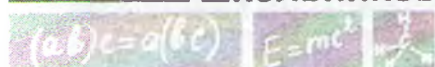




ОТРАСЛЕВАЯ
ОЛИМПИАДА
ШКОЛЬНИКОВ



Использовать только эту сторону листа,
обратная сторона не проверяется!

ШИФР 2 1 1 5 0

Класс 11 Вариант 11 Дата Олимпиады 10.02.18

Площадка написания КНИТУ

Задача	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Σ		Подпись
											Цифрой	Прописью	
Оценка	4	4	4	8	8	12	6	0	0	2	48	сорок восемь	<i>[Signature]</i>



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

$$E = mc^2$$

$$u = \frac{c}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}}$$

Использовать только эту сторону листа,
обратная сторона не проверяется!

ШИФР 21150

№1. $A = \frac{2^2 \cdot 2018^0}{(0,5)^2 - 5(-2)^2 + (\frac{2}{3})^2} + 4,75 = \frac{\frac{1}{4} + 1}{4 - \frac{5}{4} + \frac{2}{9}} + 4,75 = \frac{\frac{5}{4} \cdot \frac{4}{9}}{\frac{36}{9} - \frac{5}{9} + \frac{2}{9}} + 4,75 = \frac{5}{9} \cdot \frac{4}{20} + 4,75 = 5$; 60% от $A = 5 \cdot 0,6 = 3$
 Ответ: 3

№2. Пусть объемы (млрд. куб. м) „Навтек“ - x ; „Воснефть“ - y ; „ЛУКОЙЛ“ - z ; тогда
 $x : y : z = \frac{1}{5} : \frac{1}{2} : \frac{1}{10}$; если t в 1 раз, тогда $x = \frac{1}{5}t = \frac{2}{10}t$; $y = \frac{1}{2}t = \frac{5}{10}t$; $z = \frac{1}{10}t$
 Объем „Газпром нефть“ = $0,3y$; По условию скажем, что $x + z + 0,3y = y - 8$
 $\frac{2}{10}t + \frac{1}{10}t + 0,3(\frac{5}{10}t) = \frac{5}{10}t - 8$
 $\frac{4,5t}{10} = \frac{5t - 80}{10}$
 $0,5t = 80$
 $t = 160$, тогда $x = 32$ (млрд. м³) - „Навтек“
 $y = 80$ (млрд. м³) - „Воснефть“
 $z = 16$ (млрд. м³) - „ЛУКОЙЛ“
 $0,3y = 24$ (млрд. м³) - „Газпром нефть“
 Проверка: $32 + 16 + 24 = 80 - 8$
 $72 = 72$ (истинно)

Ответ: 32; 80; 16; 24 (млрд. куб. м)

№3. $R = 258$ м, значит d (диаметр) = 516 м

Отпишем вокруг круга квадрат, его стороны равны $d = 516$ м. ~~Вспомогательный квадрат~~

На длине 516 м помещается максимум 44 дерева, т.е. в квадрат поместится:
 $44 \cdot 44 = 1936$ деревьев (а площадь круга меньше, чем площадь квадрата, поэтому это квадрат описывает круг), следовательно в круг поместится меньше, чем 1936 деревьев, $1936 < 2018$. т.е. нет

№4. $\sqrt{x^3 - 3x + 1} - x = -1$; ОДЗ: т.к. $\sqrt{x^3 - 3x + 1}$ всегда ≥ 0 , значит x должен быть ≥ 0 ,

$\sqrt{x^3 - 3x + 1} = x - 1$ x^2 иначе получится „-1“ невозможное

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

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

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

$x = 0$ не удовлет. $x^2 - x - 1 = 0$

$D = 1 + 4 = 5 = \sqrt{5}^2$

$x_1 = \frac{1 + \sqrt{5}}{2}$; $x_2 = \frac{1 - \sqrt{5}}{2}$ не удовлет.

Ответ: $\frac{1 + \sqrt{5}}{2}$



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

$$E = mc^2$$

$$\frac{1}{n} = \frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}$$

Использовать только эту сторону листа,
обратная сторона не проверяется!

