ACTIVIDAD 2

Docente: Alvaro Solano G

Impulso y Cantidad de Movimiento

CANTIDAD DE MOVIMIENTO
El momentum lineal o cantidad de movimiento lineal, $\boldsymbol{p}$, 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: $\vec{\boldsymbol{p}} = \boldsymbol{m}\vec{\boldsymbol{v}}$ Se puede observar que la cantidad de movimiento es una magnitud vectorial, pues es el producto de una magnitud escalar (masa **m**) por una magnitud vectorial (velocidad **v**). Por eso, *la cantidad de movimiento lleva la dirección de la velocidad*.
IMPULSO
El **Impulso (I)** que produce una fuerza sobre un cuerpo se define como el producto de la fuerza aplicada por el tiempo durante el cual actúa la fuerza. Operacionalmente $I = F.\Delta t$ Se puede observar que el impulso es una cantidad vectorial, pues es el producto de una magnitud vectorial (fuerza $\boldsymbol{F}$) por una magnitud escalar (tiempo $\boldsymbol{t}$). Por eso, *el impulso lleva la dirección de la fuerza*. Por otra parte, el impulso produce cambios en la velocidad de un cuerpo (ya sea porque detiene el cuerpo o porque incrementa su velocidad inicial). En términos físicos se puede afirmar que **el impulso es igual a la variación de la cantidad de movimiento** ($\boldsymbol{I} = \boldsymbol{\Delta P}$).

1. Un cuerpo de 2000 kg se desplaza a 40 Km/h y choca contra un muro que lo detiene en un tiempo de 0.05 s. Calcular:
   a. El valor de la variación de la cantidad de movimiento
   b. El impulso que ejerció el muro sobre el objeto.
   c. El valor de la fuerza que se ejerció sobre el objeto.

Datos: m = 2000kg vi = $\frac{40\text{Km}}{\text{h}} = \frac{11.1\text{m}}{\text{s}}$ vf = 0m/s t = 0,05s

ΔP =? I =? F =?

SOLUCIÓN

a. $\Delta p = mv_f - mv_i$

$\Delta p = -mv_i$ porque v_f es igual a 0m/s

$$\Delta p = -(\boxed{\quad}\,kg)(\boxed{\quad}\,{}^{m}/_{s}) = -\boxed{\quad}\,{}^{kg.m}/_{s}$$

b.

$$I = \Delta p = -\boxed{\quad}\,{}^{kg.m}/_{s}$$

c. $I = F\Delta t$ se despeja F y se obtiene

$F = \frac{I}{\Delta t}$ se reemplazan los datos así:

$$F = \frac{-\boxed{\quad}\,{}^{kg.m}/_{s}}{\boxed{\quad}\,s} = -\boxed{\quad}\,\frac{kg.m}{s^2} \quad \text{luego } F = -\boxed{\quad}\,N$$

2. Después de una explosión interna un objeto de masa 5,0 kg, inicialmente en reposo, se divide en dos fragmentos, uno de los cuales, de masa 3,5 kg, sale proyectado hacia la derecha con velocidad de 50 m/s. Determinar la velocidad del otro fragmento después de la explosión.
Solución: **Datos** $\boldsymbol{m_1 = 3.5\ kg}$ $\quad \boldsymbol{m_2 = 1.5\ kg}$ $\quad \boldsymbol{v_1 = 50\ {}^{m}/_{s}}$ $\quad \boldsymbol{v_2} = ?$
De acuerdo con el principio de conservación de la cantidad de movimiento

$$\boldsymbol{p_{antes} = p_{después}}$$

$$0 = p_{1f} + p_{2f}$$

$$0 = m_1 v_{1f} + m_2 v_{2f}$$

$$0 = (\square\ kg)(\square\ {}^{m}/_{s}) + (\square\ kg)v_{2f}$$

$$0 = \square\ Kg\ m/s + (\square\ kg)v_{2f}$$

Al despejar la variable desconocida v_{2f} se tiene $\quad v_{2f} = -\dfrac{\square\ kg\,{}^{m}/_{s}}{\square\ kg}$

$$v_{2f} = -\square\ {}^{m}/_{s}$$

La velocidad del segundo fragmento, después de la explosión es $\square$ m/s. El signo menos indica que el segundo fragmento se mueve en sentido opuesto al primer fragmento.

3. Un pequeño carro provisto de un cañón cuya masa total es 30,0 kg se mueve con velocidad de 6,0 m/s hacia la derecha. En determinado instante dispara un proyectil de 3,0 kg con una velocidad de 2,0 m/s, con respecto a la vía. Determinar la velocidad del carro con respecto a la vía después del disparo.
Solución:

$$\boldsymbol{p_{antes} = p_{después}}$$

$$m_{inicial\ del\ carro} \cdot v_{inicial\ del\ carro} = m_{proyectil} \cdot v_{proyectil} + m_{restante\ carro} \cdot v_{carro}$$

$$(\square\ kg)(\square\ {}^{m}/_{s}) = -(\square\ kg)(\square\ {}^{m}/_{s}) + (\square\ kg).\,v_{carro}$$

$$\square\ kg\,{}^{m}/_{s} = -\square\ kg\,\frac{m}{s} + (\square\ kg).\,v_{carro}$$

$$\square\ kg\,{}^{m}/_{s} + \square\ kg\,\frac{m}{s} = \square\ kg.\,v_{carro}$$

$\square\ kg\,\dfrac{m}{s} = \square\ kg.\,v_{carro}$ se despeja la velocidad del carro

$$v_{carro} = \frac{\square\ kg\,{}^{m}/_{s}}{\square\ kg} = \square\ {}^{m}/_{s}$$

La velocidad del carro después del disparo es de $\square$ ${}^{m}/_{s}$