Прикладна та теоретична статистика_магістр_додатковий_2019

базовий рівень

1. Одиницею групи $(\mathbf{R},+)$ є число

   а. 1
   б. 2
   в. 3
   г. інша відповідь

2. Підстановкою на множині X називається

   а. бієктивне відображення $s: X \to X$
   б. ін'єктивне відображення $s: X \to X$
   в. сюр'єктивне відображення $s: X \to X$
   г. неперервне відображення $s: X \to X$

3. 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

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

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

5. Групою називається

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

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

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

7. 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

8. Число e є:

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

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

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

10. НСД натуральних чисел 28 і 42 дорівнює

а. 14
б. 7
в. 84
г. інша відповідь

11. Для знаходження НСД двох цілих чисел використовують

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

12. Напівгрупа з одиничним елементом називається

а. моноїдом
б. групоїдом
в. квазігрупою
г. групою

13. Значення функції $\tau(m)$ - це кількість невід'ємних цілих чисел,

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

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

а. -1
б. 0
в. 1
г. інша відповідь

15. 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

16. Чому дорівнює НСД двох різних натуральних чисел a і b, якщо $[a, b] = b$?

а. b
б. ab
в. a
г. інша відповідь

17. Відображення $f : X \longrightarrow Y$ називається сюр'єкцією, якщо

а. f є неперервним
б. f є сталим
в. $f(X) = Y$
г. інша відповідь

18. 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

19. Множина $\mathbf{N}$ натуральних чисел

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

20. Відображення $f : \mathbf{R} \longrightarrow \mathbf{R}, f(x) = x^2$, є

а. сюр'єктивним
б. ін'єктивним
в. бієктивним
г. інша відповідь

21. 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. $y^2 = 2px$

22. 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. $y^2 = 2px$

23. 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. $y^2 = 2px$

24. 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. $\alpha = 6,\ \beta = -\frac{2}{3}$

25. 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

26. 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

27. 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. $2x - 3y + 7 = 0$

28. 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

29. 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. $(-1; 2; -3)$

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

а. 2
б. 3
в. 4
г. $+\infty$

31. 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 $C \neq 0$

32. 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

33. 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

34. 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

35. 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. $\vec{a}\cdot\vec{b} = (x_1+x_2)(y_1+y_2)(z_1+z_2)$

36. 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

37. Яка з наступних ліній має єдину вісь симетрії?

а. гіпербола
б. парабола

в. коло
г. еліпс

38. Яка з наступних ліній не має фокусів?

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

39. Яка з наступних ліній є обмеженою?

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

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

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

41. 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. $k_1 = -k_2$

42. 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. $\vec{a} \times \vec{b} = 0$

43. 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

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

45. 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. $ax+by+cz=1$

46. 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. $S=\frac{1}{2}|(x_2-x_1)(y_2-y_1)+(x_3-x_1)(y_3-y_1)|$

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

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

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

49. Ортогональні вектори –- це вектори, які утворюють кут

а. 45°
б. 90°
в. 30°
г. 0°

50. Колінеарні вектори –- це вектори, які утворюють кут

а. 90°
б. 60°
в. 0° або 180°
г. 120°

51. 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. $\sqrt{(x_1 - x_2)^2 + (y_1 - y_2)^2}$

52. 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. $m_1m_2 = n_1n_2 = p_1p_2$

53. Прямі в просторі, які мають напрямні вектори $\vec{s_1} = (m_1, n_1, p_1)$ та $\vec{s_2} = (m_2, n_2, p_2)$, перпендикулярні, якщо

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

54. 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

55. Орт — це вектор, довжина якого дорівнює

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

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

а. 2
б. 1
в. 3
г. 9

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

а. 12
б. 19
в. 4
г. 15

58. 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. $M(-2;-2)$

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

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

60. Точка M ділить відрізок AB у відношенні 2:1. У якому відношенні ділить ця точка відрізок BA?

а. у тому ж
б. 1:2
в. 1:3
г. 3:1

61. Мішаним добутком трьох векторів називається:

а. векторний добуток першого на векторний добуток другого і третього
б. скалярний добуток першого на векторний добуток другого і третього
в. добуток першого на скалярний добуток другого і третього
г. добуток їх довжин

62. Довжиною векторного добутку двох векторів є:

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

63. Загальне рівняння прямої на площині - це рівняння виду:

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

64. В загальному рівнянні прямої $Ax + By + C = 0$ $(A,\ B)$ - це:

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

65. Площа паралелограма, побудованого на векторах $\vec{a}$ і $\vec{b}$ дорівнює:

а. $\left|\vec{a} \times \vec{b}\right|$
б. $\left|\vec{a} \cdot \vec{b}\right|$

в. $\frac{1}{2}\left|\vec{a}\times\vec{b}\right|$
г. $|\vec{a}|\left|\vec{b}\right|$

66. Нормальне рівняння прямої має вид:

а. $x\cos\alpha - y\sin\alpha - p = 0$
б. $x\cos\alpha + y\sin\alpha - p = 0$
в. $x\sin\alpha + y\cos\alpha - p = 0$
г. $x\cos\alpha + y\sin\alpha + p = 0$

67. Пряма задана нормальним рівнянням $x\cos\alpha + y\sin\alpha - p = 0$. Тут p - це:

а. довжина відрізка, який відтинає пряма на осі абсцис;
б. довжина відрізка, який відтинає пряма на осі ординат;
в. довжина відрізка між точками перетину прямої з координатними осями;
г. відстань від початку координат до прямої;

68. Пряма задана нормальним рівнянням $x\cos\alpha + y\sin\alpha - p = 0$. Тут α - це:

а. кут, який утворює пряма з додатнім напрямом осі Ox
б. кут, який утворює пряма з додатнім напрямом осі Oy
в. кут, який утворює нормаль до прямої з додатнім напрямом осі Ox
г. кут, який утворює нормаль до прямої з додатнім напрямом осі Oy

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

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

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

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

71. Симетричною різницею множин A та B називають множину

а. $A \backslash B$
б. $A \backslash B \cup B \backslash A$
в. $A \cap B \cup B \cap A$
г. інша відповідь

72. Доповненням множини $A \subseteq U$ до універсальної множини U називають множину

а. $C = \{c | c \in A \vee c \in U\}$
б. $\overline{A} = \{c | c \in A \wedge c \in U\}$

в. $C = \{c | c \in U \wedge c \notin A\}$
г. інша відповідь

73. Нехай U — деяка універсальна множина і $A \subseteq U$, тоді істинна рівність

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

74. Нехай U — деяка універсальна множина і $A \subseteq U$, тоді істинна рівність

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

75. Для двох множин принцип включення-виключення базується на рівності

а. $|A \cap B| = |A| + |B| - |A \cup B|$
б. $|A \cup B| = |A| + |B| - |A \cap B|$
в. $|A \cup B| = |A| + |B|$
г. інша відповідь

76. Число m-сполучень(комбінацій) n-елементної множини дорівнює

а. $\frac{m!}{n!(n-m)!}$
б. $\frac{n!}{m!(n-m)!}$
в. $\frac{(n+m)!}{n!m!}$
г. інша відповідь

77. Число перестановок елементів n-елементної множини дорівнює

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

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

а. 50
б. 90
в. 45
г. 42

79. Обчисліть кількість усіх розміщень (перестановок)з 5 по 3:

а. 60
б. 30
в. 120
г. 15

80. Знайти надійний інтервал з надійністю 0,95 для математичного сподівання нормального розподілу, якщо вибірка містить 100 значень,точковою оцінкою математичного сподівання є $1,5$, а дисперсія цього розподілу дорівнює 4.

а. $(1,11;1,89)$
б. $(1,51;1,49)$
в. $(0,72;2,28)$
г. $(1,42;1,58)$

81. Знайти надійний інтервал з надійністю 0,95 для дисперсії нормального розподілу, якщо вибіркове середньоквадратичне відхилення дорівнює $1,5$, об'єм вибірки - 21.

а. $(1,43;4,15)$
б. $(0,92;3,28)$
в. $(0,88;3,13)$
г. $(1,32;4,69)$

82. Знайти незміщену оцінку дисперсії генеральної сукупності, якщо вибірка містить 50 значень, сума вибіркових значень дорівнює 10, а сума їх квадратів - 84.

а. 1,37
б. 1,47
в. 1,57
г. 1,67

83. 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 $y = f(x)$

84. 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. $\alpha_n = \frac{1}{n}$

85. Сума раціональних чисел не може бути числом

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

86. Неперервна на компакті функція є на цьому компакті

а. рівномірно неперервною
б. кусково неперервною

в. розривною
г. необмеженою

87. 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

88. 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

89. 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. $\lim\limits_{x \to x_0} \frac{f(x)}{g(x)} = \pi$

90. 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

91. Для числового ряду $\sum_{n=1}^{\infty} a_n$ умова $\lim_{n \to \infty} a_n = 0$ є

а. необхідною умовою збіжності
б. достатньою умовою збіжності
в. необхідною і достатньою умовою збіжності
г. правильної відповіді немає

92. 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. $f(x_0) + \frac{f'(x_0)}{1}(x - x_0) + \frac{f''(x_0)}{2}(x - x_0)^2 + \ldots + \frac{f^{(n)}(x_0)}{n}(x - x_0)^n + \ldots$

93. Площу S плоскої фігури D обчислюють за формулою

а. $S = \int_D dx\,dy$
б. $S = \int_D \sqrt{1 + x^2 + y^2}\,dx\,dy$

в. $S = \int_D xy\, dx\, dy$
г. $S = \int_D \sqrt{xy}\, dx\, dy$

94. 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

95. 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

96. 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. $y'_x = x'_t (y'_t)^2$

97. 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. $[-R, R]$

98. Із будь-якої обмеженої послідовності дійсних чисел можна обрати

а. збіжну підпослідовність
б. строго спадну підпослідовність
в. строго зростаючу підпослідовність
г. правильної відповіді немає

99. 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

100. 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. $f'(x_0) > 0$

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

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

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

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

103. 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

104. 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

105. 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

106. 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

107. 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

108. 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

109. 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. $y = e^{x-2}$

110. Кожна непорожня обмежена зверху множина має

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

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

а. $\mathbf{N} \subset \mathbf{Z} \subset \mathbf{Q}$

б. $\mathbf{N} \subset \mathbf{Q} \subset \mathbf{Z}$

в. $\mathbf{Q} \subset \mathbf{N} \subset \mathbf{Z}$

г. $\mathbf{Z} \subset \mathbf{N} \subset \mathbf{Q}$

112. Знайти мінімум та максимум множини $E = (0, 1)$:

а. мінімуму та максимуму немає
б. $\min E = 0, \max E = 1$

в. мінімуму немає, $\max E = 1$
г. $\min E = 0$, максимуму немає

113. Яке з тверджень є правильним для множини дійсних чисел $\mathbf{R}$

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

114. Множина дійсних чисел є

а. щільною
б. не щільною
в. скінченною
г. щільною та скінченною

115. 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

116. 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

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

а. жодної
б. одну
в. безліч
г. дві

118. Якщо функція неперервна за сукупністю змінних, то вона

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

119. Обчислити границю $\lim\limits_{x \to 5} \frac{x-5}{x^2-25}$:

а. $0{,}1$
б. $0{,}3$
в. $0{,}4$
г. $0{,}7$

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

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

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

а. 3
б. 4
в. 2
г. 2,5

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

а. 2
б. 1
в. 3
г. 4

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

а. 0,4
б. 0,2
в. 0,3
г. 0,7

124. Обчислити границю $\lim\limits_{x\to 0}\frac{\mathrm{tg}3x}{\sin 2x}$:

а. 1,5
б. 2
в. 2,5
г. $\frac{2}{3}$

125. Обчислити границю $\lim\limits_{x\to 0}\frac{\mathrm{tg}6x}{3x}$:

а. 2
б. 1
в. 0
г. -1

126. 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. $\frac{5}{3}$

127. 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. $\frac{a}{b}\operatorname{ctg} t$

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

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

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

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

130. 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. $-\frac{x\cos\sqrt{1+x^2}}{\sqrt{1+x^2}}$

131. 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. $\frac{\cos t}{1+\sin t}$

132. 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. $x < 0$

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

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

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

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

135. Обчислити границю $\lim\limits_{x\to 0} \frac{(1+x)^{\mu}-1}{x}$:

а. μ
б. 2μ
в. 0
г. 10μ

136. Обчислити границю $\lim\limits_{x\to 0} \frac{arcsinx}{\sin x}$:

а. 1
б. 0
в. 10
г. e

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

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

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

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

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

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

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

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

141. 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. $x^2 3^x$

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

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

143. 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. $\frac{\sin x}{\sqrt{1+\cos^2 x}}$

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

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

145. 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. $\frac{3}{2}$

146. Обчислити границю $\lim\limits_{n\to\infty}\frac{(n-1)!+(n+1)!}{n!(2n-3)}$:

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

147. Обчислити границю $\lim\limits_{n\to\infty}\frac{n!+(n+2)!}{(n-1)!+(n+2)!}$:

а. 1
б. 2
в. -1
г. 0

148. Обчислити границю $\lim\limits_{n\to\infty}\frac{(n+4)!-(n+2)!}{(n+3)!}$:

а. $+\infty$
б. $-\infty$
в. 0
г. 1

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

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

150. 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. $f(x)=\cos x-\sin^3 x$

151. 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. $[-1;1]$

152. 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. $(0; +\infty)$

153. 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. $y \in (4; 9]$

154. 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. $y = 2^{\cos x}$

155. Обчислити інтеграл $\int \frac{dx}{\sqrt[n]{x}}$

а. $\frac{n}{n-1}\sqrt[n]{x^{n-1}} + C$
б. $\frac{n-1}{n}\sqrt[n]{x^{n-1}} + C$
в. $\frac{n+1}{n}\sqrt[n-1]{x^{n}} + C$
г. $\frac{n}{n-1}\sqrt[n-1]{x^{n}} + C$

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

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

157. Обчислити інтеграл $\int \frac{(arcsinx)^2}{\sqrt{1-x^2}} dx$

а. $\frac{(arcsinx)^3}{3} + C$
б. $\frac{(arcsinx)^2}{2} + C$
в. $-\frac{(arcsinx)^3}{3} + C$
г. $2arcsinx + C$

158. Обчислити інтеграл $\int_2^6 \sqrt{x-2}\, dx$

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

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

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

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

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

161. Складену функцію, задану рівностями $y = \operatorname{arctg} u$, $u = \sqrt{v}$, $v = \lg x$, 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. $y = \lg(\operatorname{arctg}\sqrt{x})$

162. 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. $-\frac{5}{3}$

163. 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. $\frac{1}{8}$

164. Обчислити границю $\lim\limits_{n\to\infty} \frac{2^{n+3}+3^{n+2}}{2^n+7\cdot3^n}$:

а. $\frac{9}{7}$
б. 7

в. 9
г. $\frac{7}{9}$

165. 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

166. Обчислити границю $\lim\limits_{n\to\infty} \frac{2^n+7^n}{2^n-7^{n-1}}$:

а. -7
б. 2
в. 7
г. $-\frac{7}{2}$

167. Обчислити границю $\lim\limits_{n\to\infty} \frac{(n+10)^2+(3n+1)^2}{(n+6)^3-(n+1)^3}$:

а. $\frac{2}{3}$
б. $\frac{1}{3}$
в. $\frac{3}{2}$
г. $\frac{5}{6}$

168. Обчислити границю $\lim\limits_{n\to\infty} \frac{3^n+5^n}{3^n-5^{n-1}}$:

а. -5
б. 3
в. 5
г. $-\frac{5}{3}$

169. 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. $\frac{2}{3}$

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

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

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

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

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

173. Знайти значення $s'(-1)$, якщо $s(t) = \left(\frac{t}{2t+1}\right)^{10}$:

а. 10
б. -1
в. 1
г. -10

174. 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. $\frac{3}{2}$

175. Знайти похідну функції $R(\alpha) = \frac{\cos\alpha \sin\alpha}{1+2\operatorname{tg}\beta}$:

а. $\frac{\cos 2\alpha}{1+2\operatorname{tg}\beta}$
б. $\frac{\cos 2\alpha}{(1+2\operatorname{tg}\beta)^2}$
в. $\frac{\cos 2\alpha}{2(1+2\operatorname{tg}\beta)}$
г. $-\frac{\cos 2\alpha}{1+2\operatorname{tg}\beta}$

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

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

177. Знайти множину збіжності степеневого ряду $\sum_{n=1}^{\infty} nx^n$:

а. $(-1, 1)$
б. $[-1, 1)$

в. $[-1, 1]$
г. $(-1, 1]$

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

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

179. $\int e^{x^2} x \, dx =$

а. $\frac{1}{2} e^{x^2} + C$
б. $e^{x^2} + C$
в. $\frac{1}{2} e^{x} + C$
г. $\frac{1}{4} e^{x^2} + C$

180. Обчислити границю $\lim\limits_{x \to 0} \frac{\ln(1-3x)}{x}$:

а. -3
б. -4
в. -2
г. -1

181. Обчислити границю $\lim\limits_{x \to \infty} (\sqrt{x+1} - \sqrt{x})$:

а. 0
б. 1
в. 2
г. 3

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

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

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

а. монотонно зростає
б. опуклий вниз
в. опуклий вгору
г. монотонно спадає

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

а. монотонно спадає
б. опуклий вниз

в. опуклий вгору
г. монотонно зростає

185. Який вигляд має біноміальний диференціал

а. $x^m(a+bx^n)^p\,dx$
б. $(a+b)^n$
в. $x(a+bx^n)^p dx$
г. $(x+a^n x^p)\,dx$

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

а. якщо p є цілим
б. якщо n є цілим
в. якщо m є цілим
г. якщо $\frac{m+1}{n}$ є цілим

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

а. якщо $\frac{m+1}{n}$ є цілим
б. якщо p є цілим
в. якщо n є цілим
г. якщо $\frac{p}{n}$ є цілим

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

а. якщо $\frac{m+1}{n}+p$ є цілим
б. якщо p є цілим
в. якщо n є цілим
г. якщо $\frac{m+1}{n}$ є цілим

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

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

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

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

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

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

192. За допомогою якої заміни розв'язується інтеграл $\int \frac{A\,dx}{(x-\alpha)^k\sqrt{ax^2+bx+c}}$

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

193. Якою формулою визначається підстановка Абеля

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

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

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

195. $\int U(x)dV(x) =$

а. $U(x)V(x) - \int V(x)dU(x)$
б. $-U(x)V(x) - \int V(x)dU(x)$
в. $U(x)V(x) + \int V(x)dU(x)$
г. $U(x)V(x)$

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

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

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

а. $\cos x = t$
б. $\sin x = t$

в. $\operatorname{tg}\frac{x}{2} = t$
г. $\operatorname{ctg} x = t$

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

а. $\operatorname{tg} x = t$
б. $\sin x = t$
в. $\operatorname{tg}\frac{x}{2} = t$
г. $\cos x = t$

199. Якщо $R(\operatorname{sh} x, -\operatorname{ch} x) = -R(\operatorname{sh} x, \operatorname{ch} x)$, то використовується підстановка

а. $\operatorname{sh} x = t$
б. $\operatorname{th} x = t$
в. $\operatorname{ch} x = t$
г. $\operatorname{th}\frac{x}{2} = t$

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

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

201. $\int \operatorname{sh}^3 x\, dx =$

а. $\frac{\operatorname{ch}^3 x}{3} - \operatorname{ch} x + C$
б. $\frac{\operatorname{sh}^3 x}{3} - \operatorname{sh} x + C$
в. $\frac{\operatorname{ch}^2 x}{2} - \operatorname{ch} x + C$
г. $-\frac{\operatorname{ch}^3 x}{3} + \operatorname{ch} x + C$

202. Знайти мінімум та максимум множини $E = (0, 2]$:

а. мінімуму немає $\max E = 2$
б. $\min E = 0, \max E = 2$
в. мінімуму немає, максимуму немає
г. $\min E = 0$, максимуму немає

203. Обчислити границю $\lim\limits_{x \to -3} \frac{x^2-9}{x+3}$:

а. -6
б. 0
в. 6
г. -3

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

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

205. Обчислити границю $\lim\limits_{x\to 0}\frac{\operatorname{arctg}^2 x}{(3x)^2}$:

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

206. Обчислити границю $\lim\limits_{x\to -3}\frac{x^2-9}{x^2+3x}$:

а. 2
б. -2
в. 3
г. 6

207. Подати у вигляді дробу вираз $\frac{1}{m}-\frac{5}{4m}$.

а. $-\frac{1}{4m}$
б. $-\frac{1}{4}$
в. $\frac{4}{3m}$
г. інша відповідь

208. $y-f(x_0)=-\frac{1}{f'(x_0)}(x-x_0)$ — рівняння:

а. нормалі до графіка функції $f(x)$ в точці $(x_0;f(x_0))$
б. дотичної до графіка функції $f(x)$ в точці $(x_0;f(x_0))$
в. бісектриси до графіка функції $f(x)$ в точці $(x_0;f(x_0))$
г. дотичної площини до графіка функції $f(x)$ в точці $(x_0;f(x_0))$

209. $(u(x)v(x))^{(n)}=$

а. $\sum\limits_{k=0}^{n} C_n^k v^{(n-k)}(x)u^{(k)}(x)$
б. $u^{(n)}(x)v(x)+u(x)v^{(n)}(x)$
в. $\sum\limits_{k=0}^{n} v^{(n-k)}(x)u^{(k)}(x)$
г. $u^{(n)}(x)v^{(n)}(x)$

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

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

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

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

г. $u(x)v(x)\ |_a^b$

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

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

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

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

213. 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. $z = -5(\cos(-\pi) + i\sin(-\pi))$

214. Похідну функції $y = y(x)$, яка задана параметрично $x = x(t), y = y(t)$ 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. $y'_x = x'_t (y'_t)^2$

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

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

216. Графік функції $y = f(\frac{1}{2}x)$ можна побудувати, якщо по відношенню до графіка функції $y = f(x)$ здійснити:

а. Розтяг у 2 рази вздовж осі Ox
б. Стиск у 2 рази вздовж осі Oy
в. Стиск у 2 рази вздовж осі Ox
г. Розтяг у 2 рази вздовж осі Oy

217. Графік функції $y = \frac{1}{2}f(x)$ можна побудувати, якщо по відношенню до 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

218. Графік функції $y = f(x - 1)$ можна побудувати, якщо по відношенню до 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

219. Графік функції $y = f(x) + 1$ можна побудувати, якщо по відношенню до 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

220. Для множин натуральних, цілих та дійсних чисел виконуються включення:

а. $\mathbf{N} \subset \mathbf{Z} \subset \mathbf{Q}$

б. $\mathbf{N} \subset \mathbf{Q} \subset \mathbf{Z}$

в. $\mathbf{Q} \subset \mathbf{N} \subset \mathbf{Z}$

г. $\mathbf{Z} \subset \mathbf{N} \subset \mathbf{Q}$

221. 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

222. Для довільних трьох послідовних натуральних чисел справедливе твердження:

а. їх сума є парним числом
б. їх сума ділиться на 3
в. їх сума ділиться на 4
г. серед них є

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

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

224. Знакочергуючий ряд має вигляд:

а. $\sum_{n=1}^{\infty} (-1)^{n-1} c_n, c_n > 0$
б. $\sum_{n=1}^{\infty} c_n$
в. $\sum_{n=1}^{\infty} (-1)^{n-1} c_n$
г. $\sum_{n=1}^{\infty} (-1)^{n-1} c_n, c_n \geq 0$

225. Випадкова величини ξ має нормальний розподіл з параметрами a і σ^2. Які із тверджень є правильними? 1) $M\xi = a, D\xi = \sigma^2$; 2) $P(\xi > a) = P(\xi < a) = \frac{1}{2}$; 3) $p\left(|\xi - a| > 3\sigma\right) \approx 1$

а. тільки 1 і 2
б. тільки 1 і 3
в. тільки 2 і 3
г. 1, 2 і 3

226. 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. $\int_{0}^{+\infty} x^2 f(x)dx;$

227. Математичне сподівання випадкової величини задає:

а. її найбільш ймовірне значення;
б. її середнє значення;

в. її найменш ймовірне значення;
г. значення, якого потрібно сподіватись;

228. Згідно класичного означення ймовірності, ймовірність події дорівнює:

а. відношенню кількості елементарних подій, що сприяють події до кількості всіх рівноможливих елементарних подій;
б. відношенню кількості всіх рівноможливих елементарних подій до кількості елементарних подій, що сприяють події;
в. добутку кількості елементарних подій, що сприяють події та кількості всіх рівноможливих елементарних подій;
г. кількості елементарних подій, що сприяють події;

229. Згідно геометричного означення ймовірності, ймовірність події дорівнює:

а. геометричній мірі множини, що задає подію;
б. частці від ділення геометричної міри множини, що задає подію на геометричну міру множини, що задає весь простір елементарних подій;
в. відношенню міри простору елементарних подій до міри події;
г. процентному вмісту події в просторі елементарних подій;

230. Дисперсією випадкової величини ξ є:

а. $M\left|\xi + M\xi\right|$;
б. $M\left|\xi - M\xi\right|$;
в. $M(\xi - M\xi)$;
г. $M(\xi - M\xi)^2$;

231. Чи правильна рівність $M(\xi_1 \cdot \xi_2) = M\xi_1 \cdot M\xi_2$:

а. правильна;
б. неправильна;
в. правильна, якщо ξ_1 і ξ_2 однаково розподілені.;
г. правильна, якщо ξ_1 і ξ_2 незалежні;

232. Класичне означення ймовірності можна застосувати, коли:

а. простір елементарних подій скінченний;
б. завжди;
в. простір елементарних подій складається з рівноможливих елементів;
г. простір елементарних подій скінчений, а його елементи рівноможливі

233. Геометричне означення ймовірності можна застосовувати, коли:

а. простір елементарних подій задається множиною евклідового простору;
б. простір елементарних подій задається множиною евклідового простору із скінченною мірою;
в. простір елементарних подій задається множиною евклідового простору із скінченною мірою та всі елементарні події рівноможливі;
г. простір елементарних подій задається множиною евклідового простору та всі елементарні події рівноможливі;

234. 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;

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

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

236. 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;

237. 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;

238. Нехай A, B, C - довільні події, Ω - простір всіх елементарних подій, $\emptyset$ - неможлива подія. Вкажіть, які із співвідношень правильні:1) $A+\overline{A}=\Omega$; 2) $A\left(B+C\right)=AB+AC$; 3) $\overline{\left(A+B\right)C}=\overline{AC}+\overline{BC}$;4) $A+\emptyset=\emptyset$; 5) $A+B=B+A$.

а. 1, 2, 3 і 5;
б. 1, 2 і 5;
в. 2, 3 і 4;
г. 1 і 5;

239. Нехай A, B, C - довільні події, Ω - простір всіх елементарних подій, $\emptyset$ - неможлива подія. Вкажіть, які із співвідношень правильні:1) $A+\overline{A}=\emptyset$; 2) $A+\left(B+C\right)=\left(A+B\right)+C$; 3) $\overline{A+B}=\overline{A}\cdot\overline{B}$;4) $\left(AB\right)C=AC+BC$; 5) $A\cdot\Omega=\Omega$.

а. 1, 2 і 5;
б. 2 і 4;
в. 2 і 3;
г. 2, 3, 4 і 5;

240. Нехай A, B, C - довільні події, Ω - простір всіх елементарних подій, $\emptyset$ - неможлива подія. Вкажіть, які із співвідношень правильні:1) $\overline{A+B}=AB$; 2) $A\cdot A=A$; 3) $A\cdot\emptyset=\emptyset$;4) $A+\Omega=A$; 5) $AB+C=\left(A+C\right)\left(B+C\right)$.

а. 2, 3, 4 і 5;
б. всі;
в. 2, 3 і 5;
г. 2 і 3;

241. Нехай A, B, C - довільні події, Ω - простір всіх елементарних подій, $\emptyset$ - неможлива подія. Вкажіть, які із співвідношень правильні:1) $A\cdot\left(B\cdot C\right)=\left(A\cdot B\right)\cdot C$; 2) $\overline{\left(A+B\right)}\cdot C=\overline{A}C+\overline{B}C$;3) $A\cdot\overline{A}=\Omega$; 4) $A+\emptyset=A$; 5) $AB+C=AC+BC$.

а. 1, 2, 3 і 4;
б. 3, 4 і 5;

в. 1, 2 і 4;
г. 1 і 4;

242. Нехай A, B, C - довільні події, Ω - простір всіх елементарних подій, $\emptyset$ - неможлива подія. Вкажіть, які із співвідношень правильні:1) $\overline{(A+B)\,C} = \overline{AC} + \overline{BC}$; 2) $\overline{AB} = A + B$; 3) $A \cdot \overline{A} = \emptyset$;4) $A + \Omega = \Omega$; 5) $(A+B)\,C = AC + BC$.

а. 3, 4 і 5;
б. 2, 3 і 4;
в. 1, 2 , 3 і 4;
г. 3 і 5;

243. Ймовірність вчасного повернення кредиту для першої фірми складає 0,9 для другої - 0,88. Яка ймовірність, що вчасно поверне кредит тільки одна фірма?

а. 0,900;
б. 0,088;
в. 0,196;
г. 0,108;

244. Задано множину чисел $\{1, 2, 3, 4, 5\}$. Числа навмання розміщують в рядок. Яка ймовірність того, що при цьому утвориться парне п'ятицифрове число?

а. $\frac{2}{5}$;
б. $\frac{3}{5}$;
в. $\frac{1}{5}$;
г. $\frac{1}{3}$;

245. 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

246. Переможцями конкурсу стали 3 жінок та 4 чоловіків. Організатори випадковим чином обрали 4 особи для вручення суперпризів. Яка ймовірність того, що серед них буде дві жінки і два чоловіка?

а. $\frac{4}{49}$;
б. $\frac{2}{7}$;
в. $\frac{18}{35}$;
г. $\frac{9}{25}$;

247. 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;

248. Кондуктор автобуса зберігає купюри різної вартості у двох кишенях: в одній 7 купюр по 2 грн. та 3 купюри по 5 грн., в іншій - відповідно 12 та 8 купюр. З кожної кишені кондуктор навмання дістає одну купюру. Яка ймовірність того, що обидві купюри однієї вартості?

а. 0,54;
б. 0,42;
в. 0,18;
г. 0,12;

249. Ймовірність влучання в мішень під час одного пострілу дорівнює 0,6. Яку найменшу кількість пострілів потрібно виконати, щоб найімовірніша кількість влучань у мішень дорівнювала 25?

а. 40;
б. 41;
в. 42;
г. 43;

250. 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

251. 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

252. 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

253. 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

254. 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

255. 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

256. Визначник квадратної матриці дорівнює нулю, якщо

а. всі елементи деякого рядка рівні нулю
б. всі діагональні елементи матриці рівні нулю
в. кількість елементів, які рівні нулю, більша за порядок матриці
г. кількість елементів, які рівні нулю, дорівнює порядку матриці

257. 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

258. 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

259. 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

260. Матриця переходу від одної бази до іншої деякого лінійного простору є:

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

261. Напівгрупа з одиничним елементом називається:

а. моноїдом
б. групоїдом
в. квазігрупою
г. групою

262. Елемент е напівгрупи S називається лівою одиницею, якщо для будь-якого s із S

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

263. Моноїдом називається

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

264. Елемент е напівгрупи S називається правою одиницею, якщо для будь-якого s із S

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

265. Елементи a,b групи 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

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

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

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

а. Однорідне
б. Лінійне відносно $y(x)$
в. Лінійне відносно $x(y)$
г. Рівняння Бернуллі

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

269. Фундаментальною системою розв'язків рівняння $y'' + 4y' + 20y = 0$ є:

а. $y_1 = \cos 4x, \quad y_2 = \sin 4x$
б. $y_1 = e^{-2x}, \quad y_2 = e^{2x}$
в. $y_1 = e^{-2x}\cos 4x, \quad y_2 = e^{-2x}\sin 4x$
г. $y_1 = e^{2x}\cos 4x, \quad y_2 = e^{2x}\sin 4x$

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

а. $y = C_1\cos 3x + C_2\sin 3x$
б. $y = C_1e^{3x} + C_2e^{-3x}$
в. $y = e^x(C_1\cos 3x + C_2\sin 3x)$
г. $y = C_1\cos(3ix) + C_2\sin(3ix)$

271. 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. $16y'' - y = 0$

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

а. $y_1 = e^{-2x},\ y_2 = e^{2x},\ y_3 = 1$
б. $y_1 = e^{2x},\ y_2 = 2e^{2x},\ y_3 = 1$
в. $y_1 = e^{2x},\ y_2 = e^x,\ y_3 = xe^x$
г. $y_1 = e^{2x},\ y_2 = xe^{2x},\ y_3 = 1$

273. 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

274. 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. $y = C_1e^{y_1x} + C_2e^{y_2x}$
б. $y = y_1 + y_2$
в. $y = C_1y_1 + C_2y_2$
г. $y = C_1(y_1 + y_2) + C_2$

275. 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

276. Диференціальне рівняння $y^{(n)} + a_1y^{(n-1)} + \ldots + a_ny = f(x)$ називається:

а. Нелінійним n-го порядку
б. Лінійним однорідним n-го порядку
в. Лінійним неоднорідним n-го порядку
г. Рівнянням Ейлера

277. Загальним розв'язком рівняння Клеро $y = xy' + \varphi(y')$ є:

а. $y = Cx + C$
б. $y = Cx + \varphi(C)$
в. $y = x + \varphi(C)$
г. $y = Cx + C\varphi(C)$

278. 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. $\begin{cases} x' = 2x + 3y + e^t, \\ y' = 5x - 7y \end{cases}$

279. Яке з рівнянь є рівнянням Ейлера:

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

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

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

281. Диференціальне рівняння $y'^2 + y^2 = 0$ має дійсних розв'язків:

а. Безліч
б. Жодного
в. Чотири
г. Один

282. Визначте рівняння, яке не інтегрується у квадратурах:

а. $y^{2017}y' = x^{2018}$
б. $y' = x^2 + y^2$
в. $y' = e^{3x} \sin 7x$
г. $x arcsin y\, dx + y arccos x\, dy = 0$

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

а. Безліч
б. Жодного
в. Два
г. Один

284. Інтегральні криві якого диференціального рівняння отримуються з будь-якої однієї з них зсувом вздовж осі Ox:

а. $y' = f(x)$
б. $y' = f(y)$
в. $y' = f\left(\frac{y}{x}\right)$
г. $y' + p(x)y = q(x)$

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

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

286. 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. $k_{1,2} = 1,\ k_3 = 0$

287. Характеристичними числами рівняння $y^{(4)} + 6y'' + 9y = 0$ є :

а. $k_{1,2} = \sqrt{3},\ k_{3,4} = -\sqrt{3}$
б. $k_{1,2} = \sqrt{3}i,\ k_{3,4} = -\sqrt{3}i$
в. $k_{1,2} = 3i,\ k_{3,4} = -3i$
г. $k_{1,2} = \pm 3i,\ k_{3,4} = \pm\sqrt{3}i$

288. Загальним розв'язком рівняння $y'' = \cos 3x + e^{2x}$ є:

а. $y = -\cos 3x + e^{2x} + C$
б. $y = -\frac{1}{9}\cos 3x + e^{2x} + C$
в. $y = -\frac{1}{9}\cos 3x + \frac{1}{4}e^{2x} + C$
г. Серед наведених варіантів немає правильної відповіді

289. Яке з поданих диференціальних рівнянь не є лінійним:

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

290. Норма вектора $(1, 2, 3, 0, 0, \ldots)$ у просторі ℓ_2 дорівнює

а. $\sqrt{14}$
б. 6
в. 3
г. 0

291. Норма вектора $x(t) = t^2 - t + 1$ у просторі $C[0, 1]$ дорівнює

а. 1
б. $\frac{3}{4}$

в. $\frac{1}{4}$
г. -1

292. Норма вектора $x(t) = t^2 + 1$ у просторі $L_1[0, 1]$ дорівнює

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

293. Норма лінійного функціонала $f : \ell_3 \to \mathbf{R}, f(x_1, x_2, \ldots, x_n, \ldots) = x_1 - 2x_2$ дорівнює

