

## Информатика. 10 класс

| Шифр         | ФИО                              | Итого балл | Статус             |
|--------------|----------------------------------|------------|--------------------|
| ИН0001219625 | Алексеев Григорий Андреевич      | 99         | Победитель         |
| ИН0001197125 | Файзрахманов Олег Вадимович      | 88         | Победитель         |
| ИН0001953425 | Калюшин Дмитрий Александрович    | 86         | Победитель         |
| ИН0001220025 | Лазарев Михаил Олегович          | 86         | Победитель         |
| ИН0001610525 | Невский Михаил Михайлович        | 86         | Победитель         |
| ИН0001927625 | Рожкова Полина Максимовна        | 86         | Победитель         |
| ИН0001899925 | Максимов Егор Александрович      | 83         | Победитель         |
| ИН0001431425 | Махенько Александр Евгеньевич    | 82         | Победитель         |
| ИН0001910625 | Акбалин Флор Рустемович          | 79         | Победитель         |
| ИН0001532725 | Жук Владимир Олегович            | 79         | Победитель         |
| ИН0001769925 | Ильтнер Александр Алексеевич     | 79         | Победитель         |
| ИН0001294025 | Шатохин Данил Владимирович       | 79         | Победитель         |
| ИН0001458125 | Ширкунов Евгений Дмитриевич      | 79         | Победитель         |
| ИН0001875525 | Мильгунов Евгений Валерьевич     | 77         | Победитель         |
| ИН0001431725 | Мошкин Даниил Максимович         | 77         | Победитель         |
| ИН0001888625 | Пономарев Владислав Романович    | 77         | Победитель         |
| ИН0001459125 | Вельможина София Александровна   | 76         | Призёр II степени  |
| ИН0001966225 | Фоменко Фёдор Иванович           | 76         | Призёр II степени  |
| ИН0001294225 | Ченченко Даниил Денисович        | 76         | Призёр II степени  |
| ИН0001579825 | Дьяков Игорь Алексеевич          | 72         | Призёр II степени  |
| ИН0001441225 | Усов Дмитрий Андреевич           | 72         | Призёр II степени  |
| ИН0001949025 | Гарифулин Павел Леонидович       | 71         | Призёр II степени  |
| ИН0001484725 | Глушак Кирилл Леонидович         | 71         | Призёр II степени  |
| ИН0001481025 | Щербаков Иван Андреевич          | 71         | Призёр II степени  |
| ИН0001575225 | Бектеев Михаил Александрович     | 70         | Призёр II степени  |
| ИН0001590925 | Ахметгареев Михаил Александрович | 69         | Призёр III степени |
| ИН0001982725 | Байрамкулов Ильяс Муратович      | 69         | Призёр III степени |
| ИН0001298425 | Мусаев Михаил Сергеевич          | 69         | Призёр III степени |
| ИН0001911025 | Нуртдинов Самат Варисович        | 69         | Призёр III степени |
| ИН0001578025 | Пчелинцев Святослав Дмитриевич   | 69         | Призёр III степени |
| ИН0001907825 | Винников Савва Григорьевич       | 67         | Призёр III степени |
| ИН0001304425 | Фулов Артём Михайлович           | 66         | Призёр III степени |
| ИН0001676925 | Юдин Артём Юрьевич               | 64         | Призёр III степени |
| ИН0001201725 | Рахматуллин Карим Айратович      | 63         | Призёр III степени |
| ИН0001771125 | Шеленберг Антон Константинович   | 63         | Призёр III степени |
| ИН0001255625 | Орлова Олеся Алексеевна          | 62         | Призёр III степени |
| ИН0001341025 | Столяров Максим Вадимович        | 61         | Призёр III степени |
| ИН0001476325 | Сусяков Семён Сергеевич          | 61         | Призёр III степени |
| ИН0001966525 | Харламов Максим Владимирович     | 61         | Призёр III степени |
| ИН0001898325 | Буторин Андрей Сергеевич         | 60         | Призёр III степени |
| ИН0001792425 | Костромской Егор Александрович   | 59         | Призёр III степени |

|              |                               |    |                    |
|--------------|-------------------------------|----|--------------------|
| ИН0001525525 | Самигулин Андрей Васильевич   | 58 | Призёр III степени |
| ИН0001526825 | Брюханов Никита Алексеевич    | 56 | Призёр III степени |
| ИН0001576125 | Лыткин Марк Сергеевич         | 56 | Призёр III степени |
| ИН0001376525 | Львов Станислав Александрович | 56 | Призёр III степени |
| ИН0001600525 | Харьков Иван Андреевич        | 56 | Призёр III степени |
| ИН0001630425 | Немов Евгений Алексеевич      | 55 | Призёр III степени |
| ИН0001443525 | Парутин Вадим Алексеевич      | 55 | Призёр III степени |
| ИН0001411525 | Разлуцкий Фёдор Александрович | 55 | Призёр III степени |
| ИН0001407725 | Максимов Макар Михайлович     | 53 | Призёр III степени |
| ИН0001256525 | Марудин Святослав Павлович    | 51 | Призёр III степени |
| ИН0001963925 | Скрипниченко Илья Германович  | 51 | Призёр III степени |
| ИН0001516425 | Стексов Григорий Сергеевич    | 51 | Призёр III степени |

# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 4

И И 0 0 0 1 2 1 9 6 2 5

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

№1

| 1  | 2  | 3  | 4  | 5  | 6 | Σ  |
|----|----|----|----|----|---|----|
| 17 | 15 | 21 | 22 | 24 |   | 99 |

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

а) Заметим, что если в результате операции  $\wedge$  в бите стоит 1, мы можем однозначно определить соответствующий бит одного из двух чисел, эти биты равны 1, значит 5 битов мы уже знаем, т.к.  $32 \div 2 = 16$  000 111, так-же мы можем однозначно определить бит в двоичных числах, если в результате в бите какой-нибудь 0 и в результате xor тоже 0 т.к. также возможно, только если в соответствующем бите в двоичных числах стоит 0, посчитаем сколько у нас таких битов, их 2, мы уже можем однозначно определить 4 бита, для удобства выпишем числа ~~324~~ 324 и ~~3720~~ 3720 в двоичном виде запишем

0 0 0 1 0 1 0 0 0 1 1 1  
1 1 1 0 1 0 0 0 1 0 0 0

так-же заметим, что первый бит двоичных чисел опре-

деляется однозначно т.к.  $x > y$  и первый бит в  $x \oplus y = 1 \Rightarrow$  в  $x$  первый бит равен 1, а в  $y$  0, т.е.



# Олимпиада школьников «БЕЛЧОНОК»

Вариант № 4

И И 0 0 0 1 2 1 9 6 2 5

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | Σ |
|---|---|---|---|---|---|---|
|   |   |   |   |   |   |   |

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

Σ  
ЛНЯТЬ)

узнали еще 3 бита, и тогда мы знаем 8 битов однозначно, в исходных числах будем максимум 3 12 битов т.к. если бы их было больше, то либо в х, либо в конъюнкции был бы еще один разряд, а тогда мы могли бы однозначно определить 10 битов в каждом числе, всего максимум в шестнадцати 12 битов, значит наш набор достаточен для операции т.к. узнав бит одного числа, мы однозначно определим соответствующий бит 4-го числа.

Ответ: 4

~~В) операция не предвзвученная заданием, мы не могли определить 3 и 4 бит числа (конъюнкция с 0, справа налево).  $x = 1400 + y$ , начало восстановления все биты в числе кроме неизвестных~~



# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 4

И И 0 0 0 1 2 1 9 6 2 5

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | Σ |
|---|---|---|---|---|---|---|
|   |   |   |   |   |   |   |

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

$$x = 1111100111_2$$

$$y = 0111100111_2$$

$$010101111000 = 1400$$

на месте неизвестных битов в  
числе 1400 стоит 0 на 4 месте  
и 1 на 3, найдем как  
с помощью этого воспользуемся  
х и у, заметим, что при со-  
ставлении у и 1400 нам нужно,  
что в их разности получится 12  
бит, проверим когда в у в 3 и 4  
битах обе единицы в резуль-  
тате их сложения получим  
1863 т.к. у = 463 при би-  
тах в 3 и 4 разности равны 1

б) Выпишем наши числа, учтя  
неизвестные биты

$$x = 1111100111_2$$

$$y = 0111100111_2$$

$$010101111000 = 1400$$

нужно будет вести с 0  
справа налево

Лист 3 из 4

Лист 4 из 4



# Олимпиада школьников «БЕЛЧОНОК»

Вариант № 4

И И О О О 1 2 1 9 6 2 5

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | $\Sigma$ |
|---|---|---|---|---|---|----------|
|   |   |   |   |   |   |          |

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

$\Sigma$   
ЯТЬ)

Ж

В 3 бите у одна  
начио 1 т.к в последующих битах  
 $x=0, y=0, 1400-1$  в 4 бите по ма-  
ким неравенствам в у 1  
в 10 бите у нас однозначно  
1 т.к иначе бы нам не хват-  
ило до 1 в x в 14 бите, ну  
и проверив 2 случая воста-  
вился бите, я решил, что  
там 0, мы нашли  $y=1011001111$   
 $y=1484$  и т.к  $x \geq y+1400$   $x=2884^2$   
Ответ:  $x=2884$   $y=1484$   
1/2

подсчитали сколько возможно по-  
следовательностей длины 5 (с у-  
полним, что их  $C_5^2 + C_5^1 = 10$ ,  
но ~~если в последующих битах~~  
~~у нас появились~~  
Пусть у нас последовательность  
длина n, подсчитаем сколько доба-  
вится при добавлении еще одного  
бита, к-ка во наших последо-  
вательностях, на добавлении, по-  
скольку зак, значит по сути нам



## Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

вариант № 4

И И О О О 1 2 1 9 6 2 5

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | Σ |
|---|---|---|---|---|---|---|
|   |   |   |   |   |   |   |

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

простого  
взять  $\log_{30} 10^8$

округлить вверх  $\log_{30} 10^8 \approx 6$   
ответ: 6

13  
Сразу поймем, кто проигрывает.  
проигрывает тот, у кого все чик-  
и меньше или равно 2  
на его ходу, тем самым про-  
игрывает, а в 4, 5-про-  
игрывает, а в 6, 4-выигрывает  
т.к. можно заставить оп-  
ponenta оказаться в позиции  
5 взяв там 2 камня соот-  
ветственно для 4  
позиция 3-выигрывает, 4-про-  
игрывает (т.к. соперник ока-  
жется в выигральной позиции  
нашем ходе) 5-выигрывает  
т.к. можно оказаться в 4  
взяв там 2 камня соот-  
ветственно. теперь поймем, если ку-  
чек несколько, поймем, что со-  
и действий в игре четко-выи-  
гивает игрок который делает  
ход сейчас, если же не-  
то второе

| 6 | Σ |
|---|---|
|   |   |

ЗАПОЛНЯТЬ)

7

-

-

0

и

и

и

и

и

и

и

и

и

и

и

и

и

и

и

и

и

и

и

и

и

и

и

и

и

и

и

и

и



# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 4

4 4 0 0 0 1 2 1 9 6 2 5

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | Σ |
|---|---|---|---|---|---|---|
|   |   |   |   |   |   |   |

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

теперь понят -  
но, что если на  
твоем ходу нечетное число  
выигрывает кукла - то по-  
беда для, иначе - проигрыш -  
бавиль, проблема в том, что  
соперник может не перейти из  
выигрившей в проигрившую  
позицию на 10 (ведь де-  
во вариантов, их будет 4 т.к  
поиск не имеет значения.  
(4, 6), второй игрок может  
выигрывать 4 и 3 и выиг-  
рает т.к 3 и 6 одновременно по-  
бедные и после первого иг-  
рока будет выигрывать 4 и 3  
первый проигрывает  
(4, 3) - так же выигрывает 4 (3, 6)  
и выигрывает 2 игрок  
(8, 2) = (8)

(4, 6) - второй выигрывает  
делая (4, 4), далее действует  
симметрично

(3, 7) - второй выигрывает  
будет 1 или 2 из первой куклы



# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 4

И И О О О 1 2 1 9 6 2 5

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | $\Sigma$ |
|---|---|---|---|---|---|----------|
|   |   |   |   |   |   |          |

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

далее переходим  
в позицию  $(4, x)$   $x \leq 2$

$(8, 2)$  - так не берем и делаем  
из  $8-7, 1$  и выигрываем  
так после любого хода  
опponents мы можем сде-  
лать для него позицию  
 $(4, x, 2)$  где  $x \leq 2$ .

$(9, 2)$  - аналогично идём  
в  $(4, 2, 2)$  выигрываем 2  
игрока. Мы рассмотрим  
все варианты и убедимся,  
что 2 игрок - выигрывает.

$(30, 34)$  - найдем симмет-  
ричную стратегию для пер-  
вого игрока - ~~воз~~ сделаем  
позицию  $(30, 30, 4)$  и если  
второй игрок ~~воз~~  
сможет и напишет 3 1,  
на любом ходу, мы сде-  
лаем из  $3-1-2$  1 1, и исче-  
нет, ход аналогично переб-



# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 4

И И О О О 1 2 1 9 6 2 5

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

дет зигзаку,

если же он будет ~~бегать~~  
~~то~~ менять ~~одну~~ ~~позицию~~ ~~чисел~~  
 30, то мы ~~просто~~ будем ~~пов-~~  
 торять его ход с ~~другой~~  
 кучкой и таким обра-  
 зом мы всегда первый  
 игрок всегда делает ход  
 по очереди (т.к. если по-  
 тем сделать ход зигзак,  
 то первый за ним повторит)  
 кучка из 4 и 10 не ме-  
 няет. т.к. в ней чётно ходов  
 и ~~тогда~~ мы за первого игро-  
 ка так-же сделаем повто-  
 рять ходы  $\Rightarrow$  первый иг-  
 рок в позиции (30, 34) выиг-  
 рывает.

(14, 7) - из первого пункта  
 знаем, что 4-правильная  
 позиция, значит кто выигра-  
 вает в 14, тот выигрывает  
 в этой игре



# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 4

И И О О О 1 2 1 9 6 2 5

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | $\Sigma$ |
|---|---|---|---|---|---|----------|
|   |   |   |   |   |   |          |

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

за первого игрока иде-  
малем числа  $(10, 4, 4)$ , и  
попытаем, что второй иг-  
рок окажется в 3 проигрыва-  
ющих позиции т.к. мы это ра-  
считали в первом пункте,  
а значит ходов будет бу-  
дет всегда ~~нечетно~~ нечетно  
(т.к. в позиции  $(10, 4, 4)$  всегда  
нечетно ходов и + первый ход  
от первого игрока) следо-  
вательно первый игрок  
побеждает!

~~Время разоблачено как  
работает~~

Ответ:  $(10)$  - второй игрок,  
 $(30, 34)$  - первый,  $(14, 4)$  - пер-  
вый.



# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 4

|   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| И | И | 0 | 0 | 0 | 1 | 2 | 1 | 9 | 6 | 2 | 5 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | $\Sigma$ |
|---|---|---|---|---|---|----------|
|   |   |   |   |   |   |          |

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ИЧ

текстовый файл №1 = 12  
 текстовый файл №2 = 67  
 текстовый файл №3 = 359  
 №5

файл №1 = 1,5

файл №2 = 40006; 29998

файл №3 = 432504; 322483



# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 4

И И О О О 1 1 9 7 1 2 5

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

88

| 1 | 2  | 3  | 4  | 5  | 6 | Σ  |
|---|----|----|----|----|---|----|
| 5 | 15 | 21 | 23 | 24 |   | 88 |

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

N1.

переведем 3270 и 327

в 2СС:  $3270 = 111010001000$

$327 = 101000111$ .

«нулевых битов» ↓

|     |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|-----|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| XOR | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| Λ   | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 |
| X   | 0 |   |   |   | 1 | 1 | 0 | 0 |   | 1 | 1 | 1 |   |
| Y   | 0 |   |   |   | 1 | 1 | 0 | 0 |   | 1 | 1 | 1 |   |
| или |   |   |   |   | 1 | 1 | 2 | 2 |   | 1 | 1 | 1 |   |

1) если в  $\Lambda$  (конъюнкционный) бит равен 1, только когда оба бита = 1  $\Rightarrow$  везде где  $\Lambda = 1$  заполним x и y единицами

2)  $XOR = 1$ , когда биты различаются,  $\Lambda = 0$ , когда биты одинаковые, поэтому в нашей таблице, где  $XOR = 0$  &  $\Lambda = 0$ , из  $\Lambda = 0 \Rightarrow XOR$  один один бит, поэтому этот бит тоже = 0.

Т.к. мы знаем значение  $XOR$ , то мы знаем равны ли биты x и y, и можем узнать за 1 запрос бит сразу  $x \oplus y$ , и  $x^1$ , и  $y^1$ , поэтому для

A) мы можем узнать за 5 запросов (у нас 5 записей в таблице бит) однозначно x и y.

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа





# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 4

И И 0 0 0 1 1 9 7 1 2 5

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | Σ |
|---|---|---|---|---|---|---|
|   |   |   |   |   |   |   |

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

✓ 1. продолж.

Так же отметим, что данные биты нельзя заполнить, т.к. значения  $x_0 \neq 0$  и  $x_1 = 0$  дают, что в обоих битах нули (см. нулевая оценка).

$$Б) 1000_{10} = 10101111000_2$$

Рассмотрим деление столбиком, как мы это делали

известные  $x$  и  $y$  из (А).

11 10 9 8 7 6 5 4 3 2 1 номер бита

$$\begin{array}{r} 10101111000 \quad x \\ - 10001111 \quad y \\ \hline 10101111000 \quad x-y \end{array}$$

1) т.к. тут получаются единицы, значит, мы занимаем нули, очевидно для обоих занимаем, потому

из (обозначим  $x_n / y_n$  - значение бита  $n$  у  $x$  или  $y$ )  $y_4 = 1, x_4 = 0$ . Заняли  $y_7$ , потому что для  $x_7 = 0$ , и для  $x_7$  заняли

из  $x_8$ , т.к.  $x_8 - y_8 = 1$ , а не  $\neq 0$ , потому  $x_8 = 0$ , а  $y_8 = 1$ , т.к. после того как займем  $x_8$  останется  $= 1$ , а

$x - y_8 = 0$ . Для  $x_9$  заняли из  $x_{10}$  или  $x_{11}$ .

Если из  $x_{11}$ , то противоречие с  $x - y_{11} = 1$  (заняли бы для  $x_{11}$  некуда, тут однозначно  $x_{11} = 1, y_{11} = 0$ ). Тогда



# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 4

И 4 0 0 0 1 1 9 7 1 2 5

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | Σ |
|---|---|---|---|---|---|---|
|   |   |   |   |   |   |   |

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

№1. продолж.

Тогда очевидно, что  $x_{10} = 1$ , и  $y_{10} = 0$  (т.к.  $x - y_{10} = 0$ ).

Поэтому получаем  $x = 11101000111_2 = 1863_{10}$ ,

$y = 111001111_2 = 463_{10}$

Ответ. а) 5 запросов; б)  $x = 1863_{10}$ ,  $y = 463_{10}$ .

№2. Заметим, что т.к. в блоке из 5 цифр сумма должна быть равна 9, то из цифр 0, 2, 3 можно составить только две подходящие суммы:

$3+3+3+0+0=9$  и  $2+2+2+3+0=9$ . Это очевидно

можно переставлять. Блок из 3 троек и 2 нулей не можно переставить  $\frac{5!}{3! \cdot 2!} = \frac{5 \cdot 4 \cdot 3 \cdot 2 \cdot 1}{3 \cdot 2 \cdot 1 \cdot 2 \cdot 1} = 10$  вариантов перестановки (убирая повторения). Блок из 3 двоек,

тройки и нуля не переставляется  $\frac{5!}{3!} = 4 \cdot 5 = 20$

вариантами. Всего на блок 30 вариантов.

Последовательность кратна 5 (состоит из наших блоков), поэтому ее будем добавлять к блоку, пока не станет больше  $10^8$ . 30 не подходит блок - 30 последовательностей

- не подходит блок =  $30 \cdot 30 = 900$  последовательностей, не подходит, 3 блока =  $30 \cdot 30 \cdot 30 = 27000$  - не подходит,





# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 4

И И О О О 1 1 9 7 1 2 5

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | Σ |
|---|---|---|---|---|---|---|
|   |   |   |   |   |   |   |

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

№2 продолж.

4 блока =  $30 \cdot 30 \cdot 30 \cdot 30 = 810000$

меньше, 5 блоков -  $243000000$  - больше

6 блоков =  $30^6 = 729000000 > 10^8$  - подходит.

Последовательность должна быть длиной не менее

$5 \cdot 6 = 30$  символов

ответ. <sup>Длиной</sup> ~~Длиной~~ не менее 30.

№3) Рассмотрим случай, когда на доске написано 30 и 31. Тогда 1-му игроку достаточно переписать 31 в виде (30, 1), и если 2ой игрок переписывает одну из 30-к, симметрично переписывая другую 30-ку (или наоборот), а вставшаяся 4-ка, может расписываться всего одним случаем по условию  $4 \rightarrow 1, 3 \rightarrow 1, 2, 1$  - всего 2 хода, поэтому выиграет 1ый игрок. (Последний перепис остатков 30-ти сделает 1ый игрок и последним переписет  $1, 3 \rightarrow 1, 2, 1$  первый игрок).

Для остальных случаев рассмотрим позиции 1, 2 - априори проигранные, с ними ничей уже обдумали. 3 - позиция проигранная, 4 - выигранная. 1х - ведет в проигранную, 2х -  $4 \rightarrow 3, 1$  - в т.к. ведет в выигранную позицию.

ВНИМАНИЕ! Проверяться только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа





# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 4

И И О О О 1 1 9 7 1 2 5

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | Σ |
|---|---|---|---|---|---|---|
|   |   |   |   |   |   |   |

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

№3 продолж.

✓ 5 → 2,3

✓ 1,4 ✗ - (5 ведет в проигрышную 1,4 → 6V)

✓ 6 → 1,5V

✓ 2,4 ✗

аналогично

✗ 7 → 1,6V

✓ 2,5V

3,4V - 3,4 раскладывается всегда за 3 хода:

3 → 1,2 - 1 ход

4 → 1,3 → 1,2,1 - 2 хода

⇒ победная позиция (3,4).

Тогда 7 проигрывает, т.к. ведет только в проигрыш.

а) Рассмотрим 10:

10 → 1,9 (1)

✓ 2,8 (2)

✓ 3,7 (3)

✓ 4,6 (4)

- все варианты  
хороши  
с 10ю.

1) Вспомогательную

после хода

10 → 1,9,

достаточно сделать 9 → 2,7 - с кой ничья не сделана,

7 - проигрывает позиция ⇒ кой выигрывает.

2) 10 → 2,8, и игру можно достаточно аналогично  
(1) не сделано 8 → 7,1 и кой выиграл.

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа  
в рамке справа





Вариант № 4

4 4 0 0 0 1 1 9 7 1 2 5

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | $\Sigma$ |
|---|---|---|---|---|---|----------|
|   |   |   |   |   |   |          |

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

№3. продолж.

3)

10  $\rightarrow$  3, 7. 2-ой игрок переводит шре в позицию1, 2, 7, и тогда с 1 и 2 уже ничего не сделаешь,  
а 7 - проигрившая позиция.  $\Rightarrow$  выигрывает 2-ой.4) 10  $\rightarrow$  4, 6. - 2-ой игрок переводит в позицию  
(своей рукой)  
4, 4, 2 - с 2-ой ничего нельзя сделать, а с 42-ой игрок повторяет симметрично ходы 1-го и  
тоже выигрывает.Из (1)(2)(3)(4)  $\Rightarrow$  любым расклад при числе 10  
на доске выигрывает 2-ой игрок.

б) Для (17, 7) 1-ый игрок ~~сделает~~ по переводит  
в позицию 10, 7, 7 и тогда с 7 он будет делать  
ход симметрично, а 10 - проигрившая позиция,  
 $\Rightarrow$  для 2-го игрока ~~если~~ после того как 7ки разложатся,  
последний ход делает 1-ый игрок и выигрывает  
2-ой игрок, первый игрок, первый игрок  
ответственно.

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа  
в рамке справа



# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 4

И И О О О 1 1 9 7 1 2 5

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяться только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа

N5.

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | Σ |
|---|---|---|---|---|---|---|
|   |   |   |   |   |   |   |

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

тест 1: 1 5

тест 2: 8 3

у меня зависает visual studio когда я ввожу эти тесты, подготовьте их пожалуйста сами. Решение линейное (работу должны работать наглядно не понимая, за O(n)).

N4. Тест 1: 13

с тестами 2 и 3 такая же беда, тут решение чуть меньше чем  $O(n^2)$ , но подготовьте тесты сами пожалуйста, и сверьте ответы. Спасибо.



# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

И Н 0 0 0 1 9 5 3 4 2 5

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1) Переведем числа в двоичную систему

| 1  | 2  | 3 | 4  | 5  | 6 | Σ  |
|----|----|---|----|----|---|----|
| 17 | 15 | 7 | 23 | 24 |   | 86 |

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

$$2594_{10} = 101000100010_2$$

$$1420_{10} = 10110001100_2$$

построим таблицу с двоичной записью чисел  $x, y, 2594, 1420$  (а также  $1148$ , для 2-го пункта,  $1148_{10} = 10001111100_2$ ). Сопоставим разряды.

| i      | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
|--------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|
| x      | 1 | ? | ? | ? | ? | 0 | 1 | 0 | ? | ?  | ?  | ?  |
| y      | 1 | ? | ? | ? | ? | 0 | 1 | 0 | ? | ?  | ?  | ?  |
| xly    | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0  | 1  | 0  |
| xкор y | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0  | 0  | 0  |
| x-y    | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0  | 0  | 0  |

Запишем таблицу истинности для (aлв) и (ахорв)

| a | b | aлв | ахорв |
|---|---|-----|-------|
| 0 | 0 | 0   | 0     |
| 0 | 1 | 0   | 1     |
| 1 | 0 | 0   | 1     |
| 1 | 1 | 1   | 0     |

Сопоставим для каждого разряда значения  $x_i, l y_i$  и  $x_i, кор y_i$  с таблицей истинности, для  $x_i, кор y_i = 0$  можно однозначно определить  $x_i, l y_i$ : если  $x_i, l y_i = 1$ , то  $x_i = y_i = 1$ , а если  $x_i, l y_i = 0$ , то  $x_i = y_i = 0$ . При  $x_i, кор y_i = 1$  определить однозначно не получится, однако узнав одно из значений ( $x_i$  или  $y_i$ ) можно второе будет противоположным. Получается, что для 5 разрядов где  $x_i, кор y_i = 1$  запросим значение  $x_i$ , и тогда  $y_i = \neg x_i$ .

А) Отвем: 5 запросов.

при считании, в отличие от a и кор, значения для одного разряда будут влиять на значения других. Но путём перебора несколько вариантов получаем, что  $x = 111100100110_2 = 3878_{10}$  и  $y = 101010101010_2 = 2730_{10}$  можно по отдельности получить значения разрядов  $x$  и  $y$  для каждой группы разрядов столбцов "2":

$$\begin{array}{l|l} 10x_9 x_0 \dots & x_9=0, y_9=1 \dots 1x_4 x_3 \dots \\ 10y_9 y_0 \dots & \Rightarrow x_9=1, y_9=0 \dots 1y_4 y_3 \dots \\ 1111 \dots & 000 \end{array} \Rightarrow \begin{array}{l} x_4=1, y_4=0 \\ x_5=0, y_5=1 \end{array} \Rightarrow \begin{array}{l} 1x_2 \dots \Rightarrow x_2=1 \\ 1y_2 \dots \Rightarrow y_2=0 \end{array}$$

Б) Отвем:  $x = 3878, y = 2730$ .

2) Достаточно посчитать кол-во последовательностей из 4х символов Блоков, и каждый блок будет умножать число различ. послед. на  $n$ .

Всего подходящих нам блоков 10: 0222; 1122; 1212; 1221; 2022; 2112; 2121; 2202; 2211; 2220.  $\Rightarrow$  будет достаточно эти блоков то есть  $9 \cdot 4 = 36$  символов, и будет ровно  $n^3 = 10^3$  различ. послед.

Ответ: 36 символов



# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

4 0 0 0 1 9 5 3 4 2 5

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | Σ |
|---|---|---|---|---|---|---|
|   |   |   |   |   |   |   |

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

№4) результат тестов:

- 1) 8;
- 2) 50;
- 3) 247.

№5) результат тестов: 1) 1 5; 2) 39994 30002;  
3) 432507 322483.

№3) Для <sup>всех</sup> чисел до 20 победитель определяется вне зависимости от действий игроков, ведь всегда, чтобы в конце остается ровно  $n$  единиц,  $\Rightarrow$  все  $20$  ходов будет ровно  $n-1 \Rightarrow$  если  $n$  - ~~нечётное~~ <sup>чётное</sup> побеждает 1-й игрок, иначе при нечётном  $n$  побеждает второй игрок.  
Для всех чисел от 20 до 40 есть стратегия, при которой побеждает первый игрок: для чётных  $n$ : первым ходом разделить число на 2 числа, меньших 20, а для нечётных - разделить  $n$  на 20 и  $n-20$ .  
~~Для чисел  $40 \leq n \leq 60$  при правильной игре выигрывает 2-й игрок. Стратегия: если 1-й игрок разбил на 20 и  $n-20$ , то  $n-20$  будет от 20 до 40  $\Rightarrow$  по стратегии выигрывает 2-й игрок. Если разбил на  $x \leq 20$  и  $n-x$ , то  $x$  чётное, то 2-й игрок разбивает  $n-x$  на 2 числа  $\leq 20$ . На доске будет чёт и 1 нечёт число  $\Rightarrow$  победит 2-й игрок. Если же  $x$  нечёт, то 1-й игрок использует стратегию для чисел от 20 до 40, и разбивает  $n-x$  на 20 и  $n-x-20$ , на доске будет нечётное и чётное число  $\Rightarrow$  победит 2-й игрок. Если же 1-й игрок разобьёт число на 2 числа  $\rightarrow$  до 20, то 2-й разобьёт чётное полученное число на 20 и остаток.~~

Важное замечание, что для всех чисел от 20 до 40 первый игрок, разбивающий это число может создать почти любой из вариантов чётности хода кол-ва ходов  $\Rightarrow$  правильная стратегия для больших чисел включает в себя первоначальное разбиение чисел от 20 до 40 на нужное ему.  $\Rightarrow$  всё зависит только от количества таких чисел после разбиения (какое последний разобьёт такое число в свою пользу. Тот и выиграл). Уже для описания стратегии, если требуется чётное <sup>кол-во ходов</sup> ~~число~~ <sup>чисел</sup> после разбиения. Используются противоположные результаты.

Итого: для 17 - выигрывает 2-й игрок. Для 43: разбивает на 40 и 3. Любое из чисел 40, 41, 42 не сможет сыграть, аналогично разбив на 1 число от 20 до 40 - 2-й выигрывает. Аналогично для разбиения на 8 21 4 22. 2-й разобьёт на 22 на 21 и 1, и останется 2 числа  $\geq 20 \Rightarrow$  победит тоже 2-й. Для  $\rightarrow$  при любых действиях 1-го игрока победит второй. В любом случае последний ход 34 и 47 1-й игрок выигрывает, если разобьёт 47 на 33 и 34, что 2-й игрок разобьёт 42.



# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 4

И И О О О 1 2 2 0 0 2 5

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

| 1  | 2  | 3 | 4  | 5  | 6 | Σ  |
|----|----|---|----|----|---|----|
| 17 | 15 | 7 | 23 | 24 |   | 86 |

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

Реш

Представим числа 327 и 3420 в двоичной системе:

(and) 327: 000101000111

(xor) 3420: 111010001000

(биты справа налево)

А) Заметим, что and задаёт биты одновременно (в обоих числах они будут 1). Если в  $i$ -м бите and и xor равны нулю, то и в обоих числах они равны нулю. Если в  $i$ -м бите and равен нулю и xor равен 1, то ровно в одном из чисел  $i$ -й бит равен 1. Также (по условию)  $x > y$ , значит старший бит (2048) у числа  $x$  равен 1. Про биты 1024, 512, 256 и 128 информации нет, мы сделали запросы про них, получили в числе  $x$ . Биты в числе  $y$  автоматически будут известны. Итого 4 запроса

Ответ: 4 запроса

$$5) \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} - \begin{pmatrix} y \\ x \end{pmatrix} = 1400$$

В числе  $x$  присутствует 2048, поставив в  $y$  бит, отвечающий за 1024.

$$(2048 + \dots) - (1024) = 1400 \text{ Подпишем оставшиеся значения битов, исходя из xor-а этих чисел.}$$

$$x = 2048 + 512 + 256 + 64 + 4 + 2 + 1 = 2887$$

$$y = 1024 + 256 + 128 + 64 + 8 + 4 + 2 + 1 = 1487$$

Действительно, биты, на которых у обоих чисел стоят 1 дают xor, равный 0 и and равный 1, то при вычитании они сокращаются. Поэтому достаточно было распределить 1024, 512, 256 и 128 по этим числам так, чтобы разность была 1400.

Ответ:  $x = 2887, y = 1487$



| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | $\Sigma$ |
|---|---|---|---|---|---|----------|
|   |   |   |   |   |   |          |

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

№2

Заметим, что 9 представили в виде суммы 2 и 3 двумя способами:  $2+2+2+3$  и  $3+3+3$ . Всего в ~~них~~<sup>двух</sup> местах, по которым нужно расставить эти числа.

$$2+2+2+3: C_5^3 \cdot 2 = 20$$

расставляем 2      остальных 1 место, ставим 3

$$3+3+3: C_5^3 = 10$$

расставляем 3

Всего способов написать ~~полностью~~<sup>нужный блок</sup> ~~и всего~~<sup>(блок)</sup>  $10+20=30$

Пусть в номерователности есть  $n$  блоков. Кол-во различных номерователностей, которые можно написать равно  $30^n$  (каждый блок можно выбрать 30-~~ю~~ способами, всего  $n$  блоков). Значит,  $30^n > 10^6$ . Не учитываем посл-ти, состоящие из чина блоков, меньших  $n$  (неудовлетворительно). (1-ый блок посл-ти имеет этой длины)

$$n=6: 30^6 = 3^6 \cdot 10^6 \quad 3^6 \cdot 10^6 > 10^6 \quad 3^6 > 100$$

$$n=5: 30^5 = 3^5 \cdot 10^5 \quad 3^5 \cdot 10^5 \leq 10^6 \quad 3^5 < 1000 \quad 243 < 1000$$

Значит,  $n=6$  - минимальное такое число блоков. Минимальный

ответ: как минимальная длина 6, длина посл-ти:  $5 \cdot 6 = 30$

ответ: как минимальная длина 30



| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | Σ |
|---|---|---|---|---|---|---|
|   |   |   |   |   |   |   |

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

и<sup>3</sup>

Для начала рассмотрим ситуацию, когда на доске напи-  
сано одно число (изначально). Начинает первый игрок.

Числа 1 и 2 - очевидно, что выигрывает второй

3 - ~~он~~ выигрывает первый (3 → 1, 2, а 1 и 2 - проигранные  
состояния)

4 - выигрывает второй (4 → 1, 3, и 3 второй игрок выигрывает,  
т.е. это выигранные состояния)

5 - выигрывает первый (5 → 1, 4 (не 2, 3 - будет проигрыш),  
6 → 2).

Можно заметить, что если перейти в два проигранных/выигранных  
состояния, то тот, кто это сделал, выигрывает. Обратное, если перейти  
в выигранные + проигранные состояния, то тот, кто это сделал,  
проигрывает. Значит, чтобы первый игрок выиграл (двумя числами,  
нужно, чтобы он начинал с выигранных и проигранных чисел

Число - кто выигрывает

1 - 2

10 - 2

19 - 1

28 - 1

2 - 2

11 - 1

20 - 1

29 - 1

3 - 1

12 - 1

21 - 1

30 - 1

4 - 2

13 - 1

22 - 1

31 - 1

5 - 1

14 - 1

23 - 1

32 - 1

6 - 1

15 - 1

24 - 1

33 - 1

7 - 2

16 - 1

25 - 1

34 - 1

8 - 1

17 - 1

26 - 1

35 - 1

9 - 1

18 - 1

27 - 1

36 - 1



| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
|---|---|---|---|---|---|---|
|   |   |   |   |   |   |   |

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

№3 (продолжение)

Вр число 13 разбивается на 5 и 8, что явл. выигрышем для первого игрока. Далее, всегда будет выигрыш от (разбивая число на  $3 + (n-3)$ , где 3 - выигрыш,  $n-3$  - тоже выигрыш).

Стратегия с <sup>аршии числом</sup> переводит в два числа: выигрышное и выигрышное или проигрышное + проигрышное (смысл стратегии хотя бы одна такая пара чисел).

Стратегия с <sup>любой</sup> аршии числом: переводит в 4 выигрышное + выигрышное или проигрышное + проигрышное соотношение.

Стратегия с двумя числами: проигрышными числами переводит в выигрышное + проигрышное соотношение.

