СО(математика)_магістр фаховий_2022

Базовий рівень.

1. Елементи $a, b \in G$ називаються переставними, якщо

    а. $b = g^{-1}ag$ для деякого $g \in G$
    б. $b = g^{-1}ag$ для всіх $g \in G$
    в. $ab = ba$
    г. інша відповідь

2. Оберненим до елемента -2 групи $(\mathbb{R} \setminus \{0\}, \cdot)$ є елемент

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

3. Групою називається

    а. моноїд, всі елементи якого є оборотними
    б. напівгрупа з одиничним елементом
    в. напівгрупа з комутативною операцією
    г. напівгрупа з асоціативною операцією

4. Ціла частина $[a]$ дійсного числа $a = 1 + \sin(\pi/6)$ дорівнює

    а. 0
    б. 1
    в. 2
    г. інша відповідь

5. Натуральне число ділиться на 3 тоді і лише тоді коли

    а. остання цифра ділиться на 3
    б. різниця між сумою цифр, які стоять на непарних місцях, і сумою цифр, що стоять на парних місцях, ділиться на 3
    в. сума його цифр ділиться на 3
    г. інша відповідь

6. Число e є:

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

7. Операція віднімання $-: \mathbb{R} \times \mathbb{R} \to \mathbb{R}$ на множині дійсних чисел є:

    а. бінарною
    б. комутативною
    в. асоціативною
    г. дистрибутивною

8. НСД натуральних чисел 28 і 42 дорівнює

    а. 14

б. 7
в. 84
г. інша відповідь

9. Для знаходження НСД двох цілих чисел використовують

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

10. Одиницею групи $(\mathbb{C} \setminus \{0\}, \cdot)$ є число

а. -1
б. 0
в. 1
г. інша відповідь

11. Значення функції Ейлера $\varphi(m)$ - це кількість невід'ємних цілих чисел,

а. менших за m і взаємно простих з m
б. взаємно простих з m
в. простих і менших за m
г. простих і взаємно простих з m

12. Натуральне число ділиться на 5 тоді і лише тоді коли

а. остання цифра ділиться на 5
б. різниця між сумою цифр, які стоять на непарних місцях, і сумою цифр, що стоять на парних місцях, ділиться на 5
в. сума його цифр ділиться на 5
г. інша відповідь

13. Множина $\mathbb{N}$ натуральних чисел

а. є зліченною
б. є скінченною
в. має потужність континууму
г. є порожньою

14. Степінь полінома $f(x) = -2x^{2022} + 3x + 5$ дорівнює

а. -2
б. 5
в. 3
г. 2022

15. Кількість раціональних коренів рівняння $x^3 + 4x = 0$ дорівнює

а. 0
б. 2
в. 3
г. 1

16. Повна система лишків за модулем 6 містить

а. 1 лишок
б. 2 лишки

в. 3 лишки
г. 6 лишків

17. Кількість натуральних дільників числа 12 дорівнює

    а. 1
    б. 2
    в. 12
    г. 6

18. Сума натуральних дільників числа 12 дорівнює

    а. 1
    б. 2
    в. 12
    г. 28

19. Кількість класів-розв'язків конгруенції $2x \equiv 6 (\bmod 8)$ за модулем 8 дорівнює

    а. 8
    б. 0
    в. 6
    г. 2

20. Взаємно простими є числа

    а. 2 і 4
    б. 5 і 2020
    в. 6 і 15
    г. 9 і 4

21. Кратність кореня $x = 2$ рівняння $x^3 - 4x^2 + 4x = 0$ дорівнює

    а. 0
    б. 1
    в. 3
    г. 2

22. Спряженим до комплексного числа $2 + i$ є

    а. $-2 + i$
    б. $-2 - i$
    в. 2
    г. $2 - i$

23. Модуль комплексного числа $3 - 4i$ дорівнює

    а. 3
    б. 4
    в. 2022
    г. 5

24. Кількість дійсних коренів рівняння $x^3 - 5x^2 + 6x = 0$ дорівнює

    а. 0
    б. 1
    в. 2
    г. 3

25. Попарно взаємно простими є числа

а. 2, 4 і 5
б. 6, 3 і 2019
в. 5, 10 і 2020
г. 2, 3 і 5

26. Канонічне рівняння еліпса записують у вигляді

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

27. Канонічне рівняння гіперболи записують у вигляді

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

28. Канонічне рівняння параболи записують у вигляді

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

29. При яких значеннях α і β вектори $a(2;-1;\alpha)$ та $b(\beta;3;-2)$ будуть колінеарними?

а. $\alpha=-\frac{2}{3},\ \beta=6$
б. $\alpha=\frac{2}{3},\ \beta=-6$
в. $\alpha=-6,\ \beta=\frac{2}{3}$
г. $\alpha=6,\ \beta=-\frac{2}{3}$

30. Обчислити скалярний добуток векторів $a\cdot b$, якщо $a=p-3q$, $b=p+2q$, $|p|=3$, $|q|=1$, $\widehat{(p,q)}=\frac{\pi}{2}$:

а. 3
б. 2
в. 0
г. -1

31. Обчислити площу паралелограма, побудованого на векторах p і q, якщо $|p|=4$, $|q|=1$, $\widehat{(p,q)}=\frac{\pi}{3}$:

а. $2\sqrt{3}$
б. $\sqrt{3}$
в. 2
г. 4

32. Написати рівняння прямої, що проходить через точки $A(-1;3)$ та $B(4;5)$:

а. $x+y-2=0$
б. $x+y-9=0$

в. $2x - 5y + 17 = 0$
г. $2x - 3y + 7 = 0$

33. Знайти косинус кута між векторами $\vec{AB}$ і $\vec{AC}$, де $A(3;-6;9)$, $B(0;-3;6)$, $C(9;-12;15)$:

а. 1
б. 0,5
в. -1
г. 0

34. Знайти точку K, симетричну до точки $P(1;-2;3)$ відносно площини YOZ:

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

35. Загальне рівняння прямої на площині - це рівняння виду $Ax + By + C = 0$, де

а. $A,\ B,\ C$ - довільні сталі, такі, що $|A| + |B| \neq 0$
б. $A,\ B,\ C$ - довільні сталі
в. $A,\ B,\ C$ - довільні сталі, такі, що $|A| + |B| + |C| \neq 0$
г. $A,\ B,\ C$ - довільні сталі, такі, що $C \neq 0$

36. Точка $A(2;4)$ щодо кола $(x-1)^2 + (y-2)^2 = 9$ розташована

а. всередині кола
б. поза колом
в. на колі
г. в центрі кола

37. Задано вершини трикутника $ABC : A(-1;-2;4)\ B(-4;-2;0)\ C(3;-2;1)$. Яке з наступних тверджень істинне: кут при вершині B

а. гострий
б. тупий
в. прямий
г. інша відповідь

38. Точка $P(1;0;6)$ розташована відносно площини $x + 6y + 4z - 25 = 0$

а. вище від неї
б. нижче від неї
в. належить цій площині
г. інша відповідь

39. Якщо $\vec{a}(x_1;y_1;z_1)$, $\vec{b}(x_2;y_2;z_2)$, то скалярний добуток цих векторів можна обчислити за формулою

а. $\vec{a} \cdot \vec{b} = (x_1 + y_1 + z_1)(x_2 + y_2 + z_2)$
б. $\vec{a} \cdot \vec{b} = x_1y_1z_1 + x_2y_2z_2$
в. $\vec{a} \cdot \vec{b} = x_1x_2 + y_1y_2 + z_1z_2$
г. $\vec{a} \cdot \vec{b} = (x_1 + x_2)(y_1 + y_2)(z_1 + z_2)$

40. У загальному рівнянні $Ax + By + C = 0$ прямої на площині $(A;B)$ - це

а. координати напрямного вектора прямої

б. координати точки, через яку проходить пряма
в. величини відрізків, які відтинає пряма на осях координат
г. координати перпендикулярного (нормального) вектора

41. Яка з наступних ліній має єдину вісь симетрії?

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

42. Яка з наступних ліній не має фокусів?

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

43. Яка з наступних ліній є обмеженою?

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

44. Яка з наступних ліній має більше, ніж дві осі симетрії?

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

45. Прямі $y = k_1x + b_1$ та $y = k_2x + b_2$ перпендикулярні, якщо

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

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

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

47. Скалярним добутком двох векторів називається

а. добуток їх довжин на синус кута між ними
б. добуток їх довжин
в. добуток їх довжин на косинус кута між ними
г. косинус кута між ними

48. Рівняння прямої на площині, яка проходить через дві точки $M_1(x_1, y_1)$ та $M_2(x_2, y_2)$, має такий вигляд:

а. $(x - x_1)(x_2 - x_1) = (y - y_1)(y_2 - y_1)$
б. $(x - x_1)(x_2 - x_1) + (y - y_1)(y_2 - y_1) = 0$

в. $\frac{x-x_1}{x_2-x_1} = \frac{y-y_1}{y_2-y_1}$
г. $\frac{x-x_1}{x_2-x_1} = \frac{y-y_1}{y_2-y_1} = 0$

49. Рівняння площини у відрізках на осях — це рівняння вигляду

а. $\frac{x}{a} + \frac{y}{b} + \frac{z}{c} = 0$
б. $Ax + By + Cz = D$
в. $\frac{x}{a} + \frac{y}{b} + \frac{z}{c} = 1$
г. $ax + by + cz = 1$

50. Площу трикутника з вершинами у точках $M_1(x_1, y_1)$, $M_2(x_2, y_2)$ та $M_3(x_3, y_3)$ обчислюють за формулою

а. $S = \frac{1}{2} \left| \begin{vmatrix} x_2 - x_1 & y_2 - y_1 \\ x_3 - x_1 & y_3 - y_1 \end{vmatrix} \right|$
б. $S = \left| \begin{vmatrix} x_2 - x_1 & y_2 - y_1 \\ x_3 - x_1 & y_3 - y_1 \end{vmatrix} \right|$
в. $S = \frac{1}{2} \begin{vmatrix} x_2 - x_1 & y_2 - y_1 \\ x_3 - x_1 & y_3 - y_1 \end{vmatrix}$
г. $S = \frac{1}{2} |(x_2 - x_1)(y_2 - y_1) + (x_3 - x_1)(y_3 - y_1)|$

51. Стандартну відстань між точками $A(x_1, y_1, z_1)$ та $B(x_2, y_2, z_2)$ обчислюють за формулою

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

52. Прямі $y = k_1 x + b_1$ та $y = k_2 x + b_2$ паралельні, якщо

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

53. Ортогональні вектори – це вектори, які утворюють кут

а. 45°
б. 90°
в. 30°
г. 0°

54. Колінеарні вектори – це вектори, які утворюють кут

а. 90°
б. 60°
в. 0° або 180°
г. 120°

55. Стандартну відстань між точками $A(x_1, y_1)$ та $B(x_2, y_2)$ на площині обчислюють за формулою

а. $|x_1 - x_2| + |y_1 - y_2|$
б. $|x_1 - y_1| + |x_2 - y_2|$
в. $\sqrt{|x_1 - x_2| + |y_1 - y_2|}$

г. $\sqrt{(x_1-x_2)^2+(y_1-y_2)^2}$

56. 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. $m_1m_2=n_1n_2=p_1p_2$

57. 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. $m_1m_2+n_1n_2+p_1p_2=0$
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. $m_1m_2=n_1n_2=p_1p_2$

58. Площина, рівняння якої $ax+by+cz=0$ ($abc\neq 0$),

а. паралельна тільки до осі Ox
б. паралельна тільки до осі Oy
в. паралельна тільки до осі Oz
г. проходить через початок координат

59. Орт — це вектор, довжина якого дорівнює

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

60. Радіус кола $(x+2)^2+(y-1)^2=9$ дорівнює

а. 2
б. 1
в. 3
г. 9

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

а. 12
б. 19
в. 4
г. 15

62. Серединою відрізка з кінцями у точках $A(0;4)$ та $B(-2;2)$ є точка

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

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

а. $(2;2;-2)$
б. $(-2;6;0)$

в. $(-1;3;1)$
г. $(0;2;-2)$

64. Подати у вигляді звичайного періодичний десятковий дріб 0,(5).

а. $\frac{5}{9}$
б. $\frac{1}{2}$
в. $\frac{50}{99}$
г. інша відповідь

65. Собівартість товару становить 150 грн. Відпускна ціна товару була збільшена на 20%. Після деякого періоду ціну зменшили на 10%. На скільки гривень кінцева ціна товару більша за його собівартість?

а. 15 грн
б. 27 грн
в. 18 грн
г. 12 грн

66. Об'єднанням двох множин A і B називають множину

а. $C = \{c|c \in A \text{ або } c \in B\}$
б. $C = \{c|c \in A \text{ і } c \in B\}$
в. $A \cup B = \{c|c \in A \text{ і } c \in \overline{B}\}$
г. інша відповідь

67. Перетином множин $A = \{1, 3, 5\}$ та $B = \{0, 1, 2, 3\}$ є

а. $\emptyset$
б. $\{0, 1, 2, 3, 5\}$
в. $\{1, 3\}$
г. $\{0, 2, 5\}$

68. Об'єднанням $A \cup B$ множин $A = \{1, 3, 5\}$ та $B = \{0, 1, 2, 3\}$ є

а. $\emptyset$
б. $\{0, 1, 2, 3, 5\}$
в. $\{1, 3\}$
г. $\{0, 2, 5\}$

69. Відношення називають відношенням еквівалентності, якщо воно має властивості

а. рефлексивності, симетричності, транзитивності
б. рефлексивності, антисиметричності, транзитивності
в. антисиметричності, транзитивності
г. інша відповідь

70. Бінарне відношення $R \subseteq M \times M$ називають симетричним, якщо

а. $\exists a \in M : (a, a) \in R$
б. $\forall a, b \in M : (a, b) \in R \Rightarrow (b, a) \in R$
в. $\forall a, b \in M : (a, b) \in R$
г. $\forall a \in M : (a, a) \in R$

71. Обчисліть кількість усіх комбінацій (сполучень)з 10 по 8

а. $\frac{10!}{8!}$

б. $\frac{10!}{2!}$
в. $\frac{10!}{8!2!}$
г. $\frac{10!}{6!}$

72. Число перестановок елементів n-елементної множини дорівнює

а. 2^n
б. $n!$
в. $\frac{n(n-1)}{2}$
г. інша відповідь

73. Обчисліть кількість усіх розміщень (перестановок) з 5 по 2

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

74. Скількома способами можна поміняти місцями три книжки на полиці?

а. 1
б. 2
в. 3
г. 6

75. Скількома способами можна обрати три з семи книжок на полиці?

а. 3
б. 21
в. 35
г. 7^3

76. Закон ідемпотентності для операції об'єднання множин виражається рівністю

а. $A \cup \overline{A} = U$
б. $A \backslash A = \oslash$
в. $A \cup \oslash = A$
г. $A \cup A = A$

77. Яка з рівностей виражає закон де Моргана?

а. $\overline{A \cup B} = \overline{A} \cap \overline{B}$
б. $\overline{A \cup B} = \overline{A} \cup \overline{B}$
в. $\overline{A \cup B} = \overline{A \cap B}$
г. інша відповідь

78. 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. $A \cup (B \cap C) = (A \cup B) \cap (A \cap C)$

79. Серед наведених нижче кривих оберіть криву зі сталою кривиною:

а. пряма
б. парабола

в. еліпс
г. інша відповідь

80. Дано прямокутний паралелепіпед із довжинами ребер 1, 2 і 3. Знайти суму площ найменшого і найбільшого з перерізів цього паралелепіпеда, які є квадратами.

а. 2
б. 5
в. 10
г. 13

81. Яке з диференціальних рівнянь не є лінійним:

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. $y' - \frac{2}{x+1}y = (x+1)^3 y$

82. Загальним розв'язком рівняння $y'' + 9y = 0$ є:

а. $y = C_1 \cos 3x + C_2 \sin 3x$
б. $y = C_1 e^{3x} + C_2 e^{-3x}$
в. $y = e^x(C_1 \cos 3x + C_2 \sin 3x)$
г. $y = C_1 \cos(3ix) + C_2 \sin(3ix)$

83. 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. $16y'' - y = 0$

84. Диференціальне рівняння $y''' - 4x^3y'' + 6(x+5)y' - y\cos x = e^x$ є:

а. Лінійним неоднорідним третього порядку
б. Нелінійним третього порядку
в. Лінійним однорідним третього порядку зі змінними коефіцієнтами
г. Рівнянням Ейлера

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

а. Лінійним неоднорідним третього порядку
б. Нелінійним третього порядку
в. Лінійним однорідним третього порядку зі змінними коефіцієнтами
г. Лінійним однорідним третього порядку зі сталими коефіцієнтами

86. Якщо y_1 і y_2 - два лінійно незалежних розв'язки диференціального рівняння $y'' + a_1(x)y' + a_2(x)y = 0$, то загальним розв'язком цього рівняння є:

а. $y = C_1 e^{y_1 x} + C_2 e^{y_2 x}$
б. $y = y_1 + y_2$
в. $y = C_1 y_1 + C_2 y_2$
г. $y = C_1(y_1 + y_2) + C_2$

87. Яке з нижченаведених диференціальних рівнянь не є лінійним:

а. $x^2y'' + 5xy' + 3y = \sin x$

б. $y'' + 3y' - 5 = 0$
в. $yy'' + 3y' + 2 = 0$
г. $y'' + y' = xe^{\ln y}$

88. Яке з диференціальних рівнянь не є однорідним:

а. $(xy - y^2)dx - (x^2 - 2xy)dy = 0$
б. $y' = \frac{xy - y^2}{x^2 + 2xy}$
в. $xy' = y + 1$
г. $xy' = y + x$

89. Розв'язати систему рівнянь $\begin{cases} y + 5 & = & x^2, \\ x^2 + y^2 & = & 25. \end{cases}$

а. $(0; 5)$
б. $(0; 5); (-3; -4)$
в. $(3; 4); (-3; -4)$
г. інша відповідь

90. Розв'язати систему рівнянь $\begin{cases} x^2 + x + y & = & 6, \\ y - x & = & 3. \end{cases}$

а. $(-3; 0)$
б. $(0; 3)$
в. $(-3; 0); (3; 0)$
г. $(-3; 0); (1; 4)$

91. Розв'язати систему рівнянь $\begin{cases} x^2 - y^2 & = & 13, \\ x - y & = & 1. \end{cases}$

а. $(6; 7)$
б. $(-6; 7)$
в. $(-6; -7)$
г. інша відповідь

92. При якому значенні x добуток $a_{13}a_{21}a_{34}a_{4x}$ входить у визначник четвертого порядку?

а. 2
б. 1
в. 3
г. 4

93. При якому значенні x добуток $a_{13}a_{2x}a_{34}a_{42}$ входить у визначник четвертого порядку?

а. 2
б. 1
в. 3
г. 4

94. При якому значенні x добуток $a_{12}a_{2x}a_{33}a_{41}$ входить у визначник четвертого порядку?

а. 2
б. 1
в. 3
г. 4

95. При якому значенні x добуток $a_{13}a_{21}a_{34}a_{4x}a_{55}$ входить у визначник п'ятого порядку?

а. 2
б. 1
в. 3
г. 4

96. При якому значенні x добуток $a_{15}a_{21}a_{33}a_{42}a_{5x}$ входить у визначник п'ятого порядку?

а. 2
б. 1
в. 3
г. 4

97. При якому значенні x добуток $a_{14}a_{2x}a_{35}a_{42}a_{53}$ входить у визначник п'ятого порядку?

а. 2
б. 1
в. 3
г. 4

98. При якому значенні x добуток $a_{14}a_{2x}a_{35}a_{42}a_{53}a_{61}$ входить у визначник шостого порядку?

а. 2
б. 6
в. 3
г. 5

99. При якому значенні x добуток $a_{15}a_{23}a_{34}a_{4x}a_{56}a_{61}$ входить у визначник шостого порядку?

а. 2
б. 6
в. 3
г. 5

100. Який з наведених нижче добутків входить у визначник четвертого порядку?

а. $a_{13}a_{22}a_{31}a_{44}$
б. $a_{12}a_{23}a_{32}a_{41}$
в. $a_{13}a_{23}a_{31}a_{42}$
г. $a_{11}a_{22}a_{31}a_{43}$

101. Який з нижченаведених добутків входить у визначник четвертого порядку?

а. $a_{13}a_{21}a_{32}a_{44}$
б. $a_{12}a_{23}a_{32}a_{41}$
в. $a_{13}a_{22}a_{31}a_{42}$
г. $a_{11}a_{22}a_{31}a_{43}$

102. Який з добутків не входить у визначник четвертого порядку?

а. $a_{13}a_{22}a_{31}a_{44}$
б. $a_{12}a_{23}a_{32}a_{41}$
в. $a_{13}a_{24}a_{31}a_{42}$
г. $a_{11}a_{22}a_{34}a_{43}$

103. Який з нижченаведених добутків не входить у визначник четвертого порядку?

