

预览输出

题目名称	亚空间航行
题目类型	传统型
输入	标准输入
输出	标准输出
每个测试点时限	2.0 秒
内存限制	512 MiB
子任务数目	7
测试点是否等分	否

亚空间航行 (F)

【题目背景】

2202 年，人类掌握了亚空间航行技术。

【题目描述】

当启动亚空间航行技术的时候，飞船会在宇宙中开凿出一条亚空间隧道，你可以将其理解为平面上 $y = 0$ 和 $y = y_0$, ($y_0 > 0$) 两条直线（和无穷远处）围成的区域，而飞船的起止点在 x 轴负半轴和正半轴无穷远处（近似的，你可以认为亚空间航行的起点和终点分别在 $s = (-10^{18}, 0)$ 和 $t = (10^{18}, 0)$ ）。

然而正如宇宙不是均匀的而是遍布行星和黑洞一样，亚空间隧道中存在许多“奇点”，每个奇点位于某个坐标 (x, y) , $x \in [0, 10^6]$, $y \in [0, y_0]$ 。对于在其中飞行的飞船而言，靠近他们是危险的。因此，智能化的飞控系统应当规划一条从起点到终点的航线，使飞船在任意时刻离这些奇点足够远——也就是任意时刻离最近的奇点的距离尽量大。当然了，你的航线也不能超出亚空间隧道的范围。形式化地，给定 n, y_0 和 n 个亚空间隧道中编号从 1 到 n 的奇点 $\{p_i = (x_i, y_i)\}_{i=1}^n$ ，你要求：

$$\sup \left\{ \inf_{t \in [0, 1]} \min_{i=1}^n d(\varphi(t), p_i) \mid \varphi : [0, 1] \rightarrow \mathbb{R} \times [0, y_0] \in [C^0(\mathbb{R})]^2, \text{ s.t. } \varphi(0) = s, \varphi(1) = t \right\} (*)$$

其中 $d : \mathbb{R}^2 \times \mathbb{R}^2 \rightarrow \mathbb{R}$ 为平面上的欧几里得距离，即：

$$d((x_1, y_1), (x_2, y_2)) = \sqrt{(x_1 - x_2)^2 + (y_1 - y_2)^2}$$

除此之外，亚空间隧道中的奇点分布并不稳定，有时会扫描到新的奇点，有时则会有旧的奇点消失。具体来讲，飞船的飞控系统会接收两类共 m 次事件：

- 第一类形如 $1 \ x \ y$ ，表示飞船新扫描到一个位于 (x, y) 的奇点，其编号为存在过的奇点的编号的最大值 +1（包括已经消失的奇点）。
- 第二类形如 $2 \ id$ ，表示编号为 id 的奇点消失了，此时保证标号为 id 的奇点存在且没有消失。

为了在星际市场中保持竞争力，一个强大的飞控系统应当在每次事件发生后重新计算 $(*)$ 的值。

【输入格式】

从标准输入读入数据。

输入的第一行包含三个正整数 n, m, y_0 。

接下来 n 行，其中第 $i \in [1, n]$ 行包含两个整数 (x_i, y_i) 表示一个编号为 i 的奇点。

接下来 m 行，每行形如 $1 \ x \ y$ 或 $2 \ id$ 表示一次事件。

【输出格式】

输出到标准输出。

输出 $m + 1$ 行，其中第一行输出一个非负实数表示没有事件发生时的答案，接下来 m 行每行一个非负实数依次表示每个事件发生后的答案。

当且仅当你的输出和标准答案的相对误差或绝对误差不超过 10^{-6} 时会被认为答案正确。即设你的输出和标准答案分别为 $a, b > 0$ ，则当且仅当 $\frac{|a-b|}{\max\{|a|, |b|, 1\}} \leq 10^{-6}$ 时会被认为答案正确。

【样例 1 输入】

```
1 1 1 1
2 0 0
3 1 1
```

【样例 1 输出】

```
1 1
2 0.70710678118654752440084436210485
```

子任务编号	$n \leq$	$m \leq$	特殊性质	子任务分值
1	0	3	无	5
2	300	0		15
3	3,000			20
4	300	300		20
5	3,000	3,000	仅有 1 类型的操作	10
6			$y_0 = 1$	
7			无	

对于所有数据保证： $1 \leq n, m \leq 3000, 1 \leq y_0 \leq 10^6, x \in [0, 10^6], y \in [0, y_0]$ 。
保证 2 类型的事件中，编号为 id 的奇点存在且没有消失。