

BÀI 20: TỔNG KẾT CHƯƠNG 1 - ĐIỆN HỌC

I. TỰ KIỂM TRA

Bài 1 (trang 54 SGK Vật Lý 9):

Cường độ dòng điện I chạy qua 1 dây dẫn phụ thuộc như thế nào vào hiệu điện thế U giữa 2 đầu đoạn dây đó?

Lời giải:

Cường độ dòng điện I chạy qua một dây dẫn tỉ lệ thuận với hiệu điện thế U giữa hai đầu dây dẫn đó.

Bài 2 (trang 54 SGK Vật Lý 9):

Nếu đặt hiệu điện thế U giữa hai đầu một dây dẫn và I là cường độ dòng điện chạy qua dây dẫn đó thì thương số U/I là giá trị của đại lượng nào đặc trưng cho dây dẫn? Khi thay đổi hiệu điện thế U thì giá trị này có thay đổi không? Vì sao?

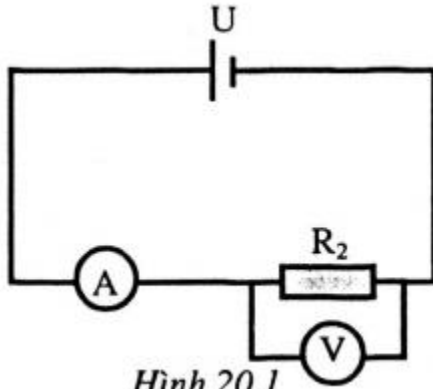
Lời giải:

- Thương số U/I là giá trị của điện trở R đặc trưng cho dây dẫn.
- Khi thay đổi hiệu điện thế U thì giá trị này không đổi, vì hiệu điện thế U tăng (hoặc giảm) bao nhiêu lần thì cường độ dòng điện I chạy qua dây dẫn đó cũng tăng (hoặc giảm) bấy nhiêu lần.

Bài 3 (trang 54 SGK Vật Lý 9):

Vẽ sơ đồ mạch điện, trong đó sử dụng ampe kế và vôn kế để xác định điện trở của 1 dây dẫn.

Lời giải:



Hình 20.1

Bài 4 (trang 54 SGK Vật Lý 9):

Viết công thức tính điện trở tương đương đối với:

- a. Đoạn mạch gồm hai điện trở R1 và R2 mắc nối tiếp.
- b. Đoạn mạch gồm hai điện trở R1 và R2 mắc song song.

Lời giải:

Công thức tính điện trở tương đương đối với:

Đoạn mạch gồm hai điện trở R1 và R2 mắc nối tiếp: $R_{tđ} = R_1 + R_2$

Đoạn mạch gồm hai điện trở R1 và R2 mắc song song.

$$\frac{1}{R_{tđ}} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} \leftrightarrow R_{tđ} = \frac{R_1 \cdot R_2}{R_1 + R_2}$$

Bài 5 (trang 54 SGK Vật Lý 9): Hãy cho biết:

- a) Điện trở của dây dẫn thay đổi như thế nào khi chiều dài của nó tăng lên ba lần?
- b) Điện trở của dây dẫn thay đổi như thế nào khi tiết diện của nó tăng lên 4 lần?
- c) Vì sao dựa vào điện trở suất có thể nói đồng dẫn điện tốt hơn nhôm?

Hệ thức nào thể hiện mối liên hệ giữa điện trở suất R của dây dẫn với chiều dài l, tiết diện S và điện trở suất ρ của vật liệu làm dây dẫn?

Lời giải:

- a) Điện trở của dây dẫn tăng lên 3 lần khi chiều dài của nó tăng lên 3 lần
- b) Điện trở của dây dẫn giảm 4 lần khi tiết diện của nó tăng lên 4 lần
- c) Vì điện trở suất của dây đồng nhỏ hơn điện trở suất của dây nhôm.
- d) Hệ thức $R = \rho \frac{l}{S}$ thể hiện mối liên hệ giữa điện trở R của dây dẫn với chiều dài l, tiết diện s và điện trở suất ρ của vật liệu làm dây dẫn.

