

FÍSICA ESTADISTICA FC

Proyectos numéricos propuestos

1. Escriba un programa que genere una colección de trayectorias estocásticas $x(t)$ (en el límite sobreamortiguado, una dimensión) de una partículas Browniana (radio $R = 1 \mu\text{m}$) moviéndose en un fluido con coeficiente de fricción γ , a temperatura T y bajo la influencia del potencial.

$$U(x) = F_0|x|,$$

es decir, bajo una fuerza que toma solamente dos valores: F_0 si $x \geq 0$ y $-F_0$ si $x < 0$. Como condición inicial, tome siempre $x(t = 0) = R$. Considere valores fijos de la temperatura y del coeficiente de fricción: $T = 300 \text{ K}$, $\gamma = 2 \times 10^{-8} \text{ N s m}^{-1}$ y explore el comportamiento estadístico de las trayectorias para diferentes valores de F_0 : $F_0 \ll k_B T/R$, $F_0 \approx k_B T/R$ y $F_0 \gg k_B T/R$. Para ello, usando las trayectorias simuladas, calcule:

- (a) El desplazamiento cuadrático medio de x .
- (b) La densidad de probabilidad de x al tiempo $t > 0$.
- (c) La densidad de probabilidad estacionaria de x a $t \rightarrow \infty$.

Discuta sus resultados numéricos dentro del contexto visto en el curso.

2. Escriba un programa que genere una colección de trayectorias de una caminata aleatoria (en una dimensión), y que calcule la varianza de la posición como función del número de pasos del caminante
 - (a) Incluya un análisis de resultados.
 - (b) Aplique su programa para generar trayectorias que simulen algún sistema físico de su elección usando parámetros realistas y haga una discusión.