



2026551139963

## Титульный лист

Направление

- ☐ анализ данных    ☐ информатика    ☐ история  
☒ математика    ☐ обществознание    ☐ русский язык  
☐ физика    ☐ химия

Класс

- ☐ 8    ☐ 9    ☐ 10    ☒ 11

Фамилия

СЫРОВАТСКИЙ

Имя

АРТЕМИЙ

Отчество

АЛЕКСАНДРОВИЧ

Дата рождения

03 11 2008

Город участия

ЕКАТЕРИНБУРГ

Аудитория

X405

Дата

02 02 2026

Подпись

*С.А.*

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



2026551139963

## Проверочный лист

Заполняется участниками

Направление ☐ анализ данных ☐ информатика ☐ история  
☒ математика ☐ обществознание ☐ русский язык  
☐ физика ☐ химия

Класс ☐ 8 ☐ 9 ☐ 10 ☒ 11

Город участия **ЕКАТЕРИНБУРГ**

Заполняется организаторами

Количество доп. листов   Количество черновиков к проверке

Время выхода с     до

## Протокол проверки

Заполняется жюри

| Номер задания      | 1  | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
|--------------------|----|---|---|---|---|---|---|---|---|----|
| Балл члена жюри №1 | 20 | 0 | 5 | 0 | 0 |   |   |   |   |    |
| Балл члена жюри №2 | 20 | 0 | 5 | 0 | 0 |   |   |   |   |    |

Итоговый балл **25**

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



Вариант 1

Задание 1

Во первых заметили, что мы работаем именно с функцией, а не черным ящиком ранрома <sup>(маг)</sup> следовательно, результат всегда детерминирован. Одним X на входе - один Y на выходе. Те внутри f есть некий хитрый алгоритм

$$a \ b \ c = f(\overline{ab}) \ f(\overline{bc}) \ f(\overline{ca}) = (a \text{ or } b) (b \text{ or } c) (c \text{ or } a)$$

Замечам, что для чисел типа 11, 22 и тд ответ всегда один

$$f(11) = 1 \text{ точно}$$

воспользуемся этим

$$\begin{array}{l|l} \text{число } 114 & 1 \cdot 1 \ 4 = f(11) \ f(14) \ f(41) \\ & 4 = 1 \ (1 \text{ or } 4) \cdot (4 \text{ or } 1) \end{array}$$

Выводит, чтобы получилось верно  $(f(14)=4 \text{ and } f(41)=1) \text{ or } (f(14)=1 \text{ and } f(41)=4)$

Тн "парные" числа (14 и 41, 23 и 32) при попадании в функцию ТОЧНО дают разный результат следовательно  $f(\overline{ab}) + f(\overline{ba}) = a + b$  кто из них что дает - неважно

Теперь считаем

$$[11, 99] \text{ без пары сумма функций от них} = 45$$

8 циф  $\begin{cases} 12 \\ 13 \\ 14 \\ 15 \\ 16 \\ 17 \\ 18 \\ 19 \end{cases}$

$\times 9$  (поиск в десятиках)  $\Rightarrow 8 \cdot 9 = 72$  нормальных числа  $36$  пар посчитаем (сумму цифр в каждой паре, сложим)

| числа пары | сумма   |
|------------|---------|
| 12 3       | 23 = 5  |
| 13 4       | 24 = 6  |
| 14 5       | 25 = 7  |
| 15 6       | 26 = 8  |
| 16 7       | 27 = 9  |
| 17 8       | 28 = 10 |
| 18 9       | 29 = 11 |
| 19 10      | 30 = 12 |
| 34 7       | 45 = 9  |
| 35 8       | 46 = 10 |
| 36 9       | 47 = 11 |
| 37 1       | 48 = 12 |
| 38 11      | 49 = 13 |
| 45 9       | 56 = 11 |
| 46 10      | 57 = 12 |
| 47 11      | 58 = 13 |
| 48 12      | 59 = 14 |
| 49 13      | 60 = 15 |
| 56 11      | 67 = 13 |
| 57 12      | 68 = 14 |
| 58 13      | 69 = 15 |
| 59 14      | 70 = 16 |
| 67 13      | 78 = 15 |
| 68 14      | 79 = 16 |
| 69 15      | 80 = 17 |
| 78 15      | 89 = 17 |
| 79 16      |         |
| 89 17      |         |

пары

+

ОТВЕТ. 405

$$\sum_{\text{финал}} = 45 + 52 + 56 + 57 + 55 + 50 + 42 + 31 + 14 = 405$$

## Задание 2

Сроки -  $2025 \times 2025$

Змейки = 8

Дима первый

Заметим, что  $2024 = 8 \cdot 253$

Учитывая, что результат НЕ зависит от того, как они ходили, предположим, что заполняют они без ершовой дырки следовательно в квадрат  $2024 \times 2024$

Влезет  $2024 \cdot 253$  змейки Это четное число ( $4 \times 3 - 12$ )

Дима ходил первый - его змейки нечетные (1, 3 и т.д.)

