

國立嘉義高級中學 112 學年度科學班入學甄選實驗實作-物理科實驗實作試題

一、實驗器材

本實驗試題所需要之器材列於下表，請檢查各項目器材，如有不符，請舉手說明。

項目	名稱	規格	數量
1	直流電壓源	輸出直流電壓，六段式定電壓輸出	1
2	直流電壓計	三段式指針型電壓計 測量範圍：0-3V 0-15V 0-30V	1
3	直流電流計	三段式指針型電流計， 測量範圍：0-50mA 0-500mA 0-5A	1
4	電線	電線兩端為鱷魚夾	6
5	鎳鉻線串接水泥電阻器	水泥電阻串聯鎳鉻線電阻，鎳鉻線電阻值待測，水泥電阻之電阻值不一，鎳鉻線不等長。	3
6	螺旋測微儀	測量物體之厚度，直徑。	1
7	計算機	國家考試計算機 (CASIO fx-82SOLAR)	1
8	直尺	30cm, 100cm 各一把	2
9	計算用紙	白紙2張及方格紙1本	

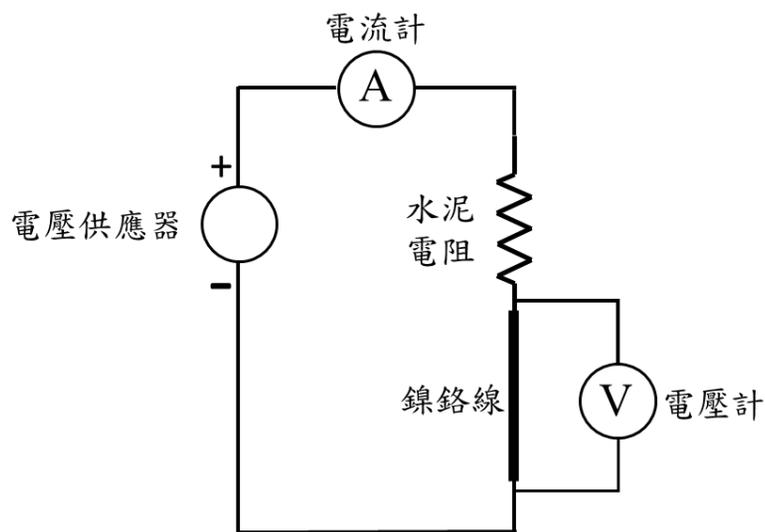
附註：1. 以上各項器材之功能已於考試前測試並確認功能正常，考試中若因操作不當而造成損壞，不予補發器材。

二、 試題 (答案卷上所填寫之答案須包含數值及單位)

1. (50 分) 歐姆定律：一導體兩端之電壓(單位:伏特)與通過此電阻之電流(單位:安培)成正比,其比例常數即為此導體之電阻值(單位:  $\Omega$ )。試利用上述實驗器材中之電壓供應器,電壓計,電流計,電線及項目 5 中之鎳鉻線串接水泥電阻器,建構如下圖之電路,測量並記錄 5 組通過每一條鎳鉻線之電流及其兩端之電壓,並在方格紙上作圖,以電壓為縱軸,電流為橫軸,以圓點符號標示所測得之電壓及電流值的座標,利用直尺畫出一通過所有圓點(或最接近所有圓點)之直線,計算此直線之斜率以求得每一條鎳鉻線之電阻值。

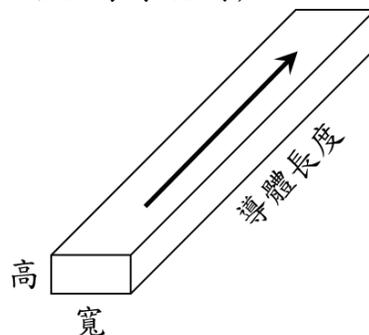
(建議: 1. 測量電壓時使用電壓計之 0-3V 檔位進行測量。

2. 測量電流時使用電流計之 0-500mA 檔位進行測量。)



2. (30 分) 以鎳鉻線之電阻值為縱軸,鎳鉻線之長度為橫軸(鎳鉻線之長度以兩端焊接點間的長度為準),以圓點符號標示上述實驗所測之鎳鉻線之電阻值及長度座標,利用直尺畫出一通過所有圓點(或最接近所有圓點)之直線,計算此直線之斜率以求得每公分長鎳鉻線之平均電阻值。

3. (20 分)如下圖,當電流(黑色箭頭)流過金屬導體時,



其電阻值與其幾何結構之關係可以下列公式求得:

$$\text{電阻值} = \text{電阻係數} \times \frac{\text{導體長度}}{\text{導體截面積}}$$

若導體形狀如上圖所示,公式中之導體截面積可以由導體的高度乘以寬度求得。請依上述公式計算本實驗所使用之鎳鉻線之電阻係數(公式中之長度及面積分別以公尺及平方公尺為單位)。

