

**Đáp án**

1-B	2-A	3-B	4-C	5-D	6-A	7-B	8-C	9-C	10-A
11-B	12-B	13-A	14-C	15-B	16-B	17-B	18-B	19-D	20-D
21-A	22-B	23-C	24-A	25-D	26-C	27-C	28-B	29-D	30-C
31-A	32-D	33-A	34-D	35-C	36-D	37-C	38-B	39-D	40-D

**LỜI GIẢI CHI TIẾT**

**Câu 1: Đáp án B**

+ Đoạn mạch chỉ chứa điện trở thuần thì dòng điện luôn cùng pha với điện áp

$$i = \frac{U_0}{R} \cos\left(100\pi t + \frac{\pi}{3}\right) = \frac{120\sqrt{2}}{50} \cos\left(100\pi t + \frac{\pi}{3}\right) = 2,4\sqrt{2} \cos\left(100\pi t + \frac{\pi}{3}\right) \text{ A.}$$

**Câu 2: Đáp án A**

+ Điện áp hiệu dụng ở hai đầu đoạn mạch

$$U = \sqrt{U_R^2 + (U_L - U_C)^2} = \sqrt{60^2 + (100 - 40)^2} = 60\sqrt{2} \text{ V.}$$

$$\rightarrow U_0 = 120 \text{ V.}$$

**Câu 3: Đáp án B**

+ X cùng pha với dòng điện trong mạch  $\rightarrow$  X là điện trở thuần, X sớm pha hơn Y một góc  $0,5\pi \rightarrow$  Y là tụ điện.

**Câu 4: Đáp án C**

+ Hai giá trị của R cho cùng công suất tiêu thụ trên mạch  $R_1 R_2 = (Z_L - Z_C)^2 = R_0^2$ , với  $R_0$  là giá trị của biến trở để công suất tiêu thụ trên mạch là cực đại

$$\rightarrow R_0 = \sqrt{R_1 R_2} = \sqrt{72 \cdot 128} = 96 \Omega.$$

$$+ \text{Ta có: } \begin{cases} P = \frac{U^2}{R_1 + R_2} \\ P_{\max} = \frac{U^2}{2R_0} \end{cases} \rightarrow P_{\max} = \frac{R_1 + R_2}{2R_0} P = \frac{72 + 128}{2 \cdot 96} \cdot 48 = 50 \text{ W.}$$

**Câu 5: Đáp án D**

+ Trong sóng cơ, sóng dọc truyền được qua các môi trường rắn, lỏng và khí.

**Câu 6: Đáp án A**

+ Biến điện sóng điện từ là trộn sóng điện từ cao tần với sóng điện từ âm tần.

**Câu 7: Đáp án B**

$$+ \text{Ta có } \frac{1}{2}Li^2 + \frac{1}{2}Cu^2 = \frac{1}{2}CU_0^2 \rightarrow u = \sqrt{U_0^2 - \frac{L}{C}i^2} = \sqrt{12^2 - \frac{50 \cdot 10^{-3}}{5 \cdot 10^{-6}}(0,04\sqrt{5})^2} = 8 \text{ V.}$$

**Câu 8: Đáp án C**

$$+ \text{Tần số góc của dao động } \omega = \frac{2\pi}{T} = \frac{2\pi}{0,4} = 5\pi \text{ rad/s.}$$

$$\text{Động năng của vật tại vị trí cân bằng đúng bằng cơ năng } E = \frac{1}{2}m\omega^2 A^2.$$

$$\rightarrow m = \frac{2E}{\omega^2 A^2} = \frac{2 \cdot 0,5}{(5\pi)^2 \cdot 0,1^2} = 400 \text{ g}$$

**Câu 9: Đáp án C**

$$+ \text{Tổng trở của mạch } Z = \frac{R}{\cos \varphi} = \frac{48}{0,8} = 60 \Omega.$$

**Câu 10: Đáp án A**

Ta để ý rằng, với dây hai đầu cố định thì số nút luôn hơn số bụng là 1  $\rightarrow$  tổng luôn là số lẻ.

Dây một đầu cố định một đầu tự do số bụng và số nút bằng nhau  $\rightarrow$  tổng là số chẵn.

