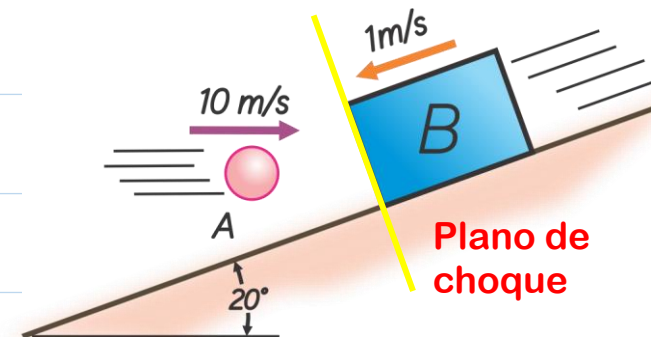


**PROBLEMA 15-79 (Referencia HEBBELER):** Se lanza una bola de  $2\text{ kg}$ , de modo que viaje horizontalmente a  $10\text{ m/s}$  cuando choca con el bloque de  $6\text{ kg}$  al deslizarse cuesta abajo por el plano inclinado a  $1\text{ m/s}$ . Si el coeficiente de restitución entre la bola y el bloque es de  $e = 0,6$ , determine:

- La rapidez de la bola y del bloque justo después del impacto.
- Que distancia se desliza **B** hacia arriba del plano antes de detenerse momentáneamente. Si el coeficiente de fricción cinética entre el bloque y el plano es de  $\mu_c = 0,4$



Por la relación de velocidades relativas

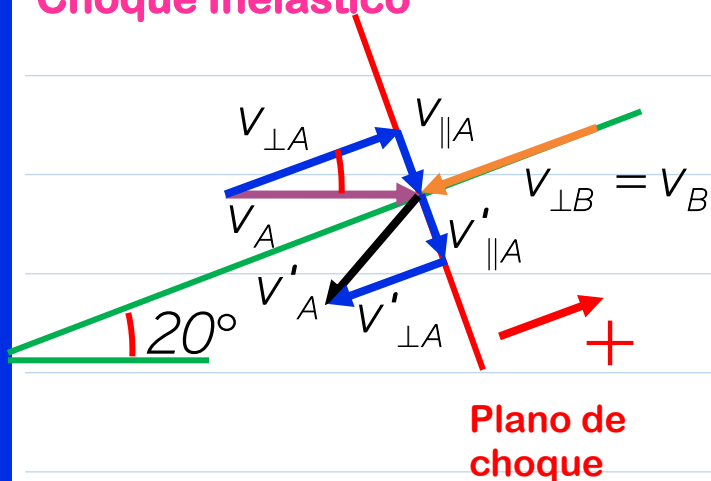
$$e = \frac{V'_{\perp B} - V'_{\perp A}}{V_{\perp A} - V_{\perp B}} \quad 0.6 = \frac{V'_{\perp B} - V'_{\perp A}}{9.4 - (-1)}$$

$$6.24 = V'_{\perp B} - V'_{\perp A}$$

$$V'_{\perp B} = 6.24 + V'_{\perp A} \quad \dots (1)$$

## Resolución:

Sabemos que se trata de un Choque Inelástico

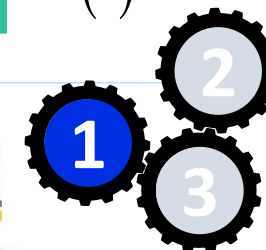


$$V_{\perp A} = V_A \cos 20^\circ = 10 * \cos 20^\circ$$

$$V_{\perp A} = 9.4 \left[ \frac{\text{m}}{\text{s}} \right]$$

$$V_{\parallel A} = V_A \sin 20^\circ = 10 * \sin 20^\circ$$

$$V_{\parallel A} = 3.4 \left[ \frac{\text{m}}{\text{s}} \right]$$



por conservación de la cantidad de movimiento en la dirección normal

$$+\nearrow \sum \vec{p}_i = \sum \vec{p}_f$$

$$m_A v_{\perp A} + m_B v_{\perp B} = m_A v'_{\perp A} + m_B v'_{\perp B}$$

$$2(9.4) + 6(-1) = 2v'_{\perp A} + 6v'_{\perp B}$$

$$6.4 = v'_{\perp A} + 3v'_{\perp B} \dots (2)$$

Remplazando la ecuación (1) en la (2)

$$6.4 = v'_{\perp A} + 3(6.24 + v'_{\perp A})$$

$$6.4 = 4v'_{\perp A} + 18.72$$

$$v'_{\perp A} = -3.08 \left[ \frac{m}{s} \right]$$

Ecuación (1) en la (2)

