

1. (a) El treball val zero ja que no hi ha desplaçament. Ho podem calcular explícitament si volem

$$W = Fd = 400 \cdot 0 = 0$$

(b) Ara tenim

$$W = Fd = 1500 \cdot 18 = 2,7 \cdot 10^4 J$$

2. (a) Plantegem el balanç d'energia

$$mgh = \frac{1}{2}mv^2 \rightarrow v = \sqrt{2gh} = \sqrt{2 \cdot 9,8 \cdot 25} = 22,14 m/s$$

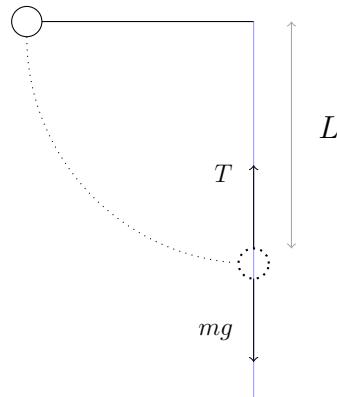
(b) Com que ara encara no ha arribat a terra i li queda energia potencial, el balanç d'energia s'escriu

$$mgh = mgh' + \frac{1}{2}mv^2$$

d'on

$$h' = h - \frac{1}{2g}v^2 = 25 - \frac{1}{2 \cdot 9,8} \cdot 15^2 = 13,52 m$$

3. La situació es pot esquematitzar com



Plantegem un balanç d'energia

$$mgL = \frac{1}{2}mv^2 \rightarrow v = \sqrt{2gL}$$

Ara, recordant les idees de dinàmica de rotació

$$T - mg = m\frac{v^2}{L} \rightarrow T = mg + m\frac{v^2}{L} = mg + m\frac{2gL}{L} = 3mg$$

4. (a) El balanç d'energia entre els punts A i B es pot escriure com

$$mgh_A = mgh_B + \frac{1}{2}mv_B^2$$

d'on

$$v_B = \sqrt{2g(h_A - h_B)} = \sqrt{2 \cdot 9,8 \cdot (10 - 2)} = 12,52 \text{ m/s}$$

(b) En aquest punt la força normal i el pes proporcionen acceleració centrípeta, llavors tenim

$$N + mg = m \frac{v^2}{R} \rightarrow N = m \frac{v^2}{R} - mg = 2 \cdot \frac{(12,52)^2}{1} - 2 \cdot 9,8 = 293,9 \text{ N}$$

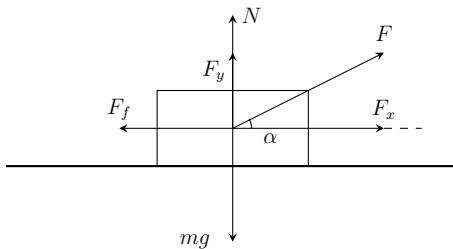
5. El treball desenvolupat és equivalent a l'energia potencial que ha guanyat l'ascensor, llavors

$$W = mgh = 1200 \cdot 9,8 \cdot 15 = 1,76 \cdot 10^5 \text{ J}$$

i la potència val

$$P = \frac{W}{t} = \frac{1,76 \cdot 10^5}{8} = 2,205 \cdot 10^4 \text{ W}$$

6. (a) Representem les forces sobre l'objecte



(b) Apliquem la segona llei de Newton en l'eix vertical i horitzontal per obtenir

$$\begin{cases} N + F_y = mg \\ F_x - F_f = ma \end{cases} \rightarrow \begin{cases} N = mg - F \sin \alpha \\ F \cos \alpha - \mu N = ma \end{cases}$$

que es poden escriure com una sola segons

$$F \cos \alpha - \mu(mg - F \sin \alpha) = ma$$

i

$$a = \frac{F \cos \alpha - \mu(mg - F \sin \alpha)}{m} = \frac{100 \cos 40^\circ - 0,1 \cdot (5 \cdot 9,8 - 100 \cdot \sin 40^\circ)}{5} \\ = 15,62 \text{ m/s}^2$$

(c) El treball que fa cadascuna de les forces presents quan el cos s'ha desplaçat una distància $d = 15\text{ m}$, val

$$\begin{cases} W_{F_x} = F_x \cdot d = F \cos \alpha \cdot d = 100 \cdot \cos 40^\circ \cdot 25 = 1915,1\text{ J} \\ W_{F_y} = 0 \\ W_N = 0 \\ W_{F_f} = \mu N d = 0,1 \cdot (-15,28) \cdot 25 \cos 180^\circ = 38,19\text{ N} \\ W_{mg} = 0 \end{cases}$$

On hem tingut en compte que la normal val

$$N = mg - F \sin \alpha = 5 \cdot 9,8 - 100 \sin 40^\circ = -15,28\text{ N}$$

Ens surt negativa perquè en realitat el cos s'estaria aixecant del terra. És una errada de les dades de l'enunciat i es tindrà en compte aquest detall en la correcció del parcial. El treball que fa el fregament ha sortit positiu per la mateixa raó. A banda, noteu com, per les forces que són perpendiculars a la direcció del moviment hem posat directament que el treball val zero.