а. $a_{13}a_{22}a_{31}a_{44}$

б. $a_{12}a_{23}a_{34}a_{41}$
в. $a_{13}a_{24}a_{31}a_{42}$
г. $a_{11}a_{23}a_{34}a_{43}$

104. Добутки $a_{13}a_{22}a_{31}$ і $a_{11}a_{23}a_{32}$ входять у визначник третього порядку із знаками відповідно

а. $+$ і $+$
б. $+$ і $-$
в. $-$ і $+$
г. $-$ і $-$

105. Добутки $a_{13}a_{22}a_{31}$ і $a_{13}a_{21}a_{32}$ входять у визначник третього порядку із знаками відповідно

а. $+$ і $+$
б. $+$ і $-$
в. $-$ і $+$
г. $-$ і $-$

106. Добуток $a_{13}a_{22}a_{31}a_{44}$ входять у визначник четвертого порядку із знаком

а. $+$
б. $-$
в. даний добуток не входить у визначник четвертого порядку
г. інша відповідь

107. Добуток $a_{14}a_{21}a_{33}a_{42}$ входять у визначник четвертого порядку із знаком

а. $+$
б. $-$
в. даний добуток не входить у визначник четвертого порядку
г. інша відповідь

108. Добуток $a_{13}a_{24}a_{31}a_{42}$ входять у визначник четвертого порядку із знаком

а. $+$
б. $-$
в. даний добуток не входить у визначник четвертого порядку
г. інша відповідь

109. Вкажіть формулу визначника матриці $A(a_{ij}),\ i,j=1,2$ другого порядку

а. $\det A = a_{11}a_{22} - a_{12}a_{21}$
б. $\det A = a_{11}a_{22} + a_{12}a_{21}$
в. $\det A = a_{11}a_{12} - a_{21}a_{22}$
г. $\det A = a_{11}a_{21} - a_{12}a_{22}$

110. Скільки доданків входить в формулу визначника матриці третього порядку (якщо визначник виражений тільки через елементи матриці):

а. 3
б. 4
в. 6
г. 9

111. 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

112. Матриця A має розміри 5×4. Яку з операцій неможливо виконати?

а. транспонувати A
б. перемножити A на A^T
в. перемножити A^T на A
г. перемножити A на A

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

а. m^3
б. m^9
в. m
г. 0

114. Якщо визначник матриці містить два однакові рядки то він

а. кратний розміру матриці
б. є парним числом
в. є додатнім числом
г. дорівнює 0

115. Якщо визначник матриці містить два однакові стовпці то він

а. кратний розміру матриці
б. є парним числом
в. є додатнім числом
г. дорівнює 0

116. Якщо визначник матриці містить два пропорційні стовпці то він

а. кратний розміру матриці
б. є парним числом
в. є додатнім числом
г. дорівнює 0

117. Якщо визначник матриці містить два пропорційні рядки то він

а. кратний розміру матриці
б. є парним числом
в. є додатнім числом
г. дорівнює 0

118. Якщо у визначнику матриці один рядок є сумою всіх інших то він

а. кратний розміру матриці
б. є від'ємним числом
в. є додатнім числом
г. дорівнює 0

119. Якщо у визначнику матриці один стовпець є лінійною комбінацією інших стовпців то він

а. кратний розміру матриці

б. є від'ємним числом
в. є додатнім числом
г. дорівнює 0

120. Якщо у визначнику матриці один рядок є різницею двох інших то він

а. кратний розміру матриці
б. є від'ємним числом
в. є додатнім числом
г. дорівнює 0

121. Методом Гауса можна знайти розв'язок

а. тільки лінійної системи рівнянь, в якій кількість невідомих дорівнює кількості рівнянь і $\det A \neq 0$
б. довільної лінійної системи рівнянь
в. тільки лінійної системи рівнянь, в якій кількість невідомих дорівнює кількості рівнянь
г. тільки лінійної однорідної системи рівнянь

122. Дві матриці можна додати, якщо вони

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

123. 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

124. 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

125. 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

126. 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

127. Матричний метод не можна застосувати до системи лінійних рівнянь, в якій кількість невідомих дорівнює кількості рівнянь і визначник матриці складеної з коефіцієнтів біля

невідомих дорівнює

а. 0
б. -1
в. 2
г. 1000

128. 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

129. Матрицю можна помножити на число, якщо вона є

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

130. 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

131. 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

132. Як зміниться визначник матриці, якщо в ньому поміняти два стовпці місцями?

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

133. Як зміниться визначник матриці, якщо її транспонувати?

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

134. Визначник квадратної матриці дорівнює нулю, якщо

а. всі елементи деякого стовпця 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

135. Визначник квадратної матриці не можна розкладати за

а. діагональними елементами

б. за одним рядком
в. за двома рядками
г. за одним стовпцем

136. Формула $p \wedge \overline{p}$ логіки висловлень є

а. тавтологією
б. суперечністю
в. виконуваною
г. проблемною

137. 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. $p \rightarrow \overline{q}$

138. Формула $p \wedge 0$ логіки висловлень рівносильна формулі

а. 0
б. p
в. 1
г. $\overline{p}$

139. Операція "еквіваленція" позначається через

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

140. Формула $p \wedge 1$ логіки висловлень рівносильна формулі

а. 0
б. p
в. 1
г. $\overline{p}$

141. Операція "диз'юнкція" позначається через

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

142. Операція "імплікація" позначається через

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

143. Формула $p \vee \overline{p}$ логіки висловлень є

а. тавтологією
б. суперечністю
в. нейтральною

г. проблемною

144. Операція "кон'юнкція" позначається через

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

145. Яка операція має вищий пріоритет, ніж $\vee$?

а. $\wedge$
б. $\rightarrow$
в. $\leftrightarrow$
г. $\oplus$

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

а. 0
б. p
в. 1
г. $\overline{p}$

147. Обчислити $\int \frac{dx}{\cos^2 x}$:

а. $\operatorname{tg} x + C$
б. $-\operatorname{tg} x + C$
в. $-\operatorname{ctg} x + C$
г. $\frac{1}{\sin^2 x} + C$

148. Обчислити $\int \frac{dx}{x} dx$:

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

149. Обчислити $\int \frac{dx}{x^2+a^2} dx$:

а. $\frac{1}{a} \operatorname{arctg} \frac{x}{a} + C$
б. $\operatorname{arctg} \frac{x}{a} + C$
в. $-\operatorname{arctg} \frac{x}{a} + C$
г. $arcsin \frac{x}{a} + C + C$

150. Обчислити границю $\lim\limits_{x \to 0} \frac{\sin 5x}{2x}$:

а. $\frac{5}{2}$
б. $\frac{5}{3}$
в. $\frac{4}{3}$
г. $\frac{4}{5}$

151. Обчислити границю $\lim\limits_{x \to 0} \frac{\mathrm{tg} 3x}{x}$:

а. 3
б. 4
в. 2

г. 2,5

152. Обчислити границю $\lim\limits_{x\to 1}\frac{x^2-1}{x^2-x}$:

а. 2
б. 1
в. 3
г. 4

153. Обчислити границю $\lim\limits_{x\to 0}\frac{\sin 2x}{\sin 5x}$:

а. $0{,}4$
б. $0{,}2$
в. $0{,}3$
г. $0{,}7$

154. Обчислити границю $\lim\limits_{x\to 0}\frac{\sin 3x}{\mathrm{tg}7x}$:

а. $\frac{3}{7}$
б. $\frac{7}{3}$
в. $\frac{3}{5}$
г. $\frac{5}{3}$

155. Обчислити похідну y'_x, якщо $y=\sqrt{1+2\mathrm{tg}x}$:

а. $\frac{1}{\sqrt{1+2\mathrm{tg}x}\cos^2 x}$
б. $-\frac{1}{\sqrt{1+2\mathrm{tg}x}\sin^2 x}$
в. $\frac{2}{\sqrt{1+2\mathrm{tg}x}\cos^2 x}$
г. $-\frac{2}{\sqrt{1+2\mathrm{tg}x}\sin^2 x}$

156. Область визначення функції $y=\frac{1}{\sqrt{x}}-\frac{1}{\sqrt[3]{-x}}$ визначена умовою

а. $x>0$
б. $x\geq 0$
в. $x=0$
г. $x<0$

157. Знайти похідну $y'(x)$ функції $y(x)$, що задана неявно рівнянням $x^2+y^2+2x-6y+2=0$:

а. $\frac{x+1}{3-y}$
б. $\frac{x+1}{y-3}$
в. $\frac{x-1}{y+3}$
г. $\frac{x+1}{y+3}$

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

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

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

160. Обчислити границю: $\lim\limits_{x\to 0} \frac{\sin mx}{\cos nx}$:

а. 0
б. $\frac{m}{n}$
в. $\frac{n}{m}$
г. 1

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

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

162. $\int \frac{dx}{1-x^2} =$

а. $\frac{1}{2}\ln\left|\frac{1+x}{1-x}\right| + C$
б. $\ln\left|\frac{1+x}{1-x}\right| + C$
в. $\frac{1}{6}\ln\left|\frac{1+x}{1-x}\right| + C$
г. $\frac{1}{4}\ln\left|\frac{1-x}{1+x}\right| + C$

163. Обчислити подвійний інтеграл $\iint_D ,dx ,dy$, 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

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

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

165. Знайти похідну функції $y(x) = arcsin(\cos x)$:

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

166. Обчислити площу фігури, обмеженої лініями $y=2x^2$, $y=0$, $x=3$:

а. 18
б. 27
в. $2/3$

г. 10

167. 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. $y = f(x) - g(x)$

168. 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. $\int_0^{\pi/2} \cos^2 t\, dt$

169. Функція $y = 3x^3 + 2x^2 - 2$ на інтервалі $(0; 2)$

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

170. Обчислити границю $\lim\limits_{n\to\infty} \frac{(n+3)!+(n+2)!}{(n+3)!-(n+2)!}$:

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

171. Обчислити границю $\lim\limits_{n\to\infty} \frac{(n+1)^3+(n-1)^3}{n^3+1}$:

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

172. Обчислити границю $\lim\limits_{n\to\infty} n(\sqrt{n^2+4} - \sqrt{n^2-4})$:

а. 4
б. -4
в. 8
г. -8

173. Обчислити границю $\lim\limits_{n\to\infty} \frac{1+2+3+\cdots+n}{n-n^2+3}$:

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

174. Обчислити границю $\lim\limits_{n\to\infty} \frac{(3-n)^2+(3+n)^2}{(3-n)^2-(3+n)^2}$:

а. $-\infty$
б. $+\infty$
в. 0
г. 3

175. Обчислити границю $\lim\limits_{n\to\infty}\sqrt{n+2}\left(\sqrt{n+3}-\sqrt{n-4}\right)$:

а. $\frac{7}{2}$
б. $-\frac{1}{2}$
в. $-\infty$
г. $+\infty$

176. Яка функція є парною?

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

177. 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. $(0;+\infty)$

178. Знайти множину значень функції $y=x^2, x\in[-3,2)$:

а. $y\in[0;9]$
б. $y\in[4;9]$
в. $y\in[0;9)$
г. $y\in(4;9]$

179. Для функції $y=\lg\frac{x}{2}$ знайти обернену:

а. $x=2\cdot10^y, y\in(-\infty;+\infty)$
б. $x=10^y, y\in(-\infty;+\infty)$
в. $x=10^{2y}, y\in(-\infty;+\infty)$
г. $x=2\cdot10^y, y\in(0;+\infty)$

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

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

181. Обчислити інтеграл $\int\limits_2^6\sqrt{x-2}\,dx$:

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

182. Знайти площу, обмежену параболою $y = 4x - x^2$ і віссю абсцис:

а. $s = \frac{32}{3}$
б. $s = \frac{32}{5}$
в. $s = 32$
г. $s = \frac{31}{3}$

183. 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. $-x - 4y + 4 = 0$

184. Знайти суму ряду $\sum\limits_{n=0}^{\infty} \frac{3^n}{n!}$:

а. e^3
б. $\mathrm{arctg} 3$
в. $\ln 3$
г. 3

185. Сума раціональних чисел не може бути числом

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

186. 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

187. Дві нескінченно малі при $x \to x_0$ функції f і g називають еквівалентними, якщо

а. $\lim\limits_{x \to x_0} \frac{f(x)}{g(x)} = 1$
б. $\lim\limits_{x \to x_0} \frac{f(x)}{g(x)} = 0$
в. $\lim\limits_{x \to x_0} \frac{f(x)}{g(x)} = \infty$
г. $\lim\limits_{x \to x_0} \frac{f(x)}{g(x)} = \pi$

188. Графік функції $y = f(2x)$ можна побудувати, якщо щодо графіка функції $y = f(x)$ здійснити

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

189. $\int\limits_a^b u(x)\,dv(x) =$

а. $u(x)v(x)\mid_a^b - \int\limits_a^b v(x)\,du(x)$

б. $u(x)v(x)\mid_a^b + \int\limits_a^b v(x)\,du(x)$

в. $u(x)v(x) - \int\limits_a^b v(x)\,du(x)$

г. $u(x)v(x)\mid_a^b$

190. Узагальнений гармонійний ряд $\sum_{n=1}^{\infty}\frac{1}{n^{\alpha}}$ збіжний при

а. $\alpha > 1$

б. $\alpha \geq 1$

в. $\alpha < 1$

г. $\alpha \leq 1$

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

а. $q < 1$

б. $q \leq 1$

в. $q > 1$

г. $q \geq 1$

192. Функції $f(x) = \lg x^2$ і $g(x) = 2\lg x$

а. тотожні для всіх $x \in (0, +\infty)$

б. тотожні для всіх $x \in [0, +\infty)$

в. тотожні для всіх $x \in (-\infty, +\infty)$

г. не рівні для жодного аргументу

193. Функція $f(x)$ неперервна в точці x_0, якщо

а. $\lim\limits_{x\to x_0} f(x) = f(x_0)$

б. $\exists \lim\limits_{x\to x_0} f(x) = A$

в. $\lim\limits_{x\to x_0-0} f(x) = \lim\limits_{x\to x_0+0} f(x)$

г. функція визначена в точці x_0

194. Похідну функції $y = y(x)$, заданої параметрично як $x = x(t)$, $y = y(t)$, обчислюють за формулою

а. $y'_x = \frac{y'_t}{x'_t}$

б. $y'_x = \frac{x'_t}{y'_t}$

в. $y'_x = x'_t y'_t$

г. $y'_x = x'_t (y'_t)^2$

195. Якщо функція $y = f(x)$ диференційовна в точці x_0, і має в точці x_0 екстремум, то

а. $f'(x_0) = 0$

б. $f'(x_0) = 1$

в. $f'(x_0) \neq 0$

г. $f'(x_0) > 0$

196. Ряд $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^{n-1}}{n}$ є

а. умовно збіжним
б. абсолютно збіжним
в. розбіжним
г. неможливо дослідити на збіжність

197. 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

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

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

199. 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

200. Кожна непорожня обмежена зверху множина має

а. точну верхню грань
б. точну нижню грань
в. мінімум
г. максимум

201. 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. $\mathbb{Z} \subset \mathbb{N} \subset \mathbb{Q}$

202. 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

203. Визначити тип рівняння другого порядку $u_{xx} + 4u_{xy} - 5u_{yy} = 0$

а. гіперболічний
б. параболічний
в. еліптичний
г. ергодичний

204. Визначити тип рівняння другого порядку $u_{xx} + 8u_{xy} + 16u_{yy} = 0$

а. параболічний
б. гіперболічний
в. еліптичний
г. ергодичний

205. Визначити тип рівняння другого порядку $u_{xx} + 8u_{xy} + 17u_{yy} = 0$

а. еліптичний
б. гіперболічний
в. параболічний
г. ергодичний

206. Рівняння відноситься до параболічного типу, якщо

а. $D = 0$
б. $D > 0$
в. $D < 0$
г. $D = 1$

207. Рівняння відноситься до гіперболічного типу, якщо

а. $D > 0$
б. $D = 0$
в. $D < 0$
г. $D = 1$

208. Рівняння відноситься до еліптичного типу, якщо

а. $D < 0$
б. $D > 0$
в. $D = 0$
г. $D = 1$

209. Рівняння з частинними похідними відноситься до параболічного типу, якщо

а. $D = 0$
б. $D > 1$
в. $D < 0$
г. $D = 2$

210. Рівняння з частинними похідними відноситься до гіперболічного типу, якщо

а. $D > 0$
б. $D = 0$
в. $D < 1$
г. $D = 2$

211. Рівняння з частинними похідними відноситься до еліптичного типу, якщо

а. $D < 0$
б. $D > 1$
в. $D = 0$
г. $D = 2$

212. Обчислити суму коренів рівняння $\sqrt{(x-1)^2} = \frac{1}{2}$.

а. $\frac{3}{2}$
б. 2
в. $\frac{1}{2}$
г. 0

213. Знайти кількість цілих розв'язків нерівності $\sqrt{x-2} \leq 1$.

а. 0
б. 1
в. 2
г. безліч

214. Розв'язати нерівність $(6-x)\sqrt{x} \leq 0$.

а. $(-\infty; 0] \cup [6; +\infty)$
б. $[0; 6]$
в. $[6; +\infty)$
г. інша відповідь

215. Знайти кількість цілих розв'язків нерівності $x - x^2 > 0$.

а. безліч
б. 0
в. 2
г. 1

216. Розв'язати нерівність $\frac{2}{x} \leq 1$.

а. $[2; +\infty)$
б. $(0; 2]$
в. $(-\infty; 0) \cup (2; +\infty)$
г. інша відповідь

217. Розв'язати нерівність $\frac{3-x}{x} \leq 0$.

а. $(0; 3)$
б. $(0; 3]$
в. $(-\infty; 0) \cup [3; +\infty)$
г. $[3; +\infty)$

218. Розв'язати рівняння $\sqrt{x-5} = \sqrt{-2-x}$.

а. $-3,5$
б. $\emptyset$
в. $1,5$
г. $-1,5$

219. Розв'язати рівняння $\sqrt{5-x} = 2x$.

а. 1
б. $1;\ -\frac{5}{4}$
в. $\emptyset$
г. $-\frac{5}{4}$

220. Розв'язати нерівність $|x+2| \geq x$.

а. $(-\infty; -1]$

б. $[-1;+\infty)$
в. $\emptyset$
г. інша відповідь

221. Знайти довжину проміжку, на якому справджується нерівність $\sqrt{x+1} \leq 2$.

а. 0
б. 1
в. 2
г. 4

222. Знайти абсолютну величину різниці коренів рівняння $\frac{1}{x+1} + \frac{1}{x-1} = \frac{8}{15}$.

а. $4,25$
б. $3,75$
в. $2,75$
г. 0

223. Обчислити добуток коренів рівняння $\left|\frac{x+1}{x-1}\right| + \left|\frac{x-1}{x+1}\right| = \frac{10}{3}$.

а. -4
б. 4
в. 0
г. інша відповідь

224. Обчислити значення виразу $2x-4$, де x - корінь рівняння $\sqrt{x+9+6\sqrt{x}} = 2\sqrt{x}-1$.

а. $-\frac{28}{9}$
б. 28
в. $\frac{28}{3}$
г. $\frac{28}{9}$

225. Обчислити суму коренів рівняння $||3-2x|-1| = 2$.

а. 3
б. 6
в. -6
г. 0

226. Обчислити суму коренів рівняння $\sqrt{x^2+8x} = x^2+8x-6$.

а. -16
б. 8
в. -8
г. 16

227. Обчислити добуток коренів рівняння $\frac{1}{x(x+2)} - \frac{1}{(x+1)^2} = \frac{1}{12}$.

а. 6
б. -2
в. 1
г. -3

228. Знайти кількість цілих коренів рівняння $|x-2|+|x+3| = 5$.

а. 2
б. 6

в. безліч
г. 5

229. Обчислити суму коренів рівняння $x^2 - 4|x+4| = 28$.

а. $-4+4\sqrt{3}$
б. 0
в. -6
г. $-4-4\sqrt{3}$

230. Обчислити суму коренів рівняння $\sqrt{10-x} + \sqrt{x-5} = \sqrt{x}$.

а. 5
б. 11
в. 14
г. 15

231. Обчислити суму коренів рівняння $|x-1| + x = |x+2|$.

а. 1
б. 0
в. -1
г. 2

232. Обчислити добуток коренів рівняння $(x^2+x+3)(x^2+x+8) = 50$.

а. -2
б. -26
в. 2
г. 26

233. Обчислити суму коренів рівняння $\frac{3}{1+x+x^2} = 3 - x - x^2$.

а. -3
б. -2
в. -1
г. 1

234. Обчислити суму коренів рівняння $\frac{8}{|x+1|-2} = |x+1|$.

а. -5
б. 0
в. 2
г. -2

235. Обчислити $|x_1| + |x_2|$, де x_1, x_2 - корені рівняння $\sqrt{2x^2-3x+2} = 4 - x$.

а. 8
б. 5
в. 9
г. 14

236. Обчислити суму коренів рівняння $\frac{x^3-8}{x-2} = 6x + 1$.

а. 3
б. 4
в. 5

г. 6

237. Обчислити суму коренів рівняння $x^2 + |x+1| = 1 - 2x$.

а. -4
б. -2
в. -5
г. -1

238. На проміжку $[-5;5)$ знайти кількість цілих розв'язків нерівності $\frac{(x-3)(x+2)}{x^2-1} < 1$.

а. 10
б. 9
в. 6
г. 1

239. Знайти кількість цілих розв'язків нерівності $(x^2 - 4x + 4)^2 + 36 \leq 13(x-2)^2$.

а. 5
б. 2
в. 4
г. 7

240. Розв'язати нерівність $2 - \frac{x-3}{x-2} \geq \frac{x-2}{x-1}$.

а. $(1; \frac{3}{2}] \cup (2; +\infty)$
б. $[-\frac{3}{2}; 1) \cup (2; +\infty)$
в. $(-\frac{3}{2}; 1) \cup (2; +\infty)$
г. $(1; \frac{3}{2}) \cup (2; +\infty)$

241. Знайти кількість цілих розв'язків нерівності $x^2 - 8|x| + 12 \leq 0$.

