

GIẢI ĐỀ 8

Câu 1: Đáp án C

+ Biên độ của dao động điều hòa không phụ thuộc vào thời gian

Câu 2: Đáp án A

+ Khi sóng âm truyền qua các môi trường thì tần số của sóng luôn không đổi.

Câu 3: Đáp án B

+ Máy biến áp là thiết bị dùng để thay đổi điện áp xoay chiều mà không làm thay đổi tần số.

Câu 4: Đáp án C

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

Câu 5: Đáp án D

+ Cộng hưởng cơ xảy ra khi tần số dao động của ngoại lực bằng với tần số dao động riêng của hệ.

Câu 6: Đáp án A

+ Mối liên hệ giữa chu kỳ sóng T , tần số f , vận tốc truyền sóng v và bước sóng λ là $f = \frac{1}{T} = \frac{v}{\lambda}$

Câu 7: Đáp án A

+ Trên một sợi dây đang có sóng dừng, khoảng cách giữa một bụng và một nút liền kề là một phần tư lần bước sóng.

Câu 8: Đáp án C

+ Trong dao động điều hòa, đồ thị lực kéo về $F = -kx$ phụ thuộc vào tọa độ có dạng là một đoạn thẳng đi qua gốc tọa độ.

Câu 9: Đáp án D

+ Chu kỳ của mạch dao động LC: $T = \frac{2\pi}{\omega} = 2\pi \frac{Q_0}{I_0}$

Câu 10: Đáp án B

+ Từ thông qua diện tích S được xác định bởi $\Phi = BS \cos \alpha = 5 \cdot 10^{-2} \cdot 12 \cdot 10^{-4} \cdot \cos(90^\circ - 30^\circ) = 3 \cdot 10^{-5} \text{ Wb}$.

Câu 11: Đáp án D

+ Thanh và trầm ở đây nói đến độ cao của âm

Câu 12: Đáp án D

+ Chu kỳ dao động của con lắc đơn không phụ thuộc vào khối lượng của vật, do vậy $T' = T = 2 \text{ s}$

Câu 13: Đáp án B

+ Ta có $L = 10 \log \frac{I}{I_0} \rightarrow I = I_0 10^{\frac{L}{10}} = I_0 10^{\frac{5,5}{10}} = 3,548 I_0$

Câu 14: Đáp án B

+ Điện năng của mạch điện được chuyển hóa từ cơ năng.

Câu 15: Đáp án B

+ Mạch có tính dung kháng $\varphi < 0,5\pi \text{ rad} \rightarrow$ mạch chứa cuộn cảm thuần và tụ điện

Câu 16: Đáp án D

+ Khoảng cách giữa hai đỉnh sóng liên tiếp bằng một bước sóng $\lambda = 20\text{cm}$

Câu 17: Đáp án C

+ Tần số do máy phát ra $f = \frac{pn}{60} = \frac{10.360}{60} = 60\text{Hz}$

Câu 18: Đáp án A

+ Ta có $\begin{cases} v = \omega R \\ a_{ht} = \omega^2 R \end{cases} \rightarrow \omega = \frac{a_{ht}}{v} = \frac{150}{30} = 5\text{ (rad/s)} \rightarrow A = R = \frac{v}{\omega} = 6\text{ (cm)}$

Câu 19: Đáp án D

$v = \sqrt{2gl(1 - \cos \alpha_0)} \Rightarrow 0,5\pi = \sqrt{2 \cdot \pi^2 \cdot 1 \cdot (1 - \cos \alpha_0)} \Rightarrow \alpha_0 \approx 29^\circ$

Vì góc lớn nên đây không phải là dao động điều hòa, do đó cả A, B, C đều sai

Câu 20: Đáp án C

+ Từ đồ thị, ta dễ thấy u và i vuông pha với nhau nên $P = UI \cos \varphi = 0$

Tổng trở của mạch $Z = \frac{U_0}{I_0} = \frac{50\sqrt{2}}{\sqrt{2}} = 50\Omega$

Câu 21: Đáp án C

+ $T=2\text{s}$; Tại thời điểm $t=0$ vật đi qua vị trí $x = +\frac{5\sqrt{2}}{2}$ theo chiều âm.

