

第一大題(50分)

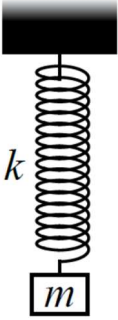
一、實驗材料與器材：

本實驗試題所需要的材料及儀器設備列於下表，請檢查各組器材，如有不符，請舉手聲明。

項次	名稱	數量	位置	備註
1	鐵架	1 個	桌上	
2	三叉鐵夾	1 支	鐵架上	
3	菱形夾	1 個	鐵架上	
4	100 克砝碼	1 個	塑膠盒內	
5	裝滿水的透明水箱(含淺盤)	1 個	桌上	
6	膠帶台	1 個	塑膠盒內	
7	剪刀	1 把	塑膠盒內	
8	白色縫衣線	1 個	塑膠盒內	
9	30 公分短尺	1 支	塑膠盒內	
10	60 公分長尺	1 支	桌上	
11	磅秤	1 台	塑膠盒內	附簡易使用說明
12	碼錶(含說明書)	1 個	塑膠盒內	
13	彈簧+S 型掛勾	各 1 個	塑膠盒內	夾鏈袋內
14	抹布	1 條	塑膠盒內	
15	礦泉水	1 瓶	桌上	補水用，已過期勿飲用
16	方格紙	1 本	桌上	兩個實驗共用
17	工程用計算機(含說明書)	1 台	塑膠盒內	兩個實驗共用
18	計算紙	共 2 張	桌上	兩個實驗共用
19	面紙隨手包	1 包	塑膠盒內	

二、試題部分：

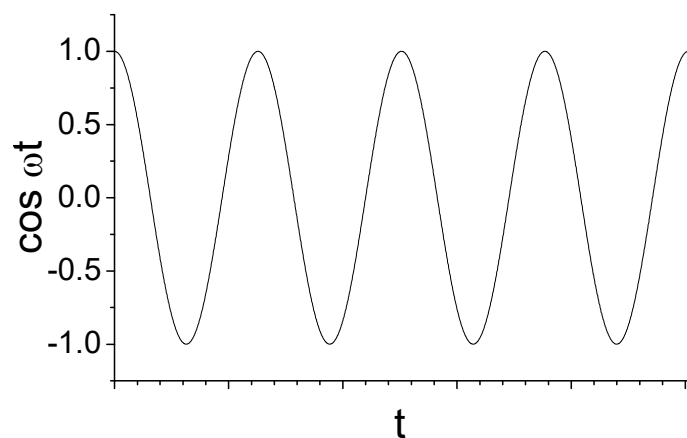
如右圖，一質量為 m 之砝碼懸掛於一彈簧之末端，彈簧之彈性係數為 k ，若將物體抬高(或拉低)並鬆手後，在彈簧之彈性極限之內，此物體因彈簧之作用將進行垂直方向之簡諧振動，其週期 T 與 m 及 k 的關係為 $T = 2\pi\sqrt{\frac{m}{k}}$



1. (10%) 利用虎克定律($F=kx$ ， x 是彈簧的伸長量)測量金屬彈簧之彈性係數 k ，將實驗過程和測量數據以及如何得到 k 的結果於答案卷作答，注意單位用 kgw/m 。

2. (10%) 用馬錶測量簡諧振動的週期 T ，和理論值作比較，實驗誤差為多少？將實驗過程、數據和結果於答案卷作答，單位用秒(s)。(馬錶使用方式如說明書所附)

3. (5%) 將彈簧簡諧運動的裝置放入水中作振動，測量在水中的第一次簡諧震盪的第一週期，再依序測量第二次、第三次、第四次震盪的週期時間，將實驗過程、實驗裝置、數據和結果於答案卷作答。提示:將砝碼抬高(或拉低)到最高(低)點，由靜止開始振動，測量振動由最高(低)點到下次最高(低)點的時間當成一個週期，建議使用碼表的記憶功能測量，使用方式如說明書所附。
4. (15%) 分別測量此彈簧系統的砝碼在空氣中以及在水中振動的位移(砝碼相對平衡點的位移)，請將實驗過程、實驗裝置、數據和結果於答案卷作答並分別畫出位移對時間的關係圖，以方格紙作圖，請至少畫出從振動開始到第4個週期過程中的位移。提示:簡諧振動在空氣中和在水中的阻尼振動都是以餘弦函數 $\cos(\omega t)$ 隨時間變化；如下圖；但阻尼振動的振幅會越來越小。



