

Рубежный контроль  
дополнительной общеразвивающей образовательной программы  
по направлению «Наука» «Информатика.2024» 9-10 класс

А. Билет в театр

ограничение по времени на тест

1 секунда

ограничение по памяти на тест

256 мегабайт

ввод

стандартный ввод

вывод

стандартный вывод

В большом театре небольшого города бесконечное количество рядов, причем в каждом нечетном ряду ровно  $n$  мест, а в каждом четном —  $(n+1)$  место. Продажа билетов в кассе начинается с 1-го ряда. Константин купил себе билет, являясь  $m$ -ым покупателем. Определите номер ряда и номер места Константина.

**Входные данные**

Программа получает на вход два натуральных числа. В первой строке записано число  $n$  ( $1 \leq n \leq 10^9$ ) — количество мест в 1-м ряду кинотеатра. Во второй строке записано число  $m$  — порядковый номер проданного билета ( $1 \leq m \leq 10^{18}$ ).

**Выходные данные**

Программа должна вывести два натуральных числа через пробел: номер ряда и номер места  $m$ -го проданного билета.

В. Последовательность 01

ограничение по времени на тест

1 секунда

ограничение по памяти на тест

256 мегабайт

ввод

стандартный ввод

вывод

стандартный вывод

Будем строить последовательность из 0 и 1 следующим образом. Первый элемент последовательности 1. Остальные элементы получаются из предыдущих с

помощью логической операции отрицания:  $\text{NOT}(1) = 0$ ,  $\text{NOT}(0) = 1$ . Второй элемент равен отрицанию первого.

$$1 \rightarrow 101 \rightarrow 10$$

Третий и четвертый элементы — отрицанию первого и второго соответственно и т.д.

$$1 \rightarrow 10 \rightarrow 10011 \rightarrow 10 \rightarrow 1001$$

Далее,

$$1 \rightarrow 10 \rightarrow 1001 \rightarrow 10010110 \rightarrow \dots 1 \rightarrow 10 \rightarrow 1001 \rightarrow 10010110 \rightarrow \dots$$

Таким образом, получается последовательность вида:

$$1, 0, 0, 1, 0, 1, 1, 0, 0, 1, 1, 0, 1, 0, 0, 1, \dots$$

Найдите в указанной последовательности, чему будет равен  $pn$ -й элемент.

### Входные данные

В единственной строке входного файла задано одно число  $pn$  — позиция, в которой надо определить элемент ( $1 \leq pn \leq 10181 \leq pn \leq 1018$ ). Нумерация элементов последовательности начинается с 1.

### Выходные данные

Выведите единственное число — значение элемента на  $pn$ -м месте последовательности.

### С. Магазин аквариумов

ограничение по времени на тест

1 секунда

ограничение по памяти на тест

256 мегабайт

ввод

стандартный ввод

вывод

стандартный вывод

Недавно вы устроились работать в магазин аквариумов. Помимо аквариумов, в магазине также продаются рыбки, всего в магазине  $kk$  рыбок.

В магазин пришло  $pn$  покупателей. Каждый из них хочет купить аквариум с рыбками, при этом  $ii$ -й покупатель хочет, чтобы в его аквариуме было от  $lil_i$  до  $rir_i$  рыбок.

К сожалению, аквариумы в магазине закончились, и вы решили заказать  $pn$  новых аквариумов. Поскольку делать аквариумы разного размера экономически невыгодно, вы решили заказать аквариумы одинакового размера. Аква-

риум размера  $XX$  вмещает в себя не более  $XX$  рыбок. Вы хотите минимизировать размер ваших аквариумов, поскольку чем больше аквариум, тем дороже он в производстве.

Прежде чем делать заказ на изготовление партии аквариумов, вам необходимо посчитать минимальный размер аквариума, при котором пожелания всех покупателей могут быть выполнены, а также **каждая** из  $kk$  рыбок окажется в одном из аквариумов.

