ИЗУМРУД
ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ

2502013257786

Титульный лист

Направление
- [x] информатика
- [ ] история
- [ ] математика
- [ ] обществознание
- [ ] политология
- [ ] русский язык
- [ ] социология
- [ ] физика
- [ ] химия
- [ ] филология

Класс ☐ 8 ☐ 9 ■ 10 ☐ 11

Фамилия НИКОЛАЕВ

Имя НИКОЛАЙ

Отчество АЛЕКСАНДРОВИЧ

Дата рождения 05 04 2005

Город участия ЕКАТЕРИНБУРГ

Аудитория 325

Телефон +79630421676

Дата 01 03 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

ИЗУМРУД
ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ

2502013257786

Проверочный лист

Заполняется участниками

Направление

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

Класс

- [ ] 8
- [ ] 9
- [x] 10
- [ ] 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	08	03	20	00					
Балл члена жюри №2	20	08	03	20	00					

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

Итоговый балл 051

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

Бланк ответов

I вариант

№2

1) $n = 9$

x_i	y_i
1	1
2	1
3	3
6	3
9	9
18	9
....	

А что далее? ⊖ 1 балл.

2) $\gcd(a, b)$ равна перемножению общих простых делителей a и b. ~~Тогда~~

~~Пускай $x_i = \prod_i a_i^p$~~

Пускай x_i в разложении на простые множ.

$x_i = a_2^{p_2} \cdot a_3^{p_3} \cdot a_5^{p_5} \dots$

Тогда $y_i = \gcd(x_i, n)$, т.е. общие прост. множ. x_i и n

$$x_{i+1} = x_i + y_i = a_2^{p_2} \cdot a_3^{p_3} \cdot a_5^{p_5} \dots + y_i = y_i\left(\frac{a_2^{p_2} \cdot a_3^{p_3} \cdot a_5^{p_5} \dots}{y_i} + 1\right)$$

$\dfrac{a_2^{p_2} \cdot a_3^{p_3} \cdot a_5^{p_5} \dots}{y_i}$ ~~всегда~~ $\equiv 0$, т.к. y_i — его простые ~~делит~~ множители

Если $y_i \neq n$, то $\dfrac{n}{y_i} = b_2^{q_2} \cdot b_3^{q_3} \cdot b_5^{q_5} \dots$ — оставшиеся простые множители, к-рых нет в x_i

(каждый i-ый шаг добавляется 1)

Очевидно, что $\dfrac{a_2^{p_2} \cdot a_3^{p_3} \cdot a_5^{p_5}}{y_i} + 1$ на каком-то шаг будет иметь общие простые ~~делители~~ множители с $\dfrac{n}{y_i}$ $\Rightarrow$ Y будет увеличиваться по причине появления общих простых множителей и когда-либо возрастёт до n

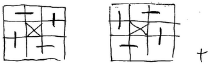
Ответ: при всех x и n

Не очевидно, хотелось более строго.

7 баллов

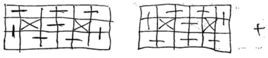
№ 3

~~Вар~~

1)  2 варианта

2) ~~2 варианта~~ Далее 3×3, которые между собой ~~для~~ связаны и 3×3, неимеющие связей— одиночные

~~Од~~ 4 варианта при одиночных кубах + 2 вар. со связанными



Итого – 6 вариантов

3) Заметим, что связанные кубы можно связывать в цепочки, которые всё равно имеют 2 варианта ~~и~~ длины > 1 почему?

Тогда вся строка $n = 2023$ делится на соединённые цепочки и одиночные кубы.

Далее можно заменить цепочки на одиночные кубы и посчитать сумму ~~в~~ комбинаций для полей от 1 до 2023 ~~для цепочек~~ для одиночных квадратов, однако их можно менять ~~с др~~ местами в отличие от одиночных квадратов

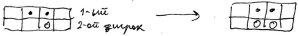
$$N = \sum_{i=1}^{2023} 2^i.$$

№ 1

О – фишки 2-ого игрока
• – фишки 1-ого

Выигрывает всегда 2-ой игрок.
~~Рассмотрим задачу с конца~~
~~Будем ра~~

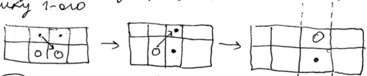
Для выигрыша 2-ой игрок должен всё время расставлять свои фишки под фишками первого



Если появляется подобная ситуация, то ~~необходимо~~ ~~во~~ всё равно необходимо поставить фишку под фишку первого

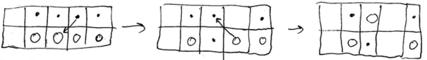
Таким образом, инициатива всегда у 1-ого игрока, если он не будет рубить, то проиграет.

При рубке первым игроком фишки 2-ого, необходимо 2-ому игроку крест-на-крест срубить ~~фишку~~ фишку 1-ого



Тогда ~~не~~ получившиеся фишки нельзя срубить, поле делится на 3 независимые части и инициатива у 1-ого игрока. В итоге абсолютно всё поле будет заполнено фишками, а инициатива по-прежнему будет у 1-ого игрока, т.е. он ~~проигр~~ не сможет сделать ход

~~При~~ Соседние фишки у рубящих не играют роли, т.к. действия идут симметрично (+)



⇒ выигрывает 2-ой игрок

$2022_{10} = 11111100110_2$ № 4

$1 = 1$ xor 0

~~При переходе разных степеней двойки~~

Для получения 1 в степени двойки от исходного X, в к-ом до этого был 0 необходимо сравнение с числом у которого 1 на этом месте есть, его нельзя избежать $\Rightarrow$ будет всегда сравнение ~~с против~~ числами, у которых на нужном месте стоит противоположное число, например ~~для~~ для получения $\overline{1xyz}$ из $\overline{0abc}$

~~0000 0...~~ ~~x~~

(*)

xor

0	.	.	.
1	.	.	.

1 . . . .

для каждого разряда потребуется сравнение $\Rightarrow$

$\Rightarrow$ мин. кратчайшее расстояние = ~~2020~~ 2022_{10} xor $1 =$

$= 2023$

Пример такого пути — $1 \to 2022$

Ответ: 2023