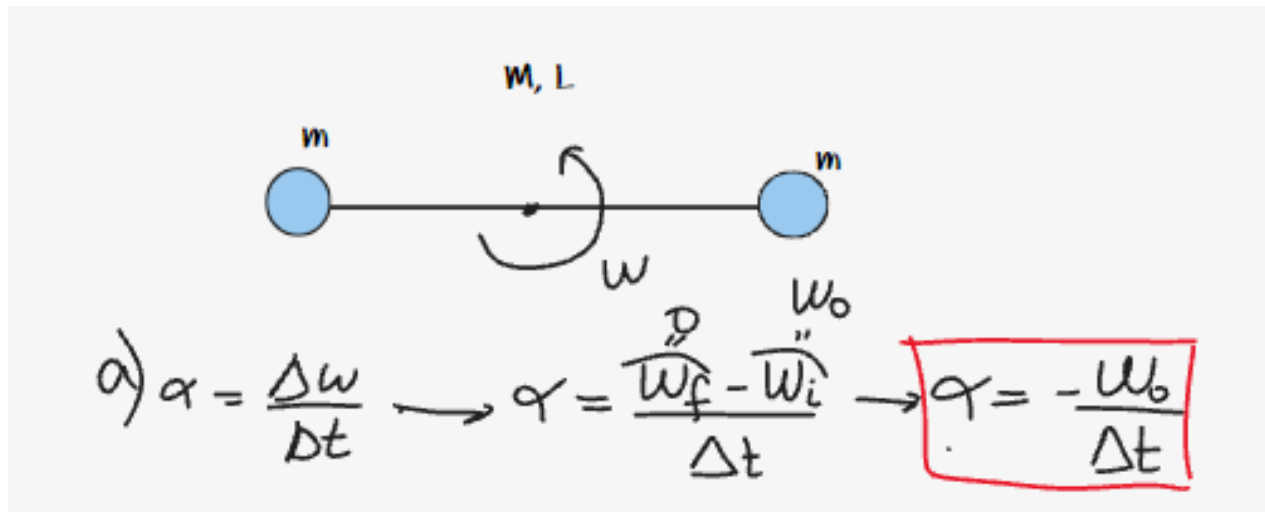


Ejercicio 8 (RHK Cap. 12 Ej. 35) E

Una barra uniforme de acero de longitud L y de masa M tiene unida a cada extremo una pequeña bola de masa m . La barra está obligada a girar en un plano horizontal con respecto a un eje vertical que pasa por su punto medio. En cierto momento se observa que está girando a una velocidad angular ω . Debido a la fricción en el eje¹, llega al reposo Δt segundos más tarde. Calcule, suponiendo un torque constante debido a la fricción: a) la aceleración angular, b) el torque retardante ejercido por la fricción en el eje, c) la energía disipada por la fricción en el eje, y d) el número de revoluciones durante los Δt segundos. e) Suponga ahora que se sabe que el torque por fricción no es constante. ¿Cuál, (si la hay) de las cantidades anteriores puede calcularse sin requerir ninguna información adicional? En tal caso, halle su valor. f) Halle los resultados anteriores con los valores $L = 1.20$ m, $M = 6.40$ kg, $m = 1.06$ kg, $f = 39.0$ rev/s, $\Delta t = 32.0$ segundos.



$$b) \tau = I \cdot \alpha$$

$$I = I_{\text{barra}} + I_{\text{masas}}$$

$$I = \frac{M \cdot L^2}{12} + m \left(\frac{L}{2}\right)^2 + m \left(\frac{L}{2}\right)^2$$

$$I = \frac{ML^2}{12} + \frac{2mL^2}{4} \longrightarrow I = \frac{L^2}{4} \left(\frac{M}{3} + 2m \right)$$

$$\tau = -\frac{\omega_0 L^2}{\Delta t 4} \left(\frac{M}{3} + 2m \right)$$

$$c) E_c = \frac{1}{2} \cdot I \cdot \omega^2 = E_{\text{disipada}}$$

$$E_{\text{disipada}} = \frac{1}{2} \frac{L^2}{4} \left(\frac{M}{3} + 2m \right) \omega_0^2$$

$$d) \alpha(t) = -\frac{\omega_0}{\Delta t} \rightarrow \omega(t) = -\frac{\omega_0 t}{\Delta t} + \omega_0 \rightarrow \theta(t) = -\frac{\omega_0 t^2}{2\Delta t} + \omega_0 t + \theta_0$$

$$\theta(\Delta t) = -\frac{\omega_0 (\Delta t)^2}{2\Delta t} + \omega_0 \Delta t$$

$$\theta(\Delta t) = \frac{\omega_0 \Delta t}{2} \text{ rad}$$

$$2\pi \text{ rad} \text{ --- } 1 \text{ rev}$$

$$\frac{\omega_0 \Delta t}{2} \text{ rad} \text{ --- } n$$

$$n = \frac{\omega_0 \Delta t \text{ rev}}{4\pi}$$

e) Solo la energía calculada en c).