

Đáp án

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

LỜI GIẢI CHI TIẾT

Câu 1: Đáp án C

+ Vận tốc và li độ của vật dao động điều hòa luôn biến đổi với cùng tần số $f = 6 \text{ Hz}$.

Câu 2: Đáp án C

+ Chỉ số của ampe kế nhiệt cho ta biết giá trị hiệu dụng của dòng điện.

Câu 3: Đáp án A

+ Khoảng vân giao thoa $i = \frac{D\lambda}{a} \rightarrow \lambda = \frac{ai}{D} = \frac{0,2 \cdot 10^{-3} \cdot 3 \cdot 10^{-3}}{1} = 0,6 \mu\text{m}$.

Câu 4: Đáp án D

+ Bước sóng của sóng $\lambda = \frac{c}{f} = \frac{3 \cdot 10^8}{100 \cdot 10^6} = 3 \text{ m}$.

Câu 5: Đáp án A

+ Tỷ số động năng và cơ năng $\frac{E_d}{E} = \left(\frac{v}{v_{\max}} \right)^2 = \frac{1}{4}$.

Câu 6: Đáp án C

+ Biểu thức liên hệ $f = \frac{v}{\lambda}$.

Câu 7: Đáp án D

+ Điều kiện để có giao thoa sóng là hai sóng có cùng tần số và có hiệu số pha không đổi giao nhau.

Câu 8: Đáp án A

+ Sóng điện từ là sóng ngang \rightarrow A sai

Câu 9: Đáp án A

+ Cảm kháng của cuộn dây $Z_L = \frac{U}{I} = \frac{220}{2,2} = 100 \Omega$.

Câu 10: Đáp án B

+ Tần số góc của mạch dao động LC là $\omega = \frac{2\pi}{T} = \frac{2\pi}{10\pi \cdot 10^{-6}} = 2 \cdot 10^5 \text{ rad/s}$.

→ Cường độ dòng điện cực đại $I_0 = \omega q_0 = 2 \cdot 10^5 \cdot 2 \cdot 10^{-8} = 4 \text{ mA}$.

Câu 11: Đáp án D

+ Vật dao động tắt dần có biên độ và động năng cực đại (cơ năng) giảm dần theo thời gian.

Câu 12: Đáp án C

+ Gia tốc của vật theo li độ $a = -\omega^2 x = -(2\pi)^2 \cdot 3 = -1,2 \text{ m/s}^2$.

Câu 13: Đáp án C

+ Đồ thị biểu diễn động năng theo li độ có dạng là một parabol.

Câu 14: Đáp án C

+ Bước sóng của sóng $\lambda = vT = 100 \cdot 2 = 2 \text{ m}$.

Câu 15: Đáp án B

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

+ Góc thời gian được chọn là lúc vật đi qua vị trí biên âm → $\varphi_0 = \pi$.

→ $x = 5 \cos(\pi t + \pi) \text{ cm}$.

Câu 16: Đáp án A

+ Ta có $f \sim \frac{1}{\sqrt{C}} \rightarrow$ với $C_3 = C_1 + 4C_2$ ta có $\frac{1}{f_3^2} = \frac{1}{f_1^2} + \frac{4}{f_2^2} \rightarrow f_3 = 4,8 \text{ kHz}$.

Câu 17: Đáp án C

+ Sóng có bước sóng 115m thuộc dải sóng trung.

Câu 18: Đáp án D

+ Tần số của từ thông $f = pn$.

Câu 19: Đáp án B

+ Ta có $T \sim \sqrt{l} \rightarrow$ với $l_3 = l_1 - l_2$ ta có $T_3 = \sqrt{T_1^2 - T_2^2} = 4 \text{ s}$.

Câu 20: Đáp án B

+ Điều kiện để có sóng dừng trên dây một đầu cố định, một đầu tự do là chiều dài dây bằng một số lẻ lần một phần tư bước sóng.

Câu 21: Đáp án B

+ Áp dụng công thức máy biến áp.

$$\text{Ta có } \begin{cases} \frac{N_2}{N_1} = \frac{U_2}{U_1} \\ \frac{N_2 + 0,2N_2}{N_1} = \frac{U_2 + 40}{U_1} \end{cases} \rightarrow U_2 = 200 \text{ V.}$$

Câu 22: Đáp án C

+ Hiện tượng chùm sáng trắng đi qua lăng kính, bị phân tách thành các chùm sáng đơn sắc là hiện tượng tán sắc ánh sáng.

