

Задача А. Выпуклая оболочка

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

Дано N точек на плоскости.

Нужно построить их выпуклую оболочку.

Гарантируется, что выпуклая оболочка не вырождена.

Формат входных данных

На первой строке число N ($3 \leq N \leq 10^5$). Следующие N строк содержат пары целых чисел x и y ($-10^9 \leq x, y \leq 10^9$) — точки.

Будьте аккуратны! Точки произвольны. Бывают совпадающие, бывают лежащие на одной прямой в большом количестве.

Формат выходных данных

В первой строке выведите N число вершин выпуклой оболочки. Следующие N строк должны содержать координаты вершин в порядке обхода. Никакие три подряд идущие точки не должны лежать на одной прямой. Кроме того, в последней строке выведите площадь получившейся выпуклой оболочки. Площадь необходимо вывести абсолютно точно.

Примеры

hull.in	hull.out
5	4
0 0	0 0
2 0	0 2
0 2	2 2
1 1	2 0
2 2	4.0

Задача В. Теодор Рузвельт

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

«Теодор Рузвельт» — флагман военно-морского флота Кукуляндии. Заклятые враги кукуляндцев, флатландцы, решили уничтожить его. Они узнали, что «Теодор Рузвельт» представляет собой выпуклый многоугольник из n вершин и узнали его координаты. Затем они выпустили m баллистических ракет и определили координаты точек, где эти ракеты взорвались. По расчётам штаба флатландцев, «Теодор Рузвельт» будет уничтожен, если в него попадёт хотя бы k ракет. Вычислите, удалось ли флатландцам уничтожить корабль.

Формат входных данных

В первой строке через пробел записаны целые числа n, m, k ($3 \leq n \leq 10^5, 0 \leq k \leq m \leq 10^5$). В последующих n строках записаны координаты вершин многоугольника в порядке обхода против часовой стрелки. В следующих m строках записаны координаты точек. Гарантируется, что все координаты — целые числа, не превосходящие по модулю 10^9 .

Формат выходных данных

Выведите «YES», если в многоугольнике или на его границе лежит по крайней мере k точек, и «NO» в противном случае.

Примеры

theodore.in	theodore.out
5 4 2 1 -1 1 2 0 4 -1 2 -1 -1 -2 -1 1 -1 0 1 2 3	YES

Задача С. Платные дороги

Имя входного файла: `highways.in`
Имя выходного файла: `highways.out`
Ограничение по времени: 3 секунды
Ограничение по памяти: 256 мегабайт

Мэр одного большого города решил ввести плату за проезд по шоссе, проходящим в районе города, чтобы снизить объем транзитного транспорта. В районе города проходит n шоссе.

Но руководство области, в которой расположен город, воспротивилось планам мэра. Действительно — дальнобойщики представляют собой неплохой источник доходов для большого количества кафе и гостиниц в небольших городках.

В результате решили, что плата будет введена только на шоссе, которые проходят через город.

В городе используется развитая система метрополитена, всего в городе есть m станций метро. Решено было, что шоссе проходит через город, если либо одна из станций метро расположена непосредственно на шоссе, либо есть хотя бы одна станция с каждой стороны от шоссе.

Помогите теперь мэру определить, какие шоссе проходят через город.

Формат входных данных

Первая строка входного файла содержит два целых числа: n и m — количество шоссе и количество станций метро, соответственно ($1 \leq n, m \leq 100\,000$).

Следующие n строк описывают шоссе. Каждое шоссе описывается тремя целыми числами a , b и c и представляет собой прямую на плоскости, задаваемую уравнением $ax + by + c = 0$ ($|a|, |b|, |c| \leq 10^9$).

Следующие m строк входного файла описывают станции метро. Каждая станция описывается двумя целыми числами x и y и представляет собой точку на плоскости с координатами (x, y) ($|x|, |y| \leq 10^9$).

Формат выходных данных

Первая строка выходного файла должна содержать одно целое число — количество шоссе, которые проходят через город. Вторая строка должна содержать номера этих шоссе в возрастающем порядке. Шоссе нумеруются от 1 до n в порядке, в котором они описаны во входном файле.

Примеры

<code>highways.in</code>	<code>highways.out</code>
4 2	3
0 1 0	1 3 4
1 0 1	
1 1 0	
1 1 -1	
0 0	
2 0	

Задача D. Диаметр точек

Имя входного файла: `diameter.in`
Имя выходного файла: `diameter.out`
Ограничение по времени: 1 секунда
Ограничение по памяти: 64 мегабайта

На плоскости даны N точек. Вам требуется найти расстояние между двумя самыми удаленными точками.

