{pmatrix} 4 & -2 & 6 & 0 \\ 5 & 2 & 1 & -1 \\ 0 & 3 & 5 & 2 \\ 1 & 4 & 0 & 1 \end{pmatrix} \quad \text{та} \quad B = \begin{pmatrix} 3 & 5 & 2 & 3 \\ 1 & 0 & 1 & -1 \\ 0 & -2 & 3 & 4 \\ 2 & 4 & 6 & 1 \end{pmatrix}.$$

- а. жодної ситуації рівноваги
- б. єдина ситуація рівноваги  $(A_3, B_4)$
- в. дві ситуації рівноваги  $(A_2, B_1)$  та  $(A_3, B_4)$
- г. інша відповідь

380. Що з наступного визначає ситуацію рівноваги (за Нешем) у біматричній грі двох гравців  $A$  та  $B$ ?

- а. у цій ігровій ситуації жоден з гравців, діючи самотужки, не може збільшити свого власного виграшу
- б. у цій ігровій ситуації обидва гравці навіть спільними зусиллями не можуть збільшити виграш одного з них, не зменшивши при цьому виграш іншого
- в. у цій ігровій ситуації обидва гравці, діючи спільно, не можуть збільшити виграш кожного (навіть нестрого)
- г. інша відповідь

381. Котрий з наступних векторів є *виродженим* опорним планом задачі лінійного програмування

$$L(x) = x_1 + x_2 \rightarrow \max, \quad x_1 + 2x_2 + x_3 = 6, \quad 2x_1 + x_2 + x_4 = 6, \quad x_j \geq 0 \quad (j = \overline{1,4})?$$

- а.  $x = (0, 3, 0, 3)$
- б.  $x = (3, 0, 3, 0)$
- в.  $x = (2, 2, 0, 0)$
- г. інша відповідь

382. Котрий з наступних геометричних об'єктів є 3-вимірним симплексом? [ $k$ -вимірним симплексом називають опуклу оболонку  $k + 1$  афінно-незалежних точок  $x_0, x_1, \dots, x_k$  (жодна з точок не є афінною комбінацією решти або, іншими словами, система векторів  $x_i - x_0$  ( $i = \overline{1, k}$ ) лінійно-незалежна)].

- а. точка
- б. відрізок
- в. трикутник
- г. тетраедр

383. За яким правилом вибираються ключові  $j_0$ -стовпець та  $i_0$ -рядок симплекс-таблиці для задачі лінійного програмування

$$L(x_1, \dots, x_n) = \sum_{j=1}^n c_j x_j \rightarrow \max, \quad x_i + \sum_{j=m+1}^n a_{ij} x_j = b_i, \quad b_i \geq 0 \quad (i = \overline{1, m}), \quad x_j \geq 0 \quad (j = \overline{1, n})$$

за умови, що симплекс-різниці  $\Delta_j = \sum_{i=1}^m c_i a_{ij} - c_j$  ( $j = \overline{1, n}$ )?

- а.  $j_0 = \arg \min_{j: \Delta_j < 0} \Delta_j, \quad i_0 = \arg \min_{i: a_{ij_0} > 0} \frac{b_i}{a_{ij_0}}$
- б.  $j_0 = \arg \max_{j: \Delta_j > 0} \Delta_j, \quad i_0 = \arg \min_{i: a_{ij_0} < 0} \frac{b_i}{a_{ij_0}}$
- в.  $j_0 = \arg \max_{j: \Delta_j < 0} \Delta_j, \quad i_0 = \arg \max_{i: a_{ij_0} > 0} \frac{b_i}{a_{ij_0}}$
- г. інша відповідь

384. Вкажіть тип транспортної задачі за критерієм вартості з вектором постачання  $a = (45, 75, 35, 45)$ , вектором споживання  $b = (30, 40, 30, 70)$  і деякою матрицею транспортних витрат  $C$ .

- а. незбалансована
- б. збалансована невироджена
- в. збалансована вироджена
- г. інша відповідь

385. Вкажіть, що собою являє матриця  $X = \begin{pmatrix} 10 & 0 & 0 & 30 \\ 30 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 5 & 45 & 0 \end{pmatrix}$  для транспортної задачі за

критерієм вартості з вектором постачання  $a = (40, 60, 50)$ , вектором споживання  $b = (40, 35, 45, 30)$  і деякою матрицею транспортних витрат  $C$ ?

