



ОТРАСЛЕВАЯ
ОЛИМПИАДА
ШКОЛЬНИКОВ

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

$$E = mc^2$$



Использовать только эту сторону листа,
обратная сторона не проверяется!

ШИФР

26172

Класс 10 Вариант 11 Дата Олимпиады 10.02.

Площадка написания МГТУ им. БАУМАНА

Задача	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Σ		Подпись
											Цифрой	Прописью	
Оценка	4	4	2	4	8	12	12	-	$\emptyset$	-	46	сорок шесть	

N1.

60% от A - ?, если $A = \frac{2^{-2} + 2018^0}{(0,5)^{-2} - 5(-2)^{-2} + (\frac{2}{3})^{-2}} + 4,75 =$

$$A = \frac{\frac{1}{4} + 1}{\frac{1}{4} - 5 \cdot \frac{1}{4} + \frac{9}{4}} + 4,75 = \frac{\frac{5}{4}}{\frac{16 - 5 \cdot 9}{4}} + 4,75 =$$

$$= \frac{\frac{5}{4}}{5} + 4,75 = \frac{1,25}{5} + 4,75 = \frac{2,5}{100} + 4,75 = 5$$

60% от A = 0,6 · 5 = 3

Отв: 3. ✓

(4)

N2.

$H_1 = 0,2x$?

$P_1 = 0,5x$?

$L_1 = 0,1x$?

$T_1 = 0,3 \cdot 0,5x = 0,15x$?

$P = H + L + T + 8$ ✓

$0,5x = 0,2x + 0,32 + 0,15x + 8$

$0,05x = 8 \quad | \cdot 20$

$x = 160$ ✓

$H_1 = 0,2 \cdot 160 = 32 \text{ (мггрм}^3\text{)}$

$P_1 = 0,5 \cdot 160 = 80 \text{ (мггрм}^3\text{)}$

$L_1 = 0,1 \cdot 160 = 16 \text{ (мггрм}^3\text{)}$

$T_1 = 0,15 \cdot 160 = 24 \text{ (мггрм}^3\text{)}$

Отв: $H_1 = 32$; $P_1 = 80$; $L_1 = 16$; $T_1 = 24$ ✓

(4)



Использовать только эту сторону листа,
обратная сторона не проверяется!

ШИФР

26172

N4.

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

ОДЗ: $x^3 - 3x + 1 \geq 0$

$$\sqrt{x^3 - 3x + 1} = x - 1 \quad |^2$$

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

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

$$x(x^2 - x - 1) = 0$$

$\checkmark$
 $x = 0$

$\checkmark$
 $x^2 - x - 1 = 0$

$$D = 1 - 4 \cdot (-1) = 5$$

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

$$2,2^2 = 4,84$$

$$2,25^2 = 5,0625$$

$$2,2 < \sqrt{5} < 2,25$$

Проверка ОДЗ:

$$0^3 - 3 \cdot 0 + 1 \geq 0 \text{ верно}$$

$$\left(\frac{1-\sqrt{5}}{2}\right)^3 - 3 \cdot \frac{1-\sqrt{5}}{2} + 1 \geq 0 \text{ верно}$$

$$\left(\frac{1+\sqrt{5}}{2}\right)^3 - 3 \cdot \frac{1+\sqrt{5}}{2} + 1 \geq 0 \text{ верно}$$

Отв: $0; \frac{1-\sqrt{5}}{2}; \frac{1+\sqrt{5}}{2}$

4

ШИФР 26172

N5.

Док-мб:
$$\frac{\sin^4 \alpha + \cos^4 \alpha - 1}{\sin^6 \alpha + \cos^6 \alpha - 1} = \frac{2}{3}$$

$$\sin^2 \alpha + \cos^2 \alpha = 1$$

Пусть: $\sin \alpha = x \Rightarrow x^2 + \cos^2 \alpha = 1$

$$\cos \alpha = \sqrt{1 - x^2}$$

$$\begin{aligned} \frac{x^4 + (\sqrt{1-x^2})^4 - 1}{x^6 + (\sqrt{1-x^2})^6 - 1} &= \frac{x^4 + (1-x^2)^2 - 1}{x^6 + (1-x^2)^3 - 1} = \\ &= \frac{x^4 + 1 - 2x^2 + x^4 - 1}{x^6 + (1 - 2x^2 + x^4)(1 - x^2) - 1} = \frac{2x^4 - 2x^2}{x^6 - 1 + 1 - 2x^2 + x^4 - x^2 + 2x^4 - x^6} = \\ &= \frac{2x^4 - 2x^2}{3x^4 - 3x^2} = \frac{2(x^4 - x^2)}{3(x^4 - x^2)} = \frac{2}{3} \quad \text{Доказано} \quad (8) \end{aligned}$$

