

## Problem A. Точки

Input file:           Standard input  
Output file:         Standard output  
Time limit:          2 секунды  
Memory limit:       256 мегабайт

Даны три попарно неколлинеарных вектора  $\vec{a} = (a_x, a_y)$ ,  $\vec{b} = (b_x, b_y)$ ,  $\vec{c} = (c_x, c_y)$  и натуральное число  $N$ . Посчитайте количество различных точек  $p$  таких, что  $p = u_a \cdot \vec{a} + u_b \cdot \vec{b} + u_c \cdot \vec{c}$ , где числа  $u_a$ ,  $u_b$  и  $u_c$  целые и  $0 \leq u_a, u_b, u_c \leq N - 1$ . Две точки  $p = (p_x, p_y)$  и  $q = (q_x, q_y)$  считаются различными, если  $p_x \neq q_x$  или  $p_y \neq q_y$ .

### Input

В первой строке задано целое число  $N$  ( $1 \leq N \leq 2000$ ). Во второй строке перечислены через пробел шесть целых чисел:  $a_x, a_y, b_x, b_y, c_x, c_y$  ( $1 \leq a_x, a_y, b_x, b_y, c_x, c_y \leq 1000$ ).

### Output

В единственной строке выведите искомое количество точек.

### Examples

Standard input	Standard output
5 2 1 1 2 3 3	61
5 10 1 5 5 1 10	125
2 2 3 1 2 1 1	7

## Problem B. Остатки

Input file:           Standard input  
Output file:         Standard output  
Time limit:          2 секунды  
Memory limit:       256 мегабайт

Маленький Петя очень любит математику. Недавно на уроке математики он узнал про целочисленное деление с остатком. В качестве домашнего задания Петя получил такую задачу: даны числа  $a_1, a_2, \dots, a_n$ , требуется посчитать значение выражения

$$(\dots((a_1 \bmod a_2) \bmod a_3) \dots \bmod a_{n-1}) \bmod a_n.$$

Здесь  $a \bmod b$  означает взятие остатка от деления числа  $a$  на число  $b$ . Петя записал сами числа  $a_i$ , но забыл, в каком именно порядке они были даны на доске. Поэтому он решил перебрать все  $N!$  перестановок чисел  $a_i$  и для каждой посчитать значение требуемого выражения, чтобы учительница сама выбрала нужную перестановку. Вскоре Петя понял, что перестановок может быть очень много, и он не успеет перебрать их все до следующего урока математики. К счастью, несмотря на большое количество перестановок, различных результатов выражения может быть не так и много. Поэтому Петя решил найти все числа, которые могут быть результатами вычисления выражения, записанного выше, для некоторой перестановки чисел  $a_i$ . Вам же предстоит всего лишь посчитать их количество.

### Input

Первая строка содержит целое число  $N$  ( $2 \leq N \leq 100$ ) — количество чисел, которые дала учительница. Следующая строка содержит  $N$  целых положительных чисел, разделённых пробелами. Все эти числа не превосходят  $3 \cdot 10^5$ .

### Output

Выведите количество различных значений выражения из задачи Пети.

### Examples

Standard input	Standard output
4 5 6 7 8	4
3 10 7 10	3
5 34 20 199 22 135	16

### Note

В первом примере возможными ответами являются числа 1, 2, 3 и 5.

Во втором примере возможны всего три перестановки чисел, и все они дают разные ответы:

$$(7 \bmod 10) \bmod 10 = 7,$$

$$(10 \bmod 7) \bmod 10 = 3,$$

$$(10 \bmod 10) \bmod 7 = 0.$$

## Problem C. Прямоугольники и области связности

Input file:	Standard input
Output file:	Standard output
Time limit:	3 секунды
Memory limit:	256 мегабайт