- а. план, але не опорний
- б. невироджений опорний план
- в. вироджений опорний план
- г. інша відповідь

386. Скільки стаціонарних точок має цільова функція екстремальної задачі

$$f(x, y) = x^3 + y^3 - 3xy \rightarrow \text{extr}, (x, y) \in \mathbb{R}^2?$$

- а. 1
- б. 2
- в. 3
- г. інша відповідь

387. Чи є стаціонарна точка  $(0, 0)$  екстремальної задачі  $f(x, y) = x^3 + y^3 - 3xy \rightarrow \text{extr}, (x, y) \in \mathbb{R}^2$  точкою екстремуму?

- а. не є точкою екстремуму
- б. точка локального максимуму
- в. точка локального мінімуму
- г. інша відповідь

388. Скільки критичних точок має цільова функція екстремальної задачі  $f(x, y) = xy + \frac{50}{x} + \frac{20}{y} \rightarrow \text{extr}, x > 0, y > 0$ ?

- а. 1
- б. 2
- в. 3
- г. інша відповідь

389. Чи є стаціонарна точка  $(5, 2)$  екстремальної задачі  $f(x, y) = xy + \frac{50}{x} + \frac{20}{y} \rightarrow \text{extr}, x > 0, y > 0$  точкою екстремуму?

- а. не є точкою екстремуму
- б. точка локального максимуму
- в. точка локального мінімуму
- г. інша відповідь

390. Нехай  $X = \{x_1, x_2, x_3\}$  - триточкова множина на площині. Котра з наступних точок **не** є опуклою комбінацією точок  $x_1, x_2, x_3$ ?

- а.  $x = \frac{1}{3}x_1 + \frac{1}{3}x_2 + \frac{1}{3}x_3$
- б.  $x = \frac{1}{2}x_1 + \frac{1}{3}x_2 + \frac{1}{6}x_3$
- в.  $x = \frac{1}{2}x_1 + \frac{2}{3}x_2 - \frac{1}{6}x_3$
- г. інша відповідь

391. Побудувати математичну модель оптимізаційної задачі: розділити число 8 на дві частини так, щоб добуток їх добутку на їх різницю був максимальним.

- а.  $D(x) = x(8 - x)(8 - 2x) \rightarrow \max_{0 \leq x \leq 4}$ , де  $x$  - менша частина числа 8
- б.  $D(x) = x(8 - x)(4 - x) \rightarrow \max_{0 \leq x \leq 4}$ , де  $x$  - менша частина числа 8
- в.  $D(x) = x(8 - x)(8 - 2x) \rightarrow \max_{0 \leq x \leq 8}$ , де  $x$  - більша частина числа 8
- г. інша відповідь

392. Яка з наступних точок є стаціонарною для цільової функції екстремальної задачі

$$f(x, y) = 1 - \sqrt{x^2 + y^2} \rightarrow \text{extr}, (x, y) \in \mathbb{R}^2?$$

- а.  $(0, 0)$
- б.  $(0, 1)$
- в.  $(1, 0)$
- г. інша відповідь

393. Яке з наступних співвідношень між опорним і оптимальним планами задачі лінійного програмування є правильним?

- а. кожен опорний план є оптимальним, але не навпаки
- б. кожен оптимальний план є опорним, але не навпаки
- в. щонайменше один з оптимальних планів є опорним
- г. інша відповідь

394. (C++) Вкажіть помилку у виразі `if (a!=5); x=8; else x=12;`

- а. після умови не ставиться крапка з комою
- б. порівнювати `a` та `5` треба за допомогою оператора `<>`, а не `!=`
- в. перед `x=7` треба дописати слово `then`
- г. після `x=7` треба забрати крапку з комою

395. (C++) Яке ключове слово задає оператор багатоваріантного вибору?

- а. `switch`
- б. `if`
- в. `case`
- г. `choose`

396. (C++) Вкажіть неправильне використання циклу `for`:

- а. `for (a=0,a<10,a++) { ... }`
- б. `for (i=0;i<10;i=i+0.01) { ... }`
- в. `for (;i<10;i++) { ... }`
- г. `for (i=0,j=2;i<10;i++,j-) { ... }`

397. (C++) Яким буде результат виконання циклу `for (i=0;i<2;) { cout << i; }`

- а. буде нескінченно виводитися число `0`
- б. буду нескінченно виводитися числа `0` та `1`
- в. виведеться тільки число `0`
- г. цикл не виконається жодного разу

398. (C++) Яким буде результат виконання циклу `for (i=3;;i++) { cout << i; }`

- а. будуть нескінченно виводитися натуральні числа
- б. буде нескінченно виводитися число `1`
- в. виведеться тільки раз число `1`
- г. цикл не виконається жодного разу

399. (C++) Який елемент не є необхідним для коректної роботи довільного циклу?

