

Задача А. День рождения викинга

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

Немногие знают, но помимо боевого и трудового топора викинги используют кухонный топор. Сегодня у Хильдсвегсамара Харфагра по прозвищу Кровавый Топор день рождения. Хильдсвегсамар, как всегда, зашел к своей бабушке Одаудлегье подкрепиться и обнаружил, что бабушка испекла огромный круглый торт и положила его на стол. Теперь его необходимо разделить на две части для Хильдсвегсамара и его бабушки.

В семье Харфагров принято делить торты одним ударом топора. После удара топора образуется разрез в том месте, где ударил викинг. Разрез представляет собой отрезок, длина которого не больше длины лезвия топора. Торт оказывается поделен на две части, если разрез соединяет две точки на границе торта. Так как длина топора фиксирована, возможно, торт не удастся разделить на две равные части за один разрез. Поэтому викинги хотят разделить одним разрезом торт так, чтобы им достались по возможности наиболее близкие по площади части.

Хильдсвегсамар быстро догадался, что торт нужно разделить по хорде максимальной длины, не превосходящей длины лезвия, но не может найти где именно нужно резать. Введем на столе прямоугольную декартову систему координат с центром, совпадающим с центром торта. Помогите Хильдсвегсамару найти две точки на границе торта, через которые должен проходить разрез, чтобы разделить торт наиболее честно.

Формат входного файла

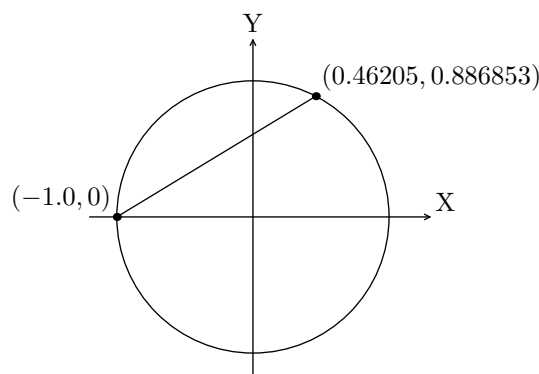
В первой строке входного файла даны два вещественных числа R и L — радиус торта и длина лезвия соответственно с не более чем тремя знаками после десятичной точки ($1 \leq R, L \leq 1000$).

Формат выходного файла

Первая строка выходного файла должна содержать координаты первой точки на границе, вторая строка координаты второй точки. Расстояние от точек до центра должно отличаться от R не более чем на 10^{-6} . Расстояние между точками должно отличаться от максимально возможной хорды не превосходящей L не более чем на 10^{-6} .

Примеры

vikings.in	vikings.out
1.0 2.0	0 -1.0 0 1.0
1.0 1.71	-1.0 0 0.46205 0.886853



Одно из возможных расположений разреза во втором примере.

Задача В. Треугольная рамка

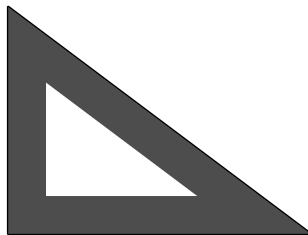
Имя входного файла: `frame.in`
Имя выходного файла: `frame.out`
Ограничение по времени: 2 секунды
Ограничение по памяти: 64 мегабайта

Картины художников-абстракционистов весьма необычны. На них часто изображены абсолютно непонятные предметы. Один известный художник-абстракционист решил добавить своим картинам оригинальности следующим способом. Вместо прямоугольных рамок, в которые обычно вставляются картины, он решил на ближайшей выставке использовать треугольные.

Однако все оказалось совсем не так просто. Художник изготовил рамку, поместил в нее картину и понял, что что-то не так. Рамка получилась слишком широкой, и картина выглядела совсем не так ярко, как он ожидал.

Немного поразмыслив, художник понял, что то, насколько рамка «подходит» для картины, определяется площадью рамки. Кроме этого он понял, что рамки надо не изготавливать самостоятельно, а покупать в специальном магазине. Заглянув в прайс-лист магазина, он увидел, что для каждой рамки в нем указаны длины внешних сторон и ширина.

