

530.076

H561D

PHAN VĂN HUẤN

HƯỚNG DẪN GIẢI CHI TIẾT
ĐỀ THI TUYỂN SINH
ĐẠI HỌC, CAO ĐẲNG

MÔN

VẬT LÝ

Mới nhất



DVL.012822



Nhà xuất bản Đại học Quốc gia Hà Nội

530.076

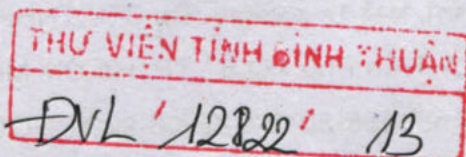
71561 D

PHAN VĂN HUẤN

Hướng dẫn giải chi tiết

ĐỀ THI ĐẠI HỌC - CAO ĐẲNG

Môn **VẬT LÝ**



NHÀ XUẤT BẢN ĐẠI HỌC QUỐC GIA HÀ NỘI

NHÀ XUẤT BẢN ĐẠI HỌC QUỐC GIA HÀ NỘI

16 HÀNG CHUỖI - HAI BÀ TRUNG - HÀ NỘI

Điện thoại: Biên tập - Chế bản: (04) 39714896

Hành chính: (04) 39714899. Tổng biên tập: (04) 39714897

Fax: (04) 39714899

Chịu trách nhiệm xuất bản:

***Giám đốc - Tổng biên tập:* PHẠM THỊ TRÂM**

Biên tập:

NGUYỄN THỦY

Chế bản & trình bày bìa:

TƯỜNG VY

Đối tác liên kết xuất bản:

Nhà sách SAO MAI

SÁCH LIÊN KẾT

HƯỚNG DẪN GIẢI CHI TIẾT ĐỀ THI TUYỂN SINH ĐH - CĐ MÔN VẬT LÝ

Mã số: 1L-312 ĐH2012.

In 1000 cuốn, khổ 16 x 24cm. Tại CTY TNHH MTV in Đường sắt Sài Gòn.

ĐC: 136/1A Trần Phú - Q.5 - TP. Hồ Chí Minh

Số xuất bản: 1235-2012/CXB/06-202/ĐHQGHN

Quyết định xuất bản số: 294LK-XH/XB-NXBĐHQGHN

In xong và nộp lưu chiểu quý I năm 2013.

ĐỀ THI TUYỂN SINH ĐẠI HỌC, CAO ĐẲNG NĂM 2008

Môn thi: VẬT LÝ - Khối A

Thời gian làm bài: 90 phút

Câu 1: Khi chiếu lần lượt hai bức xạ có tần số là f_1, f_2 (với $f_1 < f_2$) vào một quả cầu kim loại đặt cô lập thì đều xảy ra hiện tượng quang điện với điện thế cực đại của quả cầu lần lượt là V_1, V_2 . Nếu chiếu đồng thời hai bức xạ trên vào quả cầu này thì điện thế cực đại của nó là:

- A. V_2 . B. $(V_1 + V_2)$. C. V_1 . D. $|V_1 - V_2|$.

Giải

Vì $f_1 < f_2$ nên $V_2 > V_1$.

Nếu chiếu đồng thời hai bức xạ trên vào quả cầu thì điện thế cực đại của nó chỉ bằng điện thế lớn hơn, đó chính là V_2 .

Vậy chọn đáp án A.

Câu 2: 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 không dao động. Biết khoảng thời gian giữa hai lần liên tiếp sợi dây duỗi thẳng là 0,05 s. Vận tốc truyền sóng trên dây là:

- A. 16 m/s. B. 4 m/s. C. 12 m/s. D. 8 m/s.

Giải

Theo đề bài thì trên dây tạo thành 3 múi sóng, mỗi múi sóng có chiều dài $\frac{\lambda}{2}$.

$$\text{Ta có: } 3 \frac{\lambda}{2} = 1,2 \Rightarrow \lambda = 0,8 \text{ m.}$$

Khoảng thời gian giữa hai lần liên tiếp sợi dây duỗi thẳng là 0,05s nên ta có chu kỳ $T = 0,05 \cdot 2 = 0,1 \text{ s}$.

$$\text{Vận tốc truyền sóng trên dây: } v = \frac{\lambda}{T} = \frac{0,8}{0,1} = 8 \text{ (m/s).}$$

Vậy chọn đáp án D.

Câu 3: Đối với sự lan truyền sóng điện từ thì

A. vectơ cường độ điện trường $\vec{E}$ và vectơ cảm ứng từ $\vec{B}$ luôn vuông góc với phương truyền sóng.

B. vectơ cường độ điện trường $\vec{E}$ và vectơ cảm ứng từ $\vec{B}$ luôn cùng phương với phương truyền sóng.

C. vectơ cảm ứng từ $\vec{B}$ cùng phương với phương truyền sóng còn vectơ cường độ điện trường $\vec{E}$ vuông góc với vectơ cảm ứng từ $\vec{B}$.

D. vectơ cường độ điện trường $\vec{E}$ cùng phương với phương truyền sóng còn vectơ cảm ứng từ $\vec{B}$ vuông góc với vectơ cường độ điện trường $\vec{E}$.

Giải

Đối với sự lan truyền sóng điện từ thì vectơ cường độ điện trường $\vec{E}$ và vectơ cảm ứng từ $\vec{B}$ luôn vuông góc với phương truyền sóng.

Vậy chọn đáp án A.

Câu 4: Cơ năng của một vật dao động điều hòa:

A. tăng gấp đôi khi biên độ dao động của vật tăng gấp đôi.

B. biến thiên tuần hoàn theo thời gian với chu kỳ bằng chu kỳ dao động của vật.

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

D. bằng động năng của vật khi vật tới vị trí cân bằng.

Giải

Cơ năng của một vật dao động điều hòa bằng động năng của vật khi vật tới vị trí cân bằng.

Vậy chọn đáp án D.

Câu 5: Hạt nhân ${}^1_0\text{Be}$ có khối lượng 10,0135u. Khối lượng của nơtron (ngơtron) $m_n = 1,0087\text{u}$, khối lượng của prôtôn (prôtôn) $m_p = 1,0073\text{u}$, $1\text{u} = 931\text{ MeV}/c^2$. Năng lượng liên kết riêng của hạt nhân ${}^{10}_4\text{Be}$ là:

A. 0,6321 MeV.

B. 63,2152 MeV.

C. 6,3215 MeV.

D. 632,1531 MeV.

Giải

Năng lượng liên kết riêng của hạt nhân ${}^{10}_4\text{Be}$ là:

$$\frac{\Delta E}{A} = \frac{(6m_n + 4m_p - m_{\text{Be}}) \cdot 931}{A} = 6,3215 \text{ MeV}.$$

Vậy chọn đáp án C.

Câu 6: Phát biểu nào sau đây là **sai** khi nói về năng lượng dao động điện từ tự do (dao động riêng) trong mạch dao động điện từ LC không có điện trở thuần?

A. Năng lượng từ trường cực đại bằng năng lượng điện từ của mạch dao động.

B. Năng lượng điện trường và năng lượng từ trường biến thiên điều hòa với tần số bằng một nửa tần số của cường độ dòng điện trong mạch.

C. Khi năng lượng điện trường giảm thì năng lượng từ trường tăng.

D. Năng lượng điện từ của mạch dao động bằng tổng năng lượng điện trường tập trung ở tụ điện và năng lượng từ trường tập trung ở cuộn cảm.

Giải

Vì năng lượng điện trường và năng lượng từ trường biến thiên điều hòa với chu kì bằng một nửa chu kì cường độ dòng điện trong mạch nên tần số của nó phải gấp đôi tần số của cường độ dòng điện trong mạch.

Vậy chọn đáp án B.

Câu 7: Tia Rơnghen có

A. cùng bản chất với sóng vô tuyến.

B. cùng bản chất với sóng âm.

C. điện tích âm.

D. bước sóng lớn hơn bước sóng của tia hồng ngoại.

Giải

Tia Rơnghen là bức xạ điện từ nên không mang điện, có cùng bản chất với sóng vô tuyến và có bước sóng nhỏ hơn bước sóng của tia hồng ngoại.

Vậy chọn đáp án A.

Câu 8: Hạt nhân A đang đứng yên thì phân rã thành hạt nhân B có khối lượng m_B và hạt α có khối lượng m_α . Tỉ số giữa động năng của hạt nhân B và động năng của hạt α ngay sau phân rã bằng:

A. $\frac{m_B}{m_\alpha}$. B. $\left(\frac{m_B}{m_\alpha}\right)^2$. C. $\left(\frac{m_\alpha}{m_B}\right)^2$. D. $\frac{m_\alpha}{m_B}$.

Giải

Áp dụng định luật bảo toàn động lượng cho hạt đang đứng yên, ta có: $m_B v_B = m_\alpha v_\alpha$.

Tỉ số giữa động năng của hạt nhân B và động năng của hạt α ngay sau phân rã là: $\frac{W_{dB}}{W_{d\alpha}} = \frac{m_B v_B^2}{m_\alpha v_\alpha^2} = \frac{m_\alpha}{m_B}$.

Vậy chọn đáp án D.

Câu 9: Cho đoạn mạch điện xoay chiều gồm cuộn dây có điện trở thuần R , mắc nối tiếp với tụ điện. Biết hiệu điện thế giữa hai đầu cuộn dây lệch pha $\frac{\pi}{2}$ so với hiệu điện thế giữa hai đầu đoạn mạch. Mối liên hệ giữa điện trở thuần R với cảm kháng Z_L của cuộn dây và dung kháng Z_C của tụ điện là:

A. $R^2 = Z_L(Z_L - Z_C)$.

E. $R^2 = Z_L(Z_C - Z_L)$.

C. $R^2 = Z_C(Z_C - Z_L)$.

D. $R^2 = Z_C(Z_L - Z_C)$.

Giải

Độ lệch pha giữa hai đầu cuộn dây: $\tan \varphi_1 = \frac{Z_L}{R}$.

Độ lệch pha giữa hai đầu đoạn mạch: $\tan \varphi = \frac{Z_L - Z_C}{R}$.

Theo giả thiết $\varphi_1 + \varphi = \frac{\pi}{2}$ nên ta có: $\cot \varphi_1 = \tan \varphi$

$$\Rightarrow \frac{-R}{Z_L} = \frac{Z_L - Z_C}{R} \Rightarrow R^2 = Z_L(Z_C - Z_L).$$

Vậy chọn đáp án B.

Câu 10: Hạt nhân ${}_{Z_1}^{A_1}X$ phóng xạ và biến thành một hạt nhân ${}_{Z_2}^{A_2}Y$ bền. Coi khối lượng của hạt nhân X, Y bằng số khối của chúng tính theo đơn vị u . Biết chất phóng xạ ${}_{Z_1}^{A_1}X$ có chu kỳ bán rã là T . Ban đầu có một khối lượng chất ${}_{Z_1}^{A_1}X$, sau 2 chu kỳ bán rã thì tỉ số giữa khối lượng của chất Y và khối lượng của chất X là:

A. $4 \frac{A_1}{A_2}$.

B. $3 \frac{A_2}{A_1}$.

C. $4 \frac{A_2}{A_1}$.

D. $3 \frac{A_1}{A_2}$.

Giải

Sau 2 chu kỳ, số hạt nhân X còn lại là: $N_X = \frac{N_0}{2^2} = \frac{N_0}{4}$.

