

**Môn thi: VẬT LÍ***Thời gian làm bài: 50 phút, không kể thời gian phát đề*

**Câu 1:** Đặt điện áp xoay chiều có biểu thức  $u = U\sqrt{2}\cos\omega t(V)$  vào hai đầu một đoạn mạch chỉ có cuộn

cảm thuần có độ tự cảm  $L$ . Cường độ dòng điện hiệu dụng  $I$  trong đoạn mạch được tính bằng công thức nào sau đây?

- A.  $I = 2U\omega L$ .      B.  $I = \frac{2U}{\omega L}$ .      C.  $I = \frac{U}{\omega L}$ .      D.  $I = U\omega L$ .

**Câu 2:** Trong quá trình dao động điều hòa, vận tốc của vật có độ lớn cực đại khi

- A. vật ở vị trí có pha dao động cực đại.      B. vật ở vị trí có li độ cực đại.  
C. gia tốc của vật đạt cực đại.      D. vật ở vị trí có li độ bằng không.

**Câu 3:** Theo thuyết lượng tử ánh sáng, phát biểu nào sau đây **sai**?

- A. Ánh sáng được tạo thành bởi các hạt gọi là phôtônen.  
B. Trong chân không, các phôtônen bay dọc theo tia sáng với tốc độ  $3.10^8 m/s$ .  
C. Phôtônen chỉ tồn tại trong trạng thái chuyển động. Không có phôtônen đứng yên.  
D. Năng lượng của các phôtônen ứng với các ánh sáng đơn sắc khác nhau là như nhau.

**Câu 4:** Một lượng chất phóng xạ có hằng số phóng xạ  $\lambda$ , tại thời điểm ban đầu ( $t_0 = 0$ ) có  $N_0$  hạt nhân thì sau thời gian  $t$ , số hạt nhân còn lại của chất phóng xạ là

- A.  $N = N_0 e^{\lambda t}$ .      B.  $N = N_0 e^{-\lambda t}$ .      C.  $N = N_0 (1 - e^{-\lambda t})$ .      D.  $N = N_0 (1 - e^{\lambda t})$ .

**Câu 5:** Hai dao động điều hòa cùng phương, cùng tần số được gọi là hai dao động ngược pha nếu độ lệch pha của chúng bằng

- A.  $\pi + k2\pi$  với  $k \in \mathbb{Z}$ .      B.  $\pi + \frac{k\pi}{4}$  với  $k \in \mathbb{Z}$ .  
C.  $\frac{\pi}{2} + k\frac{\pi}{4}$  với  $k \in \mathbb{Z}$ .      D.  $\frac{\pi}{2} + k2\pi$  với  $k \in \mathbb{Z}$ .

**Câu 6:** Biến đổi sóng điện từ là:

- A. biến đổi sóng cơ thành sóng điện từ.  
B. tách sóng điện từ âm tần ra khỏi sóng điện từ cao tần.  
C. trộn sóng điện từ âm tần với sóng điện từ cao tần.  
D. làm cho biên độ sóng điện từ tăng lên.

**Câu 7:** Ghép 3 pin giống nhau nối tiếp mỗi pin có suất điện độ  $3V$  và điện trở trong  $1\Omega$ .

Suất điện động và điện trở trong của bộ pin là

- A.  $9V$  và  $3\Omega$ .      B.  $9V$  và  $\frac{1}{3}\Omega$ .      C.  $3V$  và  $3\Omega$ .      D.  $3V$  và  $\frac{1}{3}\Omega$ .

**Câu 8:** Trong mạch dao động LC lí tưởng đang có dao động điện tử tự do, cường độ dòng điện trong mạch và hiệu điện thế giữa hai bản tụ điện lệch pha nhau một góc bằng

- A.  $\frac{\pi}{4}$ .      B.  $\pi$ .      C.  $\frac{\pi}{2}$ .      D.  $0$ .

**Câu 9:** Công thức tính chu kỳ dao động điều hòa của con lắc đơn có chiều dài  $l$  tại nơi có gia tốc trọng trường  $g$  là.

- A.  $T = 2\pi\sqrt{\frac{l}{g}}$ .      B.  $T = 2\pi\sqrt{\frac{g}{l}}$ .      C.  $T = 2\pi\sqrt{\frac{m}{k}}$ .      D.  $T = 2\pi\sqrt{\frac{k}{m}}$ .

**Câu 10:** Tia nào sau đây không cùng bản chất với tia X?

- A. Tia tử ngoại.      B. Tia gamma.      C. Tia hồng ngoại.      D. Tia  $\beta^-$ .

**Câu 11:** Trong những cách sau cách nào có thể làm nhiễm điện cho một vật?

- A. Cọ chiếc vỏ bút lông;  
B. Đặt một nhanh nhựa gần một vật đã nhiễm điện;

**C.** Đặt một vật gần nguồn điện;.

**D.** Cho một vật tiếp xúc với viên pin.

**Câu 12:** Trong thí nghiệm về sự tán sắc ánh sáng của Niu-ton, khi chiếu một chùm tia ánh sáng mặt trời rất hẹp qua lăng kính, chùm tia ló ra khỏi lăng kính

**A.** bị lệch về đáy lăng kính và giữ nguyên màu sắc ban đầu.

**B.** bị lệch về đáy lăng kính và trải thành một dải màu cầu vồng.

**C.** bị lệch về đỉnh lăng kính và giữ nguyên màu sắc ban đầu.

**D.** bị lệch về đỉnh lăng kính và trải thành một dải màu cầu vồng.

**Câu 13:** Cơ năng của một vật dao động điều hòa

**A.** biến thiên tuần hoàn theo thời gian với chu kỳ bằng một nửa chu kỳ dao động của vật.

**B.** tăng gấp đôi khi biên độ dao động của vật tăng gấp đôi.

**C.** bằng động năng của vật khi vật tới vị trí cân bằng.

**D.** biến thiên điều hòa theo thời gian với chu kỳ bằng chu kỳ dao động của vật.

**Câu 14:** Tốc độ truyền sóng cơ phụ thuộc vào yếu tố nào sau đây?

**A.** Bước sóng  $\lambda$ .

**B.** Tần số sóng.

**C.** Năng lượng của sóng.

**D.** Môi trường truyền sóng.

**Câu 15:** Khi ánh sáng truyền từ môi trường chiết quang kém sang môi trường chiết quang lớn hơn dưới góc tới i thì

**A.** luôn luôn cho tia khúc xạ với  $r < i$ .

**B.** luôn luôn cho tia khúc xạ với  $r > i$ .

**C.** chỉ cho tia khúc xạ khi  $i > i_{gh}$ .

**D.** chỉ cho tia khúc xạ khi  $i < i_{gh}$ .

**Câu 16:** Số proton có trong hạt nhân  ${}^A_Z X$

**A.** Z.

**B.** A .

**C.** A + Z .

**D.** A - Z .

**Câu 17:** Đặt điện áp xoay chiều  $u = U_0 \cos 2\pi ft$ , có  $U_0$  không đổi và f thay đổi được vào hai đầu đoạn mạch có R,L,C mắc nối tiếp. Khi  $f = f_0$  thì trong đoạn mạch có cộng hưởng điện. Giá trị của  $f_0$  là

**A.**  $\frac{2}{\sqrt{LC}}$ .

**B.**  $\frac{2\pi}{\sqrt{LC}}$ .

**C.**  $\frac{1}{\sqrt{LC}}$ .

**D.**  $\frac{1}{2\pi\sqrt{LC}}$ .

**Câu 18:** Âm có tần số lớn hơn 20 000 Hz được gọi là

**A.** hạ âm và tai người nghe được.

**B.** hạ âm và tai người không nghe được.

**C.** siêu âm và tai người không nghe được.

**D.** âm nghe được (âm thanh).

**Câu 19:** Trong máy phát điện xoay chiều một pha, phần cảm có tác dụng tạo ra

**A.** cảm ứng từ (từ trường).

**B.** dòng điện xoay chiều.

**C.** lực quay máy.

**D.** suất điện động xoay chiều.

**Câu 20:** Chọn câu đúng. Đặt điện áp xoay chiều vào hai đầu đoạn mạch có R,L,C mắc nối tiếp thì hệ số công suất của đoạn mạch là

**A.** RZ.

**B.**  $\frac{R}{Z}$ .

**C.**  $\frac{Z_L}{Z}$ .

**D.**  $\frac{Z_C}{Z}$ .

**Câu 21:** Khi có sóng dừng trên một sợi dây đàn hồi thì khoảng cách giữa hai bụng sóng liên tiếp theo phương dọc theo sợi dây bằng

**A.** một phần tư bước sóng.

**B.** nửa bước sóng.

**C.** hai bước sóng.

**D.** một bước sóng.

**Câu 22:** Theo mẫu nguyên tử Bohr, trạng thái dừng của nguyên tử

**A.** có thể là trạng thái có năng lượng xác định.

**B.** là trạng thái mà các electron trong nguyên tử ngừng chuyển động.

**C.** chỉ là trạng thái kích thích.

**D.** chỉ là trạng thái cơ bản.

**Câu 23:** Một vòng dây dẫn hình vuông, cạnh a = 10 cm, đặt cố định trong một từ trường đều có vectơ cảm ứng từ vuông góc với mặt khung. Trong khoảng thời gian 0,05 s, cho độ lớn của cảm

ứng từ tăng đều từ 0 đến 0,5 T. Xác định độ lớn của suất điện động cảm ứng xuất hiện trong vòng dây.

- A. 10 V.      B. 70,1 V.      C. 1,5 V.      D. 0,1 V.

**Câu 24:** Trong thí nghiệm Y-âng về giao thoa ánh sáng đơn sắc, khoảng cách giữa 7 vân sáng liên tiếp là 2,4 mm. Khoảng vân trên màn quan sát là

- A. 2,4 mm.      B. 1,6mm .      C. 0,8 mm.      D. 0,4 mm .

**Câu 25:** Cho khối lượng của hạt prôtôn, nôtron và hạt nhân đoteri  ${}^2_1D$  lần lượt là 1,0073u; 1,0087u và 2,0136u. Biết  $1u = 931,5 \text{ MeV}/c^2$ . Năng lượng liên kết của hạt nhân  ${}^2_1D$  là

- A. 2,24 MeV      B. 4,48 MeV      C. 1,12 MeV      D. 3,06 MeV

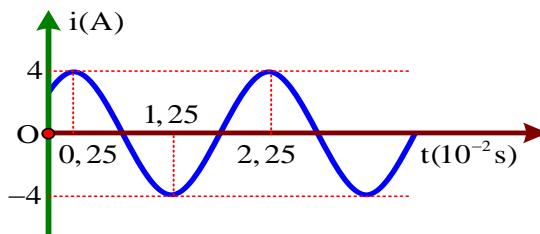
**Câu 26:** Một con lắc đơn có chu kỳ dao động điều hòa là T. Khi giảm chiều dài con lắc 10 cm thì chu kỳ dao động của con lắc biến thiên 0,1s. Chu kỳ dao động T ban đầu của con lắc là

- A. 1,9 s.      B. 1,95 s.      C. 2,05 s.      D. 2 s.

**Câu 27:** Một mạch dao động ở máy vào của một máy thu thanh gồm cuộn thuần cảm có độ tự cảm  $3 \mu\text{H}$  và tụ điện có điện dung biến thiên trong khoảng từ  $10 \text{ pF}$  đến  $500 \text{ pF}$ . Biết rằng, muốn thu được sóng điện từ thì tần số riêng của mạch dao động phải bằng tần số của sóng điện từ cần thu (để có cộng hưởng). Trong không khí, tốc độ truyền sóng điện từ là  $3 \cdot 10^8 \text{ m/s}$ , máy thu này có thể thu được sóng điện từ có bước sóng trong khoảng

- A. từ 100 m đến 730 m.      B. từ 10 m đến 73 m.  
C. từ 1 m đến 73 m.      D. từ 10 m đến 730 m.

**Câu 28:** Dòng điện xoay chiều chạy qua đoạn mạch chứa cuộn dây cảm thuần có  $L = \frac{1}{\pi} \text{ H}$  có cường độ biến đổi điều hòa theo thời gian được mô tả bằng đồ thị ở hình dưới đây. Hãy xác định điện áp hai đầu L



A.  $u_L = 200 \cos(100\pi t - \frac{\pi}{4}) \text{ V}$ .      B.  $u_L = 400 \cos(100\pi t - \frac{\pi}{4}) \text{ V}$ .

C.  $u_L = 200\sqrt{2} \cos(100\pi t + \frac{\pi}{4}) \text{ V}$ .      D.  $u_L = 400\sqrt{2} \cos(100\pi t + \frac{\pi}{4}) \text{ V}$ .

**Câu 29:** Một chất quang dẫn có giới hạn quang dẫn là  $0,78 \mu\text{m}$ . Chiếu vào chất bán dẫn đó lần lượt các chùm bức xạ đơn sắc có tần số  $f_1 = 4,5 \cdot 10^{14} \text{ Hz}$ ;  $f_2 = 5,0 \cdot 10^{13} \text{ Hz}$ ;  $f_3 = 6,5 \cdot 10^{13} \text{ Hz}$ . Cho  $c = 3 \cdot 10^8 \text{ m/s}$ , hiện tượng quang dẫn xảy ra với các chùm bức xạ có tần số

- A.  $f_2$ .      B.  $f_1$ .      C.  $f_3$ .      D.  $f_2$  và  $f_3$ .

**Câu 30:** Khi có hiện tượng sóng dừng xảy ra trên một sợi dây đàn hồi, khoảng cách giữa hai nút sóng liên tiếp bằng

- A. một phần tư bước sóng.      B. hai lần bước sóng.  
C. một nửa bước sóng.      D. một bước sóng.

**Câu 31:** Đặt hiệu điện thế  $u = U_0 \cos \omega t$  ( $U_0$  và  $\omega$  không đổi) vào hai đầu đoạn mạch RLC không phân nhánh. Biết độ tự cảm và điện dung được giữ không đổi. Điều chỉnh trị số điện trở R để công suất tiêu thụ của đoạn mạch đạt cực đại. Khi đó hệ số công suất của đoạn mạch bằng

- A.  $\frac{\sqrt{2}}{2}$ .      B. 0,85 .      C. 1.      D. 0,5 .

**Câu 32:** Trong thí nghiệm Y-âng về giao thoa ánh sáng, hai khe cách nhau 0,5 mm, màn quan sát cách mặt phẳng chứa hai khe một khoảng  $D$  có thể thay đổi được. Chiều sáng hai khe bằng ánh sáng đơn sắc có bước sóng  $\lambda$  ( $440 \text{ nm} \leq \lambda \leq 550 \text{ nm}$ ). M và N là hai điểm trên màn cách vị trí vân sáng trung tâm lần lượt là 6,4 mm và 9,6 mm. Ban đầu, khi  $D = D_1 = 0,8 \text{ m}$  thì tại M và N là vị trí của các vân sáng. Từ vị trí cách hai khe một đoạn  $D_1$ , màn được tịnh tiến từ từ dọc theo phương vuông góc với mặt phẳng chứa hai khe và ra xa hai khe đến vị trí cách hai khe một đoạn  $D_2 = 1,6 \text{ m}$ . Trong quá trình dịch chuyển màn, số lần N ở tại vị trí của vân tối là

A. 4.

B. 5.

C. 6.

D. 7.

**Câu 33:** Hai con lắc đơn có chiều dài lần lượt là 82 cm và 64 cm được treo ở trần một căn phòng. Khi các vật nhỏ của hai con lắc đang ở vị trí cân bằng, đồng thời truyền cho chúng các vận tốc cùng hướng sao cho hai con lắc dao động điều hòa với cùng biên độ góc, trong hai mặt phẳng song song với nhau. Gọi  $\Delta t$  là khoảng thời gian ngắn nhất kể từ lúc truyền vận tốc đến lúc hai dây treo song song nhau. Giá trị  $\Delta t$  **gần giá trị nào nhất** sau đây?

A. 2,36 s.

B. 8,12 s.

C. 0,45 s.

D. 7,20 s.

**Câu 34:** Trong thí nghiệm về giao thoa sóng trên mặt nước, hai nguồn kết hợp A, B dao động với tần số  $f = 16 \text{ Hz}$  và cùng pha. Tại điểm M cách các nguồn lần lượt là  $d_1 = 30 \text{ cm}$ ,  $d_2 = 25,5 \text{ cm}$ , sóng có biên độ cực đại. Giữa M và đường trung trực AB có hai dây cực đại khác. Tốc độ truyền sóng trên mặt nước là

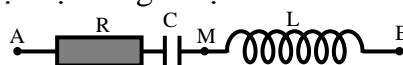
A. 12 cm/s

B. 24 cm/s

C. 26 cm/s

D. 20 cm/s

**Câu 35:** Cho đoạn mạch gồm điện trở thuần  $R$ , cuộn dây thuần cảm  $L$  và tụ điện  $C$  như hình vẽ. Nếu đặt điện áp xoay chiều  $u = U_0 \cos(\omega t)$  vào hai điểm A, M thì thấy cường độ dòng điện qua mạch sớm pha  $\frac{\pi}{4}$  rad so với điện áp trong mạch. Nếu đặt điện áp đó vào hai điểm A, B thì thấy cường độ dòng điện trễ pha  $\frac{\pi}{4}$  rad so với điện áp hai đầu đoạn mạch. Tỉ số giữa cảm kháng của cuộn dây và dung kháng của tụ điện có giá trị là



A. 2.

B. 0,5.

C. 1.

D. 3.

**Câu 36:** Năng lượng cần thiết để giải phóng một electron liên kết thành electron dẫn (năng lượng kích hoạt) của các chất PbS, Ge, Si, CdTe lần lượt là 0,30 eV; 0,66 eV; 1,12 eV; 1,51 eV. Lấy  $1 \text{ eV} = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ J}$ . Khi chiếu bức xạ đơn sắc mà mỗi photon mang năng lượng bằng  $2,72 \cdot 10^{-19} \text{ J}$  vào các chất trên thì số chất mà hiện tượng quang điện trong xảy ra là

A. 1.

B. 2.

C. 3.

D. 4.

**Câu 37:** Trong thí nghiệm về sóng dừng, trên một sợi dây đàn hồi dài 1,2 m với hai đầu cố định, người ta quan sát thấy ngoài hai đầu dây cố định còn có hai điểm khác trên dây đứng yên. Biết khoảng thời gian giữa hai lần liên tiếp với sợi dây duỗi thẳng là 0,05s. Vận tốc truyền sóng trên dây là

A. 8 m/s.

B. 12 m/s.

C. 4 m/s.

D. 16 m/s.

**Câu 38:** Một mẫu vật liệu đất hiếm có chứa đồng vị phóng xạ của nguyên tố Prometi (Pm) và Galodi (Gd). Chu kỳ bán rã của  $^{145}\text{Pm}$  là 17,7 năm và của  $^{148}\text{Gd}$  là 85 năm. Tại thời điểm ban đầu, phân tích thành phần nguyên tố trong mẫu vật liệu cho thấy hàm lượng nguyên tử đồng vị  $^{145}\text{Pm}$  gấp đôi của  $^{148}\text{Gd}$ . Hồi sau thời gian bao lâu thì hàm lượng của hai đồng vị đó trong mẫu, vật liệu là bằng nhau?

A. 51,4 năm.

B. 67,4 năm.

C. 22,4 năm.

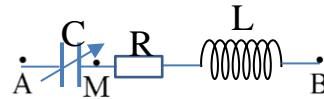
D. 102,7 năm.

**Câu 39:** Một con lắc lò xo nằm ngang gồm vật nặng  $m = \frac{1}{\pi^2} \text{ kg}$ , được nối với lò xo có độ cứng  $k = 100 \text{ N/m}$ . Đầu kia của lò xo được gắn với một điểm cố định. Từ vị trí cân bằng, đẩy vật cho lò

xo nén  $2\sqrt{3}$  cm rồi buông nhẹ. Khi vật đi qua vị trí cân bằng lần đầu tiên thì tác dụng lên vật một lực  $F$  không đổi cùng chiều với vận tốc và có độ lớn  $F = 2\text{ N}$ , khi đó vật dao động với biên độ  $A_1$ . Biết rằng lực  $F$  chỉ xuất hiện trong  $\frac{1}{30}$  s và sau khi lực  $F$  ngừng tác dụng, vật dao động điều hòa với biên độ  $A_2$ . Biết trong quá trình dao động, lò xo luôn nằm trong giới hạn đàn hồi. Bỏ qua ma sát. Tỉ số  $\frac{A_1}{A_2}$  bằng

- A.  $\frac{\sqrt{7}}{2}$ .      B.  $\frac{2}{\sqrt{7}}$ .      C.  $\frac{2}{\sqrt{3}}$ .      D.  $\frac{\sqrt{3}}{2}$ .

**Câu 40:** Cho đoạn mạch điện xoay chiều như hình vẽ: Biết  $U_{AB} = 30\text{V}$ ,  $f$  không đổi. Khi  $C = C_1$  thì  $U_{AM} = 42\text{V}$ ,  $U_{MB} = 54\text{V}$ . Khi  $C = C_2$  thì  $U_{AM} = 2U_{MB}$ . Tính  $U_{MB}$  khi đó.



- A.  $U_{MB} = 25,2(\text{V})$ .      B.  $U_{MB} = 53,24(\text{V})$ .  
C.  $U_{MB} = 23,24(\text{V})$ .      D.  $U_{MB} = 26,24(\text{V})$ .

----- HẾT -----

### BẢNG ĐÁP ÁN

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

### HƯỚNG DẪN GIẢI

**Câu 1:** Đặt điện áp xoay chiều có biểu thức  $u = U\sqrt{2}\cos\omega t(\text{V})$  vào hai đầu một đoạn mạch chỉ có cuộn cảm thuần có độ tự cảm  $L$ . Cường độ dòng điện hiệu dụng  $I$  trong đoạn mạch được tính bằng công thức nào sau đây?

- A.  $I = 2U\omega L$ .      B.  $I = \frac{2U}{\omega L}$ .      C.  $I = \frac{U}{\omega L}$ .      D.  $I = U\omega L$ .

### Lời giải

$$I = \frac{U}{Z_L} = \frac{U}{\omega L}$$

### Chọn C

**Câu 2:** Trong quá trình dao động điều hòa, vận tốc của vật có độ lớn cực đại khi

- A. vật ở vị trí có pha dao động cực đại.      B. vật ở vị trí có li độ cực đại.  
C. gia tốc của vật đạt cực đại.      D. vật ở vị trí có li độ bằng không.

### Lời giải

Vận tốc của vật  $v = -A\omega\sin(\omega t + \phi)$  nên sẽ có độ lớn cực đại khi vật ở vị trí cân bằng hay tương đương với vật có li độ bằng không.

### Chọn D

**Câu 3:** Theo thuyết lượng tử ánh sáng, phát biểu nào sau đây sai?

- A. Ánh sáng được tạo thành bởi các hạt gọi là photon.  
B. Trong chân không, các photon bay dọc theo tia sáng với tốc độ  $3 \cdot 10^8 \text{ m/s}$ .  
C. Photon chỉ tồn tại trong trạng thái chuyển động. Không có photon đứng yên.  
D. Năng lượng của các photon ứng với các ánh sáng đơn sắc khác nhau là như nhau.

### Hướng dẫn giải

### Chọn D

**Câu 4:** Một lượng chất phóng xạ có hằng số phóng xạ  $\lambda$ , tại thời điểm ban đầu ( $t_0 = 0$ ) có  $N_0$  hạt nhân thì sau thời gian  $t$ , số hạt nhân còn lại của chất phóng xạ là

- A.  $N = N_0 e^{\lambda t}$ .      B.  $N = N_0 e^{-\lambda t}$ .      C.  $N = N_0 (1 - e^{-\lambda t})$ .      D.  $N = N_0 (1 - e^{\lambda t})$ .

### Hướng dẫn giải

#### Chọn B

**Câu 5:** Hai dao động điều hòa cùng phương, cùng tần số được gọi là hai dao động ngược pha nếu độ lệch pha của chúng bằng

- A.  $\pi + k2\pi$  với  $k \in \mathbb{Z}$ .      B.  $\pi + \frac{k\pi}{4}$  với  $k \in \mathbb{Z}$ .  
 C.  $\frac{\pi}{2} + k\frac{\pi}{4}$  với  $k \in \mathbb{Z}$ .      D.  $\frac{\pi}{2} + k2\pi$  với  $k \in \mathbb{Z}$ .

### Lời giải

$$\Delta\varphi = (2k+1)\pi = 2k\pi + \pi$$

#### Chọn A

**Câu 6:** Biến đổi sóng điện từ là:

- A. biến đổi sóng cơ thành sóng điện từ.  
 B. tách sóng điện từ âm tần ra khỏi sóng điện từ cao tần.  
 C. trộn sóng điện từ âm tần với sóng điện từ cao tần.  
 D. làm cho biên độ sóng điện từ tăng lên.

### Lời giải

Biến đổi sóng điện từ là trộn sóng điện từ âm tần với sóng điện từ cao tần

#### Chọn C

**Câu 7:** Ghép 3 pin giống nhau nối tiếp mỗi pin có suất điện độ  $3V$  và điện trở trong  $1\Omega$ . Suất điện động và điện trở trong của bộ pin là

- A.  $9V$  và  $3\Omega$ .      B.  $9V$  và  $\frac{1}{3}\Omega$ .      C.  $3V$  và  $3\Omega$ .      D.  $3V$  và  $\frac{1}{3}\Omega$ .

### Lời giải

Gọi  $n$  là số nguồn (pin).

$$\text{Bộ nguồn nối tiếp: } \begin{cases} \xi_b = n \cdot \xi \\ r_b = n \cdot r \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} \xi_b = 9V \\ r_b = 3\Omega \end{cases}$$

#### Chọn A

**Câu 8:** Trong mạch dao động LC lí tưởng đang có dao động điện tử tự do, cường độ dòng điện trong mạch và hiệu điện thế giữa hai bản tụ điện lệch pha nhau một góc bằng

- A.  $\frac{\pi}{4}$ .      B.  $\pi$ .      C.  $\frac{\pi}{2}$ .      D.  $0$ .

### Lời giải

#### Chọn C

**Câu 9:** Công thức tính chu kì dao động điều hòa của con lắc đơn có chiều dài 1 tại nơi có gia tốc trọng trường  $g$  là.

- A.  $T = 2\pi\sqrt{\frac{\ell}{g}}$ .      B.  $T = 2\pi\sqrt{\frac{g}{\ell}}$ .      C.  $T = 2\pi\sqrt{\frac{m}{k}}$ .      D.  $T = 2\pi\sqrt{\frac{k}{m}}$ .

### Lời giải

Chu kì con lắc đơn dao động bé là  $T = 2\pi\sqrt{\frac{\ell}{g}}$ .

#### Chọn A

**Câu 10:** Tia nào sau đây không cùng bản chất với tia X?

- A. Tia tử ngoại.      B. Tia gamma.      C. Tia hồng ngoại.      D. Tia  $\beta^-$ .

### Hướng dẫn giải

#### Chọn D

**Câu 11:** Trong những cách sau cách nào có thể làm nhiễm điện cho một vật?

- A.** Cọ chiết vỏ bút lông tóc;.
- B.** Đặt một nhanh nhựa gần một vật đã nhiễm điện;.
- C.** Đặt một vật gần nguồn điện;.
- D.** Cho một vật tiếp xúc với viên pin.

### Hướng dẫn giải

Cọ chiết vỏ bút lông tóc

#### Chọn A

**Câu 12:** Trong thí nghiệm về sự tán sắc ánh sáng của Niu-ton, khi chiếu một chùm tia ánh sáng mặt trời rất hẹp qua lăng kính, chùm tia ló ra khỏi lăng kính

- A.** bị lệch về đáy lăng kính và giữ nguyên màu sắc ban đầu.
- B.** bị lệch về đáy lăng kính và trải thành một dải màu cầu vồng.
- C.** bị lệch về đỉnh lăng kính và giữ nguyên màu sắc ban đầu.
- D.** bị lệch về đỉnh lăng kính và trải thành một dải màu cầu vồng.

### Hướng dẫn giải

#### Chọn B

**Câu 13:** Cơ năng của một vật dao động điều hòa

- A.** biến thiên tuần hoàn theo thời gian với chu kỳ bằng một nửa chu kỳ dao động của vật.
- B.** tăng gấp đôi khi biên độ dao động của vật tăng gấp đôi.
- C.** bằng động năng của vật khi vật tới vị trí cân bằng.
- D.** biến thiên điều hòa theo thời gian với chu kỳ bằng chu kỳ dao động của vật.

### Lời giải

Khi vật qua vị trí cân bằng thì thế năng bằng không và động năng lớn nhất bằng cơ năng

#### Chọn C

**Câu 14:** Tốc độ truyền sóng cơ phụ thuộc vào yếu tố nào sau đây?

- |                                 |                                   |
|---------------------------------|-----------------------------------|
| <b>A.</b> Bước sóng $\lambda$ . | <b>B.</b> Tần số sóng.            |
| <b>C.</b> Năng lượng của sóng.  | <b>D.</b> Môi trường truyền sóng. |

### Hướng dẫn giải

#### Chọn D

**Câu 15:** Khi ánh sáng truyền từ môi trường chiết quang kém sang môi trường chiết quang lớn hơn dưới góc tới i thì

- |   |   |
|---|---|
| <b>A.</b> luôn luôn cho tia khúc xạ với $r < i$ . | <b>B.</b> luôn luôn cho tia khúc xạ với $r > i$ . |
| <b>C.</b> chỉ cho tia khúc xạ khi $i > i_{gh}$ .  | <b>D.</b> chỉ cho tia khúc xạ khi $i < i_{gh}$ .  |

### Lời giải

Khi ánh sáng truyền từ môi trường chiết quang kém sang môi trường chiết quang lớn hơn thì luôn luôn cho tia khúc xạ với  $r < i$ .

#### Chọn A

**Câu 16:** Số protôn có trong hạt nhân  ${}^A_Z X$

- |              |               |                   |                   |
|--------------|---------------|-------------------|-------------------|
| <b>A.</b> Z. | <b>B.</b> A . | <b>C.</b> A + Z . | <b>D.</b> A - Z . |
|--------------|---------------|-------------------|-------------------|

### Lời giải

#### Chọn A

**Câu 17:** Đặt điện áp xoay chiều  $u = U_0 \cos 2\pi ft$ , có  $U_0$  không đổi và f thay đổi được vào hai đầu đoạn mạch có R,L,C mắc nối tiếp. Khi  $f = f_0$  thì trong đoạn mạch có cộng hưởng điện. Giá trị của  $f_0$  là

- |                                   |                                      |                                   |                                       |
|-----------------------------------|--------------------------------------|-----------------------------------|---------------------------------------|
| <b>A.</b> $\frac{2}{\sqrt{LC}}$ . | <b>B.</b> $\frac{2\pi}{\sqrt{LC}}$ . | <b>C.</b> $\frac{1}{\sqrt{LC}}$ . | <b>D.</b> $\frac{1}{2\pi\sqrt{LC}}$ . |
|-----------------------------------|--------------------------------------|-----------------------------------|---------------------------------------|

### Lời giải

Điều kiện cộng hưởng:  $Z_L = Z_C \Leftrightarrow \omega L = \frac{1}{\omega C} \Leftrightarrow \omega = \frac{1}{\sqrt{LC}} \Rightarrow \omega = 2\pi f = \frac{1}{\sqrt{LC}} \Rightarrow f_0 = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}}$

**Chọn D****Câu 18:** Âm có tần số lớn hơn 20 000 Hz được gọi là

- A.** hạ âm và tai người nghe được.      **B.** hạ âm và tai người không nghe được.  
**C.** siêu âm và tai người không nghe được.      **D.** âm nghe được (âm thanh).

**Lời giải**

+ Sóng âm nghe được (âm thanh) có tần số nằm trong khoảng từ 16 Hz đến 20000 Hz.

+ Sóng âm có tần số nhỏ hơn 16 Hz gọi là sóng hạ âm.

Sóng âm có tần số lớn hơn 20000 Hz gọi là sóng siêu âm. Tai ta không nghe được các hạ âm và siêu âm. Một số loài vật nghe được hạ âm (con sú, voi, chim bồ câu.), một số khác nghe được siêu âm (con dơi, con dế, chó, cá heo.).

**Chọn C****Câu 19:** Trong máy phát điện xoay chiều một pha, phần cảm có tác dụng tạo ra

- A.** cảm ứng từ (từ trường).      **B.** dòng điện xoay chiều.  
**C.** lực quay máy.      **D.** suất điện động xoay chiều.

**Lời giải**

Phần cảm trong máy phát điện xoay chiều là phần sinh ra cảm ứng từ

**Chọn A****Câu 20:** Chọn câu đúng. Đặt điện áp xoay chiều vào hai đầu đoạn mạch có  $R, L, C$  mắc nối tiếp thì hệ số công suất của đoạn mạch là

- A.**  $RZ$ .      **B.**  $\frac{R}{Z}$ .      **C.**  $\frac{Z_L}{Z}$ .      **D.**  $\frac{Z_C}{Z}$ .

**Lời giải****Chọn B****Câu 21:** Khi có sóng dừng trên một sợi dây đàn hồi thì khoảng cách giữa hai bụng sóng liên tiếp theo phương dọc theo sợi dây bằng

- A.** một phần tư bước sóng.      **B.** nửa bước sóng.  
**C.** hai bước sóng.      **D.** một bước sóng.

**Lời giải**

+ Khoảng cách giữa hai bụng sóng liên tiếp là nửa bước sóng.

**Chọn B****Câu 22:** Theo mẫu nguyên tử Bohr, trạng thái dừng của nguyên tử

- A.** có thể là trạng thái có năng lượng xác định.  
**B.** là trạng thái mà các electron trong nguyên tử ngừng chuyển động.  
**C.** chỉ là trạng thái kích thích.  
**D.** chỉ là trạng thái cơ bản.

**Hướng dẫn giải**

Theo mẫu nguyên tử Bo, trạng thái dừng của nguyên tử có thể là trạng thái cơ bản hoặc trạng thái kích thích=> có năng lượng xác định.

**Chọn A****Câu 23:** Một vòng dây dẫn hình vuông, cạnh  $a = 10$  cm, đặt cố định trong một từ trường đều có vectơ cảm ứng từ vuông góc với mặt khung. Trong khoảng thời gian 0,05 s, cho độ lớn của cảm ứng từ tăng đều từ 0 đến 0,5 T. Xác định độ lớn của suất điện động cảm ứng xuất hiện trong vòng dây.

- A.** 10 V.      **B.** 70,1 V.      **C.** 1,5 V.      **D.** 0,1 V.

**Hướng dẫn giải**

$$|e_{cu}| = \frac{|\Delta\Phi|}{\Delta t} = \frac{|\Delta B|S \cos \alpha}{\Delta t} = \frac{|\Delta B|a^2 \cos \alpha}{\Delta t} = \frac{(0,5 - 0) \cdot 0,1^2 \cdot 1}{0,05} = 0,1(V)$$

**Chọn D****Câu 24:** Trong thí nghiệm Y-âng về giao thoa ánh sáng đơn sắc, khoảng cách giữa 7 vân sáng liên tiếp là 2,4 mm. Khoảng vân trên màn quan sát là

- A.** 2,4 mm.      **B.** 1,6mm .      **C.** 0,8 mm.      **D.** 0,4 mm .

**Lời giải**

$$(7-1)i=2,4\text{mm} \Rightarrow i=0,4\text{mm}$$

**Chọn D**

**Câu 25:** Cho khối lượng của hạt prôtôn, nôtron và hạt nhân đوتteri  ${}^2_1D$  lần lượt là 1,0073u; 1,0087u và 2,0136u. Biết  $1u=931,5\text{MeV}/c^2$ . Năng lượng liên kết của hạt nhân  ${}^2_1D$  là

- A. 2,24 MeV      B. 4,48 MeV      C. 1,12 MeV      D. 3,06 MeV

**Lời giải**

$$W_{lk} = ((A-Z)m_n + Zm_p - m_D) \cdot c^2 = (1,0073 + 1,0087 - 2,0136) \cdot 931,5 = 2,24(\text{MeV})$$

**Câu 26:** Một con lắc đơn có chu kỳ dao động điều hòa là T. Khi giảm chiều dài con lắc 10 cm thì chu kỳ dao động của con lắc biến thiên 0,1s. Chu kỳ dao động T ban đầu của con lắc là

- A. 1,9 s.      B. 1,95 s.      C. 2,05 s.      D. 2 s.

**Lời giải**

$$\text{Ta có: } 2\pi\sqrt{\frac{\ell}{g}} - 2\pi\sqrt{\frac{\ell-0,1}{g}} = 0,1 \Rightarrow \sqrt{\ell} - \sqrt{\ell-0,1} = \frac{0,1}{2\pi}\sqrt{g} = 0,05 \Rightarrow \ell = 1,05 \Rightarrow T = 2,05s$$

**Chọn C**

**Câu 27:** Một mạch dao động ở máy vào của một máy thu thanh gồm cuộn thuần cảm có độ tự cảm  $3\text{ }\mu\text{H}$  và tụ điện có điện dung biến thiên trong khoảng từ  $10\text{ pF}$  đến  $500\text{ pF}$ . Biết rằng, muốn thu được sóng điện từ thì tần số riêng của mạch dao động phải bằng tần số của sóng điện từ cần thu (để có cộng hưởng). Trong không khí, tốc độ truyền sóng điện từ là  $3 \cdot 10^8\text{ m/s}$ , máy thu này có thể thu được sóng điện từ có bước sóng trong khoảng

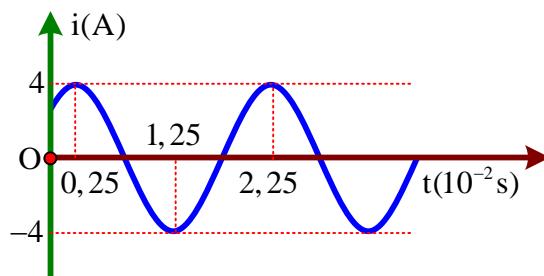
- A. từ 100 m đến 730 m.      B. từ 10 m đến 73 m.  
C. từ 1 m đến 73 m.      D. từ 10 m đến 730 m.

**Hướng dẫn giải**

$$\text{Ta có: } \lambda = c \cdot 2\pi\sqrt{LC}, \text{ với } C \text{ biến thiên từ } 10\text{ pF} \text{ đến } 500\text{ pF} \text{ thì } 10\text{m} \leq \lambda \leq 73\text{m}$$

**Chọn B**

**Câu 28:** Dòng điện xoay chiều chạy qua đoạn mạch chứa cuộn dây cảm thuần có  $L = \frac{1}{\pi}\text{H}$  có cường độ biến đổi điều hòa theo thời gian được mô tả bằng đồ thị ở hình dưới đây. Hãy xác định điện áp hai đầu L



A.  $u_L = 200 \cos(100\pi t - \frac{\pi}{4})V.$       B.  $u_L = 400 \cos(100\pi t - \frac{\pi}{4})V.$

C.  $u_L = 200\sqrt{2} \cos(100\pi t + \frac{\pi}{4})V.$       D.  $u_L = 400\sqrt{2} \cos(100\pi t + \frac{\pi}{4})V.$

**Lời giải**

Biên độ  $I_0 = 4A$

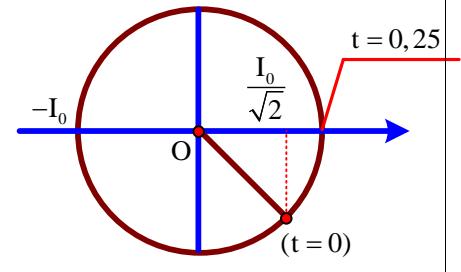
$$+ \text{Từ đồ thị: } \frac{T}{2} = (1,25 - 0,25) \cdot 10^{-2} \Rightarrow T = 2 \cdot 10^{-2} (\text{s})$$

$$\Rightarrow f = \frac{1}{T} = 50 \text{Hz} \quad \Rightarrow \omega = 2\pi f = 100\pi \text{ rad/s}$$

$$Z_L = \omega L = 100\pi \frac{1}{\pi} = 100\Omega. U_{0L} = I_0 Z_L = 4 \cdot 100 = 400V$$

+ Tại  $t = 0,25 \cdot 10^{-2} = \frac{T}{8}$  (kẻ từ đầu) thì  $i = +I_0$  (biên dương), nên lúc  $t = 0$  thì  $i$  đang tăng do đó dựa vào VTLG suy ra:  $i = \frac{I_0}{\sqrt{2}} = +2\sqrt{2}A \quad \varphi = -\frac{\pi}{4}$ .

$$u_L = U_{0L} \cos(100\pi t + \varphi_i + \frac{\pi}{2}) = 400 \cos(100\pi t + \frac{\pi}{4})V. \text{ Chọn B}$$



### Chọn B

**Câu 29:** Một chất quang dãy có giới hạn quang dãy là  $0,78 \mu\text{m}$ . Chiếu vào chất bán dãy đó lần lượt các chùm bức xạ đơn sắc có tần số  $f_1 = 4,5 \cdot 10^{14} \text{ Hz}$ ;  $f_2 = 5,0 \cdot 10^{13} \text{ Hz}$ ;  $f_3 = 6,5 \cdot 10^{13} \text{ Hz}$ . Cho  $c = 3 \cdot 10^8 \text{ m/s}$ , hiện tượng quang dãy xảy ra với các chùm bức xạ có tần số

A.  $f_2$ .

B.  $f_1$ .

C.  $f_3$ .

D.  $f_2$  và  $f_3$ .

### Hướng dẫn giải

$$f_0 = \frac{c}{\lambda_0} = \frac{3 \cdot 10^8}{0,78 \cdot 10^{-6}} = 3,84 \cdot 10^{14} \text{ Hz}$$

Để xảy ra hiện tượng quang dãy thì  $f \geq f_0$  chỉ có  $f_1$  thoả mãn

### Chọn B

**Câu 30:** Khi có hiện tượng sóng dừng xảy ra trên một sợi dây đàn hồi, khoảng cách giữa hai nút sóng liên tiếp bằng

A. một phần tư bước sóng.

B. hai lần bước sóng.

C. một nửa bước sóng.

D. một bước sóng.

### Lời giải

### Chọn C

**Câu 31:** Đặt hiệu điện thế  $u = U_0 \cos \omega t$  ( $U_0$  và  $\omega$  không đổi) vào hai đầu đoạn mạch RLC không phân nhánh. Biết độ tự cảm và điện dung được giữ không đổi. Điều chỉnh trị số điện trở  $R$  để công suất tiêu thụ của đoạn mạch đạt cực đại. Khi đó hệ số công suất của đoạn mạch bằng

A.  $\frac{\sqrt{2}}{2}$ .

B. 0,85.

C. 1.

D. 0,5.

### Lời giải

$$+ \text{Công suất tiêu thụ của đoạn mạch } P = \frac{U^2 R}{R^2 + (Z_L - Z_C)^2} = \frac{U^2}{R + \frac{(Z_L - Z_C)^2}{R}}$$

$$\rightarrow P_{\max} \text{ khi } R = R_0 = |Z_L - Z_C|$$

$$+ \text{Hệ số công suất của mạch khi xảy ra cực đại } \cos \varphi = \frac{R}{Z} = \frac{R}{\sqrt{R^2 + (Z_L - Z_C)^2}} = \frac{R_0}{\sqrt{R_0^2 + R_0^2}} = \frac{\sqrt{2}}{2}$$

### Chọn A

**Câu 32:** Trong thí nghiệm Y-âng về giao thoa ánh sáng, hai khe cách nhau  $0,5 \text{ mm}$ , màn quan sát cách mặt phẳng chứa hai khe một khoảng  $D$  có thể thay đổi được. Chiếu sáng hai khe bằng ánh sáng đơn sắc có bước sóng  $\lambda$  ( $440 \text{ nm} \leq \lambda \leq 550 \text{ nm}$ ). M và N là hai điểm trên màn cách vị trí

vân sáng trung tâm lần lượt là 6,4 mm và 9,6 mm. Ban đầu, khi  $D = D_1 = 0,8$  m thì tại M và N là vị trí của các vân sáng. Từ vị trí cách hai khe một đoạn  $D_1$ , màn được tịnh tiến từ từ dọc theo phương vuông góc với mặt phẳng chứa hai khe và ra xa hai khe đến vị trí cách hai khe một đoạn  $D_2 = 1,6$  m. Trong quá trình dịch chuyển màn, số lần N ở tại vị trí của vân tối là

**A. 4.****B. 5.****C. 6.****D. 7.**

$$\text{Khi } D=0,8\text{m} \text{ thì } \begin{cases} OM = k_M \frac{\lambda D_1}{a} \\ ON = k_N \frac{\lambda D_1}{a} \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} 6,4 \cdot 10^{-3} = k_M \frac{\lambda \cdot 0,8}{0,5 \cdot 10^{-3}} \\ 9,6 \cdot 10^{-3} = k_N \frac{\lambda \cdot 0,8}{0,5 \cdot 10^{-3}} \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} k_M \cdot \lambda = 4 \mu\text{m} \\ k_N \cdot \lambda = 6 \mu\text{m} \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} \lambda = \frac{4(\mu\text{m})}{k_M} \\ k_N = k_M \cdot \frac{3}{2} \end{cases}$$

M	x	f(x)	g(x)
7	7	0,5714	10,5
8	8	0,5	12
9	9	0,4444	13,5
10	10	0,4	15

2.5

Lập bảng với  $x=k_M$ ;  $f(x)=\lambda$ ;  $g(x)=k_N$  ta có:

Với  $440 \text{ nm} \leq \lambda \leq 550 \text{ nm}$  và  $k_M$  và  $k_N$  là các số tự nhiên  $\Rightarrow$  chọn  $k_M=8$ ;  $\lambda=0,5 \mu\text{m}$ ;  $k_N=12$

$$\text{Khi } D=1,6\text{m} \text{ thì } \begin{cases} OM = k'_M \frac{\lambda D_2}{a} \\ ON = k'_N \frac{\lambda D_2}{a} \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} 6,4 \cdot 10^{-3} = k'_M \frac{\lambda \cdot 1,6}{0,5 \cdot 10^{-3}} \\ 9,6 \cdot 10^{-3} = k'_N \frac{\lambda \cdot 1,6}{0,5 \cdot 10^{-3}} \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} k'_M \cdot \lambda = 2 \mu\text{m} \\ k'_N \cdot \lambda = 3 \mu\text{m} \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} k'_M = \frac{k_M}{2} = 4 \\ k'_N = \frac{k_N}{2} = 6 \end{cases}$$

Vậy khi D tăng từ  $D_1$  đến  $D_2$  thì  $k_N$  giảm từ 12 về 6 khi đó N sẽ lần lượt trùng với vân tối ứng với  $k=11,5; 10,5; 9,5; 8,5; 7,5; 6,5 \Rightarrow 6$  lần là vân tối

**Chọn C**

**Câu 33:** Hai con lắc đơn có chiều dài lần lượt là 82 cm và 64 cm được treo ở trần một căn phòng. Khi các vật nhỏ của hai con lắc đang ở vị trí cân bằng, đồng thời truyền cho chúng các vận tốc cùng hướng sao cho hai con lắc dao động điều hòa với cùng biên độ góc, trong hai mặt phẳng song song với nhau. Gọi  $\Delta t$  là khoảng thời gian ngắn nhất kể từ lúc truyền vận tốc đến lúc hai dây treo song song nhau. Giá trị  $\Delta t$  **gần giá trị nào nhất** sau đây?

**A. 2,36 s.****B. 8,12 s.****C. 0,45 s.****D. 7,20 s.****Lời giải**

Phương trình dao động của 2 con lắc lần lượt là  $x_1 = A \cos\left(\omega_1 t - \frac{\pi}{2}\right)$ , và  $x_2 = A \cos\left(\omega_2 t - \frac{\pi}{2}\right)$

$$\text{Trong đó } \omega_1 = \sqrt{\frac{g}{\ell_1}} = \sqrt{\frac{10}{0,81}}; \omega_2 = \sqrt{\frac{g}{\ell_2}} = \sqrt{\frac{10}{0,64}}$$

$$\text{Hai con lắc gặp nhau khi } x_1 = x_2 \Leftrightarrow \begin{cases} \omega_1 t = \omega_2 t + k2\pi \\ \omega_1 t - \frac{\pi}{2} = -\left(\omega_2 t - \frac{\pi}{2}\right) + k2\pi \end{cases}$$

$$\Leftrightarrow \begin{cases} t = \frac{k2\pi}{|\omega_1 - \omega_2|} \\ t = \frac{\pi + k2\pi}{\omega_1 + \omega_2} \end{cases} \Rightarrow t_{\min} = \frac{\pi}{\omega_1 + \omega_2} = 0,42(\text{s}) \text{ (chọn } k = k_{\min}).$$

Các em có thể hiểu tại thời điểm đầu tiên 2 con lắc có cùng li độ, chúng đi ngược chiều nhau.

**Chọn C**

**Câu 34:** Trong thí nghiệm về giao thoa sóng trên mặt nước, hai nguồn kết hợp A, B dao động với tần số  $f = 16$  Hz và cùng pha. Tại điểm M cách các nguồn lần lượt là  $d_1 = 30$  cm,  $d_2 = 25,5$  cm, sóng có biên độ cực đại. Giữa M và đường trung trực AB có hai dây cực đại khác. Tốc độ truyền sóng trên mặt nước là

**A.** 12 cm/s**B.** 24 cm/s**C.** 26 cm/s**D.** 20 cm/s**Lời giải**

Vị trí cực đại giao thoa:  $d_2 - d_1 = k\lambda$ .

Tốc độ truyền sóng:  $v = \lambda f$ .

**Giải chi tiết:**

Giữa M và đường trung trực của AB có hai dây cực đại khác  $\rightarrow k = \pm 3$ .

Ta có:  $d_2 - d_1 = k\lambda \Rightarrow 25,5 - 30 = -3.\lambda \Rightarrow \lambda = 1,5 \text{ (cm)}$ .

Tốc độ truyền sóng trên mặt nước là:  $v = \lambda f = 1,5 \cdot 16 = 24 \text{ (cm/s)}$

**Chọn B**

**Câu 35:** Cho đoạn mạch gồm điện trở thuần  $R$ , cuộn dây thuần cảm  $L$  và tụ điện C như hình vẽ. Nếu đặt điện áp xoay chiều  $u = U_0 \cos(\omega t)$  vào hai điểm A, M thì thấy cường độ dòng điện qua mạch sớm pha  $\frac{\pi}{4} \text{ rad}$  so với điện áp trong mạch. Nếu đặt điện áp đó vào hai điểm A, B thì thấy cường độ dòng điện trễ pha  $\frac{\pi}{4} \text{ rad}$  so với điện áp hai đầu đoạn mạch. Tỉ số giữa cảm kháng của cuộn dây và dung kháng của tụ điện có giá trị là

**A.** 2.**B.** 0,5.**C.** 1.**D.** 3.**Lời giải**

$$\begin{aligned} \text{Ta có: } & \left\{ \begin{array}{l} \tan \varphi_{AM} = \frac{-Z_C}{R} = \tan \left( -\frac{\pi}{4} \right) \rightarrow R = Z_C \\ \tan \varphi_{AB} = \frac{Z_L - Z_C}{R} = \tan \left( \frac{\pi}{4} \right) \rightarrow Z_L - Z_C = R \rightarrow Z_L = 2Z_C \end{array} \right. \rightarrow \frac{Z_L}{Z_C} = 2 \end{aligned}$$

**Chọn A**

**Câu 36:** Năng lượng cần thiết để giải phóng một electron liên kết thành electron dẫn (năng lượng kích hoạt) của các chất PbS, Ge, Si, CdTe lần lượt là 0,30 eV; 0,66 eV; 1,12 eV; 1,51 eV. Lấy  $1 \text{ eV} = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ J}$ . Khi chiếu bức xạ đơn sắc mà mỗi photon mang năng lượng bằng  $2,72 \cdot 10^{-19} \text{ J}$  vào các chất trên thì số chất mà hiện tượng quang điện trong xảy ra là

**A.** 1.**B.** 2.**C.** 3.**D.** 4.**Lời giải**

Năng lượng photon là  $\varepsilon = 2,72 \cdot 10^{-19} \text{ J} = 1,7 \text{ eV}$

Để xảy ra hiện tượng quang dẫn  $\varepsilon \geq A$  suy ra cả 4 chất đều thảo mãn.

**Chọn D**

**Câu 37:** Trong thí nghiệm về sóng dừng, trên một sợi dây đàn hồi dài 1,2 m với hai đầu cố định, người ta quan sát thấy ngoài hai đầu dây cố định còn có hai điểm khác trên dây đứng yên. Biết khoảng thời gian giữa hai lần liên tiếp với sợi dây duỗi thẳng là 0,05s. Vận tốc truyền sóng trên dây là

**A.** 8 m/s.**B.** 12 m/s.**C.** 4 m/s.**D.** 16 m/s.**Lời giải**

+ Khoảng thời gian giữa hai lần liên tiếp sợi dây duỗi thẳng là một nửa chu kỳ là  $\frac{T}{2} = 0,05 \Rightarrow T = 0,1 \text{ s}$

+ Tính cả hai đầu dây cố định thì trên dây có tổng cộng 4 điểm nút  $\Rightarrow k = 3$

+ Áp dụng điều kiện xảy ra hiện tượng sóng dừng trên dây có hai đầu cố định:

$$\ell = k \frac{\lambda}{2} = k \frac{v}{2f} \Rightarrow v = \frac{2f\ell}{k} = \frac{2\ell}{kT} = \frac{2.1,2}{3.0,1} = 8 \text{ m/s}$$

**Chọn A**

**Câu 38:** Một mẫu vật liệu đất hiếm có chứa đồng vị phóng xạ của nguyên tố Prometi (Pm) và Galodi (Gd). Chu kỳ bán rã của  $^{145}\text{Pm}$  là 17,7 năm và của  $^{148}\text{Gd}$  là 85 năm. Tại thời điểm ban đầu, phân tích thành phần nguyên tố trong mẫu vật liệu cho thấy hàm lượng nguyên tử đồng vị  $^{145}\text{Pm}$  gấp đôi của  $^{148}\text{Gd}$ . Hỏi sau thời gian bao lâu thì hàm lượng của hai đồng vị đó trong mẫu, vật liệu là bằng nhau?

- A. 51,4 năm.      B. 67,4 năm.      C. 22,4 năm.      D. 102,7 năm.

**Lời giải**

$$\text{Ta có: } \begin{cases} m_{\text{Pm}} = m_{01} 2^{-\frac{t}{T_1}} \\ m_{\text{Gd}} = m_{02} 2^{-\frac{t}{T_2}} \end{cases} \rightarrow \frac{m_{\text{Pm}}}{m_{\text{Gd}}} = \frac{m_{01}}{m_{02}} 2^{\left(\frac{1}{T_2} - \frac{1}{T_1}\right)t} \leftrightarrow 1 = 2.2^{\left(\frac{1}{85} - \frac{1}{17,7}\right)t} \rightarrow t = 22,36 \text{ năm}$$

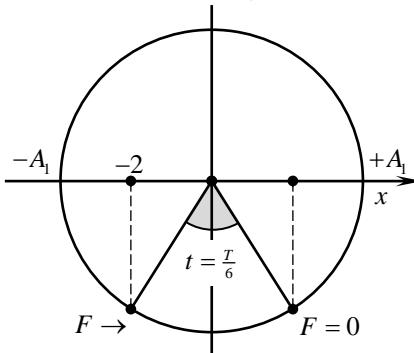
**Chọn C**

**Câu 39:** Một con lắc lò xo nằm ngang gồm vật nặng  $m = \frac{1}{\pi^2} \text{ kg}$ , được nối với lò xo có độ cứng  $k = 100 \text{ N/m}$ . Đầu kia của lò xo được gắn với một điểm cố định. Từ vị trí cân bằng, đẩy vật cho lò xo nén  $2\sqrt{3} \text{ cm}$  rồi buông nhẹ. Khi vật đi qua vị trí cân bằng lần đầu tiên thì tác dụng lên vật một lực  $F$  không đổi cùng chiều với vận tốc và có độ lớn  $F = 2 \text{ N}$ , khi đó vật dao động với biên độ  $A_1$ . Biết rằng lực  $F$  chỉ xuất hiện trong  $\frac{1}{30} \text{ s}$  và sau khi lực  $F$  ngừng tác dụng, vật dao động điều hòa với biên độ  $A_2$ . Biết trong quá trình dao động, lò xo luôn nằm trong giới hạn đàn hồi.

Bỏ qua ma sát. Tỉ số  $\frac{A_1}{A_2}$  bằng

- A.  $\frac{\sqrt{7}}{2}$ .      B.  $\frac{2}{\sqrt{7}}$ .      C.  $\frac{2}{\sqrt{3}}$ .      D.  $\frac{\sqrt{3}}{2}$ .

**Lời giải**



Ta có:

$$0 \omega = \sqrt{\frac{k}{m}} = \sqrt{(100)(\pi^2)} = 10\pi \text{ rad/s} \rightarrow T = 0,2 \text{ s.}$$

Ban đầu đẩy vật đến vị trí lò xo nén  $2\sqrt{3} \text{ cm}$  rồi thả nhẹ  $\rightarrow A_0 = 2\sqrt{3} \text{ cm}$ .

Khi lực  $F$  xuất hiện, vật sẽ dao động quanh vị trí cân bằng mới, tại vị trí này lò xo đã giãn một đoạn

$$\Delta l_0 = \frac{F}{k} = \frac{(2)}{(100)} = 2 \text{ cm.}$$

$$A_1 = \sqrt{\Delta l_0^2 + \left(\frac{v_{l_{\max}}}{\omega}\right)^2} = \sqrt{\Delta l_0^2 + A_0^2} = \sqrt{(2)^2 + (2\sqrt{3})^2} = 4 \text{ cm.}$$

$\Delta t = \frac{T}{6} = \frac{1}{30}$  s → trong dao động mới này vật đến vị trí  $x = \frac{A_1}{2}$  và  $v_1 = \frac{\sqrt{3}\omega A_1}{2}$  thì lực F ngừng tác dụng.

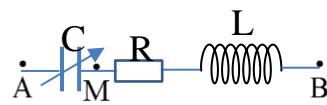
Khi lực F ngừng tác dụng, vật sẽ dao động quanh vị trí cân cū

$$A_2 = \sqrt{(\Delta l_0 + x_1)^2 + \left(\frac{v_1}{\omega}\right)^2} = \sqrt{(\Delta l_0 + x_1)^2 + \left(\frac{\sqrt{3}}{2} A_1\right)^2} = \sqrt{(2+2)^2 + \left[\frac{\sqrt{3}}{2}(4)\right]^2} = 2\sqrt{7} \text{ cm.}$$

$$\rightarrow \frac{A_1}{A_2} = \frac{(4)}{(2\sqrt{7})} = \frac{2}{\sqrt{7}}.$$

### Chọn B

**Câu 40:** Cho đoạn mạch điện xoay chiều như hình vẽ: Biết  $U_{AB} = 30V$ , f không đổi. Khi  $C = C_1$  thì  $U_{AM} = 42V$ ,  $U_{MB} = 54V$ . Khi  $C = C_2$  thì  $U_{AM} = 2U_{MB}$ . Tính  $U_{MB}$  khi đó.



- A.  $U_{MB} = 25,2(V)$ .      B.  $U_{MB} = 53,24(V)$ .  
 C.  $U_{MB} = 23,24(V)$ .      D.  $U_{MB} = 26,24(V)$ .

### Lời giải

#### Cách 1: Cách đại số.

\*Khi  $C = C_1$  ta có:  $\begin{cases} 30^2 = U_R^2 + (U_L - 42)^2 \\ 54^2 = U_R^2 + U_L^2 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} U_L = 45 \\ U_R = 9\sqrt{11} \end{cases} \Rightarrow \frac{Z_L}{R} = \frac{5}{\sqrt{11}}$ .

**Chuẩn hóa**  $Z_L = 5 \Rightarrow R = \sqrt{11}$  (1)

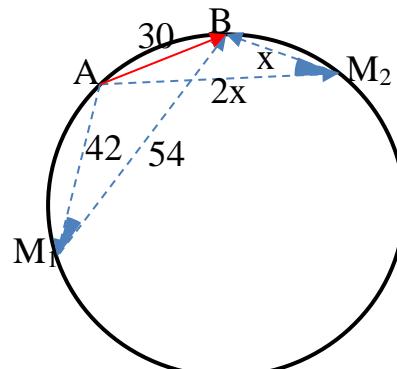
Khi  $C = C_1 = C_2$  thì

$$U_{C2} = 2U_{RL} \Rightarrow \frac{Z_{C2}}{\sqrt{R^2 + Z_L^2}} = 2 \xrightarrow{(1)} Z_{C2} = 12.$$

$$\frac{U_{RL2}}{U} = \sqrt{\frac{R^2 + Z_L^2}{R^2 + (Z_L - Z_{C2})^2}} = \frac{\sqrt{15}}{5}.$$

$$\Rightarrow U_{RL2} = \frac{U\sqrt{15}}{5} = \frac{30\sqrt{15}}{5} = 23,24(V)$$

#### Cách 2: Cách dùng đường tròn.



\*Đặt  $\varphi_1 = \angle(AM_1B) = \angle(AM_2B)$

$$\cos \varphi_1 = \frac{42^2 + 54^2 - 30^2}{2.42.54} = \frac{x^2 + (2x)^2 - 30^2}{2.x2x}.$$

Từ đó tính được:  $x = 23,24(V)$ .

### Chọn C

## ĐỀ THI THỬ TỐT NGHIỆP TRUNG HỌC PHỔ THÔNG 2024

### ĐỀ 5

#### Môn thi: VẬT LÍ

*Thời gian làm bài: 50 phút, không kể thời gian phát đề*

**Câu 1:** Đặt điện áp  $u = U\sqrt{2} \cos \omega t (\omega > 0)$  vào hai đầu cuộn cảm thuận có độ tự cảm L. Cảm kháng của

cuộn dây này bằng

- A.  $\frac{1}{L\omega}$ .      B.  $L\omega$ .      C.  $\frac{\omega}{L}$ .      D.  $\frac{L}{\omega}$ .

**Câu 2:** Vectơ gia tốc của một vật dao động điều hòa luôn

- A. ngược hướng chuyển động.      B. hướng về vị trí cân bằng.  
C. cùng hướng chuyển động.      D. hướng ra xa vị trí cân bằng.

**Câu 3:** Trong chân không, một ánh sáng đơn sắc có bước sóng  $\lambda$ . Gọi  $h$  là hằng số Plank,  $c$  là tốc độ ánh sáng trong chân không. Năng lượng của photon ứng với ánh sáng đơn sắc này là

- A.  $\frac{\lambda}{hc}$ .      B.  $\frac{\lambda c}{h}$ .      C.  $\frac{\lambda h}{c}$ .      D.  $\frac{hc}{\lambda}$ .

**Câu 4:** Gọi  $m_p, m_n, m_x$  lần lượt là khối lượng của hạt proton, neutron và hạt nhân  ${}_Z^A X$ . Độ hụt khối khi các nucleon ghép lại tạo thành hạt nhân  ${}_Z^A X$  là  $\Delta m$  được tính bằng biểu thức

- A.  $\Delta m = Zm_p + (A - Z)m_n - m_x$ .      B.  $\Delta m = Zm_p + (A - Z)m_n + m_x$ .  
C.  $\Delta m = Zm_p + (A - Z)m_n - Am_x$ .      D.  $\Delta m = Zm_p + (A - Z)m_n + Am_x$ .

**Câu 5:** Hai dao động có phương trình lần lượt là:  $x_1 = 5\cos(2\pi t + 0,75\pi)$  cm và  $x_2 = 10\cos(2\pi t + 0,5\pi)$  cm. Độ lệch pha của hai dao động này có độ lớn bằng

- A.  $0,75\pi$ .      B.  $1,25\pi$ .      C.  $0,50\pi$ .      D.  $0,25\pi$ .

**Câu 6:** Cho 2 điện tích có độ lớn không đổi, đặt cách nhau một khoảng không đổi. Lực tương tác giữa chúng sẽ lớn nhất khi đặt trong môi trường

- A. chân không.      B. nước nguyên chất.  
C. dầu hỏa      D. không khí ở điều kiện tiêu chuẩn.

**Câu 7:** Biểu thức định luật ôm cho mạch kín nguồn điện có suất điện động  $\xi$  và điện trở trong r

- A.  $I = \frac{\xi}{r + R_N}$ .      B.  $I = \frac{R_N}{r + \xi}$ .      C.  $\xi = I(r + R_N)$ .      D.  $\xi = \frac{I}{r + R_N}$ .

**Câu 8:** Trong mạch dao động LC lý tưởng đang có dao động điện tự do, điện tích của một bán tụ điện và cường độ dòng điện qua cuộn cảm biến thiên điều hòa theo thời gian

- A. luôn ngược pha nhau.      B. với cùng biên độ.      C. luôn cùng pha nhau.      D. với cùng tần số.

**Câu 9:** Một con lắc đơn có chiều dài 1 dao động điều hòa tại nơi có gia tốc trọng trường  $g$ . Tần số dao động riêng của con lắc này là

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

**Câu 10:** Nhóm tia nào sau đây có cùng bản chất sóng điện từ?

- A. Tia tử ngoại, tia hồng ngoại, tia gamma.      B. Tia tử ngoại, tia gamma, tia bêta.  
C. Tia tử ngoại, tia hồng ngoại, tia catôt.      D. Tia tử ngoại, tia X, tia catôt.

**Câu 11:** Đặt điện áp xoay chiều  $u = U_0 \cos 2\pi ft$ , có  $U_0$  không đổi và  $f$  thay đổi được vào hai đầu đoạn mạch có  $R, L, C$  mắc nối tiếp. Khi  $f = f_0$  thì trong đoạn mạch có cộng hưởng điện. Giá trị của  $f_0$  là

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

**Câu 12:** Đặt điện áp xoay chiều có biểu thức  $u = U\sqrt{2} \cos \omega t$  vào hai đầu một đoạn mạch chỉ có tụ điện có điện dung  $C$ . Cường độ dòng điện hiệu dụng  $I$  trong đoạn mạch được tính bằng công thức nào sau đây?

- A.  $I = \sqrt{2}U\omega C$ .      B.  $I = \frac{2U}{\omega C}$ .      C.  $I = \frac{U}{\omega C}$ .      D.  $I = U\omega C$ .

**Câu 13:** Mạch chọn sóng của một máy thu vô tuyến điện gồm một tụ điện có điện dung  $C = 0,1 \text{ nF}$  và cuộn cảm có độ tự cảm  $L = 30 \mu\text{H}$ . Lấy  $c = 3.10^8 \text{ m/s}$ . Mạch dao động trên có thể bắt được sóng vô tuyến thuộc dải

- A. sóng trung.      B. sóng dài.      C. sóng ngắn.      D. sóng cực ngắn.

**Câu 14:** Khi truyền qua lăng kính thì tia sáng đơn sắc

- A. tách thành dải nhiều màu.      B. không đổi phương truyền.  
C. bị đổi màu sắc.      D. không bị tán sắc.

**Câu 15:** Một con lắc lò xo gồm một lò xo khối lượng không đáng kể, độ cứng k, một đầu cố định và một đầu gắn với một viên bi nhỏ khối lượng m. Con lắc này đang dao động điều hòa có cơ năng

- A. tỉ lệ nghịch với khối lượng m của viên bi.      B. tỉ lệ với bình phương chu kì dao động.  
C. tỉ lệ với bình phương biên độ dao động.      D. tỉ lệ nghịch với độ cứng k của lò xo.

**Câu 16:** Một sóng ngang truyền trong một môi trường thì phương dao động của các phần tử môi trường

- A. là phương ngang.      B. là phương thẳng đứng.  
C. trùng với phương truyền sóng.      D. vuông góc với phương truyền sóng.

**Câu 17:** Trong các ứng dụng sau đây, ứng dụng của hiện tượng phản xạ toàn phần là

- A. gương phẳng.      B. gương cầu.  
C. cáp dẫn sáng trong nội soi.      D. thấu kính.

**Câu 18:** Số nucleon trong hạt nhân  ${}_{Z}^{A}\text{X}$  là

- A. A.      B. Z.      C.  $A - Z$ .      D.  $A + Z$ .

**Câu 19:** Âm có tần số nhỏ hơn 16 (Hz) được gọi là

- A. siêu âm và tai người nghe được.      B. âm nghe được (âm thanh).  
C. siêu âm và tai người không nghe được.      D. hạ âm và tai người không nghe được.

**Câu 20:** Trong máy phát điện

- A. phần cảm là bộ phận đứng yên, phần ứng là bộ phận chuyển động.  
B. phần cảm là bộ phận chuyển động, phần ứng là bộ phận đứng yên.  
C. cả phần cảm và phần ứng có thể cùng đứng yên, hoặc cùng chuyển động, nhưng bộ góp điện thì nhất định phải chuyển động.  
D. tùy thuộc vào cấu tạo của máy, phần cảm và phần ứng có thể là bộ phận chuyển động hoặc là bộ phận đứng yên.

**Câu 21:** Hệ số công suất của một đoạn mạch xoay chiều gồm R, L, C ghép nối tiếp được tính bởi công thức:

- A.  $\cos \varphi = \frac{Z_C}{Z}$ .      B.  $\cos \varphi = RZ$ .      C.  $\cos \varphi = \frac{R}{Z}$ .      D.  $\cos \varphi = \frac{Z_L}{Z}$ .

**Câu 22:** Đặt điện áp xoay chiều vào hai đầu đoạn mạch có cuộn cảm L và tụ điện C mắc nối tiếp. Hệ số công suất của đoạn mạch

- A. bằng 1.      B. bằng 0.      C. phụ thuộc tần số.      D. phụ thuộc điện áp.

**Câu 23:** Một sợi dây căng ngang đang có sóng dừng. Sóng truyền trên dây có bước sóng  $\lambda$ . Khoảng cách giữa hai nút liên tiếp là

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

**Câu 24:** Sóng truyền trên một sợi dây có một đầu cố định, một đầu tự do. Muốn có sóng dừng trên dây thì chiều dài của sợi dây phải bằng

- A. một số chẵn lần một phần tư bước sóng.      B. một số lẻ lần nửa bước sóng.  
C. một số nguyên lần bước sóng.      D. một số lẻ lần một phần tư bước sóng.

**Câu 25:** Khi nguyên tử ở trạng thái dừng ứng với bán kính quỹ đạo nào sau đây thì nó không có khả năng bức xạ photon

- A.  $4r_o$ .      B.  $6r_o$ .      C.  $r_o$ .      D.  $9r_o$ .

**Câu 26:** Từ thông  $\Phi$  qua một khung dây biến đổi, trong khoảng thời gian 0,1 s từ thông tăng từ 0,6 Wb đến 1,6 Wb. Suất điện động cảm ứng xuất hiện trong khung có độ lớn bằng

A. 6 V.

B. 10 V.

C. 16 V.

D. 22 V.

**Câu 27:** Trong thí nghiệm Y-âng về giao thoa ánh sáng đơn sắc, khoảng cách giữa 7 vân sáng liên tiếp là 2,4 mm. Vân tối thứ 3 trên màn quan sát cách vân sáng trung tâm một đoạn bằng

A. 1,2 mm.

B. 1,0 mm.

C. 0,8 mm.

D. 0,86 mm.

**Câu 28:** Biết khối lượng của prôtôn; nôtron; hạt nhân  $^{16}_8\text{O}$  lần lượt là 1,0073 u; 1,0087 u; 15,9904 u và  $1\text{u} = 931,5 \text{ MeV}/c^2$ . Năng lượng liên kết của hạt nhân  $^{16}_8\text{O}$  xấp xỉ bằng

A. 14,25 MeV.

B. 18,76 MeV.

C. 128,17 MeV.

D. 190,81 MeV.

**Câu 29:** Một con lắc đơn có chiều dài  $\ell = 64\text{cm}$  dao động điều hòa tại một nơi có gia tốc trọng trường là  $g = \pi^2 \text{ m/s}^2$ . Con lắc thực hiện được bao nhiêu dao động trong thời gian là 12 phút.

A. 250.

B. 400.

C. 500.

D. 450.

**Câu 30:** Tại một điểm có sóng điện từ truyền qua, cảm ứng từ biến thiên theo phương trình  $B = B_0 \cos(2\pi \cdot 10^8 \cdot t + \frac{\pi}{3})$  ( $B_0 > 0$ , t tính bằng s). Kể từ lúc  $t = 0$ , thời điểm đầu tiên để cường độ điện trường tại điểm đó bằng 0 là

A.  $\frac{10^{-8}}{9}\text{s}$ .B.  $\frac{10^{-8}}{8}\text{s}$ .C.  $\frac{10^{-8}}{12}\text{s}$ .D.  $\frac{10^{-8}}{6}\text{s}$ .

**Câu 31:** Năng lượng cần thiết để giải phóng một electron liên kết thành electron dẫn (năng lượng kích hoạt) của các chất PbS, Ge, Si; CdTe lần lượt là 0,30eV; 0,66eV; 1,12eV; 1,51eV. Lấy  $1\text{eV} = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ J}$   $h = 6,625 \cdot 10^{-34} \text{ Js}$ ;  $c = 3 \cdot 10^8 \text{ m/s}$ . Khi chiếu bức xạ đơn sắc mà mỗi photon mang năng lượng  $9,94 \cdot 10^{-20} \text{ J}$  vào các chất trên thì số chất mà hiện tượng quang điện không xảy ra là

A. 4.

B. 3.

C. 2.

D. 1.

**Câu 32:** Giới hạn quang dẫn của Ge là  $1,88\mu\text{m}$ . Lấy  $h = 6,625 \cdot 10^{-34} \text{ Js}$ ;  $c = 3 \cdot 10^8 \text{ m/s}$ . Năng lượng cần thiết (năng lượng kích hoạt) để giải phóng một electron liên kết thành electron dẫn của Ge là

A.  $1,0568 \cdot 10^{-25} \text{ J}$ .B.  $1,057 \cdot 10^{-19} \text{ J}$ .C.  $4,8 \cdot 10^{-20} \text{ J}$ .D.  $1,6 \cdot 10^{-28} \text{ J}$ .

**Câu 33:** Đặt hiệu điện thế xoay chiều  $u = 120\sqrt{2} \cos(120\pi t) \text{ V}$  vào hai đầu đoạn mạch RLC mắc nối tiếp, điện trở R thay đổi được. Thay đổi R thì giá trị công suất cực đại của mạch là  $P = 300\text{W}$ . Tiếp tục điều chỉnh R thì thấy hai giá trị của điện trở  $R_1$  và  $R_2$  mà  $R_1 = 0,5625R_2$  thì công suất trên đoạn mạch là như nhau. Giá trị của  $R_1$  là

A.  $32\Omega$ .B.  $20\Omega$ .C.  $18\Omega$ .D.  $28\Omega$ .

**Câu 34:** Trong thí nghiệm Y-âng về giao thoa ánh sáng, hai khe cách nhau  $0,5 \text{ mm}$ , màn quan sát cách mặt phẳng chứa hai khe một khoảng  $D$  có thể thay đổi được. Chiều sáng hai khe bằng ánh sáng đơn sắc có bước sóng  $\lambda$  ( $380 \text{ nm} \leq \lambda \leq 640 \text{ nm}$ ). M và N là hai điểm trên màn cách vị trí vân sáng trung tâm lần lượt là  $6,4 \text{ mm}$  và  $9,6 \text{ mm}$ . Ban đầu, khi  $D = D_1 = 0,8 \text{ m}$  thì tại M và N là vị trí của các vân sáng. Khi  $D = D_2 = 1,6 \text{ m}$  thì tại M và N vẫn là vị trí các vân sáng. Bước sóng  $\lambda$  dùng trong thí nghiệm có giá trị bằng

A.  $0,4\mu\text{m}$ .B.  $0,67\mu\text{m}$ .C.  $0,5\mu\text{m}$ .D.  $0,44\mu\text{m}$ .

**Câu 35:** Trên mặt thoáng của một chất lỏng có hai nguồn A, B cách nhau  $3\text{cm}$  dao động cùng phương, cùng pha, phát ra hai sóng kết hợp với bước sóng  $1\text{cm}$ . Gọi Q là một điểm nằm trên đường thẳng qua B, vuông góc với AB cách B một đoạn z. Để Q dao động với biên độ cực đại thì z có giá trị lớn nhất và nhỏ nhất lần lượt là

A.  $4\text{cm}$  và  $0,55\text{cm}$ .B.  $6\text{ cm}$  và  $1,25\text{cm}$ .C.  $8,75\text{cm}$  và  $1,25\text{cm}$ .D.  $4\text{cm}$  và  $1,25\text{cm}$ .

