

臺北市立忠孝國民中學 107 學年度清大學術科普列車活動

一、活動時間：2018 年 12 月 22 日(六) 07:45-17:00(補課日)

二、活動地點：清大普物實驗室

三、參加對象：本校 7、8 年級學生，共 40 位。

四、領隊師長：廖俊筌老師、沈彥宏老師、陳明鈺老師。

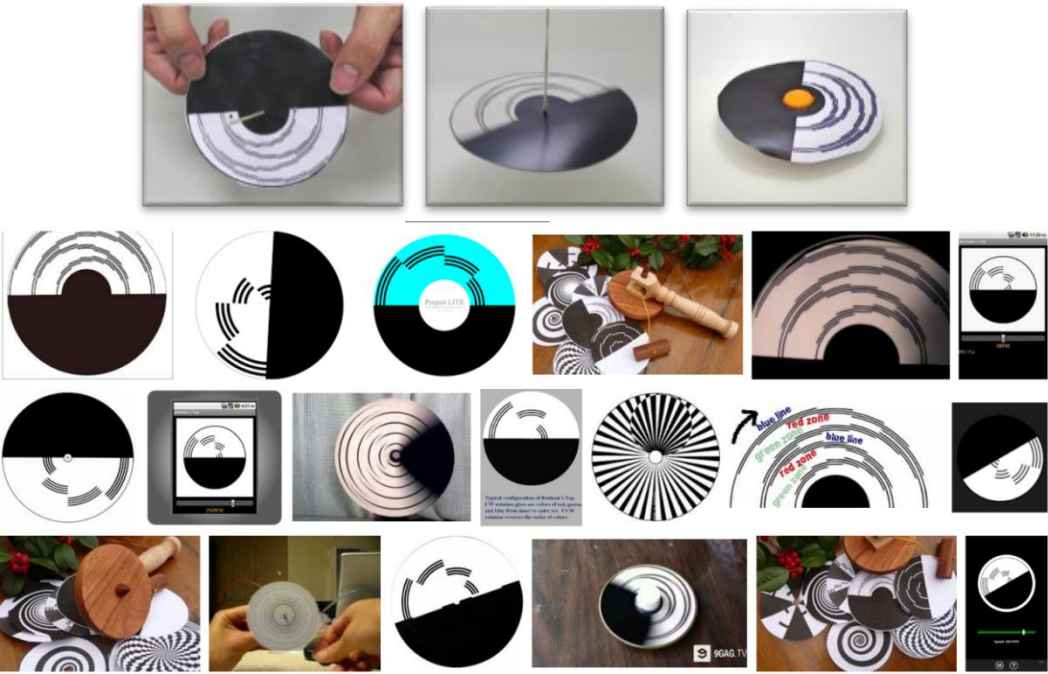
五、辦理單位：臺北市忠孝國中設備組〔TEL：(02) 25524890#25〕、特教組

聯絡人：設備組長陳明鈺老師、資優班召集人沈彥宏老師

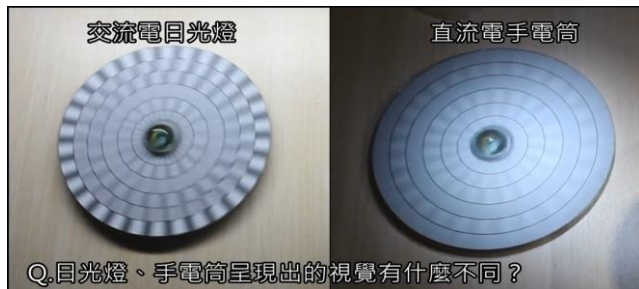
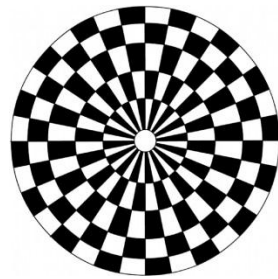
六、經費：參加學生每人自費 500 元。**繳交報名表時同時繳費**

七、活動流程：如下表

八、報名方式：107 年 11 月 9 日 (五) 放學前填妥報名表繳交至**教務處設備組**，若報名人數超過以報名時間先後排後補序。

時間	課程表
09:00~12:00 3hr	<p>一、動態圓盤中的多元科學探究：</p> <p>1. 貝翰轉盤(Benham's Top)：旋轉運動中之主動色彩的跨領域探究，旋轉圖案與人眼感光細胞反應間的關係</p> <p>貝翰轉盤或圖案：下圖圖案於靜止狀態時，觀看是一張黑白圖片，但旋轉時卻能讓看黑與白之外的顏色喔！如此有趣的視覺科學現象，竟然有人用他來做心理測驗?? 您相信這樣的心理測驗結果嗎? 可以用電腦動畫，繩線，彈珠或指尖陀螺來 DIY，看看你能看到幾種顏色呢?</p>  <p>2. 魔幻轉輪-動態頻閃/混光視覺探究：建議攜帶數位照相功能的手機或相機</p> <p>下方左圖的靜態圖案，若以不同的轉速旋轉，當以下列不同照明下觀察圖案</p>