Câu 23: Đáp án B

+ Năng lượng từ trường trong mạch

$$E_L = E - E_C = \frac{1}{2} C (U_0^2 - u^2) = \frac{1}{2} \cdot 5 \cdot 10^{-6} (6^2 - 4^2) = 50 \cdot 10^{-6} \text{ J.}$$

Câu 24: Đáp án A

+ Cảm kháng của đoạn mạch $Z_L = 50 \Omega$

Với đoạn mạch chỉ chứa cuộn cảm thì điện áp hiệu dụng hai đầu đoạn mạch luôn vuông pha

$$\text{với cường độ dòng điện trong mạch } \rightarrow \left(\frac{u}{U_0} \right)^2 + \left(\frac{i}{I_0} \right)^2 = 1 \leftrightarrow \left(\frac{u}{U_0} \right)^2 + \left(\frac{iZ_L}{U_0} \right)^2 = 1$$

$$\rightarrow U_0 = \sqrt{u^2 + (iZ_L)^2} = \sqrt{(100\sqrt{3})^2 + (2 \cdot 50)^2} = 200 \text{ V}$$

$$\rightarrow U = 100\sqrt{2} \text{ V.}$$

Câu 25: Đáp án A

+ Điều kiện để có sóng dừng với hai đầu cố định $l = n \frac{v}{2f}$ với n là số bụng sóng. Trên dây có

5 và 9 nút ứng với $n = 4$ và $n = 8$.

$$\rightarrow \begin{cases} l = 4 \frac{v}{2f_1} \\ l = 8 \frac{v}{2f_2} \end{cases} \rightarrow f_2 = 2f_1 = 120 \text{ Hz} \rightarrow \text{cần tăng thêm } 60 \text{ Hz.}$$

Câu 26: Đáp án C

$$\text{+ Hệ số công suất } \cos \varphi = \cos \left(\frac{\pi}{12} + \frac{\pi}{6} \right) = 0,71.$$

Câu 27: Đáp án D

+ Ánh sáng do mặt trời phát ra là ánh sáng trắng \rightarrow D sai.

Câu 28: Đáp án C

$$+ \text{Ta có } \cos \varphi = \frac{R}{\sqrt{R^2 + Z_C^2}} \leftrightarrow 0,8 = \frac{50}{\sqrt{50^2 + Z_C^2}} \rightarrow Z_C = 37,5 \Omega.$$

Câu 29: Đáp án D

$$+ \text{Ta có } L_A - L_B = 10 \log \frac{I_A}{I_B} \rightarrow \frac{I_A}{I_B} = 10^{\frac{L_A - L_B}{10}} = 100.$$

Câu 30: Đáp án A

+ Điểm cách M một phần tám bước sóng \rightarrow cùng một bó với M \rightarrow dao động cùng pha với M.

Câu 31: Đáp án C

+ Cảm kháng và dung kháng của mạch $Z_L = 100 \Omega$, $Z_C = 400 \Omega$.

$$\text{Ta có } \tan(\varphi_{AN} - \varphi_{MB}) = \frac{\tan \varphi_{AN} - \tan \varphi_{MB}}{1 + \tan \varphi_{AN} \cdot \tan \varphi_{MB}}.$$

$$\rightarrow \text{Khi } u_{AN} \text{ vuông pha với } u_{MB} \text{ ta có } \tan \varphi_{AN} \cdot \tan \varphi_{MB} = -1 \leftrightarrow R = \sqrt{Z_L Z_C} = 200 \Omega.$$

Câu 32: Đáp án A

$$+ \text{Khi } \omega = \omega_1, \text{ ta có } Z_L = 4Z_C \rightarrow \omega_1 = \frac{2}{\sqrt{LC}}$$

$$+ \text{khi } \omega = \omega_2, \text{ mạch xảy ra cộng hưởng } \omega_2 = \frac{1}{\sqrt{LC}} \rightarrow \omega_1 = 2\omega_2.$$

Câu 33: Đáp án B

+ Dung kháng của tụ điện $Z_C = 100 \Omega$.

$$\rightarrow \text{Phức hóa điện áp hai đầu tụ điện } \vec{u}_C = i Z_C = \frac{\vec{u}}{Z} Z_C = \frac{200 \angle 45}{100 - 100i} (-100i) = 100\sqrt{2} \angle 0$$

$$\rightarrow u_C = 100\sqrt{2} \cos(100\pi t) \text{ A}$$

Câu 34: Đáp án A

$$+ \text{Khoảng vân giao thoa } i = \frac{D\lambda}{a} = \frac{2,0,5 \cdot 10^{-6}}{2 \cdot 10^{-3}} = 0,5 \text{ mm.}$$

$$+ \text{Xét tỉ số } \frac{x}{i} = \frac{2,25}{0,5} = 4,5 \rightarrow \text{vân tối bậc 5.}$$

Câu 35: Đáp án D

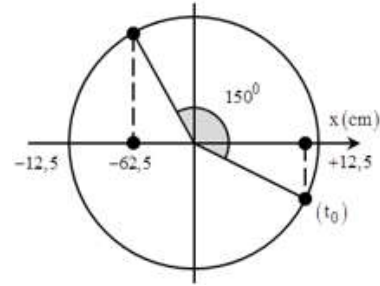
$$+ \text{Độ biến dạng của lò xo tại vị trí cân bằng } \Delta l_0 = \frac{g}{\omega^2} = \frac{10}{(4\pi)^2} = 6,25 \text{ cm.}$$

+ Tại $t = 0$ vật đi qua vị trí $x = \frac{\sqrt{3}}{2} A$ theo chiều dương,

lực đàn hồi của lò xo bị triệt tiêu tại vị trí lò xo không biến dạng (tương ứng với vị trí $x = -\Delta l_0$).

