



Fundusze Europejskie  
Wiedza Edukacja Rozwój



Rzeczpospolita  
Polska

Unia Europejska  
Europejski Fundusz Społeczny



**Politechnika Śląska jako Centrum Nowoczesnego Kształcenia  
opartego o badania i innowacje**

**POWR.03.05.00-IP.08-00-PZ1/17**

**Projekt współfinansowany przez Unię Europejską ze środków Europejskiego Funduszu Społecznego**

---

Metody numeryczne w fizyce  
Instytut Fizyki  
Fizyka Techniczna, stopień 1

---

## **1. Generatory liczb losowych**

1.1 Wykorzystując generator liczb losowych z rozkładu prostokątnego, wygenerować i narysować histogram dla 1 000 000 liczb z:

- a) rozkładu trójkątnego o parametrach  $a$ ,  $b$  i  $c$
- b) rozkładu normalnego o parametrach  $\mu$  i  $\sigma$
- c) rozkładu wykładniczego o parametrze  $\lambda$

1.2 Wygenerować i narysować 1 000 punktów równomiernie rozmieszczonych na powierzchni sfery.

## **2. Monte Carlo**

2.1 Obliczyć średnią odległość pomiędzy dwoma losowymi punktami w sześciacie. Długość krawędzi sześcianu wynosi  $a$ .

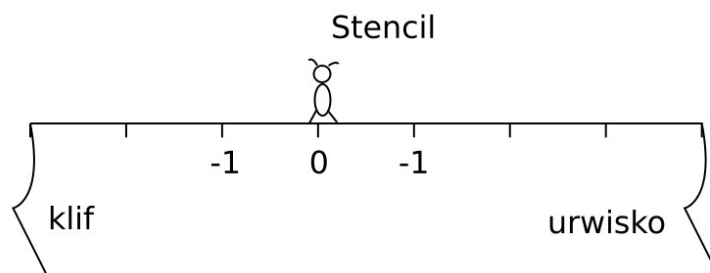
2.2 Prawdopodobieństwo rozpadu  $^{222}\text{Rn}$  w czasie  $\Delta t$  wynosi  $\lambda \Delta t$  (tylko dla  $\lambda \Delta t \ll 1$ ). Wygenerować  $N_0$  ( $= 10, 10^2, 10^3, 10^4, 10^5$ ) radionuklidów a następnie przygotować symulację w której warunkiem rozpadu pojedynczego radionuklidu jest wygenerowanie liczby z przedziału prostokątnego  $[0,1)$  mniejszej niż  $\lambda \Delta t$ .

- a) narysować wykres  $N(t)$  (oś Y w skali logarytmicznej)
- b) otrzymane wyniki porównać z zależnością  $N_0 \exp(-\lambda t)$

2.3 Podczas jednowymiarowego błądzenia losowego obiekt może poruszać się po prostej linii w kierunku dodatnim lub ujemnym z jednakowym prawdopodobieństwem. W każdym kroku przemieszcza się o 1 cm. Dla 1 000 000 obiektów, posiadających tę samą pozycję początkową, narysować histogramy ilustrujące rozmieszczenie dla 0, 1, 10, 100 i 1 000 kroku symulacji.

2.4 Zadanie 2.3 rozwinąć dla przestrzeni dwu i trzy wymiarowej.

2.6 Pewien owad imieniu Stencil został uwięziony na wyspie. Stencil skacze o jedno pole w lewo bądź w prawo z jednakowym prawdopodobieństwem. Obliczyć: a) prawdopodobieństwo, że Stencil spadnie z klifu; b) prawdopodobieństwo, że Stencil spadnie z urwiska; c) średnią długość życia wyrażoną liczbą skoków.



Zmodyfikowane za [https://ocw.mit.edu/courses/electrical-engineering-and-computer-science/6-042j-mathematics-for-computer-science-fall-2010/readings/MIT6\\_042JF10\\_chap20.pdf](https://ocw.mit.edu/courses/electrical-engineering-and-computer-science/6-042j-mathematics-for-computer-science-fall-2010/readings/MIT6_042JF10_chap20.pdf)