

Подстановки.

A. Композиция.

Петя изучал подстановки, и ему надоело писать верхнюю строчку, которая всегда имеет вид

$1 \ 2 \ \dots \ n$. То есть, вместо подстановки $\begin{pmatrix} 1 & 2 & \dots & n \\ i_1 & i_2 & \dots & i_n \end{pmatrix}$ он решил записывать только ее нижнюю часть $i_1 \ i_2 \ \dots \ i_n$.

Помогите Пете перемножить подстановки.

На вход программе подается две строки, состоящие из n ($n \leq 200000$) первых натуральных чисел, записанных через пробел.

В ответ выведите строку чисел, соответствующую композиции этих подстановок (подстановка из первой строки ввода выполняется первой).

Input	Output
2 1 3 1 3 2	3 1 2

B. Чётность подстановки.

Помогите Пете вычислить чётность подстановки.

На вход подается строка состоящая из n ($n \leq 10^3$) первых натуральных чисел, записанных через пробел.

Выведите 0, если подстановка чётная, 1 — если нечётная.

Input	Output
2 1	1

C. Следующая подстановка.

А после Петя решил упорядочить все подстановки из S_n в лексикографическом порядке. Итак, подстановка $\sigma = i_1 \ i_2 \ \dots \ i_n$ больше подстановки $\tau = j_1 \ j_2 \ \dots \ j_n$ если и только если $\exists k$, такое что $\forall t < k \ i_t = j_t$, а $i_k > j_k$.

Петя сразу понял, что наименьшая подстановка — тождественная, а наибольшая $n \ n - 1 \ \dots \ 1$.

Помогите Пете по заданной подстановке определить следующую за ней.

На вход подаётся строка, задающая подстановку (натуральные числа от 1 до n ($n \leq 200000$) через пробел в некотором порядке).

Выведите следующую подстановку в том же формате. Если на входе была наибольшая подстановка — в ответ выведите наименьшую.

Input	Output
1 2 3 4 5	1 2 3 5 4
1 2 3 5 4	1 2 4 3 5

D. Туда.

Петя узнал, что любую подстановку можно разложить на непересекающиеся циклы. Помогите ему.

На вход подается строка из первых n ($n \leq 200000$) натуральных чисел в некотором порядке.

Выведите разложение подстановки на циклы (см. пример). Числа должны отделяться друг от друга пробелами. Скобки пробелами отделять не надо. В представлении не должно быть циклов длины 1. Циклы можно выводить в любом порядке. Во второй строчке выведите длину исходной подстановки.

Если в подстановке нет циклов длиннее 1, программа должна вывести на первой строчке латинскую букву *e*, на второй — размер подстановки.

Input	Output
2 1 4 3 5	(1 2)(3 4) 5

E. И обратно.

Помогите Пете сделать обратное преобразование — из представления в виде произведения непересекающихся циклов в каноническое представление подстановки.

В первой строке задаётся размер подстановки ($n \leq 200000$). Во второй — её представление в виде непересекающихся циклов. Также во второй строке может стоять буква *e*, обозначающая тождественную подстановку.

Input	Output
5 (1 2)(3 4)	2 1 4 3 5

F. Чётность подстановки-2.

Еще раз помогите Пете вычислить чётность подстановки.

На вход подается строка состоящая из n ($n \leq 200000$) первых натуральных чисел, записанных через пробел.

Выведите 0, если подстановка чётная, 1 — если нечётная.

Input	Output
2 1	1

Г. *Возведение в степень.*

Возведите подстановку в степень.

В первой строке вводится подстановка из S_n ($n \leq 200000$), во второй — степень k ($k \leq 1000000$), в которую ее необходимо возвести.

Выведите ответ.

Попробуйте решить задачу “в лоб” — умножить подстановку саму на себя много раз. Какая сложность этого решения? При каких n, k компьютер начинает надолго задумываться?

Попробуйте использовать быстрое возведение в степень. Какая сложность этого решения? При каких n, k компьютер начинает надолго задумываться?

За исследование последних пунктов можно получить дополнительные баллы. В системе такие решения, конечно же, не пройдут.

Input	Output
1 2 1	1 2

Н. *Количество коммутирующих подстановок.*

Петя очень хорошо изучил подстановки. Теперь он считает, что сможет найти количество подстановок, коммутирующих с данной.

На вход программе подается подстановка — строка из первых n различных натуральных чисел в некотором порядке ($n \leq 200000$).

Выведите количество коммутирующих с ней подстановок. Число может оказаться большим, поэтому все вычисления надо проводить по модулю 1099997.

Input	Output
2 1 3 4	8