

Đáp án

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

LỜI GIẢI CHI TIẾT

Câu 1: Đáp án D

Sóng dài được sử dụng trong thông tin liên lạc dưới nước.

Câu 2: Đáp án C

Giá trị hiệu dụng của điện áp $U = 110\sqrt{2}$ V

Câu 3: Đáp án D

Biên độ dao động của vật $A = 4$ cm .

Câu 4: Đáp án A

Tương tác từ không xảy ra khi đặt một thanh nam châm gần một thanh đồng.

Câu 5: Đáp án B

Ampe kế dùng để đo cường độ dòng điện → B sai.

Câu 6: Đáp án A

Đặc điểm của tia tử ngoại là bị nước và thủy tinh hấp thụ.

Câu 7: Đáp án B

Bước sóng λ của sóng cơ có tần số f , lan truyền trong môi trường với vận tốc v được xác định

bằng biểu thức $\lambda = \frac{v}{f}$.

Câu 8: Đáp án A

Tốc độ truyền sóng cơ giảm dần từ rắn → lỏng → khí → A sai.

Câu 9: Đáp án D

Tần số của dòng điện để xảy ra cộng hưởng trong mạch RLC: $\omega = \frac{1}{\sqrt{LC}}$

Câu 10: Đáp án B

Từ phương trình điện tích trên bản tụ, ta xác định được $\omega = 4\pi \cdot 10^4$ rad/s → $f = 20$ kHz

Câu 11: Đáp án D

Tần số góc của con lắc đơn dao động điều hòa được xác định bởi biểu thức $\omega = \sqrt{\frac{g}{l}}$

Câu 12: Đáp án A

Ánh sáng Mặt Trời là một dải vô số các ánh sáng đơn sắc có màu biến thiên từ đỏ đến tím → A sai.

Câu 13: Đáp án A

Bước sóng của sóng $\lambda = \frac{c}{f} = \frac{3 \cdot 10^8}{900 \cdot 10^6} = \frac{1}{3} \text{ m} \rightarrow$ sóng cực ngắn.

Câu 14: Đáp án B

Ta có $E \sim \frac{1}{r^2} \rightarrow$ Với $AN = 2AM \rightarrow E_N = \frac{E_M}{4} = \frac{E}{4}$

Câu 15: Đáp án D

Các đường sức từ là các đường cong khép kín, các đường sức điện xuất phát từ điện tích dương và kết thúc ở vô cùng hoặc từ vô cùng và kết thúc ở điện tích âm.

Câu 16: Đáp án D

Chu kì dao động của con lắc lò xo được xác định bằng biểu thức:

$$T = 2\pi\sqrt{\frac{m}{k}} \Leftrightarrow 0,1\pi = 2\pi\sqrt{\frac{m}{40}} \rightarrow m = 100\text{g}.$$

Câu 17: Đáp án B

Cường độ dòng điện trong mạch chỉ chứa tụ điện sớm pha hơn điện áp hai đầu mạch một góc

$$0,5\pi \rightarrow i = \frac{U\sqrt{2}}{Z_C} \cos\left(\omega t + \frac{\pi}{2}\right) = UC\omega\sqrt{2} \cos\left(\omega t + \frac{\pi}{2}\right)$$

Câu 18: Đáp án C

Điều kiện để có sóng dừng trên dây với hai đầu cố định $l = n \frac{\lambda}{2}$ với n là số bụng hoặc số bó sóng → sóng dừng xảy ra trên dây với một bụng sóng → $n = 1 \rightarrow \lambda = 2l = 2,4 \text{ m}.$

Câu 19: Đáp án C

Nhiệt lượng tỏa ra trên dây dẫn trong 40s là: $Q = I^2Rt = 2^2 \cdot 200 \cdot 40 = 32 \text{ kJ}$

Câu 20: Đáp án C

Để khắc phục tật cận thị, người này phải mang kính phân kì, có độ tụ $D = -\frac{1}{C_V} = \frac{1}{-0,5} = -2 \text{ dp}.$

Câu 21: Đáp án B

Với λ_0 là bước sóng của ánh sáng trong chân không → bước sóng của ánh sáng này trong môi trường nước và môi trường thủy tinh lần lượt là:

$$\begin{cases} \lambda_n = \frac{\lambda_0}{n_n} \\ \lambda_{tt} = \frac{\lambda_0}{n_{tt}} \end{cases} \rightarrow \lambda_n = \frac{n_{tt}}{n_n} \lambda_{tt} = \frac{1,5}{1,33} 0,6 = 0,68 \mu\text{m}$$

Câu 22: Đáp án B

Từ phương trình truyền sóng, ta có:
$$\begin{cases} \omega = 20\pi \\ \frac{2\pi}{\lambda} = 5\pi \end{cases} \rightarrow \begin{cases} T = 0,1 \\ \lambda = 0,4 \end{cases}$$

Trong mỗi chu kì sóng truyền đi được một quãng đường bằng bước sóng \rightarrow trong khoảng thời gian $\Delta t = 50T = 5 \text{ s}$ sóng truyền đi được $S = 50\lambda = 20 \text{ cm}$.

