

## Lista 2

### Do przygotowania:

1. Sprawdzić w dokumentacji jak działają funkcje: **sum, cumsum, rand, randn, mean, median, std, corrccoef**.
2. Zastanów się jak rozwiązać zadanie 2. Z jakim typem ruchu związane jest to zadanie?
3. Czym jest trajektoria z zadania 4? Jak będzie wyglądała?

### Zadania

1. Za pomocą funkcji „sum” i różnych operatorów działań zaimplementuj następujące wielkości. Sprawdź poprawność porównując swoje wyniki z wynikami otrzymanymi z funkcji wbudowanych.

a. Wartość średnia:  $\bar{x} = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N x_i$

b. Odchylenie standardowe:  $s = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^N (x_i - \bar{x})^2}{N-1}}$

c. Współczynnik korelacji Pearson'a r  $r_{xy} = \frac{\sum_{i=1}^N (x_i - \bar{x}) \cdot (y_i - \bar{y})}{\sqrt{\sum_{i=1}^N (x_i - \bar{x})^2} \cdot \sqrt{\sum_{i=1}^N (y_i - \bar{y})^2}}$

2. Piłkarz kopie piłkę nadając jej prędkość początkową  $V_0 = 20$  m/s. Kąt uderzenia piłki to  $45^\circ$ . Narysuj trajektorię lotu piłki. Oblicz, na jaką odległość piłka zostanie kopniętą i jak wysoko się wzniesie. Po jakim czasie piłka spadnie na ziemię? Zaniedbaj opór powietrza. (**Zadanie dodatkowe:** jakie są wyniki przy kącie uderzenia  $60^\circ$ ).
3. Wygeneruj 100 elementowe wektory liczb losowych, pochodzących z zadanych rozkładów:
  - a. Rozkład równomierny na odcinku 0 i 1:  $U(0,1)$ , Rozkład równomierny na odcinku 5 i 10:  $U(5,10)$ ,
  - b. Rozkład normalny o średniej 0 i wariancji 1:  $N(0,1)$ ,
  - c. Rozkład normalny o średniej 3 i wariancji 10:  $N(3,10)$ .
  - d. Wygeneruj histogramy dla każdego z wektorów i zapisz w postaci plików o rozszerzeniu fig.
  - e. Oblicz parametry statystyczne danych zbiorów: minimum, maksimum, średnią, odchylenie standardowe, medianę.
4. Błądzący studenci.  
Studenci poruszają się w sposób losowy w jednym kierunku. Długość ich kroków pochodzi z danego rozkładu (ujemna długość oznacza krok w tył o danej długości).
  - a. Porównaj **przebytą drogę** oraz **przesunięcie** 4 studentów po wykonaniu **100 kroków**, jeśli długości ich kroków pochodzą z następujących rozkładów: student A:  **$N(0,1)$** , student B:  **$N(2,5)$** , student C:  **$U(0,1)$** , student D:  **$U(-1, 1)$** .
  - b. Porównaj **przebytą drogę** oraz **przesunięcie** studentów po wykonaniu **1 000 kroków**.
  - c. Wykonaj wykres/y trajektorii studentów.
  - d. (**dodatkowe**) Dodaj do symulacji siłę, która będzie skłaniała studenta do poruszania się w przedziale  $[-2, 2]$ .

5. Gra w 3 kubki.

Wygeneruj losowy wektor z jedną jedynką. Pobierz od gracza informację o tym gdzie znajduje się kulka. Podaj odpowiedź.

6. Zainicjalizuj planszę do gry w „Sapera”. (**dodatkowe**)

Wygeneruj macierz z losowo rozmieszczonymi „minami”. Na podstawie tej macierzy utwórz macierz, której elementy będą zawierały informację o tym z iloma zaminowanymi polami sąsiaduje dane pole.