

ОТКРЫТАЯ РЕГИОНАЛЬНАЯ МЕЖВУЗОВСКАЯ ОЛИМПИАДА  
ВУЗОВ ТОМСКОЙ ОБЛАСТИ «ОРМО»


020699

Шифр

ТИТУЛЬНЫЙ ЛИСТ  
заключительного этапа

|    |  |              |   |       |   |     |   |   |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|----|--|--------------|---|-------|---|-----|---|---|---|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
| 1. | Предмет  | МАТЕМАТИКА   |   |       |   |     |   |   |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 2. | Вариант  | 2            |   |       |   |     |   |   |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 3. | Класс  | 10           |   |       |   |     |   |   |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 4. | Фамилия  | Б            | А | Й     | Г | У   | Л | О | В | А |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|    | Имя  | А            | Н | А     | С | Т   | А | С | И | Я |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|    | Отчество   | А            | Н | Д     | Р | Е   | Е | В | Н | А |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 5. | Дата рождения  | 1            | 7 |       |   |     |   |   |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|    |  | Число        |   | Месяц |   | Год |   |   |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 6. | Регион (пр: Томская обл., Алтайский край)                                | Томская обл. |   |       |   |     |   |   |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 7. | Вид муниципального образования (пр: село, город, пгт, деревня)           | ГОРОД        |   |       |   |     |   |   |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 8. | Населенный пункт (пр: Томск, Кемерово, Асино)                            | СЕВЕРСК      |   |       |   |     |   |   |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 9. | Полное наименование образовательного учреждения, в котором Вы обучаетесь | МАОУ СФМА    |   |       |   |     |   |   |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

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 

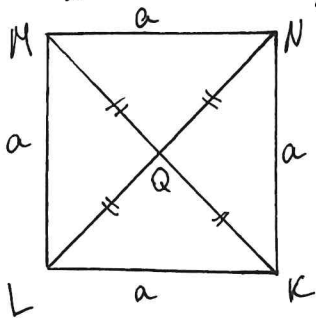
|                   |   |   |   |   |   |   |       |   |   |   |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|-------------------|---|---|---|---|---|---|-------|---|---|---|---|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
| 10.               | Контактный телефон  | 8   | 9 | 0 | 9 | 5 | 4     | 1 | 4 | 2 | 6 | 6 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 11.               | e-mail  | bto08@mail.ru   |   |   |   |   |       |   |   |   |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 12.               | Профиль в вк  | https://vk.com/nastya.swarovski   |   |   |   |   |       |   |   |   |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 13.               | Документ, удостоверяющий личность   | 6   | 9 | 1 | 6 |   |       |   |   |   |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                   |   | серия   |   |   |   |   | номер |   |   |   |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                   |   | отделом УФМС России по Томской области в г. Северске<br>кем и когда выдан |   |   |   |   |       |   |   |   |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| кем и когда выдан |   |   |   |   |   |   |       |   |   |   |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 14.               | Из числа лиц с ограниченными возможностями по здоровью (инвалид) (да/нет) | НЕТ   |   |   |   |   |       |   |   |   |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 15.               | Сирота (да/нет)   | НЕТ   |   |   |   |   |       |   |   |   |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 16.               | Победитель или призер олимпиады прошлого года (да/нет)                    | НЕТ   |   |   |   |   |       |   |   |   |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

Открытая региональная межвузовская олимпиада вузов Томской области (ОРМО)

| Общий балл | Дата     | Ф.И.О. членов жюри | Подписи членов жюри |
|------------|----------|--------------------|---------------------|
| 155        | 18.03.20 | Текерина           |                     |

№4) Если  $a \geq 0$  и  $b \geq 0$ , то получается, что выражение в первых скобках будет либо положительным, либо равным нулю. Выражение во второй скобке всегда будет положительным. Выражение  $2020ab$  будет либо равным нулю, либо положительным. Так как в выражении  $2020ab$  входят обе переменные, то, если хотя бы одна из них будет равна нулю и выражение до знака неравенства будет равно нулю, то и выражение  $2020ab$  также будет равно нулю. Если же ни одна переменная не равна нулю, а имеет положительное значение, то выражение, стоящее до знака неравенства будет всегда больше  $2020ab$ . Получается, что неравенство всегда выполняется.

№5) Так как площадь в основном представляет из себя положительное целое число, чтобы его получить нулю или целым, либо прямоугольником, образом этим четырехугольником был либо квадрат, либо равносторонний треугольник. Так как именно квадрат и прямоугольник имеют равные диагонали, которые точкой пересечения делятся пополам, то и данная точка будет именно в середине диагонали, а точнее будет точкой пересечения диагоналей.



MNKL - квадрат } (по определению квадрата)  
 $MN = NK = KL = ML$   
 Обозначим сторону квадрата, как  $a$ .  
 $MK = NL$  (по определению диагоналей квадрата)  
 $MK = \sqrt{a^2 + a^2} = \sqrt{2a^2} = a\sqrt{2}$  (по теореме Пифагора)  
 $MQ = KQ = NQ = LQ = \frac{1}{2}MK$  (по свойству квадрата)

$$MQ = \frac{a\sqrt{2}}{2}$$

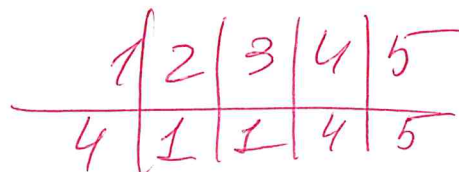
$$S_{MNKL} = a^2 \text{ (по формуле } S_{\text{квадрата}})$$

