

TÓM TẮT LÝ THUYẾT VÀ MỘT SỐ DẠNG BÀI TẬP VỀ DÒNG ĐIỆN XOAY CHIỀU (1)

1. Đại cương về dòng điện xoay chiều

a) Các công thức:

- Biểu thức cường độ dòng điện xoay chiều i và hiệu điện thế xoay chiều u : $i = I_0 \cos(\omega t + \varphi_i)$; $u = U_0 \cos(\omega t + \varphi_u)$.
Trong đó: ω là tần số góc của dòng điện, đơn vị rad/s; φ_i (và φ_u) là pha ban đầu của dòng điện (và hiệu điện thế); I_0 (và U_0) là giá trị cực đại (biên độ) của cường độ dòng điện (và hiệu điện thế).
- Biểu thức định nghĩa của độ lệch pha giữa u và i : $\varphi = \varphi_u - \varphi_i$.
- Cường độ dòng điện hiệu dụng: $I = I_0 / \sqrt{2}$ (A); Hđt hiệu dụng: $U = U_0 / \sqrt{2}$ (V); Sđđ hiệu dụng $E = E_0 / \sqrt{2}$ (V).
- Chu kỳ T và tần số f của dòng điện: $T = 2\pi / \omega$ (đo bằng giây); $f = \omega / (2\pi)$ (đo bằng Hz).
- Trong thời gian t , dòng điện xoay chiều có tần số f (Hz) sẽ đổi chiều $2ft$ lần, có độ lớn bằng I_0 (hoặc bằng không) $2ft$ lần và có độ lớn bằng $|i|$ (với $0 < |i| < I_0$) $4ft$ lần. Với hiệu điện thế xoay chiều, ta cũng có các kết quả tương tự.

b) Bài tập minh họa:

1. Điện áp giữa 2 đầu đoạn mạch xoay chiều có biểu thức $u = 220 \cos 100\pi t$ (V). Giá trị hiệu dụng của điện áp này là
A. $110\sqrt{2}$ V. B. $220\sqrt{2}$ V. C. 110 V. D. 220 V.
2. Điện áp giữa hai đầu một đoạn mạch là $u = 150 \cos 200\pi t$ (V). Trong 2 giây có bao nhiêu lần điện áp có độ lớn bằng 75V?
A. 100 lần. B. 800 lần. C. 200 lần. D. 400 lần.
3. Tại thời điểm t , điện áp $u = 200 \cos(100\pi t)$ (u tính bằng V, t tính bằng s) có giá trị $100\sqrt{3}$ V và đang giảm. Sau thời điểm đó 1/150 s, điện áp này có giá trị là A. -100 V. B. 100 V. C. $100\sqrt{3}$ V. **D. $-100\sqrt{3}$ V.**
4. Dòng điện xoay chiều chạy qua một đoạn mạch có biểu thức $i = 2\sqrt{2} \cos(100\pi t)$ (A;s). Biết rằng vào thời điểm t_1 (s) thì dòng điện chạy trong đoạn mạch có cường độ tức thời bằng $\sqrt{2}$ và đang tăng. Hỏi tại thời điểm $t_2 = t_1 + 7/1200$ (s) thì cường độ tức thời bằng bao nhiêu và cường độ dòng điện đang tăng hay đang giảm?
A. 2,0 A và đang giảm. B. 2,0 A và đang tăng. C. $\sqrt{2}$ A và đang tăng. D. $\sqrt{2}$ A và đang giảm.
5. Dòng điện xoay chiều chạy qua một đoạn mạch có biểu thức $i = 2\sqrt{2} \cos(100\pi t)$ (A;s). Vào thời điểm $t = 1/300$ s thì dòng điện chạy trong đoạn mạch có cường độ tức thời bằng bao nhiêu và cường độ dòng điện đang tăng hay đang giảm?
A. 1,0 A và đang giảm. B. 1,0 A và đang tăng. C. $\sqrt{2}$ và đang tăng. **D. $\sqrt{2}$ và đang giảm.**
6. Dòng điện chạy qua một đoạn mạch có biểu thức $i = I_0 \cos(100\pi t - \pi/2)$, t tính bằng giây (s). Trong khoảng thời gian từ 0 (s) đến 0,01 (s), cường độ tức thời của dòng điện có giá trị bằng $0,5I_0$ vào những thời điểm
A. $\frac{1}{600}$ (s) và $\frac{5}{600}$ (s). B. $\frac{1}{200}$ (s) và $\frac{3}{200}$ (s). C. $\frac{1}{400}$ (s) và $\frac{3}{400}$ (s). D. $\frac{1}{400}$ (s) và $\frac{2}{400}$ (s).
7. Điện áp giữa hai đầu một đoạn mạch có biểu thức $u = 220\sqrt{2} \cos\left(100\pi t - \frac{\pi}{2}\right)$ (V), t tính bằng giây (s). Tại một thời điểm t_1 (s) nào đó điện áp đang giảm và có giá trị tức thời là $110\sqrt{2}$ (V). Vào thời điểm t_2 (s) = t_1 (s) + 0,005 (s) thì điện áp có giá trị tức thời bằng A. $-110\sqrt{3}$ (V). B. $+110\sqrt{3}$ (V). **C. $-110\sqrt{6}$ (V).** D. $+110\sqrt{6}$ (V).
8. Một đèn neon đặt dưới điện áp xoay chiều có giá trị hiệu dụng $U = 220$ (V) và tần số $f = 50$ (Hz). Biết đèn sáng khi điện áp giữa hai cực của nó không nhỏ hơn 200 (V). Trong một giây số lần đèn sáng là
A. 100 lần. B. 50 lần. C. 20 lần. D. 200 lần.
9. Cho dòng điện xoay chiều tần số góc ω đi qua một nam châm điện đặt ở phía trên một dây thép căng thẳng thì dây rung với tần số 50Hz. Tần số góc ω có giá trị là A. 100 (rad/s). B. 50 (rad/s). C. 100π (rad/s). **D. 50π (rad/s).**
10. Hiệu điện thế hai đầu một đoạn mạch có biểu thức $u = 180\sqrt{2} \cos 100\pi t$ (V). Trong 1 phút thì hiệu điện thế u triệt tiêu (bằng không) mấy lần? A. 6000 lần. B. 120 lần. C. 3000 lần. D. 3600 lần.

2. Nguyên tắc tạo ra dòng điện xoay chiều

a) Các công thức:

- Cho từ thông gửi qua một khung dây dẫn biến thiên điều hòa theo thời gian (bằng cách quay đều khung dây có N vòng với vận tốc góc ω trong từ trường đều B).
 - Từ thông qua khung dây của máy phát điện: $\Phi = NBS \cos(\vec{n}, \vec{B}) = NBS \cos(\omega t + \varphi) = \Phi_0 \cos(\omega t + \varphi)$ với $\Phi_0 = NBS$ (đo bằng Wb) là từ thông cực đại qua khung dây.
 - Suất động trong khung dây của máy phát điện: $e = -\dot{\Phi} = \omega NBS \sin(\omega t + \varphi) = E_0 \cos(\omega t + \varphi - \pi/2)$ với $E_0 = \omega \Phi_0 = \omega NBS$ (đo bằng V) là suất điện động cực đại.
 - Tần số dòng điện xoay chiều do máy có p đôi cực nam châm, quay với tốc độ n vòng/phút phát ra: $f = np/60$.

b) Bài tập minh họa:

1. Từ thông qua 1 khung dây dẫn là $\Phi = 50 \cos(400t + \pi/3)$ (mWb;s). Biểu thức của suất điện động cảm ứng xuất hiện trong khung dây này là
A. $e = 2 \cos(400t - \pi/6)$ (V;s) B. $e = 2 \cos(400t - \pi/3)$ (V;s)
C. $e = 20 \cos(400t - \pi/6)$ (V;s) D. $e = 20 \cos(400t + \pi/3)$ (V;s)
2. Khung dây quay trong từ trường và tạo ra một hiệu điện thế dao động điều hòa ở mạch ngoài. Nếu tăng tốc độ quay lên gấp 3 lần và giảm độ lớn cảm từ của từ trường xuống còn một nửa giá trị ban đầu thì hiệu điện thế hiệu dụng sẽ
A. tăng 3 lần. B. tăng 1,5 lần. C. không thay đổi. D. giảm 1,5 lần.

