

ШИФР 25391

Класс 11 Вариант 11 Дата Олимпиады 10.02.2018

Площадка написания МГТУ имени Баумана

Задача	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Σ		Подпись
											Цифрой	Прописью	
Оценка	4	4	2	6	8	2	0	16	9	0	51	много счит один	Кеш

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

$$\frac{\sin^4 x + \cos^4 x - 1}{\sin^6 x + \cos^6 x - 1} - \frac{2}{3} = 0$$

$$\begin{cases} 3\sin^4 x + 3\cos^4 x - 3 - 2\sin^6 x - 2\cos^6 x + 2 = 0 \\ \sin^6 x + \cos^6 x - 1 \neq 0 \end{cases}$$

$$3\sin^4 x + 3\cos^4 x - 2\sin^6 x - 2\cos^6 x - 1 = 0$$

$$\sin^4 x + \cos^4 x + 2\sin^4 x(1 - \sin^2 x) + 2\cos^4 x(1 - \cos^2 x) - 1 = 0$$

$$(\sin^2 x + \cos^2 x)^2 - 2\sin^2 x \cos^2 x + 2\sin^4 x \cos^2 x + 2\cos^4 x \sin^2 x - 1 = 0$$

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

$$\sin^2 x \cos^2 x (\sin^2 x - 1 + \cos^2 x) = 0$$

$$\sin^2 x \cos^2 x (1 - 1) = 0$$

$$\sin^2 x \cos^2 x \cdot 0 = 0$$

$$0 = 0$$

NS.
 Область допустимых значений: $\sin^6 x + \cos^6 x - 1 \neq 0$





ШИФР 25391

$(ab)c = a(bc)$ $E = mc^2$ C

N1.

$$A = \frac{2^{-2} + 1018^0}{(0,5)^{-2} + 5(-2)^{-2} + \left(\frac{2}{3}\right)^{-2}} \neq 4,75 = \frac{1}{4} + \frac{4 \cdot 3}{4} = 2$$

$0,6A = 0,6 \cdot 5 = 3$

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

$= 5$; $0,6A = 0,6 \cdot 5 = 3$

Ответ: 3

N2.

$$\frac{1}{5} : \frac{1}{2} : \frac{1}{10} \Leftrightarrow 0,2 : 0,5 : 0,1 \Leftrightarrow 2 : 5 : 1$$

Газнефть	Лукойл	Новатек	Газпром нефть	
5x	x	2x	1,5x	Трансформаторная

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

$$\frac{x}{2} = 8$$

$$x = 16 \Rightarrow$$

Ответ:

Лукойл 16 (млрд. куб. м)

Новатек 32 (млрд. куб. м)

Газнефть 80 (млрд. куб. м)

Газпром нефть 24
млрд. куб. м

4



ШИФР 25391

Дано:

$$R = 258 \text{ м}$$

$$S_{\text{круга}} = \pi R^2$$

$$l \geq 12 \text{ м}$$

Д-ть:

$$N \leq 20189$$

минимальная S , занимаемая одним деревом ≥ 1448

$$N \cdot S_{\text{зан. одним деревом}} \leq S_{\text{круга}}$$

$$N \leq \frac{S_{\text{круга}}}{S_{\text{зан. одним деревом}}}$$

минимальная S , занимаемая одним деревом

$$N \leq \frac{665698}{1448}$$

$$N \leq 462 \frac{17}{18}, \text{ т.к. } N \in \mathbb{N} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow N \leq 462$$

Ответ: максимальное количество деревьев - это 462.

№ 4.

