

Uflex

Môn học: Điện tử căn bản (CTT)

Phần 1: Kỹ thuật Điện

Chủ đề 3: Các định lý giải mạch điện

**Các silde là từ nội dung Bài giảng môn ĐTCB của Th.S. Phạm Xuân Hồ
(Chữ viết tay là phần bổ sung cho dễ hiểu)**

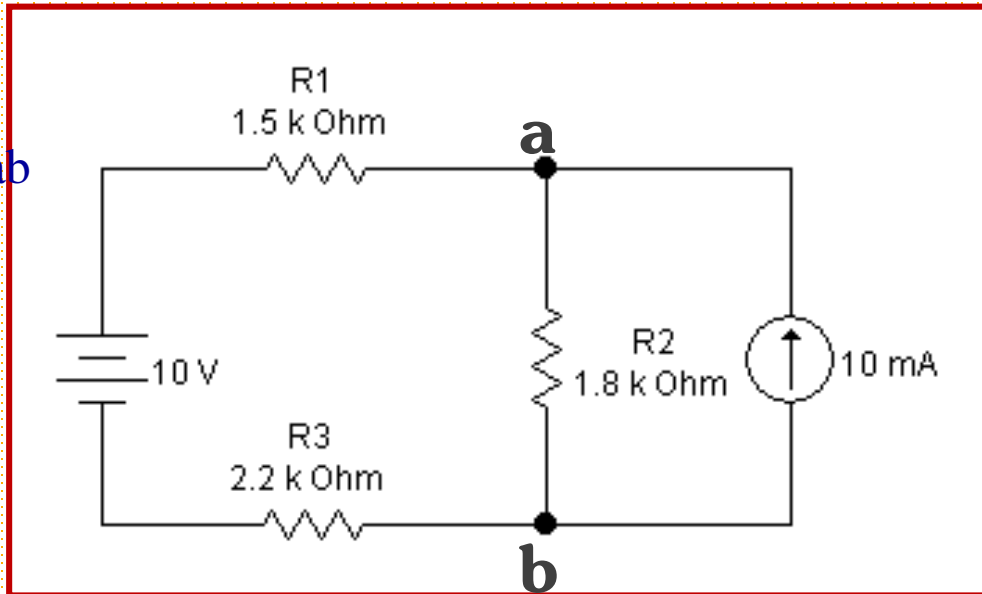
Định lý xếp chồng

Áp dụng cho mạch chứa các điện trở tuyến tính và nhiều hơn một nguồn độc lập không phụ thuộc lẫn nhau, dòng điện chạy một nhánh bất kỳ bằng tổng đại số dòng chạy qua nhánh đó khi lần lượt xét ảnh hưởng của từng nguồn trong khi các nguồn còn cho bằng 0 (ngắn mạch nguồn áp, hở mạch nguồn dòng)



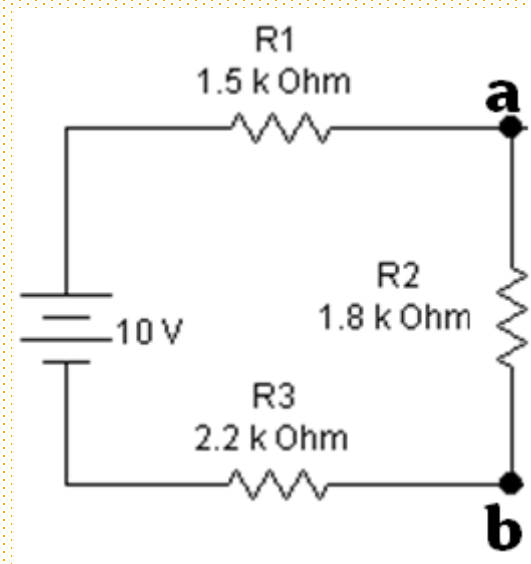
Vd:

Dùng đ. lý xếp chồng tính U_{ab}



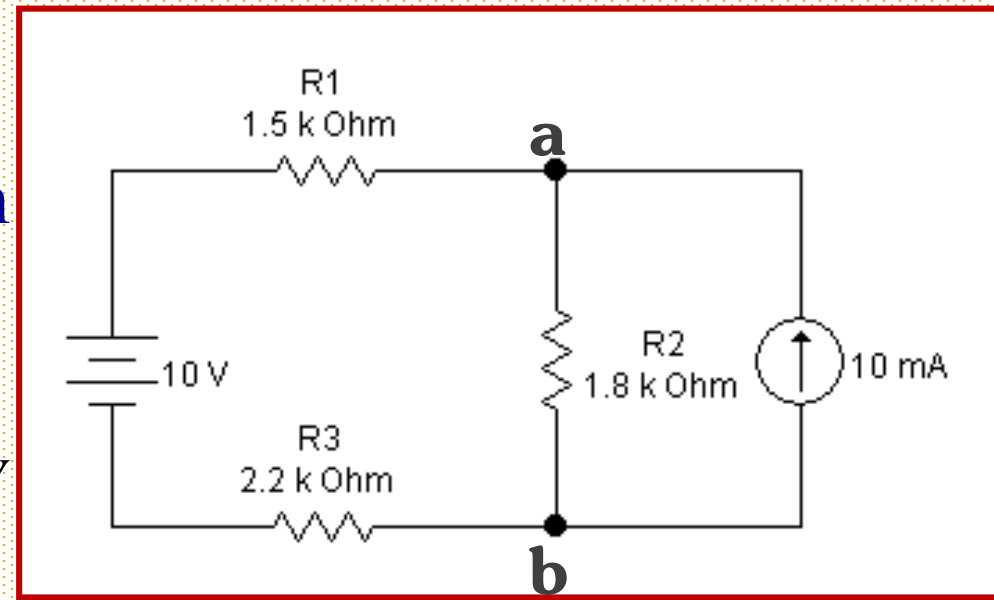
Xét nguồn áp, cho nguồn dòng = 0
(hở mạch)