а. 5
б. 6
в. 10
г. безліч

242. Розв'язати нерівність $\frac{1}{x-1} + \frac{2}{x+1} < \frac{3}{x}$.

а. $(-\infty; -1) \cup (3; +\infty)$
б. $(-1; 3)$
в. $(0; +\infty)$
г. інша відповідь

243. Скільки цілих чисел є розв'язками нерівності $4 - x \geq \sqrt{4x - x^2}$?

а. 5
б. 4
в. 3
г. безліч

244. Скільки цілих невід'ємних чисел є розв'язками нерівності $4x + 5 > \frac{5x^2+4}{x}$?

а. 0
б. 2
в. 4
г. безліч

245. Скільки цілих розв'язків має нерівність $\frac{2x-1}{x-2} \le \frac{x+2}{x}$?

а. безліч
б. 1
в. 2
г. 3

246. Скільки цілих чисел є розв'язками нерівності $x+5 > \sqrt{(2x+1)^2}$?

а. безліч
б. 6
в. 5
г. 1

247. Розв'язати нерівність $\left|\frac{2x+5}{4x+1}\right| < 1$.

а. $(-\infty;-1)\cup(2;+\infty)$
б. $(-\infty;-\frac{1}{4})\cup(2;+\infty)$
в. $(-\frac{1}{4};2)$
г. $(2;+\infty)$

248. Визначити кількість розв'язків рівняння $\frac{6}{x^2-3}+\frac{3}{2x^2-15}=1$ на проміжку $[-3{,}45;2{,}45]$.

а. 0
б. 1
в. 2
г. 3

249. Скільки коренів має рівняння $\frac{1}{x}=x^2+3x+3$.

а. 0
б. 1
в. 2
г. 3

250. Сумою двох випадкових подій є подія, яка полягає в тому, що:

а. відбулися обидві події
б. відбулася тільки одна з двох подій
в. відбулася хоча б одна з двох подій
г. не відбулася одна з подій

251. Добутком двох випадкових подій є подія, яка полягає в тому, що:

а. відбулися обидві події
б. відбулася тільки одна з двох подій
в. відбулася хоча б одна з двох подій
г. не відбулася одна з подій

252. Протилежною до суми двох подій є подія, яка полягає в тому, що:

а. не відбулася хоча б одна із подій
б. не відбулися обидві події
в. одна подія відбулася, а інша ні
г. відбулася хоча б одна із подій

253. Протилежною до добутку двох подій є подія, яка полягає в тому, що:

а. відбулася хоча б одна із подій
б. не відбулися обидві події
в. одна подія відбулася, а інша ні
г. не відбулася хоча б одна із подій

254. Ймовірність суми двох подій A і B обчислюється за формулою:

а. $P(A+B)=P(A)+P(B)$
б. $P(A+B)=P(A)+P(B)-P(A\cdot B)$
в. $P(A+B)=P(A)+P(B)+P(A\cdot B)$
г. $P(A+B)=P(A)+P(B)+P(\overline{A\cdot B})$

255. Ймовірність добутку несумісних подій дорівнює:

а. добутку ймовірностей цих подій
б. сумі ймовірностей цих подій
в. нулю
г. одиниці

256. Ймовірність добутку незалежних подій дорівнює:

а. добутку ймовірностей цих подій
б. сумі ймовірностей цих подій
в. нулю
г. одиниці

257. За формулою повної ймовірності ймовірність події A дорівнює (де $\{H_k : 1\le k\le n\}$ - повна група подій):

а. $\sum_{k=1}^{n} P\left(A\,/H_k\,\right)$
б. $\sum_{k=1}^{n} P\left(H_k\,/A\right)$
в. $\sum_{k=1}^{n} P\left(H_k\right)\cdot P\left(A\,/H_k\,\right)$
г. $\sum_{k=1}^{n} P\left(H_k\right)\cdot P\left(H_k\,/A\right)$

258. Формула Байєса має вигляд (де $\{H_k : 1\le k\le n\}$ - повна група подій):

а. $P\left(A\,/H_i\,\right)=\frac{\sum_{k=1}^{n} P(H_k/A)\cdot P(H_k)}{P(H_i/A)\cdot P(H_i)}$
б. $P\left(A\,/H_i\,\right)=\frac{\sum_{k=1}^{n} P(A/H_k\,)\cdot P(H_k)}{P(A/H_i\,)\cdot P(H_i)}$
в. $P\left(H_i\,/A\right)=\frac{P(H_i/A)\cdot P(H_i)}{\sum_{k=1}^{n} P(H_k/A)\cdot P(H_k)}$
г. $P\left(H_i\,/A\right)=\frac{P(A/H_i\,)\cdot P(H_i)}{\sum_{k=1}^{n} P(A/H_k\,)\cdot P(H_k)}$

259. Функцією розподілу випадкової величини ξ є функція:

а. $F(x)=P(\xi\ge x)$
б. $F(x)=P(0<\xi\le x)$
в. $F(x)=P(\xi>x)$
г. $F(x)=P(\xi<x)$

260. Щільність розподілу випадкової величини — це функція $f(x)$, для якої (F - функція розподілу):

а. $F(x)=\int_x^{+\infty} f(t)dt$
б. $F(x)=\int f(x)dx+C$
в. $F(x)=\int_0^x f(t)dt$
г. $F(x)=\int_{-\infty}^x f(t)dt$

261. Математичним сподіванням дискретної випадкової величини з розподілом $(x_i; p_i)$ є:

а. $\frac{1}{n}\sum_i x_i$
б. $\sum_i x_i \cdot p_i$
в. $\sum_i x_i \cdot p_i^2$
г. $\sum_i x_i^2 \cdot p_i$

262. Математичне сподівання неперервної випадкової величини з щільністю розподілу $f(x)$ дорівнює:

а. $\int_{-\infty}^{+\infty} xf(x)dx$
б. $\int_0^{+\infty} xf(x)dx$
в. $\int_{-\infty}^{+\infty} x^2 f(x)dx$
г. $\int_0^{+\infty} x^2 f(x)dx$

263. Серед N екзаменаційних білетів є n "щасливих". Студенти підходять за білетами один за одним. У кого більша ймовірність взяти "щасливий" білет - у того, хто підійшов першим, чи в того, хто підійшов другим?

а. У того, хто підійшов першим
б. У того, хто підійшов другим
в. Однакові для обох студентів
г. Неможливо визначити

264. Бісектриса одного із кутів прямокутника ділить його сторону пополам. Знайти периметр прямокутника, якщо його більша сторона рівна 20.

а. 60
б. 200
в. 40
г. 80

265. Коло дотикається двох суміжніх сторін квадрата і ділить кожну із двох інших сторін на відрізки 2 і 23. Знайти радіус кола.

а. 25
б. 17
в. 37
г. 46

266. У рівнобічну трапецію з бічною стороною 17 та основою 2 вписано коло. Знайти його радіус.

а. 8
б. 4
в. $8,5$
г. $4,5$

267. На діагоналі AC паралелограма $ABCD$ взято точку K так, що $AK : KC = 1 : 3$. Через точки B і K проведено пряму, яка претинає сторону AD у точці L. Знайти відношення $AL : LD$.

а. $3 : 5$
б. $3 : 4$
в. $2 : 3$

г. $1:2$

268. Знайти площу прямокутного трикутника, якщо радіуси вписаного та описаного кіл рівні 1 і 4.

а. 18
б. 20
в. 24
г. інша відповідь

269. У трикутнику із сторонами 10, 10 і 16 знайти довжину найменшої висоти.

а. 6
б. 10
в. $\sqrt{156}$
г. 8

270. Медіана, проведена до гіпотенузи прямокутного трикутника, рівна 10, а один із катетів 16. Знайти довжину другого катета.

а. 6
б. 12
в. 26
г. 10

271. Знайти значення виразу $x+y$, де $(x;y)$ — розв'язок системи рівнянь
$$\begin{cases} \frac{3}{x}+\frac{2}{y} &= -7, \\ \frac{4}{x}+\frac{5}{y} &= -14. \end{cases}$$

а. $0,5$
б. $2,5$
в. $-1,5$
г. $-0,5$

272. Знайти значення виразу $x-y$, де $(x;y)$ — розв'язок системи рівнянь
$$\begin{cases} \frac{2}{x-y}+\frac{6}{x+y} &= 1,1, \\ \frac{4}{x-y}-\frac{9}{x+y} &= 0,1. \end{cases}$$

а. -1
б. 4
в. 1
г. 5

273. Знайти значення виразу xy, де $(x;y)$ — розв'язок системи рівнянь
$$\begin{cases} \frac{x-2}{y+2} &= -1, \\ 3x^2+2y^2 &= 20. \end{cases}$$

а. -2
б. -4
в. 3
г. 0

274. Знайти найбільше значення виразу $5(y-x)$, де $(x;y)$ — розв'язки системи рівнянь

$$\begin{cases} |x-2y| & = & 2, \\ 3x-y & = & 1. \end{cases}$$

а. -5
б. 0
в. 3
г. інша відповідь

275. Знайти довжину проміжку, який є розв'язком системи нерівностей
$$\begin{cases} \frac{2x+3}{3}-\frac{x+1}{2} & \le & 2-\frac{x-1}{6}, \\ 3-x & \le & 1. \end{cases}$$

а. 3
б. -2
в. 5
г. 1

276. Розв'язати систему нерівностей $\begin{cases} \frac{x}{8}-\frac{5x-4}{12} & < & \frac{x-2}{6}-\frac{x+1}{3}-\frac{3x}{4}+6 \\ x-\frac{x-1}{2}-\frac{x+2}{3} & > & \frac{x-3}{4}. \end{cases}$

а. $(-\infty;0)$
б. $(1;+\infty)$
в. $(-\infty;7)$
г. $(-\infty;+\infty)$

277. Знайти суму найбільшого і найменшого цілих розв'язків системи нерівностей
$$\begin{cases} x^2-x-20 & \le & 0, \\ x-4 & < -4-x. \end{cases}$$

а. 2
б. -5
в. -3
г. 4

278. Знайти найбільший цілий розв'язок системи нерівностей
$$\begin{cases} x(x+5) & > & 6, \\ 1-\frac{x}{3} & > & 0,1-0,25x. \end{cases}$$

а. -9
б. 0
в. 15
г. 10

279. Знайти різницю найбільшого і найменшого розв'язків системи нерівностей
$$\begin{cases} x^2+2x & > & 0, \\ -2\le & x+1 & \le 2. \end{cases}$$

а. 2
б. 4
в. -1
г. 0

280. Знайти різницю найбільшого і найменшого цілих розв'язків системи нерівностей
$$\begin{cases} x^2-3x-18 & < & 0, \\ \frac{x}{1-x} & < & 0. \end{cases}$$

а. -2
б. 1
в. 7
г. 11

281. Знайти радіус збіжності ряду $\sum\limits_{n=0}^{\infty} \frac{n!}{n^n} z^n$

а. $\frac{1}{e}$
б. e
в. 0
г. ∞

282. Встановити відповідність ($z = x + iy$):
1) e^z;
2) $\ln z$;
3) $\cos z$.
a) $\ln |z| + i \arg z$;
b) $\frac{e^{iz}+e^{-iz}}{2}$;
c) $e^x(\cos x + i \sin y)$

а. 1-c, 2-a, 3-b
б. 1-c, 2-b, 3-a
в. 1-b, 2-c, 3-b
г. 1-a, 2-b, 3-c

283. Встановити відповідність між періодичними функціями комплексної змінної і їх періодами:
1) e^z;
2) $\sin z$;
3) $\mathrm{tg} z$;
a) 2π;
b) π;
c) $2\pi i$.

а. 1-c, 2-a, 3-b
б. 1-c, 2-b, 3-a
в. 1-a, 2-c, 3-b
г. 1-b, 2-c, 3-a

284. Функція $w = f(z)$ буде аналітичною в деякій області, якщо в цій області вона:

а. має неперервну похідну
б. неперервна
в. обмежена
г. гармонічна

285. $\sqrt[4]{-16}$ на множині комплексних чисел приймає значення

а. $\sqrt{2} + i\sqrt{2}, \sqrt{2} - i\sqrt{2}, -\sqrt{2} + i\sqrt{2}, -\sqrt{2} - i\sqrt{2}$
б. $2i, -2i$
в. $-2, 2, 2i, -2i$
г. не існує

286. $z = |z|e^{i\varphi}$ є

а. показникова форма комплексного числа
б. алгебраїчна форма комплексного числа
в. тригонометрична форма комплексного числа
г. форма, що вимагає додаткових перетворень

287. При множенні комплексних чисел у показниковій формі:
1) аргументи множаться;
2) модулі множаться;
3) аргументи додаються;
4) модулі додаються.
Із наведених тверджень вірними є:

а. 2 і 3
б. 1 і 4
в. 1 і 2
г. 3 і 4

288. 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

289. 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

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

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

291. Похибку завжди заокруглюють:

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

292. Абсолютна похибка різниці двох наближених чисел $37,4$ і $36,2$, кожне з яких має три вірних у вузькому сенсі значущих цифри, рівна:

а. 0,05
б. 0,005
в. 0,001
г. 0,1

293. 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

294. Абсолютна похибка суми двох наближених чисел $52,4$ і $12,7$, кожне з яких має три вірних у вузькому сенсі значущих цифри, рівна:

а. 0,05
б. 0,005
в. 0,1
г. 0,01

295. Точність наближеного числа залежить від кількості:

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

296. Зв'язок наближеної похибки числа з кількістю вірних у вузькому сенсі цифр цього числа визначається наступною нерівністю:

а. $\delta \leq \frac{2}{\alpha_m}\left(\frac{1}{10}\right)^{n-1}$
б. $\delta \leq \frac{1}{\alpha_m}\left(\frac{1}{10}\right)^{n-1}$
в. $\delta \leq \frac{1}{2\alpha_m}\left(\frac{1}{10}\right)^{n}$
г. $\delta \leq \frac{1}{\alpha_m}\left(\frac{1}{10}\right)^{n}$

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

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

298. Гранична відносна похибка добутку кількох відмінних від нуля наближених чисел x_1, x_2 $\ldots x_n$ визначається наступним співвідношенням:

а. $\delta u = \delta_{x_1} = \delta_{x_2} = \cdots = \delta_{x_n}$
б. $\delta u = \frac{1}{\delta_{x_1} + \delta_{x_2} + \cdots + \delta_{x_n}}$
в. $\delta u = \delta_{x_1} + \delta_{x_2} + \cdots + \delta_{x_n}$
г. $\delta u = \delta_{x_1}\delta_{x_2} \ldots \delta_{x_n}$

299. 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. $\delta = \frac{\delta_{x_1}}{\delta_{x_2}}$

300. Гранична відносна похибка частки двох відмінних від нуля наближених чисел x_1, x_2

визначається наступним співвідношенням:

а. $\delta u = \delta_{x_1} = \delta_{x_2}$
б. $\delta u = \frac{1}{\delta_{x_1} + \delta_{x_2}}$
в. $\delta u = \frac{\delta_{x_1}}{\delta_{x_2}}$
г. $\delta u = \delta_{x_1} + \delta_{x_2}$

301. Відстань між точками $A(2;4)$ та $B(5;8)$ не перевищує

а. 2
б. 3
в. 4
г. $+\infty$

Основний рівень

1. Підручник з математики належить до…

а. мети вивчення курсу математики
б. змісту курсу математики
в. форм та методів вивчення курсу математики
г. засобів вивчення курсу математики

2. Яка форма навчання використовується при наданні вчителем учневі консультації з теми "Правильні многокутники"?

а. колективна
б. групова
в. фронтальна
г. індивідуальна

3. Яку форму навчання використовує вчитель, коли показує учням класу презентацію на тему "Застосування похідної"?

а. колективну
б. групову
в. фронтальну
г. індивідуальну

4. Що з вказаного НЕ належить до форми організації навчання?

а. відкритий урок
б. екскурсія в ІТ-фірму
в. екзамен
г. класний журнал

5. Вивчення ознак подібності трикутників належить до...

а. мети вивчення курсу геометрії
б. змісту курсу геометрії
в. форм та методів вивчення курсу геометрії
г. засобів вивчення курсу геометрії

6. Вивчення систем лінійних рівнянь належить до…

а. мети вивчення курсу математики
б. змісту курсу математики
в. форм та методів вивчення курсу математики

г. засобів вивчення курсу математики

7. Вивчення ірраціональних чисел належить до…

а. мети вивчення курсу алгебри
б. змісту курсу алгебри
в. форм та методів вивчення курсу алгебри
г. засобів вивчення курсу алгебри

8. Самостійна робота учнів за комп’ютером на уроці належить до…

а. мети вивчення курсу математики
б. змісту курсу математики
в. форм та методів вивчення курсу математики
г. засобів вивчення курсу математики

9. Проведення контрольних робіт належить до…

а. мети вивчення курсу математики
б. змісту курсу математики
в. форм та методів вивчення курсу математики
г. засобів вивчення курсу математики

10. Використання інтерактивної дошки на уроці математики належить до…

а. мети вивчення курсу математики
б. змісту курсу математики
в. форм та методів вивчення курсу математики
г. засобів вивчення курсу математики

11. До якого принципу Ви віднесете правило: “Працюючи з усім класом, пам’ятай про кожного учня”?

а. Принцип індивідуалізації і колективності навчання
б. Принцип свідомості
в. Принцип зв’язку теорії з практикою
г. Принцип гармонійного розвитку особистості

12. Які сьогодні розрізняють два основних види диференціації навчання математики?

а. Рівневу та профільну
б. Рівневу та структуровану
в. Профільну та структуровану
г. Початкову та основну

13. Методи навчання поділяють на…

а. наукові і навчальні
б. схематичні та словесні
в. усні і письмові
г. ефективні і безрезультатні

14. Вкажіть, чим визначається ефективність засобів навчання:

а. Відповідність тим чи іншим потребам навчально-пізнавальної діяльності, умовам, в рамках яких ці засоби використовуються
б. Предметно-орієнтованим середовищем навчального і розвивального призначення
в. Програмними засобами для дозвілля
г. Програмними засобами для навчання

15. Яка функція допомагає виявленню рівня оволодіння знаннями, уміннями і навичками; прогалин в них і встановленню причини труднощів, які виникають в учня під час навчання; коригуванню навчальної діяльності учнів, яка спрямована на усунення виявлених недоліків.

а. Діагностико-коригуюча
б. Розвиваюча
в. Навчальна
г. Контролююча

16. Впровадження комп'ютерів в навчально-виховний процес переслідує мету

а. Повного розкриття творчого потенціалу учнів і вчителів
б. Покращення загального розвитку
в. Покращення пізнавальної діяльності учнів і вчителів
г. Використання інформаційних технологій для управління процесом навчання

17. До наочних методів навчання математики відносять:

а. Ілюстрування, демонстрування, спостереження
б. Інструктаж, спостереження
в. Дискусія, ілюстрування
г. Інструктаж, дискусія

18. Продовжіть речення: "Методична система – це…"

а. сукупність п'яти ієрархічно підлеглих компонентів: цілей навчання, його змісту, методів, засобів, організаційних форм навчання
б. комплексний науковий напрямок, який має міждисциплінарний характер
в. підсумок дидактичного переопрацювання певної системи знань, умінь і навичок, яка необхідна для оволодіння інтелектуальною, матеріально-практичною, соціальною або духовною діяльністю
г. пошук ефективних методів формалізованого подання знань

19. Яка з наступних компетентностей не належить до ключових компетентностей Нової української школи?

а. математична грамотність
б. уміння навчатися впродовж життя
в. інформаційно-цифрова компетентність
г. фахова компетентність

20. Як називається Нова українська школа в контексті нового Закону України "Про освіту"?

а. школа розвитку та перспектив
б. школа особистісно-зорієнтованого навчання
в. школа компетентностей XXI століття
г. школа радості

21. Навчання - це:

а. Цілеспрямована взаємодія вчителя й учнів, у процесі якої засвоюються знання, формуються вміння та навички
б. Передача учням знань, умінь і навичок
в. Передача знань, умінь і навичок від одного покоління до іншого
г. Взаємодія вчителя й учнів, у процесі якої відбувається засвоєння знань

22. Вкажіть функції навчання

а. Освітня, виховна, розвивальна
б. Освітня, прогностична, діагностична
в. Виховна, розвивальна, корегуючи
г. Освітня, розвивальна, навчальна

23. Яка із функцій навчання спрямована на розвиток уваги, пам'яті, мислення, спостереження, прийомів розумової діяльності в процесі виконання тих чи інших завдань?

а. Розвивальна
б. Освітня
в. Виховна
г. Діагностична

24. Для якого виду навчання характерні такі ознаки: вербальне повідомлення навчального матеріалу в готовому вигляді з елементами, які забезпечують незначну пізнавальну активність учнів та унаочненням; орієнтація на подальше відтворення сприйнятого?

а. Пояснювально-ілюстративне
б. Розвивальний
в. Проблемно-розвивальний
г. Модульний

25. У якій частині навчальної програми розкривається завдання навчального предмета, його місце в системі освіти й подаються короткі методичні вказівки до організації його викладання?

а. Пояснювальна записка
б. Заголовок
в. Додатки
г. Навчальна програма для кожного класу

26. Який принцип навчання характеризують правила "Від простого до складного, від відомого до невідомого, від близького до далекого"?

а. Принцип доступності
б. Принцип свідомості і активності
в. Принцип науковості
г. Принцип зв’язку навчання з життям

27. Який принцип навчання характеризує прислів’я “Краще раз побачити, ніж сто разів почути”?

