

<b>ĐỀ SỐ 13</b>	<b>BỘ ĐỀ THI THPT QUỐC GIA CHUẨN CẤU TRÚC BỘ GIÁO DỤC</b>
<b>★★★★★</b>	<i>Môn: Vật lý</i> Thời gian làm bài: 50 phút, không kể thời gian phát đề

**Câu 1:** Phát biểu nào sau đây đúng khi nói về sóng cơ học ?

- A. Sóng ngang là sóng có phương dao động trùng với phương truyền sóng.
- B. Sóng dọc là sóng có phương dao động vuông góc với phương truyền sóng.
- C. Sóng dọc là sóng có phương dao động trùng với phương truyền sóng.
- D. Sóng âm truyền được trong chân không.

**Câu 2:** Phản ứng nhiệt hạch là

- A. phản ứng trong đó một hạt nhân nặng vỡ thành hai mảnh nhẹ hơn.
- B. phản ứng hạt nhân tỏa năng lượng.
- C. phản ứng hạt nhân thu năng lượng.
- D. sự kết hợp hai hạt nhân có số khối trung bình tạo thành hạt nhân nặng hơn.

**Câu 3:** Sóng cơ truyền theo trục Ox với phương trình  $u = a \cos(4\pi t - 0,02\pi x)$  (cm) (trong đó x tính bằng centimet và t tính bằng giây). Tốc độ truyền của sóng này là

- A. 200 cm/s.
- B. 50 cm/s.
- C. 100 cm/s.
- D. 150 cm/s.

**Câu 4:** Một sóng âm truyền trong không khí. Mức cường độ âm tại điểm M và tại điểm N lần lượt là 30 dB và 50 dB. Cường độ âm tại M nhỏ hơn cường độ âm tại N

- A. 100 lần.
- B. 1000 lần.
- C. 20 lần.
- D. 10000 lần.

**Câu 5:** Hạt nhân có độ hụt khối càng lớn thì

- A. năng lượng liên kết lớn.
- B. càng dễ phá vỡ.
- C. năng lượng liên kết nhỏ.
- D. càng bền vững.

**Câu 6:** Lăng kính làm bằng thủy tinh, các tia sáng đơn sắc màu lục, tím và đỏ có chiết suất lần lượt là  $n_1$ ,  $n_2$  và  $n_3$ . Trường hợp nào sau đây là đúng?

- A.  $n_1 < n_2 < n_3$
- B.  $n_1 > n_2 > n_3$
- C.  $n_2 > n_3 > n_1$
- D.  $n_2 > n_1 > n_3$

**Câu 7:** Qua thấu kính, nếu vật thật cho ảnh cùng chiều thì thấu kính

- A. chỉ là thấu kính hội tụ.
- B. không tồn tại.
- C. có thể là thấu kính hội tụ hoặc phân kì đều được.
- D. chỉ là thấu kính phân kì.

**Câu 8:** Hệ thức nào dưới đây không thể đúng đối với một đoạn mạch điện xoay chiều RLC nối tiếp?

A.  $U = U_R + U_L + U_C$

B.  $u = u_R + u_L + u_C$

C.  $\bar{U} = \bar{U}_R + \bar{U}_L + \bar{U}_C$

D.  $U^2 = U_R^2 + (U_L - U_C)^2$

**Câu 9:** Đặt vào hai đầu tụ một hiệu điện thế 20 V thì tụ tích được một điện lượng  $40 \cdot 10^{-6}$  C.

Điện dung của tụ là

A. 2 nF.

B. 2 mF.

C. 2 F.

D. 2  $\mu$ F.

**Câu 10:** Một vật dao động điều hòa, tại li độ  $x_1$  và  $x_2$  vật có tốc độ lần lượt là  $v_1$  và  $v_2$ . Biên độ dao động của vật bằng:

A.  $\sqrt{\frac{v_1^2 x_2^2 + v_2^2 x_1^2}{v_1^2 - v_2^2}}$

B.  $\sqrt{\frac{v_1^2 x_1^2 + v_2^2 x_2^2}{v_1^2 - v_2^2}}$

C.  $\sqrt{\frac{v_1^2 x_2^2 - v_2^2 x_1^2}{v_1^2 - v_2^2}}$

D.  $\sqrt{\frac{v_1^2 x_2^2 - v_2^2 x_1^2}{v_1^2 + v_2^2}}$

**Câu 11:** Mạch dao động điện từ có  $C = 4500$  pF,  $L = 5$   $\mu$ H. Điện áp cực đại ở hai đầu tụ điện là 2 V. Cường độ dòng điện cực đại chạy trong mạch là

A.  $6 \cdot 10^{-4}$  A

B. 0,06

C. 0,03

D.  $3 \cdot 10^{-4}$  A

**Câu 12:** Một máy biến áp lí tưởng có cuộn sơ cấp gồm 1000 vòng, cuộn thứ cấp gồm 50 vòng. Điện áp hiệu dụng giữa hai đầu cuộn sơ cấp là 220 V. Bỏ qua hao phí. Điện áp hiệu dụng giữa hai đầu cuộn thứ cấp để hở là

A. 11 V.

B. 440 V.

C. 110 V.

D. 44 V.

**Câu 13:** Trong phản ứng hạt nhân  ${}^9_4\text{Be} + \alpha \rightarrow X + n$ . Hạt nhân X là

A.  ${}^{16}_8\text{O}$

B.  ${}^{12}_5\text{B}$

C.  ${}^{12}_6\text{C}$

D.  ${}^1_0\text{e}$

**Câu 14:** Một tụ điện phẳng gồm hai bản kim loại đặt song song với nhau và cách nhau d. Ban đầu, điện môi giữa hai bản tụ là không khí. Nếu thay không khí bằng điện môi có hằng số điện môi là  $\epsilon = 2$  thì điện dung của tụ điện

