

Bài 11: Bài tập vận dụng định luật Ôm và công thức tính điện trở của dây dẫn

Vật lý 9 bài 11: Bài 1 trang 32 SGK Vật lí 9

Một dây dẫn bằng nicrom dài 30m, tiết diện $0,3\text{mm}^2$ được mắc vào hiệu điện thế 220v. Tính cường độ dòng điện chạy qua dây dẫn này.

GỢI Ý CÁCH GIẢI:

- Tính điện trở của dây dẫn: $R = 110\Omega$
- Tính cường độ dòng điện chạy qua dây dẫn.

Trả lời:

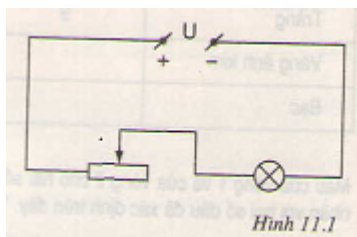
Điện trở của dây dẫn được tính là

$$R = \rho \frac{l}{s} = 1,1 \cdot 10^{-6} \cdot \frac{30}{0,3 \cdot 10^{-6}} = 110\Omega$$

Cường độ dòng điện chạy qua dây dẫn là $I = \frac{U}{R} = \frac{220}{110} = 2A$

Vật lý 9 bài 11: Bài 2 trang 32 SGK Vật lí 9

Một bóng đèn khi sáng hơn bình thường có điện trở $R_1 = 7,5\Omega$ và cường độ dòng điện chạy qua đèn khi đó là $I = 0,6 A$. Bóng đèn này được mắc nối tiếp với một biến trở và chúng được mắc vào hiệu điện thế $U = 12V$ như sơ đồ hình 11.1



a) Phải điều chỉnh biến trở có trị số điện trở R_2 là bao nhiêu để bóng đèn sáng bình thường?

b) Biến trở này có điện trở lớn nhất là $R_b = 30\Omega$ với cuộn dây dẫn được làm bằng hợp kim nikelin có tiết diện $S = 1\text{mm}^2$. Tính chiều dài l của dây dẫn dùng làm biến trở này.

GỢI Ý CÁCH GIẢI

a) Tính điện trở tương đương của đoạn mạch nối tiếp: $R = R_1 + R_2$. Từ đó suy ra R_2

b) Từ công thức tính điện trở suy ra công thức tính chiều dài của dây dẫn và thay số.

Trả lời:

a) Để bóng đèn sáng bình thường thì cường độ dòng điện qua mạch phải đúng là $0,6\text{A}$. Khi ấy điện trở tương đương của mạch là

$$R_{td} = \frac{U}{I} = \frac{12}{0,6} = 20\Omega$$

Theo sơ đồ hình 11.1 thì $R_{td} = R_1 + R_2$.

Từ đó tính được $R_2 = R_{td} - R_1 = 20 - 7,5 = 12,5\Omega$.

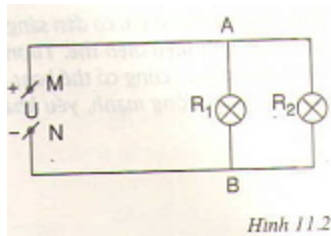
b) Từ công thức $R = \rho \frac{l}{S}$ ta tìm được $l = \frac{SR}{\rho} = \frac{1.10^{-6}.30}{0,40.10^{-6}} = 75\text{m}$

Vật lý 9 bài 11: Bài 3 trang 33 SGK Vật lí 9

Một bóng đèn có điện trở $R_1 = 600\Omega$ được mắc song song với bóng đèn thứ hai có điện trở $R_2 = 900\Omega$ vào hiệu điện thế $U_{MN} = 220\text{V}$ như sơ đồ hình 11.2. Dây nối từ M tới A và từ N tới B là dây đồng, có chiều dài tổng cộng là $l = 200\text{m}$ và có tiết diện $S = 0,2\text{mm}^2$. Bỏ qua điện trở của dây nối từ hai bóng đèn tới A và B.

a) Tính điện trở của đoạn mạch MN.

b) Tính hiệu điện thế đặt vào hai đầu của mỗi đèn.



GỢI Ý CÁCH GIẢI

a) Tính điện trở của toàn bộ đoạn mạch:

- Tính điện trở tương đương của hai bóng đèn R_{12} mắc song song.
- Tính điện trở R_d của dây nối.
- Điện trở R_{MN} của đoạn mạch là điện trở tương đương của R_{12} nối tiếp với R_d . Từ đó suy ra R_{MN} .

b) Tính hiệu điện thế đặt vào hai đầu mỗi đèn:

- Tính cường độ I của dòng điện mạch chính.
- Từ đó tính hiệu điện thế đặt trên mỗi đèn U_1, U_2 .

Trả lời:

a) Điện trở của dây nối từ M tới A và từ N tới B là

$$R_{\text{dây nối}} = \rho \frac{l}{s} = 1,7 \cdot 10^{-8} \cdot \frac{200}{0,2 \cdot 10^{-6}} = 17 \Omega$$

Điện trở tương đương của R_1 và R_2 mắc song song là

$$R_{12} = \frac{R_1 R_2}{R_1 + R_2} = \frac{600 \cdot 900}{600 + 900} = 360 \Omega$$

Điện trở của đoạn mạch MN là $R_{MN} = R_{\text{dây nối}} + R_{12} = 17 + 360 = 377 \Omega$.

b) Cường độ dòng điện mạch chính khi đó là $I = \frac{U}{R_{MN}} = \frac{220}{377} = 0,583 A$

Hiệu điện thế đặt vào hai đầu mỗi đèn là

$$U = I_{\text{mạch chính}} R_{12} = 0,583.360 = 210 \text{ V.}$$