

Bài 1 trang 40 sách bài tập Vật Lí 9: Điện năng không thể biến đổi thành

- A. Cơ năng
- B. Nhiệt năng
- C. Hóa năng
- D. Năng lượng nguyên tử

Lời giải:

Chọn D. Điện năng không thể biến đổi thành năng lượng nguyên tử.

Bài 2 trang 40 sách bài tập Vật Lí 9: Công suất điện cho biết:

- A. khả năng thực hiện công của dòng điện
- B. năng lượng của dòng điện
- C. lượng điện năng sử dụng trong một đơn vị thời gian
- D. Mức độ mạnh, yếu của dòng điện

Lời giải:

Chọn C. Công suất điện cho biết lượng điện năng sử dụng trong một đơn vị thời gian.

Bài 3 trang 40 sách bài tập Vật Lí 9: Trên một bóng đèn dây tóc có ghi 220V – 100W

a) Tính điện năng sử dụng trong 30 ngày khi thắp sáng bình thường bóng đèn mỗi ngày 4 giờ

b) Mắc nối tiếp hai bóng đèn cùng loại trên đây vào hiệu điện thế 220V. Tính công suất của đoạn mạch nối tiếp này và tính công suất của mỗi bóng đèn khi đó

c) Mắc nối tiếp bóng đèn trên với một bóng đèn dây tóc khác có ghi 220V – 75W vào hiệu điện thế 220V. Hỏi các bóng đèn này có thể bị hỏng không? Nếu không, hãy tính công suất của đoạn mạch này và công suất của mỗi đèn.

Cho rằng điện trở của các bóng đèn trong trường hợp b và c trên đây có giá trị như khi chúng sáng bình thường

Tóm tắt:

$$U_{\text{đm1}} = 220\text{V}; P_{\text{đm1}} = 100\text{W} = 0,1\text{kW};$$

a) $t_0 = 4\text{h}; t = 4.30 = 120\text{h}; A_1 = ?$

b) Nối tiếp hai đèn cùng loại; $U = 220\text{V}; P_{\text{mạch}} = P_m = ?; P_{\text{đèn}} = P_1 = P_2 = ?$

c) Nối tiếp đèn 1 trên với đèn 3 có: $U_{\text{đm3}} = 220\text{V}; P_{\text{đm3}} = 75\text{W} = 0,075\text{kW}$

Đèn 3 hỏng hay không? $P_{\text{mạch2}} = ?; P_1 = ?; P_2 = ?$

Lời giải:

a. Điện năng sử dụng trong 30 ngày là:

$$A_1 = P_{\text{Đ1}}.t = 0,1\text{kW}.120\text{h} = 12\text{kW.h} = 12.1000.3600 = 4,32.10^7\text{J}.$$

b. Điện trở của đèn 1 và đèn 2 cùng loại là:

$$R_1 = R_2 = \frac{U_{\text{đm1}}^2}{P_{\text{đm1}}} = \frac{220^2}{100} = 484\Omega$$

Điện trở tương đương của 2 đèn khi ghép nối tiếp là:

$$R_{12} = R_1 + R_2 = 484 + 484 = 968\Omega$$

Công suất của đoạn mạch nối tiếp là:

$$P_m = \frac{U^2}{R_{12}} = \frac{220^2}{968} = 50\text{W}$$

Do hai đèn giống nhau mắc nối tiếp nên công suất của mỗi bóng đèn là:

$$P_1 = P_2 = P_m / 2 = 50 / 2 = 25\text{ W}$$

c. Điện trở của đèn thứ ba là:

$$R_3 = \frac{U_{dm3}^2}{P_{dm3}} = \frac{220^2}{75} = 645,3\Omega$$

Điện trở tương đương của mạch khi ghép nối tiếp đèn 1 và đèn 3 là:

$$R_{13} = R_1 + R_3 = 484 + 645,3 = 1129,3\Omega$$

Cường độ dòng điện chạy qua hai đèn là:

$$I_1 = I_3 = I = \frac{U}{R_{13}} = \frac{220}{1129,3} = 0,195\text{A}$$

Hiệu điện thế đặt lên mỗi đèn là:

$$U_1 = I_1 \cdot R_1 = 0,195 \cdot 484 = 94,38\text{V} \text{ và } U_2 = I_2 \cdot R_2 = 0,195 \cdot 645,3 = 125,83\text{V}.$$

Như vậy ta thấy hiệu điện thế này đều nhỏ hơn hiệu điện thế định mức của mỗi đèn là 220V nên các đèn không bị hỏng.

