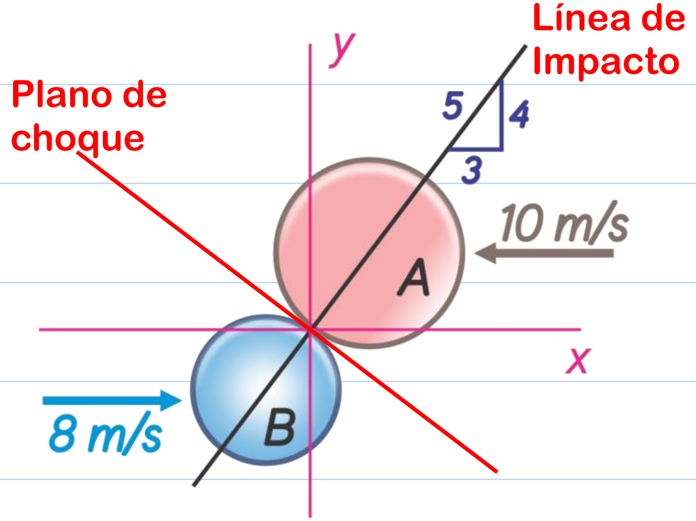
PROBLEMA 15-85: Los discos A y B tienen una masa de $15kg$ y $10kg$ respectivamente . Si se deslizan sobre un plano horizontal liso con las velocidades que se muestran, determine sus velocidades justo después del impacto. El coeficiente de restitución entre ellos es $e = 0,8$. (Referencia HEBBELER)

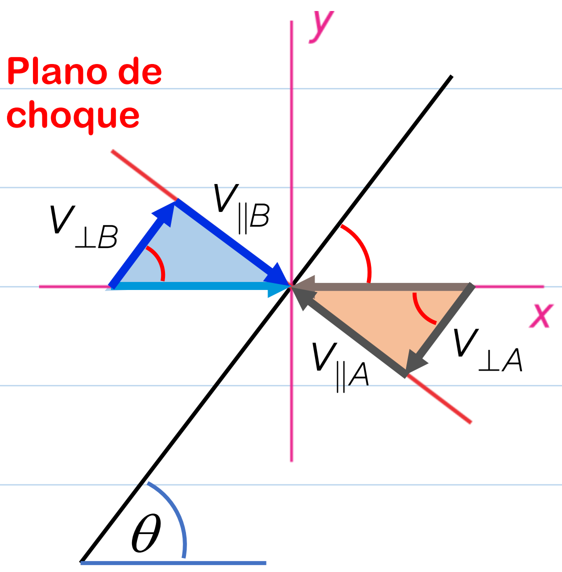


CHOQUE INELÁSTICOS

Resultados

Resolución:

Sabemos que se trata de un Choque Inelástico



$$\cos\theta = \frac{3}{5}$$

$$\sin\theta = \frac{4}{5}$$

$$\cos\theta = \frac{v_{\perp B}}{v_B}$$

$$\sin\theta = \frac{v_{\parallel B}}{v_B}$$

$$v_{\perp B} = v_B \cos\theta$$

$$v_{\perp B} = 8\left(\frac{3}{5}\right) \Rightarrow \boxed{v_{\perp B} = 4.8\left[{}^{m}\!/_{s}\right]}$$

$$v_{\parallel B} = v_B \sin\theta$$

$$v_{\parallel B} = 8\left(\frac{4}{5}\right) \Rightarrow \boxed{v_{\parallel B} = 6.4\left[{}^{m}\!/_{s}\right]}$$

