


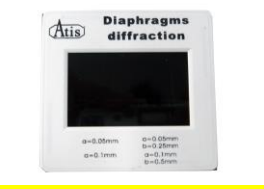




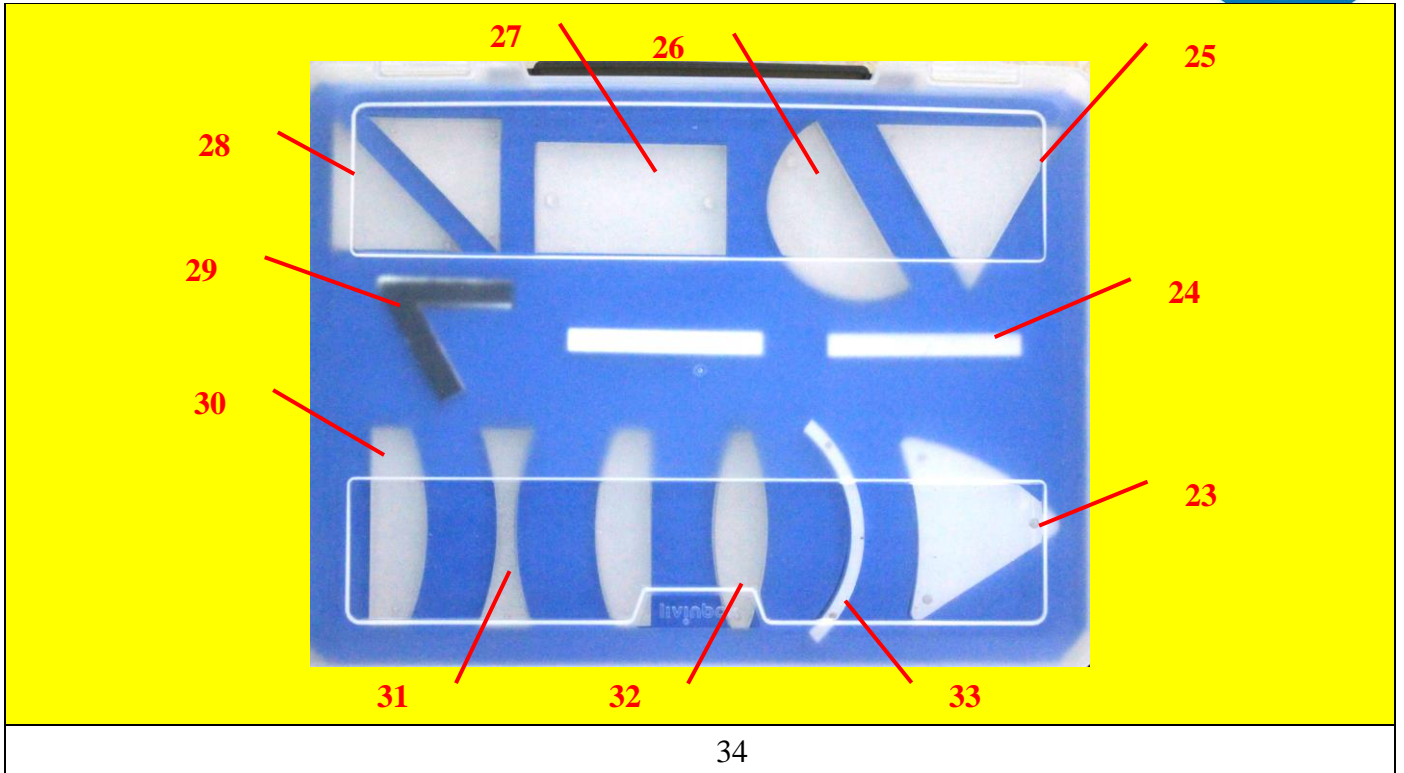
三合一精緻光學綜合組

目錄	頁碼
一、薄透鏡與面鏡成像實驗	5P
1-1 凸透鏡成像性質觀察、焦點量測及計算倍率。	
1-2 凹透鏡成像性質觀察、焦點量測及計算倍率。	
1-3 凹面鏡成像性質觀察、焦點量測及計算倍率。	
1-4 凸面鏡成像性質觀察、焦點量測及計算倍率。	
二、半導體雷射干涉繞射實驗	21P
2-1 利用雙狹縫的干涉現象，測量雷射光的波長。	
2-2 利用單狹縫的繞射現象，測量單狹縫寬度。	
2-3 利用光柵的干涉現象，驗證單位長度的狹縫數。	
三、幾何光學實驗	35P
3-1 了解幾何光學現象。	
3-2 面鏡的反射定律。	
3-3 光的分散現象。	
3-4 凹、凸面鏡的交點。	
3-5 光的折射定律。	
3-6 凹凸透鏡焦點實驗。	
複合透鏡的焦距。	