Số hạt nhân của chất Y hình thành là: $N_Y = N_0 - \frac{N_0}{4} = \frac{3}{4} N_0$.

Tỉ số khối lượng chất Y và X là: $\frac{m_Y}{m_X} = \frac{N_Y A_2}{N_X A_1} = 3 \frac{A_2}{A_1}$.

Vậy chọn đáp án B.

Câu 11: Một vật dao động điều hòa có chu kì là T . Nếu chọn gốc thời gian $t = 0$ là lúc vật qua vị trí cân bằng, thì trong nửa chu kì đầu tiên, vận tốc của vật bằng không ở thời điểm:

- A. $t = \frac{T}{8}$. B. $t = \frac{T}{4}$. C. $t = \frac{T}{6}$. D. $\frac{T}{2}$.

Giải

Chọn gốc thời gian $t = 0$ là lúc vật qua vị trí cân bằng, thì $\frac{1}{4}$ chu kì nữa vật sẽ tới biên và vận tốc bằng không. Trong nửa chu kì đầu tiên, vận tốc của vật bằng không ở thời điểm $t = \frac{T}{4}$.

Vậy chọn đáp án B.

Câu 12: Một lá thép mỏng, một đầu cố định, đầu còn lại được kích thích để dao động với chu kì không đổi và bằng 0,08 s. Âm do lá thép phát ra là:

- A. siêu âm. B. hạ âm.
C. nhạc âm. D. âm mà tai người nghe được.

Giải

Tần số âm do thép phát ra: $f = \frac{1}{T} = \frac{1}{0,08} = 12,5 < 16\text{Hz}$.

Tai người không thể nghe được âm có tần số dưới 16Hz nên âm do lá thép phát ra là hạ âm.

Vậy chọn đáp án B.

Câu 13: Phát biểu nào sau đây là **sai** khi nói về độ phóng xạ (hoạt độ phóng xạ)?

- A. Đơn vị đo độ phóng xạ là becơren.
B. Độ phóng xạ là đại lượng đặc trưng cho tính phóng xạ mạnh hay yếu của một lượng chất phóng xạ.
C. Với mỗi lượng chất phóng xạ xác định thì độ phóng xạ tỉ lệ với số nguyên tử của lượng chất đó.
D. Độ phóng xạ của một lượng chất phóng xạ phụ thuộc nhiệt độ của lượng chất đó.

Giải

Độ phóng xạ của một lượng chất phóng xạ không phụ thuộc vào các tác động bên ngoài như nhiệt độ, áp suất, ánh sáng,...

Vậy chọn đáp án D.

Câu 14: Đoạn mạch điện xoay chiều không phân nhánh gồm cuộn dây có độ tự cảm L , điện trở thuần R và tụ điện có điện dung C . Khi dòng điện có tần số góc $\frac{1}{\sqrt{LC}}$ chạy qua đoạn mạch thì hệ số công suất của đoạn mạch này

- A. bằng 0.
- B. phụ thuộc điện trở thuần của đoạn mạch.
- C. bằng 1.
- D. phụ thuộc tổng trở của đoạn mạch.

Giải

Khi dòng điện có tần số góc $\frac{1}{\sqrt{LC}}$ chạy qua đoạn mạch thì xảy ra hiện tượng cộng hưởng. Khi đó u, i cùng pha và hệ số công suất của đoạn mạch bằng 1.

Vậy chọn đáp án C.

Câu 15: Cho hai dao động điều hòa cùng phương, cùng tần số, cùng biên độ và có các pha ban đầu là $\frac{\pi}{3}$ và $-\frac{\pi}{6}$. Pha ban đầu của dao động tổng hợp hai dao động trên bằng:

- A. $\frac{\pi}{12}$.
- B. $\frac{\pi}{6}$.
- C. $-\frac{\pi}{2}$.
- D. $\frac{\pi}{4}$.

Giải

Pha ban đầu của dao động tổng hợp hai dao động trên bằng $\frac{\pi}{12}$.

Vậy chọn đáp án A.

Câu 16: Trong một mạch dao động LC không có điện trở thuần, có dao động điện từ tự do (dao động riêng). Hiệu điện thế cực đại giữa hai bản tụ và cường độ dòng điện cực đại qua mạch lần lượt là U_0 và I_0 .

Tại thời điểm cường độ dòng điện trong mạch có giá trị $\frac{I_0}{2}$ thì độ lớn hiệu điện thế giữa hai bản tụ điện là:

- A. $\frac{\sqrt{3}}{4} U_0$.
- B. $\frac{3}{4} U_0$.
- C. $\frac{1}{2} U_0$.
- D. $\frac{\sqrt{3}}{2} U_0$.

Giải

$$\text{Vì } \frac{LI_0^2}{2} = \frac{CU_0^2}{2} \text{ nên } W = W_d + W_t \Leftrightarrow W_t = W - W_d$$

$$= \frac{CU_0^2}{2} - \frac{CU^2}{2} = \frac{LI^2}{2} = \frac{LI_0^2}{8} = \frac{CU_0^2}{8} \Rightarrow U = \frac{\sqrt{3}}{2} U_0.$$

Vậy chọn đáp án D.

Câu 17: Trong quang phổ của nguyên tử hiđrô, nếu biết bước sóng dài nhất của vạch quang phổ trong dãy Laiman là λ_1 và bước sóng của vạch kề với nó trong dãy này là λ_2 thì bước sóng λ_a của vạch quang phổ H_a trong dãy Banme là:

A. $(\lambda_1 - \lambda_2)$. B. $\frac{\lambda_1 \lambda_2}{\lambda_1 - \lambda_2}$. C. $(\lambda_1 + \lambda_2)$. D. $\frac{\lambda_1 \lambda_2}{\lambda_1 + \lambda_2}$.

Giải

Dựa vào sơ đồ chuyển mức năng lượng, ta có:

$$hf_1 = E_1 - E_0 \quad (1)$$

$$hf_2 = E_2 - E_0 \quad (2)$$

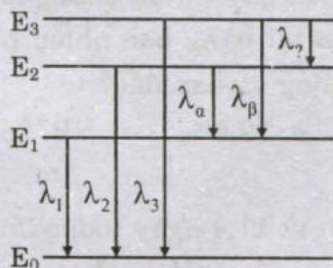
$$hf_a = E_2 - E_1 \quad (3)$$

Trừ vế với vế (2) và (1) ta được:

$$hf_a = hf_2 - hf_1$$

$$\text{Vì } hf = \frac{hc}{\lambda} \text{ nên } \frac{hc}{\lambda_a} = \frac{hc}{\lambda_2} - \frac{hc}{\lambda_1} \Rightarrow \lambda_a = \frac{\lambda_1 \lambda_2}{\lambda_1 - \lambda_2}.$$

Vậy chọn đáp án B.



Câu 18: Phát biểu nào sau đây là **sai** khi nói về dao động của con lắc đơn (bỏ qua lực cản của môi trường)?

- A. Với dao động nhỏ thì dao động của con lắc là dao động điều hòa.
- B. Khi vật nặng ở vị trí biên, cơ năng của con lắc bằng thế năng của nó.
- C. Chuyển động của con lắc từ vị trí biên về vị trí cân bằng là nhanh dần.
- D. Khi vật nặng đi qua vị trí cân bằng, thì trọng lực tác dụng lên nó cân bằng với lực căng của dây.

Giải

Khi vật nặng đi qua vị trí cân bằng, do chuyển động trên cung tròn nên hợp lực của P và sức căng T tạo thành lực hướng tâm. Vì vậy, trọng lực tác dụng lên nó không cân bằng với lực căng của dây.

Vậy chọn đáp án D.

Câu 19: Trong nguyên tử hiđrô, bán kính B_0 là $r_0 = 5,3 \cdot 10^{-11} \text{m}$. Bán kính quỹ đạo dừng N là:

A. $47,7 \cdot 10^{-11} \text{m}$.

B. $84,8 \cdot 10^{-11} \text{m}$.

C. $21,2 \cdot 10^{-11} \text{m}$.

D. $132,5 \cdot 10^{-11} \text{m}$.

Giải

Bán kính quỹ đạo dừng N là: $r_n = n^2 r_0 = 16 r_0 = 84,8 \cdot 10^{-11} \text{m}$.

Vậy chọn đáp án B.

Câu 20: Một chất phóng xạ có chu kỳ bán rã là 3,8 ngày. Sau thời gian 11,4 ngày thì độ phóng xạ (hoạt độ phóng xạ) của lượng chất phóng xạ còn lại bằng bao nhiêu phần trăm so với độ phóng xạ của lượng chất phóng xạ ban đầu?

A. 12,5%.

B. 25%.

C. 75%.

D. 87,5%.

Giải

Vì 11,4 ngày tương ứng với 3 chu kỳ T nên độ phóng xạ còn lại là:

$$H = \frac{H_0}{2^3} = \frac{H_0}{8} = 12,5\% H_0.$$

Vậy chọn đáp án A.

Câu 21: Nếu trong một đoạn mạch điện xoay chiều không phân nhánh, cường độ dòng điện trễ pha so với hiệu điện thế giữa hai đầu đoạn mạch, thì đoạn mạch này gồm

A. tụ điện và biến trở.

B. điện trở thuần và cuộn cảm.

C. cuộn dây thuần cảm và tụ điện với cảm kháng nhỏ hơn dung kháng.

D. điện trở thuần và tụ điện.

Giải

Nếu trong một đoạn mạch điện xoay chiều không phân nhánh, cường độ dòng điện trễ pha so với hiệu điện thế giữa hai đầu đoạn mạch, thì đoạn mạch này gồm điện trở thuần và cuộn cảm.

Vậy chọn đáp án B.

Câu 22: Phát biểu nào sau đây là **sai** khi nói về ánh sáng đơn sắc?

- A. Ánh sáng đơn sắc là ánh sáng không bị tán sắc khi đi qua lăng kính.
- B. Trong cùng một môi trường truyền, vận tốc ánh sáng tím nhỏ hơn vận tốc ánh sáng đỏ.
- C. Trong chân không, các ánh sáng đơn sắc khác nhau truyền đi với cùng vận tốc.
- D. Chiết suất của một môi trường trong suốt đối với ánh sáng đỏ lớn hơn chiết suất của môi trường đó đối với ánh sáng tím.

Giải

Đối với ánh sáng đơn sắc, chiết suất của một môi trường trong suốt đối với ánh sáng tăng lên từ đỏ đến tím. Vì vậy chiết suất của ánh sáng đỏ phải nhỏ hơn chiết suất của môi trường đó đối với ánh sáng tím.

Vậy chọn đáp án B.

