

作品名稱:餘波「盪」漾

摘要:本實驗利用高速攝影機拍攝藉以觀察單擺與彈簧耦合震盪的軌跡，希望能了解兩個獨立簡諧震盪系統互相影響的程度，我們裝置了一個單擺串聯一條彈簧，使其在多次及長時間擺動與震動，拍攝紀錄擺錘震盪過程中的位置，我們將收集的位置資料以 EXCELL 軟體作數據分析，得到了過程中擺錘的橫向(單擺)的軌跡、速度，縱向(彈簧)的軌跡、速度，並且與單擺運動、彈簧震動做比較，對照單一振子系統、雙周期運動性運動相互糾纏的影響程度，我們觀察到雙周期運動因相位差其速度之間的李賽圖形變化，最後我們檢驗雖然除了周期性的運動受到非週期性的阻力影響，無法預測的餛飩現象中依然出現有序的分佈現象。

壹、研究動機:小時候喜歡盪鞦韆，但因為長的太嬌小，所以總是帶盪的比同齡層的小朋友還低，每次都很落寞，長大後因為在課堂上學到彈簧，突發奇想，想說:「把彈簧接在鞦韆上會不會盪的比較高?」但由於零用錢太少，當時就取消了這個念頭，直到現在才有機會，實驗看看當時的想法

貳、研究目的:找出彈簧週期和單擺週期的相關性，觀察單擺移動的軌跡觀察單擺平行移動和平行移動速度的關係，觀察單擺垂直移動和垂直移動速度的關係，觀察單擺水平位移和垂直位移的關係

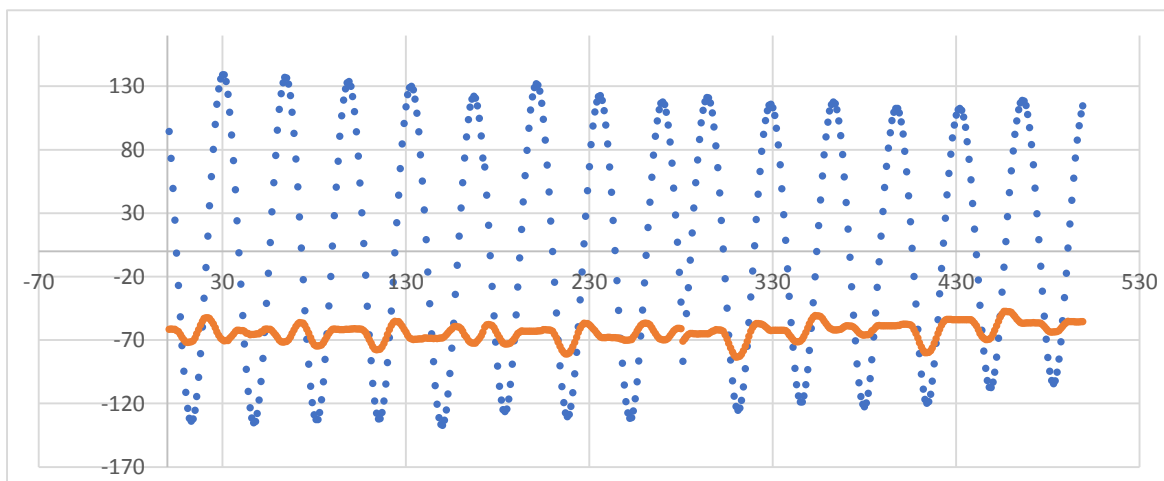
參、研究設備及器材:



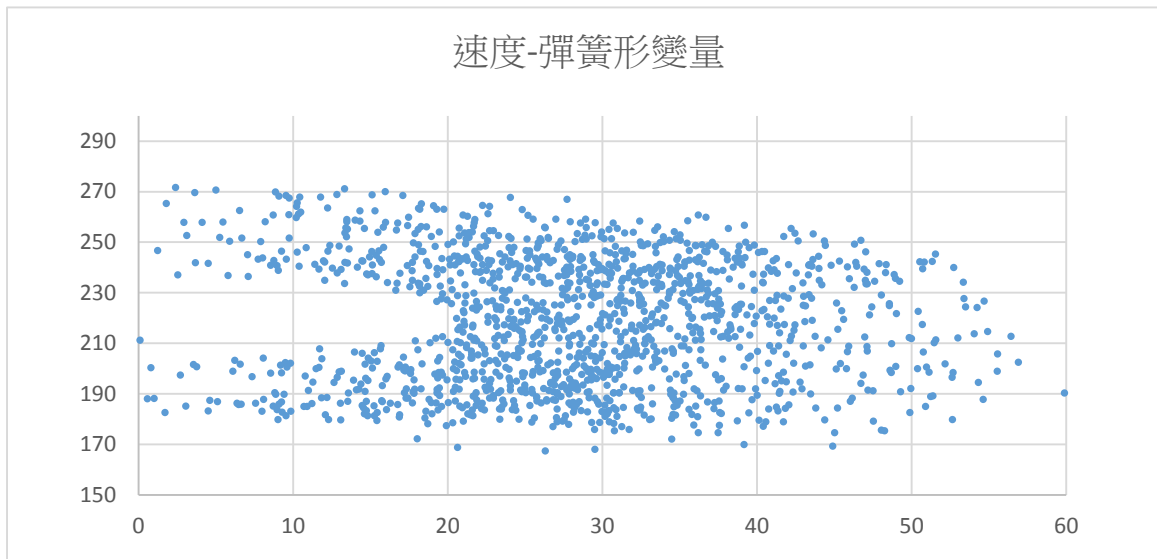
棉線- 21 公分 擺垂-200 公分 擺垂固定架 彈簧-上者 15 公分，下者 9.5 公分 尺-50 公分

肆、研究過程及方法:

水平位置(藍)、垂直位置(橘)和時間的關係圖



速度和彈簧的形變量



伍、研究結果:

(一)、找到水平位置的軌跡圖

(二)、水平速度和水平位置的圖形有向內發展的趨勢

(三)、發現當垂直位置(彈簧震盪)為波谷或波峰時,水平位置(單擺震盪)於平衡位置,垂直位置(彈簧震盪)為平衡位置時,水平位置(單擺震盪)於波峰或波谷

(四)、畫出的圖形為半橢圓

陸、討論:

(一)、水平位置有一定的規律

(二)、推測因為能量的損失所以速度變小,振幅也跟著變小

(三)、當單擺擺到兩端時,因為彈簧受力比較小,所以震幅變小,在最低點時,彈簧受力比較大所以彈簧振幅變大

(四) $\frac{1}{2}kX^2 + \frac{1}{2}mv^2 = C$ 彈簧的位能和擺動的動能之和,遵守力學能守恆為定值

柒、結論:

看到兩個獨立簡諧震盪系統互相影響,多次及長時間擺動與震動,拍攝紀錄擺錘震盪過程中的位置,我們將收集的位置資料以 EXCELL 軟體作數據分析,得到了過程中擺錘的橫向(單擺)的軌跡、速度,縱向(彈簧)的軌跡、速度,並且與單擺運動、彈簧震動做比較,對照單一振子系統、雙周期運動性運動相互糾纏的影響程度。

捌、參考資料:https://en.wikipedia.org/wiki/Elastic_pendulum