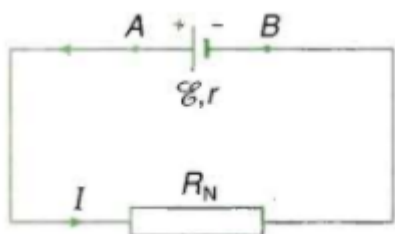


### Dạng 3: Định luật Ôm cho toàn mạch

#### 1. Lí thuyết

- Xét mạch điện kín bao gồm: nguồn điện có suất điện động  $\xi$ , điện trở trong  $r$  nối với mạch ngoài là các vật dẫn có điện trở tương đương là  $R_N$  như hình vẽ:



- Suất điện động của nguồn điện có giá trị bằng tổng các độ giảm điện thế ở mạch ngoài và mạch trong:  $\xi = I.(R_N + r) = IR_N + Ir$

- Khi đó, cường độ dòng điện trong mạch được xác định thông qua định luật

$$\text{Ôm: } I = \frac{\xi}{R_N + r}$$

**Nội dung định luật:** cường độ dòng điện chạy trong mạch kín tỉ lệ thuận với suất điện động của nguồn điện và tỉ lệ nghịch với điện trở toàn phần của mạch đó.

- Lưu ý:  $I = \frac{\xi}{R_N + r} \Leftrightarrow \xi = I.(R_N + r) \Rightarrow \xi = U_N + Ir$ . Nếu  $\xi = I.R_N = U_N$  thì khi đó  $r = 0$  hoặc mạch hở ( $I = 0$ ).

- Khi xảy ra hiện tượng đoản mạch, cường độ dòng điện trong mạch kín đạt giá trị lớn nhất khi  $R_N = 0$ . Cường độ dòng điện khi đó  $I = \frac{\xi}{r}$

- Nhiệt lượng tỏa ra ở mạch ngoài và mạch trong là:  $Q = (R_N + r).I^2.t$

- Hiệu suất của nguồn điện:

$$H = \frac{U_N}{E} = \frac{R_N}{R_N + r}$$

Trong đó:

$\xi, r$  là suất điện động và điện trở trong của nguồn

$R_N$ : điện trở tương đương mạch ngoài, đơn vị  $\Omega$

Q: nhiệt lượng, đơn vị J

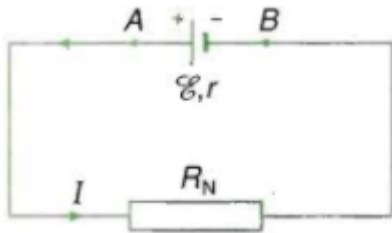
H: Hiệu suất của nguồn điện, đơn vị %

## 2. Bài tập

### Dạng 1: Định luật Ôm cho mạch kín

#### 1. Phương pháp giải

Mạch kín cơ bản bao gồm nguồn và điện trở thuần.



Áp dụng các công thức định luật Ôm đối với toàn mạch để giải bài tập.

#### 2. Ví dụ minh họa

**Ví dụ 1:** Hai điện trở  $R_1 = 3\Omega$ ,  $R_2 = 5\Omega$  mắc vào nguồn  $(\xi, r)$ . Khi  $R_1, R_2$  mắc nối tiếp thì cường độ dòng điện trong mạch  $I_N = 0,4A$ . Khi  $R_1, R_2$  song song thì cường độ mạch chính là  $I_s = 1,6A$ . Tìm  $\xi, r$ ?

A.  $r = \frac{1}{6}\Omega; \xi = \frac{49}{15}V$

B.  $r = 0,1\Omega; \xi = 3,6V$

C.  $r = \frac{1}{3}\Omega; \xi = \frac{10}{3}V$

D.  $r = 0,5\Omega; \xi = 3,4V$

#### Lời giải chi tiết

Khi  $R_1$  mắc nối tiếp với  $R_2$ . Khi đó  $R_N = R_1 + R_2 = 3 + 5 = 8\Omega$

$$\text{Suy ra: } I_N = \frac{\xi}{R_N + r} \rightarrow 0,4 = \frac{\xi}{8 + r} \quad (1)$$

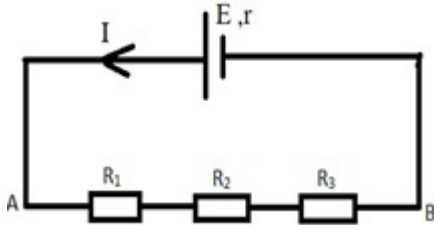
$$\text{Khi } R_1 \text{ song song với } R_2. \text{ Khi đó } R_N' = \frac{R_1 R_2}{R_1 + R_2} = \frac{3 \cdot 5}{3 + 5} = 1,875\Omega$$

