



# Trường Đại học Quốc Gia TpHCM Đại học Bách Khoa



# DÒNG ĐIỆN KHÔNG ĐỔI

cuu duong than cong . com



# Trường Đại học Quốc Gia TpHCM Đại học Bách Khoa



## Nội dung

### v Mạch điện

Ø Định nghĩa: Dòng điện, mạch điện, nguồn điện

[cuuduongthancong.com](http://cuuduongthancong.com)

Ø Máy phát điện

Ø Định luật Ôm

[cuuduongthancong.com](http://cuuduongthancong.com)

Ø Công - Công suất

Ø Định luật Kirchhoff.



# Trường Đại học Quốc Gia TpHCM

## Đại học Bách Khoa



### Dòng điện

#### ĐỊNH NGHĨA

*Dòng điện là dòng chuyển dời có hướng của các hạt mang điện*

$$i = \int_S \mathbf{j} \cdot d\mathbf{S} \quad i = \frac{dq}{dt}$$

Dạng vi phân Định luật Ôm:

$$\mathbf{j} = \frac{\mathbf{E}}{r}$$



# Trường Đại học Quốc Gia TpHCM Đại học Bách Khoa



## Mạch điện

### ĐỊNH NGHĨA

- Mạch điện là một mạch vật dẫn mà điện tích có thể chuyển động được thành những vòng khép kín.
- Do vậy điện tích sẽ được bảo toàn trong mạch điện
- Trong quá trình chuyển động điện tích bị mất mát năng lượng :

Ø Lực ma sát. Do va chạm với ion ở nút mạng.

Ø Dòng điện thực hiện công.

Nếu những mất mát năng lượng này không được bù trừ thì các hạt mang điện sẽ:



**Ngừng chuyển động**



# Trường Đại học Quốc Gia TpHCM Đại học Bách Khoa

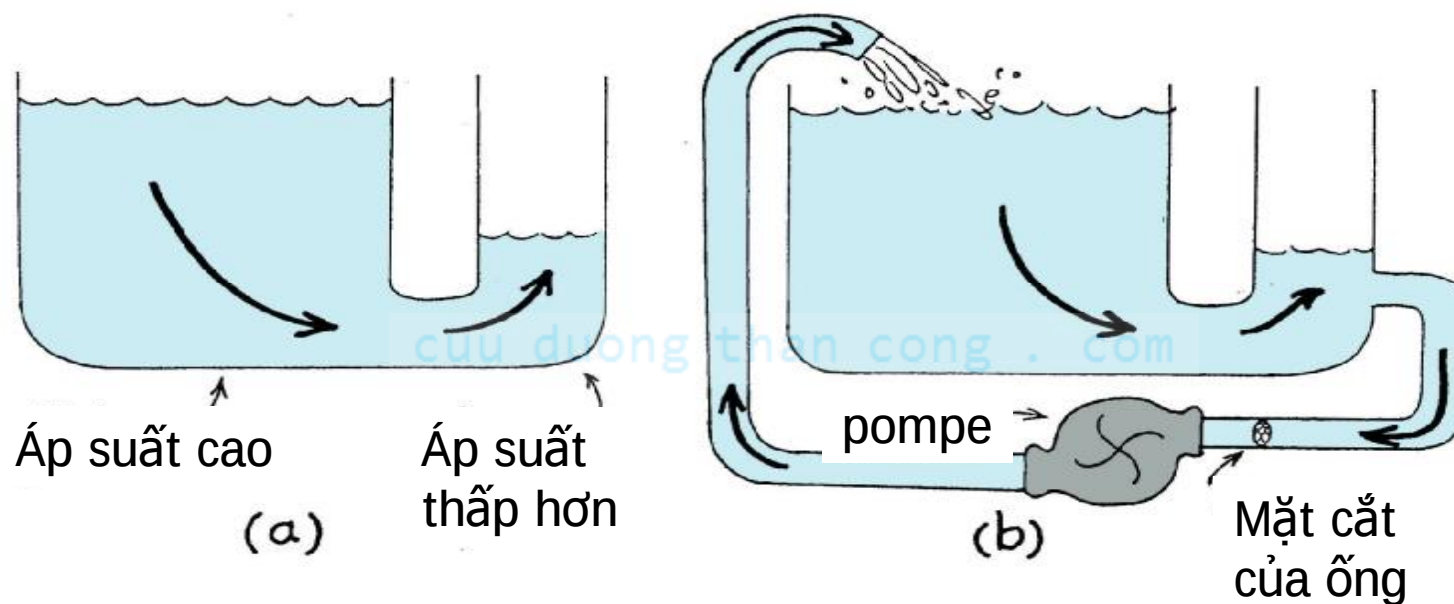


## Nguồn cung cấp năng lượng bù trừ

- § Chúng ta cần phải có một cái máy bơm điện tích!(có thể hình dung giống như một cái máy bơm nước.
- § Máy bơm điện tích đơn giản nhất là bộ nguồn hay bộ pin hóa học
- § Bộ nguồn này sẽ sử dụng các phản ứng hóa học để cung cấp năng lượng cho các hạt mang điện nhằm bù trừ năng lượng mất mát.

