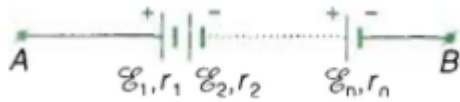


## Dạng 5: Ghép các nguồn điện thành bộ

### 1. Lí thuyết

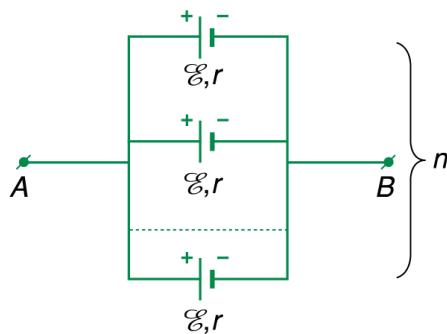
- Bộ nguồn ghép nối tiếp: Bộ nguồn nối tiếp là bộ nguồn gồm  $n$  nguồn điện được ghép nối tiếp với nhau, trong đó cực âm của nguồn điện trước được nối bằng dây dẫn với cực dương của nguồn điện tiếp sau thành dây liên tiếp.



+ Suất điện động của bộ nguồn ghép nối tiếp bằng tổng các suất điện động của các nguồn có trong bộ:  $\xi_b = \xi_1 + \xi_2 + \dots + \xi_n$ .

+ Điện trở trong  $r_b$  của bộ nguồn điện ghép nối tiếp bằng tổng các điện trở trong của các nguồn có trong bộ:  $r_b = r_1 + r_2 + \dots + r_n$

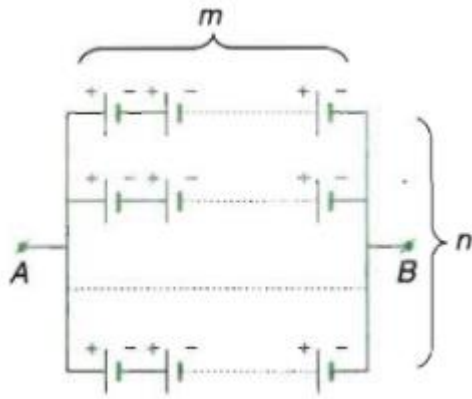
- Bộ nguồn song song: là bộ nguồn gồm  $n$  nguồn điện giống nhau được ghép song song với nhau, trong đó nối cực dương của các nguồn vào cùng điểm A và nối các cực âm các nguồn vào cùng điểm B.



+ Nếu có  $m$  nguồn giống nhau mỗi nguồn có suất điện động  $\xi$  và điện trở trong  $r$  được ghép song song thì suất điện động bộ nguồn và điện trở của bộ nguồn được

xác định:  $\xi_b = \xi; r_b = \frac{r}{n}$

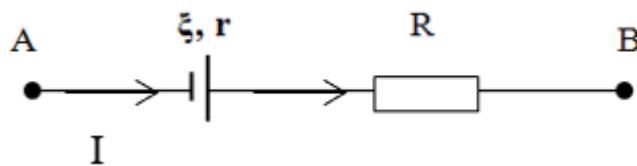
- Bộ nguồn hỗn hợp đối xứng là bộ nguồn gồm  $n$  dãy ghép song song với nhau, mỗi dãy gồm  $m$  nguồn điện giống nhau ghép nối tiếp như hình vẽ:



+ Nếu có  $n$  dãy, mỗi dãy có  $m$  nguồn. Mỗi nguồn có suất điện động  $\xi$  và điện trở trong  $r$  ghép nối tiếp thì suất điện động của bộ và điện trở của bộ được xác định:  $\xi_b = m\xi; r_b = \frac{mr}{n}$

- Đối với nguồn điện (máy phát): dòng điện đi vào cực âm và đi ra từ cực dương.

