

# Композиция линейных функций

Имя входного файла: стандартный ввод  
Имя выходного файла: стандартный вывод  
Ограничение по времени: 5 секунд  
Ограничение по памяти: 256 мегабайт

Музыкальный изобретатель занимается созданием ремейка знаменитой драм-машины, которая в своё время изменила звучание всей мировой музыкальной сцены. Изобретатель занимается драм-машиной Roland 808 2.0.

В процессе создания базовых звуков изобретателю приходится перебирать множество различных вариантов. В какой-то момент он понял, что несколько итераций назад ему попался идеальный вариант базового звука. Этот вариант срочно нужно вернуть, но изобретатель уже не помнит, что это был за звук и как давно он его слышал.

Помогите изобретателю найти тот самый звук для драм-машины, последовательно перебрав все уже найденные варианты в обратном порядке.

Поскольку вы знаток алгоритмов, попробуйте представить задачу в таком ключе: дан упорядоченный набор линейных функций, из которого по одному удаляют элементы. Для каждого момента решите уравнение  $f(g(h(\dots(x)))) \equiv 0 \pmod{10^9 + 7}$  (именно эта формула определяет идеальный вариант базового звука) в целых числах, где в композиции участвуют все оставшиеся на данный момент функции в порядке их следования.

## Формат входных данных

В первой строке дано целое положительное число  $2 \leq n \leq 10^5$  — начальное количество линейных функций в наборе.

В следующих  $n$  строках заданы коэффициенты линейных функций — на  $i + 1$  строке содержится два целых числа  $0 \leq a_i, b_i < 10^9 + 7$ , коэффициенты функции  $f_i(x) = a_i x + b_i$ .

В следующей строке дано  $n - 1$  целое число  $c_1, \dots, c_{n-1}$ , где  $c_i$  — номер удаляемой функции среди оставшихся, при этом гарантируется, что  $1 \leq c_i \leq n + 1 - i$ .

## Формат выходных данных

$n$  строк, в каждой из которых одно целое число  $0 \leq d_i < 10^9 + 7$  — корень уравнения  $F_i(x) \equiv 0 \pmod{10^9 + 7}$ , где  $F_i(x)$  — композиция всех оставшихся на данный момент функций в порядке их следования, начиная с  $F_1(x) = f_1(f_2(\dots(f_n(x))))$  — композиции всех  $n$  функций и заканчивая  $F_n(x)$  — последней оставшейся функцией. Если уравнение не имеет корней или имеет больше одного подходящего корня, в соответствующей строке выведите  $-1$ .

## Примеры

| стандартный ввод | стандартный вывод |
|------------------|-------------------|
| 3                | 1000000001        |
| 1 1              | 1000000002        |
| 1 2              | 1000000005        |
| 1 3              |                   |
| 1 2              |                   |
| 3                | 541666670         |
| 2 1              | 583333337         |
| 3 2              | 750000005         |
| 4 1              |                   |
| 1 1              |                   |