

• 例題 4.3

一球以 40 m/s 之初速度與水平仰角 53° 從地面射出，試求：(a) $t=2$ 秒時之速度與高度；(b) 飛行之最大高度；(c) 球的水平射程？

解

圖 4.8 描繪球最初位於座標原點 $(0, 0)$ ，落地座標 $(R, 0)$

$$v_{0x} = 40 \times \cos 53^\circ = 24 \text{ m/s}$$

$$v_{0y} = 40 \times \sin 53^\circ = 32 \text{ m/s}$$

(a) $t=2$ 秒時，速度 \mathbf{v} ，高度 y

$$v_x = v_{0x} = 24 \text{ m/s}$$

$$v_y = v_{0y} - gt = 32 - 9.8 \times 2 = 12.4 \text{ m/s}$$

$$\therefore \mathbf{v} = 24\mathbf{i} + 12.4\mathbf{j} \text{ m/s}$$

$$y = 32 \times 2 - \frac{1}{2} \times 9.8 \times 2^2 = 44.4 \text{ m}$$

(b) 球至最大高度 (H) 時，垂直末速 (v_y) = 0，依據 4.12 式可得

$$0 = 32^2 - 2 \times 9.8 \times H \quad \therefore H = 52.24 \text{ m}$$

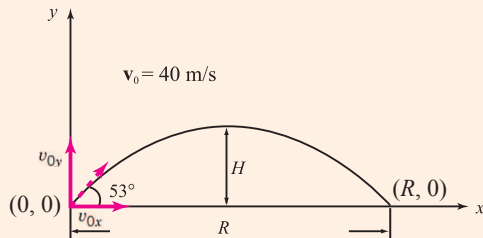
(c) 水平射程 (R) 時，高度 $y=0$ ，飛行時間 t 秒，依據 4.11 式可得

$$y = 0 + v_{0y}t - \frac{1}{2}gt^2 = 0 = 32t - \frac{1}{2} \times 9.8 \times t^2$$

得 $t=0$ s (位於出發處時間)，6.53 s (飛行時間)

將飛行時間代入 4.9 式

$$\text{得 } R = v_{0x} \times t = 24 \times 6.53 = 156.72 \text{ m}$$



► 圖 4.8 球發射之軌跡， H 為最大高度， R 為水平射程。