

BÀI 14: BÀI TẬP VỀ CÔNG SUẤT ĐIỆN VÀ ĐIỆN NĂNG SỬ DỤNG

I. GIẢI BÀI TẬP:

Bài 1 (trang 40 SGK Vật Lý 9):

Khi mắc một bóng đèn vào hiệu điện thế 220V thì dòng điện chạy qua nó có cường độ là 341mA.

- a) Tính điện trở và công suất của bóng đèn khi đó.
- b) Bóng đèn này được sử dụng như trên, trung bình 4 giờ trong 1 ngày. Tính điện năng mà bóng đèn tiêu thụ trong 30 ngày theo đơn vị jun và số đếm tương ứng của công tơ điện.

Tóm tắt:

$$U = 220V; I = 341mA = 341.10^{-3}A$$

- a) $R = ?$
- b) $t_0 = 4h/1ngày ; t = 4.30 = 120h; A = ?J = ?kW.h$

Lời giải chi tiết:

a) Điện trở của bóng đèn được tính theo công thức:

$$R = \frac{U}{I} = \frac{220}{341 \cdot 10^{-3}} = 645 \Omega$$

Công suất của bóng đèn khi đó là:

$$P = UI = 220 \cdot 0,341 = 75W$$

b) Điện năng mà bóng đèn tiêu thụ trong 30 ngày, mỗi ngày 4 giờ là:

$$A = P \cdot t = 75 \cdot 30 \cdot 4 \cdot 3600 = 32400000 \text{ J}$$

Mỗi số đếm của công tơ điện là 1kWh, nên muốn tìm số đếm tương ứng của công tơ điện ta phải tính điện năng theo đơn vị kWh

Khi đó

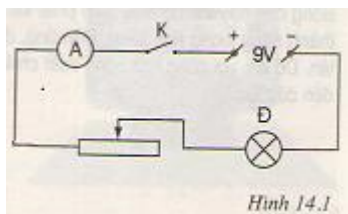
$$A = P \cdot t = 75 \cdot 30 \cdot 4 = 9000Wh = 9kWh$$

Vậy số đếm tương ứng của công tơ điện là 9 số

Bài 2 (trang 40 SGK Vật Lý 9):

Một đoạn mạch gồm một bóng đèn có ghi 6V - 4,5W được mắc nối tiếp với một biến trở và được đặt vào hiệu điện thế không đổi 9V như hình 14.1. Điện trở của dây nối và ampe kế là rất nhỏ.

- Đóng công tắc K, bóng đèn sáng bình thường. Tính số chỉ của ampe kế.
- Tính điện trở và công suất tiêu thụ điện của biến trở khi đó.
- Tính công của dòng điện sản ra ở biến trở và ở toàn đoạn mạch trong 10 phút.



Hình 14.1

Tóm tắt:

$U_{dm} = 6V$; $P_{dm} = 4,5W$; $U = 9V$;

a) K đóng, đèn sáng bình thường; $I_A = ?$

b) $R_{bt} = ?$; $P_{bt} = ?$

c) $t = 10 \text{ phút} = 10.60 = 600\text{s}$; $A_{bt} = ?$; $A_{đm} = ?$

Lời giải:

a) Khi đóng công tắc K, bóng đèn sáng bình thường, có nghĩa là cường độ dòng điện qua bóng đèn đúng bằng cường độ dòng điện định mức, và đó cũng là chỉ số của ampe kế.

Ta có: $I_{đm} = P/U_{đm} = 4,5/6 = 0,75\text{A}$

b) Đèn sáng bình thường có nghĩa là hiệu điện thế trên hai đầu bóng đèn đúng bằng hiệu điện thế định mức, do đó hiệu điện thế giữa hai đầu biến trở được tính là $U_{bt} = U - U_{đ} = 9 - 6 = 3\text{V}$

Điện trở của biến trở khi ấy là:

$$R_{bt} = \frac{U_{bt}}{I_{bt}} = \frac{3}{0,75} = 4 \Omega.$$

Công suất tiêu thụ của biến trở là $P_{bt} = U_{bt}.I_{bt} = 3.0,75 = 2,25\text{W}$

c) Công của dòng điện sản ra trên biến trở trong 10 phút là:

$A_{bt} = P_{bt}t = 2,25.10.60 = 1350\text{J}$

Công của dòng điện sản ra trên toàn đoạn mạch trong 10 phút là:

$A_{đm} = P_{mt} = U_{m}I_{mt} = 9.0,75.10.60 = 4050\text{J}$

Bài 3 (trang 41 SGK Vật Lý 9):

Một bóng đèn dây tóc có ghi 220V - 100W và một bàn là có ghi 220V - 1000W cùng được mắc vào ổ lấy điện 220V ở gia đình để cả hai cùng hoạt động bình thường.

a) Vẽ sơ đồ mạch điện, trong đó bàn là được kí hiệu như một điện trở và tính điện trở tương đương của đoạn mạch này.

b) Tính điện năng mà đoạn mạch này tiêu thụ trong 1 giờ theo đơn vị jun và đơn vị kilooat giờ.

