

應用力學

第4章 直線運動

4-1 運動的種類

4-2 速度與加速度

4-3 自由落體及光滑
斜面之運動

4-4 鉛直拋體

4-5 相對運動

運動的種類

以運動路徑可分：

1. 直線運動
2. 曲線運動

以運動速度可分：

1. 等速運動
2. 變速運動

4-2

速度與加速度

位移與路徑

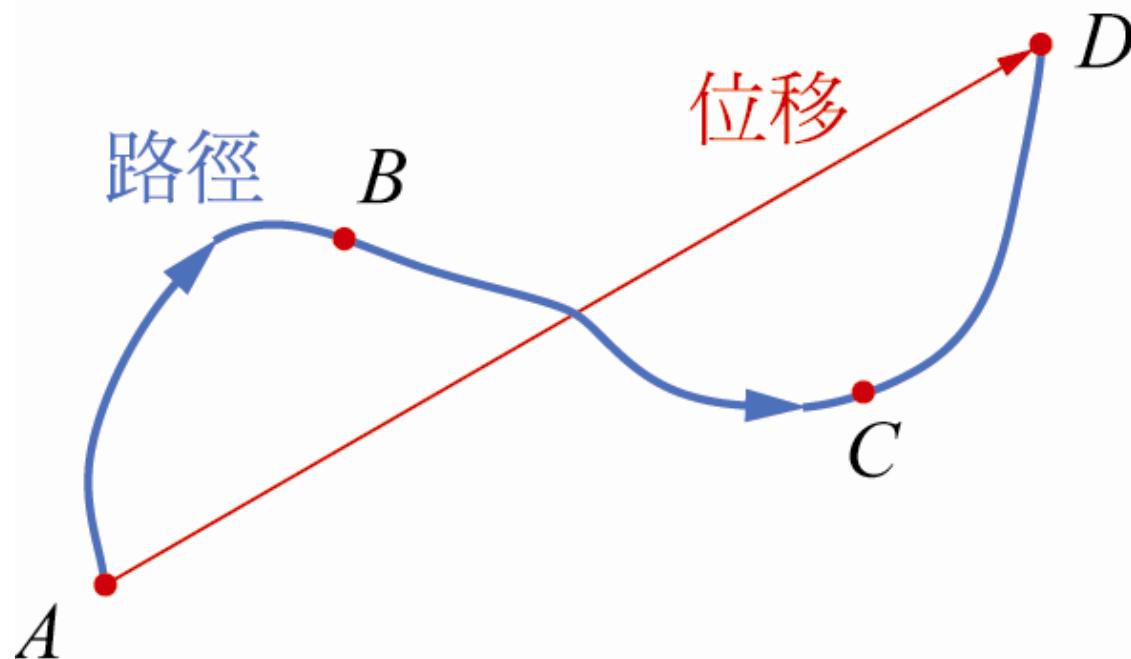


圖4-1 路徑與位移

4-2

速度與加速度

速度與速率

$$\mathbf{V} = \frac{\mathbf{S}_2 - \mathbf{S}_1}{t_2 - t_1} = \frac{\Delta \mathbf{S}}{\Delta t}$$

加速度

$$\mathbf{a} = \frac{\mathbf{V}_2 - \mathbf{V}_1}{t_2 - t_1} = \frac{\Delta \mathbf{V}}{\Delta t}$$

等加速度運動

$$\mathbf{V} = \mathbf{V}_0 + \mathbf{a}t$$

$$\mathbf{S} = \mathbf{V}_0 t + \frac{1}{2} \mathbf{a} t^2$$

$$\mathbf{V}^2 = \mathbf{V}_0^2 + 2\mathbf{a}\mathbf{S}$$

4-3

自由落體與光滑斜面之運動

自由落體

↓ 表 4-1 自由落體運動之公式

項目	等加速度運動	自由落體運動
變數	位 移 S 加 速 度 a	初速度 $V_0=0$ 高 度 h 重 力 加 速 度 g
公式	$V = V_0 + at$ $S = V_0t + \frac{1}{2}at^2$ $V^2 = V_0^2 + 2aS$	$V = gt$ $h = \frac{1}{2}gt^2$ $V^2 = 2gh$

4-3

自由落體與光滑斜面之運動

自由落體

表 4-2 沿光滑斜面下滑之運動公式

項目	等加速度運動	沿光滑斜面下滑之運動
變數	加速度 \mathbf{a}	加速度 $\mathbf{g}\sin\theta$
公式	$\mathbf{V} = \mathbf{V}_0 + \mathbf{a}t$ $\mathbf{S} = \mathbf{V}_0t + \frac{1}{2}\mathbf{a}t^2$ $\mathbf{V}^2 = \mathbf{V}_0^2 + 2\mathbf{a}\mathbf{S}$	$\mathbf{V} = \mathbf{V}_0 + \mathbf{g}\sin\theta t$ $\mathbf{S} = \mathbf{V}_0t + \frac{1}{2}\mathbf{g}\sin\theta t^2$ $\mathbf{V}^2 = \mathbf{V}_0^2 + 2\mathbf{g}\sin\theta\mathbf{S}$

4-4

鉛直拋體

鉛直下拋運動

↓ 表 4-4 物體作鉛直下拋運動

項目	等加速度運動	鉛直下拋運動
變數	位移 S 加速度 a	落下高度 h 加速度 g
公式	$V = V_0 + at$ $S = V_0t + \frac{1}{2}at^2$ $V^2 = V_0^2 + 2aS$	$V = V_0 + gt$ $h = V_0t + \frac{1}{2}gt^2$ $V^2 = V_0^2 + 2gh$

4-5

絕對運動

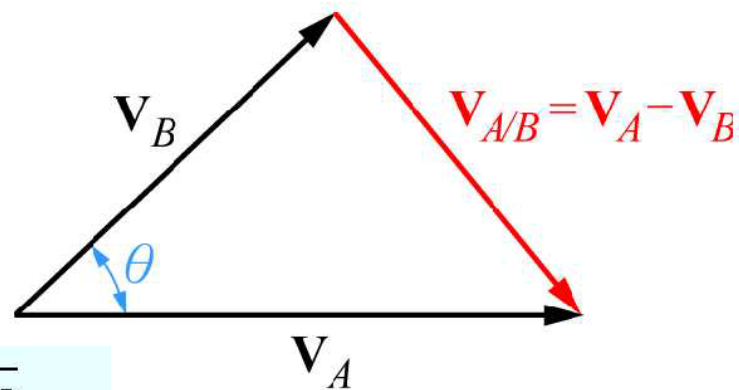
以地球表面當作觀察點，來描述物體運動的狀況

相對運動

以運動體當作觀察點，來描述另一物體運動的狀況

$$\mathbf{V}_{A/B} = \mathbf{V}_A - \mathbf{V}_B$$

$$V_{A/B} = \sqrt{V_A^2 + V_B^2 - 2V_A V_B \cos\theta}$$



↑ 圖 4-14 相對運動