



例题

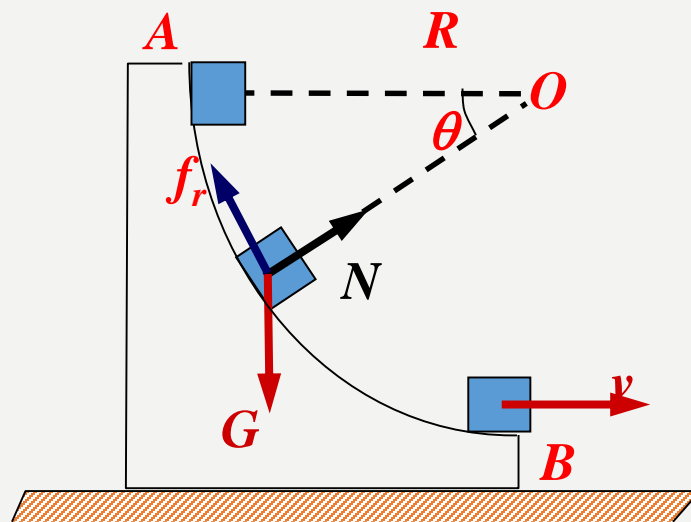
在图中，一个质量 $m=2\text{kg}$ 的物体从静止开始，沿四分之一的圆周从A滑到B，已知圆的半径 $R=4\text{m}$ ，设物体在B处的速度 $v=6\text{m/s}$ ，求在下滑过程中，摩擦力所作的功。

解：解法一，根据功的定义，以物体为研究对象，受力分析

$$mg \cos \theta - f = ma_t = m \frac{dv}{dt}$$

$$\text{则 } f = mg \cos \theta - m \frac{dv}{dt}$$

$$A_{\text{阻}} = -\int f ds = -\int_0^{\pi/2} mg \cos \theta R d\theta + \int_0^v mv dv = -mgR + \frac{1}{2}mv^2$$





例题

解法二，根据动能定理，对物体受力分析，只有重力和摩擦力做功

$$\int mg \cos \theta ds + A_{\text{阻}} = \frac{1}{2}mv^2 \quad A_{\text{阻}} = \frac{1}{2}mv^2 - \int_0^{\pi/2} mg \cos \theta R d\theta$$
$$= \frac{1}{2}mv^2 - mgR$$

解法三，根据功能原理，以物体和地球为研究对象

$$A_{\text{外力}} = 0 \quad A_{\text{内非保守}} = A_{\text{阻}} \quad A_{\text{阻}} = \Delta E_k + \Delta E_p = \frac{1}{2}mv^2 - mgR$$

代入已知数字得: $A = \frac{1}{2}mv^2 - mgR = -42.4\text{J}$

——负号表示摩擦力对物体作负功