

Задача А. Гремучая ива

Имя входного файла: стандартный ввод
Имя выходного файла: стандартный вывод
Ограничение по времени: 2 секунды
Ограничение по памяти: 512 мегабайт

Гремучей Иве n лет. На первом году жизни у неё был только *корень*. Далее каждый год Ива отращивала себе *ветку* длиной ровно один фут, которая оканчивается *листом*. Корень тоже считается листом.

Гарри Поттер и Рон Уизли очень часто нужно проникать в Визжащую Хижину, которую охраняет Ива. Они решили подойти основательно и тщательно исследовать строение Гремучих Ив. Они просят вас найти историю изменения *диаметров* Ивы. Диаметр Ивы называется максимальное расстояние в футах между двумя листьями дерева.

Формат входных данных

Первая строке содержит целое число n — возраст ивы ($1 \leq n \leq 10^6$).

Следующие n строк содержат описание её листьев. Каждая строка содержит номер листа p_i , который является её родителем ($1 \leq p_i \leq i$). Корень имеет номер 1.

Формат выходных данных

Выведите диаметр после добавления каждого листа.

Примеры

стандартный ввод	стандартный вывод
4	1
1	2
1	3
2	3
1	
4	1
1	2
1	3
2	4
3	

Замечание

Задача В. Праздник к нам приходит

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

В уездном городе Т все заняты подготовкой к новому году. Таня вот, например, готовится вручать подарки в новогоднюю ночь (в городе Т именно Таня исполняет роль Деда Мороза).

В городе Т n домов, некоторые из которых соединены улицами, причем так, что между любыми двумя домами есть ровно один путь.

Таня уже заготовила m мешков с подарками (в этом году она дарит серые футболки с желтым единорогом), но столкнулась с проблемой. Ей ведь самой тоже нужно найти дом в городе Т для празднования Нового Года. Раздачей подарков же, как обычно, будут заниматься олениа. Одному олененку можно дать ровно один мешок и отправить его в путь. При этом олениа не ходят по одной и той же улице дважды. i -й мешок предназначен для жителей всех домов на пути от a_i до b_i . Поэтому считается, что олененку можно дать i -й мешок с подарками, если он сможет выйти из места празднования Тани и пройти через все дома на пути от a_i до b_i , при этом не проходя через одну и ту же улицу дважды.

Помогите Тани найти дом для празднования так, чтобы она смогла отправить как можно больше мешков с подарками. В данной задаче можно считать, что количество олениа не ограничено.

Формат входных данных

В первой строке задано число n — количество домов в городе Т ($2 \leq n \leq 2 \cdot 10^5$).

В следующих $n - 1$ строках описаны улицы. Улица задаётся числами x_i и y_i — номерами домов, которые она соединяет ($1 \leq x_i, y_i \leq n, x_i \neq y_i$). Гарантируется, что между любыми двумя домами существует единственный путь.

В следующей строке задано число m — количество мешков у Тани ($1 \leq m \leq 2 \cdot 10^5$).

В следующих m строках описаны мешки с футболками. В i -й из них заданы числа a_i и b_i — начало и конец i -го пути ($1 \leq a_i, b_i \leq n, a_i \neq b_i$). Пути могут пересекаться и совпадать.

Дома нумеруются с единицы.

Формат выходных данных

Выведите одно число — максимальное число мешков с подарками, которые Таня сможет раздать, если выберет оптимальный дом для празднования.

Пример

стандартный ввод	стандартный вывод
7	2
1 2	
2 3	
3 4	
3 5	
5 6	
5 7	
3	
1 5	
2 4	
6 7	

Задача С. Чип и Дейл в лабиринте

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

Чип и Дейл спешат на помощь! Но внимательные зрители знают, что помощь как правило нужна самим Чипу и Дейлу, поэтому сегодня вам надо будет сыграть роль сообразительной Гаечки. Итак, Чип и Дейл снова попали в лапы к Толстопузу. Кот очень не любит грызунов и поэтому приготовил им изощренное испытание. Он собирается поместить их в лабиринт и посмотреть смогут ли они из него выбраться. Лабиринт представляет собой дерево, в котором каждое ребро имеет одно направление. Гаечка подслушала разговор Толстопузу со своими сообщниками и теперь знает несколько возможных вариантов: в какую точку лабиринта поместят её друзей, и где будет выход. Для каждого такого варианта она хочет понять, смогут ли Чип и Дейл найти выход, или нет.