Ответ: 10 - второй  
30 и 34 - второй  
17 и 7 - первый

№4

Тест 1 - 13

Тест 2 - 68

Тест 3 - 360

№5

Тест 1 - 1 5

Тест 2 - 40006 29998

Тест 3 - 432507 322483



# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

И К О О О 1 6 1 0 5 2 5

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

| 1  | 2  | 3 | 4  | 5  | 6 | Σ  |
|----|----|---|----|----|---|----|
| 17 | 15 | 7 | 23 | 24 |   | 86 |

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

$$x \wedge y = 2594$$

$$x \vee y = 1410$$

$$x \wedge y = 101000100010_2 = a$$

$$x \vee y = 101100011001_2 = b$$

$$x \wedge y = 101000100010_2$$

$$\begin{aligned} x: & 1 \ 1 \ 1 \ 1 \ 0 \ 1 \ 0 \ 1 \ 0 \ 1 \ 0 \\ y: & 1 \ 1 \ 1 \ 1 \ 0 \ 1 \ 0 \ 1 \ 0 \ 1 \ 0 \\ a: & 1 \ 0 \ 1 \ 0 \ 0 \ 0 \ 1 \ 0 \ 0 \ 0 \ 1 \ 0 \\ b: & 0 \ 1 \ 0 \ 1 \ 1 \ 0 \ 0 \ 0 \ 1 \ 1 \ 0 \ 0 \end{aligned}$$

П.к. длина  $b <$  длины  $a \Rightarrow$  в шлсе  $b$  есть нулевой разряд (т.к. от-  
раши выполняются поразрядно.

Теперь р-им шлсам в разрядах:

- 1) Если в разряде  $i$  шлса  $a$  записана 1  $\Rightarrow$  и  $x$  и  $y$  в разряде  $i$  имеют единицу (т.к.  $x \wedge y = 1$  при  $x_i = y_i = 1$ )
- 2) Если в разряде  $i$  шлса  $a$  записан 0 и в разряде  $i$  шлса  $b$  тоже записан 0  $\Rightarrow$  в разряде  $i$  шлсы  $x$  и  $y$  имеют 0.
- 3) Если в разряде  $i$  шлса  $a$  стоит 0 и в разряде  $i$  шлса  $b$  стоит 1, то возможны два случая: выражения:  $\begin{cases} x_i = 1 \\ y_i = 0 \end{cases}$  и  $\begin{cases} x_i = 0 \\ y_i = 1 \end{cases}$ . Чтобы исключить эту неопределённость остаётся проверить значения одного из шлсов  $x_i$  и  $y_i$ .

тогда мы узнаем оба. Неразрешенных разрядов осталось 5  $\Rightarrow$  требуется 5 проверок.

Числа  $x$  и  $y$  не могут быть равны, т.к. тогда либо  $a$ , либо  $b$  были бы равны 0, т.к. тогда бы в начале  $\begin{cases} x_i = 1 \\ y_i = 1 \end{cases} \Rightarrow a_i = 1$  и  $\begin{cases} x_i = 0 \\ y_i = 0 \end{cases} \Rightarrow b_i = 0$ .  
 Ответ: 5.

$$\begin{aligned} x: & 1 \ 1 \ 1 \ 1 \ 0 \ 1 \ 0 \ 1 \ 0 \ 1 \ 0 \\ y: & 1 \ 1 \ 1 \ 1 \ 0 \ 1 \ 0 \ 1 \ 0 \ 1 \ 0 \\ z: & 1 \ 0 \ 0 \ 0 \ 1 \ 1 \ 1 \ 1 \ 0 \ 0 \end{aligned}$$

$$x - y = z = 1148 = 1000111100_2$$

П.к.  $x > y \Rightarrow$  второй разряд  $x = 1 \Rightarrow y = 0$  (иначе при  $x = 0 \Rightarrow y = 1$ ).  
 3-ий третий разряд - т.к. разности  $x_3 - y_3 = 1 \Rightarrow x_3 = 1, y_3 = 0$ ; в ином случае  $x_4 - y_4$  не было бы равным 1.

Далее  $x_4$  и  $y_4$ .

$x_4 - y_4$  тоже равно 1, однако далее мы видим  $0 - 0 = 1 \Rightarrow$  этот разряд записан:  $x_4 = 0, y_4 = 1$ .

7-ий  $x_7$  и  $y_7$ :  $x_7 - y_7 = 0 \Rightarrow$  из  $x_7$  мы можем записать разряд, однако тогда  $x_8 - y_8$  не было бы равным нулю.  $\begin{matrix} x_8 = 0 \\ y_8 = 1 \end{matrix}$  или  $\begin{matrix} x_8 = 1 \\ y_8 = 0 \end{matrix}$  (мы записали разряд).

Выдан жюри. Шлсам №1



# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 7

И И О О О 1 6 1 0 5 2 5

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

Дополнительный бланк №1

№1(8) продолж.

Писали образцы:

$$x = 111100100110_2 = 3878$$

$$y = 101010101010_2 = 2730$$

Проверив, мы получаем, что их разность равна 1148. Ответ верный.

Ответ: 8  $x = 3878_{10}$ ;  $y = 2730_{10}$ , 9) 5.

№2. Если возможны блоки с суммой цифр 6

$$\begin{cases} 3 \cdot 2 + 0 = 6 & \text{A} \\ 2 \cdot 2 + 2 \cdot 1 = 6 & \text{B} \end{cases} \text{Других вариантов нет.}$$

Итак, в

вариантах из блока A 2220. Здесь нам нужно поставить ноль в одну из 4 позиций  $\Rightarrow$  кол-во вариантов: 4.

B 1122. Здесь мы выбирали 2 поз. из 4, чтобы поставить нули единицы. Кол-во вариантов вычисляется по формуле

$$C_4^2 = \frac{4!}{2!2!} = \frac{4 \cdot 3}{2} = 6 \text{ вар.}$$

Всего вар. для блока из 4-ех цифр у нас  $6+4=10$  вар.

$10^n \geq 10^9$ , где  $n$  - кол-во таких блоков

$$(10 \cdot 10 \cdot 10 \dots \cdot 10 \geq 10^9) \Rightarrow \text{нужно наименьшее } n=9.$$

Ответ: 9.

№4. 1) ~~8~~ 8

Ответ: 2) ~~50~~ 50

3) ~~247~~ 247

№5. 1) 1 5

Ответ: 2) 39994 30002

3) ~~432507~~ ~~322483~~  
432507 322483

Всего доп. бланков №2



## Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 7

|   |   |   |   |   |    |     |    |
|---|---|---|---|---|----|-----|----|
| 4 | 4 | 0 | 0 | 0 | 16 | 105 | 25 |
|---|---|---|---|---|----|-----|----|

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

Дополнительный листок №2

|   |   |   |   |   |   |          |
|---|---|---|---|---|---|----------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | $\Sigma$ |
|   |   |   |   |   |   |          |

пз. Т-м произвольное число:

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

(7) X

В-выигр. позиция (для нас, делавших ход)  
X - проигр. позиция

(20) x

Нема цель занять ироко в иттигачи, где будет только жи-

$\mu_{\text{max}} = 1$

(2) ✓

;(3)X

(4) ✓

5X

✓

$$\begin{pmatrix} 1 & 2 \\ & 3 \end{pmatrix}$$

4

✓

$(2, 3) \vee (4, 1) \vee$

55

⇒ хотел заметить, что до 20 января мы будем

Тёмные числа.

Она не годна для выгрузки. Просто ходячий, достаточ-  
но просто потратить выписывать единицы

[illegible]
$$f(20) \times$$

27

5

42013

~~This is under the jurisdiction of the~~  
~~proper authorities.~~

Ответ для 43: выгравает первый ходящий, нужно вы-  
сать 21 и 22 и тогда все ходы второго уйдут его в  
проигрышные позиции.

Ответ для 34447: Выиграет второй ходящий.



# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 4

И И О О О 1 9 2 7 6 2 5

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

N1

| 1  | 2  | 3 | 4  | 5  | 6 | Σ  |
|----|----|---|----|----|---|----|
| 17 | 15 | 7 | 23 | 24 |   | 86 |

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

$$327 = 000101000111_2$$

Так как это значение получено по образцу компьютерной, то на тех позициях, где стоят единицы, в обоих числах  $x$  и  $y$  стоят 1.

$$3720 = 111010001000_2$$

Т.к. значение получено хор-ом, то на тех позициях, где стоят 0, в обоих числах одинаковые значения, а где 1 - различные.

$$\Delta 000101000111$$

$$\text{XOR } 111010001000$$

Сопоставим оба числа побитово.

Там, где столбец равен  $\begin{bmatrix} 1 \\ 0 \end{bmatrix}$ , в обоих числах 1, а там где  $\begin{bmatrix} 0 \\ 1 \end{bmatrix}$ , в обоих числах 0 (см. выше), т.к.  $\text{XOR} = 0$  только у равных чисел, а  $\Delta = 1$  только у 2х единиц. Матрица  $\begin{bmatrix} 0 & 1 \\ 1 & 0 \end{bmatrix}$  берём из чисел на этой позиции стоят 1, а в другом 0.

Получаем общую часть в обоих числах:

$$nnn1n100n111 \text{ где } n - \text{неизвестные знач.}$$

Т.к.  $x > y$ , первый <sup>последний</sup> разный бит у нас 1, а у  $y$ , следовательно, 0. Зная значение неизвестного бита у одного числа, можно однозначно определить значение этого бита у другого числа (т.к. при  $\text{XOR} = 0$  1 числа 서로 разные, а значений возможных всего 2: 0 и 1).

Тогда достаточно 1 запроса на каждый неизвестный бит.



Вариант № 4

И И 0 0 0 1 9 2 7 6 2 5

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | Σ |
|---|---|---|---|---|---|---|
|   |   |   |   |   |   |   |

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

Всего таких битов 4 (первый бит определен и не участвует в проверке). Тогда необходимо всего 4 запроса: где 3, 7, 9 и 10 битов.

1111111111001111 число  
1109876543210 номер бита

$x$  и  $y$  можно представить, как:  
 $2048 + 0b_{10} \pm 1024 \pm 512 \pm 128 \pm 8 - 0b_{10} = 1400$ ,  
 где  $0b_{10}$  - известные и однозначно определённые биты ( $2^8 + 2^6 + 2^2 + 2^1 + 2^0 = 256 + 64 + 4 + 2 + 1 = 327$ ), 2048 - последний бит, принадлежащий  $x$ , а все остальные - неизвестные биты.

$$2048 + 327 - 327 - 1400 \pm 1024 \pm 512 \pm 128 \pm 8 = 0$$

$$327 - 327 = 0 \quad 2048 - 1400 = 648 = 512 + 128 + 8$$

Получаем выражение

$$512 + 128 + 8 \pm 512 \pm 128 \pm 8 \pm 1024 = 0.$$

$n_3$  и  $n_7$ , соотв.  $\pm 128$  и  $\pm 8$ , будут принадлежать  $y$ , а следовательно отрицательны, т.к. в выражении есть положительная, или соотв., а чисел  $n_6$  в 2 раза больше нет.

Остается только  $512 \pm 512 \pm 1024 = 0$ , из которого получим верное равенство  $512 + 512 = 1024$ , следовательно  $n_{10}$  принадлежит  $y$ , а  $n_9$  принадлежит  $x$ . Тогда  $x = 101101000111 = 2887$ , а  $y = 010111001111 = 1487$ .

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что написано с этой стороны листа в ранее справа





Вариант № 4

И 4 0 0 0 1 9 2 7 6 2 5

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | Σ |
|---|---|---|---|---|---|---|
|   |   |   |   |   |   |   |

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

N3

~~Определить как~~  
~~выигрышное число такое, что возмож-~~  
~~но совершить с ним <sup>либо</sup> чётное <sup>либо</sup> коли-~~  
~~чество действий так, что после их~~  
~~выполнения число будет разбито на 1 и 2~~

Заметим, что числа 1, 2, 3 и 4 можно  
 разбить только однозначно. А вот число  
 5 можно разбить двумя способами,  
 причём данные они разбиваются одно-  
 значно и для них необходимо различ-  
 ное количество разбиений  
 1, 2-не разбиваются

$$3 = 1 + 2 \text{ (1 ф.)} \quad 4 = 1 + (1 + 2) \text{ (2 ф.)}$$

$$5 = 1 + (1 + (1 + 2)) \text{ (3 ф.)} \quad 5 = 2 + (1 + 2) \text{ (2 ф.)}$$

Таким образом, тот игрок, который  
 сможет определить разбиение числа 5,  
 сможет определить ход игры. Получается,  
 что всё зависит от того, кто разобьёт  
 последнее число 5. Продолжим раз.

$$6 = 2 + (1 + (1 + 2)) \text{ (3 ф.)}, \text{ т.е. не выгодно давать}$$

$$7 = 1 + 6 \text{ (4 ф.) или } 7 = 3 + 4 \text{ (4 ф.)}$$

Получаем опять 2 одно-  
 значных варианта и игра с различной  
 чётностью действий. 8, как и 5, способна  
 определять ход игры. Если продолжить  
 по аналогии раз, заметим, что



# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 4

И И О О О 1 9 2 7 6 2 5

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | $\Sigma$ |
|---|---|---|---|---|---|----------|
|   |   |   |   |   |   |          |

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

№4  
Первый тест:

13

Второй тест:

68

Третий тест: 360

№5

Первый тест: 1 5

Второй тест: 40006 29998

Третий тест: 432507 322483

ВНИМАНИЕ! Прочитайте только то, что написано с этой стороны листа  
в reverse side





# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 2

И Н О О О 1 8 9 9 9 2 5

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

| 1  | 2  | 3 | 4  | 5  | 6 | Σ  |
|----|----|---|----|----|---|----|
| 17 | 12 | 7 | 23 | 24 |   | 83 |

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа



1. Переведем 2049

в двоичную систему

счисления:  $2049_{10} = 0100000000001_2$  (значения  
написаны для простоты: шестнадцатеричные)

Аналогично:  $5928_{10} = 1011100101000_2$ . Заметим,

что если в ~~битах~~ бите  $i$  числа  $n = xxyy$   
записана цифра 0, то в бите  $i$  числа  $x$  и  
бита  $i$  числа  $y$  записаны одинаковые цифры.

Если в  $i$ -ом бите числа  $n$  записано 0, а в  
 $i$ -ом бите числа  $m = x^1y$  записано 1, то в  $i$ -ых  
битах чисел  $x$  и  $y$  стоит 0, если же в  $i$ -ом  
бите числа  $n$  стоит 1, то в  $i$ -ых битах чисел  $x$  и  $y$  стоит 1.

а) Значит, чтобы однозначно определить числа  
 $x$  и  $y$ , нужно 1 раз спросить про  $k$ -ый бит  
числа  $x$  (без ограничения общности), при этом в  
 $k$ -ом месте числа  $n$  должно стоять 1 (иначе  
про  $k$ -ый бит не спрашиваем). Достаточно <sup>одного</sup>  
вопроса <sup>подходящий</sup> про  $k$ -ый бит числа  $x$  —  $k$ -ый бит числа  
 $y$  однозначно определяется исходя из свойств xor.

Всего в числе  $n$  1 стоит на 6 позициях →  
нужно 6 вопросов. [Ответ: 6 вопросов]

б) Существует одна пара  $x$  и  $y$ , где  $x-y = 3816$ ;  $x^1y = 2049$   
 $x \text{ xor } y = 5928$ . Она восстанавливается однозначно:  
 $x = 6921$ ;  $y = 3105$ . [Ответ:  $x = 6921$ ;  $y = 3105$ ]



# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 2

И И О О О 1 8 9 9 9 2 5

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | Σ |
|---|---|---|---|---|---|---|
|   |   |   |   |   |   |   |

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

№3

~~Будем называть число проигрышным, если  $xi$~~

№3 Будем называть позицию проигрышной, если игрок, который ходит из неё, проигрывает.

Рассмотрим случаи, когда на доске изначально написано <sup>только</sup> число  $n$ , где  $n < 30$ .  
Заметим, что если  $n$ -нечётное, то позиция проигрышная, а иначе - выигрышная (это можно проверить): если  $n$ -чётное, то 1-ый игрок стирает  $n$  и записывает 2 числа равных  $\frac{n}{2}$ ; иначе число  $n$ -нечётное, тогда если  $n=1$ -позиция проигрышная, иначе 1-ый игрок записывает вместо  $n$ , без ограничения общности считая, что  $x$ -чётное, а  $y$ -нечётное.  $\rightarrow$  Тогда 2-ой игрок записывает числа  $\frac{x}{2}$  и  $\frac{x}{2}$  вместо  $x$  и повторяет ходы 1-ого игрока, пока он не разложит  $y$  на слагаемые (если это возможно)  $\rightarrow$  получаем  $a$  и  $b$ , где  $a+b=y$ , без ограничения общности считая, что  $a$ -чётное. Этот случай с  $a$  и  $b$  похож на случай с  $x$  и  $y$   $\rightarrow$  2-ой игрок имеет выигрышную стратегию (повторяет ходы 1-ого игрока - если это возможно, иначе раскладывает чётное число на два нечётных).

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа

в рамке справа





# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 2

И И О О О 1 8 9 9 9 2 5

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | $\Sigma$ |
|---|---|---|---|---|---|----------|
|   |   |   |   |   |   |          |

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа

в рамке справа



иначе раскладывает  
выбавляет четное число  
на 2 поцусушки.)

А) Как можно видеть, позиция, где на доске только число 21-проигрывает (21-нечётное)  
Ответ: выигрывает 2-ой игрок. Стратегия описана выше.

Б) Заметим, что когда на доске записано только число 30-выигрывает 2-ой игрок.

Заметим, что если на доске написано только число  $n$ , где  $30 < n < 60$ , то выигрывает 1-ый игрок: если  $n$ -чётное, то 1-ый игрок записывает  $\frac{n}{2}$  и  $\frac{n}{2}$  вместо  $n$  и повторяет ходы вторю. Иначе, если  $n$ -нечётное, то 1-ый игрок записывает  $x$  и 30 вместо  $n$ , где  $x = n - 30$ , т.к.  $n$ -нечётное, 30-чётное

2-ой игрок ←  $x$ -нечётное и  $x < 30$ .  
(рассуждения выше)

Если  $n = 60$ , то выигрывает 1-ый игрок:

Если  $n = 61$ , то выигрывает 1-ый игрок:

~~Если 1-ый игрок...~~



# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 2

И И О О О 1 8 9 9 9 2 5

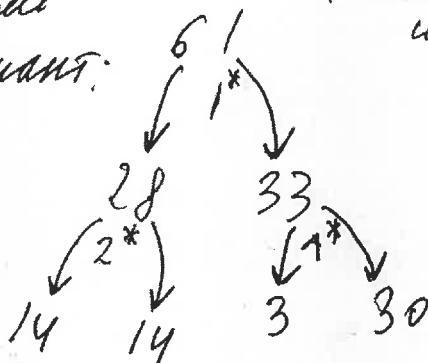
Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | Σ |
|---|---|---|---|---|---|---|
|   |   |   |   |   |   |   |

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1-ый случай:

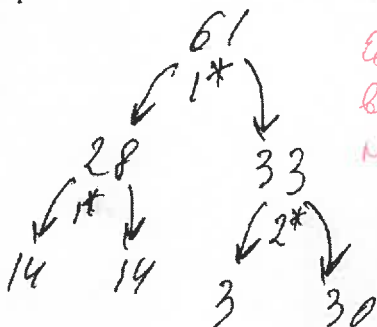
1-ый вариант:



\*-номер ходившего игрока

Три возможности 1-ый игрок повторяет ходы второму, иначе ~~раств~~ записывает ~~чётное и нечётное~~ числа вместо большего ~~нечётного~~ чётного \*-ссылка вниз

2-ой случай:



Если пойти в 28 33, то второй игрок идёт в 28 30 13, например, и воспроизводит.

Стратегия 1-ого игрока такая же, как и в 1-ом варианте. Значит выигрывает 1-ый игрок.

Ответ: 1-ый игрок выигрывает.

Стратегии описаны выше

\*-ссылка: количество вхождений стирального чётного из стратегии 2-ого и 1-ого игрока (пункты А) и Б)) должно быть нечётно, иначе - проигрыш.



# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 2

4 4 0 0 0 1 8 9 9 9 2 5

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | Σ |
|---|---|---|---|---|---|---|
|   |   |   |   |   |   |   |

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

В) Если бы на доске

было написано только 42 или 47, то первый игрок бы выиграл, но т.к. написано оба числа, выигрывает 2-ой игрок. Приведём некоторые из

1-ый случай:

42  
↓ 1 ↓  
30 12

47  
↓ 2 ↓  
20 27

возможных  
ходов:

2-ой игрок после

своего хода должен

стараться оставить

чётное число чётных чисел (не считая 30) или

повторять ходы 1-ого игрока, если это возможно.

2-ой случай:

42  
↓ 1 ↓  
21 21

47  
↓ 2 ↓  
30 17

2-ой игрок при возможности повторяет ходы 1-ого игрока, а иначе делает так, чтобы число чётных чисел оставалось чётным (не считая 30).

Обобщая стратегию: 2-ой игрок повторяет ходы 1-ого игрока, если это возможно, то делает так, чтобы число чётных чисел (не считая 30) было чётно.

Ответ: 2-ой игрок победит. Стратегия описана выше.

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа





| 1  | 2  | 3 | 4  | 5  | 6 | Σ  |
|----|----|---|----|----|---|----|
| 15 | 15 | 5 | 23 | 24 |   | 84 |

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

N1.

представим все числа в 2-ой системе счисления:

$$x: xxx1, x100, x111$$

$$y: xxx1, x100, x111$$

$$1: 0001, 0100, 0111$$

$$xor: 1110, 1000, 1000$$

Заметим, что когда в строке „1“ бит=0,4 в строке „xor“ бит=1 значение битов чисел  $x$  и  $y$  определит

однозначно не получится, т.к. в таком случае тогда

подходят комбинации  $\{0;1\}$  и  $\{1;0\}$  всего таких

позиций 5 отсюда ищем ответ на первый вопрос (А)

теперь обозначим эти строки позиции за  $x$ , тогда

$$получим, что \quad xxx1, x100, x111 + xxx1, x100, x111 = 0101, 0111, 0000$$

$$\begin{array}{r} 01010111000 \\ + xxx1, x100, x111 \\ \hline 01101011111 \end{array}$$

← здесь я принял  $x$  за 0, чтобы упростить

и полученному числу  $xxx0, x000, x000$

$$\begin{array}{r} 0110, 1011, 1111 \\ + xxx0, x000, x000 \\ \hline 0101, 0100, 0111 \end{array}$$

$$x: 1011, 0100, 0111$$

$$y: 0101, 1100, 1111$$

переведем значения  $x$  и  $y$  в исходные выражения получим верхний результат, и заметим они подходят.

Ответ: А) 5; Б)  $x=2887, y=1487$



| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | Σ |
|---|---|---|---|---|---|---|
|   |   |   |   |   |   |   |

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

N2

Ответы будут

$\lceil \log_{30} 10^8 \rceil = 5$  т.к. надежность состоит из букв  
 можно записать: БЛОК, БЛОК, БЛОК..., т.к. БЛОК  
 можно представить разными способами, например, 380034  
 23022,  
 то количество надежности будет равно количеству способов пред-  
 ставления букв, количество букв, количество способов будет равно:

33300 и все перестановки и 22230 и все перестановки,  
 найдем перестановки:  $\textcircled{I} C = \frac{5!}{3!(5-3)!} = \frac{5 \cdot 4}{2!} = 10$

$$\textcircled{II} C \cdot C = \frac{5!}{3!(5-3)!} \cdot \frac{3!}{1! \cdot 1!} = 10 \cdot 2 = 20$$

$$\text{кол-во способов} = 10 + 20 = 30$$

$$\text{кол-во букв} = \lceil \log_{30} 10^8 \rceil = 6$$

$$\text{финал} = 6 \cdot 5 = 30$$

Ответ: 30

N4.

Ответ: 1) 13; 2) 68; 3) 860

N5.

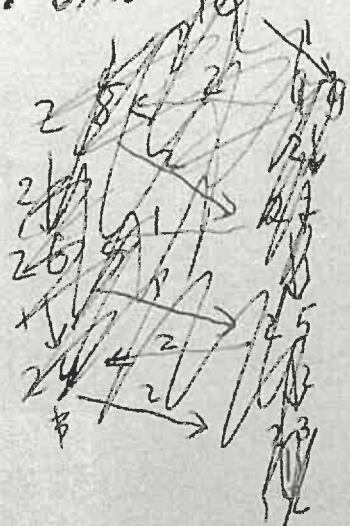
Ответ: 1) 15; 2) 40006 & 29998; 3) 432507 322483



Данная таблица заполняется жюри СШ ЗАПОЛНЯТЬ

Слушай с 10:

В этом случае всегда побеждает широк не зависимо от  
действий  $\Gamma$ . Это можно доказать перебрав все варианты



15 23 - node 1  
13 28 26 24 15 23 - node 2  
17 16 24 - node 2  
1 25 14 - node 2  
23 - node 1  
node 2

2) 19

22-12, Омега Вудс,  
что и упрощает задачу, что  
надеюсь.

Одна из выигрывающих стратегий:

$$10^1 - 28^2 \quad 17^1 - 25^2 \quad 14^1 - 13^2 \quad 21$$

Сурган 012,75

Куда вышло из цикла 10, ~~тогда~~, считали по следующему правилу  
исключаем, а это значит систематично рассматривать число 17  
лучше от начала 17, тогда число 17 считаем вышедшим.

2 15 213-n1 n1 12-n2  
D 1 16 1 13 1 11 2 8 26-n2  
214 2 12 2 10 2 9 18 19  
n1 2 13 2 11 2 10 18 20  
115 2 14 2 12 2 11 1 1 28  
n1 1 14 2 12 2 11 1 1 28  
n1 1 13

Вспышка востановилась.

$$\begin{array}{r} 17-1 \\ 16-2 \\ 15-2 \\ 13-2 \\ 12-2 \\ 10-2 \\ 2 \\ 19-1 \\ 27-2 \\ 25-1 \\ 14-2 \\ 13-1 \\ 21 \end{array}$$

Из графа видно, что петля образует как подграф, так и



## Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 2

|   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| И | И | 0 | 0 | 0 | 1 | 9 | 1 | 0 | 6 | 2 | 5 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

$$x^y = 0000100000000001 \cdot NI$$
$$x \oplus y = 0001011100101000$$

|    |    |   |    |    |   |          |
|----|----|---|----|----|---|----------|
| 1  | 2  | 3 | 4  | 5  | 6 | $\Sigma$ |
| 17 | 15 | 0 | 23 | 24 |   | 79       |

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

**ВНИМАНИЕ!** Проверьте только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа



1. С помощью конъюкций и исключительного или мы  
точно сможем указать, где в каких битах стоят нули и единицы.  
Например: Если в ~~каком-то~~ <sup>каком-то</sup> бите в результате операции  
конъюкции стоит ноль, а у исключительного или в этом  
бите стоит ноль, то ~~на этом месте~~ <sup>в этом бите</sup> точно стоит  
ноль у числа "X" и "Y", потому что, если бы это было не так,  
то результатом конъюкции и исключительного или  
в этих битах дали бы ~~разные~~ <sup>другой</sup> ответ  
результат. Таким же образом рассуждая можно  
указать где точно единицы (в каких битах у "X" и "Y"), это  
тогда когда у конъюкций стоит единица в бите.  
Таким образом как не известно, когда у конъюкций в бите  
стоит ноль, а у исключительного или в этом бите стоит  
единица. Таким ~~образом~~ <sup>образом</sup>,  
а) 6 б. вопросов.

~~8) X-6922~~  
~~У-3105.~~ - Пункт 8 будет на следующей шметке



# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 2

И И О О О 1 9 1 0 6 2 5

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | Σ |
|---|---|---|---|---|---|---|
|   |   |   |   |   |   |   |

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

№4.

1. Текстовый файл №1? Ответ: 9

2. Текстовый файл №2? Ответ: 39.

3. Текстовый файл №3? Ответ: 205.

№5.

1. Текстовый файл №1? Ответ: 4, 10

2. Текстовый файл №2? Ответ: 39 994, 30003

3. Текстовый файл №3? Ответ: 432507, 322483

№2. Давайте посчитаем количество различных последовательностей длины 4, которые в сумме дают 10.

Это не сложно т.к. их всего 10 штук последовательностей.

Давайте посчитаем сколько нужно блоков, чтобы у нас было  $10^{10}$  различных последовательностей и

это  $\log_{10}(10^{10}) = 10$  ← нам нужно столбцов блоков

длины 4. ~~Важно~~ для этого нам нужно последовательностей  $(10 \cdot 4) = 40$ , чтобы было  $10^{10}$  различных последовательностей.

Ответ: 40.

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа

# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 2

И Н О О О 1 9 1 0 6 2 5

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | Σ |
|---|---|---|---|---|---|---|
|   |   |   |   |   |   |   |

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

№1. 8) Давайте решим что нам известно:

1.  $x > y$  т.к.  $x - y = 3816$ .

2.  $x = 000?1???00?0?00?$

$y = 000?1???00?0?00?$

3)  $x - y = 3816$ .

4) ~~Заметим~~ Заметим, что если у числа  $x$  где стоит знак вопроса окажется 1, то у числа  $y$  в этом месте будет 0, а иначе наоборот.

$$\begin{array}{r} 000?1???00?0?00? \\ - 000?1???00?0?00? \\ \hline 0000111011101000 \end{array} = x - y = 3816$$

1) Первый знак вопроса у числа  $x$  равен 1, т.к. число  $x >$  число  $y$ .

2) Второй знак вопроса у числа  $x$  равен 0 т.к. на месте его в разности стоит 1, а на месте первого знака вопроса стоит 0, значит кто-то из цифр занял значение у первого вопроса.

3) Третий знак вопроса равен 1 у числа  $x$  т.к. в разности стоит 1.

~~4) Четвертый знак вопроса равен 1 у числа  $x$  т.к. в разности стоит 1.~~

4) Четвертый знак вопроса стоит 1, но в разности 0, т.к. 5 вопрос знака значение у четвертого.

5) 6 вопрос стоит 1 т.к. в разности стоит 1.

$$\begin{array}{l} x = 0001101100001001 \\ y = 0000110000100001 \end{array}$$

$$\begin{array}{l} x = 6921 \\ y = 3105 \end{array}$$

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа





# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 2

|   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| И | И | 0 | 0 | 0 | 1 | 9 | 1 | 0 | 6 | 2 | 5 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

№3. Выбирает первый игрок.

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | $\Sigma$ |
|---|---|---|---|---|---|----------|
|   |   |   |   |   |   |          |

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

Ему стоит придерживаться тактики, которую  
 знает, что ему лучше стоять ~~на~~  $1$  и  $a$ ,  
 где  $(1+a) - \text{стержневое число}$ .

ВНИМАНИЕ! Проверяться только то, что записано с этой стороны листа  
 в рамке справа



# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 4

И И О О О 1 5 3 2 7 2 5

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

| 1  | 2  | 3 | 4  | 5  | 6 | Σ  |
|----|----|---|----|----|---|----|
| 17 | 15 | 0 | 23 | 24 |   | 23 |

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ!

Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамках справа



n 1

$$A) 327_{10} = 101\,000\,11_2$$

$$720_{10} = 11101000100_2$$

1) Условие:  $x \wedge y = 327$ , означает, что на тех разрядах, где в числе 327 стоит 1, у  $x$  и  $y$  после перемещения стоит 1

2) Условие:  $x \oplus y = 3720$  означает, что на тех разрядах, где в числе 3720 стоит 1, у  $x$  и  $y$  стоят разные значения

$$x \quad 1 \quad 1 \quad 1 \quad 0 \quad 1 \quad 0 \quad 0 \quad 1 \quad 0 \quad 1 \quad 1 \quad 0 \quad 1 \quad 0 \quad 0$$

$$y \quad 1 \quad 1 \quad 1 \quad 1 \quad 0 \quad 0 \quad 0 \quad 1 \quad 1 \quad 0 \quad 1 \quad 1 \quad 0 \quad 1 \quad 0 \quad 0$$

Видно что в двоичных 0, 1, 2, 6, 8 по 1 у обоих чисел стоит 1

$x = 1$  и  $y = 0$ , т.к.  $x > y$ , двоичные старшие 11 у обоих чисел равны 0

Остаточная двоичная 3, 7, 9, 10. Таким образом мы получили заданное равно 4 вопроса

Б) Если  $x - y = 1400$ , то решив систему уравнений получим  $x = 2887, y = 1487$

Ответ: А) 4 раза, Б)  $x = 2887, y = 1487$



# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 4

И И О О О 1 5 3 2 7 2 5

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

N2

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | Σ |
|---|---|---|---|---|---|---|
|   |   |   |   |   |   |   |

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

Каждый блок состоит из пяти цифр из множества 0, 2, 3 и обязан иметь сумму цифр 9.

Тогда:

$$x + y + z = 5$$

$$3 \cdot x + 2 \cdot y + 0 \cdot z = 9$$

Решение системы уравнений в целых числах когда  $x \geq 0$ ,  $y \geq 0$ ,  $z \geq 0$ :

1, 3, 1      Количество перестановок 1, 3, 1 равно  $\frac{5!}{(1! \cdot 3! \cdot 1!)} = 20$

3, 0, 2      Количество перестановок 3, 0, 2 равно  $\frac{5!}{(1! \cdot 3! \cdot 1!)} = 1$

Каждый блок даёт 30 возможных вариантов. Если последовательность состоит из  $n$  блоков, то общее количество возможных последовательностей будет  $30^n$ . Как найти минимальное

$n$ , такое что:  $30^n \geq 10^8$

$n = \frac{\log(10^8)}{\log(30)} = 5,5$       Тогда последовательность состоит из 6 или 6 цифр  $0,5 = 30$  цифр

Ответ: 30 длина последовательности



# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 4

4 4 0 0 0 1 5 3 2 7 2 5

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | Σ |
|---|---|---|---|---|---|---|
|   |   |   |   |   |   |   |

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

№3

В данной игре игрокам предстоит выбрать перестановку выигрывающих чисел, а противнику проигрывающих. В условии сказано, что числа 1 и 2 являются проигрывающими, что число 1 нельзя выбрать, а 2 нельзя разложить на повторяющиеся числа. Например число 4 является проигрывающим, так как 2 и 2 не разложить, только на 3 и 1. А 3 является выигрывающим, что разложить число на 2 и 1 у противника не будет хода.

Проигрывающие числа будут 1, 2, 4, 7, 10, 13 ... и по такому можно вывести формулу  $(n-1) \% 3 = 0$ , где  $n$  - числа которые мы будем. А выигрывающие будут  $(n-1) \% 3 \neq 0$ .

В первом примере мы видим что число 10 по формуле будет проигрывающим.  $(10-1) \% 3 = 0$ . В таком случае подсчитаем 2 игрока.

Во втором примере числа 30 и 34. 34 - проигрывающее, тогда в 1 ход выберем число 30 и выигрываем. В третьем примере числа 77 и 7. 7 - число проигрывающее, а число 77 выигрывающее.

Потому 1 игрок выберет 77 число и выигрывает.

Аналогично должен быть такой: при раскладывании чисел выигрывающего числа мы должны дать противнику 2 проигрывающих числа, как он гарантированно закончит на таких 2 и 4.

В проигрывающих у нас всегда будет разложение на выигрывающее и проигрывающее число, из-за которого противник не будет выигрывающим вариантом.

Ответ: в 1 случае 2 игрока; во 2 случае 1 игрок; в 3 случае 1 игрок



# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 4

И И О О О 1 5 3 2 7 2 5

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | $\Sigma$ |
|---|---|---|---|---|---|----------|
|   |   |   |   |   |   |          |

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

№ 4

Ответ: для  $n = 50$  бюджет 13  
 для  $n = 1000$  бюджет 68  
 для  $n = 20000$  бюджет 360

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа  
 в раздсе справа



# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 4

И И О О О 1 5 3 2 7 2 5

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | $\Sigma$ |
|---|---|---|---|---|---|----------|
|   |   |   |   |   |   |          |

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

$n=5$

Ответ: для  $n=1000$  1 5

для  $n=200000$  40006 29998

для  $n=4000000$  432507 322483

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа





# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 4

И И 0 0 0 1 7 6 9 9 2 5

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

| 1  | 2  | 3 | 4  | 5  | 6 | Σ  |
|----|----|---|----|----|---|----|
| 17 | 15 | 0 | 23 | 24 |   | 79 |

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что написано с этой стороны листа в правой строке



$$x > y$$

$$x \wedge y = 317$$

$$x \oplus y = 3720$$

$$A \oplus B = 0$$

$$A = 0 \quad B = 0$$

$$A \wedge B = 0$$

$$A \oplus B = 1$$

$$A = 0 \quad B = 1$$

$$A \wedge B = 0$$

$$A = 1 \quad B = 0$$

$$A \oplus B = 0$$

$$A = 1 \quad B = 1$$

$$A \wedge B = 1$$

$$A = 1 \quad B = 1$$

$$x \vee y =$$

$$x \oplus y =$$

$$x$$

$$y$$

$$000101000111$$

$$111010001000$$

$$1 \quad 1 \quad 100 \quad 111$$

$$0 \quad 1 \quad 100 \quad 111$$

первый символ  $x=1$  а  $y=0$  или  $x \geq y$   
и  $A \oplus B = 1$   $A \wedge B = 0$

А) после заданных условий неизвестными остаются 4 разряда  $y$  в которых  $A \oplus B = 1$   $A \wedge B = 0$ , т.е. запись мы можем определить цифры в разряде числа  $x$  и соответственно восстановить число в разряде  $y$ . тогда для полного восстановления  $x$  и  $y$  нам нужно 4 записи, Ответ: 4 записи

$$Б) \quad x - y = 1000 = 10101111000$$

$$x \quad 101010001111$$

$$y \quad 010111001111$$

$$x - y \quad 010101111000$$

тогда в числе слева неизвестное значение при вычитании переноса перенос через разряд на 4-5 неизвестной из поставке на ней  $A = 0$  и тогда оставшиеся перенос через разряд на 4 поставке 0 на 3-4 неизвестное значение перенос ~~на 3-4~~ 0 и при этом сделать перенос разряда на вычитание слева тоже нужно чтобы  $A = 0$   $B = 1$ , жакет в 1, 2 можно просто почитать.

$$\text{получилось что } x = 101101000111 = 2117$$

$$y = 010111001111 = 1087$$

$$\text{Ответ: } x = 2117 \quad y = 1087$$

# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 4

И И О О О 1 7 6 9 9 2 5

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | Σ |
|---|---|---|---|---|---|---|
|   |   |   |   |   |   |   |

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

12

поискровальность записати к 5 символовным буквам  
иначе ~~иначе~~ F - количество различных букв по 5 символов  
тогда общее кол-во перест-й с k буквами -  $F^k$

найдём F:

в буквах более может быть разн. ~~разн.~~ <sup>различными</sup> цифр 0, 1, 2, 3 найдем

$$100333 \quad p_1 = \frac{5!}{3!2!} = 10$$

$$102223 \quad p_2 = \frac{5!}{1!2!2!} = 20$$

итого  $F = p_1 + p_2 = 30$  различных

$$F^{K_{max}} \geq 100000000$$

$$30^{K_{max}} \geq 100000000$$

$$K_{max} > \log_{30} 10^8$$

$$K_{max} > 5.4 \quad K \in \mathbb{N}$$

$$K_{min} = 6$$

тогда длина на - и  $(\text{сер} = 5, K_{min} = 30$

ответ: длина 30

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа





# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 4

И И О О О 1 7 6 9 9 2 5

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | Σ |
|---|---|---|---|---|---|---|
|   |   |   |   |   |   |   |

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что написано с этой стороны листа в рамках спирали



1 - представитель N само понятие Навоза представлять сущности N  
исел (написание) 2 - же навоз представлять сущности 1 и написание N исел.  
необходимо в конце игры на доске будут написаны только 1 и 2  
иначе навоз то из пороков нечет сущности 1 и 2  
так же различия это сущности исел на доске всегда постоянна  
то и можно отбросить исел различивающихся 1 с той же сущностью.

