



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

$$E=mc^2$$



Использовать только эту сторону листа,
обратная сторона не проверяется!

ШИФР 24828

Класс 11 Вариант 11 Дата Олимпиады 10.02.18

Площадка написания _____

Задача	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Σ		Подпись
											Цифрой	Прописью	
Оценка	1	4	2	8	8	12	2	12	-	-	29 49	двадцать девять	<i>Алекс</i>

N1

$$A = \frac{\frac{1}{4} + 1}{4 - \frac{5}{4} + \frac{9}{4}} = \frac{\frac{5}{4}}{4+1} = \frac{1}{4} \cdot \frac{5}{4} = \frac{5}{16} = 0,3125$$

100% ?

60% от числа A = $\frac{1}{4} \cdot \frac{6}{10} = \frac{3}{20} = 0,15$ +15

Ответ: 0,15

N2

$$\frac{1}{5} : \frac{1}{2} : \frac{1}{10} = \text{Ров} : \text{Рос} : \text{Лук}$$

$$= 2x : 5x : 1x$$

$$5x \cdot 0,3 - \text{газпром} = 1,5x$$

$$2x + 1x + 1,5x = 5x - 8$$

$$4,5x = 5x - 8$$

$$x = 16$$

Ответ: РОСНЕФТЬ = 80 млрд куб. м.

ГАЗПРОМ = 24 млрд куб. м.

НОВАТЕК = 32 млрд куб. м.

ЛУК = 16 млрд куб. м.

x = 16 (тысячи)

2x = 32 (НОВАТЕК)

1,5x = 24 (газпром)

5x = 80 (РОСНЕФТЬ)

+45

N6

$$5 \text{ км/ч} - V_2$$

$$3 \text{ км/ч} - V_1$$

Скорость 2 относительно 1 = 2 км/ч $\Rightarrow$

Расстояние между ними 10 км +125

Одновременно не останавливаясь $\Rightarrow$ через 5 часов 2 догонит 1

$$10V = 12 \text{ км/ч}$$



N 5

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

$$\underline{3\sin^4 x + 3\cos^4 x - 3} = 2\sin^6 x + 2\cos^6 x - 2$$

$$3\sin^4 x + 3\cos^4 x - 2\sin^6 x = \cos^2 x + \sin^2 x$$

$$3(\sin^4 x + \cos^4 x) - 2(\cos^6 x + \sin^6 x) = 1$$

$$1^2 = \cos^4 x + 2\sin^2 x \cos^2 x + \sin^4 x$$

$$1 = \cos^4 x + \sin^4 x = 1 - 2\sin^2 x \cos^2 x$$

$$1^3 = \cos^6 x + 3\cos^2 x \sin^2 x + 3\sin^2 x \cos^4 x + \sin^6 x$$

$$\cos^6 x + \sin^6 x = 1 - 3\sin^2 x \cos^2 x (\sin^2 x + \cos^2 x)$$

" 1

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

$$3 - 6\cos^2 x \sin^2 x - 2 + 6\cos^2 x \sin^2 x = 1$$

$$\underline{1 = 1}$$

+85



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

$$E = mc^2$$



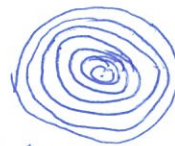
Использовать только эту сторону листа,
обратная сторона не проверяется!

ШИФР

24828

№3 Больше всего поместимых деревьев если они будут расти по окружности. На самом большом радиусе

$$L_{\text{окружности}} = 2\pi R = 2\pi \cdot 258 = 516\pi \Rightarrow \text{(пригодны только деревья 12 м)}$$



на R_2 поместим больше на 12 м меньше поместим на нем 43π деревьев.

$$L_{\text{окружности 2}} = 2\pi \cdot 246 = 492\pi \Rightarrow \text{поместится } 492\pi / 12\pi = 41 \text{ шт.}$$

на R_3 окружности $R_3 = 39\pi$ деревьев
деревьев поместится

$$3\pi + 5\pi + 7\pi + \dots + 39\pi + 41\pi + 43\pi = \pi(3 + 5 + 7 + \dots + 41 + 43)$$

$$= 32(481) \Rightarrow \text{поместится } 1519 \text{ деревьев.}$$

$$\begin{array}{r} 481 \\ 32 \overline{) 481} \\ \underline{762} \\ 1443 \\ \underline{1519,2} \end{array}$$

± 25

радиус делится на отрезки
258/12
24/21
18
11, 21 окружностей
Окружности будут
от 3π деревьев до 43π деревьев

