Рассмотрим последовательность Фибоначчи: $F_1 = 1, F_2 = 2$ и $F_n = F_{n-1} + F_{n-2}$ при $n > 2$. Первые элементы этой последовательности таковы: $F_3 = 2, F_4 = 3, F_5 = 5, F_6 = 8$ и т.д.
Любое натуральное число можно представить в виде суммы нескольких членов последовательности Фибоначчи. Такое представление будет неоднозначным (приведите пример). Однако, если потребовать, чтобы в представлении не было двух соседних членов последовательности Фибоначчи, то представление становится единственным (докажите!).
Будем говорить, что число A представимо в фибоначчиевой системе счисления (ФСС) в виде $a_k a_{k-1} \dots a_1$, где $a_i \in \{0; 1\}$, если $A = a_k \cdot F_k + \dots + a_1 \cdot F_1$ и в записи $a_k a_{k-1} \dots a_1$ нет двух единиц подряд.
Вот как записываются небольшие числа в фибоначчиевой системе счисления:

Десятичная	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Фибоначчиева	0	1	10	100	101	1000	1001	1010	10000	10001	10010	10100	10101

K. *Перевод из ФСС (фибоначчиевой СС) в десятичную*

Дана запись числа в фибоначчиевой системе счисления. Запишите его в десятичной системе счисления.
Программа получает на вход строку из символов 0 и 1 и должна вывести одно целое число. Гарантируется, что результат принимает значения от 0 до $2 \cdot 10^9$.

Input	Output
`10101`	`12`

L. *Перевод из десятичной в ФСС*

Дано целое число от 0 до 2·109. Выведите его представление в фибоначчиевой системе счисления без лидирующих нулей.

Input	Output
`12`	`10101`

M. *ФСС: инкремент*

Дано целое неотрицательное число N, записанное в фибоначчиевой системе счисления, длина числа не превосходят 100000 символов. Выведите значение числа $N + 1$ в фибоначчиевой системе счисления.

Input	Output
`100101`	`101000`

N. *ФСС: декремент*

Дано целое неотрицательное число N, записанное в фибоначчиевой системе счисления, длина числа не превосходят 100000 символов. Выведите значение числа $N - 1$ в фибоначчиевой системе счисления.

Input	Output
`101000`	`100101`

O. *ФСС: сложение*

Даны два числа, записанные в фибоначчиевой системе счисления, длины чисел не превосходят 100000 символов. Выведите значение их суммы в фибоначчиевой системе счисления.

Input	Output
`10010` `10101`	`1000001`

В троичной взвешенной системе счисления (ТВСС) используется основание 3 и три цифры: $0, 1$ и -1. Цифру -1 будем обозначать знаком $. Достоинство уравновешенной троичной системы счисления: простота хранения отрицательных чисел и удобство нахождения числа, противоположному данному.
Вот как записываются небольшие числа в уравновешенной троичной системе счисления:

Десятичная	-9	-8	-7	-6	-5	-4	-3	-2	-1	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
ТВСС	$00	$01	1	$10	$11	$$	$0	$1	$	0	1	1$	10	11	1$$	1$0	1$1	10$	100

P. *Перевод из ТВС в десятичную*

Дана запись числа в уравновешенной троичной системе счисления. Переведите его в десятичную. Гарантируется, что ответ не превосходит по модулю 10^9.

Input	Output
`$01`	`-8`

Q. *Перевод из десятичной в ТВС*

Дано целое число от $-2 \cdot 10^9$ до $2 \cdot 10^9$. Выведите его представление в уравновешенной троичной системе счисления без лидирующих нулей.

Input	Output
`-8`	`$01`

R. *ТВС: инкремент*

Дана запись некоторого числа в уравновешенной троичной системе счисления, длина записи не превосходит 100000 символов.

Увеличьте это число на 1 и выведите его значение в той же системе.

Input	Output
$01	1

S. *ТВС: декремент*

Дана запись некоторого числа в уравновешенной троичной системе счисления, длина записи не превосходит 100000 символов.

Уменьшите это число на 1 и выведите его значение в той же системе.

Input	Output
1	$01

T. *ТВС: сложение*

Дано два числа, записанных в уравновешенной троичной системе счисления. Выведите их сумму без лидирующих нулей. Длины входных чисел не превосходят 100000 символов.

Input	Output
1$$$ 0	11

Пояснение: приведённый пример соответствует выражению $14 + (-10) = 4$.

U. *Красивые числа*

Требуется по заданным числам N и K найти такое D, чтобы число N в системе счисления с основанием D заканчивалось как можно большим количеством цифр K.

Вводятся два целых десятичных числа N и K ($1 \leqslant N \leqslant 10^{11}; 0 \leqslant K \leqslant 9$).

Выведите два числа: d — искомое основание системы счисления и L — количество цифр K, которым заканчивается запись числа N в этой системе счисления. Если искомых D несколько, выведите любое из них, не превосходящее 10^{12} (такое всегда существует).

Input	Output
49 1	3 2
7 5	3 0
4 4	5 1
9 9	10 1

V. *Круглые факториалы*

Требуется по заданным числам N и K найдет количество нулей в конце записи в системе счисления с основанием K числа $N! = 1 \cdot 2 \cdot 3 \cdot \dots \cdot (N-1) \cdot N$.

В первой строке входных данных содержатся числа N и K, разделённые пробелом, $1 \leqslant N \leqslant 10^9, 2 \leqslant K \leqslant 1000$.

Выведите число X — количество нулей в конце записи числа $N!$ в системе счисления с основанием K.

Input	Output
5 10	1
1 2	0
100 10	24
1000 10	249

W. *Дырявое множество*

Определим множества $K[i]$ рекуррентно. Пусть $K[0] = [0, 1]$. Разделим сегмент $[0, 1]$ на три части точками $\frac{1}{3}$ и $\frac{2}{3}$ и удалим из него интервал $\left(\frac{1}{3}, \frac{2}{3}\right)$. Получим множество K[1], состоящее из двух оставшихся сегментов $\left[0, \frac{1}{3}\right]$ и $\left[\frac{2}{3}, 1\right]$.

Каждый из них разделим на три части (точками $\frac{1}{9}$ и $\frac{2}{9}$ для первого сегмента, и точками $\frac{7}{9}$ и $\frac{8}{9}$ — для второго) и удалим средние интервалы $\left(\frac{1}{9}, \frac{2}{9}\right)$ и $\left(\frac{7}{9}, \frac{8}{9}\right)$. Таким образом получаем множество K[2], и т.д.

Пусть мы построили множество $K[i]$. Поделим каждый оставшийся сегмент из $K[i]$ на 3 части и удалим из этих сегментов средние интервалы. Получим, таким образом, из $K[i]$ множество $K[i+1]$.

Вводятся 3 целых числа n, a, b ($a \leqslant b$). Необходимо определить, принадлежит ли точка с координатой $\dfrac{a}{b}$ множеству $K[n]$.

Input	Output
`1 2 4`	`NO`
`2 13 18`	`YES`

X. *Счастливые цифры*

Требуется написать программу, которая по заданным числам N и K найдет такое D, чтобы число N в системе счисления с основанием D заканчивалось как можно большим количеством цифр K.
Вводятся два целых десятичных числа N и K ($1 \leqslant n \leqslant 10^{11}, 0 \leqslant k \leqslant 9$).
Выведите два числа: D — искомое основание системы счисления и L — количество цифр K, которым заканчивается запись числа N в этой системе счисления. Если искомых D несколько, выведите любое из них, не превосходящее 10^{12} (такое всегда существует).

Input	Output
`49 1`	`3 2`
`7 5`	`3 0`