**Câu 36:** Một con lắc đơn khi dao động trên mặt đất tại nơi có gia tốc trọng trường  $9,819 \text{ m/s}^2$ , chu kỳ dao động 2 (s). Đưa con lắc đơn đến nơi khác có gia tốc trọng trường  $9,793 \text{ m/s}^2$ . Muốn chu kỳ không đổi, phải thay đổi chiều dài của con lắc như thế nào?

A. Giảm 0,3%.

B. Tăng 0,5%.

C. Giảm 0,5%.

D. Tăng 0,3%.

**Câu 37:** Chất phóng xạ  $^{210}_{84}\text{Po}$  phát ra tia  $\alpha$  và biến đổi thành chì  $^{206}_{82}\text{Pb}$ . Cho chu kì bán rã của  $^{210}_{84}\text{Po}$  là 138 ngày. Ban đầu  $t = 0$  có một mẫu Po nguyên chất. Tại thời điểm  $t_1$ , tỉ số giữa hạt nhân

Po và số hạt nhân Pb trong mẫu là  $1/3$ . Tại thời điểm  $t_2 = t_1 + 138$  ngày, tỉ số giữa số hạt Po và số hạt Pb trong mẫu là?

- A.  $\frac{1}{7}$ .      B.  $\frac{1}{3}$ .      C.  $\frac{1}{5}$ .      D.  $\frac{1}{15}$ .

**Câu 38:** Sóng dừng trên dây AB có chiều dài 22cm với một đầu B tự do. Tần số dao động của sợi dây là 50Hz, vận tốc truyền sóng trên dây là 4m/s. Trên dây có

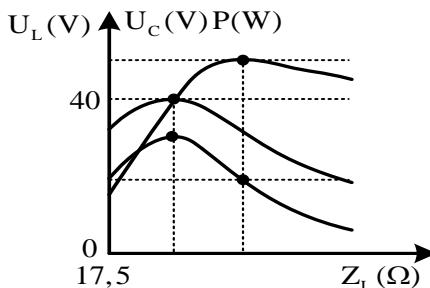
- A. 6 nút sóng và 6 bụng sóng.  
B. 5 nút sóng và 6 bụng sóng.  
C. 6 nút sóng và 5 bụng sóng.  
D. 5 nút sóng và 5 bụng sóng.

**Câu 39:** Một con lắc lò xo gồm vật khối lượng  $m = 1\text{ kg}$ ,

lò xo có độ cứng  $k = 150\text{ N/m}$  được đặt trên mặt phẳng ngang. Mặt phẳng ngang có hai phần ngăn cách bởi một mặt phẳng: một phần có ma sát, hệ số ma sát giữa vật và mặt phẳng là 0,3 (phần I); phần còn lại không có ma sát (phần II). Lúc đầu đưa vật đến vị trí lò xo dãn 10 cm (vật cách mặt phẳng phân cách 5 cm), rồi thả nhẹ không vận tốc ban đầu để vật dao động. Lấy  $g = 10\text{ m/s}^2$ . Tốc độ cực đại của vật gần với giá trị nào nhất sau đây?

- A. 121 cm/s.      B. 106 cm/s.      C. 109 cm/s.      D. 112 cm/s.

**Câu 40:** Đặt điện áp  $u = a\sqrt{2}\cos\omega t$  (V) ( $a, \omega$  không đổi) vào hai đầu đoạn mạch AB mắc nối tiếp gồm điện trở  $R = (\Omega)$ , cuộn cảm thuần có cảm kháng  $Z_L$  thay đổi được và tụ điện C. Hình vẽ là đồ thị biểu diễn sự phụ thuộc cảm kháng  $Z_L$  của điện áp hiệu dụng trên cuộn cảm, điện áp hiệu dụng trên tụ và công suất mạch AB tiêu thụ. Giá trị của  $a$  gần nhất với giá trị nào sau đây?



- A. 37.      B. 31.      C. 48.      D. 55.

----- HẾT -----

### BẢNG ĐÁP ÁN

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

### HƯỚNG DẪN GIẢI

**Câu 1:** Đặt điện áp  $u = U\sqrt{2}\cos\omega t$  ( $\omega > 0$ ) vào hai đầu cuộn cảm thuần có độ tự cảm  $L$ . Cảm kháng của cuộn dây này bằng

- A.  $\frac{1}{L\omega}$ .      B.  $L\omega$ .      C.  $\frac{\omega}{L}$ .      D.  $\frac{L}{\omega}$ .

### Lời giải

Cảm kháng của cuộn dây là  $Z_L = L\omega$ .

### Chọn B

**Câu 2:** Vectơ gia tốc của một vật dao động điều hòa luôn

- A. ngược hướng chuyển động.  
B. hướng về vị trí cân bằng.  
C. cùng hướng chuyển động.  
D. hướng ra xa vị trí cân bằng.

### Lời giải

+ Vecto gia tốc của vật dao động điều hòa luôn hướng về vị trí cân bằng.

### Chọn B

**Câu 3:** Trong chân không, một ánh sáng đơn sắc có bước sóng  $\lambda$ . Gọi  $h$  là hằng số Plăng,  $c$  là tốc độ ánh sáng trong chân không. Năng lượng của phôtôen ứng với ánh sáng đơn sắc này là

- A.  $\frac{\lambda}{hc}$ .      B.  $\frac{\lambda c}{h}$ .      C.  $\frac{\lambda h}{c}$ .      D.  $\frac{hc}{\lambda}$ .

### Lời giải

### Chọn D

**Câu 4:** Gọi  $m_p, m_n, m_x$  lần lượt là khối lượng của hạt proton, neutron và hạt nhân  ${}^A_Z X$ . Độ hụt khối khi các nucleon ghép lại tạo thành hạt nhân  ${}^A_Z X$  là  $\Delta m$  được tính bằng biểu thức

- A.  $\Delta m = Zm_p + (A - Z)m_n - m_x$ .      B.  $\Delta m = Zm_p + (A - Z)m_n + m_x$ .  
 C.  $\Delta m = Zm_p + (A - Z)m_n - Am_x$ .      D.  $\Delta m = Zm_p + (A - Z)m_n + Am_x$ .

**Câu 5:** Hai dao động có phương trình lần lượt là:  $x_1 = 5\cos(2\pi t + 0,75\pi)$  cm và  $x_2 = 10\cos(2\pi t + 0,5\pi)$  cm. Độ lệch pha của hai dao động này có độ lớn bằng

- A.  $0,75\pi$ .      B.  $1,25\pi$ .      C.  $0,50\pi$ .      D.  $0,25\pi$ .

### Lời giải

→ Độ lệch pha của hai dao động:  $\Delta\varphi = (\omega t + \varphi_1) - (\omega t + \varphi_2) = \varphi_1 - \varphi_2 = 0,25\pi$

### Chọn D

**Câu 6:** Cho 2 điện tích có độ lớn không đổi, đặt cách nhau một khoảng không đổi. Lực tương tác giữa chúng sẽ lớn nhất khi đặt trong môi trường

- A. chân không.      B. nước nguyên chất.  
 C. dầu hỏa      D. không khí ở điều kiện tiêu chuẩn.

### Lời giải

Vì  $F = k \frac{|q_1 q_2|}{\epsilon r^2}$ ,  $q_1, q_2, r$  không đổi nên  $F_{\max}$  khi  $\epsilon_{\min} \Rightarrow \epsilon_{\min} = 1$

### Chọn A

**Câu 7:** Biểu thức định luật ôm cho mạch kín nguồn điện có suất điện động  $\xi$  và điện trở trong  $r$

- A.  $I = \frac{\xi}{r + R_N}$ .      B.  $I = \frac{R_N}{r + \xi}$ .      C.  $\xi = I(r + R_N)$ .      D.  $\xi = \frac{I}{r + R_N}$ .

### Lời giải

### Chọn A

**Câu 8:** Trong mạch dao động LC lý tưởng đang có dao động điện tự do, điện tích của một bìa tụ điện và cường độ dòng điện qua cuộn cảm biến điều hòa theo thời gian

### Lời giải

- A. luôn ngược pha nhau.      B. với cùng biên độ.      C. luôn cùng pha nhau.      D. với cùng tần số.

### Chọn D

**Câu 9:** Một con lắc đơn có chiều dài  $l$  dao động điều hòa tại nơi có gia tốc trọng trường  $g$ . Tần số dao động riêng của con lắc này là

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

### Lời giải

+ Tần số dao động riêng của con lắc đơn  $f = \frac{1}{2\pi}\sqrt{\frac{g}{l}}$

### Chọn B

**Câu 10:** Nhóm tia nào sau đây có cùng bản chất sóng điện từ?

- A.** Tia tử ngoại, tia hồng ngoại, tia gamma.      **B.** Tia tử ngoại, tia gamma, tia bêta.  
**C.** Tia tử ngoại, tia hồng ngoại, tia catôt.      **D.** Tia tử ngoại, tia X, tia catôt.

**Lời giải****Chọn A**

Các tia có bản chất là sóng điện từ là tử ngoại, hồng ngoại và gamma

**Câu 11:** Đặt điện áp xoay chiều  $u = U_0 \cos 2\pi ft$ , có  $U_0$  không đổi và  $f$  thay đổi được vào hai đầu đoạn mạch có  $R, L, C$  mắc nối tiếp. Khi  $f = f_0$  thì trong đoạn mạch có cộng hưởng điện. Giá trị của  $f_0$  là

- A.**  $\frac{2}{\sqrt{LC}}$ .      **B.**  $\frac{2\pi}{\sqrt{LC}}$ .      **C.**  $\frac{1}{\sqrt{LC}}$ .      **D.**  $\frac{1}{2\pi\sqrt{LC}}$ .

**Lời giải**

Điều kiện cộng hưởng:  $Z_L = Z_C \Leftrightarrow \omega L = \frac{1}{\omega C} \Leftrightarrow \omega = \frac{1}{\sqrt{LC}} \Rightarrow \omega = 2\pi f = \frac{1}{\sqrt{LC}} \Rightarrow f_0 = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}}$

**Chọn D**

**Câu 12:** Đặt điện áp xoay chiều có biểu thức  $u = U\sqrt{2}\cos\omega t(V)$  vào hai đầu một đoạn mạch chỉ có tụ điện có điện dung  $C$ . Cường độ dòng điện hiệu dụng  $I$  trong đoạn mạch được tính bằng công thức nào sau đây?

- A.**  $I = \sqrt{2}U\omega C$ .      **B.**  $I = \frac{2U}{\omega C}$ .      **C.**  $I = \frac{U}{\omega C}$ .      **D.**  $I = U\omega C$ .

**Lời giải**

$$I = \frac{U}{Z_C} = \frac{U}{\frac{1}{\omega C}} = U\omega C$$

**Chọn D**

**Câu 13:** Mạch chọn sóng của một máy thu vô tuyến điện gồm một tụ điện có điện dung  $C = 0,1$  nF và cuộn cảm có độ tự cảm  $L = 30 \mu H$ . Lấy  $c = 3.10^8 m/s$ . Mạch dao động trên có thể bắt được sóng vô tuyến thuộc dải

- A.** sóng trung.      **B.** sóng dài.      **C.** sóng ngắn.      **D.** sóng cực ngắn.

**Lời giải**

Bước sóng  $\lambda = 2\pi c \sqrt{LC} = 103 m \Rightarrow$  Sóng trung.

**Chọn A**

**Câu 14:** Khi truyền qua lăng kính thì tia sáng đơn sắc

- A.** tách thành dải nhiều màu.      **B.** không đổi phương truyền.  
**C.** bị đổi màu sắc.      **D.** không bị tán sắc.

**Lời giải****Chọn D**

**Câu 15:** Một con lắc lò xo gồm một lò xo khối lượng không đáng kể, độ cứng k, một đầu cố định và một đầu gắn với một viên bi nhỏ khối lượng m. Con lắc này đang dao động điều hòa có cơ năng

- A.** tỉ lệ nghịch với khối lượng m của viên bi.      **B.** tỉ lệ với bình phương chu kì dao động.  
**C.** tỉ lệ với bình phương biên độ dao động.      **D.** tỉ lệ nghịch với độ cứng k của lò xo.

**Lời giải****Chọn C**

**Câu 16:** Một sóng ngang truyền trong một môi trường thì phương dao động của các phân tử môi trường

- A.** là phương ngang.      **B.** là phương thẳng đứng.  
**C.** trùng với phương truyền sóng.      **D.** vuông góc với phương truyền sóng.

**Lời giải****Chọn D**

**Câu 17:** Trong các ứng dụng sau đây, ứng dụng của hiện tượng phản xạ toàn phần là

- A. gương phẳng.
- B. gương cầu.
- C. cáp dẫn sáng trong nội soi.
- D. thấu kính.

**Lời giải**

**Chọn C**

**Câu 18:** Số nucleon trong hạt nhân  ${}^A_Z X$  là

- A. A.
- B. Z.
- C.  $A - Z$ .
- D.  $A + Z$ .

**Lời giải**

**Chọn A**

**Câu 19:** Âm có tần số nhỏ hơn 16 (Hz) được gọi là

- A. siêu âm và tai người nghe được.
- B. âm nghe được (âm thanh).
- C. siêu âm và tai người không nghe được.
- D. hạ âm và tai người không nghe được.

**Lời giải**

+ Sóng âm có tần số nhỏ hơn 16 Hz gọi là sóng hạ âm.

**Chọn D**

**Câu 20:** Trong máy phát điện

- A. phần cảm là bộ phận đứng yên, phần ứng là bộ phận chuyển động.
- B. phần cảm là bộ phận chuyển động, phần ứng là bộ phận đứng yên.
- C. cả phần cảm và phần ứng có thể cùng đứng yên, hoặc cùng chuyển động, nhưng bộ góp điện thì nhất định phải chuyển động.
- D. tùy thuộc vào cấu tạo của máy, phần cảm và phần ứng có thể là bộ phận chuyển động hoặc là bộ phận đứng yên.

**Lời giải**

Tùy thuộc vào cấu tạo của máy, phần cảm và phần ứng có thể là bộ phận chuyển động hoặc là bộ phận đứng yên

**Chọn D**

**Câu 21:** Hệ số công suất của một đoạn mạch xoay chiều gồm R, L, C ghép nối tiếp được tính bởi công thức:

- A.  $\cos \varphi = \frac{Z_C}{Z}$ .
- B.  $\cos \varphi = RZ$ .
- C.  $\cos \varphi = \frac{R}{Z}$ .
- D.  $\cos \varphi = \frac{Z_L}{Z}$ .

**Lời giải**

+ Hệ số công suất của đoạn mạch mắc nối tiếp  $\cos \varphi = \frac{R}{Z}$ .

**Chọn C**

**Câu 22:** Đặt điện áp xoay chiều vào hai đầu đoạn mạch có cuộn cảm L và tụ điện C mắc nối tiếp mắc nối tiếp. Hệ số công suất của đoạn mạch

- A. bằng 1.
- B. bằng 0.
- C. phụ thuộc tần số.
- D. phụ thuộc điện áp.

**Lời giải**

**Chọn B**

**Câu 23:** Một sợi dây căng ngang đang có sóng dừng. Sóng truyền trên dây có bước sóng  $\lambda$ . Khoảng cách giữa hai nút liên tiếp là

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

**Lời giải**

Một sợi dây căng ngang đang có sóng dừng. Sóng truyền trên dây có bước sóng  $\lambda$ . Khoảng cách giữa hai nút liên tiếp là  $\frac{\lambda}{2}$ .

**Chọn A**

**Câu 24:** Sóng truyền trên một sợi dây có một đầu cố định, một đầu tự do. Muốn có sóng dừng trên dây thì chiều dài của sợi dây phải bằng

- A. một số chẵn lần một phần tư bước sóng.
- B. một số lẻ lần nửa bước sóng.

**C.** một số nguyên lần bước sóng.

**D.** một số lẻ lần một phần tư bước sóng.

**Lời giải**

**Chọn D**

**Câu 25:** Khi nguyên tử ở trạng thái dừng ứng với bán kính quỹ đạo nào sau đây thì nó không có khả năng bức xạ photon

**A.**  $4r_o$ .

**B.**  $6r_o$ .

**C.**  $r_o$ .

**D.**  $9r_o$ .

**Lời giải**

**Chọn C**

**Câu 26:** Từ thông  $\Phi$  qua một khung dây biến đổi, trong khoảng thời gian 0,1 s từ thông tăng từ 0,6 Wb đến 1,6 Wb. Suất điện động cảm ứng xuất hiện trong khung có độ lớn bằng

**A.** 6 V.

**B.** 10 V.

**C.** 16 V.

**D.** 22 V.

**Lời giải**

$$\text{Độ lớn: } e = \left| \frac{\Delta\Phi}{\Delta t} \right| = \left| \frac{1,6 - 0,6}{0,1} \right| = 10 \text{ V}$$

**Chọn B**

**Câu 27:** Trong thí nghiệm Y-âng về giao thoa ánh sáng đơn sắc, khoảng cách giữa 7 vân sáng liên tiếp là 2,4 mm. Vân tối thứ 3 trên màn quan sát cách vân sáng trung tâm một đoạn bằng

**A.** 1,2 mm.

**B.** 1,0 mm.

**C.** 0,8 mm.

**D.** 0,86 mm.

**Lời giải**

$$(7-1)i = 2,4 \text{ mm} \Rightarrow i = 0,4 \text{ mm}$$

$$x_{t3} = 2,5 \cdot 0,4 = 1 \text{ mm}$$

**Chọn B**

**Câu 28:** Biết khối lượng của prôtôn; neutron; hạt nhân  ${}^1_8 O$  lần lượt là 1,0073 u; 1,0087 u; 15,9904 u và 1u = 931,5 MeV/c<sup>2</sup>. Năng lượng liên kết của hạt nhân  ${}^1_8 O$  xấp xỉ bằng

**A.** 14,25 MeV.

**B.** 18,76 MeV.

**C.** 128,17 MeV.

**D.** 190,81 MeV.

**Lời giải**

$$W_{lk} = ((A-Z)m_n + Zm_p - m_O) \cdot c^2 = (8 \cdot 1,0073 + 8 \cdot 1,0087 - 15,9904) \cdot 931,5 = 128,17 \text{ (MeV)}$$

**Câu 29:** Một con lắc đơn có chiều dài  $\ell = 64 \text{ cm}$  dao động điều hòa tại một nơi có gia tốc trọng trường là  $g = \pi^2 \text{ m/s}^2$ . Con lắc thực hiện được bao nhiêu dao động trong thời gian là 12 phút.

**A.** 250.

**B.** 400.

**C.** 500.

**D.** 450.

**Lời giải**

$$\text{Ta có: } T = 2\pi \sqrt{\frac{\ell}{g}} = 2\pi \sqrt{\frac{0,64}{\pi^2}} = 1,6 \text{ s}$$

$$\text{Trong thời gian 3 phút vật thực hiện được số dao động là } N = \frac{\square t}{T} = \frac{12 \cdot 60}{1,6} = 450. \text{ dao động.}$$

**Chọn D**

**Câu 30:** Tại một điểm có sóng điện từ truyền qua, cảm ứng từ biến thiên theo phương trình  $B = B_0 \cos(2\pi \cdot 10^8 \cdot t + \frac{\pi}{3})$  ( $B_0 > 0$ , t tính bằng s). Kể từ lúc  $t = 0$ , thời điểm đầu tiên để cường độ điện trường tại điểm đó bằng 0 là

**A.**  $\frac{10^{-8}}{9} \text{ s.}$

**B.**  $\frac{10^{-8}}{8} \text{ s.}$

**C.**  $\frac{10^{-8}}{12} \text{ s.}$

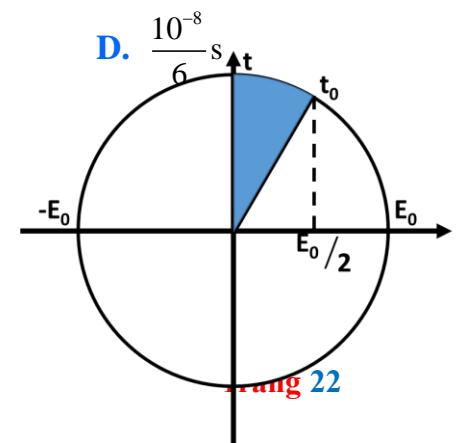
**D.**  $\frac{10^{-8}}{6} \text{ s.}$

**Lời giải**

Cường độ điện trường và cảm ứng từ thuộc sóng điện từ tại một điểm luôn cùng pha với nhau.

Do đó, cường độ điện trường tại điểm đang xét có PT:

$$E = E_0 \cos(2\pi \cdot 10^8 \cdot t + \frac{\pi}{3})$$



Thời điểm ban đầu, E có pha  $\frac{\pi}{3}$ , thời điểm  $E = 0$  lần đầu tiên có pha  $\frac{\pi}{2}$

$$\text{Để thấy } \Delta\varphi = \frac{\pi}{6} \text{ nên } t = \frac{T}{12} = \frac{2\pi}{12\omega} = \frac{10^{-8}}{12} \text{ s}$$

### Chọn C

**Câu 31:** Năng lượng cần thiết để giải phóng một electron liên kết thành electron dẫn (năng lượng kích hoạt) của các chất PbS, Ge, Si; CdTe lần lượt là 0,30eV; 0,66eV; 1,12eV; 1,51eV. Lấy  $1\text{eV} = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ J}$   $h = 6,625 \cdot 10^{-34} \text{ Js}$ ;  $c = 3 \cdot 10^8 \text{ m/s}$ . Khi chiếu bức xạ đơn sắc mà mỗi photon mang năng lượng  $9,94 \cdot 10^{-20} \text{ J}$  vào các chất trên thì số chất mà hiện tượng quang điện không xảy ra là

A. 4.

B. 3.

C. 2.

D. 1.

### Lời giải

Năng lượng phôtône là  $\varepsilon = 9,94 \cdot 10^{-20} \text{ J} = 0,621 \text{ eV}$

Để xảy ra hiện tượng quang dẫn  $\varepsilon \geq A$  chỉ có thể xảy ra với PbS.

### Chọn B

**Câu 32:** Giới hạn quang dẫn của Ge là  $1,88 \mu\text{m}$ . Lấy  $h = 6,625 \cdot 10^{-34} \text{ Js}$ ;  $c = 3 \cdot 10^8 \text{ m/s}$ . Năng lượng cần thiết (năng lượng kích hoạt) để giải phóng một electron liên kết thành electron dẫn của Ge là

A.  $1,0568 \cdot 10^{-25} \text{ J}$ .

B.  $1,057 \cdot 10^{-19} \text{ J}$ .

C.  $4,8 \cdot 10^{-20} \text{ J}$ .

D.  $1,6 \cdot 10^{-28} \text{ J}$ .

### Lời giải

$$A = \frac{hc}{\lambda} = \frac{6,625 \cdot 10^{-34} \cdot 3 \cdot 10^8}{1,88 \cdot 10^{-6}} = 1,057 \cdot 10^{-19} \text{ J}$$

### Chọn B

**Câu 33:** Đặt hiệu điện thế xoay chiều  $u = 120\sqrt{2}\cos(120\pi t) \text{ V}$  vào hai đầu đoạn mạch RLC mắc nối tiếp, điện trở R thay đổi được. Thay đổi R thì giá trị công suất cực đại của mạch là  $P = 300 \text{ W}$ . Tiếp tục điều chỉnh R thì thấy hai giá trị của điện trở  $R_1$  và  $R_2$  mà  $R_1 = 0,5625R_2$  thì công suất trên đoạn mạch là như nhau. Giá trị của  $R_1$  là

A.  $32 \Omega$ .

B.  $20 \Omega$ .

C.  $18 \Omega$ .

D.  $28 \Omega$ .

### Lời giải

Áp dụng bài toán hai giá trị của R cho cùng một công suất tiêu thụ trên mạch:

$$R_1 R_2 = R_0^2 = \frac{U^4}{4P_{\max}^2} \Rightarrow R_1 \frac{R_1}{0,5625} = \frac{120^4}{4 \cdot 300^2} \Rightarrow R_1 = 18 \Omega.$$

### Chọn C

**Câu 34:** Trong thí nghiệm Y-âng về giao thoa ánh sáng, hai khe cách nhau  $0,5 \text{ mm}$ , màn quan sát cách mặt phẳng chứa hai khe một khoảng  $D$  có thể thay đổi được. Chiếu sáng hai khe bằng ánh sáng đơn sắc có bước sóng  $\lambda$  ( $380 \text{ nm} \leq \lambda \leq 640 \text{ nm}$ ). M và N là hai điểm trên màn cách vị trí vân sáng trung tâm lần lượt là  $6,4 \text{ mm}$  và  $9,6 \text{ mm}$ . Ban đầu, khi  $D = D_1 = 0,8 \text{ m}$  thì tại M và N là vị trí của các vân sáng. Khi  $D = D_2 = 1,6 \text{ m}$  thì tại M và N vẫn là vị trí các vân sáng. Bước sóng  $\lambda$  dùng trong thí nghiệm có giá trị bằng

A.  $0,4 \mu\text{m}$ .

B.  $0,67 \mu\text{m}$ .

C.  $0,5 \mu\text{m}$ .

D.  $0,44 \mu\text{m}$ .

### Lời giải

$$\text{Khi } D=0,8\text{m} \text{ thì} \begin{cases} OM = k_M \frac{\lambda D_1}{a} \\ ON = k_N \frac{\lambda D_1}{a} \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} 6,4 \cdot 10^{-3} = k_M \frac{\lambda \cdot 0,8}{0,5 \cdot 10^{-3}} \\ 9,6 \cdot 10^{-3} = k_N \frac{\lambda \cdot 0,8}{0,5 \cdot 10^{-3}} \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} k_M \cdot \lambda = 4 \mu\text{m} \\ k_N \cdot \lambda = 6 \mu\text{m} \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} \lambda = \frac{4(\mu\text{m})}{k_M} \\ k_N = k_M \cdot \frac{3}{2} \end{cases}$$

M	$\sqrt{f(x)}$	f(x)	g(x)
6	x	6	9
7	7	0.6666	10.5
8	8	0.5714	12
9	9	0.4444	13.5
			13.5

M	$\sqrt{f(x)}$	f(x)	g(x)
8	8	0.5	12
9	9	0.4444	13.5
10	10	0.4	15
11	11	0.3834	16.5
			16.5

Lập bảng với  $x=k_M$ ;  $f(x)=\lambda$ ;  $g(x)=k_N$  ta có:

$$k_M = 6; \lambda = 0,6666\mu m; k_N = 9$$

Với  $0,38\mu m \leq \lambda \leq 0,64\mu m$  và  $k_M$  và  $k_N$  là các số tự nhiên  $\Rightarrow$  chọn

$k_M = 8; \lambda = 0,5\mu m; k_N = 12$
$k_M = 10; \lambda = 0,4\mu m; k_N = 15$

Khi  $D=D_2=1,6m=2D_1$  thì  $i'=2i$  do đó tại M và N có

$k'_M = 3; \lambda = 0,6666\mu m; k'_N = 4,5$
$k'_M = 4; \lambda = 0,5\mu m; k'_N = 6$
$k'_M = 5; \lambda = 0,4\mu m; k'_N = 7,5$

Vậy chỉ có trường hợp  $\lambda=0,5\mu m$  thì lúc  $D=D_2=1,6m$  tại M và N mới là vân sáng

### Chọn C

**Câu 35:** Trên mặt thoáng của một chất lỏng có hai nguồn A, B cách nhau 3cm dao động cùng phương, cùng pha, phát ra hai sóng kết hợp với bước sóng 1cm. Gọi Q là một điểm nằm trên đường thẳng qua B, vuông góc với AB cách B một đoạn z. Để Q dao động với biên độ cực đại thì z có giá trị lớn nhất và nhỏ nhất lần lượt là

- A. 4cm và 0,55cm.      B. 6 cm và 1,25cm.      C. 8,75cm và 1,25cm.      D. 4cm và 1,25cm.

### Lời giải

Ta có hình vẽ

Vì hai nguồn dao động cùng pha nên ta có điều kiện để 1 điểm trong miền giao thoa dao động cực đại là:  $d_1 - d_2 = k\lambda$

Suy ra, điểm Q dao động cực đại khi:  $\sqrt{d^2 + z^2} - z = k\lambda$

Vì Q dao động cực đại nên điểm Q nằm trên các đường hyperbol cực đại trong miền giao thoa.

Áp dụng công thức tính số dao động cực đại trong đoạn AB:

$$\frac{-AB}{\lambda} < k < \frac{AB}{\lambda} \Leftrightarrow \frac{-3}{1} < k < \frac{3}{1} \Leftrightarrow -3 < k < 3$$

Vậy k nhận các giá trị: -2; -1; 0; 1; 2

Từ điều kiện Q dao động cực đại, khi Q xa nhất ứng với k = 1, thay số vào ta được:

$$\sqrt{d^2 + z^2} - z = \lambda \Leftrightarrow \sqrt{3^2 + z^2} = 1 + z \Leftrightarrow 9 + z^2 = 1 + 2z + z^2 \Leftrightarrow z = 4\text{cm}$$

Khi Q gần nhất ứng với k = 2 (hoặc k = -2, tùy theo bạn chọn đâu là chiều dương), thay số vào ta được:

$$\sqrt{d^2 + z^2} - z = 2\lambda \Leftrightarrow \sqrt{3^2 + z^2} = 2 + z \Leftrightarrow 9 + z^2 = 4 + 4z + z^2 \Leftrightarrow z = 1,25\text{cm}$$

Vậy  $Z_{\min} = 1,25\text{cm}; Z_{\max} = 4\text{cm}$

### Chọn D

**Câu 36:** Một con lắc đơn khi dao động trên mặt đất tại nơi có gia tốc trọng trường  $9,819\text{m/s}^2$ , chu kỳ dao động 2 (s). Đưa con lắc đơn đến nơi khác có gia tốc trọng trường  $9,793\text{m/s}^2$ . Muốn chu kỳ không đổi, phải thay đổi chiều dài của con lắc như thế nào?

- A. Giảm 0,3%.      B. Tăng 0,5%.      C. Giảm 0,5%.      D. Tăng 0,3%.

### Lời giải

$$\frac{T'}{T} = \frac{\frac{2\pi}{\sqrt{\frac{\ell'}{g'}}}}{\frac{2\pi}{\sqrt{\frac{\ell}{g}}}} = \sqrt{\frac{\ell'}{\ell}} \cdot \sqrt{\frac{g}{g'}} \Leftrightarrow \frac{\ell'}{\ell} = \frac{g'}{g} = \frac{9,793}{9,819} = 0,997 = 100\% - 0,3\%$$

### Chọn A

**Câu 37:** Chất phóng xạ  $^{210}_{84}\text{Po}$ . phát ra tia  $\alpha$  và biến đổi thành chì  $^{206}_{82}\text{Pb}$ . Cho chu kỳ bán rã của  $^{210}_{84}\text{Po}$  là 138 ngày. Ban đầu  $t = 0$  có một mẫu Po nguyên chất. Tại thời điểm  $t_1$ , tỉ số giữa hạt nhân Po và số hạt nhân Pb trong mẫu là  $1/3$ . Tại thời điểm  $t_2 = t_1 + 138$  ngày, tỉ số giữa số hạt Po và số hạt Pb trong mẫu là?

- A.  $\frac{1}{7}$ .      B.  $\frac{1}{3}$ .      C.  $\frac{1}{5}$ .      D.  $\frac{1}{15}$ .

### Lời giải

Đến thời điểm  $t$ , số hạt  $^{210}_{84}\text{Po}$  còn lại và số hạt Pb tạo thành lần lượt là:

$$\begin{cases} N_{\text{Po}} = N_0 \cdot e^{\frac{-\ln 2}{T} \cdot t} \\ N_{\text{Pb}} = \Delta N = N_0 \left( 1 - e^{\frac{-\ln 2}{T} \cdot t} \right) \end{cases}$$

$$\Rightarrow \frac{N_{\text{Pb}}}{N_{\text{Po}}} = \left( e^{\frac{-\ln 2}{T} \cdot t} - 1 \right) \Rightarrow \begin{cases} \left( \frac{N_{\text{Pb}}}{N_{\text{Po}}} \right)_{t_1} = \left( e^{\frac{-\ln 2}{T} \cdot t_1} - 1 \right) = 3 \Rightarrow e^{\frac{-\ln 2}{T} \cdot t_1} = 4 \\ \left( \frac{N_{\text{Pb}}}{N_{\text{Po}}} \right)_{t_2} = \left( e^{\frac{-\ln 2}{T} \cdot t_2} - 1 \right) = \left( e^{\frac{-\ln 2}{T} \cdot 138} \cdot e^{\frac{-\ln 2}{T} \cdot t_1} - 1 \right) \end{cases}$$

$$\Rightarrow \left( \frac{N_{\text{Pb}}}{N_{\text{Po}}} \right)_{t_2} = e^{\frac{-\ln 2}{T} \cdot 138} \cdot 4 - 1 = 7 \Rightarrow \left( \frac{N_{\text{Pb}}}{N_{\text{Po}}} \right)_{t_2} = \frac{1}{7}$$

### Chọn A

**Câu 38:** Sóng dừng trên dây AB có chiều dài 22cm với một đầu B tự do. Tần số dao động của sợi dây là 50Hz, vận tốc truyền sóng trên dây là 4m/s. Trên dây có

- A. 6 nút sóng và 6 bụng sóng.      B. 5 nút sóng và 6 bụng sóng.  
C. 6 nút sóng và 5 bụng sóng.      D. 5 nút sóng và 5 bụng sóng.

### Lời giải

$$\ell = (2k+1) \frac{\lambda}{4} = (2k+1) \frac{v}{4f} \rightarrow 22 = (2k+1) \cdot \frac{400}{4 \cdot 50} \rightarrow k = 5 \rightarrow \text{Bụng} = \text{nút} = k+1 = 6.$$

### Chọn A

**Câu 39:** Một con lắc lò xo gồm vật khối lượng  $m=1\text{ kg}$ , lò xo có độ cứng  $k=150\text{ N/m}$  được đặt trên mặt phẳng ngang. Mặt phẳng ngang có hai phần ngăn cách bởi một mặt phẳng: một phần có ma sát, hệ số ma sát giữa vật và mặt phẳng là 0,3 (phần I); phần còn lại không có ma sát (phần II). Lúc đầu đưa vật đến vị trí lò xo dãn 10 cm (vật cách mặt phẳng phân cách 5 cm), rồi thả nhẹ không vận tốc ban đầu để vật dao động. Lấy  $g=10\text{ m/s}^2$ . Tốc độ cực đại của vật gần với giá trị nào nhất sau đây?

- A. 121 cm/s.      B. 106 cm/s.      C. 109 cm/s.      D. 112 cm/s.

### Lời giải

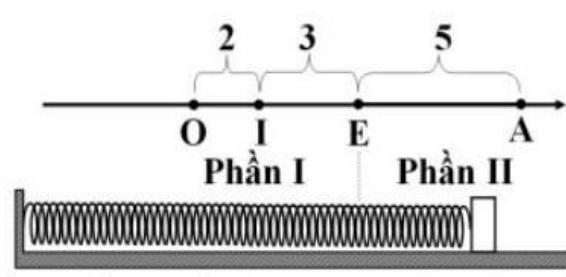
$$\omega = \sqrt{\frac{k}{m}} = \sqrt{\frac{150}{1}} = 5\sqrt{6} \text{ (rad/s)}$$

$$v = \omega \sqrt{A^2 - x^2} = 5\sqrt{6} \cdot \sqrt{10^2 - 5^2} = 75\sqrt{2} \text{ (cm/s)}$$

$$F_{\text{ms}} = \mu mg = 0,3 \cdot 1 \cdot 10 = 3 \text{ (N)}$$

$$OI = \frac{F_{\text{ms}}}{k} = \frac{3}{150} = 0,02\text{m} = 2\text{cm.}$$

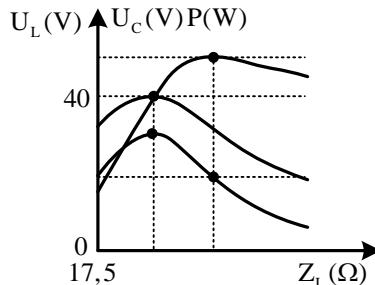
$$A' = \sqrt{IE^2 + \left(\frac{v}{\omega}\right)^2} = \sqrt{3^2 + \left(\frac{75\sqrt{2}}{5\sqrt{6}}\right)^2} = 2\sqrt{21} \text{ (cm)}$$



$$v_{\max} = \omega A' = 5\sqrt{6} \cdot 2\sqrt{21} = 30\sqrt{14} \approx 112. \text{ (cm/s).}$$

**Chọn D**

**Câu 40:** Đặt điện áp  $u = a\sqrt{2} \cos \omega t$  (V) ( $a, \omega$  không đổi) vào hai đầu đoạn mạch AB mắc nối tiếp gồm điện trở  $R = (\Omega)$ , cuộn cảm thuần có cảm kháng  $Z_L$  thay đổi được và tụ điện C. Hình vẽ là đồ thị biểu diễn sự phụ thuộc cảm kháng  $Z_L$  của điện áp hiệu dụng trên cuộn cảm, điện áp hiệu dụng trên tụ và công suất mạch AB tiêu thụ. Giá trị của  $a$  gần nhất với giá trị nào sau đây?

**A.** 37.**B.** 31.**C.** 48.**D.** 55.**Lời giải**

\* Đường 1 là  $U_L$ .

\* Nếu đường 2 là  $P$  thì:  $P = \frac{U^2 R}{R^2 + (Z_L - Z_C)^2} \Rightarrow P_{\max} = \frac{U^2}{R} = a = 40$

$$Z_{Lm} = \frac{R^2 + Z_C^2}{Z_C} = \frac{Z_C^2 + 40^2}{Z_C} \xrightarrow{Z_C = \frac{17,5 + Z_{Lm}}{2}} Z_C = 49,7 \Rightarrow U_{C\max} = \frac{U Z_C}{R} = 49,7 > 40$$

$\Rightarrow$  Vô lý.

\* Nếu đường 2 là  $U_C$  thì:  $U_C = \frac{U Z_C}{\sqrt{R^2 + (Z_L - Z_C)^2}} \Rightarrow U_{C\max} = \frac{U Z_C}{R} = Z_C = 40$

$$Z_{Lm} = \frac{R^2 + Z_C^2}{Z_C} = \frac{a^2 + 40^2}{40} \xrightarrow{Z_C = \frac{17,5 + Z_{Lm}}{2}} 80 = 17,5 + \frac{a^2 + 40^2}{40} \Rightarrow a = 30$$

**Chọn A****ĐỀ THI THỬ TỐT NGHIỆP TRUNG HỌC PHỔ THÔNG 2024****ĐỀ 3****Môn thi: VẬT LÍ**

Thời gian làm bài: 50 phút, không kể thời gian phát đề

**Câu 1:** Trong dao động tắt dần của một con lắc đơn trong không khí, lực nào sau đây là một trong những nguyên nhân dẫn đến sự tắt dần này

**A.** Trọng lực của Trái Đất.**B.** Lực căng của sợi dây.**C.** Lực cản của không khí.**D.** Thành phần hướng tâm của trọng lực.

**Câu 2:** Theo thuyết lượng tử ánh sáng, ánh sáng đơn sắc có bước sóng càng lớn thì photon của ánh sáng này có năng lượng

**A.** càng lớn.**B.** càng nhỏ.**C.** phụ thuộc vào môi trường xung quanh.**D.** như mọi ánh sáng có bước sóng khác.

**Câu 3:** Một vật nhỏ có khối lượng  $m$  dao động điều hòa với tần số  $f$ . Khi vật đi qua vị trí có- li độ  $x$  thì lực kéo về tác dụng lên vật được xác định bằng biểu thức

**A.**  $4\pi^2 f^2 mx$ .**B.**  $-4\pi^2 f^2 mx$ .**C.**  $4\pi^2 f^2 mx^2$ .**D.**  $-4\pi^2 f^2 mx^2$ .

**Câu 4:** Biểu thức li độ của vật dao động điều hòa có dạng  $x = A \cos(\omega t + \varphi)$ , trong đó  $A$  và  $\omega$  là các hằng số dương,  $\varphi$  là một hằng số. Đại lượng  $\omega$  được gọi là

- A. tần số góc.      B. pha ban đầu.      C. biên độ.      D. li độ.

**Câu 5:** Dao động mà biên độ của vật giảm dần theo thời gian được gọi là dao động

- A. điều hòa.      B. tuần hoàn.      C. tắt dần.      D. cưỡng bức.

**Câu 6:** So với âm có mức cường độ  $100 \text{ dB}$  thì âm có mức cường độ âm  $130 \text{ dB}$  sẽ gây ra cảm nghe

- A. cao hơn.      B. to hơn.      C. trầm hơn.      D. nhỏ hơn.

**Câu 7:** Trong cùng một môi trường truyền sóng. Hai sóng cơ có tần số  $f$  và  $2f$  truyền qua với tốc độ truyền

- A. hơn kém nhau 2 lần.      B. như nhau.  
C. hơn kém nhau 4 lần.      D. hơn kém nhau 16 lần.

**Câu 8:** Điện áp  $u = 200 \cos(100\pi t) \text{ V}$  ( $t$  được tính bằng  $s$ ) có tần số bằng

- A.  $200 \text{ Hz}$ .      B.  $100\pi \text{ Hz}$ .      C.  $50 \text{ Hz}$ .      D.  $2 \text{ Hz}$ .

**Câu 9:** Đặt điện áp xoay chiều  $u = U\sqrt{2} \cos(\omega t)$  ( $U > 0, \omega > 0$ ) vào hai đầu đoạn mạch gồm điện trở  $R$  tụ điện có điện dung  $C$  mắc nối tiếp. Cường độ dòng điện hiệu dụng trong mạch này bằng

- A.  $UC\omega$ .      B.  $\frac{U}{R}$ .      C.  $\frac{U}{R+C\omega}$ .      D.  $\frac{U}{\sqrt{R^2 + \frac{1}{C^2\omega^2}}}$ .

**Câu 10:** Trong sơ đồ khối của máy phát thanh vô tuyến đơn giản **không** có bộ phận nào sau đây?

- A. Mạch khuếch đại.      B. Loa.      C. Micrô.      D. Anten phát.

**Câu 11:** Chiết suất của nước có giá trị lớn nhất đối với ánh sáng đơn sắc nào trong bốn ánh sáng đơn sắc: tím, đỏ, vàng, lục?

- A. Tím.      B. Đỏ.      C. Vàng.      D. Lục.

**Câu 12:** Khi nói về tia  $X$ , phát biểu nào sau đây **đúng**?

- A. Tia  $X$  là dòng hạt mang điện âm.      B. Tia  $X$  có bản chất là sóng điện từ.  
C. Tia  $X$  không có khả năng đâm xuyên.      D. Tia  $X$  không truyền được trong chân không.

**Câu 13:** Theo thuyết lượng tử ánh sáng, ánh sáng được tạo thành bởi các hạt photon, các ánh sáng có cùng tần số thì photon của ánh sáng đó có năng lượng

- A. bằng nhau.      B. khác nhau.  
C. có thể bằng nhau hoặc khác nhau.      D. phụ thuộc vào tốc độ của photon.

**Câu 14:** Mạch điện xoay chiều nào sau đây không tiêu thụ năng lượng điện?

- A. mạch nối tiếp  $RC$ .      B. mạch nối tiếp  $RL$ .  
C. mạch nối tiếp  $RLC$ .      D. mạch nối tiếp  $LC$ .

**Câu 15:** Các nguyên tử được gọi là đồng vị khi hạt nhân của chúng có cùng

- A. số neutron.      B. số proton.      C. số nuclôn.      D. khối lượng.

**Câu 16:** Trong một mạch dao động  $LC$  lí tưởng gồm một cuộn cảm thuận mắc nối tiếp với một tụ điện đang có dao động điện từ tự do. Nếu tăng điện dung của tụ điện lên 4 lần thì chu kỳ dao động của mạch sẽ

- A. không đổi.      B. tăng lên 2 lần.      C. tăng lên 4 lần.      D. giảm đi 4 lần.

**Câu 17:** Trong mạch dao động  $LC$  lí tưởng với dòng điện cực đại trong mạch là  $I_0$ . Đại lượng  $I_0\sqrt{LC}$  là

- A. điện áp cực đại trên tụ.
- B. điện tích cực đại trên tụ.

- C. chu kỳ của mạch dao động.
- D. tần số của mạch dao động.

**Câu 18:** Với thấu kính mỏng, tia sáng truyền qua quang tâm cho tia ló

- A. song song với trực chính.
- B. truyền thẳng.
- C. đi qua tiêu điểm ánh chính.
- D. đi qua tiêu điểm vật chính.

**Câu 19:** Trong chân không, bức xạ có bước sóng nào sau đây là bức xạ thuộc miền ánh sáng nhìn thấy.

- A.  $290 \text{ nm}$ .
- B.  $600 \text{ nm}$ .
- C.  $950 \text{ nm}$ .
- D.  $1050 \text{ nm}$ .

**Câu 20:** Con lắc lò xo dao động điều hòa theo phương thẳng đứng. Vật có động năng cực đại khi nó đi qua vị trí

- A. thấp nhất trên quỹ đạo.
- B. cao nhất trên quỹ đạo.
- C. biên dương.
- D. chính giữa của quỹ đạo.

**Câu 21:** Chẩn đoán siêu âm ở tần số  $4,50 \text{ MHz}$  với tốc độ truyền âm trong mô cỡ  $1500 \frac{\text{m}}{\text{s}}$  thì bước sóng của sóng siêu âm truyền trong mô là

- A.  $333 \text{ m}$ .
- B.  $0,33 \text{ mm}$ .
- C.  $0,33 \text{ m}$ .
- D.  $3,3 \text{ mm}$ .

**Câu 22:** Roto của máy phát điện xoay chiều một pha là nam châm có 4 cặp cực (4 cực nam và 4 cực bắc). Khi roto quay với tốc độ  $900 \frac{\text{vòng}}{\text{phút}}$  thì suất điện động do máy tạo ra có tần số là

- A.  $100 \text{ Hz}$ .
- B.  $60 \text{ Hz}$ .
- C.  $50 \text{ Hz}$ .
- D.  $120 \text{ Hz}$ .

**Câu 23:** Số nucleon có trong hạt nhân  $^{197}_{79}Au$  là

- A. 197.
- B. 276.
- C. 118.
- D. 79.

**Câu 24:** Cường độ điện trường do điện tích điểm  $10^{-9} \text{ C}$  ở trong chân không gây ra tại điểm cách nó một đoạn  $3 \text{ cm}$  là

- A.  $1 \frac{\text{V}}{\text{m}}$ .
- B.  $10000 \frac{\text{V}}{\text{m}}$ .
- C.  $3 \frac{\text{V}}{\text{m}}$ .
- D.  $300 \frac{\text{V}}{\text{m}}$ .

**Câu 25:** Một máy biến áp có tỉ số số vòng dây cuộn thứ cấp với số vòng dây cuộn sơ cấp là 2. Khi đặt vào hai đầu sơ cấp một điện áp xoay chiều  $U$  thì điện áp hai đầu thứ cấp để hở là

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

**Câu 26:** Công thoát của electron khỏi đồng là  $6,625 \cdot 10^{-19} \text{ J}$ . Tốc độ ánh sáng trong chân không là  $3 \cdot 10^8 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ , hằng số Plank là  $6,625 \cdot 10^{-34} \text{ Js}$ . Giới hạn quang điện của đồng là

- A.  $0,40 \mu\text{m}$ .
- B.  $0,60 \mu\text{m}$ .
- C.  $0,30 \mu\text{m}$ .
- D.  $0,90 \mu\text{m}$ .

**Câu 27:** Xét nguyên tử hiđrô theo mẫu nguyên tử Bohr, khi nguyên tử chuyển từ trạng thái dừng có năng lượng  $-0,85 \text{ eV}$  sang trạng thái dừng có năng lượng  $-13,6 \text{ eV}$  thì nó phát ra một photon có năng lượng là

- A.  $0,85 \text{ eV}$ .
- B.  $12,75 \text{ eV}$ .
- C.  $14,48 \text{ eV}$ .
- D.  $13,6 \text{ eV}$ .

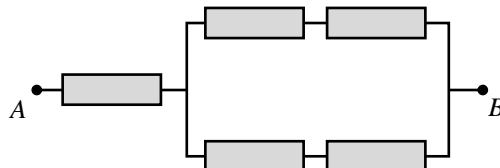
**Câu 28:** Cho năng lượng liên kết của hạt nhân  $^4He$  là  $28,3 \text{ MeV}$ . Năng lượng liên kết riêng của hạt nhân đó bằng

- A.  $14,15 \frac{\text{MeV}}{\text{nucleon}}$ .
- B.  $14,15 \frac{\text{MeV}}{\text{nucleon}}$ .
- C.  $7,075 \frac{\text{MeV}}{\text{nucleon}}$ .
- D.  $4,72 \frac{\text{MeV}}{\text{nucleon}}$ .

**Câu 29:** Khi sóng dừng hình thành trên một sợi dây đàn hồi. Tại các vị trí là nút sóng thì sóng tới và sóng phản xạ truyền tới điểm đó

- |                    |  |
|--------------------|--|
| A. cùng pha nhau.  | B. ngược pha nhau.   |
| C. vuông pha nhau. | D. lệch pha nhau $\frac{\pi}{3} + 2k\pi$ , với $k = 0, 1, 2, 3, \dots$ |

**Câu 30:** Cho năm điện trở  $R$  giống nhau hoàn toàn, mắc thành một đoạn mạch  $AB$  có sơ đồ như hình vẽ.



Khi đặt vào hai đầu đoạn mạch  $AB$  một hiệu điện thế không đổi  $U$  thì điện trở tương đương của mạch là

- |           |           |           |           |
|-----------|-----------|-----------|-----------|
| A. $5R$ . | B. $2R$ . | C. $3R$ . | D. $4R$ . |
|-----------|-----------|-----------|-----------|

**Câu 31:** Natri  $^{24}_{11}Na$  là chất phóng xạ  $\beta^-$  với chu kỳ bán rã  $15\text{ h}$ . Ban đầu có một mẫu  $^{24}_{11}Na$  nguyên chất có khối lượng  $m_0$ . Khối lượng  $^{24}_{11}Na$  còn lại sau khoảng thời gian  $30\text{ h}$  kể từ thời điểm ban đầu là

- |                      |                       |                      |                      |
|----------------------|-----------------------|----------------------|----------------------|
| A. $\frac{m_0}{4}$ . | B. $\frac{3m_0}{4}$ . | C. $\frac{m_0}{2}$ . | D. $\frac{m_0}{6}$ . |
|----------------------|-----------------------|----------------------|----------------------|

**Câu 32:** Điện năng được truyền tải từ nơi phát đến một khu công nghiệp bằng đường dây truyền tải một pha. Công suất điện nơi phát là  $1500\text{ kW}$ , khu công nghiệp này tiêu thụ một công suất ổn định là  $1425\text{ kW}$ . Hiệu suất của mạch truyền tải này bằng

- |         |         |         |         |
|---------|---------|---------|---------|
| A. 98%. | B. 95%. | C. 89%. | D. 92%. |
|---------|---------|---------|---------|

**Câu 33:** Trong thí nghiệm Young về giao thoa ánh sáng, nguồn sáng gồm hai thành phần đơn sắc và có bước sóng  $\lambda_1 = 400\text{ nm}$  và  $\lambda_2 = 600\text{ nm}$ . Trong khoảng giữa hai vân sáng bậc 8 của bức xạ  $\lambda_1$  số vị trí cho vân sáng trùng màu với vân trung tâm là (kể cả vân trung tâm)

- |       |       |       |       |
|-------|-------|-------|-------|
| A. 5. | B. 6. | C. 7. | D. 3. |
|-------|-------|-------|-------|

**Câu 34:** Một sóng điện từ lan truyền trong chân không dọc theo chiều dương của trục  $Ox$ . Biết sóng điện từ này có thành phần điện trường  $E$  và thành phần từ trường  $B$  tại mỗi điểm dao động điều hoà theo thời gian  $t$  với biên độ lần lượt là  $E_0$  và  $B_0$ . Phương trình dao động của điện trường tại gốc  $O$  của trục  $Ox$  là

$$e_O = E_0 \cos(2\pi \cdot 10^6 t) \quad (t \text{ tính bằng } s)$$

Lấy  $c = 3 \cdot 10^8 \frac{m}{s}$ . Trên trục  $Ox$ , tại vị trí có hoành độ  $x = 200\text{ m}$ , lúc  $t = 10^{-6}\text{ s}$ , cảm ứng từ tại vị trí này có giá trị bằng

- |                               |                                |                      |                       |
|-------------------------------|--------------------------------|----------------------|-----------------------|
| A. $\frac{\sqrt{3}}{2} B_0$ . | B. $-\frac{\sqrt{3}}{2} B_0$ . | C. $\frac{B_0}{2}$ . | D. $-\frac{B_0}{2}$ . |
|-------------------------------|--------------------------------|----------------------|-----------------------|

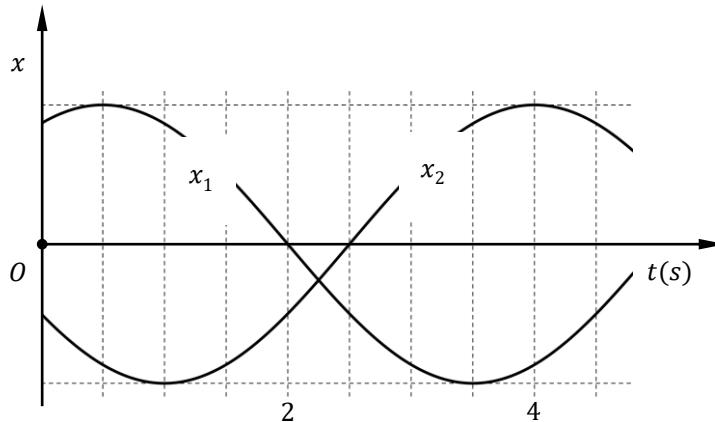
**Câu 35:** Đặt điện áp  $u = 200\sqrt{2} \cos(\omega t)\text{ V}$ , với  $\omega$  không đổi, vào hai đầu đoạn mạch  $AB$  gồm đoạn mạch  $AM$  chứa điện trở thuận  $300\Omega$  mắc nối tiếp với đoạn mạch  $MB$  chứa cuộn dây có điện trở  $100\Omega$  và có độ tự cảm  $L$  thay đổi được. Điều chỉnh  $L$  để điện áp  $u_{MB}$  ở hai đầu cuộn dây lệch pha cực đại so với điện áp  $u$  thì khi đó công suất tiêu thụ điện của đoạn mạch  $MB$  là

- |                     |                    |                    |                    |
|---------------------|--------------------|--------------------|--------------------|
| A. $100\text{ W}$ . | B. $80\text{ W}$ . | C. $20\text{ W}$ . | D. $60\text{ W}$ . |
|---------------------|--------------------|--------------------|--------------------|

**Câu 36:** Một sợi dây  $AB$  dài  $1,2\text{ m}$  với hai đầu  $A$  và  $B$  cố định. Trên dây đang có sóng dừng với 7 nút sóng (kể cả hai đầu  $A$  và  $B$ ). Biết điểm bụng dao động điều hòa với biên độ  $4\text{ mm}$ . Trên dây khoảng cách lớn nhất giữa hai điểm mà phần tử tại đó dao động cùng pha và cùng biên độ  $2\text{ mm}$  là

- A.  $113\text{ cm.}$       B.  $98\text{ cm.}$       C.  $91\text{ cm.}$       D.  $119\text{ cm.}$

**Câu 37:** Cho hai điểm sáng  $x_1$  và  $x_2$  dao động điều hòa quanh vị trí cân bằng  $O$  trên trục  $Ox$ . Đồ thị li độ thời gian của hai dao động được cho như hình vẽ.



Kể từ thời điểm  $t = 0$ , hai điểm sáng cách xa nhau một khoảng bằng một nửa khoảng cách lớn nhất giữa chúng lần đầu tiên vào thời điểm

- A.  $1,0\text{ s.}$       B.  $1,2\text{ s.}$       C.  $2,0\text{ s.}$       D.  $1,5\text{ s.}$

**Câu 38:** Trên mặt nước, tại hai điểm  $A, B$  có hai nguồn dao động cùng pha nhau theo phương thẳng đứng, phát ra hai sóng kết hợp với bước sóng  $\lambda$ . Biết  $AB = 4,4\lambda$ . Gọi  $\Delta$  là dãy cực đại ứng với  $k = 1$ . Trên  $\Delta$  điểm cùng pha với nguồn, cách  $AB$  một khoảng ngắn nhất bằng

- A.  $2,12\lambda.$       B.  $1,16\lambda.$       C.  $0,16\lambda.$       D.  $6,16\lambda.$

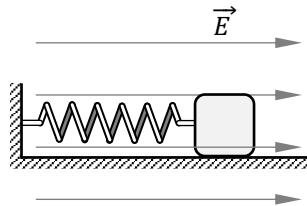
**Câu 39:** Đặt điện áp  $u = U_0 \cos(\omega t + \varphi)$  ( $U_0, \omega$  và  $\varphi$  không đổi) vào hai đầu đoạn mạch  $AB$  mắc nối tiếp theo thứ tự cuộn dây thuận cảm có độ tự cảm  $L$ , dụng cụ  $X$  và tụ điện có điện dung  $C$ . Gọi  $M$  là điểm nối giữa cuộn dây và  $X$ ,  $N$  là điểm nối giữa  $X$  và tụ điện. Biết  $\omega^2 LC = 3$  và

$$\begin{cases} u_{AN} = 60\sqrt{2} \cos\left(\omega t + \frac{\pi}{3}\right) \text{ V} \\ u_{MB} = 120\sqrt{2} \cos(\omega t) \end{cases}$$

Điện áp hiệu dụng giữa hai đầu đoạn mạch  $MN$  **gần giá trị nào nhất** sau đây?

- A.  $100\text{ V.}$       B.  $141\text{ V.}$       C.  $85\text{ V.}$       D.  $71\text{ V.}$

**Câu 40:** Cho cơ hệ như hình vẽ. Con lắc lò xo gồm lò xo nằm ngang có độ cứng  $k = 25\frac{N}{m}$ , vật nặng có khối lượng  $M = 100\text{ g}$  (không mang điện) đang dao động điều hòa với biên độ  $4\text{ cm}$ ; điện trường đều được duy trì với cường độ  $E = 10^6\frac{V}{m}$  theo phương ngang. Khi vật đi qua vị trí biên dương (phía lò xo giãn) thì đặt nhẹ vật  $m = 300\text{ g}$  mang điện tích  $q = -10^{-6}\text{ C}$  lên vật  $M$  và dính chặt với  $M$ . Lấy  $\pi^2 = 10$ .



Tốc độ cực đại dao động của hệ lúc sau bằng

- A.  $10\pi \frac{cm}{s}$ .      B.  $20\pi \frac{cm}{s}$ .      C.  $30\pi \frac{cm}{s}$ .      D.  $40\pi \frac{cm}{s}$ .

### ☞ HẾT ☞ ĐÁP ÁN CHI TIẾT

**Câu 1:** Trong dao động tắt dần của một con lắc đơn trong không khí, lực nào sau đây là một trong những nguyên nhân dẫn đến sự tắt dần này

- A. Trọng lực của Trái Đất.  
B. Lực căng của sợi dây.  
C. Lực cản của không khí.  
D. Thành phần hướng tâm của trọng lực.

☞ Hướng dẫn: Chọn C.

Lực cản của không khí là nguyên nhân dẫn đến sự tắt dần dao động của con lắc đơn.

**Câu 2:** Theo thuyết lượng tử ánh sáng, ánh sáng đơn sắc có bước sóng càng lớn thì photon của ánh sáng này có năng lượng

- A. càng lớn.  
B. càng nhỏ.  
C. phụ thuộc vào môi trường xung quanh.  
D. như mọi ánh sáng có bước sóng khác.

☞ Hướng dẫn: Chọn B.

Theo thuyết lượng tử ánh sáng, ánh sáng có bước sóng càng lớn thì photon tương ứng với ánh sáng này có năng lượng càng nhỏ.

**Câu 3:** Một vật nhỏ có khối lượng  $m$  dao động điều hòa với tần số  $f$ . Khi vật đi qua vị trí có ли độ  $x$  thì lực kéo về tác dụng lên vật được xác định bằng biểu thức

- A.  $4\pi^2 f^2 mx$ .      B.  $-4\pi^2 f^2 mx$ .      C.  $4\pi^2 f^2 mx^2$ .      D.  $-4\pi^2 f^2 mx^2$ .

☞ Hướng dẫn: Chọn B.

Lực kéo về tác dụng lên vật

$$F = -4\pi^2 f^2 mx$$

**Câu 4:** Biểu thức li độ của vật dao động điều hòa có dạng  $x = A \cos(\omega t + \varphi)$ , trong đó  $A$  và  $\omega$  là các hằng số dương,  $\varphi$  là một hằng số. Đại lượng  $\omega$  được gọi là

- A. tần số góc.  
B. pha ban đầu.  
C. biên độ.  
D. li độ.

☞ Hướng dẫn: Chọn A.

Đại lượng  $\omega$  được gọi là tần số góc của dao động.

**Câu 5:** Dao động mà biên độ của vật giảm dần theo thời gian được gọi là dao động

- A. điều hòa.  
B. tuần hoàn.  
C. tắt dần.  
D. cưỡng bức.

☞ Hướng dẫn: Chọn C.

Dao động có biên độ giảm dần theo thời gian được gọi là dao động tắt dần.

**Câu 6:** So với âm có mức cường độ  $100 \text{ dB}$  thì âm có mức cường độ âm  $130 \text{ dB}$  sẽ gây ra cảm nghe

- A. cao hơn.  
B. to hơn.  
C. trầm hơn.  
D. nhỏ hơn.

**☞ Hướng dẫn: Chọn B.**

Âm có mức cường độ âm lớn sẽ gây ra cảm giác nghe to hơn.

**Câu 7:** Trong cùng một môi trường truyền sóng. Hai sóng cơ có tần số  $f$  và  $2f$  truyền qua với tốc độ truyền

- |                        |                         |
|------------------------|-------------------------|
| A. hơn kém nhau 2 lần. | B. như nhau.            |
| C. hơn kém nhau 4 lần. | D. hơn kém nhau 16 lần. |

**☞ Hướng dẫn: Chọn B.**

Tốc độ truyền sóng gắn liền với bản chất của môi trường truyền sóng, không phụ thuộc vào tần số của nguồn sóng. Do đó các sóng truyền qua cùng một môi trường thì tốc độ truyền đều như nhau.

**Câu 8:** Điện áp  $u = 200 \cos(100\pi t)$  V ( $t$  được tính bằng s) có tần số bằng

- |            |                 |           |          |
|------------|-----------------|-----------|----------|
| A. 200 Hz. | B. $100\pi$ Hz. | C. 50 Hz. | D. 2 Hz. |
|------------|-----------------|-----------|----------|

**☞ Hướng dẫn: Chọn C.**

Tần số của dòng điện

$$f = 50 \text{ Hz}$$

**Câu 9:** Đặt điện áp xoay chiều  $u = U\sqrt{2} \cos(\omega t)$  ( $U > 0, \omega > 0$ ) vào hai đầu đoạn mạch gồm điện trở  $R$  tụ điện có điện dung  $C$  mắc nối tiếp. Cường độ dòng điện hiệu dụng trong mạch này bằng

- |                 |                    |                            |   |
|-----------------|--------------------|----------------------------|---|
| A. $UC\omega$ . | B. $\frac{U}{R}$ . | C. $\frac{U}{R+C\omega}$ . | D. $\frac{U}{\sqrt{R^2 + \frac{1}{C^2\omega^2}}}$ . |
|-----------------|--------------------|----------------------------|---|

**☞ Hướng dẫn: Chọn D.**

Cường độ dòng điện hiệu dụng qua mạch

$$I = \frac{U}{\sqrt{R^2 + \frac{1}{C^2\omega^2}}}$$

**Câu 10:** Trong sơ đồ khói của máy phát thanh vô tuyến đơn giản **không** có bộ phận nào sau đây?

- |                     |         |           |                |
|---------------------|---------|-----------|----------------|
| A. Mạch khuếch đại. | B. Loa. | C. Micrô. | D. Anten phát. |
|---------------------|---------|-----------|----------------|

**☞ Hướng dẫn: Chọn B.**

Trong sơ đồ khói của máy phát thanh vô tuyến đơn giản không có loa.

**Câu 11:** Chiết suất của nước có giá trị lớn nhất đối với ánh sáng đơn sắc nào trong bốn ánh sáng đơn sắc: tím, đỏ, vàng, lục?

- |         |        |          |         |
|---------|--------|----------|---------|
| A. Tím. | B. Đỏ. | C. Vàng. | D. Lục. |
|---------|--------|----------|---------|

**☞ Hướng dẫn: Chọn A.**

Nước có chiết suất lớn nhất đối với ánh sáng tím.

**Câu 12:** Khi nói về tia X, phát biểu nào sau đây **đúng**?

- |                                       |  |
|---------------------------------------|--|
| A. Tia X là dòng hạt mang điện âm.    | B. Tia X có bản chất là sóng điện từ.        |
| C. Tia X không có khả năng đâm xuyên. | D. Tia X không truyền được trong chân không. |

**☞ Hướng dẫn: Chọn B.**

Tia X có bản chất là sóng điện từ.

**Câu 13:** Theo thuyết lượng tử ánh sáng, ánh sáng được tạo thành bởi các hạt photon, các ánh sáng có cùng tần số thì photon của ánh sáng đó có năng lượng

- A. bằng nhau.
- B. khác nhau.
- C. có thể bằng nhau hoặc khác nhau.
- D. phụ thuộc vào tốc độ của photon.

**☞ Hướng dẫn: Chọn A.**

Photon của các ánh sáng đơn sắc có cùng tần số thì năng lượng luôn bằng nhau.

**Câu 14:** Mạch điện xoay chiều nào sau đây không tiêu thụ năng lượng điện?

- A. mạch nối tiếp  $RC$ .
- B. mạch nối tiếp  $RL$ .
- C. mạch nối tiếp  $RLC$ .
- D. mạch nối tiếp  $LC$ .

**☞ Hướng dẫn: Chọn D.**

Mạch nối tiếp  $LC$  không tiêu thụ điện năng.

**Câu 15:** Các nguyên tử được gọi là đồng vị khi hạt nhân của chúng có cùng

- A. số neutron.
- B. số proton.
- C. số nuclôn.
- D. khối lượng.

**☞ Hướng dẫn: Chọn B.**

Các nguyên tử đồng vị thì hạt nhân của chúng có cùng số proton.

**Câu 16:** Trong một mạch dao động  $LC$  lí tưởng gồm một cuộn cảm thuận mắc nối tiếp với một tụ điện đang có dao động điện từ tự do. Nếu tăng điện dung của tụ điện lên 4 lần thì chu kỳ dao động của mạch sẽ

- A. không đổi.
- B. tăng lên 2 lần.
- C. tăng lên 4 lần.
- D. giảm đi 4 lần.

**☞ Hướng dẫn: Chọn B.**

Khi tăng điện dung của tụ lên 4 lần thì chu kỳ dao động của mạch sẽ tăng lên 2 lần.

**Câu 17:** Trong mạch dao động  $LC$  lí tưởng với dòng điện cực đại trong mạch là  $I_0$ . Đại lượng  $I_0\sqrt{LC}$  là

- A. điện áp cực đại trên tụ.
- B. điện tích cực đại trên tụ.
- C. chu kỳ của mạch dao động.
- D. tần số của mạch dao động.

**☞ Hướng dẫn: Chọn B.**

Điện tích cực đại trên tụ

$$q_0 = \frac{I_0}{\omega} = I_0\sqrt{LC}$$

**Câu 18:** Với thấu kính mỏng, tia sáng truyền qua quang tâm cho tia ló

- A. song song với trực chính.
- B. truyền thẳng.
- C. đi qua tiêu điểm ảnh chính.
- D. đi qua tiêu điểm vật chính.

**☞ Hướng dẫn: Chọn B.**

Tia sáng đi qua quang tâm thì cho tia ló truyền thẳng.

**Câu 19:** Trong chân không, bức xạ có bước sóng nào sau đây là bức xạ thuộc miền ánh sáng nhìn thấy.

- A. 290 nm.
- B. 600 nm.
- C. 950 nm.
- D. 1050 nm.

**☞ Hướng dẫn: Chọn B.**

Bức xạ bước sóng 600 nm thuộc vùng nhìn thấy.

**Câu 20:** Con lắc lò xo dao động điều hòa theo phương thẳng đứng. Vật có động năng cực đại khi nó đi qua vị trí

**B.** cao nhất trên quỹ**A.** thấp nhất trên quỹ

đạo.

**C.** biên dương.**D.** chính giữa của quỹ đạo.**☞ Hướng dẫn: Chọn D.**

Động năng của con lắc cực đại khi nó đi qua vị trí chính giữa của quỹ đạo (vị trí cân bằng).

**Câu 21:** Chẩn đoán siêu âm ở tần số  $4,50 \text{ MHz}$  với tốc độ truyền âm trong mô cỡ  $1500 \frac{\text{m}}{\text{s}}$  thì bước sóng của sóng siêu âm truyền trong mô là

- A.**  $333 \text{ m.}$       **B.**  $0,33 \text{ mm.}$       **C.**  $0,33 \text{ m.}$       **D.**  $3,3 \text{ mm.}$

**☞ Hướng dẫn: Chọn B.**

Bước sóng của sóng siêu âm

$$\lambda = \frac{v}{f} = \frac{(1500)}{(4,5 \cdot 10^6)} = 0,33 \text{ mm}$$

**Câu 22:** Roto của máy phát điện xoay chiều một pha là nam châm có 4 cặp cực (4 cực nam và 4 cực bắc). Khi r0to quay với tốc độ  $900 \frac{\text{vòng}}{\text{phút}}$  thì suất điện động do máy tạo ra có tần số là

- A.**  $100 \text{ Hz.}$       **B.**  $60 \text{ Hz.}$       **C.**  $50 \text{ Hz.}$       **D.**  $120 \text{ Hz.}$

**☞ Hướng dẫn: Chọn B.**

Tần số của dòng điện

$$f = \frac{pn}{60} = \frac{(4) \cdot (900)}{60} = 60 \text{ Hz}$$

**Câu 23:** Số nucleon có trong hạt nhân  $^{197}_{79}Au$  là

- A.** 197.      **B.** 276.      **C.** 118.      **D.** 79.

**☞ Hướng dẫn: Chọn A.**

Số nucleon trong hạt nhân là 197.

**Câu 24:** Cường độ điện trường do điện tích điểm  $10^{-9} \text{ C}$  ở trong chân không gây ra tại điểm cách nó một đoạn  $3 \text{ cm}$  là

- A.**  $1 \frac{V}{m}.$       **B.**  $10000 \frac{V}{m}.$       **C.**  $3 \frac{V}{m}.$       **D.**  $300 \frac{V}{m}.$

**☞ Hướng dẫn: Chọn B.**

Cường độ điện trường gây bởi một điện tích điểm

$$E = k \frac{q}{r^2}$$

$$E = (9 \cdot 10^9) \frac{(10^{-9})}{(3 \cdot 10^{-2})^2} = 10000 \frac{V}{m}$$

**Câu 25:** Một máy biến áp có tỉ số số vòng dây cuộn thứ cấp với số vòng dây cuộn sơ cấp là 2. Khi đặt vào hai đầu sơ cấp một điện áp xoay chiều  $U$  thì điện áp hai đầu thứ cấp để hở là

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

**☞ Hướng dẫn: Chọn A.**

Điện áp thứ cấp để hở

$$U_2 = \frac{N_2}{N_1} U_1 = (2)(U) = 2U$$

**Câu 26:** Công thoát của electron khỏi đồng là  $6,625 \cdot 10^{-19} \text{ J}$ . Tốc độ ánh sáng trong chân không là  $3 \cdot 10^8 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ , hằng số Plank là  $6,625 \cdot 10^{-34} \text{ Js}$ . Giới hạn quang điện của đồng là

- A.  $0,40 \mu m$ .      B.  $0,60 \mu m$ .      C.  $0,30 \mu m$ .      D.  $0,90 \mu m$ .

**☞ Hướng dẫn: Chọn C.**

Giới hạn quang điện của đồng

$$\lambda_0 = \frac{hc}{A} = \frac{(6,625 \cdot 10^{-34}) \cdot (3 \cdot 10^8)}{(6,625 \cdot 10^{-19})} = 0,3 \mu m$$

**Câu 27:** Xét nguyên tử hiđrô theo mẫu nguyên tử Bohr, khi nguyên tử chuyển từ trạng thái dừng có năng lượng  $-0,85 \text{ eV}$  sang trạng thái dừng có năng lượng  $-13,6 \text{ eV}$  thì nó phát ra một photon có năng lượng là

- A.  $0,85 \text{ eV}$ .      B.  $12,75 \text{ eV}$ .      C.  $14,48 \text{ eV}$ .      D.  $13,6 \text{ eV}$ .

**☞ Hướng dẫn: Chọn B.**

Theo tiên đề của Bohr

$$\varepsilon = E_n - E_m = (-0,85) - (-13,6) = 12,75 \text{ eV}$$

**Câu 28:** Cho năng lượng liên kết của hạt nhân  ${}_2^4He$  là  $28,3 \text{ MeV}$ . Năng lượng liên kết riêng của hạt nhân đó bằng

- A.  $14,15 \frac{\text{MeV}}{\text{nucleon}}$ .      B.  $14,15 \frac{\text{MeV}}{\text{nucleon}}$ .      C.  $7,075 \frac{\text{MeV}}{\text{nucleon}}$ .      D.  $4,72 \frac{\text{MeV}}{\text{nucleon}}$ .

**☞ Hướng dẫn: Chọn C.**

Năng lượng liên kết riêng của hạt nhân

$$\varepsilon = \frac{E_{lk}}{A} = \frac{(28,3)}{(4)} = 7,075 \frac{\text{MeV}}{\text{nucleon}}$$

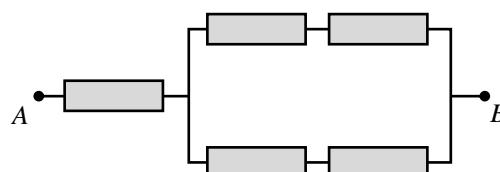
**Câu 29:** Khi sóng dừng hình thành trên một sợi dây đàn hồi. Tại các vị trí là nút sóng thì sóng tới và sóng phản xạ truyền tới điểm đó

- |                    |   |
|--------------------|---|
| A. cùng pha nhau.  | B. ngược pha nhau.  |
| C. vuông pha nhau. | D. lệch pha nhau $\frac{\pi}{3} + 2k\pi$ , với $k = 0,1,2,3, \dots$ |

**☞ Hướng dẫn: Chọn B.**

Tại các nút sóng thì sóng tới và sóng phản xạ ngược pha nhau.

