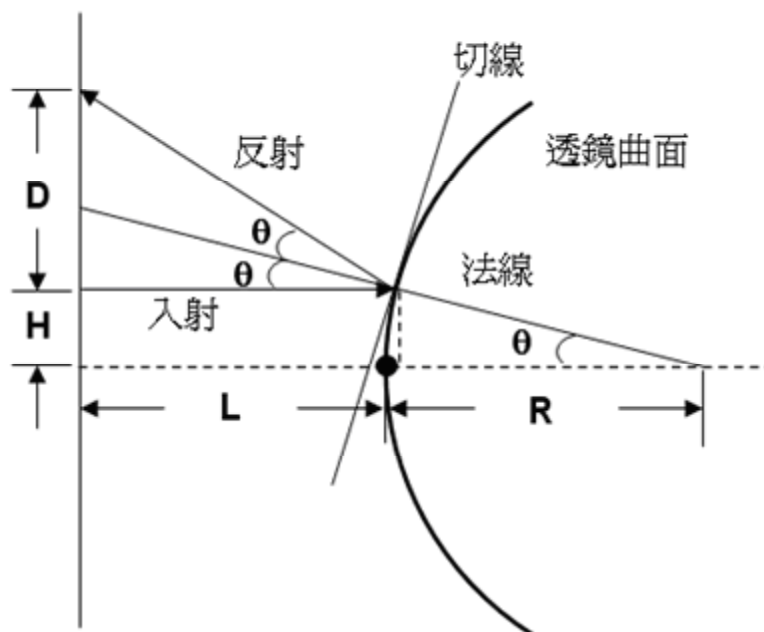


實驗試題參考解

[實驗設計原理]



利用反射定律，光碰到透鏡面入射角等於反射角；如圖距主軸  $D$  之平行主軸光線射向透鏡，光線遇透鏡面後反射結果如圖所示；欲求透鏡面之曲率半徑  $R$ ，可利用

$$\tan 2\theta \approx \frac{D}{L}$$
$$\theta \approx \frac{1}{2} \tan^{-1} \frac{D}{L} \dots \dots \text{式(1)}$$

找出  $\tan \theta$  與  $R$  的關係，將式(1)代入，即可求得曲率半徑  $R$

$$\tan \theta \approx \frac{H}{R}$$
$$R \approx \frac{H}{\tan \theta}$$

[實驗步驟]

1. 先凸凹透鏡置於方格紙上，從對稱位置找出鏡心標示出來。
2. 於保麗龍板上配合鏡片大小做出可使鏡片豎立鏡心略高於板面的插槽，將透鏡垂直豎立於板面上。
3. 方格紙中某一軸線上割出鏡片大小之割痕，讓透鏡能從割痕中探出紙面且鏡心略高出紙面，取一軸線與鏡片主軸相同之位置，將方格紙固定在保麗龍上。
4. 將雷射光距主軸  $H$  平行主軸射向透鏡凸面，利用竹籤找出反射光之路徑位置，

- 由距透鏡  $L$  處找出反射光位置，測出  $D$  值。
- 利用測得之  $D$ 、 $L$  計算出反射角之  $\tan \theta$ 。
  - 改變不同之  $H$  重覆步驟 4~5。
  - 找出  $\tan \theta$  與  $H$  之線性關係式  $H = a + b \cdot \tan \theta$ ，由此關係式之  $b$  值即為題意欲求之凸面的曲率半徑  $R_1$ 。
  - 重覆步驟 4~7 但改將雷射光射向透徑凹面，就可求得凹面之曲率半徑  $R_2$ 。

