

Место для скобы

ОТКРЫТАЯ РЕГИОНАЛЬНАЯ МЕЖВУЗОВСКАЯ ОЛИМПИАДА  
ВУЗОВ ТОМСКОЙ ОБЛАСТИ «ОРМО»

004265

Шифр

ТИТУЛЬНЫЙ ЛИСТ  
заключительного этапа

|     |  |                          |   |   |       |   |   |     |   |   |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |
|-----|--|--------------------------|---|---|-------|---|---|-----|---|---|---|---|--|--|--|--|--|--|--|--|
| 1.  | Предмет  | математика               |   |   |       |   |   |     |   |   |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 2.  | Вариант  | 2                        |   |   |       |   |   |     |   |   |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 3.  | Класс  | 10                       |   |   |       |   |   |     |   |   |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 4.  | Фамилия  | Х                        | А | Б | А     | Р | О | В   | А |   |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |
|     | Имя  | В                        | И | К | Т     | О | Р | И   | Я |   |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |
|     | Отчество   | Г                        | А | В | Р     | И | Л | Ь   | Е | В | И | А |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 5.  | Дата рождения  | 2                        | 4 |   | 0     | 3 |   | 2   | 0 | 0 | 4 |   |  |  |  |  |  |  |  |  |
|     |  | Число                    |   |   | Месяц |   |   | Год |   |   |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 6.  | Страна   | Россия                   |   |   |       |   |   |     |   |   |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 7.  | Регион (пр: Томская обл., Алтайский край)                                | Республика Саха (Якутия) |   |   |       |   |   |     |   |   |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 8.  | Вид муниципального образования (пр: село, город, пгт, деревня)           | город                    |   |   |       |   |   |     |   |   |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 9.  | Населенный пункт (пр: Томск, Кемерово, Псков)                            | г. ЯКУТСК                |   |   |       |   |   |     |   |   |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 10. | Полное наименование образовательного учреждения, в котором Вы обучаетесь | ГБОУ ПССЯ РМ             |   |   |       |   |   |     |   |   |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |

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 Иванов

Открытая региональная межвузовская олимпиада вузов Томской области (ОРМО)

| Общий балл | Дата    | Ф.И.О. членов жюри | Подписи членов жюри |
|------------|---------|--------------------|---------------------|
| 240        | 5.06.11 | Телюшкин А.Ю.      |                     |

$$\begin{cases}
 5xy + yz + 2xz = -x & (1 \text{ уравнение}) \\
 14xy + 3yz + 5xz = -4x & (2 \text{ уравнение}) \\
 2xy + xz = 4x & (3 \text{ уравнение})
 \end{cases}$$

Вычтем 1 уравнение  $\times 2$  от 2го уравнения:

$$14xy + 3yz + 5xz - 10xy - yz - 2xz = 4xy + yz + xz = -2x \quad (4 \text{ уравнение})$$

Подставим 3 урав в 4ое:

$$2(2xy + xz) - xz + yz = 2 \cdot 4x - xz + yz = -2 \Rightarrow \cancel{4xy + 2xz} \quad yz - xz = -10x$$

Подставим 3 урав в 2ое:

$$7(2xy + xz) + 3yz - 2xz = 28x + 3yz - 2xz = -4x \Rightarrow 3yz - 2xz = -32x$$

$$yz - xz = -10x \Rightarrow 3yz - 3xz = -30x$$

$$\begin{cases}
 3yz - 2xz = -32x \\
 3yz - 3xz = -30x
 \end{cases}
 \Rightarrow -2x = xz \Rightarrow z = -2$$

Подставим  $z = -2$  в 3е уравнение:

$$2xy - 2x = 4x \Rightarrow 2xy = 6x \Rightarrow y = 3$$

~~Подставим  $y = 3$  и  $z = -2$  в 1е уравнение:~~

Подставим  $y = 3$  и  $z = -2$  в 1ое уравнение:

$$15x - 6 - 4x = -x \Rightarrow 12x = 6 \Rightarrow x = 0,5$$

Отв:  $z = -2, x = 0,5, y = 3$

*и все решения найдены*

35

|   |   |   |   |   |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 7 | 3 | 0 | 7 | 7 |