實驗配件					
編號	名稱	數量	編號	名稱	數量
1.	鋁合金光學滑台	1	2.	滑具	5
3.	附柄 LED 燈源	1	4.	電源供應器(3VDC)	1
5.	附柄凸透鏡	4	6.	附柄凹透鏡	2
7.	附柄凸面鏡	2	8.	附柄凹面鏡	2
9.	附柄濾光屏	1	10.	附柄十字光屏	1
11.	附柄屏幕	1	12.	附柄半屏幕	1
13.	鏡屏固定座	1	14.	雷射光源裝置(半導體雷射、調光器)	1
15.	雷射固定座(含固定插銷)	1	16.	固定插銷座	1
17.	附柄光學試片吸附板	1	18.	磁吸式單雙狹縫片	1
19.	磁吸式繞射光柵片	1	20.	平行光條閘片	1
21.	快拆式圓盤固定座	1	22.	角度刻度圓盤	1
23.	磁吸式平凹凸三面鏡	1	24.	磁吸式平面反射鏡	2
25.	磁吸式正三角稜鏡	1	26.	磁吸式半圓透鏡	1
27.	磁吸式方型稜鏡	1	28.	磁吸式直角等腰稜鏡	2
29.	磁吸式兩面夾角鏡	1	30.	磁吸式平凸透鏡	2
31.	磁吸式凹透鏡	1	32.	磁吸式雙凸透鏡	1
33.	磁吸式凹凸面鏡	1	34.	透鏡鏡面保管盒	1



			
9.	10.	11.	12.
			
13.	14.		15.
			
16.	17.	18.	19.
			
20.	21.	22.	



一、薄透鏡與面鏡成像實驗

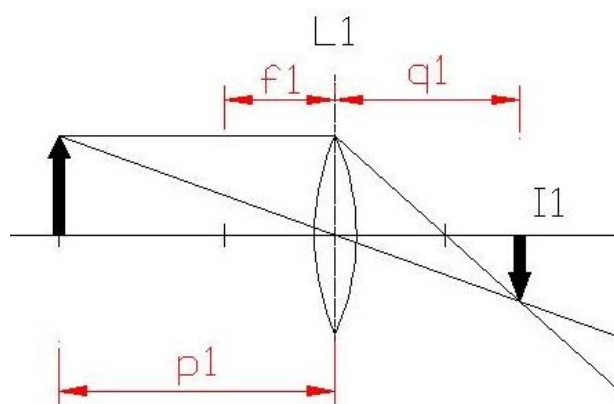
一、實驗目的

- 1-1 凸透鏡成像性質觀察、焦點量測及計算倍率。
- 1-2 凹透鏡成像性質觀察、焦點量測及計算倍率。
- 1-3 凹面鏡成像性質觀察、焦點量測及計算倍率。
- 1-4 凸面鏡成像性質觀察、焦點量測及計算倍率。

二、實驗原理

(一)凸透鏡成像：

一物體置於凸透鏡前，此物體每一點所發的光線，當抵達凸透鏡時，光線會依折射定律而改變方向，穿過透鏡後匯聚成像，其延長線相交於鏡後而成「實像」，如(圖一)所示



(圖一)

p ：物距，物體至鏡面之距離。

(p 在透鏡前為+，鏡後為-)

q ：像距，像至鏡面之距離。

(q 在透鏡前為-，鏡後為+)

f ：焦距，透鏡的「焦距」。

(凸透鏡的焦距 f 一定為+)

