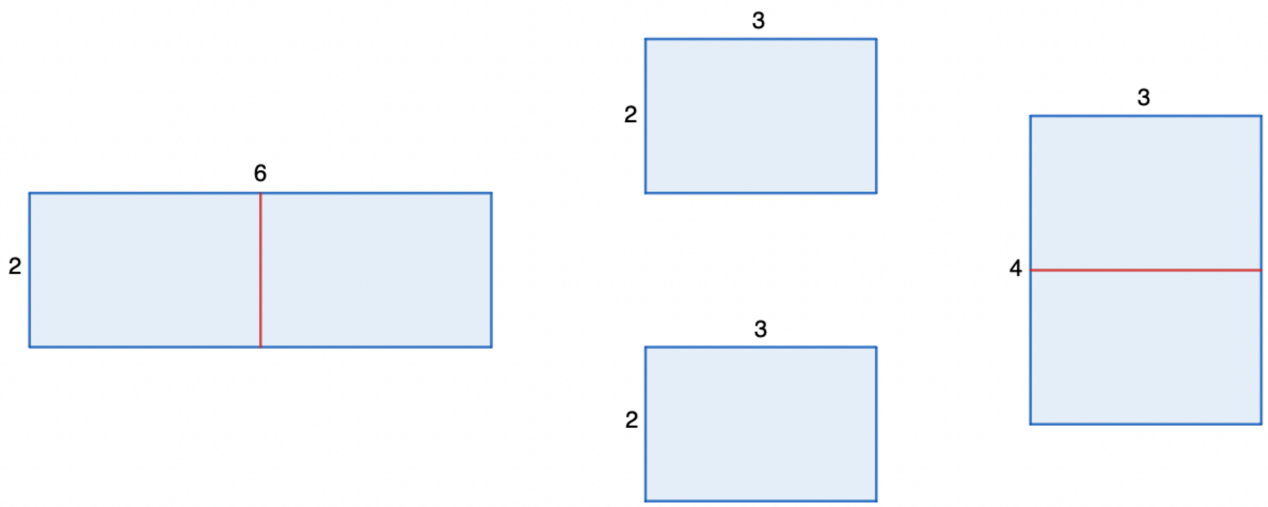
Задача A. Разрез прямоугольника

Имя входного файла:	`стандартный ввод`
Имя выходного файла:	`стандартный вывод`
Ограничение по времени:	1 секунда
Ограничение по памяти:	256 мегабайт

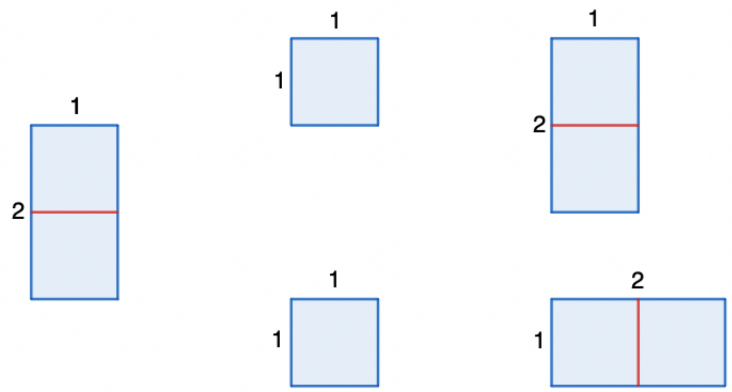
У Пети есть прямоугольник размера $a \times b$ с целыми сторонами, хотя бы одна из которых больше 1. Он пробует разрезать этот прямоугольник на два прямоугольника с целыми сторонами, сделав разрез, параллельный какой-то из сторон исходного прямоугольника. Затем Петя пытается из двух получившихся прямоугольников сложить какой-то **отличный от исходного** прямоугольник, при этом он может как угодно поворачивать и двигать эти два прямоугольника. Если у него получается это сделать, то он называет прямоугольник $a \times b$ *интересным*.

Обратите внимание, что если два прямоугольника отличаются поворотом на 90°, то они считаются **одинаковыми**. Например, прямоугольники 6×4 и 4×6 считаются одинаковыми.

