



Chuyên đề 3. DÒNG ĐIỆN XOAY CHIỀU CỰC TRỊ L-C

LƯU Ý: Phần cực trị này thường chiếm 1 đến 2 câu trong đề thi và thường là phần khó với đa số các học sinh bởi vì: kiến thức toán học nhiều, công thức nhiều, có nhiều cách diễn đạt khác nhau bằng các công thức khác nhau, rất khó nhớ cho đa số các bạn học sinh.

LỜI KHUYÊN: Tập trung các phần cơ bản trọng tâm trước, chắc hết rồi mới học đến phần này, và học đến phần này để làm bài hiệu quả thì điều bắt buộc là phải nhớ các công thức quan trọng. Học vật lý thi trắc nghiệm không nhớ công thức là không làm được bài nhanh và chính xác được. Một số vấn đề mở rộng nhưng ít có khả năng ra thi thì thầy sẽ chú ý để các em có định hướng khi ôn tập.

1/ PHƯƠNG PHÁP ĐÁNH GIÁ KIỂU HÀM SỐ

* Hàm số kiểu bậc 2: $y = f(x) = ax^2 + bx + c$ sẽ có

- Giá trị của x để xảy ra cực trị $x_{CT} = -\frac{b}{2a}$.

- Hai giá trị x_1 và x_2 để y có cùng giá trị có mối liên hệ là $\frac{x_1 + x_2}{2} = x_{CT}$ (trung bình cộng).

* Hàm số kiểu phân thức: $y = f(x) = ax + \frac{b}{x}$ sẽ có

- Giá trị của x để xảy ra cực trị $x_{CT} = \sqrt{\frac{b}{a}}$.

- Hai giá trị x_1 và x_2 để y có cùng giá trị có mối liên hệ là $\sqrt{x_1 x_2} = x_{CT}$ (trung bình nhân).

Lý Thuyết

* Nếu không gặp các dạng này thì biện luận hoặc dùng cách đạo hàm và rút ra công thức tổng quát.

1/ L thay đổi để U_{Lmax} và C thay đổi để U_{Cmax}

a/ L thay đổi để U_{Lmax}

$$\text{Ta có } U_L = I \cdot Z_L = \frac{U \cdot Z_L}{\sqrt{R^2 + (Z_L - Z_C)^2}} = \frac{U \cdot Z_L}{\sqrt{R^2 + Z_C^2 - 2Z_L Z_C + Z_L^2}} = \frac{U}{\sqrt{(R^2 + Z_C^2) \cdot \frac{1}{Z_L^2} - 2Z_C \cdot \frac{1}{Z_L} + 1}}$$

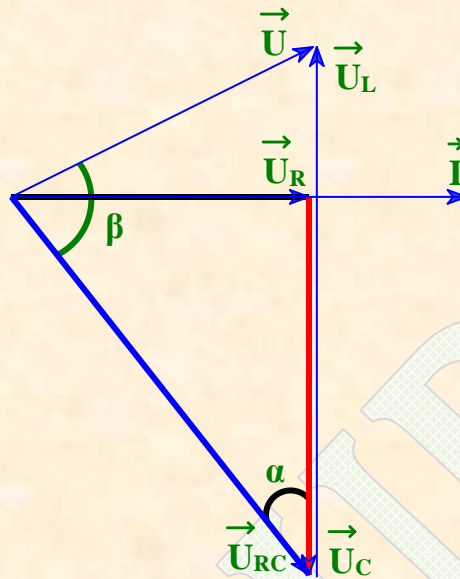
Phía dưới mẫu có dạng tam thức bậc hai theo $\frac{1}{Z_L}$ nên

- Để U_{Lmax} thì $\frac{1}{Z_{L0}} = \frac{Z_C}{R^2 + Z_C^2}$ hay $Z_{L0} = \frac{R^2 + Z_C^2}{Z_C}$, thay vào biểu thức của U_L thì ta có

$$U_{Lmax} = \frac{U \sqrt{R^2 + Z_C^2}}{R}$$

- Hai giá trị L_1 và L_2 để U_L có cùng giá trị thì $\frac{1}{2} \left(\frac{1}{Z_{L1}} + \frac{1}{Z_{L2}} \right) = \frac{1}{Z_{L0}}$ hay $\frac{1}{2} \left(\frac{1}{L_1} + \frac{1}{L_2} \right) = \frac{1}{L_0}$.

* Biểu diễn theo giản đồ vector (Thầy dùng giản đồ vector trượt nhé, h hj, thầy biết trước là $Z_L > Z_C$ nên vẽ được như vậy đấy, ôn tập lại cách vẽ giản đồ kiểu này nhé_Hãy luôn nhớ rằng U không đổi nhé)



Theo định lý hàm số sin trong tam giác ta có $\frac{U}{\sin \alpha} = \frac{U_L}{\sin \beta}$ nên $U_L = \frac{U}{\sin \alpha} \cdot \sin \beta$ (nhớ rằng góc α không đổi nhé)

Để U_{Lmax} thì $\sin \beta = 1$ hay $\beta = 90^\circ$, và như vậy là $\vec{U} \perp \vec{U}_{RC}$ nên $\begin{cases} \tan \varphi \cdot \tan \varphi_{RC} = -1 \\ U_{Lmax}^2 = U^2 + U_{RC}^2 = U^2 + U_R^2 + U_C^2 \end{cases}$

Các công thức trên (đóng khung) là các công thức cơ bản và trọng tâm về các dạng toán cực trị L thay đổi để U_{Lmax} để giải quyết các bài toán thường gặp trong đề thi của bộ giáo dục.

* Thầy sẽ biểu diễn theo một cách khác nhé ^^, bạn nào nhớ càng nhiều công thức thì làm càng nhanh thôi.

