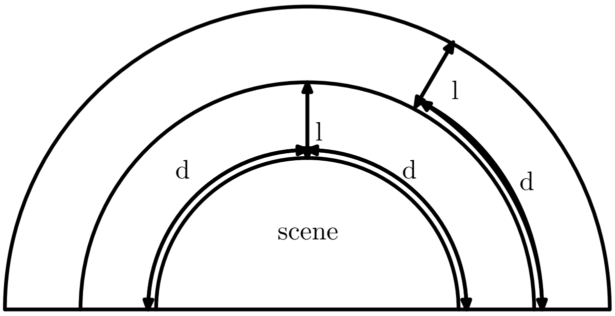
Задача A. Амфитеатр

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

Как известно, древние греки очень любили строить амфитеатры. Амфитеатр — это здание в форме полукруга, часть которого, а именно полукруг с тем же центром, но с меньшим радиусом, и лежащий внутри амфитеатра, занята сценой. Остальное же место отводится под сидения.

Недавно греки современные решили построить новейший амфитеатр с радиусом R метров и радиусом сцены r метров. Тепеть они хотят узнать, сколько же зрителей будет вмещать сооружение.

Зрители сидят на скамьях толщины l сантиметров вдоль окружности лицом к сцене. Каждая скамья полностью находится внутри амфитеатра. Один грек, садясь на скамью занимает d сантиметров (вдоль внутренней кромки скамьи). При этом греки могут сидеть вплотную.



Формат входного файла

Четыре натуральных числа R, r, l и d, не превосходящие 1000.

Формат выходного файла

В выходной файл выведите одно число — максимальное количество греков, которые могут уместиться в амфитеатре.

Примеры

amfi.in	amfi.out
2 1 100 314	1
100 10 200 100	7611

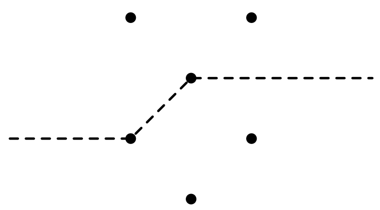
Задача B. Раздел королевства

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

Король умер, да здравствует... эээ, у короля осталось три сына. Они решили разделить королевство на три части, в соответствии со своими профессиями. Старший сын занимается геологией, так что он предпочитает северные края, богатые нефтью и газом. Средний сын занимается туризмом, он хочет получить южные земли с их песчаными пляжами и ласковым морем. А младший сын выбрал карьеру военного, он хочет получить границу между частями своих братьев и охранять их от посягательств друг друга.

В королевстве n городов и братья решили разделить королевство границей, которая бы представляла собой бесконечную ломаную. Бесконечные части ломаной должны быть параллельны направлению запад-восток, а все концы отрезков и лучей ломаной должны лежать в городах. Каждый меридиан (линия, параллельная направлению север-юг) должна пересекать границу ровно в одной точке.

Города на границе будут отданы младшему сыну, города к северу от границы — старшему сыну, а города к югу от границы — среднему сыну. Хотелось бы разделить королевство так, чтобы разница между максимальным и минимальным количеством городов, которое получат сыновья была минимальная. Помогите им!



Формат входного файла

Первая строка входного файла содержит n — количество городов ($1 \le n \le 100$). Следующие n строк содержат координаты городов, каждая строка содержит два целых числа: x_i и y_i ($-10^4 \le x_i, y_i \le 10^4$, ось Ox направлена с запада на восток, а ось Oy с юга на север).

Формат выходного файла

Первая строка выходного файла должна содержать k — количество городов на границе ($1 \le k \le n$). Вторая строка должна содержать k целых чисел — номера городов на границе в порядке прохода вдоль нее с запада на восток. Города пронумерованы от 1 до n в том порядке, в котором они описаны во входном файле. Соседние отрезки ломаной могут быть параллельны, но никакой город, не приведенный во второй строке, не должен лежать на границе.

Пример

division.in	division.out
6 0 1 1 0 2 1 1 2 2 3 0 3	2 1 4

Задача C. Новые мэры

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

Во Флатландии n городов, некоторые из которых соединены двунаправленными дорогами. В целях национальной безопасности следующее условие выполнено для каждого города u. Обозначим как $N(u)$ множество городов, с которыми u соединен дорогами. Тогда для каждой пары городов v и w в $N(u)$ существует путь из v в w, проходящий только по дорогам, соединяющим города из $N(u)$ (но не u). Также можно добраться из любого города до любого другого по дорогам.

