

Задача А. Шляпа на плоскости

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

n школьников собрались поиграть в Шляпу на плоскости с декартовой системой координат. Они сели в точках на окружности, равноудаленно друг от друга. Школьники заранее разбились по парам, поэтому их четное количество. Ваня знает только свои координаты, а также координаты своего друга, который сидит прямо напротив. Ему стало интересно узнать координаты своего соседа справа (следующего против часовой стрелки). Помогите ему это сделать.

Формат входных данных

В первой строке задано одно четное целое число n ($4 \leq n \leq 100$) — количество школьников.

Во второй строке заданы два целых числа x_1 и y_1 ($0 \leq x_1, y_1 \leq 100$) — координаты Вани.

В третьей строке заданы два целых числа x_2 и y_2 ($0 \leq x_2, y_2 \leq 100$) — координаты друга, сидящего прямо напротив.

Гарантируется, что координаты Вани и его друга не совпадают.

Формат выходных данных

Выведите два вещественных числа через пробел — координаты соседа Вани справа (следующего против часовой стрелки).

Ваш ответ будет считаться правильным, если абсолютная или относительная погрешность каждой из координат не превышает 10^{-6} .

Пример

стандартный ввод	стандартный вывод
4 1 1 2 2	2.000000000 1.000000000

Задача В. Прямоугольник.

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

Легенды не будет! Амир сам по себе легенда! На координатной плоскости расположен прямоугольник. Координаты его четырёх вершин равны $(0, 0)$, $(W, 0)$, (W, H) и $(0, H)$. Вам дана точка (x, y) , находящаяся внутри этого прямоугольника или на его границе. Через точку (x, y) проводится прямая, которая разделяет прямоугольник на две части. Необходимо максимизировать площадь той из получившихся частей, площадь которой не превосходит площадь другой части. Найдите максимально возможное значение этой площади. Также определите, существует ли несколько различных способов провести прямую, достигающих этого максимального значения.

Формат входных данных

В единственной строке даны четыре целых числа W , H , x и y — ширина и высота прямоугольника, а также координаты заданной точки:

$$W \ H \ x \ y.$$

Гарантируется, что выполняются следующие ограничения:

- $1 \leq W, H \leq 10^9$;
- $0 \leq x \leq W$;
- $0 \leq y \leq H$.

Формат выходных данных

Выведите два значения.

Сначала выведите максимально возможную площадь той из двух получившихся частей, площадь которой не превосходит площадь другой части.

Затем выведите 1, если существует несколько различных способов провести прямую, достигающих этой максимальной площади, или 0, если такой способ единственный.

Ответ по площади считается правильным, если его абсолютная или относительная погрешность не превосходит 10^{-9} .

Примеры

стандартный ввод	стандартный вывод
2 2 1 1	2.000000000 1
2 3 1 2	3.000000000 0

Задача С. Треугольная палатка

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

Представим, что вы плохо ложились спать и вас выгнали из домика (естественно чисто теоритически) и дали вам палатку. Вы пришли на поляну перед главным корпусом с палаткой, но совершенно забыли взять для неё колышки. К счастью, ваша палатка очень эластична и её основание может принимать форму любого невырожденного треугольника. К ещё большему счастью, на месте для кэмпинга (вы не первый, кэмпинг уже ходовое название) есть свободные вбитые колышки.

Поставьте палатку, закрепив её тремя колышками так, чтобы основание палатки было невырожденным треугольником.

Формат входных данных

В первой строке дано одно натуральное число n — количество колышков ($3 \leq n \leq 100\,000$). В следующих n строках даны по два целых числа x_i и y_i — координаты i -го колышка ($|x_i|, |y_i| \leq 10^9$). Гарантируется, что никакие два колышка не находятся в одной точке.

Формат выходных данных

Если возможно выбрать три колышка, не находящихся на одной прямой, то выведите в первой строке «Yes», а во второй — индексы выбранных колышков. Иначе, в единственной строке выведите «No».

