

ОТКРЫТАЯ РЕГИОНАЛЬНАЯ МЕЖВУЗОВСКАЯ ОЛИМПИАДА  
ВУЗОВ ТОМСКОЙ ОБЛАСТИ «ОРМО»

019306

Шифр

ТИТУЛЬНЫЙ ЛИСТ  
заключительного этапа

1.	Предмет	МАТЕМАТИКА																		
2.	Вариант	1																		
3.	Класс	8, 0 <sup>71</sup>																		
4.	Фамилия	С	Е	Р	Т	И	Е	Н	К	О										
	Имя	И	В	А	Н															
	Отчество	Д	М	И	Т	Р	И	Е	В	И	Ч									
5.	Дата рождения	0	5			0	7			2	0	0	5							
		Число		Месяц		Год														
6.	Регион (пр: Томская обл., Алтайский край)	НОВОСИБИРСКАЯ ОБЛАСТЬ																		
7.	Вид муниципального образования (пр: село, город, пгт, деревня)	МБОУ технический город																		
8.	Населенный пункт (пр: Томск, Кемерово, Асино)	КАРАСУК																		
9.	Полное наименование образовательного учреждения, в котором Вы обучаетесь	МБОУ технический лицей №176 КАРАСУКСКОГО РАЙОНА НОВОСИБИРСКОЙ ОБЛАСТИ																		

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 СЦ

Открытая региональная межвузовская олимпиада вузов Томской области (ОРМО)

Общий балл	Дата	Ф.И.О. членов жюри	Подписи членов жюри
20	18.03.20	Теводридзе И.Ю.	И.Ю.

√1

$(x-|x|)^2 + x + |x| = 2020$  т.к. у нас есть  $|x|$ , получается 2 уравнения

1.1.

$$\begin{cases} x < 0 \\ (x+x)^2 + x - x = 2020 \end{cases}$$

$$4x^2 = 2020$$

$$x^2 = 505$$

$$\begin{cases} x = \pm\sqrt{505} \\ x = -\sqrt{505} \text{ к. } \sqrt{505} < 0 \\ x < 0 \end{cases}$$

2.

$$\begin{cases} x > 0 \\ (x-x)^2 + x + x = 2020 \end{cases}$$

$$2x = 2020$$

$$x = 1010 \text{ к. } 1010 > 0$$

$$\begin{cases} x > 0 \end{cases}$$

6

Ответ:  $x = 1010$  или  $x = -\sqrt{505}$

✓

√2

Пусть  $\overline{xy} = a$

$$\begin{cases} a \equiv 3 \pmod{4} \\ a \equiv 2 \pmod{3} \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} a = 4q + 3 + 1 \\ a = 3q + 2 + 1 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} a + 1 = 4q + 4 \\ a + 1 = 3q + 3 \end{cases}$$

7

$$\begin{cases} a + 1 : 4 \text{ и } : 3 \\ a + 1 : 12 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} a + 1 = 12 \\ a = 11 \end{cases}$$

Ответ:  $a = 11, a = 23, a = 35,$   
 $a = 47, a = 59, a = 71, a = 83,$   
 $a = 95$

Дальше перечисляем все двузначные числа которые нацело делятся и на 4 и на 3. От каждого отнимаем 1.

№3

$$f(x) = x^2 + bx + c \quad g(x) = x^2 + ax + d \quad a < b < c < d$$

Пусть  $x_0$  - корень разности

$$\Downarrow$$

$$x_0^2 + bx_0 + c = x_0^2 + ax_0 + d$$

$$bx_0 + c = ax_0 + d$$

$$x_0(b - a) = d - c$$

$$\left. \begin{matrix} b - a > 0 \\ d - c > 0 \end{matrix} \right\} x_0 > 0$$

$$f(x) = x^2 + bx + c$$

$$m = -\frac{b}{2a} = -\frac{b}{2}$$

$$g(x) = x^2 + ax + d$$

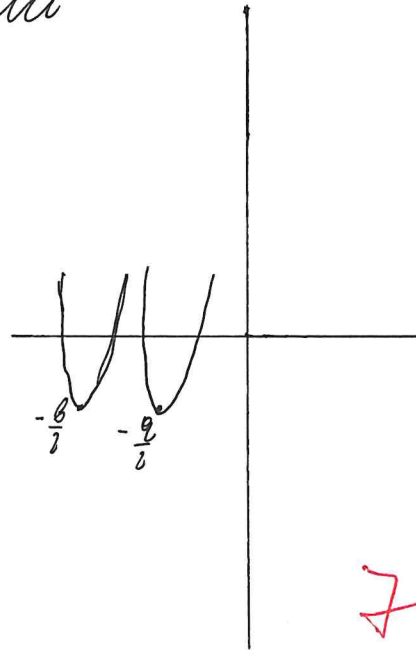
$$m = -\frac{a}{2a} = -\frac{a}{2}$$

$$-\frac{b}{2a} < -\frac{a}{2} \text{ т.к. } b > a$$

$x_0 < 0$ , но  $x_0 > 0$  (по зок.)

Общих корней нет.

Ответ: Общих корней нет, т.к. не выполнено условие  $x_0 > 0$



7

№4

$$a^2 + b^2 + c^2 \geq ab + bc + ca$$

$$a^2 + b^2 \geq 2ab$$

$$2(a^2 + b^2 + c^2) \geq 2(ab + bc + ca)$$

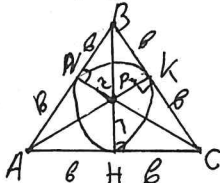
$$a^2 + c^2 \geq 2ca$$

$$a^2 + b^2 + c^2 \geq ab + bc + ca$$

$$b^2 + c^2 \geq 2bc$$

Ответ:

№5



$KP = \tau$   
 $PN = \tau$   
 $PH = \tau$

Пусть  
P - пересеч.  
медиап.

$$\left. \begin{matrix} 4) BH^2 = AB^2 - b^2 \\ BH^2 = BC^2 - b^2 \end{matrix} \right\} AB^2 - BC^2 = 0$$

$$\left. \begin{matrix} 5) AK^2 = AC^2 - b^2 \\ AK^2 = AB^2 - b^2 \end{matrix} \right\} AC^2 - AB^2 = 0$$

$$AP^2 - CP^2 = AP^2 - BP^2 = CP^2 - BP^2 = AB^2 - BC^2 = AB^2 - AC^2$$

$$AB^2 - AC^2 = BC^2 + AP^2 = BP^2 + AC^2$$

Ответ: т.к. выполнено усл.  $AB^2 + PC^2 = BC^2 + AP^2 = BP^2 + AC^2$ , то P принадлежит центру медиан, т.е. P - медиана.

$$\left. \begin{matrix} 1) \tau = AP^2 - b^2 \\ \tau = CP^2 - b^2 \end{matrix} \right\} \Rightarrow AP^2 - b^2 = CP^2 - b^2$$

$$AP^2 - CP^2 = 0$$

$$\left. \begin{matrix} 2) \tau = AP^2 - b^2 \\ \tau = BP^2 - b^2 \end{matrix} \right\} \Rightarrow AP^2 - BP^2 = 0$$

$$\left. \begin{matrix} 3) \tau = CP^2 - b^2 \\ \tau = BP^2 - b^2 \end{matrix} \right\} \Rightarrow CP^2 - BP^2 = 0$$