После в конце игры отбрасывается сущности 1 и 2  
в начале игры.

После начавшая игра влечет сущности 1 и 2 на доске различивающихся  
хорошо и не так. В исел на доске 1 и 2. После 1 и 2  
на доске и различивающихся 1 и 2. (сущности 1 и 2 игра различивающихся  
сущности 1 и 2 к доске. Если это

Исел 1, 2 различивающихся за 1 и 2

Исел 3, 4 различивающихся за 1 и 2

Исел 5 различивающихся за 1 и 2

из нечетного исел на доске 1 и 2. Хорошо и не так. В исел на доске 1 и 2. После 1 и 2  
на доске и различивающихся 1 и 2. (сущности 1 и 2 игра различивающихся  
сущности 1 и 2 к доске. Если это

$$10 - 22222$$

$$3 - 7 = 112222$$

$$12 - 1222$$

то с кем выиграл зависит от того, сколько раз 1 и 2  
попадают на нечетные

## Олимпиада школьників «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 4

|   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 4 | 4 | 0 | 0 | 0 | 1 | 7 | 6 | 9 | 9 | 2 | 5 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

|   |   |   |   |   |   |          |
|---|---|---|---|---|---|----------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | $\Sigma$ |
|   |   |   |   |   |   |          |

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

**ВНИМАНИЕ:** Проводятся только те, что записано с этой стороны листа  
в рамках спирали

решим эту задачу следующим образом:  $\max_{1 \leq i \leq n} \{p_i; 1\}$  - сумма макс. выгоды от  
покупки  $i$ -го товара,  $\max_{1 \leq i \leq n} \{p_i; 1\}$  - макс. выгода от покупки  $i$ -го товара.  
тогда  $\max_{1 \leq i \leq n} \{p_i; 1\}$  - ответ на задачу. То и так как выгода в итоге  
всегда  $\geq 0$  и всегда  $\leq 1$  (так как  $p_i \leq 1$ ).

1.00 mcm: 13

solve4.cpp

2-71 MECON 68

3-2 1400 360

25

Требуем от нас в расследовании по имущественному делу  
дела и права. Генерал это же Опр. права и имущество  
указан в расследовании и права на имущество  
Генерал расследовании по имущественному делу  
имущества дела и права  
указан в расследовании по имущественному делу  
и обязанности это расследовании по имущественному делу

и обеспечить это наличие воды на протяжении всего периода  
нахождения человека в пещере. Это достигается за счет того, что человек  
должен был постоянно находиться в пещере, и в случае необходимости  
перемещаться в другие пещеры, что и обеспечивало его выживание.

you may find

50126.cpp

2-й этаж 40006

3-10 mean 432507



# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 4

И Ч О О О 1 2 9 4 0 2 5

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

| 1  | 2  | 3 | 4  | 5  | 6 | Σ  |
|----|----|---|----|----|---|----|
| 17 | 15 | 0 | 23 | 24 |   | 79 |

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

N1

Мы знаем, что  $x \wedge y = 327$

и  $x \vee y = 3720$ . переведем числа в двоичные:

$$327 = 101000111_2; 3720 = 111010001000_2$$

из этого можно сделать вывод, что длина  $x$  ~~и~~ в двоичной системе исчисления ~~и~~  $= 12$ . т.к. если меньше, то  $x \vee y$  не может быть длиной 12, а если больше, то т.к.  $x > y$ , то если длины совпадут, то первое число будет 1 и  $x \wedge y$  будет длиной  $> 9$ , а это не подходит, а если не совпадут, то длина  $x \vee y$  будет  $> 12$ .

$$\begin{array}{r} 1 \quad 1 \quad \quad \quad 1 \quad 1 \quad 1 \\ \wedge \quad 1 \quad 1 \quad \quad \quad 1 \quad 1 \quad 1 \\ \hline 101000111 \end{array}$$

→ логично что если в ответе 1, то это только если  $1 \wedge 1 = 1$ , а если 0, то хотя бы в 1 из двух чисел есть 0

$$\begin{array}{r} x \vee y \quad 1 \quad 1 \quad 0 \quad 0 \quad 1 \quad 1 \quad 1 \\ \vee \quad 0 \quad 1 \quad 1 \quad 0 \quad 0 \quad 1 \quad 1 \quad 1 \\ \hline y \quad 1 \quad 1 \quad 1 \quad 0 \quad 1 \quad 0 \quad 0 \quad 0 \quad 1 \quad 0 \quad 0 \quad 0 \end{array}$$

→  $n_1 \vee n_2 = 0$ , только если  $n_1 = n_2$ . т.к. мы знаем где стоят пары единиц  $\Rightarrow$  в остальных "нулях" будут пары нулей.

в пустых ячейках остались пары, которые не равны, т.к.  $x > y \Rightarrow$  на 1-ом месте  $y$   $x-1$ , а  $y-0$ .  $\Rightarrow$  остальных 4 нечетных пары.  $\Rightarrow$  если в паре одно значение 1  $\Rightarrow$  другое 0 и наоборот  $\Rightarrow$  из 4 пар мы узнали числа

А) ответ: 4 запятой

Б) возьмем  $x = 2887, y = 1487$

в двоичной  $x = 101101000111$

$y = 010111001111$

- по условию подходит

$$x - y = 2887 - 1487 = 1400$$

∴

ответ:  $x = 2887; y = 1487$

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа



# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 4

И И О О О 1 2 9 4 0 2 5

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | Σ |
|---|---|---|---|---|---|---|
|   |   |   |   |   |   |   |

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

N4

1) 13

2) 68

3) 360

N2

~~У нас есть цифры 0, 2, 3, что бы~~  
получить сумму 9 у нас есть 2 способа  $3+2+2+2=9$  и  $3+3+3=9$ . Т.к. блоки по 5 цифр  $\Rightarrow$  оставшиеся места мы заполняем нулями.

рассмотрим случай  $3+2+2+2=9$ :

мы можем поставить тройку на одну из 5-ти мест, и двойки на остальные 4  $\Rightarrow 5 \cdot C_4^3 = 5 \cdot \frac{4!}{3!(4-3)!} = 5 \cdot 4 = 20$

случай  $3+3+3$ :

это просто перестановки:  $C_3^5 = \frac{5!}{3!(5-3)!} = \frac{4 \cdot 5}{2} = 2 \cdot 5 = 10$

⇓

В одном блоке у нас может находиться 30 различных последовательностей

⇓

$30^n \geq 10^8$  - по условию  $\Rightarrow$  ответ это  $\lceil \log_{30} 10^8 \rceil = 6$

проверим:

$30^5 = 24300000 < 10^8$

$30^6 = 729000000 > 10^8 \Rightarrow$  ответ  $= 6 \cdot 5 = 30$

Ответ: 30

N5

1) 1 5

2) 40006 2 9998

3) 432507 322483

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа





## Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 4

1 4 0 0 0 1 4 5 8 1 2 5

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

| 1  | 2  | 3 | 4  | 5  | 6 | $\Sigma$ |
|----|----|---|----|----|---|----------|
| 17 | 15 | 0 | 23 | 24 |   | 79       |

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

Задача 1.

а) Запишем 327 и 3720 в двоичной СС.

$$327_{10} = 000101000111_2 = X1Y$$

$$3720_{10} = 111010001000_2 = X \text{ xor } Y$$

или можем одновременно определить <sup>некоторые</sup> биты  $X$  и  $Y$  тогда, когда <sup>этом</sup> биты в  $X1Y_2 = 1$  (тогда, ~~тогда~~ оба бита  $= 1$ , т.к. только  $1 \wedge 1 = 1$ ), либо когда <sup>этом</sup> бит в  $X1Y_2 = 0$  и  $X \text{ xor } Y = 0$ . А так как  $X \text{ xor } Y = 0$  в этом бите, значит, что биты совпадают, а значит оба бита  $= 0$  (т.к.  $X1Y_2$  в этом бите  $= 0$ ). В остальных случаях (когда  $X \text{ xor } Y$  в бите  $= 1$  и  $X1Y_2 = 0$ , определить биты одновременно невозможно, т.к. может быть  $1 \text{ xor } 0 = 1$  и  $1 \wedge 0 = 0$ , а также  $0 \text{ xor } 1 = 1$  и  $0 \wedge 1 = 0$ ). Значит, зная ~~эти~~  $X1Y$  и  $X \text{ xor } Y$  можно определить кое-во запросов.

$$\begin{array}{rcl}
 000101000111 & & X1Y \\
 111010001000 & & X \text{ xor } Y \\
 \hline
 ---1-100-111 & & X \\
 \hline
 ---1-100-111 & & Y
 \end{array}$$

— значит, что определим количество.

Итого 5 битов, которые можно определить, но если знаем, что  $X > Y$ , значит первый несоответствующий бит у  $X$  больше, чем





Вариант № 4

4 4 0 0 0 1 4 5 8 1 2 5

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | $\Sigma$ |
|---|---|---|---|---|---|----------|
|   |   |   |   |   |   |          |

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

у у, что позволит опреде-  
лить бит, уже зная у.

прочие

Значит, получается, что зная у. Ответ: 4.

2) Составим систему уравнений

Выразим  $x+y$  (по в-ву двоичных операций) через  $x \vee y$  и  $x \wedge y$

$$x+y = x \text{ xor } y + 2 \cdot x \wedge y$$

Составим систему

$$\begin{cases} x+y = x \text{ xor } y + 2 \cdot x \wedge y = 3720 + 327 \cdot 2 = 4374 \\ x-y = 1400 \end{cases}$$

решим её.

$$\begin{cases} x+y = 4374 \\ x = 1400 + y \end{cases}$$

подставим  $x$  в из второго ур. в первое

$$1400 + y + y = 4374$$

$$2y = 2974$$

$$y = 1487$$

подставим  $y$  в ур-е  $x = 1400 + y$

получим  $x$ :

$$x = 1400 + 1487 = 2887$$

Ответ:  $x = 2887, y = 1487$

Задача 2.

Каждый блок можно создать 2-мя способами: 1)

1 тройка, 3 двойки и 1 кося, либо 2) 3 тройки и 2 кося.

Рассмотрим их по отдельности. 2) 1) Способов выбрать 4

независимых цифр из 5 всего =  $C_5^4 = \frac{5!}{4!1!} = 5$ , в остальных

по 2 =  $C_4^2 = \frac{4!}{2!2!} = 6$ , способов выбрать двойки из 4 независимых

цифр = 4. Всего способов =  $4 \cdot 5 = 20$  в 1) случае.



Вариант № 4

1140001458125

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

|   |   |   |   |   |   |          |
|---|---|---|---|---|---|----------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | $\Sigma$ |
|   |   |   |   |   |   |          |

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

2) анализ.

Вот список нужных вещей

в каком количестве в водоемах 3 проток из 5

$$u_{\text{фр.}} = C_5^3 = \frac{5!}{3! \cdot 2!} = 10.$$

B.  $20 + 10 = 30$ ,

Валовой энергии,  $K$  при котором  $30^K \geq 10^3$

Тоңурум  $k \geq \frac{\log_{10} 10^8}{\log_{10} 30} \approx \frac{8}{1,5} \approx 5,5 \Rightarrow$  ~~жумушчулар~~  
санына

целое  $k \geq 6$ .  $k$  — какое-то число, известное каждому

амбаров  $= 5 \cdot K$  ~~50 K~~  $= 5 \cdot K = 5 \cdot 6 = 30$ .

в повзрелост.

Augem. 30.

Зидане Б.

Тест 1. 1 5

Test 2. 40006 29998

Test 3. 432507 322483

~~Вариант 3. Введен Виталий С - администратор  
на факсе - кукла кукла-баба, кукла-баба  
хорошо знает (указывает на 1). Директор  
введен, кукла Виталий С - администратор кукла-баба~~

Задания 4. Тест 1: 13

Test 2 68

Test 3: 360



Вариант № 4

И И 0 0 0 1 8 7 5 5 2 5

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

| 1  | 2  | 3 | 4  | 5  | 6 | Σ  |
|----|----|---|----|----|---|----|
| 15 | 15 | 0 | 23 | 24 |   | 74 |

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

№1

а)  $X \wedge Y = 324$

$X \oplus Y = 3720$

$324_{10} = 2^8 + 2^6 + 2^2 + 2^1 + 2^0 = 101000111_2$

$$3720_{10} = 2^{11} + 2^{10} + 2^9 + 2^7 + 2^3 =$$

$$= 111010001000_2$$

|   | X | Y | $X \oplus Y$ | $X \wedge Y$ |
|---|---|---|--------------|--------------|
| > | ? | ? | 1            | 0            |
| > | ? | ? | 1            | 0            |
| > | ? | ? | 1            | 0            |
|   | 1 | 1 | 0            | 1            |
| > | ? | ? | 1            | 0            |
|   | 1 | 1 | 0            | 1            |
|   | 0 | 0 | 0            | 0            |
|   | 0 | 0 | 0            | 0            |
| > | ? | ? | 1            | 0            |
|   | 1 | 1 | 0            | 1            |
|   | 1 | 1 | 0            | 1            |
|   | 1 | 1 | 0            | 1            |

Ответ: 5.

б)  $X - Y = 1400 \Leftrightarrow X = Y + 1400$

$1400_{10} = 2^{10} + 2^8 + 2^6 + 2^5 + 2^4 + 2^3 = 10101111000_2$

$$\begin{array}{r}
 010101111000 \\
 + 0??11100111 \\
 \hline
 1??101000111
 \end{array}$$

Благодаря некоторым  
манипуляциям мы можем  
однозначно расставить  
некоторые цифры.





# Олимпиада школьников «БЕЛЧОНОК»

Вариант № 4

И И 0 0 0 1 8 7 5 5 2 5

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | Σ |
|---|---|---|---|---|---|---|
|   |   |   |   |   |   |   |

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа

Потому мы столкнулись с ситуацией, когда совершенно не знали, что стоит на оставшихся двух местах. Поэтому, рассмотрим случаи:

1. В  $x$  стоит 00, а в  $y$  - 11

$$\begin{array}{r} 010101111000 \\ + 000111001111 \\ \hline 111101000111 \end{array}$$

не совпадает  $\Rightarrow$  не подходит

$$y = 000111001111 = 2^8 + 2^4 + 2^6 + 2^3 + 2^2 + 2^1 + 2^0 = 2765432102$$

~~1111~~

2. В  $x$  стоит 10, а в  $y$  - 01

$$\begin{array}{r} 010101111000 \\ + 010111001111 \\ \hline 101101000111 \end{array}$$

В  $y$  совпадает  $\Rightarrow$  подходит

$$y = 101110011111 = 2^{10} + 2^8 + 2^4 + 2^6 + 2^3 + 2^2 + 2^1 + 1 = 1024 + 256 + 128 + 64 + 8 + 4 + 2 + 1 = 1487$$

$$x = 101101000111 = 2^{11} + 2^9 + 2^8 + 2^6 + 2^2 + 2^1 + 1 = 11698405432102 = 2887$$

3. В  $x$  стоит 11, а в  $y$  - 00

$$\begin{array}{r} 010101111000 \\ + 011111001111 \\ \hline 100101000111 \end{array}$$

не совпадает  $\Rightarrow$  не подходит

4. В  $x$  стоит 01, а в  $y$  - 10

$$\begin{array}{r} 010101111000 \\ + 001111001111 \\ \hline 110101000111 \end{array}$$

не совпадает  $\Rightarrow$  не подходит

Ответ  $x = 2887$ ,  $y = 1487$



# Олимпиада школьников «БЕЛЧОНОК»

Вариант № 4

И И О О О 1 8 7 5 5 2 5

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | Σ |
|---|---|---|---|---|---|---|
|   |   |   |   |   |   |   |

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

№2

Переставляя цифры

из заданного числа можно получить

- 00355 в виде натурального числа можно
- 02223 понять, что других вариантов не существует.

Найдем кол-во перестановок для заданной комбинации:

$$1) P = \frac{5!}{2! \cdot 3!} = \frac{120}{2 \cdot 6} = 10 \text{ (вариантов) - правильно}$$

$$2) P = \frac{5!}{1! \cdot 3! \cdot 1!} = \frac{120}{6} = 20 \text{ (вариантов) - правильно}$$

$$10 + 20 = 30 \text{ (вариантов) - для этого числа}$$

Составим неравенство:

$$30^{\left(\frac{x}{5}\right)} \geq 10^x, \text{ где } x - \text{длина переставляемого}$$

$$30^1 = 30 < 10^2 \quad (\times)$$

$$30^2 = 900 < 10^3 \quad (\times)$$

$$30^3 = 27000 < 10^4 \quad (\times)$$

$$30^4 = 810000 < 10^5 \quad (\times)$$

$$30^5 = 24300000 < 10^6 \quad (\times)$$

$$30^6 = 729000000 > 10^6 \quad (\checkmark)$$

$$\Rightarrow \frac{x}{5} = 6$$

$$x = 30$$

Ответ: не меньше 30 цифр



# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 4

И И О О О А 8 7 5 5 2 5

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

№3

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | Σ |
|---|---|---|---|---|---|---|
|   |   |   |   |   |   |   |

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

Второму почти всегда  
Вывод, ~~эта~~ чтобы оставить как можно  
больше цифровых чисел, нужно помнить  
"отличительность" числа 2 (его нельзя разбить  
и оно больше 1). Поэтому будем думать  
так: когда мы посчитали, что цифровых  
чисел столько-то много, отделим от  
одного из них 1, иначе 2. Эта стратегия  
~~и в случае с 10~~ будет работать  
для всех трёх случаев, описанных в  
условии.

№4

Вывод на 1 месте:

13

Вывод на 2 месте:

68

Вывод на 3 месте:

360



# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 4

И И О О О 1 8 7 5 5 2 5

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | $\Sigma$ |
|---|---|---|---|---|---|----------|
|   |   |   |   |   |   |          |

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

№

Вопрос на 1 месте:

1-5

Вопрос на 2 месте:

60000 29998

Вопрос на 3 месте:

432607 322483

Вопросы, предложенные жюри, не являются частью олимпиады





# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 4

И И О О О 1 4 3 1 7 2 5

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

№1. А)

$$327_{10} = 101000111_2$$

$$3720_{10} = 111010001000_2$$

$$x \wedge y = 327$$

$$x \vee y = 3720$$

$$\Rightarrow \begin{matrix} x & 1 & 0 & 1 & 0 & 0 & 1 & 1 & 1 \\ y & 1 & 0 & 1 & 0 & 0 & 1 & 1 & 1 \end{matrix}$$

$$0 \dots 0000101000111$$

$$\begin{matrix} x & & & & & & & & \\ x \vee y & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 1 & 0 & 0 & 1 & 1 & 1 \\ y & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 1 & 0 & 0 & 1 & 1 & 1 \end{matrix}$$

$$0 \dots 0111010001000$$

При поразр. конъюнкции в 2-ой системе счисл. будет стоять 1, если в этом же разряде в  $x$  и  $y$  будут тоже 1.

При исключ. или в 2-ой системе счисл. будет стоять 1, если в  $x$  и  $y$  будут разн. числа в этом разряде (0 и 1, 1 и 0).

Тогда если в  $x$  и  $y$  стоит в каком-то разряде 1, то можно однозначно восстановить цифры в этом же разряде у чисел  $x$  и  $y$ .

Если в  $x$  и  $y$  в разряде 0 и в  $x$  и  $y$  в том же разряде 0, то это возможно только при цифрах (0 и 0).

Т.к. кол-во разрядов в 327 в 2-ой системе меньше, чем у 3720, то после самого старш. разряда в 327 не может быть (ни 1) в

числах  $x$ ,  $y$  в этом же разряде. Значит там (0 и 0, 1 и 0, 0 и 1).

Если в  $x$  и  $y$  стоит 1, то в ( $x$ ,  $y$ ) в этом же разряде (1 и 0, 0 и 1).

Значит  $x$  и  $y$  в двоичн. записи могут иметь не более 12 цифр (только у числа 3720). Мы не можем однозначно определить только когда цифры различны. Таких случаев у нас 5. Значит миним. кол-во запросов равно 5. (1-й разряд (старш. цифра в  $x$ ), 2-й разряд (старш. цифра в  $y$ ), 3-й разряд (старш. цифра в  $x$ ), 4-й разряд (старш. цифра в  $y$ ), 5-й разряд (старш. цифра в  $x$ )).



# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 4

И И 0 0 0 1 4 3 1 7 2 5

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | $\Sigma$ |
|---|---|---|---|---|---|----------|
|   |   |   |   |   |   |          |

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

6)

$$x \wedge y = 327$$

$$x \vee y = 3720$$

$$x - y = 1400$$

$$1400_{10} = 10101111000$$

$$\begin{array}{r} 0011000111x \\ 0101100111y \\ \hline 111010001000 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 0011000111x \\ 0101100111y \\ \hline 000101000111 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} -1+2+1+1+1+1+1+2 \\ 0011000111x \\ 0101100111y \\ \hline 01010111000 \end{array}$$

$$01010111000$$

Т.к. тут 1, а в старшем разряде  $x, y$  нули, то (0, 1)  
 Т.к. тут 0, а в старш. разряде  $x, y$  единицы и разность  
 равна 1, зн. произошло перекрест  $x$  и  $y$  разряд и в этом  
 разряде (0, 1). Т.к. в самом старш. разр.  $x$  стоит 1, а в  
 разряде 0, то зн.  $x$  каждому меньш. разряду прибав. +1.  
 Т.к. в  $x$  кор  $y$  в старш. разр. стоит 1, то числа обяза-  
 тельно должны быть

Т.к.  $x - y = 1400$ , то  $x > y$ , зн.  
 из высказанного в самом старш.  
 разряде  $x$  стоит 1, а в этом же  
 разряде в числе  $y$  — 0.  
 Из-за ул.  $x - y = 1400$   
 мы можем однозначно  
 восстановить все цифры  
 в Окружках.

ВНИМАНИЕ! Прорезается только то, что написано с этой стороны листа





Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант №

4

И И 0 0 0 1 4 3 1 7 2 5

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проведается только то, что записано с этой стороны листа в разное время

При  $x = 101101000111_2 = 288_{10}$

$y = 10111001111_2 = 148_{10}$

их разность равна  $10101111000_2 = 1400_{10}$

$x \cdot y = 101000111_2 = 327_{10}$

$x \text{ xor } y = 111010001000_2 = 3720_{10}$

Числа  $x, y$  удовлет. всем условиям. а зт.

$x = 288_{10}$

$y = 148_{10}$

Ответ: А) 5 Б)  $x = 288, y = 148$ .

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | $\Sigma$ |
|---|---|---|---|---|---|----------|
|   |   |   |   |   |   |          |

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)



Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 4

И Ч О О О 1 4 3 1 7 2 5

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

№2

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | Σ |
|---|---|---|---|---|---|---|
|   |   |   |   |   |   |   |

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

Различн. послед. длины 5  
Каждым складно сум. различн.  
послед. длины 5 с суммой равной 9, из цифр 0, 2, 3:  
Сумму 9 можно получить только 2 способами:  
1) послед. вида 33300, послед. вида 32220.  
Первых послед. всего  $C_5^3 = \frac{5!}{3!2!} = \frac{4 \cdot 5}{2} = 10$   
Вторых послед. всего  $C_5^3 \cdot 2 = 10 \cdot 2 = 20$  (т.к. выбрать  
двойки из 5 цифр  
можно для 2-х  
это  $C_5^3$  а выбрать  
место для 3 это 2)

Всего получаем 30 разн. послед. длины 5.  
Составляя послед. из последовательностей длины 5 мы  
всегда получим послед. с длиной кратной 5. Когда даже  
мы хотим использовать  $n$  послед. длины 5, мы получим  
 $30^n$  различн. послед. длины  $5n$ .  
 $10^8 \leq 30^n$  (~~30~~ ~~30~~  $30^5 = 24300000$ )

$$\frac{10^8 \geq 30^5}{10^8 < 30^6} \Rightarrow n_{\min} = 6$$

Значит миним. длина равна  $6 \cdot 5 = 30$

Ответ: 30.



Вариант № 4

И И 0 0 0 1 4 3 1 7 2 5

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | $\Sigma$ |
|---|---|---|---|---|---|----------|
|   |   |   |   |   |   |          |

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

13.

Если на доске есть число  $k$ , то для любого такого  $k$  есть

$(k-1)/2$  вариантов разложить его на сумму двух разн. натур. чисел.

При разложении нечетного числа на сумму двух разн. чисел мы всегда уменьшаем кол-во возможных разложений чисел

на доске на 1 (если это число  $\neq 1$ ). Если же мы раскла-

дываем четное число, то мы можем сократить кол-во разл.

всех чисел на доске на 1 или же оставить такое же кол-во.

(Если это число не равно 2, а также если число равно 4, то (если не 2,  $k-1$ ) мы можем только сократить кол-во разложений).

Если выиграл П (перв. ход), нужно чтобы кол-во ходов было нечетным, а чтобы выиграл В - четным. Т.е. выигрывает тот, кто ходит в последний раз.

1)  $k = 10$ . кол-во разл. равно  $(10-1)/2 = 4$ . Тогда Пирок должен оставить кол-во разл. 4, разложив 10 на 3 и 1, и тогда В будет в выигрышной позиции. И число можно разл. только на 4 и 6, а Пирок может из-за этого сделать всего 4 числа 4 и четное число ходов.

Т.е. если В разл. 9 на 4 и 5, то П разл. 5 на 4 и 1, оставив кол-во ходов 4. При другом ходе В, П может

представить 4 число в виде 1,  $k-1$ , а Н число в виде 2,  $k-2$  или 4,  $k-4$ , чтобы каждый раз оставлять

число ходов четным, соотв. выигрывает П, игра симметрично.

2)  $k_1 = 30, k_2 = 34$ . Число ходов  $14 + 16 = 30$ .

Теперь, т.к. Пирок должен 4 число 4 числ, отним. от 24

4 число ходов, то В черок сможет повторять ходы за П, т.к.  $(34-30)=4$ , а 4 не меняет кол-во ходов.

Выигрывает В, действуя симметрично.

3)  $k_1 = 17, k_2 = 7$ . Число ходов равно  $8 + 3 = 11$ .

После 4 хода Пирок будет Н кол-во 4 числ и т.к. 4 кол-во 4 числ и Н кол-во ходов, то выигр. Пирок, действуя симметрично.



# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 4

И И О О О 1 4 3 1 7 2 5

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | $\Sigma$ |
|---|---|---|---|---|---|----------|
|   |   |   |   |   |   |          |

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

№4.

Тест №1 : 13

Тест №2 : 68

Тест №3 : 360

ВНИМАНИЕ! Проверка производится только по тому, что написано с этой стороны листа  
в разрезе справа





# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 4

4 4 0 0 0 1 4 3 1 7 2 5

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

№5.

Тест №1: 1 5

Тест №2: 40006 29998

Тест №3: 432507 322483

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | $\Sigma$ |
|---|---|---|---|---|---|----------|
|   |   |   |   |   |   |          |

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверьте только то, что записано с этой стороны листа  
и равно справа



# Олимпиада школьников «БЕЛЧОНОК»

Вариант № 4

И Ч О О О 1 8 8 8 6 2 5

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

| 1  | 2  | 3 | 4  | 5  | 6 | Σ  |
|----|----|---|----|----|---|----|
| 15 | 15 | 0 | 23 | 24 |   | 77 |

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа

N1

| a | b | Λ | xor |
|---|---|---|-----|
| 0 | 0 | 0 | 0   |
| 0 | 1 | 0 | 1   |
| 1 | 0 | 0 | 1   |
| 1 | 1 | 1 | 0   |

$$\Lambda=0, \text{ xor}=0 \Rightarrow a=b=0$$

$$\Lambda=1, \text{ xor}=0 \Rightarrow a=b=1$$

$$\Lambda=0, \text{ xor}=1 \Rightarrow a \neq b$$

$$x \wedge y = 327_{10} = 000101000111_2$$

$$x \text{ xor } y = 3720_{10} = 111010001000_2$$

$$x = ???1?100?111_2$$

$$y = ???1?100?111_2$$

5 неизвестных разрядов  $\Rightarrow$  достаточно 5 записей

$$x - y = 1400_{10} = 10101111000_2$$

$$\begin{array}{r}
???1?100?111_2 \\
-???1?100?111_2 \\
\hline
???0?000?000_2 \\
-???0?000?000_2 \\
\hline
10101111000_2
\end{array}$$

$$\begin{array}{r}
??_2 \quad 01_2 \quad 10_2 \quad 01000000_2 \quad 0101111_2 \\
-??_2 \quad -10_2 \quad -01_2 \quad -01000000_2 \quad +0101111_2 \\
\hline
01_2 \quad -01_2 \quad 01_2 \quad 0101111_2 \quad 01000000_2
\end{array}$$

$$\begin{array}{r}
101000000000_2 \\
-010010001000_2 \\
\hline
101101000111_2 \quad x = 101101000111_2 = 2887_{10} \\
010111001111_2 \quad y = 010111001111_2 = 1487_{10} \\
\hline
10101111000_2
\end{array}$$

Ответ: А) 5

$$Б) x = 2887_{10} \quad y = 1487_{10}$$



# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 4

И И О О О 1 8 8 8 6 2 5

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

| 1  | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | Σ |
|----|---|---|---|---|---|---|
| 15 |   |   |   |   |   |   |

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

№ 2

$$9 = \underbrace{3+3+3}_{3 \text{ тройки}} + 0+0 = \underbrace{2+2+2+3+0}_{\text{одна тройка, один ноль}}$$

3 тройки

одна тройка, один ноль

$$C_3^3 = 10$$

$$5 \cdot 4 = 20$$

$$10 + 20 = 30 \text{ вариантов блоков}$$

$n$  - длина последовательности,  $n$  кратно 5

$$30^{\frac{n}{5}} \geq 10^8$$

$$\frac{n}{5} \geq \log_{30} 10^8$$

$$n \geq 5 \log_{30} 10^8$$

$$n \geq 5 \log_{30} 10^8$$

$$n \geq 27$$

$$n \geq 27, n \text{ кратно } 5 \Rightarrow n = 30$$

Ответ:  $n = 30$

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа



# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 4

И И 0 0 0 1 8 8 8 6 2 5

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа

в рамке справа

№4

1) 13

2) 68

3) 360

№5

1) 1 5

2) 40006 29998

3) 432507 322483

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | $\Sigma$ |
|---|---|---|---|---|---|----------|
|   |   |   |   |   |   |          |

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)





# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 2

И И 0 0 0 1 4 5 9 1 2 5

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

| 1 | 2  | 3 | 4  | 5  | 6 | Σ  |
|---|----|---|----|----|---|----|
| 7 | 15 | 7 | 23 | 29 |   | 76 |

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

№ 1

а)  $x \wedge y = 2049 = 1000000001$

$x \oplus y = 5928 = 101100101000$

Заметим, что при известных значениях  $x \oplus y$  и  $x \wedge y$  можно работать разрядно. Разберем разряды:

| $x \wedge y$ | $x \oplus y$ |                                                                 |
|--------------|--------------|-----------------------------------------------------------------|
| 0            | 1            | $\rightarrow x=0 \text{ и } y=0$                                |
| 0            | 1            | $\rightarrow x=0 \text{ и } y=1 \text{ ил } x=1 \text{ и } y=0$ |
| 1            | 0            | $\rightarrow x=1 \text{ и } y=1$                                |
| 1            | 1            | $\rightarrow \text{невозможно}$                                 |

Потому получим:

| $x \wedge y$ | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 |  |
|--------------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|--|
| $x \oplus y$ | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 |  |

$x=0, y=1$  (под 1-м разрядом)  
 $y=0, x=0$  (под 4-м разрядом)  
 $x=0, y=0$  (под 8-м разрядом)  
 $x=0, y=0$  (под 12-м разрядом)  
 $x=1, y=1$  (под 15-м разрядом)

$x=0$  ил  $x=1$ . а) Потому необходимо 6 запросов для нахождения значений  $x$  и  $y$ , для каждого разряда нужно выяснить значение  $x$  ил  $y$ , второе переменная определится однозначно.

б)  $x - y = 3816 = 111011101000$

Запишем в двоичной:

# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 2

И Н О О О 1 4 5 9 1 2 5

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | $\Sigma$ |
|---|---|---|---|---|---|----------|
|   |   |   |   |   |   |          |

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

|              |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|--------------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| $x \wedge y$ | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| $x \oplus y$ | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| $x - y$      | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| $x$          | - | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 |   |
| $y$          |   | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 |   |
|              |   | ① | ② | ③ | ④ |   |   | ⑤ |   | ⑥ |   |   |   |   |

т.к.  $x - y > 0$ , то  $x > y$ . Нужно выяснить значение в 6 раз-  
рядках. ⑥: если  $x_6 = 0$  и  $y_6 = 1$ , то в  $(x - y)_6 = 1$ , но в раз-  
ряде левее тоже будет 1 (т.к. принимаем значения в  
старших разрядах). Значит,  $x_6 = 1$  и  $y_6 = 0$ . Тогда в разряде ⑤  
в разряде ⑤  $x_5 = 0$  и  $y_5 = 1$ . Тогда в разряде ④,  
 $x_4 = 1$  и  $y_4 = 0$ , и эту 1 у  $x_4$  мы знаем. Чтобы в  
разрядах ② и ③ было 1 у  $x - y$ , надо чтобы:

|         |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |  |
|---------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|--|
| $x$     | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 |  |
| $y$     | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 |  |
| $x - y$ | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 |  |
|         |   | ① | ② | ③ |   |   |   |   |   |   |   |   |   |  |

$$x_2 = x_3 = 0, y_2 = 0, y_3 = 1, x_1 = 1, y_1 = 0$$

$$x = 6409_{10} \quad y = 2593_{10}$$

Ответ: а) 6 б)  $x = 6409_{10}$  и  $y = 2593_{10}$

✓ 2,  
0123

Рассмотрим возможные случаи по 4 цифрам



# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 2

И И О О О 1 4 5 9 1 2 5

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | Σ |
|---|---|---|---|---|---|---|
|   |   |   |   |   |   |   |

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

2233 3331 Углерод не

2323 3313 может быть

2332 3133 Т.е. при наличии ОВ в воде расщеп-

3232 1333 ватыны или сахара в воде = 9.

3322 Более двух групп так же нельзя исполь-

3223 зовать. В силу того, что 10-летно, нечет. углер

может быть либо две, либо четыре, либо пять. Значит, другие варианты невозможны.

Может быть 10 вариантов. При использовании 4-х групп получим 10-кратное количество. Тогда, к не менее 10.

Ответ:  $k \geq 10$ .

13

На 1 ходе 1 игрок получает четное и нечетное число. Рассмотрим следующие ситуации (от 1 игрока).

2 проигрыш.



3 выигрыш.



4 проигрыш.



5 выигрыш.



5 выигрыш.



4 проигрыш.



6 проигрыш.



6 проигрыш.



6 проигрыш.



Заметим, что 1-выигрышная позиция В 2-проигрышная позиция П.

Если из позиции можно ходить в В и В или П и П, то это выигрышная позиция, а если можно ходить в В и П, то это В. позиция, тогда:

# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 2

|   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| И | И | 0 | 0 | 0 | 1 | 4 | 5 | 9 | 1 | 2 | 5 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | $\Sigma$ |
|---|---|---|---|---|---|----------|
|   |   |   |   |   |   |          |

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа



3В 4П и 4П.  $\rightarrow$  4П.

21 31 22  
П В В В П П.

5В и 5В  
14 23  
В П П В.

Получили, что каждое четное число является П, каждое нечетное В, т.к. четные можно представить в виде суммы двух

четных (П+П), либо в виде суммы двух нечетных (В+В), поэтому все четные будут П, а все нечетные (нечет.) будут В. Теперь из четного числа ходов вычитаем. Когда если написано 21, то в игре будет 20 ходов при безразличии каких ходов. Выигрывает II игрок.

