

**ПРАКТИКУМ И МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ
ДЛЯ ПОДГОТОВКИ К ОТБОРОЧНЫМ МЕРОПРИЯТИЯМ
ПО «МАТЕМАТИКЕ»**

**1. ТРЕНИРОВОЧНЫЕ ТЕСТЫ (ОТВЕТЫ В КОНЦЕ
ТЕСТОВ):**

ТЕСТ 1/ TEST 1

1) При каком значении a многочлен $2x^3 - x^2 + 5x - 2a$ делится на $x - 3$ без остатка? // For what value of a a polynomial $2x^3 - x^2 + 5x - 2a$ is divided by $x - 3$ no remainder ?

1. 10
2. 20
3. 30
4. 40
5. Среди ответов нет правильного // None of the above.

2) Число 434 разделить на две части, пропорциональные числам 15 и 16. В ответе указать большее число. // Divide the number 434 into two parts proportional to the numbers 15 and 16. In the answer indicate a larger number.

1. 220
2. 224
3. 228
4. 232
5. Среди ответов нет правильного // None of the above.

3) На сколько процентов увеличится (или уменьшится) площадь прямоугольника, если одну сторону увеличить на 25%, а другую уменьшить на 25%? // What percentage will increase (or decrease) the area of a rectangle if one side is increased by 25% and the other side is reduced by 25%?

1. -10%
2. -6.25%
3. +6%
4. +5%
5. Среди ответов нет правильного // None of the above.

4). Вычислить значение дроби $\frac{3x + y}{x + y}$, если $\frac{5x - 3y}{4x + 3y} = 2$ // Calculate the value of the fraction

$$\frac{3x + y}{x + y}, \text{ if } \frac{5x - 3y}{4x + 3y} = 2$$

1. 1
2. 2
3. 3
4. 4
5. Среди ответов нет правильного // None of the above.

5) Найти все значения параметра k , для которых вершина параболы $y = x^2 - 8kx + 17k$ лежит в 1-м квадранте. // Find all values of the parameter k for which the vertex of the parabola $y = x^2 - 8kx + 17k$ lies in the 1st quadrant.

1. $k < 0$
2. $k > \frac{17}{16}$
3. Нет таких значений/ No such values
4. $0 < k < \frac{17}{16}$
5. Среди ответов нет правильного // None of the above.

6) Прямоугольный треугольник с острым углом 45° вписан в окружность радиуса $2\sqrt{2}$. Найти его площадь. // A rectangular triangle with an acute angle 45° is inscribed in a circle of radius $2\sqrt{2}$. Find its area.

1. 12
2. 16.
3. 4.
4. 8
5. Среди ответов нет правильного // None of the above.

7) Решить уравнение $4^{x^2} - 8^{x-\frac{1}{3}} = 0$. В ответе указать решение, удовлетворяющее условию $x \geq 1$. // Solve the equation $4^{x^2} - 8^{x-\frac{1}{3}} = 0$. In the answer indicate the solution that satisfies the condition $x \geq 1$

1. 2
2. 5.
3. 1
4. 4
5. Среди ответов нет правильного // None of the above.

8) Найти $\operatorname{tg} \alpha$, если $\frac{\pi}{2} < \alpha < \pi$ и $\sin \alpha = \frac{2\sqrt{29}}{29}$. // Calculate $\operatorname{tg} \alpha$, if $\frac{\pi}{2} < \alpha < \pi$ and

$$\sin \alpha = \frac{2\sqrt{29}}{29}$$

1. 1.2
2. -0.5
3. -1.25
4. -0.4
5. Среди ответов нет правильного // None of the above.

9) Решить уравнение $\log_2(x^2 + 2x) = 3$. В ответе указать произведение корней, если их несколько. // Solve the equation $\log_2(x^2 + 2x) = 3$. In the answer indicate the product of the roots, if there are several.

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

10) Найти площадь фигуры, каждая точка которой удовлетворяет неравенству $|x| + 2|y| \leq 4$

//Find the area of the figure each point of which satisfies the inequality $|x| + 2|y| \leq 4$.

1. 14
2. 32
3. 16
4. 18
5. Среди ответов нет правильного // None of the above.

11) Найти сумму всех корней уравнения $(\sin x - \cos x)^2 = \sin 2x$, принадлежащих

промежутку $[0; 2\pi]$. //Find the sum of all roots of the equation $(\sin x - \cos x)^2 = \sin 2x$ belonging to the interval $[0; 2\pi]$.

1. π
2. 2π
3. 3π
4. $5\pi/2$
5. Среди ответов нет правильного // None of the above.

12) При каком a система $\begin{cases} 2x + 3y = 5 \\ 4x + ay = 1 \end{cases}$ не имеет решения? //For what a the system $\begin{cases} 2x + 3y = 5 \\ 4x + ay = 1 \end{cases}$ has no solution?

1. 6
2. 7
3. 9
4. 11
5. Среди ответов нет правильного // None of the above.

13) Найти наибольшее значение функции $y = \frac{2}{x^2 + 4x + 7}$ //Find the maximum value of the

function $y = \frac{2}{x^2 + 4x + 7}$

1. $1/2$
2. $2/3$
3. $3/4$
4. 1
5. Среди ответов нет правильного // None of the above.

14) Цена некоторого товара повысилась дважды на одно и то же число процентов. В результате чего цена поднялась с 20000 рублей до 30258 рублей. На сколько процентов повышалась цена товара каждый раз? //The price of a certain product has increased twice by the same percentage. As a result, the price rose from 20,000 rubles to 30,258 rubles. By what percentage did the price of goods increase each time?

1. 25%
2. 52%
3. 23%
4. 32%
5. Среди ответов нет правильного // None of the above.

15) Васе нужно решить 434 задачи. Ежедневно он решает на одно и то же количество задач больше по сравнению с предыдущим днем. Известно, что за первый день Вася решил 5 задач. Сколько задач решил Вася в последний день, если со всеми задачами он справился за 14 дней? //Vasya needs to solve 434 problems. Every day he solves more tasks than in the previous day by the

same number of tasks. It is known that on the first day Vasya solved 5 problems. How many tasks did Vasya solve on the last day, if he coped with all the tasks in 14 days ?

1. 42
2. 54
3. 57
4. 78
5. Среди ответов нет правильного // None of the above.

16) Найти площадь треугольника, образованного отрезком прямой $2x + 3y = 18$ и отрезками, которые отсекает она от координатных осей. // Calculate the area of the triangle formed by the segment of the line $2x + 3y = 18$ and by the segments that it cuts off from the coordinate axes.

1. 21
2. 25
3. 37
4. 27
5. Среди ответов нет правильного // None of the above.

17) Найти значение выражения $(\sqrt[3]{7} - \sqrt[3]{2})(\sqrt[3]{49} + \sqrt[3]{14} + \sqrt[3]{4})$ // Calculate the value of the expression

1. 8
2. 9
3. 5
4. 4
5. Среди ответов нет правильного // None of the above.

18) Вычислить площадь фигуры, каждая точка которой удовлетворяет системе неравенств
$$\begin{cases} x^2 + y^2 \geq 1 \\ (x-1)^2 + (y-1)^2 \leq 16 \end{cases}$$
 // Calculate the area of the figure, each point of which

satisfies the system of inequalities
$$\begin{cases} x^2 + y^2 \geq 1 \\ (x-1)^2 + (y-1)^2 \leq 16 \end{cases}$$

1. 16
2. 16π
3. 15
4. 15π
5. Среди ответов нет правильного // None of the above.

19) Сколько решений имеет система уравнений
$$\begin{cases} y = |x| - 2 \\ y = \log_2 x \end{cases}$$
 ? // How many solutions does

the system of equations
$$\begin{cases} y = |x| - 2 \\ y = \log_2 x \end{cases}$$
 have ?

1. 0
2. 1
3. 2
4. 3
5. Среди ответов нет правильного // None of the above.

20) Найти все значения параметра a , при которых графики функций $y = x^2 + 3x + 2a$

и $y = x + 1$ не имеют общих точек. // Find all values of parameter a for which the graphs of the functions $y = x^2 + 3x + 2a$ and $y = x + 1$ do not have common points.

1. $a > 0$
2. $a \leq 0$
3. $a > 1$
4. $a \leq -1$
5. Среди ответов нет правильного // None of the above.

21) Сосуд, имеющий форму куба, доверху заполнен жидкостью. Эту жидкость перелили в другой сосуд такой же формы, у которого ребро в два раза больше ребра первого сосуда. Какая часть объема второго сосуда будет не заполнена жидкостью? // The cube-shaped container is filled to the top with a liquid. This liquid was transfused to another container of the same shape, in which the edge is twice the edge of the first container. What part of the volume of the second container will not be filled with liquid?

1. $3/14$
2. $7/8$
3. $26/27$
4. $23/25$
5. Среди ответов нет правильного // None of the above

22) Написать квадратное уравнение, корни которого в два раза больше корней уравнения

$x^2 + 3x - 1 = 0$. // Write a quadratic equation whose roots are twice the roots of the equation

$$x^2 + 3x - 1 = 0$$

1. $x^2 + 6x - 4 = 0$
2. $x^2 - 3x - 2 = 0$
3. $x^2 + 4x - 4 = 0$
4. $x^2 + 3x + 2 = 0$
5. Среди ответов нет правильного // None of the above

23) Найти наименьшее значение функции $y = \sin^2 x + 3\sin x + 7$ // Find the minimum of the function $y = \sin^2 x + 3\sin x + 7$

1. 7
2. $19/4$
3. 5
4. 4
5. Среди ответов нет правильного // None of the above.

24) При каких k прямые $y = kx + 3$ и $2x - 4y = 3$ параллельны? // At which values of k the lines $y = kx + 3$ and $2x - 4y = 3$ are parallel?

1. 2
2. 3
3. $1/2$
4. $1/3$
5. Среди ответов нет правильного // None of the above.

25) Точки M и N с абсциссами -1 и 2 лежат на кривой $y = -x^3 + 2x + 4$. Найти расстояние между M и N . //The points M and N with abscissas -1 and 2 lie on the curve $y = -x^3 + 2x + 4$. Find the distance between M and N .

1. 2
2. $\sqrt{18}$
3. $\sqrt{21}$
4. 5
5. Среди ответов нет правильного // None of the above.

26) За 6 лет Елена стала на 30% старше. Каков возраст Елены? //For 6 years Elena has become 30% older. How old is Elena?

1. 20
2. 26
3. 30
4. 24
5. Среди ответов нет правильного // None of the above.

27) Найти наибольшее значение функции $y = (21 - x)e^{x-20}$ на отрезке $[19; 21]$. //Find the maximum of the function $y = (21 - x)e^{x-20}$ on the segment $[19; 21]$

1. $1/e$
2. 0
3. 1
4. e
5. Среди ответов нет правильного // None of the above.

28) Первая труба пропускает на 1 литр воды в минуту меньше, чем вторая. Сколько литров воды в минуту пропускает вторая труба, если резервуар объемом 110 литров она заполняет на 1 минуту быстрее, чем первая труба? //The first pipe passes by 1 liter of water per minute less than the second pipe. How many liters of water per minute the second pipe passes by if it fills the 110-liters tank 1 minute faster than the first pipe?

1. 12
2. 10
3. 11
4. 9
5. Среди ответов нет правильного // None of the above.

29) Фабрика выпускает сумки. Из 200 сумок в среднем 8 сумок имеют дефект. Найти вероятность того, что купленная сумка окажется качественной. //The factory produces bags. On average 8 bags of 200 are defective. Find the probability that a purchased bag will be of good quality?

1. 0.85
2. 0.9
3. 0.96
4. 0.98
5. Среди ответов нет правильного // None of the above.

30) Решить неравенство $\frac{\sqrt{12-x-x^2}}{x+1} > 0$. В ответе указать сумму целых решений неравенства. // Solve the inequality $\frac{\sqrt{12-x-x^2}}{x+1} > 0$. In the answer write the sum of the integer solutions of the inequality.

1. 3
2. 4
3. -2
4. 0
5. Среди ответов нет правильного // None of the above.

