

Задача А. Остовное дерево

Имя входного файла: стандартный ввод
Имя выходного файла: стандартный вывод
Ограничение по времени: 0.5 секунд
Ограничение по памяти: 256 мегабайт

Найти в связном графе остовное дерево минимального веса.

Формат входных данных

Первая строка входного файла содержит два натуральных числа n и m — количество вершин и ребер графа соответственно ($1 \leq n \leq 20000, 0 \leq m \leq 100000$). Следующие m строк содержат описание ребер по одному на строке. Ребро номер i описывается тремя натуральными числами b_i , e_i и w_i — номера концов ребра и его вес соответственно ($1 \leq b_i, e_i \leq n, 0 \leq w_i \leq 100000$).

Граф является связным.

Формат выходных данных

Выведите единственное целое число — вес минимального остовного дерева.

Пример

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

Задача В. Шарады

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

В ещё не изведанной части вселенной есть планета, на которой живут одни математики. На этой планете живут N математиков, каждый — в своём городе. Никакие два города не соединены дорогами, потому что математики могут общаться онлайн, оставляя комментарии о научных трудах друг друга.

Всё шло тихо и спокойно, пока один математик не решил написать научную работу со своего мобильного телефона. Автоисправление в телефоне заменило «очевидно» на «шарада». Не перечитав свою работу, математик так и опубликовал её. Совсем скоро об игре в шарады узнали все математики планеты, и им захотелось собраться и поиграть всем вместе. Поэтому в скором времени началась постройка дорог между городами. Строительство дорог будет идти M дней в соответствии со следующим расписанием: в первый день строятся дороги между всеми парами городов, у номеров которых наибольший общий делитель равен M . Во второй день строятся дороги между всеми парами городов, наибольший делитель номеров которых равен $M - 1$. И так далее до M -го дня, в который дороги строятся между всеми парами городов с взаимно простыми номерами. Говоря более формально, в i -й день (нумеруя дни с единицы) дороги строятся между всеми такими парами городов A и B , что $\text{НОД}(A, B) = M + 1 - i$.

Математики очень заняты постройкой дорог, поэтому они просят вас помочь определить минимальное число дней с начала строительства, через которое данная пара математиков сможет встретиться, чтобы поиграть в шарады.

Формат входных данных

В первой строке даны три целых положительных числа N , M и Q ($1 \leq N, Q \leq 100000, 1 \leq M \leq N$) — количество городов, длительность строительства дорог и количество запросов соответственно.

В следующих Q строках вводятся по два целых числа A и B ($1 \leq A, B \leq N$) — номера городов двух математиков, которым интересно, через сколько дней они смогут встретиться (добраться из одного города в другой, проехав по уже построенным дорогам).

Формат выходных данных

На каждый из Q запросов выведите ответ — Q чисел, каждое в отдельной строке.

Пример

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

Задача С. Кукушки

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

Британские учёные решили заняться орнитологией и понаблюдать за жизнью необычных кукушек. Для этого они вырастили дерево и построили на нём n гнёзд, в каждом из которых живёт кукушка. Наблюдение за деревом состоит в том, что в некоторые моменты времени учёные оценивают, можно ли подложить определённое яйцо в гнездо к некоторой кукушке или нет.

Каждое яйцо может вынашиваться только в двух определённых гнёздах. Каждое яйцо задаётся неупорядоченной парой различных чисел (x, y) . Яйцо (x, y) может вынашиваться в любом из гнёзд x и y и не может вынашиваться в других гнёздах. Обратите внимание, яйцо (x, y) не отличается от яйца (y, x) .

Теперь опишем процесс подкладывания яйца в имеющиеся гнезда: пусть учёные хотят подложить яйцо (x, y) в гнездо x . Если в гнезде x нет яйца, то яйцо (x, y) просто остаётся в этом гнезде, и процесс на данном шаге завершается. Если же в гнезде x лежит какое-то яйцо (x, p) , то кукушка кладёт яйцо (x, y) в данное гнездо, а яйцо (x, p) пытается подложить в гнездо p аналогичным образом, и процесс продолжается.

