

Đáp án

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

LỜI GIẢI CHI TIẾT

Câu 1: Đáp án A

+ Một vật dao động điều hòa trên trục Ox thì đồ thị vận tốc của vật theo li độ là một đường elip.

Câu 2: Đáp án D

+ Tần số của điện áp là $f = 50 \text{ Hz} \rightarrow$ D sai. (Dethithpt.com)

Câu 3: Đáp án C

+ Khác với sóng cơ, sóng điện từ có thể lan truyền được trong chân không \rightarrow C sai.

Câu 4: Đáp án C

Chu kì dao động của con lắc lò xo treo thẳng đứng là $T = 2\pi\sqrt{\frac{m}{k}} = 2\pi\sqrt{\frac{\Delta l}{g}}$

Câu 5: Đáp án D

+ Khi sóng cơ lan truyền qua các môi trường thì phần tử môi trường dao động quanh vị trí cân bằng riêng của nó mà không bị truyền đi \rightarrow D sai.

Câu 6: Đáp án A

+ Cơ năng của con lắc lò xo $E = \frac{1}{2}m\omega^2 A^2 = 2m\pi^2 f^2 A^2$

Câu 7: Đáp án B

+ Mạch có tính dung kháng và $Z_C = R \rightarrow$ dòng điện nhanh pha hơn điện áp một góc $0,25\pi$ rad. (Dethithpt.com)

Câu 8: Đáp án B

+ Trong sóng điện từ thì điện trường và từ trường tại một điểm luôn dao động cùng pha.

Câu 9: Đáp án D

+ Vì tần số của âm tăng nên ta nghe thấy âm cao hơn.

Câu 10: Đáp án C

+ Công suất tiêu thụ của mạch $P = UI \cos \varphi = 120.3 \cdot \cos \left(\frac{\pi}{12} + \frac{\pi}{4} \right) = 180 \text{ W}$

Câu 11: Đáp án A (Dethithpt.com)

+ Ta có $\begin{cases} E = E_d + E_t \\ E_d = 2E_t \end{cases} \rightarrow 3E_t = E \rightarrow |x| = \frac{A}{\sqrt{3}}$

\rightarrow Vị trí động năng bằng một phần hai lần thế năng $\rightarrow |x'| = \sqrt{\frac{2}{3}}A$.

\rightarrow Ta có tỉ số $\left| \frac{a'}{a} \right| = \left| \frac{x'}{x} \right| = \frac{\frac{1}{\sqrt{3}}}{\frac{\sqrt{2}}{\sqrt{3}}} = \sqrt{2}$

Câu 12: Đáp án D

+ Chu kì dao động của con lắc đơn không phụ thuộc vào khối lượng vật nặng \rightarrow T không đổi khi m thay đổi. (Dethithpt.com)

$E \sim m \rightarrow$ m tăng 2 lần thì E tăng 2 lần.

Câu 13: Đáp án A

+ Tần số biến thiên của động năng $f = \frac{1}{\pi} \sqrt{\frac{k}{m}} = \frac{1}{\pi} \sqrt{\frac{36}{0,1}} = 6 \text{ Hz}$

Câu 14: Đáp án B

+ Sóng âm không truyền được trong chân không \rightarrow B sai.

Câu 15: Đáp án C

+ Ta có $C \sim S$ mặc khác $f \sim \frac{1}{\sqrt{C}} \rightarrow$ để f tăng 2 lần thì C phải giảm 4 lần \rightarrow S giảm 4 lần.

Câu 16: Đáp án C

+ Một sóng âm khi truyền qua các môi trường thì tần số của sóng là không đổi, chỉ có vận tốc truyền sóng và bước sóng thay đổi.

Câu 17: Đáp án C

+ Dòng điện trong mạch chỉ chứa tụ luôn nhanh pha hơn so với điện áp một góc $0,5\pi$ rad.

