

## Задача А. Хмарочоси

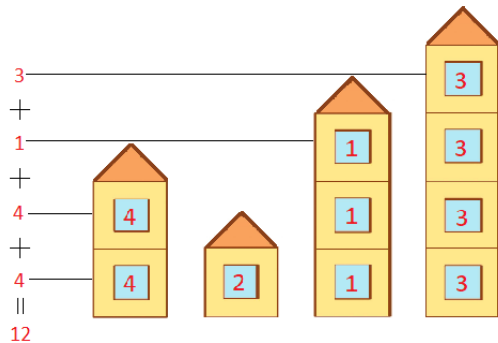
Назва вхідного файлу:	a.in або стандартний ввід
Назва вихідного файлу:	a.out або стандартний вивід
Обмеження використання часу:	1 секунда
Обмеження використання пам'яті:	256 мегабайтів

Козак Вус живе у хмарочосі.

Оскільки він почав працювати будівельником, то  $n$  замовників дали йому завдання побудувати  $n$  хмарочосів. Один з них має знаходитися на відстані одного кілометра від хмарочоса Козака Вуса, інший має бути на відстані двох кілометрів, інший має бути на відстані трьох кілометрів і так далі. Всі хмарочоси (у тому числі й Козака Вуса) мають знаходитися на одній прямій, причому хмарочос Вуса має бути найлівишим з усіх.

$i$ -ий замовник хоче, щоб його хмарочос мав висоту  $a_i$  поверхів. Проте замовникам все одно, на якій відстані їхні хмарочоси будуть знаходитися від хмарочоса Вуса. Тому Козак може сам вирішувати, у якому порядку від свого хмарочоса будувати інші хмарочоси.

Козак Вус хоче зробити так, щоб вигляд з його хмарочоса був якнайгарнішим. Будемо вважати, що  $i$ -ий поверх певного хмарочоса видний з хмарочоса Вуса лише якщо між ними немає іншого хмарочоса, який матиме  $i$ -ий поверх. Козак вважає, що кожен поверх  $i$ -го хмарочоса має красу  $b_i$ . Тому він хоче, щоб сумарна краса всіх поверхів, які він бачитиме зі свого хмарочоса, була максимально можливою.



Приклад для  $n = 4$ .

На малюнку зображено приклад для  $n = 4$ . На відстані одного кілометра побудували двоповерховий хмарочос з красою 4. Далі одноповерховий з красою 2. Далі триповерховий з красою 1. Нарешті останнім побудували хмарочос висотою 4 поверхи та красою 3. З хмарочоса Вуса видно лише обидва поверхи першого хмарочоса, третій поверх третього та четвертий поверх четвертого хмарочосів. Відповідно рахуємо сумарну красу цих поверхів:  $4 + 4 + 1 + 3 = 12$ . Зверніть увагу, що це може бути не оптимальним порядком побудови.

Допоможіть йому знайти максимально можливу красу.

### Формат вхідних даних

Перший рядок містить одне ціле число  $n$  ( $1 \leq n \leq 10^5$ ) — кількість хмарочосів, які потрібно побудувати.

Другий рядок містить  $n$  цілих чисел  $a_1, a_2, \dots, a_n$  ( $1 \leq a_i \leq 10^9$ ) — висоти хмарочосів.

Третій рядок містить  $n$  цілих чисел  $b_1, b_2, \dots, b_n$  ( $1 \leq b_i \leq 10^9$ ) — красоти поверхів у хмарочосах.

### Формат вихідних даних

Виведіть одне ціле число — максимально можливу сумарну красу.

### Приклади

a.in або стандартний ввід	a.out або стандартний вивід
4 2 1 3 4 4 2 1 3	14
6 1 10 3 9 8 2 8 3 2 4 5 6	51

### Оцінювання

- (10 балів)  $1 \leq n \leq 10, 1 \leq a_i \leq 10, 1 \leq b_i \leq 10$ ;
- (27 балів)  $1 \leq n \leq 10^3, 1 \leq a_i \leq 10^3, 1 \leq b_i \leq 10^3$ ;
- (25 балів)  $1 \leq n \leq 10^3, 1 \leq a_i \leq 10^9, 1 \leq b_i \leq 10^9$ ;
- (38 балів) без додаткових обмежень.