**[數據記錄]**

- 凸面的曲率半徑  $R_1$

$L=14.12\text{cm}$

$H(\text{cm})$	0.50	0.75	1.00	1.50	2.00
$D(\text{cm})$	0.59	0.82	1.02	1.40	2.00

- 凹面之曲率半徑  $R_2$

$L=15.12\text{cm}$

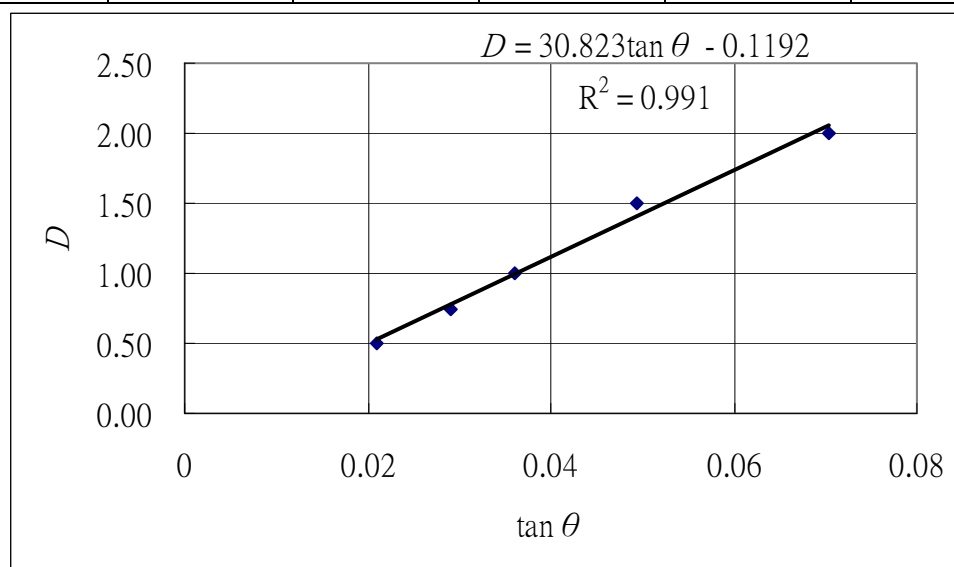
$H(\text{cm})$	0.50	0.75	1.00	1.50	2.00
$D(\text{cm})$	0.80	1.34	2.40	4.45	6.15

**[分析]**

- 凸面的曲率半徑  $R_1$

$L=14.12\text{cm}$

$\tan \theta$	0.0209	0.0290	0.0361	0.0495	0.0705
$D(\text{cm})$	0.59	0.82	1.02	1.40	2.00

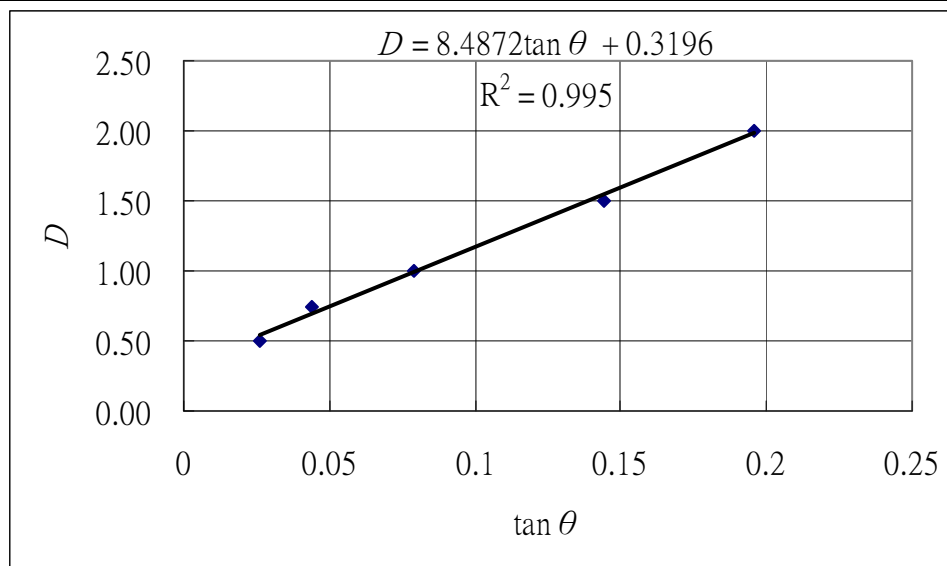


得凸面曲率半徑為 30.82 cm

(註：由球徑計測得凸面曲率半徑為 30.56 cm)

## 2. 凹面之曲率半徑 $R_2$

$\tan \theta$	0.0264	0.0442	0.0789	0.1441	0.1956
$D(\text{cm})$	0.59	0.82	1.02	1.40	2.00



得凹面曲率半徑為 8.49 cm

(註：由球徑計測得凹面曲率半徑為 9.98 cm)

3. 故實驗測得此塊透鏡凸面之曲率半徑為 30.82cm，凹面之曲率半徑為 8.49cm。

### [結果討論]

1. 先將雷射光沿主軸打到透鏡上，看反射光線是否沿原路徑返回，以確定透鏡與方格紙方向是否正確安置。
2. 所有的光線都要在通過鏡心垂直鏡片的平面上進行才能減少誤差。
3. 可在牙籤或竹籤上做標記，好判定光線不會因為鏡片方向或入射線歪斜造成反射線嚴重偏移。