

**Đáp án**

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

**LỜI GIẢI CHI TIẾT**

**Câu 1: Đáp án A**

+ Bước sóng mà mạch LC có thể thu được

$$\lambda = 2\pi c\sqrt{LC} = 2\pi \cdot 3 \cdot 10^8 \sqrt{30 \cdot 10^{-5} \cdot 4 \cdot 8 \cdot 10^{-22}} = 22,6 \text{ m.}$$

**Câu 2: Đáp án C**

+ Biên độ của dao động cưỡng bức tăng hay giảm phụ thuộc vào độ chênh lệch giữa tần số của ngoại lực và tần số dao động riêng, khi  $f_F$  càng gần  $f_0$  thì biên độ cưỡng bức càng lớn  $\rightarrow$  C sai.

**Câu 3: Đáp án C**

+ Để có sóng dừng trên dây một đầu cố định và một đầu tự do thì chiều dài  $l$  của sợi dây phải thỏa mãn  $l = (2k+1)\frac{\lambda}{4}$ . (Dethithpt.com)

**Câu 4: Đáp án C**

+ Phương trình dao động của vật  $x = x_1 + x_2 = 2 \cos\left(20\pi t + \frac{\pi}{3}\right) \text{ cm}$

**Câu 5: Đáp án A**

+ Độ tự cảm của cuộn dây  $L = \frac{1}{C\omega^2} = \frac{1}{4 \cdot 10^{-6} \cdot 1000^2} = 0,25 \text{ H}$

**Câu 6: Đáp án C**

+ Cường độ điện trường là đại lượng đặc trưng cho điện trường về phương diện tác dụng lực

**Câu 7: Đáp án C**

+ Bước sóng mà mạch LC có thể bắt được  $\lambda = 2\pi c\sqrt{LC} \rightarrow L = \frac{1}{C} \left(\frac{\lambda}{2\pi c}\right)^2$ . (Dethithpt.com)

$\rightarrow$  Với dải sóng từ 40 m đến 2600 m ta tìm được khoảng giá trị tương ứng của  $L$  từ:

$$L_{\min} = \frac{1}{C_{\min}} \left( \frac{\lambda_{\min}}{2\pi c} \right)^2 = \frac{1}{56 \cdot 10^{-12}} \left( \frac{40}{2\pi \cdot 3 \cdot 10^8} \right)^2 = 8 \mu\text{H} \text{ đến}$$

$$L_{\max} = \frac{1}{C_{\max}} \left( \frac{\lambda_{\max}}{2\pi c} \right)^2 = \frac{1}{667 \cdot 10^{-12}} \left( \frac{2600}{2\pi \cdot 3 \cdot 10^8} \right)^2 = 2,85 \text{ mH}$$

**Câu 8: Đáp án D**

+ Tốc độ của roto  $n = \frac{60f}{p} = \frac{60 \cdot 50}{8} = 375$  vòng/phút

**Câu 9: Đáp án D**

+ Từ phương trình sóng, ta có  $\omega = 20\pi \text{ rad/s} \rightarrow f = 10 \text{ Hz}$

**Câu 10: Đáp án A**

+ Tần số góc dao động của vật  $\omega = 4\pi \text{ rad/s}$ . (Dethithpt.com)

**Câu 11: Đáp án C**

+ Góc tới giới hạn để có phản xạ toàn phần được xác định bằng biểu thức  $\sin i_{\text{gh}} = \frac{n_2}{n_1}$

**Câu 12: Đáp án A**

+ Với mạch điện xoay chiều chỉ chứa L và C thì u và i luôn lệch pha nhau một góc  $0,5\pi$

**Câu 13: Đáp án A.** (Dethithpt.com)

+ Tần số do âm phát ra  $f = \frac{1}{T} = \frac{1}{0,08} = 12,5 \text{ Hz} < 16 \text{ Hz} \rightarrow$  âm phát ra là hạ âm

**Câu 14: Đáp án D**

+ Ta có  $n = \frac{\Delta t}{T} = \frac{1}{0,02} = 50 \rightarrow$  trong mỗi chu kì dòng điện đổi chiều 2 lần  $\rightarrow 50$  chu kì dòng điện đổi chiều 100 lần

**Câu 15: Đáp án D**

+ Khi xảy ra cộng hưởng  $Z = R \rightarrow R = \frac{U}{I} = \frac{200}{4} = 50 \Omega$

**Câu 16: Đáp án D**

+ Ta có  $a_{\max} = \omega v_{\max} \rightarrow a_{\max} = \frac{2\pi v_{\max}}{T}$