# Nguồn cung cấp năng lượng bù trừ (tt)

## Máy bơm nước:





# Trường Đại học Quốc Gia TpHCM

## Đại học Bách Khoa



### Máy phát điện

- § Một loại nguồn khác là máy phát điện
- § Máy phát điện dùng chuyển năng lượng cơ học thành năng lượng thế năng điện bù trừ cho mất mát
- § Tổng quát, phần năng lượng mà máy phát điện bù trừ cho một đơn vị điện tích được gọi là suất điện động của nguồn
- § Suất điện động cũng có đơn vị là Volt



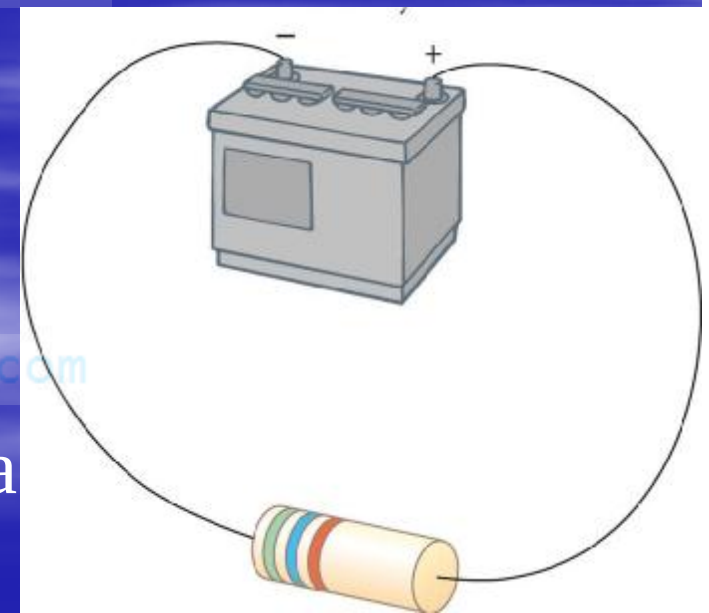
# Trường Đại học Quốc Gia TpHCM Đại học Bách Khoa



## Máy phát điện (tt)

### Máy phát điện và Điện trở trong

- Một bộ pin bao giờ cũng có điện trở trong vì khi có dòng điện đi
- Một phần năng lượng của nguồn bị mất
- Do vậy với nguồn, hiệu điện thế giữa hai đầu nguồn không bao giờ bằng suất điện động của nguồn





## Máy phát điện (tt)

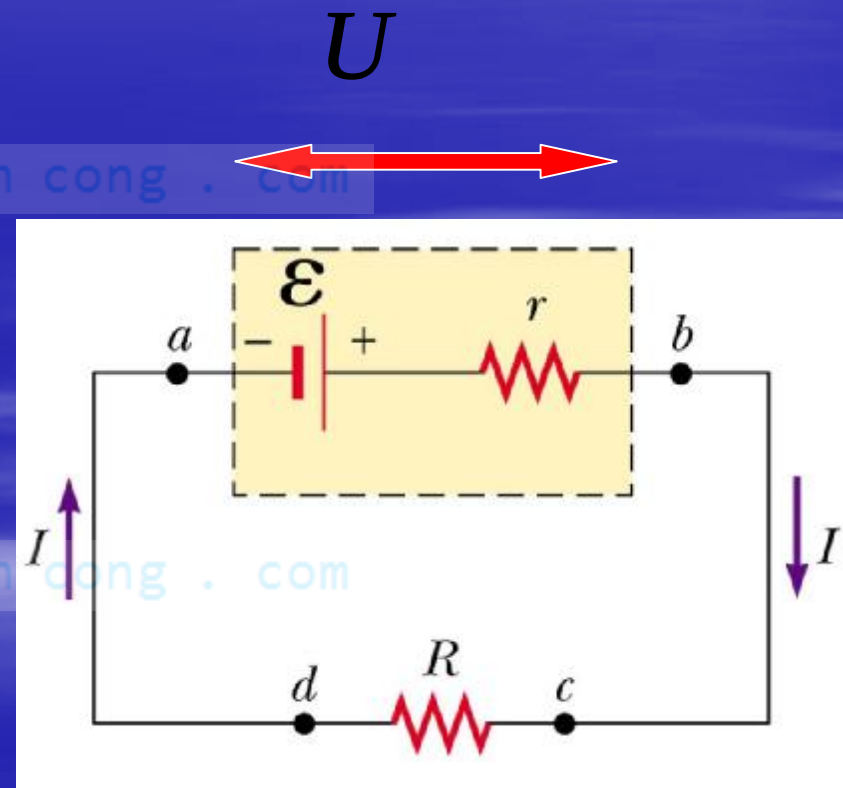
§ Sơ đồ một máy phát trong mạch với điện trở trong như sau