Таким образом, прямоугольник 2×6 является интересным, потому что его можно разрезать на два прямоугольника 2×3, после чего из этих двух прямоугольников сложить прямоугольник 4×3, который отличается от прямоугольника 2×6.



При этом прямоугольник 2×1 не является интересным, потому что его можно разрезать только на два прямоугольника 1×1, а из них можно сложить только прямоугольники 1×2 и 2×1, которые считаются одинаковыми с исходным.



Также у Пети есть некоторое целое число n. Он хочет узнать, сколько существует **различных** интересных прямоугольников со сторонами, которые являются целыми числами, не превосходящими n. Помогите ему это сделать.

Формат входных данных

Первая и единственная строка содержит одно целое число n ($2 \leqslant n \leqslant 2 \cdot 10^9$) — ограничение на длину сторон прямоугольника.

Формат выходных данных

Выведите одно целое число — количество различных интересных прямоугольников с длинами сторон, не превышающими n.

Обратите внимание, что ответ может быть больше, чем возможное значение 32-битной целочисленной переменной, поэтому необходимо использовать 64-битные целочисленные типы данных (тип int64 в языке Pascal, тип long long в C и C++, тип long в Java и C#). Язык Python будет корректно работать.

Система оценки

В данной задаче 25 тестов, помимо тестов из условия, каждый из них оценивается в 4 балла. Результаты работы ваших решений на всех тестах будут доступны сразу во время соревнования.

Решения, корректно работающие при $n \leqslant 2000$, наберут не менее 24 баллов.

Решения, корректно работающие при $n \leqslant 10^6$, наберут не менее 56 баллов.

Примеры

стандартный ввод	стандартный вывод
2	1
3	2
4	6
7	16

Замечание

В первом примере только прямоугольник 2×2 является интересным: его можно разрезать на два прямоугольника 1×2, а из них можно сложить прямоугольник 1×4. Обратите внимание, что прямоугольник 1×1 не является интересным, потому что хотя бы одна сторона должна быть больше 1.

Во втором примере прямоугольники 2×2 и 2×3 являются интересными. Прямоугольник 2×3 можно разрезать на два прямоугольника 1×3, а из них можно сложить прямоугольник 1×6. Прямоугольник 3×3 не является интересным, потому что его можно разрезать только на два прямоугольника 1×3 и 2×3, но из них можно сложить только прямоугольник 3×3. Обратите внимание, что прямоугольники 2×3 и 3×2 считаются одинаковыми, поэтому в ответе их нужно учесть только один раз.

Задача B. Урок физкультуры

Имя входного файла:	`стандартный ввод`
Имя выходного файла:	`стандартный вывод`
Ограничение по времени:	1 секунда
Ограничение по памяти:	256 мегабайт

В известной школе прошёл урок физкультуры. Как полагается, всех построили в шеренгу и попросили рассчитаться на «первый–k-й», где $k > 1$.

Как известно, расчёт на «первый–k-й» происходит следующим образом: первые k человек имеют номера $1, 2, 3, \ldots, k$, следующие $k-1$ человек имеют номера $k-1, k-2, \ldots, 1$, следующие $k-1$ человек имеют номера $2, 3, \ldots, k$ и т.д. Таким образом, расчёт повторяется через каждые $2k - 2$ позиции. Примеры расчёта приведены в разделе «Замечание».

Мальчик Вася постоянно всё забывает. Например, он забыл число k, описанное выше. Но он помнит позицию, которую занимал в шеренге, а также какой номер он получил при расчёте. Помогите Васе понять, сколько натуральных чисел k подходят под данные ограничения.

Обратите внимание, что **не существует** расчёта для $k = 1$.

Формат входных данных

Первая строка содержит одно целое число n ($2 \leqslant n \leqslant 10^9$) — позиция Васи в ряду в нумерации, начинающейся с 1.

Вторая строка содержит одно целое число x ($1 \leqslant x < n$) — номер, который Вася получил при расчёте.

Формат выходных данных

Выведите единственное целое число — количество различных $k > 1$, которые подходят под данные ограничения.

Можно доказать, что при данных ограничениях ответ является конечным.

