

Задача А. Треугольная палатка

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

Вы пришли на место для кэмпинга 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 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 В. 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 С. Хороводы в ЛКШ

Имя входного файла: стандартный ввод
Имя выходного файла: стандартный вывод
Ограничение по времени: 1.1 секунд
Ограничение по памяти: 256 мегабайт

В ЛКШ сегодня сабантуй. На полянку перед кораблем вышло n школьников, которые ожидают чего-то интересного. Культорг Вика решила развлечь часть детей и завести хоровод. Школьники еще недостаточно веселые, поэтому они не хотят никуда перемещаться, из-за этого появляются ограничения на людей в хороводе. Набор школьников может вести хоровод, если существует ровно один круг, на границе которого они находятся. Перед культоргом Викой теперь возник вопрос : какое множество школьников может вести хоровод. Возможных наборов может быть много, поэтому их нужно вывести по модулю 998244353.

Формат входных данных

В первой строке дано целое число n — количество школьников перед кораблем ($1 \leq n \leq 300$).

В следующих n строках вводятся пары целых точек (x_i, y_i) — координаты i школьника ($0 \leq x_i, y_i \leq 30$).

Гарантируется, что нет двух школьников в одной точке.

Формат выходных данных

Выведите количество наборов, которые могут вести хоровод, по модулю 998244353.

Примеры

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

Задача D. 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.

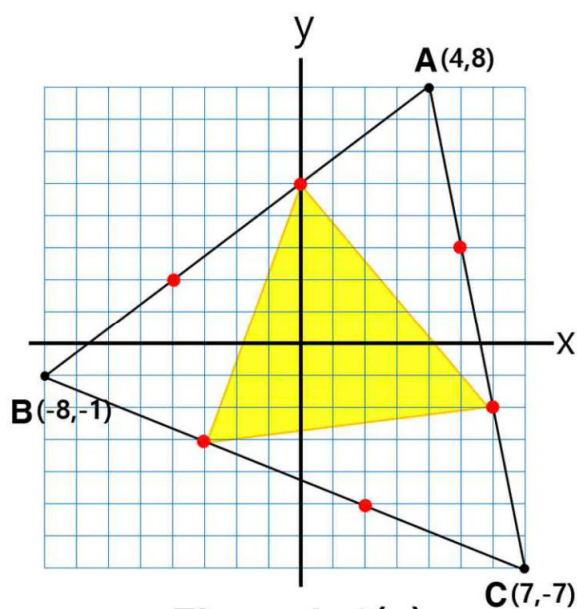


Figure L.1(a)

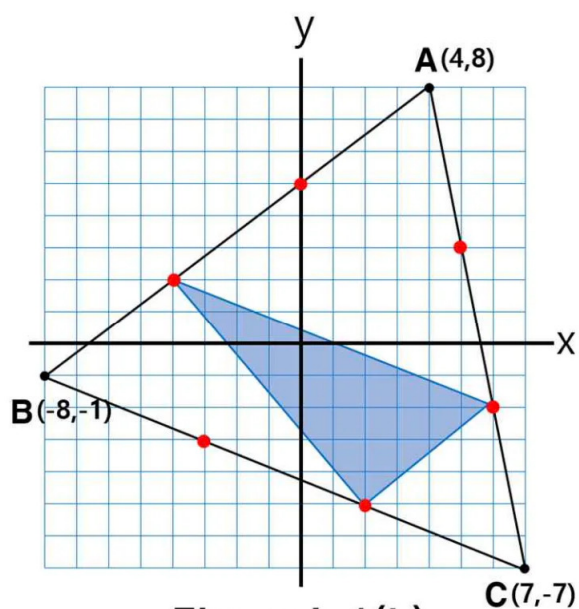


Figure L.1(b)

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 Е. 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 F. Неэтичные эксперименты

Имя входного файла:	стандартный ввод
Имя выходного файла:	стандартный вывод
Ограничение по времени:	4 секунды
Ограничение по памяти:	512 мегабайт

