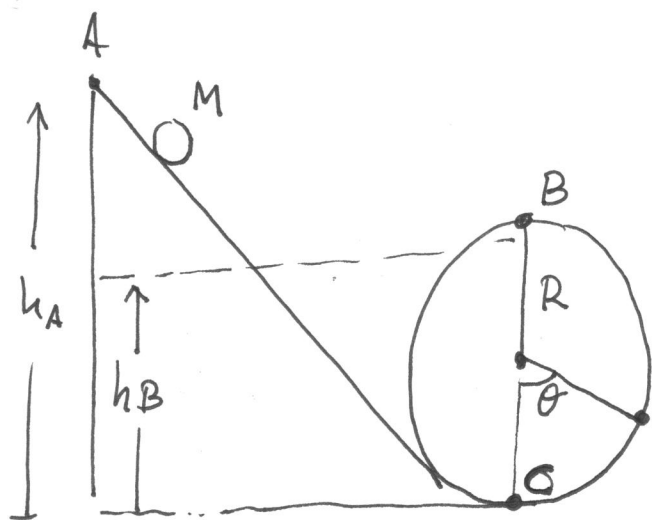




$$c) E(A) = E(B)$$

$$Mgh_A = Mgh_B + \frac{1}{2} M v_B^2$$

$$v_B = \sqrt{2g(h_A - h_B)} = 18,97 \text{ m/s}$$

$$b) M a_N = N(\theta) - Mg \cos \theta$$

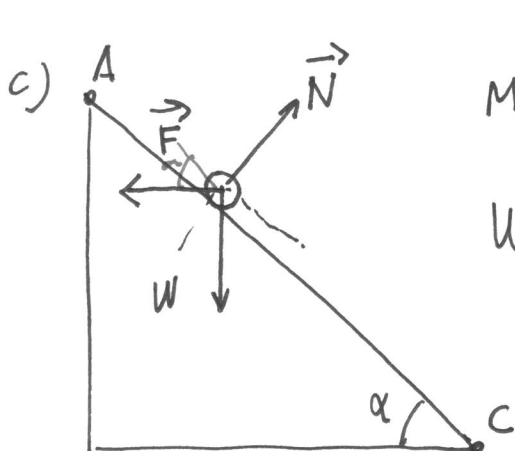
de donde $N(\theta) = M \cdot \frac{v^2(\theta)}{R} + Mg \cos \theta$ con $v^2(\theta)$ por energías

$$\frac{1}{2} M v_C^2 = \frac{1}{2} M v^2(\theta) + Mg(R - R \cos \theta) \text{ y } v_C^2 = \sqrt{2gh_A}, \text{ portanto:}$$

$$N(\theta) = 2Mg \frac{h_A}{R} - \frac{2MgR}{R} (1 - \cos \theta) + Mg \cos \theta =$$

$$= 2Mg \left(\frac{h_A}{R} - 1 \right) + 3Mg \cos \theta$$

$$\text{Si } \theta = \pi \Rightarrow N(\pi) = N_B = 2Mg \frac{h_A}{R} - 5Mg = 7500 \text{ N.}$$