Từ biểu thức

$$U_{Lmax} = \frac{U\sqrt{R^2 + Z_C^2}}{R} = \frac{U}{\sqrt{\frac{R^2}{R^2 + Z_C^2}}} = \frac{U}{\sqrt{1 - \frac{Z_C^2}{R^2 + Z_C^2}}} = \frac{U}{\sqrt{1 - \frac{Z_C}{\frac{R^2 + Z_C^2}{Z_C}}}} = \frac{U}{\sqrt{1 - \frac{Z_C}{Z_{L0}}}} = \frac{U}{\sqrt{1 - \frac{U_C}{U_{Lmax}}}}$$

Vậy nếu bài toán L thay đổi để U_{Lmax} mà cho các giá trị là số liệu xác định thì ta dùng

$$\begin{cases} U_{Lmax} = \frac{U}{\sqrt{1 - \frac{Z_C}{Z_{L0}}}} = \frac{U}{\sqrt{1 - \frac{U_C}{U_{Lmax}}}} \\ \vec{U} \perp \vec{U}_{RC} \rightarrow \tan \varphi \cdot \tan \varphi_{RC} = -1 \end{cases}$$

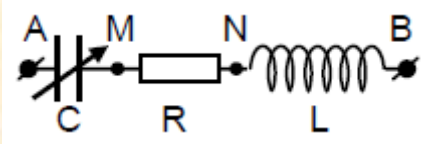
Hai giá trị L_1 và L_2 để U_L có cùng giá trị thì $\frac{1}{2} \left(\frac{1}{Z_{L1}} + \frac{1}{Z_{L2}} \right) = \frac{1}{Z_{L0}}$ hay $\frac{1}{2} \left(\frac{1}{L_1} + \frac{1}{L_2} \right) = \frac{1}{L_0}$

b/ C thay đổi để U_{Cmax}

Tương tự như trên thôi nghe các em, tự chứng minh để lấy thêm phần tự tin (thay L bằng C là ok nhé)

$$\begin{cases} U_{Cmax} = \frac{U}{\sqrt{1 - \frac{Z_L}{Z_{C0}}}} = \frac{U}{\sqrt{1 - \frac{U_L}{U_{Cmax}}}} \\ \vec{U} \perp \vec{U}_{RL} \rightarrow \tan \varphi \cdot \tan \varphi_{RL} = -1 \end{cases}$$

	<p>Hai giá trị C_1 và C_2 để U_C có cùng giá trị thì $\frac{1}{2}\left(\frac{1}{Z_{C1}} + \frac{1}{Z_{C2}}\right) = \frac{1}{Z_{C0}}$ hay $\frac{C_1 + C_2}{2} = C_0$</p> <p>Không cần học nhiều, như thế này là đủ giải quyết phần lớn các bài trong đề thi của bộ về phần này rùi nhé ^^.</p>
Câu 1.	<p>ĐH2009: Đặt điện áp $u = U_0 \cos \omega t$ vào hai đầu đoạn mạch mắc nối tiếp gồm điện trở thuần R, tụ điện và cuộn cảm thuần có độ tự cảm L thay đổi được. Biết dung kháng của tụ điện bằng $R\sqrt{3}$. Điều chỉnh L để điện áp hiệu dụng giữa hai đầu cuộn cảm đạt cực đại, khi đó</p> <p>A. điện áp giữa hai đầu tụ điện lệch pha $\pi/6$ so với điện áp giữa hai đầu đoạn mạch. B. điện áp giữa hai đầu cuộn cảm lệch pha $\pi/6$ so với điện áp giữa hai đầu đoạn mạch. C. trong mạch có cộng hưởng điện. D. điện áp giữa hai đầu điện trở lệch pha $\pi/6$ so với điện áp giữa hai đầu đoạn mạch.</p>
Lời giải	Chọn đáp án D.
Câu 2.	<p>ĐH2009: Đặt điện áp xoay chiều có giá trị hiệu dụng 120 V, tần số 50 Hz vào hai đầu đoạn mạch mắc nối tiếp gồm điện trở thuần 30Ω, cuộn cảm thuần có độ tự cảm $\frac{0,4}{\pi}$ 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</p> <p>A. 250 V. B. 100 V. C. 160 V. D. 150 V.</p>
Lời giải	Chọn đáp án C.
Câu 3.	<p>ĐH2009: Đặt một điện áp xoay chiều có giá trị hiệu dụng U vào hai đầu đoạn mạch AB gồm cuộn cảm thuần có độ tự cảm L, điện trở thuần R và tụ điện có điện dung C mắc nối tiếp theo thứ tự trên. Gọi U_L, U_R và U_C lần lượt là các điện áp hiệu dụng giữa hai đầu mỗi phần tử. Biết điện áp giữa hai đầu đoạn mạch AB lệch pha $\pi/2$ so với điện áp giữa hai đầu đoạn mạch NB (đoạn mạch NB gồm R và C). Hệ thức nào dưới đây là đúng?</p> <p>A. $U_L^2 = U_R^2 + U_C^2 + U^2$. B. $U^2 = U_R^2 + U_C^2 + U_L^2$. C. $U_R^2 = U^2 + U_C^2 + U_L^2$. D. $U_C^2 = U_R^2 + U_L^2 + U^2$.</p>
Lời giải	Chọn đáp án A.
Câu 4.	<p>ĐH2010: 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 $\frac{1}{\pi}$ 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</p> <p>A. $\frac{8 \cdot 10^{-5}}{\pi}$ F. B. $\frac{10^{-5}}{\pi}$ F. C. $\frac{4 \cdot 10^{-5}}{\pi}$ F. D. $\frac{2 \cdot 10^{-5}}{\pi}$ F.</p>
Lời giải	Chọn đáp án A.
Câu 5.	<p>ĐH2011: Đặt điện áp xoay chiều $u = U\sqrt{2} \cos 100\pi t$ vào hai đầu đoạn mạch mắc nối tiếp gồm điện trở thuần R, tụ điện có điện dung C và cuộn cảm thuần có độ tự cảm L thay đổi được. Điều chỉnh L để điện áp hiệu dụng ở hai đầu cuộn cảm 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</p> <p>A. 64 V. B. 80 V. C. 48 V. D. 136 V.</p>
Lời giải	Chọn đáp án B.
Câu 6.	<p>ĐH2011: Đặt điện áp xoay chiều $u = U\sqrt{2} \cos 100\pi t$ (U không đổi, t tính bằng s) vào hai đầu đoạn mạch mắc nối tiếp gồm điện trở thuần R, cuộn cảm thuần có độ tự cảm $\frac{1}{5\pi}$ H và 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</p> <p>A. 20Ω. B. $10\sqrt{2} \Omega$. C. $20\sqrt{2} \Omega$. D. 10Ω.</p>
Lời giải	Chọn đáp án B.
Câu 7.	<p>CĐ2013: Đặt điện áp $u = 220\sqrt{6} \cos \omega t$ (V) vào hai đầu một đoạn mạch mắc nối tiếp gồm điện trở thuần, cuộn cảm thuần và tụ điện có điện dung C (thay đổi được). Thay đổi C để điện áp hiệu dụng ở hai đầu tụ điện đạt giá trị cực đại U_{Cmax}. Biết $U_{Cmax} = 440$ V, khi đó điện áp hiệu dụng ở hai đầu cuộn cảm là</p> <p>A. 110 V. B. 330 V. C. 440 V. D. 220 V.</p>

