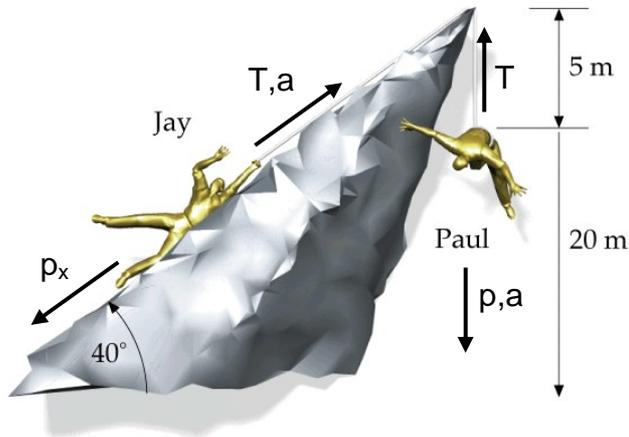


Tema 4. Leyes de Newton. Problema 4.9

Jay y Paul caen como se indica en la figura. Desprecie rozamientos.

a) Halle la velocidad de Paul cuando llega al suelo y la tensión de la cuerda.



Jay: $\Sigma F_x = ma$

$$T - m_J \cdot g \cdot \text{sen}40^\circ = m_J a$$

Tomamos el eje X paralelo a la superficie del plano inclinado, las fuerzas en el eje Y no provocan aceleración

Paul: $\Sigma F = ma$

$$m_P \cdot g - T = m_P a$$

Igualando las tensiones (la cuerda no se rompe) y las aceleraciones (es la aceleración de la cuerda, luego tiene que ser la misma para ambos escaladores):

$$a = \frac{m_P g - m_J g \cdot \text{sen}40^\circ}{m_P + m_J}, \quad T = m_P (g - a)$$

los valores numéricos son $a = 0,345 \text{ m/s}^2$, $T = 492 \text{ N}$.

La celeridad se halla de:

$$x = \frac{1}{2} (at^2), \quad v = at \quad \text{de donde} \quad v = (2xa)^{1/2}$$

el valor numérico es $v = 3,71 \text{ m/s}$, donde $x = 20 \text{ m}$

b) La longitud de la pendiente de hielo es $L = h / \text{sen}40^\circ$, donde $h = 25 \text{ m}$ es la altura de la roca. A ésta longitud L hay que restarle 5 metros, puesto que la cuerda mide 30 metros y el precipicio 25 metros, por lo que cuando Paul llega al suelo Jay está a 5 metros del borde. La distancia que recorre Jay es, por tanto

$$L' = L - 5 = 33,89 \text{ m} = h' / \text{sen}40^\circ$$

La aceleración de Jay es: $m \cdot g \cdot \text{sen}40^\circ = m \cdot a \Rightarrow a = g \cdot \text{sen}40^\circ$

Para calcular la velocidad

$$v_f^2 = v_0^2 + 2 \cdot a \cdot L'$$

$$\text{De aquí} \quad v = (2L'a)^{1/2} = (2gh')^{1/2}$$

El valor numérico es: $v = 20,68 \text{ m/s}$

Éste apartado se puede resolver también por energías.

$$E_{\text{inicial}} = mgh'$$

$$E_{\text{final}} = \frac{1}{2} mv^2$$

$$E_{\text{inicial}} = E_{\text{final}}, \quad \text{de dónde} \quad v = (2gh')^{1/2}$$