- а. вивід результатів ітерації на екран
- б. ініціалізація параметра циклу
- в. зміна параметра циклу
- г. умова завершення циклу

400. (C++) Що виконує команда `break` ?

- а. вихід з блоку (циклу чи перебору) на наступну після блоку команду
- б. вихід з програми
- в. перехід на наступну ітерацію циклу
- г. зупинку програми на `1` мілісекунду

401. (C++) Яким буде результат виконання циклу `while (2) cout << " HELLO "`

- а. буде нескінченно виводитися в рядок слово HELLO
  - б. один раз виведеться слово HELLO
  - в. двічі виведеться слово HELLO
  - г. цикл не виконається жодного разу, бо некоректна умова
402. (C++) Яким буде результат виконання циклу while (2) { cout << " HELLO " }
- а. буде нескінченно виводитися в стовпчик слово HELLO
  - б. один раз виведеться слово HELLO
  - в. двічі виведеться слово HELLO
  - г. програма скомілюється, але не виконається
403. (C++) Вкажіть правильне звернення до першого елемента масиву int a[100];
- а. a[0]
  - б. a[i]
  - в. int a[0]
  - г. a(0)
404. (C++) Що виконує вказаний фрагмент програми?
- ```
for (int i=0;i<10;i++)
{ cout << " Enter a[" << i << " ] : "
cin >> A[i];
}
```
- а. введення 10 елементів масиву A
  - б. виведення 10 елементів масиву A
  - в. введення 10 елементів масиву A та їх номерів
  - г. виведення 9 елементів масиву A та їх номерів
405. (C++) Що виконує рядок cin >> A[5];
- а. очікує введення шостого елемента масиву A
  - б. очікує введення п'ятого елемента масиву A
  - в. очікує введення шістьох елементів масиву A
  - г. очікує введення п'ятьох елементів масиву A
406. (C++) Вкажіть вірне задання десятого елемента масиву цілих чисел numbers
- а. numbers[9]=9;
  - б. numbers[10]=9;
  - в. numbers[10]=9.3;
  - г. int numbers[9]=9;
407. (C++) Який діапазон чисел задає формула rand()%10 ?
- а. [0; 9]
  - б. [0; 10]
  - в. [-10; 10]
  - г. [-5; 5]
408. (C++) Що виконує рядок for(int i=0; i<10; i++) cout << a[i] << " "
- а. виводить 10 елементів масиву A в рядочок
  - б. виводить 10 елементів масиву A в стовпчик
  - в. виводить 11 елементів масиву A в рядочок
  - г. виводить 10-ий елемент масиву A



409. (C++) Вкажіть вірно оголошений масив 5x10 дійсних чисел.
- a. `double b[5][10];`
  - б. `double b[5,10];`
  - в. `double b[4][9];`
  - г. `double b(5)(10);`
410. (C++) Для оголошення статичного масиву `double A[N]`, необхідно, щоб...
- a. N було задано як константа
  - б. значення N було введено (напр., з клавіатури) до моменту оголошення
  - в. N було оголошено як змінна цілого типу
  - г. N було задано як глобальна змінна
411. (C++) Який із вказаних елементів стоїть на головній діагоналі двовимірного масиву A розміру 10x10.
- a. `A[1][1]`
  - б. `A[10][10]`
  - в. `A[10][1]`
  - г. `A[1][10]`
412. (C++) Що виконає рядок програми `for(i=0;i<10;i++) cout << A[2][i] << endl; ?`
- a. роздрукує третій рядок масиву A
  - б. роздрукує другий стовпець масиву A
  - в. роздрукує третій стовпець масиву A
  - г. роздрукує другий рядок A
413. (C++) Змінні, оголошені на початку програми перед функцією `main()` називають...
- a. глобальними
  - б. локальними
  - в. позафункціональними
  - г. тимчасовими
414. (C++) Вкажіть невірно оголошену функцію?
- a. `float seredne(int a=10, int c);`
  - б. `float seredne(int, int);`
  - в. `void seredne(int a, int b);`
  - г. `float seredne(int a; int b=10);`
415. (C++) Скільки параметрів має функція, задекларована як `void seredne();` ?
- a. 0
  - б. 1
  - в. залежить від точки виклику функції
  - г. залежить від опису функції
416. (C++) Вкажіть вірно записаний рядок програми, якщо в програмі визначена функція, задекларована як `void seredne(int a, int b);` ?
- a. `seredne(5,6);`
  - б. `cout << seredne(5,6);`
  - в. `f=seredne(5,6);`
  - г. усі рядки вірні
417. (C++) Яка з поданих функцій є безтипною?

