

• 例題 5.7

兩車廂 A 與 B 可在水平鐵軌上自由滑行，其質量為 $m_A = 1.2 \times 10^4 \text{ kg}$ 及 $m_B = 8 \times 10^3 \text{ kg}$ ；如圖 5.18a 所示。一質量為 10^5 kg 的火車頭以 F_0 的力推動 A 而產生 2 m/s^2 的加速度。求：(a) F_0 ；(b) B 對 A 的作用力。

解

問題包含兩個以上的物體時，把選定的系統圈起來對解題會有幫助，只有穿過邊界的力才要考慮。為簡化起見，在圖 5.18a 中只畫出車廂所受的水平力。要注意的是，B 並未受到 F_0 的作用；也就是說， F_0 未經由 A 「傳」到 B。但車廂 B 受到 A 所施加的接觸力 F_{BA} 。依據圖 5.18b 和圖 5.18c 的分離體圖（必須包括所有的作用力）列出第二定律的 x 分量式如下：

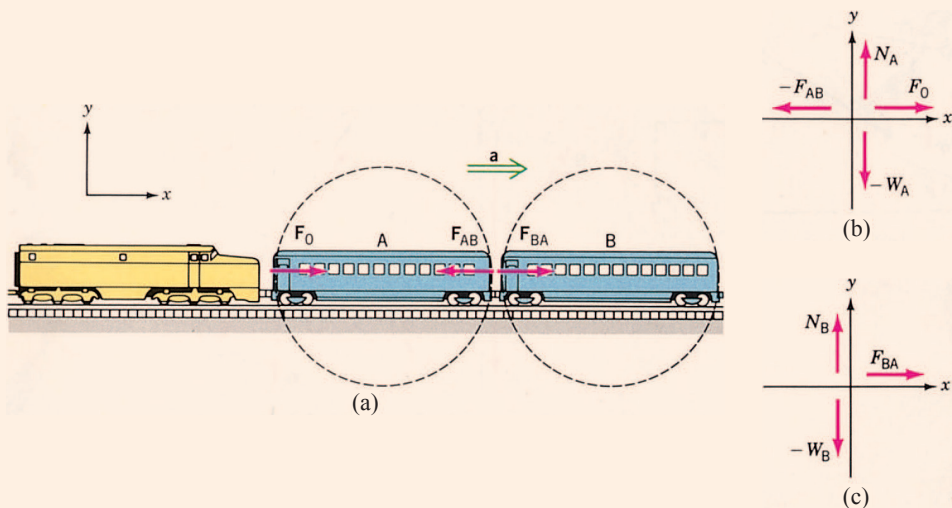
$$\text{車廂 A} \quad \Sigma F_x = F_0 - F_{AB} = m_A a \quad (\text{i})$$

$$\text{車廂 B} \quad \Sigma F_x = F_{BA} = m_B a \quad (\text{ii})$$

由 (ii) 式可得 $F_{BA} = (8 \times 10^3 \text{ kg})(2 \text{ m/s}^2) = 1.6 \times 10^4 \text{ N}$ 。因 $F_{AB} = F_{BA}$ ，故 (i) 式可寫成

$$F_0 - 1.6 \times 10^4 = (1.2 \times 10^4 \text{ kg})(2 \text{ m/s}^2)$$

由此得 $F_0 = 4.0 \times 10^4 \text{ N}$ 。



► 圖 5.18 (a) 兩物體接觸時，把它們分別圈起來，對解題會有幫助。分離體圖內只包括穿過邊界的力。為簡化起見，不畫垂直方向的力。(b) A 的分離體圖。(c) B 的分離體圖。