

ШИФР 20637

Класс 10 Вариант 11 Дата Олимпиады 10.02.18

Площадка написания Горный университет

Задача	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Σ		Подпись
											Цифрой	Прописью	
Оценка	4	4	—	8	0	12	12	—	—	1	41	сорок один	<i>Евгений</i>

① Найти 60% от A

$$A = \frac{2^{-2} + 2018^0}{(0,5)^{-2} - 5(-2)^{-2} + \left(\frac{2}{3}\right)^{-2}} + 4,75 = \frac{\frac{1}{4} + 1}{4 - \frac{5 \cdot 1}{4} + \frac{9}{4}} + 4\frac{3}{4} =$$

$$= \frac{1\frac{1}{4}}{5} + 4\frac{3}{4} = \frac{5}{4 \cdot 5} + 4\frac{3}{4} = \frac{1}{4} + 4\frac{3}{4} = 5$$

$A = 5$

60% от A = $5 \cdot 0,6 = 3$

+45

Ответ: 3

② $V(\text{Новатэк}) = 0,2 \cdot x$ (млрд м³)

$V(\text{Роснефть}) = 0,5 \cdot x$ (млрд м³)

$V(\text{Лукойл}) = 0,1 \cdot x$ (млрд м³)

$V(\text{Газпром}) = 0,5x - 0,3 = 0,15 \cdot x$ (млрд м³)

$0,5x = 0,2x + 0,1x + 0,15x + 8$

$0,5x = 0,45x + 8$

$0,05x = 8$

$x = 160$

$V(\text{Ноб}) = 0,2 \cdot 160 = 32$ (млрд м³)

$V(\text{Рос}) = 0,5 \cdot 160 = 80$ (млрд м³)

$V(\text{Лук}) = 0,1 \cdot 160 = 16$ (млрд м³)

$V(\text{Газ}) = 0,15 \cdot 160 = 24$ (млрд м³)

Ответ: 32; 80; 16; 24

+45

$$(4) \sqrt{x^3 - 3x + 1} - x = -1$$

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

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

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

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

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

$$x = 0$$

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

$$x = 0$$

$$D = 1 + 4 = 5$$

$$x_{1,2} = \frac{1 \pm \sqrt{5}}{2}$$

$$x \geq 1 \Rightarrow x \in \emptyset$$

$$\begin{cases} x = \frac{1 - \sqrt{5}}{2} \\ x \geq 1 \end{cases} \Rightarrow x \in \emptyset$$

$$\begin{cases} x = \frac{1 + \sqrt{5}}{2} \\ x \geq 1 \end{cases} \Rightarrow x = \frac{1 + \sqrt{5}}{2}$$

+85

Ответ, $\frac{1 + \sqrt{5}}{2}$

(6)

	$S, \text{км}$	$V, \text{км/ч}$	$t, \text{ч}$
I	x	3	$\frac{x}{3}$
II	$x + 10$	5	$\frac{x + 10}{5}$
Осн	y	12	$\frac{y}{12}$

$$t_I = t_{II} = t_{ос.} = t$$

$$\frac{x}{3} = \frac{x + 10}{5}$$

$$5x = 3x + 30$$

$$2x = 30$$

$$x = 15 \Rightarrow S_I = 15 \text{ км}$$

$$\frac{t}{I} = \frac{x}{3} = \frac{15}{3} = 5 \text{ (ч)}$$

$$t_{ос} = \frac{y}{12}$$

$$\frac{15}{3} = \frac{y}{12}$$

$$y = 60 \Rightarrow S_{ос} = 60 \text{ км}$$

+125

Ответ, 60 км.

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

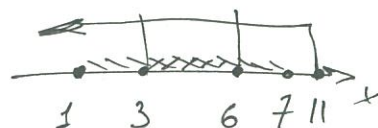
$$E = mc^2$$



ШИФР 20637

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

$$\text{ОДЗ: } \begin{cases} 8x - x^2 - 7 \geq 0 \\ 11 - x \geq 0 \\ 9x - x^2 - 18 \geq 0 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x \in [1, 7] \\ x \leq 11 \\ x \in [3, 6] \end{cases}$$

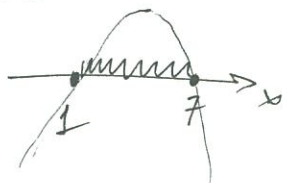


$$x \in [3, 6]$$

$$8x - x^2 - 7 = 0$$

$$x_1 = 1$$

$$x_2 = 7$$

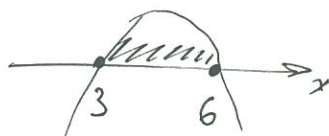


$$9x - x^2 - 18 = 0$$

$$D = 81 - 72 = 9$$

$$x_{1,2} = \frac{9 \pm 3}{2}$$

$$x_1 = 6, x_2 = 3$$



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

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

$$2\sqrt{(11 - x)(9x - x^2 - 18)} \leq 0$$

$$\sqrt{(11 - x)(9x - x^2 - 18)} \leq 0$$

$$11 - x = 0$$

$$x = 11 - \text{не в ОДЗ}$$

$$9x - x^2 - 18 = 0$$

$$x_1 = 3, x_2 = 6$$

Ответ: 3; 6.