**Câu 30:** Cho năm điện trở  $R$  giống nhau hoàn toàn, mắc thành một đoạn mạch  $AB$  có sơ đồ như hình vẽ.



Khi đặt vào hai đầu đoạn mạch  $AB$  một hiệu điện thế không đổi  $U$  thì điện trở tương đương của mạch là

- A.  $5R$ .      B.  $2R$ .      C.  $3R$ .      D.  $4R$ .

**☞ Hướng dẫn: Chọn B.**

Điện trở tương đương của đoạn mạch

$$R_{AB} = 2R$$

**Câu 31:** Natri  ${}_{11}^{24}Na$  là chất phóng xạ  $\beta^-$  với chu kỳ bán rã  $15 \text{ h}$ . Ban đầu có một mẫu  ${}_{11}^{24}Na$  nguyên chất có khối lượng  $m_0$ . Khối lượng  ${}_{11}^{24}Na$  còn lại sau khoảng thời gian  $30 \text{ h}$  kể từ thời điểm ban đầu là

- A.  $\frac{m_0}{4}$ .      B.  $\frac{3m_0}{4}$ .      C.  $\frac{m_0}{2}$ .      D.  $\frac{m_0}{6}$ .

**☞ Hướng dẫn: Chọn A.**

Khối lượng  $^{24}_{11}Na$  còn lại

$$m = m_0 2^{-\frac{t}{T}} = m_0 2^{-\frac{(30)}{(15)}} = \frac{m_0}{4}$$

**Câu 32:** Điện năng được truyền tải từ nơi phát đến một khu công nghiệp bằng đường dây truyền tải một pha. Công suất điện nơi phát là  $1500\ kW$ , khu công nghiệp này tiêu thụ một công suất ổn định là  $1425\ kW$ . Hiệu suất của mạch truyền tải này bằng

- A. 98%.      B. 95%.      C. 89%.      D. 92%.

**☞ Hướng dẫn: Chọn B.**

Hiệu suất của mạch truyền tải

$$H = \frac{P_{tt}}{P}$$

$$H = \frac{(1425)}{(1500)} = 0,95$$

**Câu 33:** Trong thí nghiệm Young về giao thoa ánh sáng, nguồn sáng gồm hai thành phần đơn sắc và có bước sóng  $\lambda_1 = 400\ nm$  và  $\lambda_2 = 600\ nm$ . Trong khoảng giữa hai vân sáng bậc 8 của bức xạ  $\lambda_1$  số vị trí cho vân sáng trùng màu với vân trung tâm là (kể cả vân trung tâm)

- A. 5.      B. 6.      C. 7.      D. 3.

**☞ Hướng dẫn: Chọn A.**

Điều kiện để có sự trùng nhau của hệ hai vân sáng

$$\frac{k_1}{k_2} = \frac{\lambda_2}{\lambda_1} = \frac{(600)}{(400)} = \frac{3}{2}$$

Gọi  $i_{12}$  là khoảng cách giữa hai vân liên tiếp trùng màu với vân trung tâm

$$\Rightarrow i_{12} = 3i_1$$

Số vị trí cho vân sáng trùng màu với vân trung tâm trên trường giao thoa là số giá trị của  $k$  thỏa mãn

$$\begin{aligned} -8i_1 &\leq ki_{12} \leq +8i_1 \\ -8i_1 &\leq k(3i_1) \leq +8i_1 \\ \Rightarrow -\frac{8}{3} &\leq k \leq +\frac{8}{3} \Leftrightarrow -2,67 \leq k \leq +2,67 \end{aligned}$$

Vậy có 5 vân sáng trùng màu với vân trung tâm, ứng với  $k_{12} = 0, \pm 1, \pm 2$ .

**Câu 34:** Một sóng điện từ lan truyền trong chân không dọc theo chiều dương của trục  $Ox$ . Biết sóng điện từ này có thành phần điện trường  $E$  và thành phần từ trường  $B$  tại mỗi điểm dao động điều hòa theo thời gian  $t$  với biên độ lần lượt là  $E_0$  và  $B_0$ . Phương trình dao động của điện trường tại gốc  $O$  của trục  $Ox$  là

$$e_O = E_0 \cos(2\pi \cdot 10^6 t) \quad (t \text{ tính bằng } s)$$

Lấy  $c = 3 \cdot 10^8 \frac{m}{s}$ . Trên trục  $Ox$ , tại vị trí có hoành độ  $x = 200\ m$ , lúc  $t = 10^{-6}\ s$ , cảm ứng từ tại vị trí này có giá trị bằng

- A.  $\frac{\sqrt{3}}{2}B_0$ .      B.  $-\frac{\sqrt{3}}{2}B_0$ .      C.  $\frac{B_0}{2}$ .      D.  $-\frac{B_0}{2}$ .

**☞ Hướng dẫn: Chọn D.**

Bước sóng của sóng

$$\lambda = \frac{2\pi\nu}{\omega} = \frac{2\pi(3.10^8)}{(2\pi.10^6)} = 300 \text{ m}$$

Trong quá trình lan truyền của sóng điện từ, tại mỗi điểm khi có sóng truyền qua thì dao động điện và dao động từ luôn cùng pha nhau.

$$\Rightarrow B_O = B_0 \cos(2\pi \cdot 10^6 t)$$

Phương trình sóng tại vị trí có tọa độ  $x$

$$B_x = B_0 \cos\left(2\pi \cdot 10^6 t - 2\pi \frac{x}{\lambda}\right)$$

$$B_x = B_0 \cos\left[2\pi \cdot 10^6 t - 2\pi \frac{(200)}{(300)}\right] = B_0 \cos\left[2\pi \cdot 10^6 t - \frac{4\pi}{3}\right]$$

Với  $t = 10^{-6} \text{ s}$  thì

$$B_x = B_0 \cos\left[2\pi \cdot 10^6 (10^{-6}) - \frac{4\pi}{3}\right] = -\frac{B_0}{2}$$

**Câu 35:** Đặt điện áp  $u = 200\sqrt{2} \cos(\omega t) \text{ V}$ , với  $\omega$  không đổi, vào hai đầu đoạn mạch  $AB$  gồm đoạn mạch  $AM$  chứa điện trở thuần  $300 \Omega$  mắc nối tiếp với đoạn mạch  $MB$  chứa cuộn dây có điện trở  $100 \Omega$  và có độ tự cảm  $L$  thay đổi được. Điều chỉnh  $L$  để điện áp  $u_{MB}$  ở hai đầu cuộn dây lệch pha cực đại so với điện áp  $u$  thì khi đó công suất tiêu thụ điện của đoạn mạch  $MB$  là

- A.  $100 \text{ W}$ .      B.  $80 \text{ W}$ .      C.  $20 \text{ W}$ .      D.  $60 \text{ W}$ .

☞ **Hướng dẫn: Chọn C.**

Ta có

$$\tan(\varphi_{MB} - \varphi) = \frac{\tan \varphi_{MB} - \tan \varphi}{1 + \tan \varphi_{MB} \tan \varphi} = \frac{\frac{Z_L}{r} - \frac{Z_L}{R+r}}{1 - \frac{Z_L}{r} \frac{Z_L}{R+r}}$$

$$\tan(\varphi_{MB} - \varphi) = \frac{\frac{Z_L}{(100)} - \frac{Z_L}{(300)+(100)}}{1 - \frac{Z_L}{(100)} \frac{Z_L}{(300)+(100)}} = \frac{300Z_L}{40000 + Z_L^2} = \frac{300}{\frac{40000}{Z_L} + Z_L} \quad (*)$$

Mặc khác

$$(\varphi_{MB} - \varphi)_{max} \Rightarrow [\tan(\varphi_{MB} - \varphi)]_{max}$$

$$\stackrel{(*)}{\Rightarrow} Z_L = \sqrt{(40000)} = 200 \Omega$$

Công suất tiêu thụ trên  $MB$

$$P_{MB} = \frac{U^2}{(R+r)^2 + Z_L^2} r = \frac{(200)^2}{[(300)+(100)]^2 + (200)^2} (100) = 20 \text{ W}$$

**Câu 36:** Một sợi dây  $AB$  dài  $1,2 \text{ m}$  với hai đầu  $A$  và  $B$  cố định. Trên dây đang có sóng dừng với 7 nút sóng (kể cả hai đầu  $A$  và  $B$ ). Biết điểm bụng dao động điều hòa với biên độ  $4 \text{ mm}$ . Trên dây khoảng cách lớn nhất giữa hai điểm mà phần tử tại đó dao động cùng pha và cùng biên độ  $2 \text{ mm}$  là

- A.  $113 \text{ cm}$ .      B.  $98 \text{ cm}$ .      C.  $91 \text{ cm}$ .      D.  $119 \text{ cm}$ .

☞ **Hướng dẫn: Chọn A.**

Bước sóng trên dây

$$\lambda = \frac{2l}{n} = \frac{2 \cdot (1,2)}{(6)} = 0,4 \text{ m}$$

Điểm dao động với biên độ bằng một nửa biên độ bung sóng, cách nút gần nhất một đoạn

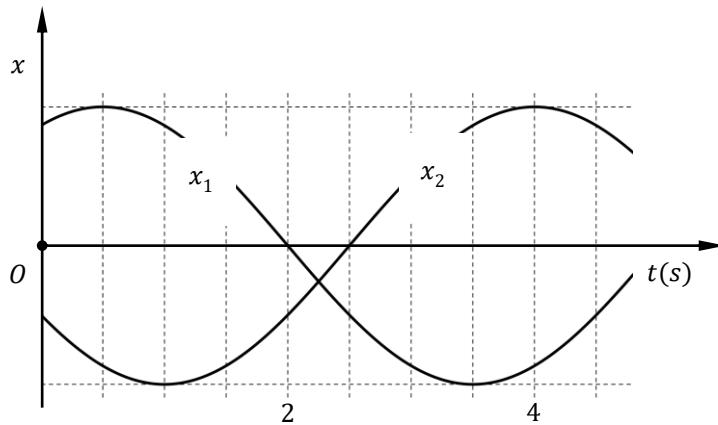
$$\frac{\lambda}{12} = \frac{(0,4)}{12} = \frac{1}{30} \text{ m}$$

Khoảng cách lớn nhất giữa chúng

$$d_{max} = \sqrt{\Delta x_{MN}^2 + (2a)^2}$$

$$d_{max} = \sqrt{\left(1,2 - 2 \cdot \frac{1}{30}\right)^2 + [2 \cdot (2 \cdot 10^{-3})]^2} = 113 \text{ cm}$$

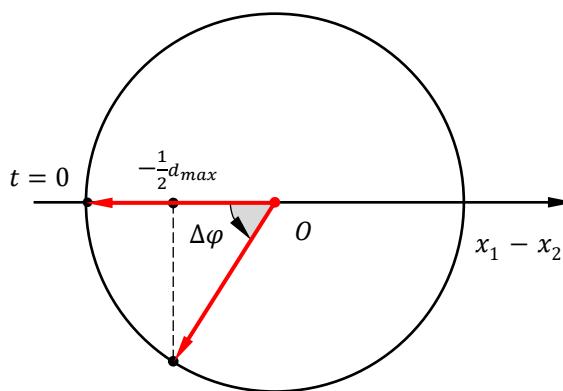
**Câu 37:** Cho hai điểm sáng  $x_1$  và  $x_2$  dao động điều hòa quanh vị trí cân bằng  $O$  trên trục  $0x$ . Đồ thị li độ thời gian của hai dao động được cho như hình vẽ.



Kể từ thời điểm  $t = 0$ , hai điểm sáng cách xa nhau một khoảng bằng một nửa khoảng cách lớn nhất giữa chúng lần đầu tiên vào thời điểm

- A. 1,0 s.      B. 1,2 s.      C. 2,0 s.      D. 1,5 s.

☞ **Hướng dẫn: Chọn A.**



Từ đồ thị, ta có:

$$T = 6 \text{ s} \Rightarrow \omega = \frac{\pi \text{ rad}}{3 \text{ s}}$$

Phương trình của hai dao động

$$\begin{cases} x_1 = A \cos\left(\frac{\pi}{3}t - \frac{\pi}{6}\right) \\ x_2 = A \cos\left(\frac{\pi}{3}t + \frac{2\pi}{3}\right) \end{cases}$$

Khoảng cách giữa hai dao động

$$d = |x_1 - x_2| = A \left| \cos\left(\frac{\pi}{3}t + \pi\right) \right| (*)$$

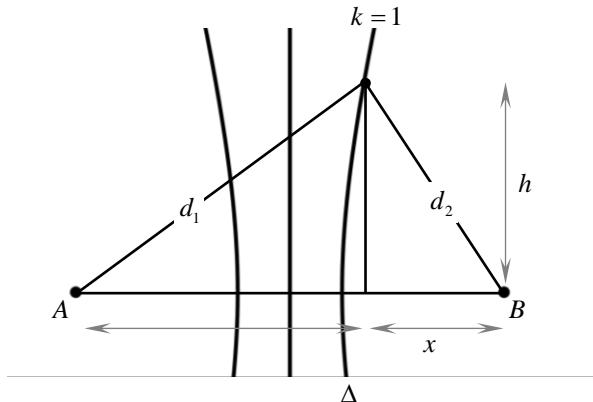
Từ (\*) và hình vẽ, ta có

$$\Delta t = \frac{T}{6} = 1 \text{ s}$$

**Câu 38:** Trên mặt nước, tại hai điểm  $A, B$  có hai nguồn dao động cùng pha nhau theo phương thẳng đứng, phát ra hai sóng kết hợp với bước sóng  $\lambda$ . Biết  $AB = 4,4\lambda$ . Gọi  $\Delta$  là dây cung đại ứng với  $k = 1$ . Trên  $\Delta$  điểm cùng pha với nguồn, cách  $AB$  một khoảng ngắn nhất bằng

- A.  $2,12\lambda$ .      B.  $1,16\lambda$ .      C.  $0,16\lambda$ .      D.  $6,16\lambda$ .

☞ **Hướng dẫn:** Chọn B.



Ta chọn  $\lambda = 1$ .

$M$  cùng pha với hai nguồn thì

$$d_1 + d_2 = n, \text{ với } n = 1,3,5$$

Mặc khác

$$\begin{aligned} d_1 + d_2 &\geq AB \\ \Rightarrow n &\geq 5 \end{aligned}$$

Vì  $M$  gần  $AB$  nhất, do đó  $n = 5$

$$\begin{cases} d_1 - d_2 = 1 \\ d_1 + d_2 = 5 \end{cases} \Rightarrow d_1 = 3 \text{ và } d_2 = 2$$

Từ hình vẽ

$$\begin{aligned} (3)^2 - (4,4 - x)^2 &= (2)^2 - (x)^2 \\ \Rightarrow x &= 1,63 \\ \Rightarrow h &= \sqrt{(2)^2 - (1,63)^2} = 1,16 \end{aligned}$$

Vì tính đối xứng ta sẽ tìm số cung đại nằm ở góc phần tư thứ nhất trong đường tròn.

**Câu 39:** Đặt điện áp  $u = U_0 \cos(\omega t + \varphi)$  ( $U_0, \omega$  và  $\varphi$  không đổi) vào hai đầu đoạn mạch  $AB$  mắc nối tiếp theo thứ tự cuộn dây thuần cảm có độ tự cảm  $L$ , dụng cụ  $X$  và tụ điện có điện dung  $C$ . Gọi  $M$  là điểm nối giữa cuộn dây và  $X$ ,  $N$  là điểm nối giữa  $X$  và tụ điện. Biết  $\omega^2 LC = 3$  và

$$\begin{cases} u_{AN} = 60\sqrt{2} \cos\left(\omega t + \frac{\pi}{3}\right) \text{ V} \\ u_{MB} = 120\sqrt{2} \cos(\omega t) \end{cases}$$

Điện áp hiệu dụng giữa hai đầu đoạn mạch  $MN$  **gần giá trị nào nhất** sau đây?

- A. 100 V.      B. 141 V.      C. 85 V.      D. 71 V.

☞ **Hướng dẫn:** Chọn A.

Từ giả thuyết bài toán

$$\omega^2 LC = 3 \Leftrightarrow Z_L = 3Z_C$$

$$\Rightarrow u_C = -\frac{u_L}{3} \quad (1)$$

Mặc khác, từ định luật về điện áp cho các đoạn mạch mắc nối tiếp cho ta

$$\begin{cases} u_{AN} = u_L + u_X \\ u_{MB} = u_X + u_C \end{cases} \Rightarrow u_{AN} - u_{MB} = u_L - u_C$$

$$\stackrel{(1)}{\Rightarrow} u_{AN} - u_{MB} = u_L - \left(-\frac{u_L}{3}\right) = \frac{4}{3}u_L$$

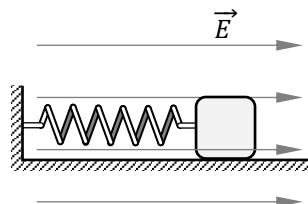
Phức hóa

$$u_L = \frac{3}{4}[(60\sqrt{2}\angle 60^\circ) - (120\sqrt{2}\angle 0^\circ)] = 45\sqrt{6}\angle 150^\circ$$

$$u_X = u_{AN} - u_L = (60\sqrt{2}\angle 60^\circ) - 45\sqrt{6}\angle 150^\circ \approx 15\sqrt{86}\angle 7,6^\circ$$

$$\Rightarrow U_{MN} = U_X = \frac{U_{0X}}{\sqrt{2}} = \frac{(15\sqrt{86})}{\sqrt{2}} \approx 98 \text{ V}$$

**Câu 40:** Cho cơ hệ như hình vẽ. Con lắc lò xo gồm lò xo nằm ngang có độ cứng  $k = 25 \frac{N}{m}$ , vật nặng có khối lượng  $M = 100 \text{ g}$  (không mang điện) đang dao động điều hòa với biên độ  $4 \text{ cm}$ ; điện trường đều được duy trì với cường độ  $E = 10^6 \frac{V}{m}$  theo phương ngang. Khi vật đi qua vị trí biên dương (phía lò xo giãn) thì đặt nhẹ vật  $m = 300 \text{ g}$  mang điện tích  $q = -10^{-6} \text{ C}$  lên vật  $M$  và dính chặt với  $M$ . Lấy  $\pi^2 = 10$ .



Tốc độ cực đại dao động của hệ lúc sau bằng

- A.  $10\pi \frac{cm}{s}$ .      B.  $20\pi \frac{cm}{s}$ .      C.  $30\pi \frac{cm}{s}$ .      D.  $40\pi \frac{cm}{s}$ .

**☞ Hướng dẫn: Chọn B.**

Sau khi đặt  $m$  lên vật  $M$  hệ hai vật chịu thêm tác dụng của lực điện. Do đó, vị trí cân bằng của hệ lúc này là vị trí mà lò xo nén một đoạn

$$\Delta l_0 = \frac{|q|E}{k}$$

$$\Delta l_0 = \frac{|(-10^{-6})| \cdot (10^6)}{(25)} = 4 \text{ cm}$$

Biên độ dao động của hệ lúc sau

$$A = (4) + (4) = 8 \text{ cm}$$

Tần số góc của dao động

$$\omega = \sqrt{\frac{k}{M+m}}$$

$$\omega = \sqrt{\frac{(25)}{(100 \cdot 10^{-3}) + (300 \cdot 10^{-3})}} = 2,5\pi \frac{rad}{s}$$

Tốc độ cực đại

$$v_{max} = \omega A$$

$$v_{max} = (2,5\pi)(8) = 20\pi \frac{cm}{s}$$

**ĐỀ THI THỬ TỐT NGHIỆP TRUNG HỌC PHỔ THÔNG 2024**

**ĐỀ 4**

**Môn thi: VẬT LÍ**

*Thời gian làm bài: 50 phút, không kể thời gian phát đề*

**Câu 1:** Cho hai mạch dao động: mạch thứ nhất:  $LC_1$  và mạch thứ hai  $LC_2$ . Tỉ số chu kì của mạch dao động thứ nhất đối với mạch dao động thứ hai bằng

- A.  $\frac{c_1}{c_2}$ .      B.  $\sqrt{\frac{c_1}{c_2}}$ .      C.  $\left(\frac{c_1}{c_2}\right)^2$ .      D.  $\frac{c_2}{c_1}$ .

**Câu 2:** Quá trình phóng xạ nào sau đây, hạt nhân con sẽ có số proton tăng lên so với hạt nhân mẹ?

- A. phóng xạ  $\alpha$ .      B. phóng xạ  $\beta^+$ .      C. phóng xạ  $\beta^-$ .      D. phóng xạ  $\gamma$ .

**Câu 3:** Các sóng cơ có tần số  $f$ ,  $2f$  và  $3f$  lan truyền trong cùng một môi trường với tốc độ truyền sóng

- A. theo thứ tự tăng dần.      B. theo thứ tự giảm dần.  
C. như nhau.      D. tăng gấp 2 và 3 lần so với tần số  $f$ .

**Câu 4:** Một tia sáng đơn sắc đi từ môi trường 1 có chiết suất  $n_1$  với góc tới  $i$  sang môi trường 2 có chiết suất  $n_2$  với góc khúc xạ  $r$  thỏa mãn

- A.  $r_2 \sin i = n_1 \sin r$ .      B.  $n_2 \cos i = n_1 \cos r$ .  
C.  $n_1 \cos i = n_2 \cos r$ .      D.  $n_1 \sin i = n_2 \sin r$ .

**Câu 5:** Dòng điện xoay chiều với biểu thức cường độ  $i = 2 \cos\left(100\pi t + \frac{\pi}{4}\right) A$ , cường độ dòng điện cực đại là

- A.  $4 A$ .      B.  $\sqrt{2} A$ .      C.  $2\sqrt{2} A$ .      D.  $2 A$ .

**Câu 6:** Theo định luật phân rã phóng xạ thì lượng hạt nhân mẹ trong mẫu phóng xạ sẽ giảm theo thời gian với quy luật

- A. tuyến tính.      B. hàm số mũ.      C. hàm sin.      D. tan.

**Câu 7:** Một con lắc lò xo gồm lò xo có độ cứng  $k$  và vật nặng khối lượng  $m$  đặt nằm ngang. Số dao động mà con lắc này thực hiện được trong 1 giây là

- A.  $\frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{k}{m}}$ .      B.  $\sqrt{\frac{k}{m}}$ .      C.  $\sqrt{\frac{m}{k}}$ .      D.  $\frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{m}{k}}$ .

**Câu 8:** Trong máy phát thanh đơn giản, thiết bị dùng để biến dao động âm thành dao động điện có cùng tần số là

- A. mạch biến điệu.      B. anten phát.      C. mạch khuếch đại.      D. micro.

**Câu 9:** Máy biến thế có tác dụng thay đổi

- A. điện áp của nguồn điện một chiều.      B. điện áp của nguồn điện xoay chiều.  
C. công suất truyền tải điện một chiều.      D. công suất truyền tải điện xoay chiều.

**Câu 10:** Khả năng nào sau đây **không** phải của tia  $X$ ?

- A. có tác dụng sinh lí.      B. có tác dụng nhiệt.

**C.** Làm ion hóa không khí  
một số chất.

**D.** làm phát quang

**Câu 11:** Âm Đô do một cây đàn và một ống sáo phát ra chắc chắn có cùng

- A.** tần số âm. **B.** mức cường độ âm. **C.** tốc độ truyền âm. **D.** cường độ.

**Câu 12:** Trong máy quang phổ lăng kính, lăng kính có vai trò

- A.** biến chùm sáng đi vào khe hẹp  $F$  thành chùm sáng song song.  
**B.** biến chùm tia sáng song song đi vào thành chùm tia hội tụ.  
**C.** phân tách chùm sáng song song đi vào thành nhiều chùm sáng đơn sắc.  
**D.** hội tụ các chùm sáng đơn sắc song song lên tấm phim.

**Câu 13:** Thí nghiệm về tán sắc ánh sáng đã chứng tỏ rằng ánh sáng trắng là tập hợp của

- A.** 7 ánh sáng đơn sắc gồm đỏ, da cam, vàng, lục, lam, chàm tím.  
**B.** vô số ánh sáng đơn sắc có màu biến thiên liên tục từ đỏ đến tím.  
**C.** 3 ánh sáng đơn sắc cơ bản là đỏ, vàng và lục.  
**D.** các ánh sáng có màu trắng.

**Câu 14:** Hạt tái điện trong chất bán dẫn  $p$  chủ yếu là

- A.** electron. **B.** proton. **C.** notron. **D.** lỗ trống.

**Câu 15:** Biết vận tốc của ánh sáng trong chân không là  $c = 3 \cdot 10^8 \frac{m}{s}$ . Sóng điện từ có tần số  $6 \cdot 10^{14} \text{ Hz}$  thuộc vùng

- A.** tia tử ngoại. **B.** tia X. **C.** tia hồng ngoại. **D.** ánh sáng nhìn thấy.

**Câu 16:** Một con lắc đơn với vật nặng có khối lượng  $100 \text{ g}$  thì dao động nhỏ với chu kỳ  $2 \text{ s}$ . Khi khối lượng của vật nhỏ là  $200 \text{ g}$  thì chu kì dao động nhỏ của con lắc lúc này là

- A.**  $1,41 \text{ s}$ . **B.**  $2,83 \text{ s}$ . **C.**  $2 \text{ s}$ . **D.**  $4 \text{ s}$ .

**Câu 17:** Hạt nhân  ${}_{\frac{1}{2}}Y$  có số notron bằng

- A.** 2. **B.** 3. **C.** 4. **D.** 5.

**Câu 18:** Một mạch điện xoay chiều, đang xảy ra cộng hưởng nếu ta tăng điện trở  $R$  trên mạch đồng thời giữ nguyên tác điều kiện khác thì kết luận nào sau đây là **sai**?

- A.** Hệ số công suất của mạch tăng. **B.** Điện áp hiệu dụng trên điện trở tăng.  
**C.** Tổng trở của mạch giảm. **D.** Công suất tiêu thụ trên mạch tăng.

**Câu 19:** Sóng dừng xảy ra trên một sợi dây chiều dài  $l$ , nếu sóng truyền trên dây có bước sóng  $\lambda$  thì hệ thức nào sau đây là sai?

- A.**  $l = \lambda$ . **B.**  $l = 0,5\lambda$ . **C.**  $l = 0,4\lambda$ . **D.**  $l = 2\lambda$ .

**Câu 20:** Sóng cơ lan truyền trên một môi trường đàn hồi. Khoảng cách giữa hai điểm trên phương truyền sóng dao động lệch pha nhau  $\frac{\pi}{4}$  là

- A.** một bước sóng. **B.** một nửa bước sóng.  
**C.** một phần tám bước sóng. **D.** một số nguyên lần bước sóng.

**Câu 21:** Trong quá trình làm thí nghiệm đo chu kì dao động của con lắc đơn bằng đồng hồ bấm giờ, người làm thực nghiệm thường đo thời gian con lắc thực hiện được vài chu kì dao động trong một lần bấm giờ với mục đích làm

- A.** tăng sai số của phép đo. **B.** tăng số phép tính trung gian.  
**C.** giảm sai số của phép đo. **D.** giảm số lần thực hiện thí nghiệm.

**Câu 22:** Chiếu ánh sáng có bước sóng  $513 \text{ nm}$  vào một chất huỳnh quang thì ánh sáng huỳnh quang do chất đó phát ra **không** thể có bước sóng nào sau đây?

- A.  $720 \text{ nm}$ .      B.  $630 \text{ nm}$ .      C.  $550 \text{ nm}$ .      D.  $490 \text{ nm}$ .

**Câu 23:** Trên một sợi dây đàn hồi đang có sóng dừng. Biết khoảng cách giữa vị trí cân bằng của điểm bụng và điểm nút cạnh nhau là  $15 \text{ cm}$ . Sóng truyền trên dây có bước sóng là

- A.  $15 \text{ cm}$ .      B.  $30 \text{ cm}$ .      C.  $60 \text{ cm}$ .      D.  $7,5 \text{ cm}$ .

**Câu 24:** Một máy phát điện xoay chiều một pha đang hoạt động. Khi roto của máy quay đều với tốc độ  $n \frac{\text{vòng}}{\text{s}}$  thì suất điện động do máy tạo ra có tần số  $60 \text{ Hz}$ . Khi roto quay đều với tốc độ  $2 \frac{\text{vòng}}{\text{s}}$  thì suất điện động do máy tạo ra có tần số là

- A.  $120 \text{ Hz}$ .      B.  $180 \text{ Hz}$ .      C.  $90 \text{ Hz}$ .  
D.  $40 \text{ Hz}$ .

**Câu 25:** Xét nguyên tử hidro theo mẫu Bo. Biết  $r_0$  là bán kính Bo. Khi chuyển từ quỹ đạo  $M$  về quỹ đạo  $L$ , bán kính quỹ đạo của electron bị giảm đi một lượng là

- A.  $9r_0$ .      B.  $5r_0$ .      C.  $4r_0$ .      D.  $5r_0$ .

**Câu 26:** Cảm ứng từ sinh ra trong lòng ống dây hình trụ khi có dòng điện với cường độ  $5 \text{ A}$  chạy qua là  $2 \text{ mT}$ . Khi cường độ dòng điện chạy trong ống dây có cường độ  $8 \text{ A}$  thì cảm ứng từ trong lòng ống dây lúc này có độ lớn là

- A.  $0,78 \text{ mT}$ .      B.  $5,12 \text{ mT}$ .      C.  $3,2 \text{ mT}$ .      D.  $1,25 \text{ mT}$ .

**Câu 27:** Con lắc lò xo gồm lò xo có độ cứng  $k = 20 \frac{N}{m}$  và vật nhỏ khối lượng  $m$  đang dao động cường bức dưới tác dụng của ngoại lực  $F = 5 \cos(10t) \text{ N}$  ( $t$  tính bằng giây). Biết hệ đang xảy ra hiện tượng cộng hưởng. Giá trị của  $m$  là

- A.  $500 \text{ g}$ .      B.  $125 \text{ g}$ .      C.  $200 \text{ g}$ .      D.  $250 \text{ g}$ .

**Câu 28:**  $M$  là một điểm trong chân không có sóng điện từ truyền qua. Thành phần điện trường tại  $M$  có biểu thức  $E = E_0 \cos(2\pi \cdot 10^5 t)$  ( $t$  tính bằng giây). Lấy  $c = 3 \cdot 10^8 \frac{m}{s}$ . Kể từ thời điểm ban đầu đến thời điểm gần nhất điện trường cực đại, sóng đã lan truyền được

- A.  $6 \text{ m}$ .      B.  $6 \text{ km}$ .      C.  $3 \text{ m}$ .      D.  $3 \text{ km}$ .

**Câu 29:** Từ thông gửi qua một khung dây dẫn phẳng bằng kim loại có biểu thức  $\phi = \frac{2}{\pi} \cos\left(100\pi t + \frac{\pi}{6}\right) \text{ Wb}$  ( $t$  tính bằng giây). Suất điện động cảm ứng xuất hiện trong khung dây là

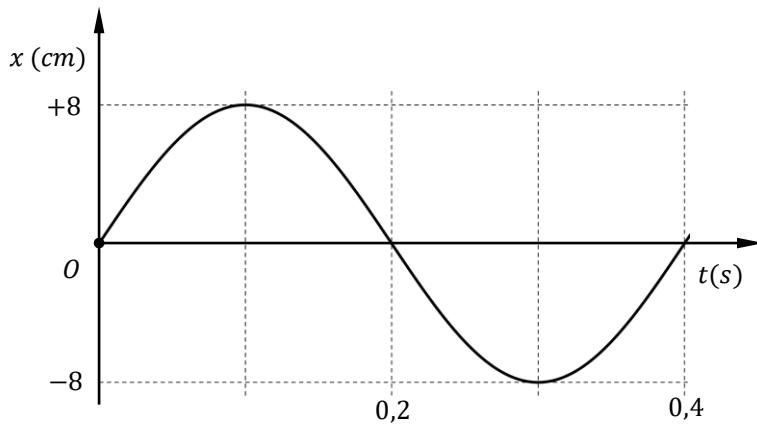
- A.  $e = -200 \cos\left(100\pi t + \frac{\pi}{6}\right) \text{ V}$ .      B.  $e = -200 \sin\left(100\pi t + \frac{\pi}{6}\right) \text{ V}$ .  
C.  $e = 200 \sin\left(100\pi t + \frac{\pi}{6}\right) \text{ V}$ .      D.  $e = 200 \cos\left(100\pi t + \frac{\pi}{6}\right) \text{ V}$ .

**Câu 30:** Chiết suất của nước là  $n = \frac{4}{3}$ . Vận tốc của ánh sáng khi truyền trong nước bằng

- A.  $1,25 \cdot 10^8 \frac{m}{s}$ .      B.  $3 \cdot 10^8 \frac{m}{s}$ .      C.  $2 \cdot 10^8 \frac{m}{s}$ .      D.  $2,25 \cdot 10^8 \frac{m}{s}$ .

**Câu 31:** Đồ thị li độ – thời gian của một con lắc lò xo treo thẳng đứng được cho như hình vẽ.

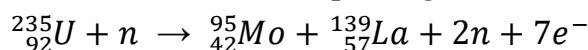
Biết lò xo có độ cứng  $k = 200 \frac{N}{m}$ .



Lực đàn hồi cực đại tác dụng lên vật trong quá trình dao động là

- A.** 0,6 N.      **B.** 2,4 N.      **C.** 1,2 N.      **D.** 5,8 N.

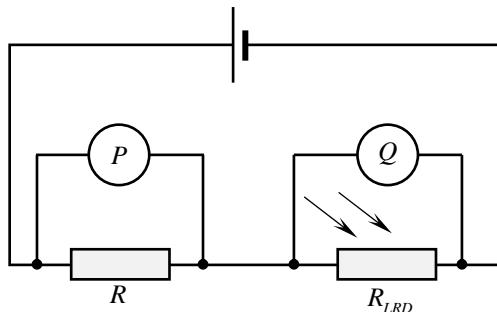
**Câu 32:** Cho phản ứng phân hạch Urani  $^{235}U$  có phương trình



Biết rằng khối lượng của các hạt nhân trong phản ứng trên lần lượt là  $m_U = 234,99$  u,  $m_{Mo} = 94,88$  u,  $m_{La} = 137,87$  u,  $m_n = 1,0087$  u. Bỏ qua khối lượng của electron. Biết  $1uc^2 = 931,5 \frac{MeV}{c^2}$ . Năng lượng tỏa ra bởi phản ứng phân hạch này là

- A.** 1221 MeV.      **B.** 5470 MeV.      **C.** 1147 MeV.      **D.** 2100 MeV.

**Câu 33:** Hai viên pin có điện trở trong không đáng kể được mắc vào đoạn mạch mắc nối tiếp gồm điện trở và quang điện trở LDR như hình vẽ.



Khi cường độ sáng ở LDR giảm thì các giá trị đọc được trên các vôn kế là

	Số đọc được trên vôn kế P	Số đọc được trên vôn kế Q
(A)	Giảm	Giảm
(B)	Tăng	Giảm
(C)	Giảm	Tăng
(D)	Tăng	Tăng

- A.** (A).      **B.** (B).      **C.** (C).      **D.** (F).

**Câu 34:** Trong thí nghiệm Young về giao thoa ánh sáng, hai khe được chiếu bằng ánh sáng gồm hai thành phần đơn sắc có bước sóng là  $\lambda_1 = 650$  nm và  $\lambda_2$  (với  $380$  nm  $\leq \lambda_2 \leq 760$  nm). Trên màn quan sát, trong khoảng giữa hai vị trí liên tiếp có vân sáng trùng nhau có  $N_1$  vị trí cho vân sáng của  $\lambda_1$  và có  $N_2$  vị trí cho vân sáng  $\lambda_2$  (không tính vị trí có vân sáng trùng nhau). Biết  $N_1 + N_2 = 16$ . Giá trị của  $\lambda_2$  **gần nhất** với giá trị nào sau đây?

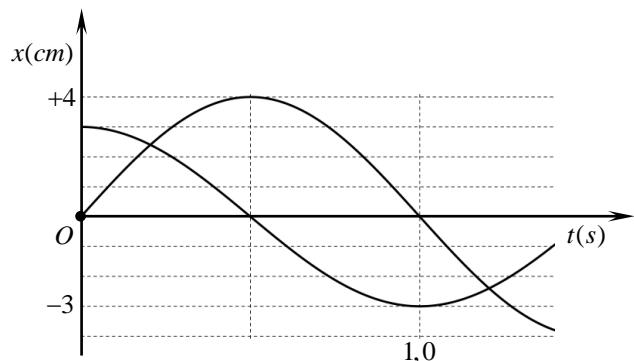
A. 460 nm.

B. 570 nm.

C. 550 nm.

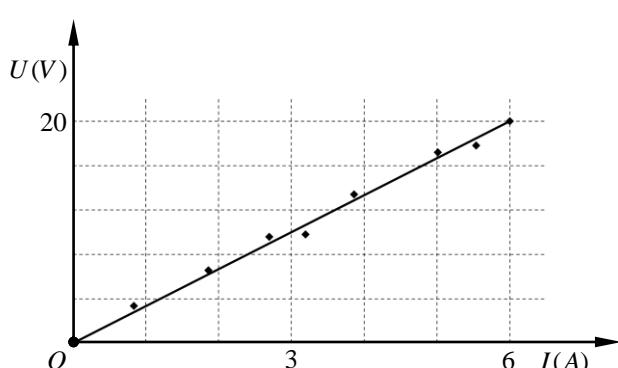
D. 440 nm.

**Câu 35:** Dao động của một vật là tổng hợp của hai dao động điều hòa cùng phương, cùng tần số. Hình vẽ bên dưới là đồ thị li độ - thời gian của hai dao động thành phần. Tốc độ dao động cực đại của vật là

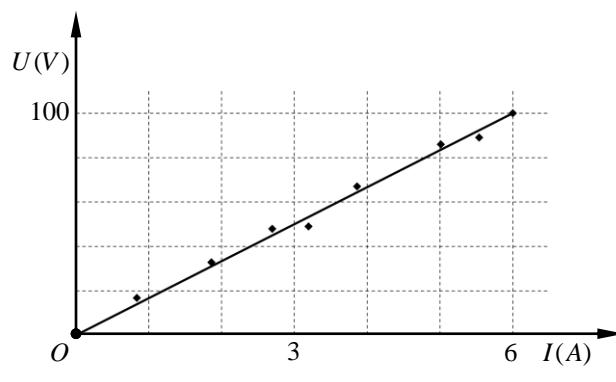
A.  $15\pi$  cm/s.B.  $50\pi$  cm/s.C.  $4\pi$  cm/s.D.  $5\pi$  cm/s.

**Câu 36:** Để xác định độ tự cảm của một cuộn dây, một học sinh tiến hành hai thí nghiệm như sau:

- o Thí nghiệm 1: Đặt vào hai đầu cuộn dây một nguồn điện một chiều. Tiến hành thay đổi giá trị điện áp và đo cường độ dòng điện tương ứng qua cuộn dây. Kết quả của thí nghiệm này được học sinh ghi lại bằng đồ thị 1.
- o Thí nghiệm 2: Đặt vào hai đầu cuộn dây một nguồn điện xoay chiều có tần số 50 Hz. Tiến hành thay đổi giá trị điện áp và đo cường độ dòng điện tương ứng qua cuộn dây. Kết quả của thí nghiệm này được học sinh ghi lại bằng đồ thị 2.



Đồ thị 1



Đồ thị 2

Hệ số tự cảm của cuộn dây này bằng

A. 0,052 H.      B. 0,016 H.      C. 0,332 J.      D. 0,115 H.

**Câu 37:** Một xã X có  $N$  hộ dân, công suất tiêu thụ trung bình của mỗi hộ dân là 2,5 kW. Điện năng được cung cấp từ huyện với hiệu điện thế  $U_0 = 9,0$  kV và công suất  $P_0 = 0,9$  MW bằng hai dây dẫn, khi đến xã X phải qua máy hạ áp lí tưởng có tỉ số giữa số vòng dây sơ cấp và thứ cấp là  $k = 40$ . Biết hiệu điện thế lấy ra ở hai đầu thứ cấp là 220 V. Coi hệ số công suất của mạch truyền tải bằng 1. Giá trị  $N$  bằng

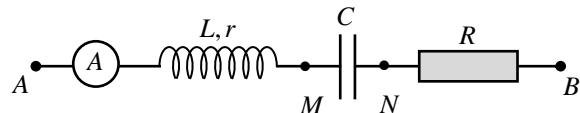
A. 347.

B. 328.

C. 352.

D. 334.

**Câu 38:** Cho mạch điện như hình vẽ: ampe kế xoay chiều, cuộn dây không thuần cảm ( $L, r$ ), tụ điện điện dung  $C = \frac{2 \cdot 10^{-4}}{\pi \sqrt{3}}$  F và điện trở thuần  $R$ . Đặt vào AB một điện áp xoay chiều  $u_{AB} = 25\sqrt{6}\cos(100\pi t)$  V thì chỉ ampe kế là 0,5 A,  $u_{AN}$  trễ pha  $\frac{\pi}{6}$  so với  $u_{AB}$  và  $u_{AM}$  lệch pha  $\frac{\pi}{2}$  so với  $u_{AB}$ .



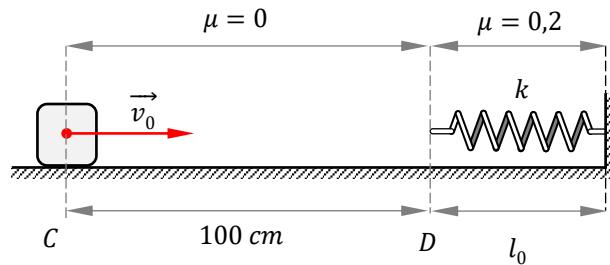
Điện trở trong của cuộn dây bằng

- A.  $25 \Omega$ .      B.  $37,5 \Omega$ .      C.  $25\sqrt{3} \Omega$ .      D.  $12,5\sqrt{3} \Omega$ .

**Câu 39:** Trong thí nghiệm giao thoa sóng mặt nước với hai nguồn kết hợp cùng pha đặt tại  $A$  và  $B$  cách nhau  $30\text{ cm}$ . Trên mặt nước,  $C$  là một điểm sao cho  $ABC$  là tam giác đều. Nếu trên  $AC$  có  $9$  cực đại giao thoa và một trong số chúng là trung điểm của  $AC$  thì bước sóng do nguồn phát ra bằng

- A.  $2,41\text{ cm}$ .      B.  $3,66\text{ cm}$ .      C.  $2,31\text{ cm}$ .      D.  $2,59\text{ cm}$ .

**Câu 40:** Cho cơ hệ: lò xo nhẹ có độ cứng  $k = 100\frac{N}{m}$ , một đầu gắn cố định vào tường, đầu còn lại tự do; vật nhỏ có khối lượng  $m = 1\text{ kg}$  có thể chuyển động dọc theo phương của lò xo trên một bè mặt nằm ngang có ma sát phân bố như hình vẽ. Ban đầu ( $t = 0$ ) truyền cho vật nhỏ vận tốc  $v_0 = 0,2\frac{m}{s}$  hướng về phía lò xo. Lấy  $g = 10\frac{m}{s^2}$ .



Thời gian để vật đi qua vị trí  $D$  lần thứ hai là?

- A.  $0,5\text{ s}$ .      B.  $5,2\text{ s}$ .      C.  $0,7\text{ s}$ .      D.  $6,8\text{ s}$ .

### ☞ HẾT ☞

### ĐÁP ÁN CHI TIẾT

**Câu 1:** Cho hai mạch dao động: mạch thứ nhất:  $LC_1$  và mạch thứ hai  $LC_2$ . Tỉ số chu kì của mạch dao động thứ nhất đối với mạch dao động thứ hai bằng

- A.  $\frac{c_1}{c_2}$ .      B.  $\sqrt{\frac{c_1}{c_2}}$ .      C.  $\left(\frac{c_1}{c_2}\right)^2$ .      D.  $\frac{c_2}{c_1}$ .

**☞ Hướng dẫn: Chọn A.**

Tỉ số chu kì giữa hai mạch dao động

$$\frac{T_1}{T_2} = \sqrt{\frac{C_1}{C_2}}$$

**Câu 2:** Quá trình phóng xạ nào sau đây, hạt nhân con sẽ có số proton tăng lên so với hạt nhân mẹ?

- A. phóng xạ  $\alpha$ .      B. phóng xạ  $\beta^+$ .      C. phóng xạ  $\beta^-$ .      D. phóng xạ  $\gamma$ .

**☞ Hướng dẫn: Chọn C.**

Phóng xạ  $\beta^-$  hạt nhân con sẽ có số proton tăng lên 1 so với hạt nhân mẹ.

**Câu 3:** Các sóng cơ có tần số  $f$ ,  $2f$  và  $3f$  lan truyền trong cùng một môi trường với tốc độ truyền sóng

- A. theo thứ tự tăng dần.
- B. theo thứ tự giảm dần.
- C. như nhau.
- D. tăng gấp 2 và 3 lần so với tần số  $f$ .

### ☞ Hướng dẫn: Chọn C.

Tốc độ truyền sóng trong cùng một môi trường là như nhau.

**Câu 4:** Một tia sáng đơn sắc đi từ môi trường 1 có chiết suất  $n_1$  với góc tới  $i$  sang môi trường 2 có chiết suất  $n_2$  với góc khúc xạ  $r$  thỏa mãn

- A.  $r_2 \sin i = n_1 \sin r$ .
- B.  $n_2 \cos i = n_1 \cos r$ .
- C.  $n_1 \cos i = n_2 \cos r$ .
- D.  $n_1 \sin i = n_2 \sin r$ .

### ☞ Hướng dẫn: Chọn D.

Phương trình định luật khúc xạ ánh sáng

$$n_1 \sin i = n_2 \sin r$$

**Câu 5:** Dòng điện xoay chiều với biểu thức cường độ  $i = 2 \cos\left(100\pi t + \frac{\pi}{4}\right) A$ , cường độ dòng điện cực đại là

- A.  $4 A$ .
- B.  $\sqrt{2} A$ .
- C.  $2\sqrt{2} A$ .
- D.  $2 A$ .

### ☞ Hướng dẫn: Chọn D.

Cường độ dòng điện cực đại

$$I_0 = 2 A$$

**Câu 6:** Theo định luật phân rã phóng xạ thì lượng hạt nhân mẹ trong mẫu phóng xạ sẽ giảm theo thời gian với quy luật

- A. tuyến tính.
- B. hàm số mũ.
- C. hàm sin.
- D. tan.

### ☞ Hướng dẫn: Chọn B.

Số hạt nhân mẹ trong mẫu phóng xạ sẽ giảm theo quy luật hàm số mũ.

**Câu 7:** Một con lắc lò xo gồm lò xo có độ cứng  $k$  và vật nặng khối lượng  $m$  đặt nằm ngang. Số dao động mà con lắc này thực hiện được trong 1 giây là

- A.  $\frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{k}{m}}$ .
- B.  $\sqrt{\frac{k}{m}}$ .
- C.  $\sqrt{\frac{m}{k}}$ .
- D.  $\frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{m}{k}}$ .

### ☞ Hướng dẫn: Chọn A.

Tần số là số dao động mà con lắc thực hiện trong 1 s

$$f = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{k}{m}}$$

**Câu 8:** Trong máy phát thanh đơn giản, thiết bị dùng để biến dao động âm thành dao động điện có cùng tần số là

- A. mạch biến điệu.
- B. anten phát.
- C. mạch khuếch đại.
- D. micro.

### ☞ Hướng dẫn: Chọn D.

Trong máy phát thanh đơn giản, micro là thiết bị biến dao động âm thành dao động điện với cùng tần số.

**Câu 9:** Máy biến thế có tác dụng thay đổi

- A. điện áp của nguồn điện một chiều.  
B. điện áp của nguồn điện xoay chiều.  
C. công suất truyền tải điện một chiều.  
D. công suất truyền tải điện xoay chiều.

**☞ Hướng dẫn: Chọn B.**

Máy biến thế có tác dụng thay đổi điện áp của nguồn điện xoay chiều

**Câu 10:** Khả năng nào sau đây **không** phải của tia X?

- |                          |                       |
|--------------------------|-----------------------|
| A. có tác dụng sinh lú.  | B. có tác dụng nhiệt. |
| C. Làm ion hóa không khí | .                     |
| một số chất.             | D. làm phát quang     |

**☞ Hướng dẫn: Chọn B.**

Tác dụng nhiệt là tác dụng đặc trưng của tia hồng ngoại.

**Câu 11:** Âm Đô do một cây đàn và một ống sáo phát ra chắc chắn có cùng

- A. tần số âm.      B. mức cường độ âm.    C. tốc độ truyền âm.    D. cường độ.

**☞ Hướng dẫn: Chọn A.**

Âm Đô do các nhạc cụ phát ra chắc chắn phải có cùng tần số.

**Câu 12:** Trong máy quang phổ lăng kính, lăng kính có vai trò

- A. biến chùm sáng đi vào khe hẹp F thành chùm sáng song song.  
B. biến chùm tia sáng song song đi vào thành chùm tia hội tụ.  
C. phân tách chùm sáng song song đi vào thành nhiều chùm sáng đơn sắc.  
D. hội tụ các chùm sáng đơn sắc song song lên tấm phim.

**☞ Hướng dẫn: Chọn C.**

Trong máy quang phổ lăng kính, lăng kính có tác dụng phân tách chùm sáng song song đi qua nó thành nhiều chùm sáng đơn sắc.

**Câu 13:** Thí nghiệm về tán sắc ánh sáng đã chứng tỏ rằng ánh sáng trắng là tập hợp của

- A. 7 ánh sáng đơn sắc gồm đỏ, da cam, vàng, lục, lam, chàm tím.  
B. vô số ánh sáng đơn sắc có màu biến thiên liên tục từ đỏ đến tím.  
C. 3 ánh sáng đơn sắc cơ bản là đỏ, vàng và lục.  
D. các ánh sáng có màu trắng.

**☞ Hướng dẫn: Chọn B.**

Ánh sáng trắng là tập hợp của vô số ánh sáng đơn sắc có màu biến thiên liên tục từ đỏ đến tím.

**Câu 14:** Hạt tải điện trong chất bán dẫn p chủ yếu là

- A. electron.      B. proton.      C. notron.      D. lỗ trống.

**☞ Hướng dẫn: Chọn D.**

Hạt tải điện chủ yếu trong chất bán dẫn loại p là lỗ trống.

**Câu 15:** Biết vận tốc của ánh sáng trong chân không là  $c = 3.10^8 \frac{m}{s}$ . Sóng điện từ có tần số  $6.10^{14} \text{ Hz}$  thuộc vùng

- A. tia tử ngoại.      B. tia X.      C. tia hồng ngoại.      D. ánh sáng nhìn thấy.

**☞ Hướng dẫn: Chọn D.**

Bước sóng của sóng

$$\lambda = \frac{c}{f} = \frac{(3.10^8)}{(6.10^{14})} = 0,5 \mu m$$

⇒ vùng ánh sáng nhìn thấy.

**Câu 16:** Một con lắc đơn với vật nặng có khối lượng  $100\ g$  thì dao động nhỏ với chu kỳ  $2\ s$ .

Khi khối lượng của vật nhỏ là  $200\ g$  thì chu kỳ dao động nhỏ của con lắc lúc này là

- A.  $1,41\ s$ .      B.  $2,83\ s$ .      C.  $2\ s$ .      D.  $4\ s$ .

☞ **Hướng dẫn: Chọn C.**

$T$  không phụ thuộc vào  $m \Rightarrow$  khi khối lượng thay đổi thì chu kỳ con lắc vẫn giữ nguyên.

**Câu 17:** Hạt nhân  ${}^4_2Y$  có số neutron bằng

- A. 2.      B. 3.      C. 4.      D. 5.

☞ **Hướng dẫn: Chọn A.**

Số neutron trong hạt nhân là

$$N = A - Z = (4) - (2) = 2$$

**Câu 18:** Một mạch điện xoay chiều, đang xảy ra cộng hưởng nếu ta tăng điện trở  $R$  trên mạch đồng thời giữ nguyên tác điều kiện khác thì kết luận nào sau đây là **sai**?

- A. Hệ số công suất của mạch tăng.      B. Điện áp hiệu dụng trên điện trở tăng.  
C. Tông trở của mạch giảm.      D. Công suất tiêu thụ trên mạch tăng.

☞ **Hướng dẫn: Chọn D.**

Công suất tiêu thụ trên mạch giảm.

**Câu 19:** Sóng dừng xảy ra trên một sợi dây chiều dài  $l$ , nếu sóng truyền trên dây có bước sóng  $\lambda$  thì hệ thức nào sau đây là sai?

- A.  $l = \lambda$ .      B.  $l = 0,5\lambda$ .      C.  $l = 0,4\lambda$ .      D.  $l = 2\lambda$ .

☞ **Hướng dẫn: Chọn C.**

Với hai trường hợp sóng dừng trên dây  $\Rightarrow$  không tồn tại trường hợp  $l = 0,4\lambda$ .

**Câu 20:** Sóng cơ lan truyền trên một môi trường đàn hồi. Khoảng cách giữa hai điểm trên phương truyền sóng dao động lệch pha nhau  $\frac{\pi}{4}$  là

- A. một bước sóng.      B. một nửa bước sóng.  
C. một phần tám bước sóng.      D. một số nguyên lần bước sóng.

☞ **Hướng dẫn: Chọn C.**

Độ lệch pha giữa hai phần tử sóng

$$\begin{aligned} \Delta\varphi &= \frac{2\pi d}{\lambda} \\ \Rightarrow d &= \frac{\Delta\varphi}{2\pi} \lambda = \frac{\left(\frac{\pi}{4}\right)}{2\pi} \lambda = \frac{\lambda}{8} \end{aligned}$$

**Câu 21:** Trong quá trình làm thí nghiệm đo chu kỳ dao động của con lắc đơn bằng đồng hồ bấm giờ, người làm thực nghiệm thường đo thời gian con lắc thực hiện được vài chu kỳ dao động trong một lần bấm giờ với mục đích làm

- A. tăng sai số của phép đo.      B. tăng số phép tính trung gian.  
C. giảm sai số của phép đo.      D. giảm số lần thực hiện thí nghiệm.

☞ **Hướng dẫn: Chọn C.**

Chu kỳ dao động của con lắc nhỏ, do đó để giảm sai số người ta thường đo thời gian con lắc thực hiện nhiều chu kỳ dao động.

**Câu 22:** Chiều ánh sáng có bước sóng  $513\ nm$  vào một chất huỳnh quang thì ánh sáng huỳnh quang do chất đó phát ra **không** thể có bước sóng nào sau đây?

- A.  $720\ nm$ .      B.  $630\ nm$ .      C.  $550\ nm$ .      D.  $490\ nm$ .

**☞ Hướng dẫn: Chọn D.**

Ánh sáng huỳnh quang phát ra có bước sóng luôn lớn hơn bước sóng của ánh sáng kích thích  $\Rightarrow \lambda = 490\text{nm}$  là không thể.

**Câu 23:** Trên một sợi dây đàn hồi đang có sóng dừng. Biết khoảng cách giữa vị trí cân bằng của điểm bụng và điểm nút cạnh nhau là  $15\text{ cm}$ . Sóng truyền trên dây có bước sóng là

- A.  $15\text{ cm}$ .      B.  $30\text{ cm}$ .      C.  $60\text{ cm}$ .      D.  $7,5\text{ cm}$ .

**☞ Hướng dẫn: Chọn C.**

Khoảng cách giữa vị trí cân bằng của điểm bụng và điểm nút cạnh nhau là một phần tư bước sóng  $\Rightarrow$  bước sóng của sóng là  $60\text{ cm}$ .

**Câu 24:** Một máy phát điện xoay chiều một pha đang hoạt động. Khi roto của máy quay đều với tốc độ  $n \frac{\text{vòng}}{\text{s}}$  thì suất điện động do máy tạo ra có tần số  $60\text{ Hz}$ . Khi roto quay đều với tốc độ  $2 \frac{\text{vòng}}{\text{s}}$  thì suất điện động do máy tạo ra có tần số là

- A.  $120\text{ Hz}$ .      B.  $180\text{ Hz}$ .      C.  $90\text{ Hz}$ .  
D.  $40\text{ Hz}$ .

**☞ Hướng dẫn: Chọn A.**

Tần số của dòng điện tạo bởi máy phát điện xoay chiều

$$f = pn$$

Với

$$n^i = 2n$$

$$\Rightarrow f' = 2f = 2 \cdot (60) = 120\text{ Hz}$$

**Câu 25:** Xét nguyên tử hidro theo mẫu Bo. Biết  $r_0$  là bán kính Bo. Khi chuyển từ quỹ đạo  $M$  về quỹ đạo  $L$ , bán kính quỹ đạo của electron bị giảm đi một lượng là

- A.  $9r_0$ .      B.  $5r_0$ .      C.  $4r_0$ .      D.  $5r_0$ .

**☞ Hướng dẫn: Chọn B.**

Bán kính quỹ đạo dùng theo mẫu nguyên tử Bohr

$$r_n = n^2 r_0 \Rightarrow \Delta r = (n_M^2 - n_L^2)r_0$$

Với  $n_M = 3$ ,  $n_L = 2$

$$\Rightarrow r = [(3)^2 - (2)^2]r_0 = 5r_0$$

**Câu 26:** Cảm ứng từ sinh ra trong lòng ống dây hình trụ khi có dòng điện với cường độ  $5\text{ A}$  chạy qua là  $2\text{ mT}$ . Khi cường độ dòng điện chạy trong ống dây có cường độ  $8\text{ A}$  thì cảm ứng từ trong lòng ống dây lúc này có độ lớn là

- A.  $0,78\text{ mT}$ .      B.  $5,12\text{ mT}$ .      C.  $3,2\text{ mT}$ .      D.  $1,25\text{ mT}$ .

**☞ Hướng dẫn: Chọn C.**

Ta có:

$$\begin{aligned} B &\sim I \\ \Rightarrow B_2 &= \left(\frac{I_2}{I_1}\right) B_1 = \left(\frac{8}{5}\right) (2) = 3,2\text{ mT} \end{aligned}$$

**Câu 27:** Con lắc lò xo gồm lò xo có độ cứng  $k = 20 \frac{N}{m}$  và vật nhỏ khối lượng  $m$  đang dao động cưỡng bức dưới tác dụng của ngoại lực  $F = 5 \cos(10t)\text{ N}$  ( $t$  tính bằng giây). Biết hệ đang xảy ra hiện tượng cộng hưởng. Giá trị của  $m$  là

- A.  $500\text{ g}$ .      B.  $125\text{ g}$ .      C.  $200\text{ g}$ .      D.  $250\text{ g}$ .

**☞ Hướng dẫn: Chọn C.**

Tần số góc của ngoại lực cưỡng bức

$$\omega_F = 10 \frac{\text{rad}}{\text{s}}$$

Để xảy ra cộng hưởng thì

$$\begin{aligned}\omega_0 &= \omega_F = \sqrt{\frac{k}{m}} \\ \Rightarrow m &= \frac{k}{\omega_F^2} = \frac{(20)}{(10)^2} = 200 \text{ g}\end{aligned}$$

**Câu 28:**  $M$  là một điểm trong chân không có sóng điện từ truyền qua. Thành phần điện trường tại  $M$  có biểu thức  $E = E_0 \cos(2\pi \cdot 10^5 t)$  ( $t$  tính bằng giây). Lấy  $c = 3 \cdot 10^8 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ . Kể từ thời điểm ban đầu đến thời điểm gần nhất điện trường cực đại, sóng đã lan truyền được

- A. 6 m.      B. 6 km.      C. 3 m.      D. 3 km.

**☞ Hướng dẫn: Chọn D.**

Ta có tại  $t = 0$  thì  $E = E_0 \Rightarrow$  điện trường cực đại lần tiếp theo sau  $t = T$

Quãng đường sóng truyền đi được

$$S = ct = (3 \cdot 10^8) \left( \frac{10^{-5}}{2} \right) = 3000 \text{ m}$$

**Câu 29:** Từ thông gửi qua một khung dây dẫn phẳng bằng kim loại có biểu thức  $\phi = \frac{2}{\pi} \cos \left( 100\pi t + \frac{\pi}{6} \right)$  Wb ( $t$  tính bằng giây). Suất điện động cảm ứng xuất hiện trong khung dây là

- A.  $e = -200 \cos \left( 100\pi t + \frac{\pi}{6} \right) \text{ V.}$       B.  $e = -200 \sin \left( 100\pi t + \frac{\pi}{6} \right) \text{ V.}$   
 C.  $e = 200 \sin \left( 100\pi t + \frac{\pi}{6} \right) \text{ V.}$       D.  $e = 200 \cos \left( 100\pi t + \frac{\pi}{6} \right) \text{ V.}$

**☞ Hướng dẫn: Chọn B.**

Suất điện động cảm ứng được xác định dựa vào định luật Faraday

$$e = -\frac{d\phi}{dt} = -200 \sin \left( 100\pi t + \frac{\pi}{6} \right) \text{ V}$$

**Câu 30:** Chiết suất của nước là  $n = \frac{4}{3}$ . Vận tốc của ánh sáng khi truyền trong nước bằng

- A.  $1,25 \cdot 10^8 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ .      B.  $3 \cdot 10^8 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ .      C.  $2 \cdot 10^8 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ .      D.  $2,25 \cdot 10^8 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ .

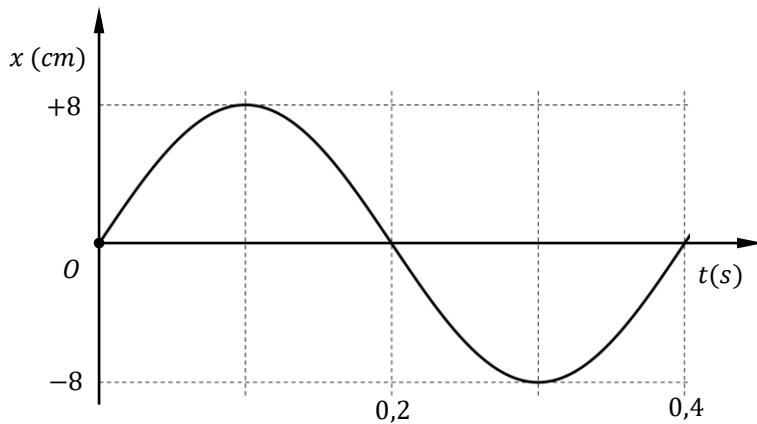
**☞ Hướng dẫn: Chọn D.**

Vận tốc của ánh sáng trong môi trường nước

$$v = \frac{c}{n} = \frac{(3 \cdot 10^8)}{\left(\frac{4}{3}\right)} = 2,25 \cdot 10^8 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

**Câu 31:** Đồ thị li độ – thời gian của một con lắc lò xo treo thẳng đứng được cho như hình vẽ.

Biết lò xo có độ cứng  $k = 200 \frac{\text{N}}{\text{m}}$ .



Lực đàn hồi cực đại tác dụng lên vật trong quá trình dao động là

- A.** 0,6 N.      **B.** 2,4 N.      **C.** 1,2 N.      **D.** 5,8 N.

### ☞ Hướng dẫn: Chọn C.

Từ đồ thị, ta có

$$A = 8 \text{ cm}$$

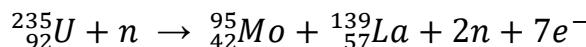
$$\omega = 5\pi \frac{\text{rad}}{\text{s}} \Rightarrow \Delta l_0 = 4 \text{ cm}$$

Lực đàn hồi cực đại tác dụng lên vật

$$F_{max} = k(\Delta l_0 + A)$$

$$F_{max} = (100)(4.10^{-2} + 8.10^{-2}) = 1,2 \text{ N}$$

**Câu 32:** Cho phản ứng phân hạch Urani  $^{235}\text{U}$  có phương trình



Biết rằng khối lượng của các hạt nhân trong phản ứng trên lần lượt là  $m_U = 234,99 \text{ u}$ ,  $m_{Mo} = 94,88 \text{ u}$ ,  $m_{La} = 137,87 \text{ u}$ ,  $m_n = 1,0087 \text{ u}$ . Bỏ qua khối lượng của electron. Biết  $1uc^2 = 931,5 \frac{\text{MeV}}{c^2}$ . Năng lượng tỏa ra bởi phản ứng phân hạch này là

- A.** 1221 MeV.      **B.** 5470 MeV.      **C.** 1147 MeV.      **D.** 2100 MeV.

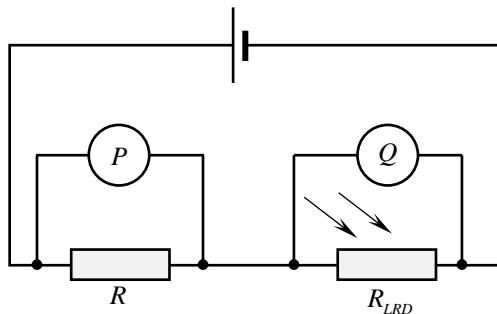
### ☞ Hướng dẫn: Chọn C.

Năng lượng của phản ứng

$$E = [(m_U + m_n) - (m_{Mo} + m_{La} - 2m_n)]c^2$$

$$E = [(234,99 + 1,0087) - (94,88 + 137,87 - 2.1,0087)].931,5 = 1147 \text{ MeV}$$

**Câu 33:** Hai viên pin có điện trở trong không đáng kể được mắc vào đoạn mạch mắc nối tiếp gồm điện trở và quang điện trở  $LDR$  như hình vẽ.



Khi cường độ sáng ở  $LDR$  giảm thì các giá trị đọc được trên các vôn kế là

	Số đọc được trên vôn kế P	Số đọc được trên vôn kế Q

(A)	Giảm	Giảm
(B)	Tăng	Giảm
(C)	Giảm	Tăng
(D)	Tăng	Tăng

**A. (A).****B. (B) .****C. (C).****D. (F).****☞ Hướng dẫn: Chọn C.**

Cường độ dòng điện mạch mạch

$$I = \frac{\xi}{R + R_{LDR}}$$

 $R_{LDR}$  tăng  $\Rightarrow I$  giảm  $\Rightarrow$  chỉ số của vôn kế  $P$  giảm.

Khi đó

$$V_Q = \xi - V_P \Rightarrow \text{chỉ số của vôn kế } Q \text{ tăng.}$$

**Câu 34:** Trong thí nghiệm Young về giao thoa ánh sáng, hai khe được chiếu bằng ánh sáng gồm hai thành phần đơn sắc có bước sóng là  $\lambda_1 = 650 \text{ nm}$  và  $\lambda_2$  (với  $380 \text{ nm} \leq \lambda_2 \leq 760 \text{ nm}$ ). Trên màn quan sát, trong khoảng giữa hai vị trí liên tiếp có vân sáng trùng nhau có  $N_1$  vị trí cho vân sáng của  $\lambda_1$  và có  $N_2$  vị trí cho vân sáng  $\lambda_2$  (không tính vị trí có vân sáng trùng nhau). Biết  $N_1 + N_2 = 16$ . Giá trị của  $\lambda_2$  **gần nhất** với giá trị nào sau đây?

- A. 460 nm.**      **B. 570 nm.**      **C. 550 nm.**      **D. 440 nm.**

**☞ Hướng dẫn: Chọn B.**

Điều kiện để hệ hai vân sáng trùng nhau

$$\frac{k_1}{k_2} = \frac{\lambda_2}{\lambda_1} \Rightarrow \lambda_2 = \frac{k_1}{k_2} \lambda_1 \quad (1)$$

Mặc khác

$$\begin{aligned} k_1 + k_2 - 2 &= 16 \quad (\text{giữa hai vân trùng nhau có } 18 \text{ vân sáng}) \\ &\Rightarrow k_1 = 18 - k_2 \quad (2) \end{aligned}$$

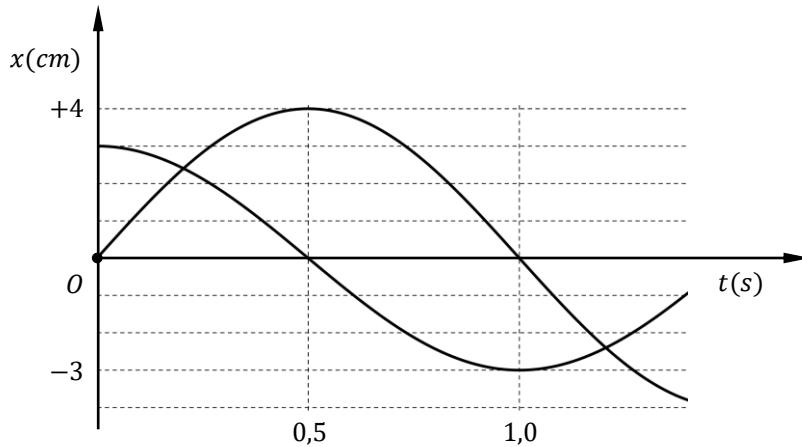
Từ (1) và (2)

$$\Rightarrow \lambda_2 = \frac{18 - k_2}{k_2} \cdot 650 \text{ nm} \quad (*)$$

Lập bảng cho (\*)

$$\begin{aligned} \Rightarrow \lambda_2 &= 520 \text{ nm} \text{ hoặc } \lambda_2 = 414 \text{ nm} \\ &\quad (\text{ta loại } \lambda_2 = 520 \text{ nm vì } \frac{650}{520} = \frac{5}{4}). \end{aligned}$$

**Câu 35:** Dao động của một vật là tổng hợp của hai dao động điều hòa cùng phương, cùng tần số. Hình vẽ bên dưới là đồ thị li độ - thời gian của hai dao động thành phần.



Tốc độ dao động cực đại của vật là

- A.  $15\pi \frac{\text{cm}}{\text{s}}$ .      B.  $50\pi \frac{\text{cm}}{\text{s}}$ .      C.  $4\pi \frac{\text{cm}}{\text{s}}$ .      D.  $5\pi \frac{\text{cm}}{\text{s}}$ .

**☞ Hướng dẫn: Chọn D.**

Từ đồ thị, ta có

$$T = 2\text{s} \rightarrow \omega = \pi \text{ rad/s}$$

$$x_1 \perp x_2$$

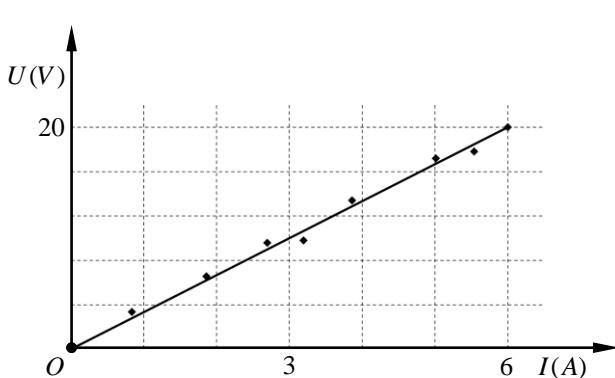
$$A_1 = 4\text{cm} \text{ và } A_2 = 3\text{cm}$$

Tốc độ cực đại của vật

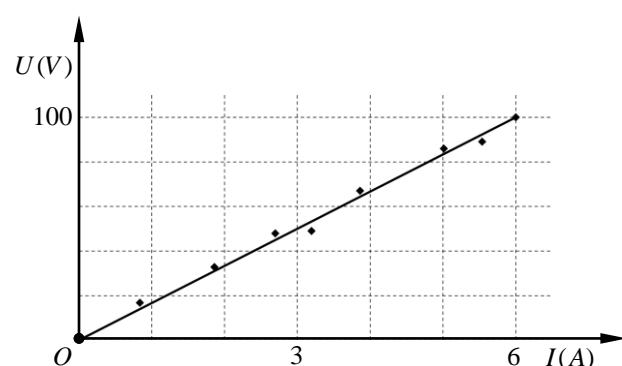
$$\begin{aligned} v_{max} &= \omega \sqrt{A_1^2 + A_2^2} \\ v_{max} &= (\pi) \sqrt{(4)^2 + (3)^2} = 5\pi \frac{\text{cm}}{\text{s}} \end{aligned}$$

**Câu 36:** Để xác định độ tự cảm của một cuộn dây, một học sinh tiến hành hai thí nghiệm như sau:

- o Thí nghiệm 1: Đặt vào hai đầu cuộn dây một nguồn điện một chiều. Tiến hành thay đổi giá trị điện áp và đo cường độ dòng điện tương ứng qua cuộn dây. Kết quả của thí nghiệm này được học sinh ghi lại bằng đồ thị 1.
- o Thí nghiệm 2: Đặt vào hai đầu cuộn dây một nguồn điện xoay chiều có tần số 50 Hz. Tiến hành thay đổi giá trị điện áp và đo cường độ dòng điện tương ứng qua cuộn dây. Kết quả của thí nghiệm này được học sinh ghi lại bằng đồ thị 2.



Đồ thị 1



Đồ thị 2

Hệ số tự cảm của cuộn dây này bằng

- A. 0,052 H.      B. 0,016 H.      C. 0,332 J.      D. 0,115 H.

**☞ Hướng dẫn: Chọn A.**

Kết quả thí nghiệm 1 cho ta điện trở trong của cuộn dây

$$r = \frac{(20)}{(6)} = \frac{10}{3} \Omega$$

Kết quả của thí nghiệm 2 cho ta tổng trở của cuộn dây

$$r = \frac{(100)}{(6)} = \frac{50}{3} \Omega$$

Cảm kháng của cuộn dây

$$Z_L = \sqrt{\left(\frac{50}{3}\right)^2 - \left(\frac{10}{3}\right)^2} = 16,3 \Omega$$

$$\Rightarrow L = 0,052 H$$

**Câu 37:** Một xã X có  $N$  hộ dân, công suất tiêu thụ trung bình của mỗi hộ dân là 2,5 kW. Điện năng được cung cấp từ huyện với hiệu điện thế  $U_0 = 9,0$  kV và công suất  $P_0 = 0,9$  MW bằng hai dây dẫn, khi đến xã X phải qua máy hạ áp lí tưởng có tỉ số giữa số vòng dây sơ cấp và thứ cấp là  $k = 40$ . Biết hiệu điện thế lấy ra ở hai đầu thứ cấp là 220 V. Coi hệ số công suất của mạch truyền tải bằng 1. Giá trị  $N$  bằng

A. 347.

B. 328.

C. 352.

D. 334.

**☞ Hướng dẫn: Chọn C.**

Cường độ dòng điện chạy trên đường dây truyền tải

$$I_0 = \frac{P_0}{U_0}$$

$$I_0 = \frac{(0,9 \cdot 10^6)}{(9 \cdot 10^4)} = 100 A$$

Cường độ dòng điện sau máy hạ áp

$$I = (40) \cdot (100) = 4000 A$$

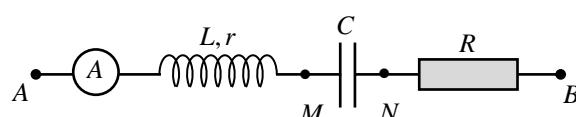
Tổng công suất ở tải tiêu thụ

$$P_{tt} = (220) \cdot (4000) = 880000 W$$

$\Rightarrow$  Số hộ dân tương ứng

$$N = \frac{(880000)}{(2,5 \cdot 10^3)} = 352$$

**Câu 38:** Cho mạch điện như hình vẽ: ampe kế xoay chiều, cuộn dây không thuần cảm ( $L, r$ ), tụ điện dung  $C = \frac{2 \cdot 10^{-4}}{\pi \sqrt{3}}$  F và điện trở thuần  $R$ . Đặt vào AB một điện áp xoay chiều  $u_{AB} = 25\sqrt{6}\cos(100\pi t)$  V thì chỉ ampe kế là 0,5 A,  $u_{AN}$  trễ pha  $\frac{\pi}{6}$  so với  $u_{AB}$  và  $u_{AM}$  lệch pha  $\frac{\pi}{2}$  so với  $u_{AB}$ .



