ОТРАСЛЕВАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ ГАЗПРОМ

Использовать только эту сторону листа, обратная сторона не проверяется!

ШИФР 15605

Класс 10 Вариант 11 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	4	4	8	12	6	0	0	0	42	сорок два	

№1. $A = \dfrac{2^{-2} + 2018^0}{(0,5)^{-2} - 5(-1)^{-2} + \left(\frac{2}{3}\right)^{-2}} + 4,75 = \dfrac{0,25+1}{4 - \frac{5}{4} + \frac{9}{4}} + 4,75 = \dfrac{1,25}{5} + 4,75 =$

$= \frac{125}{500} + 4,75 = \frac{5}{20} + 4,75 = 4,75 + 0,25 = 5$

$60\%\text{ от } A = A \cdot \frac{6}{10} = \frac{5}{1} \cdot \frac{6}{10} = \frac{30}{10} = 3$

Ответ: 3

№2.

Новатэк : Роснефть : ЛУКОЙЛ = 0,2 : 0,5 : 0,1

Роснефть = ЛУКОЙЛ + НОВАТЭК + Газпром + 8

Новатэк $0,2X$

Роснефть $0,5X$

Лукойл $0,1X$

Газпром $0,5X \cdot 0,3 = 0,15X$

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

$0,5X - 0,45X = 8$

$0,05X = 8$

$X = \frac{800}{5} = 160$

Новатэк : $0,2 \cdot 160 = 32$ млрд куб. м

Роснефть: $0,5 \cdot 160 = 80$ млрд куб.м

Лукойл: $0,1 \cdot 160 = 16$ млрд куб. м

Газпром: $0,15 \cdot 160 = 24$ млрд куб м

ГАЗПРОМ ОТРАСЛЕВАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ

Использовать только эту сторону листа, обратная сторона не проверяется!

ШИФР 15605

№ 3

1) Роща имеет форму круга радиусом 258 м

$S_{рощи} = \pi R^2 = \pi \cdot 258^2 (м^2)$

2) Если расстояние между деревьями менее 1 м, то дерево занимает площадь с радиусом 6 м

$S_{тер\text{-}рии\ дерева} = \pi R^2 = \pi \cdot 6^2 (м^2)$

3) $\frac{S_{рощи}}{S_{тер\text{-}рии\ дерева}} = \frac{\pi \cdot 258^2}{\pi \cdot 6^2} = \frac{258 \cdot 258}{6 \cdot 6} = 43 \cdot 43 = 1849$ (дерева)

1849 может быть размещено

$1849 < 2018$

След-но, в роще разместить не больше 2018 деревьев

№ 4

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

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

$\left(\sqrt{x^3 - 3x + 1}\right)^2 = (x-1)^2$

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

$x^3 - 3x + 1 - x^2 + 2x - 1 = 0$

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

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

$x = 0$ или $x^2 - x - 1 = 0$

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

$x_1 = \frac{1 - \sqrt{5}}{2}$

$x_2 = \frac{1 + \sqrt{5}}{2}$

ОДЗ:

$x^3 - 3x + 1 \geq 0$

$x = -1$; $x \neq 1$; $x \in (-\infty; -1)$

$x \in (-1; 1); (1; +\infty)$; $x \in \emptyset$

Ответ: $x = 0$; $\frac{1 - \sqrt{5}}{2}$; $\frac{1 + \sqrt{5}}{2}$

ОТРАСЛЕВАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ ГАЗПРОМ

Использовать только эту сторону листа, обратная сторона не проверяется!

ШИФР 15605

№5

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

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

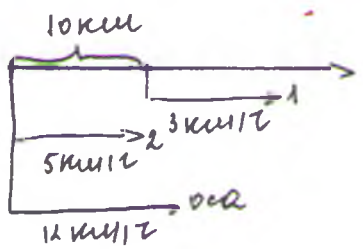
$\cos^2\alpha=1-\sin^2\alpha$

$$\frac{\sin^4\alpha+(1-\sin^2\alpha)^2-1}{\sin^6\alpha+(1-\sin^2\alpha)^3-1}=\frac{\sin^4\alpha+1-2\sin^2\alpha+\sin^4\alpha-1}{\sin^6\alpha+1-3\sin^2\alpha+3\sin^4\alpha-\sin^6\alpha-1}=$$

$$=\frac{2\sin^4\alpha-2\sin^2\alpha}{3\sin^4\alpha-3\sin^2\alpha}=\frac{2(\sin^4\alpha-\sin^2\alpha)}{3(\sin^4\alpha-\sin^2\alpha)}=\frac{2}{3}$$

$\frac{2}{3}=\frac{2}{3}$

№6



1) скорость сближения 1 и 2 путешественников:

$5-3=2$ км/ч

⇒ второй путешественник догонит первого через: $\frac{10\text{ км}}{2\text{ км/ч}}=5$ ч

2) скорость осы ~~полёта~~ на протяжении всего времени ⇒ оса пролетит $12\cdot5=60$ км

№7

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

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

$$(-x^2+8x-7)-2\sqrt{(-x^2+9x-18)(-x^2+8x-7)}+(-x^2+9x-18)\geq11-x$$

$$-x^2+8x-7-x^2+9x-18+2x-11-2\sqrt{(-x^2+9x-18)(-x^2+8x-7)}\geq0$$

$$-2x^2+18x-36\geq2\sqrt{(-x^2+9x-18)(-x^2+8x-7)}$$

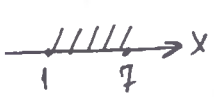
ОДЗ:

1) $-x^2+8x-7\geq0$

$D=16-7=3^2$

$x_1=\frac{-4+3}{-1}=1$

$x_2=\frac{-4-3}{-1}=7$



2) $11-x\geq0$

$x\leq11$



ОТРАСЛЕВАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ ГАЗПРОМ

Использовать только эту сторону листа, обратная сторона не проверяется!

ШИФР 15605

$$(2x^2-18x+36)^2 \geq 4(x^2-8x+7)(x^2-9x+18)$$

$$4(x^2-9x+18)^2 \geq 4(x^2-8x+7)(x^2-9x+18)$$

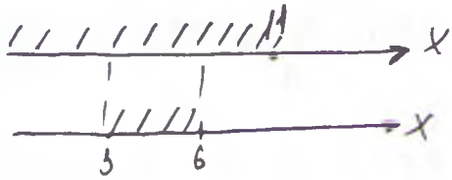
$$x^2-9x+18 \geq x^2-8x+7$$

$$18-7 \geq -8x+9x$$

$$11 \geq x$$

$$x \leq 11$$

С учетом ОДЗ:



Ответ: $x \in [3;6]$

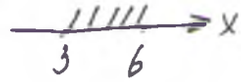
ОДЗ:

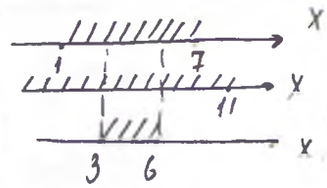
$$-x^2+9x-18 \geq 0$$

$$D = 81-72 = 3^2$$

$$x_1 = \frac{-9-3}{-2} = 6$$

$$x_2 = \frac{-9+3}{-2} = 3$$





$x \in [3;6]$