§ Hiệu điện thế giữa hai đầu nguồn sẽ là :

§  $U = \mathcal{E} - Ir$

§ Với toàn mạch ta có định luật ôm như sau:

$$\mathcal{E} = IR + Ir = I(R + r)$$





# Trường Đại học Quốc Gia TpHCM Đại học Bách Khoa



## Máy phát điện (tt)

§  $\varepsilon$  sẽ bằng hiệu điện thế hai đầu nguồn nếu mạch là hở ( $I=0$ )

[cuuduongthancong.com](http://cuuduongthancong.com)

§  $R$  được gọi là điện trở mạch ngoài

[cuuduongthancong.com](http://cuuduongthancong.com)

§ Dòng điện của mạch phụ thuộc vào cả điện trở trong và điện trở ngoài.



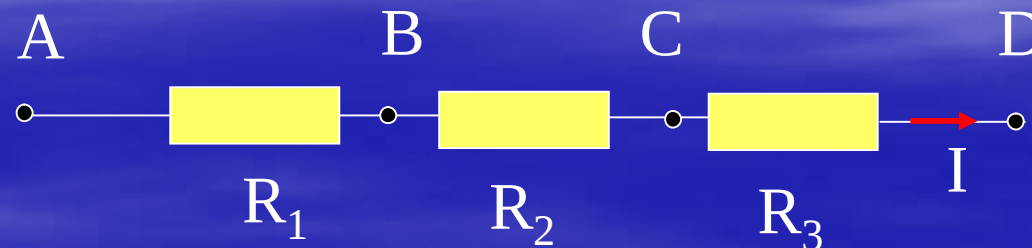
# Trường Đại học Quốc Gia TpHCM

## Đại học Bách Khoa



### Điện trở nối tiếp

- § Khi các điện trở nối với nhau như hình vẽ thì được gọi là mắc nối tiếp
- § Cường độ dòng điện qua tất cả các điện trở đều bằng nhau
- § Hiệu điện thế hai đầu AD chính là hiệu điện thế của tổng hiệu điện thế hai đầu ba điện trở





# Trường Đại học Quốc Gia TpHCM Đại học Bách Khoa



## Điện trở nối tiếp (tt)

$$V_A - V_D = (V_A - V_B) + (V_B - V_C) + (V_C - V_D) = R_1 I + R_2 I + R_3 I$$

$$V_A - V_D = (R_1 + R_2 + R_3) I = R_{td} I$$



$$\S R_{td} = R_1 + R_2 + R_3 + \dots$$

$\S$  Điện trở tương đương của mạch nối tiếp bằng tổng điện trở tương đương của các điện trở thành phần



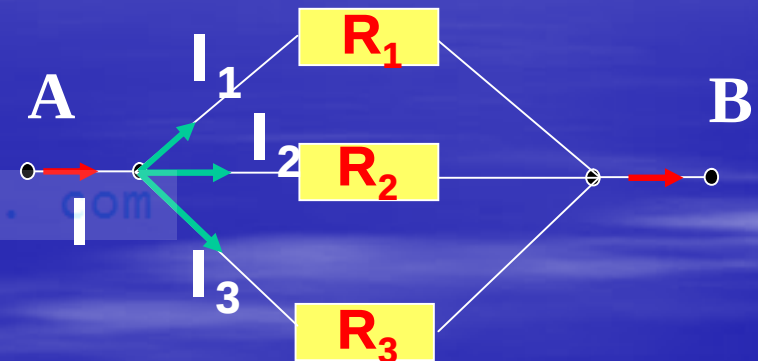
# Trường Đại học Quốc Gia TpHCM Đại học Bách Khoa