## Задача В. Шахове поле

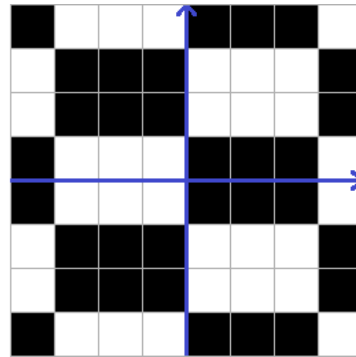
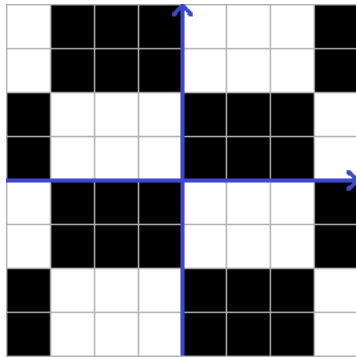
Назва вхідного файлу:	b.in або стандартний ввід
Назва вихідного файлу:	b.out або стандартний вивід
Обмеження використання часу:	1 секунда
Обмеження використання пам'яті:	256 мегабайтів

Панночка Анночка нещодавно потрапила на співбесіду в ІТ-компанію. На цій співбесіді їй дали *дуже цікаву задачу*:

Дівчині дана площа, поділена на одиничні квадрати. Тобто такі, що кожна їхня сторона дорівнює 1. При чому кожний квадрат пофарбований або у білий, або у чорний колір.

Назвемо площину шаховою з параметрами  $n$  і  $m$ , якщо вона складається з прямокутників, що мають  $n$  одиниць у висоту та  $m$  одиниць у ширину. Також всі ці прямокутники мають бути пофарбовані або у білий колір, або у чорний. При чому кожен білий прямокутник межує лише з чорними та навпаки — кожен чорний межує тільки з білими.

Наприклад, наступні площини є шаховими з параметрами 2 і 3 (синім зображено вісі координат):



Кожен з наступних  $k$  рядків містить по три цілі числа  $x_i$ ,  $y_i$ ,  $c_i$  ( $1 \leq x_i, y_i \leq 10^9, 0 \leq c_i \leq 1$ ) — координати та колір квадрату. Зауважте, що координати точок **можуть повторюватись**.

### Формат вихідних даних

Виведіть одне ціле число — кількість різних шахових площин з параметрами  $n$  і  $m$ , які підходять під задані обмеження.

### Приклади

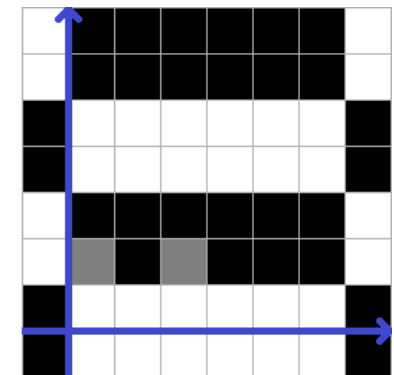
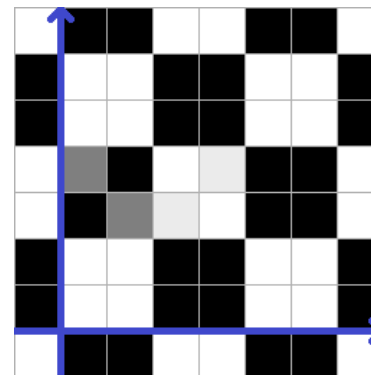
b.in або стандартний ввід	b.out або стандартний вивід
2 2 4 0 1 4 0 2 3 0 3 3 1 4 4 1	1
2 6 2 0 1 2 0 3 2 0	8

### Примітка

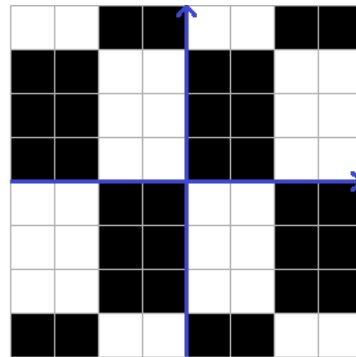
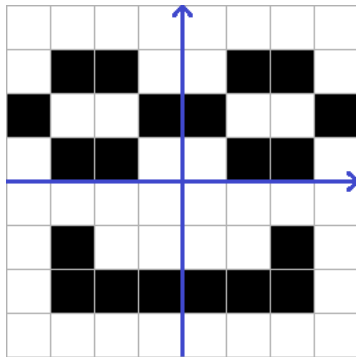
Зліва зображення єдиної площини, яка підходить під обмеження прикладу 1.

Справа — одна з можливих 8 площин, які задовольняють умови прикладу 2.

(Синім позначено осі координат, світло-сірим — квадратики, які за умовою мають бути білими, темно-сірим — квадратики, які за умовою мають бути чорними).



