

Математика/ Mathematics

ТЕСТ / TEST

Время выполнения – 180 минут/ Time allowed: 180 minutes

Демонстрационный вариант / Demo variant

- 1) Для всех $x > \frac{1}{2}$ решите уравнение // For every $x > \frac{1}{2}$ solve the equation
$$2 \log_4(2x + 3) = 1 + \log_4 x + \log_4(2x - 1)$$
1. $\frac{1}{2}$
 2. $\frac{4+\sqrt{7}}{2}$
 3. 4
 4. $\frac{9}{2}$
 5. Среди ответов нет правильного // None of the above
- 2) Найдите остаток от деления многочлена $4x^3 - 10x^2 - 3x - 9$ на $x - 3$ // What is the remainder when the polynomial $4x^3 - 10x^2 - 3x - 9$ is divided by $x - 3$
1. $4x^2 + 2x + 3$
 2. -198
 3. 0
 4. 9
 5. Среди ответов нет правильного // None of the above
- 3) Найдите значение x , при котором достигается максимум функции $y = \sqrt{x} - 3x$ // Find value of x , where function $y = \sqrt{x} - 3x$ reaches its maximum
1. $\frac{1}{3}$
 2. $\frac{1}{36}$
 3. $\frac{1}{9}$
 4. 1
 5. Среди ответов нет правильного // None of the above
- 4) Чему равна сумма всех корней уравнения $\frac{\cos(2x)+0.5}{1-\cos(2x)} = 2$, принадлежащих промежутку $(0, 270^\circ)$? // What is the sum of all roots of the equation $\frac{\cos(2x)+0.5}{1-\cos(2x)} = 2$, from the interval $(0, 270^\circ)$?
1. 390°
 2. 180°
 3. 270°
 4. 60°
 5. Среди ответов нет правильного // None of the above
- 5) Найдите все значения параметра p , при которых уравнение $(2p + 5)x^2 + px + 1 = 0$ имеет разные корни // Find all values of the parameter p , such that equation $(2p + 5)x^2 + px + 1 = 0$ has distinct roots.
1. $p = -2; 10$

2. $p \in (-2.5, +\infty)$
3. $-10 \leq p \leq 2$
4. $p \in (-\infty; -2) \cup (10, +\infty)$
5. Среди ответов нет правильного // None of the above

- 6) Равнобедренный треугольник ABC со сторонами $AB = BC = 2\sqrt{2}$ вписан в полукруг так, что AC является диаметром этого полукруга. Какова площадь двух сегментов, заключенных между хордами AB, BC и их дугами. // Equilateral triangle ABC with sides $AB = BC = 2\sqrt{2}$ is inscribed to semicircle in a way that AC is a diameter of this semicircle. What is the area of two segments bounded by two chords AB, BC and their arcs?

1. $2\pi - 2$
2. $2\pi - 4$
3. $4\pi - 4$
4. $8\pi - 4$
5. $8\pi - 8$

- 7) Решите систему уравнений // Solve the system of equations:

$$\begin{aligned} 9^y &= 3^x \\ 2 \log_2 x - \log_4 3 &= \log_2 y \end{aligned}$$

1. $x = 2\sqrt{3}, y = \sqrt{3}$
2. $x = \frac{\sqrt{3}}{2}, y = \frac{\sqrt{3}}{4}$
3. $x = 2\sqrt{3}, y = \sqrt{3}$
4. $x = 2, y = 1$
5. Среди ответов нет правильного // None of the above

- 8) Хозяин квартиры должен определить, как рассадить пятерых гостей и себя за круглым столом. Сколько возможных вариантов размещения возможно, если сам хозяин выбирает для себя всегда одно и то же место? // The host of a dinner party must determine how seat himself and five guests around a circular table. How many different seating arrangements are possible if the host always chooses the same seat for himself?

1. 6
2. 15
3. 21
4. 120
5. 720

- 9) Чему равно значение $\frac{2 \sin^2 \alpha + \sin(2\alpha)}{2 \cos^2 \alpha + \sin(2\alpha)}$, если известно, что $\operatorname{ctg}(\alpha) = \frac{1}{4}$ // Find the value of $\frac{2 \sin^2 \alpha + \sin(2\alpha)}{2 \cos^2 \alpha + \sin(2\alpha)}$, if $\operatorname{ctg}(\alpha) = \frac{1}{4}$

1. $\frac{1}{4}$
2. 4
3. $\frac{1}{8}$
4. 8
5. Среди ответов нет правильного // None of the above

- 10) Прямые $y = -2x + 1$ и $y = x + 7$ пересекаются в точке L . Точка M имеет координаты $(-3, 1)$. Найдите уравнение прямой, проходящей через точки L и M . // Lines $y = -2x + 1$

and $y = x + 7$ intersect at point L . Point M coordinates are $(-3,1)$. Find the equation of the line passing through points L and M .

1. $y = -x + 8$
2. $y = 4x + 13$
3. $y = \frac{4}{3}x + 5$
4. $y = -3x + 1$
5. Среди ответов нет правильного // None of the above

11) Среднее значение пяти положительных чисел равно 66. При этом среднее первых 3х чисел среди них равно 70. Чему равно среднее значение последних 2х чисел? // The average of five positive integers is equal to 66. If the average of the first three of these numbers equals 70 then what is the average of the last 2 numbers?

1. 60
2. 61
3. 62
4. 63
5. 64

12) Бегун хочет потратить на свой маршрут на четверть меньше своего обычного времени. На сколько процентов он должен увеличить свою среднюю скорость для того, чтобы достичь желаемого результата? // A jogger desires to run a certain course in $\frac{1}{4}$ less time than she usually takes. By what percent must she increase her average running speed to accomplish this goal?

