

Física para Ciencias:

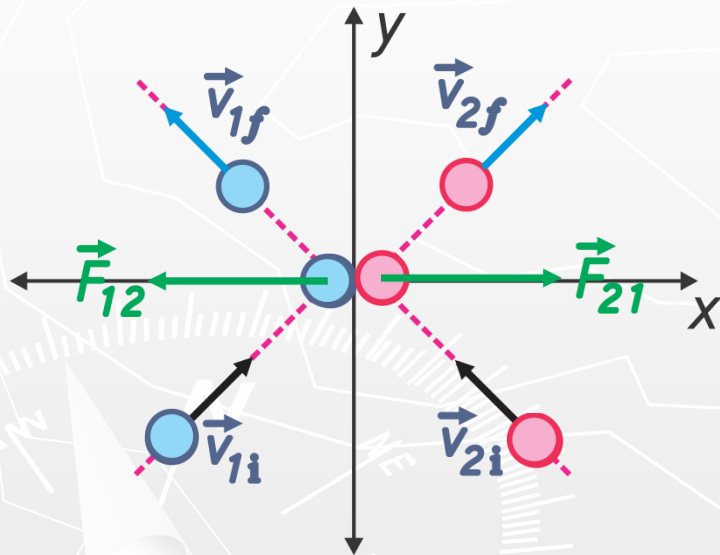
COLISIONES



Dictado por: Lic. Jose Luis Mamani Cervantes
Semestre I-2020

Conservación de la Cantidad de Movimiento Lineal

Por la tercera ley de Newton



$$\vec{F}_{12} = -\vec{F}_{21}$$

$$\vec{F} = \frac{d\vec{p}}{dt}$$

$$\vec{F}_{12} + \vec{F}_{21} = 0$$

$$\frac{d\vec{p}_1}{dt} + \frac{d\vec{p}_2}{dt} = 0$$

$$\frac{d}{dt}(\vec{p}_1 + \vec{p}_2) = 0 \Rightarrow \vec{p} = \vec{p}_1 + \vec{p}_2 \quad \text{Momento del sistema}$$

$$\frac{d\vec{p}}{dt} = 0 \Rightarrow \vec{p} = \text{ctte}$$

$$\Delta\vec{p} = 0 \Rightarrow \vec{p}_f - \vec{p}_i = 0 \Rightarrow \vec{p}_i = \vec{p}_f \Rightarrow \sum \vec{p}_i = \sum \vec{p}_f$$

Momentum (Lineal): \vec{p}

El momentum lineal de un objeto se define por el producto de la masa y la velocidad del objeto.

$$\vec{p} = m\vec{v} \left[\text{kg} * \frac{\text{m}}{\text{s}} \right]$$

- Momentum es un vector con la misma dirección que la velocidad.
- Se puede pensar en el momentum como la cantidad del movimiento del objeto.

Colisiones

En colisiones estudiaremos 3 tipos de choques:

1) Choque Inelástico:

Se conserva la Cantidad de Movimiento:

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

NO se conserva la Energía Cinética

$$\sum E_{Ci} \neq \sum E_{Cf}$$

Si se consideran dos partículas

$$m_1 v_{1i} + m_2 v_{2i} = m_1 v_{1f} + m_2 v_{2f}$$

Después del choque se separan
No recuperan su forma (quedan deformados)



2) Choque Completamente Inelástico:

Se conserva la Cantidad de Movimiento:

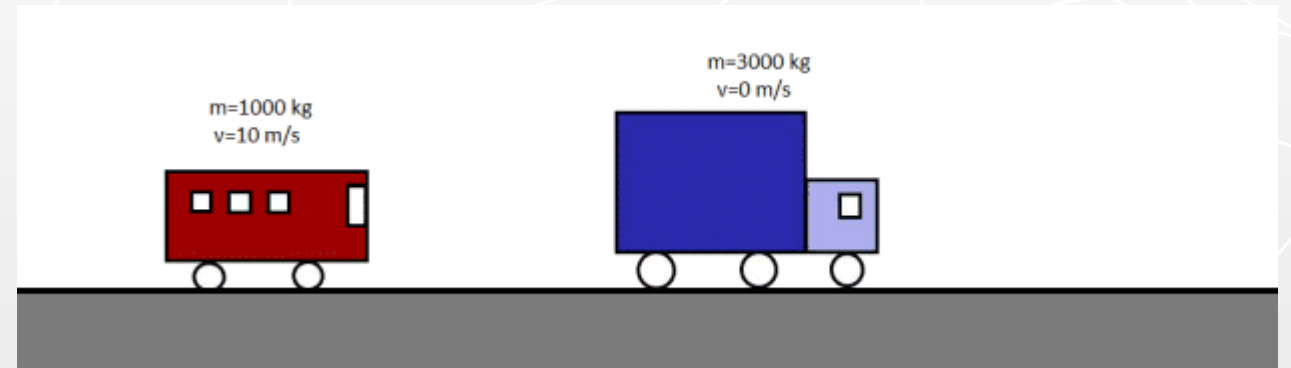
$$\sum \vec{p}_i = \sum \vec{p}_f$$

NO se conserva la Energía Cinética

$$\sum E_{Ci} \neq \sum E_{Cf}$$

Si se consideran dos partículas

$$m_1 v_{1i} + m_2 v_{2i} = (m_1 + m_2) v$$



Después del choque NO se separan (quedan pegados)
No recuperan su forma

3) Choque Elástico:

Se conserva la Cantidad de Movimiento:

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

Si se consideran dos partículas

$$m_1 v_{1i} + m_2 v_{2i} = m_1 v_{1f} + m_2 v_{2f}$$

Después del choque se separan y recupera su forma

Se conserva la Energía Cinética

$$\sum E_{Ci} = \sum E_{Cf}$$

$$\frac{1}{2} m_1 v_{1i}^2 + \frac{1}{2} m_2 v_{2i}^2 = \frac{1}{2} m_1 v_{1f}^2 + \frac{1}{2} m_2 v_{2f}^2$$

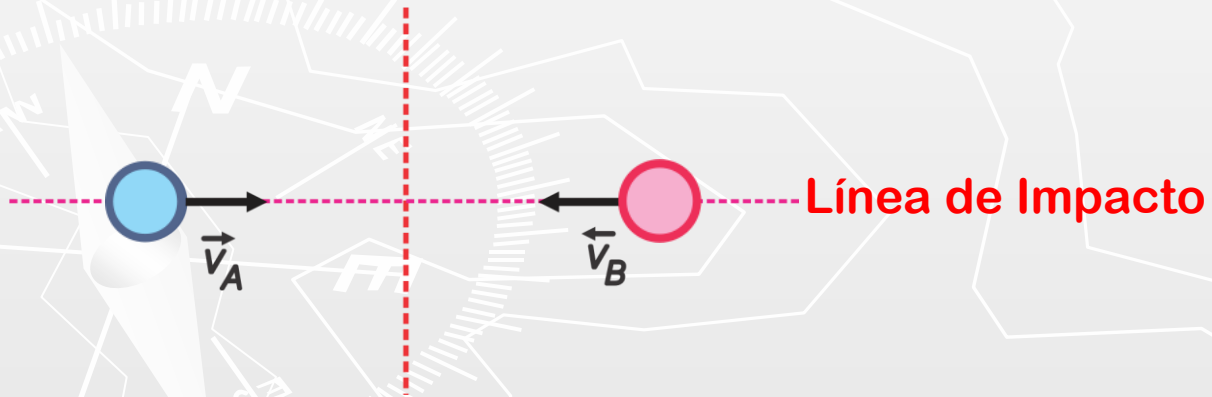


Tipos de colisiones:

En colisiones estudiaremos 2 tipos de Impactos

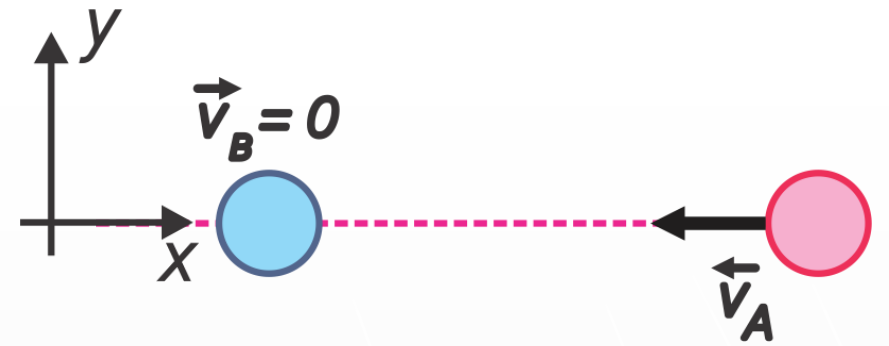
Impacto Central:

Plano Impacto o choque



➤ El centro de masa de las dos partículas se mueven a lo largo de la Línea de Impacto

Ejempló: Dos bolas de masa $m_B = 4m_A$. La bola B se encuentra inicialmente en reposo y la bola A tiene una rapidez de 10m/s , Encuentre las velocidades después del choque. Considere choque **ELÁSTICO**, Ver figura.



Datos:

$$m_B = 4m_A \quad v_A = 10 \left[\frac{\text{m}}{\text{s}} \right]$$

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

$$m_A v_A + \cancel{m_B \cancel{v_B}^0} = m_A v'_A + m_B v'_B$$

$$\cancel{m_A} v_A = \cancel{m_A} v'_A + 4\cancel{m_A} v'_B$$

$$10 = v'_A + 4v'_B \dots (1)$$

$$\sum E_{Ci} = \sum E_{Cf}$$

$$\frac{1}{2} \cancel{m_A} v_A^2 + \frac{1}{2} \cancel{m_B} \cancel{v_B}^0 = \frac{1}{2} m_A v'^2_A + \frac{1}{2} m_B v'^2_B$$

$$m_A v_A^2 = m_A v'^2_A + m_B v'^2_B$$

$$\cancel{m_A} v_A^2 = \cancel{m_A} v'^2_A + 4\cancel{m_A} v'^2_B$$

$$v_A^2 = v'^2_A + 4v'^2_B$$

$$100 = v'^2_A + 4v'^2_B \dots (2)$$

Despejamos de la ecuación (1) la v'_A

$$-10 = v'_A + 4v'_B$$

$$v'_A = -10 - 4v'_B$$

$$v'_A = -(10 + 4v'_B) \dots (3)$$

la ecuación (3) en la (2)

$$100 = v'^2_A + 4v'^2_B$$

$$100 = (- (10 + 4v'_B))^2 + 4v'^2_B$$

$$100 = 100 + 80v'_B + 16v'^2_B + 4v'^2_B$$

$$0 = \cancel{80}^4 v'_B + \cancel{20}^1 v'^2_B$$

$$v'^2_B + 4v'_B = 0$$

$$v'_B = -4 \text{ m/s}$$

$$v'_B = 4 \text{ m/s} \leftarrow$$

Después del choque la bola B se mueve a la IZQUIERDA

Remplazando en la ecuación (3)

$$v'_A = -(10 + (-4 * 4))$$

$$v'_A = -(-6)$$

$$v'_A = (6) \text{ m/s}$$

$$v'_A = 6 \text{ m/s} \rightarrow$$

Después del choque la bola A se mueve a la DERECHA

Tarea 1: Dos bolas de masa $m_B = 3m_A$. La bola B tiene una rapidez de $3m/s$ y la bola A tiene una rapidez de $6m/s$, Encuentre las velocidades después del choque. Considere choque **ELÁSTICO**, Ver figura.

