

Problem A. Candies

Input file: *standard input*
Output file: *standard output*
Time limit: 1 second
Memory limit: 512 mebibytes

n школьников играют в следующую игру. Школьники занумерованы последовательными целыми числами $1, 2, \dots, n$. Изначально i -й школьник держит в руке a_i конфет.

Игра проходит в m раундов. В каждом раунде школьник, у которого в настоящий момент меньше всего конфет, получает x конфет. Если наименьшее количество конфет в данном раунде сразу у нескольких школьников, то дополнительные конфеты достаются школьнику с наименьшим номером.

Школьник с номером 1 является магом и обладает специальной способностью — он может сгенерировать некоторое дополнительное количество конфет (y или менее) перед началом игры. Какое наибольшее количество конфет у него может быть после m раундов?

Input

Первая строка входа содержит 4 целых числа n, m, x, y ($1 \leq n, m \leq 200000, 1 \leq x, y \leq 10^9$).

Вторая строка содержит n целых чисел a_1, a_2, \dots, a_n ($1 \leq a_i \leq 10^9$).

Output

Выведите одно целое число — наибольшее количество конфет, которое может оказаться у первого школьника после m раундов.

Examples

| standard input | standard output |
|----------------|-----------------|
| 2 1 2 2 1 2 | 4 |

Problem B. Chessboard Game

Input file: *standard input*
Output file: *standard output*
Time limit: 1 second
Memory limit: 512 mebibytes

Алиса и Боб играют в игру, полем для которой является шахматная доска из $(n + 1)$ строк и $(m + 1)$ столбцов. Строки занумерованы с нуля сверху вниз, столбцы — с нуля слева направо.

Клетки $(0, 1), (0, 2), \dots, (0, m), (1, 0), (2, 0), \dots, (n, 0)$ являются особенными. Они могут содержать либо “чёрную дыру”, либо “белую дыру”. Игрок, попавший в “белую дыру”, немедленно выигрывает, а в “чёрную” — немедленно проигрывает, отдавая победу другому игроку.

Игра продолжается q раундов. В каждом раунде фишка ставится изначально на клетку (x_i, y_i) . Алиса и Боб ходят по очереди, Алиса ходит первой. За один ход фишка может быть сдвинута на одну клетку вверх или влево.

Для каждого раунда определите, сможет ли Алиса выиграть, если оба игрока играют оптимально.

Input

Первая строка входа содержит 3 целых числа n, m, q ($1 \leq n, m, q \leq 2 \cdot 10^5$).

Вторая строка состоит из n целых чисел a_1, a_2, \dots, a_n ($0 \leq a_i \leq 1$). Если клетка $(i, 0)$ содержит “белую дыру”, то $a_i = 0$, в противном случае она содержит “чёрную дыру” и $a_i = 1$.

Третья строка состоит из m целых чисел b_1, b_2, \dots, b_m ($0 \leq b_i \leq 1$). Если клетка $(0, i)$ содержит “белую дыру”, то $b_i = 0$, в противном случае она содержит “чёрную дыру” и $b_i = 1$.

Каждая из последующих q строк содержит по два целых числа x_i, y_i ($1 \leq x_i \leq n, 1 \leq y_i \leq m$).

Output

Для каждого раунда выведите “Yes”, если Алиса может выиграть, и “No” в противном случае.

Examples

| standard input | standard output |
|----------------|-----------------|
| 2 2 4 | No |
| 10 | Yes |
| 11 | Yes |
| 1 1 | No |
| 1 2 | |
| 2 1 | |
| 2 2 | |

Problem C. Geometric Progression

Input file: *standard input*
Output file: *standard output*
Time limit: 1 second
Memory limit: 512 mebibytes

Бобу нравятся геометрические прогрессии. Он хочет узнать количество геометрических прогрессий длины 3 в последовательности a_1, a_2, \dots, a_n .

Иначе говоря, подсчитать количество троек (i, j, k) таких, что $i < j < k$ и $a_i \cdot a_k = a_j^2$.

Input

Первая строка содержит целое число n ($1 \leq n \leq 10^6$).

Вторая строка содержит n целых чисел a_1, a_2, \dots, a_n ($1 \leq a_1 < a_2 < \dots < a_n \leq 10^6$).

Output

Выведите одно число — искомое количество геометрических прогрессий.

Examples

| standard input | standard output |
|----------------|-----------------|
| 3 1 2 4 | 1 |
| 4 1 2 4 8 | 2 |

Problem D. Inverse KMP

Input file: *standard input*
Output file: *standard output*
Time limit: 1 second
Memory limit: 512 mebibytes

Боб только что выучил алгоритм Кнута-Мориса-Пратта.

