

Bài tập dòng điện xoay chiều qua Điện trở Tụ điện và Cuộn cảm thuần – Vật Lí 12

**Câu 1.** Mạch điện gồm 2 đèn mắc song song, đèn thứ nhất ghi 220 V – 100 W; đèn thứ hai ghi 220 V – 150 W. Các đèn đều sáng bình thường. Điện năng tiêu thụ của mạch trong một ngày là:

- A. 6000 J
- B.  $1,9 \cdot 10^6$  J
- C. 1200 kWh
- D. 6 kWh

**Câu 2.** Đặt vào cuộn cảm  $L = 0,5/\pi$  H, một điện áp xoay chiều  $u = 120\sqrt{2} \cos 1000\pi t$  V. Cường độ dòng điện qua mạch có dạng:

- A.  $i = 24\sqrt{2} \cos(1000\pi t - \pi/2)$  mA
- B.  $i = 0,24\sqrt{2} \cos(1000\pi t - \pi/2)$  mA
- C.  $i = 0,24\sqrt{2} \cos(1000\pi t + \pi/2)$  A
- D.  $i = 0,24\sqrt{2} \cos(1000\pi t - \pi/2)$  A

**Câu 3.** Hai tụ điện có điện dung  $C_1$  và  $C_2$  mắc nối tiếp trong một mạch điện xoay chiều có dung kháng là:

- A.  $Z_C = 1/C\omega$  với  $1/C = 1/C_1 + 1/C_2$
- B.  $Z_C = 1/C\omega$  với  $C = C_1 + C_2$
- C.  $Z_C = C\omega$  với  $1/C = 1/C_1 + 1/C_2$
- D.  $Z_C = C\omega$  với  $C = C_1 + C_2$

**Câu 4.** Trong hiện tượng nào dưới đây chắc chắn không có sự tỏa nhiệt do hiệu ứng Jun – Lenxo?

- A. Dao động điện từ riêng của mạch LC lí tưởng
- B. Dao động điện từ cưỡng bức
- C. Dao động điện từ cộng hưởng
- D. Dao động điện từ duy trì

**Câu 5.** Đặt điện áp xoay chiều  $u = U_0 \cos(100\pi t + \pi/3)$  V vào hai đầu một cuộn cảm thuần có độ tự cảm  $L = 1/2\pi$  H. Ở thời điểm điện áp giữa hai đầu cuộn cảm là  $100\sqrt{2}$  V thì cường độ dòng điện qua cuộn cảm là 2 A. Biểu thức của cường độ dòng điện qua cuộn cảm là

- A.  $i = 2\sqrt{2} \cos(100\pi t - \pi/6)$  A
- B.  $i = 2\sqrt{3} \cos(100\pi t + \pi/6)$  A
- C.  $i = 2\sqrt{2} \cos(100\pi t + \pi/6)$  A
- D.  $i = 2\sqrt{3} \cos(100\pi t - \pi/6)$  A

**Câu 6.** Đặt một điện áp xoay chiều vào hai đầu điện trở  $R_1$  thì cường độ dòng điện qua  $R_1$  là  $i_1 = I_{01} \cos \omega t$  (A). Nếu đặt điện áp nói trên vào hai đầu điện trở  $R_2$  thì biểu thức cường độ dòng điện qua  $R_2$  là :

- A.  $i_2 = \frac{R_1}{R_2} I_{01} \cos \omega t$  (A).
- B.  $i_2 = \frac{R_1}{R_2} I_{01} \cos(\omega t + \frac{\pi}{2})$  (A).

C.  $i_2 = \frac{R_2}{R_1} I_{01} \cos \omega t$  (A).

D.  $i_2 = \frac{R_2}{R_1} I_{01} \cos(\omega t + \frac{\pi}{2})$  (A).

**Câu 7.** Phát biểu nào sau đây đúng với cuộn thuần cảm?

A. Cuộn cảm có tác dụng cản trở đối với dòng điện xoay chiều, không có tác dụng cản trở đối với dòng điện một chiều (kể cả dòng điện một chiều có cường độ thay đổi hay dòng điện không đổi).

