

## Задача А. 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 В. 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 С. 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 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. Сложная задача

Имя входного файла:	стандартный ввод
Имя выходного файла:	стандартный вывод
Ограничение по времени:	1 секунда
Ограничение по памяти:	768 мегабайт

У Егора есть большой лист клетчатой бумаги и не менее большое домашнее задание по математике. Егор, как недобросовестный ученик, планирует списать домашнюю работу с сервиса Титан Бета.

Решение задачи Егора в системе Титан Бета состоит из  $n$  формул-шагов, каждую из которых он должен перенести на лист. Разумеется, формулы в листе должны идти по порядку — слева направо. Если в какой-то момент написать следующую формулу нельзя — её обязательно надо перенести на следующую строку. Но также разрешено делать переносы и в произвольном месте решения, на усмотрение ученика, однако формула должна быть написана целиком на одной строке.

Поскольку в формулах могут возникать дробные выражения, высоты формул бывают разными. Егор относится к формулам, как к бессвязному набору символов, который влезает в какой-то клетчатый прямоугольник; а именно,  $i$ -я формула занимает прямоугольник  $w_i$  клеток в ширину и  $h_i$  клеток в высоту.

Чтобы строки читались аккуратно, Егор выравнивает все формулы, записанные в одной строке, по нижней границе строки. Таким образом, высота строки равна высоте самой высокой формуле строки. Ширина же строки равна суммарной ширине формул в строке. Суммарной высотой решения назовем суммарную высоту всех строк.

Ширина листа бумаги составляет ровно  $m$  клеток. Егора заинтересовало, какую наименьшую высоту может иметь его решение? Поскольку ему надо делать домашнюю работу, то ответ на этот вопрос предстоит найти вам.

### Формат входных данных

В данной задаче ввод устроен необычным образом — для тестов последней группы часть входного файла вам придется генерировать самостоятельно.

В первой строке вводятся три числа  $n, m, k$  ( $1 \leq n \leq 10^7$ ,  $1 \leq m \leq 10^{11}$ ,  $1 \leq k \leq \min(500\,000, n)$ ) — общее количество формул, ширина листа, количество формул, высота и ширина для которых будут введены далее.

В следующих  $k$  строках вводится по три целых числа  $i_j, w_{i_j}, h_{i_j}$  ( $1 \leq i_j \leq n$ ,  $1 \leq w_{i_j}, h_{i_j} \leq m$ ). Первое число — номер одной из формул Егора. Следующие два числа — ширина и высота этой формулы соответственно.

Гарантируется, что индексы  $i_j$  возрастают с каждой следующей строкой.

В последней строке вводятся 4 числа  $a, b, c, d$  ( $1 \leq a, c \leq \min(10\,000, m)$ ,  $0 \leq b, d \leq m$ ) — вспомогательные параметры, которые отвечают за генерацию остальных входных данных.

Для тех формул, номера которых не были перечислены во входных данных, высоту и ширину придётся генерировать самостоятельно. А именно, для любого  $i$ , не перечисленного во входных данных,  $w_i = ((w_{i-1} \cdot a + b) \bmod m) + 1$ ,  $h_i = ((h_{i-1} \cdot c + d) \bmod m) + 1$ . Гарантируется, что  $i = 1$  присутствует во входных данных (соответственно, размеры всех формул определяются однозначно).

### Формат выходных данных

Выведите одно число — минимальную высоту листа шириной  $m$ , в который получится уместить все формулы.

## Примеры

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

## Замечание

В первом примере из условия оптимальным вариантом размещения будет тот, при котором первая формула находится на отдельной строке, а вторая и третья — на следующей. Таким образом, суммарная высота получается равной  $2 + 3 = 5$  клеткам.

Во втором примере из условия прямоугольники имеют вид  $[(2, 3), (1, 2), (3, 1), (2, 3)]$ . Третий прямоугольник обязательно займет целую строку. Четвертая формула, таким образом, займет свою отдельную строчку, а первая и вторая формулы сгруппируются. Получившиеся строки будут вместе занимать  $3 + 1 + 3 = 7$  клеток в высоту.

## Задача F. Плитка для ванной

Имя входного файла:	стандартный ввод
Имя выходного файла:	стандартный вывод
Ограничение по времени:	5 секунд
Ограничение по памяти:	512 мегабайт

У Кости очень много дел — ремонт в самом разгаре! Надо клеить обои, собирать мебель и постоянно вывозить мусор.

Сегодня Костя хочет купить плитку для ванной. Он пришел в магазин и оказался перед большим квадратным стендом с плиткой. Стенд представляет из себя квадрат из  $n \times n$  клеток, каждая клетка которого — маленький кусочек плитки цвета  $c_{i,j}$ . Магазин продает кусочки плитки пакетами — а именно, купить можно только подквадрат исходного квадрата.

Подквадратом называется любой квадратный фрагмент стенда, то есть любое множество  $S(i_0, j_0, k) = \{c_{i,j} \mid i_0 \leq i < i_0 + k, j_0 \leq j < j_0 + k\}$  при  $1 \leq i_0, j_0 \leq n - k + 1$ .

Костя еще не знает, сколько кусочков плитки он хочет купить, и, соответственно, рассматривает подквадраты всех возможных размеров. При этом он точно не хочет слишком разноцветную плитку в ванной, что позволяет ему сузить выбор. Помогите Косте для каждого  $k \leq n$  определить количество различных подквадратов размера  $k \times k$ , в которых не более  $q$  различных цветов плитки. Подквадраты считаются различными, если их расположение на стенде не совпадает.

### Формат входных данных

В первой строке вводятся два целых положительных числа  $n, q$  ( $1 \leq n \leq 1500, 1 \leq q \leq 10$ ) — размер стенда с плитками и ограничение на количество различных цветов в пакете.

В следующих  $n$  строках вводятся по  $n$  целых положительных чисел  $c_{i,j}$  ( $1 \leq c_{i,j} \leq n^2$ ) —  $j$ -е число в  $i$ -й строке соответствует цвету плитки в клетке  $(i, j)$ .

### Формат выходных данных

Для каждого  $k$  от 1 до  $n$  выведите в отдельной строке по одному целому числу — количество подквадратов размера  $k \times k$ , которые интересны Косте.

### Примеры

стандартный ввод	стандартный вывод
3 4 1 2 3 4 5 6 7 8 9	9 4 0
4 8 1 2 3 4 5 6 7 8 9 1 2 3 4 5 6 7	16 9 4 0

### Замечание

В первом примере все цвета квадратиков плитки различные. Поскольку Костя не хочет, чтобы в купленном квадрате было больше 4 цветов, он может купить себе любой подквадрат размера  $1 \times 1$  или  $2 \times 2$ , но при этом не сможет купить квадрат размера  $3 \times 3$ .

Во втором примере есть повторяющиеся цвета. А именно, за счет ограничения  $q = 8$  Костя может купить любой подквадрат  $1 \times 1$  и  $2 \times 2$ , а также любой подквадрат  $3 \times 3$ , ведь в каждом таком подквадрате всего 7 цветов. Весь стенд размера  $4 \times 4$  Костя купить не сможет, потому что там будет 9 цветов.

### Система оценки