## Điện trở mắc song song

§ Hiệu điện thế hai đầu của chúng thì bằng nhau vì cùng nối với A và B

§ Dòng điện giữa hai đầu AB bằng tổng các dòng điện thành phần



$$I = I_1 + I_2 + I_3 \quad V_A - V_B = R_1 I_1 = R_2 I_2 = R_3 I_3$$

$$I = I_1 + I_2 + I_3 = (V_A - V_B) \left( \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3} \right) = (V_A - V_B) / R_{eq}$$

$$\frac{1}{R_{eq}} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3} + K$$



# Trường Đại học Quốc Gia TpHCM Đại học Bách Khoa

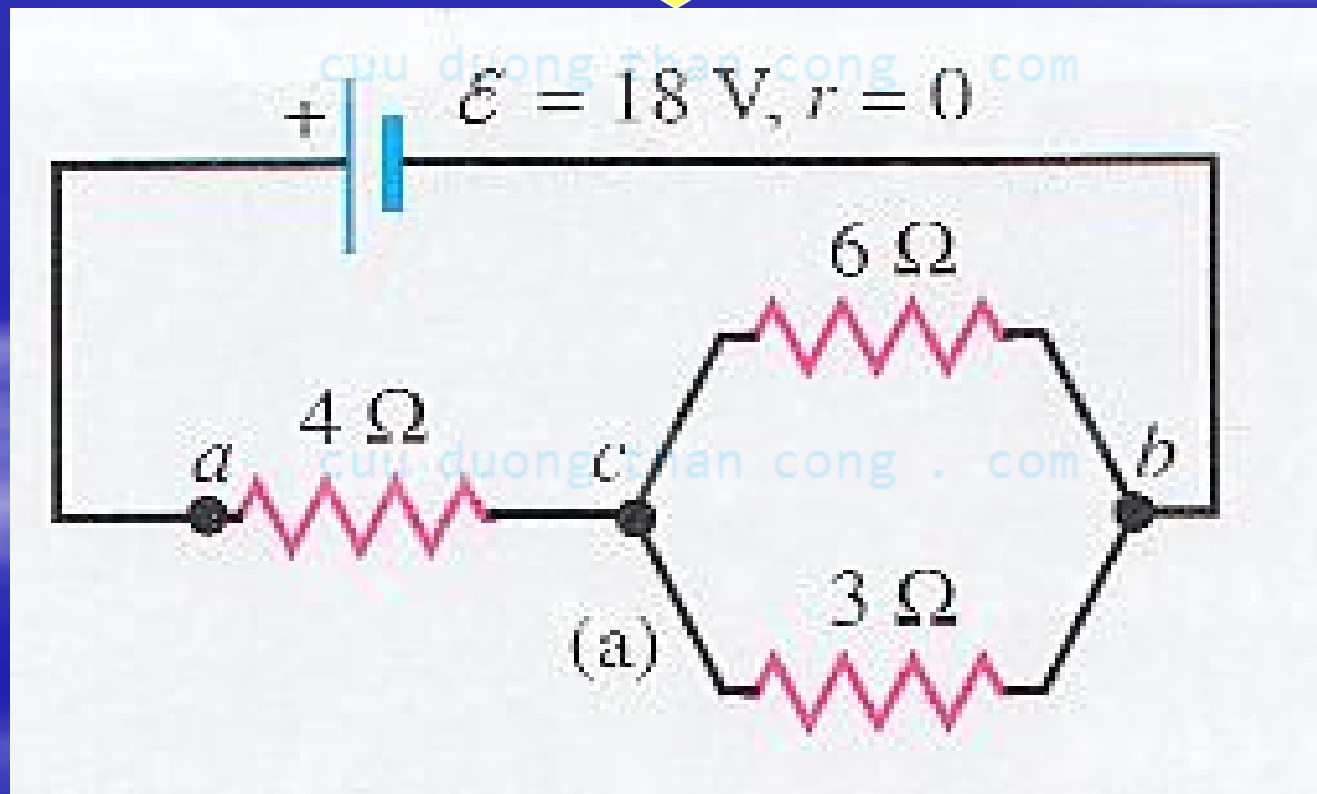


## Ví dụ về cách giải bài toán mạch điện

§ Bài toán mạch điện phức tạp bao giờ cũng có nhiều điện trở và nhiều nguồn mắc hỗn hợp với nhau đều có thể rút gọn về thành một mạch đơn giản với một nguồn tương đương và một điện trở tương đương.

