
ĐÁP ÁN VÀ LỜI GIẢI CHI TIẾT ĐỀ THI ĐÁNH GIÁ NĂNG LỰC KIẾN THỨC MÔN VẬT LÝ LỚP 12

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

Câu 1: Đáp án D

Câu 2: Đáp án B

Câu 3: Đáp án C

Phương pháp giải: Áp dụng lí thuyết về sự biến thiên của động năng trong dao động điều hòa
PT động năng: $W_d = 1 + 1\cos(10\pi t + \pi/3)(J)$. \rightarrow Động năng biến thiên tuần hoàn theo thời gian với tần số góc $\omega' = 10\pi$ rad/s

Do đó tần số góc của dao động là $\omega = \omega'/2 = 5\pi$ rad/s \rightarrow tần số $f = \omega/2\pi = 2,5$ Hz

Câu 4: Đáp án B

Câu 5: Đáp án B

Câu 6: Đáp án C

Câu 7: Đáp án A

Phương pháp giải: Sử dụng công thức tính năng lượng dao động

Điểm mà hai sóng cơ kết hợp cùng biên độ a , giao thoa tăng cường nhau sẽ có biên độ dao động là $2a$.

\rightarrow Những điểm này có năng lượng gấp 4 lần so với năng lượng của dao động thành phần.

Câu 8: Đáp án A

Câu 9: Đáp án C

Câu 10: Đáp án A

Câu 11: Đáp án D

Câu 12: Đáp án B

Phương pháp giải: Sử dụng công thức tính tần số, công thức liên hệ giữa cường độ dòng điện cực đại và điện tích cực đại trên một bản tụ trong dao động điện từ

Ta có: $I_o = \omega Q_o \Rightarrow \omega = \frac{I_o}{Q_o} \rightarrow$ tần số $f = \frac{\omega}{2\pi} = \frac{I_o}{2\pi Q_o}$

Câu 13: Đáp án A

Câu 14: Đáp án B

Câu 15: Đáp án B

Phương pháp giải: Áp dụng lí thuyết về sóng dừng trên dây hai đầu cố định

Ta có: A, B đều là vị trí nút (vì dây hai đầu cố định) mà M là bụng thứ 4 kể từ B \rightarrow
 $BM = 7\lambda / 4$

Suy ra $\lambda = 8\text{cm}$

Chiều dài $AB = k\lambda / 2 \rightarrow k = 10 \rightarrow$ có 10 bụng sóng

Câu 16: Đáp án C

Phương pháp giải: Sử dụng lí thuyết về sóng dừng trong ống sáo hai đầu hở.

Hai đầu ống sáo đều là bụng sóng (vì hở hai đầu)

Do ở trong ống còn 2 nút sóng nữa nên chiều dài của ống sáo là: $l = \lambda / 4 + \lambda / 2 + \lambda / 4 = \lambda$

Vậy bước sóng $\lambda = 80\text{ cm}$

Câu 17: Đáp án A

Phương pháp giải: Áp dụng công thức nhiệt lượng tỏa ra trên điện trở R khi có dòng xoay chiều chạy qua

$$\text{Ta có } Q = RI^2t \Rightarrow I = \sqrt{\frac{Q}{Rt}} = \sqrt{\frac{9 \cdot 10^5}{10 \cdot 30 \cdot 60}} = 5\sqrt{2}\text{A}$$

Biên độ của cường độ dòng điện (cường độ dòng điện cực đại) $I_o = I\sqrt{2} = 10\text{A}$

Câu 18: Đáp án B

Phương pháp giải: Áp dụng công thức tính tần số dòng điện do máy phát điện xoay chiều tạo ra

Ta có $f = pn / 60 \rightarrow p = 60f / n = 5$ cặp cực

Câu 19: Đáp án B

Câu 20: Đáp án D

Câu 21: Đáp án D

Câu 22: Đáp án D

Câu 23: Đáp án C

Phương pháp giải: Sử dụng điều kiện của biên độ dao động tổng hợp trong bài toán tổng hợp hai dao động điều hòa

