

• 例題 3.7

一超速者以 15 m/s 的速度在學校限速區內行駛。警車在超速者通過時，立即由靜止起動，並以 2 m/s^2 的加速度加速，直到車速達 20 m/s 的最大速度。請問這位超速者會在何時何地被追上？

解

同一個問題中包含兩個質點時，可用簡單的註標來區分，如圖 3.18a 所示。警車的運動分兩個階段：一個階段是等加速度運動，另一階段是等速運動。像這類問題，在方程式中用 Δt 比用 t 來得方便。警察在加速階段中可能已追上，也可能尚未追上超速者。必須核算才知道。

令警察駐守處為原點，亦即

$$x_{0S} = x_{0P} = 0$$

加速階段：令這段時間間隔為 Δt_1 。

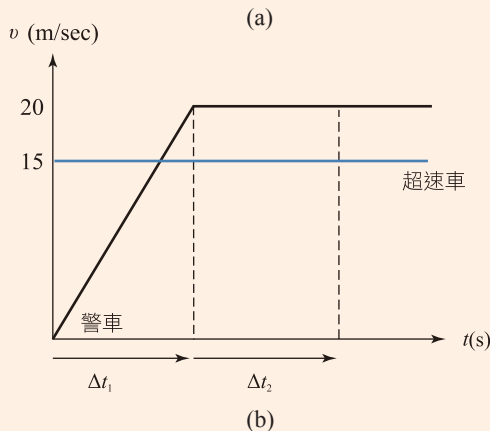
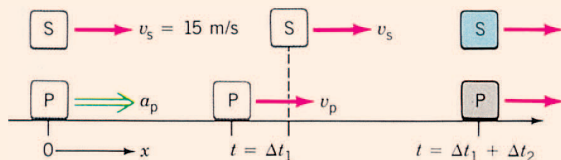
已知量： $v_S = 15 \text{ m/s}$ ； $a_P = 2 \text{ m/s}^2$ ； $v_{0P} = 0$ ；

$v_P = 20 \text{ m/s}$ 。

未知量： $x_S = ?$ ； $x_P = ?$ ； $\Delta t_1 = ?$

由方程式 $v = v_0 + at$ 得

$$20 = 0 + (2)\Delta t_1$$



► 圖 3.18 (a) 開始時，簡圖只能指明在 $t = 0$ 時超速者和警車的位置。經過時間間隔 Δt_1 後，警車到達最大速度時，要計算後才能標出兩者的位置。(b) 在圖解法中，警車與超速車之 v 對 t 之關係圖。

所以 $\Delta t_1 = 10 \text{ s}$ 。此時，位置 x 可由 v 對 t 關係圖所圍成的面積，如圖 3.18b，求得

$$x_s = (15)(10) = 150 \text{ m}$$

$$x_p = \frac{1}{2}(10)(20) = 100 \text{ m}$$

故超速者仍然超前。

警車等速階段：令這段時間間隔為 Δt_2 。

兩車相遇是當它們在相同的位置時，亦即， $x_s = x_p$ 。然而我們要先求何時，才能求何地。

$$x_s = 150 + 15\Delta t_2$$

$$x_p = 100 + 20\Delta t_2$$

令 $x_s = x_p$ ，可得 $\Delta t_2 = 10 \text{ s}$ 。

將此結果代入上述任何一式可得 $x = 300 \text{ m}$ 。

超速者是經過了 20 s 以後，在離原點 300 m 處被警車追上。

圖形解描繪於圖 3.18b。