

ШИФР 15/37

Класс 11 Вариант 12 Дата Олимпиады 10.02.2018

Площадка написания КНИТУ

Задача	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Σ		Подпись
											Цифрой	Прописью	
Оценка	4	4	0	0	0	12	12	16	0	0	48	сорок восемь	

№1

$$B = \frac{\left(\frac{1}{3}\right)^{-10} \cdot 27^{-3} + (0,2)^{-4} \cdot 25^{-2} + \left(64^{-\frac{1}{3}}\right)^{-3}}{\left(\sqrt{2+\sqrt{3}} + \sqrt{2-\sqrt{3}}\right)^2} \cdot (2,018)^0 \cdot \sqrt{0,36} =$$

$$= \frac{3^{10} \cdot \frac{1}{3^9} + 5^4 \cdot \frac{1}{5^4} + (2^6)^{\frac{1}{3}}}{2+\sqrt{3} + 2-\sqrt{3} + 2\sqrt{4-3}} \cdot 1 \cdot 0,6 = \frac{3+1+2^2}{2+2+2\sqrt{1}} \cdot \frac{6}{10} =$$

$$= \frac{8}{6} \cdot \frac{6}{10} = 0,8 \quad A = \frac{B}{10} \cdot 100 = \frac{0,8}{10} \cdot 100 = 8$$

Ответ: 8.

№2

Пусть произв. кассы  $x$ ,  $V_1$  - объем 1-го маркера,  $V_2$  - объем 2-го маркера. Тогда: ( $t = \frac{V_2}{3x}$  - исконое)

$$\begin{cases} 11 \cdot 4x = V_1 + \frac{1}{3}V_2 \\ \frac{V_1}{3x} + \frac{\frac{1}{4}V_2}{x} = 18 \\ \frac{V_2}{3x} = t \end{cases} \quad \begin{cases} V_1 + \frac{1}{3}V_2 = 44x \\ \frac{V_1 + \frac{3}{4}V_2}{3x} = 18 \\ \frac{V_2}{3x} = t \end{cases} \quad \begin{cases} V_1 = \frac{1}{3}44x - \frac{1}{3}V_2 \\ \frac{V_1}{3x} + \frac{3}{4}t = 18 \\ \frac{V_2}{3x} = t \end{cases} \quad (1)$$

ШИФР 15137

$$\begin{cases} V_1 = 44x - \frac{1}{3}V_2 \\ \frac{44x - \frac{1}{3}V_2}{3x} + \frac{3}{4}t = 18 \\ \frac{V_2}{3x} = t \end{cases}$$

$$\begin{cases} V_1 = 44x - \frac{1}{3}V_2 \\ \frac{44x}{3x} - \frac{\frac{1}{3}V_2}{3x} + \frac{3}{4}t = 18 \quad (1) \\ \frac{V_2}{3x} = t \end{cases}$$

$$(1): \frac{44x}{3x} - \frac{1}{3}t + \frac{3}{4}t = 18$$

$$\frac{44}{3} + \frac{5t}{12} = 18$$

$$\frac{5t}{12} = 18 - \frac{44}{3}$$

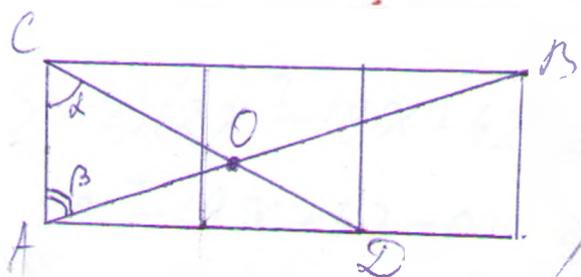
$$\frac{5t}{12} = \frac{54 - 44}{3}$$

$$\frac{5t}{12} = \frac{10}{3} \quad \frac{t}{12} = \frac{2}{3} \quad \frac{t}{4} = 2$$

$$t = 2 \cdot 4 = 8$$

Ответ: за 8 часов.

№3



Пусть  $\angle CAB = \beta$  и  $\angle ACD = \alpha$   
Тогда пусть сторона квадрата =  $x$ .

В к/у  $\triangle ADC$   $\operatorname{tg} \alpha = \frac{2x}{x} = 2 \Rightarrow \alpha = \operatorname{arctg} 2$

В к/у  $\triangle ACB$   $\operatorname{tg} \beta = \frac{3x}{x} = 3 \Rightarrow \beta = \operatorname{arctg} 3$

В  $\triangle COA$   $\angle AOC = 180^\circ - \alpha - \beta$  по теор. о  $\sum \angle$  в  $\triangle$

Тогда  $\angle AOC = 180 - \operatorname{arctg} 2 - \operatorname{arctg} 3$ .