$$U_{ab}(1) = 10 \frac{1.8}{1.5 + 1.8 + 2.2} = 3.27V$$



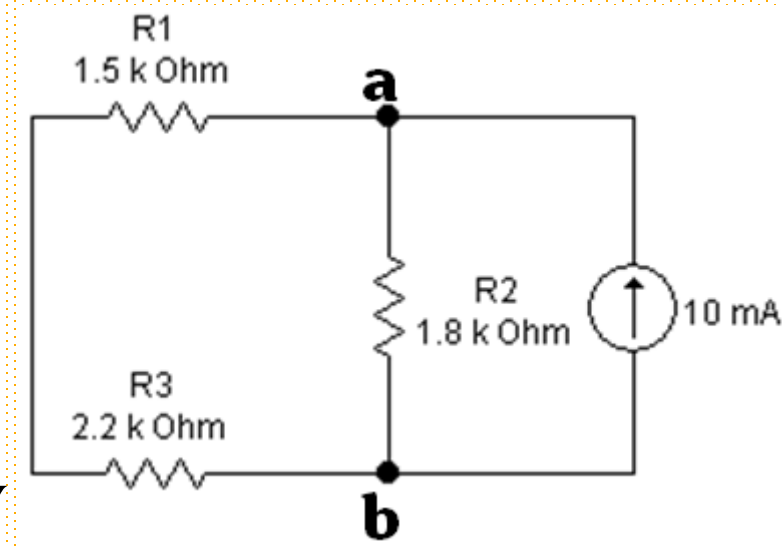
Xét nguồn dòng, cho nguồn
 $\dot{A}p = 0$ (ngắn mạch)

$$U_{ab}(2) = 10 \left[(1.5 + 2.2) \parallel 1.8 \right] = 12.11V$$



Tính Tổng

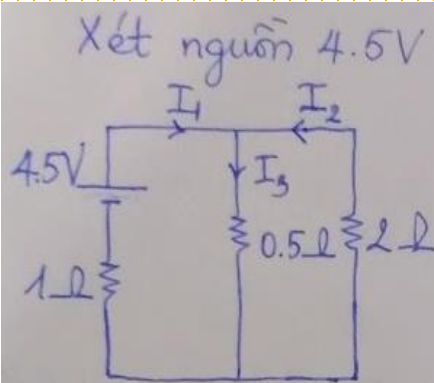
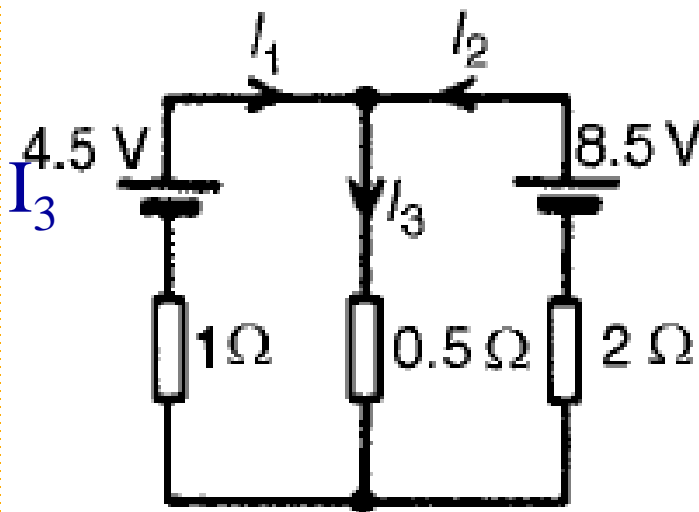
$$U_{ab} = U_{ab}(1) + U_{ab}(2) = 3.27 + 12.11 = 15.38V$$



Ex:

Dùng định lý xếp chồng tính I_1, I_2, I_3

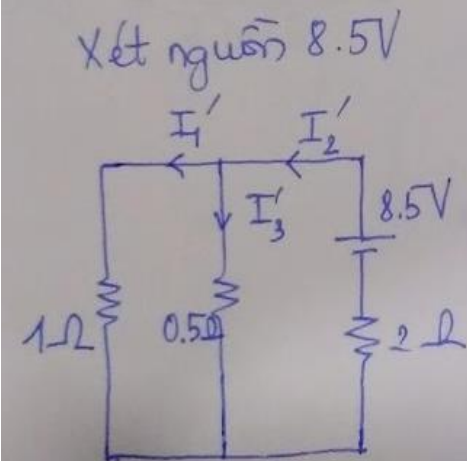
$$[I_1 = 2 \text{ A}, I_2 = 3 \text{ A}, I_3 = 5 \text{ A}]$$



$$I_1 = \frac{4.5}{1 + (0.5 \parallel 2)} = 3.21 \text{ (A)}$$

$$I_3 = 3.21 \cdot \frac{2}{2.5} = 2.57 \text{ (A)}$$

$$I_2 + I_1 = I_3 \Rightarrow I_2 = I_3 - I_1 = -0.64 \text{ (A)}$$



$$I_2' = \frac{8.5}{2 + (1 \parallel 0.5)} = 3.64 \text{ (A)}$$

$$I_3' = 3.64 \cdot \frac{1}{1.5} = 2.42 \text{ (A)}$$

$$I_1' + I_3' = I_2' \Rightarrow I_1' = I_2' - I_3' = 1.21 \text{ (A)}$$

Định lý xếp chồng:

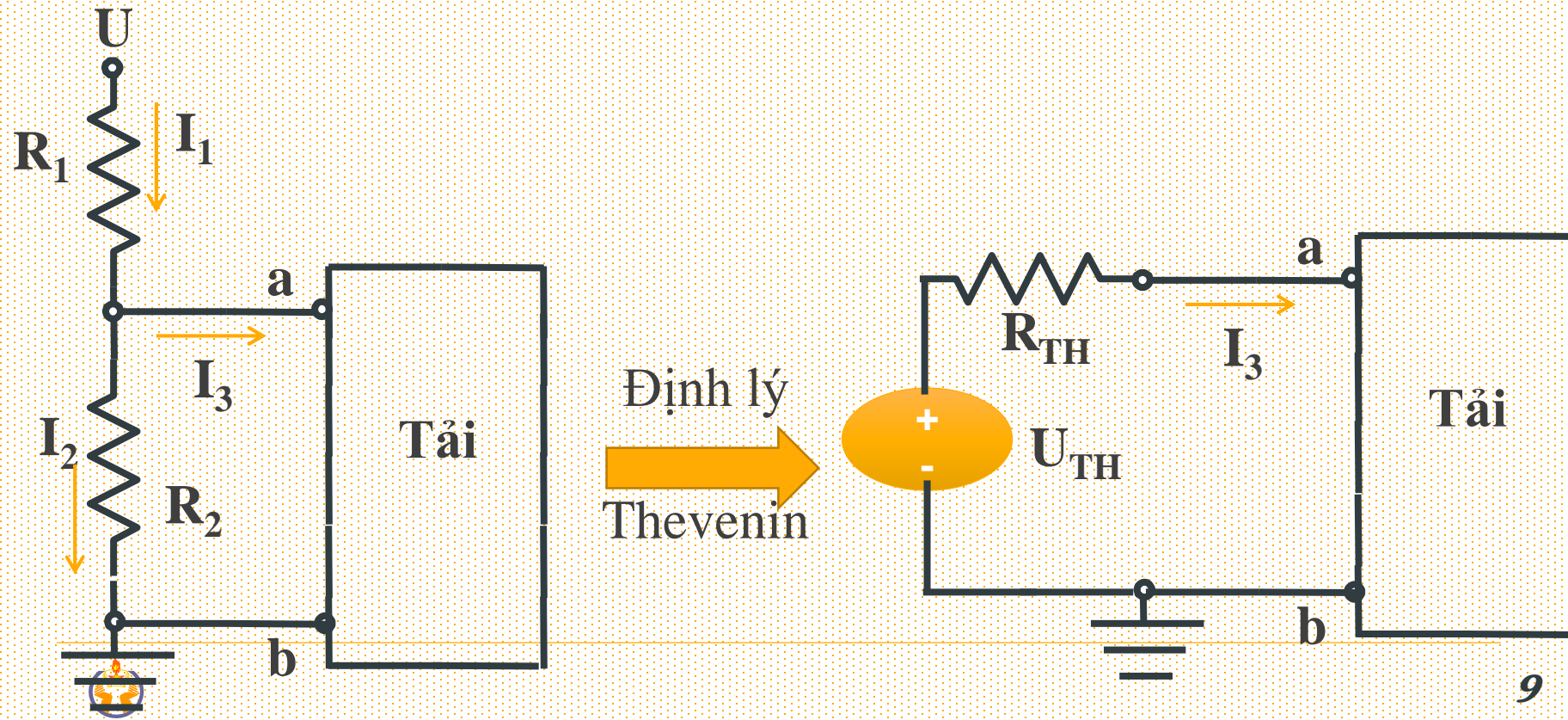
$$I_{1\Sigma} = I_1 - I_1' = 3,21 - 1,21 = 2 \text{ (A)}$$

$$I_{2\Sigma} = I_2 + I_2' = 3,64 - 0,64 = 3 \text{ (A)}$$

$$I_{3\Sigma} = I_3 + I_3' = 2,57 + 2,42 = 4,99 \text{ (A)}$$

Định lý Thevenin

Có thể thay thế mạng một cửa tuyến tính bằng một nguồn áp mắc nối tiếp với một điện trở. Giá trị nguồn áp U_{TH} này bằng điện áp hở mạch trên cửa của mạng một cửa trên. Điện trở R_{TH} này bằng điện trở tương đương trên cửa khi triệt tiêu các nguồn độc lập của mạng một cửa trên.



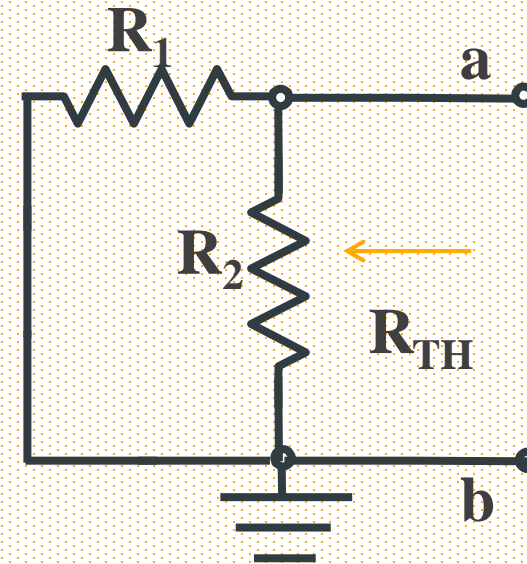
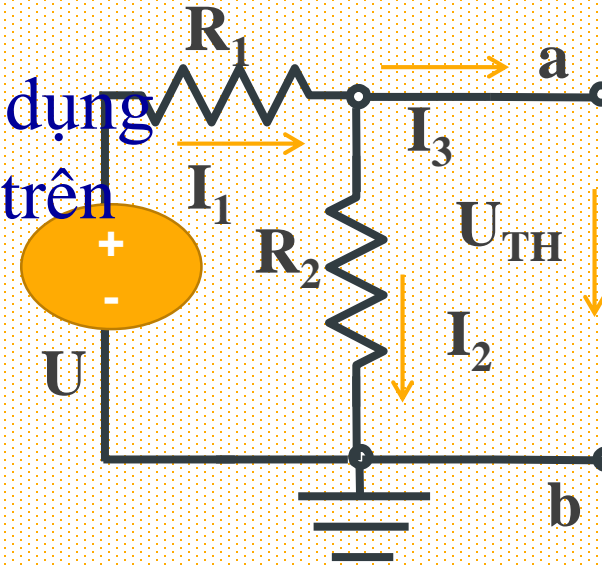
Định lý Thevenin