Định luật Ôm cho mạch chứa máy phát:  $I = \frac{U_{AB} + \xi_p}{r_p + R}$



+  $U_{AB}$ : tính theo chiều dòng điện đi từ A đến B qua mạch ( $U_{AB} = -U_{BA}$ )

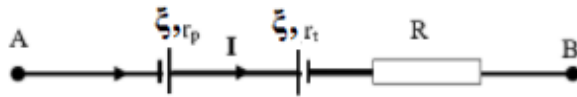
- Đối với mạch chứa máy thu: dòng điện đi vào cực dương và đi ra từ cực âm.



Định luật Ôm cho đoạn mạch chứa máy thu điện:  $I = \frac{U_{AB} - \xi_t}{r_t + R}$

+  $U_{AB}$ : tính theo chiều dòng điện đi từ A đến B qua mạch.

- Đoạn mạch chứa cả máy phát điện và thu điện



Định luật Ôm cho đoạn mạch chứa cả nguồn và máy thu:  $I = \frac{U_{AB} + \xi_p - \xi_t}{R + r_t + r_p}$

**Hiệu suất của nguồn điện:** bằng điện năng tiêu thụ có ích chia cho tổng điện năng tiêu thụ ở mạch ngoài và mạch trong.

$$H = \frac{A'}{A} = \frac{U_N}{\xi} = \frac{R_N}{R_N + r}$$

Trong đó:

H là hiệu suất của nguồn điện

A' là điện năng tiêu thụ có ích

A là tổng điện năng tiêu thụ của mạch ngoài và mạch trong.

## 2. Các dạng bài tập

### Dạng 1. Định luật ôm cho đoạn mạch chứa nguồn phát

#### 1. Phương pháp giải:

Áp dụng công thức định luật Ôm cho mạch chứa máy phát:  $I = \frac{U_{AB} + \xi_p}{r_p + R}$

#### Chú ý:

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

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

+ nếu kết quả cho  $I < 0$  thì cần đảo lại chiều đã chọn.

#### 2. Ví dụ minh họa

**Ví dụ 1:** Cho đoạn mạch điện gồm một nguồn điện  $\xi = 10V; r = 1\Omega$  nối tiếp với một điện trở  $R = 5\Omega$ . Hiệu điện thế hai đầu đoạn mạch AB là  $-7V$ . Cường độ dòng điện chạy qua mạch là bao nhiêu?



A. 0,5A

B. 0,75A

C. 1A

D. 1,25A

### Lời giải chi tiết

Giả sử chiều dòng điện từ A đến B. Khi đó trong mạch chứa nguồn phát.

Áp dụng công thức định luật Ôm cho đoạn mạch chứa nguồn phát:

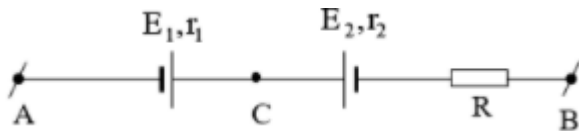
$$I = \frac{U_{AB} + \xi}{r + R} = \frac{-7 + 10}{1 + 5} = 0,5A$$

Vậy chiều dòng điện từ A đến B và  $I = 0,5A$

**Chọn đáp án A.**

**Ví dụ 2:** Cho đoạn mạch như hình vẽ, trong đó

$\xi_1 = 6V, r_1 = 1\Omega, \xi_2 = 4V, r_2 = 0,5\Omega, R = 25\Omega$ . Hiệu điện thế hai đầu đoạn mạch đo được là  $U_{AB} = 8V$ . Tính cường độ dòng điện chạy qua đoạn mạch? (chọn đáp án gần đúng nhất).



A. 0,18A

B. 0,28A

C. 0,38A

D. 0,48A

### Lời giải chi tiết

Giả sử dòng điện trong đoạn mạch có chiều từ A đến B. Khi đó nguồn 1 là máy phát và nguồn 2 là máy thu.