Câu 23: Cho đoạn mạch gồm điện trở thuần R nối tiếp với tụ điện có điện dung C. Khi dòng điện xoay chiều có tần số góc ω chạy qua thì tổng trở của đoạn mạch là:

A. $\sqrt{R^2 + (\omega C)^2}$.

B. $\sqrt{R^2 + \left(\frac{1}{\omega C}\right)^2}$.

B. $\sqrt{R^2 - (\omega C)^2}$.

D. $\sqrt{R^2 - \left(\frac{1}{\omega C}\right)^2}$.

Giải

Tổng trở của đoạn mạch là: $Z = \sqrt{R^2 + Z_C^2} = \sqrt{R^2 + \left(\frac{1}{\omega C}\right)^2}$.

Vậy chọn đáp án B.

Câu 24: Theo thuyết lượng tử ánh sáng thì năng lượng của

- A. một photon tỉ lệ thuận với bước sóng ánh sáng tương ứng với photon đó.
- B. một photon bằng năng lượng nghỉ của một electron (electron).
- C. một photon phụ thuộc vào khoảng cách từ photon đó tới nguồn phát ra nó.
- D. các photon trong chùm sáng đơn sắc bằng nhau.

Giải

Theo thuyết lượng tử ánh sáng thì năng lượng của các photon trong chùm sáng đơn sắc bằng nhau.

Vậy chọn đáp án D.

Câu 25: Hiệu điện thế giữa anốt và catốt của một ống Rơnghen là $U = 25\text{kV}$. Coi vận tốc ban đầu của chùm êlectrôn (electron) phát ra từ catốt bằng không. Biết hằng số Plăng $h = 6,625 \cdot 10^{-24} \text{J.s}$, điện tích nguyên tố bằng $1,6 \cdot 10^{-19} \text{C}$. Tần số lớn nhất của tia Rơnghen do ống này có thể phát ra là:

A. $6,038 \cdot 10^{18} \text{Hz}$.

B. $60,380 \cdot 10^{15} \text{Hz}$.

C. $6,038 \cdot 10^{15} \text{Hz}$.

D. $60,380 \cdot 10^{18} \text{Hz}$.

Giải

Ta có: $eU = hf \Rightarrow f = \frac{eU}{h} = 6,038 \cdot 10^{18} \text{Hz}$.

Vậy chọn đáp án A.

Câu 26: Một khung dây dẫn hình chữ nhật có 100 vòng, diện tích mỗi vòng 600 cm^2 , quay đều quanh trục đối xứng của khung với vận tốc góc 120 vòng/phút trong một từ trường đều có cảm ứng từ bằng $0,2 \text{T}$. Trục quay vuông góc với các đường cảm ứng từ. Chọn gốc thời gian là lúc vectơ pháp tuyến của mặt phẳng khung dây ngược hướng với vectơ cảm ứng từ. Biểu thức suất điện động cảm ứng trong khung là:

A. $e = 4,8\pi \sin\left(40\pi t - \frac{\pi}{2}\right) (\text{V})$.

B. $e = 48\pi \sin(4\pi t + \pi) (\text{V})$.

C. $e = 48\pi \sin\left(40\pi t - \frac{\pi}{2}\right) (\text{V})$.

D. $e = 4,8\pi \sin(40\pi t + \pi) (\text{V})$.

Giải

Theo đề bài, ta có:

+ Diện tích vòng dây: $S = 600 \text{ cm}^2 = 6 \cdot 10^{-2} \text{ m}^2$

+ Số vòng dây: $N = 100 \text{ vòng}$.

+ Cảm ứng từ: $B = 0,2 \text{T}$.

+ Tốc độ quay của rôto: $120 \text{ vòng/phút} = 2 \text{ vòng/giây}$.

Vào thời điểm $t = 0$, góc giữa pháp tuyến của khung dây và cảm ứng từ là $\alpha = \pi$.

Ta có từ thông qua một vòng dây là:

$$\Phi_1 = BS \cos(\alpha + \pi) = BS \cos(2\pi nt + \pi).$$

Vì khung dây có N vòng giống nhau nên trong khung có suất điện động: $e = -N \frac{d\Phi_1}{dt} = NBS2\pi n \sin(2\pi nt + \pi)$.

Thay số ta có: $e = 4,8\pi \sin(40\pi t + \pi) (\text{V})$.

Vậy chọn đáp án D.

Câu 27: Trong thí nghiệm giao thoa ánh sáng với khe Iâng (Y-âng), khoảng cách giữa hai khe là 2 mm, khoảng cách từ mặt phẳng chứa hai khe đến màn quan sát là 1,2 m. Chiếu sáng hai khe bằng ánh sáng hỗn hợp gồm hai ánh sáng đơn sắc có bước sóng 500 nm và 660 nm thì thu được hệ vân giao thoa trên màn. Biết vân sáng chính giữa (trung tâm) ứng với hai bức xạ trên trùng nhau. Khoảng cách từ vân chính giữa đến vân gần nhất cùng màu với vân chính giữa là:

- A. 9,9 mm. B. 19,8 mm. C. 29,7 mm. D. 4,9 mm.

Giải

Ta có: với $\lambda_1 = 500\text{nm}$ thì $i_1 = \frac{\lambda_1 D}{a} = 0,3\text{mm}$.

với $\lambda_2 = 660\text{nm}$ thì $i_2 = \frac{\lambda_2 D}{a} = 0,396\text{mm}$.

$$k_1 i_1 = k_2 i_2 \Rightarrow \frac{k_1}{k_2} = \frac{i_2}{i_1} = \frac{396}{300} = \frac{33}{25}.$$

Giá trị nguyên nhỏ nhất là $k_1 = 33, k_2 = 25$.

Khoảng cách từ vân chính giữa đến vân gần nhất cùng màu với vân chính giữa là: $33 \cdot 0,3 = 9,9\text{mm}$.

Vậy chọn đáp án A.

Câu 28: Một con lắc lò xo gồm lò xo có độ cứng 20 N/m và viên bi có khối lượng 0,2 kg dao động điều hòa. Tại thời điểm t, vận tốc và gia tốc của viên bi lần lượt là 20 cm/s và 23 m/s². Biên độ dao động của viên bi là:

- A. 4 cm. B. 16 cm. C. $10\sqrt{3}$ cm. D. $4\sqrt{3}$ cm.

Giải

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

$$\frac{1}{2}kA^2 = \frac{1}{2}kx^2 + \frac{1}{2}mv^2 = \frac{1}{2}kx^2 + \frac{1}{2}\frac{k}{\omega^2}v^2 \Rightarrow A = \sqrt{x^2 + \frac{v^2}{\omega^2}}.$$

Thay các giá trị $\omega = \sqrt{\frac{k}{m}} = 10(\text{rad/s})$, $v = 20(\text{cm/s})$, $a = -\omega^2 x$ vào biểu

thức trên ta được $A = 4\text{cm}$.

Vậy chọn đáp án A.

Câu 29: Một con lắc lò xo treo thẳng đứng. Kích thích cho con lắc dao động điều hòa theo phương thẳng đứng. Chu kì và biên độ dao động

của con lắc lần lượt là 0,4 s và 8 cm. Chọn trục x'x thẳng đứng chiều dương hướng xuống, gốc tọa độ tại vị trí cân bằng, gốc thời gian $t = 0$ khi vật qua vị trí cân bằng theo chiều dương. Lấy gia tốc rơi tự do $g = 10 \text{ m/s}^2$ và $\pi^2 = 10$. Thời gian ngắn nhất kể từ khi $t = 0$ đến khi lực đàn hồi của lò xo có độ lớn cực tiểu là:

- A. $\frac{7}{30} \text{ s}$. B. $\frac{4}{15} \text{ s}$. C. $\frac{3}{10} \text{ s}$. D. $\frac{1}{30} \text{ s}$.

Giải

$$\text{Chu kì: } T = \frac{2\pi}{\omega} \Rightarrow \omega = 5\pi.$$

Khi treo vật vào, lò xo giãn một đoạn:

$$\Delta l = \frac{m}{k} g = \frac{g}{\omega^2} = 0,04 \text{ m} < A = 0,08 \text{ m}.$$

Lực đàn hồi của lò xo có độ lớn cực tiểu khi $x = -0,04 \text{ m}$.

Khi đó $F = 0$.

Khi $t = 0$ thì $x = 0$ nên $A \sin \varphi = 0$. Kết hợp với $v > 0$ ta có phương trình dao động:

$$x = 8 \sin 5\pi t \Rightarrow 8 \sin 5\pi t = -4 \Rightarrow \sin 5\pi t = -0,5$$

$$\Rightarrow \begin{cases} 5\pi t = -\frac{\pi}{6} + 2k\pi \\ 5\pi t = \frac{7\pi}{6} + 2k\pi \end{cases} \Rightarrow t = \frac{7}{30}.$$

Vậy chọn đáp án A.

Câu 30: Đặt vào hai đầu đoạn mạch điện RLC không phân nhánh một hiệu điện thế $u = 220\sqrt{2} \cos\left(\omega t - \frac{\pi}{2}\right) (\text{V})$ thì cường độ dòng điện qua đoạn mạch có biểu thức là $i = 2\sqrt{2} \cos\left(\omega t - \frac{\pi}{4}\right) (\text{A})$. Công suất tiêu thụ của đoạn mạch này là:

- A. $220\sqrt{2} \text{ W}$. B. 440 W . C. $440\sqrt{2} \text{ W}$. D. 220 W .

Giải

Độ lệch pha giữa cường độ dòng điện và hiệu điện thế:

$$\varphi = \frac{\pi}{4} \Rightarrow \cos \varphi = \frac{\sqrt{2}}{2}.$$

Công suất tiêu thụ của đoạn mạch:

$$P = UI \cos \varphi = 220 \cdot 2 \cdot \frac{\sqrt{2}}{2} = 220\sqrt{2} \text{ W.}$$

Vậy chọn đáp án A.

Câu 31: Đoạn mạch điện xoay chiều gồm biến trở R , cuộn dây thuần cảm có độ tự cảm L và tụ điện có điện dung C mắc nối tiếp. Biết hiệu điện thế hiệu dụng giữa hai đầu đoạn mạch là U , cảm kháng Z_L , dung kháng Z_C (với $Z_C \neq Z_L$) và tần số dòng điện trong mạch không đổi. Thay đổi R đến giá trị R_0 thì công suất tiêu thụ của đoạn mạch đạt giá trị cực đại P_m , khi đó:

A. $R_0 = \frac{Z_L^2}{Z_C}$.

B. $R_0 = |Z_L - Z_C|$.

C. $P_m = \frac{U^2}{R_0}$.

D. $R_0 = Z_L + Z_C$.

Giải

Trong đoạn mạch chỉ có R tiêu thụ điện năng dưới dạng nhiệt năng, công suất tiêu thụ của đoạn mạch là:

$$P = RI^2 = \frac{RI^2}{R^2 + (Z_L - Z_C)^2} = \frac{U^2}{R + \frac{(Z_L - Z_C)^2}{R}} = \frac{U^2}{M}.$$

Ta có: $P = P_{\max}$ khi $M = M_{\min}$.

Theo bất đẳng thức Côsi thì: $R_0 = |Z_L - Z_C|$.

