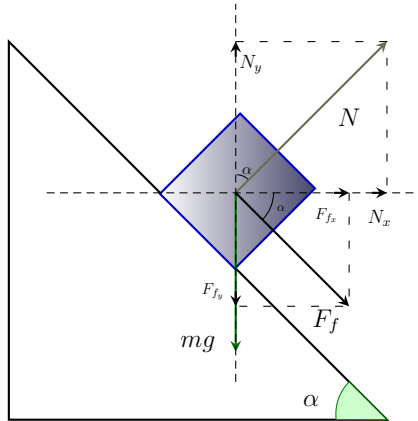


1. (a) Representem el plat com un objecte extens per tal que quedi més clar el sistema de forces sobre ell



- (b) La tendència del plat és relliscar cap amunt, i les equacions són

$$\begin{cases} N_x + F_{fx} = m \frac{v^2}{R} \\ N_y = F_{fy} + mg \end{cases}$$

de manera que tenim

$$\begin{cases} N \sin \alpha + F_f \cos \alpha = m \frac{v^2}{R} \\ N \cos \alpha = F_f \sin \alpha + mg \end{cases}$$

multipliquem la primera equació per $\cos \alpha$ i la segona per $\sin \alpha$

$$\begin{cases} N \sin \alpha \cos \alpha + F_f \cos^2 \alpha = m \frac{v^2}{R} \cos \alpha \\ N \cos \alpha \sin \alpha = F_f \sin^2 \alpha + mg \sin \alpha \end{cases}$$

les restem per obtenir

$$F_f \cos^2 \alpha = m \frac{v^2}{R} \cos \alpha - F_f \sin^2 \alpha - mg \sin \alpha$$

d'on

$$F_f (\sin^2 + \cos^2) = m \left(\frac{v^2}{R} \cos \alpha - g \sin \alpha \right)$$

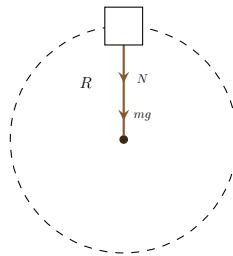
i finalment

$$F_f = m \left(\frac{v^2}{R} \cos \alpha - g \sin \alpha \right) = 0,350 \left(\frac{(300/3,6)^2}{600} \cos 20^\circ - 9,8 \sin 20^\circ \right) = 2,63 \text{ N}$$

(c) Podem calcular directament la força centrípeta demanada fent

$$m \frac{v^2}{R} = 0,350 \cdot \frac{(300/3,6)^2}{600} = 4,05 \text{ N}$$

2. (a) En el punt més alt tenim



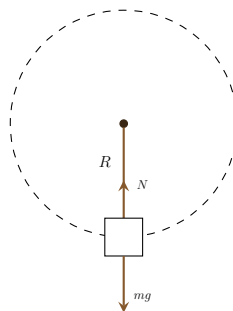
i podem escriure

$$N + mg = \frac{mv^2}{R}$$

d'on

$$N = \frac{mv^2}{R} - mg = m \left[\frac{v^2}{R} - g \right] = 70 \left[\frac{(540/3,6)^2}{2000} - 9,8 \right] = 101,5 \text{ N}$$

En el punt més baix



i podem escriure

$$N - mg = \frac{mv^2}{R}$$

d'on

$$N = \frac{mv^2}{R} + mg = m \left[\frac{v^2}{R} + g \right] = 70 \left[\frac{(540/3,6)^2}{2000} + 9,8 \right] = 1473,5 \text{ N}$$

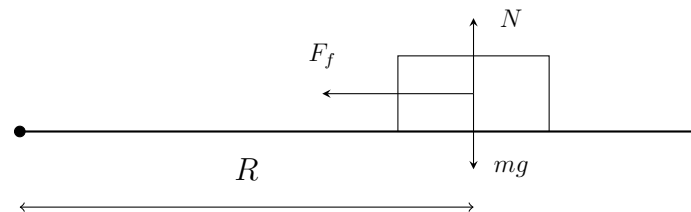
(b) De la condició de l'enunciat queda

$$\mu mg = \frac{mv^2}{R}$$

d'on

$$v = \sqrt{gR} = \sqrt{9,8 \cdot 2000} = 140 \text{ m/s}$$

3. (a) Podem representar la situació segons



(b) Les equacions que descriuen la situació són

$$N = mg \quad F_f = m\omega^2 R$$

d'on

$$\mu mg = m\omega^2 R$$

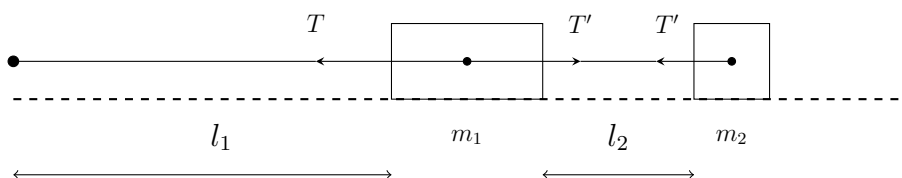
i finalment

$$R = \frac{\mu g}{\omega^2} = \frac{0,5 \cdot 9,8}{4^2} = 0,31 \text{ m}$$

on hem fet servir que

$$38,2 \frac{\text{rev}}{\text{min}} \cdot \frac{2\pi \text{ rad}}{1 \text{ rev}} \cdot \frac{1 \text{ min}}{60 \text{ s}} = 4 \text{ rad/s}$$

4. (a) El sistema dinàmic es pot representar com



on el tamany dels blocs s'ha mostrat exagerat per claredat. La normal i el pes de cada bloc no cal representar-los ja que no hi ha fregament.

(b) Pel bloc 1 podem escriure

$$T - T' = m_1 \omega^2 l_1$$

i pel bloc 2

$$T' = m_2 \omega^2 (l_1 + l_2)$$

(c) Calculem directament

$$T' = 5 \cdot \left(\frac{2\pi}{3}\right)^2 \cdot (0,3 + 0,15) = 9,87 \text{ N}$$

i

$$T = T' + m_1 \omega^2 l_1 = 9,87 + 2 \cdot \left(\frac{2\pi}{3}\right)^2 \cdot 0,3 = 12,5 \text{ N}$$