- Xác định mạng một cửa cần áp dụng
- Xác định điện áp hở mạch U_{TH} trên cửa của mạng

$$U_{TH} = U_{ab} = \frac{R_2}{R_1 + R_2} U$$

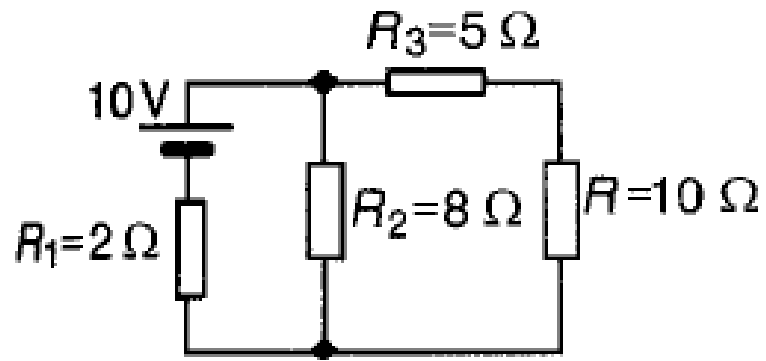
- Triệt tiêu nguồn U (ngắn mạch)
Để tìm R_{TH} tương của mạng

$$R_{TH} = \frac{R_1 R_2}{R_1 + R_2}$$

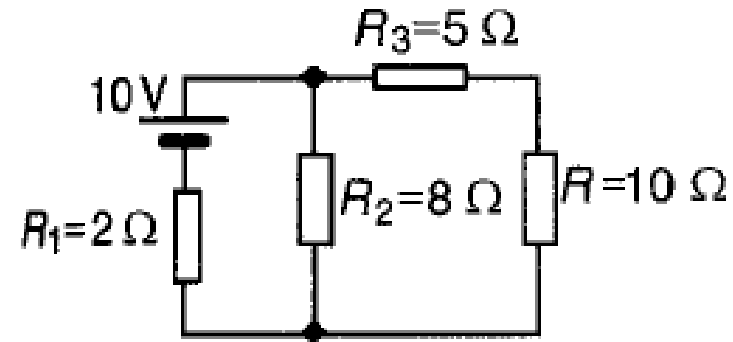


Vd định lý Thevenin

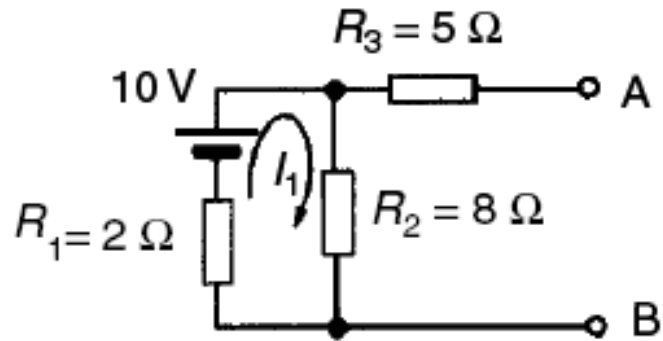
Tính dòng qua trở 10Ω dùng định lý Thevenin



Vd định lý Thevenin (tt)



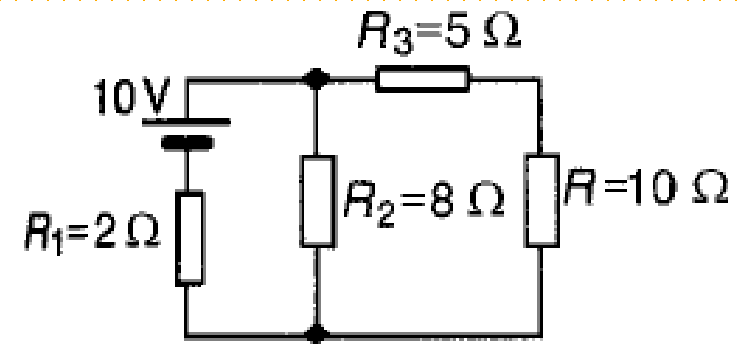
- Xác định mạng 1 của cần áp dụng



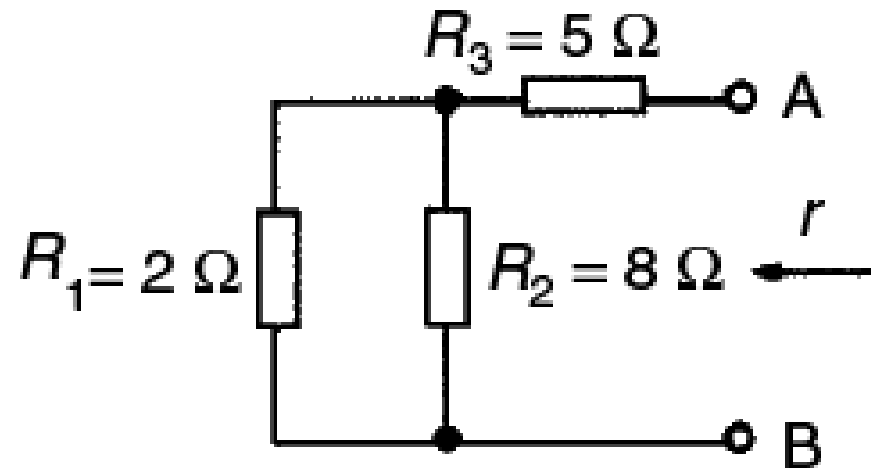
- Tính U_{TH} trên cửa, do không có dòng qua R_3 nên

$$\text{hence } U_{TH} = U_{AB} = U_{R2} = R_2 \cdot [10 / (R_1 + R_2)] = 8V$$

Vd định lý Thevenin (tt)

