

MA TRẬN ĐỀ THI

	Chủ đề		Mức độ nhận thức				Tổng
			Nhận biết	Thông hiểu	Vận dụng	Vận dụng cao	
LỚP 12	1 - Dao động cơ.	Số câu	5	3	2	3	13
		Điểm	1,25	0,75	0,5	0,75	3,25
	2 – Sóng âm - Sóng cơ.	Số câu	3	1	1	2	7
		Điểm	0,75	0,25	0,25	0,5	1,75
	3 - Dòng điện xoay chiều.	Số câu	5	4	6	5	20
		Điểm	1,25	1,0	1,5	1,25	5,0
	4 - Dao động và sóng điện từ.	Số câu					
		Điểm					
	5 - Tính chất sóng ánh sáng.	Số câu					
		Điểm					
	6 - Lượng tử ánh sáng	Số câu					
		Điểm					
	7 - Hạt nhân	Số câu					
		Điểm					
LỚP 11	1 - Điện tích, điện trường	Số câu					
		Điểm					
	2 - Dòng điện không đổi	Số câu					
		Điểm					
	3 – Dòng điện trong các môi trường	Số câu					
		Điểm					
	4 – Từ trường	Số câu					
		Điểm					
	5 – Cảm ứng điện từ	Số câu					
		Điểm					
	6 – Khúc xạ ánh sáng	Số câu					
		Điểm					
	7 - Mắt và các dụng cụ quang học	Số câu					
		Điểm					
TỔNG	Số câu	13	8	9	10	40	
	Điểm	3,25	2,0	2,25	2,5	10,0	

Đáp án

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

LỜI GIẢI CHI TIẾT

Câu 1: Đáp án C

+ Cường độ dòng điện và điện áp hai đầu tụ vuông pha nhau, nên tại thời điểm $i = I_0 = U_0 \omega C$ điện áp hiệu dụng hai đầu tụ điện $u = 0$.

Câu 2: Đáp án C

+ Công suất cực đại trên mạch khi R biến thiên:

$$P_{\max} = \frac{U^2}{2|Z_L - Z_C|} = 242 \text{ W.}$$

Câu 3: Đáp án A

+ Điều kiện để có sóng dừng trên dây có hai đầu cố định $l = n \frac{\lambda}{2}$ với n là số bó sóng trên dây.

Khi xảy ra sóng dừng, trên dây có 5 nút (kể cả hai đầu dây) \rightarrow có 4 bó sóng $\rightarrow n = 4 \rightarrow \lambda = 0,5 \text{ m}$.

+ Khoảng cách giữa hai nút sóng liên tiếp là nửa bước sóng $0,5\lambda = 0,25 \text{ m}$.

Câu 4: Đáp án D

+ Khi xảy ra cộng hưởng điện áp hiệu dụng giữa hai đầu điện trở luôn bằng điện áp hiệu dụng hai đầu đoạn mạch \rightarrow không đổi.

Câu 5: Đáp án B

+ Vì $Z_L > Z_C \rightarrow$ mạch có tính cảm kháng \rightarrow điện áp hai đầu mạch sớm pha hơn so với dòng điện trong mạch.

Câu 6: Đáp án B

+ Ta có $v_{\max} = 2\pi fA \rightarrow f = 1 \text{ Hz}$.

Câu 7: Đáp án A

+ Chiều dài của dây treo $l = \frac{g}{\omega^2} = 40 \text{ cm}$.

Câu 8: Đáp án C

+ Hai dao động lệch pha nhau $\Delta\varphi = \frac{\pi}{3} \Rightarrow A_{th} = \sqrt{A^2 + A^2 + 2AA \cos \Delta\varphi} = A\sqrt{3}$.

Câu 9: Đáp án C

+ Đàn ghita và violon không thể có cùng âm sắc.

Câu 10: Đáp án C

+ Ta có $Z_C \sim \frac{1}{f} \Rightarrow f$ tăng 3 lần thì dung kháng giảm 3 lần.

Câu 11: Đáp án B

+ Độ lệch pha giữa điện áp và dòng điện $\tan \varphi = \frac{Z_L - Z_C}{R} = \frac{60 - 20}{40\sqrt{3}} = \frac{1}{\sqrt{3}} \Rightarrow \varphi = \frac{\pi}{6}$.

Câu 12: Đáp án B

+ u và i luôn vuông pha nhau $\rightarrow \left(\frac{i}{I_0}\right)^2 - \left(\frac{u}{U_0}\right)^2 \neq 1 \rightarrow B$ sai.

Câu 13: Đáp án D

+ Lực phục hồi tác dụng lên vật dao động điều hòa luôn hướng về vị trí cân bằng.