Система оценки

В данной задаче 20 тестов, помимо тестов из условия, каждый из них оценивается в 5 баллов. Результаты работы ваших решений на всех тестах будут доступны сразу во время соревнования.

Решения, корректно работающие при $n \leqslant 100$, наберут не менее 30 баллов.

Решения, корректно работающие при $n \leqslant 100\,000$, наберут не менее 60 баллов.

Примеры

стандартный ввод	стандартный вывод
10 2	4
76 4	9

Замечание

В первом примере подходят k равные $2, 3, 5, 6$.

Пример расчёта для этих k:

k\№	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
3	1	2	3	2	1	2	3	2	1	2
5	1	2	3	4	5	4	3	2	1	2
6	1	2	3	4	5	6	5	4	3	2

Задача C. Подземелья Одинокой горы

Имя входного файла:	`стандартный ввод`
Имя выходного файла:	`стандартный вывод`
Ограничение по времени:	1 секунда
Ограничение по памяти:	256 мегабайт

Однажды люди, эльфы, гномы и другие жители Средиземья собрались отнять у Смога украденные у них сокровища. Во имя этой великой цели они сплотились вокруг сильного эльфа Тимофея и начали планировать свержение правителя Одинокой горы.

Армия жителей Средиземья будет состоять из нескольких отрядов. Известно, что каждая пара существ **одной расы**, которые находятся в разных отрядах, прибавляет b единиц к суммарной силе армии. Но так как Тимофею будет сложно руководить армией, состоящей из большого числа отрядов, то суммарная сила армии, состоящей из k отрядов, уменьшается на $(k-1)\cdot X$ единиц. Обратите внимание, что армия всегда состоит **из хотя бы одного отряда**.

Известно, что в Средиземье проживают n рас, и количество существ i-й расы равно c_i. Помогите жителям Средиземья определить максимальную силу армии, которую они могут составить.

Формат входных данных

Первая строка входных данных содержит три целых числа n, b и X ($1 \leqslant n \leqslant 200\,000$, $1 \leqslant b \leqslant 10^6$, $0 \leqslant X \leqslant 10^9$) — количество рас и константы b и X, описанные выше.

Вторая строка содержит n целых чисел $c_1, c_2, \ldots, c_n$ ($1 \leqslant c_i \leqslant 200\,000$) — количество существ каждой из n рас.

Гарантируется, что $c_1 + c_2 + \ldots + c_n \leqslant 200\,000$.

Формат выходных данных

Выведите одно целое число — максимальную силу армии, которую могут составить жители Средиземья.

Обратите внимание, что ответ может быть больше, чем возможное значение 32-битной целочисленной переменной, поэтому необходимо использовать 64-битные целочисленные типы данных (тип int64 в языке Pascal, тип long long в C и C++, тип long в Java и C#). Язык Python будет корректно работать.

Система оценки

В данной задаче 50 тестов, помимо тестов из условия. Результаты работы ваших решений на всех тестах будут доступны сразу во время соревнования.

Решения, корректно работающие при $X = 0$, наберут не менее 16 баллов.

Решения, корректно работающие при $n = 1$, наберут не менее 10 баллов.

Решения, корректно работающие при $n \leqslant 2$, наберут не менее 20 баллов.

Решения, корректно работающие при $c_1 = c_2 = \ldots = c_n$, наберут не менее 14 баллов.

Решения, корректно работающие при $c_1 + c_2 + \ldots + c_n \leqslant 2000$, наберут не менее 18 баллов.

Примеры

стандартный ввод	стандартный вывод
3 1 0 1 2 3	4
3 5 10 2 5 3	40

Замечание

В первом примере жители Средиземья могут составить 3 отряда. Так как $X = 0$, то сила армии не уменьшится из-за количества отрядов. Далее жителей по отрядам можно распределить так:

- Единственного представителя первой расы можно отправить в первый отряд.

- Первого представителя второй расы можно отправить в первый отряд, второго представителя второй расы можно отправить во второй отряд. Тогда суммарная сила армии увеличится на $b = 1$.
- Первого представителя третьей расы можно отправить в первый отряд, второго представителя третьей расы можно отправить во второй отряд, третьего представителя третьей расы можно отправить в третий отряд. Тогда суммарная сила армии увеличится на $3 \cdot b = 3$, так как они образуют три пары, находящиеся в разных отрядах.

