



PHYSICS

Chapter 11

5th
SECONDARY

RELACIÓN TRABAJO - ENERGÍA MECÁNICA



 **SACO OLIVEROS**

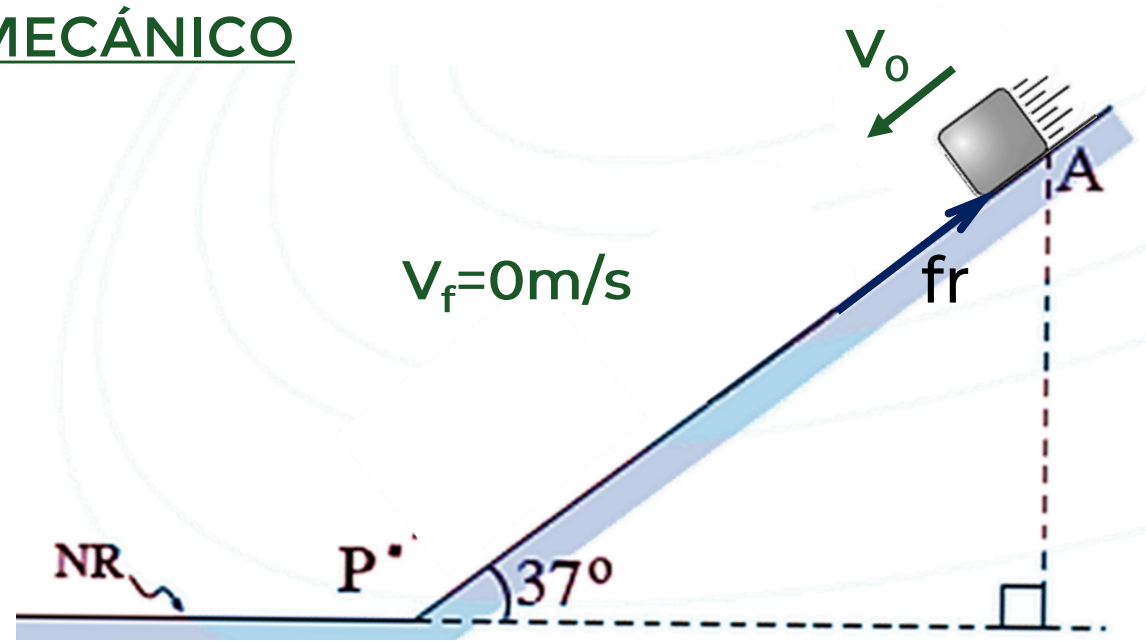
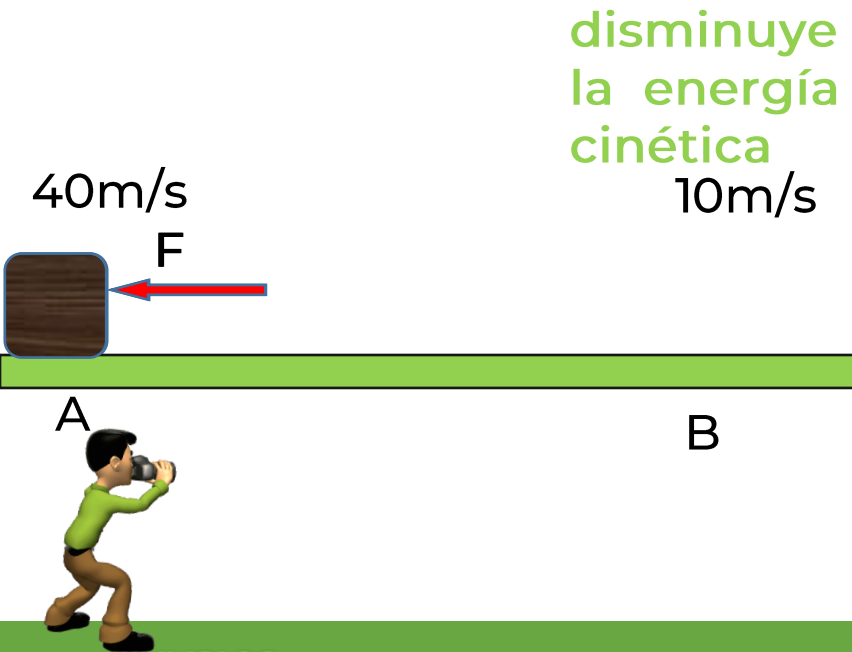
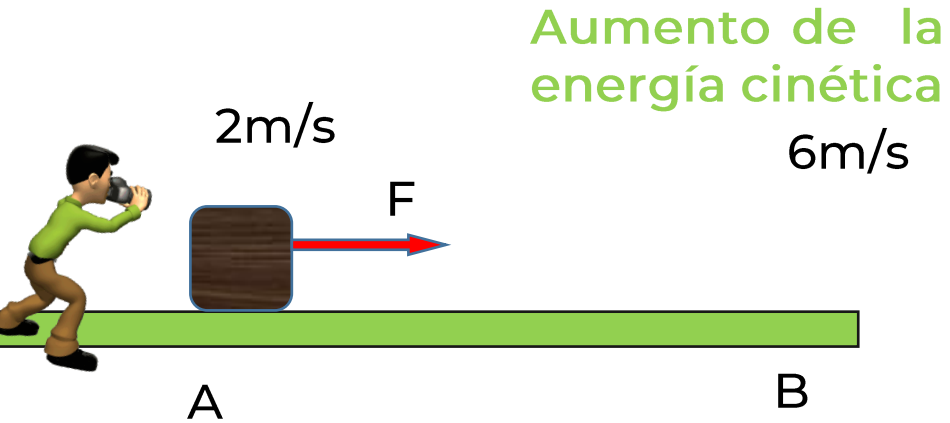
RELACIÓN TRABAJO Y ENERGIA MECÁNICA