Vậy chọn đáp án B.

Câu 32: Phát biểu nào sau đây là **đúng** khi nói về quang phổ?

A. Quang phổ hấp thụ là quang phổ của ánh sáng do một vật rắn phát ra khi vật đó được nung nóng.

B. Để thu được quang phổ hấp thụ thì nhiệt độ của đám khí hay hơi hấp thụ phải cao hơn nhiệt độ của nguồn sáng phát ra quang phổ liên tục.

C. Quang phổ liên tục của nguồn sáng nào thì phụ thuộc thành phần cấu tạo của nguồn sáng ấy.

D. Mỗi nguyên tố hóa học ở trạng thái khí hay hơi nóng sáng dưới áp suất thấp cho một quang phổ vạch riêng, đặc trưng cho nguyên tố đó.

Giải

Mỗi nguyên tố hóa học ở trạng thái khí hay hơi nóng sáng dưới áp suất thấp cho một quang phổ vạch riêng, đặc trưng cho nguyên tố đó.

Vậy chọn đáp án D.

Câu 33: Cho đoạn mạch điện xoay chiều gồm cuộn dây mắc nối tiếp với tụ điện. Độ lệch pha của hiệu điện thế giữa hai đầu cuộn dây so với cường độ dòng điện trong mạch là $\frac{\pi}{3}$. Hiệu điện thế hiệu dụng giữa

hai đầu tụ điện bằng $\sqrt{3}$ lần hiệu điện thế hiệu dụng giữa hai đầu cuộn dây. Độ lệch pha của hiệu điện thế giữa hai đầu cuộn dây so với hiệu điện thế giữa hai đầu đoạn mạch trên là

A. $\frac{2\pi}{3}$.

B. 0.

C. $\frac{\pi}{2}$.

D. $-\frac{\pi}{3}$.

Giải

Độ lệch pha của hiệu điện thế giữa hai đầu cuộn dây so với cường độ dòng điện trong mạch là $\frac{\pi}{3}$ nên suy ra:

$$\tan \varphi_1 = \frac{Z_L}{R} = \tan \frac{\pi}{3} = \sqrt{3} \Rightarrow Z_L = R\sqrt{3}.$$

$$\text{Ta có: } U_C = \sqrt{3} U_d \Rightarrow IZ_C = \sqrt{3} \cdot I\sqrt{R^2 + 3Z_L^2} = \sqrt{3} \cdot I\sqrt{R^2 + 3R^2} = 1.2\sqrt{3} \cdot R \\ \Rightarrow Z_C = 2\sqrt{3} \cdot R$$

Độ lệch pha giữa u và i:

$$\tan \varphi = \frac{Z_L - Z_C}{R} = \frac{\sqrt{3}R - 2\sqrt{3}R}{R} = -\sqrt{3} \Rightarrow \varphi = -\frac{\pi}{3}.$$

Độ lệch pha của hiệu điện thế giữa hai đầu cuộn dây so với hiệu điện thế giữa hai đầu đoạn mạch trên là:

$$\alpha = \varphi_1 - \varphi = \frac{\pi}{3} - \left(-\frac{\pi}{3}\right) = \frac{2\pi}{3}.$$

Vậy chọn đáp án A.

Câu 34: Trong mạch dao động LC có dao động điện từ tự do (dao động riêng) với tần số góc 10^4 rad/s. Điện tích cực đại trên tụ điện là 10^{-9} C. Khi cường độ dòng điện trong mạch bằng $6 \cdot 10^{-6}$ A thì điện tích trên tụ điện là:

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

B. $6 \cdot 10^{-10}$ C.

C. $2 \cdot 10^{-10}$ C.

D. $8 \cdot 10^{-10}$ C.

Giải

Theo định luật bảo toàn năng lượng, ta có:

$$\frac{Li^2}{2} + \frac{q^2}{2C} = \frac{CU_0^2}{2} \Rightarrow q = \sqrt{C^2 U_0^2 - CLi^2} = 8 \cdot 10^{-10} \text{ (C)}.$$

Vậy chọn đáp án D.

Câu 35: Hạt nhân $^{226}_{88}\text{Ra}$ biến đổi thành hạt nhân $^{222}_{86}\text{Rn}$ do phóng xạ:

- A. β^+ . B. α và β^- . C. α . D. β^- .

Giải

Ta có phương trình: $^{226}_{88}\text{Ra} \rightarrow ^{222}_{86}\text{Rn} + ^4_2\text{He}$. ^4_2He là hạt α .

Vậy chọn đáp án C.

Câu 36: Một chất điểm dao động điều hòa theo phương trình $x = 3\sin\left(5\pi t + \frac{\pi}{6}\right)$ (x tính bằng cm và t tính bằng giây). Trong một giây

đầu tiên từ thời điểm $t = 0$, chất điểm đi qua vị trí có li độ $x = +1\text{cm}$:

- A. 4 lần. B. 7 lần. C. 5 lần. D. 6 lần.

Giải

Chu kỳ dao động: $T = \frac{2\pi}{\omega} = 0,4\text{s}$. Nghĩa là trong 1s, vật thực hiện 2,5 chu kỳ. Trong một chu kỳ, vật đi qua vị trí có li độ $x = +1\text{cm}$ hai lần nên trong 1s, vật đi qua vị trí có li độ $x = +1\text{cm}$ năm lần.

Vậy chọn đáp án C.

Câu 37: Một sóng cơ lan truyền trên một đường thẳng từ điểm O đến điểm M cách O một đoạn d. Biết tần số f, bước sóng λ và biên độ a của sóng không đổi trong quá trình sóng truyền. Nếu phương trình dao động của phần tử vật chất tại điểm M có dạng $u_M(t) = a\sin 2\pi ft$ thì phương trình dao động của phần tử vật chất tại O là:

- A. $u_O(t) = a\sin\pi\left(ft - \frac{d}{\lambda}\right)$. B. $u_O(t) = a\sin\pi\left(ft + \frac{d}{\lambda}\right)$.
C. $u_O(t) = a\sin 2\pi\left(ft + \frac{d}{\lambda}\right)$. D. $u_O(t) = a\sin 2\pi\left(ft - \frac{d}{\lambda}\right)$.

Giải

Nếu phương trình dao động của phần tử vật chất tại điểm M có dạng $u_M(t) = a\sin 2\pi ft$ thì thời gian truyền sóng từ O đến M là $\Delta t = \frac{d}{v}$.

Khi đó dao động tại O sớm pha hơn tại M là $\frac{2\pi d}{\lambda}$.

Phương trình dao động của phần tử vật chất tại O là:

$$u_O(t) = a \sin 2\pi \left(ft + \frac{d}{\lambda} \right).$$

Vậy chọn đáp án C.

Câu 38: Khi có hiện tượng quang điện xảy ra trong tế bào quang điện, phát biểu nào sau đây là **sai**?

A. Giữ nguyên cường độ chùm sáng kích thích và kim loại dùng làm catốt, giảm tần số của ánh sáng kích thích thì động năng ban đầu cực đại của êlectrôn (electron) quang điện giảm.

B. Giữ nguyên chùm sáng kích thích, thay đổi kim loại làm catốt thì động năng ban đầu cực đại của êlectrôn (electron) quang điện thay đổi.

C. Giữ nguyên tần số của ánh sáng kích thích và kim loại làm catốt, tăng cường độ chùm sáng kích thích thì động năng ban đầu cực đại của êlectrôn (electron) quang điện tăng.

D. Giữ nguyên cường độ chùm sáng kích thích và kim loại dùng làm catốt, giảm bước sóng của ánh sáng kích thích thì động năng ban đầu cực đại của êlectrôn (electron) quang điện tăng.

Giải

Theo định luật quang điện, khi có hiện tượng quang điện xảy ra trong tế bào quang điện, động năng ban đầu cực đại của các quang êlectrôn hoàn toàn không phụ thuộc vào cường độ ánh sáng kích thích mà chỉ phụ thuộc vào bước sóng và tần số.

Vậy chọn đáp án C.

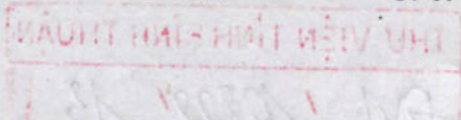
Câu 39: Tại hai điểm A và B trong một môi trường truyền sóng có hai nguồn sóng kết hợp, dao động cùng phương với phương trình lần lượt là $u_A = a \sin \omega t$ và $u_B = a \sin(\omega t + \pi)$. Biết vận tốc và biên độ sóng do mỗi nguồn tạo ra không đổi trong quá trình sóng truyền. Trong khoảng giữa A và B có giao thoa sóng do hai nguồn trên gây ra. Phần tử vật chất tại trung điểm của đoạn AB dao động với biên độ bằng:

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

B. $2a$.

C. 0.

D. a .



Giải

Tại trung điểm dao động của hai nguồn truyền tới ngược pha nhau nên biên độ dao động tổng hợp bằng 0.

Vậy chọn đáp án C.

Câu 40: Phát biểu nào sau đây là đúng khi nói về dòng điện xoay chiều ba pha?

A. Khi cường độ dòng điện trong một pha bằng không thì cường độ dòng điện trong hai pha còn lại khác không.

B. Chỉ có dòng điện xoay chiều ba pha mới tạo được từ trường quay.

C. Khi cường độ dòng điện trong một pha cực đại thì cường độ dòng điện trong hai pha còn lại cực tiểu.

D. Dòng điện xoay chiều ba pha là hệ thống gồm ba dòng điện xoay chiều một pha, lệch pha nhau góc $\frac{2\pi}{3}$.

Giải

Dòng điện xoay chiều ba pha là hệ thống gồm ba dòng điện xoay chiều một pha, lệch pha nhau góc $\frac{2\pi}{3}$.

Vậy chọn đáp án D.

Câu 41: Nếu chùm tia sáng ló khỏi thấu kính phân kỳ mà hội tụ tại một điểm thì chùm tia tới thấu kính đó có đường kéo dài:

A. giao nhau ở sau thấu kính và giao điểm cách thấu kính một khoảng nhỏ hơn độ lớn tiêu cự của thấu kính.

B. giao nhau ở sau thấu kính và giao điểm cách thấu kính một khoảng lớn hơn độ lớn tiêu cự của thấu kính.

C. giao nhau ở sau thấu kính và giao điểm trùng với tiêu điểm vật của thấu kính.

D. song song với trục chính của thấu kính.

Giải

Nếu chùm tia sáng ló khỏi thấu kính phân kỳ mà hội tụ tại một điểm thì chùm tia tới thấu kính đó có đường kéo dài giao nhau ở sau thấu kính và giao điểm cách thấu kính một khoảng nhỏ hơn độ lớn tiêu cự của thấu kính.

Vậy chọn đáp án A.

Câu 42: 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. 3C. C. C. D. 2C.

Giải

Bước sóng máy thu khi chỉ có tụ C : $\lambda_1 = c.2\pi\sqrt{LC} = 20$.

Bước sóng máy thu khi tụ $C // C'$: $\lambda_2 = c.2\pi\sqrt{LC_2} = 40$.

