

## Задача А. 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 В. Место встречи изменить нельзя

Имя входного файла: стандартный ввод  
Имя выходного файла: стандартный вывод  
Ограничение по времени: 0.3 секунд  
Ограничение по памяти: 256 мегабайт

Даны  $N$  точек. Найдите такие две из них, что расстояние между ними минимально.

### Формат входных данных

Первая строка входного файла содержит целое число  $N$  ( $2 \leq N \leq 100\,000$ ) — количество точек. Каждая из следующих  $N$  строк содержит пару целых чисел  $X$  и  $Y$ , разделённых пробелом, — координаты ( $-1\,000\,000\,000 \leq X, Y \leq 1\,000\,000\,000$ ). Все точки различны.

### Формат выходных данных

Единственная строка выходного файла должна содержать координаты двух выбранных точек.

### Пример

стандартный ввод	стандартный вывод
4	0 0
0 0	0 1
0 1	
1 1	
1 0	

## Задача С. Адская мухобойка

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

У Жени дома летает очень много ос. Они постоянно летают под потолком в одних и тех же местах. Теперь Евгений отправился в магазин для покупки новой мухобойки. Все мухобойки имеют форму круга с различными радиусами. Женя — очень экономный студент, поэтому он решил купить самую дешёвую мухобойку — с минимально возможным радиусом, но Женя так же очень прагматичен, поэтому он купит только такую мухобойку, что с её помощью можно будет одним ударом убить всех ос. Помогите ему! Для простоты можете считать, что на потолке введена стандартная декартова система координат, и координаты ос постоянны. Помните, что ос у Жени действительно много.

### Формат входных данных

В первой строке входного файла содержится число  $N$  — количество ос ( $1 \leq N \leq 100\,000$ ). Далее содержатся координаты ос — пара целых чисел, не превосходящих по модулю  $10^6$ .

### Формат выходных данных

В первой строке выходных данных выведите координаты точки, в которой Евгений должен нанести свой сокрушительный удар (это та точка, в которой будет расположен центр мухобойки). На следующей строке выведите одно число — минимальный радиус мухобойки, которого будет достаточно, чтобы уничтожить всех омерзительных ос. Ваш ответ будет считаться правильным, если его абсолютная или относительная погрешность не будет превышать  $10^{-6}$ .

### Пример

стандартный ввод	стандартный вывод
3	1.000 1.000
0 2	1.4142135623730951
0 0	
2 0	

## Задача D. Не курить!

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

Вася — хороший парень. Но у него есть плохая привычка — он курит. Все то время, сколько Петя дружит с Васей, он пытается отучить его от этого. Но ему это так и не удалось, потому что Вася не хочет бросать курить.

Недавно Петя придумал способ, как отучить своего друга от курения. Вася — неряха, поэтому его сигареты не лежат в пачке, а разбросаны по огромному столу. Петя хочет брать несколько сигарет в день незаметно для Васи. Вася не заметит пропажи сигарет, если в день будет пропадать не более одной сигареты. Кроме того, Петя должен брать только ту сигарету, которая пересекается с какой-нибудь другой сигаретой на столе. Помогите Пете узнать, сможет ли он начать реализацию своего плана.

### Формат входных данных

Сигарета представляется как отрезок прямой. В первой строке входного файла записано число  $N$  ( $1 \leq N \leq 125\,000$ ) — количество сигарет на Васином столе. Следующие  $N$  строк содержат описания сигарет:  $(i + 1)$ -я строка содержит координаты концов  $i$ -й сигареты — целые числа  $x_1, y_1, x_2, y_2$  ( $-10\,000 \leq x_1, y_1, x_2, y_2 \leq 10\,000$ ).

### Формат выходных данных

Если Петя не сможет взять ни одной сигареты, выведите в единственной строке выходного файла «NO», иначе выведите «YES»

### Примеры

стандартный ввод	стандартный вывод
2 0 0 2 2 0 2 2 0	YES
4 0 0 3 1 2 0 3 -2 4 -1 7 2 -1 2 6 2	NO

## Задача Е. Идол Могоху-Ри

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

Давным давно где-то в глубине Америки существовало могущественное племя с великим вождем Пиннивухом. Однажды это племя захватило три города Майя. Пиннивух задумался: необходимо как-то контролировать покоренные территории. Для этого он обратился к жрецам верховного бога Могоху-Ри за помощью.

