

1. Задано рівняння $||x| - 2| = -\log_4 x$. Вкажіть правильне твердження.

- ☐ А) рівняння не має коренів
☒ Б) рівняння має лише один корінь
☐ В) рівняння має лише два корені
☐ Г) рівняння має лише три корені

2. Укажіть проміжок, якому належить найменший корінь рівняння $\log_4 x^3 = 1$.

- ☐ А) [2; 3] ☐ Б) [-2; 1] ☐ В) [-1; 1] ☒ Г) [1; 2]

3. Знайдіть усі цілі значення параметра a , при яких система рівнянь

$$\begin{cases} (x + 12)^2 + (y - 18)^2 = 4 \\ y = a \end{cases}$$

має тільки два розв'язки. У відповідь запишіть суму цих значень параметра.

- ☐ А) 23 ☐ Б) 35 ☐ В) 48 ☒ Г) 54

4. Знайдіть координати $(x_0; y_0)$ центра кола, заданого рівнянням $x^2 - 4x + y^2 + 10y = 1$.

У відповідь запишіть значення суми $x_0 + y_0$.

- ☐ А) 0 ☒ Б) -3 ☐ В) 5 ☐ Г) 10

5. Множиною значень функції $f(x)$ є відрізок $[-9; 5]$. Знайдіть найбільше значення функції $g(x) = 10 + |f(x)|$.

- ☐ А) 1 ☐ Б) -5 ☒ В) 19 ☐ Г) 27

6. Вкажіть множину значень функції $y = \log_{x-1}(x^2 - 2x + 1)$.

- ☐ А) {1, 2} ☐ Б) {1, 2, 3}
☐ В) {1} ☒ Г) {2}

7. Графіки функцій $y = \arctg x$ і $y = x + 1$ перетинаються в точці Р. Вкажіть координатну четверть, якій належить ця точка.

- ☐ А) 1 ☐ Б) 2 ☒ В) 3 ☐ Г) 4

8. Графік функції $f(x)$ симетричний графіку функції $g(x)$ відносно прямої $y = x$. Знайдіть значення $g(10)$, якщо $50 - 5f(17) = 0$.

- ☐ А) 5 ☐ Б) 50 ☐ В) 0 ☒ Г) 17

9. Число $T = 3$ є періодом функції $y = f(x)$, визначеної на проміжку $(-\infty; +\infty)$. Знайдіть значення виразу $f(-5) + 3f(4)$, якщо $f(-2) = 2$.

- ☐ А) 0 ☐ Б) 10 ☒ В) 8 ☐ Г) -5

10. Укажіть найбільше число, яке не належить області визначення функції $y = \frac{3x - 12}{x^2 + 10x + 16}$.

- ☐ А) 0 ☐ Б) -5 ☒ В) -2 ☐ Г) 5

11. Функція $y = f(x)$ є зростаючою на проміжку $[-1; +\infty)$, причому $f(-1) = -3$. Укажіть рівність, яка не може бути правильною.

- ☐ А) $f(10) = -1$ ☐ Б) $f(0) = 0$
☒ В) $f(5) = -4$ ☐ Г) $f(15) = -2$

12. Виразіть $\ln(13, 5)$ через x, y , якщо $x = \ln 3$, $y = \log_2 3$.

- ☐ А) $x + 3y$ ☐ Б) $\frac{x - 2y}{xy}$
☒ В) $\frac{3xy - x}{y}$ ☐ Г) $\frac{x - 2xy}{x}$

13. Знайдіть значення виразу

$$\log_{\sqrt{y}}\left(\frac{\sqrt{y}}{x^2}\right) + \log_{\sqrt{x}}(x\sqrt{y}), \text{ якщо } \log_x y = 0,5.$$

- ☐ А) 0 ☐ Б) -1 ☒ В) -0,15 ☐ Г) 0,128

14. Обчисліть $\frac{1}{\log_{27}^2 3} - \frac{1}{\log_3^2 3}$.

- ☐ А) 0 ☐ Б) 1 ☒ В) 2 ☐ Г) 3

15. Обчисліть $\operatorname{arctg} \frac{2}{3} + \operatorname{arctg} \frac{1}{5}$.

- ☐ А) 1 ☐ Б) $\frac{\pi}{2}$ ☐ В) $\frac{\pi}{3}$ ☒ Г) $\frac{\pi}{4}$

16. Укажіть числовий вираз, значення якого є найменшим.

