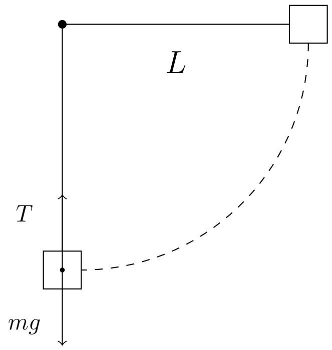
1. (a) Podem calcular el treball segons

$$W = mgh = 75 \cdot 25 \cdot 2 \cdot 9,8 \cdot 10 = 3,675 \cdot 10^5\, J$$

(b) En quant a la potència

$$P = \frac{W}{t} = \frac{3,675 \cdot 10^5}{120} = 3,06 \cdot 10^6\, W$$

2. (a) Representem la situació amb un diagrama



Plantegem un balanç d'energia entre el punt de partida del pèndol i el punt més baix

$$\cancel{m}gh = \frac{1}{2}\cancel{m}v^2 \rightarrow v = \sqrt{2gh} = \sqrt{2gL}$$

(b) Apliquem la segona llei de Newton tenint en compte que el pèndol descriu un moviment circular

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

d'on

$$T = mg + m\frac{v^2}{L} = mg + m\frac{(\sqrt{2gL})^2}{L} = mg + m\frac{2g\cancel{L}}{\cancel{L}} = 3gm$$

3. Fem un balanç d'energia tenint en compte que al llarg del pla inclinat la normal equilibra la component vertical del pes ($mg\cos\alpha$), tal com vam veure en el tema de plans inclinats. L'energia potencial gravitatòria s'inverteix en cinètica més una part que es perd en el fregament al llarg del pla.

$$\cancel{m}gh = \frac{1}{2}\cancel{m}v^2 + \mu\cancel{m}g\cos\alpha l$$

amb $l = h/\sin\alpha$ llavors

$$\begin{aligned} v &= \sqrt{2\left(gh - g\mu\cos\alpha l\right)} \\ &= \sqrt{2\left(gh - g\mu\cos\alpha\frac{h}{\sin\alpha}\right)} \\ &= \sqrt{2gh\left(1 - \mu\cos\alpha\frac{1}{\sin\alpha}\right)} \\ &= \sqrt{2\cdot 9,8\cdot 1\cdot\left(1 - 0,3\cos 30^\circ\cdot\frac{1}{\sin 30^\circ}\right)} \\ &= 3,07\,m/s \end{aligned}$$

4. Fem un balanç d'energia tenint en compte que quan es troba al punt B la seva altura val $h = 2R$ (i encara li queda cinètica)

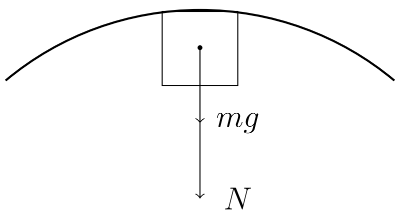
$$\cancel{m}gh = \cancel{m}gh_B + \frac{1}{2}\cancel{m}v_B^2$$

d'on

$$v_B = \sqrt{2g(h - h_B)} = \sqrt{2g(7R - 2R)} = \sqrt{10gR}$$

noteu que aquesta velocitat no depèn de m.

Ara, en quant a la força que fa la guia sobre la massa quan aquesta es troba al punt B



Escrivim la segona llei de Newton

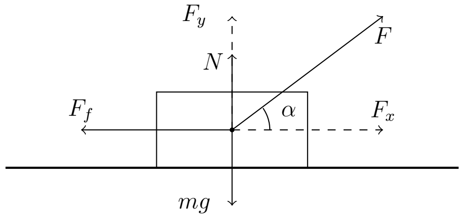
$$N + mg = m\frac{v^2}{R}$$

d'on

$$\begin{aligned} N &= m\frac{v^2}{R} - mg = m\left(\frac{v^2}{R} - g\right) \\ &= m\left(\frac{\left(\sqrt{10gR}\right)^2}{R} - g\right) = m\left(\frac{10g\cancel{R}}{\cancel{R}} - g\right) \\ &= m(10g - g) = 9mg \end{aligned}$$

Noteu com el resultat no depèn del radi.

5. (a) Representem les forces que actuen sobre la massa



(b) El treball que fa cadascuna de les forces presents quan el cos s'ha desplaçat una distància d, val

$$\begin{cases} W_{F_x} = F_x \cdot d = F\cos\alpha \cdot d = 50 \cdot \cos 30° \cdot 15 = 649,5\,N \\ W_{F_y} = 0 \\ W_N = 0 \\ W_{F_f} = \mu N d = 0,3 \cdot 24 \cdot 15 \cos 180° = -108\,N \\ W_{mg} = 0 \end{cases}$$

On hem tingut en compte que la normal val

$$N = mg - F_y = mg - F\sin\alpha = 5 \cdot 9,8 - 50 \cdot \sin 30° = 24\,N$$

Noteu com, per les forces que són perpendiculars a la direcció del moviment hem posat directament que el treball val zero.