

Problem A. Ближайшие точки

Input file: стандартный ввод
Output file: стандартный вывод
Time limit: 3 секунды
Memory limit: 256 мегабайт

Дано n точек в $\mathbb{R}^3$ с целочисленными координатами. Найдите наименьшее расстояние по всем парам точек.

Input

В первой строке находится единственное число n — количество точек. $1 \leq n \leq 150000$.

В следующих n строках находятся сами точки, каждая из которых задаётся тройкой целых чисел (x_i, y_i, z_i) . $1 \leq x_i, y_i, z_i \leq 10^5$.

Output

Выведите единственное целое число — квадрат наименьшего расстояния.

Example

стандартный ввод	стандартный вывод
2 1 1 1 2 2 2	3

Problem B. Адская мухобойка

Input file: `circlecover.in`
Output file: `circlecover.out`
Time limit: 1 секунда
Memory limit: 256 мегабайт

У Жени дома летает очень много ос. Они постоянно летают под потолком в одних и тех же местах. Теперь Евгений отправился в магазин для покупки новой мухобойки. Все мухобойки имеют форму круга с различными радиусами. Женья — очень экономный студент, поэтому он решил купить самую дешевую мухобойку — с минимально возможным радиусом, но Женья так же очень прагматичен, поэтому он купит только такую мухобойку, что с её помощью можно будет одним ударом убить всех ос. Помогите ему! Для простоты можете считать, что на потолке введена стандартная декартова система координат, и координаты ос постоянны. Помните, что ос у Жени действительно много.

Input

В первой строке входного файла содержится число N — количество ос ($1 \leq N \leq 100\,000$). Далее содержатся координаты ос — пара целых чисел, не превосходящих по модулю 10^6 .

Output

В первой строке выходных данных выведите координаты точки, в которой Евгений должен нанести свой сокрушительный удар (это та точка, в которой будет расположен центр мухобойки). На следующей строке выведите одно число — минимальный радиус мухобойки, которого будет достаточно, чтобы уничтожить всех омерзительных ос. Ваш ответ будет считаться правильным, если его абсолютная или относительная погрешность не будет превышать 10^{-6} .

Examples

<code>circlecover.in</code>	<code>circlecover.out</code>
3	1.00 1.00
0 2	1.4142135624
0 0	
2 0	

Problem C. Самая дальняя

Input file: `mostfar.in`
Output file: `mostfar.out`
Time limit: 4 секунды
Memory limit: 64 мегабайта

Даны N точек на плоскости, нужно уметь обрабатывать следующие запросы:

- `get a b` — возвращает максимум по всем точкам величины $a \cdot x + b \cdot y$.
- `add x y` — добавить точку в множество.

Input

Число N ($1 \leq N \leq 10^5$) и N точек. Далее число M ($1 \leq M \leq 10^5$) — количество запросов и собственно запросы. Формат запросов можно посмотреть в примере. Все координаты точек и числа a, b — целые числа, по модулю не превосходящие 10^9 .

Output

На каждый запрос вида `get` выведите одно целое число — максимум величины $a \cdot x + b \cdot y$.

Examples

<code>mostfar.in</code>	<code>mostfar.out</code>
3	1
0 0	0
1 0	1
0 1	1
10	4
get 1 1	4
get -1 -1	1
get 1 -1	1
get -1 1	
add 2 2	
add -2 -2	
get 1 1	
get -1 -1	
get 1 -1	
get -1 1	

Problem D. Триангуляция многоугольника

Input file: `triang.in`
Output file: `triang.out`
Time limit: 2 секунды
Memory limit: 256 мегабайт

Дан простой невырожденный, возможно невыпуклый, возможно с развернутыми углами, N -угольник. Вам нужно найти его триангуляцию.

Input

В первой строке число N ($3 \leq N \leq 4000$) — количество вершин. Далее N строк, содержащие пары целых чисел, — координаты вершин многоугольника. Все координаты целые, по модулю не превосходят 10^4 .

Output

Выведите $N - 3$ диагонали. Каждая задается парой чисел от 0 до $N - 1$ — номера вершин.

Отрезок (i, j) считается диагональю, если вся его внутренность лежит строго внутри многоугольника.

Examples

triang.in	triang.out
3 0 0 1 0 1 1	
4 0 0 1 0 1 1 0 1	3 1

Problem E. Идеальный круиз

Input file: стандартный ввод
Output file: стандартный вывод
Time limit: 8 секунд
Memory limit: 512 мегабайт

После окончания всех приключений Остап Бендер решил выбрать более спокойный жизненный путь и заняться честным предпринимательством. Одним из наиболее красочных его воспоминаний о поиске злополучных стульев была поездка на пароходе «Скрябин», поэтому великий комбинатор собрался открыть туристическое агенство «Каюты и палубы» и продавать круизы по Волге.

