

Задача А. Точка в многоугольнике

Имя входного файла: `point.in`
Имя выходного файла: `point.out`
Ограничение по времени: 1 секунда
Ограничение по памяти: 256 мегабайт

Формат входных данных

В первой строке содержится три числа — N ($3 \leq N \leq 100\,000$) и координаты точки. Последующие N строк содержат координаты углов многоугольника. Координаты — целые, не превосходят 10^6 по модулю.

Формат выходных данных

Одна строка YES, если заданная точка содержится в приведённом многоугольнике или на его границе, и NO в противном случае.

Примеры

point.in	point.out
3 2 3 1 1 10 2 2 8	YES

Задача В. Выпуклая оболочка

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

Вам дано множество точек на плоскости. Найдите их выпуклую оболочку.

Формат входных данных

Первая строка входного файла содержит целое число n — количество точек ($3 \leq n \leq 200\,000$). В следующих n строках описываются точки. i -ая строка состоит из двух целых чисел — координат i -ой точки. Координаты не превосходят 10^9 по модулю. Гарантируется, что все точки не лежат на одной прямой. Точки могут совпадать.

Формат выходных данных

В первую строку выходного файла выведите количество вершин в выпуклой оболочке. Во вторую — номера вершин через пробел, которые ее образуют. Выводите вершины в порядке обхода против часовой стрелки. Никакие два ребра выпуклой оболочки не должны лежать на одной прямой.

В третью строку выведите периметр оболочки, в четвертую — ее площадь.

Периметр должен быть выведен с абсолютной или относительной погрешностью не больше 10^{-9} . Площадь должна быть выведена абсолютно точно.

Примеры

<code>convex.in</code>	<code>convex.out</code>
5	4
0 0	3 5 1 4
1 1	6.47213595499958000000
2 2	2.0
1 0	
0 1	

Задача С. Теодор Рузвельт

Имя входного файла: `stdin`
Имя выходного файла: `stdout`
Ограничение по времени: 2 секунды
Ограничение по памяти: 256 мегабайт

«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

stdin	stdout
5 4 2 1 -1 1 2 0 4 -1 2 -1 -1 -2 -1 1 -1 0 1 2 3	YES

Задача D. Две окружности

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

Заданы две окружности на плоскости. Задача заключается в нахождении количества точек их пересечения.

Формат входных данных

Первая строка входного файла содержит число наборов входных данных K ($1 \leq K \leq 10000$). Каждый набор состоит из двух строчек, каждая из которых описывает окружность. Описание окружности задается в виде трех чисел, x, y, r ($-1000 \leq x, y \leq 1000, 0 < r \leq 1000$), разделенных пробелами. Все числа во входном файле целые.

Формат выходных данных

Для каждого из наборов необходимо вывести одно из нижеследующих сообщений:

- “There are no points!!!” — если точки пересечения отсутствуют.
- “There are only i of them....” — если окружности имеют в точности i точек пересечения.
- “I can’t count them - too many points :(” — если точек пересечения бесконечно много.

Все сообщения необходимо выводить без кавычек.

Разделяйте вывод для различных наборов пустой строкой.

Примеры

<code>circles.in</code>	<code>circles.out</code>
2 0 0 2 4 0 2 0 0 1 1000 1000 1	There are only 1 of them.... There are no points!!!

Задача Е. Касательная к окружности

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

Вам задана окружность и точка. Точка может лежать вне окружности, на ее границе, а также внутри окружности. Необходимо провести касательные к окружности (если это возможно) и найти точки касания.

Формат входных данных

В первой строке входного файла находятся два числа — координаты центра окружности P_0 .

Во второй строке записан радиус окружности r ($1 \leq r \leq 10^4$).

В третьей строке находятся два числа — координаты точки P_1 , из которой нужно провести касательные. Координаты — целые числа не превышающие по модулю 10^4 .

Формат выходных данных

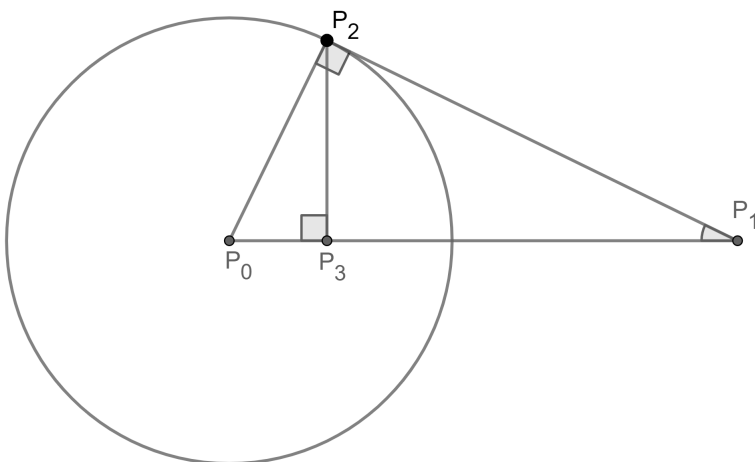
В первой строке выходного файла выведите количество точек касания (0, 1 или 2).