Поясним подробнее то, как выглядит треугольная рамка. Ее изготовление происходит следующим образом: берется доска из красного дерева, имеющая форму треугольника со сторонами a , b и c . После этого стороны этого треугольника мысленно сдвигаются внутрь него на расстояние d (измеряемое по перпендикуляру к соответствующей стороне). На точках пересечения «сдвинутых» сторон строится маленький треугольник, который затем вырезается из исходного. Пример рамки со сторонами $a = 6$, $b = 8$, $c = 10$ и шириной $d = 1$ показан на рисунке.



Помогите художнику по имеющимся в прайс-листе данным вычислить площадь рамки.

Формат входного файла

Входной файл содержит четыре целых числа a , b , c , d ($1 \leq a, b, c, d \leq 1000$) — длины внешних сторон рамки и ее ширину, соответственно. Гарантируется, что треугольник со сторонами a , b и c существует, и что в треугольнике есть точка, расстояние от которой до ближайшей стороны строго больше d .

Формат выходного файла

В выходной файл выведите площадь рамки с точностью не меньше 10^{-5} .

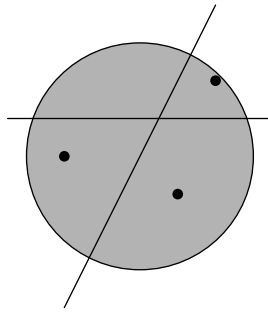
Примеры

<code>frame.in</code>	<code>frame.out</code>
6 8 10 1	18.00000

Задача С. Свечи

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

Ише исполнилось n лет. Праздничный торт, испеченный по этому случаю, имеет форму круга радиуса r с центром в начале координат. На торте стоят n свечек. Мишина мама разделила торт на части, сделав m прямолинейных разрезов. Каждый гость взял один из получившихся кусков.



Миша хочет узнать, не досталось ли кому-нибудь из его гостей более одной свечки. Помогите ему это выяснить.

Формат входного файла

Первая строка входного файла содержит целые числа n , m и r ($1 \leq n \leq 10000$, $0 \leq m \leq 1000$, $1 \leq r \leq 2000$). Следующие n строк содержат пары целых чисел x_i, y_i — координаты точек, где расположены свечки. Гарантируется, что эти точки лежат внутри круга, размерами свечек следует пренебречь. Никакие две свечки не совпадают.

Последние m строк содержат описание разрезов — тройки целых чисел a_i, b_i, c_i . Такая тройка соответствует разрезу, который задается уравнением $a_i x + b_i y + c_i = 0$. Ни один разрез не проходит через свечку. Никакие два разреза не совпадают. Числа a_i, b_i, c_i не превышают 10000 по модулю.

Формат выходного файла

Если одному из гостей досталось более одной свечки, выведите в выходной файл слово «YES», иначе выведите слово «NO».

Пример

<code>candles.in</code>	<code>candles.out</code>
3 2 3 2 2 1 -1 -2 0 2 -1 0 0 1 -1	NO
3 2 3 2 2 1 -1 -2 0 1 1 -1 0 1 -1	YES
1 0 100 0 0	NO

Задача D. Точка и многоугольник

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

о заданной точке и многоугольнику определите, лежит ли она внутри него.

Формат входного файла

В первой строке находятся три целых числа — количество вершин многоугольника N ($1 \leq N \leq 90\,000$) и координаты точки на плоскости.

В последующих N строках содержатся пары чисел — координаты вершин многоугольника в порядке обхода. Все координаты целые и по модулю не превышают 10^4 .

Формат выходного файла

Вывести YES, если точка находится внутри или на границе, и NO — в противном случае.

Пример

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

Задача Е. 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 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.