Áp dụng định luật Ôm cho đoạn mạch AB, ta có:

$$I = \frac{U_{AB} + \xi_1 - \xi_2}{R + r_1 + r_2} = \frac{8 + 6 - 4}{25 + 1 + 0,5} = \frac{20}{53} \approx 0,38A$$

**Chọn đáp án C**

## **Dạng 2: Định luật ôm cho đoạn mạch chứa nguồn thu**

### **1. Phương pháp giải**

Áp dụng định luật Ôm cho đoạn mạch chứa máy thu điện:  $I = \frac{U_{AB} - \xi_t}{r_t + R}$

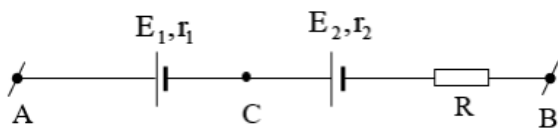
#### **Chú ý:**

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

- + nếu kết quả cho  $I > 0$  thì chiều chọn là đúng
- + nếu kết quả cho  $I < 0$  thì cần đảo lại chiều đã chọn.

### **2. Ví dụ minh họa**

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

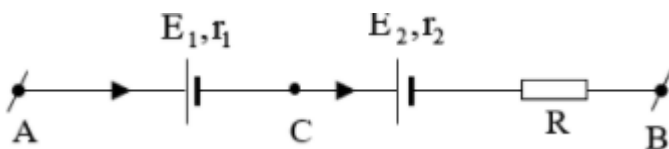


trong đó  $\xi_1 = 10V; r_1 = 1\Omega; \xi_2 = 5V; r_2 = 0,5\Omega; R = 24,5\Omega$ . Hiệu điện thế hai đầu đoạn mạch là 2V. Xác định cường độ dòng điện chạy qua đoạn mạch và chiều dòng điện?

- A. Dòng điện có chiều từ B đến A,  $I = 0,5A$
- B. Dòng điện có chiều từ A đến B,  $I = 0,5A$
- C. Dòng điện có chiều từ B đến A,  $I = 0,2A$
- D. Dòng điện có chiều từ A đến B,  $I = 0,2A$

#### **Lời giải chi tiết**

Giả sử dòng điện trong đoạn mạch có chiều từ A đến B. Khi đó nguồn 1 và 2 đều là máy thu.



Áp dụng định luật Ôm cho đoạn mạch AB, ta có:

$$I = \frac{U_{AB} - (\xi_1 + \xi_2)}{R + r_1 + r_2} = \frac{2 - (10 + 5)}{24,5 + 1 + 0,5} = -0,5A$$

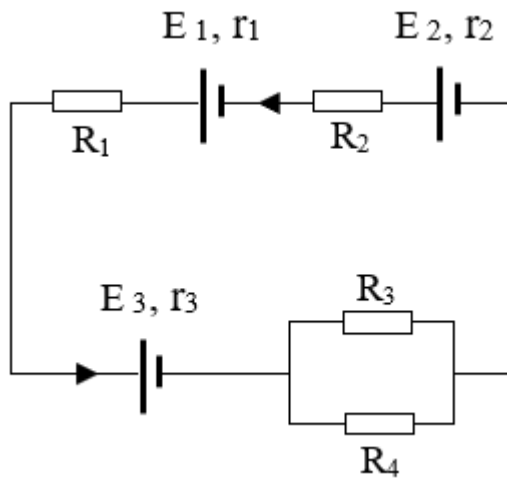
Vì  $I < 0$  nên dòng điện có chiều từ B đến A và khi đó nguồn 1 và 2 là nguồn phát.

**Chọn đáp án A**

**Ví dụ 2:** Cho mạch điện như hình vẽ, trong đó

$$\xi_1 = 10V, \xi_2 = 4V; \xi_3 = 12V; r_1 = r_2 = r_3 = 1\Omega; R_1 = 4\Omega; R_2 = 6\Omega; R_3 = 40\Omega; R_4 = 10\Omega$$

Xác định cường độ dòng điện trong mạch?



A. 0,085A

B. 0,095A

C. 0,85A

D. 0,95A

**Lời giải chi tiết**

Ta có nguồn 1 và 2 là máy phát, nguồn 3 là máy thu.

