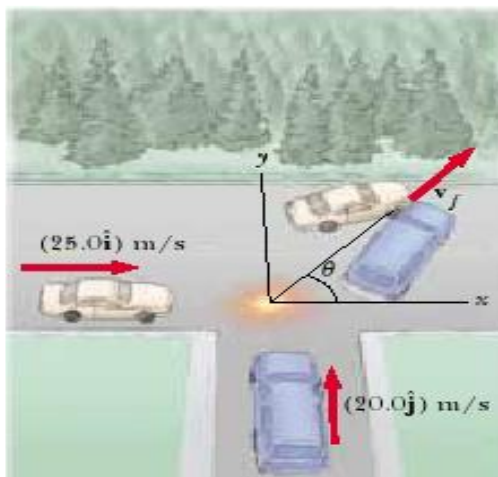


1) Un coche de 1500 kg que viajaba hacia el este a una velocidad de 25,0 m/s chocó en una intersección con un coche de 2500 kg que viajaba a 20,0 m/s en dirección norte como se ve en la figura. Hallar la velocidad final del conjunto (ángulo y módulo) asumiendo choque perfectamente inelástico



Resolución:

Se supone que se conserva el momento lineal $\vec{p}$ del sistema durante el impacto. Teniendo en cuenta que es un choque perfectamente inelástico, ambos vehículos se mueven unidos luego del impacto, esto en términos de la ecuación del momento lineal se expresa como:

$$\vec{p}_{1(sist.)} = \vec{p}_{2(sist.)}$$

$$m_1 \vec{v}_1 + m_2 \vec{v}_2 = (m_1 + m_2) \vec{v}_f$$

Esta expresión vectorial puede expresarse en sus componentes y a partir de allí determinar las incógnitas, que serán las componentes de vector velocidad final:

$$p_x = m_1 v_{1x} = (m_1 + m_2) v_{fx} \rightarrow v_{fx} = \frac{m_1 v_{1x}}{(m_1 + m_2)} = 9,375 \frac{m}{s}$$

$$p_y = m_2 v_{2y} = (m_1 + m_2) v_{fy} \rightarrow v_{fy} = \frac{m_2 v_{2y}}{(m_1 + m_2)} = 12,5 \frac{m}{s}$$

A partir de las componentes se puede determinar la rapidez final y el ángulo del vector velocidad:

$$\vec{v}_f = [9,375 \hat{i} + 12,5 \hat{j}] \frac{m}{s} \quad |\vec{v}_f| = 15,62 \frac{m}{s} \quad \theta = 53,13^\circ$$

2) Una bola de billar (B_1) se mueve a 5 m/s, en determinado instante golpea una bola estacionaria (B_2) de la misma masa que B_1 . Después de la colisión, la B_1 se mueve a 4,33 m/s a un ángulo de 30 grados con respecto a la línea original del movimiento. Suponer colisión inelástica:

a) Graficar la situación planteada.

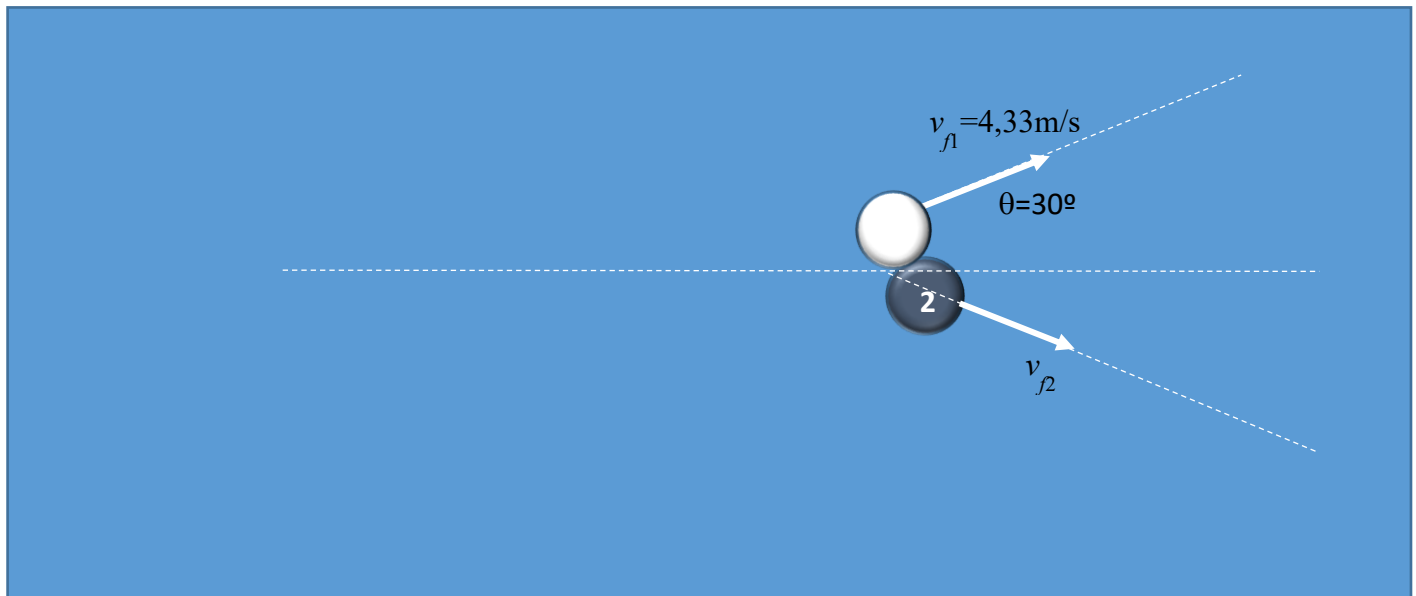
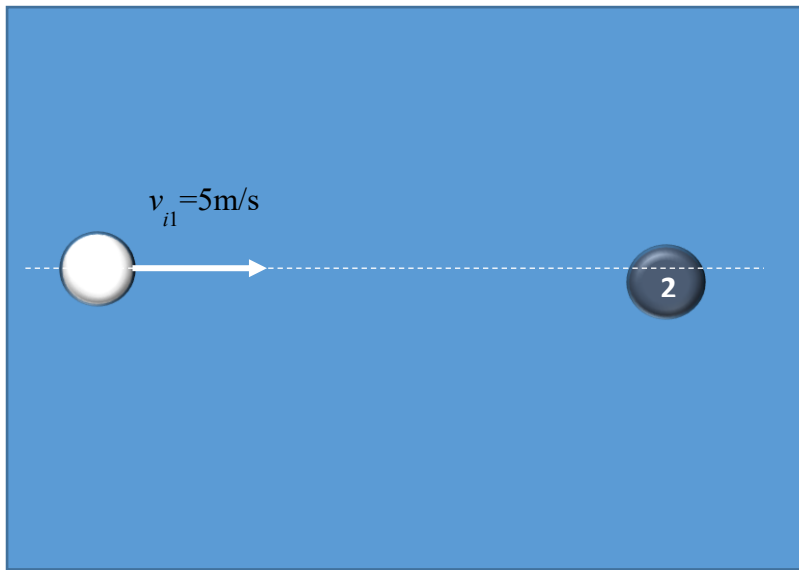
b) Determinar el ángulo con el que sale B_2 luego de la colisión.