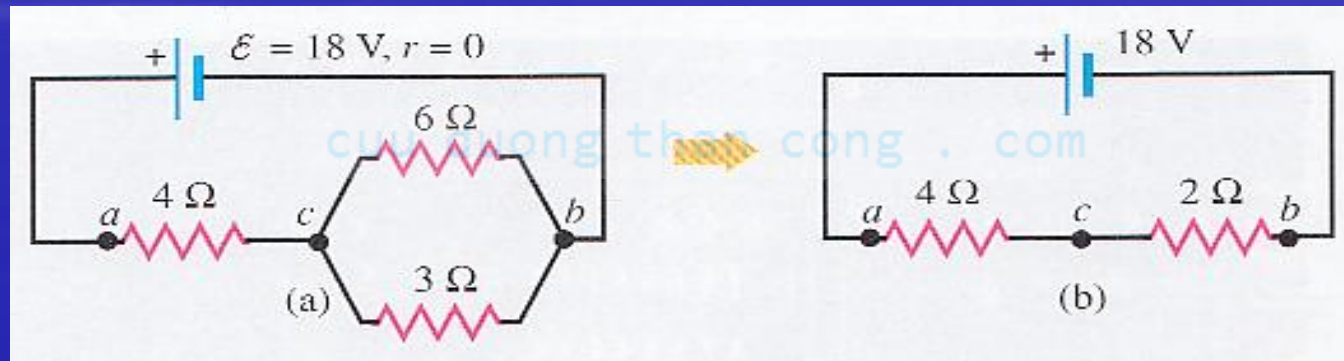
- Thay thế các điện trở bằng điện trở tương đương
- Vẽ lại mạch đã thay thế

## Tính điện trở tương đương và cường độ dòng điện qua mỗi điện trở

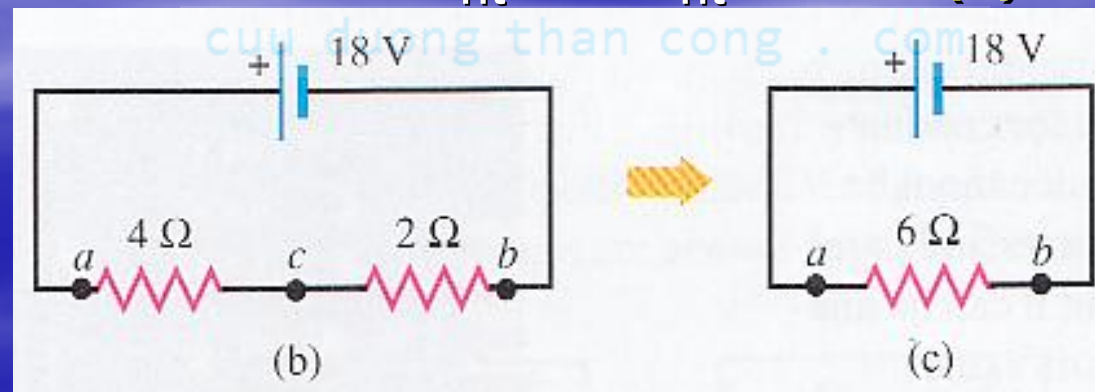


## Giải

Bước 1:  $1/(3\ \Omega) + 1/(6\ \Omega) = 1/R_{//} \rightarrow R_{//} = 2\ \Omega$  (b)