а. Принцип природовідповідності навчання
б. Принцип наочності навчання
в. Принцип науковості навчання
г. Принцип зв’язку навчання з життям

28. До якої групи методів навчання відносять такі методи: своєчасна педагогічна підтримка зі сторони вчителя, перспективна оцінка-бал, відкладена оцінка, підбадьорення, ігрові ситуації, створення ситуації успіху в навчанні, показ позитивних результатів?

а. Методи організації і здійснення навчально-пізнавальної діяльності
б. Методи стимулювання навчальної діяльності
в. Методи контролю і самоконтролю навчальної діяльності
г. Методи самостійної роботи

29. Урок – це:

а. Частина навчально-виховного процесу, спрямована на всебічний розвиток особистості
б. Сукупність прийомів навчання

в. Логічно закінчена, цілісна, визначена в часі частина навчально-виховного процесу, де вчитель працює з групою учнів постійного складу за певним розкладом
г. Частина навчально-виховного процесу, де вчитель працює з групою учнів за певним розкладом

30. Які, із запропонованих типів уроків належать до нестандартних уроків?

а. Комбінований урок, урок засвоєння нових знань
б. Урок застосування знань, умінь і навичок, урок перевірки і оцінки знань, умінь і навичок
в. Урок-вікторина, урок-конкурс, урок-семінар
г. Урок узагальнення і систематизації знань, урок формування вмінь і навичок

31. Дотримання якого принципу полягає у використанні на уроках життєвого досвіду учнів, розкритті практичної значущості знань, застосування їх у практичній діяльності?

а. Принцип доступності
б. Принцип свідомості і активності
в. Принцип науковості
г. Принцип зв'язку навчання з життям

32. Яка група методів належить до словесних методів навчання?

а. Бесіда, пояснення, розповідь, інструктаж
б. Ілюстрування, демонстрування, самостійне спостереження
в. Вправи, лабораторні роботи, практичні роботи
г. Метод створення ситуації новизни навчального матеріалу, метод опори на життєвий досвід учнів, метод зацікавлення

33. Метод пізнавальних ігор належить до групи методів:

а. Організації і здійснення навчально-пізнавальної діяльності
б. Самостійної роботи
в. Стимулювання і мотивування навчально-пізнавальної діяльності
г. Контролю і самоконтролю навчальної діяльності

34. Неперервна освіта – це:

а. Право людини на тривале навчання та самоудосконалення впродовж всього життя
б. Комплекс державних, приватних і суспільних освітніх установ, що забезпечують організаційну, змістову єдність і подальший взаємозв'язок усіх ланок освіти, задовольняючи прагнення людини до самоосвіти і розвитку протягом всього життя
в. Процес набуття знань у процесі самостійної роботи поза систематичним навчанням у стаціонарному навчальному закладі
г. Процес, спрямований на подолання негативних якостей особистості, що формувалися під впливом несприятливих умов виховання

35. Визначте співвідношення понять "людина"-"особистість"

а. Людина є особистістю з перших днів свого народження
б. Людина не народжується особистістю, а стає нею в процесі розвитку та формування
в. Людина стає особистістю до 14 років
г. Людина може стати особистістю тільки в підлітковому віці

36. Який стиль спілкування характеризує твердження: "…передбачає зорієнтованість учителя на розвиток активності учнів, залучення кожного до розв'язання спільних завдань; в основі керівництва – опора на ініціативу учнів класу"?

а. Ліберальний стиль спілкування

   б. Демократичний стиль спілкування
   в. Авторитарний стиль спілкування
   г. Спілкування-дистанція

37. Процес навчання – це …

   а. процес спільної діяльності вчителя та учнів
   б. процес виховання учнів
   в. процес виконання класних та домашніх завдань
   г. процес аналітичної діяльності вчителя

38. На яке питання дає відповідь мета навчання?

   а. навіщо вивчати?
   б. що вивчати?
   в. як навчати?
   г. на всі вказані питання

39. На яке питання дає відповідь зміст навчання?

   а. навіщо вивчати?
   б. що вивчати?
   в. як навчати?
   г. на всі вказані питання

40. На яке питання дають відповідь методи навчання?

   а. навіщо вивчати?
   б. що вивчати?
   в. як навчати?
   г. на всі вказані питання

41. Елемент s напівгрупи S з одиницею e називається оборотним, якщо для деякого $x \in S$

   а. $se = x$
   б. $s^{-1}s = x$
   в. $sx = xs = e$
   г. інша відповідь

42. Модулем комплексного числа $z = x + iy$, де $x, y \in \mathbb{R}$, називається число

   а. $\sqrt{x^2 + y^2}$
   б. $x^2 + y^2$
   в. $\sqrt{(x + y)^2}$
   г. $|x| + |y|$

43. Записом комплексного числа $z = -\cos\varphi - i\sin\varphi$ в тригонометричній формі є

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

44. Для того, щоб два многочлени мали спільний корінь, необхідно і достатньо, щоб

   а. їхній результант дорівнював нулю
   б. один з них був дільником іншого
   в. вони мали рівні дискримінанти

г. вони ділились один на одного

45. Скільки розв'язків має конгруенція $2x \equiv -1 (\mathrm{mod}\ 5)$?

а. 2
б. 1
в. 0
г. 5

46. Яка з наступних структур є групою?

а. $(\mathbb{R}, +)$
б. $(\mathbb{R}, \cdot)$
в. $(\mathbb{R}, -)$
г. $(\mathbb{R}, /)$

47. Скільки є цілих чисел, конгруентних з 1 за модулем 5?

а. безліч
б. 1
в. 5
г. 0

48. Чому дорівнює кількість натуральних чисел, які не перевищують натурального числа N і діляться на просте p?

а. $[\frac{N}{p}]$
б. $[\frac{N}{p}] + 1$
в. $\frac{N}{p}$
г. інша відповідь

49. Послідовність знаменників підхідних дробів ірраціонального числа

а. спадає
б. зростає
в. обмежена згори
г. інша відповідь

50. Теорему про нескінченність множини простих чисел називають теоремою

а. Евкліда
б. Діріхле
в. Ейлера
г. Вільсона

51. Числа a і b є конгруентними за модулем m, якщо

а. $m|(a+b)$
б. $m|(a-b)$
в. $m|a, m|b$
г. інша відповідь

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

а. 0
б. 3
в. 7

г. 4

53. Яка з множин утворює повну систему лишків за модулем 4?

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

54. Канонічний розклад числа $7!$ має вигляд

а. $2^4 \cdot 3^2 \cdot 5 \cdot 7$
б. $2^3 \cdot 3^2 \cdot 5 \cdot 7$
в. $2 \cdot 3 \cdot 5 \cdot 7$
г. інша відповідь

55. Елемент e напівгрупи S називається правою одиницею, якщо для будь-якого $s \in S$

а. $se = s$
б. $s^{-1}s = e$
в. $es = s$
г. інша відповідь

56. Група називається абелевою, якщо задана на ній бінарна операція є

а. комутативною
б. асоціативною
в. дистрибутивною
г. неперервною

57. Елемент e напівгрупи S називається одиницею, якщо для будь-якого $s \in S$

а. $se = s$
б. $s^{-1}s = e$
в. $es = s$
г. $es = se = s$

58. Оберненим до елемента 3 групи $(\mathbb{Z}, +)$ є елемент

а. $\frac{1}{3}$
б. 0
в. -3
г. інша відповідь

59. Яка з наступних груп є абелевою?

а. $\mathbb{Z}$
б. Q_8
в. A_4
г. D_3

60. Яка з підмножин є ідеалом кільця $(\mathbb{R}, +, \cdot)$?

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

61. Група симетрій ромба є

а. циклічною
б. простою
в. нескінченною
г. абелевою

62. Нульовим елементом кільця $(\mathbb{R}, +, \cdot)$ є число

а. 1
б. 2
в. 2022
г. 0

63. Характеристика кільця $(\mathbb{R}, +, \cdot)$ дорівнює

а. 1
б. 5
в. 2019
г. 0

64. Оборотними елементами кільця $(\mathbb{Z}, +, \cdot)$ є

а. 1, 2 і 3
б. всі елементи кільця
в. 0 і 1
г. -1 і 1

65. Простим елементом кільця $(\mathbb{Z}, +, \cdot)$ є

а. -5
б. 4
в. -6
г. 2022

66. 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

67. Встановити вид чотирикутника $ABCD$ з вершинами у точках $A(0;0)$, $B(1;3)$, $C(4;4)$, $D(3;1)$:

а. ромб
б. прямокутник
в. квадрат
г. трапеція

68. 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

69. Рівняння $9x^2 - 4y^2 - 4z^2 = 0$ задає в просторі

а. еліпсоїд
б. конічну поверхню
в. циліндричну поверхню
г. однопорожнинний гіперболоїд

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

а. еліпсоїд
б. конічну поверхню
в. циліндричну поверхню
г. однопорожнинний гіперболоїд

71. Рівняння $9x^2 - 4z^2 = 36$ задає в просторі

а. еліпсоїд
б. конічну поверхню
в. циліндричну поверхню
г. однопорожнинний гіперболоїд

72. Рівняння $9x^2 + 4y^2 - 4z = 0$ задає в просторі

а. еліпсоїд
б. конічну поверхню
в. циліндричну поверхню
г. еліптичний параболоїд

73. Лінія першого порядку на площині — це

а. довільна замкнена лінія без самоперетинів
б. довільна замкнена лінія
в. пряма
г. коло

74. Нерівність $ax + by + c \leq 0$ визначає на площині

а. пряму
б. відрізок
в. круг
г. півплощину

75. Вектори $\vec{a} = x_1\vec{i} + y_1\vec{j} + z_1\vec{k}$, $\vec{b} = x_2\vec{i} + y_2\vec{j} + z_2\vec{k}$ ортогональні, 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. $(x_1 + y_1 + z_1)(x_2 + y_2 + z_2) = 0$

76. 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. $(x_1 + y_1 + z_1)(x_2 + y_2 + z_2) = 0$

77. Рівняння асимптот гіперболи $\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} = 1$ має вигляд

а. $x = \pm\frac{a}{\varepsilon}$

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

78. 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. $ax + by = 1$

79. Рівняння площини, яка проходить через три точки $M_1(x_1, y_1, z_1)$, $M_2(x_2, y_2, z_2)$, $M_3(x_3, y_3, z_3)$, записується у вигляді

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. $\begin{vmatrix} x - x_1 & y - y_1 & z - z_1 \\ x - x_1 & y_2 - y_1 & z_2 - z_1 \\ x - x_1 & y_3 - y_1 & z_3 - z_1 \end{vmatrix} = 1$
г. $xx_1 + yy_2 + zz_3 = 0$

80. Відстань від точки $A(x_0, y_0)$ до прямої $ax + by + c = 0$ можна обчислити за 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. $\frac{|ax_0 + by_0|}{\sqrt{a^2 + b^2 + c^2}}$

81. 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

82. Прямі $A_1 x + B_1 y + C_1 = 0$ та $A_2 x + B_2 y + C_2 = 0$ паралельні, якщо

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

83. 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

84. Гіперболою 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

85. 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

86. Поверхня першого порядку — це

а. довільна замкнена поверхня
б. круг
в. площина
г. сфера

87. Площина, задана рівнянням $by + cz + d = 0$ ($bcd \neq 0$), паралельна

а. тільки до осі Ox
б. тільки до осі Oy
в. тільки до осі Oz
г. до площини xOy

88. Площина, задана рівнянням $ax + cz + d = 0$ ($acd \neq 0$), паралельна

а. тільки до осі Ox
б. тільки до осі Oy
в. тільки до осі Oz
г. до площини xOy

89. Більше, ніж два головні діаметри має

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

90. Для прямої з рівнянням $Ax + By + C = 0$ пара чисел (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 перпендикулярного (нормального) вектора

91. Для прямої з рівнянням $Ax + By + C = 0$ пара чисел $(-B, A)$ — це

а. координати напрямного вектора прямої
б. координати точки, через яку проходить пряма
в. величини відрізків, які відтинає пряма на осях координат

г. координати перпендикулярного (нормального) вектора

92. Яка з наступних ліній не має центра симетрії?

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

93. Канонічне рівняння прямої в просторі має вигляд

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

94. Рівняння площини в просторі, яка проходить через дану точку, має вигляд

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

95. Еліпсоїд — це поверхня, канонічне рівняння якої в прямокутній декартовій системі координат має наступний вигляд:

а. $\frac{x^2}{a^2}+\frac{y^2}{b^2}-\frac{z^2}{c^2}=0$
б. $\frac{x^2}{a^2}+\frac{y^2}{b^2}-\frac{z^2}{c^2}=-10$
в. $\frac{x^2}{a^2}+\frac{y^2}{b^2}+\frac{z^2}{c^2}=1$
г. $\frac{x^2}{a^2}+\frac{y^2}{b^2}-\frac{z^2}{c^2}=1$

96. Ексцентриситетом еліпса $\frac{x^2}{a^2}+\frac{y^2}{b^2}=1$ (позначено $c^2=a^2-b^2$) називається число:

а. $\frac{b}{a}$
б. $\frac{a}{c}$
в. $\frac{b}{c}$
г. $\frac{c}{a}$

97. Ексцентриситетом гіперболи $\frac{x^2}{a^2}-\frac{y^2}{b^2}=1$ (позначено $c^2=a^2+b^2$)називається число:

а. $\frac{b}{a}$
б. $\frac{a}{c}$
в. $\frac{b}{c}$
г. $\frac{c}{a}$

98. Центром еліпса $\frac{(x-2)^2}{16}+\frac{(y+1)^2}{9}=1$ є точка

а. $(4;3)$
б. $(2;-1)$
в. $(-2;1)$
г. $(0;0)$

99. Центром гіперболи $\frac{(x+2)^2}{4}-\frac{(y-1)^2}{25}=1$ є точка

а. $(4;3)$

б. $(2;-1)$
в. $(-2;1)$
г. $(0;0)$

100. Задано вектори $\vec{a}=(1;0)$ та $\vec{b}=(-2;1)$. Знайти вектор $\vec{c}$, який є розв'язком рівняння $\vec{a}-\vec{b}+\vec{c}=0$:

а. $\vec{c}=(3;-1)$
б. $\vec{c}=(-3;1)$
в. $\vec{c}=(-1;1)$
г. $\vec{c}=(1;-1)$

101. Пряма $4x-2y-7=0$ утворює з додатним напрямком осі Ox кут, тангенс якого дорівнює

а. 2
б. 7
в. $-\frac{7}{2}$
г. $\frac{1}{2}$

102. Знайти площу квадрата $ABCD$, якщо $A(3;5)$, $B(0;1)$:

а. 5
б. 10
в. 15
г. 25

103. Відрізок з кінцями у точках $A(2;4)$ та $B(6;12)$ видно з початку координат під

а. тупим кутом
б. прямим кутом
в. гострим кутом
г. кутом 0°

104. В базисі $B=\{\vec{e}_1,\vec{e}_2,\vec{e}_3\}$ вектор $\vec{e}_1$ має координати

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

105. В базисі $B=\{\vec{e}_1,\vec{e}_2\}$ вектор $\vec{e}_2$ має координати

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

106. Радіус кола, заданого рівнянням $x^2+y^2-2y=3$, дорівнює

а. 2
б. 1
в. 9
г. 3

107. Прямі $x+y-2=0$ та $2x+3y-5=0$ перетинаються в точці

а. $(4;3)$
б. $(2;-1)$
в. $(-2;1)$
г. $(1;1)$

108. Сума дійсної та уявної півосей гіперболи $\frac{x^2}{16}-\frac{y^2}{9}=1$ дорівнює

а. 25
б. 7
в. 14
г. 1

109. Спростити вираз $\frac{2a^{-\frac{1}{3}}}{a^{\frac{2}{3}}-3a^{-\frac{1}{3}}}-\frac{a^{\frac{2}{3}}}{a^{\frac{5}{3}}-a^{\frac{2}{3}}}-\frac{a+1}{a^2-4a+3}$.

а. $a^{\frac{1}{3}}$
б. $a^{-\frac{1}{3}}$
в. a
г. 0

110. Виконати дії $\left(\frac{a\sqrt{a}+b\sqrt{b}}{\sqrt{a}+\sqrt{b}}-\sqrt{ab}\right)\cdot\left(\frac{\sqrt{a}+\sqrt{b}}{a-b}\right)^2$

а. $\sqrt{ab}$
б. 1
в. $\sqrt{a}$
г. $\sqrt{b}$

111. Виконати дії $\frac{2x^{\frac{-1}{3}}}{x^{\frac{2}{3}}-3x^{\frac{-1}{3}}}-\frac{x^{\frac{2}{3}}}{x^{\frac{5}{3}}-x^{\frac{2}{3}}}-\frac{x+1}{x^2-4x+3}$

а. $x+1$
б. 0
в. 1
г. інша відповідь

112. При $a=\frac{\sqrt{2}}{2}, \quad b=\frac{1}{\sqrt[3]{2}}$ обчислити $\left(a^{\frac{-3}{2}}\cdot b\cdot\left(a\cdot b^{-1}\right)^{\frac{-1}{2}}\cdot a^{\frac{2}{3}}\right)^3$

а. 1
б. $0,1$
в. $-0,1$
г. інша відповідь

113. Спростити вираз $a^3+b^3+c^3-3abc$, якщо $a+b+c=0$.

а. $a^2+b^2+c^2$
б. 0
в. $b+ac+bc$
г. 1

114. Спростити вираз $\frac{(10-a)(10-b)}{(c-a)(c-b)}+\frac{(10-b)(10-c)}{(a-b)(a-c)}+\frac{(10-a)(10-c)}{(b-a)(b-c)}$.

а. abc
б. 1
в. $a+b+c$
г. 10

115. 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. $\{1, 2, 3\}$

116. Вираз $\overline{A \cap B \cup C}$ рівносильний

а. $(\overline{A} \cup \overline{B}) \cap \overline{C}$
б. $\overline{A} \cap \overline{B} \cup \overline{C}$
в. $\overline{A \cup B} \cap \overline{C}$
г. $\overline{A} \cup (\overline{B} \cup \overline{C})$

117. Вираз $\overline{A \cup \overline{B} \cup C}$ рівносильний

а. $(\overline{A} \cap \overline{B}) \cap \overline{C}$
б. $\overline{A} \cup B \cup \overline{C}$
в. $\overline{A} \cap B \cap \overline{C}$
г. $\overline{A \cup B} \cap \overline{C}$

118. Для заданих множин $A = \{1, 2\}$ і $B = \{2, 3, 4\}$ визначити: $(B \cap A) \times A$:

а. $(1, 1), (1, 2), (3, 1), (4, 2)$
б. $(2, 1), (2, 2)$
в. $(1, 2), (2, 2)$
г. $(3, 1), (3, 2), (4, 1), (4, 2)$

119. Для заданих множин $A = \{1, 2\}$ і $B = \{2, 3, 4\}$ визначити: $A \times (A \setminus B)$:

а. $(1, 1), (2, 1)$
б. $(2, 1), (2, 2)$
в. $(1, 2), (2, 2)$
г. $(1, 1), (2, 2), (1, 3), (2, 4)$

120. Скільки п'ятизначних чисел, які закінчуються цифрою 0, можна утворити з цифр $\{0, 1, 2, 3, 4\}$, якщо кожну цифру використовувати лише 1 раз?

а. 5!
б. 4!
в. 5!-5
г. 5! -4!

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

а. $4!$
б. 2000
в. 1800
г. 900

122. Скільки різних слів можна утворити, переставляючи літери слова "ЛОНДОН"

а. $\frac{4!}{2!2!}$
б. $\frac{6!}{2!2!}$
в. $6!$
г. інша відповідь

123. Скільки п'ятизначних чисел, можна утворити з цифр $\{1, 2, 3, 4, 5\}$, якщо кожну цифру використовувати лише 1 раз?

а. 5!
б. 4!
в. 5!-5
г. 5! -4!

124. Скільки п'ятизначних чисел можна утворити з цифр $\{0, 1, 2, 3, 4\}$, якщо цифри можуть повторюватись?

а. 5^4
б. 4!
в. $4 \cdot 5^4$
г. 5! -4!

125. Кожну клітинку таблиці 3×4 потрібно зафарбувати у білий або чорний колір. Скількома способами можна це зробити?

а. 12^2
б. $2 \cdot 12$
в. 2^{12}
г. 12

126. На поверхні з другою квадратичною формою $II = vdu^2 + dv^2$ точка $P(u = 0, v = 0)$ є точкою

а. еліптичного типу
б. гіперболічного типу
в. параболічного типу
г. інша відповідь

127. Загальна крива — це образ простої кривої при

а. локально-топологічному відображенні
б. топологічному відображенні
в. неперервному відображенні
г. інша відповідь

128. Яка точка належить кривій $\vec{r} = (2\cos t, 2\sin t, 3t)$?

а. $(2, 0, 0)$
б. $(2, 2, 3)$
в. $(0, 2, 0)$
г. інша відповідь

129. Дотична до лінії $\vec{r} = (t, t^2, e^t)$ в точці $t = 0$ проходить у напрямі вектора

а. $(1, 0, 1)$
б. $(0, 0, 1)$
в. $(1, 2, e)$
г. інша відповідь

130. На поверхні з другою квадратичною формою $II = du^2 + (u-1)dv^2$ точка $P(u = 0, v = 1)$ є точкою

а. еліптичного типу

б. гіперболічного типу
в. параболічного типу
г. інша відповідь

131. Модуль вектора першої похідної по натуральному параметру $\vec{r} = \vec{r}(s)$ — величина

а. стала
б. змінна
в. від'ємна
г. інша відповідь

132. Яка точка належить кривій $\vec{r} = (1 - \sin t, \cos t, 2t)$?

