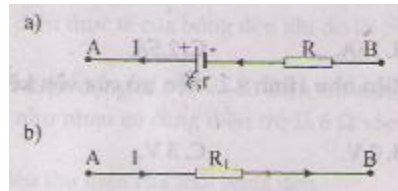


Giải bài tập trang 58 SGK Vật lý lớp 11 Ghép các nguồn điện thành bộ

I. Tóm tắt kiến thức cơ bản: Ghép các bộ nguồn thành bộ

1. Đoạn mạch chứa nguồn điện

Đối với đoạn mạch chứa nguồn điện có chiều từ cực dương và tới cực âm. Tương tự hệ thức 9.3 ở bài trước ta có hệ thức liên hệ giữa hiệu điện thế U_{AB} , cường độ dòng điện I và các điện trở r, R :



$$U_{AB} = \xi - I(r + R)$$

$$\text{Hay } I = (\xi - U_{AB}) / (R + r) = (\xi - U_{AB}) / R_{AB}.$$

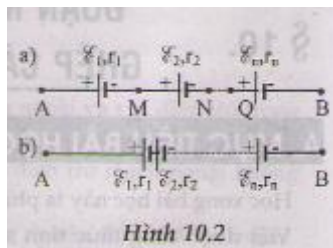
Trong đó $R_{AB} = r + R$ là điện trở tổng của đoạn mạch.

Nếu đi theo chiều này trên đoạn mạch hình 10.1 mà gặp cực dương của nguồn điện trước thì suất điện động ξ được lấy với giá trị dương, dòng điện có chiều từ B tới A ngược chiều với hiệu điện thế thì tổng độ giảm thế $I(R + r)$ được lấy giá trị âm.

2. Ghép các nguồn điện thành bộ.

Có thể ghép các nguồn điện thành bộ theo một trong các cách sau đây.

a. Bộ nguồn nối tiếp



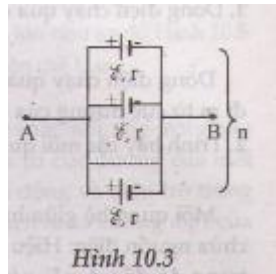
Bộ nguồn nối tiếp là bộ nguồn gồm các nguồn điện được ghép nối tiếp với nhau. Trong đó cực âm của nguồn điện trước được nối với cực dương của nguồn điện tiếp sau để thành một dây liên tiếp. Như vậy A là cực dương, B là cực âm của bộ nguồn.

Ta có $U_{AB} = U_{AM} + U_{MN} + \dots + U_{QB}$ do đó. $\xi_b = \xi_1 + \xi_2 + \dots + \xi_n$

Suất điện động của bộ nguồn được ghép nối tiếp bằng tổng các suất điện động của các nguồn có trong bộ.

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

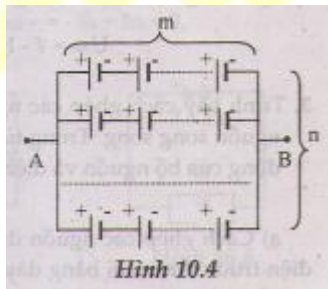
b. Bộ nguồn song song.



Hình 10.3

Khi các nguồn giống nhau có cực dương nối với nhau, cực âm nối với nhau gọi là nối song song, Khi mạch hở hiệu điện thế U_{AB} bằng suất điện động của mỗi nguồn và bằng suất điện động của bộ, và điện trở trong của bộ nguồn điện là tương đương của n điện trở r mắc song song, Do đó: $\xi_b = \xi$; $r_b = r/n$ (10.5)

c. Bộ nguồn mắc hỗn hợp đối xứng.



Hình 10.4

$$\xi_b = m\xi; r_b = mr/n$$

Với n là dãy song song, m là số nguồn của mỗi dãy

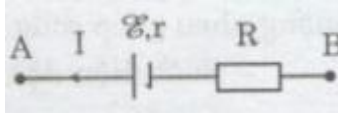
II. Giải bài tập trang 58 SGK Vật lý lớp 11

Bài 1: Dòng điện chạy qua đoạn mạch chứa nguồn điện có chiều như thế nào?