Ответ:  $\angle(AB; CD) = 180^\circ - \operatorname{arctg} 2 - \operatorname{arctg} 3$ . (2)



ШИФР

15137

$\sqrt{7}$

$$\sqrt{6x-x^2-5} - \sqrt{7-2x} \geq \sqrt{8x-x^2-12} \quad \uparrow^2$$

$$6x-x^2-5+7-2x-2\sqrt{(6x-x^2-5)(7-2x)} \geq 8x-x^2-12$$

$$-2\sqrt{(6x-x^2-5)(7-2x)} \geq 4x-14 \quad | : -2$$

$$\sqrt{(6x-x^2-5)(7-2x)} \leq 7-2x \quad \uparrow^2$$

$$(6x-x^2-5)(7-2x) \leq 49-28x+4x^2$$

$$42x-7x^2-35-12x^2+2x^3+10x \leq 49-28x+4x^2$$

$$2x^3-23x^2+80x-84 \leq 0$$

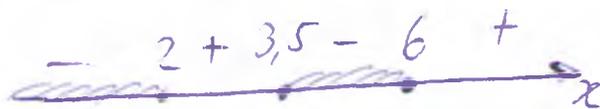
$x=2$  - корень

$$\begin{array}{r} 2x^3-23x^2+80x-84 \quad \# \quad | \quad x-2 \\ \underline{2x^3-4x^2} \\ -19x^2+80x \\ \underline{-19x^2+38x} \\ 42x-84 \end{array} \quad \begin{array}{r} x-2 \\ \underline{2x^2-19x+42} \end{array}$$

$$(x-2)(2x^2-19x+42) \leq 0$$

$$2x^2-19x+42=0$$

$$D=19^2-8 \cdot 42=5^2$$



$$x = \frac{19-5}{4} = \frac{7}{2} = 3,5$$

0. D 3.

$$x = \frac{19+5}{4} = 6$$

$$6x-x^2-5 \geq 0$$

$$7-2x \geq 0$$

$$D=36-20=4^2$$

$$x \leq \frac{7}{2}$$

$$\begin{cases} x=5 \\ x=1 \end{cases}$$



3



ШИФР 15137

$$-x^2 + 8x - 12 \geq 0$$

$$D = 4^2$$

$$\begin{cases} x = 6 \\ x = 2 \end{cases}$$

$$\begin{cases} x \in [1; 5] \\ x \leq \frac{4}{2} \\ x \in [2; 6] \end{cases} \Rightarrow x \in [2; 3,5]$$

$$\Rightarrow x = 2; x = 3,5$$

Ответ:  $x = 2; x = 3,5$

№6



$12 + 13 = 25 \frac{\text{км}}{\tau}$  - скорость движения велосип.

$\frac{25}{25} = 3 \tau$  - время встречи велосип.

~~1)  $12 + 15 = 27 \frac{\text{км}}{\tau}$   $\frac{25}{27} = \frac{5}{3} \tau \Rightarrow S_{\text{соб.1}} = \frac{5}{3} \cdot 15 = 25 \text{ км}$  - пробежала собака до 1 встречи~~

1)  $12 + 15 = 27 \frac{\text{км}}{\tau}$   $t = \frac{25}{27} = \frac{25}{9} \tau$   $S_{\text{соб.1}} = \frac{25}{9} \cdot 15 = \frac{125}{3} \text{ км}$  - пробежала собака до 1 встречи

2)  $S_{\text{коз.1}} = \frac{25}{9} \cdot 13 = \frac{325}{9}$  - расстояние которое проехали козы собаки за время  $t$ ,

(4)



$$S_{\text{соб. 1}} = \frac{125}{3} = \frac{325}{9} \quad | \quad |S_{\text{хоз. 1}} - S_{\text{соб. 1}}| = \left| \frac{325}{9} - \frac{325}{9} \right| = \frac{50}{9}$$

$t_{\text{встречи}} = 3 \text{ ч.} \Rightarrow$  собака будет бежать 3 часа

$$V_{\text{собаки}} = 15 \text{ км/ч} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow S_{\text{собаки}} = V_{\text{соб.}} \cdot t_{\text{встр.}} = 3 \cdot 15 = 45 \text{ км}$$

Ответ: 45 км.

№ 8

$$\begin{cases} \cos y + \cos x = \sin^2 x \\ \sqrt{\sin x - \cos y} = \cos x \end{cases} \quad \begin{cases} \cos y + \cos x = \sin^2 x \\ \sin x - \cos y = \cos^2 x \end{cases} \quad | +$$

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

$$\begin{cases} x = 2\pi k \quad k \in \mathbb{Z} \\ x = \frac{\pi}{2} + \pi k + 2\pi k \end{cases} \Rightarrow$$

$$\begin{cases} x = 2\pi k \quad k \in \mathbb{Z} \\ 0 - \cos y = 1 \end{cases} \quad \begin{cases} x = 2\pi k \quad k \in \mathbb{Z} \\ y = \pi + 2\pi k \quad k \in \mathbb{Z} \end{cases}$$

$$\begin{cases} x = \frac{\pi}{2} + \pi k \quad k \in \mathbb{Z} \\ 1 - \cos y = 0 \end{cases} \quad \begin{cases} x = \frac{\pi}{2} + \pi k \quad k \in \mathbb{Z} \\ y = 2\pi k \quad k \in \mathbb{Z} \end{cases}$$

Ответ:  $(2\pi k; \pi + 2\pi k); (\frac{\pi}{2} + \pi k; 2\pi k) \quad k \in \mathbb{Z}$

⑤