

## Задача А. Выпуклая оболочка

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

Вам дано множество точек на плоскости. Найдите их выпуклую оболочку.

### Формат входного файла

Первая строка входного файла содержит целое число  $n$  — количество точек ( $3 \leq n \leq 200\,000$ ). В следующих  $n$  строках описываются точки.  $i$ -ая строка состоит из двух целых чисел — координат  $i$ -ой точки. Координаты не превосходят  $10^9$  по модулю. Гарантируется, что все точки не лежат на одной прямой. Точки могут совпадать.

### Формат выходного файла

В первую строчку выходного файла выведите количество вершин в выпуклой оболочке. Во вторую — номера вершин через пробел, которые ее образуют. Выводите вершины в порядке обхода против часовой стрелки. Никакие два ребра выпуклой оболочки не должны лежать на одной прямой.

В третью строчку выведите периметр оболочки, в четвертую - ее площадь.

Периметр должен быть выведен с абсолютной или относительной погрешностью не больше  $10^{-9}$ . Площадь должна быть выведена абсолютно точно.

### Примеры

<code>convex.in</code>	<code>convex.out</code>
5	4
0 0	3 5 1 4
1 1	6.47213595499958000000
2 2	2.0
1 0	
0 1	

## Задача В. Не курить!

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

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 входного файла

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 выходного файла

В первой строке выходного файла выведите слово “YES”, если Пете удастся начать реализацию своего плана. Вторая строка должна содержать числа  $i$  и  $j$ :  $i$  — номер сигареты, которую должен взять Петя,  $j$  — номер сигареты, с которой она пересекается.

Если Петя не сможет взять ни одной сигареты, выведите в единственной строке выходного файла “NO”.

### Примеры

smoking.in	smoking.out
2 0 0 2 2 0 2 2 0	YES 2 1
1 5 5 10 97	NO
4 0 0 3 1 2 0 3 -2 4 -1 7 2 -1 2 6 2	NO

## Задача С. Платные дороги (задача на 5)

Имя входного файла: `highways.in`  
Имя выходного файла: `highways.out`  
Ограничение по времени: 2 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  $ax + by + c = 0$  ( $|a|, |b|, |c| \leq 10^6$ ).

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  $(x, y)$  ( $|x|, |y| \leq 10^6$ ).

### 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

<code>highways.in</code>	<code>highways.out</code>
4 2	3
0 1 0	1 3 4
1 0 1	
1 1 0	
1 1 -1	
0 0	
2 0	

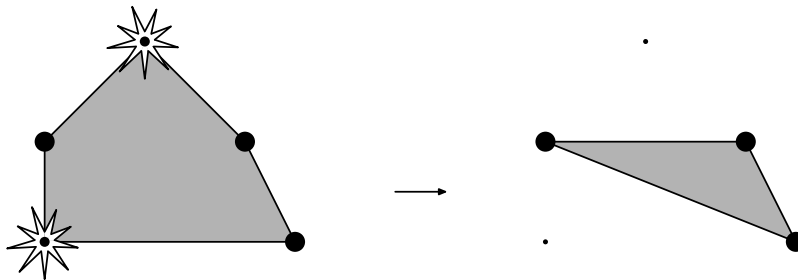
## Задача D. База в джунглях

Имя входного файла: `jungle.in`  
Имя выходного файла: `jungle.out`  
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 входного файла

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 выходного файла

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

### Примеры

<code>jungle.in</code>	<code>jungle.out</code>
3 0 0 50 50 60 10	1
5 0 0 0 10 10 20 20 10 25 0	2

## Задача E. Место встречи изменить нельзя

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

Даны  $N$  точек. Найдите 2 из них, такие, что расстояние между ними минимально.

### Формат входного файла

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 выходного файла

Единственная строка выходного файла должна содержать координаты двух выбранных точек.

### Пример

<code>rendezvous.in</code>	<code>rendezvous.out</code>
4	0 0
0 0	0 1
0 1	
1 1	
1 0	

## Задача F. Теодор Рузвельт

Имя входного файла: `theodore.in`  
Имя выходного файла: `theodore.out`  
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 входного файла

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 выходного файла

Выведите «YES», если в многоугольнике лежит по крайней мере  $k$  точек, и «NO» в противном случае.

### Примеры

theodore.in	theodore.out
5 4 2 1 -1 1 2 0 4 -1 2 -1 -1 -2 -1 1 -1 0 1 2 3	YES