

ĐIỆN NĂNG VÀ CÔNG SUẤT ĐIỆN



A. LÝ THUYẾT

1. Điện năng tiêu thụ của đoạn mạch

Lượng điện năng mà một đoạn mạch tiêu thụ khi có dòng điện chạy qua để chuyển hoá thành các dạng năng lượng khác được đo bằng công của lực điện thực hiện khi dịch chuyển có hướng các điện tích.

$$A = U.q = U.I.t$$

Trong đó:

A: Công của lực điện (J)

U: Hiệu điện thế đoạn mạch (V)

I: Cường độ dòng điện của mạch (A)

t: Thời gian (s)

q: Lượng điện tích di chuyển qua mạch trong thời gian *t* (C).

2. Công suất điện

Công suất điện của một đoạn mạch là công suất tiêu thụ điện năng của đoạn mạch đó và có trị số bằng điện năng mà đoạn mạch tiêu thụ trong một đơn vị thời gian.

Công suất điện bằng tích của hiệu điện thế giữa hai đầu đoạn mạch và cường độ dòng điện chạy qua đoạn mạch đó.

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

3. Nhiệt lượng tỏa ra của vật dẫn (ĐL Jun-Len-xơ)

Phát biểu định luật Jun-Len-xơ: Nhiệt lượng tỏa ra ở một vật dẫn tỉ lệ thuận với điện trở của vật dẫn, với bình phương cường độ dòng điện và với thời gian dòng điện chạy qua vật dẫn đó.

Công thức của định luật Jun-Len-xơ:

$$Q = R.I^2.t$$

Trong đó:

Q: Nhiệt lượng (J)

R: Điện trở (Ω)

I: Cường độ dòng điện (A)

t: Thời gian dòng điện chạy qua (s)

4. Công suất tỏa nhiệt của vật dẫn khi có dòng điện chạy qua

Công suất tỏa nhiệt ở vật dẫn khi có dòng điện chạy qua đặc trưng cho tốc độ tỏa nhiệt của vật dẫn đó và được xác định bằng nhiệt lượng tỏa ra ở vật dẫn trong một đơn vị thời gian.

$$P = \frac{Q}{t} = I^2.R = \frac{U^2}{R}$$

Trong đó:

P: Công suất (W)

Q: Nhiệt lượng (J)

R : Điện trở (Ω)

I : Cường độ dòng điện (A)

t : Thời gian dòng điện chạy qua (s)

4. Công của nguồn điện

Điện năng tiêu thụ trong toàn mạch bằng công của các lực lạ bên trong nguồn điện, tức là bằng công của nguồn điện.

$$A_{ng} = \xi \cdot q = \xi \cdot I \cdot t$$

Trong đó:

ξ : Suất điện động của nguồn (V)

q : Điện lượng chuyển qua nguồn (C)

I : Cường độ dòng điện chạy qua nguồn (A)

t : Thời gian dòng điện chạy qua nguồn (s)

5. Công suất của nguồn điện

Công suất P_{ng} của nguồn điện bằng công suất tiêu thụ điện năng của toàn mạch.

$$P_{ng} = \frac{A_{ng}}{t} = \xi \cdot I$$

Công suất của nguồn đặc trưng cho tốc độ thực hiện công của nguồn điện đó và được xác định bằng công của nguồn điện thực hiện trong một đơn vị thời gian.

B. BÀI TẬP

B1. TRẮC NGHIỆM

Câu 1. Điện năng tiêu thụ của đoạn mạch không tỉ lệ thuận với:

- A. Hiệu điện thế hai đầu mạch.
- B. Nhiệt độ của vật dẫn trong mạch.
- C. Cường độ dòng điện trong mạch.
- D. Thời gian dòng điện chạy qua mạch.

Câu 2. Cho đoạn mạch có hiệu điện thế hai đầu không đổi, khi điện trở trong mạch được điều chỉnh tăng 2 lần thì trong cùng khoảng thời gian, năng lượng tiêu thụ của mạch:

- A. Giảm 2 lần.
- B. Giảm 4 lần.
- C. Tăng 2 lần.
- D. Không đổi.

Câu 3. Cho một đoạn mạch có điện trở không đổi. Nếu hiệu điện thế hai đầu mạch tăng 2 lần thì trong cùng khoảng thời gian năng lượng tiêu thụ của mạch

- A. Tăng 4 lần.
- B. Tăng 2 lần.
- C. Không đổi.
- D. Giảm 2 lần.

