

cadira: $m_c = 1.5 \text{ kg}$

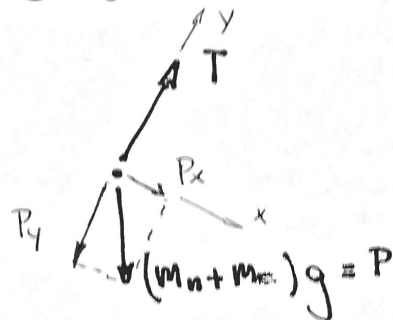
nena: $m_n = 20 \text{ kg}$

Longitud cadena: $L = 1.8 \text{ m}$

En el punt més alt de l'oscil·lació, la cadena forma un angle de 40°

Compte aquí, 40° , no són petites oscil·lacions.

Si fem el diagrama de cos aïllat



$$P_x = P \sin 40^\circ = (m_n + m_c) g \sin 40^\circ = (m_n + m_c) a$$

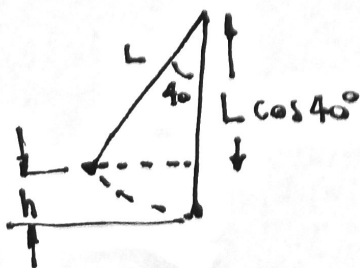
$$\text{per tant } a = g \sin 40^\circ = 9.81 \sin 40^\circ = \boxed{6.31 \text{ m/s}^2} \quad \leftarrow \text{acceleració en el punt més alt.}$$

T serà igual a P_y , ja que $T - P_y = m a_{\text{centrípete}}$

però com en aquest instant (punt més alt) està aturat, l'acceleració centrípeta serà nul·la.

(b) No podem considerar petites oscil·lacions perquè l'angle és molt gran, per tant, la fórmula $v_{\text{max}} = A\omega$ no és pas vàlida

Per trobar la velocitat en el punt més baix podem fer servir la conservació de l'energia.



L'altura inicial és $h = L - L \cos 40^\circ = L(1 - \cos 40^\circ)$

$$h = 1.8(1 - \cos 40^\circ) = 0.42 \text{ m}$$

L'energia mecànica és constant, això lliga l'estat inicial amb el punt més baix

A l'instant inicial, tota l'energia mecànica correspon a l'energia potencial gravitatòria, ja que la velocitat és nul·la i per tant, també és nul·la l'energia cinètica.

$$E_M = E_c + U_g = U_g = mgh = 21,5 \cdot 9,81 \cdot 0,42 = 88,6 \text{ J}$$

En el punt més baix, l'altura $h=0$, fent que l'energia potencial sigui nul·la. Per tant, l'energia mecànica serà tota energia cinètica

$$E_M = \frac{1}{2} m v^2$$

D'aquesta expressió podem trobar v :

$$v = \sqrt{\frac{2 E_M}{m}} = \sqrt{\frac{2 \cdot 88,6}{21,5}} = \boxed{2,87 \text{ m/s}}$$

(c) La tensió màxima la tindrem quan el gronxador passa pel punt més baix, ja que allí és quan ha d'equilibrar tot el pes i, a més, assolix la màxima velocitat



$$T - mg = m a_c \quad \text{on} \quad a_c = \frac{v^2}{L}$$

$$T = m \frac{v^2}{L} + mg$$

$$T = 21,5 \cdot \frac{(2,87)^2}{1,8} + 21,5 \cdot 9,81 = 98,4 + 210,9$$

$$\boxed{T = 309,3 \text{ N}}$$