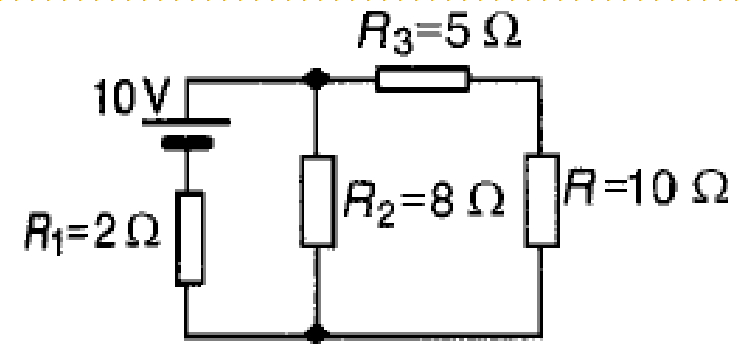


- Tính R_{TH} tương đương trên cửa của mạng bằng cách triệt tiêu nguồn 10V (ngắn mạch)



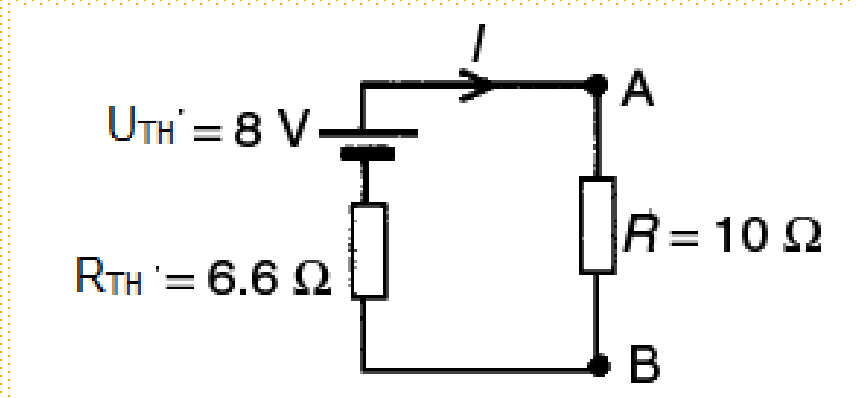
$$R_{TH} = r = [(R_1 || R_2) + R_5] = 6.6\ \text{Ohm}$$

Vd định lý Thevenin (tt)



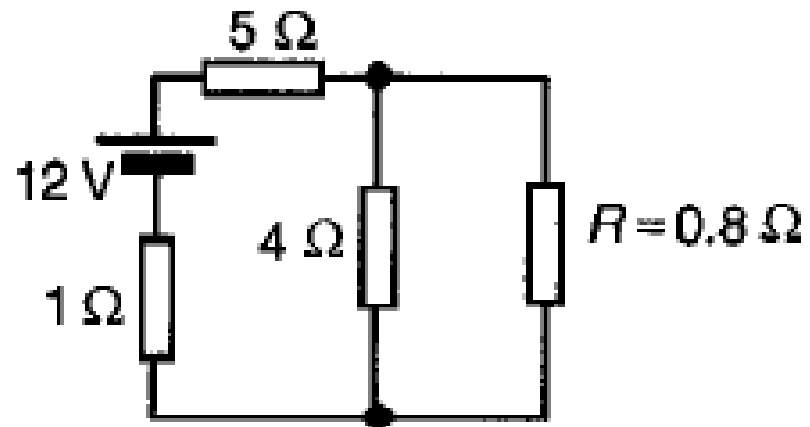
- Thay mạch đã cho bằng mạch tương đương Thevenin

