



FÍSICA I

PRINCIPIO DE CONSERVACIÓN DEL MOMENTO LINEAL

PRINCIPIO DE CONSERVACIÓN DEL MOMENTO LINEAL

El principio de conservación del momento lineal, establece que, en un sistema aislado, es decir, en ausencia de fuerzas externas netas, el momento lineal total del sistema, permanece constante en el tiempo. Matemáticamente, se expresa como:

$$\sum_{i=1}^n m_i \vec{v}_i = \text{constante}$$

donde m_i y \vec{v}_i son la masa y velocidad de cada partícula del sistema, respectivamente (Bujovtsev, 2010).

La conservación del momento lineal es una consecuencia directa de la tercera ley de Newton, que establece que las fuerzas siempre se presentan en pares de acción-reacción. Cuando dos cuerpos interactúan, las fuerzas que ejercen entre sí son iguales en magnitud y opuestas en dirección, lo que resulta en un momento lineal total constante (Götze, 2010).

En el ámbito de la ingeniería industrial, el principio de conservación del momento lineal se aplica en el análisis de colisiones y choques en sistemas mecánicos. Por ejemplo, en el diseño de sistemas de seguridad en vehículos, como cinturones de seguridad y airbags, se tiene en cuenta la conservación del momento lineal para minimizar los daños a los ocupantes durante una colisión.

Ejercicios resueltos

1. Dos vehículos de 1500 kg y 2000 kg se desplazan en la misma dirección a velocidades de 20 m/s y 15 m/s, respectivamente. Si colisionan y quedan unidos después del choque, calcular la velocidad final del sistema.

Solución

Datos:

$$m_1 = 1500 \text{ kg}, v_1 = 20 \text{ m/s}$$

$$m_2 = 2000 \text{ kg}, v_2 = 15 \text{ m/s}$$

Fórmula:

$$m_1 v_1 + m_2 v_2 = (m_1 + m_2) v_f$$

Reemplazando:

$$(1500 \cdot 20) + (2000 \cdot 15) = (1500 + 2000) v_f$$

$$30000 + 30000 = 3500 v_f$$

Despejando v_f :

$$V_f = 60000/3500 = 17,14 \text{ m/s}$$

Resultado: la velocidad final del sistema es 17,14 m/s.

2. Una bala de 0,01 kg es disparada a una velocidad de 800 m/s y se incrusta en un bloque de madera de 5 kg inicialmente en reposo. Determinar la velocidad del bloque con la bala incrustada.

Solución

Datos:

Masa de la bala $m_b = 0,01$ kg

Velocidad inicial de la bala $v_b = 800$ m/s

Masa del bloque $m_m = 5$ kg

Velocidad inicial del bloque $v_m = 0$ m/s

Fórmula: $m_b v_b + m_m v_m = (m_b + m_m) v_f$

Reemplazando: $(0,01 \cdot 800) + (5 \cdot 0) = (0,01 + 5) v_f$

$$8 = 5,01 v_f$$

Despejando v_f : $v_f = 8/5,01 = 1,60$ m/s

Resultado: la velocidad del bloque con la bala incrustada es 1,60 m/s.

3. Dos patinadores de 60 kg y 80 kg se desplazan en direcciones opuestas a velocidades de 2 m/s y 1,5 m/s, respectivamente. Si colisionan y se separan con velocidades iguales en magnitud, pero opuestas en dirección, calcular la velocidad de cada patinador después de la colisión.

Solución

Datos: Masa del patinador: $m_1 = 60$ kg

Velocidad inicial del primer patinador $v_1 = 2$ m/s,

Masa del segundo patinador $m_2 = 80$ kg,

Velocidad inicial del segundo patinador $v_2 = -1,5$ m/s (signo negativo indica dirección opuesta)

Fórmula: $m_1 v_1 + m_2 v_2 = m_1 v_{1f} + m_2 v_{2f}$ donde $v_{1f} = -v_{2f}$

Reemplazando: $(60 \cdot 2) + (80 \cdot -1,5) = 60 v_{1f} + 80(-v_{1f})$

$$120 - 120 = (60 - 80) v_{1f}$$

$$0 = -20 v_{1f}$$

Despejando v_{1f} :

$$v_{1f} = 0/-20 = 0 \text{ m/s}$$

Resultado: después de la colisión, ambos patinadores tendrán una velocidad de 0 m/s, es decir, se detendrán.