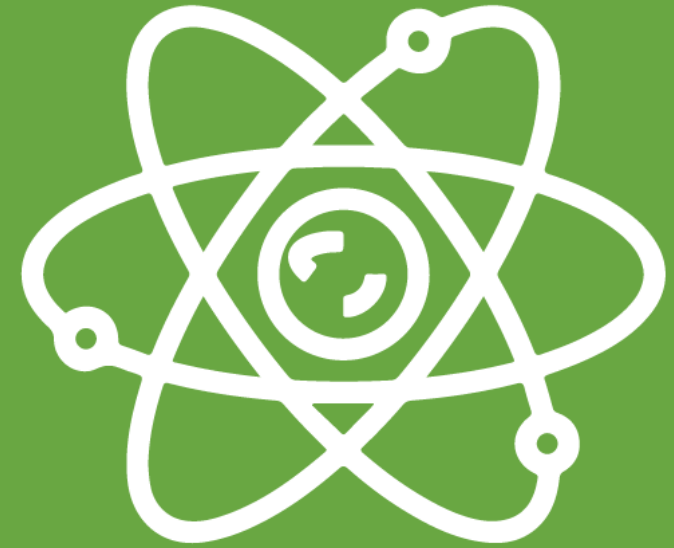




PHYSICS

Chapter 9

4th
SECONDARY



**RELACIÓN TRABAJO
ENERGÍA**

 **SACO OLIVEROS**

FUNCIONAMIENTO BÁSICO DE UNA CENTRAL

HIDROELECTRICA

¿Cómo es el proceso de transformación de energía en una central hidroeléctrica?

El proceso básico de transformación de energía se da a través del trabajo mecánico realizado.

Veamos un esquema simple de una central hidroeléctrica:



Encontramos que:

El trabajo de la fuerza de gravedad de las aguas sobre las paletas de la turbina convierte parte de su energía potencial gravitatoria en energía hidráulica (energía cinética de las aguas) en el eje de la turbina.

RELACIÓN TRABAJO NETO – ENERGÍA CINÉTICA

¿Qué relación existe entre el trabajo neto y la energía cinética?

Sea la experiencia:

El trabajo neto está dado por:

$$W_{AB}^{\text{Neto}} = F_{\text{Res}} d$$

De la 2da Ley de Newton:

$$W_{AB}^{\text{Neto}} = m a d \quad \dots (1)$$

De cinemática:

$$v_{(f)}^2 = v_{(0)}^2 + 2ad$$

Reemplazando en (1): $\Rightarrow ad = \frac{v_{(f)}^2 - v_{(0)}^2}{2}$

$$W_{AB}^{\text{Neto}} = \frac{1}{2} m v_{(f)}^2 - \frac{1}{2} m v_{(0)}^2$$



Demostrado

$$W_{AB}^{\text{Neto}} = E_{k(f)} - E_{k(o)}$$

De manera equivalente:

$$W_{AB}^{\text{Neto}} = \Delta E_k$$

Conclusión: El trabajo neto en un cuerpo determina la variación de su energía cinética.

RELACIÓN TRABAJO NETO – ENERGÍA CINÉTICA

De la relación trabajo neto y energía cinética:

$$W_{AB}^{\text{Neto}} = E_{k(f)} - E_{k(o)}$$

En forma equivalente, se tiene:

$$W_{AB}^{\text{Neto}} = \frac{1}{2}mv_{(f)}^2 - \frac{1}{2}mv_{(o)}^2$$

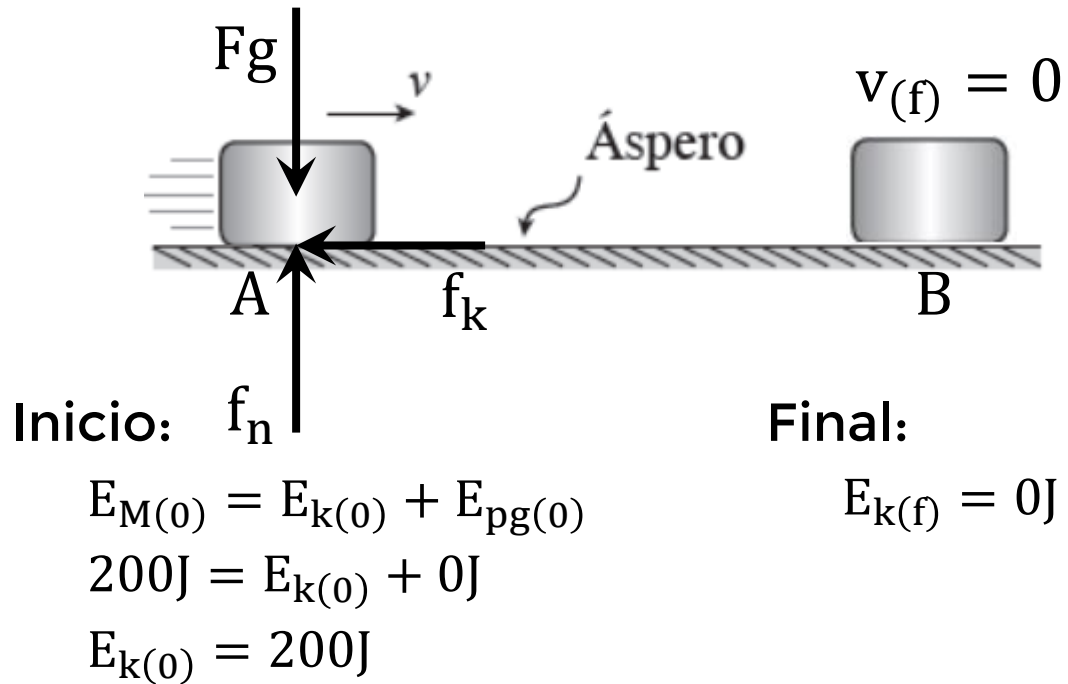
Se observa:

- Si el $W_{AB}^{\text{Neto}}(+)$ implica que la rapidez del cuerpo aumentó ($v_{(f)} > v_{(o)}$).
- Si el $W_{AB}^{\text{Neto}}(-)$ implica que la rapidez del cuerpo disminuyó ($v_{(f)} < v_{(o)}$).
- Si el $W_{AB}^{\text{Neto}} = 0\text{J}$ implica que la rapidez del cuerpo no varió ($v_{(f)} = v_{(o)}$).



1. En el instante mostrado, el ladrillo lanzado posee una energía mecánica de 200J. Determine la cantidad de trabajo que realizó la fuerza de rozamiento sobre dicho ladrillo hasta que se detuvo.

RESOLUCIÓN



De la relación trabajo - energía cinética:

$$W_{AB}^{\text{Neto}} = E_{k(f)} - E_{k(0)} \quad \dots (1)$$

Además:

$$W_{AB}^{\text{Neto}} = W_{AB}^{F_g} + W_{AB}^{f_n} + W_{AB}^{f_k}$$

$$W_{AB}^{\text{Neto}} = (0\text{J}) + (0\text{J}) + W_{AB}^{f_k}$$

$$W_{AB}^{\text{Neto}} = W_{AB}^{f_k}$$

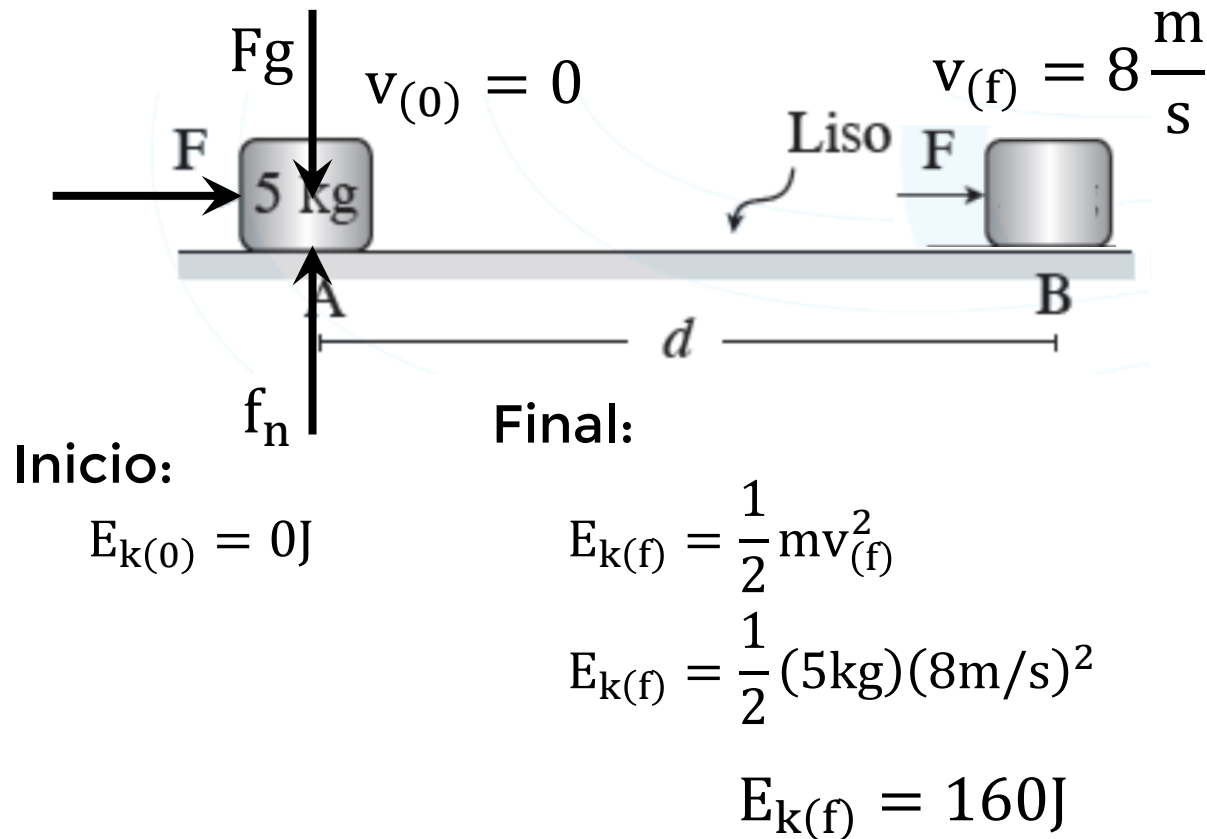
Reemplazando en (1):

$$W_{AB}^{f_k} = (0\text{J}) - (200\text{J})$$

$$\therefore W_{AB}^{f_k} = -200\text{J}$$

- 2.** El bloque inicia su movimiento en A. Si en la posición B posee una rapidez de 8m/s , determine el trabajo mecánico de F.

RESOLUCIÓN



De la relación trabajo - energía cinética:

$$W_{AB}^{\text{Neto}} = E_{k(f)} - E_{k(0)} \quad \dots (1)$$

Además:

$$W_{AB}^{\text{Neto}} = W_{AB}^{F_g} + W_{AB}^{f_n} + W_{AB}^F$$

$$W_{AB}^{\text{Neto}} = (0\text{J}) + (0\text{J}) + W_{AB}^F$$

$$W_{AB}^{\text{Neto}} = W_{AB}^F$$

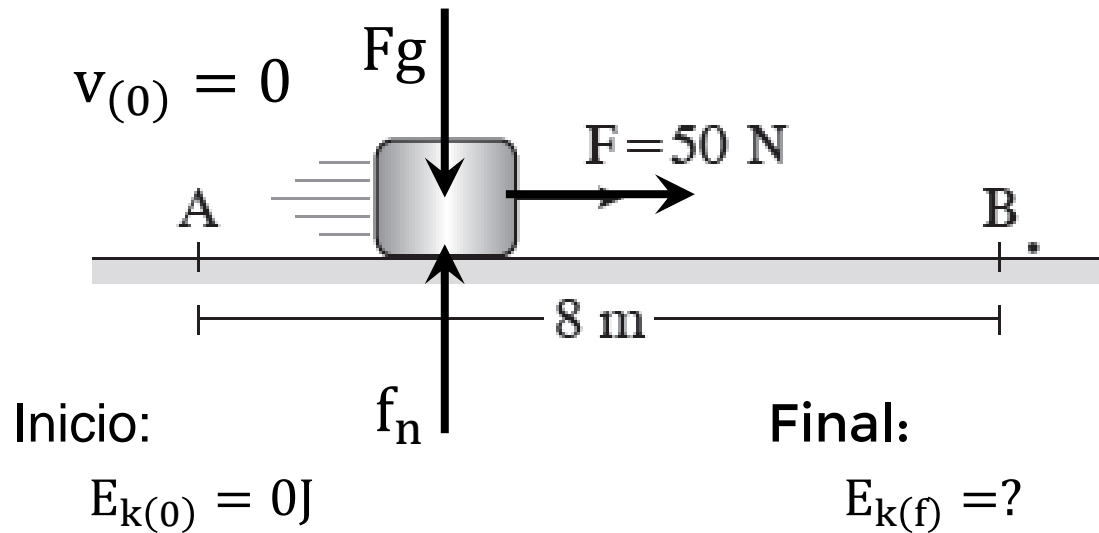
Reemplazando en (1):

$$W_{AB}^F = (160\text{J}) - (0\text{J})$$

$$\therefore W_{AB}^F = 160\text{J}$$

3. El bloque mostrado inicia su movimiento en A. Determine su energía cinética en el instante que pasa por B. (No existe rozamiento).

RESOLUCIÓN



De la relación trabajo - energía cinética:

$$W_{AB}^{\text{Neto}} = E_{k(f)} - E_{k(0)} \quad \dots (1)$$

Además:

$$W_{AB}^{\text{Neto}} = W_{AB}^{F_g} + W_{AB}^{f_n} + W_{AB}^F$$

$$W_{AB}^{\text{Neto}} = (0J) + (0J) + (50N \times 8m)$$

$$W_{AB}^{\text{Neto}} = 400J$$

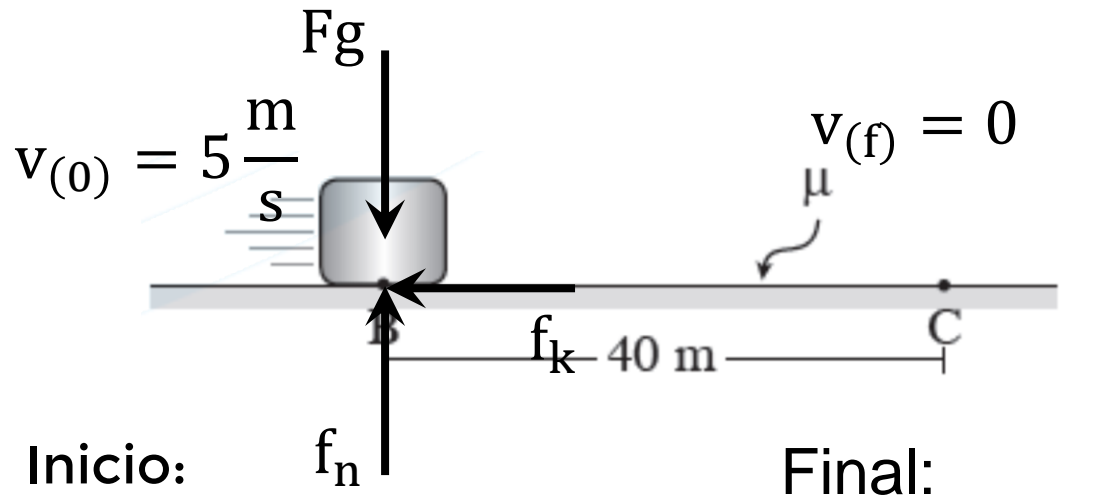
Reemplazando en (1):

