

I - MỤC TIÊU

1. Suy luận được rằng các dây dẫn có cùng chiều dài và làm từ cùng một loại vật liệu thì điện trở của chúng tỉ lệ nghịch với tiết diện của dây (trên cơ sở vận dụng hiểu biết về điện trở tương đương của đoạn mạch song song).
2. Bố trí và tiến hành được TN kiểm tra mối quan hệ giữa điện trở và tiết diện của dây dẫn.
3. Nêu được điện trở của các dây dẫn có cùng chiều dài và làm từ cùng một vật liệu thì tỉ lệ nghịch với tiết diện của dây.

II - CHUẨN BỊ**Đối với mỗi nhóm HS**

- 2 đoạn dây dẫn bằng hợp kim cùng loại, có cùng chiều dài nhưng có tiết diện lần lượt là S_1 và S_2 (tương ứng có đường kính tiết diện là d_1 và d_2).
- 1 nguồn điện 6V.

- 1 công tắc.
- 1 ampe kế có GHĐ 1,5A và ĐCNN 0,1A.
- 1 vôn kế có GHĐ 10V và ĐCNN 0,1V.
- 7 đoạn dây dẫn nối có lõi bằng đồng và có vỏ cách điện, mỗi đoạn dài khoảng 30cm.
- 2 chốt kẹp nối dây dẫn.

III - THÔNG TIN BỔ SUNG**1. Về nội dung kiến thức**

Quan hệ tỉ lệ nghịch giữa điện trở của dây dẫn với tiết diện của dây chỉ đúng trong những điều kiện nhất định, dây dẫn là đồng chất, tiết diện đều và sự dịch chuyển có hướng của các điện tích (các electron tự do trong kim loại) tạo thành dòng điện phải trải đều khắp diện tích của tiết diện dây dẫn. Có nghĩa là mật độ dòng điện j trên suốt chiều dài dây dẫn phải như nhau: $j = ne\mu$, trong đó n là mật độ electron tự do, e là điện tích của một electron và $\mu = \mu E$, là vận tốc của chuyển động có hướng (vận tốc trôi) của các electron trong điện trường cường độ E với độ linh động μ của các electron. Khi đó cường độ dòng điện là:

$I = jS = ne\mu ES$. Mặt khác, $E = \frac{U}{l}$, nên $I = ne\mu U \frac{S}{l} = \sigma U \frac{S}{l}$, với $\sigma = ne\mu = \frac{1}{\rho}$ là độ dẫn điện của vật liệu làm dây dẫn và là nghịch đảo của điện trở suất ρ .

Trong trường hợp đó, với các điều kiện khác nhau (như hiệu điện thế đặt vào hai đầu dây dẫn, chiều dài và vật liệu làm dây dẫn) thì điện tích (số electron tự do) dịch chuyển qua tiết diện dây dẫn trong một đơn vị thời gian, cũng tức là cường độ dòng điện, tỉ lệ thuận với tiết diện. Điều này có nghĩa là điện trở của dây dẫn tỉ lệ nghịch với tiết diện của dây :

$$R = \frac{U}{I} = \frac{l}{\sigma S} = \rho \frac{l}{S}$$

Thực nghiệm cho thấy, điều kiện trên đây được thoả mãn đối với dòng điện không đổi. Điều đó có nghĩa là, nếu đặt hiệu điện thế không đổi như nhau vào hai đầu của các dây dẫn làm từ cùng một vật liệu và có cùng chiều dài thì dây dẫn nào có tiết diện lớn gấp bao nhiêu lần, sẽ có lượng điện tích chuyển qua tiết diện trong một giây lớn gấp bấy nhiêu lần và do đó điện trở của dây dẫn này giảm bấy nhiêu lần.

2. Về phương pháp dạy học

Tiến trình dạy học bài này tương tự như dạy học bài 7 (Sự phụ thuộc của điện trở vào chiều dài dây dẫn). Tuy nhiên, trong TN kiểm tra phải sử dụng các dây điện trở làm bằng hợp kim để có điện trở đủ lớn mà không quá dài, nhưng trên thị trường chỉ có bán các dây điện trở làm từ cùng một loại hợp kim với các tiết diện nhất định không tỉ lệ với nhau. Vì thế phải tiến hành TN với hai dây điện trở có cùng chiều dài, làm từ cùng một loại hợp kim và có tiết diện S_1, S_2 . Từ kết quả TN ta phải so sánh tỉ số $\frac{R_1}{R_2}$ với tỉ số $\frac{S_2}{S_1} = \frac{d_2^2}{d_1^2}$, trong đó d_1 và d_2 là đường kính tương ứng của tiết diện hai dây dẫn được ghi sẵn cho mỗi loại dây (trong kĩ thuật, đường kính tiết diện dây dẫn được kí hiệu là Φ).

