

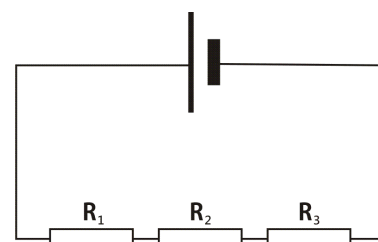
2.4. 串聯和並聯電路 (Series and Parallel Circuits)

2.4.1. 比較串聯和並聯電路中，每個元件兩端之電壓及通過其間之流 (Comparing Series and Parallel Circuits in terms of p.d. across the components of each circuit and the current through them)

1 右面兩個電路分別顯示咗將三個電阻器以“串聯”同“並聯”嘅方式連接到電池上面。

n 為方便講解，假設電池嘅電壓係 V ，從電池流出嘅電流係 I 。

2 其實係電路入面，電流可以睇成係水流，而電壓就係指某一點嘅高低。



串聯電阻

1 當以串聯方式連接三個電阻器嘅時候，由電池正極走到負極嘅電路只有一條。因此：

n 通過每個電阻器嘅電流都係一樣，即係等於 I 。

n 電池嘅電壓會被三個電阻器瓜分。

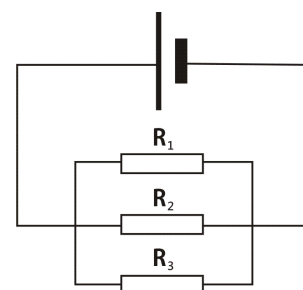
u 如三個電阻器嘅電阻相同，咁佢哋會平分電池嘅電壓。

1 當以並聯方式連接三個電阻嘅時候，每個電阻器嘅兩端其實也是連接到電池嘅兩端。因此：

n 跨過每個電阻器嘅電壓都係一樣，即係等於 V 。

n 從電池流出嘅電流會喺三條並聯電路嘅接口處分散流到個別電阻。

u 如三個電阻器嘅電阻值同，咁通過佢哋嘅電池會一樣（即等於 $I/3$ ）。



並聯電阻

2 小結：

n 對於串聯電路，

u 通個每一個元件嘅電流必定會一樣

u 但橫跨每個元件嘅電壓就可能唔同。

n 對於並聯電路，

u 橫跨每一個元件嘅電壓必定會一樣

u 但通過每個元件嘅電流就可能唔同。

2.4.2. 推導串聯和並聯電路上電阻的合成規律 (Deriving the Resistance Combinations in Series and Parallel)

I 科學家發現當以唔不同方式連接幾個電阻器嘅時候，電阻器組合嘅“總電阻”並唔係就咁將每個電阻器嘅電阻值加埋一齊就得。

n 等效電阻就是與“電阻器組合嘅總電阻”相等嘅電阻。

I 利用前面 2.4.1 嘅兩個電路圖：

n 當電阻器串聯在一起時，考慮電池嘅電壓會被三個電阻器瓜分：

$$V = IR_1 + IR_2 + IR_3 = I(R_1 + R_2 + R_3)$$

假設等效電阻為 R ，則：

$$V = IR$$

因此：
$$R = R_1 + R_2 + R_3$$

n 當電阻器並聯在一起時，考慮電池流出嘅電流 I 會分散流到個別電阻：

$$I = I_1 + I_2 + I_3$$

根據歐姆定律 ($V = IR$): $I = V / R$

因為每一個電阻器嘅電壓都係 V ，所以

$$I_1 = V / R_1; \quad I_2 = V / R_2; \quad I_3 = V / R_3;$$

因此：
$$V / R = V / R_1 + V / R_2 + V / R_3$$

$$\frac{1}{R} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3}$$

2 小結：

n 對於用串聯方法連接起嘅電阻，等效電阻 R 係用以下公式計嘅：

$$R = R_1 + R_2 + R_3$$

n 對於用並聯方法連接起嘅電阻，等效電阻 R 係用以下公式計嘅：

$$\frac{1}{R} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3}$$

2 喺計算等效電阻嘅時候，大家最重要係睇清楚 D 電阻器係串聯定係並聯。

n 遇到比較複雜嘅題目，大家可能要先計出一部份電路嘅等效電阻，之後再當有一個新電路出現，再繼續計落去，直到計到原本個電路嘅等效電阻。