

Задача А. Выпуклая оболочка

Имя входного файла:	стандартный ввод
Имя выходного файла:	стандартный вывод
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

стандартный ввод	стандартный вывод
5 0 0 2 0 0 2 1 1 2 2	4 0 0 0 2 2 2 2 0 4.0
3 0 0 0 1 1 1	3 0 0 0 1 1 1 0.5

Задача В. Замок

Имя входного файла:	стандартный ввод
Имя выходного файла:	стандартный вывод
Ограничение по времени:	1 секунда
Ограничение по памяти:	256 мегабайт

Есть замок — точка $(0, 0)$. Замок окружен несколькими непересекающимися заборами, каждый представляет из себя выпуклый многоугольник.

Есть также m захватчиков, известны их координаты. Захватчики не умеют перелезть через заборы. Захватчика будем считать опасным, если он находится внутри внешнего забора. Требуется вычислить суммарную площадь области, куда опасные захватчики могут добраться без пересечения заборов.

Формат входных данных

В первой строке задано число n — количество заборов ($1 \leq n \leq 100\,000$). Далее следуют описания n заборов. Каждое описание начинается с числа k , далее следуют k строк, содержащих по два целых числа x и y — координаты вершин ($|x|, |y| \leq 2 \cdot 10^6$). Вершины каждого многоугольника перечисляются в порядке обхода против часовой стрелки. Гарантируется, что точка $(0, 0)$ лежит внутри каждого забора.

Далее следует число m ($0 \leq m \leq 100\,000$) — количество захватчиков. В следующих m строках заданы координаты захватчиков.

Суммарное число вершин во всех многоугольниках не превосходит $100\,000$.

Формат выходных данных

Выведите единственное число — общую захваченную площадь с шестью знаками после десятичной точки.

Пример

стандартный ввод	стандартный вывод
3	2400.000000
4	
-10 -10	
10 -10	
10 10	
-10 10	
4	
20 20	
-20 20	
-20 -20	
20 -20	
4	
30 -30	
30 30	
-30 30	
-30 -30	
3	
1 1	
22 23	
111 123	

Задача С. Разрезание торта

Имя входного файла:	стандартный ввод
Имя выходного файла:	стандартный вывод
Ограничение по времени:	1 секунда
Ограничение по памяти:	64 мегабайта

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 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 ($1 \leq N \leq 10000$) — 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} .

Пример

стандартный ввод	стандартный вывод
4	1.000000000
0 0	
0 2	
2 2	
2 0	

Задача D. Минимальный полигон

Имя входного файла:	стандартный ввод
Имя выходного файла:	стандартный вывод
Ограничение по времени:	1 секунда
Ограничение по памяти:	256 мегабайт

На этот раз Даздраперма и Оюшминальд были кратки-супекратки: они попросили вас выбрать из данных N точек ровно K таким образом, чтоб они образовывали выпуклый многоугольник и его площадь была минимальна.

Формат входных данных

В первой строке входного файла находятся два целых числа N и K ($3 \leq N \leq 100$, $3 \leq K \leq 20$, $K \leq N$). В следующих N строках записано по два целых числа x_i, y_i ($-10^4 \leq x_i, y_i \leq 10^4$) – координаты точек.

Гарантируется, что во входных данных все точки различны и не существует 3 точек, лежащих на одной прямой.

Формат выходных данных

В выходной файл выведите одно вещественное число – площадь искомого многоугольника. Ваш ответ будет засчитан, если его относительная или абсолютная погрешность не будет превосходить 10^{-4} . Если невозможно выбрать ровно K точек, чтобы они являлись вершинами выпуклого многоугольника, то считается, что искомая площадь равна нулю.

Примеры

стандартный ввод	стандартный вывод
4 3 0 0 10 0 10 2 0 1	5.0
4 4 0 0 10 0 4 4 0 10	0

Задача Е. Битва за Хогвартс

Имя входного файла:	стандартный ввод
Имя выходного файла:	стандартный вывод
Ограничение по времени:	2 секунды
Ограничение по памяти:	512 мегабайт

Приспешники Тёмного Лорда уже подошли совсем близко к Хогвартсу.

Хогвартс окружен системой защитных башен. Профессор Флитвик накладывает защитные заклятия на замок. Заключаются они в следующем: вокруг выпуклой оболочки башен создается защитный барьер.

