



4-4

電阻與歐姆定律



重點整理

一、電阻

1. 意義：當電子流經過導體時，電子會與導體內部的_____發生碰撞，阻礙電荷前進，造成能量損失。科學上將電荷流動所受到的阻礙稱為電阻。

二、影響電阻的因素

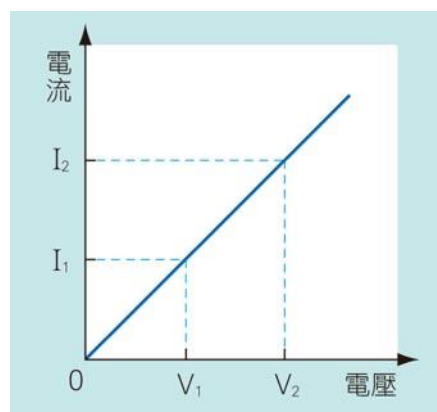
1. 影響電阻的因子說明如下表

項次	導線材質	長度 (L)	截面積 (A)
說明	(1) 電阻大小：金屬 < 非金屬 (2) 導電性：銀 > 銅	導線的長度愈長，則電子與導線內原子碰撞的機會愈多，電子愈不容易通過導線，即電阻愈____，電流愈____	導線的截面積愈大（導線愈粗），則電子愈容易通過導線，即導線的電阻愈____，電流愈____
圖示	—	 A 連接較長的電阻，燈泡較不亮。 B 連接較短的電阻，燈泡較亮。	 A 連接截面積較小的電阻，燈泡較不亮。 B 連接截面積較大的電阻，燈泡較亮。

2. 相同種類的金屬導體，其電阻與長度成_____比，與截面積成_____比。

三、電壓與電流的關係

1. 在相同電壓下，連接不同的電阻器時，流經電阻器的電流也不同。
2. 若電壓改變流經電阻器上的電流也會跟著改變，兩者的關係曲線為一條通過_____的斜直線，如右圖所示，顯示兩者的關係成_____比，且比值為一定值，即 $\frac{V_1}{I_1} = \frac{V_2}{I_2}$ 。



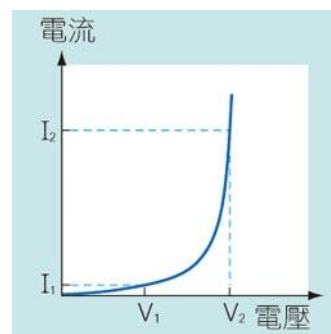
3. 電阻 $R (\Omega) = \frac{\text{導線兩端的電位差 } V (V)}{\text{通過導線上的電流 } I (A)}$

4. 單位：歐姆 (ohm，簡記為 Ω)

5. 電路符號：●——●

四、歐姆定律

1. 意義：金屬導體溫度不變的條件下，導體兩端的電壓（V）與流經導體的電流（I）有正比關係，其比值（ $\frac{V}{I}$ ）為一_____，此現象稱為**歐姆定律**。
2. 特性：
 - (1) 導體的電阻為一定值，並不會受電壓大小而改變。
 - (2) 一般金屬導體定溫下，電壓（V）與電流（I）之關係為一通過原點的直線。
3. 不遵守歐姆定律的電阻，其電流與電壓的關係（I-V 圖）的曲線不成一直線，其電壓與電流的變化關係不成正比。



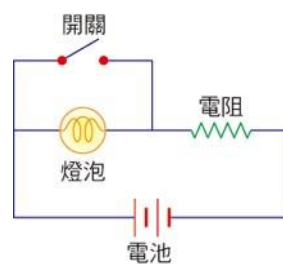
延伸閱讀

- 電阻的串聯： $R_{\text{總}} = R_1 + R_2 + R_3 + R_4 + \dots$ （串聯後電阻變大）。
- 電阻的並聯： $\frac{1}{R_{\text{總}}} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3} + \frac{1}{R_4} + \dots$ （並聯後電阻變小）。



