

---

## Задача А. Покоління

Назва вхідного файлу: `standard input`  
Назва вихідного файлу: `standard output`  
Ліміт часу: 1 second  
Ліміт використання пам'яті: 256 megabytes

Є  $n$  людей.

Відомо, що для  $i$ -ої людини ( $2 \leq i \leq n$ )  $p_i$  — це батько цієї людини. Відомо, що  $p_i < i$ .  
Знайдіть кількість поколінь між 1-ою людиною та  $n$ -ою людиною.

### Формат вхідних даних

Перший рядок містить одне ціле число  $n$  ( $2 \leq n \leq 50$ ).

Другий рядок містить  $n - 1$  цілих чисел  $p_2, p_3, \dots, p_n$  ( $1 \leq p_i < i$ ).

### Формат вихідних даних

Виведіть одне ціле число.

### Приклади

standard input	standard output
3 1 2	2
10 1 2 3 4 5 6 7 8 9	9

## Задача В. Масив та запити

Назва вхідного файлу:	standard input
Назва вихідного файлу:	standard output
Ліміт часу:	1.5 seconds
Ліміт використання пам'яті:	256 megabytes

Антон приніс вам просте завдання без легенди.

Заданий масив  $a$ , що складається з  $n$  цілих чисел, а також  $q$  запитів у вигляді  $l, r$ . Відповіддю на запит є максимальне ціле число  $k$  ( $k \geq 0$ ), для якого знайдеться ціле додатне число  $x$ , при якому числа  $x, 2x, 4x, \dots, 2^k \cdot x$  зустрічаються серед чисел  $a_l, a_{l+1}, \dots, a_r$ . Ваше завдання — знайти відповідь на кожен запит.

### Формат вхідних даних

Перший рядок містить два цілі числа  $n$  та  $q$  ( $1 \leq n, q \leq 5 \cdot 10^5$ ).

Другий рядок містить  $n$  цілих чисел  $a_1, a_2, \dots, a_n$  ( $1 \leq a_i \leq 10^{18}$ ).

Кожен з наступних  $q$  рядків містить по два цілі числа  $l, r$  ( $1 \leq l \leq r \leq n$ ).

### Формат вихідних даних

Виведіть  $q$  рядків, в  $i$ -му рядку повинна бути відповідь на  $i$ -й запит.

### Система оцінювання

- (11 балів):  $n = 2; q = 1$ ;
- (16 балів):  $n, q \leq 300$ ;
- (23 бали):  $n, q \leq 3000$ ;
- (16 балів):  $n, q \leq 100\,000$ ;
- (19 балів):  $n, q \leq 500\,000$ ;  $a_i$  — степені двійки;
- (15 балів): без додаткових обмежень.

### Приклад

standard input	standard output
6 3	0
6 9 12 24 18 9	1
2 3	2
4 6	
1 5	

### Зауваження

Пояснення до прикладу:

У другому запиті можна вибрати 18 та 9, тоді  $k = 1, x = 9$ .

У третьому запиті — 6, 12 та 24 ( $k = 2, x = 6$ ).

## Задача С. Складна сума

Назва вхідного файлу:	standard input
Назва вихідного файлу:	standard output
Ліміт часу:	2.5 seconds
Ліміт використання пам'яті:	512 megabytes

Дано масив з  $n$  чисел, а також  $m$  запитів. Кожен запит містить два числа  $l$  та  $r$  ( $1 \leq l \leq r \leq n$ ). Необхідно для кожного запиту обчислити суму всіх підмасивів  $f(a[x\dots y])^t$  від  $l$  до  $r$ , де  $a[x\dots y]$  — це частина масиву, що починається з  $x$  і закінчується  $y$  ( $l \leq x \leq y \leq r$ ), тобто масив  $[a_x, a_{x+1}, \dots, a_y]$ .

Для масиву  $b$  довжини  $k$ , функція  $f(b)$  знаходить масив  $c$  довжини  $k$ , який представляє собою префікс-максимуми масиву  $b$ , а потім знаходить кількість унікальних чисел у масиві  $c$ .

Більш формально, нехай  $c_i = \max(b_1, b_2, \dots, b_i)$ . Тоді  $f(b)$  дорівнює кількості унікальних чисел у масиві  $c$ .

Наприклад, для масиву  $b = [3, 1, 4, 1, 5, 9, 2, 6, 5]$ , ми отримуємо масив префікс-максимумів  $c = [3, 3, 4, 4, 5, 9, 9, 9, 9]$ . Потім ми обчислюємо кількість унікальних чисел у  $c$ , яке дорівнює 4 (3, 4, 5, 9).

Ваше завдання — написати програму, яка для кожного запиту буде знаходити суму всіх його підмасивів.

