

$$[(1,2), (0,1), (2,2)]$$

$$x,y \quad [(0,1), (1,2), (2,2)] - \checkmark$$

$$[(0,1), (2,2), (1,2)]$$

$$k=5$$

$$A = [\bar{0}, \bar{2}, \bar{2}, \bar{5}, \bar{4}, \bar{1}]$$

$$C = [1, 1, 2, 0, 1, 1]$$

$$\rightarrow \begin{matrix} [1, 1, 3, 4, 4, 5] \\ 0 \quad 1 \quad 2 \quad 3 \quad 4 \quad 5 \end{matrix}$$

$$B = [0, 1, 2, 2, 4, 5]$$

Zadanie 4

Zaproponuj klasę reprezentującą strukturę danych, która w konstruktorze dostaje tablicę liczb naturalnych długości n o zakresie wartości $[0, k]$. Ma ona posiadać metodę count_num_in_range(a, b) - ma ona zwracać informację o tym, ile liczb w zakresie $[a, b]$ było w tablicy, ma działać w czasie $O(1)$.

Można założyć, że zawsze $a \geq 1$, $b \leq k$.

tab [1, 3, 0, 1, 1]

```
class Marek_nie_denerwuj_sie:
    def __init__(self, k, tab):
        self.k = k
        self.tab = tab
        self.aux = [0]*(k+1)

        for elem in self.tab:
            self.aux[elem] = self.aux[elem] + 1

        for i in range(k-1):
            self.aux[i+1] = self.aux[i+1] + self.aux[i]

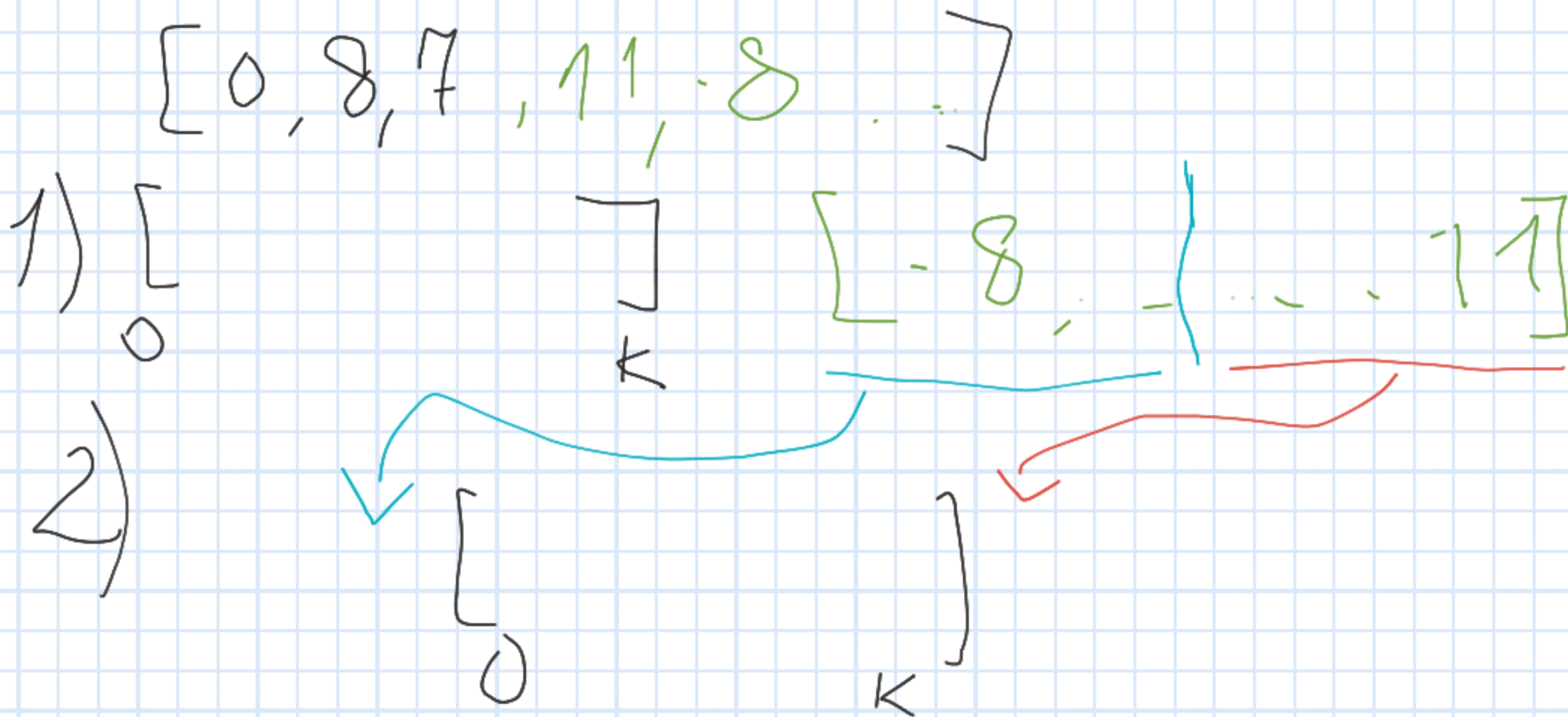
    def count_num_in_range(self, a, b):
        if a > 0 and b < self.k + 1:
            return self.aux[b] - self.aux[a-1]
```

aux = [1 : 4 : 4 : 5]
0 1 2 3

2, 3
5 - 4 = 1

Zadanie 5

Masz daną tablicę zawierającą n ($n \geq 11$) liczb naturalnych w zakresie $[0, k]$. Zamieniono 10 liczb z tej tablicy na losowe liczby spoza tego zakresu (np. dużo większe lub ujemne). Napisz algorytm, który posortuje tablicę w czasie $O(n)$.