B. Cường độ dòng điện hiệu dụng qua cuộn cảm tỉ lệ với tần số dòng điện.

C. Cảm kháng của cuộn cảm tỉ lệ nghịch với chu kỳ của dòng điện xoay chiều.

D. Cảm kháng của cuộn cảm không phụ thuộc tần số của dòng điện xoay chiều.

**Câu 8.** Đặt điện áp xoay chiều  $u = U_0 \cos \omega t$  (V) vào hai đầu đoạn mạch chỉ có cuộn dây thuần cảm, độ tự cảm  $L$ . Gọi  $i$ ,  $I_0$  lần lượt là cường độ tức thời và cường độ cực đại. Điện áp tức thời qua mạch được tính :

A.  $|u| = \omega L i$

B.  $|u| = \frac{1}{\omega L} \sqrt{I_0^2 - i^2}$

C.  $|u| = \frac{I_0}{U_0} \sqrt{I_0^2 - i^2}$

D.  $|u| = \omega L \sqrt{I_0^2 - i^2}$

**Câu 9.** Mạch điện xoay chiều chỉ có cuộn dây thuần cảm. Hiệu điện thế giữa hai đầu đoạn mạch là :  $u = U_0 \cos(\omega t + \varphi)$ . Cường độ dòng điện tức thời có biểu thức  $i = I_0 \cos(\omega t + \alpha)$  Các đại lượng  $I_0$  và  $\alpha$  nhận giá trị nào sau đây:

A.  $I_0 = U_0 L \omega$ ,  $\alpha = \pi/2 + \varphi$ .

B.  $I_0 = U_0 / L \omega$ ,  $\alpha = \pi/2$

C.  $I_0 = U_0 / L \omega$ ,  $\alpha = \varphi - \pi/2$

D.  $I_0 = U_0 L \omega$ ,  $\alpha = \varphi - \pi/2$

**Câu 10.** Dòng điện xoay chiều chạy qua một đoạn mạch chỉ chứa cuộn cảm thuần có biểu thức  $i = 2\sqrt{2} \cos(100\pi t - \pi/3)$  (A, s). Biết độ tự cảm của cuộn dây là  $L = 2\sqrt{3}/\pi$  H, vào thời điểm  $t$  cường độ dòng điện trong mạch là  $i = \sqrt{2}$  A và đang tăng. Điện áp giữa hai đầu đoạn mạch tại thời điểm là:  $t + 1/40$  (s)

A.  $u = 600\sqrt{2}$  V

B.  $u = -200\sqrt{3}$  V

C.  $u = 400\sqrt{6}$  V

D.  $u = -200\sqrt{6}$  V

**Câu 11.** Cho mạch RLC nối tiếp, cuộn dây thuần cảm có độ tự cảm  $L = 1/\pi$  H, biểu thức cường độ dòng điện trong mạch  $i = 2\cos(100\pi t + \pi/3)$  A. Suất điện động tự cảm tại thời điểm 0,5112 s là:

A. 150,75 V

B. -150,75 V

C. 197,85 V

D. -197,85 V

**Câu 12.** Đặt một điện áp xoay chiều có giá trị hiệu dụng  $U$  không đổi và tần số  $50 \text{ Hz}$  vào hai bán của một tụ điện thì cường độ dòng điện hiệu dụng qua tụ là  $2 \text{ A}$ . Để cường độ dòng điện hiệu dụng qua tụ bằng  $1 \text{ A}$  thì tần số dòng điện là

- A.  $50 \text{ Hz}$ .
- B.  $25 \text{ Hz}$
- C.  $200 \text{ Hz}$
- D.  $100 \text{ Hz}$

**Câu 13.** Đặt điện áp  $u = U_0 \cos(100\pi t - \pi/3)$  (V) vào hai đầu một cuộn cảm thuần có độ tự cảm  $1/2\pi$  (H). Ở thời điểm điện áp giữa hai đầu tụ điện là  $150 \text{ V}$  thì cường độ dòng điện trong mạch là  $4 \text{ A}$ . Giá trị cường độ dòng điện hiệu dụng trong mạch là

- A.  $4 \text{ A}$
- B.  $4\sqrt{3} \text{ A}$
- C.  $2,5\sqrt{2} \text{ A}$
- D.  $5 \text{ A}$

**Câu 14.** Đặt điện áp xoay chiều có biên độ  $U_0$  vào hai đầu cuộn cảm thuần. Ở thời điểm điện áp giữa hai đầu cuộn cảm bằng  $U_0/2$  thì cường độ dòng điện có độ lớn tính theo biên độ  $I_0$  là :