Câu 23: Đáp án C

Từ phương trình dòng điện trong mạch, ta có $I_0 = 0,04 \text{ A}$, $\omega = 2 \cdot 10^7 \text{ rad/s}$.

\rightarrow Điện tích cực đại trên một bản tụ $q_0 = \frac{I_0}{\omega} = \frac{0,04}{2 \cdot 10^7} = 2 \cdot 10^{-9} \text{ C}$

Câu 24: Đáp án A

Vị trí có li độ $x = \frac{\sqrt{2}}{2} \text{ A}$ vật có $E_d = E_t = 0,5E = 0,25m\omega^2 A^2$.

Câu 25: Đáp án D

Trong mạch dao động LC thì điện áp giữa hai bản tụ vuông pha với dòng điện trong mạch.

$$\begin{cases} \left(\frac{i_1}{I_0}\right)^2 + \left(\frac{u_1}{U_0}\right)^2 = 1 \\ \left(\frac{i_2}{I_0}\right)^2 + \left(\frac{u_2}{U_0}\right)^2 = 1 \end{cases} \rightarrow \left(\frac{I_0}{U_0}\right) = \frac{i_1^2 - i_2^2}{u_2^2 - u_1^2}$$

+ Mặt khác $\frac{1}{2}LI_0^2 = \frac{1}{2}CU_0^2 \rightarrow C = L \left(\frac{I_0}{U_0}\right)^2 = L \frac{i_1^2 - i_2^2}{u_2^2 - u_1^2} = 50 \cdot 10^{-3} \cdot \frac{0,16^2 - 0,2^2}{4^2 - 16^2} = 15 \cdot 10^{-6} \text{ F}$

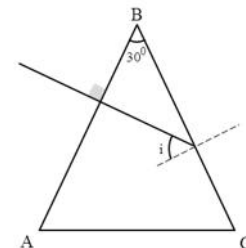
Câu 26: Đáp án D

Tại cạnh bên AC của lăng kính, tia sáng nằm sát mặt bên \rightarrow bắt đầu đã xảy ra hiện tượng phản xạ toàn phần.

Ta có $i = 30^\circ$

Điều kiện để bắt đầu xảy ra phản xạ toàn phần

$$\sin i = \frac{1}{n} \rightarrow n = \frac{1}{\sin 30^\circ} = 2$$



Câu 27: Đáp án A

Cường độ dòng điện trong mạch ở hai trường hợp:

$$I_1 = I_2 \leftrightarrow R^2 + (Z_L - Z_C)^2 = Z_L^2 \rightarrow Z_C = 2Z_L \rightarrow \omega^2 LC = 0,5$$

Câu 28: Đáp án D

Thời gian ngắn nhất để vật đi từ vị trí có li độ $x = -\frac{A\sqrt{3}}{2} = -6\text{cm}$ đến vị trí có li độ

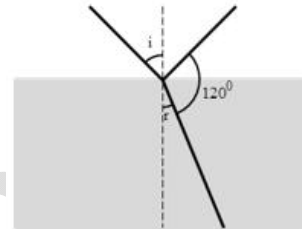
$$x = +\frac{A\sqrt{3}}{2} = +6\text{cm} \text{ là } \Delta t = \frac{T}{3} = \frac{1}{12}\text{s}.$$

Câu 29: Đáp án A

Áp dụng định luật khúc xạ ánh sáng $\sin i = n \sin r$, với

$$i + r = 180^\circ - 120^\circ = 60^\circ.$$

$$\rightarrow \sin i = 1,5 \sin(60^\circ - i) \rightarrow i = 36,6^\circ$$



Câu 30: Đáp án B

Điện dung của tụ khi mắc vào mạng điện 110V – 60 Hz:

$$Z_C = \frac{U}{I} = \frac{110}{1,5} = \frac{220}{3} \Omega$$

$$\rightarrow \text{Với mạng điện có tần số } f' = \frac{f}{1,2} = 50 \text{ Hz} \rightarrow Z'_C = 1,2Z_C = 88 \Omega.$$

