

Tìm số chỉ của Ampe kế và Vôn kế

A. Phương pháp & Ví dụ

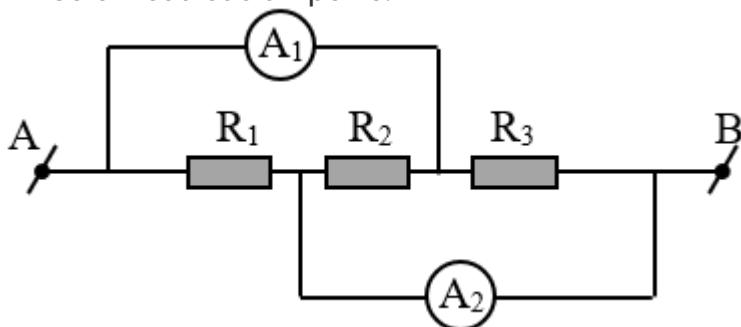
- Ampe kế mắc nối tiếp với điện trở R , để đo dòng điện chạy qua nó, số chỉ của ampe kế là cường độ dòng điện chạy qua R .
- Vôn kế mắc song song với điện trở R , để đo hiệu điện thế hai đầu điện trở R , số chỉ của vôn kế là hiệu điện thế hai đầu R .

Lưu ý:

+ Nếu điện trở của vôn kế không phải rất lớn (bằng vô cùng) thì dòng điện vẫn chạy qua vôn kế V nên không thể bỏ đoạn mạch chứa vôn kế được.

+ Nếu ampe kế có điện trở đáng kể thì xem ampe kế như một điện trở.

Ví dụ 1: Cho đoạn mạch điện như hình vẽ. Trong đó các điện trở $R_1 = 2\Omega$, $R_2 = 3\Omega$, $R_3 = 6\Omega$, các ampe kế có điện trở không đáng kể. Hiệu điện thế giữa hai đầu đoạn mạch $U_{AB} = 6V$. Tìm số chỉ của các ampe kế.



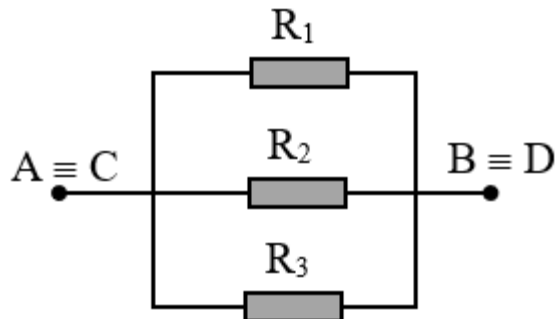
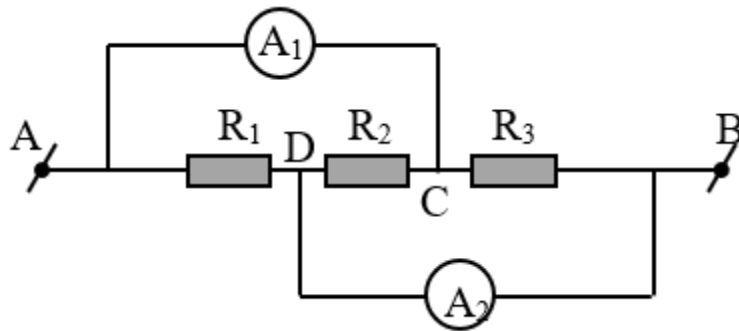
Hướng dẫn:

Gọi C là giao điểm của (R_2, R_3) , D là giao điểm của (R_1, R_2)

Vì ampe kế có điện trở không đáng kể nên:

- + A và C có cùng điện thế \rightarrow chập C và A lại.
- + B và D có cùng điện thế \rightarrow chập D và B lại.

Mạch điện được vẽ lại như sau:



Ta có: $(R_1 // R_2 // R_3)$

$$\Rightarrow \frac{1}{R_{AB}} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3} = \frac{1}{2} + \frac{1}{3} + \frac{1}{6} \Rightarrow R_{AB} = 1\Omega$$

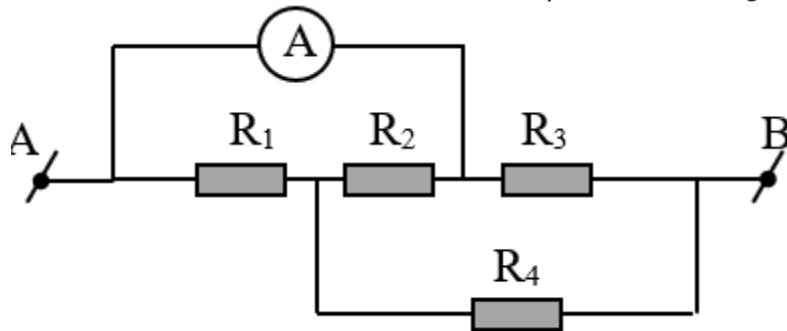
$$\Rightarrow I = \frac{U}{R_{AB}} = \frac{6}{1} = 6A; I_1 = \frac{U}{R_1} = \frac{6}{2} = 3A;$$

$$I_2 = \frac{U}{R_2} = \frac{6}{3} = 2A; I_3 = \frac{U}{R_3} = \frac{6}{6} = 1A$$

Số chỉ ampe kế 1: $I = I_1 + I_{A1} \Rightarrow I_{A1} = I - I_1 = 3A$

Số chỉ ampe kế 2: $I_3 + I_{A2} = I \Rightarrow I_{A2} = I - I_3 = 5A$

Ví dụ 2: Cho đoạn mạch điện như hình vẽ. Trong đó các điện trở $R_1 = 40\Omega$, $R_2 = 40\Omega$, $R_3 = 30\Omega$, $R_4 = 40\Omega$, ampe kế có điện trở không đáng kể, cường độ dòng điện chạy trong mạch chính $I = 1,2 A$. Tìm số chỉ của các ampe kế và cường độ dòng điện qua mỗi trở.