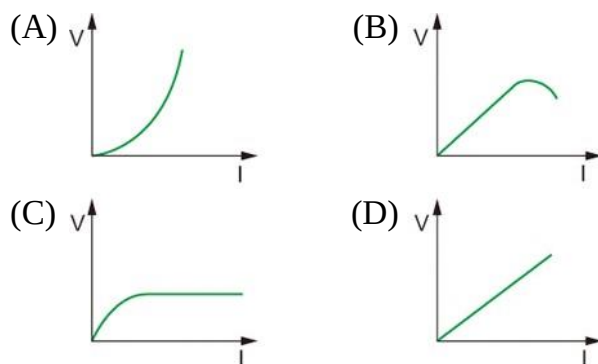
智慧演練

- () 1. 段老師組裝一電路如右圖所示，已知右圖中的各個裝置都正常無損壞，此時測得的總電阻為 R_1 ，當他按下開關後發現燈泡熄滅，此時測得的總電阻為 R_2 ，則 R_1 、 R_2 的大小關係為下列何者？

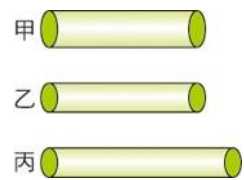


- (A) $R_1 > R_2$ (B) $R_1 = R_2 = 0$
(C) $R_1 < R_2$ (D) $R_1 = R_2$

- () 2. 藝軒在定溫下測一個電阻，當他通電後測出其電壓與電流分別為 3 V、1 A，若藝軒將電壓提升為 6 V 時，發現該電阻的電阻值仍是一定值，則他用電壓對電流作圖後，此電阻的圖形應為下列何者？



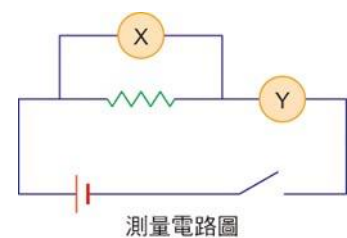
- () 3. 段老師在實驗室中取了三段長短、粗細不同的銅棒，並以甲、乙、丙來表示，如右圖所示，若他要驗證長度會影響電阻的大小，他應該選擇哪一組來操作是最適合？



- (A) 甲、乙
(B) 乙、丙
(C) 丙、甲
(D) 任意兩支都可以
- () 4. A、B、C 三個電阻並聯後通電，已知電阻 $A < B < C$ ，則下列各項敘述何者正確？

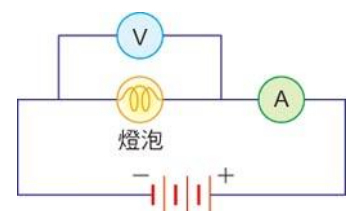
- (A) 通過 R_A 的電流最多
(B) 通過 R_B 的電流最多
(C) 通過 R_C 的電流最多
(D) 通過三個電阻的電流為 $I_A = I_B = I_C$

- () 5. 李其利用電池、安培計和伏特計等器材，測量甲、乙兩條不同電阻線兩端的電壓及通過電阻線的電流，實驗裝置電路如右圖，獲得的實驗數據如下表。根據下表，下列敘述何者正確？



項目	甲電阻線				乙電阻線			
伏特計讀數（伏特）	0	12	24	36	0	15	24	33
安培計讀數（安培）	0	6	12	18	0	5	8	11

- (A) 甲的電阻為 2Ω
(B) X 為安培計
(C) Y 為伏特計
(D) 乙的電阻為 2Ω
- () 6. 右圖中，為電池與燈泡連結而成的電路，並接上安培計與伏特計，若安培計的讀數為 a 安培，伏特計的讀數為 b 伏特，則燈泡的電阻值約為多少歐姆？



- (A) a
(B) b
(C) $\frac{a}{b}$
(D) $\frac{b}{a}$