Câu 14: Đáp án A

+ Hệ số công suất của mạch $\cos \varphi = \cos\left(-\frac{\pi}{6}\right) = \frac{\sqrt{3}}{2}$.

Câu 15: Đáp án B

+ Trong hiện tượng sóng dừng, các điểm nằm giữa hai nút liên kế luôn dao động cùng pha.

Câu 16: Đáp án C

+ Ta có $U_{0R} = U_{0L} = U_{0C} = 40 \text{ V} \rightarrow R = Z_L = Z_C$ và $U = 20\sqrt{2} \text{ V}$.

+ Khi tụ nối tắt thì $U = \sqrt{U_R^2 + U_L^2} \Rightarrow 20\sqrt{2} = \sqrt{U_R^2 + U_R^2} \Rightarrow U_R = 20 \text{ V}$.

Câu 17: Đáp án B

+ Tần số của con lắc $f = \frac{1}{\pi} \sqrt{\frac{g}{\Delta l_0}}$.

Câu 18: Đáp án A

+ Ta có $f \sim \frac{1}{\sqrt{l}} \Rightarrow$ tăng chiều dài lên 2 lần thì tần số giảm $\sqrt{2}$ lần.

Câu 19: Đáp án A

+ Bước sóng là khoảng cách giữa hai phần tử sóng gần nhất trên phương truyền sóng dao động cùng pha.

Câu 20: Đáp án C

+ Cường độ dòng điện hiệu dụng chạy trong mạch $I = \frac{U_0}{\sqrt{2}L\omega}$.

Câu 21: Đáp án C

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

Khi xảy ra sóng dừng, trên dây có 5 bụng sóng \rightarrow tương ứng với 5 bó sóng $\rightarrow n = 5$.

+ Dây xảy ra sóng dừng với tần số nhỏ nhất $\rightarrow n = 1$, trên dây có một bó sóng.

$$\frac{v}{2f_{\min}} = 5 \frac{\lambda}{2} \Rightarrow f_{\min} = \frac{v}{5\lambda} = 0,8 \text{ Hz.}$$

Câu 22: Đáp án A

$$+ \text{Ta có: } \begin{cases} \omega = 4\pi \\ \frac{2\pi}{\lambda} = 0,02\pi \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} T = 0,5\text{s} \\ \lambda = 1\text{m} \end{cases} \Rightarrow v = \frac{\lambda}{T} = 2 \text{ m/s.}$$

+ Quãng đường mà sóng truyền đi được $S = vt = 14,3 \text{ m}$.

Câu 23: Đáp án B

+ Điện áp giữa hai bản tụ trễ pha so với điện áp hai đầu mạch khi mạch xảy ra cộng hưởng $\rightarrow \omega^2 LC = 1$.

Câu 24: Đáp án B

$$+ \text{Ta có } u = u_d + u_c \rightarrow U^2 = U_d^2 + U_c^2 + 2U_d U_c \cos \Delta\varphi = \frac{U^2 - U_d^2 - U_c^2}{2U_d U_c} = \frac{5\pi}{6}$$

Câu 25: Đáp án A

+ Biên độ của dao động cưỡng bức không phụ thuộc vào pha ban đầu của ngoại lực.

Câu 26: Đáp án C

$$+ \text{Cường độ dòng điện cực đại qua mạch } I_0 = \frac{U_0}{R} = \frac{U\sqrt{2}}{\sqrt{R^2 + Z_C^2}} = \sqrt{2} \text{ A.}$$

Câu 27: Đáp án A

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

Câu 28: Đáp án C

+ Năng lượng dao động của con lắc lò xo không phụ thuộc vào khối lượng vật nặng.

Câu 29: Đáp án D

+ Biên độ dao động tổng hợp không phụ thuộc vào tần số của dao động thành phần.

Câu 30: Đáp án D

+ Dòng điện trong mạch chỉ chứa tụ sớm pha hơn điện áp hai đầu mạch một góc

$$0,5\pi \rightarrow \varphi_1 - \varphi_2 = -\frac{\pi}{2}.$$

Câu 31: Đáp án A

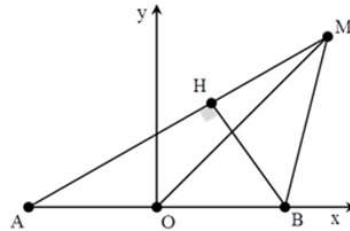
+ Độ biến dạng của lò xo tại vị trí cân bằng $T = 2\pi\sqrt{\frac{\Delta l_0}{g}} \Rightarrow \Delta l_0 = 4 \text{ cm}$.

