



2502269189782

### Титульный лист

Направление ☐ информатика ☐ история ☒ математика  
☐ обществознание ☐ политология ☐ русский язык  
☐ социология ☐ физика ☐ химия  
☐ филология

Класс ☐ 8 ☐ 9 ☐ 10 ☒ 11

Фамилия МАТВЕЕНКО

Имя СОФЬЯ

Отчество АМИТРИЕВНА

Дата рождения 08 02 2005

Город участия КАЛИНИНГРАД

Аудитория 1

Телефон 89532205417

Дата 26 02 2022

Подпись



Пример  
заполнения

А Б В Г Д Е Ж З И Й К Л М Н О П Р С Т У Ф  
Х Ц Ч Ш Щ Ъ Ы Ь Э Ю Я 1 2 3 4 5 6 7 8 9 0

## Проверочный лист

Заполняется участниками

Направление

- |                                         |                                      |                                                |
|-----------------------------------------|--------------------------------------|------------------------------------------------|
| <input type="checkbox"/> информатика    | <input type="checkbox"/> история     | <input checked="" type="checkbox"/> математика |
| <input type="checkbox"/> обществознание | <input type="checkbox"/> политология | <input type="checkbox"/> русский язык          |
| <input type="checkbox"/> социология     | <input type="checkbox"/> физика      | <input type="checkbox"/> химия                 |
| <input type="checkbox"/> филология      |                                      |                                                |

Класс

- |                            |                            |                             |                                        |
|----------------------------|----------------------------|-----------------------------|----------------------------------------|
| <input type="checkbox"/> 8 | <input type="checkbox"/> 9 | <input type="checkbox"/> 10 | <input checked="" type="checkbox"/> 11 |
|----------------------------|----------------------------|-----------------------------|----------------------------------------|

Заполняется организаторами

Количество доп. листов

Время выхода с : до :

Примечание

## Протокол проверки

Заполняется жюри

| Номер задания      | 1  | 2  | 3  | 4  | 5  | 6  | 7  | 8  | 9  | 10 |
|--------------------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| Балл члена жюри №1 | 20 | 0  | 10 | 0  | 3  |    |    |    |    |    |
| Балл члена жюри №2 | 20 | 0  | 10 | 0  | 3  |    |    |    |    |    |
| Номер задания      | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 |
| Балл члена жюри №1 |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| Балл члена жюри №2 |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |

Итоговый балл

33

Подпись  
члена жюри №1



Подпись  
члена жюри №2



Пример  
заполнения

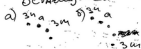
А Б В Г Д Е Ж З И Й К Л М Н О П Р С Т У Ф  
Х Ц Ч Ш Щ Ъ Ы Ь Э Ю Я 1 2 3 4 5 6 7 8 9 0



У1. Среди чисел от 1 до 12 существуют 4 числа,  $\div 3$  (3, 6, 9, 12). Тогда сумма любых двух из них также  $\div 3 \Rightarrow$  не является простым. Тогда эти числа можно расставить через 1 или 3 клетки (через  $\geq 5$  клеток невозможно, т.к. тогда удастся поставить лишь 2 числа ~~напротив~~ в диагонально противоположных друг другу).

Численно и заблокирует минимальное расстояние между ~~этими~~ <sup>этим</sup> четвёркой чисел. Останется 12 - 4 = 8 клеток, 6 из которых можно поместить эти 4 числа. По принципу Дирихле хотя бы в 1 ~~клетке~~ <sup>клетке</sup> четвёрке соседствующих клеток встретится 2 интересующих числа.

Если эти числа разной чётности, оставшиеся четвёрку невозможно заполнить:



В обоих вариантах а), б) числа  $3n+a$  и  $3m+a$  должны

быть простыми, однако это возможно только при совпадающей чётности  $a$  и  $m$ , т.е. иначе хотя бы одно число  $\div 2$ .

Если  $m, n$  одинаковой чётности, то хотя бы одно из них непременно "соседствует" с числом, совпадающим с ним по чётности, т.е. чётных чисел  $\div 3$  у нас всего 2, а ранее мы доказали, что числа  $\div 3$  находятся на расст. 1 или 3. Тогда ~~эти~~ ("соседствуют"). Тогда всегда найдётся 2 соседствующих числа  $\div 3$  и задачу решить невозможно. Ответ: не могло

У3.  $2 \cdot ]x[$  целое по определению  
полученного числа.