3. Một khung dây dẫn hình chữ nhật có 100 vòng, diện tích mỗi vòng 600cm^2 , quay đều quanh trục đối xứng của khung với vận tốc góc 120 vòng/phút trong một từ trường đều có cảm ứng từ bằng $0,2\text{T}$. Trục quay vuông góc với các đường cảm ứng từ. Chọn gốc thời gian lúc vector pháp tuyến của mặt phẳng khung dây ngược hướng với vector cảm ứng từ ($\varphi = \pi$). Biểu thức suất điện động cảm ứng trong khung là:

- A. $e = 48\pi \sin(40\pi t - \pi/2)(V)$ B. $e = 4,8\pi \sin(4\pi t + \pi)(V)$
C. $e = 48\pi \sin(4\pi t + \pi)(V)$ D. $e = 4,8\pi \sin(40\pi t - \pi/2)(V)$

4. Một khung dây dẫn phẳng dẹt hình chữ nhật có 500 vòng dây, diện tích mỗi vòng là 220 cm^2 . Khung quay đều với tốc độ 50 vòng/giây quanh một trục đối xứng nằm trong mặt phẳng của khung dây, trong một từ trường đều có véc tơ cảm ứng từ \vec{B} vuông góc với trục quay và có độ lớn $B = \sqrt{2}/(5\pi)\text{ T}$. Suất điện động cực đại trong khung dây bằng

- A. $110\sqrt{2}\text{ V}$. B. $220\sqrt{2}\text{ V}$. C. 110 V . D. 220 V .

5. Một khung dây dẫn phẳng, hình chữ nhật, diện tích $0,025\text{ m}^2$, gồm 200 vòng dây quay đều với tốc độ 20 vòng/s quanh một trục cố định trong một từ trường đều. Biết trục quay là trục đối xứng nằm trong mặt phẳng khung và vuông góc với phương của từ trường. Suất điện động hiệu dụng xuất hiện trong khung có độ lớn bằng 222V . Cảm ứng từ có độ lớn bằng:

- A. $0,50\text{ T}$. B. $0,60\text{ T}$. C. $0,45\text{ T}$. D. $0,40\text{ T}$.

3. Các đoạn mạch thuần:

a) Các công thức:

- Đoạn mạch chỉ có điện trở thuần R : u cùng pha với i ($\varphi = \varphi_u - \varphi_i = 0$); Định luật Ôm: $I_0 = U_0/R$ hoặc $I = U/R$.

Nhiệt lượng tỏa ra trong thời gian t : $Q = RI^2t$ (J).

- Đoạn mạch chỉ có cuộn cảm thuần có độ tự cảm (hệ số tự cảm) L , đo bằng H: Cảm kháng $Z_L = L\omega$ (đo bằng Ω); u nhanh pha $\pi/2$ so với i ($\varphi = \varphi_u - \varphi_i = \pi/2$); $I_0 = U_0/Z_L$ hoặc $I = U/Z_L$; Mạch không tiêu thụ năng lượng.

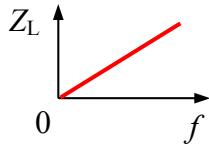
- Đoạn mạch chỉ có tụ điện có điện dung C , đo bằng F: Dung kháng $Z_C = 1/(C\omega)$ (đo bằng Ω); u trễ pha $\pi/2$ so với i ($\varphi = \varphi_u - \varphi_i = -\pi/2$); $I_0 = U_0/Z_C$ hoặc $I = U/Z_C$; Mạch không tiêu thụ năng lượng.

b) Bài tập minh họa:

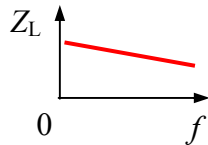
1. Trong mạch điện chỉ có tụ điện C . Đặt hiệu điện thế xoay chiều giữa hai đầu tụ điện C thì có dòng điện xoay chiều trong mạch. Điều này được giải thích là có electron đi qua điện môi giữa hai bản tụ:

- A. Hiện tượng đúng; giải thích sai. B. Hiện tượng đúng; giải thích đúng.
C. Hiện tượng sai; giải thích đúng. D. Hiện tượng sai; giải thích sai.

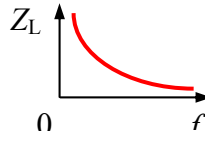
2. Sự phụ thuộc của cảm kháng Z_L của cuộn dây thuần cảm có độ tự cảm L không đổi vào tần số f của dòng điện xoay chiều hình sin chạy qua cuộn dây được diễn tả bởi đồ thị ở hình nào sau đây là đúng?



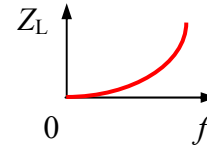
A. Hình 1



B. Hình 2

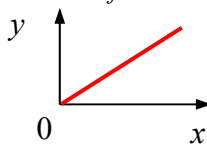


C. Hình 3

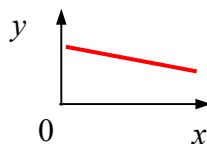


D. Hình 4

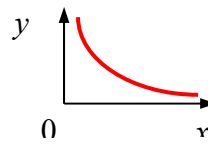
3. Xét công thức tính dung kháng Z_C của tụ điện có điện dung C không đổi với dòng điện xoay chiều có tần số f thay đổi được: $Z_C = \frac{1}{2\pi fC}$. Nếu đặt $y = Z_C$ và $x = f$ thì đồ thị biểu diễn sự phụ thuộc của y theo x có dạng nào?



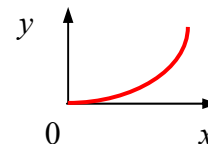
A. Hình 1



B. Hình 2



C. Hình 3



D. Hình 4

4. Phát biểu nào sau đây là đúng khi nói về đặc điểm của cuộn dây thuần cảm?

- A. Cuộn thuần cảm cho dòng điện một chiều đi qua nhưng không cho dòng điện xoay chiều đi qua.
B. Cuộn thuần cảm cho dòng điện xoay chiều đi qua nên nó không có tính cản trở dòng điện xoay chiều.
C. Cuộn thuần cảm có cản trở dòng điện xoay chiều, dòng điện có tần số càng lớn thì bị cản trở càng nhiều.
D. Cuộn thuần cảm có cản trở dòng điện xoay chiều, dòng điện xoay chiều có tần số càng lớn thì bị cản trở càng ít.

5. Trong mạch có tụ điện thì nhận xét nào sau đây là đúng nhất về tác dụng của tụ điện?

- A. Cho dòng điện xoay chiều đi qua dễ dàng. B. Cản trở dòng điện xoay chiều.
C. Ngăn cản hoàn toàn dòng điện xoay chiều. D. Cho dòng điện XC đi qua đồng thời cũng cản trở nó.

6. Đặt vào hai đầu một tụ điện một hiệu điện thế xoay chiều có giá trị hiệu dụng U không đổi và tần số 50Hz thì cường độ hiệu dụng qua tụ là $2,4\text{A}$. Để cường độ hiệu dụng qua tụ bằng $1,2\text{A}$ thì tần số của dòng điện phải bằng:

- A. 25 Hz B. 100 Hz C. 200 Hz D. 50Hz

7. Đặt $u = U_0 \cos(100\pi t + \pi/2)$ vào hai đầu một tụ điện thì cường độ dòng điện cực đại qua tụ là I_0 . Sau thời gian bao nhiêu kể từ thời điểm $t = 0$ thì dòng điện qua tụ là $i = I_0/2$? A. $1/300\text{ s}$ B. $1/150\text{ s}$ C. $1/100\text{ s}$ D. $1/200\text{ s}$

8. Một máy phát điện xoay chiều có điện trở các cuộn dây không đáng kể. Mạch ngoài là tụ điện. Khi rôto quay với tốc độ góc ω_1 thì cường độ hiệu dụng của dòng điện là $2I_1$, khi tốc độ quay của rôto $\omega_2 = 1,5\omega_1$ thì cường độ hiệu dụng của dòng điện là A. $I_2 = 4,5I_1$. B. $I_2 = 2I_1$. C. $I_2 = 1,5I_1$. D. $I_2 = 3I_1$.