Công suất của đoạn mạch là: $P_m = U.I = 220.0,195 = 42,9W$.

Công suất của đèn thứ nhất là: $\mathcal{P}_1 = I_1^2.R_1 = 0,195^2.484 = 18,4W$

Công suất của đèn thứ hai là: $\mathcal{P}_2 = I_2^2.R_2 = 0,195^2.645,3 = 24,5W$

Bài 4 trang 40 sách bài tập Vật Lí 9: Trên một bóng đèn tóc đỏ có ghi 220V – 100W và trên một bóng đèn khác có ghi 220V – 40W

- So sánh điện trở hai bóng đèn khi chúng sáng bình thường
- Mắc nối tiếp hai bóng đèn này vào hiệu điện thế 220V thì đèn nào sáng hơn? Vì sao? Tính điện năng mà mạch điện này sử dụng trong 1 giờ. Cho rằng điện trở của các bóng đèn có giá trị như khi chúng sáng bình thường
- Mắc song song hai bóng đèn này vào hiệu điện thế 220V thì đèn nào sáng hơn? Vì sao? Tính điện năng mà đèn này sử dụng trong 1 giờ.

Tóm tắt:

$U_{đm1} = 220V$; $P_{đm1} = 100W = 0,1kW$; $U_{đm2} = 220V$; $P_{đm2} = 40W = 0,04kW$;

- $R_1 = ?$; $R_2 = ?$
- Nối tiếp hai đèn; $U = 220V$; $t = 1h = 3600s$; đèn nào sáng hơn? $A = ?$
- Mắc song song hai đèn: $U = 220V$; $t = 1h$; đèn nào sáng hơn? $A = ?$

Lời giải:

a) Điện trở của đèn thứ nhất là: $R_1 = U_{đm1}^2 / P_{đm1} = 220^2 / 100 = 484\Omega$

Điện trở của đèn thứ hai là: $R_2 = U_{\text{đm}2}^2 / P_{\text{đm}2} = 220^2/40 = 1210\Omega$

Lập tỉ lệ: $R_2/R_1 = 1210 / 484 = 2,5 \Rightarrow R_2 = 2,5R_1$. Vậy đèn 1 có điện trở nhỏ hơn đèn 2 là 2,5 lần.

Cường độ dòng điện định mức của đèn 1 là:

$$I_{\text{đm}1} = P_{\text{đm}1}/U_{\text{đm}1} = 100/220 \approx 0,45\text{A}$$

+ Cường độ dòng điện định mức của đèn 2 là:

$$I_{\text{đm}2} = P_{\text{đm}2}/U_{\text{đm}2} = 40/220 \approx 0,18\text{A}$$

Khi ghép nối tiếp cường độ dòng điện trong đoạn mạch là:

$$I = \frac{U}{R_{12}} = \frac{U}{R_1 + R_2} = \frac{220}{484 + 1210} = 0,13\text{A}$$

Vì đèn 1 và đèn 2 mắc nối tiếp nên: $I_1 = I_2 = I = 0,13\text{A}$.

Qua kết quả tính toán ta so sánh và biết được cả hai đèn thì dòng điện qua chưa đến giá trị định mức vì vậy cả hai đèn đều sáng mờ. Nhưng đèn 2 sẽ sáng hơn đèn 1.

(vì I gần với $I_{\text{đm}2}$ hơn $I_{\text{đm}1}$)

Điện năng tiêu thụ của đoạn mạch trong 1 giờ là:

$$A = U.I.t = 220.0,13.3600 = 102960 \text{ J} = 0,0286\text{kW.h}$$

Điện năng mạch điện tiêu thụ trong 1 giờ là:

$$A = (P_1 + P_2)t = (100 + 40).3600 = 504000\text{J} = 0,14\text{kW.h.}$$

$$\text{Ta có } R_{12} = \frac{R_1 R_2}{R_1 + R_2} = 345,7 \Omega$$

Cường độ dòng điện trong đoạn mạch là:

$$I = U / R_{12} = 220 / 345,7 = 0,63 \text{A.}$$

Vì đèn 1 song song với đèn 2 nên $I = I_1 + I_2 = 0,63 \text{A}$

$$\text{Ta thấy } I_{\text{đm1}} + I_{\text{đm2}} = 0,45 + 0,18 = 0,63 \text{A}$$

