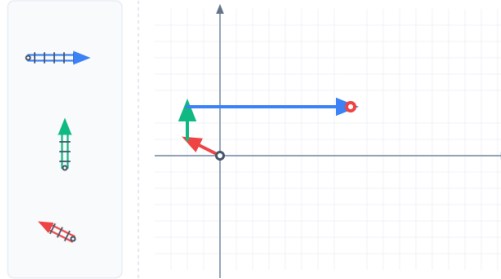


문제 G. Vector Rails

시간 제한 1 초 메모리 제한 1024 MB



최근 민규는 ‘Vector Rails’라는 철도 건설 게임에 빠져 있다. 이 게임에서는 기점 $(0,0)$ 에서 출발하여, 평면 곳곳에 놓인 여러 목표 도시 각각까지 최소 비용으로 철도를 건설해야 한다.

철도 건설에는 N 개의 건설 모드를 사용할 수 있으며, i 번 건설 모드를 선택해 단위 비용을 투입하면 2차원 평면 위에서 벡터 $\vec{v}_i = (a_i, b_i)$ 의 방향과 길이만큼 선로가 연장된다. 이 벡터는 해당 건설 모드의 ‘진행 방향’과 ‘비용 대비 이동 거리’를 동시에 나타낸다.

철도 건설은 다음 규칙을 따른다.

- 선로 건설은 항상 기점인 $(0,0)$ 에서 시작한다.
- 임의의 건설 모드 i 를 선택하여 원하는 비용 t 만큼 투입해 선로를 연장할 수 있다. 이때 투입하는 비용 t 는 0 이상의 임의의 실수이다.
- 선로를 연장하는 도중 언제든지 다른 건설 모드로 전환하여 이어서 건설할 수 있으며, 건설 모드의 변경 횟수나 순서에는 제한이 없다.

Q 개의 목표 도시 좌표가 주어질 때, 각 목표 도시에 대해 독립적으로 기점에서 그 도시까지 철도를 연결하기 위한 최소 건설 비용을 구하는 프로그램을 작성하시오.

입력

첫째 줄에 건설 모드의 개수 N 과 목표 도시의 개수 Q 가 공백을 사이에 두고 주어진다. ($1 \leq N, Q \leq 200\,000$)

둘째 줄부터 N 개의 줄에 걸쳐, i 번 건설 모드의 방향과 벡터 $\vec{v}_i = (a_i, b_i)$ 를 이루는 두 정수 a_i 와 b_i 가 공백을 사이에 두고 주어진다. ($-10^9 \leq a_i, b_i \leq 10^9$; $(a_i, b_i) \neq (0,0)$)

이어서 Q 개의 줄에 걸쳐, 목표 도시의 좌표 p_x 와 p_y 가 공백을 사이에 두고 주어진다. ($-10^9 \leq p_x, p_y \leq 10^9$)

주어지는 건설 모드의 벡터는 서로 같을 수 있으며, 목표 도시가 출발 기점인 $(0,0)$ 인 경우도 주어질 수 있다.

출력

Q 개의 줄에 걸쳐, 각 목표 도시에 선로를 도달시키기 위한 최소 건설 비용을 출력한다.

어떤 건설 모드를 조합해도 해당 도시에 도달할 수 없는 경우 -1을 대신 출력한다.

도달 가능한 경우 정답을 실수 형태로 출력하며, 정답과의 절대 오차 또는 상대 오차가 10^{-9} 이하이면 정답으로 인정한다.

입출력 예시

표준 입력(stdin)	표준 출력(stdout)
3 4	1.5
4 0	2
0 3	-1
-2 1	0
2 3	
-4 2	
2 -1	
0 0	
4 3	5
1 1	3
-1 1	3
-1 -1	
1 -1	
0 5	
-3 -1	
2 -3	

노트

예제 1의 세 건설 모드의 벡터는 $\vec{v}_1 = (4, 0)$, $\vec{v}_2 = (0, 3)$, $\vec{v}_3 = (-2, 1)$ 이다.

- (2,3): 1번 건설 모드에 비용 0.5를 투입하여 (2,0)에 도달한 뒤, 2번 건설 모드로 전환하여 비용 1을 투입하면 (2,3)에 도달한다. 총 건설 비용은 1.5이다.
- (-4,2): 3번 건설 모드에 비용 2를 투입하면 바로 (-4,2)에 도달한다. 다른 건설 모드로 전환하지 않고 완료할 수 있으며, 총 건설 비용은 2이다.
- (2,-1): 모든 건설 모드의 y 성분이 0 이상이므로, 남쪽 방향으로선로를 연장할 방법이 없다. 따라서 도달할 수 없다.
- (0,0): 기점 자체이므로 총 건설 비용은 0이다.

예제 2의 네 건설 모드의 벡터는 동북, 서북, 서남, 동남 사방을 향해 있어 모든 방향으로 건설할 수 있다.

- (0,5): 1번 건설 모드에 비용 2.5를 투입해 (2.5,2.5)에 도달하고, 2번 건설 모드에 비용 2.5를 투입하면 (0,5)에 도달한다. 총 건설 비용은 5이다.
- (-3,-1): 2번 건설 모드에 비용 1을 투입해 (-1,1)에 도달하고, 3번 건설 모드에 비용 2를 투입하면 (-3,-1)에 도달한다. 총 건설 비용은 3이다.
- (2,-3): 4번 건설 모드에 비용 2.5를 투입해 (2.5,-2.5)에 도달하고, 3번 건설 모드에 비용 0.5를 투입하면 (2,-3)에 도달한다. 총 건설 비용은 3이다.