

# 「耦合擺」-單擺篇

戴伯誠<sup>a</sup>,朱慶琪<sup>b</sup>

<sup>a</sup> 中央大學大氣科學學系二年級，桃園縣中壢市

<sup>b</sup> 中央大學物理系，桃園縣中壢市

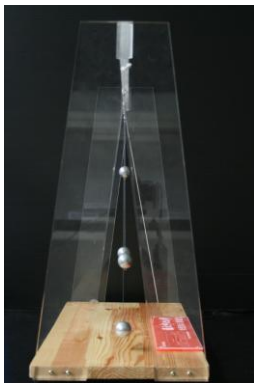
## 摘要

週期相同(擺長相同)的兩單擺以繩相連，其中一者擺動時，透過連接繩傳遞能量，另一者也會開始擺動，此現象稱耦合振盪。

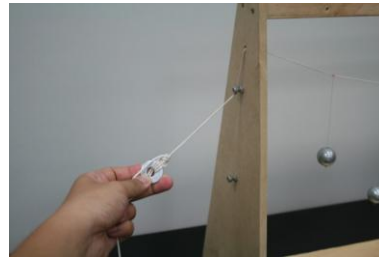
## 教具製作



第一版作品，包括不同長度單擺數個。可用以演示能量在相同擺長間單擺互相轉換的耦合現象。



第二版作品，將側板改為透明壓克力，方便兩側觀看擺動。



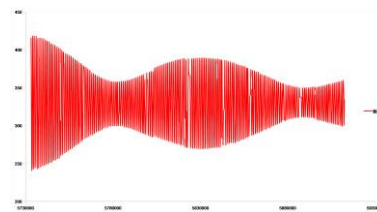
設計可改變繩子張力的機制，於演示時可達到定性演示的效果。

## 實驗

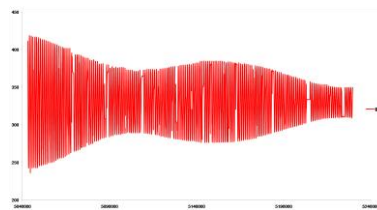
改變連接繩的張力，測量能量轉換需要的時間長短與繩張力的關係。

將連接線一端以砝碼垂掛，藉此控制繩子的張力，並使用電磁鐵將會進行耦合的其中一顆擺錘以固定高度吸住控制釋放角度。

利用攝影機錄下運動後再處理其影像得到擺錘時間與位置的關係圖。



垂掛 1.7kg 砝碼



垂掛 1kg 砝碼

連接繩張力較小時其能量轉換時間較短。

## 參考文獻

[1] Jerry B. Marion and Stephen T. Thornton,  
“Classical Dynamics of Particles and Systems”,  
(Baker & Taylor Books, 1995)

## 關鍵字

耦合震盪(coupled oscillation)、張力  
(tension)、振幅(amplitude)