Câu 4. Trong các nhận xét sau về công suất điện của một đoạn mạch, nhận xét không đúng là:

- A. Công suất tỉ lệ thuận với hiệu điện thế hai đầu mạch.
- B. Công suất tỉ lệ thuận với cường độ dòng điện chạy qua mạch.
- C. Công suất tỉ lệ nghịch với thời gian dòng điện chạy qua mạch.
- D. Công suất có đơn vị là oát (W).

Câu 5. Hai đầu đoạn mạch có một hiệu điện thế không đổi, nếu điện trở của mạch giảm 2 lần thì công suất điện của mạch:

- A. Tăng 4 lần.
- B. Không đổi.
- C. Giảm 4 lần.
- D. Tăng 2 lần.

Câu 6. Trong đoạn mạch chỉ có điện trở thuần, với thời gian như nhau, nếu cường độ dòng điện giảm 2 lần thì nhiệt lượng tỏa ra trên mạch:

- A. Giảm 2 lần.
- B. Giảm 4 lần.
- C. Tăng 2 lần.
- D. Tăng 4 lần.

Câu 7. Trong một đoạn mạch có điện trở thuần không đổi, nếu muốn tăng công suất tỏa nhiệt lên 4 lần thì phải:

- A. Tăng hiệu điện thế 2 lần.
- B. Tăng hiệu điện thế 4 lần.
- C. Giảm hiệu điện thế 2 lần.
- D. Giảm hiệu điện thế 4 lần.

Câu 8. Công của nguồn điện là công của:

- A. Lực lạ trong nguồn.
- B. Lực điện trường dịch chuyển điện tích ở mạch ngoài.
- C. Lực cơ học mà dòng điện đó có thể sinh ra.
- D. Lực dịch chuyển nguồn điện từ vị trí này đến vị trí khác.

Câu 9. Cho đoạn mạch điện trở $10\ \Omega$, hiệu điện thế 2 đầu mạch là 20 V. Trong 1 phút điện năng tiêu thụ của mạch là

- A. 2,4 kJ.
- B. 40 J.
- C. 24 kJ.
- D. 120 J.

Câu 10. Một đoạn mạch xác định trong 1 phút tiêu thụ một điện năng là 2 kJ, trong 2 giờ tiêu thụ điện năng là

- A. 4 kJ.
- B. 240 kJ.
- C. 120 kJ.
- D. 1000 J.

Câu 11. Một đoạn mạch có điện trở xác định với hiệu điện thế hai đầu không đổi thì trong 1 phút tiêu thụ mất 40 J điện năng. Thời gian để mạch tiêu thụ hết một 1 kJ điện năng là

- A. 25 phút.
- B. 1/40 phút.
- C. 40 phút.
- D. 10 phút.

Câu 12. Một đoạn mạch tiêu thụ có công suất 100 W, trong 20 phút nó tiêu thụ một năng lượng

- A. 2000 J.
- B. 5 J.
- C. 120 kJ.
- D. 10 kJ.

Câu 13. Một đoạn mạch có hiệu điện thế 2 đầu không đổi. Khi chỉnh điện trở của nguồn là $100\ \Omega$ thì công suất của mạch là 20 W. Khi chỉnh điện trở của mạch là $50\ \Omega$ thì công suất của mạch là

- A. 10 W.
- B. 5 W.
- C. 40 W.
- D. 80 W.

Câu 14. Nhiệt lượng tỏa ra trong 2 phút khi một dòng điện 2 A chạy qua một điện trở thuần $100\ \Omega$ là

- A. 48 kJ.
- B. 24 J.
- C. 24000 kJ.
- D. 400 J.

D. 5 C.

D. 22h; 489kJ

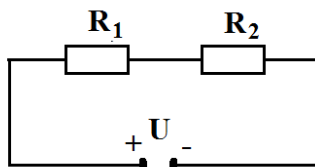
D. 4.5W

D. 4.5W

D. 24W

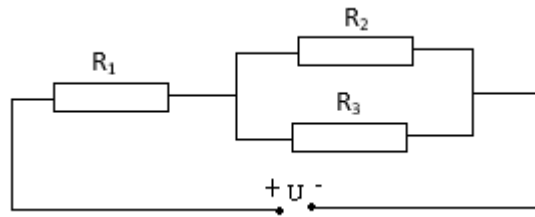
D. $I = 2,5A$. $H = 56,6\%$

Bài 1. Cho mạch điện như hình, trong đó $U = 9V$, $R_1 = 1,5\Omega$, $R_2 = 4,5\Omega$. Tính nhiệt lượng tỏa ra trên R_2 trong 2 phút?



Bài 3. Cho mạch điện như hình với $U = 9V$, $R_1 = 1,5\Omega$, $R_2 = 6\Omega$. Biết cường độ dòng điện qua R_3 là $1A$.