Suy ra:  $I_s = \frac{\xi}{R_N' + r} \rightarrow 1,6 = \frac{\xi}{1,875 + r} \quad (2)$

Từ (1) và (2) suy ra 
$$\begin{cases} r = \frac{1}{6} \Omega \\ \xi = \frac{49}{15} V \end{cases}$$

**Chọn đáp án A**

**Ví dụ 2:** Cho mạch điện như hình vẽ. Biết nguồn điện có suất điện động  $\xi = 10V$  và có điện trở trong là  $r = 1\Omega$ , các điện trở  $R_1 = 5\Omega; R_2 = 6\Omega; R_3 = 8\Omega$ . Xác định cường độ dòng điện  $I$  chạy qua nguồn điện.



A. 0,3A

B. 0,4A

C. 0,5A

D. 0,6A

**Lời giải chi tiết**

Ta có các điện trở  $R_1; R_2; R_3$  mắc nối tiếp, suy ra

$$R_N = R_1 + R_2 + R_3 = 5 + 6 + 8 = 19\Omega$$

Cường độ dòng điện  $I$  chạy qua nguồn là: 
$$I = \frac{\xi}{R_N + r} = \frac{10}{19 + 1} = 0,5A$$

**Chọn đáp án C**

## Dạng 2: Định luật Ôm cho đoạn mạch chứa tụ điện

### 1. Phương pháp giải

- Áp dụng các công thức tính cường độ dòng điện trong các mạch điện có nguồn điện, tụ điện

+ Định luật Ôm cho toàn mạch:  $I = \frac{\xi}{R_N + r}$

+ Công thức tính điện dung của tụ điện:  $C = \frac{Q}{U}$

Trong đó:

C là điện dung của tụ điện, đơn vị F

Q là điện tích của tụ điện, đơn vị C

**Chú ý:**

+ Dòng điện không đổi không đi qua tụ điện nên có thể bỏ đi những đoạn mạch chứa tụ điện để mạch đơn giản hơn.

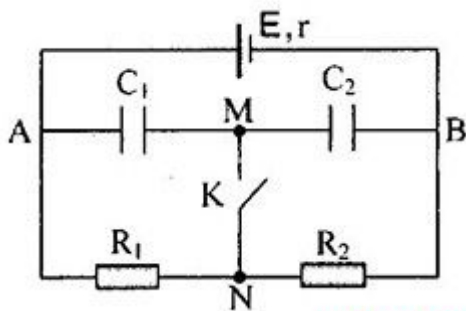
+ Nếu chưa biết chiều dòng điện trong mạch thì chọn một chiều cho dòng điện để tính:

*nếu kết quả  $I > 0$  thì chiều chọn là đúng*

*nếu  $I < 0$  thì cần đảo lại chiều đã chọn.*

### 2. Ví dụ minh họa

**Ví dụ 1:** Cho mạch điện như hình vẽ



Trong đó  $\xi = 20V$ ;  $r = 2\Omega$ ;  $R_1 = R_2 = 4\Omega$ ;  $C_1 = 3 \cdot 10^{-7} F$ ;  $C_2 = 5 \cdot 10^{-7} F$ . Tính điện tích trên hai bản của mỗi tụ điện khi khóa K mở?

- A.  $Q_1 = Q_2 = 1\mu C$
- B.  $Q_1 = Q_2 = 2\mu C$
- C.  $Q_1 = Q_2 = 3\mu C$
- D.  $Q_1 = Q_2 = 4\mu C$

### Lời giải chi tiết

Vì dòng điện một chiều không qua tụ điện nên khi mở khóa K dòng điện chỉ chạy qua  $R_1$  và  $R_2$ .

$$\text{Dòng điện chạy trong mạch là: } I = \frac{\xi}{R_1 + R_2 + r} = \frac{20}{4 + 4 + 2} = 2A$$

$$\text{Hiệu điện thế giữa hai điểm AB là: } U_{AB} = I.R_{12} = 2.(4 + 4) = 16V$$

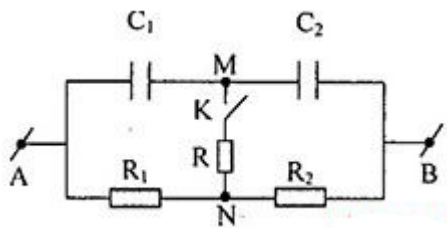
$$\text{Vì hai tụ điện mắc nối tiếp, điện dung của bộ tụ là: } C = \frac{C_1 C_2}{C_1 + C_2} = 1,875.10^{-7} F$$

$$\text{Hiệu điện thế của bộ tụ là: } U = U_{AB} = 16V$$

$$\text{Điện tích mỗi tụ điện là: } Q_1 = Q_2 = Q = CU = 1,875.10^{-7}.16 = 3.10^{-6} C = 3\mu C$$

