

109 學年度普通型高級中等學校數理及資訊學科能力競賽  
台灣省第 5 區複賽物理科筆試試題

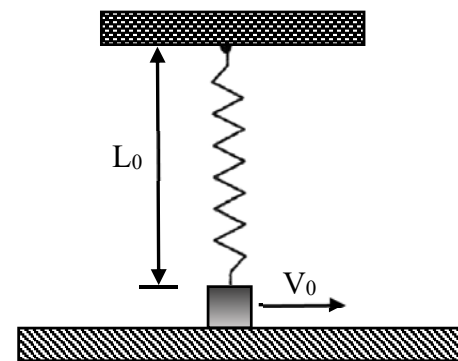
說明：(1) 請先核對答案卷上之編號和你的編號是否一致。  
(2) 本試題卷共四題，請依題號在答案卷上指定位置作答，試題卷需隨答案卷繳回。

[第一題](20 分)

- (a) 設地球的質量為  $M$ ，半徑為  $R$ ，萬有引力常數為  $G$ ，若由距離地球表面為  $H$  的高度處，沿平行地表的方向發射一質量遠小於  $M$  的物體，則此物體的初速必須至少為何？才能使其不致於掉落地面。(10 分)
- (b) 有一物體和水裝在同一容器中，當溫度在  $10^\circ\text{C}$  時，物體和水的體積比值為  $1:9$ ，此時物體的平均密度與水相同，且物體完全沒入水中。當物體和水的溫度同時升至  $60^\circ\text{C}$  時，水面的高度沒有改變，但物體有十分之一的體積浮出水面。已知水的體膨脹係數為  $2.0 \times 10^{-4} \text{ K}^{-1}$ ，問該物體的平均體膨脹係數為何？(10 分)

[第二題] (10 分)

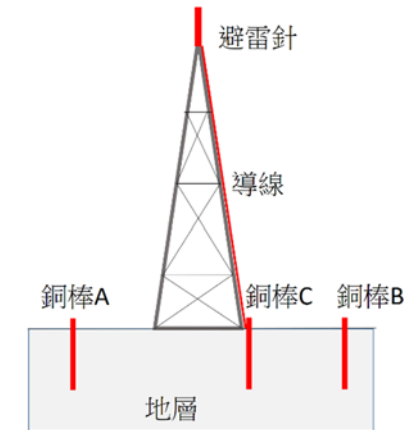
如圖所示，一質量為  $m$  的木塊置放在光滑水平桌面上，以一自然長度為  $L_0$ ，力常數為  $k$  的輕彈簧，沿鉛直方向固定在上方，此時彈簧的伸長量為零。若  $mg < kL_0$ ，且木塊以初速  $V_0$  向右沿水平方向射出，則欲使木塊衝離桌面， $V_0$  的最小值為何？



[第三題] (15 分)

一座鐵塔在安裝避雷針後，透過導線以及銅棒 C，完成接地設置（如下圖所示）。由於真實的接地端在地層中，無法直接量測接地電阻值  $R_g$ ，所以工程師為了檢查接地電阻值是否符合安全規範，首先在鐵塔兩側將相同規格的銅棒 A 與 B 打入地層，測得銅棒 A 與 B 之間的電阻值為  $84 \Omega$ 。接著使用導線連接銅棒 A 與 B，再測得銅棒 A 與 C 之間的電阻值為  $27 \Omega$ 。

- (a) 簡述避雷針的工作原理。(5 分)  
(b) 如果接地電阻值小於  $10 \Omega$  才符合安全規範，請問這座電塔的避雷針設置符合規定嗎？(10 分)



[第四題] (15 分)

有一道波長為  $532 \text{ nm}$  的綠光通過單狹縫或雙狹縫後，投射至  $2.6 \text{ m}$  處的螢幕上，觀察到的光圖案如下圖所示。

- (a) 請問這是單狹縫實驗還是雙狹縫實驗？並說明原因。(5 分)  
(b) 如果是單狹縫實驗，請問狹縫寬度是多少？如果是雙狹縫實驗，請問狹縫之間的距離為何？(10 分)

