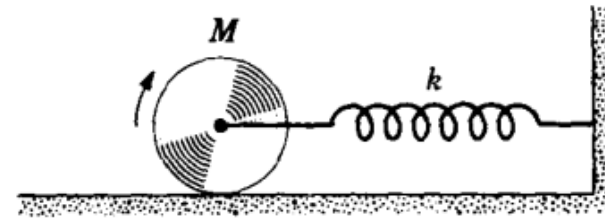


**Problema 8 (RHK Cap. 15 Ej. 37) PP**

Un cilindro sólido está unido a un resorte horizontal sin masa de modo que puede *rodar sin resbalar* a lo largo de una superficie horizontal, como se ve en la figura. La constante de fuerza  $k$  del resorte es de 2.94 N/cm. Si el sistema parte del reposo desde una posición en que el resorte está estirado 23.9 cm, halle (a) la energía cinética de traslación y (b) la energía cinética de rotación del cilindro al pasar por la posición de equilibrio. (c) Demuestre que en estas condiciones el centro de masa del cilindro efectúa un movimiento armónico



simple con un período  $T = 2\pi\sqrt{\frac{3M}{2k}}$ , donde  $M$  es la masa del cilindro.

$$E_i = \frac{k \cdot \Delta x^2}{2} = 840 \text{ Ncm} = 8,4 \text{ J}$$

$$E_f = \frac{mv^2}{2} + \frac{I\omega^2}{2} = \frac{mv^2}{2} + \frac{mR^2\omega^2}{4}$$

rotación

$$v = \omega R$$

$$E_f = \frac{m\omega^2 R^2}{2} + \frac{mR^2\omega^2}{4}$$

traslación      rotación

$$E_f = \frac{3m\omega^2 R^2}{4}$$

$$E_f = E_i$$

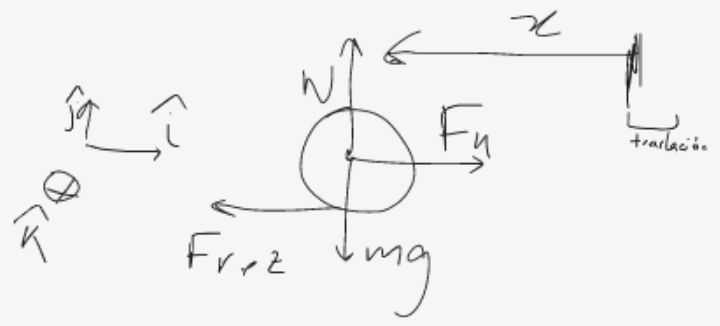
rotaci3o

$$\frac{3mv^2 R^2}{4} = 8,4J \rightarrow \frac{mv^2 R^2}{4} = \frac{8,4}{3} \quad \boxed{E_{rot} = 2,8J}$$

$$E_{tras.} = 2,8 \times 2 = 5,6J$$

$$\boxed{E_{tras} = 5,6J}$$

$$E_{tras} = 8,4 - 2,8 = 5,6J$$



$$i) -kx - F_{roz} = m \cdot \ddot{x}$$

$$j) N = mg$$

$$\left. \begin{aligned} F_{roz} \cdot R &= \pm \frac{mR^2}{2} \cdot \alpha \\ \frac{\ddot{x}}{R} \end{aligned} \right\} F_{roz} = \frac{m \cdot \ddot{x}}{2}$$

$$-kx - \frac{m\ddot{x}}{2} = m\ddot{x}$$

$$-kx = \frac{3m\ddot{x}}{2}$$

$$\omega = \sqrt{\frac{2k}{3m}}$$

$$\ddot{x} = -\frac{\left(\frac{2k}{3m}\right)}{\omega^2} x$$

$$T = \frac{2\pi}{\omega} = \frac{2\pi}{\sqrt{\frac{2k}{3m}}} \rightarrow T = 2\pi \sqrt{\frac{3m}{2k}}$$

$$E = \frac{m\dot{x}^2}{2} + \frac{m\omega^2 R^2}{4} + \frac{Kx^2}{2} = \frac{m\dot{x}^2}{2} + \frac{m\dot{x}^2}{4} + \frac{Kx^2}{2}$$

$$E = \frac{3m\dot{x}^2}{4} + \frac{Kx^2}{2}$$

$$\dot{E} = 0: \quad \frac{3m}{4} \cdot 2\dot{x}\ddot{x} + \frac{K \cdot 2x \cdot \dot{x}}{2} = 0$$

$$\dot{x} \left( \frac{3m}{2} \ddot{x} + Kx \right) = 0 \longrightarrow \dot{x} = 0$$

$$\hookrightarrow \frac{3m}{2} \ddot{x} + Kx = 0 \longrightarrow \ddot{x} = -\frac{2K}{3m} x$$