

Задача 4. Обитаемые горы

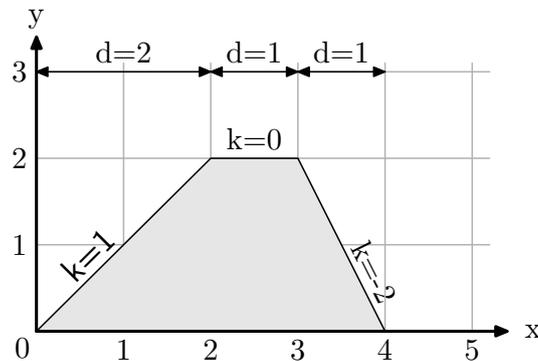
Имя входного файла:	mountain.in
Имя выходного файла:	mountain.out
Ограничение по времени:	2 секунды
Ограничение по памяти:	512 мегабайт

По мотивам фантастической повести
А. и Б. Стругацких «Обитаемый остров»

Правительство страны Неизвестных Отцов планирует построить в гористом районе на границе с Хонтией башню противобаллистической защиты.

Участок горной цепи в этом районе представлен ломаной, состоящей из n звеньев, последовательно соединяющих $n + 1$ вершину. Вершины пронумерованы числами от 0 до n в порядке возрастания координаты x . Звенья пронумерованы числами от 1 до n , при этом i -е звено соединяет вершины с номерами $i - 1$ и i .

Вершина с номером 0 находится в точке $(0, 0)$. Звено с номером i задано двумя числами d_i — длиной проекции на ось x и k_i — угловым коэффициентом. Таким образом, если вершина с номером $i - 1$ имеет координаты (x_{i-1}, y_{i-1}) , то координаты i -й вершины можно вычислить как $(x_{i-1} + d_i, y_{i-1} + k_i \cdot d_i)$. Последняя вершина лежит на оси x , то есть $y_n = 0$.



Точка $A(x_A, y_A)$ находится в *прямой видимости* из точки $B(x_B, y_B)$, если ни одна точка отрезка AB не находится **строго** под ломаной.

Башня представлена вертикальным отрезком ненулевой длины, нижняя точка которого расположена на ломаной. Гражданин страны Неизвестных Отцов чувствует себя в безопасности, если верхняя точка башни находится в его прямой видимости.

Пусть верхняя точка башни имеет координаты (x, y) . Два разведчика выбегают из нижней точки башни соответственно на запад (в направлении уменьшения координаты x) и на восток (в направлении увеличения координаты x). Каждый разведчик бежит по поверхности горной цепи до тех пор, пока дальнейшее перемещение не выводит верхнюю точку башни из его прямой видимости или до границы горной цепи.

Правительство подготовило q вариантов расположения башни, каждый из которых характеризуется двумя целыми числами (u_j, v_j) — координатами верхней точки башни. Требуется написать программу, которая для каждого варианта определяет x -координаты двух точек, до которых добегут разведчики.

Формат входных данных

Первая строка входных данных содержит два числа n и q ($1 \leq n, q \leq 400\,000$) — количество звеньев ломаной и количество вариантов расположения башни.

Ограничения на величины последующих входных данных зависят от значения константы C , которая может быть равна 10^4 или 10^9 в зависимости от подзадачи (см. таблицу системы оценивания).

Каждая из последующих n строк содержит по два целых числа d_i, k_i ($1 \leq d_i \leq C$; $-C \leq k_i \leq C$) — проекцию на ось x и угловой коэффициент i -го звена ломаной ($0 = x_0 < x_1 < \dots < x_i < \dots < x_n \leq C$; $y_0 = y_n = 0$; $-C \leq y_i \leq C$).

Каждая из последующих q строк содержит по два целых числа u_j, v_j ($0 \leq u_j \leq C$, $-C \leq v_j \leq C$) — координаты верхней точки башни в j -м варианте расположения.

Формат выходных данных

Выходные данные должны содержать q строк, в каждой из которых находятся по два целых числа l_j и r_j — x -координаты двух точек, до которых добегут разведчики, направляющиеся на запад и на восток соответственно в j -м варианте расположения башни. Гарантируется, что числа l_j и r_j являются целыми.