Lời giải	Chọn đáp án A.
Câu 8.	<p>ĐH2014: Đặt điện áp $u = 200\cos 100\pi t$ (V) vào hai đầu đoạn mạch AB như hình vẽ, trong đó điện dung C thay đổi được. Biết điện áp hai đầu đoạn mạch MB lệch pha 45° so với cường độ dòng điện trong đoạn mạch. Điều chỉnh C để điện áp hiệu dụng giữa hai bản tụ điện đạt giá trị cực đại bằng U. Giá trị U là</p>  <p>A. 100 V. B. 141 V. C. 200 V. D. 282 V.</p>
Lời giải	Chọn đáp án C.
Câu 9.	<p>THPT2015: Đặt điện áp $u = 400\cos 100\pi t$ (V) vào hai đầu đoạn mạch mắc nối tiếp gồm cuộn cảm thuần có độ tự cảm L, điện trở R và tụ điện có điện dung C thay đổi được. Khi $C = C_1 = \frac{10^{-3}}{8\pi}$ F hoặc $C = \frac{2}{3}C_1$ thì công suất của đoạn mạch có cùng giá trị. Khi $C = C_2 = \frac{10^{-3}}{15\pi}$ F hoặc $C = 0,5C_2$ thì điện áp hiệu dụng giữa hai đầu tụ điện có cùng giá trị. Khi nối một ampe kế xoay chiều (lí tưởng) với hai đầu tụ điện thì số chỉ của ampe kế là</p> <p>A. 2,8 A. B. 1,0 A. C. 1,4 A. D. 2,0 A.</p>
Lời giải	Chọn đáp án D.
Câu 10.	<p>Mạch điện xoay chiều RLC không phân nhánh, dung kháng bằng 50Ω, điện trở thuần R và cuộn cảm thuần có cảm kháng Z_L thay đổi. Người ta nhận thấy khi Z_L có giá trị ứng với 100Ω và 300Ω thì điện áp hiệu dụng trên cuộn cảm có cùng một giá trị. Giá trị của điện trở R là</p> <p>A. 25 Ω. B. 19 Ω. C. $50\sqrt{2}$ Ω. D. 50 Ω.</p>
Lời giải	Chọn đáp án C.
Câu 11.	<p>Đặt một điện áp xoay chiều $u = 200\cos\left(100\pi t + \frac{\pi}{4}\right)$ (V) vào hai đầu đoạn mạch mắc nối tiếp theo thứ tự các phần tử gồm một điện trở thuần R, một tụ điện có điện dung C và một cuộn cảm có độ tự cảm L thay đổi được. Điều chỉnh L để điện áp giữa hai đầu cuộn dây đạt cực đại thì khi đó điện áp giữa hai đầu của tụ điện là $U_C = 100$ V. Biểu thức giữa hai đầu của R và C</p> <p>A. $u_{RC} = 200\cos\left(100\pi t - \frac{\pi}{4}\right)$ (V) B. $u_{RC} = 200\cos(100\pi t)$ (V) C. $u_{RC} = 200\cos\left(100\pi t - \frac{\pi}{2}\right)$ (V) D. $u_{RC} = 200\sqrt{2}\cos(100\pi t)$ (V)</p>
Lời giải	Chọn đáp án A.
Câu 12.	<p>Đặt vào hai đầu đoạn mạch RLC nối tiếp, một điện áp xoay chiều có giá trị hiệu dụng không đổi, có tần số $f = 50$ (Hz). Điện dung của tụ thay đổi được. Lúc điện áp hiệu dụng hai đầu tụ điện đạt giá trị cực đại là 150 (V) thì điện áp hiệu dụng hai đầu đoạn mạch RL có giá trị bằng 90 (V). Hệ số công suất của đoạn mạch lúc này là:</p> <p>A. 1 B. 0,8 C. 0,75 D. 0,6</p>
Lời giải	Chọn đáp án D.
Câu 13.	<p>Cho mạch điện RLC, tụ điện có điện dung C thay đổi. Ta điều chỉnh điện dung sao cho điện áp hiệu dụng của tụ đạt giá trị cực đại. Khi đó điện áp hiệu dụng trên R là 75 V và khi điện áp tức thời hai đầu mạch là $75\sqrt{6}$ V thì điện áp tức thời của đoạn mạch RL là $25\sqrt{6}$ V. Điện áp hiệu dụng của đoạn mạch là</p> <p>A. 150 V. B. $150\sqrt{2}$ V. C. $75\sqrt{3}$ V. D. $75\sqrt{6}$ V.</p>
Lời giải	Chọn đáp án A.
Câu 14.	<p>Cho mạch điện xoay chiều gồm R, L, C mắc nối tiếp theo thứ tự như trên. Vôn kế V_1 đặt vào hai đầu điện trở R và vôn kế V_2 đặt vào hai đầu tụ. Điện dung C có giá trị thay đổi được và cuộn dây thuần cảm. Điều chỉnh giá trị của C thì thấy: ở cùng thời điểm số chỉ của V_1 cực đại thì số chỉ của V_1 gấp đôi số chỉ của V_2. Hỏi khi số chỉ của V_2 cực đại thì số chỉ của V_2 gấp bao nhiêu lần số chỉ V_1?</p> <p>A. 2 lần. B. 1,5 lần. C. 2,5 lần. D. 3 lần</p>
Lời giải	Chọn đáp án C.