- A.  $I_0/\sqrt{3}$
- B.  $I_0/2$
- C.  $\sqrt{3} I_0/2$
- D.  $\sqrt{2} I_0/2$

**Câu 15.** Cho mạch điện xoay chiều chỉ chứa tụ điện. Điện áp hai đầu đoạn mạch có dạng  $u = U_0 \cos 2\pi ft$  V. Tại thời điểm  $t_1$  giá trị tức thời của cường độ dòng điện qua tụ và điện áp hai đầu đoạn mạch là  $(2\sqrt{2} \text{ A}, 60\sqrt{6} \text{ V})$ . Tại thời điểm  $t_2$  giá trị của cường độ dòng điện qua tụ và điện áp hai đầu đoạn mạch là  $(2\sqrt{6} \text{ A}, 60\sqrt{2} \text{ V})$ . Dung kháng của tụ điện bằng:

- A.  $30 \Omega$
- B.  $20\sqrt{3} \Omega$
- C.  $20\sqrt{2} \Omega$
- D.  $40 \Omega$

**Câu 16.** Đặt vào hai đầu một tụ điện điện áp xoay chiều có biểu thức  $u = U_0 \cos \omega t$ . Điện áp và cường độ dòng điện qua tụ điện tại thời điểm  $t_1, t_2$  tương ứng lần lượt là:  $u_1 = 60 \text{ V}; i_1 = \sqrt{3} \text{ A}; u_2 = 60\sqrt{2} \text{ V}; i_2 = \sqrt{2} \text{ A}$ . Biên độ của điện áp giữa hai bán tụ và cường độ dòng điện qua bán tụ lần lượt là :

- A.  $U_o = 120\sqrt{2} \text{ V}, I_o = 3 \text{ A}$
- B.  $U_o = 120\sqrt{2} \text{ V}, I_o = 2 \text{ A}$
- C.  $U_o = 120 \text{ V}, I_o = \sqrt{3} \text{ A}$
- D.  $U_o = 120 \text{ V}, I_o = 2 \text{ A}$

**Câu 17.** Một khung dây gồm hai vòng dây có diện tích  $S = 100 \text{ cm}^2$  và điện trở của khung là  $R = 0,45 \Omega$ , quay đều với tốc độ góc  $\omega = 100 \text{ rad/s}$  trong một từ trường đều có cảm ứng từ  $B = 0,1 \text{ T}$  xung quanh một trục nằm

trong măt phẳng vòng dây và vuông góc với các đường súc từ. Nhiệt lượng tỏa ra trong vòng dây khi nó quay được 1000 vòng là:

- A. 2,2 J
- B. 1,98 J
- C. 2,89 J
- D. 2,79 J

**Câu 18.** Một cuộn dây thuần cảm có độ tự cảm  $L = 0,4/\pi$  (H). Đặt vào hai đầu cuộn cảm điện áp xoay chiều có biểu thức  $u = U_0 \cos \omega t$  (V). Ở thời điểm  $t_1$  các giá trị tức thời của điện áp và cường độ dòng điện là:  $u_1 = 100$  V;  $i_1 = -2,5\sqrt{3}$  A. Ở thời điểm  $t_2$  tương ứng  $u_2 = 100\sqrt{3}$  V;  $i_2 = -2,5$  A. Điện áp cực đại và tần số góc là:

- A.  $200\sqrt{2}$  V;  $100\pi$  rad/s
- B. 200 V;  $120\pi$  rad/s
- C.  $200\sqrt{2}$  V;  $120\pi$  rad/s
- D. 200 V;  $100\pi$  rad/s

**Câu 19.** Cho mạch điện xoay chiều chỉ chứa tụ điện. Hiệu điện thế giữa hai đầu đoạn mạch có dạng  $u = U\sqrt{2} \cos \omega t$  V. Tại thời điểm  $t_1$ , giá trị tức thời của cường độ dòng điện qua tụ là 2 A và hiệu điện thế tức thời giữa hai đầu đoạn mạch bằng 0 V. Tại thời điểm  $t_2$ , giá trị tức thời của cường độ dòng điện qua tụ là 1 A và hiệu điện thế tức thời trên hai đầu đoạn mạch là  $2\sqrt{3}$  V. Dung kháng của tụ điện bằng

