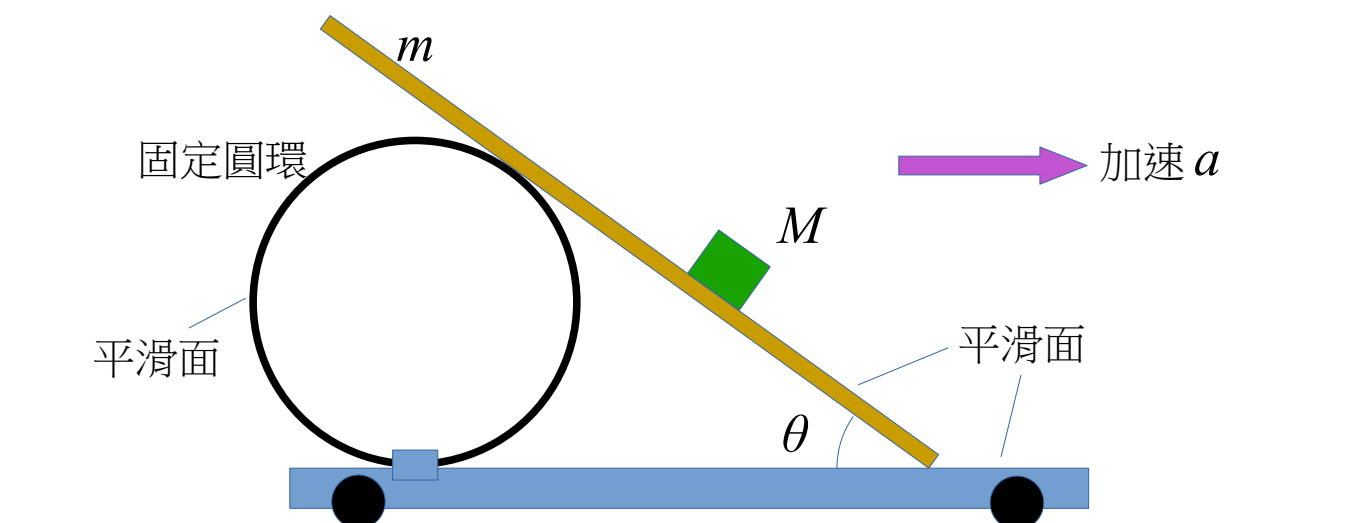


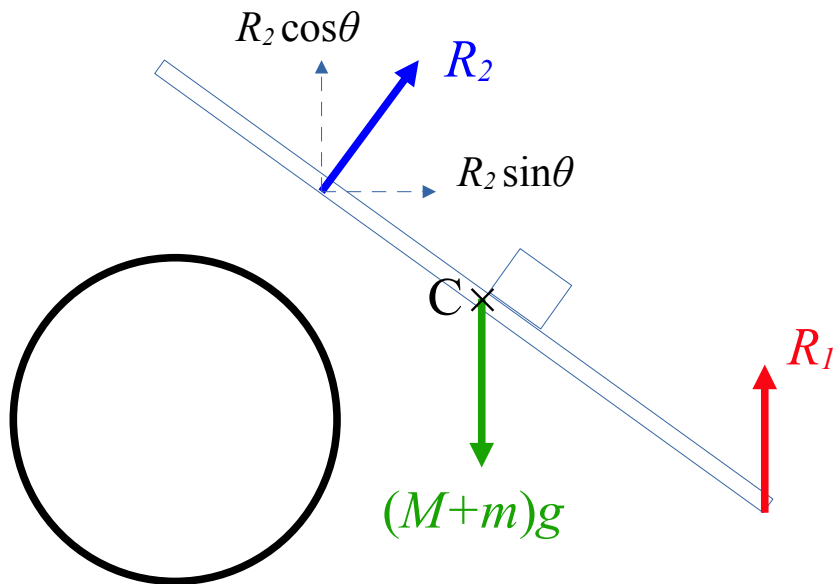
問題：



裝置如上圖所示，小車上所有接觸面均是平滑沒有摩擦。試探討方塊 M 放在長板 m 上的位置、傾斜角 θ 和加速度 a 存在甚麼關係可使 m 穩妥不滑下及 M 可以停留在 m 上一固定位置。整個裝置向前加速 a 。

解答：

- * 我們先不論 M 應放在 m 甚麼位置。我們把 M 和 m 視為一整體，它們的總重量為 $(M+m)g$ 。下圖 C 為系統 $(M+m)$ 的質心。作用於光滑面的只可是垂直於面的法向力。



上下力平衡，水平力用作加速

$$R_1 + R_2 \cos\theta = (M + m)g \quad (1)$$

$$R_2 \sin\theta = (M + m)a \quad (2)$$

- * 另外， M 放在長板 m 上不滑下，我們熟知的 ' $Mg \sin\theta$ ' 用作於在那方向的加速，即是 $a_{\text{沿斜板}} = a \cos\theta$ 。

$$\begin{aligned} Mg \sin\theta &= Ma_{\text{沿斜板}} \\ Mg \sin\theta &= M a \cos\theta \end{aligned}$$

$$a = g \tan \theta \quad (3)$$

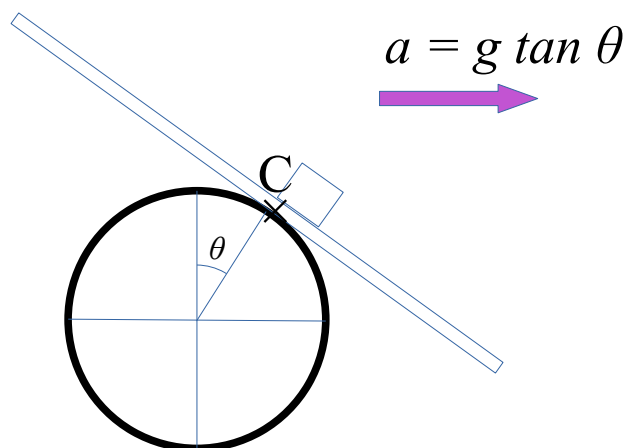
把 (3) 代入 (2)，得

$$R_2 \cos\theta = (M + m)g \quad (4)$$

把 (4) 代入 (1)，得

$$R_1 = 0$$

- * 這個 " $R_1 = 0$ " 看起來有點奇怪喲！
若果是 "斜板 m 穩妥不滑下及 M 停留在 m 上一固定位置"，那相對 C 的淨力矩應為零。但 $R_1 = 0$ 及 $R_2 \neq 0$ ，似乎是 ...
- * 只有以下情況才可做到了：



要做到如問題說的效果，那條件是：

- (I) 系統 "方塊 M + 斜板 m " 的質心就是斜板與圓環的接觸點。
- (II) 加速 a 須等於 $g \tan\theta$ 。



作者：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