

## 題目 F

# 可魚果滾動問題

執行時間限制: 1 秒

你是一隻住在可喵國的小可喵，身為一隻貓，你最喜歡的就是玩食物。最近你發現了一種很好玩的食物：可魚果，來自可魚國的一種平民美食。因為可魚國的製作技術高超，每顆可魚果都是個正圓球，且質量、體積也都一模一樣，放在盤子上滾來滾去異常平順而賞心悅目。

一天，當你又在操弄著盤中的可魚果時，你發現一件驚人的事實：可魚果相撞時會進行彈性碰撞！有話是獨樂樂不如眾樂樂，於是你邀請了你的可喵好朋友們來家中，好讓大家一起驚嘆可魚果的奧妙。你準備了一個  $N$  邊形的大盤子，並讓你與你的朋友們貓手一顆可魚果，大家各在盤子上選定一個起始點後同時將自己的可魚果向某個方向推去，如此一來大家就可以一齊觀賞一堆可魚果撞來撞去的美妙風景。當然，為了要讓畫面更加的自然、和諧，所有貓推出去的可魚果滾動速率都是每秒  $e$  喵分 (喵分為可喵國的官方距離單位)。

正當你們玩可魚果玩得不亦樂乎時，你注意到一件事情：當只有自己一隻貓在玩可魚果的時候，因為滾動的可魚果數量很少，自己總是能夠精準的判斷哪些可魚果將掉出盤子，並精準地將它接起來。而當貓多了起來，可魚果的碰撞狀況變得複雜，就難以再精準地掌握究竟自己推出去的可魚果何時會掉出盤子了！

為了避免大家因為漏接而疲於奔命地去撿可魚果，你決定開發一個程式，精準地算出每一顆可魚果掉出盤子的時間，好讓大家準備好接起自己所推出去的可魚果。雖然你不會寫程式，但你相信無限貓咪定理，只要持之以恆地在鍵盤上亂踩，你總有一天會寫出想要的程式。

然而，在認真地嘗試了七七四十九秒後，你發現這個方法有個巨大的問題：你不知道怎麼驗證程式的正確性！為此，你打算準備一些測試資料。你認為，只要程式能夠成功的算出最後一顆掉出盤子的可魚果是滾了多遠才掉下去，那麼程式十之八九就是對的。只是問題又來了，你該怎麼算出最後一顆掉出盤子的可魚果滾了**多遠**呢？

由於這個問題對可喵們來說實在太難了，你決定在計算這個問題的答案時**忽視所有可魚果之間的碰撞**。

## ■ 輸入檔說明

輸入的第一行有一個正整數  $T$  ( $T \leq 30$ )，代表測試資料的組數。

每一筆測試資料的第一行有兩個正整數  $N$  ( $3 \leq N \leq 400$ ),  $M$  ( $M \leq 500$ )，中間以一個空白隔開，代表盤子是一個  $N$  邊的凸多邊形，你和你朋友總共有  $M$  隻貓。

接下來的  $N$  行每一行有兩個數字  $X_i, Y_i$  ( $-1000 \leq X_i, Y_i \leq 1000$ )，中間以一個空白隔開，代表盤子的各個頂點的位置（依照順時針或逆時針順序）。

接下來  $M$  行每行有四個數字  $PX_i, PY_i, DX_i, DY_i$  ( $-1000 \leq DX_i, DY_i \leq 1000, DX_i^2 + DY_i^2 > 0$ ) 各以一個空白隔開，分別代表每一顆可魚果的起始位置與方向向量 (注意，這只用以表示方向，速率都是每秒  $e$  喵分)。保證每顆可魚果剛開始都落在盤子上 (可能在邊上)。

測試資料中的所有座標都是以喵分為單位。因為盤子很大，可魚果可以被視作一個點，也可以沿著盤子的邊滾動。且盤子的摩擦力小到可被忽視。

## ■ 輸出檔說明

對於每一筆測試資料請輸出一行，包含一個數字代表在不考慮任何碰撞的情況下，最後一顆掉出盤子的可魚果滾了多少喵分。所有輸出需四捨五入至小數點下第四位，保證  $10^{-6}$  以內的誤差不會造成輸出答案改變。

## ■ 註腳

但是這些測試資料並不是你用無限貓咪定理踩出來的。

## ■ 範例輸入

```
3
3 1
0.0 0.0
3.0 0.0
0.0 2.0
1.0 1.0 0.0 1.0
4 2
0.0 0.0
0.0 2.0
2.0 2.0
2.0 0.0
1.0 1.0 1.0 0.0
2.0 0.0 0.0 1.0
4 2
0.0 0.0
2.0 0.0
2.0 2.0
0.0 2.0
0.0 2.0 0.0 1.0
2.0 0.0 1.0 0.0
```

## ■ 範例輸出

```
0.3333
2.0000
0.0000
```

本頁留白。