ШИФР 21150

$$\sqrt{5}. \frac{\sin^4 \alpha + \cos^4 \alpha - 1}{\sin^2 \alpha + \cos^2 \alpha - 1} = \frac{2}{3}$$

$$3\sin^4 \alpha + 3\cos^4 \alpha - 3 = 2\sin^2 \alpha + 2\cos^2 \alpha - 2$$

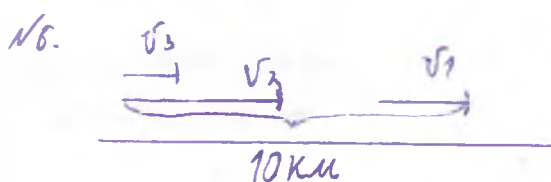
$$3(\sin^2 \alpha + \cos^2 \alpha) - 2(\sin^2 \alpha + \cos^2 \alpha) = 1$$

$$\sin^2 \alpha + \cos^2 \alpha = \sin^2 \alpha + \cos^2 \alpha = \underline{\sin^2 \alpha + \cos^2 \alpha = 1} - \text{основное тригонометрическое тождество}$$

$$\sin \alpha, \cos \alpha \in [-1, 1]$$

$$\sin^2 \alpha, \cos^2 \alpha \in [0, 1]$$

$$\text{Когда } \sin^2 \alpha = 0, \alpha = \pi n, n \in \mathbb{Z}, \cos^2 \alpha = 1 \Rightarrow 3 - 2 = 1 \text{ (истинно)}$$



$$\text{Дано: } V_1 = 3 \text{ км/ч}$$

$$V_2 = 5 \text{ км/ч}$$

$$V_3 = 12 \text{ км/ч}$$

Найти: S_3

Решение

$$S_3 = V_3 \cdot t; t \text{ (время, когда второй догонит первого)}$$

$$t = \frac{S_2}{V_2} \Leftrightarrow \frac{10 + 3t}{5} \Rightarrow 5t = 10 + 3t; 2t = 10; t = 5 \text{ (второй догонит первого)}$$

$$S_2 = S_0 + V_1 \cdot t = 10 \text{ км} + 3t$$

$$S_3 = 12 \text{ км/ч} \cdot 5 \text{ ч} = 60 \text{ км} \text{ пролетела Оса}$$

Ответ: 60

$$\sqrt{8x - x^2 - 7} - \sqrt{11 - x} \geq \sqrt{9x - x^2 - 18} \quad | \uparrow^2, \text{ ОДЗ: } \begin{cases} 8x - x^2 - 7 \geq 0 \\ 11 - x \geq 0 \\ 9x - x^2 - 18 \geq 0 \end{cases}$$

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

$$-2\sqrt{(8x - x^2 - 7)(11 - x)} \geq x - 11 \quad | \cdot (-1) \quad \uparrow^2$$

$$(8x - x^2 - 7)(11 - x) \leq (x - 11)^2$$

$$8x - x^2 - 7 \leq 11 - x$$

$$-x^2 + 9x - 18 \leq 0$$

$$x^2 - 9x + 18 \geq 0$$

$$x_1 = 6 \quad x_2 = 3$$



$$(-\infty; 3] \cup [6; \infty)$$

Ответ: $[3; 6]$

$$x^2 - 8x + 7 \leq 0$$

$$x_1 = 7 \quad x_2 = 1$$



$$11 - x \geq 0$$

$$x \leq 11$$

$$x^2 - 9x + 18 \leq 0$$

$$x_1 = 6 \quad x_2 = 3$$



$$[3; 6]$$

ШИФР 21150

$$\sqrt{10} \cdot (4-2\alpha)x^2 + (13\alpha-27)x + 33\alpha-15\alpha \geq 0$$

$$D = (13\alpha-27)^2 - 4(4-2\alpha)(33\alpha-15\alpha) = 169\alpha^2 - 702\alpha + 729 - 528\alpha + 208 - 264\alpha + 104\alpha^2 =$$

$$= 55\alpha^2 - 964\alpha + 7$$

Подставим вместо α число 2

$$4-2\alpha \cdot 0 + (25-27)x + 33-25 \geq 0$$

$$x \leq -7$$

При $\alpha = 1$

$$2x^2 + (13-27)x + 20 \geq 0$$

$$2x^2 - 14x + 20 \geq 0$$

$$x^2 - 7x + 10 \geq 0$$

$$x_1 = 5 \quad x_2 = 2$$



$$(-\infty; 2); (5; \infty)$$

При $\alpha = 3$

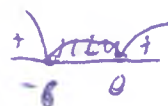
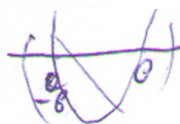
$$-2x^2 - 12x \geq 0$$

$$x^2 + 6x \leq 0$$

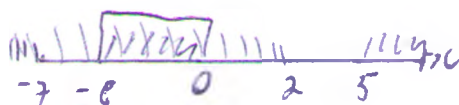
$$x(x+6) \leq 0$$

$$x = 0$$

$$x = -6$$



$$[-6; 0]$$



Ответ: $[-6; 0]$