IV - GỢI Ý TỔ CHỨC HOẠT ĐỘNG CỦA HỌC SINH

Hoạt động học của HS

Trợ giúp của GV

Hoạt động 1. (8 phút)

Trả lời câu hỏi kiểm tra bài cũ và trình bày lời giải bài tập ở nhà theo yêu cầu của GV.

■ Có thể yêu cầu một HS trả lời một hoặc hai trong số các câu hỏi sau :

- Điện trở của dây dẫn phụ thuộc vào những yếu tố nào ?
- Phải tiến hành TN với các dây dẫn như thế nào để xác định sự phụ thuộc của điện trở dây dẫn vào chiều dài của chúng ?
- Các dây dẫn có cùng tiết diện và làm từ cùng một vật liệu phụ thuộc vào chiều dài dây như thế nào ?

■ Để nghi một HS khác trình bày lời giải một trong số các bài tập đã ra cho HS làm ở nhà.

■ Nhận xét câu trả lời và lời giải của hai HS trên.

Hoạt động 2. (10 phút)

Nêu dự đoán về sự phụ thuộc của điện trở dây dẫn vào tiết diện.

a) Các nhóm HS thảo luận xem cần phải sử dụng các dây dẫn loại nào để tìm hiểu sự phụ thuộc của điện trở dây dẫn vào tiết diện của chúng.

b) Các nhóm HS thảo luận để nêu ra dự đoán về sự phụ thuộc của dây dẫn vào tiết diện của chúng.

– Tìm hiểu xem các điện trở hình 8.1 SGK có đặc điểm gì và được mắc với nhau như thế nào. Sau đó thực hiện yêu cầu của C1.

– Thực hiện yêu cầu của C2.

Hoạt động 3. (15 phút)

Tiến hành TN kiểm tra dự đoán đã nêu theo yêu cầu của C2.

a) Từng nhóm HS mắc mạch điện có sơ đồ như hình 8.3 SGK, tiến hành TN và ghi các giá trị đo được vào bảng 1 SGK.

b) Làm tương tự với dây dẫn có tiết diện S_2 .

c) Tính tỉ số $\frac{S_2}{S_1} = \frac{d_2^2}{d_1^2}$ và so sánh với tỉ số $\frac{R_1}{R_2}$ từ kết quả của bảng 1 SGK.

Đối chiếu với dự đoán của nhóm đã nêu và rút ra kết luận.

■ Đề nghị HS nhớ lại kiến thức đã có ở bài 7. Tương tự như đã làm ở bài 7, để xét sự phụ thuộc của điện trở dây dẫn vào tiết diện thì cần phải sử dụng các dây dẫn loại nào ?

■ Đề nghị HS tìm hiểu các mạch điện trong hình 8.1 SGK và thực hiện C1.

■ Giới thiệu các điện trở R_1 , R_2 và R_3 trong các mạch điện hình 8.2 SGK và đề nghị HS thực hiện C2.

■ Đề nghị từng nhóm HS nêu dự đoán theo yêu cầu của C2 và ghi lên bảng các dự đoán đó.

■ Theo dõi, kiểm tra và giúp đỡ các nhóm tiến hành TN kiểm tra việc mắc mạch điện, đọc và ghi kết quả đo vào bảng 1 SGK trong từng lần TN.

■ Sau khi tất cả hoặc đa số các nhóm HS hoàn thành bảng 1 SGK, yêu cầu mỗi nhóm đối chiếu kết quả thu được với dự đoán mà mỗi nhóm đã nêu.

Đề nghị một vài HS nêu kết luận về sự phụ thuộc của điện trở dây dẫn vào tiết diện dây.

Hoạt động 4. (7 phút)

Củng cố và vận dụng.