+ Tổng số bụng và nút trên dây là 16  $\rightarrow$  số bụng bằng số nút bằng 8 (một đầu cố định một đầu tự do).

$$\rightarrow l = (2n + 1) \frac{\lambda}{4} \rightarrow \lambda = \frac{4l}{2n + 1} = \frac{4 \cdot 60}{2 \cdot 7 + 1} = 16 \text{ cm.}$$

**Câu 11: Đáp án B**

$$+ \text{Tần số góc của mạch dao động LC: } \omega = \frac{1}{\sqrt{LC}}.$$

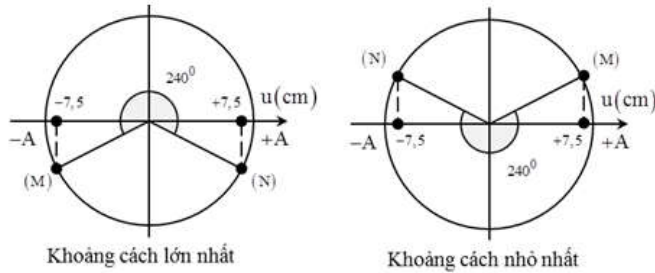
**Câu 12: Đáp án B**

$$+ \text{Công thức của máy biến áp } \frac{U_2}{U_1} = \frac{I_1}{I_2}.$$

**Câu 13: Đáp án A**

$$+ \text{Độ lệch pha giữa hai điểm } \Delta \varphi = \frac{2\pi \Delta x f}{v} = \frac{\pi}{8} \rightarrow \Delta x = \frac{v}{16f} = \frac{160}{16 \cdot 20} = 0,5 \text{ cm.}$$

**Câu 14: Đáp án C**



+ Độ lệch pha dao động giữa hai điểm MN:  $\Delta\varphi = \frac{2\pi\Delta d}{\lambda} = \frac{2\pi \cdot 10}{15} = \frac{4\pi}{3}$

→ Khoảng cách giữa hai điểm MN là  $d = \Delta x + \Delta x_\varphi$ , với  $\Delta x_\varphi$  là khoảng cách thêm vào do sự dao động dọc theo phương truyền sóng.

+ Từ hình vẽ ta có:  $l_{\max} = 25 \text{ cm}$  (ứng với M chuyển động đến vị trí  $u_M = -\frac{\sqrt{3}}{2}A$  theo chiều

dương và N đến vị trí  $u_N = +\frac{\sqrt{3}}{2}A$  theo chiều dương)

+  $l_{\min} = 0$  (ứng với M chuyển động đến vị trí  $u_M = \frac{\sqrt{3}}{2}A$  theo chiều âm và N đến vị trí

$u_N = \frac{\sqrt{3}}{2}A$  theo chiều âm)

**Câu 15: Đáp án B**

+ Trong sóng cơ, tốc độ truyền sóng là tốc độ lan truyền dao động trong môi trường truyền sóng.

**Câu 16: Đáp án B**

+ Từ đồ thị, ta có  $0,5T = 13,75 - 8,75 = 5 \text{ ms} \rightarrow T = 10 \text{ ms}$

→  $\omega = 200\pi \text{ rad/s}$

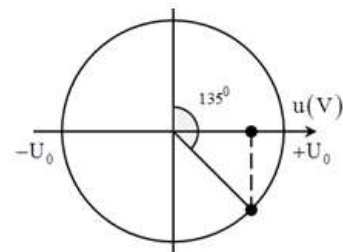
+ Tại thời điểm  $t = 3,75 \text{ ms}$  điện áp có giá trị bằng 0 và đang giảm → thời điểm  $t = 0$  ứng với góc lồi

$\Delta\varphi = \omega\Delta t = 200\pi \cdot 3,75 \cdot 10^{-3} = 135^\circ$ .

→  $(U)_{t=0} = \frac{\sqrt{2}}{2} U_0 = 100 \text{ V} \rightarrow U = 100 \text{ V}$ .

+ Dung kháng của đoạn mạch  $Z_C = 30 \Omega$ .

→ Để  $U_{RC\max}$  thì  $Z_L = Z_C = 30 \Omega \rightarrow L = \frac{0,15}{\pi} \text{ H}$ .



$$U_{RC\max} = \frac{U\sqrt{R^2 + Z_C^2}}{R} = \frac{100\sqrt{40^2 + 30^2}}{40} = 125 \text{ V.}$$

**Câu 17: Đáp án B**

+ Bước sóng mà mạch thu được  $\lambda = \frac{c}{f} = \frac{3 \cdot 10^8}{60 \cdot 10^6} = 5 \text{ m.}$

**Câu 18: Đáp án B**

+ Quãng đường mà vật đi được trong nửa chu kì luôn là  $2A$ .

