

ОТКРЫТАЯ РЕГИОНАЛЬНАЯ МЕЖВУЗОВСКАЯ ОЛИМПИАДА «ОРМО»  
 ТИТУЛЬНЫЙ ЛИСТ  
 заключительного этапа

07955

Шифр

мет	Математика													
ант	1													
	8													
лия	К	А	Л	П	И	Н								
	И	В	А	Н										
ТВО	С	Е	Р	М	Е	Е	В	И	Ч					
ождения	1	1			0	1			2	0	0	9		
	Число		Месяц				Год							
а	Россия													
н (пр: Томская обл., инградская область)	ХМАО - Югра													
ниципального образования п, деревня, село, город)	Город													
енный пункт (пр: Томск, юво, Псков)	Ханты - Мансийск													
е наименование звательного учреждения, ром Вы обучаетесь в е время	ИФБОУ СОШ №1													

асие на обработку моих персональных данных и информирование меня посредством sms и e-mail  
 зультатах и всех дальнейших мероприятиях, связанных с олимпиадой

Личная подпись Калкин

## Открытая региональная межвузовская олимпиада вузов Томской области (ОРМО)

Общий балл	Дата	Ф.И.О. членов жюри	Подписи членов жюри
16		Емельянова	Ем

Вариант - 1.

1	2	3	4	5	$\Sigma$
4	3	2	7	-	16

1ч.

Пусть  $p > q$ , тогда

$$x^2 - 2px + pq = 0$$

$$a = 1, b = -2p, c = pq$$

$$D = (-2p)^2 - 4 \cdot 1 \cdot pq = 4p^2 - 4pq =$$

$$= 4p(p - q); 4p > 0, p - q > 0,$$

тогда  $4p(p - q) > 0$ , значит

уравнение имеет 2 корня.

Пусть  $q > p$ , тогда

$$x^2 - 2qx + pq = 0$$

$$a = 1, b = -2q, c = pq$$

$$D = (-2q)^2 - 4 \cdot 1 \cdot pq = 4q^2 - 4pq = 4q(q - p); 4q > 0, q - p > 0, тогда$$

 $4q(q - p) > 0$ , значит уравнение имеет 2 корня
Пусть  $p = q$ , тогда

$$x^2 - 2px + pq = 0$$

$$D = (-2p)^2 - 4 \cdot 1 \cdot pq = 4p^2 - 4pq = 4p(p - q); 4p > 0, p - q = 0,$$

тогда  $4p(p - q) = 0$ , значит уравнение имеет 1 корень

Ем

№ 3.

$$\frac{a \cdot c^2 + b}{c} \geq 2\sqrt{a \cdot b}$$

$$\frac{ac^2}{c} + \frac{b}{c} \geq 2\sqrt{ab}$$

$$ac + \frac{b}{c} \geq \sqrt{4ab}$$

$$\left(ac + \frac{b}{c}\right)^2 \geq 4ab$$

$$a^2c^2 + \frac{2abc}{c} + \left(\frac{b}{c}\right)^2 \geq 4ab$$

$$a^2c^2 + 2ab + \frac{b^2}{c^2} \geq 4ab$$

$$a^2c^2 + 2ab + \frac{b^2}{c^2} - 4ab \geq 0$$

$$a^2c^2 - 2ab + \frac{b^2}{c^2} \geq 0$$

$$\frac{a^2c^4 - 2abc^2 + b^2}{c^2} \geq 0$$

$$a^2c^4 - 2abc^2 + b^2 \geq 0, c^2 \neq 0, c \neq 0$$

~~$$a^2c^4 - 2abc^2 + b^2 \geq 2abc^2$$~~

$a > a$ ,  $b$   $a$  раз,  $c^4 > c^2 - b$   $c^4$  раз,  $b^2 > b$   $b$  раз,

значит  $\frac{a \cdot c^2 + b}{c} \geq 2\sqrt{a \cdot b}$

Q.E.D.

№ 2

Пусть цена за 1 килограмм =  $x$ ; цена за 1 килограмм =  $y$ ; цена за 1 килограмм =  $z$ , тогда

~~$$3x + 4y + 5z = 11$$~~

$$9x + y + 4z = 11$$

$$\text{Решение: } 3x + 4y + 5z = 11 \quad | : 4$$

$$\frac{3}{4}x + y + \frac{5}{4}z = \frac{11}{4}$$

$$0,75x + y + 1,25z = 2,75$$

Пр. к  $0,45x + y + 1,25z = 17$ , ~~но~~  $x \in \mathbb{N}; y \in \mathbb{N}; z \in \mathbb{N}$ , то

$x = z$ , тогда  $0,45x + y + 1,25x = 2x + y = 17$

$9x + y + 4z = 9x + y + 4x = 13x + y$

$\frac{13x + y}{2x + y} \in \mathbb{N}$ , тогда

$9x + y + 4z \neq 17$ , значит Мама не смогла расквитаться.

Ответ: Мама не смогла расквитаться.

Или

$2y^2 - 2xy + x + 9y - 2 = 0$

$2y^2 - 2xy + x$

$D = 4x^2 - 2 \cdot 4 \cdot x = 4x^2 - 8x$

$\sqrt{D} = \sqrt{4x^2 - 8x} = 2x\sqrt{8x} = 2x\sqrt{4 \cdot 2x} = 4x\sqrt{2x} \notin \mathbb{Z}$  ?

~~$y_1 = \frac{2x \pm \sqrt{4x^2 - 8x}}{2 \cdot 2} = \frac{2x \pm 2x\sqrt{2x}}{4} = \frac{x \pm x\sqrt{2x}}{2}$~~

~~$y_2 = \frac{2x \pm \sqrt{4x^2 - 8x}}{4} = \frac{2x \pm 2x\sqrt{2x}}{4} = \frac{x \pm x\sqrt{2x}}{2}$~~

~~$y_1 = 0,5x - x\sqrt{2x}$~~

$2y^2 - 2xy - 2$

$D = 4x^2 - 4 \cdot 2 \cdot (-2) = 4x^2 + 16$

$\sqrt{D} = \sqrt{4x^2 + 16} = 2x + 4$

$y_{1,2} = \frac{2x \pm 2x + 4}{2 \cdot 2}$

$y_1 = \frac{2x + 2x + 4}{4} = \frac{4x + 4}{4} = x + 1$

$y_2 = \frac{2x - 2x + 4}{4} = 1$

$2 \cdot 1^2 - 2x \cdot 1 + x + 9 \cdot 1 - 2 = 0$

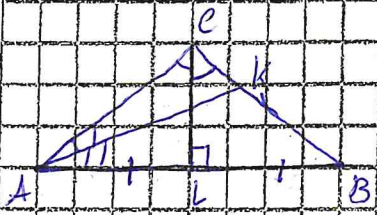
$2 - 2x + x + 9 - 2 = 0$

$-2x + x = -2 - 9 + 2$

$-x = -9 \quad | : (-1)$

$x = 9$

Ответ: (9; 1).



№5

Дано:  $AK = 2CL$

Найти:  $\angle ACB$ .

Решение:

Пусть  $CL = x$  (см), тогда  $AK = 2x$  (см)