TEST 2/ TEST 2

1) При каком значении a многочлен $x^3 + 2x^2 + ax - 4$ делится на $x - 2$ без остатка. // For what value of a a polynomial $x^3 + 2x^2 + ax - 4$ is divided by $x - 2$ no remainder?

1. 0
2. -2
3. -4
4. -6
5. Среди ответов нет правильного // None of the above.

2) Число 481 разделить на две части, пропорциональные числам 18 и 19. В ответе указать большее число. // Divide the number 481 into two parts proportional to the numbers 18 and 19. In the answer indicate a larger number.

1. 247
2. 251
3. 255
4. 259
5. Среди ответов нет правильного // None of the above.

3) На сколько процентов увеличится (или уменьшится) площадь прямоугольника, если одну сторону увеличить на 20%, а другую уменьшить на 20%? // What percentage will increase (or decrease) the area of a rectangle if one side is increased by 20% and the other side is reduced by 20%?

1. -4%
2. +4%
3. -6%
4. +6%
5. Среди ответов нет правильного // None of the above.

4) Вычислить значение дроби $\frac{2x-3y}{x+y}$, если $\frac{x+4y}{3x-8y} = 2$ // Calculate the value of the fraction

$$\frac{2x-3y}{x+y}, \text{ if } \frac{x+4y}{3x-8y} = 2$$

1. 1
2. 2
3. 3
4. 4

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

5) Найти все значения параметра k , для которых вершина параболы $y = x^2 + 6kx + 12k$ лежит в 2-м квадранте. // Find all values of the parameter k for which the vertex of the parabola $y = x^2 + 6kx + 12k$ lies in the 2st quadrant.

1. $k < -1$

2. $0 < k < \frac{4}{3}$

3. Нет таких значений

4. $1 < k < \frac{17}{16}$

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

6) Прямоугольный треугольник с острым углом 30° вписан в окружность радиуса 4. Найти его площадь. // A rectangular triangle with an acute angle is inscribed in a circle of radius 4. Find its area.

1. $12\sqrt{3}$

2. 8

3. 12

4. $8\sqrt{3}$

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

7) Решить уравнение $9^{x^2} - 27^{\frac{5}{3}x - \frac{2}{3}} = 0$. В ответе указать решение, удовлетворяющее условию $x \geq 2$. // Solve the equation $9^{x^2} - 27^{\frac{5}{3}x - \frac{2}{3}} = 0$. In the answer indicate the solution that satisfies the condition $x \geq 2$

1. 2

2. $5/2$.

3. 1.

4. 4

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

8) Найти $\operatorname{tg} \alpha$, если $\frac{\pi}{2} < \alpha < \pi$ и $\sin \alpha = \frac{3}{5}$. // Calculate $\operatorname{tg} \alpha$, if $\frac{\pi}{2} < \alpha < \pi$ and $\sin \alpha = \frac{3}{5}$

1. 1.2

2. -0.5

3. -0.75

4. -1.4

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

9) Решить уравнение $2\log_4^2 x - \log_4 x^{13} = 7$. В ответе указать наименьший корень уравнения. // Solve the equation $2\log_4^2 x - \log_4 x^{13} = 7$. In the answer indicate the minimum of the roots, if there are several.

1. -4

2. -8

3. 0.5

4. $-\sqrt{2}$

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

10) Найти площадь фигуры, каждая точка которой удовлетворяет неравенству $2|x| + |y| \leq 4$

//Find the area of the figure each point of which satisfies the inequality $2|x| + |y| \leq 4$.

1. 16
2. 30
3. 12
4. 18
5. Среди ответов нет правильного // None of the above.

11) Найти сумму всех корней уравнения $\cos^4 x - \sin^4 x = 1$, принадлежащих промежутку $[0; 2\pi]$. //Find the sum of all roots of the equation $\cos^4 x - \sin^4 x = 1$ belonging to the interval $[0; 2\pi]$.

1. π
2. 2π
3. 3π
4. $\pi/2$
5. Среди ответов нет правильного // None of the above.

12) При каком a система $\begin{cases} ax + 3y = 7 \\ 2x + y = 2 \end{cases}$ не имеет решения? //For what a the system $\begin{cases} ax + 3y = 7 \\ 2x + y = 2 \end{cases}$ has no solution?

1. 7
2. 13
3. 6
4. 15
5. Среди ответов нет правильного // None of the above.

13) Найти наибольшее значение функции $y = \frac{4}{x^2 + 6x + 5}$ //Find the maximum value of the function $y = \frac{4}{x^2 + 6x + 5}$

1. 2
2. -2
3. 1
4. -1
5. Среди ответов нет правильного // None of the above.

14) Число 256 сначала дважды повысили, а затем дважды понизили на одно и то же число процентов. В результате получили 225. На сколько процентов изменяли первоначальное число? //The number 256 was first raised twice and then it was lowered twice by the same percentage. As a result the number 225 was obtained. By what percentage the original number was changed each time?

1. 20%
2. 25%
3. 30%
4. 35%
5. Среди ответов нет правильного // None of the above.

15) Турист идет из одного города в другой, каждый день проходя больше, чем в предыдущий день, на одно и то же расстояние. Известно, что за первый день он прошел 10 километров. Сколько километров прошел турист за третий день, если весь путь он прошел за 6 дней, а расстояние между городами составляет 120 километров. //A tourist moves from one city to another, walking every day by the same distance more than the previous day. It is known that on the first

day he walked 10 kilometers. How many kilometers did the tourist walk on the third day, if he covered the entire way in 6 days, and the distance between the cities is equal to 120 kilometers.

1. 24
2. 22
3. 20
4. 18
5. Среди ответов нет правильного // None of the above.

16) Найти площадь треугольника, образованного отрезком прямой $4x + 3y = 24$ и отрезками, которые отсекает она от координатных осей. // Calculate the area of the triangle formed by the segment of the line $4x + 3y = 24$ and by the segments that it cuts off from the coordinate axes.

1. 20
2. 18
3. 22
4. 24
5. Среди ответов нет правильного // None of the above.

17) Найти значение выражения $(\sqrt[3]{6} + \sqrt[3]{4})(\sqrt[3]{36} - \sqrt[3]{24} + \sqrt[3]{16})$ // Calculate the value of the expression $(\sqrt[3]{6} + \sqrt[3]{4})(\sqrt[3]{36} - \sqrt[3]{24} + \sqrt[3]{16})$

1. 12
2. 2
3. 24
4. 10
5. Среди ответов нет правильного // None of the above.

18) Вычислить площадь фигуры, каждая точка которой удовлетворяет системе неравенств $\begin{cases} x^2 + y^2 \geq 2 \\ x^2 + (y - 2)^2 \leq 16 \end{cases}$ // Calculate the area of the figure, each point of which satisfies

the system of inequalities $\begin{cases} x^2 + y^2 \geq 2 \\ x^2 + (y - 2)^2 \leq 16 \end{cases}$

1. 14
2. 14π
3. 15
4. 15π
5. Среди ответов нет правильного // None of the above.

19) Сколько решений имеет система уравнений $\begin{cases} y = |x| + 2 \\ y = 3^x \end{cases}$? // How many solutions does

the system of equations $\begin{cases} y = |x| + 2 \\ y = 3^x \end{cases}$ have ?

1. 0
2. 1
3. 2
4. 3
5. Среди ответов нет правильного // None of the above.

20) Найти все значения параметра a , при которых графики функций $y = x^2 + 3x + 5a$

и $y = -3x + 1$ не имеют общих точек. // Find all values of parameter a for which the graphs of the functions $y = x^2 + 3x + 5a$ and $y = -3x + 1$ do not have common points.

1. $a > 2$
2. $a \leq -2$
3. $a > 1$
4. $a \leq -1$
5. Среди ответов нет правильного // None of the above.

21) Сосуд, имеющий форму куба, доверху заполнен жидкостью. Эту жидкость перелили в другой сосуд такой же формы, у которого ребро в три раза больше ребра первого сосуда. Какая часть объема второго сосуда будет не заполнена жидкостью? // The cube-shaped container is filled to the top with a liquid. This liquid was transfused to another container of the same shape, in which the edge is three times the edge of the first container. What part of the volume of the second container will not be filled with liquid?

1. $3/14$
2. $7/8$
3. $26/27$
4. $23/25$
5. Среди ответов нет правильного // None of the above

22) Написать квадратное уравнение, корни которого в два раза больше корней уравнения

$x^2 - 7x + 5 = 0$. // Write a quadratic equation whose roots are twice the roots of the equation $x^2 - 7x + 5 = 0$

1. $x^2 - 6x - 4 = 0$
2. $x^2 - 14x + 20 = 0$
3. $x^2 - 4x - 1 = 0$
4. $x^2 + 3x + 2 = 0$
5. Среди ответов нет правильного // None of the above

23) Найти наименьшее значение функции $y = 2\cos^2 x + 5\cos x + 7$ // Find the minimum of the function $y = 2\cos^2 x + 5\cos x + 7$

1. 14
2. $41/8$
3. 7
4. 4
5. Среди ответов нет правильного // None of the above.

24) При каких k прямые $y = kx - 3$ и $3x + 4y = 5$ параллельны? // At which values of k the lines $y = kx - 3$ and $3x + 4y = 5$ are parallel?

1. 4
2. 3
3. $-3/4$
4. $4/3$
5. Среди ответов нет правильного // None of the above.

25) Точки M и N с абсциссами 0 и 2 лежат на кривой $y = -x^3 + 2x + 4$. Найти расстояние между M и N //The points M and N with abscissas 0 and 2 lie on the curve $y = -x^3 + 2x + 4$. Find the distance between M and N .

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

26) За 5 лет Владислав стал на 50% старше. Каков возраст Владислава?//For 5 years Vladislav has become 50% older. How old is Vladislav?

1. 20
2. 25
3. 30
4. 15
5. Среди ответов нет правильного // None of the above.

27) Найти наибольшее значение функции $y = \ln(x+5)^5 - 5x$ на отрезке $[-4,5;0]$ //Find the maximum of the function $y = \ln(x+5)^5 - 5x$ on the segment $[-4,5;0]$.

1. 20
2. $\ln 5$
3. $5\ln 5$
4. 15
5. Среди ответов нет правильного // None of the above.

28) Первый насос наполняет бак за 20 минут, второй – за 30 минут, третий – за 1 час. За сколько минут наполнят бак три насоса, работая одновременно?//The first pump fills the tank in 20 minutes, the second in 30 minutes, the third in 1 hour. In how many minutes will the tank be filled by three pumps working together?

1. 10
2. 12
3. 13
4. 15
5. Среди ответов нет правильного // None of the above.

29) В среднем на каждые 18 качественных сумок приходятся 2 сумки с дефектом. Найти вероятность брака на фабрике.//On average, for every 18 good quality bags, there are 2 defective bags. Find the probability of the defect in the factory.

1. 0.2
2. 0.25
3. 0.15
4. 0.1
5. Среди ответов нет правильного // None of the above.

30) Решить неравенство $\frac{\sqrt{15+2x-x^2}}{2-x} < 0$. В ответе указать сумму целых решений неравенства. // Solve the inequality $\frac{\sqrt{15+2x-x^2}}{2-x} < 0$. In the answer write the sum of the integer solutions of the inequality.

1. 8
2. 5
3. 7
4. 10
5. Среди ответов нет правильного // None of the above.

ТЕСТ 3/ TEST 3

1) Найти сумму всех целых чисел n , для которых дробь $\frac{n-2}{n-3}$ является целым числом. // Find the sum of all integer numbers n , for which the fraction $\frac{n-2}{n-3}$ is an integer number.

1. 10
2. 5
3. 4
4. 6
5. Среди ответов нет правильного // None of the above.

2) На сколько процентов увеличится произведение двух чисел, если одно из них увеличить на 20%, а другое на 70%? // By what percentage will the product of two numbers increase, if one of them is increased by 20% and the other is increased by 70%?

1. 90
2. 204
3. 104
4. 202
5. Среди ответов нет правильного // None of the above.