Nên lúc này hai đèn sáng bình thường và đèn 1 sáng hơn đèn 2 vì đèn 1 có công suất định mức lớn hơn đèn 2

Bài 5 trang 40 sách bài tập Vật Lí 9: Trên một bàn là có ghi 110V – 550W và trên một bóng đèn dây tóc có ghi 110V – 40W

- Tính điện trở của bàn là và bóng đèn khi chúng hoạt động bình thường.
- Có thể mắc nối tiếp bàn là và bóng đèn này vào hiệu điện thế 220V được không? Vì sao? Cho rằng điện trở của bàn là và bóng đèn có giá trị đã tính ở câu a)
- Có thể mắc nối tiếp hai dụng cụ này vào hiệu điện thế lớn nhất là bao nhiêu để chúng không bị hỏng? Tính công suất của mỗi dụng cụ khi đó.

Tóm tắt:

$$U_{\text{đm1}} = 110\text{V}; P_{\text{đm1}} = 550\text{W}; U_{\text{đm2}} = 110\text{V}; P_{\text{đm2}} = 40\text{W};$$

a) $R_1 = ?; R_2 = ?$

b) Nối tiếp bàn là và đèn; $U = 220\text{V}$ có được không?

c) Nối tiếp bàn là và đèn: $U_{\max} = ?$; $P_{\text{bàn là}} = P_1 = ?$; $P_{\text{đèn}} = P_2 = ?$

Lời giải:

$$R_1 = \frac{U_{\text{đm1}}^2}{P_{\text{đm1}}} = \frac{110^2}{550} = 22\Omega$$

a) Điện trở của bàn là là:

$$R_2 = \frac{U_{\text{đm2}}^2}{P_{\text{đm2}}} = \frac{110^2}{40} = 302,5\Omega$$

Điện trở của bóng đèn là:

b) Khi mắc nối tiếp bàn là và đèn vào hiệu điện thế 220V, điện trở tương đương của mạch là:

$$R_{12} = R_1 + R_2 = 22 + 302,5 = 324,5\Omega$$

⇒ Dòng điện chạy qua chúng có cường độ là:

$$I_1 = I_2 = I = \frac{U}{R_{12}} = \frac{220}{324,5} = 0,678A$$

Khi đó hiệu điện thế đặt vào bàn là là: $U_1 = I.R_1 = 0,678.22 = 14,9V$

Hiệu điện thế đặt vào đèn là: $U_2 = I.R_2 = 0,678.302,5 \approx 205,1V$

Ta thấy $U_2 > U_{\text{đm2}}$ nên đèn sẽ hỏng do vậy không thể mắc nối tiếp hai dụng cụ điện này vào hiệu điện thế 220V.

c) Cường độ định mức của bàn là và đèn tương ứng là:

$$I_{\text{đm1}} = P_{\text{đm1}} / U_{\text{đm1}} = 550/110 = 5A;$$

$$I_{\text{đm2}} = P_{\text{đm2}} / U_{\text{đm2}} = 40/110 = 4/11A = 0,364A.$$

Khi mắc nối tiếp hai dụng cụ điện này thì dòng điện chạy qua chúng có cùng cường độ và chỉ có thể lớn nhất là $I_{\max} = I_{\text{đm2}} = 0,364\text{A}$, vì nếu lớn hơn thì bóng đèn sẽ hỏng. Vậy có thể mắc nối tiếp hai dụng cụ này vào hiệu điện thế lớn nhất là:

$$U_{\max} = I_{\max} \cdot (R_1 + R_2) = 118\text{V}.$$

Công suất của bàn là khi đó: $P_1 = R_1 \cdot I^2 = 22 \cdot 0,364^2 = 2,91\text{ W}$.

Công suất của đèn khi đó: $P_2 = R_2 \cdot I^2 = 302,5 \cdot 0,364^2 = 40\text{ W}$.

Bài 6 trang 41 sách bài tập Vật Lí 9: Một quạt điện dùng trên xe ô tô có ghi 12V – 15W

a) Cần phải mắc quạt vào hiệu điện thế là bao nhiêu để cho nó chạy bình thường? Tính cường độ dòng điện chạy qua quạt khi đó.

b) Tính điện năng mà quạt sử dụng trong một giờ khi chạy bình thường.

c) Khi quạt chạy, điện năng được biến đổi thành các dạng năng lượng nào? Cho rằng hiệu suất của quạt là 85%, tính điện trở của quạt.