Điện trở trong của cuộn dây bằng

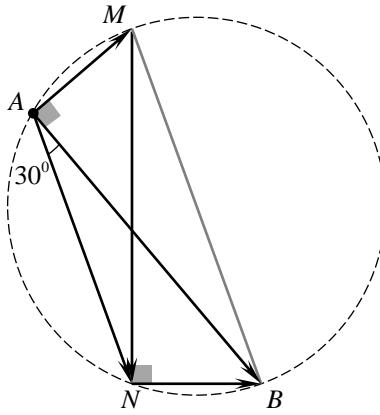
A.  $25 \Omega$ .

B.  $37,5 \Omega$ .

C.  $25\sqrt{3} \Omega$ .

D.  $12,5\sqrt{3} \Omega$ .

**☞ Hướng dẫn: Chọn A.**



Dung kháng của tụ điện và tổng trở của mạch

$$Z_C = 50\sqrt{3} \Omega$$

$$Z = \frac{U}{I} = \frac{(25\sqrt{3})}{(0,5)} = 50\sqrt{3} \Omega$$

$\Rightarrow MN = AB \Rightarrow AM = NB \Rightarrow$  hình thang  $NANB$  cân.

Từ giản đồ, ta có

$$\widehat{NAB} = 30^\circ$$

$$\Rightarrow \widehat{AMB} = \frac{360^\circ - 2(120^\circ)}{2} = 60^\circ$$

$$\Rightarrow \Delta ANM \text{ cân tại } A$$

Điện trở trong của cuộn dây

$$r = \frac{Z_c}{2} \tan(30^\circ) = \frac{(50\sqrt{3})}{(2)} \left(\frac{1}{\sqrt{3}}\right) = 25 \Omega$$

**Câu 39:** Trong thí nghiệm giao thoa sóng mặt nước với hai nguồn kết hợp cùng pha đặt tại  $A$  và  $B$  cách nhau  $30\text{ cm}$ . Trên mặt nước,  $C$  là một điểm sao cho  $ABC$  là tam giác đều. Nếu trên  $AC$  có  $9$  cực đại giao thoa và một trong số chúng là trung điểm của  $AC$  thì bước sóng do nguồn phát ra bằng

- A.**  $2,41\text{ cm.}$       **B.**  $3,66\text{ cm.}$       **C.**  $2,31\text{ cm.}$       **D.**  $2,59\text{ cm.}$

**→ Hướng dẫn: Chọn B.**

Trên  $AC$  có  $5$  cực đại giao thoa

$$\Rightarrow 8 < \frac{AB}{\lambda} < 9$$

$$\Rightarrow \lambda \in \left(\frac{10}{3}; 3,75\right) \text{ cm (*)}$$

Mặc khác, từ điều kiện để có cực đại giao thoa tại trung điểm  $AC$

$$\lambda = \frac{BC - AC}{k}$$

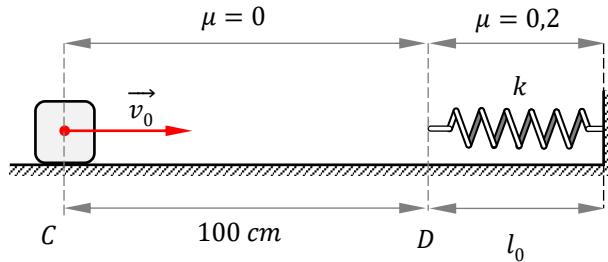
$$\lambda = \frac{(15\sqrt{3}) - (15)}{k} \text{ cm (1)}$$

Lập bảng cho (1), kết hợp với điều kiện (\*)

$$\Rightarrow \lambda = 3,66 \text{ cm}$$

**Câu 40:** Cho cơ hệ: lò xo nhẹ có độ cứng  $k = 100 \frac{N}{m}$ , một đầu gắn cố định vào tường, đầu còn lại tự do; vật nhỏ có khối lượng  $m = 1 \text{ kg}$  có thể chuyển động dọc theo phương của lò xo trên

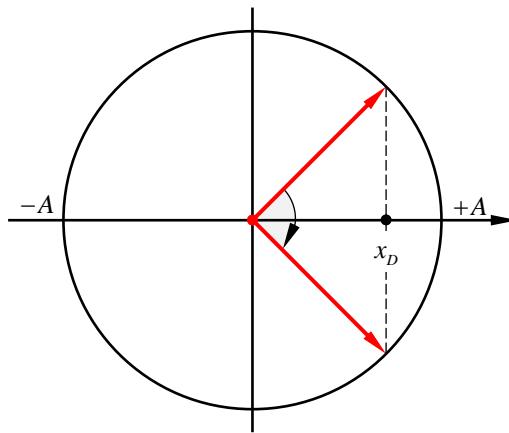
một bệ mặt nằm ngang có ma sát phân bố như hình vẽ. Ban đầu ( $t = 0$ ) truyền cho vật nhỏ vận tốc  $v_0 = 0,2 \frac{m}{s}$  hướng về phía lò xo. Lấy  $g = 10 \frac{m}{s^2}$ .



Thời gian để vật đi qua vị trí  $D$  lần thứ hai là?

- A. 0,5 s.      B. 5,2 s.      C. 0,7 s.      D. 6,8 s.

☞ Hướng dẫn: Chọn B.



Thời gian chuyển động của vật kể từ vị trí ban đầu đến khi chạm vào lò xo tại  $D$

$$t_1 = \frac{(100 \cdot 10^{-2})}{(0,2)} = 5 \text{ s}$$

Vận tốc của vật khi đến  $D$

$$v_D = 0,2 \frac{m}{s}$$

Khi chạm vào lò xo, dưới tác dụng của lực đàn hồi gây bởi lò xo và lực ma sát trượt, vật dao động điều hòa quanh vị trí cân bằng, vị trí này cách  $D$  về bên trái một đoạn

$$\Delta l_0 = \frac{\mu mg}{k} = \frac{(0,2) \cdot (1) \cdot (10)}{(100)} = 2 \text{ cm}$$

Tần số góc của dao động

$$\begin{aligned} \omega &= \sqrt{\frac{k}{m}} = \sqrt{\frac{(100)}{(1)}} = 10 \frac{\text{rad}}{\text{s}} \\ \Rightarrow T &= \frac{\pi}{5} \text{ s} \end{aligned}$$

Biên độ dao động của vật

$$\begin{aligned} A &= \sqrt{\Delta l_0^2 + \left(\frac{v}{\omega}\right)^2} \\ A &= \sqrt{(2)^2 + \left(\frac{0,2 \cdot 10^2}{10}\right)^2} = 2\sqrt{2} \text{ cm} \end{aligned}$$

Vị trí  $D$  tương ứng với  $x = 2\text{cm}$ . Vậy tổng thời gian là

$$\Delta t = t_1 + \frac{T}{4}$$

$$\Delta t = (5) + \left(\frac{\pi}{20}\right) = 5,1 \text{ s}$$

**THIẾT KẾ**

### ĐỀ THI THỬ TỐT NGHIỆP TRUNG HỌC PHỔ THÔNG 2024

ĐỀ 5

Môn thi: VẬT LÍ

*Thời gian làm bài: 50 phút, không kể thời gian phát đề*

**Câu 1:** Đặt điện áp  $u = U_0 \cos(\omega t)$  vào hai đầu đoạn mạch  $RLC$  mắc nối tiếp thì trong mạch có dòng điện  $i = I_0 \cos(\omega t - \varphi)$ . Công suất tiêu thụ của mạch này là

- A.  $\frac{U_0 I_0}{2}$ .      B.  $\frac{U_0 I_0}{2} \cos \varphi$ .      C.  $\frac{UI}{2}$ .      D.  $\frac{UI}{2} \cos \varphi$ .

**Câu 2:** Một chất điểm dao động điều hòa sẽ có tốc độ cực đại khi

- A. lực kéo về tác dụng lên vật cực đại.      B. lực kéo về tác dụng lên vật cực tiểu.  
C. vật đi qua vị trí biên.      D. vật đi qua vị trí cân bằng.

**Câu 3:** Sóng dừng hình thành trên một sợi dây đàn hồi hai đầu cố định, chiều dài  $l$  với một bó sóng. Bước sóng của sóng trên trên dây là

- A.  $\lambda = 3l$ .      B.  $\lambda = 2l$ .      C.  $\lambda = \frac{l}{2}$ .      D.  $\lambda = \frac{3l}{2}$ .

**Câu 4:** Đặt vào hai đầu một đoạn mạch điện xoay chiều  $RLC$  không phân nhánh một điện áp  $u = U_0 \cos(\omega t)$  ( $U_0$  không đổi và  $\omega$  thay đổi được). Giá trị của  $\omega$  để cường độ dòng điện hiệu dụng trong mạch cực đại là

- A.  $\omega = \frac{2}{LC}$ .      B.  $\omega = \frac{1}{LC}$ .      C.  $\omega = \frac{2}{\sqrt{LC}}$ .      D.  $\omega = \frac{1}{\sqrt{LC}}$ .

**Câu 5:** Nhận định nào sau đây **sai** khi nói về dao động cơ học tắt dần?

- A. dao động tắt dần có động năng giảm dần còn thế năng biến thiên điều hòa.  
B. trong dao động tắt dần cơ năng giảm dần theo thời gian.  
C. dao động tắt dần là dao động có biên độ giảm dần theo thời gian.  
D. lực ma sát càng lớn thì dao động tắt dần càng nhanh.

**Câu 6:** Chu kì dao động điều hòa của con lắc đơn chiều dài  $l$  tại nơi có gia tốc trọng trường  $g$  được xác định bằng biểu thức nào sau đây?

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

**Câu 7:** Một vật tham gia đồng thời hai dao động điều hòa cùng phương, cùng tần số và vuông pha nhau. Tại thời điểm nào đó, các li độ thành phần là  $x_1 = 3 \text{ cm}$  và  $x_2 = -4 \text{ cm}$  thì li độ dao động tổng hợp của vật bằng

- A.  $7 \text{ cm}$ .      B.  $-1 \text{ cm}$ .      C.  $5 \text{ cm}$ .      D.  $-7 \text{ cm}$ .

**Câu 8:** Đặt điện áp xoay chiều  $u = U_0 \cos(\omega t)$  vào hai đầu một đoạn mạch điện xoay chiều không phân nhánh thì dòng điện trong mạch có cường độ  $i = I_0 \cos\left(\omega t + \frac{\pi}{2}\right)$ . Đoạn mạch này chứa

- A. điện trở thuần.
- B. cuộn cảm thuần.
- C. tụ điện.
- D. cuộn cảm không thuần.

**Câu 9:** Một sóng cơ lan truyền trong một môi trường đồng chất,传播 hướng với tần số  $20 \text{ Hz}$ . Tốc độ truyền sóng trong môi trường là  $25 \frac{\text{cm}}{\text{s}}$ . Bước sóng là

- A.  $0,8 \text{ cm}$ .
- B.  $5,0 \text{ m}$ .
- C.  $1,25 \text{ cm}$ .
- D.  $5,0 \text{ cm}$ .

**Câu 10:** Tia hồng ngoại và tử ngoại đều

- A. có tác dụng nhiệt giống nhau.
- B. gây ra hiện tượng quang điện ở mọi chất.
- C. có thể gây ra một số phản ứng hóa học.
- D. bị nước và thủy tinh hấp thụ mạnh.

**Câu 11:** Dùng thuyết lượng tử ánh sáng **không** giải thích được

- A. Nguyên tắc hoạt động của pin quang điện.
- B. Hiện tượng quang – phát quang.
- C. Hiện tượng giao thoa ánh sáng.
- D. Hiện tượng quang điện ngoài.

**Câu 12:** Trong sơ đồ khối của một máy phát thanh vô tuyến đơn giản **không** có bộ phận nào sau đây?

- A. mạch tách sóng.
- B. mạch phát sóng điện từ cao tần.
- C. mạch khuếch đại.
- D. mạch biến điệu.

**Câu 13:** Theo thuyết lượng tử ánh sáng, ánh sáng có tần số  $f$  thì photon của ánh sáng này có năng lượng

- A.  $hf$ .
- B.  $\frac{h}{f}$ .
- C.  $\frac{h^2}{f}$ .
- D.  $\frac{h}{f^2}$ .

**Câu 14:** Hạt nhân càng bền vững khi có

- A. số nucleon càng nhỏ.
- B. năng lượng liên kết càng lớn.
- C. số nucleon càng lớn.
- D. năng lượng liên kết riêng càng lớn.

**Câu 15:** Trong một phản ứng hạt nhân thu năng lượng, tổng khối lượng của các hạt nhân tham gia phản ứng

- A. giảm.
- B. tăng.
- C. được bảo toàn.
- D. tăng hay giảm tùy thuộc vào phản ứng.

**Câu 16:** Khác với sóng cơ, sóng điện từ có thể truyền được trong môi trường

- A. chất rắn.
- B. chất lỏng.
- C. chất khí.
- D. chân không.

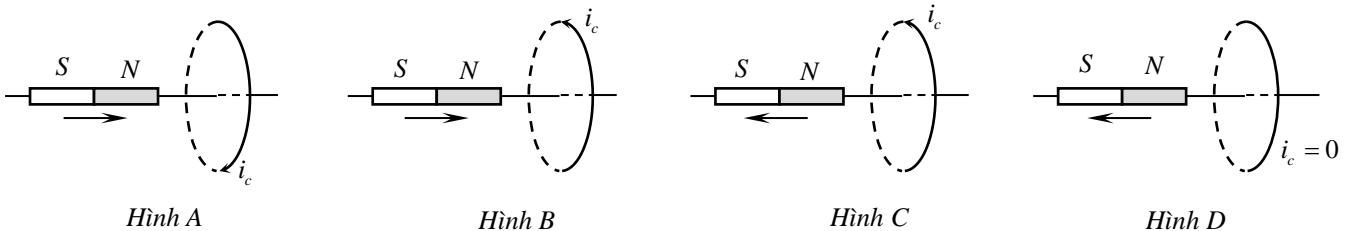
**Câu 17:** Một chất điểm dao động điều hòa với phương trình  $x = -5 \cos(\omega t) \text{ cm}$ ,  $t$  được tính bằng giây. Pha ban đầu của dao động là

- A.  $\pi$ .
- B. 0.
- C.  $\frac{\pi}{2}$ .
- D.  $\frac{\pi}{3}$ .

**Câu 18:** Một hệ cô lập gồm ba điện tích điểm, có khối lượng không đáng kể, nằm cân bằng với nhau trong chân không. Tình huống nào dưới đây **có thể** xảy ra?

- A. Ba điện tích cùng dấu, cùng nằm trên đỉnh của một tam giác đều.
- B. Ba điện tích cùng dấu cùng nằm trên một đường thẳng.
- C. Ba điện tích không cùng dấu nằm tại ba đỉnh của một tam giác đều.
- D. Ba điện tích không cùng dấu nằm trên một đường thẳng.

**Câu 19:** Hình vẽ nào sau đây xác định **đúng** chiều dòng điện cảm ứng khi cho nam châm dịch chuyển lại gần hoặc ra xa vòng dây kín?



- A.** Hình A.      **B.** Hình B.      **C.** Hình C.      **D.** Hình D.

**Câu 20:** Mạch điện xoay chiều chỉ chúa điện trở thuần sẽ có hệ số công suất bằng

- A.** 1,00.      **B.** 0,50.      **C.** 0,71.      **D.** 0,86.

**Câu 21:** Trong thí nghiệm Young về giao thoa ánh sáng, bước sóng dùng trong thí nghiệm này là  $\lambda$ . Để một điểm trên màn quan sát cho vân sáng thì hiệu đường đi của tia sáng từ hai khe đến điểm quan sát phải thỏa mãn

- A.**  $\Delta d = k\lambda$ , với  $k = 0, \pm 1, \pm 2, \dots$       **B.**  $\Delta d = \left(k + \frac{1}{2}\right)\lambda$ , với  $k = 0, \pm 1, \pm 2, \dots$   
**C.**  $\Delta d = \left(k + \frac{1}{4}\right)\lambda$ , với  $k = 0, \pm 1, \pm 2, \dots$       **D.**  $\Delta d = \left(k + \frac{1}{8}\right)\lambda$ , với  $k = 0, \pm 1, \pm 2, \dots$

**Câu 22:** Một máy biến áp lí tưởng đang có hệ số tăng áp là  $k = 2$ . Nếu giữ nguyên số vòng dây ở sơ cấp, tăng số vòng dây ở thứ cấp lên gấp 5 lần thì chỉ số tăng áp lúc này là

- A.**  $k = 2$ .      **B.**  $k = 5$ .      **C.**  $k = 10$ .      **D.**  $k = 20$ .

**Câu 23:** Hạt tái điện trong kim loại là

- A.** các electron tự do.      **B.** các ion.      **C.** các ion và electron.      **D.** lỗ trống và electron.

**Câu 24:** Trong không khí, thấu kính lồi là thấu kính

- A.** phân kì.      **B.** hội tụ.  
**C.** có thể hội tụ hoặc phân kì.      **D.** các đáp án trên đều sai.

**Câu 25:** Một nguồn điểm  $O$  phát sóng âm có công suất không đổi trong một môi trường truyền âm đẳng hướng và không hấp thụ âm. Hai điểm  $A$ ,  $B$  cách nguồn âm lần lượt là  $r_1$  và  $r_2$ . Biết cường độ âm tại  $A$  gấp 4 lần cường độ âm tại  $B$ . Tỉ số  $\frac{r_2}{r_1}$  bằng

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

**Câu 26:** Suất điện động cảm ứng xuất hiện trong khung dây dẫn phẳng dẹt kín hình tròn với phương trình  $e = E_0 \cos\left(\omega t + \frac{\pi}{6}\right)$  V. Biết tốc độ quay của khung dây là  $50 \frac{\text{vòng}}{\text{s}}$ . Góc hợp bởi vecto cảm ứng từ  $\vec{B}$  và vecto pháp tuyến của mặt phẳng khung dây tại thời điểm  $t = 0,02$  s bằng

- A.**  $30^\circ$ .      **B.**  $120^\circ$ .      **C.**  $180^\circ$ .      **D.**  $90^\circ$ .

**Câu 27:** Trong thí nghiệm Young về giao thoa ánh sáng, khoảng cách giữa hai khe là  $a = 1$  mm, khoảng cách từ hai khe đến màn là  $D = 2,5$  m. Nguồn  $S$  phát ra ánh sáng có bước sóng  $480$  nm khoảng vân giao thoa quan sát trên màn là

- A.** 0,7 mm.      **B.** 1,4 mm.      **C.** 1,2 mm.      **D.** 1,9 mm.

**Câu 28:** Chất Iot phóng xạ  $^{131}_{53}I$  dùng trong y tế có chu kỳ bán rã là 8 ngày đêm. Nếu nhận được 100 g chất này thì sau 8 tuần lễ còn bao nhiêu?

- A.** 0,87 g.      **B.** 0,78 g.      **C.** 7,8 g.      **D.** 8,7 g.

**Câu 29:** Tính chất hạt của ánh sáng **không** thể hiện ở hiện tượng nào sau đây?

- A. quang điện trong.    B. quang điện ngoài.    C. quang – phát quang. D. nhiễu xạ.

**Câu 30:** Một mạch truyền tải điện năng với công suất truyền đi không đổi  $P = 100 \text{ MW}$  và hiệu suất truyền tải là 90%. Hao phí trên mạch truyền tải này bằng

- A. 10  $\text{MW}$ .    B. 90  $\text{MW}$ .    C. 40  $\text{MW}$ .    D. 60  $\text{MW}$ .

**Câu 31:** Chiếu một tia sáng gồm hai bức xạ  $\lambda_1$  và  $\lambda_2$  từ không khí tới mặt chất lỏng với góc tới  $i$ . Biết chiết suất của chất lỏng đổi với các ánh sáng lần lượt là  $n_1$  và  $n_2$ . Góc  $\Delta r$  tạo bởi tia khúc xạ của hai bức xạ ở trong chất lỏng bằng

- A.  $\Delta r = \sin^{-1}\left(\frac{\sin i}{n_1}\right) - \sin^{-1}\left(\frac{\sin i}{n_2}\right)$ .    B.  $\Delta r = \cos^{-1}\left(\frac{\sin i}{n_1}\right) - \cos^{-1}\left(\frac{\sin i}{n_2}\right)$ .  
 C.  $\Delta r = \sin^{-1}\left(\frac{\sin i}{n_1}\right) - \cos^{-1}\left(\frac{\sin i}{n_2}\right)$ .    D.  $\Delta r = \cos^{-1}\left(\frac{\sin i}{n_1}\right) - \sin^{-1}\left(\frac{\sin i}{n_2}\right)$ .

**Câu 32:** Theo mẫu nguyên tử Bo về nguyên tử Hidro, coi electron chuyển động tròn đều xung quanh hạt nhân dưới tác dụng của lực tĩnh điện giữa electron và hạt nhân. Gọi  $v_L$  và  $v_N$  lần lượt là tốc độ của electron khi nó chuyển động trên quỹ đạo  $L$  và  $N$ . Tỉ số  $\frac{v_L}{v_N}$  bằng

- A. 2.    B. 0,25.    C. 4.    D. 0,5.

**Câu 33:** Hạt nhân  $^{235}_{92}U$  có năng lượng liên kết 1784  $\text{MeV}$ . Năng lượng liên kết riêng của hạt nhân này là

- A.  $12,48 \frac{\text{MeV}}{\text{nuclon}}$ .    B.  $5,46 \frac{\text{MeV}}{\text{nuclon}}$ .    C.  
 D.  $7,59 \frac{\text{MeV}}{\text{nuclon}}$ .    D.  $19,39 \frac{\text{MeV}}{\text{nuclon}}$ .

**Câu 34:** Một sóng cơ lan truyền trên mặt nước với phương trình

$$u = 10 \cos\left(20\pi t - \frac{2\pi x}{5}\right) \text{ cm}$$

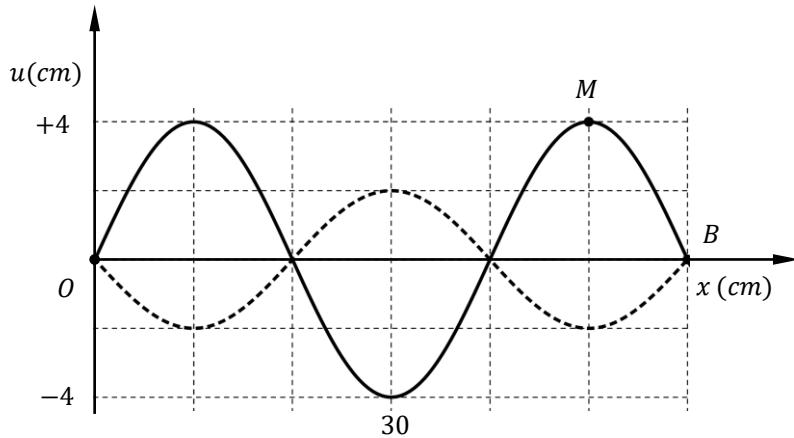
$t$  được tính bằng giây. Tốc độ cực đại của một phần tử mặt nước khi có sóng truyền qua bằng

- A.  $10 \frac{\text{cm}}{\text{s}}$ .    B.  $20\pi \frac{\text{cm}}{\text{s}}$ .    C.  $200\pi \frac{\text{cm}}{\text{s}}$ . D.  
 $40\pi \frac{\text{cm}}{\text{s}}$ .

**Câu 35:** Cho mạch da động điện từ lí tưởng gồm: tụ điện có điện dung  $C = 4 \text{ mF}$ , cuộn cảm thuận có độ tự cảm  $L = 1 \text{ nF}$ . Biết điện tích cực đại trên tụ trong quá trình dao động là  $Q_0 = 10^{-6} \text{ C}$ , từ thông cực đại qua cuộn cảm bằng

- A. 1,5  $\text{nWb}$ .    B. 0,5  $\text{nWb}$ .    C. 1,0  $\text{nWb}$ .    D. 2,5  $\text{nWb}$ .

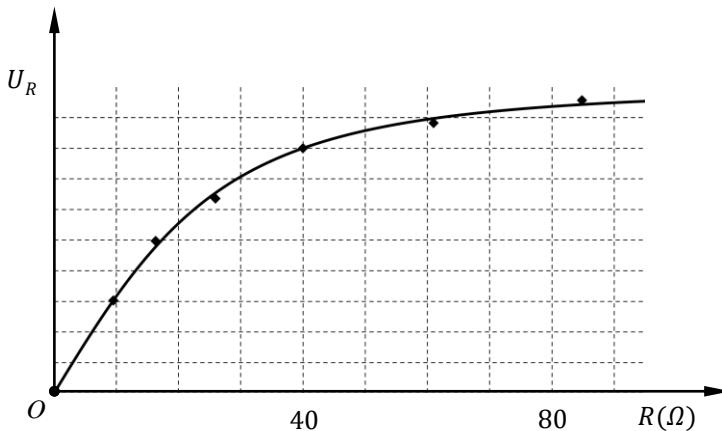
**Câu 36:** Một sợi dây đàn hồi  $OB$  căng ngang, hai đầu cố định đang có sóng dừng với tần số xác định. Hình vẽ mô tả dạng sợi dây ở thời điểm  $t_1$  và dạng sợi dây ở thời điểm  $t_2 = t_1 + \frac{2}{3} \text{ s}$ . Biết rằng tại thời điểm  $t_1$ , điểm  $M$  có gia tốc cực tiểu.



Tốc độ truyền sóng trên dây **có thể** nhận giá trị nào sau đây?

- A.**  $30 \frac{\text{cm}}{\text{s}}$ .      **B.**  $35 \frac{\text{cm}}{\text{s}}$ .      **C.**  $40 \frac{\text{cm}}{\text{s}}$ .      **D.**  $50 \frac{\text{cm}}{\text{s}}$ .

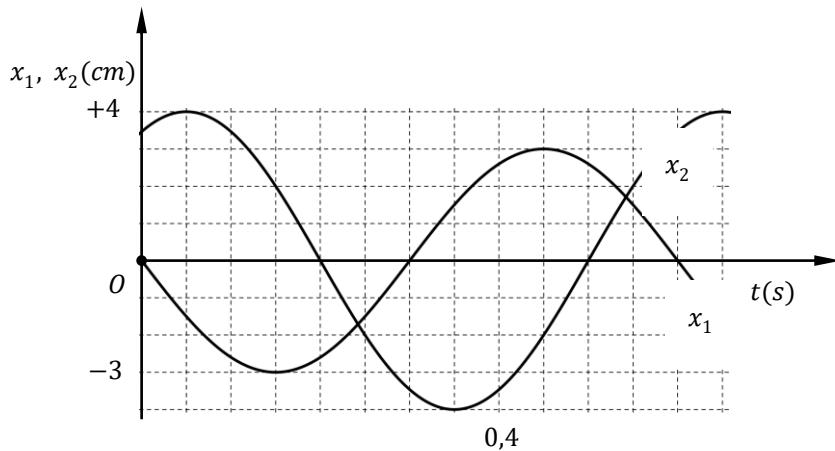
**Câu 37:** Để đo cảm kháng của một cuộn dây (có điện trở trong rất nhỏ), một học sinh mắc nối tiếp cuộn cảm này với một biến trở. Đặt vào hai đầu đoạn mạch trên một điện áp xoay chiều có tần số  $f = 50 \text{ Hz}$ . Thay đổi giá trị của  $R$  ta thu được đồ thị biểu diễn điện áp hiệu dụng ở hai đầu  $R$  theo  $R$  được cho như hình vẽ.



Cảm kháng của cuộn dây sử dụng trong bài thực hành này có giá trị trung bình là

- A.**  $0,11 \text{ H}$ .      **B.**  $0,71 \text{ H}$ .      **C.**  $1,01 \text{ H}$ .      **D.**  $0,50 \text{ H}$ .

**Câu 38:** Dao động của con lắc lò xo treo thẳng đứng là tổng hợp của hai dao động điều hòa cùng phương. Chọn chiều dương hướng xuống. Hình bên là đồ thị biểu diễn sự thay đổi li độ dao động của hai vật theo thời gian. Biết độ lớn của lực đàn hồi tác dụng lên vật nặng của con lắc vào thời điểm  $t = 0,4 \text{ s}$  là  $0,3 \text{ N}$ . Lấy giá tốc trọng trường  $g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ .



Cơ năng của con lắc bằng

- A. 12,2 mJ.      B. 10,5 mJ.      C. 9,4 mJ.      D. 2,4 mJ.

**Câu 39:** Hai điểm sáng  $M$  và  $N$  dao động điều hòa cùng biên độ trên trục  $Ox$ , tại thời điểm ban đầu hai chất điểm cùng đi qua vị trí cân bằng theo chiều dương. Chu kì dao động của  $M$  gấp 5 lần chu kì dao động của  $N$ . Khi hai chất điểm đi ngang nhau lần thứ nhất thì  $M$  đã đi được  $10\text{ cm}$ . Quãng đường đi được của  $N$  trong khoảng thời gian đó là

- A. 25 cm.      B. 50 cm.      C. 40 cm.      D. 30 cm.

**Câu 40:** Trên mặt chất lỏng, có hai nguồn kết hợp  $S_1$  và  $S_2$  cách nhau  $15\text{ cm}$ , dao động theo phương thẳng đứng với phương trình là  $u_{S1} = u_{S2} = 2 \cos\left(10\pi t - \frac{\pi}{4}\right)\text{ mm}$ ,  $t$  được tính bằng giây. Tốc độ truyền sóng trên mặt chất lỏng là  $20\frac{\text{cm}}{\text{s}}$ . Coi biên độ sóng không đổi khi truyền đi. Trên đường thẳng vuông góc với  $S_1S_2$  tại  $S_2$  lấy điểm  $M$  sao cho  $MS_1 = 25\text{ cm}$  và  $MS_2 = 20\text{ cm}$ . Điểm  $A$  và  $B$  lần lượt nằm trong đoạn  $S_2M$  với  $A$  gần  $S_2$  nhất,  $B$  xa  $S_2$  nhất, đều có tốc độ dao động cực đại bằng  $12,57\frac{\text{mm}}{\text{s}}$ . Khoảng cách  $AB$  là

- A. 14,71 cm.      B. 6,69 cm.      C. 13,55 cm.      D. 8,00 cm.

☞ HẾT ☞

### ĐÁP ÁN CHI TIẾT

**Câu 1:** Đặt điện áp  $u = U_0 \cos(\omega t)$  vào hai đầu đoạn mạch  $RLC$  mắc nối tiếp thì trong mạch có dòng điện  $i = I_0 \cos(\omega t - \varphi)$ . Công suất tiêu thụ của mạch này là

- A.  $\frac{U_0 I_0}{2}$ .      B.  $\frac{U_0 I_0}{2} \cos \varphi$ .      C.  $\frac{UI}{2}$ .      D.  $\frac{UI}{2} \cos \varphi$ .

☞ Hướng dẫn: Chọn B.

Công suất tiêu thụ của mạch

$$P = \frac{U_0 I_0}{2} \cos \varphi$$

**Câu 2:** Một chất điểm dao động điều hòa sẽ có tốc độ cực đại khi

- |   |  |
|---|--|
| A. lực kéo về tác dụng lên vật cực đại. | B. lực kéo về tác dụng lên vật cực tiểu. |
| C. vật đi qua vị trí biên.              | D. vật đi qua vị trí cân bằng.           |

**☞ Hướng dẫn: Chọn D.**

Vật dao động điều hòa có tốc độ cực đại khi vật đi qua vị trí cân bằng.

**Câu 3:** Sóng dừng hình thành trên một sợi dây đàn hồi hai đầu cố định, chiều dài  $l$  với một bó sóng. Bước sóng của sóng trên dây là

- A.  $\lambda = 3l$ .      B.  $\lambda = 2l$ .      C.  $\lambda = \frac{l}{2}$ .      D.  $\lambda = \frac{3l}{2}$ .

**☞ Hướng dẫn: Chọn B.**

Bước sóng của sóng truyền trên dây

$$\lambda = 2l$$

**Câu 4:** Đặt vào hai đầu một đoạn mạch điện xoay chiều  $RLC$  không phân nhánh một điện áp  $u = U_0 \cos(\omega t)$  ( $U_0$  không đổi và  $\omega$  thay đổi được). Giá trị của  $\omega$  để cường độ dòng điện hiệu dụng trong mạch cực đại là

- A.  $\omega = \frac{2}{LC}$ .      B.  $\omega = \frac{1}{LC}$ .      C.  $\omega = \frac{2}{\sqrt{LC}}$ .      D.  $\omega = \frac{1}{\sqrt{LC}}$ .

**☞ Hướng dẫn: Chọn D.**

Tần số góc của dòng điện để xảy ra cộng hưởng

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

**Câu 5:** Nhận định nào sau đây **sai** khi nói về dao động cơ học tắt dần?

- A. dao động tắt dần có động năng giảm dần còn thế năng biến thiên điều hòa.  
 B. trong dao động tắt dần cơ năng giảm dần theo thời gian.  
 C. dao động tắt dần là dao động có biên độ giảm dần theo thời gian.  
 D. lực ma sát càng lớn thì dao động tắt dần càng nhanh.

**☞ Hướng dẫn: Chọn A.**

Trong dao động tắt dần thì cơ năng của vật giảm, động năng và thế năng có những thời điểm sẽ tăng và giảm tuy nhiên giá trị cực đại của chúng luôn giảm dần  $\Rightarrow$  A sai.

**Câu 6:** Chu kì dao động điều hòa của con lắc đơn chiều dài  $l$  tại nơi có gia tốc trọng trường  $g$  được xác định bằng biểu thức nào sau đây?

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

**☞ Hướng dẫn: Chọn B.**

Chu kì dao động của con lắc đơn

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{l}{g}}$$

**Câu 7:** Một vật tham gia đồng thời hai dao động điều hòa cùng phương, cùng tần số và vuông pha nhau. Tại thời điểm nào đó, các li độ thành phần là  $x_1 = 3 \text{ cm}$  và  $x_2 = -4 \text{ cm}$  thì li độ dao động tổng hợp của vật bằng

- A.  $7 \text{ cm}$ .      B.  $-1 \text{ cm}$ .      C.  $5 \text{ cm}$ .      D.  $-7 \text{ cm}$ .

**☞ Hướng dẫn: Chọn B.**

Li độ của dao động tổng hợp

$$x = x_1 + x_2 = (3) + (-4) = -1 \text{ cm}$$

**Câu 8:** Đặt điện áp xoay chiều  $u = U_0 \cos(\omega t)$  vào hai đầu một đoạn mạch điện xoay chiều không phân nhánh thì dòng điện trong mạch có cường độ  $i = I_0 \cos\left(\omega t + \frac{\pi}{2}\right)$ . Đoạn mạch này chứa

- A. điện trở thuần.      B. cuộn cảm thuần.      C. tụ điện.      D. cuộn cảm không thuần.

☞ **Hướng dẫn: Chọn C.**

Dòng điện sớm pha hơn điện áp hai đầu mạch một góc  $\frac{\pi}{2} \Rightarrow$  mạch chứa tụ điện.

**Câu 9:** Một sóng cơ lan truyền trong môi trường đồng chất,传播 hướng với tần số  $20 \text{ Hz}$ . Tốc độ truyền sóng trong môi trường là  $25 \frac{\text{cm}}{\text{s}}$ . Bước sóng là

- A.  $0,8 \text{ cm}$ .      B.  $5,0 \text{ m}$ .      C.  $1,25 \text{ cm}$ .      D.  $5,0 \text{ cm}$ .

☞ **Hướng dẫn: Chọn C.**

Bước sóng của sóng

$$\lambda = \frac{v}{f} = \frac{(25)}{(20)} = 1,25 \frac{\text{cm}}{\text{s}}$$

**Câu 10:** Tia hồng ngoại và tử ngoại đều

- A. có tác dụng nhiệt giống nhau.      B. gây ra hiện tượng quang điện ở mọi chất.  
C. có thể gây ra một số phản ứng hóa học.      D. bị nước và thủy tinh hấp thụ mạnh.

☞ **Hướng dẫn: Chọn C.**

Tia hồng ngoại và tia tử ngoại đều có thể gây ra một số phản ứng hóa học.

**Câu 11:** Dùng thuyết lượng tử ánh sáng **không** giải thích được

- A. Nguyên tắc hoạt động của pin quang điện.      B. Hiện tượng quang – phát quang.  
C. Hiện tượng giao thoa ánh sáng.      D. Hiện tượng quang điện ngoài.

☞ **Hướng dẫn: Chọn C.**

Hiện tượng giao thoa ánh sáng chỉ có thể giải thích dựa vào tính chất sóng của ánh sáng thuyết lượng tử lại dựa vào tính chất hạt của ánh sáng.

**Câu 12:** Trong sơ đồ khôi của một máy phát thanh vô tuyến đơn giản **không** có bộ phận nào sau đây?

- A. mạch tách sóng.      B. mạch phát sóng điện từ cao tần.  
C. mạch khuếch đại.      D. mạch biến điệu.

☞ **Hướng dẫn: Chọn A.**

Mạch tách sóng chỉ có ở máy thu thanh.

**Câu 13:** Theo thuyết lượng tử ánh sáng, ánh sáng có tần số  $f$  thì photon của ánh sáng này có năng lượng

- A.  $hf$ .      B.  $\frac{h}{f}$ .      C.  $\frac{h^2}{f}$ .      D.  $\frac{h}{f^2}$ .

☞ **Hướng dẫn: Chọn A.**

Năng lượng của photon theo thuyết lượng tử ánh sáng

$$\epsilon = hf$$

**Câu 14:** Hạt nhân càng bền vững khi có

- A. số nucleon càng nhỏ.      B. năng lượng liên kết càng lớn.  
C. số nucleon càng lớn.      D. năng lượng liên kết riêng càng lớn.

☞ **Hướng dẫn: Chọn D.**

Năng lượng liên kết riêng là đại lượng Vật Lý đặc trưng cho mức độ bền vững của hạt nhân → hạt nhân có năng lượng liên kết riêng càng lớn thì càng bền vững.

**Câu 15:** Trong một phản ứng hạt nhân thu năng lượng, tổng khối lượng của các hạt nhân tham gia phản ứng

- A. giảm.
- B. tăng.
- C. được bảo toàn.
- D. tăng hay giảm tùy thuộc vào phản ứng.

**→ Hướng dẫn: Chọn B.**

Trong phản ứng hạt nhân **thu năng lượng** tổng khối lượng của các hạt nhân sau phản ứng luôn lớn hơn tổng khối lượng của các hạt nhân trước phản ứng.

**Câu 16:** Khác với sóng cơ, sóng điện từ có thể truyền được trong môi trường

- A. chất rắn.
- B. chất lỏng.
- C. chất khí.
- D. chân không.

**→ Hướng dẫn: Chọn D.**

Sóng điện từ có thể truyền được trong chân không.

**Câu 17:** Một chất điểm dao động điều hòa với phương trình  $x = -5 \cos(\omega t)$  cm,  $t$  được tính bằng giây. Pha ban đầu của dao động là

- A.  $\pi$ .
- B. 0.
- C.  $\frac{\pi}{2}$ .
- D.  $\frac{\pi}{3}$ .

**→ Hướng dẫn: Chọn A.**

Pha ban đầu của dao động

$$\varphi_0 = \pi$$

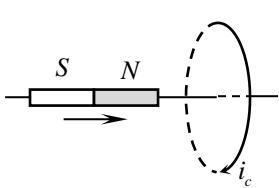
**Câu 18:** Một hệ cô lập gồm ba điện tích điểm, có khối lượng không đáng kể, nằm cân bằng với nhau trong chân không. Tình huống nào dưới đây **có thể** xảy ra?

- A. Ba điện tích cùng dấu, cùng nằm trên đỉnh của một tam giác đều.
- B. Ba điện tích cùng dấu cùng nằm trên một đường thẳng.
- C. Ba điện tích không cùng dấu nằm tại ba đỉnh của một tam giác đều.
- D. Ba điện tích không cùng dấu nằm trên một đường thẳng.

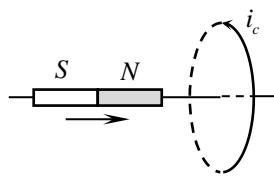
**→ Hướng dẫn: Chọn D.**

Để ba điện tích cân bằng thì lực do hai điện tích tác dụng lên điện tích còn lại phải trực đối  $\Rightarrow$  cùng giá  $\Rightarrow$  các điện tích phải nằm trên một đường thẳng và tích điện không cùng dấu.

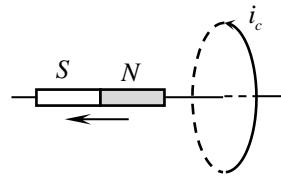
**Câu 19:** Hình vẽ nào sau đây xác định **đúng** chiều dòng điện cảm ứng khi cho nam châm dịch chuyển lại gần hoặc ra xa vòng dây kín?



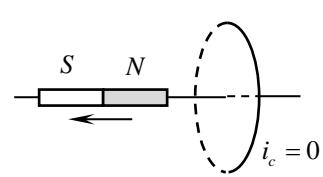
Hình A



Hình B



Hình C



Hình D

- A. Hình A.

- B. Hình B.

- C. Hình C.

- D. Hình D.

**→ Hướng dẫn: Chọn B.**

Khi nam châm dịch chuyển cực bắc lại gần vòng dây, vòng dây sẽ xuất hiện dòng điện cảm ứng sao cho từ trường mà nó sinh ra chống lại chuyển động trên  $\Rightarrow$  mặt của vòng dây đối diện với mặt bắc của nam châm đang tiến tới phải là mặt bắc  $\Rightarrow$  dòng điện ngược chiều kim đồng hồ.

**Câu 20:** Mạch điện xoay chiều chỉ chứa điện trở thuận sẽ có hệ số công suất bằng

- A. 1,00.
- B. 0,50.
- C. 0,71.
- D. 0,86.

**☞ Hướng dẫn: Chọn A.**

Mạch chỉ chứa điện trở thuận thì hệ số công suất của mạch bằng 1.

**Câu 21:** Trong thí nghiệm Young về giao thoa sóng ánh sáng, bước sóng dùng trong thí nghiệm này là  $\lambda$ . Để một điểm trên màn quan sát cho vân sáng thì hiệu đường đi của tia sáng từ hai khe đến điểm quan sát phải thỏa mãn

- |  |  |
|--|--|
| A. $\Delta d = k\lambda$ , với $k = 0, \pm 1, \pm 2, \dots$                            | B. $\Delta d = \left(k + \frac{1}{2}\right)\lambda$ , với $k = 0, \pm 1, \pm 2, \dots$ |
| C. $\Delta d = \left(k + \frac{1}{4}\right)\lambda$ , với $k = 0, \pm 1, \pm 2, \dots$ | D. $\Delta d = \left(k + \frac{1}{8}\right)\lambda$ , với $k = 0, \pm 1, \pm 2, \dots$ |

**☞ Hướng dẫn: Chọn A.**

Điều kiện để có vân sáng

$$\Delta d = k\lambda, \text{ với } k = 0, \pm 1, \pm 2, \dots$$

**Câu 22:** Một máy biến áp lí tưởng đang có hệ số tăng áp là  $k = 2$ . Nếu giữ nguyên số vòng dây ở sơ cấp, tăng số vòng dây ở thứ cấp lên gấp 5 lần thì chỉ số tăng áp lúc này là

- A.  $k = 2$ .      B.  $k = 5$ .      C.  $k = 10$ .      D.  $k = 20$ .

**☞ Hướng dẫn: Chọn C.**

Chỉ số tăng áp lúc sau  $k = 10$ .

**Câu 23:** Hạt tải điện trong kim loại là

- |                        |             |                         |                           |
|------------------------|-------------|-------------------------|---------------------------|
| A. các electron tự do. | B. các ion. | C. các ion và electron. | D. lõi trống và electron. |
|------------------------|-------------|-------------------------|---------------------------|

**☞ Hướng dẫn: Chọn A.**

Hạt tải điện trong kim loại là các electron tự do.

**Câu 24:** Trong không khí, thấu kính lồi là thấu kính

- |                                |                             |
|--------------------------------|-----------------------------|
| A. phân kì.                    | B. hội tụ.                  |
| C. có thể hội tụ hoặc phân kì. | D. các đáp án trên đều sai. |

**☞ Hướng dẫn: Chọn B.**

Trong không khí thấu kính lồi là thấu kính hội tụ.

**Câu 25:** Một nguồn điểm  $O$  phát sóng âm có công suất không đổi trong một môi trường truyền âm đẳng hướng và không hấp thụ âm. Hai điểm  $A, B$  cách nguồn âm lần lượt là  $r_1$  và  $r_2$ . Biết cường độ âm tại  $A$  gấp 4 lần cường độ âm tại  $B$ . Tỉ số  $\frac{r_2}{r_1}$  bằng

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

**☞ Hướng dẫn: Chọn D.**

Cường độ âm tại một điểm trong môi trường

$$I = \frac{P}{4\pi r^2}$$

$$\Rightarrow \frac{r_B}{r_A} = \sqrt{\frac{I_A}{I_B}} = 2$$

**Câu 26:** Suất điện động cảm ứng xuất hiện trong khung dây phẳng dẹt kín hình tròn với phương trình  $e = E_0 \cos\left(\omega t + \frac{\pi}{6}\right) V$ . Biết tốc độ quay của khung dây là  $50 \frac{\text{vòng}}{\text{s}}$ . Góc hợp bởi vecto cảm ứng từ  $\vec{B}$  và vecto pháp tuyến của mặt phẳng khung dây tại thời điểm  $t = 0,02 s$  bằng

- A.  $30^\circ$ .      B.  $120^\circ$ .      C.  $180^\circ$ .      D.  $90^\circ$ .

**☞ Hướng dẫn: Chọn B.**

Tần số góc của dao động điện

$$\omega = 100\pi \frac{rad}{s}$$

Suất điện động chậm pha hơn từ thông qua khung dây một góc  $\frac{\pi}{2}$ , tại thời điểm  $t = 0,02 s \Rightarrow e = \frac{\sqrt{3}}{2} E_0$  và đang giảm  $\Rightarrow \phi = -0,5\phi_0$  và đang giảm  $\Rightarrow \alpha = 120^\circ$ .

**Câu 27:** Trong thí nghiệm Young về giao thoa ánh sáng, khoảng cách giữa hai khe là  $a = 1 mm$ , khoảng cách từ hai khe đến màn là  $D = 2,5 m$ . Nguồn  $S$  phát ra ánh sáng có bước sóng  $480 nm$  khoảng vân giao thoa quan sát trên màn là

- A.  $0,7 mm$ .      B.  $1,4 mm$ .      C.  $1,2 mm$ .      D.  $1,9 mm$ .

**☞ Hướng dẫn: Chọn C.**

Khoảng vân giao thoa

$$i = \frac{D\lambda}{a}$$

$$i = \frac{(2,5) \cdot (480 \cdot 10^{-9})}{(1 \cdot 10^{-3})} = 1,2 mm$$

**Câu 28:** Chất Iot phóng xạ  $^{131}_{53}I$  dùng trong y tế có chu kỳ bán rã là 8 ngày đêm. Nếu nhận được  $100 g$  chất này thì sau 8 tuần lễ còn bao nhiêu?

- A.  $0,87 g$ .      B.  $0,78 g$ .      C.  $7,8 g$ .      D.  $8,7 g$ .

**☞ Hướng dẫn: Chọn B.**

Áp dụng định luật phóng xạ cho mẫu Iot

$$m = m_0 2^{-\frac{t}{T}} = 100 \cdot 2^{-\frac{8.7}{8}} = 0,78$$

$$m = (100) \cdot 2^{-\frac{(8.7)}{(8)}} = 0,78 g$$

**Câu 29:** Tính chất hạt của ánh sáng **không** thể hiện ở hiện tượng nào sau đây?

- A. quang điện trong.      B. quang điện ngoài.      C. quang – phát quang.      D. nhiễu xạ.

**☞ Hướng dẫn: Chọn D.**

Nhiễu xạ là hiện tượng chứng tỏ ánh sáng có tính chất sóng.

**Câu 30:** Một mạch truyền tải điện năng với công suất truyền đi không đổi  $P = 100 MW$  và hiệu suất truyền tải là 90%. Hao phí trên mạch truyền tải này bằng

- A.  $10 MW$ .      B.  $90 MW$ .      C.  $40 MW$ .      D.  $60 MW$ .

**☞ Hướng dẫn: Chọn A.**

Hao phí trên mạch truyền tải

$$\Delta P = (1 - H)P$$

$$\Delta P = (1 - 0,9) \cdot (100) = 10 MW$$

**Câu 31:** Chiếu một tia sáng gồm hai bức xạ  $\lambda_1$  và  $\lambda_2$  từ không khí tới mặt chất lỏng với góc tới  $i$ . Biết chiết suất của chất lỏng đổi với các ánh sáng lần lượt là  $n_1$  và  $n_2$ . Góc  $\Delta r$  tạo bởi tia khúc xạ của hai bức xạ ở trong chất lỏng bằng

- A.  $\Delta r = \sin^{-1}\left(\frac{\sin i}{n_1}\right) - \sin^{-1}\left(\frac{\sin i}{n_2}\right)$ .      B.  $\Delta r = \cos^{-1}\left(\frac{\sin i}{n_1}\right) - \cos^{-1}\left(\frac{\sin i}{n_2}\right)$ .  
 C.  $\Delta r = \sin^{-1}\left(\frac{\sin i}{n_1}\right) - \cos^{-1}\left(\frac{\sin i}{n_2}\right)$ .      D.  $\Delta r = \cos^{-1}\left(\frac{\sin i}{n_1}\right) - \sin^{-1}\left(\frac{\sin i}{n_2}\right)$ .

**☞ Hướng dẫn: Chọn A.**

Từ biểu thức của định luật khúc xạ ánh sáng

$$\begin{aligned}\sin i &= n \sin r \\ \Rightarrow r &= \sin^{-1} \left( \frac{\sin i}{n} \right)\end{aligned}$$

Vậy

$$\Delta r = \sin^{-1} \left( \frac{\sin i}{n_1} \right) - \sin^{-1} \left( \frac{\sin i}{n_2} \right)$$

**Câu 32:** Theo mẫu nguyên tử Bo về nguyên tử Hidro, coi electron chuyển động tròn đều xung quanh hạt nhân dưới tác dụng của lực tĩnh điện giữa electron và hạt nhân. Gọi  $v_L$  và  $v_N$  lần lượt là tốc độ của electron khi nó chuyển động trên quỹ đạo  $L$  và  $N$ . Tỉ số  $\frac{v_L}{v_N}$  bằng

- A. 2.                    B. 0,25.                    C. 4.                    D. 0,5.

☞ **Hướng dẫn: Chọn A.**

Vận tốc của các electron trên các quỹ đạo dùng

$$\begin{aligned}v_n &\sim \frac{1}{n} \\ \Rightarrow \frac{v_L}{v_N} &= \frac{n_N}{n_L} = \left( \frac{4}{2} \right) = 2\end{aligned}$$

**Câu 33:** Hạt nhân  $^{235}_{92}U$  có năng lượng liên kết 1784 MeV. Năng lượng liên kết riêng của hạt nhân này là

- A.  $12,48 \frac{\text{MeV}}{\text{nuclon}}$ .                    B.  $5,46 \frac{\text{MeV}}{\text{nuclon}}$ .                    C.  
 7,59  $\frac{\text{MeV}}{\text{nuclon}}$ .                    D.  $19,39 \frac{\text{MeV}}{\text{nuclon}}$ .

☞ **Hướng dẫn: Chọn C.**

Năng lượng liên kết riêng của hạt nhân

$$\varepsilon = \frac{E_{lk}}{A} = \frac{(1784)}{(235)} \approx 7,59 \frac{\text{MeV}}{\text{nuclon}}$$

**Câu 34:** Một sóng cơ lan truyền trên mặt nước với phương trình

$$u = 10 \cos \left( 20\pi t - \frac{2\pi x}{5} \right) \text{ cm}$$

$t$  được tính bằng giây. Tốc độ cực đại của một phần tử mặt nước khi có sóng truyền qua bằng

- A.  $10 \frac{\text{cm}}{\text{s}}$ .                    B.  $20\pi \frac{\text{cm}}{\text{s}}$ .                    C.  $200\pi \frac{\text{cm}}{\text{s}}$ .                    D.  
 $40\pi \frac{\text{cm}}{\text{s}}$ .

☞ **Hướng dẫn: Chọn C.**

Tốc độ dao động của một phần tử sóng

$$v_{max} = \omega A = (20\pi) \cdot (10) = 200\pi \frac{\text{cm}}{\text{s}}$$

**Câu 35:** Cho mạch da động điện từ lí tưởng gồm: tụ điện có điện dung  $C = 4 \text{ mF}$ , cuộn cảm thuận có độ tự cảm  $L = 1 \text{ nF}$ . Biết điện tích cực đại trên tụ trong quá trình dao động là  $Q_0 = 10^{-6} \text{ C}$ , từ thông cực đại qua cuộn cảm bằng

- A.  $1,5 \text{ nWb}$ .                    B.  $0,5 \text{ nWb}$ .                    C.  $1,0 \text{ nWb}$ .                    D.  $2,5 \text{ nWb}$ .

☞ **Hướng dẫn: Chọn B.**

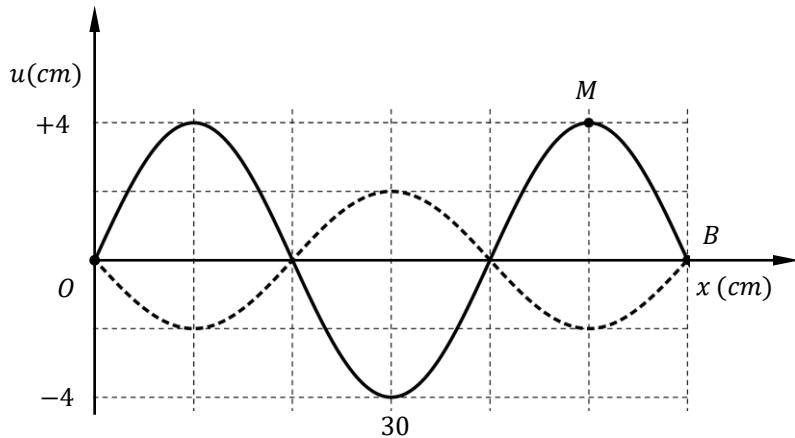
Cường độ dòng điện cực đại trong mạch dao động

$$I_0 = \frac{Q_0}{\sqrt{LC}} = \frac{(10^{-6})}{\sqrt{(1.10^{-9}).(4.10^{-3})}} = 0,5 \text{ A}$$

Từ thông cực đại qua cuộn cảm

$$\phi_{max} = LI_0 = (1.10^{-9}).(0,5) = 0,5 \text{ nWb}$$

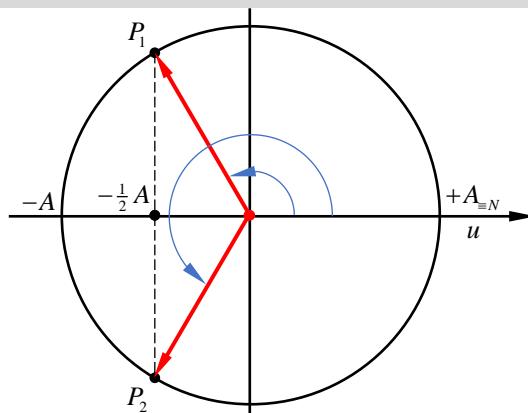
**Câu 36:** Một sợi dây đàn hồi  $OB$  căng ngang, hai đầu cố định đang có sóng dừng với tần số xác định. Hình vẽ mô tả dạng sợi dây ở thời điểm  $t_1$  và dạng sợi dây ở thời điểm  $t_2 = t_1 + \frac{2}{3} \text{ s}$ . Biết rằng tại thời điểm  $t_1$ , điểm  $M$  có gia tốc cực tiểu.



Tốc độ truyền sóng trên dây **có thể** nhận giá trị nào sau đây?

- A.  $30 \frac{\text{cm}}{\text{s}}$ .      B.  $35 \frac{\text{cm}}{\text{s}}$ .      C.  $40 \frac{\text{cm}}{\text{s}}$ .      D.  $50 \frac{\text{cm}}{\text{s}}$ .

☞ **Hướng dẫn: Chọn C.**



Từ đồ thị, ta có

$$\lambda = 40\text{cm}$$

Tại thời điểm  $t = t_1$

$$a = a_{min} \Rightarrow \text{vị trí biên} \Leftrightarrow \overrightarrow{ON}$$

Thời điểm  $t = t_2$  thì

$$u_M = -\frac{A}{2} \Leftrightarrow \left\{ \begin{array}{l} \overrightarrow{OP_1} \\ \overrightarrow{OP_2} \end{array} \right.$$

Tù hình vẽ

$$\Rightarrow \begin{cases} \Delta t = \frac{T}{3} + kT = T \left( k + \frac{1}{3} \right) \\ \Delta t = \frac{3T}{3} + kT = T \left( k + \frac{2}{3} \right) \end{cases}, k = 0, 1, 2, 3, \dots$$

$$\Rightarrow \begin{cases} T = \frac{\Delta t}{k + \frac{1}{3}} \\ T = \frac{\Delta t}{k + \frac{2}{3}} \end{cases} \text{ s}$$

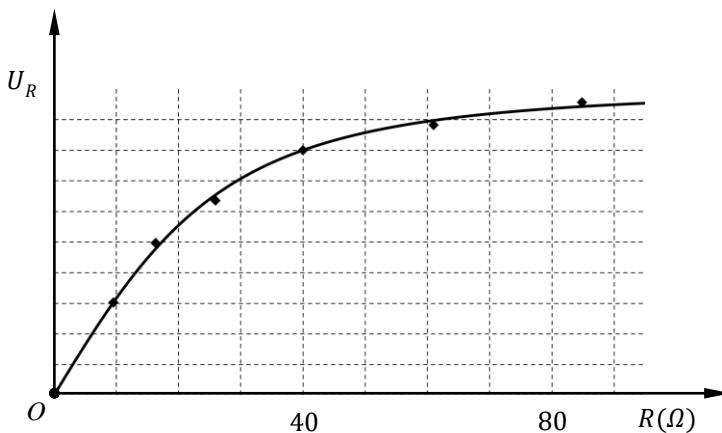
Vận tốc truyền sóng

$$v = \frac{\lambda}{T}$$

$$\rightarrow v = \frac{\lambda(k + \frac{1}{3})}{\Delta t} \text{ hoặc } v = \frac{\lambda(k + \frac{2}{3})}{\Delta t} (*)$$

Lập bảng cho (\*)  $\rightarrow v = 40 \text{ cm/s}$  ■

**Câu 37:** Để đo cảm kháng của một cuộn dây (có điện trở trong rất nhỏ), một học sinh mắc nối tiếp cuộn cảm này với một biến trở. Đặt vào hai đầu đoạn mạch trên một điện áp xoay chiều có tần số  $f = 50 \text{ Hz}$ . Thay đổi giá trị của  $R$  ta thu được đồ thị biểu diễn điện áp hiệu dụng ở hai đầu  $R$  theo  $R$  được cho như hình vẽ.



Cảm kháng của cuộn dây sử dụng trong bài thực hành này có giá trị trung bình là

- A.  $0,11 \text{ H}$ .      B.  $0,71 \text{ H}$ .      C.  $1,01 \text{ H}$ .      D.  $0,50 \text{ H}$ .

**☞ Hướng dẫn: Chọn A.**

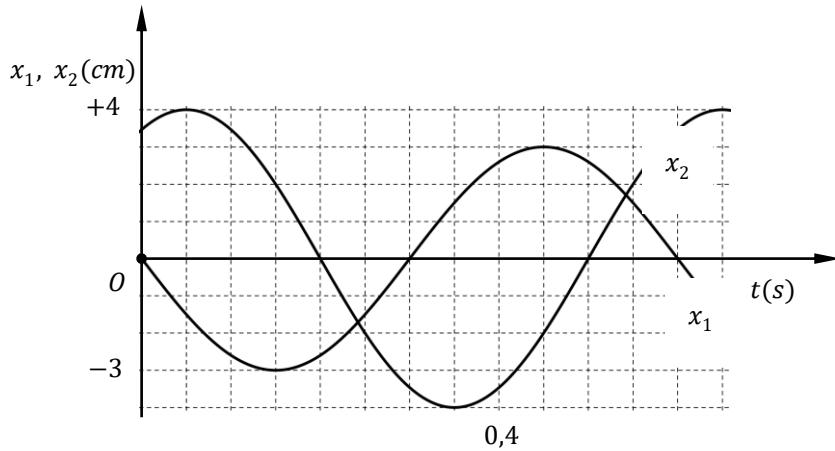
Điện áp hiệu dụng trên điện trở

$$U_R = \frac{UR}{\sqrt{R^2 + Z_L^2}}$$

Từ đồ thị, ta có

$$\begin{cases} (3) = \frac{U(10)}{\sqrt{(10)^2 + Z_L^2}} \\ (8) = \frac{U(40)}{\sqrt{(40)^2 + Z_L^2}} \\ \Rightarrow \begin{cases} Z_L = 33,2 \text{ } \Omega \\ L = 0,11 \text{ H} \end{cases} \end{cases}$$

**Câu 38:** Dao động của con lắc lò xo treo thẳng đứng là tổng hợp của hai dao động điều hòa cùng phương. Chọn chiều dương hướng xuống. Hình bên là đồ thị biểu diễn sự thay đổi li độ dao động của hai vật theo thời gian. Biết độ lớn của lực đàn hồi tác dụng lên vật nặng của con lắc vào thời điểm  $t = 0,4 \text{ s}$  là  $0,3 \text{ N}$ . Lấy giá tốc trọng trường  $g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ .



Cơ năng của con lắc bằng

- A. 12,2 mJ.      B. 10,5 mJ.      C. 9,4 mJ.      D. 2,4 mJ.

**☞ Hướng dẫn: Chọn D.**

Từ đồ thị, ta có

$$\begin{aligned} T &= 0,6 \text{ s} \\ \Rightarrow \omega &= \frac{10}{3} \frac{\text{rad}}{\text{s}} \\ \Delta l_0 &= 9 \text{ cm} \end{aligned}$$

Phương trình của hai dao động thành phần

$$\begin{cases} x_1 = 3 \cos\left(\frac{10\pi}{3}t + \frac{\pi}{2}\right) \\ x_2 = 4 \cos\left(\frac{10\pi}{3}t - \frac{\pi}{6}\right) \end{cases} \text{ cm } (1)$$

Biên độ dao động tổng hợp

$$A = \sqrt{13} \text{ cm}$$

Lý độ dao động của vật

$$x = x_1 + x_2$$

tại  $t = 0,4 \text{ s}$

$$\stackrel{(1)}{\Rightarrow} x = \left(\frac{3\sqrt{3}}{2}\right) + (-2\sqrt{3}) = -\frac{\sqrt{3}}{2} \text{ cm}$$

Độ lớn của lực đàn hồi

$$\begin{aligned} F_{dh} &= k|\Delta l_0 + x| \\ \Rightarrow k &= \frac{F_{dh}}{|\Delta l_0 + x|} \\ k &= \frac{(0,3)}{\left|(9 \cdot 10^{-2}) + \left(-\frac{\sqrt{3}}{2} \cdot 10^{-2}\right)\right|} = 3,7 \frac{\text{N}}{\text{m}} \end{aligned}$$

Cơ năng của vật

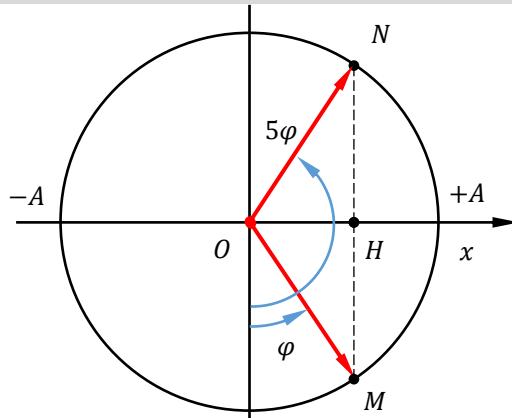
$$\begin{aligned} E &= \frac{1}{2} k A^2 \\ E &= \frac{1}{2} \cdot (3,7) (\sqrt{13} \cdot 10^{-2})^2 = 2,4 \text{ mJ} \end{aligned}$$

**Câu 39:** Hai điểm sáng M và N dao động điều hòa cùng biên độ trên trực Ox, tại thời điểm ban đầu hai chất điểm cùng đi qua vị trí cân bằng theo chiều dương. Chu kỳ dao động của M gấp

5 lần chu kì dao động của  $N$ . Khi hai chất điểm đi ngang nhau lần thứ nhất thì  $M$  đã đi được  $10\text{ cm}$ . Quãng đường đi được của  $N$  trong khoảng thời gian đó là

- A.  $25\text{ cm}$ .      B.  $50\text{ cm}$ .      C.  $40\text{ cm}$ .      D.  $30\text{ cm}$ .

**Hướng dẫn:** Chọn D.



Biểu diễn dao động tương ứng trên đường tròn.  $M, N$  đi ngang nhau

$$MN \perp Ox$$

Mặc khác

$$\begin{aligned}\omega_N &= 5\omega_M \Rightarrow \widehat{MOH} = 2\varphi \\ 3\varphi &= \frac{\pi}{2} \Rightarrow \varphi = \frac{\pi}{6}\end{aligned}$$

Từ hình vẽ, ta có

$$S_N = 30\text{ cm}$$

**Câu 40:** Trên mặt chất lỏng, có hai nguồn kết hợp  $S_1$  và  $S_2$  cách nhau  $15\text{ cm}$ , dao động theo phương thẳng đứng với phương trình là  $u_{S1} = u_{S2} = 2 \cos\left(10\pi t - \frac{\pi}{4}\right)\text{ mm}$ ,  $t$  được tính bằng giây. Tốc độ truyền sóng trên mặt chất lỏng là  $20\frac{\text{cm}}{\text{s}}$ . Coi biên độ sóng không đổi khi truyền đi. Trên đường thẳng vuông góc với  $S_1S_2$  tại  $S_2$  lấy điểm  $M$  sao cho  $MS_1 = 25\text{ cm}$  và  $MS_2 = 20\text{ cm}$ . Điểm  $A$  và  $B$  lần lượt nằm trong đoạn  $S_2M$  với  $A$  gần  $S_2$  nhất,  $B$  xa  $S_2$  nhất, đều có tốc độ dao động cực đại bằng  $12,57\frac{\text{mm}}{\text{s}}$ . Khoảng cách  $AB$  là

- A.  $14,71\text{ cm}$ .      B.  $6,69\text{ cm}$ .      C.  $13,55\text{ cm}$ .      D.  $8,00\text{ cm}$ .

**Hướng dẫn:** Chọn B.

Bước sóng của sóng

$$\lambda = \frac{2\pi \cdot (20)}{(10\pi)} = 4\text{ cm}$$

Ta xét tỉ số

$$\frac{S_1S_2}{\lambda} = \frac{(15)}{(4)} = 3,75 \Rightarrow k = 0, \pm 1, \pm 2, \pm 3$$

Hai điểm  $A$  và  $B$  có

$$\begin{aligned}v_{max} &= \omega a \\ \Rightarrow a_A = a_B &= \frac{v_{max}}{\omega} = 4\text{ mm}\end{aligned}$$

Nhận thấy  $a_A = a_B = 2a \rightarrow A$  và  $B$  là các điểm nằm trên cực đại giao thoa.

Ta xét tỉ số

$$\frac{S_1M - S_2M}{\lambda} = \frac{(25) - (20)}{(4)} = 1,25$$

Để  $A$  gần  $S_2$  nhất và  $B$  xa  $S_2$  nhất thì chúng phải lần lượt nằm trên các cực đối ứng với  
 $k = 2$  và  $k = 3$

Ta có

$$\begin{cases} \sqrt{(S_1S_2)^2 + (S_2A)^2} - S_2A = 2\lambda \\ \sqrt{(S_1S_2)^2 + (S_2B)^2} - S_2B = 3\lambda \end{cases}$$

$$\begin{cases} \sqrt{(15)^2 + (S_2A)^2} - S_2A = (8) \\ \sqrt{(15)^2 + (S_2B)^2} - S_2B = (12) \end{cases} \text{ cm}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} S_2A = 10,0625 \text{ cm} \\ S_2B = 3,375 \text{ cm} \end{cases}$$

Khoảng cách  $AB$

$$AB = S_2A - S_2B = 6,6875 \text{ cm}$$

**QQ HẾT**

### ĐỀ THI THỬ TỐT NGHIỆP TRUNG HỌC PHỔ THÔNG 2024

#### ĐỀ 6

#### Môn thi: VẬT LÍ

Thời gian làm bài: 50 phút, không kể thời gian phát đề

**Câu 1:** Điện trường gây bởi điện tích  $Q$  tại vị trí cách nó một khoảng  $r$  có cường độ được xác định bởi

- A.  $9 \cdot 10^9 \frac{Q}{r}$ .      B.  $-9 \cdot 10^9 \frac{Q}{r}$ .      C.  $-9 \cdot 10^9 \frac{Q}{r^2}$ .  
 D.  $9 \cdot 10^9 \frac{Q}{r^2}$ .

**Câu 2:** Công thức tính chu kỳ dao động điều hòa của con lắc đơn có chiều dài  $l$  tại nơi có giao tốc trọng trường  $g$  là

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

**Câu 3:** Đặt vào hai đầu đoạn mạch  $RLC$  không phân nhánh một điện áp xoay chiều  $u = U_0 \cos(\omega t)$ ;  $U_0$  không đổi,  $\omega$  thay đổi được. Thay đổi  $\omega$  để điện áp hiệu dụng hai đầu điện trở bằng điện áp hiệu dụng ở hai đầu đoạn mạch. Giá trị của  $\omega$  lúc này là

- A.  $\omega = LC$ .      B.  $\omega = \frac{R}{L}$ .      C.  $\omega = \frac{1}{\sqrt{LC}}$ .      D.  $\omega = RC$

**Câu 4:** Máy phát điện xoay chiều hoạt động dựa vào hiện tượng

- A. quang điện trong.      B. quang điện ngoài.      C. cảm ứng điện từ.  
 D. nhiệt điện.

**Câu 5:** Trong hiện tượng giao thoa sóng nước với hai nguồn cùng pha, bước sóng  $\lambda$ . Quỹ tích các điểm có hiệu khoả cách đến hai nguồn bằng bước sóng là

**A.** dây cực tiêu liền kè trung trực của đoạn thẳng nối hai nguồn.

**B.** dây cực đại liền kè trung trực của đoạn thẳng nối hai nguồn.

**C.** dây cực tiêu xa trung trực của đoạn thẳng nối hai nguồn nhất.

**D.** dây cực đại xa trung trực của đoạn thẳng nối hai nguồn nhất.

**Câu 6:** Thực hiện thí nghiệm Young về giao thoa ánh sáng. Để có thể dễ dàng đo được khoảng vân ta có thể

**A.** giảm bước sóng của ánh sáng dùng làm thí nghiệm.

**B.** tăng khoảng cách giữa hai khe.

**C.** tăng khoảng cách từ mặt phẳng chứa hai khe đến màn quan sát.

**D.** dịch chuyển màn quan sát lại gần hai khe Young.

**Câu 7:** Một sóng cơ có tần số  $f$ , truyền trên một sợi dây đàn hồi với tốc độ  $v$  và có bước sóng  $\lambda$ . Hệ thức **đúng** là?

**A.**  $v = \frac{\lambda}{f}$ .

**B.**  $v = \lambda f$ .

**C.**  $v = 2\pi\lambda f$ .

**D.**  $v = \frac{f}{\lambda}$ .

**Câu 8:** Trong máy phát điện xoay chiều một pha, nếu rôto có  $p$  cặp cực và quay với vận tốc  $n$  vòng/phút thì tần số của dòng điện phát ra là

$$\text{A. } f = \frac{60}{np} . \quad \text{B. } f = pn. \quad \text{C. } f = \frac{np}{60}. \quad \text{D. } f = \frac{60n}{p}.$$

**Câu 9:** Đặt điện áp  $u = U_0 \cos(\omega t + \frac{\pi}{4})$  vào hai đầu đoạn mạch chỉ có tụ điện thì cường độ dòng điện trong mạch là  $i = I_0 \cos(\omega t + \varphi_i)$ . Giá trị của  $\varphi_i$  bằng

$$\text{A. } \frac{3\pi}{4}. \quad \text{B. } \frac{\pi}{2}. \quad \text{C. } -\frac{\pi}{2}. \quad \text{D. } -\frac{3\pi}{4}.$$

**Câu 10:** Quang điện trở là một linh kiện điện tử hoạt động dựa vào hiện tượng

**A.** quang điện ngoài. **B.** bức xạ nhiệt. **C.** nhiệt điện. **D.** quang điện trong.

**Câu 11:** Gọi  $N_1$  và  $N_2$  là số vòng của cuộn sơ cấp và thứ cấp của một máy biến áp lí tưởng. Nếu mắc hai đầu của cuộn sơ cấp điện áp hiệu dụng là  $U_1$ . Điện áp hiệu dụng giữa hai đầu cuộn thứ cấp sẽ là

$$\text{A. } U_2 = U_1 \left( \frac{N_2}{N_1} \right)^2. \quad \text{B. } U_2 = U_1 \frac{N_1}{N_2}. \quad \text{C. } U_2 = U_1 \frac{N_2}{N_1}. \quad \text{D. } U_2 = U_1 \sqrt{\frac{N_2}{N_1}}.$$

**Câu 12:** Chọn câu **đúng nhất**. Điều kiện để có dòng điện

**A.** có hiệu điện thế. **B.** có diện tích tự do.

**C.** có hiệu điện thế đặt vào hai đầu vật dẫn. **D.** có nguồn điện.

**Câu 13:** Chọn phương án **đúng**. Quang phổ liên tục của một vật nóng sáng

**A.** chỉ phụ thuộc vào bản chất của vật.

**B.** phụ thuộc cả nhiệt độ và bản chất của vật.

**C.** chỉ phụ thuộc vào nhiệt độ của vật.

**D.** không phụ thuộc vào nhiệt độ và bản chất của vật.

**Câu 14:** Một mạch dao động lí tưởng đang có dao động điện từ tự do với chu kỳ dao động  $T$ . Tại thời điểm  $t = 0$ , điện tích trên một bản tụ điện đạt giá trị cực đại. Điện tích trên bản tụ này bằng một nửa giá trị cực đại ở thời điểm đầu tiên (kể từ  $t = 0$ ) là

**A.**  $\frac{T}{8}$ .

**B.**  $\frac{T}{2}$ .

**C.**  $\frac{T}{6}$ .

**D.**  $\frac{T}{4}$ .

**Câu 15:** Công thức liên hệ giữa giới hạn quang điện, công thoát electron  $A$  của kim loại, hằng số Planck  $h$  và tốc độ ánh sáng trong chân không  $c$  là

$$\lambda_0 = \frac{hc}{c}.$$

**A.**  $\lambda_0 = \frac{hc}{A}$ .      **B.**  $\lambda_0 = \frac{A}{hc}$ .      **C.**  $\lambda_0 = \frac{c}{hA}$ .      **D.**  $\lambda_0 = \frac{hA}{c}$ .

**Câu 16:** Sóng điện từ

- A.** là sóng dọc và truyền được trong chân không.
- B.** là sóng ngang và truyền được trong chân không.
- C.** là sóng dọc và không truyền được trong chân không.
- D.** là sóng ngang và không truyền được trong chân không.