Формат входных данных

В первой строке входного файла записано число n ($1 \leq n \leq 10^5$) — число вершин в дереве. В следующих $n - 1$ строках описаны ребра дерева. В $i + 1$ строке файла записаны два числа a_i, b_i ($1 \leq a_i, b_i \leq n$), означающие, что существует ребро из a_i в b_i .

Далее записано число m ($1 \leq m \leq 10^5$) — число запросов. После этого идет описание запросов, каждый запрос в новой строке. Для каждого запроса задается x_i, y_i ($1 \leq x_i, y_i \leq n$) — точка, в которую поместят Чипа и Дейла, и выход из лабиринта соответственно.

Формат выходных данных

Для каждого запроса надо в отдельной строке вывести Yes, если бурундуки смогут найти выход, и No иначе.

Пример

стандартный ввод	стандартный вывод
4	Yes
1 2	Yes
3 1	No
4 1	Yes
6	No
1 2	No
3 2	
2 3	
4 2	
4 3	
2 1	

Задача D. Антивещество

Имя входного файла:	стандартный ввод
Имя выходного файла:	стандартный вывод
Ограничение по времени:	2 секунды
Ограничение по памяти:	128 мегабайт

Компания тестирует технологию получения антивещества, используемого в качестве топлива в межпланетном звездолёте. Антивещество получается в результате специальных экспериментов в реакторе.

Известно n типов экспериментов, приводящих к получению антивещества. В результате проведения эксперимента i -го типа в выходной контейнер реактора добавляется от l_i до r_i граммов антивещества. Из соображений безопасности запрещается накапливать в контейнере более a граммов антивещества.

Затраты на проведение эксперимента i -го типа составляют c_i , а стоимость одного грамма полученного антивещества составляет 10^9 .

Если после проведения экспериментов в контейнере образовалось t граммов антивещества, а суммарные затраты на проведение экспериментов в реакторе составили s , то прибыль определяется по формуле $(t \cdot 10^9 - s)$. Компании необходимо разработать стратегию проведения экспериментов, позволяющую максимизировать прибыль, которую можно гарантированно получить.

В зависимости от результатов предыдущих экспериментов стратегия определяет, эксперимент какого типа следует провести, или решает прекратить дальнейшее выполнение экспериментов.

Стратегия позволяет гарантированно получить прибыль x , если при любых результатах проведения экспериментов: во-первых, в контейнере реактора оказывается не более a граммов антивещества, во-вторых, прибыль составит не менее x . Например, пусть возможен только один тип эксперимента, порождающий от 4 до 6 граммов антивещества, затраты на его проведение равны 10, а вместимость контейнера составляет 17 граммов. Тогда после двукратного проведения эксперимента в контейнере может оказаться от 8 до 12 граммов антивещества. Если получилось 12 граммов, то больше проводить эксперимент нельзя, так как в случае получения 6 граммов антивещества контейнер может переполниться. В остальных случаях можно провести эксперимент в третий раз и получить от 12 до 17 граммов антивещества. В худшем случае придётся провести эксперимент трижды, затратив в сумме 30, прибыль составит $(12 \cdot 10^9 - 30) = 11999999970$.

Требуется написать программу, которая определяет максимальную прибыль x , которую гарантированно можно получить.

Формат входных данных

Первая строка входных данных содержит два целых числа: n — количество типов экспериментов и a — максимально допустимое количество антивещества в контейнере ($1 \leq n \leq 100, 1 \leq a \leq 2000000$).