La energía es una propiedad que se relaciona con los cambios o procesos de transformación en la naturaleza. Sin energía ningún proceso físico, químico o biológico sería posible.

La forma de energía asociada a las transformaciones de tipo mecánico se denomina **energía mecánica** y su transferencia de un cuerpo a otro recibe el nombre de **trabajo**..



RELACIÓN ENERGÍA - TRABAJO MECÁNICO



Nota

El trabajo de una fuerza, puede incrementar o disminuir la energía mecánica de un cuerpo.



$$W_{A \rightarrow B}^F = E_{M \text{ final}} - E_{M \text{ inicial}}$$

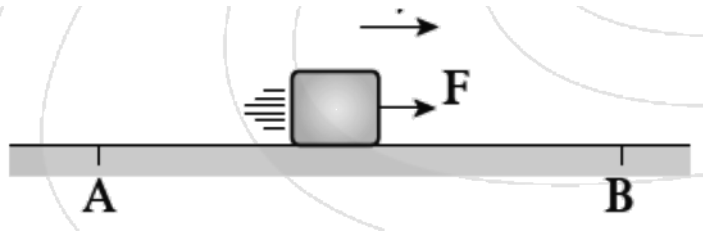
$W_{A \rightarrow B}^F$: cantidad de trabajo de la fuerza F
Diferente de la F_g y F_E

$E_{M \text{ final}}$: energía mecánica final

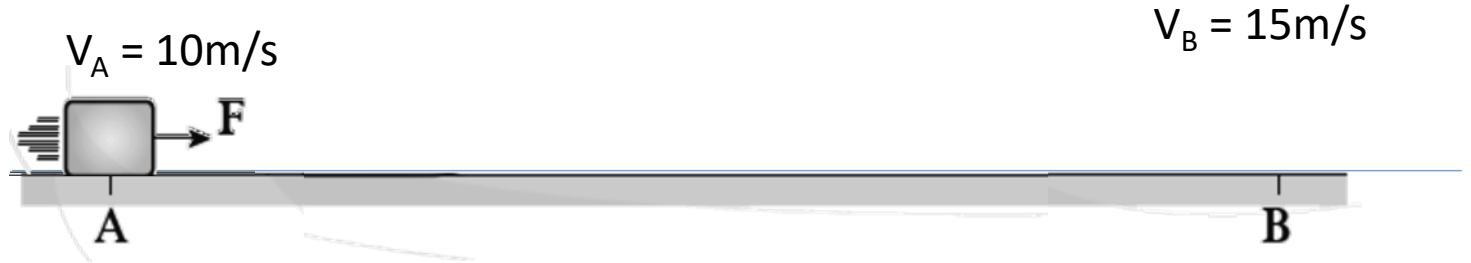
$E_{M \text{ inicial}}$: energía mecánica inicial

1

El bloque mostrado es de 4 kg y pasa por A con una rapidez de 10 m/s. Si por B pasa con 15 m/s, determine la variación de su energía mecánica.