Biên độ dao động tổng hợp phải thỏa mãn: $|A_1 - A_2| \leq A \leq A_1 + A_2 \rightarrow 4 \leq A \leq 16$

Câu 24: Đáp án C

Phương pháp giải: Áp dụng công thức tính năng lượng dao động của con lắc lò xo

$$\text{Ta có } W = \frac{1}{2} kA^2 = \frac{1}{2} \cdot 50 \cdot 0,04^2 = 0,04(\text{J})$$

Câu 25: Đáp án D

Phương pháp giải: Sử dụng lý thuyết về mạch điện xoay chiều chỉ chứa tụ điện

Biểu thức điện áp: $u = 120 \cos(100\pi t)(\text{V})$; dung kháng của tụ $Z_C = 1/\omega C = 100\Omega$

$$\text{Cường độ dòng điện cực đại } I_0 = U_0 / Z_C = 1,2(\text{A})$$

Do mạch chỉ chứa C nên dòng điện sớm pha $\pi/2$ so với điện áp hai đầu mạch

$$\rightarrow \text{Biểu thức cường độ dòng điện: } i = 1,2 \cos(100\pi t + \pi/2)(\text{A})$$

Câu 26: Đáp án C

Phương pháp giải: Sử dụng điều kiện để mạch RLC xảy ra cộng hưởng

$$\text{Theo đề bài ta tính được } Z_L = \omega L = 10\Omega; Z_C = 1/\omega C = 20\Omega$$

$$\text{Để } u \text{ và } i \text{ cùng pha với nhau thì } Z_C' = Z_L = 10\Omega = Z_C / 2 \rightarrow C' = 2C > C$$

Do đó C phải ghép song song với tụ C_0 để tạo thành bộ tụ có điện dung C'

$$\text{Khi đó } C' = C + C_0 \rightarrow C_0 = C' - C = C = 500/\pi(\mu\text{F})$$

Câu 27: Đáp án A

Gọi $\omega_L, \omega_C, \omega_R$ lần lượt là tần số góc để cho $U_{L\max}, U_{C\max}, U_{R\max}$

$$U_L = IZ_L = \frac{U}{Z} \cdot Z_L = \frac{U \cdot \omega L}{\sqrt{R^2 + \left(\omega L - \frac{1}{\omega C}\right)^2}} = \frac{U}{\sqrt{\left[R^2 + \left(\omega L - \frac{1}{\omega C}\right)^2\right] \cdot \frac{1}{\omega^2 L^2}}} = \frac{U}{\sqrt{L^2 C^2 \cdot \frac{1}{\omega^4} + \left(\frac{R^2}{L^2} - \frac{2}{CL}\right) \frac{1}{\omega^2} + 1}}$$

$$\text{Đặt } y\left(\frac{1}{\omega^2}\right) = \frac{1}{L^2 C^2} \cdot \frac{1}{\omega^4} + \left(\frac{R^2}{L^2} - \frac{2}{CL}\right) \frac{1}{\omega^2} + 1 \Rightarrow \text{để } U_{L\max} \text{ thì } y_{\min}$$

Sử dụng điều kiện cực tiểu của tam thức bậc 2 với hệ số $a > 0$ thì $y_{\min} \Leftrightarrow x = -b/2a$

$$\text{Hay } \frac{1}{\omega^2} = \left(\frac{1}{LC} - \frac{R^2}{2L^2}\right) \Rightarrow \omega_L^2 = \frac{2}{2LC - R^2 C^2}$$

$$U_C = IZ_C = \frac{U}{Z} \cdot Z_C = \frac{U \cdot \frac{1}{\omega C}}{\sqrt{R^2 + \left(\omega L - \frac{1}{\omega C}\right)^2}} = \frac{U}{\sqrt{\left[R^2 + \left(\omega L - \frac{1}{\omega C}\right)^2\right] \cdot \omega^2 C^2}} = \frac{U}{\sqrt{L^2 C^2 \omega^4 + (R^2 C^2 - 2LC)\omega^2 + 1}}$$

$$\text{Đặt } f(\omega^2) = L^2 C^2 \omega^4 + (R^2 C^2 - 2LC)\omega^2 + 1 \Rightarrow \text{để } U_{C\max} \text{ thì } f_{\min}$$

