SOLUCIONES
VIDEO: *EJEMPLOS DE CHOQUES INELÁSTICOS*

1. Un camión de una tonelada viaja a 72 km/h y choca contra un coche parado de media tonelada, el cual queda encastado al camión. ¿Cuál es la velocidad final del conjunto camión-coche y qué energía se ha perdido en el choque?

El camión tiene una masa m_1 de 1000 kg y viaja a v_1 = 72 km/h = 20 m/s. El coche tiene una masa m_2 de 500 kg y está parado (v_2 = 0 m/s)

La ecuación de choques inelásticos nos dice que:

$$m_1v_1 + m_2v_2 = (m_1+m_2)\cdot v'$$

$$1000\text{ kg} \cdot 20\text{ m/s} + 500\text{ kg} \cdot 0\text{ m/s} = (1000\text{ kg} + 500\text{ kg}) \cdot v'$$

$$20000 = 1500\cdot v'$$

La velocidad final del conjunto será de v' = 13,33 m/s. Como el choque es unidimensional, se puede dejar así en módulo.

Para calcular la energía perdida calcularemos la que tenía antes del choque y después del choque

Antes del choque:

$$Ec_0 = 1/2 \cdot m_1v_1^2 + 1/2 \cdot m_2\cdot v_2^2 = 1/2 \cdot 1000 \cdot 20^2 = 2 \cdot 10^5\text{ J}$$

Después del choque:

$$Ec_f = 1/2 \cdot (m_1+m_2) \cdot (v')^2 = 1/2 \cdot 1500 \cdot 13{,}33^2 = 1{,}33 \cdot 10^5\text{ J}$$

Energía perdida:

$$\Delta Ec = Ec_f - Ec_0 = 1{,}33 \cdot 10^5\text{ J} - 2 \cdot 10^5\text{ J} = 6{,}67 \cdot 10^4\text{ J}$$

2. Tres partículas de 1 kg de masa cada una llevan unas velocidades de v_1 = 3i – 2j, v_2 = 2i y v_3 = -i + 3j. En un momento dado chocan de forma inelástica y se unen en una sola partícula. ¿Cuál es la cantidad de movimiento del sistema y la velocidad final de la partícula única?

Como es un movimiento en dos dimensiones, los cálculos deben ser también en dos dimensiones.

eje X: p_x = 1 kg · 3i m/s + 1 kg · 2i m/s + 1kg · (-i) m/s = 4i kg·m/s

eje Y: p_y = 1 kg · (-2j) m/s + 1 kg · (3j) m/s = j kg·m/s

La cantidad de movimiento (momento lineal) del sistema será:

p = p_x + p_y = 4i + j kg·m/s

Para aplicar la conservación del momento también lo haremos separada por ejes.

Eje X = $m_1v_1 + m_2v_2 + m_3v_3 = (m_1+m_2+m_3)\cdot v_x'$

4i kg·m/s = 3 kg · v_x' -------------> v_x' = 1,33i m/s

Eje Y = $m_1v_1 + m_2v_2 + m_3v_3 = (m_1+m_2+m_3)\cdot v_y'$

j kg·m/s = 3 kg · v_y' -------------> v_y' = 0,33j m/s

La velocidad final será de v' = 1,33i + 0,33j m/s

3. Una bomba de 2 kg explota y se desintegra en 4 trozos. El primero es de 0,5 kg y sale a 2 m/s hacia el norte. El segundo es de 0,2 kg y sale a 5 m/s en sentido este. El tercero es de 0,8 kg y sale a 0,5 m/s en sentido sur-oeste. Hallar la velocidad del cuarto trozo.

Una desintegración la plantearemos como un choque inelástico inverso, en el que el estado inicial está todo junto y quieto, y por lo tanto se debe conservar el momento lineal para cada uno de los ejes.

Antes que nada hemos de poner las velocidades de cada partícula en cartesianas.

v_1 = 2j m/s

v_2 = 5i m/s

v_3 = - 0,35i m/s - 0,35j m/s

Como la masa se tiene que conservar, y los trozos suman en total 1,5 kg, el cuarto trozo debe tener una masa de 0,5 kg.

Aplicamos $(m_1+m_2+m_3+m_4)\cdot v' = m_1v_1 + m_2v_2 + m_3v_3 + m_4v_4$ para cada eje

Eje X: 0 = 0 + 0,2 kg · 5i m/s + 0,8 kg · (-0,35i m/s) + 0,5 kg · v_{4x}

v_{4x} = -1,44i m/s

Eje Y: 0 = 0,5 kg · 2i m/s + 0,8 kg · (-0,35j m/s) + 0,5 kg · v_{4y}

v_{4y} = -1,44j m/s

La velocidad de la cuarta partícula será v_4 = -1,44i - 1,44j m/s