значит заполнить квадрат закончил Макс

теперь окантовка рассмотрим на меньшем масштабе

получается осталось  $2025 + 2025 - 1 = 2025 + 2024$  клеток  
 $= 2024 + 2024 + 1$

Макс заканчивал, снова Дима  $2 \times 2024$  клеток

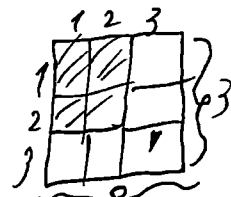
заполняются  $2 \times 253 = 506$  змейками снова

закончил Макс,

и осталось

походить

1 клетка для Димы он не может  
Дима проиграл, Макс выиграл



кол во клеток -  $3 + 3 - 1$   
 $= 2 \times 3 - 1$   
(засчет 1111)

неверно

Ответ Максим выигрывает

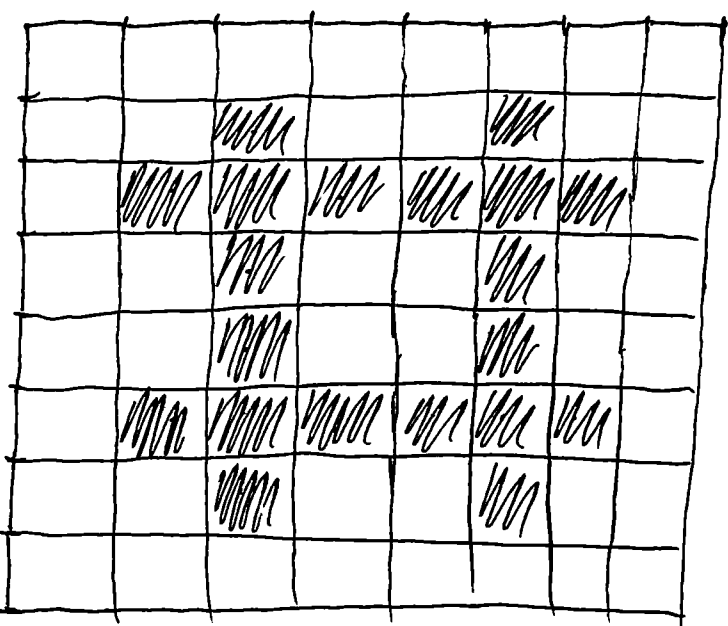
Задание 3

$8 \times 8 = 64$  площадь сетки

$64 / 5 = 12 \frac{4}{5}$  max

~~Визуализация~~

Теперь займемся экспериментализмом  
получим вот такой паттерн из 4 фигур



пример

Если хоть как-то изменить паттерн, то и так находящиеся на  
граница пространства огибаются и станут пригодными для +  
Так что 3 - невозможно

Ответ 4

попробуем от меньшего к 4

1 - очевидно нет

2 - очевидно нет

3 - тоже нет, но 1 же не так  
очевидно  
разберемся

Текущий паттерн идеален, тк  
"держит в напряжении" остальные  
клетки за счет квадратов  $2 \times 2$   
в большом количестве

Так мы используем (делаем некий шаг для +)  
много площади

+ окантовка  квадрата тоже

+

# Задача 5

$$(k-2)x^2 + (k-1)^2x + k = 0$$

$k - ?$  2 корня ( $\Rightarrow D > 0$ )  
(~~разные~~)  
(~~корни разные~~)