$\rightarrow i = \frac{U_0}{Z_C} \cos \left(\omega t + \varphi + \frac{\pi}{2} \right) = U_0 C \omega \cos \left(\omega t + \varphi + \frac{\pi}{2} \right) \text{ A}$.

Câu 18: Đáp án B

+ Tần số góc của dao động của hệ $\omega = \sqrt{\frac{k}{m}} = \sqrt{\frac{80}{0,2}} = 20 \text{ rad/s}$.

→ Tốc độ của vật khi đi qua vị trí cân bằng $v = v_{\max} = \omega A = 20.4 = 80 \text{ cm/s}$

Câu 19: Đáp án D

+ Đối với đoạn mạch chỉ chứa cuộn cảm thuần thì điện áp hai đầu mạch vuông pha với dòng điện qua mạch

$$\rightarrow \left(\frac{u}{U_0}\right)^2 + \left(\frac{i}{I_0}\right)^2 = 1 \rightarrow |u| = U_0 \sqrt{1 - \left(\frac{i}{I_0}\right)^2} = 200 \sqrt{1 - \left(\frac{1}{2}\right)^2} = 100\sqrt{3} \text{ V}$$

Câu 20: Đáp án A

+ Dải sóng mà máy có thể thu được:

$$\lambda = 2\pi c \sqrt{LC} \rightarrow \begin{cases} \lambda_{\min} = 2\pi c \sqrt{L_{\min} C_{\min}} = 2\pi \cdot 3 \cdot 10^8 \sqrt{0,3 \cdot 10^{-6} \cdot 0,02 \cdot 10^{-6}} = 146 \text{ m} \\ \lambda_{\max} = 2\pi c \sqrt{L_{\max} C_{\max}} = 2\pi \cdot 3 \cdot 10^8 \sqrt{2 \cdot 10^{-6} \cdot 8 \cdot 10^{-6}} = 2384 \end{cases}$$

Câu 21: Đáp án D

+ Công suất tiêu thụ điện của động cơ bằng tổng công cơ học và công suất tỏa nhiệt:

$$P = UI \cos \varphi = A + Q \leftrightarrow 220 \cdot I \cdot 0,85 = 170 + 17 \rightarrow I = 1 \text{ A} \rightarrow I_0 = I_0 = \sqrt{2}$$

Câu 22: Đáp án A (Dethithpt.com)

$$+ \text{Tần số góc của mạch LC: } \omega = \frac{I_0}{Q_0} = \frac{0,5\pi\sqrt{2}}{4\sqrt{2} + 10^6} = 125000 \pi \text{ rad/s} \rightarrow T = 1,6 \cdot 10^{-5} \text{ s}$$

Thời gian ngắn nhất để điện tích trên một bản tụ giảm từ giá trị cực đại đến một nửa giá trị

$$\text{cực đại là } \Delta t = \frac{T}{6} = \frac{8}{3} \mu\text{s}.$$

Câu 23: Đáp án B

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

$$\text{dây} \rightarrow v = \frac{2lf}{n} = \frac{2 \cdot 0,650}{3} = 20 \text{ m/s}.$$

Câu 24: Đáp án B

$$+ \text{Tần số dao động riêng của con lắc } f_0 = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{k}{m}} = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{100}{0,1}} = 5 \text{ Hz}.$$

Vì f_1 gần f_0 hơn so $\rightarrow A_1 > A_2$.

Câu 25: Đáp án B

+ Chiếc phao nhấp nhô 16 lần tương ứng với $\Delta t = 15T \rightarrow T = 2 \text{ s}$.