9. Mắc hiệu điện thế xoay chiều ổn định vào hai đầu cuộn cảm thuần. Khi $u = 60\text{ V}$ thì $i = 2\text{ A}$. Khi $u = 80\text{ V}$ thì $i = 1,5\text{A}$. Cảm kháng cuộn dây là: A. 30Ω B. $160/3\Omega$ C. 40Ω D. 50Ω .

TÓM TẮT LÝ THUYẾT VÀ MỘT SỐ DẠNG BÀI TẬP VỀ DÒNG ĐIỆN XOAY CHIỀU (2)

4. Đoạn mạch xoay chiều RLC không phân nhánh: Tính toán cơ bản, viết biểu thức của u và i trên đoạn mạch

a) Các công thức:

- Quan hệ về độ lớn giữa các hiệu điện thế: $U^2 = U_R^2 + U_L^2 + U_C^2$
- Tổng trở của đoạn mạch: $Z = \sqrt{R^2 + (Z_L - Z_C)^2}$
- Định luật Ôm:
 - + Theo giá trị cực đại: $I_0 = U_0/Z = U_{0R}/R = U_{0L}/Z_L = U_{0C}/Z_C$.
 - + Theo giá trị hiệu dụng: $I = U/Z = U_R/R = U_L/Z_L = U_C/Z_C$.
- Công thức tính góc lệch pha φ giữa u và i: $\tan\varphi = (Z_L - Z_C)/R$ hoặc $\sin\varphi = (Z_L - Z_C)/Z$
 - Nếu $Z_L > Z_C$ (mạch có tính cảm) thì $\varphi > 0$ (u nhanh pha so với i)
 - Nếu $Z_L < Z_C$ (mạch có tính dung) thì $\varphi < 0$ (u trễ pha so với i)
- Công suất: $P = UI\cos\varphi = I^2R = RU^2/Z^2 = (U\cos\varphi)^2/R$.
- Hệ số công suất: $\cos\varphi = R/Z$.
- Điện năng tiêu thụ trong thời gian t: $W = A = Pt$.
- Hiện tượng cộng hưởng xảy ra trên mạch khi $Z_L = Z_C$ hay $\omega^2 = 1/(LC)$.
 Khi đó, ta có: $Z = Z_{\min} = R$; $I_{\max} = U/R$; $P_{\max} = U^2/R$; $\varphi = 0$.

b) Lưu ý:

- Để tìm các đại lượng trên đoạn mạch xoay chiều ta viết biểu thức liên quan đến các đại lượng đã biết và đại lượng cần tìm từ đó suy ra và tính đại lượng cần tìm. Trong một số trường hợp ta có thể dùng giản đồ véc tơ để giải bài toán.
- Trên đoạn mạch khuyết thành phần nào thì ta cho thành phần đó bằng 0. Nếu mạch vừa có điện trở thuần R và vừa có cuộn dây có điện trở thuần r thì điện trở thuần của mạch là $(R + r)$.
- Biểu thức của u và i:
 - Nếu $i = I_0\cos(\omega t + \varphi_i)$ thì $u = (I_0Z)\cos(\omega t + \varphi_i + \varphi)$.
 - Nếu $u = U_0\cos(\omega t + \varphi_u)$ thì $i = I_0\cos(\omega t + \varphi_u - \varphi)$.

c) Bài tập minh họa:

1. Đặt một điện áp xoay chiều có giá trị hiệu dụng 125 V vào hai đầu đoạn mạch gồm điện trở thuần R mắc nối tiếp với cuộn cảm thuần L. Điện áp hiệu dụng giữa hai đầu R là 100 V. Điện áp hiệu dụng giữa hai đầu cuộn cảm bằng
- A. 225 V. B. 25 V. C. 112,5 V. D. 75 V.

2. Gọi u_1, u_2, u_3, u lần lượt là hiệu điện thế xoay chiều tức thời ở hai đầu điện trở thuần R, tụ điện C, cuộn cảm L, ở hai đầu mạch của đoạn mạch RLC nối tiếp. Z là tổng trở của mạch và i là cường độ dòng điện tức thời trong mạch thì hệ thức nào sau đây luôn đúng?
- A. $i = u_3/Z_L$. B. $i = u_1/R$. C. $i = u_2/Z_C$. D. $i = u/Z$.

3. Ở hai đầu một điện trở R có đặt một hiệu điện thế xoay chiều u_{AB} và một hiệu điện thế không đổi U_{AB} . Để dòng điện xoay chiều có thể qua điện trở và chặn không cho dòng điện không đổi qua nó ta phải:

- A. Mắc nối tiếp với R một tụ điện C B. Mắc song song với R một tụ điện C
 C. Mắc song song với R một cuộn thuần cảm L D. Mắc nối tiếp với R một cuộn thuần cảm L

4. Một mạch xoay chiều RLC không phân nhánh đang ở trạng thái cộng hưởng, nếu làm cho tần số dòng điện qua mạch giảm đi thì hiệu điện thế về pha sẽ như thế nào so với cường độ dòng điện?

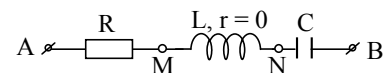
- A. Chậm pha hơn. B. Cùng pha. C. Sớm pha hơn. D. Còn phụ thuộc vào độ lớn của L và C.

5. Trong mạch RLC nối tiếp đang xảy ra cộng hưởng. Tăng dần tần số dòng điện nhưng giữ nguyên R, L, C và hiệu điện thế hiệu dụng của mạch giữa hai đầu mạch, kết luận nào sau đây **sai**?

- A. Hệ số công suất của mạch giảm. B. Cường độ hiệu dụng của dòng điện giảm.
 C. Hiệu điện thế hiệu dụng trên tụ tăng. D. Hiệu điện thế hiệu dụng trên điện trở giảm.

6. Cho mạch điện xoay chiều như hình vẽ. Biết $Z_L > Z_C$. Phát biểu nào sau đây là **sai** về các tính chất được suy ra từ đoạn mạch trên?

- A. u_{AM} nhanh pha hơn u_{AB} . B. u_{MB} cùng pha u_{MN} .
 C. u_{MB} nhanh pha hơn u_{AM} $\pi/2$. D. u_{MB} ngược pha u_{NB} .



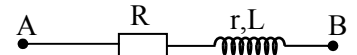
7. Hai cuộn dây (R_1, L_1) và (R_2, L_2) mắc nối tiếp nhau và đặt vào một hiệu điện thế xoay chiều có giá trị hiệu dụng U. Gọi U_1 và U_2 là hiệu điện thế hiệu dụng tương ứng giữa hai đầu cuộn (R_1, L_1) và (R_2, L_2). Để $U = U_1 + U_2$ thì:

- A. $L_1/R_1 = L_2/R_2$ B. $L_1/R_2 = L_2/R_1$ C. $L_1 \cdot L_2 = R_1 \cdot R_2$ D. $L_1 + L_2 = R_1 + R_2$

8. Một ống dây có điện trở R và hệ số tự cảm L. Đặt vào hai đầu ống dây một hiệu điện thế một chiều 12V thì cường độ dòng điện trong ống dây là 0,24A. Đặt vào hai đầu ống dây một hiệu điện thế xoay chiều có tần số 50Hz và giá trị hiệu dụng 100V thì cường độ dòng điện hiệu dụng trong ống dây là 1A. Độ tự cảm của ống dây là:

- A. $1/\pi$ H. B. $2/\pi$ H. C. $\sqrt{3}/\pi$ H. D. $\sqrt{3}/(2\pi)$ H.

