Cantidad de Movimiento-Impulso

Cantidad de Movimiento Lineal de un cuerpo ($\vec{P}$)

Se define como el producto de su masa (m) por su velocidad ($\vec{v}$) $\Rightarrow$ $\vec{P} = m.\vec{v}$

$\vec{P}$ es una magnitud vectorial cuya dirección y sentido coinciden con la del vector velocidad.

Unidad en el S.I. $\rightarrow$ Kg.m/s

Impulso lineal de una fuerza ($\vec{I}$)

Se define como el producto de la fuerza $\vec{F}$ por el intervalo de tiempo Δt que actúa la misma.

$\vec{I} = \vec{F}.\Delta t$

El impulso es también una magnitud vectorial cuya dirección y sentido coinciden con la de la fuerza aplicada.

Unidad S.I. $\rightarrow$ N.s

Un impulso $\vec{I}$ causa una variación en la cantidad de movimiento. Si una fuerza constante $\vec{F}$ actúa por un tiempo Δt sobre un cuerpo de masa (m) su velocidad cambia desde un valor inicial $\vec{v}_i$ hasta un valor final $\vec{v}_f$.

El 2º principio postulado por Newton establece:

Recordar el carácter vectorial de las magnitudes intervinientes

$$\vec{F}_N = \frac{\Delta\vec{P}}{\Delta t} \text{ de donde } \rightarrow \vec{F}_N.\Delta t = \Delta\vec{P}$$

$$\vec{F}_N.\Delta t = \Delta(m\vec{v}) \text{ ; si la masa del sistema es constante}$$

$$\vec{F}_N.\Delta t = m(\Delta\vec{v}) = m\vec{v}_f - m\vec{v}_i$$

IMPULSO NETO = VARIACIÓN EN LA CANTIDAD DE MOVIMIENTO DEL SISTEMA

CONSERVACIÓN DE LA CANTIDAD DE MOVIMIENTO LINEAL

Si la **fuerza externa neta que actúa sobre un sistema es cero**, entonces la variación vectorial de la cantidad de movimiento es nula

$$\Delta\vec{P} = 0 \iff \vec{P}_f = \vec{P}_i$$

el vector cantidad de movimiento del sistema permanece constante.

Las fuerzas internas en el sistema no cuentan ya que sus impulsos se anulan.
(3º principio - acción y reacción)

C H O Q U E S - E X P L O S I O N E S

(si no existe fuerza externa neta)
La suma vectorial de las cantidades de movimiento,un instante antes del suceso,es igual a la suma vectorial de las cantidades de movimiento inmediatamente despues de ocurrido el suceso.
La suma vectorial de las cantidades de movimiento de los cuerpos que intervienen NO CAMBIA durante el choque o explosión.

De existir fuerza externa,el impulso neto sigue siendo nulo siempre que el $\Delta t \to 0$.
(tiempo transcurrido entre sucesos tienda a cero)

Se cumple entonces que cuando chocan dos cuerpos m_1 y m_2

$$\vec{P}_i \text{ (antes)} = \vec{P}_f \text{(después)}$$

Sean $\vec{u}_1$ y $\vec{u}_2$ los vectores velocidad un instante antes de producirse el impacto,sean $\vec{v}_1$ y $\vec{v}_2$ los vectores velocidad inmediatamente de producido el impacto.
Se cumple:

$$\vec{P}_{i,sistema} = \vec{P}_{f,sistema}$$

$$m_1.\vec{u}_1 + m_2.\vec{u}_2 = m_1.\vec{v}_1 + m_2.\vec{v}_2$$

o bien en forma de componentes vectoriales.
Si el suceso se da solo en el eje x:

$$m_1.u_{1,x} + m_2.u_{2,x} = m_1.v_{1,x} + m_2.v_{2,x}$$

si el suceso se da en el plano (x,y),debemos incorporar las componentes en el eje y.

$$u_{1,x} \quad u_{1,y} \quad ; \quad v_{1,x} \quad v_{1,y}$$

son los valores escalares de las velocidades
(las cuales pueden ser + o - ,
según el sentido definido previamente)

Se debe definir un sentido como positivo (+) y los vectores que apuntan en sentido opuesto tienen valores escalares negativos.

CHOQUE PERFECTAMENTE ELÁSTICO

Es aquel en el cual la suma de la energía cinética traslacional de los cuerpos NO cambia durante el impacto.

Si son dos los cuerpos:

$$\frac{m_1.u_1^{\,2}}{2}+\frac{m_1.u_2^{\,2}}{2}=\frac{m_1.v_1^{\,2}}{2}+\frac{m_1.v_2^{\,2}}{2}$$

CENTRO DE MASA

De un cuerpo de masa m,es un único punto el cual se desplaza de la misma manera que se movería una masa puntual(de masa m) cuando se la somete a la misma fuerza externa que actúa sobre el cuerpo.

Si la fuerza neta que actúa sobre un cuerpo(o sistema de cuerpos) de masa m es $\vec{F}_N$ la aceleración del centro de masa del cuerpo o sistema está dada por:

$$\vec{a}_{cm}=\frac{\vec{F}_N}{m}$$

Si el sistema está formado por masas m_1, m_2 y m_3 con coordenadas (x_1,y_1,z_1) ; (x_2,y_2,z_2) ; ..... etc las coordenadas del centro de masas en el espacio está dada por:

$$x_{cm}=\frac{\sum x_i.m_i}{\sum m_i}\ ;\ y_{cm}=\frac{\sum y_i.m_i}{\sum m_i}\ ;\ z_{cm}=\frac{\sum z_i.m_i}{\sum m_i}$$