3) Вычислить $\frac{\sqrt[3]{16ab^{12}}}{\sqrt[3]{2a^4b^6}}$, если $a = 2$, $b = 1.5$. // Calculate $\frac{\sqrt[3]{16ab^{12}}}{\sqrt[3]{2a^4b^6}}$, if $a = 2$, $b = 1.5$

1. 2.25
2. 3
3. 4
4. 4.5
5. Среди ответов нет правильного // None of the above.

4). Вычислить значение дроби $\frac{3\sin^2 x + \cos^2 x}{2\sin^2 x + \sin x \cos x}$, если $\operatorname{tg} x = 2$ // Calculate the value of the fraction $\frac{3\sin^2 x + \cos^2 x}{2\sin^2 x + \sin x \cos x}$, if $\operatorname{tg} x = 2$

1. $\frac{7}{5}$

2. $\frac{7}{6}$
3. $\frac{7}{10}$
4. $\frac{13}{10}$
5. Среди ответов нет правильного // None of the above.

- 5) Найти значение $\sqrt{x_1} + \sqrt{x_2}$, где x_1, x_2 - различные корни уравнения $x^2 - 188x + 16 = 0$
 //Calculate the value $\sqrt{x_1} + \sqrt{x_2}$, where x_1, x_2 are different roots of the equation $x^2 - 188x + 16 = 0$
1. 14
 2. 10
 3. 12
 4. 15
 5. Среди ответов нет правильного // None of the above.

- 6) Высота, опущенная на гипотенузу прямоугольного треугольника, равна 12, а один из катетов равен 15. Найти его площадь. //The height lowered to the hypotenuse of a right-angled triangle is 12, and one of its legs is 15. Find its area.
1. 30
 2. 50
 3. 100
 4. 150
 5. Среди ответов нет правильного // None of the above.

- 7) Вычислить $\log_3 2^{\log_4 \sqrt{2} 9\sqrt{3}}$. //Calculate $\log_3 2^{\log_4 \sqrt{2} 9\sqrt{3}}$
1. 2
 2. 5.
 3. 1
 4. 4
 5. Среди ответов нет правильного // None of the above.

- 8) Найти значение выражения $5\sin(\pi + \alpha) + \cos(\frac{\pi}{2} + \alpha)$, если $\sin \alpha = 0,5$. //Calculate the value of $5\sin(\pi + \alpha) + \cos(\frac{\pi}{2} + \alpha)$, if $\sin \alpha = 0,5$.
1. 4
 2. 2
 3. -2
 4. -3
 5. Среди ответов нет правильного // None of the above.

- 9) Решить уравнение $(2^{x^2-1} - 8) \cdot \sqrt[4]{1-5x} = 0$. В ответе указать больший корень уравнения, если их несколько. //Solve the equation $(2^{x^2-1} - 8) \cdot \sqrt[4]{1-5x} = 0$. In the answer indicate the larger root of the equation, if there are several.
1. -4
 2. 2
 3. 0.2

4. $\sqrt{3}$

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

10) Найти все значения параметра a , при которых неравенство $x^2 - 2(4a + 3)x + 15a^2 + 28a + 6 > 0$ выполняется при любых значениях x . // Find all values of the parameter a , with which the inequality $x^2 - 2(4a + 3)x + 15a^2 + 28a + 6 > 0$ holds with any value of x .

1. $(-1; 3)$

2. $(3; +\infty)$

3. $(1; 3)$

4. $(-\infty; -1)$

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

11) Найти сумму двух наименьших положительных корней уравнения $\sin(x + 200^\circ) = -\frac{1}{2}$. Ответ

дать в градусах. // Find the sum of the two smallest positive roots of the equation $\sin(x + 200^\circ) = -\frac{1}{2}$.

Indicate the answer in degrees.

1. 110°

2. 125°

3. 140°

4. 180°

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

12) При каких значениях параметра a точка $(2a; 3a - 2)$ лежит между прямыми $y = 2x - 3$ и $y = 2x + 3$. // With which values of the parameter a does the point $(2a; 3a - 2)$ lie between the straight lines $y = 2x - 3$ and $y = 2x + 3$?

1. $-5 < a < 1$

2. $5 < a < 8$

3. $a < 1$

4. $a > 1$

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

13) Найти область определения функции $y = \lg(-x - x^2)$. // Find the domain of the function $y = \lg(-x - x^2)$

1. $(-\infty; 0) \cup (1; +\infty)$

2. $(-1; 0)$

3. $(0; 1)$

4. $(-\infty; -1) \cup (0; +\infty)$

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

14) Накладные расходы составляли 30% общих расходов фирмы. Накладные расходы возросли на 110%, а прочие на 60%. Сколько процентов составляют накладные от общих теперь? // The overhead costs represented 30% of the total costs of a company. The overhead costs increased by 110% and other costs increased by 60%. What's the percentage of the overhead costs in the total costs of the company now?

1. 20%

2. 30%
3. 36%
4. 50%
5. Среди ответов нет правильного // None of the above.

15) Сумма бесконечно убывающей геометрической прогрессии равна сумме квадратов ее членов и равна 5. Найти знаменатель прогрессии. //The sum of an infinitely decreasing geometric progression equals to the sum of the squares of its terms and makes 5. Find the ratio of the progression

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

16) При каком значении p область определения функции $y = \sqrt{5p-7-x} - \sqrt{x-3}$ пустое множество. //With which value of p is the domain of the function $y = \sqrt{5p-7-x} - \sqrt{x-3}$ an empty set?

1. $p > 0$
2. $p < 2$
3. $p \geq 2$
4. $p \leq 0$
5. Среди ответов нет правильного // None of the above.

17) Найти значение выражения $\sqrt[4]{2\sqrt{7}+8} \cdot \sqrt[4]{8-2\sqrt{7}} \cdot \sqrt[4]{36}$. //Calculate the value of the expression

$$\sqrt[4]{2\sqrt{7}+8} \cdot \sqrt[4]{8-2\sqrt{7}} \cdot \sqrt[4]{36}$$

1. 8
2. 9
3. 6
4. 4
5. Среди ответов нет правильного // None of the above.

18) Найти значения параметра p , при которых уравнение $\frac{(x-8)(x-4p)}{x^2-16x+48} = 0$ имеет один корень. В ответе указать сумму всех p . //Find the values of the parameter p , with which the equation $\frac{(x-8)(x-4p)}{x^2-16x+48} = 0$ has one root. Indicate in the answer the sum of all p .

1. 8
2. 6
3. 0
4. 4
5. Среди ответов нет правильного // None of the above.

19) Найти $f(x)$, если $f(2x-3) = 21-5x$. //Find $f(x)$, if $f(2x-3) = 21-5x$

1. $f(x) = \frac{x+22}{x-1}$
2. $f(x) = \frac{2x+31}{x+1}$
3. $f(x) = \frac{x-5}{3}$
4. $f(x) = \frac{27-5x}{2}$
5. Среди ответов нет правильного // None of the above.

20) Решить неравенство $\frac{x-8}{(3x-4)(4x+5)} \leq 0$ // Solve the inequality $\frac{x-8}{(3x-4)(4x+5)} \leq 0$

1. $(-\infty; 8]$
2. $\left(-\infty; -\frac{5}{4}\right)$
3. $\left(-\frac{5}{4}; \frac{4}{3}\right] \cup [8; +\infty)$
4. $\left(-\infty; -\frac{5}{4}\right) \cup \left(\frac{4}{3}; 8\right]$
5. Среди ответов нет правильного // None of the above

21) Радиусы трех шаров равны 6, 8 и 10. Найти радиус шара, объем которого равен сумме их объемов. // The radii of three spheres equal to 6, 8, and 10. Find the radius of the sphere, the volume of which is equal to the sum of their volumes.

1. 11
2. 12
3. 14
4. 15
5. Среди ответов нет правильного // None of the above

22) При каких значениях параметра a вершина параболы $y = x^2 - 6x + 2ax + a + 3$ лежит выше оси OX ? // With which values of the parameter a does the vertex of the parabola $y = x^2 - 6x + 2ax + a + 3$ lie above the axis OX ?

1. $a \in (1, 6)$
2. $a \in (-6, 6)$
3. $a \in (-3, 3)$
4. $a \in (0, 3)$
5. Среди ответов нет правильного // None of the above

23) Найти наименьшее значение функции $y = \sqrt{x^2 - 18x + 90} + 2$. // Find the minimum of the function $y = \sqrt{x^2 - 18x + 90} + 2$

1. 2
2. 3
3. 4

4. 5
5. Среди ответов нет правильного // None of the above.

24) Найти множество значений функции $y = 2 - \sin^2 x$ // Find the set of the values of the function $y = 2 - \sin^2 x$

1. $[1;2]$
2. $[1;3]$
3. $[0;2]$
4. $[0;3]$
5. Среди ответов нет правильного // None of the above.

25) Точки M и N - точки пересечения графика функции $y = \frac{4x+5}{x^2-x+2}$ с осями координат.

Найти расстояние между M и N . // The points M and N are the points of intersection of the graph of the function $y = \frac{4x-5}{3x^2-5x+2}$ with the coordinate axes. Find the distance between M and N .

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

26) Найти разность между наибольшим и наименьшим значением функции $y = \sqrt{100 - x^2}$ на отрезке $[-4\sqrt{2}; 5\sqrt{3}]$. // Find the difference between the maximum value and the minimum value of the function $y = \sqrt{100 - x^2}$ on the segment $[-4\sqrt{2}; 5\sqrt{3}]$

1. 8
2. 7
3. 4
4. 5
5. Среди ответов нет правильного // None of the above.

27) Найти угловой коэффициент касательной, проведенной к графику функции $y = 2x + e^x$ в точке с абсциссой $x_0 = 0$. // Find the angular coefficient of a tangent drawn to the graph of the function $y = 2x + e^x$ in the point with the abscissa $x_0 = 0$.

1. 1
2. 2
3. 3
4. 0
5. Среди ответов нет правильного // None of the above.

28) Из пункта A в пункт B одновременно выехали два автомобиля. Первый проехал с постоянной скоростью весь путь. Второй проехал первую половину пути со скоростью 24 км/ч,

а вторую половину пути – со скоростью, на 16 км/ч большей скорости первого, в результате чего прибыл в пункт В одновременно с первым автомобилем. Найдите скорость первого автомобиля. Ответ дайте в км/ч. // Two vehicles started from point A to point B at the same time. The first one drove all the way at a constant speed. The second one drove the first half of the way at a speed of 24 km/h, and it drove the second half of the way at a speed 16 km/h higher than the speed of the first vehicle. As a result it arrived at point B simultaneously with the first car. Find the speed of the first car. Indicate the answer in km/h.

1. 27
2. 30
3. 32
4. 35
5. Среди ответов нет правильного // None of the above.

29) Научная конференция проводится в 5 дней. Всего запланировано 75 докладов — первые три дня по 17 докладов, остальные распределены поровну между четвертым и пятым днями. Порядок докладов определяется жеребьевкой. Какова вероятность, что доклад профессора М. окажется запланированным на последний день конференции? // A scientific conference is expected to continue for 5 days. A total of 75 reports are planned: 17 reports are planned for each of the first three days and the rest of the reports are distributed equally between the fourth and the fifth day. The order of the reports is determined by drawing of lots. What is the probability that Professor M.'s report will be scheduled for the last day of the conference?

1. 0.1
2. 0.14
3. 0.16
4. 0.2
5. Среди ответов нет правильного // None of the above.

30) Решить неравенство $\frac{7 - |2x + 1|}{2 \cos x - 7} < 0$. В ответе указать сумму целых решений неравенства.

// Solve the inequality $\frac{7 - |2x + 1|}{2 \cos x - 7} < 0$. In the answer write the sum of the integer solutions of the inequality.

1. 3
2. -3
3. -4
4. 0
5. Среди ответов нет правильного // None of the above.