Формат входного файла

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 выходного файла

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	3.23606797
0 1	2.0
0 0	
1 0	
1 1	
2	
2 2	
-2 0	

Задача F. 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 — дальнбойщики 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 входного файла

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 выходного файла

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

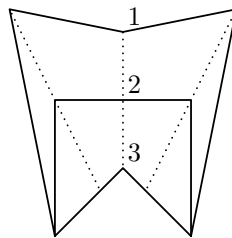
highways.in	highways.out
4 2 0 1 0 1 0 1 1 1 0 1 1 -1 0 0 2 0	3 1 3 4

Задача G. Прогулка

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

Кальпас — обычный говорящий пес, который живет в зоопарке на Марсе. К сожалению, условия содержания животных там не самые лучшие. Кальпаса выпускают на прогулку только раз в день, да и то, «выпускают» — не самое лучшее слово. Двое охранников: Вася и К-20071027, надевают на Кальпаса специальный ошейник и выводят его во двор. Ошейник полностью контролирует перемещения пса: в любой момент Кальпас находится в точности на середине отрезка между своими охранниками.

К сожалению, тот, кто изобрел этот ошейник, совершенно не думал о собаках. Как любому псу, Кальпасу хочется за время своей прогулки пробежать по строго определенному пути. Как же ему это сделать? Кальпас решил договориться со своими охранниками. Поскольку Вася — робот, который движется каждый день по заданному в его программе маршруту с постоянной скоростью, договориться с ним нет никакой возможности. Единственное, что остается Кальпасу — договориться с К-20071027.



1 — К-20071027, 2 — Кальпас, 3 — Вася.

Для того, чтобы подготовиться к переговорам, Кальпас хочет выяснить, путь какой длины должен пройти К-20071027, чтобы Кальпас двигался по намеченному пути с постоянной скоростью.

Формат входного файла

Входной файл содержит описание двух маршрутов, являющихся ломаными линиями: пути, по которому хочет пройти Кальпас и маршрута, по которому ежедневно ходит Вася.

Первая строка описания каждого из маршрутов содержит количество вершин ломаной, а последующие задают координаты этих вершин. Количество вершин в каждой ломаной не превышает 100, координаты точек целые и по модулю не превышают 1000.

Формат выходного файла

В выходной файл выведите длину пути, который должен будет пройти К-20071027 с точностью не менее 10^{-6} .

Примеры

<code>walk.in</code>	<code>walk.out</code>
4 0 0 0 6 6 6 6 0 3 0 0 3 3 6 0	30.594117

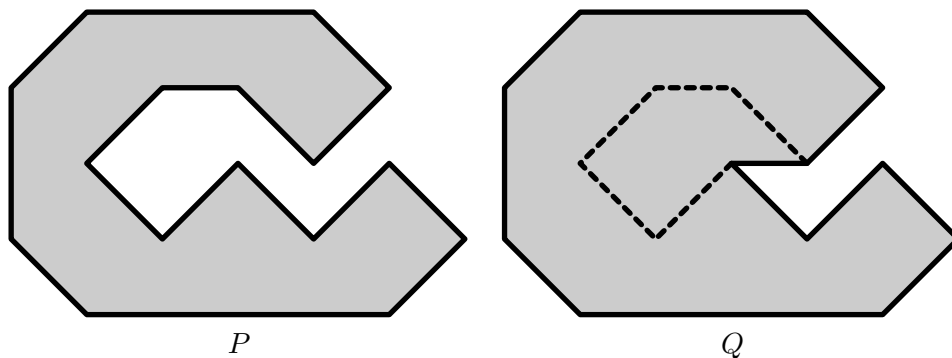
Задача Н. Защита беженцев

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

Фридрих III — мэр обыкновенного средневекового города. Недавно на этот город стали совершать набеги кочевники. Город окружен надежной крепостной стеной, поэтому коренные жители города надежно защищены. К сожалению, бесчинство кочевников привело к наплыву беженцев, которые стали селиться у крепостной стены за пределами города. Именно они больше всего страдают от набегов. Фридрих считает, что защита беженцев входит в его обязанности, но в данный момент у города нет ресурсов на строительство дополнительной стены.

