

• 例題 11.4

一實心球及圓盤在如圖 11.17 的斜面上在同點釋放，它們只滾不滑在底部時誰的速率較大。設無任何消耗力。

解

若設在斜面底時重力位能 $U_g = 0$ ，初時只有位能而最後只有動能：

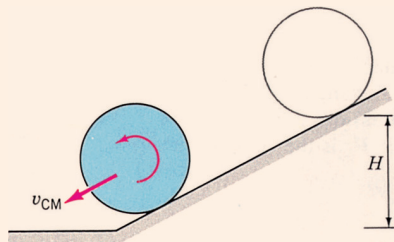
$$E_i = MgH$$

$$E_f = \frac{1}{2} M v_{CM}^2 + \frac{1}{2} I_{CM} \omega^2$$

令 $E_f = E_i$ 且 $v_{CM} = \omega R$ ，可得：

$$v_{CM}^2 = \frac{2MgH}{M + I_{CM}/R^2}$$

因 $I_{\text{sphere}} = \frac{2}{5} MR^2$ 且 $I_{\text{disk}} = \frac{1}{2} MR^2$ ，可得 $v_{\text{sphere}} = \sqrt{10gH/7}$ 而 $v_{\text{disk}} = \sqrt{4gH/3}$ 。注意質量 M 及半徑 R 都不含在上式中。因 $\frac{10}{7} > \frac{4}{3}$ ，故球會比盤快。具有較小轉動慣量者速度較快；因此時其較小的能量為轉動能。



► 圖 11.17 滾動的圓球具有平移及轉動動能。