

Место для скобы

**ОТКРЫТАЯ РЕГИОНАЛЬНАЯ МЕЖВУЗОВСКАЯ ОЛИМПИАДА «ОРМО»
ТИТУЛЬНЫЙ ЛИСТ
заключительного этапа**

03662

Шифр

1.	Предмет	Математика																					
2.	Вариант	1																					
3.	Класс	10 и 2"																					
4.	Фамилия	В	А	С	И	Л	Ь	Е	В	А													
	Имя	В	А	Л	Е	Р	И	Я															
	Отчество	В	А	Д	И	М	О	В	Н	А													
5.	Дата рождения	1	8			1	0			2	0	0	5										
		Число		Месяц		Год																	
6.	Страна	Россия																					
7.	Регион (пр: Томская обл., Калининградская область)	Новосибирская область																					
8.	Вид муниципального образования (пр: пгт, деревня, село, город)	город																					
9.	Населенный пункт (пр: Томск, Кемерово, Псков)	Карасук																					
10.	Полное наименование образовательного учреждения, в котором Вы обучаетесь в данное время	МБОУ технический лицей №176																					

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 Вас

Открытая региональная межвузовская олимпиада вузов Томской области (ОРМО)

Общий балл	Дата	Ф.И.О. членов жюри	Подписи членов жюри
30		Ермаков	Ермаков

1 2 3 4 5 Σ
4 7 6 7 6 30

1. $1! = 1 = 1^2$
 $1! + 2! = 3$
 $1! + 2! + 3! = 9 = 3^2$
 $1! + 2! + 3! + 4! = 33$

Ответ: только 1 и 3 дают в сумме квадрат *не обоснован!*

2. $p(x) = (a+1)x^2 - (a+1)x + 2022$

$$f(0) = (a+1) \cdot 0 - (a+1) \cdot 0 + 2022 = 2022$$

$$f(1) = (a+1) \cdot 1 - (a+1) \cdot 1 + 2022 = a+1 - a+1 + 2022$$

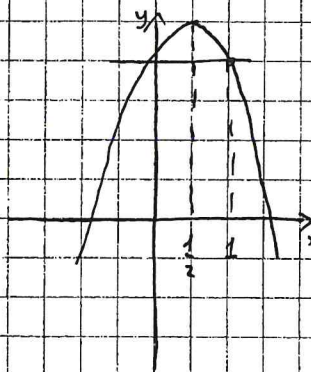
$$a+1 < 0: \text{невозможно} \Rightarrow (a+1) = 0$$

$$a = -1$$

$$(0; 2022) (1; 2022)$$

$$-2022 = (a+1) \cdot \frac{1}{4} - (a+1) \cdot \frac{1}{2} + 2022$$

$$a = 16175$$



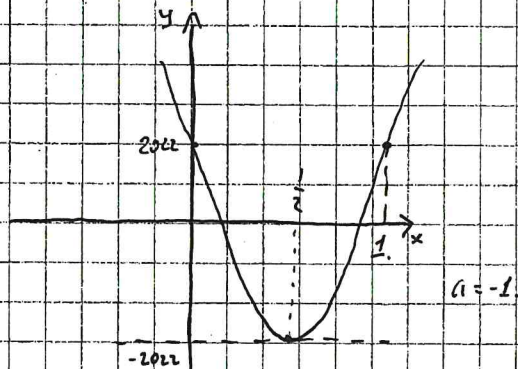
$$\text{Не возможно} \Rightarrow (a+1) > 0$$

$$a = -1$$

в точке $\frac{1}{2}$ значение больше, чем может быть

$$-2022 = (a+1) \cdot \frac{1}{4} - (a+1) \cdot \frac{1}{2} + 2022$$

$$a = 16175$$



$$a = -1$$

Ответ: $a = 16175$

3. $x^3 - 2022x + 1011 = (x-a)(x+b)(x+c)$

$$\frac{1}{a} + \frac{1}{b} + \frac{1}{c} = \frac{bc+ac+ab}{abc}$$

$$\begin{aligned} x^3 - 2022x + 1011 &= x^3 - cx^2 - bx^2 + bcx + ax^2 + acx + abx - abc = \\ &= x^3 - \underbrace{(a+b+c)}_0 x^2 + \underbrace{(bc+ac+ab)}_{-2022} x - \underbrace{abc}_{-1011} \end{aligned}$$

$$\frac{1}{a} + \frac{1}{b} + \frac{1}{c} = \frac{bc+ac+ab}{abc} = \frac{-2022}{-1011} = 2$$

Ответ: 2

4. $(a^2+b^2+c^2)(x^2+y^2+z^2) - (ax+by)^2 - (bx+cy)^2 - (cz-ay)^2 \geq 0$
 $ax(a^2+b^2+c^2)(x^2+y^2+z^2) \geq (ax+by)^2 + (bx+cy)^2 + (cz-ay)^2$

$$\begin{aligned} ax^3 + a^2xy + a^2xz + b^2x^2 + b^2xy + b^2xz + c^2x^2 + c^2xy + c^2xz \geq a^2x^2 + 2ax \cdot by + b^2z^2 + b^2y^2 + \\ + 2by \cdot cx + c^2x^2 + c^2z^2 - 2cz \cdot ay + a^2y^2 \end{aligned}$$

$$a^2z^2 + b^2x^2 + c^2y^2 \geq 2ax \cdot by + 2by \cdot cx - 2cz \cdot ay$$

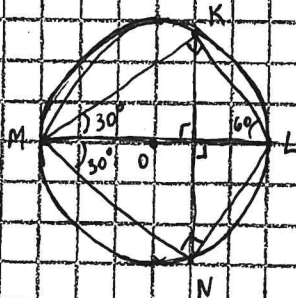
$$m^2 + n^2 + f^2 \geq 2mn + 2mf - 2nf$$

$$m^2 + n^2 + f^2 - 2mn - 2mf + 2nf \geq 0$$

$$(-m+n+f)^2 \geq 0$$

Т.к. неравенство в квадрате, то оно будет выполняться при любых значениях,
 Т.к. любое число в квадрате > 0 .

5.



ΔMKL :

$\angle M = 30$

$\angle K = 90$

$\angle L = 180 - 30 - 90 = 60$

$MK = a\sqrt{3}$ (по т. Пифагора)

$S_{MKL} = \frac{1}{2} (MK + KL)$

$S_{MKL} = MK + KL = 2.5$

$\Delta MKL \cong \Delta MNL$

$S_{\Delta} = a\sqrt{3} \cdot a = 2.5$

$a^2 = \frac{2.5}{\sqrt{3}}$

$a = \sqrt{\frac{2.5}{\sqrt{3}}}$

Пусть $KL = a$, тогда $ML = 2a$ (сторона
 гипот. угла 30°).

$$\begin{aligned} MK + MN &= 2a\sqrt{3} = 2 \cdot \sqrt{\frac{2.5}{\sqrt{3}}} \cdot \sqrt{3} = \\ &= 2 \cdot 5 \cdot \sqrt{3} \cdot \frac{\sqrt{3}}{\sqrt{3}} = 3 \cdot \sqrt{3} \end{aligned}$$

Ответ: $3 \cdot \sqrt{3}$