

Задача Arboras

Input file: **standard input**
Output file: **standard output**

Чарівниця Роксана, після незліченних годин досліджень стародавньої аркани, вирішила піти до місцевого кафе, щоб відпочити. Коли вона прийшла до старого кафе, побачила дивну споруду на стіні, що називається *арборас* (або дерево). Формально кажучи, це сукупність з N вершин, пронумерованих послідовними невід'ємними цілими числами, де вершина 0 - корінь дерева, а усі інші вершини мають унікального предка в дереві (вершина v має предка p_v). Оскільки головними в кафе є і чарівники, і програмісти спільно, то *арборас* (або дерево) малюється з коренем зверху.

Чарівниця неймовірно зацікавлена в цій споруді, і тому вирішила налити чарівної кави в одну з вершин. Потім кава ллється вниз, через піддерево вершини, в яку було налито каву. Оскільки це чарівна кава, вона не тече хаотично: вона займає *найдовший ланцюжок з вершин*, що може зайняти, в піддереві вершини, в яку наливається кава, **при проходженні скрізь вершину, в яку було налито каву**. Кількість кави, витрачена при наливанні, пропорційна довжині ланцюжка, який займає кава. Зверніть увагу, що окремі ребра в дереві можуть мати різну довжину.

Роксана зацікавлена, скільки кави вона може втратити, якщо вона налле її в кожен вершину дерева. Це не важко порахувати спочатку, але програмісти вирішили кинути їй виклик, і **збільшити** довжину певних ребр Q разів. Чи можете Ви допомогти Роксані знайти загальну довжину усіх ланцюгів, що займе кава, якщо чарівниця налле її у всі вершини, перед усіма запитами, та після кожного з Q запитів? Увага! Вона потребує відповіді **за модулем** $10^9 + 7$.

Input

Перший рядок містить ціле число N - кількість вершин.

Другий рядок містить $N - 1$ цілих чисел: p_1, p_2, \dots, p_{N-1} , де p_v - це предок вершини v , в той час як вершина 0 є коренем дерева.

Третій рядок містить $N - 1$ цілих чисел: d_1, d_2, \dots, d_{N-1} , де d_v - це довжина ребра між вершинами v та p_v .

Четвертий рядок містить число Q - кількість оновлень.

Кожен з наступних Q рядків містить два цілих числа v_i та add_i , що означають $i^{\text{е}}$ оновлення: довжина ребра між вершинами v_i та p_{v_i} збільшується на add_i .

Output

Виведіть $Q + 1$ рядок: в $i + 1^{\text{й}}$ рядку Вам потрібно вивести відповідь після $i^{\text{го}}$ оновлення. В першому рядку Вам потрібно вивести відповідь до усіх оновлень.

Всі відповіді мають бути виведені **за модулем** $10^9 + 7$.

Обмеження

- $1 \leq N \leq 100\,000$
- $1 \leq Q \leq 100\,000$
- $1 \leq d_i \leq 100\,000\,000$ для усіх $1 \leq i \leq N - 1$
- $0 \leq p_i < i$
- $1 \leq add_i \leq 10^9$ для усіх $1 \leq i \leq Q$

Підзадача 1 (11 балів)

- $1 \leq N \leq 1\,000$
- $1 \leq Q \leq 1\,000$

Підзадача 2 (13 балів)

- Висота дерева не більше 50.

Підзадача 3 (31 бал)

- $d_i = 100\,000\,000$ для усіх $1 \leq i \leq N - 1$
- $add_i = 1$ для усіх $1 \leq i \leq Q$

Підзадача 4 (45 балів)

- Без додаткових обмежень.

Example

input	output
5	0
0 0 1 1	2
0 0 0 0	4
10	8
1 2	10
2 2	12
3 2	13
4 2	14
4 1	15
3 1	2015
2 1	3015
1 1	
4 1000	
2 1000	