Lực kéo về của vật bị triệt tiêu khi vật đi qua vị trí cân bằng.

→ Vẽ vòng tròn lượng giác ta xác định được tổng thời gian để lực kéo về triệt tiêu lần thứ ba là

$\Delta t = \frac{T}{8} + T = 2,25\text{s}$

Câu 22: Đáp án A

Ta có $0,1 = \frac{T}{3}$

+ Quãng đường lớn nhất và nhỏ nhất mà vật có thể đi được trong khoảng thời gian một phần ba chu kì:

$$\begin{cases} S_{\max} = 2A \sin\left(\frac{\omega T}{6}\right) = 2A \sin 60^\circ \approx 8,66 \\ S_{\min} = 2A \left[1 - \cos\left(\frac{\omega T}{6}\right)\right] = 2A [1 - \cos 60^\circ] = 5 \end{cases} \text{ cm.}$$

→ $S_{\min} \leq S \leq S_{\max} \rightarrow S$ không thể là 9 cm

Câu 23: Đáp án B

+ Quãng đường vật đi được trong 1 chu kì là $S = 4A = 5 + 5 + 18 = 28\text{cm} \rightarrow A = 7\text{cm} \rightarrow L = 2A = 14\text{ cm}$

Câu 24: Đáp án A

+ Cường độ dòng điện cực đại trong mạch $I_0 = q_0 \omega = 6 \cdot 10^{-9} \cdot 10^6 = 6\text{mA}$.

→ Cường độ dòng điện trong mạch khi $q = 4,8\text{nC}$ là $i = I_0 \sqrt{1 - \left(\frac{q}{q_0}\right)^2} = 6 \sqrt{1 - \left(\frac{4,8}{6}\right)^2} = 3,6\text{mA}$.

Câu 25: Đáp án D

+ Hiệu điện thế giữa hai cực của nguồn điện:

$$U_N = E - Ir \rightarrow \text{đồ thị có dạng là một đoạn thẳng không đi qua gốc tọa độ } (I > 0)$$

Câu 26: Đáp án D

+ Bước sóng của sóng $\lambda = \frac{v}{f} = \frac{32}{50} = 64 \text{ cm}$

M và N ngược pha, giữa MN còn có 3 điểm cùng pha với M $\rightarrow MN = \lambda + \lambda + \lambda + 0,5\lambda = 224 \text{ cm}$

Câu 27: Đáp án B

+ Đoạn mạch chỉ chứa cuộn cảm thì điện áp luôn vuông pha với dòng điện.

$$\left(\frac{u}{U_o}\right)^2 + \left(\frac{i}{I_o}\right)^2 = 1 \rightarrow \left(\frac{u}{Z_L I_o}\right)^2 + \left(\frac{i}{I_o}\right)^2 = 1 \rightarrow Z_L = \sqrt{\frac{u_1^2 - u_2^2}{i_2^2 - i_1^2}} = \sqrt{\frac{25^2 - 15^2}{0,5^2 - 0,3^2}} = 50\Omega$$

Câu 28: Đáp án B

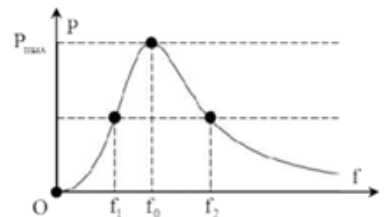
+ Từ hình vẽ ta thu được $\begin{cases} \varphi = 30^\circ \\ L = 0,3H \end{cases}$

Ta có: $\tan \varphi = \frac{Z_L}{R} = \frac{\omega L}{R} \Leftrightarrow R = \frac{\omega L}{\tan \varphi} = \frac{173,2 \cdot 0,1}{\tan 30^\circ} = 30\Omega$