A. tăng 2 lần

B. giảm 2 lần

C. không đổi

D. giảm  $\sqrt{2}$  lần.

**Câu 15:** Dòng điện xoay chiều chạy qua một đoạn mạch chỉ có cuộn dây thuần cảm có độ tự cảm  $L = \frac{1}{\pi}$  H có biểu thức  $i = 2\sqrt{2} \cos\left(100\pi t - \frac{\pi}{6}\right)$  (A), t tính bằng giây. Biểu thức điện áp xoay chiều giữa hai đầu đoạn mạch này là

A.  $u = 200 \cos\left(100\pi t - \frac{2\pi}{3}\right)$  (V)

B.  $u = 200\sqrt{2} \cos\left(100\pi t + \frac{\pi}{2}\right)$  (V)

C.  $u = 200\sqrt{2} \cos\left(100\pi t - \frac{\pi}{2}\right)$  (V)

D.  $u = 200\sqrt{2} \cos\left(100\pi t + \frac{\pi}{3}\right)$  (V)

**Câu 16:** Trong thí nghiệm Y-âng về giao thoa ánh sáng, khoảng cách giữa hai khe là 1 mm, khoảng cách từ mặt phẳng chứa hai khe đến màn quan sát là 2 m. Nguồn sáng đơn sắc có bước sóng 0,45  $\mu\text{m}$ . Khoảng vân giao thoa trên màn bằng

- A. 0,5 mm.                      B. 0,6 mm.                      C. 0,9 mm.                      D. 0,2 mm.

**Câu 17:** Quang phổ liên tục

- A. phụ thuộc vào bản chất và nhiệt độ của nguồn phát.  
B. phụ thuộc vào nhiệt độ của nguồn phát mà không phụ thuộc vào bản chất của nguồn phát.  
C. phụ thuộc vào bản chất của nguồn phát mà không phụ thuộc vào nhiệt độ của nguồn phát.  
D. không phụ thuộc vào bản chất và nhiệt độ của nguồn phát.

**Câu 18:** Giới hạn quang điện của kẽm là 0,36  $\mu\text{m}$ , công thoát electron của kẽm lớn hơn natri 1,4 lần. Giới hạn quang điện của natri là: [Bản quyền thuộc về website dethithpt.com]

- A. 2,57  $\mu\text{m}$                       B. 5,04  $\mu\text{m}$                       C. 0,257  $\mu\text{m}$                       D. 0,504  $\mu\text{m}$

**Câu 19:** Nguyên tử hidro ở trạng thái dừng mà có thể phát ra được 3 bức xạ. Ở trạng thái này electron đang chuyển động trên quỹ đạo dừng

- A. O.                                  B. N.                                  C. M.                                  D. P.

**Câu 20:** Một con lắc lò xo gồm vật nhỏ khối lượng 400 g, lò xo có khối lượng không đáng kể, độ cứng 100 N/m. Con lắc dao động điều hòa theo phương ngang. Lấy  $\pi^2 = 10$ . Dao động của con lắc có chu kỳ là

- A. 0,6 s.                              B. 0,4 s.                              C. 0,2 s.                              D. 0,8 s.

**Câu 21:** Biên độ dao động cưỡng bức không phụ thuộc vào

- A. hệ số lực cản tác dụng lên vật.  
B. biên độ ngoại lực tuần hoàn tác dụng lên vật.  
C. pha ban đầu của ngoại lực tuần hoàn tác dụng lên vật.  
D. tần số ngoại lực tuần hoàn tác dụng lên vật.

**Câu 22:** Dao động của một vật là tổng hợp của hai dao động cùng phương có phương trình lần lượt là  $x_1 = A \cos \omega t$  và  $x_2 = A \sin \omega t$ . Biên độ dao động của vật là

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

**Câu 23:** Trong mạch điện xoay chiều, cường độ dòng điện luôn luôn nhanh pha hơn điện áp ở hai đầu đoạn mạch khi

- A. đoạn mạch chỉ có L thuần cảm                      B. đoạn mạch có R và C mắc nối tiếp  
C. đoạn mạch có R và L mắc nối tiếp                      D. đoạn mạch chỉ có R

**Câu 24:** Sóng điện từ



**Câu 30:** Trong thí nghiệm Y-âng về giao thoa ánh sáng của ánh sáng đơn sắc. Khi tiến hành trong không khí người ta đo được khoảng vân  $i = 2 \text{ mm}$ . Đưa toàn bộ hệ thống trên vào nước có chiết suất  $n = \frac{4}{3}$  thì khoảng vân đo được trong nước là

- A. 1,5 mm.                      B. 2,5 mm.                      C. 1,25 mm.                      D. 2 mm.

**Câu 31:** Cho mạch điện gồm ba phần tử: cuộn thuần cảm, điện trở thuần R, tụ điện C mắc nối tiếp nhau. M và N là các điểm giữa ứng với cuộn dây và điện trở, điện trở và tụ. Điện áp hai đầu đoạn mạch AB có tần số 50 Hz. Điện trở và độ tự cảm không đổi nhưng tụ có điện dung biến thiên. Người ta thấy khi  $C = C_x$  thì điện áp hiệu dụng hai đầu M, B đạt cực đại bằng hai lần hiệu điện thế hiệu dụng U của nguồn. Tỉ số giữa cảm kháng và dung kháng khi đó là: [Bản quyền thuộc về website dethihpt.com]

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

**Câu 32:** Một sóng dừng trên dây có dạng  $u = 2 \sin\left(\frac{2\pi x}{\lambda}\right) \cos\left(2\pi t - \frac{\pi}{2}\right)$  (mm). Trong đó u là li độ tại thời điểm t của phần tử P trên dây, x tính bằng cm là khoảng cách từ nút O của dây đến điểm P. Điểm trên dây dao động với biên độ bằng  $\sqrt{2} \text{ mm}$  cách bụng sóng gần nhất đoạn 2 cm. Vận tốc dao động của điểm trên dây cách nút 4 cm ở thời điểm  $t = 1 \text{ s}$  là

- A.  $-4\pi \text{ mm/s}$                       B.  $4\pi \text{ mm/s}$                       C.  $0,5\pi \text{ mm/s}$                       D.  $-\pi\sqrt{2} \text{ mm/s}$

**Câu 33:** Một con lắc đơn có dây treo dài  $\ell = 0,4 \text{ m}$ ,  $m = 200 \text{ g}$ , lấy  $g = 10 \text{ m/s}^2$ . Bỏ qua ma sát, kéo dây treo để con lắc lệch góc  $\alpha = 60^\circ$  so với phương thẳng đứng rồi buông nhẹ. Lúc lực căng dây là 4 N thì vận tốc của vật có độ lớn là

- A. 2 m/s.                      B.  $2\sqrt{2} \text{ m/s}$ .                      C. 5 m/s.                      D.  $\sqrt{2} \text{ m/s}$ .