а. $\sqrt[3]{(1+2\sqrt{2})^2}$
б. $\sqrt[3]{(1-2\sqrt{2})^2}$
в. 2
г. 3

294. Норма лінійного функціонала $f : L_1[0, 1] \to \mathbf{R}, f(x(t)) = \int\limits_{[0,1]} x(t)e^t dt$ дорівнює

а. e
б. $e-1$
в. 1
г. 2π

295. Норма лінійного функціонала $f : c_0 \to \mathbf{R}, f(x_1, x_2, \ldots, x_n, \ldots) = \sum_{n=1}^{\infty}(-1)^n \frac{x_n}{2^n}$ дорівнює

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

296. Норма в просторі $C[a, b]$ задається формулою

а. $\|x\| = \max_{t\in[a,b]} |x(t)|$
б. $\|x\| = \int\limits_a^b |x(t)|dt$
в. $\|x\| = \int\limits_a^b |x(t)|^2 dt$
г. $\|x\| = \sqrt{\int\limits_a^b |x(t)|^2 dt}$

297. Норма в просторі $L_1[a, b]$ задається формулою

а. $\|x\| = \max_{t\in[a,b]} |x(t)|$
б. $\|x\| = \int\limits_{[a,b]} |x(t)|dt$
в. $\|x\| = \int\limits_{[a,b]} |x(t)|^2 dt$
г. $\|x\| = \sqrt{\int\limits_{[a,b]} |x(t)|^2 dt}$

298. Норма в просторі c_0 задається формулою

а. $\|x\| = \sup_{i\in\mathbf{N}} |x_i|$
б. $\|x\| = \sqrt{\sum_{i=1}^{\infty} |x_i|}$
в. $\|x\| = \sum_{i=1}^{\infty} |x_i|$
г. $\|x\| = \sqrt{\sum_{i=1}^{\infty} |x_i|^2}$

299. Норма в просторі c задається формулою

а. $\|x\| = \sup_{i\in\mathbf{N}} |x_i|$
б. $\|x\| = \sqrt{\sum_{i=1}^{\infty} |x_i|}$
в. $\|x\| = \sum_{i=1}^{\infty} |x_i|$
г. $\|x\| = \sqrt{\sum_{i=1}^{\infty} |x_i|^2}$

300. Норма в просторі ℓ_2 задається формулою

а. $\|x\| = \sqrt{\sum_{i=1}^{\infty} |x_i|^2}$
б. $\|x\| = \sqrt{\sum_{i=1}^{\infty} |x_i|}$
в. $\|x\| = \sum_{i=1}^{\infty} |x_i|$
г. $\|x\| = \sup_{i\in\mathbf{N}} |x_i|$

301. Норма в просторі ℓ_∞ задається формулою

а. $\|x\| = \sup_{i\in\mathbf{N}} |x_i|$
б. $\|x\| = \sqrt{\sum_{i=1}^{\infty} |x_i|}$
в. $\|x\| = \sum_{i=1}^{\infty} |x_i|$
г. $\|x\| = \sqrt{\sum_{i=1}^{\infty} |x_i|^2}$

302. Норма в просторі ℓ_1 задається формулою

а. $\|x\| = \sum_{i=1}^{\infty} |x_i|$
б. $\|x\| = \sqrt{\sum_{i=1}^{\infty} |x_i|}$
в. $\|x\| = \sqrt{\sum_{i=1}^{\infty} |x_i|^2}$
г. $\|x\| = \sup_{i\in\mathbf{N}} |x_i|$

303. Нехай x та y - елементи нормованого простору. Вибрати правильне твердження

а. якщо $\|x - y\| = 0$ то $x = y$
б. якщо $\|x\| = \|y\|$, то $x = y$
в. $\|x + y\| = \|x\| + \|y\|$
г. $\|x - y\| = \|x\| - \|y\|$

304. Відображення A повного метричного простору (X, ρ) в себе називається стискуючим, якщо $\rho(A(x), A(y)) \leq \lambda\rho(x, y), \forall x, y \in X$, де

а. $0 \leq \lambda < 1$
б. $0 \leq \lambda \leq 1$
в. $\lambda \neq 0$
г. $\lambda \geq 0$

305. Простір c_0 є підпростором простору

а. ℓ_∞
б. ℓ_2
в. ℓ_1
г. c_{00}

306. Множина точок на площині обмежена лініями: $y = 0, y = 2, y = x - 1, x = 0$. Знайдіть плоску міру Лебега цієї множини:

а. 1
б. 2
в. 3
г. 4

307. Обчисліть інтеграл Лебега по відрізку $[0; 2]$ для функції $f(x) = \begin{cases} 2x, x \in \mathbf{Q}, \\ 3x^2, x \notin \mathbf{Q}, \end{cases}$

а. 4
б. 8
в. 12
г. такий інтеграл не існує

308. З наступних чотирьох тверджень про канторову множину виберіть правильне:

а. всі точки канторової множини - ізольовані
б. канторова множина - відкрита
в. канторова множина - незліченна
г. лінійна міра Лебега канторової множини дорівнює 1

309. Функція $f(x)$ визначена на вимірній множині A. З наступних чотирьох тверджень виберіть те, з котрого не випливає вимірність f на цій множині:

а. множини $\{x \in A \mid f(x) = c\}$ вимірні при кожному $c \in \mathbf{R}$
б. множини $\{x \in A \mid f(x) \geq c\}$ вимірні при кожному $c \in \mathbf{R}$

в. множини $\{x \in A \mid f(x) \leq c\}$ вимірні при кожному $c \in \mathbf{R}$
г. множини $\{x \in A \mid f(x) > c\}$ вимірні при кожному $c \in \mathbf{R}$

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

а. $\bigcup_{n=1}^{\infty} A_n$ - відкрита множина
б. $\bigcup_{n=1}^{k} A_n$ - відкрита множина
в. $\bigcap_{n=1}^{\infty} A_n$ - відкрита множина
г. $\bigcap_{n=1}^{k} A_n$ - відкрита множина

311. Обмежену зміну на заданому відрізку має кожна:

а. обмежена функція
б. неперервна функція
в. монотонна функція
г. вимірна функція

312. Для інтеграла Рімана нехарактерним є аналог такої властивості інтеграла Лебега:

а. інтеграл суми двох функцій дорівнює сумі інтегралів цих функцій
б. сталий множник можна виносити за знак інтеграла
в. інтеграл невід'ємної функції теж невід'ємний
г. якщо $f(x)$ вимірна і $|f(x)|$ - інтегрована функція, то $f(x)$ - також інтегрована функція

313. Властивість міри μ, яка полягає у тому, що із включення $A \subset \bigcup_{n=1}^{\infty} A_n$ випливає нерівність $\mu(A) \leq \sum_{n=1}^{\infty} \mu(A_n)$, називається

а. адитивністю міри
б. зліченною адитивністю міри
в. півадитивністю міри
г. неперервністю міри

314. $\sqrt[4]{-16}$ 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

315. Знайти радіус збіжності ряду $\sum_{n=0}^{\infty} \frac{n!}{n^n} z^n$

а. $\frac{1}{e}$
б. e
в. 0
г. ∞

316. Розвинути в ряд Лорана в проколотому околі точки $z = 0$ функцію $\cos \frac{1}{z^2} - 1$

а. $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^n}{(2n)! z^{4n}}$
б. $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \frac{1}{(2n)! z^{4n}}$
в. $2 + \sum\limits_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^n}{(2n)! z^{4n}}$
г. $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \frac{1}{2n! z^{2n}}$

317. Відомо, що радіус збіжності ряду $\sum\limits_{n=0}^{\infty} a_n z^n$ дорівнює R. Що можна сказати про радіус R' збіжності ряду $\sum\limits_{n=0}^{\infty} n a_n (z-1)^n$

а. $R' < R$
б. $\frac{R}{3} < R' < R$
в. $R' = R$
г. $R' > R$

318. 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

319. Інтеграл від функції комплексної змінної $f(z) = u(x,y) + iv(x,y)$ вздовж кривої L дорівнює:

а. $\int\limits_L udx - vdy + i\int\limits_L vdx + udy$
б. $\int\limits_L udx + vdy + i\int\limits_L vdx + udy$
в. $\int\limits_L udx + vdy + i\int\limits_L vdx - udy$
г. $\int\limits_L udx - vdy + i\int\limits_L vdx - udy$

320. Встановити відповідність: 1) e^z; 2) $\sin z$; 3) sh$z$. a) $\sum\limits_{n=0}^{\infty} \frac{z^n}{n!}$; b) $\sum\limits_{n=0}^{\infty} \frac{z^{2n+1}}{(2n+1)!}$; c) $\sum\limits_{n=0}^{\infty} (-1)^n \frac{z^{2n+1}}{(2n+1)!}$

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

321. Встановити відповідність між періодичними функціями комплексної змінної і їх періодами: 1) e^z; 2) $\sin z$; 3) 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

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

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

323. Функція $u(x, y)$ називається гармонічною, якщо

а. $\frac{\partial^2 u}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 u}{\partial y^2} = 0$
б. $\frac{\partial^2 u}{\partial x^2} - \frac{\partial^2 u}{\partial y^2} = 0$
в. $\frac{\partial^2 u}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 u}{\partial x \partial y} = 0$
г. $\frac{\partial^2 u}{\partial y^2} + \frac{\partial^2 u}{\partial x \partial y} = 0$

324. Північний полюс на сфері при стереографічній проекції є образом:

а. нескінченно віддаленої точки
б. початку відліку
в. точки $z = 5 - 4i$
г. будь-якої точки вигляду $z = \cos\varphi + i\sin\varphi, 0 \leq \varphi \leq 2\pi$

325. $z = |z|e^{i\varphi}$ є

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

326. 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

327. Лишок функції $f(z)$ відносно усувної особливої точки дорівнює:

а. 0
б. $2\pi i$
в. $\lim\limits_{z \to z_0} f(z)$
г. $\frac{1}{2\pi i} \lim\limits_{z \to z_0} f(z)$

328. Умови Коші-Рімана для функції $f(z) = u(x, y) + iv(x, y)$ мають вид:

а. $\frac{\partial u}{\partial x}=\frac{\partial v}{\partial y}, \frac{\partial u}{\partial y}=-\frac{\partial v}{\partial x}$
б. $\frac{\partial u}{\partial x}=-\frac{\partial v}{\partial y}, \frac{\partial u}{\partial y}=\frac{\partial v}{\partial x}$
в. $\frac{\partial u}{\partial x}=\frac{\partial v}{\partial x}, \frac{\partial u}{\partial y}=\frac{\partial v}{\partial y}$
г. $\frac{\partial u}{\partial x}=\frac{\partial v}{\partial y}, \frac{\partial u}{\partial y}=\frac{\partial v}{\partial x}$

329. z_0 є полюсом функції f(z), якщо ряд Лорана функції в околі цієї точки:

а. містить скінченну кількість членів з від'ємними показниками $z-z_0$
б. містить скінченну кількість членів з додатними показниками $z-z_0$
в. не містить правильної частини
г. містить нескінченну кількість членів з від'ємними показниками $z-z_0$

330. Знайти точки, в яких графік функції $y=1-\frac{2}{x-4}$ перетинає вісь OX.

а. (0;1,5)
б. (0;6)
в. (6;0)
г. інша відповідь

331. Знайти точки, в яких графік функції $y=4-\frac{1}{x-5}$ перетинає вісь OY.

а. $(5\frac{1}{4};0)$
б. $(0;4\frac{1}{5})$
в. $(5;0)$
г. інша відповідь

332. Через яку з точок проходить графік функції $y=\log_2 x$?

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

333. Через яку з точок проходить графік функції $y=\sin 2x$?

а. $(\frac{\pi}{2};1)$
б. $(0;1)$
в. $(0;0)$
г. інша відповідь

334. Знайти точку перетину графіків функцій $f(x)=\frac{x-3}{x+7}$ і $g(x)=\frac{2x-1}{x+7}$.

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

335. Знайти область визначення функції $y=\sqrt{2x}+x$.

а. $x > 0$
б. $x \geq 0$
в. $\mathbf{R}$
г. інша відповідь

336. Знайти область визначення функції $y = \sqrt{x-4}$.

а. $[4;\infty)$
б. $[-4;4]$
в. $(-\infty;-2]\cup[2;+\infty)$
г. інша відповідь

337. Знайти область визначення функції $y = \sqrt{3-x}$.

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

338. Знайти область визначення функції $y = \frac{x}{x^2-x-2}$.

а. $(-\infty;-1]\cup[2;+\infty)$
б. $\mathbf{R}$
в. $[-1;2]$
г. інша відповідь

339. Знайти область визначення функції $y = \ln(4-x)$.

а. $(-4;4)$
б. $(-\infty;-4)\cup(4;+\infty)$
в. $(4;+\infty)$
г. інша відповідь

340. Знайти область визначення функції $y = \log_x 2$.

а. $\mathbf{R}$
б. $(0;1)\cup(1;+\infty)$
в. $[0;+\infty)$
г. інша відповідь

341. Знайти область визначення функції $y = \sqrt[3]{x+2}$.

а. $[-2;+\infty)$
б. $\mathbf{R}$
в. $(-\infty;-2]$
г. інша відповідь

342. Знайти область визначення функції $y = \sqrt{x^2}$.

а. $\mathbf{R}$
б. $x > 0$

в. $x \geq 0$
г. інша відповідь

343. Знайти область визначення функції $y = \sqrt[4]{x^{-1}}$.

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

344. Знайти область визначення функції $y = \sqrt{-2x + 1}$.

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

345. Знайти область визначення функції $y = \sqrt{x^2 + 1}$.

а. $(-\infty; 0)$
б. $(-1; 1)$
в. $[-1; 1]$
г. $\mathbf{R}$

346. Знайти область визначення функції $y = \frac{1}{x} + \sqrt{x}$.

а. $\mathbf{R}$
б. $(-\infty; 0) \cup (0; +\infty)$
в. $[0; +\infty)$
г. інша відповідь

347. Областю визначення функції $y = \frac{1}{\sin x}$ є множина всіх дійсних чисел, крім

а. $\frac{\pi}{2} + \pi n, \quad n \in \mathbf{Z}$
б. $\pi + 2\pi n, \quad n \in \mathbf{Z}$
в. $2\pi n, \quad n \in \mathbf{Z}$
г. інша відповідь

348. Областю визначення функції $y = \frac{1}{\cos x}$ є множина всіх дійсних чисел, крім

а. $\frac{\pi}{2} + 2\pi n, \quad n \in \mathbf{Z}$
б. $\frac{\pi}{2} + \pi n, \quad n \in \mathbf{Z}$
в. $\pi + 2\pi n, \quad n \in \mathbf{Z}$
г. інша відповідь

349. Знайти область визначення функції $y = \sqrt[4]{x^3}$.

а. $(-\infty; +\infty)$
б. $(0; +\infty)$

в. $[0;+\infty)$
г. інша відповідь

350. Знайти множину значень функції $y = x^2 + 2$.

а. $[0;+\infty)$
б. $\mathbf{R}$
в. $[2;+\infty)$
г. інша відповідь

351. Знайти множину значень функції $y = -2 + |x|$.

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

352. Знайти множину значень функції $y = |x+3|$.

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

353. Обчислити значення похідної від функції $y = \sin x + \cos x$ в точці $x = \pi$.

а. 0
б. 1
в. $\frac{1}{2}$
г. -1

354. Обчислити значення похідної від функції $y = e^x - x^2$ в точці $x = 0$.

а. 1
б. 0
в. $\frac{1}{2}$
г. -1

355. Обчислити значення похідної від функції $y = \sqrt{x}$ в точці $x = 4$.

а. 0,25
б. 0,5
в. 4
г. 2

356. Обчислити значення похідної від функції $y = (x+2)^2$ в точці $x = \frac{1}{2}$.

а. 4
б. 5
в. 6
г. 3

357. Обчислити значення похідної від функції $y = xe^x$ в точці $x = 1$.

а. e
б. $-e$
в. $3e$
г. інша відповідь

358. Обчислити значення похідної від функції $y = e^{-x}$ в точці $x = -1$.

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

359. Обчислити значення похідної від функції $y = x^{-2} + 2\sqrt{x}$ в точці $x = 1$.

а. -1
б. 1
в. 2
г. -2

360. Обчислити значення похідної від функції $y = 2x^4 + x^3 - 7x + \pi$ в точці $x = 1$.

а. -4
б. 3
в. 1
г. інша відповідь

361. Обчислити значення похідної від функції $y = \sin 2x + 2$ в точці $x = \frac{\pi}{2}$.

а. -1
б. -2
в. 2
г. 1

362. Обчислити значення похідної від функції $y = x + \ln x$ в точці $x = \frac{1}{2}$.

а. 0,5
б. 1,5
в. 2,5
г. інша відповідь

363. Обчислити значення похідної від функції $y = \tan x$ в точці $x = 0$.

а. 1
б. 2
в. 0
г. π

364. Обчислити значення похідної від функції $y = \cot x$ в точці $x = \frac{\pi}{2}$.

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

365. Обчислити значення похідної від функції $y = 1$ в точці $x = \sqrt{2}$.

а. -1
б. 1
в. $\sqrt{2}$
г. 0

366. Обчислити значення похідної від функції $y = x\sqrt{x}$ в точці $x = 1$.

а. 2
б. 1,5
в. 0,75
г. 1

367. Обчислити значення похідної від функції $y = x\sqrt[3]{x}$ в точці $x = 1$.

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

368. Обчислити значення функції $y = \cos(\frac{\pi}{2} - x)$ в точці $x = \frac{\pi}{6}$.

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

369. Обчислити значення функції $y = \sin(\frac{\pi}{2} - x)$ в точці $x = \frac{\pi}{3}$.

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

370. Обчислити значення функції $y = \log_2(x - \frac{1}{2})$ в точці $x = 1$.

а. 1
б. -1
в. 2
г. 0

371. Обчислити значення функції $y = \sin x + \cos x - \frac{1}{2}$ в точці $x = \frac{\pi}{6}$.

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

372. Обчислити значення функції $y = -\sqrt{x^2 - 16}$ в точці $x = 5$.

а. -3
б. 0
в. 3
г. $\sqrt{3}$

373. Обчислити значення функції $y = \frac{1}{\sqrt{x+2}} + \frac{1}{x}$ в точці $x = 7$.

а. 1
б. $\frac{2}{7}$
в. $1\frac{3}{7}$
г. інша відповідь

374. Обчислити значення функції $y = \frac{1}{x} + \frac{x}{x+1}$ в точці $x = \frac{1}{2}$.

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

375. Обчислити значення функції $y = x^2 + \sqrt{2x}$ в точці $x = \frac{1}{2}$.

а. $\frac{1}{4}$
б. $\frac{3}{4}$
в. $1\frac{1}{4}$
г. $\frac{7}{4}$

376. Обчислити значення функції $y = \frac{1}{\tan x}$ в точці $x = \frac{\pi}{4}$.

а. 1
б. $\sqrt{3}$
в. 0
г. $-\sqrt{3}$

377. Обчислити значення функції $y = \frac{1}{\log_2(x-2)}$ в точці $x = 4$.

а. -1
б. 0
в. 1
г. 0,5

378. Знайти загальний вигляд первісної для функції $f(x) = x^3 + 2$.

а. $x^4 + 2x + C$
б. $\frac{1}{4}x^4 + 2x + C$
в. $3x^2 + C$
г. $\frac{1}{2}x^4 + 2x + C$

379. Знайти загальний вигляд первісної для функції $f(x) = 4x + \frac{1}{x^2}$.

а. $4x^2 + \frac{1}{x} + C$
б. $2x^2 + \frac{1}{x} + C$
в. $2x^2 - \frac{1}{x} + C$
г. $4 - \frac{2}{x^3} + C$

380. Розв'язати рівняння: $3 \cdot 2^x = 48$.

а. 2
б. 4
в. 6
г. 8

381. Розв'язати рівняння: $3^{1-x} = 81$.

а. -1
б. -2
в. -3
г. -4

382. Розв'язати рівняння: $0{,}5^{2x} = 0{,}25$.

а. 0
б. 1
в. 2
г. 3

383. Розв'язати рівняння: $5^{3x-1} = 25^{x+1}$.

а. 0
б. 1
в. 2
г. 3

384. Розв'язати рівняння: $4^x + 5 \cdot 2^{2x} = 12$.

а. 0,5
б. -0,5
в. 1
г. -1

385. Розв'язати рівняння: $2 \cdot 3^x + \left(\frac{1}{3}\right)^{-x} = 9$.

а. 0
б. 1
в. 2
г. 3

386. Розв'язати рівняння: $2 \cdot 3^{2x+1} = 2 \cdot 5^2 + 4$.

а. 0
б. 1
в. 2
г. 3

387. Розв'язати рівняння: $2^{2-x} = 3^3 + 5$.

а. -4
б. -5
в. -6
г. -3

388. Розв'язати рівняння: $12^2 \cdot 12^{x-1} = 4^2 - \log_2 16$.

а. 0
б. 1
в. 2
г. 3

389. Розв'язати рівняння: $3^x \cdot \left(\frac{\sqrt{3}}{27}\right) = 1$.

а. 0,5
б. 1,5
в. 2,5
г. 3,5

390. Розв'язати рівняння: $64^x + 4^{3x} = 2 \cdot 8^{2x}$.

а. 0
б. 1
в. 3
г. інша відповідь

391. Розв'язати рівняння: $5 \cdot 3^{x-2} = 3^x - 36$.

а. 1
б. 2
в. 3
г. 4

392. Розв'язати рівняння: $\left(\frac{1}{3}\right)^{4x} = (\sqrt{3})^{2x-6}$.

а. 0,4
б. 0,6
в. 0,8
г. 1

393. Розв'язати рівняння: $\left(\frac{1}{\sqrt{2}}\right)^{-\frac{1}{2}} = 4^{x+1}$.

а. -1
б. -1,5
в. -0,375
г. -0,875

394. Розв'язати рівняння: $2 \cdot 3^{2x} - 3 \cdot 9^x + 1 = 0$.

а. 0
б. 1
в. 2
г. 3

395. Розв'язати рівняння: $6^x = 36^{3x+6}$.

а. 2,5
б. 3,5
в. -3,5
г. інша відповідь

396. Розв'язати рівняння: $2^x + 0{,}25^{-\frac{x+1}{2}} = 24.$

а. 1
б. 2
в. 3
г. 4

397. Розв'язати рівняння: $\left(\frac{\sqrt{2}}{2}\right)^{2x} = 0{,}5^{3x+1}.$

а. 0
б. -0,5
в. -1
г. -1,5

398. Розв'язати рівняння: $2 \cdot 2^{3-2x} = \left(\sqrt{\sqrt[3]{2}}\right)^{-1}.$

а. 2
б. 1,5
в. 1
г. інша відповідь

399. Розв'язати рівняння: $\sqrt[4]{3} \cdot \sqrt[3]{9} \cdot 3^{2x} = 1.$

а. -1
б. 1
в. 1,5
г. інша відповідь

400. Розв'язати рівняння: $\log_2(x+1) = 4.$

а. 5
б. 10
в. 15
г. 20

401. Розв'язати рівняння: $\log_9(x^2 - 1) = 0.$

а. $\sqrt{2}$
б. 1
в. 0
г. інша відповідь

402. Розв'язати рівняння: $\log_5 x + \log_5(2x) = \log_5 2.$

а. 0
б. 1
в. 2
г. $\emptyset$

403. Розв'язати рівняння: $\log_3(2x-1)=\log_3(3x-1)$.

а. 1
б. 0
в. $\emptyset$
г. 2

404. Розв'язати рівняння: $2\log_2 4+\log_2 x^2 = 4$.

а. 1
б. 2
в. 0
г. -1;1

405. Розв'язати рівняння: $\log_3 x-\log_3(2x) = 1$.

а. $\emptyset$
б. 0
в. 1
г. 2

406. Розв'язати рівняння: $-\lg(5x)+\lg(10x^2)=\lg(x+1)$.

а. 0
б. 1
в. 2
г. 3

407. Розв'язати рівняння: $\log_4(2x-1)=2$.

а. 6,5
б. 7,5
в. 8,5
г. 9,5

408. Розв'язати рівняння: $\log_7(6x+1)=-1$.

а. -1/7
б. 1/7
в. -1
г. 1

409. Розв'язати рівняння: $4\log_2 x+\log_2 x^2 = 12$.

а. $\emptyset$
б. 2
в. 3
г. 4

410. Розв'язати рівняння: $-2+3\log_2 x=\log_2 \frac{1}{4}$.

а. 1
б. 2
в. 3
г. 4

411. Розв'язати рівняння: $2\log_{1/2} x = -1$.

а. 2
б. $2\sqrt{2}$
в. $\sqrt{2}$
г. 1/2

412. Розв'язати рівняння: $\log_3(x+4) = \log_3(-x-4)$.

а. -1
б. 1
в. 0
г. $\emptyset$

413. Розв'язати рівняння: $\lg x + \lg x^2 + 1{,}5 = 0$.

а. 0,1
б. 10
в. 1
г. інша відповідь

414. Розв'язати рівняння: $\log_{1,5}(x^2 - 2) = 0$.

а. $\sqrt{2}; -\sqrt{2}$
б. 1,5
в. $-\sqrt{3}; \sqrt{3}$
г. 0

415. Розв'язати рівняння: $2{,}5\lg(2x) = 5$.

а. 100
б. 1000
в. 0,1
г. інша відповідь

416. Розв'язати рівняння: $\log_6(x+1) - \log_6 x = \log_6 \frac{6^2-6}{6(6-\log_6 36)}$.

а. 1
б. 2
в. 3
г. 4

417. Розв'язати рівняння: $\log_2(2x^2) - \log_2(-2x^2) = 2$.

а. $\emptyset$
б. 1
в. 0
г. 2

418. Розв'язати рівняння: $2\log_{0,25}(2x) = 1$.

а. 0,5
б. $\emptyset$

в. 1
г. інша відповідь

419. Розв'язати рівняння: $\log_8(2x + \frac{1}{3}) = 0$.

а. 1/3
б. $\emptyset$
в. -1/3
г. 23/6

420. Обчислити $\lg 0,01 \cdot \log_3 27$.

а. -6
б. $-\frac{3}{2}$
в. 6
г. $\frac{3}{2}$

421. Обчислити $\frac{2}{2+\frac{2}{\log_2 \frac{1}{4}}}$.

а. 2
б. $\frac{1}{2}$
в. 1
г. -2

422. Обчислити $\frac{1+\frac{1}{3}\log_3(3\sqrt{3})}{2+\log_2 8}$.

а. $-\frac{3}{10}$
б. $\frac{3}{10}$
в. 1
г. 3

423. Обчислити $\frac{\sqrt[3]{\log_2 4}}{\sqrt[4]{\log_3 9}}$.

а. $\sqrt[12]{2}$
б. $\sqrt[12]{4}$
в. 2
г. 1

424. Обчислити $\log_2 4 + \log_4 8 + \log_8 16$.

а. 4
б. $4\frac{1}{6}$
в. 3
г. інша відповідь

425. Обчислити $\frac{(3\log_3 3)^3}{\sqrt[3]{\log_3 27}}$.

а. $9\sqrt{9}$
б. 9
в. 1
г. інша відповідь

426. Обчислити $\log_2 \frac{4\sqrt[4]{2}\sqrt{8}}{\sqrt[3]{32}}$.

а. 2
б. $\frac{1}{12}$
в. $2\frac{1}{12}$
г. 24

427. Обчислити $2\log_2 2 - \sqrt{2}\log_{\sqrt{2}}\sqrt{2}$.

а. 0
б. $2\sqrt{2}$
в. $2+\sqrt{2}$
г. інша відповідь

428. Обчислити $\frac{\log_4(\sqrt{3}-1)+\log_4(\sqrt{3}+1)}{\log_6 9+\log_6 4}$.

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

429. Знайти найменше значення x, якщо $x^2 = 1 + \frac{1}{2}\log_3 9\sqrt{3}$.

а. не існує
б. $-1,5$
в. $1,5$
г. 3

430. Розв'язати рівняння $3x - 7 = 1$.

а. $\frac{7}{3}$
б. $2\frac{2}{3}$
в. $\frac{2}{3}$
г. -2

431. Знайти найбільший корінь рівняння $25x^2 = 0,64$.

а. $\frac{4}{25}$
б. $\frac{8}{5}$
в. $\frac{8}{25}$
г. $\frac{4}{5}$

432. Обчислити суму коренів рівняння $\left|x - \frac{3}{2}\right| = 1$.

а. 0
б. 1
в. 2
г. 3

433. Розв'язати рівняння $\sqrt{x-1} = 2$.

а. $1 + \sqrt{2}$
б. 5
в. $1 - \sqrt{2}$
г. -3

434. Розв'язати рівняння $7 - 2(x - 5) = 4$.

а. $5\frac{4}{5}$
б. $-\frac{1}{2}$
в. $6\frac{1}{2}$
г. $\frac{5}{2}$

435. Знайти найменший корінь рівняння $(x+1)^2 = 16$.

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

436. Розв'язати рівняння $\left|-\frac{2}{3} - 4x\right| = 0$.

а. $\frac{3}{8}$
б. $-\frac{3}{8}$
в. $\pm\frac{8}{3}$
г. $-\frac{1}{6}$

437. Розв'язати рівняння $\sqrt{3 - 2x} = 0$.

а. $\frac{2}{3}$
б. $\pm\frac{3}{2}$
в. $-\frac{2}{3}$
г. інша відповідь

438. Розв'язати рівняння $-13(3x - 5) = 91$.

а. $-\frac{2}{3}$
б. $-1\frac{2}{3}$

в. 4
г. $2\frac{2}{3}$

439. Знайти найбільший корінь рівняння $x^2 + \frac{1}{2}x = 0$.

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

440. Розв'язати рівняння $1 + |x| = \frac{1}{2}$.

а. $\pm\frac{3}{2}$
б. $-\frac{1}{2}; \frac{1}{2}$
в. $-\frac{1}{2}; \frac{3}{2}$
г. інша відповідь

441. Розв'язати рівняння $\sqrt{-x} = 4$.

а. 16
б. -16
в. 4
г. ±16

442. Розв'язати рівняння $\frac{2x-1}{3} = 2$.

а. $3\frac{1}{2}$
б. $\frac{5}{2}$
в. $1\frac{1}{2}$
г. $-\frac{7}{2}$

443. Розв'язати рівняння $x^2 + 9 = 0$.

а. -3
б. 3
в. ±3
г. інша відповідь

444. Знайти найбільший корінь рівняння $\left|-\frac{1}{3}x\right| = \frac{1}{2}$.

а. $-\frac{2}{3}$
б. $-1\frac{1}{2}$
в. $\frac{1}{6}$
г. інша відповідь

445. Розв'язати рівняння $2\sqrt{x} = -3$.

а. $\frac{9}{4}$
б. $-\frac{9}{4}$
в. $\pm\frac{9}{4}$
г. $\emptyset$

446. Розв'язати рівняння $1-\frac{1}{5}x=\frac{3}{2}$

а. $3\frac{1}{2}$
б. $-\frac{1}{2}$
в. $-\frac{5}{2}$
г. $3\frac{1}{3}$

447. Знайти найменший корінь рівняння $x^2-\sqrt{3}=0$.

а. 3
б. -3
в. $\sqrt[3]{3}$
г. інша відповідь

448. Розв'язати рівняння $\sqrt{-\frac{1}{3}x}=-\frac{1}{2}$.

а. $-\frac{3}{4}$
б. $\frac{3}{4}$
в. $\pm\frac{3}{4}$
г. $\emptyset$

449. Розв'язати рівняння $\frac{1}{x-1}=2$.

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

450. Розв'язати нерівність $0,2x-1>0$.

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

451. На проміжку $[-2;4]$ обчислити суму цілих розв'язків нерівності $x^2\leq 10$.

а. 0
б. 3
в. 5
г. 7

452. Розв'язати нерівність $|-3x| > 0$

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

453. Розв'язати нерівність $\sqrt{x} > 0$.

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

454. Знайти найменший цілий розв'язок нерівності $-3x - 4 \leq 0$.

а. -2
б. -1
в. 0
г. -3

455. Розв'язати нерівність $(x-1)^2 > 0$.

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

456. Скільки цілих чисел з проміжку $(-5; 5)$ є розв'язками нерівності $|x| \geq 2$?

а. 6
б. 3
в. 4
г. 5

457. Розв'язати нерівність $\sqrt{-x} \leq 0$.

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

458. Знайти найбільший цілий розв'язок нерівності $-5x \geq 10$.

а. -3
б. 3
в. -2
г. 2

459. Розв'язати нерівність $2(x-3)^2 \leq 0$.

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

460. Знайти найменший цілий розв'язок нерівності $|-x| < \frac{3}{2}$.

а. 1
б. 0
в. -1
г. інша відповідь

461. Розв'язати нерівність $\sqrt{x} \leq -1$.

а. $[-1; +\infty)$
б. $[-1; 1]$
в. $(-\infty; 1)$
г. інша відповідь

462. На проміжку $(-3; 3)$ обчислити суму цілих розв'язків нерівності $4\frac{1}{2} - 3x > 0$.

а. 0
б. -2
в. 5
г. інша відповідь

463. Скільки цілих чисел з проміжку $[-3; 3]$ є розв'язками нерівності $\frac{x}{2} + 1\frac{1}{2} < 0$?

а. 0
б. 1
в. 6
г. 7

464. Розв'язати нерівність $|2 - x| \leq 0$.

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

465. Скільки цілих чисел з проміжку $(-5; 5)$ є розв'язками нерівності $\sqrt{x} > -2$?

а. 2
б. 5
в. 1
г. інша відповідь

466. Розв'язати нерівність $-4x^2 \geq 0$.

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

в. $(-\infty; +\infty)$
г. 0

467. Знайти найменший розв'язок нерівності $\sqrt{x} \leq 3$.

а. -3
б. 3
в. $-\sqrt{3}$
г. інша відповідь

468. Розв'язати рівняння $\frac{8}{13}x = 9,125 - 1\frac{1}{8}$.

а. -8
б. $\frac{1}{8}$
в. $1\frac{1}{8}$
г. інша відповідь

469. Розв'язати рівняння $\frac{1}{x} + \frac{1}{2x} = 2$.

а. $0,5$
б. $-0,25$
в. $0,25$
г. інша відповідь

470. Скільки розв'язків має рівняння $|x| = 2 - \sqrt{3}$?

а. 0
б. 1
в. 2
г. 3

471. Розв'язати рівняння $4 - 5x = 4,5$.

а. $1,9$
б. $-1,9$
в. $0,1$
г. $-0,1$

472. Визначити кількість цілих коренів рівняння $\sqrt{x^2} - x = 0$ на проміжку $[-2; 4)$.

а. 7
б. 6
в. 4
г. 3

473. Визначити найбільший розв'язок нерівності $\sqrt{3-x} + \sqrt{x-2} \geq 0$.

а. $\emptyset$
б. 3

в. 2
г. 0

474. Знайти всі корені рівняння $-8+x^2=0$ на проміжку $(-3;2)$.

а. $\pm\sqrt{8}$
б. $2\sqrt{2}$
в. $\pm 2\sqrt{2}$
г. $-2\sqrt{2}$

475. Визначити найменший розв'язок нерівності $5-|x-3|\geq 0$ на проміжку $[-1,5;4]$.

а. 0
б. $-1,5$
в. -2
г. $\emptyset$

476. Визначити суму коренів рівняння $\frac{1}{3}x^2-x=0$.

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

477. Розв'язати нерівність $7-12x>4$.

а. $(-\infty;0,25)$
б. $(\frac{1}{4};+\infty)$
в. $(\frac{11}{12};+\infty)$
г. $(-\infty;\frac{11}{12})$

478. Розв'язати рівняння $|1-x|+1=0$.

