Choques Elásticos e Inelásticos

En la lección anterior aplicaste el modelo matemático para calcular la cantidad de movimiento que adquiere un objeto cuando actúa sobre él, aunque sea por un breve instante, una fuerza. La fórmula la definimos como $P = mv$, pero en algunas ocasiones actúan en un sistema de partículas varias fuerzas, por ejemplo, en el caso de una mesa de billar que contiene 3 bolas.

Aquí tenemos un sistema de partículas de masas m_1, m_2, m_3, las cuales se mueven con velocidades $\overrightarrow{v1}, \overrightarrow{v2}$, y $\overrightarrow{v3}$. La cantidad de movimiento de cada una de las bolas será:

$P_1 = m_1v_1$, $P_2 = m_2v_2$, $P_3 = m_3v_3$ respectivamente.

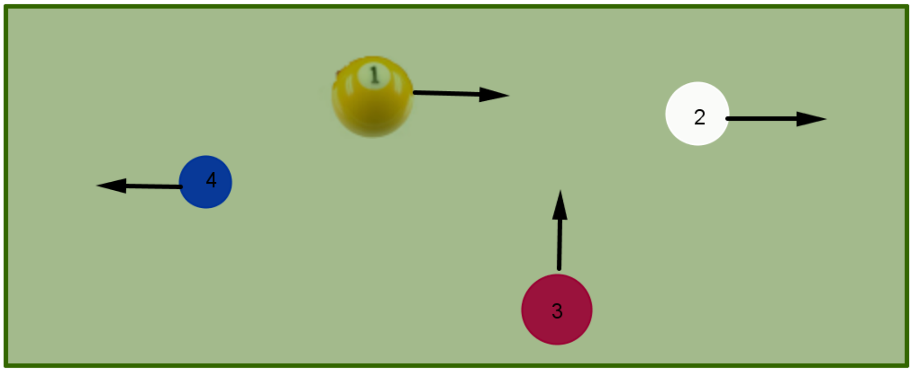
Si calculamos la cantidad de movimiento total del sistema, representado por P, se obtiene por medio de la suma vectorial de los ímpetus de las partículas del sistema, o sea que P es la resultante de las cantidades de movimiento:

$P = P_1 P_2 + P_{3\,+}$........ Según sea el número de partículas que intervengan en el sistema. También se puede expresar como: $P = \overrightarrow{\sum P}$

Por lo que, para obtener el valor de P, deberás de tener cuidado con la dirección y sentido que tengan en su recorrido cada una de las bolas.

EJEMPLO GUIADO NÚMERO 1

En una mesa de billar se encuentran 4 bolas, cada una de ellas de 0.50 kg; se mueven con las velocidades V_1, V_2, V_3, V_4 indicadas en la siguiente figura. En cierto momento V_1 = 2.53m/seg, V_2 = 1.15 m/seg, V_3 = 2.53 m/seg y V_4 = 1 m/seg. Calcula la cantidad de movimiento total del sistema en ese momento.



Datos:

$m_1=m_2=m_3=m_4$ = 0.50 kg

V_1= 2.53 m/seg

V_2 = 1.15 m/seg

V_3 = 2.53 m/seg

V_4 = 1 m/seg

Calculando la cantidad de movimiento de cada una:

$P_1 = m_1 \times V_1$

P_1 = 0.50 kg (2.53 m/seg) = 1.265 kg.m/seg

$P_2 = m_2 \times V_2$

P_2 = 0.50 kg (1.15m/seg) = 0.575 kg.m/seg

$P_3 = m_3 \times V_3$

P_3 = 0.50 kg (2.53m/seg) = 1.265 kg.m/seg

$P_4 = m_4 \times V_4$

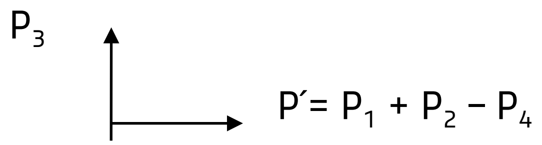
P_4 = 0.50 kg (1m/seg) = 0.50 kg.m/seg

De acuerdo al diagrama, las bolas 1, 2 y 4 tienen la misma dirección pero sentidos diferentes, así que calcularemos el vector resultante de estas tres:

$P' = P_1 + P_2 - P_4$ (ya que p_1 y p_2 tienen el mismo sentido y P_4 es contrario)

$P' = 1.265$ kg. m/seg + 0.575 kg.m/seg – 0.50 kg .m/seg = 1.34 kg.m/seg

La resultante P´ es perpendicular a la dirección de P3, por lo que al ser los vectores perpendiculares entre sí podemos aplicar el teorema de Pitágoras:



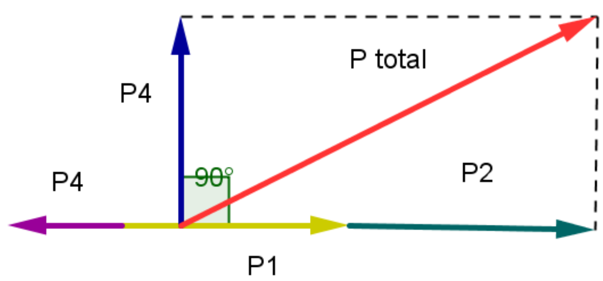
$P^2 = (p')^2 + (P_3)^2$

$P^2 = (1.34 \text{ kg.m/seg})^2 + (0.50 \text{ kg.m/seg})^2$

$P^2 = 1.7856 \text{ kg}^2.\text{m}^2/\text{seg}^2 + 0.25 \text{ kg}^2.\text{m}^2/\text{seg}^2$

$P^2 = 2.0356 \text{ kg}^2.\text{m}^2/\text{seg}^2$

P = 1.43 kg. m/seg la dirección y el sentido será el de la resultante del paralelogramo anterior



En un sistema en el que participan diferentes objetos o partículas, cada una de ellas con su respectiva masa, intervienen en él diversas fuerzas, las cuales se clasifican como internas y externas.

Fuerza interna es aquella en la que sí una partícula del sistema ejerce una fuerza sobre otra que también pertenece al sistema, ”todas las partes del sistema actúan entre sí” (Blatt, 2001).

Fuerza externa, “actúa fuera del sistema sobre uno o más de los cuerpos de este p sobre el sistema completo” (Blatt, 2001).

Las fuerzas internas pueden producir variaciones en las cantidades de movimiento de las partículas de un sistema, pero no producen variación en la cantidad de movimiento total del mismo (Alvarenga Alvares Beatriz, 1991).

Por lo tanto, cualquier variación en la cantidad de movimiento total de un sistema solamente es provocada por fuerzas externas.