Таким образом, суммарная сила армии равна 4.

Задача D. Модообразная последовательность

Имя входного файла:	`стандартный ввод`
Имя выходного файла:	`стандартный вывод`
Ограничение по времени:	1 секунда
Ограничение по памяти:	256 мегабайт

Даны два целых числа x и y. Назовем последовательность a длины n *модообразной*, если $a_1 = x$, и для всех $1 < i \leqslant n$ значение a_i равно либо $a_{i-1} + y$, либо $a_{i-1} \bmod y$. Здесь $x \bmod y$ обозначает остаток от деления x на y.

Определите, существует ли модообразная последовательность длины n, сумма элементов которой равна S, и если существует, то найдите любую такую последовательность.

Формат входных данных

Первая и единственная строка содержит четыре целых числа n, x, y и S ($1 \leqslant n \leqslant 200\,000$, $0 \leqslant x \leqslant 200\,000$, $1 \leqslant y \leqslant 200\,000$, $0 \leqslant S \leqslant 200\,000$) — длина последовательности, параметры x и y, и необходимая сумма элементов последовательности.

Формат выходных данных

Если искомая последовательность существует, выведите в первой строке «`Yes`» (без кавычек). Далее, во второй строке выведите n целых чисел $a_1, a_2, \ldots, a_n$ через пробел — элементы последовательности a. Если подходящих последовательностей несколько, выведите любую из них.

Если же последовательность не существует, выведите в единственной строке «`No`».

Вы можете выводить каждую букву в любом регистре (строчную или заглавную). Например, строки «`yEs`», «`yes`», «`Yes`» и «`YES`» будут приняты как положительный ответ.

Система оценки

Тесты к этой задаче состоят из примеров и 5 групп. Баллы за каждую группу ставятся только при прохождении всех тестов группы и всех тестов некоторых из предыдущих групп.

Группа	Баллы	Доп. ограничения		Необх. группы	Комментарий
		n	S		
0	0	–	–	–	Тесты из условия
1	15	$n \leqslant 15$	–	0	
2	15	$n \leqslant 100$	$S \leqslant 100$	0	
3	20	–	–	–	$x < y$
4	25	–	$S \leqslant 3000$	0, 2	
5	25	–	–	0 – 4	

Примеры

стандартный ввод	стандартный вывод
`5 8 3 28`	`Yes` `8 11 2 5 2`
`3 5 3 6`	`No`

Замечание

В первом примере условиям удовлетворяет последовательность $[8, 11, 2, 5, 2]$. Таким образом, $a_1 = 8 = x$, $a_2 = 11 = a_1 + 3$, $a_3 = 2 = a_2 \bmod 3$, $a_4 = 5 = a_3 + 3$, $a_5 = 2 = a_4 \bmod 3$.

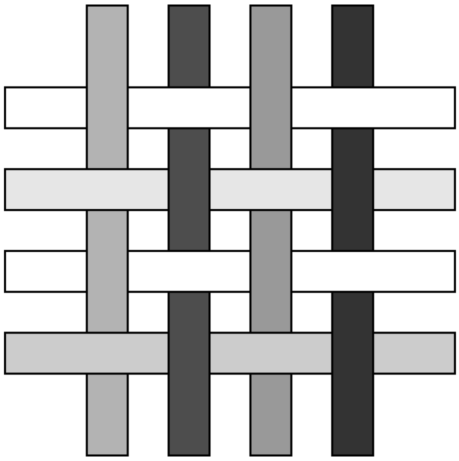
Во втором примере первый элемент последовательности должен равняться 5, поэтому последовательность $[2, 2, 2]$ не подходит.

Задача E. Цифровые узоры

Имя входного файла:	`стандартный ввод`
Имя выходного файла:	`стандартный вывод`
Ограничение по времени:	2 секунды
Ограничение по памяти:	256 мегабайт

Аня занимается рукоделием. Сегодня она решила связать платок из полупрозрачных ниток. Каждая нитка характеризуется единственным целым числом — коэффициентом прозрачности.