Hướng dẫn:

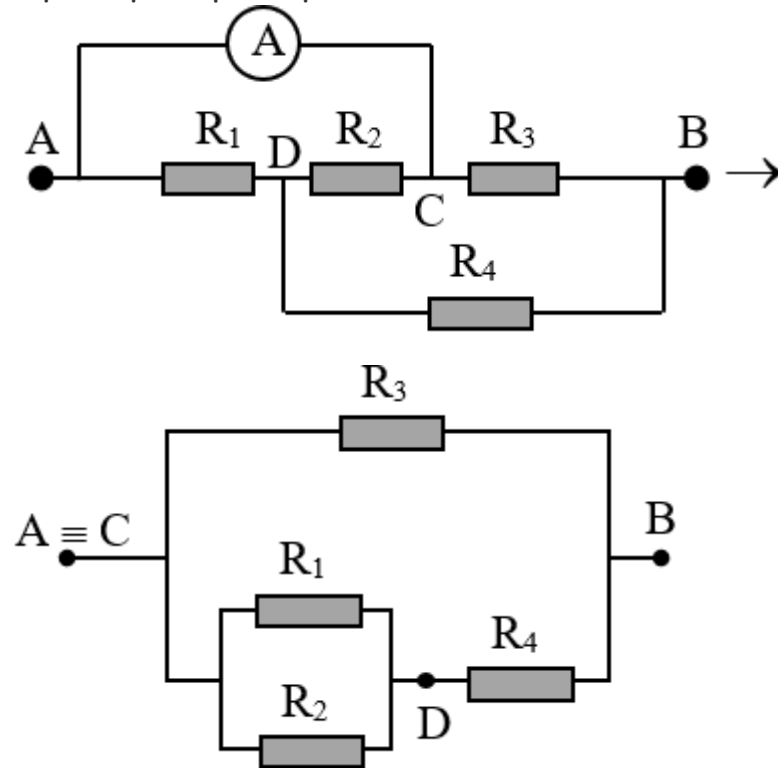
Gọi C là giao điểm của (R_2, R_3) ; D là giao điểm của (R_1, R_2)

Vì các ampe kế có điện trở không đáng kể nên:

+ A và C có cùng điện thế \rightarrow chập C và A lại.

+ B và D có cùng điện thế \rightarrow chập D và B lại.

Mạch điện được vẽ lại như sau:



Ta có: $[(R_1 // R_2)] // R_3$

$$\rightarrow \begin{cases} R_{12} = \frac{R_1 R_2}{R_1 + R_2} = 20\Omega \\ R_{124} = R_{12} + R_4 = 60\Omega \end{cases} \Rightarrow R_{AB} = \frac{R_{124} R_3}{R_{124} + R_3} = 20\Omega$$

$$\Rightarrow I_3 = \frac{U}{R_3} = \frac{24}{30} = 0,8\text{ A}$$

$$\Rightarrow U = I \cdot R_{AB} = 1,2 \cdot 20 = 24\text{ V}$$

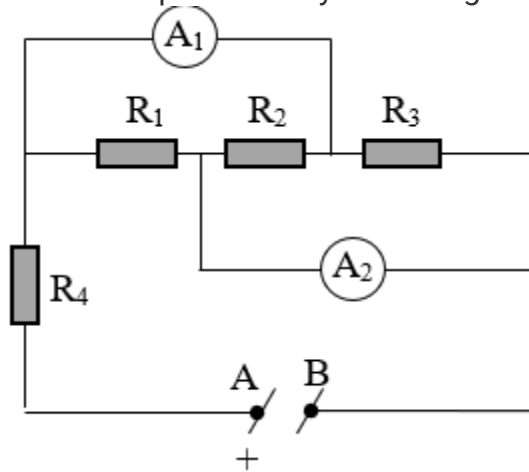
$$\text{Mà } I = I_{124} + I_3 \Rightarrow I_{124} = I - I_3 = 1,2 - 0,8 = 0,4\text{ A} = I_4 = I_{12}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} I_1 = \frac{U_{12}}{R_1} = \frac{8}{40} = 0,2\text{ A} \\ I_2 = \frac{U_{12}}{R_2} = \frac{8}{40} = 0,2\text{ A} \end{cases}$$

$$u_{12} = I_{12} \cdot R_{12} = 0,4 \cdot 20 = 8\text{ V}$$

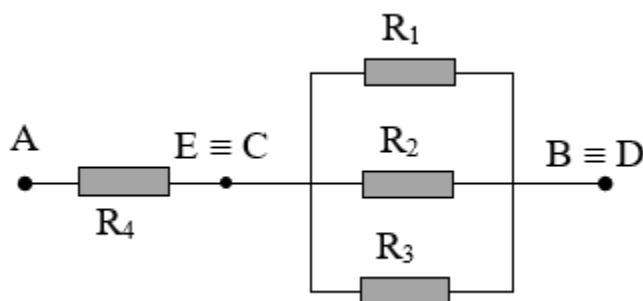
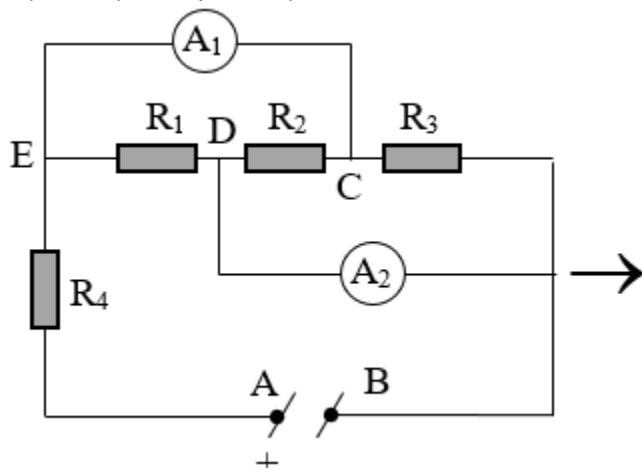
Để tìm số chỉ ampe kế ta dựa vào mạch ban đầu: $I = I_1 + I_A \Rightarrow I_A = I - I_1 = 1,2 - 0,2 = 1A$

Ví dụ 3: Cho mạch điện như hình vẽ. $R_1 = 12\Omega$, $R_2 = 6\Omega$, $R_3 = R_4 = 4\Omega$, $U_{AB} = 18V$. Biết điện trở của ampe kế và dây nối không đáng kể. Tìm số chỉ của các ampe kế.