Khoảng cách giữa 5 đỉnh sóng liên tiếp là $4\lambda = 24 \text{ m} \rightarrow \lambda = 6 \text{ m}$.

$$\rightarrow \text{Vận tốc truyền sóng } v = \frac{\lambda}{T} = \frac{6}{2} = 3 \text{ m/s}$$

Câu 26: Đáp án D

+ Hiệu điện thế ở hai đầu cuộn dây nhanh pha hơn so với dòng điện trong mạch $0,25\pi \rightarrow Z_L = r$

$$\text{Hệ số công suất của mạch } \cos\varphi = \frac{r}{\sqrt{r^2 + (Z_L - Z_C)^2}} \leftrightarrow 0,8 = \frac{r}{\sqrt{r^2 + (r - 80)^2}}$$

$$\leftrightarrow 0,28r^2 - 102,4r + 4096 = 0$$

\rightarrow Phương trình cho ta hai nghiệm $r = 320 \Omega$ và $r \approx 45 \Omega$ (vì mạch có tính cảm kháng nên ta loại nghiệm này).

Câu 27: Đáp án D

+ Lực đàn hồi của lò xo là cực đại khi con lắc ở biên dưới \rightarrow độ giãn tương ứng của lò xo khi đó là $A + \Delta l$. (Dethithpt.com)

Lực đàn hồi của lò xo là cực tiểu khi con lắc ở biên trên \rightarrow độ giãn tương ứng của lò xo khi đó là $\Delta l - A$.

$$\rightarrow \frac{F_{\max}}{F_{\min}} = \frac{\Delta l + A}{\Delta l - A} = \frac{1 + \frac{A}{\Delta l}}{1 - \frac{A}{\Delta l}} = \frac{1 + a}{1 - a}$$

Câu 28: Đáp án B

+ Gọi U là điện áp hiệu dụng ở hai đầu đoạn mạch.

$$\rightarrow \text{Điện trở, cảm kháng và dung kháng của đoạn mạch là } R = \frac{U}{4}, Z_L = \frac{U}{6}, Z_C = \frac{U}{2}$$

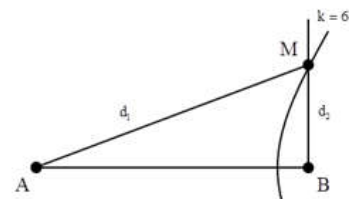
$$\rightarrow \text{Dòng điện trong mạch khi mạch chứa ba phần tử } I = \frac{U}{Z} = \frac{U}{\sqrt{\left(\frac{U}{4}\right)^2 + \left(\frac{U}{6} - \frac{U}{2}\right)^2}} = 2,4 \text{ A.}$$

Câu 29: Đáp án A

$$+ \text{ Bước sóng của sóng } \lambda = \frac{v}{f} = \frac{0,6}{40} = 1,5 \text{ cm.}$$

\rightarrow Số dãy cực đại giao thoa

$$-\frac{AB}{\lambda} \leq k \leq \frac{AB}{\lambda} \leftrightarrow -6,7 \leq k \leq 6,7$$



→ Để M là cực đại trên By và gần B nhất thì M thuộc dãy $k = 6$.

$$+ \text{Ta có: } \begin{cases} d_1 - d_2 = 9 \\ d_1^2 = 10^2 + d_2^2 \end{cases} \rightarrow \sqrt{10^2 + d_2^2} - d_2 = 9 \rightarrow d_2 = 1,06 \text{ cm.}$$

Câu 30: Đáp án B

$$+ \text{ Công suất tiêu thụ trong mạch khi } R = R_0 \text{ là } P_1 = \frac{U^2}{2R_0}.$$

$$+ \text{ Công suất tiêu thụ của mạch khi } f = f_0 \rightarrow \text{ mạch cộng hưởng } P_2 = \frac{U^2}{R_0} \rightarrow P_2 = 2P_1$$

Câu 31: Đáp án B

+ Trong 2 s chất điểm thực hiện được 5 dao động toàn phần $\rightarrow T = 0,4 \text{ s} \rightarrow \omega = 5\pi \text{ rad/s}$.

