

## Задача А. Дуумвират 2

Имя входного файла: стандартный ввод  
Имя выходного файла: стандартный вывод  
Ограничение по времени: 1 секунда  
Ограничение по памяти: 256 мегабайт

Надо бы всё-таки написать нормальную легенду, а то как-то не очень. И без легенды непонятно, почему задача так называется

Но пока легенды нет, вот формальное условие:

Вам дано дерево на  $n$  вершинах. В вершинах записаны числа. Требуется отвечать на запросы двух видов:

- ?  $v$   $u$  — узнать сумму значений чисел, записанных в вершинах на пути из  $v$  в  $u$ .
- !  $v$   $x$  — сделать значение, записанное в вершине  $v$  равным  $x$ .

### Формат входных данных

В первой строке записано число  $n$  — количество вершин дерева ( $1 \leq n \leq 10^5$ ). Во второй строке записаны через пробел  $n$  чисел  $v_i$  ( $|v_i| < 10^9$ ), задающие значения в вершинах. В следующих  $n - 1$  строках описаны ребра дерева. В  $(i + 2)$ -й строке записаны номера вершин  $a_i, b_i$  ( $1 \leq a_i, b_i \leq n$ ), означающие, что в дереве есть ребро из вершины  $a_i$  в вершину  $b_i$ .

Далее на отдельной строке записано число  $m$  — количество запросов ( $1 \leq m \leq 10^5$ ). После этого идут  $m$  строк с описанием запросов, в очередной строке может быть написано ? $vu$  — узнать сумму на пути из  $v$  в  $u$  ( $1 \leq v, u \leq n$ ). Или ! $vx$  — изменить значение в вершине  $v$  на  $x$  ( $1 \leq v \leq n, -10^9 \leq x \leq 10^9$ ).

### Формат выходных данных

Для каждого запроса виде ? $vu$  выведите искомую величину.

### Примеры

стандартный ввод	стандартный вывод
7	0
0 -7 -2 -7 1 4 8	-5
3 6	-2
7 6	-8
1 3	
5 1	
4 6	
2 1	
7	
? 1 1	
? 2 6	
! 2 -8	
! 7 -6	
! 4 -6	
? 1 3	
? 1 2	

## Задача В. Брокколи

Имя входного файла: стандартный ввод  
Имя выходного файла: стандартный вывод  
Ограничение по времени: 3 секунды  
Ограничение по памяти: 256 мегабайт

Дано дерево с  $N$  вершинами.  $i$ -е ребро дерева соединяет вершины с номерами  $a_i, b_i$ , цвет и длина данного ребра равняются  $c_i$  и  $d_i$  соответственно. Ответьте на  $Q$  запросов:

- Для ответа на запрос с номером  $j$  выведите расстояние от вершины  $u_j$  до вершины  $v_j$  при условии, что длина каждого ребра цвета  $x_j$  заменяется на  $y_j$ .

Заметьте, что изменения, применяемые к дереву, не сохраняются на последующие запросы.

### Формат входных данных

Первая строка входных данных содержит целые числа  $N, Q$  ( $2 \leq N \leq 10^5, 1 \leq Q \leq 10^5$ ) — количество вершин в дереве и количество запросов.

Следующие  $N - 1$  строк по четыре целых числа  $a_i, b_i, c_i, d_i$  ( $1 \leq a_i, b_i, c_i \leq N, 1 \leq d_i \leq 10^4$ ) — концы ребра, цвет ребра и длина ребра соответственно.

Следующие  $Q$  строк содержат по четыре целых числа  $x_j, y_j, u_j, v_j$  ( $1 \leq y_j \leq 10^4, 1 \leq x_j, u_j, v_j \leq N$ ) — цвета ребер, на которые применяется изменение, длина, на которую заменяются значения длин ребер и вершины запроса соответственно.

### Формат выходных данных

Выведите  $Q$  целых чисел — ответы на запросы.

### Пример

стандартный ввод	стандартный вывод
5 3	130
1 2 1 10	200
1 3 2 20	60
2 4 4 30	
5 2 1 40	
1 100 1 4	
1 100 1 5	
3 1000 3 4	

## Задача С. Почтовая реформа

Имя входного файла:	mail.in
Имя выходного файла:	mail.out
Ограничение по времени:	4 секунды
Ограничение по памяти:	256 мегабайт

В Флатландии идет пора реформ. Недавно была проведена реформа дорог, так что теперь по дорогам страны из любого города можно добраться в любой другой, причем только одним способом. Также была проведена реформа волшебников, так что в каждом городе остался ровно один волшебник. Теперь же началась реформа почтовой системы.

Недавно образованное почтовое агентство «Экс-Федя» предлагает уникальную услугу — коллективную посылку. Эта услуга позволяет отправлять посылки жителям всех городов на каком-либо пути по цене обычной посылки. Удивительно, но пользоваться такой услугой стали только волшебники Флатландии, которые стали в большом количестве отправлять друг другу магические кактусы. Агентство столкнулось с непредвиденной проблемой: как известно, все волшебники живут в башнях и мало того, что не строят в них лестницы, так еще время от времени меняют их высоту. Поэтому, чтобы доставить посылку волшебнику, который живет в башне высотой  $h$ , курьеру агентства требуется иметь с собой не менее  $h$  метров веревки.