Hướng dẫn:

Gọi C là giao điểm của (R_2, R_3) , D là giao điểm của (R_1, R_2) , E là giao điểm của $(R_1, R_4, A1)$. Vì E và C có cùng điện thế \rightarrow chập C và E lại, B và D có cùng điện thế \rightarrow chập D và B lại. Mạch điện được vẽ lại như sau:



Ta có: $[R_4 \text{ nt } (R_1 // R_2 // R_3)]$

$$\rightarrow \frac{1}{R_{123}} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3} = \frac{1}{12} + \frac{1}{6} + \frac{1}{4}$$

$$\Rightarrow R_{123} = 2\Omega \Rightarrow R_{AB} = R_4 + R_{123} = 6\Omega$$

$$\Rightarrow I = \frac{U}{R_{AB}} = \frac{18}{6} = 3A = I_4 = I_{123}$$

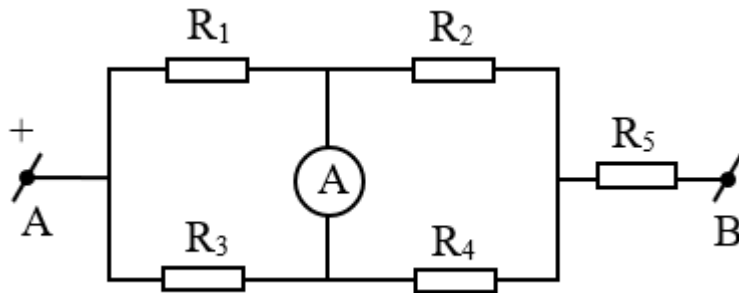
$$\Rightarrow U_4 = I_4 \cdot R_4 = 3 \cdot 4 = 12V \Rightarrow U_{123} = U - U_4 = 6V$$

$$\Rightarrow I_1 = \frac{U_{123}}{R_1} = \frac{6}{12} = 0,5A; I_2 = \frac{U_{123}}{R_2} = \frac{6}{6} = 1A; I_3 = \frac{U_{123}}{R_3} = \frac{6}{4} = 1,5A$$

Số chỉ ampe kế 1: $I_4 = I_1 + I_{A1} \Rightarrow I_{A1} = I_4 - I_1 = 2,5A$

Số chỉ ampe kế 2: $I_3 + I_{A2} = I \Rightarrow I_{A2} = I - I_3 = 1,5A$

Ví dụ 4: Cho mạch điện như hình vẽ. $R_1 = R_2 = 8\Omega$, $R_3 = 12\Omega$, $R_4 = 24\Omega$, $R_5 = 1,2\Omega$, $R_A = 0$, $U_{AB} = 24V$. Tính:



a. Điện trở tương đương của đoạn mạch.

b. Cường độ dòng điện qua các điện trở.

c. Số chỉ ampe kế.

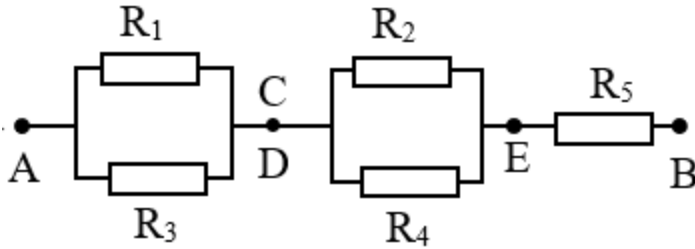
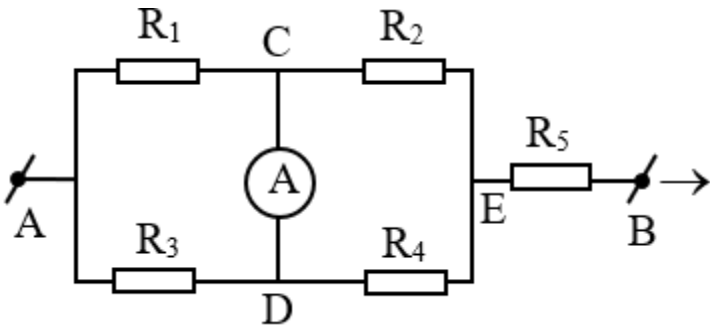
Hướng dẫn:

Gọi C là giao điểm của (R_1, R_2) , D là giao điểm của (R_3, R_4)

Vì ampe kế có điện trở không đáng kể nên C và D có cùng điện thế \rightarrow chập C và D lại.

Mạch điện được vẽ lại như sau:

a. Ta có: $[(R_1 // R_3) \text{ nt } (R_2 // R_4)] \text{ nt } R_5$



$$R_{13} = \frac{R_1 \cdot R_3}{R_1 + R_3} = \frac{8 \cdot 12}{8 + 12} = 4,8\Omega; \quad R_{24} = \frac{R_2 \cdot R_4}{R_2 + R_4} = \frac{8 \cdot 24}{8 + 24} = 6\Omega$$

$$\rightarrow R = R_{13} + R_{24} + R_5 = 4,8 + 6 + 1,2 = 12\Omega$$

$$I_5 = I = \frac{U}{R} = \frac{24}{12} = 2A$$

b.

$$\Rightarrow I_{13} = I_{24} = I_5 = I = 2A$$

$$\Rightarrow \begin{cases} U_{13} = R_{13} I_{13} = 4,8 \cdot 2 = 9,6V \Rightarrow U_1 = U_3 = U_{13} = 9,6V \\ U_{24} = R_{24} I_{24} = 6 \cdot 2 = 12V \Rightarrow U_2 = U_4 = U_{24} = 12V \end{cases}$$

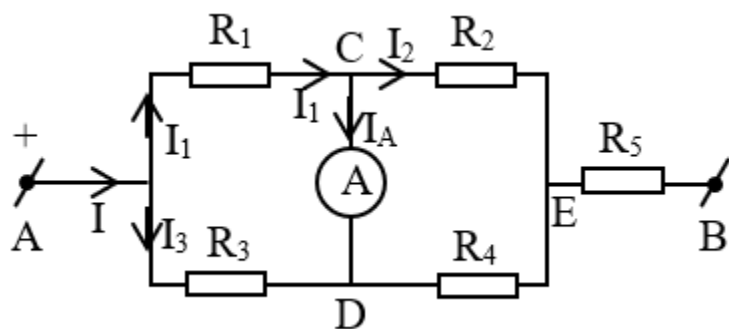
$$\begin{cases} I_1 = \frac{U_1}{R_1} = \frac{9,6}{8} = 1,2A \\ I_3 = \frac{U_3}{R_3} = \frac{9,6}{12} = 0,8A \end{cases}$$

