

Код участника МА 10-12

Всероссийская олимпиада школьников  
муниципальный этап

МАТЕМАТИКА

(предмет)

Олимпиадная работа

обучающегося 10 класса

МБОУ СШ №13 г. Волгодонска

Шевченко Максим Валерьевич

(ФИО полностью)

19.03.2008

(дата рождения участника)

Станева Марина Владимировна

(ФИО ПРЕПОДАВАТЕЛЯ полностью)

# Бланк ответов

№	1	2	3	4	5	Σ
8	7	6	4	X	X	17



Класс

10

Аудитория

5

Название предмета

МАТЕМАТИКА

Дата проведения  
(ДД-ММ-ГГ)

23-11-24

Лист №

1

Шифр

МА10-12

~1

III. к. каждый заявил, что на острове рыцарей на 1000 больше, чем лжецов, значит все жители — либо лжецы, либо рыцари (иногда рыцари будут лгать, а лжецы говорить правду, что невозможно, т.к. говорят одно и то же)

Предположим, что высказывание — истина, тогда пусть  $x$  — кол-во лжецов,  $x+1000$  — кол-во рыцарей, всего жителей — 2025. Составим и решим ур-ние:

$$x + x + 1000 = 2025;$$

$$2x = 1025;$$

$x = 512,5$  — это невозможно, т.к. количество жителей измеряется целым числом. Следовательно, заявление ложное, значит рыцарей на острове нет.

Ответ: 0.

76

~2

$$1) ax^2 + bx + c = 0$$

$$x_1^2 + x_2^2 \neq 2023$$

$$x_{1,2} = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a};$$

# Бланк ответов



Класс

10

Аудитория

5

Название предмета

МАТЕМАТИК

Дата проведения  
(дд-мм-гг)

23-11-24

Лист №

2

Шифр

МА10-12

$$\begin{aligned} & \left( \frac{-b' + \sqrt{b'^2 - 4a'c'}}{2a'} \right)^2 + \left( \frac{-b' - \sqrt{b'^2 - 4a'c'}}{2a'} \right)^2 = x_1^2 + x_2^2 = \\ & = \frac{b'^2 - 2b'\sqrt{b'^2 - 4a'c'} + b'^2 - 4a'c' + b'^2 + 2b'\sqrt{b'^2 - 4a'c'} + b'^2 - 4a'c'}{4a'^2} = \\ & = \frac{4b'^2 - 8a'c'}{4a'^2} = \frac{b'^2 - 2a'c'}{a'^2}; \neq 2023. \end{aligned}$$

Итак, сумма квадратов квадратного уравнения имеет формулу  $\frac{b'^2 - 2a'c'}{a'^2}$ .

В первом уравнении:  $ax^2 + bx + c = 0$   $x_1^2 + x_2^2 = \frac{b^2 - 2ac}{a^2} = 2023$   
 $a' = a, b' = b, c' = c$ , значит  $\frac{b^2 - 2ac}{a^2} = 2023$

2) Второе уравнение:  $ax^2 + bx + c = a \Leftrightarrow ax^2 + bx + (c - a) = 0$ .

В данном случае:  $a' = a, b' = b, c' = c - a$  значит

$$x_1^2 + x_2^2 = \frac{b^2 - 2a(c - a)}{a^2} = \frac{b^2 - 2ac + 2a^2}{a^2} = Z \text{ (какое-то число)}$$

Составим и решим систему уравнений:

$$\begin{cases} \frac{b^2 - 2ac}{a^2} = 2023 \\ \frac{b^2 - 2ac + 2a^2}{a^2} = Z \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} b^2 - 2ac = 2023a^2 \\ b^2 - 2ac + 2a^2 = Za^2 \end{cases} \quad (Z - 2023)a^2 = 2a^2$$

# Бланк ответов



Класс

Аудитория

Название предмета

1 0 5

МАТЕМАТИК

Дата проведения  
(дд-мм-гг)

23 - 11 - 24

Лист №

Шифр

3

МА 10 - 12

$$2a^2 = (z - 2023)a^2 \Leftrightarrow 2 = z - 2023 \Leftrightarrow z = 2021.$$

Ответ: 2021 ✓

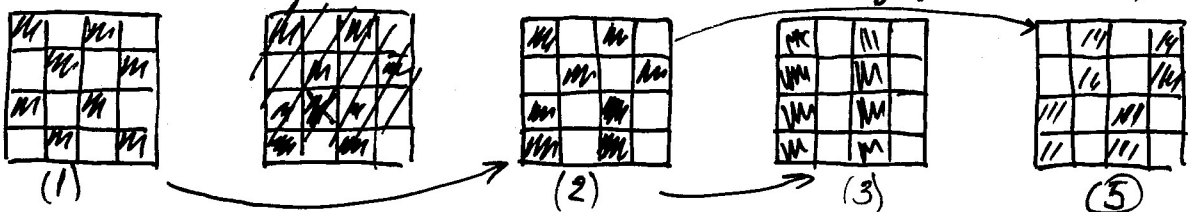
№ 3

Доска, у которой ровно 2025 черных клеток, не получится.

Изначально мы имеем на шахматной доске  $2024 \times 2024$  — ~~101~~ 2048 черн. и 4048 бел, т.е. кол-во черных клеток — чётное. Нам <sup>еще</sup> нужно получить 2025, т.е. нечётное число клеток.

При любом первом изменении любой вертикали или горизонтали на противоположные клетки, количество черных и белых клеток не изменится <sup>(1-2)</sup>.

Далее, если <sup>линии</sup> менять <sup>клеток одного цвета</sup> параллельные выборкой, то такие <sup>еще</sup> кол-во <sup>еще</sup> не изменится не будет. (2-3)



(рисунок с доской  $4 \times 4$ , потому что главное то, что длина вертикали и горизонтали — чётные числа.)

см. далее

# Бланк ответов



Класс

Аудитория

Название предмета

1 0 5

МАТЕМАТИК

Дата проведения  
(ДД-ММ-ГГ)

23 - 11 - 24

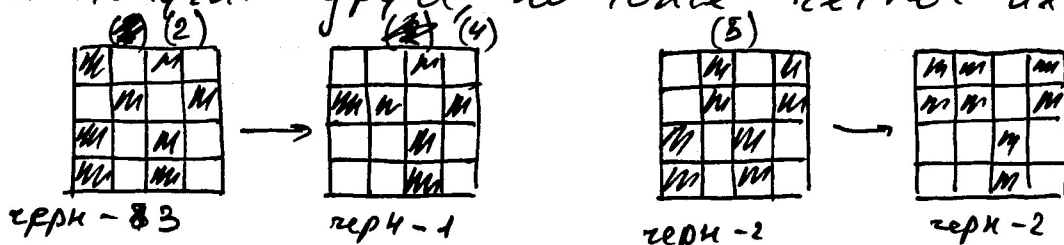
Лист №

Шифр

4

МА10-12

От изменения параллельных линий изменений нет, попробуем изменять перпендикулярные им. Мы заметим, что в таком случае, если изменять линию с нечётным кол-вом зерных, мы получим другое, но тоже нечётное их количество; если же изменять линию с чётным кол-вом зерных, мы получим другое, но тоже чётное их количество.



III. И число зерных изначально чётное, то чётным оно и останется, т.к. разность ~~и нечётных~~ двух нечётных чисел — чётное число, как и разность двух чётных чисел.

Именно поэтому количество зерных клеток в размере 2025 получить невозможно, как и любое другое нечётное число.