Ta có: $\frac{C}{C_2} = \frac{1}{4} \Rightarrow C_2 = 4C$.

Khi mắc song song thì ta có: $C' = C_2 - C = 4C - C = 3C$.

Vậy chọn đáp án B.

Câu 43: Khi tịnh tiến chậm một vật AB có dạng đoạn thẳng nhỏ dọc theo và luôn vuông góc với trục chính (A nằm trên trục chính) của một mắt không có tật từ xa đến điểm cực cận của nó, thì có ảnh luôn hiện rõ trên võng mạc. Trong khi vật dịch chuyển, tiêu cự của thủy tinh thể và góc trông vật của mắt này thay đổi như thế nào?

- A. Tiêu cự tăng, góc trông vật tăng.
B. Tiêu cự giảm, góc trông vật tăng.
C. Tiêu cự giảm, góc trông vật giảm.
D. Tiêu cự tăng, góc trông vật giảm.

Giải

Chọn đáp án B.

Câu 44: Cho một hệ hai thấu kính mỏng L_1 và L_2 đồng trục chính. L_1 là thấu kính hội tụ có tiêu cự 12cm. Trên trục chính, trước L_1 đặt một điểm sáng S cách L_1 là 8cm. Thấu kính L_2 đặt tại tiêu diện ảnh của L_1 . Để chùm sáng phát ra từ S, sau khi qua hệ là chùm song song với trục chính thì độ tụ của thấu kính L_2 phải có giá trị:

- A. $\frac{16}{3}$ điốp. B. $\frac{5}{2}$ điốp. C. $\frac{25}{9}$ điốp. D. $\frac{8}{3}$ điốp.

Giải

Điểm sáng S qua L_1 cho ảnh S' cách L_1 một đoạn:

$$d'_1 = \frac{df}{d-f} = -24(\text{cm}).$$

Điểm sáng S qua L_2 cho ảnh S' cách L_2 một đoạn:

$$d_2 = 12 + 24 = 36 \text{ (cm)}.$$

Muốn chùm tia qua L_2 là chùm song song thì S' phải nằm ở tiêu điểm F_2 của L_2 , hay tiêu cự của L_2 là $f_2 = d_2 = 36\text{cm} = 0,36\text{m}$.

$$\text{Độ tụ của thấu kính } L_2 \text{ phải có giá trị: } D = \frac{1}{f} = \frac{1}{0,36} = \frac{25}{9} \text{ (điốp)}.$$

Vậy chọn đáp án C.

Câu 45: Một kính hiển vi quang học gồm vật kính và thị kính có tiêu cự lần lượt là 0,5 cm và 4 cm. Khoảng cách giữa vật kính và thị kính bằng 20 cm. Một người mắt không có tật, có điểm cực cận cách mắt 25 cm, sử dụng kính hiển vi này để quan sát một vật nhỏ. Độ bội giác của kính khi ngắm chừng ở vô cực là:

- A. 19,75. B. 25,25. C. 193,75. D. 250,25.

Giải

Ta có: $D = 25\text{cm}$, $f_1 = 0,5\text{cm}$, $f_2 = 4\text{cm}$, $\delta = 20 - 4,5 = 15,5\text{cm}$.

$$\text{Độ bội giác của kính khi ngắm chừng ở vô cực là: } G = \frac{\delta \cdot D}{f_1 f_2} = 193,75.$$

Vậy chọn đáp án C.

Câu 46: Một tia sáng đơn sắc truyền từ môi trường (1) có chiết suất tuyệt đối n_1 sang môi trường (2) có chiết suất tuyệt đối n_2 thì tia khúc xạ lệch xa pháp tuyến hơn tia tới. Hiện tượng phản xạ toàn phần có thể xảy ra không nếu chiếu tia sáng theo chiều từ môi trường (2) sang môi trường (1)?

- A. Không thể, vì môi trường (2) chiết quang hơn môi trường (1).
B. Có thể, vì môi trường (2) chiết quang kém môi trường (1).
C. Có thể, vì môi trường (2) chiết quang hơn môi trường (1).
D. Không thể, vì môi trường (2) chiết quang kém môi trường (1).

Giải

Không thể, vì môi trường (2) chiết quang kém môi trường (1).

Vậy chọn đáp án D.

Câu 47: Một người cận thị có điểm cực cận cách mắt 10 cm, điểm cực viễn cách mắt 50 cm, đeo kính có độ tụ -2 điốp sát mắt thì nhìn rõ vật:

- A. cách mắt 50 cm mà mắt không cần điều tiết.
B. ở gần nhất cách mắt một đoạn 10 cm.
C. ở xa vô cực nhưng mắt vẫn cần điều tiết.
D. ở xa vô cực mà mắt không cần điều tiết.

Giải

Người cận thị có điểm cực cận cách mắt 10 cm, điểm cực viễn cách mắt 50 cm, đeo kính có độ tụ -2 điopt sát mắt thì có thể nhìn rõ vật ở xa vô cực mà mắt không cần điều tiết.

Vậy chọn đáp án D.

Câu 48: Vật sáng AB có dạng một đoạn thẳng, đặt vuông góc với trục chính (A nằm trên trục chính) của một thấu kính, tạo ra ảnh $A_1B_1 = 4\text{cm}$ rõ nét trên màn. Giữ vật và màn cố định, di chuyển thấu kính dọc theo trục chính đến một vị trí khác thì lại thu được ảnh $A_2B_2 = 6,25\text{cm}$ rõ nét trên màn. Độ cao vật AB bằng:

- A. 1,56 cm. B. 25 cm. C. 5 cm. D. 5,12 cm.

Giải

Ta có 2 vị trí:

$$\text{– Vị trí 1: } \frac{d}{d'} = \frac{AB'}{AB} = \frac{4}{AB} \quad (1)$$

$$\text{– Vị trí 2: } \frac{d}{d'} = \frac{AB}{A''B''} = \frac{AB}{6,25} \quad (2)$$

Giải hệ gồm hai phương trình (1) và (2) ta được $AB = 5$.

Vậy chọn đáp án C.

Câu 49: Một thấu kính mỏng bằng thủy tinh hai mặt cầu lồi, có chiết suất tuyệt đối n . Thấu kính này có độ tụ:

- A. âm khi đặt trong môi trường có chiết suất tuyệt đối $n' < n$.
B. dương khi đặt trong môi trường có chiết suất tuyệt đối $n' = n$.
C. âm khi đặt trong môi trường có chiết suất tuyệt đối $n' > n$.
D. luôn dương, không phụ thuộc vào môi trường chứa thấu kính.

Giải

Một thấu kính mỏng bằng thủy tinh hai mặt cầu lồi, có chiết suất tuyệt đối n . Thấu kính này có độ tụ âm khi đặt trong môi trường có chiết suất tuyệt đối $n' > n$.

Vậy chọn đáp án C.

Câu 50: Một kính thiên văn quang học gồm vật kính và thị kính là các thấu kính hội tụ có tiêu cự lần lượt là 1,2 m và 6 cm. Một người mắt không có tật, quan sát một thiên thể ở rất xa bằng kính thiên văn này trong trạng thái mắt không điều tiết có góc trông ảnh là $5'$. Góc trông thiên thể khi không dùng kính là:

- A. $0,5'$. B. $0,25'$. C. $0,35'$. D. $0,2'$.

Giải

Độ bội giác của kính là: $G = \frac{f_1}{f_2} = \frac{1,2}{0,06} = 20$.

Góc trông thiên thể khi không dùng kính là: $\alpha_0 = \frac{\alpha}{20} = \frac{5}{20} = 0,25'$.

Vậy chọn đáp án B.

Câu 51: Một vật rắn quay quanh một trục cố định đi qua vật có phương trình chuyển động $\varphi = 10 + t^2$ (φ tính bằng rad, t tính bằng giây). Tốc độ góc và góc mà vật quay được sau thời gian 5 s kể từ thời điểm $t = 0$ lần lượt là:

A. 5 rad/s và 25 rad.

B. 5 rad/s và 35 rad.

C. 10 rad/s và 35 rad.

D. 10 rad/s và 25 rad.

Giải

So sánh phương trình $\varphi = 10 + t^2$ (φ tính bằng rad, t tính bằng giây) với phương trình tổng quát $\varphi = \varphi_0 + \omega_0 t + \frac{1}{2} \gamma t^2$ ta được các giá trị:

$$\varphi_0 = 10 \text{ rad/s}; \omega_0 = 0; \frac{1}{2} \gamma = 1 \Rightarrow \gamma = 2 \text{ rad/s}^2.$$

Mặt khác, phương trình tốc độ góc: $\omega = \gamma t$.

Sau 5s, ta có: $\omega = 2.5 = 10 \text{ rad/s}$.

$$\Delta\varphi = \varphi - \varphi_0 = 10 + t^2 - 10 = 25 \text{ rad}.$$

Vậy chọn đáp án D.

Câu 52: Một đĩa phẳng đang quay quanh trục cố định đi qua tâm và vuông góc với mặt phẳng đĩa với tốc độ góc không đổi. Một điểm bất kỳ nằm ở mép đĩa

A. không có cả gia tốc hướng tâm và gia tốc tiếp tuyến.

B. có cả gia tốc hướng tâm và gia tốc tiếp tuyến.

C. chỉ có gia tốc hướng tâm mà không có gia tốc tiếp tuyến.

D. chỉ có gia tốc tiếp tuyến mà không có gia tốc hướng tâm.

Giải

Một điểm bất kỳ nằm ở mép đĩa chỉ có gia tốc hướng tâm mà không có gia tốc tiếp tuyến.

Vậy chọn đáp án C.

Câu 53: Một ròng rọc có trục quay nằm ngang cố định, bán kính R , khối lượng m . Một sợi dây không giãn có khối lượng không đáng kể, một đầu quấn quanh ròng rọc, đầu còn lại treo một vật khối lượng cũng bằng m . Biết dây không trượt trên ròng rọc. Bỏ qua ma sát của ròng rọc với trục quay và sức cản của môi trường. Cho momen quán tính của ròng rọc đối với trục quay là $\frac{mR^2}{2}$ và gia tốc rơi tự do g . Gia tốc của vật khi được thả rơi là:

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

Giải

Áp dụng định luật cơ bản của động lực cho ròng rọc: $TR = I\gamma$ (1)

Áp dụng định luật cơ bản của động lực cho vật: $mg - T = ma$ (2)

Ta lại có: $a = \gamma R$ (3)

Giải hệ gồm 3 phương trình (1), (2) và (3) ta được: $a = \frac{2g}{3}$.

Vậy chọn đáp án A.

Câu 54: Một thanh mảnh AB đồng chất tiết diện đều, chiều dài A , khối lượng m . Tại đầu B của thanh người ta gắn một chất điểm có khối lượng $\frac{m}{2}$. Khối tâm của hệ (thanh và chất điểm) cách đầu A một đoạn:

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

Giải

Khối tâm của hệ (thanh và chất điểm) cách đầu A một đoạn $\frac{2\ell}{3}$.

Vậy chọn đáp án C.