**Câu 34:** Đồng vị phóng xạ  $^{210}_{84}\text{Po}$  phân rã  $\alpha$ , biến đổi thành đồng vị bền  $^{206}_{82}\text{Pb}$  với chu kỳ bán rã là 138 ngày. Ban đầu có một mẫu  $^{210}_{84}\text{Po}$  tinh khiết. Đến thời điểm t, tổng số hạt  $\alpha$  và số hạt nhân  $^{206}_{82}\text{Pb}$  (được tạo ra) gấp 14 lần số hạt nhân  $^{210}_{84}\text{Po}$  còn lại. Giá trị của t bằng

- A. 414 ngày.                      B. 138 ngày.                      C. 276 ngày.                      D. 552 ngày.

**Câu 35:** Đặt điện áp xoay chiều AB gồm đoạn mạch AM và MB mắc nối tiếp. Điện áp ở hai đầu đoạn mạch ổn định và có biểu thức  $u = 220\sqrt{2} \cos(100\pi t)$  (V). Điện áp ở hai đầu đoạn mạch AM sớm pha hơn cường độ dòng điện một góc  $\frac{\pi}{6}$ . Đoạn mạch MB chỉ có một tụ điện

có điện dung C thay đổi được. Điều chỉnh C để tổng điện áp hiệu dụng  $U_{AM} + U_{MB}$  có giá trị lớn nhất. Khi độ điện áp hiệu dụng ở hai đầu tụ điện có giá trị

- A. 440 V.                      B. 220 V.                      C.  $220\sqrt{2}$  V.                      D.  $220\sqrt{3}$  V.

**Câu 36:** Nối hai cực của một máy phát điện xoay chiều một pha vào hai đầu đoạn mạch AB gồm điện trở thuần R mắc nối tiếp với cuộn cảm thuần. Bỏ qua điện trở các cuộn dây của máy phát. Khi rôto của máy quay đều với tốc độ  $n$  vòng/phút thì cường độ dòng điện hiệu dụng trong đoạn mạch là 1 A. Khi rôto của máy quay đều với tốc độ  $3n$  vòng/phút thì cường độ dòng điện hiệu dụng trong đoạn mạch là  $\sqrt{3}$  A. Nếu rôto của máy quay đều với tốc độ  $2n$  vòng/phút thì cảm kháng của đoạn mạch AB là

- A.  $2R\sqrt{3}$                       B.  $\frac{2R}{\sqrt{3}}$                       C.  $R\sqrt{3}$                       D.  $\frac{R}{\sqrt{3}}$

**Câu 37:** Kim loại làm catôt của một tế bào quang điện có giới hạn quang điện  $\lambda_0$ . Lần lượt chiếu tới bề mặt catôt hai bức xạ có bước sóng  $\lambda_1 = 0,4\mu\text{m}$  và  $\lambda_2 = 0,5\mu\text{m}$  thì vận tốc ban đầu cực đại của electron bắn ra khỏi bề mặt catôt khác nhau 2 lần. Giá trị của  $\lambda_0$  là

- A.  $0,515\mu\text{m}$ .                      B.  $0,585\mu\text{m}$ .                      C.  $0,545\mu\text{m}$ .                      D.  $0,595\mu\text{m}$ .

**Câu 38:** Đặt điện áp  $u = 120\sqrt{2}\cos(100\pi t)$  vào hai đầu đoạn mạch gồm điện trở R, tụ điện  $C = \frac{1}{4\pi}$  mF. Và cuộn cảm  $L = \frac{1}{\pi}$  H mắc nối tiếp. Khi thay đổi R ứng với  $R_1$  và  $R_2$  thì mạch tiêu thụ cùng một công suất P và độ lệch pha của điện áp hai đầu đoạn mạch so với dòng điện trong mạch tương ứng là  $\varphi_1$  và  $\varphi_2$  với  $\varphi_1 = 2\varphi_2$ . Giá trị công suất P bằng

- A. 120 W.                      B. 240 W.                      C.  $60\sqrt{3}$  W.                      D.  $120\sqrt{3}$  W.

**Câu 39:** Do năng lượng của phản ứng nhiệt hạch tổng hợp hidro thành Heli ( $\alpha$ ) trong lòng Mặt Trời nên Mặt Trời tỏa nhiệt, biết công suất bức xạ toàn phần của Mặt Trời là  $P = 3,9 \cdot 10^{26}$  W. Biết rằng lượng Heli tạo ra trong một ngày là  $5,33 \cdot 10^{16}$  kg. Năng lượng tỏa ra khi một hạt Heli được tạo thành là: [Bản quyền thuộc về website dethithpt.com]

- A. 18,75 MeV.                      B. 26,245 MeV.                      C. 22,50 MeV.                      D. 13,6 MeV.

**Câu 40:** Trong thí nghiệm Y-âng, nguồn S phát bức xạ đơn sắc  $\lambda$ , màn quan sát cách mặt phẳng hai khe một khoảng không đổi D, khoảng cách giữa hai khe  $S_1S_2 = a$  có thể thay đổi (nhưng  $S_1$  và  $S_2$  luôn cách đều S). Xét điểm M trên màn, lúc đầu là vân sáng bậc 4, nếu lần

lượt giảm hoặc tăng khoảng cách  $S_1S_2$  một lượng  $\Delta a$  thì tại đó là vân sáng bậc  $k$  và bậc  $3k$ .

