

HƯỚNG DẪN TỰ HỌC VẬT LÝ 9

BÀI 4: ĐOẠN MẠCH NỐI TIẾP

A. MỤC TIÊU BÀI HỌC

- Viết được công thức tính điện trở tương đương đối với đoạn mạch nối tiếp gồm nhiều nhất ba điện trở..
- Xác định được bằng thí nghiệm mối quan hệ giữa điện trở tương đương của đoạn mạch nối tiếp với các điện trở thành phần.
- Vận dụng được định luật Ohm cho đoạn mạch nối tiếp gồm nhiều nhất ba điện trở thành phần.

B. HƯỚNG DẪN HỌC LÝ THUYẾT (Đây là phần hướng dẫn, không phải nội dung ghi bài)

I. Cường độ dòng điện và hiệu điện thế trong đoạn mạch nối tiếp

Ở lớp 7 ta đã học, trong đoạn mạch gồm hai bóng đèn mắc nối tiếp thì:

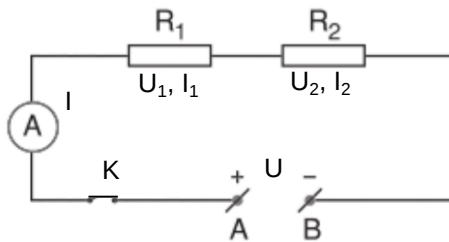
- *Cường độ dòng điện có giá trị như nhau tại mọi điểm :*

$$I = I_1 = I_2 \quad (1)$$

- *Hiệu điện thế ở hai đầu đoạn mạch bằng tổng hiệu điện thế ở mỗi đèn:*

$$U = U_1 + U_2 \quad (2)$$

Công thức (1) và (2) vẫn đúng cho đoạn mạch gồm hai điện trở mắc nối tiếp (Hình 4.1)



Hình 4.1

Từ hai công thức trên, và công thức của định luật Ohm, ta có thể chứng minh được biểu thức sau:

$$\frac{U_1}{U_2} = \frac{R_1}{R_2} \quad (3)$$

Chứng minh:

+ Ta có trong đoạn mạch nối tiếp thì cường độ dòng điện:

$$I_1 = I_2 (\star)$$

+ Mà theo định luật Ohm thì $I_1 = \frac{U_1}{R_1}$ và $I_2 = \frac{U_2}{R_2}$

+ Từ $(\star)$ suy ra: $\frac{U_1}{R_1} = \frac{U_2}{R_2}$ hay $\frac{U_1}{U_2} = \frac{R_1}{R_2}$

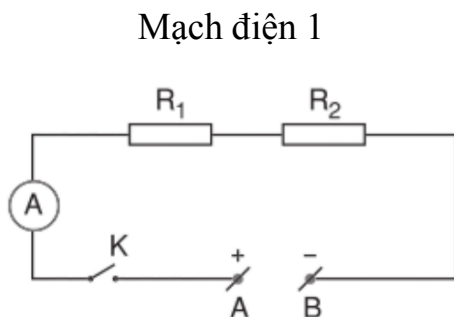
Từ biểu thức (3), ta có thể phát biểu như sau: **Hiệu điện thế ở hai đầu mỗi điện trở tỉ lệ thuận với giá trị của điện trở đó.**

II. Điện trở tương đương của đoạn mạch nối tiếp

1. Điện trở tương đương:

Điện trở tương đương (R_{td}) của một đoạn mạch gồm các điện trở, là điện trở có thể thay thế cho đoạn mạch này, sao cho với cùng hiệu điện thế thì cường độ dòng điện chạy qua mạch vẫn có giá trị như trước.

