

แนวป้องกัน (Barrier)

Time limit: 1 sec memory limit: 512mb

คุณเป็นเจ้าของบริษัทขุดแร่ในอวกาศอยู่บนดาวดวงหนึ่ง และกำลังสำรวจแร่ในที่ดินแห่งหนึ่ง จุดแต่ละจุดบนที่ดินนี้สามารถระบุได้ด้วยพิกัด (x,y) ในดาวดวงนี้มีแหล่งแร่มะนาวซึ่งมีความหายากอยู่ แหล่งแร่มะนาวนี้จะเป็นจุด และเรากำลังสำรวจหาแหล่งแร่ดังกล่าวบนที่ดิน

ดาวดวงนี้มีพายุกรดที่รุนแรงมาก ถ้าหากพายุกรดพัดเข้ามา แหล่งแร่ที่สำรวจเจอจะหายไป ดังนั้นเราจึงจะต้องตั้งแนวป้องกันขึ้นมา โดยเราจะต้องล้อมรอบแร่ของเราด้วยแนวป้องกันให้เป็นรูปปิดที่มีความยาวรวมของเส้นรอบรูปน้อยที่สุด โดยที่รูปปิดดังกล่าวจะต้องมีแหล่งแร่ทั้งหมดอยู่ภายใน

ทีมงานของเราหาแหล่งแร่เจอวันละ 1 ตำแหน่งเสมอ ทันทึที่หาแหล่งแร่เจอ เราจะต้องปรับเปลี่ยนแนวป้องกันของเราทันที เราอยากทราบว่า ในแต่ละวันนั้น เราจะต้องสร้างแนวป้องกันซึ่งมีความยาวเส้นรอบรูปเป็นเท่าไร

Input

- บรรทัดแรกประกอบด้วยจำนวนเต็มหนึ่งตัวคือ n ซึ่งบอกจำนวนวันที่เราสำรวจแร่เจอ ($1 \leq n \leq 100\,000$)
- หลังจากนั้นอีก n-1 บรรทัดจะเป็นพิกัดของแหล่งแร่ที่เจอในแต่ละวัน แต่ละบรรทัดประกอบด้วยจำนวนเต็มสองตัวคือ x y ซึ่งระบุพิกัดของแหล่งแร่ ($0 \leq x,y < \leq 1\,000\,000$)

Output

มีทั้งหมด n บรรทัด แต่ละบรรทัดระบุค่าความยาวเส้นรอบรูปของแนวป้องกันหลังจากเจอแร่ในแต่ละวัน โดยให้ตอบเป็นทศนิยม 6 ตำแหน่ง

ในกรณีที่แหล่งแร่ทั้งหมดเป็นจุดจุดเดียว ให้ตอบ 0

ในกรณีที่แหล่งแร่เรียงตัวเป็นเส้นตรง เราต้องล้อมรอบแหล่งแร่ดังกล่าวเป็นรูปปิดจากปลายด้านหนึ่งไปยังปลายอีกด้านหนึ่งจำนวนสองรอบ (ตัวอย่างเช่น หากมีแร่ ณ ตำแหน่ง (0,1), (0,2) และ (0,3) เราจะต้องล้อมรอบด้วยแนวป้องกันจาก (0,1) ไป (0,3) และ (0,3) ไป (0,1) รวมความยาวเป็น 4)

การตรวจสอบคำตอบนั้นจะเป็นการตรวจสอบแบบ floating point ค่าตอบในแต่ละบรรทัดจะสามารถผิดพลาดได้ไม่เกิน 0.001%

Example

Input	Output
4	0.000000
0 1	2.000000
0 2	4.000000
0 3	6.000000
0 4	
4	0.000000
0 1	4.000000
0 -1	4.828427
1 0	5.656854
-1 0	

8	0.000000
1 0	4.472136
0 2	5.886350
2 1	6.650282
2 2	7.236068
2 0	7.236068
1 2	7.414214
0 1	8.000000
0 0	

Subtask

ปัญหาย่อย 1 (20%) $n \leq 2000$

ปัญหาย่อย 2 (80%) ไม่มีเงื่อนไขเพิ่มเติม