

**Câu 5:** Chiếu xiên một chùm sáng hẹp gồm hai ánh sáng đơn sắc là vàng và lam từ không khí tới mặt nước thì

- A. chùm sáng bị phản xạ toàn phần.
- B. so với phương tia tới, tia khúc xạ vàng bị lệch ít hơn tia khúc xạ lam.
- C. so với phương tia tới, tia khúc xạ lam bị lệch ít hơn tia khúc xạ vàng.
- D. tia khúc xạ chỉ là ánh sáng vàng, còn tia sáng lam bị phản xạ toàn phần.

### Giải

Chiếu xiên một chùm sáng hẹp gồm hai ánh sáng đơn sắc là vàng và lam từ không khí tới mặt nước thì so với phương tia tới, tia khúc xạ vàng bị lệch ít hơn tia khúc xạ lam.

Vậy chọn đáp án B.

**Câu 6:** Bước sóng là khoảng cách giữa hai điểm:

- A. gần nhau nhất mà dao động tại hai điểm đó cùng pha.
- B. trên cùng một phương truyền sóng mà dao động tại hai điểm đó cùng pha.
- C. trên cùng một phương truyền sóng mà dao động tại hai điểm đó ngược pha.
- D. gần nhau nhất trên cùng một phương truyền sóng mà dao động tại hai điểm đó cùng pha.

### Giải

Bước sóng là khoảng cách giữa hai điểm gần nhau nhất trên cùng một phương truyền sóng mà dao động tại hai điểm đó cùng pha.

Vậy chọn đáp án D.

**Câu 7:** 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 X bền vững hơn hạt nhân Y.
- B. năng lượng liên kết của hạt nhân X lớn hơn năng lượng liên kết của hạt nhân Y.
- C. năng lượng liên kết riêng của hai hạt nhân bằng nhau.
- D. hạt nhân Y bền vững hơn hạt nhân X.

### Giải

Vì hai hạt nhân có độ hụt khối bằng nhau nên  $\Delta E_1 = \Delta E_2 = \Delta E$ .



Năng lượng liên kết riêng của X là:  $\varepsilon_1 = \frac{\Delta E}{A_1}$ .

Năng lượng liên kết riêng của Y là:  $\varepsilon_2 = \frac{\Delta E}{A_2}$ .

Vì  $A_1 > A_2$  nên  $\varepsilon_1 < \varepsilon_2$ . Nghĩa là hạt nhân Y bền vững hơn hạt nhân X.

Vậy chọn đáp án D.

Câu 8: Cho phản ứng hạt nhân:  ${}^3_1\text{T} + {}^2_1\text{D} \rightarrow {}^4_2\text{He} + \text{X}$ . Lấy độ hụt khối của hạt nhân T, hạt nhân D, hạt nhân He lần lượt là 0,009106u; 0,002491u; 0,030382u và  $1\text{u} = 931,5 \text{ MeV}/c^2$ . Năng lượng tỏa ra của phản ứng xấp xỉ bằng:

A. 21,076 MeV.

B. 200,025 MeV.

C. 17,498 MeV.

D. 15,017 MeV.

**Giải**

Từ phản ứng  ${}^3_1\text{T} + {}^2_1\text{D} \rightarrow {}^4_2\text{He} + \text{X}$  ta suy ra  ${}_0^1\text{X}$ .

Vì  ${}_0^1\text{X}$  là một nơtron nên không có năng lượng liên kết.

Độ hụt khối của phản ứng:

$$\Delta M = \Delta m_{\text{He}} - \Delta m_{\text{T}} + \Delta m_{\text{D}} = 0,030382\text{u} - 0,009106\text{u} + 0,002491\text{u}.$$

Năng lượng tỏa ra của phản ứng:

$$\Delta E = \Delta M \cdot c^2 = 0,018785 \cdot 931,5 \cdot c^2 = 17,498 \text{ MeV}.$$

Vậy chọn đáp án C.

Câu 9: Khi nói về thuyết lượng tử ánh sáng, phát biểu nào sau đây là **đúng**?

A. Ánh sáng được tạo bởi các hạt gọi là photon.

B. Năng lượng photon càng nhỏ khi cường độ chùm ánh sáng càng nhỏ.

C. Photon có thể chuyển động hay đứng yên tùy thuộc vào nguồn sáng chuyển động hay đứng yên.

D. Năng lượng của photon càng lớn khi tần số của ánh sáng ứng với photon đó càng nhỏ.

**Giải**

Theo thuyết lượng tử ánh sáng, ánh sáng được tạo bởi các hạt gọi là photon. Các hạt này luôn chuyển động và có năng lượng là  $\varepsilon = hf$ .

Vậy chọn đáp án A.



**Câu 10:** Khi nói về dao động cưỡng bức, phát biểu nào sau đây là **đúng**?

- A. Dao động cưỡng bức có biên độ không đổi và có tần số bằng tần số của lực cưỡng bức.
- B. Dao động của con lắc đồng hồ là dao động cưỡng bức.
- C. Dao động cưỡng bức có tần số nhỏ hơn tần số của lực cưỡng bức.
- D. Biên độ của dao động cưỡng bức là biên độ của lực cưỡng bức.

**Giải**

Theo định nghĩa, dao động cưỡng bức có biên độ không đổi và có tần số bằng tần số của lực cưỡng bức.

Vậy chọn đáp án A.

**Câu 11:** Khi nói về dao động điện từ trong mạch dao động LC lí tưởng, phát biểu nào sau đây **sai**?

- A. Năng lượng từ trường và năng lượng điện trường của mạch luôn cùng tăng hoặc luôn cùng giảm.
- B. Năng lượng điện từ của mạch gồm năng lượng từ trường và năng lượng điện trường.
- C. Cường độ dòng điện qua cuộn cảm và hiệu điện thế giữa hai bản tụ điện biến thiên điều hòa theo thời gian với cùng tần số.
- D. Điện tích của một bản tụ điện và cường độ dòng điện trong mạch biến thiên điều hòa theo thời gian lệch pha nhau  $\frac{\pi}{2}$ .

**Giải**

Năng lượng từ trường và năng lượng điện trường của mạch luôn biến đổi ngược pha nhau.

Vậy chọn đáp án A.

**Câu 12:** Một sóng âm truyền trong không khí. Mức cường độ âm tại điểm M và tại điểm N lần lượt là 40 dB và 80 dB. Cường độ âm tại N lớn hơn cường độ âm tại M:

- A. 10000 lần.
- B. 1000 lần.
- C. 40 lần.
- D. 2 lần.

**Giải**

Gọi  $I_0$  là cường độ âm tiêu chuẩn;  $I_1, I_2$  là cường độ âm tại M và N. Mức cường độ âm tại M và N lần lượt là:

$$L_1 = 10 \lg \frac{I_1}{I_0} = 40 \text{ dB}; L_2 = 10 \lg \frac{I_2}{I_0} = 80 \text{ dB}.$$



$$\text{Ta có: } L_2 - L_1 = 40\text{dB} = 10\lg \frac{I_2}{I_0} - 10\lg \frac{I_1}{I_0} = 10\lg \frac{I_2}{I_1} = 10\lg \frac{I_2}{I_1} = 40$$

$$\Rightarrow \lg \frac{I_2}{I_1} = 4 \Rightarrow \frac{I_2}{I_1} = 10^4 = 10000.$$

Vậy chọn đáp án A.

**Câu 13:** Trong chân không, các bức xạ được sắp xếp theo thứ tự bước sóng giảm dần là:

- A. tia hồng ngoại, ánh sáng tím, tia tử ngoại, tia Rơn-ghen.
- B. tia Rơn-ghen, tia tử ngoại, ánh sáng tím, tia hồng ngoại.
- C. tia hồng ngoại, ánh sáng tím, tia Rơn-ghen, tia tử ngoại.
- D. ánh sáng tím, tia hồng ngoại, tia tử ngoại, tia Rơn-ghen.

### Giải

Trong thang sóng điện từ, các bức xạ được sắp xếp theo thứ tự bước sóng giảm dần là sóng vô tuyến, tia hồng ngoại, ánh sáng trông thấy (từ đỏ đến tím), tia tử ngoại, tia Rơn-ghen, tia gama.

Vậy chọn đáp án A.

**Câu 14:** Đặt điện áp xoay chiều có giá trị hiệu dụng không đổi vào hai đầu đoạn mạch gồm biến trở R mắc nối tiếp với tụ điện. Dung kháng của tụ điện là  $100\Omega$ . Khi điều chỉnh R thì tại hai giá trị  $R_1$  và  $R_2$  công suất tiêu thụ của đoạn mạch như nhau. Biết điện áp hiệu dụng giữa hai đầu tụ điện khi  $R = R_1$  bằng hai lần điện áp hiệu dụng giữa hai đầu tụ điện khi  $R = R_2$ . Các giá trị  $R_1$  và  $R_2$  là:

- A.  $R_1 = 50\Omega$ ,  $R_2 = 100\Omega$ .
- B.  $R_1 = 40\Omega$ ,  $R_2 = 250\Omega$ .
- C.  $R_1 = 50\Omega$ ,  $R_2 = 200\Omega$ .
- D.  $R_1 = 25\Omega$ ,  $R_2 = 100\Omega$ .

### Giải

Công suất tiêu thụ của đoạn mạch lúc đầu:  $P = UI \cos \varphi = I^2 R$ .

Khi điều chỉnh R thì tại hai giá trị  $R_1$  và  $R_2$  công suất tiêu thụ của đoạn mạch như nhau. Ta có:  $P = I_1^2 R_1 = I_2^2 R_2$  (1)

Vì điện áp hiệu dụng giữa hai đầu tụ điện khi  $R = R_1$  bằng hai lần điện áp hiệu dụng giữa hai đầu tụ điện khi  $R = R_2$  nên:

$$I_1 Z_C = 2I_2 Z_C \Rightarrow I_1 = 2I_2 \quad (2)$$



Thay (1) vào (2) ta có:  $4I_2^2 R_1 = I_2^2 R_2 \Rightarrow 4R_1 = R_2$ .