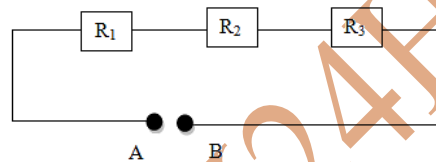
- Tìm R_3 ?
- Tính nhiệt lượng tỏa ra trên R_2 trong 2 phút?
- Tính công suất của đoạn mạch chứa R_1 ?



Bài 4. Để loại bóng đèn loại 120 V – 60 W sáng bình thường ở mạng điện có hiệu điện thế 220V, người ta mắc nối tiếp với nó một điện trở phụ R . Tính R ?

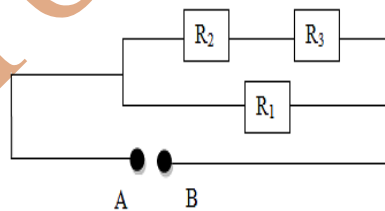
Bài 5. Cho mạch điện như hình vẽ. Biết $U_{AB}=120V$, $R_1=10\Omega$, $R_2=20\Omega$ và $R_3=30\Omega$. Tính:

- Cường độ dòng điện chạy qua R_1 .
- Nhiệt lượng tỏa ra trên R_2 trong 20 phút.



Bài 6. Cho mạch điện như hình vẽ. Biết $U_{AB}=120V$, $R_1=30\Omega$, $R_2=20\Omega$ và $R_3=10\Omega$. Tính:

- Cường độ dòng điện chạy qua R_2
- Nhiệt lượng tỏa ra trên R_1 trong 1h20 phút.
- Điện năng tiêu thụ ở đoạn mạch AB trong thời gian trên.



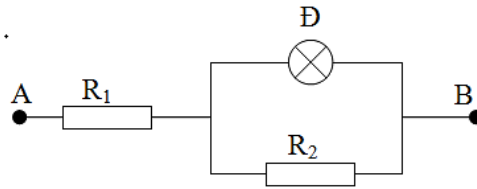
Bài 7. Đặt vào hai đầu điện trở R một hiệu điện thế $U = 12\text{ V}$ thì đo được cường độ dòng điện chạy qua nó bằng $I = 0,5\text{ A}$. Tìm công suất tỏa nhiệt trên điện trở.

Bài 8. Một mạch điện gồm một bóng đèn D có ghi 9 V – 9 W mắc nối tiếp với một điện trở R . Mạch được mắc vào một hiệu điện thế $U = 12\text{ V}$. Hỏi giá trị của R bằng bao nhiêu để đèn sáng bình thường?

Bài 9. Hai điện trở $R_1 = 8\Omega$ và R_2 mắc song song với nhau vào một nguồn điện. Biết công suất tỏa nhiệt trên R_1 gấp 2 lần công suất tỏa nhiệt trên R_2 . Tìm giá trị của R_2 .

Bài 10. Hai điện trở $R_1 = 7\Omega$ và R_2 mắc nối tiếp với nhau và mắc vào một hiệu điện thế không đổi $U = 18\text{ V}$. Biết công suất tỏa nhiệt trên R_1 là 15,75 W. Tìm giá trị của R_2 .

Bài 11. Cho mạch điện như hình vẽ. Đèn D có ghi 6 V – 3 W, hiệu điện thế giữa hai đầu đoạn mạch không đổi $U_{AB} = 9\text{ V}$, $R_1 = 2\Omega$. Hỏi muốn đèn sáng bình thường thì giá trị của R_2 phải bằng bao nhiêu?



Bài 12. Một mạch điện gồm một điện trở $R = 1,5 \Omega$ ghép nối tiếp với một biến trở R_x . Nối mạch điện vào một hiệu điện thế không đổi $U = 6 \text{ V}$. Thay đổi giá trị R_x để công suất tỏa nhiệt trên R_x đạt giá trị cực đại. Tìm giá trị của R_x và công suất cực đại trên R_x khi đó.



Bài 13. Một nguồn điện có suất điện động 12V . Khi mắc nguồn điện này thành mạch điện kín thì nó cung cấp một dòng điện có cường độ $0,8\text{A}$. Tính công của nguồn điện này sản ra trong thời gian 15 phút và tính công suất của nguồn điện khi đó.

Bài 14. Trên nhãn của một ấm điện có ghi $220\text{V}-1000\text{W}$.

- Cho biết ý nghĩa các số ghi trên đó.
- Sử dụng ấm điện với hiệu điện thế 220V để đun sôi 2 lít nước từ nhiệt độ 25°C . Tính thời gian đun nước, biết hiệu suất của ấm nước là 90% và nhiệt dung riêng của nước là $4190 \text{ J}/(\text{kg}\cdot\text{K})$.