Примеры

стандартный ввод	стандартный вывод
3 1 1 2 2 2 3	Yes 1 2 3
5 1 2 0 0 3 6 4 8 4 4	Yes 3 4 5
4 1 1 2 2 3 3 4 4	No

Задача D. Круглые классики

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

Саша — физрук в ЛКШ. Для того, чтобы ежедневная утренняя зарядка была интереснее, он придумал новую игру — круглые классики. Саша начертил на асфальте перед столовой координатную плоскость и n окружностей на ней; i -я окружность задана своим радиусом r_i и координатами центра (x_i, y_i) .

Школьник на зарядке получает стартовую точку с координатами (s_x, s_y) и конечную точку с координатами (t_x, t_y) . И стартовая, и конечная точка лежат на какой-то из нарисованных окружностей. Нужно переместиться со стартовой точки в конечную, перемещаясь только по нарисованным окружностям. Перемещаться с одной окружности на другую можно, только если они пересекаются.

Петя очень любит геометрию и сразу понял, что не из каждой стартовой точки можно попасть в конечную, перемещаясь по окружностям. Если из стартовой точки в конечную попасть по окружностям нельзя, то такая пара точек не подходит для зарядки. Помогите Пете написать программу, которая будет определять, можно ли добраться по окружностям от стартовой точки до конечной, чтобы, если нельзя, не стараться понапрасну.

Формат входных данных

Первая строка входных данных содержит одно целое число n ($1 \leq n \leq 3000$) — количество нарисованных окружностей.

Вторая строка входных данных содержит четыре целых числа s_x, s_y, t_x, t_y ($-10^9 \leq s_x, s_y, t_x, t_y \leq 10^9$) — координаты стартовой и конечной точки. Гарантируется, что и стартовая, и конечная точка лежат на каких-то окружностях.

В следующих n строках даны три целых числа — координаты окружностей и их радиусы. Для i -й окружности x_i, y_i, r_i , ($-10^9 \leq x_i, y_i \leq 10^9$), ($1 \leq r_i \leq 10^9$).

Формат выходных данных

Если от стартовой точки до конечной точки можно добраться по окружностям, то выведите «Yes» (без кавычек), иначе выведите «No».

Примеры

стандартный ввод	стандартный вывод
4 0 -2 3 3 0 0 2 2 0 2 2 3 1 -3 3 3	Yes
3 0 1 0 3 0 0 1 0 0 2 0 0 3	No

Замечание

Если вы пишете на языке Python, то при отправке своего решения выбирайте язык программирования PyPy, а не Python. В противном случае мы не гарантируем, что ваше решение сможет пройти все тесты.

Задача Е. Интернет в ЛКШ

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

Как известно, перед началом ЛКШ админами разворачивается сеть со сложной структурой, основными компонентами которой являются WiFi-точки и глушилки. Первые предназначены для того, чтобы раздавать интернет школьникам днём, а вторые — чтобы глушить его ночью.

Любопытному мальчику Пете однажды на глаза попалась схема всей сети, на которой изображены n точек, каждая из которых является точкой или глушилкой, а также сложная инструкция, из которой он выяснил вещи:

- WiFi ловит только в точках, находящихся внутри минимального по площади выпуклого многоугольника, содержащего все WiFi-точки.
- Аналогично, интернет глушится только в точках, находящихся внутри минимального по площади выпуклого многоугольника, содержащего все глушилки.

Также Петя понял, что сеть называется надёжной, если существует точка, в которой WiFi и ловит, и глушится. Также он точно помнит, что сеть на схеме была надёжной, однако запомнил, какая из n точек имеет какой тип. Однако он помнит, что точек одного типа было сильно больше, чем точек другого типа. Помогите ему: скажите, как разделить точки на типы так, чтобы получившаяся сеть была надёжной, а разность между количествами точек разных типов была как можно больше.

Формат входных данных

В первой строке задано целое число n — число точек ($4 \leq n \leq 10^5$).

