Место для скобы

Шифр: ОРМО II-23 М-674

ОТКРЫТАЯ РЕГИОНАЛЬНАЯ МЕЖВУЗОВСКАЯ ОЛИМПИАДА «ОРМО»

ТИТУЛЬНЫЙ ЛИСТ

заключительного этапа

1.	Предмет	математика
2.	Вариант	1
3.	Класс	I-курс лицей
4.	Фамилия	ХАСАНОВ
	Имя	АБРОР
	Отчество	ЎТКИРОВИЧ
5.	Дата рождения	Число: 26; Месяц: 05; Год: 2005
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)*	
10.	Полное наименование образовательного учреждения, в котором Вы обучаетесь в данное время	академических лицей компютерных технологий 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 [подпись]

Место для скобы

Шифр ОРМО-II-22 М-674

Открытая региональная межвузовская олимпиада вузов Томской области (ОРМО)

Общий балл	Дата	Ф.И.О. членов жюри	Подписи членов жюри
15	31.03.	Корякова Е.Е.	[illegible]

(4) $ax^3 - ax^2 + bx + b = 0$

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

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

Ŧ

(1) $2x^2 + 2x^2z^2 + z^2 + 7y^2 - 42y + 33 = 0 \quad x, y, z \in Z$

$2x^2(1 + z^2) + z^2 + 1 + 7(y^2 - 6y + 9) - 31 = 0$

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

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

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

$1 + z^2 = 1 \Rightarrow \varnothing$

$2x^2 + 1 = 31$

пояс-я

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

1	2	3	4	5	Σ
2	0	5	4	4	15

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

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

$z = 0 \qquad \varnothing$ не все

$x = 1$

ответ $(1; 5; 0) \cup (1; 1; 0)$

Ŧ

Место для скобы

Шифр

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

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

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

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

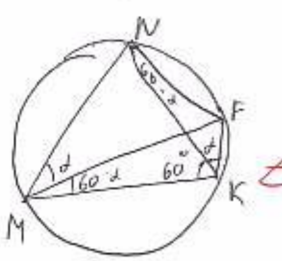
$\frac{1}{3}\left(\frac{x}{y}+\frac{z}{y}-1+\frac{x}{z}+\frac{y}{z}\right)+\left(\frac{x}{z}+\frac{z}{x}\right)-3\Big)\geq$

$\geq\frac{1}{3}\left(2\sqrt{\frac{x}{y}\cdot\frac{y}{x}}+2\sqrt{\frac{z}{y}\cdot\frac{y}{z}}+2\sqrt{\frac{x}{z}\cdot\frac{z}{x}}-3\right)=$ неочевидно.

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

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

(5)



$\frac{MF}{\sin(60+\alpha)}=2R$ ⟵⟶ неочевидно.

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

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

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

$NF=2R\sin\alpha$

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

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

$\sin^4(60+\alpha)+\sin^4\alpha+\sin^4(60-\alpha)=\left(\frac{1-\cos(120+2\alpha)}{2}\right)^2+\left(\frac{1-\cos(120-2\alpha)}{2}\right)^2+$

$\left(\frac{1-\cos 2\alpha}{2}\right)^2=$

Место для скобы

Шифр

(5) $\frac{1-2\cos(120+2\alpha)+\cos^2(120+2\alpha)}{4}+\frac{1-2\cos(120-2\alpha)+\cos^2(120-2\alpha)}{4}+$

$\cos 2\alpha \neq \cos^2 2\alpha$

$+\ ?\ \frac{1-2\cos^2\alpha+\cos^2 2\alpha}{4}=\frac{1-2\cos(120+2\alpha)+\frac{1+\cos(240+4\alpha)}{2}}{4}+$

$+\frac{1-2\cos(120-2\alpha)+\frac{1+\cos(240-4\alpha)}{2}}{4}+\frac{1-2\cos^2\alpha+\frac{1+\cos 4\alpha}{2}}{4}=$

Sin куда делся? пояснение.

$\frac{3-4\cos\alpha+\cos 4\alpha}{8}=\frac{9-4(\cos(120+2\alpha)+\cos(120-2\alpha)+\cos 2\alpha}{8}+$

~~$\frac{3-4\cos 2\alpha+\cos 4\alpha}{8}=9-4($~~

$\frac{\cos(240+4\alpha)+\cos(240-4\alpha)+\cos 4\alpha}{8}=\frac{9-4(2\cos 120\cdot\cos 2\alpha+\cos 2\alpha)}{8}+$

пояснение.

$+\frac{2\cos 240\cdot\cos 4\alpha+\cos 4\alpha}{8}=\frac{9-4(-\cos 2\alpha+\cos 2\alpha)-\cos 4\alpha+\cos 4\alpha}{8}=$

$\boxed{\frac{9}{8}}$ $MF^4+NF^4+FK^4=18R^4$ $MF^4+NF^4+FK^4=2R^4\cdot 9$ вывод?

$\mp$

(2) $2^{\ln(x^3-2023)}=\ln 2^{x^2-2022}$ $\ln(x^2-2023)a$ $2^a=\ln^{e^a+1}$

$2^a=(e^a+1)\ln 2$? $\frac{2^a}{e^a+1}=\ln 2$ $f(a)=\frac{2^a}{e^a+1}$

? $f(a)=\frac{2^a\ln 2\times(e^a+1)-2^a e^a}{(e^a+1)^2}=\frac{2^a}{(e^a+1)^2}((e^a+1)\ln 2-e^a)=0$

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

$e^a=\log\frac{e}{2}^{e-1}=\log\frac{e}{2}^2<0$? $f(a)=\frac{2^a}{e^a+1}$ $x^2-2023=e^a$

основ.?