Tóm tắt:

$$U_{đm1} = 220V; P_{đm1} = 100W; U_{đm2} = 220V; P_{đm2} = 1000W; U = 220V;$$

a) Dụng cụ hoạt động bình thường; Sơ đồ?; $R_{td} = ?$

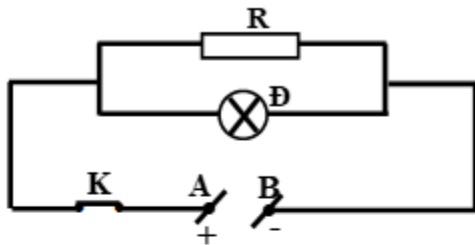
b) $R_{bt} = ?; P_{bt} = ?$

c) $t = 1h = 3600s; A = ?J = ?kW.h$

Lời giải:

a) Vì bóng đèn dây tóc và bàn là có cùng điện áp định mức là 220V, đồng thời điện áp của nguồn cũng bằng 220V nên muốn hai dụng cụ này hoạt động bình thường thì chúng phải được mắc song song với nhau và cùng mắc vào nguồn 220V

Ta có sơ đồ mạch điện:



Bóng đèn dây tóc có ghi 220V - 100W $\rightarrow U_{đm1} = 220V, P_{đm1} = 100W, P_{đm1} = \frac{U_{đm1}^2}{R_1}$

\rightarrow Điện trở của đèn: $R_1 = \frac{U_{đm1}^2}{P_{đm1}} = \frac{220^2}{100} = 484\Omega$

Bàn là có ghi 220V - 1000W $\rightarrow U_{đm2} = 220V, P_{đm2} = 1000W, P_{đm2} = \frac{U_{đm2}^2}{R_2}$

\rightarrow Điện trở bàn là: $R_2 = \frac{U_{đm2}^2}{P_{đm2}} = \frac{220^2}{1000} = 48,4\Omega$

→ Điện trở bàn là: $R_2 = \frac{U_{dm2}^2}{P_{dm2}} = \frac{220^2}{1000} = 48,4\Omega$

Hai thiết bị ghép song song nên điện trở tương đương của mạch là:

$$R_{td} = \frac{R_1 \cdot R_2}{R_1 + R_2} = \frac{484 \cdot 48,4}{484 + 48,4} = 44\Omega$$

b) Đổi 1 giờ = 3600s

Điện năng mà đoạn mạch này tiêu thụ trong 1 giờ theo đơn vị jun là:

$$A = P \cdot t = \frac{U_{tm}^2}{R_{td}} \cdot t = \frac{220^2}{44} \cdot 3600 = 3960000J$$

Ta có 1kWh = 3600000J

Điện năng mà đoạn mạch này tiêu thụ trong 1 giờ theo đơn vị kWh là:

$$A = 3960000/3600000 = 1,1 \text{ kWh}$$

Cách giải khác:

a) Cường độ dòng điện qua đèn khi đó là:

$$I_1 = P_{dm1} / U_{dm1} = 100/220 = 5/11 \text{ A}$$

Cường độ dòng điện qua bàn là khi đó là:

$$I_2 = P_{dm2} / U_{dm2} = 1000/220 = 50/11 \text{ A}$$

Cường độ dòng điện mạch chính là: $I = I_1 + I_2 = 5/11 + 50/11 = 5A$

→ Điện trở tương đương của mạch:

$$R_{td} = \frac{U}{I} = \frac{220}{5} = 44\Omega$$

b) Điện năng mà đoạn mạch này tiêu thụ trong 1 giờ theo đơn vị jun là:

Ta có 1kWh = 3600000J

Điện năng mà đoạn mạch này tiêu thụ trong 1 giờ theo đơn vị kWh là:

$$A = 3960000/3600000 = 1,1 \text{ kWh}$$

II. TÓM TẮT LÝ THUYẾT:

1. Công thức tính công suất điện

$$\mathcal{P} = U.I \text{ hay } \mathcal{P} = \frac{A}{t}$$

Đơn vị của công suất là oát (W).

Ngoài ra cũng thường sử dụng các đơn vị kilôoát (kW), mêgaoát (MW).

$$1 \text{ kW} = 1000 \text{ W}, 1 \text{ MW} = 1000000 \text{ W}$$

2. Công thức tính điện năng

$$A = P.t = U.I.t$$

Đơn vị của công là Jun (J) tức là oát.giây (W.s).

Ngoài ra còn sử dụng các đơn vị kJ, Wh, kWh

$$1 \text{ kJ} = 1000 \text{ J}, 1 \text{ Wh} = 3600 \text{ J}, 1 \text{ kWh} = 3600000 \text{ J}$$

II. PHƯƠNG PHÁP GIẢI

1. Tính công suất điện

a) Tính công suất điện của một điện trở hay một đoạn mạch

$$\mathcal{P} = U.I \text{ hay } \mathcal{P} = \frac{A}{t} \text{ hay } \mathcal{P} = \frac{U^2}{R} \text{ hay } \mathcal{P} = I^2.R$$

b) Tính công suất điện của một dụng cụ khi hoạt động ở hiệu điện thế khác với hiệu điện thế định mức

- Tính điện trở theo công thức:

$$R = \frac{U_{\text{đm}}^2}{P_{\text{đm}}}$$

- Tính công suất:

$$P = \frac{U^2}{R}$$

2. Tính điện năng

a) Tính điện năng tiêu thụ của dụng cụ:

$$A = P.t = U.I.t = I^2.R.t$$

b) Tính điện năng có ích của động cơ

$$A_{\text{ci}} = H.A_{\text{tp}}$$

Trong đó H là hiệu suất của động cơ

A_{tp} là công do dòng điện sinh ra

Lưu ý: Khi tính tiền điện hay điện năng với đơn vị là kWh thì ta đổi đơn vị tính của công suất P theo kW và của thời gian t theo giờ (h).