Bài 6 (trang 54 SGK Vật Lý 9):

Viết đầy đủ các câu dưới đây:

- a. Biến trở là một điện trở..... và có thể được dùng để.....
- b. Các điện trở dùng trong kĩ thuật có kích thước..... và có trị số được.....hoặc được xác định theo các.....

Lời giải:

- a. Biến trở là một điện trở có thể thay đổi trị số và có thể được dùng để thay đổi, điều chỉnh cường độ dòng điện
- b. Các điện trở dùng trong kĩ thuật có kích thước nhỏ và có trị số được ghi sẵn hoặc được xác định theo các vòng màu

Bài 7 (trang 54 SGK Vật Lý 9):

Viết đầy đủ các câu dưới đây:

- a. Số oát ghi trên mỗi dụng cụ điện cho biết...
- b. Công suất tiêu thụ điện năng của một đoạn mạch bằng tích...

Lời giải:

- a. Số oát ghi trên mỗi dụng cụ điện cho biết công suất định mức của dụng cụ đó.
- b. Công suất tiêu thụ điện năng của một đoạn mạch bằng tích của hiệu điện thế giữa hai đầu đoạn mạch và cường độ dòng điện chạy qua đoạn đó.

Bài 8 (trang 54 SGK Vật Lý 9): Hãy cho biết:

- a) Điện năng sử dụng bởi một dụng cụ được xác định theo công suất. Hiệu điện thế, cường độ dòng điện và thời gian sử dụng bằng các công thức nào?

b) Các dụng cụ điện có dụng gì trong việc biến đổi năng lượng? Nêu một số ví dụ.

Lời giải:

a. Ta có: $A = P.t = U.I.t$

b. Các dụng cụ điện có tác dụng biến đổi chuyển hóa điện năng thành các dạng năng lượng khác

Chẳng hạn:

- Bóng đèn dây tóc nóng sáng biến đổi phần lớn điện năng thành nhiệt năng và một phần nhỏ thành năng lượng ánh sáng

- Bếp điện, nồi cơm điện, bàn là điện, mỏ hàn điện... biến đổi hầu hết điện năng thành nhiệt năng

Bài 9 (trang 54 SGK Vật Lý 9):

Phát biểu và viết hệ thức của định luật Jun - Len-xơ

Lời giải:

- Định luật Jun - Len-xơ. Năng lượng tỏa ra ở dây dẫn khi có dòng điện chạy qua tỉ lệ thuận với bình phương cường độ dòng điện, với điện trở của dây dẫn và thời gian dòng điện chạy qua

- Biểu thức: $Q = I^2.R.t$

Bài 10 (trang 54 SGK Vật Lý 9):

Cần phải thực hiện những quy tắc nào để đảm bảo an toàn khi sử dụng điện?

Lời giải:

- Chỉ làm thí nghiệm dành cho học sinh THCS với hiệu điện thế dưới 40V.

- Phải sử dụng các dây dẫn có vỏ bọc cách điện theo đúng quy định

- Cần mắc cầu chì có cường độ định mức phù hợp với mỗi dụng cụ điện dùng ở mạng điện gia đình

- Không được tự mình tiếp xúc với mạng điện gia đình.

- Ở gia đình, trước khi thay bóng đèn hỏng phải ngắt công tắc hoặc rút cầu chì của mạch điện có bóng đèn và đảm bảo cách điện giữa cơ thể người và nền nhà, tường gạch.

- Nói đất cho vỏ kim loại của các dụng cụ hay thiết bị điện.

Bài 11 (trang 54 SGK Vật Lý 9): Hãy cho biết:

a. Vì sao phải sử dụng tiết kiệm điện năng?

b. Có những cách nào để sử dụng tiết kiệm điện năng?

Lời giải:

• *Cần tiết kiệm điện vì:*

- Trả tiền điện ít hơn, do đó giảm bớt chi tiêu cho gia đình hoặc cá nhân

- Các thiết bị và dụng cụ điện được sử dụng bền lâu hơn, do đó cũng góp phần giảm bớt chi tiêu về điện.

- Giảm bớt sự cố gây tổn hại chung cho hệ thống cung cấp điện bị quá tải, đặc biệt trong những giờ cao điểm.