**RESOLUCIÓN**

$$\Delta E_M = E_{M(\text{final})} - E_{M(\text{inicial})}$$



$$\Delta E_M = E_{M(\text{final})} - E_{M(\text{inicial})} \dots \alpha$$

$$E_c^{\text{inicial}} = \frac{mv^2}{2}$$

$$E_c^{\text{inicial}} = \frac{4(10)^2}{2}$$

$$E_c^{\text{inicial}} = 200 \text{ J}$$

$$E_c^{\text{final}} = \frac{mv^2}{2}$$

$$E_c^{\text{final}} = \frac{4(15)^2}{2}$$

$$E_c^{\text{final}} = 450 \text{ J}$$

Reemplazando en α

$$\Delta E_M = 450 \text{ J} - 200 \text{ J}$$

$$\Delta E_M = 250 \text{ J}$$

2

Si el bloque de 5kg es empujado desde A hasta B, tal como se muestra, determine la cantidad de trabajo que realiza F en dicho tramo. (Considere superficie lisa).



RESOLUCIÓN



$$W_{A \rightarrow B}^F = E_M^{\text{final}} - E_M^{\text{inicial}} \dots \alpha$$

$$E_c^{\text{inicial}} = \frac{mv^2}{2}$$

$$E_c^{\text{inicial}} = \frac{5(10)^2}{2}$$

$$E_c^{\text{inicial}} = 250 \text{ J}$$

$$E_c^{\text{final}} = \frac{mv^2}{2}$$

$$E_c^{\text{final}} = \frac{5(12)^2}{2}$$

$$E_c^{\text{final}} = 360 \text{ J}$$

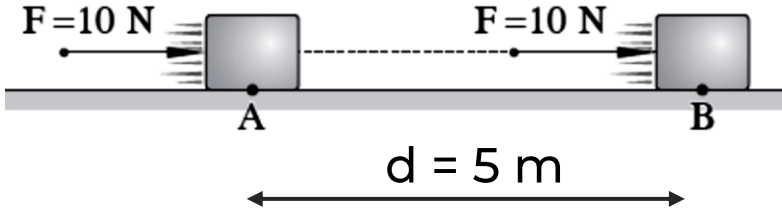
Reemplazando en α

$$W_{A \rightarrow B}^F = 360 \text{ J} - 250 \text{ J}$$

$$W_{A \rightarrow B}^F = 110 \text{ J}$$

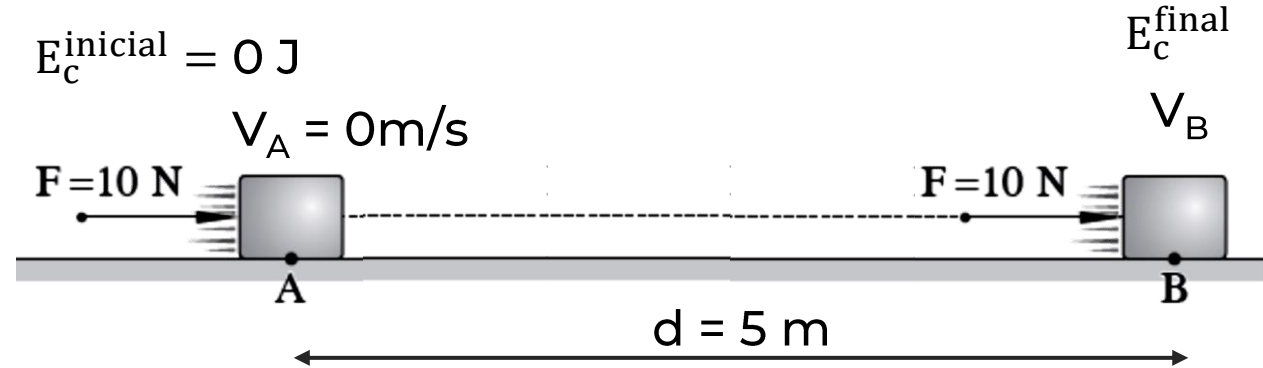
3

Si el bloque de 2kg es empujado desde el reposo, de la posición A hasta B por la fuerza constante que se muestra, determine la cantidad de energía cinética del bloque al pasar por B. (Considere superficie lisa).