Nếu tăng khoảng cách  $S_1S_2$  thêm  $2\Delta a$  thì tại M là:

- A.** vân tối thứ 9.      **B.** vân sáng bậc 9.      **C.** vân sáng bậc 7.      **D.** vân sáng bậc 8.

*hoc360.net*

**Đáp án**

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

**LỜI GIẢI CHI TIẾT**

**Câu 1: Đáp án C**

Sóng âm cũng là sóng cơ học nên không truyền được trong chân không.

Sóng dọc là sóng có phương dao động trùng với phương truyền sóng.

Sóng ngang là sóng có phương dao động vuông góc với phương truyền sóng.

**Câu 2: Đáp án B**

+ Phản ứng nhiệt hạch là phản ứng kết hợp hai hạt nhân nhẹ ( $A < 10$ ) thành một hạt nhân nặng hơn.

+ Phản ứng nhiệt hạch là phản ứng tỏa năng lượng.

**Câu 3: Đáp án A**

$$\text{Đồng nhất phương trình: } \begin{cases} \frac{\omega x}{v} = 0,02\pi x \\ \omega = 4\pi \end{cases} \Rightarrow \frac{4\pi x}{v} = 0,02\pi x \Rightarrow v = 200 \text{ cm/s}$$

**Câu 4: Đáp án A**

$$\text{Hiệu mức cường độ âm tại M và N: } L_N - L_M = 10 \log \frac{I_N}{I_M} = 50 - 30 = 20 \text{ dB}$$

$$\Rightarrow \frac{I_N}{I_M} = 10^{\frac{20}{10}} = 100 \Rightarrow I_N = 100 I_M$$

**Câu 5: Đáp án A**

$$+ \text{ Ta có: } W_{\text{lk}} = \Delta m \cdot c^2 \Rightarrow W_{\text{lk}} \sim \Delta m$$

=> Hạt nhân có độ hụt khối càng lớn thì năng lượng liên kết lớn.

+ Tính bền vững của hạt nhân phụ thuộc vào tỉ số giữa độ hụt khối và số khối của hạt nhân.

$$\varepsilon = \frac{\Delta m}{A} \cdot c^2$$

**Câu 6: Đáp án D**

Bước sóng càng lớn thì chiết suất càng nhỏ nên chiết suất của lăng kính với các ánh sáng:

$$n_2 > n_1 > n_3$$



**Câu 7: Đáp án C**

Cả thấu kính hội tụ và thấu kính phân kì đều có thể cho ảnh ảo, cùng chiều với vật nên chưa thể kết luận đây là thấu kính hội tụ hay phân kì.

**Câu 8: Đáp án A**

Theo định luật Kiee-sop:  $u = u_R + u_L + u_C$

Điện áp giữa hai đầu đoạn mạch:  $U^2 = U_R^2 + (U_L - U_C)^2$

Biểu diễn các điện áp bằng vector quay, ta có:  $\vec{U} = \vec{U}_R + \vec{U}_L + \vec{U}_C$

**Câu 9: Đáp án D**

Điện dung của tụ điện:  $C = \frac{Q}{U} = \frac{40 \cdot 10^{-6}}{20} = 2 \cdot 10^{-6} \text{ F} = 2 \mu\text{F}$

**Câu 10: Đáp án C**

Công thức độc lập cho hai thời điểm:  $A^2 = x_1^2 + \frac{v_1^2}{\omega^2} = x_2^2 + \frac{v_2^2}{\omega^2} \Rightarrow \omega^2 = \frac{v_2^2 - v_1^2}{x_1^2 - x_2^2}$

Thay vào công thức độc lập cho thời điểm 1:  $A^2 = x_1^2 + \frac{v_1^2}{\frac{v_2^2 - v_1^2}{x_1^2 - x_2^2}} = x_1^2 + \frac{v_1^2(x_1^2 - x_2^2)}{v_2^2 - v_1^2}$   
 $= \frac{x_1^2(v_2^2 - v_1^2) + v_1^2(x_1^2 - x_2^2)}{v_2^2 - v_1^2} = \frac{x_1^2 \cdot v_2^2 - v_1^2 \cdot x_2^2}{v_2^2 - v_1^2}$

**Câu 11: Đáp án A**

Cường độ dòng điện cực đại trong mạch:  $I_0 = U_0 \sqrt{\frac{C}{L}} = 2 \cdot \sqrt{\frac{4500 \cdot 10^{-12}}{5 \cdot 10^{-6}}} = 0,06 \text{ A}$

**Câu 12: Đáp án A**

Điện áp hiệu dụng giữa hai đầu cuộn thứ cấp để hở là:

$$\frac{U_1}{U_2} = \frac{N_1}{N_2} \Rightarrow U_2 = U_1 \cdot \frac{N_2}{N_1} = 220 \cdot \frac{50}{1000} = 11 \text{ V}$$

**Câu 13: Đáp án C**

Phương trình phản ứng:  ${}^9_4\text{Be} + {}^4_2\alpha \rightarrow {}^A_Z\text{X} + {}^1_0\text{n}$

Áp dụng định luật bảo toàn số khối và điện tích ta có:  $\begin{cases} 9 + 4 = A + 1 \\ 4 + 2 = Z + 0 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} A = 12 \\ Z = 6 \end{cases} \Rightarrow {}^{12}_6\text{C}$

**Câu 14: Đáp án A**

Công thức xác định điện dung của tụ điện phẳng:  $C = \frac{\epsilon S}{9 \cdot 10^9 \cdot 4\pi d} \Rightarrow C \sim \epsilon$

Với không khí:  $\varepsilon = 1$

Nếu thay không khí bằng điện môi có hằng số điện môi là  $\varepsilon = 2$  thì điện dung của tụ điện tăng lên 2 lần.