Для строки $S = s_1s_2\dots s_n$, $\text{KMP}(S) = (f_2, f_3, \dots, f_n)$, где f_i это максимальное $j < i$ такое, что $s_1s_2\dots s_j = s_{i-j+1}s_{i-j+2}\dots s_i$.

По заданным f_2, f_3, \dots, f_n и размеру алфавита найдите количество строк S таких, что $\text{KMP}(S) = (f_2, f_3, \dots, f_n)$. Так как ответ может быть слишком большим, выведите его по модулю $(10^9 + 7)$.

Input

Первая строка входа содержит 2 целых числа n и c , задающие длину строки и размера алфавита, соответственно ($2 \leq n \leq 2 \cdot 10^5, 1 \leq c \leq 10^9$).

Вторая строка содержит $(n - 1)$ целых чисел f_2, f_3, \dots, f_n ($0 \leq f_i < i$).

Гарантируется, что количество требуемых строк непусто.

Output

Выведите одно целое число — остаток от деления количества подходящих строк по модулю $10^9 + 7$

Examples

| standard input | standard output |
|-------------------------|-----------------|
| 3 3 0 0 | 12 |
| 5 1000000000 1 2 3 4 | 1000000000 |

Problem E. IQ Test

Input file: *standard input*
Output file: *standard output*
Time limit: 1 second
Memory limit: 512 mebibytes

Тест состоит из n вопросов, которые занумерованы последовательными целыми числами $1, 2, \dots, n$. У каждого вопроса есть два варианта выбора — “А” и “В”.

i -й вопрос выглядит так: “В каком количестве вопросов $1, 2, \dots, (i - 1)$ выбран ответ t_i ?” (t_i — это или “А”, или “В”). Вариант “А” на этот вопрос соответствует ответу x_i , а вариант “В” — ответу y_i .

После ответа на все вопросы за каждый корректный ответ ставится один балл. Какое максимальное количество баллов можно набрать?

Input

Первая строка ввода содержит целое число n ($1 \leq n \leq 2 \cdot 10^5$).

Каждая из последующих n строк содержит символ t_i (один из символов ‘А’ или ‘В’) и два целых числа x_i, y_i ($t_i \in \{A, B\}, 0 \leq x_i, y_i \leq n$).

Output

Выведите одно целое число — максимальное количество баллов, которое можно набрать, отвечая на вопросы данного теста.

Examples

| standard input | standard output |
|---------------------|-----------------|
| 2 A 0 1 B 0 1 | 2 |
| 2 A 1 2 B 0 1 | 1 |

Problem F. Walls

Input file: *standard input*
Output file: *standard output*
Time limit: 2 seconds
Memory limit: 512 mebibytes

Однажды Гэндальф Серый оказался в лабиринте.

Лабиринт представляет собой прямоугольник из nm квадратных секций, состоящий из n строк и m столбцов. Каждая секция содержит стену, соединяющую две противоположные вершины квадрата. Таким образом, всего есть два типа секций. Гэндальф может поменять тип секции (i, j) , затратив $c_{i,j}$ единиц магической энергии. Гэндальф хочет сделать лабиринт безопасным, то есть добиться того, чтобы в нём не было точки, целиком огороженной стенами.

Какое минимальное количество единиц магической энергии потратит Гэндальф для этого?

Input

Первая строка содержит два целых числа n, m ($1 \leq n, m \leq 1000$).

Каждая из последующих n строк содержит m символов, обозначающих направление стены в соответствующей секции.

Далее идут n строк, каждая из которых содержит по m целых чисел $c_{i,1}, c_{i,2}, \dots, c_{i,m}$ ($1 \leq c_{i,j} \leq 1000$).

Output

Выведите одно целое число — минимальное количество единиц магической энергии, которые Гэндальф потратит на то, чтобы сделать лабиринт безопасным.

Examples

| standard input | standard output |
|--|-----------------|
| 3 3 /\/ \/ /\/ 1 3 3 3 1 3 3 3 3 | 2 |
| 2 2 \ \ 1000 1000 1000 1000 | 0 |

Problem G. Random Spanning Tree

Input file: *standard input*
Output file: *standard output*
Time limit: 1 second
Memory limit: 512 mebibytes

Дорожная система в Рандомландии представляет собой связный граф G . Длина каждого ребра является случайным числом, равномерно распределённым в интервале $[0, 1]$.

Вычислите математическое ожидание длины минимального остовного дерева графа G .

Input

Первая строка содержит 2 целых числа n, m — количество вершин и рёбер графа G , соответственно ($2 \leq n \leq 8, n - 1 \leq m \leq \frac{n(n-1)}{2}$).

Вершины графа G последовательно пронумерованы числами $1, 2, \dots, n$.