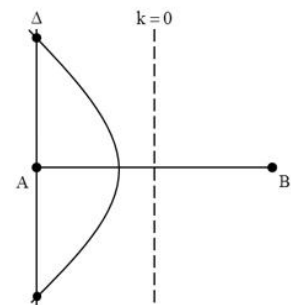
$$\rightarrow \text{Cường độ dòng điện trong mạch } I' = \frac{U'}{Z'_C} = \frac{220}{88} = 2,5 \text{ A}.$$

Câu 31: Đáp án B

$$+ \text{ Số dãy cực đại giao thoa } -\frac{AB}{\lambda} \leq k \leq \frac{AB}{\lambda} \leftrightarrow -5,3 \leq k \leq 5,3$$

→ Có 11 dãy cực đại. Các dãy cực đại nằm về một phía so với cực đại trung tâm $k = 0$, cắt Δ tại hai điểm.

→ Trên Δ có 11 điểm dao động với biên độ cực đại.



Câu 32: Đáp án C

$$\text{Suất điện động cảm ứng xuất hiện trong khung dây } e_c = \frac{\Delta\Phi}{\Delta t} = \frac{1,6 - 0,6}{0,1} = 10 \text{ V}$$

Câu 33: Đáp án C

Với hai giá trị của tần số góc cho cùng công suất tiêu thụ trên mạch, ta luôn có $\omega_1 \omega_2 = \omega_0^2$.

$$\text{Công suất tiêu thụ của mạch ứng với } \omega = \omega_1 : P_1 = P_{\max} \cos^2 \varphi \rightarrow \cos \varphi = \sqrt{\frac{P}{P_{\max}}} = \sqrt{\frac{300}{732}} = \frac{5}{\sqrt{61}}$$

$$\text{Mặt khác: } \cos \varphi_1 = \frac{R}{\sqrt{R^2 + \left(L\omega_1 - \frac{1}{C\omega_1}\right)^2}} = \frac{R}{\sqrt{R^2 + L^2 \left(\omega_1 - \frac{\omega_0^2}{\omega_1}\right)^2}} \leftrightarrow \frac{R}{\sqrt{R^2 + L^2 (\omega_1 - \omega_2)^2}} = \frac{5}{\sqrt{61}}$$

$$\rightarrow \frac{R}{\sqrt{R^2 + \left(\frac{1,6}{\pi}\right)^2 (120\pi)^2}} = \frac{5}{\sqrt{61}} \rightarrow R = 160\Omega$$

Câu 34: Đáp án C

Độ biến dạng của lò xo tại vị trí cân bằng $\Delta l_0 = \frac{mg}{k} = \frac{0,2 \cdot 10}{80} = 2,5 \text{ cm}$.

Kéo vật đến vị trí lò xo giãn 7,5 cm rồi thả nhẹ \rightarrow vật sẽ dao động với biên độ $A = 5 \text{ cm}$.

\rightarrow Lực đàn hồi có độ lớn nhỏ nhất khi vật đi qua vị trí lò xo không biến dạng.

Thế năng của con lắc bằng tổng thế năng đàn hồi và thế năng hấp dẫn. Với góc thế năng tại vị trí cân bằng thì $E = \frac{1}{2} kx^2$.

\rightarrow Thế năng đàn hồi khi đó có độ lớn

$$E_{\text{dh}} = E - E_{\text{hd}} = \frac{1}{2} kx^2 - mgx = \frac{1}{2} \cdot 80 \cdot 0,025^2 - 0,2 \cdot 10 \cdot (-0,25) = -0,025 \text{ J}$$

Câu 35: Đáp án D

Khi khoảng cách giữa màn và mặt phẳng chứa hai khe là D , trên màn có n vân, MN là các vân sáng.

$\rightarrow M$ là vân sáng bậc $0,5(n-1)$.

$$+ \text{Ta có } x_M = 0,5(n-1) \frac{D}{a} \lambda \leftrightarrow 6 \cdot 10^{-3} = 0,5(n-1) \frac{D}{1 \cdot 10^{-3}} 0,6 \cdot 10^{-6} \rightarrow n-1 = \frac{20}{D}$$

+ Khi khoảng cách giữa mặt phẳng hai khe so với màn là $D+0,5 \text{ m}$ thì trên màn có $n-2$ vân sáng, M, N vẫn là các vân sáng $\rightarrow M$ là vân sáng bậc $0,5(n-3)$.

$$\rightarrow x_M = 0,5(n-3) \frac{D+0,5}{a} \lambda$$

$$+ \text{Lập tỉ số } \rightarrow \frac{n-1}{n-3} = \frac{D+0,5}{D} \leftrightarrow \frac{\frac{20}{D}}{\frac{20}{D}-2} = \frac{D+0,5}{D} \rightarrow D = 2 \text{ m}$$

Câu 36: Đáp án C

Bước sóng của sóng $\lambda = \frac{2\pi v}{\omega} = \frac{2\pi \cdot 90}{40} = 4,5 \text{ cm}$.

$$\text{Biên độ dao động của M: } a_M = 2a \left| \cos \left(\pi \frac{MA - MB}{\lambda} \right) \right| = 2.2 \left| \cos \left(\pi \frac{10,5 - 9}{4,5} \right) \right| = 2 \text{ cm}$$

Câu 37: Đáp án C

Bước sóng của sóng $\lambda = \frac{2\pi v}{\omega} = 4 \text{ cm}$.