ТЕСТ 4/ TEST 4

1. Найти сумму всех целых чисел n , для которых дробь $\frac{n-4}{n-1}$ является целым числом. // Find

the sum of all integer numbers n , with which the fraction $\frac{n-4}{n-1}$ is an integer number

1. 2
2. 3
3. 4
4. 6

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

2) Владелец дискотеки имел стабильный доход. В погоне за увеличением прибыли он повысил цену на билеты на 25%. Количество посетителей резко уменьшилось, и он стал нести убытки. Тогда он вернулся к первоначальной цене на билеты. На сколько процентов владелец дискотеки снизил новую цену, чтобы она стала равна первоначальной? //The owner of a disco had a steady income. In pursuit of an increase in profits, he raised the ticket price by 25%. The number of visitors decreased sharply and he began to incur losses. Then he returned to the original ticket price. By what percentage did the owner of the disco reduce the new price so that it became equal to the original one?

1. 25
2. 30
3. 15
4. 20
5. Среди ответов нет правильного // None of the above.

3) Вычислить $\frac{\sqrt[5]{\frac{8a^2}{b}}}{\sqrt[5]{\frac{b^9}{4a^3}}}$, если $a = 3, b = 2$. //Calculate $\frac{\sqrt[5]{\frac{8a^2}{b}}}{\sqrt[5]{\frac{b^9}{4a^3}}}$, if $a = 3, b = 2$

1. 2,5
2. 2
3. 1,5
4. 1
5. Среди ответов нет правильного // None of the above.

4) Вычислить значение дроби $\frac{\sin^2 x + 5\cos^2 x}{4\sin^2 x + 3\sin x \cos x}$, если $\operatorname{tg} x = 1$ //Calculate the value of the

fraction $\frac{\sin^2 x + 5\cos^2 x}{4\sin^2 x + 3\sin x \cos x}$, if $\operatorname{tg} x = 1$

1. $\frac{7}{5}$
2. $\frac{7}{6}$
3. $\frac{5}{7}$
4. $\frac{6}{7}$
5. Среди ответов нет правильного // None of the above.

5) Найти значение $\sqrt{x_1} - \sqrt{x_2}$, где x_1 -больший корень, x_2 - меньший корень уравнения

$x^2 - 204x + 16 = 0$. //Find the value of $\sqrt{x_1} - \sqrt{x_2}$, where x_1 is the largest and x_2 is the smallest root of the equation $x^2 - 204x + 16 = 0$

1. 13
2. 14
3. 15
4. 20

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

6) Катет прямоугольного треугольника больше другого катета на 2 и меньше гипотенузы на 2. Найти гипотенузу. //The leg of a right-angled triangle is by 2 units longer than the other leg and by 2 units shorter than the hypotenuse. Find the hypotenuse

1. 12
2. 8
3. 14
4. 10
5. Среди ответов нет правильного // None of the above.

7) Вычислить $\log_3 2^{\log_8 3\sqrt{3}}$. //Calculate $\log_3 2^{\log_8 3\sqrt{3}}$

1. 2
2. 0.5
3. 1
4. 3
5. Среди ответов нет правильного // None of the above.

8) Найти значение выражения $3\sqrt{6}\operatorname{tg}\alpha \cdot \cos(\pi - \alpha)$, если $\sin \alpha = \frac{\sqrt{6}}{5}$. //Calculate the value of the expression $3\sqrt{6}\operatorname{tg}\alpha \cdot \cos(\pi - \alpha)$, if $\sin \alpha = \frac{\sqrt{6}}{5}$.

1. $\sqrt{6}$
2. $-\sqrt{6}$
3. 3.6
4. -3.6
5. Среди ответов нет правильного // None of the above.

9) Решить уравнение $\left(\frac{1}{27} - 3^{6-x^2}\right)\log_2(4+5x) = 0$. В ответе указать наименьший корень

уравнения, если их несколько. //Solve the equation $\left(\frac{1}{27} - 3^{6-x^2}\right)\log_2(4+5x) = 0$. In the answer indicate the smallest root of the equation, if there are several.

1. -0.6
2. $\sqrt{3}$
3. $-\sqrt{3}$
4. -2
5. Среди ответов нет правильного // None of the above.

10) Найти все значения параметра a , при которых неравенство $x^2 + 2ax + 2a(a+2) > 0$ выполняется при любых значениях x . //Find all values of the parameter a , with which the inequality $x^2 + 2ax + 2a(a+2) > 0$ holds with any value of x .

1. $(-\infty; 0) \cup (4; +\infty)$
2. $(0; +\infty)$
3. $(-\infty; -4) \cup (0; +\infty)$
4. $(-\infty; -4)$

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

11) Найти сумму двух наименьших положительных корней уравнения $\cos(x - 60^\circ) = -\frac{1}{2}$. Ответ дать в градусах. // Find the sum of the two smallest positive roots of the equation $\cos(x - 60^\circ) = -\frac{1}{2}$.

Indicate the answer in degrees.

1. 210°
2. 325°
3. 435°
4. 480°
5. Среди ответов нет правильного // None of the above.

12) При каких значениях параметра a точка $(3a; 2a - 1)$ лежит выше прямой $y = 3x - 4$. //

With which values of the parameter a does the point $(3a; 2a - 1)$ lie above the straight line $y = 3x - 4$?

1. $a < 1$
2. $\frac{1}{2} < a < 8$
3. $a < \frac{3}{7}$
4. $a > 1$
5. Среди ответов нет правильного // None of the above.

13) Найти область определения функции $y = \log_{0,3}(6x - x^2)$. // Find the domain of the function $y = \log_{0,3}(6x - x^2)$

1. $(-\infty; 0) \cup (6; +\infty)$
2. $(-6; 0)$
3. $(0; 6)$
4. $(-\infty; -6) \cup (0; +\infty)$
5. Среди ответов нет правильного // None of the above.

14) Накладные расходы составляли 25% общих расходов фирмы. Накладные расходы увеличились в 12 раз. Сколько процентов составляют накладные от общих расходов теперь? // The overhead costs represented 25% of the total costs of a company. The overhead costs increased 12 times. What's the percentage of the overhead costs in the total costs of the company now?

1. 40%
2. 60%
3. 80%
4. 90%
5. Среди ответов нет правильного // None of the above.

15) Сумма бесконечно убывающей геометрической прогрессии равна 4, а сумма квадратов ее членов равна 8. Найти первый член прогрессии. // The sum of an infinitely decreasing geometric progression is 4, and the sum of the squares of its terms is 8. Find the first term of the progression.

1. $\frac{1}{2}$

2. $\frac{8}{3}$

3. $\frac{4}{5}$

4. $\frac{1}{3}$

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

16) При каком значении p область определения функции $y = \sqrt{x-7} - \sqrt{p-4x}$ имеет одну точку? //With which value p does the domain of the function $y = \sqrt{x-7} - \sqrt{p-4x}$ have one point?

1. $p \leq 7$

2. $p > 7$

3. $p = 28$

4. $p \leq 28$

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

17) Найти значение выражения $\sqrt[4]{3\sqrt{11}+9} \cdot \sqrt[4]{3\sqrt{11}-9} \cdot \sqrt[4]{72}$. //Calculate the value of the expression $\sqrt[4]{3\sqrt{11}+9} \cdot \sqrt[4]{3\sqrt{11}-9} \cdot \sqrt[4]{72}$

1. 6

2. 9

3. 10

4. 11

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

18) Найти значения параметра p , при которых уравнение $\frac{(x-3)(x-p)}{x^2-12x+32} = 0$ имеет один корень. В ответе указать сумму всех p . //Find the values of the parameter p , with which the equation $\frac{(x-3)(x-p)}{x^2-12x+32} = 0$ has one root. Indicate in the answer the sum of all p .

1. 8

2. 12

3. 15

4. 0

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

19) Найти $f(x)$, если $f(x-2) = 4^{9-x}$. //Find $f(x)$, if $f(x-2) = 4^{9-x}$

1. $f(x) = 4^{x+1}$

2. $f(x) = 4^{11-x}$

3. $f(x) = 4^{9+x}$

4. $f(x) = 4^{7-x}$

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

20) Решить неравенство $\frac{(x-2)x}{x+1} \leq 0$. //Solve the inequality $\frac{(x-2)x}{x+1} \leq 0$

1. $(-1;0] \cup [0;+\infty)$

2. $(-\infty; -2) \cup (-1; 0)$
3. $(-\infty; -1) \cup [0; 2]$
4. $(-2; -1] \cup [0; +\infty)$
5. Среди ответов нет правильного // None of the above

21) Радиусы трех шаров равны 3, 4 и 5. Найти радиус шара, объем которого равен сумме их объемов. //The radii of three spheres equal to 3, 4 and 5. Find the radius of the sphere, the volume of which is equal to the sum of their volumes

1. 6
2. 8
3. 9
4. 10
5. Среди ответов нет правильного // None of the above

22) При каких значениях параметра a вершина параболы $y = x^2 - 6x + 2ax + a + 3$ лежит ниже оси OX ? //With which values of the parameter a does the vertex of the parabola $y = x^2 - 6x + 2ax + a + 3$ lie below the axis OX ?

1. $a \in (-6, 6)$
2. $a \in (-\infty, 1) \cup (6, +\infty)$
3. $a \in (-3, 3)$
4. $a \in (-\infty, 3) \cup (6, +\infty)$
5. Среди ответов нет правильного // None of the above

23) Найти наименьшее значение функции $y = \sqrt{x^2 - 22x + 170} + 2$. //Find the minimum of the function $y = \sqrt{x^2 - 22x + 170} + 2$

1. 2
2. 3
3. 9
4. 11
5. Среди ответов нет правильного // None of the above.

24) Найти множество значений функции $y = 2 \cos x - 1$. //Find the set of the values of the function $y = 2 \cos x - 1$

1. $[-1; 1]$
2. $(-\infty; +\infty)$
3. $[-3; 1]$
4. $[-1; 3]$
5. Среди ответов нет правильного // None of the above.

25) Точки M и N -точки пересечения графика функции $y = \frac{4x+5}{x^2-x+2}$ с осями координат.

Найти расстояние между M и N . //The points M and N are the points of intersection of the graph of the function $y = \frac{4x+5}{x^2-x+2}$ with the coordinate axes. Find the distance between M and N .

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

26) Найти разность между наибольшим и наименьшим значением функции

$y = \sqrt{81-x^2}$ на отрезке $[-2\sqrt{3}; 4\sqrt{2}]$. //Find the difference between the maximum value and the minimum value of the function $y = \sqrt{81-x^2}$ on the segment $[-2\sqrt{3}; 4\sqrt{2}]$.

1. 10
2. 8
3. 4
4. 2
5. Среди ответов нет правильного // None of the above.

27) Найти угловой коэффициент касательной, проведенной к графику функции

$y = 2x - \ln x$ в точке с абсциссой $x_0 = 0.5$. //Find the angular coefficient of a tangent drawn to the graph of the function $y = 2x - \ln x$ in the point with the abscissa $x_0 = 0.5$.

1. 1
2. 2
3. 3
4. 0
5. Среди ответов нет правильного // None of the above.

28) Из пункта A в пункт B одновременно выехали два автомобиля. Первый проехал с постоянной скоростью весь путь. Второй проехал первую половину пути со скоростью, меньшей скорости первого на 13 км/ч, а вторую половину пути – со скоростью 78 км/ч, в результате чего прибыл в пункт B одновременно с первым автомобилем. Найдите скорость первого автомобиля, если известно, что она больше 48 км/ч. Ответ дайте в км/ч. //Two vehicles started from point A to point B at the same time. The first one drove all the way at a constant speed. The second one drove the first half of the way at a speed 13 km/h lower than the speed of the first vehicle, and it drove the second half of the way at a speed of 78 km/h. As a result it arrived at point B simultaneously with the first car. Find the speed of the first car if it is known that it is higher than 48 km/h. Indicate the answer in km/h.

1. 50
2. 52
3. 55
4. 60
5. Среди ответов нет правильного // None of the above.

29) На борту самолёта 12 кресел расположены рядом с запасными выходами и 18 — за перегородками, разделяющими салоны. Все эти места удобны для пассажира высокого роста. Остальные места неудобны. Пассажир В. высокого роста. Найдите вероятность того, что на регистрации при случайном выборе места пассажиру В достанется удобное место, если всего в самолёте 300 мест. //On board of an aircraft, 12 seats are located next to the emergency exits and 18 behind the partitions separating the cabins. All these seats are comfortable for a tall passenger. The remaining seats are uncomfortable. The passenger B. is tall. Find the probability that the passenger B. gets a comfortable seat at check-in if the seat is randomly selected and if there are 300 seats in total.