Độ lớn của lực đàn hồi khi vật đến vị trí cao nhất $F = k(A - \Delta l_0) = m\omega^2(A - \Delta l_0) = 0,25 \text{ N}$.

Câu 32: Đáp án

+ Các cực đại giao thoa tạo thành các dãy hypebol theo phương trình:

$$\left(\frac{x}{a}\right)^2 - \left(\frac{y}{b}\right)^2 = 1 \Rightarrow y = b\sqrt{\frac{x^2}{a^2} - 1} \quad (y > 0).$$



Trong đó $\begin{cases} d_1 - d_2 = (k + 0,5)\lambda = 2a \\ AB = 2c \end{cases}$ và $c^2 = a^2 + b^2$.

+ Trong hệ trục tọa độ đã chọn d có phương trình $y = x$.

+Gọi N là điểm cực đại trên d gần O nhất, khi đó N thuộc cực đại ứng với $k = 0$.

$$\text{Ta có: } \begin{cases} c = \frac{AB}{2} = 10 \\ a = \frac{0,5\lambda}{2} = 0,75 \end{cases} \Rightarrow y = \sqrt{(c^2 - a^2)\left(\frac{x^2}{a^2} - 1\right)} = \sqrt{99,4375\left(\frac{x^2}{0,5625} - 1\right)}$$

Phương trình giao điểm giữa d và y: $y = x \Leftrightarrow 99,4375\left(\frac{x^2}{0,5625} - 1\right) = x^2 \Rightarrow x_N = 0,75 \text{ cm}$.

+Gọi M là điểm cực đại trên d xa N nhất, khi M tiến về vô cùng thì $AM - BM \approx AB \cos 45^\circ = 10\sqrt{2}$. Xét tỉ số $\frac{AM - BM}{\lambda} = 4,7 \Rightarrow M$ xa N nhất thuộc cực đại

ứng với $k = 4 \rightarrow a = 6,75 \text{ cm}$.

$$+ \text{Tương tự ta có phương trình } y = \sqrt{(c^2 - a^2)\left(\frac{x^2}{a^2} - 1\right)} = \sqrt{54,4375\left(\frac{x^2}{45,5625} - 1\right)}$$

Phương trình gia điểm giữa d và y:

$$y = x \Leftrightarrow y = 54,4375 \left(\frac{x^2}{45,5625} - 1 \right) = x^2 \Rightarrow x_M = 16,7 \text{ cm.}$$

$$\rightarrow \text{Khoảng cách giữa M và N: } MN = \frac{x_M - x_N}{\cos 45^\circ} \approx 22,6 \text{ cm.}$$

Câu 33: Đáp án D

$$+ \text{ Từ đồ thị ta có } \cos \varphi_{R=4} = \frac{\sqrt{2}}{2} = \frac{4}{\sqrt{4^2 + (Z_L - Z_C)^2}} \Rightarrow (Z_L - Z_C)^2 = 16.$$

$$\text{Hệ số công suất của mạch khi } R = \frac{4}{\sqrt{3}} \Rightarrow \cos \varphi = \frac{\frac{4}{\sqrt{3}}}{\sqrt{\left(\frac{4}{\sqrt{3}}\right)^2 + 16}} = 0,5$$

Câu 34: Đáp án

+ Khi $U_C = U \Rightarrow \omega_C = \sqrt{2}\omega_{0C}$, với ω_{0C} là tần số để điện áp hiệu dụng trên tụ đạt cực đại

$$\text{Ta có } \omega_C^2 = \frac{2}{L^2} \left(\frac{L}{C} - \frac{R^2}{2} \right) \Leftrightarrow Z_L^2 = 2Z_L Z_C - R^2$$

$$\text{Chuẩn hóa } \begin{cases} Z_L = 1 \\ Z_C = m \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} R = \sqrt{2m-1} \\ Z = m \end{cases}$$

$$\text{Hệ số công suất của mạch khi đó } \cos \varphi = \frac{R}{Z} = \frac{\sqrt{2m-1}}{m}$$

+ Khi $U_L = U \Rightarrow \omega_L = \frac{\omega_{0L}}{\sqrt{2}}$ với ω_{0L} là tần số để điện áp hiệu dụng trên cuộn cảm đạt cực đại

$$\text{Ta có } \omega_L^2 = \frac{1}{2C^2} \left(\frac{L}{C} - \frac{R^2}{2} \right) \Leftrightarrow Z_C^2 = 2Z_L Z_C - R^2$$

$$\text{Chuẩn hóa } \begin{cases} Z_C = 1 \\ Z_L = m \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} R = \sqrt{2m-1} \\ Z = m \end{cases}$$

$$\text{Hệ số công suất của mạch khi đó } \cos \varphi = \frac{R}{Z} = \frac{\sqrt{2m-1}}{m}$$

Câu 35: Đáp án A

+ Ta thấy rằng tại thời điểm $t = \frac{\pi}{6\omega}$ pha của dòng điện $\varphi_i = 0$.