Câu 29: Đáp án D

+ f_1 và f_2 là hai giá trị của tần số cho cùng công suất tiêu thụ trên mạch

Theo bài ta có $f_0 = \sqrt{f_1 f_2} = \sqrt{49 \cdot 64} = 56 \text{ Hz} = f_3$ là giá trị của tần số để công suất tiêu thụ trên mạch là cực đại (mạch xảy ra cộng hưởng). $\rightarrow P_3 > P_4$

**Câu 30: Đáp án A**

+ Hệ số công suất của đoạn mạch AB là $\cos \varphi = \frac{U_{OR}}{U_o} = \frac{U_{OR}}{\sqrt{U_{OR}^2 + U_{OAM}^2}} = \frac{\sqrt{2}}{2}$

$\rightarrow U_{OR} = U_{OAM} = U_{OMB} = \frac{U_o}{\sqrt{2}} = 80 \text{ (V)}$

+ Theo bài ta có điện áp tức thời giữa hai điểm AM và MB vuông pha nhau $\rightarrow \left(\frac{u_{AM}}{U_{OAM}}\right)^2 + \left(\frac{u_{BM}}{U_{OMB}}\right)^2 = 1$

Thay vào ta tìm được $u_{MB} = \sqrt{U_{OAM}^2 - u_{AM}^2} = \sqrt{80^2 - 48^2} = 64 \text{ (V)}$

Câu 31: Đáp án D

+ Theo bài ta có tại thời điểm t vật xa M nhất đến thời điểm $t + \Delta t$ vật gần M nhất $\rightarrow \Delta t = 0,5T \rightarrow T = 2\Delta t$

+ Tại thời điểm t vật ở vị trí biên \rightarrow vật đến vị trí có tốc độ bằng một nửa tốc độ cực đại thì vật có

$$x = \frac{\pm A\sqrt{3}}{2} \Rightarrow \text{kết quả là } t + \frac{T}{12} = t + \frac{\Delta t}{6}$$

Câu 32: Đáp án B

$$+ \text{Ta có } x_2 = x - x_1 \rightarrow A_2^2 = A^2 + A_1^2 - 2AA_1 \cos\left(\frac{\pi}{3} - \frac{\pi}{6}\right)$$

Xét hàm số $A_1^2 - \sqrt{3}AA_1 + A^2 - 16 = 0$, để phương trình này có nghiệm A_1 thì

$$\Delta = -A^2 + 64 \geq 0 \rightarrow A \leq 8\text{cm} \rightarrow A_{\max} = 8\text{ cm}$$

→ Gia tốc cực đại có độ lớn $a_{\max} = \omega^2 A_{\max} = 10^2 \cdot 8 = 8\text{m/s}^2$

Câu 33: Đáp án A

+ I là trung điểm của AB → $AI = \frac{\lambda}{8} = 5 \rightarrow \lambda = 40\text{ cm}$

I dao động với biên độ $A_I = \frac{\sqrt{2}}{2} A_B \rightarrow$ Khoảng thời gian ngắn nhất giữa hai lần li độ của B bằng biên độ

của I là $\Delta t = \frac{T}{4} = 0,2 \rightarrow T = 0,8\text{ s}$

→ Quãng đường sóng truyền đi trong 2s là $S = vt = \frac{\lambda}{T} t = \frac{40}{0,8} \cdot 2 = 100\text{ cm}$

Câu 34: Đáp án C

+ Giả sử vật dao động với phương trình li độ góc $\alpha = \alpha_0 \cos \omega t$

→ Diện tích tương ứng mà thanh quét được trong khoảng thời gian t là

$$S = \frac{\alpha_0 \cos \omega t}{2\pi} \pi l^2 \rightarrow \Phi = \frac{\alpha_0 \cos \omega t}{2\pi} \pi l^2 B$$

