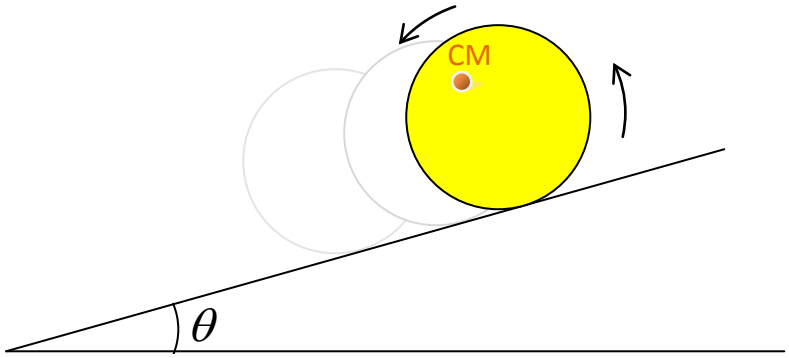
問題：

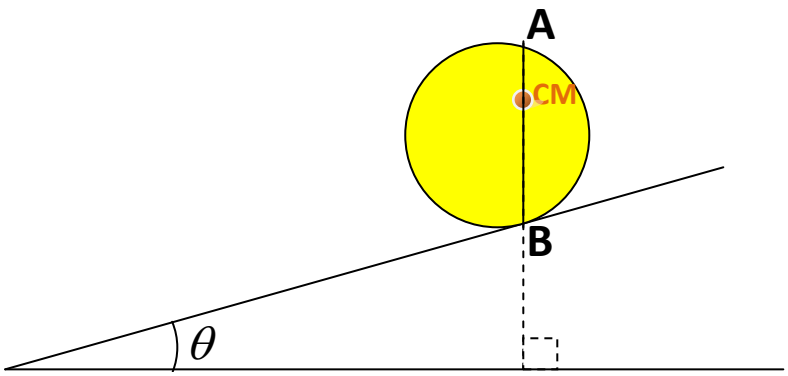


一個質量不均勻的球體的質心 (centre of mass) 不在它的中心，質心與圓心的距離是圓半徑的 1/3。

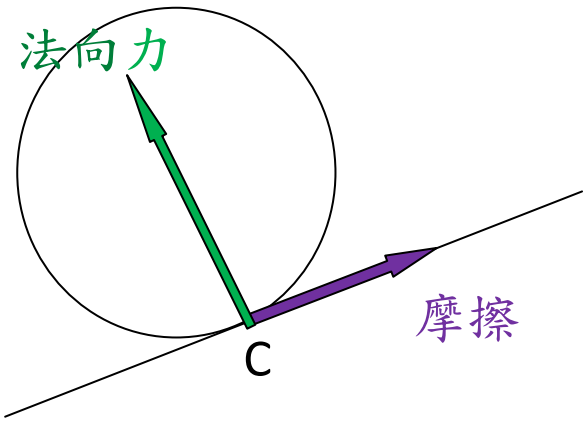
現把這球放在一塊粗糙斜板上，問若這球不會滾下，斜板的傾斜角 θ 應為何？

解答：

隨意把球放上斜板，球在開始時不一定不會滾動。若球真是最終不會滾下，那它的質心(CM)必定在下圖垂直線AB上。何解？



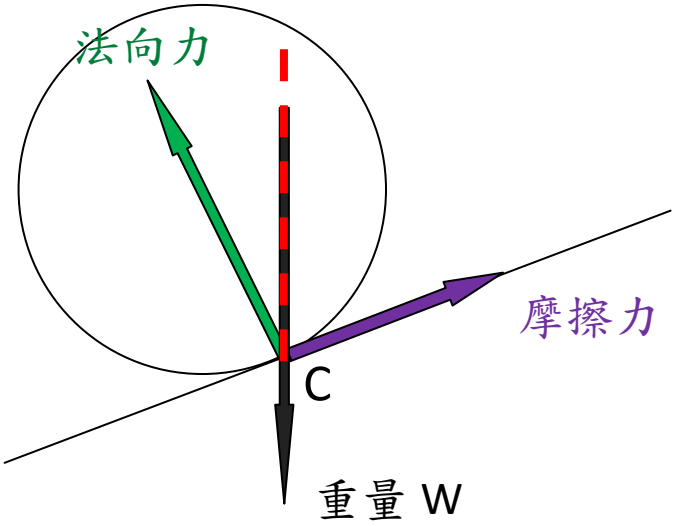
球受到三個力作用：重量、法向力（正向力）和摩擦力。



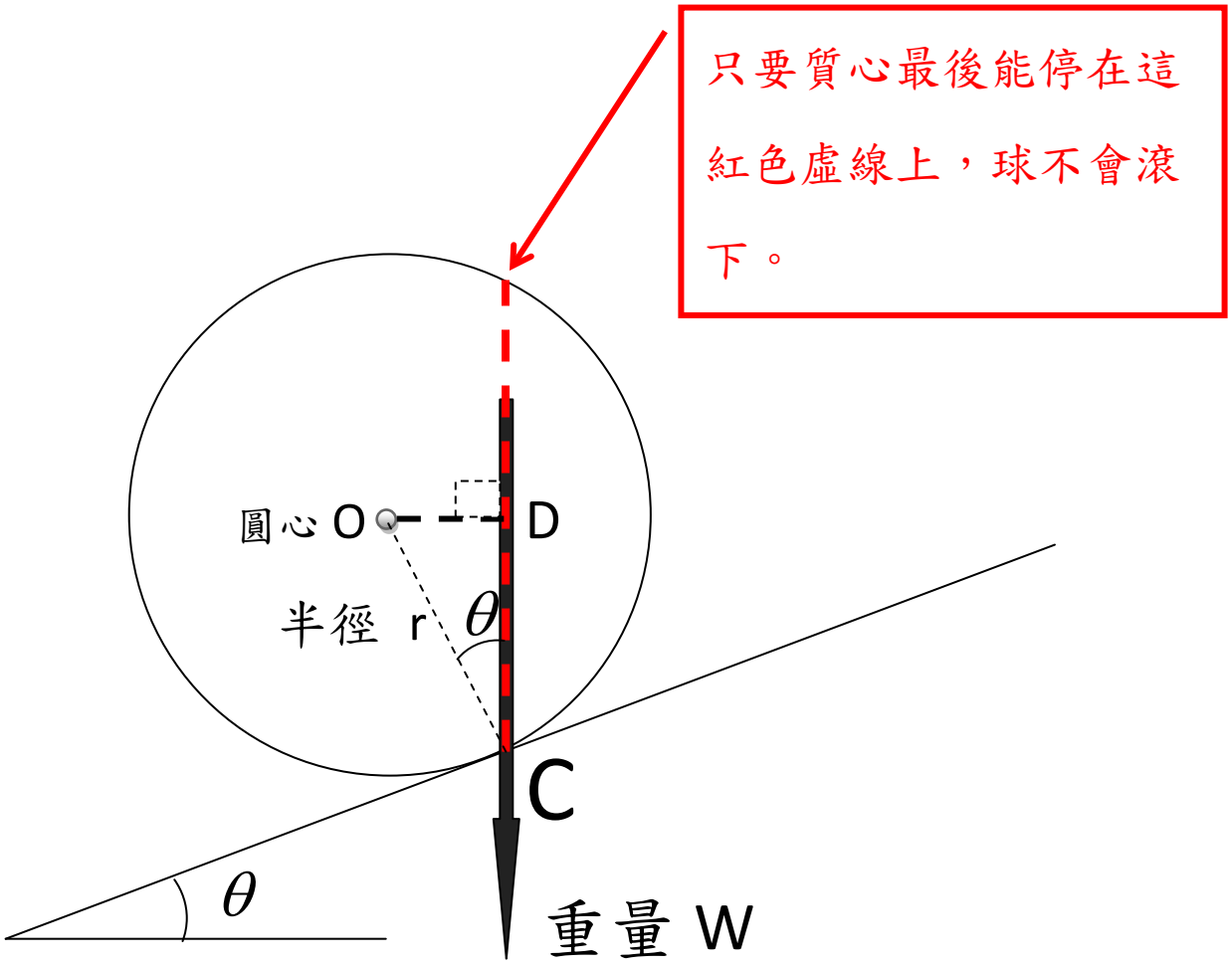
上圖未畫有重量 W。重量 W

(1) 垂直向下

(2) 必須穿越接觸點 C。因為球要保持平衡，相對點 C 的總力矩 (moment) 必須是零。法向力和摩擦力已經穿越 C，垂直的重量 mg 也必須穿越 C。



那質心究竟在那裡？ 球體穩定後，它的質心移到以下紅色虛線就可以。