- В случае одной точки касания выведете во второй строке координаты этой точки.
- В случае двух точек касания выведете во второй строке координаты точки P_3 — проекции точки касания на прямую P_0P_1 (см. картинку). В третьей строке — длины векторов $\overrightarrow{P_1P_3}$ и $\overrightarrow{P_3P_2}$. В последних двух строках должны находиться координаты точек касания.

Примеры

tangent.in	tangent.out
2 2	2
2	2.0000000000 3.3333333333
2 5	1.6666666667 1.4907119850
	0.5092880150 3.3333333333
	3.4907119850 3.3333333333

Замечание



Задача F. Разрезание торта

Имя входного файла: `cut.in`
Имя выходного файла: `cut.out`
Ограничение по времени: 1 секунда
Ограничение по памяти: 256 мегабайт

Мама купила Пете на день рождения торт в виде выпуклого многоугольника. Торт большой и вкусный, и Петя хочет разделить его с мамой поровну. Для этого он хочет сделать один прямой линейный разрез, причем ему будет удобнее, если этот разрез будет параллелен оси Oy . Помогите Пете определить, как ему разрезать торт.

Формат входных данных

В первой строке записано целое число N ($3 \leq N \leq 10000$) — количество вершин многоугольника. В последующих N строках записаны координаты вершин многоугольника в порядке обхода. Гарантируется, что все координаты — целые числа, не превосходящие по модулю 10^3 .

Формат выходных данных

Выведите x -координату точки, через которую необходимо провести разрез, с точностью не менее 10^{-6} .

Примеры

<code>cut.in</code>	<code>cut.out</code>
4 0 0 0 2 2 2 2 0	1.000000000

Задача G. Стена

Имя входного файла: `wall.in`
Имя выходного файла: `wall.out`
Ограничение по времени: 1 секунда
Ограничение по памяти: 256 мегабайт

Жил-был жадный король, который однажды приказал главному архитектору окружить королевский замок стеной. Король был настолько жаден, что не желал слушать рассказы архитектора о красивой кирпичной стене с прекрасным силуэтом и изящными высокими башнями. Вместо этого он приказал окружить замок стеной, затратив минимальное количество камня и времени, но потребовал, чтобы стена не подходила к замку ближе, чем на заданное расстояние. Если король узнает, что архитектор потратил не минимально возможное количество ресурсов, то архитектор лишится головы. Более того, король потребовал, чтобы архитектор сразу же предложил проект стены с указанием минимального количества ресурсов, необходимых для постройки.

Вы должны помочь архитектору сохранить голову, написав программу для поиска минимальной длины стены, удовлетворяющей условиям короля.

Задачу упрощает то, что замок короля имеет форму многоугольника и расположен на равнине. Архитектор уже ввел систему координат и точно измерил координаты вершин замка в футах.

Формат входных данных

Первая строка входного файла содержит числа N и L , разделенные пробелом. N ($3 \leq N \leq 1000$) — это количество вершин в королевском замке, а L ($1 \leq L \leq 1000$) — минимальное количество футов, на которое стена может приближаться к замку.

Следующие N строк описывают координаты замка в порядке обхода по часовой стрелке. В каждой строке через пробел записаны целые числа x_i и y_i , разделенные пробелом ($-10000 \leq x_i, y_i \leq 10000$), которые обозначают координаты i -ой вершины. Все вершины различны, и никакие две стороны не пересекаются кроме как по вершинам.

Формат выходных данных

Выведите минимальную длину стены в футах, удовлетворяющей условиям короля с точностью не менее 6 знаков после запятой.

Примеры

wall.in	wall.out
9 100 200 400 300 400 300 300 400 300 400 400 500 400 500 200 350 200 200 200	1628.3185307180

Задача Н. Правильный многоугольник

Имя входного файла: `ngon.in`
Имя выходного файла: `ngon.out`
Ограничение по времени: 1 секунда
Ограничение по памяти: 256 мегабайт

Даны n пар вещественных чисел. Есть гипотеза, что это координаты вершин невырожденного правильного n -угольника, записанные в порядке обхода (либо в положительном, либо в отрицательном направлении). Проверьте, так ли это.

Формат входных данных

В первой строке записано целое число n ($3 \leq n \leq 100$). В i -й из следующих n строк через пробел записаны вещественные числа x_i и y_i ($0 \leq x_i, y_i \leq 1$) — координаты i -й точки. Координаты различных точек могут совпадать, но гарантируется, что существует хотя бы одна пара точек на расстоянии не меньше 0.3. Координаты заданы с точностью не менее 10^{-10} .

Формат выходных данных

Если в результате эксперимента не удалось построить вершины правильного n -угольника в порядке обхода, выведите в единственной строке **NO**, в противном случае выведите **YES**. Гарантируется, что в случае отрицательного ответа нельзя изменить координаты точек менее чем на 10^{-5} так, чтобы они стали координатами вершин правильного n -угольника, записанными в порядке обхода.