1. 0.1
2. 0.15
3. 0.25
4. 0.3
5. Среди ответов нет правильного // None of the above.

30) Решить неравенство $\frac{5 - |2x + 1|}{\sin x - 3} \leq 0$. В ответе указать сумму целых решений неравенства.

//Solve the inequality $\frac{5 - |2x + 1|}{\sin x - 3} \leq 0$. In the answer write the sum of the integer solutions of the inequality.

1. 8
2. 5
3. -3
4. 10
5. Среди ответов нет правильного // None of the above.

ТЕСТ 5/ TEST 5

1) Вычислить $\sqrt{3 - 2\sqrt{2}} - \sqrt{6 + 4\sqrt{2}}$. // Calculate $\sqrt{3 - 2\sqrt{2}} - \sqrt{6 + 4\sqrt{2}}$.

1. -5
2. -3
3. -1
4. 1
5. Среди ответов нет правильного // None of the above.

2) На сколько процентов изменится дробь, если числитель увеличить на 10%, а знаменатель уменьшить на 50%? // By what percentage will the fraction change, if the numerator is increased by 10% and the denominator is reduced by 50%?

- 1) Уменьшится на 50% // Will be reduced by 50%.
- 2) Увеличится на 80% // Will be increased by 80%
- 3) Увеличится на 120% // Will be increased by 120%
- 4) Уменьшится на 15% // Will be reduced by 15%
- 5) Среди ответов нет правильного // None of the above.

3) Вычислить $\log_6 702 - \log_6 3.25$. // Calculate $\log_6 702 - \log_6 3.25$.

1. 3
2. 2
3. 4

4. 5
5. Среди ответов нет правильного // None of the above.

4) Упростите выражение $\frac{1+\cos 2\alpha}{1-\cos 2\alpha}$. // Simplify the expression $\frac{1+\cos 2\alpha}{1-\cos 2\alpha}$.

1. $\operatorname{tg}^2 \alpha$
2. $\operatorname{ctg}^2 \alpha$
3. $\frac{1}{\sin 2\alpha}$
4. $\frac{1}{\cos 2\alpha}$
5. Среди ответов нет правильного // None of the above.

5) Укажите промежуток, которому принадлежит корень уравнения $\sqrt{2+x-x^2} = -3x$ или сумма корней, если их несколько. // Specify the interval within which the equation root (or the sum of the roots, if there are several) falls: $\sqrt{2+x-x^2} = -3x$.

1. (1;2)
2. (0.5;1)
3. (0;0.5]
4. (-1;0)
5. Среди ответов нет правильного // None of the above.

6) Найдите площадь равнобедренной трапеции, если ее диагональ, равная 10, образует с основанием угол, косинус которого равен $\frac{\sqrt{2}}{10}$. // Find the area of an isosceles trapezoid, if its diagonal which is equal to 10 makes with its base an angle with a cosine of $\frac{\sqrt{2}}{10}$.

1. 30
2. 20
3. 14
4. 11
5. Среди ответов нет правильного // None of the above.

7) Вычислите $0.9 \left(\frac{\log_9 162}{\log_2 9} - \frac{\log_9 18}{\log_{18} 9} \right)$. // Calculate $0.9 \left(\frac{\log_9 162}{\log_2 9} - \frac{\log_9 18}{\log_{18} 9} \right)$.

1. -0.9
2. 0.9
3. -1.8
4. 1.8
5. Среди ответов нет правильного // None of the above.

8) Найдите значение выражения $5\sqrt{2} \sin \left(\frac{\pi}{2} - \operatorname{arctg} \frac{1}{7} \right)$. // Calculate the value of the expression $5\sqrt{2} \sin \left(\frac{\pi}{2} - \operatorname{arctg} \frac{1}{7} \right)$.

1. -7
2. -5
3. 5
4. 7
5. Среди ответов нет правильного // None of the above.

9) Решить уравнение $3^x + 27 \cdot 3^{-x} = 28$. В ответе указать сумму корней уравнения, если их несколько. // Solve the equation $3^x + 27 \cdot 3^{-x} = 28$. In the answer indicate the sum of the equation roots, if there are several.

1. -4
2. 3

3. 2
4. 0
5. Среди ответов нет правильного // None of the above.

10) Найти значения параметра p , при которых уравнение $9\cos^2 x + 12\cos x + 8 = p$ имеет по крайней мере один корень. // Find all values of the parameter p , with which the equation $9\cos^2 x + 12\cos x + 8 = p$ has at least one root.

1. $[4; 29]$
2. $[4; +\infty)$
3. $(-\infty; 29)$
4. $(4; 29)$
5. Среди ответов нет правильного // None of the above.

11) Сколько корней имеет уравнение $(\sin x - \cos x)^2 \cdot \sqrt{9 - x^2} = 0$? // How many roots does the equation $(\sin x - \cos x)^2 \cdot \sqrt{9 - x^2} = 0$ have?

1. 3
2. 4
3. 5
4. бесконечное число // infinitely many
5. Среди ответов нет правильного // None of the above.

12) Найти площадь плоской фигуры, каждая точка которой удовлетворяет системе неравенств $\begin{cases} x^2 + y^2 \leq 16 \\ x + y \geq 4 \end{cases}$. // Find the area of a planar figure, each point of which satisfies this system of inequalities

$$\begin{cases} x^2 + y^2 \leq 16 \\ x + y \geq 4 \end{cases}$$

1. $4(\pi - 1)$
2. $8\pi - 4$
3. $4\pi - 8$
4. $8(\pi - 1)$
5. Среди ответов нет правильного // None of the above.

13) Найти область определения функции $f(x) = \frac{\sqrt[4]{x^2 - 7x + 6}}{\sqrt[3]{x - 7}}$. // Find the domain of the function

$$f(x) = \frac{\sqrt[4]{x^2 - 7x + 6}}{\sqrt[3]{x - 7}}$$

1. $(-\infty; 1] \cup [6; 7) \cup (7; +\infty)$
2. $[1; 6] \cup (7; +\infty)$
3. $(-\infty; 1] \cup [6; +\infty)$
4. $(-\infty; 1) \cup (1; 7) \cup (7; +\infty)$
5. Среди ответов нет правильного // None of the above.

14) Подарочный набор состоит из трёх сортов конфет. Массы конфет первого, второго и третьего сорта в этом наборе относятся как 1:2:8. Массу конфет первого сорта увеличили на 20%, а второго - на 6%. На сколько процентов надо уменьшить массу конфет третьего сорта, чтобы масса всего набора не изменилась? // A gift collection comprises three sorts of sweets. The weights of the first, the second and the third sort of sweets in this collection are related as 1:2:8. The weight of the first sort of sweets was increased by 20%, and the weight of the second one by 6%. By what percentage should the weight of the third sort of sweets be reduced so that the weight of the whole gift collection remains unchanged?

1. 14
2. 10
3. 6

4. 4

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

15) Найти пятый член арифметической прогрессии, если второй и четвертый её члены соответственно равны 6 и 16. // Find the fifth term of an arithmetic progression, if the second term and the fourth term thereof are equal to 6 and 16 respectively.

1. 18

2. 25

3. 19

4. 21

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

16) При каких значениях a функция $y = ax^3 + 3x^2 + 3xa + 8$ возрастает для любых $x \in R$. // With what values of a does the function $y = ax^3 + 3x^2 + 3xa + 8$ increase for all $x \in R$.

1. $(-\infty; -1)$

2. $(1; +\infty)$

3. $(-\infty; -1) \cup (1; +\infty)$

4. $[-1; 1]$

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

17) Вписанный в окружность угол с вершиной в точке C опирается на диаметр AB . Перпендикуляр CD , опущенный на диаметр, делит его на отрезки $AD=1$ и $BD=5$. Найти расстояние от точки C до диаметра. // The inscribed angle of a circumference with its vertex at C rests on the diameter AB . The perpendicular CD dropped to the diameter divides it into the segments $AD=1$ and $BD=5$. Find the distance between C and the diameter.

1. $\sqrt{7}$

2. $\sqrt{6}$

3. $\sqrt{5}$

4. $\sqrt{3}$

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

18) Найти все значения параметра p , при которых любое решение неравенства

$|x - 13| \leq 6$ также является решением неравенства $|x - p| \leq 23$. // Find all values of the parameter p with which every solution of the inequality $|x - 13| \leq 6$ is also the solution of the inequality $|x - p| \leq 23$.

1. $[-4; 30]$

2. $[-5; 31]$

3. $[-3; 32]$

4. $[-7; 29]$

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

19) Найти множество решений неравенства $\log_{(x^2-8x+23)} 11 \geq 1$. // Find the solutions set for the inequality $\log_{(x^2-8x+23)} 11 \geq 1$.

1. $(2; +\infty)$

2. $(4; 5]$

3. $[3; 4]$

4. $[2; 6]$

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

20) Решить неравенство $\left| \frac{x-1}{x+2} \right| > 1$. // Solve the inequality $\left| \frac{x-1}{x+2} \right| > 1$.

1. $(-\infty; -2) \cup (-2; 1]$

2. $(-\infty; -3) \cup (-3; -1)$
3. $(-\infty; -2) \cup (-2; -\frac{1}{2})$
4. $(-2; -1) \cup [2; +\infty)$
5. Среди ответов нет правильного // None of the above

21) Объем треугольной призмы равен 120 см^3 . Через две параллельные средние линии оснований проведена плоскость. Найти объем отсеченной треугольной призмы. // The volume of a triangular prism is equal to 120 cm^3 . Through two parallel midlines of the bases a plane is drawn. Find the volume of the cut-off triangular prism.

1. 40
2. 30
3. 60
4. 24
5. Среди ответов нет правильного // None of the above

22) При каком значении k многочлен $x^2 + 2(k - 9)x + k^2 + 3k + 18$ можно представить в виде полного квадрата? В ответе указать промежуток, которому принадлежит найденное значение. // With what value of k can the polynomial $x^2 + 2(k - 9)x + k^2 + 3k + 18$ be presented as a perfect square? In the answer specify the interval within which the found value falls.

1. (1;6)
2. (-6;0)
3. (-3;3)
4. (3;6)
5. Среди ответов нет правильного // None of the above

23) Найти область значений функции $y = 2\sin x - 5\cos x$. // Find the value range for the function $y = 2\sin x - 5\cos x$.

1. $[-2;5]$
2. $[-\sqrt{2}; \sqrt{5}]$
3. $[-29;29]$
4. $[-\sqrt{29}; \sqrt{29}]$
5. Среди ответов нет правильного // None of the above.

24) Решить неравенство $0,64 < \sqrt{0,8^{x(x-3)}} < 1$. // Solve the inequality $0,64 < \sqrt{0,8^{x(x-3)}} < 1$.

1. $(-1;0) \cup (3; 4)$
2. $(-1;4)$
3. $(-\infty; -1] \cup [4; +\infty)$
4. $[0;4]$
5. Среди ответов нет правильного // None of the above.

25) Найти расстояние от начала координат до прямой $3x + 2y - 6 = 0$. // Find the distance between the origin of coordinates and the line $3x + 2y - 6 = 0$.

1. $12\sqrt{3}$
2. $3\sqrt{5}/4$
3. $6/\sqrt{13}$
4. $2/\sqrt{5}$
5. Среди ответов нет правильного // None of the above.

26) Найти наибольшее значение функции $y = 16x - 11\sin x + 6$ на отрезке $\left[-\frac{\pi}{2}; 0\right]$. // Find the maximum value of the function $y = 16x - 11\sin x + 6$ on the segment $\left[-\frac{\pi}{2}; 0\right]$.

1. 8
2. 6
3. 4
4. 5
5. Среди ответов нет правильного // None of the above.

27) Прямая $y = 3x + 1$ является касательной к графику функции $f(x) = ax^2 + 2x + 3$. Найти параметр a . // The line $y = 3x + 1$ is tangent to the graph of the function $f(x) = ax^2 + 2x + 3$. Find the parameter a .