$$400J = E_{k(f)} - (0J)$$

$$\therefore E_{k(f)} = 400J$$

4. Un cuerpo de 2kg es lanzado en B con una rapidez de 5m/s. Determine el trabajo de la fuerza de rozamiento entre B y C si el cuerpo se detiene en C.

RESOLUCIÓN



Inicio:

$$E_{k(0)} = \frac{1}{2} m v_{(0)}^2$$

$$E_{k(0)} = \frac{1}{2} (2 \text{ kg}) (5 \text{ m/s})^2$$

Final:

$$E_{k(f)} = 0 \text{ J}$$

De la relación trabajo - energía cinética:

$$W_{BC}^{\text{Neto}} = E_{k(f)} - E_{k(0)} \quad \dots (1)$$

Además:

$$W_{BC}^{\text{Neto}} = W_{BC}^{F_g} + W_{BC}^{f_n} + W_{BC}^{f_k}$$

$$W_{BC}^{\text{Neto}} = (0 \text{ J}) + (0 \text{ J}) + W_{BC}^{f_k}$$

$$W_{BC}^{\text{Neto}} = W_{BC}^{f_k}$$

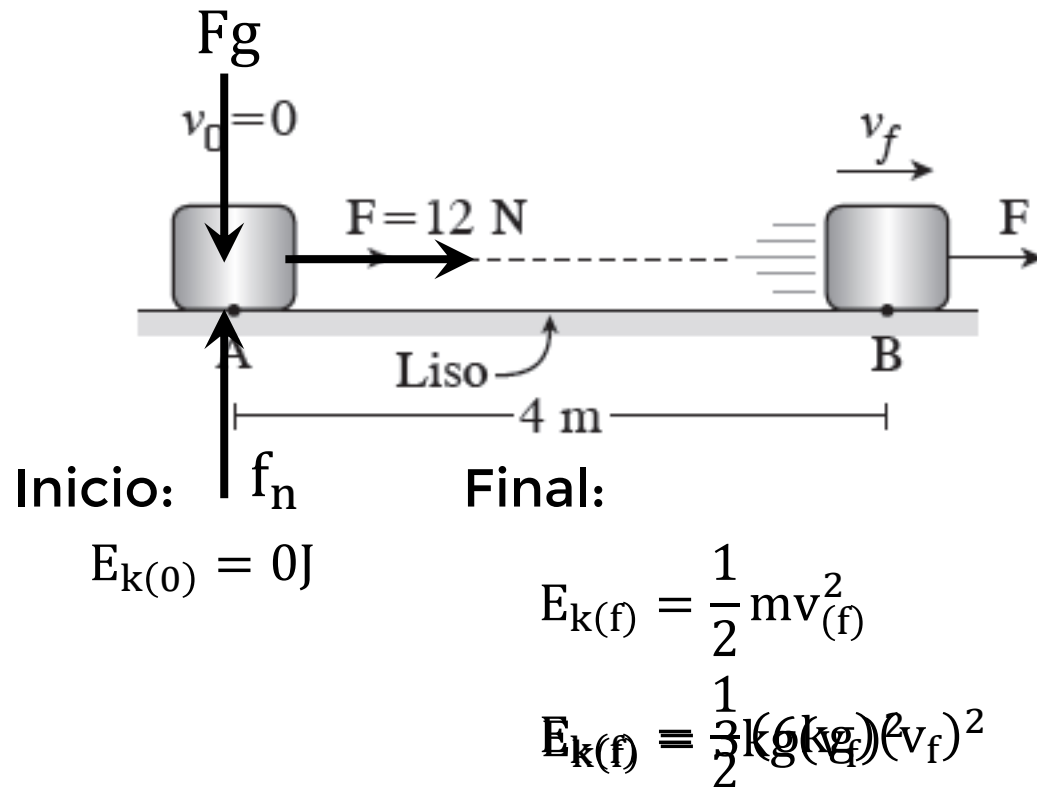
Reemplazando en (1):

