

ШИФР 30484

Класс 10 Вариант 11 Дата Олимпиады 10.02.2018

Площадка написания МГТУ имени Н.Э. Баумана

Задача	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Σ		Подпись
											Цифрой	Прописью	
Оценка	2	—	8	8	2	—	16	—	0		36	тридцать шесть	

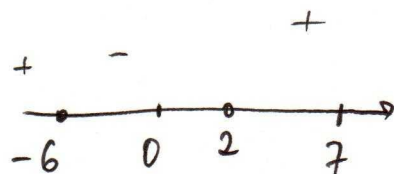
10. $(4-2a)x^2 + (13a-27)x + 33-13a > 0$ $1 < a < 3$

$$D = (13a-27)^2 - 4(4-2a)(33-13a) = 169a^2 - 2 \cdot 328a + 27^2 = (13a-27)^2$$

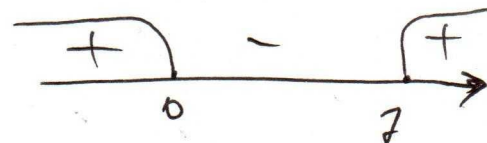
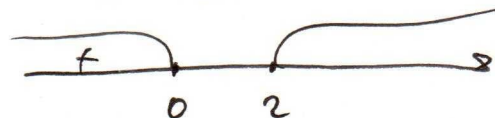
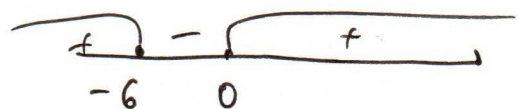
$\begin{matrix} 13 \cdot 27 \\ 13 \cdot 27 \end{matrix}$

$$x_1 = \frac{-13a+27+13a-27}{2(4-2a)} = 0$$

$$x_2 = \frac{-13a+27-13a+27}{8-4a} = \frac{-26a+54}{8-4a} = \frac{-13a+27}{4-2a}$$



Ответ: $\emptyset \quad (-\infty; -6] \cup [7; +\infty) \cup \{0\}$
 ~~$[-\infty; -6] \cup [0; +\infty)$~~



(Large handwritten mark, possibly a stylized 'Z' or '2')

ШИФР 30484

1. $A = \frac{1}{2^2 + 1} + 4,75 = \frac{(1+2^2)2^2 + 4,75}{2^2 + 1} = \frac{5}{16+5+8} + 4,75 = \frac{5}{30} + 4,75 = \frac{47}{12}$

$0,6A = \frac{47 \cdot 100}{12 \cdot 100} = 2,35$ Ответ: 2,35 (2)

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

$\begin{cases} x^3 - 3x + 1 = x^2 - 2x + 1 \\ x - 1 \geq 0 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x(x^2 - x - 1) = 0 \\ x \geq 1 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x = 0 \\ x = \frac{1 \pm \sqrt{5}}{2} \\ x \geq 1 \end{cases}$

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

Ответ: $\frac{1+\sqrt{5}}{2}$ (8)

8. $\begin{cases} \sin x - \frac{1}{\sin x} = \sin y \\ \cos x - \frac{1}{\cos x} = \cos y \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} \sin^2 x - \sin y \sin x - 1 = 0 \\ \cos^2 x - \cos y \cos x - 1 = 0 \end{cases} + \begin{cases} \sin y \cdot \sin x + \cos y \cdot \cos x = -1 \\ \frac{1+\cos 2x}{2} - \frac{\cos(x+y) + \cos(x-y)}{2} - \frac{2}{2} = 0 \end{cases}$

(1) $\frac{\cos(x-y) - \cos(x+y) + \cos(x+y) + \cos(x-y)}{2} = -1$

$\frac{2\cos(x-y)}{2} = -1 \Rightarrow \cos(x-y) = -1$

$x-y = \pi + 2\pi k$

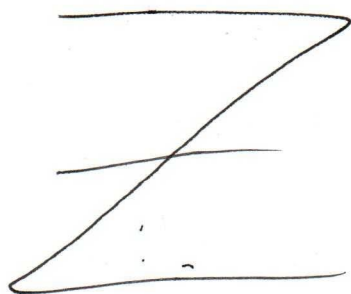


$\begin{cases} \cos(x-y) = -1 \\ \cos 2x - \cos(x+y) = 0 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} \cos(x-y) = -1 \\ \cos \frac{3x+y}{2} = 0 \\ \cos \frac{x-y}{2} = 0 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} y = x - \pi - 2\pi k \\ 3x+y = 2\pi + 4\pi n \\ x-y = 2\pi + 4\pi k \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x = \pi + 2\pi k + y \\ 4y = -\pi - 2\pi k \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x = \frac{3\pi}{4} + \frac{3\pi k}{2} \\ y = -\frac{\pi}{4} - \frac{\pi k}{2} \end{cases}$

(2) $2\cos \frac{2x+x+y}{2} \cos \frac{2x-x-y}{2} = 0$

$2\cos \frac{3x+y}{2} \cos \frac{x-y}{2} = 0$

Ответ: $x = \frac{3\pi}{4} + \frac{3\pi k}{2}, k \in \mathbb{Z}$
 $y = -\frac{\pi}{4} - \frac{\pi k}{2}, k \in \mathbb{Z}$ (16)





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

$$E = mc^2$$



ШИФР 30484

$$5. \frac{\sin^4 L + \cos^4 L - 1}{\sin^6 L + \cos^6 L - 1} = \frac{2}{3}$$

$$\frac{\frac{(1 - \cos 2L)^2}{2} + \frac{(\cos 2L + 1)^2}{2} - 1}{(1 - \cos 2L)^3 + (1 + \cos 2L)^3 - 1} = \frac{\frac{2 + 2\cos^2 2L}{2} - 1}{\frac{1 + 3\cos^2 2L}{2} - 1} =$$

$$= \frac{2 + 2\cos^2 2L - 2}{1 + 3\cos^2 2L - 2} = \frac{2\cos^2 2L - 2}{3\cos^2 2L - 3} = \frac{2(\cos^2 2L - 1)}{3(\cos^2 2L - 1)} = \frac{2}{3} \quad \text{ч.т. } \textcircled{8}$$

	S	V	t
I		3	
II		5	
оса		12	

Пусть x - то расстояние, ~~за~~ которое время I путешественник
идет от дома до оса, тогда:

$$\frac{x}{3} = \frac{10 + x}{12} \quad \checkmark$$

$$12x = 3(10 + x)$$

$$3x = 10$$

$$x = \frac{10}{3} \quad \checkmark$$

Значит за то время x
ушел вперед:

$$\frac{10}{3} \cdot 5 = \frac{50}{3} \Rightarrow \text{Он встретился с осой:}$$

$$\frac{y}{5} = \frac{10 + \frac{10}{3} - \frac{50}{3}}{12} \Rightarrow y = \frac{5 \cdot 70}{5 \cdot 12} \quad (\text{где } y - S \text{ которую прошел II до встречи с осой})$$

I прошел
II прошел $\frac{350}{153}$

2