

BÀI TẬP

Thầy giáo : Nguyễn Quốc Tùng

VẬT LÝ

11

Bài

24

NGUỒN ĐIỆN

Bài 1

Áp dụng định luật Ôm cho toàn mạch: $I = \frac{E}{R+r}$

$$I = \frac{6}{2,5+0,5}$$

$$I = 2 \text{ A}$$

Cường độ dòng điện trong mạch là 2A.

Bài 2

Ta có hệ phương trình từ công thức $E = I(R+r)$

$$E = 1,2(4+r) \text{ và } E = 0,6(9+r)$$

Giải hệ phương trình: $1,2(4+r) = 0,6(9+r) \Rightarrow 8+2r = 9+r$

$$r = 1\Omega \text{ và } E = 6 \text{ V}$$

Bài 3

Suất điện động và điện trở trong của bộ nguồn: $E_b = 3 \times 2 = 6 \text{ V}$; $r_b = 3 \times 0,1 = 0,3\Omega$

$$\text{Điện trở định mức của đèn: } R_d = \frac{U^2}{P} = \frac{6^2}{3} = 12\Omega$$

$$\text{Cường độ dòng điện thực tế: } I = \frac{E_b}{R_d + r_b} = \frac{6}{12 + 0,3} \approx 0,488 \text{ A}$$

$$\text{Cường độ dòng điện định mức: } I_{dm} = \frac{P}{U} = \frac{3}{6} = 0,5 \text{ A}$$

Vì $I < I_{dm}$ nên đèn sáng yếu hơn bình thường.

Bài 4

Thời gian: $t = 10 \text{ phút} = 600 \text{ giây}$

Công của nguồn điện: $A = EIt$

$$A = 12 \times 2 \times 600$$

$$A = 14400 \text{ J}$$

Bài 5

$$\text{Công suất mạch ngoài: } P = I^2 R = \frac{E^2 R}{(R+r)^2} = \frac{E^2}{\left(\sqrt{R} + \frac{r}{\sqrt{R}}\right)^2}$$

$$\text{Theo bất đẳng thức Cô-si, } P_{\max} \text{ khi } \sqrt{R} = \frac{r}{\sqrt{R}} \Rightarrow R = r$$

Vậy để công suất cực đại thì $R = 1\Omega$

$$\text{Khi đó công suất cực đại là } P_{\max} = \frac{E^2}{4r}$$

Bài 6

$$\text{Hiệu điện thế mạch ngoài: } U = E - Ir = E - \frac{E \times r}{R+r}$$

$$\text{Trường hợp 1: } 4 = \frac{E \times R}{R+r}$$

$$\text{Trường hợp 2: } 6 = \frac{E \times 3R}{3R+r}$$

Lập tỉ số hoặc thay thế để tìm E , kết quả thu được $E = 12 \text{ V}$

Bài 7

Khi mạch hở, $U = E = 1,58 \text{ V}$

$$\text{Khi mạch kín: } U = E - Ir \Rightarrow 1,4 = 1,58 - I \times r$$

$$\text{Mặt khác: } I = \frac{U}{R} = \frac{1,4}{7} = 0,2 \text{ A}$$

$$\text{Thay vào: } 1,4 = 1,58 - 0,2 \times r \Rightarrow 0,2r = 0,18$$

$$r = 0,9\Omega$$

Bài 8

$$\text{Ta có } U = E - Ir = E - \frac{U}{R} \times r$$

$$\text{Hệ phương trình: } 14 = E - \frac{14}{14} \times r \text{ và } 14,5 = E - \frac{14,5}{29} \times r$$

$$\text{Tương đương: } 14 = E - r \text{ và } 14,5 = E - 0,5r$$

$$\text{Giải hệ: } 0,5r = 0,5 \Rightarrow r = 1\Omega$$

$$E = 15 \text{ V}$$

Bài 9

Công suất mạch ngoài: $P = UI = (E - Ir)I$

Hệ phương trình: $6 = (E - 1 \times r) \times 1$ và $8 = (E - 2 \times r) \times 2$

Tương đương: $E - r = 6$ và $E - 2r = 4$

Trừ hai vế: $r = 2\Omega$

$$E = 8 \text{ V}$$

Bài 10

Hiện tượng đoản mạch xảy ra khi điện trở mạch ngoài $R \approx 0$

Theo định luật Ôm: $I = \frac{E}{R + r}$, khi đó $I_{max} = \frac{E}{r}$

Vì điện trở trong r thường rất nhỏ, nên cường độ dòng điện I sẽ tăng lên cực đại

Dòng điện quá lớn tỏa nhiệt mạnh theo định luật Len-xơ dẫn đến cháy nổ hoặc hỏng nguồn điện.