<p>Câu 15.</p>	<p>Đặt điện áp $u = 90\sqrt{10} \cos \omega t$ (V) (ω không đổi) vào hai đầu mạch điện AB nối tiếp theo đúng thứ tự gồm R, C và cuộn cảm thuần có độ tự cảm L thay đổi được. Khi $Z_L = Z_{L1}$ và $Z_L = Z_{L2}$ thì $U_{L1} = U_{L2} = 270$ V. Biết $3Z_{L2} - Z_{L1} = 150\Omega$ và tổng trở của đoạn mạch RC trong hai trường hợp là $100\sqrt{2}\Omega$. Giá trị U_{Lmax} gần nhất giá trị nào sau đây? A. 150 V. B. 180 V. C. 300 V. D. 175 V.</p>
<p>Lời giải</p>	<p>Chọn đáp án C.</p>
<p>Câu 16.</p>	<p>Tỉnh Bắc Ninh 2016_Lần 1: Một đoạn mạch gồm một cuộn dây có điện trở r và độ tự cảm L mắc nối tiếp với tụ điện có điện dung C thay đổi được. Đặt vào hai đầu đoạn mạch một điện áp xoay chiều có giá trị hiệu dụng U và tần số không đổi. Khi điều chỉnh để điện dung có giá trị $C = C_1$ thì điện áp hiệu dụng giữa hai đầu tụ điện và hai đầu cuộn dây có cùng giá trị bằng U, cường độ dòng điện qua mạch khi đó có biểu thức $i_1 = 2\sqrt{6} \cos\left(100\pi t + \frac{\pi}{4}\right)$ A. Khi điều chỉnh để điện dung của tụ điện có giá trị $C = C_2$ thì điện áp hiệu dụng giữa hai bản tụ điện đạt giá trị cực đại. Cường độ dòng điện tức thời trong mạch khi đó có biểu thức là A. $i_2 = 2\sqrt{2} \cos\left(100\pi t + \frac{\pi}{3}\right)$ A. B. $i_2 = 2\sqrt{3} \cos\left(100\pi t + \frac{\pi}{3}\right)$ A. C. $i_2 = 2\sqrt{3} \cos\left(100\pi t + \frac{5\pi}{12}\right)$ A. D. $i_2 = 2\sqrt{2} \cos\left(100\pi t + \frac{5\pi}{12}\right)$ A.</p>
<p>Lời giải</p>	<p>Chọn đáp án D.</p>
<p>Lý Thuyết</p>	<p>* Mở rộng thêm một chút về độ lệch pha (phần này hiếm khi ra thi lại) Từ công thức: $\tan \varphi = \frac{Z_L - Z_C}{R} \rightarrow Z_L = R \tan \varphi + Z_C$ thay vào biểu thức U_L ta được $U_L = \frac{UZ_L}{\sqrt{R^2 + (Z_L - Z_C)^2}} = \frac{U(R \tan \varphi + Z_C)}{R\sqrt{1 + \tan^2 \varphi}} = \frac{U}{R} (R \sin \varphi + Z_C \cos \varphi)$ $= U \cdot \frac{\sqrt{R^2 + Z_C^2}}{R} \left(\frac{Z_C}{\sqrt{R^2 + Z_C^2}} \cos \varphi + \frac{R}{\sqrt{R^2 + Z_C^2}} \sin \varphi \right)$ Đến đây ta đặt $\begin{cases} \cos \varphi_0 = \frac{Z_C}{\sqrt{R^2 + Z_C^2}} \\ \sin \varphi_0 = \frac{R}{\sqrt{R^2 + Z_C^2}} \end{cases}$ (hay $\tan \varphi_0 = \frac{R}{Z_C} \rightarrow \tan \varphi_0 \cdot \tan \varphi_{RC} = -1$) thì ta có $U_L = \frac{U\sqrt{R^2 + Z_C^2}}{R} \cos(\varphi - \varphi_0)$ hay là $U_L = \frac{U}{\cos \varphi_{RC}} \cos(\varphi - \varphi_0)$ Để U_{Lmax} thì $\cos(\varphi - \varphi_0) = 1$ nên $\varphi = \varphi_0$ và khi đó ta sẽ có lại công thức $U_{Lmax} = \frac{U\sqrt{R^2 + Z_C^2}}{R} = \frac{U}{\cos \varphi_{RC}}$, từ đó dẫn đến $U_L = U_{Lmax} \cdot \cos(\varphi - \varphi_0)$ Khi $L = L_1$ và $L = L_2$ để $U_{L1} = U_{L2}$, từ đó suy ra $\cos(\varphi_1 - \varphi_0) = \cos(\varphi_2 - \varphi_0)$ nên $\varphi_0 = \frac{\varphi_1 + \varphi_2}{2}$ Chứng minh tương tự khi C thay đổi thì $U_C = \frac{U}{\cos \varphi_{RL}} \cos(\varphi - \varphi_0) = U_{Cmax} \cos(\varphi - \varphi_0)$, trong đó với $\tan \varphi_0 \cdot \tan \varphi_{RL} = -1$ Khi $C = C_1$ và $C = C_2$ để $U_{C1} = U_{C2}$ thì $\varphi_0 = \frac{\varphi_1 + \varphi_2}{2}$</p>
<p>Câu 17.</p>	<p>ĐH2013: Đặt điện áp ($u = U_0 \cos \omega t$ và ω không đổi) vào hai đầu đoạn mạch mắc nối tiếp gồm điện trở R, tụ điện có điện dung C, cuộn cảm thuần có độ tự cảm L thay đổi được. Khi $L = L_1$ và $L = L_2$: điện áp hiệu dụng ở hai đầu cuộn cảm có cùng giá trị; độ lệch pha của điện áp ở hai đầu đoạn mạch so với cường độ dòng điện lần lượt là 0,52 rad và 1,05 rad. Khi $L = L_0$: điện áp hiệu</p>