- Dành phần điện năng tiết kiệm cho sản xuất, cho các vùng miền khác còn chưa có điện hoặc cho xuất khẩu

• *Các cách tiết kiệm điện:*

- Sử dụng các dụng cụ hay thiết bị có công suất hợp lí, vừa đủ mức cần thiết

- Chỉ sử dụng các dụng cụ hay thiết bị điện trong những lúc cần thiết.

II. VẬN DỤNG

Bài 12 (trang 55 SGK Vật Lý 9):

Đặt một hiệu điện thế 3V vào hai đầu dây dẫn bằng hợp kim thì cường độ dòng điện chạy qua dây dẫn này là 0,2 A. Hỏi nếu tăng thêm 12V nữa cho hiệu điện thế giữa hai đầu dây dẫn này điện qua nó có giá trị nào dưới đây?

A. 0,6 A

B. 0,8 A

C. 1 A

D. Một giá trị khác các giá trị trên.

Tóm tắt:

$$U_1 = 3V; I_1 = 0,2A; U_2 = U_1 + 12; I_2 = ?$$

Lời giải:

Chọn câu C.

$$\text{Vì } U_2 = U_1 + 12 = 3 + 12 = 15V = 5.U_1$$

Do đó U tăng 5 lần nên I cũng tăng 5 lần. Khi đó $I = 1A$.

Bài 13 (trang 55 SGK Vật Lý 9): Đặt một hiệu điện thế U vào hai đầu các dây dẫn khác nhau và đo cường độ dòng điện I chạy qua mỗi dây dẫn đó. Câu phát biểu nào sau ở đây là đúng khi tính thương số U/I cho mỗi dây dẫn.

- A. Thương số này có giá trị như nhau đối với các dây dẫn
- B. Thương số này có giá trị càng lớn đối với dây dẫn nào thì dây dẫn đó có điện trở càng lớn.
- C. Thương số này có giá trị càng lớn đối với dây dẫn nào thì dây dẫn đó có điện trở càng nhỏ.
- D. Thương số này không có giá trị xác định đối với mỗi dây dẫn.

Lời giải:

Chọn câu B. Thương số này có giá trị càng lớn đối với dây dẫn nào thì dây dẫn đó có điện trở càng lớn.

Bài 14 (trang 55 SGK Vật Lý 9): Điện $R_1 = 30\Omega$ chịu được dòng điện có độ lớn nhất là 2A và điện trở $R_2 = 10\Omega$ chịu được dòng điện có cường độ lớn nhất là 1A. Có thể mắc nối tiếp hai điện trở này vào hiệu điện thế nào dưới đây?

- A. 80V, vì điện trở tương đương của mạch là 40Ω và chịu được dòng điện có cường độ lớn nhất 2A.
- B. 70V, vì điện trở R_1 chịu được hiệu điện thế lớn nhất 60V, điện trở R_2 chịu được 10V.

C. 120V, vì điện trở tương đương của mạch là 40Ω và chịu được dòng điện có cường độ dòng điện có cường độ tổng cộng là 3A.

D. 40V, vì điện trở tương đương của mạch là 40Ω và chịu được dòng điện có cường độ 1A.

Tóm tắt:

$R_1 = 30\Omega; I_{1 \max} = 2A; R_2 = 10\Omega; I_{2 \max} = 1A; R_1$ nối tiếp $R_2;$

$U_{\text{giới hạn}} = ?$

Lời giải:

Chọn câu D. 40V

Điện trở tương đương khi ghép nối tiếp hai điện trở:

$$R_{\text{td}} = R_1 + R_2 = 30 + 10 = 40 \Omega$$

Vì khi ghép nối tiếp $I_1 = I_2 = I$, mà $I_{1 \max} > I_{2 \max}$ nên để đảm bảo R_2 không bị hỏng (tức là dòng qua R_2 không được vượt quá $I_{2 \max} = 1A$) thì cường độ dòng điện cực đại qua đoạn mạch là $I = I_{1 \max} = 1A$.