Всего вдоль великой русской реки расположены n интересных городов, пронумерованных от 1 до n в порядке спуска от истока к устью, при этом i -й из городов имеет красоту равную a_i . Остап хорошо знает, что впечатление от посещения города зависит не только от его красоты, но и от погодных условий. Так, если приятность погоды оценивается числом x , то посещение города i приносит удовольствие $a_i + x$.

В качестве круиза туристическое агенство Остапа планирует предлагать маршрут вдоль реки, начинающийся в некотором городе i и заканчивающийся в некотором городе j ($i \leq j$). При этом качеством круиза будет являться суммарное удовольствие от посещения всех городов k от i до j включительно. Считайте, что круиз достаточно короткий, чтобы считать что погода остаётся неизменной на всём его протяжении.

Поскольку и красоты городов и приятность погоды могут быть отрицательными величинами, выбор наиболее оптимального маршрута для круиза становится нетривиальной задачей. У Остапа есть q прогнозов о возможной приятности погоды, помогите ему для каждого из них определить максимально возможное качество круиза.

Input

В первой строке входных данных записаны числа n и q ($1 \leq n, q \leq 1\,000\,000$) — количество интересных городов вдоль Волги и количество различных вариантов погоды, интересующих Остапа.

Во второй строке записаны n целых чисел $a_1, a_2, \dots, a_n$ ($-10^9 \leq a_i \leq 10^9$), i -е из которых равняется красоте города i .

Далее следуют q строк описывающих интересующие Остапа варианты приятности погоды x_i ($-10^9 \leq x_i \leq 10^9$).

Output

Для каждого из q вариантов приятности погоды выведите одно целое число, равное максимально возможному качеству круиза.

Examples

стандартный ввод	стандартный вывод
5 3 0 3 -1 2 0 0 -10 1	4 -7 9

Problem F. Принцесса

Input file: `princess.in`
Output file: `princess.out`
Time limit: 2 секунды
Memory limit: 256 мегабайт

Принцесса Евлампия живет в замке, окруженном забором. Жизнь принцессы тяжела, но при этом и очень интересна. Главным ее развлечением является общение с многочисленными поклонниками, постоянно прибывающими из соседних замков, городов и даже королевств.

Замок принцессы окружен забором, представляющим из себя выпуклый многоугольник. Отец принцессы, король, достаточно строг, поэтому всем поклонникам принцессы приходится попадать туда через единственную во всем заборе дырку, вместо того, чтобы войти на территорию замка через парадные ворота. Дырка находится в одной из вершин многоугольника. При этом, если пройти напрямую к дырке поклоннику не удастся, ему приходится обходить забор вдоль его периметра. Естественно, каждому поклоннику интересно, сколько ему придется пройти, чтобы попасть из точки своего начального местоположения к дырке, и все спрашивают об этом принцессу, перед тем как прийти к ней в гости.

Принцесса составила список начальных местоположений всех своих поклонников и описание забора вокруг замка. Вам необходимо для каждого поклонника сообщить длину кратчайшего пути от точки его начального положения до точки, в которой находится дырка. При этом, естественно, ни одна точка этого пути не должна лежать внутри многоугольника, представляющего забор, но может лежать на его границе.

Input

В первой строке входного файла находятся два целых числа n и k ($3 \leq n \leq 100\,000$, $1 \leq k \leq n$) — количество вершин в многоугольнике, представляющем забор, и номер вершины, в которой находится дырка. В следующих n строках содержатся пары целых чисел x_i и y_i , описывающих координаты вершин многоугольника в порядке обхода против часовой стрелки.

В следующей строке дано одно целое число m ($1 \leq m \leq 100\,000$) — количество поклонников принцессы. В следующих m строках содержатся пары целых чисел x_i и y_i , описывающих координаты начального положения очередного поклонника.

Все координаты не превышают 10^9 по абсолютной величине.

Output

Для каждого поклонника выведите одно число — ответ на задачу. Ответ должен отличаться от правильного не более, чем на 10^{-5} .

