

109 學年度高雄市高級中學自然學科能力競賽複賽

物理科實驗試題第二題

編號： 《編號》 .

一、題目：

2004 年，英國曼徹斯特大學物理學家 Andre Geim 和 Konstantin Novoselov，成功地在實驗中利用膠帶從石墨中分離出石墨烯，兩人也因「在二維石墨烯材料的開創性實驗」為由，共同獲得 2010 年諾貝爾物理學獎(參見:維基百科”石墨烯”)。生活中最常見的石墨(其結構為層狀堆疊的二維蜂窩狀碳原子，剝離出的單層即稱為石墨烯)可由鉛筆取出(筆芯以石墨和黏土製成，石墨密度大於黏土密度)，請利用以下所列器材，設計實驗以求出二種不同的鉛筆筆芯的電阻率和密度。

二、實驗器材：

[請清點下列器材，如有短缺請立即報告補齊。]

名稱	規格	數量
鉛筆	HB, 2B	各 1 支
乾電池	1 號	1 個
漆包線	線徑 1.2mm, 長度 35.5cm	1 條
電阻	棕黑黑金色標示之 電阻 10Ω 的 1/2W 色碼電阻	1 個
方格紙	A4 大小, 最小刻度 1mm 方眼紙	1 張
膠帶	一般文具用	1 卷
水	至少 250ml 的 清水 or 自來水	1 瓶
連接線	兩端鱷魚夾, 至少 40cm 長	6 條
布	一般用, 柔軟吸水性好	1 條
電池座	1 號單座	1 個
游標尺	150mm 游標卡尺, 最小刻度至少 0.1 mm	1 具
伏特計	5V, 最小刻度 0.1V	1 具
安培計	0.3A, 最小刻度 0.01A	1 具
天平	至少可量 250g, 最小刻度 0.1g or 0.01g	1 具
量筒	250ml, 最小刻度 2ml	1 個
美工刀	一般用, 鋒利	1 把
計算器	科學型計算機, 限定功能如下頁所示(考生自備)	1 台

[以上器材不一定全部需要用到。]

科學型計算機：

(1)具備 $+$ 、 $-$ 、 \times 、 \div 、 $\%$ 、 $\sqrt{\quad}$ 、MR、MC、M+、M-、三角函數、對數、指數運算功能；

(2)不得具備之功能：(一)文書、程式、公式及計算式之文數字編輯、記憶功能(二)超出 MR、MC、M+、M-、GT 之數據儲存功能

(三)使用者儲存程式或功能鍵以外之內建程式功能(四)發聲、列印報表及內建震動器(五)外插擴充卡、記憶卡及各種通訊功能(六)外接電源功能。

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.對長度為 L ，和電流流向垂直的截面積為 A 的導體，電阻率 ρ 和電阻 R 的關係式為 $R = \rho L/A$ 。
- 3.鉛筆筆芯外的木材密度設為 0.55g/cm^3 。
- 4.實驗報告請書寫於答案卷(第 3~6 頁)上，內容必須包含 (a)實驗設計 (b)實驗步驟 (c)數據記錄 (d)結果計算 (e)誤差討論 (f)比較二種鉛筆的實驗結果，筆芯中的黏土可視為不導電，依密度和電阻率的實驗結果判斷二種鉛筆的含石墨量多寡。
- 5.實驗完畢後，請將所有器材還原。
- 6.答案卷及所有實驗資料須裝訂整齊，隨題目卷繳回。

109 學年度高雄市高級中學自然學科能力競賽複賽

物理科實驗試題第二題答案卷

編號： 《編號》

編號： 《編號》