Платок делается по следующей схеме: выбираются горизонтальные нитки с коэффициентами прозрачности $a_1, a_2, \ldots, a_n$ и вертикальные с коэффициентами прозрачности $b_1, b_2, \ldots, b_m$. Затем они переплетаются между собой, как показано на картинке снизу, и образуют кусок ткани размера $n \times m$, состоящий ровно из nm узлов:



Пример куска ткани при $n = m = 4$.

После того, как сплетение затянется и не будет видно зазоров между нитками, каждый узел, образованный горизонтальной ниткой с номером i и вертикальной ниткой с номером j, превратится в клетку, которую мы будем обозначать как (i, j). Клетка (i, j) будет иметь коэффициент прозрачности $a_i + b_j$.

†Подквадратом куска ткани называется множество всех его клеток (i, j), таких что $x_0 \leqslant i \leqslant x_0 + d$ и $y_0 \leqslant j \leqslant y_0 + d$ для некоторых целых чисел x_0, y_0 и d ($1 \leqslant x_0 \leqslant n - d$, $1 \leqslant y_0 \leqslant m - d$, $d \geqslant 0$).

Интересностью полученного платка будем называть количество его подквадратов†, в которых нет пары соседних по горизонтали или по вертикали клеток с одинаковыми коэффициентами прозрачности.

Аня ещё не решила, из каких ниток плести платок, поэтому вам будут даны также q запросов изменения коэффициентов прозрачности ниток на некотором отрезке, после каждого из которых надо вывести интересность полученного платка.

Формат входных данных

Первая строка содержит три целых числа n, m и q ($1 \leqslant n, m \leqslant 300\,000$, $0 \leqslant q \leqslant 300\,000$) — количество горизонтальных ниток, количество вертикальных ниток и количество запросов изменения.

Вторая строка содержит n целых чисел $a_1, a_2, \ldots, a_n$ ($-10^9 \leqslant a_i \leqslant 10^9$) — коэффициенты прозрачности для горизонтальных ниток, нитки пронумерованы сверху-вниз.

Третья строка содержит m целых чисел $b_1, b_2, \ldots, b_m$ ($-10^9 \leqslant b_i \leqslant 10^9$) — коэффициенты прозрачности для вертикальных ниток, нитки пронумерованы слева-направо.

В последующих q строках указаны запросы изменения. Каждый из запросов описывается четверкой целых чисел t, l, r и x ($1 \leqslant t \leqslant 2$, $l \leqslant r$, $-10^9 \leqslant x \leqslant 10^9$). В зависимости от параметра t в запросе требуется сделать следующее:

- $t = 1$. Коэффициенты прозрачности для горизонтальных ниток на отрезке $[l, r]$ увеличиваются на x (иными словами, для всех целых $l \leqslant i \leqslant r$ значение a_i увеличивается на x);

- $t = 2$. Коэффициенты прозрачности для вертикальных ниток на отрезке $[l, r]$ увеличиваются на x (иными словами, для всех целых $l \leqslant i \leqslant r$ значение b_i увеличивается на x).

Формат выходных данных

Выведите $(q+1)$ строку. В $(i+1)$-й строке $(0 \leqslant i \leqslant q)$ выведите одно целое число — интересность платка после применения первых i запросов.

Система оценки

Группа	Баллы	Доп. ограничения			Необх. группы	Комментарий
		n, m	q	t		
0	0	–	–	–	–	Тесты из условия.
1	8	$n, m \leqslant 80$	$q = 0$	–	–	–
2	8	$n, m \leqslant 500$	$q = 0$	–	1	–
3	13	$n, m \leqslant 5000$	$q = 0$	–	1, 2	–
4	23	$n, m \leqslant 100\,000$	$q \leqslant 100\,000$	$t = 1$	1–3	–
5	14	$n, m \leqslant 100\,000$	$q \leqslant 100\,000$	–	0–4	–
6	13	$n, m \leqslant 300\,000$	$q = 0$	–	1–3	–
7	11	$n, m \leqslant 300\,000$	$q \leqslant 300\,000$	$t = 1$	1–4, 6	–
8	10	$n, m \leqslant 300\,000$	$q \leqslant 300\,000$	–	0–7	–