Вам поручено руководить отделом логистики — по имеющимся данным о высотах башен и об их изменениях вам нужно определять минимальную длину веревки, которую нужно выдать курьеру, который доставляет посылки между городами  $i$  и  $j$ .

### Формат входных данных

Первая строка входного файла содержит число  $n$  — количество городов в Флатландии ( $1 \leq n \leq 50\,000$ ). Во второй строке находится  $n$  положительных чисел, не превосходящих  $10^5$  — высоты башен в городах. В следующих  $n - 1$  строках содержится по два числа  $u_i$  и  $v_i$  — описание  $i$ -й дороги,  $1 \leq u_i, v_i \leq n, u_i \neq v_i$ . В следующей строке содержится число  $k$  — количество запросов ( $1 \leq k \leq 100\,000$ ). В следующих  $k$  строках содержатся описания запросов в следующем формате:

- Уведомление от волшебника из города  $i$  о том, что высота его башни стала равна  $h$ , имеет вид  $! i h, 1 \leq i \leq n, 1 \leq h \leq 10^5$ .
- Запрос от курьера о выдаче веревки для доставки посылок во все города на пути от  $i$  до  $j$  включительно имеет вид  $? i j, 1 \leq i, j \leq n$ .

### Формат выходных данных

Для каждого запроса доставки посылок выведите минимальную длину веревки, которую необходимо выдать курьеру.

## Примеры

mail.in	mail.out
3 1 2 3 1 3 2 3 5 ? 1 2 ! 1 5 ? 2 3 ! 3 2 ? 1 2	3 3 5
1 100 5 ! 1 1 ? 1 1 ! 1 1000 ? 1 1 ! 1 1	1 1000

## Задача D. Королевство и дороги

Имя входного файла:	стандартный ввод
Имя выходного файла:	стандартный вывод
Ограничение по времени:	2 секунды
Ограничение по памяти:	256 мегабайт

В королевстве JOI  $N$  городов, пронумерованных от 1 до  $N$ . Город 1 является столицей. В каждом городе есть определенный уровень **населенности**, начальные значения которого в городе  $i$  ( $1 \leq i \leq N$ ) равно  $C_i$ .

Каждая дорога в королевстве JOI соединяет два города. По дороге можно передвигаться в любом направлении. Изначально, в королевстве JOI дорог нет. Вы запланировали строительство  $N - 1$  дорог. Строительство  $j$ -й дороги ( $1 \leq j \leq N - 1$ ) пройдет следующим образом:

- Выбираются два города  $A_j$  и  $B_j$ , таким образом, чтобы из города 1 можно было добраться до города  $A_j$  и нельзя было добраться до города  $B_j$  только по уже построенным дорогам.
- Вы строите дорогу, соединяющую  $A_j$  и  $B_j$ . Стоимость постройки равна количеству пар городов  $(s, t)$ , удовлетворяющих следующим условиям: города  $s$  и  $t$  лежат на кратчайшем пути между городами 1 и  $A_j$ , и, если ехать из города 1 в  $A_j$ , город  $s$  посещается раньше, при этом, населенность  $s$  строго больше населенности  $t$ .

Города 1 и  $A_j$  также считаются лежащими на пути от 1 до  $A_j$ . Заметьте, что кратчайший путь от 1 до  $A_j$  единственен.

- Значения населенности всех городов на пути от 1 до  $A_j$  устанавливаются равными населенности  $B_j$ .

По данным городов и планам строительства дорог найдите стоимость каждого из строительства.

### Формат входных данных

Первая строка содержит число  $N$ , обозначающая количество дорог в королевстве JOI ( $1 \leq N \leq 10^5$ ).

Вторая строка содержит  $N$  чисел  $C_1 C_2, \dots, C_N$  ( $1 \leq C_i \leq 10^9$ ), изначальное значение населенности города  $i$  ( $1 \leq i \leq N$ ).

Следующие Строка  $j$  ( $1 \leq j \leq N - 1$ ) of following  $N - 1$  lines contains two space separated integers  $A_j, B_j$ . This means city  $A_j$  and city  $B_j$  are appointed for the  $j$ -th construction of road ( $1 \leq A_j, B_j \leq N$ )

Гарантируется, что перед строительством  $j$ , из города 1 можно добраться до города  $A_j$  и нельзя добраться до города  $B_j$  ( $1 \leq j \leq N - 1$ ).

### Формат выходных данных

Выведите  $N - 1$  строку. Строка  $j$  ( $1 \leq j \leq N - 1$ ) должна содержать стоимость строительства  $j$ -й дороги.

### Примеры

стандартный ввод	стандартный вывод
5	0
1 2 3 4 5	0
1 2	0
2 3	2
2 4	
3 5	