

BÀI GIẢI CHI TIẾT ĐỀ THI TUYỂN SINH ĐẠI HỌC KHỐI A NĂM 2012
Môn thi : VẬT LÝ Ban Cơ Bản– Mã đề : 958 (Thời gian làm bài : 90 phút)

**LỜI MỞ ĐẦU:**

Ngày thi hôm nay đã khép lại một kỳ thi đầy cam go, nhưng cũng chứa đựng nhiều thú vị. Trong phạm vi kiến thức của mình, tôi dẫn giải đề thi năm nay như một sự trao đổi với đồng nghiệp, với các bạn học sinh. Vì vậy rất mong nhận được sự góp ý, trao đổi để bản thân được tiến bộ. Chúc các đồng nghiệp luôn mạnh khỏe, dạy tốt. Chúc các em học sinh thu được nhiều điều bổ ích qua cuộc thảo luận này.

Mọi trao đổi, góp ý xin gửi về địa chỉ:

+ Email: thuanvatly@gmail.com

+ ĐT: 0982.947.046

+ Blog: <http://thuanvatly.wordpress.com>

+ Website: <http://trungtam958laclongquan.wordpress.com>

Như dự đoán từ trước, đề thi năm nay vẫn giữ độ khó tương đương như năm 2010 và 2011 nhưng vẫn đảm bảo mức độ cơ bản để có thể được 5 đến 6 điểm. Có thể thấy cấu trúc như sau:

+ Cấp độ ★ (lý thuyết): **14 câu**, (các câu: 5, 6, 8, 14, 15, 20, 22, 23, 28, 30, 32, 37, 43, 46).

+ Cấp độ ★★ (bài tập cơ bản): **12 câu**, (các câu: 3, 9, 18, 19, 33, 34, 38, 41, 42, 44, 49, 50).

+ Cấp độ ★★★ (bài tập vận dụng): **12 câu**, (các câu: 1, 2, 4, 13, 16, 17, 25, 35, 36, 39, 47, 48).

+ Cấp độ ★★★★ (bài tập khó): **7 câu**, (các câu: 7, 12, 21, 24, 29, 40, 45).

+ Cấp độ ★★★★★ (bài tập rất khó): **5 câu**, (các câu: 10, 11, 26, 27, 31).

Lượng câu hỏi phân bố không đều, chủ yếu tập trung nhiều ở chương dao động cơ và dòng điện xoay chiều với số lượng như sau:

Chương	1	2	3	4	5	6	7
Số lượng câu	10	7	13	3	7	4	6
Câu khó	1		7				
Câu rất khó	2	1	2				

Như vậy, về lý thuyết một học sinh trung bình khá nếu cẩn thận có thể được 4 – 5đ, học sinh khá có thể được 7 điểm và học sinh giỏi hoàn toàn có thể trên 8 điểm và hiển nhiên từ 9 đến 10 thì phải thật xuất sắc và ... may mắn ☺!. Tuy nhiên điều này rất khó xảy ra vì sai sót khi trắc nghiệm là rất dễ gặp phải!

Nhưng dẫu kết quả thế nào, tôi tin chắc là bạn đã cố gắng hết mình để có được kết quả tốt nhất trong khả năng của mình. Và như câu chuyện về tờ tiền nát, giá trị của bạn nằm ở những gì bạn đã cố gắng chứ không hẳn ở thành quả. Chúc các bạn thi đậu sẽ tiếp tục phấn đấu vươn tới những thành công cao hơn còn những bạn chưa đậu sẽ tiếp tục chiến đấu để chinh phục những chướng ngại vật tiếp theo.

Và sau đây là lời giải chi tiết cho mỗi câu:

I. PHẦN CHUNG CHO TẤT CẢ THÍ SINH (40 câu, từ câu 1 đến câu 40)

Câu 1: Một con lắc lò xo gồm lò xo nhẹ có độ cứng 100 N/m và vật nhỏ khối lượng m . Con lắc dao động điều hòa theo phương ngang với chu kì T . Biết ở thời điểm t vật có li độ 5cm, ở thời điểm $t + \frac{T}{4}$ vật có tốc độ 50cm/s. Giá trị của m bằng

A. 0,5 kg B. 1,2 kg C. 0,8 kg **D. 1,0 kg**

Hướng dẫn: Ta dựa vào tính chất nếu: $x_1 \xrightarrow{\frac{T}{4}} x_2$ thì: $x_1^2 + x_2^2 = A^2$

$$\text{mà: } x_2^2 + \frac{v_2^2}{\omega^2} = A^2 \Rightarrow x_1^2 - \frac{v_2^2}{\omega^2} = 0 \Rightarrow 5^2 - \frac{50^2}{\omega^2} = 0 \Rightarrow m = 1\text{kg}$$

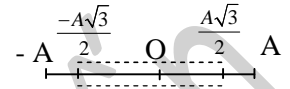
Câu 2: Một chất điểm dao động điều hòa với chu kì T. Gọi v_{TB} là tốc độ trung bình của chất điểm trong một chu kì, v là tốc độ tức thời của chất điểm. Trong một chu kì, khoảng thời gian mà $v \geq \frac{\pi}{4} v_{TB}$ là

- A. $\frac{T}{6}$ B. $\frac{2T}{3}$ C. $\frac{T}{3}$ D. $\frac{T}{2}$

Hướng dẫn: Tốc độ trung bình trong một chu kỳ: $v_{tb} = \frac{4A}{T}$ nên điều kiện $v \geq \frac{\pi}{4} v_{TB}$ tương đương với $v \geq \frac{\omega A}{2}$

Mà tốc độ $v = \frac{\omega A}{2}$ là khi vật ở $x = \frac{A\sqrt{3}}{2}$

Vì vậy, tổng thời gian $v \geq \frac{\pi}{4} v_{TB}$ là $4 \cdot \frac{T}{6} = \frac{2T}{3}$



Câu 3: Laze A phát ra chùm bức xạ có bước sóng $0,45 \mu\text{m}$ với công suất $0,8\text{W}$. Laze B phát ra chùm bức xạ có bước sóng $0,60 \mu\text{m}$ với công suất $0,6\text{W}$. Tỉ số giữa số photon của laze B và số photon của laze A phát ra trong mỗi giây là

- A. 1 B. $\frac{20}{9}$ C. 2 D. $\frac{3}{4}$

Hướng dẫn: Công suất chùm photon: $P = n \cdot \epsilon$

$$\text{Suy ra: } \frac{P_1}{P_2} = \frac{n_1 \cdot \epsilon_1}{n_2 \cdot \epsilon_2} = \frac{n_1 \cdot \lambda_2}{n_2 \cdot \lambda_1} \Rightarrow \frac{n_1}{n_2} = \frac{P_1 \cdot \lambda_1}{P_2 \cdot \lambda_2} = 1$$