- a. `void f (int x);`
  - б. `int f();`
  - в. `int f(int x);`
  - г. `char f(int)`
418. (C++) Яка з вказаних функцій працює з копіями фактичних параметрів?
- a. `void f (int x, double y);`
  - б. `void f (int &x, double &y);`
  - в. `int f (int *x, double *y);`
  - г. усі перелічені функції
419. (C++) Яка з вказаних функцій може змінити значення фактичних параметрів?
- a. `void f (int * x, double * y);`
  - б. `void f (int x, double y);`
  - в. `int f (int x=20, double y=10);`
  - г. будь-яка з перелічених функції
420. (C++) Вкажіть вірну операцію розіменування вказівника на цілий тип.
- a. `*p=1;`
  - б. `p=1;`
  - в. `p* =1;`
  - г. `p=*1;`
421. (C++) Нехай `p` – вказівник на цілочисельний тип. Виберіть вірний запис, який збільшує значення, на яке вказує вказівник, на 1.
- a. `*p=*p+1;`
  - б. `p=p+1`
  - в. `*p=&a+1;`
  - г. `*p=*(p+1);`
422. (C++) Якщо в програмі визначені такі змінні `int *p; int a=10`, то який з записів вірний?
- a. `*p=a;`
  - б. `*p=&a;`
  - в. `p=*a;`
  - г. `&p=a;`
423. (C++) Вказівник/показчик - це...
- a. змінна, значенням якої є адреса (або пов'язане з адресою значення) комірки пам'яті
  - б. числове подання адреси іншої змінної
  - в. змінна, в якій зберігається розмір іншої змінної
  - г. ділянка динамічної пам'яті, виділена під масив
424. (C++) Вкажіть вірно створену динамічну змінну.
- a. `int *p = new int;`
  - б. `*p = new int;`
  - в. `new *p = int;`
  - г. `new *p;`
425. (C++) Яка функція до рядка `s1` "доклеює" рядок `s2`?
- a. `strcat(s1,s2);`
  - б. `strcmp(s1,s2);`

- в. strcpy(s1,s2);
  - г. strset(s1,s2);
426. (C++) Скільки елементів масиву буде заповнено при ініціалізації рядка char Text[] = "Hello!"
- а. 7
  - б. 6
  - в. 8
  - г. така ініціалізація невірна
427. (C++) Чим відрізняються записи 'n' та "n"?
- а. 'n' - це 1 символ, а "n" - це рядок (довжиною 2 символи)
  - б. 'n' - це літера, а "n" - це символ переведення на новий рядок
  - в. "n" - це 1 символ, а 'n' - це рядок (довжиною 2 символи)
  - г. нічим
428. (C++) Чи можуть поля структури бути різних типів?
- а. так
  - б. ні
  - в. залежить від типу структури
  - г. залежить від розміру полів
429. (C++) Який тип даних здатен об'єднувати в собі дані різних типів?
- а. struct
  - б. void
  - в. array
  - г. string
430. (C++) Якщо програма містить рядок X.A=5; це означає, що в програмі оголошено...
- а. змінну X типу **структура**, що містить поле A
  - б. функцію X з формальним параметром A
  - в. змінну A типу **структура**, що містить поле X
  - г. функцію A з формальним параметром X
431. (C++) В програмі оголошену структуру struct Point {double x, y;} та змінну point A. Який із записів вірний?
- а. A.x=1; A.y=2;
  - б. x.A=1; y.A=2;
  - в. A(x)=1;A(y)=2;
  - г. x(A)=1;y(A)=2;
432. (C++) Яке ключове слово обов'язково містить програма, написана на мові C++
- а. main
  - б. cin
  - в. cout
  - г. void
433. (C++) Вкажіть ключове слово мови C++.
- а. double
  - б. integer
  - в. reality
  - г. programma