Вам предлагается отвечать на вопросы учёных. Всего есть три типа вопросов:

(Теоретический) Закончится ли процесс, если подложить яйцо (x, y) в гнездо x ? Так как вопрос чисто теоретический, оно не добавляется на самом деле, и состояние гнёзд не меняется.

(Практический) Закончится ли процесс, если подложить яйцо (x, y) в гнездо x ? Если процесс закончится, то яйцо добавляется в реальности согласно описанному процессу.

(Теоретический) Сколько существует упорядоченных пар различных чисел (x, y) , таких что яйцо (x, y) можно подложить в гнездо x с учётом имеющихся в гнёздах яиц? При этом для каждого яйца ответ определяется независимо от других добавляемых яиц.

Формат входных данных

В первой строке вводятся три целых числа n, m, q , ($2 \leq n \leq 200000, 0 \leq m \leq n, 1 \leq q \leq 600000$), где n — количество гнёзд на дереве, m — количество яиц, которые учёные уже положили, q — количество вопросов, которые задают учёные.

В каждой из m последующих строк следуют по два числа x_i, y_i , означающих, что в гнезде x_i лежит яйцо (x_i, y_i) . Гарантируется, что все x_i различны и что $x_i \neq y_i$ для всех i .

В следующих q строках описаны вопросы учёных. Вопросы даны в том порядке, в котором на них требуется отвечать. Первое число t_j в строке описывает тип вопроса.

Если $t_j = 1$ или $t_j = 2$, то далее идут два различных числа x_j и y_j , описывающих яйцо, которое фигурирует в соответствующем вопросе.

Если $t_j = 1$, то яйцо не требуется добавлять в текущую расстановку.

Если $t_j = 2$, то яйцо требуется добавить, если процесс добавления потребует конечного числа перекладываний.

Если $t_j = 3$, то требуется определить количество упорядоченных пар (x, y) , таких что яйцо (x, y) можно добавить в гнездо x с тем, чтобы процесс когда-нибудь завершился. В реальности никакие яйца в расстановку не добавляются.

Формат выходных данных

Для каждого вопроса первого и второго типа выведите единственное слово «Yes» или «No» в зависимости от того, закончится ли процесс перекладывания.

Для каждого запроса третьего типа выведите количество искомых упорядоченных пар.

Пример

стандартный ввод	стандартный вывод
5 3 8	Yes
1 2	20
5 1	Yes
2 4	8
1 1 2	No
3	Yes
2 1 2	0
3	No
2 4 2	
2 5 3	
3	
1 4 5	

Задача D. Расстояние X

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

Вам дан неориентированный взвешенный граф из N вершин и M ребер. Назовем ценой пути между двумя вершинами вес максимального ребра на этом пути. Найдите количество пар с минимальной ценой пути между ними, равной X .

Формат входных данных

Первая строка содержит три целых числа N , M и X ($1 \leq N \leq 10^5, 1 \leq M \leq 3 \cdot 10^5, 1 \leq X \leq 10^9$). Следующие M строк содержат по три числа a_i , b_i и w_i , обозначающие ребро между вершинами a_i и b_i веса w_i . ($1 \leq w_i \leq 10^9$)

Формат выходных данных

Выведите одно число — ответ на задачу

Примеры

стандартный ввод	стандартный вывод
7 6 3 1 2 1 1 3 2 3 4 3 4 5 1 4 6 2 1 7 4	9
8 8 4 1 3 2 2 4 1 1 5 1 6 7 3 5 8 4 8 4 4 6 5 5 7 8 6	11

Задача Е. Всем чмоки в этом чатике!

Имя входного файла: `chat.in`
Имя выходного файла: `chat.out`
Ограничение по времени: 2 секунды
Ограничение по памяти: 256 мегабайт

Сегодня Мэри, как программисту социальной сети «Телеграфчик», предстоит реализовать сложную систему управления чатами.

