



**ОТРАСЛЕВАЯ
ОЛИМПИАДА
ШКОЛЬНИКОВ**

$$(ab)c = a(bc)$$

$$E=mc^2$$



Использовать только эту сторону листа,
обратная сторона не проверяется!

ШИФР

17943

Класс _____

Вариант 11

Дата Олимпиады _____

Площадка написания _____

Задача	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Σ	Подпись
	Цифрой	Прописью										
Оценка	4	4	0	8	8	12	12	1	0	0	49	сорок девять

$$\textcircled{1} \quad A = \frac{2^{-2} + 2018^0}{(0,5)^{-2} - 5 \cdot (-2)^{-2} + \left(\frac{2}{3}\right)^{-2}} + 4,75 = \frac{0,25 + 1}{4 - 5 \cdot 0,25 + 2,25} + 4,75 = \frac{1,25}{5} + 4,75 = 0,25 + 4,75 = 5$$

$$60\% \text{ от } A = 0,6A = 3$$

Ответ: 3.

$$\textcircled{4} \quad \sqrt{x^3 - 3x + 1} = x - 1 \quad D(y) : x^3 - 3x + 1 \geq 0$$

$$\sqrt{x^3 - 3x + 1} = x - 1$$

$$\begin{cases} x - 1 \geq 0 \\ x^3 - 3x + 1 - x^2 + 2x - 1 = 0 \end{cases}$$

$$\begin{cases} x \geq 1 \\ x(x^2 - x - 1) = 0 \end{cases}$$

$$\begin{cases} x > 1 \\ x = 0 \\ x = \frac{1 + \sqrt{5}}{2} \\ x = \frac{1 - \sqrt{5}}{2} \end{cases}$$

$$x = \frac{1 + \sqrt{5}}{2}$$

Ответ: $\frac{1 + \sqrt{5}}{2}$.

(2) Решение:

Тусъ колекшион "Роснефть" добила X млрд куб.м, тогда колекшион "Газпром нефть" $0,3X$, "новатэк" $0,4X$, а "Лукойл" $0,2X$. Т.к. "Роснефть" добила на 8 млрд куб.м больше всех остальных получили ур-е:

$$X - 8 = 0,4X + 0,2X + 0,3X$$

$$0,1X = 8$$

$$X = 80 \text{ млрд м}^3 - \text{"Роснефть"}$$

$$\text{"Новатэк": } 0,4 \cdot 80 = 32 \text{ млрд м}^3$$

$$\text{"Газпром нефть": } 0,3 \cdot 80 = 24 \text{ млрд м}^3$$

$$\text{"Лукойл": } 0,2 \cdot 80 = 16 \text{ млрд м}^3$$

$$\text{Ответ: "Новатэк" - } 32 \text{ млрд м}^3, \text{ "Роснефть" - } 80 \text{ млрд м}^3, \text{ "Лукойл" - } 16 \text{ млрд м}^3, \text{ "Газпром нефть" - } 24 \text{ млрд м}^3$$



**ОТРАСЛЕВАЯ
ОЛИМПИАДА
ШКОЛЬНИКОВ**

$$(ab)c = a(bc)$$

$$E = mc^2$$



Использовать только эту сторону листа,
обратная сторона не проверяется!

ШИФР 17943

⑥ Решение:

1) Найдём, через сколько времени встретятся птицы.

Для этого найдём их относительную скорость. Она равна $V_2 - V_1 = 2 \text{ км/ч}$.

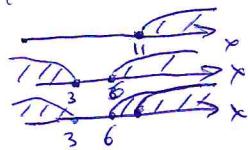
Т.к. начальное расстояние между птицами было 10 км, то второй

дюжины первого героя $t = \frac{l}{V_{\text{общ}} + V_1} = \frac{10 \text{ км}}{2 \text{ км/ч}} = 5 \text{ часов}$.

2) Т.к. она пролетает 12 км за час и все эти 5 часов она будет лететь, то она пролетит $l = V \cdot t = 60 \text{ км}$

Ответ: 60 км.

$$\begin{aligned} \text{7)} \quad & \sqrt{8x-x^2-7} - \sqrt{11-x} \geq \sqrt{9x-x^2-18} \\ & 8x-x^2-7+11-x-2\sqrt{(8x-x^2-7)(11-x)} \geq 9x-x^2-18 \\ & -2\sqrt{(8x-x^2-7)(11-x)} \geq 2x-22 \\ & \sqrt{(8x-x^2-7)(11-x)} \leq 11-x \\ & (8x-x^2-7)(11-x)-(11-x)^2 \leq 0 \\ & (11-x)(8x-x^2-7-11+x) \leq 0 \\ & (11-x)(-x^2+9x-18) \leq 0 \\ & (x-11)(x^2-9x+18) \geq 0 \end{aligned}$$