Câu 4: Trong thí nghiệm Y-âng về giao thoa ánh sáng, nguồn sáng phát ra ánh sáng đơn sắc có bước sóng λ_1 . Trên màn quan sát, trên đoạn thẳng MN dài 20mm (MN vuông góc với hệ vân giao thoa) có 10 vân tối, M và N là vị trí của hai vân sáng. Thay ánh sáng trên bằng ánh sáng đơn sắc có bước sóng $\lambda_2 = \frac{5\lambda_1}{3}$ thì tại M là vị trí của một vân giao thoa, số vân sáng trên đoạn MN lúc này là

- A. 7 B. 5 C. 8 D. 6

Hướng dẫn: Lúc đầu, MN có 10 vân tối (M và N là hai vân sáng) $\rightarrow MN = 10i_1$.

Lúc sau, số khoảng vân trên MN là: $k = \frac{MN}{i_2} = \frac{10i_1}{i_2} = \frac{10\lambda_1}{\lambda_2} = 6 \rightarrow$ Có 7 vân trên đoạn MN.

Câu 5: Phóng xạ và phân hạch hạt nhân

- A. đều là phản ứng hạt nhân tỏa năng lượng B. đều là phản ứng hạt nhân thu năng lượng
C. đều là phản ứng tổng hợp hạt nhân D. đều không phải là phản ứng hạt nhân

Câu 6: Tại nơi có gia tốc trọng trường là g , một con lắc lò xo treo thẳng đứng đang dao động điều hòa. Biết tại vị trí cân bằng của vật độ giãn của lò xo là Δl . Chu kì dao động của con lắc này là

- A. $2\pi \sqrt{\frac{g}{\Delta l}}$ B. $\frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{\Delta l}{g}}$ C. $\frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{g}{\Delta l}}$ D. $2\pi \sqrt{\frac{\Delta l}{g}}$

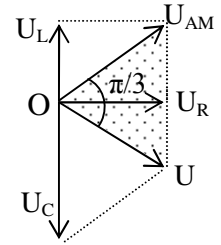
Câu 7: Đặt điện áp $u = U_0 \cos 100\pi t$ (V) vào hai đầu đoạn mạch AB gồm hai đoạn mạch AM và MB mắc nối tiếp. Đoạn mạch AM gồm điện trở thuần $100\sqrt{3}\Omega$ mắc nối tiếp với cuộn cảm thuần có độ tự cảm L. Đoạn mạch MB chỉ có tụ điện có điện dung $\frac{10^{-4}}{2\pi} F$. Biết điện áp giữa hai đầu đoạn mạch AM lệch pha $\frac{\pi}{3}$ so với điện áp giữa hai đầu đoạn mạch AB. Giá trị của L bằng

- A. $\frac{3}{\pi} H$ B. $\frac{2}{\pi} H$ C. $\frac{1}{\pi} H$ D. $\frac{\sqrt{2}}{\pi} H$

Hướng dẫn: Xét tam giác OUU_{AM} có đường cao $OU_R = \frac{\sqrt{3}}{2}UU_{AM}$ (vì $R = \frac{\sqrt{3}}{2}Z_C$)

→ Tam giác đều → góc lệch pha giữa u_{AM} và u_R là $\frac{\pi}{6}$

$$\rightarrow Z_L = \frac{R}{\sqrt{3}} = \frac{Z_C}{2} = 100\Omega$$



Câu 8: Theo thuyết lượng tử ánh sáng, phát biểu nào sau đây là sai?

- A. Trong chân không, photon bay với tốc độ $c = 3 \cdot 10^8$ m/s dọc theo các tia sáng.
- B. Photon của các ánh sáng đơn sắc khác nhau thì mang năng lượng khác nhau.
- C. Năng lượng của một photon không đổi khi truyền trong chân không.
- D. Photon tồn tại trong cả trạng thái đứng yên và trạng thái chuyển động.

Câu 9: Một mạch dao động điện từ lí tưởng đang có dao động điện từ tự do. Biết điện tích cực đại trên một bản tụ điện là $4\sqrt{2} \mu C$ và cường độ dòng điện cực đại trong mạch là $0,5\pi\sqrt{2}$ A. Thời gian ngắn nhất để điện tích trên một bản tụ giảm từ giá trị cực đại đến nửa giá trị cực đại là

- A. $\frac{4}{3} \mu s$.
- B. $\frac{16}{3} \mu s$.
- C. $\frac{2}{3} \mu s$.
- D. $\frac{8}{3} \mu s$.

Hướng dẫn: Ta tính được chu kỳ dao động của mạch: $T = 2\pi \frac{Q_o}{I_o} = 16\mu s$

Mà thời gian điện tích q giảm từ cực đại đến nửa cực đại là $\frac{T}{6} = \frac{16}{6} = \frac{8}{3} \mu s$

Câu 10: Trong hiện tượng giao thoa sóng nước, hai nguồn dao động theo phương vuông góc với mặt nước, cùng biên độ, cùng pha, cùng tần số 50 Hz được đặt tại hai điểm S_1 và S_2 cách nhau 10cm. Tốc độ truyền sóng trên mặt nước là 75 cm/s. Xét các điểm trên mặt nước thuộc đường tròn tâm S_1 , bán kính S_1S_2 , điểm mà phần tử tại đó dao động với biên độ cực đại cách điểm S_2 một đoạn ngắn nhất bằng

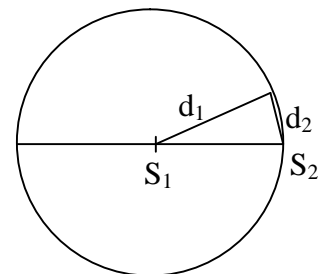
- A. 85 mm.
- B. 15 mm.
- C. 10 mm.
- D. 89 mm.