Примеры

стандартный ввод	стандартный вывод
4 4 0 1 1 2 3 1 2 2 3	20
3 3 2 1 1 1 2 2 8 1 2 3 1 2 2 3 -6	9 10 11
3 2 2 -1000000000 0 1000000000 -1000000000 1000000000 1 1 1 1000000000 2 2 2 -1000000000	8 7 7

Замечание

В первом примере коэффициенты прозрачности клеток в получившемся платке равны:

2	3	3	4
2	3	3	4
3	4	4	5
4	5	5	6

Тогда есть следующие подквадраты, не содержащие двух соседних по вертикали или по горизонтали клеток с одинаковым коэффициентом прозрачности:

- Каждая из 16 клеток по отдельности;
- Подквадрат с левым верхним углом в клетке $(3, 1)$ и правим нижним углом в клетке $(4, 2)$;
- Подквадрат с левым верхним углом в клетке $(2, 3)$ и правим нижним углом в клетке $(3, 4)$;
- Подквадрат с левым верхним углом в клетке $(2, 1)$ и правым нижним углом в клетке $(3, 2)$;
- Подквадрат с левым верхним углом в клетке $(3, 3)$ и правим нижним углом в клетке $(4, 4)$.

Во втором примере после первого запроса коэффициенты прозрачности горизонтальных ниток равны $[1, 2, 2]$. После второго запроса коэффициенты прозрачности вертикальных ниток равны $[2, -4, 2]$.

Задача F. Суммы модулей

Имя входного файла:	`стандартный ввод`
Имя выходного файла:	`стандартный вывод`
Ограничение по времени:	2 секунды
Ограничение по памяти:	512 мегабайт

Для последовательности целых чисел $a_1, a_2, \ldots, a_n$ и целого числа x обозначим через $f(a, x)$ количество таких целых i от 1 до n, что $a_i \leqslant x$.

Для пары последовательностей целых чисел $a_1, a_2, \ldots, a_n$ и $b_1, b_2, \ldots, b_n$ обозначим через $g(a, b, c)$ сумму значений $|f(a, x) - f(b, x)|$ по всем целым x, лежащим в отрезке $[0, c]$. Более формально, $g(a, b, c) = \sum_{x=0}^{c} |f(a, x) - f(b, x)|$.

Вам даны два целых числа n и c, а также две последовательности целых чисел $a_1, a_2, \ldots, a_n$ и $b_1, b_2, \ldots, b_n$, все элементы которых лежат в отрезке $[-1, c]$. **Известно, что ни в a, ни в b нет двух подряд идущих элементов, равных** -1.

Скажем, что пара последовательностей целых чисел $a'_1, a'_2, \ldots, a'_n$ и $b'_1, b'_2, \ldots, b'_n$, все элементы которых лежат в отрезке $[0, c]$, соответствует шаблону (a, b), если выполняются следующие условия:

- Для всех i $(1 \leqslant i \leqslant n)$, таких, что $a_i \neq -1$, выполняется $a'_i = a_i$.
- Для всех i $(1 \leqslant i \leqslant n)$, таких, что $b_i \neq -1$, выполняется $b'_i = b_i$.
- Для всех i $(1 \leqslant i \leqslant n - 1)$ выполняется $a'_i \leqslant a'_{i+1}$.
- Для всех i $(1 \leqslant i \leqslant n - 1)$ выполняется $b'_i \leqslant b'_{i+1}$.

Обозначим через $h(a, b, c)$ сумму значений $g(a', b', c)$ по всем парам последовательностей (a', b'), соответствующих шаблону (a, b). Вы должны посчитать $h(a, b, c)$. Также вы должны обработать q запросов изменения последовательностей a и b и посчитать $h(a, b, c)$ после каждого изменения. Обратите внимание, что ни в a, ни в b нет двух подряд идущих элементов, равных -1, **ни до всех запросов, ни после какого-либо запроса**.