$$I = U_{TH} / (R_{TH} + R) = 0.48A$$

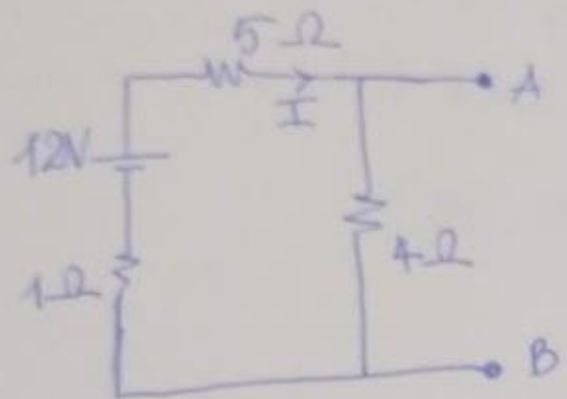


Bài tập định lý Thevenin

- Tính dòng điện qua trở 0.8Ω dùng định lý Thevenin



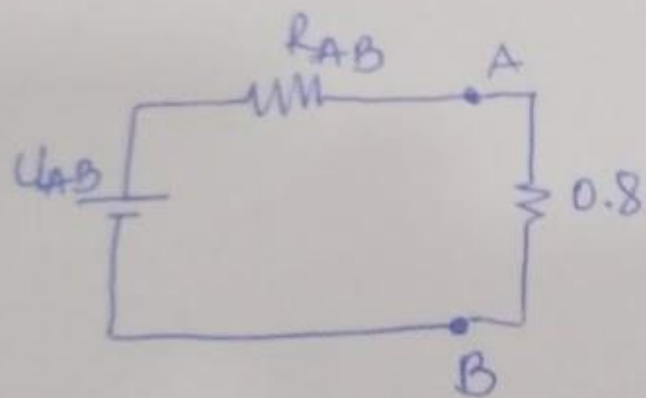
Ans: 1.5A



$$I = \frac{12}{1+5+4} = 1,2 \text{ (A)}$$

$$U_{AB} = 1,2 \cdot 4 = 4,8 \text{ (V)}$$

$$R_{AB} = \frac{6 \cdot 4}{10} = 2,4 \text{ (Ω)}$$



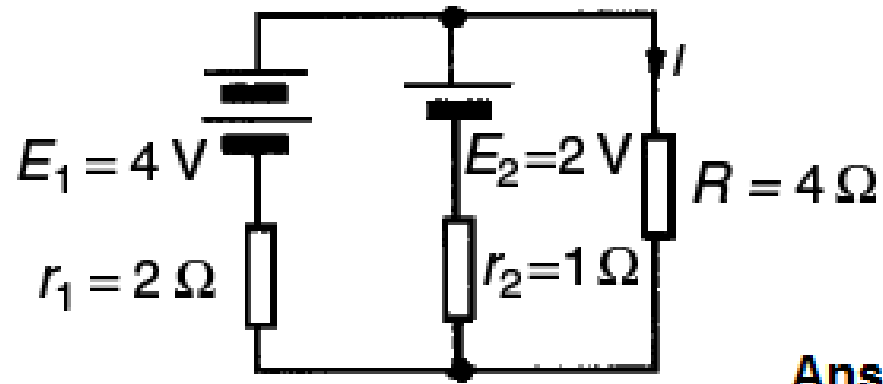
$$I = \frac{U_{AB}}{R_{AB} + 0,8} = \frac{4,8}{2,4 + 0,8} = 1,5 \text{ (A)}$$

Xếp chõng:

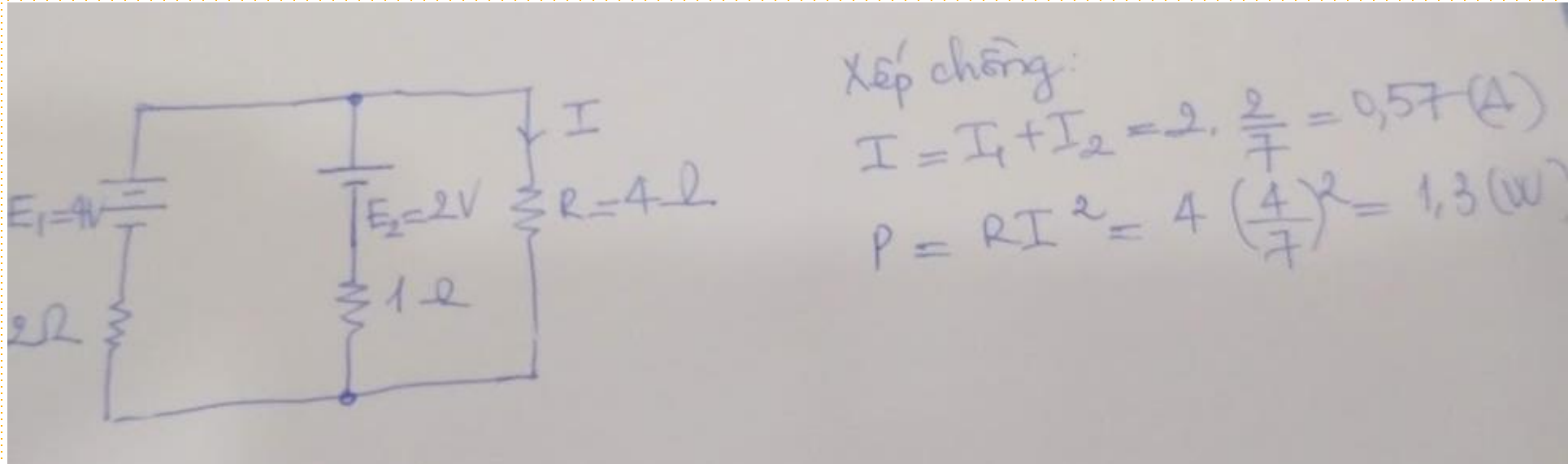


Bài tập định lý Thevenin

- Tính dòng điện qua trở 4Ω dùng định lý Thevenin và công suất trên trở này



Ans: 0.57A; 1.3W



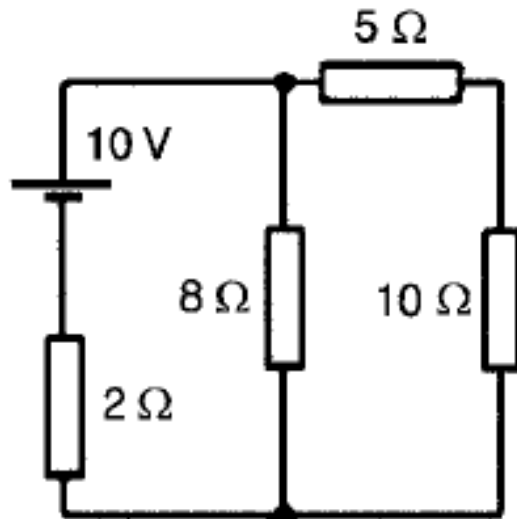
Định lý Norton

Có thể thay thế mạng một cửa tuyến tính bằng một nguồn dòng mắc song song với một điện trở. Giá trị nguồn dòng I_{Norton} này bằng dòng ngắn mạch qua cửa của mạng một cửa trên. Điện trở R_{Norton} này bằng điện trở tương đương trên cửa khi triệt tiêu các nguồn độc lập của mạng một cửa trên.