**Câu 15: Đáp án D**

Cảm kháng của cuộn dây:  $Z_L = \omega L = 100\pi \cdot \frac{1}{\pi} = 100\Omega$

Với mạch chỉ có cuộn dây thuần cảm:  $U_0 = I_0 \cdot Z_L = 100 \cdot 2\sqrt{2} = 200\sqrt{2} \text{ V}$

$$\varphi_u = \varphi_i + \frac{\pi}{2} = -\frac{\pi}{6} + \frac{\pi}{2} = \frac{\pi}{3}$$

Biểu thức điện áp giữa hai đầu đoạn mạch:  $u = 200\sqrt{2} \cos\left(100\pi t + \frac{\pi}{3}\right) \text{ (V)}$

**Câu 16: Đáp án A**

Khoảng vân giao thoa:  $i = \frac{\lambda D}{a} = \frac{0,45 \cdot 10^{-3} \cdot 2 \cdot 10^3}{1} = 0,9 \text{ mm}$

**Câu 17: Đáp án B**

Đặc điểm của quang phổ liên tục:

- + Không phụ thuộc vào cấu tạo của nguồn phát
- + Chỉ phụ thuộc vào nhiệt độ của nguồn phát

**Câu 18: Đáp án D**

Công thoát electron của kẽm lớn hơn natri 1,4 lần:

$$A_K = 1,4A_{Na} \Rightarrow \frac{hc}{\lambda_K} = 1,4 \frac{hc}{\lambda_{Na}} \Rightarrow \lambda_{Na} = 1,4\lambda_K = 1,4 \cdot 0,36 = 0,504 \mu\text{m}$$

**Câu 19: Đáp án C**

Số bức xạ mà nguyên tử có thể phát ra:  $N = \frac{n(n-1)}{2} = 3 \Rightarrow n = 3$

$\Rightarrow$  Electron đang ở quỹ đạo M

**Câu 20: Đáp án B**

Chu kì dao động của con lắc:  $T = 2\pi\sqrt{\frac{m}{k}} = 2\pi\sqrt{\frac{0,4}{100}} = 0,4 \text{ s}$

**Câu 21: Đáp án C**

Biên độ của dao động cưỡng bức phụ thuộc vào:

- + Tần số ngoại lực tuần hoàn tác dụng lên vật và tần số riêng của hệ.
- + Biên độ ngoại lực tuần hoàn tác dụng lên vật.

+ Lực ma sát (lực cản) của môi trường

**Câu 22: Đáp án A**

Đổi:  $x = A \sin \omega t = A \cos\left(\omega t - \frac{\pi}{2}\right)$

Hai dao động vuông pha nên:  $A_{th} = \sqrt{A_1^2 + A_2^2} = \sqrt{A^2 + A^2} = A\sqrt{2}$

**Câu 23: Đáp án B**

Trong mạch xoay chiều, dòng điện nhanh pha hơn điện áp (hay điện áp trễ pha hơn dòng điện) khi:

+ Đoạn mạch có R và C mắc nối tiếp.

+ Hoặc có R, L, C mắc nối tiếp nhưng  $Z_L < Z_C$ .

**Câu 24: Đáp án C**

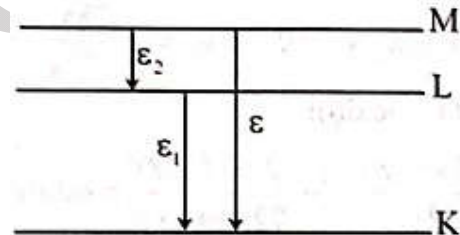
Sóng điện từ là điện từ trường lan truyền trong không gian. Trong quá trình truyền sóng: điện trường và từ trường luôn dao động vuông phương với nhau và vuông góc với phương truyền sóng  $\Rightarrow$  Sóng điện từ là sóng ngang.

**Câu 25: Đáp án A**

+ Từ sơ đồ ta có:  $\varepsilon = \varepsilon_1 + \varepsilon_2 \Rightarrow \frac{hc}{\lambda} = \frac{hc}{\lambda_1} + \frac{hc}{\lambda_2}$

$\Rightarrow \frac{1}{\lambda} = \frac{1}{\lambda_1} + \frac{1}{\lambda_2} = \frac{1}{0,1217} + \frac{1}{0,6563} = 9,7474$

$\Rightarrow \lambda = \frac{1}{9,7474} = 0,1027 \mu\text{m}$



**Câu 26: Đáp án D**

Va chạm là va chạm mềm nên tại vị trí va chạm:  $v_0 = \frac{m.v}{M+m} = \frac{v}{3} = 2 \text{ m/s}$

Vị trí cân bằng mới của con lắc cách vị trí cân bằng cũ 1 đoạn

$OO' = \frac{mg}{k} = \frac{0,5 \cdot 10}{200} = 0,025 \text{ m} = 2,5 \text{ cm}$

Ngay sau va chạm con lắc ở vị trí :  $\begin{cases} x' = x - OO' = A - OO' = 10 \text{ cm} \\ v' = \frac{v}{3} \\ \omega' = \sqrt{\frac{k}{m+M}} = \sqrt{\frac{200}{0,5+1}} = \frac{20}{\sqrt{3}} \text{ rad/s} \end{cases}$

$$\text{Biên độ của con lắc sau va chạm: } A'^2 = x'^2 + \frac{v'^2}{\omega^2} \Leftrightarrow A'^2 = 10^2 + \frac{(200)^2}{\left(\frac{20}{\sqrt{3}}\right)^2} = 400 \Rightarrow A' = 20 \text{ cm}$$

**Câu 27: Đáp án D**

+ Từ phương trình :  $64x_1^2 + 36x_2^2 = 48^2$  (1). Thay  $x_1 = 3$  cm, ta có:

$$64.3^2 + 36.x_2^2 = 48^2 \Rightarrow x_2 = \pm 4\sqrt{3} \text{ (cm)}$$

+ Đạo hàm phương trình (1), ta có:  $(64.x_1^2 + 36.x_2^2)' = (48^2)' \Rightarrow (64.x_1^2)' + (36.x_2^2)' = 0$

$$\Rightarrow 64.2x_1.x_1' + 36.2x_2.x_2' = 0$$

$$\Rightarrow 128x_1.x_1' + 72x_2.x_2' = 0 \quad (2)$$

+ Theo định nghĩa vận tốc, ta có:  $v = x' \Rightarrow \begin{cases} x_1' = v_1 \\ x_2' = v_2 \end{cases}$

Thay vào phương trình trên ta có:  $128x_1.v_1 + 72x_2.v_2 = 0 \Rightarrow v_2 = -\frac{128x_1.v_1}{72x_2}$

+ Về độ lớn (tốc độ):  $|v_2| = \left| -\frac{128x_1.v_1}{72x_2} \right| = \left| \frac{128.3.(-18)}{72.(\pm 4\sqrt{3})} \right| = 8\sqrt{3} \text{ (cm/s)}$ .