Tóm tắt:

$$U_{\text{đm}} = 12\text{V}; P_{\text{đm}} = 15\text{W};$$

a) Quạt hoạt động bình thường thì $U = ?$; $I = ?$

b) $t = 1\text{h} = 3600\text{s}$; $A = ?$

c) Hiệu suất $H = 85\%$; $R = ?$

Lời giải:

a) Phải mắc quạt vào hiệu điện thế định mức $U = 12V$.

Điện trở của quạt là: $R = U^2 / P = 12^2 / 15 = 9,6\Omega$.

Cường độ dòng điện chạy qua quạt là: $I = U/R = 12/9,6 = 1,25A$.

b) Điện năng quạt tiêu thụ trong 1 giờ là:

$$A = P_{dm} \cdot t = 15 \cdot 3600 = 54000J = 0,015kW \cdot h.$$

c) Điện năng được biến đổi thành cơ năng và nhiệt năng.

Phần điện năng biến đổi thành cơ năng trong 1 giây là:

$$P_{cơ} = P_{toàn\ phần} \cdot H = 15 \cdot 85\% = 12,75\text{ J/s}$$

$$\text{Mặt khác ta có: } P_{toàn\ phần} = P_{cơ} + P_{nhiệt}$$

⇒ Phần điện năng biến đổi thành nhiệt năng trong 1 giây là

$$P_{nhiệt} = P_{toàn\ phần} - P_{cơ} = 15 - 12,75 = 2,25\text{ J/s}$$

$$\text{Điện trở của quạt: } P_{nhiệt} = I^2 \cdot R \Rightarrow R = P_{nhiệt} / I^2 = 1,44\Omega.$$

Bài 7 trang 41 sách bài tập Vật Lí 9: Một bàn là được sử dụng với hiệu điện thế 220V thì tiêu thụ với một lượng điện năng là 990kJ trong 15 phút.

a) Tính cường độ dòng điện chạy qua dây nung của bàn là khi đó

b) Tính điện trở của dây nung này khi đó

Tóm tắt:

$$U = 220V; A = 990kJ = 990000J; t = 15\text{ phút} = 900s$$

a) $I = ?$

b) $R = ?$

Lời giải:

a) Cường độ dòng điện qua dây nung:

$$A = U.I.t \Rightarrow I = \frac{A}{U.t} = \frac{990000}{220.900} = 5A$$

b) Điện trở của dây nung: $R = U / I = 220 / 5 = 44\Omega$

Bài 8 trang 41 sách bài tập Vật Lí 9: Một bếp điện được sử dụng với hiệu điện thế 220V thì dòng điện chạy qua dây nung của bếp có cường độ $I = 6,8A$

a) Tính công suất của bếp điện khi đó

b) Mỗi ngày bếp được sử dụng như trên trong 45 phút. Tính phân điện năng có ích A_i mà bếp cung cấp trong 30 ngày, biết rằng hiệu suất của bếp là $H = 80\%$

Tóm tắt:

$$U = 220V; I = 6,8A$$

a) $P = ?$

b) $t_0 = 45 \text{ phút} = 0,75h; t = 0,75.30 = 22,5h; H = 80\%; A_{\text{ích}} = A_i = ?$

Lời giải:

a) Công suất tiêu thụ của bếp: $P = U.I = 220 \times 6,8 = 1496W$

b) Điện năng tiêu thụ của bếp trong 30 ngày.

$$A = P.t = 1496W.22,5h = 33660W.h$$

$$H = \frac{A_i}{A} . 100\%$$

Hiệu suất của bếp:

Phần điện năng có ích A_i mà bếp cung cấp trong 30 ngày là:

$$A_i = \frac{H.A}{100\%} = \frac{80\%.33660}{100\%}$$

$$= 26928W.h = 26,928kW.h$$

Bài 9 trang 41 sách bài tập Vật Lí 9: Hai điện trở $R_1 = 12\Omega$ và $R_2 = 36\Omega$ được mắc song song vào hiệu điện thế U thì có công suất là P_{1s} và P_{2s} . Khi mắc nối tiếp nối tiếp hai điện trở này vào cùng hiệu điện thế U như trên thì công suất điện của mỗi điện trở tương ứng là P_{1n} và P_{2n}

a) Hãy so sánh P_{1s} với P_{2s} và P_{1n} với P_{2n}

b) Hãy so sánh P_{1s} với P_{1n} và P_{2s} với P_{2n}

c) Hãy so sánh công suất tổng cộng P_s khi mắc song song với công suất tổng cộng P_n khi mắc nối tiếp hai điện trở đã nêu trên đây.

