

5. Un bloc de fusta de 7,5 kg de massa baixa per un pla inclinat ($\alpha = 37^\circ$) d'una altura de 4 m. Si el pla inclinat té un coeficient de fregament de 0,35, determineu el treball realitzat pel pes del cos, pels components tangencial i normal del pes i per la força de fregament.

El treball realitzat pel pes és: $m \cdot g \cdot h = 7,5 \cdot 9,8 \cdot 4 = 294 \text{ J}$

El treball realitzat pel component normal del pes no fa treball perquè és perpendicular al desplaçament.

Per tant, el treball realitzat pel component tangencial del pes és igual al treball realitzat pel pes que ja hem calculat abans. Si es vol, es pot comprovar:

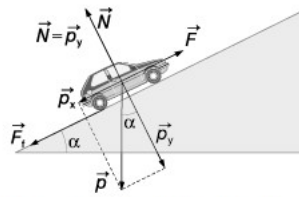
$$W_{\text{tangencial}} = m \cdot g \cdot \sin \alpha \cdot d = m \cdot g \cdot \sin \alpha \cdot \frac{h}{\sin \alpha} = m \cdot g \cdot h$$

El treball realitzat per la força de fregament val:

$$\begin{aligned} W &= -\mu N d = -\mu \cdot m \cdot g \cdot \cos \alpha \cdot d = \\ &= -\mu \cdot m \cdot g \cdot \cos \alpha \cdot \frac{h}{\sin \alpha} = -70,23 \text{ J} \end{aligned}$$

6. Una grua ha de pujar un automòbil avariament de 1250 kg de massa fins a la seva plataforma, a 1,75 m d'altura respecte del terra, mitjançant uns plans inclinats que formen un cert angle amb l'horitzontal i que presenten un coeficient de fregament dinàmic o cinètic de 0,35. Quina força mínima ha de fer el motor de la grua i quin treball efectua si l'angle és de 20° ? I si l'angle és de 30° ? A quina conclusió arribem? Per què creieu que són útils els plans inclinats?

Primer dibuixem un esquema de les forces que actuen sobre el cotxe:



La força mínima que ha de fer la grua és igual a la suma del component tangent del pes i de la força de fregament dinàmic, amb acceleració zero:

$$F_{\text{mín grua}} = F_{\text{màx } f} + p_x = \mu N + m g \sin \alpha$$

Per altra banda, la força normal és igual al component perpendicular del pes:

$$N = p_y = m g \cos \alpha$$

Per tant, la força mínima que ha de fer la grua és aquesta:

$$F_{\text{mín grua}} = m g (\mu \cos \alpha + \sin \alpha)$$

Si $\alpha = 20^\circ$ obtenim:

$$f_{\text{mín grua}} = 1250 \cdot 9,8 (0,35 \cos 20^\circ + \sin 20^\circ) = 8,22 \cdot 10^3 \text{ N}$$

I el treball associat val:

$$W = f_{\text{mín grua}} d = f_{\text{mín grua}} \frac{h}{\sin \alpha} = 9,84 \cdot 10^3 \frac{1,75}{\sin 20^\circ} = 4,21 \cdot 10^4 \text{ J}$$

Si $\alpha = 30^\circ$ obtenim:

$$f_{\text{mín grua}} = 1250 \cdot 9,8 (0,35 \cos 30^\circ + \sin 30^\circ) = 9,84 \cdot 10^3 \text{ N}$$

I el treball associat val:

$$W = f_{\text{mín grua}} d = f_{\text{mín grua}} \frac{h}{\sin \alpha} = 9,84 \cdot 10^3 \frac{1,75}{\sin 30^\circ} = 3,44 \cdot 10^4 \text{ J}$$