Sử dụng điều kiện cực tiểu của tam thức bậc 2 với hệ số $a > 0$ thì $f_{\min} \Leftrightarrow x = -b/2a$

$$\text{Hay } \omega^2 = \omega_c^2 = \frac{R^2 C^2 - 2LC}{2L^2 C^2}$$

Để điện áp hiệu dụng hai đầu điện trở đạt cực đại \Rightarrow trong mạch xảy ra cộng hưởng \Rightarrow

$$\omega_R = \frac{1}{\sqrt{LC}}$$

$$\text{Nhận xét ta thấy } \omega_L^2 \omega_C^2 = \frac{2}{2LC - R^2 C^2} \cdot \frac{R^2 C^2 - 2LC}{2L^2 C^2} = \frac{1}{L^2 C^2} = \omega_R^4$$

Do đó tần số để cho điện áp hiệu dụng hai đầu điện trở cực đại là:

$$f_R^2 = f_L \cdot f_C = 50 \cdot 80 \Rightarrow f_R = 20\sqrt{10}(\text{Hz})$$

Câu 28: Đáp án A

Phương pháp giải: Sử dụng công thức tính bước sóng điện từ

Sóng FM của đài Hà Nội là sóng điện từ lan truyền trong không gian với vận tốc $c = 3 \cdot 10^8$ m/s \rightarrow Tần số $f = v/\lambda = 3 \cdot 10^8 / (10/3) = 90 \cdot 10^6 \text{ Hz} = 90 \text{ MHz}$

Câu 29: Đáp án C

Phương pháp giải: Áp dụng công thức tính bước sóng điện từ

$$\text{Ta có } \lambda = cT = c \cdot 2\pi\sqrt{LC} \Rightarrow C = \frac{\lambda^2}{4\pi^2 L}$$

$$\text{Khi } \lambda_1 = 16\text{m thì } C_1 = \frac{\lambda_1^2}{4\pi^2 c^2 L_2} = 2,84 \cdot 10^{-12} \text{ F} = 2,84(\text{pF})$$

$$\text{Khi } \lambda_2 = 50\text{m thì } C_2 = \frac{\lambda_2^2}{4\pi^2 c^2 L_2} = 2,778 \cdot 10^{-11} \text{ F} = 27,78(\text{pF})$$

Câu 30: Đáp án C

Phương pháp giải: Sử dụng công thức tính chu kỳ dao động của con lắc đơn

Chu kỳ của con lắc đơn tăng 5% $\rightarrow T' = 1,05T$

$$\text{Khi đó } \frac{l'}{l} = \frac{T'^2}{T^2} = 1,05^2 \Rightarrow l' = 1,1025l \rightarrow \text{chiều dài của dây treo tăng } \frac{l'-l}{l} = 0,1025(10,25\%)$$

Câu 31: Đáp án C

Phương pháp giải: Sử dụng lí thuyết về dao động của con lắc lò xo theo phương thẳng đứng

+ Thời gian quả cầu đi từ vị trí cao nhất đến VT thấp nhất là 0,15s $\rightarrow T/2 = 0,15\text{s} \rightarrow T = 0,3\text{s}$

$$\rightarrow \text{Độ giãn của lò xo ở VTCB: } \Delta l_0 = \frac{g}{\omega^2} = \frac{gT^2}{4\pi^2} = 0,0225(\text{m}) = 2,25\text{cm}$$

+ Khi con lắc ở VT thấp nhất thì: $F_{\text{đh}} = k(\Delta l_0 + A)$

Theo đề bài ta có: $\frac{F_{\text{đh}}}{P} = \frac{k(\Delta l_0 + A)}{mg} = \frac{\Delta l_0 + A}{\Delta l_0} = 1,8 \Rightarrow A = 1,8\text{cm}$