434. (C++) Яке із запропонованих імен змінної не є ідентифікатором?
- а. a+1
  - б. a1
  - в. \_a
  - г. a\_
435. (C++) Які елементи програми використовуються для додаткових пояснень коду програми та ігноруються компілятором?
- а. коментарі
  - б. ключові слова
  - в. ідентифікатори
  - г. імена функцій
436. (C++) Частина коду програми C++, що міститься між символами /\* та \*/ називається...
- а. багаторядковим коментарем
  - б. однорядковим коментарем
  - в. тілом програми
  - г. розділом даних
437. (C++) Який тип даних належить до цілочисельних?
- а. int
  - б. bool
  - в. float
  - г. double
438. (C++) Який тип даних належить до дійсних?
- а. float
  - б. char
  - в. bool
  - г. unsigned int
439. (C++) Який із вказаних рядків програми буде ігноруватися компілятором?
- а. `##include`
  - б. `int x`
  - в. `/main()/`
  - г. `/cout >> x`
440. (C++) Вкажіть вірно організований ввід змінної у.
- а. `cin >> y;`
  - б. `cin >> \"введіть у\" >> y;`
  - в. `cout << y << endl;`
  - г. `cout << y;`
441. (C++) Який оператор використовується для вводу даних з клавіатури?
- а. cin
  - б. read
  - в. main
  - г. cout
442. (C++) Вкажіть однорядковий коментар в C++.

- а. //коментар
  - б. \коментар
  - в. {коментар}
  - г. \*коментар\*
443. (C++) В якому рядку програми вірно оголошена та ініціалізована цілочисельна змінна x?
- а. int x=12;
  - б. x=12;
  - в. int x
  - г. int x=12.4
444. (C++) Який з операторів не належить до операторів порівняння?
- а. "<<"
  - б. "!="
  - в. "=="
  - г. "<"
445. (C++) Який з операторів завжди повертає логічний результат?
- а. !=
  - б. +
  - в. -
  - г. /
446. (C++) Вкажіть логічний оператор I.
- а. &&
  - б. ||
  - в. OR
  - г. &
447. (C++) Якої операції не існує в мові C++?
- а. =/
  - б. %
  - в. +=
  - г. /=
448. (C++) В якому випадку у виразі використано унарний оператор?
- а. -x;
  - б. x%=2;
  - в. x=2;
  - г. x<1;
449. (C++) Вкажіть постфіксну форму оператора інкремента:
- а. i++;
  - б. i+;
  - в. +i;
  - г. i=i-1;
450. (C++) Вкажіть вірно записаний вираз  $e^{5+x}$
- а. exp(5+x)
  - б. pow(5+x)
  - в. pow(e,5+x)

- г.  $e^{(5+x)}$
451. (C++) Яка функція використовується для знаходження кореня квадратного з числа  $x$ ?
- а. `sqrt(x)`
  - б. `sqr(x)`
  - в. `square(x)`
  - г. `kor(x)`
452. (C++) Яка операція знаходить остачу від ділення  $x$  на  $y$ ?
- а. `x%y`
  - б. `x/y`
  - в. `x^y`
  - г. `x mod y`
453. (C++) Який буде результат виконання операції `127/10`?
- а. 12
  - б. 7
  - в. 0
  - г. 12.7
454. (C++) Чому дорівнює значення виразу `(12<3) ? 3 : 4`;
- а. 4
  - б. 3
  - в. `false`
  - г. 12
455. (C++) Вкажіть тернарний оператор.
- а. `(12>3) ? 3 : 4`;
  - б. `if (12>3) x=2`;
  - в. `if (12>3) x=2; else x=10`;
  - г. `switch (x)`
456. (C++) Доступ до елементів класу за замовчуванням (MS VISUAL C++):
- а. `private`
  - б. `protected`
  - в. елементи класу не мають доступу за замовчуванням
  - г. інша відповідь
457. (C++) ехе-файл створюється на етапі (MS VISUAL C++)
- а. компоновки
  - б. компіляції
  - в. створення проекту
  - г. інша відповідь
458. (C++) Клас – це
- а. вбудований чи визначений користувачем тип даних, який містить дані та функції для роботи з ними
  - б. набір незалежних змінних та функцій
  - в. змінна, оголошена за ім'ям або через вказівник
  - г. інша відповідь