RESOLUCIÓN

$$W_{A \rightarrow B}^F = E_M^{\text{final}} - E_M^{\text{inicial}}$$



$$W_{A \rightarrow B}^F = E_M^{\text{final}} - E_M^{\text{inicial}} \dots \dots \dots \alpha$$

CANTIDAD DE TRABAJO DE F

$$W_{A \rightarrow B}^F = F \times d$$

$$W_{A \rightarrow B}^F = 10\text{ N} \times 5\text{ m}$$

$$W_{A \rightarrow B}^F = 50\text{ J}$$

REEMPLAZANDO EN α

$$50\text{ J} = E_c^{\text{final}} - 0\text{ J}$$

$$E_c^{\text{final}} = 50\text{ J}$$

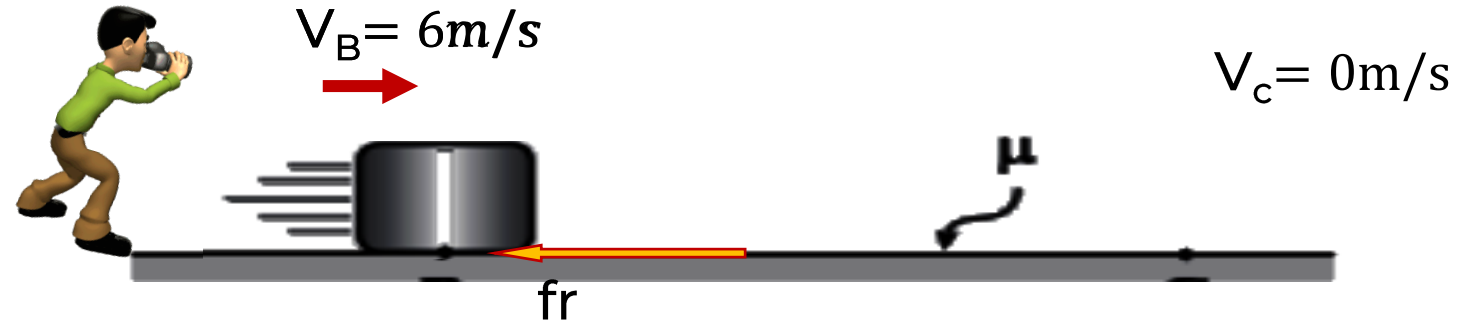
4

Un ladrillo de 4 kg es lanzado a lo largo de la superficie horizontal rugosa, con una rapidez de 6 m/s. Si luego se detiene, determine la cantidad de trabajo desarrollado por la fuerza de rozamiento.