+ Trong thời gian $\Delta t = 2,5T = 1 \text{ s}$ chất điểm đi được quãng đường $S = 10A = 40 \text{ cm}$

$\rightarrow A = 4 \text{ cm}$

Tại thời điểm $t = 0$ chất điểm ở vị trí có li độ $x = -\frac{\sqrt{3}}{2}A = -2\sqrt{3} \text{ cm}$ và chuyển động chậm

dần \rightarrow theo chiều âm $\rightarrow \varphi_0 = \frac{5\pi}{6} \text{ rad}$

$$\rightarrow x = 4 \cos\left(5\pi t + \frac{5\pi}{6}\right) \text{ cm.}$$

Câu 32: Đáp án C

+ Với u sớm pha hơn i một góc $30^\circ \rightarrow X$ và Y chỉ có thể chứa cuộn cảm thuần và điện trở thuần, $R = \sqrt{3}Z_L$. (Dethithpt.com)

$$\text{Tổng trở của mạch } Z = 2Z_L = \frac{U}{I} = \frac{200}{2} = 100 \Omega \rightarrow Z_L = 50 \Omega \rightarrow L = \frac{1}{2\pi} \text{ H và } R = 50\sqrt{3} \Omega$$

Câu 33: Đáp án D

+ C thay đổi để $U_{L \max}, U_{R \max} \rightarrow$ mạch xảy ra cộng hưởng $U_{L \max} = \frac{UZ_L}{R}$ và $U_{R \max} = U$.

$$\text{Theo giả thuyết bài toán ta có: } U_{C \max} = 3U_{L \max} \Leftrightarrow \frac{\sqrt{R^2 + Z_L^2}}{R} = \frac{3Z_L}{R} \rightarrow R = 2\sqrt{2}Z_L.$$

$$\rightarrow \frac{U_{C \max}}{U_{R \max}} = \frac{\sqrt{R^2 + Z_L^2}}{R} = \frac{3}{2\sqrt{2}}.$$

Câu 34: Đáp án A

+ AB là khoảng cách giữa một nút và một bụng liên tiếp $\rightarrow AB = \frac{\lambda}{4} \rightarrow \lambda = 4AB = 40 \text{ cm}$.

Trung điểm C dao động với biên độ bằng $\frac{\sqrt{2}}{2} A_B \rightarrow$ khoảng thời gian ngắn nhất giữa hai lần

li độ của B bằng biên độ của C là $\Delta t = \frac{T}{4} = 0,2 \text{ s} \rightarrow T = 0,8 \text{ s}$.

\rightarrow Vận tốc truyền sóng $v = \frac{\lambda}{T} = \frac{0,4}{0,8} = 0,5 \text{ m/s}$.

Câu 35: Đáp án A

+ Điện trở của dây tải $R = \rho \frac{l}{S} = 2,5 \cdot 10^{-8} \frac{6 \cdot 10^3}{0,5 \cdot 10^{-4}} = 3 \Omega$.

\rightarrow Dòng điện chạy trong mạch $P = UI \cos \varphi \leftrightarrow 540000 = 6000 \cdot I \cdot 0,9 \rightarrow I = 100 \text{ A}$.

+ Hiệu suất của quá trình truyền tải: $H = 1 - \frac{\Delta P}{P} = 1 - \frac{I^2 R}{P} = 1 - \frac{100^2 \cdot 3}{540000} = 0,944$

Câu 36: Đáp án A (Dethithpt.com)

+ Ta có $f = \frac{1}{\sqrt{L}}$ \rightarrow với $L_3 = 8L_1 + 7L_2$ thì $\frac{1}{f^2} = \frac{8}{f_1^2} + \frac{7}{f_2^2} \leftrightarrow \frac{1}{f^2} = \frac{8}{20^2} + \frac{7}{30^2} \rightarrow f = 6 \text{ MHz}$.

Câu 37: Đáp án A

+ Biểu diễn vecto các điện áp.

