

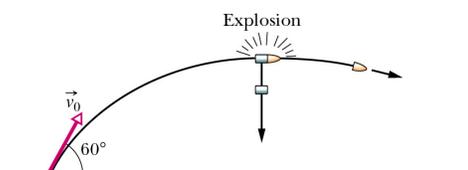
Problemas 7

Física General, Sección 01

Resuelva con ayuda del preparador los siguientes problemas de sistemas de partículas, cantidad de movimiento y colisiones.

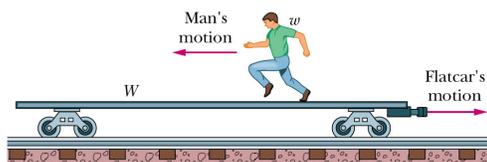
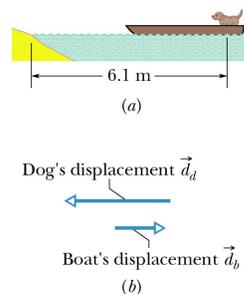
- Una piedra es soltada desde lo alto de un acantilado. Una segunda piedra, con el doble de masa que la primera, es soltada 100 ms después desde el mismo lugar. (a) ¿A que distancia del punto inicial se encuentra el centro de masas de las dos piedras en $t = 300$ ms? (b) Determine la velocidad y la aceleración del centro de masas en ese tiempo. Resp. (a) 28 cm; (b) 2.3 m/s.

- Un proyectil es disparado con una velocidad $v_0 = 20$ m/s a un ángulo de 60° con respecto a la horizontal. En la parte más alta de la trayectoria, el proyectil explota en dos fragmentos de igual masa. Un fragmento, cuya velocidad inmediatamente después de la explosión es cero, cae verticalmente. ¿A que distancia con respecto al cañón aterrizará el segundo fragmento? Asuma que el terreno es plano y que la fricción del aire es despreciable. Resp. 53 m.



- Aristóbulo, de masa 80 kg, y Lina, quien tiene menos masa, están disfrutando el atardecer en el lago de Valencia dentro una canoa de 30 kg. Cuando la canoa está en reposo en el agua plácida y tranquila, ellos intercambian de asiento, los cuales están a 3.0 m de distancia y simétricamente localizados con respecto al centro de la canoa. Aristóbulo nota que la canoa se mueve 40 cm con respecto a un tronco sumergido, durante el intercambio de puestos. Determine la masa de Lina, la cual no ha querido decirle.

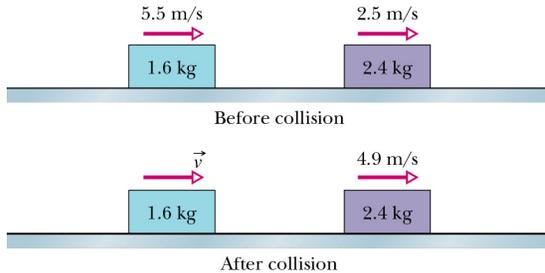
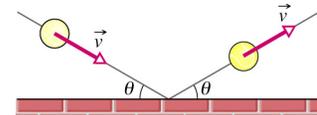
- En la figura (a) se muestra a un perro de 4.5 kg sobre un bote plano de 18 kg. El perro se encuentra a una distancia de 6.1 m de la orilla. El perro camina 2.4 m a lo largo de bote y luego se detiene. Asumiendo que no hay fricción entre el bote y el agua, obtenga a que distancia queda el perro de la orilla. Ayuda: En la figura (b) el perro se mueve hacia la izquierda y el bote se mueve hacia la derecha, pero, ¿el centro de masas del sistema perro-bote se mueve? Resp. 4.2 m.



- Una plataforma de peso W puede moverse sobre unos rieles horizontales y rectos sin experimentar fricción. Inicialmente, un hombre de peso w está de pie sobre la plataforma, la cual se encuentra moviéndose hacia la derecha con una rapidez v_0 . Determine el cambio en la velocidad de la plataforma si el hombre corre hacia la izquierda con una rapidez relativa a la plataforma de v_{rel} .

