ИЗУМРУД
ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ

2802722085161

Титульный лист

Направление

- [x] информатика
- [ ] история
- [ ] математика
- [ ] обществознание
- [ ] русский язык
- [ ] физика
- [ ] химия

Класс [ ] 8 [ ] 9 [ ] 10 [x] 11

Фамилия ГОЛОВАНОВ

Имя ДМИТРИЙ

Отчество ИГОРЕВИЧ

Дата рождения 11 07 2005

Город участия КАЛИНИНГРАД

Аудитория КЛУБ

Телефон 89313521550

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

2802722085161

Проверочный лист

Заполняется участниками

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

Класс ☐ 8 ☐ 9 ☐ 10 ☒ 11

Город участия КАЛИНИНГРАД

Заполняется организаторами

Количество доп. листов 1 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	00	16	02	00						
Балл члена жюри №2	00	16	02	00						

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

Итоговый балл 018

Подпись члена жюри №1 Шиб **Подпись члена жюри №2** Шсб

Пример заполнения АБВГДЕЖЗИЙКЛМНОПРСТУФ ХЦЧШЩЪЫЬЭЮЯ1234567890

Бланк ответов

№2

$(2n) \text{ xor } (2n+1) = 1$ так ~~как~~ все биты у $2n$ и $2n+1$, кроме последнего, будут одинаковы, а ~~у~~ последний у $2n$ будет равен 0, а у $2n+1$ равен 1

$(2n) \text{ xor } 1 = 2n+1$ так как последний бит у $2n$ равен 0, значит последний бит у $2n$ и 1 будут различны, ~~а все остальные~~

$A \text{ xor } A = 0$ (свойство xor)

$A \text{ xor } 0 = A$ (свойство xor)

$f(y)$ можно представить в рекурсивном виде $f(y) = f(y-1) \text{ xor } y$

$f(1) = 1$

$f(2) = f(1) \text{ xor } 2 = 1 \text{ xor } 2 = 3$

$f(3) = f(2) \text{ xor } 3 = 3 \text{ xor } 3 = 0$

$f(4) = f(3) \text{ xor } 4 = 4$

$f(4+1) = f(4) \text{ xor } (4+1) = ~~[illegible]~~ = 1$

$f(6) = f(5) \text{ xor } 6 = 6+1 = 7$ и т.д., то есть каждое нечетное число будет либо 0, либо 1, а четное – либо y, либо $y+1$

не очень строго

значение f от → • каждого второго нечетного будет равно 0, а от каждого второго четного y, ~~[illegible]~~ соответственно от оставшихся нечетных 1, от оставшихся четных $y+1$, соответственно узнать y однозначно, зная $f(y)$ можно лишь если ~~$f(y)$~~ y четно.

1) Стратегия Белого Кролика такова: задать $n = 2022$, тогда $y = x \cdot 2022^2 + 2022^2 + 2022 = 2022(x \cdot 2022 + 2022 + 1)$, ~~[illegible]~~ то есть такой y точно будет четным, значит он сможет найти y по сказанному Алисой $f(y)$. Далее ~~Б~~ Белому Кролику нужно будет решить уравнение $y = 2022^2 \cdot x + 2022^2 + 2022$, которое имеет лишь один корень – нужный ему x. б 3б.

2) $f(x\cdot n^2+B\cdot n+C)$

Белый Кролик

если ~~$x\cdot n^2+B\cdot n+C$~~ C чётное то сможем узнать сколько угодно y, сообщая Алисе чётные n, так как тогда $x\cdot n^2$ – чётное, $B\cdot n$ – чётное, C – чётное, а сумма чётная, значит можно найти y. Далее Кролику нужно будет решать систему уравнений с 3 неизвестными, таких уравнений он сможет составить сколько угодно (так как он может узнать сколько угодно y), а значит эта система будет иметь решение.

если C нечётное, то, чтобы получить чётную сумму $x^2n+B\cdot n+C$, $xn^2+B\cdot n$ тоже должно быть нечётным, то есть n должно быть нечётным и или x чётное, B нечётное, или x нечётное или B чётное (последующие действия аналогичны вышеописанным при C чётном)

ответ: при C чётном и B любом или при C нечётном и или x чётном B нечётном, или x нечётном B чётном.

+ 13 б.

№ 1

~~Возьмем белую розу с максимальным номером, тогда обозначим его за t, тогда~~

Представим все белые розы в виде t_i, где i принимает значения от 1 до количества белых роз – а t – это номер i-ной белой розы, ~~тогда~~ ~~[illegible]~~ обозначим максимальное t_i за t_{max}, тогда ~~так~~

$t_{max} + t_i \in t$, что невозможно, так как t_{max} – максимальное в t, а $t_{max} + t_i > t_{max}$, что если ч (в саду все номера различны)

В ~~[illegible]~~ саду, который бы вырастил Королеву, может быть лишь одна белая роза

обозначим k_j все красные розы по аналогии с белыми, k_{max} – максимальное k_j, если количество красных роз больше чем 2, то должно быть одновременно

$k_{max} \cdot k_{j_1} \in k$

− $k_{max} \cdot k_{j_2} \in k$, где j_1 и j_2 не равны j k_{max}

Это невозможно, так как если k_{max} – максимальное и в саду все номера различны, единственное k_j, ~~[illegible]~~ k_{max} произведение k_j на k_{max}, которое есть $\in k$, это $1 \cdot k_{max}$, а у нас получается 2 минус произведения, то есть максимальное количество красных роз – 2.

Ответ: нет, так как ~~[illegible]~~ ~~[illegible]~~ ~~[illegible]~~ в саду, который вырастит Королеву, может быть лишь 1 белая роза и 1 или 2 красные розы.

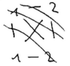
№3

1) В самом худшем наборе даже будут все 2n гостей, так как если их меньше чем 2n, то мы можем добавить пару гостей, из гостя, который еще ни с кем не знаком, и нового другого.

Если ~~...~~ ~~...~~ заглядку среди гостей образуем „цепь" знакомств, то следующего гостю, который ее знает, можно назвать пару без „цепей" 2n-1

Ответ: 2n-1 (+) 2б

2)

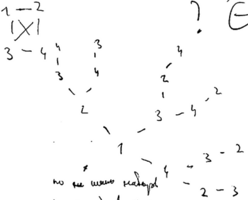


~~наши друзья наборы из трех пар, если все будет „дружеские знакомства", то также наборов 4 с „цепочками" еще 8~~

~~4+8=12~~

Ответ: ~~12~~

? (−)



по не менее наборов из которой вершины

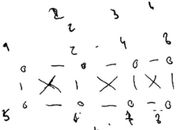
6·4=24

Ответ: 24

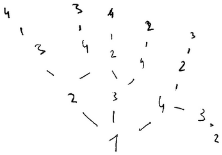
№ 4

Пройдя по всему Зазеркалью, и запоминая в какие города она может попасть из текущего, Алиса может составить полный граф городов Зазеркалья. Далее, Алиса может проверить все возможные пары вершин графа на возможность того, что они будут смежными. ~~Если~~ Проверять она будет по условию, данному в задаче и проверять все возможные комбинации того, принадлежит ли вершина Белому и Черному королю. Алгоритм корректен, так как в нем перебираются все возможные комбинации, а значит, ~~на~~ ~~се~~ Алиса не сможет пропустить никакую пару вершин, которые являются смежными и пропустит для смежных ~~пару~~ пару вершин, которые они не являются.

Задач. дополнительная №1



$2n + 4\cdot 2^n$



24