1. 1/6
2. 1/7
3. 1/8
4. 1/5
5. Среди ответов нет правильного // None of the above.

28) Из 40 тонн руды выплавляют 20 тонн металла, содержащего 6 % примесей. Каков процент примесей в руде? // From 40 tons of ore 20 tons of metal can be melted containing 6 % of impurities. What is the percentage of impurities in such ore?

1. 53
2. 49
3. 61
4. 55
5. Среди ответов нет правильного // None of the above.

29) При подготовке к празднику класс был разделен на три группы в количестве 6, 9 и 10 человек. Старшим первой группы назначили Сашу, второй – Наташу и третьей – Виктора. Остальные ученики распределились между группами случайным образом. Какова вероятность того, что Игорь, друг Наташи, попадет во вторую группу? // At the time of preparation for a celebration the class was divided into three groups composed of 6, 9 and 10 students each. Sasha was appointed the leader of the first group, Natasha was appointed the leader of the second group, and Victor was appointed the leader of the third group. The remaining students were randomly included in these groups. What is the probability that Igor, Natasha's friend, ends up in the second group?

1. 9/22
2. 4/11
3. 9/25
4. 1/3
5. Среди ответов нет правильного // None of the above.

30) Решить уравнение $\log_7^2(x-1) - \log_7 x \cdot \log_7(x-1) - 2\log_7^2 x = 0$. // Solve the equation $\log_7^2(x-1) - \log_7 x \cdot \log_7(x-1) - 2\log_7^2 x = 0$.

1. $\frac{1-\sqrt{5}}{2}$
2. $\frac{3+\sqrt{5}}{2}$
3. $\frac{3-\sqrt{5}}{2}$

4. $\frac{1+\sqrt{5}}{2}$

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

ТЕСТ 6/ TEST 6

1) Вычислить $\sqrt{2 - \sqrt{2 + \sqrt{2 + \sqrt{3}}}} \cdot \sqrt{2 + \sqrt{2 + \sqrt{2 + \sqrt{3}}}} \cdot \sqrt{2 + \sqrt{2 + \sqrt{3}}} \cdot \sqrt{2 + \sqrt{3}}.$
 // Calculate $\sqrt{2 - \sqrt{2 + \sqrt{2 + \sqrt{3}}}} \cdot \sqrt{2 + \sqrt{2 + \sqrt{2 + \sqrt{3}}}} \cdot \sqrt{2 + \sqrt{2 + \sqrt{3}}} \cdot \sqrt{2 + \sqrt{3}}.$

1. 1

2. 3

3. 4

4. 8

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

2) Ротвейлеры, составляющие 48% числа всех собак в вольере, получают 75% корма, остальное получают таксы. На сколько процентов один ротвейлер получает корма больше, чем одна такса? // Rottweilers who make 48% of the total number of dogs in a dog kennel receive 75% of dog food, while Dachshunds receive the rest. By what percentage does one Rottweiler receive more dog food than one Dachshund?

1. 190

2. 200

3. 210

4. 225

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

3) Вычислить $15 \cdot 3^{\frac{\log_7 18}{\log_7 3}}$. // Calculate $15 \cdot 3^{\frac{\log_7 18}{\log_7 3}}$.

1. 250

2. 255

3. 270

4. 320

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

4) Упростите выражение $\sin 2.5\alpha \cdot \cos 1.5\alpha + \sin 1.5\alpha \cdot \cos 2.5\alpha + \cos(4\pi - \alpha).$ // Simplify the expression $\sin 2.5\alpha \cdot \cos 1.5\alpha + \sin 1.5\alpha \cdot \cos 2.5\alpha + \cos(4\pi - \alpha).$

1. $\sin 4\alpha - \cos \alpha$

2. $\sin \alpha - \cos \alpha$

3. $\sin \alpha + \cos \alpha$

4. $\sin 4\alpha + \cos \alpha$

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

5) Укажите промежуток, которому принадлежит корень уравнения $\sqrt{3x^2 - 4x + 5} - 2x = 0$ или сумма корней, если их несколько. // Specify the interval within which the equation root (or the sum of the roots, if there are several) falls: $\sqrt{3x^2 - 4x + 5} - 2x = 0$.

1. [1;5]

2. (-5;1)

3. [5;10]

4. $(-1;1)$
5. Среди ответов нет правильного // None of the above.

6) Найдите площадь равнобедренной трапеции, если ее высота равна 3, а тангенс угла между основанием и диагональю равен $\frac{1}{4}$. // Find the area of an isosceles trapezoid, if its height is equal to 3 and the tangent of an angle between the base and the diagonal is equal to $\frac{1}{4}$.

1. 12
2. 15
3. 26
4. 36
5. Среди ответов нет правильного // None of the above.

7) Найдите $\log_3 6$, если $\log_6 2 = a$. // Find $\log_3 6$, if $\log_6 2 = a$.

1. $\frac{6}{a-1}$
2. $\frac{3-a}{2}$
3. $\frac{1}{1-a}$
4. $\frac{3}{a}$
5. Среди ответов нет правильного // None of the above.

8) Найдите значение выражения $tg^2\left(\arcsin\frac{3}{5}\right)$. // Calculate the value of the expression $tg^2\left(\arcsin\frac{3}{5}\right)$.

1. 1
2. 9/16
3. 9/25
4. 9
5. Среди ответов нет правильного // None of the above.

9) Решить уравнение $(9^x - 3^x - 2)(9^x - 3^x - 10) + 16 = 0$. В ответе указать корень или сумму корней уравнения, если их несколько. // Solve the equation $(9^x - 3^x - 2)(9^x - 3^x - 10) + 16 = 0$. In the answer indicate the root or the sum of the roots of the equation, if there are several.

1. 2
2. 0
3. 1
4. -1
5. Среди ответов нет правильного // None of the above.

10) Найти значения параметра p , при которых уравнение $25\sin^2 x + 30\sin x + 11 = p$ имеет по крайней мере один корень. // Find all values of the parameter p , with which the equation $25\sin^2 x + 30\sin x + 11 = p$ has at least one root.

1. $[2;66]$
2. $[2;+\infty)$
3. $(-\infty;66]$
4. $[66;+\infty)$
5. Среди ответов нет правильного // None of the above.

11) Сколько корней имеет уравнение $\left(\frac{1}{\cos^2 x} - 1\right) \cdot \sqrt{25 - x^2} = 0$? // How many roots does the equation $\left(\frac{1}{\cos^2 x} - 1\right) \cdot \sqrt{25 - x^2} = 0$ have?

1. 3

2. 4
3. 5
4. бесконечное число // infinitely many
5. Среди ответов нет правильного // None of the above.

12) Найти площадь плоской фигуры, каждая точка которой удовлетворяет системе неравенств

$$\begin{cases} x^2 + y^2 \leq 9 \\ x + y \leq 3 \end{cases} \cdot // \text{ Find the area of a planar figure, each point of which satisfies this system of inequalities}$$

$$\begin{cases} x^2 + y^2 \leq 9 \\ x + y \leq 3 \end{cases} \cdot$$

1. $\frac{5}{2} \left(\frac{3}{2} \pi - 1 \right)$
2. $\frac{9}{2} \left(\frac{5}{2} \pi + 1 \right)$
3. $\frac{9}{4} \left(\frac{3}{2} \pi + 2 \right)$
4. $\frac{9}{2} \left(\frac{3}{2} \pi + 1 \right)$
5. Среди ответов нет правильного // None of the above.

13) Найти область определения функции $f(x) = 2^{\frac{x^2-6x+5}{x}}$. // Find the domain of the function

$$f(x) = 2^{\frac{x^2-6x+5}{x}}.$$

1. $(-\infty; 0) \cup (0; +\infty)$
2. $(-\infty; 0) \cup [1; 5]$
3. $(-\infty; 1) \cup (5; +\infty)$
4. $(-\infty; 1] \cup [5; +\infty)$
5. Среди ответов нет правильного // None of the above.

14) Объёмы ежегодной добычи нефти первой, второй и третьей скважинами относятся как 7:6:5. Планируется уменьшить годовую добычу нефти из первой скважины на 4%, а из второй – на 2%. На сколько процентов нужно увеличить годовую добычу нефти из третьей скважины, чтобы суммарный объём добываемой за год нефти не изменился? // The annual volume of oil production at the first, second and third well are related as 7:6:5. There are plans to reduce the annual oil production for the first well by 4% and for the second well by 2%. By what percentage should the annual oil production be increased for the third well so that the total annual oil production volume remains unchanged?

1. 7
2. 8
3. 10
4. 9
5. Среди ответов нет правильного // None of the above.

15) Найдите разность арифметической прогрессии, если пятый и десятый её члены соответственно равны 18 и 13. // Find the common difference of an arithmetic progression, if the fifth term and the tenth term thereof are equal to 18 and 13 respectively.

1. -2
2. -1
3. 1
4. 2
5. Среди ответов нет правильного // None of the above.

16) При каких значениях a функция $y = ax^3 + 3x^2 + 3xa + 8$ убывает для любых $x \in R$? // With what values of a does the function $y = ax^3 + 3x^2 + 3xa + 8$ decrease for all $x \in R$?

1. $(-\infty; -1)$

2. $(1; +\infty)$
3. $(-\infty; -1) \cup (1; +\infty)$
4. $[-1; 1]$
5. Среди ответов нет правильного // None of the above.

17) Центр O окружности, описанной около выпуклого четырехугольника $ABCD$, является серединой стороны AD . Найти AB , если радиус окружности равен 3, а угол C четырехугольника равен 120° . // The circumcenter O of a convex quadrangle $ABCD$ is the midpoint of the side AD . Find AB , if the radius of the circumference is equal to 3 and the angle C of the quadrangle is equal to 120° .

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

18) Найти все значения параметра p , при которых любое решение неравенства $|x - 11| \leq 7$ также является решением неравенства $|x - p| \leq 21$. // Find all values of the parameter p , with which every solution of the inequality $|x - 11| \leq 7$ is also the solution of the inequality $|x - p| \leq 21$.

1. $[-3; 30]$
2. $[-3; 25]$
3. $[-4; 32]$
4. $[-7; 32]$
5. Среди ответов нет правильного // None of the above.

19) Найти множество решений неравенства $\log_{x^2-7x+19} 7 \geq 1$. // Find the solutions set for the inequality $\log_{x^2-7x+19} 7 \geq 1$.

1. $(3; +\infty)$
2. $(-3; -1]$
3. $[3; 4]$
4. $(-3; 1] \cup [3; +\infty)$
5. Среди ответов нет правильного // None of the above.

20) Решить неравенство $\left| \frac{x^2-3}{x+3} \right| \leq 1$. // Solve the inequality $\left| \frac{x^2-3}{x+3} \right| \leq 1$.

1. $[-2; -1] \cup [0; 3]$
2. $[-3; -1] \cup [0; 2]$
3. $[-4; -2] \cup [0; 3]$
4. $[-2; 0] \cup [1; 3]$
5. Среди ответов нет правильного // None of the above.

21) Цилиндр и конус имеют общее основание. Объем конуса равен 60. Найти объем цилиндра, если его высота в 2 раза больше высоты конуса. // A cylinder and a cone have a common base. The volume of the cone is equal to 60. Find the volume of the cylinder, if its height is twice the height of the cone.

1. 320
2. 480
3. 240
4. 360
5. Среди ответов нет правильного // None of the above

22) При каком значении k многочлен $x^2 + 2(2k + 1)x + 4k^2 + k + 19$ можно представить в виде полного квадрата? В ответе указать промежуток, которому принадлежит найденное значение. // With what value of k can the polynomial $x^2 + 2(2k + 1)x + 4k^2 + k + 19$ be presented as a perfect square? In the answer specify the interval within which the found value falls.

1. (1;6)
2. (3;5)
3. (3;7)
4. (-3;3)
5. Среди ответов нет правильного // None of the above.

23) Найти область значений функции $y = 4\sin x + 3\cos x$. // Find the value range for the function $y = 4\sin x + 3\cos x$.

1. $[-\sqrt{5}; \sqrt{5}]$
2. $[-5; 5]$
3. $[-7; 7]$
4. $[-\sqrt{7}; \sqrt{7}]$
5. Среди ответов нет правильного // None of the above.

