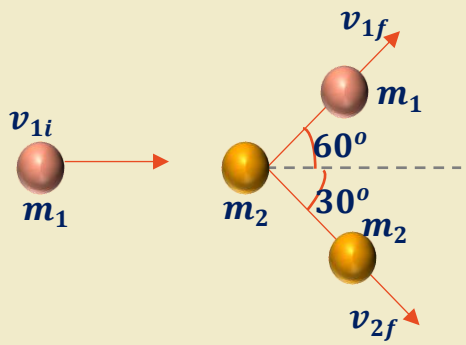
أثرت قوة مقدارها $(10N)$ على جسم ساكن كتلته $(m_1 = 2Kg)$ لمدة $(0.6s)$ ثم اصطدم بجسم آخر ساكن كتلته $(m_2 = 4Kg)$ وبعد التصادم تحركا كما في الشكل المجاور احسب:



1- سرعة كلاً من الجسمين بعد التصادم
2- السرعة النسبية للجسم الثاني بالنسبة للجسم الأول قبل التصادم

الحل (1): أولاً نحسب سرعة الكرة الأولى الابتدائية من قانون نيوتن الثاني

$$F = \frac{\Delta P}{\Delta t} \Longrightarrow \Delta P = F\Delta t = 10 \times 0.6 = 6N.s$$

$$m(v_f - v_i) = 6 \Longrightarrow 2(v_f - 0) = 6 \Longrightarrow v_f = 3m/s$$

هي السرعة الابتدائية للكرة الأولى قبل التصادم مباشرة أي أن $(v_{1i} = 3m/s)$

من حفظ الزخم الخطي الأفقي

$$\sum Px_i = \sum Px_f$$

$$m_1 v_{1xi} + m_2 v_{2xi} = m_1 v_{1xf} + m_2 v_{2xf}$$

$$2 \times 3 + 0 = 2v_{1f}\cos(60) + 4v_{2f}\cos(30)$$

$$v_{1f} + 2\sqrt{3}v_{2f} = 6 - - - - - (1)$$

من حفظ الزخم الخطي الرأسي

$$\sum Py_i = \sum Py_f$$

$$m_1 v_{1yi} + m_2 v_{2yi} = m_1 v_{1yf} + m_2 v_{2yf}$$

$$0 + 0 = 2v_{1f}\sin(60) - 4v_{2f}\sin(30)$$

$$\sqrt{3}v_{1f} = 2v_{2f} \Longrightarrow v_{1f} = \frac{2}{\sqrt{3}}v_{2f}$$

بالتعويض عن $\left(v_{1f} = \frac{2}{\sqrt{3}} v_{2f}\right)$ في معادلة (1)

$$\frac{2}{\sqrt{3}} v_{2f} + 2\sqrt{3} v_{2f} = 6$$

$$\frac{8\sqrt{3}}{3} v_{2f} = 6 \Longrightarrow v_{2f} = \frac{6}{\frac{8\sqrt{3}}{3}} = 1.3\ m/s$$

$$v_{1f} = \frac{2}{\sqrt{3}} v_{2f} = \frac{2}{\sqrt{3}} \times 1.3 = 1.5\ m/s$$

الحل (2): حساب السرعة النسبية للجسم الثاني بالنسبة للجسم الأول قبل التصادم

$$v_{21i} = v_{2i} - v_{1i} = 0 - 3 = -3m/s$$