Điều kiện để điểm M dao động với biên độ cực đại là: $\frac{\Delta d}{\lambda} = k$

$$\text{Xét điểm } S_2: \frac{\Delta d}{\lambda} = \frac{d_1 - d_2}{\lambda} = \frac{10 - 0}{1,5} = 6,67$$

$$\text{Vậy điểm gần } S_2 \text{ nhất có: } \frac{\Delta d}{\lambda} = 6 \rightarrow d_1 - d_2 = 9$$

$$\text{Mà } d_1 = S_1S_2 = 10\text{cm} \rightarrow d_2 = 1\text{cm} = 10\text{mm}$$



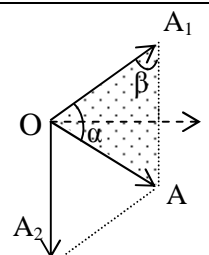
Câu 11: Hai dao động cùng phương lần lượt có phương trình $x_1 = A_1 \cos(\pi t + \frac{\pi}{6})$ (cm) và $x_2 = 6\cos(\pi t - \frac{\pi}{2})$ (cm). Dao động tổng hợp của hai dao động này có phương trình $x = A \cos(\pi t + \varphi)$ (cm). Thay đổi A_1 cho đến khi biên độ A đạt giá trị cực tiểu thì

- A. $\varphi = -\frac{\pi}{6}$ rad.
- B. $\varphi = \pi$ rad.
- C. $\varphi = -\frac{\pi}{3}$ rad.
- D. $\varphi = 0$ rad.

Hướng dẫn: Từ pha ban đầu của x_1 ta suy ra góc $\beta = 60^\circ$.

$$\text{Áp dụng định lý hàm số sin cho tam giác } OAA_1: \frac{A}{\sin \beta} = \frac{A_2}{\sin \alpha} \rightarrow A = \frac{A_2}{\sin \alpha} \sin \beta$$

Từ đó ta thấy biên độ tổng hợp A nhỏ nhất khi $\alpha = 90^\circ$ → Đáp án C.

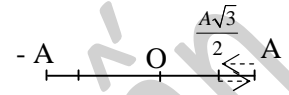


Câu 12: Một con lắc lò xo dao động điều hòa theo phương ngang với cơ năng dao động là 1 J và lực đàn hồi cực đại là 10 N. Mốc thế năng tại vị trí cân bằng. Gọi Q là đầu cố định của lò xo, khoảng thời gian ngắn nhất giữa 2 lần liên tiếp Q chịu tác dụng lực kéo của lò xo có độ lớn $5\sqrt{3}$ N là 0,1 s. Quãng đường lớn nhất mà vật nhỏ của con lắc đi được trong 0,4 s là

- A. 40 cm. **B. 60 cm.** C. 80 cm. D. 115 cm.

Hướng dẫn: Từ
$$\begin{cases} W = \frac{1}{2}kA^2 = 1 \\ F_{dh\max} = kA = 10 \end{cases} \rightarrow A = 0,2m = 20cm$$

Mặt khác: $F_{dh} = 5\sqrt{3} = \frac{\sqrt{3}}{2} F_{dh\max} \rightarrow$ Đó là vị trí $|x| = \frac{A\sqrt{3}}{2}$



Thời gian ngắn nhất giữa hai lần như vậy là $\frac{T}{6} \rightarrow T = 0,6s$.

Quãng đường dài nhất trong 0,4 = $\frac{2T}{3} = \frac{T}{2} + \frac{T}{6}$ là: $s_{\max} = 2A + A = 60$ cm.

Câu 13: Theo mẫu nguyên tử Bo, trong nguyên tử hiđrô, chuyển động của electron quanh hạt nhân là chuyển động tròn đều. Tỉ số giữa tốc độ của electron trên quỹ đạo K và tốc độ của electron trên quỹ đạo M bằng

- A. 9. B. 2. **C. 3.** D. 4.

Hướng dẫn: Vận tốc của electron trên quỹ đạo tròn được tính bởi: $v = \sqrt{\frac{ke^2}{m.r}}$

Bán kính quỹ đạo M gấp 9 lần bán kính quỹ đạo K \rightarrow Vận tốc quỹ đạo K gấp 3 lần vận tốc quỹ đạo M.

Câu 14: Khi nói về tính chất của tia tử ngoại, phát biểu nào sau đây là sai?

- A. Tia tử ngoại làm ion hóa không khí.
B. Tia tử ngoại kích thích sự phát quang của nhiều chất.
C. Tia tử ngoại tác dụng lên phim ảnh.
D. Tia tử ngoại không bị nước hấp thụ.

Câu 15: Trong một phản ứng hạt nhân, có sự bảo toàn

- A. số prôtôn. **B. số nuclôn.** C. số notron. D. khối lượng.

Câu 16: Tại điểm O trong môi trường đẳng hướng, không hấp thụ âm, có 2 nguồn âm điểm, giống nhau với công suất phát âm không đổi. Tại điểm A có mức cường độ âm 20 dB. Để tại trung điểm M của đoạn OA có mức cường độ âm là 30 dB thì số nguồn âm giống các nguồn âm trên cần đặt thêm tại O bằng

- A. 4. **B. 3.** C. 5. D. 7.

Hướng dẫn: Mức cường độ âm tại A lúc đầu là: $L_A = \lg \frac{2.P}{4\pi I_o .R^2}$ (2 nguồn)

Mức cường độ âm tại trung điểm M lúc sau là: $L_M = \lg \frac{n.P}{4\pi I_o .(R/2)^2} = \lg \frac{4n.P}{4\pi I_o .R^2}$ (n nguồn)

Suy ra: $L_M - L_A = \lg 2n \Rightarrow 3 - 2 = \lg 2n \Rightarrow n = 5 \rightarrow$ Phải đặt thêm 3 nguồn

Câu 17: Hạt nhân urani ${}_{92}^{238}U$ sau một chuỗi phân rã, biến đổi thành hạt nhân chì ${}_{82}^{206}Pb$. Trong quá trình đó, chu kỳ bán rã của ${}_{92}^{238}U$ biến đổi thành hạt nhân chì là $4,47.10^9$ năm. Một khối đá được phát hiện có chứa $1,188.10^{20}$ hạt nhân ${}_{92}^{238}U$ và $6,239.10^{18}$ hạt nhân ${}_{82}^{206}Pb$. Giả sử khối đá lúc mới hình thành không chứa chì và tất cả lượng chì có mặt trong đó đều là sản phẩm phân rã của ${}_{92}^{238}U$. Tuổi của khối đá khi được phát hiện là

- A. $3,3.10^8$ năm.** B. $6,3.10^9$ năm. C. $3,5.10^7$ năm. D. $2,5.10^6$ năm.

Hướng dẫn: Theo công thức phóng xạ: $\frac{N_{con}}{N_{me}} = \left(2^{\frac{t}{T}} - 1\right) \rightarrow \frac{N_{Pb}}{N_U} = \left(2^{\frac{t}{T}} - 1\right) \rightarrow t = 3,3.10^8$ năm.

