Introducción

1. Una partícula que parte del reposo en el instante $t = 0$ se mueve siguiendo una trayectoria recta con una aceleración $a = a_0 e^{-kt}$, donde a_0 y k son constantes. Halla la expresión de la velocidad máxima y el espacio recorrido al cabo de un tiempo t.

2. Utilizando el cambio de coordenadas de cartesianas a esféricas demuestra explícitamente que el modulo cuadrado de la velocidad $\vec{v}$ es

$$\vec{v} \cdot \vec{v} = (\dot{r})^2 + r^2(\dot{\theta})^2 + r^2 \sin^2\theta(\dot{\phi})^2 \ .$$

3. Halla el radio de curvatura R_{C} de la trayectoria descrita por una partícula que se mueve según las coordenadas:

$$x = a \cos \omega t \ , \quad y = a \sin \omega t \ , \quad z = kt \ .$$

[*Ayuda:* Por definición, la formula del radio de curvatura es $R_{\mathrm{C}} = \dfrac{\vec{v} \cdot \vec{v}}{|\vec{a}_{\mathrm{N}}|}$, donde $\vec{a}_{\mathrm{N}}$ es la componente de la aceleración perpendicular a la velocidad $\vec{v}$.]

4. Halla la función $y(t)$ que satisface la ecuación diferencial

$$\ddot{y} + \omega^2 y = 0 \quad \text{donde} \quad \omega^2 > 0 \ .$$

5. Halla la función $y(t)$ que satisface la ecuación diferencial

$$\ddot{y} - \omega^2 y = 0 \quad \text{donde} \quad \omega^2 > 0 \ .$$