

Auxiliar Extra C1

Profesor: Rodrigo Vicencio
Auxiliares: Christofer Cid & Miguel Letelier

P1 El movimiento browniano es un tipo de movimiento aleatorio desarrollado por partículas pequeñas (diámetro del orden de 10^{-5}) inmersas en un fluido en reposo. La ecuación que describe su movimiento en una dimensión es

$$m \frac{dv(t)}{dt} = -\gamma v(t) + f(t) \quad (1)$$

donde $v(t)$ es la velocidad de la partícula, $m = 10^{-14} \text{ kg}$ es su masa, $\gamma = 10^{-8} \text{ kg/s}$ es el coeficiente de roce viscoso y $f(t)$ es una fuerza aleatoria con promedio nulo y desviación estándar $\sigma(f) = 10^{-6} \text{ N}$. Si la trayectoria de la partícula es grabada con una cámara digital que toma imágenes cada $0,1 \text{ s}$,

- Use el método de Verlet para estimar la velocidad de la partícula en la quinta imagen sabiendo que la velocidad en el primer cuadro $v_1 = 5 \mu\text{m/s}$. Para esto asuma que $f(t)$ puede despreciarse en la ecuación (1).
- Al realizar el experimento 10 veces se encuentran los siguientes valores de la velocidad medida en la quinta imagen. Con estos valores, calcule el promedio \bar{v} y desviación

v ($\mu\text{m/s}$)	5.0	4.0	5.0	5.0	6.0	5.0	4.0	5.0	6.0	5.0
n (veces)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

estándar $\sigma(v)$ de la velocidad medida en la quinta imagen. Estime si para estos valores es razonable despreciar las fluctuaciones de la fuerza de roce viscoso $\gamma v(t)$.

P2 Considere el péndulo físico del auxiliar 2 que consiste en un disco homogéneo de radio a_1 y densidad de masa superficial σ , al que se le realiza un orificio circular de radio a_2 , cuyo centro O_2 está a una distancia d del centro O_1 del disco, tal que la recta O_1O_2 forma un ángulo θ con respecto a la vertical, tal como se muestra en la figura. Este péndulo está bajo la acción de la gravedad, la que apunta

verticalmente. Recuerde que en el auxiliar 1 obtuvimos que el centro de masas se encuentra en $\vec{R}_{CM} = a_2^2 d / (a_1^2 - a_2^2) (\sin\theta \hat{x} - \cos\theta \hat{y})$.

- Calcule el momento de inercia I_{O_1} de este péndulo físico, con respecto al eje perpendicular al plano que pasa por O_1 .
- Si fijamos este péndulo a un pivote puesto en el centro geométrico O_1 , calcule la aceleración angular que tendrá al rotar en un ángulo arbitrario, definido entre O_1 y su centro de masa con respecto a la vertical. ¿Qué ocurre cuando $a_2 \rightarrow 0$?