Examples

<code>princess.in</code>	<code>princess.out</code>
4 2	3.23606797749979
0 1	2.0
0 0	
1 0	
1 1	
2	
2 2	
-2 0	

Problem G. Большой треугольник

Input file: стандартный ввод
Output file: стандартный вывод
Time limit: 8 секунд
Memory limit: 1024 мегабайта

Есть странная особенность: если соединить
между собой города Ростов, Таганрог,
Шахты, то получится треугольник

«Невероятно, но факт»

В ЛКШ приезжают ученики из самых разных уголков России и зарубежья. Вы отметили на карте все города, откуда приехали участники ЛКШ.

Затем, вы решили подготовить интересную инфографику на основе этой карты. Первое что вы захотели сделать — это найти три города на этой карте, так чтобы получился треугольник площади ровно S .

Input

В первой строке входных данных находится два целых числа n и S ($3 \leq n \leq 3333$, $1 \leq S \leq 2 \cdot 10^{18}$) — количество городов на карте и требуемая площадь треугольника.

В следующую n строках находится описание городов, по одной на строке. Каждый город описывается своими координатами x_i, y_i ($-10^9 \leq x_i, y_i \leq 10^9$).

Гарантируется, что все города находятся в различных точках. Также гарантируется, что никакие три города не лежат на одной прямой.

Output

Если решения не существует — выведите «No» (без кавычек).

Иначе выведите «Yes» (без кавычек), после чего выведите три пары координат — координаты городов, образующих треугольник площади S .

Examples

стандартный ввод	стандартный вывод
3 7 0 0 3 0 0 4	No
4 3 0 0 2 0 1 2 1 3	Yes 0 0 1 3 2 0

Problem H. Мини Макс

Input file: стандартный ввод
Output file: стандартный вывод
Time limit: 3.5 секунд
Memory limit: 512 мегабайт

В ЛКШ приезжают ученики из самых разных уголков России и зарубежья. Вы отметили на карте все города, откуда приехали участники ЛКШ.

Затем, вы решили подготовить интересную инфографику на основе этой карты. Первое что вы захотели сделать — это найти на карте тройки городов минимальной и максимальной площадей.

Input

В первой строке входных данных находится единственное целых число: n ($3 \leq n \leq 3333$) — количество городов на карте.

В следующую n строках находится описание городов, по одной на строке. Каждый город описывается своими координатами x_i, y_i ($-10^9 \leq x_i, y_i \leq 10^9$).

Гарантируется, что все города находятся в различных точках. Также гарантируется, что никакие три города не лежат на одной прямой.

Output

Выведите два целых числа — удвоенные минимальную и максимальную площади, соответственно.

Examples

стандартный ввод	стандартный вывод
3 0 0 3 0 0 4	12 12
4 0 0 2 0 1 2 1 3	1 6

Problem J. Путешествие по островам

Input file: стандартный ввод
Output file: стандартный вывод
Time limit: 2.5 секунд
Memory limit: 256 мегабайт

Иккинг с Беззубиком оказались посреди архипелага островов. Архипелаг состоит из n островов. С высоты птичьего полета, каждый остров представляет собой выпуклый многоугольник. Никакие два острова не имеют общих точек. Острова пронумерованы от 1 до n . Иккинг находится на острове номер a , и ему срочно нужно попасть на остров номер b . Иккинг и Беззубик могут беспрепятственно перемещаться пешком по любому острову, но для того, чтобы попасть с одного острова на другой, Беззубику придется взлететь. Беззубик может взлететь в любой точке, принадлежащей какому-либо острову, пролететь любой маршрут и приземлиться в любой точке, принадлежащей какому-либо острову. При этом, он пролетит расстояние равно длине этого маршрута. Беззубик очень устал, поэтому Иккинг хочет минимизировать расстояние, которое придется пролететь Беззубику. Помогите ему определить это расстояние.

Input

В первой строке даны три целых числа n , a и b — количество островов, номер острова, на котором изначально находится Иккинг, и номер острова, на который Иккинг хочет попасть ($1 \leq n \leq 200$, $1 \leq a, b \leq n$).

Далее даны описания n островов. Каждое описание начинается с целого числа k_i — количества вершин в многоугольнике, описывающем i -й остров ($3 \leq k_i \leq 500$). В следующих k_i строках даны по два целых числа $x_{i,j}$ и $y_{i,j}$ — координаты j -й вершины i -го многоугольника ($-10^9 \leq x_i, y_i \leq 10^9$). Вершины многоугольника даны в порядке обхода против часовой стрелки. Никакие три подряд идущие вершины не лежат на одной прямой.

Острова нумеруются от 1 до n в порядке, в котором они даны во входном файле. Гарантируется, что никакие два многоугольника не имеют общих точек.