9. Một đoạn mạch điện xoay chiều như hình vẽ. Biết điện trở $R = 50 \Omega$, $U_R = 50$ V, $U_d = 10\sqrt{10}$ V, $Z_L = 30\Omega$. Công suất tiêu thụ trên đoạn mạch đó là:



- A. 60 W B. 120 W C. 240 W D. 480 W

10. Hiệu điện thế xoay chiều giữa hai đầu mạch điện là: $u = 200\sqrt{2}\cos(100\pi t - \pi/6)$ (V) và cường độ dòng điện qua mạch là: $i = 2\sqrt{2}\cos(100\pi t + \pi/6)$ (A). Công suất tiêu thụ của đoạn mạch bằng

- A. 200 W B. 400 W C. 800 W D. 100 W

11. Cho mạch điện xoay chiều gồm R, L, C nối tiếp. Cuộn dây thuần cảm có độ tự cảm thay đổi được, $R = 100\Omega$, $C = \frac{10^{-4}}{2\pi} F$. Hiệu điện thế hai đầu mạch $u = 200\cos 100\pi t$ (V). Khi thay đổi hệ số tự cảm của cuộn dây để u_C chậm pha $\pi/2$ so với u_{AB} thì cường độ dòng điện hiệu dụng có giá trị là

- A. $I = 2A$ B. $I = 0,5 A$ C. $I = \frac{1}{\sqrt{2}} A$ D. $I = \sqrt{2} A$

12. Cho một đoạn mạch điện xoay chiều AB gồm R, L, C mắc nối tiếp. Biết hiệu điện thế cực đại giữa hai đầu đoạn mạch là $U_0 = 200\sqrt{2} V$, $R = 100\Omega$ và ω thay đổi được. Khi ω thay đổi thì công suất tiêu thụ cực đại của mạch có giá trị bằng

- A. 100W B. $100\sqrt{2} W$ C. 200 W D. 400W

13. Mạch RLC nối tiếp (cuộn dây thuần cảm) được mắc vào điện áp xoay chiều có U không đổi, tần số f thay đổi. Khi $f = f_0$ thì trong mạch có cộng hưởng và công suất có trị số 220W. Thay đổi f cho đến khi hệ số công suất giảm còn một nửa thì công suất tiêu thụ của đoạn mạch có trị số là:

- A. 55W B. 80W C. 100W D. 110W

14. Cho đoạn mạch điện xoay chiều gồm cuộn dây có điện trở thuần R, mắc nối tiếp với tụ điện. Biết hiệu điện thế giữa hai đầu cuộn dây lệch pha $\pi/2$ so với hiệu điện thế giữa hai đầu đoạn mạch. Mối liên hệ giữa điện trở thuần R với cảm kháng Z_L của cuộn dây và dung kháng Z_C của tụ điện là

- A. $R^2 = Z_C(Z_L - Z_C)$. B. $R^2 = Z_C(Z_C - Z_L)$. C. $R^2 = Z_L(Z_C - Z_L)$. D. $R^2 = Z_L(Z_L - Z_C)$.

15. Đặt điện áp $u = U\sqrt{2}\cos\omega t$ (V) vào hai đầu đoạn mạch gồm cuộn cảm thuần mắc nối tiếp với một biến trở R. Ứng với hai giá trị $R_1 = 20\Omega$ và $R_2 = 80\Omega$ của biến trở thì công suất tiêu thụ trong đoạn mạch đều bằng 400 W. Giá trị của U là

- A. 400 V. B. 200 V. C. 100 V. D. $100\sqrt{2} V$.

16. Đặt điện áp $u = U_0\cos\omega t$ vào hai đầu đoạn mạch chỉ có điện trở thuần. Gọi U là điện áp hiệu dụng giữa hai đầu đoạn mạch; i , I_0 và I lần lượt là giá trị tức thời, giá trị cực đại và giá trị hiệu dụng của cường độ dòng điện trong đoạn mạch. Hệ thức nào sau đây sai?

- A. $\frac{U}{U_0} - \frac{I}{I_0} = 0$. B. $\frac{U}{U_0} + \frac{I}{I_0} = \sqrt{2}$. C. $\frac{u}{U} - \frac{i}{I} = 0$. D. $\frac{u^2}{U_0^2} + \frac{i^2}{I_0^2} = 1$.

17. Đặt một điện áp xoay chiều tần số $f = 50$ Hz và giá trị hiệu dụng $U = 80 V$ vào hai đầu đoạn mạch gồm R, L, C mắc nối tiếp. Biết cuộn cảm thuần có $L = 0,6/\pi H$, tụ điện có điện dung $C = 10^{-4}/\pi F$ và công suất tỏa nhiệt trên điện trở R là 80 W. Giá trị của điện trở thuần R là:

- A. 80 Ω . B. 30 Ω . C. 20 Ω . D. 40 Ω .

18. Đặt một điện áp $u = 100\sqrt{2}\cos 100\pi t$ (V) vào hai đầu đoạn mạch có R, L, C mắc nối tiếp. Biết $R = 50\Omega$, cuộn cảm thuần có độ tự cảm $L = 1/\pi H$ và tụ điện có điện dung $C = 2 \cdot 10^{-4}/\pi F$. Cường độ hiệu dụng của dòng điện trong đoạn mạch là

- A. $\sqrt{2} A$. B. 2 A. C. $2\sqrt{2} A$. D. 1 A.

19. Khi đặt hiệu điện thế không đổi 12 V vào hai đầu một cuộn dây có điện trở thuần R và độ tự cảm L thì dòng điện qua cuộn dây có cường độ 0,15 A. Nếu đặt vào hai đầu cuộn dây này một điện áp xoay chiều có giá trị hiệu dụng 100 V thì cường độ dòng điện hiệu dụng qua nó là 1 A. Cảm kháng của cuộn dây là

- A. 50 Ω . B. 30 Ω . C. 40 Ω . D. 60 Ω .

20. Một đoạn mạch điện xoay chiều gồm điện trở thuần, cuộn cảm thuần và tụ điện mắc nối tiếp. Biết cảm kháng gấp đôi dung kháng. Dùng vôn kế xoay chiều (điện trở rất lớn) đo điện áp giữa hai đầu tụ điện và điện áp giữa hai đầu điện trở thì số chỉ của vôn kế là như nhau. Độ lệch pha của điện áp giữa hai đầu đoạn mạch so với cường độ dòng điện trong đoạn mạch là

- A. $\pi/4$ B. $\pi/6$ C. $\pi/3$ D. $-\pi/3$.

21. Đặt điện áp $u = 100\cos(\omega t + \pi/6)$ (V) vào hai đầu đoạn mạch RLC thì dòng điện qua mạch là $i = 2\sin(\omega t + \pi/3)$ (A). Công suất tiêu thụ của đoạn mạch là:

- A. 100 W. B. 200 W. C. 50 W. D. $50\sqrt{3} W$.

22. Mạch xoay chiều RLC mắc nối tiếp. Biết các điện áp hiệu dụng $U_R = 10\sqrt{3} V$, $U_L = 50 V$, $U_C = 60 V$. Điện áp hiệu dụng giữa hai đầu đoạn mạch và độ lệch pha giữa điện áp hai đầu đoạn mạch và cường độ dòng điện chạy trong mạch có giá trị là

- A. $U = 20\sqrt{2} V$; $\varphi = \pi/6$ B. $U = 20\sqrt{2} V$; $\varphi = \pi/3$ C. $U = 20 V$; $\varphi = -\pi/6$ D. $U = 20 V$; $\varphi = -\pi/3$

23. Một động cơ điện xoay chiều khi hoạt động bình thường với điện áp hiệu dụng 220 V thì sinh ra công suất cơ học là 170 W. Biết động cơ có hệ số công suất 0,85 và công suất tỏa nhiệt trên dây quấn động cơ là 17 W. Bỏ qua các hao phí khác, cường độ dòng điện cực đại qua động cơ là

- A. 2 A. B. $\sqrt{3} A$. C. 1 A. D. $\sqrt{2} A$.

24. Mạch RLC nối tiếp có $L = 1/\pi H$, $C = 10^{-3}/(6\pi) F$. Đặt vào 2 đầu mạch $u = 200\sqrt{2}\cos 100\pi t$ (V) thì $P = 400 W$. Điện trở của mạch có giá trị:

- A. 20 Ω hoặc 80 Ω B. 60 Ω hoặc 100 Ω C. 40 Ω hoặc 160 Ω D. 100 Ω .

25. Đặt điện áp $u = U_0\cos(100\pi t - \pi/3)$ (V) vào hai đầu một tụ điện có điện dung $2 \cdot 10^{-4}/\pi$ (F). Ở thời điểm điện áp giữa hai đầu tụ điện là 150 V thì cường độ dòng điện trong mạch là 4 A. Biểu thức của cường độ dòng điện trong mạch là

- A. $i = 4\sqrt{2}\cos(100\pi t + \pi/6)$ (A). B. $i = 5\cos(100\pi t + \pi/6)$ (A).
C. $i = 5\cos(100\pi t - \pi/6)$ (A). D. $i = 4\sqrt{2}\cos(100\pi t - \pi/6)$ (A).