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

$$x - 1 > 0$$

$$x^3 - 3x + 1 > 0$$

$$\underline{x > 1}$$

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

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

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

$$x = 0 \text{ (н.к.)}$$

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

$$x_{1,2} = \frac{1 \pm \sqrt{1 - 4 \cdot (-1)}}{2} = \frac{1 \pm \sqrt{5}}{2}$$

$$\frac{1 - \sqrt{5}}{2} < 1$$

$$\begin{array}{l} 1 - \sqrt{5} < 2 \\ -\sqrt{5} < 1 \end{array}$$

$$\Rightarrow \frac{1 - \sqrt{5}}{2} - \text{н.к.}$$

$$\frac{1 + \sqrt{5}}{2} > 1$$

$$\begin{array}{l} 1 + \sqrt{5} > 2 \\ \sqrt{5} > 1 \end{array}$$

$$\frac{1 + \sqrt{5}}{2} - \text{что больше}$$

поставим 2

$$x^3 - 3x + 1$$

$$8 - 6 + 1 > 0$$

$$\frac{1 + \sqrt{5}}{2} \text{ подходит}$$

$$\text{Ответ: } \frac{1 + \sqrt{5}}{2}$$

± 85

ШИФР 24828

8)

$$\begin{cases} \sin x - \frac{1}{\sin x} = \sin y \\ \cos x - \frac{1}{\cos x} = \cos y \end{cases}$$

выразим $\sin y$

$$\sin y = \sqrt{1 - \cos^2 y}$$

$$\sin y = \sqrt{1 - \cos^2 x + 2 - \frac{1}{\cos^2 x}}$$

Подставим в уравнение

$$\sin x - \frac{1}{\sin x} = \sqrt{3 - \cos^2 x - \frac{1}{\cos^2 x}}$$

$$\sin^2 x - 2 + \frac{1}{\sin^2 x} = 3 - \cos^2 x - \frac{1}{\cos^2 x}$$

$$\sin^2 x - 2$$

$$\Leftrightarrow \sin^2 x + \cos^2 x - 5 + \frac{1}{\sin^2 x} + \frac{1}{\cos^2 x} =$$

$$\frac{\cos^2 x + \sin^2 x}{\sin^2 x \cos^2 x} - 4 = 0$$

$$\frac{1}{\sin^2 x \cos^2 x} = 4$$

$$\sin^2 2x = 4 \cos^2 x \sin^2 x \quad \sin^2 x \cos^2 x = \frac{1}{4} \quad | : 4$$

$$4 \sin^2 x \cos^2 x = 1$$

$$\sin^2 2x = 1$$

$$\sin 2x = \pm 1$$

$$\sin 2x = 1 \quad \sin 2x = -1$$

$$2x = \frac{\pi}{2} + \pi k$$

$$\sin x = \frac{\sqrt{2}}{2}$$

Ответ:

$$\begin{cases} x = \frac{\pi}{4} + \frac{\pi}{2} k, k \in \mathbb{Z} \end{cases}$$

$$\begin{cases} y = -\frac{\pi}{4} - \frac{\pi}{2} n, n \in \mathbb{Z} \end{cases}$$

± 125

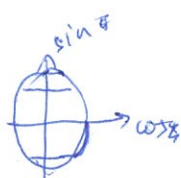
$$\frac{\sqrt{2}}{2} - \frac{2}{\sqrt{2}} = \sin y$$

$$\frac{2-4}{2\sqrt{2}} = \sin y$$

$$\frac{-2}{2\sqrt{2}} = \sin y$$

$$\sin y = -\frac{\sqrt{2}}{2}$$

$$y = -\frac{\pi}{4} - \frac{\pi}{2} n, n \in \mathbb{Z}$$



- 2)

ШИФР 24828

$$N2 \quad \sqrt{9x-x^2-7} - \sqrt{11-x} \geq \sqrt{9x-x^2-18}$$

$$-x^2-9x-7-2\sqrt{(1-x)(-x^2-7+9x)} \geq$$

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

$$3-9x-2\sqrt{(1-x)(-x^2-7+9x)} \geq 18x-18$$

приведение
меньше 0

$$-2\sqrt{(1-x)(-x^2-7+9x)} \geq 18x-21$$

$$0 \geq 18x-21$$

меньше меньшего $\Rightarrow$

$$x \leq \frac{21}{18}$$

и удовл. ОДЗ $\Rightarrow$

нет корней

?

± 25

$$11-x > 0$$

$$x < 11$$

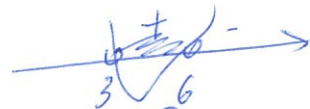
ОДЗ

$$x^2-9x+18 < 0$$

$$x_1+x_2=9$$

$$x_1 \cdot x_2 = 18$$

$$3; 6$$

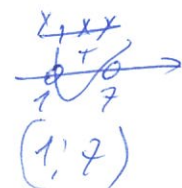


$$(3; 6)$$

$$x^2-9x+7 < 0$$

$$x_1+x_2=9$$

$$x_1 \cdot x_2 = 7$$



$$(1; 7)$$