Жрецы донесли до него волю бога: для контроля этих трех городов необходимо поставить идол Могоху-Ри, создающий религиозное поле над городами. Однако этот идол настолько могущественный, что будучи неуравновешенным тремя жертвенными алтарями, расположенными по одному в каждом городе, он может запросто свести всех людей в округе с ума. Для уравновешивания идола алтари нужно поставить таким образом, чтобы центр масс системы из этих трех точек совпадал с идолом. При подсчете центра масс считается что все алтари имеют одинаковую массу.

Теперь Пиннивух размышляет: куда же поставить идол. У него есть список возвышенностей, пригодных для установки идола. Помогите ему определить, на какие из них можно поставить идол без риска выжечь мозги населению городов религиозным полем.

Каждый город имеет форму выпуклого многоугольника, никакие три вершины которого не лежат на одной прямой. Города могут пересекаться. Каждый алтарь должен прикрепляться к своему городу особым обрядом, причем он обязан находиться на его территории (возможно на границе). Таким образом, на территории города может быть несколько алтарей, но к нему будет относиться ровно один из них. Алтари, идол и возвышенности являются точками на плоскости, некоторые из которых могут совпадать.

Возвышенности рассматриваются независимо друг от друга, расположение алтарей для разных возвышенностей может быть разным.

### Формат входных данных

Сначала идут разделенные пустыми строками описания трех городов в следующем формате:

В первой строке идет целое число  $n$  ( $3 \leq n \leq 5 \cdot 10^4$ ) — количество вершин многоугольника. Следующие  $n$  строк содержат по два целых числа  $x_i, y_i$  — координаты  $i$ -й вершины многоугольника в порядке обхода против часовой стрелки.

После описания городов идет целое число  $m$  ( $1 \leq m \leq 10^5$ ) — количество возвышенностей. Следующие  $m$  строк содержат по два целых числа  $x_j, y_j$  — координаты  $j$ -го холма.

Все координаты во входных данных не превосходят  $5 \cdot 10^8$  по модулю.

### Формат выходных данных

Выведите для каждой возвышенности на отдельной строке «YES» (без кавычек) или «NO» (без кавычек), в зависимости от того, можно ли поставить три жертвенных алтаря для уравновешивания идола или нет.

## Пример

стандартный ввод	стандартный вывод
3	NO
0 0	YES
1 0	NO
1 1	YES
	NO
4	
8 8	
5 5	
6 4	
8 4	
3	
-1 -1	
-3 -1	
-2 -2	
5	
0 0	
2 1	
7 1	
1 1	
5 3	

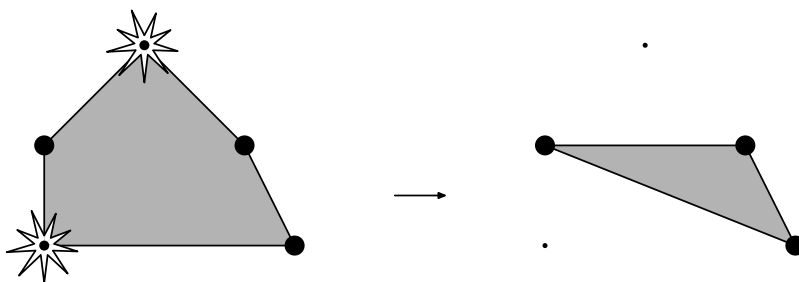
## Задача F. База в джунглях

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

Глубоко в джунглях расположена военная база. Она окружена  $n$  сторожевыми башнями с ультразвуковыми генераторами. В этой задаче сторожевые башни считаются точками на плоскости.

Сторожевые башни генерируют ультразвуковое поле с помощью которого защищают все объекты, расположенные строго внутри выпуклой оболочки сторожевых башен. Не существует сторожевой башни строго внутри выпуклой оболочки и никакие три сторожевые башни не находятся на одной прямой.

Враг может уничтожить несколько башен. Если такое происходит, защищаемая область уменьшается до выпуклой оболочки оставшихся башен.



Командир базы хочет построить штаб внутри защищаемой области. Чтобы максимизировать ее безопасность, он хочет максимизировать минимальное количество башен, который должен уничтожить враг, чтобы оставить штаб без защиты.