Câu 55: Một thanh mảnh đồng chất tiết diện đều, khối lượng m , chiều dài A , có thể quay xung quanh trục nằm ngang đi qua một đầu thanh và vuông góc với thanh. Bỏ qua ma sát ở trục quay và sức cản của môi trường. Mômen quán tính của thanh đối với trục quay là $I = \frac{1}{3}m\ell^2$ và

gia tốc rơi tự do là g . Nếu thanh được thả không vận tốc đầu từ vị trí nằm ngang thì khi tới vị trí thẳng đứng thanh có tốc độ góc ω bằng:

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

Giải

Chọn gốc thế năng ở vị trí cân bằng khi vật nằm ngang, ta có:

+ Cơ năng ban đầu: $W = 0$.

+ Khi thanh quay đến vị trí thẳng đứng:

$$W = \frac{1}{2} I \omega^2 - \frac{1}{2} m g l = 0 \Rightarrow \omega = \sqrt{\frac{3g}{l}}.$$

Vậy chọn đáp án C.

Câu 56: Phát biểu nào sau đây là **đúng** khi nói về ngẫu lực?

A. Hợp lực của một ngẫu lực có giá (đường tác dụng) đi qua khối tâm của vật.

B. Hai lực của một ngẫu lực không cân bằng nhau.

C. Momen của ngẫu lực không có tác dụng làm biến đổi vận tốc góc của vật.

D. Đối với vật rắn không có trục quay cố định, ngẫu lực không làm quay vật.

Giải

Hai lực của một ngẫu lực không cân bằng nhau.

Vậy chọn đáp án B.

Câu 57: Momen lực tác dụng lên vật rắn có trục quay cố định có giá trị

A. không đổi và khác không thì luôn làm vật quay đều.

B. bằng không thì vật đứng yên hoặc quay đều.

C. âm thì luôn làm vật quay chậm dần.

D. dương thì luôn làm vật quay nhanh dần.

Giải

Momen lực tác dụng lên vật rắn có trục quay cố định có giá trị bằng không thì vật đứng yên hoặc quay đều.

Vậy chọn đáp án B.

Câu 58: Người ta xác định tốc độ của một nguồn âm bằng cách sử dụng thiết bị đo tần số âm. Khi nguồn âm chuyển động thẳng đều lại gần thiết bị đang đứng yên thì thiết bị đo được tần số âm là 724 Hz, còn khi nguồn âm chuyển động thẳng đều với cùng tốc độ đó ra xa thiết bị thì thiết bị đo được tần số âm là 606 Hz. Biết nguồn âm và thiết bị luôn cùng nằm trên một đường thẳng, tần số của nguồn âm phát ra là

không đổi và tốc độ truyền âm trong môi trường bằng 338 m/s. Tốc độ của nguồn âm này là:

- A. $v \approx 35$ m/s. B. $v \approx 25$ m/s. C. $v \approx 40$ m/s. D. $v \approx 30$ m/s.

Giải

Gọi v là tốc độ âm, v_s là tốc độ nguồn âm, f_s là tần số nguồn âm.

Vì nguồn âm đi ra xa người nghe nên tần số âm được tính theo công thức:

$$f_1 = \frac{v}{v + v_s} f_s = 606 \text{ Hz} \quad (1)$$

Tần số của nguồn âm khi tiến lại gần thiết bị quan sát:

$$f_2 = \frac{v}{v - v_s} f_s = 724 \text{ Hz} \quad (2)$$

Thay các giá trị của v_s vào (1) và (2) ta được $v \approx 30$ m/s.

Vậy chọn đáp án D.

Câu 59: Một bàn tròn phẳng nằm ngang bán kính 0,5 m có trục quay cố định thẳng đứng đi qua tâm bàn. Momen quán tính của bàn đối với trục quay này là 2 kg.m^2 . Bàn đang quay đều với tốc độ góc 2,05 rad/s thì người ta đặt nhẹ một vật nhỏ khối lượng 0,2 kg vào mép bàn và vật dính chặt vào đó. Bỏ qua ma sát ở trục quay và sức cản của môi trường. Tốc độ góc của hệ (bàn và vật) bằng:

- A. 2 rad/s. B. 0,25 rad/s. C. 1 rad/s. D. 2,05 rad/s.

Giải

Áp dụng định luật bảo toàn momen động lượng, ta có:

$$I_1 \omega + I_2 \omega = I_1 \omega_0 \Rightarrow \omega = \frac{I_1 \omega_0}{I_1 + I_2} = 2 \text{ (rad/s)}.$$

Vậy chọn đáp án A.

Câu 60: Trong sơ đồ của một máy phát sóng vô tuyến điện, không có mạch (tăng)

- A. biến điệu. B. khuếch đại.
C. tách sóng. D. phát dao động cao tần.

Giải

Trong sơ đồ của một máy phát sóng vô tuyến điện, không có mạch (tăng) tách sóng. Tầng tách sóng chỉ có ở máy thu.

Vậy chọn đáp án C.

ĐỀ THI TUYỂN SINH ĐẠI HỌC NĂM 2009

Môn thi: VẬT LÝ - Khối: A

Thời gian làm bài: 90 phút

Câu 1: Đặt điện áp $u = U_0 \cos \omega t$ vào hai đầu đoạn mạch mắc nối tiếp gồm điện trở thuần R , tụ điện và cuộn cảm thuần có độ tự cảm L thay đổi được. Biết dung kháng của tụ điện bằng $R\sqrt{3}$. Điều chỉnh L để điện áp hiệu dụng giữa hai đầu cuộn cảm đạt cực đại, khi đó:

- A. điện áp giữa hai đầu tụ điện lệch pha $\frac{\pi}{6}$ so với điện áp giữa hai đầu đoạn mạch.
- B. điện áp giữa hai đầu cuộn cảm lệch pha $\frac{\pi}{6}$ so với điện áp giữa hai đầu đoạn mạch.
- C. trong mạch có cộng hưởng điện.
- D. điện áp giữa hai đầu điện trở lệch pha $\frac{\pi}{6}$ so với điện áp giữa hai đầu đoạn mạch.

Giải

Điện áp ở hai đầu cuộn cảm là:

$$U_L = IZ_L = \frac{Z_L U}{\sqrt{R^2 + (Z_L - Z_C)^2}} \quad (1)$$

Chia tử và mẫu của (1) cho Z_L ta có:

$$U_L = \frac{U}{\sqrt{\frac{R^2 + Z_C^2}{Z_L^2} - 2\frac{Z_C}{Z_L} + 1}} = \frac{U}{f(x)} \left(\text{đặt } x = \frac{1}{Z_L} \right).$$

$U_L = U_{L\max}$ khi $f(x)$ đạt giá trị nhỏ nhất. Khi đó:

$$Z_L = \frac{R^2 + Z_C^2}{Z_C} = \frac{R^2 + 3R^2}{R\sqrt{3}} = \frac{4R}{\sqrt{3}}.$$

$$\text{Mặt khác: } \tan \varphi = \frac{Z_L - Z_C}{R} = \frac{\frac{4}{3}R\sqrt{3} - R\sqrt{3}}{R} = \frac{\sqrt{3}}{3} \Rightarrow \varphi = \frac{\pi}{6}.$$

Cường độ dòng điện lệch pha $\frac{\pi}{6}$ so với điện áp giữa hai đầu đoạn mạch. Vì điện áp giữa hai đầu điện trở cùng pha với i nên cũng lệch pha $\frac{\pi}{6}$ so với điện áp giữa hai đầu đoạn mạch.

Vậy chọn đáp án D.

Câu 2: Trong thí nghiệm Y-âng về giao thoa ánh sáng, khoảng cách giữa hai khe là 0,5 mm, khoảng cách từ hai khe đến màn quan sát là 2 m. Nguồn sáng dùng trong thí nghiệm gồm hai bức xạ có bước sóng $\lambda_1 = 450 \text{ nm}$ và $\lambda_2 = 600 \text{ nm}$. Trên màn quan sát, gọi M, N là hai điểm ở cùng một phía so với vân trung tâm và cách vân trung tâm lần lượt là 5,5 mm và 22 mm. Trên đoạn MN, số vị trí vân sáng trùng nhau của hai bức xạ là:

A. 4.

B. 5.

C. 2.

D. 3.

Giải

Áp dụng công thức $i = \frac{\lambda D}{a}$, ta có:

– Với $\lambda_1 = 450 \text{ nm}$ thì $i_1 = 1,8 \cdot 10^{-3} \text{ m} = 1,8 \text{ mm}$.

– Với $\lambda_2 = 600 \text{ nm}$ thì $i_2 = 2,4 \cdot 10^{-3} \text{ m} = 2,4 \text{ mm}$.

Khi hai vân sáng trùng nhau ta có:

$$k_1 i_1 = k_2 i_2 \Leftrightarrow 1,8 k_1 = 2,4 k_2 \Leftrightarrow 3 k_1 = 4 k_2$$

Trong khoảng MN, số vân sáng λ_1 là:

$$5,5 \leq 1,8 k_1 \leq 22 \Leftrightarrow 4 \leq k_1 \leq 12$$

Trong khoảng MN, số vân sáng λ_2 là:

$$5,5 \leq 2,4 k_2 \leq 22 \Leftrightarrow 3 \leq k_2 \leq 9$$

Do k, k_2 là những số nguyên nên ta có các giá trị thỏa mãn:

$$k_1 = 4 \Rightarrow k_2 = 3$$

$$k_1 = 8 \Rightarrow k_2 = 6$$

$$k_1 = 12 \Rightarrow k_2 = 9$$

Vậy có 3 vị trí của k_1 là hai vân sáng trùng nhau.

Chọn đáp án D.

Câu 3: Đặt điện áp xoay chiều $u = U_0 \cos \omega t$ có U_0 không đổi và ω thay đổi được vào hai đầu đoạn mạch có R, L, C mắc nối tiếp. Thay đổi ω

thì cường độ dòng điện hiệu dụng trong mạch khi $\omega = \omega_1$ bằng cường độ dòng điện hiệu dụng trong mạch khi $\omega = \omega_2$. Hệ thức **đúng** là:

A. $\omega_1 \omega_2 = \frac{1}{\sqrt{LC}}$.

B. $\omega_1 + \omega_2 = \frac{2}{LC}$.

C. $\omega_1 \omega_2 = \frac{1}{LC}$.

D. $\omega_1 + \omega_2 = \frac{2}{\sqrt{LC}}$.

Giải

Cường độ dòng điện hiệu dụng trong mạch: $I = \frac{U}{Z}$.

Để hai dòng điện bằng nhau ứng với hai tần số ω_1, ω_2 thì:

$$Z_1 = Z_2 \Leftrightarrow R^2 + \left(L\omega_1 - \frac{1}{C\omega_1} \right)^2 = R^2 + \left(L\omega_2 - \frac{1}{C\omega_2} \right)^2$$

$$\Leftrightarrow \left(L\omega_1 - \frac{1}{C\omega_1} \right)^2 = \left(L\omega_2 - \frac{1}{C\omega_2} \right)^2$$

Xét hai trường hợp:

- $L\omega_1 - \frac{1}{C\omega_1} = L\omega_2 - \frac{1}{C\omega_2} \Leftrightarrow \omega_1 \omega_2 = -\frac{1}{LC}$ (loại vì $\omega > 0$)
- $L\omega_1 - \frac{1}{C\omega_1} = \frac{1}{C\omega_2} - L\omega_2 \Leftrightarrow \omega_1 \omega_2 = \frac{1}{LC}$.