а. -1
б. 2
в. 1
г. інша відповідь

479. Виконати дію $6\frac{1}{3}-8\frac{1}{5}$.

а. $\frac{18}{5}$
б. $-2\frac{1}{15}$
в. $\frac{13}{15}$
г. інша відповідь

480. Виконати дію $-2\frac{2}{7}+4\frac{3}{5}$.

а. $2\frac{1}{35}$
б. $\frac{81}{35}$
в. $\frac{17}{35}$
г. $2\frac{1}{5}$

481. Виконати дію $5\frac{1}{3} - 6\frac{1}{4}$.

а. $\frac{11}{12}$
б. $-\frac{3}{4}$
в. $-\frac{11}{12}$
г. $\frac{3}{4}$

482. Виконати дію $\frac{3}{8} : \left(-\frac{9}{16}\right)$.

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

483. Виконати дію $\frac{5}{2} \cdot \left(-6\frac{2}{5}\right)$.

а. -15
б. -11
в. -16
г. 17

484. Виконати дію $-3\frac{2}{9} \cdot 6$.

а. $-\frac{62}{3}$
б. $\frac{58}{3}$
в. $-\frac{61}{3}$
г. інша відповідь

485. Виконати дію $\frac{4}{7} \cdot \left(-\frac{49}{8}\right)$.

а. -4
б. $\frac{7}{4}$
в. $\frac{3}{4}$
г. $-\frac{7}{2}$

486. Виконати дію $-16 : \left(-\frac{4}{9}\right)$.

а. -46
б. -36

в. -16
г. 36

487. Виконати дію $-3\frac{1}{2} \cdot \left(-1\frac{3}{7}\right)$.

а. $-\frac{28}{7}$
б. $\frac{28}{7}$
в. -5
г. 5

488. Знайти значення виразу $155{,}5 - 5{,}5 \cdot 20{,}7$.

а. $-41{,}65$
б. $41{,}65$
в. $35{,}15$
г. $12{,}65$

489. Знайти значення виразу $85{,}68 : (4{,}138 + 2{,}162)$.

а. $-13{,}6$
б. $13{,}65$
в. $13{,}6$
г. $12{,}6$

490. Знайти значення виразу $3{,}6 : 0{,}08 + 5{,}2 \cdot 2{,}5$.

а. 59
б. 68
в. 65
г. 58

491. Знайти значення виразу $(9{,}885 - 0{,}365) : 1{,}7 + 4{,}4$.

а. 10
б. 1
в. 100
г. 12

492. Знайти значення виразу $\frac{7^9 \cdot 7^5}{7^{12}}$.

а. $\frac{1}{7}$
б. 7
в. 49
г. $\frac{1}{49}$

493. Знайти значення виразу $\frac{0{,}6^{12}}{0{,}6^4 \cdot 0{,}6^7}$.

а. 1
б. $0{,}6$

в. $\frac{5}{3}$
г. 10

494. Порівняти числа $\frac{5}{6}$ і $\frac{6}{7}$ і вказати на скільки вони відрізняються.

а. $>$ на $\frac{1}{42}$
б. $<$ на $\frac{1}{42}$
в. $>$ на 1
г. $<$ на 1

495. Порівняти числа $\frac{8}{3}$ і $\frac{9}{4}$ і вказати на скільки вони відрізняються.

а. $>$ на 1
б. $<$ на -1
в. $>$ на $\frac{5}{12}$
г. $<$ на $\frac{5}{12}$

496. Порівняти числа $-\frac{3}{8}$ і $-\frac{4}{9}$ і вказати на скільки вони відрізняються.

а. $>$ на $\frac{5}{72}$
б. $<$ на $\frac{5}{72}$
в. $>$ на $\frac{59}{72}$
г. $<$ на $\frac{59}{72}$

497. Порівняти числа $\frac{3}{5}$ і $\frac{27}{45}$ і вказати на скільки вони відрізняються.

а. $<$ на $\frac{3}{5}$
б. $>$ на $\frac{1}{9}$
в. $<$ на $\frac{1}{9}$
г. інша відповідь

498. Скільки відсотків становить число $3^5 \cdot 3^{-3} + \left(\frac{1}{3}\right)^{-1}$ від 60.

а. 10%
б. 12%
в. 15%
г. 20%

499. Спростити вираз $2{,}5(4-3y)-y$.

а. $10-7{,}5y$
б. $10+6{,}5y$
в. $10-8{,}5y$
г. $10-6{,}5y$

500. Спростити вираз $-3{,}6x-5{,}2-2{,}4x-9$.

а. $-6x - 15{,}2$
б. $-7x - 15{,}2$
в. $-1{,}2x + 14{,}2$
г. інша відповідь

основний рівень

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

   а. 3
   б. 2
   в. 4
   г. 0

2. Вкажіть правильну рівність для розмірності суми підпросторів L_1 та L_2 деякого лінійного простору L:

   а. $\dim(L_1 + L_2) = \dim(L_1) + \dim(L_2) - \dim(L_1 \cap L_2)$
   б. $\dim(L_1 + L_2) = \dim(L_1) + \dim(L_2) + \dim(L_1 \cap L_2)$
   в. $\dim(L_1 + L_2) = \dim(L_1) + \dim(L_2)$
   г. $\dim(L_1 + L_2) = \dim(L_1 \cap L_2)$

3. Оберненим до елемента 3 групи $(\mathbf{R} \setminus \{0\}, \cdot)$ є елемент

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

4. Порядок групи $\mathbf{Z}$ дорівнює:

   а. 1
   б. 2
   в. 4
   г. інша відповідь

5. Неізоморфних груп порядку 5 є

   а. 1
   б. 2
   в. 10
   г. безліч

6. Одиницею групи $(\mathbf{R} \setminus \{0\}, \cdot)$ є число

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

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

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

8. Яка з наступних груп є неабелевою?

а. $\mathbf{Z}$
б. $\mathbf{R}$
в. V_4
г. D_3

9. Одиницею групи $(\mathbf{Z}, +)$ є число

а. -1
б. 0
в. 1
г. інша відповідь

10. Яка з наступних структур є моноїдом, але не є групою?

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

11. Підстановкою на множині X називається

а. бієктивне відображення
б. ін'єктивне відображення
в. сюр'єктивне відображення
г. неперервне відображення

12. Елемент e напівгрупи S називається одиницею, якщо для будь-якого s із S

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

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

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

14. Яка з наступних структур не є напівгрупою?

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

15. Елемент s напівгрупи S з одиницею e називається оборотним, якщо для деякого-якого x із S

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

16. Елементи a,b групи G називаються взаємно оберненими в групі G, якщо

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

17. Яка з наступних груп є циклічною?

а. $(\mathbf{Z}, +)$
б. S_3
в. $(\mathbf{R}, +)$
г. Q_8

18. Яка з наступних структур є групою?

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

19. Число e є:

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

20. 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

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

а. 0
б. 3
в. 7
г. 4

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

а. 0
б. 1
в. 2
г. інша відповідь

23. Неповна частка при діленні 81 на 12 дорівнює

а. 7
б. 6
в. 72
г. 12

24. Вигляд 5n+2 мають усі цілі числа, які

а. при діленні на 5 діють остачу 2
б. при діленні на 2 дають остачу 5
в. є парними
г. кратні числу 5

25. Яке з наступних тверджень правильне?

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

26. Для довільних трьох послідовних натуральних чисел справедливе твердження:

а. їх сума є парним числом
б. їх сума ділиться на 3
в. їх сума ділиться на 4
г. серед них є рівно 2 парних числа

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

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

28. Натуральне число ділиться на 5 тоді і лише тоді коли:

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

29. Для знаходження НСД двох цілих чисел використовують

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

30. Число π є:

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

31. Дві матриці можна додати, якщо вони

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

32. Матрицю можна помножити на число, якщо вона є

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

33. 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

34. 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

35. 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

36. Ненульовий многочлен n-степеня з дійсними коефіцієнтами

а. має не більш, ніж n дійсних розв'язків
б. має менш, ніж n дійсних розв'язків
в. має n дійсних розв'язків
г. має не менш, ніж n дійсних розв'язків

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

а. m^3
б. m^9
в. m
г. 0

38. 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

39. Обчислити визначник матриці $\begin{pmatrix} 1 & 0 & 3 \\ 0 & 666 & 0 \\ 1 & 0 & 4 \end{pmatrix}$

а. 666
б. 3
в. 4
г. 0

40. 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 $-$

41. Число α є k-кратним коренем многочлена $f(x)$, якщо

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

42. НСД натуральних чисел 28 і 42 дорівнює

а. 14
б. 7
в. 84
г. інша відповідь

43. НСК натуральних чисел 28 і 42 дорівнює

а. 14
б. 7
в. 84
г. інша відповідь

44. 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

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

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

46. Скільки елементів містить симетрична група S_n?

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

47. Яке з чисел є характеристикою деякого поля?

а. 7
б. 8
в. 9
г. 10

48. Попарно неізоморфних груп порядку 4 існує рівно

а. 0
б. 1
в. 2
г. 4

49. 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. $z = \cos(\frac{\pi}{2} + \varphi) + i\sin(\frac{\pi}{2} + \varphi)$

50. 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

51. Скільки існує абелевих груп, які містять неабелеву підгрупу?

а. 0
б. 1
в. 5
г. безліч

52. Порядок циклу (1423) симетричної групи S_4 дорівнює

а. 1
б. 2
в. 3
г. 4

53. Яка з наступних груп є нескінченною абелевою?

а. A_3
б. $\mathbf{R}$
в. V_4
г. D_3

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

а. 2
б. 1
в. 0
г. 5

55. Розмірність лінійного простору $L = \{(a; 0; b; c; d) \mid a = 2b - c + d;\ b, c, d \in R\}$ рівна:

а. 3
б. 4
в. 5
г. 2

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

а. безліч
б. 1
в. 5
г. 0

57. Конгруенція $6x \equiv 18 (\mathrm{mod}\ 12)$ має за модулем 12

а. 6 класів-розв'язків
б. 0 класів-розв'язків
в. 12 класів-розв'язків
г. 1 клас-розв'язок

58. Підгрупи якого порядку містить циклічна група порядку 7?

а. 1 і 7
б. 1, 3, 4, 7
в. 3, 4
г. інша відповідь

59. Теорема Вільсона стверджує, що

а. $(p-1)! + 1 \equiv 0 (\mathrm{mod}\, p)$
б. $(p-1)! - 1 \equiv 0 (\mathrm{mod}\, p)$
в. $(p-1)! \equiv 0 (\mathrm{mod}\, p)$
г. інша відповідь

60. Скільки елементів містить знакозмінна група A_n?

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

61. 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

62. Порядок групи S_5 дорівнює

а. 24
б. 12
в. 4
г. інша відповідь

63. Скільки існує циклічних груп, які містять нециклічну підгрупу?

а. 0
б. 1
в. 5
г. безліч

64. Для того, щоб напівгрупа була групою, необхідно і достатньо, щоб вона була

а. квазігрупою
б. групоїдом
в. моноїдом
г. біноїдом

65. Теорему про нескінченність множини простих чисел називають теоремою

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

66. 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

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

а. 0
б. 3
в. 7
г. 4

68. Кількість чисел в зведеній системі лишків за модулем m дорівнює

а. m
б. $\varphi(m)$
в. $\tau(m)$
г. інша відповідь

69. 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. $\{1, 4, 2, -3\}$

70. Розв'яжіть в простих числах рівняння $\varphi(p^2) = 20$, де φ - функція Ейлера.

а. -4
б. $2\sqrt{5}$
в. 3
г. 5

71. Розв'язати конгруенцію $3x \equiv 13 (\mathrm{mod}\ 7)$:

а. $x \equiv 3 (\mathrm{mod}\ 7)$
б. $x \equiv 2 (\mathrm{mod}\ 7)$
в. $x \equiv 4 (\mathrm{mod}\ 7)$
г. $\emptyset$

72. Значення функції $\tau(n)$ для $n = 392$ дорівнює

а. 5
б. 6
в. 12
г. інша відповідь

73. Значення ланцюгового дробу $[2; 1; 2]$ дорівнює

а. 5
б. 3
в. $\frac{7}{2}$
г. $\frac{8}{3}$

74. 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

75. 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

76. Для груп $(G, \circ)$ і $(H, *)$ гомоморфізм $\varphi : G \rightarrow H$ називається ізоморфізмом, якщо він є

а. ін'єктивним
б. сюр'єктивним
в. бієктивним
г. інша відповідь

77. Кільце $\mathbf{Z}/(m)$ містить дільники нуля, якщо

а. $m = 5$
б. $m = 2$
в. $m = 3$
г. $m = 4$

78. Порядок групи D_3 дорівнює

а. 3
б. 6
в. 4
г. інша відповідь

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

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

80. Порядок циклу (12) симетричної групи S_3 дорівнює

а. 1
б. 2
в. 3
г. 6

81. Вигляд 3n+1 мають усі цілі числа, які

а. при діленні на 3 діють остачу 1
б. при діленні на 1 дають остачу 3
в. є парними
г. кратні числу 3

82. Одиницею групи $(\mathbf{Z}, +)$ є число

а. -1
б. 0
в. 1
г. інша відповідь

83. Яка з наступних структур є моноїдом, але не є групою?

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

84. Яка з підгруп не є нормальною в симетричній групі $S_3 = \{(1), (12), (13), (23), (123), (132)\}$?

а. S_3
б. $\{(1)\}$
в. $\{(1), (23)\}$
г. $\{(1), (123), (132)\}$

85. Добуток циклів $(123)(13)$ дорівнює

а. (13)
б. (23)

в. (123)
г. (132)

86. Яка з підмножин не є ідеалом кільця $(\mathbf{Z}, +, \cdot)$

а. $\mathbf{Z}$
б. $\{0\}$
в. $3\mathbf{Z}$
г. $\mathbf{N}$

87. 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. $es = se = s$

88. Для груп $(G, \circ)$ і $(H, *)$ гомоморфізм $\varphi : G \longrightarrow H$ називається вкладенням (мономорфізмом), якщо він є

а. ін'єктивним
б. сюр'єктивним
в. бієктивним
г. інша відповідь

89. Комутатор $[a, b]$ елементів a, b групи G дорівнює

а. $b^{-1}ab$
б. $a^{-1}b^{-1}ab$
в. ab
г. інша відповідь

90. Скільки існує попарно неізоморфних груп порядку 5?

а. 1
б. 2
в. 3
г. 5

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

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

92. Порядок групи Q_8 дорівнює

а. 4
б. 16
в. 8
г. інша відповідь

93. Порядок групи S_4 дорівнює

а. 24
б. 12
в. 4
г. інша відповідь

94. Порядок циклу (1234) симетричної групи S_4 дорівнює

а. 1
б. 2
в. 3
г. 4

95. Яка з наступних груп є абелевою?

а. $\mathbf{Z}$
б. Q_8
в. A_4
г. D_3

96. 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

97. Яка з підгруп не є нормальною в групі $(\mathbf{R},+)$?

а. $\mathbf{R}$
б. $\{0\}$
в. $\mathbf{Z}$
г. такої підгрупи не існує

98. Добуток циклів $(12)(132)$ дорівнює

а. (13)
б. (12)
в. (123)
г. (132)

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

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

100. Рівняння прямої в просторі, яка проходить через дві точки $M_1\left(x_1,y_1,z_1\right)$ та $M_2\left(x_2,y_2,z_2\right)$, має наступний вигляд:

а. $(x-x_1)\,(x_2-x_1)=(y-y_1)\,(y_2-y_1)=(z-z_1)\,(z_2-z_1)$
б. $\frac{x-x_1}{x_2-x_1}=\frac{y-y_1}{y_2-y_1}=\frac{z-z_1}{z_2-z_1}$
в. $\frac{x-x_1}{x_2-x_1}-\frac{y-y_1}{y_2-y_1}=\frac{z-z_1}{z_2-z_1}$
г. $\frac{x-x_1}{x_2-x_1}+\frac{y-y_1}{y_2-y_1}=\frac{z-z_1}{z_2-z_1}$

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

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

102. Якщо $\vec{a}=(x_1,\,y_1,\,z_1)$, $\quad\vec{b}=(x_2,\,y_2,\,z_2)$, то:

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

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

а. $arccos\frac{|x_1x_2+y_1y_2+z_1z_2|}{\sqrt{x_1^2+y_1^2+z_1^2}\sqrt{x_2^2+y_2^2+z_2^2}}$
б. $arccos\frac{x_1x_2+y_1y_2+z_1z_2}{\sqrt{x_1^2+y_1^2+z_1^2}\sqrt{x_2^2+y_2^2+z_2^2}}$
в. $arcsin\frac{x_1x_2+y_1y_2+z_1z_2}{\sqrt{x_1^2+y_1^2+z_1^2}\sqrt{x_2^2+y_2^2+z_2^2}}$
г. $\mathrm{arctg}\frac{x_1x_2+y_1y_2+z_1z_2}{\sqrt{x_1^2+y_1^2+z_1^2}\sqrt{x_2^2+y_2^2+z_2^2}}$

104. Нехай $\vec{a}=x_1\vec{i}+y_1\vec{j}+z_1\vec{k}$, $\quad\vec{b}=x_2\vec{i}+y_2\vec{j}+z_2\vec{k}$. Вектори $\vec{a}$ і $\vec{b}$ будуть перпендикулярними, 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. $(x_1+y_1+z_1)\,(x_2+y_2+z_2)=0$

105. Нехай $\vec{a}=x_1\vec{i}+y_1\vec{j}+z_1\vec{k}$, $\quad\vec{b}=x_2\vec{i}+y_2\vec{j}+z_2\vec{k}$. Тоді:

а. $\vec{a}\times\vec{b}=\begin{vmatrix} i & j & k \\ x_2 & y_2 & z_2 \\ x_1 & y_1 & z_1 \end{vmatrix}$
б. $\vec{a}\times\vec{b}=x_1x_2\vec{i}+y_1y_2\vec{j}+z_1z_2\vec{k}$

в. $\vec{a} \times \vec{b} = (x_1 + x_2, y_1 + y_2, z_1 + z_2)$

г. $\vec{a} \times \vec{b} = \begin{vmatrix} i & j & k \\ x_1 & y_1 & z_1 \\ x_2 & y_2 & z_2 \end{vmatrix}$

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

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

107. Нехай $\vec{a}$ - довільний вектор. Які з наведених нижче рівностей правильні: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) $\vec{a} \cdot \vec{a} = |\vec{a}|^2$.

а. 1 і 3
б. 2 і 4
в. 3 і 4
г. 1 і 2

108. Нехай $\vec{a}$ і $\vec{b}$ - вектори, φ - кут між ними. Які з наведених нижче рівностей є правильними:1) $\vec{a} \times \vec{b} = |\vec{a}| \left|\vec{b}\right| \sin\varphi$; 2) $\vec{a} \cdot \vec{b} = |\vec{a}| \left|\vec{b}\right| \cos\varphi$; 3) $\vec{a} \cdot \vec{b} = |\vec{a}| \left|\vec{b}\right| \sin\varphi$; 4) $\left|\vec{a} \times \vec{b}\right| = |\vec{a}| \left|\vec{b}\right| \sin\varphi$.

а. 2 і 4
б. 1 і 3
в. 2 і 3
г. 3 і 4

109. Нехай A, B, C, D - точки в просторі. Об'єм піраміди $ABCD$ дорівнює:

а. $\frac{1}{6}\left|\overrightarrow{AB} \cdot \overrightarrow{AD} \cdot \overrightarrow{BA}\right|$
б. $\left|\overrightarrow{AB} \cdot \overrightarrow{AC} \cdot \overrightarrow{AD}\right|$
в. $\frac{1}{3}\left|\overrightarrow{AB} \cdot \overrightarrow{AC} \cdot \overrightarrow{AD}\right|$
г. $\frac{1}{6}\left|\overrightarrow{AB} \cdot \overrightarrow{AC} \cdot \overrightarrow{AD}\right|$

110. Якщо $\vec{a} = x_1\vec{i} + y_1\vec{j} + z_1\vec{k}, \quad \vec{b} = x_2\vec{i} + y_2\vec{j} + z_2\vec{k}, \quad \vec{c} = x_3\vec{i} + y_3\vec{j} + z_3\vec{k}$, то:

а. $\vec{a}\vec{b}\vec{c} = (x_1 + y_1 + z_1)(x_2 + y_2 + z_2)(x_3 + y_3 + z_3)$
б. $\vec{a}\vec{b}\vec{c} = x_1x_2x_3 + y_1y_2y_3 + z_1z_2z_3$

в. $\vec{a}\vec{b}\vec{c} = \begin{vmatrix} x_1 & y_1 & z_1 \\ x_2 & y_2 & z_2 \\ x_3 & y_3 & z_3 \end{vmatrix}$

г. $\vec{a}\vec{b}\vec{c} = x_1 \begin{vmatrix} y_2 & z_2 \\ y_3 & z_3 \end{vmatrix} + y_1 \begin{vmatrix} x_2 & z_2 \\ x_3 & z_3 \end{vmatrix} + z_1 \begin{vmatrix} x_2 & y_2 \\ x_3 & y_3 \end{vmatrix}$

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

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

112. Кут між прямими $y = k_1x + b_1$ та $y = k_2x + b_2$ дорівнює:

а. $\operatorname{arctg}\left|\frac{k_2-k_1}{1+k_1k_2}\right|$
б. $\operatorname{arcctg}\left|\frac{k_2-k_1}{1+k_1k_2}\right|$
в. $\operatorname{tg}\left|\frac{k_2-k_1}{1+k_1k_2}\right|$
г. $\left|\frac{k_2-k_1}{1+k_1k_2}\right|$

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

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

114. 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. $k_1 = -k_2$

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

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

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

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

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

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

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

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

119. Ексцентриситетом еліпса називається число:

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

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

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

121. Рівняння директрис гіперболи $\frac{x^2}{a^2} - \frac{y^2}{b^2} = 1$ має вигляд (ε- ексцентриситет):

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

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

а. $c = \sqrt{a^2 + b^2}$
б. $c = \sqrt{a^2 - b^2}$
в. $c = a - b$
г. $c = a + b$

123. Для гіперболи $\frac{x^2}{a^2} - \frac{y^2}{b^2} = 1$ половина віддалі між фокусами c дорівнює:

а. $c = a + b$
б. $c = \sqrt{a^2 - b^2}$
в. $c = \sqrt{a^2 + b^2}$
г. $c = \sqrt{b^2 - a^2}$

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

а. подвоєна віддаль від фокуса до директриси
б. віддаль від вершини до фокуса
в. віддаль від вершини до директриси
г. віддаль від фокуса до директриси

125. Загальне рівняння площини - це рівняння виду:

а. $Ax + By + Cz = 0$, де A, B, C — довільні сталі, такі що $|A| + |B| + |C| \neq 0$
б. $Ax + By + Cz + D = 0$, де A, B, C, D — довільні сталі, такі що $|A| + |B| + |C| \neq 0$
в. $Ax^2 + By^2 + Cz^2 + D = 0$, де A, B, C, D — довільні сталі
г. $Ax^2 + By^2 + Cz^2 = 1$, де A, B, C — довільні сталі

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

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

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

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

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

127. Відстань d від точки $M_1\left(x_1, y_1, z_1\right)$ до площини $Ax + By + Cz + D = 0$ дорівнює:

а. $d = |Ax_1 + By_1 + Cz_1 + D|$
б. $d = \frac{|Ax_1 + By_1 + Cz_1 + D|}{\sqrt{A^2 + B^2 + C^2}}$

в. $d = \frac{|Ax_1+By_1+Cz_1+D|}{\sqrt{A^2+B^2+C^2+D^2}}$

г. $d = \frac{|Ax_1+By_1+Cz_1+D|}{\sqrt{B^2+C^2+D^2}}$

128. Рівняння площини $\mu Ax + \mu By + \mu Cz + \mu D = 0$ матиме нормальний вигляд, якщо:

а. $\mu = \frac{1}{\sqrt{A^2+B^2+C^2}}$

б. $\mu = -\frac{1}{\sqrt{A^2+B^2+C^2}}$

в. $\mu = \pm\frac{1}{\sqrt{A^2+B^2+C^2}}$, причому $\mu D < 0$

г. $\mu = \pm\frac{1}{\sqrt{A^2+B^2+C^2}}$, причому $\mu D > 0$

129. Канонічні рівняння прямої в просторі мають наступний вигляд:

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

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

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

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

130. Кут між прямими в просторі, які мають напрямні вектори $\vec{S_1} = \left(m_1, n_1, p_1\right)$ та $\vec{S_2} = \left(m_2, n_2, p_2\right)$, дорівнює:

а. $arccos\frac{|m_1m_2+n_1n_2+p_1p_1|}{\sqrt{m_1^2+n_1^2+p_1^2}\sqrt{m_2^2+n_2^2+p_2^2}}$

б. $\frac{|m_1m_2+n_1n_2+p_1p_1|}{\sqrt{m_1^2+n_1^2+p_1^2}\sqrt{m_2^2+n_2^2+p_2^2}}$

в. $\cos\frac{|m_1m_2+n_1n_2+p_1p_1|}{\sqrt{m_1^2+n_1^2+p_1^2}\sqrt{m_2^2+n_2^2+p_2^2}}$

г. $arcsin\frac{|m_1m_2+n_1n_2+p_1p_1|}{\sqrt{m_1^2+n_1^2+p_1^2}\sqrt{m_2^2+n_2^2+p_2^2}}$

131. Прямі в просторі, які мають напрямні вектори $\vec{S_1} = \left(m_1, n_1, p_1\right)$ та $\vec{S_2} = \left(m_2, n_2, p_2\right)$, 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. $m_1m_2 = n_1n_2 = p_1p_2$

132. Прямі в просторі, які мають напрямні вектори $\vec{S_1} = \left(m_1, n_1, p_1\right)$ та $\vec{S_2} = \left(m_2, n_2, p_2\right)$, 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. $m_1m_2 = n_1n_2 = p_1p_2$

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

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

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

а. $A_1A_2 + B_1B_2 + C_1C_2 \neq 0$
б. $A_1A_2 + B_1B_2 + C_1C_2 = 0$
в. $\frac{A_1}{A_2} = \frac{B_1}{B_2} = \frac{C_1}{C_2}$
г. $A_1A_2 = B_1B_2 = C_1C_2$

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

а. $A_1A_2 + B_1B_2 + C_1C_2 = 0$
б. $A_1A_2 + B_1B_2 + C_1C_2 \neq 0$
в. $\frac{A_1}{A_2} = \frac{B_1}{B_2} = \frac{C_1}{C_2}$
г. $A_1A_2 = B_1B_2 = C_1C_2$

136. Кут між прямою $\frac{x-x_0}{m} = \frac{y-y_0}{n} = \frac{z-z_0}{p}$ та площиною $Ax + By + Cz + D = 0$ дорівнює:

а. $arccos\frac{|Am+Bn+Cp|}{\sqrt{A^2+B^2+C^2}\sqrt{m^2+n^2+p^2}}$
б. $\frac{|Am+Bn+Cp|}{\sqrt{A^2+B^2+C^2}\sqrt{m^2+n^2+p^2}}$
в. $\sin\frac{|Am+Bn+Cp|}{\sqrt{A^2+B^2+C^2}\sqrt{m^2+n^2+p^2}}$
г. $arcsin\frac{|Am+Bn+Cp|}{\sqrt{A^2+B^2+C^2}\sqrt{m^2+n^2+p^2}}$

137. Пряма $\frac{x-x_0}{m} = \frac{y-y_0}{n} = \frac{z-z_0}{p}$ та площина $Ax + By + Cz + D = 0$ перпендикулярні, якщо:

а. $Am + Bn + Cp = 0$
б. $\frac{A}{m} = \frac{B}{n} = \frac{C}{p}$
в. $Am + Bn + Cp \neq 0$
г. $Am = Bn = Cp$

138. Пряма $\frac{x-x_0}{m} = \frac{y-y_0}{n} = \frac{z-z_0}{p}$ та площина $Ax + By + Cz + D = 0$ паралельні, якщо:

а. $Am + Bn + Cp = 0$
б. $\frac{A}{m} = \frac{B}{n} = \frac{C}{p}$
в. $Am + Bn + Cp \neq 0$
г. $Am = Bn = Cp$

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

140. Конус другого порядку - 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. $\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} - \frac{z^2}{c^2} = -1$
в. $\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} + \frac{z^2}{c^2} = 1$
г. $\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} - \frac{z^2}{c^2} = 1$

141. Двопорожнинний гіперболоїд - 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. $\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} - \frac{z^2}{c^2} = -1$
в. $\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} + \frac{z^2}{c^2} = 1$
г. $\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} - \frac{z^2}{c^2} = 1$

142. Однопорожнинний гіперболоїд - 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. $\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} - \frac{z^2}{c^2} = -1$
в. $\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} + \frac{z^2}{c^2} = 1$
г. $\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} - \frac{z^2}{c^2} = 1$

143. Еліптичний параболоїд - це поверхня, канонічне рівняння якої в прямокутній декартовій системі координат має наступний вигляд:

а. $\frac{x^2}{p} - \frac{y^2}{q} = 2z$, де $p > 0, q > 0$
б. $y^2 = 2px$

в. $\frac{x^2}{p} + \frac{y^2}{q} = 2z$, де $p > 0, q > 0$
г. $\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} = 1$

144. Гіперболічний параболоїд - це поверхня, канонічне рівняння якої в прямокутній декартовій системі координат має наступний вигляд:

а. $\frac{x^2}{p} - \frac{y^2}{q} = 2z$, де $p > 0, q > 0$
б. $y^2 = 2px$
в. $\frac{x^2}{p} + \frac{y^2}{q} = 2z$, де $p > 0, q > 0$
г. $\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} = 1$

145. Гіперболічний циліндр - це поверхня, канонічне рівняння якої в прямокутній декартовій системі координат має наступний вигляд:

а. $\frac{x^2}{p} - \frac{y^2}{q} = 2z$, де $p > 0, q > 0$
б. $\frac{x^2}{a^2} - \frac{y^2}{b^2} = 1$
в. $\frac{x^2}{p} + \frac{y^2}{q} = 2z$, де $p > 0, q > 0$
г. $\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} = 1$

146. Параболічний циліндр - це поверхня, канонічне рівняння якої в прямокутній декартовій системі координат має наступний вигляд:

а. $\frac{x^2}{p} - \frac{y^2}{q} = 2z$, де $p > 0, q > 0$
б. $\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} = 1$
в. $\frac{x^2}{p} + \frac{y^2}{q} = 2z$, де $p > 0, q > 0$
г. $y^2 = 2px$

147. Еліптичний циліндр - це поверхня, канонічне рівняння якої в прямокутній декартовій системі координат має наступний вигляд:

а. $\frac{x^2}{p} - \frac{y^2}{q} = 2z$, де $p > 0, q > 0$
б. $y^2 = 2px$
в. $\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} = 1$
г. $\frac{x^2}{p} + \frac{y^2}{q} = 2z$, де $p > 0, q > 0$

148. 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

149. 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

150. 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

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

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

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

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

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

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

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

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

155. Середини сторін трикутника лежать у точках $M_1(-1; 5)$, $M_2(3; 4)$, $M_3(8; -4)$. Скласти рівняння сторони трикутника, яка проходить через точку M_1:

а. $5x + 8y + 35 = 0$
б. $8x + 5y - 17 = 0$
в. $8x + 5y + 25 = 0$
г. $5x + 8y - 19 = 0$

156. Прямолінійні твірні поверхні другого порядку - це прямі, які

а. перетинають поверхню в одній точці
б. перетинають поверхню в двох точках
в. дотикаються до поверхні
г. інша відповідь

157. Лінія першого порядку на площині — це

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

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

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

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

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

161. 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. $y = \pm\frac{b}{a}x$

162. 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. $ax + by = 1$

163. 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. $xx_1 + yy_2 + zz_3 = 0$

164. 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. $\frac{|ax_0+by_0|}{\sqrt{a^2+b^2+c^2}}$

165. Кут між прямими $y = k_1x + b_1$ та $y = k_2x + b_2$ дорівнює

а. $\operatorname{arcctg}\left|\frac{k_2-k_1}{1+k_1k_2}\right|$
б. $\operatorname{arctg}\left|\frac{k_2-k_1}{1+k_1k_2}\right|$
в. $\operatorname{tg}\left|\frac{k_2-k_1}{1+k_1k_2}\right|$
г. $\left|\frac{k_2-k_1}{1+k_1k_2}\right|$

166. 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

167. 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

168. Прямі $A_1x + B_1y + C_1 = 0$ та $A_2x + B_2y + C_2 = 0$ паралельні, якщо

а. $A_1A_2 + B_1B_2 = 0$
б. $A_1B_1 + A_2B_2 = 0$

в. $\frac{A_1}{A_2} = \frac{B_1}{B_2}$
г. $\frac{A_1}{A_2} = \frac{C_1}{C_2}$

169. 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

170. 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

171. 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

172. Які з наведених нижче рівностей є правильними ($\vec{a}$ та $\vec{b}$ - вектори, λ - число)?
1) $\mathrm{pr}_{\vec{b}}\vec{a} = \frac{\vec{a}\cdot\vec{b}}{|\vec{b}|}$, 2) $\mathrm{pr}_{\vec{b}}\vec{a} = \frac{\vec{a}\cdot\vec{b}}{|\vec{a}|}$, 3) $|\lambda\vec{a}| = \lambda|\vec{a}|$, 4) $|\lambda\vec{a}| = |\lambda| \cdot |\vec{a}|$

а. 1 і 4
б. 2 і 3
в. 1 і 3
г. 2 і 4

173. Поверхня першого порядку — це

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

174. 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

175. 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

176. Більше, ніж два головні діаметри має

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

177. 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

178. 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

179. Яка з наступних ліній не має центра симетрії?

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

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

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

182. Відстань від точки $A(x_0, y_0, z_0)$ до площини $ax + by + cz + d = 0$ можна обчислити за допомогою формули

а. $\frac{|ax_0+by_0+cz_0+d|}{\sqrt{a^2+b^2+c^2}}$
б. $|ax_0 + by_0 + cz_0 + d|$
в. $\frac{|ax_0+by_0+cz_0+d|}{\sqrt{|a|+|b|+|c|}}$
г. $\frac{|ax_0+by_0+cz_0|}{\sqrt{a^2+b^2+c^2+d^2}}$

183. 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. $\frac{c}{a}$

184. Нехай ε — ексцентриситет лінії другого порядку. Які з наведених нижче тверджень є правильними: 1) для еліпса $\varepsilon > 1$, 2) для гіперболи $\varepsilon > 1$,3) для параболи $\varepsilon > 1$, 4) для еліпса $\varepsilon < 1$?

