

Guía 6. Teoremas de conservación

- 1) Dos cuerpos de masas m_1 y m_2 y velocidades \vec{v}_1 y \vec{v}_2 , que se mueven sobre una misma recta, chocan elásticamente. Luego del choque, ambos cuerpos continúan moviéndose sobre la misma recta.
 - a) Halle sus velocidades después del choque.
 - b) Calcule la variación de energía cinética de cada uno.
 - c) Resuelva (a) y (b) para el caso $|\vec{v}_2| = 0$.
 - d) Especialice los resultados obtenidos en (c) para los casos $m_1 = m_2$, $m_1 \gg m_2$ y $m_1 \ll m_2$.

- 2) El carrito B ($m_B = 2$ kg) está en reposo sobre una superficie horizontal a 10 m de la pared rígida C . El carro A ($m_A = 10$ kg, $|\vec{v}_A| = 10$ m/s) choca con B y luego B choca con C . Considerar todos los choques perfectamente elásticos.
 - a) ¿Dónde chocan A y B por segunda vez?
 - b) ¿Cuál es la velocidad de B después de chocar la segunda vez con A ?
 - c) ¿Se conserva el impulso lineal? Discutir.
 - d) ¿Cuál es la energía cinética transferida por A a B como resultado de cada uno de los choques? Discuta.

Sugerencia: Aplique los resultados del problema 1.

- 3) Una masa m_1 se halla atada al extremo de una cuerda inextensible de longitud L y masa despreciable. Cuando la cuerda forma un ángulo α con la vertical se suelta la masa m_1 con velocidad nula. Al pasar por el punto más bajo de la trayectoria la masa m_1 choca elásticamente con una masa m_2 que cuelga de una cuerda igual a la anterior y que se halla inicialmente en reposo.
 - a) Calcular la velocidad de ambas masas un instante después del choque.
 - b) Calcular la altura máxima alcanzada por ambas masas después del choque.
 - c) Discutir los resultados anteriores para los casos $m_1 = m_2$, $m_1 \gg m_2$ y $m_1 \ll m_2$.

- 4) Un cuerpo de masa m se halla sujeto a un resorte, de constante elástica k y longitud libre l_0 , cuyo otro extremo está fijo a un eje. El sistema se encuentra sobre una superficie horizontal libre de rozamiento. En el instante inicial el resorte tiene una longitud $2 l_0$ y la masa m tiene una velocidad \vec{v}_0 formando un ángulo α con la dirección del resorte.
 - a) Diga qué magnitudes se conservan, justificando su respuesta.
 - b) Calcule las velocidades angular y radial de m cuando la longitud del resorte es $l = (3/2) l_0$.

- 5) El sistema de la figura consiste de dos masas (m_1 y m_2) unidas por un hilo inextensible que pasa por un orificio practicado en una mesa horizontal sin rozamiento. En cierto instante, la masa m_2 está en reposo y la masa m_1 se mueve con velocidad \vec{v}_0 a una distancia r_0 del orificio. La masa m_2 puede, o no, continuar en reposo dependiendo de cierta relación matemática entre m_1 , m_2 , $|\vec{v}_0|$, r_0 y g .
 - a) Determinar esa relación usando las ecuaciones de Newton.
 - b) Independientemente de que m_2 se mueva o no, diga qué magnitudes se conservan. Justifique su respuesta.
 - c) Calcular las velocidades \vec{v}_1 y \vec{v}_2 de ambas partículas y el ángulo que forma \vec{v}_1 con el hilo, en el instante en que m_2 ha bajado una distancia d .
 - d) Grafique el potencial efectivo en función de la distancia de m_1 al orificio. Expresé en función de la energía la condición para que m_2 permanezca en reposo y compare con el resultado obtenido en a).

- 6) Dos cuerpos de masa m que están unidos por un resorte de longitud libre l_0 y constante elástica k , se encuentran sobre una superficie horizontal plana y carente de fricción. El sistema se pone en movimiento estirando el resorte hasta una longitud $2 l_0$ y dándole una velocidad \vec{v} a cada una de las partículas, perpendicular al segmento que las une y en sentidos opuestos.

- a) ¿Cuál es la velocidad angular del sistema cuando la longitud del resorte es $(3/2) l_0$?
 b) Calcule el vector velocidad de cada masa en esa posición.

- 7) Dos partículas de masa m están sujetas a los extremos de una barra de longitud L y masa despreciable en reposo sobre una superficie horizontal exenta de rozamiento. Otra partícula, también de masa m , se mueve a lo largo de una recta perpendicular a la barra con velocidad \vec{v}_0 y choca quedándose adherida según se indica en las figuras. Describa cuantitativamente el movimiento después del choque, en particular, calcule la variación de energía cinética del sistema debida al choque plástico.