- La última etapa de un cohete, el cual está viajando a una rapidez de 7600 m/s, consiste en dos partes que están sujetas: un compartimiento de 290.0 kg y la cápsula principal con una masa de 150.0 kg. Cuando el sujetador se abre, un resorte comprimido entre las partes causa que se separen a una velocidad relativa de 910.0 m/s. Determine la velocidad (a) del compartimiento y (b) de la cápsula luego de la separación. Asuma que todas las velocidades están a lo largo de la misma línea. Obtenga las energía cinética de las dos partes (c) antes y (d) después de la separación. Resp. (a) 7290 m/s; (b) 8200 m/s; (c) 1.271×10^{10} J; (d) 1.275×10^{10} J.

7. La figura muestra la vista superior de una bola de 300 g con una rapidez $v=6.0$ m/s que golpea una pared a un ángulo $\theta=30^\circ$ y luego rebota con la misma rapidez y ángulo. Si la bola estuvo en contacto con la pared 10 ms, determine (a) el impulso de la bola dado por la pared y (b) la fuerza promedio ejercida por la bola sobre la pared. Resp. (a) 1.8 N·s hacia arriba en la figura; (b) 180 N hacia abajo en la figura.

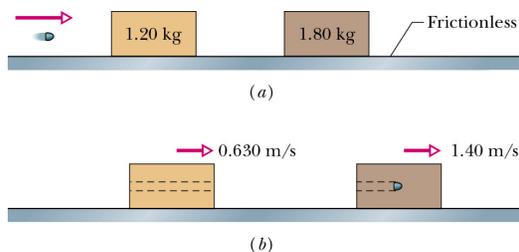
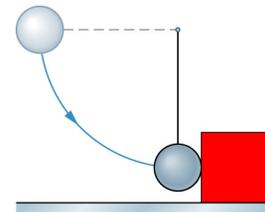


8. Los bloques en la figura se deslizan sin fricción. (a) Determine la velocidad del bloque de 1.6 kg después de la colisión. (b) ¿Es la colisión elástica? (c) Suponga que la velocidad inicial del bloque de 2.4 kg tiene dirección opuesta a la indicada, ¿puede la velocidad del bloque de 1.6 kg después de la colisión estar en la dirección mostrada? Resp. (a) 1.9 m/s hacia la derecha; (b) si; (c) no, la energía total se debe incrementar.

9. Demuestre que en una colisión elástica frontal o *central*, dos cuerpos con masas m_1 y m_2 moviéndose sobre la misma línea con velocidades iniciales v_{1i} y v_{2i} respectivamente, tienen velocidades finales luego de la colisión dadas por:

$$v_{1f} = \frac{m_1 - m_2}{m_1 + m_2}v_{1i} + \frac{2m_2}{m_1 + m_2}v_{2i} \quad \text{y} \quad v_{2f} = \frac{m_2 - m_1}{m_1 + m_2}v_{2i} + \frac{2m_1}{m_1 + m_2}v_{1i}$$

10. Una bola de acero de masa 0.500 kg está unida a un cordón de 70.0 cm de longitud, el cual a su vez está fijo a un clavo. La bola es soltada cuando el cordón está horizontal (ver figura). Al final de la trayectoria la bola choca con un bloque de acero de 2.50 kg que se encontraba en reposo sobre una superficie sin fricción. La colisión es elástica. Determine (a) la rapidez de la bola y (b) la del bloque inmediatamente después de la colisión.



11. En la figura una bala de 3.50 g es disparada horizontalmente hacia dos bloques que permanecen en reposo sobre una mesa sin fricción. La bala pasa a través del primer bloque de masa 1.20 kg y se incrusta en el segundo bloque de masa 1.80 kg. Luego, las rapidez de los bloques son 0.630 m/s y 1.40 m/s respectivamente. Despreciando la masa removida por la bala en el primer bloque, determine (a) la velocidad de la bala inmediatamente después de emerger del primer bloque y (b) la velocidad original de la bala.

12. un bloque de masa $m_1 = 2.0$ kg se desliza sobre una superficie sin fricción con una rapidez de 10 m/s. Directamente en frente de él, y moviéndose en la misma dirección, un bloque de masa $m_2 = 5.0$ kg tiene una rapidez de 3.0 m/s. Un resorte de masa despreciable y constante $k = 1120$ N/m está unido a una de las caras del bloque m_2 como se muestra en la figura. Determine la compresión máxima del resorte cuando los bloques chocan. (Ayuda: en el momento de la máxima compresión del resorte los dos bloques se mueven a la misma rapidez. Obtenga ésta rapidez suponiendo que la colisión es completamente inelástica en este punto) Resp. 25 cm.