а. 2 і 3
б. 1 і 4
в. 2 і 4
г. 1 і 2

185. Знайти довжину проекції вектора $\vec{a} = (2; -1; -2)$ на вектор $\vec{b}$, якщо кут між цими векторами рівний $\frac{\pi}{3}$:

а. $4{,}5$
б. $1{,}5$
в. $1{,}5\sqrt{3}$
г. $-0{,}5\sqrt{3}$

186. Знайти відстань між прямими $5x - 12y - 17 = 0$ і $5x - 12y + 9 = 0$:

а. 8
б. 2
в. 5
г. 13

187. 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. $(0; 0)$

188. 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. $(0; 0)$

189. 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. $\vec{c} = (1; -1)$

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

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

191. Серед прямих $y = 2x - 5, y = \frac{1}{2}x - 7, y = -\frac{1}{2}x + 8$ та $y = 2x + 7$ перпендикулярними є ті, що задані рівняннями

а. першим і другим
б. першим і третім
в. другим і третім
г. першим та четвертим

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

а. 5
б. 10
в. 15
г. 25

193. 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°

194. 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. $(0; 1; 1)$

195. Знайти відстань від точки $A(1; 4)$ до прямої $3x + y - 7 = 0$:

а. 2
б. 1
в. 5
г. 0

196. 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. $(1; 1)$

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

а. 2
б. 1
в. 9
г. 3

198. Ексцентриситет параболи $y^2 = 8x$ дорівнює

а. 1
б. 2
в. 4
г. 5

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

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

200. Серед прямих $y = 2x - 5$, $y = \frac{1}{2}x - 7$, $y = -\frac{1}{2}x + 8$ та $y = 2x + 7$ паралельними є ті, що задані рівняннями

а. першим і другим
б. першим і третім
в. другим і третім
г. першим та четвертим

201. Відрізок з кінцями у точках $A(2; 4)$ та $B(3; -1)$ видно з початку координат під

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

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

а. 25
б. 7
в. 14
г. 1

203. Сума великої та малої півосей еліпса $\frac{x^2}{4} + \frac{y^2}{9} = 1$ дорівнює

а. 13
б. 7
в. 5
г. 1

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

205. 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

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

а. $A \cup \overline{A} = U$
б. $A \setminus A = \emptyset$
в. $A \cup \emptyset = A$
г. $A \cup A = A$

207. Бінарне відношення $R \subseteq M \times M$ називають рефлексивним, 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. $\forall a \in M : (a, a) \in R$

208. Відношення називають відношенням еквівалентності, якщо воно має властивості

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

209. 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. $\{1, 2, 3\}$

210. Перетином множин $A = \{x \in N \mid (x-1)(x-3)(x-5) = 0\}$ та $B = \{0, 1, 2, 3\}$ є множина

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

211. $(k+1)$-й член бінома $(a+b)^n$ має вигляд

а. $C_n^k a^{n-k} b^k$
б. $C_n^k a^n b^k$
в. $C_n^{(k+1)} a^{n-k} b^k$
г. інша відповідь

212. Потужність множини всіх підмножин n-елементної множини дорівнює

а. 2^{n-1}
б. $n!$
в. 2^{2^n}
г. 2^n

213. Об'єднанням $A \cup B$ множин $A = \{x \in N \mid (x-1)(x-3)(x-5) = 0\}$ та $B = \{0, 1, 2, 3\}$ є множина

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

214. 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. $\overline{A} \cup (\overline{B} \cup \overline{C})$

215. Потужність множини $\{1, \{2\}, \{1, 2\}\}$ дорівнює

а. 1
б. 2
в. 3
г. 4

216. Для заданих множин $A = \{1, 2\}$ і $B = \{2, 3, 4\}$ декартів добуток $B \times (A \setminus B)$ складається з елементів

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

217. На множині $M = \{1, 2, 3\}$ задано відношення $R = \{(1, 2), (2, 2), (2, 3), (3, 2), (3, 3)\}$. Йому відповідає матриця

а. $\begin{pmatrix} 0 & 1 & 0 \\ 0 & 1 & 1 \\ 0 & 1 & 1 \end{pmatrix}$

б. $\begin{pmatrix} 1 & 1 & 0 \\ 0 & 1 & 1 \\ 1 & 0 & 1 \end{pmatrix}$

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

г. $\begin{pmatrix} 0 & 1 & 0 \\ 1 & 1 & 0 \\ 0 & 1 & 1 \end{pmatrix}$

218. Які з властивостей (рефлексивність, антирефлексивність, симетричність, антисиметричність, транзитивність) порушуються для відношення R, визначеного на множині $M = \{1, 2, 3\}$, якщо $R = \{(1, 1), (1, 2), (1, 3), (2, 2), (3, 3)\}$?

а. антирефлексивність, симетричність
б. антирефлексивність, антисиметричність
в. симетричність, транзитивність
г. антисиметричність, транзитивність

219. Які з відношень R, S та P є відношеннями еквівалентності, якщо $R = \{(1, 1), (1, 2), (2, 1), (2, 2), (3, 3)\}$, $S = \{(1, 1), (1, 3), (2, 2), (2, 3), (3, 1), (3, 2)\}$, $P = \{(1, 1), (1, 2), (2, 2), (2, 3), (3, 2)\}$

а. R
б. R і P
в. R і S
г. S

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

а. 1
б. 36
в. 15
г. 34

221. 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!

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

а. $4!$
б. 2000

в. 1800
г. 900

223. Кількість всіх підмножин, які містять більше одного елемента, множини, що складається із 10 елементів, дорівнює

а. 2^{10}
б. $2^{10}-1$
в. $2^{10}-11$
г. $2^{10}-10$

224. Дві вершини графа, які є кінцями одного ребра, називаємо

а. ізольованими
б. інцидентними
в. роз'єднувальними
г. суміжними

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

а. 7
б. 8
в. 9
г. 10

226. Котра із матриць $M_1 = \begin{pmatrix} 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 1 \\ 1 & 0 & 0 & 0 \end{pmatrix}$, $M_2 = \begin{pmatrix} 0 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 1 & 0 \end{pmatrix}$ $M_3 = \begin{pmatrix} 0 & 1 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 1 & 0 \end{pmatrix}$, $M_4 = \begin{pmatrix} 0 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 1 \\ 1 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \end{pmatrix}$ є матрицею суміжності орієнтованого графа $G = \{\{a, b, c, d\}, \{(a, b), (c, b), (c, d), (d, a)\}\}$?

а. M_1
б. M_2
в. M_3
г. M_4

227. Граф $G = \{V, E\}$ називається деревом, якщо

а. він зв'язний і не містить циклів
б. він містить цикли
в. всі його вершини мають одинаковий степінь
г. він має цикл, який проходить через кожну його вершину

228. Граф $G = \{V, E\}$ називається регулярним (однорідним), якщо

а. він зв'язний і не містить циклів
б. він містить цикли

в. всі його вершини мають одинаковий степінь
г. він має цикл, який проходить через кожну його вершину

229. Неорієнтований граф $G = \{V, E\}$ називається повним, якщо

а. він не містить циклів
б. в ньому присутні всі можливі ребра
в. всі його вершини мають одинаковий степінь
г. для довільних двох його вершини існує маршрут, який їх з'єднує

230. Граф $G = \{V, E\}$ називається плоским, якщо

а. він зв'язний і не містить циклів
б. його можна зобразити на площині так, щоб не перетинались жодні ребра
в. всі його вершини мають одинаковий степінь
г. він має цикл, який проходить через кожну його вершину

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

а. G_3, G_4
б. G_1
в. G_3
г. G_4

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

а. G_3, G_4
б. G_1
в. G_3
г. G_4

233. Котрі з неорієнтованих графів G_1, G_2, G_3, G_4 є дводольними (двочастинними):
$G_1 = \{V_1, E_1\} = \{\{a,b,c,d,e,f\}, \{\{a,d\}, \{b,d\}, \{b,e\}, \{c,e\}, \{c,f\}\}\}$,
$G_2 = \{V_2, E_2\} = \{\{a,b,c,d,e,f\}, \{\{a,d\}, \{b,d\}, \{c,e\}, \{c,f\}\}\}$,
$G_3 = \{V_3, E_3\} = \{\{a,b,c,d,e,f\}, \{\{a,b\}, \{a,d\}, \{b,c\}, \{c,f\}, \{e,d\}, \{e,f\}\}\}$,
$G_4 = \{V_4, E_4\} = \{\{a,b,c,d,e,f\}, \{\{a,b\}, \{a,d\}, \{b,c\}, \{b,e\}\{c,f\}, \{e,d\}, \{e,f\}\}\}$?

а. G_1
б. G_1, G_2
в. G_2
г. G_4

234. Нехай $\vec{r}\colon U \to E^3$ - вектор-функція скалярного аргументу ($U \subseteq \mathbf{R}$). Множиною визначення вектор-функції $\vec{r}$ називають множину

а. $R(\vec{r}) = \{\vec{a} \in E^3 \mid \exists t \in U : \vec{r}(t) = \vec{a}\}$
б. $D(\vec{r}) = U$
в. що є деякою підмножиною множини U
г. інша відповідь

235. Нехай $\vec{r}\colon U \to E^3$ - вектор-функція скалярного аргументу ($U \subseteq \mathbf{R}$). Множиною значень вектор-функції $\vec{r}$ називають множину

а. $R(\vec{r}) = \{\vec{a} \in E^3 \mid \exists t \in U : \vec{r}(t) = \vec{a}\}$
б. $D(\vec{r}) = U$
в. що є деякою підмножиною множини U
г. інша відповідь

236. Вектор-функція називається гладкою класу $C^k, k \geq 1$, якщо

а. множина її значень є підмножиною в E^k
б. вона має неперервну похідну k-го порядку
в. вона розкладається в ряд Тейлора
г. інша відповідь

237. Регулярна класу C^k крива - це

а. будь-яка елементарна крива
б. крива, що є образом елементарної при неперервному відображенні
в. крива, кожна точка якої має окіл, що в ньому крива допускає регулярну, класу C^k, параметризацію
г. інша відповідь

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

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

239. Точка $A(-2, 9, 18)$ лежить на кривій $\vec{r} = (4 - 2t, t^2, \frac{2}{3}t^3)$. Яке значення параметра t відповідає цій точці?

а. 1
б. 3
в. 9
г. інша відповідь

240. Дотична до лінії $\vec{r} = (t, t^2, \frac{3}{2}t)$ в точці $t = 1$ проходить у напрямі вектора

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

241. 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

242. 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

243. 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

244. 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

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

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

246. 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

247. 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

248. 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

249. 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

250. 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

251. 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

252. Координатні лінії на поверхні з першою квадратичною формою $I = Edu^2 + 2Fdudv + Gdv^2$ перетинаються під прямим кутом якщо і тільки якщо

а. $E = 0$
б. $EG - F^2 = 0$
в. $F = 0$
г. інша відповідь

253. Однакову першу квадратичну форму мають

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

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

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

255. 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

256. 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

257. Відомо, що у топологічному просторі існує рівно дві множини, які одночасно є відкритими і замкненими. Тоді такий простір

а. є лінійно зв'язним
б. не є зв'язним
в. є зв'язним, але не обов'язково лінійно зв'язним
г. є лінійно зв'язним, але не обов'язково зв'язним

258. 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

259. Топологічний простір, у якому виконано аксіоми T_1 та T_4, називається

а. гаусдорфовим
б. регулярним
в. нормальним
г. інша відповідь

260. Топологія на множині X складається з

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

261. Топологія на множині X є метризовною,

а. якщо вона складається з метрик на X
б. якщо множина X складається з метрик
в. завжди
г. інша відповідь

262. Топологічний простір називається сепарабельним, якщо

а. у ньому існує не більш, ніж злічення база
б. у ньому існує не більш, ніж злічення скрізь щільна множина
в. у ньому кожна фундаментальна послідовність є збіжною
г. інша відповідь

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

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

264. Нормальним простором є кожен

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

265. Сукупність всіх точок дотику множини A називається

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

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

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

267. 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

268. Точка x, кожен окіл якої перетинається і з множиною A, і з її доповненням у просторі X, належить до

а. різниці $A \setminus X$
б. внутрішності множини A
в. межі множини A
г. інша відповідь

269. Якщо деякий окіл точки x не перетинається з множиною A, то точка x

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

270. 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

271. Якщо відображення $f : X \to Y$ між топологічними просторами є неперервним, то для кожної відкритої множини $U \subset Y$ її повний прообраз $f^{-1}(U) \subset X$

а. теж є відкритим
б. завжди є замкненим
в. є непорожнім
г. інша відповідь

272. Відомо, що відображення $f : X \to Y$ між метричними просторами є неперервним, а послідовність (x_n) у X є розбіжною. Тоді послідовність $(f(x_n))$ у Y

а. є збіжною
б. є розбіжною
в. може і бути збіжною, і бути розбіжною
г. є збіжною тільки за умови, що вона є сталою

273. Нехай для відображення $f : X \to Y$ між топологічними просторами існує відкрита множина $U \subset Y$, для якої її повний прообраз $f^{-1}(U) \subset X$ є відкритим. Тоді f

а. є неперервним
б. не може бути неперервним
в. є сталим
г. інша відповідь

274. 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

275. 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

276. 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

277. 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

278. Множина у $\mathbf{R}^n$ є компактною, якщо і тільки якщо вона

а. обмежена і зліченна
б. обмежена і замкнена
в. обмежена і скінченна
г. інша відповідь

279. 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

280. Топологічний простір називається незв'язним, якщо

а. у ньому існують непорожні відокремлені множини
б. деякі дві його точки не можна сполучити неперервною кривою
в. він є об'єднанням двох непорожніх відокремлених множин
г. інша відповідь

281. Стандартна відстань між точками (x_1, x_2) та (y_1, y_2) у $\mathbf{R}^2$ 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

282. З наступних функцій $\mathbf{R} \times \mathbf{R} \to \mathbf{R}$ метрикою на $\mathbf{R}$ є

а. $\rho(x, y) = |x| + |y|$
б. $\rho(x, y) = |x| - |y|$
в. $\rho(x, y) = ||x| - |y||$
г. жодна з вказаних функцій

283. Функція $\rho : \mathbf{R} \times \mathbf{R} \to \mathbf{R}$, визначена формулою\\ $\rho(x, y) = \begin{cases} 0, sgn(x) = sgn(y), \\ 1, sgn(x) \neq sgn(y), \end{cases}$

а. не є псевдометрикою на $\mathbf{R}$
б. є псевдометрикою, але не метрикою на $\mathbf{R}$
в. є метрикою, але не ультраметрикою на $\mathbf{R}$
г. інша відповідь

284. Якщо функції $\rho_1, \rho_2 : X \times X \to X$ є метриками на X, то функція $\rho_1 + \rho_2$

а. обов'язково є метрикою
б. не може бути метрикою
в. є метрикою тільки при $\rho_1 = \rho_2$
г. інша відповідь

285. Об'єднання двох баз довільної топології τ

а. завжди є базою топології τ
б. ніколи не є базою топології τ
в. є базою топології τ, тільки якщо дві вказані бази мають спільний елемент
г. є базою, але іншої топології

286. Довільна куля $B_r(x)$ у метричному просторі (X, d)

а. завжди є відкритою, але не обов'язково замкненою множиною
б. завжди є відкритою, але ніколи не є замкненою множиною
в. може і бути, і не бути відкритою множиною
г. завжди є і відкритою, і замкненою множиною

287. Підпростір повного метричного простору

а. завжди є повним
б. є повним, якщо і тільки якщо є замкненою підмножиною
в. ніколи не є повним
г. інша відповідь

288. Перетин нескінченної кількості відкритих множин

а. завжди є відкритою множиною
б. є відкритою множиною, тільки якщо цей перетин — порожній
в. ніколи не є відкритою множиною
г. інша відповідь

289. Перетин відкритої і замкненої множини

а. завжди є відкритою множиною
б. завжди є замкненою множиною
в. ніколи не є ні відкритою, ні замкненою множиною
г. інша відповідь

290. Різниця відкритої і замкненої множини

а. завжди є відкритою множиною
б. завжди є замкненою множиною
в. ніколи не є ні відкритою, ні замкненою множиною
г. інша відповідь

291. Скінченна множина у топологічному просторі

а. завжди є компактною множиною
б. є компактною множиною, якщо і тільки якщо весь простір теж є скінченним
в. ніколи не є компактною множиною
г. інша відповідь

292. Функція $f(x) = \begin{cases} (1+\sin x)^{\frac{2}{x}}, x \in (-\frac{\pi}{2}; 0)\bigcup(0; \frac{\pi}{2}) \\ A, x = 0 \end{cases}$ є неперервною в точці $x = 0$ при A, рівному

а. e^2
б. e
в. 1
г. 10

293. Якщо перехід від прямокутних координат (x, y, z) до сферичних (r, θ, φ) здійснюється за формулами $x = r\sin\theta\cos\varphi, y = r\sin\theta\sin\varphi, z = r\cos\theta$, то якобіан цього відображення дорівнює:

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

294. 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

295. З існування і рівності повторних границь функції $f(x, y)$ у точці

а. не випливає існування подвійної границі
б. випливає існування подвійної границі
в. випливає неперервність в точці
г. випливає диференційовність в точці

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

297. $y - f(x_0) = -\frac{1}{f'(x_0)}(x - x_0)$ — рівняння

а. нормалі до графіка функції $f(x)$ в точці $(x_0; f(x_0))$
б. дотичної до графіка функції $f(x)$ в точці $(x_0; f(x_0))$
в. бісектриси до графіка функції $f(x)$ в точці $(x_0; f(x_0))$
г. дотичної площини до графіка функції $f(x)$ в точці $(x_0; f(x_0))$

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

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

299. $(u(x)v(x))^{(n)} =$

а. $\sum\limits_{k=0}^{n} C_n^k v^{(n-k)}(x)u^{(k)}(x)$
б. $u^{(n)}(x)v(x) + u(x)v^{(n)}(x)$
в. $\sum\limits_{k=0}^{n} v^{(n-k)}(x)u^{(k)}(x)$
г. $u^{(n)}(x)v^{(n)}(x)$

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

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

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

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

г. $u(x)v(x)\,\big|_a^b$

301. 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. $\frac{\partial^2 u}{\partial x^2} dx^2 + \frac{\partial^2 u}{\partial y^2} dy^2$

302. 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

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

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

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

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

305. Вкажіть правильне твердження:

а. рівномірно збіжний функціональний ряд є поточково збіжним
б. поточково збіжний функціональний ряд є рівномірно збіжним
в. рівномірна і поточкова збіжність функціонального ряду еквівалентні
г. правильного вислову немає

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

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

307. Розклад функції $\ln(1+x)$ в ряд Маклорена має вигляд

а. $x-\frac{x^2}{2}+\frac{x^3}{3}-\frac{x^4}{4}+\frac{x^5}{5}-\frac{x^6}{6}+\ldots$
б. $x+\frac{x^2}{2}+\frac{x^3}{3}+\frac{x^4}{4}+\frac{x^5}{5}+\frac{x^6}{6}+\ldots$
в. $x-\frac{x^2}{2!}+\frac{x^3}{3!}-\frac{x^4}{4!}+\frac{x^5}{5!}-\frac{x^6}{6!}+\ldots$
г. $x+\frac{x^2}{2!}+\frac{x^3}{3!}+\frac{x^4}{4!}+\frac{x^5}{5!}+\frac{x^6}{6!}+\ldots$

308. Зв'язок між ейлеровим інтегралом І роду $B(a,b)=\int\limits_0^1 x^{a-1}(1-x)^{b-1}dx$ (бета-функція) та ейлеровим інтегралом ІІ роду $\Gamma(a)=\int_0^\infty x^{a-1}e^{-x}\,dx$ (гама-функція) виражається формулою

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

309. 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. $V=\int_D f(x,y)\,dx\,dy$
б. $V=\int_D dx\,dy$
в. $V=\int_D \sqrt{f_x'^2(x,y)+f_y'^2(x,y)}\,dx\,dy$
г. $V=\int_D f^2(x,y)\,dx\,dy$

310. Функція $\frac{1}{x}\cos\frac{1}{x}$, якщо $x\to 0$, є

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

311. Нехай для довільного $a\le x<+\infty$ виконується $0\le f(x)\le g(x)$. 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

312. 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. $\forall x \in X \forall \varepsilon > 0\, \exists \delta(\varepsilon, x) > 0\, \forall x_0 \in X,\ |x - x_0| < \delta \Rightarrow |f(x) - f(x_0)| < \varepsilon$

313. Ейлеровий інтеграл II роду $\Gamma(a) = \int_0^\infty x^{a-1} e^{-x}\, dx$ (гама-функція) має властивість

а. $\Gamma(n+1) = n!$ для всіх $n \in \mathbf{N}$
б. $\Gamma(n) = (n+1)!$ для всіх $n \in \mathbf{N}$
в. $\Gamma(a) = a\Gamma(a+1)$ для всіх $a > 0$
г. $\Gamma(a+1) = (a+1)\Gamma(a)$ для всіх $a > 0$

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

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

315. Функціональна послідовність $\{f_n(x)\}$ є рівномірно збіжною на множині E до функції $f(x)$ тоді й лише тоді, коли

а. $\lim\limits_{n\to\infty} \sup\limits_{x\in E} |f_n(x) - f(x)| = 0$
б. $\lim\limits_{n\to\infty} \sup\limits_{x\in E} |f_n(x) - f(x)| = 1$
в. $\lim\limits_{n\to\infty} \sup\limits_{x\in E} |f_n(x) - f(x)| < 0$
г. $\lim\limits_{n\to\infty} \sup\limits_{x\in E} |f_n(x) - f(x)| < 1$

316. 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 $\xi \in (a, b)\, f'(\xi) \neq 0$

317. 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 $\xi \in (a, b)\, f(b) - f(a) \neq f'(\xi)(b - a)$

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

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

319. 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

320. Серед вказаних висловів виберіть правильний:

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

321. Виберіть серед наведених тверджень 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

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

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

323. Знайти точні межі множини $E=\left\{(-1)^n\left(1-\frac{1}{n}\right):n\in\mathbf{N}\right\}$

а. $\sup E=1, \inf E=-1$
б. $\sup E=-1, \inf E=1$
в. $\sup E=0, \inf E=-1$
г. $\sup E=1, \inf E=0$

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

а. $\exists M\in\mathbf{R}$ таке, що $\forall x\in E$ виконується нерівність $x\le M$
б. $\exists M\in\mathbf{R}$ таке, що $\exists x\in E$ виконується нерівність $x\le M$
в. $\exists M\in\mathbf{R}$ таке, що $\forall x\in E$ виконується нерівність $x\ge M$
г. $\forall M\in\mathbf{R}\ \exists x\in E$ виконується нерівність $x\le M$

325. Відображення $f:A\longrightarrow B$ 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

326. 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 $x = -3$

327. 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

328. 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 $\forall x \in (-\infty; +\infty)$

329. Якщо $f(x) \leq g(x)$ при $a \leq x \leq b$, то

а. $\int_a^b f(x)dx \leq \int_a^b g(x)dx$
б. $\int_a^b f(x)dx < \int_a^b g(x)dx$
в. нічого про відношення інтегралів не можемо сказати
г. $\int_a^b f(x)dx \geq \int_a^b g(x)dx$

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

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

331. Яке з тверджень є правильним?

а. якщо $\lim\limits_{n\to\infty}(c_{n+1}+\ldots+c_{n+p})=0, \forall p\in\mathbf{N}$, то ряд $\sum\limits_{n=1}^{\infty} c_n$ є збіжним
б. числовий ряд $\sum\limits_{n=1}^{\infty} c_n$ збіжний, якщо $\lim\limits_{n\to\infty} c_n=0$
в. будь-який ряд має суму
г. будь-яка геометрична прогресія має суму

332. 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. $\lim\limits_{n\to\infty} n\left(\frac{|a_n|}{|a_{n+1}|}-1\right)>1$

333. Залишок $\sum\limits_{k=n}^{\infty}(-1)^{k-1}c_k$ знакочергувального ряду $\sum\limits_{k=1}^{\infty}(-1)^{k-1}c_k$, $c_k>0$ має знак

а. той же, що і елемент $(-1)^{n-1}c_n$
б. завжди від'ємний
в. завжди додатній
г. неможливо сказати

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

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

335. $\prod\limits_{n=1}^{\infty} p_n$ — 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 $n\to\infty$

336. Яке з поданих правил є правильним?

а. якщо послідовність $f_n(x)$ рівномірно збігається на множині E, то вона є збіжною на E
б. поточкова границя функціональної послідовності, складеної з неперервних функцій, завжди є неперервною функцією
в. якщо послідовність $f_n(x)$ збігається на множині E, то вона є рівномірно збіжною на E

г. функціональний ряд $\sum_{n=1}^{\infty} f_n(x)$ є абсолютно збіжним на E тоді і тільки тоді, коли ряд $\sum_{n=1}^{\infty} |f_n(x)|$ є розбіжним на E

337. Яке з міркувань 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 $\sum_{n=1}^{\infty} c_n$ збіжний, якщо $\lim_{n\to\infty} c_n = 0$

338. Яке з нижче поданих тверджень є правильним?

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

339. Яке з правил є правильним?

а. якщо ряд збіжний, то його загальний член прямує до нуля
б. ряд $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{\sqrt{n}}$ 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

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

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

341. Ряд $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^n}{n}$

а. умовно збіжний
б. абсолютно збіжний
в. розбіжний
г. абсолютно збіжний, але не збіжний

342. Який з наведених фактів є вірним?

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

343. Обчислити границю $\lim\limits_{x \to \infty} \left(\frac{x}{1+x}\right)^x$:

а. e^{-1}
б. e^{-2}
в. e
г. e^2

344. Обчислити границю $\lim\limits_{x \to \infty} \left(1 + \frac{1}{x}\right)^{\frac{x+1}{x}}$:

а. 1
б. 3
в. 4
г. $3,7$

345. 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. $\frac{1}{4}$

346. Обчислити границю $\lim\limits_{x \to \infty} \left(\frac{x+1}{x+2}\right)^{2x+1}$:

а. e^{-2}
б. e^{-1}
в. e
г. e^2

347. Обчислити границю $\lim\limits_{x \to 0} \frac{\sqrt{1+x}-1}{x}$:

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

348. Обчислити границю $\lim\limits_{x \to \infty} \left(\frac{3x-4}{3x+5}\right)^{\frac{x+2}{9}}$:

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

в. e
г. $e^{-\frac{1}{2}}$

349. 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. $\frac{3}{2}$

350. Обчислити границю $\lim\limits_{x\to 0}\frac{\ln(1+x)}{x}$:

а. 1
б. 2
в. 0
г. $0{,}5$

351. Обчислити границю $\lim\limits_{x\to 0}\frac{\cos 5x-\cos 7x}{x^2}$:

а. 12
б. 11
в. 10
г. 9

352. 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. $x^{x^2+1}(2\ln x - 1)$

353. Обчислити похідну y'_x, якщо $y = (\ln x)^x$:

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

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

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

355. 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. $\frac{x+1}{y+3}$

356. 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. $\int_{0}^{4} dy \int_{-2}^{2} f(x,y)\, dx$

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

а. $\int_{2}^{4} dx \int_{2}^{x} f(x,y)\, dy$
б. $\int_{0}^{4} dx \int_{0}^{x} f(x,y)\, dy$
в. $\int_{2}^{4} dx \int_{x}^{4} f(x,y)\, dy$
г. $\int_{0}^{4} dx \int_{2}^{4} f(x,y)\, dy$

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

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

359. 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

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

а. $\frac{a^2}{2}$
б. $\frac{a}{2}$

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

361. Обчислити криволінійний інтеграл другого роду $\int_L (xy-1)\,dx + x^2 y\,dy$ від точки $A(1;0)$ до точки $B(0;2)$ вздовж прямої $2x+y=2$:

а. 1
б. 2
в. -1
г. -2

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

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

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

а. 18
б. 27
в. $2/3$
г. 10

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

365. Інтеграл $\int_{\ln 2}^{\ln 3} \frac{dx}{e^x - e^{-x}}$ заміною $x = \ln t$ зводиться до інтеграла

а. $\int_2^3 \frac{dt}{t^2-1}$
б. $\int_0^1 \frac{dt}{\ln t - 1}$
в. $\int_2^3 \frac{dt}{t-1}$
г. $\int_0^1 \frac{dt}{t^2+1}$

366. Обчислити границю $\lim\limits_{n\to\infty} \left(\frac{n+5}{n-7}\right)^{\frac{n}{6}+1}$:

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

367. 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

368. 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. $\frac{2}{5}$

369. Обчислити границю $\lim\limits_{n\to\infty}(\sqrt{(n+3)(n+1)}-\sqrt{n(n+1)})$:

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

370. 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

371. Обчислити границю $\lim\limits_{n\to\infty}\left(\frac{n+2}{n-3}\right)^{\frac{n}{5}+1}$:

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

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

а. 4
б. -4
в. 8
г. -8

373. Обчислити границю $\lim\limits_{n\to\infty}\frac{3+6+9+\ldots+3n}{n^2+4}$:

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

374. Обчислити інтеграл $\int\limits_0^4 \frac{dx}{1+\sqrt{x}}$

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

375. Обчислити інтеграл $\int\limits_0^1 \frac{e^x}{1+e^{2x}} dx$:

а. $\mathrm{arctg} e - \frac{\pi}{4}$
б. $\mathrm{arctg} e - \frac{\pi}{2}$
в. $\mathrm{arctg} e + \frac{\pi}{4}$
г. $\mathrm{arctg} e + \frac{\pi}{2}$

376. Обчислити інтеграл $\int \mathrm{arctg} x\, dx$:

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

377. 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. $\sin x - \frac{1}{2}\sin^3 x + C$

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

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

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

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

381. Написати рівняння нормалі до кривої $y = \mathrm{tg}2x$ у початку координат:

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

382. 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

383. Обчислити криволінійний інтеграл $\int\limits_{AB} y^2dx + x^2dy$, якщо AB — це відрізок прямої $y = x^2$ від $A(0,0)$ до $B(1,1)$:

а. $0{,}7$
б. -3
в. $1{,}7$
г. 5

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

а. $\frac{26}{35}$
б. $\frac{23}{35}$
в. $\frac{1}{35}$
г. $\frac{26}{33}$

385. Знайти суму степеневого ряду $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \frac{x^{2n-1}}{3^{2n-1}(2n-1)!}$:

а. $\operatorname{sh}\frac{x}{3}$
б. $\operatorname{arctg}\frac{x}{3}$
в. $\operatorname{ch}3x$
г. $\ln\left(1-\frac{x}{3}\right)$

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

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

387. Знайти суму степеневого ряду $\sum\limits_{n=1}^{\infty}\frac{(-1)^n x^{2n-1}}{4^n(2n-1)}$:

а. $-\frac{1}{2}\operatorname{arctg}\frac{x}{2}$
б. $\ln(1+x^2)$
в. $\ln\left(1+\frac{x^2}{4}\right)$
г. $\ln\left(\frac{2+x}{2-x}\right)$

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

а. e^{-2}
б. $\ln 3$
в. $\sin 2$
г. $\frac{\pi}{2}$

389. Знайти суму ряду $\sum\limits_{n=0}^{\infty}(-1)^n\frac{10^{2n}}{(2n)!}$:

а. $\cos 10$
б. $\operatorname{arctg}10$
в. $\ln 10$
г. e^{10}

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

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

391. 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. $y' = -\frac{1}{e^y - 1}$

392. Якщо перехід від прямокутних координат (x, y) до полярних (r, φ) здійснюється за формулами $x = r\cos\varphi$, $y = r\sin\varphi$, то якобіан цього відображення дорівнює:

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

393. Послідовність $\frac{n^2}{2n+3}$ є

а. нескінченно великою
б. обмеженою
в. нескінченно малою
г. монотонно спадною

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

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

395. Дві функції $f(x)$ та $g(x)$ є еквівалентними при $x \to 1$, якщо

а. $\lim\limits_{x\to 1} \frac{f(x)}{g(x)} = 1$
б. $\lim\limits_{x\to 1} \frac{f(x)}{g(x)} = 0$
в. $\lim\limits_{x\to 1} \frac{f(x)}{g(x)} = +\infty$
г. правильного варіанту немає

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

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

397. Число $a \in \mathbf{R}$ називається граничною точкою послідовності чисел $x_n \in \mathbf{R}$, якщо

а. $\forall\varepsilon > 0 \exists n_0 \in \mathbf{N} \forall n > n_0 |x_n - a| < \varepsilon$
б. $\forall\varepsilon > 0 \exists n_0 \in \mathbf{N} \forall n > n_0 |x_n - a| > \varepsilon$
в. $\forall\varepsilon > 0 \forall n_0 \in \mathbf{N} \exists n > n_0 |x_n - a| > \varepsilon$
г. $\forall\varepsilon > 0 \forall n_0 \in \mathbf{N} \exists n > n_0 |x_n - a| < \varepsilon$

398. Яка з наведених послідовностей збігається до числа e

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

399. Яке з наведених наступних тверджень є вірне

а. $\lim\limits_{x\to 1} \frac{\sin(x-1)}{x-1} = 1$
б. $\lim\limits_{x\to 0} \frac{\cos x}{x} = 1$
в. $\lim\limits_{x\to 0} \frac{\sin(x-1)}{x-1} = 1$
г. $\lim\limits_{x\to 1} \frac{\cos(x-1)}{x-1} = 1$

400. Яка з наведених наступних границь є правильною

а. $\lim\limits_{x\to 0}(1+x)^{1/x} = e$
б. $\lim\limits_{x\to 0}(1+x)^{x} = 1$
в. $\lim\limits_{x\to 0} \frac{1+x}{x} = 1$
г. $\lim\limits_{x\to 0}(1+1/x)^{x} = 1$

401. Яке з границь є правильною

а. $\lim\limits_{x\to 0} \frac{\operatorname{tg} x}{x} = 1$
б. $\lim\limits_{x\to 0} \frac{\operatorname{tg} x}{x^2} = 1$
в. $\lim\limits_{x\to 0} \frac{\operatorname{tg}^2 x}{x} = 1$
г. $\lim\limits_{x\to 0} \frac{\operatorname{ctg} x}{x} = 1$

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

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

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

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

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

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

405. Знайти локальний максимум функції $y = e^{2x} - e^{x}$

а. локальних максимумів не існує
б. $-\frac{1}{4}$
в. 0
г. $-\ln 2$

406. Знайти похідну другого порядку функції $y = xe^{x^2}$

а. $2xe^{x^2}(2x^2+3)$
б. $e^{x^2}(2x^2+3)$
в. $2xe^{x^2}(2x^2+1)$
г. $e^{x^2}(2x^2+3)$

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

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

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

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

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

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

410. Формула Ньютона-Лейбніца $\int_a^b f(x)dx = F(b) - F(a)$ справедлива

а. для обмеженої на $[a, b]$ функції $f(x)$
б. для довільної функції $f(x)$
в. для розривної на $[a, b]$ функції $f(x)$
г. правильного варіанту немає

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

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

412. Знайти невизначений інтеграл $\int \frac{dx}{(x+1)(x+2)}$

а. $\ln\left|\frac{x+1}{x+2}\right| + C$
б. $\ln\left|\frac{x+2}{x+1}\right| + C$
в. $\ln|x + 1| + \ln|x + 2| + C$
г. $-2\ln|x + 1| + 3\ln|x + 2| + C$

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

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

414. Обчислити невласний інтеграл $\int_1^{+\infty} \frac{xdx}{1+x^4}$

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

415. Обчислити невласний інтеграл $\int_0^{+\infty} \frac{xdx}{1+x^4}$

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

416. Обчислити невласний інтеграл $\int_0^{+\infty} xe^{-x} dx$

а. 1
б. 0
в. $\frac{3}{4}$
г. π

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

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

418. Обчислити об'єм тіла обертання кривої $y = \sin x, x \in [0, \pi]$ навколо осі Ox

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

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

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

420. Ознака Раабе. Нехай $a_n > 0$ для $n \in \mathbf{N}$. Ряд $\sum\limits_{n=1}^{\infty} a_n$ буде збіжним, якщо існує $\lim\limits_{n\to\infty} G_n > 1$ і розбіжним, якщо $\lim\limits_{n\to\infty} G_n < 1$ при умові, що

а. $G_n = n\left(1 - \frac{a_{n+1}}{a_n}\right)$
б. $G_n = 1 - \frac{a_{n+1}}{a_n}$
в. $G_n = n\left(1 + \frac{a_{n+1}}{a_n}\right)$
г. $G_n = n\left(1 + \frac{a_n}{a_{n+1}}\right)$

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

а. -1
б. 1
в. 2
г. немає

422. Числовий ряд $\sum\limits_{n=1}^{\infty} a_n$ називається збіжним, якщо

а. існує скінченна границя $\lim\limits_{n\to\infty}(a_1 + a_2 + \ldots + a_n)$

б. $\lim\limits_{n\to\infty} a_n = 0$

в. існує скінченна границя $\lim\limits_{n\to\infty} a_n$

г. правильного варіанту немає

423. Обчислити визначений інтеграл $\int\limits_0^1 \frac{x^3dx}{1+x^4}$

а. $\frac{1}{4}\ln 2$

б. $2\ln 2$

в. $\frac{1}{3}\ln 3$

г. $\frac{1}{2}\ln 2$

424. Диференціалом функції називається

а. лінійна частина приросту функції

б. перша частина приросту функції

в. другорядна частина приросту функції

г. квадратична частина приросту функції

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

а. $\frac{\partial f}{\partial x}(x, y) = \lim\limits_{\Delta x\to 0}\frac{f(x+\Delta x,y)-f(x,y)}{\Delta x}$

б. $\frac{\partial f}{\partial x}(x, y) = \lim\limits_{\Delta x\to 0}\frac{f(x+\Delta x,y)+f(x,y)}{\Delta x}$

в. $\frac{\partial f}{\partial x}(x, y) = \lim\limits_{\Delta x\to 0}\frac{f(x,y)-f(x+\Delta x,y)}{\Delta x}$

г. $\frac{\partial f}{\partial x}(x, y) = \lim\limits_{\Delta x\to 0}\frac{f(x+\Delta x,y+\Delta x)-f(x,y)}{\Delta x}$

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

а. $\frac{\partial f}{\partial y}(x, y) = \lim\limits_{\Delta y\to 0}\frac{f(x,y+\Delta y)-f(x,y)}{\Delta y}$

б. $\frac{\partial f}{\partial y}(x, y) = \lim\limits_{\Delta y\to 0}\frac{f(x,y)+f(x,y+\Delta y)}{\Delta y}$

в. $\frac{\partial f}{\partial y}(x, y) = \lim\limits_{\Delta y\to 0}\frac{f(x,y)-f(x,y+\Delta y)}{\Delta y}$

г. $\frac{\partial f}{\partial y}(x, y) = \lim\limits_{\Delta y\to 0}\frac{f(x+\Delta x,y+\Delta x)-f(x,y)}{\Delta y}$

427. Інтегрування раціональної функції слід починати з

а. виділення цілої частини

б. розкладу підінтегральної функції на прості дроби

в. інтегрування простих дробів

г. знаходження цілої частини від простих дробів

428. Для знаходження інтеграла виду $\int R(x, \sqrt[n]{ax+b})dx$ слід застосувати підстановку

а. $t = \sqrt[n]{ax + b}$
б. $t = \sqrt{ax + b}$
в. $t = x^n$
г. $x = t^n$

429. Формула заміни змінних у невизначеному інтегралі

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

430. Нехай $f : [a, b] \to \mathbf{R}$ - функція і $F : [a, b] \to \mathbf{R}$ - її первісна. Тоді

а. $\int f(x)dx = F(x) + C$
б. $\int F(x)dx = f(x) + C$
в. $\int f(x)dx = F(b) - F(a)$
г. $\int F(x)dx = F(b) - F(a)$

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

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

432. Функція F називається первісною для f на проміжку $X \in \mathbf{R}$, якщо

а. $F'(x) = f(x)$ для кожного $x \in X$
б. $f'(x) = F(x)$ для кожного $x \in X$
в. існує $C \in \mathbf{R}$ таке, що $f(x) = F(x) + C$ для кожного $x \in X$
г. існує $C \in \mathbf{R}$ таке, що $f'(x) = F(x) + C$ для кожного $x \in X$

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

а. -31
б. -27
в. 1
г. -1

434. Знайти проміжки спадання функції $y = \ln(x^4 - 2x^2 + 2)$

а. $(-\infty; -1]$ і $[0; 1]$
б. $[-1; 0]$ і $[1; +\infty)$
в. $[-1; 1]$
г. $(-\infty; 0]$ і $[1; +\infty)$

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

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

436. Знайти границю функції $\lim\limits_{x\to 0}\frac{e^x-1-x}{\sqrt{1+x^2}-1}$

а. 1
б. $\frac{1}{2}$
в. -1
г. 0

437. Знайти границю функції $\lim\limits_{x\to 0}\frac{\operatorname{arctg} x-x}{\ln(1+x^3/3)}$

а. -1
б. 1
в. $\frac{2}{3}$
г. 0

438. Знайти границю послідовності $\lim\limits_{n\to\infty}\frac{1}{\sqrt{n^4+4n^2+1}-n^2}$

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

439. Знайти границю послідовності $\lim\limits_{n\to\infty}(\sqrt{n^2+2n+3}-n)$

а. 1
б. $\frac{1}{2}$
в. 2
г. 0

440. Похідною функції $f:\mathbf{R}\to\mathbf{R}$ в точці $x\in\mathbf{R}$ називається число

а. $\lim\limits_{\Delta x\to 0}\frac{f(x+\Delta x)-f(x)}{\Delta x}$
б. $\lim\limits_{\Delta x\to 0}\frac{f(x)-f(x+\Delta x)}{\Delta x}$
в. $\lim\limits_{\Delta x\to +\infty}\frac{f(x+\Delta x)-f(x)}{\Delta x}$
г. $\lim\limits_{\Delta x\to 0}\frac{f(x+\Delta x)+f(x)}{\Delta x}$

441. Перша теорема Вейєрштрасса.

