

• 例題 9.3

一球質量 $m_1 = 3 \text{ kg}$ 初速度 10 m/s 、向東偏南 20° 。另一球質量 $m_2 = 5 \text{ kg}$ 速度 5 m/s 、向北偏西 40° 。此二球相互碰撞後黏在一起，求碰撞後之共同速度。

解

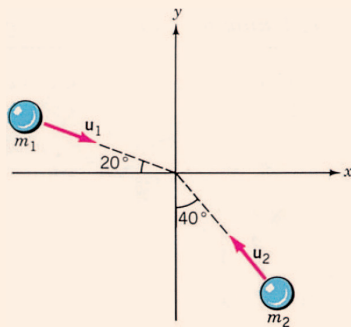
圖形及座標軸繪如圖 9.3。此類問題最常犯的錯誤在於將動量視為一純量來處理。在此二維情況下，有兩個分量方程式：

$$\Sigma \mathbf{p} : m_1 \mathbf{u}_1 + m_2 \mathbf{u}_2 = (m_1 + m_2) \mathbf{V}$$

$$\Sigma p_x : m_1 u_1 \cos 20^\circ - m_2 u_2 \sin 40^\circ = (m_1 + m_2) V_x$$

$$\Sigma p_y : -m_1 u_1 \sin 20^\circ + m_2 u_2 \cos 40^\circ = (m_1 + m_2) V_y$$

將所有已知的值代入，得 $\mathbf{V} = 1.52\mathbf{i} + 1.11\mathbf{j} \text{ m/s}$ 。須注意到：我們把未知速度 \mathbf{V} 的分量表為 (V_x, V_y) ，而不是 $(V \cos \theta, V \sin \theta)$ 。這樣做會使各分量方程式的未知數數目由二簡併為一，省卻了許多麻煩。 V 跟 θ 的大小則可以從直角座標分量直接看出（這種技巧在遇到彈性碰撞的問題時就沒有這麼好用）。



► 圖 9.3 二維碰撞，動量之分量亦皆守恒。