Cường độ dòng điện qua R_1 và R_3 :

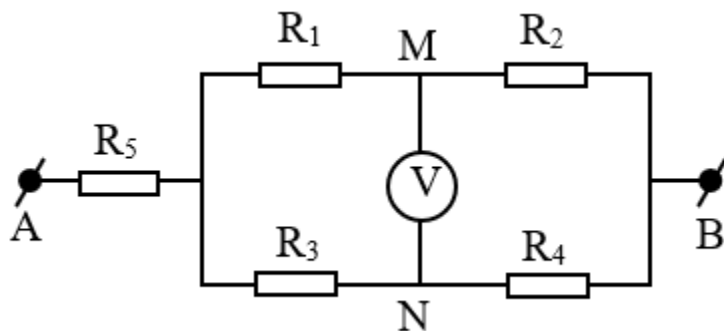
$$\begin{cases} I_2 = \frac{U_2}{R_2} = \frac{12}{8} = 1,5A \\ I_4 = \frac{U_4}{R_4} = \frac{12}{24} = 0,5A \end{cases}$$

Cường độ dòng điện qua R_2 và R_4 :

c. Giả sử chiều dòng điện chạy qua ampe kế có chiều từ C đến D (như hình vẽ). Khi đó tại nút C ta có: $I_1 = I_A + I_2 \Rightarrow I_A = I_1 - I_2 = 1,2 - 1,5 = -0,3A$. Dấu " - " chứng tỏ rằng: dòng điện phải chạy từ D đến C và số chỉ của ampe kế là 0,3A.



Ví dụ 5: Cho mạch điện như hình vẽ: trong đó $R_1 = 8\Omega$, $R_2 = 12\Omega$, $R_3 = 3\Omega$, $R_5 = 4\Omega$. R_4 là biến trở. Biết $U_{AB} = 34V$ và RV rất lớn.



1. Với $R_4 = 3\Omega$. Tính:

- R_{AB} .
 - Cường độ dòng điện ở mạch chính.
 - Số chỉ vôn kế. Cực dương Vôn kế phải nối với điểm nào?
2. Điều chỉnh R_4 để (V) chỉ 0V. Tính R_4 .

Hướng dẫn:

Vì vôn kế có điện trở rất lớn nên dòng điện không chạy qua vôn kế. Mạch điện được vẽ lại như sau:

1. Với $R_4 = 3\Omega$.

a) Ta có: $R_5 \text{ nt } [(R_1 \text{ nt } R_2) // (R_3 \text{ nt } R_4)]$

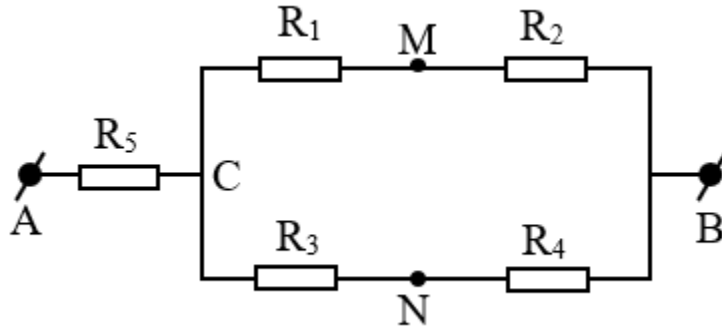
$R_{12} = R_1 + R_2 = 18\Omega$, $R_{34} = R_3 + R_4 = 6\Omega$

$$R_{1234} = \frac{R_{12} \cdot R_{34}}{R_{12} + R_{34}} = \frac{6 \cdot 18}{6 + 18} = 4,5\Omega,$$

$$\rightarrow R = R_5 + R_{1234} = 4 + 4,5 = 8,5\Omega$$

$$I = \frac{U}{R} = \frac{34}{8,5} = 4A$$

b. Cường độ dòng điện trong mạch chính:



c. $I_5 = I_{1234} = I = 4A \rightarrow U_5 = I_5 \cdot R_5 = 4 \cdot 4 = 16V \Rightarrow U_{1234} = U - U_5 = 18V$

$$I_1 = I_2 = I_{12} = \frac{U_{12}}{R_{12}} = \frac{U_{1234}}{R_{12}} = \frac{18}{18} = 1A;$$

$$I_3 = I_4 = I_{34} = \frac{U_{34}}{R_{34}} = \frac{U_{1234}}{R_{34}} = \frac{18}{6} = 3A$$

Từ hình vẽ ta có: $U_{MN} = U_{MC} + U_{CN} = -R_1 I_1 + R_3 I_3 = -6 \cdot 1 + 3 \cdot 3 = 3V$

Mà: nên cực dương của (V) mắc với M và cực âm mắc với N.

2. Điều chỉnh R_4 để (V) chỉ 0V

Ta có: $U_{MN} = U_{MC} + U_{CN} = -U_{CM} + U_{CN} = 0 \Rightarrow U_{CM} = U_{CN} \Leftrightarrow I_1 R_1 = I_3 R_3$ (1)

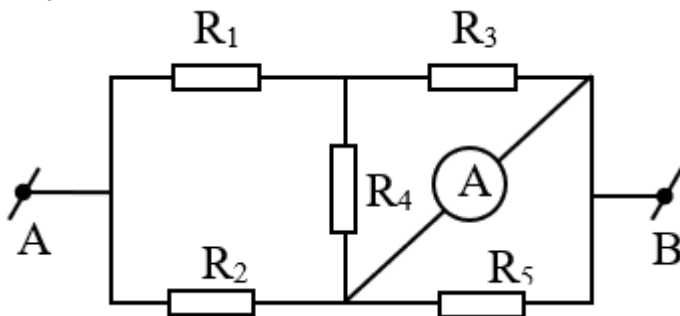
Mặt khác: $U_{MN} = U_{MB} + U_{BN} = U_{MB} - U_{NB} = 0 \Rightarrow U_{MB} = U_{NB} \Leftrightarrow I_1 R_2 = I_3 R_4$ (2)

$$\frac{R_1}{R_2} = \frac{R_3}{R_4} \Rightarrow R_4 = \frac{R_2 R_3}{R_1} = 6\Omega$$

Lấy (1) chia (2) ta được:

: mạch cầu cân bằng.