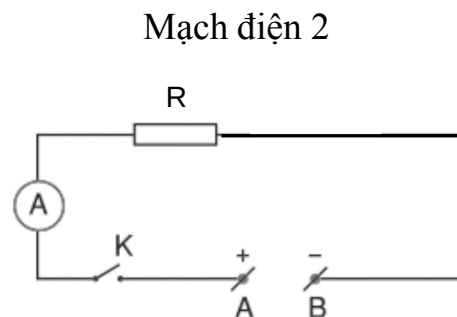
Để các em dễ hiểu hơn, thầy có ví dụ sau: Có 2 mạch điện, mạch điện 1 gồm 2 điện trở R_1 và R_2 mắc nối tiếp nhau, mạch điện 2 chỉ có 1 điện trở R . Nếu ta đo cường độ dòng điện và hiệu điện thế ở hai đầu đoạn mạch ở cả 2 mạch điện trên, ta có kết quả sau:



Kết quả đo:

Hiệu điện thế: $U = 6 \text{ V}$

Cường độ dòng điện $I = 0,3 \text{ A}$



Kết quả đo:

Hiệu điện thế: $U = 6 \text{ V}$

Cường độ dòng điện $I = 0,3 \text{ A}$

Từ đây, ta có thể thấy, **với cùng một hiệu điện thế là 6 V, nếu thay 2 điện trở R_1 và R_2 thành điện trở R thì cường độ dòng điện trong mạch vẫn là 0,3 A.** Khi đó ta nói điện trở R là điện trở tương đương của R_1 và R_2 mắc nối tiếp.

2. Công thức tính điện trở tương đương của đoạn mạch nối tiếp

$$R_{td} = R_1 + R_2 \quad (4)$$

Chứng minh công thức:

- Theo khái niệm điện trở, ta có: $R_1 = \frac{U_1}{I_1}$, $R_2 = \frac{U_2}{I_2}$ và $R_{td} = \frac{U}{I}$
- Suy ra: $R_1 + R_2 = \frac{U_1}{I_1} + \frac{U_2}{I_2}$, mà $I_1 = I_2 = I$ (mạch nối tiếp)
- Suy ra: $R_1 + R_2 = \frac{U_1}{I} + \frac{U_2}{I} = \frac{U_1 + U_2}{I}$, mà $U_1 + U_2 = U$ (mạch nối tiếp)
- Suy ra: $R_1 + R_2 = \frac{U}{I} = R_{td}$.

3. Thí nghiệm kiểm tra (phần này làm sau)

4. Kết luận (đọc SGK)

III. Vận dụng

Câu C4/SGK – Trang 12

Gợi ý: Để hai đèn đều sáng thì mạch điện phải kín. Khi đó em xem các trường hợp đề bài cho thì mạch điện có kín hay không, từ đó trả lời câu hỏi.

Câu C5/SGK – Trang 13

Gợi ý: Áp dụng công thức tính điện trở tương đương của đoạn mạch nối tiếp:

$R_{td} = R_1 + R_2$ nếu là mạch 2 điện trở hoặc $R_{td} = R_1 + R_2 + R_3$ nếu là mạch 3 điện trở.

Bài tập vận dụng: Một đoạn mạch gồm hai điện trở $R_1 = 12 \, \Omega$ và $R_2 = 6 \, \Omega$ mắc nối tiếp nhau. Hiệu điện thế ở hai đầu đoạn mạch là $U = 4,5 \, V$

a/ Tính điện trở tương đương của đoạn mạch

b/ Tính cường độ dòng điện qua mỗi điện trở

c/ Tính hiệu điện thế ở hai đầu mỗi điện trở.

Hướng dẫn giải

Tóm tắt

Gợi ý:

$$R_1 = 12 \, \Omega$$

Câu a áp dụng công thức điện trở tương đương

$$R_2 = 6 \, \Omega$$

Lời giải câu a:

$$U = 4,5 \text{ V}$$

$$a/ R_{td} = ? \Omega$$

$$b/ I_1, I_2 = ? \text{ A}$$

$$c/ U_1, U_2 = ? \text{ V}$$

(Ở câu b, do tính cường độ dòng điện qua mỗi điện trở, mà có 2 điện trở là R_1 và R_2 nên tương ứng sẽ tính I_1 và I_2)

Ở câu c cũng tương tự như trên)