	<p>dụng giữa hai đầu cuộn cảm đạt cực đại; độ lệch pha của điện áp ở hai đầu đoạn mạch so với cường độ dòng điện là φ. Giá trị của φ gần giá trị nào nhất sau đây?</p> <p>A. 0,41 rad. B. 1,57 rad. C. 0,83 rad. D. 0,26 rad.</p>
Lời giải	<p>Chọn đáp án C.</p>
Câu 18.	<p>Chuyên Vinh Phúc 2016_Lần 2: Đặt điện áp xoay chiều có tần số không đổi vào hai đầu đoạn mạch AB gồm điện trở thuần R, tụ điện C và cuộn cảm thuần L (L thay đổi được). Khi $L = L_0$ thì điện áp hiệu dụng trên cuộn cảm có giá trị như nhau và bằng U_L. Biết rằng $\frac{U_L}{U_{Lmax}} = \frac{3}{4}$. Tổng hệ số công suất của mạch AB khi $L = L_1$ và $L = L_2$ là 1. Hệ số công suất của mạch AB khi $L = L_0$ có giá trị bằng</p> <p>A. 3/4. B. 1/3. C. 2/3. D. 4/3.</p>
Lời giải	<p>Chọn đáp án C.</p>
Câu 19.	<p>Đặt điện áp ổn định vào hai đầu đoạn mạch AB nối tiếp gồm: điện trở thuần R, cuộn cảm thuần L và tụ điện có điện dung C thay đổi được. Khi $C = C_0$ thì U_{Cmax}. Khi $C = C_1$ hoặc $C = C_2$ thì $U_{C1} = U_{C2} = kU_{Cmax}$. Tổng hệ số công suất của mạch AB khi $C = C_1$ và $C = C_2$ là $k\sqrt{2}$. Hệ số công suất của mạch AB khi $C = C_0$ là</p> <p>A. 1. B. $1/\sqrt{2}$. C. 1/2. D. $\sqrt{3}/2$.</p>
Lời giải	<p>Chọn đáp án C.</p>
Câu 20.	<p>KHTNHN 2016_Lần 1: Đặt điện áp xoay chiều vào hai đầu đoạn mạch RLC mắc nối tiếp, điện dung C thay đổi được. Khi $C = C_1$ thì điện áp hiệu dụng giữa hai đầu tụ điện là 40V và trễ pha hơn điện áp giữa hai đầu đoạn mạch góc φ_{C1}. Khi $C = C_2$ thì điện áp hiệu dụng giữa hai đầu tụ điện là 40 V và trễ pha hơn điện áp giữa hai đầu đoạn mạch góc $\varphi_{C2} = \varphi_{C1} + \frac{\pi}{3}$. Khi $C = C_3$ thì điện áp giữa hai đầu tụ đạt cực đại và mạch thực hiện công suất bằng 50% công suất cực đại mà mạch xoay chiều đạt được. Điện áp hiệu dụng giữa hai đầu đoạn mạch có giá trị</p> <p>A. $\frac{40}{\sqrt{6}}$ V. B. $\frac{80}{\sqrt{3}}$ V. C. $\frac{80}{\sqrt{6}}$ V. D. $\frac{40}{\sqrt{3}}$ V.</p>
Lời giải	<p>Chọn đáp án C.</p>
Lý Thuyết	<p>Vậy cuối cùng ta có bộ công thức sau:</p> $* \text{ Khi } L \text{ thay đổi để } U_{Lmax} \text{ thì } \begin{cases} U_{Lmax} = \frac{U}{\sqrt{1 - \frac{Z_C}{Z_{L0}}}} = \frac{U}{\sqrt{1 - \frac{U_C}{U_{Lmax}}}} = \frac{U\sqrt{R^2 + Z_C^2}}{R} = \frac{U}{\cos \varphi_{RC}} \\ \vec{U} \perp \vec{U}_{RC} \rightarrow \tan \varphi_0 \cdot \tan \varphi_{RC} = -1 \rightarrow Z_{L0} = \frac{R^2 + Z_C^2}{Z_C} \\ \frac{1}{2} \left(\frac{1}{Z_{L1}} + \frac{1}{Z_{L2}} \right) = \frac{1}{Z_{L0}} \rightarrow \frac{1}{2} \left(\frac{1}{L_1} + \frac{1}{L_2} \right) = \frac{1}{L_0} \\ \varphi_0 = \frac{\varphi_1 + \varphi_2}{2} \\ U_L = U_{Lmax} \cdot \cos(\varphi - \varphi_0) = \frac{U}{\cos \varphi_{RL}} \cos(\varphi - \varphi_0) \end{cases}$ $* \text{ Khi } C \text{ thay đổi để } U_{Cmax} \text{ thì } \begin{cases} U_{Cmax} = \frac{U}{\sqrt{1 - \frac{Z_L}{Z_{C0}}}} = \frac{U}{\sqrt{1 - \frac{U_L}{U_{Cmax}}}} = \frac{U\sqrt{R^2 + Z_L^2}}{R} = \frac{U}{\cos \varphi_{RL}} \\ \vec{U} \perp \vec{U}_{RL} \rightarrow \tan \varphi_0 \cdot \tan \varphi_{RL} = -1 \rightarrow Z_{C0} = \frac{R^2 + Z_L^2}{Z_L} \end{cases}$