$$v'_{\perp B} = 6.24 + v'_{\perp A}$$

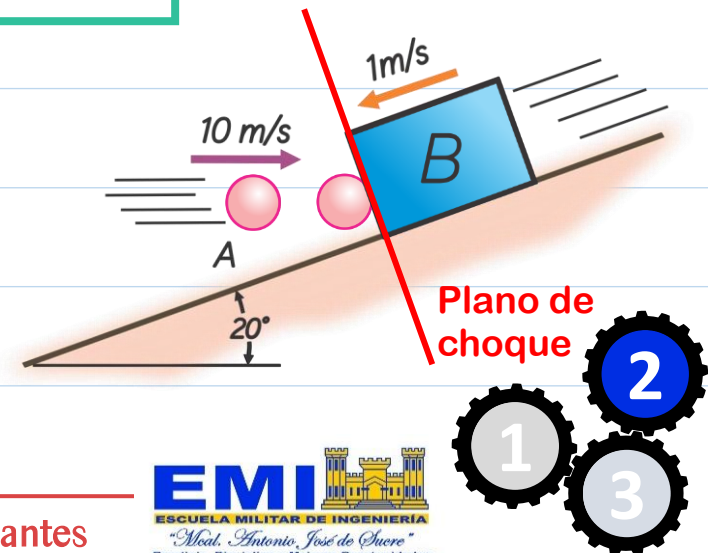
$$v'_{\perp B} = 6.24 + (-3.08)$$

$$v'_{\perp B} = 3.16 \left[ \frac{m}{s} \right]$$

$$v_{\parallel A} = v'_{\parallel A} = 3.4 \left[ \frac{m}{s} \right]$$

$$v'_{\parallel B} = 0$$

Esta Restringido el Movimiento por el plano Inclinado



La rapidez son:

$$V' = \sqrt{V'^2_{\parallel A} + V'^2_{\perp A}}$$

$$V' = \sqrt{3.4^2 + (-3.08)^2}$$

$$\therefore V'_A = 4.6 \left[ \frac{m}{s} \right]$$

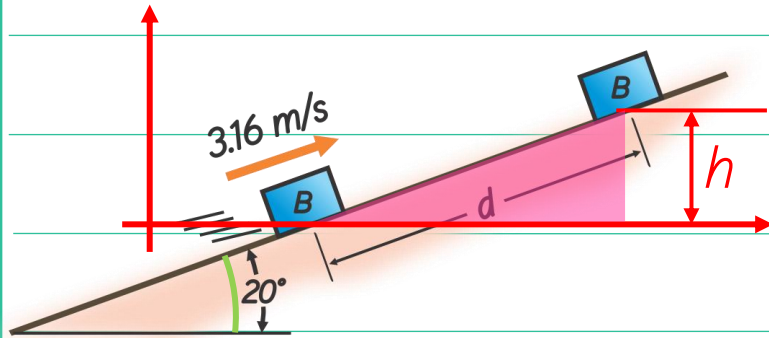
a) Rapidez de "A" después del choque

Si:  $V'_{\parallel B} = 0$

$$V'_B = V'_{\perp B} = 3.16 \left[ \frac{m}{s} \right]$$

$$\therefore V'_B = 3.16 \left[ \frac{m}{s} \right]$$

Sabemos que se trata Sistema  
No Conservativo por  $\mu_c = 0,4$



$$\sum E_i = \sum E_f + |W_{f_r}|$$

$$\frac{1}{2}mv^2 = mgh + |W_{f_r}|$$

$$N = mg \cos 20$$

$$f_r = \mu N = \mu mg \cos 20$$

$$|W_{f_r}| = |-f_r d| = \mu mg d \cos 20$$

$$\sin 20 = \frac{h}{d} \quad h = d \sin 20$$

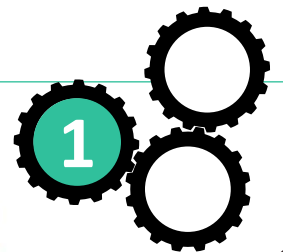
$$\Rightarrow \frac{1}{2}mv^2 = mgh + \mu mg d \cos 20$$

$$\frac{v^2}{2} = gd(\sin 20 + \mu \cos 20)$$

$$d = \frac{v^2}{2g(\sin 20^\circ + \mu \cos 20^\circ)}$$

$$d = \frac{3.16^2}{2 * 9.8(\sin 20^\circ + 0.4 * \cos 20^\circ)}$$

$$\therefore \boxed{d = 0.71[m]} \text{ b).}$$



## Respuestas a los Incisos

## Resultados a)

$$\therefore v'_A = 4.6 \left[ \frac{m}{s} \right]$$

a) Rapidez de "A"  
después del Choque

$$\therefore v'_B = 3.16 \left[ \frac{m}{s} \right]$$

a) Rapidez de "B"  
después del Choque

## Resultados b)

$$\therefore d = 0.71 [m]$$

b) Distancia de asenso  
del bloque "B"