Định lý Norton

Vd:

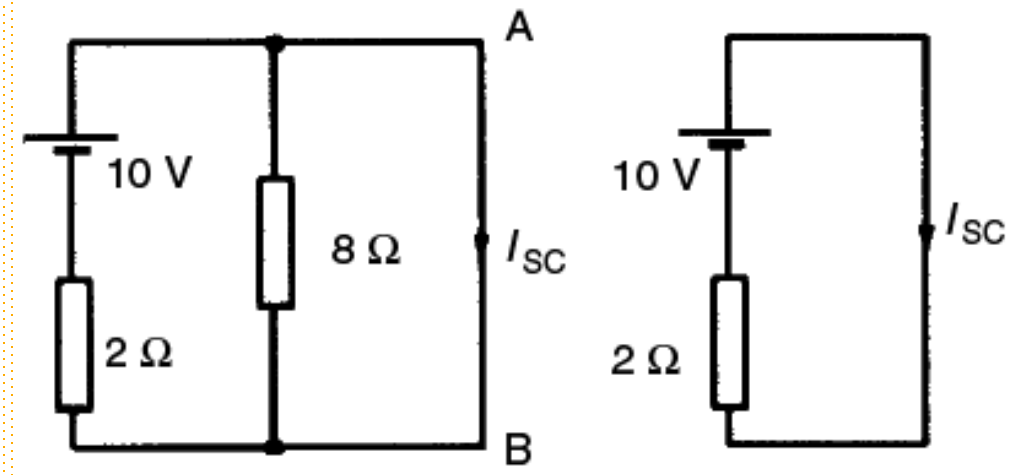
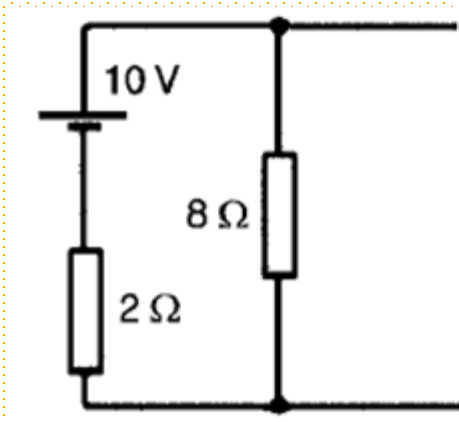
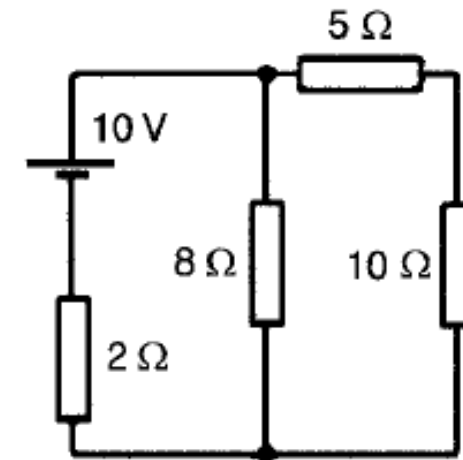
- Tính dòng điện qua trở 10Ω dùng định lý Norton



Định lý Norton

Vd:

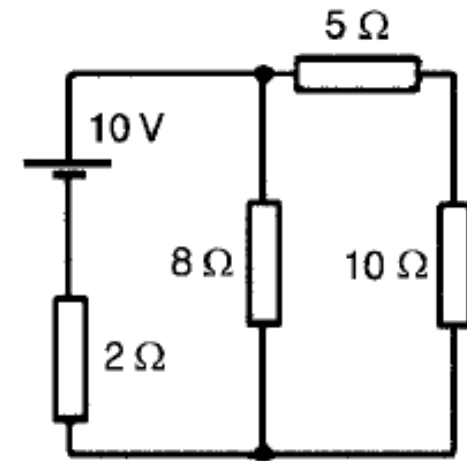
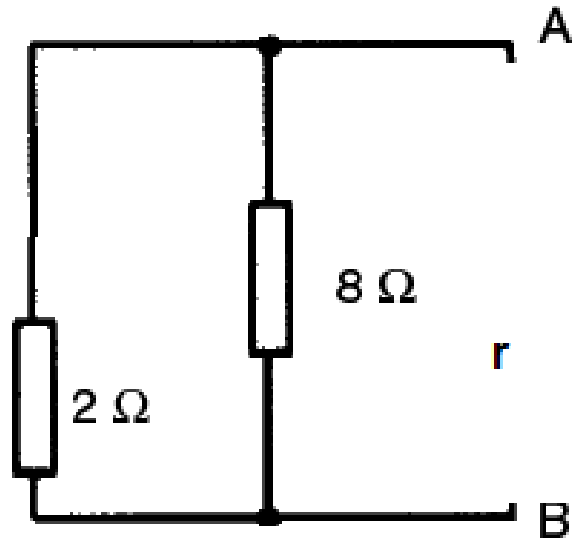
- Xác định mạng 1 của cần áp dụng
- Tìm dòng ngắn mạch qua cửa



$$I_{\text{norton}} = I_{sc} = \frac{10}{2} = 5 \text{ A}$$

Định lý Norton

Vd:

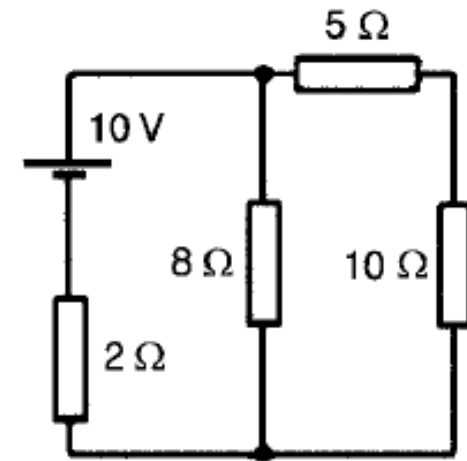
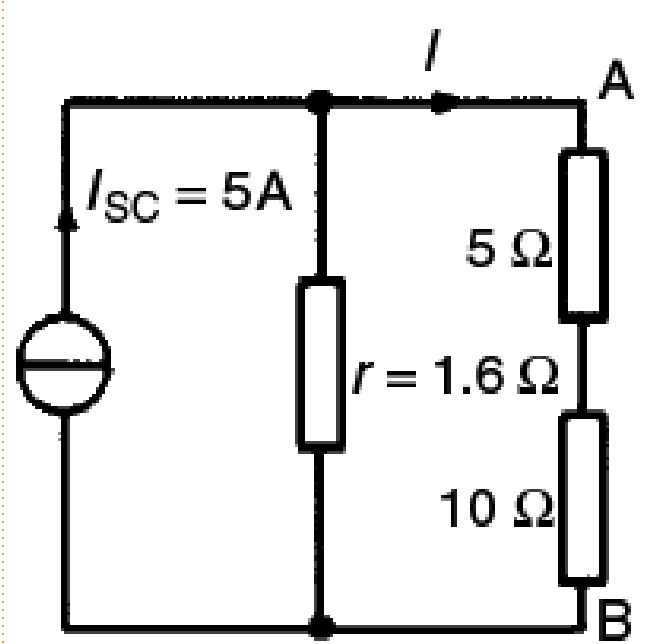


- Tìm điện trở tương đương trên của R_{norton} (giống R_{TH})

$$R_{\text{norton}} = r = \frac{2 \times 8}{2 + 8} = 1.6\ \Omega$$

Định lý Norton

Vd:

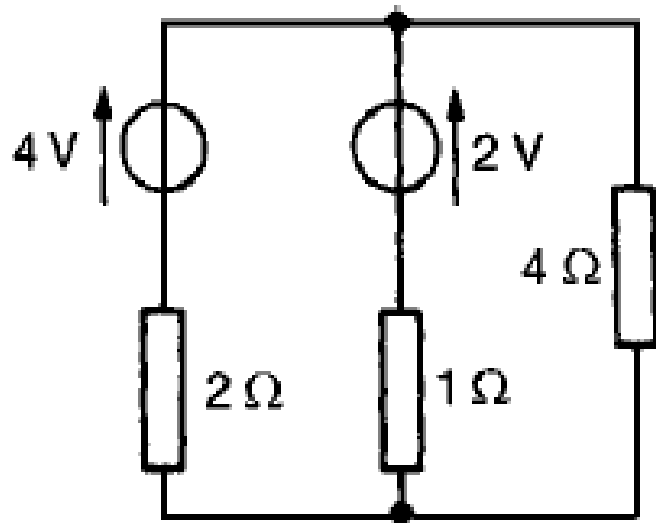


- Dùng mạch tương đương Norton để tính dòng qua trở 10Ω

$$I = \left(\frac{1.6}{1.6 + 5 + 10} \right) (5) = 0.482 A$$

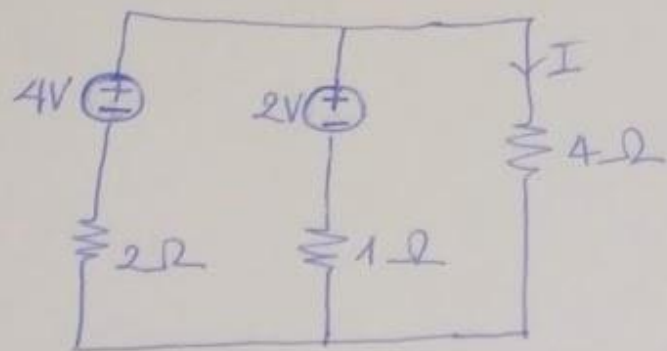
Bài tập định lý Norton

- Tính dòng điện qua trở 4Ω dùng định lý Norton



Ans: 0.57A

Tính dòng điện qua trở 4Ω dùng định lý Norton



Xếp chồng:

$$I = I_1 + I_2 \quad (I_1 = I_2)$$

$$I_{1\text{NORTON}} = \frac{4}{2} = 2 \text{ (A)}$$

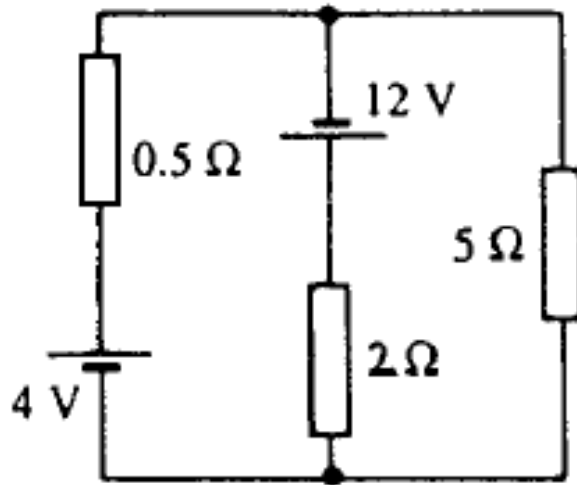
$$I_1 = I_{1\text{NORTON}} \frac{R_N}{R_N + 4} = 0,28 \text{ (A)}$$

$$\text{với } R_N = \frac{2 \cdot 1}{3} = 0,67 \text{ (}\Omega\text{)}$$

$$\Rightarrow I = 2I_1 = 0,56 \text{ (A)}$$

Bài tập định lý Norton

- Tính dòng điện qua trở 5 dùng định lý Norton và tính dòng điện qua các nhánh còn lại



Ans: 0.148A , 6.52A, 6.37A

CHÚC CÁC BẠN THÀNH CÔNG



Số 1, Võ Văn Ngân, Thủ Đức, TPHCM



thuvtn@hcmute.edu.vn



+84988281545