→ Ta xét tỉ số  $\frac{\Delta t}{0,5T} = \frac{0,7}{0,5 \cdot 0,15} = 9 + \frac{1}{3}$ .

→ Trong 9 lần nửa chu kì vật luôn đi được quãng đường  $9 \cdot 2A = 9 \cdot 2 \cdot 6 = 108 \text{ cm.}$

+ Quãng đường ngắn nhất vật được đi được trong một phần ba nửa chu kì là

$$S_{\min} = 2A \left[ 1 - \cos\left(\omega \frac{0,5T}{3}\right) \right] = 12 \left[ 1 - \cos(30^\circ) \right] \approx 1,6 \text{ cm.}$$

→  $S_{\min} = 108 + 1,6 = 109,6 \text{ cm.}$

**Câu 19: Đáp án D**

Áp dụng công thức của máy biến áp.

+ Khi quấn theo dự định thì  $\frac{N_2}{N_1} = 0,8$ .

+ Với  $n$  là số vòng dây quấn thiếu ở thứ cấp, ta có  $\frac{N_2 - n}{N_1} = 0,4$ .

+ Khi quấn thêm vào thứ cấp 25 vòng dây nữa thì  $\frac{N_2 - n + 25}{N_1} = 0,5$ .

→ Từ ba phương trình trên, ta tìm được  $N_2 = 200$  vòng,  $n = 100$  vòng → ta cần quấn thêm 75 vòng nữa ở thứ cấp. [Phát hành bởi Dethithpt.com]

**Câu 20: Đáp án D**

+ Tần số của máy phát  $f = pn \rightarrow n = \frac{f}{p}$ .

**Câu 21: Đáp án A**

+ Điện áp hiệu dụng trên đoạn RC:

$$U_{RC} = \frac{U\sqrt{R^2 + Z_C^2}}{\sqrt{R^2 + (Z_L - Z_C)^2}} = \frac{U}{\sqrt{1 + \frac{Z_L^2 - 2Z_L Z_C}{R^2 + Z_C^2}}} = \frac{U}{\sqrt{1 + \frac{Z_L(Z_L - 2Z_C)}{R^2 + Z_C^2}}} \rightarrow Z_L = 2Z_C \text{ thì } U_{RC}$$

luôn bằng U.

**Câu 22: Đáp án B**

+ Điện áp hiệu dụng hai đầu tụ điện  $U_C = \frac{UZ_C}{\sqrt{R^2 + (Z_L - Z_C)^2}} \rightarrow R$  giảm thì  $U_C$  tăng.

**Câu 23: Đáp án C**

+ Điều kiện để có cực tiểu giao thoa với hai nguồn ngược pha  $\Delta d = (k + 0,5)\lambda$  với  $k = 0, \pm 1, \pm 2, \dots$

**Câu 24: Đáp án A**

+ Thế năng của con lắc lò xo ở li độ x là  $E_t = 0,5kx^2$ .

**Câu 25: Đáp án D**

+ Biên độ tổng hợp của hai dao động cùng pha  $A = A_1 + A_2$ .

**Câu 26: Đáp án C**

+ Tần số dao động riêng của con lắc đơn  $f = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{g}{l}}$ .

**Câu 27: Đáp án C**

+ Chỉ có sóng điện từ truyền được trong chân không.

**Câu 28: Đáp án B**

+ Dao động cưỡng bức có tần số bằng tần số của ngoại lực cưỡng bức.

**Câu 29: Đáp án D**

+ Phương trình điện áp truyền tải trong hai trường hợp:

$$\begin{cases} U_1 = \Delta U_1 + U_{1tt} \\ U_2 = \Delta U_2 + U_{2tt} \end{cases} \text{ với } \Delta U \text{ là độ sụt áp trên đường dây và } U_{tt} \text{ là điện áp nơi tiêu thụ.}$$

+ Công suất hao phí trên dây  $\Delta P = I^2 R \rightarrow$  hao phí giảm 100 lần  $\rightarrow I_2 = 0,1I_1$

$$\rightarrow \begin{cases} \Delta U_2 = 0,1\Delta U_1 \\ U_{2tt} = 10U_{1tt} (P_{tt} = \text{const}) \end{cases}$$

+ Kết hợp với giả thuyết  $\Delta U_1 = 0,05U_1 \rightarrow \Delta U_2 = 0,0005U_1$ .

