



2303244005198

Титульный лист

Направление ☒ информатика ☐ история ☐ математика
☐ обществознание ☐ политология ☐ русский язык
☐ социология ☐ физика ☐ химия
☐ филология

Класс ☐ 8 ☐ 9 ☒ 10 ☐ 11

Фамилия П О Д Г О Р Н О В

Имя И В А Н

Отчество А Н Д Р Е Е В И Ч

Дата рождения 11 07 2005

Город участия К У Р Г А Н

Аудитория 212

Телефон 8 95 126 69 802

Дата 01 03 2022

Подпись

И. Подгорнов

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



2303244005198

Проверочный лист

Заполняется участниками

Направление

- ☒ информатика
 ☐ история
 ☐ математика
☐ обществознание
 ☐ политология
 ☐ русский язык
☐ социология
 ☐ физика
 ☐ химия
☐ филология

Класс

- ☐ 8
 ☐ 9
 ☒ 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	15	20	03	01					
Балл члена жюри №2	20	15	20	03	01					
Номер задания	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Балл члена жюри №1										
Балл члена жюри №2										

Итоговый балл 0 5 9

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



- ① Тактика второго игрока: ставим пешку напротив той, которую предугадали ждали поставил первый либо рубим пешку напротив той, что еруди первый, причем той пешкой, которая стояла напротив той, которой рубил первый



Таким образом второй всегда сможет сделать ход (потому что он будет соответствовать ходу первого). Первый не сможет ходить, когда будут заняты и быть не будет возможности

(когда не будет случая $\begin{array}{|c|c|c|} \hline 2 & 2 & \\ \hline 1 & 1 & \\ \hline \end{array}$). Так как число n — ограничено, то в какой-то момент будут заняты все клетки и быть будет нечего.

2. Ответ: Второй (при любых n) ④

1. Ответ: Второй (при $n=4$)

2) 1.

i	x_i	y_i
0	1	$\text{НОД}(1; 9) = 1$
1	$1+1=2$	$\text{НОД}(2; 9) = 1$
2	$2+1=3$	$\text{НОД}(3; 9) = 3$
3	$3+3=6$	$\text{НОД}(6; 9) = 3$
4	$3+6=9$	$\text{НОД}(9; 9) = 9$
5	$9+9=18$	$\text{НОД}(9; 18) = 9$

В дальнейшем x будет увеличиваться на 9, значение ~~на 9~~ будет оставаться кратным 9, значит $y = \text{НОД}(9; \text{число кр. 9}) = 9$

1. Ответ: 1, 1, 3, 3, 9, 9, 9... 9

2. Рассмотрим, как будет увеличиваться число x . Если изначально $x < n$, то следующей x меньше либо равен n . Формально:

$$x_{i-1} + y_{i-1} \leq n$$

$$x_{i-1} + \text{НОД}(n; x_{i-1}) \leq n$$

$$x_i \leq n$$

$$a + \text{НОД}(n, a) \leq n$$

$$n - a \geq \text{НОД}(n, a) \text{ при } a < n$$

$$n = k(\text{НОД}(a; n))$$

$$a = m(\text{НОД}(a; n))$$

k, m - nat. числа и не равны $\Rightarrow k - m \geq 1 \Rightarrow$

$$k(\text{НОД}(a; n)) - m(\text{НОД}(a; n)) \geq \text{НОД}(n, a)$$

$$(k - m)(\text{НОД}(a; n)) \geq \text{НОД}(n, a)$$

$$\geq \text{НОД}(a; n) \geq \text{НОД}(n, a)$$

$\uparrow$
Большее или равно $\geq 1 \text{ НОД}$
 $\uparrow$
равно $\neq \text{НОД}$

Это значит, что ~~если~~ $x_0 < n$, ~~то~~ ~~если~~ x когда стало $> n$, то в какой-то момент оно равнялось n . Но x каждый раз увеличивается ($y_{i-1} > 0$) $\Rightarrow$ в какой-то момент x равнялось n

Значим в этом момент $y_i = \text{НОД}(n, x)$, где $x = n$
и $y_i = n$

тут можно свести к простому случаю $n=1$
Аналогично, если $x_0 > n$, то x не ~~не~~ можем
перескочить через $2n / 3n / 4n \Rightarrow$ в какой-то
момент $x = n \Rightarrow y = n$

2. Ответ: при любых

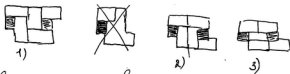
3) Разделим поле на сегменты



Первый сегмент можно заполнить 2-мя способами



дальнейшие сегменты тремя:



От того, как заполнен предыдущий сегмент они не зависят (т.к. зеркалотно).

Получим формулу на такие сегменты. Останется последний квадратик 2×1 , который выклад. одним способом



т.к. сегменты не зависят $\Rightarrow$ число вариантов равно $2 \cdot 3^{n-1}$

1. $n=1 \Rightarrow \text{число} = 2 \cdot 3^0 = 2$

2. $n=2 \Rightarrow \text{число} = 2 \cdot 3^1 = 6$

3. $n=2023 \Rightarrow \text{число} = 2 \cdot 3^{2022}$

Ответ: 1) 2

2) 6

3) $3^{2022} \cdot 2$

4) Рассмотрим а хог в и а хог с

Если мы будем двигаться из "а" в "с" через "б", то нам ~~не~~ придется изменять не меньше знаков в двоичной системе (может и больше)

Например $001 \rightarrow 010 \rightarrow 011$ Доказать бы аккуратно.
 — без разницы

но $001 \rightarrow 111 \rightarrow 011$ — минимум замена первого символа при а-б-с

А при переходе из а в с мы меняем много символов, которые нам нужны $\Rightarrow$

из а в с — оптимальный путь $\Rightarrow$

из 1 в 2022 : из 0000000001_2 в 1111101100_2 .
 Это 1111101101_2 — 2023₁₀

Ответ: 2023



$$⑤ 1. a \rightarrow abb \rightarrow \underbrace{\overbrace{ab}^a \overbrace{ba}^b \overbrace{aa}^b}}_a \quad (7)$$

Каждый раз abb раскладывается на abb в начале (а). Поэтому S_{k-1}
Аналогично - дальше $\Rightarrow S_{k-1} = \text{прираще } S_k$