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

442. Числом e називається границя послідовності

а. $x_n = \left(1 + \frac{1}{n}\right)^n$
б. $x_n = \left(1 + \frac{1}{n}\right)^{\frac{1}{n}}$
в. $x_n = \left(1 + n\right)^{\frac{1}{n}}$
г. $x_n = \left(1 + n\right)^n$

443. У якому з наведених випадків послідовність x_n є збіжною?

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

444. Інфімумом непорожньої обмеженої множини A в $\mathbf{R}$ називається

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

445. Супремумом непорожньої обмеженої множини A в $\mathbf{R}$ називається

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

446. Знайти повний диференціал функції $z = e^{3x-2y}$

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

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

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

448. Знайти повний диференціал функції $z = x^5\ln y$

а. $dz = 5x^4\ln y dx + \frac{x^5}{y}dy$
б. $dz = 5x^4\ln y dx - \frac{x^5}{y}dy$

в. $dz = x^4 \ln y dx + \frac{x^5}{y} dy$
г. $dz = 5x^4 \ln y dx + \frac{x^5}{y^2} dy$

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

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

450. Знайти повний диференціал функції $z = y^2 \mathrm{tg}\, 3x$

а. $dz = \frac{3y^2}{\cos^2 3x} dx + 2y \mathrm{tg}\, 3x dy$
б. $dz = \frac{y^2}{\cos^2 3x} dx + 2y \mathrm{tg}\, 3x dy$
в. $dz = -\frac{3y^2}{\sin^2 3x} dx + 2y \mathrm{tg}\, 3x dy$
г. $dz = \frac{3y^2}{\cos^2 3x} dx + y \mathrm{tg}\, 3x dy$

451. Знайти повний диференціал функції $z = 2\sqrt{x} \mathrm{ctg}\, y$

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

452. Знайти повний диференціал функції $z = 4\sqrt{y} \cos x$

а. $dz = -4\sqrt{y} \sin x dx + \frac{2}{\sqrt{y}} \sin x dy$
б. $dz = 4\sqrt{y} \sin x dx + \frac{2}{\sqrt{y}} \sin x dy$
в. $dz = -4\sqrt{y} \sin x dx + \frac{4}{\sqrt{y}} \sin x dy$
г. $dz = -4\sqrt{y} \sin x dx - \frac{2}{\sqrt{y}} \sin x dy$

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

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

454. Знайти повний диференціал функції $z = \sqrt{y} \ln x$

а. $dz = \frac{1}{2\sqrt{y}} \ln x dy + \frac{\sqrt{y}}{x} dx$
б. $dz = \frac{1}{\sqrt{y}} \ln x dy + \frac{\sqrt{y}}{x} dx$

в. $dz = \frac{1}{2\sqrt{y}}\ln x dx + \frac{\sqrt{y}}{x}dy$
г. $dz = \frac{1}{2\sqrt{y}}dy + \frac{1}{x}dx$

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

а. $dz = (6xy^3 + 4)dx + 9x^2y^2dy$
б. $dz = 6xy^3dx + 9x^2y^2dy$
в. $dz = (6xy^3 + 4)dx + x^2y^2dy$
г. $dz = (xy^3 + 4)dx + 9x^2y^2dy$

456. Дано функцію $z = e^{4x-5y+1}$. Знайти $\frac{\partial z}{\partial y}$

а. $-5e^{4x-5y+1}$
б. $e^{4x-5y+1}$
в. $-e^{4x-5y+1}$
г. $4e^{4x-5y+1}$

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

а. $\frac{2y^3}{2xy^3+7}$
б. $\frac{1}{2xy^3+7}$
в. $-\frac{2y^3}{2xy^3+7}$
г. $-\frac{1}{2xy^3+7}$

458. Дано функцію $z = \arcsin(2xy)$. Знайти $\frac{\partial z}{\partial y}$

а. $\frac{2x}{\sqrt{1-4x^2y^2}}$
б. $-\frac{2x}{\sqrt{1-4x^2y^2}}$
в. $\frac{1}{\sqrt{1-4x^2y^2}}$
г. $-\frac{1}{\sqrt{1-4x^2y^2}}$

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

а. $30x(5x^2 - 2y + 1)^2$
б. $3(5x^2 - 2y + 1)^2$
в. $-6(5x^2 - 2y + 1)^2$
г. правильного варіанту немає

460. Дано функцію $z = \frac{1}{5x-3y}$. Знайти $\frac{\partial z}{\partial y}$

а. $\frac{3}{(5x-3y)^2}$
б. $-\frac{1}{(5x-3y)^2}$
в. $-\frac{5}{(5x-3y)^2}$
г. правильного варіанту немає

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

а. $2\cos(2x + y)$
б. $\cos(2x + y)$
в. $-\cos(2x + y)$
г. $-2\cos(2x + y)$

462. Дано функцію $z = \mathrm{tg}(2x - 3y)$. Знайти $\frac{\partial z}{\partial y}$

а. $-\frac{3}{\cos^2(2x-3y)}$
б. $\frac{1}{\cos^2(2x-3y)}$
в. $-\frac{3}{\sin^2(2x-3y)}$
г. $\frac{2}{\cos^2(2x-3y)}$

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

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

464. Дано функцію $z = \ln(x^2 + 4y^2)$. Знайти $\frac{\partial z}{\partial y}$

а. $\frac{8y}{x^2+4y^2}$
б. $\frac{1}{x^2+4y^2}$
в. $\frac{2x}{x^2+4y^2}$
г. правильного варіанту немає

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

а. $12x^2(x^3 - 5y)^3$
б. $4(x^3 - 5y)^3$
в. $4x^2(x^3 - 5y)^3$
г. $-20(x^3 - 5y)^3$

466. Дано функцію $z = \sqrt{x^2 + 4xy}$. Знайти $\frac{\partial z}{\partial y}$

а. $\frac{2x}{\sqrt{x^2+4xy}}$
б. $\frac{4x}{\sqrt{x^2+4xy}}$
в. $\frac{1}{2\sqrt{x^2+4xy}}$
г. $\frac{2y}{\sqrt{x^2+4xy}}$

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

а. $-3\sin(3x-4y)$
б. $3\sin(3x-4y)$
в. $-\sin(3x-4y)$
г. $-4\sin(3x-4y)$

468. Дано функцію $z = \operatorname{arcctg}(2xy)$. Знайти $\frac{\partial z}{\partial y}$

а. $-\frac{2x}{1+4x^2y^2}$
б. $-\frac{1}{1+4x^2y^2}$
в. $\frac{2x}{1+4x^2y^2}$
г. $-\frac{2y}{1+4x^2y^2}$

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

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

470. Знайти стаціонарну точку функції $z = x^2-4y^2+2xy+10y$

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

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

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

472. Знайти стаціонарну точку функції $z = 3x^2+y^2-6xy+12y$

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

478. Знайти область визначення функції $f(x) = \frac{3-x}{x-1}$

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

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

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

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

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

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

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

482. Знайти область визначення функції $f(x) = 4^{\frac{1}{\sqrt{1-x^2}}}$

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

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

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

484. Знайти область визначення функції $f(x) = \frac{x}{\sqrt{x^2+4}}$

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

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

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

486. Знайти похідну функції $y = x^2 \arcsin x$

а. $y' = 2x\arcsin x + \frac{x^2}{\sqrt{1-x^2}}$
б. $y' = \frac{2x}{\sqrt{1-x^2}}$
в. $y' = 2x\arcsin x + \frac{x^2}{2\sqrt{1-x^2}}$
г. $y' = x\arcsin x + \frac{x^2}{\sqrt{1-x^2}}$

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

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

в. $y' = -\frac{1}{2x^6+3}$

г. $y' = -\frac{12x^5}{(2x^6+3)^2}$

488. Знайти похідну функції $y = \operatorname{tg}(2x^4 + 1)$

а. $y' = \frac{8x^3}{\cos^2(2x^4+1)}$

б. $y' = \frac{1}{\cos^2(2x^4+1)}$

в. $y' = \frac{8x^3}{\cos^2(2x^4+1)}$

г. $y' = -\frac{1}{\sin^2(2x^4+1)}$

489. Знайти похідну функції $y = (1 + \operatorname{ctg} x)^7$

а. $y' = -\frac{7(1+\operatorname{ctg} x)^6}{\sin^2 x}$

б. $y' = 7(1 + \operatorname{ctg} x)^6$

в. $y' = \frac{7(1+\operatorname{ctg} x)^6}{\sin^2 x}$

г. $y' = \frac{7(1+\operatorname{ctg} x)^6}{\cos^2 x}$

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

а. $y' = 5^x \ln 5 \operatorname{arctg} x + \frac{5^x}{1+x^2}$

б. $y' = 5^x \ln 5 \cdot \frac{1}{1+x^2}$

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

г. $y' = 5^x \operatorname{arctg} x + \frac{5^x}{1+x^2}$

491. Знайти похідну функції $y = (4 + \ln x)^5$

а. $y' = \frac{5(4+\ln x)^4}{x}$

б. $y' = \frac{5(4+\ln x)^4}{x^2}$

в. $y' = 5(4 + \ln x)^4$

г. $y' = \frac{(4+\ln x)^6}{6x}$

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

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

б. $y' = \frac{12x^3 \sin x-\cos x}{\sin^2 x}$

в. $y' = \frac{12x^3 \cos x}{\sin^2 x}$

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

493. Знайти похідну функції $y = \sqrt{x} \arcsin x$

а. $y' = \frac{1}{2\sqrt{x}}\arcsin x + \frac{\sqrt{x}}{\sqrt{1-x^2}}$
б. $y' = \frac{1}{2\sqrt{x}} \cdot \frac{1}{\sqrt{1-x^2}}$
в. $y' = \frac{1}{2\sqrt{x}}\arcsin x \cdot \frac{\sqrt{x}}{\sqrt{1-x^2}}$
г. $y' = \frac{1}{\sqrt{x}}\arcsin x + \frac{\sqrt{x}}{\sqrt{1-x^2}}$

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

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

495. Знайти похідну функції $y = \operatorname{ctg}(3x^2 + 2)$

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

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

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

497. Знайти другу похідну y'' функції $y = x^3 + 7x + 2$

а. $y'' = 6x$
б. $y'' = 3x^2 + 7$
в. $y'' = 0$
г. $y'' = 6$

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

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

499. Знайти другу похідну y'' функції $y = x^2 \ln x$

а. $y'' = 2\ln x + 3$
б. $y'' = 2x\ln x + 3$

в. $y'' = 2\ln x + x + 1$
г. $y'' = 2\ln x$

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

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

501. Знайти другу похідну y'' функції $y = e^{5x-1}$

а. $y'' = 25e^{5x-1}$
б. $y'' = 5e^{5x-1}$
в. $y'' = e^{5x-1}$
г. $y'' = -25e^{5x-1}$

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

а. $y'' = -16\cos 4x$
б. $y'' = 16\cos 4x$
в. $y'' = -16\sin 4x$
г. $y'' = 16\sin 4x$

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

а. $y'' = 2\cos x - x\sin x$
б. $y'' = 2\cos x + x\sin x$
в. $y'' = -2\cos x - x\sin x$
г. $y'' = -2\cos x + x\sin x$

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

а. $y'' = -2\sin x - x\cos x$
б. $y'' = 2\sin x - x\cos x$
в. $y'' = -2\sin x + x\cos x$
г. $y'' = -2\sin x - x\sin x$

505. Знайти другу похідну y'' функції $y = e^x + \sin 2x$

а. $y'' = e^x - 4\sin 2x$
б. $y'' = e^x + 4\sin 2x$
в. $y'' = -4e^x \sin 2x$
г. $y'' = e^x - 4\cos 2x$

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

а. правильного варіанту немає
б. $x \in (-\infty; +\infty)$
в. $x \in (0; \infty)$
г. $x \in [0; \infty)$

507. Знайти інтервал спадання функції $f(x) = 5^{2x} - 2x\ln 5$

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

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

а. $x \in (-\infty; 5]$
б. $x \in (-\infty; 0]$
в. $x \in [5; +\infty)$
г. $x \in (-\infty; +\infty)$

509. Знайти інтервал спадання функції $f(x) = 8x - 2x^4$

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

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

а. -9
б. 1
в. 3
г. 0

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

а. 0
б. 1
в. 3
г. -9

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

а. $x \in [2; +\infty)$
б. $x \in (-\infty; 2]$
в. $x \in (-\infty; 0]$
г. $x \in (-\infty; +\infty)$

513. Знайти інтервал зростання функції $f(x) = e^x - x$

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

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

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

515. Знайти інтервал зростання функції $f(x) = x + \operatorname{arctg} x$

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

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

а. 48
б. 24
в. 12
г. 6

517. Тіло рухається прямолінійно за законом $S = 6t^2 - 4t$. Знайти його швидкість в момент часу $t = 1$

а. 8
б. 6
в. 2
г. 5

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

а. 6
б. 8
в. 2
г. 0

519. Тіло рухається прямолінійно за законом $S = 2t^4 - 64t$. В який момент часу його швидкість рівна нулю?

а. $t = 2$
б. $t = 8$
в. $t = 4$
г. $t = 5$

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

а. 8
б. 0
в. -1
г. 4

521. Знайти значення $\frac{\partial^2 z}{\partial y^2}$ в точці $(1;2)$ для функції $z = 5x^3y^2 + 7x - 4y + 1$

а. 10
б. 8
в. 6
г. правильного варіанту немає

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

а. -20
б. 20
в. -16
г. -10

523. Знайти значення $\frac{\partial^2 z}{\partial x^2}$ в точці $(1;-4)$ для функції $z = x^3 + 4y^2 - 5y - 6$

а. 6
б. 0
в. -6
г. 4

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

а. 6
б. -6
в. 4
г. 2

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

а. -10
б. -8
в. 10
г. 6

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

а. $(0;0)$
б. $(0;1)$
в. $(-1;0)$
г. (1.1)

527. Знайти точку мінімуму функції $z = (x+1)^2 + (y-1)^2 - 4$

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

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

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

529. Знайти точку максимуму функції $z = -5 - (x+4)^2 - (y+7)^2$

а. $(-4;-7)$
б. $(4;7)$
в. $(-4;7)$
г. $(4;-7)$

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

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

531. Знайти точку максимуму функції $z = (x+1)^2 + (y-1)^2 - 4$

а. правильної відповіді немає
б. $(-1;1)$
в. $(-1;-1)$
г. $(1;-1)$

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

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

533. Знайти градієнт функції $u = 5xz - 2yz + 7$ в точці $M_0(-2;1;2)$

а. $\operatorname{grad} u = (10;-4;-12)$
б. $\operatorname{grad} u = (10;4;12)$
в. $\operatorname{grad} u = (-10;4;-12)$
г. $\operatorname{grad} u = (-10;-4;-12)$

534. Знайти градієнт функції $u = 2xyz - y^2$ в точці $M_0(-1;1;-2)$

а. $\operatorname{grad} u = (-4;2;-2)$
б. $\operatorname{grad} u = (4;2;2)$
в. $\operatorname{grad} u = (-4;-2;-2)$
г. $\operatorname{grad} u = (-4;-2;2)$

535. Знайти градієнт функції $u = x^2y - 2xz^2$ в точці $M_0(2;-3;1)$

а. $\operatorname{grad} u = (-14; 4; -8)$
б. $\operatorname{grad} u = (14; 4; 8)$
в. $\operatorname{grad} u = (-14; -4; -8)$
г. $\operatorname{grad} u = (-14; -4; 8)$

536. Знайти градієнт функції $u = 2\sqrt{x}yz + 4$ в точці $M_0(4; -2; 3)$

а. $\operatorname{grad} u = (-3; 12; -8)$
б. $\operatorname{grad} u = (3; 12; 8)$
в. $\operatorname{grad} u = (-3; -12; -8)$
г. $\operatorname{grad} u = (3; -12; -8)$

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

а. $\operatorname{grad} u = (9; 6; 4)$
б. $\operatorname{grad} u = (-9; 6; -4)$
в. $\operatorname{grad} u = (-9; -6; -4)$
г. $\operatorname{grad} u = (9; -6; 4)$

538. Знайти градієнт функції $u = xy^2 - 6\sqrt{z}$ в точці $M_0(-2; 3; 1)$

а. $\operatorname{grad} u = (9; -12; -3)$
б. $\operatorname{grad} u = (9; 12; -3)$
в. $\operatorname{grad} u = (-9; -12; -3)$
г. $\operatorname{grad} u = (9; 12; 3)$

539. Знайти градієнт функції $u = x^2 - 6y^3z$ в точці $M_0(2; -1; 1)$

а. $\operatorname{grad} u = (4; -18; 6)$
б. $\operatorname{grad} u = (4; 18; 6)$
в. $\operatorname{grad} u = (4; -18; -6)$
г. $\operatorname{grad} u = (-4; -18; -6)$

540. Знайти градієнт функції $u = x^3y^2z + 5$ в точці $M_0(-1; 2; 1)$

а. $\operatorname{grad} u = (12; -4; -4)$
б. $\operatorname{grad} u = (12; 4; 4)$
в. $\operatorname{grad} u = (12; -4; 4)$
г. $\operatorname{grad} u = (-12; 4; 4)$

541. Знайти градієнт функції $u = \sqrt{y}xz^2$ в точці $M_0(-3; 4; -2)$

а. $\operatorname{grad} u = (8; -3; 24)$
б. $\operatorname{grad} u = (-8; -3; 24)$
в. $\operatorname{grad} u = (-8; -3; -24)$
г. $\operatorname{grad} u = (8; 3; 24)$

542. Дисперсія випадкової величини характеризує:

а. її відхилення від початку координат;
б. її відхилення від середнього значення;

в. квадрат відхилення середнього значення випадкової величини від початку координат;
г. середнє значення різниці випадкової величини та її середнього значення;

543. Нехай A, B, C - довільні події, Ω - простір всіх елементарних подій, $\emptyset$ - неможлива подія. Вкажіть, які із співвідношень правильні:1) $A + B = \overline{AB}$; 2) $(A + B)\, C = (A + C)\,(B + C)$; 3) $A + \emptyset = A$;4) $A \cdot \emptyset = \Omega$; 5) $A + A = A$.

а. 1, 3, 4 і 5;
б. 2 і 3;
в. 3 і 5;
г. 1 і 4;

544. Нехай A, B, C - довільні події, Ω - простір всіх елементарних подій, $\emptyset$ - неможлива подія. Вкажіть, які із співвідношень правильні:1) $\overline{\overline{A}} = A$; 2) $\overline{(A + B)\, C} = AC + BC$; 3) $\overline{AB} = \overline{A} + \overline{B}$;4) $A \cdot \Omega = A$; 5) $A + \overline{A} = \emptyset$.

а. 1, 2, 3 і 4;
б. 1, 3 і 4;
в. 2, 3 і 5;
г. 1, 2 і 5;

545. Нехай A, B, C - довільні події. Вкажіть формулу, яка відповідає події: відбулися події A і B, але не відбулася подія C.

а. $(A + B)\,\overline{C}$;
б. $AB\overline{C}$;
в. $AB + \overline{C}$;
г. $A + B + \overline{C}$;

546. Нехай A, B, C - довільні події. Вкажіть формулу, яка відповідає події: відбулася подія A, а події B та C не відбулися.

а. $A\overline{BC}$;
б. $A\left(\overline{B} + \overline{C}\right)$;
в. $A\overline{BC}$;
г. $A + \overline{B} + \overline{C}$;

547. Нехай A, B, C - довільні події. Вкажіть формулу, яка відповідає події: відбулася тільки одна із цих подій.

а. $(A + B + C)\,\overline{ABC}$;
б. $\overline{AB} + \overline{BC} + \overline{CA}$;
в. $A\overline{BC} + B\overline{AC} + C\overline{AB}$;
г. $A\overline{BC} + \overline{A}B\overline{C} + \overline{AB}C$;

548. Нехай A, B, C - довільні події. Вкажіть формулу, яка відповідає події: відбулися рівно дві з цих подій.

а. $\overline{A}BC + A\overline{B}C + AB\overline{C}$;
б. $\overline{ABC}$;
в. $\left(AB + BC + AC\right)\overline{ABC}$;
г. $\left(A + B + C\right)\overline{ABC}$;

549. Нехай A, B, C - довільні події. Вкажіть формулу, яка відповідає події: відбулися всі три з цих подій.

а. $A + B + C$;
б. ABC;
в. $AB + BC + AC$;
г. $C\overline{AB} + B\overline{AC} + A\overline{BC}$;

550. Нехай A, B, C - довільні події. Вкажіть формулу, яка відповідає події: не відбулася жодна з цих подій.

а. $\overline{A} + \overline{B} + \overline{C}$;
б. $A + B + C$;
в. $\overline{ABC}$;
г. $\overline{ABC}$;

551. Нехай A, B, C - довільні події. Вкажіть формулу, яка відповідає події: відбулася принаймні одна з цих подій.

а. ABC;
б. $AB + BC + AC$;
в. $A\overline{BC} + B\overline{AC} + C\overline{AB}$;
г. $A + B + C$;

552. 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. $P(A + B) = P(A) + P(B) + P(\overline{A \cdot B})$;

553. Ймовірність добутку несумісних подій дорівнює:

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

554. Ймовірність добутку незалежних подій дорівнює:

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

555. Протилежна подія має ймовірність, що в сумі з ймовірністю даної події дорівнює:

а. 2;
б. 1.5;
в. 1;
г. 0.5;

556. Ймовірність події A, що сприяє події B є:

а. меншою за ймовірність B;
б. не більшою за ймовірність B;
в. більшою за ймовірність B;
г. не меншою за ймовірність B;

557. Згідно теореми множення ймовірностей ймовірність добутку двох подій дорівнює:

а. $P(A \cdot B) = P\left(B/A\right) \cdot P(B)$;
б. $P(A \cdot B) = P\left(A/B\right) \cdot P(A)$;
в. $P(A \cdot B) = P\left(A/B\right) \cdot P(B)$;
г. $P(A \cdot B) = P\left(A+B\right) \cdot P(B)$;

558. Ймовірність добутку трьох подій обчислюється за формулою:

а. $P\left(A \cdot B \cdot C\right) = P\left(A\right) \cdot P\left(A/B\right) \cdot P\left(A/BC\right)$;
б. $P\left(A \cdot B \cdot C\right) = P\left(A\right) \cdot P\left(B/A\right) \cdot P\left(C/A\right)$;
в. $P\left(A \cdot B \cdot C\right) = P\left(A\right) \cdot P\left(B/A\right) \cdot P\left(C/B\right)$;
г. $P\left(A \cdot B \cdot C\right) = P\left(A\right) \cdot P\left(B/A\right) \cdot P\left(C/AB\right)$;

559. Повною групою подій є:

а. набір незалежних рівноймовірних подій
б. набір попарно несумісних подій, сума яких є достовірною подією
в. набір незалежних подій, сума яких є достовірною подією
г. набір подій, сума яких є достовірною подією

560. Випадкові події називаються незалежними в сукупності, якщо:

а. кожні дві події з цієї групи незалежні;
б. ймовірність добутку будь-якого скінченого набору подій з групи дорівнює добутку їх ймовірностей ;
в. ймовірність добутку всіх подій групи дорівнює добутку їх ймовірностей ;
г. ймовірність добутку подій групи дорівнює нулю;

561. За формулою повної ймовірності ймовірність події A дорівнює ($\left\{H_k : 1 \le k \le n\right\}$ - 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. $\sum_{k=1}^{n} P\left(H_k\right) \cdot P\left(H_k/A\right)$;

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

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

563. Апостеріорні ймовірності гіпотез можна обчислити за формулою:

а. Байєса;
б. Бернуллі;
в. Пуассона;
г. повної ймовірності;

564. Схемою Бернуллі називається схема проведення експериментів:

а. з підкиданням монети;
б. з підкиданням грального кубика;
в. незалежних один від одного;
г. однакових і незалежних скінченну кількість раз;

565. Ймовірність того, що деяка подія в схемі Бернуллі з n випробувань відбудеться k раз дорівнює (p - ймовірність цієї події в кожному випробуванні):

а. $C_n^k p^k(1-p)^{n-k}$;
б. $C_n^k p^{n-k}(1-p)^k$;
в. $C_k^n p^k(1+p)^{n-k}$;
г. $C_n^k p^k(1+p)^{n-k}$;

566. Найбільш ймовірною кількістю успіхів в схемі Бернуллі з n випробувань та ймовірністю успіху в кожному з них p є:

а. n;
б. $\left[\frac{n}{2}\right]$;
в. $\left[np\right]$;
г. $\left[np+p\right]$;

567. При великій кількості випробувань за схемою Бернуллі та малоймовірному успіху в кожному випробуванні ймовірність того, що успіх наступить k раз, може бути наближено обчислена за формулою (n - кількість випробувань, p - ймовірність успіху в кожному з них):

а. $\frac{(np)^k}{k!}\cdot e^{-np}$;
б. $\frac{(np)^k}{n!}\cdot e^{-\frac{np}{2}}$;
в. $\frac{p^k}{n!}\cdot e^{-np}$;
г. $\frac{k!}{(np)^k}\cdot e^{-\frac{np}{2}}$;

568. Які з рівностей є правильними (F - функція розподілу випадкової величини ξ):1) $P\left(a\le\xi\le b\right)=F\left(b\right)-F\left(a\right)$;2) $P\left(a\le\xi<b\right)=f\left(b\right)-f\left(a\right)$;3)

$p\left(a<\xi\le b\right)=F\left(b+0\right)-F\left(a\right)$;4) $P\left(a\le\xi<b\right)=F\left(b\right)-F\left(a+0\right)$.

а. 1 і 3;
б. 2 і 4;
в. 3 і 4;
г. 2 і 3;

569. Функція розподілу $F(x)=P(\xi<x)$ випадкової величини є:

а. неперервною зростаючою функцією
б. неспадною неперервною справа функцією
в. неспадною неперервною зліва функцією
г. спадною неперервною функцією

570. 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. $F(x)=\int_{-\infty}^x f(t)dt$;

571. Основними властивостями щільності розподілу $f\left(x\right)$ є:

а. $\int_{-\infty}^{+\infty}f(x)dx=1, f(x)\ge 0$;
б. $\int_{-\infty}^{+\infty}xf(x)dx=1, f(x)\le 0$;
в. $\int_0^{+\infty}f(x)dx=1, f(x)>0$;
г. $\int_0^{+\infty}xf(x)dx=1, f(x)<0$;

572. Математичним сподіванням дискретної випадкової величини з розподілом $\left(x_i;p_i\right)$ 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. $\sum_i x_i^2\cdot p_i$;

573. Які з рівностей для математичного сподівання є неправильними (ξ, ξ_1, ξ_2 - довільні випадкові величини, C - стала):1) $M(C\cdot\xi)=C\cdot M\xi$;2) $M(\xi_1+\xi_2)=M\xi_1+M\xi_2$;3) $M(\xi_1\cdot\xi_2)=M\xi_1\cdot M\xi_2$;4) $MC=C$;5) $M\left(\xi_1-\xi_2\right)=M\xi_1+M\xi_2$.

а. тільки 5;
б. 3 і 4;
в. 3 і 5;
г. 1, 2 і 4;

574. Які з рівностей для дисперсії є неправильними (ξ, ξ_1, ξ_2- довільні випадкові величини,C - стала):1) $DC=0$; 2) $D\xi\ge 0$; 3) $D(C\cdot\xi)=C\cdot D\xi$;4) $D(\xi_1+\xi_2)=D\xi_1+D\xi_2$; 5) $D\xi=M\left(\xi^2\right)-\left(M\xi\right)^2$.

а. 1, 3 і 4;
б. тільки 3;
в. 3 і 4;
г. 2 і 5;

575. Середньоквадратичне відхилення випадкової величини є:

а. квадратним коренем з дисперсії цієї величини;
б. середнім значенням квадрата цієї величини;
в. відхиленням середнього значення квадрата випадкової величини від її середнього значення;
г. квадратом середнього значення цієї величини;

576. Випадкова величини ξ має біноміальний розподіл з параметрами n і p. Які із рівностей є правильними:1) $P(\xi = k) = C_n^k p^k (1-p)^{n-k}$, при $k = 0, 1, 2, \ldots, n$;2) $M\xi = np$; 3) $D\xi = p(1-p)^n$.

а. тільки 1
б. тільки 2
в. тільки 3
г. тільки 1 і 2

577. Випадкова величини ξ має розподіл Пуассона з параметром λ. Які із рівностей є правильними?1) $P(\xi = k) = \frac{\lambda^k}{k!} \cdot e^{-\lambda}$, при $k = 0, 1, 2, \ldots$;2) $M\xi = \lambda$; 3) $D\xi = \lambda^2$.

а. тільки 1 і 2
б. тільки 1 і 3
в. тільки 2 і 3
г. всі

578. Випадкова величини ξ має рівномірний розподіл на відрізку $[a; b]$. Які із тверджень є правильними?1) її щільність розподілу є кусково сталою;2) $D\xi = \frac{(b-a)^2}{4}$; 3) $M\xi = \frac{a+b}{2}$.

а. всі
б. тільки 1 і 2
в. тільки 1 і 3
г. тільки 3

579. Які із тверджень правильні для функції Лапласа $\Phi(x) = \int_0^x \frac{1}{\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{t^2}{2}} dt$?1) $\Phi(-x) = -\Phi(x)$;2) $\Phi(-x) = 1 - \Phi(x)$;3) $\Phi(-x) = \Phi(x)$;4) $\lim\limits_{x \to +\infty} \Phi(x) = 1$;5) $\lim\limits_{x \to +\infty} \Phi(x) = 0,5$.

а. 3 і 4;
б. 1 і 5;
в. 2 і 5;
г. 1 і 4;

580. Випадкова величина ξ має показниковий розподіл з параметром $\lambda > 0$. Які із тверджень є правильними?1) щільність розподілу ξ має вигляд $f(x) = \begin{cases} 0, x \le 0, \\ e^{-\lambda x}, x > 0; \end{cases}$ 2) щільність розподілу ξ має вигляд $f(x) = \begin{cases} 0, x \le 0, \\ \lambda e^{-\lambda x}, x > 0; \end{cases}$ 3) $M\xi = \frac{1}{\lambda}, D\xi = \frac{1}{\lambda^2}$; 4) $M\xi = \lambda, D\xi = \lambda^2$.

а. 2 і 3;
б. 1 і 3;
в. 2 і 4;
г. 1 і 4;

581. Встановити відповідність між щільностями і назвами розподілів.1) $f(x) = \begin{cases} \frac{1}{b-a}, x \in [a;b], \\ 0, x \notin [a;b]; \end{cases}$ 2) $f(x) = \begin{cases} 0, x \leq 0, \\ \lambda e^{-\lambda x}, x > 0; \end{cases}$ 3) $f(x) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}\sigma} e^{-\frac{(x-a)^2}{2\sigma^2}}$;

а. 1-рівномірний, 2-нормальний, 3-показниковий
б. 1-рівномірний, 2-показниковий, 3-нормальний
в. 1-нормальний, 2-показниковий, 3-рівномірний
г. 1-показниковий, 2-рівномірний, 3-нормальний

582. Нехай $r(\xi, \eta)$ - коефіцієнт кореляції випадкових величин ξ і η. Які із тверджень є правильними?1) $r(\xi, \eta) = 0$, якщо випадкові величини незалежні;2) якщо $r(\xi, \eta) = 0$, то випадкові величини незалежні;3) $|r(\xi, \eta)| = 1$ тоді і тільки тоді, коли випадкові величини лінійно залежні.