459. (C++) Під час виконання програми об'єкт класу CBook створюється в рядку (MS VISUAL C++)
- a. CBook pnt
  - б. pnt = new CBook()
  - в. pnt -> SetYear ( 2010 )
  - г. інша відповідь
460. (C++) При зверненні до члена класу через ім'я об'єкта використовується операція (MS VISUAL C++)
- a. .
  - б. ->
  - в. ::
  - г. інша відповідь
461. (C++) Скільки об'єктів класу створюється в даному прикладі (MS VISUAL C++) monstr Vasia; monstr Super(200, 300); monstr stado[100]; monstr \*beavis = new monstr (10)
- a. 4
  - б. 611
  - в. 103
  - г. інша відповідь
462. (C++) Що означають елементи опису членів класу private, protected та public (MS VISUAL C++)?
- a. це специфікатори доступу
  - б. це базові методи
  - в. це директиви елементів класу
  - г. інша відповідь
463. (C++) Що називається елементами класу (MS VISUAL C++)?
- a. тільки члени-поля і члени-методи
  - б. тільки конструктор і деструктор
  - в. тільки члени-поля
  - г. інша відповідь
464. (C++) Що означає принцип інкапсуляції в об'єктно-орієнтованому програмуванні
- a. об'єднання даних з функціями їх обробки разом із приховуванням інформації, яка не потрібна для використання цих даних
  - б. можливість наслідування елементів базового класу
  - в. розміщення файлів класу та головної функції в одному проекті
  - г. інша відповідь
465. (C++) Коли викликається конструктор (MS VISUAL C++)?
- a. при створенні об'єкту
  - б. викликається програмістом
  - в. при запуску програми
  - г. інша відповідь
466. (C++) Які види конструкторів існують у MS VISUAL C++?
- a. конструктор за замовчуванням, конструктор з параметрами, конструктор копіювання
  - б. конструктор класу, конструктор об'єкту

- в. конструктор специфікації, конструктор реалізації
  - г. інша відповідь
467. (C++) Скільки деструкторів може мати клас (MS VISUAL C++)
- а. один
  - б. не обмежено
  - в. залежить від компілятора
  - г. інша відповідь
468. (C++) Яке твердження невірне (MS VISUAL C++)?
- а. деструктор не може бути оголошений з ключовим словом `const`
  - б. деструктор не може бути оголошений з ключовим словом `virtual`
  - в. деструктор не може бути оголошений з ключовим словом `static`
  - г. інша відповідь
469. (C++) Що з переліченого успадковується в похідному класі (MS VISUAL C++)?
- а. успадковується все
  - б. змінні
  - в. методи
  - г. інша відповідь
470. (C++) Константні методи (MS VISUAL C++)
- а. можуть читати, але не можуть змінювати значення полів класу
  - б. можуть бути тільки конструкторами
  - в. можуть задавати початкові значення константним полям класу
  - г. інша відповідь
471. (C++) Що з нижче переліченого є прикладом поліморфізму (MS VISUAL C++)?
- а. наявність в класі декількох конструкторів
  - б. наявність в класі декількох членів-даних
  - в. створення декількох об'єктів класу
  - г. інша відповідь
472. (C++) Якщо клас містить конструктор за замовчуванням та конструктор з параметрами (MS VISUAL C++), ці конструктори
- а. викликається тільки один із них
  - б. при наявності завжди викликається конструктор з параметрами
  - в. викликаються послідовно в порядку оголошення
  - г. інша відповідь
473. (C++) До перевантаження функцій можна віднести
- а. перевантаження конструкторів
  - б. перевантаження деструкторів
  - в. перевантаження директив
  - г. інша відповідь
474. (C++) Функція, оголошена як дружня (MS VISUAL C++)
- а. має ключове слово `friend` у прототипі і не має у реалізації
  - б. має ключове слово `friend` перед викликом
  - в. має ключове слово `friend` у прототипі і у реалізації
  - г. інша відповідь



475. (C++) Оберіть вірне твердження щодо наведеного прикладу (MS VISUAL C++) class CMenu { public: CCatalogue \* m\_pCatalogue; }

- а. описана композиція класів
- б. CMenu – абстрактний клас
- в. CCatalogue – базовий клас
- г. інша відповідь

476. (C++) Коли перевантажується оператор, перевантаження діє (MS VISUAL C++)

- а. тільки для класу, в якому оператор визначається
- б. для всіх випадків використання оператора в програмі
- в. також на стандартне визначення оператора з некласовими змінними
- г. інша відповідь

477. (C++) Оберіть вірну інструкцію перевантаження операції "унарний мінус" методом класу (MS VISUAL C++)

- а. *Point&Point :: operator-()x = -x; y = -y; return \* this;*
- б. *Point :: operator - ()x = -x; y = -y; return \* this;*
- в. *Point&operator - ()x = -x; y = -y;*
- г. інша відповідь

478. (C++) Який метод класу CMatrix (MS VISUAL C++) описаний в прикладі friend bool operator == ( const CMatrix&, const CMatrix& ); ?