Примеры

<code>ngon.in</code>	<code>ngon.out</code>
4 0 0 1 0 1 1 0 1	YES
3 0 0 1 0 0.5 1	NO

Задача I. Ловушка для Слонопотама

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

Пятачок и Винни-Пух каждое утро ходят пить чай в гости к Кролику. Естественно, самым коротким путем.

К сожалению, однажды Винни-Пуху пришла в голову идея вырыть ловушку для Слонопотама. Самое обидное, что они с Пятачком ее даже вырыли. Поэтому теперь каждое утро, идя в гости к Кролику, они боятся в нее провалиться.

Напишите программу, которая посчитает длину самого короткого безопасного пути от домика Винни-Пуха до домика Кролика.

Ловушка для Слонопотама представляет собой яму абсолютно круглой формы. Путь является безопасным, если он не проходит по ловушке (но может проходить по ее границе).

Формат входных данных

Во входном файле записаны сначала координаты домика Винни-Пуха: X_B, Y_B , затем — координаты домика Кролика: X_R, Y_R , а затем — координаты центра и радиус ловушки: X_T, Y_T, R_T . Все координаты — целые числа из диапазона от -32000 до 32000 . Радиус ловушки — натуральное число, не превышающее 32000 .

Домики Винни-Пуха и Кролика не могут находиться внутри ловушки, но могут находиться на ее границе.

Формат выходных данных

Выведите в выходной файл одно число — длину самого короткого безопасного пути от домика Винни-Пуха до домика Кролика с точностью не менее 4 знака после запятой.

Примеры

<code>piglet.in</code>	<code>piglet.out</code>
0 0 0 1 10 10 1	1.000000
5 0 0 5 0 0 5	7.853982
-5 0 5 0 0 0 3	11.861007

Задача J. Сыр

Имя входного файла:	стандартный ввод
Имя выходного файла:	стандартный вывод
Ограничение по времени:	2 секунды
Ограничение по памяти:	256 мегабайт

Крешо купил вкуснейший сыр с перцем, но Степану перец не нравится, поэтому он хочет отрезать кусок, на котором не было бы перца. Сыр имеет форму выпуклого многоугольника, а каждая перчинка является точкой внутри него. Степан режет сыр только 1 раз. Он выбирает две вершины многоугольника, не являющиеся смежными, и режет по диагонали, соединяющей их. Затем Степан забирает ту из получившихся частей, на которой нет перца (ни внутри, ни на границе).

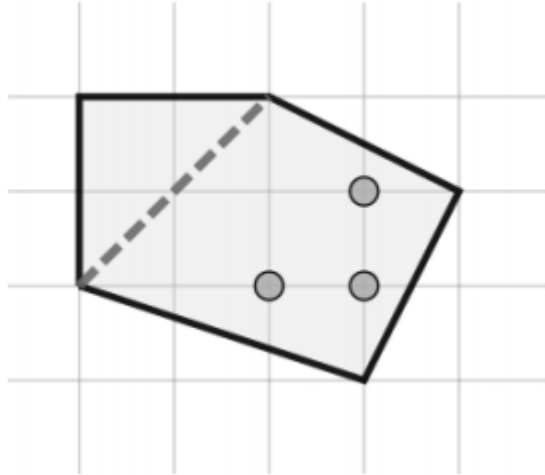


Рисунок соответствует первому тесту. Пунктирной линией показан разрез Степана.

Напишите программу, которая определит, может ли Степан отрезать кусок без перца. Если он может это сделать, выведите максимальную площадь куска, который может отрезать Степан.

Формат входных данных

Первая строка входного файла содержит одно целое число N — количество вершин в многоугольнике ($4 \leq N \leq 300\,000$, $1 \leq M \leq 300\,000$). Каждая из следующих N строк содержит два числа x_i и y_i — координаты i -й вершины. Следующая строка содержит одно число M — количество перчинок. Каждая из следующих M строк содержит два числа x_i и y_i — координаты i -й перчинки. Все координаты — целые числа, по модулю не превосходящие 10^9 .

Вершины многоугольника заданы в порядке обхода против часовой стрелки и образуют выпуклый многоугольник. Никакие две подряд идущие стороны не параллельны.

Все перчинки расположены в различных точках и внутри многоугольника (они не расположены на стороне или снаружи многоугольника).

Формат выходных данных

Выведите единственное число — удвоенную максимальную площадь (это число всегда целое). Если отрезать кусок без перца невозможно, выведите 0.

Примеры

стандартный ввод	стандартный вывод
5 0 1 3 0 4 2 2 3 0 3 3 2 1 3 1 3 2	4
6 -3 3 -3 -4 -2 -5 2 -5 3 -4 3 3 7 1 0 0 -1 0 -3 2 0 0 0 0 2 -1 0	10
6 0 3 -1 2 -1 -2 0 -3 1 -2 1 2 1 0 0	4

Замечание

Пояснение ко второму примеру: Степан делает разрез от вершины 2 к вершине 5.

Пояснение ко третьему примеру: Степан делает разрез от вершины 1 к вершине 3.