Из числа 30 можно было бы сделать 29 ходов, т.е. получить число 30 из нечетного количества ~~не~~ ходов в игре. Тогда из числа 61 было бы четное кол-во ходов (60) при отнятом числе 30-в игре.  $\rightarrow$  Выигрывает II игрок. Если I игрок выигрывает 30 и изначальное четное кол-во ходов. Но если I игрок выигрывает (30; 31), то II игрок выигрывает (30; 1).

Значит будет побеждать II игрок.

61 61  
30 31 29 32 16



# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 2

И И 0 0 0 1 4 5 9 1 2 5

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | Σ |
|---|---|---|---|---|---|---|
|   |   |   |   |   |   |   |

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

42 и 47. чет - П.  
нечет - В.

I II  
39+3+47 39+3 и 30+17.

30+9+3 и 30+17  
Выигрывает роза.

и Вранья и раскидывать числа на  
клетки, т.к. это выигрыш. II игрок не сможет  
переместить все нечетные числа через 1 по-  
ход → он проигрывает. Но если I игрок будет  
с самого начала раскидывать на четные  
→ он проигрывает.

14

Мешок 1: 9

Мешок 2: 39

Мешок 3: 205

15

Мешок 1: 1 10

Мешок 2: 39994 3000

Мешок 3: 32507 322483.

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа  
в рамке справа



## Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 4

|   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 4 | 4 | 0 | 0 | 0 | 1 | 9 | 6 | 6 | 2 | 2 | 5 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

**ВНИМАНИЕ!** Проверьте, только то, что записано с этой стороны листа

Задание 1:

А) 1. Переведём все числа в одну СС:

327: 101000111

3720: 111010001000

видно, что некоторые цифры в  $\pi$  однозначно уже однозначно определяются: там где 1 в  $\Pi$  всегда цифры будут 1 и 1 с х и у:

Получаем:

[illegible]

Теперь закончим резерват хог скизу:

$$\begin{array}{r} 1111111111 \\ 1111111111 \\ \hline 1111010001000 \end{array}$$
$$\begin{array}{r} 1.100.111 \\ 1.100.111 \\ \hline 111010001000 \end{array}$$

Хотим отметить, если цифры одинаковые,

Хотим проверить, если цифры одинаковые,  
(поставим 0 там, где разный результат комбинации = 0, но цифры должны быть равны.  
поэтому только (0, 0) и подходит).

Остались 5 экземпляры пасей. Это и есть ответ.

5) 1409: 1010111000

ну тут просто решил столбик

$$\begin{array}{r} x: \dots 1.100.111 \\ y: \dots 1.100.111 \\ \hline \text{result: } 01010111000 \end{array}$$
$$\begin{array}{r} 101101000111 \\ 010111001111 \\ \hline 010101111000 \end{array}$$
$$\begin{array}{r} 2887 \\ - 1487 \\ \hline 1400 \end{array}$$

Checken: A) 5    5) 2887 u. 1487.

Лист 1 из 4



# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 4

И И О О О 1 9 6 6 2 2 5

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | Σ |
|---|---|---|---|---|---|---|
|   |   |   |   |   |   |   |

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

## Задача 2.

Рассмотрим блок длины 5.  
Кол-во вариантов сообщений:

$$1 + C_5^3 + C_5^3 \cdot 2 = 30 \text{ вариантов}$$

$\uparrow$                        $\uparrow$                        $\uparrow$   
 $5-0$      $3-3$                        $3-2$   
           $2-0$                        $1-3$   
                                   $1-0$

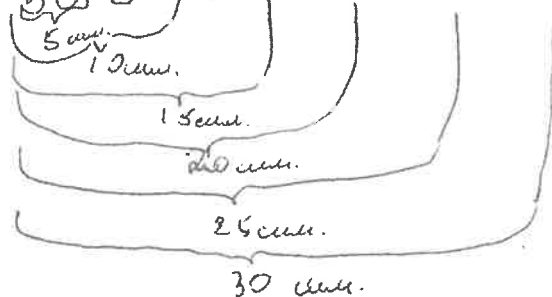
Решение задачи сводится к разбиению по блокам длины 5 и подсчёту вариантов в каждом из них

Трёх увеличим кол-во блоков мы просто умножим варианты, так, для  $L=10$  символов  $N = 30^1 \cdot 30^1 = 900$ . Но, получится вариант с 9-ю 2-ми и 9-ю 3-ами.  
 $30 + 10 = 40 + 10 = 50$  вар.

Также кол-во комбинаций будет для каждого 2-го блока, потому что если мы берём 9, 8, 27... (длина блока), то произведение  $9 \cdot 3$  или  $9 \cdot 2$  будет 9.

Получаем: 19 беру 30, потому что удобно считать)

$$30 \cdot 50 \cdot 30 \cdot 50 \cdot 30 \cdot 50 = 3375000000$$



$$3375000000 > 10^8$$

Ответ. 30 символов.

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа



# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 4

И И 0 0 0 1 9 6 6 2 2 5

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

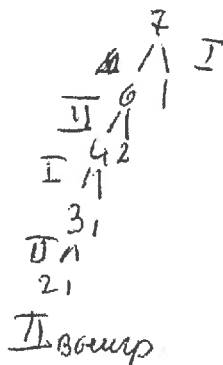
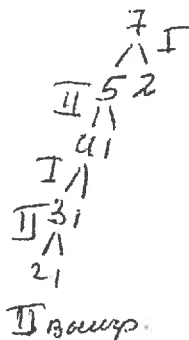
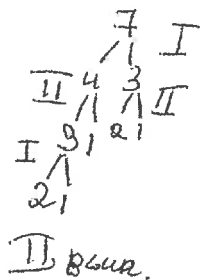
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | Σ |
|---|---|---|---|---|---|---|
|   |   |   |   |   |   |   |

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

Задача 3.

Для 10:

Я просчитал варианты и понял, что тот, кто делит 7ку проигрывает; тот, кто делит 6, 5, 4-ку выигрывает.



Но, 7ку можно получить из 10-ки.

$7+3$ , но тогда у II есть ход на разделение 3-ки в конце.

$7+2+1$ , II заставляет I делить 7.

а если братишки делит 7, то то, что делится будет приносить победу II.

Ответ: выигрывает 10-ка.

в 34 и 30 выигрывает I

в 17 и 7 выигрывает I.

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа





# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 4

И И О О О 1 9 6 6 2 2 5

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | $\Sigma$ |
|---|---|---|---|---|---|----------|
|   |   |   |   |   |   |          |

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

Задача 4.

Ответы:

1) 13

2) 68

3) 360

Задача 5.

Ответы:

1) 418 4

2) 4006 2998

3) 432507 322483

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа

в рамке справа



# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 3

И И О О О О 1 2 9 4 2 2 5

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа

в рамке справа



|                                                                                                                                                              | 1  | 2  | 3 | 4  | 5  | 6 | Σ  |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|----|---|----|----|---|----|
| ① Т.к. <sup>длина</sup> нашей последовательности <sup>2</sup> кратна 4 $\Rightarrow$ пусть она равна $4x$ $\Rightarrow$ $x$ кол-во блоков последовательности | 15 | 15 | 7 | 15 | 24 |   | 76 |

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

- ② получим сумму 3 блока в блоке так:
- там 1 двойка и 1 ед.  $\Rightarrow$  кол-во =  $4 \cdot 3 = 12$  : разн. едм. в одну из 4-х клет. блока и 2-ю в основн.
  - там только <sup>1 едм.</sup> 3  $\Rightarrow 4$  : в одну из 4-х клет.
  - там только едм. и 1 дубль  $\Rightarrow$  кол-во =  $4$  : в одну из клет.
- итог для блока:  $12 + 4 + 4 = 20$

- ③ получим уравн.:  $20^x \geq 10^{14}$ , т.к. после каждого блока можно поставить 1 из 20 существующих  $\Rightarrow 20^x \geq 10^{14}$   
 $x \geq 11$ , т.к. при  $x = 10 \Rightarrow 1024 \cdot 10^{10}$ , что  $< 10^{14}$ , а при  $x = 11$ :  
 $2048 \cdot 10^{11}$ , что больше  $10^{14} \Rightarrow$  Ответ: 11

23

- ① Заметим, что число всегда в конце располагается на единицах, т.к. все, что больше единицы, можно разложить на сумму 2-х натур. чисел (опустим пока условие про 40)
- ② Заметим что любое число разлагается на единицы за  $n-1$  раз (разлагали число  $n$ ), это можно доказать индукцией: единицу не разлагать, а когда мы раскладываем  $n$  на  $n-a$  и  $n-(n-a)$ , то каждый из этих блоков  $< n$ , т.к.  $a > 0$  (если  $0 \Rightarrow$  разл. на 0 и  $n$ , а можно только на 1 число)  $\Rightarrow$  для каждого блока ответ  $n-a$  и  $n-a-1$   
 $\Rightarrow$  при сумме получим  $n-2$ , и прибавим разложение на  $n-a$  и  $n-(n-a) \Rightarrow n-1$



# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 3

И И О О О 1 2 9 4 2 2 5

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | Σ |
|---|---|---|---|---|---|---|
|   |   |   |   |   |   |   |

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

③ для 27:

победит 2-й, т.к. можно

разложить на сумму чисел строго  $< 27$  и так далее  $\Rightarrow$   
 $\Rightarrow$  не получится 40  $\Rightarrow$  просто будет  $27 - 1$  ход  $\Rightarrow 26; 26:2 \Rightarrow$   
 2 (2-й)

④ для 81:

победит 1-й, т.к. а) ему нельзя разложить на  
 40 и 41, т.к. 2-м ходом 2-й игрок разложит 41 на 40 и 1  
 и победит.

б) он разложит на 2 числа вида 40-а и 41+а;  $a > 0 \Rightarrow$   
 $\Rightarrow$  т.к. 40 и 41 разной четности  $\Rightarrow$  если 2-й игрок разложит  
 41+а на 40 и а+1  $\Rightarrow$  а+1 и 40-а тоже будут разной,  
~~выигрыш~~  $\Rightarrow$  если же просто на 2 числа  $\Rightarrow$  там  
 будет ~~проигрыш~~ такая же ситуация будет еще.

в) получается, что если 40-а - чет  $\Rightarrow$  41+а - нечет  $\Rightarrow$  его  
 разложение там не четно  $\Rightarrow$  40-а и 41+а - разная чет  $\Rightarrow$   
 $\Rightarrow$  40+а сумма до добавления 41 единица <sup>нечет</sup>  
 значит если 40-а - не чет, а 41+а - четно  $\Rightarrow$  если общая  
 сумма до единицы нечет и ход 1-го  $\Rightarrow$  он победит

⑤ для 55 и 68:

аналогично с 81 - при разложении не получится четность  
 суммы чисел  $\Rightarrow$  победит первый игрок, т.к.  $55 + 68 \neq 2$  ~~выигрыш~~  
 ход первого игрока

ВНИМАНИЕ! Проверьте только то, что записано с этой стороны листа  
 в рамке справа



# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант №

3

И И О О О 1 2 9 4 2 2 5

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | Σ |
|---|---|---|---|---|---|---|
|   |   |   |   |   |   |   |

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

2 1

$x \oplus y = 1420 = 010110001100_2$

$x \& y = 2584 = 101000100010_2$

найдем, что если на  $i$ -м разряде у  $x$  и  $y$  стоит 0 или 1 - это значит про  $x$  и  $y$ , без учета за (3) - что здесь либо  $(x \& y)$  и  $(x \oplus y)$  или наоборот  $\Rightarrow$

$\Rightarrow 010110001100_2 = x \oplus y$

$101000100010_2 = x \& y$

|              |   |   |     |
|--------------|---|---|-----|
| $x \oplus y$ | 0 | 0 | 1   |
| $x \& y$     | 0 | 1 | 0   |
| $x$          | 0 | 1 | (0) |
| $y$          | 0 | 1 | (1) |

$\begin{matrix} 1 & 1 & 0 & 1 & 0 & 1 & 1 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 1 & 0 & 1 & 0 & 1 & 0 & 1 & 0 \\ \hline 1 & 0 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 0 & 1 & 1 & 1 & 0 & 0 \end{matrix} : x$

$\begin{matrix} 1 & 1 & 0 & 1 & 0 & 1 & 1 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 1 & 0 & 1 & 0 & 1 & 0 & 1 & 0 \\ \hline 1 & 0 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 0 & 1 & 1 & 1 & 0 & 0 \end{matrix} : y$

а) мы не знаем что стоит на разрядах 2, 3, 4, 8, 10  $\Rightarrow$  нужно списать про 5 разрядов у  $x$  на этих местах и у  $y$  будут противоп. значения  $\Rightarrow$  5

б) так, как мы не знаем 5 разрядов  $\Rightarrow$  можем перебрать все числа, всего их  $2^5 = 32$ ; можно перебрать и угадывать и затем сократить, т.к. все разряды кроме тех, которые мы не знаем совпадают  $\Rightarrow$  можно получить 308 путей, рассуждая знаком между  $2^{10}$   $2^3$   $2^2$   $2^1$   $2^8$ , где  $2^a + 2^b$  - идет и  $x$ , а  $2^c$  к  $y$ , т.к. от  $x$  отнимаем  $y$ , также  $2^{10} > (2^3 + 2^2 + 2^1 + 2^8) \Rightarrow 2^{10}$  - отнимаем к  $x$ , иначе отрицат. Знак, а  $x > y \Rightarrow 2^4$  вариантов = 16

• находим при  $2^{10} + 2^2 + 2^3 + 2^1 + 2^8 \Rightarrow$

$x = 3758$   
 $y = 2850$

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа





# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант №

3

И И 0 0 0 1 2 9 4 2 2 5

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | $\Sigma$ |
|---|---|---|---|---|---|----------|
|   |   |   |   |   |   |          |

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

~ 4  
тест 1: 8  
тест 2: 50  
тест 3: 248

~ 5  
тест 1: (1, 4)  
тест 2: (40004, 30000)  
тест 3: файлы невозможно считать из-за размеров

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа  
в рамке справа



# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 4

И И О О О 1 5 7 9 2 2 5

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

| 1  | 2  | 3 | 4  | 5  | 6 | $\Sigma$ |
|----|----|---|----|----|---|----------|
| 15 | 10 | 0 | 23 | 24 |   | 72       |

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1.  $X \cdot Y = 328 = 101000111_2$

$X \text{ xor } Y = 3720 = 111010001000_2$

Тогда:

$X = ???1?100?111_2$

$Y = ???1?100?111_2$

А) Так как нам для xor для каждого разряда, нам достаточно знать значения одного числа, чтобы восстановить другое, поэтому минимальное количество запросов для того, чтобы узнать  $X$  и  $Y$ , будет равно 5

Б)  $X - Y = 1400 = 10101111000_2$

$??1?100?111_2$

$-??1?100?111_2$   
 $\hline 10101111000_2$

$\rightarrow$   
 $101101000111_2$   
 $010111001111_2$   
 $\hline 10101111000_2$

Стереограммы можно доказать, что это единственная пара  $X$  и  $Y$ , удовлетворяющая условию

$X = 101101000111_2 = 2887$

$Y = X - 1400 = 2887 - 1400 = 1487$

Ответ: А) 5; Б)  $X = 2887$ ,  $Y = 1487$

2. Длина блока равна 5, сумма цифр блока равна 9, тогда блоки делятся на двух видов: при 3 и два 0; одна 3, при 2 и один 0. Тогда:

Кол-во возможных блоков = кол-во блоков первого вида + кол-во блоков второго вида =  $C_5^3 + C_5^1 \cdot C_4^2 = \frac{5!}{3!2!} + 5 \cdot 4 = 10 + 20 = 30$

Кол-во блоков, необходимых для передачи  $10^8$  различных последовательностей, равно  $10^8$ ; кол-во возможных блоков =  $10^8 : 30 = 3333333, (3)$ , следовательно, равно 3333334

Значит, минимальная длина последовательности для возможной передачи  $10^8$  различных последовательностей, равна кол-во необходимых блоков  $\cdot$  длину последовательности =  $3333334 \cdot 5 = 16666670$

Ответ: 16666670

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке цифр





# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 4

И И О О О 1 5 7 9 8 2 5

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | Σ |
|---|---|---|---|---|---|---|
|   |   |   |   |   |   |   |

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

3. Есть 4 однозначных числа:

1) Осталось 1, 2 или 4 - первый выигрыш

2) Осталось 3 - второй выигрыш

~~Рассмотрим оптимальную игру с изначально написанной 10, где I - первый игрок ходит, II - второй.~~

~~$10 \xrightarrow{I} 9 \xrightarrow{II} 4,6 \xrightarrow{I} 1,3,6 \xrightarrow{II} 1,1,2,6 \xrightarrow{I} 1,1,2,2,4 \xrightarrow{II} 1,1,1,2,2,3 \xrightarrow{I} 1,1,1,1,2,2,2 \xrightarrow{II} X$  - первый проиграл~~

~~$10 \xrightarrow{I} 1,9 \xrightarrow{II} 1,4,5 \xrightarrow{I} 1,1,4,4 \xrightarrow{II} 1,1,1,3,4 \xrightarrow{I} 1,1,1,1,2 \xrightarrow{II} 1,1,1,1,2,3 \xrightarrow{I} 1,1,1,1,1,3,2$~~

4. 1) 13

2) 08

3) 360

5. 1) 1 5

2) 40006 29998

3) 432507 322483



# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 4

4 4 0 0 0 1 4 4 1 2 2 5

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

| 1  | 2  | 3 | 4  | 5  | 6 | Σ  |
|----|----|---|----|----|---|----|
| 15 | 10 | 0 | 23 | 24 |   | 72 |

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяйте только те, что заданы с этой стороны листа

№1.

$$\begin{cases} x \wedge y = 324 \\ x \vee y = 3720 \end{cases} \rightarrow \begin{matrix} \log & \log & \log & \log & \log \\ x = & 1 & 100 & 111 \\ y = & 1 & 100 & 111 \end{matrix}$$

$$x \wedge y = 0001, 0100, 0111$$

$$x \vee y = 1110, 1000, 1000$$

$$1400 = 0101, 0111, 1000$$

получим:

$$\begin{matrix} x = 1011, & ?100, & ?111 \\ y = 0101, & -100, & -111 \end{matrix}$$

Чтобы получить 1400,

X должен начинаться на 101

т.к. мы имеем xor, то там, где у X единицы → у Y стоят 0 и наоборот.

Переберем варианты X и найдем ответ:

$$00: x = 2884, \rightarrow y = 2884 - 1400 = 1484. \text{ Проверим:}$$

$$01: x = x$$

$$10: x = x$$

$$11: x = x$$

$$2884 \vee 1484 = 3720 \checkmark$$

$$2884 \wedge 1484 = 324 \checkmark$$

$$2884 - 1484 = 1400 \checkmark,$$

следовательно, это и есть ответ на Б.

а) Для того, чтобы определить можно X и Y, нам нужно 5 запросов, т.к. по ~~каждому~~ слову из условия мы можем явно сказать цифре на 7 разрядах, в остальных же — достаточно узнать разряд одного из чисел, чтобы получить разряд второго числа, т.к. они противоположны, т.к. xor показывает, что там есть единица, а AND показывает, что есть ноль.

Ответ: а) 5, б) 2884 и 1484



# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 4

И Ч О О О 1 4 4 1 2 2 5

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проводятся только те, что написано с той стороны листа в рамке справа

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | Σ |
|---|---|---|---|---|---|---|
|   |   |   |   |   |   |   |

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

№ 4.

Плет 1: 13  
2: 68  
3: 360

№ 5

Плет 1: 1 5  
2: 40006 29998  
3: 432504 322483

№ 3

Ответ:

В первом случае игрок 1 побеждает всегда, если будет оставлять после себя четное и проигрывающее число (1 или 2). Аналогично и во втором случае.

В третьем случае будет побеждать игрок 2, если будет оставлять после себя четное и проигрывающее число.

№ 2.

Пусть  $x$  = кол-во 0,  $y$  = кол-во 2,  $z$  = кол-во 3 →

$$\begin{cases} 3z + 2y = 9 \\ x + y + z = 5 \end{cases}$$

Переберем все  $z$  от 0 до 5:

$z = 0 \rightarrow$  не уга.

$z = 1 \rightarrow x = 1, y = 3 \rightarrow C_5^3 = 10 \cdot 2 = 20$

(уши на 2, т.е. есть 1 X)

$z = 2 \rightarrow$  не уга.

$\rightarrow 20 + 10 = 30 \rightarrow$

$z = 3 \rightarrow x = 2, y = 0 \rightarrow C_5^3 = 10$

$z = 4 \rightarrow$  не уга.

$z = 5 \rightarrow$  не уга.

→ 6 Бюке

30 вариантов.

$30^6 > 10^8 \rightarrow$  Нужно 6 Бюков. Длина Бюка = 5  $\rightarrow 6 \cdot 5 = 30$

Ответ: 30



# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 4

И И О О О 1 9 4 9 0 2 5

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

| 1  | 2  | 3  | 4  | 5 | 6 | Σ  |
|----|----|----|----|---|---|----|
| 15 | 15 | 10 | 23 | 8 |   | 71 |

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проставлять только те, что указаны с той стороны, куда вправо стрелка

$$327 = 707000177$$

$$3220 = 717010007000$$

$$\begin{array}{r} x_0 \quad 1 \quad 1 \quad 1 \quad 0 \quad 1 \quad 0 \quad 0 \quad 1 \quad 0 \quad 0 \quad 0 \\ u \quad 0 \quad 0 \quad 0 \quad 1 \quad 0 \quad 1 \quad 0 \quad 0 \quad 1 \quad 1 \quad 1 \\ x \quad x_5 \quad x_4 \quad x_3 \quad 1 \quad x_2 \quad 1 \quad 0 \quad 0 \quad x_1 \quad 1 \quad 1 \\ y \quad y_5 \quad y_4 \quad y_3 \quad 1 \quad y_2 \quad 1 \quad 0 \quad 0 \quad y_1 \quad 1 \quad 1 \end{array}$$

~1  
ХЗЗЗ можно добавить неизвестные нули.

Если  $x_0 = 0$ , то биты  $x$  и  $y$  одинаковый и равен бит  $u$ , найт. в результате конъюнкции. Если  $x_0 = 1$ , биты разные (1 и 0 или 0 и 1).

а) Таким образом неизвестно 5 битов  $y$  и  $x$ . Так как  $\neq$  нежд. биты  $x$  и  $y$  противоположны, чтобы узнать бит  $y$ , надо узнать бит  $x$ . 5 нежд. битов  $\Rightarrow$  нужно 5 запросов.  
Ответ: 5 запросов.

б)  $x - y = 1400$

$$1400 = 70707777000$$

$$\begin{array}{r} x \quad x_5 \quad x_4 \quad x_3 \quad 1 \quad x_2 \quad 1 \quad 0 \quad 0 \quad x_1 \quad 1 \quad 1 \quad 1 \\ y \quad y_5 \quad y_4 \quad y_3 \quad 1 \quad y_2 \quad 1 \quad 0 \quad 0 \quad y_1 \quad 1 \quad 1 \quad 1 \\ 0 \quad 1 \quad 0 \quad 1 \quad 0 \quad 1 \quad 1 \quad 1 \quad 1 \quad 0 \quad 0 \quad 0 \end{array}$$

Здесь вычитается, после вычитания  $x_1 - y_1$  из  $0 - 0 = 1 = 17$  записалась из старшего разряда,

тогда  $x_1 = 0$ ,  $y_1 = 1$ . дальше  $x_2 - y_2$  ~~тоже~~  $0 - 0 = 1$  записали из  $x_2$ ,  $x_2$  равно  $y_2$ , тогда  $x_2 = 0$ ,  $y_2 = 1$  ( $1 - 1 = 1$ )

тогда  $x_3 = 1$ ,  $y_3 = 0$ , дальше записали из  $x_3$  ( $1 - 1 = 1$ ), тогда

$x_4 = 1$ ,  $y_4 = 0$ , дальше либо  $x_5 = 1$ ,  $y_5 = 0$ , что невозможно,

и.к.  $x_5 - y_5 = 0$ , дальше чисел нет  $\Rightarrow x_5 = 1$  и  $y_5 = 0$ , но тогда получилось бы  $1 = 1$  неверно; второй вариант  $x_4 = 0$ ,  $y_4 = 1$ , тогда за-

писали  $y_5$  из  $x_5$ . ~~тогда~~  $x_5 = 1$ ,  $y_5 = 0$ .  $x = 7071070001772 = 2888$ , а  $y =$



# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 4

И И 0 0 0 1 9 4 9 0 2 5

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | $\Sigma$ |
|---|---|---|---|---|---|----------|
|   |   |   |   |   |   |          |

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

$$y = 01077710017777_2 = 1487_{10}$$

2887-7487 действительно

$$2887 - 7487 = 7400$$

Ответ: 2887; 7487.

~2

Варианты получить в сумме 3 —  $3+3+3$  и  $2+2+2+3$ .

Вариантов расставить 3,3,3,0,0 —  $C_5^3 = \frac{5!}{3! \cdot 2!} = 10$ ,

вариантов расставить 2,2,2,3,0 — всего 20.

То есть вариантов получить в сумме 30 — 30.

Поскольку вариантов для послед. из  $x$  блоков —

$$30^x. \quad 30^x \geq 10^8, \quad x = 6. \quad \text{То есть 6 блоков.}$$

$6 \cdot 5 = 30$ . Послед. должна быть длиной 30.

Ответ: 30

~3

Сост. схему — <sup>однозначно</sup> 7-~~кто~~ победит тот, кто оказался перед этим числом, 2 — однозначно проигрывает.

7-2

2-2

3-7

4-2

5-7

Эту схему можно записать по след. принципу: если во всех играх человек на два числа у одного человека 7, а у другого 2, то он проигрывает, иначе, если хотя бы у одного разное количество чисел, то он победил.



# Олимпиада школьников «БЕЛЧОНОК»

Вариант № 4

И И 0 0 0 1 9 4 9 0 2 5

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

Рассмотрите это так:

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | $\Sigma$ |
|---|---|---|---|---|---|----------|
|   |   |   |   |   |   |          |

Если он подходит кутасе

роуассе (7 и 7: первый раскладывает, затем

в 7 числе первого не ост. кодов, потому он попадает во вто-  
рое число, где уже второму не ост. кодов.

С 2 и 2: первый раскладывает, затем второй прои-  
зводит в первом числе, складывается во вто-  
ром и так далее произвольно.

Одновременно произведет первый, если 7 и 2 (французский).

Плюс можно просто написать эту таблицу  
до нужных чисел.

|      |      |
|------|------|
| 1-2  | 77-7 |
| 2-2  | 72-7 |
| 3-7  | 73-7 |
| 4-2  | 74-7 |
| 5-7  | ...  |
| 6-7  | 77-7 |
| 7-2  | ...  |
| 8-7  | 78-7 |
| 9-7  | 79-7 |
| 10-2 | 70-7 |

1) В случае 70, выигрывает второй.

2) В случае 30 и 14, выигрывает <sup>второй</sup> ~~первый~~  
(30-7; 34-7), потому что так же, но первый не может.

3) В случае 77 и 7, выигрывает <sup>первый</sup> ~~второй~~  
(7-2; 7-7), потому что так же, но первый не может =) первый побеждает.

Стратегия — раскладывать на два числа, дающие в  
двух случаях либо поражение, либо победу.

Ответ: второй; второй; первый.



# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 7

И И 0 0 0 1 9 4 9 0 2 5

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | $\Sigma$ |
|---|---|---|---|---|---|----------|
|   |   |   |   |   |   |          |

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

7) 73

2) ~~6868~~ 68

3) ~~360~~ 360

7) 7 5

2) 30005 20073

3) 322483 272459



# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 4

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

| 1  | 2 | 3 | 4  | 5  | 6 | Σ  |
|----|---|---|----|----|---|----|
| 17 | 0 | 7 | 23 | 24 |   | 41 |

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

N 1

x7y

$$x8y = 327 = 101000111_2$$

$$x1y = 3720 = 111010001000_2$$

$$727 = 1+386 = 256+1+70 = 256+64+1+6 = 2^8+2^6+2^0+2^2$$

$$727 = 101000111_2$$

$$3720 = 2048 + (1700 - 28) = 2048 + 1024 + 648 = 2048 + 1024 + 512 + 128 = 2^{11} + 2^{10} + 2^9 + 2^7$$

$$2048 + 2^{11} + 2^{10} + 2^9 + 2^7 + 2^3 = 111010001000_2$$

$$\begin{array}{cccccccccccc} 1 & 1 & 1 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 1 & 1 & 1 \\ \hline \frac{1}{2} & \frac{1}{2} & \frac{1}{2} & 1 & \frac{1}{2} & 1 & 0 & 0 & \frac{1}{2} & 1 & 1 & 1 \\ \hline 0 & 0 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 \end{array}$$

- примерный шаблон числа в двоичной записи

т.к. XOR числа ка битов с индексом 7 равен 1, и он не равен 0, то все биты по индексам 7 не равны 0.

т.к. в шаблоне числа только 5 битов могут различаться и если мы знаем бит на позиции i в этом числе, то мы в этом месте XOR  $z1 \oplus x_i \oplus y_i = 1 \oplus 1 \oplus 1 = 1$  или  $x_i \oplus 1 \oplus y_i = 1$  или  $x_i \oplus y_i = 0$

т.к. x7y первый бит x21, y2074 неизвестных бит

все биты того числа, по которому восстанавливаем двоичное.



# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 4

И И 0 0 0 1 4 8 4 7 2 5

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | Σ |
|---|---|---|---|---|---|---|
|   |   |   |   |   |   |   |

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

из чего следует, что  
нам нужно узнать все биты

числа  $x$ , представив в виде  $q$  шест.  $\Rightarrow$   $q$  записано в виде  $10^k$   
а) 4 записано

$$x - y = 1400$$

$$1400 = 2^{10} + 76 = 2^{10} + 256 + 120 = 2^{10} + 2^8 + 128 + 56 = 2^{10} + 2^8 + 2^6 + 2^4 + 2^3$$

$$= 2^{10} + 2^8 + 2^6 + 2^5 + 16 + 8 = 2^{10} + 2^8 + 2^6 + 2^5 + 2^4 + 2^3$$

$$10101111000_2$$

$$1400 = 0x5$$

$$\frac{1}{6} \frac{1}{6} \frac{1}{6} \frac{1}{6} 100 \frac{1}{6} 111 - \frac{1}{6} \frac{1}{6} \frac{1}{6} \frac{1}{6} 000 \frac{1}{6} 111 = 10101111000$$

при этом вычитание должно выполняться, т.к. они равны

$$\begin{array}{cccccccccccc} \frac{1}{6} & \frac{1}{6} & \frac{1}{6} & 0 & \frac{1}{6} & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ - & \frac{0}{6} & \frac{0}{6} & \frac{0}{6} & 0 & \frac{0}{6} & 0 & 0 & \frac{0}{6} & 0 & 0 & 0 \\ \hline 0 & 1 & 0 & 1 & 0 & 1 & 1 & 1 & 1 & 0 & 0 & 0 \end{array} = x$$

$$\begin{array}{cccccccccccc} \frac{0}{6} & \frac{0}{6} & \frac{0}{6} & 0 & \frac{0}{6} & 0 & 0 & 0 & \frac{0}{6} & 0 & 0 & 0 \\ - & \frac{0}{6} & \frac{0}{6} & \frac{0}{6} & 0 & \frac{0}{6} & 0 & 0 & \frac{0}{6} & 0 & 0 & 0 \\ \hline 0 & 1 & 0 & 1 & 0 & 1 & 1 & 1 & 1 & 0 & 0 & 0 \end{array} = y$$

$$\begin{array}{cccccccccccc} 0 & 1 & 0 & 1 & 0 & 1 & 1 & 1 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ \hline 0 & 1 & 0 & 1 & 0 & 1 & 1 & 1 & 1 & 0 & 0 & 0 \end{array} = ans$$

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 = индекс (номер  $x$ , бит  $y$  и индекс  $= i$ )  
Первый бит  $x = 1$ , т.к. при этом  $y > x \Rightarrow 7 + y < 0 \Rightarrow 7$  битов  $ans_7 = 1$  и

$$ans_0 = 027x92127y = 0$$

$$\begin{array}{cccccccccccc} 1 & 0 & \frac{1}{6} & 0 & \frac{1}{6} & 0 & 0 & 0 & \frac{1}{6} & 0 & 0 & 0 \\ - & 0 & 1 & \frac{0}{6} & 0 & \frac{0}{6} & 0 & 0 & \frac{0}{6} & 0 & 0 & 0 \\ \hline 0 & 1 & \frac{0}{6} & 0 & \frac{0}{6} & 0 & 0 & 0 & \frac{0}{6} & 0 & 0 & 0 \end{array} = x$$

$$\begin{array}{cccccccccccc} 0 & 1 & \frac{0}{6} & 0 & \frac{0}{6} & 0 & 0 & 0 & \frac{0}{6} & 0 & 0 & 0 \\ - & 0 & 1 & \frac{0}{6} & 0 & \frac{0}{6} & 0 & 0 & \frac{0}{6} & 0 & 0 & 0 \\ \hline 0 & 1 & 0 & 1 & 0 & 1 & 1 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 \end{array} = y$$

$$\begin{array}{cccccccccccc} 0 & 1 & 0 & 1 & 0 & 1 & 1 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ \hline 0 & 1 & 0 & 1 & 0 & 1 & 1 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 \end{array} = ans$$

$$0 \ 1 \ 2 \ 3 \ 4 \ 5 \ 6 \ 7 \ 8 \ 9 \ 10 \ 11 = индекс.$$



# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 4

И И О О О 1 4 8 4 7 2 5

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | Σ |
|---|---|---|---|---|---|---|
|   |   |   |   |   |   |   |

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

~~Вниманию!~~

~~Число битов в  $ans$ ,  $= 1$ , нулю, чтобы  $x_1 = 7$~~

и  $x_2 = 7$ , н.к. кроме. мы вычислили  $\frac{1000}{0110}$

$$\begin{array}{r} 100 \\ - 10 \\ \hline 010 \end{array}$$

$= 7$  бит на  $ans$ , не больше  
 $ans$  будет равен 0

~~анализ~~

~~Число битов  $ans$  с 5 по 8 битов  $= 1$  мы должны произвести вычисления из старших битов  $27x_1 + 20x_2 + \frac{1}{8} = 1$~~

~~Но тогда все биты с 5 по 1 будут равны 1  $= 7$~~

~~нулю вычисл  $27x_1 + 20x_2 = 7$~~

~~и~~

$$101000000000 = x$$

$$010010001000 = y$$

$$010101111000 = ans$$

$$01234567891011 = индекс$$

$$x = 2^{11} + 2^9 + 2^8 + 2^6 + 2^2 + 2^1 + 2^0 = 2048 + 512 + 256 + 64 + 4 + 2 + 1 = 2883$$

$$y = 2^{10} + 2^6 + 2^4 + 2^1 + 2^0 = 1024 + 64 + 16 + 4 + 1 = 1109$$

$$x = 2883 + 130 + 4 + 72 = 2883 + 206 = 3089$$

$$ans = 01401x = 2883; y = 1109$$



# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 4

И И О О О 1 4 8 4 7 2 5

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | Σ |
|---|---|---|---|---|---|---|
|   |   |   |   |   |   |   |

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

12

$$9 = 3+3+3 = 5+2+2+2$$

4: 3330

3303

3033

0333

3222

2322

2232

2223

$$4+4=8$$

Если мы добавим 0, то это можно  
и подтвердить, так как будет такое же  
число с выделенными 8 позициями 0

$$2 \text{ типа блоков: } 1000 = C_n^3 \text{ (блок } 8 \text{ и } 3 \text{ и } 3)$$

$$2000 = C_n^1 \cdot C_{n-1}^3 \text{ (блок } 2 \text{ и } 3 \text{ и } 3 \text{ и } 2)$$

$$C_4^3 \cdot \frac{4!}{3! \cdot 1!} = 4$$

$$C_4^1 \cdot C_4^3 \cdot \frac{4!}{1! \cdot 3!} \cdot \frac{3!}{0! \cdot 3!} = 4 \cdot 129$$

$$C_n^3 + C_n^1 \cdot C_{n-1}^3 \cdot 7 \cdot 10^8$$

$$\frac{n!}{3!(n-3)!} + \frac{n!}{1!(n-1)!} \cdot \frac{(n-1)!}{3!(n-4)!} \cdot 7 \cdot 10^8$$

$$\frac{n!}{3!} \left( \frac{1}{(n-3)!} + \frac{1}{(n-4)!} \right) \cdot 7 \cdot 10^8$$

$$n! \left( \frac{n+2}{(n-3)!} \right) \cdot 7 \cdot 6 \cdot 10^8$$

$$n \cdot (n-1)(n-2)^2 \cdot 7 \cdot 6 \cdot 10^8$$

$$50 \cdot 49 \cdot 48^2 \cdot 7 \cdot 6 \cdot 10^8$$

$$49 \cdot 48^2 \cdot 7 \cdot 6 \cdot 2 \cdot 10^6$$

$$7^2 \cdot (2^4 \cdot 3)^2 \cdot 7 \cdot 6 \cdot 2 \cdot 10^6$$

$$7^2 \cdot 2^8 \cdot 3^2 \cdot 7 \cdot 3 \cdot 2^2 \cdot 2^6 \cdot 5^6$$

$$7^2 \cdot 3 \cdot 7 \cdot 5^6$$

$$7^2 \cdot 7 \cdot 4$$

$$74 \cdot 73 \cdot 72^2 \cdot 7 \cdot 6 \cdot 10^8$$

$$7 \cdot 6 \cdot 73 \cdot 72 \cdot 7 \cdot 6 \cdot 10^8$$

$$20 \cdot 73 \cdot 72 \cdot 7 \cdot 6 \cdot 10^8$$

$$37 \cdot 73 \cdot 72 \cdot 2 \cdot 5^8$$

или 750



Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 4

440001484725

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | Σ |
|---|---|---|---|---|---|---|
|   |   |   |   |   |   |   |