2

1

3

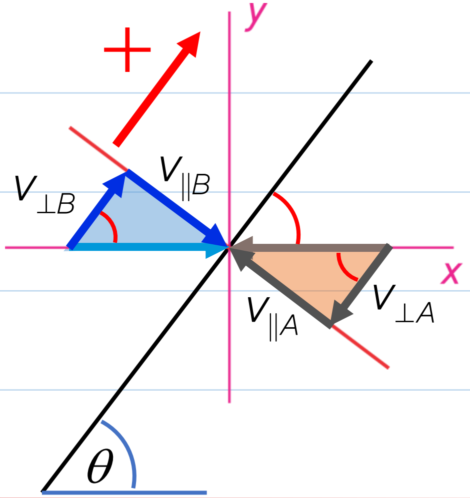
$$v_{\perp A} = v_A \cos\theta$$

$$v_{\perp A} = 10\left(\frac{3}{5}\right) \Rightarrow \boxed{v_{\perp A} = 6\left[{}^{m}/_{s}\right]}$$

$$v_{\parallel A} = v_A \sin\theta$$

$$v_{\parallel A} = 10\left(\frac{4}{5}\right) \Rightarrow \boxed{v_{\parallel A} = 8\left[{}^{m}/_{s}\right]}$$

Utilizando la ecuación de velocidades relativas



$$e = \frac{v'_{\perp B} - v'_{\perp A}}{v_{\perp A} - v_{\perp B}}$$

$$0.8 = \frac{v'_{\perp B} - v'_{\perp A}}{(-6) - (+4.8)}$$

$$-8.64 = v'_{\perp B} - v'_{\perp A}$$

$$\boxed{v'_{\perp B} = v'_{\perp A} - 8.64} \;.....(1)$$

Por conservación de la cantidad de movimiento en la dirección Normal

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

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

$$15(-6) + 10(4.8) = 15 v'_{\perp A} + 10 v'_{\perp B}$$

$$-8.2 = 3 v'_{\perp A} + 2 v'_{\perp B}$$

Remplazando la Ecuación (1)

$$-8.2 = 3 v'_{\perp A} + 2\left(v'_{\perp A} - 8.64\right)$$

$$-8.2 = 3 v'_{\perp A} + 2 v'_{\perp A} - 17.28$$

CHOQUE INELÁSTICOS

Resultados

1 2 3

$$-8.2 = 5v'_{\perp A} - 17.28$$

$$5v'_{\perp A} = 9.08$$

$$v'_{\perp A} = \frac{9.08}{5}$$

$$\boxed{v'_{\perp A} = 1.82\left[{}^{m}\!/_{s}\right]}$$

Remplazando en la Ecuación (1)

$$v'_{\perp B} = 1.82 - 8.64$$

$$\boxed{v'_{\perp B} = -6.82\left[{}^{m}\!/_{s}\right]}$$

Por propiedades

$$\boxed{v_{\parallel A} = v'_{\parallel A} = 8\left[{}^{m}\!/_{s}\right]}$$

$$\boxed{v_{\parallel B} = v'_{\parallel B} = 6.4\left[{}^{m}\!/_{s}\right]}$$

CHOQUE INELÁSTICOS

Resultados

1 2 3

RESULTADOS:

$$v'_{\parallel A} = 8\left[{}^{m}/_{s}\right] \qquad v'_{\perp A} = 1.82\left[{}^{m}/_{s}\right]$$

$$\vec{v}'_{A} = \left(v'_{\parallel A}; v'_{\perp A}\right)\left[{}^{m}/_{s}\right]$$

$$\vec{v}'_{A} = (8;1.82)\left[{}^{m}/_{s}\right]$$

$$v'_{A} = \sqrt{8^2 + 1.82^2}$$

$$\therefore \boxed{v'_{A} = 8.2\left[{}^{m}/_{s}\right]}$$

$$v'_{\parallel B} = 6.4\left[{}^{m}/_{s}\right] \qquad v'_{\perp B} = -6.82\left[{}^{m}/_{s}\right]$$

$$\vec{v}'_{B} = \left(v'_{\parallel B}; v'_{\perp B}\right)\left[{}^{m}/_{s}\right]$$

$$\vec{v}'_{B} = (6.4;-6.82)\left[{}^{m}/_{s}\right]$$

$$v'_{B} = \sqrt{6.4^2 + (-6.82)^2}$$

$$\therefore \boxed{v'_{B} = 9.35\left[{}^{m}/_{s}\right]}$$

CHOQUE INELÁSTICOS

Resultados

1 2 3