А оці не є:



Як ви вже могли помітити, дуже часто шахових площин з параметрами  $n$  і  $m$  буває чимало. Задача полягає в тому, щоб сказати, скільки таких є. *Ні-і-і-і, це надто легко.*

Аннотції також дали  $k$  квадратів на цій площині та їхні кольори. Паночка має знайти кількість шахових площин з параметрами  $n$  і  $m$  таких, що квадрати з відповідними координатами мають задані кольори. Допоможіть їй зробити це!

Більш формально, вам дано  $k$  трійок чисел:  $x_i, y_i, c_i$ , де  $(x_i, y_i)$  — координати лівого нижнього краю квадрата, а  $c_i$  дорівнює 0, якщо цей квадрат має бути пофарбований у чорний колір, і дорівнює 1, якщо цей квадрат має бути пофарбований у білий колір. Потрібно вивести кількість різних шахових площин з параметрами  $n$  і  $m$ , які підходять під ці обмеження. Дві шахові площини вважаються різними, якщо існує хоч один квадрат, що пофарбований у різні кольори на цих площинах.

### Формат вхідних даних

Перший рядок містить чотири цілі числа  $n, m, k, g$  ( $1 \leq k \leq 10^5, 1 \leq n, m \leq 10^9, 0 \leq g \leq 4$ ) — висота кожного прямокутника, ширина кожного прямокутника, кількість відомих точок та номер блоку.

## Оцінювання

- (17 балів):  $1 \leq n, m, x_i, y_i, k \leq 100$ ;
- (24 бали):  $1 \leq n, m, k \leq 100$ ;
- (31 бал):  $1 \leq n \cdot m \leq 10^5, 1 \leq k \leq 10^4$ ;
- (28 балів): без додаткових обмежень.

## Задача С. Вгадайте колір

Обмеження використання часу: 1 секунда  
Обмеження використання пам'яті: 256 мегабайтів

Дано  $n$  кульок, пронумерованих від 1 до  $n$ . У кожної кульки є свій колір, який вам невідомий. Всього є  $k$  різних кольорів.

Ви можете за один запит подивитись на кульку та дізнатись кількість кульок такого самого кольору, які ви вже бачили (включно з цією). Сам колір кульки за такого запиту ви не дізнаєтесь. Всього такий запит можна робити не більше  $c$  разів.

Вам потрібно знайти такий масив  $colors$  з  $n$  елементів, де кожен елемент — ціле число від 1 до  $k$  такий, що  $colors[i] = colors[j]$  тоді й тільки тоді, коли кульки з номерами  $i$  та  $j$  однакового кольору.

### Протокол взаємодії

Вам потрібно реалізувати одну функцію:

```
array of integers solve(integer n, integer g)
```

- $n$  — кількість кульок.
- $g$  — номер блока.
- ця функція має повертати масив цілих чисел — кольори кульок.

Ви можете використовувати функцію:

```
integer getColorCount(integer index)
```

- $index$  — позиція кульки, на яку ми дивимось,  $1 \leq index \leq n$ .
- ця функція повертає одне ціле число — скільки кульок такого кольору ви вже бачили.

Архів з усіма файлами grader та problem можна завантажити за посиланням <http://c.oi.in.ua/uo2020/k3g0sv2zhqh>

### Формат вхідних даних

Перший рядок містить чотири цілі числа  $n, k, c$  та  $g$  ( $1 \leq k \leq n \leq 10^4$ ) — кількість кульок, кількість кольорів, максимальна кількість запитів та номер блока відповідно. Обмеження на  $c$  дивіться нижче.

Наступний рядок містить  $n$  цілих чисел  $a_1, a_2, \dots, a_n$  ( $1 \leq a_i \leq k$ ) — кольори кульок.

### Формат вихідних даних

У першому рядку буде виведено «OK», якщо не сталося жодної помилки під час виконання запитів.

У другому рядку буде виведено кількість операцій.

У третьому рядку буде виведено  $n$  чисел  $colors_i$ .

## Приклад

Вхідні дані	Вихідні дані
5 3 100 0	OK
2 1 2 1 3	25
	1 2 1 2 3

### Примітка

Нехай  $n = 5, k = 3, c = 100$  та  $a = [2\ 1\ 2\ 1\ 3]$ .

Якщо ви подивилися на 1 кульку, то отримаєте значення 1. Якщо подивитися знову на 1 кульку, то значення буде 2. Тепер якщо подивитися на 2 кульку, то значення буде 1. Потім на 3 кульку — отримуємо 3. На 4 кульку — отримуємо 2. На 5 кульку — отримуємо 1.