24) Решить неравенство $0,3^{1-\frac{1}{2}+\frac{1}{4}-\frac{1}{8}+\dots} < \sqrt[3]{0,3^{3x^2+5x}} < 1$. // Solve the inequality $0,3^{1-\frac{1}{2}+\frac{1}{4}-\frac{1}{8}+\dots} < \sqrt[3]{0,3^{3x^2+5x}} < 1$.

1. $(-2; -1) \cup (0; 1)$
2. $(-1; -\frac{2}{3}) \cup (0; \frac{2}{3})$
3. $(-1; -\frac{5}{3}) \cup (0; 2)$
4. $(-2; -\frac{5}{3}) \cup (0; \frac{1}{3})$
5. Среди ответов нет правильного // None of the above.

25) Найти расстояние от начала координат до прямой $3x - 5y - 15 = 0$. // Find the distance between the origin of coordinates and the line $3x - 5y - 15 = 0$.

1. $12\sqrt{43}$
2. $15/\sqrt{34}$
3. $5\sqrt{5}/34$
4. $12/\sqrt{333}$
5. Среди ответов нет правильного // None of the above.

26) Найти наименьшее значение функции $y = 5\sin x - 9x + 3$ на отрезке $[-\frac{3\pi}{2}; 0]$. // Find the minimum value of the function $y = 5\sin x - 9x + 3$ on the segment $[-\frac{3\pi}{2}; 0]$.

1. 10
2. 9
3. 3
4. 4
5. Среди ответов нет правильного // None of the above.

27) Прямая $y = 4x + 4$ является касательной к графику функции $f(x) = 3x^2 - 2x + c$. Найти параметр c . // The line $y = 4x + 4$ is tangent to the graph of the function $f(x) = 3x^2 - 2x + c$. Find the parameter c .

1. 8
2. 7
3. 9
4. 6
5. Среди ответов нет правильного // None of the above.

28) В баке находится 30 кг 30% раствора соли. Сколько килограммов пресной воды надо добавить, чтобы получить 20% раствор соли? // A reservoir contains 30 kg of a 30% salt solution. How many kilograms of fresh water should be added to produce a 20% salt solution?

1. 12
2. 11
3. 15
4. 16
5. Среди ответов нет правильного // None of the above.

29) Найти вероятность того, что в серии из трёх подбрасываний монеты обязательно выпадет хотя бы одна решка. // Find the probability that during a series of three tosses of a coin it definitely comes up tails at least once.

1. 0.815
2. 0.725
3. 0.635
4. 0.875
5. Среди ответов нет правильного // None of the above.

30) Решить уравнение $50 \cdot 25^{x^2+3x-1} + 2 \cdot 15^{x^2+3x} - 36 \cdot 9^{x^2+3x-1} = 0$. В ответе указать сумму найденных решений. // Solve the equation $50 \cdot 25^{x^2+3x-1} + 2 \cdot 15^{x^2+3x} - 36 \cdot 9^{x^2+3x-1} = 0$. In the answer specify the sum of the solutions found.

1. -3
2. -5
3. 3
4. 5
5. Среди ответов нет правильного // None of the above.

ТЕСТ 7 / TEST 7

1) Вычислить $(\sqrt{28} - \sqrt{12}) \cdot \sqrt{10 + \sqrt{84}}$. // Calculate $(\sqrt{28} - \sqrt{12}) \cdot \sqrt{10 + \sqrt{84}}$.

1. 16
2. 12
3. 10
4. 8
5. Среди ответов нет правильного // None of the above.

2) Курс доллара по отношению к рублю растёт ежеквартально на 25%, а курс рубля по отношению к евро за этот период падает на 20%. На сколько процентов изменится курс доллара по отношению к евро за квартал? // The dollar exchange rate against the Russian ruble grows by 25% per quarter, and the Russian ruble rate against the euro declines by 20% during the same period. By what percentage will the dollar rate change against the euro per quarter?

1. Увеличится на 10% // Will grow by 10%
2. Не изменится // Will not change
3. Уменьшится на 8% // Will decline by 8%

4. Уменьшится на 5% // Will decline by 5%
5. Среди ответов нет правильного // None of the above.

3) Вычислить $6^{\frac{\log_2 1.5}{\log_2 6} + 1}$. // Calculate $6^{\frac{\log_2 1.5}{\log_2 6} + 1}$.

1. 6
2. 7
3. 1.5
4. 9
5. Среди ответов нет правильного // None of the above.

4) Упростите выражение $\cos 4\alpha \cdot \cos 6\alpha + \sin 4\alpha \cdot \sin 6\alpha + \cos(2\alpha - 2\pi)$. // Simplify the expression $\cos 4\alpha \cdot \cos 6\alpha + \sin 4\alpha \cdot \sin 6\alpha + \cos(2\alpha - 2\pi)$.

1. $\cos 10\alpha + \cos 2\alpha$
2. $2 \cos 2\alpha$
3. $\cos 2\alpha + \sin 2\alpha$
4. $\cos 2\alpha + \sin 10\alpha$
5. Среди ответов нет правильного // None of the above.

5) Укажите промежуток, которому принадлежит корень уравнения $\sqrt{2x^2 - x - 6} = -x$ или сумма корней, если их несколько. // Specify the interval within which the equation root (or the sum of the roots, if there are several) falls: $\sqrt{2x^2 - x - 6} = -x$.

1. $(-3; -2)$
2. $(0; 4)$
3. $[-2; 0]$
4. $[3; 4]$
5. Среди ответов нет правильного // None of the above.

6) Найдите площадь равнобедренной трапеции, если ее диагональ равна $2\sqrt{13}$, а средняя линия равна 4. // Find the area of an isosceles trapezoid, if its diagonal is equal to $2\sqrt{13}$ and its midline is equal to 4.

1. 24
2. 34
3. 50
4. 56
5. Среди ответов нет правильного // None of the above.

7) Найдите $\lg \sqrt[3]{25}$, если $\lg 64 = a$. // Find $\lg \sqrt[3]{25}$, if $\lg 64 = a$.

1. $\frac{6}{a-1}$
2. $\frac{6-a}{9}$
3. $\frac{3}{1-a}$
4. $\frac{9}{a}$
5. Среди ответов нет правильного // None of the above.

8) Найти значение выражения $\operatorname{ctg}^2 \left(\arcsin \frac{3}{5} \right)$. // Calculate the value of the expression $\operatorname{ctg}^2 \left(\arcsin \frac{3}{5} \right)$.

1. 16/9
2. 2
3. 16
4. 1/2

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

9) Решить уравнение $3^x + 81 \cdot 3^{-x} = 30$. В ответе указать сумму корней уравнения, если их несколько. // Solve the equation $3^x + 81 \cdot 3^{-x} = 30$. In the answer indicate the sum of the equation roots, if there are several.

1. 4
2. 8
3. 10
4. 2

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

10) Найти значения параметра p , при которых уравнение $2\sin^2 x - 6\cos x = p$ имеет по крайней мере один корень. // Find all values of the parameter p , with which the equation $2\sin^2 x - 6\cos x = p$ has at least one root.

1. $(-\infty; 6]$
2. $[0; +\infty)$
3. $[0; 6]$
4. $[-6; 6]$

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

11) Сколько корней имеет уравнение $\sin 2x \cdot \sqrt{4 - x^2} = 0$? // How many roots does the equation $\sin 2x \cdot \sqrt{4 - x^2} = 0$ have?

1. 3
2. 4
3. 5
4. бесконечное число // infinitely many

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

12) Найти площадь плоской фигуры, каждая точка которой удовлетворяет системе неравенств $\begin{cases} x^2 + y^2 \leq 1 \\ x + y \geq 0 \end{cases}$. // Find the area of a planar figure, each point of which satisfies this system of inequalities

$$\begin{cases} x^2 + y^2 \leq 1 \\ x + y \geq 0 \end{cases}$$

1. $\pi/2 - 1$
2. $\pi/2$
3. $\pi/3 - 1$
4. $\pi/4$

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

13) Найти область определения функции $f(x) = \sqrt{\frac{2x^2 - 5x + 2}{x - 3}}$. // Find the domain of the function

$$f(x) = \sqrt{\frac{2x^2 - 5x + 2}{x - 3}}$$

1. $(-\infty; \frac{1}{2}] \cup [2; +\infty)$
2. $[\frac{1}{2}; 3)$
3. $[\frac{1}{2}; 2] \cup (3; +\infty)$
4. $[\frac{1}{2}; +\infty)$

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

14) Набор химических реактивов состоит из трёх веществ. Массы первого, второго и третьего веществ в этом наборе относятся как 3:7:10. Массу первого вещества увеличили на 8%, а второго – на 4%. На сколько процентов надо уменьшить массу третьего вещества, чтобы масса всего набора не изменилась? // A kit of chemical reagents comprises three substances. The weights of the first, the second and the third substance in this kit are related as 3:7:10. The weight of the first substance was increased by 8%, and the weight of the second one by 4%. By what percentage should the weight of the third substance be reduced so that the weight of the whole kit remains unchanged?

1. 5.2
2. 7.5
3. 6.1
4. 6.3
5. Среди ответов нет правильного // None of the above.

15) Сумма первых трёх членов арифметической прогрессии равна 18. Найти восьмой член прогрессии, если произведение первых двух членов равно 12. // The sum of the first three terms of an arithmetic progression is equal to 18. Find the eighth term of the progression, if the product of the first two terms is equal to 12.

1. 30
2. 35
3. 25
4. 32
5. Среди ответов нет правильного // None of the above.

16) При каких значениях a функция $y = ax^3 + 2x^2 + 4xa - 12$ возрастает для любых $x \in R$. // With what values of a does the function $y = ax^3 + 2x^2 + 4xa - 12$ increase for all $x \in R$?

1. $(-\infty; -\frac{\sqrt{3}}{3})$
2. $(-\infty; -\frac{\sqrt{3}}{3}) \cup (\frac{\sqrt{3}}{3}; +\infty)$
3. $(\frac{\sqrt{3}}{3}; +\infty)$
4. $[-\frac{\sqrt{3}}{3}; \frac{\sqrt{3}}{3}]$
5. Среди ответов нет правильного // None of the above.

17) Центр O окружности, описанной около выпуклого четырехугольника $ABCD$, является серединой стороны AD . Найти площадь треугольника ABD , если радиус окружности равен 5, а угол C четырехугольника равен 135° . // The circumcenter O of a convex quadrangle $ABCD$ is the midpoint of the side AD . Find the area of the triangle ABD , if the radius of the circumference is equal to 5 and the angle C of the quadrangle is equal to 135° .

1. $31\frac{\sqrt{3}}{2}$
2. 25
3. $15\sqrt{3}$
4. 20
5. Среди ответов нет правильного // None of the above.

18) Найти все значения параметра p , при которых все числа $x \in [8; 13]$ являются решением неравенства $|x - p| \leq 7$. // Find all values of the parameter p with which all numbers of $x \in [8; 13]$ are the solution of the inequality $|x - p| \leq 7$.

1. $[4; 13]$
2. $[5; 11]$
3. $[7; 19]$
4. $[6; 15]$

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

19) Найти множество решений неравенства $\log_{\frac{1}{15+x^2}}(-9x-3) < -1$. // Find the solutions set for the inequality $\log_{\frac{1}{15+x^2}}(-9x-3) < -1$.

1. $(-3; 0) \cup (1/3; +\infty)$
2. $(-6; -3)$
3. $(-1/3; 3)$
4. $(-6; 1/3) \cup (3; +\infty)$
5. Среди ответов нет правильного // None of the above.

20) Решить неравенство $\left| \frac{x^2-3x+2}{x^2+3x+2} \right| \geq 1$. // Solve the inequality $\left| \frac{x^2-3x+2}{x^2+3x+2} \right| \geq 1$.

1. $(-\infty; -3) \cup (-3; -2) \cup (-2; 0)$
2. $(-5; -2) \cup (-2; -1) \cup [-1/2; 0]$
3. $(-3; -2) \cup (-2; 0) \cup [1; 2]$
4. $(-\infty; -2) \cup (-2; -1) \cup (-1; 0]$
5. Среди ответов нет правильного // None of the above.