Tóm tắt:

$$R_1 = 12\Omega \text{ và } R_2 = 36\Omega$$

a) $P_{1s} = ?P_{2s}$; $P_{1n} = ?P_{2n}$;

b) $P_{1s} = ?P_{1n}$ và $P_{2s} = ?P_{2n}$;

c) $P_s = ?P_n$

Lời giải:

Điện trở tương đương khi R_1 mắc nối tiếp với R_2 :

$$R_{nt12} = R_1 + R_2 = 12 + 36 = 48\Omega$$

Điện trở tương đương khi R_1 mắc song song với R_2 :

$$R_{ss12} = \frac{R_1 \cdot R_2}{R_1 + R_2} = \frac{12 \cdot 36}{12 + 36} = 9\Omega$$

a) Công suất tiêu thụ trên R_1, R_2 khi R_1 mắc song song với R_2 lần lượt là:

$$P_{1s} = \frac{U_1^2}{R_1} = \frac{U^2}{R_1} \quad \text{và} \quad P_{2s} = \frac{U_2^2}{R_2} = \frac{U^2}{R_2} \quad (U_1 = U_2 = U \text{ vì } R_1 // R_2)$$

$$\frac{P_{1s}}{P_{2s}} = \frac{\frac{U_1^2}{R_1}}{\frac{U_2^2}{R_2}} = \frac{U_1^2}{U_2^2} \cdot \frac{R_2}{R_1} = \frac{R_2}{R_1} = \frac{36}{12} = 3$$

Lập tỉ lệ: $\Rightarrow P_{1s} = 3P_{2s}$

Công suất tiêu thụ trên R_1, R_2 khi R_1 mắc nối tiếp với R_2 lần lượt là:

$$\mathcal{P}_{1n} = I_1^2 \cdot R_1 = I^2 \cdot R_1$$

$$\mathcal{P}_{2n} = I_2^2 \cdot R_2 = I^2 \cdot R_2$$

($I_1 = I_2$ vì R_1 nt R_2).

b) Khi R_1 nối tiếp với R_2 thì: $U = U_1 + U_2$ và $\frac{U_1}{U_2} = \frac{R_1}{R_2} = \frac{12}{36} = \frac{1}{3}$

$$\rightarrow U_1 = \frac{U}{4}; U_2 = \frac{3U}{4}$$

Công suất tiêu thụ của R_1, R_2 :

$$P_{1n} = \frac{U_1^2}{R_1} = \frac{U^2}{16R_1} \text{ và } P_{2n} = \frac{U_2^2}{R_2} = \frac{9U^2}{16R_2}$$

Lập tỉ lệ:

$$\frac{P_{1n}}{P_{1s}} = \frac{\frac{U^2}{16R_1}}{\frac{U^2}{R_1}} = \frac{1}{16} \rightarrow P_{1s} = 16P_{1n}$$

Lập tỉ lệ:

$$\frac{P_{2n}}{P_{2s}} = \frac{\frac{9U^2}{16R_2}}{\frac{9U^2}{R_2}} = \frac{1}{16} \rightarrow P_{2s} = \frac{16}{9}P_{2n}$$

c) Áp dụng công thức:

$$P_s = \frac{U^2}{R_{ss12}} = \frac{U^2}{9}; P_n = \frac{U^2}{R_{nl2}} = \frac{U^2}{48}$$

Lập tỉ lệ:

$$\frac{P_n}{P_s} = \frac{\frac{U^2}{48}}{\frac{U^2}{9}} = \frac{9}{48} \rightarrow P_s = \frac{16}{3}P_n$$

Bài 10 trang 41 sách bài tập Vật Lí 9: Cho hai bóng đèn dây tóc có ghi số 6V – 2W và 6V – 3W

a) Tính điện trở của dây tóc mỗi bóng đèn này khi chúng sáng bình thường

- b) Cho biết vì sao khi mắc nối tiếp hai bóng đèn này vào hiệu điện thế $U = 12V$ thì chúng không sáng bình thường
- c) Lập luận để chứng tỏ rằng có thể mắc hai bóng đèn này cùng với một biến trở vào hiệu điện thế nêu trên để chúng sáng bình thường. Vẽ sơ đồ mạch điện này
- d) Tính điện trở của biến trở và điện năng mà nó tiêu thụ trong 30 phút