	$\frac{1}{2} \left(\frac{1}{Z_{C1}} + \frac{1}{Z_{C2}} \right) = \frac{1}{Z_{C0}} \rightarrow \frac{C_1 + C_2}{2} = C_0$ <p>* Khi $C = C_1$ và $C = C_2$ để $U_{C1} = U_{C2}$ thì</p> $\begin{cases} \varphi_0 = \frac{\varphi_1 + \varphi_2}{2} \\ U_C = U_{C_{max}} \cdot \cos(\varphi - \varphi_0) = \frac{U}{\cos \varphi_{RL}} \cos(\varphi - \varphi_0) \end{cases}$
Lý Thuyết	<p>** Mở rộng về giản đồ vector kép liên quan đến hai giá trị L_1 và L_2 để U_L không đổi (hoặc hai giá trị C_1 và C_2 để U_C không đổi)</p> <p>Lưu ý: phần này ít có khả năng ra thi lại, khi vẽ giản đồ vector kép về loại này nhớ rằng \vec{U} ở trường hợp $L = L_1$ và \vec{U} ở trường hợp $L = L_2$ sẽ đối xứng với nhau qua \vec{U} ở trường hợp $L = L_0$ (tương tự với trường hợp C)</p>
Câu 21.	<p>ĐH2013: Đặt điện áp $u = U_0 \cos \omega t$ (V) (với U_0 và ω không đổi) vào hai đầu đoạn mạch gồm cuộn dây không thuần cảm mắc nối tiếp với tụ điện có điện dung C (thay đổi được). Khi $C = C_0$ thì cường độ dòng điện trong mạch sớm pha hơn u là φ_1 ($0 < \varphi_1 < \frac{\pi}{2}$) và điện áp hiệu dụng hai đầu cuộn dây là 45 V. Khi $C = 3C_0$ thì cường độ dòng điện trong mạch trễ pha hơn u là $\varphi_2 = \frac{\pi}{2} - \varphi_1$ và điện áp hiệu dụng hai đầu cuộn dây là 135 V. Giá trị của U_0 gần giá trị nào nhất sau đây?</p> <p>A. 130 V. B. 64 V. C. 95 V. D. 75 V.</p>
Lời giải	Chọn đáp án B.
Câu 22.	<p>KHTNHN2016_Lần 1: Đặt điện áp xoay chiều vào hai đầu đoạn mạch RLC mắc nối tiếp, điện dung C thay đổi được. Khi $C = C_1$ thì điện áp hiệu dụng giữa hai đầu tụ điện là 40V và trễ pha hơn điện áp giữa hai đầu đoạn mạch góc φ_{C1}. Khi $C = C_2$ thì điện áp hiệu dụng giữa hai đầu tụ điện là 40 V và trễ pha hơn điện áp giữa hai đầu đoạn mạch góc $\varphi_{C2} = \varphi_{C1} + \frac{\pi}{3}$. Khi $C = C_3$ thì điện áp giữa hai đầu tụ đạt cực đại và mạch thực hiện công suất bằng 50% công suất cực đại mà mạch xoay chiều đạt được. Điện áp hiệu dụng giữa hai đầu đoạn mạch có giá trị</p> <p>A. $\frac{40}{\sqrt{6}}$ V. B. $\frac{80}{\sqrt{3}}$ V. C. $\frac{80}{\sqrt{6}}$ V. D. $\frac{40}{\sqrt{3}}$ V.</p>
Lời giải	Chọn đáp án C.
Câu 23.	<p>Đặt điện áp $u = U_0 \cos \omega t$ vào hai đầu đoạn mạch mắc nối tiếp gồm cuộn dây và tụ điện C thay đổi được. Ban đầu khi $C = C_1$: điện áp hiệu dụng ở hai đầu tụ điện đạt cực đại. Khi $C = C_2$: điện áp hiệu dụng ở hai đầu tụ điện nhỏ hơn lúc ban đầu 51,764 V, điện áp ở hai đầu đoạn mạch và hai đầu cuộn dây lệch pha với cường độ dòng điện lúc này lần lượt là $\frac{\pi}{4}$ rad và $\frac{5\pi}{12}$ rad. Biết rằng khi $C = C_2$: cường độ dòng điện sớm pha hơn điện áp hai đầu đoạn mạch. Giá trị của điện áp hiệu dụng hai đầu đoạn mạch gần giá trị nào nhất sau đây?</p> <p>A. 50 V B. 100 V C. 150 V D. 200 V</p>
Lời giải	Chọn đáp án B.
Câu 24.	<p>Đặt điện áp $u = U\sqrt{2} \cos \omega t$ vào hai đầu đoạn mạch mắc nối tiếp gồm cuộn dây và tụ điện C thay đổi được. Ban đầu khi $C = C_1$: điện áp hiệu dụng ở hai đầu tụ điện đạt cực đại; dòng điện sớm pha hơn điện áp hai đầu đoạn mạch góc φ. Khi $C = C_2$: điện áp hiệu dụng ở hai đầu tụ điện là 473,2 V; dòng điện trễ pha hơn điện áp hai đầu đoạn mạch góc φ. $C = C_3$: điện áp hiệu dụng ở hai đầu tụ điện là 473,2 V; điện áp hiệu dụng ở hai đầu cuộn dây giảm $100\sqrt{2}$ so với khi $C = C_2$. Giá trị của U gần giá trị nào nhất sau đây?</p> <p>A. $50\sqrt{2}$ V B. $100\sqrt{2}$ V C. $150\sqrt{2}$ V D. $200\sqrt{2}$ V</p>
Lời giải	Chọn đáp án B.
Lý Thuyết	<p>2/ L thay đổi để $U_{RL_{max}}$ và C thay đổi để $U_{RC_{max}}$ a/ L thay đổi để $U_{RL_{max}}$ Bài này không có dạng để đánh giá kiểu hàm số nên ta chứng minh bằng cách đạo hàm bình thường nhé các em.</p>

Ta có $U_{RL} = I \cdot Z_{RL} = U \cdot \frac{\sqrt{R^2 + Z_L^2}}{\sqrt{R^2 + (Z_L - Z_C)^2}} = U \cdot \frac{\sqrt{Z_L^2 + R^2}}{\sqrt{Z_L^2 - 2Z_L Z_C + (R^2 + Z_C^2)}} = U \sqrt{y}$

Để U_{RLmax} thì $y' = \frac{-2Z_C(Z_L^2 - Z_L Z_C - R^2)}{[Z_C^2 - 2Z_L Z_C + R^2 + Z_L^2]^2} = 0 \rightarrow Z_L^2 - Z_L Z_C - R^2 = 0$ nên $Z_L = \frac{Z_C + \sqrt{Z_C^2 + 4R^2}}{2}$

Thay vào biểu thức của U_{RL} ta được $U_{RLmax} = \frac{U \cdot R}{-Z_C + \sqrt{Z_C^2 + 4R^2}}$

$U_{RLmax} = \frac{U \cdot Z_L}{R}$

Đến đây các em liên hợp với biểu thức dưới mẫu nhé ^^ Ra thế này nè

b/ C thay đổi để U_{RCmax}

Tương tự các em có thể chứng minh được các biểu thức sau (thay L bởi C là ok)