Ta lại có:  $P = UI \cos \varphi \Rightarrow UI_1 \cos \varphi_1 = UI_2 \cos \varphi_2$

$\Rightarrow I_1 \cos \varphi_1 = I_2 \cos \varphi_2 \Rightarrow 2 \cos \varphi_1 = \cos \varphi_2$ .

$$\Leftrightarrow 2 \cdot \frac{R_1}{\sqrt{R_1^2 + 100^2}} = \frac{R_2}{\sqrt{R_2^2 + 100^2}} \Leftrightarrow 2 \cdot \frac{R_1}{\sqrt{R_1^2 + 100^2}} = \frac{4R_1}{\sqrt{16R_1^2 + 100^2}}$$

$$\Leftrightarrow 4 \cdot \frac{1}{R_1^2 + 100^2} = \frac{16}{16R_1^2 + 100^2}.$$

Giải ra ta được  $R_1 = 50\Omega$ ,  $R_2 = 200\Omega$ .

Vậy chọn đáp án C.

**Câu 15:** Một con lắc lò xo có khối lượng vật nhỏ là 50 g. Con lắc dao động điều hòa theo một trục cố định nằm ngang với phương trình  $x = A \cos \omega t$ . Cứ sau những khoảng thời gian 0,05 s thì động năng và thế năng của vật lại bằng nhau. Lấy  $\pi^2 = 10$ . Lò xo của con lắc có độ cứng bằng:

- A. 25 N/m.      B. 200 N/m.      C. 100 N/m.      D. 50 N/m.

**Giải**

Cứ sau những khoảng thời gian 0,05 s thì động năng và thế năng của vật lại bằng nhau nên chu kì tuần hoàn của động năng và thế năng là  $T' = 2 \cdot 0,05 = 0,1s$ .

Suy ra chu kì dao động là  $T = 2T' = 0,2s$ .

$$\text{Ta có: } T = 2\pi \sqrt{\frac{m}{k}} \Rightarrow k = \frac{4\pi^2 m}{T^2} = \frac{4 \cdot 10 \cdot 0,05}{0,04} = 50 \text{ N/m}.$$

Vậy chọn đáp án D.

**Câu 16:** Trong thí nghiệm Y-âng về giao thoa ánh sáng, hai khe được chiếu bằng ánh sáng trắng có bước sóng từ  $0,38\mu\text{m}$  đến  $0,76\mu\text{m}$ . Tại vị trí vân sáng bậc 4 của ánh sáng đơn sắc có bước sóng  $0,76\mu\text{m}$  còn có bao nhiêu vân sáng nữa của các ánh sáng đơn sắc khác?

- A. 8.      B. 7.      C. 4.      D. 3.

**Giải**

$$\text{Tại vị trí vân sáng bậc 4 ta có } x_4 = 4 \cdot \frac{0,76D}{a} = k \cdot \lambda \cdot \frac{D}{a}$$

$$\Rightarrow 4 \cdot 0,76 = k \cdot \lambda \Rightarrow \lambda = \frac{4 \cdot 0,76}{k}$$



Ta có:  $0,38 \leq \lambda < 0,76$  (do không kể ánh sáng đơn sắc có bước sóng  $0,76 \mu\text{m}$ )  $\Rightarrow 0,38 \leq \frac{4,0,76}{k} < 0,76 \Rightarrow 4 < k \leq 8 \Rightarrow k \in \{5, 6, 7, 8\}$ .

Vậy có 4 vân sáng của các ánh sáng đơn sắc khác.

Vậy chọn đáp án C.

Câu 17: Pin quang điện là nguồn điện, trong đó

- A. hóa năng được biến đổi trực tiếp thành điện năng.
- B. quang năng được biến đổi trực tiếp thành điện năng.
- C. nhiệt năng được biến đổi trực tiếp thành điện năng.
- D. cơ năng được biến đổi trực tiếp thành điện năng.

**Giải**

Pin quang điện là nguồn điện, trong đó quang năng được biến đổi trực tiếp thành điện năng.

Vậy chọn đáp án B.

Câu 18: Một mạch dao động điện từ LC lí tưởng gồm cuộn cảm thuần có độ tự cảm  $5 \mu\text{H}$  và tụ điện có điện dung  $5 \mu\text{F}$ . Trong mạch có dao động điện từ tự do. Khoảng thời gian giữa hai lần liên tiếp mà điện tích trên một bản tụ điện có độ lớn cực đại là:

- A.  $2,5\pi \cdot 10^{-6}\text{s}$ .
- B.  $10\pi \cdot 10^{-6}\text{s}$ .
- C.  $5\pi \cdot 10^{-6}\text{s}$ .
- D.  $10^{-6}\text{s}$ .

**Giải**

Chu kì dao động của mạch:  $T = 2\pi\sqrt{LC} = 10\pi \cdot 10^{-6}\text{s}$ .

Trong một chu kì, có 2 lần điện tích trên một bản đạt độ lớn cực đại nhưng trái dấu. Thời gian giữa hai lần liên tiếp mà điện tích trên một bản tụ điện có độ lớn cực đại là  $T = 5\pi \cdot 10^{-6}\text{s}$ .

Vậy chọn đáp án C.

Câu 19: Máy biến áp là thiết bị:

- A. biến đổi tần số của dòng điện xoay chiều.
- B. có khả năng biến đổi điện áp của dòng điện xoay chiều.
- C. biến đổi dòng điện xoay chiều thành dòng điện một chiều.
- D. làm tăng công suất của dòng điện xoay chiều.

**Giải**

Máy biến áp là thiết bị có khả năng biến đổi điện áp của dòng điện xoay chiều.

Vậy chọn đáp án B.



**Câu 20:** Một con lắc lò xo dao động điều hòa. Biết lò xo có độ cứng 36N/m và vật nhỏ có khối lượng 100g. Lấy  $\pi^2 = 10$ . Động năng của con lắc biến thiên theo thời gian với tần số:

- A. 3 Hz.                      B. 6 Hz.                      C. 1 Hz.                      D. 12 Hz.

**Giải**

$$\text{Chu kì dao động của con lắc: } T = 2\pi\sqrt{\frac{m}{k}} = 2\pi\sqrt{\frac{0,1}{36}} = \frac{2\pi}{6\pi} = \frac{1}{3}.$$

$$\text{Chu kì tuần hoàn của động năng và thế năng: } T' = \frac{1}{2}T = \frac{1}{6}\text{s}.$$

$$\text{Tần số biến thiên của động năng: } f = \frac{1}{T'} = 6\text{Hz}.$$

Vậy chọn đáp án B.

**Câu 21:** Quang phổ liên tục

A. phụ thuộc vào nhiệt độ của nguồn phát mà không phụ thuộc vào bản chất của nguồn phát.

B. không phụ thuộc vào bản chất và nhiệt độ của nguồn phát.

C. phụ thuộc vào bản chất và nhiệt độ của nguồn phát.

D. phụ thuộc vào bản chất của nguồn phát mà không phụ thuộc vào nhiệt độ của nguồn phát.

**Giải**

Quang phổ liên tục phụ thuộc vào nhiệt độ của nguồn phát mà không phụ thuộc vào bản chất của nguồn phát.

Vậy chọn đáp án A.

**Câu 22:** Đặt điện áp xoay chiều có giá trị hiệu dụng 120V, tần số 50Hz vào hai đầu đoạn mạch mắc nối tiếp gồm điện trở thuần 30Ω, cuộn

cảm thuần có độ tự cảm  $\frac{0,4}{\pi}$  (H) và tụ điện có điện dung thay đổi

được. Điều chỉnh điện dung của tụ điện thì điện áp hiệu dụng giữa hai đầu cuộn cảm đạt giá trị cực đại bằng:

- A. 250 V.                      B. 100 V.                      C. 160 V.                      D. 150 V.

**Giải**

Điều chỉnh điện dung của tụ điện thì điện áp hiệu dụng giữa hai đầu cuộn cảm đạt giá trị cực đại khi  $I_{\max}$ .

$$\text{Đây là trường hợp cộng hưởng nên } I_{\max} = \frac{U}{R} = \frac{120}{30} = 4\text{A}.$$



Cảm kháng của cuộn dây:  $Z_L = \omega L = 100\pi \cdot \frac{0,4}{\pi} = 40\Omega$ .

Điện áp hiệu dụng giữa hai đầu cuộn cảm:

$$U_L = I_{\max} Z_L = 4.40 = 160V.$$

Vậy chọn đáp án C.

Câu 23: Đặt một điện áp xoay chiều có giá trị hiệu dụng  $U$  vào hai đầu đoạn mạch AB gồm cuộn cảm thuần có độ tự cảm  $L$ , điện trở thuần  $R$  và tụ điện có điện dung  $C$  mắc nối tiếp theo thứ tự trên. Gọi  $U_L$ ,  $U_R$  và  $U_C$  lần lượt là các điện áp hiệu dụng giữa hai đầu mỗi phần tử. Biết điện áp giữa hai đầu đoạn mạch AB lệch pha  $\frac{\pi}{2}$  so với điện áp giữa hai đầu đoạn mạch NB (đoạn mạch NB gồm  $R$  và  $C$ ). Hệ thức nào dưới đây là đúng?

A.  $U_L^2 = U_R^2 + U_C^2 + U^2$ .

B.  $U^2 = U_R^2 + U_C^2 + U_L^2$ .

C.  $U_R^2 = U_C^2 + U_L^2 + U^2$ .

D.  $U_C^2 = U_R^2 + U_L^2 + U^2$ .

Giải

Vì  $U_R$  lệch pha với  $U_C$   $\frac{\pi}{2}$  nên:  $U_{RC}^2 = U_R^2 + U_C^2$ .

Vì  $U_{RC}$  lệch pha với  $U$   $\frac{\pi}{2}$  nên:  $U_L^2 = U_{RC}^2 + U^2 = U_R^2 + U_C^2 + U^2$ .