Задача Мэри усложняется тем, что в социальную сеть «Телеграфчик» внедрена продвинутая система шифрования «ZergRus», простая, как всё гениальное. Суть её в том, что в системе хранится одна переменная $zerg$, которая принимает значения от 0 (включительно) до $p = 10^6 + 3$ (исключая p) и меняется в зависимости от событий в системе.

В социальной сети всего n пользователей ($1 \leq n \leq 10^5$). В начале дня каждый пользователь оказывается в своём собственном чате, в котором больше никого нет. Переменная $zerg$ в начале дня устанавливается равной 0.

В течение дня происходят события типов:

1. Участник с номером $(i + zerg) \bmod n$ посылает сообщение всем участникам, сидящим с ним в чате (в том числе и себе самому), при этом переменная $zerg$ заменяется на $(30 \cdot zerg + 239) \bmod p$.
2. Происходит слияние чатов, в которых сидят участники с номерами $(i + zerg) \bmod n$ и $(j + zerg) \bmod n$. Если участники и так сидели в одном чате, то ничего не происходит. Если в разных, то чаты объединяются, а переменной $zerg$ присваивается значение $(13 \cdot zerg + 11) \bmod p$.
3. Участник с номером $(i + zerg) \bmod n$ хочет узнать, сколько сообщений он не прочитал, и прочитать их. Если участник прочитал q новых сообщений, то переменной $zerg$ присваивается значение $(100\,500 \cdot zerg + q) \bmod p$.

Вы поможете Мэри реализовать систему, обрабатывающую эти события?

Формат входных данных

В первой строке входного файла записаны натуральные числа n ($1 \leq n \leq 10^5$) — число пользователей социальной сети, и m ($1 \leq m \leq 3 \cdot 10^5$) — число событий, произошедших за день. В следующих m строках содержится описание событий. Первое целое число в строке означает тип события t ($1 \leq t \leq 3$). Если $t = 1$, далее следует число i ($0 \leq i < n$), по которому можно вычислить, какой участник послал сообщение. Если $t = 2$, далее следуют числа i и j ($0 \leq i, j < n$), по которым можно вычислить номера участников, чаты с которыми должны объединиться. Если $t = 3$, далее следует число i ($0 \leq i < n$), по которому можно вычислить номер участника, желающего узнать, сколько у него сообщений, и прочитать их.

Формат выходных данных

Для каждого события типа 3 нужно вывести число непрочитанных сообщений у участника.

Пример

chat.in	chat.out
4 10	1
1 0	1
1 2	2
1 1	
1 2	
3 1	
2 1 2	
1 3	
3 3	
2 3 2	
3 2	

Задача F. День Объединения

Имя входного файла: `unionday.in`
Имя выходного файла: `unionday.out`
Ограничение по времени: 2 секунды
Ограничение по памяти: 64 мегабайта

64 мегабайта

В Байтландии есть целых n городов, но нет ни одной дороги. Король страны, Вальдемар де Беар, решил исправить эту ситуацию и соединить некоторые города дорогами так, чтобы по этим дорогам можно было добраться от любого города до любого другого. Когда строительство будет завершено, король планирует отпраздновать День Объединения. К сожалению, казна Байтландии почти пуста, поэтому король требует сэкономить деньги, минимизировав суммарную длину всех построенных дорог.

Формат входных данных

Первая строка входного файла содержит натуральное число n ($1 \leq n \leq 5\,000$) — количество городов в Байтландии. Каждая из следующих n строк содержит по два целых числа x_i, y_i — координаты i -го города ($-10\,000 \leq x_i, y_i \leq 10\,000$). Никакие два города не расположены в одной точке.

Формат выходных данных

Первая строка выходного файла должна содержать минимальную суммарную длину дорог. Выведите число с точностью не менее 10^{-4} .