**Câu 17: Đáp án D**

+ Ta có  $T = \sqrt{l}$  với  $l = l_1 + l_2 \rightarrow T^2 = T_1^2 + T_2^2 \rightarrow T = \sqrt{T_1^2 + T_2^2} = \sqrt{3^2 + 4^2} = 5 \text{ s}$

**Câu 18: Đáp án A**

+ Hai ca sĩ hát ở cùng một độ cao  $\rightarrow$  cùng tần số mà ta vẫn phân biệt được giọng của mỗi người là do biên độ và cường độ âm của mỗi người khác nhau. (Dethithpt.com)

**Câu 19: Đáp án A**

+ Ta có  $F = -kx \rightarrow$  đồ thị của lực phục hồi theo li độ có dạng là một đoạn thẳng

**Câu 20: Đáp án C**

+ Để phân biệt được sóng ngang và sóng dọc người ta dựa vào phương dao động và phương truyền sóng

**Câu 21: Đáp án C**

+ Sóng điện từ và sóng âm khi truyền qua các môi trường thì tần số của sóng đều không thay đổi

**Câu 22: Đáp án C**

+ Chu kì dao động của mạch LC là  $T = 2\pi\sqrt{LC}$

**Câu 23: Đáp án C**

+ Độ bội giác của dụng cụ quang học  $G = \frac{\alpha}{\alpha_0}$

**Câu 24: Đáp án B**

+ Ta có  $\Delta P \sim \frac{1}{U^2} \rightarrow$  khi điện áp tăng lên 20 lần thì hao phí giảm xuống  $20^2 = 400$  lần

**Câu 25: Đáp án D**

+ Sóng mang dùng trong truyền thanh có bước sóng từ vài mét đến vài trăm mét

**Câu 26: Đáp án D**

+ Chu kì của con lắc khi chưa có và có điện trường

$$\begin{cases} T_0 = 2\pi\sqrt{\frac{l}{g}} \\ T = 2\pi\sqrt{\frac{l}{g + \frac{|q|E}{m}}} \end{cases} \rightarrow T = \sqrt{\frac{1}{g + \frac{|q|E}{m}}} T_0 = \sqrt{\frac{10}{10 + \frac{6 \cdot 10^{-5} \cdot 4800}{0,08}}} T_0 = 1,72s$$

**Câu 27: Đáp án B**

+ Vận tốc truyền sóng tỉ lệ với căn bậc hai lực căng dây  $\rightarrow v = k\sqrt{F}$

Điều kiện để có sóng dừng trên dây với hai đầu cố định  $l = n \frac{v}{2f} = nk \frac{\sqrt{F}}{2f}$

$$\begin{cases} l = nk \frac{\sqrt{1,5}}{2.50} \\ l = nk \frac{\sqrt{3}}{2.f'} \end{cases} \rightarrow f' = 50\sqrt{2} \approx 70,7 \text{ Hz}$$

→ Ta tăng tần số của nguồn phát lên 20,7 Hz

**Câu 28: Đáp án C**

+ Công suất tiêu thụ trên R:

$$P = I^2 R = \left( \frac{\xi}{R_1 + R + r} \right)^2 R = \frac{\xi^2}{\left( \sqrt{R} + \frac{R_1 + r}{\sqrt{R}} \right)^2}$$

→ Từ biểu thức trên, ta thấy rằng khi  $R = R_1 + r = 0,5 + 2,5 = 3\Omega$ . (Dethithpt.com)

**Câu 29: Đáp án D**

+ Tại vị trí động năng bằng một phần ba lần thế năng thì  $v = \frac{1}{2} v_{\max} = \frac{1}{2} \omega A = \frac{1}{2} 20.5 = 50$

cm/s

**Câu 30: Đáp án B**

+ Ta có  $\frac{OM}{ON} = 10^{\frac{L_M - L_N}{20}} = 10^{\frac{70 - 30}{20}} = 100$

Ta chọn  $OM = 1 \rightarrow ON = 100 \rightarrow MN = 99$

+ Với I là trung điểm của MN thì  $MI = 49,5$

→ Mức cường độ âm tại I là  $L_I = L_M + 20 \log \frac{OM}{MI} = 70 + 20 \log \frac{1}{0,75} = 36,1 \text{ dB}$

**Câu 31: Đáp án A**

+ Ta có  $\varphi = 0,25\pi \rightarrow Z_L = R \rightarrow R = \sqrt{2}R = \frac{U}{I} = \frac{50\sqrt{2}}{1} = 50\sqrt{2}\Omega$

→  $R = 50\Omega$  và  $L = \frac{1}{2\pi} \text{ H}$

**Câu 32: Đáp án D**

+ Dung kháng của tụ điện  $Z_C = 30\Omega$

→ Điện áp cực đại giữa hai đầu cuộn dây  $U_{L\max} = \frac{U \sqrt{R^2 + Z_C^2}}{R} = \frac{120 \sqrt{40^2 + 30^2}}{30} = 200 \text{ V}$

