

• 例題 5.5

質量 60 kg 的滑雪者沿著 20° 的結冰 (無摩擦) 斜坡滑下。求她的加速度以及斜坡對她的作用力。

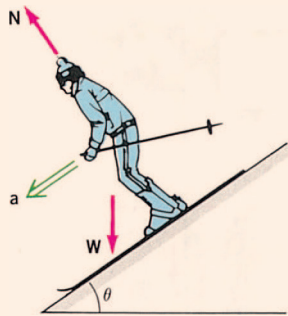
解

圖 5.16a 顯示本題的概略圖。滑雪者所受的力只有她的重量 \mathbf{W} 以及垂直於斜坡的法向力 \mathbf{N} 。 N 是一種「限制力 (constraint force)」：它迫使質點沿一定路徑前進。滑雪者的加速度由其淨力決定：

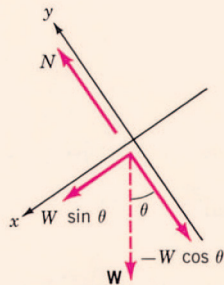
$$\Sigma \mathbf{F} = \mathbf{N} + \mathbf{W} = m\mathbf{a} \quad (\text{i})$$

因為沒有垂直於斜坡的運動，所以加速度必在沿斜坡往下的方向。

首先我們設 $+x$ 軸指向沿斜面往下的方向，加速度只出現在一個分量方程式中： $a_x = a$ ， $a_y = 0$ 。



(a)



(b)

► **圖 5.16** (a) 在無摩擦斜坡上的滑雪者所受的作用力。(b) 在這個傾斜的座標系中，加速度指向 $+x$ 軸，所以只有一個 (正的) 分量。

圖 5.16b 所示為其分離體圖。 (i) 式的分量形式為

$$\Sigma F_x = 0 + mg \sin \theta = ma \quad (\text{ii})$$

$$\Sigma F_y = N - mg \cos \theta = 0 \quad (\text{iii})$$

由 (ii) 式立刻可看出：

$$a = g \sin \theta = (9.8) \sin 20^\circ = 3.35 \text{ m/s}^2$$

由 (iii) 式可求得：

$$N = mg \cos \theta = 550 \text{ N}$$