Mạch ngoài có:  $R_1 + R_2 + (R_3 \parallel R_4)$

$$\text{Tổng trở mạch ngoài là: } R_N = R_1 + R_2 + \frac{R_3 R_4}{R_3 + R_4} = 4 + 6 + \frac{40 \cdot 10}{40 + 10} = 18\Omega$$

Áp dụng định luật Ôm, cường độ dòng điện trong mạch là:

$$I = \frac{\xi_1 + \xi_2 - \xi_3}{R_N + r_1 + r_2 + r_3} = \frac{10 + 4 - 12}{18 + 1 + 1 + 1} \approx 0,095A$$

**Chọn đáp án B**

**Ví dụ 3:** Một nguồn điện có suất điện động  $\xi$  và điện trở trong là  $1\Omega$ . Nối điện trở  $R = 4\Omega$  vào hai cực của nguồn điện thành mạch kín. Tính hiệu suất của nguồn?

- A. 70%
- B. 80%
- C. 90%
- D. 100%

**Lời giải chi tiết**

$$\text{Hiệu suất của nguồn điện là: } H = \frac{R}{R + r} = \frac{4}{4 + 1} = 80\%$$

**Chọn đáp án B.**

### 3. Bài tập vận dụng

**Bài 1:** Hai nguồn điện giống nhau, mỗi nguồn có suất điện động là  $4V$ , điện trở trong là  $1,5\Omega$ , được mắc song song với nhau và nối với một điện trở ngoài  $R$ .

Điện trở  $R$  bằng bao nhiêu để cường độ dòng điện đi qua nó là  $1A$ ?

- A.  $3\Omega$
- B.  $3,25\Omega$
- C.  $3,5\Omega$
- D.  $3,75\Omega$

**Chọn đáp án B**

**Bài 2:** Có 8 nguồn cùng loại có cùng suất điện động  $\xi = 2V$  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.  $\xi_b = 8V, r_b = 1\Omega$

B.  $\xi_b = 8V, r_b = 2\Omega$

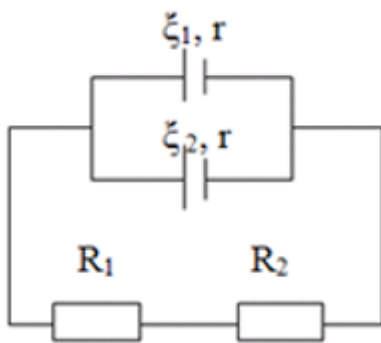
C.  $\xi_b = 10V; r = 1\Omega$

D.  $\xi_b = 10V, r_b = 2\Omega$

**Chọn đáp án B**

**Bài 3:** Cho mạch điện như hình vẽ. Trong đó

$\xi_1 = \xi_2 = 15V; r = 1\Omega; R_1 = 4\Omega; R_2 = 8\Omega$  . Cường độ dòng điện chạy trong mạch là:



A. 0,8A

B. 1A

C. 1,2A

D. 1,4A

**Chọn đáp án C**

**Bài 4:** Nguồn điện với suất điện động  $\xi$  , điện trở trong  $r$ , mắc với điện trở ngoài  $R = r$ , cường độ dòng điện trong mạch là  $I$ . Nếu thay nguồn điện đó bằng 5 nguồn điện giống hệt nó mắc nối tiếp thì cường độ dòng điện trong mạch là:

A.  $I' = \frac{2}{3}I$

B.  $I' = I$

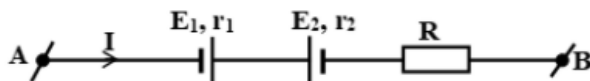
C.  $I' = \frac{4}{3}I$



$$D. I' = \frac{5}{3}I$$

Chọn đáp án D

**Bài 5:** Cho mạch điện như hình vẽ, bỏ qua điện trở của dây nối. Biết  $\xi_1 = 8V; \xi_2 = 10V; r_1 = 0,5\Omega; r_2 = 1\Omega; R = 6\Omega; U_{AB} = 10V$ . Xác định cường độ dòng điện qua mạch? (chọn đáp án gần đúng nhất).