Формат входных данных

Первая строка содержит три целых числа n, c и q $(1 \leqslant n \leqslant 100\,000,\ 0 \leqslant c \leqslant 10^9,\ 0 \leqslant q \leqslant 100\,000)$ — длина последовательностей a и b, ограничение на значения элементов a и b и количество запросов, соответственно.

Вторая строка содержит n целых чисел $a_1, a_2, \ldots, a_n$ $(-1 \leqslant a_i \leqslant c)$ — последовательность a.

Третья строка содержит n целых чисел $b_1, b_2, \ldots, b_n$ $(-1 \leqslant b_i \leqslant c)$ — последовательность b.

В следующих q строках заданы запросы изменения. Каждый запрос задается тройкой целых чисел t, p, x $(1 \leqslant t \leqslant 2,\ 1 \leqslant p \leqslant n,\ -1 \leqslant x \leqslant c)$. Если $t = 1$, то данный запрос меняет a_p на x. Если $t = 2$, то данный запрос меняет b_p на x.

Гарантируется, что до всех изменений и после каждого изменения ни в a, ни в b нет двух подряд идущих элементов, равных -1.

Формат выходных данных

Выведите $(q + 1)$ строку. В $(i + 1)$-й строке $(0 \leqslant i \leqslant q)$ выведите одно целое число — значение $h(a, b, c)$ по модулю $10^9 + 7$ после применения первых i запросов изменения.

Система оценки

Тесты к этой задаче состоят из 10 групп. Баллы за каждую группу ставятся только при прохождении всех тестов группы и всех тестов некоторых из предыдущих групп.

Шаблон называется *корректным*, если существует хотя бы одна пара последовательностей $(a'$, $b')$, соответствующая этому шаблон.

Условия, указанные в столбце «Комментарий», выполняются до всех запросов и после каждого запроса.

Группа	Баллы	Доп. ограничения			Необх. группы	Комментарий
		n	c	q		
0	0	–	–	–	–	Тесты из условия.
1	8	$n \leqslant 5$	$c \leqslant 5$	$q \leqslant 100$	0	
2	10	$n = 1$	–	–	–	
3	7	$n \leqslant 100$	$c \leqslant 100$	$q \leqslant 100$	0, 1	
4	9	$n \leqslant 300$	$c \leqslant 300$	$q \leqslant 300$	0, 1, 3	
5	15	$n \leqslant 1000$	–	$q \leqslant 1000$	0, 1, 3, 4	
6	7	–	–	–	–	$a_i, b_i \neq -1$ для всех i
7	10		–	–	6	$a_i \neq -1$ для всех i
8	18	–	–	–	–	Шаблон является корректным
9	16	–	–	–	0 – 8	

Пример

стандартный ввод	стандартный вывод
3 4 3 -1 1 3 1 -1 2 1 1 2 1 2 -1 2 2 2	8 0 12 5

Замечание

Рассмотрим первый тест из примера. В нем $n = 3$, $c = 4$, $q = 3$. До всех запросов $a = [-1, 1, 3]$, $b = [1, -1, 2]$. Шаблону (a, b) соответствуют следующие пары последовательностей:

- $a' = [0, 1, 3], b' = [1, 1, 2]$, $g(a, b, 4) = 2$.
- $a' = [0, 1, 3], b' = [1, 2, 2]$, $g(a, b, 4) = 3$.
- $a' = [1, 1, 3], b' = [1, 1, 2]$, $g(a, b, 4) = 1$.
- $a' = [1, 1, 3], b' = [1, 2, 2]$, $g(a, b, 4) = 2$.

Таким образом, ответ на задачу до всех запросов равен $h(a, b, 4) = 2 + 3 + 1 + 2 = 8$.

В первом запросе $t = 1$, $p = 1$, $x = 2$. Этот запрос меняет a_1 с -1 на 2. Таким образом, после этого запроса $a = [2, 1, 3]$, $b = [1, -1, 2]$. В последовательности a нет -1, поэтому в любой паре последовательностей (a', b'), соответствующей шаблону (a, b), последовательность a' должна совпадать с a. В последовательности a не выполняется условие $a_1 \leqslant a_2$, поэтому не существует ни одной пары последовательностей, соответствующей шаблону, а тогда $h(a, b, 4) = 0$ после первого запроса.