Vậy chọn đáp án A.

Câu 24: Công thoát electron của một kim loại là  $7,64 \cdot 10^{-19} \text{J}$ . Chiếu lần lượt vào bề mặt tấm kim loại này các bức xạ có bước sóng là  $\lambda_1 = 0,18 \mu\text{m}$ ,  $\lambda_2 = 0,21 \mu\text{m}$  và  $\lambda_3 = 0,35 \mu\text{m}$ . Lấy  $h = 6,625 \cdot 10^{-34} \text{J.s}$ ,  $c = 3 \cdot 10^8 \text{m/s}$ . Bức xạ nào gây được hiện tượng quang điện đối với kim loại đó?

A. Cả ba bức xạ ( $\lambda_1$ ,  $\lambda_2$  và  $\lambda_3$ ).

B. Không có bức xạ nào trong ba bức xạ trên.

C. Hai bức xạ ( $\lambda_1$  và  $\lambda_2$ ).

D. Chỉ có bức xạ  $\lambda_1$ .

Giải

Giới hạn quang điện:

$$\lambda_0 = \frac{hc}{A} = \frac{6,625 \cdot 10^{-34} \cdot 3 \cdot 10^8}{7,64 \cdot 10^{-19}} = 2,6 \cdot 10^{-7} = 0,26 \mu\text{m}.$$



Do các bước sóng  $\lambda_1$  và  $\lambda_2$  bé hơn  $\lambda_0$  nên chúng gây ra hiện tượng quang điện đối với tấm kim loại.

Vậy chọn đáp án C.

**Câu 25:** Trong mạch dao động LC lí tưởng đang có dao động điện từ tự do, điện tích của một bản tụ điện và cường độ dòng điện qua cuộn cảm biến thiên điều hòa theo thời gian

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

**Giải**

Trong mạch dao động LC lí tưởng đang có dao động điện từ tự do, điện tích của một bản tụ điện và cường độ dòng điện qua cuộn cảm biến thiên điều hòa theo thời gian với cùng tần số.

Vậy chọn đáp án B.

**Câu 26:** Nguyên tử hiđrô đang ở trạng thái cơ bản có mức năng lượng bằng  $-13,6\text{eV}$ . Để chuyển lên trạng thái dừng có mức năng lượng  $-3,4\text{eV}$  thì nguyên tử hiđrô phải hấp thụ một photon có năng lượng:

- A.  $17\text{ eV}$ .                      B.  $10,2\text{ eV}$ .                      C.  $4\text{ eV}$ .                      D.  $-10,2\text{ eV}$ .

**Giải**

Nguyên tử hiđrô phải hấp thụ một photon có năng lượng:

$$\varepsilon = hf = E_2 - E_1 = -3,4 - (-13,6) = 10,2\text{eV}.$$

Vậy chọn đáp án B.

**Câu 27:** Đặt điện áp xoay chiều vào hai đầu đoạn mạch có R, L, C mắc nối tiếp. Biết  $R = 10\Omega$ , cuộn cảm thuần có  $L = \frac{1}{10\pi}$  (H), tụ điện có  $C = \frac{10^{-3}}{2\pi}$  (F)

và điện áp giữa hai đầu cuộn cảm thuần là  $u_L = 20\sqrt{2} \cos\left(100\pi t + \frac{\pi}{2}\right)$  (V).

Biểu thức điện áp giữa hai đầu đoạn mạch là:

- A.  $u = 40 \cos\left(100\pi t + \frac{\pi}{4}\right)$  (V).                      B.  $u = 40\sqrt{2} \cos\left(100\pi t - \frac{\pi}{4}\right)$  (V).  
C.  $u = 40\sqrt{2} \cos\left(100\pi t + \frac{\pi}{4}\right)$  (V).                      D.  $u = 40 \cos\left(100\pi t - \frac{\pi}{4}\right)$  (V).

**Giải**

Ta có:  $Z_L = \omega L = 100\pi \cdot \frac{1}{10\pi} = 10\Omega.$



$$Z_C = \frac{1}{\omega C} = 20\Omega.$$

$$Z = \sqrt{R^2 + (Z_L - Z_C)^2} = 10\sqrt{2}\Omega.$$

$$I = \frac{U_L}{Z_L} = 2A; I_0 = 2\sqrt{2}.$$

$$U_0 = I_0 Z = 2\sqrt{2} \cdot 10\sqrt{2} = 40V.$$

$$\text{Độ lệch pha: } \tan \varphi = \frac{Z_L - Z_C}{R} = -1 \Rightarrow \varphi = -\frac{\pi}{4}.$$

Biểu thức điện áp giữa hai đầu đoạn mạch:

$$u = 40 \cos\left(100\pi t - \frac{\pi}{4}\right) (V)$$

Vậy chọn đáp án D.

Câu 28: Phát biểu nào sau đây là **sai** khi nói về sóng điện từ?

A. Khi sóng điện từ lan truyền, vectơ cường độ điện trường luôn cùng phương với vectơ cảm ứng từ.

B. Khi sóng điện từ lan truyền, vectơ cường độ điện trường luôn vuông góc với vectơ cảm ứng từ.

C. Sóng điện từ lan truyền được trong chân không.

D. Sóng điện từ là sóng ngang.

**Giải**

Khi sóng điện từ lan truyền, vectơ cường độ điện trường luôn vuông góc với vectơ cảm ứng từ và chúng vuông góc với phương truyền sóng.

Vậy chọn đáp án A.

Câu 29: Chuyển động của một vật là tổng hợp của hai dao động điều hòa cùng phương. Hai dao động này có phương trình lần lượt là

$$x_1 = 4 \cos\left(10t + \frac{\pi}{4}\right) \text{ (cm)} \text{ và } x_2 = 3 \cos\left(10t - \frac{3\pi}{4}\right) \text{ (cm)}. \text{ Độ lớn vận tốc}$$

của vật ở vị trí cân bằng là:

A. 80 cm/s.

B. 100 cm/s.

C. 10 cm/s.

D. 50 cm/s.

**Giải**

$$\text{Độ lệch pha giữa hai dao động: } \Delta\varphi = \frac{\pi}{4} - \left(-\frac{3\pi}{4}\right) = \pi. \text{ Suy ra hai dao}$$

động này ngược pha nhau.



Biên độ dao động tổng hợp:  $A = |A_1 - A_2| = 1\text{cm}$ .

Vận tốc của vật ở vị trí cân bằng:

$$v_{\max} = \omega A = 10.1 = 10 \text{ cm/s}.$$

Vậy chọn đáp án C.

Câu 30: Ở bề mặt một chất lỏng có hai nguồn phát sóng kết hợp  $S_1$  và  $S_2$  cách nhau 20 cm. Hai nguồn này dao động theo phương thẳng đứng có phương trình lần lượt là  $u_1 = 5 \cos 40\pi t$  (mm) và  $u_2 = 5 \cos(40\pi t + \pi)$  (mm).

Tốc độ truyền sóng trên mặt chất lỏng là 80 cm/s. Số điểm dao động với biên độ cực đại trên đoạn thẳng  $S_1S_2$  là:

A. 11.

B. 9.

C. 10.

D. 8.

Giải

$$\text{Tần số sóng: } f = \frac{\omega}{2\pi} = \frac{40\pi}{2\pi} = 20\text{Hz}.$$

$$\text{Bước sóng: } \lambda = \frac{v}{f} = \frac{0,8}{20} = 0,04\text{m}.$$

Sóng tại hai nguồn xuất phát ngược pha nhau nên điều kiện để một điểm cực đại là:  $d_2 - d_1 = \left(n + \frac{1}{2}\right)\lambda$  (1)

$$\text{Theo giả thiết: } d_2 + d_1 = S_1S_2 = 0,2\text{m} \quad (2)$$

Từ (1) và (2) suy ra:

$$d_2 = \frac{1}{2}\left(n + \frac{1}{2}\right)\lambda + \frac{1}{2}S_1S_2 = (n + 0,5)0,02 + 0,1 \quad (3)$$

Và  $0 < d_2 < 0,2$ , kết hợp với  $n$  là số nguyên nên ta có:

$$n = -5, -4, -3, -2, -1, 0, 1, 2, 3, 4.$$

Vậy có 10 giá trị  $n$  tương ứng với 10 điểm cực đại.

Chọn đáp án C.

Câu 31: Phát biểu nào sau đây là đúng?

A. Chất khí hay hơi được kích thích bằng nhiệt hay bằng điện luôn cho quang phổ vạch.

B. Chất khí hay hơi ở áp suất thấp được kích thích bằng nhiệt hay bằng điện cho quang phổ liên tục.

C. Quang phổ liên tục của nguyên tố nào thì đặc trưng cho nguyên tố ấy..

D. Quang phổ vạch của nguyên tố nào thì đặc trưng cho nguyên tố ấy.



### Giải

Mỗi quang phổ vạch đều đặc trưng cho một nguyên tố về số vạch, vị trí sắp xếp, cường độ sáng,...

Vậy chọn đáp án D.

Câu 32: Một đồng vị phóng xạ có chu kỳ bán rã T. Cứ sau một khoảng thời gian bằng bao nhiêu thì số hạt nhân bị phân rã trong khoảng thời gian đó bằng ba lần số hạt nhân còn lại của đồng vị ấy?

- A. T.                      B. 3T.                      C. 2T.                      D. 0,5T.

### Giải

Gọi  $N_0$  là số hạt nhân ban đầu.

Số hạt nhân còn lại là:  $N = \frac{N_0}{2^{\frac{t}{T}}}$ .

Số hạt nhân bị phân rã là:  $N' = N_0 - N = N_0 - \frac{N_0}{2^{\frac{t}{T}}} = N_0 \left( 1 - 2^{-\frac{t}{T}} \right)$ .