Ví dụ 6: Cho mạch điện như hình vẽ. $R_1 = R_2 = R_3 = R_4 = R_5 = 10\Omega$, $U_{AB} = 30V$, $R_A = 0$. Tìm:



a. R_{AB} .

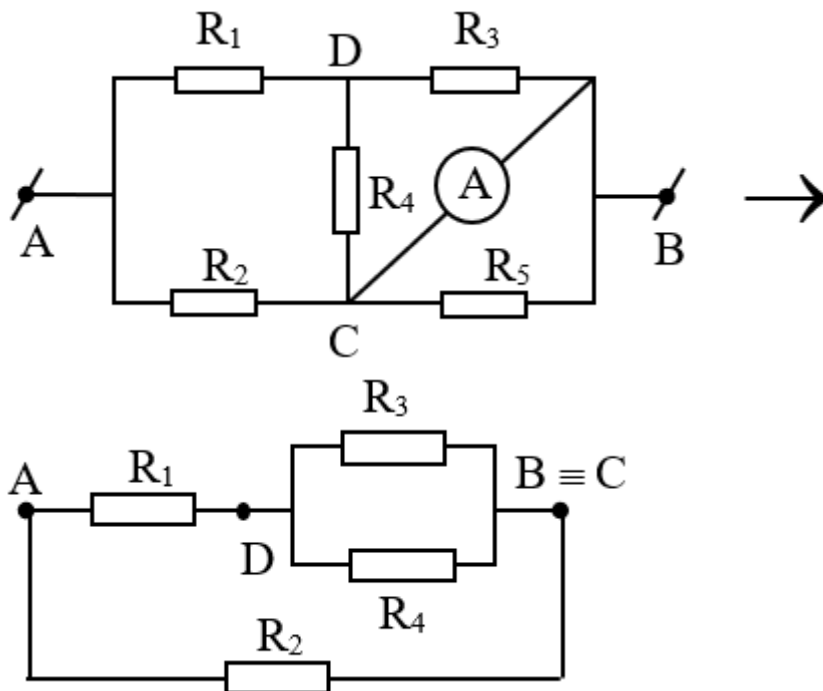
b. Cường độ dòng điện qua các điện trở.

c. Số chỉ Ampe kế

Hướng dẫn:

Gọi C là giao điểm của (R_2, R_4, R_5) , D là giao điểm của (R_1, R_3, R_4)

Vì ampe kế có điện trở không đáng kể nên B và C có cùng điện thế \rightarrow chấp C và B lại (dòng điện không chạy qua R_5 nên $I_5 = 0$). Mạch điện được vẽ lại như sau:



a) Ta có: $[(R_3 // R_4) \text{ nt } R_1] // R_2$

$$\rightarrow \begin{cases} R_{34} = \frac{R_3 R_4}{R_3 + R_4} = 5\Omega \\ R_{134} = R_1 + R_{34} = 15\Omega \end{cases} \Rightarrow R_{AB} = \frac{R_{134} R_2}{R_{134} + R_2} = 6\Omega$$

b)

+ Ta có $U_{134} = U_2 = U_{AB} = 30V$

+ Dòng điện chạy qua đoạn R_2 :

$$I_2 = \frac{U}{R_2} = \frac{30}{10} = 3A$$

+ Dòng điện chạy qua đoạn $R_1 - R_{34}$:

$$I_{134} = \frac{U}{R_{134}} = \frac{30}{15} = 2A$$

Lại có: $I_1 = I_{34} = I_{134} = 2A$ nên: $U_{34} = U_{AB} - U_1 = U_{AB} - I_1 R_1 = 30 - 2 \cdot 10 = 10V$

Vì $U_3 = U_4 = U_{34} = 10V$, mà $R_3 = R_4 = 10\Omega$

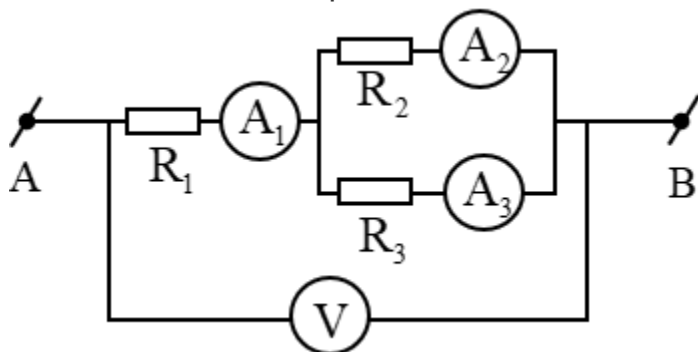
$$\Rightarrow I_3 = I_4 = \frac{U_{34}}{R_4} = \frac{10}{10} = 1A$$

c) Để tìm số chỉ ampe kế A ta phải tìm I_2 và I_4 , sau đó xác định chiều của I_4 rồi suy ra số chỉ của A.

Ta có: $I_1 > I_3$ nên từ mạch gốc, ta thấy tại D dòng qua I_4 phải có chiều từ D đến C vậy I_2 và I_4 qua chảy qua A nên: $I_A = I_2 + I_4 = 3 + 1 = 4 \text{ A}$.

B. Bài tập

Bài 1: Cho mạch điện có sơ đồ như hình. Biết $R_1 = 10\Omega$ và $R_2 = 3R_3$. Ampe kế A_1 chỉ 4A. Tìm số chỉ của các ampe kế A_2 và A_3 .