Câu 32: Đáp án D

Phương pháp giải: Áp dụng phương trình sóng giao thoa của hai nguồn cùng pha

Ta biết PT sóng tại điểm M cách nguồn S_1, S_2 một khoảng tương ứng d_1, d_2 là

$$u_M = 2a \cos\left[\frac{\pi}{\lambda}(d_2 - d_1)\right] \cos\left[\omega t - \frac{\pi}{\lambda}(d_2 + d_1)\right]$$

Bước sóng $\lambda = v/f = 6\text{cm}$

Thay số với $a = 1,5\text{cm}, d_1 = 30\text{cm}, d_2 = 36\text{cm}, \omega = 40\pi\text{rad/s}$ ta được

$$u_M = 2 \cdot 1,5 \cos\left[\frac{\pi}{6}(36 - 30)\right] \cos\left[40\pi t - \frac{\pi}{6}(36 + 30)\right]$$

$$u_M = -3 \cos(40\pi t - 11\pi) = 3 \cos(40\pi t - 10\pi)\text{cm}$$

Câu 33: Đáp án D

Phương pháp giải: Áp dụng công thức tính công suất để duy trì dao động điện từ trong mạch dao động có điện trở thuần

$$\text{Ta có } P = I^2 R = \frac{I_0^2}{2} R = \frac{U_0^2 C R}{2L} = \frac{6^2 \cdot 4200 \cdot 10^{-12} \cdot 0,5}{2 \cdot 2.275 \cdot 20^{-6}} = 1,37 \cdot 10^{-4} \text{W} = 137 \mu\text{W}$$

Câu 34: Đáp án B

Phương pháp: Sử dụng lí thuyết về tổng hợp hai dao động điều hòa kết hợp với kĩ năng đọc đồ thị

Từ đồ thị ta có được:

+ Chu kì dao động của hai dao động thành phần là $4\text{s} \rightarrow \omega = 2\pi/T = \pi/2 \text{ rad/s}$

+ Phương trình của hai dao động thành phần:

$$x_1 = 3 \cos(\pi t / 2 - \pi / 2)\text{cm}; x_2 = 2 \cos(\pi t / 2 + \pi / 2)\text{cm}$$

\rightarrow Phương trình dao động tổng hợp là $x = x_1 + x_2 = \cos(\pi t / 2 - \pi / 2)\text{cm}$

Câu 35: Đáp án C

Phương pháp giải: Sử dụng lí thuyết về năng lượng trong dao động điều hòa

Khi vật ở vị trí $x = 5\text{cm} = A/2 \rightarrow$ thế năng $W_t = 1/2 kx^2 = 1/8 kA^2 = W/4$

Mà $W_{\text{đ}} = W_t = W \rightarrow W_{\text{đ}} = 3W/4$

Do đó: $W_t/W_{\text{đ}} = 1/3$

Câu 36: Đáp án B

Phương pháp giải: Sử dụng lí thuyết về dao động tắt dần của con lắc lò xo trên mặt phẳng nghiêng.

$$\text{Độ giảm biên độ sau mỗi nửa chu kỳ là } \Delta A = \frac{2\mu mg \cos \alpha}{k} = 1\text{cm}$$

Vị trí cân bằng mới cách VTCB vũ O đoạn $x_0 = 0,5\text{cm}$

$$\text{Tại VTCB lò xo giãn đoạn } \Delta l_0 = \frac{2\mu mg \sin \alpha}{k} = 5\sqrt{3}\text{cm}$$