的旋轉方向和圖案變化情形。您認為會有差別嗎？若有不同您知道原因嗎？



<https://www.youtube.com/watch?v=gG0-gVA> SEM

動態混光視錯覺差異、比較：

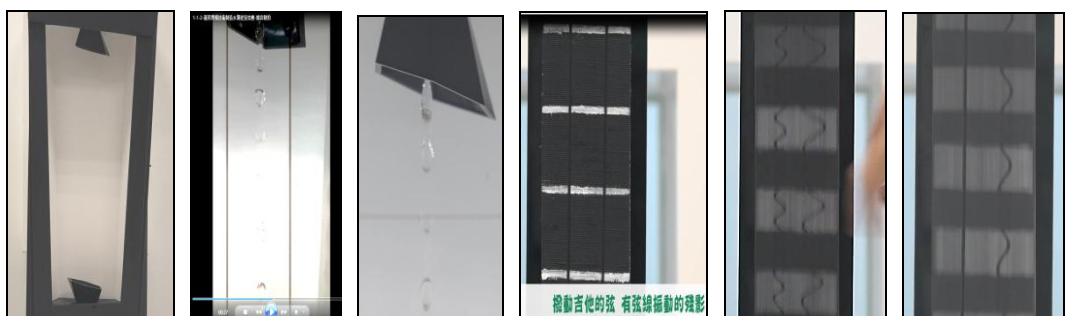
- (1) 人眼 vs 相機(24 frame vs 連續抓取畫面)：人眼裸視直接觀察和透過手機的照相功能觀察 有何差異？
- (2) 日光燈 vs 手電筒(交流燈源 vs 直流燈源)：直流電源供應的照明光源(如手電筒)和以交流電源驅動的照明光源(日光燈)觀看，有差別嗎？
- (3) 交流驅動的光源，若交流頻率不同，觀察所得結果是否也會有所不同？
- (4) 有電子整流器和沒有整流器之日光燈的觀察結果又如何？

人眼可以看出直流與交流光源的差異，但相機就不行，因為相機已符合構成條件第一項固定頻率抓取畫面，因此就無法拍出直流燈源下只產生灰色混光畫面(無黑白格移動的畫面)情況。

手轉彈珠的轉速會漸漸變慢，因為轉速改變，本來順時針移動的那圈，將會慢慢變成不移動，接著又會變成逆時針移動。但固定轉速的馬達，將會維持原狀，順時針一直順時針，除非馬達轉速不穩定，才會造成畫面改變。