TÓM TẮT LÝ THUYẾT VÀ MỘT SỐ DẠNG BÀI TẬP VỀ DÒNG ĐIỆN XOAY CHIỀU (3)

5. Bài toán cực trị hay gặp đối với đoạn mạch xoay chiều

a) *Lý thuyết:* Ta thường gặp các bài toán tìm giá trị lớn nhất hoặc nhỏ nhất khi xét đoạn mạch điện xoay chiều như sau:

* **Cộng hưởng điện:** (*Lưu ý R không thay đổi*)

- Điều kiện xảy ra: khi L, C hoặc ω thay đổi đến khi $Z_L = Z_C$ hay $\omega_0^2 = 1/(LC)$.

- Các dấu hiệu nhận biết hay gặp: $Z = Z_{\min} = R$; $I = I_{\max} = U/R$; $P = P_{\max} = U^2/R$; $\varphi = 0$ (hay $\cos\varphi = 1$); u_R cùng pha với u ; u_L nhanh pha $\pi/2$ so với u ; u_C trễ pha $\pi/2$ so với u .

* **R thay đổi để công suất cả mạch đạt cực đại:**

- Xảy ra khi $R = |Z_L - Z_C|$.

- Khi đó $P_{\max} = U^2/[2(Z_L - Z_C)] = U^2/(2R)$.

* **R thay đổi để công suất trên biến trở R đạt cực đại:**

Xảy ra khi giá trị R của biến trở bằng tổng trở phần mạch còn lại.

* **L thay đổi để U_L đạt cực đại:**

- Xảy ra khi: $Z_L = (R^2 + Z_C^2)/Z_C$

- Khi đó: $U_{L\max} = U \sqrt{R^2 + Z_C^2} / R$; $U_{L\max}^2 = U^2 + U_R^2 + U_C^2$

và u nhanh pha $\pi/2$ so với u_{RC} .

* **C thay đổi để U_C đạt cực đại:**

- Xảy ra khi: $Z_C = (R^2 + Z_L^2)/Z_L$.

- Khi đó: $U_{C\max} = U \sqrt{R^2 + Z_L^2} / R$; $U_{C\max}^2 = U^2 + U_R^2 + U_L^2$

và u trễ pha $\pi/2$ so với u_{RL} .

* **ω thay đổi để U_L đạt cực đại:** Xảy ra khi $\omega_L = \sqrt{\frac{2}{2LC - R^2C^2}}$

* **ω thay đổi để U_C đạt cực đại:** Xảy ra khi $\omega_C = \sqrt{\frac{1}{LC} - \frac{R^2}{2L^2}}$

Lưu ý rằng: $\omega_L > \omega_0 > \omega_C$

b) *Bài tập minh họa:*

1. Đặt điện áp xoay chiều có giá trị hiệu dụng 60 V, tần số 50 Hz vào hai đầu đoạn mạch mắc nối tiếp gồm điện trở thuần $R = 30 \Omega$, cuộn cảm thuần $L = 1/(2\pi)$ H và tụ điện có điện dung thay đổi được. Điều chỉnh điện dung của tụ điện thì điện áp hiệu dụng giữa hai đầu cuộn cảm đạt giá trị cực đại bằng

- A. 96 V. B. 160 V. C. 100 V. **D. 80 V.**

2. Đặt điện áp $u = U_0 \cos \omega t$ vào hai đầu đoạn mạch mắc nối tiếp gồm điện trở thuần R , tụ điện C và cuộn cảm thuần có L thay đổi được. Biết dung kháng của tụ bằng $R\sqrt{3}$. Điều chỉnh L để U_L đạt cực đại. Khi đó ta có:

- A. điện áp 2 đầu điện trở R lệch pha $\pi/6$ so với điện áp 2 đầu đoạn mạch.**
 B. điện áp 2 đầu tụ điện C lệch pha $\pi/6$ so với điện áp 2 đầu đoạn mạch. C. trong mạch có cộng hưởng điện.
 D. điện áp 2 đầu cuộn cảm L lệch pha $\pi/6$ so với điện áp 2 đầu đoạn mạch.

3. Đặt điện áp $u = U_0 \cos \omega t$ có ω thay đổi được vào hai đầu đoạn mạch gồm cuộn cảm thuần có độ tự cảm L , điện trở thuần R và tụ điện có điện dung C mắc nối tiếp. Khi $\omega^2 < 1/(LC)$ thì

- A. điện áp hiệu dụng giữa hai đầu điện trở thuần R bằng điện áp hiệu dụng giữa hai đầu đoạn mạch.
B. điện áp hiệu dụng giữa hai đầu điện trở thuần R nhỏ hơn điện áp hiệu dụng giữa hai đầu đoạn mạch.
 C. cường độ dòng điện trong đoạn mạch trễ pha so với điện áp giữa hai đầu đoạn mạch.
 D. cường độ dòng điện trong đoạn mạch cùng pha với điện áp giữa hai đầu đoạn mạch.

4. Đặt điện áp $u = 200\sqrt{2} \cos 100\pi t$ (V) vào hai đầu đoạn mạch gồm một biến trở R mắc nối tiếp với một cuộn cảm thuần có độ tự cảm $1/\pi$ H. Điều chỉnh biến trở để công suất tỏa nhiệt trên biến trở đạt cực đại, khi đó cường độ dòng điện cực đại trong đoạn mạch bằng: A. 1 A. B. 2 A. **C. $\sqrt{2}$ A.** D. $2\sqrt{2}$ A

5. Đặt điện áp $u = U\sqrt{2} \cos \omega t$ (V) vào hai đầu đoạn mạch gồm cuộn cảm thuần mắc nối tiếp với một biến trở R . Ứng với hai giá trị $R_1 = 20\Omega$ và $R_2 = 80\Omega$ của biến trở thì công suất tiêu thụ trong đoạn mạch đều bằng 400 W. Giá trị công suất cực đại khi R thay đổi bằng A. 400 W. B. 450 W. **C. 500 W.** D. 800 W.

6. Đặt điện áp $u = U\sqrt{2} \cos(2\pi ft)$ (U không đổi, tần số f thay đổi được) vào hai đầu đoạn mạch mắc nối tiếp gồm điện trở thuần R , cuộn cảm thuần có độ tự cảm L và tụ điện có điện dung C . Khi tần số là f_1 thì cảm kháng và dung kháng của đoạn mạch có giá trị lần lượt là 6Ω và 8Ω . Khi tần số là f_2 thì hệ số công suất của đoạn mạch bằng 1. Hệ thức liên hệ giữa f_1 và f_2 là **A. $f_2 = 2f_1/\sqrt{3}$** B. $f_2 = \sqrt{3} f_1/2$ C. $f_2 = 3f_1/4$ D. $f_2 = 4f_1/3$

7. Đặt điện áp $u = U\sqrt{2} \cos(100\pi t)$ vào hai đầu đoạn mạch RLC mắc nối tiếp, cuộn cảm thuần có L thay đổi được. Điều chỉnh L để U_L đạt giá trị cực đại thì thấy giá trị cực đại đó bằng 100 V và điện áp hiệu dụng ở hai đầu tụ điện bằng 36 V. Giá trị của U là **A. 80 V.** B. 136 V. C. 64 V. D. 48 V.

8. Đặt điện áp $u = U\sqrt{2} \cos(100\pi t)$ (U không đổi) vào hai đầu đoạn mạch RLC mắc nối tiếp, tụ điện có điện dung C thay đổi được. Điều chỉnh điện dung của tụ điện để điện áp hiệu dụng giữa hai bản tụ điện đạt giá trị cực đại. Giá trị cực đại đó bằng $U\sqrt{3}$. Điện trở R bằng A. 10Ω . **B. $10\sqrt{2}\Omega$.** C. $20\sqrt{2}\Omega$. D. 20Ω .

Bài toán cực trị

* **Ý tưởng chung:** Cho giá trị của một đại lượng x (R, L, C hoặc ω) thay đổi. Tìm x để một giá trị y ($Z, P, I, \cos\varphi, U_R, U_L, U_C, U_{RLC}, \dots$) đạt cực trị.

* **Các bước giải:**

- Lập biểu thức tính y theo x , sau đó cố định từ thức bằng cách chia từ và mẫu cho cụm chứa x có trên từ thức.

