



Colisiones

Fundamentos teóricos

Podemos definir una colisión como una interacción de dos cuerpos que tiene lugar mediante fuerzas de interacción muy intensas que actúan durante un intervalo de tiempo relativamente corto. De esta manera es posible despreciar otras fuerzas externas, como el rozamiento, etc. De forma que la cantidad de movimiento del sistema formado por los dos cuerpos se mantiene constante entre un instante anterior y otro posterior a la colisión. Para toda tipo colisión se cumple con:

$$P_i = P_f$$

Hablaremos de choque frontal cuando la velocidad inicial de los dos cuerpos se sitúa en la recta en la que actuarán las fuerzas durante la colisión. Como sólo puede haber cambio de velocidad en la dirección en que actúa la fuerza, las velocidades finales de los cuerpos también deberán estar dirigidas en esta misma recta. En este caso la conservación de la cantidad de movimiento queda:

$$m_1 v_1 + m_2 v_2 = m_1 v'_1 + m_2 v'_2$$

donde v_i son las velocidades iniciales de cada cuerpo y v'_i las velocidades finales, respectivamente.

Tipos de colisiones:

- a) Colisión Elástica: Los cuerpos después de la colisión rebotan y no sufren deformación, ej pelotas de pool. Se conserva la energía cinética total y el momento total:

$$m_1 v_1 + m_2 v_2 = m_1 v'_1 + m_2 v'_2$$

$$\frac{1}{2} m_1 v_1^2 + \frac{1}{2} m_2 v_2^2 = \frac{1}{2} m_1 v'^2_1 + \frac{1}{2} m_2 v'^2_2$$

- b) Colisión Inelástica: Los cuerpos sufren deformación después de la colisión. Se conserva el momento total del sistema:

$$m_1 v_1 + m_2 v_2 = m_1 v'_1 + m_2 v'_2$$

- c) Colisión Plástica o completamente inelástica: Los cuerpos permanecen incrustados después de la colisión, $v'_1 = v'_2 = v'$. Se conserva el momento total del sistema:

$$m_1 v_1 + m_2 v_2 = (m_1 + m_2) v'$$

La Regla de Huygens-Newton: Es una ecuación que relaciona las velocidades y el tipo de colisión ocurrida, esta regla establece que:

$$(v'_1 - v'_2) = -e(v_1 - v_2)$$

donde e es el coeficiente de restitución, comprendido entre 0 y 1. Para cada tipo de colisión tenemos:

- a) Colisión Elástica: $e = 1$
b) Colisión Inelástica: $0 < e < 1$
c) Colisión Plástica: $e = 0$