## 附錄:螺旋側微儀說明

### 1. 螺旋側微儀規格與各部位功能



主尺刻度：每 0.5mm 一個刻度，共 25 mm

副尺刻度：一共 50 個等距離的刻度，每刻度代表 0.01mm 的尺寸變化。

粗調螺旋筒：旋轉移動測量軸

微調螺旋筒：微調測量軸位置，當發出彈簧撥跳的聲音時即應停止移動測量軸。

測量面：由測量軸兩端面所組成，可用來固定待測物及測量物體之長度、厚度。

螺旋測微器之主尺刻度單位為 0.5mm，副尺每旋轉一圈，測量面間距則增加或減小 0.5mm，而副尺上一圈刻畫 50 格刻度，所以每旋轉副尺上一小格，測量面間距則增加或減少 0.01mm，此亦即螺旋測微器可準確測量之最小長度單位。

### 2. 測量步驟：

主副尺歸零：在開始使用螺旋測微儀進行測量前，先輕輕旋轉粗調螺旋筒使測量軸之兩個測量面接觸，再繼續以微調螺旋筒繼續使測量面密合，密合後若繼續旋轉微調螺旋筒則會發生彈簧跳撥之聲響，此即表示兩測量面達成適度密合，可立即停止旋轉微調螺旋筒，此時確認副尺之“0”刻度對準主尺之中線如下圖。



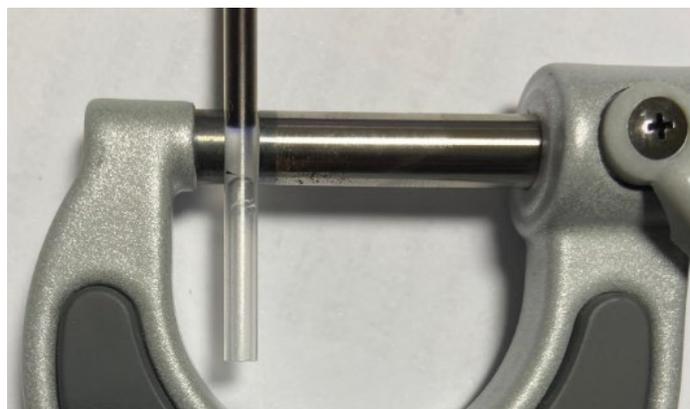
請注意：若副尺之“0”刻度與主尺中線沒有對準，請立即通知監考人員協助處理。

測量物體之大小：以測量原子筆筆芯之直徑為例

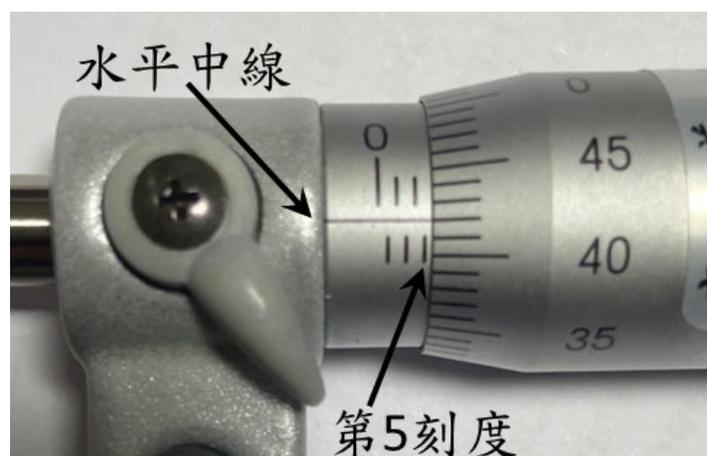
(i) 旋轉粗調螺旋筒使測量軸之兩個測量面之間距大小大於筆芯之直徑，如下圖。



(ii) 將筆芯置於兩測量面之間，輕輕旋轉粗調螺旋筒使兩測量面接觸筆芯之兩側(如下圖)，接下來旋轉微調螺旋筒直到發生彈簧聲響為止。(注意：此時不可再使用粗調旋筒調整測量面之位置，以免造成測量之誤差)。



(iii) 讀取測量結果，以下圖為例：副尺之左緣(即圖中粗調螺旋筒的末端)最靠近主尺的第5刻度(水平中線下方第3個刻度)，同時副尺之第42刻度最靠近(或對準)水平中線，因此螺旋測微儀所測得之直徑為 $0.5\text{mm} \times 5 + 0.42\text{mm} = 2.92\text{ mm}$ 。



試題結束