**Câu 17:** Gọi  $\lambda_{ch}$ ,  $\lambda_c$ ,  $\lambda_l$ ,  $\lambda_v$  lần lượt là bước sóng của các tia chàm, cam, lục, vàng. Sắp xếp thứ tự nào dưới đây là **đúng**?

**A.**  $\lambda_l > \lambda_v > \lambda_c > \lambda_{ch}$ .      **B.**  $\lambda_c > \lambda_l > \lambda_v > \lambda_{ch}$ .

**C.**  $\lambda_{ch} > \lambda_v > \lambda_l > \lambda_c$ .      **D.**  $\lambda_c > \lambda_v > \lambda_l > \lambda_{ch}$ .

**Câu 18:** Con lắc lò xo có độ cứng  $k$  dao động điều hòa với biên độ  $A$  có cơ năng bằng

**A.**  $kA$ .      **B.**  $kA^2$ .      **C.**  $\frac{1}{2}kA$ .      **D.**  $\frac{1}{2}kA^2$ .

**Câu 19:** Trong dao động tắt dần. Biên độ dao động của con lắc

- A.** luôn không đổi.
- B.** giảm dần theo thời gian.
- C.** tăng dần theo thời gian.
- D.** biến đổi theo quy luật sin của thời gian.

**Câu 20:** Trong quá trình lan truyền của sóng cơ. Hai điểm nằm trên cùng một phương truyền sóng dao động ngược pha nhau thì có vị trí cân bằng cách nhau một khoảng ngắn nhất bằng

- A.** một bước sóng.
- B.** nửa bước sóng.
- C.** một phần tư bước sóng.
- D.** hai bước sóng.

**Câu 21:** Một đoạn dây dẫn chiều dài  $l$  có cường độ dòng điện  $I$  chạy qua được đặt vuông góc với đường súc từ của một từ trường đều có độ lớn cảm ứng từ  $B$ . Độ lớn lực từ tác dụng lên đoạn dây dẫn được tính bằng công thức nào sau đây?

**A.**  $F = Il^2B$ .      **B.**  $F = I^2lB$ .      **C.**  $F = IlB$ .      **D.**  $F = IlB^2$ .

**Câu 22:** Một mẫu chất phóng xạ ở thời điểm ban đầu có  $N_0$  hạt nhân. Chu kỳ bán rã của chất phóng xạ này là  $T$ . Lượng hạt nhân của mẫu chất phóng xạ chưa phân rã ở thời điểm  $t$  là

**A.**  $N_0 2^{-\frac{T}{t}}$ .      **B.**  $N_0 \left(1 - 2^{-\frac{T}{t}}\right)$ .      **C.**  $N_0 2^{-\frac{t}{T}}$ .      **D.**

$N_0 \left(1 - 2^{-\frac{t}{T}}\right)$ .

**Câu 23:** Ánh sáng huỳnh quang của một chất có bước sóng  $0,5 \mu m$ . Chiều vào chất đó bức xạ có bước sóng nào dưới đây sẽ không có sự phát quang?

**A.**  $0,2 \mu m$ .      **B.**  $0,3 \mu m$ .      **C.**  $0,4 \mu m$ .      **D.**  $0,6 \mu m$ .

**Câu 24:** Hạt nhân  $^{35}_{17}X$  có

**A.** 35 nuclôn.      **B.** 18 proton.      **C.** 35 neutron.      **D.** 17 neutron.

**Câu 25:** Trong mạch dao động  $LC$  lí tưởng, đại lượng  $\frac{1}{2\pi\sqrt{LC}}$  được gọi là

- A.** chu kỳ dao động riêng của mạch.
- B.** tần số dao động riêng của mạch.
- C.** tần số góc riêng của mạch.
- D.** biên độ dao động của mạch.

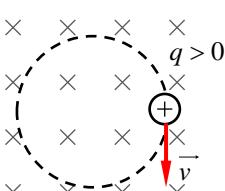
**Câu 26:** Tụ điện có điện dung  $C = \frac{1}{\pi} mF$  trong mạch điện xoay chiều có tần số  $50 Hz$  sẽ có dung kháng bằng

- A.  $200 \Omega$ .      B.  $100 \Omega$ .      C.  $50 \Omega$ .      D.  $10 \Omega$ .
- Câu 27:** Một chất điểm dao động điều hòa với phương trình  $x = 6 \cos(\pi t)$  ( $x$  tính bằng cm,  $t$  tính bằng s). Tốc độ lớn nhất của chất điểm trong quá trình dao động là  
 A.  $3\pi \frac{cm}{s}$ .      B.  $6\pi \frac{cm}{s}$ .      C.  $2\pi \frac{cm}{s}$ .      D.  $\pi \frac{cm}{s}$ .

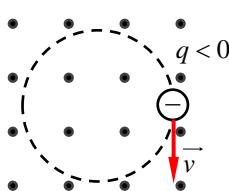
- Câu 28:** Cường độ âm tại một điểm trong môi trường truyền âm đo được là  $10^{-5} \frac{W}{m^2}$ . Biết cường độ âm chuẩn là  $I_0 = 10^{-12} \frac{W}{m^2}$ . Mức cường độ âm tại điểm đó là  
 A.  $70 dB$ .      B.  $80 dB$ .      C.  $60 dB$ .      D.  $50 dB$ .

- Câu 29:** Cho phản ứng hạt nhân  $^{35}_{17}Cl + {}_Z^AX \rightarrow n + {}_{18}^{37}Ar$ . Trong đó hạt  $X$  có  
 A.  $Z = 1; A = 3$ .      B.  $Z = 2; A = 4$ .      C.  $Z = 2; A = 3$ .  
 D.  $Z = 1; A = 1$ .

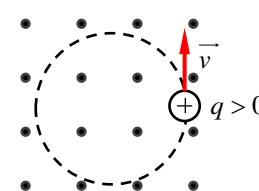
- Câu 30:** Hình nào dưới đây kí hiệu đúng với hướng của từ trường đều tác dụng lực Lorentz lên hạt điện tích  $q$  chuyển động với vận tốc  $\vec{v}$  trên quỹ đạo tròn trong mặt phẳng vuông góc với đường súc từ.



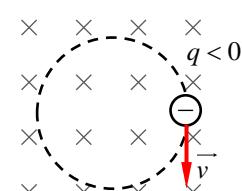
Hình 1



Hình 2



Hình 3



Hình 4

- A. Hình 1.      B. Hình 2.      C. Hình 3.      D. Hình 4.

- Câu 31:** Theo mẫu nguyên tử Bo, bán kính quỹ đạo  $K$  của electron trong nguyên tử hiđrô là  $r_0$ . Khi electron chuyển từ quỹ đạo  $O$  về quỹ đạo  $M$  thì bán kính quỹ đạo giảm bớt

- A.  $12r_0$ .      B.  $16r_0$ .      C.  $25r_0$ .      D.  $9r_0$ .

- Câu 32:** Giả sử trong một phản ứng hạt nhân, tổng khối lượng của các hạt trước phản ứng nhỏ hơn tổng khối lượng của các hạt sau phản ứng là  $0,02 u$ . Phản ứng hạt nhân này

- A. thu năng lượng  $18,63 MeV$ .      B. tỏa năng lượng  $18,63 MeV$ .  
 18,63 MeV.

- C. thu năng lượng  $1,863 MeV$ .      D. tỏa năng lượng  $1,863 MeV$ .

- Câu 33:** Một con lắc lò xo nằm ngang dao động theo phương trình  $x = 5 \cos\left(2\pi t - \frac{\pi}{3}\right) cm$ ,  $t$  được tính bằng s; góc tọa độ được chọn tại vị trí lò xo không biến dạng. Kể từ  $t = 0$ , lò xo không biến dạng lần đầu tại thời điểm

- A.  $\frac{5}{12} s$ .      B.  $\frac{1}{6} s$ .      C.  $\frac{2}{3} s$ .      D.  $\frac{11}{12} s$ .

- Câu 34:** Tại một phòng thí nghiệm, học sinh  $A$  sử dụng con lắc đơn để đo gia tốc rơi tự do  $g$  bằng phép đo gián tiếp. Kết quả đo chu kỳ và chiều dài của con lắc đơn là  $T = 1,919 \pm 0,001 s$  và  $l = 0,900 \pm 0,002 m$ . Bỏ qua sai số của số  $\pi$ . Cách viết kết quả đo nào sau đây là **đúng**?

- A.  $g = 9,648 \pm 0,003 \frac{m}{s^2}$ .      B.  $g = 9,648 \pm 0,031 \frac{m}{s^2}$ .

C.  $g = 9,544 \pm 0,003 \frac{m}{s^2}$ .

D.

$$g =$$

$$9,544 \pm 0,035 \frac{m}{s^2}.$$

**Câu 35:** Thí nghiệm giao thoa Young với ánh sáng đơn sắc có bước sóng  $\lambda$ , khoảng cách giữa hai khe là  $a = 1\text{ mm}$ . Ban đầu, tại  $M$  cách vân trung tâm  $5,25\text{ mm}$  người ta quan sát được vân sáng bậc 5. Giữ cố định màn chứa hai khe, di chuyển từ từ màn quan sát ra xa và đọc theo đường thẳng vuông góc với mặt phẳng chứa hai khe một đoạn  $0,75\text{ m}$  thì thấy tại  $M$  chuyển thành vân tối lần thứ hai. Bước sóng  $\lambda$  có giá trị là

A.  $0,64\text{ }\mu\text{m}$ .      B.  $0,70\text{ }\mu\text{m}$ .      C.  $0,60\text{ }\mu\text{m}$  .

D.  $0,50\text{ }\mu\text{m}$ .

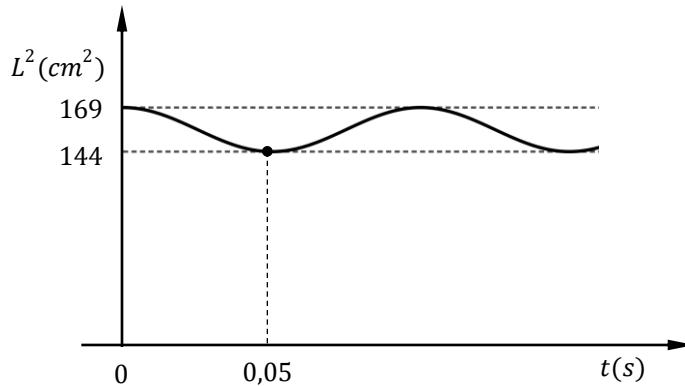
**Câu 36:** Khi nghiên cứu về mô hình truyền tải điện năng đi xa trong phòng thực hành, một học sinh đo đạc được điện áp khi truyền đi là  $110\text{ V}$ , điện áp nơi tiêu thụ là  $20\text{ V}$  với hệ số công suất của mạch tiêu thụ được xác định là  $0,8$ . Độ giảm thế trên đường dây truyền tải của mô hình này bằng

A.  $83,3\text{ V}$ .      B.  $65,8\text{ V}$ .      C.

$22,1\text{ V}$ .

D.  $16,5\text{ V}$ .

**Câu 37:** Một sợi dây đàn hồi căng ngang, đang có sóng dừng ổn định. Trên dây,  $A$  là một điểm nút,  $B$  là điểm bụng gần  $A$  nhất. Gọi  $L$  là khoảng cách giữa  $A$  và  $B$  ở thời điểm  $t$ . Biết rằng giá trị của  $L^2$  phụ thuộc vào thời gian được mô tả bởi đồ thị như hình bên. Điểm  $N$  trên dây có vị trí cân bằng cách  $A$  một khoảng cm khi dây duỗi thẳng.



Vận tốc dao động của  $N$  có giá trị lớn nhất bằng

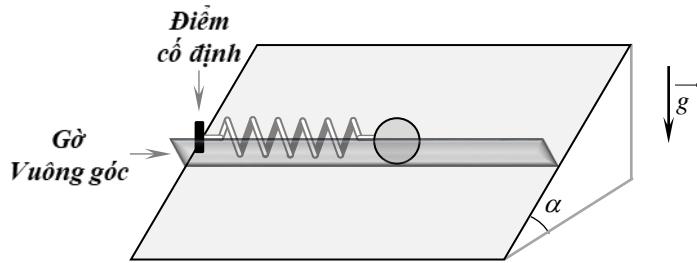
A.  $5\pi \frac{m}{s}$ .      B.  $25\pi \frac{m}{s}$ .      C.  $20\pi \frac{m}{s}$ .      D.  $10\pi \frac{m}{s}$ .

**Câu 38:** Trong thí nghiệm giao thoa trên mặt nước, hai nguồn sóng kết hợp  $A$  và  $B$  dao động cùng pha, cùng tần số, cách nhau  $AB = 8\text{ cm}$  tạo ra hai sóng kết hợp có bước sóng  $\lambda = 2\text{ cm}$ . Một đường thẳng ( $\Delta$ ) song song với  $AB$  và cách  $AB$  một khoảng là  $2\text{ cm}$ , cắt đường trung trực của  $AB$  tại điểm  $C$ . Khoảng cách ngắn nhất từ  $C$  đến điểm dao động với biên độ cực tiểu trên ( $\Delta$ ) là

A.  $0,56\text{ cm}$ .      B.  $0,64\text{ cm}$ .      C.  $0,43\text{ cm}$  .

D.  $0,5\text{ cm}$ .

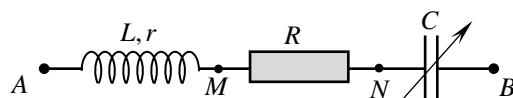
**Câu 39:** Trên mặt phẳng nghiêng góc  $\alpha = 30^\circ$  so với phương ngang, có một chiếc gò thăng, dài, nằm ngang, có thành phẳng, vuông góc với mặt phẳng nghiêng, được đặt cố định. Một con lắc lò xo được bố trí nằm trên mặt phẳng nghiêng và gò như hình vẽ. Biết lò xo có độ cứng  $k = 10 \frac{N}{m}$ , vật nặng có khối lượng  $m = 100\text{g}$ , hệ số ma sát giữa vật và các bề mặt là  $\mu = 0,2$ . Lấy  $g = 10 \frac{m}{s^2}$ . Từ vị trí lò xo không biến dạng, kéo vật đến vị trí lò xo giãn một đoạn  $\Delta l$  rồi thả nhẹ.



Tốc độ cực đại của vật sau khi được thả ra là

- A.  $47,7 \frac{cm}{s}$ .      B.  $63,7 \frac{cm}{s}$ .      C.  $75,8 \frac{cm}{s}$ .      D.  $72,7 \frac{cm}{s}$ .

**Câu 40:** Đặt một điện áp  $u = U\sqrt{2} \cos(120\pi t)$ V vào hai đầu mạch điện gồm điện trở thuần  $R = 125 \Omega$ , cuộn dây và tụ điện có điện dung thay đổi được mắc nối tiếp như hình vẽ. Điều chỉnh điện dung  $C$  của tụ, chọn  $r, L$  sao cho khi lần lượt mắc vôn kế lí tưởng vào các điểm  $A, M; M, N$  và  $N, B$  thì vôn kế lần lượt chỉ các giá trị  $U_{AM}, U_{MN}, U_{NB}$  thỏa mãn biểu thức:  $2U_{AM} = 2U_{MN} = U_{NB} = U$ .



Để điện áp hiệu dụng giữa hai đầu tụ điện đạt giá trị cực đại thì phải điều chỉnh điện dung của tụ điện đến giá trị **gần nhất với giá trị nào?**

- A.  $3,8 \mu F$ .      B.  $5,5 \mu F$ .      C.  $6,3 \mu F$ .      D.  $4,5 \mu F$ .

## ☞ HẾT ☞

## ĐÁP ÁN CHI TIẾT

**Câu 1:** Điện trường gây bởi điện tích  $Q$  tại vị trí cách nó một khoảng  $r$  có cường độ được xác định bởi

- A.  $9 \cdot 10^9 \frac{Q}{r}$ .      B.  $-9 \cdot 10^9 \frac{Q}{r}$ .      C.  $-9 \cdot 10^9 \frac{Q}{r^2}$ .  
D.  $9 \cdot 10^9 \frac{Q}{r^2}$ .

**☞ Hướng dẫn: Chọn D.**

Biểu thức tính cường độ điện trường

$$E = 9 \cdot 10^9 \frac{Q}{r^2}$$

**Câu 2:** Công thức tính chu kì dao động điều hòa của con lắc đơn có chiều dài  $l$  tại nơi có gavity trọng trường  $g$  là

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

**☞ Hướng dẫn: Chọn D.**

Chu kì dao động của con lắc đơn

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{l}{g}}$$

**Câu 3:** Đặt vào hai đầu đoạn mạch  $RLC$  không phân nhánh một điện áp xoay chiều  $u = U_0 \cos(\omega t)$ ;  $U_0$  không đổi,  $\omega$  thay đổi được. Thay đổi  $\omega$  để điện áp hiệu dụng hai đầu điện trở bằng điện áp hiệu dụng ở hai đầu đoạn mạch. Giá trị của  $\omega$  lúc này là

- A.  $\omega = LC$ .      B.  $\omega = \frac{R}{L}$ .      C.  $\omega = \frac{1}{\sqrt{LC}}$ .      D.  $\omega = RC$

**→ Hướng dẫn: Chọn C.**

Mạch xảy ra cộng hưởng

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

**Câu 4:** Máy phát điện xoay chiều hoạt động dựa vào hiện tượng

- A. quang điện trong.    B. quang điện ngoài.    C. cảm ứng điện từ.  
D. nhiệt điện.

**→ Hướng dẫn: Chọn C.**

Máy phát điện xoay chiều hoạt động dựa vào hiện tượng cảm ứng điện từ.

**Câu 5:** Trong hiện tượng giao thoa sóng nước với hai nguồn cùng pha, bước sóng  $\lambda$ . Quỹ tích các điểm có hiệu khoảng cách đến hai nguồn bằng bước sóng là

- A. dây cực tiểu liền kề trung trực của đoạn thẳng nối hai nguồn.  
B. dây cực đại liền kề trung trực của đoạn thẳng nối hai nguồn.  
C. dây cực tiểu xa trung trực của đoạn thẳng nối hai nguồn nhất.  
D. dây cực đại xa trung trực của đoạn thẳng nối hai nguồn nhất.

**→ Hướng dẫn: Chọn A.**

Các điểm có  $\Delta d = \lambda$  là dây cực đại gần trung trực của đoạn thẳng nối hai nguồn nhất.

**Câu 6:** Thực hiện thí nghiệm Young về giao thoa ánh sáng. Để có thể dễ dàng đo được khoảng vân ta có thể

- A. giảm bước sóng của ánh sáng dùng làm thí nghiệm.  
B. tăng khoảng cách giữa hai khe.  
C. tăng khoảng cách từ mặt phẳng chứa hai khe đến màn quan sát.  
D. dịch chuyển màn quan sát lại gần hai khe Young.

**→ Hướng dẫn: Chọn C.**

Để tăng khoảng vân, ta có thể tăng khoảng cách từ mặt phẳng chứa hai khe đến màn quan sát.

**Câu 7:** Một sóng cơ có tần số  $f$ , truyền trên một sợi dây đàn hồi với tốc độ  $v$  và có bước sóng  $\lambda$ . Hệ thức **đúng** là?

- A.  $v = \frac{\lambda}{f}$ .      B.  $v = \lambda f$ .      C.  $v = 2\pi\lambda f$ .      D.  $v = \frac{f}{v}$ .

**→ Hướng dẫn: Chọn B.**

Biểu thức liên hệ giữa bước sóng  $\lambda$ , vận tốc truyền sóng  $v$  và tần số  $f$  là

$$v = \lambda f$$

**Câu 8:** Trong máy phát điện xoay chiều một pha, nếu rôto có  $p$  cặp cực và quay với vận tốc  $n$  vòng/phút thì tần số của dòng điện phát ra là

- A.  $f = \frac{60}{np}$ .      B.  $f = pn$ .      C.  $f = \frac{np}{60}$ .      D.  $f = \frac{60n}{p}$ .

**→ Hướng dẫn: Chọn C.**

Tần số của máy phát điện

$$f = \frac{pn}{60}$$

**Câu 9:** Đặt điện áp  $u = U_0 \cos(\omega t + \frac{\pi}{4})$  vào hai đầu đoạn mạch chỉ có tụ điện thì cường độ dòng điện trong mạch là  $i = I_0 \cos(\omega t + \varphi_i)$ . Giá trị của  $\varphi_i$  bằng

A.  $\frac{3\pi}{4}$ .

B.  $\frac{\pi}{2}$ .

C.  $-\frac{\pi}{2}$ .

D.  $-\frac{3\pi}{4}$ .

**☞ Hướng dẫn: Chọn A.**

Đối với đoạn mạch chỉ chứa tụ thì dòng điện trong tụ sớm pha hơn điện áp một góc  $\frac{\pi}{2}$

$$\Rightarrow \varphi_i = \frac{\pi}{4} + \frac{\pi}{2} = \frac{3\pi}{4}$$

**Câu 10:** Quang điện trở là một linh kiện điện tử hoạt động dựa vào hiện tượng

- A. quang điện ngoài.    B. bức xạ nhiệt.    C. nhiệt điện.    D. quang điện trong.

**☞ Hướng dẫn: Chọn D.**

Quang điện trở hoạt động dựa vào hiện tượng quang điện trong.

**Câu 11:** Gọi  $N_1$  và  $N_2$  là số vòng của cuộn sơ cấp và thứ cấp của một máy biến áp lí tưởng. Nếu mắc hai đầu của cuộn sơ cấp điện áp hiệu dụng là  $U_1$ . Điện áp hiệu dụng giữa hai đầu cuộn thứ cấp sẽ là

A.  $U_2 = U_1 \left(\frac{N_2}{N_1}\right)^2$ .    B.  $U_2 = U_1 \frac{N_1}{N_2}$ .    C.  $U_2 = U_1 \frac{N_2}{N_1}$ .    D.  $U_2 = U_1 \sqrt{\frac{N_2}{N_1}}$ .

**☞ Hướng dẫn: Chọn C.**

Công thức máy biến áp

$$U_2 = U_1 \frac{N_2}{N_1}$$

**Câu 12:** Chọn câu **đúng nhất**. Điều kiện để có dòng điện

- A. có hiệu điện thế.    B. có

diện tích tự do.

- C. có hiệu điện thế đặt vào hai đầu vật dẫn.    D. có nguồn điện.

**☞ Hướng dẫn: Chọn C.**

Điều kiện để có dòng điện là có một hiệu điện thế đặt vào hai đầu vật dẫn.

**Câu 13:** Chọn phương án **đúng**. Quang phổ liên tục của một vật nóng sáng

- A. chỉ phụ thuộc vào bản chất của vật.  
B. phụ thuộc cả nhiệt độ và bản chất của vật.  
C. chỉ phụ thuộc vào nhiệt độ của vật.  
D. không phụ thuộc vào nhiệt độ và bản chất của vật.

**☞ Hướng dẫn: Chọn C.**

Quang phổ liên tục chỉ phụ thuộc vào nhiệt độ của nguồn phát mà **không** phụ thuộc vào bản chất của nguồn phát.

**Câu 14:** Một mạch dao động lí tưởng đang có dao động điện từ tự do với chu kỳ dao động  $T$ . Tại thời điểm  $t = 0$ , điện tích trên một bản tụ điện đạt giá trị cực đại. Điện tích trên bản tụ này bằng một nửa giá trị cực đại ở thời điểm đầu tiên (kể từ  $t = 0$ ) là

A.  $\frac{T}{8}$ .    B.  $\frac{T}{2}$ .    C.  $\frac{T}{6}$ .    D.  $\frac{T}{4}$ .

**☞ Hướng dẫn: Chọn C.**

Thời gian để điện tích trên tụ giảm từ cực đại đến một nửa giá trị cực đại lần đầu tiên là

$$\Delta t = \frac{T}{6}$$

**Câu 15:** Công thức liên hệ giữa giới hạn quang điện, công thoát electron  $A$  của kim loại, hằng số Planck  $h$  và tốc độ ánh sáng trong chân không  $c$  là

A.  $\lambda_0 = \frac{hc}{A}$ .    B.  $\lambda_0 = \frac{A}{hc}$ .    C.  $\lambda_0 = \frac{c}{hA}$ .    D.

$$\lambda_0 = \frac{hA}{c}$$

**☞ Hướng dẫn: Chọn A.**

Công thức liên hệ giữa giới hạn quang điện  $\lambda_0$ , công thoát  $A$  với hằng số  $h$  và  $c$

$$\lambda_0 = \frac{hc}{A}$$

**Câu 16:** Sóng điện từ

- A. là sóng dọc và truyền được trong chân không.
- B. là sóng ngang và truyền được trong chân không.
- C. là sóng dọc và không truyền được trong chân không.
- D. là sóng ngang và không truyền được trong chân không.

☞ **Hướng dẫn:** Chọn B.

Sóng điện từ là sóng ngang và truyền được trong chân không.

**Câu 17:** Gọi  $\lambda_{ch}$ ,  $\lambda_c$ ,  $\lambda_l$ ,  $\lambda_v$  lần lượt là bước sóng của các tia chàm, cam, lục, vàng. Sắp xếp thứ tự nào dưới đây là **đúng**?

- |  |  |
|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>A. <math>\lambda_l &gt; \lambda_v &gt; \lambda_c &gt; \lambda_{ch}</math>.</li> <li>C. <math>\lambda_{ch} &gt; \lambda_v &gt; \lambda_l &gt; \lambda_c</math>.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>B. <math>\lambda_c &gt; \lambda_l &gt; \lambda_v &gt; \lambda_{ch}</math>.</li> <li>D. <math>\lambda_c &gt; \lambda_v &gt; \lambda_l &gt; \lambda_{ch}</math>.</li> </ul> |
|--|--|

☞ **Hướng dẫn:** Chọn D.

Thứ tự đúng là

$$\lambda_c > \lambda_v > \lambda_l > \lambda_{ch}$$

**Câu 18:** Con lắc lò xo có độ cứng  $k$  dao động điều hòa với biên độ  $A$  có cơ năng bằng

- |   |   |  |  |
|---|---|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>A. <math>kA</math>.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>B. <math>kA^2</math>.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>C. <math>\frac{1}{2}kA</math>.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>D. <math>\frac{1}{2}kA^2</math>.</li> </ul> |
|---|---|--|--|

☞ **Hướng dẫn:** Chọn D.

Cơ năng của con lắc lò xo

$$E = \frac{1}{2}kA^2$$

**Câu 19:** Trong dao động tắt dần. Biên độ dao động của con lắc

- |   |   |
|---|---|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>A. luôn không đổi.</li> <li>C. tăng dần theo thời gian.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>B. giảm dần theo thời gian.</li> <li>D. biến đổi theo quy luật sin của thời gian.</li> </ul> |
|---|---|

☞ **Hướng dẫn:** Chọn B.

Dao động tắt dần, biên độ của con lắc giảm dần theo thời gian.

**Câu 20:** Trong quá trình lan truyền của sóng cơ. Hai điểm nằm trên cùng một phương truyền sóng dao động ngược pha nhau thì có vị trí cân bằng cách nhau một khoảng ngắn nhất bằng

- |  |  |
|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>A. một bước sóng.</li> <li>C. một phần tư bước sóng.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>B. nửa bước sóng.</li> <li>D. hai bước sóng.</li> </ul> |
|--|--|

☞ **Hướng dẫn:** Chọn B.

Hai phần tử trên cùng một phương truyền sóng có vị trí cân bằng cách nhau nửa bước sóng sẽ dao động ngược pha nhau.

**Câu 21:** Một đoạn dây dẫn chiều dài  $l$  có cường độ dòng điện  $I$  chạy qua được đặt vuông góc với đường sức từ của một từ trường đều có độ lớn cảm ứng từ  $B$ . Độ lớn lực từ tác dụng lên đoạn dây dẫn được tính bằng công thức nào sau đây?

- |  |  |  |  |
|--|--|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>A. <math>F = Il^2B</math>.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>B. <math>F = I^2lB</math>.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>C. <math>F = IlB</math>.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>D. <math>F = IlB^2</math>.</li> </ul> |
|--|--|--|--|

☞ **Hướng dẫn:** Chọn C.

Lực từ tác dụng lên đoạn dây dẫn mang dòng điện đặt vuông góc với các đường sức

$$F = IBl$$

**Câu 22:** Một mẫu chất phóng xạ ở thời điểm ban đầu có  $N_0$  hạt nhân. Chu kỳ bán rã của chất phóng xạ này là  $T$ . Lượng hạt nhân của mẫu chất phóng xạ chưa phân rã ở thời điểm  $t$  là

A.  $N_0 2^{-\frac{T}{t}}$ .      B.  $N_0 \left(1 - 2^{-\frac{T}{t}}\right)$ .      C.  $N_0 2^{-\frac{t}{T}}$ .      D.

$N_0 \left(1 - 2^{-\frac{t}{T}}\right)$ .

☞ **Hướng dẫn: Chọn C.**

Lượng mẫu chất phóng xạ còn lại

$$N = N_0 2^{-\frac{t}{T}}$$

**Câu 23:** Ánh sáng huỳnh quang của một chất có bước sóng  $0,5 \mu m$ . Chiếu vào chất đó bức xạ có bước sóng nào dưới đây sẽ không có sự phát quang?

- A.  $0,2 \mu m$ .      B.  $0,3 \mu m$ .      C.  $0,4 \mu m$ .      D.

$0,6 \mu m$ .

☞ **Hướng dẫn: Chọn D.**

Bước sóng của ánh sáng kích thích luôn ngắn hơn bước sóng huỳnh quang, vậy bước sóng  $0,6 \mu m$  không thể gây ra hiện tượng phát quang.

**Câu 24:** Hạt nhân  $^{35}_{17}X$  có

- A. 35 nuclôn.      B. 18 proton.      C. 35 neutron.      D. 17 neutron.

☞ **Hướng dẫn: Chọn A.**

Hạt nhân  $^{35}_{17}X$  có 35 nucleon.

**Câu 25:** Trong mạch dao động  $LC$  lí tưởng, đại lượng  $\frac{1}{2\pi\sqrt{LC}}$  được gọi là

- A. chu kỳ dao động riêng của mạch.      B. tần số dao động riêng của mạch.  
C. tần số góc riêng của mạch.      D. biên độ dao động của mạch.

☞ **Hướng dẫn: Chọn B.**

Trong mạch dao động thì  $\frac{1}{2\pi\sqrt{LC}}$  được gọi là tần số của mạch dao động.

**Câu 26:** Tụ điện có điện dung  $C = \frac{1}{\pi} mF$  trong mạch điện xoay chiều có tần số  $50 Hz$  sẽ có dung kháng bằng

- A.  $200 \Omega$ .      B.  $100 \Omega$ .      C.  $50 \Omega$ .      D.  $10 \Omega$ .

☞ **Hướng dẫn: Chọn D.**

Dung kháng của tụ điện

$$Z_C = \frac{1}{C\omega}$$

$$Z_C = \frac{1}{\left(\frac{1}{\pi} \cdot 10^{-3}\right) (100\pi)} = 10 \Omega$$

**Câu 27:** Một chất điểm dao động điều hòa với phương trình  $x = 6 \cos(\pi t)$  ( $x$  tính bằng cm,  $t$  tính bằng s). Tốc độ lớn nhất của chất điểm trong quá trình dao động là

- A.  $3\pi \frac{cm}{s}$ .      B.  $6\pi \frac{cm}{s}$ .      C.  $2\pi \frac{cm}{s}$ .      D.  $\pi \frac{cm}{s}$ .

☞ **Hướng dẫn: Chọn B.**

Tốc độ lớn nhất của chất điểm trong quá trình dao động

$$v_{max} = \omega A = 6\pi \frac{cm}{s}$$

**Câu 28:** Cường độ âm tại một điểm trong môi trường truyền âm đo được là  $10^{-5} \frac{W}{m^2}$ . Biết cường độ âm chuẩn là  $I_0 = 10^{-12} \frac{W}{m^2}$ . Mức cường độ âm tại điểm đó là

- A.  $70 dB$ .      B.  $80 dB$ .      C.  $60 dB$ .      D.

$50 dB$ .

**☞ Hướng dẫn: Chọn A.**

Mức cường độ âm tại điểm có cường độ âm:

$$L = 10 \log \frac{I}{I_0}$$

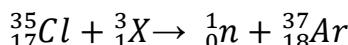
$$L = 10 \log \frac{(10^{-5})}{(10^{-12})} = 70 \text{ dB}$$

**Câu 29:** Cho phản ứng hạt nhân  $^{35}_{17}Cl + ^A_Z X \rightarrow n + ^{37}_{18}Ar$ . Trong đó hạt  $X$  có

- A.  $Z = 1; A = 3$ .      B.  $Z = 2; A = 4$ .      C.  $Z = 2; A = 3$ .  
D.  $Z = 1; A = 1$ .

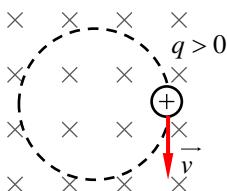
**☞ Hướng dẫn: Chọn A.**

Phương trình phản ứng:

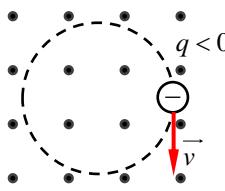


Hạt nhân  $X$  có  $Z = 1$  và  $A = 3$ .

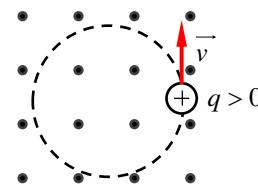
**Câu 30:** Hình nào dưới đây kí hiệu đúng với hướng của từ trường đều tác dụng lực Lorentz lên hạt điện tích  $q$  chuyển động với vận tốc  $\vec{v}$  trên quỹ đạo tròn trong mặt phẳng vuông góc với



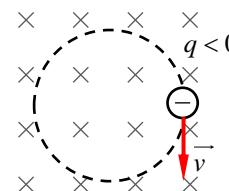
Hình 1



Hình 2



Hình 3



Hình 4

đường sức từ.

- A. Hình 1.      B. Hình 2.      C. Hình 3.      D. Hình 4.

**☞ Hướng dẫn: Chọn D.**

Điện tích chuyển động tròn  $\Rightarrow$  lực Lorentz có chiều hướng vào tâm quỹ đạo.

Áp dụng quy tắc bàn tay trái: Cảm ứng từ xuyên qua lòng bàn tay, chiều từ cổ tay đến ngón tay chỉ chiều chuyển động của điện tích dương (nếu điện tích là âm thì ngược lại), ngón tay cái choai ra  $90^\circ$  chỉ chiều của lực Lorentz  $\Rightarrow$  Hình 4 là phù hợp.

**Câu 31:** Theo mẫu nguyên tử Bo, bán kính quỹ đạo  $K$  của electron trong nguyên tử hiđrô là  $r_0$ . Khi electron chuyển từ quỹ đạo  $O$  về quỹ đạo  $M$  thì bán kính quỹ đạo giảm bớt

- A.  $12r_0$ .      B.  $16r_0$ .      C.  $25r_0$ .      D.  $9r_0$ .

**☞ Hướng dẫn: Chọn B.**

Bán kính quỹ đạo  $M$

$$r_M = n^2 r_0 \rightarrow r_O - r_M = (5^2 - 3^2)r_0 = 16r_0.$$

**Câu 32:** Giả sử trong một phản ứng hạt nhân, tổng khối lượng của các hạt trước phản ứng nhỏ hơn tổng khối lượng của các hạt sau phản ứng là  $0,02 \text{ u}$ . Phản ứng hạt nhân này

- A. thu năng lượng  $18,63 \text{ MeV}$ .      B. tỏa năng lượng  $18,63 \text{ MeV}$ .  
C. thu năng lượng  $1,863 \text{ MeV}$ .      D. tỏa năng lượng  $1,863 \text{ MeV}$ .

**☞ Hướng dẫn: Chọn A.**

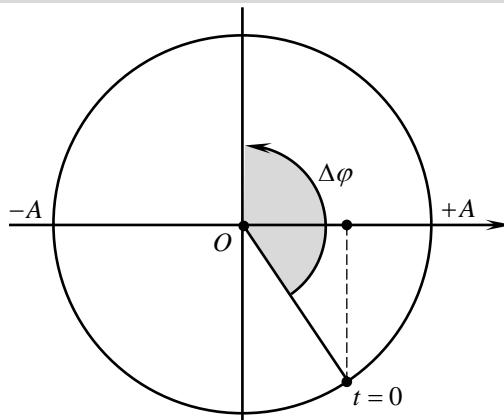
Tổng khối lượng của các hạt nhân trước phản ứng nhỏ hơn tổng khối lượng các hạt nhân sau phản ứng  $\Rightarrow$  phản ứng này thu năng lượng

$$\Delta E = \Delta uc^2 = (0,02) \cdot (931,5) = 18,63 \text{ MeV}$$

**Câu 33:** Một con lắc lò xo nằm ngang dao động theo phương trình  $x = 5 \cos\left(2\pi t - \frac{\pi}{3}\right)$  cm, t được tính bằng s; gốc tọa độ được chọn tại vị trí lò xo không biến dạng. Kể từ  $t = 0$ , lò xo không biến dạng lần đầu tại thời điểm

- A.  $\frac{5}{12}$  s.      B.  $\frac{1}{6}$  s.      C.  $\frac{2}{3}$  s.      D.  $\frac{11}{12}$  s.

☞ **Hướng dẫn:** Chọn A.



Biểu diễn dao động tương ứng trên đường tròn.

- o  $t = 0$  thì  $\varphi_0 = -\frac{\pi}{3} \rightarrow$  điểm M trên đường tròn.
- o vị trí lò xo không biến dạng  $x = 0$ .

Thời gian cần tìm

$$\Delta t = \frac{\left(\frac{5\pi}{6}\right)}{(2\pi)} = \frac{5}{12} \text{ s}$$

**Câu 34:** Tại một phòng thí nghiệm, học sinh A sử dụng con lắc đơn để đo gia tốc rơi tự do  $g$  bằng phép đo gián tiếp. Kết quả đo chu kì và chiều dài của con lắc đơn là  $T = 1,919 \pm 0,001$  s và  $l = 0,900 \pm 0,002$  m. Bỏ qua sai số của số  $\pi$ . Cách viết kết quả nào sau đây là **đúng**?

- A.  $g = 9,648 \pm 0,003 \frac{m}{s^2}$       B.  $g = 9,648 \pm 0,031 \frac{m}{s^2}$       C.  $g = 9,544 \pm 0,003 \frac{m}{s^2}$       D.  $g = 9,544 \pm 0,035 \frac{m}{s^2}$

☞ **Hướng dẫn:** Chọn B.

Chu kì dao động của con lắc đơn

$$\begin{aligned} T &= 2\pi \sqrt{\frac{l}{g}} \\ \Rightarrow \overline{g} &= (2\pi)^2 \frac{\overline{l}}{\overline{T}^2} \\ \overline{g} &= (2\pi)^2 \frac{(0,900)}{(1,919)^2} = 9,64833 \frac{m}{s^2} \end{aligned}$$

Sai số tuyệt đối của phép đo:

$$\begin{aligned} \Delta g &= \overline{g} \left( \frac{\Delta l}{l} + 2 \frac{\Delta T}{T} \right) \\ \Delta g &= (9,64833) \left[ \frac{(0,002)}{(0,900)} + 2 \cdot \frac{(0,001)}{(1,919)} \right] = 0,0314 \frac{m}{s^2} \end{aligned}$$

Ghi kết quả

$$T = 9,648 \pm 0,031 \frac{m}{s^2}$$

**Câu 35:** Thí nghiệm giao thoa Young với ánh sáng đơn sắc có bước sóng  $\lambda$ , khoảng cách giữa hai khe là  $a = 1 \text{ mm}$ . Ban đầu, tại  $M$  cách vân trung tâm  $5,25 \text{ mm}$  người ta quan sát được vân sáng bậc 5. Giữ cố định màn chứa hai khe, di chuyển từ màn quan sát ra xa và đọc theo đường thẳng vuông góc với mặt phẳng chứa hai khe một đoạn  $0,75 \text{ m}$  thì thấy tại  $M$  chuyển thành vân tối lần thứ hai. Bước sóng  $\lambda$  có giá trị là

- A.  $0,64 \mu\text{m}$ .      B.  $0,70 \mu\text{m}$ .      C.  $0,60 \mu\text{m}$ .  
 D.  $0,50 \mu\text{m}$ .

☞ Hướng dẫn: Chọn C.

Ta có :

$$\begin{cases} x_M = 5 \frac{D\lambda}{a} \\ x_M = 3,5 \frac{(D + 0,75)\lambda}{a} \\ \Rightarrow 5D = 3,5(D + 0,75) \\ \Rightarrow D = 1,75 \text{ m} \end{cases}$$

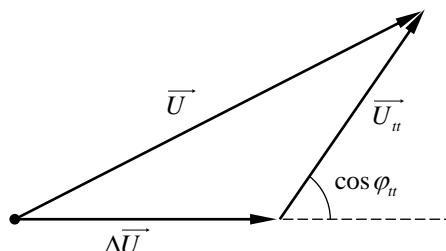
Bước sóng dùng trong thí nghiệm

$$\begin{aligned} x_M &= 5 \frac{D\lambda}{a} \\ \Rightarrow \lambda &= \frac{xa}{5D} = \frac{(5,25 \cdot 10^{-3}) \cdot (1 \cdot 10^{-3})}{5 \cdot (1,75)} = 0,6 \mu\text{m} \end{aligned}$$

**Câu 36:** Khi nghiên cứu về mô hình truyền tải điện năng đi xa trong phòng thực hành, một học sinh đo đạc được điện áp khi truyền đi là  $110 \text{ V}$ , điện áp nơi tiêu thụ là  $20 \text{ V}$  với hệ số công suất của mạch tiêu thụ được xác định là  $0,8$ . Độ giảm thế trên đường dây truyền tải của mô hình này bằng

- A.  $83,3 \text{ V}$ .      B.  $65,8 \text{ V}$ .      C.  $22,1 \text{ V}$ .  
 D.  $16,5 \text{ V}$ .

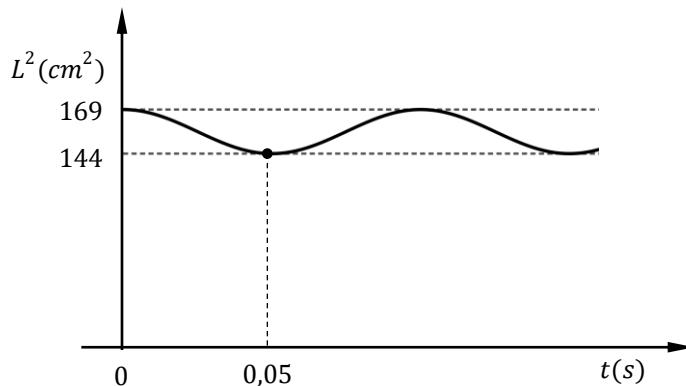
☞ Hướng dẫn: Chọn A.



Từ giản đồ vecto, ta có

$$\begin{aligned} U^2 &= \Delta U^2 + U_{tt}^2 + 2U_{tt}\Delta U \cos \varphi_{tt} \\ (110)^2 &= \Delta U^2 + (20)^2 + 2 \cdot (20)\Delta U(0,8) \\ \Delta U^2 + 32\Delta U - 9600 &= 0 \\ \Rightarrow \Delta U &= 83,3 \text{ V} \end{aligned}$$

**Câu 37:** Một sợi dây đàn hồi căng ngang, đang có sóng dừng ổn định. Trên dây,  $A$  là một điểm nút,  $B$  là điểm bung gần  $A$  nhất. Gọi  $L$  là khoảng cách giữa  $A$  và  $B$  ở thời điểm  $t$ . Biết rằng giá trị của  $L^2$  phụ thuộc vào thời gian được mô tả bởi đồ thị như hình bên. Điểm  $N$  trên dây có vị trí cân bằng cách  $A$  một khoảng cm khi dây duỗi thẳng.



Vận tốc dao động của  $N$  có giá trị lớn nhất bằng

- A.**  $5\pi \frac{\text{m}}{\text{s}}$ .      **B.**  $25\pi \frac{\text{m}}{\text{s}}$ .      **C.**  $20\pi \frac{\text{m}}{\text{s}}$ .      **D.**  $10\pi \frac{\text{m}}{\text{s}}$ .

☞ **Hướng dẫn:** Chọn **B.**

Khoảng cách giữa hai phần tử sóng

$$L^2 = \Delta x^2 + \Delta u^2$$

Trong đó  $\Delta x$  là khoảng cách giữa  $A$  và  $B$  theo phương truyền sóng,  $\Delta u$  là khoảng cách giữa  $A$  và  $B$  theo phương dao động của các phần tử môi trường.

Với  $A$  là một nút sóng

$$\rightarrow \Delta u^2 = u_B^2$$

Từ đồ thị ta có

$$L^2 = 12^2 + 5^2 \cos^2(20\pi t) \text{ cm}^2$$

$$\rightarrow \Delta x = 12 \text{ cm} \rightarrow \lambda = 48 \text{ cm}$$

$$\text{và } a_B = 5 \text{ cm}$$

$$T = 0,2 \text{ s}$$

Với  $N$  có vị trí cân bằng cách nút một khoảng  $\frac{\lambda}{12}$

$$\rightarrow a_N = \frac{1}{2} a_B = 2,5 \text{ cm}$$

Vận tốc dao động của điểm  $N$  có giá trị lớn nhất là

$$v_{Nmax} = \omega a_N$$

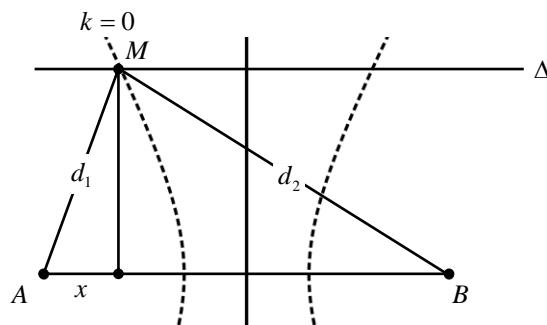
$$v_{Nmax} = (10\pi)(2,5) = 25\pi \frac{\text{m}}{\text{s}} \blacksquare$$

**Câu 38:** Trong thí nghiệm giao thoa trên mặt nước, hai nguồn sóng kết hợp  $A$  và  $B$  dao động cùng pha, cùng tần số, cách nhau  $AB = 8 \text{ cm}$  tạo ra hai sóng kết hợp có bước sóng  $\lambda = 2 \text{ cm}$ . Một đường thẳng ( $\Delta$ ) song song với  $AB$  và cách  $AB$  một khoảng là  $2 \text{ cm}$ , cắt đường trung trực của  $AB$  tại điểm  $C$ . Khoảng cách ngắn nhất từ  $C$  đến điểm dao động với biên độ cực tiểu trên ( $\Delta$ ) là

- A.** 0,56 cm.      **B.** 0,64 cm.      **C.** 0,43 cm.      **D.** 0,5

cm.

☞ **Hướng dẫn:** Chọn **A.**



Để  $M$  là cực tiêu và gần trung trực của  $AB$  nhất thì  $M$  phải nằm trên cực tiêu ứng với  $k = 0$ .

$$d_2 - d_1 = \left(0 + \frac{1}{2}\right) \lambda = 1 \text{ cm} \quad (1)$$

Từ hình vẽ, ta có:

$$\begin{cases} d_1^2 = 2^2 + x^2 \\ d_2^2 = 2^2 + (8-x)^2 \end{cases} \quad (2)$$

Từ (1) và (2)

$$\Rightarrow \sqrt{2^2 + (8-x)^2} - \sqrt{2^2 + x^2} = 1$$

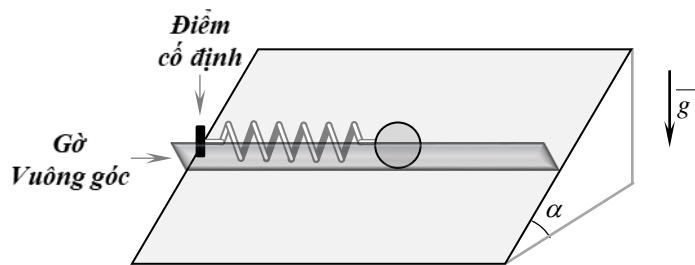
Giải phương trình trên ta thu được

$$x = 3,44 \text{ cm}$$

Vậy khoảng cách ngắn nhất giữa  $M$  và trung trực  $AB$  là

$$4 - 3,44 = 0,56 \text{ cm}$$

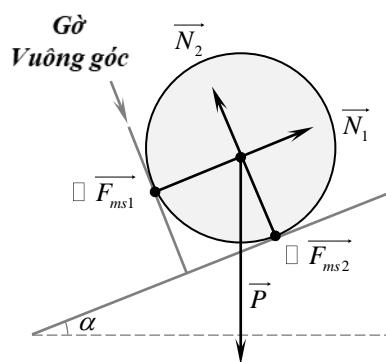
**Câu 39:** Trên mặt phẳng nghiêng góc  $\alpha = 30^\circ$  so với phương ngang, có một chiếc gò thẳng, dài, nằm ngang, có thành phẳng, vuông góc với mặt phẳng nghiêng, được đặt cố định. Một con lắc lò xo được bố trí nằm trên mặt phẳng nghiêng và gò như hình vẽ. Biết lò xo có độ cứng  $k = 10 \frac{N}{m}$ , vật nặng có khối lượng  $m = 100\text{g}$ , hệ số ma sát giữa vật và các bề mặt là  $\mu = 0,2$ . Lấy  $g = 10 \frac{m}{s^2}$ . Từ vị trí lò xo không biến dạng, kéo vật đến vị trí lò xo giãn một đoạn  $\Delta l$  rồi thả nhẹ.



Tốc độ cực đại của vật sau khi được thả ra là

- A.  $47,7 \frac{\text{cm}}{\text{s}}$ .      B.  $63,7 \frac{\text{cm}}{\text{s}}$ .      C.  $75,8 \frac{\text{cm}}{\text{s}}$ .      D.  $72,7 \frac{\text{cm}}{\text{s}}$ .

☞ **Hướng dẫn: Chọn D.**



Đoạn động của con lắc là đoạn động tắt dần dưới tác dụng của hai lực ma sát tại hai bề mặt tiếp xúc. Do đó, con lắc có tốc độ cực đại khi nó đi qua vị trí cân bằng lần đầu tiên.

Tại vị trí cân bằng, lò xo giãn một đoạn

$$\Delta l_0 = \frac{\mu(N_1 + N_2)}{k}$$

Mặc khác, từ hình vẽ, ta có

$$\begin{aligned} N_1 &= mg \sin \alpha \text{ và } N_2 = mg \cos \alpha \\ \rightarrow \Delta l_0 &= \frac{\mu mg(\sin \alpha + \cos \alpha)}{k} \end{aligned}$$

$$\Delta l_0 = \frac{(0,2)(100.10^{-3}).(10)\left(\frac{1}{2} + \frac{\sqrt{3}}{2}\right)}{(10)} = 2,73\text{cm}$$

Biên độ dao động của con lắc trong nửa chu kì đầu

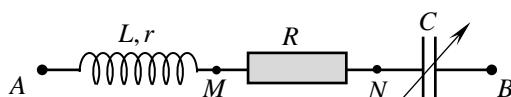
$$A = (10) - (2,73) = 7,27\text{cm}$$

Tốc độ dao động cực đại

$$v_{max} = \omega A$$

$$v_{max} = \sqrt{\frac{(10)}{(100 \cdot 10^{-3})}} \cdot (7,27) = 72,7 \frac{\text{cm}}{\text{s}}$$

**Câu 40:** Đặt một điện áp  $u = U\sqrt{2} \cos(120\pi t)$  V vào hai đầu mạch điện gồm điện trở thuần  $R = 125 \Omega$ , cuộn dây và tụ điện có điện dung thay đổi được mắc nối tiếp như hình vẽ. Điều chỉnh điện dung  $C$  của tụ, chọn  $r$ ,  $L$  sao cho khi lần lượt mắc vôn kế lí tưởng vào các điểm  $A$ ,  $M$ ;  $M$ ,  $N$  và  $N$ ,  $B$  thì vôn kế lần lượt chỉ các giá trị  $U_{AM}$ ,  $U_{MN}$ ,  $U_{NB}$  thỏa mãn biểu thức:  $2U_{AM} = 2U_{MN} = U_{NB} = U$ .



Để điện áp hiệu dụng giữa hai đầu tụ điện đạt giá trị cực đại thì phải điều chỉnh điện dung của tụ điện đến giá trị **gần nhất với giá trị** nào?

- A.  $3,8 \mu\text{F}$ .      B.  $5,5 \mu\text{F}$ .      C.  $6,3 \mu\text{F}$ .      D.

$4,5 \mu\text{F}$ .

**→ Hướng dẫn: Chọn B.**

Từ giả thuyết bài toán ta có :

$$\begin{cases} U_{AM} = U_{MN} \\ U_{NB} = 2U_{AM} \\ U_{NB} = U \end{cases} \rightarrow \begin{cases} R^2 = r^2 + Z_L^2 \\ Z_C^2 = 4R^2 \\ Z_C^2 = (R+r)^2 + (Z_L - Z_C)^2 \end{cases}$$

$$\rightarrow \begin{cases} Z_L = \sqrt{125^2 - r^2} \\ Z_C = 250\Omega \\ 250^2 = (125+r)^2 + (\sqrt{125^2 - r^2} - 250)^2 \end{cases} \rightarrow \begin{cases} r = 75\Omega \\ Z_L = 100\Omega \end{cases}$$

Điện dung của mạch khi điện áp hiệu dụng trên tụ điện là cực đại

$$Z_{Co} = \frac{(R+r)^2 + Z_L^2}{Z_L} = 500\Omega$$

$$\rightarrow C \approx 5,3 \mu\text{F}$$

### ĐỀ THI THỬ TỐT NGHIỆP TRUNG HỌC PHỔ THÔNG 2024

#### ĐỀ 7

#### Môn thi: VẬT LÍ

*Thời gian làm bài: 50 phút, không kể thời gian phát đề*

**Câu 1:** Đặt điện áp xoay chiều có biểu thức  $u = U\sqrt{2}\cos\omega t$  (V) vào hai đầu một đoạn mạch chỉ có điện trở  $R$ . Cường độ dòng điện hiệu dụng  $I$  trong đoạn mạch được tính bằng công thức nào sau đây?

- A.  $I = \frac{U\sqrt{2}}{R}$ .      B.  $I = \frac{U}{2R}$ .      C.  $I = \frac{U}{R}$ .      D.  $I = UR$ .

**Câu 2:** Trong dao động điều hòa, li độ và gia tốc biến thiên

- A. Ngược pha với nhau. B. vuông pha với nhau. C. cùng pha với nhau. D. lệch pha  $\pi/6$ .

**Câu 3:** Gọi  $h$  là hằng số Plăng,  $c$  là tốc độ ánh sáng trong chân không. Giới hạn quang điện  $\lambda_0$  của một kim loại có công thoát  $A$  được xác định bằng công thức nào sau đây?

A.  $\lambda_0 = \frac{hA}{c}$ .

B.  $\lambda_0 = \frac{A}{hc}$ .

C.  $\lambda_0 = \frac{hc}{A}$ .

D.  $\lambda_0 = \frac{Ac}{h}$

**Câu 4:** Giả sử hai hạt nhân X và Y có độ hụt khối bằng nhau và số nuclôn của hạt nhân X lớn hơn số nuclôn của hạt nhân Y thì

A. hạt nhân Y bền vững hơn hạt nhân X.

B. hạt nhân X bền vững hơn hạt nhân Y.

C. năng lượng liên kết riêng của hai hạt nhân bằng nhau.

D. năng lượng liên kết của hạt nhân X lớn hơn năng lượng liên kết của hạt nhân Y.

**Câu 5:** Cho hai dao động điều hòa cùng phương, cùng tần số, lệch pha nhau  $\frac{3\pi}{2}$  rad với biên độ  $A_1$  và  $A_2$ . Dao động tổng hợp của hai dao động trên có biên độ là

A.  $A = \sqrt{A_1^2 + A_2^2}$ .      B.  $A = A_1 + A_2$ .      C.  $A = |A_1 - A_2|$ .      D.  $A = \sqrt{A_1^2 - A_2^2}$ .

**Câu 6:** Mạch dao động điện từ LC có tần số dao động f được tính theo công thức

A.  $f = \frac{1}{2\pi} \sqrt{LC}$ .      B.  $f = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}}$ .      C.  $f = \frac{2\pi}{\sqrt{LC}}$ .      D.  $f = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{L}{C}}$ .

**Câu 7:** Trong một mạch điện kín, nếu mạch ngoài thuần điện trở  $R_N$  thì hiệu suất của nguồn điện có điện trở r được tính bởi biểu thức

A.  $H = \frac{R_N}{R_N + r} \cdot 100\%$ .      B.  $H = \frac{R_N}{r} \cdot 100\%$ .      C.  $H = \frac{r}{R_N} \cdot 100\%$ .      D.  $H = \frac{R_N + r}{R_N} \cdot 100\%$ .

**Câu 8:** Phát biểu nào sau đây là sai? Sóng điện từ và sóng cơ

A. đều tuân theo quy luật phản xạ.

B. đều mang năng lượng.

C. đều truyền được trong chân không.

D. đều tuân theo quy luật giao thoa.

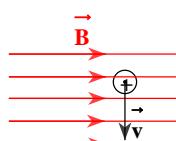
**Câu 9:** Một con lắc đơn gồm sợi dây có khối lượng không đáng kể, không dãn, có chiều dài l và viên bi nhỏ có khối lượng m. Kích thích cho con lắc dao động điều hoà ở nơi có gia tốc trọng trường g. Nếu chọn mốc thê năng tại vị trí cân bằng của viên bi thì thê năng của con lắc này ở độ góc  $\alpha$  có biểu thức

A.  $mgl(1+\sin\alpha)$ .      B.  $mgl(1-\cos\alpha)$ .      C.  $mgl(1+\cos\alpha)$ .      D.  $mgl(1-\sin\alpha)$ .

**Câu 10:** Tia  $\beta^-$  cùng bản chất với tia nào sau đây?

A. Tia  $\alpha$       B. Tia hồng ngoại.      C. Tia  $\beta^+$       D. Tia catôt

**Câu 11:** Một điện tích dương bay vào trong vùng từ trường đều (như hình vẽ).



Lực Lorenxơ có chiều:

A. từ trong ra ngoài.      B. từ ngoài vào trong.      C. từ phải sang trái.      D. từ dưới lên.

**Câu 12:** Chiếu một chùm tia sáng hẹp qua một lăng kính. Chùm tia sáng này bị tách thành chùm tia sáng có màu khác nhau. Đây là hiện tượng

A. tán sắc ánh sáng.      B. nhiễu xạ ánh sáng.      C. giao thoa ánh sáng.      D. phản xạ toàn phần.

**Câu 13:** Phát biểu nào là sai? Cơ năng của dao động tử điều hoà luôn bằng

A. tổng động năng và thê năng ở thời điểm bất kỳ      B. động năng ở thời điểm ban đầu.

C. thê năng ở vị trí li độ cực đại

D. động năng ở vị trí cân bằng.

**Câu 14:** Sóng dọc truyền được trong các môi trường

A. chất rắn và chất khí.      B. chất rắn và lỏng.

C. chất rắn và bè mặt chất lỏng.

D. cả chất rắn, lỏng và khí.

**Câu 15:** Hạt tải điện trong bán dẫn loại n chủ yếu là

A. lỗ trống.

B. electron.

C. ion dương.

D. ion âm.

**Câu 16:** Đặt điện áp  $u = U_0 \cos 100\pi t$  (t tính bằng s) vào hai đầu một tụ điện có điện dung  $C = \frac{10^{-4}}{\pi}$  (F). Dung kháng của tụ điện là

A.  $150\Omega$

B.  $200\Omega$

C.  $50\Omega$

D.  $100\Omega$

**Câu 17:** Số nuclôn có trong hạt nhân  $^{197}_{79}\text{Au}$  là

A. 197.

B. 276.

C. 118.

D. 79.

**Câu 18:** Đặt một điện xoay chiều có giá trị hiệu dụng không đổi, tần số góc  $\omega$  thay đổi được vào hai đầu một đoạn mạch gồm điện trở  $R$ , cuộn cảm thuận có độ tự cảm  $L$  và tụ điện có điện dung  $C$  mắc nối tiếp. Điện hiệu dụng hai đầu đoạn mạch chứa  $R$  có giá trị lớn nhất khi

$$A. \omega^2 = \frac{L}{C}.$$

$$B. \omega L = \frac{1}{2\omega C}.$$

$$C. LC = \frac{1}{\omega^2}$$

$$D. \omega L = \frac{1}{C}.$$

**Câu 19:** Khi sóng âm truyền từ nước ra không khí thì bước sóng

A. tăng.

B. không đổi.

C. giảm.

D. có thể tăng hoặc giảm.

**Câu 20:** Trong cấu tạo của máy phát điện xoay chiều một pha thì rôto luôn là

A. phần đứng yên gắn với vỏ máy.

B. phần cảm tạo ra từ trường.

C. phần quay quanh một trục đối xứng.

D. phần ứng tạo ra dòng điện.

**Câu 21:** Mạch dao động điện tử điều hòa gồm cuộn cảm  $L$  và tụ điện  $C$ , khi tăng độ tự cảm của cuộn cảm lên 4 lần thì chu kỳ dao động của mạch

A. tăng 4 lần.

B. tăng 2 lần.

C. giảm 4 lần.

D. giảm 2 lần.

**Câu 22:** Cho mạch RLC nối tiếp, gọi  $\varphi$  là độ lệch pha của điện áp hai đầu đoạn mạch so với cường độ dòng điện. Gọi  $Z$  là tổng trở, công thức nào sau đây không phải là công suất trung bình của mạch RLC

$$A. P = \frac{U^2}{R} \cos^2 \varphi$$

$$B. P = \frac{U}{Z} \cos \varphi$$

$$C. P = 0,5U_0I_0 \cos \varphi$$

$$D. P = UI \cos \varphi$$

**Câu 23:** Điều kiện có sóng dừng trên dây khi một đầu dây cố định và đầu còn lại tự do là

$$A. \ell = (2k+1)\frac{\lambda}{2}.$$

$$B. \ell = (2k+1)\frac{\lambda}{4}.$$

$$C. \ell = k\lambda.$$

$$D. \ell = k\frac{\lambda}{2}.$$

**Câu 24:** Theo lí thuyết của Bo về nguyên tử thì

A. khi ở các trạng thái dừng, động năng của electron trong nguyên tử bằng không.

B. khi ở trạng thái cơ bản, nguyên tử có năng lượng cao nhất.

C. nguyên tử bức xạ chỉ khi chuyển từ trạng thái cơ bản lên trạng thái kích thích.

D. trạng thái kích thích có năng lượng càng cao ứng với bán kính quỹ đạo của electron càng lớn.

**Câu 25:** Vật sáng nhỏ AB đặt vuông góc trực chính của một thấu kính và cách thấu kính

15 cm cho ảnh ảo lớn hơn vật hai lần. Tiêu cự của thấu kính là

A. 18 cm.

B. 24 cm.

C. 63 cm.

D. 30 cm.

**Câu 26:** Trong thí nghiệm Y-âng về giao thoa ánh sáng đơn sắc, khoảng vân đo được trên màn quan sát là 0,7 mm. Hai vân sáng bậc 3 cách nhau một đoạn là

A. 4,2 mm.

B. 2,1 mm.

C. 3,7 mm.

D. 1,4 mm.

**Câu 27:** Cho khối lượng của prôtôn; neutron;  $^{40}_{18}\text{Ar}$  lần lượt là: 1,0073 u; 1,0087 u; 39,9525 u; và 1 u = 931,5 MeV/c<sup>2</sup>. Năng lượng liên kết của hạt nhân  $^{40}_{18}\text{Ar}$  là

A. 339,82 MeV.

B. 338,76 MeV.

C. 344,93 MeV..

D. 339,81 MeV

**Câu 28:** Một con lắc đơn gồm quả cầu có khối lượng 100 (g), dây treo dài 1 m, tại nơi có gia tốc trọng trường 10 m/s<sup>2</sup>. Kéo con lắc lệch khỏi vị trí cân bằng một góc 0,1 rad rồi thả nhẹ. Khi lực kéo về có độ lớn 0,05 N thì vật qua vị trí có tốc độ góc là

A. 2,7 m/s.

B. 0,54 m/s.

C. 0,27 m/s.

D. 5,4 m/s.

**Hướng dẫn**

$$|F_{kv}| = mg\alpha = 0,05 \text{ (N)} \Rightarrow \alpha = 0,05 \text{ rad} = \frac{\alpha_0}{2} \Rightarrow |v| = \frac{v_{\max} \sqrt{3}}{2} = \frac{\alpha_0 \sqrt{3g\ell}}{2} = 0,27 \text{ m/s}$$

**⇒ Chọn C.**

**Câu 29:** Mạch chọn sóng của một máy thu thanh gồm cuộn cảm thuận có độ tự cảm không đổi và một tụ điện có thể thay đổi điện dung. Khi tụ điện có điện dung  $C_1$ , mạch thu được sóng điện từ có bước sóng 100m; khi tụ điện có điện dung  $C_2$ , mạch thu được sóng điện từ có bước sóng 1km. Tỉ số  $\frac{C_2}{C_1}$  là

A. 10

B. 1000

C. 100

D. 0,1

**Câu 30:** Chất phóng xạ pôlôni  $^{210}_{84}\text{Po}$  phát ra tia  $\alpha$  và biến đổi thành chì. Cho chu kỳ bán rã của pôlôni là 138 ngày. Ban đầu có một mẫu pôlôni nguyên chất, sau khoảng thời gian  $t$  thì tỉ số giữa khối lượng chì sinh ra và khối lượng pôlôni còn lại trong mẫu là  $\frac{103}{35}$ . Coi khối lượng nguyên tử bằng số khối của hạt nhân của nguyên tử đó tính theo đơn vị u. Giá trị của  $t$  là

A. 138 ngày.

B. 105 ngày.

C. 276 ngày.

D. 69 ngày.

**Câu 31:** Năng lượng cần thiết (năng lượng kích hoạt) để giải phóng một electron liên kết thành electron dẫn của PbSe là 0,22 eV. Lấy  $h = 6,625 \cdot 10^{-34} \text{ Js}$ ;  $c = 3 \cdot 10^8 \text{ m/s}$ . Giới hạn quang dẫn của PbSe là

A.  $5,64 \mu\text{m}$ .B.  $6,54 \mu\text{m}$ C.  $1,45 \mu\text{m}$ D.  $4,145 \mu\text{m}$ 

**Câu 32:** Mạch AB gồm hai đoạn, AM là cuộn dây thuận cảm có  $L = \frac{1}{\pi} \text{ H}$ , và biến trở R, đoạn MB gồm tụ điện có điện dung thay đổi được. Cho biểu thức  $u_{AB} = 200 \cos(100\pi t) \text{ (V)}$ . Điều chỉnh  $C = C_1$  sau đó điều chỉnh R thì thấy  $U_{AM}$  không đổi. Điện dung có giá trị

A.  $\frac{10^{-4}}{3\pi} \text{ F}$ .B.  $\frac{10^{-4}}{2\pi} \text{ F}$ .C.  $\frac{10^{-4}}{\pi} \text{ F}$ .D.  $\frac{2 \cdot 10^{-4}}{\pi} \text{ F}$ .

**Câu 33:** Trong thí nghiệm Y-âng về giao thoa ánh sáng, hai khe cách nhau 0,5 mm, màn quan sát cách mặt phẳng chứa hai khe một khoảng  $D = 0,8 \text{ m}$ . Chiều sáng hai khe bằng ánh sáng đơn sắc có bước sóng  $\lambda$  ( $380 \text{ nm} \leq \lambda \leq 760 \text{ nm}$ ). Trên màn, tại 3 điểm M, N và P cách vị trí vân sáng trung tâm lần lượt là 6,4 mm, 9,6 mm và 8,0 mm là 3 vân sáng. Bước sóng  $\lambda$  dùng trong thí nghiệm là

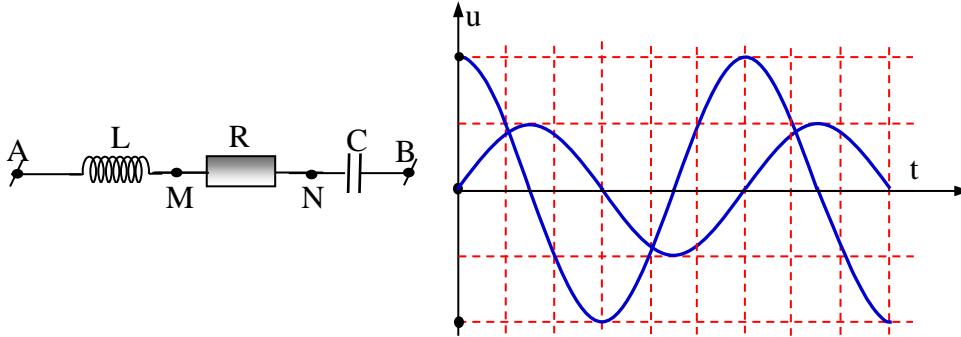
A.  $0,4 \mu\text{m}$ .B.  $0,67 \mu\text{m}$ .C.  $0,5 \mu\text{m}$ .D.  $0,44 \mu\text{m}$ .

**Câu 34:** Hai nguồn phát sóng kết hợp  $S_1, S_2$  trên mặt nước cách nhau 20 cm phát ra hai dao động điều hòa cùng phương, cùng tần số  $f = 40 \text{ Hz}$  và pha ban đầu bằng không. Biết tốc độ truyền sóng trên mặt chất lỏng  $v = 3,2 \text{ m/s}$ . Những điểm nằm trên đường trung trực của đoạn  $S_1S_2$  mà sóng tổng hợp tại đó luôn dao động ngược pha với sóng tổng hợp tại O (O là trung điểm của  $S_1S_2$ ) cách O một khoảng nhỏ nhất là:

A.  $4\sqrt{6} \text{ cm}$ .B.  $5\sqrt{6} \text{ cm}$ .C.  $6\sqrt{6} \text{ cm}$ .

D. 14 cm.

**Câu 35:** Một đoạn mạch AB chứa L, R và C như hình vẽ. Cuộn cảm thuận có độ tự cảm L. Đặt vào hai đầu AB một điện áp có biểu thức  $u = U_0 \cos \omega t \text{ (V)}$ , rồi dùng dao động kí điện tử để hiện thị đồng thời đồ thị điện áp giữa hai đầu đoạn mạch AN và MB ta thu được các đồ thị như hình vẽ bên. Xác định hệ số công suất của đoạn mạch AB



- A.  $\cos \varphi = 0,86$ .      B.  $\cos \varphi = 0,71$ .      C.  $\cos \varphi = 0,5$ .      D.  $\cos \varphi = 0,55$ .

**Câu 36:** Cho con lắc đơn lý tưởng đang dao động điều hòa tại vị trí có gia tốc trọng trường bằng  $10\text{m/s}^2$  với phương trình ly độ góc  $\alpha = 0,05 \cdot \cos(2\pi t + \pi/3)\text{rad}$ . Lấy gần đúng  $\pi^2 = 10$ . Tổng quãng đường đi được của quả nặng sau 5 s chuyển động là

- A. 25 cm.      B. 50 cm.      C. 5 cm.      D. 10 cm.

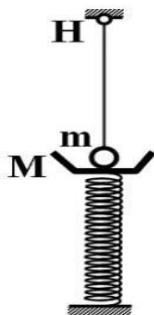
**Câu 37:** Một nguồn sáng có công suất bức xạ điện từ của nguồn là 10 W. Số phôtô mà nguồn phát ra trong một giây xấp xỉ bằng  $3,02 \cdot 10^{19}$  photon. Chiều bức xạ phát ra từ nguồn này vào bề mặt các kim loại: đồng; nhôm; canxi; kali và xesi có giới hạn quang điện lần lượt là  $0,30\mu\text{m}$ ;  $0,36\mu\text{m}$ ;  $0,43\mu\text{m}$ ;  $0,55\mu\text{m}$  và  $0,58\mu\text{m}$ . Lấy  $h = 6,625 \cdot 10^{-34}\text{ J.s}$ ;  $c = 3 \cdot 10^8\text{ m/s}$ . Số kim loại không xảy ra hiện tượng quang điện là

- A. 2.      B. 5.      C. 4.      D. 3.

**Câu 38:** Một sợi dây căng ngang với hai đầu cố định, đang có sóng dừng. Biết khoảng cách xa nhất giữa hai phần tử dây dao động với cùng biên độ 5 mm là 80 cm, còn khoảng cách xa nhất giữa hai phần tử dây dao động cùng pha với cùng biên độ 5 mm là 65 cm. Tỉ số giữa tốc độ cực đại của một phần tử dây tại bụng sóng và tốc độ truyền sóng trên dây là

- A. 0,12.      B. 0,41.      C. 0,21.      D. 0,14.

**Câu 39:** Cho cơ hệ như hình vẽ: hòn bi có kích thước rất nhỏ nặng  $m = 150\text{ g}$  treo vào đầu một sợi dây đàn hồi có chiều dài tự nhiên  $\ell = 20\text{ cm}$ , có hệ số đàn hồi  $k_1 = 50\text{ N/m}$  (đầu trên sợi dây gắn cố định tại H). Một cái đĩa  $M = 250\text{ g}$  được gắn chặt ở đầu trên của lò xo nhẹ có độ cứng  $k_2 = 100\text{ N/m}$ , đầu dưới của lò xo gắn cố định, sao cho hệ chỉ có thể dao động theo phương thẳng đứng trùng với trực của lò xo và trùng với phương của sợi dây. Lúc đầu, giữ  $m$  tại điểm H thì khoảng cách từ M đến H đúng bằng  $\ell$ . Sau đó, thả  $m$  không vận tốc đầu, khi  $m$  chạm M thì xảy ra va chạm mềm, hai vật dính chặt vào nhau và cùng dao động với chu kỳ  $T_h$ . Bỏ qua mọi ma sát. Lấy  $g = 10\text{ m/s}^2$ . Giá trị của  $T_h$  gần giá trị nào nhất sau đây?



- A. 0,35 s.      B. 0,29 s.      C. 0,32 s.      D. 0,36 s.

**Câu 40:** Đặt điện áp  $u = U_0 \cos \omega t$  (V) ( $U_0$ ,  $\omega$  không đổi) vào hai đầu đoạn mạch AB mắc nối tiếp gồm đoạn mạch AM chứa điện trở  $R$ , đoạn mạch MN chứa tụ điện có điện dung  $C$  và đoạn mạch NB chứa cuộn cảm có độ tự cảm  $L$  và điện trở  $r$ . Nếu dùng ampe kế xoay chiều lý tưởng mắc nối tiếp xen giữa mạch thì số chỉ ampe kế là  $2,65\text{A}$ . Nếu mắc song song vào hai điểm A, M thì số chỉ là  $3,64\text{A}$ . Nếu mắc song song vào hai điểm M, N thì số chỉ ampe kế là  $1,68\text{A}$ . Hỏi nếu mắc song song ampe kế vào hai điểm A, N thì số chỉ ampe kế **gần giá trị nào nhất** sau đây:

- A.  $1,86\text{A}$ .      B.  $1,21\text{A}$ .      C.  $1,54\text{A}$ .      D.  $1,91\text{A}$ .

----- HẾT -----

**BẢNG ĐÁP ÁN**

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

**LỜI GIẢI CHI TIẾT**

**Câu 1:** Đặt điện áp xoay chiều có biểu thức  $u = U\sqrt{2}\cos(\omega t)$  vào hai đầu một đoạn mạch chỉ có điện trở  $R$ . Cường độ dòng điện hiệu dụng  $I$  trong đoạn mạch được tính bằng công thức nào sau đây?