Следующие n строк содержат по три целых числа l_i, r_i, c_i — минимальное и максимальное количество антивещества, получаемое в результате эксперимента типа i , и затраты на эксперимент этого типа, соответственно ($1 \leq l_i \leq r_i \leq a, 1 \leq c_i \leq 100$).

Формат выходных данных

Выходные данные должны содержать одно целое число — максимальную прибыль x , которую гарантированно можно получить.

Примеры

стандартный ввод	стандартный вывод
1 17 4 6 10	11999999970
2 11 2 2 100 3 5 5	9999999890
1 1 1 1 1	999999999

Задача E. Очередные запросы на дереве

Имя входного файла: стандартный ввод
Имя выходного файла: стандартный вывод
Ограничение по времени: 1.5 секунд
Ограничение по памяти: 256 мегабайт

Вам дано дерево, состоящее из n вершин. Каждое ребро дерева имеет длину, которая является некоторым натуральным числом. Вам нужно ответить на q запросов, каждый задается парой вершин a и b и числом x . Ответом на запрос является количество ребер на пути от a до b , длина которых $\leq x$.

Формат входных данных

В первой строке находится два целых числа n и q ($2 \leq n, q \leq 200\,000$), разделенных пробелом. В следующих $n - 1$ строках находится по три целых числа s, f, l ($1 \leq s, f \leq n, 1 \leq l \leq 10^6$), разделенных пробелами, обозначающих ребро (s, f) длины l . В следующих q строках находится по три целых числа a, b, x ($1 \leq a, b \leq n, 1 \leq x \leq 10^6, a \neq b$), разделенных пробелами, обозначающих запрос a, b, x .

Формат выходных данных

Выведите q строк, в i -й строке ответ на i -й запрос.

Пример

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

Задача F. В бухгалтерии опять всё перепутали

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

Лула и Пула пошли получать зарплату. Но в бухгалтерии опять всё перепутали. Лула получил зарплату за Пулу, а Пула . . .

Пула не хочет получать за Луну и хочет доказать бухгалтерии, что она не права.

Пула работает в крупной компании «MST Inc.», занимающейся информационным сопровождением «Всеберляндской олимпиады школьников по информатике». В компании «MST Inc.» работает n сотрудников, причём у каждого из них, кроме самой «MST», есть ровно один непосредственный начальник и несколько (возможно ноль) непосредственных подчинённых.

Всеми начальниками сотрудника компании «MST Inc.» называется множество, состоящее из его непосредственного начальника и множества начальников его непосредственного начальника. Известно, что у каждого сотрудника кроме самой «MST», «MST» входит в множество начальников этого сотрудника.

Множеством подчинённых у сотрудника называется множество, состоящее из него самого и множеств подчинённых у всех непосредственных подчинённых данного сотрудника. В частности, все сотрудники входят в множество подчинённых у «MST».

Каждый месяц каждому сотруднику начисляется зарплата, причём немаленькая, ведь иначе ни один сотрудник не согласился бы работать с «MST». Известно, что в нулевой месяц работы организации, каждому сотруднику заплатили по c_i бурлей. В качестве поощрения сотрудников «MST» придумала следующее правило: В каждый из следующих m месяцев берётся сотрудник с номером a_i и берётся число s_i — сумма зарплат всех сотрудников во множестве его начальников и подчинённых (включая его самого). Если это число оказывалось слишком большим, s_i берётся по модулю $10^9 + 7$. После этого берётся сотрудник с номером b_i , и к зарплате всех сотрудников, входящих во множество его начальников и подчинённых (включая его самого) прибавляется число s_i . С учётом этого изменения платится зарплата в i -й месяц и пересчитывается зарплата в следующие месяцы.

Вернёмся к Пуле. Пула хочет показать бухгалтерии компании «MST Inc.» что она всё перепутала, а для этого ему надо узнать, сколько же ему должны были заплатить в каждый из месяцев с нулевого по m -й. К сожалению, в гениальной системе поощрения, разработанной «MST», не может разобраться никто. Поэтому эту задачу поручили вам.

