

Место для скобы

**ОТКРЫТАЯ РЕГИОНАЛЬНАЯ МЕЖВУЗОВСКАЯ ОЛИМПИАДА  
ВУЗОВ ТОМСКОЙ ОБЛАСТИ «ОРМО»**

ОРМОМ-30

**Шифр**

**ТИТУЛЬНЫЙ ЛИСТ  
заключительного этапа**

1.	Предмет	МАТЕМАТИКА																	
2.	Вариант	2																	
3.	Класс	9																	
4.	Фамилия	Б	А	Б	У	Ш	К	И	Н										
	Имя	Д	М	И	Т	Р	И	Й											
	Отчество	А	Л	Е	К	С	Е	Е	В	И	Ч								
5.	Дата рождения	1	9			0	1			2	0	0	6						
		Число				Месяц				Год									
6.	Страна	Российская Федерация																	
7.	Регион (пр: Томская обл., Алтайский край)	Свердловская область																	
8.	Вид муниципального образования (пр: село, город, пгт, деревня)	город																	
9.	Населенный пункт (пр: Томск, Кемерово, Псков)	Екатеринбург																	
10.	Полное наименование образовательного учреждения, в котором Вы обучаетесь	МАОУ лицей 135																	

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 ОРМОМГ-30

Открытая региональная межвузовская олимпиада вузов Томской области (ОРМО)

Общий балл	Дата	Ф.И.О. членов жюри	Подписи членов жюри
18		Травинкина Т.А.	Траф

№2

$$\begin{cases} x^2 + 2y^2 - 2yz = 900 \\ 2xy - z^2 = 900 \end{cases}$$


---


$$x^2 + 2y^2 - 2yz - 2xy + z^2 = 0$$

$$x^2 + y^2 + y^2 - 2yz + z^2 - 2xy = 0$$

$$(x-y)^2 + (y-z)^2 = 0$$

$$\begin{cases} x-y = 0 \Rightarrow x = y \\ y-z = 0 \Rightarrow y = z \end{cases}$$

$$\Downarrow$$

$$x = y = z$$

сумма квадратов равна нулю, когда два слагаемых равны нулю.

$$\begin{aligned} 2xy - z^2 &= 900 \\ 2x^2 - x^2 &= 900 \\ x^2 &= 900 \end{aligned}$$

Ответ:  $x = y = z = 30$        $x_1 = 30$        $x_2 = -30$   
 $x = y = z = -30$  ✗

№3

$$\begin{aligned} y &= x^2 + ax + b & ; & & y &= x^2 + cx + d \\ 1 &= 1 + a + b & ; & & 1 &= 1 + c + d \\ a + b &= 0 & ; & & c + d &= 0 \\ \Downarrow & & & & \Downarrow & \\ a &= -b & ; & & b &= -a & ; & & c &= -d & ; & & d &= -c \end{aligned}$$

Ответ: невозможно, так как одно и то же число не может быть меньше себя же.

$$a^{2023} + d^{2020} < c^{2020} - b^{2023}$$

$$a^{2023} < a^{2023}, \text{ так как } c = -d; \text{ четная степень: } (-d)^{2020} = d^{2020}$$

$$(-b)^{2023} < (-b)^{2023} \Rightarrow \text{невозможно} \quad \text{✗}$$

№4.

$$a^4 - a^2bc + b^4 - b^2ac \geq c^2ab - c^4$$

$$a^2 \geq 0; b^2 \geq 0; c^2 \geq 0$$

$$a^2(a^2 - bc) + b^2(b^2 - ac) + c^2(c^2 - ab) \geq 0$$

$$\begin{cases} a^2 - bc \geq 0 \\ b^2 - ac \geq 0 \\ c^2 - ab \geq 0 \end{cases}$$

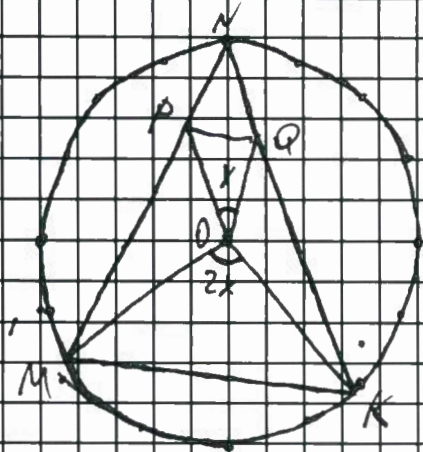
Минимальное число из  $a, b, c$ , или наибольшее из отрицательных, то выражение в скобках, где это число в квадрате, будет отрицательным, но остальные будут положительными, и в итоге неравенство выполнится

№5

$$\frac{\sin X}{PQ} = \frac{\sin 2x}{MK}$$



$$PQ = \frac{1}{2} MK$$



4

3 стороны треугольника не могут быть в сумме меньше 3-ей стороны  $\Rightarrow NP + NQ \geq PQ \Rightarrow NP + NQ \geq \frac{1}{2} MK$

$$\begin{cases} PQ = \frac{1}{2} MK \\ NP + NQ \geq \frac{1}{2} MK \end{cases} \Rightarrow \begin{aligned} &PQ + NP + NQ \geq MK \\ &P_{NPQ} \geq MK \end{aligned}$$

Ответ: невозможно