Điện trở tương đương của đoạn mạch

$$R_{td} = R_1 + R_2 = 12 + 6 = 18 (\Omega)$$

Câu b, ta thấy trong mạch nối tiếp $I = I_1 = I_2$ do đó, ta chỉ cần tính I của mạch, sau đó suy ra I_1 và I_2

Lời giải câu b:

Cường độ dòng điện qua mạch:

$$I = \frac{U}{R_{td}} = \frac{4,5}{18} = 0,25 (\text{A})$$

Vì mạch nối tiếp nên $I = I_1 = I_2 = 0,25 \text{ A}$

Câu c, ta áp dụng công thức định luật Ohm, từ đó suy ra công thức tính hiệu điện thế.

Lời giải câu c:

Hiệu điện thế ở hai đầu R_1 :

$$I_1 = \frac{U_1}{R_1} \Rightarrow U_1 = I_1 \cdot R_1 = 0,25 \cdot 12 = 3 (\text{V})$$

Hiệu điện thế ở hai đầu R_2 :

$$I_2 = \frac{U_2}{R_2} \Rightarrow U_2 = I_2 \cdot R_2 = 0,25 \cdot 6 = 1,5 (\text{V})$$

C. NỘI DUNG GHI BÀI (đây là phần Hs ghi chép vào tập)

I. Cường độ dòng điện và hiệu điện thế trong đoạn mạch nối tiếp

- Cường độ dòng điện có giá trị như nhau tại mọi điểm :

$$I = I_1 = I_2 \quad (1)$$

- Hiệu điện thế ở hai đầu đoạn mạch bằng tổng hiệu điện thế ở mỗi đèn:

$$U = U_1 + U_2 \quad (2)$$

- Hiệu điện thế ở hai đầu mỗi điện trở tỉ lệ thuận với giá trị của điện trở đó:

$$\frac{U_1}{U_2} = \frac{R_1}{R_2} \quad (3)$$

II. Điện trở tương đương của đoạn mạch nối tiếp

1. Điện trở tương đương:

Điện trở tương đương (R_{td}) của một đoạn mạch gồm các điện trở, là điện trở có thể thay thế cho đoạn mạch này, sao cho với cùng hiệu điện thế thì cường độ dòng điện chạy qua mạch vẫn có giá trị như trước.

2. Công thức tính điện trở tương đương của đoạn mạch nối tiếp

$$R_{td} = R_1 + R_2 \quad (4)$$

3. Thí nghiệm kiểm tra (SGK)

4. Kết luận (đọc SGK)

III. Vận dụng

Câu C4/SGK – Trang 12

- Khi K mở, hai đèn không sáng vì mạch hở tại vị trí khoá K
- Khi K đóng, cầu chì bị đứt, hai đèn không sáng vì mạch hở tại vị trí cầu chì
- Khi K đóng, dây tóc đèn Đ₁ bị đứt, đèn Đ₂ cũng không sáng vì mạch hở tại vị trí đèn Đ₁

Câu C5/SGK – Trang 13

Tóm tắt câu a

$$R_1 = R_2 = 20 \, \Omega$$

$$R_{td} = \, \Omega$$

Giải:

Điện trở tương đương của hai điện trở mắc nối tiếp:

$$R_{td} = R_1 + R_2 = 20 + 20 = 40 \, (\Omega)$$

Tóm tắt câu b

$$R_1 = R_2 = R_3 = 20 \, \Omega$$

$$R_{td} = \, \Omega$$

Giải:

Điện trở tương đương của ba điện trở mắc nối tiếp:

$$R_{td} = R_1 + R_2 + R_3 = 20 + 20 + 20 = 60 \, (\Omega)$$

Bài tập vận dụng:

Tóm tắt

$$R_1 = 12 \, \Omega$$

$$R_2 = 6 \, \Omega$$

$$U = 4,5 \, V$$

$$a/ R_{td} = ? \, \Omega$$

$$b/ I_1, I_2 = ? \, A$$

$$c/ U_1, U_2 = ? \, V$$

Giải:

a/ Điện trở tương của đoạn mạch

$$R_{td} = R_1 + R_2 = 12 + 6 = 18 \, (\Omega)$$

b/ Cường độ dòng điện qua mạch:

$$I = \frac{U}{R_{td}} = \frac{4,5}{18} = 0,25 \, (A)$$

Vì mạch nối tiếp nên $I = I_1 = I_2 = 0,25 \, A$

c/ Hiệu điện thế ở hai đầu R_1 :

$$I_1 = \frac{U_1}{R_1} \Rightarrow U_1 = I_1 \cdot R_1 = 0,25 \cdot 12 = 3 \text{ (V)}$$

Hiệu điện thế ở hai đầu R_2 :

$$I_2 = \frac{U_2}{R_2} \Rightarrow U_2 = I_2 \cdot R_2 = 0,25 \cdot 6 = 1,5 \text{ (V)}$$

D. CÂU HỎI ÔN TẬP

Câu 3: Viết công thức tính cường độ dòng điện, hiệu điện thế và điện trở tương đương của đoạn mạch nối tiếp. (Gợi ý: công thức (1)(2)(4))

E. BÀI TẬP LUYỆN TẬP

★Phản trắc nghiệm

Câu 1: Kết luận nào sau đây là đúng khi nói về hiệu điện thế giữa hai đầu đoạn mạch mắc nối tiếp?

Trong đoạn mạch mắc nối tiếp, hiệu điện thế giữa hai đầu đoạn mạch:

- A. bằng hiệu điện thế giữa hai đầu mỗi điện trở thành phần.
- B. bằng tổng hiệu điện thế giữa hai đầu mỗi điện trở thành phần.
- C. bằng các hiệu điện thế giữa hai đầu mỗi điện trở thành phần.
- D. luôn nhỏ hơn tổng các hiệu điện thế giữa hai đầu mỗi điện trở thành phần.

Câu 2: Cho đoạn mạch gồm điện trở R_1 mắc nối tiếp với điện trở R_2 mắc vào mạch điện. Gọi I , I_1 , I_2 lần lượt là cường độ dòng điện của toàn mạch, cường độ dòng điện qua R_1 , R_2 . Biểu thức nào sau đây đúng?

- A. $I = I_1 = I_2$.
- B. $I = I_1 \cdot I_2$.
- C. $I = I_1 + I_2$.
- D. $I = I_1 / I_2$.

Câu 3: Điền vào chỗ trống:

Trong đoạn mạch nối tiếp, điện trở tương đương của đoạn mạch bằng.....các điện trở thành phần?

- A. tích
- B. thương
- C. hiệu
- D. tổng.

Câu 4: Có một điện trở có các giá trị 30Ω , Phải đặt vào hai đầu điện trở này một hiệu điện thế là bao nhiêu để cường độ dòng điện qua nó là $0,2 \text{ A}$

A. 6 V B. 150 V. C. 60 V. D. 15 V.

Câu 5: Đặt một hiệu điện thế là $U = 12 \text{ V}$ vào hai đầu một điện trở có giá trị $R = 40 \Omega$ thì cường độ dòng điện qua điện trở này là:

A. 3 A. B. 0,3 A.
C. 3,33 A. D. 0,33 A.

★Phần tự luận

Câu 6: Một đoạn mạch gồm hai điện trở mắc nối tiếp là $R_1 = 10 \Omega$ và $R_2 = 20 \Omega$. Hiệu điện thế ở hai đầu đoạn mạch là 15 V

- a/ Tính điện trở tương đương của đoạn mạch
- b/ Tính cường độ dòng điện qua mỗi điện trở.

Câu 7: Một đoạn mạch gồm hai điện trở mắc nối tiếp là $R_1 = 8 \Omega$ và $R_2 = 12 \Omega$. Cường độ dòng điện qua mạch là 0,2 A

- a/ Tính điện trở tương đương của đoạn mạch.
- b/ Tính hiệu điện thế ở hai đầu mỗi điện trở.