$\left\{ \begin{array}{l} x \leq 3 \\ x \geq 6 \end{array} \right.$, но при проверке ОДЗ получаем, что первое включено

только при $x=3$ и $x=6$

Ответ: $\{3\} \cup \{6\}$.

$$5) D_{-16}: \frac{\sin^4 2 + \cos^4 2 - 1}{\sin^6 2 + \cos^6 2 - 1} = \frac{2}{3}.$$

$$D_{-60}: \text{левая часть: } i) \text{ числитель: } \sin^4 2 + \cos^4 2 - 1 = (\sin^2 2 + \cos^2 2)^2 - 2 \sin^2 2 \cos^2 2 + 1 = -2 \sin^2 2 \cos^2 2$$

$$ii) \text{ знаменатель: } \sin^6 2 + \cos^6 2 - 1 = (\sin^2 2 + \cos^2 2)^3 - 3 \sin^4 2 \cos^2 2 - 3 \sin^2 2 \cos^4 2 + 1 = -3 \sin^2 2 \cos^2 2 (\sin^2 2 + \cos^2 2)$$

$$= -3 \sin^2 2 \cos^2 2.$$

$$iii) \frac{-2 \sin^2 2 \cos^2 2}{-3 \sin^2 2 \cos^2 2} = \frac{2}{3}, \text{ отч. к.ч. равна н.ч., ср. тоже есть перво, ч.о. и требуемое уравнение.}$$



**ОТРАСЛЕВАЯ
ОЛИМПИАДА
ШКОЛЬНИКОВ**

$$(ab)c = a(bc)$$

$$E = mc^2$$



Использовать только эту сторону листа,
обратная сторона не проверяется!

ШИФР 17943

(4) Решение: 1) Найдём площадь ронда. Она равна $S = \pi R^2 \approx 3 \cdot 258^2 \approx 200000 \text{ м}^2$

$$\begin{array}{r} 258 \\ \times 258 \\ \hline 2064 \\ 1290 \\ 516 \\ \hline 66564 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 66564 \\ \times 3 \\ \hline 199692 \end{array}$$

2) Найдём площадь, необходимую для огорожи деревца. Это окружность с радиусом равным половине расстояния между деревьями.

$$S = \pi r^2 \approx 3 \cdot 36 \approx 108 \text{ м}^2$$

3) Понятно, что наибольшее число деревьев равно 2018, а с 2018 и более, то

расстояние между ними будет меньше 12 м, что

$$\begin{cases} \sin x - \frac{1}{\sin x} = \sin y \\ \cos x - \frac{1}{\cos x} = \cos y \end{cases}$$

$$D(y) : \begin{cases} \sin x \neq 0 \\ \cos x \neq 0 \end{cases}$$

$$\begin{cases} x \neq k\pi, k \in \mathbb{Z} \\ x \neq \frac{\pi}{2} + k\pi, k \in \mathbb{Z} \\ x \neq \frac{\pi}{2} + \frac{\pi}{2}k, k \in \mathbb{Z} \end{cases}$$

$$\begin{cases} \sin^2 x - 1 = \sin x \cdot \sin y \\ \cos^2 x - 1 = \cos x \cdot \cos y \end{cases}$$

$$\sin x \cdot \sin y + \cos x \cdot \cos y = -1$$

Данное равенство возможно, если $|\sin x| = |\sin y|$, $|\cos x| = |\cos y|$

$$\sin x = \frac{\sqrt{2}}{2} \quad \cos x = \frac{\sqrt{2}}{2} \quad \text{или} \quad \sin x = -\frac{\sqrt{2}}{2} \quad \cos x = -\frac{\sqrt{2}}{2}$$

$$\sin y = -\frac{\sqrt{2}}{2} \quad \cos y = -\frac{\sqrt{2}}{2}$$

$$\begin{cases} x = \frac{\pi}{4} + 2\pi k, k \in \mathbb{Z} \\ y = \frac{5\pi}{4} + 2\pi k, k \in \mathbb{Z} \end{cases}$$

$$\text{Ответ: } x = \frac{\pi}{4} + 2\pi k, k \in \mathbb{Z}; \quad y = \frac{5\pi}{4} + 2\pi k; \quad k \in \mathbb{Z}.$$