D 是圓心 O 與那條紅色虛線最接近的點。OD = r sinθ

紅虛線任何一點與 O 的距離 $\geq$ r sin θ

即是 質心與 O 的距離 $\geq$ r sinθ

$$\sin\theta \leq \frac{\text{質心與 O 距離}}{\mathrm{r}}$$

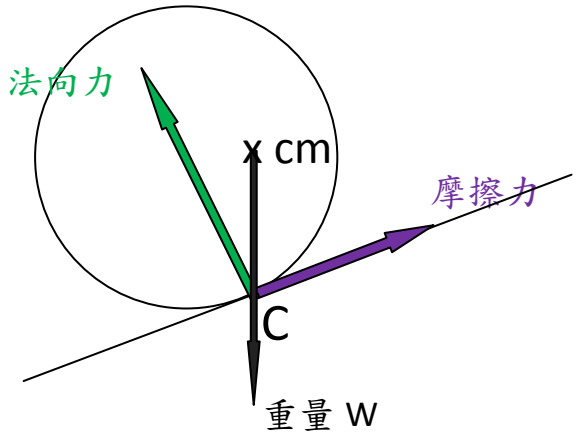
$$\text{已知}\ \frac{\text{質心與 O 距離}}{\mathrm{r}} = \frac{1}{3}$$

$$\therefore\ \sin\theta \leq \frac{1}{3}$$

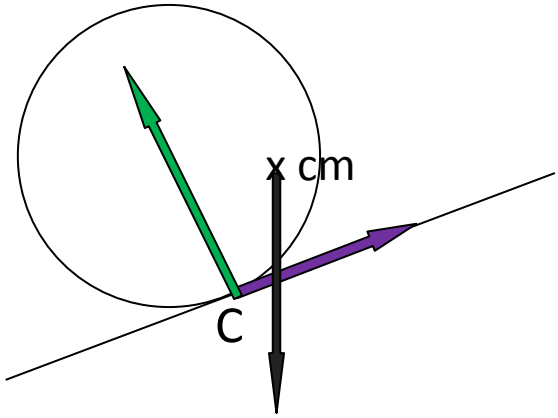
$$\therefore\ \theta \leq 19.5^{0}$$

思考題:

小球不動 →



但若質心偏離在 C 的右邊，重量對 C 產生順時針力矩。當釋放時， 小球會繞 C 順時針轉動， 即是小球會沿斜板向上走! 小球從靜止開始，同時間勢能增加，動能也增加？



吳老師 (Chiu-king Ng)

https://ngsir.netfirms.com
http://phy.hk

電郵：feedbackWZ@phy.hk 其中WZ 是 23 之後的質數