Câu 18: Trong thí nghiệm Y-âng về giao thoa ánh sáng, nguồn sáng phát đồng thời hai ánh sáng đơn sắc λ_1, λ_2 có bước sóng lần lượt là $0,48 \mu\text{m}$ và $0,60 \mu\text{m}$. Trên màn quan sát, trong khoảng giữa hai vân sáng gần nhau nhất và cùng màu với vân sáng trung tâm có

- A. 4 vân sáng λ_1 và 3 vân sáng λ_2 . B. 5 vân sáng λ_1 và 4 vân sáng λ_2 .
 C. 4 vân sáng λ_1 và 5 vân sáng λ_2 . D. 3 vân sáng λ_1 và 4 vân sáng λ_2 .

Hướng dẫn: Xác định vị trí trùng nhau từ: $\frac{k_1}{k_2} = \frac{\lambda_2}{\lambda_1} = \frac{5}{4} \rightarrow$ Vị trí vân trùng: $k_1 = 0 \quad 5$
 $k_2 = 0 \quad 4$

\rightarrow Trong khoảng giữa hai vân trùng có 4 vân sáng λ_1 và 3 vân sáng λ_2 .

Câu 19: Tổng hợp hạt nhân heli ${}^4_2\text{He}$ từ phản ứng hạt nhân ${}^1_1\text{H} + {}^7_3\text{Li} \rightarrow {}^4_2\text{He} + X$. Mỗi phản ứng trên tỏa năng lượng $17,3 \text{ MeV}$. Năng lượng tỏa ra khi tổng hợp được $0,5 \text{ mol}$ heli là

- A. $1,3.10^{24} \text{ MeV}$. B. $2,6.10^{24} \text{ MeV}$. C. $5,2.10^{24} \text{ MeV}$. D. $2,4.10^{24} \text{ MeV}$.

Hướng dẫn: Hạt X là ${}^4_2\text{He}$ nên để tổng hợp được $0,5 \text{ mol}$ ($0,5N_A$ hạt) cần số phản ứng là $N = 0,25N_A$.

Năng lượng tỏa ra khi tổng hợp được $0,5 \text{ mol}$: $Q = \Delta E \cdot N = 17,3 \cdot 0,25 \cdot 6,02 \cdot 10^{23} = 2,6 \cdot 10^{24} \text{ MeV}$

Câu 20: Một sóng âm và một sóng ánh sáng truyền từ không khí vào nước thì bước sóng

- A. của sóng âm tăng còn bước sóng của sóng ánh sáng giảm.
 B. của sóng âm giảm còn bước sóng của sóng ánh sáng tăng.
 C. của sóng âm và sóng ánh sáng đều giảm.
 D. của sóng âm và sóng ánh sáng đều tăng.

Câu 21: Trong giờ thực hành, một học sinh mắc đoạn mạch AB gồm điện trở thuần 40Ω , tụ điện có điện dung C thay đổi được và cuộn dây có độ tự cảm L nối tiếp nhau theo đúng thứ tự trên. Gọi M là điểm nối giữa điện trở thuần và tụ điện. Đặt vào hai đầu đoạn mạch AB một điện áp xoay chiều có giá trị hiệu dụng 200 V và tần số 50 Hz . Khi điều chỉnh điện dung của tụ điện đến giá trị C_m thì điện áp hiệu dụng giữa hai đầu đoạn mạch MB đạt giá trị cực tiểu bằng 75 V . Điện trở thuần của cuộn dây là

- A. 24Ω . B. 16Ω . C. 30Ω . D. 40Ω .

Hướng dẫn: Trước hết, cần phải biết khi thay đổi C thì U_{MB} đạt cực tiểu khi cộng hưởng $\rightarrow u_{MB}$ cùng pha với u_R và u .

$\rightarrow U_R = U_{MB} - U = 125 \text{ V} \rightarrow I = U_R/R = 3,125 \text{ A} \rightarrow r = U_{MB}/I = 24 \Omega$.

Câu 22: Khi nói về sóng điện từ, phát biểu nào sau đây là sai?

- A. Sóng điện từ mang năng lượng.
 B. Sóng điện từ tuân theo các quy luật giao thoa, nhiễu xạ.
 C. Sóng điện từ là sóng ngang.
 D. Sóng điện từ không truyền được trong chân không.

Câu 23: Khi nói về sự truyền sóng cơ trong một môi trường, phát biểu nào sau đây đúng?

- A. Những phần tử của môi trường cách nhau một số nguyên lần bước sóng thì dao động cùng pha.
 B. Hai phần tử của môi trường cách nhau một phần tư bước sóng thì dao động lệch pha nhau 90° .
 C. Những phần tử của môi trường trên cùng một hướng truyền sóng và cách nhau một số nguyên lần bước sóng thì dao động cùng pha.
 D. Hai phần tử của môi trường cách nhau một nửa bước sóng thì dao động ngược pha.

Câu 24: Điện năng từ một trạm phát điện được đưa đến một khu tái định cư bằng đường dây truyền tải một pha. Cho biết, nếu điện áp tại đầu truyền đi tăng từ U lên $2U$ thì số hộ dân được trạm cung cấp đủ điện năng

tăng từ 120 lên 144. Cho rằng chi tính đến hao phí trên đường dây, công suất tiêu thụ điện của các hộ dân đều như nhau, công suất của trạm phát không đổi và hệ số công suất trong các trường hợp đều bằng nhau. Nếu điện áp truyền đi là 4U thì trạm phát này cung cấp đủ điện năng cho

- A. 168 hộ dân. **B. 150 hộ dân.** C. 504 hộ dân. D. 192 hộ dân.

Hướng dẫn: Ta có công thức: $n.P_i = P - \Delta P$ (n : số nhà sử dụng; P_i : công suất của từng nhà dân).

Lúc đầu: $120.P_i = P - \Delta P$

$$\text{Khi tăng } 2U: 144.P_i = P - \frac{\Delta P}{4} \quad \rightarrow \quad \frac{144}{120} = \frac{P - \frac{\Delta P}{4}}{P - \Delta P} \quad \rightarrow \quad \Delta P = \frac{4}{19}P$$

Vậy:

$$+ \text{ Lúc đầu: } 120.P_i = \frac{15}{19}P$$

$$+ \text{ Khi tăng } 4U: n.P_i = P - \frac{\Delta P}{16} = \frac{75}{76}P \quad \rightarrow \quad n = 150.$$

Câu 25: Trên một sợi dây căng ngang với hai đầu cố định đang có sóng dừng. Không xét các điểm bụng hoặc nút, quan sát thấy những điểm có cùng biên độ và ở gần nhau nhất thì đều cách đều nhau 15cm. Bước sóng trên dây có giá trị bằng

- A. 30 cm. **B. 60 cm.** C. 90 cm. D. 45 cm.