Tóm tắt:

Đèn 1: $U_{\text{đm1}} = 6V$, $P_{\text{đm1}} = 2W$; Đèn 2: $U_{\text{đm2}} = 6V$, $P_{\text{đm2}} = 3W$

- a) $R_1 = ?$; $R_2 = ?$
- b) $U = 12V$; tại sao đèn không sáng bình thường?
- c) Để 2 đèn sáng bình thường, sơ đồ? Giải thích?
- d) $R_{\text{bt}} = ?$; $t = 30 \text{ phút} = 1800s$; $A_{\text{bt}} = ?$

Lời giải:

- a) Điện trở của dây tóc bóng đèn D_1 và D_2 .

$$R_1 = \frac{U_{\text{đm1}}^2}{P_{\text{đm1}}} = \frac{6^2}{2} = 18\Omega \text{ và } R_2 = \frac{U_{\text{đm2}}^2}{P_{\text{đm2}}} = \frac{6^2}{3} = 12\Omega$$

- b) Cường độ dòng điện định mức của đèn:

$$I_{\text{đm1}} = P_{\text{đm1}}/U_{\text{đm1}} = 2 / 6 = 1/3 \text{ A} ; I_{\text{đm2}} = P_{\text{đm2}}/U_{\text{đm2}} = 3 / 6 = 0,5 \text{ A}$$

Nếu mắc D_1 nối tiếp với D_2 thì điện trở tương đương của mạch:

$$R_{12} = R_1 + R_2 = 12 + 18 = 30\Omega$$

Khi đó cường độ dòng điện qua mỗi đèn là:

$$I_1 = I_2 = I = U/R_{12} = 12/30 = 0,4A$$

Ta thấy $I_1 < I_{dm1}$ và $I_2 > I_{dm2}$ nên đèn 1 sáng yếu hơn bình thường, đèn 2 sáng quá định mức sẽ hỏng.

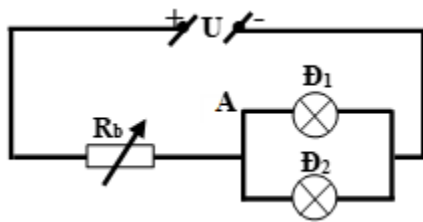
c) Để hai đèn sáng bình thường thì ta phải mắc thêm một biến trở vào mạch.

Vì $U_1 = U_2 = 6V < U = 12V$ và $I_{dm1} \neq I_{dm2}$ nên có thể mắc một trong hai cách sau:

Cách 1: Hai đèn Đ₁ và Đ₂ phải song song với nhau và nối tiếp với biến trở R_b như hình vẽ, sao cho:

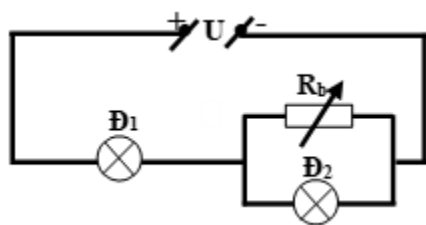
$$I_b = I_{dm1} + I_{dm2} = 0,5 + 1/3 = 5/6A$$

$$\text{và } U_b = U - U_{12} = 12 - 6 = 6V$$



Cách 2: Đèn Đ₂ và biến trở phải song song với nhau và nối tiếp với đèn Đ₁ như hình vẽ, sao cho:

$$I_b = I_{dm1} - I_{dm2} = 0,5 - 1/3 = 1/6A \text{ và } U_b = U_2 = 6V$$



d) Điện trở của biến trở và điện năng mà biến trở tiêu thụ trong 30 phút là:

Cách mắc 1:

$$R_{bt} = \frac{U_b}{I_b} = \frac{6}{\frac{5}{6}} = 7,2\Omega;$$

$$A_b = U_b \cdot I_b \cdot t = 6 \cdot \frac{5}{6} \cdot 1800 = 9000J$$

Cách mắc 2:

$$R_{bt} = \frac{U_b}{I_b} = \frac{6}{\frac{1}{6}} = 36\Omega$$

$$A_b = U_b \cdot I_b \cdot t = 6 \cdot \frac{1}{6} \cdot 1800 = 1800J$$