

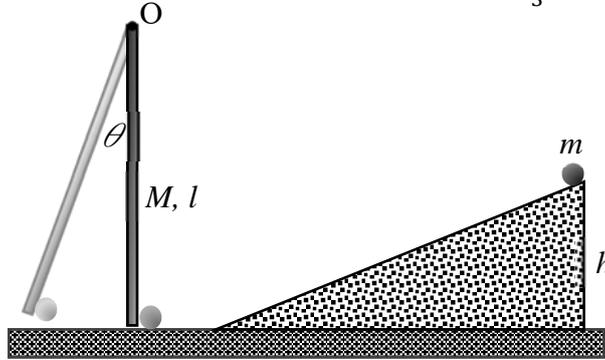
106 學年度普通型高級中等學校數理及資訊學科能力競賽  
高雄區複賽物理科筆試試題

注意:

- 1.請依題號寫入題答案卷，否則不給分。
- 2.請勿將答案卷分解，否則以零分計。
- 3.本次測驗試題共四題，正反面皆有題目。

【第一題】(10%)

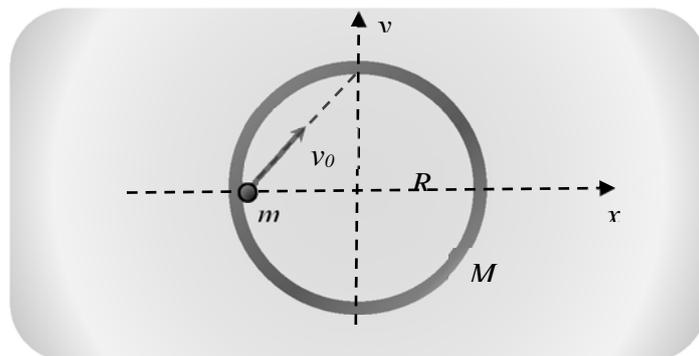
如下圖，質量為  $m$  的質點從高度為  $h$  的光滑斜面下滑至光滑地面，與一垂直地面的均勻細棒碰撞並黏附其上，細棒一端懸掛在支點  $O$  上，另一端接近地面但並未接觸，其長度為  $l$ ，質量為  $M$ ，若細棒繞支點  $O$  旋轉的最大角度為  $60^\circ$ ，且  $M = m$ ，請問  $h$  是  $l$  的幾倍？（均勻細棒繞著支點  $O$  旋轉的轉動慣量為  $\frac{1}{3}Ml^2$ ）



【第二題】(20%)

如下圖所示，在光滑平面上有一質量為  $m$  的質點以初速  $v_0$  且方向與  $x$  軸夾角  $45^\circ$  射向一半徑為  $R$  且質量為  $M$  的靜止光滑圓環，若質點與圓環發生完全彈性碰撞，且碰撞時間極短忽略不計，試求

- (a)質點從開始出發到第三次與圓環碰撞，所經過的時間為何？(6%)
- (b)承上題，當發生第三次碰撞時，若此時圓環中心與最初始中心位置的距離為半徑的  $\sqrt{5}$  倍，請問  $M$  是  $m$  的幾倍？(10%)
- (c)若在一開始時將  $M$  變為原來的 6 倍， $m$  變為原來的 3 倍， $R$  與  $v_0$  皆變為原來的 2 倍，請問在這種情況下，第一次與第二次碰撞所間隔的時間將變為原來的幾倍？(4%)



106 學年度普通型高級中等學校數理及資訊學科能力競賽  
高雄區複賽物理科筆試試題

注意:

- 1.請依題號寫入題答案卷，否則不給分。
- 2.請勿將答案卷分解，否則以零分計。
- 3.本次測驗試題共四題，正反面皆有題目。

【第三題】(10%)

甲乙兩人玩追逐遊戲，先在地上畫一半徑為 $R$ 的大圓，甲以 $v$ 的等速率沿著圓周跑，乙從圓心 $O$ 出發以 $u$  ( $u < v$ ) 的等速率追著甲跑。經過一段時間後，乙宣稱他與甲的距離變成固定值不再改變。請問乙所說的可能嗎？如果可能，請算出此距離；如果不可能，請說明理由。

【第四題】(20%)

三顆金屬球甲、乙、丙，其質量分別為  $m$ 、 $3m$ 、 $m$ ，所帶電荷均為  $q$ 。三顆球以兩條長度為  $d$  之輕的絕緣線連接，並放置在水平無摩擦及絕緣的桌面上。原本三顆球都靜止並形成一直線，如下圖所示，接著一個短暫的水平推力作用於乙球，使其擁有一垂直於絕緣線方向的初速度  $v$ 。請問在後來的運動中，甲丙兩球最小距離是多少？(庫倫常數為  $K$ )