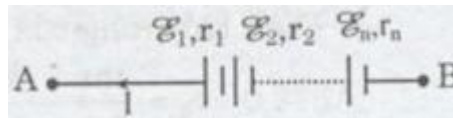
Giải: Dòng điện chạy qua đoạn mạch chứa nguồn điện có chiều đi ra từ cực dương của nguồn điện.

Bài 2. Hãy trình bày các mối quan hệ trong đoạn mạch có chứa nguồn điện.

Giải: Trong đoạn mạch có chứa nguồn điện (hình 10.5) mối quan hệ giữa các đại lượng được biểu diễn bằng các công thức: $U_{AB} = \xi - I(r + R)$



Bài 3. Trình bày các cách mắc nguồn điện thành bộ nguồn nối tiếp, và thành bộ nguồn song song. Trong từng trường hợp hãy viết công thức tính suất điện động của bộ nguồn và điện trở trong của nó.



Giải:

- Cách mắc nguồn điện thành bộ nguồn nối tiếp: Gọi I là cường độ dòng điện chạy trong đoạn mạch AB (từ B đến A), $U_1, U_2, \dots, U_n$ là hiệu điện thế giữa hai cực của mỗi nguồn (hình 10.6). Ta có: $U_{AB} = U_1 + U_2 + \dots + U_n$

- Theo định luật Ôm: $U_1 = \xi_1 - r_1 I, U_2 = \xi_2 - r_2 I, \dots, U_n = \xi_n - r_n I$

Từ đó $U_{AB} = (\xi_1 + \xi_2 + \dots + \xi_n) - (r_1 + r_2 + \dots + r_n)I$ (1)

Ta lại có $U_{AB} = \xi_b - r_b I$ (2)

Từ (1) và (2) suy ra: $\xi_b = \xi_1 + \xi_2 + \dots + \xi_n$

$$r_b = r_1 + r_2 + \dots + r_n$$

- Cách mắc nguồn điện thành bộ nguồn mắc song song (hình 10.7) ta có:

$$U = U_1 + U_1 + \dots + U_n$$

$$I = I_1 + I_2 + \dots + I_n$$

Theo định luật Ôm: $U = \xi - r I_1, U = \xi - r I_2, \dots, U = \xi - r I_n$

$$\Rightarrow I_1 = \xi - U/r, I_2 = \xi - U/r, \dots, I_n = \xi - U/r$$

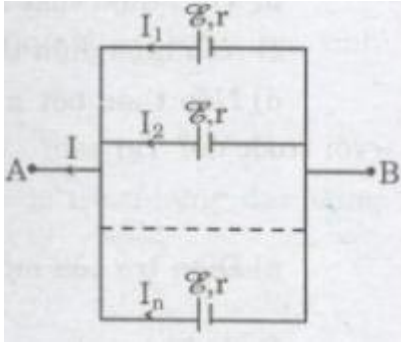
$$\Rightarrow I = n(\xi - U)/r = \xi - U/r$$

$$\Leftrightarrow U = \xi - r/n \cdot I \quad (1)$$

$$\text{Ta lại có: } U = \xi_b - r_b I \quad (2)$$

$$\text{Từ (1) và (2) suy ra: } \xi - r/n \cdot I = \xi_b - r_b I$$

$$\text{Mà } \xi = \xi_b \text{ nên } r/n \cdot I = r_b I \text{ suy ra } r_b = r/n$$



Bài 4. Một acquy có suất điện động và điện trở trong là $\xi = 6\text{V}$, $r = 0,6\ \Omega$ sử dụng acquy này thắp sáng bóng đèn có ghi là $6\text{V} - 3\text{W}$. Tính cường độ dòng điện chạy trong mạch và hiệu điện thế giữa hai cực của acquy khi đó.