Zadanie 7

Dana jest tablica zawierająca n liczb z zakresu $[0 \dots n^2 - 1]$. Napisz algorytm, który posortuje taką tablicę w czasie $O(n)$.

$$n = 4$$

$$[0 \dots n^2 - 1]$$

$$\underbrace{}_{\% n^2} \quad \underbrace{}_{\% n}$$

$$n^2 \mid n$$

$$0, 4, 13, 15$$

$$0, \cancel{4}, 13, 15$$

$$1) \quad n$$

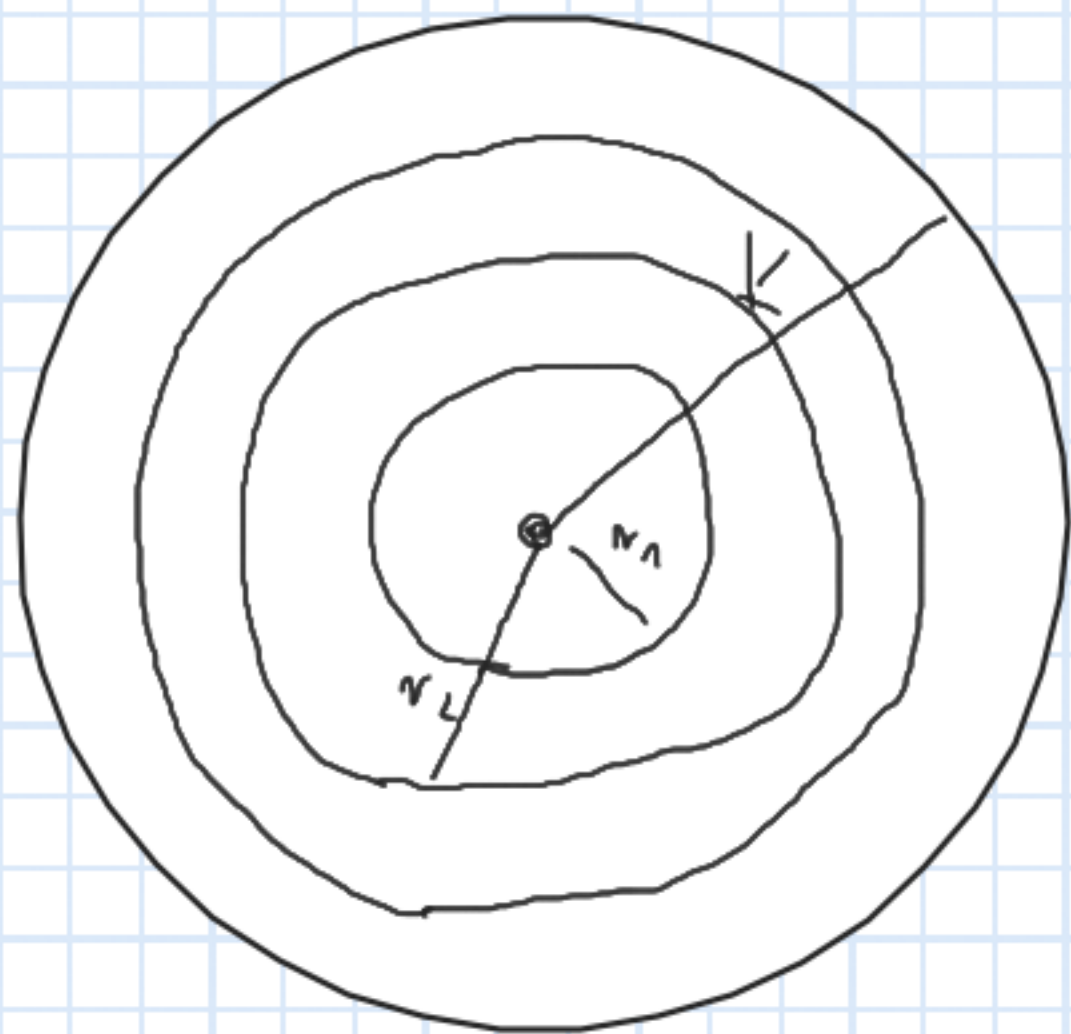
$$\begin{array}{l} + \% n \\ * \% n^2 \end{array}$$

Zadanie 1

Mamy dane n punktów (x, y) w okręgu o promieniu k (liczba naturalna), tzn. $0 \leq x^2 + y^2 \leq k$, które są w nim równomiernie rozłożone, tzn. prawdopodobieństwo znalezienia punktu na danym obszarze jest proporcjonalne do pola tego obszaru.

Napisz algorytm, który w czasie $\Theta(n)$ posortuje punkty po ich odległości do punktu $(0, 0)$, tzn.

$d = \sqrt{x^2 + y^2}$.



$$\overline{r_1^2} = \frac{\overline{k^2}}{n}$$

$$r_1 = \frac{k}{\sqrt{n}}$$

$$\overline{r_2^2} - \overline{r_1^2} = \frac{\overline{k^2}}{n}$$

$$\overline{r_2^2} - \overline{\frac{k^2}{n}} = \frac{\overline{k^2}}{n}$$

$$r_2^2 = \frac{2k^2}{n}$$

$$r_2 = \sqrt{\frac{2}{n}} k$$

n - ilość punktów

P - pole koła

$$R_n = \sqrt{R_{n-1}^2 + \frac{k^2}{n}}$$

$$R_1 = \frac{k}{\sqrt{n}}$$