$$W_{BC}^{f_k} = (0 \text{ J}) - (25 \text{ J})$$

$$\therefore W_{BC}^{f_k} = -25 \text{ J}$$

- 5.** El bloque de 6kg se encuentra en reposo en la posición A. Si sobre él se aplica la fuerza F, determine su rapidez al pasar por la posición B.

RESOLUCIÓN



De la relación trabajo - energía cinética:

$$W_{AB}^{\text{Neto}} = E_{k(f)} - E_{k(0)} \quad \dots (1)$$

Además:

$$W_{AB}^{\text{Neto}} = W_{AB}^{F_g} + W_{AB}^{f_n} + W_{AB}^F$$

$$W_{AB}^{\text{Neto}} = (0J) + (0J) + (12\text{ N} \times 4\text{ m})$$

$$W_{AB}^{\text{Neto}} = 48J$$

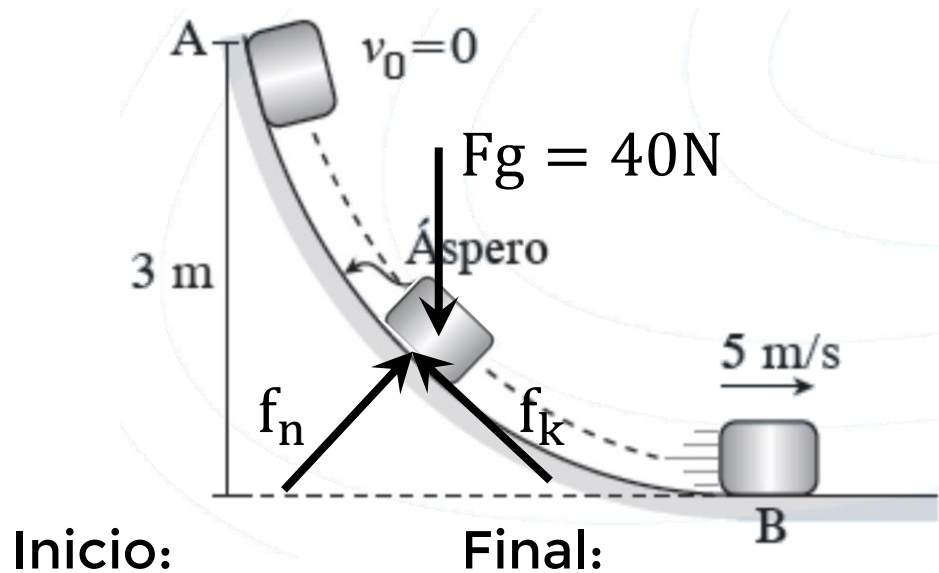
Reemplazando en (1):

$$48J = (3\text{ kg}(v_f)^2) - (0J)$$

$$\therefore \mathbf{v_f = 4m/s}$$

6. Determine la cantidad de trabajo realizado por el rozamiento en el tramo AB si el bloque de 4kg es soltado en A y llega a B con rapidez de 5m/s. ($g = 10\text{m/s}^2$).