Theo giả thiết:  $N' = 3N \Rightarrow N_0 \left( 1 - 2^{-\frac{t}{T}} \right) = 3N_0 \cdot 2^{-\frac{t}{T}} \Rightarrow 1 - 2^{-\frac{t}{T}} = 3 \cdot 2^{-\frac{t}{T}}$

$$\Rightarrow 1 = 4 \cdot 2^{-\frac{t}{T}} \Rightarrow 2^{\frac{t}{T}} = 4 = 2^2 \Rightarrow t = 2T.$$

Vậy chọn đáp án C.

Câu 33: Một vật dao động điều hòa theo một trục cố định (mốc thế năng ở vị trí cân bằng) thì:

A. khi vật đi từ vị trí cân bằng ra biên, vận tốc và gia tốc của vật luôn cùng dấu.

B. thế năng của vật cực đại khi vật ở vị trí biên.

C. động năng của vật cực đại khi gia tốc của vật có độ lớn cực đại.

D. khi ở vị trí cân bằng, thế năng của vật bằng cơ năng.

### Giải

Một vật dao động điều hòa theo một trục cố định (mốc thế năng ở vị trí cân bằng) thì thế năng của vật cực đại khi vật ở vị trí biên.

Vậy chọn đáp án B.

Câu 34: Một đám nguyên tử hiđrô đang ở trạng thái kích thích mà electron chuyển động trên quỹ đạo dừng N. Khi electron chuyển về các quỹ đạo dừng bên trong thì quang phổ vạch phát xạ của đám nguyên tử đó có bao nhiêu vạch?

- A. 3.                      B. 1.                      C. 4.                      D. 6.



### Giải

Theo thuyết Bo, electron trong nguyên tử hiđrô có các quỹ đạo dừng K, L, M, N, O,...

Khi ở quỹ đạo dừng N, electron chuyển về các quỹ đạo dừng bên trong M, L, K. Có các cách chuyển sau:  $N \rightarrow K$ ,  $N \rightarrow L$ ,  $N \rightarrow M$ ,  $M \rightarrow L$ ,  $M \rightarrow K$ ,  $L \rightarrow K$ .

Tương ứng với mỗi cách chuyển, sẽ có một vạch quang phổ.

Vậy chọn đáp án D.

**Câu 35:** Tại một nơi trên mặt đất, một con lắc đơn dao động điều hòa. Trong khoảng thời gian  $\Delta t$ , con lắc thực hiện 60 dao động toàn phần; thay đổi chiều dài con lắc một đoạn 44 cm thì cũng trong khoảng thời gian  $\Delta t$  ấy, nó thực hiện 50 dao động toàn phần. Chiều dài ban đầu của con lắc là:

- A. 80 cm.                      B. 100 cm.                      C. 60 cm.                      D. 144 cm.

### Giải

Chu kì ban đầu của con lắc đơn:  $T_1 = 2\pi\sqrt{\frac{l_1}{g}}$ .

Chu kì lúc sau của con lắc đơn:  $T_2 = 2\pi\sqrt{\frac{l_1 + 44}{g}}$ .

Theo giả thiết:

$$60T_1 = 50T_2 \Leftrightarrow 60 \cdot 2\pi\sqrt{\frac{l_1}{g}} = 50 \cdot 2\pi\sqrt{\frac{l_1 + 44}{g}} \Leftrightarrow 6\sqrt{\frac{l_1}{g}} = 5\sqrt{\frac{l_1 + 44}{g}}$$

$$\Leftrightarrow 36l_1 = 25l_1 + 25 \cdot 44 \Leftrightarrow 11l_1 = 25 \cdot 44 \Leftrightarrow l_1 = 25 \cdot 4 = 100 \text{ cm.}$$

Vậy chọn đáp án B.

**Câu 36:** Trong sự phân hạch của hạt nhân  $^{235}_{92}\text{U}$ , gọi k là hệ số nhân nơtron. Phát biểu nào sau đây là **đúng**?

- A. Nếu  $k = 1$  thì phản ứng phân hạch dây chuyền không xảy ra.  
B. Nếu  $k < 1$  thì phản ứng phân hạch dây chuyền xảy ra và năng lượng tỏa ra tăng nhanh.  
C. Nếu  $k > 1$  thì phản ứng phân hạch dây chuyền tự duy trì và có thể gây nên bùng nổ.  
D. Nếu  $k > 1$  thì phản ứng phân hạch dây chuyền không xảy ra.



## Giải

Trong sự phân hạch của hạt nhân  $^{235}_{92}\text{U}$ , nếu  $k > 1$  thì phản ứng phân hạch dây chuyền tự duy trì và có thể gây nên bùng nổ.

Vậy chọn đáp án C.

**Câu 37:** Hạt nào sau đây **không** phải là hạt sơ cấp?

- A. prôtôn ( $p$ ).  
B. pôzitron ( $e^+$ ).  
C. êlectron ( $e^-$ ).  
D. anpha ( $\alpha$ ).

### Giải

Hạt alpha ( $\alpha$ ) không phải là hạt sơ cấp vì nó là hạt nhân nguyên tử Heli và bao gồm nhiều hạt sơ cấp khác.

Vậy chọn đáp án D.

**Câu 38:** Một đoạn mạch điện xoay chiều gồm điện trở thuần, cuộn cảm thuần và tụ điện mắc nối tiếp. Biết cảm kháng gấp đôi dung kháng. Dùng vôn kế xoay chiều (điện trở rất lớn) đo điện áp giữa hai đầu tụ điện và điện áp giữa hai đầu điện trở thì số chỉ của vôn kế là như nhau. Độ lệch pha của điện áp giữa hai đầu đoạn mạch so với cường độ dòng điện trong đoạn mạch là:

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

## Giải

$$\text{Ta có: } U_C = U_R \Rightarrow Z_C = R \quad (1)$$

Theo giả thiết:  $Z_L = 2Z_C$  (2)

Từ (1) và (2) suy ra độ lệch pha của điện áp giữa hai đầu đoạn mạch so với cường độ dòng điện trong đoạn mạch là:

$$\tan \varphi = \frac{Z_L - Z_C}{R} = \frac{2Z_C - Z_C}{Z_C} = 1 \Rightarrow \varphi = \frac{\pi}{4}.$$

Vậy chọn đáp án A.

**Câu 39:** Khi đặt hiệu điện thế không đổi 30 V vào hai đầu đoạn mạch gồm điện trở thuần mắc nối tiếp với cuộn cảm thuần có độ tự cảm  $\frac{1}{4\pi}$  (H) thì dòng điện trong đoạn mạch là dòng điện một chiều có cường độ 1 A.



Nếu đặt vào hai đầu đoạn mạch này điện áp  $u = 150\sqrt{2} \cos 120\pi t$  (V) thì biểu thức của cường độ dòng điện trong đoạn mạch là:

- A.  $i = 5\sqrt{2} \cos\left(120\pi t + \frac{\pi}{4}\right)$  (A).      B.  $i = 5\sqrt{2} \cos\left(120\pi t - \frac{\pi}{4}\right)$  (A).  
C.  $i = 5 \cos\left(120\pi t + \frac{\pi}{4}\right)$  (A).      D.  $i = 5 \cos\left(120\pi t - \frac{\pi}{4}\right)$  (A).

### Giải

Khi đặt hiệu điện thế không đổi 30V vào hai đầu đoạn mạch thì:

$$R = U \cdot I_1 = 30 \cdot 1 = 30 \Omega.$$

Khi đặt hiệu điện thế xoay chiều, ta có:

$$Z_L = \omega L = 120 \cdot \pi \cdot \frac{1}{4\pi} = 30 \Omega.$$

$$\text{Tổng trở của đoạn mạch: } Z = \sqrt{R^2 + Z_L^2} = \sqrt{30^2 + 30^2} = 30\sqrt{2} \Omega.$$

$$\text{Suy ra: } I_0 = \frac{U_0}{Z} = \frac{150\sqrt{2}}{30\sqrt{2}} = 5 \text{ A}.$$

Độ lệch pha của điện áp giữa hai đầu đoạn mạch so với cường độ dòng điện là:  $\tan \varphi = \frac{Z_L}{R} = \frac{30}{30} = 1 \Rightarrow \varphi = \frac{\pi}{4}$ .

Biểu thức của cường độ dòng điện trong đoạn mạch là:

$$i = 5 \cos\left(120\pi t - \frac{\pi}{4}\right) \text{ (A)}$$

Vậy chọn đáp án D.

Câu 40: Một vật dao động điều hòa có phương trình  $x = A \cos(\omega t + \varphi)$ .

Gọi  $v$  và  $a$  lần lượt là vận tốc và gia tốc của vật. Hệ thức đúng là:

- A.  $\frac{v^2}{\omega^4} + \frac{a^2}{\omega^2} = A^2$ .      B.  $\frac{v^2}{\omega^2} + \frac{a^2}{\omega^4} = A^2$ .  
C.  $\frac{\omega^2}{v^2} + \frac{a^2}{\omega^4} = A^2$ .      D.  $\frac{v^2}{\omega^2} + \frac{a^2}{\omega^2} = A^2$ .

### Giải

Áp dụng định luật bảo toàn năng lượng, ta có:

$$\frac{mv^2}{2} + \frac{kx^2}{2} = \frac{kA^2}{2} \Rightarrow \frac{kv^2}{2\omega^2} + \frac{kx^2}{2} = \frac{kA^2}{2}.$$



Thay  $a = -\omega x$  vào biểu thức trên ta có:  $\frac{v^2}{\omega^2} + \frac{a^2}{\omega^4} = A^2$ .

Vậy chọn đáp án B.

**Câu 41:** Một sóng âm truyền trong thép với tốc độ 5000 m/s. Nếu độ lệch pha của sóng âm đó ở hai điểm gần nhau nhất cách nhau 1 m trên cùng một phương truyền sóng là  $\frac{\pi}{2}$  thì tần số của sóng bằng:

- A. 1000 Hz.      B. 1250 Hz.      C. 5000 Hz.      D. 2500 Hz.

**Giải**

Ta có:  $\Delta\varphi = 2\pi \frac{d}{\lambda} = \frac{\pi}{2} \Rightarrow \lambda = 4d = 4.1 = 4\text{m}$ .

