

EJERCICIOS PROPUESTOS IMPULSO Y CANTIDAD DE MOVIMIENTO

1. Cuatro partículas de masa $m_1 = 2,5\text{kg}$, $m_2 = 4\text{kg}$, $m_3 = 3\text{kg}$ y $m_4 = 5\text{kg}$ divergen desde el origen de un sistema de coordenadas, con velocidades $V_1 = 0,5\text{m/s}$, formando un ángulo de 30° con respecto al eje negativo de las abscisas, $V_2 = 2\text{m/s}$, formando un ángulo de 60° con respecto al eje positivo de las abscisas, $V_3 = 3\text{m/s}$, paralelo al eje negativo de las ordenadas y $V_4 = 1\text{m/s}$, paralelo al eje negativo de las abscisas. Determine la magnitud y dirección de la cantidad de movimiento total del sistema.

Solución: a) $2,53\text{kg}\cdot\text{m/s}$; b) $\theta = 34^\circ$

2. Dos cuerpos uno de 5kg de masa, moviéndose hacia la izquierda con velocidad de 3m/s y otro de 1kg moviéndose hacia la derecha con velocidad de 4m/s , chocan elásticamente. ¿cuáles son las velocidades de cada cuerpo después de la colisión?

Solución: a) $3,5\text{m/s}$, b) $1,29\text{m/s}$

3. Dos esferas de masas $m_1 = 3\text{kg}$ y $m_2 = 2\text{kg}$, se desplazan formando ángulos de 15° y 45° por encima y por debajo de la horizontal respectivamente, con velocidades $V_1 = 5\text{m/s}$, $V_2 = 9\text{m/s}$. si después de choque la esfera de masa m_2 se desvía 60° por debajo de la horizontal y la esfera de masa m_1 se desvía 43° por encima de la horizontal, calcular las velocidades de las esferas después del choque.

Solución: a) $6,23\text{m/s}$ b) $9,58\text{m/s}$

4. Un cuerpo cuya masa es 3kg y que se mueve a razón de $0,8\text{m/s}$, choca elásticamente con otro en reposo, cuya masa es de 2kg . ¿con qué velocidad se mueven las masas después del choque?

Solución: a) $0,16\text{m/s}$ b) $0,96\text{m/s}$

5. Una pelota de beisbol cuya masa es de $0,15\text{kg}$ es lanzada con una velocidad de 30m/s y es bateada en sentido contrario al lanzamiento con una velocidad de 40m/s . calcular: a) el incremento de la cantidad de movimiento, b) el impulso del golpe, c) si el intervalo de tiempo de contacto es de $0,002\text{s}$. calcular la fuerza media del golpe.

Solución: a) $10,5\text{kg}\cdot\text{m/s}$ b) $10,5\text{kg}\cdot\text{m/s}$ c) 52500N

Impulso y Cantidad de movimiento

El impulso es la magnitud dada por el producto de la fuerza aplicada a un cuerpo y el intervalo de tiempo durante el cual actúa.

$$I = F \Delta t$$

Unidades: sistema internacional [New.Seg]

Sistema C.G.S [Dinas.Seg]

Cantidad de movimiento

Magnitud medida por el producto de la masa de un cuerpo y la velocidad que indique.

$$P = m.v$$

Unidades: sistema internacional [kg.m/s]

Sistema C.G.S [g.cm/s]

Variación de la cantidad de movimiento

$$\Delta P = m(\Delta v)$$

$$\Delta P = P_2 - P_1 = \Delta P = m_2.v_2 - m_1.v_1 = \Delta P = m(v_2 - v_1)$$

Relación entre impulso y la cantidad de movimiento

$$F = m.a \text{ donde } a = \Delta v / \Delta t$$

$$F \Delta t = m \Delta v = I = \Delta P$$

Principio de conservación de la cantidad de movimiento

$$\rightarrow v_1 \quad v_2 \leftarrow$$

$$m_1 \quad m_2 \quad (\text{antes del choque})$$

$$v_1 \leftarrow \quad \rightarrow v_2$$

$$m_1 \quad m_2 \quad (\text{después del choque})$$

la cantidad de movimiento después del choque es igual a la cantidad de movimiento antes de choque $P_1 + P_2 = P_1 + P_2$

Cantidad de movimiento de un sistema de partículas

Consideremos un sistema de tres partículas cuyas masas son m_1 , m_2 y m_3 . Las cantidades de movimiento para cada una de ellas son:

$$P_1 = m_1.v_1; P_2 = m_2.v_2; P_3 = m_3.v_3$$

La cantidad de movimiento total del sistema vendrá dado por:

$$P = P_1 + P_2 + P_3$$

Si nos referimos a un sistema de coordenadas rectangular, las componentes del vector P sobre los ejes vienen dados por:

$$P_x = P_{1x} + P_{2x} + P_{3x}$$

$$P_y = P_{1y} + P_{2y} + P_{3y}$$

Choque elásticos e inelásticos

Se llama choque o colisión a todo proceso, en el cual dos cuerpos interaccionan apreciablemente, solamente cuando están muy cerca y durante un tiempo muy corto, considerándose como libres antes y después del choque.

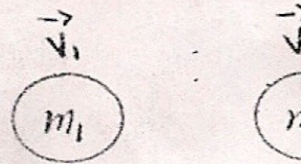
$$P = P_1 + P_2 \text{ y } P = P_1 + P_2$$

Choques elásticos: U
-conserva su energía

Choques inelástico
cuando las masas,
unidas como si fu
conservando la ene
se convierte en calor

Casos particulares d

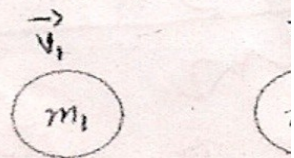
Caso 1: Esferas en
moviéndose con vel



Antes

$$m_1 v_1 +$$

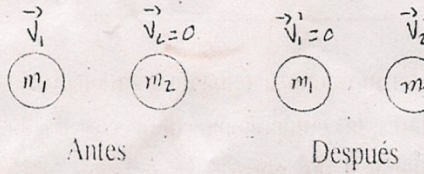
Caso 2: Choques el
queda en reposo, v_1



Antes

$$m_1 v$$

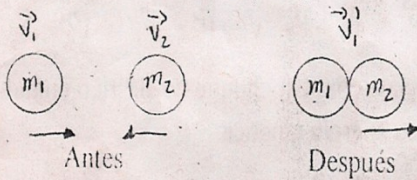
Caso 3: Si las esferas que producen el choque se mueve con v_1 y la otra está en reposo, y después del choque $v_1' = 0$ y la otra sale dis con v_2' .



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

$$m_1 v_1 = m_2 v_2'$$

Caso 4: Esferas que se desplazan con s diferentes y chocan frontalmente, quedando y conservando el sentido de la que tenga cantidad de movimiento.



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