В каждой из следующих n строк содержатся по два целых числа x_i и y_i — координаты точек, которые увидел Петя ($-10^9 \leq x_i, y_i \leq 10^9$).

Гарантируется, что искомое разбиение существует.

Формат выходных данных

В первой строке выведите целое число m — размер меньшего по размеру множества точек.

Во второй строке выведите m чисел — индексы точек, входящих в это множество.

Если оптимальных ответов несколько, разрешается вывести любой.

Пример

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

Задача F. Передача энергии

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

Воскресным утром, несколько друзей Кот1, Кот2, Кот3, ..., Кот k -1 и Кот k решили отправиться на прогулку к ближайшей электростанции (*не повторяйте этого в ЛКШ*). Когда они туда пришли, коты впечатлились огромной системой передачи энергии, состоящей из множества дымоходов, электрических полюсов и проводов. Будучи котами, они сочли эти вещи просто гигантскими.

На входе на станцию висит карта, описывающая систему проводов электростанции. Кот1 лучше всего из друзей разбирается в математике. Он решил нарисовать карту на декартовой плоскости. Теперь каждый полюс это точка по координатам (x_i, y_i) . Так как все полюса различны, то различны и точки, представляющие их. Также каждые два полюса соединены друг с другом проводом, представляющим из себя бесконечную в обе стороны прямую на плоскости. В случае если более двух полюсов лежат на одной прямой, то они все соединены одним общим проводом.

Кот1 думает, что когда два различных электрических провода пересекаются, то между ними может возникать опасная интерференция. Поэтому он интересуется, сколько пар проводов пересекаются?

Формат входных данных

Первая строка содержит одно целое число n ($2 \leq n \leq 50$) — количество электрических полюсов.

Каждая из n следующих строк содержит два целых числа x_i и y_i ($-10^4 \leq x_i, y_i \leq 10^4$) — координаты полюсов.

Гарантируется что все эти n точек различны.

Формат выходных данных

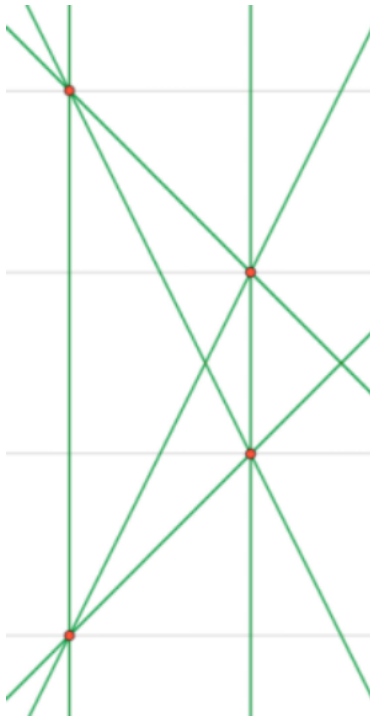
Выведите одно целое число — количество пересекающихся пар проводов.

Примеры

стандартный ввод	стандартный вывод
4 0 0 1 1 0 3 1 2	14
4 0 0 0 2 0 4 2 0	6
3 -1 -1 1 0 3 1	0

Замечание

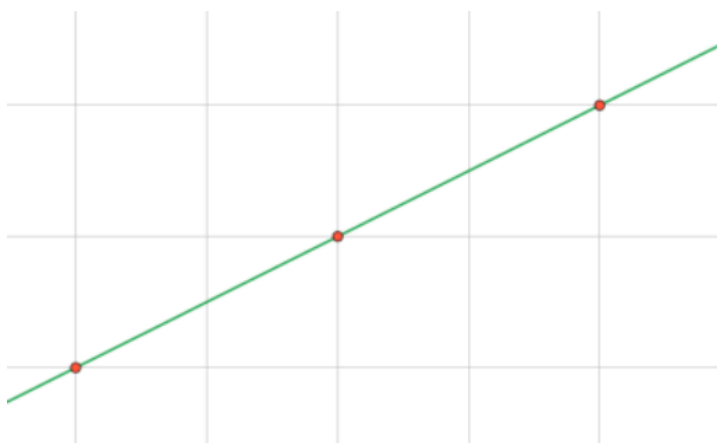
В первом примере:



Во втором примере:



Обратите внимание, что три полюса $(0, 0)$, $(0, 2)$ и $(0, 4)$ соединены одним проводом.
В третьем примере:



Задача G. Домики и дорожки

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

В ЛКШ планируются реновации: проложить на территории новые дорожки, соединяющие все домики. К сожалению денег хватает лишь на постройку двух дорожек. Требуется определить, возможно ли проложить две такие дорожки, покрывающие все домики.

Формат входных данных

В первой строке задано одно целое число n ($1 \leq n \leq 10^5$) — количество домиков на территории ЛКШ.

Далее в n строках заданы по два целых числа x_i и y_i ($|x_i|, |y_i| \leq 10^9$) — координаты i -го домика. Гарантируется, что координаты всех домиков различны.

Формат выходных данных

Если возможно проложить две прямые дорожки так, чтобы каждый домик находился хотя бы на одной из них, выведите YES, иначе выведите NO.

Пример

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

Замечание

Дорожки в этой задаче не обязаны пересекаться: они могут как не иметь общих точек, так и полностью совпадать.

Задача Н. Наибольшие и наименьшие площади

Имя входного файла:	стандартный ввод
Имя выходного файла:	стандартный вывод
Ограничение по времени:	1 секунда
Ограничение по памяти:	1024 мегабайта

Вам дан треугольник ABC , координаты вершин которого являются целыми числами. Если выбрать точку на каждой стороне треугольника с целыми координатами и соединить эти точки, получится новый треугольник. При создании нового треугольника ни одна из вершин данного треугольника не может быть выбрана в качестве вершины нового треугольника.

В зависимости от выбора точек на сторонах площадь вновь созданного треугольника может быть большой или маленькой.

Вам необходимо написать программу, которая находит наибольшую и наименьшую площади вновь созданного треугольника, если они существуют.

Например, как показано на рисунке ниже, для треугольника с вершинами в точках $(4, 8)$, $(-8, -1)$ и $(7, -7)$. Желтый треугольник, показанный на рис. L.1(a), имеет наибольшую площадь среди тех, которые удовлетворяют условию. Синий треугольник, показанный на рис. L.1(b), имеет наименьшую площадь.

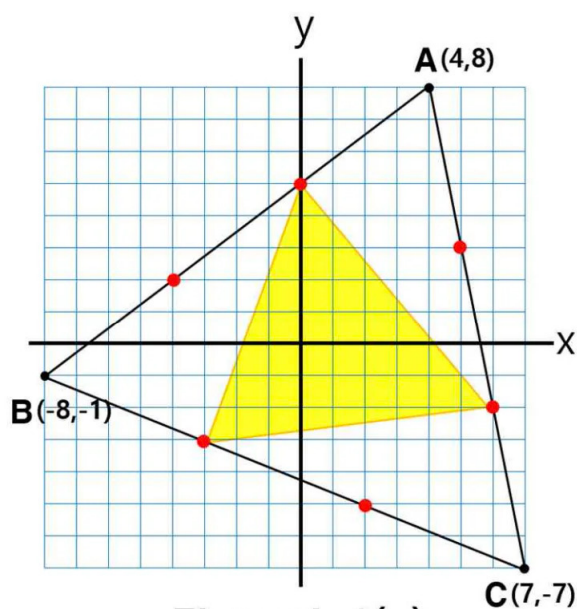


Figure L.1(a)

