

Đáp án

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

LỜI GIẢI CHI TIẾT

Câu 1: Đáp án D

+ Ta có $i = 6\sqrt{2} \cos\left(100\pi t - \frac{2\pi}{3}\right)$ A, tại $t = 0 \rightarrow i = 6\sqrt{2} \cos\left(100\pi \cdot 0 - \frac{2\pi}{3}\right) = -3\sqrt{2}$ A.

Câu 2: Đáp án A

+ Dòng điện xoay chiều ba pha là hệ thống ba dòng điện xoay chiều hình sin có cùng tần số, cùng biên độ và từng đôi một lệch pha nhau một góc $\frac{2\pi}{3}$.

Câu 3: Đáp án B

+ Tần số của sóng $f = \frac{c}{\lambda} = \frac{3 \cdot 10^8}{4} = 75$ MHz.

Câu 4: Đáp án D

+ Cảm kháng của cuộn dây $Z_L = L2\pi f \rightarrow$ ta có thể tăng cảm kháng của cuộn dây bằng cách tăng độ tự cảm L của cuộn cảm.

Câu 5: Đáp án D

+ Sóng cơ lan truyền được trong môi trường rắn, lỏng và khí tuy nhiên không lan truyền được trong chân không \rightarrow D sai.

Câu 6: Đáp án A

+ Ta có $\begin{cases} I_0 = \omega Q_0 = 4\pi \cdot 10^{-3} \text{ A} \\ Q_0 = 50 \cdot 10^{-9} \text{ C} \end{cases} \rightarrow \omega = \frac{I_0}{Q_0} = \frac{4\pi \cdot 10^{-3}}{50 \cdot 10^{-9}} = 8\pi \cdot 10^{-4} \text{ rad/s}$

$\rightarrow f = 4 \cdot 10^4 \text{ Hz} = 50 \text{ kHz}$

Câu 7: Đáp án A

+ Áp dụng công thức máy biến áp $N_2 = N_1 \frac{U_2}{U_1} = 2200 \frac{6}{220} = 60$ vòng.

Câu 8: Đáp án D

+ Độ lệch pha giữa hai điểm M và N là $\Delta\varphi = \frac{2\pi d}{\lambda}$

Câu 9: Đáp án B

+ Cơ năng của con lắc tỉ lệ với bình phương biên độ dao động.

Câu 10: Đáp án C

+ Từ phương trình dòng điện, ta có $I_0 = 5 \text{ A}$.

→ Nhiệt lượng tỏa ra trên điện trở $Q = I^2 R t = \frac{I_0^2}{2} R t = \frac{5^2}{2} \cdot 50 \cdot 60 = 37500 \text{ J}$.

Câu 11: Đáp án B

+ Phần tử thuộc trung điểm của đoạn AB dao động với biên độ cực đại.

Câu 12: Đáp án A

+ Tần số góc quay của khung dây $\omega = \frac{2\pi n}{60} = \frac{2\pi \cdot 150}{60} = 5\pi \text{ rad/s}$.

→ Suất điện động hiệu dụng của khung $E = \frac{\omega \Phi_0}{\sqrt{2}} = \frac{5\pi \cdot 10}{\sqrt{2}} = 25\sqrt{2} \text{ V}$.

Câu 13: Đáp án A

+ Biên độ tổng hợp của hai dao động $A = \sqrt{A_1^2 + A_2^2 + 2A_1A_2 \cos \Delta\varphi}$.

Ta thấy rằng, khi $\Delta\varphi = (2k + 1)\pi \rightarrow$ biên độ tổng hợp là nhỏ nhất

$$A = |A_1 - A_2| = |12 - 16| = 4 \text{ cm.}$$

Câu 14: Đáp án D

+ Chu kì của dao động cưỡng bức bằng chu kì của ngoại lực tuần hoàn tác dụng lên vật.

Câu 15: Đáp án A

+ Chu kì dao động điều hòa của con lắc đơn $T = 2\pi\sqrt{\frac{l}{g}}$.

Câu 16: Đáp án A

+ Sóng điện từ không chỉ lan truyền được trong môi trường đàn hồi mà còn lan truyền được trong môi trường chân không.

Câu 17: Đáp án D

+ Biên độ dao động của vật nhỏ $A = 0,5L = 0,5 \cdot 4 = 2 \text{ cm}$.

→ Vật đi được quãng đường $S = A = 2 \text{ cm}$ từ vị trí cân bằng đến vị trí biên ứng với khoảng thời gian $\Delta t = 0,25T = 0,75 \text{ s}$.

Câu 18: Đáp án C

+ Công suất hao phí trong quá trình truyền tải $\Delta P = \frac{P^2 R}{U^2 \cos^2 \varphi} \rightarrow U$ tăng lên 20 lần thì hao phí trên dây giảm 400 lần.

