Место для скобы

ОРМО II-23
М-673

ОТКРЫТАЯ РЕГИОНАЛЬНАЯ МЕЖВУЗОВСКАЯ ОЛИМПИАДА «ОРМО»
ТИТУЛЬНЫЙ ЛИСТ
заключительного этапа

Шифр

1.	Предмет	Математика
2.	Вариант	1
3.	Класс	2-курс лицей
4.	Фамилия	Каландаров
	Имя	Билолбек
	Отчество	Диишодович
5.	Дата рождения	Число: 12; Месяц: 07; Год: 2006
6.	Страна	Узбекистан
7.	Регион *(пр: Томская обл., Калининградская область)*	
8.	Вид муниципального образования *(пр: пгт, деревня, село, город)*	город
9.	Населенный пункт *(пр: Томск, Кемерово, Псков)*	Ташкент
10.	Полное наименование образовательного учреждения, в котором Вы обучаетесь в данное время	Академический лицей при ТГТУ

Даю согласие на обработку моих персональных данных и информирование меня посредством sms и e-mail о моих результатах и всех дальнейших мероприятиях, связанных с олимпиадой

Личная подпись

Место для скобы

Шифр

Открытая региональная межвузовская олимпиада вузов Томской области (ОРМО)

Общий балл	Дата	Ф.И.О. членов жюри	Подписи членов жюри
16	31.03	Корякина Е.Е.	[illegible]

1	2	3	4	5	Σ
2	2	5	7	0	16

$\boxed{4}$ $ax^3 - ax^2 + bx + b = 0$

$$\begin{cases} x_1 \cdot x_2 \cdot x_3 = -\frac{b}{a} \\ x_1 + x_2 + x_3 = 1 \\ x_1 \cdot x_2 + x_1 x_3 + x_2 \cdot x_3 = \frac{b}{a} \end{cases}$$

$$(x_1 + x_2 + x_3)\left(\frac{1}{x_1} + \frac{1}{x_2} + \frac{1}{x_3}\right) = 1\left(\frac{x_2 x_3 + x_1 x_3 + x_1 x_3}{x_1 \cdot x_2 \cdot x_3}\right) =$$

$$= \frac{\frac{b}{a}}{-\frac{b}{a}} = -1.$$

+

$\boxed{3}$ $$\frac{2a}{3(b+c)} + \frac{2b}{3(a+c)} + \frac{2c}{3(a+b)} \geq 1$$

$$\begin{cases} a + b = x \\ b + c = y \\ a + c = z \end{cases} \Rightarrow a + b + c = \frac{x+y+z}{2} \quad \begin{cases} a = \frac{x+z-y}{2} \\ b = \frac{x+y-z}{2} \\ c = \frac{y+z-x}{2} \end{cases}$$

$$\frac{2}{3}\left(\frac{a}{b+c} + \frac{b}{a+c} + \frac{c}{a+b}\right) = \frac{2}{3}\left(\frac{x+z-y}{2y} + \frac{x+y-z}{2z} + \frac{y+z-x}{2x}\right) =$$

$$= \frac{1}{3}\left(\frac{x}{y} + \frac{z}{y} - 1 + \frac{x}{z} + \frac{y}{z} - 1 + \frac{y}{x} + \frac{z}{x} - 1\right) =$$

$$= \frac{1}{3}\left(\left(\frac{x}{y} + \frac{y}{x}\right) + \left(\frac{z}{y} + \frac{y}{z}\right) + \left(\frac{x}{z} + \frac{z}{x}\right) - 3\right) \geq$$

$$\geq \left(2\sqrt{\frac{x}{y} \cdot \frac{y}{x}} + 2\sqrt{\frac{z}{y} + \frac{y}{z}} + 2\sqrt{\frac{x}{z} \cdot \frac{z}{x}} - 3\right) =$$? пояснение.