Bài 15. Tính điện năng tiêu thụ và công suất điện khi dòng điện cường độ 1A chạy qua dây dẫn trong 1 giờ, biết hiệu điện thế giữa hai đầu dây dẫn này là 6V .

Bài 16. Một quạt điện được sử dụng dưới hiệu điện thế 220 V thì dòng điện chạy qua quạt có cường độ là 5 A .

- Tính nhiệt lượng mà quạt tỏa ra trong 30 phút theo đơn vị Jun ?
- Tính tiền điện phải trả cho việc sử dụng quạt trong 30 ngày, mỗi ngày sử dụng 30 phút, biết giá điện là 600 đồng / Kwh. (Biết $1 \text{ wh} = 3600 \text{ J}$, $1 \text{ Kwh} = 3600 \text{ KJ}$).

Bài 16. Một ấm điện có hai dây dẫn R_1 và R_2 để đun nước. Nếu dùng dây R_1 thì nước trong ấm sẽ sôi sau khoảng thời gian 40 phút. Còn nếu dùng dây R_2 thì nước sẽ sôi sau 60 phút. Vậy nếu dùng cả hai dây đó mắc song song thì ấm nước sẽ sôi sau khoảng thời gian là bao nhiêu ? (Coi điện trở của dây thay đổi không đáng kể theo nhiệt độ.)

Bài 17. Một bóng đèn sáng bình thường ở hiệu điện thế 220V số chỉ ampe kế trong mạch là 341mA . Tính công suất định mức của bóng đèn, và điện năng bóng đèn tiêu thụ trong 30 ngày biết rằng mỗi ngày trung bình đèn thấp sáng trong 4 giờ. Nếu giá điện là $2500\text{đ}/\text{số}$ thì bóng tiêu thụ hết bao nhiêu tiền.

Bài 18. Bóng đèn huỳnh quang công suất 40W chiếu sáng tương đương với bóng đèn dây tóc công suất 100W . Nếu trung bình một ngày thấp sáng 14 tiếng trong một tháng (30 ngày) sẽ tiết kiệm được bao nhiêu số điện ?

Bài 19. Một bếp điện có công suất tỏa nhiệt là 1800W cần thời gian đun là bao lâu để đun sôi 1 lít nước ở nhiệt độ 20°C biết nhiệt dung riêng của nước là $4200\text{J}/\text{kg}\cdot^\circ\text{C}$, coi nhiệt lượng tỏa ra ngoài môi

trường là không đáng kể. Nếu hàng ngày sử dụng bếp điện đó trong 3 tiếng thì trong một tháng (30 ngày) bếp điện tiêu thụ bao nhiêu số điện ?

Bài 20. Người ta đang sôi một ấm nước bằng một bếp điện. Ấm tỏa nhiệt ra không khí trong đó nhiệt lượng hao phí tỉ lệ với thời gian đun. Khi hiệu điện thế $U_1 = 200V$ thì sau 5 phút nước sôi. Khi hiệu điện thế $U_2 = 100V$ thì sau 25 phút nước sôi. Hỏi nếu hiệu điện thế $U_3 = 150V$ thì sau bao lâu nước sôi ?

Bài 21. Một ấm nước dùng với hiệu điện thế 220V thì đun sôi được 1,5 lít nước từ nhiệt độ $20^\circ C$ trong thời gian 10 phút. Biết nhiệt dung riêng của nước là $4200 J/kg.K$. Khối lượng riêng của nước là $1000kg/m^3$ và hiệu suất của ấm là 90%.

- Tính điện trở của ấm.
- Tính công suất điện của ấm.
- Tính điện năng tiêu thụ của ấm trong 30 ngày mỗi ngày 20 phút theo đơn vị kWh

Bài 22. Một bàn là được sử dụng đúng với hiệu điện thế định mức là 220V trong 30 phút thì tiêu thụ một lượng điện năng là 1440kJ. Tính:

- Công suất điện của bàn là bao nhiêu ?
- Điện trở của bàn là và dòng điện chạy qua nó khi đó ?

Bài 23. Một bóng đèn dây tóc có ghi 220 V - 110W và một bàn là có ghi 220V - 250W cùng được mắc vào ổ lấy điện 220V của gia đình.

- Tính điện trở tương đương của đoạn mạch này.
- Hãy chứng tỏ rằng công suất P của đoạn mạch bằng tổng công suất của đèn và bàn là.
- Nếu đem bóng đèn trên mắc vào hiệu điện thế $U = 110V$ thì dòng điện qua bóng và công suất tỏa nhiệt của bóng là bao nhiêu ?