

## МАТЕМАТИКА

31. На плоскости даны 4 несовпадающие точки  $A, B, C, D$ . Какому из данных векторов всегда будет равно выражение  $\vec{AB} - \vec{CB} - \vec{AD}$ ?
- A)  $\vec{CA}$   
B)  $\vec{DC}$   
C)  $\vec{AD}$   
D)  $\vec{DB}$
32. Сумма всех внутренних и трёх внешних углов выпуклого правильного многоугольника равна  $\frac{21\pi}{2}$ .  
Сколько сторон имеет данный многоугольник?  
A) 11 B) 14 C) 12 D) 10
33. Осевым сечением конуса является равносторонний треугольник, стороны которого равны  $\frac{2}{\sqrt{\pi}}$  см.  
Вычислите площадь ( $\text{см}^2$ ) полной поверхности конуса.  
A)  $2\pi$  B) 4 C)  $\frac{9}{\pi}$  D) 3
34. Найдите значение выражения  $\frac{3a + 2b}{2a - 3b}$ , при  $a = 2, b = -3$ .
- A)  $\frac{5}{13}$   
B) 0  
C) 1  
D)  $\frac{1}{13}$
35. Сколько всего различных обыкновенных дробей со знаменателем 10 и целым числителем расположено на координатной прямой между числами 3,7 и 4,4.
- A) 7  
B) 6  
C) 9  
D) 8

36. Какое одно и то же натуральное число нужно прибавить к числам 7 и 31, чтобы первое число составляло 40 % от второго?

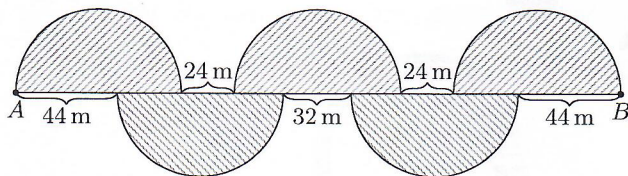
- A) 8 B) 11 C) 10 D) 9

37. Найдите наибольшее возможное значение  $x + y$ , если для натуральных чисел  $x$  и  $y$  верно равенство

$$\frac{x}{2} = \frac{4}{y+3}$$

- A) 5  
B) 7  
C) 6  
D) 3

38. Диаметры пяти равных полукругов расположены на отрезке  $AB$ , как показано на рисунке. По данным рисунка вычислите сумму площадей ( $m^2$ ) пяти заштрихованных полукругов.



- A)  $3240\pi$   
B)  $6480\pi$   
C)  $3888\pi$   
D)  $2592\pi$

39. Вычислите определённый интеграл  $\int_2^5 \frac{x}{\sqrt{x-1}} dx$ .

- A)  $6\frac{2}{3}$   
B)  $3\frac{2}{3}$   
C)  $5\frac{2}{3}$   
D)  $3\frac{1}{3}$

40. Найдите сумму всех целых чисел, входящих в область значений функции  $y = 3 - 2 \sin x$ .

- A) 15
- B) 14
- C) 20
- D) 12

41. Найдите наименьшее целое значение  $x$ , удовлетворяющее систему неравенств: 
$$\begin{cases} 6x + 18 \leq 0 \\ x + 8 \geq 2 \end{cases}$$

- A) -4
- B) -5
- C) -6
- D) -3

42. Вычислите: 
$$\frac{\left(\sin \frac{\pi}{11} + \cos \frac{\pi}{11}\right)^2 - 1}{\sin \frac{2\pi}{11}}$$

- A) 0
- B) 1
- C) 2
- D) -1

43. Если  $f(x) = \frac{1}{3}x^3 - \frac{3}{2}x^2 + 2x + 1$ , то найдите все значения  $x$ , при которых  $f'(x) = 0$ .