Tần số của sóng:  $f = \frac{v}{\lambda} = \frac{5000}{4} = 1250\text{Hz}$ .

Vậy chọn đáp án B.

**Câu 42:** Từ thông qua một vòng dây dẫn là  $\Phi = \frac{2.10^{-2}}{\pi} \cos\left(100\pi t + \frac{\pi}{4}\right)$  (Wb).

Biểu thức của suất điện động cảm ứng xuất hiện trong vòng dây này là:

- A.  $e = 2\pi \sin 100\pi t$  (V).      B.  $e = -2 \sin\left(100\pi t + \frac{\pi}{4}\right)$  (V).  
C.  $e = -2 \sin 100\pi t$  (V).      D.  $e = 2 \sin\left(100\pi t + \frac{\pi}{4}\right)$  (V).

**Giải**

Ta có:  $e = -\frac{d\Phi}{dt} = 2 \sin\left(100\pi t + \frac{\pi}{4}\right)$  (V).

Vậy chọn đáp án D.

**Câu 43:** Đặt điện áp  $u = U_0 \cos\left(100\pi t - \frac{\pi}{3}\right)$  (V) vào hai đầu một tụ điện

có điện dung  $\frac{2.10^{-4}}{\pi}$  (F). Ở thời điểm điện áp giữa hai đầu tụ điện là 150 V thì cường độ dòng điện trong mạch là 4 A. Biểu thức của cường độ dòng điện trong mạch là:

- A.  $i = 5 \cos\left(100\pi t + \frac{\pi}{6}\right)$  (A).      B.  $i = 4\sqrt{2} \cos\left(100\pi t - \frac{\pi}{6}\right)$  (A).  
C.  $i = 4\sqrt{2} \cos\left(100\pi t + \frac{\pi}{6}\right)$  (A).      D.  $i = 5 \cos\left(100\pi t - \frac{\pi}{6}\right)$  (A).



### Giải

Theo đề bài:  $Z_C = \frac{1}{\omega C} = 50\Omega$  và  $u = U_0 \cos\left(100\pi t - \frac{\pi}{3}\right)$

nên  $i = I_0 \cos\left(100\pi t - \frac{\pi}{3} + \frac{\pi}{2}\right) = I_0 \cos\left(100\pi t + \frac{\pi}{6}\right) = I_0 \sin\left(100\pi t - \frac{\pi}{3}\right)$ .

Ta có:  $u = I_0 \cdot 50 \cos\left(100\pi t - \frac{\pi}{3}\right) = 150 \Rightarrow \cos\left(100\pi t - \frac{\pi}{3}\right) = \frac{3}{I_0}$  (1)

$i = I_0 \sin\left(100\pi t - \frac{\pi}{3}\right) = 4 \Rightarrow \sin\left(100\pi t - \frac{\pi}{3}\right) = \frac{4}{I_0}$  (2)

Bình phương hai vế của (1) và (2), sau đó cộng lại ta có:

$$1 = \frac{9}{I_0^2} + \frac{16}{I_0^2} = \frac{25}{I_0^2} \Rightarrow I_0 = 5A.$$

Biểu thức của cường độ dòng điện trong mạch là:

$$i = 5 \cos\left(100\pi t + \frac{\pi}{6}\right) (A).$$

Vậy chọn đáp án A.

Câu 44: Với các hành tinh sau của hệ Mặt Trời: Hỏa tinh, Kim tinh, Mộc tinh, Thổ tinh, Thủy tinh; tính từ Mặt Trời, thứ tự từ trong ra là:

- A. Kim tinh, Mộc tinh, Thủy tinh, Hỏa tinh, Thổ tinh.
- B. Thủy tinh, Kim tinh, Hỏa tinh, Mộc tinh, Thổ tinh.
- C. Thủy tinh, Hỏa tinh, Thổ tinh, Kim tinh, Mộc tinh.
- D. Hỏa tinh, Mộc tinh, Kim tinh, Thủy tinh, Thổ tinh.

### Giải

Trong hệ Mặt Trời, tính từ Mặt Trời, thứ tự từ trong ra là Thủy tinh, Kim tinh, Hỏa tinh, Mộc tinh, Thổ tinh.

Vậy chọn đáp án B.

Câu 45: Một mạch dao động điện từ LC lí tưởng gồm cuộn cảm thuần độ tự cảm L và tụ điện có điện dung thay đổi được từ  $C_1$  đến  $C_2$ . Mạch dao động này có chu kì dao động riêng thay đổi được:

- A. từ  $4\pi\sqrt{LC_1}$  đến  $4\pi\sqrt{LC_2}$ .
- B. từ  $2\sqrt{LC_1}$  đến  $2\sqrt{LC_2}$ .
- C. từ  $4\sqrt{LC_1}$  đến  $4\sqrt{LC_2}$ .
- D. từ  $2\pi\sqrt{LC_1}$  đến  $2\pi\sqrt{LC_2}$ .



### Giải

Chu kì dao động riêng của mạch dao động điện từ LC:  $T = 2\pi\sqrt{LC}$ .

Khi điện dung thay đổi từ  $C_1$  đến  $C_2$  thì chu kì dao động riêng thay đổi từ  $2\pi\sqrt{LC_1}$  đến  $2\pi\sqrt{LC_2}$ .

Vậy chọn đáp án D.

Câu 46: Một vật dao động điều hòa có độ lớn vận tốc cực đại là 31,4 cm/s. Lấy  $\pi = 3,14$ . Tốc độ trung bình của vật trong một chu kì dao động là:

- A. 0.                      B. 15 cm/s.                      C. 20 cm/s.                      D. 10 cm/s.

### Giải

Với  $V = \omega A$ , ta có tốc độ trung bình của vật trong một chu kì dao động là:

$$v = \frac{4A}{T} = \frac{4A\omega}{2\pi} = \frac{2A\omega}{\pi} = \frac{2V}{\pi} = 20 \text{ (cm/s)}.$$

Vậy chọn đáp án C.

Câu 47: Một chất phóng xạ ban đầu có  $N_0$  hạt nhân. Sau 1 năm, còn lại một phần ba số hạt nhân ban đầu, chưa phân rã. Sau 1 năm nữa, số hạt nhân còn lại chưa phân rã của chất phóng xạ đó là:

- A.  $\frac{N_0}{9}$ .                      B.  $\frac{N_0}{4}$ .                      C.  $\frac{N_0}{6}$ .                      D.  $\frac{N_0}{16}$ .

### Giải

Gọi  $N_0$  là số hạt nhân ban đầu, Số hạt nhân còn lại sau 1 năm là:

$$N = \frac{N_0}{2^{\frac{t}{T}}} = \frac{N_0}{3} \Rightarrow 2^{\frac{t}{T}} = 3$$

Sau 1 năm nữa, số hạt nhân còn lại chưa phân rã:

$$N' = \frac{N_0}{2^{\frac{2t}{T}}} = \frac{N_0}{\left(2^{\frac{t}{T}}\right)^2} = \frac{N_0}{3^2} = \frac{N_0}{9}.$$

Vậy chọn đáp án A.

Câu 48: Một con lắc lò xo gồm lò xo nhẹ và vật nhỏ dao động điều hòa theo phương ngang với tần số góc 10 rad/s. Biết rằng khi động năng và thế năng (mốc ở vị trí cân bằng của vật) bằng nhau thì vận tốc của vật có độ lớn bằng 0,6 m/s. Biên độ dao động của con lắc là:

- A. 12 cm.                      B.  $12\sqrt{2}$  cm.                      C. 6 cm.                      D.  $6\sqrt{2}$  cm.



### Giải

Khi động năng và thế năng bằng nhau, ta có:  $W_d = \frac{1}{2}mv^2 = \frac{1}{2}kx^2$ .

Cơ năng của hệ:  $W = \frac{1}{2}mv^2 + \frac{1}{2}kx^2 = mv^2 = \frac{1}{2}kA^2$

$$\Rightarrow v^2 = \frac{1}{2} \cdot \frac{k}{m} A^2 = \frac{1}{2} \omega^2 A^2 \Rightarrow A = \frac{v}{\omega} \sqrt{2} = \frac{60}{10} \sqrt{2} = 6\sqrt{2} \text{ (cm)}.$$

Vậy chọn đáp án D.

Câu 49: Khi nói về tia hồng ngoại, phát biểu nào sau đây là **sai**?

- A. Tia hồng ngoại có tần số nhỏ hơn tần số của ánh sáng tím.
- B. Tia hồng ngoại có bản chất là sóng điện từ.
- C. Các vật ở nhiệt độ trên  $2000^\circ\text{C}$  chỉ phát ra tia hồng ngoại.
- D. Tác dụng nổi bật của tia hồng ngoại là tác dụng nhiệt.

### Giải

Các vật ở nhiệt độ trên  $2000^\circ\text{C}$  có thể phát ra tia hồng ngoại, tia tử ngoại, ánh sáng trông thấy.

Vậy đáp án C là sai.

Câu 50: Đối với nguyên tử hiđrô, khi electron chuyển từ quỹ đạo M về quỹ đạo K thì nguyên tử phát ra photon có bước sóng  $0,1026\mu\text{m}$ . Lấy  $h = 6,625 \cdot 10^{-34} \text{ J.s}$ ,  $e = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$  và  $c = 3 \cdot 10^8 \text{ m/s}$ . Năng lượng của photon này bằng:

- A. 12,1 eV.
- B. 121 eV.
- C. 11,2 eV.
- D. 1,21 eV.

### Giải

Năng lượng của photon:

$$\varepsilon = \frac{hc}{\lambda} = \frac{6,625 \cdot 10^{-34} \cdot 3 \cdot 10^8}{0,1026 \cdot 10^{-6}} = 193,7 \cdot 10^{-20} \text{ J} = 12,1 \text{ eV}.$$

Vậy chọn đáp án A.

