



# Problem E: Symmetry

原案：末松

解答例：寺島・牟田

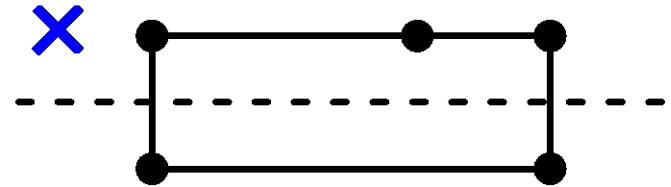
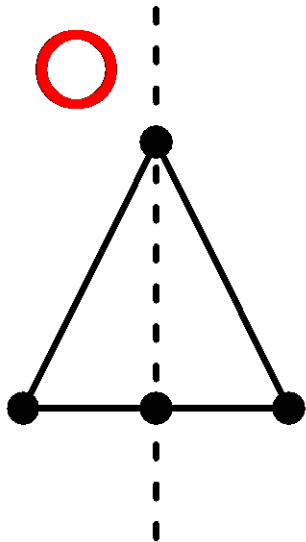
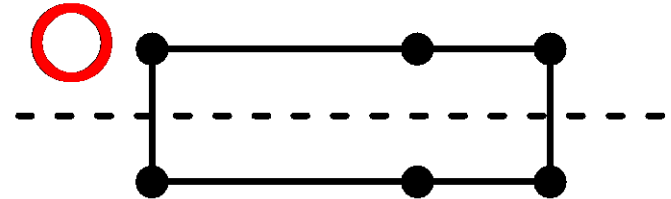
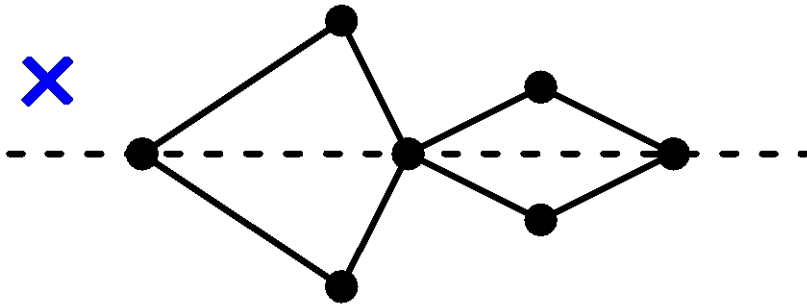
英文：寺島

解説：寺島

# Problem

- 点集合から線対称な多角形を形成できるか
  - 整数座標
  - 自己交差・接触は不可
  - 辺集合が対称である必要がある

# Problem

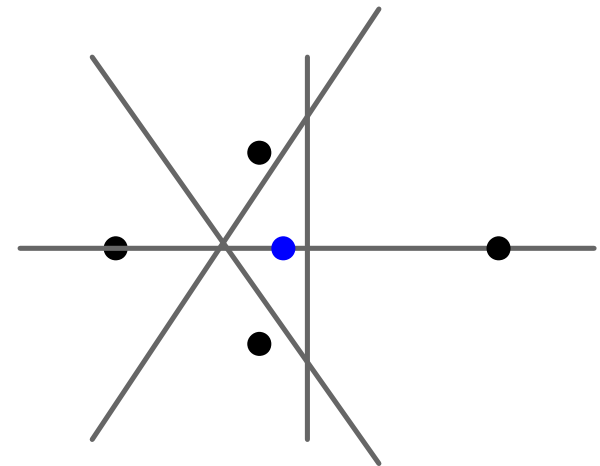


# Basic Approach

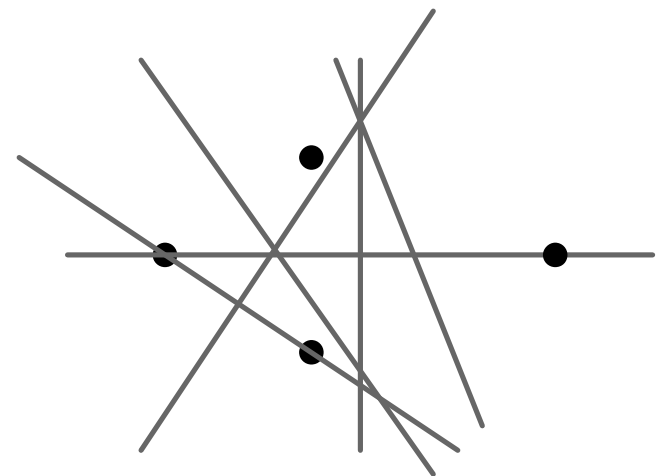
- 線対称の軸の候補を絞る (1)
  - $O(n^2)$ だと多すぎる
- それぞれの軸で、対称かどうか判定する (2)
  - 軸上に3点以上あると多角形を形成できない
  - そうでなければ、点集合が対象なら線対称な多角形を形成できる

