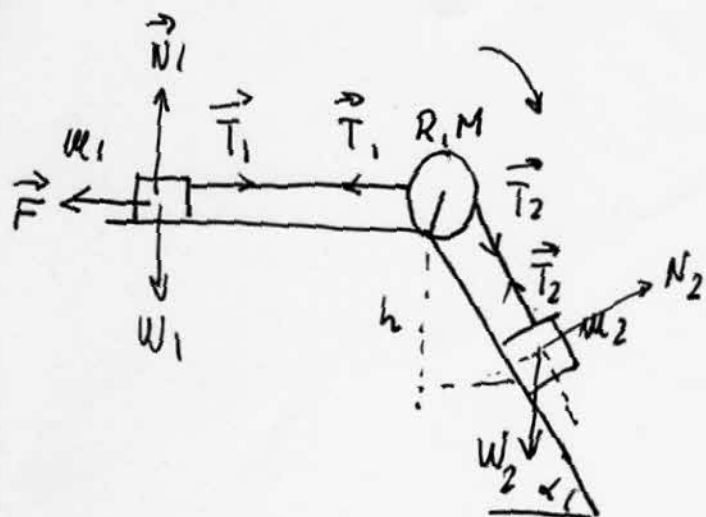




$$\left\{ \begin{array}{l} m_1 a_1 = T_1 - F \\ m_2 a_2 = m_2 g \sin \alpha - T_2 \\ I a_\alpha = R T_2 - R T_1 \\ a_1 = a_2 = a = a_\alpha \cdot R \end{array} \right.$$

a) ACCELERACION COMUN DE LAS MASAS m_1 y m_2

$$\left\{ \begin{array}{l} (m_1 + m_2) a = T_1 - T_2 + m_2 g \sin \alpha - F \\ \frac{I \cdot a}{R^2} = T_2 - T_1 \end{array} \right\} \quad (m_1 + m_2 + \frac{1}{2} M) a = m_2 g \sin \alpha - F$$

$$a = \frac{m_2 g \sin \alpha - F}{m_1 + m_2 + \frac{1}{2} M}$$

b) El sistema estará en equilibrio cuando

$$F = m_2 g \sin \alpha$$

$$c) \left\{ \begin{array}{l} E(A) = m_2 g h \\ E(B) = \frac{1}{2} m_1 v_1^2 + \frac{1}{2} m_2 v_2^2 + \frac{1}{2} I \omega^2 = \frac{1}{2} (m_1 + m_2) v^2 + \frac{1}{2} \left(\frac{1}{2} M R^2 \right) \frac{v^2}{R^2} \\ W_{A \rightarrow B} = -F \cdot \frac{h}{\sin \alpha} \end{array} \right.$$

$$\text{con } v_1 = v_2 = \omega \cdot R$$

$$m_2 g h - F \cdot \frac{h}{\sin \alpha} = \frac{1}{2} (m_1 + m_2) v^2 + \frac{1}{4} M v^2 = \frac{1}{4} (2(m_1 + m_2) + M) v^2$$

de donde

$$v = \sqrt{\frac{4(m_2 g h - F h / \sin \alpha)}{2(m_1 + m_2) + M}}$$

SE PUEDE COMPROBAR QUE SALE LO MISMO POR NEWTON.

$$v = \sqrt{2ah/\sin\alpha}$$

$$= \sqrt{2 \cdot \left(\frac{m_2 g \sin\alpha - F}{m_1 + m_2 + \frac{1}{2}M} \right) h/\sin\alpha} = \sqrt{\frac{2(m_2 gh - Fh/\sin\alpha)}{m_1 + m_2 + \frac{1}{2}M}}$$

d) APLICACIÓN NUMÉRICA $F = 6 \text{ N}$, $m_2 = 1 \text{ kg}$, $m_1 = 2 \text{ kg}$, $\alpha = 60^\circ$
 $M = 3 \text{ kg}$, $h = 1 \text{ m}$, $g = 10 \text{ m/s}^2$

a) $a = 0,59 \text{ m/s}^2$

b) $F = 8,66 \text{ N}$

c) $v = 1,168 \text{ m/s}$

PROBLEMA-2

$$e = \frac{v_2' - v_1'}{v_1}$$

$$\left. \begin{aligned} m_1 v_1 &= m_1 v_1' + m_2 v_2' \\ e v_1 &= -v_1' + v_2' \end{aligned} \right\} \begin{aligned} (m_1 + m_2) v_2' &= m_1 v_1 + m_1 e v_1 \\ (m_2 + m_2) v_1' &= m_1 v_1 - m_2 e v_1 \end{aligned}$$

$$v_1' = \frac{(m_1 - e m_2) v_1}{m_1 + m_2}$$

$$v_2' = \frac{m_1 v_1 (1 + e)}{m_1 + m_2}$$

por tanto

$$\begin{aligned} a) \quad \frac{1}{2} m_1 v_1'^2 &= m_1 g h_1 \Rightarrow v_1 = \sqrt{2 g h_1} \\ \frac{1}{2} m_2 v_2'^2 &= m_2 g h_2 \Rightarrow h_2 = \frac{v_2'^2}{2g} = \frac{m_1^2 v_1'^2 (1+e)^2}{2g(m_1 + m_2)^2} \end{aligned}$$

por tanto
$$h_2 = \frac{m_1^2 \cdot 2g h_1 \cdot (1+e)^2}{2g(m_1 + m_2)^2} = \frac{m_1^2 (1+e)^2}{(m_1 + m_2)^2} \cdot h_1$$

$$b) \quad v_1' < 0 \Rightarrow m_1 - e m_2 < 0 \text{ o bien } m_1 < e \cdot m_2$$

$$c) \quad m_1 g h_1' = \frac{1}{2} m_1 v_1'^2 \Rightarrow h_1' = \frac{v_1'^2}{2g} = \frac{(m_1 - e m_2)^2 v_1^2}{2g(m_1 + m_2)^2}$$

$$h_1' = \frac{(m_1 - e m_2)^2}{(m_1 + m_2)^2} \cdot h_1$$

$$d) \text{ En una posición intermedia } m_2 \frac{v_2'^2}{R} = N - m_2 g \cos \theta$$

$$N = m_2 \frac{v_2'^2}{R} + m_2 g \cos \theta, \text{ Si } v_2'^2 = 0 \Rightarrow N = m_2 g \cos \theta(h_2)$$

$$\text{con } \cos(\theta(h_2)) = \frac{R - h_2}{R} \Rightarrow N = m_2 g \frac{(R - h_2)}{R}$$

e) Aplicación numérica:

$$h_1 = 3,11 \text{ m}, \quad h_1' = 0,06 \text{ m}, \quad N = 10 \text{ N}$$