Недавно президент Флатландии решил назначить новых мэров во всех городах. Мэра должны быть выбраны из представителей трех основных партий: «Единая Флатландия», «Справедливая Флатландия» и «Либеральная Флатландия». Поскольку президент не хочет чтобы одна из партий стала слишком сильной, он хотел бы, чтобы никакие два города с мэрами из одной и той же партии не были соединены дорогой.

Вы, министр внутренних дел Флатландии, назначены для решения этой задачи.

Формат входного файла

Первая строка входного файла содержит два целых числа: n и m — количество городов и дорог во Флатландии, соответственно ($1 \le n \le 500$, $0 \le m \le 10\,000$). Следующие m строк описывают дороги, каждая дорога описывается номерами городов, которые она соединяет. Никакая дорога не соединяет город сам с собой, любые два города непосредственно связаны не более чем одной дорогой.

Формат выходного файла

Если можно назначить мэров в города искомым способом, то выведите строку “`Plan OK`” на первой строке выходного файла. Вторая строка должна содержать n символов, для каждого города выведите ‘`R`’ если его мэр должен быть назначен из партии «Единая Флатландия», ‘`G`’ если из партии «Справедливая Флатландия», ‘`B`’ если из партии «Либеральная Флатландия».

Если назначить мэров искомым способом невозможно, выведите “`Plan failed`” на первой строке выходного файла.

Пример

mayors.in	mayors.out
5 8 1 2 1 3 1 4 1 5 2 3 3 4 4 5 2 5	Plan OK RGBGB
4 6 1 2 1 3 1 4 2 3 3 4 4 2	Plan failed

Задача D. Числа

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

Задано n положительных целых чисел a_1, a_2, $\ldots$, a_n. Необходимо выбрать из них как можно больше чисел так, чтобы сумма выбранных чисел делилась на 3.

Формат входного файла

Первая строка входного файла содержит целое число n ($1 \le n \le 10^5$). Вторая строка входного файла содержит n целых чисел a_1, $\ldots$, a_n, находящихся в диапазоне от 0 до 10^9.

Формат выходного файла

В первой строке выходного файла выведите количество выбранных чисел. Во второй строке выведите их номера во входном файле в порядке возрастания. Числа нумеруются в порядке их перечисления во входном файле натуральными числами от 1 до n.

Если ответов несколько, выведите любой.

Примеры

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

Задача E. Последовательность

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

Пусть x — натуральное число. Обозначим как $s(x)$ сумму цифр квадратов его делителей. Например, $s(6) = 1 + 4 + 9 + (3 + 6) = 23$, $s(10) = 1 + 4 + (2 + 5) + (1 + 0 + 0) = 13$.

Рассмотрим теперь последовательность $a_1 = x$, $a_2 = s(x)$, $a_3 = s(s(x))$, ..., $a_n = s(a_{n-1})$, ...

Скажем, что последовательность a_n имеет длину периода L и длину предпериода P, если при любом $i > P$ верно равенство $a_i = a_{i+L}$, при этом и L и P минимальные числа, удовлетворяющие этому условию.

Ваша задача — написать программу, вычисляющую длину периода и предпериода описанной выше последовательности $a_1 = x$, $a_2 = s(x)$, $a_3 = s(s(x))$, ..., $a_n = s(a_{n-1})$, ...

Формат входного файла

Входной файл содержит целое число x ($1 \le x \le 10^9$).

Формат выходного файла

В выходной файл выведите два числа: длину предпериода P и длину периода L. Если последовательность непериодическая, то выведите в выходной файл `-1 -1`.

Примеры

seq.in	seq.out
16	3 7
1	0 1

Задача F. Покорители вселенной

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

Колонисты с земли заселяют вселенную. Все больше и больше молодых семей выбирают в качестве своей судьбы не Землю, а другие планеты. Причем они не могут передумать потом — гипертуннели, используемые для переброски на другие планеты, можно использовать только в одном направлении...