- Nhận xét: y đạt max khi mẫu min (và ngược lại).

- Dùng một trong ba quy tắc sau để tìm cực trị:

+ **Đối với bài toán cộng hưởng:** nếu $a > 0$ không đổi, $b > 0$ và thay đổi thì $(a+b)_{\min}$ khi b_{\min} , từ đó suy ra $(Z_L - Z_C) = 0$.

+ **Đối với bài toán R thay đổi để công suất cực đại:**

Sử dụng hệ quả của bất đẳng thức Cô si: nếu $a > 0, b > 0$ và $ab = \text{hằng}$ thì $(a+b)_{\min} = 2\sqrt{ab}$ xảy ra khi $a = b$.

+ **Đối với các bài toán:** L thay đổi để $U_{L\max}$, C thay đổi để $U_{C\max}$, ω thay đổi để $U_{L\max}$ (hoặc $U_{C\max}$): sử dụng min của tam thức bậc hai $f(x) = ax^2 + bx + c$ (có $a > 0$) như sau:

$$f(x)_{\min} = -\Delta/(4a) \text{ khi } x = -b/(2a)$$

9. Đặt điện áp $u = U_0 \cos \omega t$ (U_0 và ω không đổi) vào hai đầu đoạn mạch xoay chiều nối tiếp gồm điện trở thuần, cuộn cảm thuần và tụ điện có điện dung điều chỉnh được. Khi dung kháng là 100Ω thì công suất tiêu thụ của đoạn mạch đạt cực đại là 100 W . Khi dung kháng là 200Ω thì điện áp hiệu dụng giữa hai đầu tụ điện là $100\sqrt{2} \text{ V}$. Giá trị của điện trở thuần là

A. 100Ω .

B. 150Ω .

C. 160Ω .

D. 120Ω .

10. Một đoạn mạch AB gồm hai đoạn mạch AM và MB mắc nối tiếp. Đoạn mạch AM có điện trở thuần 50Ω mắc nối tiếp với cuộn cảm thuần có độ tự cảm $1/\pi \text{ H}$, đoạn mạch MB chỉ có tụ điện với điện dung thay đổi được. Đặt điện áp $u = U_0 \cos 100\pi t$ (V) vào hai đầu đoạn mạch AB. Điều chỉnh điện dung của tụ điện đến giá trị C_1 sao cho điện áp hai đầu đoạn mạch AB lệch pha $\pi/2$ so với điện áp hai đầu đoạn mạch AM. Giá trị của C_1 bằng

A. $\frac{8 \cdot 10^{-5}}{\pi} \text{ F}$.

B. $\frac{10^{-5}}{\pi} \text{ F}$.

C. $\frac{4 \cdot 10^{-5}}{\pi} \text{ F}$.

D. $\frac{2 \cdot 10^{-5}}{\pi} \text{ F}$.

11. Cho một mạch điện RLC nối tiếp. Biết cuộn dây có $R_0 = 30 \Omega$ và $L = 1/2\pi(\text{H})$, $C = 10^{-4}/\pi(\text{F})$, R thay đổi được. Đặt vào hai đầu đoạn mạch một hiệu điện thế có biểu thức: $u = U_0 \cos 100\pi t$ (V). Để công suất của mạch đạt cực đại thì:

A. $R = 20 \Omega$

B. $R = 100 \Omega$

C. $R = 50 \Omega$

D. $R = 30 \Omega$

12. Cho mạch điện RLC nối tiếp, hiệu điện thế hai đầu mạch $u = U_0 \cos(\omega t)$, trong đó ω thay đổi được. Khi tần số góc $\omega = \omega_1 = 200\pi \text{ rad/s}$ hoặc $\omega = \omega_2 = 50\pi \text{ rad/s}$ thì dòng điện qua mạch bằng nhau nhưng lệch pha nhau một góc $\pi/2$. Để cường độ dòng điện hiệu dụng qua mạch cực đại thì tần số ω_0 bằng

A. $100 \pi \text{ rad/s}$.

B. $100\pi\sqrt{2} \text{ rad/s}$.

C. $30\pi\sqrt{2} \text{ rad/s}$.

D. $200\pi\sqrt{2} \text{ rad/s}$.

13. Một mạch RLC mắc nối tiếp trong đó $R = 120 \Omega$, L không đổi còn C thay đổi được. Đặt vào hai đầu đoạn mạch một điện áp xoay chiều ổn định có tần số $f = 50 \text{ Hz}$. Điều chỉnh điện dung của tụ điện đến giá trị $C = 40/\pi \mu\text{F}$ thì điện áp hiệu dụng giữa hai bản tụ đạt giá trị cực đại. Độ tự cảm của cuộn cảm L có giá trị

A. $0,9/\pi \text{ H}$.

B. $1/\pi \text{ H}$.

C. $1,2/\pi \text{ H}$.

D. $1,4/\pi \text{ H}$.

14. Đoạn mạch AB chỉ gồm cuộn cảm thuần L , nối tiếp với biến trở R . Hiệu điện thế hai đầu mạch là U_{AB} ổn định, tần số f . Ta thấy có 2 giá trị của biến trở là R_1 và R_2 làm độ lệch pha tương ứng của u_{AB} với dòng điện qua mạch lần lượt là ϕ_1 và ϕ_2 . Cho biết $\phi_1 + \phi_2 = \pi/2$. Độ tự cảm L của cuộn dây được xác định bằng biểu thức:

A. $L = \frac{\sqrt{R_1 R_2}}{2\pi f}$.

B. $L = \frac{|R_1 - R_2|}{2\pi f}$.

C. $L = \frac{R_1 + R_2}{2\pi f}$.

D. $L = \frac{R_1 R_2}{2\pi f}$.

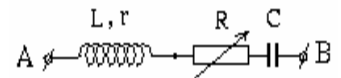
15. Cho mạch điện như hình vẽ. Biết cuộn dây có $L = 1,4/\pi \text{ H}$, $r = 30 \Omega$; tụ điện có $C = 31,8 \mu\text{F}$; R thay đổi được; điện áp giữa hai đầu đoạn mạch là $u = 100\sqrt{2} \cos 100\pi t$ (V). Xác định giá trị của R để công suất tiêu thụ của mạch là cực đại. Tìm giá trị cực đại đó.

A. $R = 20 \Omega$, $P_{\max} = 120 \text{ W}$.

B. $R = 10 \Omega$, $P_{\max} = 125 \text{ W}$.

C. $R = 10 \Omega$, $P_{\max} = 250 \text{ W}$.

D. $R = 20 \Omega$, $P_{\max} = 125 \text{ W}$.



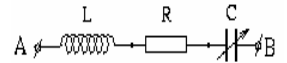
16. Cho mạch điện như hình vẽ. Biết $L = 1,4/\pi \text{ H}$, $R = 50 \Omega$; điện dung của tụ điện C có thể thay đổi được; điện áp giữa hai đầu A, B là $u = 100\sqrt{2} \cos 100\pi t$ (V). Xác định giá trị của C để điện áp hiệu dụng giữa 2 đầu tụ là cực đại.

A. $20 \mu\text{F}$.

B. $30 \mu\text{F}$.

C. $40 \mu\text{F}$.

D. $10 \mu\text{F}$.



17. Cho mạch điện RLC nối tiếp. Trong đó $R = 100\sqrt{3} \Omega$; $C = 10^{-4}/(2\pi) \text{ F}$ cuộn dây thuần cảm có độ tự cảm L thay đổi được. Điện áp giữa hai đầu đoạn mạch là $u = 200 \cos 100\pi t$ (V). Xác định độ tự cảm của cuộn dây để điện áp hiệu dụng trên cuộn cảm L là cực đại.