Маленький Петя очень любит прямоугольные таблицы. Недавно мама подарила ему таблицу, состоящую из  $N$  строк и  $M$  столбцов, каждая клетка которой покрашена либо в белый, либо в чёрный цвет. Больше чем таблицы Петя любит только играть с маленькой Машей. Маша предложила ему сыграть в игру с новой таблицей. Игра состоит из  $Q$  раундов. В каждом раунде Маша выбирает в таблице прямоугольник, а Петя ей сообщает количество связанных областей клеток одного цвета, которые находятся в этом прямоугольнике (см. определение ниже). Поскольку дети пока умеют считать только до двух, *все числа, которые больше двух, для них одинаковые* (смотрите примеры для дальнейшего разъяснения). Ваша задача — помочь Пете ответить на все вопросы Маши.

Считается, что две клетки одного цвета находятся в одной связной области внутри заданного прямоугольника, если существует такой путь, начинающийся в первой клетке и заканчивающийся во второй, который удовлетворяет следующим условиям:

- Все клетки на пути окрашены в один цвет.
- Любые две последовательные клетки этого пути имеют общую сторону.
- Все клетки пути лежат в заданном прямоугольнике.

### Input

В первой строке записаны два целых числа  $N$  и  $M$  ( $1 \leq N \leq 2000$ ,  $1 \leq M \leq 2000$ ) — количество строк и столбцов в таблице, соответственно. Следующие  $N$  строк содержат по  $M$  символов и задают Петину таблицу. Символ «1» соответствует чёрной клетке, а символ «0» — белой.

Следующая строка содержит целое число  $Q$  ( $1 \leq Q \leq 500\,000$ ) — количество вопросов Маши. Каждая из следующих  $Q$  строк содержит четыре целых числа  $r_1$ ,  $c_1$ ,  $r_2$  и  $c_2$  ( $1 \leq r_1 \leq r_2 \leq N$ ,  $1 \leq c_1 \leq c_2 \leq M$ ) таких, что  $(r_1, c_1)$  и  $(r_2, c_2)$  — координаты двух противоположных углов прямоугольника.

### Output

Выведите  $Q$  строк — ответы на вопросы Маши в том же порядке, в котором они заданы на входе. Если ответ на какой-либо вопрос больше или равен 3, выведите вместо него число 0.

## Examples

Standard input	Standard output
4 5 01011 10101 01011 00001 5 1 1 2 3 3 1 4 3 3 3 4 5 1 5 4 5 1 4 4 5	0 2 2 1 0
5 5 11111 11111 11111 11101 11111 3 1 1 3 3 1 1 5 5 3 3 5 5	1 2 2

## Problem D. Инверсии

Input file:           Standard input  
Output file:         Standard output  
Time limit:          2 секунды  
Memory limit:       256 мегабайт

Маленький Петя очень любит перестановки. Больше чем перестановки он любит только играть с маленькой Машей. Скоро у неё день рождения, на который Петя решил ей подарить перестановку. Он знает, что любимое число Маши — это  $K$ . Поэтому перестановка, которую Петя будет дарить, должна иметь ровно  $K$  инверсий (см. определение ниже). Среди всех перестановок с  $K$  инверсиями Петя хочет выбрать такую, которая состоит из наименьшего количества элементов, а среди них — лексикографически минимальную. Помогите ему найти требуемую перестановку.

*Перестановка* — это упорядоченный набор чисел  $1, 2, \dots, N$ , в котором каждое из них встречается ровно один раз. Число, стоящее на позиции  $i$  в перестановке  $\pi$ , будем обозначать как  $\pi(i)$ .

*Инверсией* в перестановке  $\pi$  чисел  $1, 2, \dots, N$  называется всякая пара индексов  $(i, j)$  такая, что  $1 \leq i < j \leq N$  и  $\pi(i) > \pi(j)$ .

Считается, что перестановка  $\pi$  лексикографически меньше перестановки  $\sigma$ , если для некоторого  $j$  от 1 до  $N$  выполняются следующие два свойства:

- $\pi(j) < \sigma(j)$ ;
- $\pi(i) = \sigma(i)$  для всех  $i$  от 1 до  $j - 1$ , включительно.