### Формат входных данных

Первая строка входного файла содержит одно число  $n$  ( $3 \leq n \leq 50\,000$ ) — количество сторожевых башен. Следующие  $n$  строк содержат декартовы координаты сторожевых башен, по одной паре в строке. Все координаты являются целыми числами и не превосходят по модулю  $10^6$ .

Башни описаны в порядке обхода их выпуклой оболочки по часовой стрелке.

### Формат выходных данных

Выведите в выходной файл количество сторожевых башен, которые должен уничтожить враг, чтобы оставить штаб без защиты, если штаб будет расположен оптимально.

### Примеры

стандартный ввод	стандартный вывод
3 0 0 50 50 60 10	1
5 0 0 0 10 10 20 20 10 25 0	2

## Задача G. Формула 42

Имя входного файла:	стандартный ввод
Имя выходного файла:	стандартный вывод
Ограничение по времени:	1 секунда
Ограничение по памяти:	512 мегабайт

Для проведения гран-при Флатландии планируется построить новую трассу Формулы 42. Был приглашен известный проектировщик трасс Герман Килькин, и он сделал чертежи трассы. Однако после начала строительства выяснилось, что с проектом есть небольшая проблема.

Трасса Формулы 42 представляет собой территорию, ограниченную с двух сторон барьерами. Каждый барьер представляет собой замкнутую ломаную, которая является границей выпуклого многоугольника. Внутренний барьер находится полностью внутри внешнего и не имеет с ним общих точек. Болид Формулы 42 представляет собой круг. Радиус круга не регламентирован, и считается, что соревнования получаются тем зрелищнее, чем больше радиус болида.

Проблема в проекте трассы заключается в том, что Герман изобразил на чертеже отдельно форму внешнего барьера и отдельно — форму внутреннего. При этом их взаимное расположение не указано. Теперь строители трассы могут выбрать произвольное взаимное расположение барьеров. Они хотят расположить барьеры таким образом, чтобы гонка получилась максимально зрелищной. Каждый из барьеров можно перемещать параллельным переносом, но нельзя поворачивать, отражать или другим образом изменять.

Требуется выбрать такое взаимное расположение барьеров, чтобы получившуюся трассу можно было использовать для гонки с максимальным размером гоночного болида. Трассу можно использовать с болидом радиуса  $r$ , если болид такого радиуса, находясь на трассе, может совершить полный круг вокруг внутреннего барьера. В процессе движения никакая точка болида не должна оказываться строго внутри внутреннего барьера или строго снаружи от внешнего барьера. Касания барьеров разрешены. Формально: для точки  $P$  внутри замкнутого барьера существует такая непрерывная замкнутая кривая, что точка  $P$  лежит внутри этой кривой, и для любой точки этой кривой круг с радиусом  $r$  с центром в этой точке лежит внутри внешнего барьера и снаружи от внутреннего барьера, касания разрешаются.

Помогите разобраться с планом Германа и понять, для какого максимального радиуса гоночного болида возможно построить гоночную трассу в соответствии с имеющимися чертежами внешнего и внутреннего барьеров.

### Формат входных данных

Входные данные содержат описание двух многоугольников, границы которых задают формы внешнего и внутреннего барьеров, соответственно.

В первой строке находится целое число  $n$  — количество вершин в первом многоугольнике ( $3 \leq n \leq 100$ ). В следующих  $n$  строках даны по два целых числа  $x_i$  и  $y_i$  — координаты вершин первого многоугольника ( $0 \leq x_i, y_i \leq 1000$ ).

В следующей строке находится целое число  $m$  — количество вершин во втором многоугольнике ( $3 \leq m \leq 100$ ). В следующих  $m$  строках даны по два целых числа  $x'_i$  и  $y'_i$  — координаты вершин второго многоугольника ( $0 \leq x'_i, y'_i \leq 1000$ ).

Вершины каждого многоугольника заданы в порядке обхода против часовой стрелки. Многоугольники являются выпуклыми, никакие три вершины одного многоугольника не лежат на одной прямой. Гарантируется, что можно осуществить параллельный перенос многоугольников таким образом, что второй окажется строго внутри первого, и их границы не будут иметь общих точек.