Câu 51: Momen quán tính của một vật rắn đối với một trục quay cố định

A. phụ thuộc vào momen của ngoại lực gây ra chuyển động quay của vật rắn.

B. có giá trị dương hoặc âm tùy thuộc vào chiều quay của vật rắn.

C. không phụ thuộc vào sự phân bố khối lượng của vật rắn đối với trục quay.

D. đặc trưng cho mức quán tính của vật rắn trong chuyển động quay quanh trục ấy.



### Giải

Momen quán tính của một vật rắn đối với một trục quay cố định đặc trưng cho mức quán tính của vật rắn trong chuyển động quay quanh trục ấy.

Vậy chọn đáp án D.

Câu 52: Từ trạng thái nghỉ, một đĩa bắt đầu quay quanh trục cố định của nó với gia tốc góc không đổi. Sau 10s, đĩa quay được một góc 50rad. Góc mà đĩa quay được trong 10s tiếp theo là:

- A. 100 rad.      B. 200 rad.      C. 150 rad.      D. 50 rad.

### Giải

Góc quay của đĩa sau 10s là:  $\varphi_1 = \frac{1}{2}\gamma 10^2$ .

Góc quay của đĩa sau 20s là:  $\varphi_2 = \frac{1}{2}\gamma 20^2$ .

Ta có:  $\frac{\varphi_1}{\varphi_2} = \frac{1}{4} \Rightarrow \varphi_2 = 4\varphi_1 = 200 \text{ rad}$ .

Góc quay trong 10s tiếp theo là:  $\varphi = \varphi_2 - \varphi_1 = 200 - 50 = 150 \text{ rad}$ .

Vậy chọn đáp án C.

Câu 53: Đặt điện áp xoay chiều  $u = U_0 \cos\left(100\pi t + \frac{\pi}{3}\right)$  (V) vào hai đầu

một cuộn cảm thuần có độ tự cảm  $L = \frac{1}{2\pi}$  (H). Ở thời điểm điện áp

giữa hai đầu cuộn cảm là  $100\sqrt{2}$  V thì cường độ dòng điện qua cuộn cảm là 2A. Biểu thức của cường độ dòng điện qua cuộn cảm là:

A.  $i = 2\sqrt{3} \cos\left(100\pi t + \frac{\pi}{6}\right)$  (A).      B.  $i = 2\sqrt{2} \cos\left(100\pi t - \frac{\pi}{6}\right)$  (A).

C.  $i = 2\sqrt{2} \cos\left(100\pi t + \frac{\pi}{6}\right)$  (A).      D.  $i = 2\sqrt{3} \cos\left(100\pi t - \frac{\pi}{6}\right)$  (A).

### Giải

Theo đề bài:  $Z_L = \omega L = 50\Omega$  và  $u = U_0 \cos\left(100\pi t + \frac{\pi}{3}\right)$

nên  $i = I_0 \cos\left(100\pi t + \frac{\pi}{3} - \frac{\pi}{2}\right) = I_0 \cos\left(100\pi t - \frac{\pi}{6}\right) = I_0 \sin\left(100\pi t + \frac{\pi}{3}\right)$ .



$$\text{Ta có: } u = I_0 \cdot 50 \cos\left(100\pi t + \frac{\pi}{3}\right) = 100\sqrt{2} \Rightarrow \cos\left(100\pi t + \frac{\pi}{3}\right) = \frac{2\sqrt{2}}{I_0} \quad (1)$$

$$i = I_0 \sin\left(100\pi t + \frac{\pi}{3}\right) = 2 \Rightarrow \sin\left(100\pi t + \frac{\pi}{3}\right) = \frac{2}{I_0} \quad (2)$$

Bình phương hai vế của (1) và (2), sau đó cộng lại ta có:

$$1 = \frac{8}{I_0^2} + \frac{4}{I_0^2} = \frac{12}{I_0^2} \Rightarrow I_0 = 2\sqrt{3}A.$$

Biểu thức của cường độ dòng điện trong mạch là:

$$i = 2\sqrt{3} \cos\left(100\pi t - \frac{\pi}{6}\right) \text{ (A).}$$

Vậy chọn đáp án D.

**Câu 54:** Một vật có khối lượng nghỉ 60kg chuyển động với tốc độ 0,6c (c là tốc độ ánh sáng trong chân không) thì khối lượng tương đối tính của nó là:

- A. 60 kg.      B. 75 kg.      C. 100 kg.      D. 80 kg.

**Giải**

$$\text{Ta có: } m = \frac{m_0}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}} = \frac{60}{\sqrt{1 - \frac{0,36c^2}{c^2}}} = \frac{60}{0,8} = 75\text{kg.}$$

Vậy chọn đáp án B.

**Câu 55:** Lấy chu kỳ bán rã của pôlôni  $^{210}_{84}\text{Po}$  là 138 ngày và

$N_A = 6,02 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$ . Độ phóng xạ của 42 mg pôlôni là:

- A.  $7 \cdot 10^{12} \text{ Bq}$ .      B.  $7 \cdot 10^{10} \text{ Bq}$ .      C.  $7 \cdot 10^{14} \text{ Bq}$ .      D.  $7 \cdot 10^9 \text{ Bq}$ .

**Giải**

$$\text{Ta có: } H = \lambda N = \frac{\ln 2}{T} N = \frac{\ln 2}{138 \cdot 86400} \cdot \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}} \cdot 6,02 \cdot 10^{23} \approx 7 \cdot 10^{12} \text{ Bq.}$$

Vậy chọn đáp án A.

**Câu 56:** Tại nơi có gia tốc trọng trường  $9,8 \text{ m/s}^2$ , một con lắc đơn và một con lắc lò xo nằm ngang dao động điều hòa với cùng tần số. Biết con lắc đơn có chiều dài 49 cm và lò xo có độ cứng 10 N/m. Khối lượng vật nhỏ của con lắc lò xo là:

- A. 0,125 kg.      B. 0,500 kg.      C. 0,750 kg.      D. 0,250 kg.



### Giải

Vì con lắc đơn và con lắc lò xo dao động điều hòa với cùng tần số nên chúng cùng chu kì:

$$T_1 = 2\pi\sqrt{\frac{l}{g}} = T_2 = 2\pi\sqrt{\frac{m}{k}} \Rightarrow \frac{l}{g} = \frac{m}{k} \Rightarrow m = k \frac{l}{g} = 10 \frac{0,49}{9,8} = 0,5\text{kg}.$$

Vậy chọn đáp án B.

Câu 57: Một vật rắn quay quanh một trục cố định dưới tác dụng của momen lực không đổi và khác không. Trong trường hợp này, đại lượng thay đổi là:

- A. momen quán tính của vật đối với trục đó.
- B. momen động lượng của vật đối với trục đó.
- C. khối lượng của vật.
- D. gia tốc góc của vật.

### Giải

Vật rắn quay quanh một trục cố định dưới tác dụng của momen lực không đổi và khác không thì momen động lượng của vật đối với trục đó thay đổi.

Vậy chọn đáp án B.

Câu 58: Một nguồn phát sóng cơ dao động theo phương trình:

$$u = 4 \cos\left(4\pi t - \frac{\pi}{4}\right) \text{ (cm).}$$
 Biết dao động tại hai điểm gần nhau nhất trên

cùng một phương truyền sóng cách nhau 0,5 m có độ lệch pha là  $\frac{\pi}{3}$ .

Tốc độ truyền của sóng đó là:

- A. 1,0 m/s.
- B. 6,0 m/s.
- C. 2,0 m/s.
- D. 1,5 m/s.

### Giải

$$\text{Độ lệch pha giữa hai điểm: } \Delta\varphi = 2\pi \frac{d}{\lambda} = \frac{\pi}{3} \Rightarrow \lambda = 6d = 6 \cdot 0,5 = 3\text{m}.$$

$$\text{Theo đề bài: } \omega = 4\pi \Rightarrow f = 2\text{Hz}.$$

$$\text{Tốc độ truyền sóng: } v = \lambda f = 3 \cdot 2 = 6 \text{ (m/s)}.$$

Vậy chọn đáp án B.



Câu 59: Một vật rắn quay nhanh dần đều quanh một trục cố định, trong 3,14s tốc độ góc của nó tăng từ 120 vòng/phút đến 300 vòng/phút. Lấy  $\pi = 3,14$ . Gia tốc góc của vật rắn có độ lớn là:

- A.  $6 \text{ rad/s}^2$ . B.  $12 \text{ rad/s}^2$ .  
C.  $8 \text{ rad/s}^2$ . D.  $3 \text{ rad/s}^2$ .

### Giải

Ta có:  $120 \text{ vòng/phút} = 2 \text{ vòng/giây} \Rightarrow \omega_1 = 4\pi \text{ rad/s}$

$300 \text{ vòng/phút} = 5 \text{ vòng/giây} \Rightarrow \omega_2 = 10\pi \text{ rad/s}$

Gia tốc góc của vật rắn có độ lớn là:

$$\gamma = \frac{\omega_2 - \omega_1}{t} = \frac{10\pi - 4\pi}{3,14} = 6 \text{ (rad/s}^2\text{)}.$$

Vậy chọn đáp án A.

Câu 60: Chiếu đồng thời hai bức xạ có bước sóng  $0,452 \mu\text{m}$  và  $0,243 \mu\text{m}$  vào catốt của một tế bào quang điện. Kim loại làm catốt có giới hạn quang điện là  $0,5 \mu\text{m}$ . Lấy  $h = 6,625 \cdot 10^{-34} \text{ J.s}$ ,  $c = 3 \cdot 10^8 \text{ m/s}$  và  $m_e = 9,1 \cdot 10^{-31} \text{ kg}$ .

Vận tốc ban đầu cực đại của các electron quang điện bằng:

- A.  $9,61 \cdot 10^5 \text{ m/s}$ . B.  $1,34 \cdot 10^6 \text{ m/s}$ .  
C.  $2,29 \cdot 10^4 \text{ m/s}$ . D.  $9,24 \cdot 10^3 \text{ m/s}$ .