### Input

На входе записано целое число  $K$  ( $0 \leq K \leq 1\,000\,000\,000$ ) — требуемое количество инверсий в перестановке.

### Output

Первая строка должна содержать целое положительное число  $N$  — количество элементов в искомой перестановке. Следующая строка должна содержать  $N$  чисел, разделённых пробелами — искомую перестановку.

### Examples

Standard input	Standard output
0	1 1
1	2 2 1
2	3 2 3 1
3	3 3 2 1

## Problem E. Точки

Input file:           Standard input  
Output file:         Standard output  
Time limit:          2 секунды  
Memory limit:       256 мегабайт

Даны три попарно неколлинеарных вектора  $\vec{a} = (a_x, a_y)$ ,  $\vec{b} = (b_x, b_y)$ ,  $\vec{c} = (c_x, c_y)$  и натуральное число  $N$ . Посчитайте количество различных точек  $p$  таких, что  $p = u_a \cdot \vec{a} + u_b \cdot \vec{b} + u_c \cdot \vec{c}$ , где числа  $u_a$ ,  $u_b$  и  $u_c$  целые и  $0 \leq u_a, u_b, u_c \leq N - 1$ . Две точки  $p = (p_x, p_y)$  и  $q = (q_x, q_y)$  считаются различными, если  $p_x \neq q_x$  или  $p_y \neq q_y$ .

### Input

В первой строке задано целое число  $N$  ( $1 \leq N \leq 2000$ ). Во второй строке перечислены через пробел шесть целых чисел:  $a_x, a_y, b_x, b_y, c_x, c_y$  ( $1 \leq a_x, a_y, b_x, b_y, c_x, c_y \leq 1000$ ).

### Output

В единственной строке выведите искомое количество точек.

### Examples

Standard input	Standard output
5 2 1 1 2 3 3	61
5 10 1 5 5 1 10	125
2 2 3 1 2 1 1	7

## Problem F. Permutation Cube

Input file:           Standard input  
Output file:         Standard output  
Time limit:          3 секунды  
Memory limit:       256 мегабайт

Девочка Ксюша недавно установила себе на компьютер игру «Permutation Cube». Правила игры таковы. В начале раунда генерируются три перестановки чисел  $1, 2, \dots, N$ :  $X, Y$  и  $Z$ . Во время каждого хода игрок может сделать одно из двух действий:

- Выставить курсор в произвольную точку  $(u, v, t)$ , где  $1 \leq u, v, t \leq N$ , заплатив штраф в один тугрик.
- Переставить курсор бесплатно в точку  $(X_u, Y_v, Z_t)$ , где  $(u, v, t)$  — его текущее положение.

Целью игры является посетить курсором все  $N^3$  точек (точки  $(u, v, t)$  такие, что  $1 \leq u, v, t \leq N$ ). Считается, что изначально курсор не выставлен ни в одну точку поля. Найдите минимальное число тугриков, которое придется заплатить Ксюше, чтобы пройти игру.

Напомним, что *перестановка* — это упорядоченный набор чисел  $1, 2, \dots, N$ , в котором каждое из них встречается ровно один раз.

### Input

В первой строке входных данных содержится целое число  $N$  — размер игрового поля ( $1 \leq N \leq 30\,000$ ). В следующих трёх строках, по одной в строке, заданы перестановки  $X_i, Y_i, Z_i$ . Гарантируется, что каждая из этих строк корректно задаёт перестановку чисел  $1, 2, \dots, N$ . Элементы каждой перестановки разделены пробелами.

### Output

Необходимо вывести единственное число — минимальное количество тугриков, которое необходимо заплатить для прохождения игры «Permutation Cube».

### Examples

Standard input	Standard output
3 1 2 3 3 1 2 2 1 3	6
3 1 3 2 2 3 1 3 1 2	6