**Câu 33: Đáp án B**

+ Công của lực điện  $A = aEd \cos \alpha = -1,6 \cdot 10^{-19} \cdot 1000 \cdot 0,02 \cdot \cos 60^\circ = -1,6 \cdot 10^{-18} \text{ J}$

**Câu 34: Đáp án C**

+ Độ bội giác của kính hiển vi khi ngắm chừng ở vô cực  $G_{\infty} = \frac{D\delta}{f_1 f_2} = \frac{25.21}{1.4} = 131,25$

**Câu 35: Đáp án C**

+ Chu kì  $T_1$  của con lắc lò xo là không đổi khi ta thay đổi vị trí địa lí nơi đặt con lắc

+ Chu kì  $T_2$  của con lắc đơn  $T \sim \frac{1}{\sqrt{g}}$  → lên cao gia tốc trọng trường  $g$  giảm do vậy chu kì

$T_2$  phải tăng → loại B và D

Ta xét tỉ số  $n = \frac{\Delta t}{T_1} = \frac{500}{2} = 250 \rightarrow$  con lắc lò xo thực hiện 250 chu kì thì có cùng trạng thái

với con lắc, vì chu kì của con lắc đơn là lớn hơn → để có cùng trạng thái với con lắc lò xo con lắc đơn đã thực hiện có thể  $n-1, n-2$  hoặc có thể là  $n-3$  chu kì ...

→ Thử kết quả với  $n-1=249$  ta thu được  $T_2 = \frac{500}{249} = 2,008$  s. (Dethithpt.com)

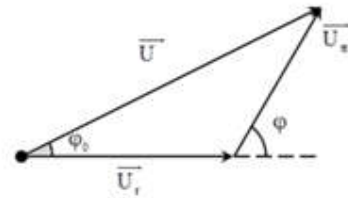
**Câu 36: Đáp án C**

+ Ta có giản đồ vecto cho các điện áp

$$\vec{U} = \vec{U}_r + \vec{U}_R \rightarrow U^2 = U_r^2 + U_{tt}^2 + 1,6U_r U_{tt} \quad (1)$$

+ Mặc khác kết hợp với giả thuyết  $T_2$

$$\begin{cases} \Delta P = 0,2P \\ P_{tt} = 0,8P \end{cases} \rightarrow \begin{cases} U_r = 0,2U \cos \varphi_0 \\ U_{tt} = U \cos \varphi_0 \end{cases} \quad (2)$$



+ Thay hệ trên vào (1) ta tìm được  $\cos \varphi_0 = \frac{5}{\sqrt{34}}$

+ Để giảm hao phí xuống 4 lần, nghĩa là  $I$  giảm 2 lần do vậy  $U_r = Ir$  cũng giảm đi hai lần

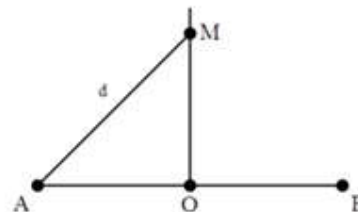
$$U_r = Ir \Rightarrow U_r' = \frac{U_r}{2} = 0,1U \cos \varphi_0$$

+Áp dụng định lý sin trong tam giác

$$\frac{U_r'}{\sin(180^\circ - \varphi_0 - \varphi)} = \frac{U'}{\sin(180^\circ - \varphi)} = \frac{0,1U \cos \varphi_0}{\sin(180^\circ - \varphi_0 - \varphi)} = \frac{U'}{\sin(180^\circ - \varphi)} \rightarrow \frac{U'}{U} \approx 2,3$$

**Câu 37: Đáp án C**

Phương trình dao động của các phần tử trên trung trục của AB có dạng



$$U_M = 2a \cos\left(50\pi t - \frac{2\pi d}{\lambda}\right)$$

→ Để M ngược pha với O và gần O nhất thì  $\frac{2\pi d}{\lambda} = \frac{2\pi AO}{\lambda} = \pi$

→  $d = AO + \frac{\lambda}{2} = 12 + 1 = 13 \text{ cm}$

+ Vậy  $OM = \sqrt{13^2 - 12^2} = 5 \text{ cm}$

**Câu 38: Đáp án A**

+ Kết quả dung kháng của tụ trong ba lần đo  $Z_{C1} = 100,5\Omega, Z_{C2} = 93,26\Omega, Z_{C3} = 103,45\Omega$

→ Giá trị trung bình của dung kháng

$$\bar{Z}_C = \frac{Z_{C1} + Z_{C2} + Z_{C3}}{3} = \frac{100,5 + 93,26 + 103,45}{3} = 99,07\Omega$$

