

實驗一 A：基本度量的補充實驗--介質中的光速測量

系所：_____ 組別：_____ 學號：_____ 姓名：_____

(一)目的：測量壓克力棒中光的傳播速度

(二)器材：雷射測距儀、方形壓克力棒、100 cm 鋼尺各一份。

雷射測距儀是測量光脈衝經物體反射回其偵測器的時間決定物體的距離(普物實驗室網頁上有操作說明書)。

(三)原理：

光在不同介質中是以不同的速率傳播，科學上使用**折射率 n** 參數描述光在介質中的傳遞速率。光穿越不同介質時，由於折射率的不同，會產生折射的現象，此現象可以用 Snell 定律來描述：

$$n_1 \sin \theta_1 = n_2 \sin \theta_2,$$

其中 n_1 及 n_2 分別代表兩介質的折射率， θ_1 為入射角， θ_2 為折射角。

在 19 世紀前，光的學說有兩派：波動說及粒子說，雖然都可以解釋 Snell 定律，但是得到的光速分別為 c/n 及 nc ，其中 c 為光在真空中速率。

(a) 惠更斯(Huygens)採用波動說，提出所謂的**惠更斯原理**；即波前的每一點就像一個向外傳播次級波(secondary wave)的點波源，一段時間後，次級波波前的切面即是此波的波前。請利用**惠更斯原理證明若介質中光速等於 c/n ，Snell 定律成立。**

(b) 牛頓是粒子說的主要學者，認為光是由粒子組成。請證明若**光速等於 nc ，Snell 定律成立。**

(四)實驗步驟

(a) 檢驗雷射測距儀

將雷射測距儀放置於實驗桌上，前端距離牆面約 40 cm (足夠加入壓克力棒)，分別以鋼尺及測距儀測量 5 次與牆面之距離並填入下表，比較兩種方法測量的結果，並分析之。

| 次數 實驗器材 | 第一次 | 第二次 | 第三次 | 第四次 | 第五次 | 平均 |
|------------|-----|-----|-----|-----|-----|----|
| 鋼尺 | | | | | | |
| 雷射測距儀 | | | | | | |

(b) 延續步驟(a)，分別以雷射測距儀測量光路中，加入壓克力棒和沒加壓克力棒之距離 5 次填入下表。壓克力棒盡量靠近牆面。請分析您的測量結果。

壓克力棒的長度 = _____ cm(光路行經壓克力棒的長度)。

| 次數 雷射測距儀 | 第一次 | 第二次 | 第三次 | 第四次 | 第五次 | 平均 |
|-------------|-----|-----|-----|-----|-----|----|
| 無壓克力棒 | | | | | | |
| 加壓克力棒 | | | | | | |

利用測量結果以(a)光粒子說(b)光波動說，計算並求出壓克力棒中光的傳播速度及壓克力棒的折射率(含誤差)。

(五)結論：粒子說或波動說那一學說可以正確說明實驗結果，