

# Symulacja marynarzy

Janusz Twardak, 250333

Symulację przeprowadzono dla:

- stałej liczby marynarzy  $S$  wynoszącej 1 000,
- liczby kroków  $N$  wynoszących 10 000, 100 000 i 1 000 000 (dla każdej liczby kroków osobno).

Dla każdej liczby kroków  $N$  policzono odchylenie standardowe położenia:

liczba kroków $N$	odchylenie standardowe $\sigma(X_N)$
10 000	99,74
100 000	311,77
1 000 000	1025,51

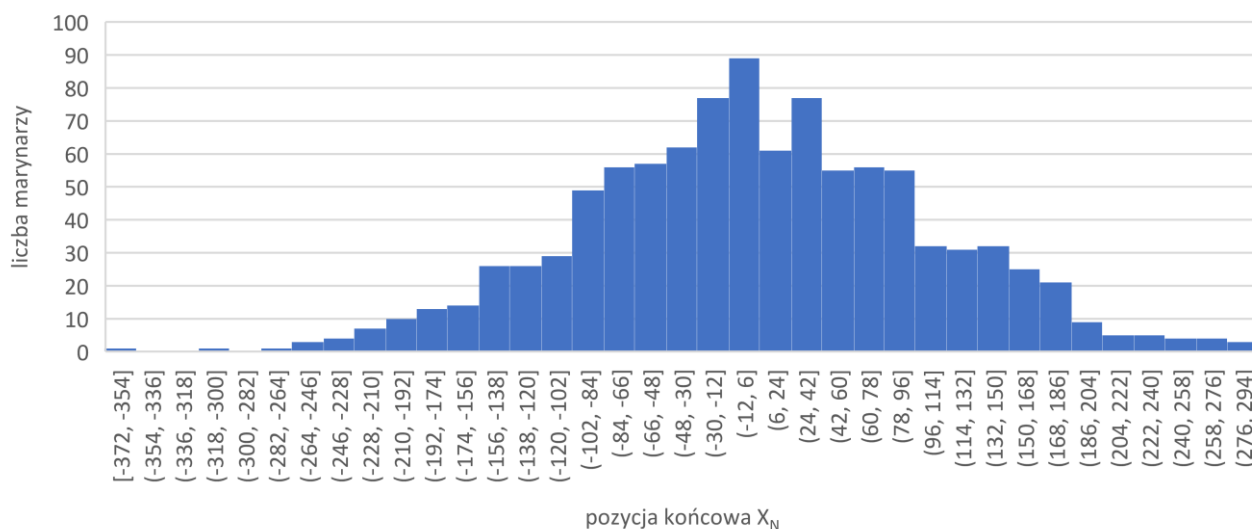
Sporządzono wykres przedstawiający zależność odchylenia standardowego położenia od liczby kroków w skali log-log (wykorzystano logarytm o podstawie 10).

Metodą regresji liniową REGLINP() w programie Microsoft Excel wyznaczono współczynnik kierunkowy prostej otrzymanego wykresu:

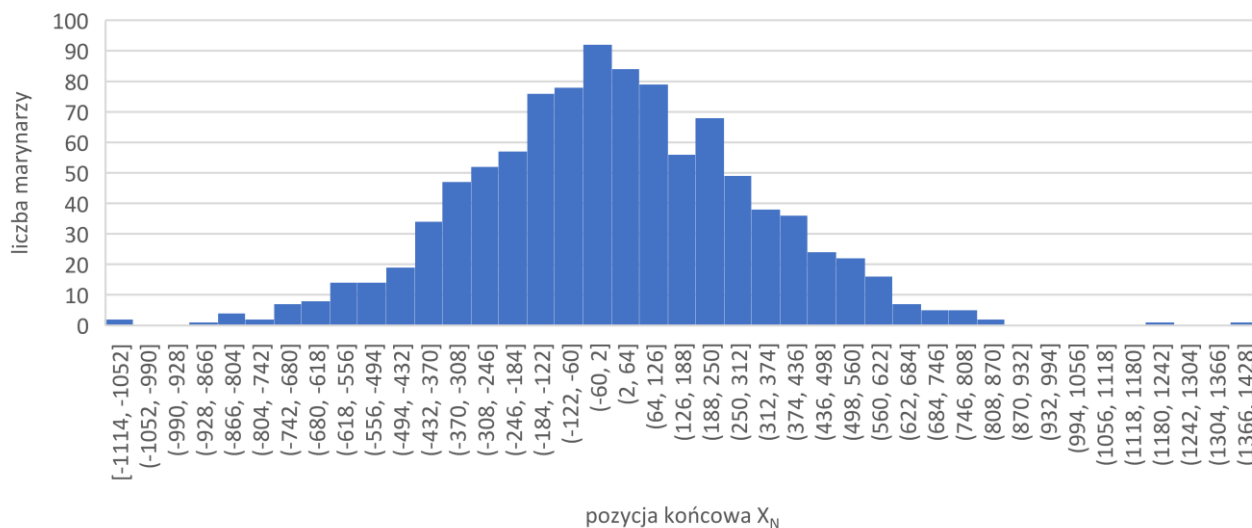
$$a = 0,5060 \pm 0,0064$$

W dalszej części zamieszczono wykresy oraz kod programu.