$$= \frac{1}{3}(2 \cdot 1 + 2 \cdot 1 + 2 \cdot 1 - 3) = \frac{1}{3}(6 - 3) = 1$$

$$\Rightarrow \frac{2a}{3(b+c)} + \frac{2b}{3(a+c)} + \frac{2c}{3(a+b)} \geq 1$$

∓

Место для скобы

Шифр

1

$2x^2 + 2x^2 \cdot z^2 + z^2 + 7y^2 - 42 + 33 = 0$

$2x^2(1+z^2) + z^2 + 1 + 7(y^2 - 6y + 9) - 31 = 0$ $\quad x, y, z \in \mathbb{Z}$

$(1+z^2)(2x^2+1) + 7(y-3)^2 = 31$

$y \in \mathbb{Z} \Rightarrow 7(y-3)^2 = \begin{cases} 7 \cdot 0 = 0 \\ 7 \cdot 1 = 7 \\ 7 \cdot 2^2 = 28 \\ 7 \cdot 3^2 = 63 \ \varnothing \end{cases}$

$y = 3$ $\quad (1+z^2)(2x^2+1) = 31$

$1 + z^2 = 1$

$2x^2 + 1 = 31 \Rightarrow \varnothing$

подробнее?

$\begin{cases} y = 4 \\ y = 2 \end{cases} \Rightarrow (1+z^2)(2x^2+1) = 24 \Rightarrow \varnothing$

$\begin{cases} y = 5 \\ y = 1 \end{cases} \Rightarrow (1+z^2)(2x^2+1) = 3$

$\begin{cases} 1+z^2 = 1 \\ 2x^2+1 = 3 \end{cases}$ $\quad \begin{cases} 1+z^2 = 3 \\ 2x^2+1 = 0 \end{cases}$

$z = 0$ $\quad \varnothing$

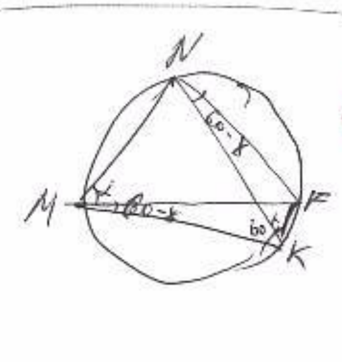
$x = 1$

не все

Ответ: $(1;5;0)$ и $(1;1;0)$

F

5



подробно.

$\dfrac{MF}{\sin(60+\alpha)} = 2R$

$\dfrac{NF}{\sin\alpha} = 2R$

$\dfrac{FK}{\sin(60-\alpha)} = 2R$

$MF = 2R\sin(60+\alpha)$

$NF = 2R\sin\alpha$

$FK = 2R\sin(60-\alpha)$

$MF^4 + NF^4 + FK^4 = 16R^4[\sin^4(60+\alpha) + \sin^4\alpha + \sin^4(60-\alpha)]$

2

$2^{\ln(x^2-2023)} - \ln_2 x^2 - 2022 = 0$

$2^{\ln(x^2-2023)} = \ln_2 x^2 - 2022$

$\ln(x^2-2023) = a$

$2^a = \ln_2(e^a+1)$

$2^a = (e^a+1)\ln 2$

$\dfrac{2^a}{e^a+1} = \ln 2$

?$\left(\cancel{f(a) = \dfrac{2^a}{e^a+1}}\right)$

$f'(a) = \dfrac{2^a\ln 2 \cdot (e^a+1) - 2^a \cdot e^a}{(e^a+1)^2} =$

$= \dfrac{2^a}{(e^a+1)^2} \cdot ((e^a+1)\ln 2 - e^a)$

$\dfrac{2^a}{(e^a+1)^2} \cdot ((e^a+1)\ln 2 - e^a) = 0$

$1 - \dfrac{1}{e^a+1} = \ln 2$

$\dfrac{1}{e^a+1} = 1 - \ln 2$

?

$e^a = \log_{\frac{e}{2}} e - 1 = \log_{\frac{e}{2}} 2 > 0$

что означает, что функция производные не равно монотон... и и ...