$\sqrt{x^2+2020} - x = \text{целое число}$   
 $\sqrt{x^2+2} - \sqrt{x^2+2020} = \text{целое число}$   
 $2x - \sqrt{x^2+2020} = \text{целое число}$

Рассмотрим 2 случая:

а)  $x = \text{целое число}$

т.к.  $x$  целое число и  $\sqrt{x^2+2020} - x = \text{цел. ч.} \Rightarrow \sqrt{x^2+2020} = \text{целое число}$

т.к.  $\sqrt{x^2+2} - \sqrt{x^2+2020} = \text{цел. число}$  и  $\sqrt{x^2+2020} = \text{цел. ч.} \Rightarrow \sqrt{x^2+2} = \text{целое число}$

$\Rightarrow x^2+2 = \text{квадрат целого числа}$

это невозможно, поскольку наименьшая разность между квадратами целых чисел  $4-1=3$ .  $\Rightarrow$  в случае  $x = \text{целое число}$  это невозможно.

б)  $x = \text{нецелое число}$ .

т.к.  $\sqrt{x^2+2020} - x = \text{целое число}$ , дробные части чисел  $x$ ,  $\sqrt{x^2+2020}$  равны

т.к.  $2x - \sqrt{x^2+2020} = \text{целое число}$ , дробные части чисел  $2x$ ,  $\sqrt{x^2+2020}$  равны



дробные части чисел  $2x$  и  $x$  равны

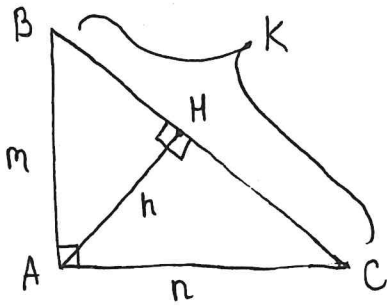
это невозможно, т.к. дробная часть при умножении на 2 не изменится только в том случае, если оно будет равно нулю.

$\Rightarrow$  в случае  $x = \text{нецелое число}$  это невозможно

Ответ: не существует.

75

№5)



$AB=m \quad AC=n \quad BC=k \quad AH=h$

$\triangle AHC \sim \triangle ABC$  ( $\angle AHC = \angle BAC$ ,  $\angle BCA$  - общий)

$\Rightarrow \frac{m}{h} = \frac{k}{n} \Rightarrow h = \frac{mn}{k}$

~~$(m+n)^2 = m^2 + n^2$~~

п.к  $\triangle ABC$  - прямоугольный  $\Rightarrow m^2 + n^2 = k^2$

$(m+n)^2 = m^2 + 2mn + n^2 = k^2 + 2mn$

$(k+h)^2 = k^2 + 2kh + h^2 = k^2 + 2k \cdot \frac{mn}{k} + h^2 = k^2 + 2mn + h^2$

$\Rightarrow (k+h)^2$  больше  $(m+n)^2$  на  $h^2$

$\Rightarrow (k+h)^2 > (m+n)^2 \Rightarrow k+h > m+n$

Ответ: невозможно.

75

№4)  ${}^{2020}\sqrt{2020 \cdot 2021^{-1}} + {}^{2020}\sqrt{2021 \cdot 2019^{-1}} > 2$

$1 - \frac{2020}{2021} = \frac{1}{2021}$   ${}^{2020}\sqrt{\frac{2020}{2021}} < 1$  пусть  $1 - \sqrt{\frac{2020}{2021}} = x$

$\frac{2021}{2019} - 1 = \frac{2}{2019}$   ${}^{2020}\sqrt{\frac{2021}{2019}} > 1$  пусть  ${}^{2020}\sqrt{\frac{2021}{2019}} - 1 = y$

п.к  $\frac{1}{2021} < \frac{2}{2019} \Rightarrow x < y$

$\Rightarrow {}^{2020}\sqrt{2020 \cdot 2021^{-1}} + {}^{2020}\sqrt{2021 \cdot 2019^{-1}} > 2$

75

ч.п.г.