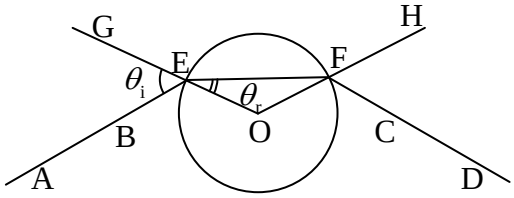
101 學年度高級中學自然學科競賽第 8 區複賽

物理科實驗試題第二題參考解

一、原理：

將壓克力棒直立於方格紙上，標定一條直線做為入射光線的路徑 $\overline{AB}$，於壓克力棒另一端以眼睛透過壓克力棒看到 $\overline{AB}$ 的像 $\overline{A'B'}$，標定出 $\overline{CD}$ 使與 $\overline{A'B'}$ 成一直線，此時 $\overline{CD}$ 即為入射光線經壓克力棒兩次折射後射出的路徑。



延伸 $\overline{AB}$ 及 $\overline{CD}$ 定出與壓克力棒圓周的交點 E、F，此即光線進入壓克力棒的入射位置及光線從壓克力棒射出的位置，而 $\overline{EF}$ 即為光線在壓克力棒內行進之路徑。

從壓克力棒的圓心位置 O，作 $\overrightarrow{OE}$ 及 $\overrightarrow{OF}$，如右圖所示。

就入射點 E 而言，$\overrightarrow{AE}$ 為入射光線，$\overrightarrow{OE}$ 為法線，$\overrightarrow{EF}$ 為折射光線。

利用司乃耳定律

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

其中 $\theta_i = \angle AEG$ 為入射角，$\theta_r = \angle OEF$ 為折射角。

即可求得壓克力折射率。

二、實驗步驟

1. 於方格紙中央定出壓克力棒圓心 O 位置。
2. 將壓克力棒直立於方格紙上，使其圓心恰位於 O 位置，並描繪壓克力棒之圓周。
3. 標定入射光線 $\overline{AB}$ 及二次折射後射出光線 $\overline{CD}$。
4. 移開壓克力棒，延伸 $\overline{AB}$ 及 $\overline{CD}$ 使與圓周相交，交點即分別為 E、F。
5. 連接 $\overline{EF}$、$\overrightarrow{OE}$ 及 $\overrightarrow{OF}$。
6. 壓克力折射率 $n = \dfrac{\sin\theta_i}{\sin\theta_r}$

三、數據紀錄

由作圖求得 n=1.52