Vậy chọn đáp án C.

Câu 4: Trên một sợi dây đàn hồi dài 1,8 m, hai đầu cố định, đang có sóng dừng với 6 bụng sóng. Biết sóng truyền trên dây có tần số 100Hz. Tốc độ truyền sóng trên dây là:

A. 20 m/s.

B. 600 m/s.

C. 60 m/s.

D. 10 m/s.

Giải

Sợi dây được cố định hai đầu, đang có sóng dừng với 6 bụng sóng thì có 6 múi sóng. Một múi sóng là khoảng cách giữa 2 nút có chiều dài $\frac{\lambda}{2}$.

Ta có: $L = 6 \frac{\lambda}{2} = 3\lambda = 1,8\text{m} \Rightarrow \lambda = 0,6\text{m}$.

Vận tốc truyền sóng: $v = \lambda f = 0,6 \cdot 100 = 60\text{m/s}$.

Vậy chọn đáp án C.

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 100Ω . 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}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

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

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

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

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 (λ_1 , λ_2 và λ_3).

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

C. Hai bức xạ (λ_1 và λ_2).

D. Chỉ có bức xạ λ_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 λ_1 và λ_2 bé hơn λ_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 eV. B. 10,2 eV. C. 4 eV. D. -10,2 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

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

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

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

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

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

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

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 Δt , 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 Δt 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 (α).

Giải

Hạt anpha (α) 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

Ta có: $U_C = U_R \Rightarrow Z_C = R$ (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 1A.

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:

$$R = U.I_1 = 30.1 = 30 \Omega.$$

Khi đặt hiệu điện thế xoay chiều, ta có:

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

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

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

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

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 $\Phi = \frac{2 \cdot 10^{-2}}{\pi} \cos\left(100\pi t + \frac{\pi}{4}\right)$ (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 $\frac{2 \cdot 10^{-4}}{\pi}$ (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 $u = U_0 \cos\left(100\pi t - \frac{\pi}{3}\right)$

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

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

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

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:

$$N = \frac{N_0}{2^{\frac{1}{T}}} = \frac{N_0}{3} \Rightarrow 2^{\frac{1}{T}} = 3$$

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

$$N' = \frac{N_0}{2^{\frac{2}{T}}} = \frac{N_0}{\left(2^{\frac{1}{T}}\right)^2} = \frac{N_0}{3^2} = \frac{N_0}{9}.$$

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°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°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 kì 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:

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

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 rad/s^2 .

B. 12 rad/s^2 .

C. 8 rad/s^2 .

D. 3 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:

$$\begin{aligned} v_{0\text{max}} &= \sqrt{\frac{2}{m} \left(\frac{hc}{\gamma} - \frac{hc}{\gamma_0} \right)} = \sqrt{\frac{2 \cdot 19,875 \cdot 10^{-26}}{9,1 \cdot 10^{-31}} \left(\frac{1}{0,243 \cdot 10^{-6}} - \frac{1}{0,5 \cdot 10^{-6}} \right)} \\ &= 9,61 \cdot 10^5 \text{ (m/s)}. \end{aligned}$$

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 $2,5 \text{ m}$, bề rộng miền giao thoa là $1,25 \text{ cm}$. 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 pF đến 640 pF .

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

- A. từ $2 \cdot 10^{-8}\text{s}$ đến $3,6 \cdot 10^{-7}\text{s}$. B. từ $4 \cdot 10^{-8}\text{s}$ đến $2,4 \cdot 10^{-7}\text{s}$.
C. từ $4 \cdot 10^{-8}\text{s}$ đến $3,2 \cdot 10^{-7}\text{s}$. D. từ $2 \cdot 10^{-8}\text{s}$ đến $3 \cdot 10^{-7}\text{s}$.

Giải

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

Ta có: $T_1 = 2\pi\sqrt{LC_1} = 2\pi\sqrt{4 \cdot 10^{-6} \cdot 10 \cdot 10^{-12}} = 2\pi\sqrt{4 \cdot 10^{-17}} \approx 4 \cdot 10^{-8}\text{s}$.

$T_2 = 2\pi\sqrt{LC_2} = 2\pi\sqrt{4 \cdot 10^{-6} \cdot 640 \cdot 10^{-12}} = 32\pi\sqrt{4 \cdot 10^{-17}} \approx 3,2 \cdot 10^{-7}\text{s}$.

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

$\lambda = \frac{hc}{1,889\text{eV}} = \frac{6,625 \cdot 10^{-34} \cdot 3 \cdot 10^8}{1,889 \cdot 1,06 \cdot 10^{-19}} = 6,576 \cdot 10^{-7} = 0,6576\mu\text{m}$.

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.

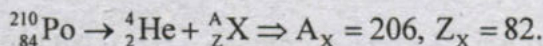
Câu 7: Hạt nhân $^{210}_{84}\text{Po}$ đang đứng yên thì phóng xạ α , ngay sau phóng xạ đó, động năng của hạt α

- 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_α , V_α , 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 α 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 α_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 α 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 α , 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 α_0 :

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

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. leptôn. B. hipêron. C. mêzôn. D. nuclôn.

Giải

Électron là hạt sơ cấp thuộc loại leptôn. 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.

Ban đầu ta có: $\frac{N_1}{N_2} = \frac{U_0}{U_1} = \frac{U_0}{100}$ (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 λ (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 λ 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 λ 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 $k_1 = 7$.

Thay giá trị trên vào (2) ta có: $\lambda = \frac{k_1 \lambda_1}{9} = \frac{7 \times 720}{9} = 560 \text{ nm}$.

Vậy chọn đáp án D.

Câu 14: Dùng một prôtôn có động năng 5,45 MeV bắn vào hạt nhân ${}^9_4\text{Be}$ đang đứng yên. Phản ứng tạo ra hạt nhân X và hạt α . Hạt α bay ra theo phương vuông góc với phương tới của prôtôn và có động năng 4 MeV. Khi tính động năng của các hạt, lấy khối lượng các hạt tính theo đơn vị khối lượng nguyên tử bằng số khối của chúng. Năng lượng tỏa ra trong phản ứng này bằng:

A. 3,125 MeV. B. 4,225 MeV. C. 1,145 MeV. D. 2,125 MeV.

Giải

Hạt tạo thành theo phản ứng: ${}^1_1\text{H} + {}^9_4\text{Be} \rightarrow {}^A_Z\text{X} + {}^4_2\text{He}$.

Sử dụng các định luật bảo toàn ta có $Z = 3$, $A = 6$.

Như vậy, hạt X chính là ${}^6_3\text{Li}$.

Theo định luật bảo toàn động lượng ta có: $\vec{P}_p = \vec{P}_\alpha + \vec{P}_X$.

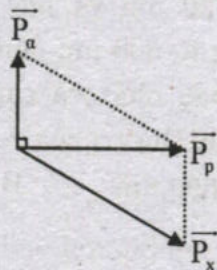
Biểu diễn các vectơ như hình bên. Từ hình vẽ ta có: $P_\alpha^2 + P_p^2 = P_X^2$.

$$\Rightarrow m_\alpha^2 V_\alpha^2 + m_p^2 V_p^2 = m_X^2 V_X^2 \quad (1)$$

Mặt khác: $E_\alpha = \frac{m_\alpha V_\alpha^2}{2} \Rightarrow P_\alpha^2 = 2m_\alpha E_\alpha$.

$$E_p = \frac{m_p V_p^2}{2} \Rightarrow P_p^2 = 2m_p E_p$$

$$E_X = \frac{m_X V_X^2}{2} \Rightarrow P_X^2 = 2m_X E_X$$



Thay vào (1) ta được: $2m_\alpha E_\alpha + 2m_p E_p = 2m_X E_X$.

Ta có: $4E_\alpha + E_p = 6E_X \Rightarrow E_X = \frac{4E_\alpha + E_p}{6} = \frac{4 \cdot 4 + 5,45}{6} = 3,575 \text{ MeV}$.

Năng lượng tỏa ra của phản ứng bằng tổng động năng của 2 hạt α , X trừ đi động năng prôtôn: $W = 4 + 3,575 - 5,45 = 2,125 \text{ MeV}$.

Vậy chọn đáp án D.

Câu 15: Một mạch dao động lí tưởng gồm cuộn cảm thuần có độ tự cảm L không đổi và tụ điện có điện dung C thay đổi được. Điều chỉnh điện dung của tụ điện đến giá trị C_1 thì tần số dao động riêng của mạch là f_1 .

Để tần số dao động riêng của mạch là $\sqrt{5} f_1$ thì phải điều chỉnh điện dung của tụ điện đến giá trị:

- A. $5C_1$. B. $\frac{C_1}{5}$. C. $\sqrt{5} C_1$. D. $\frac{C_1}{\sqrt{5}}$.

Giải

Ta có: $f_1 = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC_1}}$ (1)

$f_2 = \sqrt{5}f_1 = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC_2}}$ (2)

Từ (1) và (2) suy ra: $\frac{1}{\sqrt{5}} = \sqrt{\frac{C_2}{C_1}} \Leftrightarrow \frac{C_2}{C_1} = \frac{1}{5} \Leftrightarrow C_2 = \frac{C_1}{5}$.

Vậy chọn đáp án B.

Câu 16: Phóng xạ và phân hạch hạt nhân:

- A. đều có sự hấp thụ neutron chậm.
B. đều là phản ứng hạt nhân thu năng lượng.
C. đều không phải là phản ứng hạt nhân.
D. đều là phản ứng hạt nhân tỏa năng lượng.

Giải

Phóng xạ và phân hạch hạt nhân đều là phản ứng hạt nhân tỏa năng lượng. Vậy chọn đáp án D.

Câu 17: Đặt điện áp $u = U\sqrt{2}\cos\omega t$ vào hai đầu đoạn mạch AB gồm hai đoạn mạch AN và NB mắc nối tiếp. Đoạn AN gồm biến trở R mắc nối tiếp với cuộn cảm thuần có độ tự cảm L, đoạn NB chỉ có tụ điện với điện dung C. Đặt $\omega_1 = \frac{1}{2\sqrt{LC}}$. Để điện áp hiệu dụng giữa hai đầu

đoạn mạch AN không phụ thuộc R thì tần số góc ω bằng:

- A. $\frac{\omega_1}{\sqrt{2}}$. B. $\frac{\omega_1}{2\sqrt{2}}$. C. $2\omega_1$. D. $\omega_1\sqrt{2}$.