Тёмный Лорд, пользуясь Бузинной палочкой, может разрушить защитный барьер за минуту, при этом все башни на выпуклой оболочке тоже разрушаются.

После того, как башни уничтожены, Флитвик мгновенно восстанавливает защитный барьер на выпуклой оболочке оставшихся башен, а Вола-де-Морт их снова разрушает через минуту. Так продолжается, пока все башни не падут.

У Гарри и его друзей мало времени — они ищут и уничтожают очередной крестраж. Поэтому их очень интересует, сколько времени у них осталось.

Рассчитайте для каждой башни момент времени, когда она будет уничтожена.

Формат входных данных

В первой строке вводится одно число n ($1 \leq n \leq 2 \cdot 10^4$) — количество башен.

В следующих n строках вводятся целочисленные координаты башен — x_i, y_i ($|x_i|, |y_i| \leq 10^4$).

Гарантируется, что башни расположены так, что каждый следующий защитный барьер будет лежать строго внутри предыдущего (то есть, они не пересекаются и не имеют точек касания).

Формат выходных данных

Выведите n строк, каждая из которой содержит одно число — момент времени (в минутах), к которому падёт каждая башня, начиная с первой.

Пример

стандартный ввод	стандартный вывод
5	1
0 0	1
4 4	1
0 4	2
1 1	1
4 0	

Задача F. Биссектриса

Имя входного файла: стандартный ввод
Имя выходного файла: стандартный вывод
Ограничение по времени: 2 секунды
Ограничение по памяти: 64 мегабайта

Найдите прямую, содержащую биссектрису угла, заданного вершиной X и двумя точками Y и Z на его сторонах.

Формат входных данных

Шесть целых чисел, не превышающих по модулю 10^4 — координаты точек X , Y и Z .

Формат выходных данных

Три числа — коэффициенты нормального уравнения биссектрисы угла $\angle YXZ$ с точностью до шести знаков после запятой.

Пример

стандартный ввод	стандартный вывод
1 1 1 0 0 1	-1.0 1.0 -0.0

Задача G. Львы (но не тигры!)

Имя входного файла:	стандартный ввод
Имя выходного файла:	стандартный вывод
Ограничение по времени:	1 секунда
Ограничение по памяти:	256 мегабайт

Иван — профессиональный фотограф. В погоне за хорошим кадром он готов ехать в любую точку мира. И сейчас он приехал в Уганду с целью сфотографировать львов в их естественной среде обитания. К сожалению, львов не очень заинтересовали профессиональные качества Ивана, зато их весьма заинтересовали его вкусовые качества.

Для простоты будем считать саванну бесконечной плоскостью, а Ивана и львов — точками. В начальный момент времени Иван выбирает направление, в котором он будет ехать, спасаясь от львов, и дальше все время едет по прямой. Львы, будучи великолепными охотниками, сразу определяют направление, выбранное Иваном, и планируют его поимку соответственно. В частности, львы понимают, что Иван поедет по прямой. Скорости всех львов постоянны и равны между собой. Как мы уже увидели, Иван не очень умный, поэтому сфотографировать львов он отправился в медленном автомобиле, скорость которого также постоянна и равна скорости львов.

Помогите Ивану выбрать такое направление, чтобы его не догнал ни один лев.

Формат входных данных

В первой строке входных данных дано целое число n — количество львов ($1 \leq n \leq 5 \cdot 10^5$).

Во второй строке даны два целых числа — координаты Ивана.

Далее следуют n строк, в каждой из которых даны два целых числа — координаты львов.

Все координаты не превосходят 10^8 по абсолютной величине. Гарантируется, что все точки во входных данных различны.

Формат выходных данных

Если Иван не может убежать, выведите одно слово «NO» (без кавычек). Иначе в первой строке выведите одно слово «YES» (тоже без кавычек).

Составителю контеста было лень написать чекер, поэтому восстанавливать направление не требуется.

Примеры

стандартный ввод	стандартный вывод
2 0 0 1 1 2 2	YES
4 0 0 1 1 -1 -1 1 -1 -1 1	NO

Задача Н. Принцесса

Имя входного файла:	стандартный ввод
Имя выходного файла:	стандартный вывод
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

стандартный ввод	стандартный вывод
4 2	3.236067977499789696414420059334
0 1	2.000000000000000000000000000000
0 0	
1 0	
1 1	
2	
2 2	
-2 0	