

• 例題 5.6

質量為 8 kg 的雪橇置於 35° 的無摩擦斜坡上。使用張力為 40 N，與斜坡成 20° 角的繩子來拉雪橇，如圖 5.17a 所示。求雪橇的加速度以及斜坡所產生的法向力。

解

雪橇所受的作用力如圖 5.17a 所示。假定雪橇的加速度是沿斜坡向上，我們就以此方向為 $+x$ 軸。第二定律的向量形式為

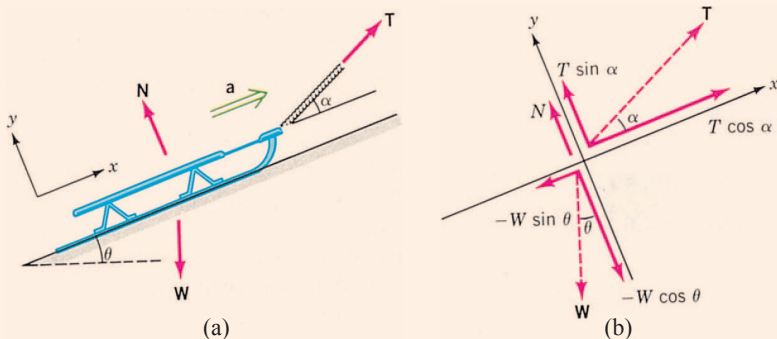
$$\Sigma \mathbf{F} = \mathbf{T} + \mathbf{N} + \mathbf{W} = m\mathbf{a} \quad (\text{i})$$

各力的分量顯示於圖 5.17b 的分離體圖中。分量方程式為

$$\Sigma F_x = T \cos \alpha - W \sin \theta = ma \quad (\text{ii})$$

$$\Sigma F_y = T \sin \alpha + N - W \cos \theta = 0 \quad (\text{iii})$$

如果把 $\theta = 35^\circ$ ， $\alpha = 20^\circ$ ， $W = (8 \text{ kg})(9.8 \text{ N/kg}) = 78.4 \text{ N}$ ， $T = 40 \text{ N}$ 這些數值代入，由 (ii) 式就可求得 $a = -0.92 \text{ m/s}^2$ ，而由 (iii) 式則可求得 $N = 50.5 \text{ N}$ 。原先對加速度方向的假設是錯誤的。張力沿斜坡向上的分量小於重量沿斜坡向下的分量。淨力是沿斜坡向下，因此加速度亦然。



► 圖 5.17 (a) 雪橇所受的作用力。假定加速度是沿斜坡向上。(b) 分離體圖。