Вы работаете в координационном центре колонизации. В процессе колонизации используется n планет, пронумерованных от 1 до n, при этом Земля имеет номер 1. Планеты пронумерованы в порядке убывания торсионного потенциала, поэтому гипертуннель может существовать только от планеты с меньшим номером к планете с большим номером.

Иногда покорители пространств обнаруживают новый гипертуннель от одной планеты до другой. Иногда, из-за помех в торсионных полях, гипертуннель пропадает (не будем горевать о тех, кто в этом момент путешествовал через него). Ваша задача — отслеживая все эти события, быстро отвечать, существует ли путь от одной планеты до другой, и приводить некоторую другую статистику.

Формат входного файла

Первая строка входного файла содержит n — количество планет ($1 \le n \le 200$), и m — количество гипертуннелей на начало рабочего дня. Следующие m строк описывают гипертуннели, каждый туннель описывается двумя целыми числами u и v — номером планеты, с которой туннель ведет и номером планеты, на которую он ведет ($1 \le u < v \le n$).

Следующая строка содержит число k — количество событий и запросов ($1 \le k \le 100\,000$, количество запросов не превышает 1000). Следующие k строк содержат информацию о событиях и запросах. Каждое событие описывается либо как “`+` i j”, если появляется гипертуннель между планетами i и j, либо как “`-` i j”, если гипертуннель между планетами i и j исчезает. Если туннель между планетами уже существует, он не может появится, аналогично туннель может исчезнуть только если он существует. Запрос имеет вид “`?` i j” и означает вопрос, есть ли путь по гипертуннелям с планеты i на планету j. Во всех событиях и запросах $i < j$.

Формат выходного файла

Выведите $k + 1$ строку. Первая строка должна содержать количество пар планет (u, v), таких что можно добраться от планетыu до планеты v по гипертуннелям, которые есть в начале. После каждого события выведите новое количество таких пар. На каждый запрос выведите “`YES`” или “`NO`”.

Пример

settling.in	settling.out
4 4 1 2 2 4 1 3 3 4 6 ? 2 3 + 2 3 - 1 3 - 1 2 + 1 4 ? 2 3	5 NO 6 6 3 4 YES

Задача G. Телешоу

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

В последнее время набирают популярность телешоу, в которых телезрителям предлагается испытать свою эрудицию и удачу. Одно из таких шоу идет на канале ЖТВ в Китае.

Шоу протекает следующим образом. Игровое поле состоит из $n \times n$ клеток, в каждую из которых можно записать один иероглиф. На диагонали поля иероглифы записаны в начале игры. Также дано m фраз, каждая из которых содержит ровно n иероглифов. Для каждого i найдется не более двух фраз, таких что их i-й иероглиф равен иероглифу, записанному в i-м ряду на игровом поле.

Игрок должен разместить фразы в ряды игрового поля таким образом, чтобы i-й иероглиф фразы, записанной в i-м ряду совпал с иероглифом, там уже записанном. Кроме того, в каждом столбце игрового поля все иероглифы должны быть различны.

За каждую фразу, которую игрок размещает на поле, он получает небольшой приз, а также суперприз, если он разместит фразу в каждом ряду поля. Помогите понять, можно ли вообще выиграть суперприз.

Формат входного файла

Будем обозначать иероглифы целыми числами от 1 до 10^9.

Первая строка входного файла содержит число n — размер игрового поля ($1 \le n \le 200$). Следующая строка содержит n целых чисел — иероглифы, записанные на диагонали.

Третья строка содержит целое число m ($n \le m \le 2n$), за которым следует m строк. Каждая строка содержит n целых чисел — иероглифы, из которых составлена соответствующая фраза. Переставлять иероглифы внутри фразы запрещается. Для каждого i не более двух фраз, таких что i-й иероглиф равен иероглифу, записанному в i-м ряду игрового поля.

Формат выходного файла

Если суперприз можно выиграть, выведите “YES” на первой строке выходного файла. На второй строке в этом случае выведите n целых чисел — фразы, которые надо расположить на игровом поле, перечисленные сверху вниз, фразы пронумерованы от 1 до m в том порядке, в котором они заданы во входном файле.

Если выиграть суперприз нельзя, выведите на первой строке выходного файла слово “NO”.