а. тільки 3;
б. тільки 1 і 3;
в. тільки 2 і 3;
г. тільки 1 і 2;

583. Коефіцієнтом кореляції двох випадкових величин ξ і η є число рівне:

а. $\frac{M(\xi\eta)}{\sqrt{D\xi \cdot D\eta}}$;
б. $\frac{M(\xi+M\xi)(\eta+M\eta)}{\sqrt{D\xi \cdot D\eta}}$;
в. $\frac{M(\xi-M\xi)(\eta-M\eta)}{D\xi \cdot D\eta}$;
г. $\frac{M(\xi-M\xi)(\eta-M\eta)}{\sqrt{D\xi \cdot D\eta}}$;

584. Згідно із законом великих чисел правильними є такі твердження:1) малоймовірно, що середнє арифметичне відхилень випадкових величин від своїх математичних сподівань значно відрізняється від 0, при великій кількості незалежних випадкових величин.2) Сума великої кількості випадкових величин має приблизно нульове математичне сподівання та одиничну дисперсію.3) Кількість успіхів у схемі Бернуллі мало відрізняється від ймовірності успіху в кожному з випробувань, при великій кількості випробувань.

а. тільки 1
б. тільки 2
в. тільки 3
г. тільки 1 і 2

585. Навмання обрано два додатних числа x та y, кожне з яких не перевищує 7. Знайти ймовірність того, що сума їх буде не більша 5.

а. 0,255;
б. 0,260;
в. 0,265;
г. 0,270;

586. У квадрат з вершинами A(0;0), B(1;0), C(1;1), D(0;1) навмання кинуто точку M(p;q). Знайти ймовірність того, що корені рівняння $x^2 + px + q = 0$ будуть дійсними.

а. $\frac{1}{6}$;
б. $\frac{1}{4}$;
в. $\frac{1}{12}$;
г. $\frac{1}{16}$;

587. На відрізку [-1;2] навмання взято два числа. Яка ймовірність того, що їх сума більша за 1, а добуток менший за 1?

а. 0,384;
б. 0,321;
в. 0,285;
г. 0,416;

588. Тираж популярної газети друкується в двох типографіях. Потужності цих типографій відносяться як 3:4, причому перша дає 3,5% браку, друга - 2,5%. Яка ймовірність того, що навмання обраний примірник газети буде бракованим?

а. 0,0293;
б. 0,0298;
в. 0,0303;
г. 0,0308;

589. 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;

590. Продуктивність першого автомата вдвічі перевищує продуктивність другого. Перший автомат в середньому дає 60% деталей відмінної якості; другий - 84%. Яка ймовірність того, що навмання вибрана деталь буде з браком?

а. 0,65;
б. 0,28;
в. 0,4;
г. 0,32;

591. Перша бригада виготовила 80 виробів, друга - 120. У першій бригаді 2% виробів браковані, а в другій - 5%. Деталі надходять на спільний конвеєр. Навмання взятий з конвеєра виріб виявився не бракованим. Яка ймовірність, що він виготовлений першою бригадою?

а. 0,36;
б. 0,41;
в. 0,46;
г. 0,51;

592. У рекламному агентстві працює дві групи дизайнерів: перша обслуговує 25 фірм, друга - 45. Протягом одного місяця кошти, витрачені на рекламу дизайнерами першої групи, повертаються до 40% фірм, другої - до 45%. Навмання вибрана фірма окупила витрачені на рекламу кошти протягом місяця? Яка ймовірність того, що фірма обслуговувалась другою групою дизайнерів?

а. 0,57;
б. 0,62;
в. 0,67;
г. 0,72;

593. У товарному поїзді 50 вагонів, завантажених вугіллям двох сортів: 30 вагонів містять 70% вугілля першого сорту, а інших 20 вагонів 60% вугілля першого сорту. Випадково взятий для аналізу шматок вугілля виявився другого сорту. Знайти ймовірність того, що він взятий із вагону другої групи.

а. 0,32;
б. 0,37;
в. 0,42;
г. 0,47;

594. Яка ймовірність, що серед 200-т чоловік буде не менше чотири лівші, якщо вони в середньому складають 1% від загальної кількості людей?

а. $\frac{10}{3e^2}$;
б. $\frac{17e^{-2}}{3}$;
в. $\frac{19}{3e^2}$;
г. $1-\frac{19e^{-2}}{3}$;

595. Підручник надруковано тиражем 5000 примірників. Ймовірність того, що підручник буде бракованим дорівнює 0,001. Знайти ймовірність того, що тираж має не більше трьох бракованих підручників.

а. $\frac{115}{3}e^{-5}$;
б. $\frac{37}{2}e^{-5}$;
в. $1-\frac{37}{2}e^{-5}$;
г. $\frac{118}{3}e^{-5}$;

596. Завод відправив на базу 10000 доброякісних виробів. Ймовірність пошкодження кожного виробу під час транспортування на базу дорівнює 0,0001. Знайти ймовірність того, що під час транспортування буде пошкоджено не більше, як 3 вироби.

а. $\frac{5}{2e}$;
б. $\frac{8}{3e}$;
в. $\frac{5}{3e}$;
г. $\frac{13}{6e}$;

597. Ймовірність того, що виріб вищого сорту дорівнює 0,25. Яка найімовірніша кількість виробів вищого сорту в партії із 350 виробів?

а. 86;
б. 87;
в. 88;
г. 85;

598. За даними відділу технічного контролю серед виготовлених деталей у середньому 1,5% браку. Знайти найімовірнішу кількість бракованих деталей у партії із 300 деталей.

а. 3;
б. 5;
в. 4;
г. 2;

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

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

600. Яке з диференціальних рівнянь не є рівнянням у повних диференціалах:

а. $(3x^2 + 6xy^2)dx + (6yx^2 + 4y^3)dy = 0$
б. $\frac{x}{y^2}dy = \frac{1}{y}dx$
в. $2xydy + (x^2 - 2y^2)dx = 0$
г. $2xydx + (2xy - y^2)dy = 0$

601. 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

602. 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. $\frac{\partial M}{\partial x} = \frac{\partial N}{\partial y}$

603. 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

604. 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. $xy' = y + x$

605. Яке з диференціальних рівнянь не є рівнянням з відокремлюваними змінними:

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

в. $y' + x^2 y = \sqrt{xy}$
г. $z' = 10^{x+z}$

606. Якщо $\mu(x) = e^{\int \varphi(x)dx}$ - інтегрувальний множник рівняння $M(x,y)dx + N(x,y)dy = 0$, то функція $\varphi(x)$ дорівнює:

а. $\frac{M'_y - N'_x}{M}$
б. $\frac{M'_y - N'_x}{N}$
в. $\frac{N'_x - M'_y}{N}$
г. $\frac{N'_x + M'_y}{N}$

607. 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. $y = \int z\, dx$

608. 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. $y = 5Ax$

609. Методом варіації довільних сталих розв'язок рівняння $y'' - y' - 6y = xe^x$ потрібно шукати в вигляді:

а. $y = C_1(x)e^{3x} + C_2(x)e^{-3x}$
б. $y = C_1(x)e^{3x} + C_2(x)e^{-2x}$
в. $y = e^{-2x}(C_1(x) + xC_2(x))$
г. $y = C_1(x)e^{-3x} + C_2(x)e^{2x}$

610. 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. $y = Ax\cos 6x + Bx\sin 6x$

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

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

613. Фундаментальною системою розв'язків рівняння $y^{(n)} + a_1y^{(n-1)} + \ldots + a_ny = 0$ 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

614. 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 ілінійної комбінації розв'язків з фундаментальної системи розв'язків відповідного однорідного рівняння
г. Серед наведених варіантів немає правильної відповіді

615. Загальний вигляд рівняння Лагранжа:

а. $y' = x\varphi(y) + \psi(y)$
б. $y = x\varphi(y') + \psi(y')$
в. $x = y\varphi(y') + \psi(y')$
г. $y = xy' + \psi(y')$

616. Рівняння Лагранжа є окремим випадком рівняння:

а. Клеро
б. $y' = f(x, y)$
в. $x = f(y, y')$
г. $y = f(x, y')$

617. Система $\begin{cases} \frac{dy_1}{dx} = f_1(x, y_1, y_2, \ldots, y_n), \\ \cdots \quad \cdots \quad \cdots \\ \frac{dy_n}{dx} = f_n(x, y_1, y_2, \ldots, y_n) \end{cases}$ називається:

а. Канонічною
б. Нормальною
в. Автономною
г. Лінійною

618. $y'^2 = 4y$ - диференціальне рівняння сім'ї:

а. парабол $y = (x - C)^2$
б. парабол $x = (y - C)^2$
в. гіпербол $y = (x - C)^{-1}$
г. кіл $y^2 + (x - C)^2 = 1$

619. Скільки інтегральних кривих рівняння $y' = x^{2013} + y^{2014}$ проходить через початок координат:

а. Одна
б. Дві
в. Три
г. Безліч

620. 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

621. Визначте рівняння з відокремлюваними змінними:

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

622. 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. $z = uv$
г. $z = y^2$

623. 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. $y' = \ln y - \ln x$

624. $f(x, y)$ - однорідна функція виміру m, якщо:

а. $f(tx, ty) = f^m(x, y)$
б. $f(x, y) = t^m f(tx, ty)$
в. $f(tx, ty) = mf(x, y)$
г. $f(tx, ty) = t^m f(x, y)$

625. 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. $\sqrt[3]{y+x}$

626. 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

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

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

628. 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. $y=ux^2$
г. $z=2x-y$

629. Визначте рівняння Бернуллі:

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

630. Диференціальне рівняння $f'(y)\,y'+p(x)f(y)=q(x)$ зводиться до лінійного за допомогою заміни:

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

631. 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. $\frac{\partial P}{\partial x}=\frac{\partial Q}{\partial y}$

632. Формула для знаходження інтегрувального множника лінійного рівняння $y' + p(x)y = q(x)$:

а. $\mu(x) = e^{\int p(x)dx}$
б. $\mu(x) = e^{\int q(x)dx}$
в. $\mu(x) = e^{-\int q(x)dx}$
г. $\mu(x) = e^{-\int p(x)dx}$

633. Визначте рівняння Клеро:

а. $y + xy' = \sqrt{y'}$
б. $y - xy' = \sqrt[4]{y'}$
в. $y = xy'^2 + \sqrt[3]{y'}$
г. $y = xy'^2 - y'^3$

634. Загальним розв'язком рівняння Клеро є сім'я:

а. прямих
б. парабол
в. гіпербол
г. кіл

635. Яку заміну використовують для зменшення порядку диференціального рівняння вигляду $F(x, y', y'') = 0$:

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

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

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

637. Які функції можуть утворювати фундаментальну систему розв'язків деякого лінійного однорідного диференціального рівняння другого порядку:

а. $y_1 = x, \quad y_2 = 3x$
б. $y_1 = x, \quad y_2 = x^3$
в. $y_1 = 12\sin 3x + 8\cos 3x, \quad y_2 = 6\cos 3x + 9\sin 3x$
г. $y_1 = e^{3x}, y_2 = 3e^{3x}$

638. Визначник Вронського для лінійно незалежних розв'язків рівняння $y'' + 3x^2y' - 4y = 0$ подається формулою:

а. $W(x) = Ce^{3x^2}$
б. $W(x) = Ce^{-x^3}$

в. $W(x) = Ce^{x^3}$
г. $W(x) = Ce^{-3x}$

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

а. дорівнює нулю в точці $x = 6$
б. може як дорівнювати нулю, так і не дорівнювати нулю в точці $x = 6$
в. не існує в точці $x = 6$
г. не дорівнює нулю в точці $x = 6$

640. Загальним розв'язком неявного рівняння $F(x, y') = 0$ у параметричній формі є

а. $x = \varphi(t), \quad y = \int \varphi(t)\psi'(t)dt + C$
б. $x = \varphi(t), \quad y = \int \varphi'(t)\psi'(t)dt + C$
в. $x = \varphi(t), \quad y = \int \psi'(t)dt + C$
г. $x = \varphi(t), \quad y = \int \varphi'(t)\psi(t)dt + C$

641. 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

642. Інваріантом рівняння $y'' + p(x)y' + q(x)y = 0$ є функція

а. $I(x) = -\frac{p'(x)}{2} - \frac{p^2(x)}{4} + q(x)$
б. $I(x) = -\frac{p'(x)}{2} + \frac{p^2(x)}{4} + q(x)$
в. $I(x) = -\frac{p'(x)}{2} - \frac{p^2(x)}{4} - q(x)$
г. $I(x) = \frac{p'(x)}{2} - \frac{p^2(x)}{4} + q(x)$

643. Вкажіть диференціальне рівняння у самоспряженій формі:

а. $p'(x)y'' + p(x)y' + q(x)y = 0$
б. $p(x)y'' + p(x)y' + q(x)y = 0$
в. $p(x)y'' + p'(x)y' + q(x)y = 0$
г. $y'' + p_1(x)y = 0$

644. Якщо $y_1 = x$ - частинний розв'язок рівняння $(1-x^2)y'' - 2xy' + 2y = 0$, то порядок цього рівняння можна зменшити за допомогою заміни:

а. $y = u\int y_1 dx$
б. $y = y_1 + \int u dx$
в. $y = y_1 \int u dx$
г. $y = y_1 u$

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

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

646. Якщо у диференціальному рівнянні $F\left(x, y, y', \ldots, y^{(n)}\right) = 0$ функція F однорідна відносно $y, y', \ldots, y^{(n)}$, то порядок цього рівняння можна зменшити за допомогою заміни:

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

647. Нехай $W(x)$ - вронскіан розв'язків рівняння $y^{(n)} + p_1(x)y^{(n-1)} + \ldots + p_n(x)y = 0.$ Тоді формула Остроградського-Ліувілля має такий вигляд:

а. $W(x) = W(x_0)e^{\int_{x_0}^{x} p_1(x)dx}$
б. $W(x) = W(x_0)e^{-\int_{x_0}^{x} p_1(x)dx}$
в. $W(x) = W(x_0)e^{-\int p_1(x)dx}$
г. $W(x) = W(x_0)e^{-\int_{x_0}^{x} p_n(x)dx}$

648. Інтегруючи рівняння $x^n y^{(n)} + a_1 x^{n-1} y^{(n-1)} + \ldots + a_{n-1}xy' + a_n y = 0$, виконують заміну:

а. $y = e^t$
б. $x = e^t,\quad y = z(t)e^t$
в. $x = e^{-t}$
г. $x = e^t$

649. Рівняння $x^2y'' + 2xy' + n^2y = 0$ є рівнянням:

а. Ейлера
б. Чебишова
в. Лагранжа
г. Бернуллі

650. 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. $Y = x(Ax^2 + Bx + C)$

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

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

652. Частинний розв'язок $Y = Y(x),\ Z = Z(x)$ системи $\begin{cases} y' = y - 2z + Ce^x, \\ z' = y + 4z + e^{2x} \end{cases}$ (характеристичні числа $k_1 = 2,\ k_2 = 3$) за допомогою методу невизначених коефіцієнтів потрібно шукати у вигляді

а. $Y = Ae^x,\quad Z = (Ax + B)e^{2x}$
б. $Y = Ae^x + (Bx + C)e^{2x},\quad Z = De^x + (Ex + F)e^{2x}$
в. $Y = Ae^x + Be^{2x},\quad Z = Ce^x + De^{2x}$
г. $Y = Ae^x + x(Bx + C)e^{2x},\quad Z = De^x + x(Ex + F)e^{2x}$

653. Частинний розв'язок $Y = Y(x),\ Z = Z(x)$ системи $\begin{cases} y' = 4y - z + \sin x, \\ z' = y + 2z + xe^{3x}\cos x \end{cases}$ (характеристичні числа $k_1 = k_2 = 3$) за допомогою методу невизначених коефіцієнтів потрібно шукати у вигляді

а. $Y = A\sin x + (Bx + C)\cos x,\quad Y = a\sin x + \cos x$
б. $Y = A\sin x + B\cos x,\quad Y = a\sin x + b\cos x$
в. $Y = (Ax + B)\sin x,\quad Y = (ax + b)\cos x$
г. $Y = (Ax + B)\sin x + (Cx + D)\cos x,\quad Y = (ax + b)\sin x + (cx + d)\cos x$

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

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

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

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

656. 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

657. 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. $m^2\Delta$

658. 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. $m^2\Delta$

659. 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

660. 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

661. Однорідна система лінійних рівнянь завжди

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

662. 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

663. 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

664. Матриці A і B називають подібними, якщо

а. існує невироджена матриця C така, що $A = C^{-1}BC$
б. існує невироджена матриця C така, що $A = BC$
в. $A = B^{-1}$
г. $A = B^2$

665. Вектори $a = (1; 2)$, $b = (-4; -3)$ утворюють базис. Знайти розклад вектора $d = (-2; 1)$ у цьому базисі:

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

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

а. 3
б. 2
в. 4
г. 0

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

а. 3
б. 2
в. 4
г. 0

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

а. 0
б. 1
в. n
г. -1

669. Знайти ранг одиничної матриці n-ого порядку:

а. 0
б. 1
в. n
г. -1

670. 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

671. 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

672. 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

673. Для знаходження НСД двох цілих чисел використовують

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

674. Послідовність знаменників підхідних дробів ірраціонального числа

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

675. Розмірність лінійного простору поліномів не вище 4 степеня рівна:

а. 3
б. 4
в. 5
г. 2

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

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

677. 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. $\begin{pmatrix} 1 & -13 \\ 2 & 19 \end{pmatrix}$

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

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

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

680. 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. $A_1(x,y) = (x-y, x^2+y^2)$

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

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

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

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

683. 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

684. Для лінійного оператора A, заданого на просторі L, виконується рівність

а. $\dim(L) = \dim(Im(A)) + \dim(Ker(A))$
б. $\dim(L) = \dim(Im(A)) - \dim(Ker(A))$
в. $\dim(L) = \dim(Im(A))$
г. $\dim(L) = \dim(Ker(A))$

685. 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 $A(x) = \alpha + \mathrm{x}$
в. $A(x)$ - нуль-вектор
г. для всіх дійсних α виконується

686. Власні значення лінійного оператора (A - його матриця в деякому базисі) знаходимо з рівняння

а. $det(A - \lambda E) = 0$
б. $(A - \lambda E) = 0$
в. $det(\lambda A) = 0$
г. $det(A^2 - \lambda E) = 0$

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

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

688. 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

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

а. 1
б. 0
в. -1
г. n

690. 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

691. 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

692. Визначити тип квадратичної форми $A(x,y) = x^2 + 2xy + 3y^2$:

а. додатньовизначена
б. від'ємновизначена
в. знакозмінна
г. тип даної квадратичної форми визначити неможливо

693. 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

694. 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

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

а. $A^* = A^{-1}$
б. $A^* = A^T$
в. $A^* = -A$
г. $A^* = A$

696. Для ортогонального (унітарного) оператора A виконується рівність

а. $A^* = A^{-1}$
б. $A^* = A^2$
в. $A^* = -A$
г. $A^* = A$

697. В якій нерівності використовується скалярний добуток?

а. трикутника
б. Паскаля
в. Галуа-Вієта
г. Коші-Буняковського

698. Точкова оцінка $\bar{\theta}_n$ параметра θрозподілу 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

699. 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. $P\left(|\bar{\theta}_n - \theta| > \varepsilon\right) \to 0$, при $n \to +\infty$ для всіх $\varepsilon > 0$

700. 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. $P\left(|\bar{\theta}_n - \theta| > \varepsilon\right) \to 0$, при $n \to +\infty$ для всіх $\varepsilon > 0$
г. $D\bar{\theta}_n$ є мінімальною серед дисперсій інших незміщених оцінок параметра θ

701. 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 $M\left|\bar{\theta}_1 - \bar{\theta}_2\right| = 1 - \gamma$

702. Інтервальною оцінкою (надійним інтервалом) для математичного сподівання нормального розподілу з надійністю γ є:

а. $\left(\bar{x} - t_{\frac{\gamma+1}{2}}(n-1)\cdot\frac{\sigma}{\sqrt{n}}; \bar{x} + t_{\frac{\gamma+1}{2}}(n-1)\cdot\frac{\sigma}{\sqrt{n}}\right)$, якщо дисперсія σ^2 відома, де $t_\alpha(n-1)$ - квантиль порядку α розподілу Стьюдента з $n-1$ ступенем вільності (свободи)
б. $\left(\bar{x} - u_{\frac{\gamma+1}{2}}\cdot\frac{s}{\sqrt{n}}; \bar{x} + u_{\frac{\gamma+1}{2}}\cdot\frac{s}{\sqrt{n}}\right)$, якщо дисперсія σ^2 невідома, де u_α - квантиль порядку α стандартного нормального розподілу
в. $\left(\bar{x} - u_{\frac{\gamma+1}{2}}\cdot\frac{\sigma}{\sqrt{n}}; \bar{x} + u_{\frac{\gamma+1}{2}}\cdot\frac{\sigma}{\sqrt{n}}\right)$, якщо дисперсія σ^2 відома, де u_α- квантиль порядку α стандартного нормального розподілу
г. $\left(\bar{x} - t_{\frac{1-\gamma}{2}}(n-1)\cdot\frac{s}{\sqrt{n}}; \bar{x} + t_{\frac{1-\gamma}{2}}(n-1)\cdot\frac{s}{\sqrt{n}}\right)$, якщо дисперсія σ^2 невідома, де $t_\alpha(n-1)$ - квантиль порядку α розподілу Стьюдента з $n-1$ ступенем вільності (свободи)

703. Класичне означення ймовірності можна застосувати, коли:

а. простір елементарних подій скінченний;
б. завжди;
в. простір елементарних подій складається з рівноможливих елементів;
г. простір елементарних подій скінчений, а його елементи рівноможливі

704. За формулою повної ймовірності ймовірність події A дорівнює (де $\{H_k : 1 \leq k \leq n\}$ - 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. $\sum_{k=1}^{n} P\left(H_k\right) \cdot P\left(H_k/A\right)$

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

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

706. 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. $F(x) = \int_{-\infty}^{x} f(t)dt$

707. Математичним сподіванням дискретної випадкової величини з розподілом $\left(x_i; p_i\right)$ 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. $\sum_i x_i^2 \cdot p_i$

708. 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. $\int_{0}^{+\infty} x^2 f(x)dx$

709. Випадкова величина ξ має нормальний розподіл з параметрами a і σ^2. Які із тверджень є правильними? 1) щільність розподілу ξ має вигляд $f(x) = \frac{1}{\sqrt{2\pi\sigma}} \exp\left\{-\frac{(x-a)^2}{2\sigma^2}\right\}$; 2) щільність розподілу ξ має вигляд $f(x) = \frac{1}{\sqrt{2\pi\sigma}} \exp\left\{\frac{(x-a)^2}{2\sigma}\right\}$; 3) $M(\xi) = a + \sigma, D(\xi) = \sigma^2 - a^2$; 4) $M(\xi) = a, D(\xi) = \sigma^2$.

а. тільки 1
б. тільки 2 і 4
в. тільки 2 і 3
г. тільки 1 і 4

710. Коефіцієнтом кореляції двох випадкових величин ξ і η є число, рівне:

а. $\frac{M(\xi\eta)}{\sqrt{D\xi \cdot D\eta}}$
б. $\frac{M(\xi+M\xi)(\eta+M\eta)}{\sqrt{D\xi \cdot D\eta}}$
в. $\frac{M(\xi-M\xi)(\eta-M\eta)}{D\xi \cdot D\eta}$
г. $\frac{M(\xi-M\xi)(\eta-M\eta)}{\sqrt{D\xi \cdot D\eta}}$

711. 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

712. 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

713. 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

714. Серед функцій $f_1(x) = x^2, f_2(x) = \begin{cases} x, x \neq 0, \\ 1, x = 0, \end{cases}$ $f_3(x) = \begin{cases} 1, x \in \mathbf{Q}, \\ 0, x \notin \mathbf{Q}, \end{cases}$ визначте кількість вимірних за Лебегом на відрізку [-1;1] функцій:

а. 3
б. 2
в. 1
г. 0

715. Лишок функції $f(z)$ відносно простого полюса z_0 обчислюється за формулою:

а. $\operatorname{Res}[f(z);z_0] = \lim\limits_{z\to z_0}(z-z_0)f(z)$
б. $\operatorname{Res}[f(z);z_0] = \lim\limits_{z\to z_0} f(z)$
в. $\operatorname{Res}[f(z);z_0] = \lim\limits_{z\to z_0} \frac{f(z)}{z-z_0}$
г. $\operatorname{Res}[f(z);z_0] = \lim\limits_{z\to z_0} \frac{z-z_0}{f(z)}$

716. Лишок функції $f(z)$ відносно полюса z_0 порядку m обчислюється за формулою:

а. $\operatorname{Res}[f(z);z_0] = \frac{1}{(m-1)!}\lim\limits_{z\to z_0} \frac{d^{m-1}}{dz^{m-1}}\left((z-z_0)^m f(z)\right)$
б. $\operatorname{Res}[f(z);z_0] = \lim\limits_{z\to z_0} \frac{d^{m-1}}{dz^{m-1}}\left((z-z_0)^m f(z)\right)$
в. $\operatorname{Res}[f(z);z_0] = \frac{1}{(m-1)!}\lim\limits_{z\to z_0}(z-z_0)^m f(z)$
г. $\operatorname{Res}[f(z);z_0] = \lim\limits_{z\to z_0}(z-z_0)^m f(z)$

717. Якщо функція $f(z)$ аналітична на межі L однозв'язної області D і в самій області D за винятком ізольованих особливих точок $z_1, z_2, \ldots, z_n$, то:

а. $\int\limits_L f(z)dz = 2\pi i \sum\limits_{k=1}^{n} \operatorname{Res}[f(z);z_k]$
б. $\int\limits_L f(z)dz = \sum\limits_{k=1}^{n} \operatorname{Res}[f(z);z_k]$
в. $\int\limits_L f(z)dz = \frac{1}{2\pi i}\sum\limits_{k=1}^{n} \operatorname{Res}[f(z);z_k]$
г. $\int\limits_L f(z)dz = \frac{2\pi i}{n}\sum\limits_{k=1}^{n} \operatorname{Res}[f(z);z_k]$

718. Якщо функція $f(z)$ аналітична на дійсній осі, а також у всій комплексній площині за винятком скінченного числа ізольованих особливих точок і при деякому $R > 0$ для z таких, що $|z| > R\ |f(z)| \leq \frac{M}{|z|^m}$, де M і m - додатні константи, причому $m \geq 2$ то
$\int\limits_{-\infty}^{+\infty} f(z)dz = 2\pi i \sum\limits_{k=1}^{n} \operatorname{Res}[f(z);z_k]$, де $z_1, z_2, \ldots z_n$ - особливі точки функції $f(z)$ розташовані:

а. у верхній півплощині
б. у нижній півплощині
в. у всій площині
г. у правій півплошині

719. Якщо функція $f(z)$ аналітична у верхній півплощині, включаючи дійсну вісь, за винятком скінченного числа особливих точок $z_1, z_2, \ldots z_n$ і $\lim\limits_{z\to\infty} = 0$ рівномірно відносно $\arg z$, то:

а. $\int\limits_{-\infty}^{+\infty} f(x)e^{ix}dx = 2\pi i \sum\limits_{k=1}^{n} \operatorname{Res}[f(z)e^{iz};z_k]$
б. $\int\limits_{-\infty}^{+\infty} f(x)e^{ix}dx = \sum\limits_{k=1}^{n} \operatorname{Res}[f(z)e^{iz};z_k]$

в. $\int\limits_{-\infty}^{+\infty} f(x)e^{ix}dx = 2\pi i\sum\limits_{k=1}^{n}\text{Res}[f(z)e^{-iz}; z_k]$

г. $\int\limits_{-\infty}^{+\infty} f(x)e^{ix}dx = 2\pi i\sum\limits_{k=1}^{n}\text{Res}[f(z); z_k]$

720. Якщо L - замкнений контур, всередині якого знаходиться одна особлива точка z_0 функції $f(z)$, то: 1) $\text{Res}[f(z); z_0] = \int\limits_L f(z)dz$; 2) $\int\limits_L f(z)dz = 2\pi i\text{Res}[f(z); z_0]$; 3) $\text{Res}[f(z); z_0] = \frac{1}{2\pi i}\int\limits_L \frac{f(z)}{z-z_0}dz$; 4) $\text{Res}[f(z); z_0] = \frac{1}{2\pi i}\int\limits_L f(z)dz$. Із наведених рівностей істинними є:

а. 2 і 4
б. 2 і 3
в. 2, 3 і 4
г. 1 і 3

721. Для збіжності ряду $\sum\limits_{n=1}^{\infty}(a_n + ib_n), (a_n, b_n \in \mathbf{R}, n \in \mathbf{N})$ 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

722. Для того, щоб ізольована особлива точка z_0 аналітичної функції $f(z)$ була усувною, обмеженість функції $f(z)$ в деякому проколотому околі точки z_0 є

а. інший варіант
б. лише необхідною умовою
в. необхідною і достатньою умовою
г. лише достатньою умовою

723. Якщо функція $f(z)$ аналітична в області D, обмеженій контуром L і на самому контурі, то для $z_0 \in D$: 1) $f(z_0) = \frac{1}{2\pi i}\int\limits_L \frac{f(z)}{z-z_0}dz$; 2) $f'(z_0) = \frac{1}{\pi i}\int\limits_L \frac{f(z)}{(z-z_0)^2}dz$; 3) $f''(z_0) = \frac{1}{\pi i}\int\limits_L \frac{f(z)}{(z-z_0))^3}dz$; 4) $f'''(z_0) = \frac{1}{\pi i}\int\limits_L \frac{f(z)}{(z-z_0)^4}dz$. Із наведених рівностей істинними є:

а. 1, 2, 3
б. 2, 3, 4
в. 1, 2, 4
г. інша відповідь

724. Значення $\lambda = 2$ для оператора A на банаховому просторі X, $A(x) = 2x, x \in X$, буде

а. власним значенням
б. точкою неперервного спектра
в. точкою залишкового спектра
г. належати резольвентній множині

725. Вкажіть сукупність лінійно залежних векторів у просторі $C[0,1]$

а. $x(t)=1, y(t)=\cos 2t, z(t)=\cos^2 t$
б. $x(t)=1, y(t)=\cos t, z(t)=\cos^2 t$
в. $x(t)=1, y(t)=t, z(t)=t^2$
г. $x(t)=1, y(t)=t^2, z(t)=t^4$

726. Котра з перерахованих підмножин простору $\mathbf{R}^2$ не є поглинаючою?

а. $\left\{(x_1,x_2)\in\mathbf{R}^2:\ x_2\le 0\right\}$
б. $\left\{(x_1,x_2)\in\mathbf{R}^2:\ x_1^2+x_2^2<1\right\}$
в. $\left\{(x_1,x_2)\in\mathbf{R}^2:\ x_1^2+x_2^2\le 1\right\}$
г. $\left\{(x_1,x_2)\in\mathbf{R}^2:-1\le x_2\le 1\right\}$

727. Котра з перерахованих підмножин простору $\mathbf{R}^2$ не є збалансованою?

а. $\left\{(x_1,x_2)\in\mathbf{R}^2:\ (x_1-1)^2+x_2^2\le 4\right\}$
б. $\left\{(x_1,x_2)\in\mathbf{R}^2:\ x_1=x_2\right\}$
в. $\left\{(x_1,x_2)\in\mathbf{R}^2:\ x_1^2+x_2^2<4\right\}$
г. $\left\{(x_1,x_2)\in\mathbf{R}^2:\ \frac{x_1^2}{4}+\frac{x_2^2}{9}\le 1\right\}$

728. Котрий з перерахованих функціоналів на $C[0,1]$ не є лінійним?