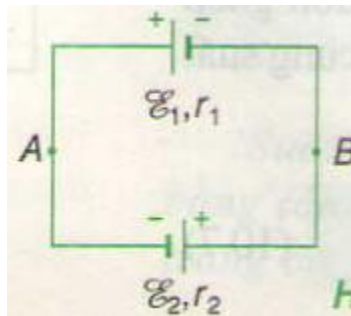
Giải:

Kí hiệu R_d là điện trở của bóng đèn, ta có $R_d = U_d^2 / P_d = 12\ \Omega$. Áp dụng định luật ôm cho toàn mạch, ta được cường độ dòng điện chạy trong mạch là:

$$I = \xi / (R_d + r) = 0,476\ \text{A}$$

Hiệu điện thế đặt giữa hai cực của Acquy khi đó là $U = \xi - Ir = 5,712\ \text{V}$

Bài 5. Hai nguồn điện có suất điện động và điện trở trong lần lượt là: $\xi_1 = 4,5\text{V}$, $r_1 = 3\ \Omega$; $\xi_2 = 3\text{V}$, $r_2 = 2\ \Omega$. Mắc hai nguồn thành mạch điện kín như sơ đồ sau. Tính cường độ dòng điện chạy trong mạch và hiệu điện thế U_{AB}



Giải:

Như sơ đồ hình 10.8 thì hai nguồn điện này được mắc nối tiếp với nhau nên dòng điện chạy qua mạch kín có chiều từ dương của mỗi nguồn. Áp dụng công thức suất điện động và điện trở trong của bộ nguồn nối tiếp và định luật ôm đối với toàn mạch ta có cường độ dòng điện chạy trong mạch là:

$$I = (\xi_1 + \xi_2) / (r_1 + r_2) = 1,5\ \text{A}$$

Hiệu điện thế U_{AB} trong trường hợp này là $U_{AB} = -\xi_2 + Ir_2 = 0$.

Bài 6. Trong mạch điện có sơ đồ như hình sau. hai pin có cùng suất điện động và điện trở trong là $\xi = 1,5\text{V}$, $r = 1\ \Omega$

Hai bóng đèn giống nhau cũng số ghi trên đèn là $3\text{V} - 0,75\text{ W}$.

a) Các đèn có sáng bình thường không? Vì sao.

b) Tính hiệu suất của bộ nguồn.

c) Tính hiệu điện thế giữa hai cực của mỗi pin.

d) Nếu tháo bớt mỗi bóng đèn thì còn lại có công suất tiêu thụ điện năng là bao nhiêu?

Giải:

a) Điện trở của mỗi bóng đèn là:

$$R_d = U_d^2 / P_d = 12\ \Omega$$

Điện trở tương đương của mạch ngoài là $R = 6\ \Omega$.

Cường độ dòng điện trong mạch chính là $I_1 = \xi_b / (R + r_b) = 0,375\text{ A}$.

Hiệu điện thế đặt lên mỗi đèn là:

$$U_N^{(1)} = I_1 \cdot R = 2,25\text{V} < 3\text{V}.$$

Vậy các đèn sáng yếu hơn bình thường.

b) Hiệu suất của bộ nguồn là $H = 75\%$.

c) Hiệu điện thế giữa hai cực của mỗi pin là: $U_1 = U_2 = \xi - I_1 r = 1,125\text{V}$.

d) Nếu tháo bớt một bóng đèn thì điện trở mạch ngoài là $R = 12\ \Omega$.

Dòng điện chạy qua mạch lúc bấy giờ là:

$$I_2 = \xi_b / (R_d + r) = 3/14 = 0,214\text{ A}$$

Hiệu điện thế giữa hai đầu bóng đèn là: $U_N^{(2)} = I_2 R_d = 2,57 > U_N^{(1)}$

Vậy đèn còn lại sáng hơn trước

Mời bạn đọc cùng tham khảo <https://vndoc.com/tai-lieu-hoc-tap-lop-11>