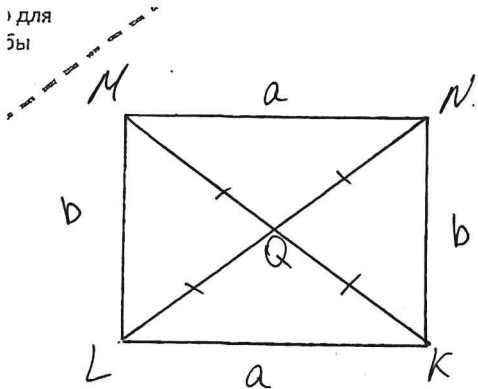
$$MQ^2 + NQ^2 + KQ^2 + LQ^2 = \left(\frac{a\sqrt{2}}{2}\right)^2 + \left(\frac{a\sqrt{2}}{2}\right)^2 + \left(\frac{a\sqrt{2}}{2}\right)^2 + \left(\frac{a\sqrt{2}}{2}\right)^2 = \left(\frac{2a^2}{4}\right) + \left(\frac{2a^2}{4}\right) + \left(\frac{2a^2}{4}\right) + \left(\frac{2a^2}{4}\right) = \frac{a^2}{2} + \frac{a^2}{2} + \frac{a^2}{2} + \frac{a^2}{2} = 2a^2$$

$$2S = 2a^2$$

$$2a^2 = 2a^2, \text{ верно.}$$

Теперь рассмотрим прямоугольник





MNKL - прямоугольник  
(по определению прямоугольника)  
 Обозначим  $MN = KL = a$  и  $ML = NK = b$   
 (по определению прямоугольника)  
 $MK = NL$  (по свойству прямоугольника)  
 $MK = \sqrt{a^2 + b^2}$  (по теореме Пифагора)  
 $MQ = QK = QN = QL = \frac{1}{2}MK$  (по свойству прямоугольника)

$$MQ = \frac{\sqrt{a^2 + b^2}}{2}$$

$$S_{MNKL} = ab \text{ (по формуле } S \text{ прямоугольника)}$$

$$MQ^2 + NQ^2 + KQ^2 + LQ^2 = \left(\frac{\sqrt{a^2 + b^2}}{2}\right)^2 + \left(\frac{\sqrt{a^2 + b^2}}{2}\right)^2 + \left(\frac{\sqrt{a^2 + b^2}}{2}\right)^2 + \left(\frac{\sqrt{a^2 + b^2}}{2}\right)^2 =$$

$$= \frac{a^2 + b^2}{4} + \frac{a^2 + b^2}{4} + \frac{a^2 + b^2}{4} + \frac{a^2 + b^2}{4} = \frac{4(a^2 + b^2)}{4} = a^2 + b^2$$

$$2S = 2ab$$

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

Значит, эти четырехугольники были квадратами, а точкой Q была точка пересечения диагоналей.

№1)  $x^2 - 10[x] + 9 = 0$

Так как коэффициенты, стоящие перед неизвестной переменной, не являются, то мы воспользуемся формулой дискриминанта.

$$D = b^2 - 4ac$$

$$D = 100 - 4 \cdot 9 \cdot 1 = 64$$

$$x_1 = \frac{+10 + 8}{2} = 9$$

$$x_2 = \frac{10 - 8}{2} = 1$$

40

и все корни целые

Если бы наоборот числа указ оказались бы не целыми, то и x мог быть не целым числом, а так вышло, что  $10[x]$  - целое число и, если мы прибавим любое целое число, то выражение  $-10[x] + 9$  будет иметь целое значение и x не сможет никак иметь не целое значение, ведь в итоге не выйдет 0.

Ответ:  $x=1; x=9$ . ✓

№3) Предположим, что  $c_1 = 1$  и  $c_{2020} = 2020$ .

Значения переменных a и b будут одинаковыми для обеих c:

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

$$D = 4 - 4 = 0$$

$$x = \frac{-2}{2} = -1$$

Возьмем еще значение  $c_2 = 2$ :

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

$$D = 4 - 8 \neq 0$$

$$x = \emptyset$$

$$1 \cdot x^2 + 2x + 2020 = 0$$

$$D = 4 - 8080 \neq 0$$

$$x = \emptyset$$

15

Получается, что все корни уравнений  
будут нулевыми или комплексными, кроме уравнения  
с значением  $c_1 = 1$ , значения их сумма будет равна  $-1$

Шифр

020699

ответ не критичен.

Ответ: -1.

N2) Пудов

$x = 7$  - за это время принимает II учитель

Буда

$12 = 1\frac{5}{7}x$  - за это время принимает I учитель.

$y$  - все время

$\frac{y}{x}$  - количество уреников, которое примет II учитель.

$\frac{y}{1\frac{5}{7}x}$  - количество уреников, которое примет I учитель.

Получим уравнение:

$$2\frac{5}{7} : 1\frac{5}{7} = \frac{19 \cdot x}{x \cdot 12} = 1\frac{7}{12}$$

$$25 : 1\frac{7}{12} = \frac{25 \cdot 12}{19} = \frac{300}{19}$$

$$\frac{1\frac{5}{7}y}{x} + \frac{y}{1\frac{5}{7}x} = 25$$

$$\frac{1\frac{5}{7}y + y}{1\frac{5}{7}x} = 25$$

$$\frac{2\frac{5}{7}y}{1\frac{5}{7}x} = 25$$

$$\frac{1\frac{7}{12}y}{x} = 25$$

$$25x = 1\frac{7}{12}y$$

$$y = \frac{25x}{1\frac{7}{12}}$$

$$y = \frac{300}{19}x$$

$$\frac{300}{19}x = \frac{300 \cdot 7}{19} = \frac{2100}{19} = 110,5 \approx 111$$

Значит, за 111 минут они успеют отпросить 25 уреников.

Ответ: за 111 минут.