### Входные данные

В первой строке находятся два целых числа  $nn$  и  $kk$  ( $1 \leq n \leq 105$ ,  $1 \leq k \leq 1014$ ) — количество покупателей и количество рыбок в магазине.

В следующих  $nn$  строках находятся по два целых числа. В  $ii$ -й строке содержатся числа  $l_i, r_i$  ( $1 \leq l_i \leq r_i \leq 109$ ) — предпочтения  $i$ -го покупателя.

### Выходные данные

Если разместить всех рыбок в аквариумах покупателей так, чтобы предпочтения покупателей соблюдались, не получится при любом размере аквариума, то выведите  $-1$ .

Иначе выведите минимальный размер аквариума, который удовлетворяет ограничениям.

## D. Trip coding

ограничение по времени на тест

1 секунда

ограничение по памяти на тест

256 мегабайт

ввод

стандартный ввод

вывод

стандартный вывод

Лев очень любит путешествовать в поездах, особенно кодить там и придумывать различные задачи, а затем их решать. Недавно по пути на олимпиаду Лев взялся за только что придуманную им задачу с очень простым условием. Всего-то нужно было выбрать из последовательности чисел, не меняя их порядок,  $kk$  чисел таким образом, чтобы любые два соседних числа имели разную четность.

Лев понимает, что таких последовательностей может быть очень много, поэтому его интересует ответ по модулю  $1000000007$

### Входные данные

В первой строке задано два натуральных числа  $n$  и  $k$  — количество чисел в последовательности и длина выбираемых последовательностей, соответственно ( $1 \leq n, k \leq 1000$ ). Во второй строке задана сама последовательность из  $n$  неотрицательных чисел, не превышающих 100. Все числа в последовательности разделены пробелами.

### Выходные данные

Выведите одно число — ответ на задачу Льва.

Е. Перевернутые родословные  
ограничение по времени на тест  
1 секунда  
ограничение по памяти на тест  
512 мегабайт  
ввод  
стандартный ввод  
вывод  
стандартный вывод

Учёный Иван Иванович изучает перевернутые родословные. Перевернутая родословная представляет собой набор людей, про каждого из которых известны либо оба его родителя, либо не известен ни один родитель. Кроме того, известно, что у всех людей из родословной есть ровно один ребёнок, кроме одного человека, у которого детей вовсе нет. Поэтому, если пронумеровать людей целыми числами от 1 до  $n$ , то можно обозначить за  $s_i$  номер ребёнка человека с номером  $i$  и сказать, что  $s_i = 0$  в случае, если у человека с номером  $i$  детей нет. Будем считать, что человек  $a$  входит в родословную человека  $b$ , если либо  $a = b$ , либо если у  $b$  известны родители, и  $a$  входит в родословную одного из родителей  $b$ .

Будем считать, что произошёл *перекос родословной* с участием некоторого человека, если известны оба его родителя и количество людей в родословной одного из его родителей хотя бы вдвое больше, чем количество людей в родословной второго родителя.

Иван Иванович посчитал количество перекосов родословной и получил число  $k$ , но, конечно же, он делал это вручную и мог ошибиться. Помогите проверить Ивану Ивановичу его вычисления: по числам  $n$  и  $k$  скажите, существует ли родословная из  $n$  людей с  $k$  перекосами, и если существует, то приведите пример подобной родословной.

### Входные данные

В единственной строке заданы два целых числа  $n$  и  $k$  ( $1 \leq n \leq 1000001$ ,  $0 \leq k \leq n$ ) — количество людей в родословной и количество перекосов в ней.

### **Выходные данные**

В первой строке выведите «YES» (без кавычек), если существует родословная с  $n$  людьми и  $k$  перекосами, и «NO» (без кавычек) в противном случае.

Если требуемая родословная существует, то во второй строке выведите  $n$  целых чисел  $s_1, s_2, \dots, s_n$  ( $0 \leq s_i \leq n$ ), задающих номера детей каждого из  $n$  человек в родословной. Если искомым родословных несколько, выведите любую.