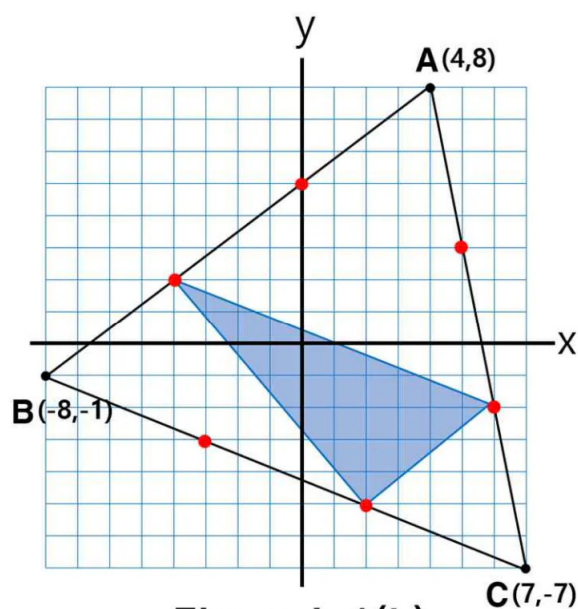


Figure L.1(b)

Если на какой-либо стороне данного треугольника нельзя выбрать точку с целыми координатами, то искомый треугольник не существует.

Формат входных данных

Пусть вершины треугольника $A = (A_x, A_y)$, $B = (B_x, B_y)$ и $C = (C_x, C_y)$. Ввод состоит из строки, содержащей шесть целых чисел: A_x , A_y , B_x , B_y , C_x и C_y , в этом порядке. Каждая координата является целым числом в диапазоне от -10^9 до 10^9 , включительно.

Гарантируется, что три точки данного ввода не лежат на одной прямой.

Формат выходных данных

Если нельзя построить ни одного треугольника, выведите одно целое число -1 . Иначе пусть наибольшая площадь вновь созданного треугольника равна $S_{\max}$, а наименьшая — $S_{\min}$. Выведите $2S_{\max}$ и $2S_{\min}$ в этом порядке, где $2S_{\max}$ и $2S_{\min}$ являются целыми положительными числами.

Примеры

<i>стандартный ввод</i>	<i>стандартный вывод</i>
4 8 -8 -1 7 -7	69 46
-8 1 7 11 7 -5	121 23
0 0 1 10 10 0	-1

Задача I. Проецируй!

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

Вам даны n точек на декартовой плоскости. Прямая, проходящая через начало координат, называется образцовой, если при проецировании данного множества точек на эту прямую образуется симметричное мультимножество. Найдите количество образцовых прямых.

Мультимножество — это множество с возможными повторениями элементов.

Мультимножество точек называется симметричным, если существует такая точка P на плоскости, что данное мультимножество обладает центральной симметрией относительно точки P .

Формат входных данных

В первой строке дано целое число n ($1 \leq n \leq 2000$) — количество точек в данном множестве.

Каждая из следующих n строк содержит два целых числа x_i и y_i ($-10^6 \leq x_i, y_i \leq 10^6$), описывающие координаты точек множества.

Формат выходных данных

Если хороших прямых бесконечно много, выведите -1 .

Иначе выведите одно целое число — количество хороших прямых.

Примеры

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

Задача J. А ну-ка, руки вверх!

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

*Дьявол! Прошло уже больше часа...
Становится скучновато.*

— Капитан Смоллетт

Капитан Смоллетт находится в форте с координатами $(0, 0)$. Из форта торчат n ружей, обозначенных векторами (x_i, y_i) . Неподалёку в точке с координатами (a, b) находится Джон Сильвер, который является кругом радиуса r .

Капитан Смоллетт по своему усмотрению повернёт форт на некоторый угол α ($0^\circ \leq \alpha < 360^\circ$) против часовой стрелки, вместе с фортом повернутся все ружья. Затем он k раз выстрелит из какого-то ружья, выбрав его равновероятно. Во время каждого выстрела ружьё выбирается независимо от всех предыдущих выстрелов, ружья могут повторяться. Джон Сильвер будет убит, если хотя бы один выстрел попадёт в него. Попадания в границу круга тоже считаются.

Капитана волнуют q вопросов. Вопрос номер i звучит так: на какой наименьший угол α_i нужно повернуть форт, чтобы поразить Джона Сильвера с вероятностью хотя бы p_i .