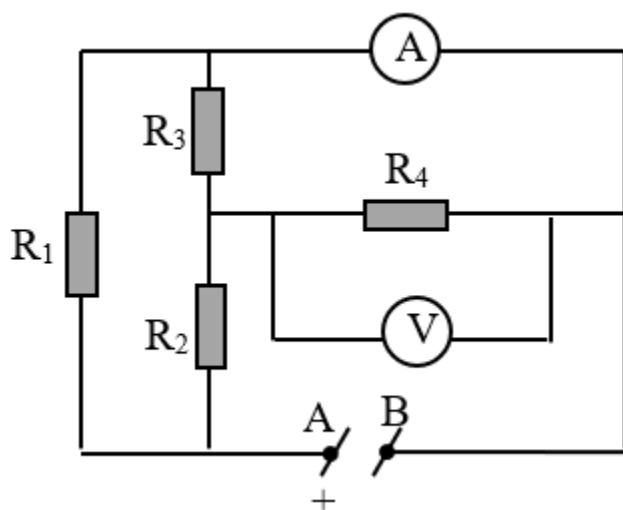


Lời giải:

Ta có: $U_{23} = U_2 = U_3 \Leftrightarrow I_2 \cdot R_2 = I_3 \cdot R_3 \Leftrightarrow I_2 \cdot 3R_3 = I_3 \cdot R_3 \Rightarrow I_3 = 3I_2$

Lại có: $I = I_1 = I_2 + I_3 \Leftrightarrow 4 = I_2 + 3I_2 \Rightarrow I_2 = 1 \text{ A} \Rightarrow I_3 = 3 \text{ A}$

Bài 2: $R_1 = R_3 = 30\Omega$, $R_2 = 5\Omega$, $R_4 = 15\Omega$, $R_A = 0$, $U_{AB} = 90\text{V}$, RV rất lớn. Hình bên. Tìm:



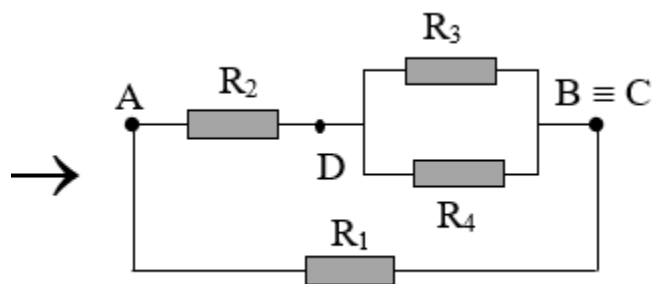
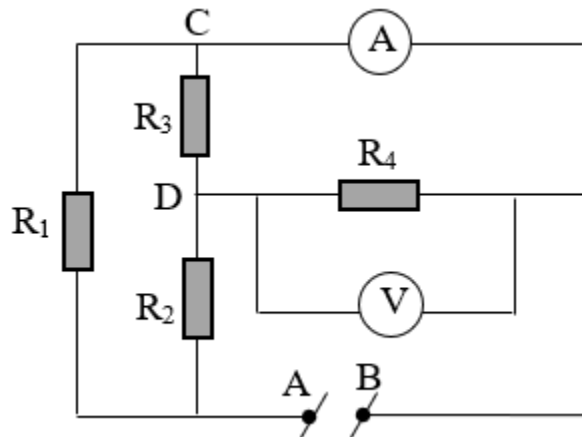
a. Điện trở tương đương của đoạn mạch.

b. Số chỉ ampe kế và vôn kế.

Lời giải:

Gọi C là giao điểm của (R_1, R_3) , D là giao điểm của (R_2, R_3, R_4)

Vì ampe kế có điện trở không đáng kể nên B và C có cùng điện thế \rightarrow chập C và B lại. Vôn kế có điện trở rất lớn nên dòng điện không chạy qua vôn kế. Mạch điện được vẽ lại như sau:



a) $[R_2 \text{ nt } (R_3 // R_4)] // R_1$

$$\rightarrow \begin{cases} R_{34} = \frac{R_3 R_4}{R_3 + R_4} = 10\Omega \\ R_{234} = R_2 + R_{34} = 15\Omega \end{cases} \Rightarrow R_{AB} = \frac{R_{234} R_1}{R_{234} + R_1} = 6\Omega$$

b) Ta có $U_{234} = U_1 = U_{AB} = 90V$

$$I_1 = \frac{U}{R_1} = \frac{90}{30} = 3A$$

+ Dòng điện chạy qua đoạn R_1 :

$$I_{234} = \frac{U}{R_{234}} = \frac{90}{15} = 6A$$

+ Dòng điện chạy qua đoạn $R_2 - R_{34}$:

Lại có: $I_2 = I_{34} = I_{234} = 6A$ nên: $U_{34} = U_{AB} - U_2 = U_{AB} - I_2 \cdot R_2 = 90 - 6 \cdot 5 = 60V$

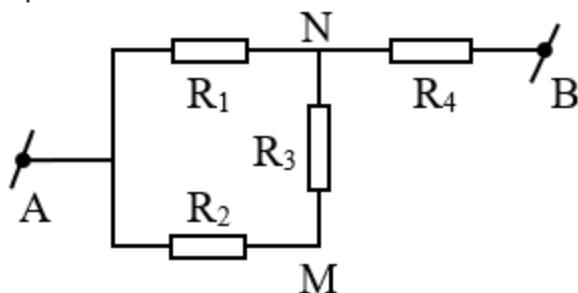
Vì $U_3 = U_4 = U_{34} = 60V$

$$\Rightarrow I_3 = \frac{U_{34}}{R_3} = \frac{60}{30} = 2A; I_4 = \frac{U_{34}}{R_4} = \frac{60}{15} = 4A$$

Số chỉ của ampe kế: $I_A = I_1 + I_3 = 3 + 2 = 5A$

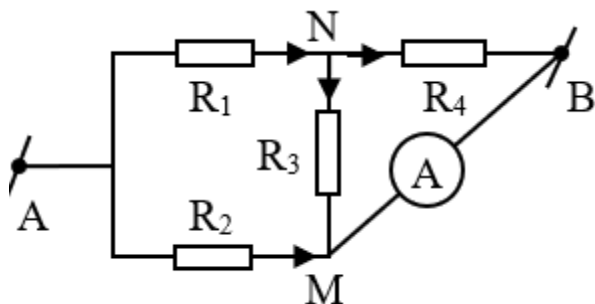
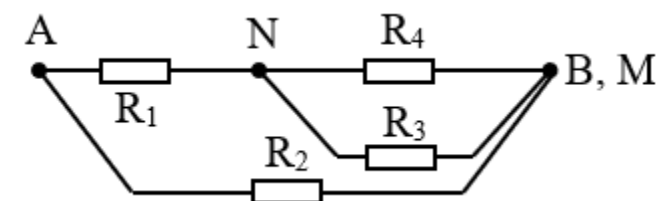
Số chỉ của vôn kế: $U_4 = U_{34} = 60V$

Bài 3: Cho mạch điện như hình vẽ. Biết $U_{AB} = 18V$, $R_1 = R_2 = R_3 = 6\Omega$, $R_4 = 2\Omega$. Nối M và B bằng một ampe kế có điện trở rất nhỏ. Tìm số chỉ của ampe kế và chiều dòng điện qua ampe kế.