$\rightarrow$  Thay vào hệ phương trình trên:

$$\begin{cases} U_1 = 0,05U_1 + U_{1tt} \\ U_2 = 0,005U_1 + 10U_{1tt} \end{cases} \rightarrow \begin{cases} U_{1tt} = 0,95U_1 \\ U_2 = 9,505U_1 \end{cases} \rightarrow \frac{U_2}{U_1} = 9,505.$$

**Câu 30: Đáp án C**

+ Khi  $f = f_1$ , ta tiến hành chuẩn hóa  $R = 1$  và  $Z_{C1} = n \rightarrow Z_1 = \sqrt{1+n^2}$ .

$$\rightarrow \text{Khi } f = 3f_1 \rightarrow \begin{cases} R = 1 \\ Z_{C2} = \frac{n}{3} \end{cases} \rightarrow Z_2 = \sqrt{1+\left(\frac{n}{3}\right)^2}.$$

$$+ \text{Kết hợp với } \frac{I_2}{I_1} = \sqrt{2} \Leftrightarrow \frac{Z_1^2}{Z_2^2} = 2 \Leftrightarrow \frac{1+n^2}{1+\left(\frac{n}{3}\right)^2} = 2 \rightarrow n = \frac{3}{\sqrt{7}}.$$

$$+ \text{Khi } f_3 = \frac{f_1}{\sqrt{2}} \rightarrow \begin{cases} R = 1 \\ Z_{C2} = \sqrt{2}n = 3\sqrt{\frac{2}{7}} \end{cases} \rightarrow Z_2 = \sqrt{1+\left(3\sqrt{\frac{2}{7}}\right)^2} = \frac{5}{\sqrt{7}}.$$

$$\rightarrow I_3 = \frac{Z_1}{Z_3} I_1 = \frac{\sqrt{7}}{5} I_1 = 0,8I_1$$

**Câu 31: Đáp án A**

+ Chuyển động của con lắc đơn từ vị trí cân bằng đến vị trí biên là chuyển động chậm dần.

**Câu 32: Đáp án D**

+ Tổng trở của cuộn cảm và của đoạn mạch AB:

$$\begin{cases} Z_d = \frac{250}{5} = 50 \\ Z = \frac{250}{3} = \frac{150}{3} \end{cases} \Omega.$$

+ Biểu diễn vecto các điện áp. Gọi  $\alpha$  là góc hợp bởi

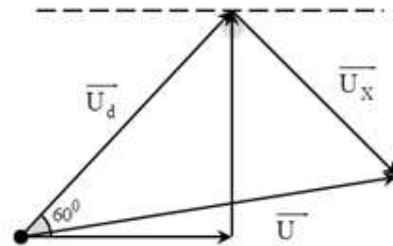
$\vec{U}_d$  và  $\vec{U}$ . Ta có:

$$\cos \alpha = \frac{Z_d}{Z} = \frac{50}{\frac{250}{3}} = 0,6.$$

$$\rightarrow U_x = U \sin \alpha = 250\sqrt{1-0,6^2} = 200 \text{ V.}$$

+ Từ hình vẽ, ta dễ thấy rằng  $\vec{U}_x$  chậm pha hơn dòng điện một góc  $30^\circ$

$$\rightarrow P_x = 200 \cdot 3 \cdot \cos 30^\circ = 300\sqrt{3} \text{ W.}$$



**Câu 33: Đáp án A**

+ Tại vị trí lực điện xuất hiện vật có vận tốc bằng 0 → đang ở biên. Lực điện không làm thay đổi vị trí cân bằng của dao động → biên độ dao động là không đổi.

$$+ \text{Ta có: } \frac{E'}{E} = \frac{g_{bk}}{g} = \frac{g + \frac{qE}{m}}{g} = \frac{10 + \frac{5 \cdot 10^{-6} \cdot 10^4}{0,01}}{10} = 1,5 \rightarrow E \text{ tăng } 50\%.$$

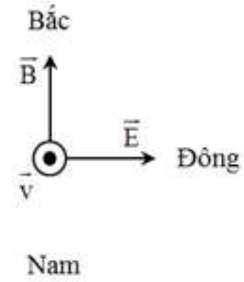
**Câu 34: Đáp án D**

+ Trong quá trình lan truyền sóng điện từ, tại mỗi điểm

$\vec{E}$  và  $\vec{B}$  luôn dao động cùng pha.