Output

В единственной строке выведите одно вещественное число — минимальное расстояние, которое придется пролететь Беззубику, чтобы Иккинг смог попасть с острова номер a на остров номер b . Ответ будет считаться правильным, если его абсолютная или относительная погрешность от ответа жюри не будет превышать 10^{-9} .

Examples

стандартный ввод	стандартный вывод
4 1 3 3 0 1 0 0 1 0 3 2 0 3 0 3 1 3 3 2 3 3 2 3 3 1 3 0 3 0 2	2.0000000000000000
2 1 2 4 2 1 3 2 2 3 1 3 4 4 2 5 2 4 4 3 3	0.707106781186548

Note

Problem K. Пересечение полуплоскостей

Input file: halfplanes.in
Output file: halfplanes.out
Time limit: 2 секунды
Memory limit: 64 мегабайта

Эта задача не имеет условия.

Input

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.

Output

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

Examples

halfplanes.in	halfplanes.out
3 1 0 0 0 1 0 -1 -1 1	0.5000000000

Problem L. Ну, погоди!

Input file: стандартный ввод
Output file: стандартный вывод
Time limit: 2 секунды
Memory limit: 512 мегабайт

Во время съемок мультсериала «Ну, погоди!» Вася — актёру, игравшему роль волка, приходилось участвовать в погонях за Петей, игравшим роль зайца. Но никто на съемочной площадке не подозревал о том, что Вася в самом деле хочет съесть Петю!

Съемочная площадка представляет собой выпуклый n -угольник на плоскости. Петя очень любит природу, и в каждый из следующих m дней планирует посадить дерево прямо на съемочной площадке. Вася хочет спрятаться где-то на площадке, чтобы утром, когда Петя придет посадить дерево, выпрыгнуть и съесть его.

Съемочная площадка — место полное неожиданностей: в любой момент по указанию режиссера монтажники могут построить стену, представляющую собой отрезок, соединяющий две вершины многоугольника. Вася не хочет, чтобы его план сорвался, поэтому он решил, что спрячется в таком месте, что какую бы стену не построили монтажники, она не будет разделять Васю и Петю. (Если вдруг стену проложат прямо через место, где прячется Вася, он может сдвинуться в ту часть многоугольника, где находится Петя).

Вася не хочет, чтобы Петя заметил его до нападения. Поэтому среди всех подходящих мест он хочет выбрать место, находящееся как можно дальше от точки, в которой Петя будет сажать дерево.

Помогите Васе: для каждого из m дней определите наибольшее расстояние, на котором Вася может спрятаться от Пети.

Input

В первой строке входного файла содержится число n — число вершин многоугольника, соответствующего съемочной площадке ($3 \leq n \leq 2\,000$).

Следующие n строк содержат пары целых чисел x_i, y_i — координаты точек, являющихся вершинами многоугольника ($-200\,000 \leq x_i, y_i \leq 200\,000$) в порядке обхода против часовой стрелки. Гарантируется, что многоугольник является выпуклым и никакие три вершины не лежат на одной прямой.

В следующей строке содержится число m — число деревьев, которое собирается посадить Петя ($1 \leq m \leq 1\,000$).

Следующие m строк содержат пары целых чисел u_i, v_i — координаты точки, в которой Петя собирается посадить дерево в i -й день ($-200\,000 \leq u_i, v_i \leq 200\,000$). Гарантируется, что каждая из этих точек лежит строго внутри многоугольника и не лежит на прямой, соединяющей две вершины многоугольника.

Output

Выведите m строк.

В i -й строке выходного файла выведите одно число — максимальное расстояние, на котором Вася может спрятаться от Пети, когда Петя будет сажать дерево в i -й день. Ваш ответ будет считаться правильным, если его абсолютная или относительная погрешность относительно правильного ответа составит не более 10^{-6} . А именно: пусть ваш ответ равен a , а ответ жюри — b . Проверяющая программа будет считать ваш ответ правильным, если $\frac{|a-b|}{\max(1,a)} \leq 10^{-6}$.

Examples

стандартный ввод	стандартный вывод
5 5 -2 5 1 2 3 -1 3 -1 -3 1 2 1	1.9166296949998198
3 3 1 10 3 5 7 3 5 2 9 3 6 6	5.0990195135927845 6.324555320336759 5.830951894845301

Note

Ниже приведена иллюстрация к первому примеру. Пунктирные линии обозначают возможные положения стены. Крестик обозначает точку, где Петя собирается посадить дерево, кружок — оптимальную позицию для Васи.

