

100 學年度高級中學自然學科競賽第 10 區複賽  
物理科筆試試題

編號： 00

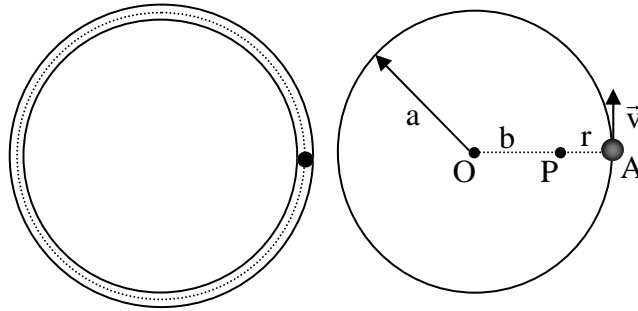
《說明》

- 1.請先核對試題編號與您的編號是否相符。
- 2.答案請寫在相應題號解答卷上，否則不予計分。
- 3.下表為登錄成績用，請勿將答案填入。

題號	一	二	三	四	總分
得分					

一、(25%)

如圖所示，一質點可在一半徑為  $a$  的水平光滑圓形凹槽上運動。此質點受一吸引力場的作用，其大小為  $\frac{k}{r^2}$ ，方向皆指向  $P$  點，式中  $k$  為常數， $r$  為該質點到  $P$  點的距離。 $P$  點為圓面上的一個定點，其距圓心  $O$  的距離為  $b$  ( $b < a$ )。此質點從圓上最靠近  $P$  點處（即  $A$  點）被以切線速度  $\vec{v}$  射出，若欲使此質點做完整的圓周運動，則  $v$  的最小值為何？（以  $k, a, b$  表示之）。

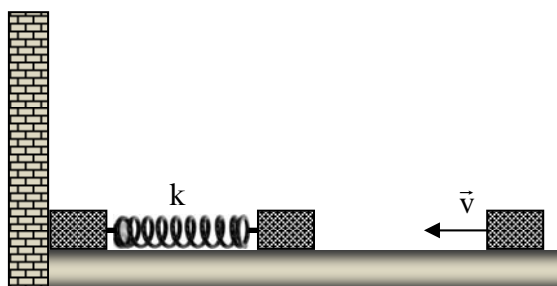


【解答】



## 二、(25%)

一彈簧系統由力常數為  $k$  的一條彈簧(質量不計)和兩個質量同為  $m$  木塊所組成，此系統被置於一光滑水平桌面上，左方木塊輕靠牆壁，如圖所示。現有另一質量亦為  $m$  的木塊自右方以速度  $\vec{v}$  撞向此彈簧系統。若碰撞後此木塊和彈簧系統右邊之木塊就一直連在一起，且因牆壁之作用力，最後彈簧系統及入射之木塊會一起向右方運動，試求在最左方木塊離開牆壁後，彈簧的最大壓縮量為何？



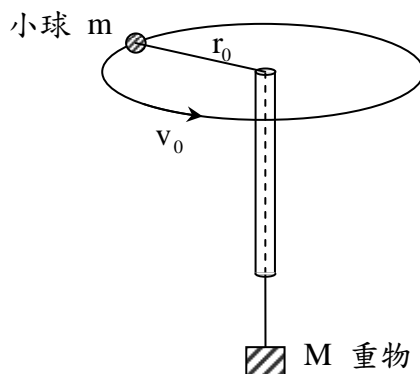
【解答】



## 三、(30%)

有一質量  $m$  的小球由一細繩水平連到一鉛直管，再經由鉛直管中連到一質量  $M$  的重物，如下圖。小球以半徑  $r_0$  在水平面旋轉，系統達到平衡，此時小球的切線速率為  $v_0$ 。假設可忽略摩擦力和空氣阻力。

- (1) 求  $r_0$  和  $v_0$  的關係。
- (2) 保持鉛直管不動，將重物施以向上的微小動量後，小球仍在水平面旋轉，求此系統新的運動狀態。

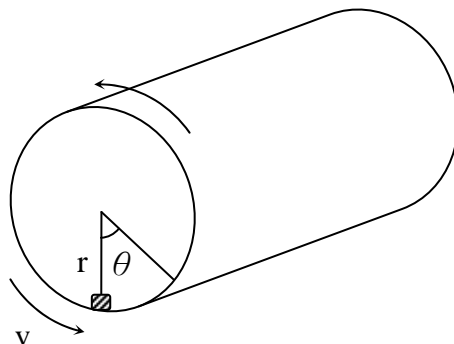


【解答】



四、(20%)

有一半徑  $r$  的空心圓筒沿軸線等速率旋轉，切線速率  $v$  並不大。圓筒內有一物體隨圓筒運動經過最低點時不滑動，如下圖。請問此物體在何處開始滑動？



【解答】