Оборона города на высоте, поэтому кочевники не рискуют приближаться вплотную к городу. Мэр заметил, что за пределами города существуют точки, которые не видны кочевникам до тех пор, пока те остаются достаточно далеко.

Более формально, представим крепостную стену как многоугольник P . Назовем точку X защищенной многоугольником P , если любой луч, проведенный из X , пересекается с P . Например, любая точка внутри P является защищенной. Множество всех защищенных точек также образует многоугольник. Назовем его Q .



Мэр решил распространить среди беженцев карту защищенных точек, как мест, рекомендуемых для поселения. Требуется помочь ему составить эту карту.

Задан многоугольник P , требуется найти многоугольник Q , состоящий из точек, защищенных многоугольником P .

Формат входного файла

Первая строка входного файла содержит целое число n — число вершин многоугольника P , соответствующего крепостной стене ($3 \leq n \leq 100$). Следующие n строк содержат по два целых числа x_i и y_i , разделенных пробелом — координаты i -й вершины многоугольника в порядке обхода по часовой стрелке ($|x_i|, |y_i| \leq 10\,000$).

Формат выходного файла

Выведите множество защищенных точек — многоугольник Q .

Сначала выведите число m — число вершин многоугольника Q . Следующие m строк должны содержать по два вещественных числа x_i и y_i , разделенных пробелом — координаты i -й вершины многоугольника в порядке обхода по часовой стрелке. Никакие три последовательные вершины не должны лежать на одной прямой.

Вещественные числа выводите с точностью не менее шести знаков после запятой.

Примеры

guard.in	guard.out
3	3
0 0	0 0
0 1	0 1
1 0	1 0
16	12
0 1	0 1
0 3	0 3
1 4	1 4
4 4	4 4
5 3	5 3
4 2	4 2
3 3	3 2
2 3	4 1
1 2	5 2
2 1	6 1
3 2	5 0
4 1	1 0
5 2	
6 1	
5 0	
1 0	

Комментарий

Второй пример соответствует рисунку, приведенному в условии задачи.

Задача I. Полигон

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

Одной из первоочередных задач, стоящих перед министерством обороны Флатландии, является модернизация вооружения. В связи с этим было решено построить новый испытательный полигон.

По форме полигон представляет собой выпуклый многоугольник. Для демонстрации военных испытаний на полигоне различным чиновникам, неподалеку от него решено было построить наблюдательный центр. В результате длительных исследований было установлено, что основной характеристикой местоположения наблюдательного центра является степень этого центра относительно полигона.

Степень точки A относительно многоугольника вычисляется по следующему правилу. Рассмотрим все лучи с вершиной в точке A , имеющие общие точки с многоугольником. Для каждого такого луча найдем минимальное и максимальное расстояние вдоль него от точки A до некоторой точки многоугольника: d_{\min} и d_{\max} . Степенью точки относительно данного многоугольника назовем минимум величины $d_{\min} \times d_{\max}$ по всем таким лучам.

Военные не справляются с задачей вычисления степени наблюдательного центра относительно полигона и решили подключить к этой задаче вас. Помогите им!

Формат входного файла

Будем считать, что наблюдательный центр находится в точке $(0,0)$. Входной файл содержит описание полигона.

Первая строка входного файла содержит число n — количество вершин полигона ($3 \leq n \leq 100$). Следующие n содержат по два вещественных числа — координаты вершин полигона в порядке обхода их против часовой стрелки. Координаты не превышают 1000 по абсолютной величине. Гарантируется, что наблюдательный центр находится вне полигона, полигон представляет собой выпуклый невырожденный многоугольник, никакие три его последовательных вершины не лежат на одной прямой. Никакая сторона многоугольника не лежит на луче с центром в начале координат.

Формат выходного файла

Выведите в выходной файл одно число — степень наблюдательного центра относительно полигона. Ответ должен отличаться от правильного не более чем на 10^{-4} .

Пример

<code>polygon.in</code>	<code>polygon.out</code>
3 1.0 2.0 3.0 2.0 0.5 3.25	7.000000000