- а. перевантаження оператора == дружньою функцією
- б. конструктор копіювання
- в. перевантаження оператора == дружнім класом
- г. інша відповідь

479. (C++) Прокоментуйте приклад const monstr Dead(0,0); (MS VISUAL C++)

- а. створюється константний об'єкт класу
- б. перед назвою класу не можна писати const
- в. створюється абстрактний клас
- г. інша відповідь

480. (C++) Що описується в прикладі (MS VISUAL C++) public: ім'я класу (); ?

- а. конструктор класу
- б. базовий клас
- в. метод класу
- г. інша відповідь

481. (C++)Якою є функція fact згідно з прикладом (MS VISUAL C++) long fact(long n){ return (n>1) ? n \* fact(n - 1) : 1;} ?

- а. рекурсивною
- б. перевантаженою
- в. перевизначеною
- г. інша відповідь

482. (C++) Перевизначення методу базового класу проводиться шляхом оголошення в похідному класі (MS VISUAL C++)

- а. методу з таким же ім'ям
- б. методу з ключовим словом new

- в. методу з ключовим словом `extern`
  - г. інша відповідь
483. (C++) Якщо у базових класів є загальний предок, то похідний від цих базових класів клас успадкує два примірники полів предка. Щоб уникнути цього, треба (MS VISUAL C++)
- а. при спадкуванні загального предка визначити його як віртуальний клас
  - б. визначити клас предка як статичний
  - в. використовувати конструктори з різними параметрами
  - г. інша відповідь
484. (C++) Віртуальна функція (`virtual`) – це
- а. метод, оголошений в базовому класі та який може бути перевизначений у похідному
  - б. статичний метод абстрактного класу
  - в. метод, який не має програмного коду в реалізації
  - г. інша відповідь
485. (C++) Вкажіть вірне оголошення чисто віртуального метода (MS VISUAL C++):
- а. `virtual void f(int) = 0;`
  - б. `virtual void f(int) = '\0';`
  - в. `virtual clear void f(int);`
  - г. інша відповідь
486. (C++) Абстрактний клас (MS VISUAL C++):
- а. містить хоча б один чисто віртуальний метод
  - б. є класом з константними даними
  - в. містить віртуальні члени-дані
  - г. інша відповідь
487. (C++) Статичні дані (MS VISUAL C++)
- а. існують навіть за відсутності об'єктів класу
  - б. створюються для кожного об'єкту даного класу
  - в. є незмінними даними
  - г. інша відповідь
488. (C++) Для створення спільно використовуваного елемента даних класу треба випереджати ім'я елемента класу ключовим словом (MS VISUAL C++)
- а. `static`
  - б. `template`
  - в. `public`
  - г. `include`
489. (C++) Значення якого типу повертає конструктор (MS VISUAL C++)?
- а. нічого не повертає
  - б. `class`
  - в. `null`
  - г. залежно від типу конструктора
490. (C++) Шаблон функції є (MS VISUAL C++)
- а. функцією
  - б. класом
  - в. об'єктом класу

г. типом

491. Яка модель бази даних була запропонована історично першою?

- а. мережева
- б. ієрархічна
- в. реляційна
- г. структурна

492. Які з висловлювань некоректні по відношенню до індексів у базах даних?

- а. в таблиці не може бути більше одного індексу
- б. індекси в основному покращують швидкість вибірки даних із таблиці
- в. індекси можуть бути складеними
- г. індекси призначені для зв'язування таблиць

493. Для чого потрібна нормалізація бази даних?

- а. для мінімізації дублювання інформації
- б. для прискорення роботи бази даних
- в. для збільшення кількості таблиць у базі даних
- г. для зменшення кількості таблиць у базі даних

494. Яка із зазначених складових не входить до інфологічної моделі (бази даних)?

- а. інформаційний об'єкт
- б. кількісні обмеження
- в. інформаційний запит
- г. структурний зв'язок

495. З наведених правил знайдіть те, яке не дає правильно та ефективно визначити поняття ключового поля (бази даних):

- а. ключ не повинен містити поля, котрі можна знищити, не порушивши при цьому унікальність ключа
- б. ключовим полем може бути поле, котре містить розширені коментарі до певних записів для деталізації унікальності
- в. бажано задавати ключові поля в кожній таблиці бази даних, навіть якщо їх присутність на перший погляд не є необхідністю
- г. якщо використовується поле, по якому проводиться нумерація записів, то є сенс зробити його ключовим, оскільки номер запису буде унікальним

496. Яка модель даних частіше зустрічається в навикишньому світі?