- Từng HS trả lời C3.
- Từng HS làm C4.
- Từng HS tự đọc phần *Có thể em chưa biết*.
- Ghi nhớ phần đóng khung ở cuối bài.

Ghi vào vở những điều GV dặn dò và các bài tập sẽ làm ở nhà.

■ Có thể gợi ý cho HS trả lời C3 như sau :

- Tiết diện của dây thứ hai lớn gấp mấy lần dây thứ nhất ?
- Vận dụng kết luận trên đây, so sánh điện trở của hai dây.

■ Có thể gợi ý cho HS trả lời C4 tương tự như trên.

■ Nếu còn thời gian, đề nghị HS đọc phần *Có thể em chưa biết*.

■ Đề nghị một số HS phát biểu điều cần ghi nhớ của bài học này.

■ Lưu ý HS những điều cần thiết khi học bài này ở nhà. Giao C5* và C6* để HS làm ở nhà.

V - TRẢ LỜI CÂU HỎI VÀ BÀI TẬP

Trong SGK

C1 $R_2 = \frac{R}{2}$; $R_3 = \frac{R}{3}$.

C2

– Tiết diện tăng gấp hai thì điện trở của dây giảm hai lần : $R_2 = \frac{R}{2}$.

– Tiết diện tăng gấp ba thì điện trở của dây giảm ba lần : $R_3 = \frac{R}{3}$.

– Đối với các dây dẫn có cùng chiều dài và làm từ cùng một vật liệu, nếu tiết diện của dây lớn gấp bao nhiêu lần thì điện trở của nó nhỏ hơn bấy nhiêu lần.

Hoặc : Điện trở của các dây dẫn có cùng chiều dài và làm từ cùng một vật liệu thì tỉ lệ nghịch với tiết diện của nó.

C3 Điện trở của dây thứ nhất lớn gấp ba lần điện trở của dây thứ hai.

C4 $R_2 = R_1 \frac{S_1}{S_2} = 1,1\Omega$.

C5 * Dây thứ hai có chiều dài $l_2 = \frac{l_1}{2}$

nên có điện trở nhỏ hơn hai lần, đồng thời có tiết diện $S_2 = 5S_1$ nên có điện trở nhỏ hơn năm lần. Kết quả là dây thứ hai có điện trở nhỏ hơn 10 lần so với điện trở của dây thứ nhất : $R_2 = \frac{R_1}{10} = 50\Omega$.

Có thể lập luận cách khác như sau :

– Xét một dây dẫn cùng loại dài

$l_2 = 50m = \frac{l_1}{2}$ và có tiết diện $S_1 = 0,1mm^2$

thì có điện trở là $R = \frac{R_1}{2}$.

– Dây dẫn dài l_2 có tiết diện

$S_2 = 0,5\text{mm}^2 = 5S_1$ có điện trở là :

$$R_2 = \frac{R}{5} = \frac{R_1}{10} = 50\Omega.$$

C6 * Xét một dây sắt dài $l_2 = 50\text{m} = \frac{l_1}{4}$, có điện trở $R_1 = 120\Omega$ thì phải có tiết diện là : $S = \frac{S_1}{4}$.

Vậy dây sắt dài $l_2 = 50\text{m}$, có điện trở $R_2 = 45\Omega$ thì phải có tiết diện là :

$$S_2 = S \frac{R_1}{R_2} = \frac{S_1}{4} \cdot \frac{120}{45} = \frac{2}{3} S_1 = \frac{2}{15} \text{mm}^2.$$

Trong SBT

8.1 A.

8.2 C.

8.3 Vì $S_2 = \frac{S_1}{10}$ nên $R_2 = 10R_1 = 85\Omega$.

8.4 Điện trở của mỗi dây mảnh là :
 $6,8 \cdot 20 = 136\Omega$.

8.5 * Dây nhôm có tiết diện $S_1 = 1\text{mm}^2$ và có điện trở là $R_2 = 16,8\Omega$ thì có chiều dài là :

$$l = \frac{16,8}{5,6} l_1.$$

Vậy dây nhôm có tiết diện $S_2 = 2\text{mm}^2 = 2S_1$ và có điện trở $R_2 = 16,8\Omega$ thì có chiều dài là :

$$l_2 = 2l = 2 \cdot \frac{16,8}{5,6} l_1 = 6l_1 = 1200\text{m}.$$