Найдите ответы на все вопросы капитана.



Формат входных данных

Первая строка содержит три целых числа n, k, q — количество ружей, количество выстрелов и количество вопросов ($1 \leq n \leq 10^5, 1 \leq k \leq 10, 1 \leq q \leq 10^5$).

Следующие n строк содержат два целых числа x_i, y_i — координаты вектора, обозначающего i -е ружьё ($-10^9 \leq x_i, y_i \leq 10^9, x_i^2 + y_i^2 > 0$). Гарантируется, что никакие два ружья не смотрят в одном направлении.

Следующая строка содержит целые числа a, b, r — координаты Джона Сильвера и его радиус ($-10^9 \leq a, b \leq 10^9, 1 \leq r \leq 10^9$). Гарантируется, что Джон Сильвер не пересекает ни одно ружьё.

Следующие q строк содержат вещественные числа p_i — желаемые вероятности из запросов ($0 \leq p_i \leq 1$, число p_i содержит не более 5 знаков после запятой).

Формат выходных данных

В q строках выведите по одному вещественному числу α_i — ответ на i -й вопрос ($0^\circ \leq \alpha_i < 360^\circ$). Если поразить Джона Сильвера с требуемой вероятностью невозможно, то выведите -1 .

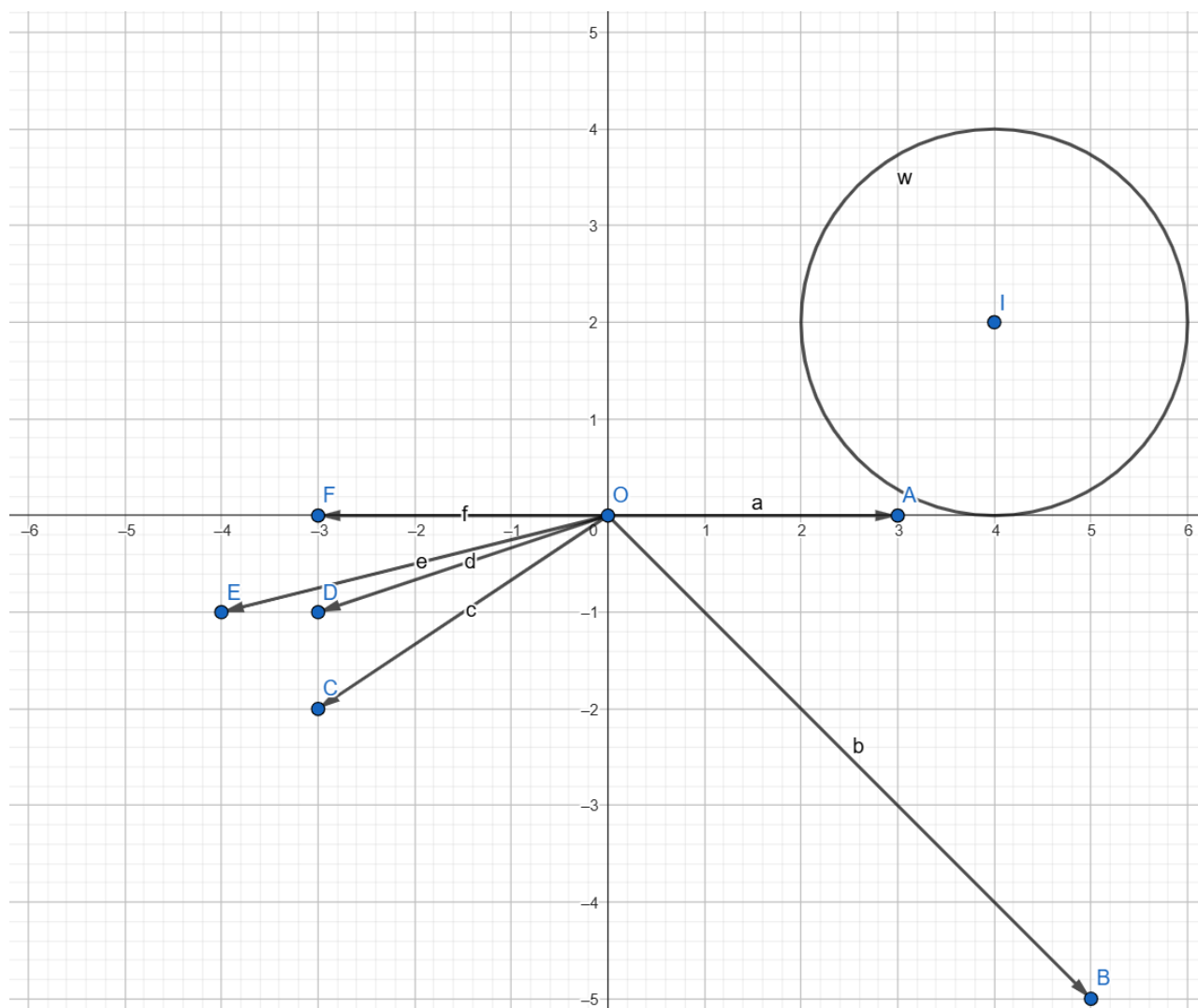
Ваш ответ будет считаться правильным, если его абсолютная или относительная погрешность не превосходит 10^{-3} . Формально, пусть ваш ответ будет a , а ответ жюри будет b . Ваш ответ будет принят тогда и только тогда, когда $\frac{|a-b|}{\max(1, |b|)} \leq 10^{-3}$.