а. $(1, 1, \pi/2)$
б. $(0, 0, 2)$
в. $(1, 0, 0)$
г. інша відповідь

133. Точка $A(1, 0, \pi + 1)$ лежить на кривій $\vec{r} = (\sin t, \cos t, 2t + 1)$. Яке значення параметра t відповідає цій точці?

а. 0
б. $\pi/2$
в. π
г. інша відповідь

134. Дотична до лінії $\vec{r} = (3t - t^3, 3t^2, 3t + t^3)$ в точці $t = 0$ проходить у напрямі вектора

а. $(0, 6, 6)$
б. $(0, 1, 1)$
в. $(0, 0, 0)$
г. інша відповідь

135. На поверхні з другою квадратичною формою $II = (v + 1)du^2 + dv^2$ точка $P(u = 0, v = -1)$ є точкою

а. сплощення
б. гіперболічного типу
в. параболічного типу
г. інша відповідь

136. На поверхні з другою квадратичною формою $II = du^2 + udv^2$ точка $P(u = 1, v = 1)$ є точкою

а. сплощення
б. гіперболічного типу
в. еліптичного типу
г. інша відповідь

137. Напрямним вектором дотичної до регулярної кривої $\vec{r} = \vec{r}(t)$ є

а. векторний добуток $[\vec{r}(t), \vec{r}\,'(t)]$
б. одиничний вектор $\vec{r}(t)/|\vec{r}(t)|$
в. вектор першої похідної $\vec{r}\,'(t)$
г. інша відповідь

138. Однакову першу квадратичну форму мають

а. ізометричні поверхні
б. поверхні, що перетинаються
в. поверхні, гомеоморфні сфері
г. інша відповідь

139. Дискримінант другої квадратичної форми поверхні, обчислений у точці X, менший за нуль. Точка X

а. еліптична
б. гіперболічна
в. параболічна
г. інша відповідь

140. Головні напрями на поверхні — це напрями, в яких

а. нормальна кривина досягає екстремальних значень
б. нормальна кривина рівна нулеві
в. поверхня сплощується
г. інша відповідь

141. Головні кривини поверхні — це

а. нормальні кривини в головних напрямах
б. кривини, рівні нулеві
в. рівні між собою кривини
г. інша відповідь

142. Напрям на поверхні називається асимптотичним, якщо

а. нормальна кривина у цьому напрямі дорівнює нулеві
б. нормальна кривина у цьому напрямі невизначена
в. нормальна кривина у цьому напрямі прямує до нескінченності
г. інша відповідь

143. Гаусовою кривиною поверхні називається

а. добуток її головних кривин
б. сума її головних кривин
в. квадрат різниці її головних кривин
г. інша відповідь

144. Лінійно зв'язний простір — це топологічний простір, у якому

а. між кожними двома різними точками можна провести відрізок прямої лінії
б. кожні дві точки можна сполучити неперервною кривою
в. крім топології, визначено операції додавання і множення
г. інша відповідь

145. Об'єднання двох лінійно зв'язних множин

а. завжди є лінійно зв'язним
б. ніколи не є лінійно зв'язним
в. є лінійно зв'язним, якщо дві множини мають спільну точку
г. інша відповідь

146. Добуток множин X та Y складається з

а. усіх добутків xy, де $x \in X$, $y \in Y$

б. усіх пар (F, G), де $F \subset X$, $G \subset Y$
в. усіх пар (x, y), де $x \in X$, $y \in Y$
г. інша відповідь

147. Топологія на множині X складається з

а. підмножин множини X
б. точок множини X
в. метрик на множині X
г. інша відповідь

148. Простір, з кожного покриття якого відкритими множинами можна обрати скінченне підпокриття, називається

а. компактним
б. повним
в. сепарабельним
г. інша відповідь

149. Нормальним простором є кожен

а. метричний простір
б. топологічний простір
в. гаусдорфів простір
г. жоден з вказаних варіантів не є правильним

150. Сукупність всіх точок дотику множини A називається

а. замиканням A
б. межею A
в. внутрішністю A
г. інша відповідь

151. Якщо метричний простір є повним і цілком обмеженим, то він

а. зліченний
б. скінченний
в. компактний
г. інша відповідь

152. Якщо у множині A метричного простору міститься деяка куля з центром a, то точка a називається

а. граничною точкою A
б. внутрішньою точкою A
в. точкою дотику A
г. інша відповідь

153. Якщо один окіл точки x лежить у множині A топологічного простору X, а інший окіл точки x не лежить у множині A, то x

а. є точкою межі A
б. є внутрішньою точкою A
в. не є внутрішньою точкою A
г. інша відповідь

154. Межа довільної множини A у топологічному просторі

а. міститься у замиканні множини A, але не перетинає внутрішність A
б. міститься у внутрішності множини A, але не перетинає замикання A
в. є перетином замикання і внутрішності множини A
г. інша відповідь

155. Для множин A, B виконано $A \subset B$. Тоді

а. межа множини A міститься у межі множини B
б. межа множини A міститься у замиканні множини B
в. межа множини A міститься у внутрішності множини B
г. інша відповідь

156. Метричний простір називається повним, якщо

а. у ньому кожна фундаментальна послідовність є збіжною
б. у ньому кожна збіжна послідовність є фундаментальною
в. у ньому кожна збіжна послідовність є обмеженою
г. інша відповідь

157. Дискретна метрика на довільній неодноточковій множині набуває значення

а. всі, які є натуральними числами
б. всі, які є невід'ємними цілими числами
в. 0 та 1
г. інша відповідь

158. Перша квадратична форма поверхні

а. додатньовизначена
б. від'ємновизначена
в. тотожньо рівна нулеві
г. інша відповідь

159. Дві множини у топологічному просторі називаються відокремленими, якщо

а. жодна з них не містить точок дотику іншої множини
б. відстань між ними додатна
в. для них існують неперетинні околи
г. інша відповідь

160. Стандартна відстань між точками (x_1, x_2) та (y_1, y_2) у $\mathbb{R}^2$ обчислюється як

а. $|x_1 - y_1| + |x_2 - y_2|$
б. $(x_1 - y_1)^2 + (x_2 - y_2)^2$
в. $\sqrt{(x_1 - y_1)^2 + (x_2 - y_2)^2}$
г. інша відповідь

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

а. З відокремлюваними змінними
б. Однорідне
в. Лінійне
г. У повних диференціалах

162. Диференціальне рівняння $y' = \frac{1}{2xy+y^3}$:

а. Однорідне
б. Лінійне відносно $y(x)$

в. Лінійне відносно $x(y)$

г. Рівняння Бернуллі

163. 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

164. Рівняння $(2xy + 3y^2)dy + (x^2 + 6xy - 3y^2)dx = 0$:

а. Однорідне

б. Лінійне відносно функції $y(x)$

в. У повних диференціалах

г. З відокремлюваними змінними

165. Рівняння $y' = xy + x^2 + 1$ можна зінтегрувати розв'язувати за допомогою заміни:

а. $y = z \cdot x$

б. $y = u \cdot v$

в. $y = z^2$

г. $y = \int z\, dx$

166. Частинний розв'язок рівняння $y'' + 6y' = 5x$ методом невизначених коефіцієнтів потрібно шукати у вигляді:

а. $y = (Ax + B)x$

б. $y = Ax + B$

в. $y = Ax$

г. $y = 5Ax$

167. Частинний розв'язок рівняння $y'' + 36y = 24\cos 6x$ методом невизначених коефіцієнтів потрібно шукати у вигляді:

а. $y = A\cos 6x$

б. $y = A\cos x + B\sin x$

в. $y = A\cos 6x + B\sin 6x$

г. $y = Ax\cos 6x + Bx\sin 6x$

168. Методом варіації довільних сталих розв'язок диференціального рівняння $4y'' + 4y' + y = \frac{1}{1+e^x}$ потрібно шукати в вигляді:

а. $y = C_1(x)e^{\frac{x}{2}} + C_2(x)e^{-\frac{x}{2}}$

б. $y = e^{\frac{x}{2}}(C_1(x)\cos x + C_2(x)\sin x)$

в. $y = C_1(x)e^{-\frac{x}{2}} + xC_2(x)e^{-\frac{x}{2}}$

г. $y = C_1(x)e^{\frac{x}{2}} + xC_2(x)e^{\frac{x}{2}}$

169. Частинний розв'язок диференціального рівняння $y'' - 8y' + 15y = 2e^{3x} + \sin 5x$ методом невизначених коефіцієнтів потрібно шукати у вигляді:

а. $y = Ax^2e^{3x} + Bx\cos 5x + Cx\sin 5x$

б. $y = Ae^{3x} + B\sin 5x$

в. $y = Ae^{3x} + B\sin 5x + C\cos 5x$

г. $y = Axe^{3x} + B\sin 5x + C\cos 5x$

170. Фундаментальною системою розв'язків рівняння $y^{(n)} + a_1 y^{(n-1)} + \ldots + a_n y = 0$ називаються:

а. nрозв'язків цього рівняння, які не дорівнюють тотожно нулю
б. Лінійно незалежні розв'язки цього рівняння
в. Особливі розв'язки цього рівняння
г. Серед наведених варіантів немає правильної відповіді

171. Загальний розв'язок лінійного неоднорідного диференціального рівняння дорівнює:

а. Лінійній комбінації розв'язків з фундаментальної системи розв'язків цього рівняння
б. Сумі частинних розв'язків цього і відповідного однорідного рівнянь
в. Сумі довільного розв'язку цього рівняння і лінійної комбінації розв'язків з фундаментальної системи розв'язків відповідного однорідного рівняння
г. Серед наведених варіантів немає правильної відповіді

172. Яке з рівнянь є рівнянням Ейлера:

а. $x^2 y'' - 3y' + 4y = 0$
б. $(x^2 + 1)y'' + 2xy' - 7y = 0$
в. $yy'' + xy'^2 + 1 = 0$
г. $x^2 y'' - 3xy' + 4y = 0$

173. Функція $y = x^{100}$ є розв'язком диференціального рівняння:

а. $y^{(100)} = 99!$
б. $y^{(100)} = 100!$
в. $y^{(100)} = 101!$
г. $y^{(101)} = 100!$

174. Задача Коші $y' = x^2 + y^2, y(0) = 1$ має розв'язків:

а. Безліч
б. Жодного
в. Два
г. Один

175. Для рівняння $y' = f(x, y)$ розв'язок $y = y(x)$, у кожній точці якого порушується єдиність розв'язку задачі Коші, називають:

а. єдиним
б. особливим
в. частинним
г. загальним

176. Визначте рівняння з відокремлюваними змінними:

а. $ydx + (x^2 + x^2 y^2)dy = 0$
б. $y^2 dx + (x^2 - y^2)dy = 0$
в. $ydx + (x^2 + y^2)dy = 0$
г. $y^2 dx + \sqrt{x^2 - y^2} dy = 0$

177. Рівняння $y' = \sqrt[3]{2x - y} + 1$ зводиться до рівняння з відокремлюваними змінними за допомогою заміни:

а. $z = \frac{y}{x}$
б. $z = 2x - y$

в. $z = \sqrt[3]{2x - y}$
г. $z = \sqrt[3]{2x - y} + 1$

178. Рівняння $y' = (x - y)^3$ зводиться до рівняння з відокремлюваними змінними за допомогою заміни

а. $z = \frac{y}{x}$
б. $z = (x - y)^3$
в. $z = x - y$
г. $z = uv$

179. Визначте однорідне диференціальне рівняння першого порядку:

а. $y' = \frac{x+y+2}{x+y}$
б. $(x + y + 1)dx + (x + y)dy = 0$
в. $(x + y)dx - 2xydy = 0$
г. $y' = \ln y - \ln x$

180. Вкажіть однорідну функцію виміру $3/2$:

а. $\sqrt[3]{y^2 + x^2}$
б. $\sqrt{y^2 + x^2}$
в. $\sqrt{y^3 + x^3}$
г. $\sqrt[3]{y + x}$

181. Рівняння $M(x, y)dx + N(x, y)dy = 0$ є однорідним, якщо його коефіцієнти:

а. однорідні виміру 0
б. однорідні однакового виміру
в. відмінні від нуля
г. неперервні

182. Визначте рівняння, яке не є рівнянням з відокремлюваними змінними:

а. $x^2 e^{x+y} dx + \sqrt{yx} dy = 0$
б. $x(y + 1)dx - (x^2 + 1)dy = 0$
в. $y' + x^2 y = \sqrt{x} y$
г. $y' + x^2 y = x\sqrt{y}$

183. Рівняння $y' = \frac{2x-y-3}{8x-4y-8}$ зводиться до рівняння з відокремлюваними змінними з допомогою заміни:

а. $y = uv$
б. $z = \frac{y}{x}$
в. $y = ux^k$
г. $z = 2x - y$

184. Визначте рівняння Бернуллі:

а. $y' + x^2 y = xy$
б. $y' + xy^3 = xy^2$
в. $y' + x^2 y = xy^2$
г. $y = y' + x^2 y'^2$

185. Диференціальне рівняння $M(x, y)dy + N(x, y)dx = 0$ є рівнянням у повних диференціалах, якщо:

а. $\frac{\partial M}{\partial y} = \frac{\partial N}{\partial x}$
б. Функції $M(x,y)$ і $N(x,y)$ неперервні
в. $M(x,y) = M_1(x)M_2(y), \quad N(x,y) = N_1(x)N_2(y)$
г. $\frac{\partial M}{\partial x} = \frac{\partial N}{\partial y}$

186. Характеристичними числами рівняння $y''' - 3y'' + 3y' - y = 0$ є :

а. $k_1 = 1,\ k_{2,3} = -1$
б. $k_{1,2,3} = 1$
в. $k_{1,2,3} = -1$
г. $k_{1,2} = 1,\ k_3 = 0$

187. Порядок рівняння $y'' = 2yy'$ можна зменшити за допомогою заміни:

а. $y' = z(x)$
б. $y' = yz(x)$
в. $y'' = z(x)$
г. $y' = z(y)$

188. Якщо $\mu = \mu(x,y)$ - інтегрувальний множник рівняння $M(x,y)dx + N(x,y)dy = 0$, то інтегрувальним множником цього рівняння буде також функція:

а. $\mu + x$
б. $C\sqrt{\mu}$
в. $C\mu$
г. μ^2

189. Необхідна і достатня умова того, що рівняння $P(x,y)dx = Q(x,y)dy$ є рівнянням у повних диференціалах:

а. $\frac{\partial P}{\partial y} = \frac{\partial Q}{\partial x}$
б. $\frac{\partial P}{\partial y} = -\frac{\partial Q}{\partial x}$
в. $\frac{\partial P}{\partial x} = -\frac{\partial Q}{\partial y}$
г. $\frac{\partial P}{\partial x} = \frac{\partial Q}{\partial y}$

190. Порядок рівняння $F\left(x, y^{(k)}, y^{(k+1)}, ..., y^{(n)}\right) = 0, 1 \leq k < n$, можна зменшити за допомогою заміни:

а. $y' = z(x)$
б. $y^{(k)} = z(x)$
в. $z = \frac{y'}{y}$
г. $y^{(k)} = z(x)y$

191. Яка система лінійних диференціальних рівнянь є однорідною:

а. $\begin{cases} x' = 3x + 6y - 1, \\ y' = 2x + y. \end{cases}$
б. $\begin{cases} x' = x + 4t, \\ y' = 5x - 5y. \end{cases}$
в. $\begin{cases} x' = 2x + 3y, \\ y' = 5x - 7y. \end{cases}$
г. $\begin{cases} x' = 2x + 3y + e^t, \\ y' = 5x - 7y. \end{cases}$

192. Частинний розв'язок $Y = Y(x)$ рівняння $y^{(4)} - y''' + y'' - y' = x^2 + x$ методом невизначених коефіцієнтів потрібно шукати у вигляді:

а. $Y = x(Ax + Bx)$
б. $Y = x^2(Ax^2 + Bx + C)$
в. $Y = Ax^2 + Bx + C$
г. $Y = x(Ax^2 + Bx + C)$

193. Рівняння n-го порядку, розв'язане відносно старшої похідної $y^{(n)} = f\left(x, y, y', ..., y^{(n-1)}\right)$, зводиться до рівносильної нормальної системи диференціальних рівнянь за допомогою замін:

а. $x = e^t,\ y = z(t)e^{kt}$
б. $y' = y_1,\ y'' = y_2,\ y''' = y_3,\ \dots,\ y^{(n)} = y_n$
в. $y = y_1,\ y' = y_2,\ y'' = y_3,\ \dots,\ y^{(n-1)} = y_n$
г. $y' = y_1,\ y'' = y_2,\ \dots,\ y^{(n-1)} = y_{n-1}$

194. Матрицю можна додати до транспонованої до неї, якщо вона є

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

195. Матрицю можна перемножити на транспоновану до неї, якщо вона є

а. тільки діагональною
б. тільки квадратною
в. довільною
г. тільки матрицею стовпцем

196. Якщо всі елементи деякого рядка квадратної матриці помножити на їх алгебраїчні доповнення і додати, то ми отримаємо

а. визначник даної матриці
б. число нуль
в. подвійний визначник даної матриці
г. визначник даної матриці з протилежним знаком

197. Якщо всі елементи деякого рядка квадратної матриці помножити на алгебраїчні доповнення до відповідних елементів іншого рядка і додати, то ми отримаємо

а. визначник даної матриці
б. число нуль
в. подвійний визначник даної матриці
г. визначник даної матриці з протилежним знаком

198. 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

199. Якщо всі елементи визначника третього порядку Δ помножити на число m, то одержаний визначник дорівнюватиме

а. $m^9\Delta$

б. $m\Delta$
в. $m^3\Delta$
г. $m^2\Delta$

200. Якщо всі елементи деякого рядка визначника третього порядку Δ помножити на число m, то одержаний визначник дорівнюватиме

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

201. Матриці A і B мають однакові розміри 4×2. Над ними можна виконати таку операцію:

а. перемножити A на B
б. додати
в. перемножити B на A
г. поділити A на B

202. Матриці A і B мають розміри 4×2 і 2×3 відповідно. Над ними можна виконати таку операцію:

а. перемножити A на B
б. додати
в. перемножити B на A
г. поділити A на B

203. Матриці A і B мають розміри 3×2 і 4×3 відповідно. Над ними можна виконати таку операцію:

а. перемножити A на B
б. додати
в. перемножити B на A
г. поділити A на B

204. Матриці A і B мають розміри 4×5 і 5×3 відповідно. Які розміри матиме добуток AB

а. 4×3
б. 5×5
в. 4×5
г. 5×3

205. Матриці A і B мають розміри 4×2 і 5×4 відповідно. Які розміри матиме добуток BA

а. 4×4
б. 2×4
в. 5×2
г. 5×3

206. Однорідна система лінійних рівнянь завжди

а. сумісна і визначена
б. сумісна і невизначена
в. не сумісна
г. сумісна

207. 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

208. 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

209. 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

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

а. 3
б. 2
в. 4
г. 0

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

а. 7
б. -1
в. -2
г. 0

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

а. 7
б. -1
в. -2
г. 0

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

а. 3
б. 2
в. 4
г. 0

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

а. 3
б. 2
в. 1
г. 0

215. Обчислити ранг матриці $\begin{pmatrix} 1 & 1 & -3 \\ 2 & 2 & -6 \\ -3 & -3 & 9 \end{pmatrix}$

а. 3
б. 2
в. 1
г. 0

216. Знайти ранг нульової квадратної матриці n-ого порядку:

а. 0
б. 1
в. n
г. -1

217. Знайти ранг одиничної матриці n-ого порядку:

а. 0
б. 1
в. n
г. -1

218. 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

219. 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

220. Розмірність лінійного простору дорівнює

а. кількості елементів в його базі
б. кількості всіх його елементів
в. кількості його підпросторів
г. кількості елементів деякого його підпростору

221. Розмірність лінійного простору $L = \{(a;b;b;c;d) |\ c = 2b - d;\ \ a,b,c,d \in R\}$ рівна:

а. 3
б. 4
в. 5

г. 2

222. Розмірність лінійного простору $L = \{(a;b;c;c;c)|\ a = 2b - c;\ \ a, b, c, \in R\}$ рівна:

а. 3
б. 4
в. 5
г. 2

223. Розмірність лінійного простору $L = \{(a;a;b;c;d)|\ a, b, c, d \in R\}$ рівна:

а. 3
б. 4
в. 5
г. 2

224. Знайти розмірність лінійного простору квадратних матриць другого порядку, у яких сума елементів головної діагоналі дорівнює нулю.

а. 3
б. 4
в. 1
г. 2

225. Знайти розмірність лінійного простору квадратних матриць другого порядку, у яких сума елементів кожного рядка дорівнює нулю.

а. 3
б. 4
в. 1
г. 2

226. Знайти матрицю C, виконавши вказані операції над матрицями A і B, якщо $C = (2A + B)B$, $A = \begin{pmatrix} 3 & -1 \\ 0 & 2 \end{pmatrix}$, $B = \begin{pmatrix} 0 & -1 \\ 2 & 3 \end{pmatrix}$:

а. $\begin{pmatrix} -6 & -15 \\ 14 & 19 \end{pmatrix}$
б. $\begin{pmatrix} 20 & -15 \\ 17 & 1 \end{pmatrix}$
в. $\begin{pmatrix} 14 & -1 \\ 25 & -1 \end{pmatrix}$
г. $\begin{pmatrix} 1 & -13 \\ 2 & 19 \end{pmatrix}$

227. 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. $\begin{pmatrix} 1 & 3 \\ 2 & 1 \end{pmatrix}$

228. Матриця переходу від одного базису до іншого деякого лінійного простору завжди є

а. невиродженою
б. виродженою
в. симетричною
г. діагональною

229. Яке з наступних перетворень лінійного простору R^2 є лінійним оператором?