Оскільки відповідь може бути дуже великою, виведіть її за модулем  $10^9 + 7$ .

### Формат вхідних даних

Перший рядок містить три цілі числа  $n$ ,  $m$  та  $t$  ( $1 \leq n, m \leq 5 \cdot 10^5, 1 \leq t \leq 2$ ).

Другий рядок містить  $n$  цілих чисел  $a_1, a_2, \dots, a_n$  ( $1 \leq a_i \leq n$ ).

Кожен з наступних  $m$  рядків містить по два цілі числа  $l_i$  та  $r_i$  ( $1 \leq l_i \leq r_i \leq n$ ).

### Формат вихідних даних

Виведіть  $m$  цілих чисел — відповідь на кожний запит за модулем  $10^9 + 7$ .

### Система оцінювання

- (7 балів):  $1 \leq n \leq 50; m = 1; t = 1$ ;
- (11 балів):  $1 \leq n \leq 5000; 1 \leq m \leq 10^5; t = 1$ ;
- (18 балів):  $1 \leq n \leq 5 \cdot 10^5; m = 1; t = 2$ ;
- (15 балів):  $a_i \leq 10; t = 1$ ;
- (10 балів):  $a_i = i$  для всіх  $i$  ( $1 \leq i \leq n$ );  $t = 2$ ;
- (20 балів):  $1 \leq n, m \leq 10^5; t = 1$ ;
- (19 балів): без додаткових обмежень.

## Приклади

standard input	standard output
5 6 2 1 3 2 1 4 1 5 2 4 3 5 1 3 2 3 4 5	41 6 12 12 3 6
6 5 1 4 3 2 5 4 6 1 4 2 5 3 6 4 6 1 6	13 14 16 8 35

## Зауваження

Розглянемо 4-й запит першого прикладу:  $l_4 = 1, r_4 = 3$ . Виходить нам потрібно порахувати суму  $f(a[1..1])^2 + f(a[1..2])^2 + f(a[1..3])^2 + f(a[2..2])^2 + f(a[2..3])^2 + f(a[3..3])^2 = 1 + 2^2 + 2^2 + 1 + 1 + 1 = 12$ .

$f(a[1..3]) = f([a_1, a_2, a_3]) = f(1, 3, 2) = 2$ , оскільки масив префіксних максимумів буде виглядати як  $[1, 3, 3]$  і в ньому два різних числа.

## Задача D. Заповнення таблиці

Назва вхідного файлу:	standard input
Назва вихідного файлу:	standard output
Ліміт часу:	1 second
Ліміт використання пам'яті:	256 megabytes

Таблиця розміру  $2 \times n$  називається *красивою*, якщо числа в ній зростають як по рядках, так і по стовпцях, більше того, всі числа в таблиці повинні утворювати **перестановку** чисел від 1 до  $2 \cdot n$ .

Вам дана таблиця, в якій деякі клітинки зайняті, а деякі вільні.

Ви вже вмієте заповнювати таблицю так, щоб вона стала красивою, і це завдання вам здається нудним. Тому ви хочете дізнатися, скільки є способів заповнити таблицю так, щоб вона була красивою. Оскільки відповідь може бути дуже великою, виведіть її за модулем  $10^9 + 7$ .

### Формат вхідних даних

У першому рядку задано одне натуральне число  $n$  ( $1 \leq n \leq 2 \cdot 10^5$ ) — кількість стовпців у таблиці.

Далі йдуть 2 рядки, в цих двох рядках вам дана сама таблиця. Числа в таблиці мають значення від 0 до  $2 \cdot n$ , при цьому числа від 1 до  $2 \cdot n$  зустрічаються **не більше одного разу**. Якщо значення елемента дорівнює 0, то ця клітинка вважається порожньою.

### Формат вихідних даних

Виведіть одне число — відповідь на завдання за модулем  $10^9 + 7$ .

### Система оцінювання

- (5 балів):  $n \leq 100$ ; немає вільних клітинок;
- (11 балів):  $n \leq 5$ ;
- (14 балів):  $n \leq 5000$ ; немає зайнятих клітинок;
- (18 балів):  $n \leq 2 \cdot 10^5$ ; немає зайнятих клітинок;
- (12 балів):  $n \leq 5000$ ;
- (14 балів):  $n \leq 2 \cdot 10^5$ ; одна зайнята клітина
- (26 балів): без додаткових обмежень.

### Приклади

standard input	standard output
3 5 0 6 4 0 0	0
3 0 2 0 3 0 0	2

### Зауваження

У першому прикладі немає жодного способу заповнити таблицю так, щоб вона була красивою.

У другому прикладі є дві красиві таблиці, які можна отримати:

1	2	4
3	5	6

1	2	5
3	4	6