- A.**  $I = \frac{U\sqrt{2}}{R}$ .      **B.**  $I = \frac{U}{2R}$ .      **C.**  $I = \frac{U}{R}$ .      **D.**  $I = UR$ .

**Lời giải**

$$I = \frac{U}{Z} = \frac{U}{R}$$

**Chọn C**

**Câu 2:** Trong giao động điều hòa, li độ và giá tốc biến thiên

- A.** Ngược pha với nhau. **B.** vuông pha với nhau. **C.** cùng pha với nhau. **D.** lệch pha  $\pi/6$ .

**Lời giải**

+ Trong giao động điều hòa li độ và giá tốc biến thiên ngược pha với nhau.

**Chọn B**

**Câu 3:** Gọi  $h$  là hằng số Plăng,  $c$  là tốc độ ánh sáng trong chân không. Giới hạn quang điện  $\lambda_0$  của một kim loại có công thoát  $A$  được xác định bằng công thức nào sau đây?

- A.**  $\lambda_0 = \frac{hA}{c}$ .      **B.**  $\lambda_0 = \frac{A}{hc}$ .      **C.**  $\lambda_0 = \frac{hc}{A}$ .      **D.**  $\lambda_0 = \frac{Ac}{h}$

**Lời giải**

**Chọn C**

**Câu 4:** Giả sử hai hạt nhân X và Y có độ hụt khói bằng nhau và số nuclôn của hạt nhân X lớn hơn số nuclôn của hạt nhân Y thì

- A.** hạt nhân Y bền vững hơn hạt nhân X.  
**B.** hạt nhân X bền vững hơn hạt nhân Y.  
**C.** năng lượng liên kết riêng của hai hạt nhân bằng nhau.  
**D.** năng lượng liên kết của hạt nhân X lớn hơn năng lượng liên kết của hạt nhân Y.

**Lời giải**

Ta có:  $\varepsilon = \frac{\Delta E}{A} = \frac{\Delta mc^2}{A}$ , theo đề bài X và Y có cùng độ hụt khói, vì vậy hạt nhân nào hạt nhân nào có số khói lớn hơn sẽ có năng lượng liên kết riêng nhỏ hơn kéo theo kém bền vững hơn. Theo đề bài khói của X lớn hơn số khói của Y nên Y bền vững hơn.

**Câu 5:** Cho hai dao động điều hòa cùng phương, cùng tần số, lệch pha nhau  $\frac{3\pi}{2}$  rad với biên độ

$A_1$  và  $A_2$ . Dao động tổng hợp của hai dao động trên có biên độ là

- A.**  $A = \sqrt{A_1^2 + A_2^2}$ .      **B.**  $A = A_1 + A_2$ .      **C.**  $A = |A_1 - A_2|$ .      **D.**  $A = \sqrt{A_1^2 - A_2^2}$ .

**Lời giải**

Với hai dao động vuông pha  $\Delta\phi = (2k+1)\frac{\pi}{2}$  ta luôn có:  $A = \sqrt{A_1^2 + A_2^2}$

### Chọn A

**Câu 6:** Mạch dao động điện từ LC có tần số dao động f được tính theo công thức

- A.  $f = \frac{1}{2\pi}\sqrt{LC}$ .      B.  $f = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}}$ .      C.  $f = \frac{2\pi}{\sqrt{LC}}$ .      D.  $f = \frac{1}{2\pi}\sqrt{\frac{L}{C}}$ .

### Lời giải

### Chọn B

**Câu 7:** Trong một mạch điện kín, nếu mạch ngoài thuần điện trở  $R_N$  thì hiệu suất của nguồn điện có điện trở r được tính bởi biểu thức

- A.  $H = \frac{R_N}{R_N + r} \cdot 100\%$ .      B.  $H = \frac{R_N}{r} \cdot 100\%$ .      C.  $H = \frac{r}{R_N} \cdot 100\%$ .      D.  $H = \frac{R_N + r}{R_N} \cdot 100\%$ .

### Lời giải

### Chọn A

**Câu 8:** Phát biểu nào sau đây là **sai**? Sóng điện từ và sóng cơ

- |                                      |                                      |
|--------------------------------------|--------------------------------------|
| A. đều tuân theo quy luật phản xạ.   | B. đều mang năng lượng.              |
| C. đều truyền được trong chân không. | D. đều tuân theo quy luật giao thoa. |

### Đáp án C

+ Chỉ sóng điện từ truyền được trong chân không, sóng cơ không truyền được trong chân không.

### Lời giải

**Câu 9:** Một con lắc đơn gồm sợi dây có khối lượng không đáng kể, không dãn, có chiều dài l và viên bi nhỏ có khối lượng m. Kích thích cho con lắc dao động điều hoà ở nơi có gia tốc trọng trường g. Nếu chọn mốc thê năng tại vị trí cân bằng của viên bi thì thê năng của con lắc này ở li độ góc  $\alpha$  có biểu thức

- A.  $mgl(1+\sin\alpha)$ .      B.  $mgl(1-\cos\alpha)$ .      C.  $mgl(1+\cos\alpha)$ .      D.  $mgl(1-\sin\alpha)$ .

### Lời giải

+ Thê năng của con lắc  $E_t = mgl(1-\cos\alpha)$ .

### Chọn B

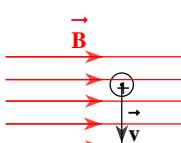
**Câu 10:** Tia  $\beta^-$  cùng bản chất với tia nào sau đây?

- A. Tia  $\alpha$       B. Tia hồng ngoại.      C. Tia  $\beta^+$       D. Tia catôt

### Lời giải

### Chọn C

**Câu 11:** Một điện tích dương bay vào trong vùng từ trường đều (như hình vẽ).



Lực Lorenxơ có chiều:

- A. từ trong ra ngoài.      B. từ ngoài vào trong.      C. từ phải sang trái.      D. từ dưới lên.

### Lời giải

Sử dụng quy tắc bàn tay trái



**Lời giải**

Tốc độ truyền sóng trong các môi trường giảm theo thứ tự Rắn → lỏng → khí.

**Chọn C**

**Câu 20:** Trong cấu tạo của máy phát điện xoay chiều một pha thì rôto luôn là

- |                                       |                               |
|---------------------------------------|-------------------------------|
| A. phần đứng yên gắn với vỏ máy.      | B. phần cảm tạo ra từ trường. |
| C. phần quay quanh một trục đối xứng. | D. phần ứng tạo ra dòng điện. |

**Lời giải**

+ Trong máy phát điện xoay chiều một pha thì Roto luôn quay quanh một trục đối xứng.

**Chọn C**

**Câu 21:** Mạch dao động điện từ điều hòa gồm cuộn cảm L và tụ điện C, khi tăng độ tự cảm của cuộn cảm lên 4 lần thì chu kỳ dao động của mạch

- |                |                |                |                |
|----------------|----------------|----------------|----------------|
| A. tăng 4 lần. | B. tăng 2 lần. | C. giảm 4 lần. | D. giảm 2 lần. |
|----------------|----------------|----------------|----------------|

**Lời giải**

$$T = 2\pi\sqrt{LC} \Rightarrow \begin{cases} T' = 2\pi\sqrt{L'C} \\ T = 2\pi\sqrt{LC} \end{cases} \Rightarrow \frac{T'}{T} = \sqrt{\frac{L'}{L}} = \sqrt{\frac{4L}{L}} = 2 \Rightarrow T' = 2T.. \text{ Chọn B.}$$

**Lời giải****Chọn A**

**Câu 22:** Cho mạch RLC nối tiếp, gọi  $\varphi$  là độ lệch pha của điện áp hai đầu đoạn mạch so với cường độ dòng điện. Gọi Z là tổng trở, công thức nào sau đây không phải là công suất trung bình của mạch RLC

- |                                       |                                   |                                 |                          |
|---------------------------------------|-----------------------------------|---------------------------------|--------------------------|
| A. $P = \frac{U^2}{R} \cos^2 \varphi$ | B. $P = \frac{U}{Z} \cos \varphi$ | C. $P = 0,5U_0I_0 \cos \varphi$ | D. $P = UI \cos \varphi$ |
|---------------------------------------|-----------------------------------|---------------------------------|--------------------------|

**Lời giải**

+ Công suất trung bình của mạch RLC:  $P = UI \cos \varphi = I^2R = \frac{U^2}{Z} \cos \varphi = \frac{U^2}{R} \cos^2 \varphi = \frac{1}{2} U_0 I_0 \cos \varphi$

**Chọn B**

**Câu 23:** Điều kiện có sóng dừng trên dây khi một đầu dây cố định và đầu còn lại tự do là

- |                                       |                                       |                        |                                  |
|---------------------------------------|---------------------------------------|------------------------|----------------------------------|
| A. $\ell = (2k+1)\frac{\lambda}{2}$ . | B. $\ell = (2k+1)\frac{\lambda}{4}$ . | C. $\ell = k\lambda$ . | D. $\ell = k\frac{\lambda}{2}$ . |
|---------------------------------------|---------------------------------------|------------------------|----------------------------------|

**Lời giải**

Điều kiện để sóng dừng một đầu cố định và một đầu tự do là  $l = (2k+1)0,25\lambda$

**Chọn B**

**Câu 24:** Theo lí thuyết của Bo về nguyên tử thì

- |   |
|---|
| A. khi ở các trạng thái dừng, động năng của electron trong nguyên tử bằng không.                |
| B. khi ở trạng thái cơ bản, nguyên tử có năng lượng cao nhất.                                   |
| C. nguyên tử bức xạ chỉ khi chuyển từ trạng thái cơ bản lên trạng thái kích thích.              |
| D. trạng thái kích thích có năng lượng càng cao ứng với bán kính quỹ đạo của electron càng lớn. |

**Lời giải**

Theo lí thuyết của Bo về nguyên tử thì trạng thái kích thích có năng lượng càng cao ứng với bán kính quỹ đạo của electron càng lớn.

**Câu 25:** Vật sáng nhỏ AB đặt vuông góc trực chính của một thấu kính và cách thấu kính

15 cm cho ảnh ảo lớn hơn vật hai lần. Tiêu cự của thấu kính là

- |           |           |           |           |
|-----------|-----------|-----------|-----------|
| A. 18 cm. | B. 24 cm. | C. 63 cm. | D. 30 cm. |
|-----------|-----------|-----------|-----------|

**Lời giải**

$$d' = \frac{df}{d-f} \Rightarrow k = -\frac{d'}{d} = -\frac{f}{d-f} \xrightarrow[k=+2]{d=15} f = 30 \text{ (cm)}$$

**Câu 26:** Trong thí nghiệm Y-âng về giao thoa ánh sáng đơn sắc, khoảng vân đo được trên màn quan sát là 0,7 mm. Hai vân sáng bậc 3 cách nhau một đoạn là

- A. 4,2 mm.      B. 2,1 mm.      C. 3,7 mm.      D. 1,4 mm.

**Lời giải**

$$3i + 3i = 6i = 6 \cdot 0,7 = 4,2 \text{ mm}$$

**Chọn A**

**Câu 27:** Cho khối lượng của prôtôn; nôtron;  $^{40}_{18}\text{Ar}$  lần lượt là: 1,0073 u; 1,0087 u; 39,9525 u; và 1 u = 931,5 MeV/c<sup>2</sup>. Năng lượng liên kết của hạt nhân  $^{40}_{18}\text{Ar}$  là

- A. 339,82 MeV.      B. 338,76 MeV.      C. 344,93 MeV.      D. 339,81 MeV

**Lời giải**

$$W_k = ((A-Z)m_n + Zm_p - m_{Ar}) \cdot c^2 = (18 \cdot 1,0073 + 22 \cdot 1,0087 - 39,9525) \cdot 931,5 = 344,93445 \text{ (MeV)}$$

**Câu 28:** Một con lắc đơn gồm quả cầu có khối lượng 100 (g), dây treo dài 1 m, tại nơi có gia tốc trọng trường 10 m/s<sup>2</sup>. Kéo con lắc lệch khỏi vị trí cân bằng một góc 0,1 rad rồi thả nhẹ. Khi lực kéo về có độ lớn 0,05 N thì vật qua vị trí có tốc độ góc là

- A. 2,7 m/s.      B. 0,54 m/s.      C. 0,27 m/s.      D. 5,4 m/s.

**Lời giải**

$$|F_{kv}| = mg\alpha = 0,05 \text{ (N)} \Rightarrow \alpha = 0,05 \text{ rad} = \frac{\alpha_0}{2} \Rightarrow |v| = \frac{v_{\max} \sqrt{3}}{2} = \frac{\alpha_0 \sqrt{3g\ell}}{2} = 0,27 \text{ m/s.}$$

**Chọn C**

**Câu 29:** Mạch chọn sóng của một máy thu thanh gồm cuộn cảm thuận có độ tự cảm không đổi và một tụ điện có thể thay đổi điện dung. Khi tụ điện có điện dung  $C_1$ , mạch thu được sóng điện từ có bước sóng 100m; khi tụ điện có điện dung  $C_2$ , mạch thu được sóng điện từ có bước sóng 1km. Tỉ số  $\frac{C_2}{C_1}$  là

- A. 10      B. 1000      C. 100      D. 0,1

**Lời giải**

Ta có:  $\lambda = c \cdot 2\pi\sqrt{LC}$ , bước sóng tỉ lệ thuận với căn bậc 2 của điện dung.

Bước sóng tăng 10 lần (từ 100m lên 1000m) nên điện dung C tăng  $10^2 = 100$  lần

$$\text{Do đó: } \frac{C_2}{C_1} = 100$$

**Chọn C**

**Câu 30:** Chất phóng xạ pôlôni  $^{210}_{84}\text{Po}$  phát ra tia  $\alpha$  và biến đổi thành chì. Cho chu kỳ bán rã của pôlôni là 138 ngày. Ban đầu có một mẫu pôlôni nguyên chất, sau khoảng thời gian t thì tỉ số giữa khói lượng chì sinh ra và khói lượng pôlôni còn lại trong mẫu là  $\frac{103}{35}$ . Coi khói lượng nguyên tử bằng số khói của hạt nhân của nguyên tử đó tính theo đơn vị u. Giá trị của t là

- A. 138 ngày.      B. 414 ngày.      C. 276 ngày.      D. 69 ngày.

**Lời giải**

$$* \text{ Từ} \quad \begin{cases} N_{Po} = N_0 \cdot 2^{-\frac{t}{T}} \\ N_{Pb} = \Delta N = N_0 \left(1 - 2^{-\frac{t}{T}}\right) \end{cases} \Rightarrow \frac{m_{Pb}}{m_{Po}} = \frac{206 N_{Pb}}{210 N_{Po}} = \frac{206}{210} \left(2^{\frac{t}{T}} - 1\right) \xrightarrow[m_{Po}=35]{m_{Pb}=103} \frac{103}{35} = \frac{206}{210} \left(2^{\frac{t}{T}} - 1\right) \Rightarrow t = 276 \text{ ngày}$$

⇒ Chọn A.

**Câu 31:** Năng lượng cần thiết (năng lượng kích hoạt) để giải phóng một electron liên kết thành electron dẫn của PbSe là 0,22 eV. Lấy  $h = 6,625 \cdot 10^{-34} \text{ Js}$ ;  $c = 3 \cdot 10^8 \text{ m/s}$ . Giới hạn quang dẫn của PbSe là

A.  $5,64 \mu\text{m}$ .

B.  $6,54 \mu\text{m}$

C.  $1,45 \mu\text{m}$

D.  $4,145 \mu\text{m}$

### Lời giải

$$\lambda = \frac{hc}{A} = \frac{6,625 \cdot 10^{-34} \cdot 3 \cdot 10^8}{0,22 \cdot 1,6 \cdot 10^{-19}} = 5,64 \cdot 10^{-6} \text{ m}$$

Chọn C

**Câu 32:** Mạch AB gồm hai đoạn, AM là cuộn dây thuần cảm có  $L = \frac{1}{\pi} H$ , và biến trở R, đoạn MB gồm tụ điện có điện dung thay đổi được. Cho biểu thức  $u_{AB} = 200 \cos(100\pi t) \text{ (V)}$ . Điều chỉnh  $C = C_1$  sau đó điều chỉnh R thì thấy  $U_{AM}$  không đổi. Điện dung có giá trị

A.  $\frac{10^{-4}}{3\pi} \text{ F}$ .

B.  $\frac{10^{-4}}{2\pi} \text{ F}$ .

C.  $\frac{10^{-4}}{\pi} \text{ F}$ .

D.  $\frac{2 \cdot 10^{-4}}{\pi} \text{ F}$ .

### Lời giải.

Theo bài ra ta có  $U = 100\sqrt{2} \text{ V}$ ;  $Z_L = 100\Omega$

$$\text{Mà } U_{AM} = \sqrt{R^2 + Z_L^2} \cdot \frac{U}{\sqrt{R^2 + (Z_L - Z_C)^2}} = \frac{U}{\sqrt{1 + \frac{Z_C^2 - 2Z_L Z_C}{R^2 + Z_L^2}}} ; Z_{C_1} = 2Z_L \Rightarrow Z_{C_1} = 200\Omega \Rightarrow C = \frac{10^{-4}}{2\pi}$$

Chọn B

**Câu 33:** Trong thí nghiệm Y-âng về giao thoa ánh sáng, hai khe cách nhau 0,5 mm, màn quan sát cách mặt phẳng chứa hai khe một khoảng  $D = 0,8 \text{ m}$ . Chiếu sáng hai khe bằng ánh sáng đơn sắc có bước sóng  $\lambda$  ( $380 \text{ nm} \leq \lambda \leq 760 \text{ nm}$ ). Trên màn, tại 3 điểm M, N và P cách vị trí vân sáng trung tâm lần lượt là 6,4 mm, 9,6 mm và 8,0 mm là 3 vân sáng. Bước sóng  $\lambda$  dùng trong thí nghiệm là

A.  $0,4 \mu\text{m}$ .

B.  $0,67 \mu\text{m}$ .

C.  $0,5 \mu\text{m}$ .

D.  $0,44 \mu\text{m}$ .

### Lời giải

$$\text{Khi } D=0,8 \text{ m} \text{ thì } \begin{cases} OM = k_M \frac{\lambda D_1}{a} \\ ON = k_N \frac{\lambda D_1}{a} \\ OP = k_P \frac{\lambda D_1}{a} \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} 6,4 \cdot 10^{-3} = k_M \frac{\lambda \cdot 0,8}{0,5 \cdot 10^{-3}} \\ 9,6 \cdot 10^{-3} = k_N \frac{\lambda \cdot 0,8}{0,5 \cdot 10^{-3}} \\ 8 \cdot 10^{-3} = k_P \frac{\lambda \cdot 0,8}{0,5 \cdot 10^{-3}} \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} k_M \cdot \lambda = 4 \mu\text{m} \\ k_N \cdot \lambda = 6 \mu\text{m} \\ k_P \cdot \lambda = 5 \mu\text{m} \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} \lambda = \frac{4(\mu\text{m})}{k_M} \\ k_N = k_M \cdot \frac{3}{2} \\ k_P = k_M \cdot \frac{5}{4} \end{cases}$$

M	$\sqrt{D^2 - x^2}$	f(x)	g(x)
5	x	5	7,5
6	6	0,6666	9
7	7	0,5714	10,5
8	8	0,483	12

M	$\sqrt{D^2 - x^2}$	f(x)	g(x)
8	x	8	12
9	9	0,4444	13,5
10	10	0,4	15
11	11	0,3639	16,5

Lập bảng với  $x=k_M$ ;  $f(x)=\lambda$ ;  $g(x)=k_N$  ta có:

$$\begin{cases} k_M = 6; \lambda = 0,6666 \mu\text{m}; k_N = 9 \\ k_M = 8; \lambda = 0,5 \mu\text{m}; k_N = 12 \\ k_M = 10; \lambda = 0,4 \mu\text{m}; k_N = 15 \end{cases}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} k_M = 6; \lambda = 0,6666 \mu\text{m}; k_N = 9; k_P = 7,5 \\ k_M = 8; \lambda = 0,5 \mu\text{m}; k_N = 12; k_P = 10 \\ k_M = 10; \lambda = 0,4 \mu\text{m}; k_N = 15; k_P = 12,5 \end{cases}$$

Vậy chỉ có trường hợp  $\lambda=0,5 \mu\text{m}$  thì tại P mới là vân sáng

**Chọn C**

**Câu 34:** Hai nguồn phát sóng kết hợp  $S_1, S_2$  trên mặt nước cách nhau 20 cm phát ra hai dao động điều hoà cùng phương, cùng tần số  $f = 40$  Hz và pha ban đầu bằng không. Biết tốc độ truyền sóng trên mặt chất lỏng  $v = 3,2$  m/s. Những điểm nằm trên đường trung trực của đoạn  $S_1S_2$  mà sóng tổng hợp tại đó luôn dao động ngược pha với sóng tổng hợp tại O (O là trung điểm của  $S_1S_2$ ) cách O một khoảng nhỏ nhất là:

- A.  $4\sqrt{6}$  cm.      B.  $5\sqrt{6}$  cm.      C.  $6\sqrt{6}$  cm.      D. 14 cm.

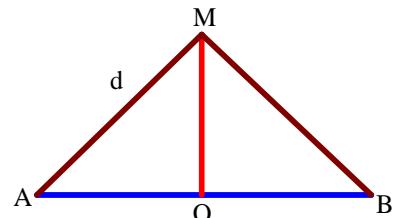
**Lời giải****Chọn đáp án A**

$$\text{Ta có: } \lambda = \frac{v}{f} = 8 \text{ cm.}$$

Giả sử hai sóng tại  $S_1, S_2$  có dạng:  $u_1 = u_2 = a \cos(\omega t)$ .

$$\text{Phương trình dao động tại M: } u_M = 2a \cos\left(\omega t - \frac{2\pi d}{\lambda}\right).$$

(với  $d$  là khoảng cách từ M đến  $S_1, S_2$ ).



$$+ \text{ Phương trình dao động tại O: } u_O = 2a \cos\left(\omega t - \frac{2\pi OS_1}{\lambda}\right).$$

$$\text{Theo bài ra ta có M và O dao động ngược pha nên: } \frac{2p}{\lambda}(d - OA) = (2k + 1)\pi$$

$$\Rightarrow d - OS_1 = (k + 0,5)\lambda \Rightarrow d_{\min} = OS_1 + 0,5\lambda = 10 + 0,5 \cdot 8 = 14 \text{ cm}$$

$$+ \text{ Suy ra } OM_{\min} = \sqrt{14^2 - 10^2} = 4\sqrt{6} \text{ cm.}$$

**Câu 35:** Một đoạn mạch AB chứa L, R và C như hình vẽ. Cuộn cảm thuần có độ tự cảm L.

Đặt vào hai đầu AB một điện áp có biểu thức

$$u = U_0 \cos \omega t (V), \text{ rồi dùng dao động kí điện tử để}$$

hiện thị đồng thời

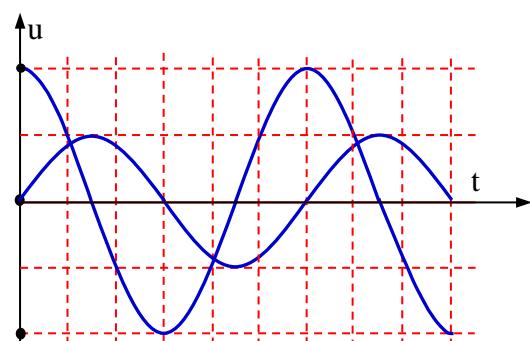
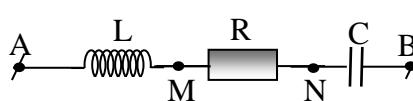
đồ thị điện áp

giữa hai đầu đoạn

mạch AN và

MB ta thu được các đồ thị như hình vẽ bên. Xác

định hệ số công suất của đoạn mạch AB.



A.  $\cos \varphi = 0,86..$

B.  $\cos \varphi = 0,71..$

C.  $\cos \varphi = 0,5..$

D.  $\cos \varphi = 0,55..$

**Lời giải**

Dựa vào đồ thị:  $u_{AN}$  nhanh pha  $\pi/2$  so với  $u_{MB}$ .

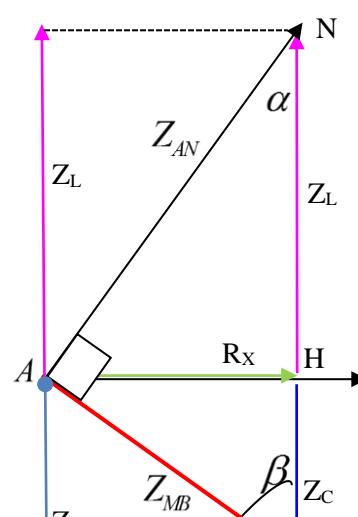
$$\rightarrow \frac{Z_{AN}}{Z_{MB}} = \frac{U_{0AN}}{U_{0MB}} = \frac{2\hat{o}}{1\hat{o}} = 2 \Rightarrow Z_{AN} = 2Z_{MB}.$$

Vẽ giản đồ vectơ. Xét tam giác vuông ANB vuông tại A:

(Với  $\alpha + \beta = \pi/2$ ).

$$\text{Ta có: } \tan \beta = \frac{Z_{AN}}{Z_{MB}} = 2 = \frac{R}{Z_C} \Rightarrow R = 2Z_C \xrightarrow{Z_C=1} R = 2.$$

$$\text{Ta có: } \tan \alpha = \frac{Z_{MB}}{Z_{AN}} = \frac{1}{2} = \frac{R}{Z_L} \Rightarrow Z_L = 2R = 2 \cdot 2 = 4.$$



Ta có:  $\cos \varphi = \frac{R}{\sqrt{R^2 + (Z_L - Z_C)^2}} = \frac{2}{\sqrt{2^2 + (4-1)^2}} = 0,55$ .

**Chọn D.**

**Câu 36:** Cho con lắc đơn lý tưởng đang dao động điều hòa tại vị trí có giá trị tần số là  $10\text{m/s}^2$  với phương trình ly độ góc  $\alpha = 0,05 \cdot \cos(2\pi t + \pi/3)\text{rad}$ . Lấy gần đúng  $\pi^2 = 10$ . Tổng quãng đường đi được của quả nặng sau 5 s chuyển động là

- A. 25 cm.      B. 50 cm.      C. 5 cm.      D. 10 cm.

**Lời giải**

Phương trình ly độ góc  $\alpha = 0,05 \cdot \cos(2\pi t + \pi/3)\text{rad} \Rightarrow$  biên độ góc  $\alpha_0 = 0,05\text{rad}$ ;

$$\text{Tần số góc } \omega = \sqrt{\frac{g}{l}} \Rightarrow l = \frac{g}{\omega^2} = \frac{10}{4\pi^2} = 0,25\text{m} = 25\text{cm}$$

$$\text{Biên độ dài } A = l \cdot \alpha_0 = 25 \cdot 0,05 = 1,25\text{cm}$$

$$\text{Chu kỳ } T = \frac{2\pi}{\omega} = \frac{2\pi}{2\pi} = 1\text{s} \quad \text{Một vật T đi được quãng đường bằng } 4A$$

$$\Rightarrow \text{Quãng đường đi được trong } t = 5\text{s} = 5T. \text{ là } S = 5 \cdot 4A = 5 \cdot 4 \cdot 1,25 = 25\text{cm}$$

**Chọn A**

**Câu 37:** Một nguồn sáng có công suất bức xạ điện tử của nguồn là 10 W. Số phôtôen mà nguồn phát ra trong một giây xấp xỉ bằng  $3,02 \cdot 10^{19}$  photon. Chiếu bức xạ phát ra từ nguồn này vào bề mặt các kim loại: đồng; nhôm; canxi; kali và xesi có giới hạn quang điện lần lượt là  $0,30\mu\text{m}$ ;  $0,36\mu\text{m}$ ;  $0,43\mu\text{m}$ ;  $0,55\mu\text{m}$  và  $0,58\mu\text{m}$ . Lấy  $h = 6,625 \cdot 10^{-34} \text{ J.s}$ ;  $c = 3 \cdot 10^8 \text{ m/s}$ . Số kim loại không xảy ra hiện tượng quang điện là

- A. 2.      B. 5.      C. 4.      D. 3.

**Lời giải**

Nguồn sáng phát ra ánh sáng đơn sắc có bước sóng là:

$$\lambda = n \frac{hc}{P} = 3,02 \cdot 10^{19} \cdot \frac{6,625 \cdot 10^{-34} \cdot 3 \cdot 10^8}{10} = 0,6 \cdot 10^{-6} \text{ m.}$$

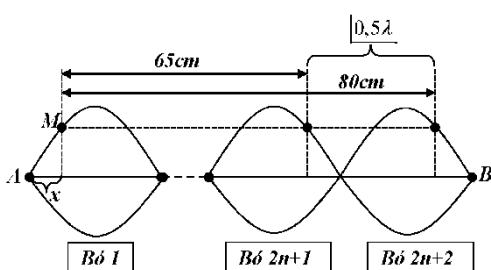
Điều kiện xảy ra hiện tượng quang điện là  $\lambda \leq \lambda_0$

**Chọn B**

**Câu 38:** Một sợi dây căng ngang với hai đầu cố định, đang có sóng dừng, Biết khoảng cách xa nhất giữa hai phần tử dây dao động với cùng biên độ 5 mm là 80 cm, còn khoảng cách xa nhất giữa hai phần tử dây dao động cùng pha với cùng biên độ 5 mm là 65 cm. Tỉ số giữa tốc độ cực đại của một phần tử dây tại bụng sóng và tốc độ truyền sóng trên dây là

- A. 0,12.      B. 0,41.      C. 0,21.      D. 0,14.

**Lời giải**



$$\text{Từ hình vẽ ta có } \frac{\lambda}{2} = (80 - 65)\text{cm} \Rightarrow \lambda = 30\text{cm}$$

$$\text{Mặt khác } \ell = k \frac{\lambda}{2} = 80 + 2x \xrightarrow{0 < x < \frac{\lambda}{4}} 0 < \frac{0,5k\lambda - 80}{2} \leq \frac{\lambda}{4} \Leftrightarrow 5,3 < k < 6,3$$

$\rightarrow k = 6 \Rightarrow$  Trên dây có đúng **6 bó sóng**.

$$\ell = k \cdot \frac{\lambda}{2} = 6 \cdot \frac{30}{2} = 90 \text{ cm} = 80 + 2x \Rightarrow x = 5 \text{ cm} \rightarrow A_b = \frac{A_m}{\left| \sin \frac{2\pi x}{\lambda} \right|} = \frac{1}{\sqrt{3}} \text{ cm}$$

$$\delta = \frac{A_b \cdot 2\pi f}{v} = \frac{2\pi A_b}{\lambda} = \frac{2\pi \cdot \frac{1}{\sqrt{3}}}{30} = 0,12.$$

### Chọn A

**Chú ý:** Hai điểm cùng pha phải nằm trên cùng bó chấn hoặc bó lè.

**Câu 39:** Cho cơ hệ như hình vẽ: hòn bi có kích thước rất nhỏ nặng  $m = 150 \text{ g}$  treo vào đầu một sợi dây đàn hồi có chiều dài tự nhiên  $\ell = 20 \text{ cm}$ , có hệ số đàn hồi  $k_1 = 50 \text{ N/m}$  (đầu trên sợi dây gắn cố định tại H). Một cái đĩa  $M = 250 \text{ g}$  được gắn chặt ở đầu trên của lò xo nhẹ có độ cứng  $k_2 = 100 \text{ N/m}$ , đầu dưới của lò xo gắn cố định, sao cho hệ chỉ có thể dao động theo phương thẳng đứng trùng với trực của lò xo và trùng với phương của sợi dây. Lúc đầu, giữ  $m$  tại điểm H thì khoảng cách từ  $M$  đến H đúng bằng  $\ell$ . Sau đó, thả  $m$  không vận tốc đầu, khi  $m$  chạm  $M$  thì xảy ra va chạm mềm, hai vật dính chặt vào nhau và cùng dao động với chu kỳ  $T_h$ . Bỏ qua mọi ma sát. Lấy  $g = 10 \text{ m/s}^2$ . Giá trị của  $T_h$  gần giá trị nào nhất sau đây?



- A. 0,35 s.      B. 0,29 s.      C. 0,32 s.      D. 0,36 s.

### Lời giải

GĐ1: Sau va chạm hệ 2 lò xo và vật cùng dao động

$$v_m = \sqrt{2gl} = \sqrt{2 \cdot 10 \cdot 0,2} = 2 \text{ m/s} = 200 \text{ cm/s.}$$

$$v = \frac{mv_m}{m+M} = \frac{0,15 \cdot 200}{0,15 + 0,25} = 75 \text{ cm/s.}$$

$$k = k_1 + k_2 = 50 + 100 = 150. \text{ (N/m)}$$

$$\omega = \sqrt{\frac{k}{m+M}} = \sqrt{\frac{150}{0,15 + 0,25}} = 5\sqrt{15}. \text{ (rad/s)}$$

Trước va chạm, tại vtcb lò xo bị nén một đoạn  $\Delta l = \frac{Mg}{k_2} = \frac{0,25 \cdot 10}{100} = 0,025 \text{ m} = 2,5 \text{ cm}$ .

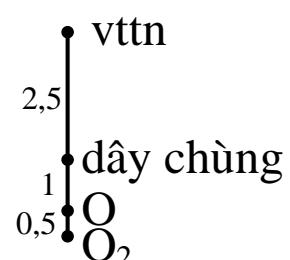
Sau va chạm, tại vtcb O của hệ, gọi  $\Delta l_1$  là độ dãn của dây thì  $\Delta l + \Delta l_1$  là độ nén của lò xo  
 $k_1 \Delta l_1 + k_2 (\Delta l + \Delta l_1) = (m+M)g \Rightarrow 50 \Delta l_1 + 100(0,025 + \Delta l_1) = (0,15 + 0,25) \cdot 10 \Rightarrow \Delta l_1 = 0,01 \text{ m} = 1 \text{ cm}$

$$A = \sqrt{x^2 + \left(\frac{v}{\omega}\right)^2} = \sqrt{1^2 + \left(\frac{75}{5\sqrt{15}}\right)^2} = 4 \text{ cm.}$$

GĐ2: Dây chùng, chỉ còn lò xo gắn với 2 vật dao động với vtcb  $O_2$

$$\omega_2 = \sqrt{\frac{k_2}{m+M}} = \sqrt{\frac{100}{0,15 + 0,25}} = 5\sqrt{10}. \text{ (rad/s)}$$

$$\Delta l_{O_2} = \frac{(m+M)g}{k_2} = \frac{(0,15 + 0,25) \cdot 10}{100} = 0,04 \text{ m} = 4 \text{ cm.}$$

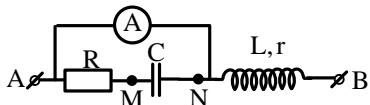
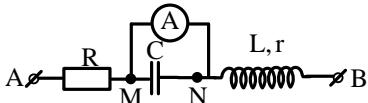
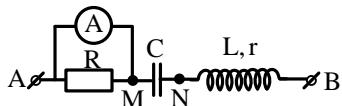
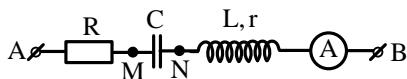


$$A_2 = \sqrt{x_2^2 + \left(\frac{v}{\omega_2}\right)^2} = \sqrt{1,5^2 + \left(\frac{75}{5\sqrt{10}}\right)^2} = 1,5\sqrt{11} \text{ (cm)}$$

$$T_h = 2(t_1 + t_2) = 2 \left( \frac{\arccos \frac{x}{A}}{\omega} + \frac{\arccos \left| \frac{x_2}{A_2} \right|}{\omega_2} \right) = 2 \left( \frac{\arccos \frac{-1}{4}}{5\sqrt{15}} + \frac{\arccos \frac{1,5}{1,5\sqrt{11}}}{5\sqrt{10}} \right) \approx 0,348s..$$

**Chọn A**

**Câu 40:** Đặt điện áp  $u = U_0 \cos \omega t$  (V) ( $U_0, \omega$  không đổi) vào hai đầu đoạn mạch AB mắc nối tiếp gồm đoạn mạch AM chứa điện trở  $R$ , đoạn mạch MN chứa tụ điện có điện dung  $C$  và đoạn NB chứa cuộn cảm có độ tự cảm  $L$  và điện trở  $r$ . Nếu dùng ampe kế xoay chiều lý tưởng mắc nối tiếp xen giữa mạch thì số chỉ ampe kế là  $2,65A$ . Nếu mắc song song vào hai điểm A, M thì số chỉ là  $3,64A$ . Nếu mắc song song vào hai điểm M, N thì số chỉ ampe kế là  $1,68A$ . Hỏi nếu mắc song song ampe kế vào hai điểm A, N thì số chỉ ampe kế **gần giá trị nào nhất** sau đây:

**A.**  $1,86A$ .**B.**  $1,21A$ .**C.**  $1,54A$ .**D.**  $1,91A$ .**Lời giải**

$$\begin{cases} (R+r)^2 + (Z_L - Z_C)^2 = \frac{U^2}{2,65^2} & (1) \\ r^2 + (Z_L - Z_C)^2 = \frac{U^2}{3,64^2} & (2) \\ (R+r)^2 + Z_L^2 = \frac{U^2}{1,68^2} & (3) \\ I = \frac{U}{\sqrt{r^2 + Z_L^2}} & (4) \end{cases}$$

$$\text{Lấy } (1)-(2)-(3): -r^2 + Z_L^2 = \frac{U^2}{2,65^2} - \frac{U^2}{3,64^2} - \frac{U^2}{1,68^2} \Rightarrow r^2 + Z_L^2 = 0,2874U^2$$

$$\Rightarrow I = \frac{U}{\sqrt{r^2 + Z_L^2}} = \frac{U}{\sqrt{0,2874U^2}} = 1,865(A)$$

**Chọn A**

**ĐỀ THI THỬ TỐT NGHIỆP TRUNG HỌC PHỔ THÔNG 2024****ĐỀ 8****Môn thi: VẬT LÍ***Thời gian làm bài: 50 phút, không kể thời gian phát đề*

**Câu 1:** Đặt điện áp  $u = U_0 \cos \omega t$ , vào hai đầu cuộn cảm thuần có độ tự cảm  $L$  thì cường độ dòng điện qua cuộn cảm là

A.  $i = \frac{U_0}{\omega L} \cos\left(\omega t + \frac{\pi}{2}\right) (A)$

B.  $i = \frac{U_0}{\omega L \sqrt{2}} \cos\left(\omega t + \frac{\pi}{2}\right) (A)$

C.  $i = \frac{U_0}{\omega L \sqrt{2}} \cos\left(\omega t - \frac{\pi}{2}\right) (A)$

D.  $i = \frac{U_0}{\omega L} \cos\left(\omega t - \frac{\pi}{2}\right) (A)$

**Câu 2:** Phương trình dao động điều hòa của chất điểm là  $x = A \cos(\omega t + \varphi)$ . Biểu thức gia tốc của chất điểm này là

A.  $a = -\omega A \cos(\omega t + \varphi)$     B.  $a = \omega^2 A \cos(\omega t + \varphi)$     C.  $a = -\omega^2 A \cos(\omega t + \varphi)$     D.  $a = \omega A \cos(\omega t + \varphi)$

**Câu 3:** Theo thuyết lượng tử ánh sáng, ánh sáng được tạo thành bởi các hạt gọi là

- A. neutrino.    B. photon.    C. neutron.    D. electron.

**Câu 4:** Theo thuyết tương đối, một hạt có khối lượng  $m$  thì có năng lượng toàn phần là  $E$ . Biết c là tốc độ ánh sáng trong chân không. Hệ thức đúng là

A.  $E = \frac{1}{2}mc$     B.  $E = mc$ .    C.  $E = mc^2$ .    D.  $E = \frac{1}{2}mc^2$ .

**Câu 5:** Có hai dao động điều hòa cùng phương  $x_1 = A_1 \cos(\omega t + \varphi_1)$  và  $x_2 = A_2 \cos(\omega t + \varphi_2)$ . Độ lệch pha của hai dao động là  $\Delta\varphi = (2k+1)\pi$  với  $k = 0, 1, 2, \dots$  thì biên độ dao động tổng hợp  $A$  bằng

A.  $A = A_1 + A_2$ .    B.  $A = |A_1 - A_2|$ .    C.  $A = A_1^2 - A_2^2$ .    D.  $A = \sqrt{A_1^2 + A_2^2}$ .

**Câu 6:** Trong hệ thống phát thanh, **biến điệu** có tác dụng

- A. làm biến độ của sóng mang biến đổi theo biến độ của sóng âm.  
B. làm biến độ của sóng mang biến đổi theo tần số của sóng âm.  
C. tách sóng âm tần ra khỏi sóng mang.  
D. làm thay đổi tần số của sóng mang.

**Câu 7:** Công của lực điện đường được xác định bằng công thức:

A.  $A = qEd$ .    B.  $A = UI$ .    C.  $A = qE$ .    D.  $A = \frac{qE}{d}$ .

**Câu 8:** Cho mạch dao động điện từ lí tưởng. Biểu thức điện tích của một bản tụ điện là  $q = q_0 \cos\left(\omega t - \frac{\pi}{6}\right)$ . Biểu thức cường độ dòng điện trong mạch là

A.  $i = \frac{q_0}{\omega} \cos\left(\omega t + \frac{\pi}{3}\right)$     B.  $i = \frac{q_0}{\omega} \cos\left(\omega t - \frac{\pi}{6}\right)$     C.  $i = q_0 \cos\left(\omega t + \frac{\pi}{3}\right)$     D.  $i = q_0 \cos\left(\omega t - \frac{\pi}{3}\right)$

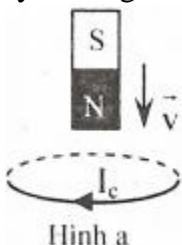
**Câu 9:** Một con lắc đơn gồm một vật nhỏ, sợi dây không dãn có chiều dài  $l$ . Cho con lắc dao động điều hòa tại nơi có gia tốc trọng trường  $g$ . Tần số góc của dao động bằng

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

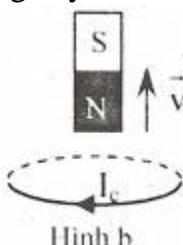
**Câu 10:** Cho các tia phóng xạ:  $\alpha$ ,  $\beta^-$ ,  $\beta^+$ ,  $\gamma$ . Tia nào có bản chất là sóng điện từ?

A. Tia  $\alpha$ B. Tia  $\beta^+$ C. Tia  $\beta^-$ D. Tia  $\gamma$ 

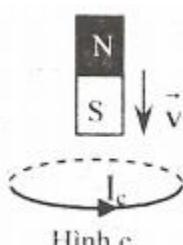
**Câu 11:** Hình vẽ nào sau đây biểu diễn đúng chiều dòng điện cảm ứng khi cho nam châm di chuyển lại gần hoặc ra xa vòng dây kín.



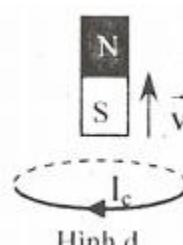
Hình a



Hình b



Hình c



Hình d

A. Hình d.

B. Hình c.

C. Hình a.

D. Hình b.

**Câu 12:** Khi cho ánh sáng đơn sắc truyền từ môi trường trong suốt này sáng môi trường trong suốt khác thì

A. tần số thay đổi và vận tốc thay đổi.

B. tần số thay đổi và vận tốc không đổi.

C. tần số không đổi và vận tốc thay đổi.

D. tần số không đổi và vận tốc không đổi.

**Câu 13:** Chọn phát biểu **sai** khi nói về năng lượng trong dao động điều hòa.

A. Tổng năng lượng của hệ tỉ lệ với bình phương biên độ dao động.

B. Tổng năng lượng là một đại lượng biến thiên theo ly độ.

C. Động năng và thế năng là những đại lường biến thiên điều hòa.

D. Khi động năng tăng thì thế năng giảm và ngược lại.

**Câu 14:** Khi một sóng cơ học truyền từ không khí vào nước thì đại lượng nào sau đây **không** đổi?

A. Tốc độ truyền sóng.

B. Tần số của sóng.

C. Bước sóng.

D. Biên độ sóng.

**Câu 15:** Hạt mang tải điện trong chất điện phân là

A. ion dương và ion âm.

B. electron và ion.

C. nôtron.

D. prôtôn.

**Câu 16:** Số nuclôn có trong hạt nhân  $^{14}_6\text{C}$  là:

A. 8.

B. 20.

C. 6.

D. 14.

**Câu 17:** Đặt điện áp  $u = U \sqrt{2} \cos\omega t$  vào hai đầu đoạn mạch gồm điện trở thuần  $R$ , cuộn thuần cảm có

độ tự cảm  $L$  và tụ điện có điện dung  $C$  mắc nối tiếp. Biết  $\omega = \frac{1}{\sqrt{LC}}$ . Tổng trở của đoạn mạch này bằng

A.  $R$ .B.  $0,5R$ .C.  $3R$ .D.  $2R$ .

**Câu 18:** Đặc trưng nào sau đây **không phải** là đặc trưng Vật lí của âm?

A. Âm sắc.

B. Cường độ âm.

C. Mức cường độ âm.

D. Tần số âm.

**Câu 19:** Trong máy phát điện xoay chiều 3 pha

A. Stato là phần cảm, rôto là phần ứng.

B. Phần nào quay là phần ứng.

C. Stato là phần ứng, rôto là phần cảm.

D. Phần nào đứng yên là phần tạo ra từ trường.

**Câu 20:** Cho đoạn mạch RLC mắc nối tiếp: Cuộn dây thuần cảm có độ tự cảm  $L$ , tụ điện có điện

dung  $C$  thay đổi được. Đặt một điện áp xoay chiều ổn định ở hai đầu đoạn mạch AB có biểu thức:

$u = U \sqrt{2} \cos\omega t$  (V). Công suất trong mạch là  $P$ . Điều chỉnh  $C$  để mạch tiêu thụ công suất cực đại  $P_{max}$ . Sự liên hệ giữa  $P$  và  $P_{max}$ :

$$\text{A. } \frac{P}{P_{max}} = \cos\varphi$$

$$\text{B. } \frac{P}{P_{max}} = \sin\varphi$$

$$\text{C. } \frac{P}{P_{max}} = \cos^2\varphi$$

$$\text{D. } \frac{P_{max}}{P} = \cos^2\varphi$$

**Câu 21:** Một sóng dừng xuất hiện trên một sợi dây đàn hồi. Sóng tới và sóng phản xạ tại một điểm

A. cùng tần số và luôn cùng pha.

B. cùng tần số nhưng luôn ngược pha.

C. cùng tần số và luôn cùng chiều truyền. D. cùng tần số nhưng luôn ngược chiều truyền.

**Câu 22:** Trong nguyên tử hiđrô, bán kính quỹ đạo dừng M của eletron là  $4,77 \text{ Å}^0$ , quỹ đạo dừng của electron có bán kính  $19,08 \text{ Å}^0$ , có tên gọi là

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

**Câu 23:** Một đoạn dây dẫn thẳng dài 20 cm, được đặt trong từ trường đều có độ lớn cảm ứng từ là 0,04T. Biết đoạn dây dẫn vuông góc với các đường sức từ. Khi cho dòng điện không đổi có cường độ 5A chạy qua dây dẫn thì lực từ tác dụng lên đoạn dây có độ lớn là

- A. 40N. B. 0,04N. C. 0,004N. D. 0,4N.

**Câu 24:** Trong thí nghiệm Y-âng về giao thoa ánh sáng đơn sắc, hai khe cách nhau 2mm, màn quan sát cách mặt phẳng chứa hai khe một khoảng D có thể thay đổi được. Chiếu sáng hai khe bằng ánh sáng đơn sắc có bước sóng  $\lambda$ . Khi dịch màn lại gần 2 khe một đoạn 25cm theo phương vuông góc với mặt phẳng chứa 2 khe thì khoảng vân giảm đi  $1/16$  mm. Giá trị của  $\lambda$  bằng

- A.  $0,5 \mu\text{m}$ . B.  $0,6 \mu\text{m}$ . C.  $0,55 \mu\text{m}$ . D.  $0,75 \mu\text{m}$ .

**Câu 25:** Hạt nhân  $^{235}_{92}\text{U}$  có năng lượng liên kết 1784 MeV. Năng lượng liên kết riêng của hạt nhân này là

- A. 5,46 MeV/nuelôn. B. 12,48 MeV/nuelôn.  
C. 19,39 MeV/nuclôn. D. 7,59 MeV/nuclôn.

**Câu 26:** Ở một nơi trên Trái Đất, hai con lắc đơn có cùng chiều dài đang dao động điều hòa với cùng biên độ. Gọi  $m_1, F_1$  và  $m_2, F_2$  lần lượt là khối lượng, độ lớn lực kéo về cực đại của con lắc thứ nhất và con lắc thứ hai. Biết  $m_1 + m_2 = 1,2 \text{ kg}$  và  $2F_2 = 3F_1$ . Giá trị của  $m_1$  là:

- A. 720g B. 400g C. 480g D. 600g

**Câu 27:** Mạch dao động của máy thu sóng vô tuyến có tụ điện với điện dung C và cuộn cảm với độ tự cảm L, thu được sóng điện từ có bước sóng 20 m. Để thu được sóng điện từ có bước sóng 40 m, người ta phải mắc song song với tụ điện của mạch dao động trên một tụ điện có điện dung C' bằng

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

**Câu 28:** Đặt điện áp  $u = 200\sqrt{2} \cos(100\pi t) (\text{V})$  vào hai đầu đoạn mạch chỉ chứa điện trở thuần  $R = 100\Omega$  thì cường độ dòng điện hiệu dụng của mạch là

- A.  $I = 2\sqrt{2} \text{ A}$ . B.  $I = 2 \text{ A}$ . C.  $I = \sqrt{2} \text{ A}$ . D.  $I = 1$

**Câu 29:** Giới hạn quang điện của một kim loại là 430nm. Lấy  $h = 6,625 \cdot 10^{-34} \text{ Js}$ ;  $c = 3 \cdot 10^8 \text{ m/s}$ ;  $eV = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ J}$ . Công thoát electron khỏi kim loại này là

- A. 4,78eV. B. 4,62eV. C. 3,55eV. D. 2,89eV.

**Câu 30:** Trên một dây đàn hồi được căng thẳng theo phương ngang đang có sóng dừng, chu kì sóng là T. Thời gian giữa hai lần liên tiếp sợi dây duỗi thẳng là

- A.  $0,5T$ . B. T. C.  $0,25T$ . D.  $\frac{T}{3}$ .

**Câu 31:** Điện áp hai đầu mạch RLC mắc nối tiếp có điện trở R thay đổi được là  $u = U_0 \cos \omega t$ . Khi  $R = 100\Omega$ , thì công suất mạch đạt cực đại  $P_{\text{Max}} = 100 \text{ W}$ . Để công suất của mạch là 80W thì R phải có giá trị là

- A.  $60 \Omega$ . B.  $70 \Omega$ . C.  $50 \Omega$ . D.  $80 \Omega$ .

**Câu 32:** Trong thí nghiệm Y-âng về giao thoa ánh sáng, hai khe cách nhau 0,5 mm, ban đầu màn quan sát cách mặt phẳng chứa hai khe một khoảng  $D = 0,8 \text{ m}$ . Chiếu sáng hai khe bằng ánh sáng đơn sắc có bước sóng  $\lambda$  ( $380 \text{ nm} \leq \lambda \leq 760 \text{ nm}$ ). Trên màn, tại 3 điểm M, N và P cách vị trí vân sáng trung tâm lần lượt là 6,4 mm, 9,6 mm và 8,0 mm là 3 vân sáng. Từ vị trí ban đầu, màn được tịnh tiến từ từ dọc theo phương vuông góc với mặt phẳng chứa hai khe và ra xa hai khe đến

vị trí cách hai khe một đoạn  $D_2=1,6$  m. Trong quá trình dịch chuyển màn, số lần ở P chuyển thành vân tối là

A. 6.

B. 4.

C. 5.

D. 3.

**Câu 33:** Một con lắc đơn có chiều dài dây treo là  $\ell = 45\text{cm}$ , khối lượng vật nặng bằng  $m = 100\text{g}$ . Con lắc dao động tại nơi có gia tốc trọng trường  $g = \pi^2 = 10\text{m/s}^2$ . Khi con lắc đi qua vị trí cân bằng, lực căng dây treo bằng  $3\text{N}$ . Vận tốc của vật nặng khi đi qua vị trí này có độ lớn là:

A.  $3\sqrt{2}\text{ m/s}$

B.  $3\text{ m/s}$

C.  $3\sqrt{3}\text{ m/s}$

D.  $2\text{ m/s}$

**Câu 34:** Trong hiện tượng giao thoa sóng hai nguồn kết hợp A, B cách nhau  $20\text{ cm}$  dao động điều hòa cùng pha cùng tần số  $f = 50\text{ Hz}$ . Tốc độ truyền sóng trên mặt nước là  $1,5\text{ m/s}$ . Xét trên đường tròn tâm A bán kính AB, điểm M nằm trên đường hòn dao động với biên độ cực đại, gần đường trung trực của AB nhất một khoảng bằng bao nhiêu:

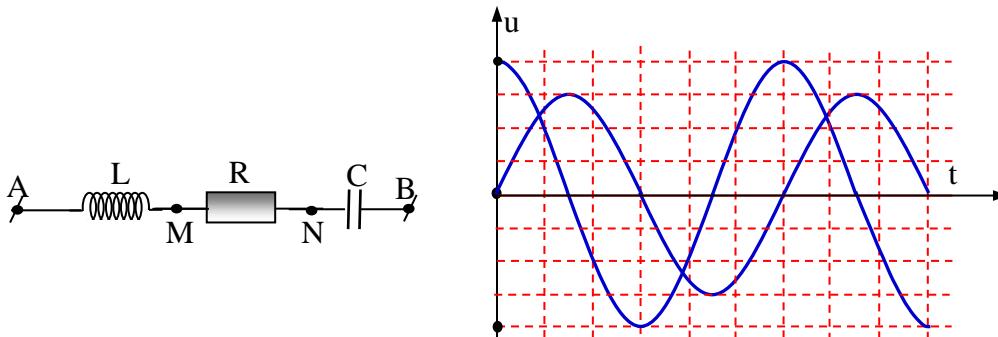
A.  $27,75\text{ mm}$ .

B.  $26,1\text{ mm}$ .

C.  $19,76\text{ mm}$ .

D.  $32,4\text{ mm}$ .

**Câu 35:** Một đoạn mạch AB chứa L, R và C như hình vẽ. Cuộn cảm thuần có độ tự cảm L. Đặt vào hai đầu AB một điện áp có biểu thức  $u = U_0 \cos \omega t(V)$ , rồi dùng dao động kí điện tử để hiện thị đồng thời đồ thị điện áp giữa hai đầu đoạn mạch AN và MB ta thu được các đồ thị như hình vẽ bên. Xác định hệ số công suất của đoạn mạch AB.



A.  $\cos \varphi = 0,86..$

B.  $\cos \varphi = 0,71..$

C.  $\cos \varphi = 0,5..$

D.  $\cos \varphi = 0,55..$

**Câu 36:** Biết công thoát electron của các kim loại: canxi, kali, bạc và đồng lần lượt là:  $2,89\text{ eV}; 2,26\text{eV}; 4,78\text{ eV}$  và  $4,14\text{ eV}$ . Chiều ánh sáng có bước sóng  $0,33\text{ }\mu\text{m}$  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 37:** Một học sinh làm thí nghiệm tạo sóng dừng trên một sợi dây đàn hồi, hai đầu cố định (coi tốc độ không đổi trong quá trình truyền). Khi tần số sóng trên dây là  $20\text{ Hz}$  thì trên dây có 3 bụng sóng. Muốn trên dây có 4 bụng sóng thì phải

A. tăng tần số thêm  $\frac{20}{3}\text{ Hz}$ .

B. giảm tần số đi  $10\text{ Hz}$ .

C. tăng tần số thêm  $30\text{ Hz}$ .

D. giảm tần số đi còn  $\frac{20}{3}\text{ Hz}$ .

**Câu 38:** Pôlôni  $^{210}_{84}\text{Po}$  là chất phóng xạ A có chu kỳ bán rã  $R$  ngày và biến đổi thành hạt nhân chì  $^{206}_{82}\text{Pb}$ . Ban đầu **M** một mẫu có khối lượng **L** trong đó  $84\%$  khối lượng của mẫu là chất phóng xạ pôlôni  $^{210}_{84}\text{Po}$  phần còn lại không có tính phóng xạ. Giả sử toàn bộ các hạt sinh ra trong quá trình phóng xạ đều thoát ra khỏi mẫu. Lấy khối lượng của các hạt nhân bằng số khối của chúng tính theo đơn vị  $^{272,0}\text{J}$ . Sau  $690$  ngày khối lượng còn lại của mẫu là

A.  $99,45\text{g}$

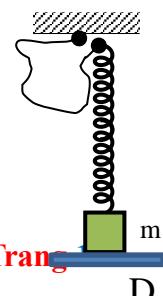
B.  $98,45\text{g}$ .

C.  $98,75\text{ g}$

D.

$98,25\text{ g}$

**Câu 39:** Cho cơ hệ như hình vẽ: lò xo rất nhẹ có độ cứng  $100\text{ N/m}$  nối với vật m có khối lượng  $1\text{ kg}$ , sợi dây rất nhẹ có chiều dài  $2,5\text{ cm}$  và không giãn, một đầu sợi dây



nối với lò xo, đầu còn lại nối với giá treo cố định. Vật m được đặt trên giá đỡ D và lò xo không biến dạng, lò xo luôn có phương thẳng đứng, đầu trên của lò xo lúc đầu sát với giá treo. Cho giá đỡ D bắt đầu chuyển động thẳng đứng xuống dưới nhanh dần đều với gia tốc có độ lớn là  $5 \text{ m/s}^2$ . Bỏ qua mọi lực cản, lấy  $g = 10 \text{ m/s}^2$ . Xác định thời gian ngắn nhất từ khi m rời giá đỡ D cho đến khi vật m trở lại vị trí lò xo không biến dạng lần thứ nhất.

A.  $\frac{\pi}{3} \text{ s}$

B.  $\frac{\pi}{5} \text{ s}$

C.  $\frac{\pi}{6} \text{ s}$

D.  $\frac{5\pi}{6} \text{ s}$

**Câu 40. Hai đoạn mạch X và Y là các đoạn mạch điện xoay chiều không phân nhánh. Nếu mắc đoạn mạch X vào điện áp xoay chiều  $u = U_0 \cos(\omega t)$ , thì cường độ dòng điện qua mạch chậm pha  $\pi/6$  với điện áp giữa hai đầu đoạn mạch, công suất tiêu thụ trên X khi đó là  $P_1 = 250\sqrt{3} \text{ W}$ . Nếu mắc nối tiếp hai đoạn mạch X và Y rồi nối vào điện áp xoay chiều như trường hợp trước thì điện áp giữa hai đầu của đoạn mạch X và đoạn mạch Y vuông pha với nhau. Công suất tiêu thụ trên X lúc này là  $P_2 = 225\sqrt{3} \text{ W}$ . Công suất của đoạn mạch Y lúc này bằng**

A.  $50\sqrt{3} \text{ W}$ .

B.  $120\sqrt{3} \text{ W}$ .

C.  $75 \text{ W}$ .

D.  $125 \text{ W}$ .

----- HẾT -----

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

**LỜI GIẢI CHI TIẾT**

**Câu 1:** Đặt điện áp  $u = U_0 \cos \omega t$ , vào hai đầu cuộn cảm thuần có độ tự cảm  $L$  thì cường độ dòng điện qua cuộn cảm là

**A.**  $i = \frac{U_0}{\omega L} \cos\left(\omega t + \frac{\pi}{2}\right)(A)$

**B.**  $i = \frac{U_0}{\omega L \sqrt{2}} \cos\left(\omega t + \frac{\pi}{2}\right)(A)$

**C.**  $i = \frac{U_0}{\omega L \sqrt{2}} \cos\left(\omega t - \frac{\pi}{2}\right)(A)$

**D.**  $i = \frac{U_0}{\omega L} \cos\left(\omega t - \frac{\pi}{2}\right)(A)$

**Lời giải**

Ta có  $i = \frac{U_0}{Z_L} \cos\left(\omega t - \frac{\pi}{2}\right) = \frac{U_0}{\omega L} \cos\left(\omega t - \frac{\pi}{2}\right)(A)$ . Chọn **D**

**Câu 2:** Phương trình dao động điều hòa của chất điểm là  $x = A \cos(\omega t + \varphi)$ . Biểu thức gia tốc của chất điểm này là

**A.**  $a = -\omega A \cos(\omega t + \varphi)$     **B.**  $a = \omega^2 A \cos(\omega t + \varphi)$     **C.**  $a = -\omega^2 A \cos(\omega t + \varphi)$     **D.**  $a = \omega A \cos(\omega t + \varphi)$

**Lời giải**

+ Ta có  $a = x'' = a = -\omega^2 A \cos(\omega t + \varphi)$ .

**Chọn C**

**Câu 3:** Theo thuyết lượng tử ánh sáng, ánh sáng được tạo thành bởi các hạt gọi là

- A.** neutrino.    **B.** phôtônen.    **C.** neutron.    **D.** electron.

**Lời giải****Chọn B**

**Câu 4:** Theo thuyết tương đối, một hạt có khối lượng  $m$  thì có năng lượng toàn phần là  $E$ . Biết c là tốc độ ánh sáng trong chân không. Hệ thức đúng là

**A.**  $E = \frac{1}{2}mc$     **B.**  $E = mc$ .    **C.**  $E = mc^2$ .    **D.**  $E = \frac{1}{2}mc^2$ .

**Lời giải**

Theo thuyết tương đối năng lượng toàn phần  $E = mc^2$

**Câu 5:** Có hai dao động điều hòa cùng phương  $x_1 = A_1 \cos(\omega t + \varphi_1)$  và  $x_2 = A_2 \cos(\omega t + \varphi_2)$ . Độ lệch pha của hai dao động là  $\Delta\varphi = (2k+1)\pi$  với  $k = 0, 1, 2, \dots$  thì biên độ dao động tổng hợp  $A$  bằng

**A.**  $A = A_1 + A_2$ .    **B.**  $A = |A_1 - A_2|$ .    **C.**  $A = A_1^2 - A_2^2$     **D.**  $A = \sqrt{A_1^2 + A_2^2}$ .

**Lời giải**

+  $\Delta\varphi = (2k+1)\pi \rightarrow$  Hai dao động ngược pha  $\rightarrow$  Với hai dao động ngược pha nhau thì biên độ dao động tổng hợp là  $A = |A_1 - A_2|$ .

**Chọn B**

**Câu 6:** Trong hệ thống phát thanh, biến điều có tác dụng

- A.** làm biên độ của sóng mang biến đổi theo biên độ của sóng âm.  
**B.** làm biên độ của sóng mang biến đổi theo tần số của sóng âm.  
**C.** tách sóng âm tần ra khỏi sóng mang.  
**D.** làm thay đổi tần số của sóng mang.

**Lời giải**

Trong hệ thống phát thanh, biên điệu có tác dụng làm biến đổi của sóng mang biến đổi theo tần số của sóng âm.

**Chọn B**

**Câu 7:** Công của lực điện đường được xác định bằng công thức:

- A.  $A = qEd$ .      B.  $A = UI$ .      C.  $A = qE$ .      D.  $A = \frac{qE}{d}$ .

**Lời giải****Chọn A**

**Câu 8:** Cho mạch dao động điện từ lí tưởng. Biểu thức điện tích của một bản tụ điện là  $q = q_0 \cos\left(\omega t - \frac{\pi}{6}\right)$ . Biểu thức cường độ dòng điện trong mạch là

- A.  $i = \frac{q_0}{\omega} \cos\left(\omega t + \frac{\pi}{3}\right)$     B.  $i = \frac{q_0}{\omega} \cos\left(\omega t - \frac{\pi}{6}\right)$     C.  $i = q_0 \cos\left(\omega t + \frac{\pi}{3}\right)$     D.  $i = q_0 \cos\left(\omega t - \frac{\pi}{3}\right)$

**Lời giải**

+ Cường độ dòng điện trong mạch LC sớm pha hơn điện tích trên một bản tụ một góc  $0,5\pi$ .

$$\rightarrow i = q_0 \omega \cos\left(\omega t + \frac{\pi}{3}\right) A$$

**Chọn C**

**Câu 9:** Một con lắc đơn gồm một vật nhỏ, sợi dây không dãn có chiều dài 1. Cho con lắc dao động điều hòa tại nơi có gia tốc trọng trường g. Tần số góc của dao động bằng

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

**Lời giải**

Tần số góc của con lắc đơn được xác định bởi biểu thức  $\omega = \sqrt{\frac{g}{1}}$ .

**Chọn A**

**Câu 10:** Cho các tia phóng xạ:  $\alpha$ ,  $\beta^-$ ,  $\beta^+$ ,  $\gamma$ . Tia nào có bản chất là sóng điện từ?

- A. Tia  $\alpha$       B. Tia  $\beta^+$       C. Tia  $\beta^-$       D. Tia  $\gamma$

**Lời giải****Chọn D**

**Câu 11:** Hình vẽ nào sau đây biểu diễn đúng chiều dòng điện cảm ứng khi cho nam châm dịch chuyển lại gần hoặc ra xa vòng dây kín.



- A. Hình d.

- B. Hình c.

- C. Hình a.

- D. Hình b.

**Lời giải**

Sử dụng định luật Jun len xem về hiện tượng cảm ứng điện từ

**Chọn D**

**Câu 12:** Khi cho ánh sáng đơn sắc truyền từ môi trường trong suốt này sáng môi trường trong suốt khác thì

- A. tần số thay đổi và vận tốc thay đổi.      B. tần số thay đổi và vận tốc không đổi.

- C. tần số không đổi và vận tốc thay đổi.      D. tần số không đổi và vận tốc không đổi.

**Lời giải****Chọn C**

**Câu 13:** Chọn phát biểu **sai** khi nói về năng lượng trong dao động điều hòa.

- A. Tổng năng lượng của hệ tỉ lệ với bình phương biên độ dao động.
- B. Tổng năng lượng là một đại lượng biến thiên theo ly độ.
- C. Động năng và thế năng là những đại lường biến thiên điều hòa.
- D. Khi động năng tăng thì thế năng giảm và ngược lại.

**Lời giải**

Trong dao động điều hòa thì tổng động năng và thế năng là đại lượng bảo toàn

**Chọn B**

**Câu 14:** Khi một sóng cơ học truyền từ không khí vào nước thì đại lượng nào sau đây **không** đổi?

- A. Tốc độ truyền sóng.    B. Tần số của sóng.    C. Bước sóng.    D. Biên độ sóng.

**Lời giải****Chọn B**

**Câu 15:** Hạt mang tải điện trong chất điện phân là

- A. ion dương và ion âm.    B. electron và ion.    C. nôtron.    D. prôtôn.

**Lời giải****Chọn A**

**Câu 16:** Số nuclôn có trong hạt nhân  $^{14}_6C$  là:

- A. 8.    B. 20.    C. 6.    D. 14.

**Lời giải****Chọn D**

**Câu 17:** Đặt điện áp  $u = U\sqrt{2} \cos\omega t$  vào hai đầu đoạn mạch gồm điện trở thuần  $R$ , cuộn thuần cảm có độ tự cảm  $L$  và tụ điện có điện dung  $C$  mắc nối tiếp. Biết  $\omega = \frac{1}{\sqrt{LC}}$ . Tổng trở của đoạn mạch này bằng

- A.  $R$ .    B.  $0,5R$ .    C.  $3R$ .    D.  $2R$

**Lời giải**

$$\text{Chọn A } \omega = \frac{1}{\sqrt{LC}} \Leftrightarrow \omega L = \frac{1}{\omega C} \Leftrightarrow Z_L = Z_C \Leftrightarrow R = Z$$

**Câu 18:** Đặc trưng nào sau đây **không phải** là đặc trưng Vật lí của âm?

- A. Âm sắc.    B. Cường độ âm.    C. Mức cường độ âm.    D. Tần số âm.

**Lời giải**

Những đặc trưng vật lí của âm: Tần số âm, Cường độ âm, mức cường độ âm

Các đặc tính sinh lí của âm: Độ cao, Âm sắc, Độ to

Độ cao phụ thuộc vào tần số, chu kỳ

Độ to phụ thuộc vào L

Âm sắc phụ thuộc vào độ thị dao động, tần số, biên độ

**Chọn A**

**Câu 19:** Trong máy phát điện xoay chiều 3 pha

- A. Stato là phần cảm, rôto là phần ứng.    B. Phần nào quay là phần ứng.
- C. Stato là phần ứng, rôto là phần cảm.    D. Phần nào đứng yên là phần tạo ra từ trường.

**Lời giải**

+ Máy phát điện xoay chiều có ba phần gồm ba cuộn dây (phần ứng) mắc trên một vành tròn tại ba vị trí đối xứng, trực của ba vòng dây lệch nhau một góc  $120^\circ$

+ Nam châm (phần cảm) quay quanh một trục đóng vai trò là rôto

**Chọn C**

**Câu 20:** Cho đoạn mạch RLC mắc nối tiếp: Cuộn dây thuần cảm có độ tự cảm L, tụ điện có điện dung C thay đổi được. Đặt một điện áp xoay chiều ổn định ở hai đầu đoạn mạch AB có biểu thức:  $u = U \sqrt{2} \cos \omega t$  (V). Công suất trong mạch là P. Điều chỉnh C để mạch tiêu thụ công suất cực đại  $P_{\max}$ . Sự liên hệ giữa P và  $P_{\max}$ :

A.  $\frac{P}{P_{\max}} = \cos \varphi$

B.  $\frac{P}{P_{\max}} = \sin \varphi$

C.  $\frac{P}{P_{\max}} = \cos^2 \varphi$

D.  $\frac{P_{\max}}{P} = \cos^2 \varphi$ .

### Lời giải.

**Giải 1:**  $P = \frac{U^2}{Z^2} R; P_{\max} = \frac{U^2}{R} \Rightarrow \frac{P}{P_{\max}} = \frac{\frac{U^2}{Z^2} R}{\frac{U^2}{R}} = \frac{R^2}{Z^2} = \cos^2 \varphi$  Chọn C.

**Giải 2:**  $P = \frac{U^2}{R} \cos^2 \varphi = P_{\max} \cos^2 \varphi \Rightarrow \frac{P}{P_{\max}} = \cos^2 \varphi$ . Chọn C.

Chọn C

**Câu 21:** Một sóng dừng xuất hiện trên một sợi dây đàn hồi. Sóng tới và sóng phản xạ tại một điểm

- |   |   |
|---|---|
| A. cùng tần số và luôn cùng pha.          | B. cùng tần số nhưng luôn ngược pha.          |
| C. cùng tần số và luôn cùng chiều truyền. | D. cùng tần số nhưng luôn ngược chiều truyền. |

### Lời giải

+ Sóng tới và sóng phản xạ tại một điểm luôn có cùng tần số nhưng chiều truyền ngược nhau.

Chọn D

**Câu 22:** Trong nguyên tử hiđrô, bán kính quỹ đạo dừng M của eletron là  $4,77 \text{ Å}^0$ , quỹ đạo dừng của electron có bán kính  $19,08 \text{ Å}^0$ , có tên gọi là

A. L.

B. O.

C. N.

D. P.

### Lời giải

Ta có  $r_n = n^2 r_0$ . nên  $\frac{n_2}{n_1} = \sqrt{\frac{r_2}{r_1}} \Rightarrow n_2 = 6$

Quỹ đạo dừng M ứng với  $n = 3$ . nên đây là quỹ đạo dừng P

**Câu 23:** Một đoạn dây dẫn thẳng dài 20 cm, được đặt trong từ trường đều có độ lớn cảm ứng từ là  $0,04 \text{ T}$ . Biết đoạn dây dẫn vuông góc với các đường sức từ. Khi cho dòng điện không đổi có cường độ  $5 \text{ A}$  chạy qua dây dẫn thì lực từ tác dụng lên đoạn dây có độ lớn là

A.  $40 \text{ N}$ .

B.  $0,04 \text{ N}$ .

C.  $0,004 \text{ N}$ .

D.  $0,4 \text{ N}$ .

### Lời giải

$$F_t = BIl \sin \alpha = 0,04 \cdot 5 \cdot 0,2 = 0,04 \text{ N}$$

Chọn B

**Câu 24:** Trong thí nghiệm Y-âng về giao thoa ánh sáng đơn sắc, hai khe cách nhau 2mm, màn quan sát cách mặt phẳng chứa hai khe một khoảng D có thể thay đổi được. Chiều sáng hai khe bằng ánh sáng đơn sắc có bước sóng  $\lambda$ . Khi dịch màn lại gần 2 khe một đoạn 25cm theo phương vuông góc với mặt phẳng chứa 2 khe thì khoảng vân giảm đi  $1/16$  mm. Giá trị của  $\lambda$  bằng

A.  $0,5 \mu\text{m}$ .

B.  $0,6 \mu\text{m}$ .

C.  $0,55 \mu\text{m}$ .

D.  $0,75 \mu\text{m}$ .

### Lời giải:

$$\Delta i = \frac{\lambda \cdot \Delta D}{a} \Rightarrow \lambda = \frac{\Delta i \cdot a}{\Delta D} = \frac{(1/16) \cdot 2}{0,25} = 0,5 \mu\text{m}$$

Chọn A

**Câu 25:** Hạt nhân  $^{235}_{92}\text{U}$  có năng lượng liên kết 1784 MeV. Năng lượng liên kết riêng của hạt nhân này là

- A. 5,46 MeV/nuelôn.    B. 12,48 MeV/nuelôn.  
C. 19,39 MeV/nuclôn.    D. 7,59 MeV/nuclôn.

**Lời giải**

$$W_{lk} = \frac{W_{lk}}{A} = \frac{1784}{235} = 7,59 \text{ MeV / nuclon}$$

**Câu 26:** Ở một nơi trên Trái Đất, hai con lắc đơn có cùng chiều dài đang dao động điều hòa với cùng biên độ. Gọi  $m_1, F_1$  và  $m_2, F_2$  lần lượt là khối lượng, độ lớn lực kéo về cực đại của con lắc thứ nhất và con lắc thứ hai. Biết  $m_1 + m_2 = 1,2 \text{ kg}$  và  $2F_2 = 3F_1$ . Giá trị của  $m_1$  là:

- A. 720g    B. 400g    C. 480g    D. 600g

**Lời giải**

$$\text{Ta có: } \frac{F_1}{F_2} = \frac{m_1 \omega^2 A}{m_2 \omega^2 A} = \frac{m_1}{m_2} = \frac{2}{3}.$$

$$\text{Mặt khác } m_1 + m_2 = 1,2 \text{ kg} \Rightarrow \begin{cases} m_1 = 0,48 \text{ kg} \\ m_2 = 0,72 \text{ kg} \end{cases}.$$

**Chọn C**

**Câu 27:** Mạch dao động của máy thu sóng vô tuyến có tụ điện với điện dung C và cuộn cảm với độ tự cảm L, thu được sóng điện từ có bước sóng 20 m. Để thu được sóng điện từ có bước sóng 40 m, người ta phải mắc song song với tụ điện của mạch dao động trên một tụ điện có điện dung C' bằng

- A. 4C    B. C    C. 2C    D. 3C

**Lời giải**

Ta có:  $\lambda = c \cdot 2\pi\sqrt{LC}$ , bước sóng tỉ lệ thuận với căn bậc 2 của điện dung.