Khi đó hiệu điện thế giới hạn có thể đặt vào hai đầu đoạn mạch là:

$$U_{\text{giới hạn}} = I.R_{\text{td}} = 1.40 = 40V$$

Bài 15 (trang 55 SGK Vật Lý 9): Có thể mắc song song hai điện trở đã cho ở câu 14 vào hiệu điện thế nào dưới đây?

A. 10V

B. 22,5V

C. 60V

D. 15V

Tóm tắt:

$R_1 = 30\Omega; I_{1 \max} = 2A; R_2 = 10\Omega; I_{2 \max} = 1A; R_1$ song song $R_2;$

U giới hạn = ?

Lời giải:

Chọn câu A. 10V

Hiệu điện thế giới hạn của R_1 là: $U_{1 \max} = I_{1 \max} \cdot R_1 = 2 \cdot 30 = 60V$

Hiệu điện thế giới hạn của R_2 là: $U_{2 \max} = I_{2 \max} \cdot R_2 = 1 \cdot 10 = 10V$

Vì R_1 và R_2 ghép song song nên $U_1 = U_2 = U$. Do vậy hiệu điện thế đặt vào hai đầu đoạn mạch không được vượt quá hiệu điện thế cực đại của cả R_1 và R_2 .

$U \leq U_{1 \max} = 60V$ và $U \leq U_{2 \max} = 10V$

Ta chọn $U_{\max} = 10V$ là thỏa mãn cả hai điều kiện trên.

Bài 16 (trang 55 SGK Vật Lý 9): Một dây dẫn đồng chất, chiều dài l , tiết diện S có điện trở là 12Ω được gập đôi thành dây dẫn mới có chiều dài $l/2$. Điện trở của dây dẫn mới này có trị số:

A. 6Ω

B. 2Ω

C. 12Ω

D. 3Ω

Tóm tắt:

$l_1 = l$; $S_1 = S$; $R_1 = 12\Omega$; $l_2 = l/2$; $S_2 = 2S$; $R_2 = ?$

Lời giải:

Chọn câu D. R giảm 4 lần

Ta có $R_1 = \rho \cdot \frac{l_1}{S_1}$ và $R_2 = \rho \cdot \frac{l_2}{S_2}$

Lập tỷ lệ:

$$\frac{R_1}{R_2} = \frac{\rho \cdot \frac{l_1}{S_1}}{\rho \cdot \frac{l_2}{S_2}} = \frac{l_1}{l_2} \cdot \frac{S_2}{S_1} = \frac{l}{\frac{l}{2}} \cdot \frac{2S}{S} = 4$$

$$\rightarrow R_2 = \frac{R_1}{4}$$

$$\rightarrow R_2 = 12/4 = 3\Omega$$

Bài 17 (trang 55 SGK Vật Lý 9): Khi mắc nối tiếp hai điện trở R_1 và R_2 vào hiệu điện thế 12V thì dòng điện qua chúng có cường độ $I = 0,3A$. Nếu mắc song song hai điện trở này cũng vào hiệu điện thế 12V thì dòng điện mạch chính có cường độ $I' = 1,6A$. Hãy tính R_1 và R_2

Tóm tắt:

R_1 nối tiếp R_2 ; $U_{nt} = 12V$; $I_{nt} = 0,3A$

R_1 song song R_2 ; $U_{ss} = 12V$; $I_{ss} = 1,6A$; $R_1 = ?$; $R_2 = ?$

Lời giải:

$$R_{nt} = \frac{U_{nt}}{I_{nt}} = \frac{12}{0,3} = 40\Omega$$

Khi R_1 mắc nối tiếp với R_2 thì: $\leftrightarrow R_1 + R_2 = 40\Omega$ (1)

Khi R_1 mắc song song với R_2 thì:

$$R_{ss} = \frac{U_{ss}}{I_{ss}} = \frac{12}{1,6} = 7,5\Omega$$

$$\leftrightarrow \frac{1}{R_{ss}} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} = \frac{R_1 + R_2}{R_1 \cdot R_2} = \frac{1}{7,5} \text{ (2)}$$

Thay (1) vào (2) ta được $R_1 \cdot R_2 = 300$

Ta có: $R_2 = 40 - R_1 \rightarrow R_1 \cdot (40 - R_1) = 300 \leftrightarrow -R_1^2 + 40R_1 - 300 = 0$ (*)

Giải (*) ta được: $R_1 = 30\Omega$; $R_2 = 10\Omega$ hoặc $R_1 = 10\Omega$; $R_2 = 30\Omega$.

