

104 學年度高級中等學校數理及資訊學科能力競賽高雄區複賽

物理科實驗試題第二題參考解

原理：

桌面上立一保麗龍牆，將待測物曲面固定於牆面上。若將此曲面之赤道線投影於桌面上，則此投影曲線即為一圓弧 (\widehat{DE})，此圓弧的曲率半徑 R 即為待測物的曲率半徑，如圖一所示。

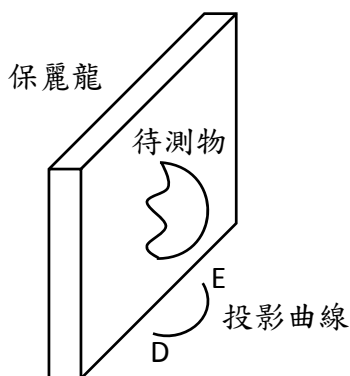


圖 一

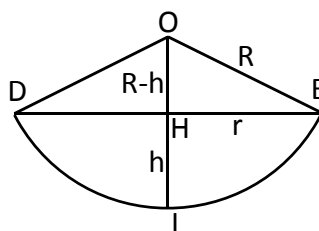


圖 二

利用圖二的關係及畢氏定理，即可求出 \widehat{DE} 的曲率半徑。

\overline{DE} 為為此圓弧的弦， $r = \overline{HE} = \frac{\overline{DE}}{2}$

\overline{OI} 為 \overline{DE} 的垂直平分線，與 \overline{DE} 相交於 H ，與 \widehat{DE} 相交於 I 。 $h = \overline{HI}$

由畢氏定理， $R^2 = (R - h)^2 + r^2$

可得 $R = \frac{h^2 + r^2}{2h}$

步驟：

1. 白紙（或方格紙）置於桌面，並將保麗龍板立於白紙上。
2. 將待測物以透明膠帶固定於保麗龍板的牆面上。
3. 將兩支三角板以透明膠帶黏貼如圖三，使 \overline{AB} 垂直桌面。
4. 水平移動三角板組，使 \overline{AB} 輕靠待測物，此時白紙上的 B 點即為待測物赤道線上 C 點的投影（如圖四），於白紙上標記 B 點的位置。
5. 重複上述步驟，即可在白紙上描繪出待測物赤道線的投影圓弧。
6. 取圓弧上的兩點 D 、 E ，作 \overline{DE} 的垂直平分線，垂直平分線與 \overline{DE} 及投影圓弧分別交於 H 、 I 兩點，如圖二所示。
7. $r = \frac{\overline{DE}}{2}$ ， $h = \overline{HI}$
8. $R = \frac{r^2 + h^2}{2h}$ 即為所求。

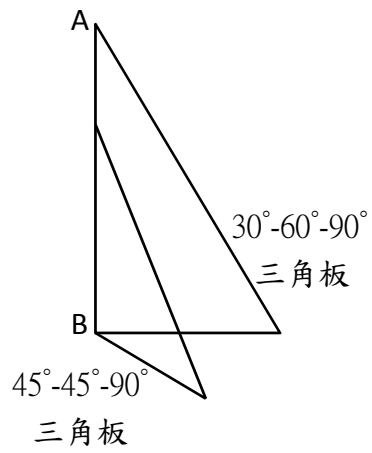


圖 三

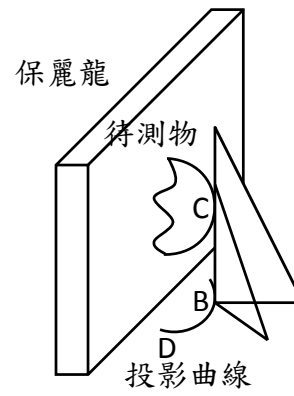


圖 四

數據分析：

經由描點及測量，測得

$$2r = \overline{DE} = 5.95 \text{ cm}, h = \overline{HI} = 1.61 \text{ cm}$$

$$R = \frac{h^2 + r^2}{2h} = 3.55 \text{ cm}$$