

104 學年度指定科目考試物理考科非選擇題參考答案

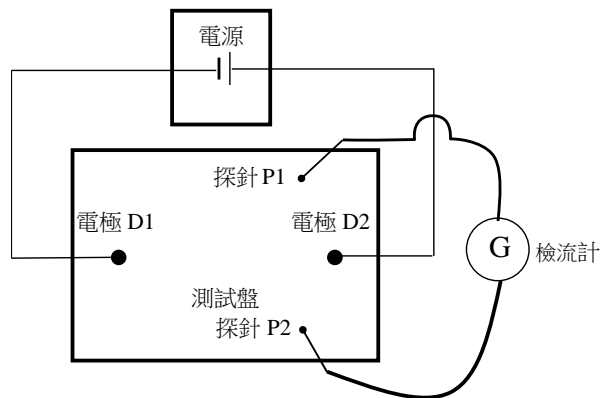
物理考科非選擇題的評量重點為考生是否能夠清楚表達推理過程，故答題時應將解題過程說明清楚。解題的方式有很多種，但考生用以解題的觀點必須符合題目所設定的情境。若考生表述的概念內容正確，解題所用的相關公式也正確，且得到正確答案，方可得到滿分。若考生的觀念正確，也用對相關公式，但計算錯誤，可獲得部分分數。本公告謹提供各大題參考答案以供各界參考，詳細評分原則說明，請參見本中心將於 8 月 15 日出刊的《選才電子報》。

104 學年度指定科目考試物理考科非選擇題各大題的參考答案說明如下：

第一題

第 1 小題

連接方式如下圖(將電極連接電源時，若將正負電反接亦可)。



將各器材連接時，須注意以下原則：

1. 電源連接兩電極。
2. 兩探針放在測試盤上。
3. P1、P2 兩探針需在檢流計兩側。

第 2 小題

量測步驟 (A) 的空格應為：

移動P2以使檢流計讀數為零，然後記錄P2的位置。再移動P2，記錄下所有可使檢流計讀數為零的位置，並將這些位置連線。

第3小題

圖 1-1 中之實線為兩電極產生之等電位線，該圖中亦標示甲、乙、丙、丁四點的位置。由電力線與等電位線垂直，可由通過甲、乙、丙、丁四個點的一小段等電位線(為沒有箭頭的實線)推求通過該點之一小段電力線(為帶有箭頭的實線，箭頭為電力線方向)，如圖 1-2 所示。考生只需畫出如圖 1-2 所示通過各點之一小段等電位線及電力線即可得全分。

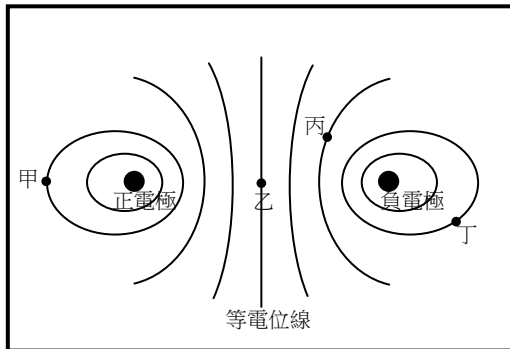


圖 1-1

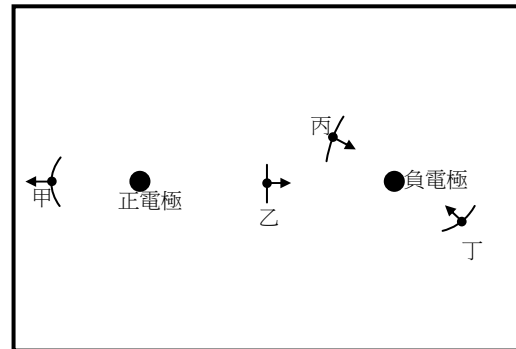


圖 1-2

第二題

第 1 小題

金屬塊受力之力圖如圖 2-1 所示，其中 N 為正向力， mg 為重力， F 為水平作用力， f_k 為摩擦力。若將金屬塊視為質點，各作用力通過同一點，而可畫成如圖 2-2。考生作答僅需畫出如圖 2-2 所示之受力圖，標示出正確的力之方向及名稱，即可得全分。

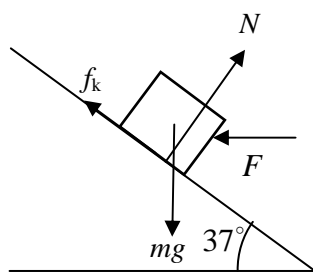


圖 2-1

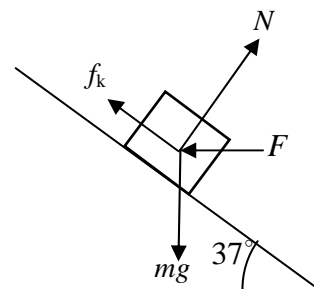


圖 2-2

第2小題

【解法一】分為平行斜面與垂直斜面來看力平衡

$$\text{垂直斜面上力平衡： } N - mg \cos 37^\circ - F \sin 37^\circ = 0 \dots\dots\dots (1)$$

$$\therefore N = mg \cos 37^\circ + F \sin 37^\circ$$

$$\text{平行斜面上力平衡： } f_k - mg \sin 37^\circ + F \cos 37^\circ = 0 \dots\dots\dots (2)$$

$$\text{且 } f_k = \mu N \dots\dots\dots (3)$$

$$\mu (mg \cos 37^\circ + F \sin 37^\circ) - mg \sin 37^\circ + F \cos 37^\circ = 0 \dots\dots\dots (4)$$

$$0.5(5.5 \times 10 \times 0.8 + F \times 0.6) - 5.5 \times 10 \times 0.6 + F \times 0.8 = 0$$

$$22 + 0.3F - 33 + 0.8F = 0$$

$$F = 11/1.1 = 10 \text{ N}$$

【解法二】分為平行地面與垂直地面來看力平衡

$$\text{平行地面上力平衡： } N \sin 37^\circ = F + f_k \cos 37^\circ \dots\dots\dots (1)$$

$$\text{垂直地面上力平衡： } mg = f_k \sin 37^\circ + N \cos 37^\circ \dots\dots\dots (2)$$

$$\text{因 } f_k = \mu N \dots\dots\dots (3)$$

故由式(1)與(3)得 $N = \frac{F}{\sin 37^\circ - \mu \cos 37^\circ}$ ，代入式(2)，

$$\text{得 } mg = \mu \frac{F}{\sin 37^\circ - \mu \cos 37^\circ} \sin 37^\circ + \frac{F}{\sin 37^\circ - \mu \cos 37^\circ} \cos 37^\circ$$

$$mg(\sin 37^\circ - \mu \cos 37^\circ) = \mu F \sin 37^\circ + F \cos 37^\circ \dots\dots\dots (4)$$

$$\text{得 } F = 10 \text{ N}$$

第3小題

【解法一】水平力 F 方向與位移方向相反

$$W = -F \ell \cos 37^\circ = -10 \times 2 \times 0.8 = -16 \text{ J}$$

即水平力 F 對金屬塊作負功。

【解法二】重力位能減少等於其他力所作的功

$$-W + \mu (mg \cos 37^\circ + F \sin 37^\circ) \ell = mg \ell \sin 37^\circ$$

$$W = 0.5(5.5 \times 10 \times 0.8 + 10 \times 0.6) \times 2 - 5.5 \times 10 \times 0.6 \times 2 = 50 - 66 = -16 \text{ J}$$

即水平力 F 對金屬塊作負功。