

## ЩІЛЬНА УПАКОВКА КРУГІВ В КРУГ МІНІМАЛЬНОГО РАДІУСУ

**Формулювання задачі.** Задано набір  $N$  кругів з радіусами  $r_i$ ,  $i=1,2,\dots,N$ . Знайдіть центри  $(x[i],y[i])$ ,  $i=1,2,\dots,N$ , цих кругів і радіус  $R$  зовнішнього круга з центром  $(0,0)$  такі, що:

1. кожний з кругів  $i=1,2,\dots,N$  має повністю знаходитись всередині зовнішнього круга (круги можуть торкатися межі зовнішнього круга);
2. для будь-якої пари  $(i, j)$  кругів, де  $i, j \in \{1,\dots,N\}$  та  $i < j$ , круги  $i, j$  не перетинаються (їм дозволено торкатися один одного);
3. радіус  $R$  зовнішнього круга має бути **якомога меншим**.

**Напишіть** комп'ютерну програму, яка визначає центри  $(x[i],y[i])$ ,  $i=1,2,\dots,N$  та радіус  $R$ .

Для оцінювання Вашої програми буде використано **десять** тестів для  $N=10$ ,  $N=20$ ,  $N=30$ ,  $N=40$  та  $N=50$  кругів. За кожен з цих 50 тестів буде нараховано бали за наступною формулою

$$\text{round} \left( \max \left\{ 0, \left( 2 - \frac{R}{R^*} \right) \times 100 \right\} \right),$$

де  $R$  – радіус зовнішнього круга, наведений конкурсантом,  $R^*$  – найкращий (найменший) радіус зовнішнього круга, який занесено у систему.

**Вхідні дані** (які конкурсант може завантажити для кожного із 50 тестів)

Рядок **1**: кількість кругів  $N$ , де  $N \in \{10,20,30,40,50\}$ .

Рядки  $i=2,3,\dots,N+1$ : заданий радіус  $r[i-1]$  круга  $i-1$ .

Значення радіусів є цілими числами від 20 до 99.

**Вихідні дані** (які конкурсант наводить для кожного із 50 завантажених тестів)

Рядок **1**: радіус  $R$ , визначений програмою конкурсанта.

Рядки  $i=2,3,\dots,N+1$  (по три стовпці в рядку): заданий радіус  $r[i-1]$ , координати  $x[i-1]$  та  $y[i-1]$ .

Вихідні результати мають бути наведені з точністю до чотирьох десяткових знаків.

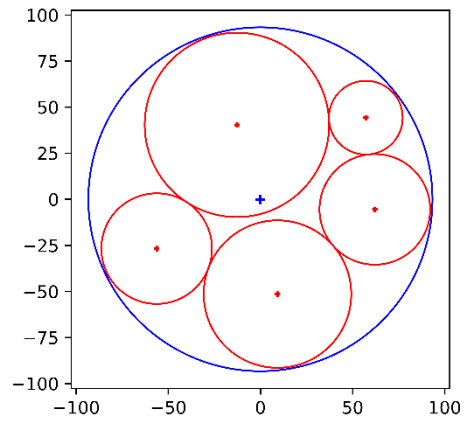
### Приклад 1

#### Вхідні дані

5  
20  
30  
30  
40  
50

#### Вихідні дані

92.2971  
20 57.1656 44.2600  
30 -56.2420 -26.7909  
30 62.0537 -5.5006  
40 9.2634 -51.4701  
50 -12.7245 40.3376



$N=5, r_1=20, r_2=30, r_3=30, r_4=40, r_5=50$

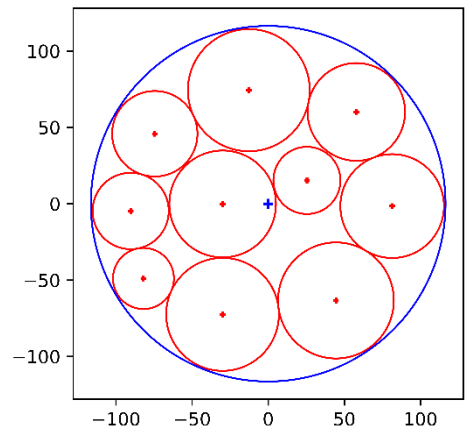
### Приклад 2

#### Вхідні дані

10  
20  
22  
25  
28  
32  
34  
35  
37  
38  
40

#### Вихідні дані

115.4203  
20 -81.8954 -48.9710  
22 25.4276 15.2472  
25 -90.2948 -4.7618  
28 -74.4530 45.8154  
32 57.8534 60.0993  
34 81.4054 -1.5555  
35 -29.9084 -0.1791  
37 -29.9645 -72.4698  
38 44.4811 -63.3666  
40 -12.7245 74.3391



$N=10, r_1=20, r_2=22, r_3=25, r_4=28, r_5=32,$   
 $r_6=34, r_7=35, r_8=37, r_9=38, r_{10}=40$