

107 學年度普通型高級中等學校數理及資訊學科能力競賽

第 9 區複賽物理科實驗試題第一題參考解

(待測物 A-壓克力棒)

原理：

將壓克力圓柱垂直立於方格紙上，畫上一線段 \overline{AB} 作為入射光之路徑，於壓克力圓柱另一端將看線段 \overline{AB} 的像直線延伸並記錄做線段 \overline{EF} ，即為入射光折射後射出的路徑，將 \overline{AB} 以及 \overline{EF} 線段延長至與圓相交，則線段 \overline{CD} 為光線在圓柱內行進的路徑。

由圖可知，線段 \overline{AC} 為入射光， \overline{OC} 為法線， \overline{CD} 為折射光，利用司乃爾定律：

$$\frac{\sin\theta_i}{\sin\theta_r} = n$$

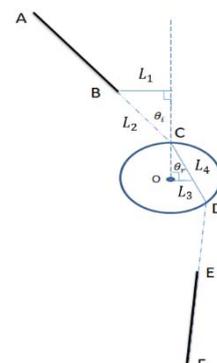
其中 θ_i 為入射角， θ_r 為折射角，即可求得折射率 n

實驗步驟：

- 將圓柱立於方格紙上描繪圓周後，用圓規找出圓心後，再用圓規對準圓心跟半徑固定不動，以此圓規至方格紙上畫圓並標出圓心，再將圓柱放入範圍。
- 標定上述之入射光 \overline{AB} (畫長一點方便觀察)，眼睛於圓柱另一端由左向右至剛好可以看到線段 \overline{AB} 之像後標記並記錄線段 \overline{EF} 為折射光，分別量測 L_1 、 L_2 、 L_3 、 L_4 ，則

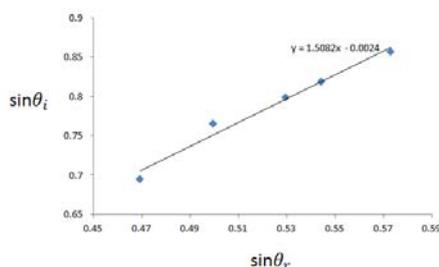
$$\sin\theta_i = \frac{L_1}{L_2}, \sin\theta_r = \frac{L_3}{L_4}$$

- 調整不同入射角並重複前兩步驟，將 $\sin\theta_i$ 和 $\sin\theta_r$ 帶入公式即可得折射率



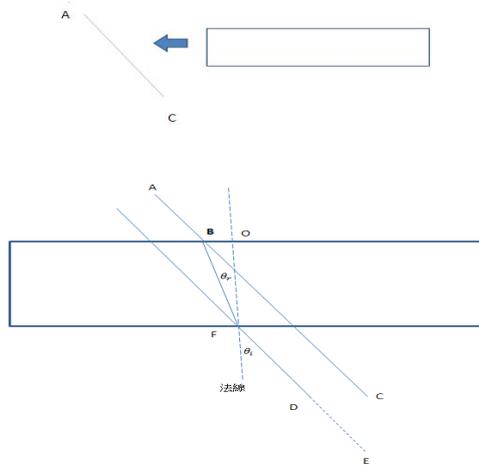
Sin \ 次數	1	2	3	4	5
$\sin\theta_i$	0.694	0.766	0.798	0.819	0.857
$\sin\theta_r$	0.469	0.500	0.530	0.544	0.573

實驗數據：單位(度)



折射率 $n=1.508$

(待測物 B-壓克力塊)

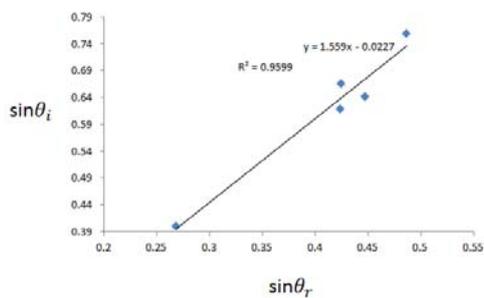


實驗步驟原理：

1. 在紙上畫一線段 \overline{AC} ，將壓克力塊移到線段上方。
2. 於壓克力側面觀察會看到 \overline{AC} 被折射，眼睛看準 \overline{AB} 後用尺在紙上畫出重疊的線段 \overline{DE} 。
3. 將 \overline{DE} 延長交於壓克力塊邊於 F，連線 B、F 兩點，並作法線，可得入射角 θ_i 和折射角 θ_r 。
4. $\text{Sin} = \frac{\text{對邊}}{\text{斜邊}}$ ，因此分別做對邊及斜邊量測可得。
5. 最後帶入公式 $n = \frac{\sin\theta_i}{\sin\theta_r}$ 可得折射率。

實驗結果：

Sin \ 次數	1	2	3	4	5
$\sin\theta_i$	0.400	0.667	0.759	0.641	0.619
$\sin\theta_r$	0.268	0.425	0.487	0.448	0.424



折射率 $n=1.559$