Hướng dẫn: Trên sóng dừng, ngoài các điểm bụng và nút, các điểm cùng biên độ và cách đều nhau là các điểm có biên độ $a\sqrt{2}$ và cách nhau $\lambda/4$. $\rightarrow \lambda/4 = 15 \text{ cm} \rightarrow \lambda = 60 \text{ cm}$.

Câu 26: Từ một trạm phát điện xoay chiều một pha đặt tại vị trí M, điện năng được truyền tải đến nơi tiêu thụ N, cách M 180 km. Biết đường dây có điện trở tổng cộng 80Ω (coi dây tải điện là đồng chất, có điện trở tỉ lệ thuận với chiều dài của dây). Do sự cố, đường dây bị rò điện tại điểm Q (hai dây tải điện bị nối tắt bởi một vật có điện trở có giá trị xác định R). Để xác định vị trí Q, trước tiên người ta ngắt đường dây khỏi máy phát và tải tiêu thụ, sau đó dùng nguồn điện không đổi 12V, điện trở trong không đáng kể, nối vào hai đầu của hai dây tải điện tại M. Khi hai đầu dây tại N để hở thì cường độ dòng điện qua nguồn là 0,40 A, còn khi hai đầu dây tại N được nối tắt bởi một đoạn dây có điện trở không đáng kể thì cường độ dòng điện qua nguồn là 0,42 A. Khoảng cách MQ là

- A. 135 km. B. 167 km. **C. 45 km.** D. 90 km.

Hướng dẫn: Gọi x là điện trở tổng của đoạn dây MQ.

Lúc đầu: điện trở mạch là đoạn x nối tiếp với R

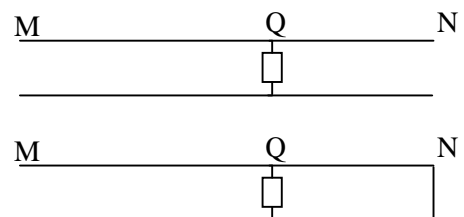
$$x + R = \frac{12}{0,4} = 30$$

Lúc sau: đoạn x nối tiếp với đoạn $(R/(80-x))$

$$x + \frac{R(80-x)}{R+80-x} = \frac{12}{0,42} = \frac{200}{7}$$

Từ đó giải được $x = 20\Omega$.

Suy luận được khoảng cách MQ phải là 45km.



Câu 27: Đặt điện áp $u = U_0 \cos \omega t$ (V) (U_0 không đổi, ω thay đổi được) vào hai đầu đoạn mạch gồm điện trở thuần R, cuộn cảm thuần có độ tự cảm $\frac{4}{5\pi}$ H và tụ điện mắc nối tiếp. Khi $\omega = \omega_0$ thì cường độ dòng điện hiệu dụng qua đoạn mạch đạt giá trị cực đại I_m . Khi $\omega = \omega_1$ hoặc $\omega = \omega_2$ thì cường độ dòng điện cực đại qua đoạn mạch bằng nhau và bằng I_m . Biết $\omega_1 - \omega_2 = 200\pi \text{ rad/s}$. Giá trị của R bằng

- A. 150 Ω . B. 200 Ω . **C. 160 Ω .** D. 50 Ω .

Hướng dẫn: Theo đề, hai giá trị $\omega = \omega_1$ hoặc $\omega = \omega_2$ cho cường độ hiệu dụng $I = \frac{I_{\max}}{\sqrt{2}} = \frac{U}{R\sqrt{2}}$. → Hai trường

hợp $\omega = \omega_1$ và $\omega = \omega_2$ ứng ứng với các góc lệch pha giữa u và i lần lượt là $\varphi = \frac{\pi}{4}$ và $\varphi = \frac{-\pi}{4}$. Tức là

$$\text{Khi } \omega = \omega_1: \omega_1 L - \frac{1}{\omega_1 C} = R \rightarrow \omega_1^2 L - \frac{1}{C} = \omega_1 R$$

$$\text{Khi } \omega = \omega_2: \omega_2 L - \frac{1}{\omega_2 C} = -R \rightarrow \omega_2^2 L - \frac{1}{C} = -\omega_2 R$$

$$\text{Suy ra: } (\omega_1^2 - \omega_2^2)L = (\omega_1 + \omega_2)R \rightarrow R = (\omega_1 - \omega_2)L = 160\Omega$$

Câu 28: Đặt điện áp $u = U_0 \cos \omega t$ vào hai đầu đoạn mạch gồm điện trở thuần R , cuộn cảm thuần có độ tự cảm L và tụ điện có điện dung C mắc nối tiếp. Gọi i là cường độ dòng điện tức thời trong đoạn mạch; u_1 , u_2 và u_3 lần lượt là điện áp tức thời giữa hai đầu điện trở, giữa hai đầu cuộn cảm và giữa hai đầu tụ điện; Z là tổng trở của đoạn mạch. Hệ thức đúng là

A. $i = u_3 \omega C$. **B.** $i = \frac{u_1}{R}$. C. $i = \frac{u_2}{\omega L}$. D. $i = \frac{u}{Z}$.

Câu 29: Đặt điện áp $u = 400 \cos 100\pi t$ (u tính bằng V, t tính bằng s) vào hai đầu đoạn mạch AB gồm điện trở thuần 50Ω mắc nối tiếp với đoạn mạch X. Cường độ dòng điện hiệu dụng qua đoạn mạch là 2 A. Biết ở thời điểm t , điện áp tức thời giữa hai đầu AB có giá trị 400 V; ở thời điểm $t + \frac{1}{400}$ (s), cường độ dòng điện tức thời qua đoạn mạch bằng không và đang giảm. Công suất tiêu thụ điện của đoạn mạch X là

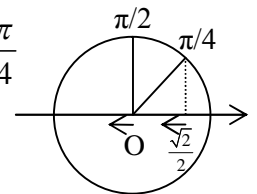
A. 400 W. **B.** 200 W. C. 160 W. D. 100 W.