RESOLUCIÓN

$$W_{B \rightarrow C}^{f_r} = E_M^{final} - E_M^{inicial}$$

$$W_{B \rightarrow C}^{f_r} = E_M^{final} - E_M^{inicial} \dots\dots\alpha$$



$$E_c^{inicial} = \frac{mv^2}{2}$$

$$E_{C(C)}^{final} = 0 \text{ J}$$

$$E_c^{inicial} = \frac{4(6)^2}{2}$$

$$E_c^{inicial} = 72 \text{ J}$$

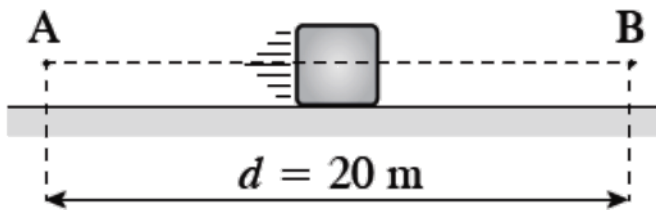
Reemplazando enα

$$W_{B \rightarrow C}^{f_r} = 0 \text{ J} - 72 \text{ J}$$

$$W_{B \rightarrow C}^{f_r} = -72 \text{ J}$$

5

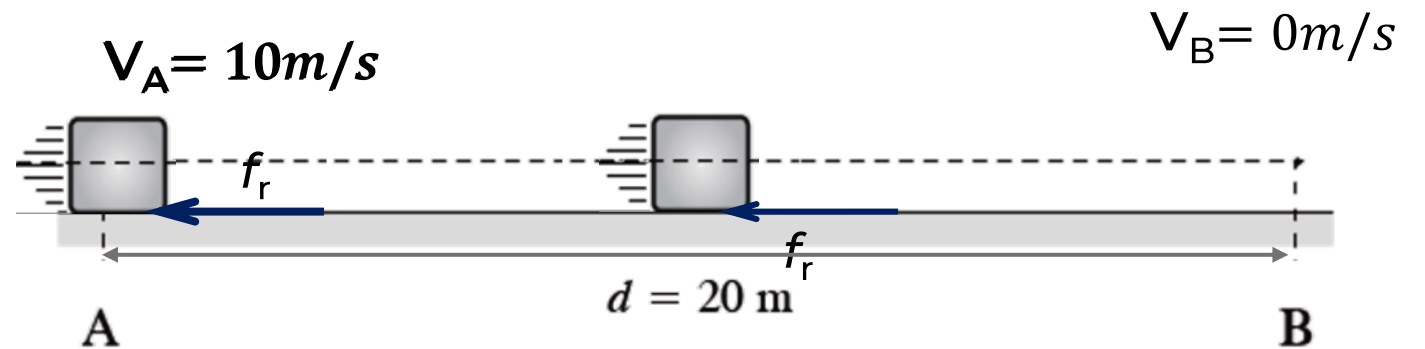
El bloque mostrado de 2kg es lanzado desde A con 10m/s. Si se detiene en B debido a la fuerza de rozamiento, determine el módulo de fuerza de rozamiento.



RESOLUCIÓN

$$W_{A \rightarrow B}^{f_r} = E_M^{\text{final}} - E_M^{\text{inicial}}$$

$$-f_r \times 20 = E_M^{\text{final}} - E_M^{\text{inicial}} \dots \alpha$$



$$E_c^{\text{inicial}} = \frac{mv^2}{2}$$

$$E_{C(B)}^{\text{final}} = 0 \text{ J}$$

$$E_c^{\text{inicial}} = \frac{2(10)^2}{2}$$

$$E_c^{\text{inicial}} = 100 \text{ J}$$

Reemplazando enα

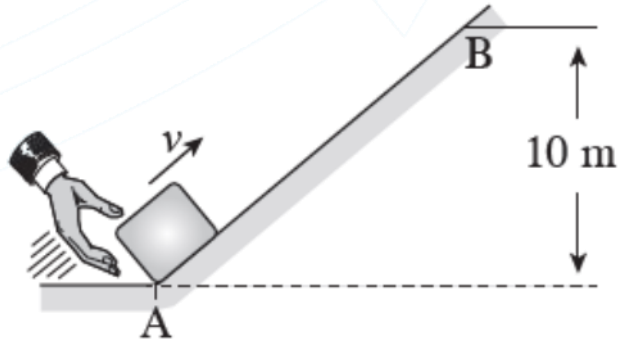
$$-f_r \times 20 = 0 \text{ J} - 100 \text{ J}$$

$$f_r \times 20 = 100 \text{ J}$$

$$f_r = 5 \text{ N}$$

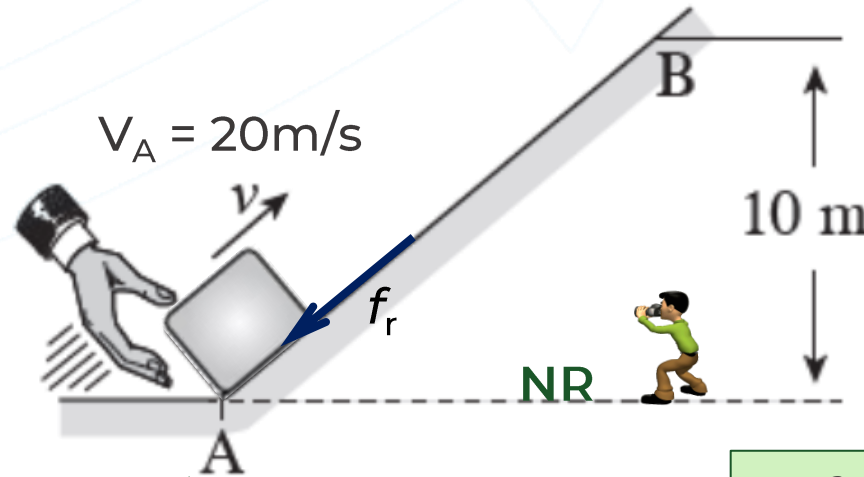
6

El bloque de 2kg es lanzado desde A con rapidez de 20m/s. Si por B pasa con una rapidez de 5m/s, determine la cantidad de trabajo desarrollado por la fuerza de rozamiento desde A hasta B. $g=10\text{m/s}^2$



