



# **CLASE 11**

## **Física IV Medios**

5 de Mayo 2020

# Objetivos

- Definir el concepto de Momento lineal
- Demostrar el Impulso mecánico de los cuerpos mediante ejemplos cotidianos.

# La cantidad de movimiento lineal

Alguna vez te has preguntado ¿cómo puede un karateca romper una fila de ladrillos sin romper su mano? ¿Por qué es más difícil detener una pelota cuando se mueve rápido que cuando se mueve despacio?



# Definición

El momentum lineal o cantidad de movimiento lineal,  $p$ , de un cuerpo se define como el producto de la masa del cuerpo por la velocidad.

La expresión que describe la cantidad de movimiento lineal es:

$$P = mv$$

Como el producto de una magnitud escalar positiva (la masa) por un vector (la velocidad), es un vector con la misma dirección, tenemos que la dirección del vector cantidad de movimiento coincide con la dirección del vector velocidad.

La unidad de medida de la cantidad de movimiento en el SI es el  $\text{kg} \cdot \text{m/s}$

# Ejemplo :

Si un automóvil de masa 1.000 kg se mueve con velocidad de 72 km/h hacia el norte y un camión de masa 8.000 kg se mueve con velocidad 9 km/h hacia el norte, podemos verificar que la cantidad de movimiento de los dos vehículos es la misma.

$$P_{\text{automóvil}} = m_{\text{automóvil}} \cdot v_{\text{automóvil}}$$

$$P_{\text{automóvil}} = 1.000 \text{ kg} \cdot 20 \text{ m/s}$$

$$P_{\text{automóvil}} = 20.000 \text{ kg} \cdot \text{m/s}$$

$$P_{\text{camión}} = m_{\text{camión}} \cdot v_{\text{camión}}$$

$$P_{\text{camión}} = 8.000 \text{ kg} \cdot 2,5 \text{ m/s}$$

$$P_{\text{camión}} = 20.000 \text{ kg} \cdot \text{m/s}$$



# Impulso mecánico

Al cambiar la cantidad de movimiento de un cuerpo, cambia su masa o cambia su velocidad o cambian la masa y la velocidad. La experiencia diaria nos indica que, la masa de los objetos permanece constante y, por lo general, varía la velocidad, es decir, se produce una aceleración. Dicha aceleración se produce como resultado de una fuerza que actúa sobre el cuerpo durante un tiempo determinado.

Como sabemos, un factor importante en el movimiento de los cuerpos es el tiempo durante el cual se ejerce la fuerza. Si se aplica una fuerza durante un intervalo de tiempo corto, el cambio en la cantidad de movimiento es pequeño, y si se aplica la misma fuerza durante un intervalo de tiempo mayor, el cambio en la cantidad de movimiento es mayor.



# Impulso mecánico

El producto de la fuerza que actúa sobre un cuerpo por el tiempo durante el cual esta actúa recibe el nombre de impulso mecánico,  $I$ . Es decir,

$$I = F_{neta} \cdot \Delta t$$

Como  $F_{neta} \cdot \Delta t = p - p_0$ , tenemos

$$I = p - p_0$$

Es decir, que la variación de la cantidad de movimiento de un cuerpo es igual al impulso que actúa sobre el cuerpo

# Ejemplo:

La masa de un balón de fútbol es 450 g. Si el tiempo de contacto entre el pie y un balón en reposo, durante un puntapié, para que este adquiriera una velocidad de 20 m/s, es de  $8 \times 10^{-3}$  s, determinar:

- El impulso producido por el puntapié.
- La fuerza ejercida sobre el balón.

## Solución:

- a. La cantidad de movimiento inicial es 0 y la cantidad de movimiento final se calcula mediante:

$$p = m \cdot v$$

$$p = 0,450 \text{ kg} \cdot 20 \text{ m/s} \quad \text{Al reemplazar}$$

$$p = 9 \text{ kg} \cdot \text{m/s} \quad \text{Al calcular}$$

Para determinar el impulso, tenemos:

$$I = p - p_0$$

$$I = 9 \text{ kg} \cdot \text{m/s} - 0 \quad \text{Al reemplazar}$$

$$I = 9 \text{ kg} \cdot \text{m/s} \quad \text{Al calcular}$$

El impulso producido por el puntapié es  $9 \text{ kg} \cdot \text{m/s}$

- b. Para calcular la fuerza ejercida sobre el balón, tenemos que:

$$I = F_{\text{neto}} \cdot \Delta t$$

$$F_{\text{neto}} = \frac{I}{\Delta t} \quad \text{Al despejar } F_{\text{neto}}$$

$$F_{\text{neto}} = \frac{9 \text{ kg} \cdot \text{m/s}}{8 \cdot 10^{-3} \text{ s}} \quad \text{Al reemplazar}$$

$$F_{\text{neto}} = 1.125 \text{ N} \quad \text{Al calcular}$$

La fuerza ejercida sobre el balón es 1.125 N.



# Metacognición

¿Qué indica que un objeto tenga mayor impulso?

# Importante

- Ante cualquier duda comunícate con tu profesor:
  - [croa@colegioingles.cl](mailto:croa@colegioingles.cl)
- Al enviar tu consulta procura identificarte con el **nombre, curso, numero de la clase** y el **numero de la pregunta de la ficha**.