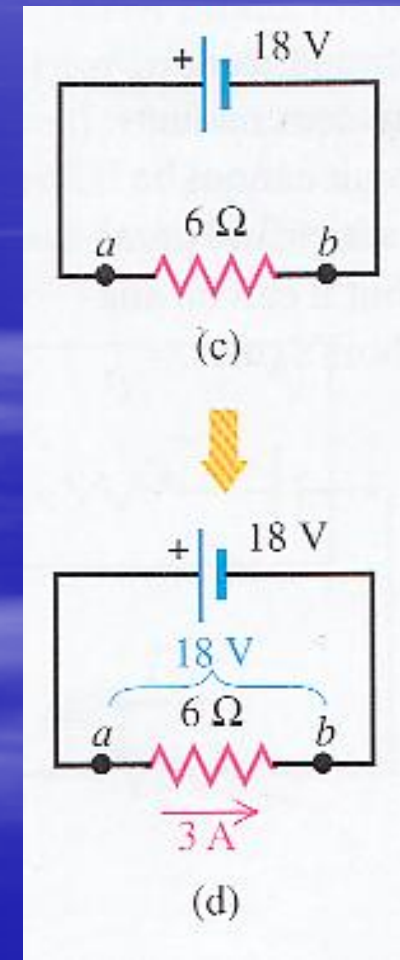
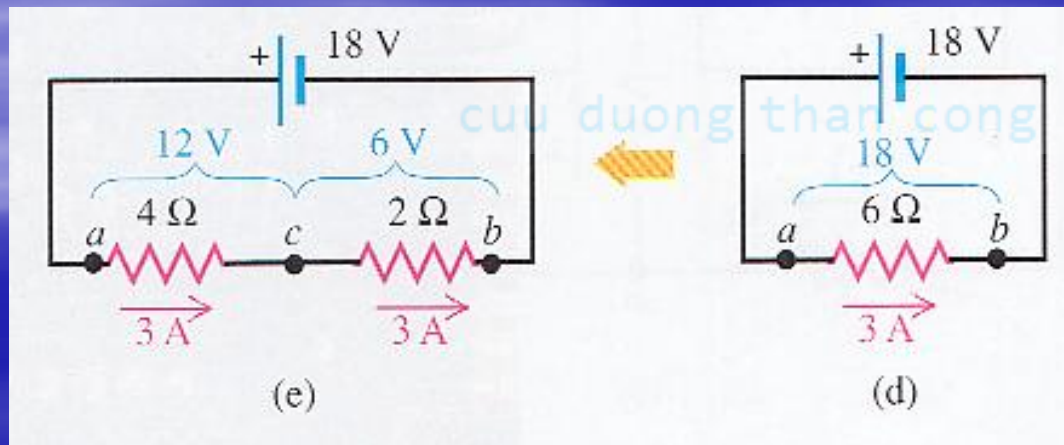
Bước 2:  $4\ \Omega + 2\ \Omega = R_{nt} \rightarrow R_{nt} = 6\ \Omega$  (c)



## Giải (tt)

**Bước 3:**  $I = U/R_{nt} = 18 \text{ V} / 6 \Omega = 3 \text{ A}$  (d)

**Bước 4:**  $U = (3 \text{ A})(4 \Omega + 2 \Omega)$   
 $= 12 \text{ V} + 6 \text{ V} = 18 \text{ V}$  (e)





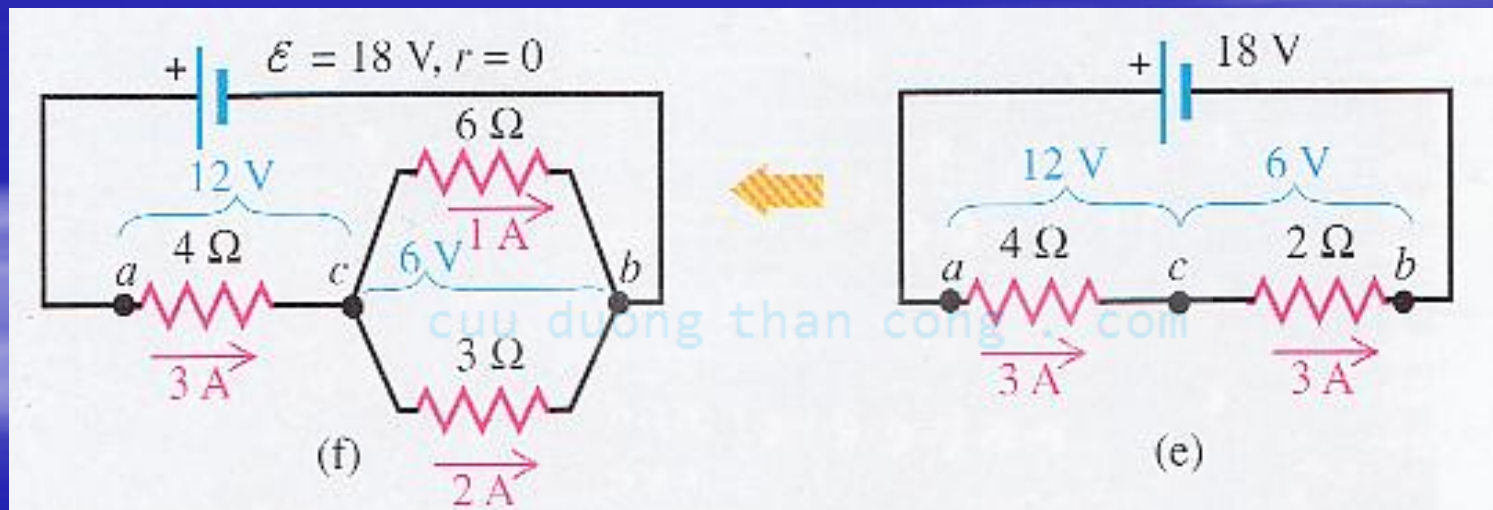
# Trường Đại học Quốc Gia TpHCM Đại học Bách Khoa