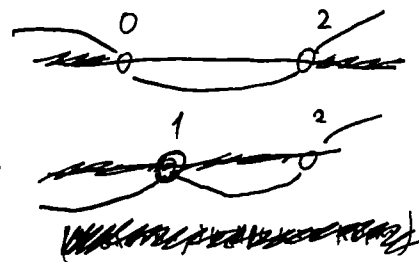
$$x_1 \in (0, 1) \cup (2, 3) \cup (4, 5) > 0$$

$$x_2 \in (1, 2) \cup (3, 4) \cup (5, 6)$$

$$\text{Всё} \quad \begin{array}{l|l} x_1 x_2 = \frac{c}{a} > 0 & \frac{c}{a} > 0 \\ x_1 + x_2 = -\frac{b}{a} > 0 & -\frac{b}{a} > 0 \end{array}$$

$$\frac{k}{k-2} > 0$$

$$\frac{k-2k+1}{k-2} = \frac{(k-1)^2}{k-2} < 0$$



$$\Rightarrow k \in (-\infty, 0)$$

Теперь D

$$D = (k-1)^4 - 4k(k-2)$$

$$(4k^2 - 6k + 4) - 4$$

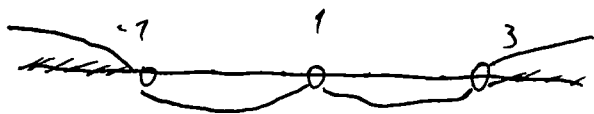
$$(2k-2)^2 - 4$$

$$D = ((k-1)^2 - (2k-2))((k-1)^2 + (2k-2)) - 4 > 0$$

$$D = (k^2 - 2k + 1 - 2k + 2)(k^2 - 2k + 1 + 2k - 2) - 4 > 0$$

$$D = (k^2 - 4k + 3)(k^2 - 1) - 4 > 0$$

$$D = (k-3)(k-1)(k-1)(k+1) - 4 > 0$$



(-4)



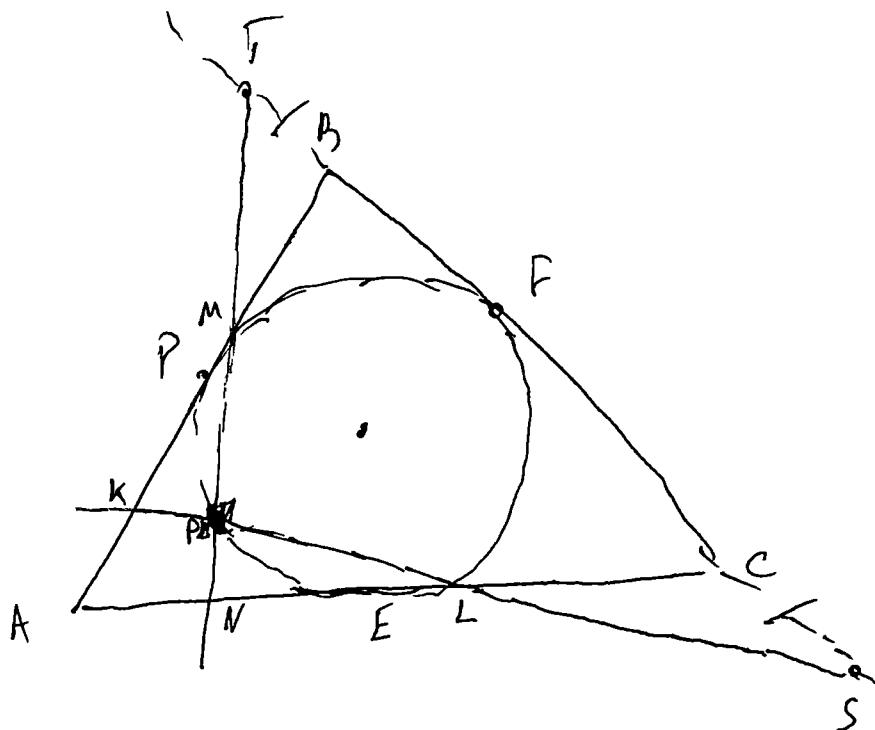
(так каквернее не очень можно)

$$\Rightarrow k \in (-\infty, -5) \cup (-1, 0)$$

А дальше

Трёхчленный тип

### Задание 4



$$BS = CT \quad BS = BC + CS \Rightarrow CS = BT$$

$$CT = BC + BT$$

Если эти отрезки равны, а  $\Delta$  равносторонний, + интересное нас место обладает прав углами, то просто очевидно, что весь чертеж симметричен и  $MK = LN$  Однако, это неверно. Также заметим, что  $\Delta PNL$ ,  $\Delta PML$  (они 2 еще равны),  $\Delta PTS$  прямоугольные (из  $\perp$  прямых)

Применим Пифагора

$$(1) \quad TS^2 = TP^2 + PS^2 = (MK + LN)^2$$

$$MK^2 = PK^2 + PM^2$$

$$TS^2 = 4(PK^2 + PM^2) \quad (\text{из равенства } MK = LN)$$