RESOLUCIÓN

$$V_B = 5\text{m/s}$$



$$E_{M(A)}^{\text{inicial}} = \frac{mv^2}{2} + mgh$$

$$E_{M(A)}^{\text{inicial}} = \frac{mv^2}{2}$$

$$W_{A \rightarrow B}^{\text{fr}} = E_M^{\text{final}} - E_M^{\text{inicial}}$$

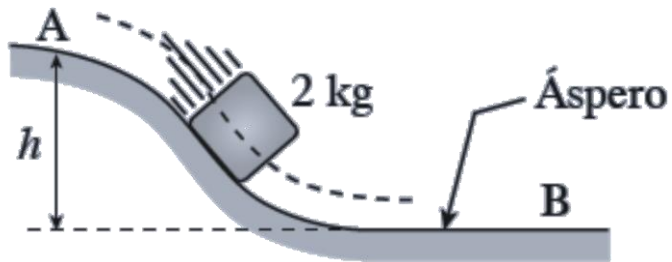
$$W_{A \rightarrow B}^{\text{fr}} = \frac{2(5)^2}{2} + 2(10)(10) - \frac{2(20)^2}{2}$$

$$W_{A \rightarrow B}^{\text{fr}} = 25 \text{ J} + 200 \text{ J} - 400 \text{ J}$$

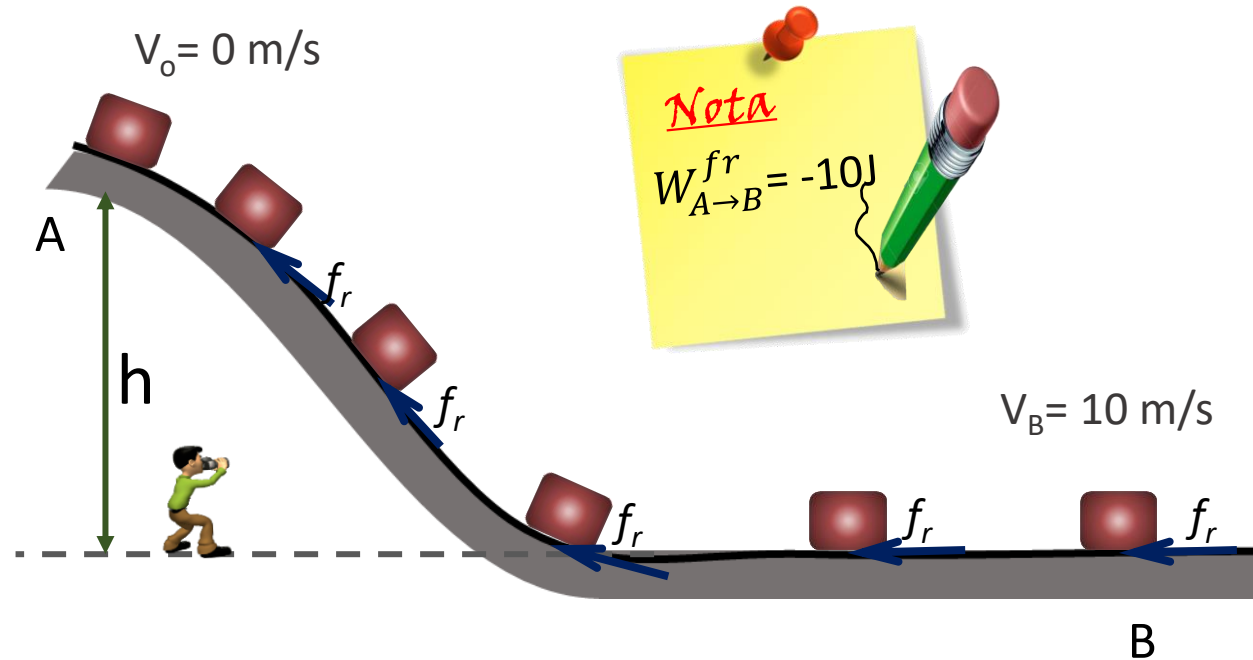
$$W_{A \rightarrow B}^{\text{fr}} = -175 \text{ J}$$

7

¿Desde qué altura se soltó el bloque de 2kg si en el trayecto mostrado la fuerza de rozamiento realiza una cantidad de trabajo de -10J si cuando pasa por B, el módulo de la velocidad del bloque es de 10m/s ?