## Giải (tt)

**Bước 5:**  $6\text{ V}/6\ \Omega = 1\text{ A}$  và  $6\text{ V}/3\ \Omega = 2\text{ A}$  (f)

cuu duong than cong . com





# Trường Đại học Quốc Gia TpHCM Đại học Bách Khoa



## Công và công suất

- Trong một mạch điện, khi một điện tích chuyển qua nguồn, năng lượng của nó tăng lên là  $\Delta Q \cdot \Delta V$   
cuu duong than cong . com
- Khi một điện tích chuyển qua một điện trở thì nó sẽ mất đi năng lượng do va chạm với các ion dương ở nút mạng tinh thể  
cuu duong than cong . com
- Nhiệt độ của điện trở sẽ tăng



# Trường Đại học Quốc Gia TpHCM Đại học Bách Khoa



## Công và công suất (tt)

Công suất = Năng lượng(công sinh ra) / Đơn vị thời gian

[cuuduongthancong.com](http://cuuduongthancong.com)

$$P = \frac{\Delta W}{\Delta t} = \frac{\Delta Q}{\Delta t} U = IU$$

[cuuduongthancong.com](http://cuuduongthancong.com)

**Đơn vị:**

W : **J** (Joules)

P : **W** (Watt):

$$[ \text{watt} ] = \frac{\text{joule}}{\text{seconde}}$$



# Trường Đại học Quốc Gia TpHCM Đại học Bách Khoa



## Công và công suất (tt)

§ Theo định luật ôhm, ta có thể viết lại công thức tính công suất như sau: (Bằng cách sử dụng  $U=IR$ ,  $I=U/R$ )

$$P = IU = I^2 R = \frac{U^2}{R}$$

**Nhiệt bị mất mát do hiệu ứng Joule**



# Trường Đại học Quốc Gia TpHCM Đại học Bách Khoa



# Định luật Kirchhoff

cuu duong than cong . com



# Trường Đại học Quốc Gia TpHCM

## Đại học Bách Khoa



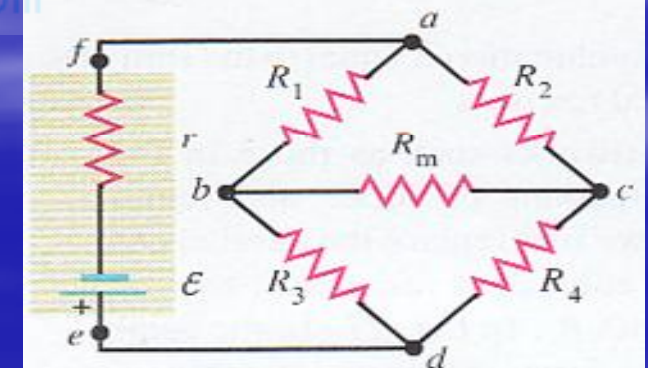
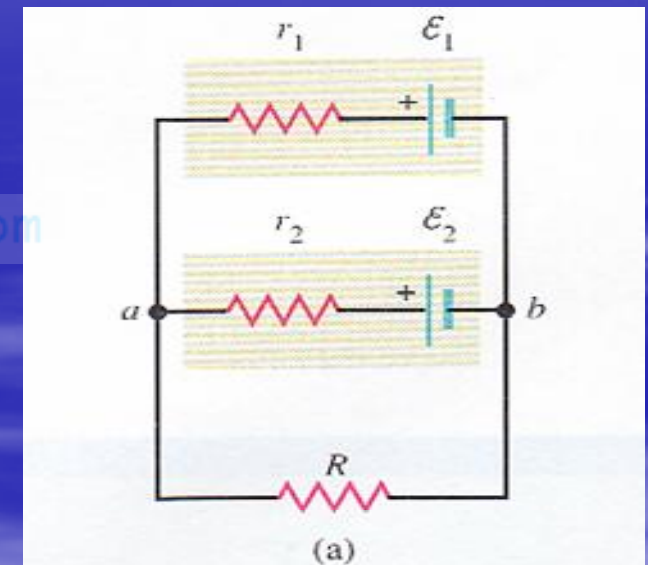
### Định luật Kirchhoff

- Trong trường hợp mà điện trở và nguồn không thể rút gọn chỉ còn một điện trở và một nguồn như hình vẽ thì ta phải giải quyết bài toán bằng cách như sau.

- Ta cần biết khái niệm mạng và nút

Ø **Mạng** chứa một hay nhiều phần tử

Ø **Nút** là nơi giao giữa các mạng với nhau





# Trường Đại học Quốc Gia TpHCM Đại học Bách Khoa



## Định luật Kirchhoff

### q Định luật nút ( $\sum I = 0$ )

q Tổng cường độ dòng điện đến một nút bằng tổng cường độ dòng điện đi ra một nút.

