

• 例題 7.7

一輛 10^3 kg 的汽車以穩定的 80 km/h 在水平的路面行駛時，需 12 hp 的功率。以同樣速率駛上 10° 的斜坡，所需的功率為何？假定路面的總摩擦力及空氣阻力固定不變。

解

1. 在水平路面行駛：

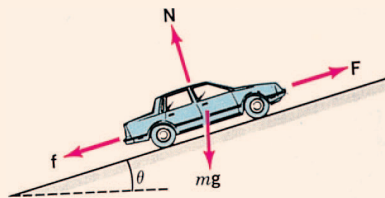
等速行駛時，駛動的輪子（實際上應為路面！）所提供向前的力 F ，恰與輪胎的滾動摩擦力 f_R 及空氣阻力 f_D 平衡。亦即 $f = f_R + f_D$ 。因此傳送到車輪的功率為 $P = f v$ 。把已知值轉換為 SI 制單位，得 $v = 80 \text{ km/h} = (80 \times 10^3 \text{ m}) / (3600 \text{ s}) = 22.2 \text{ m/s}$ ， $P = 12 \text{ hp} = 12 \times 746 = 8.95 \times 10^3 \text{ W}$ 。因此，

$$f = \frac{P}{v} = \frac{8.95 \times 10^3 \text{ W}}{22.2 \text{ m/s}} = 403 \text{ N}$$

2. 在斜坡行駛：

以等速率上坡時，汽車所需的力為 $F = f + mg \sin 10^\circ$ （參見圖 7.13）。所需的功率為

$$\begin{aligned} P &= (f + mg \sin 10^\circ) v \\ &= [403 \text{ N} + (10^3 \text{ kg})(9.8 \text{ N/kg})(0.174)](22.2 \text{ m/s}) \\ &= 46.6 \times 10^3 \text{ W} = 62.7 \text{ hp} \end{aligned}$$



► 圖 7.13 路面對駛動的車輪所施的力 $F = mg \sin \theta + f$ 使汽車的速率保持定值。引擎所需的功率為 $P = Fv$ 。

比起在水平路面上，以等速率爬坡所需的功率要大得多。