



2026

NTUCPC Programming Contest



Jane Street



msi

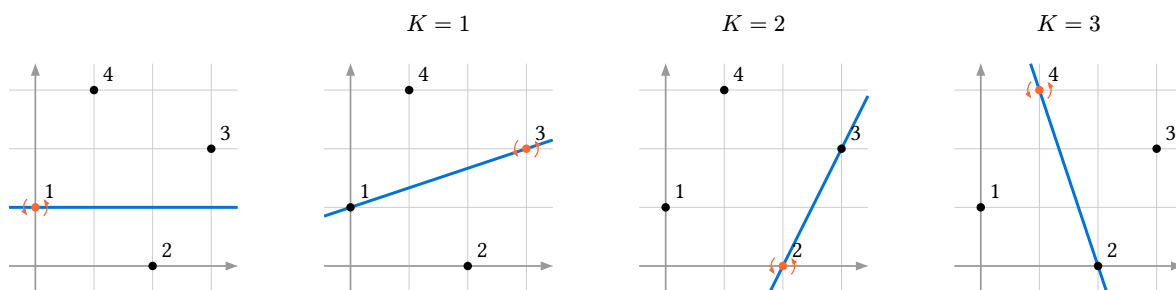
決賽

D. 風車

Problem ID: windmill

二維平面上有 n 個點和一條直線，一開始直線水平通過一號點。直線以一號點為軸心逆時針旋轉，直到這條直線第一次碰到另一個點；此時碰到的另外一個點成為新的軸心，接著直線沿著軸心繼續逆時針旋轉，以此類推。

例如，在以下範例中有四個點，一開始水平直線以一號點 $(0, 1)$ 為軸心逆時針旋轉（第一圖）。第一個碰到的點是三號點，因此軸心換成三號點繼續旋轉（第二圖）。接下來每次輪到的軸心分別是二號（第三圖）、四號（第四圖）、三號、一號……以此類推。



給定這 n 個點的位置和一個整數 k ，請你回答這條直線的旋轉軸第 k 次更新的時候，從一開始算起總共旋轉了多少角度。

Input

第一行一個整數 t 代表接下來有 t 筆測試資料。

每筆測試資料的第一行有兩個整數 n, k 。接下來 n 行每行各兩個整數 x_i, y_i 代表第 i 個點的座標在 (x_i, y_i) 。

- $2 \leq n \leq 1000$ ，所有 t 筆測試資料的 n 總和不超過 1000。
- $1 \leq k \leq 10^{18}$
- $|x_i|, |y_i| \leq 10^9$
- 同一筆測試資料中任三個點不共線，除了第一個點以外沒有其他點的 y 座標和第一個點相同。



2026

NTUCPC Programming Contest



Jane Street



msi

決賽

Output

對於每一筆測試資料，輸出一行，包含三個整數，代表直線已經旋轉的角度，形如 $t \ (x, \ y)$ （包含兩個括號、一個逗號、兩個空格），表示直線要先旋轉完整的 t 圈（ $t \geq 0$ ），再多旋轉向量 $(1, 0)$ 到 (x, y) 之間的有向角（ $(x, y) \neq (0, 0)$ 且 $\gcd(|x|, |y|) = 1$ ）。其中向量 u 到向量 v 的有向角為將 u 逆時針旋轉至與 v 同方向所需的角，注意到其值會落在區間 $[0, 2\pi)$ 內。

例如，輸出 $1 \ (-1, \ -1)$ 代表直線旋轉了完整的一圈之外，又多旋轉了向量 $(1, 0)$ 到 $(-1, -1)$ 之間的有向角，其有向角為 225 度，也就是從一開始完全水平的時候算起，總共逆時針旋轉了 $360 + 225 = 585$ 度。

Sample Input 1

```
3
4 11
0 1
2 0
3 2
1 3
4 11
2 0
3 2
1 3
0 1
2 100
0 0
0 10
```

Sample Output 1

```
1 (-1, 3)
2 (-1, -2)
49 (0, -1)
```