Пример

стандартный ввод	стандартный вывод
6 2 5	0
5 -5	45
3 0	165.9637565321
-3 -2	180
-3 -1	-1
-3 0	
-4 -1	
4 2 2	
0.3 0.5 0.75 0.8 0.9	

Замечание

Ниже приведена иллюстрация к первому примеру. Обратите внимание, что после поворота форта ружья **могут** проходить через Джона Сильвера, при этом выстрел из них всё ещё будет считаться поражающим.



Задача К. Праздничные Купания

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

Сергей живёт в невыносимо жарком городе. Но к счастью всех жителей города, администрация недавно открыла два фонтана. Сергей хочет выйти из дома и охладиться в каждом из новых фонтанов. Чтобы охладиться в первом фонтане, нужно находиться на расстоянии не более r_1 от его центра, а чтобы охладиться во втором — не более, чем r_2 .

Найдите длину кратчайшего пути, который нужно будет проделать Сергею, чтобы охладиться в каждом из фонтанов.

Можно считать, что никаких препятствий на плоскости нет, идти можно через любое место, в том числе, через центр фонтана.

Гарантируется, что невозможно охладиться ни в одном фонтане, находясь дома, а также, что невозможно охлаждаться одновременно в двух фонтанах (то есть расстояние между их центрами больше, чем $r_1 + r_2$).

Формат входных данных

В первой строке даны три целых числа x_1 , y_1 и r_1 ($-10^6 \leq x_1, y_1 \leq 10^6$, $1 \leq r_1 \leq 10^6$) — координаты центра и радиус достижимости первого фонтана.

Во второй строке даны три целых числа x_2 , y_2 и r_2 ($-10^6 \leq x_2, y_2 \leq 10^6$, $1 \leq r_2 \leq 10^6$) — координаты центра и радиус достижимости второго фонтана.

В третьей строке даны два целых числа x и y ($-10^6 \leq x, y \leq 10^6$) — координаты дома, в котором сейчас находится Серёжа.

Формат выходных данных

В единственной строке выведите длину кратчайшего пути, который придется проделать Серёже, чтобы охладиться в обоих фонтанах с абсолютной или относительной погрешностью не более 10^{-6} .

Примеры

стандартный ввод	стандартный вывод
2 1 1 3 4 1 0 0	4.0000000000
0 0 2 4 -2 1 -2 -4	5.7382161910