Формат входных данных

В первой строке входных данных даны 2 числа n и m ($1 \leq n, m \leq 10^5$) — число сотрудников компании «MST Inc.» и последний день, когда выплачивалась зарплата Пуле.

Во второй строке записано $n - 1$ число. i -е из них — номер непосредственного начальника сотрудника номер i (i принимает значения от 1 до $n - 1$). При этом «MST» имеет номер 0 и не имеет непосредственного начальника. Пула имеет номер $n - 1$.

В третьей строке записано n чисел c_i ($1 \leq c_i \leq 10^9$) — зарплата i -го сотрудника в нулевой день.

В каждой из следующих m строк записано по 2 числа a_i и b_i ($0 \leq a_i, b_i \leq n - 1$) — номер человека, на основе которого происходит поощрение и номер человека, к подчинённым и начальникам которого поощрение применяется (более подробно описано в условии).

Формат выходных данных

В единственной строке выведите $m + 1$ число — зарплату Пулы в каждый из дней с 0-го по m -й. Напоминаем, что Пула имеет номер $n - 1$. Обратите внимание, что зарплата **не считается** по модулю $10^9 + 7$.

Примеры

стандартный ввод	стандартный вывод
3 3 0 0 1 1 1 0 0 2 1 1 2	1 4 4 28
4 3 0 1 1 0 1 0 0 0 1 1 3 2 3	0 1 6 20

Замечание

Пояснение к первому примеру:

В первый день к зарплате каждого сотрудника прибавилось 3 бурля и зарплаты стали соответственно 4, 4, 4.

Во второй день к зарплате сотрудников с номерами 0, 1 прибавилось по 8 бурлей и зарплаты стали соответственно 12, 12, 4.

Во третий день к зарплате сотрудников с номерами 0, 2 прибавилось по 24 бурля и зарплаты стали соответственно 36, 12, 28.

Задача G. Вирусы и антивирусы

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

Антивирусная IT-компания имеет официальную иерархическую структуру управления. В ней есть босс — единственный сотрудник, над которым нет начальника. Каждый из остальных сотрудников подчинён ровно одному сотруднику — своему начальнику. Начальник может иметь нескольких подчинённых и отдавать или передавать приказы любому из них. Приказы могут передаваться от одного сотрудника другому только по цепочке, каждый раз от начальника к его подчинённому. Сотрудник А главнее сотрудника Б в этой иерархии, если А может отдать или передать приказ сотруднику Б непосредственно, или через цепочку подчинённых. Босс главнее любого сотрудника.

Оказалось, что все сотрудники объединены ещё в одну организованную подобным образом тайную иерархическую структуру, производящую компьютерные вирусы. В тайной структуре может быть другой босс, а у сотрудников — другие начальники.

Будем называть пару сотрудников А и Б устойчивой, если А главнее Б и в основной, и в тайной иерархических структурах.

Требуется написать программу, определяющую количество устойчивых пар в компании.

Формат входных данных

В первой строке задано число N — количество сотрудников компании ($1 \leq N \leq 100\,000$).

Во второй строке — N целых чисел a_i , где $a_i = 0$, если в официальной иерархии сотрудник с номером i является боссом, в противном случае a_i равно номеру непосредственного начальника сотрудника номер i .

В третьей строке — N целых чисел b_i , где $b_i = 0$, если в тайной иерархии сотрудник с номером i является боссом, в противном случае b_i равно номеру непосредственного начальника сотрудника номер i .

Нумерация сотрудников ведется с единицы в том порядке, в каком они упомянуты во входном файле.

Формат выходных данных

Выходной файл должен содержать единственное число — количество устойчивых пар.