$Z_C = \frac{Z_L + \sqrt{Z_L^2 + 4R^2}}{2}$ vào $U_{RCmax} = \frac{U \cdot R}{-Z_L + \sqrt{Z_L^2 + 4R^2}} = \frac{U \cdot Z_C}{R}$

** Tuy nhiên thầy thường không làm theo những công thức này, thầy sẽ biến đổi chút nữa Trường hợp L thay đổi để U_{RLmax}

Từ biểu thức $Z_L^2 - Z_L Z_C - R^2 = 0 \rightarrow \frac{Z_L - Z_C}{R} \cdot \frac{Z_L}{R} = 1$ nên $\tan \phi \cdot \tan \phi_{RL} = 1$

Cũng từ $Z_L^2 - Z_L Z_C - R^2 = 0 \rightarrow R^2 = Z_L^2 - Z_L Z_C$, thay vào biểu thức U_{RLmax} , ta được

$U_{RLmax} = \frac{2U \sqrt{Z_L^2 - Z_L Z_C}}{-Z_C + \sqrt{Z_C^2 + 4Z_L^2 - 4Z_L Z_C}} = \frac{2U \sqrt{Z_L^2 - Z_L Z_C}}{2(Z_L - Z_C)} = \frac{U}{\sqrt{\frac{(Z_L - Z_C)^2}{Z_L^2 - Z_L Z_C}}} = \frac{U}{\sqrt{1 - \frac{Z_C}{Z_L}}} = \frac{U}{\sqrt{1 - \frac{U_C}{U_L}}}$

Vậy nếu bài toán L thay đổi để U_{RLmax} mà cho các giá trị là số liệu xác định thì ta dùng

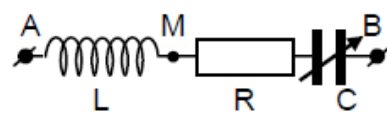
$$\begin{cases} U_{RLmax} = \frac{U}{\sqrt{1 - \frac{Z_C}{Z_L}}} = \frac{U}{\sqrt{1 - \frac{U_C}{U_L}}} \\ \tan \phi \cdot \tan \phi_{RL} = 1 \end{cases}$$

Tương tự trường hợp C thay đổi để U_{RCmax} (thay L bởi C là ok)

$$\begin{cases} U_{RCmax} = \frac{U}{\sqrt{1 - \frac{Z_L}{Z_C}}} = \frac{U}{\sqrt{1 - \frac{U_L}{U_C}}} \\ \tan \phi \cdot \tan \phi_{RC} = 1 \end{cases}$$

Câu 25.

ĐH2014: Đặt điện áp xoay chiều có giá trị hiệu dụng 200 V và tần số không thay đổi vào hai đầu đoạn mạch AB (hình vẽ). Cuộn cảm thuần có độ tự cảm L xác định; $R = 200 \Omega$; tụ điện có điện dung C thay đổi được. Điều chỉnh điện dung C để điện áp hiệu dụng giữa hai đầu đoạn mạch MB đạt giá trị cực tiểu là U_1 và giá trị cực đại là $U_2 = 400$ V. Giá trị U_1 là

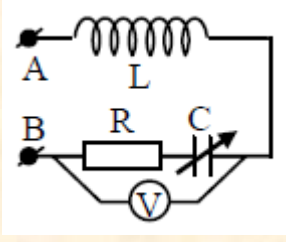


- A. 80 V. B. 173 V. C. 200 V. D. 111 V.

Lời giải Chọn đáp án D.

Câu 26.

THPT2015: Đặt một điện áp xoay chiều có tần số 50 Hz và giá trị hiệu dụng 20 V vào hai đầu cuộn sơ cấp của một máy biến áp lí tưởng có tổng số vòng dây của cuộn sơ cấp và cuộn thứ cấp là 2200 vòng. Nối hai đầu cuộn thứ cấp với đoạn mạch AB (hình vẽ); trong đó, điện trở R có giá trị không đổi, cuộn cảm thuần có độ tự cảm 0,2 H và tụ điện có điện dung C thay đổi được. Điều

