

• 例題 5.3

質量為 $9.1 \times 10^{-31} \text{ kg}$ 的電子，初速度為 $\mathbf{v}_0 = 10^6 \mathbf{i} \text{ m/s}$ 。它進入某個區域，而在 10^{-8} s 的期間內受到 $\mathbf{F} = 8 \times 10^{-17} \mathbf{j} \text{ N}$ 的作用力。它離開這個區域時，速度為何？

解

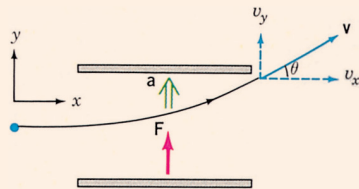
由於力為定值，因此加速度亦為定值，末速度就可由公式 $\mathbf{v} = \mathbf{v}_0 + \mathbf{a}t$ 求得，其中 $\mathbf{a} = \mathbf{F}/m$ 。在 x 方向沒有加速度，因此 $v_x = v_{0x} = 10^6 \text{ m/s}$ 。而在 y 方向， $a_y = F_y/m$ ；因此

$$\begin{aligned} v_y &= v_{0y} + \frac{F_y}{m}t \\ &= 0 + \frac{8 \times 10^{-17} \text{ N}}{9.1 \times 10^{-31} \text{ kg}} \times 10^{-8} \text{ s} \\ &= 8.8 \times 10^5 \text{ m/s} \end{aligned}$$

即末速度為 $\mathbf{v} = 10^6 \mathbf{i} + 8.8 \times 10^5 \mathbf{j} \text{ m/s}$ 。它離開時，相對於 x 軸的角度可由下式求得

$$\tan \theta = \frac{v_y}{v_x} = 0.88$$

結果為 $\theta = 41.3^\circ$ 。圖 5.8 畫出電子從進入該區或之前到離開之後所經過的路徑（請辨認路徑的每個段落）。



► 圖 5.8 一電子在兩帶電平板間通過時，受到固定的加速度。它離開時的角度可由 $\tan \theta = v_y/v_x$ 求得。