Пример

show.in	show.out
4 1 2 3 4 7 1 5 2 5 1 5 4 1 2 3 3 1 3 2 4 1 2 2 2 2 3 3 3 3 5 4 5 4	YES 2 5 6 7
4 1 2 3 4 7 1 5 2 5 1 3 4 1 2 3 3 1 3 2 4 1 2 2 2 2 3 3 3 3 5 4 5 4	NO

Задача H. Сумма на отрезке

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

Задано n целых чисел a_1, a_2, $\ldots$, a_n. Суммой на отрезке $[l, r]$ $(1 \le l \le r \le n)$ назовем число, равное $\sum\limits_{i=l}^{r} a_i = a_l + \ldots + a_r$.

Напишите программу, которая определяет, существует ли отрезок, сумма на котором равна x.

Формат входного файла

Первая строка входного файла содержит целое число n $(1 \le n \le 100\,000)$. Вторая строка входного файла содержит n целых чисел a_i, отделенных друг от друга пробелами. Все a_i не превосходят 10^9 по абсолютной величине. Третья строка входного файла содержит целое число x $(|x| \le 10^{14})$.

Формат выходного файла

В первой строке выходного файла выведите два числа l и r $(l \le r)$, задающих искомый отрезок. Если сумма ни на одном отрезке не равна x, то выведите `-1 -1`.

Пример

sum.in	sum.out
4 1 4 2 3 5	3 4
4 1 2 3 4 -5	-1 -1

Задача I. Сложный тест

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

Жюри интернет-олимпиад готовит очередную, 239-ю олимпиаду 566-го сезона. На этот раз задача подразумевает решение с помощью алгоритма Дейкстры, и жюри хочет подготовить сложный тест для этого алгоритма.

Алгоритм Дейкстры используется для поиска кратчайшего пути от одной вершины до остальных в графе, веса ребер в котором неотрицательный. Алгоритм работает следующим образом. Пусть G — взвешенный ориентированный граф, обозначим его множество вершин как V, множество ребер как E, а весовую функцию как $w : E \to \mathbb{N}^+$. Пусть все вершины графа достижимы из некоторой вершины s, кратчайшие пути из которой и будем искать.

Алгоритм поддерживает множество вершин U, которое в начале работы пусто. Каждая вершина помечена некоторым целым числом либо $+\infty$, исходно все вершины помечены $+\infty$, кроме s, которая помечена 0. Обозначим пометку вершины v как $d[v]$.

Шаг алгоритма заключается в следующем. Выбирается вершина с минимальной пометкой, не принадлежащая U. Обозначим эту вершину как u. Вершина u добавляется в множество U, а также для каждого ребра $uv \in E$ производится *релаксация*. Релаксация заменяет значение $d[v]$ значением $\min(d[v], d[u] + w(uv))$. Если пометка вершины v в процессе релаксации меняется, говорят, что релаксация является *активной*. Алгоритм завершается когда все вершины принадлежат множеству U.

Теперь жюри хочет создать граф с n вершинами и m ребрами, такой что алгоритм Дейкстры, будучи запущенным на этом графе, производит как можно больше активных релаксаций. Чтобы избежать недетерминированного выбора, потребуем, чтобы каждый раз при выборе вершины с минимальной пометкой среди вершин не в U такая вершина была единственной.

Формат входного файла

Первая строка входного файла содержит два целых числа: n и m — количество вершин и ребер в требуемом графе, соответственно ($4 \le n \le 1000$, $n - 1 \le m \le n^2/5$).

Формат выходного файла

Выведите m строк — ребра графа. Каждая строка должна содержать три целых числа: начало ребра, конец ребра и вес ребра. Веса должны быть неотрицательными и не должны превышать 10^6. Все вершины должны быть достижимы из вершины 1.

Алгоритм Дейкстры, запущенный на выведенном графе с $s = 1$ должен совершить максимальное возможное количество активных релаксаций среди всех графов с n вершинами и m ребрами.

В графе не должно быть петель или параллельных ребер.

Пример

test.in	test.out
4 3	1 2 0 1 3 1 1 4 2
5 5	1 2 0 1 3 1 2 4 4 3 4 2 1 5 2