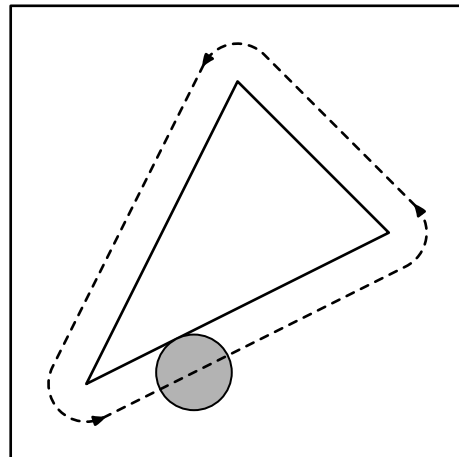
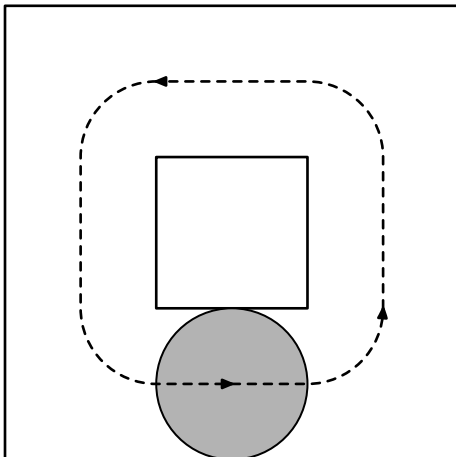
### Формат выходных данных

Выведите одно число — максимальный радиус болида. Ответ будет считаться правильным, если его абсолютная или относительная погрешность не превышает  $10^{-6}$ .

## Примеры

стандартный ввод	стандартный вывод
4 0 0 3 0 3 3 0 3 4 0 0 1 0 1 1 0 1	0.5
4 0 0 3 0 3 3 0 3 3 0 0 2 1 1 2	0.25

## Замечание



## Задача Н. Растягивание плоскости

Имя входного файла:	стандартный ввод
Имя выходного файла:	стандартный вывод
Ограничение по времени:	5 секунд
Ограничение по памяти:	1024 мегабайта

Игорь очень любит геометрию, а поэтому он купил себе плоскость, на которой отмечены  $n$  точек,  $i$ -я из них имеет координаты  $(x_i, y_i)$ .

Посмотрев на эти точки, Игорь быстро нашёл пару самых удалённых. Однако этого ему было мало, а поэтому для  $q$  чисел  $\alpha_1, \alpha_2, \alpha_3, \dots, \alpha_q$  Игорь хочет узнать, каким станет максимальное расстояние между парой точек, если растянуть плоскость в  $\alpha_j$  раз по  $x$ -координате.

Более формально, у Игоря есть  $q$  запросов, в  $j$ -м из которых для числа  $\alpha_j$  Игорь хочет найти расстояние между двумя наиболее удалёнными точками в множестве, состоящем из  $n$  точек с координатами  $(x_i \cdot \alpha_j, y_i)$ . Помогите Игорю ответить на эти запросы.

### Формат входных данных

Каждый тест состоит из нескольких наборов входных данных. В первой строке вводятся два целых числа  $t$  и  $g$  ( $1 \leq t \leq 250\,000$ ,  $0 \leq g \leq 9$ ) — число наборов входных данных и номер группы тестов, под дополнительные ограничения которой подходит данный тест. Далее следуют описания наборов входных данных.

В первой строке каждого набора входных данных вводятся два целых числа  $n$  и  $q$  ( $2 \leq n \leq 500\,000$ ,  $1 \leq q \leq 500\,000$ ) — количество точек и количество запросов.

В следующих  $n$  строках вводятся описание точек, в каждой строке вводятся по два целых числа  $x_i$  и  $y_i$  ( $-10^9 \leq x_i, y_i \leq 10^9$ ) — координаты  $i$ -й точки. Гарантируется, что координаты всех точек в каждом наборе входных данных различны.

В следующих  $q$  строках вводятся описания запросов, в каждой строке вводится по одному вещественному числу  $\alpha_j$  ( $1 \leq \alpha_j \leq 10^9$ ) — коэффициенты, на которые будут умножаться  $x$ -координаты точек в  $j$ -м запросе.

Обозначим за  $N$  сумму  $n_i$  по всем наборам входных данных, а за  $Q$  — сумму  $q_i$  по всем наборам входных данных. Гарантируется, что  $N, Q \leq 500\,000$ .