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

$$81 \cdot 85 \cdot 84 \cdot 76 \cdot 10^8$$

$$43 \cdot 2 \cdot 195 \cdot (2 \cdot 73) \cdot 76 \cdot 10^8$$

$$43 \cdot 175 \cdot 27 \cdot 37 \cdot 10^8$$

$$43 \cdot 17 \cdot 7^2 \cdot 3 \cdot 5 \cdot 5^2 \cdot 2^4$$

125.025

$$43 \cdot 17 \cdot 7^2 \cdot 3 \cdot 16 \cdot 125 \cdot 625 \cdot 10^5 \Rightarrow 12785$$

$$22 \cdot 51 \cdot 98^2 \cdot 76 \cdot 10^8$$

$$2 \cdot 23 \cdot 7 \cdot 13 \cdot 9^2 \cdot 76 \cdot 10^8$$

$$2 \cdot 23 \cdot 7 \cdot 13$$

$$100 \cdot 100 \cdot 100^2 \cdot 2 \cdot 10^8 \quad 200 \cdot 55 \cdot 98^2 \cdot 274 \cdot 100$$

$n=101$ :

$$101 \cdot 100 \cdot 99^2 \cdot 76 \cdot 10^8$$

$$101 \cdot 3^2 \cdot 11^2 \cdot 76 \cdot 10^8$$

$$101 \cdot 3^2 \cdot 4^2 \cdot 72 \cdot 10^8$$

$$24 \cdot 24 \cdot 121 \cdot 72 \cdot 10^8$$

$$24 \cdot 24$$

$$121$$

$$24 \cdot 24$$

$$1484$$

$$1484$$

$$3 \cdot 25367 < 10^5 < 2 \cdot 10^6$$

$n=106$ :

$$106 \cdot 105 \cdot 104^2 \cdot 72 \cdot 10^8$$

$$2 \cdot 53 \cdot 5 \cdot 3 \cdot 7 \cdot 2^6 \cdot 13^2 \cdot 76 \cdot 10^8 \cdot 6$$

$$53 \cdot 7 \cdot 2^5 \cdot 13^2 \cdot 10^8$$

$n=102$ :

$$102 \cdot 101 \cdot 100^2 \cdot 76 \cdot 10^8$$

$$10^2 \cdot 51 \cdot 101 \cdot 73 \cdot 10^8$$

$$n=110: 112 \cdot 111 \cdot 110^2 \cdot 76 \cdot 10^8$$

$$2 \cdot 2 \cdot 23 \cdot 3 \cdot 37 \cdot 11^2 \cdot 76 \cdot 10^8$$

$$23 \cdot 7 \cdot 37 \cdot 11^2 \cdot 25 \cdot 10^5$$

$$(90^2 - 4^2) \cdot 3 \cdot 11^2 \cdot 117 \cdot 10000$$

$$(30^2 - 4^2) \cdot (4^2 - 1^2) \cdot 75 \cdot 10^4$$

$$851 \cdot 33 \cdot 75 \cdot 10^4$$

$$2553$$

$$2553$$

$$2553 < 5 \cdot 10^4 = 742113$$

Ответ:  $n=113$



# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 4

И Н О О О 1 4 8 4 7 2 5

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | Σ |
|---|---|---|---|---|---|---|
|   |   |   |   |   |   |   |

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проставляется только то, что написано с этой стороны листа в разное время

1-й тур - по числу - по какому игроку

10 - L  
3, 7 - R  
3, 8, 4 - R  
3, 3, 1, 3

Всего составлено 10 игр:  
1) L - если игрок 1 проигрывает, при этом с чистого это единственное число  
2) W - если игрок 1 выигрывает, при этом с чистого это единственное число

Число 2, 8, 2, 1, 3, 6 = 7 3, 2, 2, 4, 2, 7

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13  
L L W W W W W W L W W W  
1+4 2+4 3+5 4+6 5+7 6+8 7+9 8+10 9+11 10+12 11+13

Для случая число 10: проигрывает

Если число на доске 1-го, то оно выигрывает, или не можем разбить его по проигрывающему числу (он не проигрывает, т.е. это или 1, или 2, или разбиваемся только на 1-го (L+W) получая кол доске проигрывающая, или все числа (L+O+L) или кол-во W(W+L), число) = 7 Для случая: число 10 - поведет первый игрок:  
1) W+L W



# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 4

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | Σ |
|---|---|---|---|---|---|---|
|   |   |   |   |   |   |   |

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа

~~Все числа  $78 = W$ : не~~  
~~ответ:  $x = W(876)$ , не~~  
 ~~$578/45 = W$ , и для  $78$  по этому~~  
~~Все числа,  $1000$ ,  $10000$  ( $8 = 5$ ),  $8/4$  и~~  
~~Все числа,  $1000$ ,  $10000$ ,  $100000$  ( $8 = 5$ ),  $8/4$  и~~  
~~Все числа  $713 = W$ :~~  
~~и.к.  $x$  числа  $x-3 = W$  и  $32W = 27$  ( $x-3$ ) +  $3 = 27$~~   
 ~~$27 \cdot 14$  и  $W = 27W$~~   
 ~~$L$  ~~27~~ ~~14~~ ~~W~~ ~~27W~~~~  
 ~~$L$  ~~27~~ ~~14~~ ~~W~~ ~~27W~~~~  
 ~~$L$  ~~27~~ ~~14~~ ~~W~~ ~~27W~~~~

30, 34)  $W$   $W \geq 7$   
 Ответ:  $W$   $W \geq 7$   
 Ответ:  $W$   $W \geq 7$   
 Ответ:  $W$   $W \geq 7$

№ 4  
 Ответ: файл 1: 13  
 файл 2: 68  
 файл 3: 360

№ 5  
 Ответ: файл 1: 15  
 файл 2: 40006 29998  
 файл 3: 432507 322483



# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

И И 0 0 0 1 4 8 1 0 2 5

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

| 1  | 2  | 3 | 4  | 5  | 6 | Σ  |
|----|----|---|----|----|---|----|
| 17 | 15 | 0 | 15 | 29 |   | 71 |

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа



№1

Дано:  $x \wedge y = 2594$ ,  $x \text{ xor } y = 1420$

Найти: количество вопросов

б)  $x, y$ , если  $x - y = 1148$

Решение.

1) переведем 2594 и 1420 в двоичную систему счисления:

$$2594_{10} = 101000100010_2$$

$$1420_{10} = 10110001100_2$$

2) Т.к. длина двоичного числа 2594 - нечет. и равна 12, то и числа  $x$  и  $y$  тоже длиной 12, т.к. если длина их больше, то такое не может быть, т.к. посмотрев на значения представлений 2594 и 1420, если  $y$  то слева от них можно принять неизвестные нули, но тогда оба  $0$  и  $0$  были в  $x$  и  $y$ , то и аргументы должны быть  $0$  и  $0$  ~~тогда~~ длина  $x$  и  $y$  - 12.

|   | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|
| x | 1 | - | 1 | - | - | 0 | 1 | 0 | - | -  | 1  | 0  |
| y | 1 | - | 1 | - | - | 0 | 1 | 0 | - | -  | 1  | 0  |

|     | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
|-----|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|
| Λ   | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1  | 0  | 0  |
| xor | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0  | 0  | 0  |

3) Теперь будем смотреть по числам. Например. 1, т.к.  $x \wedge y = 3$ , то  $x$  и  $y$  равны 1 и так далее. Однако, когда комбинация  $x \wedge y = 0$ ,  $x \text{ xor } y = 1$ , то есть где  $x$  и  $y$  разные:  $\begin{cases} x=1 \\ y=0 \\ x=0 \\ y=1 \end{cases}$

# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

И И 0 0 0 1 4 8 1 0 2 5

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | Σ |
|---|---|---|---|---|---|---|
|   |   |   |   |   |   |   |

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1. (продолжение)

4) Тогда для того ответа

нужно знать одну из цифр

или  $y$

5) Если  $x \wedge y = 0$ ,  $x \vee y = 0$ , то  $x = 0$ ,  $y = 0$

6) Просмотрев все цифры можно заметить, что неопределенных битов осталось только 5, а для того о пределии каждого из них нужно знать одну из цифр  $x$  или  $y$   $\Rightarrow$  нам нужно узнать 5 цифр  $\Rightarrow$  нужно задать 5 вопросов.

II  $x - y = 1148$  Рассмотрим все возможные числа  $x$  и  $y$ :

- 1)  $x = 101000100010$   $y = 111110101110$   $x_{10} = 2594$   $y_{10} = 444$
- 2)  $x = 101000100110$   $y = 111110101010$   $x_{10} = 2598$   $y_{10} = 440$
- 3)  $x = 101000101010$   $y = 111110100110$   $x_{10} = 2602$   $y_{10} = 436$
- 4)  $x = 101000101110$   $y = 111110100010$   $x_{10} = 2606$   $y_{10} = 432$
- 5)  $x = 101001000010$   $y = 111110100010$   $x_{10} = 2610$   $y_{10} = 428$
- 6)  $x = 101001000110$   $y = 111110100010$   $x_{10} = 2614$   $y_{10} = 424$
- 7)  $x = 101001001010$   $y = 111110100010$   $x_{10} = 2618$   $y_{10} = 420$
- 8)  $x = 101001001110$   $y = 111110100010$   $x_{10} = 2622$   $y_{10} = 416$
- 9)  $x = 101001010010$   $y = 111110100010$   $x_{10} = 2626$   $y_{10} = 412$
- 10)  $x = 101001010110$   $y = 111110100010$   $x_{10} = 2630$   $y_{10} = 408$
- 11)  $x = 101001011010$   $y = 111110100010$   $x_{10} = 2634$   $y_{10} = 404$
- 12)  $x = 101001011110$   $y = 111110100010$   $x_{10} = 2638$   $y_{10} = 400$
- 13)  $x = 101001100010$   $y = 111110100010$   $x_{10} = 2642$   $y_{10} = 396$
- 14)  $x = 101001100110$   $y = 111110100010$   $x_{10} = 2646$   $y_{10} = 392$
- 15)  $x = 101001101010$   $y = 111110100010$   $x_{10} = 2650$   $y_{10} = 388$
- 16)  $x = 101001101110$   $y = 111110100010$   $x_{10} = 2654$   $y_{10} = 384$
- 17)  $x = 101001110010$   $y = 111110100010$   $x_{10} = 2658$   $y_{10} = 380$
- 18)  $x = 101001110110$   $y = 111110100010$   $x_{10} = 2662$   $y_{10} = 376$
- 19)  $x = 101001111010$   $y = 111110100010$   $x_{10} = 2666$   $y_{10} = 372$
- 20)  $x = 101001111110$   $y = 111110100010$   $x_{10} = 2670$   $y_{10} = 368$
- 21)  $x = 101001100010$   $y = 111110100010$   $x_{10} = 2674$   $y_{10} = 364$
- 22)  $x = 101001100110$   $y = 111110100010$   $x_{10} = 2678$   $y_{10} = 360$
- 23)  $x = 101001101010$   $y = 111110100010$   $x_{10} = 2682$   $y_{10} = 356$
- 24)  $x = 101001101110$   $y = 111110100010$   $x_{10} = 2686$   $y_{10} = 352$





# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 2

И И 0 0 0 1 4 8 1 0 2 5

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

~5 (продолжение)

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | Σ |
|---|---|---|---|---|---|---|
|   |   |   |   |   |   |   |

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

$$24) x = 1 \underline{1} \underline{1} \underline{0} \underline{0} \underline{1} \underline{0} \underline{0} \underline{0} \underline{1} \underline{0}$$

$$y = 1 \underline{0} \underline{1} \underline{0} \underline{1} \underline{0} \underline{1} \underline{0} \underline{1} \underline{1} \underline{0} \quad x_{10} = 3874 \quad y_{10} = 2734$$

$$26) x = 1 \underline{1} \underline{1} \underline{0} \underline{0} \underline{1} \underline{0} \underline{0} \underline{1} \underline{0}$$

$$y = 1 \underline{0} \underline{1} \underline{0} \underline{1} \underline{0} \underline{1} \underline{0} \underline{1} \underline{0} \quad x_{10} = 3878 \quad y_{10} = 2730$$

$$27) x = 1 \underline{1} \underline{1} \underline{0} \underline{0} \underline{1} \underline{0} \underline{1} \underline{0} \underline{1} \underline{0}$$

$$y = 1 \underline{0} \underline{1} \underline{0} \underline{1} \underline{0} \underline{1} \underline{0} \underline{1} \underline{0} \quad x_{10} = 3882 \quad y_{10} = 2726$$

$$28) x = 1 \underline{1} \underline{1} \underline{0} \underline{0} \underline{1} \underline{0} \underline{1} \underline{1} \underline{1} \underline{0}$$

$$y = 1 \underline{0} \underline{1} \underline{0} \underline{1} \underline{0} \underline{1} \underline{0} \underline{1} \underline{0} \quad x_{10} = 3886 \quad y_{10} = 2722$$

$$29) x = 1 \underline{1} \underline{1} \underline{1} \underline{0} \underline{1} \underline{0} \underline{0} \underline{0} \underline{1} \underline{0}$$

$$y = 1 \underline{0} \underline{1} \underline{0} \underline{0} \underline{1} \underline{0} \underline{1} \underline{1} \underline{1} \underline{0} \quad x_{10} = 4002 \quad y_{10} = 2606$$

$$30) x = 1 \underline{1} \underline{1} \underline{1} \underline{0} \underline{1} \underline{0} \underline{0} \underline{1} \underline{1} \underline{0}$$

$$y = 1 \underline{0} \underline{1} \underline{0} \underline{0} \underline{1} \underline{0} \underline{1} \underline{1} \underline{0} \quad x_{10} = 4006 \quad y_{10} = 2602$$

$$31) x = 1 \underline{1} \underline{1} \underline{1} \underline{0} \underline{1} \underline{0} \underline{1} \underline{0} \underline{1} \underline{0}$$

$$y = 1 \underline{0} \underline{1} \underline{0} \underline{0} \underline{1} \underline{0} \underline{1} \underline{1} \underline{0} \quad x_{10} = 4010 \quad y_{10} = 2598$$

$$32) x = 1 \underline{1} \underline{1} \underline{1} \underline{0} \underline{1} \underline{0} \underline{1} \underline{1} \underline{1} \underline{0}$$

$$y = 1 \underline{0} \underline{1} \underline{0} \underline{0} \underline{1} \underline{0} \underline{1} \underline{1} \underline{0} \quad x_{10} = 4014 \quad y_{10} = 2594$$

Посмотрел на разницу между  $x_{10}$  и  $y_{10}$  и увидел, что

$$x_{10} - y_{10} = 1048 \quad \text{в 26 строке} \Rightarrow$$

$$x = 3878, \quad y = 2730$$

Ответ: а) 5 вопросов, б)  $x = 3878, y = 2730$

N2

Решение задачи Комбинаторика

$$6: \quad 0222$$

$$1122$$

$$2212$$

$$1221$$

$$2022$$

$$2112$$

$$2121$$

$$2202$$

$$2211$$

$$2220$$

комбинаторика: 10

# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

И И О О О 1 4 8 1 0 2 5

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | Σ |
|---|---|---|---|---|---|---|
|   |   |   |   |   |   |   |

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

2) Если количество букв в последовательности равно  $k$ , то количество сообщений;

$$10^k$$

$$3) 10^k \geq 10^9 \Rightarrow k \geq 9 \Rightarrow k \geq 9.4 \Rightarrow k \geq 36$$

Ответ: длина последовательности должна быть  $\geq 36$   
НЧ

Тест 1: 8

Тест 2: 50

Тест 3: программа не успела завершить работу до окончания олимпиады.  
НС

Тест 1: 1 5

Тест 2: 39994 30002

Тест 3: 432507 322483 (Но эти числа возникли  
ошибкой из-за того, что в данных контрольных  
показателях, т.к. программа не успела завершить  
не подверглась проверке количества термов)  
из-за того, что программа в таком  
состоянии перешла.





# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 2

И И О О О 1 5 7 5 2 2 5

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

| 1  | 2  | 3  | 4 | 5  | 6 | Σ  |
|----|----|----|---|----|---|----|
| 17 | 15 | 14 | 0 | 24 |   | 70 |

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

$$x \wedge y = 2049$$

$$x \text{ xor } y = 5928$$

а) 
$$\begin{array}{r} x \\ y \\ x \wedge y \\ (2049) \end{array} \begin{array}{c} 12 \\ 11 \\ 10 \\ 9 \\ 8 \\ 7 \\ 6 \\ 5 \\ 4 \\ 3 \\ 2 \\ 1 \\ 0 \end{array} \begin{array}{c} 1 \\ 1 \\ 0 \\ 1 \\ 0 \\ 0 \\ 0 \\ 0 \\ 0 \\ 0 \\ 0 \\ 0 \\ 1 \end{array}$$

1)  $\wedge$  - побитовое умножение  
 $\Rightarrow$  если в  $i$ -м столбце  
 $x$  и  $y$  стоят  
 $1$ , то и в  $x$ , и в  $y$ , в  
этом столбце тоже стоит  $1$   
(в  $0$  и  $11$  столбцах)

2) 
$$\begin{array}{r} x \\ y \\ (5928) \\ x \text{ xor } y \end{array} \begin{array}{c} 12 \\ 11 \\ 10 \\ 9 \\ 8 \\ 7 \\ 6 \\ 5 \\ 4 \\ 3 \\ 2 \\ 1 \\ 0 \end{array} \begin{array}{c} 1 \\ 1 \\ 0 \\ 1 \\ 0 \\ 0 \\ 1 \\ 0 \\ 1 \\ 0 \\ 0 \\ 0 \\ 1 \end{array}$$

Заметим, что  
если в  $i$ -м столбце  
второй таблицы  
в строке  $x \text{ xor } y$   
стоит  $0$ , то

это значит, что в  $i$ -м столбце в  $x$  и  $y$ ,  
стоит либо  $(1, 1)$ , либо  $(0, 0)$ ,  
~~либо  $(1, 0)$ , либо  $(0, 1)$~~   
Заметим, что  $(1, 1)$  может  
стоять только в  $11$  и  $0$  столбцах,  
т.е. иначе бы  $x \wedge y$  не было бы равно  $0$   
в этом столбце.  $\Rightarrow$  в  $4, 6, 4, 2, 1$  столбцах  
только стоят  $(0, 0)$



# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 2

И И О О О 1 5 7 5 2 2 5

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

~ 1 (предположение)

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | $\Sigma$ |
|---|---|---|---|---|---|----------|
|   |   |   |   |   |   |          |

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

а) в остальных столбцах (12, 10, 9, 8, 5, 3) ~~стоит 1~~ (где в  $x$  или  $y$  стоит 1),  
может стоять либо (1, 0), либо (0, 1)  
 $\Rightarrow$  на который из этих 6 столбцов, нужно  
потратить  $\geq 1$  запрос, узнав, что стоит  
в ~~разряде~~ одном из этих разрядов в  
числе  $x$ , в  $y$  будет стоять противополо-  
жное (например, если в 9 разряде  $y$  стоит 1,  
то в  $y$  ~~будет~~ будет 0 и т.д.). Тогда нам  
потребуется ~~6~~  $\geq 6$  запросов.  
За эти 6 запросов мы узнаем, что  
стоит в  $x$  в (12, 10, 9, 8, 5, 3) разрядах и  
соответственно, поставим в  $y$  противоположные  
цифры

Ответ: 6

|         | 12 | 11 | 10 | 9 | 8 | 4 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 0 |
|---------|----|----|----|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| $x$     | 1  | 1  | 0  | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 |
| $y$     | 0  | 1  | 1  | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| $x - y$ | 0  | 1  | 1  | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| (3816)  |    |    |    |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |

Запрошенные  
разряды уже  
определены из  
пункта (а).

Остальные разряды, тоже определяются  
(результаты в таблице).



# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 2

и и 0 0 0 1 5 7 5 2 2 5

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | Σ |
|---|---|---|---|---|---|---|
|   |   |   |   |   |   |   |

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

и 1 (ещё продолжение)

Ответ:

$$X = 2^{12} + 2^{11} + 2^9 + 2^8 + 2^3 + 1 = \cancel{8421} 6921$$

$$Y = 2^{11} + 2^{10} + 2^5 + 1 = \cancel{4221} 3105$$

$$X - Y = 3816$$

и 2

Заметим, что фонов с суммой цифр 10 существует ровно 10 вариантов:

\* 1 3 3 3, 3 1 3 3, 3 3 1 3, 3 3 3 1,

2 3 2 3, 3 2 2 3

2 2 3 3, 3 3 2 2

2 3 3 2, 3 2 3 2

Других вариантов не существует, т.к.

если есть 0, то сумма остальных  $\leq 3 \cdot 3 \Rightarrow \leq 9 \Rightarrow 0$  быть не может.

1) если есть 1, то только одна, т.к. если их  $\geq 2$ , то сумма остальных  $\leq 3 \cdot 2 \leq 6 \Rightarrow$  все суммы  $\leq 8$ , их и 3 и 4 единицы, тогда очевидно быть не может.

2) теперь без "1" и "0", то есть только "2" и "3".  
 $3+3+3+3 \neq 10$   
 $2+3+3+3 \neq 10$   
 $2+2+3+3 = 10$   
 $2+2+2+3 \neq 10$   
 $2+2+2+2 \neq 10$   
 $\Rightarrow$  только 2 "2" и 2 "3".

ВНИМАНИЕ! Проверьте только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа



## Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

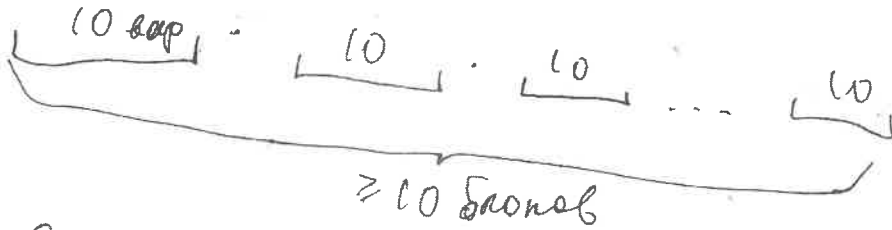
Вариант № 2

|   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| И | И | 0 | 0 | 0 | 1 | 5 | 7 | 5 | 2 | 2 | 5 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

№ 2 (продолжение)

Ну и все возможные перестановки указаны под \*. Их всего 10 вариантов  $\Rightarrow$  чтобы могло быть передано  $\geq 10^{10}$  различных послеровываемостей нужно  $\geq 10$  блоков ~~\*\*\*~~  $\Rightarrow$  длина послеровываемости  $\geq 40$ .



Ответ: 60

n3

Заметим, что если у нас есть число  $x < 30$ , то с ним будет проделано ровно  $(x-1)$  операций и оно превратится в  $(1+1+1+\dots+1)$   $x$  раз. Тогда:

1) ~~21~~ изначально 21 ~~21~~ (21 < 30)  
 $\Rightarrow$  будет сделано ровно 20 ходов, т.е.  
 последний ход делает второй  $\Rightarrow$   
 и победит Лей



# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 2

И И 0 0 0 1 5 7 5 2 2 5

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | Σ |
|---|---|---|---|---|---|---|
|   |   |   |   |   |   |   |

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамках справа

1) 3 (предположение)

2) изначально 61.

Победит 1ый. Он первым ходит берет 61 на 2 числа: 30 и 31.

Число 30, по условию, дальше никак не использовать.

⇒ осталось только 31 и теперь первый ходит 2ой, будет сделано 30 ходов

⇒ выиграет тот, кто теперь (после первого хода), ходит вторым, т.е. 1ый (первый)

3) 4 2 и 4 4, победит первый (Израиль 30 него)

Первый первым ходом отделяет от 4 4 число 5 и получается:

4 2; 4 2; 5. Заметим, что теперь первый игрок ходит вторым, и пусть он каждый ход будет повторять ход второго, только в противоположном направлении, т.е. 4 2 ~~то~~ ~~и~~ ~~м~~ ~~о~~ ~~ж~~ ~~е~~ ~~т~~ ~~ь~~ ~~4 2~~ ~~30~~

т.е. зеркалить его ходы: разделим 61 на 3 части:

1ч. 2ч. 3ч.

4 2 | 4 2 | 5

# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 2

И И О О О 1 5 7 5 2 2 5

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | Σ |
|---|---|---|---|---|---|---|
|   |   |   |   |   |   |   |

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

и 3 (пер.)

Если второй, что-то  
сделал с 1-ой частью, то ~~первый~~ первый  
~~второй~~ всегда может сделать  
то же самое со 2-ой частью.  
(И наоборот). А если второй  
схоронил в 3-ю часть, то мы тоже  
схороним в 3-ю часть. т.к. в 3-ей  
части изначально было 5, то в ней  
будет сделано 4 хода  $\Rightarrow$  мы сделаем  
последний (4) ход в 3-ей части.  
 $\Rightarrow$  всегда после хода второго у нас  
тоже есть ход  $\Rightarrow$  ~~мы не можем~~  
Если второй много сделал ход,  
то и мы можем сделать ход  $\Rightarrow$   
 $\Rightarrow$  победим мы  $\Rightarrow$  победит первый

Ответ: 1) 2-ой 2) 1-ый 3) 1-ый

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа  
в рамке справа





# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 2

И И О О О 1 5 7 5 2 2 5

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | Σ |
|---|---|---|---|---|---|---|
|   |   |   |   |   |   |   |

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

№ 4  
Решение прикреплен.  
(Решал на C++)

Тестовый файл №1 Ответ: 5

Тестовый файл №2 Ответ: 5

Тестовый файл №3 Ответ: 8

файл : Задача\_4. txt

№ 5

Решение прикреплен (Решал на C++)

Тестовый файл №1 Ответ: 1 10

Тестовый файл №2 Ответ: 39994 30003

~~Тестовый файл №3 Ответ: 400000 304144~~

~~файл : Задача\_5. txt~~

Тестовый файл №3 Ответ: 432504 322483

файл : Задача\_5. txt

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа



Представим 327 в двоичной системе  
чисел = 000101000111

Но определенно установили там, где  
в один ноль.

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

| 1 | 2  | 3 | 4  | 5  | 6 | Σ  |
|---|----|---|----|----|---|----|
| 7 | 15 | 0 | 23 | 24 |   | 69 |

---1---111--- это машин для чисел x и y

Представим  $3720 = 111010001000$ , там, где в хог стоят нули  
может быть комбинация 1и1 или 0и0, а там где в 1 стоят  
нули могут быть 0и0, 1и0, 0и1  
или и там и там стоят нули, значит в х и у стоят нули  
---1---100---111--- машин.

Эта Там же стоит цифры числа x и y различны, в разряде  
2048, оно стоит 1 в x и 0 в y, потому что  $x > y$ , а цифра  
пред. разрядов меньше цифры соответствующего, тогда.

$$x = 1 \dots 1 \dots 100 \dots 111$$

$$y = 0 \dots 1 \dots 100 \dots 111$$

а) Ответ: ч, у как еще и неизвестных в x, а значит.  
узнав цифру в x, мы узнаем в y, потому что она  
противоположная.

б) ~~Число~~  $x - y = 1400$ , а x это больше y на 2048, y  
как остальные разряды 1024, 512, 128, 64, нужно распределить  
пох, чтобы разница стала 1400 =>

$$\text{Ответ: } x = 100111001111_2 = 2511$$

$$y = 011101000111_2 = 1863.$$

12. Сумму 9 можно получить как 1)  $3+3+3=9$

$$2) 2+2+2+3=9,$$

и как блок по пяти лет, значит <sup>2</sup> получить 9 первым

$$1) \text{ вариант } \text{будет } C_5^3 = \frac{5!}{3! \cdot (5-3)!} = \frac{5 \cdot 4 \cdot 3 \cdot 2 \cdot 1}{3 \cdot 2 \cdot 1 \cdot 2 \cdot 1} = 10$$

2) вариант число 3 займет одно место, значит в трёх  
буквах останется 4 места, это  $C_4^3 = \frac{4!}{3! \cdot 1!} = \frac{4 \cdot 3 \cdot 2 \cdot 1}{3 \cdot 2 \cdot 1 \cdot 1} = 4$

$$3) \text{ Может стоять на 5 разных позициях } \Rightarrow 5 \cdot 4 = 20$$

$$20 + 10 = 30 \text{ вариантов представить одну букву.}$$

Если последовательность состоит из n-букв, то вариантов  
её представления  $30^n$ , по условию.  $30^n \geq 10^8 \Rightarrow$

$$\Rightarrow n = \text{хотя бы } 6 \text{ тогда:}$$

Ответ: в последовательности должно быть хотя бы 6 букв,  
по формуле,  $6 \cdot 5 = 30$ , её длина должна быть хотя бы 30.



# Олимпиада школьников «БЕЛЧОНОК»

Вариант № 4

И И О О О 1 5 9 0 9 2 5

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | Σ |
|---|---|---|---|---|---|---|
|   |   |   |   |   |   |   |

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

№3.

Рассмотрим числа и количество ходов, которые можно с ними сделать, тогда

- 1 - 0 ходов
- 2 - 0 ходов
- 3 - 1 ход
- 4 - 1 ход
- 5 - 2 хода
- 6 - 2 хода

7 - ~~1 ход~~ можно сделать как  $1+6$ ,  $2+5$ ,  $3+4$ . Во всех случаях 3 хода.

8 -  $(1+7) = 4$  хода,  $(2+6) = 3$  хода,  $(3+5) = 4$  хода.

9 -  $(3+6) = 4$  хода,  $(4+5) = 4$  хода,  $(7+2) = 4$  хода,  $(5+4) = 4$  хода.

1) число 10 можно представить  $(7+3)$  это будет в сумме =  $3+1+1 = 5$  ходов  $\Rightarrow$  число нечётное, значит 1 ходит белая и выигрывает.

Ответ: 1) победит 10 на (7 и 3).

2) 17 и 7, где 7 - известное число ходов, если 17 из 17 ходов нечётное число ходов, значит она проигрывает, иначе в проигрышной, победит 17.

Если 17, то 7 ходов число 17, это определённое, если количество ходов из него известно, иначе, если не известно то неопределяемым. ~~Число 17 можно представить 10 на 7~~

На данный момент в игре всего одно неопред. число, а значит.

первый ход может проигрывать ходы 2, проигрывает неопред. число выигрывает из 17, так, что 17 число ходов было нечётным из 17, где 17 неопред.

Ответ: победит 1.

3) В начале игры оба числа не определены, из-за чего второй всегда может сделать так, чтобы из его позиции число ходов было нечёт.

Ответ: победит 2.

№4

Тест 1 = 13, Тест 2 = , Тест 3 =

№5

Тест 1 = 2, Тест 2 = , Тест 3 =



# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|

## Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 4

|   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| И | И | 0 | 0 | 0 | 1 | 9 | 8 | 2 | 7 | 2 | 5 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверьте, чтобы то, что записано с этой стороны листа в решке справа

№1

$$3720_{10} = 11101001000_2$$

$$327_{10} = 000101000111_2$$

а) мы гарантируем, знаем Т-е биты  $X$  и  $Y$ , которые при  $\Lambda$  дают 1, а при  $XOR$  0, т.к. табл.:

|   |   |   |
|---|---|---|
| 0 | 0 | 0 |
| 0 | 1 | 0 |
| 1 | 0 | 0 |
| 1 | 1 | 0 |

у  $\Lambda$  и

|   |   |   |
|---|---|---|
| 0 | 0 | 0 |
| 0 | 1 | 0 |
| 1 | 0 | 1 |
| 1 | 1 | 0 |

$\Rightarrow$  биты  $Y$  и  $Z$  мы знаем, нам надо найти только 5 бит (где  $XOR=1$ )

б) мы гарантируем, знаем 7 бит  $Z$  и они нас не интересуют, т.к. они одинаковы, это будет  $1+2+4+16+64+256+512=875$ ;  $\Rightarrow$  надо найти остальные; мы знаем точно, что  $X$  будет иметь 2048, а  $Y$  1024, т.к. их сумма 1400 и мы не добиваемся 512, значит сумма  $X$  и  $Y$  2048 и равен  $2048$ ;  $\Rightarrow$  ост. битов у нас осталось 128 и 875;  $\Rightarrow$   $875 - 128 = 747$ ;  $X = 2048 + 747 = 2795$ ;  $Y = 1024 + 8 + 128 + 512 = 1672$ ;

Отв: а) 5; б) 2795; 1672

№5

ТЕСТ 1: 1 5

ТЕСТ 2: 40006 29998

ТЕСТ 3: -

№4

ТЕСТ 1: 13

ТЕСТ 2: 68

ТЕСТ 3: 360

№2

У нас при делении 5 может быть 30 раз (расписан) на 10 и 2 будет 30. Умножается на число в мантиссе. Пример:  $10 \cdot 10^1 = 10^2$   $\Rightarrow$  надо найти 5:  $X$  где  $X$  - степень 30, где  $30^X \geq 10^2$  степени 30 расписаны на 10 и 2;  $\Rightarrow$

Отв: 30



# Олимпиада школьников «БЕЛЧОНОК»

Вариант №

4

И Н О О О 1 9 8 2 7 2 5

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | Σ |
|---|---|---|---|---|---|---|
|   |   |   |   |   |   |   |

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Прочитайте только то, что написано с левой стороны листа  
и решайте справа



|       |    |
|-------|----|
| 00333 | 1  |
| 01033 | 2  |
| 02303 | 3  |
| 03330 | 4  |
| 30033 | 5  |
| 30303 | 6  |
| 30330 | 7  |
| 33003 | 8  |
| 33030 | 9  |
| 33300 | 10 |
| 02223 | 11 |
| 02232 | 12 |
| 02322 | 13 |
| 03222 | 14 |
| 30222 | 15 |
| 32022 | 16 |
| 32202 | 17 |
| 32220 | 18 |
| 22230 | 19 |
| 22203 | 20 |
| 22302 | 21 |
| 22320 | 22 |
| 22023 | 23 |
| 22032 | 24 |
| 20223 | 25 |
| 20232 | 26 |
| 23220 | 27 |
| 20322 | 28 |
| 23202 | 29 |
| 23022 | 30 |

$$30^1 = 30$$

$$30^2 = 600$$

$$30^3 = 18000$$

$$30^4 = 540000$$

$$30^5 = 16200000$$

$$30^6 = 486000000$$

13

а) Первый. Ему выгодно разделить 10 на 2 и 8. Второй может поделить на 1 и 7 или 2 и 6 или 3 и 5. Все сценарии игры:

1: 2 8  
2: 1) 2 1 7; 2) 2 2 6; 3) 2 3 5  
1: 4) 2 1 2 5; 2) 2 2 1 5; 3) 2 3 2 3  
2: 1) 2 1 2 2 3; 2) 2 2 1 2 3; 3) 2 1 2 2 3  
1: 1) 2 1 7 2 1 2; 2) 2 2 1 2 1 3; 3) 2 1 2 1 2 1

2: 300 невозможен;

Поэтому сценарии являются 10, что после нашего хода все равно 2 и 1, 300 достигается сразу 5, который проведет иуда на 11 и 10 на 2 и 3.

# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

И Н О О О 1 2 9 8 4 2 5

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

N1 Дано

| 1  | 2 | 3 | 4  | 5  | 6 | Σ  |
|----|---|---|----|----|---|----|
| 17 | 5 | 0 | 23 | 24 |   | 69 |

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

$$x \wedge y = 28'2594$$

$$x \oplus y = 1420$$

посмотрим на двоичные значения чисел

|              | 11 | 10 | 9 | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 0 |
|--------------|----|----|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| $x \oplus y$ | 0  | 1  | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 |
| $x \wedge y$ | 1  | 0  | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 |
| $x$          | 1  |    | 1 |   |   | 0 | 1 | 0 |   |   | 1 | 0 |
| $y$          | 1  |    | 1 |   |   | 0 | 1 | 0 |   |   | 1 | 0 |

теперь запишем по этой логике те биты, которые у нас известны

Тогда однозначно известны

остаются биты с номерами: {2, 3, 4, 8, 10}

теперь логически урешим кол-во операций, чтобы узнать биты этого же числа;

Заметим, что значения биты А и В если  $A \oplus B = 1$

тогда либо  $A=1$  или  $B=0$  или  $A=0$  и  $B=1$ , тогда достаточно

узнать, например, у нас  $x$  2-й, 3-й, 4-й, 8-й, 10-й биты, потратив 5 операций. (А)

стало известно, что  $x - y = 1148$ , запишем столбиком 3848

$$\begin{array}{r} x \quad 1 \quad 1 \quad 1 \quad 0 \quad 0 \quad 1 \quad 0 \quad 0 \quad 1 \quad 1 \quad 0 \\ y \oplus \quad 1 \quad 0 \quad 1 \quad 0 \quad 1 \quad 0 \quad 1 \quad 0 \quad 1 \quad 0 \quad 1 \\ \hline 0 \quad 1 \quad 0 \quad 0 \quad 0 \quad 1 \quad 1 \quad 1 \quad 1 \quad 0 \quad 0 \end{array}$$

тогда

однозначно определяются  $x-y$  биты (не учитывая общности)

$$\begin{array}{r} x = 111100100110 \\ y = 101010101010 \\ \hline 010001111100 \end{array}$$

Ответ: А) 5  
Б)  $x = 3848$   
 $y = 2430$



# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

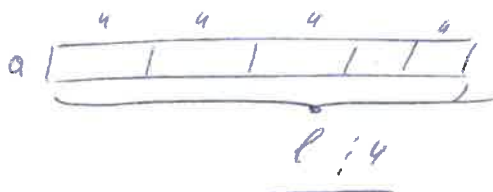
Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | Σ |
|---|---|---|---|---|---|---|
|   |   |   |   |   |   |   |

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

WZ

рассмотрим поуровневую  
последовательность  $a_i$   
длины  $\ell$



1) когда  $\ell$  будет не и чётно пусть  $a, b, c, d$ ,  
тогда  $b$  будет вернее, что

$$a+b+c+d=6$$

$$0 \leq a, b, c, d \leq 2$$

2) Заметим, что поуровневая последовательность  
будет в которой  $a$  две '2' и две '1' и две '0'

3) При '2' и две '0' и '1'

вариантов а)  $\frac{4!}{2!2!} = 6$

б)  $\frac{4!}{3!} = 4$

пусть в последовательности  $\ell = m+n$  удовлетворяет  
м блокам типа ①  
и блокам типа ②, тогда по условию

$$\underbrace{4 \cdot 4 \cdot \dots \cdot 4}_m \cdot \underbrace{6 \cdot 6 \cdot \dots \cdot 6}_n \geq 10^3$$

$$4^m \cdot 6^n \geq 10^3, \text{ тогда } m \leq \lceil \log_4(10^3) \rceil = 12$$

$$n \leq \lceil \log_6(10^3) \rceil = 15$$

минимизируем  $m+n = \ell$ , получим  $n=0$   
 $m=12$ , тогда  $\ell \geq 12$

Ответ: длина последовательности должна быть хотя  
бы 12

ВНИМАНИЕ! Проверьте только то, что записано с этой стороны листа  
в рамке справа



# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

И И О О О 1 2 3 8 4 2 5

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | Σ |
|---|---|---|---|---|---|---|
|   |   |   |   |   |   |   |

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

№3 Некая маленькая

обучалась считать, что

теперь есть две операции, которые будут считаться

выигрышными для обоих игроков:

приоритетно 1)  $n$  - чёт  $\rightarrow$  стираем и пишем  $\frac{n}{2}$  и  $\frac{n}{2}$   
2)  $n$  - нечёт  $\rightarrow$  стираем и пишем 1 и  $(n-1)$

тогда утверждается то, что победит тот, кто ~~на~~ начнет с четного числа (для случаев когда на доске 1 <sup>изначально</sup> число):

I) на доске - 14 в таком случае победит игрок который ходил вторым и его независимая стратегия - каждый раз выбирать четное  $n$ ,  $n$  - на доске и вместо него записывать  $\frac{n}{2}$  и  $\frac{n}{2}$  (случая когда окружали ход второго и на доске нет четного - невозможны)  
на доске - 43

II) Победит первый игрок который ходил первым, т.к. он первым ходом 43  $\rightarrow$  20 23, и второй игрок теперь <sup>может</sup> разбить 20, тогда первый игрок действует аналогично тактике в п. I и побеждает

III) на доске 34 44  
вот так выигрывает игрок который ходил первым при первом ходе 34  $\rightarrow$  17 17, тогда как бы ни ходил второй, первый будет приоритетно выбирать smallest самое большее число; и записывать вместо него  $\frac{n}{2}$  и  $\frac{n}{2}$ , иначе если на доске нет четного, первый выберет наибольшее нечетное число больше 20 и запишет вместо него 20 и  $(n-20)$ , иначе первый выберет любое число и запишет 1 и  $(n-1)$

Ответ: а) победил II  
б) победил I  
в) победил I

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа





# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

0 4 0 0 0 1 2 9 8 4 2 5

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | Σ |
|---|---|---|---|---|---|---|
|   |   |   |   |   |   |   |

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

N4

Текстовый файл N1 Ответ: 8  
 Текстовый файл N2 Ответ: 50  
 Текстовый файл N3 Ответ: 247

N5

Текстовый файл N1 Ответ: 1 5  
 Текстовый файл N2 Ответ: 3 9994 30002  
 Текстовый файл N3 Ответ: 432504 322483

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа



# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 2

|   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| И | И | О | О | О | 1 | 9 | 1 | 1 | 0 | 2 | 5 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

| 1 | 2  | 3 | 4  | 5  | 6 | Σ  |
|---|----|---|----|----|---|----|
| 7 | 15 | 0 | 23 | 24 |   | 69 |

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа

4. 119  
2) 39  
3) 205

5. 1) 1 10  
2) 39994 30003  
3) 432507 32248

N1

$$x \wedge y = 100000000001$$

$$x \oplus y = 1011100111000$$

Запреты имеет смысл делать только в тех битах, в которых  $x \wedge y$  и  $x \oplus y$  различаются и в  $x \wedge y$  этот бит не равен 1. ~~В таких битах~~ В таких битах либо бит в  $x$  равен 1, а в  $y$  0, либо наоборот. Таким образом нужно сделать запреты в ~~таких~~ битах N2

Для формирования набора с суммой цифр 10 подходит только ~~набор~~ 2 набора 2 неупорядоченных набора: 2233 и 1333. Но т.к. порядок важен, то возможны битов

$$\begin{array}{c} 1! \\ 2! \\ 2! \end{array} + \begin{array}{c} 1! \\ 3! \\ 1! \end{array} = 6 + 4 = 10$$

каждый из 2 наборов



# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 2

|   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| И | И | 0 | 0 | 0 | 1 | 9 | 1 | 1 | 0 | 2 | 5 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

Число различных соотношений равно  $n^2$ , где

$n$  - мощность алфавита, а  $k$  - длина сообщения.  
Получим образцы:

$$10^{10} = 10^k$$

Отсюда  $k$ , то есть требуемая длина, делённая на 4, равна 10  $\Rightarrow$  нужная длина равна 40

ответ: 40

123

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | $\Sigma$ |
|---|---|---|---|---|---|----------|
|   |   |   |   |   |   |          |

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяться только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа



# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 4

И И 0 0 0 1 5 7 8 0 2 5

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

| 1  | 2  | 3 | 4  | 5  | 6 | Σ  |
|----|----|---|----|----|---|----|
| 15 | 15 | 0 | 23 | 16 |   | 69 |

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа



~1

Таблицы операций:  $x \wedge y$  и  $x \oplus y$ , и всевозможные варианты от них

$$\begin{array}{l|l} x \wedge y: & x \oplus y: \\ 1 \wedge 1 = 1 & 1 \oplus 1 = 0 \\ 1 \wedge 0 = 0 & 1 \oplus 0 = 1 \\ 0 \wedge 1 = 0 & 0 \oplus 1 = 1 \\ 0 \wedge 0 = 0 & 0 \oplus 0 = 0 \end{array}$$

Теперь представим числа 327 и 3720 в двоичной системе счисления

$$327_{10} = 101000111_2 = 000101000111_2$$

$$3720_{10} = 111010001000_2$$

Теперь представим эти числа в виде таблицы

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |                      |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|----------------------|
| 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1  | 1  | 1  | - 327 <sub>10</sub>  |
| 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0  | 0  | 0  | - 3720 <sub>10</sub> |

А) Таблицы каждый столбец таблицы отдельно:  
Пусть  $x_1, x_2, \dots, x_n$  - цифры числа  $x$ ,  $y_1, y_2, \dots, y_n$  -  
цифры числа  $y$  в двоичной системе

1-ый столбец:  $x_1 \wedge y_1 = 0$  только возможно  
 $x_1 \oplus y_1 = 1$

в случае, если  $x_1 = 0; y_1 = 1$  или  $x_1 = 1; y_1 = 0$



Вариант № 4

И И 0 0 0 1 5 7 8 0 2 5

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | Σ |
|---|---|---|---|---|---|---|
|   |   |   |   |   |   |   |

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа



√1/продолжение)

Ан-но для столбцов №2, №3, №5 и №9

Тасс-им столбец №4:  $x_4 \wedge y_4 = 1$   
 $x_4 \vee y_4 = 0$ также возможно в случае  $x_4 = 1$  и  $y_4 = 1$   
Ан-но для столбцов №6, №10, №11 и №12.Тасс-им столбец №8:  $x_8 \wedge y_8 = 0$   
 $x_8 \vee y_8 = 1$ Также возможно в случае  $x_8 = 0$  и  $y_8 = 0$   
Ан-но для столбца №2Таким образом, можно заметить, что  
цифры  $x_1, x_2, x_3, x_5$  и  $y_1, y_2, y_3, y_5$   
 $x_9$  и  $y_9$  - могут иметь 2 значения, а  
остальные цифры - по одномуТогда если мы спросим про эти цифры  
цифры  $x_1, x_2, x_3, x_5$  и  $x_9$ , то сможем однозначно  
назвать  $x$  и  $y$ .

А) Ответ: 5.

Б)

Б) Ответ: 2337; 1437

# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 4

И И 0 0 0 1 5 7 8 0 2 5

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | Σ |
|---|---|---|---|---|---|---|
|   |   |   |   |   |   |   |

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

№2

Рассмотрим возможные варианты получения суммарного цифр 9 в каждом блоке: 3 тройки и 2 нуля; 3 двойки, ноль и двойка;

Тогда давайте рассмотрим общее кол-во вариантов таких блоков.

Посчитаем кол-во блоков с 3 тройками и 2-мя нулями:  $\square\square\square\square\square$ , если ставим

на первую позицию ноль, тогда в остальных 4-х будет 4 варианта: ~~ноль~~  $00333$ ,

$03033, 03303, 03330$ , т.е. если поменять местами тройки, то блок будет таким же; если

поставить  $3$  или  $0$  на первую позицию  $3$ , то на вторую можем поставить  $0$  или  $3$  и при каждом из них будет по 3 варианта:

$30033; 30303; 30330; 33003; 33003; 33030$

Итого получаем - 10 вариантов.

Расс-им кол-во блоков с 3 двойками, одним нулем и тройкой: Если поставим на первое место  $0$  или  $3$ , то в оставшихся 4-х ячейках

будет 4 варианта расставления:  $03222; 02322; 02232; 02223; 30222; 32022; 32202; 32220$ , они-то нельзя менять местами ~~двойки~~ двойки





# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант №

4

И И 0 0 0 1 5 7 8 0 2 5

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | Σ |
|---|---|---|---|---|---|---|
|   |   |   |   |   |   |   |

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа



√2 (продолжение)

Если поставим 2 на первое место, то возможные варианты будут 12: 22302;  
22203; 22032; 23022; 20223; 20232;  
22023; 22230; 22320; 20322; 23202;  
23220;

Итого получили 20 вариантов разных блоков.

А значит всего всевозможных блоков будет  $10 + 20 = 30$

Тогда так все блоки независим друг от друга, то можем воспользоваться комбинаторным правилом умножения  $\Rightarrow$  будет  $n \in \mathbb{N}$ . кол-во таких блоков, тогда нужно найти минимальное  $n \in \mathbb{N}$ , такое, что:  $30^n \geq 10^8$

$$3^n \cdot 10^n \geq 10^8$$

$$3^n \geq 10^{8-n}$$

З-м, что 5 - не удовл. данному условию, и соот-но, все меньше 5, тогда возьмем 6

$$3^6 \geq 10^2 - \text{это верно} \Rightarrow \text{мин. } n \in \mathbb{N} - 6$$

Ответ: 6.

# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 4

И И О О О 1 5 7 8 0 2 5

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | Σ |
|---|---|---|---|---|---|---|
|   |   |   |   |   |   |   |

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

✓4

Тест №1: 13

Тест №2: 58

Тест №3: ~~30~~ 360

✓5

Тест №1: 418 4

Тест №2: 40056 29998

Тест №3: ~~40056~~ 432507 322483

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа





# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 4

И И О О О 1 9 0 7 8 2 5

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

| 1 | 2  | 3 | 4  | 5  | 6 | Σ  |
|---|----|---|----|----|---|----|
| 5 | 15 | 0 | 23 | 24 |   | 67 |

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа



1)  $x \& y = 327$

$x \oplus y = 3710$

А)

напишем таблицу истинности

| A | B | A & B | A ⊕ B |
|---|---|-------|-------|
| 0 | 0 | 0     | 0     |
| 0 | 1 | 0     | 1     |
| 1 | 0 | 0     | 1     |
| 1 | 1 | 1     | 0     |

000101000111<sub>2</sub>

111010001000<sub>2</sub>

откуда:

1)  $A \& B = 1, A \oplus B = 1$  - невозможно

2)  $A \& B = 1, A \oplus B = 0$  - однозначно  $A=1, B=1$

3)  $A \& B = 0, A \oplus B = 0$  - однозначно  $A=0, B=0$

4)  $A \& B = 0, A \oplus B = 1$  - нужно в записи  $A=1, B=0 \vee A=0, B=1$

попробуем восстановить числа x и y

x: ???1?100?111

y: ???1?100?111  
5 запросов.

тогда нам нужно минимум

# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 4

И И О О О 1 9 0 7 8 2 5

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | $\Sigma$ |
|---|---|---|---|---|---|----------|
|   |   |   |   |   |   |          |

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа  
и разлке справа



② В наборе два сгуща гонка = 8,  
подходят только такие наборы цифр,  
(2, 2, 2, 3, 0), (3, 3, 3, 0, 0).

рассчитаем сколько способов расставить  
в одну строку цифры 1 типа!  
По тому самое, что расставить 3 и 0,  
на остальные места - 2. всего способов  
 $5 - 4 = 20$ .

а второго типа:  $4 + 3 + 2 + 1 = 10$  (тоже самое,  
что расставить 2 гонка)

если есть и сгуща, то количество  
последовательностей:  $30^4$ .

как нужно, чтобы  $30^4 \geq 10^8$   
минимальное такое  $n = 6$   $30^6 = 7,29 \cdot 10^8 \geq 10^8$   
тогда число гонка гонка быть  $5 \cdot 6 = 30$



# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 4

И И О О О 1 7 2 7 8 2 5

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | $\Sigma$ |
|---|---|---|---|---|---|----------|
|   |   |   |   |   |   |          |

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

④

1 тест: 13

2 тест: 68

3 тест: 360

⑤

1 тест: 1 5

2 тест: 40006 29998

3 тест: 432507 322483

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа и ранее справа



# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 4

И И О О О 1 3 0 4 4 2 5

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

| 1  | 2  | 3 | 4  | 5  | 6 | $\Sigma$ |
|----|----|---|----|----|---|----------|
| 17 | 10 | 0 | 23 | 16 |   | 66       |

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

N1.

$$327 - 101000111$$

$$x - 111111111$$

$$y - 111111111, \text{ где } x - 0 \text{ или } 1$$

$$3720 - 111010001000$$

$$x - 1001000111$$

$$y - 0001000111$$

значит в  $x$  и  $y$   
если в  $x$  стоит 1  
значит в  $y$  стоит 1  
и в  $x$  и  $y$  1

если в  $x$  стоит 1  
значит в  $y$  стоит 1  
и в  $x$  и  $y$  разные числа  
а если 0 то одинаковые

1) рассмотрим разряд сотен, т.к. в  $x$  разряд = 0, а в  $y$  разряд = 1, то в  $x$  и  $y$  разряд = 0 (а  $x$  и  $y$  = 0 если  $a=b=1$ , или  $a=b=0$ ; а  $ab=0$ , если  $a=b=0$ ,  $b=1, a=0$ ;  $a=1, b=0$ )  
рассмотрим разряд сотен 2048, т.к.  $x$  и  $y$  = 1, то в  $x$  и  $y$  разряд разный, а т.к.  $x > y$ , то в  $x$  разряд = 1 а в  $y$  разряд = 0  
у нас осталось 4 разряда (1024, 512, 128, 8) в которых  $x$  и  $y$  = 1, значит мы используем 4 разряда для числа  $x$  на эти разряды и однозначно определим их для  $y$  через  $x$

2)  $x - y = 1400$ , ~~значит разность  $x - y = 2048$  по 1 разряд (2048)~~  
 $x > y$  на 2048 по 2 разряды если  $x > y$  на 1024, то мы не сможем получить 1400, значит во 2 разряде  $x$  = 0, а  $y$  = 1, по 3 разряд  
пусть  $x > y$  на 512, чтобы получить 1400 ( $y$  = 0,  $x$  = 1) в разряд 128  
и 8  $y > x$  на 128 и 8 сотен ( $y$  = 1,  $x$  = 0), тем самым  
 $2048 - 1024 + 512 - 128 - 8 = 1400$ , значит



# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 4

И И О О О 1 3 0 4 4 2 5

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | Σ |
|---|---|---|---|---|---|---|
|   |   |   |   |   |   |   |

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

$$x: 10110100111 - 2887$$

$$y: 010111001111 - 1487$$

ответ: А) 4 ; Б)  $x = 2887, y = 1487$ .

1/2

из 3 и 2 можно составить <sup>послед</sup> с суммой 9 только 2 способами:

три 3

3 двойки; 1 тройка

кол-во способов ~~как~~ создать посл. длиной 5 из 3-х

$$C_5^3 = \frac{5!}{3! \cdot 2!} = 10$$

кол-во способов создать посл. длиной 5 из 2 и одну 3

$$C_5^1 \cdot C_4^3 = \frac{5!}{1! \cdot 4!} \cdot \frac{4!}{3! \cdot 1!} = 5 \cdot 4 = 20$$

↑ кол-во способов расставить  
3 при двойки на ост. места

кол-во способов составить посл. длиной 5 с суммой 3 -  $10 + 20 = 30$

$30 \cdot 2 \cdot 10^8$ , где 2 - кол-во посл. длиной 5

$$12, 3333333, 3 \quad x = 3333334$$

$$x \cdot 5 = 16666670 - \text{длина посл.}$$

ответ: ~~равна~~ длина посл. должна быть больше или равна 16666670.

ВНИМАНИЕ! Проверьте, чтобы то, что написано с этой стороны листа  
и反面 стороны





# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 4

И И О О О 1 3 0 4 4 2 5

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | Σ |
|---|---|---|---|---|---|---|
|   |   |   |   |   |   |   |

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

№4

1) 13

2) 68

3) 360

№5

1) 418 4

2) 40006 29998

3) 432504 322483

№3

посчитаем выигрышные и проигрыш. позиции

| В | В   | В   | В   | П | В   | В   |
|---|-----|-----|-----|---|-----|-----|
| 1 | 2   | 3   | 4   | 5 | 6   | 7   |
|   |     | 1 2 | 2 2 |   | 1 5 | 2 5 |
| П | В   | В   |     |   |     |     |
| 8 | 9   | 10  |     |   |     |     |
|   | 1 8 | 2 8 |     |   |     |     |

то есть выигрышная позиция та при размещении камней два числа или 1 или 2 или проигрыш

1) выиграет 1 игрок

разложив

10  
2 8

2) нетрудно заметить что проигрыш. позиция

только с 5 и повт каждые 3 раза: 5, 8, 11, 14, ...

то есть числа вида  $5+3x$

то есть числа 30 и 34 - выигрышные позиции  
то если 1 игрок разместит 30 в выигрышной позиции  
то 34 будет размещать 2-й игрок



# Олимпиада школьников «БЕЛЫЧОНОК»

Вариант № 4

И Ч О О О 1 3 0 4 4 2 5

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | Σ |
|---|---|---|---|---|---|---|
|   |   |   |   |   |   |   |

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

то есть 1 должен специально проиграть, то есть  
1 игрок должен в предпоследний свой ход сделать  
в 1 числе 1 или 2, а в другом проигрывать позицию  
и потом разбить 34 на 2 проигр. тем самым выигрывает 1 игрок

3) Выиграет 1 игрок или выигрывает  
14 - проигрывает позиция, а 7 - выигрывает, то есть  
1 игрок должен проигрывать позицию, а должен  
выиграть через 7, выигрывает 1 игрок.

Вариант № 3

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

|    |    |   |    |    |    |
|----|----|---|----|----|----|
| 1  | 2  | 3 | 4  | 5  | 6  |
| 10 | 15 | 0 | 23 | 16 | 64 |

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПС

**ВНИМАНИЕ!** Проверяется только то, что написано с этой стороны листа  
в разлке справа

N 1.

Заметим, что если какой-то бит числа  $x$  и  $y$  равен 1, то мы точно знаем, что биты в местах  $x$  и  $y$  ~~стационарные~~, также равны 1. Если какой-то бит числа  $x$  и  $y$  равен 0 и ~~стационарный~~ на том же месте, ~~то~~ и биты  $x$  и  $y$  равны 0, то биты чисел  $x$  и  $y$  стационарные на этих местах, ~~тоже~~ неравны 0.

$259_{10} = 101000000010_2$ ,  $142_{10} = 10001100_2$

|                   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|-------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 259 <sub>10</sub> | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 |
| 142 <sub>10</sub> | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 |

|   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 2 | 5 | 9 | 7 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 2 |
| 1 | 4 | 2 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 |   |
| x |   |   |   | 1 |   | 1 |   |   | 0 | 0 | 0 |   | 1 | 0 |   |
| y |   |   |   | 1 |   | 1 |   |   | 0 | 0 | 0 |   | 1 | 0 |   |
|   |   |   |   | 1 |   | 1 |   |   | 0 | 0 | 0 |   | 1 | 0 |   |

Это модные числа чисел 2594, 1420,  $x$  и  $y$ .  
 Заметим, что ~~во~~ во всех числах  $x$  и  $y$ , ко-  
 ное мы не знаем, для  $x$  и  $y$  равен 1.  
 А значит, если  $y$  числа  $x$  и  $y$  равен 1,  
 $y$  числа  $y$  и  $x$  равен 1, и наоборот,  
 значит, нам минимум надо решить 5 вопро-  
 с.

Ответ: 5

Orbelen: 5

1474



## Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 3

И Н О О О 1 6 4 6 9 2 5

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
|---|---|---|---|---|---|
|   |   |   |   |   |   |

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПИС)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа



N1. Продолжение

d) ~~Замечание, что~~~~это свойство не имеет отношения к поставленной задаче~~

Пусть у числа  $x$  ~~е~~  $m$  бит, которые мы не знаем, равны  $a, b, c, d, e$ . Тогда на этих местах биты числа  $y$  равны  $1-a, 1-b, 1-c, 1-d, 1-e$  и ~~из~~ ~~следует~~ ~~тогда~~, что ~~эти биты~~ ~~у~~ ~~числа~~  ~~$x$~~  ~~и~~  ~~$y$~~  ~~равны~~ ~~1~~. Тогда  $x-y = 2^{11} - 2^{11} + a \cdot 2^{10} -$

$$- (1-a) \cdot 2^{10} + 2^8 - 2^8 + b \cdot 2^8 - (1-b) \cdot 2^8 + c \cdot 2^7 - (1-c) \cdot 2^7 + d \cdot 2^3 - (1-d) \cdot 2^3 + e \cdot 2^2 - (1-e) \cdot 2^2 = a \cdot 2^{10} + (a-1) \cdot 2^{10} +$$

$$+ b \cdot 2^8 + (b-1) \cdot 2^8 + c \cdot 2^7 + (c-1) \cdot 2^7 + d \cdot 2^3 + (d-1) \cdot 2^3 + e \cdot 2^2 + (e-1) \cdot 2^2 = 1024(2a-1) + 256(2b-1) + 128(2c-1) +$$

$$+ 256c - 128 + 16d - 8 + 8e - 4 = 2048a - 1024 + 512b - 256 + 2048a + 512b + 256c + 16d + 8e - 2328$$

$$256a + 64b + 32c + 2d + e = 297$$

Если  $a=0$ , то  $297 = 64b + 32c + 2d + e \leq 64 + 3 \cdot 3 + 2 + 1 = 96 + 3 = 99$ , т.е.  $297 \leq 99$ , это неверно, след.

$$a=1$$

Если  $b=1$ , то  $35 = 64b + 32c + 2d + e \geq 64$ , т.е.  $35 \geq 64$ , это неверно, след.  $b=0$ .

2434

## Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 3

4 4 0 0 0 1 6 7 6 9 2 5

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
|---|---|---|---|---|---|
|   |   |   |   |   |   |

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПИС)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа



N1. Продолжение

$$32c + 2d + e = 35$$

Заметим, что  $32c + 2d + e \leq 32 + 2 + 1 = 35$ , что  
 нам известно достигается тогда и только  
 тогда, когда  $c = d = e = 1$ . След.  $x = 111010001110_2$ ,  
 $y = 101100000010_2$

$$x = 3726_{10}, y = 2818_{10}$$

$$\text{Ответ: } x = 3726, \\ y = 2818.$$

N2.

~~30~~

Пусть длина последовательности равна  $n$ .  
~~Нужно~~ Всевозможные ~~двоичные~~ двоичные  
 с суммой 3: 0003, 0030, 0300, 3000, 0111, 1011,

1101, 1110, 1200, 2100, 1020, 2010, 0120,  
 0210, 1002, 2001, 0102, 0201, 0012, 0021.

Их всего 20 штук. Для того, чтобы вставить  
 в последовательность блок на  $i$ -ое место,  
 есть 20 вариантов. А значит кол-во способов

составить последовательность равно  $20^n$ .

По условию,  $20^n \geq 10^{14}$ . Заметим, что если

~~какое-то~~  $n$  удовлетворяет неравенству,  
 то  $n+1$  тоже удовлетворяет неравенству.

Докажем это. П.к.  $20^n \geq 10^{14}$ ,  $20^{n+1} = 20 \cdot 20^n \geq 20 \cdot 10^{14} \geq 10^{15}$   
~~Также~~ ~~Заметим~~ ~~что~~  $n=14$  удовлетворяет неравенству.

Зуз 4



## Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 3

4 4 0 0 0 1 6 7 6 9 2 5

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
|---|---|---|---|---|---|
|   |   |   |   |   |   |

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПИС)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа

№2. Продолжение  
Проверим  $n = 7$ 

$$20^7 \geq 10^{14}$$

$$2^7 \cdot 10^7 \geq 10^{14}$$

$$2^7 \geq 10^7 \text{ неверно}$$

Проверим  $n = 11$ 

$$20^{11} \geq 10^{14}$$

$$2^{11} \cdot 10^{11} \geq 10^{14}$$

$$2^{11} \geq 10^3 \quad 2048 \geq 1000 \text{ верно}$$

Проверим  $n = 9$ 

$$20^9 \geq 10^{14}$$

$$2^9 \cdot 10^9 \geq 10^{14}$$

$$2^9 \geq 10^5$$

$$512 \geq 10^5 \text{ неверно}$$

Проверим  $n = 10$ 

$$20^{10} \geq 10^{14}$$

$$2^{10} \cdot 10^{10} \geq 10^{14}$$

$$2^{10} \geq 10^4$$

$$1024 \geq 10000 \text{ неверно}$$

П.С. для  $n = 10$  неравенство не выполняется,  
а для  $n = 11$  выполняется, неравенство выпол-  
няется для всех  $n \geq 11$ . А значит нужна  
последовательность, равная  $11$ , хотя бы  $11$ .  
Ответ: 744.

№4.

1) 6

2) 50

3) 247

№5

1) 1 4

2) 40004 30000

3)

4444

# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

4 4 0 0 0 1 2 0 1 7 2 5

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

| 1  | 2  | 3 | 4 | 5  | 6 | Σ  |
|----|----|---|---|----|---|----|
| 17 | 15 | 7 | 0 | 24 |   | 63 |

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

①  $2594_{10} = 101000100010_2$

$1420_{10} = 010110001100_2$

Обозначим места следующим образом в  $2594$  в 2-м представлении:

|                                       |
|---------------------------------------|
| 101000100010                          |
| 12, 11, 10, 9, 8, 7, 6, 5, 4, 3, 2, 1 |

Тогда можно сделать вывод, что на местах 2, 6, 10, 12 в числах  $x$  и  $y$

стоит "1", т.к. поразрядная конъюнкция возвращает "1", только в случае, когда в обоих числах стоит "1".

Посмотрим на число  $1420_{10}$  в 2-м представлении:

|                                       |
|---------------------------------------|
| 010110001100                          |
| 12, 11, 10, 9, 8, 7, 6, 5, 4, 3, 2, 1 |

Очевидно, что в обоих числах в 2-м представлении 12 разрядов, т.к. иначе их xor был бы больше 12 разрядов.

~~В 1-ом разряде~~ в 1-ом разряде обоих чисел стоит "0", т.к. и "xor" и "and" в 1-ом разряде возвращают "0", на 3-ем разряде в одном из чисел встречается "1". Т.к. "xor" вернул "1", а "and" - "0", аналогично с 4-ым местом. На 5-ом разряде аналогично с 1-ым стоит "0", также как и в 7-ом, в 8-ом, 9-ом, 11-ым аналогично 3-ему и 4-ому.

Тогда число  $x$  и  $y$  можно пока представить так:

$x: 1-1--010--10$

$y: 1-1--010--10$

Т.е. нам неизвестно 5 разрядов, но мы знаем, что если в одном "1", то в другом "0". Тогда ответ на пункт А) равен 5

**А) 5 запросов**



# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

И И О О О 1 2 0 1 7 2 5

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | Σ |
|---|---|---|---|---|---|---|
|   |   |   |   |   |   |   |

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

$$1148_{10} < 010001111100_2$$

Значит  $x - y = 1148$  в 2-м представлении можно записать столбиком так:

$$\begin{array}{r} 1-1-010-10 \\ 1-1-010-10 \\ \hline 10001111100 \end{array}$$

~~(в 5-ом разряде верно, что  $0+0=1$ )~~

Тогда соотношение  $y + 1148 = x$  имеет вид:

$$\begin{array}{r} + 1-1-0101-10 \\ 10001111100 \\ \hline 1-1-010-10 \end{array}$$

Тогда если бы в 11 разряде стояла бы "1", тогда бы перенос "1" в 12 разряд, а потом перенос в 13 разряд, но в обоих числах 12 разрядов  $\Rightarrow$  в 11 разряде  $y$  стоит "0", а в  $x$  — "1". В 6 разряде верно, что  $1+1=1 \Rightarrow$  "1" перейдет в 7-ой разряд, т.е.  $0+1+1=0$  и "1" перейдет в 8-ой разряд.

Тогда если бы в 8-ом разряде в  $y$  стояла бы "1", то "1" снова бы перешла в, но уже в 9-ой разряд и в 8-ом разряде  $x$  стояла бы "0". Тогда если бы в 10-ом разряде  $y$  стояла бы "1", то бы снова перенос, но тогда  $1+0+1=1 \Rightarrow$  тогда бы в 10-ом разряде  $y$  стояла бы "0".

~~(но если бы в 8-ом разряде стояла бы "0", тогда бы невозможно было бы определить 9 разряд, т.е. как минимум нам потребуются 22 разряда)~~

Но если бы в 8-ом разряде стояла бы "0", тогда бы "1" не перешла бы в 9-ой разряд. ~~но так не~~

ВНИМАНИЕ! Проверяться только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа



# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

4 4 0 0 0 1 2 0 1 7 2 5

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | $\Sigma$ |
|---|---|---|---|---|---|----------|
|   |   |   |   |   |   |          |

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

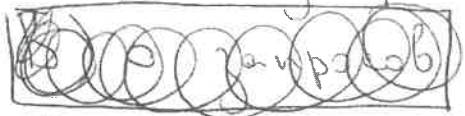
ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа



Но т.к. в 3-м разряде "хор" равен "1", то в "у" должен был бы стоять "1" или "0", а в "х" — "0" или "1", но добавив "0" — нельзя инвертировать число  $\Rightarrow$  в 4-ом разряде у "у" стоит "1", в 3-ом — "0", а в "х" наоборот. В 5-ом разряде у "у" стоит "0", а у "х" стоит "1" и в сумме дает "0"  $\Rightarrow$  "1" перешло из 3-го разряда, тогда если в 4-ом разряде стоит "0", то "1" пришла из 3-го разряда т.е. там стоит "1", но тогда в 4-ом разряде "хор" будет "0", а не "1"  $\Rightarrow$  в 4-ом разряде стоит "1", а в 3-ом разряде — "0".

Т.е.  $x$  и  $y$  равны ~~111100100110~~  $111100100110_2$  и  $101010101010_2$  соответственно ~~111100100110~~  $111100100110$  т.е.  $3878_{10}$  и  $2730_{10}$  соответственно.

И. кон-во запросов теперь станет равно 0



$$(5) x = 3878_{10}; y = 2730_{10}$$

4) Тест  $\sim 1: 16$

Тест  $\sim 2: 255$

Тест  $\sim 3: 5098$

5) Тест  $\sim 1: 5$

Тест  $\sim 2: 30002$

Тест  $\sim 3: 322483$

Задача 3: Ответы 1) подберит второй; 2) подберит второй; 3) подберит первый; решение не слр. стр



# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

4 1 0 0 0 1 2 0 1 7 2 5

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | $\Sigma$ |
|---|---|---|---|---|---|----------|
|   |   |   |   |   |   |          |

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

② Всего существует

10 вариантов как записать блок из 4 цифр (0,1,2),  
которые в сумме будут равны 6.

1. 2220
2. 2202
3. 2022
4. 0222
5. 1122
6. 1212
7. 1221
8. 2121
9. 2211
10. 2112

Т.е. в 4 цифрах можно зафиксировать  
10 вариантов. Значит в 8 цифрах  
можно зафиксировать  $10 \cdot 10 = 100$  вариантов  
и т.д. Значит, чтобы зафиксировать  $10^9$   
вариантов нужно 9 блоков по 4 цифры.  
Т.е. суммарно такая последовательность  
 $\leq 36$ . Значит мин. длина равна 36

Ответ: 36

③ 1) Когда число 17: Всегда будет побеждать 2-ой. Т.к.  
число 17 можно максимум разбить на 17 слагаемых по  
единице. Т.е. всего ходов будет 16. Тогда как бы первый  
игрок не разбивал число последний ход будет делать  
второй игрок (т.к. кол-во ходов четное).

2) Когда число 43: Аналогично с числом 17. Т.к.  
43 тоже не четное, ходов будет четное кол-во  $\Rightarrow$  побе-  
дит второй игрок

3) Когда число 34 и 47: Рассмотрим его как частный случай  
игро с числом 81 (34+47): оно тоже не четное, а значит если  
бы мы начали с числа 81 выиграл бы тоже второй т.к.  
кол-во ходов четно, НО 81 уже разбито на 34 и 47, а значит  
кол-во ходов для такой игры нечетно  $\Rightarrow$  победит первый  
игрок





# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант №

4

4 4 0 0 0 1 7 7 1 1 2 5

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

| 1  | 2  | 3 | 4  | 5 | 6 | Σ  |
|----|----|---|----|---|---|----|
| 15 | 10 | 7 | 23 | 8 |   | 63 |

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|----|----|----|
| 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0  | 1  | 1  | 1  | x  | y  |
| 2 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1  | 0  | 0  | 0  | x  | xy |

а) 1 строка таблицы показывает, что на позиции с "1" стоят слагаемые, которые войдут в разложение и  $x$  и  $y$  (таким образом эти позиции однозначно определены в обеих переменных).

2 стр. таблицы демонстрирует различия в бинарной записи  $x$  и  $y$  (если в ячейке стоит "1", то чтобы узнать значения  $x$  и  $y$  на этой позиции  $y$  и  $x$  и  $y$ , нам достаточно сделать лишь один запрос). А ячейки с "0" можно однозначно определить по 1 строке таблицы, т.к. "0" означает, что различий в этих позициях  $y$  и  $x$  и  $y$  нет.  $\Rightarrow$  Ответом будет кол-во "1" во 2 строке таблицы = 5.

Ответ: 5.

б) Представим, что  $x = 327 + k_1$ ;  $y = 327 + k$ , где  $k_1 + k = x \text{ xor } y$ , а 327 - общ. слагаемые  $x$  и  $y$  по 1 стр. таблицы, тогда

$$(327 + k_1) - (327 + k) = 1400$$

$$k_1 + k = (2048) + (1024) + (512) + (128) + (8)$$

(\*) - означает, что число полностью отразится либо к  $k_1$ , либо к  $k$ .

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа





# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 4

И И О О О 1 7 7 1 1 2 5

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Просверлятся только те, что записано с этой стороны листа.  
в рамке справа

№1 (продолжение)

воспользуемся методом перебора:  $K_1 = (2048) + (512)$

$$K = (1024) + (128) + (8) \Rightarrow X = 327 + K_1 = 2887 \Rightarrow$$

$$y = 327 + K = 1487$$

Ответ:  $x = 2887$ ;  $y = 1487$ .

№2 Всего существует два варианта получения 9 используя в качестве слагаемых цифры 2 и 3:  $(2+2+2+3)$  и  $(3+3+3)$ .

Рассчитаем кол-во перестановок в блоке по 5 цифр для каждого из случаев (по условию, в записи блоков мы можем использовать нули)

$$(2+2+2+3): 3 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 1 = 24 \text{ перестановки}$$

$$(3+3+3): 3 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 1 \cdot 1 = 8 \text{ перестановок}$$

Итого для каждого отдельного блока у нас есть  $8 + 24 = 32$  уникальные перестановки (в соответствии с условием), тогда

$$32^x \geq 100000000, \text{ где } x - \text{кол-во блоков по 5 цифр}$$

$$\Rightarrow x \geq 6$$

Значит длина последовательности  $l \geq$

$$\geq 6 \cdot 5; l \geq 30$$

Ответ:  $l \geq 30$ .

№4 Ответ: мест 1 = 13.  
мест 2 = 68.  
мест 3 = 360.