A. $1,5/\pi \text{ H}$.

B. $2,5/\pi \text{ H}$.

C. $3/\pi \text{ H}$.

D. $3,5/\pi \text{ H}$.

18. Đặt điện áp $u = U\sqrt{2} \cos \omega t$ (với U và ω không đổi) vào hai đầu một đoạn mạch có R , L , C mắc nối tiếp. Biết điện trở thuần R và độ tự cảm L của cuộn cảm thuần đều xác định còn tụ điện có điện dung C thay đổi được. Thay đổi điện dung của tụ điện đến khi công suất của đoạn mạch đạt cực đại thì thấy điện áp hiệu dụng giữa hai bản tụ điện là $2U$. Điện áp hiệu dụng giữa hai đầu cuộn cảm thuần lúc đó là

A. $3U$.

B. U .

C. $2U$.

D. $2U\sqrt{2}$.

19. Đặt điện áp $u = U\sqrt{2} \cos \omega t$ vào hai đầu đoạn mạch AB gồm hai đoạn mạch AN và NB mắc nối tiếp. Đoạn AN gồm biến trở R mắc nối tiếp với cuộn cảm thuần có độ tự cảm L , đoạn NB chỉ có tụ điện với điện dung C . Đặt $\omega_1 = \frac{1}{2\sqrt{LC}}$.

Để điện áp hiệu dụng giữa hai đầu đoạn mạch AN không phụ thuộc vào R thì tần số góc ω bằng

A. $\frac{\omega_1}{\sqrt{2}}$.

B. $\frac{\omega_1}{2\sqrt{2}}$.

C. $2\omega_1$.

D. $\omega_1 \sqrt{2}$.

20. Đặt một hiệu điện thế $u = 120\sqrt{2} \cos \omega t$ (V) vào hai đầu đoạn mạch nối tiếp gồm điện trở R , cuộn dây có điện trở thuần $r = 0,5R$ và một tụ điện có điện dung thay đổi, thì thấy giá trị cực tiểu của hiệu điện thế hiệu dụng hai đầu đoạn mạch có cuộn dây nối tiếp với tụ C là:

A. 40 V .

B. $60\sqrt{2} \text{ V}$.

C. 60 V .

D. $40\sqrt{2} \text{ V}$.

21. Mạch xoay chiều RLC nối tiếp có tần số góc thay đổi, cuộn dây thuần cảm. Khi $\omega_1 = 100\pi(\text{rad/s})$ thì điện áp hiệu dụng trên tụ đạt cực đại, còn khi $\omega_2 = 400\pi(\text{rad/s})$ thì điện áp hiệu dụng trên cuộn cảm đạt cực đại. Để điện áp trên điện trở đạt cực đại thì ω có giá trị là:

A. $200\pi(\text{rad/s})$.

B. $300\pi(\text{rad/s})$.

C. $250\pi(\text{rad/s})$.

D. $500\pi(\text{rad/s})$.

TÓM TẮT LÝ THUYẾT VÀ MỘT SỐ DẠNG BÀI TẬP VỀ DÒNG ĐIỆN XOAY CHIỀU (4)

6. Các máy điện – Truyền tải điện năng

a) Các công thức:

- Máy biến áp lý tưởng: $\frac{U_2}{U_1} = \frac{I_1}{I_2} = \frac{N_2}{N_1}$.

- Khi truyền tải điện năng với công suất truyền đi P trên đường truyền có hiệu điện thế U , điện trở đường dây R thì

+ Hao phí trên đường dây: $P_{hp} = RI^2 = R \frac{P^2}{(U \cos \varphi)^2}$.

+ Độ giảm điện áp trên đường dây tải: $\Delta U = IR$.

+ Hiệu suất tải điện: $H = \frac{P - P_{hp}}{P}$

- Tần số dòng điện do máy phát điện xoay chiều một pha phát ra (tính ra Hz):

Máy có 1 cặp cực, rôto quay với tốc độ n vòng/giây: $f = n$. Máy có p cặp cực, rôto quay với tốc độ n vòng/giây: $f = pn$.

Máy có p cặp cực, rôto quay với tốc độ n vòng/phút: $f = np/60$.

- Công suất tiêu thụ trên động cơ điện: $I^2 r + P = UI \cos \varphi$.

b) Bài tập minh họa:

1. Một máy biến áp lý tưởng có cuộn sơ cấp gồm 1000 vòng, cuộn thứ cấp gồm 200 vòng. Điện áp hiệu dụng giữa hai đầu cuộn sơ cấp là 220 V. Bỏ qua hao phí. Điện áp hiệu dụng giữa hai đầu cuộn thứ cấp để hở là

- A. 440 V. B. 44 V. C. 110 V. D. 11 V.

2. Máy biến áp là thiết bị

- A. biến đổi tần số của dòng điện xoay chiều. B. có khả năng biến đổi điện áp của dòng điện xoay chiều.
C. làm tăng công suất của dòng điện xoay chiều. D. biến đổi dòng điện xoay chiều thành dòng điện một chiều.

3. Khi truyền đi một công suất 20 MW trên đường dây tải điện 500 kV mà đường dây tải điện có điện trở 10Ω thì công suất hao phí là:

- A. 1600 W. B. 2500 W. C. 25 kW. D. 16 kW.

4. Một máy biến áp lý tưởng có cuộn sơ cấp 2400 vòng dây, cuộn thứ cấp 800 vòng dây. Nối hai đầu cuộn sơ cấp với điện áp xoay chiều có giá trị hiệu dụng 210 V. Điện áp hiệu dụng giữa hai đầu cuộn thứ cấp khi biến áp hoạt động không tải là

- A. 0. B. 105 V. C. 630 V. D. 70 V.

5. Đặt vào hai đầu cuộn sơ cấp của một máy biến áp lý tưởng (bỏ qua hao phí) một điện áp xoay chiều có giá trị hiệu dụng không đổi thì điện áp hiệu dụng giữa hai đầu cuộn thứ cấp để hở là 80 V. Ở cuộn thứ cấp, nếu giảm bớt n vòng dây thì điện áp hiệu dụng giữa hai đầu để hở của nó là U , nếu tăng thêm n vòng dây thì điện áp đó là $2U$. Nếu tăng thêm $3n$ vòng dây ở cuộn thứ cấp thì điện áp hiệu dụng giữa hai đầu để hở của cuộn này bằng

- A. 160 V. B. 200 V. C. 240 V. D. 120 V.

6. Cuộn sơ cấp và cuộn thứ cấp của một máy biến áp lý tưởng có số vòng dây lần lượt là N_1 và N_2 . Biết $N_1 = 10N_2$. Đặt vào hai đầu cuộn sơ cấp một điện áp xoay chiều $u = U_0 \cos \omega t$ thì điện áp hiệu dụng hai đầu cuộn thứ cấp để hở là

- A. $U_0/20$ B. $U_0 \sqrt{2}/20$ C. $U_0/10$ D. $5\sqrt{2} U_0$.

7. Một học sinh quấn một máy biến áp với dự định số vòng dây của cuộn sơ cấp gấp hai lần số vòng dây của cuộn thứ cấp. Do sơ suất nên cuộn thứ cấp bị thiếu một số vòng dây. Muốn xác định số vòng dây thiếu để quấn tiếp thêm vào cuộn thứ cấp cho đủ, học sinh này đặt vào hai đầu cuộn sơ cấp một điện áp xoay chiều có giá trị hiệu dụng không đổi, rồi dùng vôn kế xác định tỉ số điện áp ở cuộn thứ cấp để hở và cuộn sơ cấp. Lúc đầu tỉ số điện áp bằng 0,43. Sau khi quấn thêm vào cuộn thứ cấp 24 vòng dây thì tỉ số điện áp bằng 0,45. Bỏ qua mọi hao phí trong máy biến áp. Để được máy biến áp đúng như dự định, học sinh này phải tiếp tục quấn thêm vào cuộn thứ cấp

- A. 40 vòng dây. B. 84 vòng dây. C. 100 vòng dây. D. 60 vòng dây.

8. Một máy tăng áp có cuộn thứ cấp mắc với điện trở thuần, cuộn sơ cấp mắc với nguồn điện xoay chiều. Tần số dòng điện trong cuộn thứ cấp

- A. có thể nhỏ hơn hoặc lớn hơn tần số trong cuộn sơ cấp. B. bằng tần số dòng điện trong cuộn sơ cấp.
C. luôn nhỏ hơn tần số dòng điện trong cuộn sơ cấp. D. luôn lớn hơn tần số dòng điện trong cuộn sơ cấp.

9. Nếu điện năng ở một trạm phát điện được truyền đi dưới hiệu điện thế 2,4 kV thì hiệu suất trong quá trình truyền tải là $H = 80\%$. Muốn hiệu suất trong quá trình truyền tải tăng thêm 15% thì ta phải

- A. Tăng hiệu điện thế lên đến 12,8 kV. B. Tăng hiệu điện thế lên đến 3,7 kV.
C. Tăng hiệu điện thế lên đến 4,8 kV. D. Tăng hiệu điện thế lên đến 5,76 kV.