RESOLUCIÓN



Inicio:

$$E_{k(0)} = 0\text{J}$$

Final:

$$E_{k(f)} = \frac{1}{2}mv_{(f)}^2$$

$$E_{k(f)} = \frac{1}{2}(4\text{kg})(5\text{m/s})^2$$

De la relación trabajo - energía cinética:

$$W_{AB}^{\text{Neto}} = E_{k(f)} - E_{k(0)} \quad \dots (1)$$

Además:

$$W_{AB}^{\text{Neto}} = W_{AB}^{F_g} + W_{AB}^{f_n} + W_{AB}^{f_k}$$

$$W_{AB}^{\text{Neto}} = (40\text{N} \times 3\text{m}) + (0\text{J}) + W_{AB}^{f_k}$$

$$W_{AB}^{\text{Neto}} = 120\text{J} + W_{AB}^{f_k}$$

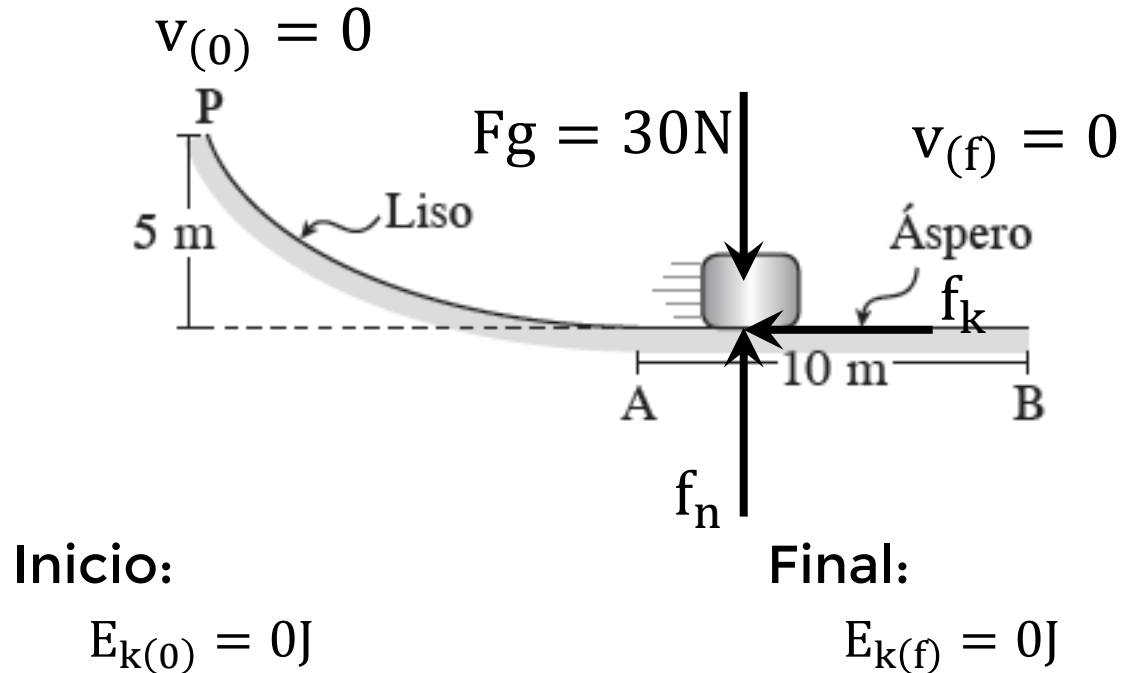
Reemplazando en (1):

$$120\text{J} + W_{AB}^{f_k} = (50\text{J}) - (0\text{J})$$

$$\therefore W_{AB}^{f_k} = -70\text{J}$$

- 7.** El bloque de 3kg se abandona en P como se muestra. Si solo existe rozamiento en el tramo AB, determine la cantidad de trabajo de la fuerza de rozamiento en dicho tramo si el bloque se detiene en B. ($g = 10\text{m/s}^2$).