а. $A_1(x, y) = (x + y, x - y)$
б. $A_2(x, y) = (x + y, x \cdot y)$
в. $A_3(x, y) = (x - y, x + y + 2)$
г. $A_1(x, y) = (x - y, x^2 + y^2)$

230. Яке із заданих перетворень лінійного простору R^2 не є лінійним оператором?

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

231. Який з наведених нижче векторів належить ядру оператора $A(x; y; z) = (x + y + 2z; x; y + 2z)$?

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

232. Який з наведених нижче векторів належить ядру оператора $A(x; y; z) = (x + y; x - y; 2x - 3y)$?

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

233. 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

234. Знайти ядро лінійного оператора тривимірного простору, який проектує вектори на площину YOZ:

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

235. Знайти ядро лінійного оператора тривимірного простору, який проектує вектори на пряму OZ:

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

236. Знайти ядро лінійного оператора двовимірного простору, який здійснює поворот всіх векторів площини на деякий кут α:

а. вектори паралельні осі OX
б. вектори паралельні осі OY
в. вектори паралельні бісектрисі першої і третьої чвертей
г. тільки нуль-вектор

237. Знайти ядро лінійного оператора двовимірного простору, який здійснює симетрію всіх векторів площини відносно осі OX:

а. вектори паралельні осі OX
б. вектори паралельні осі OY
в. вектори паралельні бісектрисі першої і третьої чвертей
г. тільки нуль-вектор

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

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

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

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

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

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

241. При якому значенні α оператор повороту площини на кут α має власні вектори

а. $\alpha = \pi/2$
б. $\alpha = \pi$
в. при будь-якому
г. при жодному

242. Знайти власні значення лінійного оператора двовимірного простору, який здійснює симетрію всіх векторів площини відносно осі OX:

а. 1 і -1
б. 0

в. 2 і -2
г. $\sqrt{2}$

243. Знайти власні значення лінійного оператора двовимірного простору, який проектує вектори площини на вісь OX:

а. 1 і 0
б. 0 і -1
в. 2
г. $\sqrt{2}$

244. Метод Лагранжа зведення квадратичної форми до канонічного виду базується на

а. виділенні повних квадратів
б. обчисленні кутових мінорів матриці квадратичної форми
в. знаходженні власних значень і власних векторів матриці квадратичної форми
г. обчисленні значень квадратичної форми для базисних елементів

245. Метод Якобі зведення квадратичної форми до канонічного виду базується на

а. обчисленні кутових мінорів матриці квадратичної форми
б. виділенні повних квадратів
в. знаходженні власних значень і власних векторів матриці квадратичної форми
г. обчисленні значень квадратичної форми для базисних елементів

246. Метод ортогонального перетворення зведення квадратичної форми до канонічного виду базується на

а. обчисленні кутових мінорів матриці квадратичної форми
б. виділенні повних квадратів
в. знаходженні власних значень і власних векторів матриці квадратичної форми
г. обчисленні значень квадратичної форми для базисних елементів

247. Квадратична форма називається додатньовизначеною, якщо

а. для всіх ненульових векторів її значення є додатним числом
б. для всіх ненульових векторів її значення є недодатним числом
в. для деяких ненульових векторів її значення є додатним числом
г. для деяких ненульових векторів її значення є недодатним числом

248. Квадратична форма називається від'ємновизначеною, якщо

а. для всіх ненульових векторів її значення є від'ємним числом
б. для всіх ненульових векторів її значення є невід'ємним числом
в. для деяких ненульових векторів її значення є від'ємним числом
г. для деяких ненульових векторів її значення є невід'ємним числом

249. За критерієм Сільвестра, квадратична форма є додатньовизначеною тоді і тільки тоді, коли

а. визначник матриці квадратичної форми більший нуля
б. всі кутові мінори матриці квадратичної форми - додатні
в. всі кутові мінори матриці квадратичної форми - від'ємні
г. кутові мінори матриці квадратичної форми почергово змінюють знак

250. Вкажіть формулу для дійснозначної матриця спряженого оператора в ортонормованому базисі:

а. $A^* = A^{-1}$

б. $A^* = A^T$
в. $A^* = -A$
г. $A^* = A$

251. Для ортогонального (унітарного) оператора A виконується рівність

а. $A^* = A^{-1}$
б. $A^* = A^2$
в. $A^* = -A$
г. $A^* = A$

252. В якій нерівності використовується скалярний добуток?

а. трикутника
б. Паскаля
в. Галуа-Вієта
г. Коші-Буняковського

253. Схема МР-правила умовиводу (правило умовиводу modus ponens) має вигляд

а. $p \to q, p \models q$
б. $p \to q, q \models p$
в. $p \to q, \neg q \models p$
г. $p \to q, \neg p \models q$

254. Правило логічного виведення виключення кон'юнкції має вигляд

а. $p \vdash p \vee q$
б. $p \wedge q \vdash p$
в. $p, p \Rightarrow q \vdash q$
г. $\overline{q}, p \Rightarrow q \vdash \overline{p}$

255. 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''

256. Формула алгебри висловлень називається суперечністю,

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''

257. 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''

258. Формула логіки висловлень записана у вигляді кон'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

259. 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

260. Формула логіки висловлень записана у вигляді полінома Жегалкіна, якщо вона є

а. диз'юнкцією елементарних кон'юнкцій
б. кон'юнкцією елементарних диз'юнкцій
в. сумою монотонних елементарних кон'юнкцій за модулем 2
г. інша відповідь

261. 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

262. Кількість розв'язків (x, y) рівняння $x \vee y = 1$ дорівнює

а. 0
б. 1
в. 2
г. 3

263. Серед наведених формул: 1) $r \wedge \overline{r}$, 2) $p \vee \overline{p}$, 3) $p \leftrightarrow p$, 4) $p \vee p$, тавтологіями є формули під номерами

а. 1,3
б. 1,4
в. 2,3
г. 2,4

264. Серед наведених формул: 1) $r \wedge \overline{r}$, 2) $p \vee \overline{p}$, 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

265. Які закони логіки висловлень називаються законами де Морґана?

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. $\overline{p \vee q} = \overline{p} \wedge \overline{q}, \overline{p \wedge q} = \overline{p} \vee \overline{q}$
г. $p \vee (q \wedge r) = (p \vee q) \wedge (p \vee r), p \wedge (q \vee r) = (p \wedge q) \vee (p \wedge r)$

266. 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. $\overline{p \vee q} = \overline{p} \wedge \overline{q}, \overline{p \wedge q} = \overline{p} \vee \overline{q}$
г. $p \vee (q \wedge r) = (p \vee q) \wedge (p \vee r), p \wedge (q \vee r) = (p \wedge q) \vee (p \wedge r)$

267. Які закони логіки висловлень називаються законами асоціативності?

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. $\overline{p \vee q} = \overline{p} \wedge \overline{q}, \overline{p \wedge q} = \overline{p} \vee \overline{q}$
г. $p \vee (q \wedge r) = (p \vee q) \wedge (p \vee r), p \wedge (q \vee r) = (p \wedge q) \vee (p \wedge r)$

268. Які закони логіки висловлень називаються законами дистрибутивності?

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. $\overline{p \vee q} = \overline{p} \wedge \overline{q}, \overline{p \wedge q} = \overline{p} \vee \overline{q}$
г. $p \vee (q \wedge r) = (p \vee q) \wedge (p \vee r), p \wedge (q \vee r) = (p \wedge q) \vee (p \wedge r)$

269. Діагональ рівнобедреної трапеції рівна 10. Знайти висоту трапеції, якщо її площа 48.

а. 6 або 8
б. 9 або 12
в. 9 або 4
г. 12 або 4

270. В колі з центром O проведена хорда AB, яка перетинає діаметр в точці M під кутом $60°$. Знайти OM, якщо $AM = 10$, $BM = 4$.

а. 8
б. 6
в. 14
г. 4

271. Знайти площу трикутника, якщо дві його сторони рівні 1 і $\sqrt{15}$, а медіана, проведена до третьої сторони, рівна 2.

а. $\frac{\sqrt{15}}{2}$
б. $\frac{\sqrt{10}}{2}$
в. $2\sqrt{6}$
г. інша відповідь

272. Медіани трикутника рівні 5, 6 і 5. Знайти площу трикутника.

а. 24
б. 10
в. 16
г. 12

273. В прямокутнику з сторонами 4 і 6 проведені бісектриси всіх кутів до взаємного перетину. Знайти площу чотирикутника, утвореного бісектрисами.

а. 2
б. 4
в. $2,5$
г. 12

274. У трикутнику висота рівна 48. Вона проведена до основи і ділить її на відрізки 20 і 36.

Обчислити діаметр описаного кола.

а. 32
б. 16
в. 65
г. 54

275. Основи трапеції рівні 60 і 20, а бічні сторони 13 і 37. Обчислити площу трапеції.

а. 480
б. 520
в. 240
г. інша відповідь

276. У ромбі діагоналі відносяться, як $3 : 4$. Обчислити площу ромба, якщо довжина вписаного кола рівна 24π.

а. 360
б. 480
в. 600
г. 540

277. Дві висоти паралелограма, проведені з вершини тупого кута, рівні 24 і 36. Кут між цими висотами 30°. Обчислити площу паралелограма.

а. 864
б. 986
в. 2104
г. 1728

278. Периметр прямокутного трикутника рівний 112, а медіана, проведена до гіпотенузи, рівна 25. Обчислити площу трикутника.

а. 336
б. 1400
в. 672
г. 168

279. Центр кола, вписаного в прямокутну трапецію, віддалений від бічної сторони на 12. Обчислити площу трапеції, якщо менша основа рівна 21.

а. 252
б. 588
в. 612
г. 324

280. Різниця діагоналей ромба рівна 10, а площа вписаного круга 144π. Обчислити площу ромба.

а. 720
б. 480
в. 120
г. 600

281. Сторони трикутника рівні 78, 75 і 51. Обчислити площу більшої частини трикутника, яка утворюється при проведенні бісектриси найменшого кута.

а. 204
б. 936
в. 712
г. 836

282. У прямокутній трапеції основи рівні 25 і 32, а діагональ є бісектрисою гострого кута. Обчислити площу трапеції.

а. 800
б. 684
в. 712
г. 480

283. Більша основа трапеції рівна 42. Точка дотику вписаного в трапецію кола ділить одну із бічних сторін на відрізки 8 і 18. Обчислити площу трапеції.

а. 484
б. 672
в. 546
г. інша відповідь

284. На діагоналі AC паралелограма $ABCD$ взято точку K і через точки D і K проведено пряму, яка перетинає сторону BC в точці P. Знайти відношення $BP : PC$, якщо $AK : KC = 4 : 1$.

а. $3 : 2$
б. $2 : 1$
в. $3 : 1$
г. $1 : 1$

285. В трапеції $ABCD$ з основою $AD = 20$ та середньою лінією $MN = 12$ знайти відношення площ трапецій $AKND$ і $MBCK$, де K і L - точки перетину середньої лінії із AC та BD відповідно.

а. $7 : 3$
б. $5 : 1$
в. $7 : 2$
г. інша відповідь

286. Знайти найменший можливий периметр трапеції, якщо її основи і площа рівні відповідно 8 , 14 і 44.

а. 32
б. 38
в. 42
г. $27 + 2\sqrt{13}$

287. Дано три різні площини α, β і φ. Відомо, що α перпендикулярна до β, а β перпендикулярна до φ. Яке взаємне розміщення площин α і φ?

а. перпендикулярні
б. паралельні
в. перетинаються
г. можливі всі згадані випадки

288. Пряма l одночасно лежить у площинах α, β і γ. Двогранні кути між площинами α і β та

між площинами β і γ рівні 45°. Яке взаємне розміщення площин α і γ?

а. паралельні
б. перпендикулярні
в. паралельні або збігаються
г. перпендикулярні або збігаються

289. Як розташована діагональ грані куба відносно протилежної його грані?

а. паралельна до неї
б. лежить на ній
в. перпендикулярна до неї
г. нахилена під гострим кутом

290. Висота, опущена з вершини трикутної піраміди, потрапляє у одну з вершин основи. Як найточніше описати форму цієї піраміди :

а. одне з бічних ребер перпендикулярне до основи
б. одна з бічних граней перпендикулярна до основи
в. одне з бічних ребер і одна з бічних граней перпендикулярні до основи
г. одне з бічних ребер і дві з бічних граней перпендикулярні до основи

291. Паралелепіпед можна вписати в кулю. Яке твердження найбільш повно і правильно описує його форму :

а. він є прямим
б. він є прямокутним
в. він є кубом
г. в його основі лежить квадрат

292. З точки A поза кулею з центром O провели дотичну до кулі. Відстань від A до точки дотику :

а. менша від відстані OA
б. рівна до відстані OA
в. більша від відстані OA
г. може бути і більша, і менша від відстані OA

293. Три грані трикутної піраміди є правильними трикутниками. Що можна сказати про четверту грань?

а. вона теж є правильним трикутником
б. вона може бути і гострокутним, і прямокутним трикутником
в. такої піраміди не існує
г. інша відповідь

294. Діагональ і сторона трапеції паралельні до площини α. Як розміщені площина α і площина, в якій лежить трапеція?

а. перетинаються
б. паралельні
в. збігаються
г. мимобіжні

295. Прямокутник $ABCD$ і трапеція $ADMN$ (AD - основа трапеції) не лежать в одній площині. Як розміщені прямі MN і BC?

а. мимобіжні

б. паралельні
в. перетинаються
г. збігаються

296. Дано дві прямі a і b, що перетинаються. Через точку A, яка лежить на прямій a, проведена пряма c паралельно до прямої b. Скільки різних площин можна провести через прямі a і c?

а. одну
б. дві
в. нескінченну кількість
г. жодної

297. Із даної точки кола проведені дві хорди довжиною 10 і 12. Обчислити радіус кола, якщо відстань від середини меншої хорди до більшої хорди рівна4.

а. $3,25$
б. $6,75$
в. $6,25$
г. $4,75$

298. Обчислити границю $\lim\limits_{x\to 5}\frac{x-5}{x^2-25}$:

а. $0{,}1$
б. $0{,}3$
в. $0{,}4$
г. $0{,}7$

299. Обчислити границю $\lim\limits_{x\to\infty}\left(1+\frac{1}{x}\right)^{\frac{x+1}{x}}$:

а. 1
б. 3
в. 4
г. $3,7$

300. Обчислити границю $\lim\limits_{x\to 0}\frac{\mathrm{tg}3x}{x}$:

а. 3
б. 4
в. 2
г. 2,5

301. Обчислити границю $\lim\limits_{x\to 1}\frac{x^2-1}{x^2-x}$:

а. 2
б. 1
в. 3
г. 4

302. Обчислити границю $\lim\limits_{x\to 2}\frac{x^2-3x+2}{x^3-8}$:

а. $\frac{1}{12}$
б. $\frac{2}{5}$
в. $\frac{3}{5}$
г. $\frac{1}{4}$

303. Обчислити границю $\lim\limits_{x\to 0} \frac{\text{tg}3x}{\sin 2x}$:

а. $1{,}5$
б. 2
в. $2{,}5$
г. $\frac{2}{3}$

304. Обчислити границю $\lim\limits_{x\to 3} \frac{\sqrt{x-2}-1}{x-3}$:

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

305. Обчислити границю $\lim\limits_{x\to 0} \frac{1-\cos 7x}{5x^2}$:

а. $4{,}9$
б. $4{,}2$
в. $4{,}3$
г. $4{,}8$

306. Обчислити границю $\lim\limits_{x\to \infty} \left(\frac{x^2+1}{x^2-1}\right)^{x^2}$:

а. e^2
б. e
в. e^3
г. e^{-3}

307. Обчислити границю $\lim\limits_{x\to 1} \frac{x^2-\sqrt{x}}{\sqrt{x}-1}$:

а. 3
б. -2
в. 4
г. 5

308. Обчислити границю $\lim\limits_{x\to 0} \frac{\text{tg}6x}{3x}$:

а. 2
б. 1
в. 0
г. -1

309. Обчислити границю $\lim\limits_{x\to 5} \frac{\sqrt{x-1}-2}{x-5}$:

а. $\frac{1}{4}$
б. $\frac{1}{3}$
в. $\frac{1}{2}$
г. $\frac{2}{5}$

310. Обчислити границю $\lim\limits_{x\to 0} \frac{\sqrt{1+x^2}-1}{x}$:

а. 0
б. 1

в. 2
г. 3

311. Обчислити границю $\lim\limits_{x \to \frac{\pi}{2}} \frac{\sin(2x-\pi)}{x-\frac{\pi}{2}}$:

а. 2
б. 1
в. 3
г. 4

312. Обчислити границю $\lim\limits_{x \to \infty} (\sqrt{x+1} - \sqrt{x})$:

а. 0
б. 1
в. 2
г. 3

313. Обчислити границю $\lim\limits_{x \to 0} \frac{\cos 5x - \cos 7x}{x^2}$:

а. 12
б. 11
в. 10
г. 9

314. Обчислити границю $\lim\limits_{x \to 0} \frac{\sqrt{x^2+1}-1}{\sqrt{x^2+16}-4}$:

а. 4
б. 1
в. 2
г. 3

315. Обчислити границю $\lim\limits_{x \to 0} \frac{1-\cos 4x}{x^2}$:

а. 8
б. 5
в. 7
г. 9

316. Обчислити границю $\lim\limits_{x \to 3} \left(\frac{x}{3}\right)^{\frac{1}{x-3}}$:

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

317. 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. $x^{x^2+1}(2\ln x - 1)$

318. 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. $\frac{a}{b}\operatorname{ctg} t$

319. Обчислити похідну y'_x, якщо $y = \sin\sqrt{1+x^2}$:

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

320. 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. $\frac{\cos t}{1+\sin t}$

321. 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. $\emptyset$

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

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

323. Знайти частинну похідну $\frac{\partial z}{\partial x}$ функції $z(x, y)$, що задана неявно рівнянням $x^2 + y^2 + z^2 + 2xz = 1$:

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

324. Знайти множину збіжності степеневого ряду $\sum_{n=1}^{\infty} nx^n$:

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

325. Обчислити границю $\lim\limits_{x\to 0} \frac{arcsinx}{\sin x}$:

а. 1
б. 0
в. 10
г. e

326. $\int e^{x^2} x\,dx =$

а. $\frac{1}{2}e^{x^2}+C$
б. $e^{x^2}+C$
в. $\frac{1}{2}e^{x}+C$
г. $\frac{1}{4}e^{x^2}+C$

327. Обчислити інтеграл від функції $z=x^2y$ 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

328. Обчислити подвійний інтеграл $\int_0^1 \,dx \int_x^{2x} (x-y+1)\,dy$:

а. $\frac{1}{3}$
б. $\frac{1}{2}$
в. $\frac{1}{6}$
г. 0

329. Знайти значення $s'(-1)$, якщо $s(t)=\left(\frac{t}{2t+1}\right)^{10}$:

а. 10
б. -1
в. 1
г. -10

330. Знайти похідну функції $y(x)=x^3 3^x$:

а. $x^2 3^x (3+x\ln 3)$
б. $x^2 3^x (3-x\ln 3)$
в. $3x^2 3^x \ln 3$
г. $x^2 3^x$

331. Знайти похідну функції $y(x)=\mathrm{arcctg}\frac{1}{x}$:

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

332. Графік функції $y=e^{x+2}$ симетричний відносно прямої $y=x$ до графіка функції

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

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

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

г. монотонно спадає

334. Обчислити границю $\lim\limits_{n\to\infty} \frac{(n+1)^3-(n-1)^3}{(n+1)^2+(n-1)^2}$:

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

335. Обчислити границю $\lim\limits_{n\to\infty} \left(\frac{n+3}{n+5}\right)^{n+4}$:

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

336. Обчислити границю $\lim\limits_{n\to\infty} n^2(\sqrt{n^4+3}-\sqrt{n^4-2})$:

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

337. Обчислити границю $\lim\limits_{n\to\infty} \left(\frac{2n+5}{2n-3}\right)^{n}$:

а. e^4
б. $\frac{1}{e^4}$
в. e^2
г. e

338. Обчислити границю $\lim\limits_{n\to\infty} \frac{(n+2)^3-(n-3)^3}{(n+3)^2+(n-3)^2}$:

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

339. Обчислити границю $\lim\limits_{n\to\infty} \frac{4^n+8^{n-1}}{4^n-8^n}$:

а. $-\frac{1}{8}$
б. -8
в. 8
г. $\frac{1}{8}$

340. Обчислити границю $\lim\limits_{n\to\infty} \frac{(1+2n)^3-8n^3}{(1+2n)^2+4n^2}$:

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

341. Обчислити границю $\lim\limits_{n\to\infty} \frac{n^3-(n-1)^3}{(n+1)^4-n^4}$:

а. 0
б. 1
в. -1
г. $-\infty$

342. Обчислити границю $\lim\limits_{n\to\infty} \frac{(n+2)^3+(n-2)^3}{n^4+2n^2-1}$:

а. 0
б. 1
в. -1
г. $-\infty$

343. Обчислити границю $\lim\limits_{n\to\infty} \frac{2^n-5^{n+1}}{2^{n+1}+5^{n+2}}$:

а. $-\frac{1}{5}$
б. $\frac{1}{5}$
в. $\frac{2}{5}$
г. $\frac{1}{2}$

344. Обчислити границю $\lim\limits_{n\to\infty} \left(\sqrt{n^2-3n+2}-n\right)$:

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

345. Обчислити границю $\lim\limits_{n\to\infty} \left(\sqrt{n(n+2)}-\sqrt{n^2-2n+3}\right)$:

а. 2
б. 1
в. 0
г. -1

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

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

347. Знайти область визначення функції $y = \sin\sqrt{x^2-1}$:

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

348. 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. $y = 2^{\cos x}$

349. Складену функцію, задану рівностями $y = \mathrm{arctg} u, u = \sqrt{v}, v = \lg x$, записати у вигляду

однієї рівності:

а. $y = \operatorname{arctg}\sqrt{\lg x}$
б. $y = \operatorname{arctg}\sqrt{x}$
в. $y = \sqrt{\operatorname{arctg}(\lg x)}$
г. $y = \lg(\operatorname{arctg}\sqrt{x})$

350. Знайти об'єм тора, утвореного обертанням круга $x^2 + (y - b)^2 \leq a^2$ (де $b \geq a$), навколо осі Ox:

а. $2\pi^2 a^2 b$
б. $\pi a^2 b$
в. $2\pi a b^2$
г. $2\pi ab$

351. Обчислити невласний інтеграл $\int\limits_1^{+\infty} \frac{dx}{x^2}$:

а. 1
б. -1
в. $+\infty$
г. $-\infty$

352. Обчислити невласний інтеграл $\int\limits_0^1 \frac{dx}{\sqrt{x}}$:

а. 2
б. -2
в. $+\infty$
г. 1

353. Обчислити невласний інтеграл $\int\limits_0^{+\infty} \frac{\operatorname{arctg} x}{x^2+1} dx$:

а. $\frac{\pi^2}{8}$
б. $\frac{\pi}{4}$
в. π^2
г. π

354. Обчислити інтеграл $\int \cos^3 x \, dx$:

а. $\sin x - \frac{1}{3}\sin^3 x + C$
б. $\sin x + \frac{1}{3}\sin^3 x + C$
в. $\sin x - \sin^3 x + C$
г. $\sin x - \frac{1}{2}\sin^3 x + C$

355. Знайти похідну функції $F(x) = \int\limits_1^x \ln t \, dt \ (x > 0)$:

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

356. Знайти похідну x'_y, якщо $y = 3(x + \frac{1}{3}x^3)$:

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

357. Знайти похідну $y'(x)$ функції $y(x)$, що задана неявно рівнянням $e^y = x + y$:

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

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

а. 18
б. 0
в. 4
г. -2

359. Знайти суму ряду $\sum\limits_{n=0}^{\infty} \frac{1}{3}\left(\frac{1}{3}-1\right)\ldots\left(\frac{1}{3}-(n-1)\right)\frac{\left(-\frac{37}{64}\right)^n}{n!}$:

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

360. Загальний член u_n ряду $\frac{1}{3} + \frac{4}{15} + \frac{7}{75} + \ldots$ має вигляд

а. $u_n = \frac{3n-2}{3\cdot5^{n-1}}$
б. $u_n = \frac{3n-2}{5^{n-1}}$
в. $u_n = \frac{5n-2}{3\cdot5^{n-1}}$
г. $u_n = \frac{3n-1}{3\cdot5^{n-1}}$

361. Ряд $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \frac{1}{n^2}$

а. збіжний
б. знакозмінний
в. розбіжний
г. не є абсолютно збіжним

362. Знайти суму ряду $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^{n+1}}{2n-1}$:

а. $\frac{\pi}{4}$
б. $\frac{\pi}{2}$
в. $\frac{\pi}{3}$
г. π

363. Якщо хоча б одна з односторонніх границь $\lim\limits_{x\to x_0-0} f(x)$, $\lim\limits_{x\to x_0+0} f(x)$ дорівнює $+\infty$ або $-\infty$, то пряму $x = x_0$ називають

а. вертикальною асимптотою графіка функції $y = f(x)$
б. горизонтальною асимптотою графіка функції $y = f(x)$
в. похилою асимптотою графіка функції $y = f(x)$
г. дотичною до графіка функції $y = f(x)$

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

а. $\lim\limits_{n\to\infty} \alpha_n = 0$
б. $\lim\limits_{n\to\infty} \alpha_n = 1$
в. $\alpha_n = 0$
г. $\alpha_n = \frac{1}{n}$

365. 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

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

367. Неперервність функції у точці для диференційовності функції у даній точці є

а. необхідною умовою
б. достатньою умовою
в. необхідною і достатньою умовою
г. ні необхідною, ні достатньою умовою

368. Якщо $u = f(x, y)$, то $d^2u =$

а. $\frac{\partial^2 u}{\partial x^2}dx^2 + \frac{\partial^2 u}{\partial y^2}dy^2 + 2\frac{\partial^2 u}{\partial x \partial y}dxdy$
б. $\frac{\partial^2 u}{\partial x^2}dx + \frac{\partial^2 u}{\partial y^2}dy + 2\frac{\partial^2 u}{\partial x \partial y}dxdy$
в. $\frac{\partial^2 u}{\partial x^2}dx^2 + \frac{\partial^2 u}{\partial y^2}dy^2 + \frac{\partial^2 u}{\partial x \partial y}dxdy$
г. $\frac{\partial^2 u}{\partial x^2}dx^2 + \frac{\partial^2 u}{\partial y^2}dy^2$

369. 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

370. Рядом Тейлора для функції $f(x)$ в околі точки x_0 називають степеневий ряд

а. $f(x_0) + \frac{f'(x_0)}{1!}(x - x_0) + \frac{f''(x_0)}{2!}(x - x_0)^2 + \ldots + \frac{f^{(n)}(x_0)}{n!}(x - x_0)^n + \ldots$
б. $f(x_0) - \frac{f'(x_0)}{1!}(x - x_0) + \frac{f''(x_0)}{2!}(x - x_0)^2 + \ldots + (-1)^n\frac{f^{(n)}(x_0)}{n!}(x - x_0)^n + \ldots$
в. $f(x_0) + \frac{f'(x_0)}{1!}(x + x_0) + \frac{f''(x_0)}{2!}(x + x_0)^2 + \ldots + \frac{f^{(n)}(x_0)}{n!}(x + x_0)^n + \ldots$
г. $f(x_0) + \frac{f'(x_0)}{1}(x - x_0) + \frac{f''(x_0)}{2}(x - x_0)^2 + \ldots + \frac{f^{(n)}(x_0)}{n}(x - x_0)^n + \ldots$

371. Об'єм V вертикального циліндричного тіла, що має своєю основою плоску область D на площині xOy, обмеженого зверху поверхнею $z = f(x, y)$ обчислюють за формулою

а. $V = \iint_D f(x, y)\ , dx\ , dy$
б. $V = \iint_D\ , dx\ , dy$
в. $V = \iint_D\ sqrt f_x'^2(x, y) + f_y'^2(x, y)\ , dx\ , dy$
г. $V = \iint_D f^2(x, y)\ , dx\ , dy$

372. Нехай для довільного $a \leq x < +\infty$ виконується $0 \leq f(x) \leq g(x)$. Якщо $\int\limits_a^{+\infty} g(x)\, dx$ збіжний, то інтеграл $\int\limits_a^{+\infty} f(x)\, dx$

а. збіжний
б. розбіжний
в. не існує
г. нічого не можна сказати про збіжність

373. 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. $\forall x \in X \forall\, \varepsilon > 0\, \exists\, \delta(\varepsilon, x) > 0\, \forall x_0 \in X,\ |x - x_0| < \delta \Rightarrow |f(x) - f(x_0)| < \varepsilon$

374. Нехай R — радіус збіжності степеневого ряду $\sum_{n=0}^{\infty} a_n (x - x_0)^n$. Цей ряд завжди збіжний на множині

а. $(x_0 - R, x_0 + R)$
б. $[x_0 - R, x_0 + R]$
в. $(-R, R)$
г. $[-R, R]$

375. Із будь-якої обмеженої послідовності дійсних чисел можна обрати

а. збіжну підпослідовність
б. строго спадну підпослідовність
в. строго зростаючу підпослідовність
г. правильної відповіді немає

376. 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 $\xi \in (a, b)$ $f'(\xi) \neq 0$

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

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

378. Якщо функція $y = f(x)$ диференційовна в точці x_0, то вона

а. неперервна в точці x_0

б. розривна в точці x_0

в. зростаюча в точці x_0

г. спадна в точці x_0

379. Ряд $\sum\limits_{n=1}^{\infty} a_n$ називається абсолютно збіжним, якщо збігається ряд

а. $\sum\limits_{n=1}^{\infty} |a_n|$

б. $\sum\limits_{n=1}^{\infty} (a_n)^2$

в. $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \sqrt[3]{a_n}$

г. $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \sqrt{a_n}$

380. Серед наведених тверджень виберіть правильне:

а. криволінійний інтеграл першого роду не залежить від напрямленості кривої

б. криволінійний інтеграл першого роду залежить від напрямленості кривої

в. криволінійний інтеграл першого роду залежить тільки від початкової та кінцевої точки кривої

г. правильного вислову немає

381. Серед нижченаведених тверджень виберіть вірне:

а. криволінійний інтеграл другого роду залежить від напрямленості кривої

б. криволінійний інтеграл другого роду не залежить від напрямленості кривої

в. криволінійний інтеграл другого роду завжди залежить тільки від початкової та кінцевої точки кривої

г. правильного вислову немає

382. Графік функції $y = 2f(x)$ можна побудувати, якщо щодо графіка функції $y = f(x)$ здійснити

а. розтяг у 2 рази вздовж осі Oy

б. розтяг у 2 рази вздовж осі Ox

в. стиск у 2 рази вздовж осі Ox

г. стиск у 2 рази вздовж осі Oy

383. 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

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

а. перенос на 1 вниз вздовж осі Oy

б. перенос на 1 вправо вздовж осі Ox

в. перенос на 1 вліво вздовж осі Ox
г. перенос на 1 вгору вздовж осі Oy

385. 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. $y = e^{x-2}$

386. 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 $x \leq M$

387. 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

388. Множина дійсних чисел є

а. щільною
б. не щільною
в. скінченною
г. щільною та скінченною

389. Яка з властивостей не виконується для дійсних чисел:

а. якщо $a < b$, то для всіх c виконано $ac < bc$
б. якщо $a < b$, то для всіх c виконано $a + c < b + c$
в. якщо $a < b$ і $c > 0$, то $ac < bc$
г. якщо $a < b$ і $b < c$, то $a < c$

390. Відображення $f : A \to B$ називається ін'єктивним, якщо

а. різним елементам множини A ставиться у відповідність різні елементи множини B
б. прообраз будь-якого елемента множини B є непорожньою множиною
в. однаковим елементам множини A ставиться у відповідність різні елементи множини B
г. різним елементам множини A ставиться у відповідність однакові елементи множини B

391. Нехай точка x_0 є точкою розриву функції $f(x)$. Ця точка є точкою усувного розриву, якщо

а. $f(x_0 - 0) = f(x_0 + 0) \neq f(x_0)$
б. $f(x_0 - 0) = f(x_0) \neq f(x_0 + 0)$
в. $f(x_0 + 0) \neq f(x_0 - 0)$
г. $f(x_0)$ не визначено

392. 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 $x = -3$

393. Якщо функція $f(x)$ неперервна і невід'ємна в інтервалі (a, b), то функція $F(x) = \sqrt{f(x)}$

а. неперервна в цьому інтервалі

б. має розрив першого роду в цьому інтервалі

в. має розрив другого роду в цьому інтервалі

г. має усувний розрив в цьому інтервалі

394. 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 $\forall x \in (-\infty; +\infty)$

395. Якщо $f(x) \leq g(x)$ при $a \leq x \leq b$, то

а. $\int\limits_a^b f(x)dx \leq \int\limits_a^b g(x)dx$

б. $\int\limits_a^b f(x)dx < \int\limits_a^b g(x)dx$

в. нічого про відношення інтегралів не можемо сказати

г. $\int\limits_a^b f(x)dx \geq \int\limits_a^b g(x)dx$

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

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

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

в. $s = \int\limits_a^c \sqrt{1 + y'}dx$

г. $s = \int\limits_a^c (1 + (y')^2)dx$

397. Необхідна і достатня умова збіжності ряду $\sum\limits_{j=1}^{\infty} a_j$:

а. $\sum\limits_{n=m}^{\infty} a_n \to 0$ при $m \to \infty$

б. $a_n \to 0$ при $n \to \infty$

в. $\lim\limits_{n\to\infty} \sqrt[n]{|a_n|} < 1$

г. $\lim\limits_{n\to\infty} n\left(\frac{|a_n|}{|a_{n+1}|} - 1\right) > 1$

398. $\prod\limits_{n=1}^{\infty} p_n$ — абсолютно збіжний, якщо

а. $\sum\limits_{n=1}^{\infty} |\ln(p_n)| < +\infty$

б. $\ln(p_n) \to 0$ при $n \to \infty$
в. $p_n \to 0$ при $n \to \infty$
г. $p_n \to 1$ при $n \to \infty$

399. Яке з нижченаведених тверджень є правильним?

а. щоб задати числовий ряд, достатньо задати його загальний член
б. будь-який ряд має суму
в. будь-яка геометрична прогресія має суму
г. числовий ряд $\sum\limits_{n=1}^{\infty} c_n$ збіжний, якщо $\lim\limits_{n\to\infty} c_n = 0$

400. Яке з тверджень, наведених нижче, 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 $\sum\limits_{n=1}^{\infty} a_n$ і $\sum\limits_{n=1}^{\infty} b_n$ довільні і $a_n \leq b_n, \forall n,$ то із збіжності ряду $\sum\limits_{n=1}^{\infty} b_n$ випливає збіжність ряду $\sum\limits_{n=1}^{\infty} a_n$
г. якщо послідовність частинних сум ряду обмежена, то ряд є збіжним

401. Який з висловів, наведених нижче, є правильним?

а. якщо ряд збіжний, то його загальний член прямує до нуля
б. ряд $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \frac{1}{\sqrt{n}}$ збіжний
в. якщо ряд розбіжний за ознакою Даламбера, то він збіжний за ознакою Коші
г. якщо послідовність частинних сум ряду обмежена, то ряд є збіжним

402. Знакочергуючий ряд має вигляд:

а. $\sum\limits_{n=1}^{\infty} (-1)^{n-1} c_n, c_n > 0$
б. $\sum\limits_{n=1}^{\infty} c_n$
в. $\sum\limits_{n=1}^{\infty} (-1)^{n-1} c_n$
г. $\sum\limits_{n=1}^{\infty} (-1)^{n-1} c_n, c_n \geq 0$

403. Ряд $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^n}{n}$

а. умовно збіжний
б. абсолютно збіжний
в. розбіжний
г. абсолютно збіжний, але не збіжний

404. Яке з нижчеподаних тверджень 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

405. Знайти суму ряду $\sum\limits_{n=1}^{\infty} n\left(\frac{1}{3}\right)^{n-1}$:

а. $\frac{9}{4}$
б. 1
в. -1
г. $\frac{9}{8}$

406. Знайти суму ряду $\sum\limits_{n=0}^{\infty} \frac{1}{n+1}\left(\frac{1}{3}\right)^{n+1}$:

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

407. Знайти суму ряду $\sum\limits_{n=0}^{\infty} (-1)^n \frac{1}{n+1}$:

а. $\ln 2$
б. $\ln 3$
в. $\exp 2$
г. $\operatorname{arctg}\frac{1}{2}$

408. Функція $F(x)$ називається первісною для функції $f(x)$ на X, якщо для всіх $x \in X$ виконується:

а. $F'(x) = f(x)$
б. $f'(x) = F(x)$
в. $f(x) = \int F(x)dx$
г. $F'(x) + f'(x) = 0$

409. Визначеним інтегралом функції $f(x)$ визначеної на відрізку $[a; b]$ називається:

а. вираз вигляду $\int_a^b f(x)dx$
б. вираз вигляду $\int F(x)dx$
в. вираз вигляду $f‘(x)$
г. вираз вигляду $\int f(x)dx$

410. Обчислити $\int \frac{\arctan^3 x}{1+x^2}dx$:

а. $\frac{\operatorname{arctg}^4 x}{4} + C$
б. $\frac{\operatorname{arctg}^2 x}{2} + C$
в. $-\frac{\operatorname{arctg}^3 x}{3} + C$
г. $6\frac{(1+x^2)^4}{4} + C$

411. Для інтегрування виразу $R(\sin x, \cos x)$, якщо виконується рівність $R(\sin x, -\cos x) = -R(\sin x, \cos x)$, то використовуємо підстановку:

а. $\sin x = t$
б. $\cos x = t$
в. $\operatorname{tg} x = t$
г. $\sin^2 x = t$

412. Яка із заданих функцій є розв'язком рівняння $u_t = u_{xx}$?

а. $u = \sin(t - x)$
б. $u = x^3 + 6tx$
в. $u = t^3 + x^3$
г. $u = \cos x + \sin t$

413. Яка із заданих функцій є розв'язком рівняння $u_{xx} + 9u_{yy} = 0$?

а. $u = 9x^2 - y^2$
б. $u = \sin(3x + y)$
в. $u = 3x^3 + y^3$
г. $u = 9\cos x + \sin y$

414. Яке з наступних рівнянь є канонічною формою рівнянь еліптичного типу?

а. $u_{xx} + u_{yy} + f(x, y, u, u_x, u_y) = 0$
б. $u_{xx} - u_{yy} + f(x, y, u, u_x, u_y) = 0$
в. $u_{xx} + f(x, y, u, u_x, u_y) = 0$
г. $u_{xy} + f(x, y, u, u_x, u_y) = 0$

415. Яке з наступних рівнянь є канонічною формою рівнянь параболічного типу?

а. $u_{xx} + f(x, y, u, u_x, u_y) = 0$
б. $u_{xx} - u_{yy} + f(x, y, u, u_x, u_y) = 0$
в. $u_{xx} + u_{yy} + f(x, y, u, u_x, u_y) = 0$
г. $u_{xy} + f(x, y, u, u_x, u_y) = 0$

416. Яке з наступних рівнянь є першою канонічною формою рівнянь гіперболічною типу?

а. $u_{xx} - u_{yy} + f(x, y, u, u_x, u_y) = 0$
б. $u_{yy} + f(x, y, u, u_x, u_y) = 0$
в. $u_{xx} + u_{yy} + f(x, y, u, u_x, u_y) = 0$
г. $u_{xy} + f(x, y, u, u_x, u_y) = 0$

417. Яке з наступних рівнянь є другою канонічною формою рівнянь гіперболічного типу?

а. $u_{xy} + f(x, y, u, u_x, u_y) = 0$
б. $u_{xx} - u_{yy} + f(x, y, u, u_x, u_y) = 0$
в. $u_{xx} + u_{yy} + f(x, y, u, u_x, u_y) = 0$
г. $u_{xx} + f(x, y, u, u_x, u_y) = 0$

418. Яка із заданих функцій є розв'язком рівняння $u_{tt} = 4u_{xx}$?

а. $u = (2t - x)^5$
б. $u = \sin(t - 5x)$
в. $u = t^3 + 4x^2 - 2t$
г. $u = \cos x - 2\sin t$

419. Яка із заданих функцій є розв'язком рівняння $u_{tt} = 9u_{xx}$?

а. $u = (3t - x)^4$
б. $u = \cos(t - 9x)$
в. $u = t^2 + 4x^3 - 2xt$
г. $u = \cos x - 3\sin t$

420. Яка із заданих функцій є розв'язком рівняння $u_{tt} = u_{xx}$?

а. $u = (t+x)^6$
б. $u = \sin(t+2x)$
в. $u = t^4 + x^3 - 2tx$
г. $u = \cos x - \sin t$

421. Рівняння з частинними похідними $x^2 u_{xx} + 4xy u_{xy} + 4y^2 u_{yy} = 0$ зводиться до такої канонічної форми

а. $v_{pp} + f(p,q,v,v_p,v_q) = 0$
б. $v_{pp} - v_{qq} + f(p,q,v,v_p,v_q) = 0$
в. $v_{pp} + v_{qq} + f(p,q,v,v_p,v_q) = 0$
г. $v_{pq} + f(p,q,v,v_p,v_q) = 0$

422. Якою формулою подається розв'язок задачі Коші для рівняння теплопровідності?

а. формулою Пуассона
б. формулою Коші
в. формулою Даламбера
г. формулою Вейєрштраса

423. Якою формулою подається розв'язок задачі Діріхле для рівняння Лапласа в кулі ?