Bước sóng tăng 2 lần (từ 20m lên 40m) nên điện dung C tăng 4 lần

Mặt khác:  $C_{//} = C + C' \Rightarrow 4C = C + C' \Rightarrow C' = 3C$

**Chọn D**

**Câu 28:** Đặt điện áp  $u = 200\sqrt{2} \cos(100\pi t) (\text{V})$  vào hai đầu đoạn mạch chỉ chứa điện trở thuần  $R = 100\Omega$  thì cường độ dòng điện hiệu dụng của mạch là

- A.  $I = 2\sqrt{2} \text{ A}$     B.  $I = 2 \text{ A}$     C.  $I = \sqrt{2} \text{ A}$     D.  $I = 1$

**Lời giải**

$$\text{Cường độ dòng điện hiệu dụng trong mạch } I = \frac{U}{R} = 2 \text{ A.}$$

**Chọn B**

**Câu 29:** Giới hạn quang điện của một kim loại là 430nm. Lấy  $h = 6,625 \cdot 10^{-34} \text{ J.s}$ ;  $c = 3 \cdot 10^8 \text{ m/s}$ ;  $eV = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ J}$ . Công thoát electron khỏi kim loại này là

- A. 4,78eV.    B. 4,62eV.    C. 3,55eV.    D. 2,89eV.

**Lời giải**

**Chọn D**

$$A = \frac{hc}{\lambda} = \frac{6,625 \cdot 10^{-34} \cdot 3 \cdot 10^8}{430 \cdot 10^{-9}} = 4,622 \cdot 10^{-19} \text{ J} = 2,89 \text{ eV}$$

**Câu 30:** Trên một dây đàn hồi được căng thẳng theo phương ngang đang có sóng dừng, chu kì sóng là T. Thời gian giữa hai lần liên tiếp sợi dây duỗi thẳng là

- A.  $0,5T$ .    B.  $T$ .    C.  $0,25T$ .    D.  $\frac{T}{3}$ .

**Lời giải**

+ Thời gian giữa hai lần liên tiếp sụt dây duỗi thẳng là  $0,5T$ .

### Chọn A

**Câu 31:** Điện áp hai đầu mạch RLC mắc nối tiếp có điện trở  $R$  thay đổi được là  $u = U_0 \cos \omega t$ . Khi  $R = 100\Omega$ , thì công suất mạch đạt cực đại  $P_{\text{Max}} = 100 \text{ W}$ . Để công suất của mạch là  $80 \text{ W}$  thì  $R$  phải có giá trị là

A.  $60 \Omega$ .

B.  $70 \Omega$ .

C.  $50 \Omega$ .

D.  $80 \Omega$ .

### Lời giải

Công suất tiêu thụ trên mạch cực đại khi  $R = R_0 = |Z_L - Z_C| = 100\Omega$

$$\begin{cases} P = \frac{U^2 R}{R^2 + (Z_L - Z_C)^2} \\ P_{\text{max}} = \frac{U^2}{2|Z_L - Z_C|} \end{cases} \Rightarrow \frac{P}{P_{\text{max}}} = \frac{2|Z_L - Z_C|R}{R^2 + (Z_L - Z_C)^2} \Leftrightarrow \frac{80}{100} = \frac{200R}{R^2 + 100^2}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} R = 200\Omega \\ R = 50\Omega \end{cases}$$

### Chọn C

**Câu 32:** Trong thí nghiệm Y-âng về giao thoa ánh sáng, hai khe cách nhau  $0,5 \text{ mm}$ , ban đầu màn quan sát cách mặt phẳng chứa hai khe một khoảng  $D = 0,8 \text{ m}$ . Chiếu sáng hai khe bằng ánh sáng đơn sắc có bước sóng  $\lambda$  ( $380 \text{ nm} \leq \lambda \leq 760 \text{ nm}$ ). Trên màn, tại 3 điểm M, N và P cách vị trí vân sáng trung tâm lần lượt là  $6,4 \text{ mm}$ ,  $9,6 \text{ mm}$  và  $8,0 \text{ mm}$  là 3 vân sáng. Từ vị trí ban đầu, màn được tịnh tiến từ từ dọc theo phương vuông góc với mặt phẳng chứa hai khe và ra xa hai khe đến vị trí cách hai khe một đoạn  $D_2 = 1,6 \text{ m}$ . Trong quá trình dịch chuyển màn, số lần ở P chuyển thành vân tối là

A. 6.

B. 4.

C. 5.

D. 3.

### Lời giải:

$$\text{Khi } D=0,8\text{m} \text{ thì } \begin{cases} OM = k_M \frac{\lambda D_1}{a} \\ ON = k_N \frac{\lambda D_1}{a} \\ OP = k_P \frac{\lambda D_1}{a} \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} 6,4 \cdot 10^{-3} = k_M \frac{\lambda \cdot 0,8}{0,5 \cdot 10^{-3}} \\ 9,6 \cdot 10^{-3} = k_N \frac{\lambda \cdot 0,8}{0,5 \cdot 10^{-3}} \\ 8 \cdot 10^{-3} = k_P \frac{\lambda \cdot 0,8}{0,5 \cdot 10^{-3}} \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} k_M \cdot \lambda = 4 \mu\text{m} \\ k_N \cdot \lambda = 6 \mu\text{m} \\ k_P \cdot \lambda = 5 \mu\text{m} \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} \lambda = \frac{4(\mu\text{m})}{k_M} \\ k_N = k_M \cdot \frac{3}{2} \\ k_P = k_M \cdot \frac{5}{4} \end{cases}$$

M	$\sqrt{D_1}$	f(x)	g(x)
5	x	0,8	7,5
6	5	0,6666	9
7	6	0,5714	10,5
8	7	0,5	12

M	$\sqrt{D_1}$	f(x)	g(x)
8	8	0,5	12
9	9	0,4444	13,5
10	10	0,4	15
11	11	0,3636	16,5

Lập bảng với  $x=k_M$ ;  $f(x)=\lambda$ ;  $g(x)=k_N$  ta có:

$$\begin{cases} k_M = 6; \lambda = 0,6666 \mu\text{m}; k_N = 9 \\ k_M = 8; \lambda = 0,5 \mu\text{m}; k_N = 12 \\ k_M = 10; \lambda = 0,4 \mu\text{m}; k_N = 15 \end{cases}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} k_M = 6; \lambda = 0,6666 \mu\text{m}; k_N = 9; k_P = 7,5 \\ k_M = 8; \lambda = 0,5 \mu\text{m}; k_N = 12; k_P = 10 \\ k_M = 10; \lambda = 0,4 \mu\text{m}; k_N = 15; k_P = 12,5 \end{cases}$$

sáng

Khi  $D=D_2=1,6\text{m}=2D_1$  thì  $i'=2i$  do đó tại P có  $k'_P = \frac{k_P}{2} = 5$

Vậy khi D tăng từ  $D_1$  đến  $D_2$  thì  $k_P$  giảm từ 10 về 5 khi đó P sẽ lần lượt trùng với vân tối ứng với  $k=9,5; 8,5; 7,5; 6,5; 5,5 \Rightarrow 5$  lần là vân tối

### Chọn C

**Câu 33:** Một con lắc đơn có chiều dài dây treo là  $\ell = 45\text{cm}$ , khối lượng vật nặng bằng  $m = 100\text{g}$ . Con lắc dao động tại nơi có gia tốc trọng trường  $g = \pi^2 = 10\text{m/s}^2$ . Khi con lắc đi qua vị trí cân bằng, lực căng dây treo bằng  $3\text{N}$ . Vận tốc của vật nặng khi đi qua vị trí này có độ lớn là:

- A.  $3\sqrt{2}\text{ m/s}$       B.  $3\text{ m/s}$       C.  $3\sqrt{3}\text{ m/s}$       D.  $2\text{ m/s}$

**Lời giải**

$$\text{Ta có: } T = mg(3 - 2\cos\alpha_0) = 3 \Rightarrow \cos\alpha_0 = 0$$

$$\text{Khi đó } v = \sqrt{2g\ell(1 - \cos\alpha_0)} = 3\text{m/s.. Chọn B}$$

**Câu 34:** Trong hiện tượng giao thoa sóng hai nguồn kết hợp A, B cách nhau  $20\text{ cm}$  dao động điều hòa cùng pha cùng tần số  $f = 50\text{ Hz}$ . Tốc độ truyền sóng trên mặt nước là  $1,5\text{ m/s}$ . Xét trên đường tròn tâm A bán kính AB, điểm M nằm trên đường hòn dao động với biên độ cực đại, gần đường trung trực của AB nhất một khoảng bằng bao nhiêu:

- A.  $27,75\text{ mm}$ .      B.  $26,1\text{ mm}$ .      C.  $19,76\text{ mm}$ .      D.  $32,4\text{ mm}$ .

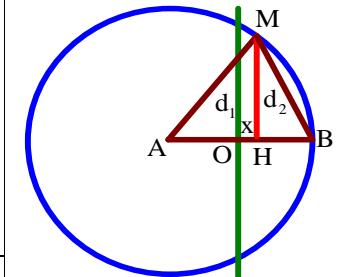
**Lời giải**

$$\text{Bước sóng } \lambda = \frac{v}{f} = 3\text{cm}$$

Điểm M dao động với biên độ cực đại gần trung trực của AB nhất là dãy cực đại số một nằm về phía bên phải trung trực.

$$\text{Khi đó } d_1 - d_2 = \lambda \rightarrow d_2 = d_1 - 3 = 17\text{ cm}.$$

$$\text{Đặt AH} = x \text{ ta có: } MH^2 = d_1^2 - AH^2 = d_2^2 - BH^2$$

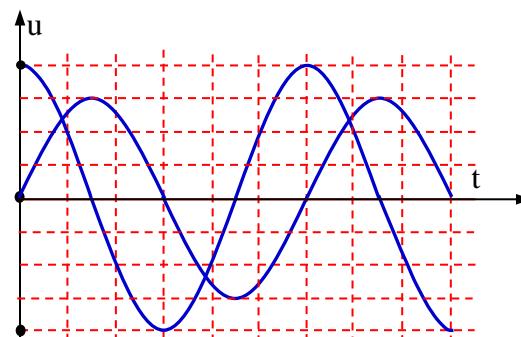
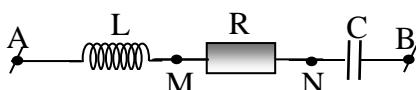


$$20^2 - x^2 = 17^2 - (20 - x)^2 \rightarrow x = 12,775\text{ cm.}$$

$$\text{Do đó OH} = x - OA = 2,775\text{ cm} = 27,75\text{ mm.}$$

**Chọn A**

**Câu 35:** Một đoạn mạch AB chứa L, R và C như hình vẽ. Cuộn cảm thuận có độ tự cảm L. Đặt vào hai đầu AB một điện áp có biểu thức  $u = U_0 \cos \omega t (\text{V})$ , rồi dùng dao động kí điện tử để hiện thị đồng thời đồ thị điện áp giữa hai đầu đoạn mạch AN và MB ta thu được các đồ thị như hình vẽ bên. Xác định hệ số công suất của đoạn mạch AB.



- A.  $\cos\varphi = 0,86..$       B.  $\cos\varphi = 0,71..$       C.  $\cos\varphi = 0,5..$       D.  $\cos\varphi = 0,55..$

**Lời giải**

Dựa vào đồ thị:  $u_{AN}$  nhanh pha  $\pi/2$  so với  $u_{MB}$ .

$$\rightarrow \frac{Z_{AN}}{Z_{MB}} = \frac{U_{0AN}}{U_{0MB}} = \frac{4\hat{o}}{3\hat{o}} = \frac{4}{3} \Rightarrow Z_{AN} = \frac{4}{3} Z_{MB}.$$

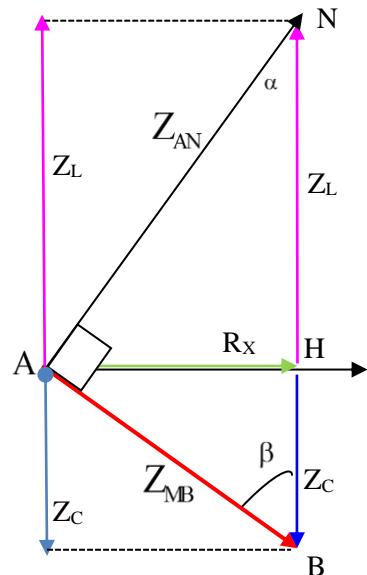
Vẽ giản đồ vecto. Xét tam giác vuông ANB vuông tại A:  
(Với  $\alpha + \beta = \pi/2$ ).

$$\text{Ta có: } \tan \beta = \frac{Z_{AN}}{Z_{MB}} = \frac{4}{3} = \frac{R}{Z_C} \Rightarrow R = \frac{4}{3} Z_C \xrightarrow{Z_C=3} R = 4.$$

$$\text{Ta có: } \tan \alpha = \frac{Z_{MB}}{Z_{AN}} = \frac{3}{4} = \frac{R}{Z_L} \Rightarrow Z_L = \frac{4}{3} R = \frac{4}{3} \cdot 4 = \frac{16}{3}.$$

$$\text{Ta có: } \cos \varphi = \frac{R}{\sqrt{R^2 + (Z_L - Z_C)^2}} = \frac{4}{\sqrt{4^2 + (\frac{16}{3} - 3)^2}} = 0,863778.$$

**Chọn A**



**Câu 36:** 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 μm 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

**Lời giải**

**Chọn C**

Điều kiện xảy ra hiện tượng quang điện là  $A \leq \varepsilon$ .

Ánh sáng có bước sóng 0,33 μm có  $\varepsilon = \frac{hc}{\lambda} = 3,76\text{eV}$ , xảy ra hiện tượng quang điện với canxi và kali.

**Câu 37:** Một học sinh làm thí nghiệm tạo sóng dừng trên một sợi dây đàn hồi, hai đầu cố định (coi tốc độ không đổi trong quá trình truyền). Khi tần số sóng trên dây là 20 Hz thì trên dây có 3 bụng sóng. Muốn trên dây có 4 bụng sóng thì phải

- A. tăng tần số thêm  $\frac{20}{3}$  Hz.      B. giảm tần số đi 10 Hz.  
C. tăng tần số thêm 30 Hz.      D. giảm tần số đi còn  $\frac{20}{3}$  Hz.

**Lời giải**

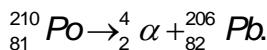
Điều kiện để có sóng dừng với hai đầu cố định  $l = k \frac{v}{2f}$  với  $k$  là số bụng sóng.

$$\text{Ta có: } \begin{cases} l = 3 \frac{v}{2f_1} \\ l = 4 \frac{v}{2f_2} \end{cases} \Rightarrow f_2 = \frac{4}{3} f_1 = \frac{80}{3} \text{Hz} \rightarrow \text{tăng thêm } \frac{20}{3} \text{Hz.}$$

**Chọn A**

**Câu 38:** Pôlôni  $^{210}_{84}\text{Po}$  là chất phóng xạ A có chu kỳ bán rã  $R$  ngày và biến đổi thành hạt nhân chì  $k = k_{\min}^{206}_{82}\text{Pb}$ . Ban đầu **M** một mẫu có khối lượng **L** trong đó 84% khối lượng của mẫu là chất phóng xạ pôlôni  $^{210}_{84}\text{Po}$  phần còn lại không có tính phóng xạ. Giả sử toàn bộ các hạt  $\text{H}_2\text{O}$  sinh ra trong quá trình phóng xạ đều thoát ra khỏi mẫu. Lấy khối lượng của các hạt nhân bằng số khối của chúng tính theo đơn vị u. Sau 690 ngày khối lượng còn lại của mẫu là

- A. 99,45 g      B. 98,45 g.      C. 98,75 g      D. 98,25 g

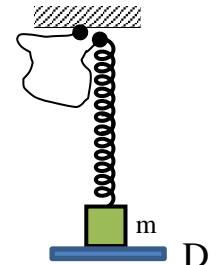


$$\Delta N = N_0 \left(1 - 2^{-\frac{t}{T}}\right) \Rightarrow \frac{m_\alpha}{A_\alpha} = \frac{m_{Po}}{A_{Po}} \cdot \left(1 - 2^{-\frac{t}{T}}\right) \Rightarrow \frac{m_\alpha}{4} = \frac{100 \cdot 0,84}{210} \cdot \left(1 - 2^{-\frac{690}{138}}\right) \Rightarrow m_\alpha = 1,55g$$

Khối lượng còn lại của mẫu:  $m = 100 - 1,55 = 98,45g$

### Chọn B

**Câu 39:** Cho cơ hệ như hình vẽ: lò xo rất nhẹ có độ cứng 100 N/m nối với vật m có khối lượng 1 kg, sợi dây rất nhẹ có chiều dài 2,5 cm và không giãn, một đầu sợi dây nối với lò xo, đầu còn lại nối với giá treo cố định. Vật m được đặt trên giá đỡ D và lò xo không biến dạng, lò xo luôn có phương thẳng đứng, đầu trên của lò xo lúc đầu sát với giá treo. Cho giá đỡ D bắt đầu chuyển động thẳng đứng xuống dưới nhanh dần đều với gia tốc có độ lớn là  $5 \text{ m/s}^2$ . Bỏ qua mọi lực cản, lấy  $g = 10 \text{ m/s}^2$ . Xác định thời gian ngắn nhất từ khi m rời giá đỡ D cho đến khi vật m trở lại vị trí lò xo không biến dạng lần thứ nhất.



- A.  $\frac{\pi}{3} \text{ s}$   
B.  $\frac{\pi}{5} \text{ s}$   
C.  $\frac{\pi}{6} \text{ s}$   
D.  $\frac{5\pi}{6} \text{ s}$

### Lời giải

Giả sử m **bắt đầu rời** khỏi giá đỡ D khi lò xo dãn 1 đoạn là  $\Delta l$ ,

$$\text{Tại vị trí này ta có } mg - k\Delta l = ma \Rightarrow \Delta l = \frac{m(g-a)}{k} = 5(\text{cm})$$

Lúc này vật đã đi được quãng đường  $S = 2,5 + 5 = 7,5(\text{cm})$

$$\text{Mặt khác quãng đường } S = \frac{a \cdot t^2}{2} \Rightarrow t = \sqrt{\frac{2S}{a}} = \sqrt{\frac{2 \cdot 7,5}{500}} = \frac{\sqrt{3}}{10}(\text{s})$$

Tại vị trí này vận tốc của vật là:  $v = a \cdot t = 50\sqrt{3} (\text{cm/s})$

Độ biến dạng của lò xo khi vật ở vị trí cân bằng là:

$$\Delta l_0 = \frac{m \cdot g}{k} \Rightarrow \Delta l_0 = 10(\text{cm}) \Rightarrow \text{lị độ của vật m tại vị trí rời giá đỡ là}$$

$$x = -5(\text{cm}). \text{ Tần số góc dao động: } \omega = \sqrt{\frac{k}{m}} = \sqrt{\frac{100}{1}} = 10 \text{ rad/s}$$

Biên độ dao động của vật m ngay khi rời giá D là:

$$A = \sqrt{x^2 + \frac{v^2}{\omega^2}} = \sqrt{5^2 + \left(\frac{50\sqrt{3}}{10}\right)^2} = 10 \text{ cm} \Rightarrow \text{đáp án C.}$$

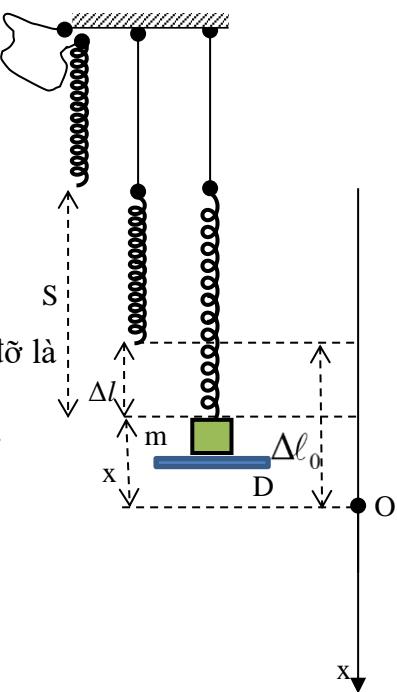
**Lưu ý: Biên độ:**  $A = \Delta l_0 = 10(\text{cm})$ . chu kỳ:  $T = \frac{2\pi}{\omega} = \frac{2\pi}{10} = \frac{\pi}{5} \text{ s.}$

Thời gian ngắn nhất từ khi m rời giá đỡ D cho đến khi vật m trở lại vị trí lò xo không biến dạng lần thứ nhất.

$$t = \frac{T}{12} + \frac{T}{2} + \frac{T}{4} = \frac{\pi}{6} \text{ s.}$$

### Chọn C

**Câu 40.** Hai đoạn mạch X và Y là các đoạn mạch điện xoay chiều không phân nhánh. Nếu mắc đoạn mạch X vào điện áp xoay chiều  $u = U_0 \cos(\omega t)$  thì cường độ dòng điện qua mạch chập pha  $\pi/6$  với điện áp giữa hai đầu đoạn mạch, công suất tiêu thụ trên X khi đó là  $P_1 = 250\sqrt{3} \text{ W}$ . Nếu mắc nối tiếp hai đoạn mạch X và Y rồi nối vào điện áp xoay chiều như trường hợp trước thì điện áp giữa hai đầu của đoạn mạch X và đoạn mạch Y vuông pha



với nhau. Công suất tiêu thụ trên X lúc này là  $P_2 = 225\sqrt{3}$  W. Công suất của đoạn mạch Y lúc này bằng

- A.  $50\sqrt{3}W$ .      B.  $120\sqrt{3}W$ .      C.  $75W$ .      D.  $125W$ .

### Lời giải

**Đoạn mạch X có tính cảm kháng và ta xem như**  $Z_{XLC} \equiv Z_L$

$$\Rightarrow Z_X = \sqrt{R_X^2 + Z_{XLC}^2} = \sqrt{R_X^2 + Z_L^2}; \text{ Theo đề: } \varphi_X = \frac{\pi}{6}.$$

-Lúc đầu  $\varphi_X = \frac{\pi}{6}$ . Chuẩn hóa cạnh:  $\frac{R_X}{Z_X} = \cos \frac{\pi}{6} = \frac{\sqrt{3}}{2} \xrightarrow{R_X = \sqrt{3}} Z_X = 2; Z_L = 1$ .

Theo đề:  $P_{1X} = \frac{U^2}{R_X} \cos^2 \varphi_X \Leftrightarrow 250\sqrt{3} = \frac{U^2}{\sqrt{3}} \left(\frac{\sqrt{3}}{2}\right)^2 \Rightarrow U^2 = 1000$ .

-Lúc sau:  $\overrightarrow{U_X} \perp \overrightarrow{U_Y}$  Vẽ giản đồ vec tơ và chuẩn hóa cạnh tia:

$$\begin{cases} Z_Y^2 = R_Y^2 + Z_C^2; \\ \frac{Z_C}{Z_Y} = \cos \frac{\pi}{6} = \frac{\sqrt{3}}{2} \Rightarrow Z_C = \frac{\sqrt{3}}{2} Z_Y \end{cases} \Rightarrow Z_C = \sqrt{3}R_Y.$$

Hoặc dùng:  $\tan \frac{\pi}{6} = \frac{R_Y}{Z_{LCY}} = \frac{R_Y}{Z_C} \Rightarrow Z_C = \sqrt{3}R_Y$

$$P_{2X} = \frac{U^2}{Z^2} R_X \Leftrightarrow P_{2X} = \frac{U^2 R_X}{(R_X + R_Y)^2 + (Z_L - Z_C)^2}.$$

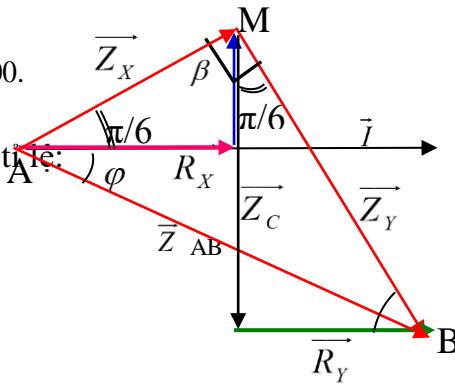
Theo đề:

$$\Leftrightarrow 225\sqrt{3} = \frac{1000\sqrt{3}}{(\sqrt{3} + R_Y)^2 + (1 - \sqrt{3}R_Y)^2} \Rightarrow R_Y = \frac{1}{3}; Z_C = \frac{1}{3}\sqrt{3}$$

Công suất tiêu thụ trên Y:

$$P_Y = \frac{U^2}{Z^2} R_Y = \frac{U^2 R_Y}{(R_X + R_Y)^2 + (Z_L - Z_C)^2} = \frac{1000 \frac{4}{3}}{(\sqrt{3} + \frac{1}{3})^2 + (1 - \frac{1}{3}\sqrt{3})^2} = 75W.$$

Chọn C.



## ĐỀ THI THỬ TỐT NGHIỆP TRUNG HỌC PHỔ THÔNG 2024

### ĐỀ 9

#### Môn thi: VẬT LÍ

Thời gian làm bài: 50 phút, không kể thời gian phát đề

**Câu 1:** Trong miền ánh sáng nhìn thấy, chiết suất của nước có giá trị lớn nhất đối với ánh sáng đơn sắc nào sau đây?

- A. Ánh sáng lục.      B. Ánh sáng lam.      C. Ánh sáng vàng.      D. Ánh sáng tím.

**Câu 2:** Trong một mạch truyền tải điện năng đi xa nếu chiều dài của dây truyền tải tăng lên gấp đôi, đồng thời các thông số khác của mạch vẫn giữ không đổi thì hao phí trên đường dây truyền tải sẽ

- A. giảm đi 2 lần.      B. giảm đi 4 lần.      C. tăng lên 2 lần.      D. tăng lên 4 lần.

Chiều dài đường dây tăng lên gấp đôi thì hao phí cũng tăng lên gấp đôi.

**Câu 3:** Các photon trong một chùm sáng đơn sắc có năng lượng

- A. bằng nhau và bước sóng bằng nhau.      B. khác nhau và bước sóng bằng nhau.  
C. bằng nhau và tần số khác nhau.      D. bằng nhau và tần số bằng nhau.

**Câu 4:** Chọn đáp án sai. Ta có thể làm thay đổi từ thông qua một khung dây kín bằng cách

- A. làm thay đổi từ trường ngoài.

**B.** tăng hoặc giảm diện tích của khung dây.

**C.** cho khung dây chuyển động nhanh dần trong từ trường đều.

**D.** quay khung dây quanh trục đối xứng trong từ trường.

**Câu 5:** Hai dao động điều hòa cùng phương, cùng tần số có biên độ lần lượt là  $A_1 = 8\text{ cm}$ ,  $A_2 = 15\text{ cm}$  và lệch pha nhau  $\frac{\pi}{2}$ . Dao động tổng hợp của hai dao động này có biên độ bằng

- A.** 17 cm.      **B.** 11 cm.      **C.** 7 cm.      **D.** 23 cm.

**Câu 6:** Đặt vật cách thấu kính một khoảng  $d$  thì thu được ảnh của vật qua thấu kính, cách thấu kính một khoảng  $d'$ . Tiêu cự  $f$  của thấu kính được xác định bằng biểu thức

- A.**  $f = \frac{dd'}{d+d'}$ .      **B.**  $f = \frac{dd'}{d-d'}$ .      **C.**  $f = d + d'$ .      **D.**  $f = d - d'$

**Câu 7:** Nguyên tắc hoạt động của pin quang điện dựa vào

- A.** sự phụ thuộc của điện trở vào nhiệt độ.      **B.** hiện tượng nhiệt điện.  
**C.** hiện tượng quang điện ngoài.      **D.** hiện tượng quang điện trong.

**Câu 8:** Trong thí nghiệm về hiện tượng quang điện ngoài, nếu tăng cường độ của chùm sáng tới lên gấp đôi thì giới hạn quang điện của kim loại

- A.** tăng lên gấp đôi.      **B.** giảm xuống hai lần.  
**C.** không thay đổi.      **D.** tăng lên bốn lần.

**Câu 9:** Trong mạch dao động  $LC$  lí tưởng, từ thông qua cuộn cảm thuận biến thiên cùng tần số và cùng pha với

- A.** điện tích trên tụ điện.      **B.** hiệu điện thế giữa hai đầu tụ điện.  
**C.** cường độ dòng điện trong mạch.      **D.** suất điện động cảm ứng hai đầu cuộn cảm.

**Câu 10:** Khi ánh sáng truyền từ môi trường trong suốt này sang môi trường trong suốt khác thì

- A.** bước sóng không đổi nhưng tần số thay đổi.      **B.** bước sóng và tần số đều không đổi.  
**C.** bước sóng thay đổi nhưng tần số không đổi.      **D.** bước sóng và tần số đều thay đổi.

**Câu 11:** Nhóm tia nào sau đây có cùng bản chất sóng điện từ?

- A.** Tia tử ngoại, tia hồng ngoại, tia gama.      **B.** Tia tử ngoại, tia gama, tia bêta.  
**C.** Tia tử ngoại, tia hồng ngoại, tia catôt.      **D.** Tia tử ngoại, tia Röntgen – ghen, tia catôt.

**Câu 12:** Trong mạch điện xoay chiều  $RLC$  không phân nhánh đang xảy ra cộng hưởng. Nếu tiếp tục tăng tần số góc của dòng điện và cố định các thông số còn lại thì tổng trở của mạch sẽ

- A.** luôn tăng.      **B.** luôn giảm.      **C.** tăng rồi giảm.      **D.** giảm rồi lại tăng.

**Câu 13:** Phát biểu nào sau đây về đại lượng đặc trưng của sóng cơ học là **không** đúng.

- A.** Bước sóng là quãng đường sóng truyền đi được trong một chu kì.  
**B.** Tần số của sóng bằng tần số dao động của các phần tử dao động.  
**C.** Chu kỳ của sóng bằng chu kỳ dao động của các phần tử dao động.  
**D.** Tốc độ truyền sóng chính bằng tốc độ dao động của các phần tử dao động.

**Câu 14:** Một chất điểm dao động điều hòa với phương trình  $x = A \cos(\omega t)$ , với  $A$  và  $\omega$  là các hằng số dương. Tích  $\omega A$  có cùng đơn vị với đại lượng nào sau đây?

- A.** Thời gian.      **B.** Quãng đường.      **C.** Vận tốc.      **D.** Năng lượng.

**Câu 15:** Trong máy phát điện xoay chiều 3 pha

- A.** phần đứng yên là phần tạo ra từ trường.      **B.** phần chuyển động quay là phần ứng.

C. stato là phần cảm, rôto là phần ứng.

D. stato là phần ứng, rôto là phần cảm.

**Câu 16:** Phát biểu nào sau đây là **đúng**. Đối với mạch điện xoay chiều chỉ có cuộn dây thuận cảm với độ tự cảm  $L$  thì

- A. dòng điện trễ pha hơn hiệu điện thế một góc  $\frac{\pi}{2}$ .
- B. cường độ dòng điện hiệu dụng qua cuộn cảm có giá trị bằng  $UL\omega$ .
- C. dòng điện sớm pha hơn hiệu điện thế một góc  $\frac{\pi}{2}$ .
- D. dòng điện qua cuộn cảm càng lớn khi tần số dòng điện càng lớn.

**Câu 17:** Trong thông tin liên lạc bằng sóng vô tuyến, mạch khuếch đại có tác dụng

- A. tăng bước sóng của tín hiệu.
- B. tăng tần số của tín hiệu.
- C. tăng chu kỳ của tín hiệu.
- D. tăng cường độ của tín hiệu.

**Câu 18:** Hạt nhân nguyên tử chì có 82 proton và 125 neutron. Hạt nhân nguyên tử này có ký hiệu là

- A.  $^{207}_{82}Pb$ .
- B.  $^{125}_{82}Pb$ .
- C.  $^{82}_{125}Pb$ .
- D.  $^{82}_{207}Pb$ .

**Câu 19:** Bản chất dòng điện trong kim loại là dòng

- A. các ion dương chuyển động cùng chiều điện trường.
- B. các electron tự do chuyển động ngược chiều điện trường.
- C. các lỗ trống chuyển động tự do.
- D. các ion dương và ion âm chuyển động theo hai chiều ngược nhau.

**Câu 20:** Trong thí nghiệm Young về giao thoa ánh sáng, khoảng cách giữa hai khe  $S_1, S_2$  là  $a$ , khoảng cách từ  $S_1S_2$  đến màn quan sát là  $D$ , bước sóng ánh sáng làm thí nghiệm là  $\lambda$ . Khi đó trên màn quan sát, vị trí có tọa độ  $x = \frac{D\lambda}{a}$

- A. là một vân tối gần vân trung tâm nhất.
- B. là một vân tối xa vân trung tâm nhất.
- C. là một vân sáng gần vân trung tâm nhất.
- D. là một vân sáng xa vân trung tâm nhất.

**Câu 21:** Một con lắc đơn dao động điều hòa tại nơi có gia tốc trọng trường là  $g$  với phương trình li độ cong  $s = s_0 \cos(\sqrt{\frac{g}{l}}t + \varphi_0)$ . Phương trình li độ góc tương ứng của dao động là

- A.  $\alpha = \frac{s_0}{l} \cos\left(\sqrt{\frac{g}{l}}t + \varphi_0\right)$ .
- B.  $\alpha = \frac{s_0}{l} \cos\left(\sqrt{\frac{g}{l}}t + \varphi_0 + \pi\right)$ .
- C.  $\alpha = \sqrt{\frac{g}{l}}s_0 \cos\left(\sqrt{\frac{g}{l}}t + \varphi_0\right)$ .
- D.  $\alpha = \frac{s_0}{l} \cos\left(\sqrt{\frac{g}{l}}t + \varphi_0 - \frac{\pi}{2}\right)$ .

**Câu 22:** Chỉ ra phát biểu **đúng**. Cho hai điện tích  $q_1$  và  $q_2$  đứng yên trong chân không cách nhau một khoảng  $r$ . Lực tương tác giữa chúng có độ lớn  $F$

- A. tỉ lệ thuận với  $r$ .
- B. tỉ lệ nghịch với  $r$ .
- C. tỉ lệ thuận với  $|q_1q_2|$ .
- D. tỉ lệ nghịch với  $|q_1q_2|$ .

**Câu 23:** Tại  $O$  trên mặt chất lỏng, người ta gây ra một dao động với tần số 2 Hz. Trên mặt chất lỏng quan sát thấy các vòng tròn sóng lan tỏa. Biết sóng lan truyền với tốc độ  $40 \frac{cm}{s}$ .

Khoảng cách từ vòng tròn sóng thứ hai đến vòng tròn sóng thứ sáu bằng

- A. 120 cm.
- B. 60 cm.
- C. 80 cm.
- D. 100 cm.

**Câu 24:** Trên một sợi dây đàn hồi dài 1,6 m hai đầu cố định, đang có sóng dừng. Biết tần số của sóng là 20 Hz, tốc độ truyền sóng trên dây là  $4 \frac{m}{s}$ . Số bụng sóng trên dây khi đó là

A. 8.

B. 32.

C. 15.

D. 16.

**Câu 25:** Một mạch dao động  $LC$  lí tưởng gồm cuộn thuần cảm  $L$  và tụ điện có điện dung  $C$ . Ta gọi  $e$  và  $E_0$  lần lượt là suât điện động và suât điện động cực đại trong cuộn dây;  $i$  và  $I_0$  lần lượt là cường độ dòng điện và cường độ dòng điện cực đại trong mạch. Hệ thức nào sau đây là **đúng**?

- A.  $\frac{i}{I_0} = \frac{e}{E_0}$ .      B.  $\frac{i}{I_0} = -\frac{e}{E_0}$ .      C.  $\left(\frac{i}{I_0}\right)^2 + \left(\frac{e}{E_0}\right)^2 = 1$ .      D.  $\left(\frac{i}{I_0}\right)^2 - \left(\frac{e}{E_0}\right)^2 = 1$ .

**Câu 26:** Mạch điện xoay chiều gồm điện trở thuần  $R$  mắc nối tiếp với cuộn cảm thuần  $L$ . Khi dòng điện xoay chiều có tần số  $f$  chạy qua mạch thì điện áp hai đầu mạch lệch pha  $\frac{\pi}{4}$  so với cường độ dòng điện trong mạch. Tần số  $f$  của dòng điện là

- A.  $f = \frac{R}{L}$ .      B.  $f = \frac{R}{2\pi L}$ .      C.  $f = \frac{R}{\pi L}$ .      D.  $f = \frac{2\pi R}{L}$ .

**Câu 27:** Một con lắc lò xo dao động điều hòa với chu kỳ  $T = 2$  s, khối lượng của quả nặng  $200$  g. Lấy  $\pi^2 = 10$ . Độ cứng của lò xo có giá trị là

- A.  $4 \frac{N}{m}$ .      B.  $2000 \frac{N}{m}$ .      C.  $2 \frac{N}{m}$ .      D.  $800 \frac{N}{m}$ .

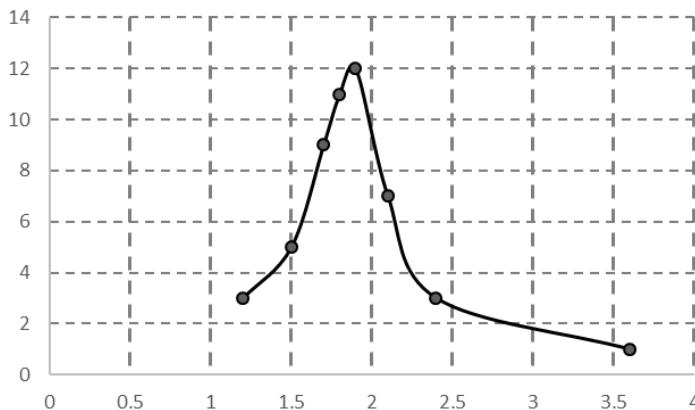
**Câu 28:** Một cuộn cảm có độ tự cảm  $L = \frac{1}{\pi}$  H trong mạch điện xoay chiều tần số  $f = 50$  Hz sẽ có cảm kháng bằng

- A.  $10 \Omega$ .      B.  $100 \Omega$ .      C.  $200 \Omega$ .      D.  $250 \Omega$ .

**Câu 29:** là chất phóng xạ  $\beta^-$  với chu kỳ bán rã  $15$  h. Ban đầu có một lượng  $^{24}_{11}Na$ , lượng chất phóng xạ trên bị phân rã  $75\%$  sau

- A.  $30$  h.      B.  $7$  h.      C.  $15$  h.      D.  $22$  h.

**Câu 30:** Khảo sát thực nghiệm một con lắc lò xo gồm vật nhỏ có khối lượng  $250$  g và lò xo nhẹ có độ cứng  $k$ , dao động dưới tác dụng của ngoại lực  $F = F_0 \cos(2\pi ft)$ , với  $F_0$  không đổi và  $f$  thay đổi được. Kết quả khảo sát ta được đường biểu diễn sự phụ thuộc của biên độ  $A$  cm của con lắc theo tần số  $Hz$  của ngoại lực như hình trên. Giá trị của  $k$  **gần nhất** với giá trị nào sau đây?

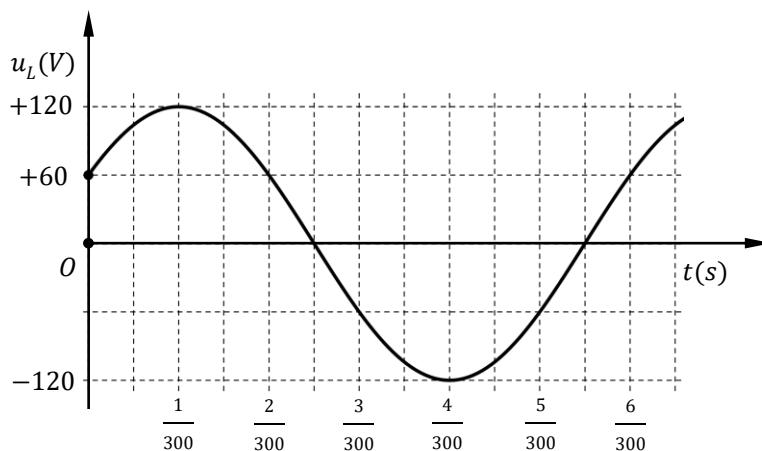


- A.  $56 \frac{N}{m}$ .      B.  $34 \frac{N}{m}$ .      C.  $87 \frac{N}{m}$ .      D.  $128 \frac{N}{m}$ .

**Câu 31:** Xét nguyên tử Hidro theo mẫu nguyên tử Bo đang ở trạng thái cơ bản. Khi nguyên tử hấp thụ một photon chuyển lên trạng thái kích thích thì tốc độ của electron trong chuyển động trên quỹ đạo dừng tương ứng giảm đi  $5$  lần so với trạng thái cơ bản. So với trạng thái cơ bản, ở trạng thái kích thích này lực tương tác giữa electron và hạt nhân

- A. tăng lên 5 lần.      B. giảm đi 625 lần.  
 C. giảm đi 25 lần.  
 D. tăng lên 25 lần.

**Câu 32:** Đặt điện áp xoay chiều  $u$  vào hai đầu đoạn mạch mắc nối tiếp gồm điện trở  $R = 50 \Omega$  và cuộn cảm thuần có độ tự cảm  $L = \frac{1}{2\pi} H$ . Hình bên là đồ thị biểu diễn sự phụ thuộc của điện áp  $u_L$  giữa hai đầu cuộn cảm theo thời gian  $t$ .



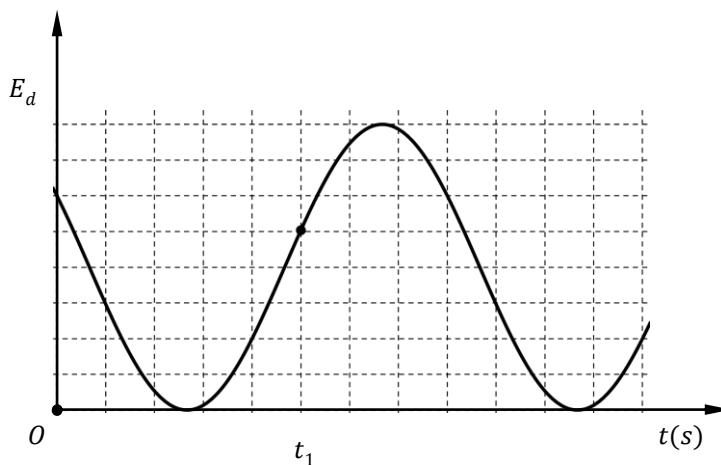
Biểu thức của  $u$  theo thời gian  $t$  ( $t$  tính bằng s) là

- A.  $u = 120\cos\left(100\pi t - \frac{7\pi}{12}\right)V$ .      C.  $u = 60\sqrt{2}\cos\left(80\pi t + \frac{7\pi}{12}\right)V$ .  
 B.  $u = 120\cos\left(100\pi t + \frac{\pi}{12}\right)V$ .      D.  $u = 60\sqrt{2}\cos\left(80\pi t + \frac{\pi}{12}\right)V$ .

**Câu 33:** Trong phòng thu âm, tại một điểm nào đó trong phòng có mức cường độ âm nghe được trực tiếp từ nguồn âm phát ra có giá trị 84 dB, còn mức cường độ âm tạo ra từ sự phản xạ âm qua các bức tường là 72 dB. Khi đó mức cường độ âm mà người nghe cảm nhận được trong phòng có giá trị là

- A. 82,30 dB.      B. 84,27 dB.      C. 87 dB.      D. 80,97 dB.

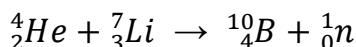
**Câu 34:** Một vật dao động điều hòa với biên độ  $A$ . Hình vẽ bên dưới là một phần đồ thị động năng – thời gian của vật. Góc thể năng được chọn tại vị trí cân bằng.



Tại thời điểm  $t_1$  vật cách vị trí cân bằng một khoảng

- A.  $0,25A$ .      B.  $0,45A$ .      C.  $0,61A$ .      D.  $0,50A$ .

**Câu 35:** Cho phản ứng hạt nhân



Biết ban đầu hạt nhân  ${}^7_3Li$  đứng yên, hai hạt nhân con chuyển động theo hai phương vuông góc nhau; khối lượng của các hạt nhân tính theo đơn vị u bằng số khối của chúng. Nếu phản ứng hạt nhân này thu năng lượng  $2,85 \text{ MeV}$  và động năng của hạt nhân  ${}^{10}_4B$  là  $2 \text{ MeV}$  thì động năng của hạt  $\alpha$  là

- A.  $6,95 \text{ MeV}$ .      B.  $23,6 \text{ MeV}$ .      C.  $25,8 \text{ MeV}$ .      D.  $30,2 \text{ MeV}$ .

**Câu 36:** Một sợi dây đàn hồi  $AB$  căng ngang chiều dài  $15 \text{ cm}$ , đầu  $A$  gắn với nguồn, đầu  $B$  cố định. Xét hai phần tử  $M, N$  trên sợi dây, khi chưa có sóng thì  $AM = 4 \text{ cm}$  và  $BN = 2,25 \text{ cm}$ . Khi xuất hiện sóng dừng trên dây ( $A$  rất gần một nút sóng) thì  $M, N$  dao động ngược pha nhau và có tỉ số biên độ là  $\frac{\sqrt{6}}{2}$ . Biết số bụng sóng trên dây chỉ từ 3 đến 15. Trong quá trình dao động, khoảng cách nhỏ nhất giữa  $M$  với một phần tử ở bụng sóng bằng

- A.  $0,5 \text{ cm}$ .      B.  $1,5 \text{ cm}$ .      C.  $2 \text{ cm}$ .      D.  $1 \text{ cm}$ .

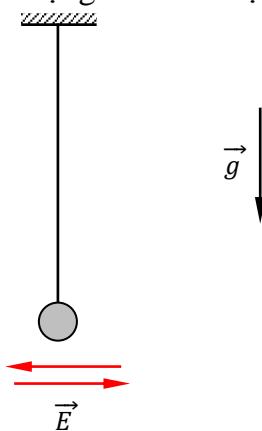
**Câu 37:** Đặt điện áp  $u = 40\sqrt{5} \cos(\omega t) \text{ V}$  vào hai đầu đoạn mạch gồm cuộn dây không thuần cảm mắc nối tiếp với tụ điện có điện dung  $C$  thay đổi được. Điều chỉnh  $C$  đến các giá trị  $C_1, C_2$  và  $C_3$  thì điện áp giữa hai đầu cuộn dây lần lượt là  $20\sqrt{10} \text{ V}$ ,  $50\sqrt{2} \text{ V}$  và  $U_3$ . Biết  $C_3 = 2C_2 = 4C_1$ . Giá trị  $U_3$  là

- A.  $20\sqrt{5} \text{ V}$ .      B.  $68,6 \text{ V}$ .      C.  $52,7 \text{ V}$ .      D.  $25\sqrt{3} \text{ V}$ .

**Câu 38:** Tiến hành thí nghiệm giao thoa sóng ở mặt nước, hai nguồn kết hợp đặt tại hai điểm  $A$  và  $B$  dao động điều hòa cùng pha theo phương thẳng đứng. Tại điểm  $M$  ở mặt nước có  $AM - BM = 14 \text{ cm}$  là một cực tiêu giao thoa. Giữa  $M$  và trung trực của  $AB$  có 3 vân cực tiêu khác. Biết  $AB = 20 \text{ cm}$ .  $C$  là điểm ở mặt nước nằm trên trung trực của  $AB$ . Trên  $AC$  có số điểm cực tiêu giao thoa bằng

- A. 4.      B. 8.      C. 5.      D. 6.

**Câu 39:** Một con lắc đơn với vật nặng có khối lượng  $m = 0,1 \text{ kg}$ , mang điện  $q = 10^{-5} \text{ C}$  đang ở trạng thái cân bằng như hình vẽ. Khi bật một điện trường có cường độ  $E$  theo phương ngang hướng sang phải thì con lắc bắt đầu chuyển động. Tại thời điểm nó lệch sang phải lớn nhất thì điện trường được đổi chiều người lại. Tại thời điểm co lắc lệch sang trái lớn nhất thì ta lại đổi chiều điện trường một lần nữa. Việc đổi chiều điện trường cứ như thế lặp đi lặp lại. Sau khi đổi chiều điện trường 2 lần thì con lắc dao động với biên độ là  $10^0$ .



Lấy  $g = 10 \frac{m}{s^2}$ . Giá trị của  $E$  bằng

- A.  $4261,5 \frac{V}{m}$ .      B.  $3942,1 \frac{V}{m}$ .      C.  $1242,1 \frac{V}{m}$ .      D.  $8912,1 \frac{V}{m}$ .

**Câu 40:** Trong thí nghiệm về giao thoa ánh sáng Young, ánh sáng chiếu đến hai khe gồm hai ánh sáng đơn sắc có bước sóng  $\lambda_1 = 0,42 \text{ mm}$  và  $\lambda_2$ . Trong khoảng rộng  $L$  trên màn qua sát được 35 vạch sáng và 6 vạch tối. Biết hai trong 6 vạch tối đó nằm ngoài cùng khoảng  $L$  và tổng số vạch màu của  $\lambda_1$  nhiều hơn tổng số vạch màu của  $\lambda_2$  là 10. Bước sóng  $\lambda_2$  là

- A. 0,55 mm.      B. 0,65 mm.      C. 0,70 mm.      D. 0,75 mm.

### ☞ HẾT ☞

## ĐÁP ÁN CHI TIẾT

**Câu 1:** Trong miền ánh sáng nhìn thấy, chiết suất của nước có giá trị lớn nhất đối với ánh sáng đơn sắc nào sau đây?

- A. Ánh sáng lục.      B. Ánh sáng lam.      C. Ánh sáng vàng.      D. Ánh sáng tím.

☞ **Hướng dẫn:** Chọn D.

Chiết suất của nước có giá trị lớn nhất đối với ánh sáng tím.

**Câu 2:** Trong một mạch truyền tải điện năng đi xa nếu chiều dài của dây truyền tải tăng lên gấp đôi, đồng thời các thông số khác của mạch vẫn giữ không đổi thì hao phí trên đường dây truyền tải sẽ

- A. giảm đi 2 lần.      B. giảm đi 4 lần.      C. tăng lên 2 lần.      D. tăng lên 4 lần.

☞ **Hướng dẫn:** Chọn C.

Công suất hao phí

$$\Delta P = \frac{P^2}{U^2 \cos^2 \varphi} R = \frac{P^2}{U^2 \cos^2 \varphi} \rho \frac{l}{s}$$

Chiều dài đường dây tăng lên gấp đôi thì hao phí cũng tăng lên gấp đôi.

**Câu 3:** Các photon trong một chùm sáng đơn sắc có năng lượng

- A. bằng nhau và bước sóng bằng nhau.      B. khác nhau và bước sóng bằng nhau.  
C. bằng nhau và tần số khác nhau.      D. bằng nhau và tần số bằng nhau.

☞ **Hướng dẫn:** Chọn D.

Các photon trong chùm sáng đơn sắc có năng lượng bằng nhau và tần số bằng nhau.

**Câu 4:** Chọn đáp án sai. Ta có thể làm thay đổi từ thông qua một khung dây kín bằng cách

- A. làm thay đổi từ trường ngoài.  
B. tăng hoặc giảm diện tích của khung dây.  
C. cho khung dây chuyển động nhanh dần trong từ trường đều.  
D. quay khung dây quanh trục đối xứng trong từ trường.

☞ **Hướng dẫn:** Chọn C.

Khung dây chuyển động trong từ trường đều thì từ thông qua khung dây không thay đổi.

**Câu 5:** Hai dao động điều hòa cùng phương, cùng tần số có biên độ lần lượt là  $A_1 = 8 \text{ cm}$ ,  $A_2 = 15 \text{ cm}$  và lệch pha nhau  $\frac{\pi}{2}$ . Dao động tổng hợp của hai dao động này có biên độ bằng

- A. 17 cm.      B. 11 cm.      C. 7 cm.      D. 23 cm.

☞ **Hướng dẫn:** Chọn A.

Biên độ tổng hợp của hai dao động vuông pha

$$A = \sqrt{A_1^2 + A_2^2} = \sqrt{(8)^2 + (15)^2} = 17 \text{ cm}$$

**Câu 6:** Đặt vật cách thấu kính một khoảng  $d$  thì thu được ảnh của vật qua thấu kính, cách thấu kính một khoảng  $d'$ . Tiêu cự  $f$  của thấu kính được xác định bằng biểu thức

- A.  $f = \frac{dd'}{d+d'}$ .      B.  $f = \frac{dd'}{d-d'}$ .      C.  $f = d + d'$ .      D.  $f = d - d'$

**☞ Hướng dẫn: Chọn A.**

Công thức thấu kính mỏng

$$\frac{1}{d} + \frac{1}{d'} = \frac{1}{f}$$

$$\Rightarrow f = \frac{dd'}{d + d'}$$

**Câu 7:** Nguyên tắc hoạt động của pin quang điện dựa vào

- A. sự phụ thuộc của điện trở vào nhiệt độ.      B. hiện tượng nhiệt điện.  
C. hiện tượng quang điện ngoài.      D. hiện tượng quang điện trong.

**☞ Hướng dẫn: Chọn D.**

Pin quang điện hoạt động dựa vào hiện tượng quang điện trong.

**Câu 8:** Trong thí nghiệm về hiện tượng quang điện ngoài, nếu tăng cường độ của chùm sáng tới lên gấp đôi thì giới hạn quang điện của kim loại

- A. tăng lên gấp đôi.      B. giảm xuống hai lần.  
C. không thay đổi.      D. tăng lên bốn lần.

**☞ Hướng dẫn: Chọn C.**

Giới hạn quang điện của kim loại không phụ thuộc vào cường độ của chím sáng tới.

**Câu 9:** Trong mạch dao động  $LC$  lí tưởng, từ thông qua cuộn cảm thuận biến thiên cùng tần số và cùng pha với

- A. điện tích trên tụ điện.      B. hiệu điện thế giữa hai đầu tụ điện.  
C. cường độ dòng điện trong mạch.      D. suất điện động cảm ứng hai đầu cuộn cảm.

**☞ Hướng dẫn: Chọn C.**

Ta có

$$\phi = Li$$

⇒ Từ thông  $\phi$  luôn cùng pha với cường độ dòng điện qua mạch.

**Câu 10:** Khi ánh sáng truyền từ môi trường trong suốt này sang môi trường trong suốt khác thì

- A. bước sóng không đổi nhưng tần số thay đổi.      B. bước sóng và tần số đều không đổi.  
C. bước sóng thay đổi nhưng tần số không đổi.      D. bước sóng và tần số đều thay đổi.

**☞ Hướng dẫn: Chọn C.**

Khi ánh sáng truyền từ môi trường trong suốt này sang môi trường trong suốt khác thì tần số không đổi tuy nhiên bước sóng lại thay đổi.

**Câu 11:** Nhóm tia nào sau đây có cùng bản chất sóng điện từ?

- A. Tia tử ngoại, tia hồng ngoại, tia gama.      B. Tia tử ngoại, tia gama, tia bêta.  
C. Tia tử ngoại, tia hồng ngoại, tia catôt.      D. Tia tử ngoại, tia Röntgen – ghen, tia catôt.

**☞ Hướng dẫn: Chọn A.**

Các tia có bản chất là sóng điện từ là tử ngoại, hồng ngoại và gamma.

**Câu 12:** Trong mạch điện xoay chiều  $RLC$  không phân nhánh đang xảy ra cộng hưởng. Nếu tiếp tục tăng tần số góc của dòng điện và cố định các thông số còn lại thì tổng trở của mạch sẽ

- A. luôn tăng.      B. luôn giảm.      C. tăng rồi giảm.      D. giảm rồi lại tăng.

**→ Hướng dẫn: Chọn A.**

Cộng hưởng  $\Rightarrow Z_{min} \Rightarrow$  tăng  $\omega$  thì  $Z$  tăng.

**Câu 13:** Phát biểu nào sau đây về đại lượng đặc trưng của sóng cơ học là **không** đúng.

- A. Bước sóng là quãng đường sóng truyền đi được trong một chu kì.  
 B. Tần số của sóng bằng tần số dao động của các phần tử dao động.  
 C. Chu kì của sóng bằng chu kì dao động của các phần tử dao động.  
 D. Tốc độ truyền sóng chính bằng tốc độ dao động của các phần tử dao động.

**→ Hướng dẫn: Chọn D.**

Tốc độ truyền sóng và tốc độ dao động của vật là khác nhau.

**Câu 14:** Một chất điểm dao động điều hòa với phương trình  $x = A \cos(\omega t)$ , với  $A$  và  $\omega$  là các hằng số dương. Tích  $\omega A$  có cùng đơn vị với đại lượng nào sau đây?

- A. Thời gian.      B. Quãng đường.      C. Vận tốc.      D. Năng lượng.

**→ Hướng dẫn: Chọn C.**

Tích  $\omega A$  có đơn vị của vận tốc.

**Câu 15:** Trong máy phát điện xoay chiều 3 pha

- A. phần đứng yên là phần tạo ra từ trường.      B. phần chuyển động quay là phần ứng.  
 C. statô là phần cảm, rôto là phần ứng.      D. statô là phần ứng, rôto là phần cảm.

**→ Hướng dẫn: Chọn D.**

Trong máy phát điện xoay chiều 3 pha statô là phần ứng, rôto là phần cảm.

**Câu 16:** Phát biểu nào sau đây là **đúng**. Đối với mạch điện xoay chiều chỉ có cuộn dây thuần cảm với độ tự cảm  $L$  thì

- A. dòng điện trễ pha hơn hiệu điện thế một góc  $\frac{\pi}{2}$ .  
 B. cường độ dòng điện hiệu dụng qua cuộn cảm có giá trị bằng  $UL\omega$ .  
 C. dòng điện sớm pha hơn hiệu điện thế một góc  $\frac{\pi}{2}$ .  
 D. dòng điện qua cuộn cảm càng lớn khi tần số dòng điện càng lớn.

**→ Hướng dẫn: Chọn A.**

Đoạn mạch chứa cuộn cảm thuần thì  $i$  trễ pha so với  $u_L$  góc  $\frac{\pi}{2}$ .

**Câu 17:** Trong thông tin liên lạc bằng sóng vô tuyến, mạch khuếch đại có tác dụng

- A. tăng bước sóng của tín hiệu.      B. tăng tần số của tín hiệu.  
 C. tăng chu kì của tín hiệu.      D. tăng cường độ của tín hiệu.

**→ Hướng dẫn: Chọn D.**

Trong thông tin liên lạc bằng sóng vô tuyến, mạch khuếch đại có tác dụng tăng cường độ của tín hiệu.

**Câu 18:** Hạt nhân nguyên tử chì có 82 proton và 125 neutron. Hạt nhân nguyên tử này có kí hiệu là

- A.  $^{207}_{82}Pb$ .      B.  $^{125}_{82}Pb$ .      C.  $^{82}_{125}Pb$ .      D.  $^{82}_{207}Pb$ .

**→ Hướng dẫn: Chọn A.**

Hạt nhân này có kí hiệu  $^{207}_{82}Pb$ .

**Câu 19:** Bản chất dòng điện trong kim loại là dòng

- A.** các ion dương chuyển động cùng chiều điện trường.  
**B.** các electron tự do chuyển động ngược chiều điện trường.  
**C.** các lỗ trống chuyển động tự do.  
**D.** các ion dương và ion âm chuyển động theo hai chiều ngược nhau.

**☞ Hướng dẫn: Chọn B.**

Bản chất dòng điện trong kim loại là dòng chuyển dời ngược chiều điện trường của các electron tự do.

**Câu 20:** Trong thí nghiệm Young về giao thoa ánh sáng, khoảng cách giữa hai khe  $S_1, S_2$  là  $a$ , khoảng cách từ  $S_1S_2$  đến màn quan sát là  $D$ , bước sóng ánh sáng làm thí nghiệm là  $\lambda$ . Khi đó trên màn quan sát, vị trí có tọa độ  $x = \frac{D\lambda}{a}$

- A.** là một vân tối gần vân trung tâm nhất.  
**B.** là một vân tối xa vân trung tâm nhất.  
**C.** là một vân sáng gần vân trung tâm nhất.  
**D.** là một vân sáng xa vân trung tâm nhất.

**☞ Hướng dẫn: Chọn C.**

Vị trí

$$x = \frac{D\lambda}{a}$$

$\Rightarrow$  Vân sáng bậc 1.

**Câu 21:** Một con lắc đơn dao động điều hòa tại nơi có gia tốc trọng trường là  $g$  với phương trình li độ cong  $s = s_0 \cos\left(\sqrt{\frac{g}{l}}t + \varphi_0\right)$ . Phương trình li độ góc tương ứng của dao động là

- A.**  $\alpha = \frac{s_0}{l} \cos\left(\sqrt{\frac{g}{l}}t + \varphi_0\right)$ .  
**B.**  $\alpha = \frac{s_0}{l} \cos\left(\sqrt{\frac{g}{l}}t + \varphi_0 + \pi\right)$ .  
**C.**  $\alpha = \sqrt{\frac{g}{l}}s_0 \cos\left(\sqrt{\frac{g}{l}}t + \varphi_0\right)$ .  
**D.**  $\alpha = \frac{s_0}{l} \cos\left(\sqrt{\frac{g}{l}}t + \varphi_0 - \frac{\pi}{2}\right)$ .

**☞ Hướng dẫn: Chọn A.**

Phương trình li độ góc

$$\alpha = \frac{s_0}{l} \cos\left(\sqrt{\frac{g}{l}}t + \varphi_0\right)$$

**Câu 22:** Chỉ ra phát biểu **đúng**. Cho hai điện tích  $q_1$  và  $q_2$  đứng yên trong chân không cách nhau một khoảng  $r$ . Lực tương tác giữa chúng có độ lớn  $F$

- A.** tỉ lệ thuận với  $r$ .  
**B.** tỉ lệ nghịch với  $r$ .  
**C.** tỉ lệ thuận với  $|q_1q_2|$ .  
**D.** tỉ lệ nghịch với  $|q_1q_2|$ .

**☞ Hướng dẫn: Chọn C.**

Lực tương tác tĩnh điện giữa hai điện tích đứng yên trong chân không tỉ lệ thuận với  $|q_1q_2|$ .

**Câu 23:** Tại  $O$  trên mặt chất lỏng, người ta gây ra một dao động với tần số  $2 \text{ Hz}$ . Trên mặt chất lỏng quan sát thấy các vòng tròn sóng lan tỏa. Biết sóng lan truyền với tốc độ  $40 \frac{\text{cm}}{\text{s}}$ .

Khoảng cách từ vòng tròn sóng thứ hai đến vòng tròn sóng thứ sáu bằng

- A.**  $120 \text{ cm}$ .      **B.**  $60 \text{ cm}$ .      **C.**  $80 \text{ cm}$ .      **D.**  $100 \text{ cm}$ .

**☞ Hướng dẫn: Chọn C.**

Khoảng cách từ vòng tròn sóng thứ hai đến vòng tròn sóng thứ sáu

$$d_{2-6} = 4\lambda = 4 \cdot \left(\frac{40}{2}\right) = 80 \text{ cm}$$

**Câu 24:** Trên một sợi dây đàn hồi dài  $1,6 \text{ m}$  hai đầu cố định, đang có sóng dừng. Biết tần số của sóng là  $20 \text{ Hz}$ , tốc độ truyền sóng trên dây là  $4 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ . Số bụng sóng trên dây khi đó là

- A. 8.      B. 32.      C. 15.      D. 16.

**→ Hướng dẫn: Chọn D.**

Từ điều kiện để có sóng dừng trên dây với hai đầu cố định

$$\begin{aligned} l &= n \frac{v}{2f} \\ \Rightarrow n &= \frac{2 \cdot (1,6) \cdot (20)}{(4)} = 16 \end{aligned}$$

**Câu 25:** Một mạch dao động  $LC$  lí tưởng gồm cuộn thuần cảm  $L$  và tụ điện có điện dung  $C$ . Ta gọi  $e$  và  $E_0$  lần lượt là suât điện động và suât điện động cực đại trong cuộn dây;  $i$  và  $I_0$  lần lượt là cường độ dòng điện và cường độ dòng điện cực đại trong mạch. Hệ thức nào sau đây là **đúng**?

- A.  $\frac{i}{I_0} = \frac{e}{E_0}$ .      B.  $\frac{i}{I_0} = -\frac{e}{E_0}$ .      C.  $\left(\frac{i}{I_0}\right)^2 + \left(\frac{e}{E_0}\right)^2 = 1$ .      D.  $\left(\frac{i}{I_0}\right)^2 - \left(\frac{e}{E_0}\right)^2 = 1$ .

**→ Hướng dẫn: Chọn C.**

Ta có:

$$e = -L \frac{di}{dt}$$

$\Rightarrow e$  vuông pha với  $i$ .

Hệ thức độc lập thời gian cho cặp đại lượng vuông pha

$$\left(\frac{i}{I_0}\right)^2 + \left(\frac{e}{E_0}\right)^2 = 1$$

**Câu 26:** Mạch điện xoay chiều gồm điện trở thuần  $R$  mắc nối tiếp với cuộn cảm thuần  $L$ . Khi dòng điện xoay chiều có tần số  $f$  chạy qua mạch thì điện áp hai đầu mạch lệch pha  $\frac{\pi}{4}$  so với cường độ dòng điện trong mạch. Tần số  $f$  của dòng điện là

- A.  $f = \frac{R}{L}$ .      B.  $f = \frac{R}{2\pi L}$ .      C.  $f = \frac{R}{\pi L}$ .      D.  $f = \frac{2\pi R}{L}$ .

**→ Hướng dẫn: Chọn B.**

Ta có

$$\begin{aligned} \varphi &= \frac{\pi}{4} \\ \Rightarrow Z_L &= R \\ 2\pi f L &= R \\ \Rightarrow f &= \frac{R}{2\pi L} \end{aligned}$$

**Câu 27:** Một con lắc lò xo dao động điều hòa với chu kỳ  $T = 2 \text{ s}$ , khối lượng của quả nặng  $200 \text{ g}$ . Lấy  $\pi^2 = 10$ . Độ cứng của lò xo có giá trị là

- A.  $4 \frac{N}{m}$ .      B.  $2000 \frac{N}{m}$ .      C.  $2 \frac{N}{m}$ .      D.  $800 \frac{N}{m}$ .

**→ Hướng dẫn: Chọn C.**

Độ cứng của lò xo

$$k = m \left( \frac{2\pi}{T} \right)^2 = (200 \cdot 10^{-2}) \left( \frac{2\pi}{2} \right)^2 = 2 \frac{N}{m}$$

**Câu 28:** Một cuộn cảm có độ tự cảm  $L = \frac{1}{\pi} H$  trong mạch điện xoay chiều tần số  $f = 50 Hz$  sẽ có cảm kháng bằng

- A.  $10 \Omega$ .      B.  $100 \Omega$ .      C.  $200 \Omega$ .      D.  $250 \Omega$ .

☞ **Hướng dẫn: Chọn B.**

Cảm kháng của cuộn cảm

$$Z_L = L \cdot 2\pi f = \left( \frac{1}{\pi} \right) \cdot (2\pi \cdot 50) = 100 \Omega$$

**Câu 29:** là chất phóng xạ  $\beta^-$  với chu kỳ bán rã  $15 h$ . Ban đầu có một lượng  $^{24}_{11}Na$ , lượng chất phóng xạ trên bị phân rã  $75\%$  sau

- A.  $30 h$ .      B.  $7 h$ .      C.  $15 h$ .      D.  $22 h$ .

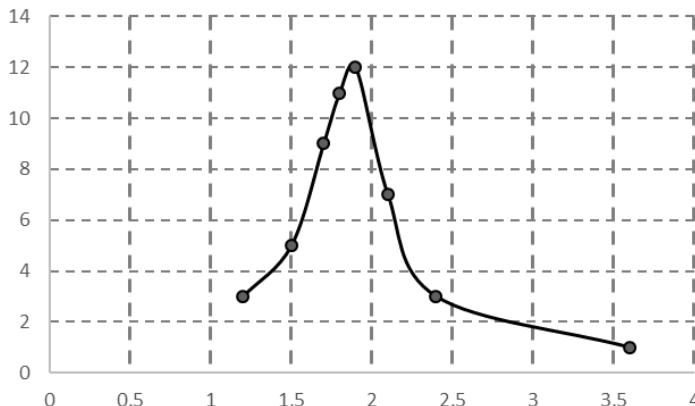
☞ **Hướng dẫn: Chọn A.**

Từ định luật phân rã phóng xạ

$$\Delta m = 0,75m_0 = m_0 \left( 1 - 2^{-\frac{t}{T}} \right)$$

$$\Rightarrow t = 30 h$$

**Câu 30:** Khảo sát thực nghiệm một con lắc lò xo gồm vật nhỏ có khối lượng  $250 g$  và lò xo nhẹ có độ cứng  $k$ , dao động dưới tác dụng của ngoại lực  $F = F_0 \cos(2\pi ft)$ , với  $F_0$  không đổi và  $f$  thay đổi được. Kết quả khảo sát ta được đường biểu diễn sự phụ thuộc của biên độ  $A cm$  của con lắc theo tần số  $Hz$  của ngoại lực như hình trên. Giá trị của  $k$  **gần nhất** với giá trị nào sau đây?



- A.  $56 \frac{N}{m}$ .      B.  $34 \frac{N}{m}$ .      C.  $87 \frac{N}{m}$ .      D.  $128 \frac{N}{m}$ .

☞ **Hướng dẫn: Chọn B**

Từ đồ thị, ta có:

$$A = A_{max} \text{ khi } f \approx 18 Hz$$

Từ điều kiện cộng hưởng của dao động cưỡng bức

$$f = f_0 = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{k}{m}}$$

$$(1,8) = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{k}{(250 \cdot 10^{-3})}}$$

$$\Rightarrow f = 32 Hz$$

**Câu 31:** Xét nguyên tử Hidro theo mẫu nguyên tử Bo đang ở trạng thái cơ bản. Khi nguyên tử hấp thụ một photon chuyển lên trạng thái kích thích thì tốc độ của electron trong chuyển động trên quỹ đạo dừng tương ứng giảm đi 5 lần so với trạng thái cơ bản. So với trạng thái cơ bản, ở trạng thái kích thích này lực tương tác giữa electron và hạt nhân

- A. tăng lên 5 lần.
- B. giảm đi 625 lần.
- C. giảm đi 25 lần.
- D. tăng lên 25 lần.

**☞ Hướng dẫn: Chọn B.**

Ta có:

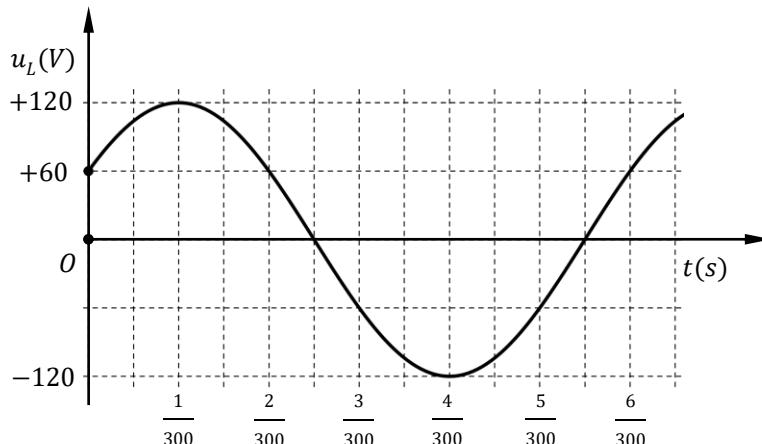
$$\begin{aligned} v_N &= \frac{v_1}{5} \\ \Rightarrow n &= 5 \end{aligned}$$

Lực tương tác giữa electron và hạt nhân trên quỹ đạo  $n$

$$F_n \sim \frac{1}{n^4}$$

$\Rightarrow F$  giảm 625 lần.

**Câu 32:** Đặt điện áp xoay chiều  $u$  vào hai đầu đoạn mạch mắc nối tiếp gồm điện trở  $R = 50 \Omega$  và cuộn cảm thuần có độ tự cảm  $L = \frac{1}{2\pi} H$ . Hình bên là đồ thị biểu diễn sự phụ thuộc của điện áp  $u_L$  giữa hai đầu cuộn cảm theo thời gian  $t$ .



Biểu thức của  $u$  theo thời gian  $t$  ( $t$  tính bằng s) là

- A.  $u = 120 \cos\left(100\pi t - \frac{7\pi}{12}\right) V.$
- B.  $u = 120 \cos\left(100\pi t + \frac{\pi}{12}\right) V.$
- C.  $u = 60\sqrt{2} \cos\left(80\pi t + \frac{7\pi}{12}\right) V.$
- D.  $u = 60\sqrt{2} \cos\left(80\pi t + \frac{\pi}{12}\right) V.$

**☞ Hướng dẫn: Chọn A.**

Từ đồ thị, ta có

$$u_L = 120 \cos\left(100\pi t - \frac{\pi}{3}\right) V$$

Cảm kháng của đoạn mạch

$$Z_L = L\omega = \left(\frac{1}{2\pi}\right)(100\pi) = 50 \Omega$$

Phương trình điện áp hai đầu mạch (phức hóa)

$$\underline{u} = \frac{\underline{u}_L}{\underline{Z}_L} \cdot \underline{Z}$$

$$\bar{u} = \frac{\left(60\angle -\frac{\pi}{3}\right)}{(50i)} \cdot (50 + 50i) = 60\sqrt{2}\angle -\frac{7\pi}{12}$$

Vậy

$$u = 60\sqrt{2} \cos\left(100\pi t - \frac{7\pi}{12}\right) V$$

**Câu 33:** Trong phòng thu âm, tại một điểm nào đó trong phòng có mức cường độ âm nghe được trực tiếp từ nguồn âm phát ra có giá trị 84 dB, còn mức cường độ âm tạo ra từ sự phản xạ âm qua các bức tường là 72 dB. Khi đó mức cường độ âm mà người nghe cảm nhận được trong phòng có giá trị là

- A. 82,30 dB.      B. 84,27 dB.      C. 87 dB.      D. 80,97 dB.

☞ **Hướng dẫn:** Chọn B.

Ta có:

$$\begin{cases} L_{tt} = 10 \log \frac{I_{tt}}{I_0} = 84 \\ L_{px} = 10 \log \frac{I_{px}}{I_0} = 72 \end{cases} \text{ dB}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} I_{tt} = 2,5 \cdot 10^{-4} \text{ W} \\ I_{px} = 1,5 \cdot 10^{-5} \text{ m}^2 \end{cases}$$

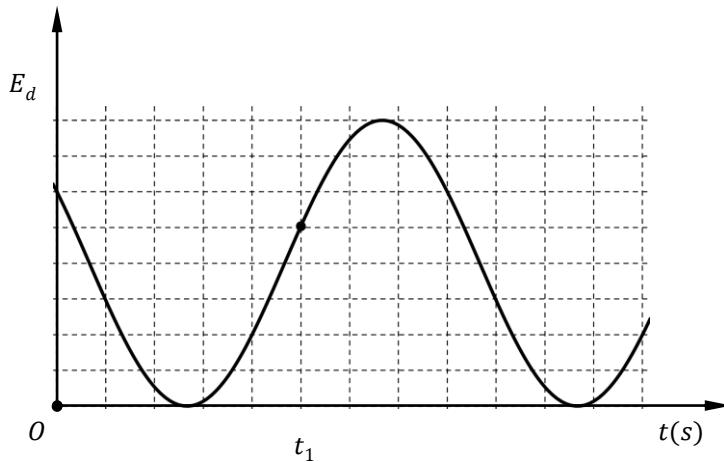
Cường độ âm mà người nghe được

$$I = I_{tt} + I_{px} = 2,7 \cdot 10^{-4} \frac{W}{m^2}$$

Mức cường độ âm tương ứng

$$L = 10 \log \frac{I}{I_0} = 10 \log \left( \frac{2,7 \cdot 10^{-4}}{10^{-12}} \right) = 84,2 \text{ dB}$$

**Câu 34:** Một vật dao động điều hòa với biên độ  $A$ . Hình vẽ bên dưới là một phần đồ thị động năng – thời gian của vật. Góc thể năng được chọn tại vị trí cân bằng.