Пример

<code>unionday.in</code>	<code>unionday.out</code>
6	9.6568542495
1 1	
7 1	
2 2	
6 2	
1 3	
7 3	

Задача G. Разрезание графа

Имя входного файла: `cutting.in`
Имя выходного файла: `cutting.out`
Ограничение по времени: 2 секунды
Ограничение по памяти: 256 мегабайт

256 мегабайт

Дан неориентированный граф. Над ним в заданном порядке производят операции следующих двух типов:

- `cut` — разрезать граф, то есть удалить из него ребро;
- `ask` — проверить, лежат ли две вершины графа в одной компоненте связности.

Известно, что после выполнения всех операций типа `cut` рёбер в графе не осталось. Найдите результат выполнения каждой из операций типа `ask`.

Формат входных данных

Первая строка входного файла содержит три целых числа, разделённые пробелами — количество вершин графа n , количество рёбер m и количество операций k ($1 \leq n \leq 50\,000$, $0 \leq m \leq 100\,000$, $m \leq k \leq 150\,000$).

Следующие m строк задают рёбра графа; i -я из этих строк содержит два числа u_i и v_i ($1 \leq u_i, v_i \leq n$), разделённые пробелами — номера концов i -го ребра. Вершины нумеруются с единицы; граф не содержит петель и кратных рёбер.

Далее следуют k строк, описывающих операции. Операция типа `cut` задаётся строкой «`cut u v`» ($1 \leq u, v \leq n$), которая означает, что из графа удаляют ребро между вершинами u и v . Операция типа `ask` задаётся строкой «`ask u v`» ($1 \leq u, v \leq n$), которая означает, что необходимо узнать, лежат ли в данный момент вершины u и v в одной компоненте связности. Гарантируется, что каждое ребро графа встретится в операциях типа `cut` ровно один раз.

Формат выходных данных

Для каждой операции `ask` во входном файле выведите на отдельной строке слово «YES», если две указанные вершины лежат в одной компоненте связности, и «NO» в противном случае. Порядок ответов должен соответствовать порядку операций `ask` во входном файле.

Пример

<code>cutting.in</code>	<code>cutting.out</code>
3 3 7	YES
1 2	YES
2 3	NO
3 1	NO
ask 3 3	
cut 1 2	
ask 1 2	
cut 1 3	
ask 2 1	
cut 2 3	
ask 3 1	

Задача Н. Налоги

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

Король Байтландии следует мировой тенденции и вводит налоги везде, где только может. Недавно он придумал налог на путешествия, который взимается с каждого, кто путешествует по стране.

Каждой Байтландской дороге сопоставлен размер налога за нее. При прохождении через город путешественнику необходимо заплатить налог, равный максимуму из размеров налога за дорогу, по которой он вошел в город, и дорогу, по которой он вышел из города. Также необходимо заплатить за первый и последний город: для них налог равен единственной соответствующей дороге.

Ваш друг Байтазар собирается в путешествие из Байтгорода в Байтополис. Помогите ему спланировать маршрут таким образом, чтобы размер уплаченного налога был минимален.

Формат входных данных

Первая строка ввода содержит два целых числа n и m ($2 \leq n \leq 100\,000, 1 \leq m \leq 200\,000$) — количество городов и количество дорог в Байтландии. Города пронумерованы от 1 до n .

Следующие m строк содержат описания дорог. i -ая из этих строк содержит три целых числа a_i, b_i, c_i ($1 \leq a_i, b_i \leq n, a_i \neq b_i, 1 \leq c_i \leq 1\,000\,000$). Это означает, что города a_i и b_i соединены двунаправленной дорогой с размером налога, равным c_i байтлей. Каждая пара соединена не более, чем одной дорогой.

Формат выходных данных

В первой и единственной строке вывода должно содержаться одно целое число — минимальный размер налога (в байтлях) на путешествие из Байтгорода (т.е. города номер 1) в Байтополис (т.е. город номер n). Гарантируется, что существует путь, соединяющий эти два города.

Примеры

<code>tax.in</code>	<code>tax.out</code>
4 5 1 2 5 1 3 2 2 3 1 2 4 4 3 4 8	12
6 6 6 2 4 4 2 3 3 5 3 2 1 8 4 1 2 4 6 6	13