Câu 19: Đáp án C

+ Chu kì dao động của mạch LC: $T = 2\pi\sqrt{LC} = 2\pi\sqrt{2 \cdot 10^{-2} \cdot 2 \cdot 10^{-10}} = 4\pi \mu s$.

Câu 20: Đáp án C

+ Ta có $a = x'' = a = -\omega^2 A \cos(\omega t + \varphi)$.

Câu 21: Đáp án C

+ Hiệu suất của nguồn điện $H = \frac{U}{\xi} = \frac{IR}{\xi} = \frac{\xi}{R+r} R = \frac{60}{15+5} \cdot 15 = 0,75$.

Câu 22: Đáp án B

+ Thế năng của con lắc đạt cực đại tại vị trí biên \rightarrow trong một chu kì thế năng cực đại hai lần.

Câu 23: Đáp án C

+ Chỉ sóng điện từ lan truyền được trong chân không, sóng cơ chỉ lan truyền được trong các môi trường đàn hồi.

Câu 24: Đáp án A

+ Điện lượng dịch chuyển qua tiết diện thẳng của dây $q = It = 1,5 \cdot 3 = 4,5 C$.

Câu 25: Đáp án B

+ Ta có $\cos \varphi = \frac{R}{Z} \rightarrow \cos\left(\frac{\pi}{3}\right) = \frac{40}{Z} \rightarrow Z = 80 \Omega$.

Câu 26: Đáp án A

+ Ta có $\tan \varphi = -\frac{Z_C}{R} = -1 \rightarrow \varphi = -\frac{\pi}{4}$.

\rightarrow Cường độ dòng điện luôn sớm pha hơn điện áp hai đầu mạch một góc $0,25\pi$.

Câu 27: Đáp án A

+ Khoảng cách giữa 5 nút sóng liên tiếp là $4 \frac{\lambda}{2} = 100 \rightarrow \lambda = 50 \text{ cm}$.

\rightarrow Tốc độ truyền sóng trên dây $v = \lambda f = 0,5 \cdot 100 = 50 \text{ m/s}$.

Câu 28: Đáp án D

+ Tần số của dòng điện do máy phát ra $f = \frac{pn}{60} \rightarrow n = \frac{60f}{p}$

Câu 29: Đáp án C

+ Ta phân biệt được các âm ở cùng độ cao là do âm sắc của âm.

Câu 30: Đáp án D

+ Ta chọn $U_L = 1 \rightarrow U = U_C = 2$.

→ Hệ số công suất của mạch

$$\cos \varphi = \frac{U_R}{U} = \frac{\sqrt{U^2 - (U_L - U_C)^2}}{U} = \frac{\sqrt{2^2 - (1-2)^2}}{2} = \frac{\sqrt{3}}{2} \approx 0,87.$$

Câu 31: Đáp án B

+ Ta để ý thấy rằng điện áp hai đầu đoạn mạch trễ pha $0,5\pi$ so với điện áp hai đầu cuộn cảm

→ u cùng pha với i → mạch xảy ra cộng hưởng.

$$\rightarrow \text{Công suất tiêu thụ của mạch } P = P_{\max} = \frac{U^2}{R} = \frac{100^2}{100} = 100 \text{ W.}$$

Câu 32: Đáp án C

+ Cường độ điện trường tại vị trí các điện tích một đoạn r:

$$E = k \frac{q}{r^2} = 9 \cdot 10^9 \frac{5 \cdot 10^{-9}}{0,1^2} = 4500 \text{ W/m.}$$

Câu 33: Đáp án C

$$+ \text{ Ta có } L = 10 \log \frac{I}{I_0} \rightarrow \frac{I}{I_0} = 10^{\frac{\Delta L}{10}} = 10^{\frac{20}{10}} = 100.$$

Câu 34: Đáp án C

+ Công suất mạch ngoài

$$P = I^2 R = \frac{\xi^2}{(R+r)^2} R \rightarrow R^2 - \left(\frac{\xi^2}{P} - 2r \right) R + r^2 = 0 \leftrightarrow R^2 - 2,5R + 1 = 0.$$

→ Phương trình trên cho ta hai nghiệm $R = 2 \Omega$ hoặc $R = 0,5 \Omega$.