+ Các vectơ  $\vec{E}$ ,  $\vec{B}$ ,  $\vec{v}$  theo thứ tự tạo thành một tam diện thuận.

→  $\vec{E}$  đang cực đại và hướng về hướng Đông.



**Câu 35: Đáp án C**

+ Công suất tiêu thụ của mạch  $P = UI \cos \varphi \rightarrow C$  sai.

**Câu 36: Đáp án D**

+ Từ phương trình gia tốc, ta thu được  $\omega = 2\pi \text{ rad/s} \rightarrow T = 1 \text{ s}$ .

**Câu 37: Đáp án C**

+ Áp dụng hệ thức độc lập thời gian cho  $q$  và  $i$ .

$$\left(\frac{i}{I_0}\right)^2 + \left(\frac{q}{Q_0}\right)^2 = 1 \rightarrow \begin{cases} |i_1| = \omega_1 \sqrt{Q_0^2 - q_1^2} \\ |i_2| = \omega_2 \sqrt{Q_0^2 - q_2^2} \end{cases}$$

$$+ \text{Khi } q_1 = q_2 \text{ ta có tỉ số } \frac{|i_1|}{|i_2|} = \frac{\omega_1}{\omega_2} = \frac{T_2}{T_1} = 3.$$

**Câu 38: Đáp án B**

+ Mạch chỉ chứa cuộn cảm thuần nên điện áp  $u$  sớm pha hơn dòng điện  $i$  một góc  $0,5\pi \rightarrow \varphi_u = 0,5\pi$ .

$$+ \text{Cường độ dòng điện hiệu dụng được xác định bằng biểu thức } I = \frac{U}{Z} = \frac{U_0}{\sqrt{2L\omega}}.$$

**Câu 39: Đáp án D**

$$\text{Tần số góc của dao động } \omega = \sqrt{\frac{k}{m}} = \sqrt{\frac{100}{0,1}} = 10\pi \text{ rad/s} \rightarrow T = 0,2 \text{ s}.$$

→ Biên độ dao động của vật  $A = \frac{v_{\max}}{\omega} = \frac{40\pi}{10\pi} = 4 \text{ cm}$ .

+ Tại  $t = 0$  vật đi qua vị trí cân bằng → sau khoảng thời gian  $\Delta t = \frac{T}{6} = \frac{1}{30} \text{ s}$  vật đến vị trí

có  $x = \frac{\sqrt{3}}{2} A \rightarrow \begin{cases} E_d = \frac{1}{4} E \\ E_t = \frac{3}{4} E \end{cases}$ .

+ Ta giữ cố định điểm chính giữa của lò xo → một nửa thế năng của con lắc bị mất đi theo với nửa lò xo không tham gia với dao động. [Phát hành bởi Dethithpt.com]

→ Năng lượng của con lắc sau đó  $E' = \frac{E_t}{2} + E_d = \frac{3E}{8} + \frac{E}{4} = \frac{5}{8} E$ .

+ Lưu ý rằng độ cứng  $k'$  của lò xo lúc này  $k' = 2k \rightarrow E' = \frac{5}{8} E \leftrightarrow 2kA'^2 = \frac{5}{8} A^2$

→  $A' = \sqrt{\frac{5}{8}} A$

**Câu 40: Đáp án A**

+ Ta có  $\frac{r_N}{r_M} = 10^{\frac{L_M - L_N}{20}} = 10 \rightarrow r_N = 10r_M \rightarrow \begin{cases} ON = 100 \\ OM = 10 \end{cases} \text{ m}$ .

+ Với I là vị trí có mức cường độ âm bằng 0, tương tự ta cũng có:

$\frac{r_I}{r_M} = 10^{\frac{L_M - L_I}{20}} = 10^{\frac{40 - 0}{20}} = 100 \rightarrow r_I = 100r_M = 100 \cdot 10 = 1000 \text{ m}$ .