$$Mgh_A = \frac{1}{2} M v_C^2 + |W_{AC}(F)|$$

$$W_{AC}(F) = -F \cos \alpha \overline{AC} = -F \cdot h_A / \tan \alpha$$

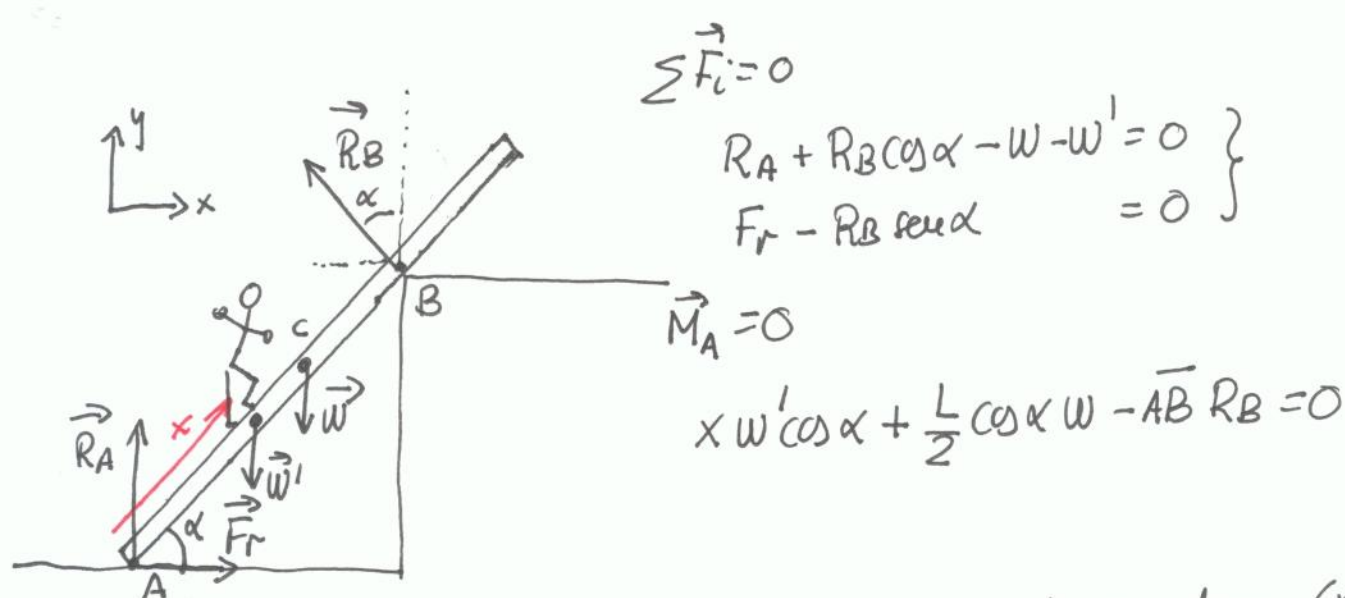
$$v_C^2 = 2gh_A - \frac{F h_A}{\tan \alpha} = 450 \text{ m}^2/\text{s}^2$$

La velocidad mínima para completar el bucle es $v_C^2 \geq 5gR$ por tanto, el bucle se puede completar, pero ahora la velocidad en B será

$$E(A) + W_{AC} = E(B)$$

$$Mgh_A - \frac{F h_A}{\tan \alpha} = Mgh_B + \frac{1}{2} M v_B^2 \Rightarrow v_B = \sqrt{2g(h_A - h_B) - \frac{2F h_A}{\tan \alpha}}$$

$$= 7,75 \text{ m/s}$$



a) Supongamos primero que no hay nadie en la escalera ($x=0$)

$$\left. \begin{aligned} R_A + R_B \cos \alpha &= W + W' \\ F_r - R_B \sin \alpha &= 0 \\ \frac{L}{2} \cos \alpha W - d \cdot R_B &= 0 \end{aligned} \right\}$$

$$R_B = \frac{L}{2d} W \cos \alpha$$

$$F_r = \frac{L W}{2d} \sin \alpha \cos \alpha$$

$$360,84 \text{ N}$$

$$416,67 \text{ N}$$

y finalmente
$$R_A = W + W' - \frac{L W}{2d} \cos^2 \alpha = 1491,7 \text{ N}$$

b) Ahora hay que considerar la ecuación completa de $\vec{M}_A = 0$

$$\left. \begin{aligned} R_A + R_B \cos \alpha &= W + W' \\ F_r - R_B \sin \alpha &= 0 \\ x W' \cos \alpha + \frac{L}{2} \cos \alpha W - d R_B &= 0 \end{aligned} \right\}$$

$$R_B = \frac{x W' \cos \alpha + \frac{L}{2} W \cos \alpha}{d}$$

y finalmente
$$F_r = \frac{(x W' + \frac{L}{2} W) \sin \alpha \cos \alpha}{d}$$

Si ahora igualamos $F_r = \mu \cdot R_A$, de aquí se puede despejar x

$$x = \frac{1}{W'} \left[\frac{\mu \cdot d (W + W')}{\sin \alpha \cos \alpha + \mu \cos^2 \alpha} - \frac{L}{2} W \right] = 0,98 \text{ m.}$$