→ Suất điện động cảm ứng xuất hiện trong thanh $e = -\frac{d\Phi}{dt} = \frac{\alpha_0 \omega \sin \omega t}{2\pi} \pi l^2 B$

$$\rightarrow e_{\max} = \frac{\alpha_0 \omega l^2 B}{2} = \frac{0,2 \cdot \sqrt{10}}{1} \cdot 1^2 \cdot 1}{2} = 0,31623\text{ V.}$$

Câu 35: Đáp án C

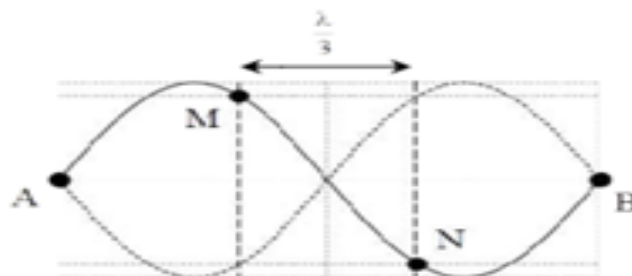
Theo bài: A, B đều là nút; MN=8cm ; AM=8cm ; AN=16cm

+ Khi xuất hiện sóng dừng, trên dây có hai bụng sóng → sóng dừng trên dây với hai bó sóng

$$\rightarrow \frac{\lambda}{2} = 12\text{cm} \rightarrow \lambda = 24\text{cm}$$

$$A_M = A_b \sin\left(\frac{2\pi AM}{\lambda}\right) = 2\sqrt{3} \sin\left(\frac{2\pi \cdot 8}{24}\right) = 3\text{ cm}$$

$$A_N = A_b \sin\left(\frac{2\pi AN}{\lambda}\right) = 2\sqrt{3} \sin\left(\frac{2\pi \cdot 16}{24}\right) = 3\text{ cm}$$



+ M và N cùng biên độ thuộc hai bó sóng liên tiếp nên dao động ngược pha nhau → MN lớn nhất khi M và N cùng đến biên, MN nhỏ nhất khi M, N cùng đi qua vị trí cân bằng nên ta có tỷ số

$$\rightarrow \frac{L_{\max}}{L_{\min}} = \frac{\sqrt{MN^2 + (2A_N)^2}}{MN} = \frac{\sqrt{8^2 + 6^2}}{8^2} = 1,25$$

Câu 36: Đáp án A

+ Từ phương trình dao động ta thấy A' và A dao động cùng pha nên A' và A ở cùng bên thấu kính; A là vật thật thì cho ảnh ảo A' cùng chiều $k > 0 \rightarrow$ thấu kính là phân kì

$$\text{Hệ số phóng đại ảnh qua kính } k = \frac{2}{4} = 0,5$$

Dễ thấy ngay rằng $k = \frac{-f}{d-f} \Rightarrow$ vị trí đặt vật đúng bằng tiêu cự của thấu kính $f = -18 \text{ cm}$

Câu 37: Đáp án C

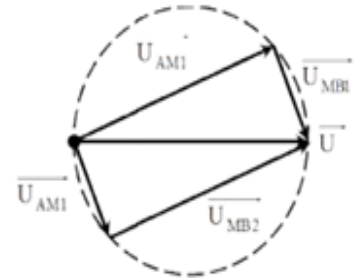
+ Biểu diễn vecto các điện áp $\vec{U} = \vec{U}_{AM} + \vec{U}_{MB}$

Vì u_{AM} luôn vuông pha với u_{MB} nên quỹ tích của M là đường tròn nhận

U là đường kính

+ Từ hình vẽ, ta có $\sqrt{(2\sqrt{2}U_{MBI})^2 + U_{MBI}^2} = 3U_{MBI} = 150 \rightarrow U_{MBI} = 50 \text{ V}$.

$$U_{AMI} = 2\sqrt{2}U_{MBI} = 100\sqrt{2}$$

**Câu 38: Đáp án D**

$$\text{+ Công suất tiêu thụ trên biến trở } P = \frac{U^2 R}{(R+r)^2 + Z_L^2} = \frac{U^2}{\frac{(R+r)^2 + Z_L^2}{R}}$$