ОДЗ - область допустимых значений

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

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

$$\text{т.к. } \sqrt{x^3 - 3x + 1} \geq 0 \text{ всегда} \Rightarrow x \geq 0$$

$$x^3 - 3x + 1 \geq x^2 - 2x + 1$$

$$x^3 - x^2 - x \geq 0$$

$$x(x^2 - x - 1) \geq 0$$

$$x \geq 0$$

$$x^2 - x - 1 \geq 0$$

$$D = 5 \Rightarrow$$

не удовлетворяет условию ОДЗ

$$\text{ОДЗ } x^3 - 3x + 1 \geq 0$$

$$x > 0$$

$$x = \frac{1 - \sqrt{5}}{2} < 0 \Rightarrow$$

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

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

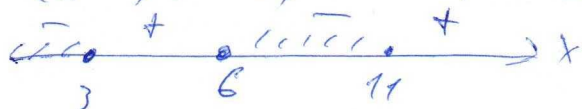
Ответ: $\frac{1 + \sqrt{5}}{2}$

ШИФР

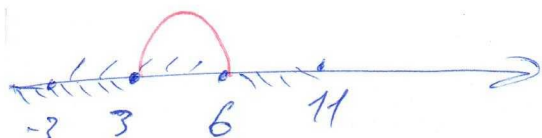
25391

$$x^3 - 20x^2 + 117x - 198 \leq 0$$

$$(x-3)(x-6)(x-11) \leq 0$$



откуда $x = -3$?



вместе с 005

Ответ: $[-3; 3] \cup \{6\}$

1/8.

Область допустимых значений:

$$\left. \begin{array}{l} \sin x \neq 0 \\ \cos x \neq 0 \end{array} \right\} \Rightarrow x \neq \frac{\pi}{2}, n\pi$$

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

Мн. $x \neq \frac{\pi}{2}, n\pi \Rightarrow$

$$\begin{cases} \frac{\sin^2 x - 1 - \sin y \sin x}{\sin x} = 0 \\ \frac{\cos^2 x - 1 - \cos y \cos x}{\cos x} = 0 \end{cases}$$

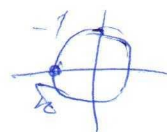
$$\Rightarrow \begin{cases} \sin^2 x - 1 - \sin y \sin x = 0 \\ \cos^2 x - 1 - \cos y \cos x = 0 \end{cases}$$

$$\begin{cases} \sin^2 x - 1 - \sin y \sin x = 0 \\ -\cos y \cos x = \sin^2 x \\ \cos^2 x = -\sin y \end{cases}$$

$$-\cos x \cos y - \sin y \sin x = 1$$

$$\cos(x-y) = -1$$

$$x = y + \pi + 2\pi n, n \in \mathbb{Z}$$



$$\cos^2(y+\pi) + \sin y \sin(y+\pi) = 0$$

$$\cos^2 y + \sin^2 y = 0$$

$$\cos 2y = 0$$

$$2y = \frac{\pi}{2} + \pi k, k \in \mathbb{Z}$$

$$y = \frac{\pi}{4} + \frac{\pi k}{2}, k \in \mathbb{Z} \Rightarrow x = \frac{\pi}{4} + \pi + 2\pi n, n \in \mathbb{Z}$$

$$x = \frac{5\pi}{4} + 2\pi n, n \in \mathbb{Z}$$

Ответ: $y = \frac{\pi}{4} + \frac{\pi k}{2}, k \in \mathbb{Z}; x = \frac{5\pi}{4} + 2\pi n, n \in \mathbb{Z}$

16

ШИФР 25391

а) $10 / (5-3) = 5$ (ч) - время сближения мушкетеров.
 б) $5-3 = 2$ (км/ч) - скорость сближения

1) 10 км - расстояние за 1-ый час? 10+3=13.

2) $\frac{(10-2) \cdot 12}{2+12} = \frac{48}{7}$ км - за II-ой час

3) $\frac{(10-2) \cdot 12}{2+12} = \frac{48}{7}$ км - за III-ий час

4) $\frac{4}{14} \cdot 12 = \frac{24}{7}$ км - за IV-ый час

5) $\frac{24}{7}$ км - за V-ый час

Суммарный путь равен $\frac{40}{7} + \frac{48}{7} \cdot 2 + \frac{24}{7} \cdot 2 = 30 \frac{4}{7}$ км

Ответ: $30 \frac{4}{7}$ км ? н.з.

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

$$x \in [-3; 6] \leq 2$$

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

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

$$\sqrt{-x^2+8x-7} \leq x^2-9x+18$$

005 9
 $x \leq 11$

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

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