1. 20
2. 25
3. $33\frac{1}{3}$
4. 50
5. 75

13) Продавец газет начал свой рабочий день с P газетами на руках. С начала работы до полудня он продал 40 процентов имеющихся газет, а между полуднем и концом рабочего дня он продал 60 процентов от оставшихся. Какой процент от имеющихся P газет он продал в общей сложности? // Newspaper seller began his work day with P newspapers in his hands. By the midday he sold 40 percent of the newspapers he had, and between the midday and the end of his work day he sold 60 percent of the ones that left. What's the percentage of the newspapers he sold in total?

1. 0 %
2. 20 %
3. 24 %
4. 76 %
5. 100 %

14) Какое из перечисленных ниже чисел является наибольшим? // Which of the following numbers is the largest?

1. 0.2% от 14
2. 0.7^6
3. 8×0.017

4. 0.78×0.163

5. 4×0.124

- 15) Точки $S(6, -2a)$ и $T(4b, 6)$ лежат на окружности с центром $(7, -2a)$. Отрезок ST является диаметром окружности. Чему равны значения a и b ? // Points $S(6, -2a)$ and $T(4b, 6)$ lie in the circumference with the centre $(7, -2a)$. Line segment ST is a diameter of the circle. What are the values of a and b ?

1. $a = 3, b = -\frac{3}{2}$

2. $a = -3, b = 2$

3. $a = 0, b = 0$

4. $a = \frac{3}{2}, b = \frac{1}{4}$

5. Среди ответов нет правильного // None of the above

- 16) Упростите выражение $\left(\frac{1}{2}t^{-2}\right)^{-3} \cdot t^{-3}/t^{-2}$

Simplify the expression $\left(\frac{1}{2}t^{-2}\right)^{-3} \cdot t^{-3}/t^{-2}$

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

2. $\frac{1}{8}t^{12}$

3. $-\frac{8}{t^7}$

4. $8t^5$

5. Среди ответов нет правильного // None of the above

- 17) При каких значениях параметра d многочлен $4x^3 - 11x^2 - dx - 14$ делится на $x - 2$ без остатка? // When $4x^3 - 11x^2 - dx - 14$ is divided by $x - 2$, the remainder is zero. Which of the following could be the value of d ?

1. 0

2. 13

3. -13

4. -45

5. 45

- 18) Что из перечисленного является уравнением параболы, которая не пересекает ось OX ? // Which of the following is the equation of the parabola that does not intersect the x -axis?

1. $y = (x - 2)^2$

2. $y = x^2 + 2x - 3$

3. $y = x^2 + 2$

4. $y = x^2 - 2$

5. $y = x^4 + 2x^2 + 2$

- 19) Представьте выражение $\frac{10-2\sqrt{7}}{-3-\sqrt{7}}$ в виде $d + e\sqrt{7}$. Полученный результат равен // Represent the expression $\frac{10-2\sqrt{7}}{-3-\sqrt{7}}$ in the form $d + e\sqrt{7}$. The result is

1. $-44 + 10\sqrt{7}$

2. $8 - 8\sqrt{7}$
3. $-\frac{10}{3} + 2\sqrt{7}$
4. $-22 + 8\sqrt{7}$
5. Среди ответов нет правильного // None of the above

20) Во время спортивного сезона команда выиграла 80 процентов своих первых 100 игр и 50 процентов оставшихся. Сколько игр в общей сложности команда сыграла за сезон, если известно, что она выиграла 70 процентов всех игр // During a sports season the team won 80 percent of the first 100 games and 50 percent of all the games that left. How many games in total did the team play during this season if it won 70 percent of all the games?

21) Последовательность $\{b_n\}$ определена следующим образом // Sequence $\{b_n\}$ is defined as follows:

$$b_1 = -4$$

$$b_{n+1} = 2 - \frac{4}{b_n}, \quad n \geq 1.$$

Найдите b_{62} // Find b_{62} .

22) Сколько точек пересечения у графиков функций $y = -x^2(5 - x)$ и $y = x(x - 5)$ // How many points of intersection do the graphs of the functions $y = -x^2(5 - x)$ and $y = x(x - 5)$ have?

23) Если 6 печатающих станков печатают 5000 газет за 4 часа, то сколько потребуется времени трем станкам напечатать 3000 газет? Дайте ответ в минутах (например, если считаете, что процесс займет 2 часа 23 минуты – ваш ответ должен быть 143). // If 6 printing presses print 5000 newspapers per 4 hours, then how much time will it take for three presses to print 3000 newspapers? Give your answer in minutes (for example, if you think that the process will take 2 hours and 23 minutes, your answer should be 143).

24) Квадрат со стороной длины 3 разделили на 9 единичных квадратиков, у каждого из полученных квадратиков отметили вершины. Сколько есть способов из 16 отмеченных точек выбрать три, не лежащие на одной прямой? // A square with a side of length 3 is divided into 9 unit squares, and their vertices are marked. How many ways are there to select three of the 16 marked points so that they do not lie on the same straight line?

25) Сколько есть способов расставить цифры от 1 до 6 в строке (каждую по одному разу) таким образом, чтобы при стирании любых трех цифр первая из оставшихся не была наибольшей, а вторая наименьшей? // How many ways are there to arrange digits from 1 to 6 in a line (each one once) so that when erasing any three digits, the first of the remaining ones is not the largest, and at the same time the second is not the smallest?