\rightarrow Theo bài ta có công suất này là cực đại thì mẫu số phải nhỏ nhất:

$$\rightarrow (R+r)R - (R+r)^2 - Z_L^2 = 0 \rightarrow R_0 = \sqrt{r^2 + Z_L^2} = 80\Omega$$

$$\text{+ Tổng trở của mạch khi đó } Z = \sqrt{(R+r)^2 + Z_L^2} = \sqrt{(80+r)^2 + 80^2 - r^2} = \sqrt{2 \cdot 80^2 + 160r}$$

$$\rightarrow \text{Để } Z \text{ chia hết cho } 40 \text{ thì } \frac{Z}{40} = \sqrt{8 + \frac{r}{10}} = k \Rightarrow \begin{cases} r = 10k^2 - 80 \\ Z = 40k \end{cases} \quad (k > \sqrt{8}, k \in \mathbb{N})$$

$$\text{+ Hệ số công suất của đoạn AB: } \cos \varphi = \frac{R+r}{Z} = \frac{80 + 10k^2 - 80}{40k} = \frac{k}{4} = \frac{3}{4}$$

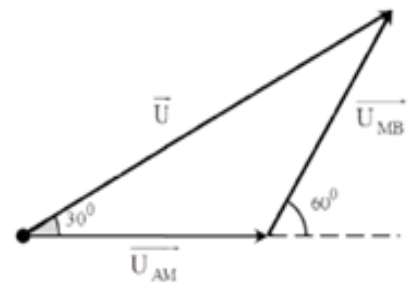
Câu 39: Đáp án C

+ Ban đầu hệ số công suất bằng 1 nên công suất tiêu thụ của mạch AB khi chưa nối tắt tụ $P_{\max} = 180 \text{ W}$

+ Sau khi nối tắt hai đầu tụ điện ta có $U_{AM} = U_{MB}$, biểu diễn vecto các điện áp u_{AM} lệch pha với u_{MB} một góc 60° , ta thu được $\varphi = 30^\circ$

\rightarrow Công suất tiêu thụ của mạch khi đó

$$P = P_{\max} \cos^2 \varphi = 180 \cos^2 30^\circ = 135 \text{ (W)}$$

**Câu 40: Đáp án A**

$$\text{+ Ban đầu độ dẫn của lò xo tại vị trí cân bằng của hệ } \Delta l_0 = \frac{qE}{k} = \frac{10^{-6} \cdot 10^5}{10} = 0,01 \text{ m} = 1 \text{ cm}$$

+ Sau khi cắt dây nối, vật A dao động điều hòa quanh vị trí lò xo không biến dạng với biên độ

$$A = \Delta l_0 = 1\text{cm}, \text{ và chu kì } T = 2\pi\sqrt{\frac{m}{k}} = 2\pi\sqrt{\frac{1}{10}} = 2\text{ s}$$

+ Vật B chuyển động thẳng nhanh dần đều cùng chiều với điện trường dưới tác dụng của lực điện gây ra

$$\text{gia tốc } a = \frac{qE}{m} = \frac{10^{-6} \cdot 10^5}{1} = 0,1\text{m/s}^2 = 10\text{cm/s}^2$$

+ Khi lò xo có chiều dài ngắn nhất lần đầu tiên ứng với khoảng thời gian $t = 0,5T = 1\text{s}$ kể từ khi dây nối bị đứt, vật A đến vị trí lò xo bị nén 1cm thì đi được quãng đường $2A=2\text{cm}$, vật B đi được quãng đường

$$\frac{1}{2}at^2 = \frac{1}{2} \cdot 10 \cdot 1^2 = 5\text{cm}.$$

→ Khoảng cách ban đầu giữa hai vật là 10 cm nên ta có kết quả là $\Delta d = 2+10+5 = 17\text{ cm}$