

110 學年度普通型高級中等學校數理及資訊學科能力競賽臺灣省第 5 區複賽  
物理科實驗試題第一題

編號：          備用

一、題目：

請在(1)有光源及(2)無光源兩種情況下，利用下列器材設計實驗，分別量測放大鏡的焦距。

二、實驗器材：

[請清點下列器材，如有短缺請立即報告補齊，自行準備之器材不在補發或提供之範圍。]

名稱	規格	數量
放大鏡		1 支
蠟燭燈		1 個
厚紙板	A4	2 張
透明膠帶	寬約 1cm	1 卷
橡皮筋		5 條
捲尺	測量長度至少 100cm， 最小刻度 1mm	1 個
美工刀		1 支
方格紙	A4，最小刻度 1mm	3 張
支架	高 30cm 以上， 附直角夾 及長約 20cm 之橫桿	1 座
計算機	科學型計算機(考生自備)	1 台

[以上器材不一定全部用到]

三、說明：

1. 請先核對試題及答案卷上編號與您的編號是否相同，若不同請立即報告。
2. 實驗報告請書寫於答案卷上(第 2~4 頁)，內容必須包含
  - (1) 實驗步驟(含設計圖)
  - (2) 數據紀錄、分析
  - (3) 實驗討論
3. 實驗操作過程之評審，主要依據實驗報告，所以務必在報告中詳細記載。
4. 實驗完畢後，請將所有器材還原。

物理科實驗試題第一題參考解

四、實驗設計

(一) 無光源

$$\text{由 } \frac{1}{p} + \frac{1}{q} = \frac{1}{f} \quad (1)$$

其中  $p$  為物距

$q$  為像距

$f$  為透鏡焦距

當  $p < f$  成像為虛像

若  $p = \frac{f}{2}$  時,  $q = -f$

此時虛像的放大倍率  $M = \left| \frac{q}{p} \right| = 2$

(二) 有光源

以蠟燭燈為光源, 改變物距, 使蠟燭燈經由透鏡在屏幕上成實像。

測量物距及像距, 利用公式(1), 即可求出透鏡焦距。

五、實驗步驟

(一) 無光源

1. 將放大鏡固定於支架橫桿, 透鏡光軸與桌面垂直。
2. 方格紙置於桌面, 眼睛從上往下透過放大鏡看方格紙。
3. 調整放大鏡的高度, 使方格紙經由放大鏡所成的格線虛像間隔為原來兩倍寬。
4. 測量此時的物距 (方格紙到透鏡的距離)  $p$ 。
5.  $f = 2p$  即為所求。

(二) 有光源

1. 將放大鏡固定於支架橫桿, 使透鏡光軸與桌面平行。
2. 蠟燭燈置於鏡前, 屏幕 (厚紙板) 置於鏡後。
3. 調整蠟燭燈及屏幕位置, 使蠟燭燈在屏幕清晰成像。
4. 測量物距  $p$  及像距  $q$ , 由  $\frac{1}{p} + \frac{1}{q} = \frac{1}{f}$  即可求出透鏡焦距  $f$ 。

三、數據分析

(一) 無光源

$$p = 6.75 \text{ cm}$$

$$f = 2p = 13.5 \text{ cm}$$

(三) 有光源

p(cm)	q(cm)	f(cm)
42.00	17.42	12.31
55.30	15.82	12.30
28.70	20.84	12.07