а. формулою Пуассона
б. формулою Коші
в. формулою Даламбера
г. формулою Вейєрштраса

424. Рівняння з частинними похідними $9u_{xx} - 6u_{xy} + u_{yy} = 0$ зводиться до такої канонічної форми

а. $v_{pp} + f(p,q,v,v_p,v_q) = 0$
б. $v_{pp} - v_{qq} + f(p,q,v,v_p,v_q) = 0$
в. $v_{pp} + v_{qq} + f(p,q,v,v_p,v_q) = 0$
г. $v_{pq} + f(p,q,v,v_p,v_q) = 0$

425. Рівняння з частинними похідними $x^2 u_{xx} + 4xy u_{xy} + 5y^2 u_{yy} = 0$ зводиться до такої канонічної форми

а. $v_{pp} + v_{qq} + f(p,q,v,v_p,v_q) = 0$
б. $v_{pp} - v_{qq} + f(p,q,v,v_p,v_q) = 0$
в. $v_{pp} + f(p,q,v,v_p,v_q) = 0$
г. $v_{pq} + f(p,q,v,v_p,v_q) = 0$

426. Процес теплопередачі описується рівнянням

а. параболічного типу
б. еліптичного типу
в. гіперболічного типу
г. ергодичного типу

427. Процес дифузії описується рівнянням

а. параболічного типу
б. еліптичного типу
в. гіперболічного типу
г. ергодичного типу

428. Об'ємний потенціал задовольняє рівнянню

а. Пуассона
б. теплопровідності
в. коливання
г. Гельмгольца

429. Гравітаційний потенціал описується рівнянням

а. еліптичного типу
б. параболічного типу
в. гіперболічного типу
г. ергодичного типу

430. Електростатичний потенціал описується рівнянням

а. еліптичного типу
б. параболічного типу
в. гіперболічного типу
г. ергодичного типу

431. Задача Діріхле є

а. першою крайовою задачею
б. другою крайовою задачею
в. третьою крайовою задачею
г. початковою задачею

432. Рівняння з частинними похідними $y^2u_{xx} - 6xyu_{xy} + 10x^2u_{yy} = 0$ зводиться до такої канонічної форми

а. $v_{pp} + v_{qq} + f(p, q, v, v_p, v_q) = 0$
б. $v_{pp} - v_{qq} + f(p, q, v, v_p, v_q) = 0$
в. $v_{pp} + f(p, q, v, v_p, v_q) = 0$
г. $v_{pq} + f(p, q, v, v_p, v_q) = 0$

433. Яка із заданих функцій є розв'язком рівняння $u_t = 4u_{xx}$?

а. $u = x^3 + 24tx$
б. $u = \sin(t - x)$
в. $u = 2t^3 + 3x^3$
г. $u = 3\cos x + 2\sin t$

434. 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. $u = \cos x + 9\sin t$

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

а. $u = \cos x + \sin y$
б. $u = x^2 - y^2$
в. $u = \sin(x + y)$
г. $u = x^3 + y^3$

436. 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. $u = \cos x + \sin y$

437. Рівняння з частинними похідними $y^2 u_{xx} - 4xyu_{xy} - 5x^2 u_{yy} = 0$ зводиться до такої канонічної форми

а. $v_{pq} + f(p, q, v, v_p, v_q) = 0$
б. $v_{pp} + v_{qq} + f(p, q, v, v_p, v_q) = 0$
в. $v_{pp} + f(p, q, v, v_p, v_q) = 0$
г. $v_{qq} + f(p, q, v, v_p, v_q) = 0$

438. Рівняння з частинними похідними $2u_{xx} + 15xyu_{xy} - 17y^2 u_{yy} = 0$ зводиться до такої канонічної форми

а. $v_{pq} + f(p, q, v, v_p, v_q) = 0$
б. $v_{pp} + v_{qq} + f(p, q, v, v_p, v_q) = 0$
в. $v_{pp} + f(p, q, v, v_p, v_q) = 0$
г. $v_{qq} + f(p, q, v, v_p, v_q) = 0$

439. Рівняння з частинними похідними $x^2 u_{xx} - 10xyu_{xy} + 25y^2 u_{yy} = 0$ зводиться до такої канонічної форми

а. $v_{pp} + f(p, q, v, v_p, v_q) = 0$
б. $v_{pp} - v_{qq} + f(p, q, v, v_p, v_q) = 0$
в. $v_{pp} + v_{qq} + f(p, q, v, v_p, v_q) = 0$
г. $v_{pq} + f(p, q, v, v_p, v_q) = 0$

440. Рівняння з частинними похідними $y^2 u_{xx} - 12xyu_{xy} + 36x^2 u_{yy} = 0$ зводиться до такої канонічної форми

а. $v_{pp} + f(p, q, v, v_p, v_q) = 0$
б. $v_{pp} - v_{qq} + f(p, q, v, v_p, v_q) = 0$
в. $v_{pp} + v_{qq} + f(p, q, v, v_p, v_q) = 0$
г. $v_{pq} + f(p, q, v, v_p, v_q) = 0$

441. Рівняння з частинними похідними $9u_{xx} - 12u_{xy} + 4u_{yy} = 0$ зводиться до такої канонічної форми

а. $v_{pp} + f(p, q, v, v_p, v_q) = 0$
б. $v_{pp} - v_{qq} + f(p, q, v, v_p, v_q) = 0$
в. $v_{pp} + v_{qq} + f(p, q, v, v_p, v_q) = 0$
г. $v_{pq} + f(p, q, v, v_p, v_q) = 0$

442. Для рівняння з частинними похідними $10u_{xx} + 6u_{xy} + u_{yy} = 0$ рівняння характеристик має вигляд

а. $10(dy)^2 - 6dxdy + (dx)^2 = 0$
б. $10(dy)^2 + 6dxdy + (dx)^2 = 0$
в. $10(dx)^2 - 6dxdy + (dy)^2 = 0$
г. $10(dx)^2 + 6dxdy + (dy)^2 = 0$

443. Для рівняння з частинними похідними $5u_{xx} + 3u_{xy} + u_{yy} = 0$ рівняння характеристик має вигляд

а. $5(dy)^2 - 3dxdy + (dx)^2 = 0$
б. $5(dy)^2 + 3dxdy + (dx)^2 = 0$
в. $5(dx)^2 - 3dxdy + (dy)^2 = 0$
г. $5(dx)^2 + 3dxdy + (dy)^2 = 0$

444. Для рівняння з частинними похідними $2u_{xx} + 3u_{xy} + 5_{yy} = 0$ рівняння характеристик має вигляд

а. $2(dy)^2 - 3dxdy + 5(dx)^2 = 0$
б. $2(dy)^2 + 3dxdy + 5(dx)^2 = 0$
в. $2(dx)^2 - 3dxdy + 5(dy)^2 = 0$
г. $2(dx)^2 + 3dxdy + 5(dy)^2 = 0$

445. Для рівняння з частинними похідними $xu_{xx} + yu_{xy} + u_{yy} = 0$ рівняння характеристик має вигляд

а. $x(dy)^2 - ydxdy + (dx)^2 = 0$
б. $x(dy)^2 + ydxdy + (dx)^2 = 0$
в. $x(dx)^2 - ydxdy + (dy)^2 = 0$
г. $x(dx)^2 + ydxdy + (dy)^2 = 0$

446. Для рівняння з частинними похідними $u_{xx} + 2u_{xy} + u_{yy} = 0$ рівняння характеристик має вигляд

а. $(dy)^2 - 2dxdy + (dx)^2 = 0$
б. $(dy)^2 + 2dxdy + (dx)^2 = 0$
в. $(dx)^2 - 2dxdy + (dy)^2 = 0$
г. $(dx)^2 + 2dxdy + (dy)^2 = 0$

447. Приклад Адамара свідчить, що некоректною є

а. задача Коші для рівняння Лапласа
б. задача Коші для рівняння теплопровідності
в. задача Коші для рівняння коливання струни
г. крайова задача для рівняння Пуассона

448. Задача Коші для рівняння Лапласа не є коректною. Про це свідчить

а. приклад Адамара
б. принцип Дюамеля
в. функція Гріна
г. інтеграл Пуассона

449. Задача Коші для рівняння Пуассона не є коректною. Про це свідчить

а. приклад Адамара
б. принцип Дюамеля
в. функція Гріна
г. інтеграл Пуассона

450. Класичний розв’язок рівняння Лапласа

а. лише двічі неперервно диференційований
б. лише неперервно диференційований

в. лише неперервний
г. лише вимірний

451. Скільки розв'язків має задача Діріхле для рівняння Пуассона на площині?

а. один
б. один або безліч
в. безліч
г. жодного або безліч

452. Об'ємний потенціал на площині задовольняє рівнянню

а. Пуассона
б. теплопровідності
в. коливання
г. Гельмгольца

453. Гравітаційний потенціал на площині описується рівнянням

а. еліптичного типу
б. параболічного типу
в. гіперболічного типу
г. ергодичного типу

454. Задача Діріхле на площині є

а. першою крайовою задачею
б. другою крйовою задачею
в. третьою крайовою задачею
г. початковою задачею

455. Яка із заданих функцій є розв'язком рівняння $u_{xx} + 2u_{yy} = 0$?

а. $u = \cos 2x + \sin y$
б. $u = 2x^2 - y^2$
в. $u = \sin(x + y)$
г. $u = x^3 + y^3$

456. 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. $u = \cos x + \sin y$

457. Скільки початкових умов містить задача Коші для однорідного рівняння теплопровідності на площині?

а. 1
б. 0
в. 2
г. 3

458. Рівняння $u_{xx} + f(x, y, u, u_x, u_y) = 0$ є

а. канонічною формою рівнянь параболічного типу
б. першою канонічною формою рівнянь гіперболічного типу
в. другою канонічною формою рівнянь гіперболічного типу

г. канонічною формою рівнянь еліптичного типу

459. Скільки початкових умов містить задача Коші для неоднорідного рівняння коливання струни на площині?

а. 2
б. 0
в. 1
г. 3

460. Рівняння $u_{xx} + u_{yy} + f(x, y, u, u_x, u_y) = 0$ є

а. канонічною формою рівнянь еліптичного типу
б. першою канонічною формою рівнянь гіперболічного типу
в. другою канонічною формою рівнянь гіперболічного типу
г. канонічною формою рівнянь параболічного типу

461. Рівняння $u_{xx} - u_{yy} + f(x, y, u, u_x, u_y) = 0$ є

а. першою канонічною формою рівнянь гіперболічного типу
б. другою канонічною формою рівнянь гіперболічного типу
в. канонічною формою рівнянь параболічного типу
г. канонічною формою рівнянь еліптичного типу

462. Точкова оцінка $\bar{\theta}_n$ параметра θ розподілу генеральної сукупності називається незміщеною, якщо:

а. $M\bar{\theta}_n = \theta$
б. $M\bar{\theta}_n \to \theta$, при $n \to +\infty$
в. $P\left(\lim\limits_{n\to+\infty} \bar{\theta}_n = \theta\right) = 1$
г. $D\bar{\theta}_n$ є мінімальною серед дисперсій інших оцінок параметра θ

463. Точкова оцінка $\bar{\theta}_n$ параметра θрозподілу генеральної сукупності називається слушною (консистентною), якщо:

а. $D\bar{\theta}_n$ є мінімальною серед дисперсій інших оцінок параметра θ
б. $P\left(\lim\limits_{n\to+\infty} \bar{\theta}_n = \theta\right) = 1$
в. $M\bar{\theta}_n = \theta$
г. $P\left(\left|\bar{\theta}_n - \theta\right| > \varepsilon\right) \to 0$, при $n \to +\infty$ для всіх $\varepsilon > 0$

464. Незміщена точкова оцінка $\bar{\theta}_n$ параметра θрозподілу генеральної сукупності є оптимальною (ефективною), якщо:

а. $M\bar{\theta}_n = \theta$
б. $M\bar{\theta}_n \to \theta$, при $n \to +\infty$
в. $P\left(\left|\bar{\theta}_n - \theta\right| > \varepsilon\right) \to 0$, при $n \to +\infty$ для всіх $\varepsilon > 0$
г. $D\bar{\theta}_n$ є мінімальною серед дисперсій інших незміщених оцінок параметра θ

465. Інтервальною оцінкою параметра θ розподілу генеральної сукупності з надійністю γ є інтервал:

а. $\left(\bar{\theta}_1; \bar{\theta}_2\right)$, для якого $P\left(\theta \in \left(\bar{\theta}_1; \bar{\theta}_2\right)\right) = \gamma$
б. $\left(\bar{\theta}_1; \bar{\theta}_2\right)$, для якого $P\left(\theta \in \left(\bar{\theta}_1; \bar{\theta}_2\right)\right) = 1 - \gamma$
в. $\left(\bar{\theta}_1; \bar{\theta}_2\right)$, для якого $M\left|\bar{\theta}_1 - \bar{\theta}_2\right| = \gamma$

г. $\left(\bar{\theta}_1; \bar{\theta}_2\right)$, для якого $M\left|\bar{\theta}_1 - \bar{\theta}_2\right| = 1 - \gamma$

466. Диспетчер обслуговує три телефонні лінії. Ймовірність того, що протягом години звернуться по першій лінії, становить 0,3, по другій - 0,4, по третій - 0,6. Яка ймовірність того, що протягом години диспетчер отримає виклики з рівно двох ліній?

а. 0,314
б. 0,324
в. 0,334
г. 0,344

467. Виробництво певної продукції може проводитись в двох температурних режимах з ймовірностями 0,45 і 0,55 відповідно. Залежно від температурного режиму ймовірність отримання продукції вищої якості становить 0,8 і 0,9. Яка ймовірність того, що навмання вибрана продукція вищої якості?

а. 0,850
б. 0,855
в. 0,860
г. 0,865

468. Випадкова величина ξ задана функцією розподілу $F_\xi(x) = \begin{cases} 0, & x \leq 0, \\ 0,2x, & 0 < x \leq 5, \\ 1, & x > 5. \end{cases}$

Знайти ймовірність того, що при випробуванні випадкова величина ξ набуде значення з інтервалу (2;6)

а. 1
б. 0
в. 0,6
г. 0,4

469. У групі 15 студентів, серед яких 8 відмінників. Навмання вибрано 9 студентів. Знайти ймовірність того, що серед вибраних студентів буде рівно 6 відмінників.

а. 0,191
б. 0,196
в. 0,201
г. 0,206

470. Три спортсмени зробили залп, причому дві кулі влучили в мішень. Знайти ймовірність того, що перший спортсмен влучив у мішень, якщо ймовірності влучання першого, другого та третього спортсменів, відповідно, $p_1 = 0.4,\ p_2 = 0.3,\ p_3 = 0.5.$

а. $\frac{1}{29}$
б. $\frac{20}{29}$
в. $\frac{10}{29}$
г. $\frac{1}{3}$

471. У продукції заводу брак унаслідок дефекту А становить 3%, а внаслідок дефекту В — 4,5%. Якісної продукції є 95%. Обчислити коефіцієнт кореляції дефектів А і В.

а. 0.669
б. 0.334
в. 0.975
г. 0.225

472. Знайти математичне сподівання випадкової величини, рівномірно розподіленої на відрізку $[-3; 5]$

а. 4
б. 0
в. 1
г. 2

473. Розв'язати рівняння $\frac{(n+2)!}{n!} = 72$

а. 7
б. -10
в. 7; 10
г. -7; 10

474. Розв'язати рівняння $P_{x+2} = 56 \cdot P_x$

а. -8; -7
б. 7; 8
в. 6
г. 6; 9

475. Розв'язати рівняння $C_{x+2}^3 = 7(x+2)$

а. 6; 7
б. 6
в. 7
г. -6; 7

476. Розв'язати рівняння $A_{x-2}^2 + C_x^{x-2} = 101$

а. 10
б. 11
в. 8
г. 9

477. Скільки існує точок у трьохвимірному координатному просторі, координати яких є цілими одноцифровими додатними числами?

а. 9^3
б. 3^9
в. A_9^3
г. 10^3

478. Скільки існує шестицифрових чисел, усі цифри яких непарні?

а. 5^6
б. 6^5
в. $5!$
г. A_6^5

479. Скількома способами групу із 15 осіб можна розділити на дві групи, так щоб в одній було 11, а в іншій — 4 особи?

а. A_{15}^{11}
б. A_{11}^4
в. $C_{15}^{11} \cdot C_{15}^4$

г. C_{15}^{4}

480. Власник банкоматної картки забув останні дві цифри свого PIN-коду, але пам'ятає, що вони різні. Знайти ймовірність того, що, набравши ці цифри навмання, він отримає доступ до системи з першого разу.

а. $\frac{1}{99}$
б. $\frac{1}{50}$
в. $\frac{1}{90}$
г. $\frac{1}{2}$

481. У грошовій лотереї всього 100 квитків, серед яких 25 — виграшних. Знайти ймовірність залишитися без виграшу, придбавши два квитки цієї лотереї.

а. $\frac{37}{66}$
б. $\frac{2}{33}$
в. $\frac{9}{16}$
г. $\frac{1}{16}$

482. Подати число $z = -5$ у тригонометричній формі.

а. $z = 5(\cos \pi + i \sin \pi)$
б. $z = 5(\cos \frac{\pi}{2} + i \sin \frac{\pi}{2})$
в. $z = 5(\cos \frac{\pi}{3} + i \sin \frac{\pi}{3})$
г. $z = -5(\cos(-\pi) + i \sin(-\pi))$

483. Подати число $z = -3i$ у показниковій формі.

а. $z = 3e^{-\frac{i\pi}{2}}$
б. $z = 3e^{i\pi}$
в. $z = 3e^{-i\pi}$
г. $z = 3e^{\frac{i\pi}{2}}$

484. Подати число $z = -\sqrt{3} + i$ у тригонометричній формі.

а. $z = 2(\cos \frac{5\pi}{6} + i \sin \frac{5\pi}{6})$
б. $z = 2(\cos \frac{7\pi}{6} + i \sin \frac{7\pi}{6})$
в. $z = 2(\cos \frac{2\pi}{3} + i \sin \frac{2\pi}{3})$
г. $z = 2(\cos \frac{\pi}{6} + i \sin \frac{\pi}{6})$

485. Подати число $z = -1 - i\sqrt{3}$ у показниковій формі.

а. $z = 2e^{-i\frac{2\pi}{3}}$
б. $z = 2e^{i\frac{2\pi}{3}}$
в. $z = 2e^{i\frac{\pi}{3}}$
г. $z = 2e^{-i\frac{\pi}{3}}$

486. Подати у алгебраїчній формі $\sin(\frac{\pi}{4} + 2i)$

а. $\frac{\sqrt{2}}{2}\mathrm{ch}2 + i\frac{\sqrt{2}}{2}\mathrm{sh}2$
б. $\frac{\sqrt{2}}{2}\mathrm{sh}2 + i\frac{\sqrt{2}}{2}\mathrm{ch}2$
в. $\frac{\sqrt{2}}{2}\mathrm{ch}2 - i\frac{\sqrt{2}}{2}\mathrm{sh}2$
г. 1

487. Встановити відповідність:

1) $\mathrm{sh} z$;
2) $\ln z$;
3) $\mathrm{ch} z$.
a) $\frac{e^z+e^{-z}}{2}$;
b) $\ln |z| + i \arg z$;
c) $\frac{e^z-e^{-z}}{2}$

а. 1-c, 2-b, 3-a
б. 1-a, 2-b, 3-c
в. 1-b, 2-c, 3-a
г. 1-b, 2-a, 3-c

488. При діленні комплексних чисел у показниковій формі:
1) модулі віднімаються;
2) модулі діляться;
3) аргументи діляться;
4) аргументи віднімаються.
Із наведених тверджень вірними є:

а. 2 і 4
б. 1 і 3
в. 1 і 4
г. 2 і 3

489. Для збіжності ряду $\sum\limits_{n=1}^{\infty}(a_n + ib_n)$, $(a_n, b_n \in \mathbb{R}, n \in \mathbb{N})$ одночасна збіжність рядів $\sum\limits_{n=1}^{\infty} a_n$ і $\sum\limits_{n=1}^{\infty} b_n$ є

а. необхідною і достатньою умовою
б. лише необхідною умовою
в. інша відповідь
г. лише достатньою умовою

490. Нехай $x, y \in E$, де E - дійсний евклідів простір. Обчислити $||x+y||$, якщо $||x|| = 3$, $||y|| = 2$ і $(x, y) = 3/2$.

а. 4
б. 1
в. 2
г. 3

491. Нехай $x, y \in E$, де E - дійсний евклідів простір. Обчислити $||x-y||$, якщо $||x|| = 3$, $||y|| = 2$ і $(x, y) = 2$.

а. 4
б. 1
в. 2
г. 3

492. Нехай $x, y \in E$, де E - дійсний евклідів простір. Обчислити $||x+y||^2 + ||x-y||^2$, якщо $||x|| = 1$ і $||y|| = 2$.

а. 1
б. 3

в. 5
г. 10

493. Нехай $x, y \in E$, де E - дійсний евклідів простір. Обчислити $||x||^2 + ||y||^2$, якщо $||x + y|| = 3$ і $||x - y|| = 1$.

а. 1
б. 3
в. 5
г. 10

494. Послідовність $x_n = \left(\underbrace{\frac{1}{n}, 0, \ldots, 0, 1}_{n}, 0, \ldots\right)$ у просторі ℓ_2

а. розбігається
б. збігається до $x = (0, \ldots, 0, \ldots)$
в. збігається до $x = (1, 0, \ldots, 0, \ldots)$
г. збігається до $x = (1, \ldots, 1, \ldots)$

495. У евклідовому просторі рівність $\|x + y\|^2 = \|x\|^2 + \|y\|^2$ виконується тоді і тільки тоді, коли елементи x і y

а. ортогональні
б. лінійно залежні
в. рівні
г. лінійно незалежні

496. 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

497. Якщо неперервна функція $f(x)$ набуває різних знаків на кінцях відрізка $[a, b]$, і крім того $f'(x)$ існує і зберігає знак на відрізку $[a, b]$, то в середині цього відрізка міститься:

а. рівно один корінь
б. не менше одного кореня
в. нуль коренів
г. рівно два корені

498. Прямий хід методу Гауса полягає у зведенні матриці вихідної системи до:

а. трикутної матриці
б. діагональної матриці
в. транспонованої матриці
г. оберненої матриці

499. 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