Hướng dẫn: Ở thời điểm ban đầu, điện áp 400V là điện áp cực đại → Sau $\frac{1}{400}$ (s) = $\frac{T}{8}$ điện áp sẽ là $200\sqrt{2}$ V

và đang giảm. Trong khi đó cường độ đang bằng 0 và đang giảm → u và i lệch pha nhau $\frac{\pi}{4}$

$$\text{Vậy hệ số công suất } \cos \varphi = \frac{\sqrt{2}}{2}$$

$$\text{Công suất tiêu thụ trên đoạn x là: } P_x = P - P_R = UI \cos \varphi - RI^2 = 200W$$



Câu 30: Một chất điểm dao động điều hòa trên trục Ox. Vectơ gia tốc của chất điểm có

- A. độ lớn cực đại ở vị trí biên, chiều luôn hướng ra biên.
 B. độ lớn cực tiểu khi qua vị trí cân bằng luôn cùng chiều với vectơ vận tốc.
 C. độ lớn không đổi, chiều luôn hướng về vị trí cân bằng.
D. độ lớn tỉ lệ với độ lớn của li độ, chiều luôn hướng về vị trí cân bằng.

Câu 31: Hai chất điểm M và N có cùng khối lượng, dao động điều hòa cùng tần số dọc theo hai đường thẳng song song kề nhau và song song với trục tọa độ Ox. Vị trí cân bằng của M và của N đều ở trên một đường thẳng qua gốc tọa độ và vuông góc với Ox. Biên độ của M là 6 cm, của N là 8 cm. Trong quá trình dao động, khoảng cách lớn nhất giữa M và N theo phương Ox là 10 cm. Mốc thế năng tại vị trí cân bằng. Ở thời điểm mà M có động năng bằng thế năng, tỉ số động năng của M và động năng của N là

A. $\frac{4}{3}$. B. $\frac{3}{4}$. **C.** $\frac{9}{16}$. D. $\frac{16}{9}$.

Hướng dẫn: Khoảng cách giữa hai vật là: $\Delta x = |x_1 - x_2| = |6 \cos(\omega t) - 8 \cos(\omega t + \varphi)|$

Mà theo đề, khoảng cách lớn nhất giữa chúng là 10cm → Hai dao động đó vuông pha
 Vì vậy, ở thời điểm M có động năng bằng thế năng thì N cũng có động năng bằng thế năng.

→ Khi đó, tỉ lệ động năng: $\frac{W_{dM}}{W_{dN}} = \frac{1/2W_M}{1/2W_N} = \frac{A_M^2}{A_N^2} = \frac{36}{64} = \frac{9}{16}$

Câu 32: Tại Hà Nội, một máy đang phát sóng điện từ. Xét một phương truyền có phương thẳng đứng hướng lên. Vào thời điểm t , tại điểm M trên phương truyền, vector cảm ứng từ đang có độ lớn cực đại và hướng về phía Nam. Khi đó vector cường độ điện trường có

- A. độ lớn cực đại và hướng về phía Tây. B. độ lớn cực đại và hướng về phía Đông.
 C. độ lớn bằng không. D. độ lớn cực đại và hướng về phía Bắc.

Hướng dẫn: Sử dụng quy tắc tam diện thuận để suy ra kết quả đúng.

Câu 33: Chiếu xiên từ không khí vào nước một chùm sáng song song rất hẹp (coi như một tia sáng) gồm ba thành phần đơn sắc: đỏ, lam và tím. Gọi r_d , r_l , r_t lần lượt là góc khúc xạ ứng với tia màu đỏ, tia màu lam và tia màu tím. Hệ thức đúng là

- A. $r_l = r_t = r_d$. B. $r_t < r_l < r_d$. C. $r_d < r_l < r_t$. D. $r_t < r_d < r_l$.

Hướng dẫn: Màu tím lệch nhiều nhất!

Câu 34: Các hạt nhân đơteri 2_1H ; triti 3_1H , heli 4_2He có năng lượng liên kết lần lượt là 2,22 MeV; 8,49 MeV và 28,16 MeV. Các hạt nhân trên được sắp xếp theo thứ tự giảm dần về độ bền vững của hạt nhân là

- A. 2_1H ; 4_2He ; 3_1H . B. 2_1H ; 3_1H ; 4_2He . C. 4_2He ; 3_1H ; 2_1H . D. 3_1H ; 4_2He ; 2_1H .

Hướng dẫn: Tính năng lượng liên kết riêng rồi sắp xếp theo thứ tự giảm dần.

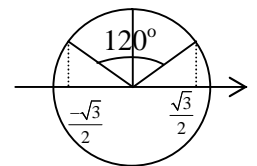
Câu 35: Hai điểm M, N cùng nằm trên một hướng truyền sóng và cách nhau một phần ba bước sóng. Biên độ sóng không đổi trong quá trình truyền. Tại một thời điểm, khi li độ dao động của phần tử tại M là 3 cm thì li độ dao động của phần tử tại N là -3 cm. Biên độ sóng bằng

- A. 6 cm. B. 3 cm. C. $2\sqrt{3}$ cm. D. $3\sqrt{2}$ cm.

Hướng dẫn: Hai điểm cách nhau một phần ba bước sóng → lệch pha nhau $\Delta\varphi = \frac{2\pi d}{\lambda} = \frac{2\pi}{3}$

Mà hai tọa độ của chúng lại đối nhau → đó phải là điểm $\frac{A\sqrt{3}}{2}$

$$\rightarrow \frac{A\sqrt{3}}{2} = 3 \rightarrow A = 2\sqrt{3} \text{ cm}$$



Câu 36: Một con lắc đơn gồm dây treo có chiều dài 1 m và vật nhỏ có khối lượng 100 g mang điện tích 2.10^{-5} C. Treo con lắc đơn này trong điện trường đều với vector cường độ điện trường hướng theo phương ngang và có độ lớn 5.10^4 V/m. Trong mặt phẳng thẳng đứng đi qua điểm treo và song song với vector cường độ điện trường, kéo vật nhỏ theo chiều của vector cường độ điện trường sao cho dây treo hợp với vector gia tốc trong trường \vec{g} một góc 54° rồi buông nhẹ cho con lắc dao động điều hòa. Lấy $g = 10 \text{ m/s}^2$. Trong quá trình dao động, tốc độ cực đại của vật nhỏ là

- A. 0,59 m/s. B. 3,41 m/s. C. 2,87 m/s. D. 0,50 m/s.

Hướng dẫn: Khi con lắc đơn treo trong điện trường thì

+ Gia tốc biểu kiến: $g' = \sqrt{g^2 + \left(\frac{qE}{m}\right)^2} = 10\sqrt{2} \text{ m/s}^2$

+ Tại vị trí cân bằng, con lắc đã bị lệch theo chiều điện trường một góc α_0 tính từ công thức:

$$\tan \alpha_0 = \frac{F}{P} = \frac{qE}{P} = 1 \rightarrow \alpha_0 = 45^\circ$$

Vì vậy khi kéo con lắc lệch 54° thì biên độ dao động của con lắc là 9° .