- A.  $4\Omega$
- B.  $2\sqrt{2}\Omega$
- C.  $\sqrt{2}\Omega$
- D.  $2\Omega$

**Câu 20.** Đặt điện áp  $u = U_0 \cos(100\pi t - \pi)$  V lên hai đầu một tụ điện có điện dung C thay đổi được. Nếu tụ điện có điện dung là  $C = C_0 \cdot 10^{-4}/\pi$  F thì cường độ dòng điện hiệu dụng trong mạch là 0,2 A. Nếu tụ điện có điện dung là  $C = (C_0 + 1) \cdot 10^{-4}/\pi$  F thì cường độ dòng điện hiệu dụng trong mạch là 0,4 A. Hỏi điện áp cực đại  $U_0$  có giá trị bằng bao nhiêu?

- A. 20 V
- B. 40 V
- C.  $20\sqrt{2}$  V
- D.  $40\sqrt{2}$  V

## ĐÁP ÁN & LỜI GIẢI CHI TIẾT

### Câu 1: D

Đèn sáng bình thường khi công suất phát trên mỗi đèn bằng công suất định mức như vậy ta có điện năng tiêu thụ của mạch (hai đèn) trong một ngày là:  $A = P \cdot t = (P_1 + P_2)t = 6kWh$

### Câu 2: D

Ta có mạch chỉ chứa cuộn dây thuần cảm thì  $u$  và  $i$  vuông pha nhau cụ thể là  $i$  trễ pha hơn  $u$  một góc 90 độ.

Lại có:  $I_0 = \frac{U_0}{Z_L} = 0,24\sqrt{2}A \Rightarrow i = 0,24\sqrt{2}\cos(1000\pi t - \frac{\pi}{2})A$ .

**Câu 3: A**

**Câu 4: A**

**Câu 5: D**

Đặt hiệu điện thế  $u = U_o \cdot \cos(100\pi \cdot t + \frac{\pi}{3})$  vào hai đầu cuộn dây thuần cảm khi đó ta có i chệch pha hơn u một

góc  $\frac{\pi}{2}$

ta có  $\frac{u^2}{U_o^2} + \frac{i^2}{I_o^2} = 1 \Leftrightarrow \frac{u^2}{I_o^2 \cdot Z_L^2} + \frac{i^2}{I_o^2} = 1 \Rightarrow I_o = 2\sqrt{3}$

Pt:  $i = 2\sqrt{3} \cos(100\pi t - \pi/6)$

**Câu 6: A**

Ta có dòng điện qua điện trở thì u và i cùng pha và liên hệ:  $u = i \cdot r$

**Câu 7: C**

A. Sai, cuộn cảm có tác dụng cản trở đối với mọi dòng điện thay đổi

B. Sai

C. Đúng

D. Sai, có phụ thuộc

**Câu 8: D**

Ta có đoạn mạch chỉ có cuộn dây thuần cảm thì u và i vuông pha nhau nên ta có :

$$|u| = U_0 |\sin wt|, |i| = I_0 |\cos wt| \Rightarrow |u| = w L \sqrt{I_0^2 - i^2}$$

**Câu 9: C**

$$\frac{\pi}{2}, I_0 = \frac{U_0}{Z_L} = \frac{U_0}{Lw}.$$

Mạch chứa cuộn dây thuần cảm thì u sớm pha hơn i một góc là  $\frac{\pi}{2}$ .

**Câu 10: D**

$$\frac{u^2}{U_0^2} + \frac{i^2}{I_0^2} = 1, U_0 = I_0 \cdot Z_L$$

Ta có mạch chứa cuộn dây thì u và i vuông pha nhau nên

Đến đây tại thời điểm  $i = \sqrt{2}$  đang tăng ta có được  $u = -200\sqrt{6}$  (dùng đường tròn lượng giác)

**Câu 11: D**

Biểu thức của suất điện động tự cảm 2 đầu cuộn cảm là:

$$\varepsilon = -L \cdot \dot{i} = L \omega I_o \sin(100\pi t + \frac{\pi}{3}) = 200 \sin(100\pi t + \frac{\pi}{3})$$