**Câu 28: Đáp án B**

+ Sau khi mắc thêm điện dung  $C'$  song song với  $C_0$ , ta có:  $\frac{\lambda_0}{\lambda_b} = \sqrt{\frac{C_0}{C_b}} = \frac{30}{60} = \frac{1}{2} \Rightarrow C_b = 4C_0$

+ Ta có:  $C'$  mắc song song với  $C_0$  nên:  $C_b = C' + C_0 \Rightarrow C' = C_b - C_0 = 4C_0 - C_0 = 3C_0$

**Câu 29: Đáp án D**

Bộ phận 2 (bầu đàn) có tác dụng tương đương hộp đàn trong đàn ghita: tạo ra âm sắc đặc trưng cho đàn.

**Câu 30: Đáp án A**

Khi nhúng toàn bộ hệ vào môi trường chiết suất  $n$  thì bước sóng giảm:  $\lambda' = \frac{\lambda}{n} \Rightarrow i' = \frac{\lambda D}{na} = \frac{i}{n}$

Thay số vào ta được:  $i' = \frac{i}{n} = \frac{2}{\frac{4}{3}} = 1,5 \text{ mm}$

**Câu 31: Đáp án C**

$$\text{Ta có } U_{MB} = \frac{U\sqrt{R^2 + Z_C^2}}{\sqrt{R^2 + (Z_L - Z_C)^2}} = \frac{U}{\sqrt{Y}}$$

$$U_{MB} = U_{MB\max} \text{ khi } Y = \frac{R^2 + (Z_L - Z_C)^2}{R^2 + Z_C^2} = Y_{\min}$$

$$\text{Đạo hàm theo } Z_C \text{ và lấy } Y' = 0, \text{ ta có: } Y' = 0 \Rightarrow R^2 - Z_C^2 + Z_L Z_C = 0 \Rightarrow R^2 = Z_C^2 - Z_L Z_C \quad (1)$$

$$\text{Ta thấy } R^2 > 0 \Rightarrow Z_L < Z_C \text{ hay } \frac{Z_L}{Z_C} = X < 1 \quad (2)$$

$$\text{Theo đề bài: } U_{MB\max} = 2U \Rightarrow \frac{U}{\sqrt{Y}} = 2U \Rightarrow Y = \frac{R^2 + (Z_L - Z_C)^2}{R^2 + Z_C^2} = \frac{1}{4}$$

$$\Rightarrow 3R^2 + 3Z_C^2 + 4Z_L^2 - 8Z_L Z_C = 0 \quad (3)$$

$$\text{Từ (1) và (3) ta có: } 4Z_L^2 - 11Z_L Z_C + 6Z_C^2 = 0 \Rightarrow 4X^2 - 11X + 6 = 0$$

$$\text{Giải phương trình có 2 nghiệm và dùng điều kiện (2) ta có: } \begin{cases} X = 2(L) \\ X = \frac{3}{4} \end{cases} \Rightarrow X = \frac{3}{4} \Rightarrow \frac{Z_L}{Z_C} = \frac{3}{4}$$

### Câu 32: Đáp án B

Biên độ tại bụng sóng:  $A = 2 \text{ mm}$

Tại điểm có biên độ  $\sqrt{2} \text{ mm}$  (Y)

Khoảng cách từ Y đến bụng sóng

$$d = \frac{\lambda}{4} - \frac{\lambda}{8} = 2 \text{ cm} \Rightarrow \lambda = 16 \text{ cm}$$

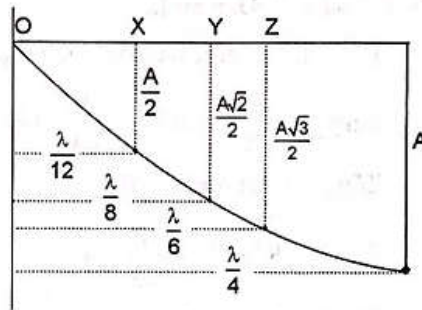
Tại điểm cách nút 4cm:

$$A = \left| 2 \sin \frac{2\pi x}{\lambda} \right| = \left| 2 \sin \frac{2\pi \cdot 4}{16} \right| = 2 \text{ mm (bụng sóng)}$$

Vận tốc dao động của điểm trên dây cách nút 4cm

$$u = 2 \cos \left( 2\pi t - \frac{\pi}{2} \right) (\text{mm}) \Rightarrow v = -4\pi \sin \left( 2\pi t - \frac{\pi}{2} \right) (\text{mm/s})$$

$$\text{Tại thời điểm 1s: } v = -4\pi \sin \left( 2\pi \cdot 1 - \frac{\pi}{2} \right) = 4\pi (\text{mm/s})$$



### Câu 33: Đáp án A

+ Lúc lực căng dây là 4N thì góc lệch của vật là:  $T = 3mg \cdot \cos \alpha - 2mg \cdot \cos \alpha_0 = 4$

$$\Rightarrow 3 \cdot 0,2 \cdot 10 \cdot \cos \alpha - 2 \cdot 0,2 \cdot 10 \cdot \cos 60^\circ = 4$$

$$\Rightarrow 3 \cdot \cos \alpha - 2 \cdot \frac{1}{2} = 2 \Rightarrow \cos \alpha = 1$$

$$+ \text{ Vận tốc của vật khi đó: } v = \sqrt{2g\ell \cdot (\cos \alpha - \cos \alpha_0)} = \sqrt{2 \cdot 10 \cdot 0,4 \cdot (1 - \cos 60^\circ)} = 2 \text{ (m/s)}$$

