ИЗУМРУД
ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ

2802760005100

Титульный лист

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

Класс ☒ 8 ☐ 9 ☐ 10 ☐ 11

Фамилия АЗАНОВ

Имя ЛУКА

Отчество ИГОРЕВИЧ

Дата рождения 08 07 2008

Город участия ЕКАТЕРИНБУРГ

Аудитория 317

Телефон +79995640807

Дата 25 02 2023 **Подпись** Л Аза

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

2802760005100

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	25	22	00	00						
Балл члена жюри №2	25	22	00	00						

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

Итоговый балл 047

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

Задание 3.

Первым делом докажем, что существует 12 вариантов хода 1.

Ходит 1 из 2 игроков, он выбирает либо 1 из 3 столбиков, либо 1 из трех строк. Т.е. $2(3+3)=2\cdot 6=12$. Т.к. на данном этапе учтен выбор столбца или строки, в дальнейшем каждый ход перпендикулярен предыдущему, далее выбор однозначен, коэфф. 1 не учитывается. Аналогично, игроки ходят по очереди, и следующий игрок однозначен.

На втором ходу будет 3 набора, в каждом из которых ровно 2 свободные ячейки. Будем считать что набор – общее определение строки ~~и~~ или столбца. Выше доказано, что нас не интересуют различия этих понятий. На каждом этапе рассматривается только те наборы, которые перпендикулярны предыдущему.

Т.к. на втором ходу 3 набора, в каждом кол-во свободных клеток ≥ 1, то есть 3 варианта 2-го хода.

На третьем ходу в не зависимости от предыдущих ходов будет 1 набор с 0 свободных ~~пустых~~ клеток и 2 с 2-мя свободными (очевидно). $0<1$, значит есть 2 равных набора. Выбираем любой, итого 2 варианта.

Суммарно заняты 2 набора одной стороны, 1 другой (перпендикулярной). 2 клетки совпадут. Итого останется 1 набор первой стороны с 2-мя клетками и 2 другой стороны с одной.

Четвертый ~~Третий~~ ход второй стороны, 2 набора с 1 пустой клеткой $1\geq 1$, выбираем любой. 2 варианта.

Пятый ~~Четвертый~~ ход – 1 пустая клетка – 1 вариант.

Итого $12\cdot 3\cdot 2\cdot 2=12\cdot 3\cdot 4=12\cdot 12=12^2=144$.

А почему варианты различны?

Ответ. 144

(–)

Бланк ответов

Задание 1.

1). Пусть роза 1 - красная, а все остальные - белые. $1\cdot x = x$, где x - белая роза, значит, дополнительное условие выполняется. Т.к. номера роз >0 (по усл.), и $n \in \mathbb{Z}$, где n - номер розы, то $n \in \mathbb{N}$. Сумма двух натуральных чисел больше каждого из них, значит сумма двух белых роз больше единицы, а следовательно также белая.

Ответ. Да, может.

+

2) В условии не уточнено, рассматривается сумма двух различных белых роз, или допускается сумма с самой собой. Рассмотрим оба варианта:

Если сумма с самим собой не допускается, то белая роза номер 1, остальные - красные. В таком случае базовое условие выполняется, т.к. нет 2-х белых роз, дополнительное условие выполняется, т.к. $1\cdot x = x$, где x - красная роза.

Ответ. Да, может.

Иначе, если сумма с самим собой возможна, рассмотрим единицу. Если 1 - красное, то $x\cdot 1 = x$, где x - белое, произв. кр. и белого - белое, доп. условие не выполняется ⊠.

{Значит 1 - белое. Но возможна сумма с самим собой, $1+1=2$, $2+1=3$. Будем считать что мы можем прибавлять 1 к единице, и любой сумме полученной таким образом. Имея n, получаем $n+1$. По индукции все розы - белые, противоречие доп. условию. ⊠

Ответ. Нет, не может.

+

25 б

Задание 2. Приведено решение за 2 вопроса, оно соответствует обеим подзадачам.
Рассмотрим значения ф-ии.

$f(1)=1$; $f(2)=3$; $f(3)=0$;

$f(4)=4$; $f(5)=1$; $f(6)=7$, $f(7)=0$...

Заметим, что xor (далее обозначается как $\oplus$) — операция, которая выполняется последовательно, т.е. $a\oplus b\oplus c=(a\oplus b)\oplus c$. Значит, мы можем переопределить ф-ию рекурсивно. $f(1)=const=1$, $f(n)=f(n-1)\oplus n$. Мы знаем, что $f(3)=0$, $0\oplus a=a$, значит $f(4)=4$, и значение ф-ии в точке прямо после значения 0 равно независимой переменной. $(n+1)\oplus n=1$, если n - четное. $1\oplus n=n+1$, если n - нечетное. $n\oplus n=0$. Следовательно, начиная с 4 значения ф-ии чередуются.

$f(n_1)$	$f(n_2)$	$f(n_3)$	$f(n_4)$	$f(n_5)$	$f(n_6)$	$f(n_7)$	$f(n_8)$
n_1	1	n_3+1	0	n_5	1	n_7+1	0

Не очень строго

Зная этот факт, можно разработать алгоритм:

(+.) 22б.

$n=5$;
если $(f(n+x))=0$:{
1) $X=f(n+1+x)-n$ // Ответ найден за 2 вопрос.
}иначе, если $(f(n+x)=1)${
2) $X=f(n-1+x)-n$ // Ответ найден за 1 вопрос.
} иначе {
если $(f(n+1+x)=0)${
3) $X=f(n+x)-n-1$ // Ответ найден за 2 вопроса.
} иначе{
4) $X=(f(n+x)-n)$ // Ответ найден за 2 вопроса.
}}

Заменим 2 поиск ответа на $X=f(n+1+x)-n-1$

Ответ. Первый вопрос — "$n=5$? Второй вопрос — "$n=6$"?