а. $f(x)=x(0)+x(1)-1$
б. $f(x)=\frac{x(0)+x(1/2)}{2}$
в. $f(x)=\int\limits_0^1 x(t)dt$
г. $f(x)=\int\limits_0^{1/3} x(t)dt+x(1)$

729. Послідовність $x_n=\left(\underbrace{\frac{1}{n},0,\dots,0,1}_{n},0,\dots\right)$ у просторі ℓ_2

а. розбігається
б. збігається до $x=(0,\dots,0,\dots)$
в. збігається до $x=(1,0,\dots,0,\dots)$
г. збігається до $x=(1,\dots,1,\dots)$

730. Послідовність $x_n = \left(\underbrace{1, 0, \ldots, \frac{1}{n}}_{n}, 0, \ldots \right)$ у просторі ℓ_2

а. збігається до $x = (1, 0, \ldots, 0, \ldots)$
б. збігається до $x = (0, \ldots, 0, \ldots)$
в. розбігається
г. збігається до $x = (1, \ldots, 1, \ldots)$

731. Послідовність $x_n = \left(\underbrace{0, 0, \ldots, \frac{1}{n}}_{n}, 0, \ldots \right)$ у просторі ℓ_1

а. збігається до $x = (0, \ldots, 0, \ldots)$
б. збігається до $x = (1, 0, \ldots, 0, \ldots)$
в. розбігається
г. збігається до $x = (1, \ldots, 1, \ldots)$

732. Послідовність $x_n(t) = t^n - t^{n+1}$ у просторі $C[0, 1]$

а. збігається до $x(t) = 0$
б. збігається до $x(t) = t$
в. розбігається
г. збігається до $x(t) = sint$

733. Послідовність $x_n(t) = \frac{nt}{\sqrt{n^2+1}}$ у просторі $C[0, 1]$

а. збігається до $x(t) = t$
б. збігається до $x(t) = 0$
в. розбігається
г. збігається до $x(t) = 1$

734. Послідовність $x_n(t) = e^{-t/n}$ у просторі C $[0, 1]$

а. збігається до $x(t) = 1$
б. збігається до $x(t) = e^{-t}$
в. розбігається
г. збігається до $x(t) = e^{t}$

735. Норма лінійного функціонала $f : L_\infty[0, 1] \to \mathbf{R}, f(x(t)) = \int\limits_{[0,1]} x(t)tdt$ дорівнює

а. $\frac{1}{2}$
б. 1
в. -1
г. 0

736. Норма лінійного функціонала $f : C[0, 1] \to \mathbf{R}, f(x(t)) = x(0) - 2x(1)$ дорівнює

а. 3
б. 2
в. 1
г. -1

737. Кут між векторами $x = \left(1, 0, \frac{1}{2}, 0, \frac{1}{4}, 0, \ldots\right)$ та $y = \left(0, 1, 0, \frac{1}{3}, 0, \frac{1}{9}, 0, \ldots\right)$ дорівнює

а. $\frac{\pi}{2}$
б. 0
в. $\frac{\pi}{4}$
г. $\frac{\sqrt{3}}{2}$

738. Норма лінійного функціонала $f : \ell_\infty \to \mathbf{R}, f(x_1, x_2, \ldots, x_n, \ldots) = x_1 + x_2 + x_3$ дорівнює

а. 3
б. 2
в. 1
г. $\sqrt{3}$

739. Повний метричний простір завжди

а. не можна подати у вигляді зліченного об'єднання ніде не щільних множин
б. можна подати у вигляді зліченного об'єднання ніде не щільних множин
в. можна подати у вигляді зліченного перетину ніде не щільних множин
г. є множиною першої категорії Бера

740. Нескінченна послідовність елементів компакта завжди

а. має граничну точку
б. необмежена
в. збіжна
г. розбіжна

741. Замкнений підпростір компакта є завжди

а. компакт
б. відкритий підпростір
в. множиною другої категорії Бера
г. множиною першої категорії Бера

742. Образ компакту при неперервному відображенні завжди

а. компакт
б. відкрита підмножина
в. множина другої категорії Бера
г. зліченна множина

743. Неперервна функція на компакті завжди

а. рівномірно неперервна
б. слабко неперервна
в. одностайно неперервна
г. розривна

744. Тотожній оператор на банаховому просторі X є компактним

а. тільки коли X - скінченновимірний
б. завжди
в. ніколи
г. тільки коли X - гільбертів

745. Лінійний оператор A на банаховому просторі буде мати неперервний обернений тоді і тільки тоді, коли A

а. бієктивний і обмежений
б. бієктивний
в. обмежений
г. має замкнений графік

746. Узагальнена функція f має похідну

а. завжди
б. тільки коли f неперервна
в. тільки коли f регулярна
г. ніколи

747. Нехай $\chi_{[0,1]}$ - характеристична функція відрізка $[0, 1]$. Тоді похідна $\chi'_{[0,1]}$ функції $\chi_{[0,1]}$ в сенсі узагальнених функцій дорівнює

а. $\delta(x) - \delta(x-1)$
б. $\delta(x) + \delta(x+1)$
в. $\delta(x)$
г. $\theta(x)$

748. Множина регулярних точок (резольвентна множина) лінійного неперервного оператора на банаховому просторі завжди

а. відкрита
б. замкнена
в. обмежена
г. компактна

749. Вкажіть множину, яка не є опуклою в просторі $C[a, b]$

а. множина всіх поліномів степеня n
б. множина всіх зростаючих функцій
в. множина всіх диференційовних функцій
г. множина всіх поліномів степеня $\leq n$

750. 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

751. Простір ℓ_p є гільбертовим

а. тільки при $p = 2$
б. тільки при $p = 1$
в. при довільному $1 \leq p < \infty$
г. тільки при $p = \infty$

752. Підпростір банахового простору є банаховим тоді і тільки тоді, коли цей підпростір

а. замкнений
б. скінченновимірний
в. нескінченновимірний
г. сепарабельний

753. Всі норми на лінійному просторі є еквівалентними тоді і тільки тоді, коли цей простір

а. скінченновимірний
б. нескінченновимірний
в. має незліченний базис Гамеля
г. є простором над полем комплексних чисел

754. Базисом Гамеля лінійного простору X називається

а. лінійно незалежна сукупність елементів, лінійною оболонкою якої є X
б. сукупність елементів, лінійною оболонкою якої є X
в. скінченна лінійно незалежна сукупність елементів, лінійною оболонкою якої є X
г. скінченна лінійно незалежна сукупність елементів,опуклою оболонкою якої є X

755. Нехай X - банахів простір. Теорема Алаоглу стверджує:

а. замкнена одинична куля спряженого простору X^* - компакт у $*$-слабкій топології простору X^*
б. замкнена одинична куля спряженого простору X^* - компакт у слабкій топології простору X^*
в. замкнена одинична куля спряженого простору X^* - компакт у сильній топології простору X^*
г. відкрита одинична куля спряженого простору X^* - компакт у слабкій топології простору X^*

756. Кожен сепарабельний гільбертів простір ізоморфний до

а. ℓ_2
б. ℓ_1
в. $L_1[0, 1]$
г. ℓ_∞

757. Послідовність вкладених куль повного метричного простору завжди має непорожній перетин, якщо

а. кулі замкнені і їх радіуси прямують до нуля
б. кулі відкриті і їх радіуси не прямують до нуля
в. кулі замкнені
г. радіуси куль прямують до нуля

758. Оператор на банаховому просторі є неперервним тоді і тільки тоді, коли він є

а. обмеженим
б. компактним
в. тотожнім
г. самоспряженим

759. Лінійний неперервний функціонал у підпросторі нормованого простору можна продовжити на весь простір зі збереженням норми

а. завжди
б. тільки для евклідових просторів
в. тільки для скінченновимірних просторів
г. ніколи

760. Вкажіть підпростір простору ℓ_∞, який не є замкненим

а. c_{00}
б. c_0
в. c
г. $\mathbf{R}^n$

761. Стискуюче відображення метричного простору в себе

а. має єдину нерухому точку, якщо простір повний
б. завжди має нерухому точку
в. має дві різні нерухомі точки
г. завжди є тотожнім відображенням

762. Відновити аналітичну в околі точки $z_0 = 0$ функцію $f(z)$ за дійсною частиною $u = x^2 - y^2 + x$, якщо $f(0) = 0$

а. $f(z) = x^2 - y^2 + x + i(2xy + y)$
б. $f(z) = x^2 - y^2 + x + i(2xy + y + c)$
в. $f(z) = x^2 - y^2 + x + i2xy$
г. $f(z) = x^2 - y^2 + x + iy$

763. Визначити тип кривої $z = 3\sec t + 2i\mathrm{tg}t$

а. гіпербола $\frac{x^2}{9} - \frac{y^2}{4} = 1$
б. еліпс $\frac{x^2}{9} + \frac{y^2}{4} = 1$
в. парабола $y^2 = 6x$
г. не можна звести до канонічної форми

764. 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

765. Обчислити $\int\limits_{AB}(3z^2 + 4z + 1)dz, AB$ - відрізок прямої $z_A = 1,\ z_B = 1 - i$

а. $-5-7i$
б. $5i-3$
в. $i-7$
г. $5-3i$

766. Розвинути в ряд за степенями z функцію $\int\limits_0^z \frac{\sin\eta}{\eta} d\eta$

а. $\sum\limits_{n=0}^{\infty} \frac{(-1)^n z^{2n+1}}{(2n+1)(2n+1)!}, |z| < \infty$
б. $\sum\limits_{n=0}^{\infty} \frac{(-1)^n z^{2n}}{(2n)(2n)!}$
в. $\sum\limits_{n=0}^{\infty} \frac{z^{2n+1}}{(2n+1)(2n+1)!}$
г. $\sum\limits_{n=0}^{\infty} \frac{(-1)^{n-1} z^{2n+1}}{(2n+1)(2n+1)!}$

767. Обчислити інтеграл $\int\limits_{|z|=\frac{1}{2}} \frac{dz}{z(z^2+1)}$

а. $2\pi i$
б. πi
в. 0
г. $-2\pi i$

768. Обчислити інтеграл $\int\limits_0^{2\pi} \frac{dt}{3-\sqrt{5}\sin t}$ за допомогою лишків

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

769. Обчислити інтеграл $\int\limits_{-\infty}^{+\infty} \frac{x-1}{(x^2+4)^2} dx$за допомогою лишків

а. $-\frac{1}{16}\pi$
б. $\frac{1}{2}i$
в. $\frac{1}{2}+\frac{1}{2}i$
г. $i-1$

770. Обчислити інтеграл $\int\limits_0^{\infty} \frac{x\sin 3x}{x^2+4} dx$за допомогою лишків

а. $\frac{\pi}{2}e^{-6}$
б. $\frac{\pi}{2}$

в. $\frac{\pi}{2}e^{-4}$
г. e^{-6}

771. 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

772. Встановити відповідність: 1) z^{α}; 2) α^{z}; 3) $\ln z$. a) $\ln|z| + i\arg z$; b) $\exp(\alpha \mathrm{Ln} z)$; c) $\exp(z \mathrm{Ln}\alpha)$

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

773. Встановити відповідність: 1) $\frac{1}{1+z}$; 2) $\ln(1+z)$; 3) $\frac{1}{1-z}$. a) $\sum_{n=0}^{\infty}(-1)^n\frac{z^{n+1}}{n+1}, |z| < 1$; b) $\sum_{n=0}^{\infty}(-1)^n z^n, |z| < 1$; c) $\sum_{n=0}^{\infty} z^n, |z| < 1$.

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

774. Яка з наведених нижче рівностей невірна:

а. $\mathrm{sh}iz = \sin z$
б. $\sin iz = i\mathrm{sh}z$
в. $\mathrm{ch}iz = \cos z$
г. $\cos iz = \mathrm{ch}z$

775. Яка з наведених рівностей невірна:

а. $\cos iz = i\mathrm{ch}z$
б. $\mathrm{sh}(-z) = -\mathrm{sh}z$
в. $\mathrm{sh}iz = i\sin z$
г. $\mathrm{ch}(-z) = \mathrm{ch}z$

776. Яка з наведених нижче рівностей неправильна:

а. $\mathrm{ch}(z_1+z_2) = \mathrm{ch}z_1 \cdot \mathrm{ch}z_2 - \mathrm{sh}z_1 \cdot \mathrm{sh}z_2$
б. $\sin(z_1+z_2) = \sin z_1 \cdot \cos z_2 + \cos z_1 \cdot \sin z_2$
в. $\cos(z_1+z_2) = \cos z_1 \cdot \cos z_2 - \sin z_1 \cdot \sin z_2$
г. $\mathrm{sh}(z_1+z_2) = \mathrm{sh}z_1 \cdot \mathrm{ch}z_2 + \mathrm{ch}z_1 \cdot \mathrm{sh}z_2$

777. Які з наведених нижче рівностей вірні ($z = x + iy$): 1) $\mathrm{sh}z = \mathrm{sh}x \cdot \cos y - i\mathrm{ch}x \cdot \sin y$; 2) $\mathrm{sh}z = \mathrm{sh}x \cdot \cos y + i\mathrm{ch}x \cdot \sin y$; 3) $\mathrm{ch}z = \mathrm{ch}x \cdot \cos y + i\mathrm{sh}x \cdot \sin y$; 1) $\mathrm{ch}z = \mathrm{ch}x \cdot \cos y - i\mathrm{sh}x \cdot \sin y$;

а. 2 і 3
б. 1 і 3
в. 2 і 4
г. 1 і 4

778. Які з наведених нижче рівностей вірні ($z = x + iy$): 1) $\sin z = \sin x \cdot \text{ch}y + i\cos x \cdot \text{sh}y$; 2) $\sin z = \sin x \cdot \text{ch}y - i\cos x \cdot \text{sh}y$; 3) $\cos z = \cos x \cdot \text{ch}y - i\sin x \cdot \text{sh}y$; 1) $\cos z = \cos x \cdot \text{ch}y + i\sin x \cdot \text{sh}y$;

а. 1 і 3
б. 1 і 4
в. 2 і 3
г. 2 і 4

779. Встановити відповідність між періодичними функціями комплексної змінної і їх періодами: 1) $\cos z$; 2) $\text{sh}z$; 3) $\text{th}z$; a) 2π; b) $2\pi i$; c) πi.

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

780. Функція $\varphi(x, y)$, яка має в деякій області неперервні частинні похідні до другого порядку включно і задовольняє рівняння Лапласа $\frac{d^2\varphi}{dx^2} + \frac{d^2\varphi}{dy^2} = 0$ називається

а. гармонічною
б. субгармонічною
в. функцією експоненціального типу
г. функцією Гріна

781. 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

782. Число a є границею послідовності $\{z_n\}$, якщо:

а. $\lim\limits_{n\to\infty} |z_n - a| = 0$
б. $\lim\limits_{n\to\infty} |z_n| = |a|$
в. $\lim\limits_{n\to\infty} \frac{|z_n|}{|a|} = 1$
г. $\lim\limits_{n\to\infty} ||z_n| - |a|| = 0$

783. Яка з наведених нижче формул для похідної аналітичної функції $f(z) = u(x, y) + iv(x, y)$ є хибною: 1) $f'(z) = \frac{\partial u}{\partial x} + i\frac{\partial v}{\partial x}$; 2) $f'(z) = \frac{\partial v}{\partial y} - i\frac{\partial v}{\partial x}$; 3) $f'(z) = \frac{\partial v}{\partial y} - i\frac{\partial u}{\partial y}$; 4) $f'(z) = \frac{\partial u}{\partial x} - i\frac{\partial u}{\partial y}$;

а. тільки 2
б. 2 і 3
в. 3 і 4
г. тільки 4

784. Для диференційовності функції $f(z) = u(x,y) + iv(x,y)$ в точці $z_0 = x_0 + iy_0$ диференційовність $u(x,y)$ та $v(x,y)$ в точці (x_0, y_0) та виконання рівностей $\frac{\partial u}{\partial x} = \frac{\partial v}{\partial y}$, $\frac{\partial u}{\partial y} = -\frac{\partial v}{\partial x}$ є

а. необхідною і достатньою умовою
б. лише необхідною умовою
в. лише достатньою умовою
г. інша відповідь

785. Встановити відповідність: 1) для функції $f(z)$ точка z_0 є усувною особливою точкою; 2) для функції $f(z)$ точка z_0 є полюсом; 3) для функції $f(z)$ точка z_0 є істотно особливою точкою. a) в точці z_0 функція має нескінченну границю; b) в точці z_0 функція має скінченну границю; c) в точці z_0 функція не має границі.

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

786. z_0 є усувною особливою точкою функції f(z), якщо ряд Лорана функції в околі цієї точки:

а. не містить головної частини
б. містить нескінченну кількість членів з від'ємними показниками $z - z_0$
в. не містить правильної частини
г. містить скінченну кількість членів з додатними показниками $z - z_0$

787. z_0 є істотно особливою точкою функції f(z), якщо ряд Лорана функції в околі цієї точки:

а. містить нескінченну кількість членів з від'ємними показниками $z - z_0$
б. не містить головної частини
в. не містить правильної частини
г. містить скінченну кількість членів з додатними показниками $z - z_0$

788. Лишком функції $f(z)$ відносно ізольованої особливої точки називається коефіцієнт ... в розкладі функції в ряд Лорана в околі цієї точки

а. c_{-1}
б. c_{-2}
в. c_0
г. c_1

789. Якщо L - замкнений контур, всередині якого знаходиться одна особлива точка z_0 функції $f(z)$, то справедлива рівність:

а. $\mathrm{Res}[f(z); z_0] = \int\limits_L f(z)dz$
б. $\mathrm{Res}[f(z); z_0] = \frac{1}{2\pi i}\int\limits_L f(z)dz$
в. $\mathrm{Res}[f(z); z_0] = \frac{1}{2\pi i}\int\limits_L \frac{f(z)}{z-z_0}dz$
г. $\mathrm{Res}[f(z); z_0] = \frac{1}{2\pi i}\int\limits_L (z-z_0)f(z)dz$

790. Знайти точку перетину графіків функцій $f(x) = \frac{x-3}{x+7}$ і $g(x) = \frac{x-1}{x+4}$.

а. $(-1; -\frac{2}{3})$
б. $(1; \frac{1}{4})$
в. $(1; 0)$
г. $(-1; \frac{2}{3})$

791. Скласти рівняння дотичної до графіка функції $y = 0,5x^2 - 0,5x + 1$ в точці з абсцисою $x_0 = 8$.

а. $y = 7,5x - 31$
б. $y = 7,5x + 89$
в. $y = 7,5x$
г. $y = 7,5x + 2$

792. Скласти рівняння дотичної до графіка функції $y = 2x^2 + \frac{1}{3}x^3$ в точці з абсцисою $x_0 = -3$.

а. $y = 3x$
б. $y = -3x$
в. $y = 3x + 2$
г. інша відповідь

793. Точка рухається за законом $S = -5t^2 + 20t + 2$. Знайти миттєву швидкість точки у момент $t = 1$с. (S - вимірюється в метрах.)

а. 12 м/с
б. 30 м/с
в. 10 м/с
г. 25 м/с

794. Точка рухається за законом $S = t^3 + 3t^2$. Знайти миттєву швидкість точки у момент $t = 1$с. (S - вимірюється в метрах.)

а. 4 м/с
б. 9 м/с
в. 12 м/с
г. 20 м/с

795. Знайти проміжки спадання функції $y = -x^2 + 2x - 3$.

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

796. Знайти проміжки зростання функції $y = x^2 - 2x + 3$.

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

797. Знайти x, при яких функція $y = 2x^2 - 8x$ приймає від'ємні значення.

а. $(0;4)$
б. $[0;4]$
в. $(-\infty;2)$
г. $(-\infty;-2]$

798. Знайти x, при яких функція $y = -\frac{1}{2}x^2 - 3x$ приймає невід'ємні значення.

а. $(-\infty;-3)$
б. $(-\infty;-3]$
в. $(-6;0)$
г. $[-6;0]$

799. Знайти критичні точки функції $y = 1 + 4x - x^2$.

а. 4
б. 2
в. 0
г. -2

800. Знайти множину критичних точок функції $y = \sqrt{x} - \frac{1}{2}x$.

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

801. Знайти множину критичних точок функції $y = \frac{x}{2} + \frac{2}{x}$.

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

802. Знайти точки екстремуму функції $y = x^3 - 6x^2$.

а. $x_{\max} = 4, \quad x_{\min} = 0$
б. $x_{\max} = 0, \quad x_{\min} = 4$
в. $x_{\max} = -4, \quad x_{\min} = 0$
г. $x_{\max} = 0, \quad x_{\min} = -4$

803. Областю визначення функції $y = \frac{1}{\cos 2x - \frac{1}{2}}$ є множина всіх дійсних чисел, крім чисел виду:

а. $x = \pm\frac{\pi}{4} + 2\pi k, \ k \in \mathbf{Z}$
б. $x = \pm\frac{\pi}{6} + \pi k, \ k \in \mathbf{Z}$
в. $x = \pm\frac{\pi}{3} + \pi k, \ k \in \mathbf{Z}$
г. $x = \pi \pm \frac{\pi}{6} + 2\pi k, \ k \in \mathbf{Z}$

804. Областю визначення функції $y = \frac{1}{1+\cos x}$ є множина всіх дійсних чисел, крім чисел виду:

а. $x = \pi + 2\pi k,\ k \in \mathbf{Z}$
б. $x = \frac{\pi}{2} + \pi k,\ k \in \mathbf{Z}$
в. $x = \pi + \pi k,\ k \in \mathbf{Z}$
г. інша відповідь

805. Областю визначення функції $y = tg(x + \frac{\pi}{4})$ є множина всіх дійсних чисел, крім чисел виду:

а. $x = \frac{\pi}{2} + \pi k,\ k \in \mathbf{Z}$
б. $x = \frac{\pi}{4} + 2\pi k,\ k \in \mathbf{Z}$
в. $x = \frac{\pi}{4} + \pi k,\ k \in \mathbf{Z}$
г. $x = -\frac{\pi}{4} + \pi k,\ k \in \mathbf{Z}$

806. Знайти область визначення функції $y = \sqrt{x} + \frac{1}{-2+x}$.

а. $(-\infty; 2)$
б. $(0; 2)$
в. $[0; 2) \cup (2; +\infty)$
г. $(0; 1) \cup (2; +\infty)$

807. Знайти область визначення функції $y = \lg(2x + 5)$.

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

808. Знайти приріст функції $f(x) = 2x - 1$, якщо $x_0 = 1, \quad \Delta x = 0,1$.

а. 0,1
б. 0,2
в. 0,3
г. інша відповідь

809. Знайти приріст функції $f(x) = x - 2$, якщо $x_0 = -2, \quad \Delta x = 0,001$.

а. -0,001
б. 3,999
в. 0,001
г. -3,999

810. Знайти похідну функції $y = \ln(1 - 3x)$.

а. $-\frac{3}{1-3x}$
б. $\frac{3}{1-3x}$
в. $\frac{1-3x}{3}$
г. $-\frac{1}{3}(1 - 3x)$

811. Знайти $f'(79)$, якщо $f(x) = \sqrt[4]{x + 2}$.

а. 3
б. 2
в. 4
г. інша відповідь

812. Знайти значення похідної функції $f(x) = \sin x + \cos x$ при заданому значенні аргументу $x_0 = 0$.

а. -2
б. 0
в. -1
г. 1

813. Знайти значення похідної функції $f(x) = 3\sin x + 2$ при заданому значенні аргументу $x_0 = \frac{\pi}{3}$.

а. -2
б. 3,5
в. 1,5
г. 0

814. Знайти кутовий коефіцієнт дотичної до графіка функції $y = \sin x$ в точці $x_0 = \frac{\pi}{2}$.

а. 1
б. -1
в. 0
г. 2

815. Знайти кутовий коефіцієнт дотичної до графіка функції $y = \cos x$ в точці $x_0 = \pi$.

а. 1
б. 0
в. 2
г. інша відповідь

816. Знайти для функції $f(x) = x^3 + 2$ первісну, графік якої проходить через точку $M(2; 15)$.

а. $x^4 + 2x + 15$
б. $x^4 + 2x - 15$
в. $\frac{1}{4}x^4 + 2x + 6$
г. інша відповідь

817. Знайти для функції $f(x) = x^{-2} + 4x$ первісну, графік якої проходить через точку $M(1; 4)$.

а. $4x^2 + \frac{1}{x} + 4$
б. $2x^2 - \frac{1}{x} + 1$
в. $4x^2 - \frac{1}{x} + 4$
г. інша відповідь

818. Обчислити інтеграл $\int_0^1 2x^5 dx$

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

819. Обчислити інтеграл $\int_{-1}^{2} 2x^2 dx$

а. 4
б. 6
в. -6
г. 8

820. Обчислити інтеграл $\int_0^{\frac{\pi}{2}} \cos x\, dx$

а. -1
б. 1
в. 0
г. $\frac{\pi}{2}$

821. Обчислити інтеграл $\int_0^1 \sqrt{x}\, dx$

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

822. Обчислити інтеграл $\int_1^2 \frac{1}{x^2} dx$

а. -2
б. 1
в. 2
г. $\frac{1}{2}$

823. Обчислити площу фігури, обмеженої лініями $y = x - 1; y = 0; x = 3.$

а. 1
б. 2
в. 4
г. 5

824. Обчислити площу фігури, обмеженої лініями $y = 1 - x; y = 0; x = -1.$

а. 1
б. 2
в. 4
г. 5

825. Обчислити площу фігури, обмеженої лініями: $y = x, \quad y = 0, \quad x = 3.$

а. 9
б. 3
в. 3,5
г. 4,5

826. Обчислити площу фігури, обмеженої лініями: $y = 2x, \quad y = 0, \quad x = 3$.

а. 9
б. 6
в. 18
г. 12

827. Яку з перерахованих властивостей має функція $y = 2\sin x$?

а. зростає на $\mathbf{R}$
б. спадає на $\mathbf{R}$
в. непарна
г. інша відповідь

828. Яку з перерахованих властивостей має функція $y = 2\cos x$?

а. неперіодична
б. зростає на $\mathbf{R}$
в. спадає на $\mathbf{R}$
г. інша відповідь

829. Яка з даних функцій є непарною?

а. $y = x^2 + x$
б. $y = \cos x$
в. $y = e^x$
г. $y = x^3 - x$

830. Яка з даних функцій є парною?

а. $y = \ln x$
б. $y = x^2 + 1$
в. $y = 1 + \sin x$
г. ніяка з цих функцій

831. Знайти функцію, обернену до $y = -4x$.

а. $y = \frac{x}{4}$
б. $y = -\frac{x}{4}$
в. $y = 4x$
г. $y = \frac{4}{x}$

832. Знайти функцію, обернену до $y = \frac{1}{x}$.

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

833. Знайти функцію, обернену до $y = x^{\frac{1}{3}}$.

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

834. При яких значеннях x функція $y = 3x^2 - 5x + 7$ приймає найменше значення?

а. 0
б. $\frac{5}{3}$
в. $\frac{5}{6}$
г. інша відповідь

835. При яких значеннях x функція $y = 5 + 2x - 4x^2$ приймає найбільше значення?

а. 0
б. $-\frac{1}{4}$
в. $\frac{1}{4}$
г. $\frac{1}{2}$

836. Знайти найменше значення функції $y = 2x^2 - 4x + 5$.

а. 7
б. 3
в. 0
г. -2

837. Знайти множину значень функції $y = x^2 + 2$.

а. $(2; +\infty)$
б. $\mathbf{R}$
в. $[2; +\infty)$
г. інша відповідь

838. Знайти множину значень функції $y = x^2 + 4x - 6$.

а. $(-\infty; -6]$
б. $\mathbf{R}$
в. $[-10; +\infty)$
г. інша відповідь

839. Знайти множину значень функції $y = 4\sin(x + \frac{\pi}{7})$.

а. $(-1; 1)$
б. $[-1; 1)$
в. $\mathbf{R}$
г. $[-4; 4]$

840. Знайти область визначення функції $y = \frac{\lg x}{\sqrt{3x^2-5x+2}}$.

а. $(\frac{1}{3}; \frac{2}{3}) \cup (1; +\infty)$
б. $(0; \frac{2}{3}] \cup [1; +\infty)$
в. $[0; \frac{2}{3}) \cup (1; +\infty)$
г. $(0; \frac{2}{3}) \cup (1; +\infty)$

841. Знайти область визначення функції $y = \frac{\lg 2x}{\sqrt{x(x-4)}}$.

а. $(4; +\infty)$
б. $[4; +\infty)$
в. $(0; 4)$
г. $\{0\} \cup (4; +\infty)$

842. Знайти область визначення функції $y = \sqrt{1 - 2\sin 2x}$.

а. $2\pi k - \frac{7\pi}{6} \leq x \leq \frac{\pi}{6} + 2\pi k, \quad k \in \mathbf{Z}$
б. $\pi k - \frac{7\pi}{12} \leq x \leq \frac{\pi}{12} + \pi k, \quad k \in \mathbf{Z}$
в. $2\pi k + \frac{\pi}{6} \leq x \leq \frac{5\pi}{6} + 2\pi k, \quad k \in \mathbf{Z}$
г. $\pi k - \frac{7\pi}{12} < x < \frac{\pi}{12} + \pi k, \quad k \in \mathbf{Z}$

843. Знайти область визначення функції $y = \frac{x+5}{x\sqrt{3x^2-10x+3}}$.

а. $(-\infty; 0) \cup (0; \frac{1}{3}) \cup (3; +\infty)$
б. $[\frac{1}{3}; 3]$
в. $(0; \frac{1}{3}) \cup (3; +\infty)$
г. $(-\infty; \frac{1}{3}) \cup (3; +\infty)$

844. Знайти область визначення функції $y = \frac{\lg(5x-x^2-6)}{2x-5}$.

а. $(\frac{5}{2}; 3)$
б. $(2;3)$
в. $(2; \frac{5}{2})$
г. $(2; \frac{5}{2}) \cup (\frac{5}{2}; 3)$

845. Знайти область визначення функції $y = \frac{x-4}{x^2-9} + \frac{x}{\sqrt{x-1}}$.

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

846. Знайти область значень функції $y = (\sin x + \cos x)^2$.

а. $[-1; 1]$
б. $[0; 1]$
в. $[0; 2]$
г. $[0; 4]$

847. Знайти найбільше значення функції $y = 2x^3 + 3x^2 - 4$ на відрізку $[-2; 0]$.

а. 1
б. 2
в. 0
г. -3

848. Знайти найменше значення функції: $y = x^4 + 4x$ на відрізку $[-2; 1]$.

а. 1
б. 0
в. -3
г. інша відповідь

849. Знайти найменше значення функції $y = \cos^2 x + \cos x + 3$.

а. 3
б. $\frac{7}{2}$
в. $\frac{11}{4}$
г. 2

850. Знайти найменше значення функції $y = \frac{x^2}{2} + \frac{8}{x^2}$.

а. 1
б. 8
в. 2
г. 4

851. Знайдіть проміжки зростання функції $y = -\cos 3x$.

а. $[\frac{2\pi n}{3}; \frac{\pi+\pi n}{3}], \quad n \in \mathbf{Z}$
б. $[-\frac{2\pi n}{3}; \frac{\pi+2\pi n}{3}], \quad n \in \mathbf{Z}$
в. $[\frac{\pi n}{3}; \frac{\pi+\pi n}{3}], \quad n \in \mathbf{Z}$
г. $[\frac{2\pi n}{3}; \frac{2\pi n+\pi}{3}], \quad n \in \mathbf{Z}$

852. Знайдіть проміжки спадання функції $y = \cos(x - \frac{\pi}{3})$.

а. $[-\frac{2\pi}{3} + 2\pi n; \frac{\pi}{3} + 2\pi n], \quad n \in \mathbf{Z}$
б. $[-\frac{2\pi}{3} + 2\pi n; 2\pi n], \quad n \in \mathbf{Z}$
в. $[-\frac{2\pi}{3} + 2\pi n; \frac{2\pi}{3} + 2\pi n], \quad n \in \mathbf{Z}$
г. інша відповідь

853. Знайдіть проміжки зростання функції $y = tg 2x$.

а. $[-\frac{\pi}{4} + \frac{\pi n}{2}; \frac{\pi}{4} + \frac{\pi n}{2}], \quad n \in \mathbf{Z}$
б. $[-\frac{\pi}{2} + \frac{\pi n}{2}; \frac{\pi+\pi n}{2}], \quad n \in \mathbf{Z}$

в. $(\frac{\pi n}{2}; \frac{\pi}{4} + \frac{\pi n}{2}), \quad n \in \mathbf{Z}$
г. $(-\frac{\pi}{4} + \frac{\pi n}{2}; \frac{\pi}{4} + \frac{\pi n}{2}), \quad n \in \mathbf{Z}$

854. Знайдіть проміжки спадання функції $y = -tg(x + \frac{\pi}{4})$.

а. $(-\frac{3\pi}{4} + \pi n; \frac{\pi}{4} + \pi n), \quad n \in \mathbf{Z}$
б. $[-\frac{3\pi}{4} + \pi n; -\frac{\pi}{4} + \pi n], \quad n \in \mathbf{Z}$
в. $(-\frac{\pi}{4} + \pi n; \frac{3\pi}{4} + \pi n), \quad n \in \mathbf{Z}$
г. $[-\frac{\pi}{4} + \pi n; \frac{3\pi}{4} + \pi n], \quad n \in \mathbf{Z}$

855. Знайти проміжки, на яких функція $y = 2\sin 2x$ зростає.

а. $[-\frac{\pi}{4} + \pi n; \ \frac{\pi}{4} + \pi n], \quad n \in \mathbf{Z}$
б. $(-\frac{\pi}{2} + \pi n; \ \frac{\pi}{2} + \pi n), \quad n \in \mathbf{Z}$
в. $(-\frac{\pi}{4} + 2\pi n; \ \frac{\pi}{4} + 2\pi n), \quad n \in \mathbf{Z}$
г. $(-\frac{\pi}{2} + 2\pi n; \ \frac{\pi}{2} + 2\pi n), \quad n \in \mathbf{Z}$

856. Знайти значення функції $y = 2\sin x + 1$, якого вона набуває в тих точках, в яких її похідна приймає своє найменше значення.

а. -1
б. 0
в. 1
г. 3

857. Знайти значення функції $y = 3\cos x - 2$, у точках, в яких її похідна приймає своє найбільше значення.

а. -2
б. -1
в. 1
г. -5

858. Знайти суму значень функції $y = tgx$ у точках відрізка $[0; 2\pi]$, в яких похідна дорівнює 2.

а. -1
б. 0
в. 1
г. 2

859. Знайти множину критичних точок функції $y = \frac{x^2-2x}{x+1}$.

а. $\{-1 - \sqrt{3}; \ -1 + \sqrt{3}\}$
б. $\{-1 - \sqrt{3}; \ -1 + \sqrt{3}; \ -1\}$
в. $\{0; 2\}$
г. інша відповідь

860. Обчислити значення похідної функції $y = 12^{\cos x} \cdot \ln(1 - \sin x)$ в точці $x = \pi$.

а. $\frac{1}{3}$
б. $\frac{1}{6}$
в. $-\frac{1}{6}$
г. інша відповідь

861. Обчислити значення похідної від функції $y = \frac{x-1}{x+1} + \frac{x+1}{x-1}$ в точці $x_0 = -3$.

а. $\frac{1}{4}$
б. $\frac{3}{8}$
в. $\frac{1}{2}$
г. $\frac{2}{3}$

862. Обчислити значення похідної від функції $y = \frac{x-1}{x+1} - \frac{x+1}{x-1}$ в точці $x_0 = 3$.

а. $\frac{1}{4}$
б. $\frac{3}{8}$
в. $\frac{1}{2}$
г. $\frac{5}{8}$

863. Обчислити значення похідної від функції $y = \frac{3}{2}\sqrt[3]{x^2} - \frac{1}{3}x^3 + \frac{64}{x}$ в точці $x_0 = 8$.

а. $-\frac{3}{8}$
б. $-64,5$
в. $\frac{2}{3}$
г. інша відповідь

864. Обчислити значення похідної функції $y = \frac{4}{3}\sqrt[4]{x^3} + \frac{1}{4}x^4 - \frac{2}{x}$ в точці $x_0 = 1$.

а. 1
б. -3
в. 4
г. 6

865. Знайти приріст функції $f(x) = \frac{2}{x}$, якщо $x_0 = 1$, $\Delta x = 0,1$.

а. $\frac{9}{10}$
б. $\frac{8}{11}$
в. $\frac{8}{10}$
г. інша відповідь

866. Знайти множину точок екстремуму функції $y = 3x^4 - 8x^3 + 6x^2 + 1$.

а. $\{-1; 0; 1\}$
б. $\{0; 1\}$

в. $\{0\}$
г. інша відповідь

867. Знайти кут між віссю Ox та дотичною до кривої $y = \frac{1}{1-x}$ в точці з абсцисою $x_0 = 2$.

а. $\frac{\pi}{2}$
б. $\frac{\pi}{3}$
в. $\frac{\pi}{4}$
г. $\frac{\pi}{6}$

868. Написати рівняння дотичної до графіка функції $y = \ln(2x+4)$ у точці $x_0 = -\frac{1}{2}$.

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

869. Написати рівняння дотичної до графіка функції $y = \ln(2x+2)$ у точці $x_0 = -\frac{1}{2}$.

а. $y = 3x - 1$
б. $y = 2x + 1$
в. $y = 2x - 1$
г. $y = \frac{1}{2}x - 2$

870. На кривій $y = x^2 - x + 1$ знайти точку, у якій дотична паралельна прямій $y = 3x - 1$.

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

871. На кривій $y = 4x^2 - 6x + 3$ знайти точку, у якій дотична паралельна прямій $y = 2x$.

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

872. На кривій $y = -x^2 + 3x - 2$ знайти точку, у якій дотична паралельна прямій $y = x - 1$.

а. $(1;6)$
б. $(1;2)$
в. $(1;3)$
г. інша відповідь

873. На кривій $y = x^2 - 3x + 2$ знайти точку, у якій дотична паралельна прямій $y = -x + 1$.

а. $(1;0)$
б. $(0;2)$

в. $(2; 0)$
г. $(0; 3)$

874. Розв'язати нерівність $f'(x) < 3g'(x)$, якщо $f(x) = \ln(4x+2)$, $g(x) = \ln(2x-3)$.

а. $(-\infty; -1,5)$
б. $(-1,5; -0,5)$
в. $(-0,5; 1,5)$
г. $(1,5; +\infty)$

875. Розв'язати нерівність $-f'(x) > g'(x)$, якщо $f(x) = \ln(x-2)$, $g(x) = \frac{1}{5-x}$.

а. $(-\infty; 2) \cup (5; +\infty)$
б. $(2; 5)$
в. $(-\infty; 2) \cup (3,5; 5)$
г. інша відповідь

876. Розв'язати нерівність $f'(x) \leq -g'(x)$, якщо $f(x) = \frac{1}{3x-5}$, $g(x) = \frac{1}{9-3x}$.

а. $(-\infty; \frac{7}{3}]$
б. $[\frac{7}{3}; +\infty)$
в. $(-\infty; \frac{5}{3}) \cup (\frac{5}{3}; \frac{7}{3}]$
г. $(\frac{7}{3}; 3) \cup (3; +\infty)$

877. Визначити найменшу суму квадратів двох чисел, сума яких дорівнює 28.

а. 313
б. 340
в. 288
г. 392

878. Різниця двох чисел дорівнює 20. Визначити більше з них, якщо сума їх четвертих степенів є найменшою.

а. -10
б. 0
в. 10
г. 20

879. Як зігнути кусок дроту довжиною 10 м, щоб площа обмеженого ним прямокутника була найбільшою. У відповіді вказати найбільшу площу.

а. 6 м^2
б. 6,25 м^2
в. 6,5 м^2
г. 6,75 м^2

880. З квадратного листа картону зі стороною 24 см вирізають по кутах однакові квадрати і роблять відкриту коробку. Яка має бути сторона вирізаних квадратів, щоб об'єм коробки був найбільшим?