# Solution(1-1,2)

- $(p[0], p[i])$ の垂直二等分線
- $p[0]$ と重心を通る直線



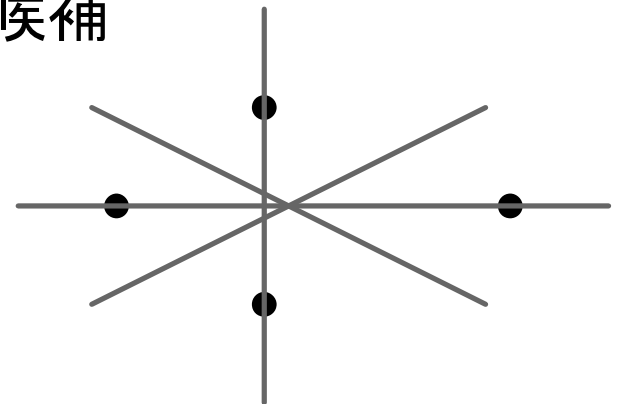
- $(p[0], p[i])$ の垂直二等分線
- $(p[1], p[i])$ の垂直二等分線
- $(p[0], p[1])$ を通る直線



# Solution(1-3)

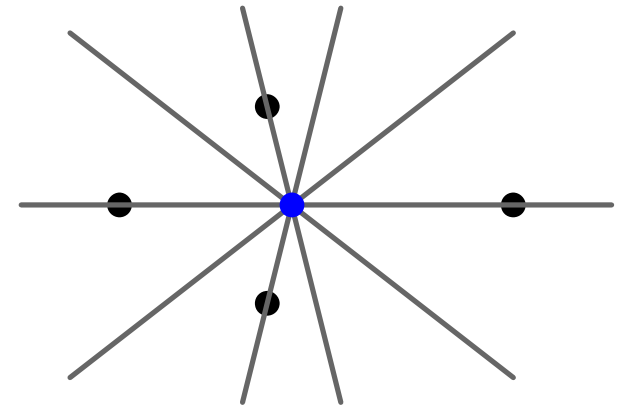
## ■ 凸包をとる

- 多角形の対象軸はその凸包でも対象軸
- 順番が定まるので, 反対側の点・辺を求められる
- 任意の凸包上の点と辺の midpoint について
  - 反対側の点または辺の midpoint (点の総数の偶奇で一意に定まる) とを通る直線が軸の候補

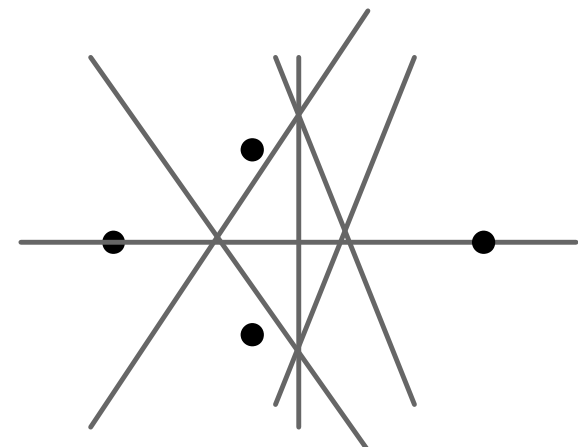


# Solution(1-4,5)

- 重心と各点を通る直線
- 重心からの角度でソート
  - 重心と隣接する2点の中心を通る直線



- 全二点間の垂直二等分線
  - 軸の式を正規化してカウントする
  - $(N-1)/2$ 以上ある直線が軸の候補



# Solution(2-1,2)

- 全点をsetで持っておく
- 各点の軸対称な点を求め存在するかチェック
  - doubleで計算した場合はintに落とす
- 各点の軸対称な点を求める
- 何かしらでソートして一致するか比較





# Result

- Submitted: 5 (3 teams)
- Solved: 2
- First Accept: 174min (HITORI)