Тогда  $x^2$  также целое, т.е.  $x^2 \in 6 - 2]x]$ ,  
что является разностью двух целых  
чисел.

$$x^2 \in \mathbb{Z} \Rightarrow ]x[ \geq 0 \text{ по определению}$$

При  $x^2 < 1$  решение нет, т.е.

$$]x[ < 1 \text{ по определению}$$

$$\Rightarrow 2]x[ < 2$$

$$\Rightarrow x^2 + 2]x[ < 1 + 2 \leq 3 < 6 \checkmark$$

При  $x^2 > 2$  решение также нет, т.е.

$$]x[ \geq 2 \text{ по опрег.}$$

$$\Rightarrow 2]x[ \geq 4 \text{ или } ]x[ < -2$$

$$\Rightarrow x^2 + 2]x[ > 2 + 4 > 6$$

$$\text{Тогда } x^2 \in (1; 2) \Leftrightarrow x \in (-\sqrt{2}; -1) \cup (\sqrt{2}; 1).$$

По определению тогда  $\begin{cases} ]x[ = 3/2 \\ ]x[ = 3/2 \end{cases}$

Проверим оба варианта:

$$]x[ = -3/2: \begin{cases} x^2 - 3/2 \leq 6 \leq 7 \\ x \in (-\sqrt{2}; -1) \end{cases} \Rightarrow x \in (-\sqrt{2}; -1) \cap (-\sqrt{2}; -1) = \emptyset$$

$$]x[ = 3/2: \begin{cases} x^2 + 3/2 \leq 6 \leq 7 \\ x \in (1; \sqrt{2}) \end{cases} \Rightarrow x \in (1; \sqrt{2}) \cap (1; \sqrt{2}) = \emptyset$$

$$]x[ = 3/2: \begin{cases} x^2 + 2 \cdot \frac{3}{2} \leq 6 \\ x \in [\frac{3}{2}; 2) \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x \leq \sqrt{3} \\ x \in [\frac{3}{2}; 2) \end{cases} \Rightarrow x \in [\frac{3}{2}; \sqrt{3})$$

( $1,7 < \sqrt{3} < 1,8 \Rightarrow \sqrt{3} \in [\frac{3}{2}; 2)$ )

Ответ:  $x = \sqrt{3}$ .

У2.

|   |   |   |
|---|---|---|
| 1 | 6 | с |
| 1 |   |   |
| 2 |   |   |
| 3 |   | 9 |

В квадрате 9 расположится наименьшее  
число всегда (т.е. на любом другом  
позиции число должно быть больше  
или равно другому). Аналогично  
наибольшее число 9 расположится в с3.

см. бланк 2



|   |   |   |   |
|---|---|---|---|
|   | a | b | c |
| 1 | 1 |   |   |
| 2 |   |   |   |
| 3 |   |   | 9 |

Цифра 2 расположена на любой клетке, соседней  $a1$ , т.е.  $1 < 2 < 4$  не существует другого числа  $b \in \mathbb{N}$  и  $c < 9$  которого 2 было бы больше.

Так, 2 расположено в  $b1$  или  $a2$ .

✗ 2 находится в  $b1$ ;

|   |   |   |   |
|---|---|---|---|
|   | a | b | c |
| 1 | 1 | 2 |   |
| 2 |   |   |   |
| 3 |   |   | 9 |

~~Число 8 расположено относительно 3 аналогично 2 относительно 1: оно ~~находится~~ на  $b3$  или  $c2$ , т.е. наибольшее после 9.~~

~~Пусть 8 на  $c2$ .~~

Тогда числа 3, 4 расположены в любом порядке на  $a1$ ,  $c1$ ,  $b2$ ,  $b3$ ,  $c3$ ,  $a2$ ,  $b1$ ,  $a3$ ,  $b2$ ; 7, 8 - на  $b3$ ,  $c2$ . Расположение чисел каждой из пар не зависит от предыдущих.

Тогда если  $2 \cdot 2 \cdot 2 = 2^3$  вариантов.

✗ 2 находится в  $a2$ . Тогда любое такое расположение можно получить поворотом ровно одного расположения из предыдущих случаев.

$$\Rightarrow \text{общее число вариантов } 2^3 \cdot 2 = 2^4 = 16.$$

Ответ: 16.

15. 2 - единственное чётное простое число.

$p_i + 2 \neq 2$ , т.е. иначе  $(p_i + 2)^2$  чётное,  $p_i p_{i+1}$  нечётное, их разность нечётная,  $p_i + p_{i+1}$  чётное, а  $\frac{\text{нечёт.}}{\text{чёт.}} \notin \mathbb{N}$ . Тогда, т.к.  $i$  натуральное  $\Rightarrow i+2 \geq 3$ , 2 занимает либо первую, либо вторую позицию в последовательности.