Tại thời điểm $t' = t + \frac{2\pi}{3\omega}$ pha của điện áp là $\varphi_u = \pi$.

+ Độ lệch pha giữa u và i là $\Delta\varphi = \pi - \omega\Delta t = \pi - \omega \frac{2\pi}{3\omega} = \frac{\pi}{3}$ rad.

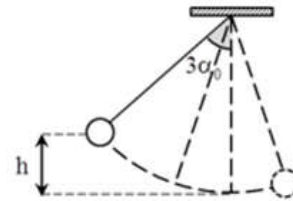
$$\text{Tỉ số } \frac{R}{L\omega} = \frac{R}{Z_L} = \frac{1}{\tan \Delta\varphi} = \frac{1}{\sqrt{3}}.$$

Câu 36: Đáp án D

+ Tại vị trí cân bằng ban đầu, dây treo hợp với phương ngang

một góc $\tan \alpha_0 = \frac{qE}{mg} = 0,07$.

+ Khi đổi chiều điện trường con lắc sẽ dao động quanh vị trí cân bằng mới, đối xứng với vị trí cân bằng cũ qua phương thẳng đứng và biên độ dao động là $2\alpha_0$



+ Hai vị trí chênh lệch nhau lớn nhất một khoảng $h = l(1 - \cos 3\alpha_0) \approx 22,0$ cm.

Câu 37: Đáp án D

$$+ \text{Ta có } \begin{cases} L_A = 10 \log \frac{P}{I_0 4\pi OA^2} \\ L_B = 10 \log \frac{P}{I_0 4\pi OB^2} \end{cases} \Rightarrow L_B - L_A = 20 = 20 \log \frac{OA}{OB} \Rightarrow OA = 10OB = 100 \text{ m.}$$

→ Thời gian chuyển động từ A đến B: $t = \frac{AB}{v} = 18$ s.

Câu 38: Đáp án B

+ Cảm kháng của cuộn dây $Z_L = L\omega = 60 \Omega$.

Từ đồ thị ta thấy rằng đồ thị công suất này ứng với trường hợp $R_{bt} = Z_L - R_0 < 0 \Rightarrow R_0 > 60 \Omega$ (đỉnh của đồ thị nằm bên trái của trục OR).

$$+ \text{Tại } R = 0. \text{ Ta có } P = \frac{U^2 (R + R_0)}{(R + R_0)^2 + 60^2} \Leftrightarrow 80 = \frac{100^2 R_0}{R_0^2 + 60^2} \Leftrightarrow R_0^2 - 125R_0 + 3600 = 0.$$

→ Phương trình trên cho hai nghiệm, dựa vào điều kiện R_0 ta chọn nghiệm $R_0 = 80 \Omega$.

Câu 39: Đáp án B

+ Ta có:

$$\begin{cases} Z_C = \frac{1}{C\omega} \Rightarrow \frac{Z_C}{Z_L} = \frac{1}{LC\omega^2} \Rightarrow \omega_0^2 = \omega^2 \frac{Z_C}{Z_L} \Rightarrow \omega_0 = \omega \sqrt{\frac{Z_C}{Z_L}} = 50\sqrt{2} \text{ Hz.} \\ Z_L = L\omega \end{cases}$$

Câu 40: Đáp án D

+ Tại thời điểm $t_1 = 8$ thì $E_d = \frac{3}{4}E \Rightarrow E_t = \frac{1}{4}E \Rightarrow x_1 = \pm \frac{A}{2}$ (thời điểm này động năng đang tăng)

+ Tại thời điểm $t_2 = 26$ ms thì $E_d = \frac{1}{2}E \Rightarrow E_t = \frac{1}{2}E \Rightarrow x_1 = \pm \frac{\sqrt{2}}{2}A$ (thời điểm này động năng đang giảm)

→ Biểu diễn các vị trí tương ứng trên đường tròn, ta thu được:

$$\frac{45^\circ + 30^\circ}{360^\circ} T = 18 \Rightarrow T = 86,4 \text{ ms} \rightarrow \omega = 72,7 \text{ rad/s.}$$

+ Biên độ dao động $A = \frac{1}{\omega} \sqrt{\frac{2E}{m}} = 1,5 \text{ cm.}$

