

## CANTIDAD DE MOVIMIENTO

La cantidad de movimiento (Momentum, Momento o Ímpetu) de un cuerpo; es igual al producto de la masa por su velocidad.

$$\vec{P} = mv$$

$$\vec{P} = \text{Cantidad de movimiento en Kg} \frac{m}{s}$$

$$m = \text{masa en Kg}$$

$$v = \text{velocidad en} \frac{m}{s}$$

Relación entre fuerza y cantidad de movimiento, la rapidez de cambio de movimiento de un cuerpo, es proporcional a la fuerza externa no equilibrada que obra sobre el.

$$F = m a$$

$$a = \frac{v_f - v_i}{t}$$

$$F = m a = \frac{m(v_f - v_i)}{\Delta t} = \frac{mv_f - mv_i}{\Delta t} = \frac{\vec{P}_f - \vec{P}_i}{\Delta t}$$

$$F = \frac{\Delta \vec{P}}{\Delta t}$$

$$F = \text{Fuerza}$$

$$\Delta \vec{P} = \text{Incremento de cantidad de movimiento}$$

$$\Delta t = \text{Incremento de tiempo}$$

Ejemplos:

Una flecha de 0.036 Kg fue disparada por un arco con una velocidad de 12.5 m/s, (a) ¿Qué cantidad de movimiento tenía? (b) Si la fuerza aceleradora obró sobre la flecha durante 0.01 s, ¿Cuál fue la fuerza media?

$$\vec{P} = mv = (0.036 \text{ Kg}) \left(12.5 \frac{\text{m}}{\text{s}}\right) = 0.45 \text{ Kg} \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$F = \frac{\Delta \vec{P}}{\Delta t} = 0.45 \frac{\text{Kg} \frac{\text{m}}{\text{s}}}{0.01 \text{ s}} = 45 \text{ N}$$

Una bola de boliche de 7.5 kg se mueve sobre la pista con una velocidad de 1.6 m/s.

Encuentra la cantidad de movimiento de la bola  $\vec{P} = mv$

Encuentra la velocidad a la cual una bola de billar de 125 gr tiene el mismo

momentum que la bola de boliche.  $v = \frac{\vec{P}}{m}$

### IMPULSO

El impulso es igual al producto de la fuerza resultante por el tiempo que dura aplicada la fuerza sobre el cuerpo.

$$Im = F t$$

$$Im = \text{Impulso en N s, Kp s, Lb s}$$

$$F = \text{Fuerza en N, Kp, Lb}$$

$$t = \text{Tiempo en segundos}$$

El incremento que experimenta el movimiento de un cuerpo al que se le comunica un impulso, es numéricamente igual al citado impulso.

$$F = ma \quad \left| \quad Im = F \Delta t = ma \Delta t = \frac{m(vf - vi)\Delta t}{\Delta t} = \Delta \vec{P} \right.$$
$$a = \frac{vf - vi}{t}$$

$$I_m = \Delta \vec{P}$$

**Impulso = Incremento de la cantidad de movimiento**

Un jugador de golf le pega a una pelota de 0.2 Kg y se obtiene una velocidad de 70 m/s, (a) ¿Cuál fue el impulso? (b) ¿Qué cambio de cantidad de movimiento se produjo? (c) ¿Qué fuerza media produjo el bastón sobre la pelota si el impacto duro 0.00125 s?

Sobre un motocicleta, de  $2.5 \times 10^2$  kg, se ejerce una fuerza constante durante un minuto. La velocidad inicial de la motocicleta es de 6 m/s y su velocidad final es de 28 m/s.

¿Cuál es el cambio en su momento?

¿Cuál es la magnitud de la fuerza ejercida sobre ella?

### TERCERA LEY DE NEWTON DEL MOVIMIENTO

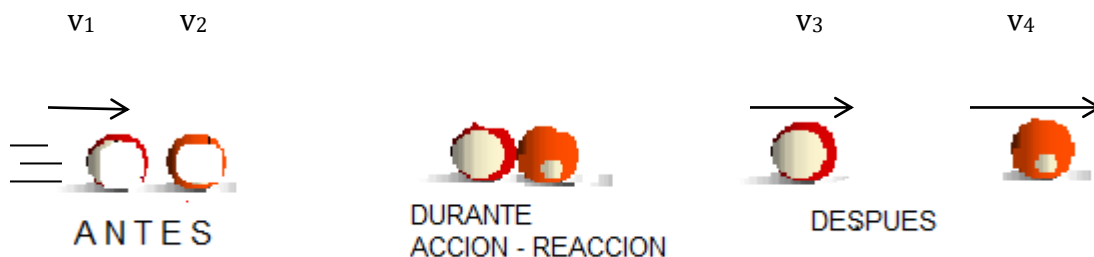
Si un objeto actúa sobre un cuerpo, ejerciendo una fuerza, el cuerpo reacciona con una fuerza igual a la comunicada por el objeto, pero en sentido contrario o sea “a toda acción corresponde una reacción”.

$$F_1 = -F_2$$

El signo negativo nos indica el sentido opuesto a la otra fuerza.

### CONSERVACION DE LA CANTIDAD DE MOVIMIENTO

Cuando chocan dos o más cuerpos, la cantidad de movimiento total antes es igual a la cantidad de movimiento después del impacto.



$m_1$     $m_2$

$m_1$     $m_2$

Según la figura anterior, la ley de la conservación de la cantidad de movimiento, se expresaría de la siguiente manera:

$$m_1 v_1 + m_2 v_2 = m_1 v_3 + m_2 v_4$$

Una camioneta de 2540 Kg se mueve a una velocidad de  $25 \frac{m}{s}$ , choca contra un automóvil de 1450 Kg, que va en sentido opuesto. Si quedan enganchados después del impacto y moviéndose a  $7 \frac{m}{s}$ , en sentido del automóvil. ¿Cuál era la velocidad de este antes del impacto  $v_4$ .

Despejar de la fórmula

$$m_1 v_1 + m_2 v_2 = m_1 v_3 + m_2 v_4$$