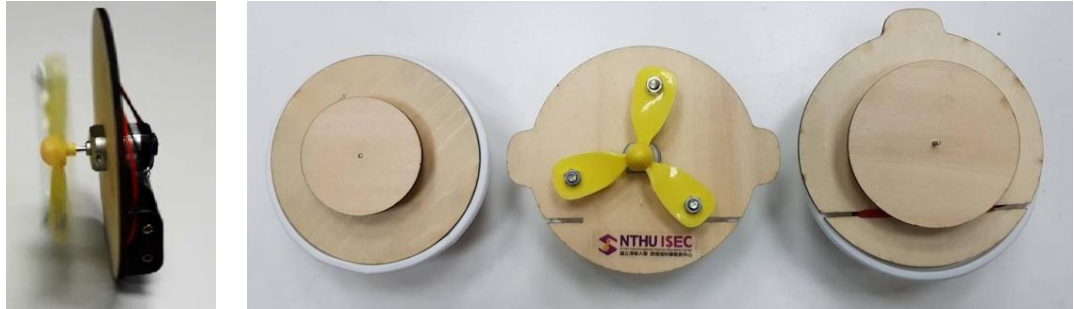
3.閃頻的工作原理、產生的各種方式、其應用：展/演示實驗

- (1) 水滴逆流現象觀察：利用閃頻技術使明明是下落的水流，竟然可以產生看似水滴騰空靜止於半空中、甚至抗拒重力的逆行向上流動的視覺效果。
- (2) 快速振動之弦線的慢速波動影象觀測：彈動烏克麗麗或吉他的弦線，但因弦線振動的頻率高，導致弦線快速震動的速率快過人眼的視覺暫停，故只能看到弦線幌動之殘影所組合成的畫面，無法清楚地觀測得弦線的詳細波動現象，故也無法直接測得其震動的波長。透過調整LED光源條的ON/OFF發光頻率，使之接近、甚至等於弦線的震動頻率，即可以LED的閃頻工作效應，就可以使弦線的波動現象被緩慢地，甚至被凍結的狀態，使觀察者能清楚地觀測弦線的變化。
- (3) 快速振動之繩線的定影觀測：精確地設定繩線的振動頻率以使繩線產生駐波現象，再透過調整LED光源裝置組的閃頻頻率，觀察繩線於固定振動頻率時，隨不同的閃頻頻率設定，所觀測到繩線擺動運動的一系列有趣的影像變化。
- (4) 閃頻技術的諸多應用：測量快速運動/旋轉運動之物體的速度/轉速、快速運動體的影像凍結、等等。



4.各式穩定陀螺儀 DIY：自製垂直式與水平式懸轉軸兩款陀螺儀

會騎腳踏車的人都知道，當騎腳踏車騎得越快，讓車輪轉速越高，則腳踏車越不易傾倒？藉由自製的單輪圓盤，於圓盤中心裝一直流馬達，馬達的旋轉軸承上安裝一葉扇或另一半徑較小的圓盤。噢！當馬達快速旋轉時，圓盤竟能直立不傾倒地持續站立在桌面上？若施一小的水平外力，企圖使直立的圓盤翻躺下來，卻可發現，圓盤會有抵抗水平外力不欲傾斜的效應。為何有此神奇平衡的效應？影響此定向直立平衡的實驗參數有些？轉速大小？圓盤大小？配重？....



12:00-13:00

用餐&午休 (清大風雲樓)

三、體驗超低溫的世界：感受零下 196°C 超低溫液態氮的奇妙世界

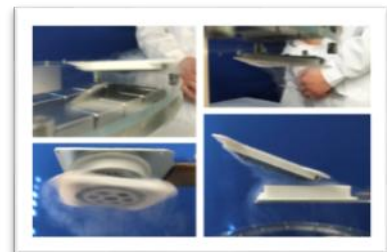
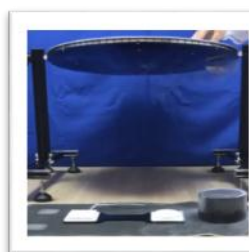
- (1) 液態氮是瞎咪碗糕？您知道嗎？液氮其實比礦泉水還便宜喔！
- (2) 新鮮美麗的花朵和很有彈性的橡皮筋浸置於液氮後，發生什麼現象？
- (3) 充氣氣球浸置於液氮中會如何？
- (4) 香蕉可當榔頭敲鐵釘：聽過如此使用嗎？！
- (5) 鮮奶油滴到液態氮中，會如何？
- (6) 用液氮做美味的柳橙和可樂冰砂：在數分鐘內做出可口美味的冰砂喔！
- (7) 體驗少許液氮淋在手臂上的感覺：為什麼液氮淋在手臂上，不會凍傷？其實竟和媽媽煮菜時滴一些水或油滴試鍋子熱度的道理一樣喔！
- (8) 手掌直接放入液態氮的感覺又如何？
- (9) 先將手掌觸碰熱水再放入液態氮裡會燙傷還是凍傷呢？
- (10) ㄟ，您敢吃浸泡過液態氮的餅乾嗎？吃得時候會有何有趣的現象！
- (11) 液氮掃地集塵...等等



13:00-15:00

(12) 磁懸浮列車與超導磁浮演示實驗：

全台唯一!!精采絕倫!!刻骨銘心!!



臺北市立忠孝國民中學 107 學年度第 1 學期清大學術科普列車報名表

活動日期：107 年 12 月 22 日(六)07:45~17:30(補課日)

班級	年 班 號		姓名		
性別	<input type="checkbox"/> 女 <input type="checkbox"/> 男	出生年月日	年	月	日
身分證字號		緊急聯絡人		關係	
緊急聯絡電話	(O)： _____ 手機： _____ (H)： _____				
家長同意書	茲同意子弟於 107 年 12 月 22 日(六)，參加本校 106 學年度第 1 學期清大學術科普列車活動，活動期間願全力輔導子弟遵守遵守活動相關規定，此致 臺北市忠孝國中教務處 家長簽章：請簽全名 導師簽章：請簽全名 中 華 民 國 107 年 月 日				