Từ đó ta tính được tốc độ cực đại: $v_0 = \sqrt{g'l} \cdot \alpha_0 = \sqrt{10\sqrt{2} \cdot 1} \cdot \frac{9\pi}{180} \approx 0,59 \text{ m/s}$

Câu 37. Đặt điện áp $u = U_0 \cos 2\pi ft$ vào hai đầu đoạn mạch gồm điện trở thuần R , cuộn cảm thuần có độ tự cảm L và tụ điện có điện dung C mắc nối tiếp. Gọi U_R , U_L , U_C lần lượt là điện áp hiệu dụng giữa hai đầu điện trở, giữa hai đầu cuộn cảm và giữa hai đầu tụ điện. Trường hợp nào sau đây, điện áp tức thời giữa hai đầu đoạn mạch cùng pha với điện áp tức thời giữa hai đầu điện trở?

- A. Thay đổi C để $U_{R\max}$ B. Thay đổi R để $U_{C\max}$
 C. Thay đổi L để $U_{L\max}$ D. Thay đổi f để $U_{C\max}$

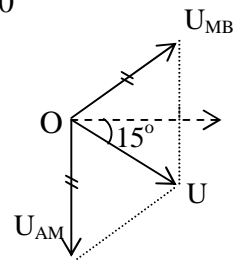
Câu 38: Biết công thoát electron của các kim loại: canxi, kali, bạc và đồng lần lượt là: 2,89 eV; 2,26eV; 4,78 eV và 4,14 eV. Chiếu ánh sáng có bước sóng $0,33 \mu\text{m}$ vào bề mặt các kim loại trên. Hiện tượng quang điện **không** xảy ra với các kim loại nào sau đây?

- A. Kali và đồng B. Canxi và bạc C. Bạc và đồng D. Kali và canxi

Câu 39: Đặt điện áp $u = U_0 \cos \omega t$ (U_0 và ω không đổi) vào hai đầu đoạn mạch AB theo thứ tự gồm một tụ điện, một cuộn cảm thuần và một điện trở thuần mắc nối tiếp. Gọi M là điểm nối giữa tụ điện và cuộn cảm. Biết điện áp hiệu dụng giữa hai đầu AM bằng điện áp hiệu dụng giữa hai đầu MB và cường độ dòng điện trong đoạn mạch lệch pha $\frac{\pi}{12}$ so với điện áp giữa hai đầu đoạn mạch. Hệ số công suất của đoạn mạch MB là

- A. $\frac{\sqrt{3}}{2}$ B. 0,26 C. 0,50 D. $\frac{\sqrt{2}}{2}$

Hướng dẫn: Theo giản đồ vec tơ ta dễ dàng suy ra góc lệch pha giữa u_{MB} so với i là $\varphi_{MB} = 60^\circ$
 \rightarrow hệ số công suất $\cos\varphi_{MB} = 0,5$.



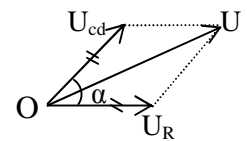
Câu 40: Đặt điện áp $u = 150\sqrt{2} \cos 100\pi t$ (V) vào hai đầu đoạn mạch mắc nối tiếp gồm điện trở thuần 60Ω , cuộn dây (có điện trở thuần) và tụ điện. Công suất tiêu thụ điện của đoạn mạch bằng 250 W. Nối hai bản tụ điện bằng một dây dẫn có điện trở không đáng kể. Khi đó, điện áp hiệu dụng giữa hai đầu điện trở bằng điện áp hiệu dụng giữa hai đầu cuộn dây và bằng $50\sqrt{3}$ V. Dung kháng của tụ điện có giá trị bằng

- A. $60\sqrt{3}\Omega$ B. $30\sqrt{3}\Omega$ C. $15\sqrt{3}\Omega$ D. $45\sqrt{3}\Omega$

Hướng dẫn: Khi nối tắt tụ điện C , $U_{cd} = U_R = 50\sqrt{3} = \frac{U\sqrt{3}}{2} \rightarrow$ góc $\alpha = 60^\circ \rightarrow \begin{cases} Z_L = r\sqrt{3} \\ r = \frac{R}{2} \end{cases} \rightarrow \begin{cases} Z_L = 30\sqrt{3}\Omega \\ r = 30\Omega \end{cases}$

Trong khi đó lúc chưa nối tắt tụ thì $P = 250\text{W}$

$$\rightarrow \frac{(R+r)U^2}{(R+r)^2 + (Z_L - Z_C)^2} = 250 \rightarrow Z_C = 30\sqrt{3}\Omega$$



II. PHẦN RIÊNG (10 câu)

Thí sinh chỉ được làm một trong hai phần riêng (phần A hoặc phần B)

A. Theo chương trình Chuẩn (10 câu, từ câu 41 đến câu 50)

Câu 41: Một vật nhỏ có khối lượng 500 g dao động điều hòa dưới tác dụng của một lực kéo về có biểu thức $F = -0,8\cos 4t$ (N). Dao động của vật có biên độ là

- A. 6 cm B. 12 cm C. 8 cm D. 10 cm

Hướng dẫn: Theo đề: $\omega = 4 \text{ rad/s}$; $F_{dh\max} = 0,8\text{N}$
 Mà $F_{dh\max} = kA = m\omega^2 \cdot A \rightarrow A = 0,1 \text{ m} = 10\text{cm}$.

Câu 42: Theo mẫu nguyên tử Bo, trong nguyên tử hiđrô, khi êlectron chuyển từ quỹ đạo P về quỹ đạo K thì nguyên tử phát ra photon ứng với bức xạ có tần số f_1 . Khi êlectron chuyển từ quỹ đạo P về quỹ đạo L thì nguyên tử phát ra photon ứng với bức xạ có tần số f_2 . Nếu êlectron chuyển từ quỹ đạo L về quỹ đạo K thì nguyên tử phát ra photon ứng với bức xạ có tần số

- A. $f_3 = f_1 - f_2$ B. $f_3 = f_1 + f_2$ C. $f_3 = \sqrt{f_1^2 + f_2^2}$ D. $f_3 = \frac{f_1 f_2}{f_1 + f_2}$

Câu 43: Một ánh sáng đơn sắc màu cam có tần số f được truyền từ chân không vào một chất lỏng có chiết suất là 1,5 đối với ánh sáng này. Trong chất lỏng trên, ánh sáng này có

- A. màu tím và tần số f . B. màu cam và tần số $1,5f$.
 C. màu cam và tần số f . D. màu tím và tần số $1,5f$.