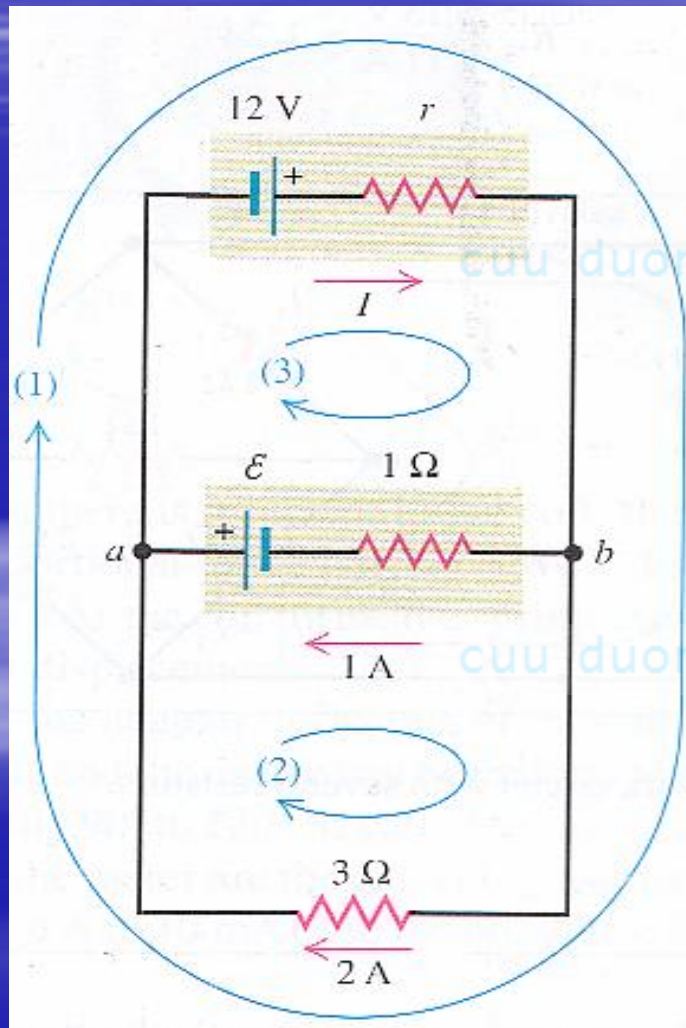
q Đây chính là kết quả của định luật bảo toàn điện tích

### q Định luật mắt mạng ( $\sum U = 0$ )

q Tổng sự biến thiên điện thế của một mắt mạng thì phải bằng không

q Đây chính là kết quả của định luật bảo toàn động lượng

### Tình I, r và e



Định luật nút tại a :

$$2(A) + 1(A) - I = 0$$

$$I = 3(A)$$

Mạng (1):

$$12V - Ir - (3W)(2A) = 0$$

$$r = 12V / (3A) - 6V / (3A)$$

$$r = 2W$$

Mạng (2):

$$-e + (1W)(1A) - (3W)(2A) = 0$$

$$e = -5V$$

Với mạng thứ 3 ta cũng có

$$12V - (2W)(3A) - (1W)(1A) + e = 0$$

$$e = -5V$$



# Trường Đại học Quốc Gia TpHCM Đại học Bách Khoa



## Tổng kết

### v Mạch điện

Ø Định nghĩa:

Ø **Dòng điện**: Dòng điện là dòng chuyển dời có hướng của các hạt mang điện.

Ø **Mạch điện**: Mạch điện là một mạch vật dẫn mà điện tích có thể chuyển động được thành những vòng khép kín.

Ø **Nguồn điện**: Máy bơm điện tích

Ø **Máy phát điện**: chuyển năng lượng cơ học thành năng lượng thế năng điện bù trừ cho mất mát



# Tổng Kết(tt)



V Mạch điện

Ø Định luật Ôm:

Ø  $U = E - I.(r + R)$  (mạch có máy phát điện)

Ø  $U = E + I(r + R)$  (mạch có chứa máy thu điện)

Ø  $U = IR$  (mạch chỉ có điện trở thuần)

Ø Công - Công suất

$$P = \frac{\Delta W}{\Delta t} = \frac{\Delta Q}{\Delta t} U = IU$$

Ø Định luật Kirchhoff.

Định luật cho nút:  $\sum I = 0$

Định luật cho mặt mạng:  $\sum U = 0$