**Câu 34: Đáp án A**

+ phương trình phóng xạ:  $Po \rightarrow \alpha + Pb$

+ Theo đề bài:  $N_\alpha + N_{Pb} = 2N_{Po} = 14N_{Po} \Rightarrow \Delta N_{Po} = 7N_{Po} \Rightarrow N_0 = N_{Po} + \Delta N_{Po} = 8N_{Po}$

$$\text{Hay } \frac{N_0}{N_{Po}} = 8$$

$$+ \text{ Thời gian phóng xạ: } \frac{t}{T} = \frac{\ln \frac{N_0}{N_{Po}}}{\ln 2} = \frac{\ln 8}{\ln 2} = 3 \Rightarrow t = 3T = 3 \cdot 138 = 414$$

**Câu 35: Đáp án B**

$$\text{Độ lệch pha giữa hai đầu đoạn mạch AM: } \tan \varphi_{AM} = \frac{Z_L}{R} = \tan 30^\circ = \frac{1}{\sqrt{3}} \Rightarrow Z_L = \frac{R}{\sqrt{3}}$$

$$\text{Tổng trở của mạch AM: } Z_{AM} = \sqrt{R^2 + Z_L^2} = \frac{2R}{\sqrt{3}} \quad (1)$$

$$\text{Đặt } Y = (U_{AM} + U_{MB})^2$$

Tổng  $(U_{AM} + U_{MB})$  đạt giá trị cực đại khi Y đạt giá trị cực đại

$$Y = (U_{AM} + U_{MB})^2 = I^2 (Z_{AM} + Z_C)^2 = \frac{U^2 (Z_{AM} + Z_C)^2}{R^2 + (Z_L - Z_C)^2} = \frac{U^2 (Z_{AM} + Z_C)^2}{R^2 + Z_L^2 + Z_C^2 - 2Z_L Z_C}$$

Để  $Y = Y_{\max}$  thì đạo hàm của Y theo  $Z_C$  phải bằng không:

$$Y' = 0 \Rightarrow (R^2 + Z_L^2 + Z_C^2 - 2Z_L Z_C) \cdot 2(Z_{AM} + Z_C) - (Z_{AM} + Z_C)^2 \cdot 2(Z_C - Z_L) = 0$$

$$\text{Ta lại có: } (Z_{AM} + Z_C) \neq 0 \text{ nên } (R^2 + Z_L^2 + Z_C^2 - 2Z_L Z_C) - (Z_{AM} + Z_C)(Z_C - Z_L) = 0$$

$$\Rightarrow (Z_{AM} + Z_L) \cdot Z_C = R^2 + Z_L^2 + Z_{AM} Z_L \quad (2).$$

$$\text{Thay (1) vào (2) ta được: } Z_C = \frac{2R}{\sqrt{3}} \quad (3)$$

$$\text{Tổng trở của toàn mạch: } Z^2 = R^2 + (Z_L - Z_C)^2 \Rightarrow Z = \frac{2R}{\sqrt{3}}$$

$$\text{Ta thấy } Z_{AM} = Z_{MB} = Z_{AB} \text{ nên } U_{MB} = U_C = U_{AB} = 220 \text{ (V)}$$

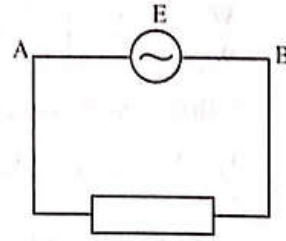
**Câu 36: Đáp án B**

+ Do  $r = 0$  nên:  $U = E$

+ hiệu điện thế giữa hai đầu đoạn mạch AB:

$$E = \frac{E_0}{\sqrt{2}} = \frac{NBS\omega}{\sqrt{2}} = \frac{NBS}{\sqrt{2}} \cdot 2\pi \frac{pn}{60}$$

$$\Rightarrow U = E = \frac{NBS}{\sqrt{2}} \cdot \frac{2\pi p}{60} \cdot n = a \cdot n \quad \left( a = \frac{NBS}{\sqrt{2}} \cdot \frac{2\pi p}{60} \right)$$



+ Cảm kháng của cuộn dây:

$$Z_L = L\omega = L \cdot 2\pi \cdot \frac{pn}{60} = L \cdot 2\pi \cdot \frac{p}{60} \cdot n = b \cdot n \quad \left( b = L \cdot 2\pi \cdot \frac{p}{60} \right)$$

+ Khi máy quay với tốc độ  $n$ :  $\left. \begin{matrix} U_1 = a \cdot n \\ Z_{L1} = b \cdot n \end{matrix} \right\} \Rightarrow I_1 = \frac{U_1}{Z_1} \Rightarrow \frac{a \cdot n}{\sqrt{R^2 + (b \cdot n)^2}} = 1 \quad (1)$

+ Khi máy quay với tốc độ  $3n$ :  $\left. \begin{matrix} U_2 = a \cdot 3n \\ Z_{L2} = b \cdot 3n \end{matrix} \right\} \Rightarrow I_2 = \frac{U_2}{Z_2} \Rightarrow \frac{a \cdot 3n}{\sqrt{R^2 + (b \cdot 3n)^2}} = \sqrt{3} \quad (2)$

+ Lập tỉ số (1) : (2) ta có:  $\frac{\sqrt{R^2 + (b \cdot 3n)^2}}{3 \cdot \sqrt{R^2 + (b \cdot n)^2}} = \frac{1}{\sqrt{3}} \Rightarrow R^2 + 9 \cdot (b \cdot n)^2 = 3 \cdot R^2 + 3 \cdot (b \cdot n)^2$

$$\Rightarrow 2R^2 = 6 \cdot (b \cdot n)^2 \Rightarrow b \cdot n = \frac{R}{\sqrt{3}}$$