Câu 44: Một hạt nhân X, ban đầu đứng yên, phóng xạ α và biến thành hạt nhân Y. Biết hạt nhân X có số khối là A, hạt α phát ra tốc độ v . Lấy khối lượng của hạt nhân bằng số khối của nó tính theo đơn vị u . Tốc độ của hạt nhân Y bằng

- A. $\frac{4v}{A+4}$ B. $\frac{2v}{A-4}$ C. $\frac{4v}{A-4}$ D. $\frac{2v}{A+4}$

Hướng dẫn: Sơ đồ phóng xạ: $X^A \rightarrow \alpha^4 + Y^{A-4}$

Ta có: $\frac{v_Y}{v_\alpha} = \frac{m_\alpha}{m_Y} = \frac{4}{A-4} \rightarrow v_Y = \frac{4v}{A-4}$

Câu 45: Một mạch dao động gồm một cuộn cảm thuần có độ tự cảm xác định và một tụ điện là tụ xoay, có điện dung thay đổi được theo quy luật hàm số bậc nhất của góc xoay α của bản linh động. Khi $\alpha = 0^\circ$, tần số dao động riêng của mạch là 3 MHz. Khi $\alpha = 120^\circ$, tần số dao động riêng của mạch là 1 MHz. Để mạch này có tần số dao động riêng bằng 1,5 MHz thì α bằng

- A. 30° B. 45° C. 60° D. 90°

Hướng dẫn: Gọi C_0 là điện dung ban đầu của tụ khi góc $\alpha = 0^\circ$.

Khi góc $\alpha = 120^\circ$ thì tần số giảm từ 3 MHz \rightarrow 1 MHz (tần số giảm 3 lần) \rightarrow điện dung C tăng 9 lần

\rightarrow Khi quay góc 120° thì C tăng thêm lượng $8C_0$.

Vậy: Muốn tần số là 1,5 MHz (tần số giảm 2 lần) \rightarrow điện dung C tăng 4 lần \rightarrow Phải thay đổi sao cho điện dung

tăng thêm một lượng $3 C_0 \rightarrow$ Phải quay góc: $\alpha = \frac{120}{8} \cdot 3 = 45^\circ$

Câu 46: Một vật dao động tắt dần có các đại lượng nào sau đây giảm liên tục theo thời gian?

- A. Biên độ và tốc độ B. Li độ và tốc độ
 C. Biên độ và gia tốc D. Biên độ và cơ năng

Câu 47. Một động cơ điện xoay chiều hoạt động bình thường với điện áp hiệu dụng 220V, cường độ dòng điện hiệu dụng 0,5 A và hệ số công suất của động cơ là 0,8. Biết rằng công suất hao phí của động cơ là 11 W. Hiệu suất của động cơ (tỉ số giữa công suất hữu ích và công suất tiêu thụ toàn phần) là

- A. 80% B. 90% C. 92,5% D. 87,5%

Hướng dẫn: Công suất của động cơ là: $P = UI \cos \varphi = 220 \cdot 0,5 \cdot 0,8 = 88W$

Hiệu suất động cơ: $H = \frac{P - P_{hp}}{P} = \frac{88 - 11}{88} = 0,875 = 87,5\%$

Câu 48: Trong thí nghiệm Y-âng về giao thoa với ánh sáng đơn sắc có bước sóng λ , khoảng cách giữa hai khe hẹp là a , khoảng cách từ mặt phẳng chứa hai khe hẹp đến màn quan sát là 2m. Trên màn quan sát, tại điểm M cách vân sáng trung tâm 6 mm, có vân sáng bậc 5. Khi thay đổi khoảng cách giữa hai khe hẹp một đoạn bằng 0,2 mm sao cho vị trí vân sáng trung tâm không thay đổi thì tại M có vân sáng bậc 6. Giá trị của λ bằng

- A. $0,60 \mu m$ B. $0,50 \mu m$ C. $0,45 \mu m$ D. $0,55 \mu m$

Hướng dẫn: Lúc đầu, tại M là vân sáng bậc 5: $x = 5i = 6mm \rightarrow i = 1,2mm \rightarrow \frac{\lambda D}{a} = 1,2mm$

Lúc sau, tại M là vân sáng bậc 6: $x = 6i' = 6mm \rightarrow i' = 1mm \rightarrow \frac{\lambda D}{a + 0,2} = 1mm$

Từ đó ta có hệ: $\begin{cases} \lambda D = 1,2a \\ \lambda D = a + 0,2 \end{cases} \rightarrow \lambda = 0,6\mu m$

Câu 49: Đặt điện áp xoay chiều $u = U_0 \cos \omega t$ (U_0 không đổi, ω thay đổi được) vào hai đầu đoạn mạch có R, L, C mắc nối tiếp. Khi $\omega = \omega_1$ thì cảm kháng và dung kháng của đoạn mạch lần lượt là Z_{1L} và Z_{1C} . Khi $\omega = \omega_2$ thì trong đoạn mạch xảy ra hiện tượng cộng hưởng. Hệ thức đúng là

A. $\omega_1 = \omega_2 \frac{Z_{1L}}{Z_{1C}}$ B. $\omega_1 = \omega_2 \sqrt{\frac{Z_{1L}}{Z_{1C}}}$ C. $\omega_1 = \omega_2 \frac{Z_{1C}}{Z_{1L}}$ D. $\omega_1 = \omega_2 \sqrt{\frac{Z_{1C}}{Z_{1L}}}$

Câu 50: Trên một sợi dây đàn hồi dài 100 cm với hai đầu A và B cố định đang có sóng dừng, tần số sóng là 50 Hz. Không kể hai đầu A và B, trên dây có 3 nút sóng. Tốc độ truyền sóng trên dây là

A. 15 m/s B. 30 m/s C. 20 m/s D. 25 m/s

Hướng dẫn: Không kể hai đầu A và B, trên dây có 3 nút sóng \rightarrow tất cả có 5 nút \rightarrow

$$l = 4 \cdot \frac{\lambda}{2} = 2\lambda = 2 \cdot \frac{v}{f} \rightarrow v = 25m/s$$

Ths. Nguyễn Đăng Thuấn – TT BDVH 958 Lạc Long Quân – Phường 8, Quận Tân Bình – TP. HCM
ĐT: 0982.947.046 – Email: thuanvatly@gmail.com