- A)  $\{-2; 1\}$
- B) 3
- C)  $\{-1; 2\}$
- D)  $\{1; 2\}$

44. Сократите дробь: 
$$\frac{3^n - 3^{n-1} - 3^{n-2}}{3^n + 3^{n-1}}$$

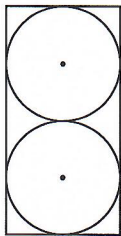
- A)  $\frac{15}{4}$
- B)  $\frac{3}{4}$
- C)  $\frac{5}{12}$
- D)  $\frac{7}{12}$

45. Если областью определения функции  $y = f(x)$  является  $[1; 7]$ , то найдите область определения функции  $y = 2f(x) - 1$ .  
 А)  $[1; 7]$     В)  $[1; 4]$     С)  $[1; 13]$     D)  $[-3; 4]$

46. Найдите область определения функции  $f(x) = \sqrt{1 - \log_{\frac{1}{2}} x}$ .

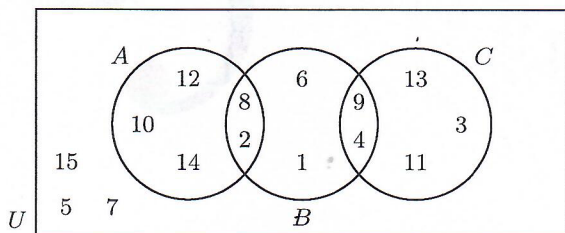
- А)  $(-\infty; \frac{1}{2}]$   
 В)  $[\frac{1}{2}; +\infty)$   
 С)  $(0; \frac{1}{2}]$   
 D)  $(\frac{1}{4}; +\infty)$

47. Две одинаковые окружности касаются сторон прямоугольника и друг друга как показано на рисунке. Найдите периметр (см) прямоугольника, если радиусы окружностей равны 1 см.



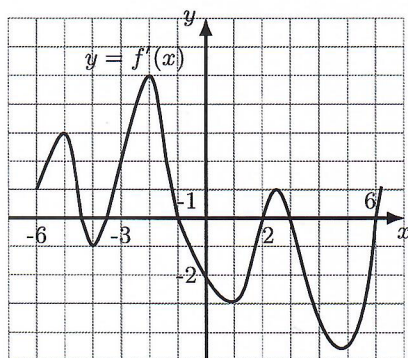
- А) 18  
 В) 24  
 С) 6  
 D) 12

48. На рисунке изображено универсальное множество  $U$  и множества  $A$ ,  $B$  и  $C$ . По данным рисунка определите элементы множества  $(A \cup B) \cap C'$ . Здесь  $C'$  — это дополнение множества  $C$ .



- А)  $\{1; 2; 5; 6; 7; 8; 10; 12; 14; 15\}$   
 В)  $\{1; 2; 4; 6; 8; 9; 10; 12; 14\}$   
 С)  $\{1; 6; 10; 12; 14\}$   
 D)  $\{1; 2; 6; 8; 10; 12; 14\}$

49. По данным рисунка, на котором изображён график функции  $f'(x)$ , найдите количество точек **ЛОКАЛЬНОГО МИНИМУМА** функции  $f(x)$  на отрезке  $[-6; 6]$ .



- A) 3    B) 6    C) 4    D) 2
50. Найдите сумму действительных корней (или действительный корень, если он единственный) уравнения  $x^2 \cdot 5^{\sqrt{x}} + 5^{2-x} = x^2 \cdot 5^{-x} + 5^{\sqrt{x+2}}$ .

- A) 5  
B) 0  
C) 6  
D) -5

51. Вычислите:  $\cos \frac{\pi}{7} \cdot \cos \frac{2\pi}{7} \cdot \cos \frac{4\pi}{7}$

- A) -1  
B)  $-\frac{1}{2}$   
C)  $-\frac{1}{8}$   
D)  $-\frac{1}{4}$

52. Сколько всего трёхзначных натуральных чисел кратных четырём можно составить из цифр 1; 2; 3; 4; 5? (цифры в числах могут повторяться).