Вариант №

4

4 4 0 0 0 1 7 7 1 1 2 5

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | $\Sigma$ |
|---|---|---|---|---|---|----------|
|   |   |   |   |   |   |          |

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1/5 Ответ: тест 1 = 1 5  
 тест 2 = 15 2  
 тест 3 = 50 2

1/3 Выигрышная стратегия заключается в том, чтобы делить число на 2 проигрышных или 2 выигрышных. Т.к. если число выигрышное, то после его полного разложения код перейдет к другому игроку и в случае 2-го выигрышного числа этот игрок победит.

Изначально у нас есть 2 проигрышных числа 1 и 2, составим таблицу по типу чисел исходя из этого факта.

|   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |        |
|---|---|---|---|---|----|----|----|----|----|----|----|----|--------|
| В | 3 | 5 | 6 | 8 | 9  | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | и т.д. |
| П | 1 | 2 | 4 | 7 | 10 |    |    |    |    |    |    |    |        |

Таким образом проигрышных чисел всего 5: 1, 2, 4, 7, 10; т.к. все последующие раскладываются на сумму двух победных  $\Rightarrow$  (см. выше) являются выигрышными.

Перейдем к случаю в задаче:

- 1) В первом случае выигрывает 2 игрок, т.к. число 10 проигрышное.
- 2) Во втором случае выигрывает 2 игрок, т.к. оба числа (30 и 34) выигрышные.
- 3) В третьем случае победит 1 игрок, т.к. число 17 - выигрышное, а 7 - проигрышное.





# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант №

4

И И О О О 1 7 7 1 1 2 5

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | $\Sigma$ |
|---|---|---|---|---|---|----------|
|   |   |   |   |   |   |          |

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1/3 (продолжение)

После полного разложения победного числа 17 код перейдет ко второму игроку, а оставшееся число 8 - проигрышное

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что написано с этой стороны листа





# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 4

И И 0 0 0 1 2 5 5 6 2 5

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

| 1 | 2  | 3 | 4  | 5  | 6 | $\Sigma$ |
|---|----|---|----|----|---|----------|
| 0 | 15 | 0 | 23 | 24 |   | 62       |

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

Задание №4.

Тест 1 : 13

Тест 2 : 68

Тест 3 : 360

Задание №5.

Тест 1 : 1 5

Тест 2 : 40006 29998

Тест 3 : 432507 322483

Задание №3.

Стратегия игры: Вместо максимальной числа  $n$ , записанного на доске, писать числа 1 и  $n-1$ . По какой стратегии будет выигрывать игрок 1 если ~~первое~~ самое первое число было четным и игрок 2 если первое число было четным.



# Олимпиада школьников «БЕЛЧОНОК»

Вариант №

4

И И О О О 1 2 5 5 6 2 5

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

Первый случай:

Записано число 10, оно

единичное и четное, значит выигрывает игрок 2.

Ответ: 2

Второй случай:

Числа 30 и 34 в сумме <sup>дают</sup> четное, значит выигрывает игрок 2

Ответ: 2

Третий случай:

Числа 17 и 7 в сумме дают четное, значит выигрывает игрок 2.

Ответ: 2

Пок ва: При правильной игре если сумма чисел изначально равна четному числу - выигрывает игрок 2, иначе игрок 1.

(Сумма чисел не меняется после хода)  
Искключение: игрок 2 выигрывает если изначально нет чисел больше 2.



Вариант № 4

И И О О О 1 2 5 5 6 2 5

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

Задание № 2.

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | Σ |
|---|---|---|---|---|---|---|
|   |   |   |   |   |   |   |

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

Возможные блоки с суммой цифр 9:

33300 (и возможные перестановки)

32220 (и возможные перестановки)

В первом случае кол-во перестановок  $= \frac{5!}{2! \cdot 3!} = 10$ Во втором случае кол-во перестановок  $= \frac{5!}{3!} = 20$ 

Поскольку последовательность состоит из блоков, то кол-во различных последовательностей с  $n$  блоками  $= (10+20)^n$

Нужно найти такое  $n$ , что кол-во последовательностей будет больше  $10^8$ , значит  $(10+20)^n > 10^8$

$30^n > 10^8$ , минимальное  $n$  при котором будет выполняться условие  $30^n > 10^8$  равно 6

Длина таких последовательностей  $= 5 \cdot 6 = 30$ Ответ: 30



# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 3

И Н О О О 1 3 4 1 0 2 5

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа



①  $2594_{10} = 101000100010_2$   
 $1420_{10} = 10110001100_2$

| 1  | 2  | 3 | 4 | 5  | 6 | Σ  |
|----|----|---|---|----|---|----|
| 15 | 15 | 7 | 0 | 24 |   | 61 |

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

В обоих числах ( $x$  и  $y$ ) единицы только стоят в тех разрядах, где есть единицы у двоичного представления числа  $2594$ . Операция xor аналогична поразрядной операции «не равно», следовательно если в каком-то из разрядов числа  $1420$  в двоичном виде стоит ноль, то у чисел  $x$  и  $y$  в этом разряде ~~стоят~~ стоит одно и то же значение (либо и там и там 0, либо 1). Таким образом, нам известно, что числа  $x$  и  $y$  выглядят так:

$x = 1\_1\_ \_010\_ \_10_2$  Здесь пропущены в тех разрядах, где 1 дает 0 xor дает 1

т.к. в таком случае ~~только один вариант~~ это единственный возможный вариант. На месте символов ~~может стоять~~ <sup>или 0</sup> ~~или 1~~, однако, т.к. xor там равен 1, то если в числе  $x$  в таком разряде стоит 0, то в соответствующем разряде числа  $y$  должна стоять единица, и наоборот. Таким образом, если узнать, какие цифры стоят на месте пропусков в одном из чисел, становится автоматически известно и другое число. Тогда минимальное число запросов это 5.

$908_{10} = 1110001100_2$ . Запишем в столбик  $x - y = 908$ :

Используя знание арифметики, найдем, что  $x = 111010101110_2 = 3758_{10}$   
 $y = 101100100010_2 = 2850_{10}$

Ответ: А) Нет запросов

Б)  $x = 3758$   $y = 2850$

# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 3

И Н О О О 1 3 4 1 0 2 5

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

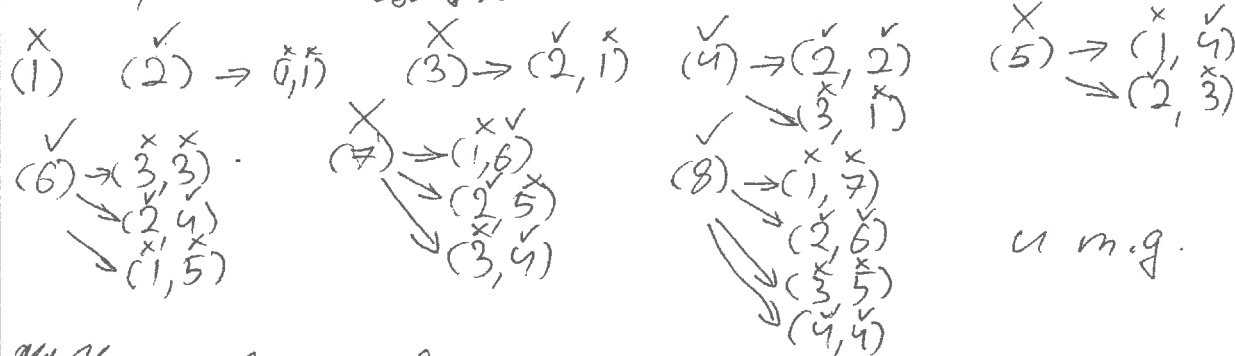
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | Σ |
|---|---|---|---|---|---|---|
|   |   |   |   |   |   |   |

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

② Блок может состоять из цифр 0, 1, 1, 1; или 0, 0, 1, 2; или 0, 0, 0, 3. Для первого случая, как и для третьего, есть  $C_4^1 = 4$  варианта. Для второго случая есть  $C_4^2 = 6$  способов расставить нули, и для каждого из способов два варианта расставить 1 и 2, т.е. всего 12 вариантов. Итого возможно  $4 + 4 + 12 = 20$  различных блоков. Тогда  $20^n \geq 10^{14}$ , где  $n$  - искомое кол-во блоков; минимальное  $n = 11$  блоков = 44 цифры.

Ответ: сорок четыре цифры.

③ Очевидно, что позиция 0 и позиция 40 - проигранные. Если на доске несколько чисел, то позиция считается проигранной, только если все числа на доске проигранные. Порядок чисел на доске значения не имеет. Проигранными первыми 8 чисел:



Число является выигранным, только если оно ведет хотя бы в одну позицию, где оба числа будут проигранными. Заметим, что четные числа всегда выигранные, т.к. их можно разделить пополам, а затем просто повторить ходы противника, т.е. если слон сходит противник, то слонете сходят и вы, сделав аналогичный ход. Нечетное число можно разделить только на четное и нечетное числа, т.е. из нечетного числа нельзя сделать проигранную для противника





## Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 3

|   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| И | Н | О | О | О | 1 | 3 | 4 | 1 | 0 | 2 | 5 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

позицию. Таким образом, все нечетные числа до 40 - простые.

|   |   |   |   |   |   |          |
|---|---|---|---|---|---|----------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | $\Sigma$ |
|   |   |   |   |   |   |          |

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

Теперь рассмотрим нечетные числа больше 40. Любое из них можно разделить на 40 и нечетное число.

Если есть <sup>нечетное</sup> число от 41 до 79 включительно, то из него можно получить 40 и нечетное число меньше 40, то есть поставить противника в проигрывающую позицию. Следовательно, что любое четное число, кроме 40 - выигрышное, получается, что любое ~~н~~ число от 41 до ~~80~~ <sup>но меньше 121</sup> 80 включительно - выигрышное. Для чисел больше 80, действует та же закономерность, что и в начале: четные числа - выигрышные, а нечетные - проигрывающие, т.к. из них нельзя получить два проигрывающих числа. Рассуждая дальше, можно понять, что есть еще одна закономерность. В диапазонах ~~н~~  $[1; 40]$ ;  $[81; 120]$ ;  $[161; 200]$  и т.д. четные числа - выигрышные (кроме 40, разумеется), а нечетные - проигрывающие. А в диапазонах  $[41; 80]$ ;  $[121; 160]$ ;  $[201; 240]$  и т.д. все числа - выигрышные.

Разбор данных случаев:

- 1) (27) - простое число  $\Rightarrow$  поделит второй  
игрок. На первом ходе первый игрок раз-  
деляет 27 на четное и нечетное число. Второму  
игроку в таком случае нужно разделить получав-  
шееся четное число пополам, а затем вернуть  
~~второму игроку первый игрок разделяет полученное число~~  
~~на четное и нечетное число. Второму игроку~~  
~~нужно разделить полученное четное число пополам,~~  
~~а затем вернуть второму игроку первый игрок~~  
и далее действовать аналогично, т. е. делить  
четные числа пополам. Нетрудно догадаться, что

# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 3

И Н О О О 1 3 4 1 0 2 5

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

Второй игрок всегда сможет сделать ход, пока первый не проиграет.

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | $\Sigma$ |
|---|---|---|---|---|---|----------|
|   |   |   |   |   |   |          |

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

2) (81) — проигрышное число  $\Rightarrow$  победит второй игрок. Независимо от первого хода, второй игрок сможет сделать так, что на доске останется число 40 и нечетные проигрышные числа. Далее второго игрок должен действовать, как в первом случае — делить четное число, получившееся после хода первого игрока, пополам.

3) (55, 68) — оба числа выигрышные  $\Rightarrow$  выиграет первый игрок. Ему нужно, независимо от хода второго игрока, делить пополам любое из имеющихся на доске четных чисел.

④ 1) 4

2) 5

3) 6

⑤ 1) 1 4

2) 40004 30000

3) 432507 322483

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа





# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 3

И И О О О 1 4 7 6 3 2 5

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

4. местный файи 1 - 4;  
местовый файи 2 - 5;  
местовый файи 3 - 8

| 1  | 2  | 3 | 4 | 5  | 6 | Σ  |
|----|----|---|---|----|---|----|
| 15 | 15 | 7 | 0 | 24 |   | 61 |

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

5. местовый файи 1 - 1 4;  
местовый файи 2 - 4 0 0 0 4 3 0 0 0 0;  
местовый файи 3 - 4 3 2 5 0 4 3 2 2 4 8 3;

1.  $x > y$

$$x \wedge y = 2594_{10} = 101000100010_2$$

$$x \vee y = 1420_{10} = 010110001100_2$$

А) Числа  $x$  и  $y$  в десятичной системе счисления будут длины 12 как  $x \wedge y$ , так как длина  $x \vee y$  меньше  $x \wedge y \Rightarrow$  если добавим нули разряд к  $x$  и  $y$ , то  $x \wedge y$  и  $x \vee y$  в этом разряде будут равны 0 (т.к. просто добавим недостающие нули)  $\Rightarrow x', y' \neq 1, 1$  и  $x', y' \neq 0, 1$ ;  $x', y' \neq 1, 0$ , где  $x', y'$  значения 0 или 1 в добавленном разряде  $\Rightarrow$  длина  $x$  и  $y$  равна 12.

В разряде где  $x \wedge y$  равно 1 значенный разрядов  $x$  и  $y$  будут равны 1 по определению поразрядной конъюнкции.

В разряде где  $x \wedge y = 0$  и  $x \vee y = 0$  значенный разрядов  $x$  и  $y$  будут равны 0.

Тогда мы можем точно определить значения в некоторых разрядах  $x$  и  $y$ :

$$x = 1 \_ 1 \_ \_ 0 1 0 \_ \_ 1 0$$

$$y = 1 \_ 1 \_ \_ 0 1 0 \_ \_ 1 0$$

Тогда минимальное количество запросов потребуется 5, т.к. у нас остались разряды где  $x \wedge y$  равно 0 и  $x \vee y$  равно 1, а значения второго аргумента для  $x \vee y$  можно определить по значениям первого аргумента.



# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 3

И И О О О 1 4 7 6 3 2 5

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проводятся те задания, что написано с этой стороны листа в правом столбце

1. Б)  $x - y = 908$

$x = y + 908$

$908_{10} = 001110001100_2 = 2^2 + 2^3 + 2^4 + 2^8 + 2^9$

$x = 11101010110$

$y = 101100100010$

можно было заметить, что  $2^2 + 2^3 + 2^4$  простит нас в знаках этих разрядов 1 единица и 0 единиц. Это мы не можем так просто заметить, так как  $2^9$ , т.к. в этом разряде уже стоит 1. Тогда мы можем представить  $2^9$  как  $2^8 + 2^8$  как  $2^{10} - 2^8$ , т.к.  $2^9 + 2^8 = 2^8 \cdot 3 = 2^{10} - 2^8 = 2^8 \cdot 2^2 - 2^8 = 2^8 \cdot (4 - 1) = 2^8 \cdot 3$  разряд  $2^{10}$  свободен. Тогда получаем  $x = 11101010110$   $1110_2 = 3758_{10}$  и  $y = 101100100010_2 = 2850_{10}$ .

Ответ: А) 5 запросов;

Б)  $x = 3758$ ;  $y = 2850$

2. Найдите количество различных вариантов двоичных из 4 цифр:

$3 = 1 + 1 + 1$  4 варианта 0111, 1011, 1101, 1110

$3 = 2 + 1$  4 · 3 = 12 вариантов 2100

$3 = 3$  4 варианта 2010

3000 2001

0300 1200

0030 0210

0003 0201

1020

0120

0021

1002

0102

0012

Суммарно выходит  $4 + 12 + 4 = 20$  вариантов для каждого двоичного.



# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 3

И И О О О 1 4 7 6 3 2 5

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проставляется только то, что записано с этой стороны листа



## 2. Прогулочные

Тогда существует  $2^n$

различных последовательностей длины  $n$  бусов. Нам нужно чтобы:

$$2^n \geq 10^{14}$$

$$(2 \cdot 10)^n \geq 10^{14}$$

$$2^n \cdot 10^n \geq 10^{14}$$

Значит перебор значений  $n$  по численности от  $n=14$ ;

$$2^{14} \cdot 10^{14} \geq 10^{14}$$

$$2^{13} \cdot 10^{13} = 8192 \cdot 10^{13} = 8,192 \cdot 10^3 \cdot 10^{13} = 8,192 \cdot 10^{16}$$

$$8,192 \cdot 10^{16} \geq 10^{14}$$

$$2^{12} \cdot 10^{12} = 4096 \cdot 10^{12} = 4,096 \cdot 10^3 \cdot 10^{12} = 4,096 \cdot 10^{15}$$

$$4,096 \cdot 10^{15} \geq 10^{14}$$

$$2^{11} \cdot 10^{11} = 2048 \cdot 10^{11} = 2,048 \cdot 10^3 \cdot 10^{11} = 2,048 \cdot 10^{14}$$

$$2,048 \cdot 10^{14} \geq 10^{14}$$

$$2^{10} \cdot 10^{10} = 1024 \cdot 10^{10} = 1,024 \cdot 10^3 \cdot 10^{10} = 1,024 \cdot 10^{13}$$

$$1,024 \cdot 10^{13} < 10^{14}$$

Тогда  $n \geq 11$  бусов.

Ответ: 11 бусов.

(последовательности должны быть длины бусов или равной 11 бусов).

## 3. Кеша и стереть

Кеша и стереть

Рассмотрим ситуацию когда на доске написано число,  $\checkmark$  будем обозначать победу начинающего игрока (выигрывает ситуация), а  $\times$  победу следующего за начинающим игрока (проигрывает ситуация):

1.  $\times$  4.  $\checkmark$

2.  $\checkmark$  5.  $\times$

3.  $\times$  6.  $\checkmark$

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | $\Sigma$ |
|---|---|---|---|---|---|----------|
|   |   |   |   |   |   |          |

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 3

И И О О О 1 4 7 6 3 2 5

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

## 3. Продолжение

Так как все разбитые сегменты  
и в двух вариантах и в  
и  $n$ , где  $n \geq 2$ .

1) 24 победит второй игрок

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | $\Sigma$ |
|---|---|---|---|---|---|----------|
|   |   |   |   |   |   |          |

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверьте, чтобы на этой странице было  
и в рамке справа





# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 4

|   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| И | И | 0 | 0 | 0 | 1 | 9 | 6 | 6 | 5 | 2 | 5 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

| 1 | 2  | 3 | 4  | 5  | 6 | Σ  |
|---|----|---|----|----|---|----|
| 0 | 15 | 7 | 23 | 16 |   | 61 |

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

W7

$$X \wedge Y = 327$$

$$327 = 256 + 64 + 4 + 2 + 7 =$$

$$= 0007.07000111_2$$

$$X \oplus Y = 3270 \quad (\oplus - \text{xor})$$

$$3270 = 2048 + 7024 + 728 + 64 + 4 + 2 =$$

$$= 1100.11000110_2$$

ВНИМАНИЕ! Проверьте только то, что записано с этой стороны листа



# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 4

И И О О О 1 9 6 6 5 2 5

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5  | 6 | Σ |
|---|---|---|---|----|---|---|
|   |   |   |   | 16 |   |   |

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

175

мест 7: 878 4

мест 2: 40006 29998

мест 3: 432507 3 22483

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа





# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 4

4 4 0 0 0 1 9 6 6 5 2 5

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | $\Sigma$ |
|---|---|---|---|---|---|----------|
|   |   |   |   |   |   |          |

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

W4

мест 1: 73

мест 2: 68

мест 3: 360

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа



# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 4

И Ч О О О 1 9 6 6 5 2 5

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | Σ |
|---|---|---|---|---|---|---|
|   |   |   |   |   |   |   |

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

WZ

$$9 = 3+3+3 \text{ — кол-во способов } (5^3 = \frac{5 \cdot 4}{2} = 10)$$

$$9 = 3+2+2+2 \text{ — кол-во способов } (4^3 \cdot 5 = 5 \cdot 4 = 20)$$

⇒ примерно 30 способов для блока.

⇒ Пусть  $x$  блоков

$$\text{тогда } 30^x \geq 10^8$$

$$30^4 = 81 \cdot 10^4$$

$$(30^5 = 243 \cdot 10^5) \quad 30^6 \approx 6 \cdot 10^8$$

каждый блок по 5. ⇒ ответ:  $45 \cdot 5 = 225$

Ответ: 30

W3

1) Пусть на доске записаны числа  $x$  и  $y$ ,  $x=y$ .

Тогда как бы прок не сходил, его оттонок не может повторить его ход. Таким образом каждый ход совершит оттонок, ходящий сейчас прок. ⇒ Если прок сейчас для какого-либо прока на доске написаны равные числа, он пропустит.

2.) Пусть на доске единственное число 4, тогда его можно представить только как 7 и 3, а 3 только как 7 и 2.



# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № \_\_\_\_\_

И И 0 0 0 1 9 6 6 5 2 5

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | $\Sigma$ |
|---|---|---|---|---|---|----------|
|   |   |   |   |   |   |          |

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

$\Rightarrow$  стертые вычеркивает.

Стратегия для игрока 1 в случае 30 и 34.

1 ход - ~~первый~~ записать вместо 34 30 и 4.

таким образом на доске числа 30; 30; 4.

• если второй сделает записи вместо 4 7 и 3, то мы записываем вместо 3 7 и 2.

• а если второй записи вместо числа  $x$ , найденного ранее из 30, числа  $a$  и  $b$ , записываем вместо ~~второго~~  $x$  найденного из ~~второго~~ 30 (или ~~второго~~ ходы) также числа  $a$  и  $b$ . таким образом первый игрок сделает последний ход и победит.

# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 4

И И О О О 1 2 9 8 3 2 5

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

Задача 1.

324 в двоичной - 101000111  
3720 - 111010001000

| 1  | 2  | 3 | 4  | 5 | 6 | Σ  |
|----|----|---|----|---|---|----|
| 15 | 15 | 0 | 22 | 8 |   | 60 |

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

Сразу можно сказать, что числа  $x$  и  $y$  выглядят так:

$x$  -  $???1?100?111$  | Знаки "?" стоят потому, что  
 $y$  -  $???1?100?111$

при компьютерном в этом бите получились "0", а при ручном "1", значит у  $x$  и  $y$  там разные значения, но нельзя сказать, где  $x$  1, а где 0. Поставим битов 5, значение соответствующего бита в  $y$  однозначно определится битом из  $x \Rightarrow$  понадобится 5 запросов

Сейчас, пока не известно бита "?", можно рассмотреть так, чтобы  $x - y = 1400$ .

Поставим 11, 10, 9, 7 и 3 бита. Тогда "11", 9

биты числа  $x$ , а 10, 7 и 3 - числа  $y$ .

Тогда  $x = 2864$ ,  $y = 1464$ ,  $x - y = 1400$

Задача 2.

Сумму 3 из чисел 2 и 3 можно получить двумя способами:  $3+3+3=9$ ;  $2+2+2+3=9$ . Перечислим все возможные бинарные способы - 10, второе - 20. Итого - 30 способов на бинар.

Есть такие бинары 15, тогда различные сочетания

$10^5 \cdot 3 \cdot 2 \cdot 3 \cdot 2 \cdot 8 \cdot 2 \cdot 4 \cdot 2 \cdot 6 \Rightarrow$  не подходит. А если  $10^6$ , то

$10^6 \cdot 3 \cdot 2 \cdot 3 \cdot 2 \cdot 8 \cdot 2 \cdot 4 \cdot 2 \cdot 6 > 10^8 \Rightarrow$  Ответ:  $5 \cdot 6 = 30$



# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 4

И И 0 0 0 1 8 9 2 3 2 5

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

Задача 4.

Тест 1, ответ: 12

Тест 2, ответ: 64

Тест 3, ответ: 358

Задача 5.

Тест 1, ответ: 15

Остальные тесты ни одна из достигших их  
сред разработчик не сможет принять.

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | Σ |
|---|---|---|---|---|---|---|
|   |   |   |   |   |   |   |

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверьте только то, что записано с этой стороны листа  
в рамке справа



# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 4

И И 0 0 0 1 7 9 2 4 2 5

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

№ 1

| 1  | 2 | 3  | 4  | 5  | 6 | Σ  |
|----|---|----|----|----|---|----|
| 10 | 0 | 10 | 15 | 24 |   | 59 |

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

А. Получили два числа записав их

$$327(4x \times 1y = 327) \text{ и } 3720(4x \times 10y = 3720)$$

$$327_{10} = 101000111_2$$

$$3720_{10} = 111010001000_2$$

Число из двоичной записи числа 327 можно сказать, что на раз-  
ряды 0, 1, 2, 6 и 8 в шесте  $x$  и  $y$  стоят единицы (т.к. число 111 = 1)  
За счёт количества разрядов операции  $x \times y$  должны быть выполнены,  
что за единицы  $y$  разрядов только одного числа. Если  $x \times y$  это  
разряд = 1, тогда  $y$  другое число на этом разряде другое, значит,  
иногда может быть, как и  $y$  число 2.

Можно образовать десятичные значения разрядов 3, 4, 5, 7,  
9, 10 и 11 другого числа, чтобы получить сумму  $x \times y$ .

Итого, необходимо как минимум 7 запросов

б)  $x - y \pm 1400_{10} = 7y + 1400_{10} = x \Rightarrow y + 01010111000_2 = x_2$  При этом 7 и 9 не могут  
отдавать ни разрядов кроме 0, 1, 2, 6, 8, и  $x \times y$  должны выполняться, тогда

$$x = 101101000111_2 = 2887_{10}$$

$$\Rightarrow y = 010111001111_2 = 1487_{10}$$

$$111010001000_{10y}$$

Ответ: 1) 7; 2) 2887; 3) 1487

№ 4

Ответ: 1) 13; 2) 68

№ 5

Ответ: 1) 1, 5; 2) 40006, 39998; 3) 432507, 322483

ВНИМАНИЕ! Проверьте только то, что записано с этой стороны листа  
в рамке справа





# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 4

И И О О О 1 7 9 2 4 2 5

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

№ 3

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | Σ |
|---|---|---|---|---|---|---|
|   |   |   |   |   |   |   |

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

2) В случае 2, когда не было

чисел 30 и 34 зарегистрированы побеждают 1-ый игрок.

Первым ходом он делает 34 из 30 + 4. Если 2-ой игрок делает 4 (возможны также ходы на 1+3), тогда 1-ый игрок делает 3 из 2+1. Если игрок 2 делает какой-либо ход из 30, тогда игрок 1 повторяет его ход на уроне. Таким образом, Первый игрок победит, повторив ходы 34 и 30 на всем, кроме ходов 4 и 3, тогда победит 2-ой игрок.

1) В первом случае побеждает игрок 2. Для этого после того, как 1-ый игрок делает 2-ой игрок делает из большего числа на доске ходов, меньшее из полученных игрок 1. Тогда в случае с 10 получается 10 из 10, 6 из 6, следовательно, победит игрок 2.

3) В третьем случае (17 и 7) побеждает 1-ый игрок. Первым ходом он делает 17 из 10 и 7 (или 10+7+7). Если игрок 2 делает 10, то игрок 1 действует по стратегии для 2-го игрока в том случае (или с 10). Если игрок 2 делает 7, тогда игрок 1 действует по стратегии для 2-го игрока и повторяет ходы первого на уроне. Таким образом, выигрывает стратегия, представляющая из себя выигрывающую стратегию в выигрывающей стратегии для случая 1 и 2.

## Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

**Вариант № 2**

|   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 4 | 4 | 0 | 0 | 0 | 1 | 5 | 2 | 5 | 5 | 2 | 5 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

21. (a)

a)  $x \wedge y = 2049 = 100000000001_2$

|    |    |   |   |    |   |          |
|----|----|---|---|----|---|----------|
| 1  | 2  | 3 | 4 | 5  | 6 | $\Sigma$ |
| 17 | 10 | 7 | 0 | 24 |   | 58       |

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

следовательно 1-й и 12-й разряды  $x, y$  равны 1

$$x = \dots \dots \dots \underbrace{\dots \dots \dots}_{10} \dots \dots \dots /_2 \quad y = \dots \dots \dots \underbrace{\dots \dots \dots}_{10} \dots \dots \dots /_2$$

Причем со 2-го по 11-й разрезы значения  $x, y$  не совпадают, то есть в одном разрезе  $y$  не может стоять одно и то же число в обоих  $x, y$ .

$$X \text{ xor } y = 5928 = 1011100101000_2$$

② Отсюда следует, что с 14-го и более разрядов значения  $x, y$  совпадают.

Из утверждения ①, ② следует, что значения разрядов  $x, y$  с 14-го и более включительно равны 0, то есть  $x, y$  имеют всего 13 разрядов. Заметим, что если в двух полученных ответах в одном разряде число 0, то в этом же разряде  $x, y$  стоит число 0, если же в  $x$  или  $y$  стоит 1, то можно задать вопрос, т.к. числа в данных разрядах разные (утверждение 1), то зная значение разряда  $x$ , мы сможем точно узнать  $y$ . Таких разрядов всего 6, значит можно задать 6 вопросов.

Ответ: 6.

Robert: 6.



# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 2

|   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| И | И | 0 | 0 | 0 | 1 | 5 | 2 | 5 | 5 | 2 | 5 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | Σ |
|---|---|---|---|---|---|---|
|   |   |   |   |   |   |   |

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа



№1 (8)

б)  $x - y = 3816 = 111011101000_2$

основываясь на (а),

где мы выяснили, что

$$x = *1***00*0*001_2$$

$$y = *1***00*0*001_2$$

Получаем:

$$\begin{array}{r} *1***00*0*001 \\ - *1***00*0*001 \\ \hline 111011101000 \end{array}$$

Зная, что на месте  $*$ , в одном разряде  $x, y$  значения различны получаем единственное решение

$$x = 1101100001001_2 = 6921$$

$$y = 1100000100001_2 = 3105$$

Ответ: 6921, 3105.

# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 2

И И О О О 1 5 2 5 5 2 5

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | Σ |
|---|---|---|---|---|---|---|
|   |   |   |   |   |   |   |

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

№2.

Заметим, что вариантов различных блоков, удовлетворяющих условию всего 9 : 1333, 3133, 3313, 3331, 2233, 2323, 2332, 3232, 3322.

Тогда если блоков  $n$ , то длина последовательности  $4n$ , а различных последовательностей  $9^n$ .

То есть нужно найти минимальное  $n$  такое, что  $9^n \geq 10^{10}$ . при  $n \in \mathbb{N}$ ,  $n \geq 11$  то есть длина  $n$  последовательности  $4n = 44$

Ответ: 44.

№3.

1) Если на доске записано число 21, то можно совершить 20 действий, то есть выигрывает второй игрок

2) Если на доске записано число 61, то 1-й игрок раскладывает его на 30 и 31, остается 30 операций и он выигрывает.

3) Если на доске записаны числа 42 и 47 рассматривая 7 случаев (продолжение лист 4)





# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 2

4 11 0 0 0 1 5 2 5 5 2 5

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

из продолжение

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | $\Sigma$ |
|---|---|---|---|---|---|----------|
|   |   |   |   |   |   |          |

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

Заметим, что если на доске равно одно число  $> 30$ , то игрок, чей сейчас ход выигрывает, т.к. он может разложить число на два меньших 30 или на 30 и остаток, тем самым выиграв на каком-то ходе до конца игры.

Значит проигрывает тот, у кого на доске числа 31, 31 и 27 единиц. Заметим, что такой исход может случиться через 27 ходов, то есть при правильной игре обоих игроков 2-й проигрывает.

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа



# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 2

|   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| и | и | 0 | 0 | 0 | 1 | 5 | 2 | 5 | 5 | 2 | 5 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

№4. (C++)

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5  | 6 | Σ |
|---|---|---|---|----|---|---|
|   |   |   | 0 | 24 |   |   |

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

тест 1 : 7  
тест 2 : 22  
тест 3 : 99

№5. (C++)

тест 1 : 1 10  
тест 2 : 39994 30003

тест 3 : тест не копируется  
файл не копируется (превышение ОЗУ)

тест 3 : 432507 322483

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа  
в рамке справа





# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 3

И И О О О 1 5 2 6 8 2 5

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

| 1  | 2  | 3 | 4 | 5  | 6 | Σ  |
|----|----|---|---|----|---|----|
| 10 | 15 | 7 | 0 | 24 |   | 56 |

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

① а) Сначала определим число 2584 и его разность, нужно найти такое число при (лог) (лог) будет 1420;

первый и последний ~~цифры~~ <sup>цифры</sup> числа 2584, так как 2584, то первый = 1, а 2584 - второй, то последний будет 0, оставшиеся цифры 10

Ответ: 10

б)  $x = 3458$

$y = 2850$

③ Если 25:

Подходит первый при любой строке, потому что 25 или на два

Если 81:

Подходит второй, при любой строке, потому что 81 или на одну цифру больше

Если 55; 68

Подходит первый, при любой строке, потому что 55 или на одну цифру больше

② при цифрах 0, 1, 2, 3 и числах блока равной 3, существуют всего 20 вариантов блока.

на каждом этапе в последовательности можно выбрать один из 20 чисел, значит нужно умножить на 20, пока число не превзойдет 10, не будет равно 10, это произойдет, когда функция будет равна 11

Ответ: 11

④ Тест 1:

Тест 2:

Тест 3:

⑤ Тест 1: 1 4

Тест 2: 40004 30000

Тест 3: 432507 322483

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа



Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 3

440061576125

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа

1.  $x > y$ ,

$x \in \mathbb{N}, y \in \mathbb{N}$

$x_2 \wedge y_2 = 2594$

$x_2 \oplus y_2 = 1420$

$x_2$  - запись  $x$  в 2 системе чис.

$y_2$  - запись  $y$  в 2 системе чис.

Таблица истинности с правой цифрой.

| $x_2$ | $y_2$ | $x_2 \wedge y_2$ | $x_2 \oplus y_2$ |                    |
|-------|-------|------------------|------------------|--------------------|
| $a_1$ | $a_2$ | 0                | 0                | $a_1 = 0; a_2 = 0$ |
| $b_1$ | $b_2$ | 1                | 0                | $b_1 = 1; b_2 = 1$ |
| $c_1$ | $c_2$ | 0                | 1                |                    |
| $d_1$ | $d_2$ | 0                | 1                |                    |
| $e_1$ | $e_2$ | 1                | 0                | $e_1 = 0; e_2 = 0$ |
| $f_1$ | $f_2$ | 0                | 0                | $f_1 = 1; f_2 = 1$ |
| $g_1$ | $g_2$ | 0                | 0                | $g_1 = 0; g_2 = 0$ |
| $h_1$ | $h_2$ | 1                | 0                | $h_1 = 1; h_2 = 1$ |
| $i_1$ | $i_2$ | 0                | 1                | $i_1 = 1; i_2 = 0$ |
| $j_1$ | $j_2$ | 0                | 1                | $j_1 = 1; j_2 = 1$ |
| $k_1$ | $k_2$ | 1                | 0                | $k_1 = 1; k_2 = 1$ |

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

Цифр 12, т.к. ~~самая~~ левая цифра  $x_2$  и  $y_2$  не могут быть равны 0. Только в случае того, что они равны 0 в условии  $x_2 \wedge y_2$  и  $x_2 \oplus y_2$  может быть 0, ~~т.к.~~ натуральные числа не имеют ведущих 0.

А) Когда и в условии  $x_2 \wedge y_2$ , и в  $x_2 \oplus y_2$  стоит 0, значит цифра  $x_2$  ~~и~~  $y_2$  равна 0. Когда только в условии  $x_2 \wedge y_2$  очевидно, что обе равны 1. Когда только в  $x_2 \oplus y_2$ , мы не можем точно сказать, т.к. либо цифра  $x_2 = 0$ , либо цифра  $y_2 = 0$ , но в случае  $\bar{y}_1$  и  $\bar{y}_2$  мы можем сказать, что  $\bar{y}_1 = 1$ , т.к.  $x > y$  по условию, если  $\bar{y}_2 = 1$ , то  $\bar{y}_1 = 0$ , значит  $x < y$ , что противоречит условию. Тогда у нас осталось только 4 неизвестных, где нам нужно узнать что  $x$  или  $y$  равен 1, а что равен 0. Ответ: 4 запросов.



# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 3

ИЧООО1576125

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | $\Sigma$ |
|---|---|---|---|---|---|----------|
|   |   |   |   |   |   |          |

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа



1. (предположение).

$111x'x'010x'x'10$

$x'$  - нечет.

$101xx'010x'x'10$

цифра.

$2^8 2^7 2^6 2^5 2^4 2^3 2^2 2^1 2^0$

Мы знаем, что каждая 1 в двоич. системе это  $2^{n-1}$  n-разряд.

Когда мы можем изменить разряды, зная эти числа.

Если мы подставим вместо ~~1~~  $x' = 0$ , тогда  $111000100010 =$   
 $= 3618$ ,  $101000100010 = 2594$ ;  $x$  и  $y$  соответственно.

$x - y = 3618 - 2594 = 1024$ , тогда  $x - y = 908$ , мы можем при-

бавить к  $x$  или к  $y$   $2^8, 2^7, 2^3$  и  $2^2$ . Тогда ~~256~~ можно

догадаться, что  $256 - 128 = 128$  - очень похожее число на

$1024 - 908 = 116$  - на 116  $y$  должен стать больше от  $x$ .

~~256~~  $y + = 2^8$ , а  $x + = 2^7 + 2^3 + 2^2$ , тогда

$y = 256 + 2594 = 2850$ ,  $x = 3618 + 128 + 8 + 4 = 3758$

$3758 - 2850 = 908$  что и требовалось найти.

Ответ: (3758, 2850).

# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 3

И Н О О О 1 5 7 6 1 2 5

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа

2. Мы знаем, что длина <sup>послед.</sup> (обозначим через  $n$ ) ~~цифры~~ <sup>цифры 4</sup>

т.ч. послед. состоит из  $n$  цифр с суммой 4. Этот может иметь варианты расстановки таких цифр:

|      |      |      |      |      |      |
|------|------|------|------|------|------|
| 1110 | 1102 | 1120 | 1210 | 2110 | 0003 |
| 1101 | 1012 | 1021 | 1201 | 2101 | 0030 |
| 1011 | 0112 | 0121 | 0211 | 2011 | 0300 |
| 0111 |      |      |      |      | 3000 |

с суммой 4 цифр и суммой 3  
У нас всего существует 20 вариантов.

В общем вариантов должно быть  $10^{14}$ .

При прибавлении числа ~~цифры~~, сочетание цифр не может, т.ч. ~~цифры~~ в  $n$  цифрах от других цифр независимы.

$$\Rightarrow 20^n = 10^{14} \quad 2^n \cdot 10^n = 10^{14} \quad 2^{10} \approx 1000 \approx 10^3 \Rightarrow$$

$20^n \approx 10^{14} \quad 20^{10} < 10^{14}$ , тогда  $n$  должно быть 11, а чисел  $4 \cdot 11 = 44$ .

Но т.ч. длина послед. должно быть ~~кратно~~ 4, длина получается равна 12.

Ответ: 12.



# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

4 4 0 0 0 1 3 7 6 5 2 5

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

| 1  | 2  | 3 | 4 | 5  | 6 | $\Sigma$ |
|----|----|---|---|----|---|----------|
| 17 | 15 | 0 | 0 | 24 |   | 56       |

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

N 4

Ответ: 4; 5; 8

N 5

Ответ: 1 5; 39994 30002; 432507 322483

N 2

~~Всего кол-во блоков длины 4~~

Всего кол-во различных блоков длины 4, с суммой цифр = 6 и состоящих только из 0, 1, 2 — 10 штук: 0222, 2022, 2202, 2220, 1122, 1212, 1221, 2121, 2211, 2112.

Тогда например в последовательности длины 4 — всего 10 различных последовательностей. Последовательностей длины 8, будет  $10^2$ , так как каждая последовательность состоит из 2 блоков, и так далее, в последовательности длины  $4 \cdot n$ , ~~не Z, не Z~~ и  $n$  кратно 4, будет  $10^n$  различных последовательностей.

Это значит для передачи как минимум  $10^9$  различных последовательностей необходимо  $n \geq 9$ , значит длина последовательности должна быть больше чем  $4 \cdot 9 = 36$

~~Ответ: последовательности должны быть 36~~

Ответ: длина последовательности должна быть больше или равна 36.

N 1

а) Построим двоичную запись  $x \wedge y$  и  $x \vee y$ :

$x \wedge y$ : 1 0 1 0 0 0 1 0 0 0 1 0

$x \vee y$ : 0 1 0 1 1 0 0 0 1 1 0 0

$x$ : 1 - 1 - - 0 1 0 - - 1 0

$y$ : 1 - 1 - - 0 1 0 - - 1 0

Если в  $x \wedge y$  встречается 1, то значит на этой же позиции в  $x$  двоичной записи чисел  $x$  и  $y$ , стоит 1. Так как  $x$  может быть 1, когда  $y$  — 0, и наоборот, то по таб. 1

# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

4 4 0 0 0 1 3 7 6 5 2 5

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | Σ |
|---|---|---|---|---|---|---|
|   |   |   |   |   |   |   |

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

Таб. 1

| A | B | A |
|---|---|---|
| 0 | 0 | 0 |
| 0 | 1 | 0 |
| 1 | 0 | 0 |
| 1 | 1 | 1 |

Таб. 2

| A | B | xor |
|---|---|-----|
| 0 | 0 | 0   |
| 0 | 1 | 1   |
| 1 | 0 | 1   |
| 1 | 1 | 0   |

Если в  $x$  и  $y$  на одинаковой позиции стоит 0, то в записи чисел  $x$  и  $y$  на этой же позиции стоит 0 по таб. 1 и 2. После этого у нас осталось 5 ~~неиз~~ известных позиций в  $x$  и  $y$ , ~~но в~~ в каждом таком случае числа в этих позициях такие, что  $x[i] \neq y[i]$ , то есть на одной позиции в  $x$  и  $y$  не ~~могут~~ <sup>могут</sup> стоять одинаковые цифры, значит минимальное число запросов равно 5, чтобы узнать ~~в~~ числа  $x$  и  $y$ , так как при открытии цифры на ~~одн~~ одной позиции, мы сразу понимаем, какая цифра стоит на этой же позиции в другом числе.

б) Построим двоичную запись числа 1148:

Теперь заполняем пропуски так чтобы

$$x[i] - y[i] = x - y$$

$$\begin{aligned} x: & 1 \_ 1 \_ \_ 0 1 0 \_ \_ 1 0 \\ y: & 1 \_ 1 \_ \_ 0 1 0 \_ \_ 1 0 \\ x-y: & 0 1 0 0 0 1 1 1 1 1 0 0 \end{aligned}$$

$$x: 111100100110 \Rightarrow x = 3878$$

$$y: 101010101010 \Rightarrow y = 2730$$

Ответ: а) 5

$$б) x = 3878 \quad y = 2730$$

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа





# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

И И 0 0 0 1 6 0 0 5 2 5

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

| 1  | 2  | 3 | 4 | 5  | 6 | $\Sigma$ |
|----|----|---|---|----|---|----------|
| 17 | 15 | 0 | 0 | 24 |   | 56       |

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

N1

$$2594_{10} = 101000100010_2$$

$$4420_{10} = 010110001100_2$$

Для начала заметим, что ~~числа 12-разрядные, а другие 11-разрядные.~~ Если в двоичном представлении  $x$  и  $y$  в разряде 1, то в этом разряде и  $x$ , и  $y$  имеют 1. Тогда (идем слева направо с нуля) найдем известные цифры с индексами 0, 2, 6 и 10. Далее заметим, что ~~для~~  $a \wedge b = 0$  и  $a \vee b = 0$  одновременно только если  $a = b = 0$ . Тогда найдем известные цифры двоичного представления  $x$  и  $y$  со следующими индексами: 5, 7, 11. Итого найдем известные 7 цифр из 12. У всех остальных разрядов (пусть  $a$  и  $b$  соответственно)  $a \wedge b = 0$ ,  $a \vee b = 1$ , т.е. они различны: если мы знаем  $a$ , то сразу узнаем и  $b$ . Тогда нам нужно  $12 - 7 = 5$  запросов.

Если  $x - y = 1148$ , то  $x - y = 10001111100_2$  (11-разрядное число). Тогда в числе  $x$  7 двоичных цифр с индексами 1 значение 1, а в числе  $y$  0.

Зверей обозначение:  $k_n$  - значение  $n$ -го разряда двоичного представления числа  $k$ , идя слева направо с нуля (например при  $k=5$ ,  $n=2$ :  $k_n = 1$ ). ~~т.к.  $x_5 - y_5 = x_6 - y_6 = x_7 - y_7 = 1$~~  т.к.  $x_5 = y_5$ ,  $x_6 = y_6$ ,  $x_7 = y_7$ , то 1 там можно получить только при переносе разряда. Тогда, ~~т.к.  $x_{10} - y_{10} = 0$~~  т.к.  $x_{10} - y_{10} = 0$  (как и должно быть), ~~т.к.  $x_8 - y_8 = 1$~~  т.к.  $x_8 - y_8 = 1$  (или если бы  $x_8 = 0$ ,  $y_8 = 1$ , то т.к.  $x_8 \neq y_8$  (см. выше) и  $x_8 - y_8 = 1$ , то ~~т.к.  $x_8 = 1$ ,  $y_8 = 0$~~  но тогда перенос бы шел



# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

И Н О О О 1 6 0 0 5 2 5

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | Σ |
|---|---|---|---|---|---|---|
|   |   |   |   |   |   |   |

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

Дополнительный бланк № 1 с  $x_8$ , но это не так.

Значит  $x_9 = 0$ ,  $y_9 = 0$ .

Осталось узнать  $x_3$  и  $x_4$ . Так  $x_3 \neq y_3$ , то  $x_3 - y_3 = 0$  только если  $x_3 = 1, y_3 = 0$  и был перенос. Тогда  $x_4 = 0, y_4 = 1$ . Умно  $x = 111100100110$ ,  $y = 2730$ .

Проверка:

$3878 - 2730 = 1148$ ;  $3870 \times 0 + 2730 = 1420$ ;  
 $3870 \wedge 2730 = 2594$  - верно.

Ответ: а) 5 запросов  
 б)  $x = 3878, y = 2730$ .

Заметим, что если число  $n$  (а в задаче оно такое, т.к. мы рассуждали о 0, 1 и 2), то количество блоков с количеством 4 будет 0, 1 или 2. Тогда количество блоков будет все возможные варианты: 0222, 1122, 1212, 1221, 2022, 2112, 2121, 2202, 2211, 2220. (т.к. число  $n$  может быть 0, 1 или 2, то всего два способа получить в сумме 6:  $0+2+2+2$  и  $1+1+2+2$ ). Комбинаций с цифрой 4, с единицами  $C_4^2 = 6$ . Всего 10 видов. Тогда каждому блоку можно сопоставить десятичную цифру. Тогда различных последовательностей будет  $10^k$ , где  $k$  - длина последовательности. Т.к. по условию их должно быть  $10^3$ , то  $k = 3$ . Тогда длина последовательности равна  $4 \cdot 3 = 36$ .

Ответ: длина 36

Результаты тестов:

Тест 1: 4  
 Тест 2: 5  
 Тест 3: 6

Взвешивание бланка № 2



# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

И Н О О О 1 6 0 0 5 2 5

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

Дополнительный бланк №5

Результаты матчей:

Матч 1: 1 5

Матч 2: 39994 30002

Матч 3: 432507 322483

№3

~~Начало заметки следующее:~~

Игра ~~мы~~ обозначим обозначение:  $X$  - какое-то число, при котором побеждает тот, чья очередь хода. Аналогично обозначение  $!X$  для числа, при котором этот ~~игрок~~ проигрывает.

Тогда справедливы следующие утверждения:

1)  ~~$X + X = X$~~  (если  $A = X + X \Rightarrow A = X$  (т.к. если мы разбиваем  $A$  на два  $X$ , то соперник раскладывает одно из чисел, в итоге очередь хода переходит к нам и мы раскладываем оставшееся  $X$  и побеждаем)

2)  $A = !X + X \Rightarrow A = !X$  (аналогично) нечет ↑ это перво-степенное.

3)  $A = !X + !X \Rightarrow A = !X$  (аналогично) нечет

Отсюда заметим, что все ~~нечетные~~ четные  $X$ , а нечетные  $!X$  (т.к.  $2 = X$ , то все четные представимы в виде  $X + X$ :  $4 = 2 + 2$ ;  $6 = 4 + 2 = X$  и т.д.) тогда нечетные представимы в виде  $!X + X$  чет., а  $3 = !X$ .

Тогда если записано число 17, то ~~первый игрок~~ ~~победит~~ второй игрок. В случае же 43 20 20 первый игрок раскладывает его на 20 и 23. 20 использовать нельзя,  $23 = !X$ . Значит побеждает первый игрок. Последний случай равенства тому, если второй игрок ~~победит~~



# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 2

|   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| И | Н | 0 | 0 | 0 | 1 | 6 | 3 | 0 | 4 | 2 | 5 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

Задача 1

| 1  | 2  | 3 | 4 | 5  | 6 | $\Sigma$ |
|----|----|---|---|----|---|----------|
| 17 | 15 | 4 | 0 | 16 |   | 95       |

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

А) Для точного определения ~~х и у~~ ~~х и у~~ нужно 6 запросов. Каждый запрос мы направляем на определение бита в позиции, где установлен бит  $x \oplus y = 5928$ , поскольку в двоичном представлении 5928 есть 6 битов. (позиция 3, 5, 6, 7, 9, 12). Надо понять, какой из битов 10 или 1. 1 запрос сокращает кол-во вариантов в 2 раза. Для 6 битов достаточно 6 запросов.

Ответ: 6 запросов

$$Б) \quad x - y = 3816; \quad x + y = (x \oplus y) + 2(x \wedge y) = 5928 + 2 \cdot 2049$$

Надо решить систему

$$\begin{cases} x + y = 10026 \\ x - y = 3816 \end{cases} \Rightarrow 2x = 13842$$

$$x = 6921; \quad 2y = 6210 \Rightarrow y = 3105$$

$$x \wedge y = \overset{6921}{\cancel{6921}} \wedge 3105 = 2049$$

$$\cancel{x} \oplus x \oplus y = 6921 \oplus 3105 = 5928$$

$$x - y = 6921 - 3105 = \cancel{3816} \quad 3816$$

Ответ:  $x = 6921; y = 3105$

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа





# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 2

И Н О О О 1 6 3 0 4 2 5

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа



Задача 2

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | Σ |
|---|---|---|---|---|---|---|
|   |   |   |   |   |   |   |

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

Каждый блок из цифр 0, 1, 2, 3 должен иметь длину 10. Такая блок существует 10. Минимальное число блоков  $n$ , чтобы обеспечить  $10^{10}$  уникальных последовательностей. Решаем неравенство  $10^n > 10^{10} \Rightarrow n = 10$

Длина последовательности:  $4 \cdot 10 = 40$

Ответ: для передачи  $10^{10}$  последовательностей длина должна быть 40 символов (10 блоков по 4 цифры)

Задача 3.

Задача 4

Тестовый файл №1 - ответ: 5

Тестовый файл №2 - ответ: 5

Тестовый файл №3 - ответ: 8

Задача 5

Тестовый файл №1 - ответ: 1 10

Тестовый файл №2 - ответ: 3 9994 3 0003

Тестовый файл №3 - ответ: 2 24287

# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 2

|   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| И | Н | 0 | 0 | 0 | 1 | 8 | 3 | 0 | 4 | 2 | 5 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | Σ |
|---|---|---|---|---|---|---|
|   |   |   |   |   |   |   |

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

## Задача 3

1) В первом случае побеждает второй игрок.

Для этого ему нужно сделать так, чтобы на доске всегда было 2 одинаковых числа, например I игрок разбил 21 на <sup>то есть не 11</sup> 10 и 11, тогда II-му игроку нужно разбить ~~на~~ 11 на 1 и 10. На доске 10, 1, 10. Теперь второму игроку нужно повторить действия первого.

2) Побеждает первый второй. Та же стратегия, что и в 1) пункте. Он просто делает 2 одинаковые кучи и повторяет ходы противника

3) Побеждает первый. 42 и 47. Ему ему нужно использовать стратегию, которую я описал в пункте 1) Он делает 42, 5, 42 и затем повторяет ходы II-го игрока. Если II-ой игрок разобьет 5 на 4 и 1 или 3 и 2 то I-ый все равно победит. Он сделает 2, 2, 1 или 2, 1, 2. Затем II-ой разобьет одну из двоек на 1, 1 и первый выиграет <sup>раз</sup>

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа





# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 4

ИИООО1443525

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

| 1  | 2  | 3 | 4 | 5  | 6 | Σ  |
|----|----|---|---|----|---|----|
| 17 | 10 | 9 | 0 | 24 |   | 55 |

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в ранее справа

N1

Выпишем 3420 и 324 в 2с.

3420 : 111010001000  
324 : 000101000111

Из-за того что  $x \wedge y = 324$ , а  $x \vee y = 3420$ , можно определить некоторые биты:

- 1) если  $\&(1) = 1$ , а  $x \vee y = 0 \Rightarrow$  биты в  $x$  и  $y$  это 1 (совпадают)
- 2) если  $\&(1) = 0$ , а  $x \vee y = 0 \Rightarrow$  биты в  $x$  и  $y$  это 0 (не совпадают)
- 3) если  $\&(1) = 0$ , а  $x \vee y = 1 \Rightarrow$  мы не знаем где стоит 0, в соответствии правил биты  $x$  и  $y$

Т.к.  $x > y$  и у нас 3) случай: мы можем сказать что у  $x$  бит=1, а у бит=0 ( $x > y$ ), данные все по выше описанным случаям получаем, что вид  $x$  и  $y$ :

$x: 1??1?100?111$   
 $y: 0??1?100?111$

а) Таким образом, чтобы определить какие у нас  $x$  и  $y$  достаточно сделать 4 запроса т.к. у нас 4 неизвестных позиции на которых у  $x$  и  $y$  будут разные биты обозн. (?)

Ответ: 4

б) Наме число  $x$  задано больше чем  $y$  на  $2^{11} = 2048$  нам нужно вычесть или сложить 1024, 512, 128 таким образом что бы получилось 1400. Вот похожий вид варианта  $2048 - 1024 + 512 - 128 - 8 = 1400$  (где + значит бит есть в  $x$ , где - значит бит не в  $x$ )

Ответ:  $x=2884$ ;  $y=1484$



# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 4

И И О О О 1 4 4 3 5 2 5

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5  | 6 | $\Sigma$ |
|---|---|---|---|----|---|----------|
|   |   |   | 0 | 24 |   |          |

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверьте, чтобы то, что записано с этой стороны листа, в рамке справа



N4

Тестовый файл 1:

Ответ: 4

Тестовый файл 2:

Ответ: 4

Тестовый файл 3:

Ответ: 8

N5

Тестовый файл 4:

Ответ: 1-5

#

Тестовый файл 2:

Ответ: 40006 \_ 29998

Тестовый файл 3:

Ответ: 432504 \_ 322483



# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 4

И Н 0 0 0 1 4 4 3 5 2 5

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | Σ |
|---|---|---|---|---|---|---|
|   |   |   |   |   |   |   |

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что написано с той стороны листа в рамках страниц

№2

Существует только два вида блоков, которые можно переставить цифрами 2 и 3, их сумма равна 3.

1) три тройки

2) ~~2 и трижды 3~~ 3 двойки и 1 тройка

Теперь осталось посчитать, как можно распределить 0 между 2 и 3.

1. для первого случая  
два нуля на 5 позиций

$$C_5^2 = \frac{5!}{2!3!} = 10$$

2. один ноль на 5 позиций

$$C_5^1 = \frac{5!}{1!4!} = 5$$

Значит всего различных комбинаций из 5 цифр где цифра из множества {0, 2, 3} и сумма равна 3 — 15. (10+5)

Пусть  $x$  количество таких блоков в последовательности,

тогда  $\begin{cases} 15^x \geq 10^8 \text{ по условию.} \\ x\text{-значимый возможен} \end{cases}$

$$x = 7$$

т.к. каждый блок состоит из 5 цифр длина последовательности равна  $5 \cdot 7 = \underline{\underline{35}}$

Ответ: 35



# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 4

И 4 0 0 0 1 4 4 3 5 2 5

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | Σ |
|---|---|---|---|---|---|---|
|   |   |   |   |   |   |   |

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проставляется только то, что записано с этой стороны листа и ранее справа

№3

Противники играют за 1 игрока, тогда введем понятие выигрышного числа и проигрышного.

По условию мы знаем, что 1 и 2 это числа которые нельзя разложить, скажем, что они проигрышные. Тогда за выигрышные обозначим такие числа, что если сейчас ход 1 игрока, то у него останется 1 число  $\neq 1; \neq 2$ , то он выигрывает.

Тогда 1-П, 2-П; 3-В, т.к мы разложили наше число на проигрышные, не оставляя ему числа на победу.

4-П, т.к в наш ход мы оставили противнику выигрышное и проигрышное числа, а значит теперь у него 1 число  $\neq 1; \neq 2$  и он выигрывает.

~~Проигрышными будут также числа~~

Если в наш ход на доске написано несколько проигрышных чисел и при этом выигрышное нету то мы проигрываем.

Если в наш ход есть хотя бы одно выигрышное число, то мы выигрываем.

Значит выигрывает тот, кто в свой ход сумеет оставить только проигрышные числа.

Если проделать операцию которую мы сделали для 3 и 4 для большего количества чисел - мы заметим, что каждый четвёртый - П.

Когда на доске изначально 40 разложим его на 2 и 8, а значит оставим ему проигрышный вариант т.к в он не может разложить на проигрышные. Значит выигрывает 1 игрок. Также и когда 30 и 34 также выигрывает 1 игрок.



# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

И И О О О 1 4 1 1 5 2 5

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

| 1  | 2  | 3 | 4  | 5 | 6 | Σ  |
|----|----|---|----|---|---|----|
| 17 | 15 | 0 | 23 | 0 |   | 55 |

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ: Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа



W1

$$x \wedge y = 2594$$

$$x \vee y = 1420$$

$$2594 = 101000100010_2$$

$$1420 = 10110001100_2$$

$$\Rightarrow x \wedge y = 2594$$

~~$x = 101000100110$   $\Rightarrow$  минимум 12 записей отнимаемых очевидно определяемых~~

$$y = 111110101010$$

а) общие биты  $x$  и  $y$  и бит  $x \vee y$

Если бит в  $x \wedge y = 1$  тогда бит в  $x$  и  $y = 1$

Если бит в  $x \vee y = 1$  то один из битов в  $x$  и  $y$  равен 1 а другой 0

Для  $x \vee y$  где  $x \vee y = 1$

кол-во битов равно кол-ву 1 в двоичн. числ. 1420

$$\Rightarrow 1420_{10} = 10110001100_2 \Rightarrow 5 \text{ единиц} \Rightarrow \text{мн кол-во}$$

записей равно 5

$$b) x - y = 1148$$

$$x \wedge y = 2594 \Rightarrow x = y + 1148$$

$$x \vee y = 1420 \Rightarrow (y + 1148) \vee y = 1420 \Rightarrow$$

$$y = 2430 \Rightarrow x = 3878$$

## Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

|   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 4 | 4 | 0 | 0 | 0 | 1 | 4 | 1 | 1 | 5 | 2 | 5 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

**ВНИМАНИЕ!** Проверяется только то, что записано с этой стороны листа  
в рамке справа

W2  
конский слух ост из 4 ушей  
Будет поперек кривизна в

 $0, 1, 2$ 

кон-во снегов = 10

пусть длина  $l = 4K$ ,  $K$ -кол-во симв.  
 $\Rightarrow K$ -кол-во...

2) Kuch-ko puzh. nash. gumeny i zepavosh

10/2/79

 $10^8 < 10^9$ 
$$10^9 = 10^9 \Rightarrow K=9 \Rightarrow l=36$$

2) Orbiter: 36

N3

подобен широк, кончен отзад. Крайните  
групп. познати (показателни)

Син на злате пламче

Сумма на долге <sup>всего</sup> 207 100 000 руб. (всего 100 000 руб.)

1) на доке 2 шт 2 → в сорд. противник уничтожен.  
 2) на доке 1 шт 1 → в сорд. противник уничтожен.  
 3) на доке 1 шт 1 → в сорд. противник уничтожен.

0) 43  
 21 → 22 - пропущенный код  
 0

6) 34 и 44  $\rightarrow$  она в выпр. пог  $\rightarrow$   
 $\uparrow$  выпраст



# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

И Ч О О О 1 4 1 1 5 2 5

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | Σ |
|---|---|---|---|---|---|---|
|   |   |   |   |   |   |   |

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа  
в рамке справа



N4

1) 8  
2) 50  
3) 244

N5

1)  
2)  
3)

# Олимпиада школьников «БЕЛЧОНОК»

Вариант № 4

И И 0 0 0 1 4 0 7 7 2 5

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

| 1  | 2  | 3 | 4 | 5  | 6 | Σ  |
|----|----|---|---|----|---|----|
| 15 | 10 | 5 | 0 | 23 | 0 | 43 |

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

№1

Число 3720 состоит из 12 разрядов в 2-й системе счисления. а число 327 из 8, тогда расположим числа  $x$  и  $y$ , как  $x_1 x_2 x_3 x_4 x_5 x_6 x_7 x_8 x_9 x_{10} x_{11} x_{12}$  и так же  $y$ . Далее мы можем заметить, что поразрядная конъюнкция даёт 1 в разряд числа 327 тогда и только тогда, когда в разряде  $x$  и  $y$  единицы, тогда можно определить, что в разрядах  $x_2; x_4; x_6; x_8; x_{10}; x_{11}; x_{12}; y_1; y_2; y_4; y_6; y_8; y_{10}; y_{11}; y_{12}$  — единицы. Три операции XOR для единиц в разряде ответа цифры в разрядах  $x$  и  $y$  должны различаться, тогда мы можем определить, что в разрядах  $x_7; y_7$  и  $x_8; y_8$  — нули, т.к. при логическом «И» в разряде ответа 0, значит, что в одном из разрядов точно 0, а в XOR в ответе тоже 0, значит цифры в разрядах совпадают и это нули. Тогда у нас остаётся 5 неопределённых разрядов. Ответ для букв а) — 5.

б) Перенесём пары <sup>цифры</sup> ~~чисел~~, которые должны отличаться друг от друга:

$x_1 x_2 x_3 x_5 x_9$   
 $y_1 y_2 y_3 y_5 y_9$

Сложим  $y$  и  $1400$ :

$$\begin{array}{r} 0001000111 \\ + 01010111000 \\ \hline 101101000111 \end{array}$$

$y_3$ , чтобы отличаться от  $x_3$  должен быть 1, т.к. тогда у  $x$  получим нули

В  $x_8, x_7$  и т.д. должен переноситься разряд.  $y_5$ , чтобы отличаться от  $x_5$  и чтобы в  $y_4$  была 1, должен быть 1.  $y_3$ , чтобы отличаться от  $x_3$  должен быть 0, тогда  $x_3 = 1$ ;  $y_2$  не может быть 1, т.к. тогда разряд перенесётся в  $y_1$ . И  $y_2$  0 при 0 и при 1 не будет отличаться от  $x_2$ .  $y_1$ , чтобы отличаться от  $x_1$  должен быть 1, т.к. 0 ок быть не может, т.к. тогда  $y_1$  и  $x_1$  не будут отличаться.  $y_1 = 0, x_1 = 1$ . Итак  ~~$x = 101101000111_2 = 2887_{10}$~~   
а  $y = 010111001111_2 = 1487_{10}$  Ответ: 2887; 1487.



Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 4

ИИ0001407725

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

| 1  | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | Σ |
|----|---|---|---|---|---|---|
| 15 | 5 | 5 |   |   |   |   |

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверять только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа

№2

Число 96 суммирует  
получиться только тогда,  
когда 3 цифры 3 или 3 цифры 2 и одна 3. Найдем  
кол-во различных последовательностей длины 5 т.е. состав-  
ляем из одного блока:  $C_3^4 + C_3^3 = \frac{5!}{4!(5-4)!} + \frac{5!}{3!(5-3)!} =$   
 $= 5 + 10 = 15$ . Теперь путем подбора значений в Visual Studio  
я нашел, что, чтобы последовательностей было  $\geq 10^8$ , нужно  
15 возвести в 7 степень. Тогда длина последовательности:  
 $7 \cdot 5 = 35$ . Ответ: 35.

№3

Рассмотрим случаи с 10: 1 игрок может переписать её  
на: 1 9, 2 8, 3 7, 4 6, рассмотрим каждый случай с чис-  
1 9: 2 игрок делит кучу на 1 и 8 от 3 до 8:

3: игрок делит кучу на 1 и 2 и побеждает.

4: игрок, ходящий первым может разделить кучу только  
на 1 3, 2-й игрок делит её на 1 1 2 и побеждает.

5: игрок, ходящий первым раскладывает кучу на  
1 и 4 и побеждает (см. алгоритм для 4).

6: игрок - расклад. на 2 и 4 и побеждает (ан. для 4)

7: игрок, ходящий 1 проигрывает, т.к. все ситуации  
ведут в 6/4/5.

8:

Ответ: в 1 случае побеждает 2 игрок; во 2 случае - 1;  
в 3 случае - 2.



# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 4

4 4 0 0 0 1 2 5 6 5 2 5

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

N1

| 1  | 2  | 3 | 4 | 5  | 6 | Σ  |
|----|----|---|---|----|---|----|
| 17 | 10 | 0 | 0 | 24 |   | 51 |

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

$$327_{10} = 101000111_2$$

$$3720_{10} = 111010001000_2$$

$$1400_{10} = 10101111000_2$$

$$\begin{array}{r} x: \quad \dots 1 \cdot 1 \cdot \dots 111 \\ y: \quad \dots 1 \cdot 1 \cdot \dots 111 \\ \hline 327: 000101000111 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} x: \quad 1 \cdot \cdot \cdot 1 \cdot 100 \cdot 111 \\ y: \quad x \oplus y \quad 0 \cdot \cdot \cdot 1 \cdot 100 \cdot 111 \\ \hline 3720: 111010001000 \end{array}$$

~~3720~~

A) 4

$$\begin{array}{r} \cdot 2 \cdot \cdot \cdot 2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 2 \\ 1 \cdot \cdot \cdot 1 \cdot 100 \cdot 111 \\ - 0 \cdot \cdot \cdot 1 \cdot 100 \cdot 111 \\ \hline 10101111000 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} \cdot 2 \cdot \cdot \cdot 2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 2 \\ 101101000111 = x = 2887 \\ - 010111001111 = y = 1487 \\ \hline 010101111000 = 1400 \end{array}$$

$\left\{ \begin{array}{l} 1 \wedge 1 = 1 \\ 1 \times 0 = 0 \\ 0 \times 1 = 1 \\ 0 \times 0 = 0 \\ 0 \vee 0 = 0 \end{array} \right. \Rightarrow$ 
 если в обеих операциях в какой-то бите присутствуют 0 то в ответе исходных чисел в этом бите 0  
 т.к.  $x > y$ , то в высшем разряде  $y$   $x$  1, а  $y$  0

Ответ: A- 4; B-  $x=2887; y=1487$



Вариант № 4

И И О О О 1 2 5 6 5 2 5

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | Σ |
|---|---|---|---|---|---|---|
|   |   |   |   |   |   |   |

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

Всего есть 2 варианта  
для наборов чисел  
(т.к. число двоек в наборе должно делиться на 3: 3, 0)  
33300 и 32220

кол-во расстановок первого набора -  $\frac{5 \cdot 4}{2} = 10$

второго набора -  $5 \cdot 4 = 20$

общее кол-во расстановок =  $10 + 20 = 30$

$$30^5 = 24300000 > 10^8$$

$$30^4 = 810000 < 10^8$$

$\Rightarrow$  кол-во необходимых  
блоков равно 5

Ответ: 5

√5

$$2 \cdot 10^4 \rightarrow 4 \cdot 10^8$$

1 - 1 5

2 - 40006 29998

3 - 432507 322483

√4

1 - 8

2 - 33

3 - 150



# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 4

7 1 0 0 0 1 9 6 3 9 2 5

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

## Задание 1.

|   |   |                 |   |   |   |
|---|---|-----------------|---|---|---|
| x | y | x <sub>01</sub> | x | y | 1 |
| 0 | 0 | 0               | 0 | 0 | 0 |
| 0 | 1 | 1               | 0 | 1 | 0 |
| 1 | 0 | 1               | 1 | 0 | 0 |
| 1 | 1 | 0               | 1 | 1 | 1 |

$$327 = 10100011_2$$

$$3720 = 111010001000_2$$

- I. 1) Где стоят "1" в двоичной записи 327 на этих же местах стоят и "1" и в x, y (следует из таблицы истинности).  
2) Где стоят "0" в двоичной записи 327 и "0" в двоичной записи 3720, там в x, y стоят "0" (следует из таблицы истинности).

Из этих условий найдем маски для x и y

$$x = \dots 1.100.111 \quad (\text{там где стоят точки в x будет стоять "1", но})$$

$$y = \dots 1.100.111 \quad (\text{в y будет "0"})$$

⇒ нужно узнать 5 знаков, ~~при~~ чтобы однозначно узнать x и y

A) 5

II. Возьмем x максим., а y миним.

$$x = 111111001111 = 4047_{10}$$

$$y = 101000111 = 327_{10}$$

$$4047 - 327 = 1320 \quad 3720$$

⇒ нужно уменьшить разницу на  $3720 - 1400 = 2320$

Если мы будем ~~двоично~~ уменьшать x, то будем увеличивать y

⇒ нужно уменьшить x на  $2320 : 2 = 1160$

$$1160 = 1024 + 128 + 8$$

Уменьшим цифры в x:

$$111111001111 \rightarrow 101101000111_2 = 2887_{10}$$

Соответственно y:

$$101000111 \rightarrow 1011100111 = 1487_{10}$$

B) 2887 1487



# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 4

И И О О О 1 9 6 3 9 2 5

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

## Задание 2.

Рассчитаем кол-во последовательностей

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

длины 5

Все варианты перестановки из двух 0 и трёх 3

+ все варианты перестановки из 0, 3 и двух 2

||

$$10 + 20 = 30 \text{ перестановок}$$

Чтобы получить кол-во последовательностей длины  $n \cdot 5$

$$N = 30^n$$

$$30^n > 10^8$$

$$\Rightarrow n = 7$$

$$\Rightarrow \text{длина равна } 7 \cdot 5 = 35$$

Ответ: 35

## Задание 4.

Тест 1: 7

Тест 2: 32

Тест 3: 149

## Задание 5.

Тест 1: 1 5

Тест 2: 40006 29998

Тест 3: 432507 322483

Вариант № 3

|   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| И | Н | О | О | О | 1 | 5 | 1 | 6 | 4 | 2 | 5 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

| 1 | 2  | 3 | 4  | 5  | 6 | Σ  |
|---|----|---|----|----|---|----|
| 0 | 12 | 0 | 23 | 16 |   | 51 |

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

①

А) Для восстановления  $x$  и  $y$  нужно знать сост. биты  $x$  и  $y$  чисел. т.к. они 12 битовые, то мы. Кол-во запросов для чис. числа 12.  
 Это можно узнать зная биты обоих чисел, то  $12 + 12 = 24$

Ответ: 24

Б)  $x - y = 908$

$x \wedge y = 2599$

$x \text{ xor } y = 1420$

$x = (x \wedge y) + (x \text{ xor } y) = 2599 + 1420 = 4019$

$x - y = 908$

$y = x - 908 = 4019 - 908 = 3106$

~~Ответ:~~

~~$x = 4019$~~

~~$y = 3106$~~

Ответ:

$x = 4019$

$y = 3106$

ВНИМАНИЕ! Проверять только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа





Вариант № 3

|   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 4 | 4 | 0 | 0 | 0 | 1 | 5 | 1 | 6 | 4 | 2 | 5 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | Σ |
|---|---|---|---|---|---|---|
|   |   |   |   |   |   |   |

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

②

Нам нужно найти кол-во решений уравнения

$$x_1 + x_2 + x_3 + x_4 = 3$$

$$0 \leq x_i \leq 6$$

$$C(3+4-1, 4-1) = C(6, 3) = 20$$

$$N = 20$$

Найдем минимальное  $k$ , чтобы ~~12~~

$$N^k \geq 10^{14}, \text{ но есть } 20^k \geq 10^{14}$$

$$20^1 = 20$$

$$20^2 = 400$$

$$20^3 = 8000$$

~~20^4 = 160000~~  $4k = 4 \cdot 3 = 12$

Ответ: 12

ВНИМАНИЕ! Проверяться только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа



# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 3

И Н О О О 1 5 1 6 4 2 5

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

3

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | Σ |
|---|---|---|---|---|---|---|
|   |   |   |   |   |   |   |

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

Р-позиция для победы (любой ход из нее приводит к позиции поражения для игрока который играет ход)

Н-позиция для поражения (есть хотя бы 1 ход который ведет к Р позиции)

Задача решается через теорию игр

число 40 является Р позицией т.к с ним нельзя сделать ход (будет проигрыш) Все другие числа, вкл. 27, 81

55 и 68, могут быть разбиты и можно дальше играть, не попадая в Р

Для каждого из чисел: 27, 81, 55 и 68

числа не кратны 40 и могут быть разбиты, что не прив к числу 40, ~~таким~~ таким

образом, первый игрок может на каждом ходе выбирать разбиение, которое не даст 40 и остав. противнику не выгодную позицию.

Ответ: Первый игрок выигрывает при всех возможных случаях





# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 3

|   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| И | Н | 0 | 0 | 0 | 1 | 5 | 1 | 6 | 4 | 2 | 5 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | Σ |
|---|---|---|---|---|---|---|
|   |   |   |   |   |   |   |

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

④

1 файл : 8

2 файл : 50

3 файл : 247

⑤

1 файл : ~~1~~ 1 4

2 файл : 40004 30000

3 файл : 3 24286

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа



# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 3

И Н О О О 1 5 1 6 4 2 5

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | Σ |
|---|---|---|---|---|---|---|
|   |   |   |   |   |   |   |

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа

в рамке справа



1

A)  $x \wedge y = 2594$

$x \vee y = 1420$

перевед. в ~~12-битную~~ ~~сис.~~ двоичную систему:

$2594 = 10100010010$  (12 бит)

$1420 = 01011001100$  (12 бит)

Но, поскольку оба числа 12-битные, мы знаем, что и  $x$  и  $y$  ~~не~~ ~~превышают~~ 4095

Для каждого бита  $i$ :

если  $(x \wedge y)_i = 1$ , то  $x_i = 1$  и  $y_i = 1$

если  $(x \vee y)_i = 1$ , то  $x_i$  и  $y_i$  различ.

(один 0, другой 1), т.к.  $x > y$ , то  $x_i = 1$  и  $y_i = 0$

если  $(x \wedge y)_i = 0$  и  $(x \vee y)_i = 0$ , то  $x_i = 0$  и  $y_i = 0$

зная, что  $x \wedge y$  и  $x \vee y$ , мы можем однозначно определить каждый бит в  $x$  и  $y$  без доп. запросов. Если бит в  $x \wedge y$  равен 1, то соответств. биты в  $x$  и  $y$  равны 1. Если бит в  $x \vee y = 1$ , то в  $x$  он = 1, а в  $y = 0$  (т.к.  $x > y$ ), если оба бита = 0, то и в  $x$ , и в  $y = 0$ . Ответ: 0