Після цього можна повернути масив  $[2\ 3\ 2\ 3\ 1]$ . Ця відповідь буде правильною.

### Оцінювання

- (7 балів)  $n \leq 10^4; k = n - 1; c = 5 \cdot 10^4$ ; є дві кульки однакового кольору, а решта кульок різних кольорів;
- (7 балів)  $n \leq 10^4; k = 2; c = 5 \cdot 10^4$ ;
- (10 балів)  $n \leq 500; k \leq n; c = 3 \cdot 10^5$ ;
- (14 балів)  $n \leq 10^4; k \leq 10; c = 3 \cdot 10^5$ ;
- (15 балів)  $n \leq 10^4; k \leq n; c = 2 \cdot 10^4$ ; для кожного кольору від 1 до  $k$  кількість кульок цього кольору різна; кожен колір трапляється принаймні один раз;
- (до 47 балів)  $n \leq 10^4; k \leq n; c = 4 \cdot 10^6$ :
  - 7 балів, якщо ви використаєте не більше  $4 \cdot 10^6$  запитів;
  - 17 балів, якщо ви використаєте не більше  $10^6$  запитів;
  - 32 бали, якщо ви використаєте не більше  $6 \cdot 10^5$  запитів;
  - 47 балів, якщо ви використаєте не більше  $3 \cdot 10^5$  запитів;

## Задача D. Зменшення масиву

Назва вхідного файлу: d.in або стандартний ввід  
Назва вихідного файлу: d.out або стандартний вивід  
Обмеження використання часу: 5 секунд  
Обмеження використання пам'яті: 512 мегабайтів

Дано масив  $a$ , який складається з  $n$  цілих чисел. За одну операцію можна вибрати позицію  $i$  ( $1 \leq i \leq n$ ), зменшити  $a_i$  на  $k$  та збільшити значення всіх інших елементів  $a_j$  ( $1 \leq j \leq n, i \neq j$ ) на  $t$ .

Знайдіть мінімальну кількість операцій, за яку можна зробити так, щоб всі елементи масиву стали меншими або рівними нулю (тобто недодатними), або повідомте, що це зробити неможливо.

### Формат вхідних даних

Перший рядок містить три цілі числа  $n, k, t$  ( $1 \leq n \leq 10^6, 0 \leq k, t \leq 10^9$ ) — довжину масиву та параметри операцій.

Другий рядок містить  $n$  цілих чисел  $a_1, a_2, \dots, a_n$  ( $-10^{18} \leq a_i \leq 10^9$ ) — початкові значення елементів масиву.

**Формат вихідних даних**

Виведіть одне ціле число  $c$  — мінімальну кількість операцій, за яку можна зробити так, щоб всі елементи масиву стали меншими або рівними нулю. Якщо це зробити неможливо, то виведіть  $-1$ .

Якщо це зробити можливо, то виведіть  $n$  цілих чисел  $cnt_i$  ( $1 \leq i \leq n$ ), які позначають кількість операцій, які були виконані над елементом з індексом  $i$ . Зверніть увагу, що має виконуватися рівність  $\sum_{i=1}^n cnt_i = c$ .

**Приклади**

d.in або стандартний ввід	d.out або стандартний вивід
4 10 1 2 5 9 -4	4 1 1 2 0
5 1 100 -1000 -1000 10 -1000 -1000	10 0 0 10 0 0
2 1 1 1 0	-1

**Оцінювання**

1. (3 бали)  $t = 0$ ;
2. (5 бали)  $1 \leq n \leq 300, 0 \leq |a_i| \leq 300, 0 \leq t \leq 10^6$ ;
3. (8 балів)  $1 \leq n \leq 3000, 0 \leq |a_i| \leq 3000, 0 \leq t \leq 10^6$ ;
4. (9 балів)  $1 \leq n \leq 10^3, 1 \leq a_i \leq 10^9, 0 \leq t \leq 10^6$ ;
5. (5 балів)  $1 \leq n \leq 10^4, 1 \leq a_i \leq 10^9$ ;
6. (13 балів)  $1 \leq n \leq 10^5, 1 \leq a_i \leq 10^9$ ;
7. (8 балів)  $1 \leq a_i \leq 10^9$ ;
8. (9 балів)  $1 \leq n \leq 10^3, 0 \leq t \leq 10^6$ ;
9. (5 балів)  $1 \leq n \leq 10^4$ ;
10. (14 балів)  $1 \leq n \leq 10^5$ ;
11. (21 бал) без додаткових обмежень.