- а. мережева
- б. ієрархічна
- в. реляційна
- г. структурна

497. Яке основне питання вирішує логічне проектування баз даних?

- а. де зберігати
- б. що зберігати
- в. як зберігати
- г. як задовго зберігати

498. Яке з слів не є ключовим словом SQL?

- а. SELECT

- б. INSERT
  - в. INVERT
  - г. UPDATE
499. Яке з перелічених слів є резервованим словом SQL?
- а. UPDATING
  - б. GROWN
  - в. FROM
  - г. DELETING
500. Яка різниця між фразами WHERE і HAVING (SQL)?
- а. фраза HAVING впливає на результат перед фразою WHERE, фраза WHERE застосовується лише з фразою SELECT і задає умови відбору для групування
  - б. фраза WHERE впливає на результат перед фразою HAVING, фраза HAVING застосовується лише з фразою SELECT і задає умови відбору для групування
  - в. фрази WHERE і HAVING виконують однакові дії
  - г. фрази WHERE і HAVING взаємовиключні
501. Яка з фраз SQL використовується для отримання різних значень?
- а. SELECT DIFFERENT
  - б. SELECT DISTINCT
  - в. SELECT UNIQUE
  - г. SELECT NOT UNIQUE
502. Яка з фраз SQL використовується для задання умов пошуку?
- а. WHILE
  - б. SEARCH
  - в. WHERE
  - г. FIND
503. Яка з фраз SQL використовується для видалення даних?
- а. DELETE
  - б. REMOVE
  - в. CLEAR
  - г. DROP DATA
504. Слово NULL у SQL застосовується для:
- а. задання 0 значення
  - б. задання відсутнього чи невідомого значення
  - в. задання додатної нескінченності
  - г. задання від'ємної нескінченності
505. Який вид зв'язку застосовують при зв'язуванні таблиці самої до себе (бази даних)?
- а. перехресний зв'язок
  - б. самозв'язок
  - в. вибіркового зв'язок
  - г. таблиця не може зв'язуватись сама с собою
506. Який SQL запит дозволить отримати всі рядки з таблиці "Persons", де значення колонки "FirstName" є "Peter"?
- а. SELECT \* FROM Persons WHERE FirstName<>'Peter'

- б. `SELECT [all] FROM Persons WHERE FirstName='Peter'`
  - в. `SELECT * FROM Persons WHERE FirstName='Peter'`
  - г. `SELECT [all] FROM Persons WHERE FirstName LIKE 'Peter'`
507. Функція ABS застосовується для повернення:
- а. максимального значення виразу
  - б. абсолютного значення виразу
  - в. мінімального виразу
  - г. середнього значення виразу
508. Яка з фраз SQL повертає кількість рядків таблиці "Sales"?
- а. `SELECT COUNT(*) FROM Sales`
  - б. `SELECT COUNT(*) IN Sales`
  - в. `SELECT COUNTER(*) FROM Sales`
  - г. `SELECT NUM() FROM Sales`
509. Аббревіатура DML визначається як:
- а. DataModelLane
  - б. DifferentModeLevel
  - в. DataManipulationLanguage
  - г. DataModelLanguage
510. Відношення первинний-зовнішній ключ застосовується для:
- а. індексації таблиць
  - б. реструктуризації бази даних
  - в. перехресного зв'язку таблиць
  - г. серед наведених варіантів немає правильної відповіді
511. Як на мові SQL видалити рядки, де "FirstName" містить значення "Peter" у таблиці "Persons"?
- а. `DELETE FirstName='Peter' FROM Persons`
  - б. `DELETE FROM Persons WHERE FirstName='Peter'`
  - в. `DELETE ROW FirstName='Peter' FROM Persons`
  - г. `DELETE FROM Persons WHERE FirstName IS 'Peter'`
512. Який SQL запит дозволить отримати всі рядки з таблиці "Persons", де значення колонки "FirstName" починається з "a"?
- а. `SELECT * FROM Persons WHERE FirstName LIKE 'a%'`
  - б. `SELECT * FROM Persons WHERE FirstName='a'`
  - в. `SELECT * FROM Persons WHERE FirstName='%a%'`
  - г. `SELECT * FROM Persons WHERE FirstName LIKE '%a'`