

## Задача А. Разрезание графа

Имя входного файла: `cutting.in`  
Имя выходного файла: `cutting.out`  
Ограничение по времени: 2 секунды  
Ограничение по памяти: 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 В. Минимальное остовное дерево

Имя входного файла: `mst.in`  
Имя выходного файла: `mst.out`  
Ограничение по времени: 0.5 секунда  
Ограничение по памяти: 256 мегабайт

Дан связный неориентированный взвешенный граф. Необходимо выбрать в этом графе некоторое подмножество рёбер минимального суммарного веса таким образом, чтобы между любыми двумя вершинами графа существовал путь из выбранных рёбер.

Очевидно, что выбранное подмножество рёбер должно быть деревом (для минимальности суммарного веса ребер), и такое подмножество называется *минимальным остовным деревом* или *минимальным каркасом*.

### Формат входных данных

Первая строка входного файла содержит два натуральных числа  $n$  и  $m$  — количество вершин и ребер графа соответственно ( $1 \leq n \leq 20\,000$ ,  $0 \leq m \leq 100\,000$ ). Следующие  $m$  строк содержат описание рёбер 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 ( $1 \leq b_i, e_i \leq n$ ,  $0 \leq w_i \leq 100\,000$ ).

Гарантируется, что данный граф является связным.

### Формат выходных данных

Программа должна вывести одно целое число — вес минимального остовного дерева.

### Примеры

<code>mst.in</code>	<code>mst.out</code>
4 4 1 2 1 2 3 2 3 4 5 4 1 4	7

## Задача С. День Объединения

Имя входного файла: `unionday.in`  
Имя выходного файла: `unionday.out`  
Ограничение по времени: 2 секунды  
Ограничение по памяти: 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  $n$  ( $1 \leq n \leq 5000$ ) — количество городов в Байтландии. Каждая из следующих  $n$  строк содержит по два целых числа  $x_i, y_i$  — координаты  $i$ -го города ( $-10000 \leq x_i, y_i \leq 10000$ ). 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  $10^{-3}$ .

### 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 D. Масло

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

Между пунктами с номерами  $1, 2, \dots, N$  ( $N \leq 1500$ ) проложено несколько дорог. Длина каждой дороги известна. По этой системе дорог можно добраться из любого упомянутого пункта в любой другой. Автозаправки расположены только в пунктах. Требуется определить, какое максимальное расстояние без заправки должен быть в состоянии проезжать автомобиль, чтобы без проблем передвигаться между пунктами.

### Формат входных данных

В первой строке входного файла находятся числа  $N$  и  $K$  (количество дорог),  $1 \leq N \leq 1500$ ,  $1 \leq K \leq 400\,000$ . В следующих  $K$  строках указаны пары пунктов, связанных дорогами, и расстояние между ними — целое число километров, не превышающее 10 000.

### Формат выходных данных

В выходном файле должно оказаться одно число — длина максимального пробега без дозаправки.

### Примеры

<code>oil.in</code>	<code>oil.out</code>
3 2 1 2 5 1 3 10	10

## Задача Е. Космическая экспедиция

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

В 2004 году обитатели планеты Кремонид организовали космическую экспедицию для полёта в соседнюю галактику, где по их расчётам существует планета, пригодная для жизни. На космическом корабле был сконструирован жилой комплекс, куда заселили множество ученых.

Жилой комплекс имеет форму прямоугольного параллелепипеда размера  $n \times m \times k$ . Комплекс разбит на кубические отсеки с размерами  $1 \times 1 \times 1$ , всего  $nmk$  отсеков. Каждый отсек имеет координаты  $(x, y, z)$ , соответствующие положению отсека в комплексе, где  $1 \leq x \leq n, 1 \leq y \leq m, 1 \leq z \leq k$ .

Расстоянием между двумя отсеками с координатами  $(x_1, y_1, z_1)$  и  $(x_2, y_2, z_2)$  назовём число  $|x_1 - x_2| + |y_1 - y_2| + |z_1 - z_2|$ . Два отсека находятся в одном ряду, если их координаты отличаются ровно одной компонентой (например,  $(2, 4, 3)$  и  $(2, 6, 3)$  находятся в одном ряду). Два отсека являются соседними, если расстояние между ними равно единице.

В каждый отсек был установлен персональный компьютер. После взлёта жители комплекса решили объединить свои компьютеры в сеть. Был разработан план прокладывания сети, который представляет собой следующую процедуру: выбираются два отсека, находящихся в одном ряду. Первый отсек назовём начальным, второй — конечным. Робот, прокладывающий сеть, стартует в начальном отсеке. На каждом шаге робот передвигается в тот соседний отсек, расстояние от которого до конечного минимально. При этом он соединяет пары компьютеров в соседних отсеках, через которые он проходит, если это не приводит к образованию цикла. Если же соединение приводит к образованию цикла, то робот запоминает координаты этой пары соседних отсеков и не соединяет компьютеры в них между собой. Робот перемещается, пока не достигнет конечного отсека.

Указанная процедура повторяется  $q$  раз.

Вам необходимо определить, какие пары отсеков запомнил робот.

### Формат входных данных

Первая строка входного файла содержит четыре числа  $n, m, k, q$  ( $2 \leq n, m, k \leq 100, 1 \leq q \leq 20\,000$ ).

Далее следует  $q$  строк, описывающих пары отсеков, между которыми продвигается робот. Каждая строка содержит шесть чисел: первые три числа — координаты начального отсека, оставшиеся три числа — координаты конечного отсека.

### Формат выходных данных

Для каждой пары отсеков, которую робот запомнил, выходной файл должен содержать строку с шестью числами — координатами отсеков в порядке прохождения их роботом.

### Пример

expedition.in	expedition.out
5 4 2 6	3 3 1 2 3 1
2 4 1 2 1 1	3 1 1 2 1 1
5 1 1 5 4 1	3 1 1 2 1 1
5 1 1 2 1 1	
5 3 1 1 3 1	
3 1 1 1 1 1	
3 1 1 2 1 1	

## Задача F. 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.

### Примеры

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

## Задача G. Дороги короля

Имя входного файла: roads.in  
Имя выходного файла: roads.out  
Ограничение по времени: 5 секунд  
Ограничение по памяти: 256 мегабайт

Король Байтазар хочет построить новую сеть дорог в Байтландии, состоящей из  $n$  городов. В  $i$ -м городе проживает  $a_i$  людей.

Изначально в королевстве нет ни одной дороги. Король хочет построить несколько дорог таким образом, чтобы из любого города можно было добраться до любого другого. Также, он хочет минимизировать стоимость постройки этих дорог.

Стоимость дороги, соединяющей города  $i$  и  $j$  равна  $(a_i + a_j) \bmod M$  (если хотите мотивацию такой стоимости, прочитайте английскую версию условия).

Помогите королю Байтазару найти минимальную возможную стоимость постройки такой сети дорог.

### Формат входных данных

На первой строке находятся два целых числа  $n$  и  $M$  ( $1 \leq n \leq 200\,000$ ,  $1 \leq M \leq 10^9$ ).

На второй строке находятся  $n$  целых чисел  $a_i$ , разделенных пробелом, ( $0 \leq a_i < M$ ).

### Формат выходных данных

Выведите единственное целое число — минимальную стоимость постройки сети дорог.

### Примеры

roads.in	roads.out
5 9 1 3 5 8 8	6