В лаборатории Артура расплодился тараканы. Сейчас они находятся на кухне, которая представляет собой квадратную часть плоскости, ограниченную стенами и содержащую все точки с координатами, по модулю не превышающими 10^9 . Дверь в кухню отсутствует по техническим причинам, поэтому тараканы не могут выбраться наружу. Но Артуру стало интересно, что будет с тараканами, если они не смогут взаимодействовать друг с другом. Для того, чтобы изолировать тараканов, он может клеить на пол прямые ограничительные ленты, пересекающие кухню от стены до стены, через которые не могут проходить тараканы. Артур хочет наклеить минимальное количество лент так, чтобы ни одна пара тараканов не могла добраться друг до друга.

Размерами тараканов и толщиной лент можно пренебречь, поэтому каждый таракан может быть представлен точкой с целыми координатами x_i, y_i ($|x_i|, |y_i| \leq 1000$), а лентам соответствуют прямые на плоскости. Для наклеивания ленты Артуру нужно сообщить две различные точки с целыми координатами (x_1, y_1) и (x_2, y_2) , находящиеся на территории кухни, и лежащие на прямой, соответствующей желаемой ленте ($|x_1|, |y_1|, |x_2|, |y_2| \leq 10^9$). При этом нельзя клеить ленту, содержащую точку, соответствующую хотя бы одному из тараканов.

Формат входных данных

В первой строке дано одно целое число n — количество тараканов ($1 \leq n \leq 12$). В следующих n строках дано по два целых числа x_i и y_i — координаты точки, в которой находится i -й таракан ($|x_i|, |y_i| \leq 1000$). Гарантируется, что никакие две точки не совпадают.

Формат выходных данных

В первой строке выведите одно целое число m — минимальное количество лент, которые необходимо наклеить.

В следующих m строках выведите по четыре целых числа $x_{j,1}, y_{j,1}, x_{j,2}$ и $y_{j,2}$ — координаты двух различных точек $(x_{j,1}, y_{j,1})$ и $(x_{j,2}, y_{j,2})$, через которые должна проходить j -я лента ($|x_{j,1}|, |y_{j,1}|, |x_{j,2}|, |y_{j,2}| \leq 10^9$). Прямые, соответствующие лентам не должны содержать точки, соответствующие тараканам. Вы можете вывести любой ответ, содержащий минимальное возможное количество лент.

Примеры

стандартный ввод	стандартный вывод
2 0 0 1 1	1 -99999 -100000 100000 100001
4 -1 -1 1 1 -1 1 1 -1	2 -200002 200001 200002 -200001 -200000 -200001 200000 200001
4 0 0 1 0 3 0 7 0	3 -700000 -1 700007 1 -300000 -1 300003 1 -100000 -1 100001 1
1 5 -3	0

Замечание

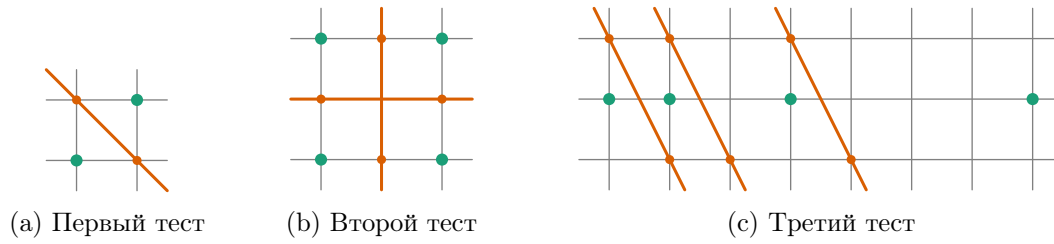


Рис. 1: Пояснение к тестам

Зеленым отмечены позиции тараканов, рыжим — ленты и точки, через которые они проходят.

Задача G. 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) . Неподдалёку 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 .