Lời giải:

Khi nối ampe kế vào giữa M và B thì M và B được chập lại, mạch điện được vẽ lại:



$$[(R_3 // R_4) \text{ nt } R_1] // R_2$$

$$R_{34} = \frac{R_3 \cdot R_4}{R_3 + R_4} = \frac{6 \cdot 2}{6 + 2} = 1,5\Omega$$

$$\Rightarrow R_{341} = R_{34} + R_1 = 1,5 + 6 = 7,5\Omega$$

$$\rightarrow R = \frac{R_{341} \cdot R_2}{R_{341} + R_2} = \frac{7,5 \cdot 6}{7,5 + 6} = \frac{10}{3}\Omega \Rightarrow I = \frac{U}{R} = \frac{18 \cdot 3}{10} = 5,4A$$

$$U = U_2 = U_{134} = 18V \Rightarrow I_2 = \frac{U_2}{R_2} = \frac{18}{6} = 3A$$

+ Lại có:

$$\Rightarrow I_{134} = I - I_2 = 5,4 - 3 = 2,4A$$

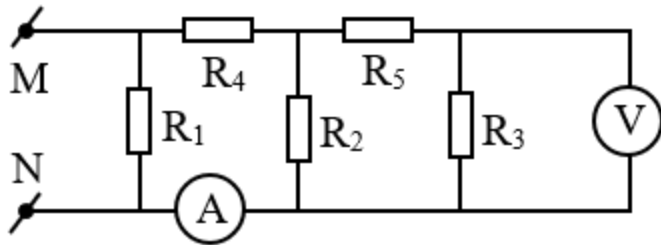
$$+ \text{ Vì } I_{134} = I_1 = I_{34} = 2,4 \Rightarrow U_1 = I_1 \cdot R_2 = 2,4 \cdot 6 = 14,4V$$

$$\Rightarrow U_{34} = U_{134} - U_1 = 3,6V$$

$$+ \text{ Lại có } R_4 // R_3 \Rightarrow U_3 = U_4 = U_{34} = 3,6V \Rightarrow I_3 = 0,6A \text{ và } I_4 = 1,8A$$

+ Vì $I_1 = I_3 + I_4 = 2,4 \text{ A}$ nên dòng qua R_3 từ N đến M do vậy: $I_A = I_3 + I_2 = 3,6 \text{ A}$

Bài 4: Cho mạch điện như hình:



$U_{MN} = 4\text{V}; R_1 = R_2 = 2\Omega;$

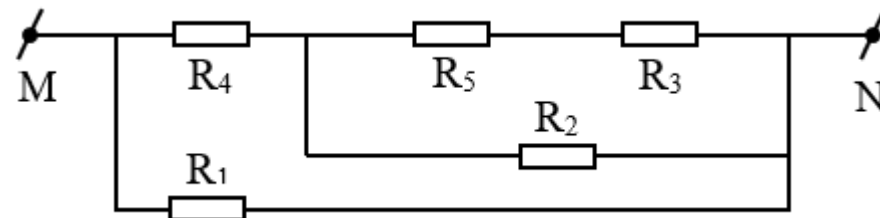
$R_3 = R_4 = R_5 = 1\Omega; R_A \approx 0; R_V = \infty$ (rất lớn).

a) Tính R_{MN} .

b) Tính số chỉ của ampe kế và vôn kế.

Lời giải:

a) Mạch điện được vẽ lại như hình:



Từ hình thấy: $\{(R_5 \text{ nt } R_3) // R_2\} \text{ nt } R_4\} // R_1$

Ta có: $R_{35} = R_3 + R_5 = 1 + 1 = 2\Omega$

$$\Rightarrow R_{235} = \frac{R_2 \cdot R_{35}}{R_2 + R_{35}} = \frac{2 \cdot 2}{2 + 2} = 1\Omega$$

$R_{4235} = R_{235} + R_4 = 1 + 1 = 2\Omega$

$$\Rightarrow R = \frac{R_1 \cdot R_{4235}}{R_1 + R_{4235}} = \frac{2 \cdot 2}{2 + 2} = 1\Omega$$

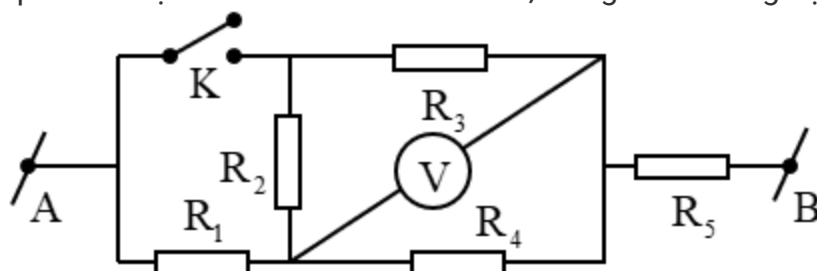
b) Từ mạch gốc suy ra số chỉ của ampe kế A chính là cường độ dòng I_4 , theo mạch vẽ lại ta có:

$$I_4 = \frac{U_{MN}}{R_{4253}} = \frac{4}{2} = 2\text{A}$$

Số chỉ vôn kế V là $U_3 = I_3 R_3$. Lại có: $U_{35} = U - U_4 = 4 - 2 \cdot 1 = 2\text{V}$

$$\Rightarrow I_{35} = \frac{U_{35}}{R_{35}} = \frac{2}{2} = 1\text{A} \Rightarrow U_3 = I_{35} \cdot R_3 = 1 \cdot 1 = 1\text{V}$$

Bài 5: Cho mạch điện như hình vẽ. Cho biết: $R_1 = 1\Omega$, $R_2 = 2\Omega$, $R_3 = 3\Omega$, $R_4 = 5\Omega$, $R_5 = 0,5\Omega$, điện trở vôn kế rất lớn, dây dẫn và khóa K có điện trở không đáng kể. Hiệu điện thế giữa hai điểm A, B là $U_{AB} = 20V$. Hãy tính điện trở tương đương của mạch toàn mạch, dòng điện qua các điện trở và số chỉ của vôn kế, trong các trường hợp sau:

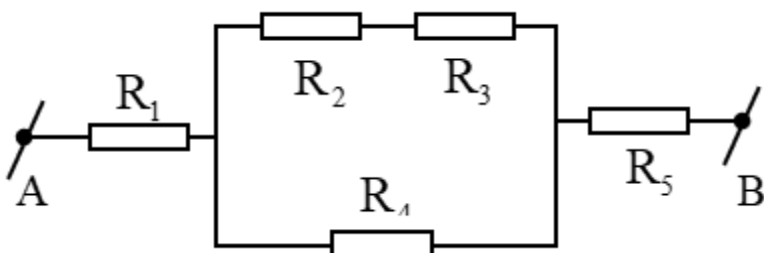


a) Khóa K đang mở.

b) Đóng khóa K.