H_0 ：物高。

H ：像高。

根據光的折射定律，三角函數和近似值，可推導出凸透鏡的成像公式：

$$\frac{1}{p} + \frac{1}{q} = \frac{1}{f} \dots\dots\dots(1)$$

而放大率 M 則為：

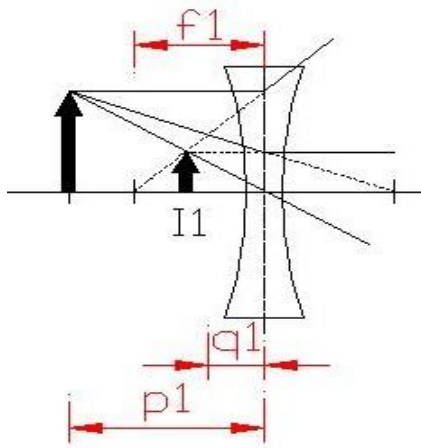
$$M = q/p \dots\dots\dots(2) \quad \text{或}$$

$$M = H/H_0 \dots\dots\dots(3)$$

在實驗中，先調整物距 p ，量得像距 q 後，利用公式(1)可算出凸透鏡的焦距，並可利用公式(2)或(3)算得成像放大率。

(二)凹透鏡成像：

一物體置於凹透鏡前，此物體每一點所發的光線，當抵達凹透鏡時，光線會依折射定律而改變方向，穿過透鏡後匯聚成像，其延長線相交於鏡前而成「虛像」，如(圖二)所示：



(圖二)

p ：物距，物體至鏡面之距離。

(p 在透鏡前為+，鏡後為-)

q ：像距，像至鏡面之距離。

(q 在透鏡前為-，鏡後為+)

f ：焦距，透鏡的「焦距」。

(凹透鏡的焦距 f 一定為-)

H_0 ：物高。

H ：像高。

根據光的折射定律，三角函數和近似值，可推導出凹透鏡的成像公式：

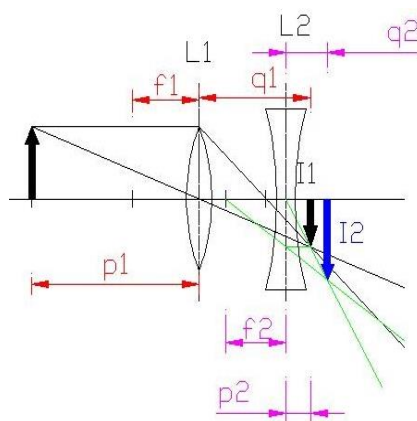
$$\frac{1}{p} + \frac{1}{q} = \frac{1}{f} \dots\dots\dots(4)$$

而放大率 M 則為：

$$M = q/p \dots\dots\dots(5) \text{ 或}$$

$$M = H/H_0 \dots\dots\dots(6)$$

但實驗中，因凹透鏡成像為虛像，故必須先藉助一個凸透鏡 L_1 成立一個實像 I_1 ， I_1 再透過凹透鏡 L_2 才能形成實像 I_2 ，如(圖三)所示

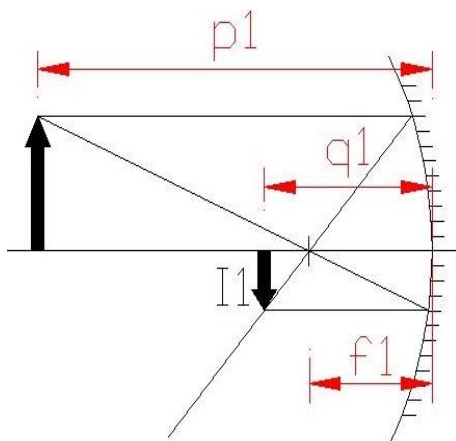


(圖三)

因此先量物距 p ，再量得像距 q ，利用公式(4)可算出凹透鏡的焦距，並可利用公式(5)或(6)算得成像放大率。

(三)凹面鏡成像：

一物體置於凹面鏡前，此物體每一點所發的光線，當抵達凹面鏡時，光線會依反射定律而改變方向，透過反射後匯聚成像，其延長線相交於鏡前而成「實像」，如(圖四)所示：



(圖四)

p：物距，物體至鏡面之距離。(鏡前實物為+，鏡後虛物為-)

q：像距，像至鏡面之距離。(鏡前實像為+，鏡後虛像為-)

f：焦距，面鏡的「焦距」。(凹面鏡為+，凸面鏡為-，平面鏡為無限大)