c) Determinar la velocidad de B_2 después de la colisión.

Resolución:

a) Graficar la situación planteada.

Este ítem se refiere a la realización de un esquema, antes y después del choque:



b) Determinar el ángulo con el que sale B_2 luego de la colisión.

Se plantea conservación del momento lineal del sistema.

$$\vec{p}_{i(sist.)} = \vec{p}_{f(sist.)} \rightarrow m_1 \vec{v}_{i1} + m_2 \vec{v}_{i2} = m_1 \vec{v}_{f1} + m_2 \vec{v}_{f2}$$

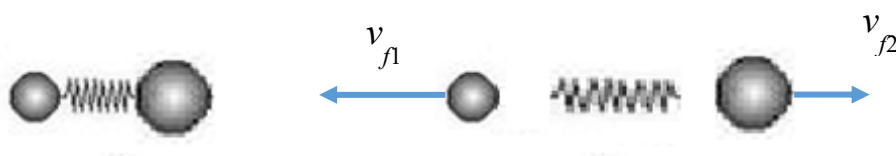
Considerando solo la componente x para conservación del momento lineal, se puede despejar la incógnita v_{f2x} :

$$p_{ix} = p_{fx} \rightarrow \cancel{m_1} v_{i1x} = \cancel{m_1} v_{f1x} + \cancel{m_2} v_{f2x}$$

$$v_{f2x} = v_{i1x} - v_{f1x} = [5 - 4,33(\cos 30^\circ)] \frac{m}{s} = 1,25 \frac{m}{s}$$

3) Dos partículas, una de las cuales tiene el doble de masa que la otra, se mantienen unidas por medio de un resorte comprimido entre ellas. La energía almacenada en el resorte es de 60 J. ¿Qué cantidad de energía cinética tendrá cada partícula cuando el resorte no se encuentre deformado?

Si bien no se especifica graficar la situación, siempre conviene hacer un esquema:



Inicialmente el sistema está en reposo, por lo que el momento lineal inicial es cero, además se sabe que la masa 2 es el doble de la masa 1:

$$m_2 = 2m_1 \rightarrow 0 = -mv_{f1} + 2mv_{f2}$$

Con lo que se llega a la siguiente relación de velocidades

$$v_{f1} = 2v_{f2}$$

La ecuación de energía queda (en la segunda línea de ecuaciones se hizo el reemplazo de $v_{f1} = 2v_{f2}$):

$$U_{el} = \frac{1}{2}mv_{f1}^2 + \frac{1}{2}2mv_{f2}^2$$

$$U_{el} = \frac{1}{2}m(4v_{f2}^2 + 2v_{f2}^2)$$

$$U_{el} = \frac{1}{2}m(6v_{f2}^2)$$

$$U_{el} = 3mv_{f2}^2$$

$$60J = 3mv_{f2}^2$$

$$\frac{20J}{m} = v_{f2}^2$$

$$K_2 = mv_{f2}^2$$

$$K_2 = \cancel{m} \frac{20J}{\cancel{m}} = 20J$$

$$60J = K_1 + K_2 \rightarrow K_1 = 60J - 20J = 40J$$