Bài 18 (trang 56 SGK Vật Lý 9): a) Tại sao bộ phận chính của những dụng cụ đốt nóng bằng điện đều làm bằng dây dẫn có điện trở suất lớn?

Tính điện trở của ấm điện có ghi 220V - 1000W khi ấm hoạt động bình thường.

Dây điện trở của ấm điện trên đây làm bằng nicrom dài 2 m và có tiết diện tròn. Tính đường kính tiết diện của dây điện trở này.

Lời giải:

a) Những dụng cụ đốt nóng bằng điện là dựa trên tác dụng nhiệt của dòng điện. Để nhiệt lượng tỏa ra trên dây dẫn càng lớn thì dây phải có điện trở càng lớn, tức là điện trở suất lớn. Vì vậy, bộ phận chính của những dụng cụ đốt nóng bằng điện đều làm bằng dây dẫn có điện trở suất lớn.

b) Áp dụng công thức tính công suất của ấm: $P = RI^2 = \frac{U^2}{R}$

Suy ra điện trở của ấm khi hoạt động bình thường:

$$R = \frac{U^2}{P} = \frac{220^2}{1000} = 48,4 \Omega$$

c) Áp dụng công thức: $R = \rho \frac{l}{S} = \rho \frac{l}{\pi \left(\frac{d}{2}\right)^2}$

Dây làm bằng nicrom nên có điện trở suất $\rho = 1,1 \cdot 10^{-6} \Omega \cdot m$

Suy ra đường kính tiết diện của dây:

$$d = \sqrt{\frac{4\rho l}{\pi R}} = \sqrt{\frac{4 \cdot 1,1 \cdot 10^{-6} \cdot 2}{3,14 \cdot 48,4}} = 2,41 \cdot 10^{-4} m$$

Bài 19 (trang 56 SGK Vật Lý 9): Một bếp điện loại 220V - 1000W được sử dụng với hiệu điện thế 220V để đun sôi 2 l nước có nhiệt độ ban đầu 25°C. Hiệu suất của quy trình đun là 85%.

a. Tính thời gian đun sôi nước, biết nhiệt dung riêng của nước 4200 J/kg.K.

b. Mỗi ngày đun sôi 4l nước bằng bếp điện trên đây cùng với điều kiện đã cho, thì trong 1 tháng (30 ngày) phải trả bao nhiêu tiền điện cho việc đun nước này? Cho rằng giá điện là 700 đồng mỗi kW.h.

c. Nếu gập đôi dây điện trở của bếp này và vẫn sử dụng hiệu điện thế 220V thì thời gian đun sôi 2l nước có nhiệt độ ban đầu và hiệu suất như trên là bao nhiêu?

Tóm tắt:

Bếp điện: $U_m = 220V$, $P_m = 1000W$; $U = 220V$; $V_1 = 2l \leftrightarrow m_1 = 2kg$; $T_0 = 25^\circ C$; $H = 85\%$

a) $c = 4200J/kg.K$; $t = ?$

b) $V_2 = 4l \leftrightarrow m_2 = 4kg$; 700 đồng/1kW.h; Tiền = ?

c) Gập đôi dây; $t' = ?$

Lời giải:

a) Nhiệt lượng cần cung cấp để đun sôi nước là:

$$Q_{\text{có ích}} = m_1 \cdot c \cdot \Delta t^\circ = 2 \cdot 4200 \cdot (100 - 25) = 630000 \text{ (J)}$$

Ta có:

$$H = \frac{Q_{\text{ci}}}{Q_{\text{tp}}} \cdot 100\% \rightarrow Q_{\text{tp}} = \frac{Q_{\text{ci}} \cdot 100\%}{H}$$

Nhiệt lượng do bếp điện tỏa ra là:

$$Q_{\text{tp}} = \frac{Q_{\text{ci}} \cdot 100\%}{H} = \frac{630000 \cdot 100\%}{85\%} = 741176,5J$$