+ Áp dụng định lý sin trong tam giác, ta có:

$$\frac{U_{AM}}{\sin \beta} = \frac{U_{MB}}{\sin \alpha} = \frac{U_{AB}}{\sin \gamma} \rightarrow U_{AM} + U_{MB} = \frac{U_{MB}}{\sin \gamma} (\sin \alpha + \sin \beta)$$

với γ luôn không đổi.

\rightarrow Biến đổi lượng giác

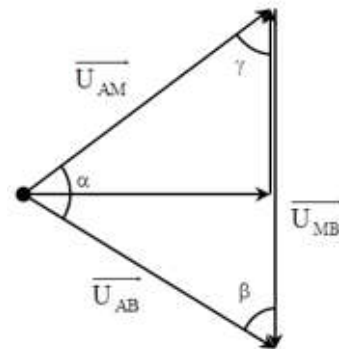
$$U_{AM} + U_{MB} = \frac{2U_{AB}}{\sin \gamma} \sin\left(\frac{180 - \gamma}{2}\right) \cos\left(\frac{\alpha - \beta}{2}\right).$$

$\rightarrow (U_{AM} + U_{MB})_{\max}$ khi $\alpha = \beta$.

+ Khi đó $(U_{AM} + U_{MB})_{\max} = \frac{2U}{\sin \gamma} \sin\left(\frac{180 - \gamma}{2}\right) = 2U \rightarrow \gamma = 60^\circ$.

\rightarrow Các vecto hợp với nhau thành tam giác đều \rightarrow khi xảy ra cực đại u chậm pha hơn i một góc 30° .

$$P = P_{\max} \cos^2 \varphi \rightarrow P_{\max} = \frac{P}{\cos^2 \varphi} = \frac{210}{\cos^2 30^\circ} = 280 \text{ W}.$$



Câu 38: Đáp án A

$$+ \text{Tốc độ của hai vật sau va chạm } V_0 = \frac{m_0 v_0}{m_0 + m} = \frac{200.5}{200 + 300} = 2 \text{ m/s.}$$

Động năng sau va chạm được chuyển hóa thành công của lực ma sát và thế năng đàn hồi của lò xo khi con lắc di chuyển từ vị trí lò xo không biến dạng đến vị trí lò xo bị nén cực đại.

$$\frac{1}{2}(m + m_0) V_0^2 = \frac{1}{2} k A_0^2 + \mu(m + m_0) g A_0 \leftrightarrow 20 A_0^2 + 0,5 A_0 - 1 = 0 \rightarrow A_0 = 0,21 \text{ m.}$$

$$\rightarrow F_{\max} = k A_0 = 40.0,21 = 8,4 \text{ N.}$$

Câu 39: Đáp án D

$$+ \text{Ta có: } \frac{E_{t1}}{E_{t2}} = \left(\frac{A_2}{A_1}\right)^2 = 9 \rightarrow \frac{E_1 - E_{d1}}{E_{d2}} = 9 \leftrightarrow \frac{E_1 - 0,72}{0,24} = 9 \rightarrow \begin{cases} E_1 = 2,88 \\ E_2 = 0,32 \end{cases} \text{ J.}$$

$$+ \text{Khi } E_{t1} = 0,09 \text{ J} \rightarrow \frac{0,09}{0,32 - E_{d2}} = 9 \rightarrow E_{d2} = 0,31 \text{ J.}$$

Câu 40: Đáp án B

$$\text{Ta có } P_1 = \frac{U^2 (R + r)}{(R + r)^2 + (Z_L - Z_C)^2}$$

$$+ \text{Dạng đồ thị cho thấy rằng } r > |Z_L - Z_C| = 30 \Omega, P_2 = \frac{U^2 R}{R^2 + Z_C^2}$$

$$P_{1(R=0)} = P_{2(R=10)} \Leftrightarrow \frac{r}{r^2 + 30^2} = \frac{10}{10^2 + 30^2} \rightarrow r = 90 \Omega$$