根據光的折射定律，三角函數和近似值，可推導出凹面鏡的成像公式：

$$\frac{1}{p} + \frac{1}{q} = \frac{1}{2r} = \frac{1}{f} \dots\dots\dots(7)$$

(r 為曲率半徑)

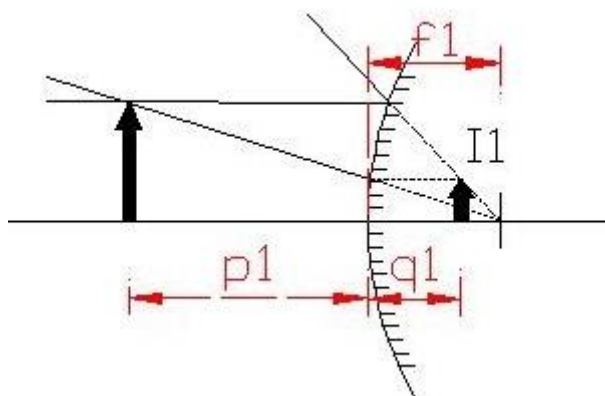
而放大率 M 則為：

$$M = q/p \dots\dots\dots(8)$$

在實驗中，先調整物距 p，量得像距 q 後，利用公式(7)可算出凸透鏡的焦距 f 及曲率半徑 r，並可利用公式(8)算得成像放大率。

(四)凸面鏡成像：

一物體置於凸面鏡前，此物體每一點所發的光線，當抵達凸面鏡時，光線會依反射定律而改變方向，透過反射後匯聚成像，其延長線相交於鏡後而成「虛像」，如(圖五)所示：



(圖五)

p ：物距，物體至鏡面之距離。(實物為+，虛物為-)

q ：像距，像至鏡面之距離。(鏡前實像為+，鏡後虛像為-)

f ：焦距，面鏡的「焦距」。(凹面鏡為+，凸面鏡為-，平面鏡為無限大)

根據光的折射定律，三角函數和近似值，可推導出凸面鏡的成像公式：

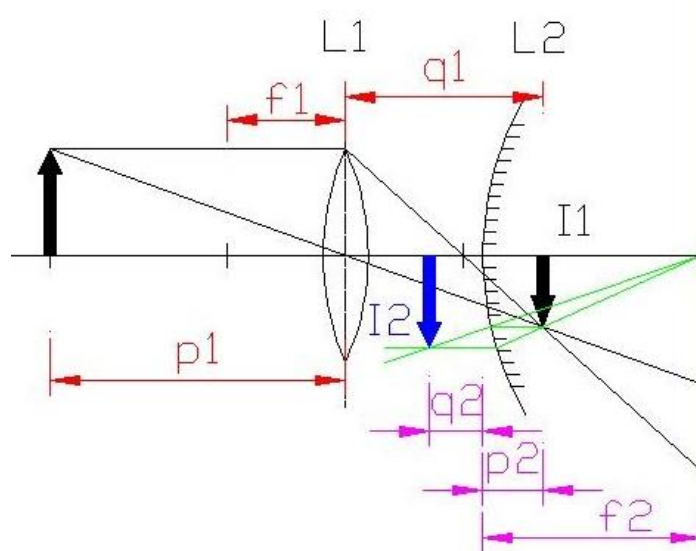
$$\frac{1}{p} + \frac{1}{q} = \frac{1}{2r} = \frac{1}{f} \dots\dots\dots(9)$$

(r 為曲率半徑)

而放大率 M 則為：

$$M = q/p \dots\dots\dots(10)$$

但實驗中，因凸面鏡成像為虛像，故必須先藉助一個凸透鏡 L_1 成立一個實像 I_1 ，再將 I_1 當成凸面鏡 L_2 鏡後的虛像，根據光的可逆性，在凸面鏡的前方形成實像 I_2 ，如(圖六)所示：



(圖六)

在實驗中，先調整物距 P_2 ，量得像距 Q_2 後，利用公式(9)可算出凸透鏡的焦距 f 及曲率半徑 r ，並可利用公式(10)算得成像放大率。