A. 0,5A

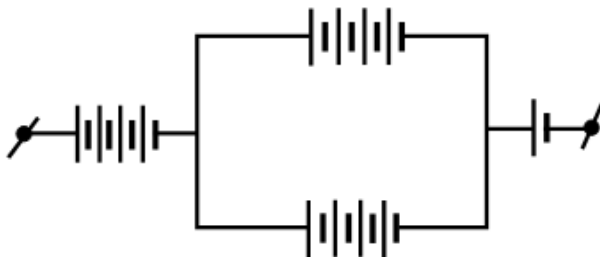
B. 1A

C. 1,5A

D. 2A

Chọn đáp án B

**Bài 6:** Cho bộ nguồn gồm 12 pin giống nhau, mỗi pin có suất điện động 2V và điện trở trong  $1,2\Omega$  mắc như hình vẽ. Có thể thay 12 pin bằng một nguồn có suất điện động  $\xi_b$  và điện trở trong  $r_b$  có giá trị là bao nhiêu?



A.  $\xi_b = 15V; r_b = 7,5\Omega$

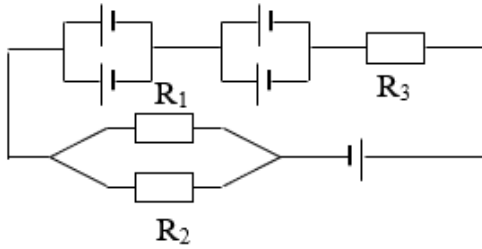
B.  $\xi_b = 15V; r_b = 7,2\Omega$

C.  $\xi_b = 16V; r_b = 7,2\Omega$

D.  $\xi_b = 16V; r_b = 7,5\Omega$

Chọn đáp án C

**Bài 7:** Cho mạch điện như hình vẽ, mỗi nguồn có  $\xi = 1V; r_0 = 1\Omega; R_1 = 6\Omega; R_2 = 10\Omega; R_3 = 5\Omega$ . Xác định cường độ dòng điện qua mạch chính? (chọn đáp án gần đúng nhất).



- A. 0,2A
- B. 0,25A
- C. 0,28A
- D. 0,3A

**Chọn đáp án C**

**Bài 8:** Hai nguồn điện giống nhau, mỗi nguồn có suất điện động là 1,5V, điện trở trong là  $0,5\Omega$ , được mắc song song với nhau và nối với một điện trở ngoài R. Điện trở R bằng bao nhiêu để cường độ dòng điện đi qua nó là 1,2A?

- A.  $1\Omega$
- B.  $2\Omega$
- C.  $3\Omega$
- D.  $4\Omega$

**Chọn đáp án A**

**Bài 9:** Có 16 nguồn điện giống nhau, suất điện động và điện trở trong của mỗi nguồn là  $\xi = 1V$  và  $r = 1\Omega$ , mắc hỗn hợp đối xứng thành 4 dãy song song với nhau (mỗi dãy có sáu nguồn điện mắc nối tiếp). Suất điện động và điện trở trong của bộ nguồn là:

- A.  $\xi_b = 4V, r_b = 4\Omega$
- B.  $\xi_b = 4V, r_b = 1\Omega$
- C.  $\xi_b = 1V, r_b = 1\Omega$

D.  $\xi_b = 1V, r_b = 4\Omega$

**Chọn đáp án B**

**Bài 10:** Có 4 pin giống nhau, mỗi pin có suất điện động  $\xi$  và điện trở trong  $r$ . Suất điện động và điện trở trong của bộ pin ghép song song là:

A.  $\xi$  và  $\frac{r}{2}$

B.  $\xi$  và  $2r$

C.  $\xi$  và  $\frac{r}{4}$

D.  $\xi$  và  $4r$

**Chọn đáp án C**