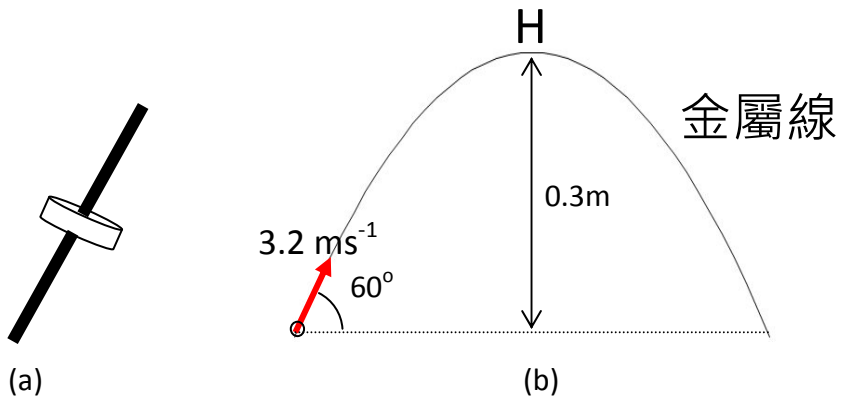
問題：

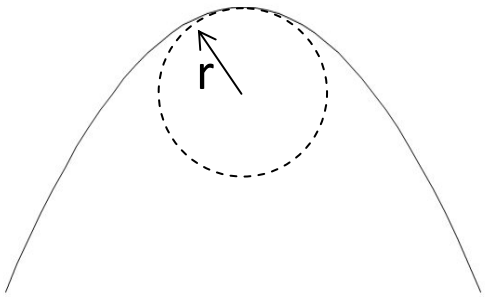


圖(b) 的拋物線是由一幼金屬線屈曲而成。現把一戒環套入金屬線內 (圖(a))，並以初速 3.2 ms^{-1} 從金屬線底部射上。假設戒環沿金屬線運動時，摩擦為零。

(i) 求如果沒有那金屬線，戒環的初速實為何才可以有這樣的拋物線軌跡 (相同發射角度)。

(ii) 求戒環到達金屬線最高點 H 時的速度。

(iii) 求戒環到達最高點 H 時，金屬線施於戒環的法向力 R。答案以戒環的重量 W 表示。(提示: 把 H 附近的拋物線視為一個圓的一小截，然後運用「向心力」概念。)



解答：

(i)　取向上為正。

$\because v_y^2 - u_y^2 = 2gh$

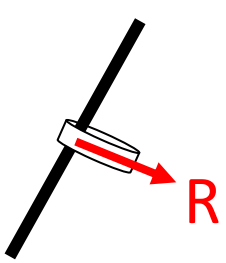
$v_y = 0,\ g = -9.81\ ms^{-2},\ h = +0.3\ m$

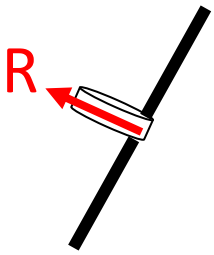
$u_y = \sqrt{2(9.81)(0.3)}$

$= 2.426\ ms^{-1}$

$u = 2.426/\sin 60^o = 2.8\ ms^{-1}$

(ii) 戒環沿金屬線運動，已 不 是 一般拋物運動 (水平速度不變，垂直方向是自由落體)，因為金屬線施法向力 R 於戒環。R 有水平及垂直分量，故必影響水平及垂直速度。





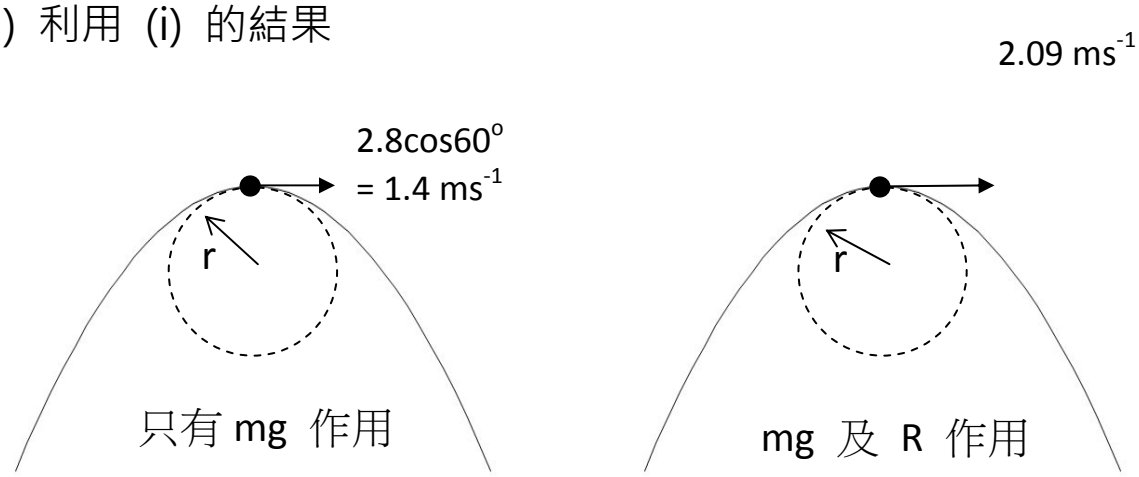
無論如何，軌道平滑無摩擦，R 又垂直軌道。戒環的機械能守恆。

$\frac{1}{2}mu^2 = \frac{1}{2}mv_H^2 + mgh$

$\frac{1}{2}(3.2)^2 = \frac{1}{2}v_H^2 + (9.81)(0.3)$

$V_H = 2.09\ ms^{-1}$　　(水平方向)

(iii) 利用 (i) 的結果



相同軌跡，相 同 曲 率 半 徑 r。

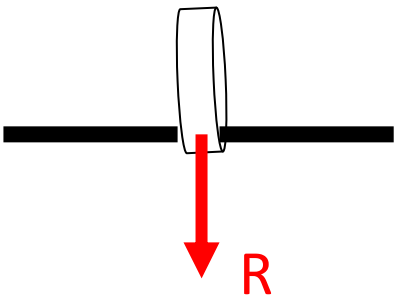
向心力= mv^2/r

$$mg = m(1.4)^2/r \qquad .....(1)$$

$$mg + R = m(2.09)^2/r \qquad .....(2)$$

(2) ÷ (1)　$R = mg(\ 2.09^2/1.4^2 - 1)$

$= 1.23W$　　(R 的方向是向下)



✷✷✷✷✷✷✷✷✷✷✷✷✷✷✷✷✷✷✷✷✷✷✷

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