### Chọn đáp án C

**Ví dụ 2:** Cho mạch điện như hình vẽ:

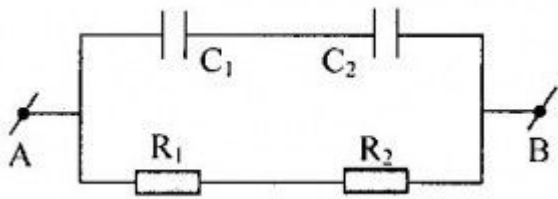


Trong đó  $U_{AB} = 10V$ ;  $R = 10\Omega$ ;  $R_1 = 4\Omega$ ;  $R_2 = 6\Omega$ ;  $C_1 = 1\mu F$ ;  $C_2 = 4\mu F$ . Tính điện tích trên 2 bản tụ của mỗi tụ điện khi K mở?

- A.  $Q_1 = Q_2 = 6\mu C$
- B.  $Q_1 = Q_2 = 7\mu C$
- C.  $Q_1 = Q_2 = 8\mu C$
- D.  $Q_1 = Q_2 = 9\mu C$

### Lời giải chi tiết

Khi khóa K mở, mạch điện được vẽ lại như hình sau đây:



Vì hai tụ điện mắc nối tiếp, nên điện dung của tụ điện là:  $C = \frac{C_1 C_2}{C_1 + C_2} = 0,8 \mu\text{F}$

Hiệu điện thế của bộ tụ là:  $U = U_{AB} = 10\text{V}$

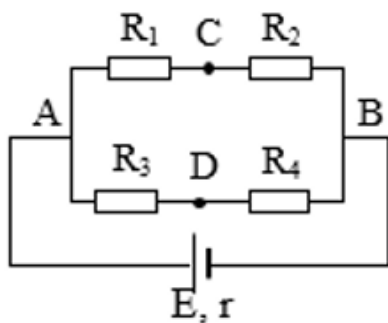
Điện tích của mỗi tụ là:  $Q_1 = Q_2 = Q = CU = 0,8 \cdot 10^{-6} \cdot 10 = 8 \mu\text{C}$

**Chọn đáp án C**

### 3. Bài tập vận dụng

**Bài 1:** Cho mạch điện như hình vẽ, trong đó

$\xi = 10\text{V}$ ,  $r = 1\Omega$ ;  $R_1 = R_2 = 2\Omega$ ;  $R_3 = 4\Omega$ ;  $R_4 = 8\Omega$ . Tìm cường độ dòng điện trong mạch chính và  $U_{AB}$ ?



- A.  $I = 2\text{A}$ ;  $U_{AB} = 6\text{V}$
- B.  $I = 2,25\text{A}$ ;  $U_{AB} = 6,75\text{V}$
- C.  $I = 2,5\text{A}$ ;  $U_{AB} = 7,5\text{V}$
- D.  $I = 3\text{A}$ ;  $U_{AB} = 9\text{V}$

**Chọn đáp án C**

**Bài 2:** Xét mạch kín gồm một nguồn điện có suất điện động  $\xi = 4\text{V}$ , điện trở trong  $r = 0,2\Omega$  mắc với điện trở ngoài  $R = 99,8\Omega$ . Tìm hiệu điện thế giữa hai cực của nguồn điện?

- A. 0,992V
- B. 1,992V
- C. 2,992V
- D. 3,992V

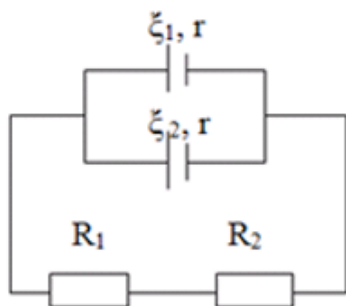
**Chọn đáp án D**

**Bài 3:** Có mười nguồn cùng loại có cùng suất điện động  $\xi = 3V$  và điện trở trong  $r = 1\Omega$ . Mắc các nguồn thành bộ hỗn hợp đối xứng gồm hai dãy song song. Suất điện động  $\xi_b$  và điện trở trong  $r_b$  của bộ này bằng bao nhiêu?

- A.  $\xi = 20V; r = 2,5\Omega$
- B.  $\xi = 20V; r = 5\Omega$
- C.  $\xi = 15V; r = 2,5\Omega$
- D.  $\xi = 15V; r = 5\Omega$

**Chọn đáp án C**

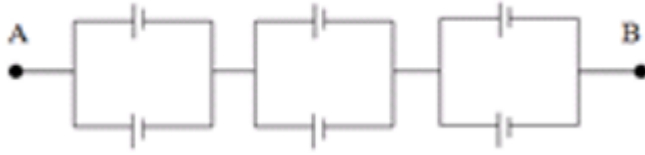
**Bài 4:** Cho mạch điện như hình vẽ. Trong đó  $\xi_1 = \xi_2 = 12V; r = 1\Omega; R_1 = 6\Omega; R_2 = 8\Omega$ . Cường độ dòng điện chạy trong mạch là: (chọn đáp án gần đúng nhất).



