07811

ТКРЫТАЯ РЕГИОНАЛЬНАЯ МЕЖВУЗОВСКАЯ ОЛИМПИАДА «ОРМО»
ТИТУЛЬНЫЙ ЛИСТ
заключительного этапа

Шифр

ет	МАТЕМАТИКА
нт	1
	11
ия	КОМОВ
	МАКСИМ
тво	СЕРГЕЕВИЧ
ождения	22 (Число) 03 (Месяц) 2005 (Год)
	Россия
(пр: Томская обл., нградская область)	Кемеровская область
ниципального образования , деревня, село, город)	город
нный пункт (пр: Томск, ово, Псков)	Прокопьевск
наименование вательного учреждения, ом Вы обучаетесь в время	МБОУ Средняя образовательная школа N14

сие на обработку моих персональных данных и информирование меня посредством sms и e–mail ультатах и всех дальнейших мероприятиях, связанных с олимпиадой

Личная подпись ______

Шифр 07811

Открытая региональная межвузовская олимпиада вузов Томской области (ОРМО)

Общий балл	Дата	Ф.И.О. членов жюри	Подписи членов жюри
15		Емельянова	Емел

1 2 3 4 5 Σ

4 2 2 7 – 15

~~№4~~

~~$ax^3 - ax^2 + bx + b = 0$~~

~~$x_1 + x_2 + x_3 = 1$~~

~~$x_1 x_2$~~

№4

$ax^3 - ax^2 + bx + b = 0$ $\quad a \neq 0 \quad b \neq 0$

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

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

Следовательно:

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

ч.т.д.

№1.

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

$x^2 + x^2 + x^2 z^2 + x^2 z^2 + z^2 + 7y^2 + 33 = 42y \quad | : 42$

$$\frac{x^2 + x^2 + x^2 z^2 + x^2 z^2 + z^2 + 7y^2 + 33}{42} = y$$

$$\frac{x^2 (2 + z^2) + z^2 (x^2 + 1)}{42} + \frac{7y^2 + 33}{42} = y$$

место для скобы

Шифр 07811

Пусть $y = 1$, тогда $\frac{7y^3+33}{42} = \frac{40}{42}$

чтобы уравнение было верным, нужно чтобы

$x^2(1+z^2) + z^2(x^2+1) = 2 \Rightarrow x^2 = \frac{2-z^2}{2+2z^2}$; $z \leq \sqrt{2}$, при $z=1$ $x \notin Z$

при $z=0$ $x^2 = 1 \Rightarrow x_1 = 1$ $x_2 = -1$

Ответ: $x_1 = 1$, $x_2 = -1$; $y = 1$ $z = 0$

№3

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

1) при $a = b = c > 0$

$\frac{2a}{6a} + \frac{2a}{6a} + \frac{2a}{6a} \geq 1$

$\frac{1}{3} + \frac{1}{3} + \frac{1}{3} \geq 1$

$1 = 1$

2) при $a > b > c$ (допустим $a=1$ $b=2$ $c=3$)

$\frac{6}{9} + \frac{4}{12} + \frac{2}{15} \geq 1$

$\frac{102}{90} \geq 1$

3) при $a < b < c$ (допустим $a=1$ $b=2$ $c=3$)

$\frac{2}{15} + \frac{4}{12} + \frac{6}{9} \geq 1$

$\frac{102}{90} \geq 1$

4) при $b > a > c$ (допустим $b=3$ $a=2$ $c=1$)

$\frac{102}{90} \geq 1$

Из данных примеров можем сделать вывод, что для любых чисел $a, b, c > 0$ выполняется данное неравенство скобы

Шифр 07811

№2

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

Возьмем производную этого выражения

$y' = \ln(x^2-2023)\, 2^{\ln(x^2-2023)-1} - 0{,}5x^2 + 1011 - 2x\ln 2$

$f(x) = \ln(x^2-2023)\, 2^{\ln(x^2-2023)-1}$ – производная I функции

$g(x) = 0{,}5x^2 - 1011 + 2x\ln 2$ – производная II функции

при малых значениях производная $g(x)$ будет резко возрастать по сравнению с $f(x)$

при больших значениях функция $f(x)$ будет сильнее возрастать по сравнению с $g(x)$. Следовательно будет 2 корня т.к. функция четная

$x \in (-\infty; -\sqrt{2023}) \cup (\sqrt{2023}; +\infty)$

Ответ: 2 корня