→ Sai số tuyệt đối của mỗi lần đo  $\Delta Z_C = |Z_C - \bar{Z}_C| \rightarrow \begin{cases} \Delta Z_{C1} = 1,43 \\ \Delta Z_{C2} = 5,81\Omega \\ \Delta Z_{C3} = 4,38 \end{cases}$

→ Sai số tuyệt đối của phép đo  $Z_C$  là

$$\Delta Z_C = \frac{\Delta Z_{C1} + \Delta Z_{C2} + \Delta Z_{C3}}{3} = 3,87\Omega \rightarrow Z_C = 99,07 \pm 3,87\Omega$$

Với  $Z_C = \frac{1}{C2\pi f} \rightarrow \bar{C} = \frac{1}{2\pi f \bar{Z}_C} = \frac{1}{2\pi \cdot 50 \cdot 99,07} = 3,21 \cdot 10^{-5} \text{ F}$

→ Sai số tuyệt đối của phép đo  $\Delta C = \bar{C} \left( \frac{\Delta f}{f} + \frac{\Delta Z_C}{Z_C} \right) = 3,21 \cdot 10^{-5} \left( \frac{2}{50} + \frac{3,87}{99,07} \right) = 2,54 \cdot 10^{-6} \text{ F}$

Viết kết quả  $C = 3,21 \cdot 10^{-5} \pm 0,25 \cdot 10^{-5} \text{ F}$

**Câu 39: Đáp án A**

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

→ Hai giá trị của L cho cùng một điện áp hiệu dụng trên tụ điện

$$Z_1 = Z_2 \Leftrightarrow (Z_{L1} - Z_C)^2 - (Z_{L2} - Z_C)^2 \Rightarrow Z_{L1} + Z_{L2} = 2Z_C \Leftrightarrow L_1 + L_2 = \frac{2Z_C}{\omega}$$

+ Điện áp hiệu dụng giữa hai đầu cuộn dây thuần cảm

$$U_L = \frac{UZ_L}{\sqrt{R^2 + (Z_L - Z_C)^2}} \Leftrightarrow (R^2 + Z_C^2) \frac{1}{Z_L} - 2Z_C \frac{1}{Z_L} \Leftrightarrow L_1 + L_2 = \frac{2Z_C}{\omega}$$

→ Áp dụng định lý Viet

$$\begin{cases} \frac{1}{Z_{L_3}} + \frac{1}{Z_{L_4}} = \frac{2Z_C}{R^2 + Z_C^2} \\ \frac{1}{Z_{L_3} Z_{L_4}} = \frac{1 - \left(\frac{U}{U_L}\right)^2}{R^2 + Z_C^2} \end{cases} \xrightarrow{U_L = 1,5U} \frac{1}{Z_{L_3}} \frac{1}{Z_{L_4}} = \frac{5}{9} \frac{1}{R^2 + Z_C^2} \Leftrightarrow \begin{cases} \frac{L_3 + L_4}{L_3 L_4} = \frac{2Z_C \omega}{R^2 + Z_C^2} \\ \frac{1}{L_3 L_4} = \frac{5}{9} \frac{\omega^2}{R^2 + Z_C^2} \end{cases}$$

→ Chia vế theo vế ta thu được

$$L_3 + L_4 = \frac{9}{5} \frac{2Z_C}{\omega} = \frac{9}{5} (L_1 + L_2) = \frac{9}{5} 0,8 = 1,44$$

**Câu 40: Đáp án B** (Dethithpt.com)

Chọn mốc thế năng tại vị trí bằng

+ Trước khi vướng đỉnh con lắc dao động với chu kì

$$T_1 = 2\pi \sqrt{\frac{QA}{g}} \Rightarrow \omega_1 = \frac{5\sqrt{30}}{12} \text{ rad/s}$$

+ Sau khi vướng đỉnh con lắc dao động với biên độ  $2\alpha_2 = \alpha_1$

và tần số góc  $\omega_2$

$$\omega^2 = \sqrt{\frac{g}{DC}} = 1,25\sqrt{10} \Rightarrow T_2 = 1,6 \text{ s}$$

+ Áp dụng định luật bảo toàn cơ năng cho hai vị trí A và C ta thu được

$$QA(1 - \cos \alpha_0) = QA - (QD \cos \alpha_1 + CD \cos \alpha_2)$$

Ta có  $\frac{T'}{2} = \frac{T_1}{4} + \frac{T_2}{6} + t_2$  với  $t_2$  là thời gian con lắc đi từ O đến B, từ đó ta tìm được

$$T_2 = 2,61 \text{ s}$$

