

# MECÁNICA CLÁSICA

1. Una partícula de masa  $m$  se lanza verticalmente con una velocidad inicial  $v_0$ . Si la fuerza de fricción debido a la resistencia del aire tiene magnitud  $\gamma v^2$ , donde  $v$  es la velocidad de la partícula, muestre que la partícula regresa a su posición inicial con una velocidad dada por

$$\frac{1}{v_f} = \frac{1}{v_0} + \frac{\gamma}{mg} .$$

2. Una partícula de masa  $m$  se mueve en un potencial de la forma

$$V(x) = 2cx^2 - cx^4$$

Donde  $c$  es una constante. Determine el rango de energías para movimiento periódico, movimiento no periódico con cambio de dirección y movimiento no periódico sin cambio de dirección. *¿Cuál es el período de oscilación pequeña?*

3. Suponga que excava un túnel a lo largo de un diámetro de la tierra. Muestre que el movimiento de una partícula en dicho túnel sería armónico simple. Compare el período de este movimiento con el período orbital de un satélite en órbita circular cerca de la tierra. Suponga que la densidad de la tierra es uniforme.
4. Una partícula describe una trayectoria  $r = a(1 + \cos \Theta)$  bajo la acción de una fuerza central. Encuentre la fuerza.
5. Dé un conjunto de coordenadas generalizadas que especifiquen completamente el movimiento de los siguientes sistemas (no use más de las necesarias):
- Una masa  $m$  restringida a moverse en un aro circular.
  - Una masa  $m$  restringida a moverse sobre una esfera.
  - Una máquina de Atwood simple
  - Un péndulo doble.

6. Una barra vertical gira con velocidad angular  $\omega$  constante, un alambre de peso despreciable y longitud  $\ell$  tiene un extremo fijo a la barra. Suponga que una cuenta de masa  $m$  puede moverse a lo largo del alambre sin fricción.

- Encuentre el Lagrangiano de la masa  $m$ .
- Encuentre la ecuación de movimiento de la cuenta.
- Determine el movimiento para todo tiempo  $t$ .

