

# • 例題 11.7

質量  $M=2\text{ kg}$ 、半徑  $40\text{ cm}$  的飛輪以  $600\text{ rpm}$  (圈 / 每分鐘) 無阻力轉動。其轉動慣量為  $\frac{1}{2}MR^2$ 。一剎車徑向地向內施一  $F=10\text{ N}$  的力，如圖 11.24。若摩擦係數為  $\mu_k=0.5$ ，問在停止前轉了幾圈？

**解**

選起初角速度轉向為正，摩擦力為  $f=\mu_k F$ ，其力矩為  $\tau=-fR$  (逆時針)。由  $\tau=I\alpha$  可得

$$-(\mu_k F)R = \left(\frac{1}{2}MR^2\right)\alpha$$

$$\alpha = -\frac{2\mu_k F}{MR} = -12.5\text{ rad/s}^2$$

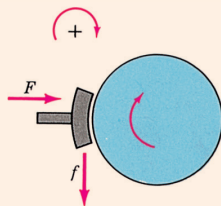
要求圈數，先求角位移，由

$$\omega^2 = \omega_0^2 + 2\alpha\Delta\theta$$

可得。因  $600\text{ rev}$  相當於  $600 \times 2\pi\text{ rad}$ ，即  $\omega_0 = 20\pi\text{ rad/s}$ ，故

$$0 = (20\pi\text{ rad/s})^2 + 2(-12.5\text{ rad/s}^2)\Delta\theta$$

故  $\Delta\theta = 16\pi^2\text{ rad}$ 。圈數為  $(16\pi^2\text{ rad})(1\text{ rev}/2\pi\text{ rad}) = 8\pi\text{ 圈} = 25.13\text{ 圈}$ 。



► 圖 11.24 一輪因受  $F$  之力而慢下來。由所定轉向的正負，摩擦力矩為負。