+125

$$(10) (4 - 2a)x^2 + (13a - 27)x + 33 - 13a > 0$$

$$D = (13a - 27)^2 - 4(4 - 2a)(33 - 13a) = 169a^2 - 13 \cdot 27a + 27^2 -$$

$$= (16 - 8a)(33 - 13a) = 169a^2 - 351a + 729 - (16 \cdot 33 - 13a \cdot 16 - 8a \cdot 33 + 13 \cdot 16a) =$$

$$= 169a^2 - 351a + 729 - 528 + 56a - 104a^2 = 65a^2 - 295a + 201$$

$$65a^2 - 295a + 201 > 0$$

$$65a^2 - 295a + 201 = 0$$

$$D = 295^2 - 4 \cdot 65 \cdot 201$$

I

$$\text{при } \begin{cases} 4 - 2a > 0 \\ 1 < a < 3 \end{cases}$$

$$x \in (-\infty, x_1) \cup (x_2, \infty)$$

?

$$\begin{cases} a < 2 \\ 1 < a < 3 \end{cases} \Rightarrow 1 < a < 2$$

$$a=1 \quad (4-2)x^2 + (13-27)x + 33-13 = 0$$

$$2x^2 - 14x + 20 = 0$$

$$D = 196 - 160 = 36 = 6^2$$

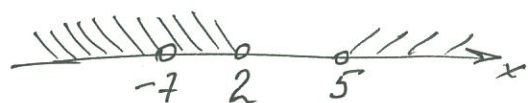
$$x_{1,2} = \frac{14 \pm 6}{4} \quad x_1 = 5$$

$$x_2 = 2$$

$$a=2 \quad (26-27)x + 33-26 = 0$$

$$-x + 7 = 0$$

$$x = -7$$



II при $\begin{cases} 4-2a \geq 0 \\ 1 < a < 3 \end{cases} \quad a=2$

$$0 + (26-27)x + 33-26 = 0$$

$$-x + 7 = 0$$

$$x = -7$$

при $a \in (1; 2)$

$$x \in (-\infty; -7) \cup (-7; 2) \cup (5; \infty)$$

III при $\begin{cases} 4-2a < 0 \\ 1 < a < 3 \end{cases} \quad x \in (x_1; x_2)$

$$\begin{cases} a > 2 \\ 1 < a < 3 \end{cases} \Rightarrow a \in (2; 3)$$

$$-2x^2 + (39-27)x + 33-39 = 0$$

$$-2x^2 + 12x - 6 = 0 \quad | :(-2)$$

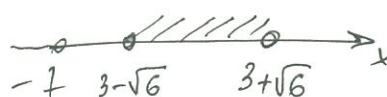
$$x^2 - 6x + 3 = 0$$

$$D = 36 - 12 = 24 = (2\sqrt{6})^2$$

$$x_{1,2} = \frac{6 \pm 2\sqrt{6}}{2}; \quad x_1 = 3 + \sqrt{6}$$

$$x_2 = 3 - \sqrt{6}$$

$$x \neq -7$$



при $a \in (2; 3)$

$$x \in (3 - \sqrt{6}, 3 + \sqrt{6})$$



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

$$E = mc^2$$



ШИФР 20637

$$\begin{aligned} & \textcircled{5} \quad \frac{\sin^4 x + \cos^4 x - 1}{\sin^6 x + \cos^6 x - 1} = \frac{\sin^4 x + \cos^4 x - 1}{(\sin^2 x + \cos^2 x)(\sin^4 x - \sin^2 x \cdot \cos^2 x + \cos^4 x)} \\ & = \frac{\sin^4 x + \cos^4 x - 1}{\sin^4 x + \cos^4 x - \sin^2 x \cdot \cos^2 x - 1} \\ & = \frac{\sin^4 x + \cos^4 x - 1}{\sin^4 x + \cos^4 x - 0,5 \sin^2 x \cdot \cos^2 x - 0,5 \sin^2 x \cdot \cos^2 x - 1} \\ & = \frac{\sin^4 x + \cos^4 x - 1}{\sin^2 x (\sin^2 x - 0,5 \cos^2 x) + \cos^2 x (\cos^2 x - 0,5 \sin^2 x) - 1} \\ & = \frac{\sin^2 x (1 - \cos^2 x - 0,5 \cos^2 x) + \cos^2 x (\cos^2 x - 0,5 + \cos^2 x) - 1}{1 - \cos^2 x} \\ & = \frac{\sin^4 x + \cos^4 x - 1}{1 - 1,5 \cos^2 x - \cos^2 x + 1,5 \cos^4 x + 2 \cos^4 x - 0,5 \cos^2 x} \\ & = \frac{\sin^4 x + \cos^4 x - 1}{3,5 \cos^4 x - 3 \cos^2 x} = \frac{1 - 2 \cos^2 x + \cos^4 x + 1}{3,5 \cos^4 x - 3 \cos^2 x} \\ & = \frac{2 (\cos^4 x - \cos^2 x + 1)}{3 (\frac{7}{6} \cos^4 x - \cos^2 x)} = \frac{2}{3} \end{aligned}$$

??

—