

## Задача А. Ближайшие точки

Имя входного файла: стандартный ввод  
Имя выходного файла: стандартный вывод  
Ограничение по времени: 3 секунды  
Ограничение по памяти: 256 мегабайт

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

### Формат входных данных

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  $(x_i, y_i, z_i)$ .  $1 \leq x_i, y_i, z_i \leq 10^5$ .

### Формат выходных данных

Выведите единственное целое число — квадрат наименьшего расстояния.

### Пример

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

## Задача В. Адская мухобойка

Имя входного файла: `circlecover.in`  
Имя выходного файла: `circlecover.out`  
Ограничение по времени: 1 секунда  
Ограничение по памяти: 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. Женя — очень экономный студент, поэтому он решил купить самую дешёвую мухобойку — с минимально возможным радиусом, но Женя 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.

### Формат входных данных

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  $10^6$ .

### Формат выходных данных

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  $10^{-6}$ .

### Примеры

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

## Задача С. Самая дальняя

Имя входного файла: `mostfar.in`  
Имя выходного файла: `mostfar.out`  
Ограничение по времени: 4 секунды  
Ограничение по памяти: 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.

### Формат входных данных

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  $10^9$ .

### Формат выходных данных

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

### Примеры

<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	

## Задача D. Триангуляция многоугольника

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

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

### Формат входных данных

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  $10^4$ .

### Формат выходных данных

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.

### Примеры

<code>triang.in</code>	<code>triang.out</code>
3 0 0 1 0 1 1	
4 0 0 1 0 1 1 0 1	3 1

## Задача Е. Идеальный круиз

Имя входного файла:	стандартный ввод
Имя выходного файла:	стандартный вывод
Ограничение по времени:	8 секунд
Ограничение по памяти:	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.

### Формат входных данных

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  $x_i$  ( $-10^9 \leq x_i \leq 10^9$ ).

### Формат выходных данных

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

### Примеры

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

## Задача F. Принцесса

Имя входного файла: `princess.in`  
Имя выходного файла: `princess.out`  
Ограничение по времени: 2 секунды  
Ограничение по памяти: 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 придется 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.

### Формат входных данных

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.

### Формат выходных данных

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

### Примеры

<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	

## Задача G. Большой треугольник

Имя входного файла: стандартный ввод  
Имя выходного файла: стандартный вывод  
Ограничение по времени: 8 секунд  
Ограничение по памяти: 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  $S$ .

### Формат входных данных

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.

### Формат выходных данных

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

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

### Примеры

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

## Задача Н. Мини Макс

Имя входного файла: стандартный ввод  
Имя выходного файла: стандартный вывод  
Ограничение по времени: 3.5 секунд  
Ограничение по памяти: 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.

### Формат входных данных

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.

### Формат выходных данных

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

### Примеры

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

## Задача I. Ближайшие точки

Имя входного файла: стандартный ввод  
Имя выходного файла: стандартный вывод  
Ограничение по времени: 4 секунды  
Ограничение по памяти: 512 мегабайт

Есть набор из  $n$  точек. Вам дано  $q$  запросов, каждый из которых задаёт какую-то прямую. Для каждой прямой-запроса найдите расстояние от неё до ближайшей точки из набора.

### Формат входных данных

В первой строке ввода находится единственное число  $n$ ,  $1 \leq n \leq 3333$ .

В следующих  $n$  строках находятся пары чисел  $(x_i, y_i)$ , задающие координаты точек из набора.  $-10^9 \leq x_i, y_i \leq 10^9$ .

В следующей строке находится единственное число  $q$ ,  $1 \leq q \leq 10^5$  — количество запросов.

В следующих  $q$  строках находятся тройки чисел, задающие прямые. Каждая прямая описывается числами  $x, y, c$ ,  $-10^9 \leq x, y, c \leq 10^9$ . Прямая имеет вид  $(0, c) + k \times (x, y)$ .

### Формат выходных данных

Выведите  $q$  вещественных чисел — ответы на запросы.

### Примеры

стандартный ввод	стандартный вывод
3 0 0 1 1 2 2 1 1 0 4	2.0000000000
3 0 0 3 0 0 4 10 -3 -1 3 3 -1 2 -4 2 1 3 -1 0 3 -3 3 -3 -3 2 -4 -3 3 0 -2 -1 1 3 -3 -1 -3 4	0.9486832981 0.9486832981 0.4472135955 0.0000000000 0.0000000000 1.4142135624 0.8000000000 0.0000000000 0.9486832981 0.0000000000 0.0000000000 0.0000000000 0.0000000000 0.0000000000 0.0000000000 0.0000000000 0.0000000000 0.0000000000

## Задача J. Путешествие по островам

Имя входного файла:	стандартный ввод
Имя выходного файла:	стандартный вывод
Ограничение по времени:	2.5 секунд
Ограничение по памяти:	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 равное длине этого маршрута. Беззубик очень устал, поэтому Иккинг хочет минимизировать расстояние, которое придется пролететь Беззубику. Помогите ему определить это расстояние.

### Формат входных данных

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 подрядыдущие 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.

### Формат выходных данных

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  $10^{-9}$ .

## Примеры

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

## Замечание