+ Gọi I là một điểm trên MN, phương trình dao động của I có dạng:

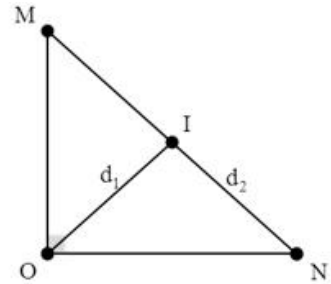
$$u_I = a_1 \cos \left(\omega t - \pi \frac{d_1 + d_2}{\lambda} \right).$$

+ Để I cùng pha với nguồn thì $\pi \frac{d_1 + d_2}{\lambda} = 2k\pi \rightarrow d_1 + d_2 = 2k\lambda = 8k$.

Với khoảng giá trị của tổng $d_1 + d_2$ là $ON \leq d_1 + d_2 \leq OM + MN$.

$$\rightarrow \frac{50}{8} \leq k \leq \frac{36 + \sqrt{36^2 + 50^2}}{8} \leftrightarrow 6,25 \leq k \leq 12,2$$

→ Có 6 điểm dao động cùng pha với nguồn trên MN.



Câu 38: Đáp án A

+ Khi đặt vào hai đầu AM một điện áp không đổi:

$$I = \frac{\xi}{R_1 + r + r_d} \leftrightarrow 0,1875 = \frac{12}{R_1 + 4 + r_d} \rightarrow R_1 + r_d = 60\Omega.$$

Dung kháng và cảm kháng của đoạn mạch khi đặt vào đoạn mạch điện áp xoay chiều có $\omega = 100\pi \text{ rad/s}$. $Z_L = 40\Omega, Z_C = 25\Omega$.

+ Công suất tiêu thụ của biến trở khi $R = R_2$ là $P_{\max} = \frac{U^2}{2(R_2 + r)}$ với $R_2 = \sqrt{r_d^2 + (Z_L - Z_C)^2}$.

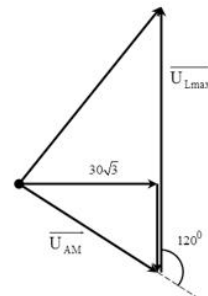
$$\rightarrow \text{Ta có hệ } \begin{cases} P_{\max} = \frac{U^2}{2(R_2 + r)} \\ R_2 = \sqrt{r_d^2 + (Z_L - Z_C)^2} \end{cases} \leftrightarrow \begin{cases} 160 = \frac{120^2}{2(R_2 + r)} \\ R_2 = \sqrt{r_d^2 + (40 - 25)^2} \end{cases} \rightarrow \begin{cases} r_d = 20 \\ R_2 = 25 \end{cases} \Omega \rightarrow R_1 = 40\Omega$$

Vậy $\frac{R_1}{R_2} = \frac{40}{25} = 1,6$

Câu 39: Đáp án A

+ Biểu diễn vectơ các điện áp.

Ta có $\tan 60^\circ = \frac{30\sqrt{3}}{Z_C} \rightarrow Z_C = 30\Omega$. $\rightarrow C = \frac{10^{-3}}{3\pi} \text{ F}$



Câu 40: Đáp án B

+ Với $x = x_1 + x_2 \rightarrow A^2 = A_1^2 + A_2^2 + 2A_1A_2 \cos \Delta\varphi$

$\rightarrow (A_1 + A_2)^2 = A^2 - 2A_1A_2(1 - \cos \Delta\varphi)$.

\rightarrow Ta luôn có $A_1A_2 \leq \left(\frac{A_1 + A_2}{2}\right)^2 \rightarrow$ Tích A_1A_2 nhỏ nhất khi

$A_1 = A_2$ khi đó tổng $A_1 + A_2$ là lớn nhất \rightarrow Các vectơ hợp thành tam giác cân.

+ Từ hình vẽ ta có: $60^\circ + \varphi = \frac{180^\circ - 75^\circ}{2} \rightarrow \varphi = \frac{\pi}{24}$