- ☐ А) $\arcsin \left(-\frac{1}{2}\right)$ ☐ Б) $\arccos \left(-\frac{1}{2}\right)$
☒ В) $\operatorname{arctg} (-1)$ ☐ Г) $\arccos (-1)$

17. Знайдіть значення виразу:

$$\sqrt[3]{5-2\sqrt{6}} \cdot \sqrt[4]{49+20\sqrt{6}}.$$

- ☐ А) 0 ☒ Б) 1 ☐ В) 2 ☐ Г) 3

18. Знайдіть значення виразу $\sqrt{z+120} - \sqrt{z}$, якщо $\sqrt{120+z} + \sqrt{z} = 20$.

- ☐ А) 3 ☒ Б) 6 ☐ В) 9 ☐ Г) 12

19. Обчисліть $10\sqrt{2} \cdot \sin \frac{\pi}{8} \cdot \cos \frac{\pi}{8}$.

- ☐ А) 1 ☐ Б) 3 ☒ В) 5 ☐ Г) 7

20. Знайдіть b , якщо $\sqrt[4]{7} \cdot \sqrt[3]{7} = 7^b$.

- ☐ А) $\frac{1}{2}$ ☒ Б) $\frac{5}{24}$ ☐ В) $\frac{10}{33}$ ☐ Г) $\frac{7}{16}$

21. Подайте значення виразу $\frac{0,(5)}{1+0,8(3)}$ у вигляді нескоротного звичайного дробу.

- ☐ А) $\frac{1}{2}$ ☐ Б) $\frac{5}{24}$ ☒ В) $\frac{10}{33}$ ☐ Г) $\frac{7}{16}$

22. Знайдіть найменше значення виразу $\frac{a}{b}$, якщо $a \in \{5; 13; 27\}$, $b \in \{-2; 1; 4\}$.

- ☐ А) -5 ☐ Б) 25 ☒ В) -13,5 ☐ Г) -2

23. Знайдіть найбільше значення виразу $\frac{x}{y}$, якщо $x^2 - 7xy = 18y^2$.

- ☐ А) 3 ☐ Б) 6 ☒ В) 9 ☐ Г) 12

24. Відомо, що $\frac{x^2 - 4y^2}{xy} = 3$, причому $x > 0$, $y > 0$.

Знайдіть значення виразу $\frac{2x^2 + 4y^2}{3xy}$.

- ☒ А) 3 ☐ Б) 0 ☐ В) 1 ☐ Г) 2

25. Центри граней правильного тетраедра сполучили, отримавши новий тетраедр. У скільки разів площа повної поверхні нового тетраедра менша за площу повної поверхні початкового правильного тетраедра.

- ☐ А) 2 ☒ Б) 9 ☐ В) 8 ☐ Г) 16

26. Два гравці по черзі кидають симетричну монету. Виграє той, у кого раніше випаде герб. Знайдіть імовірність виграшу для гравця, який починає гру.

- ☐ А) $\frac{1}{2}$ ☐ Б) $\frac{1}{4}$ ☒ В) $\frac{2}{3}$ ☐ Г) $\frac{5}{6}$

27. Скільки існує різних значень виразу $\log_c d$, якщо $c \in \{2; 3; 5\}$, $d \in \{1; 7; 11; 17\}$.

- ☐ А) 5 ☒ Б) 10 ☐ В) 15 ☐ Г) 20

28. Дано вектори $\vec{a}$ і $\vec{b}$, причому $|\vec{a}| = 4$, $|\vec{b}| = 2$. При якому з наведених значень параметра λ вектори $\vec{x} = \vec{a} + \lambda\vec{b}$ та $\vec{y} = \vec{a} - \lambda\vec{b}$ утворюють тупий кут?

- ☐ А) 0 ☐ Б) 1 ☐ В) 2 ☒ Г) 3

29. Точку $A(-2; 3)$ спочатку симетрично відобразили відносно осі абсцис, а потім одержану точку спроектували на вісь ординат. Знайдіть координати проекції.

- ☐ А) (0; 2) ☐ Б) (3; 0)
☐ В) (-2; 0) ☒ Г) (0; -3)

30. У крузі радіуса 5 навмання вибрано точку. Знайдіть імовірність того, що вона виявиться всередині вписаного в цей круг квадрата.

- ☒ А) $\frac{2}{\pi}$ ☐ Б) $\frac{4}{3\pi}$ ☐ В) $\frac{3}{\pi}$ ☐ Г) $\frac{3}{4\pi}$