Lời giải:

a) Khóa K mở, mạch vẽ lại như hình.



$$R_{23-4} = \frac{R_{23} \cdot R_4}{R_{23} + R_4} = \frac{5 \cdot 5}{5 + 5} = 2,5\Omega$$

$$R_{AB} = R_{23-4} + R_1 + R_5 = 2,5 + 1 + 0,5 = 4\Omega$$

$$I = \frac{U_{AB}}{R_{AB}} = \frac{20}{4} = 5A$$

$$I_1 = I_5 = I_{23-4} = 5A \Rightarrow U_{23-4} = I_{23-4} \cdot R_{23-4} = 5 \cdot 2,5 = 12,5V$$

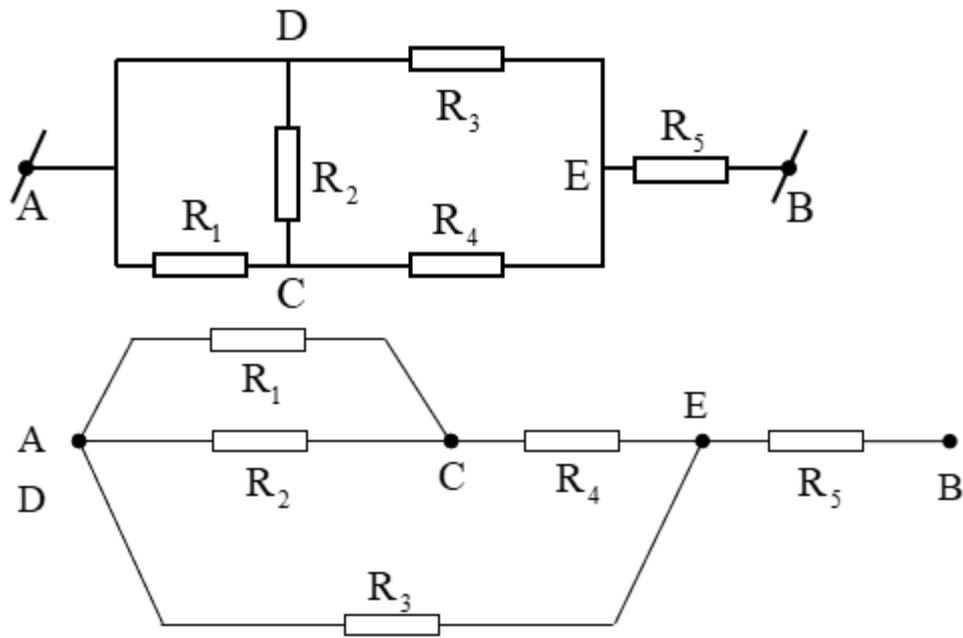
$$\text{Mà: } U_{23} = U_4 = U_{23-4} = 12,5V$$

$$\Rightarrow I_{23} = \frac{U_{23}}{R_{23}} = \frac{12,5}{5} = 2,5A$$

$$\text{Lại có: } I_4 = I_1 - I_{23} = 5 - 2,5 = 2,5A$$

Từ hình ban đầu ta suy ra số chỉ của V chính là $U_4 \Rightarrow U_V = U_4 = 12,5V$

b) Đóng khóa K, mạch điện như hình. Chập hai điểm A và D lại rồi thực hiện các bước vẽ lại mạch như bài trên ta vẽ được mạch sau:



Ta có:

$$R_{12} = \frac{R_1 \cdot R_2}{R_1 + R_2} = \frac{1 \cdot 2}{1 + 2} = \frac{2}{3} \Omega \Rightarrow R_{12-4} = R_{12} + R_4 = \frac{2}{3} + 5 = \frac{17}{3} \Omega$$

$$R_{AE} = \frac{R_{12-4} \cdot R_3}{R_{12-4} + R_3} = \frac{\frac{17}{3} \cdot 3}{\frac{17}{3} + 3} = \frac{51}{26} \Omega$$

$$\Rightarrow R_{AB} = R_{AE} + R_5 = \frac{51}{26} + 0,5 = \frac{32}{13} \Omega \quad I = \frac{U_{AB}}{R_{AB}} = \frac{20}{\frac{32}{13}} = 8,125A$$

Ta có: $I_5 = I_{AE} = I = 8,125A \Rightarrow U_{AE} = I_{AE} \cdot R_{AE} = 15,9375 = U_3 = U_{12-4}$

$$I_3 = \frac{U_3}{R_3} = \frac{15,9375}{3} = 5,3125A$$

Dòng điện qua R_3 :

Dòng điện qua đoạn R_{12-4} là: $I_{12-4} = I - I_3 = 8,125 - 5,3125 = 2,8125A \Rightarrow I_{12} - I_4 = 2,8125A$

Hiệu điện thế giữa hai điểm A, C: $U_{AC} = U_{12} = I_{12} \cdot R_{12} = I_4 \cdot R_{12} = 1,875V$

$$I_1 = \frac{U_1}{R_1} = \frac{U_{12}}{R_1} = \frac{1,875}{1} = 1,875A$$

Dòng điện qua R_1 :

Dòng điện qua R_2 : $I_2 = I_{12} - I_1 = 2,8125 - 1,875 = 0,9375A$

Từ hình ban đầu ta suy ra số chỉ của V chính là $U_4 \Rightarrow U_V = U_4 = I_4 \cdot R_4 = 14,0625V$