

Задача А. 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 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. 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 D. Стена

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

64 мегабайта

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.

Пример

стандартный ввод	стандартный вывод
9 100	1628.3185307180
200 400	
300 400	
300 300	
400 300	
400 400	
500 400	
500 200	
350 200	
200 200	

Задача Е. Теодор Рузвельт

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

«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.

Пример

стандартный ввод	стандартный вывод
5 4 2 1 -1 1 2 0 4 -1 2 -1 -1 -2 -1 1 -1 0 1 2 3	YES

Задача F. 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 G. Сыр

Имя входного файла:	стандартный ввод
Имя выходного файла:	стандартный вывод
Ограничение по времени:	1 секунда
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).

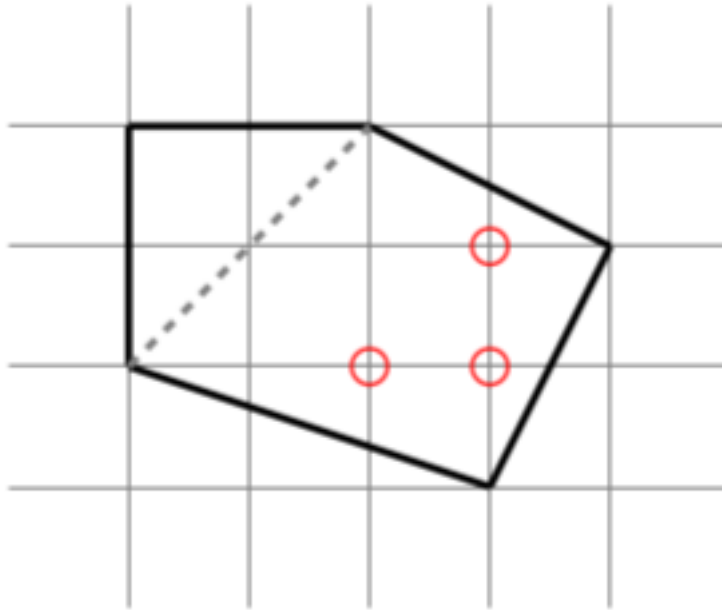


Рисунок соответствует первому тесту. Пунктирной линией показан разрез Степана.

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 ($3 \leq N \leq 3 \cdot 10^5$) – количество вершин в многоугольнике. Каждая из следующих N строк содержит два числа x_i и y_i – координаты i -й вершины. Следующая строка содержит одно число M ($1 \leq M \leq 3 \cdot 10^5$) – количество перчинок. Каждая из следующих M строк содержит два числа x_i и y_i – координаты i -й перчинки.

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).

Все входные координаты по модулю не превосходят 10^9 .

Формат выходных данных

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

Пример

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

Задача Н. 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.

Система оценки

Баллы за каждую подзадачу начисляются только в случае, если все тесты для этой подзадачи и необходимых подзадач успешно пройдены.

Подзадача	Баллы	Дополнительные ограничения	Оценка	Необходимые подзадачи
0	0	Тесты из условия	подзадача	—
1	37	$1 \leq n \leq 5000$	подзадача	—
2	63	—	подзадача	1

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 I. 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	3.23606797749979
0 1	2.0
0 0	
1 0	
1 1	
2	
2 2	
-2 0	

Задача J. Точка в многоугольнике

Имя входного файла: `stdin`
Имя выходного файла: `stdout`
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

stdin	stdout
3 2 3 1 1 10 2 2 8	YES

Задача К. Две самые далёкие точки

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

Формат входных данных

Первая строка содержит количество точек N , ($1 \leq N \leq 10^5$). Каждая из последующих N строк содержит два целых числа — координаты x_i и y_i . Координаты по модулю не превосходят 10^9 .

Формат выходных данных

Выведите в выходной файл расстояние между двумя наиболее удалёнными точками с максимально возможной точностью.

Примеры

стандартный ввод	стандартный вывод
7 0 0 1 1 2 2 0 2 1 3 0 1 2 0	3.16227766016837952279
8 0 0 38 85 40 90 20 96 0 100 -20 96 -40 90 -38 85	100.00000000000000000000

Задача L. Платные дороги

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

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 выходных данных

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.

Пример

стандартный ввод	стандартный вывод
4 2	3
0 1 0	1 3 4
1 0 1	
1 1 0	
1 1 -1	
0 0	
2 0	