Đưa vật đến vị trí lò xo giãn $15\text{cm} \rightarrow$ đến vị trí dưới O đoạn $15 - 15\sqrt{3}$ cm thả nhẹ \rightarrow Biên độ đầu tiên $A_0 = 15 - 15\sqrt{3}\text{cm}$

$$\text{Ta có } \frac{A_0}{\Delta A} = 6,33975$$

Do $0,33975 < 0,5$ nên vật dừng lại ở VT $x = 0,33975\text{cm}$

$$\text{Áp dụng ĐLBTK năng lượng: } \frac{1}{2}k(A_0^2 - x^2) = \mu mg \cos \alpha \cdot s \Rightarrow s = \frac{k(A_0^2 - x^2)}{2\mu mg \cos \alpha} \Leftrightarrow$$

$$s = \frac{(A_0^2 - x^2)}{\Delta A} = 40,08\text{cm}$$

Câu 37: Đáp án B

Phương pháp giải: Sử dụng điều kiện để một điểm thuộc cực đại hoặc cực tiểu trong giao thoa sóng

PT sóng hai nguồn: $u_A = -u_B = A \cos(10\pi t) \rightarrow$ hai nguồn ngược pha

Tốc độ truyền sóng $v = 20\text{cm/s} \rightarrow$ bước sóng $\lambda = v/f = 20/5 = 4\text{cm}$

Điểm N thỏa mãn $AN - BN = -10\text{cm}$ hay $BN - AN = 10 = 2,5\lambda = (2k+1)\lambda/2 \rightarrow k = 2$

Vậy N thuộc đường cực đại bậc thứ 3

Câu 38: Đáp án D

Phương pháp giải: Sử dụng lí thuyết về máy biến áp

Đối với máy biến áp có lõi sắt kín thì từ thông qua mỗi vòng dây của hai cuộn bằng nhau.

Tuy nhiên theo đề bài chỉ có 70% đường sức do cuộn sơ cấp tạo ra đi vào cuộn thứ cấp

$\Rightarrow e_{02} = 0,7e_{01}$ với e_{01}, e_{02} là suất điện động tạo ra ở mỗi một vòng dây ở cuộn sơ cấp và thứ cấp

\Rightarrow suất điện động tạo ra ở hai đầu cuộn sơ cấp và thứ cấp lần lượt là $e_1 = N_1 \cdot e_{01}; e_2 = N_2 \cdot e_{02}$

$$\Rightarrow \frac{e_1}{e_2} = \frac{E_1}{E_2} = \frac{U_1}{U_2} = \frac{N_1 e_{01}}{N_2 \cdot 0,7} \Rightarrow U_2 = 0,7 U_1 \frac{N_2}{N_1} = 0,7 \cdot 100 \cdot \frac{50}{500} = 7(\text{V})$$

Câu 39: Đáp án C

Phương pháp giải: Sử dụng lí thuyết về bài toán truyền tải điện năng đi xa

Theo đề bài ta có: $U=100\text{kV}$, $P=5000\text{kW}$

Độ giảm thế trên đường dây không vượt quá 1% điện áp tại trạm phát nghĩa là

$$\Delta U \leq 0,01U \text{ hay } IR \leq 0,01U \Leftrightarrow \frac{P}{U} \cdot R \leq 0,01U \Rightarrow R \leq \frac{0,01U^2}{P} = 20\Omega$$

Câu 40: Đáp án A

Phương pháp giải: Sử dụng giản đồ vectơ trượt để giải bài toán điện xoay chiều

Từ dữ kiện của đề bài ta vẽ được giản đồ véc tơ sau:

Ta có $U_{AN} = U_{BN} = 130\text{V} \Rightarrow AB = NB$ hay tam giác ANB cân tại B

u_{AN} vuông pha với $u_{MB} \Rightarrow MB \perp AN \Rightarrow AM = MN$

$$\Rightarrow \angle AMN = \angle NMB = \frac{360 - 90}{2} = 135^\circ$$

Áp dụng định lí hàm số sin trong tam giác AMB ta có

$$\frac{AB}{\sin \angle AMB} = \frac{MB}{\sin \angle BAM} \Rightarrow \frac{U_{AB}}{\sin \angle AMB} = \frac{U_{MB}}{\sin \varphi} \Rightarrow \sin \varphi = \frac{U_{MB}}{U_{AB}} \sin \angle AMB = \frac{5}{13}$$

$$\Rightarrow \text{Hệ số công suất: } \cos \varphi = \sqrt{1 - \sin^2 \varphi} = 0,923$$

