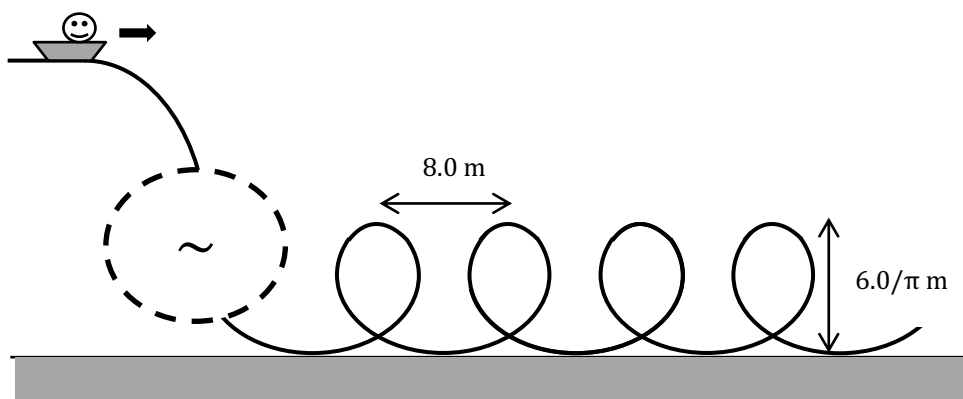


習題一

1. 考慮一個質量為 0.34kg 的粒子在二維 $x - y$ 平面上運動，已知它的 x, y 座標與時間的關係分別可以寫成： $x(t) = -15.0 + 2.0t + 4.0t^3$ ， $y(t) = 25.0 + 7.0t - 9.0t^2$ ，式中長度單位為 m ，時間為 s 。在時間為 $t = 0.7\text{s}$ 時該粒子所受的力，大小是多少 N ？(20)
2. 考慮一雲霄飛車，列車由高處下滑，進入一段螺旋型的軌道。在此段，軌道繞水平軸旋轉，因速度很快，旋轉可以近似視為等速，每一圈旋轉時間為 1.0 s ，同時軌道水平前進 8.0 m 。螺旋軌道的最低點就接近地面，最高點的高度為 $6.0/\pi\text{ m}$ 。與軌道相比車廂極小，可視為一質點。重力加速度： $g \sim 10\text{ m/s}^2$ 。
 - A. 當某乘客的車廂到達螺旋軌道的一頂點時，她的項鍊突然斷裂，於是墜子與項鍊分離。計算墜子離開後，多久會落到地面。假設墜子落地前，並沒有其他撞擊。
提示：拋體運動，水平與垂直方向運動是互相獨立。
 - B. 承上題，計算項鍊突然斷裂時車廂的速率大小。
提示：先算平行旋轉軸、及垂直旋轉軸的速度分量。
 - C. 承上題，計算墜子落地處，與該頂點（也就是墜子脫離項鍊處）之間的水平距離。



3. 有A,B兩個方塊，方塊A質量為 M_A （尚未知），方塊B質量為 $M_B = 1.0\text{kg}$ 。O點固定於垂直的 z 軸上，而方塊A以一支架連接於O點，方塊B又以一同樣支架連接於方塊A（如圖所示）。支架與方塊及O點的連接無摩擦，所以支架可以自由改變方向，但兩支架的長度 l

(尚未知)相等且保持固定，質量可以忽略。使A,B兩方塊及支架以相同角速度繞 z 軸旋轉，週期為 0.5π 秒，即角速度 $\omega = 4.0 \text{ s}^{-1}$ 。旋轉時O,A,B三點及支架一直保持在通過 z 軸的鉛直平面上。此時觀察到OA間支架與垂直線的夾角為 $\theta = 30^\circ$ ，AB間支架與垂直線的夾角為 $\phi = 45^\circ$ 。向心加速度公式為： $a = r\omega^2$ 。

A. 分析方塊B的受力，求支架AB對方塊B的張力 T 是多少N。(8)

B. 由方塊B向心加速度，計算支架的長度 l 是多少m。

提示：別忘了支架OA對旋轉半徑的貢獻。(7)

C. 設OA支架對A的施力為 S ，分析方塊A的受力，求 M_A 是多少kg。(10)

$\sqrt{3} \sim 1.7, \sqrt{2} \sim 1.4$ 。