	<p>chỉnh điện dung C đến giá trị $C = \frac{10^{-3}}{3\pi^2}$ (F) thì vôn kế (lí tưởng) chỉ giá trị cực đại và bằng 103,9 V (lấy là $60\sqrt{3}$ V). Số vòng dây của cuộn sơ cấp là</p> 
	<p>A. 1800 vòng. B. 400 vòng. C. 1650 vòng. D. 550 vòng.</p>
Lời giải	Chọn đáp án D.
Câu 27.	<p>Cho đoạn mạch không phân nhánh RLC có $R = 50\sqrt{3} \Omega$, $C = \frac{10^{-4}}{\pi}$ F, cuộn dây thuần cảm có độ tự cảm L thay đổi được. Điện áp hiệu dụng giữa hai đầu đoạn mạch là $u = 200\sqrt{2} \cos(100\pi t)$ (V). Điều chỉnh L để điện áp hiệu dụng giữa hai đầu đoạn mạch RL cực đại thì giá trị của điện áp hiệu dụng giữa hai đầu tụ điện khi đó bằng</p> <p>A. $100\sqrt{3}$ V. B. 200 V. C. $\frac{200}{\sqrt{3}}$ V. D. $200\sqrt{3}$ V.</p>
Lời giải	Chọn đáp án B.
Câu 28.	<p>Cho mạch điện xoay chiều RLC nối tiếp mắc vào hiệu điện thế $u = U\sqrt{2} \cos(\omega t + \varphi)$ V. Mạch điện có L thay đổi được. Thay đổi L để $U_{RL\max}$, khi đó $U_{RL\max} = 2U$.</p> <p>a/ Hệ số công suất của mạch khi đó bằng bao nhiêu?</p> <p>A. $\frac{1}{\sqrt{5}}$. B. $\frac{2}{\sqrt{5}}$. C. $\frac{1}{2}$. D. $\frac{\sqrt{3}}{2}$.</p> <p>b/ Thay đổi L để $U_{L\max}$. Hệ số công suất có giá trị gần giá trị nào nhất sau đây?</p> <p>A. 0,6 B. 0,7 C. 0,8 D. 0,9</p>
Lời giải	<p>a/ Chọn đáp án B. b/ Chọn đáp án C.</p>
Câu 29.	<p>Cho mạch điện xoay chiều AB nối tiếp (AM chứa cuộn cảm thuần có độ tự cảm L, MN chứa điện trở thuần R, NB chứa tụ điện có điện dung C thay đổi được) mắc vào hiệu điện thế $u = 100\sqrt{2} \cos(\omega t + \varphi)$ V. Thay đổi C để $U_{MB\max}$, khi đó điện áp hai đầu AN lệch pha với dòng điện một góc α với $\tan \alpha = 1,5$. Giá trị $U_{MB\max}$ khi đó là bao nhiêu?</p>
Lời giải	$U_{MB\max} = 200$ V
Câu 30.	<p>Cho mạch điện xoay chiều AB nối tiếp (AM chứa cuộn cảm thuần có độ tự cảm L thay đổi được, MN chứa điện trở thuần R, NB chứa tụ điện có điện dung C) mắc vào hiệu điện thế $u = 100\sqrt{2} \cos(\omega t + \varphi)$ V. Thay đổi L để $U_{AN\max}$, khi đó hệ số công suất của đoạn mạch AN là $\frac{1}{\sqrt{5}}$. Giá trị $U_{AN\max}$ khi đó là bao nhiêu?</p>
Lời giải	$U_{AN\max} = 200$ V
Câu 31.	<p>Cho mạch điện xoay chiều AB nối tiếp (AM chứa cuộn cảm thuần có độ tự cảm $L = \frac{1,5}{\pi}$ H, MN chứa điện trở thuần R, NB chứa tụ điện có điện dung C thay đổi được) mắc vào hiệu điện thế $u = U\sqrt{2} \cos(100\pi t)$ V. Thay đổi $C = C_0$ thì $U_{MB\max} = 2U$. Giá trị của C_0 là?</p> <p>A. $\frac{100}{\pi}$ (μF). B. $\frac{50}{\pi}$ (μF). C. $\frac{75}{\pi}$ (μF). D. $\frac{25}{\pi}$ (μF).</p>
Lời giải	Chọn đáp án B.
Câu 32.	<p>Cho mạch điện xoay chiều AB nối tiếp (AM chứa cuộn cảm thuần có độ tự cảm L thay đổi được, MN chứa điện trở thuần R, NB chứa tụ điện có điện dung C) mắc vào hiệu điện thế $u = U\sqrt{2} \cos(\omega t)$ V thì thấy rằng $2R = \sqrt{3}Z_C$. Thay đổi L để $U_{AN\max}$ thì</p> <p>A. $Z_L = Z_C$. B. $Z_L = 2Z_C$. C. $Z_L = 0,5Z_C$. D. $Z_L = 1,5Z_C$.</p>
Lời giải	Chọn đáp án D.

<p>Câu 33.</p>	<p>Cho mạch điện xoay chiều AB nối tiếp (AM chứa cuộn cảm thuần có độ tự cảm L thay đổi được, MN chứa điện trở thuần $R = 30\sqrt{3}\Omega$, NB chứa tụ điện có điện dung $C = \frac{5 \cdot 10^{-4}}{3\pi}$ F) mắc vào hiệu điện thế $u = 100\sqrt{6} \cos\left(100\pi t + \frac{\pi}{3}\right)$ V. Điều chỉnh L để điện áp hiệu dụng giữa hai đầu đoạn mạch AN cực đại, giá trị đó gần giá trị nào nhất sau đây? A. 210(V) B. 100(V) C. 300(V) D. 200(V)</p>
<p>Lời giải</p>	<p>Chọn đáp án C.</p>
<p>Câu 34.</p>	<p>Cho mạch điện xoay chiều AB nối tiếp (AM chứa cuộn cảm thuần có độ tự cảm L thay đổi được, MN chứa điện trở thuần R, NB chứa tụ điện có điện dung $C = \frac{10^{-4}}{\pi}$ F) mắc vào hiệu điện thế $u = 200 \cos(100\pi t)$ V. Điều chỉnh L để điện áp hiệu dụng giữa hai đầu đoạn mạch AN cực đại và giá trị đó là $100\sqrt{6}$ V. Giá trị của điện trở R khi đó bằng bao nhiêu? A. $50\sqrt{2}\Omega$. B. $50\sqrt{3}\Omega$. C. $100\sqrt{3}\Omega$. D. 50Ω.</p>
<p>Lời giải</p>	<p>Chọn đáp án B.</p>
<p>Câu 35.</p>	<p>Cho mạch điện xoay chiều AB nối tiếp (AM chứa cuộn cảm thuần có độ tự cảm $L = \frac{3}{5\pi}$ H, MN chứa điện trở thuần $R = 30\sqrt{3}\Omega$, NB chứa tụ điện có điện dung C thay đổi được) mắc vào hiệu điện thế $u = 100\sqrt{6} \cos\left(100\pi t + \frac{\pi}{3}\right)$ V. Điều chỉnh C để điện áp hiệu dụng giữa hai đầu đoạn mạch MN cực đại, biểu thức cường độ dòng điện khi đó là biểu thức nào dưới đây? A. $i = \frac{5\sqrt{6}}{3} \cos\left(100\pi t + \frac{\pi}{6}\right)$ A. B. $i = \frac{5\sqrt{3}}{3} \cos\left(100\pi t - \frac{\pi}{6}\right)$ A. C. $i = \frac{5\sqrt{3}}{3} \cos\left(100\pi t + \frac{\pi}{2}\right)$ A. D. $i = \frac{5\sqrt{6}}{3} \cos\left(100\pi t + \frac{\pi}{2}\right)$ A.</p>
<p>Lời giải</p>	<p>Chọn đáp án D.</p>

Giáo viên: NGUYỄN ĐÌNH YÊN



Khóa Học
3 in 1

Học phí: 300.000đ
Từ 15/12/2015
đến 01/07/2016

Môn
Vật Lý

Cơ Bản

Nâng cao

Luyện đề

Hotline: 0932.39.39.56

LINK HỌC THỬ MIỄN PHÍ: <http://vinastudy.vn/courses/3in1-vat-ly/>