а. 8 см
б. 6 см

в. 4 см
г. 2 см

881. Для заданої функції $y = 4x^3 - 2x - 3$ знайти первісну, графік якої проходить через точку $A(-1;-3)$.

а. $x^4 + x^2 - 3x - 6$
б. $x^4 - x^2 - 3x - 6$
в. $2x^4 - 2x^2 - 3x - 6$
г. інша відповідь

882. Для заданої функції $y = 5x^4 - 3x^2 - 3$ знайти первісну, графік якої проходить через точку $A(1;2)$.

а. $x^5 - x^3 - 3x + 1$
б. $x^4 - x^2 - 3$
в. $4x^4 - 3x^2 - 3$
г. інша відповідь

883. Обчислити інтеграл $\int_0^1 (x^4 - 1)x^3 dx$

а. $\frac{1}{3}$
б. 0,75
в. $1,24$
г. інша відповідь

884. Обчислити площу фігури, обмеженої лініями: $y = |\cos x|,\ y = 1,\ x = 0,\ y = \pi$.

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

885. Обчислити площу фігури, обмеженої лініями $y = 4 - x^2,\ y = 2 - x$.

а. 4
б. 4,5
в. -4,5
г. -4

886. Обчислити площу фігури, обмеженої лініями $y = 4 - x^2,\ y = 2 + x$.

а. -1,5
б. 0,5
в. 1,5
г. інша відповідь

887. Обчислити площу фігури, обмеженої лініями: $y = 6 - x - x^2$ і $y = 4$.

а. 3,5
б. 4,5

в. 4, 2
г. 4

888. Обчислити площу фігури, обмеженої лініями $y = 2 + x - x^2, \ y = 2 - x$.

а. $1,(3)$
б. $\frac{2}{3}$
в. 1
г. 2

889. Обчислити площу фігури, обмеженої лініями $y = 2 - x - x^2, \ y = 2 + x$.

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

890. Знайти множину значень функції
$y(x) = \sqrt{8x^2 - 9x - 14} + 11\log_3 \frac{x}{18} + x^2(\sqrt{28 + 18x - 16x^2} + 3)$.

а. $(0; +\infty)$
б. $(1; +\infty)$
в. $(10; +\infty)$
г. інша відповідь

891. Знайти множину значень функції $y(x) = arctg(\frac{8}{9}(\sin^2 x + \cos x - \frac{1}{8}))$.

а. $[0; +\infty)$
б. $[1; +\infty)$
в. $[-1; 1]$
г. інша відповідь

892. Знайти множину значень функції $y(x) = \left| |x^2 - 10x| - 5 \right|$, визначеної на відрізку $[-10; 10]$.

а. $[0; 20]$
б. $[5; 20]$
в. $[0; 5]$
г. інша відповідь

893. Множина значень функції $y = arcsin2^{|x|+x}$ міститься у проміжку

а. $[-\frac{\pi}{2}, -\frac{\pi}{4}]$
б. $[-\frac{\pi}{4}; 0]$
в. $[0; \frac{\pi}{4}]$
г. $[\frac{\pi}{4}; \frac{\pi}{2}]$

894. Множиною значень функції $y = x \cdot \frac{\sin x}{\sqrt{1 - \cos^2 x}}$ є

а. порожня множина
б. множина всіх дійсних чисел, крім чисел $\pi n, \quad n \in \mathbf{Z}$

в. множина всіх дійсних чисел, крім чисел $2\pi n, \quad n \in \mathbf{Z}$
г. інша відповідь

895. Найменше додатнє значення функції $y = \sqrt{\lg \sin x} + x$ належить проміжку

а. $[0; 1]$
б. $(1; \frac{3}{2}]$
в. $(\frac{3}{2}; 2]$
г. інша відповідь

896. Найменше додатнє значення із області значень функції $y = e^{\ln \frac{\cos x}{|\cos x|}}$ належить проміжку

а. $(1; e)$
б. $(-0,5; 0,5)$
в. $[1; 4]$
г. інша відповідь

897. Найбільше від'ємне значення функції $y = \sqrt{2}x + \sqrt{\lg \cos 2\pi x}$ належить проміжку

а. $(-2; -1)$
б. $(-1; -0,5)$
в. $[-0,5; 0]$
г. інша відповідь

898. Найменше додатнє значення із множини значень функції $y = x\sqrt{|\sin x|-1}+1$ належить проміжку

а. $[3; 5)$
б. $[0; 1]$
в. $(1; \frac{3}{2}]$
г. $(\frac{3}{2}; 2]$

899. Визначити найбільше значення функції $y = \frac{\cos \frac{1}{x}}{4\cos^2 \frac{1}{x}+1}$.

а. 4
б. $\frac{1}{4}$
в. $\frac{1}{5}$
г. 0

900. Знайти суму найбільшого і найменшого значень функції $y = 4\sin 2x - 2\sin 4x$ на відрізку $[0; \pi]$.

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

901. Знайти суму найбільшого і найменшого значень функції $y = 2\cos x - \cos 2x$ на відрізку $[0; \frac{\pi}{2}]$.

а. 1
б. 2
в. 1,5
г. 2,5

902. Областю визначення функції $y = \frac{\sqrt{x}}{1-\frac{1}{1-\frac{x}{x^2-2}}}$ є множина всіх невід'ємних дійсних чисел, крім

а. одного числа
б. двох чисел
в. трьох чисел
г. чотирьох чисел

903. Знайти область визначення функції: $y = \cos x \cdot \sqrt[4]{x - |x+2| + 2}$.

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

904. Знайти область визначення функції: $y = \log_{x-5} 2 + arcsin(\log_2 \frac{x-3}{4})$.

а. $[5; 7)$
б. $(5; 11]$
в. $(5; 6) \cup (6; 11)$
г. $(5; 6) \cup (6; 11]$

905. Знайти область визначення функції $y = \frac{\lg x}{arcsin(x-3)}$.

а. $[2; 4]$
б. $[2; 3)$
в. $[2; 3) \cup (3; 4]$
г. $(1; 3)$

906. Знайти область визначення функції $y = \sqrt{\sqrt{x}(-x^2 + |x^2 - 4| + 4)}$.

а. $[0; +\infty)$
б. $(0; 1)$
в. $(0; 2)$
г. $(2; +\infty)$

907. Знайти область визначення функції $y = \frac{\sqrt{\sin x}}{\sqrt{|\log_2(x-3)| - \log_2(x-3)}}$.

а. $[2\pi n; \pi + 2\pi n], \quad n \in \mathbf{Z}$.
б. $(1; 4)$
в. $[\pi; 4)$
г. інша відповідь

908. Областю визначення функції $y = \ln \frac{\sin x}{|\sin x|}$ є

а. множина точок, що належать проміжкам $(\pi + 2\pi n; 2\pi + 2\pi n), \quad n \in \mathbf{Z}$
б. множина точок, що належать проміжкам $(2\pi n; \pi + 2\pi n), \quad n \in \mathbf{Z}$
в. множина всіх дійсних чисел, крім чисел $x = \pi n, \quad n \in \mathbf{Z}$
г. множина всіх дійсних чисел, крім чисел $x = 2\pi n, \quad n \in \mathbf{Z}$

909. Визначити проміжки зростання функції $y = 6x^3 - 3|x - 1|$.

а. $(-\infty; 1]$
б. $[-\frac{1}{\sqrt{6}}; +\infty)$
в. $[\frac{1}{\sqrt{6}}; +\infty)$
г. інша відповідь

910. Яку найбільшу площу може мати прямокутник, дві вершини якого лежать на осі X, а дві інші - на графіку функції $y = 8x - 7 - x^2$ у верхній півплощині?

а. 20
б. $18\sqrt{2}$
в. $12\sqrt{3}$
г. 12

911. В кулю радіуса R вписано правильну чотирикутну призму. Знайти відношення сторони основи до висоти призми, при якому бічна поверхня призми найбільша.

а. $3\sqrt{2}$
б. $3\sqrt{2} + 1$
в. $\sqrt{2}$
г. інша відповідь

912. Кут при основі рівнобедреного трикутника дорівнює α. При якому значенні α відношення радіусів вписаного і описаного кіл є найбільшим?

а. 75^o
б. 60^o
в. 45^o
г. 30^o

913. Бічна сторона рівнобедреної трапеції дорівнює її меншій основі. Яким має бути кут при більшій основі, щоб площа трапеції була найбільшою?

а. 30^o
б. 45^o
в. 60^o
г. 75^o

914. Основа паралелограма дорівнює 16 см, а сума його діагоналей дорівнює 40 см. Знайти таке значення висоти паралелограма, проведеної до основи, при якому його площа найбільша.

а. 4 см
б. 8 см
в. 12 см
г. 16 см

915. Пункти A, B, C розташовані у вершинах рівностороннього трикутника зі сторонами 168 км. Із A в B починає рухатись автомобіль із швидкістю 30 км/год. Одночасно із B в C виїзджає автомобіль із швидкістю 60 км/год. Через який час відстань між атомобілями буде найменшою?

а. 2 год
б. 3 год
в. 3,5 год
г. інша відповідь

916. Відкритий бак з квадратною основою повинен мати об'єм 32 м^3. За яких розмірів на його виготовлення піде найменше матеріалу? У відповіді записати суму довжин сторони основи і висоти.

а. 5 м
б. 6 м
в. 7 м
г. 8 м

917. Число 210 розкласти на три додатних доданки так, щоб два з них відносились як 1:4, а сума квадратів трьох доданків була найменшою. Визначити добуток цих доданків.

а. 64000
б. 176000
в. 212500
г. 171500

918. Визначити абсцису точки на кривій $y = \frac{\sqrt{2}}{5\sqrt{5x}} + 3$, відстань до якої від заданої точки $A(0; 3)$ є найменшою.

а. 1
б. 1,6
в. 2
г. інша відповідь

919. Трикутник має найбільшу площу серед усіх трикутників з основою 12 см і сумою бічних сторін 20 см. Значення його висоти належить проміжку

а. $[6; 7)$
б. $[7; 8)$
в. $[8; 9)$
г. $[9; 10)$

920. Висота прямого кругового конуса найменшого об'єму, описаного навколо кулі радіуса R, належить проміжку

а. $[\sqrt{5}R; \sqrt{10}R)$
б. $[\sqrt{10}R; \sqrt{20}R)$
в. $[\sqrt{20}R; \sqrt{40}R)$
г. $[\sqrt{40}R; \sqrt{80}R)$

921. Найбільший можливий периметр прямокутника, вписаного в півколо радіуса R, дорівнює

а. $3\sqrt{3}R$
б. $2\sqrt{5}R$

в. $4\sqrt{3}R$
г. $4R$

922. Знайти радіус основи циліндра, що має при заданому об'ємі V найменшу повну поверхню.

а. $\sqrt[3]{\frac{V}{2\pi}}$
б. $\sqrt[3]{\frac{V}{\pi}}$
в. $\sqrt[3]{\frac{V}{6\pi}}$
г. інша відповідь

923. Висота циліндра з найбільшою площею бічної поверхні, який може бути вписаний в сферу радіуса R, належить проміжку

а. $[\frac{1}{3}R; R)$
б. $[R; 1,5R)$
в. $[1,5R; 1,7R)$
г. $[1,7R; 2R)$

924. Твірна конуса дорівнює a см. Якому проміжку належить висота конуса з найбільшим об'ємом ?

а. $[0,3a; 0,4a)$
б. $[0,4a; 0,5a)$
в. $[0,5a; 0,6a)$
г. $[0,6a; 0,7a)$

925. Знайти найбільше ціле значення параметра a, при якому функція $y = x^3 - ax^2 + 6x - 7$ зростає на всій числовій осі.

а. 3
б. 4
в. 5
г. 6

926. При якому значенні параметра $a > 0$ параболи $y = 3x^2 - 12x + 15$ і $y = -2x^2 - 8ax + 1$ мають спільну дотичну, паралельну осі абсцис?

а. 0
б. 0,5
в. 1
г. 1,5

927. Знайти найменше ціле значення параметра a, при якому функція $y = -ax^3 + 6x^2 - 5x + 3$ спадає на всій числовій осі.

а. 1
б. 2
в. 3
г. 4

928. Визначити суму координат точки, яка лежить на прямій $y = -7x + 2$, якщо різниця квадратів абсциси і ординати точки є найбільшою.

а. -12
б. 6
в. 12
г. інша відповідь

929. Визначити найменше значення суми квадратів коренів рівняння
$x^2 - 2ax + 2a^2 - 6a + 8 = 0.$

а. 9
б. 5
в. 8
г. 10

930. Написати рівняння дотичної до графіка функції $y = 4x - x^2$, яка разом з осями координат утворює рівнобедрений трикутник, найбільшої площі. Обчислити площу цього трикутника.

а. $19\frac{17}{32}$
б. 18
в. $16\frac{15}{32}$
г. 22,5

931. Скласти рівняння дотичної до графіка функції $y = \frac{x^2+4}{x-2}$ в точці його перетину з віссю ординат.

а. $y = x - 2$
б. $y = -x - 2$
в. $y = -x + 1$
г. $y = -x + 2$

932. Площа фігури, обмеженої лініями $y = x^2 - 2x + 2, \quad y = 2 + 4x - x^2$, дорівнює

а. 41
б. 61
в. 71
г. інша відповідь

933. Площа фігури, обмеженої лініями $y = x^2 - 2x + 1, \quad y = -1 + 3x - x^2$, дорівнює

а. 1, 125
б. 3
в. 1,5
г. інша відповідь

934. Площа фігури, обмеженої лініями $y = \sin x, \quad y = x(x - \pi)$, дорівнює

а. $2 + \frac{\pi^3}{6}$
б. $1 + \frac{1}{6}\pi^3$
в. $2-\frac{\pi^3}{6}$
г. $1-\frac{1}{6}\pi^3$

935. Площа фігури, обмеженої лініями $y = x^2 + 2x + 1, \quad y = -1 - 3x - x^2$, дорівнює

а. $\frac{3}{4}$
б. $\frac{7}{12}$
в. 1
г. $1,125$

936. Обчислити інтеграл $\int_0^{\frac{\pi}{4}} \sin 5x \cos x\, dx$

а. 0,5
б. 0,25
в. $\frac{1}{3}$
г. 1

937. Обчислити інтеграл $\int_0^{\frac{\pi}{2}} \sin^4 x\, dx$

а. 0,5
б. $\frac{\pi}{2}$
в. $\frac{1}{3}$
г. $\frac{3\pi}{16}$

938. Для функції $y = \left(\frac{\sin 2x - 2\sin^2 x}{1 - tgx}\right)^2$ знайдіть первісну, що проходить через точку $\left(-\frac{\pi}{2}; -\frac{\pi}{4}\right)$. Ордината точки перетину цієї первісної з віссю ординат дорівнює

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

939. Для функції $y = \frac{3\sin^2 x - 2\cos 2x}{1 + \cos 2x}$ знайдіть первісну, що проходить через точку $\left(\frac{\pi}{4}; 0\right)$. Ордината точки перетину цієї первісної з віссю ординат дорівнює

а. π
б. 0
в. 1
г. інша відповідь

940. Обчислити $8\frac{7}{25} + 1\frac{4}{15} + \frac{8}{25} + \frac{11}{15} - 6,5$.

а. 4
б. $10{,}6$
в. $10\frac{7}{5}$
г. інша відповідь

941. Обчислити $3\frac{3}{16} + \frac{4}{19} + \frac{5}{16} + \frac{15}{19}$

а. $3{,}5$
б. $4{,}5$

в. 4
г. 5

942. Обчислити $100\frac{1}{7}\cdot 99\frac{6}{7}$.

а. $9999\frac{48}{49}$
б. $9099\frac{48}{49}$
в. $9999\frac{1}{49}$
г. $9990\frac{48}{49}$

943. Обчислити $0,9994\cdot 1,0006$.

а. $0,9999996$
б. $0,99999964$
в. $0,9999964$
г. інша відповідь

944. Обчислити $999\frac{7}{9}\cdot 1000\frac{2}{9}$.

а. $999999\frac{5}{9}$
б. $9999999\frac{3}{9}$
в. $999999\frac{3}{9}$
г. інша відповідь

945. Обчислити $\frac{(4,361+5,639):0,1}{(8,02-4,02):0,5}$.

а. $1,25$
б. $12,5$
в. 125
г. 120

946. Обчислити $\frac{3,75+2\frac{1}{2}}{2\frac{1}{2}-1,875}-\frac{2\frac{3}{4}+1,5}{2,75-1\frac{1}{2}}$.

а. $4,4$
б. 66
в. $6,6$
г. $3,4$

947. Обчислити $\sqrt{\left(\frac{3}{2}-\sqrt{5}\right)^2}-\sqrt[3]{\left(1+\sqrt{5}\right)^3}$.

а. $2,5$
б. $-2,5-2\sqrt{5}$
в. $0,5-2\sqrt{5}$
г. $-2,5$

948. Обчислити $\frac{5+\sqrt{6}}{5-\sqrt{6}} - \frac{10\sqrt{6}}{19}$.

а. $\frac{21}{19}$
б. 2
в. $\frac{31}{19}$
г. $\frac{5-2\sqrt{6}}{19}$

949. Обчислити $\frac{2^{-2}+6^{0}}{(0,5)^{-2}-5(-2)^{-2}+\left(\frac{2}{3}\right)^{-2}} + 4,75$.

а. 4
б. $5,25$
в. $4,95$
г. 5

950. Обчислити $\frac{\sqrt{6,3\cdot 1,7}\left(\sqrt{\frac{6,3}{1,7}}-\sqrt{\frac{1,7}{6,3}}\right)}{\sqrt{(6,3+1,7)^{2}-4\cdot 6,3\cdot 1,7}}$

а. -1
б. $\frac{1}{2}$
в. 2
г. 1

951. Обчислити $1 + \frac{1+3^{\frac{1}{2}}}{4+3^{\frac{1}{2}}} : \frac{1}{3^{\frac{3}{2}}-1}$

а. 6
б. 2
в. $1\frac{2}{3}$
г. інша відповідь

952. Обчислити $\frac{(0,6)^{0}-(0,1)^{-1}}{(3:2^{3})^{-1}\cdot(1,5)^{3}+\left(-\frac{1}{3}\right)^{-1}}$

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

953. Спростити вираз $\frac{\sqrt{5-2\sqrt{6}}}{\left(\sqrt[4]{3}+\sqrt[4]{2}\right)\left(\sqrt[4]{3}-\sqrt[4]{2}\right)}$

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

954. Спростити вираз $(2\sqrt{3}-1)(\sqrt{12}+1)$.

а. 5
б. 6
в. 11
г. 13

955. Спростити вираз $(2-\sqrt{5})^2+\sqrt{80}$.

а. 9
б. $9+8\sqrt{5}$
в. $\sqrt{80}$
г. $8\sqrt{5}-1$

956. Обчислити $\left(\frac{1}{4}\right)^{-2}-4^{-3}:4^{-4}+\left(\frac{1}{4}\right)^{-1}$.

а. 36
б. 19
в. 16
г. 4

957. Обчислити $(\sqrt{3}-1)^2\cdot(4+2\sqrt{3})$.

а. 4
б. 10
в. 16
г. 28

958. Обчислити $\frac{1}{8}\sqrt[6]{64}-2\sqrt[3]{-125}+\sqrt{1}$.

а. -8,75
б. -8,5
в. 11,25
г. 11,5

959. Позбутися ірраціональності в знаменнику дробу $\frac{1-\sqrt{2}}{\sqrt{2}-\sqrt{3}}$.

а. $2-\sqrt{3}+\sqrt{2}+\sqrt{6}$
б. $2+\sqrt{3}-\sqrt{2}+\sqrt{6}$
в. $\frac{2-\sqrt{3}-\sqrt{2}+\sqrt{6}}{3}$
г. інша відповідь

960. Обчислити, позбувшись ірраціональності в знаменнику, значення виразу $\frac{(3+2\sqrt{2})(1-\sqrt{2})}{1+\sqrt{2}}$.

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

961. Скоротити дріб $\frac{\sqrt{2}-2}{\sqrt{2}-1}$.

а. $-\sqrt{2}$
б. $\sqrt{2}+1$
в. -1
г. інша відповідь

962. Скоротити дріб $\frac{\sqrt{18}-\sqrt{12}}{\sqrt{15}-\sqrt{10}}$.

а. $\sqrt{\frac{6}{5}}$
б. 0
в. $\sqrt{\frac{3}{5}}$
г. $\frac{6}{5}$

963. Знайти 80% від $(3,5 : \frac{7}{5} + 6\frac{2}{3} \cdot \frac{21}{40}) \cdot 2,5$.

а. 12,5
б. 6
в. 12
г. 14,4

964. Знайти 25% від $\frac{7\frac{1}{2}-1\frac{2}{3}}{2\frac{1}{3}+1\frac{3}{4}} \cdot 70$.

а. 50
б. 25
в. 87,5
г. 17,5

965. Знайти число, якщо 35% його дорівнюють $\frac{37\frac{1}{2}:2\frac{1}{12}+2\frac{2}{3}:\frac{4}{15}}{0,4}$.

а. 200
б. 245
в. 50
г. 24,5

966. Знайти число, якщо 0,2% його дорівнює $\frac{10-\frac{4}{5}:0,1}{\frac{3}{49}\cdot 2\frac{1}{3}}$.

а. 7
б. 70
в. 700
г. 7000

967. Скільки відсотків становить $8\frac{4}{7} \cdot \frac{7}{15}$ від $\frac{18\frac{1}{3}\cdot 0,6}{3\frac{2}{3}\cdot 3}$?

а. 400%
б. 250%
в. 25%
г. інша відповідь

968. Скільки відсотків становить $\left(3\frac{2}{3} - 3\frac{1}{6}\right) \cdot 18$ від $(6,8 - 3,6) \cdot 5\frac{5}{8}$?

а. 20%
б. 25%
в. 50%
г. 200%

969. Спростити вираз $\frac{b-25b^{\frac{1}{3}}}{b^{\frac{2}{3}}+5b^{\frac{1}{3}}}$

а. $\sqrt[3]{b}-5$
б. $\sqrt[3]{b}+5$
в. 1
г. $5-\sqrt[3]{b}$

970. Спростити вираз $\left(18cx^2-24cx+8c\right) : \left(18cx^2-8c\right)$.

а. $(3x-2):(3x+2)$
б. $(3x+2)(3x-2)$
в. $(3x+2):(3x-2)$
г. $(3x-2)c:(3x+2)$

971. Спростити вираз $\left(\frac{x^4+64x}{x^2-4x+16} : \frac{x+4}{2}\right)$.

а. $2x$
б. $x+4$
в. $\frac{x}{2}$
г. інша відповідь

972. Спростити вираз $\frac{x^2+\frac{1}{x}}{x+\frac{1}{x}-1}$

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

973. Спростити вираз $\frac{1-x}{a^2-b^2} : \frac{1-x}{a-b}$

а. $\left(a+b\right)^{-1}$
б. $a-b$
в. $a+b$
г. $\left(a-b\right)^{-1}$

974. Спростити вираз $\left(\frac{c+5}{5c-1}+\frac{c+5}{c+1}\right) : \frac{c^2+5c}{1-5c}+\frac{c^2+5}{c+1}$

а. c
б. $c-2$
в. $c+5$
г. інша відповідь

975. Спростити вираз $\frac{x+y}{x-y} : \frac{x^2+2xy+y^2}{(x-y)^2}$

а. $\frac{x-y}{x+y}$
б. $(x+y)^{-1}$
в. $\frac{x+y}{x-y}$
г. інша відповідь

976. Спростити вираз $\frac{ax-bx}{a} \cdot (a-b)^{-1}$

а. ax
б. $\frac{x}{a}$
в. $\frac{a}{x}$
г. $\frac{x(a-b)^2}{a}$

977. Спростити вираз $\frac{9ax^3}{x^2-a^2} \cdot \frac{a+x}{6x^2}$.

а. $\frac{3x}{x-a}$
б. $\frac{3ax}{x-a}$
в. $\frac{3ax}{2(x-a)}$
г. $\frac{3a}{2(x-a)}$

978. Спростити вираз $\frac{a}{a-1} \cdot (a-1)^2 + 1$.

а. $a^2 - a + 1$
б. $a + 1$
в. $a^2 + a + 1$
г. a^2

979. Спростити вираз $\frac{-3xy}{25ac^3} : \left(\frac{-2cx}{5a} \cdot \frac{3}{-2c^3}\right)$.

а. $-\frac{9y}{20c^7}$
б. $-\frac{y}{5c}$
в. $\frac{y}{c}$
г. $\frac{5c}{y}$

980. Спростити вираз $\frac{8cx}{c^2-2c} : \frac{4cx}{3c-6}$.

а. $\frac{6}{c}$
б. $\frac{c}{6}$
в. 6
г. $\frac{1}{6}$

981. Спростити вираз $\left(\frac{2a-b}{a+b} - \frac{2b+a}{b-a}\right) \cdot \left(\frac{a^2-b^2}{3} : (a^2+b^2)\right)$

а. -2
б. 2
в. -1
г. інша відповідь

982. Виконати дії $\frac{x^{\frac{1}{2}}+1}{x+x^{\frac{1}{2}}+1} : \frac{1}{x^{1,5}-1}$.

а. $x+1$
б. $-x$
в. $-x-1$
г. інша відповідь

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

а. $\sqrt{x-1}$
б. $\sqrt{x+1}$
в. x
г. $\sqrt{x}$

984. При якому числовому значенні параметра a квадратний тричлен $25x^2+30x+a$ можна записати у вигляді повного квадрата суми двох одночленів?

а. 81
б. 9
в. 16
г. 25

985. При якому найбільшому числовому значенні параметра a квадратний тричлен $36x^2-ax+9$ можна записати у вигляді повного квадрата різниці двох одночленів?

а. -36
б. -18
в. 18
г. 36

986. Обчислити $\frac{(4{,}561+a)\cdot 0{,}1}{(7{,}01-b):0{,}5}$ при $a=5,439, \quad b=5,01$.

а. $0{,}25$
б. $0,5$
в. 4
г. 2

987. Знайти значення виразу $\frac{(t-2)^2}{t-1} : (t^2-4)$, якщо $t=0,5$.

а. $-1,2$
б. $7,5$
в. $1,2$
г. інша відповідь

988. Знайти значення виразу $\frac{2x+4}{(x-2)^2} \cdot \frac{x^2-4}{(x+2)^2}$, якщо $x = 3,2$.

а. $\frac{5}{6}$
б. 2
в. $10,4$
г. $\frac{5}{3}$

989. Знайти значення виразу $\left(\frac{m+1}{m}\right)^2 \cdot \frac{3m^2}{2m^2+4m+2}$, якщо $m = 4,35$.

а. $13,05$
б. $1,5$
в. 3
г. $8,7$

990. Обчислити $\sqrt{27+10\sqrt{2}} + \sqrt{27-10\sqrt{2}}$

а. 2
б. -1
в. -2
г. інша відповідь

991. Обчислити $\sqrt{\sqrt{7+4\sqrt{3}} + \sqrt{7-4\sqrt{3}}}$

а. 3
б. 1
в. 0
г. інша відповідь

992. Обчислити $\frac{\sqrt{8-2\sqrt{15}}}{\sqrt{3}-\sqrt{5}}$

а. 1
б. -2
в. 2
г. інша відповідь

993. Обчислити $\frac{\sqrt{3-2\sqrt{2}}}{\sqrt{17-12\sqrt{2}}} - \frac{\sqrt{3+2\sqrt{2}}}{\sqrt{17+12\sqrt{2}}} + 4\sqrt{2}$

а. 1
б. 2
в. 0
г. $4\sqrt{2}+2$

994. Обчислити $\sqrt{37-20\sqrt{3}} + 2\sqrt{3}$.

а. $4\sqrt{3}-5$
б. $1+\sqrt{3}$
в. 0
г. інша відповідь

995. Обчислити $\sqrt{9-4\sqrt{5}}+\sqrt{14-6\sqrt{5}}$.

а. 1
б. 3
в. $\sqrt{5}$
г. інша відповідь

996. Обчислити $\sqrt{11-4\sqrt{7}}+\sqrt{16-6\sqrt{7}}$.

а. 1
б. 2
в. 3
г. $\sqrt{7}$

997. Обчислити $x_1^3+x_2^3$, де x_1 і x_2 - корені рівняння $x^2-x-17=0$.

а. 23
б. -17
в. -50
г. 52

998. Який множник міститься у виразі $a^3+7a^2+4a-12$, розкладеному на множники?

а. $a-2$
б. $a+3$
в. $a-4$
г. інша відповідь

999. Який множник міститься у виразі $x^3-4x^2-17x+60$, розкладеному на множники?

а. $x+2$
б. $x+3$
в. $x-4$
г. інша відповідь

1000. При якому значенні a вираз x^4+ax^2-12 ділиться без остачі на $x-2$?

а. 1
б. -1
в. 2
г. -2

1001. Сумісні події

а. поява однієї події виключає появу інших
б. подія, яка розкладається на елементарні події
в. поява однієї не виключає можливості появи інших
г. інша відповідь

1002. Подія, яка обов'язково настає при певних умовах експерименту

а. вірогідна
б. незалежна
в. складена
г. інша відповідь

1003. Незалежні події

а. мають однакові можливості появи
б. внаслідок експерименту одна з подій обов'язково настане
в. поява однієї не впливає на ймовірність появи іншої
г. інша відповідь

1004. Рівноможливі події

а. поява однієї події виключає появу інших
б. мають однакові можливості появи
в. несумісні
г. інша відповідь

1005. Ω

а. ймовірнісний простір елементарних подій
б. множина несумісних подій
в. повна група подій
г. інша відповідь

1006. A і A^{-}

а. несумісні
б. множина подій, які неможливо перелічити
в. протилежні події
г. інша відповідь

1007. Якщо $\sum_{i=1}^{n} P(A_i) = 1$, тоді події A_i

а. протилежні
б. утворюють повну групу подій
в. несумісні
г. інша відповідь

1008. Множина всіх можливих нслідків експерименту

а. повна група
б. простір елементарних подій
в. вірогідні події
г. інша відповідь

1009. Комбінації

а. множини, для яких істотним є порядок розміщення елементів
б. множини, для яких істотним є склад елементів

в. множини, що відрізняються елементами або порядком елементів
г. інша відповідь

1010. Формула для обчислення кількості перестановок

а. $P_n = (1+n)!$
б. $P_n = (n-2)!$
в. $P_n = n!$
г. інша відповідь

1011. Розміщення це

а. m-лементні вибірки з n-елементних множин, які відрізняються елементами або порядком елементів
б. вибірки, які відрізняються порядком елементів
в. множини, для яких порядок елементів не є істотним
г. інша відповідь

1012. $0!$ дорівнює

а. 1
б. 0
в. не існує
г. інша відповідь

1013. Чому дорівнює A_n^1?

а. n
б. 1
в. 2!
г. інша відповідь

1014. Зв'язок між комбінаціями встановлюється за допомогою формули

а. $C_n^m = A_n^m P_n$
б. $C_n^m = \frac{A_n^m}{P_n}$
в. $C_n^m = A_n^m + P_n$
г. інша відповідь

1015. Формула для обчислення розміщень без повторень

а. $A_n^m = \frac{(n-m)!}{n!}$
б. $A_n^m = \frac{n!}{(n-m)!}$
в. $A_n^m = \frac{m!}{(n+m)!}$
г. інша відповідь

1016. Перестановки

а. множини, які різняться складом елементів
б. множини, які різняться порядком розміщення елементів
в. множини, які різняться порядком і складом розміщення елементів
г. інша відповідь

1017. Чому дорівнює C_n^1?

а. 1
б. n
в. 0
г. інша відповідь

1018. Чому дорівнює C_n^0?

а. 1
б. не існує
в. 0
г. інша відповідь

1019. Чому дорівнює $1!$?

а. 2
б. 1
в. 0
г. інша відповідь

1020. Сума подій A і E

а. $\sum A + \sum E$
б. $A + E$
в. $\sum AE$
г. інша відповідь

1021. Добуток подій A і E

а. AE
б. $A + E$
в. A/E
г. інша відповідь

1022. Об'єднання подій A і E

а. A/E
б. $A \cup E$
в. $A \cap E$
г. інша відповідь

1023. Різниця подій A і E

а. $A \cap E$
б. $A \setminus E$
в. $A \cup E$
г. інша відповідь

1024. Для довільної випадкової події

а. $P(A) < 1$
б. $P(A) \leq 0$
в. $0 \leq P(A) \leq 1$
г. $$P(A)>0

1025. Геометрична ймовірність

а. $P(A) = \frac{m(A)}{m(\Omega)}$
б. $P(A) = \frac{m(\Omega)}{m(a)}$
в. $m(A)$
г. інша відповідь

1026. Класичне означення ймовірності

а. $P(A) = \frac{m}{n}$
б. $0 \leq P(A) \leq 1$
в. $W(A) = \frac{m}{n}$
г. інша відповідь

1027. Відносна частота

а. $P(A) = \frac{m(A)}{m(\Omega)}$
б. $W(A) = \frac{m}{n}$
в. $P(A) = \frac{m}{n}$
г. інша відповідь

1028. Ймовірність вірогідної події A

а. 0
б. 1!
в. $P(A) = 1$
г. інша відповідь

1029. Формула повної ймовірності

а. $P(A) = \sum_{i=1}^{n} P(H_i)P(A/H_i)$
б. $P_n(k) = C_n^k p^k q^{n-k}$
в. $P(H_i/A) = \frac{P(H_i)P(A/H_i}{p(A)}, i = 1, 2, ..., n$
г. інша відповідь

1030. Формула Байєса

а. $P(A) = \sum_{i=1}^{n} P(H_i)P(A/H_i)$
б. $P(H_i/A) = \frac{P(H_i)P(A/H_i}{p(A)}, i = 1, 2, ..., n$
в. $P_n(k) = C_n^k p^k q^{n-k}$
г. інша відповідь

1031. Формула Бернуллі

а. $P(A) = \sum_{i=1}^{n} P(H_i)P(A/H_i)$
б. $P(H_i/A) = \frac{P(H_i)P(A/H_i}{p(A)}, i = 1, 2, ..., n$
в. $P_n(k) = C_n^k p^k q^{n-k}$
г. інша відповідь

1032. Математичне сподівання

а. $M(X)$
б. $D(X)$
в. $K(X)$
г. інша відповідь

1033. Дисперсія

а. $M(X)$
б. $D(X)$
в. $K(X)$
г. інша відповідь

1034. Середнє квадртичне відхилення

а. $M(X)$
б. $D(X)$
в. $K(X)$
г. інша відповідь

1035. Позначення варіант

а. $a, b, c, \ldots$
б. $x_1, x_2, \ldots, x_k$
в. var
г. інша відповідь

1036. Частота

а. ознака випадкової величини
б. додатне число, що вказує, скільки раз варіанта зустрічається в таблиці даних
в. ймовірність значення випадкової величини
г. інша відповідь

1037. Полігон частот

а. ступінчаста фігура, як складається з прямокутників
б. східчастий графік
в. ламана, відрізки якої з'єднують точки $(x_1, n_1), (x_2, n_2), \ldots, (x_k, n_k)$
г. інша відповідь

1038. Вибіркове середнє це

а. $\overline{x_v} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^{m} n_i x_i$
б. $D(X)$
в. $\overline{D_v} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^{m} n_i (x_i - \overline{x_v})^2$
г. інша відповідь

1039. Вибіркова дисперсія

а. $\overline{x_v} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^{m} n_i x_i$
б. $D(X)$
в. $\overline{D_v} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^{m} n_i (x_i - \overline{x_v})^2$
г. інша відповідь

1040. Виправлена вибіркова дисперсія

а. $\overline{x_v} = \frac{1}{n}\sum_{i=1}^{m} n_i x_i$
б. $\overline{D_v} = \frac{1}{n}\sum_{i=1}^{m} n_i(x_i - \overline{x_v})^2$
в. $s^2 = \frac{1}{n-1}\sum_{i=1}^{m} n_i(x_i - \overline{x_v})^2$
г. інша відповідь