Примеры

mountain.in	mountain.out
6 1 3 1 2 -1 1 1 1 -1 1 1 2 -1 5 3	3 8
5 3 1 1 1 -2 2 0 2 1 1 -1 3 0 3 5 3 3	1 6 0 7 0 6
6 4 1 2 2 -2 1 1 1 -2 4 1 1 -1 1 4 3 4 10 4 7 4	0 4 1 9 4 10 1 10
8 4 1 -3 2 0 1 1 2 0 1 -3 1 3 1 2 1 0 2 -2 6 -1 6 4 7 -4	0 6 4 9 0 10 6 9

Таблица системы оценивания

Номер подзадачи	Баллы	Ограничения			Необх. подзадачи
		n, q	C	Дополнительные ограничения	
1	9	$1 \leq n, q \leq 100$	$C = 10^4$	$k_i = \pm 1$	
2	9	$1 \leq n, q \leq 100$	$C = 10^4$		1
3	10	$1 \leq n, q \leq 3000$	$C = 10^9$		1, 2
4	11	$1 \leq n, q \leq 100\,000$	$C = 10^9$	$k_i = \pm 1$	1
5	11	$1 \leq n, q \leq 100\,000$	$C = 10^9$	нижние точки всех башен совпадают	
6	12	$1 \leq n, q \leq 100\,000$	$C = 10^9$	верхние точки всех башен находятся на одной горизонтальной прямой	
7	21	$1 \leq n, q \leq 100\,000$	$C = 10^9$		1–6
8	17	$1 \leq n, q \leq 400\,000$	$C = 10^9$		1–7

Замечание

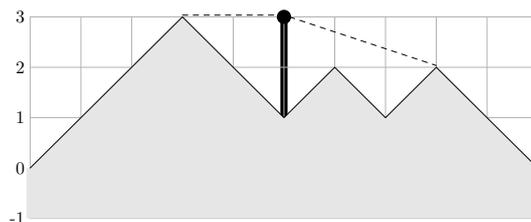


Рис. 1: Первый пример

Обратите внимание, что все точки отрезка между (6, 2) и (7, 1) находятся в прямой видимости из верхней точки башни согласно определению в условии.

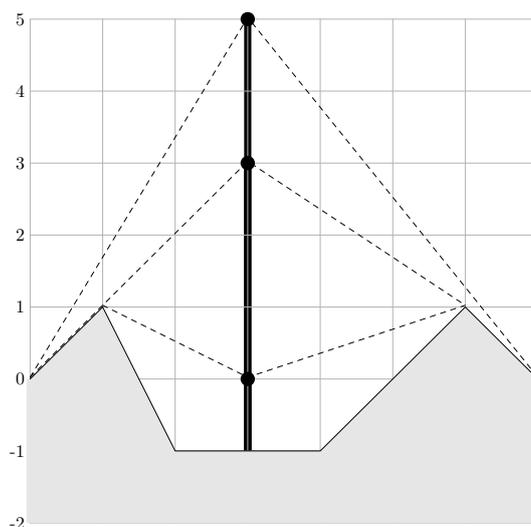


Рис. 2: Второй пример

В данном тесте нижние точки всех вариантов башен совпадают.

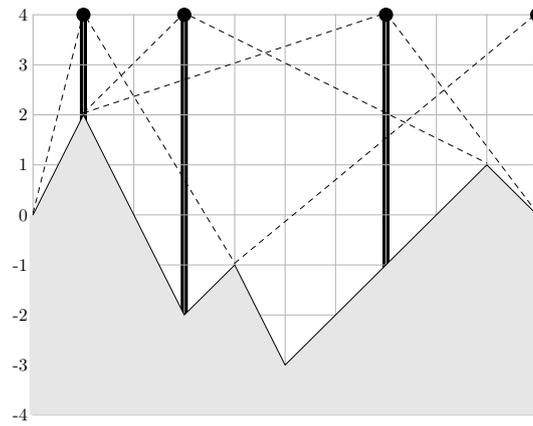


Рис. 3: Третий пример

В данном тесте верхние точки башен всех вариантов находятся на одной горизонтальной прямой. Обратите внимание, что нижняя точка башни может совпадать с одним из концов горной цепи.

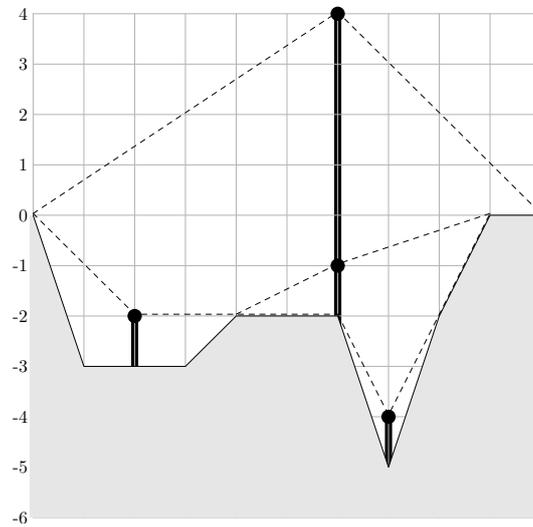


Рис. 4: Четвертый пример

В четвёртом тесте показывается, что в стране Неизвестных Отцов горная цепь может целиком находиться ниже уровня её концов.