### Формат выходных данных

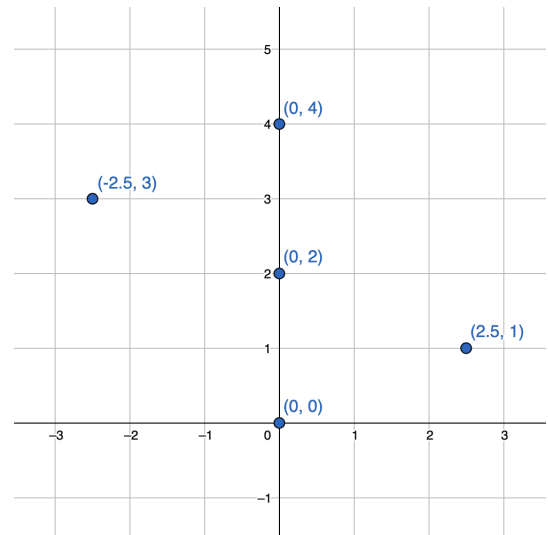
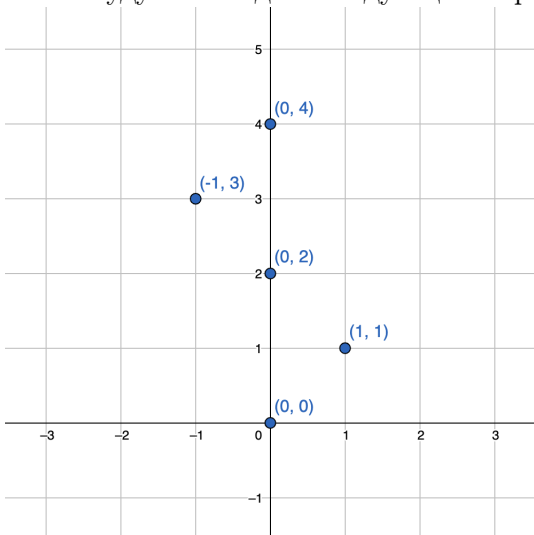
Для каждого набора входных данных выведите  $q$  строк, в  $i$ -й строке должно содержаться единственное вещественное число — ответ на  $i$ -й запрос. Ответ будет считаться правильным, если его абсолютная или относительная погрешность не превышает  $10^{-6}$ . Более формально, если  $a$  — ваш ответ, а  $b$  — ответ жюри, то должно выполняться  $\frac{|a-b|}{\max(b,1)} \leq 10^{-6}$ .

## Пример

стандартный ввод	стандартный вывод
2 0	4.000000
5 2	5.385165
0 0	28.000000
1 1	15.000000
0 2	17.500000
-1 3	21.000000
0 4	
1	
2.5	
8 4	
0 0	
6 11	
7 13	
4 14	
0 15	
-4 14	
-7 13	
-6 11	
2	
1	
1.25	
1.5	

## Замечание

В первом наборе входных данных при растяжении с коэффициентом 1 и с коэффициентом 2.5 точки будут выглядеть следующим образом:



При растяжении с коэффициентом 1 наиболее удалёнными точками будут точки с номерами 1 и 5, их координаты будут равны  $(0, 0)$  и  $(0, 4)$ .

При растяжении с коэффициентом 2.5 наиболее удалёнными точками будут точки с номерами 2 и 4, их координаты будут равны  $(2.5, 1)$  и  $(-2.5, 3)$ .

Во втором наборе входных данных максимальное расстояние будет достигаться следующими парами точек:

- в первом запросе максимальное расстояние будет достигаться между точками с номерами 3 и 7, их координаты будут равны  $(14, 13)$  и  $(-14, 13)$ ,

- во втором запросе максимальное расстояние будет достигаться между точками с номерами 1 и 5, их координаты будут равны  $(0, 0)$  и  $(0, 15)$ ,
- в третьем запросе максимальное расстояние будет достигаться между точками с номерами 3 и 7, их координаты будут равны  $(8.75, 13)$  и  $(-8, 75, 13)$ ,
- в четвёртом запросе максимальное расстояние будет достигаться между точками с номерами 3 и 7, их координаты будут равны  $(10.5, 13)$  и  $(-10.5, 13)$ .

## Система оценки