N6.

$$S' = 10 \text{ км}$$

$$v_1 = 3 \frac{\text{км}}{\text{ч}}$$

$$v_2 = 5 \frac{\text{км}}{\text{ч}}$$

$$v_3 = 12 \frac{\text{км}}{\text{ч}}$$

$$S_3 = ?$$

$$S_3 = v_3 \cdot t$$

$$v_1 t + S = v_2 t$$

$$v_1 t - v_2 t = -S$$

$$t = \frac{-S}{v_1 - v_2} = \frac{-10}{3 - 5} = 5 \text{ (ч)} \quad \checkmark$$

$$S_3 = v_3 \cdot t = 12 \cdot 5 = 60 \text{ (км)} \quad \checkmark$$

Отв: 60 км. $\checkmark$ (12)

N3.

$$\text{количество} = \frac{S_{\text{полн}}}{S_1} = \frac{\pi R^2}{\pi r^2} = \frac{258^2}{12^2} = \frac{43^2}{2^2} = 462,25$$

$$R = 258$$

$$r = 12$$

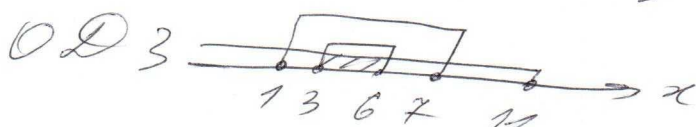
максимум 463 Сергеев

(2)

N 7.

$$\sqrt{8x - x^2 - 7} - \sqrt{11 - x} \geq \sqrt{9x - x^2 - 18}$$

$$OD \ 3: \begin{cases} 8x - x^2 - 7 \geq 0 \\ 11 - x \geq 0 \\ 9x - x^2 - 18 \geq 0 \end{cases}$$



$x \in [3; 6] \checkmark$

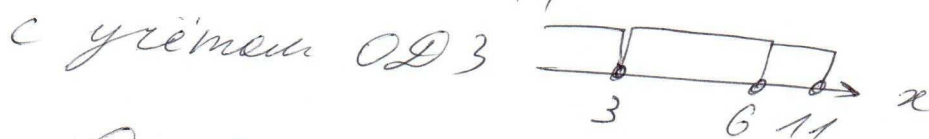
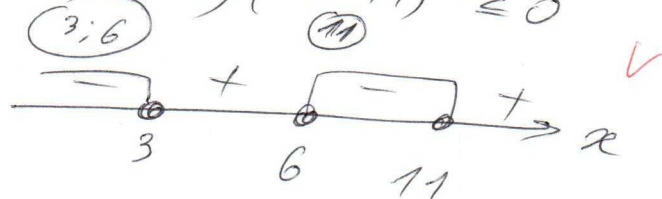
$$\sqrt{9x - x^2 - 18} - \sqrt{8x - x^2 - 7} \leq -\sqrt{11 - x} \quad | \cdot 12$$

$$\begin{aligned} 9x - x^2 - 18 - 2\sqrt{(8x - x^2 - 7)(9x - x^2 - 18)} + 8x - x^2 - 7 &\leq 11 - x \\ -2x^2 + 18x - 25 + 2\sqrt{(8x - x^2 - 7)(9x - x^2 - 18)} &\leq 11 - x \\ x^2 - 9x + 18 &\geq -\sqrt{(9x - x^2 - 18)(8x - x^2 - 7)} \quad | \cdot 12 \end{aligned}$$

$$(x^2 - 9x + 18)^2 \geq (x^2 - 9x + 18)(x^2 - 8x + 7)$$

$$(x^2 - 9x + 18)(x^2 - 9x + 18 - x^2 + 8x - 7) \geq 0$$

$$(x^2 - 9x + 18)(x - 11) \leq 0$$



Отв: $x_1 = 3 \checkmark$
 $x_2 = 6$

12

N 9

Отв: 2018

0