- A. 0,5A
- B. 0,6A
- C. 0,7A
- D. 0,8A

**Chọn đáp án D**

**Bài 5:** Một nguồn điện gồm 6 acquy giống nhau mắc như hình vẽ. Mỗi acquy có suất điện động là  $\xi = 2\text{V}$ ;  $r = 1\Omega$ . Suất điện động và điện trở trong của bộ nguồn này là bao nhiêu?



A.  $\xi_b = 6\text{V}$ ;  $r_b = 1,5\Omega$

B.  $\xi_b = 5\text{V}$ ;  $r_b = 1,5\Omega$

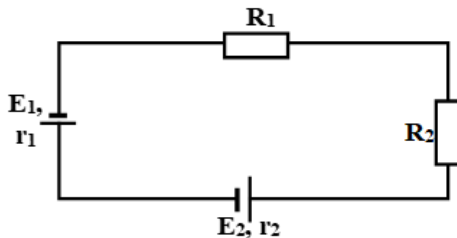
C.  $\xi_b = 6\text{V}$ ;  $r_b = 1\Omega$

D.  $\xi_b = 5\text{V}$ ;  $r_b = 1\Omega$

**Chọn đáp án A**

**Bài 6:** Cho mạch điện như hình vẽ có:

$\xi_1 = 12\text{V}$ ;  $\xi_2 = 10\text{V}$ ;  $R_1 = 4\Omega$ ;  $R_2 = 6\Omega$ ;  $r_1 = r_2 = 1\Omega$ . Xác định công suất tiêu thụ của mỗi nguồn? (chọn đáp án gần đúng nhất).



A. 22W và 18W

B. 22W và 28W

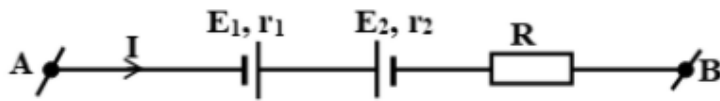
C. 12W và 18W

D. 12W và 28W

**Chọn đáp án A**



**Bài 7:** Cho mạch điện như hình vẽ, bỏ qua điện trở của dây nối. Biết  $\xi_1 = 5V; \xi_2 = 12V; r_1 = 0,5\Omega; r_2 = 1\Omega; R = 4\Omega; U_{AB} = 10V$  . Xác định cường độ dòng điện qua mạch? (chọn đáp án gần đúng nhất).



- A. 0,25A
- B. 0,35A
- C. 0,45A
- D. 0,55A

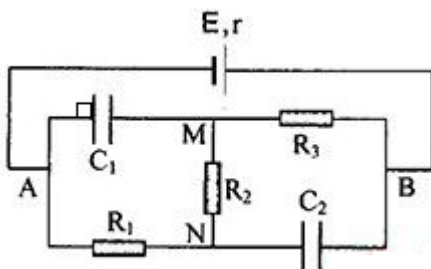
**Chọn đáp án D**

**Bài 8:** Một nguồn điện có điện trở  $0,5\Omega$  được mắc nối tiếp với điện trở  $2\Omega$  thành mạch kín. Khi đó hiệu điện thế giữa hai cực của nguồn điện là  $10V$ . Cường độ dòng điện và suất điện động của nguồn trong mạch là bao nhiêu?

- A.  $I = 4A; \xi = 12,5V$
- B.  $I = 4A; \xi = 10V$
- C.  $I = 5A; \xi = 12,5V$
- D.  $I = 5A; \xi = 10V$

**Chọn đáp án C**

**Bài 9 :** Cho mạch điện như hình vẽ:



Trong đó:  $\xi = 10V; r = 1\Omega; R_1 = 2\Omega; R_2 = 4\Omega; R_3 = 1\Omega$ . Tính dòng điện chạy qua nguồn?

- A. 0,5A

B. 0,75A

C. 1A

D. 1,25A

**Chọn đáp án D**

**Bài 10:** Một acquy được nạp điện với cường độ dòng điện nạp là 2A và hiệu điện thế đặt vào hai cực của bộ acquy là 10V. Xác định điện trở tương đương của acquy biết suất phản điện của bộ acquy khi điện bằng 5V?

A.  $1,5\Omega$

B.  $2\Omega$

C.  $2,5\Omega$

D.  $3\Omega$

**Chọn đáp án C**