5. (10%) 將第4小題所測量水中振動系統的四個振動週期的位移最大值(亦即振幅)標在答案紙的附圖上，用一平滑曲線連接起來，利用答案紙上所附的圖估計砝碼在水中的阻尼參數 γ 值，並寫出理由。已知水中的阻尼振動位移 x 對時間 t 的關係為 $x(t) \cong A \times 2.7^{-\gamma t} \cos(\omega_d t)$ ，其中 A 為開始振動最高點(或最低點)的位移； $\frac{2\pi}{\omega_d}$ 是阻尼振動的週期。

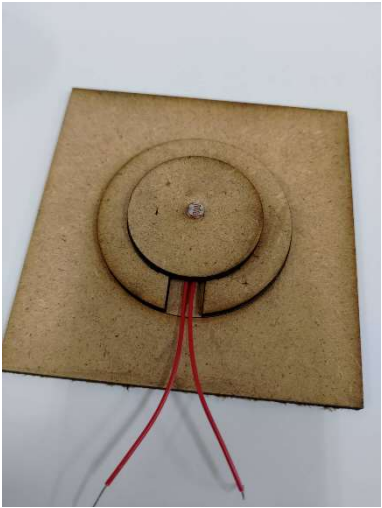

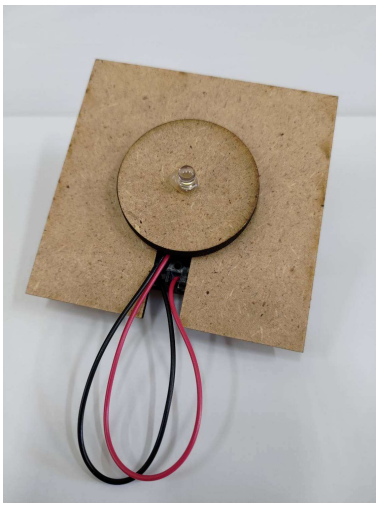
第二大題(50分)

一、實驗材料與器材：

本實驗試題所需要的材料及儀器設備列於下表，請檢查各組器材，如有不符，請舉手聲明。

物理科實作器材清單(二)				
項次	名稱	數量	位置	備註
1	LED 燈	1 個	桌上	共一組 (圓盤一格為 10 度)
2	光敏電阻	1 個		
3	偏振片(2 片均已黏貼在圓盤上)	2 片		
4	三用電表(含 2 條鱷魚夾導線) (含說明書)	1 組	塑膠盒內	
5	量角器	1 個	塑膠盒內	
6	計算紙	共 2 張	桌上	兩個實驗共用
7	方格紙	1 本	桌上	兩個實驗共用
8	工程用計算機(含說明書)	1 台	塑膠盒內	兩個實驗共用

二、試題部分：

		
光敏電阻	偏振片×2	LED燈(背面附電池)

依據上圖提示和以下敘述自行組裝需要的實驗器材並回答問題。

1. (5%) 將LED燈和光敏電阻於鉛直方向放置在桌面，距離約8到10公分，點亮LED燈使其照射到光敏電阻上，將三用(數位)電表轉到測量電阻的檔位，測量到的電阻稱為亮電阻，其數值是多少歐姆？關掉LED燈，這時光敏電阻的電阻值變為多少歐姆？將結果於答案卷作答，並說明光敏電阻與照光的關係。
2. (5%) 再度點亮LED燈，使其照射到光敏電阻上，把一個偏振片放在LED燈和光敏電阻的中間，這時光敏電阻值為多少歐姆？每次轉動偏振片約30度角，共轉動約180度，記錄6個電阻值，將結果於答案卷作答。

3. (10%) 將第二個偏振片和第一個偏振片一起放到LED燈和光敏電阻中間，固定第一個偏振片，轉動第二個偏振片，觀察光敏電阻變化的情形，每轉動10度角記錄一個電阻值，共轉動180度，將結果於答案卷作答。
- 將電阻最低值時的轉動角度當成0度，然後以轉動的角度為橫坐標，電阻值為縱座標，在方格紙上畫出實驗結果，並將各點用你認為合理的曲線將數據點連接起來。
4. (10%) 承第3小題，改以轉動的度數為橫坐標，電阻值的倒數為縱座標，在方格紙上作圖，並將各點用平滑曲線連接起來。
5. (20%) 請簡述第4小題的圖所代表的意義。 如果你有更好的圖可以表達，請畫出並說明。

試題結束