21) Боковые грани треугольной пирамиды суть прямоугольные треугольники, причем вершины прямых углов совпадают с вершиной пирамиды. Боковые ребра пирамиды равны 3, 4 и 5. Найти объем пирамиды. // The lateral faces of a triangular pyramid are right-angled triangles, and the vertexes at the right angles coincide with the vertex of the pyramid. The lateral edges of the pyramid are equal to 3, 4 and 5. Find the volume of the pyramid.

1. 24
2. 20
3. 10
4. 12
5. Среди ответов нет правильного // None of the above.

22) При каком значении k многочлен $x^2 + 2(k+5)x + k^2 - 4k + 11$ можно представить в виде полного квадрата? В ответе указать промежуток, которому принадлежит найденное значение. // With what value of k can the polynomial $x^2 + 2(k+5)x + k^2 - 4k + 11$ be presented as a perfect square? In the answer specify the interval within which the found value falls.

1. $(-1; 6)$
2. $(-6; 0)$
3. $(0; 3)$
4. $(3; 6)$
5. Среди ответов нет правильного // None of the above.

23) Найти область значений функции $y = 3\cos x + 5\sin x$. // Find the value range for the function $y = 3\cos x + 5\sin x$.

1. $[-3; 5]$
2. $[-\sqrt{3}; \sqrt{5}]$
3. $[-\sqrt{34}; \sqrt{34}]$
4. $[-34; 34]$
5. Среди ответов нет правильного // None of the above.

24) Решить неравенство $1 < 3^{|x^2-x|} < 9$. // Solve the inequality $1 < 3^{|x^2-x|} < 9$.

1. $(-1; 1) \cup (1; 2)$

2. $(-1;0) \cup (0;2) \cup (2;3)$
3. $(0;1) \cup (1;2) \cup (2;+\infty)$
4. $(-1;0) \cup (0;1) \cup (1;2)$
5. Среди ответов нет правильного // None of the above.

25) Найти расстояние от начала координат до прямой $4x + 5y + 20 = 0$. // Find the distance between the origin of coordinates and the line $4x + 5y + 20 = 0$.

1. $20/\sqrt{41}$
2. $25\sqrt{5}/4$
3. $16/\sqrt{13}$
4. $2/\sqrt{25}$
5. Среди ответов нет правильного // None of the above.

26) Найти наибольшее значение функции $y = \frac{42}{\pi}x - 12\sin x$ на отрезке $\left[0; \frac{\pi}{6}\right]$. // Find the maximum value of the function $y = \frac{42}{\pi}x - 12\sin x$ on the segment $\left[0; \frac{\pi}{6}\right]$.

1. 8
2. 1
3. 3
4. -2
5. Среди ответов нет правильного // None of the above.

27) Прямая касается графика функции $y = 1 - x^3$ в точке с ординатой $y = 0$. Найти ординату точки пересечения прямой с осью ординат. // A line is tangent to the graph of the function $y = 1 - x^3$ at a point with an ordinate $y = 0$. Find the ordinate of the point of intersection of the line and the axis of ordinates.

1. -1
2. 4
3. 3
4. 2
5. Среди ответов нет правильного // None of the above.

28) Латунь – сплав меди и цинка. Кусок латуни содержит цинка на 80 кг меньше, чем меди. Этот кусок латуни сплавляли со 120 кг меди и получили латунь, в которой 75% меди. Определите массу (в килограммах) первоначального куска латуни. // Brass is a copper-zinc alloy. A piece of brass contains less zinc than copper by 80 kg. This piece of brass was alloyed with 120 kg of copper, which resulted in brass containing 75% of copper. Find the weight (in kilograms) of the original piece of brass.

1. 270
2. 260
3. 300
4. 280
5. Среди ответов нет правильного // None of the above.

29) Найти вероятность того, что в серии из трёх подбрасываний монеты решка выпадет ровно 2 раза. // Find the probability that during a series of three tosses of a coin it comes up tails exactly twice.

1. 0.375
2. 0.5
3. 0.125
4. 0.25
5. Среди ответов нет правильного // None of the above.

30) Решить уравнение $2 \cdot 9^{x^2-4x+1} + 42 \cdot 6^{x^2-4x} - 15 \cdot 4^{x^2-4x+1} = 0$. В ответе указать сумму решений уравнения. // Solve the equation $2 \cdot 9^{x^2-4x+1} + 42 \cdot 6^{x^2-4x} - 15 \cdot 4^{x^2-4x+1} = 0$. In the answer specify the sum of the equation solutions .

1. 1
2. - 2
3. 4
4. 10
5. Среди ответов нет правильного // None of the above.

ОТВЕТЫ / ANSWERS

Вопрос/ Question	Тест 1/ Test 1	Тест 2/ Test 2	Тест 3/ Test 3	Тест 4/ Test 4	Тест 5/ Test 5	Тест 6/ Test 6	Тест 7/ Test 7
1	3	4	4	3	2	1	4
2	2	1	3	4	3	4	2
3	2	1	1	3	1	3	4
4	4	1	4	4	2	4	2
5	4	2	1	2	4	1	3
6	4	4	4	4	3	4	1
7	3	1	3	2	1	3	2
8	4	3	4	4	4	2	1
9	2	3	3	1	2	3	1
10	3	1	3	3	1	1	4
11	3	3	3	4	2	3	3
12	1	3	1	3	3	4	2
13	2	4	2	3	1	1	3
14	3	2	3	3	4	2	1
15	3	4	2	2	4	2	1
16	4	4	2	3	2	1	3
17	3	4	3	1	3	4	2
18	4	2	2	3	1	2	4
19	3	2	4	4	4	3	2
20	3	1	4	3	3	1	4
21	2	3	2	1	2	4	3
22	1	2	1	2	1	3	2
23	3	4	4	3	4	2	3
24	3	3	1	3	1	4	4
25	2	2	3	3	3	2	1
26	2	4	4	4	2	3	2
27	3	1	3	4	3	2	3
28	3	1	3	2	1	3	4
29	3	4	3	1	2	4	1
30	1	3	2	3	4	1	3

2. УЧЕБНЫЕ ПОСОБИЯ С ТРЕНИРОВОЧНЫМИ ЗАДАНИЯМИ:

1. Иванов А.А., Иванов А.П. Математика. Пособие для систематизации знаний и подготовки к ЕГЭ: Учебное пособие. М.: Физматкнига, 2021.

В пособии рассматриваются вопросы школьной программы по математике, глубокое понимание которых особенно важно при изучении высшей математики в вузе, а также вопросы элементарной математики, не нашедшие достаточно полного отражения в школьном курсе. *Представлено большое количество практических заданий, взятых из различных источников, а также авторских заданий; предпочтение отдается задачам, при решении которых используются сведения из различных разделов элементарной математики.*

2. Иванов А.П. Тесты и контрольные работы по математике. Учебное пособие. М.: Физматкнига, 2021.

В пособии приводятся дидактические материалы в виде тематических и итоговых экзаменационных тестов и контрольных работ для систематизации знаний школьников и абитуриентов по математике, в том числе сдающих вступительное испытание как в письменной форме, так и путем тестирования.

3. Иванов А.А., Иванов А.П. Тематические тесты для систематизации знаний по математике. **Часть 1.** М.: Физматкнига, 2015.

Цель книги — помочь школьникам в систематизации знаний по математике. Приведены тесты пяти уровней сложности по темам: преобразования алгебраических выражений, простейшие функции, простые уравнения, простые неравенства. Предназначены: учащимся общеобразовательных учреждений для самоконтроля, в том числе при подготовке к вступительным экзаменам в вузы; школьным учителям для проверки знаний учащихся по указанным темам.

4. Иванов А.А., Иванов А.П. Тематические тесты для систематизации знаний по математике. **Часть 2.** М.: Физматкнига, 2015.

Цель книги — помочь школьникам в систематизации знаний по математике. Приведены тесты пяти уровней сложности по темам: логарифмическая и показательная функции, тригонометрия, последовательности, геометрия, производная и ее приложения. Предназначены: учащимся общеобразовательных учреждений для самоконтроля, в том числе при подготовке к вступительным экзаменам в вузы; школьным учителям для проверки знаний учащихся по указанным темам.

3. ИНТЕРНЕТ-РЕСУРСЫ:

Библиотека свободно распространяемой математической литературы Московского Центра Непрерывного Математического Образования (МЦНМО):

<http://ilib.mccme.ru/> и <https://www.mccme.ru/free-books/>

База задач: <http://www.problems.ru/>

4. УЧИТЕЛЯМ:

Основная литература

1. Генкин С.А., Итенберг И.В., Фомин Д.В. Ленинградские математические кружки, Киров, 1994.

2. Алфутова Н.Б., Устинов А.В. Алгебра и теория чисел. Сборник задач для

математических школ.— М.: МЦНМО, 2002.

3. Прасолов В.В. Задачи по планиметрии, М., МЦНМО, 2006.

4. Прасолов В.В. Задачи по стереометрии, М., МЦНМО, 2010.

5. Прасолов В.В. Задачи по алгебре, арифметике и анализу, М., МЦНМО, 2007.

6. Виленкин Н.Я., Виленкин А.Н., Виленкин П.А. Комбинаторика, М. МЦНМО, 2010.

7. Гордин Р.К. Геометрия. Планиметрия, М. МЦНМО, 2008.

8. Гуровиц В.М., Ховрина В.В. Графы, М. МЦНМО, 2011.

9. Протасов В.Ю. Максимумы и минимумы в геометрии, 2005.

10. Федоров Р.М., Канель-Белов А.Я., Ковальджи А.К., Яценко И.В., Московские математические олимпиады 1993-2005, М. МЦНМО, 2008.

11. Шарыгин И.Ф. Математика. Решение задач. М., Просвещение, 2007.

12. Т.И. Голенищева–Кутузова, А.Д. Казанцев, Ю.Г. Кудряшов, А.А. Кустарёв, Г.А. Мерзон, И.В. Яценко. Элементы математики в задачах (с решениями и комментариями). Части I и II, М., МЦНМО, 2010.

13. М. Вялый, В. Подольский, А. Рубцов, Д. Шварц, А. Шень. "Лекции по дискретной математике".

14. Элементы математики в задачах: через олимпиады и кружки - к профессии / Под общ. ред.: А.А. Заславский, А.Б. Скопенков, М.Б. Скопенков. М.: МЦНМО, 2018.

15. Канель-Белов А.Я., Ковальджи А.К. Как решают нестандартные задачи, 2011.

Дополнительная литература

1. Всероссийские олимпиады школьников по математике. Заключительные этапы, М. МЦНМО, 2010.

2. Агаханов Н.Х. и др. Всероссийские олимпиады школьников по математике 1993-2006. Окружной и финальный этапы, М. МЦНМО, 2007.

3. Галкин Е.В. Нестандартные задачи по математике. Задачи с целыми числами. Челябинск, 2005.

4. Жижилкин И.Д. Инверсия, 2009.

5. Заславский А.А. Геометрические преобразования, 2004.

6. Сергеев И.Н. Зарубежные математические олимпиады. М. Наука, 1987.

7. Толпыго А.К. Девяносто шесть нестандартных задач, 2008.

8. Толпыго А.К. Тысяча задач Международного математического Турнира городов, 2010.

9. Шаповалов А.В. Принцип узких мест, 2008.

10. Шень А., Игры и стратегии с точки зрения математики, 2008.

Литература по элементам теории множеств и комплексным числам.

11. Н.Я. Виленкин. Рассказы о множествах, 4-е изд., М., МЦНМО, 2007.

12. Н.К. Верещагин, А. Шень. Лекции по математической логике и теории алгоритмов. Часть 1. Начала теории множеств. 4-е изд., доп., М: МЦНМО, 2012.

13. Р. Курант, Г. Роббинс. Что такое математика? М., МЦНМО, 2013.

14. В.И. Арнольд. Геометрия комплексных чисел, кватернионов и спинов, М., МЦНМО, 2002.

15. Я.П. Понарин. Алгебра комплексных чисел в геометрических задачах, М., МЦНМО, 2004.