→ Biểu diễn dao động của vật tương ứng trên đường tròn

$$\rightarrow t = \frac{150}{360} T = \frac{5}{24} s.$$



Câu 36: Đáp án C

+ Chu kì dao động của con lắc khi có điện trường và khi không có điện trường:

$$\begin{cases} T_0 = 2\pi\sqrt{\frac{l}{g}} \\ T = 2\pi\sqrt{\frac{l}{g - \frac{qE}{m}}} \end{cases} \rightarrow T = \sqrt{\frac{g}{g - \frac{qE}{m}}} T_0 = \sqrt{\frac{10}{10 - \frac{6 \cdot 10^{-5} \cdot 2400}{40 \cdot 10^{-3}}}} 2 = 2,5 s.$$

Câu 37: Đáp án D

+ Bước sóng của sóng $\lambda = \frac{2\pi v}{\omega} = \frac{2\pi \cdot 30}{20\pi} = 3 \text{ cm}$.

+ Li độ của điểm M_2 tương ứng với thời điểm li độ của M_1 là 6 mm.

$$u_{M_2} = \frac{2a \cos\left(\pi \frac{AM_2 - BM_2}{\lambda}\right)}{2a \cos\left(\pi \frac{AM_1 - BM_1}{\lambda}\right)} u_{M_1} = \frac{2,8 \cos\left(\pi \frac{3,5}{3}\right)}{2,8 \cos\left(\pi \frac{1}{3}\right)} 6 = -6\sqrt{3} \text{ mm}$$

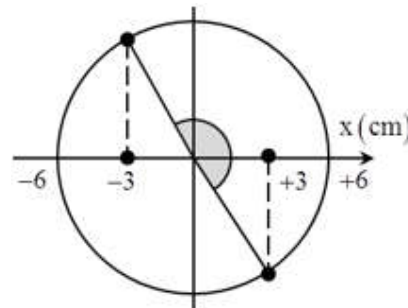
Câu 38: Đáp án B

+ Tại $t = 0$ vật đi qua vị trí $x = 3 \text{ cm}$ theo chiều dương, vật đi qua vị trí $x = -3 \text{ cm}$ theo chiều âm lần đầu tiên sau nửa chu kì.

+ Trong mỗi chu kì vật đi qua vị trí $x = -3 \text{ cm}$ theo chiều âm 1 lần.

+ Để ý rằng trong mỗi chu kì có nửa chu kì lực kéo về sinh công âm, ở nửa chu kì đầu tiên lực kéo về sinh công âm trong $0,25T$ (ứng với chuyển động từ vị trí cân bằng ra biên)

→ Tổng thời gian lực kéo về sinh công âm là $1008T + 0,25T = 504,125 s$.



Câu 39: Đáp án B

+ Khi $f = 20 \text{ Hz}$, ta chọn $R = 1$, $Z_{L1} = x$.

→ Khi tần số của mạch là $f = 40 \text{ Hz}$ thì $Z_{L2} = 2Z_{L1} = 2x$.

$$+ \text{Lập tỉ số } \frac{P_1}{P_2} = \frac{Z_2^2}{Z_1^2} \leftrightarrow \frac{170}{127,5} = \frac{1^2 + 4x^2}{1 + x^2} \rightarrow x = \sqrt{\frac{1}{8}}.$$

+ Khi $f = 60 \text{ Hz}$ thì $Z_{L3} = 3Z_{L1} = 3x$.

$$\rightarrow P_3 = P_1 \frac{Z_1^2}{Z_3^2} = 170 \frac{1^2 + \left(\frac{1}{\sqrt{8}}\right)^2}{1^2 + \left(\frac{3}{\sqrt{8}}\right)^2} = 90 \text{ W}.$$

Câu 40: Đáp án C

$$+ \text{Dòng điện hiệu dụng của mạch LC: } I = \sqrt{\frac{C}{L}} U = \sqrt{\frac{2 \cdot 10^{-9}}{20 \cdot 10^{-9}}} 2,5\sqrt{2} = 0,025\sqrt{2} \text{ A}.$$

→ Công suất tỏa nhiệt $P = I^2 r = 2,5 \text{ mJ}$.

+ Công tối đa mà pin sinh ra $A = q\xi = 30,5 = 150 \text{ J} \rightarrow$ với hiệu suất 0,8

→ $A_{tt} = 0,8 \cdot 150 = 120 \text{ J}$.

$$\rightarrow \text{Thời gian duy trì } t = \frac{A_{tt}}{P} = \frac{120}{2,5 \cdot 10^{-3}} = 48000 \text{ s} = 800 \text{ phút}.$$