Каждая из последующих m строк содержит 2 целых числа a_i, b_i , которые задают ребро между вершинами a_i и b_i ($1 \leq a_i, b_i \leq n$).

Гарантируется, что граф G является связным, без петель и кратных рёбер.

Output

Выведите дробь p/q , задающую требуемое матожидание.

Examples

| standard input | standard output |
|--------------------------|-----------------|
| 3 2 1 2 2 3 | 1/1 |
| 3 3 1 2 2 3 3 1 | 3/4 |

Problem H. Tree Embedding

Input file: *standard input*
Output file: *standard output*
Time limit: 1 second
Memory limit: 512 mebibytes

Задано дерево с n вершинами. Требуется поставить в соответствие каждой вершине v m -мерный вектор $\mathbf{p}(v)$ такой, что для всех a, b , $\text{dist}(a, b) = \langle \mathbf{p}(a), \mathbf{p}(b) \rangle$.

Здесь $\text{dist}(a, b)$ — длина кратчайшего пути между вершинами a и b . Для двух векторов $\mathbf{u} = (u_1, u_2, \dots, u_m)$ и $\mathbf{v} = (v_1, v_2, \dots, v_m)$, $\langle \mathbf{u}, \mathbf{v} \rangle = \max\{|u_1 - v_1|, |u_2 - v_2|, \dots, |u_m - v_m|\}$.

Input

Первая строка входа содержит целое число n ($2 \leq n \leq 1000$).

Вершины занумерованы последовательными целыми числами $1, 2, \dots, n$.

Каждая из последующих $(n - 1)$ строк содержит 3 целых числа a_i, b_i, c_i , задающих ребро между вершинами a_i и b_i , имеющее длину c_i ($1 \leq a_i, b_i \leq n, 1 \leq c_i \leq 10^5$).

Output

В первой строке выведите целое число m — размерность векторов ($1 \leq m \leq 16$).

Каждая из последующих n строк содержит m целых чисел, задающих вектор $\mathbf{p}(i)$. Координаты не должны превосходить 10^9 по абсолютной величине.

Если решений несколько, выведите любое из них.

Examples

| standard input | standard output |
|----------------|-----------------|
| 2 | 1 |
| 1 2 2 | 0 -2 |
| 4 | 2 |
| 1 2 1 | 0 0 |
| 1 3 1 | -1 -1 |
| 1 4 1 | -1 1 |
| | 1 1 |

Problem I. Tri-color Spanning Tree

Input file: *standard input*
Output file: *standard output*
Time limit: 2 seconds
Memory limit: 512 mebibytes

Дан неориентированный граф G , рёбра которого окрашены в красный, зелёный и синий цвета.

Требуется посчитать количество остовных деревьев, в которых не более g зелёных рёбер и не более b синих. Так как ответ может быть слишком большим, выведите его по модулю $(10^9 + 7)$.

Input

Первая строка входа содержит четыре целых числа n, m, g, b . n и m задают число вершин и рёбер в графе G , соответственно. Вершины занумерованы последовательными целыми числами от 1 до n ($1 \leq n \leq 40, 0 \leq m \leq 10^5, 0 \leq g, b < n$).

Каждая из последующих m строк содержит по три целых числа a_i, b_i, c_i , которые задают ребор между вершинами a_i и b_i ($1 \leq a_i, b_i \leq n, a_i \neq b_i, 1 \leq c_i \leq 3$). $c_i = 1, 2, 3$ задаёт, что цвет i -го ребра является красным, зелёным или синим, соответственно.

Output

Выведите одно число — остаток от деления требуемого количества остовных деревьев на $10^9 + 7$.

Examples

| standard input | standard output |
|---|-----------------|
| 2 3 0 0 1 2 1 1 2 2 1 2 3 | 1 |
| 3 6 1 0 1 2 1 1 2 1 2 3 1 2 3 2 3 1 2 3 1 2 | 10 |

Problem J. XOr

Input file: *standard input*
Output file: *standard output*
Time limit: 1 second
Memory limit: 512 mebibytes

Задана последовательность целых чисел a_1, a_2, \dots, a_n . Разобьём её ровно на m последовательных частей. Стоимостью каждой части является побитовый *xor* всех составляющих её чисел; стоимостью разбиения является побитовый *or* всех m его частей.

Найдите минимальную стоимость разбиения.

Input

Первая строка входа содержит два целых числа n, m ($1 \leq n \leq 200000, 1 \leq m \leq n$).

Вторая строка содержит n целых чисел a_1, a_2, \dots, a_n ($0 \leq a_i \leq 10^9$).

Output

Выведите одно целое число — минимальную стоимость.

Examples

| standard input | standard output |
|----------------|-----------------|
| 3 2 1 3 2 | 1 |
| 4 3 1 2 0 2 | 3 |