10. Để giảm hao phí truyền tải điện năng trên đường dây truyền tải n lần, ở đầu đường dây truyền tải, người ta sử dụng máy biến thế lý tưởng có số vòng dây ở cuộn sơ cấp là N vòng. Số vòng dây ở cuộn thứ cấp của máy này là:

- A. $n.N$ vòng B. $n^2.N$ vòng C. $\sqrt{n} .N$ vòng D. N/\sqrt{n} vòng

11. Một máy biến áp lý tưởng có số vòng dây ở cuộn sơ cấp không đổi nhưng số vòng dây ở cuộn thứ cấp thay đổi được. Đặt vào hai đầu cuộn sơ cấp một điện áp xoay chiều không đổi. Nếu tăng số vòng dây ở cuộn thứ cấp thêm 200vòng thì điện áp ở hai đầu cuộn thứ cấp thay đổi 20% so với lúc đầu. Số vòng dây ở cuộn thứ cấp lúc đầu là:
 A. 2000 vòng B. 1000 vòng C. 800 vòng D. 500 vòng
12. Người ta truyền tải dòng điện xoay chiều một pha từ nhà máy điện đến nơi tiêu thụ. Khi điện áp ở nhà máy điện là 6kV thì hiệu suất truyền tải là 73%. Để hiệu suất truyền tải là 97% thì điện áp ở nhà máy điện là
 A. 18kV B. 54kV C. 2kV D. Đáp án khác
13. Người ta truyền tải điện năng từ A đến B. Ở A dùng máy tăng thế và ở B dùng máy hạ thế, dây dẫn từ A đến B có điện trở 40Ω. Cường độ dòng điện trên dây là 50A. Công suất hao phí trên dây bằng 5% công suất tiêu thụ ở B và điện áp ở cuộn thứ cấp của máy hạ thế là 200V. Biết dòng điện và điện áp luôn cùng pha và bỏ qua hao phí của máy biến thế. Tỉ số số vòng dây của máy hạ thế là:
 A. 0,01 B. 0,004 C. 0,005 D. 0,5
14. Một trạm phát điện xoay chiều có công suất không đổi, truyền điện đi xa với điện áp hai đầu dây tại nơi truyền đi là 200kV thì tổn hao điện năng là 30%. Nếu tăng điện áp truyền tải lên 500kV thì tổn hao điện năng là:
 A. 12% B. 75% C. 24% D. 4,8%
15. Một máy phát điện xoay chiều một pha có phần cảm là rôto gồm 5 cặp cực (5 cực nam và 5 cực bắc). Để suất điện động do máy này sinh ra có tần số 50 Hz thì rôto phải quay với tốc độ
 A. 750 vòng/phút. B. 10 vòng/s. C. 25 vòng/phút. D. 480 vòng/phút.
16. Khi động cơ không đồng bộ ba pha hoạt động ổn định thì tốc độ quay của rôto
 A. luôn bằng tốc độ quay của từ trường. B. lớn hơn tốc độ quay của từ trường.
 C. nhỏ hơn tốc độ quay của từ trường. D. có thể lớn hơn hoặc bằng tốc độ quay của từ trường, tùy thuộc tải.
17. Khi động cơ không đồng bộ ba pha hoạt động ổn định, từ trường quay trong động cơ có tần số
 A. bằng tần số của dòng điện chạy trong các cuộn dây của stato.
 B. lớn hơn tần số của dòng điện chạy trong các cuộn dây của stato.
 C. có thể lớn hơn hay nhỏ hơn tần số của dòng điện, tùy vào tải.
 D. nhỏ hơn tần số của dòng điện chạy trong các cuộn dây của stato.
18. Mạch ngoài của một máy phát điện xoay chiều (có điện trở trong không đáng kể) là một tụ điện nối tiếp với một ampe kế có điện trở không đáng kể. Khi rôto quay với vận tốc góc 25 vòng/s thì ampe kế chỉ 0,25A. Nếu rôto quay với vận tốc góc 50 vòng/s thì ampe kế chỉ
 A. 0,25A. B. 0,5A. C. 1A. D. 2A.
19. Một máy phát điện xoay chiều một pha có phần cảm là rôto quay với tốc độ 300 vòng/phút. Tần số của suất điện động cảm ứng mà máy phát tạo ra là 60 Hz. Số cặp cực của rôto bằng
 A. 12. B. 5. C. 16. D. 8.
20. Một động cơ không đồng bộ ba pha mắc theo kiểu hình sao được nối vào mạch điện ba pha có điện áp pha $U_{Pha} = 220V$. Công suất điện của động cơ là $6,6\sqrt{3} kW$; hệ số công suất của động cơ là $\sqrt{3}/2$. Cường độ dòng điện hiệu dụng qua mỗi cuộn dây của động cơ bằng
 A. 20 A. B. 60 A. C. 105 A. D. 35 A.
21. Rôto của máy phát điện xoay chiều một pha là nam châm có bốn cặp cực (4 cực nam và 4 cực bắc). Khi rôto quay với tốc độ 900 vòng/phút thì suất điện động do máy tạo ra có tần số là
 A. 60 Hz. B. 100 Hz. C. 120 Hz. D. 50 Hz.
22. Trong máy phát điện xoay chiều 3 pha, suất điện động cực đại ở một pha có giá trị là E_0 . Tại thời điểm mà suất điện động tức thời trên cuộn dây thứ nhất triệt tiêu thì suất điện động tức thời trong hai cuộn dây còn lại có giá trị tương ứng là
 A. $E_0\sqrt{3}/2$; $-E_0\sqrt{3}/2$. B. $E_0/2$; $-E_0\sqrt{3}/2$. C. $-E_0/2$; $E_0/2$. D. $-E_0$; E_0 .
23. Một máy phát điện xoay chiều một pha có điện trở trong không đáng kể. Nối hai cực máy phát với một tụ điện. Khi rôto của máy quay với tốc độ góc n vòng/s thì dòng điện đi qua cuộn dây có cường độ hiệu dụng I . Nếu rôto quay với tốc độ góc $3n$ vòng/s thì cường độ hiệu dụng của dòng điện trong mạch là
 A. I . B. $2I$. C. $3I$. D. $9I$
24. Một động cơ điện xoay chiều có điện trở thuần của dây quấn là 32Ω. Khi đặt vào mạng điện xoay chiều có hiệu điện thế hiệu dụng 220V thì động cơ sản ra công suất cơ học 155W. Biết hệ số công suất của động cơ là 0,85. Cường độ hiệu dụng của dòng điện chạy qua động cơ I (biết $I < 2,5A$) là
 A. $I = 1,6A$ B. $I = 1,0A$ C. $I = 1,9 A$ D. $I = 0,25 A$
25. Một động cơ điện có ghi 220V-176W, hệ số công suất bằng 0,8 được mắc vào mạch điện có điện áp hiệu dụng 380V. Để động cơ hoạt động bình thường, phải mắc động cơ nối tiếp với một điện trở thuần có giá trị:
 A. 180Ω B. 300Ω C. 220Ω D. 176Ω
26. Một động cơ điện xoay chiều một pha có điện trở $r = 20\Omega$ và hệ số công suất là 0,9. Đặt vào động cơ một hiệu điện thế $u = 200\sqrt{2} \cos 100\pi t$ (V) thì mạch tạo ra một công suất cơ là $P_{co} = 160W$. Hiệu suất của động cơ là:
 A. 98% B. 81% C. 95% D. 89%
27. Điện năng truyền tải đi xa thường bị tiêu hao do tỏa nhiệt trên đường dây. Gọi R là điện trở đường dây, P là công suất điện được truyền đi, U là điện áp tại nơi phát, $\cos\phi$ là hệ số công suất của mạch điện thì độ giảm điện thế trên đường dây là
 A. $\Delta U = R \frac{U^2}{(P \cos\phi)^2}$. B. $\Delta U = \frac{RP}{U \cos\phi}$. C. $\Delta U = \frac{R P}{(U \cos\phi)^2}$. D. $\Delta U = \frac{R P^2}{(U \cos\phi)}$.