### Giải

Cả hai bức xạ đều gây nên hiện tượng quang điện, trong đó  $\lambda < \lambda_0$ . Vì vận tốc ban đầu cực đại của các electron quang điện được gây ra bởi bước sóng ngắn hơn nên  $\lambda = 0,243 \mu\text{m}$ .

Áp dụng phương trình Anhxtanh:

$$\frac{hc}{\gamma} = A + \frac{mv_{0\text{max}}^2}{2} = \frac{hc}{\gamma_0} + \frac{mv_{0\text{max}}^2}{2}$$

suy ra:

$$v_{0\text{max}} = \sqrt{\frac{2}{m} \left( \frac{hc}{\gamma} - \frac{hc}{\gamma_0} \right)} = \sqrt{\frac{2 \cdot 19,875 \cdot 10^{-26}}{9,1 \cdot 10^{-31}} \left( \frac{1}{0,243 \cdot 10^{-6}} - \frac{1}{0,5 \cdot 10^{-6}} \right)}$$

$$= 9,61 \cdot 10^5 \text{ (m/s)}.$$

Vậy chọn đáp án A.



**ĐỀ THI TUYỂN SINH ĐẠI HỌC NĂM 2010**

**Môn: VẬT LÝ - KHỐI A**

**Thời gian làm bài: 90 phút**

Cho biết: hằng số Plăng  $h = 6,625.10^{-34} \text{J.s}$ ; độ lớn điện tích nguyên tố  $e = 1,6.10^{-19} \text{C}$ ; tốc độ ánh sáng trong chân không  $c = 3.10^8 \text{m/s}$ .

Câu 1: Một hạt có khối lượng nghỉ  $m_0$ . Theo thuyết tương đối, động năng của hạt này khi chuyển động với tốc độ  $0,6c$  ( $c$  là tốc độ ánh sáng trong chân không) là:

- A.  $1,25m_0c^2$ .      B.  $0,36m_0c^2$ .      C.  $0,25m_0c^2$ .      D.  $0,225m_0c^2$ .

**Giải**

Năng lượng toàn phần của hạt là:  $W = W_d + m_0c^2 = \frac{m_0c^2}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}}$ .

$$\Rightarrow W_d = \frac{m_0c^2}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}} - m_0c^2 \quad (1)$$

Theo đề bài  $v = 0,6c$  nên  $\frac{m_0c^2}{\sqrt{1 - \frac{0,36c^2}{c^2}}} = 0,8$ .

Thế vào (1) ta được:  $W_d = \frac{m_0c^2}{0,8} - m_0c^2 = 0,25m_0c^2$ .

Vậy chọn đáp án C.

Câu 2: Ba điểm O, A, B cùng nằm trên một nửa đường thẳng xuất phát từ O. Tại O đặt một nguồn điểm phát sóng âm đẳng hướng ra không gian, môi trường không hấp thụ âm. Mức cường độ âm tại A là 60dB, tại B là 20dB. Mức cường độ âm tại trung điểm M của đoạn AB là:

- A. 40 dB.      B. 34 dB.      C. 26 dB.      D. 17 dB.

**Giải**

Gọi  $L_1, L_2$  là mức cường độ âm tại A và B;  $I_1, I_2$  là cường độ âm tại A và B;  $R_1, R_2$  là khoảng cách từ A và B đến O;  $I_0$  là cường độ âm chuẩn.



Ta có:  $L_1 = 10 \lg \frac{I_1}{I_0} = 60 \Rightarrow \lg \frac{I_1}{I_0} = 6 \Leftrightarrow I_1 = 10^6 I_0$

$$L_2 = 10 \lg \frac{I_2}{I_0} = 20 \Rightarrow \lg \frac{I_2}{I_0} = 2 \Leftrightarrow I_2 = 10^2 I_0$$

Suy ra:  $\frac{I_1}{I_2} = 10^4$

Vì cường độ âm tỉ lệ nghịch với bình phương khoảng cách R đến nguồn âm nên:

$$\frac{I_1}{I_2} = \frac{R_2^2}{R_1^2} = 10^4 \Leftrightarrow \frac{R_2}{R_1} = 100 \Rightarrow R_2 = 100 R_1$$

Gọi M là trung điểm của AB. Ta có:  $R_3 = \frac{R_1 + R_2}{2} \approx 50 R_1$

Do đó  $\frac{I_1}{I_3} = \frac{R_3^2}{R_1^2} = \frac{50^2 R_1^2}{R_1^2} = 50^2$ . Vậy  $I_3 = \frac{I_1}{50^2} = \frac{10^6 I_0}{50^2} = 400 I_0$

Ta có:  $L_3 = 10 \lg \frac{I_3}{I_0} = 10 \lg \frac{400 I_0}{I_0} = 10 \lg 400 = 26,2 \approx 26$ .

Vậy chọn đáp án C.

**Câu 3:** Trong thí nghiệm Y-âng về giao thoa ánh sáng, hai khe được chiếu bằng ánh sáng đơn sắc có bước sóng  $0,6 \mu\text{m}$ . Khoảng cách giữa hai khe là 1 mm, khoảng cách từ mặt phẳng chứa hai khe đến màn quan sát là 2,5 m, bề rộng miền giao thoa là 1,25 cm. Tổng số vân sáng và vân tối có trong miền giao thoa là:

- A. 21 vân.      B. 15 vân.      C. 17 vân.      D. 19 vân.

**Giải**

Khoảng vân:  $i = \frac{\lambda D}{a} = \frac{0,6 \cdot 10^{-6} \cdot 2,5}{10^{-3}} = 1,5 \cdot 10^{-3} \text{ m} = 1,5 \text{ mm}$ .

Số vân sáng:  $N_1 = 2 \cdot \frac{12,5}{2,1,5} + 1 = 9$  vân.

Số vân tối:  $N_2 = \frac{12,5}{1,5} = 8$  vân.

Tổng số vân:  $N = N_1 + N_2 = 9 + 8 = 17$  vân.

Vậy chọn đáp án C.



Câu 4: Một mạch dao động lí tưởng gồm cuộn cảm thuần có độ tự cảm  $4\mu\text{H}$  và một tụ điện có điện dung biến đổi từ  $10\text{ pF}$  đến  $640\text{ pF}$ .

Lấy  $\pi^2 = 10$ . Chu kì dao động riêng của mạch này có giá trị

- A. từ  $2.10^{-8}\text{s}$  đến  $3,6.10^{-7}\text{s}$ .      B. từ  $4.10^{-8}\text{s}$  đến  $2,4.10^{-7}\text{s}$ .  
C. từ  $4.10^{-8}\text{s}$  đến  $3,2.10^{-7}\text{s}$ .      D. từ  $2.10^{-8}\text{s}$  đến  $3.10^{-7}\text{s}$ .

**Giải**

Chu kì dao động điện từ  $T = 2\pi\sqrt{LC}$ .

Ta có:  $T_1 = 2\pi\sqrt{LC_1} = 2\pi\sqrt{4.10^{-6}.10.10^{-12}} = 2\pi\sqrt{4.10^{-17}} \approx 4.10^{-8}\text{s}$ .

$T_2 = 2\pi\sqrt{LC_2} = 2\pi\sqrt{4.10^{-6}.640.10^{-12}} = 32\pi\sqrt{4.10^{-17}} \approx 3,2.10^{-7}\text{s}$ .

Vậy chọn đáp án C.

Câu 5: Khi electron ở quỹ đạo dừng thứ  $n$  thì năng lượng của nguyên tử hiđrô được tính theo công thức  $E_n = -\frac{13,6}{n^2} \text{ (eV)}$  ( $n = 1, 2, 3, \dots$ ). Khi electron trong nguyên tử hiđrô chuyển từ quỹ đạo dừng  $n = 3$  sang quỹ đạo dừng  $n = 2$  thì nguyên tử hiđrô phát ra photon ứng với bức xạ có bước sóng bằng:

- A.  $0,4350\mu\text{m}$ .      B.  $0,4861\mu\text{m}$ .      C.  $0,6576\mu\text{m}$ .      D.  $0,4102\mu\text{m}$ .

**Giải**

Ta có:  $\varepsilon = \frac{hc}{\lambda} = E_3 - E_2 = -\frac{13,6\text{eV}}{9} + \frac{13,6\text{eV}}{4} = 1,889\text{eV}$ .

$\lambda = \frac{hc}{1,889\text{eV}} = \frac{6,625.10^{-34}.3.10^8}{1,889.1,06.10^{-19}} = 6,576.10^{-7} = 0,6576\mu\text{m}$ .

Vậy chọn đáp án C.

Câu 6: Cho ba hạt nhân X, Y và Z có số nuclôn tương ứng là  $A_X, A_Y, A_Z$  với  $A_X = 2A_Y = 0,5A_Z$ . Biết năng lượng liên kết của từng hạt nhân tương ứng là  $\Delta E_X, \Delta E_Y, \Delta E_Z$  với  $\Delta E_Z < \Delta E_X < \Delta E_Y$ . Sắp xếp các hạt nhân này theo thứ tự tính bền vững giảm dần là:

- A. Y, X, Z.      B. Y, Z, X.      C. X, Y, Z.      D. Z, X, Y.

**Giải**

Theo đề bài  $A_X = 2A_Y = 0,5A_Z \Rightarrow 2A_X = 4A_Y = A_Z$

Ta lại có:  $\Delta E_Z < \Delta E_X < \Delta E_Y$  (1)



Năng lượng liên kết của X, Y, Z là:

$$\varepsilon_x = \frac{\Delta E_x}{A_x}; \varepsilon_y = \frac{\Delta E_y}{A_y}; \varepsilon_z = \frac{\Delta E_z}{A_z} \quad (2)$$

Từ (1) và (2) suy ra:  $\varepsilon_y > \varepsilon_x > \varepsilon_z$

Vì năng lượng liên kết riêng của hạt nhân càng lớn thì tính bền vững càng cao nên sắp xếp theo thứ tự giảm dần sẽ là Y, X, Z.