RESOLUCIÓN



$$E_{M(A)}^{\text{inicial}} = mgh$$

$$E_{M(A)}^{\text{inicial}} = 2(10)h$$

$$E_{M(B)}^{\text{final}} = \frac{mv^2}{2}$$

$$E_{M(B)}^{\text{final}} = \frac{2(10)^2}{2} = 100 \text{ J}$$

$$W_{A \rightarrow B}^f = E_M^{\text{final}} - E_M^{\text{inicial}}$$

REEMPLAZANDO

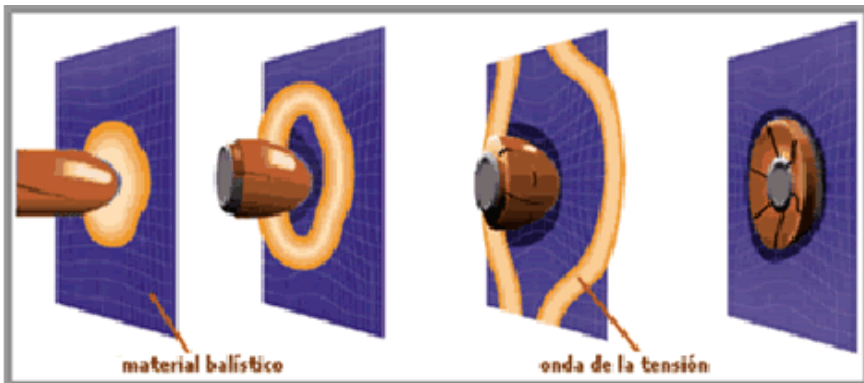
$$\begin{aligned} -10\text{J} &= 100\text{J} - 2(10)h \\ (20)h &= 110 \end{aligned}$$

$$h = 5,5 \text{ m}$$

8

Para determinar qué tan eficientes son los chalecos antibalas que utilizan los miembros de la Policía Nacional de nuestro país, estos son sometidos a pruebas muy exigentes. Si estos chalecos tienen un espesor de 1,5cm, determine la cantidad de trabajo de la fuerza que ejerce el material del chaleco para detener una bala de 2,5g que impacta en el chaleco con 400m/s.

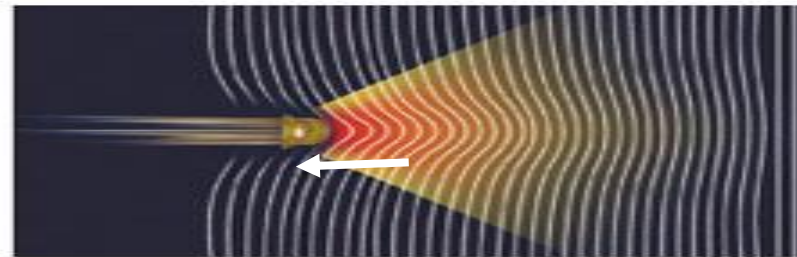
RESOLUCIÓN



Ingreso de la bala

La energía cinética de la bala

$$V = 400 \text{ m/s}$$



El chaleco frena la bala

$$V_o = 400 \text{ m/s}$$

$$V_f = 0 \text{ m/s}$$

$$E_c = \frac{mv^2}{2}$$

$$E_c = 0 \text{ J}$$

$$E_c = \frac{2,5 \times 10^{-3} (400)^2}{2}$$

$$E_c = 200 \text{ J}$$

$$W_{A \rightarrow B}^{fr} = E_M^{final} - E_M^{inicial}$$

$$W_{1,5\text{cm}}^{fr} = 0 \text{ J} - 200 \text{ J}$$

$$W_{1,5\text{cm}}^{fr} = -200 \text{ J}$$