- A) 50  
B) 40  
C) 20  
D) 25

53. Сколько различных пар действительных чисел  $(x; y)$  являются решениями системы уравнений

$$\begin{cases} y = \frac{x}{1 + \frac{5}{x-5}} & ? \\ x(x^2 + y - 25) = 0 \end{cases}$$

- A) 2  
B) 1  
C) 3  
D) 0

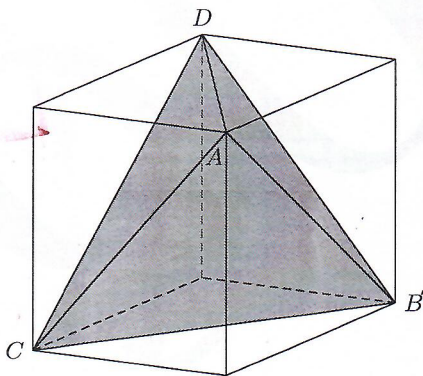
54. Вычислите:  $1 + 2 \cdot 2 + 3 \cdot 2^2 + \dots + n \cdot 2^{n-1}$

- A)  $1 + (n-1) \cdot 2^n$     B)  $1 + (n+1) \cdot 2^n$     C)  $(n-1) \cdot 2^n$     D)  $1 + (2n-1) \cdot 2^n$

55. Найдите все значения  $x$ , при которых выражение  $\sqrt{5-2x}$  имеет смысл.

- A)  $x \leq \frac{2}{5}$   
B)  $x \leq 2\frac{1}{2}$   
C)  $x \leq -2\frac{1}{3}$   
D)  $x \geq 2\frac{1}{2}$

56. В кубе через диагонали трёх граней проведено сечение  $BCD$  как показано на рисунке. На этом сечении, как на основании, построена пирамида  $ABCD$ , где точка  $A$  является вершиной куба. Найдите отношение объёма данной пирамиды к объёму куба.



- A)  $\frac{1}{6}$   
B)  $\frac{1}{2}$   
C)  $\frac{1}{3}$   
D)  $\frac{1}{4}$

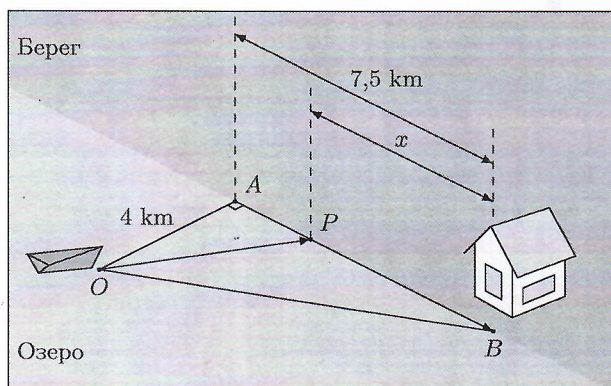
57. Сколько всего различных натуральных делителей у числа 108?

- A) 12
- B) 10
- C) 11
- D) 6

58. Чему равно значение суммы  $a + b$ , если  $2^a \cdot 3^b = 18^6$ ? ( $a, b \in \mathbb{N}$ )

- A) 6
- B) 18
- C) 12
- D) 24

59. Анвар находится на лодке в озере в точке  $O$  и ему нужно добраться до дома в точке  $B$ . Анвар плывёт по озеру с постоянной скоростью 3 км/ч и идёт по берегу с постоянной скоростью 5 км/ч. По данным рисунка определите, какое минимальное возможное количество минут займёт путь Анвара до дома.



- A) 77
- B) 145
- C) 154
- D) 150

60. Найдите произведение различных действительных корней уравнения  $\sqrt{x^2 + 8x + 15} + \sqrt{x^2 - x - 20} = \sqrt{2x^2 + 7x - 5}$

- A) -25
- B) 100
- C) -5
- D) -300