Vì $U = U_m = 220$ nên bếp hoạt động với công suất $P = P_m = 1000W$

Ta có: $Q_{\text{tp}} = A = P \cdot t$

Thời gian đun sôi nước là: $t = Q_{\text{tp}}/P = 741176,5/1000 = 741 \text{ (s)} = 12,35 \text{ phút}$

b) Nhiệt lượng do bếp tỏa ra để đun sôi 4 lít nước là:

$$Q_1 = 2 \cdot Q_{\text{tp}} = 2 \cdot 741176,5 = 1482353 \text{ (J)} \text{ (vì } m_2 = 4kg = 2m_1)$$

Nhiệt lượng do bếp điện tỏa ra trong 30 ngày là:

$$Q_2 = 1482353.30 = 44470590 \text{ (J)}$$

Điện năng tiêu thụ trong 1 tháng là:

$$A = Q_2 = 44470590 \text{ J} = 12,35 \text{ kW.h (vì } 1 \text{ kW.h} = 3600000 \text{ J)}$$

$$\text{Tiền điện phải trả là: Tiền} = A.700 = 12,35.700 = 8645 \text{ đồng}$$

c) Do gập đôi dây điện trở nên: tiết diện dây tăng 2 lần \Rightarrow điện trở giảm 2 lần
và chiều dài dây giảm 2 lần \Rightarrow điện trở giảm 2 lần. Vậy R giảm 4 lần

Dựa vào công thức $P = U^2/R$ nên khi R giảm 4 lần thì P tăng 4 lần, khi đó:

$$P' = 4.1000 = 4000 \text{ (W)}$$

$$\text{Thời gian đun sôi nước là: } t' = Q_{\text{tp}}/P = 741176,5/4000 = 185 \text{ (s)} = 3,08 \text{ phút}$$

Bài 20 (trang 56 SGK Vật Lý 9): Một khu dân cư sử dụng công suất điện trung bình là 4,95 kW với hiệu điện thế 220V. Dây tải điện từ trạm cung cấp tới khu dân cư này có điện trở tổng cộng là 0,4Ω.

- Tính hiệu điện thế giữa hai đầu đường dây tại trạm cung cấp điện.
- Tính tiền điện mà khu này phải trả trong một tháng (30 ngày), biết rằng thời gian dùng điện trong một ngày trung bình là 6 giờ và giá điện 700 đồng mỗi kW.h.
- Tính điện năng hao phí trên dây tải điện trong một tháng.

Tóm tắt:

$$P = 4,95 \text{ kW} = 4950 \text{ W}; U = 220 \text{ V}; R_{\text{dây tải}} = R_d = 0,4 \Omega$$

a) $U = ?$

b) $t_0 = 6 \text{ h}; t = 6.30 = 180 \text{ h}; 700 \text{ đồng}/1 \text{ kW.h}; T = ? \text{ đồng}$

c) $A_{\text{hao phí}} = A_{\text{hp}} = ?$

Lời giải:

a)

Cường độ dòng điện chạy qua dây dẫn là: $I = P/U = 4950/220 = 22,5 \text{ A}$

(U là hiệu điện thế ở khu dân cư)

Hiệu điện thế đặt vào hai đầu đường dây tại trạm cung cấp điện là:

$$U_{AB} = U + \Delta U = U + I.R_d = 220 + 22,5 \cdot 0,4 = 229 \text{ (V)}$$

(ΔU là phần hiệu điện thế bị hao hụt do dây truyền tải có điện trở R_d)

b) Lượng điện năng tiêu thụ trong một tháng là:

$$A = P.t = 4,95\text{kW} \cdot 180\text{h} = 891 \text{ kW.h}$$

Tiền điện phải trả trong một tháng là:

$$T = A \cdot 700 = 891 \cdot 700 = 623700 \text{ đồng}$$

c) Lượng điện năng hao phí trên đường dây tải trong một tháng là:

$$A_{hp} = P_{hp}.t = I^2.R_d.t = (22,5)^2 \cdot 0,4 \cdot 180\text{h} = 36450\text{W.h} = 36,45 \text{ kW.h}$$