RESOLUCIÓN



De la relación trabajo - energía cinética:

$$W_{PB}^{\text{Neto}} = E_{k(f)} - E_{k(0)} \quad \dots (1)$$

Además:

$$W_{PB}^{\text{Neto}} = W_{PB}^{F_g} + W_{PB}^{f_n} + W_{AB}^{f_k}$$

$$W_{PB}^{\text{Neto}} = (30\text{N} \times 5\text{m}) + (0\text{J}) + W_{AB}^{f_k}$$

$$W_{PB}^{\text{Neto}} = 150\text{J} + W_{AB}^{f_k}$$

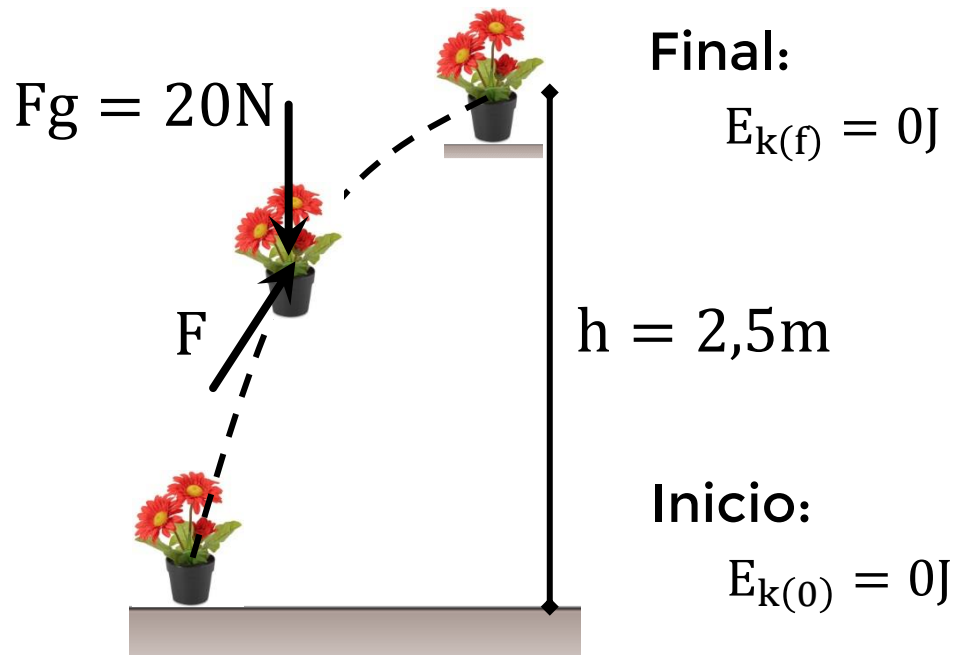
Reemplazando en (1):

$$150\text{J} + W_{AB}^{f_k} = (0\text{J}) - (0\text{J})$$

$$\therefore W_{AB}^{f_k} = -150\text{J}$$

8. En un sistema físico, la energía potencial es la energía que mide la capacidad que tiene dicho sistema para realizar un trabajo en función exclusivamente de su posición o configuración. Cuando se sube una maceta cuya masa total es de 2kg, ¿qué trabajo se realiza sobre la maceta para llevarlo a una repisa que se encuentra a una altura de 2,5m? ($g = 10\text{m/s}^2$).

RESOLUCIÓN



$$W_{AB}^{\text{Neto}} = E_{k(f)} - E_{k(0)} \quad \dots (1)$$

Además:

$$W_{AB}^{\text{Neto}} = W_{AB}^{\text{Fg}} + W_{AB}^{\text{F}}$$

$$W_{AB}^{\text{Neto}} = (-20\text{N} \times 2,5\text{m}) + W_{AB}^{\text{F}}$$

$$W_{AB}^{\text{Neto}} = -50\text{J} + W_{AB}^{\text{F}}$$

Reemplazando en (1):

$$-50\text{J} + W_{AB}^{\text{F}} = (0\text{J}) - (0\text{J})$$

$$\therefore W_{AB}^{\text{F}} = 50\text{J}$$



END

GRACIAS POR SU ATENCIÓN