Примеры

стандартный ввод	стандартный вывод
3 0 3 1 0 1 1	2
5 2 0 1 3 4 3 1 0 2 4	7

Задача Н. Максимумы

Имя входного файла: стандартный ввод
Имя выходного файла: стандартный вывод
Ограничение по времени: 6 секунд
Ограничение по памяти: 256 мегабайт

К сожалению, у Дани не хватило времени, чтобы написать нескучное условие к этой задаче.

Вам дан массив a_0, \dots, a_{n-1} , который задаётся числами n, a_0, b, c, d следующим образом:

$$b_i = (b_{i-1} \cdot c + d) \bmod 2^{31} \text{ для } i \geq 1$$

$$a_i = (a_{i-1} + 1 - 2 \cdot ((b_i \bmod 239179) \bmod 2)) \text{ для } i \geq 1$$

Обратите внимание, что два соседних числа отличаются либо на $+1$, либо на -1 .

Ответьте на n запросов, i -й запрос — максимум на отрезке $[\min(l_i, r_i), \max(l_i, r_i)]$ для $i = 0 \dots n-1$.

Пусть ans_i — ответ на i -й запрос. Будем считать, что $ans_{-1} = 0$. Вам задаётся число x_0 . Далее, l_i и r_i, x_i вычисляются так:

$$l_i = (x_i + ans_{i-1}) \bmod n \text{ для } i \geq 0$$

$$r_i = (l_i + i) \bmod n \text{ для } i \geq 0$$

$$x_i = (x_{i-1} \cdot 1103515245 + 12345) \bmod 2^{31} \text{ для } i \geq 1$$

При взятии по модулю обратите внимание на то, что ans_i бывают отрицательными.

Формат входных данных

Единственная строка ввода содержит шесть целых чисел n, a_0, b, c, d, x_0 .

- $1 \leq n \leq 2 \cdot 10^7$
- $-10^9 \leq a_0 \leq 10^9$
- $0 \leq b, c, d, x_0 \leq 2^{31} - 1$

Формат выходных данных

Выведите сумму ответов на все запросы.

Примеры

стандартный ввод	стандартный вывод
4 1 2 3 4 0	11
100500 -1 23 45 67 89	-8614564

Задача Ibonus. Максимумы возвращаются

Имя входного файла: стандартный ввод
Имя выходного файла: стандартный вывод
Ограничение по времени: 6 секунд
Ограничение по памяти: 512 мегабайт

Вам дан массив a_0, \dots, a_{n-1} , который задаётся числами n, a_0, b, c, d следующим образом:

$$b_i = (b_{i-1} \cdot c + d) \bmod 2^{31} \text{ для } i \geq 1$$

$$a_i = (a_{i-1} + 1 - 2 \cdot ((b_i \bmod 239179) \bmod 2)) \text{ для } i \geq 1$$

Обратите внимание, что два соседних числа отличаются либо на $+1$, либо на -1 .

Ответьте на n запросов, i -й запрос — поиск количества максимумов на отрезке $[\min(l_i, r_i), \max(l_i, r_i)]$ для $i = 0 \dots n - 1$. Пусть ans_i — ответ на i -й запрос. Будем считать, что $ans_{-1} = 0$. Вам задаётся число x_0 . Далее, l_i и r_i, x_i вычисляются так:

$$l_i = (x_i + ans_{i-1}) \bmod n \text{ для } i \geq 0$$

$$r_i = (l + i) \bmod n \text{ для } i \geq 0$$

$$x_i = (x_{i-1} \cdot 1103515245 + 12345) \bmod 2^{31} \text{ для } i \geq 1$$

Формат входных данных

Единственная строка ввода содержит шесть целых чисел n, a_0, b, c, d, x_0 .

- $1 \leq n \leq 2 \cdot 10^7$
- $-10^9 \leq a_0 \leq 10^9$
- $0 \leq b, c, d, x_0 \leq 2^{31} - 1$

Формат выходных данных

Выведите сумму ответов на все запросы.

Примеры

стандартный ввод	стандартный вывод
4 1 2 3 4 0	4
100500 -1 23 45 67 89	173287