

Física numérica

Tarea #4

Instrucciones: Resuelva cada uno de los siguientes problemas. No olvide incluir el código de Python desarrollado en cada caso.

1. Estudiando una caminata aleatoria en 2D.

- (a) Escriba un programa que genere una caminata aleatoria en 2D. Para asegurar la aleatoriedad, elija valores aleatorios independientes para $\Delta x'$ y $\Delta y'$ en el rango $[-1, 1]$, después normaliza para que cada paso sea unitario:

$$\Delta x = \frac{1}{L} \Delta x', \quad \Delta y = \frac{1}{L} \Delta y', \quad L = \sqrt{\Delta x'^2 + \Delta y'^2}.$$

- (b) Si su caminante virtual da N pasos en cada experimento, entonces realice un total de $K \approx \sqrt{N}$ experimentos. Cada experimento debe tener N pasos e iniciar con una semilla diferente.
- (c) Calcule la distancia al cuadrado R^2 para cada experimento y después promedie sobre los K experimentos para estimar $\langle R^2(N) \rangle$.
- (d) Revise la validez de la hipótesis teórica

$$\frac{\langle \Delta x_i \Delta x_j \rangle_{i \neq j}}{R^2} \approx 0.$$

- (e) Grafique el valor cuadrático medio de la distancia R_{rms} como función de \sqrt{N} . Los valores de N deben ser pequeños al principio (ahí no esperamos que se cumpla que $R_{rms} \approx \sqrt{N}$) pero al final, los valores de N deben ser realmente grandes (considere al menos dos o tres cifras decimales en el promedio).