Vậy chọn đáp án A.

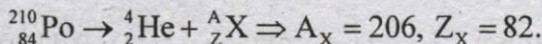
Câu 7: Hạt nhân  $^{210}_{84}\text{Po}$  đang đứng yên thì phóng xạ  $\alpha$ , ngay sau phóng xạ đó, động năng của hạt  $\alpha$

- A. lớn hơn động năng của hạt nhân con.
- B. chỉ có thể nhỏ hơn hoặc bằng động năng của hạt nhân con.
- C. bằng động năng của hạt nhân con.
- D. nhỏ hơn động năng của hạt nhân con.

### Giải

Gọi  $m_\alpha$ ,  $V_\alpha$ ,  $m_x$  và  $V_x$  là khối lượng và vận tốc của các hạt.

Ta có phương trình phóng xạ:



Coi khối lượng bằng số khối. Theo định luật bảo toàn động lượng ta có:

$$m_\alpha V_\alpha + m_x V_x = 0 \Leftrightarrow 4V_\alpha + 206V_x = 0$$

$$\Leftrightarrow V_\alpha = -\frac{206}{4}V_x \Leftrightarrow V_\alpha^2 = \left(\frac{206}{4}\right)^2 V_x^2$$

Động năng của hạt  $\alpha$  là:

$$W_\alpha = \frac{m_\alpha V_\alpha^2}{2} = \frac{4}{2} V_\alpha^2 = 2V_\alpha^2.$$

Động năng của hạt X là:

$$W_x = \frac{m_x V_x^2}{2} = \frac{206}{2} V_x^2.$$

$$\text{Vậy } W_\alpha = 2 \cdot \frac{206^2}{16} V_x^2 = \frac{206^2}{16} \cdot \frac{V_x^2}{2} = 51,5 W_{dx} > W_{dx}.$$

Vậy chọn đáp án A.



Câu 8: Một chất điểm dao động điều hòa với chu kì  $T$ . Trong khoảng thời gian ngắn nhất khi đi từ vị trí biên có li độ  $x = A$  đến vị trí  $x = -\frac{A}{2}$ , chất điểm có tốc độ trung bình là:

- A.  $\frac{3A}{2T}$ .      B.  $\frac{6A}{T}$ .      C.  $\frac{4A}{T}$ .      D.  $\frac{9A}{2T}$ .

**Giải**

Giả sử phương trình dao động là  $x = A \cos \omega t$ .

Tại thời điểm  $t_0 = 0$  thì  $x = A$ . Tại thời điểm  $t$  ta có:

$$x = A \cos \omega t = -\frac{A}{2} \Leftrightarrow A \cos \frac{2\pi}{T} t = -\frac{A}{2}$$

$$\Leftrightarrow \cos \frac{2\pi}{T} t = -\frac{1}{2} \Leftrightarrow \frac{2\pi}{T} t = \frac{2\pi}{3} \Rightarrow t = \frac{T}{3}.$$

$$\text{Mặc khác } S = A - \left(-\frac{A}{2}\right) = \frac{3A}{2}.$$

$$\text{Vận tốc trung bình } V_{tb} = \frac{S}{t} = \frac{\frac{3A}{2}}{\frac{T}{3}} = \frac{9A}{2T}.$$

Vậy chọn đáp án D.

Câu 9: Tại nơi có gia tốc trọng trường  $g$ , một con lắc đơn dao động điều hòa với biên độ góc  $\alpha_0$  nhỏ. Lấy mốc thế năng ở vị trí cân bằng. Khi con lắc chuyển động nhanh dần theo chiều dương đến vị trí có động năng bằng thế năng thì li độ góc  $\alpha$  của con lắc bằng:

- A.  $\frac{-\alpha_0}{\sqrt{3}}$ .      B.  $\frac{-\alpha_0}{\sqrt{2}}$ .      C.  $\frac{\alpha_0}{\sqrt{2}}$ .      D.  $\frac{\alpha_0}{\sqrt{3}}$ .

**Giải**

Tại thời điểm  $t$ , khi góc lệch là  $\alpha$ , thế năng của con lắc là:

$$W_t = mgl(1 - \cos \alpha) \approx mgl \cdot 2 \sin^2 \frac{\alpha}{2} \approx 2mgl \frac{\alpha^2}{4} = \frac{1}{2} mgl \alpha^2.$$

Khi động năng bằng thế năng ta có:

$$W = 2W_t = 2 \cdot \frac{1}{2} mgl \alpha^2 = mgl \alpha^2 \quad (1)$$



Cơ năng của con lắc bằng thế năng ban đầu khi góc lệch bằng  $\alpha_0$ :

$$W = \frac{1}{2} mgl\alpha_0^2 = mgl\alpha^2 \Rightarrow \alpha^2 = \frac{\alpha_0^2}{2} \Rightarrow \alpha = \pm \frac{\alpha_0}{\sqrt{2}}.$$

Giả sử phương trình dao động có dạng  $\alpha = \alpha_0 \cos \omega t$  thì vận tốc góc có dạng  $\alpha' = -\omega \alpha_0 \sin \omega t$ .

Để  $\alpha' > 0$  thì  $\sin \omega t < 0 \Leftrightarrow \omega t < 0$ .

Do đó ta chọn  $\alpha < 0 \Rightarrow \alpha = -\frac{\alpha_0}{\sqrt{2}}$ .

Vậy chọn đáp án B.

**Câu 10:** Électron là hạt sơ cấp thuộc loại:

- A. lepton.      B. hipêron.      C. mêzon.      D. nuclôn.

**Giải**

Électron là hạt sơ cấp thuộc loại lepton. Vậy chọn đáp án A.

**Câu 11:** Tia tử ngoại được dùng:

- A. để tìm vết nứt trên bề mặt sản phẩm bằng kim loại.  
B. trong y tế để chụp điện, chiếu điện.  
C. để chụp ảnh bề mặt Trái Đất từ vệ tinh.  
D. để tìm khuyết tật bên trong sản phẩm bằng kim loại.

**Giải**

Tia tử ngoại được dùng để tìm vết nứt trên bề mặt sản phẩm bằng kim loại. Vậy chọn đáp án A.

**Câu 12:** Đặt vào hai đầu cuộn sơ cấp của một máy biến áp lí tưởng (bỏ qua hao phí) một điện áp xoay chiều có giá trị hiệu dụng không đổi thì điện áp hiệu dụng giữa hai đầu cuộn thứ cấp để hở là 100 V. Ở cuộn thứ cấp, nếu giảm bớt  $n$  vòng dây thì điện áp hiệu dụng giữa hai đầu để hở của nó là  $U$ , nếu tăng thêm  $n$  vòng dây thì điện áp đó là  $2U$ . Nếu tăng thêm  $3n$  vòng dây ở cuộn thứ cấp thì điện áp hiệu dụng giữa hai đầu để hở của cuộn này bằng:

- A. 100 V.      B. 200 V.      C. 220 V.      D. 110 V.

**Giải**

Gọi  $N_1, N_2$  là số vòng cuộn sơ cấp và thứ cấp ban đầu;  $U_0$  là điện áp ở cuộn thứ cấp.

$$\text{Ban đầu ta có: } \frac{N_1}{N_2} = \frac{U_0}{U_1} = \frac{U_0}{100} \quad (1)$$



Khi giảm bớt cuộn thứ cấp  $n$  vòng ta có:  $\frac{N_1}{N_2 - n} = \frac{U_0}{U}$  (2)

Khi tăng cuộn thứ cấp  $n$  vòng ta có:  $\frac{N_1}{N_2 + n} = \frac{U_0}{2U}$  (3)

Từ (2) và (3) suy ra:  $\frac{N_2 + n}{N_2 - n} = 2 \Leftrightarrow N_2 + n = 2N_2 - 2n$

$\Rightarrow 3n = N_2 \Rightarrow n = \frac{N_2}{3}$  (4)

Khi tăng cuộn thứ cấp thêm  $3n$  vòng ta có:

$\frac{N_1}{N_2 + 3n} = \frac{U_0}{U_3} \Leftrightarrow \frac{N_1}{N_2 + 3 \cdot \frac{N_2}{3}} = \frac{N_1}{2N_2} = \frac{U_0}{U_3}$  (5)

Từ (1) và (5) ta có:  $\frac{U_3}{100} = 2 \Rightarrow U_3 = 200(V)$ .

Vậy chọn đáp án B.

**Câu 13:** Trong thí nghiệm Y-âng về giao thoa ánh sáng, nguồn sáng phát đồng thời hai bức xạ đơn sắc, trong đó bức xạ màu đỏ có bước sóng 720 nm và bức xạ màu lục có bước sóng  $\lambda$  (có giá trị trong khoảng từ 500 nm đến 575 nm). Trên màn quan sát, giữa hai vân sáng gần nhau nhất và cùng màu với vân sáng trung tâm có 8 vân sáng màu lục. Giá trị của  $\lambda$  là:

- A. 500 nm.      B. 520 nm.      C. 540 nm.      D. 560 nm.

### Giải

Tại vị trí có hai vân sáng trùng nhau và có màu trùng với vân trung tâm ta có:

$k_1\lambda_1 = k_2\lambda_2 = k_2\lambda$  (1)

Giữa vân trung tâm và vân gần nhất phải có 8 vân màu lục nên  $k_2$  của màu lục này phải là  $k_2 = 9$ .

Từ đó ta có:  $k_1\lambda_1 = 9\lambda$  (2) với  $\lambda$  là bước sóng màu lục.

Suy ra:  $k_1 = \frac{9\lambda}{\lambda_1}$  (3) với  $\lambda_1 = 720\text{nm}$  là bước sóng màu đỏ.

Vì  $500\text{nm} < \lambda < 575\text{nm}$  nên  $6,25 \cdot \frac{9 \times 500}{720} < k_1 < \frac{9 \times 575}{720} = 7,1875$ .

Vì  $k_1$  phải nguyên nên ta chọn giá trị  $k_1 = 7$ .