ИЗУМРУД
ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ

2802059006046

# Титульный лист

**Направление** [x] информатика [ ] история [ ] математика [ ] обществознание [ ] русский язык [ ] физика [ ] химия

**Класс** [x] 8 [ ] 9 [ ] 10 [ ] 11

**Фамилия** РОЖКОВА

**Имя** ПОЛИНА

**Отчество** МАКСИМОВНА

**Дата рождения** 12 05 2008

**Город участия** ЕКАТЕРИНБУРГ

**Аудитория** 317

**Телефон** 89024093701

**Дата** 25 02 2023 **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

ИЗУМРУД
ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ

2802059006046

## Проверочный лист

### Заполняется участниками

**Направление** ☒ 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 | 1 | 0 | 1 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | | |
| Балл члена жюри №2 | 1 | 0 | 1 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | | |

| Номер задания | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Балл члена жюри №1 | | | | | | | | | | |
| Балл члена жюри №2 | | | | | | | | | | |

**Итоговый балл** 022

**Подпись члена жюри №1** Шиш

**Подпись члена жюри №2** Шаб

**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

Бланк ответов

№1

п.1: Допустим, Алиса покрасила розу 1 в красный цвет, тогда произведение номера любой белой розы на 1 будет равно номеру этой белой розы, а значит, доп. условие выполнено. (+) 10б. При этом, сумма любых двух белых роз будет ≥5 (т.к. мин. зн. номеров белых роз равны 2 и 3), т.е. число 1 (номер кр. р) будет невозможно получить, и сумма номеров двух любых белых роз будет равна белой розе.

п.2: Если все розы в саду кроме 1 покрасить в красный цвет, то произведение номера любой красной розы на 1 (номер единственной белой розы) будет равно номеру той красной розы, чей номер использовался. При этом в саду будет только одна белая роза, её номер не с чем будет складывать, так что сумма этого номера с ничем (0) будет ~~не с чем~~ равен этому номеру, т.е. белой розе.

к п.1: 1 2 3 4 5 и т.д.
к б б б б

(−) Не сказано, что в сумме должны быть различные розы

к п.2: 1 2 3 4 5 и т.д.
б к к к к

№2

Рассмотрев несколько значений функции f, можно заметить закономерность: А почему она будет и далее?

За $n_4$ возьмём любое число, кратное 4, за $n_1$ - $n_4+1$, за $n_2$ - $n_4+2$, за $n_3$ - $n_4+3$.

$f(n_4) = n_4+2$ (всегда чёт., т.к. $n_4$ кратное 4 - чёт, и 2 - чёт)

$f(n_1) = 3$

$f(n_2) = n_2 - 1$ (всегда неч., т.о.к. $n_4$ кратное 4 - чёт, 2 - чёт, ~~-1 делает число неч~~ -1 меняет чётность)

$f(n_3) = 2$

Для того, чтобы угадать число Алисы, кролику необходимо назвать числа 1 и 2.

Рассмотрим все зн., которые кролик может получить, называя число 1:

Если Алиса называет чётное число больше 2, то с его помощью можно угадать загаданное число. Чётное число > 2 можно получить только с помощью $f(n_4) = n_4+2$, где $n_4$ - число, кратное 4.

В нашем случае, функция будет выглядеть так:

$f(n+1)=(n+1)+2 = n+3$

Чтобы найти загаданное число $n$, нужно из названного Алисой числа вычесть 3.

Если Алиса называет нечётное число $>3$, то загаданное число можно найти так:

Неч. число можно получить только $f(n_2)=n_2-1$, где $n_2=n_4+2$

В нашем случае функция будет выглядеть так:

$f(n+1)=(n+1)-1=n$

Это значит, что названное Алисой число и будет загаданным числом.

Если Алиса называет число, равное 2 или 3, то кролику нужно назвать число 2, т.к.: число 2 можно получить функцией $f(n_4+3)$, т.е. $n+1 = n_4+3$

Тогда, если вместо 1 назвать число 2, мы получим $n+\cancel{1}2 = n_4+4 = n_4$, т.е. Алиса назовёт чётное число, больше 2.

Тогда $f(n+2)=(n+2)+2=n+4$, и чтобы найти $n$, нужно будет из названного Алисой числа вычесть 4.

Если в случае, когда кролик называл число 1, Алиса называла число 3, то: $f(n_4+1)=3$ $(f(n_4+1)=3)$, $n+1$ (где 1 - названное кроликом число, а $n$ - загаданное Алисой) $= n_4+1$. Если кролик назовёт число 2, то $n+2=n_4+2$, т.е. $f(n+2)=(n+2)-1=n+1$

Следовательно, из числа, названного Алисой, нужно вычесть 1, и получится загаданное число.

При этом, когда кролик называет число 1, может получиться число 3, а когда наз. 2 - число 0. В этом случае $n$ будет равняться 1, т.к. $f(1+1)=3$, а $f(1+2)=0$.

Если когда к. наз. чис. 1 он получает число 0, то $n=2$, т.к. $f(2+1)=0$

(4) 12б.

№3

* ~~Первый ход~~ Вертикальные и горизонтальные действия чередуются, а это значит, что: первый ход не будет менять зн. уже зап. клеток; 2 и 3 ходы поменяют зн. 1 клетки, 4 и 5 ходы поменяют зн. 2 кл., а после 5 хода все кл. будут заполнены. Это значит, что: в конце (после 5 хода) останется: 3х от 5 хода, 2 0 от 4 хода, перекрытое в одном месте 5 ходом, 2х от 3хода, перекрытое в одном месте 4 ходом, 1 0 от 2 хода, перекрытое в 2-х местах 3 и 5 ходом и 1х от 1хода, перекрытого в 2-х местах 2 и 4 ходом. Получается, что:

Во первых, на столе останется 5х и 3 0. (стр.1)

Во вторых, на столе всегда будет: стр. xxx (от 5 хода),

стр. xxo / xox / oxx (от 3 хода, перекрытого 4-м), (стр.2)

стр. oox / oxo / xoo (от 1 хода, перекрытого 2-м и 4-м) (стр.3)

При этом раскраска стл. зависит от стр., так что её можно не учитывать.

Строки (стр.) можно ~~р~~ расположить ~~тт~~ шестью способами:

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| стр. 1 | стр. 1 | стр. 2 | стр. 2 | стр. 3 | стр. 3 |
| стр. 2 | стр. 3 | стр. 1 | стр. ~~3~~3 | стр. 1 | стр. 1 |
| стр. 3 | стр. 2 | стр. 3 | стр. 1 | стр. 2 | стр. 2 |

При этом для 2-х из этих строк существует 6 вариаций:

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| xxo | xox | xxo | oxx | xox | oxx |
| xoo | oox | oxo | oxo | xoo | oox |

Домножив на 4 варианта начала:

3 - верт., первый — 3 - верт., второй

3 - гор., первый — 3 - гор., второй

Получим $6 \cdot 6 \cdot 4 = 144$ вариантов

(−)

А почему варианты различны?

* Будем считать, что тот, кто начал первым, присв. зн. x, а второй - 0. Также в моём решении начинали зап. со строк, но есть и 2 варианта, когда нач. со стл.

Бланк ответов