Câu 35: Đáp án B

+ Dải sóng mà máy chọn sóng có thể thu được

$$\lambda_{\min} = 2\pi c \sqrt{L_{\min} C_{\min}} = 2\pi \cdot 3 \cdot 10^8 \sqrt{0,5 \cdot 10^{-6} \cdot 20 \cdot 10^{-12}} = 6 \text{ m.}$$

$$\lambda_{\max} = 2\pi c \sqrt{L_{\max} C_{\max}} = 2\pi \cdot 3 \cdot 10^8 \sqrt{2 \cdot 10^{-6} \cdot 80 \cdot 10^{-12}} = 24 \text{ m.}$$

Câu 36: Đáp án D

+ Ta có $F_\epsilon = \frac{F_0}{\epsilon}$ với F_0 là lực tương tác tĩnh điện trong không khí và F_ϵ là lực tương tác tĩnh điện trong môi trường điện môi ϵ .

$$\rightarrow F_\epsilon = \frac{F_0}{\epsilon} = \frac{21}{2,1} = 10 \text{ N.}$$

Câu 37: Đáp án B

+ Từ đồ thị ta có $F_{\max} = 0,8 \text{ N}$, $A = 0,2 \text{ m}$.

$$+ \text{ Với } F_{\max} = m\omega^2 A \rightarrow \omega = \sqrt{\frac{F_{\max}}{mA}} = \sqrt{\frac{0,8}{0,01 \cdot 0,2}} = 20 \text{ rad/s.}$$

$$\rightarrow T = \frac{2\pi}{\omega} = \frac{2\pi}{20} = 0,314 \text{ s.}$$

Câu 38: Đáp án B

+ Vận tốc của hệ hai vật sau va chạm tuân theo định luật bảo toàn động lượng

$$V_0 = \frac{m_0 v_0}{m + m_0} = \frac{0,1 \cdot 50}{0,1 + 0,15} = 20 \text{ cm/s.}$$

+ Sau va chạm vị trí cân bằng của hệ hai vật dịch chuyển xuống dưới vị trí cân bằng cũ một

$$\text{đoạn } x_0 = \frac{m_0 g}{k} = \frac{0,1 \cdot 10}{100} = 1 \text{ cm.}$$

$$\text{Hệ hai vật dao động với tần số góc } \omega = \sqrt{\frac{k}{m + m_0}} = \sqrt{\frac{100}{0,15 + 0,1}} = 20 \text{ rad/s.}$$

$$\rightarrow \text{Biên độ dao động mới } A' = \sqrt{x_0^2 + \left(\frac{V_0}{\omega}\right)^2} = \sqrt{1^2 + \left(\frac{20}{20}\right)^2} = \sqrt{2} \text{ cm.}$$

Câu 39: Đáp án C

$$+ \text{ Bước sóng của sóng } \lambda = \frac{2\pi v}{\omega} = \frac{2\pi \cdot 50}{20\pi} = 5 \text{ cm.}$$

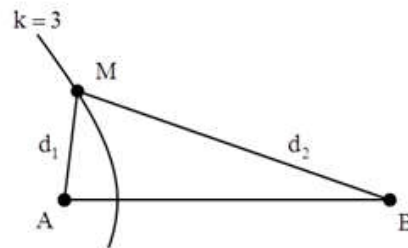
+ Số dãy cực đại giao thoa

$$-\frac{AB}{\lambda} \leq k \leq \frac{AB}{\lambda} \leftrightarrow -3,6 \leq k \leq 3,6.$$

\rightarrow Có 7 dãy cực đại ứng với $k = 0, \pm 1, \pm 2, \pm 3$.

+ Điều kiện để M cực đại và cùng pha với hai nguồn:

$$\begin{cases} d_2 - d_1 = k\lambda \\ d_2 + d_1 = n\lambda \end{cases} \text{ với } n, k \text{ cùng chẵn hoặc lẻ.}$$



→ Để M gần A nhất thì $k = 3$ (lẻ) $\rightarrow n = 5$. Ta có hệ:
$$\begin{cases} d_2 - d_1 = 15 \\ d_2 + d_1 = 25 \end{cases} \text{ cm} \rightarrow d_1 = 5 \text{ cm.}$$

Câu 40: Đáp án D

+ Điện áp hiệu dụng hai đầu đoạn mạch rLC được xác định bởi biểu thức:

$$U_{rLC} = \frac{U \sqrt{r^2 + (Z_L - Z_C)^2}}{\sqrt{(R + r)^2 + (Z_L - Z_C)^2}}$$

+ Tại $C = 26,5 \mu\text{F} \leftrightarrow Z_C = Z_L = 120 \Omega$, mạch xảy ra cộng hưởng. Khi đó

$$U_{rLC} = \frac{Ur}{R + r} = 56,26 \text{ V} \quad (1)$$

+ Tại $C = 0 \mu\text{F} \leftrightarrow Z_C \rightarrow$ vô cùng. Khi đó $U_{rLC} = U = 100 \text{ V}$, thay vào (1) ta được

$$R + r = \frac{16r}{9} \quad (2).$$

+ Tại $C = 40,7 \mu\text{F} \leftrightarrow Z_C = 78 \Omega$. Khi đó $U_{rLC} = \frac{100 \sqrt{r^2 + (120 - 78)^2}}{\sqrt{(R + r)^2 + (120 - 78)^2}} = 60 \quad (3).$

→ Thay (2) vào (3), ta tìm được $r \approx 90,5 \Omega$.