Формат входных данных

Первая строка содержит количество точек N , ($1 \leq N \leq 10^5$). Каждая из последующих N строк содержит два целых числа — координаты x_i и y_i . Координаты по модулю не превосходят 10^9 .

Формат выходных данных

Выведите в выходной файл диаметр множества точек максимально возможной точностью.

Примеры

<code>diameter.in</code>	<code>diameter.out</code>
5 0 0 2 2 1 1 0 2 2 0	2.828427124746
7 0 0 1 1 2 2 0 2 1 3 0 1 2 0	3.162277660168

Задача Е. Идол Могоху-Ри

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

Давным давно где-то в глубине Америки существовало могущественное племя с великим вождем Пиннивухом. Однажды это племя захватило три города Майя. Пиннивух задумался: необходимо как-то контролировать покоренные территории. Для этого он обратился к жрецам верховного бога Могоху-Ри за помощью.

Жрецы донесли до него волю бога: для контроля этих трех городов необходимо поставить идол Могоху-Ри, создающий религиозное поле над городами. Однако этот идол настолько могущественный, что будучи неуравновешенным тремя жертвенными алтарями, расположенными по одному в каждом городе, он может запросто свести всех людей в округе с ума. Для уравновешивания идола алтари нужно поставить таким образом, чтобы центр масс системы из этих трех точек совпадал с идолом. При подсчете центра масс считается что все алтари имеют одинаковую массу.

Теперь Пиннивух размышляет: куда же поставить идол. У него есть список возвышенностей, пригодных для установки идола. Помогите ему определить, на какие из них можно поставить идол без риска выжечь мозги населению городов религиозным полем.

Каждый город имеет форму выпуклого многоугольника, никакие три вершины которого не лежат на одной прямой. Города могут пересекаться. Каждый алтарь должен прикрепляться к своему городу особым обрядом, причем он обязан находиться на его территории (возможно на границе). Таким образом, на территории города может быть несколько алтарей, но к нему будет относиться ровно один из них. Алтари, идол и возвышенности являются точками на плоскости, некоторые из которых могут совпадать.

Возвышенности рассматриваются независимо друг от друга, расположение алтарей для разных возвышенностей может быть разным.

Формат входных данных

Сначала идут разделенные пустыми строками описания трех городов в следующем формате:

В первой строке идет целое число n ($3 \leq n \leq 5 \cdot 10^4$) — количество вершин многоугольника. Следующие n строк содержат по два целых числа x_i, y_i — координаты i -ой вершины многоугольника в порядке обхода против часовой стрелки.

После описания городов идет целое число m ($1 \leq m \leq 10^5$) — количество возвышенностей. Следующие m строк содержат по два целых числа x_j, y_j — координаты j -ого холма.

Все координаты во входных данных не превосходят $5 \cdot 10^8$ по модулю.

Формат выходных данных

Выведите для каждой возвышенности на отдельной строке «YES» (без кавычек) или «NO» (без кавычек), в зависимости от того, можно ли поставить три жертвенных алтаря для уравновешивания идола или нет.

Примеры

centroid.in	centroid.out
3	NO
0 0	YES
1 0	NO
1 1	YES
	NO
4	
8 8	
5 5	
6 4	
8 4	
3	
-1 -1	
-3 -1	
-2 -2	
5	
0 0	
2 1	
7 1	
1 1	
5 3	

Задача F. Пересечение полуплоскостей

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

Эта задача не имеет условия.

Формат входных данных

Первая строка входного файла содержит единственное число n — число полуплоскостей, площадь пересечения которых вам требуется посчитать ($3 \leq n \leq 2000$). Следующие n строк содержат по три целых числа a_i, b_i, c_i , по модулю не превосходящих 10000, задающие полуплоскость $((x, y)$ принадлежит i -й полуплоскости, если $a \cdot x + b \cdot y + c \geq 0$). Гарантируется, что площадь пересечения конечна.

Формат выходных данных

Одно вещественное число — площадь пересечения полуплоскостей с точностью до 10^{-6} .

Примеры

<code>halfplanes.in</code>	<code>halfplanes.out</code>
3 1 0 0 0 1 0 -1 -1 1	0.5000000000