Tại thời điểm  $t_1$  vật cách vị trí cân bằng một khoảng

- A. 0,25A.      B. 0,45A.      C. 0,61A.      D. 0,50A.

☞ **Hướng dẫn:** Chọn C.

Tại thời điểm  $t_1$

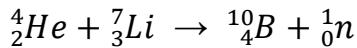
$$\left(\frac{E_d}{E}\right)_{t_1} = \frac{5}{8} \Rightarrow \frac{E_t}{E} = \frac{3}{8}$$

Mặc khác

$$\begin{cases} E_t = \frac{1}{2} m \omega^2 x^2 \\ E = \frac{1}{2} m \omega^2 A^2 \end{cases} \Rightarrow \frac{E_t}{E} = \frac{x^2}{A^2} = \frac{3}{8}$$

$$\Rightarrow x = \pm \sqrt{\frac{3}{8}} A = 0,61A$$

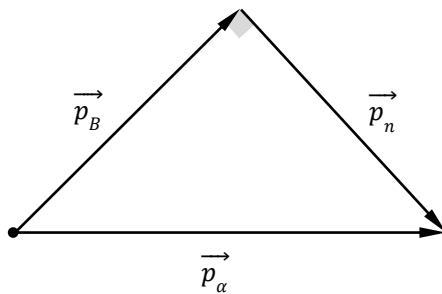
**Câu 35:** Cho phản ứng hạt nhân



Biết ban đầu hạt nhân  ${}^7Li$  đứng yên, hai hạt nhân con chuyển động theo hai phương vuông góc nhau; khối lượng của các hạt nhân tính theo đơn vị u bằng số khối của chúng. Nếu phản ứng hạt nhân này thu năng lượng  $2,85 \text{ MeV}$  và động năng của hạt nhân  ${}^4B$  là  $2 \text{ MeV}$  thì động năng của hạt  $\alpha$  là

- A.  $6,95 \text{ MeV}$ .      B.  $23,6 \text{ MeV}$ .      C.  $25,8 \text{ MeV}$ .      D.  $30,2 \text{ MeV}$ .

☞ Hướng dẫn: Chọn A.



Năng lượng của phản ứng

$$\begin{aligned} \Delta E &= K_B + K_n - K_\alpha \\ (2,85) &= (2) + K_n - K_\alpha \\ \Rightarrow K_n - K_\alpha &= 0,85 \text{ MeV} \end{aligned}$$

Phương trình định luật bảo toàn động lượng cho phản ứng hạt nhân

$$\begin{aligned} \vec{p}_\alpha &= \vec{p}_B + \vec{p}_n \\ p_\alpha^2 &= p_B^2 + p_n^2 \\ 2m_\alpha K_\alpha &= 2m_B K_B + 2m_n K_n \\ 2(4)K_\alpha &= 2(10)(2) + 2(1)K_n \\ \Rightarrow K_n - 4K_\alpha &= -20 \text{ MeV} \quad (2) \end{aligned}$$

Từ (1) và (2)

$$\Rightarrow K_\alpha = 6,95 \text{ MeV}$$

**Câu 36:** Một sợi dây đàn hồi  $AB$  căng ngang chiều dài  $15 \text{ cm}$ , đầu  $A$  gắn với nguồn, đầu  $B$  cố định. Xét hai phần tử  $M, N$  trên sợi dây, khi chưa có sóng thì  $AM = 4 \text{ cm}$  và  $BN = 2,25 \text{ cm}$ . Khi xuất hiện sóng dừng trên dây ( $A$  rất gần một nút sóng) thì  $M, N$  dao động ngược pha nhau và có tỉ số biên độ là  $\frac{\sqrt{6}}{2}$ . Biết số bụng sóng trên dây chỉ từ 3 đến 15. Trong quá trình dao động, khoảng cách nhỏ nhất giữa  $M$  với một phần tử ở bụng sóng bằng

- A.  $0,5 \text{ cm}$ .      B.  $1,5 \text{ cm}$ .      C.  $2 \text{ cm}$ .      D.  $1 \text{ cm}$ .

☞ Hướng dẫn: Chọn D.

Từ điều kiện để có sóng dừng trên dây với hai đầu cố định

$$l = k \frac{\lambda}{2}$$

$$\Rightarrow \lambda = \frac{2l}{k} = \frac{2 \cdot (15)}{k} = \frac{30}{k} \quad (1)$$

Theo giả thuyết bài toán

$$\frac{A_M}{A_N} = \left| \frac{\sin\left(\frac{2\pi A M}{\lambda}\right)}{\sin\left(\frac{2\pi A N}{\lambda}\right)} \right| = \frac{\sqrt{6}}{2} \quad (2)$$

với  $A M = 4 \text{ cm}$  và  $A N = 12,75 \text{ cm}$ .

Thay (1) vào (2), kết hợp với lập bảng

$$\Rightarrow \begin{cases} k = 5 \\ \lambda = 6 \text{ cm} \end{cases}$$

Khoảng cách nhỏ nhất giữa  $M$  với một phần tử ở bụng sóng

$$\Delta x_{M-\text{bung}} = (4) - (3) = 1 \text{ cm}$$

**Câu 37:** Đặt điện áp  $u = 40\sqrt{5} \cos(\omega t) \text{ V}$  vào hai đầu đoạn mạch gồm cuộn dây không thuần cảm mắc nối tiếp với tụ điện có điện dung  $C$  thay đổi được. Điều chỉnh  $C$  đến các giá trị  $C_1$ ,  $C_2$  và  $C_3$  thì điện áp giữa hai đầu cuộn dây lần lượt là  $20\sqrt{10} \text{ V}$ ,  $50\sqrt{2} \text{ V}$  và  $U_3$ . Biết  $C_3 = 2C_2 = 4C_1$ . Giá trị  $U_3$  là

- A.  $20\sqrt{5} \text{ V}$ .      B.  $68,6 \text{ V}$ .      C.  $52,7 \text{ V}$ .      D.  $25\sqrt{3} \text{ V}$ .

### ☞ Hướng dẫn: Chọn B.

Ta có  $C_3 = 2C_2 = 4C_1$ . Để đơn giản, ta chọn

$$Z_{C3} = 1 \Rightarrow Z_{C2} = 2 \text{ và } Z_{C1} = 4$$

Hiệu điện thế hiệu dụng ở hai đầu cuộn dây

$$U_D = \frac{U\sqrt{r^2 + Z_L^2}}{\sqrt{r^2 + (Z_L - Z_C)^2}}$$

Khi  $C = C_1$

$$(20\sqrt{10}) = \frac{(20\sqrt{10})\sqrt{r^2 + Z_L^2}}{\sqrt{r^2 + (Z_L - 4)^2}} \Rightarrow Z_L = 2$$

Khi  $C = C_2$

$$(50\sqrt{2}) = \frac{(20\sqrt{10})\sqrt{r^2 + (2)^2}}{\sqrt{r^2 + (2 - 2)^2}} \Rightarrow r = 4$$

Khi  $C = C_3$

$$U_3 = \frac{(20\sqrt{10})\sqrt{(4)^2 + (2)^2}}{\sqrt{(4)^2 + (1 - 2)^2}} = 68,6 \text{ V}$$

**Câu 38:** Tiến hành thí nghiệm giao thoa sóng ở mặt nước, hai nguồn kết hợp đặt tại hai điểm  $A$  và  $B$  dao động điều hòa cùng pha theo phương thẳng đứng. Tại điểm  $M$  ở mặt nước có  $AM - BM = 14 \text{ cm}$  là một cực tiêu giao thoa. Giữa  $M$  và trung trực của  $AB$  có 3 vân cực tiêu khác. Biết  $AB = 20 \text{ cm}$ .  $C$  là điểm ở mặt nước nằm trên trung trực của  $AB$ . Trên  $AC$  có số điểm cực tiêu giao thoa bằng

- A. 4.      B. 8.      C. 5.      D. 6.

**☞ Hướng dẫn: Chọn D.**

Điều kiện để  $M$  là một cực tiêu giao thoa

$$AM - BM = (k + 0,5)\lambda$$

Mặc khác, giữa  $M$  và trung trực của  $AB$  còn 3 dây cực tiêu

$$\Rightarrow k = 3$$

Vậy

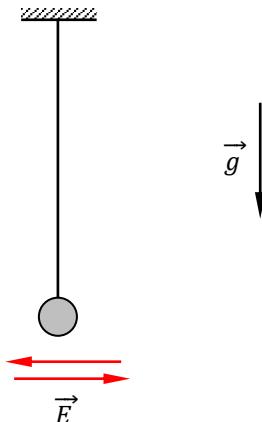
$$\lambda = \frac{AM - BM}{k + 0,5} = \frac{(14)}{(3) + 0,5} = 4 \text{ cm}$$

Ta xét tỉ số

$$\frac{AB}{\lambda} = \frac{(24)}{(4)} = 6$$

$\Rightarrow$  trên  $AC$  có 6 cực tiêu giao thoa.

**Câu 39:** Một con lắc đơn với vật nặng có khối lượng  $m = 0,1 \text{ kg}$ , mang điện  $q = 10^{-5} \text{ C}$  đang ở trạng thái cân bằng như hình vẽ. Khi bật một điện trường có cường độ  $E$  theo phương ngang hướng sang phải thì con lắc bắt đầu chuyển động. Tại thời điểm nó lệch sang phải lớn nhất thì điện trường được đổi chiều người lại. Tại thời điểm co lắc lệch sang trái lớn nhất thì ta lại đổi chiều điện trường một lần nữa. Việc đổi chiều điện trường cứ như thế lặp đi lặp lại. Sau khi đổi chiều điện trường 2 lần thì con lắc dao động với biên độ là  $10^0$ .



Lấy  $g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ . Giá trị của  $E$  bằng

- A.  $4261,5 \frac{\text{V}}{\text{m}}$ .      B.  $3942,1 \frac{\text{V}}{\text{m}}$ .      C.  $1242,1 \frac{\text{V}}{\text{m}}$ .      D.  $8912,1 \frac{\text{V}}{\text{m}}$ .

**☞ Hướng dẫn: Chọn C.**

Dưới tác dụng của điện trường con lắc dao động điều hòa quanh vị trí cân bằng  $O$  với biên độ góc

$$\tan \alpha_0 = \frac{qE}{mg}$$

$$\Rightarrow \alpha_0 = \tan^{-1} \left( \frac{qE}{mg} \right)$$

Đổi chiều điện trường lần 1, con lắc dao động với biên độ mới quanh vị trí cân bằng  $O_1$  đối xứng với  $O$  qua  $O_0$

$$\alpha_{01} = 3\alpha_0 = 3 \tan^{-1} \left( \frac{qE}{mg} \right)$$

Đổi chiều lần 2, con lắc dao động với biên độ mới quanh vị trí cân bằng  $O_2$  trùng với  $O$

$$\alpha_{02} = 5\alpha_0 = 5 \tan^{-1} \left( \frac{qE}{mg} \right)$$

Theo giải thuyết của bài toán

$$\begin{aligned}\alpha_{02} &= 10^0 \\ \tan^{-1} \left( \frac{qE}{mg} \right) &= 2^0 \\ \tan^{-1} \left[ \frac{(10^{-5})E}{(0,1) \cdot (10)} \right] &= 2^0 \\ \Rightarrow E &= 3942,1 \frac{V}{m}\end{aligned}$$

**Câu 40:** Trong thí nghiệm về giao thoa ánh sáng Young, ánh sáng chiếu đến hai khe gồm hai ánh sáng đơn sắc có bước sóng  $\lambda_1 = 0,42 \text{ mm}$  và  $\lambda_2$ . Trong khoảng rộng  $L$  trên màn qua sát được 35 vạch sáng và 6 vạch tối. Biết hai trong 6 vạch tối đó nằm ngoài cùng khoảng  $L$  và tổng số vạch màu của  $\lambda_1$  nhiều hơn tổng số vạch màu của  $\lambda_2$  là 10. Bước sóng  $\lambda_2$  là

- A. 0,55 mm.      B. 0,65 mm.      C. 0,70 mm.      D. 0,75 mm.

☞ **Hướng dẫn: Chọn C.**

Điều kiện để hai vân tối trùng nhau

$$\frac{\lambda_1}{\lambda_2} = \frac{k_1 + 0,5}{k_2 + 0,5} \quad (*)$$

Theo giả thuyết bài toán

$$k_1 + k_2 = 3 \quad (1)$$

giữa 6 vạch tối có 35 vạch sáng  $\Rightarrow$  giữa hai vạch tối liên tiếp có 7 vân sáng, 1 vân là vân trung tâm.

$$k_1 - k_2 = 1 \quad (2)$$

tổng số vân sáng của  $\lambda_1$  nhiều hơn  $\lambda_2$  là 10  $\rightarrow$  nhiều hơn 2 trong khoảng 2 vạch tối liên tiếp.

Từ (1) và (2)

$$\Rightarrow k_1 = 2 \text{ và } k_2 = 1$$

Thay vào (\*)

$$\lambda_2 = \frac{k_2 + 0,5}{k_1 + 0,5} \lambda_1 = \frac{(2) + 0,5}{(1) + 0,5} \cdot (0,42) = 0,70 \mu m$$

☞ **HẾT** ☞

### ĐỀ THI THỬ TỐT NGHIỆP TRUNG HỌC PHỔ THÔNG 2024

**ĐỀ 10**

**Môn thi: VẬT LÍ**

*Thời gian làm bài: 50 phút, không kể thời gian phát đề*

**Câu 1:** Đặt vào hai đầu đoạn mạch chỉ có điện trở thuần R một điện áp xoay chiều có biểu thức  $u = U_0 \cos(\omega t) V$  thì cường độ chạy qua điện trở có biểu thức  $i = I\sqrt{2} \cos(\omega t + \varphi_i) A$  trong đó I và  $\varphi_i$  được xác định bởi các hệ thức tương ứng là

- A.  $I = \frac{U_0}{R}; \varphi_i = \frac{\pi}{2}$       B.  $I = \frac{U_0}{2R}; \varphi_i = 0$       C.  $I = \frac{U_0}{\sqrt{2}R}; \varphi_i = -\frac{\pi}{2}$       D.  $I = \frac{U_0}{\sqrt{2}R}; \varphi_i = 0$

**Câu 2:** Chọn phát biểu **đúng?** Một chất điểm dao động điều hòa, khi

- A. ở vị trí biên, chất điểm có độ lớn vận tốc cực đại và gia tốc cực đại.  
 B. ở vị trí cân bằng chất điểm có độ lớn vận tốc cực đại và gia tốc bằng không.  
 C. ở vị trí biên chất điểm có vận tốc bằng không và gia tốc bằng không.  
 D. ở vị trí cân bằng chất điểm có vận tốc bằng không và gia tốc cực đại.

**Câu 3:** Nội dung chủ yếu của thuyết lượng tử trực tiếp nói về

- A. sự phát xạ và sự hấp thụ ánh sáng của nguyên tử.  
 B. sự tồn tại các trạng thái dừng của nguyên tử.  
 C. cấu tạo các nguyên tử và phân tử.  
 D. sự hình thành các vạch quang phổ của nguyên tử.

**Câu 4:** Hạt nhân  ${}^A_Z X$  phóng xạ  $\alpha$  tạo ra hạt nhân Y. Phương trình phản ứng có dạng

- A.  ${}^A_Z X \rightarrow \alpha + {}^{A-4}_{Z-2} Y$ .      B.  ${}^A_Z X \rightarrow \alpha + {}^{A-2}_{Z-4} Y$ .      C.  ${}^A_Z X \rightarrow \alpha + {}^{A-2}_{Z-2} Y$ .      D.  ${}^A_Z X \rightarrow \alpha + {}^{A-4}_{Z-4} Y$ .

**Câu 5:** Một vật tham gia đồng thời hai dao động điều hòa cùng tần số, cùng phương có li độ dao động lần lượt là  $x_1 = A_1 \cos(\omega t)$ ;  $x_2 = A_2 \cos(\omega t + \pi)$ . Biên độ của dao động tổng hợp là

- A.  $A_1 + A_2$ .      B.  $|A_1 - A_2|$ .      C.  $\sqrt{A_1^2 + A_2^2}$ .      D.  $\frac{A_1 + A_2}{2}$ .

**Câu 6:** Mạch dao động LC của một máy thu vô tuyến có  $L = 25 \mu H$ ,  $C = 64 pF$ , lấy  $\pi^2 = 10$ . Máy này có thể bắt được các sóng vô tuyến có bước sóng trong khoảng

- A. 120m.      B. 75,4m.      C. 80 m.      D. 240 m.

**Câu 7:** Hai điện tích điểm  $q_1$  và  $q_2$  đặt cách nhau một khoảng r trong chân không thì lực tương tác giữa hai điện tích được xác định bởi biểu thức nào sau đây?

- A.  $F = \frac{|q_1 q_2|}{kr^2}$ .      B.  $F = k \frac{|q_1 q_2|}{r^2}$ .      C.  $F = r^2 \frac{|q_1 q_2|}{k}$ .      D.  $F = \frac{|q_1 q_2|}{r^2}$ .

**Câu 8:** Một mạch dao động LC lí tưởng gồm cuộn dây thuần cảm L và tụ điện có điện dung thay đổi C. Khi  $C = C_0$  trong mạch có dao động điện tự do với tần số f. Khi  $C = \frac{C_0}{3}$  thì tần số dao động điện tự do của mạch lúc này bằng

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

**Câu 9:** Một con lắc đơn dao động điều hòa quanh vị trí cân bằng O, có vị trí hai biên là M và N. Chọn phát biểu **đúng?**

- A. Khi đi từ N đến O, con lắc chuyển động đều.  
 B. Khi đi từ O đến M, con lắc chuyển động tròn đều.  
 C. Khi đi từ M đến O, con lắc chuyển động nhanh dần đều.  
 D. Khi đi từ O đến N, con lắc chuyển động chậm dần.

**Câu 10.** Tính chất quan trọng của tia X, phân biệt nó với tia tử ngoại là

- A. tác dụng lên kính ảnh.      B. khả năng ion hóa chất khí.  
 C. tác dụng làm phát quang nhiều chất.      D. khả năng đâm xuyên qua vải, gỗ, giấy.

**Câu 11.** Hai dây dẫn thẳng, dài song song mang dòng điện ngược chiều là  $I_1, I_2$ . Xét điểm M nằm trong mặt phẳng chứa hai dây dẫn, cách đều hai dây dẫn. Gọi  $B_1$  và  $B_2$  lần lượt là độ lớn cảm ứng từ tại đó do các dòng  $I_1, I_2$  gây ra tại M. Cảm ứng từ tổng hợp tại M có độ lớn là

- A.  $B = B_1 + B_2$ .      B.  $B = |B_1 - B_2|$ .      C.  $B = 0$ .      D.  $B = 2B_1 - B_2$ .

**Câu 12:** Chiều xiên góc từ không khí vào nước một chùm sáng song song hẹp (coi như một tia sáng) gồm ba thành phần đơn sắc: đỏ, lam và tím. Gọi  $r_d$ ,  $r_\ell$ ,  $r_t$  lần lượt là góc khúc xạ ứng với tia đỏ, tia lam và tia tím. Hệ thức đúng là

- A.  $r_d = r_\ell = r_t$ .      B.  $r_t < r_\ell < r_d$ .      C.  $r_d < r_\ell < r_t$ .      D.  $r_t < r_d = r_\ell$ .

**Câu 13:** Chọn phát biểu **sai** khi nói về năng lượng trong dao động điều hòa

- A. Cơ năng của con lắc tỉ lệ với bình phương biên độ dao động.  
 B. Cơ năng của con lắc tỉ lệ với bình phương tần số dao động.  
 C. Cơ năng là một hàm hình sin theo thời gian với tần số bằng tần số dao động.  
 D. Có sự chuyển hóa giữa động năng và thế năng nhưng tổng của chúng được bảo toàn.

**Câu 14:** Bước sóng là khoảng cách giữa hai điểm

- A. trên cùng một phương truyền sóng mà dao động tại hai điểm đó cùng pha.  
 B. trên cùng một phương truyền sóng mà dao động tại hai điểm đó ngược pha.  
 C. gần nhau nhất trên cùng một phương truyền sóng mà dao động tại hai điểm đó cùng pha.  
 D. gần nhau nhất mà dao động tại hai điểm đó cùng pha.

**Câu 15:** Cặp nhiệt điện là hai dây kim loại có hai đầu được hàn vào nhau. Hai dây kim loại này phải

- A. khác bản chất.      B. cùng bản chất.      C. đều là đồng.      D. đều là platin.

**Câu 16:** Hạt nhân  $^{14}_6\text{C}$  và hạt nhân  $^{14}_7\text{N}$  có cùng:

- A. điện tích.      B. số nuclôn.      C. số prôtôn.      D. số nôtron

**Câu 17:** **Đặt điện áp  $u = U\sqrt{2} \cos 2\pi ft$  vào hai đầu đoạn mạch gồm điện trở thuận  $R$ , cuộn thuận cảm có độ tự cảm  $L$  và tụ điện có điện dung  $C$  mắc nối tiếp. Biết  $f = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}}$ . Tổng trở của đoạn mạch này bằng**

- A.  $R$ .      B.  $0,5R$ .      C.  $3R$ .      D.  $2R$

**Câu 18:** Đặc trưng nào sau đây không phải đặc trưng sinh lý của âm?

- A. Độ cao của âm.      B. Âm sắc.      C. Độ to của âm.      D. Mức cường độ âm.

**Câu 19:** Một máy phát điện xoay chiều một pha, phần cảm có  $p$  cặp cực ( $p$  cực bắc và  $p$  cực nam). Khi phần cảm của máy quay với tốc độ  $n$  vòng/s thì tạo ra trong phần ứng một suất điện động xoay chiều hình sin. Đại lượng  $f = p.n$  là

- A. chu kỳ của suất điện động.      B. tần số của suất điện động.  
 C. suất điện động hiệu dụng.      D. suất điện động tức thời.

**Câu 20:** Cho mạch điện xoay chiều có  $R$ ,  $L$ ,  $C$  mắc nối tiếp, tổng trở của cả mạch là  $Z$ , cường độ dòng điện chạy trong mạch là  $i = I_0 \cos \omega t$  và điện áp giữa hai đầu đoạn mạch là  $u = U_0 \cos(\omega t + \phi)$ . Công suất tiêu thụ của đoạn mạch là

- A.  $P = U_0 I_0 \cos \phi$       B.  $P = I_0^2 Z$       C.  $P = \frac{U_0 I_0}{2} \cos \phi$       D.  $P = R I_0^2$

**Câu 21:** Một sóng dừng xuất hiện trên một sợi dây đàn hồi. Sóng phản xạ

- A. ngược pha với sóng tới tại điểm phản xạ khi gặp một vật cản di động.  
 B. luôn cùng pha với sóng tới tại điểm phản xạ.  
 C. luôn ngược pha với sóng tới tại điểm phản xạ.  
 D. ngược pha với sóng tới tại điểm phản xạ khi gặp một vật cản cố định.

**Câu 22:** Gọi  $r_0$  là bán kính quỹ đạo dừng thứ nhất của nguyên tử hiđro. Khi bị kích thích nguyên tử hiđro **không thể** có quỹ đạo ứng với bán kính bằng

- A.  $2r_0$ .      B.  $4r_0$ .      C.  $16r_0$ .      D.  $9r_0$ .

**Câu 23:** Một electron bay vào trong từ trường đều, cảm ứng từ  $B = 1,26$  T. Lúc lọt vào trong từ trường vận tốc của hạt là 107 m/s và hợp thành với đường súc từ góc  $53^\circ$ . Lực Lo-ren-xơ tác dụng lên electron là

- A.  $1,61 \cdot 10^{-12} N$ .      B.  $0,32 \cdot 10^{-12} N$ .      C.  $0,64 \cdot 10^{-12} N$ .      D.  $0,96 \cdot 10^{-12} N$ .

**Câu 24:** Trong thí nghiệm Y-âng về giao thoa ánh sáng, hai khe cách nhau  $0,5\text{mm}$ , khoảng cách từ 2 khe Y-âng đến màn là  $0,5\text{m}$ . Chiều sáng hai khe bằng ánh sáng đơn sắc có bước sóng  $0,6\mu\text{m}$ . Khoảng vân trên màn quan sát là

- A.  $1,1\text{ mm}$ .      B.  $1\text{ mm}$ .      C.  $0,3\text{ mm}$ .      D.  $0,6\text{ mm}$ .

**Câu 25:** Hạt nhân  $^{90}_{40}\text{Zr}$  có năng lượng liên kết là  $783\text{ MeV}$ . Năng lượng liên kết riêng của hạt nhân này là

- A.  $19,6\text{ MeV/nuclon}$ .      B.  $6,0\text{ MeV/nuclon}$ .      C.  $8,7\text{ MeV/nuclon}$ .      D.  $15,6\text{ MeV/nuclon}$ .

**Câu 26:** Một con lắc đơn có chiều dài  $121\text{ cm}$  dao động điều hòa tại nơi có gia tốc trọng trường g. Lấy  $\pi^2 = 10$ . Chu kì dao động của con lắc là

- A.  $0,5\text{ s}$ .      B.  $2\text{ s}$ .      C.  $1\text{ s}$ .      D.  $2,2\text{ s}$ .

**Câu 27:** Một anten vệ tinh có công suất phát sóng  $1570\text{W}$  hướng về một vùng của Trái Đất. Tín hiệu nhận được từ vệ tinh ở vùng đó trên mặt đất có cường độ là  $5 \cdot 10^{-10}\text{W/m}^2$ . Bán kính đáy của hình nón tiếp xúc với mặt đất được vệ tinh phủ sóng là:

- A.  $1000\text{km}$       B.  $500\text{km}$       C.  $10000\text{km}$       D.  $5000\text{km}$

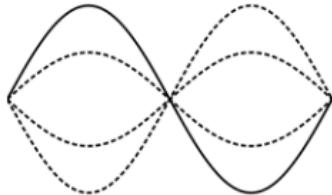
**Câu 28:** Đặt điện áp  $u = U_0 \cos 100\pi t$  vào hai đầu một tụ điện có điện dung  $C = \frac{2 \cdot 10^{-4}}{3\pi}\text{F}$ . Dung kháng của tụ điện là

- A.  $200\Omega$ .      B.  $150\Omega$ .      C.  $300\Omega$ .      D.  $67\Omega$ .

**Câu 29:** Cho biết công thoát electron của hiện tượng quang dẫn đổi với chất quang dẫn PbTe là  $4 \cdot 10^{-20}\text{J}$ . Giới hạn quang dẫn của PbTe là

- A.  $0,9\mu\text{m}$ .      B.  $4,97\mu\text{m}$ .      C.  $5,65\mu\text{m}$ .      D.  $0,82\mu\text{m}$ .

**Câu 30:** Sóng dừng hình thành trên một sợi dây đàn hồi. Khi ổn định, hình dạng sợi dây như hình vẽ.



Số bụng sóng trên dây là

- A. 1.      B. 2.      C. 3.      D. 4

**Câu 31:** Điện áp hai đầu mạch RLC mắc nối tiếp (có  $R$  là biến trở) là  $u = U_0 \cos \omega t$ . Khi  $R = R_1 = 100\Omega$ , thì công suất mạch điện cực đại  $P_{\max} = 100\text{W}$ . Tiếp tục tăng giá trị biến trở đến giá trị  $R = R_2$  thì công suất của mạch là  $80\text{W}$ . Khi đó  $R_2$  có giá trị là

- A.  $95\Omega$ .      B.  $50\Omega$ .      C.  $120\Omega$ .      D.  $200\Omega$ .

**Câu 32:** Trong thí nghiệm Y-âng về giao thoa ánh sáng, hai khe cách nhau  $0,5\text{ mm}$ , ban đầu màn quan sát cách mặt phẳng chứa hai khe một khoảng  $D = 0,8\text{m}$ . Chiều sáng hai khe bằng ánh sáng đơn sắc có bước sóng  $\lambda$  ( $380\text{ nm} \leq \lambda \leq 550\text{ nm}$ ). Có 3 điểm M, N và P trên màn cách vị trí vân sáng trung tâm lần lượt là  $6,4\text{ mm}$ ,  $9,6\text{ mm}$  và  $8,0\text{ mm}$ . Tại M và N là 2 vân sáng, còn tại P là vân tối. Từ vị trí ban đầu, màn được tịnh tiến từ từ dọc theo phương vuông góc với mặt phẳng chứa hai khe và ra xa hai khe đến vị trí cách hai khe một đoạn  $D_2 = 1,6\text{ m}$ . Trong quá trình dịch chuyển màn, số lần ở P chuyển thành vân sáng là

- A. 6.      B. 8.      C. 7.      D. 9.

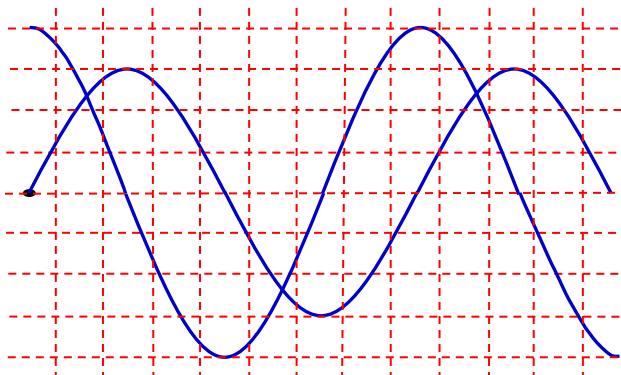
**Câu 33:** Một con lắc đơn gồm vật nặng có khối lượng  $m$  gắn với dây treo có chiều dài  $\ell$ . Từ vị trí cân bằng kéo vật sao cho góc lệch của sợi dây hợp với phương thẳng đứng là  $\alpha_0 = 60^\circ$  rồi thả nhẹ. Lấy  $g = 10\text{m/s}^2$ . Bỏ qua mọi ma sát. Độ lớn gia tốc của vật khi độ lớn lực căng dây bằng trọng lực là:

- A.  $0 \text{ m/s}^2$       B.  $\frac{10\sqrt{5}}{3} \text{ m/s}^2$       C.  $\frac{10}{3} \text{ m/s}^2$       D.  $\frac{10\sqrt{6}}{3} \text{ m/s}^2$ .

**Câu 34:** Trên mặt nước có hai nguồn kết hợp A, B dao động cùng pha và cách nhau 18 cm, bước sóng do sóng từ các nguồn phát ra là 4 cm. Điểm M dao động với biên độ cực đại trên đường tròn tâm A bán kính AB và cách đường thẳng AB lớn nhất. Khoảng cách từ M tới trung trực của AB bằng

- A. 13,55 cm.      B. 7 cm.      C. 9,78 cm.      D. 4,45 cm.

**Câu 35:** Một đoạn mạch AB như hình vẽ. Đoạn AM chứa cuộn cảm thuần có độ tự cảm L; đoạn MN là hộp X (X chỉ chứa 1 trong 3 phần tử: điện trở thuần  $R_X$ , cuộn cảm thuần có cảm kháng  $Z_{LX}$  hoặc tụ điện có dung kháng  $Z_{CX}$ ), đoạn NB là tụ điện với điện dung  $C = \frac{10^{-3}}{15\pi} \text{ F}$ . Đặt vào hai đầu AB một điện áp có biểu thức  $u = U_0 \cos(100\pi t) \text{ V}$ , rồi dùng dao động kí điện tử để hiện thị đồng thời đồ thị điện áp giữa hai đầu đoạn mạch AN và MB ta thu được các đồ thị như hình vẽ bên. Xác định giá trị của phần tử trong hộp X và hệ số công suất của đoạn mạch AB?



- A.  $Z_{LX} = 50\Omega$ ;  $\cos \varphi = 0,86..$   
 B.  $R_X = 100\Omega$ ;  $\cos \varphi = 0,55..$   
 C.  $Z_{CX} = 100\Omega$ ;  $\cos \varphi = 0,71..$   
 D.  $R_X = 200\Omega$ ;  $\cos \varphi = 0,864..$

**Câu 36:** 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 μm 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 37:** Một sợi dây dài 2m với hai đầu cố định, đang có sóng dừng. Sóng truyền trên dây với tốc độ 20m/ s. Biết rằng tần số của sóng truyền dây có giá trị trong khoảng từ 11 Hz đến 19Hz. Tính cả hai đầu dây, số nút sóng trên dây là

- A. 2.      B. 5.      C. 3.      D. 4.

**Câu 38:** Pôlôni  $^{210}_{84}\text{Po}$  là chất phóng xạ  $\alpha$  thành hạt nhân chì  $^{206}_{82}\text{Pb}$  với chu kỳ bán rã là 138 (ngày). Ban đầu có 52,5 gam.  $^{210}_{84}\text{Po}$  Cho khối lượng:  $m_\alpha = 4,0015\text{u}$ ;  $m_{\text{Po}} = 209,9828\text{u}$ ;  $m_{\text{Pb}} = 205,9744\text{u}$ ;  $N_A = 6,02 \cdot 10^{23}$ ;  $1\text{uc}^2 = 931(\text{MeV})$ . Tìm năng lượng toả ra khi lượng chất trên phân rã sau 414 ngày.

- A.  $8,46 \cdot 10^{19} (\text{MeV})$ .      B.  $6,42 (\text{MeV})$ .      C.  $1,845 \cdot 10^{22} (\text{MeV})$ .      D.  $8,46 \cdot 10^{23} (\text{MeV})$ .

**Câu 39:** Con lắc lò xo treo thẳng đứng gồm lò xo nhẹ có độ cứng 100 N/m, đầu trên của lò xo cố định, đầu dưới gắn với vật nhỏ có khối lượng 400 g. Kích thích để con lắc dao động điều hoà theo phương thẳng đứng, chọn gốc thê năng trùng với vị trí cân bằng của vật. Tại thời điểm t (s) con lắc có thê năng 256 mJ, tại thời điểm t + 0,05 (s) con lắc có động năng 288 mJ, cơ năng của con lắc không lớn hơn 1 J. Lấy  $\pi^2 = 10$ . Trong một chu kỳ dao động, thời gian mà lò xo giãn là

- A. 1/3 s.      B. 2/15 s.      C. 3/10 s.      D. 4/15 s.

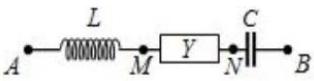
**Câu 40:** Cho đoạn mạch AB như hình vẽ, cuộn cảm thuần có độ tự cảm L, tụ điện có điện dung C. Đặt vào A,B điện áp xoay chiều  $U = U_0 \cos \omega t$  thì giá trị điện áp cực đại hai đầu đoạn mạch Y

cũng là  $U_0$  và các điện áp tức thời  $u_{AN}$  lệch pha  $\frac{\pi}{2}$  so với  $u_{MB}$ . Biết

$4LC\omega^2 = 1$ . Hệ số công suất đoạn mạch Y gần nhất giá trị nào sau đây?

A. 0,91.      B. 0,99.

C. 0,79.



D. 0,87

----- HẾT -----

**BẢNG ĐÁP ÁN**

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

**LỜI GIẢI CHI TIẾT**

**Câu 1:** Đặt vào hai đầu đoạn mạch chỉ có điện trở thuần R một điện áp xoay chiều có biểu thức  $u = U_0 \cos(\omega t) V$  thì cường độ chạy qua điện trở có biểu thức  $i = I\sqrt{2} \cos(\omega t + \varphi_i) A$  trong đó I và  $\varphi_i$  được xác định bởi các hệ thức tương ứng là

- A.**  $I = \frac{U_0}{R}; \varphi_i = \frac{\pi}{2}$       **B.**  $I = \frac{U_0}{2R}; \varphi_i = 0$       **C.**  $I = \frac{U_0}{\sqrt{2}R}; \varphi_i = -\frac{\pi}{2}$       **D.**  $I = \frac{U_0}{\sqrt{2}R}; \varphi_i = 0$

**Lời giải**

Trong mạch chỉ chứa điện trở  $R \Rightarrow I = \frac{U_0}{R} = \frac{U_0}{\sqrt{2}R}$  và i luôn cùng pha với u  $\Rightarrow \varphi_i = 0$ .

**Chọn D**

**Câu 2:** Chọn phát biểu **đúng**? Một chất điểm dao động điều hòa, khi

- A.** ở vị trí biên, chất điểm có độ lớn vận tốc cực đại và gia tốc cực đại.  
**B.** ở vị trí cân bằng chất điểm có độ lớn vận tốc cực đại và gia tốc bằng không.  
**C.** ở vị trí biên chất điểm có vận tốc bằng không và gia tốc bằng không.  
**D.** ở vị trí cân bằng chất điểm có vận tốc bằng không và gia tốc cực đại.

**Lời giải**

+ Một chất điểm dao động điều hòa tại vị trí cân bằng vận tốc có độ lớn cực đại và gia tốc bằng không.

**Chọn B**

**Câu 3:** Nội dung chủ yếu của thuyết lượng tử trực tiếp nói về

- A.** sự phát xạ và sự hấp thụ ánh sáng của nguyên tử.  
**B.** sự tồn tại các trạng thái dừng của nguyên tử.  
**C.** cấu tạo các nguyên tử và phân tử.  
**D.** sự hình thành các vạch quang phổ của nguyên tử.

**Câu 4:** Hạt nhân  ${}^A_Z X$  phóng xạ  $\alpha$  tạo ra hạt nhân Y. Phương trình phản ứng có dạng

- A.**  ${}^A_Z X \rightarrow \alpha + {}^{A-4}_{Z-2} Y$ .      **B.**  ${}^A_Z X \rightarrow \alpha + {}^{A-2}_{Z-4} Y$ .      **C.**  ${}^A_Z X \rightarrow \alpha + {}^{A-2}_{Z-2} Y$ .      **D.**  ${}^A_Z X \rightarrow \alpha + {}^{A-4}_{Z-4} Y$ .

**Lời giải**

ĐLBT số khói và điện tích:  ${}^A_Z X \rightarrow {}^4_2 \alpha + {}^{A-4}_{Z-2} Y$ .

**Câu 5:** Một vật tham gia đồng thời hai dao động điều hòa cùng tần số, cùng phương có li độ dao động lần lượt là  $x_1 = A_1 \cos(\omega t)$ ;  $x_2 = A_2 \cos(\omega t + \pi)$ . Biên độ của dao động tổng hợp là

- A.**  $A_1 + A_2$ .      **B.**  $|A_1 - A_2|$ .      **C.**  $\sqrt{A_1^2 + A_2^2}$ .      **D.**  $\frac{A_1 + A_2}{2}$ .

**Lời giải**

+ Biên độ tổng hợp của hai dao động ngược pha  $A = |A_1 - A_2|$

**Chọn B**

**Câu 6:** Mạch dao động LC của một máy thu vô tuyến có  $L = 25 \mu H$ ,  $C = 64 pF$ , lấy  $\pi^2 = 10$ . Máy này có thể bắt được các sóng vô tuyến có bước sóng trong khoảng

- A.** 120m.      **B.** 75,4m.      **C.** 80 m.      **D.** 240 m.

**Lời giải**

Ta có  $\lambda = 2\pi v \sqrt{LC} = \lambda = 2\pi \cdot 3 \cdot 10^8 \cdot \sqrt{25 \cdot 10^{-6} \cdot 64 \cdot 10^{-12}} = 75,4m$

**Chọn B**

**Câu 7:** Hai điện tích điểm  $q_1$  và  $q_2$  đặt cách nhau một khoảng  $r$  trong chân không thì lực tương tác giữa hai điện tích được xác định bởi biểu thức nào sau đây?

- A.  $F = \frac{|q_1 q_2|}{kr^2}$ .      B.  $F = k \frac{|q_1 q_2|}{r^2}$ .      C.  $F = r^2 \frac{|q_1 q_2|}{k}$ .      D.  $F = \frac{|q_1 q_2|}{r^2}$ .

### Lời giải

#### Chọn B

**Câu 8:** Một mạch dao động LC lí tưởng gồm cuộn dây thuần cảm L và tụ điện có điện dung thay đổi  $C$ . Khi  $C = C_0$  trong mạch có dao động điện từ tự do với tần số  $f$ . Khi  $C = \frac{C_0}{3}$  thì tần số dao động điện từ tự do của mạch lúc này bằng

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

### Lời giải

#### Chọn A

**Câu 9:** Một con lắc đơn dao động điều hòa quanh vị trí cân bằng O, có vị trí hai biên là M và N. Chọn phát biểu **đúng**?

- A. Khi đi từ N đến O, con lắc chuyển động đều.  
 B. Khi đi từ O đến M, con lắc chuyển động tròn đều.  
 C. Khi đi từ M đến O, con lắc chuyển động nhanh dần đều.  
 D. Khi đi từ O đến N, con lắc chuyển động chậm dần.

### Lời giải

Khi con lắc đi từ vị trí cân bằng O đến vị trí biên N chuyển động của vật là chậm dần.

#### Chọn D

**Câu 10.** [10] Tính chất quan trọng của tia X, phân biệt nó với tia tử ngoại là

- A. tác dụng lên kính ảnh.      B. khả năng ion hóa chất khí.  
 C. tác dụng làm phát quang nhiều chất.      D. khả năng đâm xuyên qua vải, gỗ, giấy.

### Lời giải

#### Chọn D

Tia X tính chất nổi bật là khả năng đâm xuyên. Tia X xuyên qua được giấy, vải, gỗ, thậm chí cả kim loại, dễ dàng xuyên qua tấm nhôm dày vài xentimét, nhưng lại bị lớp chì dày vài milimét chặn lại.

**Câu 11.** Hai dây dẫn thẳng, dài song song mang dòng điện ngược chiều là  $I_1, I_2$ . Xét điểm M nằm trong mặt phẳng chứa hai dây dẫn, cách đều hai dây dẫn. Gọi  $B_1$  và  $B_2$  lần lượt là độ lớn cảm ứng từ tại đó do các dòng  $I_1, I_2$  gây ra tại M. Cảm ứng từ tổng hợp tại M có độ lớn là

- A.  $B = B_1 + B_2$ .      B.  $B = |B_1 - B_2|$ .      C.  $B = 0$ .      D.  $B = 2B_1 - B_2$ .

### Lời giải

$$\vec{B} = \vec{B}_1 + \vec{B}_2; \vec{B}_1 \uparrow \uparrow \vec{B}_2 \Rightarrow B = B_1 + B_2.$$

#### Chọn A

**Câu 12.** Chiều xiên góc từ không khí vào nước một chùm sáng song song hẹp (coi như một tia sáng) gồm ba thành phần đơn sắc: đỏ, lam và tím. Gọi  $r_d$ ,  $r_\ell$ ,  $r_t$  lần lượt là góc khúc xạ ứng với tia đỏ, tia lam và tia tím. Hệ thức đúng là

- A.  $r_d = r_\ell = r_t$ .      B.  $r_t < r_\ell < r_d$ .      C.  $r_d < r_\ell < r_t$ .      D.  $r_t < r_d = r_\ell$ .

#### Hướng dẫn

#### Chọn B

**Câu 13:** Chọn phát biểu **sai** khi nói về năng lượng trong dao động điều hòa

- A. Cơ năng của con lắc tỉ lệ với bình phương biên độ dao động.
- B. Cơ năng của con lắc tỉ lệ với bình phương tần số dao động.
- C. Cơ năng là một hàm hình sin theo thời gian với tần số bằng tần số dao động.
- D. Có sự chuyển hóa giữa động năng và thế năng nhưng tổng của chúng được bảo toàn.

### Lời giải

Trong dao động điều hòa của con lắc lò xo thì cơ năng là hằng số

#### Chọn C

**Câu 14:** Bước sóng là khoảng cách giữa hai điểm

- A. trên cùng một phương truyền sóng mà dao động tại hai điểm đó cùng pha.
- B. trên cùng một phương truyền sóng mà dao động tại hai điểm đó ngược pha.
- C. gần nhau nhất trên cùng một phương truyền sóng mà dao động tại hai điểm đó cùng pha.
- D. gần nhau nhất mà dao động tại hai điểm đó cùng pha.

### Lời giải

#### Chọn C

**Câu 15:** Cặp nhiệt điện là hai dây kim loại có hai đầu được hàn vào nhau. Hai dây kim loại này phải

- A. khác bản chất.
- B. cùng bản chất.
- C. đều là đồng.
- D. đều là platin.

### Lời giải

#### Chọn A

**Câu 16:** Hạt nhân  $^{14}_6C$  và hạt nhân  $^{14}_7N$  có cùng:

- A. điện tích.
- B. số nuclôn.
- C. số prôtôn.
- D. số nơtron

### Lời giải

#### Chọn B

**Câu 17.** Đặt điện áp  $u = U\sqrt{2} \cos 2\pi ft$  vào hai đầu đoạn mạch gồm điện trở thuần  $R$ , cuộn thuần cảm có độ tự cảm  $L$  và tụ điện có điện dung  $C$  mắc nối tiếp. Biết  $f = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}}$ . Tổng trở của đoạn mạch này bằng

- A.  $R$ .
- B.  $0,5R$ .
- C.  $3R$ .
- D.  $2R$

### Lời giải

$$\text{Chọn A } f = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}} \Leftrightarrow 2\pi f = \frac{1}{\sqrt{LC}} \Leftrightarrow \omega = \frac{1}{\sqrt{LC}} \Leftrightarrow \omega L = \frac{1}{\omega C} \Leftrightarrow Z_L = Z_C \Leftrightarrow R = Z$$

**Câu 18:** Đặc trưng nào sau đây không phải đặc trưng sinh lý của âm?

- A. Độ cao của âm.
- B. Âm sắc.
- C. Độ to của âm.
- D. Mức cường độ âm.

### Lời giải

**Những đặc trưng vật lí của âm:** Tần số âm, Cường độ âm, mức cường độ âm

**Các đặc tính sinh lí của âm:** Độ cao, Âm sắc, Độ to

#### Chọn D

**Câu 19:** Một máy phát điện xoay chiều một pha, phần cảm có  $p$  cặp cực ( $p$  cực bắc và  $p$  cực nam). Khi phần cảm của máy quay với tốc độ  $n$  vòng/s thì tạo ra trong phần ứng một suất điện động xoay chiều hình sin. Đại lượng  $f = p.n$  là

- A. chu kỳ của suất điện động.
- B. tần số của suất điện động.
- C. suất điện động hiệu dụng.
- D. suất điện động tức thời.

### Lời giải

Tần số của máy phát điện được tính theo công thức:  $f = p.n$

Trong đó  $p$  là số cặp cực,  $n$  là số vòng quay của roto, đơn vị là vòng/s

**Chú ý:** Nếu  $n$  có đơn vị vòng/phút thì:  $f = \frac{p.n}{60}$

#### Chọn B

**Câu 20:** Cho mạch điện xoay chiều có R, L, C mắc nối tiếp, tổng trở của cả mạch là Z, cường độ dòng điện chạy trong mạch là  $i = I_0 \cos \omega t$  và điện áp giữa hai đầu đoạn mạch là  $u = U_0 \cos(\omega t + \phi)$ . Công suất tiêu thụ của đoạn mạch là

- A.  $P = U_0 I_0 \cos \phi$       B.  $P = I_0^2 Z$       C.  $P = \frac{U_0 I_0}{2} \cos \phi$       D.  $P = R I_0^2$

### Lời giải

$$+ \text{Công suất tiêu thụ của đoạn mạch: } P = UI \cos \phi = \frac{U_0}{\sqrt{2}} \cdot \frac{I_0}{\sqrt{2}} \cdot \cos \phi = \frac{U_0 I_0}{2} \cos \phi$$

### Chọn C

**Câu 21:** Một sóng dừng xuất hiện trên một sợi dây đàn hồi. Sóng phản xạ

- A. ngược pha với sóng tới tại điểm phản xạ khi gặp một vật cản di động.  
 B. luôn cùng pha với sóng tới tại điểm phản xạ.  
 C. luôn ngược pha với sóng tới tại điểm phản xạ.  
D. ngược pha với sóng tới tại điểm phản xạ khi gặp một vật cản cố định.

### Lời giải

+ Sóng phản xạ ngược pha với sóng tới tại điểm phản xạ khi gặp một vật cản cố định

### Chọn D

**Câu 22:** Gọi  $r_0$  là bán kính quỹ đạo dừng thứ nhất của nguyên tử hidro. Khi bị kích thích nguyên tử hidro **không thể** có quỹ đạo ứng với bán kính bằng

- A.  $2r_0$ .      B.  $4r_0$ .      C.  $16r_0$ .      D.  $9r_0$ .

### Lời giải

Ta có  $r_n = n^2 r_0$  với  $n \in \mathbb{Z}$ . Suy ra electron không thể chuyển lên quỹ đạo dừng có bán kính bằng  $2r_0$ .

**Câu 23:** Một electron bay vào trong từ trường đều, cảm ứng từ  $B = 1,26$  T. Lúc lọt vào trong từ trường vận tốc của hạt là  $10^7$  m/s và hợp thành với đường sức từ góc  $53^\circ$ . Lực Lorentz-xo tác dụng lên electron là

- A.  $1,61 \cdot 10^{-12}$  N.      B.  $0,32 \cdot 10^{-12}$  N.      C.  $0,64 \cdot 10^{-12}$  N.      D.  $0,96 \cdot 10^{-12}$  N.

### Lời giải

$$+ F_L = |q| v B \sin \alpha = 1,6 \cdot 10^{-19} \cdot 10^7 \cdot 1,26 \cdot \sin 53^\circ = 1,61 \cdot 10^{-12} (\text{N})$$

**Câu 24:** Trong thí nghiệm Y-âng về giao thoa ánh sáng, hai khe cách nhau  $0,5$  mm, khoảng cách từ 2 khe Y-âng đến màn là  $0,5$  m. Chiều sáng hai khe bằng ánh sáng đơn sắc có bước sóng  $0,6$  μm. Khoảng vân trên màn quan sát là

- A.  $1,1$  mm.      B.  $1$  mm.      C.  $0,3$  mm.      D.  $0,6$  mm.

### Lời giải:

$$i = \frac{\lambda D}{a} = \frac{0,6 \cdot 0,5}{0,5} = 0,6 \text{ mm}$$

### Chọn D

**Câu 25:** Hạt nhân  $^{90}_{40}\text{Zr}$  có năng lượng liên kết là  $783$  MeV. Năng lượng liên kết riêng của hạt nhân này là

- A.  $19,6$  MeV/nuclon.      B.  $6,0$  MeV/nuclon.      C.  $8,7$  MeV/nuclon.      D.  $15,6$  MeV/nuclon.

### Lời giải

$$W_{lk} = \frac{W_{lk}}{A} = \frac{783}{90} = 8,7 \text{ MeV / nuclon}$$

**Câu 26:** Một con lắc đơn có chiều dài  $121$  cm dao động điều hòa tại nơi có gia tốc trọng trường g. Lấy  $\pi^2 = 10$ . Chu kỳ dao động của con lắc là

- A.  $0,5$  s.      B.  $2$  s.      C.  $1$  s.      D.  $2,2$  s.

### Lời giải

$$\text{Ta có: } T = 2\pi \sqrt{\frac{\ell}{g}} = 2\sqrt{10} \cdot \sqrt{\frac{1,21}{10}} = 2,2 \text{ s.}$$

**Chọn D**

**Câu 27:** Một anten vệ tinh có công suất phát sóng  $1570\text{W}$  hướng về một vùng của Trái Đất. Tín hiệu nhận được từ vệ tinh ở vùng đó trên mặt đất có cường độ là  $5 \cdot 10^{-10} \text{W/m}^2$ . Bán kính đáy của hình nón tiếp xúc với mặt đất được vệ tinh phủ sóng là:

- A. 1000km      B. 500km      C. 10000km      D. 5000km

**Lời giải**

$$\text{Ta có: } P = I \cdot S = I \cdot \pi R^2 \Rightarrow R = \sqrt{\frac{P}{I\pi}} = 1000\text{km}$$

**Chọn A**

**Câu 28:** Đặt điện áp  $u = U_0 \cos 100\pi t$  vào hai đầu một tụ điện có điện dung  $C = \frac{2 \cdot 10^{-4}}{3\pi} \text{F}$ . Điện dung kháng của tụ điện là

- A.  $200\Omega$ .      B.  $150\Omega$ .      C.  $300\Omega$ .      D.  $67\Omega$ .

**Lời giải**

$$\text{Điện dung kháng có tụ điện là } Z_c = \frac{1}{\omega C} = 150\Omega.$$

**Chọn B**

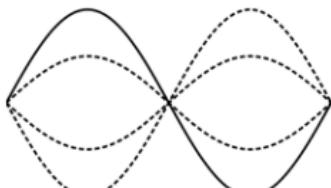
**Câu 29:** Cho biết công thoát electron của hiện tượng quang dẫn đổi với chất quang dẫn PbTe là  $4 \cdot 10^{-20} \text{J}$ . Giới hạn quang dẫn của PbTe là

- A.  $0,9\mu\text{m}$ .      B.  $4,97\mu\text{m}$ .      C.  $5,65\mu\text{m}$ .      D.  $0,82\mu\text{m}$ .

**Lời giải****Chọn B**

$$\lambda = \frac{hc}{A} = \frac{6,625 \cdot 10^{-34} \cdot 3 \cdot 10^8}{4 \cdot 10^{-20}} = 4,97 \cdot 10^{-6} \text{m}$$

**Câu 30:** Sóng dừng hình thành trên một sợi dây đàn hồi. Khi ổn định, hình dạng sợi dây như hình vẽ.



Số bụng sóng trên dây là

- A. 1.      B. 2.      C. 3.      D. 4

**Lời giải****Chọn B**

**Câu 31:** Điện áp hai đầu mạch RLC mắc nối tiếp (có  $R$  là biến trở) là  $u = U_0 \cos \omega t$ . Khi  $R = R_1 = 100\Omega$ , thì công suất mạch điện cực đại  $P_{\max} = 100\text{W}$ . Tiếp tục tăng giá trị biến trở đến giá trị  $R = R_2$  thì công suất của mạch là  $80\text{W}$ . Khi đó  $R_2$  có giá trị là

- A.  $95\Omega$ .      B.  $50\Omega$ .      C.  $120\Omega$ .      D.  $200\Omega$ .

**Lời giải**

+ Khi  $R = R_1 = 100\Omega$ , công suất tiêu thụ trong mạch là cực đại

$$\rightarrow \begin{cases} |Z_L - Z_C| = R_1 = 100 \\ P_{\max} = \frac{U^2}{2R_1} = 100 \end{cases} \rightarrow \begin{cases} |Z_L - Z_C| = R_1 = 100 \\ U^2 = 2P_{\max} R_1 = 20000 \end{cases}.$$

+ Công suất tiêu thụ của mạch ứng với  $R_2$  là:

$$P = \frac{U^2 R_2}{R_2^2 + (Z_L - Z_C)^2} \rightarrow R_2^2 - 250R_2 + 10000 = 0.$$

$\rightarrow$  Phương trình trên cho ta hai nghiệm  $R_2 = 200\Omega$  hoặc  $R_2 = 50\Omega$ .

**Chọn D**

**Câu 32:** Trong thí nghiệm Y-âng về giao thoa ánh sáng, hai khe cách nhau 0,5 mm, ban đầu màn quan sát cách mặt phẳng chứa hai khe một khoảng  $D=0,8\text{m}$ . Chiều sáng hai khe bằng ánh sáng đơn sắc có bước sóng  $\lambda$  ( $380\text{ nm} \leq \lambda \leq 550\text{ nm}$ ). Có 3 điểm M, N và P trên màn cách vị trí vân sáng trung tâm lần lượt là 6,4 mm, 9,6 mm và 8,0 mm. Tại M và N là 2 vân sáng, còn tại P là vân tối. Từ vị trí ban đầu, màn được tịnh tiến từ từ dọc theo phương vuông góc với mặt phẳng chứa hai khe và ra xa hai khe đến vị trí cách hai khe một đoạn  $D_2=1,6\text{ m}$ . Trong quá trình dịch chuyển màn, số lần ở P chuyển thành vân sáng là

**A. 6.****B. 8.****C. 7.****D. 9.****Lời giải**

$$\begin{aligned} \text{Khi } D=0,8\text{m} \text{ thì } & \left\{ \begin{array}{l} OM = k_M \frac{\lambda D_1}{a} \\ ON = k_N \frac{\lambda D_1}{a} \\ OP = k_P \frac{\lambda D_1}{a} \end{array} \right. \Leftrightarrow \left\{ \begin{array}{l} 6,4 \cdot 10^{-3} = k_M \frac{\lambda \cdot 0,8}{0,5 \cdot 10^{-3}} \\ 9,6 \cdot 10^{-3} = k_N \frac{\lambda \cdot 0,8}{0,5 \cdot 10^{-3}} \\ 8 \cdot 10^{-3} = k_P \frac{\lambda \cdot 0,8}{0,5 \cdot 10^{-3}} \end{array} \right. \Leftrightarrow \left\{ \begin{array}{l} k_M \cdot \lambda = 4\mu\text{m} \\ k_N \cdot \lambda = 6\mu\text{m} \\ k_P \cdot \lambda = 5\mu\text{m} \end{array} \right. \Leftrightarrow \left\{ \begin{array}{l} \lambda = \frac{4(\mu\text{m})}{k_M} \\ k_N = k_M \cdot \frac{3}{2} \\ k_P = k_M \cdot \frac{5}{4} \end{array} \right. \end{aligned}$$

M	$\sqrt{D_1}$	$f(x)$	$g(x)$
5	x	5	0,8
6	6	0,6666	9
7	7	0,5714	10,5
8	8	0,5	12

M	$\sqrt{D_1}$	$f(x)$	$g(x)$
8	8	0,5	12
9	9	0,4444	13,5
10	10	0,4	15
11	11	0,3636	16,5

4 11

Lập bảng với  $x=k_M$ ;  $f(x)=\lambda$ ;  $g(x)=k_N$  ta có:

Với  $0,38\mu\text{m} \leq \lambda \leq 0,55\mu\text{m}$  và  $k_M$  và  $k_N$  là các số tự nhiên  $\Rightarrow$  chọn  $\left[ \begin{array}{l} k_M=8; \lambda=0,5\mu\text{m}; k_N=12 \\ k_M=10; \lambda=0,4\mu\text{m}; k_N=15 \end{array} \right]$

$\Rightarrow \left[ \begin{array}{l} k_M=8; \lambda=0,5\mu\text{m}; k_N=12; k_P=10 \\ k_M=10; \lambda=0,4\mu\text{m}; k_N=15; k_P=12,5 \end{array} \right] \Rightarrow$  Chỉ có trường hợp  $\lambda=0,4\mu\text{m}$  thì tại P mới là vân tối

Khi  $D=D_2=1,6\text{m}=2D_1$  thì  $i'=2i$  do đó tại P có  $k'_P = \frac{k_P}{2} = 6,25$

Vậy khi D tăng từ  $D_1$  đến  $D_2$  thì  $k_P$  giảm từ 12,5 về 6,25 khi đó P sẽ lân lượt trùng với vân sáng ứng với  $k=12, 11, 10, 9, 8, 7, 6 \Rightarrow 7$  lân là vân sáng

**Chọn C**

**Câu 33:** Một con lắc đơn gồm vật nặng có khối lượng m gắn với dây treo có chiều dài  $\ell$ . Từ vị trí cân bằng kéo vật sao cho góc lệch của sợi dây hợp với phương thẳng đứng là  $\alpha_0 = 60^\circ$  rồi thả nhẹ. Lấy  $g=10\text{m/s}^2$ . Bỏ qua mọi ma sát. Độ lớn gia tốc của vật khi độ lớn lực căng dây bằng trọng lực là:

**A.  $0\text{m/s}^2$** **B.  $\frac{10\sqrt{5}}{3}\text{m/s}^2$** **C.  $\frac{10}{3}\text{m/s}^2$** **D.  $\frac{10\sqrt{6}}{3}\text{m/s}^2$** **Lời giải**

Ta có  $P=T \Leftrightarrow mg = mg(3\cos\alpha - 2\cos\alpha_0) \Leftrightarrow 3\cos\alpha - 2\cos 60^\circ = 1 \Leftrightarrow \cos\alpha = \frac{2}{3}$

Độ lớn gia tốc tiếp tuyến của vật là  $a_{tt} = g \sin\alpha = \frac{10\sqrt{5}}{3}\text{m/s}^2$ .

Độ lớn gia tốc hướng tâm của vật là  $a_{ht} = 2g(\cos\alpha - \cos\alpha_0) = 2 \cdot 10 \left( \frac{2}{3} - \frac{1}{2} \right) = \frac{10}{3}\text{m/s}^2$ .

Gia tốc của vật là:  $a = \sqrt{a_{tt}^2 + a_{ht}^2} = \frac{10\sqrt{6}}{3}\text{m/s}^2$ .

**Chọn D**

**Câu 34:** Trên mặt nước có hai nguồn kết hợp A, B dao động cùng pha và cách nhau 18 cm, bước sóng do sóng từ các nguồn phát ra là 4 cm. Điểm M dao động với biên độ cực đại trên đường tròn

tâm A bán kính AB và cách đường thẳng AB lớn nhất. Khoảng cách từ M tới trung trực của AB bằng

A. 13,55 cm.

B. 7 cm.

C. 9,78 cm.

D. 4,45 cm.

**Lời giải**

Hai nguồn cùng pha nên cực đại giao thoa thỏa mãn  $MA - MB = k\lambda = 4k$ .

Cực đại xa AB nhất là cực đại gần điểm K nhất.

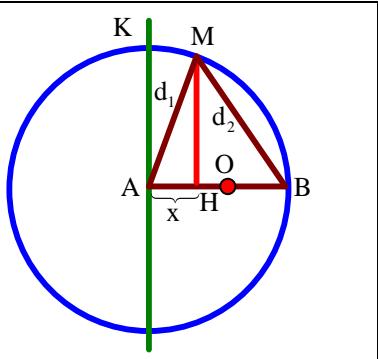
$$\text{Giải } \frac{KB - KA}{4} = \frac{18\sqrt{2} - 18}{4} = 1,86 \Rightarrow k = 2. \text{ (Chọn } k = 2)$$

Suy ra  $MB - MA = 8 \rightarrow MB = MA + 8 = 26$ .

$$\text{Đặt } AH = x \rightarrow MA^2 - x^2 = MB^2 - (18 - x)^2 = MH^2$$

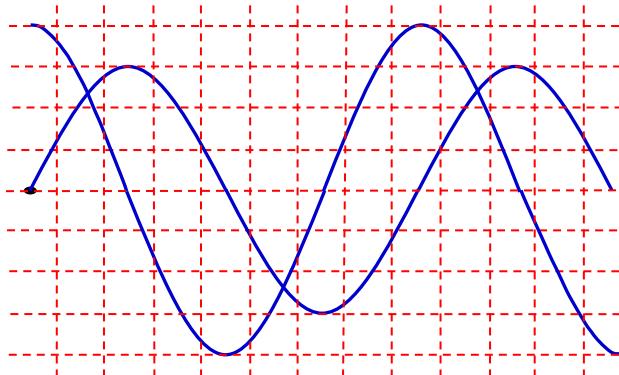
$$\rightarrow x = -0,78 \text{ cm} \rightarrow OH = 9,78 \text{ cm.}$$

**Chú ý:**  $x < 0$  chứng tỏ H nằm ngoài khoảng AB, tức là điểm M nằm bên trái điểm K.



**Chọn C**

**Câu 35:** Một đoạn mạch AB như hình vẽ. Đoạn AM chứa cuộn cảm thuận có độ tự cảm L; đoạn MN là hộp X (X chỉ chứa 1 trong 3 phần tử: điện trở thuần  $R_X$ , cuộn cảm thuần có cảm kháng  $Z_{LX}$  hoặc tụ điện có dung kháng  $Z_{CX}$ ), đoạn NB là tụ điện với điện dung  $C = \frac{10^{-3}}{15\pi} F$ . Đặt vào hai đầu AB một điện áp có biểu thức  $u = U_0 \cos(100\pi t)V$ , rồi dùng dao động kí điện tử để hiện thị đồng thời đồ thị điện áp giữa hai đầu đoạn mạch AN và MB ta thu được các đồ thị như hình vẽ bên. Xác định giá trị của phần tử trong hộp X và hệ số công suất của đoạn mạch AB?



A.  $Z_{LX} = 50\Omega$ ;  $\cos \varphi = 0,86..$

B.  $R_X = 100\Omega$ ;  $\cos \varphi = 0,55..$

C.  $Z_{CX} = 100\Omega$ ;  $\cos \varphi = 0,71..$

D.  $R_X = 200\Omega$ ;  $\cos \varphi = 0,864..$

**Lời giải**

$u_{AN}$  sớm pha  $\frac{\pi}{2}$  so với  $u_{MB} \rightarrow$  hộp X chứa điện trở thuần  $R_X$ .

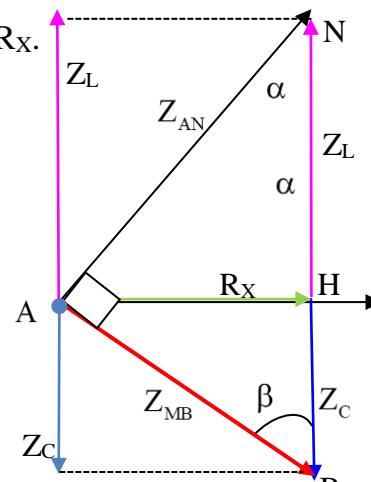
Xét tam giác vuông ANB vuông tại A:

$$\rightarrow \frac{Z_{AN}}{Z_{MB}} = \frac{U_{0AN}}{U_{0MB}} = \frac{4\hat{o}}{3\hat{o}} = \frac{4}{3} \Rightarrow Z_{AN} = \frac{4}{3} Z_{MB}.$$

$$\text{và } Z_C = \frac{1}{\omega C} = \frac{1}{100\pi \cdot \frac{10^{-3}}{15\pi}} = 150(\Omega).$$

$$\text{Ta có: } \tan \beta = \frac{Z_{AN}}{Z_{MB}} = \frac{4}{3} = \frac{R_X}{Z_C} \Rightarrow R_X = \frac{4}{3} Z_C = \frac{4}{3} 150 = 200\Omega..$$

$$\tan \alpha = \frac{Z_{MB}}{Z_{AN}} = \frac{3}{4} = \frac{R_X}{Z_L} \Rightarrow Z_L = \frac{4}{3} R_X = \frac{4}{3} 200 = \frac{800}{3}\Omega.$$



$$\cos \varphi = \frac{R}{\sqrt{R^2 + (Z_L - Z_C)^2}} = \frac{200}{\sqrt{200^2 + (\frac{800}{3} - 150)^2}} = 0,864$$

**Chọn D**

**Câu 36:** 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 μm 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**Lời giải****Chọn D**

Điều kiện xảy ra hiện tượng quang điện là  $\varepsilon \geq A$ .

Ánh sáng có bước sóng 0,33 μm có  $\varepsilon = \frac{hc}{\lambda} = 3,76\text{eV}$ ,

xảy ra hiện tượng quang điện với canxi và kali.

**Câu 37:** Một sợi dây dài 2m với hai đầu cố định, đang có sóng dừng. Sóng truyền trên dây với tốc độ 20m/ s. Biết rằng tần số của sóng truyền dây có giá trị trong khoảng từ 11 Hz đến 19Hz. Tính cả hai đầu dây, số nút sóng trên dây là

**A.** 2.**B.** 5.**C.** 3.**D.** 4.**Lời giải**

$$l = k \cdot \frac{v}{2f} \Leftrightarrow f = \frac{k \cdot v}{2l} = \frac{20k}{4}$$

Điều kiện để xảy ra sóng dừng

$$11 \leq f \leq 19 \Leftrightarrow 11 \leq \frac{20k}{4} \leq 19 \Leftrightarrow 2,2 \leq k \leq 3,8 \Rightarrow k = 3$$

Ta có

Số nút sóng trên dây là 4.

**Chọn D**

**Câu 38:** Pôlôni  $^{210}_{84}\text{Po}$  là chất phóng xạ α thành hạt nhân chì  $^{206}_{82}\text{Pb}$  với chu kỳ bán rã là 138 (ngày). Ban đầu có 52,5 gam.  $^{210}_{84}\text{Po}$  Cho khối lượng:  $m_\alpha = 4,0015\text{u}$ ;  $m_{\text{Po}} = 209,9828\text{u}$ ;  $m_{\text{Pb}} = 205,9744\text{u}$ ;  $N_A = 6,02 \cdot 10^{23}$ ;  $1\text{uc}^2 = 931(\text{MeV})$ . Tìm năng lượng toả ra khi lượng chất trên phân rã sau 414 ngày.

**A.**  $8,46 \cdot 10^{19}(\text{MeV})$ .    **B.**  $6,42(\text{MeV})$ .    **C.**  $1,845 \cdot 10^{22}(\text{MeV})$ .    **D.**  $8,46 \cdot 10^{23}(\text{MeV})$ .

**Lời giải**

$$\Delta E = (m_{\text{Po}} - m_\alpha - m_{\text{Pb}})c^2 \approx 6,4239(\text{MeV}).$$

Lượng chất phân rã sau 414 ngày = 3T.  $\Delta m = m_0(1 - 2^{-\frac{t}{T}}) = 52,5(1 - 2^{-\frac{414}{138}}) = 45,9375\text{ g.}$

$$\text{Số hạt bị phân rã: } \Delta N = \frac{\Delta m}{A} \cdot N_A = \frac{45,9375}{210} \cdot 6,02 \cdot 10^{23} = 1,316875 \cdot 10^{23}$$

năng lượng toả ra:

$$W = \Delta N \cdot \Delta E = 1,316875 \cdot 10^{23} \cdot 6,4239 = 8,459 \cdot 10^{23}(\text{MeV})$$

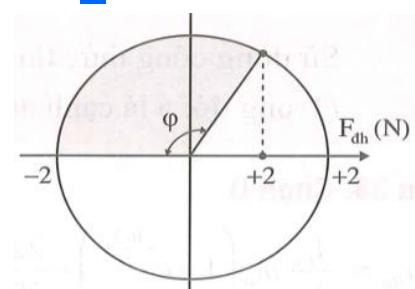
**Chọn D**

**Câu 39:** Con lắc lò xo treo thẳng đứng gồm lò xo nhẹ có độ cứng 100 N/m, đầu trên của lò xo cố định, đầu dưới gắn với vật nhỏ có khối lượng 400 g. Kích thích để con lắc dao động điều hoà theo phương thẳng đứng, chọn gốc thế năng trùng với vị trí cân bằng của vật. Tại thời điểm t (s) con lắc có thế năng 256 mJ, tại thời điểm t + 0,05 (s) con lắc có động năng 288 mJ, cơ năng của con lắc không lớn hơn 1 J. Lấy  $\pi^2 = 10$ . Trong một chu kỳ dao động, thời gian mà lò xo giãn là

**A.** 1/3 s.**B.** 2/15 s.**C.** 3/10 s.**D.** 4/15 s.**Lời giải**

$$\text{Chu kỳ dao động: } T = 2\pi \sqrt{\frac{m}{k}} = 2\pi \sqrt{\frac{0,4}{100}} = 0,4\text{s.}$$

+ Tại thời điểm t:



$$x_1 = A \cos \varphi \Rightarrow W_{t1} = \frac{kx_1^2}{2} = \frac{kA^2}{2} \cos^2 \varphi = 0,256J \Leftrightarrow \frac{kA^2}{2} \cdot \frac{1+\cos 2\varphi}{2} = 0,256J(*).$$

+ Tại thời điểm  $t + 0,05$ :

$$x_2 = A \cos \left( \varphi + \frac{\pi}{4} \right) \Rightarrow W_{t2} = \frac{kA^2}{2} - \frac{mv_2^2}{2} = \frac{kA^2}{2} \cos^2 \left( \varphi + \frac{\pi}{4} \right).$$

$$\Leftrightarrow \frac{kA^2}{2} - 0,288 = \frac{kA^2}{2} \left( \cos \varphi \cos \frac{\pi}{4} - \sin \varphi \sin \frac{\pi}{4} \right)^2 \Leftrightarrow \frac{kA^2}{2} - 0,288 = \frac{kA^2}{2} \cdot \frac{1}{2} (\cos \varphi - \sin \varphi)^2.$$

$$\Leftrightarrow \frac{kA^2}{2} - 0,288 = \frac{kA^2}{2} \cdot \frac{1}{4} (\cos \varphi - \sin \varphi)^2 \Leftrightarrow \frac{kA^2}{2} - 0,288 = \frac{kA^2}{4} (1 - \sin 2\varphi) (**).$$

Từ (\*) và (\*\*) ta có hệ phương trình:

$$\begin{cases} \frac{1}{4} kA^2 (1 + \sin 2\varphi) = 0,288 \\ \frac{1}{4} kA^2 (1 + \cos 2\varphi) = 0,256 \end{cases} \Rightarrow \frac{1 + \sin 2\varphi}{1 + \cos 2\varphi} = \frac{9}{8} \Rightarrow 8 + 8 \sin 2\varphi = 9 + 9 \cos 2\varphi \Rightarrow 1 + 9 \cos 2\varphi = 8 \sin 2\varphi.$$

$$\Leftrightarrow (1 + 9 \cos 2\varphi)^2 = 8^2 (1 - \cos^2 2\varphi) \Leftrightarrow 145 \cos^2 2\varphi + 18 \cos 2\varphi - 63 = 0.$$

$$\Leftrightarrow \begin{cases} \cos 2\varphi = \frac{3}{5} \Rightarrow W = 0,32J \\ \cos 2\varphi = -\frac{21}{29} \Rightarrow W = 1,856J(\text{loai}) \end{cases}$$

+ Với  $W = 0,32J = \frac{kA^2}{2} \Rightarrow A = 0,08m$ .

+ Độ biến dạng của lò xo ở VTCB:

$$\Delta l_0 = \frac{mg}{k} = \frac{0,4 \cdot 10}{100} = 0,04m.$$

+ Thời gian lò xo giãn trong một chu kì được biểu diễn trên đường tròn lượng giác:

$$\text{Góc quét được: } \alpha = \frac{\pi}{6} + \pi + \frac{\pi}{6} = \frac{4\pi}{3} \Rightarrow \Delta t = \frac{\alpha}{\omega} = \alpha \cdot \frac{T}{2\pi} = \frac{4\pi}{3} \cdot \frac{T}{2\pi} = \frac{2T}{3} = \frac{4}{15}s.$$

### Chọn D

**Câu 40:** Cho đoạn mạch AB như hình vẽ, cuộn cảm thuần có độ tự cảm L, tụ điện có điện dung C. Đặt vào A,B điện áp xoay chiều  $U = U_0 \cos \omega t$  thì giá trị điện áp cực đại hai đầu đoạn mạch Y cũng là  $U_0$  và các điện áp tức thời  $u_{AN}$  lệch pha  $\frac{\pi}{2}$  so với  $u_{MB}$ . Biết  $4LC\omega^2 = 1$ . Hệ số công suất đoạn mạch Y gần nhất giá trị nào sau đây?

A. 0,91.

B. 0,99.

C. 0,79.

D. 0,87

### Lời giải

$$4LC\omega^2 = 1 \Rightarrow \frac{Z_L}{Z_C} = \frac{1}{4} \xrightarrow{\text{chuẩn hóa}} \begin{cases} Z_L = 1 \\ Z_C = 4 \end{cases}$$

$\Rightarrow \Delta OMN$  vuông cân tại O  $\Rightarrow \Delta OHN$  vuông cân tại H

$$\Rightarrow OH = HN = 2,5 \rightarrow Z_Y = \sqrt{2,5^2 + 1,5^2} = 0,5\sqrt{34}$$

$$\cos \varphi = \frac{OH}{Z_Y} = \frac{2,5}{0,5\sqrt{34}} \approx 0,86.$$

### Chọn D

