**普通物理實驗報告**

**實驗五**

**虎克定律實驗**

**資工一**

**第20組**

**組員：莫鐸文(呂順成,程思源)**

**摘要：**

這次的實驗主要的目的是驗證虎克定律。本次實驗中會使用到砝碼，彈簧，以及光電計時器儀器來討論外力與K值之間的關係。本次實驗會以幼彈簧和粗彈簧來進行使用，并記錄實驗結果，比較外力的關係！若幼彈簧的實驗結果的實驗值與理論值在10%以內，以及粗彈簧的實驗結果的實驗值與理論值在10%以內，并由此能認證虎克定律。

**一、目的**

測試彈簧的虎克定律，並觀察彈簧振盪週期和其下所承負載間的關係。

**二、原理**

構造適當之彈簧，當其受外力伸張時，其伸長的長度若不超過彈簧彈性限度，則和外力成正比，此乃虎克定律。設若外力F施於彈簧，而使其伸長位移X，則 （1）K是彈簧的一個常數，而式（1）中之負號代表回復力F，和移動距離X相反方向。因此由外加不同的力至彈簧時，由不同之X便可求出K。

若將質量為M的物體懸於彈簧上並將之往下移動X，由於 （2）

a是物體的加速度，於是 （3）此式為所有簡諧振盪(S.H.M.)遵循之運動方程式。是其通解，其中。又週期，所以。

**三、儀器**

砝碼、彈簧、支架、鐵尺、光電計時器、光電管。

**四、步驟**

1. 檢視細彈簧是否有變形，並將之掛上支架。
2. 記下無承載時彈簧長度。
3. 掛上300克的砝碼並記下靜止時彈簧伸長的長度。
4. 將彈簧往下拉一適當距離(不可太用力，使彈簧彈性變化)，測出50週期的振盪時間。
5. 依次增50克砝碼，重複步驟3和4，至500克做完。
6. 以砝碼重F(dyne)為縱座標，拉長之長度X(m)為橫座標作圖，以最小方差擬合法求出斜率(dyne/m)之值。而F=Mg。
7. 以砝碼質量(kg)為縱座標，週期平方()為橫座標，以最小方差擬合法求出其斜率。並求乘以斜率得到K值，和步驟6求出之比較，求其差別。
8. 換粗彈簧，砝碼由100克依次增50克到300克，重複以上步驟。
9. 將實驗所做之數據輸入電腦中（Excel），並計算及畫出關係圖（散佈圖）。

**五、數據分析**

**六、結果與討論**

根據實驗結果可見，我們的有幾個實驗的結果的理論值與實驗值的值相處有幾千，例如：在使用幼彈簧的實驗中，實驗砝碼重量為300g時，以及，粗彈簧的實驗時，實驗砝碼重量為300g時候，其實驗值和理論值的誤差相差很大，根據這個結果可見，在這2個實驗裡可能有多個因素影響了這個結果，可能量是彈簧長的時候量的不准而導致的，還有可能是外力不一樣而導致了！最後，我們把可控制的因素，也是就是外力，控制在一致，才令到誤差值比原本的小！

**七、問題**

**1. 在上面計算中，K和 之單位應相同，何故？**

F=K0ΔX => ,所以K0的單位(dyne/cm)

m=KxT2 同乘以加速度得 ,

mg=4π2K x r = F=K x r =>,所以K的單位(dyne/cm)

得證

**八、心得**

在這次實驗最主要的步驟并不是儀器的設置，而是在進行實驗時，所獲取的數據值,包括：彈簧長 等等，這些值都要量度的誤差不能太大，加上在施力的一個不固定的值，所以每次進行相同的實驗，所得出的實驗結果都不一樣，所以每次，都要控制好自己的施力，才能使每個實驗結果的差不會太大。加上這次實驗，必須使用光電計時器來測量彈力的週期，但是砝碼會一直左右擺動，很難準確的的測量完成的時間，因此必須加上紙條，增加他的接觸光電計時器的表面積，從而獲取更好的結果。