=> Suất điện động tự cảm tại thời điểm 0,5112 là: -197,85V

**Câu 12: B**

$$I = \frac{U}{Z_C} = U \cdot \omega \cdot C = U \cdot 2\pi f \cdot C$$

Nên I tỉ lệ với f mà  $I_2 = I_1/2 \rightarrow f_2 = f_1/2 = 25Hz \rightarrow B$

**Câu 13: C**

Đặt điện áp  $u$  vào hai đầu cuộn cảm thuận nên ta có:

$$\left(\frac{u}{U_o}\right)^2 + \left(\frac{i}{I_o}\right)^2 = 1, U_o = Z_L \cdot I_o \Rightarrow I_o = 5 \Rightarrow I = 2,5\sqrt{2}(A)$$

#### Câu 14: C

Đoạn mạch chỉ có cuộn cảm thuận thì  $u$  và  $i$  luôn vuông pha với nhau

$$\rightarrow \text{ta có hệ thức: } \left(\frac{u}{U_o}\right)^2 + \left(\frac{i}{I_o}\right)^2 = 1$$

$$\rightarrow i = \frac{I_o \sqrt{3}}{2} \rightarrow C$$

#### Câu 15: A

Trong mạch điện chỉ chứa tụ (hoặc cuộn dây) ta luôn có:

$$\left(\frac{i}{I_o}\right)^2 + \left(\frac{u}{U_o}\right)^2 = 1$$

Tại  $t_1$ , ta có:

$$i = 2\sqrt{2}A$$

$$u = 60\sqrt{6}V$$

Tại  $t_2$ , ta có:

$$i = 2\sqrt{6}A$$

$$u = 60\sqrt{2}V$$

vậy ta có hệ 2 phương trình 2 ẩn số là  $\frac{1}{I_o^2}$  và  $\frac{1}{U_o^2}$

$$\begin{cases} < BR > \\ (\frac{2\sqrt{2}}{I_o})^2 + (\frac{60\sqrt{6}}{U_o})^2 = 1 \end{cases}$$

$$\begin{cases} < BR > \\ (\frac{2\sqrt{6}}{I_o})^2 + (\frac{60\sqrt{2}}{U_o})^2 = 1 \end{cases} < BR >$$

$$\Rightarrow I_o = 4\sqrt{2}A < BR > U_o = 120\sqrt{2}V$$

$$\text{Vậy } Z_C = 30\Omega$$

#### Câu 16: D

+ ) Ta có mạch có tụ điện nên  $u_C$  và  $i$  vuông pha nhau.

$$\frac{u^2}{U_0^2} + \frac{i^2}{I_0^2} = 1$$

Khi đó:

$$\frac{u_1^2}{U_0^2} + \frac{i_1^2}{I_0^2} = \frac{u_2^2}{U_0^2} + \frac{i_2^2}{I_0^2}$$

+ ) Xét ở hai thời điểm ta có:  $\frac{u_1^2}{U_0^2} + \frac{i_1^2}{I_0^2} = \frac{u_2^2}{U_0^2} + \frac{i_2^2}{I_0^2}$

Từ đây ta có tỉ lệ:  $U_0 = 60I_0 \Rightarrow D$

#### Câu 17: D

Ta có  $E_o = \omega \cdot N \cdot B \cdot S = 0,01 \cdot 100 \cdot 0,1 = 0,1v$

$T = \frac{2\pi}{100}$  sau 1000 vòng

$$t = 1000 \cdot T = 20\pi$$

$$E = \frac{I_o^2 \cdot R \cdot t}{2} = \frac{U_o^2 \cdot t}{2R} = \frac{0,1^2 \cdot 20\pi}{0,9} = 0,7J$$

#### Câu 18: D

Ta có đoạn mạch chỉ chứa cuộn dây thuần cảm nên u và i vuông pha nhau khi đó thì:

$$\frac{u^2}{U_0^2} + \frac{i^2}{I_0^2} = 1$$

$$\frac{u_1^2}{U_0^2} + \frac{i_1^2}{I_0^2} = \frac{u_2^2}{U_0^2} + \frac{i_2^2}{I_0^2}$$

Như vậy ta có:  $\frac{u_1^2}{U_0^2} + \frac{i_1^2}{I_0^2} = \frac{u_2^2}{U_0^2} + \frac{i_2^2}{I_0^2}$

Kết hợp với  $U_0 = I_0 \cdot Z_L$

Từ đó ta có được :  $U = 200V, w = 100\pi rad/s.$

Câu 19: D

Câu 20: C