+ Khi máy quay với tốc độ  $2n$ :  $Z_{L3} = b \cdot 2n = 2 \cdot \frac{R}{\sqrt{3}} = \frac{2R}{\sqrt{3}}$

**Câu 37: Đáp án A**

+ Năng lượng photon của bức xạ  $\lambda_1$ :  $\varepsilon_1 = \frac{hc}{\lambda_1} = \frac{1,9875 \cdot 10^{-25}}{0,4 \cdot 10^{-6}} = 4,97 \cdot 10^{-19} \text{ J}$

+ Năng lượng photon của bức xạ  $\lambda_2$ :  $\varepsilon_2 = \frac{hc}{\lambda_2} = \frac{1,9875 \cdot 10^{-25}}{0,5 \cdot 10^{-6}} = 3,975 \cdot 10^{-19} \text{ J}$

+ Ta có:  $\frac{W_{d0max1}}{W_{d0max2}} = \frac{v_1^2}{v_2^2} = \left( \frac{2}{1} \right)^2 \Rightarrow \frac{\varepsilon_1 - A}{\varepsilon_2 - A} = 4$

+ Thay  $\varepsilon_1$  và  $\varepsilon_2$  vào phương trình trên ta được:  $\frac{\varepsilon_1 - A}{\varepsilon_2 - A} = 4 \Rightarrow A = \frac{4 \cdot \varepsilon_2 - \varepsilon_1}{3} = 3,64 \cdot 10^{-19} \text{ J}$

+ Giới hạn quang điện của kim loại trên:  $\lambda_0 = \frac{hc}{A} = \frac{1,9875 \cdot 10^{-25}}{3,64 \cdot 10^{-19}} = 0,545 \cdot 10^{-6} \text{ m} = 0,545 \mu\text{m}$

**Câu 38: Đáp án C**

$$\text{Cảm kháng và dung kháng của mạch: } \begin{cases} Z_L = 100\Omega \\ Z_C = 40\Omega \end{cases} \Rightarrow Z_L - Z_C = 60\Omega$$

Khi thay đổi R ứng với  $R_1$  và  $R_2$  thì mạch tiêu thụ cùng một công suất ( $P_1 = P_2$ ) nên:

$$R_1 R_2 = (Z_L - Z_C)^2 = 60^2 (*)$$

$$\text{Độ lệch pha trong hai trường hợp: } \tan \varphi_1 = \frac{Z_L - Z_C}{R_1}, \tan \varphi_2 = \frac{Z_L - Z_C}{R_2} \quad (1)$$

$$\text{Mà theo đề bài: } \varphi_1 = 2\varphi_2 \Rightarrow \tan \varphi_1 = \tan(2\varphi_2) = \frac{2 \tan \varphi_2}{1 - \tan^2 \varphi_2}$$

Thay (1) vào ta được:

$$\frac{Z_L - Z_C}{R_1} = \frac{2 \frac{Z_L - Z_C}{R_2}}{1 - \left(\frac{Z_L - Z_C}{R_2}\right)^2} \Rightarrow 2R_1 R_2 = R_2^2 - (Z_L - Z_C)^2 = R_2^2 - 60^2 \quad (2)$$

Từ (1) và (2) ta có:  $R_2 = 60\Omega \Rightarrow Z_2 = 120\Omega$

$$\text{Công suất của mạch khi đó: } R = P_2 = \frac{U^2 R_2}{Z_2^2} = \frac{120^2 \cdot 60\sqrt{3}}{120^2} = 60\sqrt{3} \text{ W}$$

### Câu 39: Đáp án B

Năng lượng mặt trời tỏa ra trong một ngày:  $E = P \cdot t = 3,9 \cdot 10^{26} \cdot 86400 = 3,3696 \cdot 10^{31} \text{ (J)}$

Số phản ứng xảy ra trong một ngày:

$$N_{\text{pu}} = N_{\text{He}} = \frac{5,33 \cdot 10^{16} \cdot 10^3}{4} \cdot 6,02 \cdot 10^{23} = 8,0217 \cdot 10^{42} \text{ (phản ứng)}$$

$$\text{Năng lượng tỏa ra trong một phản ứng: } \Delta E = \frac{E}{N_{\text{pu}}} = \frac{3,3696 \cdot 10^{31}}{8,0217 \cdot 10^{42}} = 4,2 \cdot 10^{-12} \text{ (J)}$$

$$\text{Đổi sang đơn vị eV: } \Delta E = \frac{4,22 \cdot 10^{-12}}{1,6 \cdot 10^{-19}} = 26,25 \text{ MeV}$$

### Câu 40: Đáp án D

+ Khi khoảng cách 2 khe tới màn là  $a$  thì tại  $M$  là vân sáng bậc 4 nên  $x_M = 4 \cdot \frac{\lambda D}{a} \quad (2)$

+ Nếu lần lượt giảm hoặc tăng khoảng cách  $S_1 S_2$  một lượng  $\Delta a$  thì tại đó là vân sáng bậc  $k$  và bậc  $3k$  nên



$$\begin{cases} x_M = k \cdot \frac{\lambda D}{a - \Delta a} \\ x_M = 3k \cdot \frac{\lambda D}{a + \Delta a} \end{cases} \Rightarrow \frac{k}{a - \Delta a} = \frac{3k}{a + \Delta a} \Rightarrow a = 2 \cdot \Delta a$$

+ Nếu tăng khoảng cách  $S_1S_2$  thêm  $2\Delta a$  thì tại M là:

$$x_M = k' \cdot \frac{\lambda D}{a + 2\Delta a} = k' \cdot \frac{\lambda D}{a + a} = \frac{1}{2} k' \cdot \frac{\lambda D}{a}$$

+ So sánh với (1) ta có:  $x_M = \frac{1}{2} k' \cdot \frac{\lambda D}{a} = 4 \cdot \frac{\lambda D}{a} \Rightarrow k' = 8 \Rightarrow$  Tại M khi đó là vân sáng bậc 8