

Un bloque de 0,2 kg, inicialmente en reposo, se deja deslizar por un plano inclinado que forma un ángulo de 30° con la horizontal. Tras recorrer 2 m, queda unido al extremo libre de un resorte, de constante elástica 200 N m^{-1} , paralelo al plano y fijo por el otro extremo. El coeficiente de rozamiento del bloque con el plano es 0,2.

- a) Dibuje en un esquema todas las fuerzas que actúan sobre el bloque cuando comienza el descenso e indique el valor de cada una de ellas. ¿Con qué aceleración desciende el bloque?
 b) Explique los cambios de energía del bloque desde que inicia el descenso hasta que comprime el resorte y calcule la máxima compresión de éste.

a)

$$P = m \cdot g = 0,2 \cdot 9,8 = 1,96 \text{ N}$$

$$P_x = P \cdot \text{sen} \alpha = 1,96 \cdot \text{sen} 30^\circ = 0,98 \text{ N}$$

$$P_y = P \cdot \text{cos} \alpha = 1,96 \cdot \text{cos} 30^\circ = 1,70 \text{ N}$$

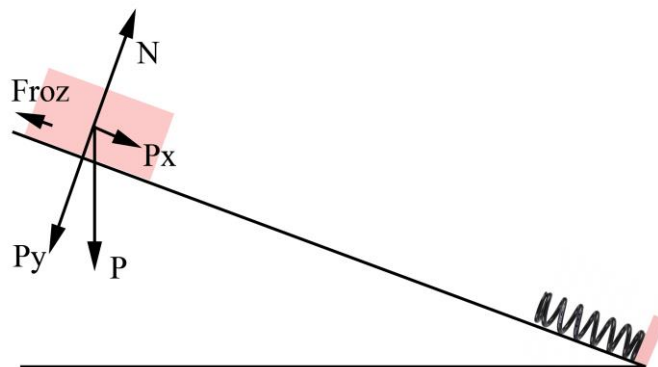
$$F_{\text{ROZ}} = \mu \cdot N = \mu \cdot P_y = 0,2 \cdot 1,70 = 0,34 \text{ N}$$

$$\Sigma F_x = m \cdot a$$

$$P_x - F_{\text{ROZ}} = m \cdot a$$

$$0,98 - 0,34 = 0,2 \cdot a$$

$$a = 3,2 \text{ m} \cdot \text{s}^{-2}$$



b)

| | | |
|-------|-------|-------|
| (Ep)g | (Ep)g | (Ep)e |
| | Ec | Ei |
| | Ei | |

Cuando el bloque se encuentra en reposo en la parte alta del plano inclinado toda la energía es potencial gravitatoria (Ep)g. Según desciende se transforma parte de la (Ep)g en energía cinética (Ec) y en energía interna (Ei) del entorno a través del trabajo de la fuerza de rozamiento y el calor producido. Cuando se empieza a comprimir el muelle, la (Ep)g y Ec se va transformando en energía potencial elástica (Ep)e y en Ei.

$$\Delta E_m = W_{\text{Froz}}$$

$$(E_{p_e})_f - (E_{p_g})_i = F_{\text{ROZ}} \cdot (d + x) \cdot \text{cos} 180^\circ$$

$$\frac{1}{2} k \cdot x^2 - m \cdot g \cdot h = \mu \cdot P_y \cdot (d + x) \cdot \text{cos} 180^\circ$$

$$\frac{1}{2} k \cdot x^2 - m \cdot g \cdot h = \mu \cdot P_y \cdot (d + x) \cdot \text{cos} 180^\circ$$

$$\frac{1}{2} k \cdot x^2 - m \cdot g \cdot (d + x) \cdot \text{sen} 30^\circ = \mu \cdot P_y \cdot (d + x) \cdot \text{cos} 180^\circ$$

$$\frac{1}{2} 200 \cdot x^2 - 0,2 \cdot 9,8 \cdot (2 + x) \cdot \text{sen} 30^\circ = 0,2 \cdot 1,70 \cdot (2 + x) \cdot \text{cos} 180^\circ$$

$$100x^2 - 1,96 + 0,98x = -0,68 - 0,34x$$

$$100x^2 - 0,64x - 1,28 = 0$$

$$x = \frac{0,64 \pm \sqrt{0,64^2 + 400 \cdot 1,28}}{200} = 0,116 \text{ m} = 11,6 \text{ cm}$$

¡Ojo!

El desplazamiento en el plano inclinado es “d+x”, siendo d=2 m y “x” la compresión del muelle.

$$h = (d + x) \cdot \text{sen} 30^\circ$$