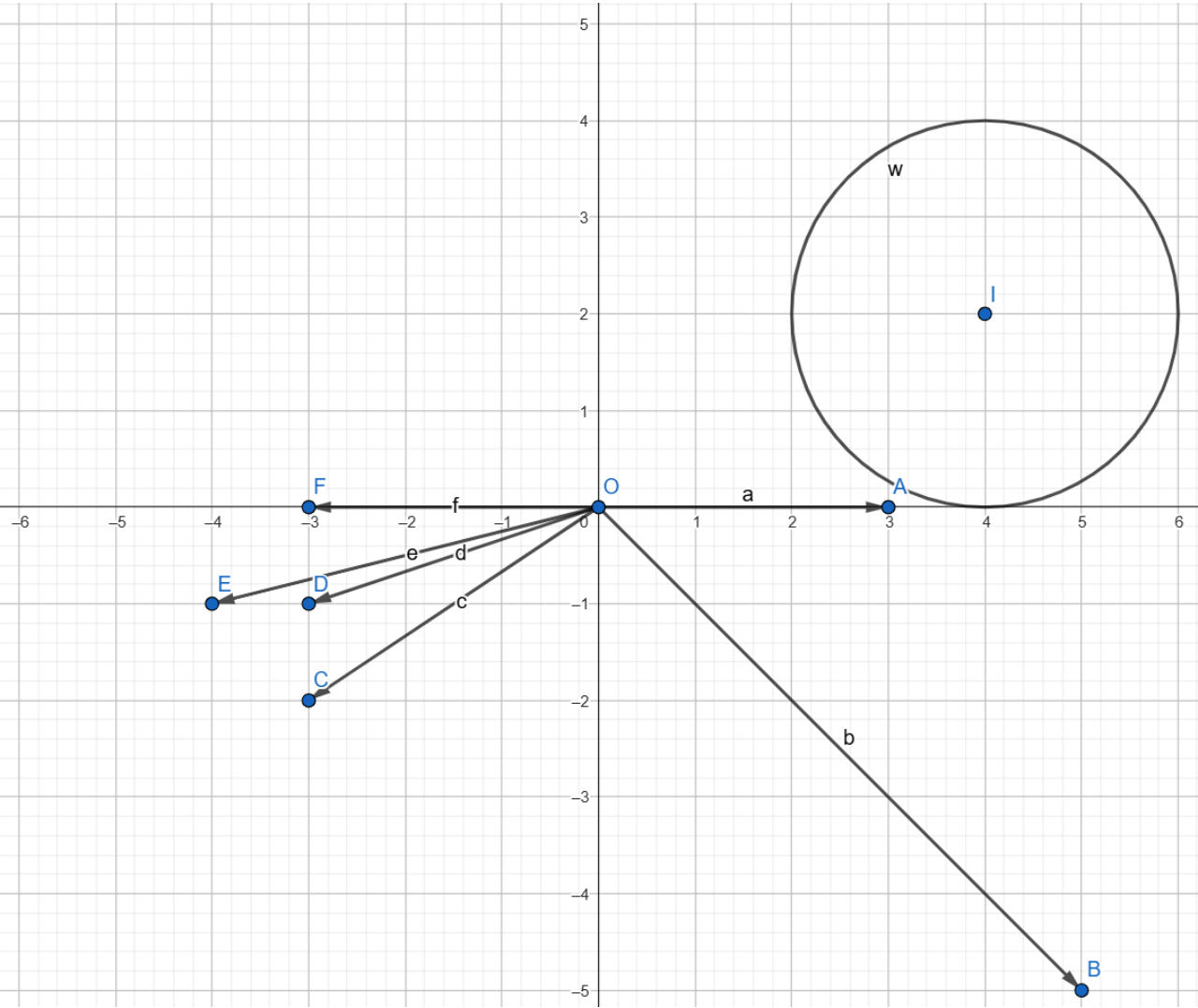
Ваш ответ будет считаться правильным, если его абсолютная или относительная погрешность не превосходит 10^{-3} . Формально, пусть ваш ответ будет a , а ответ жюри будет b . Ваш ответ будет принят тогда и только тогда, когда $\frac{|a-b|}{\max(1, |b|)} \leq 10^{-3}$.

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 Н. 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