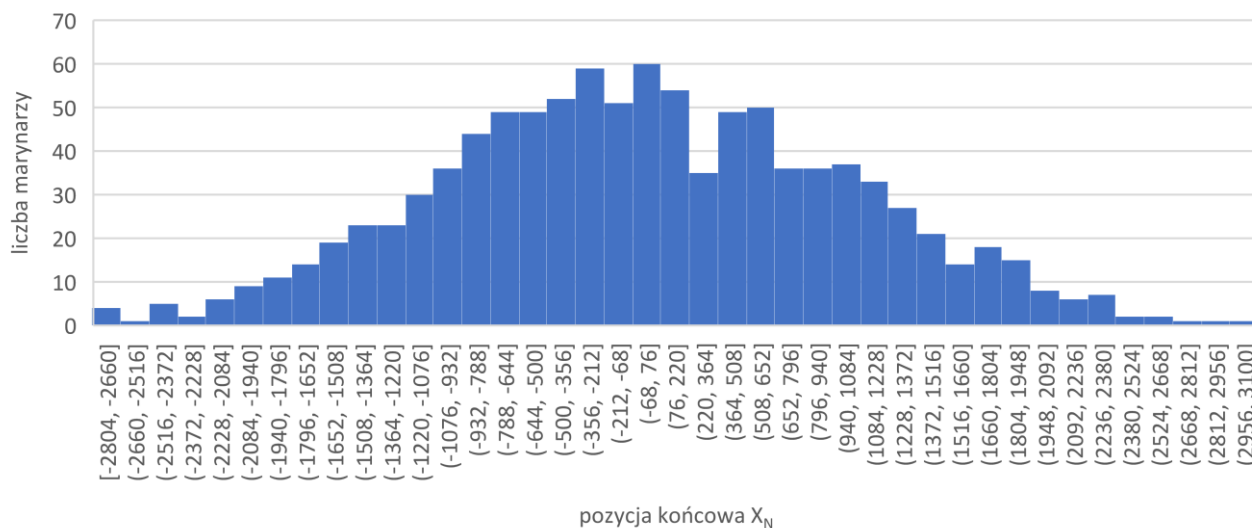
1 000 marynarzy, 10 000 kroków



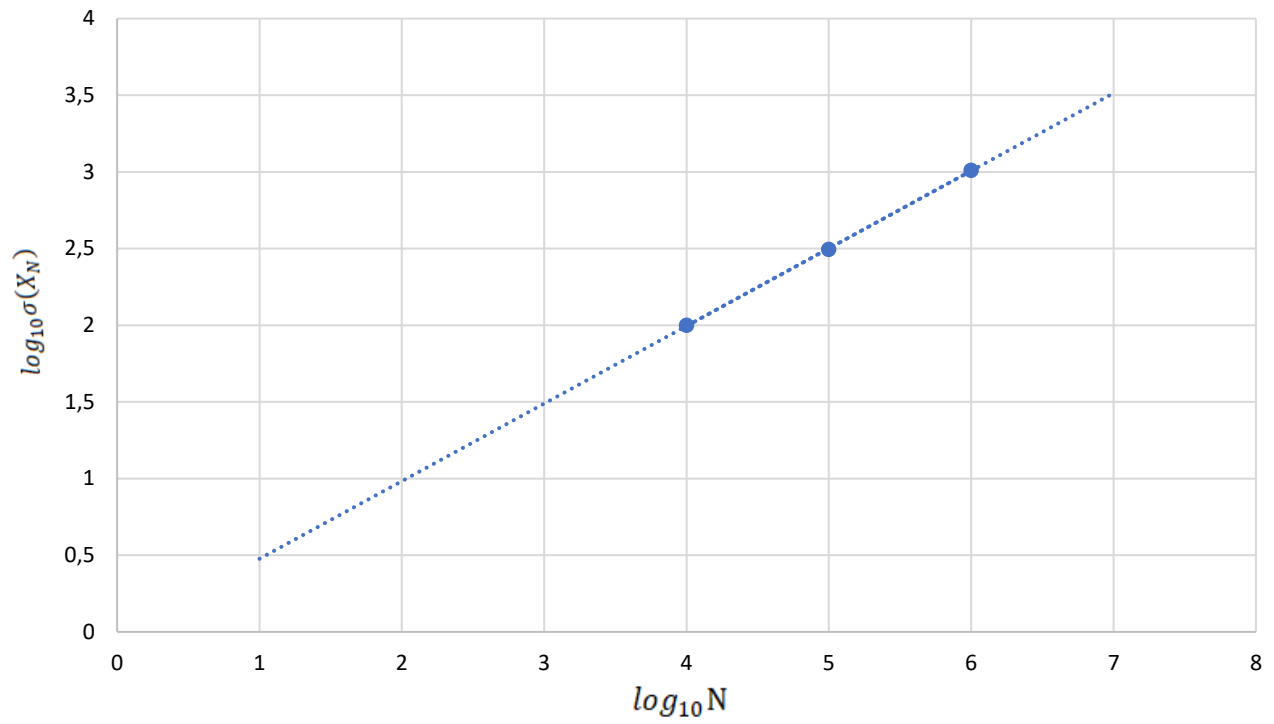
1 000 marynarzy, 100 000 kroków



1 000 marynarzy, 1 000 000 kroków



odchylenie standardowe położenia od liczby kroków (skala log-log)



```
import random

def main():

    NUMBER_OF_STEPS = 100000    #liczba krokow

    NUMBER_OF_SAILORS = 1000    #liczba marynarzy

    #zapisanie pozycji kazdego marynarza do listy
    storedPositions = startSimulation(NUMBER_OF_SAILORS, NUMBER_OF_STEPS)

    #zapisanie danych do pliku .txt
    saveToFile(storedPositions, NUMBER_OF_SAILORS)

def startSimulation(NUMBER_OF_SAILORS, NUMBER_OF_STEPS):

    #zainicjalizowanie listy, w ktorej beda przechowywane pozycje
    storedPositions = []

    #petla wykonuje sie dla kazdego marynarza
    for _ in range (0, NUMBER_OF_SAILORS):
        position = 0

        #droga jednego marynarza
        for _ in range (0, NUMBER_OF_STEPS):
            randomNumber = random.random()
            if (randomNumber > 0.5):
                position += 1
            else:
                position -= 1

        storedPositions.append(position)    #dodanie pozycji marynarza do listy

    #na koniec metoda zwraca wszystkie pozycje
    return storedPositions

def saveToFile(storedPositions, NUMBER_OF_SAILORS):

    f = open("1000m-100000k.txt", 'w')
    for i in range(0, NUMBER_OF_SAILORS):
        f.write(str(storedPositions[i]))
        f.write("\n")
    f.close()

if __name__ == "__main__":    #uruchomienie funkcji main()
    main()
```