

Pauta Pregunta 3 y Pregunat 1, Control 1

24 de noviembre de 2008

Pregunta 1

1b, 2b, 3c, 4a, 5a, 6c, 7a.

Pregunta 3

Se tiene que la suma de los torques es igual a la derivada del momentum angular. Haciendo esto con respecto al punto donde se afirma la barra, se tiene que:

$$\tau(m_2g) + \tau(m_1g) + \tau(F) = \frac{dL}{dt}$$

Tomando el torque en el sentido contrario a las manecillas del reloj como positivo, se tiene que:

$$-m_2ga \sin \theta + m_1ga \sin \theta - ba^2\dot{\theta} = I\ddot{\theta}$$

Para calcular el momento de inercia total, se debe considerar la inercia de la barra y de las dos masas, es decir:

$$I = I_{barra} + I_{m_2} + I_{m_1} = \frac{4Ma^2}{12} + m_2a^2 + m_1a^2 = a^2 \left(m_1 + m_2 + \frac{M}{3} \right)$$

Luego, la ecuación de movimiento queda:

$$\ddot{\theta} + \frac{(m_2 - m_1)g\theta}{a \left(m_1 + m_2 + \frac{M}{3} \right)} + \frac{b\dot{\theta}}{m_1 + m_2 + \frac{M}{3}} = 0$$

Considerando el roce viscoso despreciable y haciendo la aproximación para pequeñas oscilaciones $\sin \theta \approx \theta$:

$$\ddot{\theta} + \frac{(m_2 - m_1)g\theta}{a\left(m_1 + m_2 + \frac{M}{3}\right)} = 0$$

Luego, ω_0 es:

$$\omega_0 = \sqrt{\frac{(m_2 - m_1)g}{\left(m_1 + m_2 + \frac{M}{3}\right)a}}$$

Considerando el roce, τ es:

$$\tau = \frac{m_1 + m_2 + \frac{M}{3}}{b}$$