Giải

Tổng trở mạch AN là: $Z_{AN} = \sqrt{R^2 + Z_L^2} = \sqrt{R^2 + \omega^2 L^2}$

Tổng trở mạch AB là: $Z_{AB} = \sqrt{R^2 + \left(\omega L - \frac{1}{\omega C}\right)^2}$

Cường độ hiệu dụng của dòng điện: $I = \frac{U}{Z} = \frac{U}{\sqrt{R^2 + \left(\omega L - \frac{1}{\omega C}\right)^2}}$

Điện áp hiệu dụng giữa hai đầu đoạn mạch AN là:

$$U_{AN} = I \cdot Z_{AN} = \frac{U \sqrt{R^2 + \omega^2 L^2}}{\sqrt{R^2 + \left(\omega L - \frac{1}{\omega C}\right)^2}} = U \sqrt{\frac{R^2 + \omega^2 L^2}{R^2 + \left(\omega L - \frac{1}{\omega C}\right)^2}}$$

$$U_{AN} = U \sqrt{\frac{R^2 + \omega^2 L^2}{R^2 + \omega^2 L^2 - 2\frac{L}{C} + \frac{1}{\omega^2 C^2}}} = U \sqrt{\frac{R^2 + \omega^2 L^2}{R^2 + \omega^2 L^2 - \frac{2L}{C} + \frac{1}{\omega^2 C^2}}}$$

Muốn U_{AN} không phụ thuộc R thì $2\frac{L}{C} - \frac{1}{\omega^2 C^2} = 0 \Leftrightarrow 2L = \frac{1}{\omega^2 C}$

Suy ra $\omega^2 = \frac{1}{2LC} \Leftrightarrow \omega = \frac{1}{\sqrt{2}\sqrt{LC}} = \frac{\sqrt{2}}{2\sqrt{LC}} = \sqrt{2}\omega_1$.

Vậy chọn đáp án D.

Câu 18: Một chất có khả năng phát ra ánh sáng phát quang với tần số 6.10^{14}Hz . Khi dùng ánh sáng có bước sóng nào dưới đây để kích thích thì chất này **không** thể phát quang?

- A. $0,55\mu\text{m}$. B. $0,45\mu\text{m}$. C. $0,38\mu\text{m}$. D. $0,40\mu\text{m}$.

Giải

Bước sóng: $\lambda = \frac{c}{f} = \frac{3.10^8}{6.10^{14}} = 0,5.10^{-6}\text{m} = 0,5\mu\text{m}$.

Theo định luật Xtốc, bước sóng kích thích phải nhỏ hơn bước sóng ánh sáng phát quang, vì thế ánh sáng có bước sóng $0,55\mu\text{m}$ không thể kích thích gây ra sự phát quang.

Vậy chọn đáp án A.

Câu 19: Một sợi dây AB dài 100 cm căng ngang, đầu B cố định, đầu A gắn với một nhánh của âm thoa dao động điều hòa với tần số 40 Hz. Trên dây AB có một sóng dừng ổn định, A được coi là nút sóng. Tốc độ truyền sóng trên dây là 20 m/s. Kể cả A và B, trên dây có

- A. 5 nút và 4 bụng. B. 3 nút và 2 bụng.
C. 9 nút và 8 bụng. D. 7 nút và 6 bụng.

Giải

$$\text{Bước sóng } \lambda = \frac{v}{f} = \frac{20}{40} = 0,5\text{m} = 50\text{cm}.$$

$$\text{Số bụng sóng trên dây là: } N = \frac{L}{0,5\lambda} = \frac{100}{25} = 4.$$

Trên dây có 4 bụng sóng và 5 nút sóng.

Vậy chọn đáp án A.

Câu 20: Một mạch dao động điện từ lí tưởng đang có dao động điện từ tự do. Tại thời điểm $t = 0$, điện tích trên một bản tụ điện cực đại. Sau khoảng thời gian ngắn nhất Δt thì điện tích trên bản tụ này bằng một nửa giá trị cực đại. Chu kì dao động riêng của mạch dao động này là:

A. $4\Delta t$.

B. $6\Delta t$.

C. $3\Delta t$.

D. $12\Delta t$.

Giải

Vì điện tích $q = Q_0$ tại $t = 0$ thì $q = Q_0 \cos \omega t$ nên phương trình dao động của điện tích là:

$$q = Q_0 \cos \omega t = Q_0 \cos \frac{2\pi}{T} t$$

$$\text{Tại } \Delta t \text{ thì } q = \frac{Q_0}{2} \Rightarrow \frac{Q_0}{2} = Q_0 \cos \frac{2\pi}{T} \Delta t$$

$$\text{Ta có } \cos \frac{2\pi}{T} \Delta t = \frac{1}{2} \Leftrightarrow \frac{2\pi}{T} \Delta t = \frac{\pi}{3} \Leftrightarrow T = 6\Delta t.$$

Vậy chọn đáp án B.

Câu 21: Đặt điện áp xoay chiều có giá trị hiệu dụng và tần số không đổi vào hai đầu đoạn mạch gồm biến trở R mắc nối tiếp với tụ điện có điện dung C . Gọi điện áp hiệu dụng giữa hai đầu tụ điện, giữa hai đầu biến trở và hệ số công suất của đoạn mạch khi biến trở có giá trị R_1 lần lượt là U_{C1} , U_{R1} và $\cos \varphi_1$; khi biến trở có giá trị R_2 thì các giá trị tương ứng nói trên là U_{C2} , U_{R2} và $\cos \varphi_2$. Biết $U_{C1} = 2U_{C2}$, $U_{R2} = 2U_{R1}$.

Giá trị của $\cos \varphi_1$ và $\cos \varphi_2$ là:

A. $\cos \varphi_1 = \frac{1}{\sqrt{5}}, \cos \varphi_2 = \frac{1}{\sqrt{3}}$.

B. $\cos \varphi_1 = \frac{1}{\sqrt{3}}, \cos \varphi_2 = \frac{2}{\sqrt{5}}$.

C. $\cos \varphi_1 = \frac{1}{\sqrt{5}}, \cos \varphi_2 = \frac{2}{\sqrt{5}}$.

D. $\cos \varphi_1 = \frac{1}{2\sqrt{2}}, \cos \varphi_2 = \frac{1}{\sqrt{2}}$.

Giải

$$\text{Hệ số công suất: } \cos \varphi = \frac{R}{Z} = \frac{U_R}{U}.$$

$$\text{Khi điện trở } R = R_1 \text{ ta có: } \cos \varphi_1 = \frac{U_{R_1}}{\sqrt{U_{R_1}^2 + U_{C_1}^2}} \quad (1)$$

$$\text{Khi điện trở } R = R_2 \text{ ta có: } \cos \varphi_2 = \frac{U_{R_2}}{\sqrt{U_{R_2}^2 + U_{C_2}^2}} \quad (2)$$

$$\text{Vì } U = \sqrt{U_{R_1}^2 + U_{C_1}^2} = \sqrt{U_{R_2}^2 + U_{C_2}^2} \text{ nên } U_{R_1}^2 + U_{C_1}^2 = U_{R_2}^2 + U_{C_2}^2 \quad (3)$$

Thế $U_{C_1} = 2U_{C_2}$ và $U_{R_2} = 2U_{R_1}$ vào (3) ta được:

$$U_{R_1}^2 + U_{C_1}^2 = 4U_{R_1}^2 + \frac{U_{C_1}^2}{4} \Leftrightarrow U_{R_1}^2 = \frac{U_{C_1}^2}{4} \quad (4)$$

$$\text{Thế (4) vào (1) ta được: } \cos \varphi_1 = \frac{U_{R_1}}{\sqrt{U_{R_1}^2 + 4U_{R_1}^2}} = \frac{1}{\sqrt{5}} \quad (5)$$

$$\text{Từ (1), (2) và (5) ta dễ thấy: } \cos \varphi_2 = 2 \cos \varphi_1 = \frac{2}{\sqrt{5}}.$$

Vậy chọn đáp án C.

Câu 22: Trong thí nghiệm Y-âng về giao thoa ánh sáng, hai khe được chiếu bằng ánh sáng trắng có bước sóng từ 380 nm đến 760 nm. Khoảng cách giữa hai khe là 0,8 mm, khoảng cách từ mặt phẳng chứa hai khe đến màn quan sát là 2 m. Trên màn, tại vị trí cách vân trung tâm 3 mm có vân sáng của các bức xạ với bước sóng:

- A. 0,48 μm và 0,56 μm . B. 0,40 μm và 0,60 μm .
C. 0,45 μm và 0,60 μm . D. 0,40 μm và 0,64 μm .

Giải

$$\text{Nếu tại M có vân sáng thì } OM = x_M = K \frac{\lambda D}{a}.$$

$$\text{Suy ra: } \lambda = \frac{a \cdot x_M}{D \cdot K} = \frac{0,8 \cdot 10^{-3} \cdot 3 \cdot 10^{-3}}{2K} = \frac{1,2 \cdot 10^{-6}}{K}.$$

Vì bước sóng trong khoảng từ $0,38 \cdot 10^{-6} \mu\text{m}$ đến $0,76 \cdot 10^{-6} \mu\text{m}$ nên:

$$0,38 < \frac{1,2}{K} < 0,76 \Rightarrow 1,5 < K < 3,16.$$

Vì K nguyên nên chọn 2 giá trị: $K_1 = 2$ và $K_2 = 3$.

Với $K_1 = 2$ ta có: $\lambda_1 = \frac{1,2 \cdot 10^{-6}}{2} = 0,6 \cdot 10^{-6} \text{ m} = 0,6 \mu\text{m}$.

Với $K_2 = 3$ ta có: $\lambda_2 = \frac{1,2 \cdot 10^{-6}}{3} = 0,4 \cdot 10^{-6} \text{ m} = 0,4 \mu\text{m}$.

Vậy chọn đáp án B.

Câu 23: Đặt điện áp xoay chiều có giá trị hiệu dụng 200 V và tần số không đổi vào hai đầu A và B của đoạn mạch mắc nối tiếp theo thứ tự gồm biến trở R, cuộn cảm thuần có độ tự cảm L và tụ điện có điện dung C thay đổi. Gọi N là điểm nối giữa cuộn cảm thuần và tụ điện. Các giá trị R, L, C hữu hạn và khác không. Với $C = C_1$ thì điện áp hiệu dụng giữa hai đầu biến trở R có giá trị không đổi và khác không khi thay đổi giá trị R của biến trở. Với $C = \frac{C_1}{2}$ thì điện áp hiệu dụng giữa A và N bằng:

- A. $200\sqrt{2}$ V. B. 100 V. C. 200 V. D. $100\sqrt{2}$ V.

Giải

Khi $C = C_1$, điện áp hiệu dụng ở hai đầu R là:

$$U_R = I \cdot R = \frac{U \cdot R}{\sqrt{R^2 + (Z_L - Z_C)^2}} = \frac{U}{\sqrt{1 + \frac{(Z_L - Z_C)^2}{R^2}}}$$

Muốn U_R không phụ thuộc vào R thì $Z_L - Z_C = 0$ (1)

Khi $C = \frac{C_1}{2}$ ta có: $Z'_C = 2Z_{C1} = 2Z_L$ (2)

Khi đó điện áp giữa AN là:

$$\begin{aligned} U_{AN} &= I \cdot Z_{AN} = \frac{U \sqrt{R^2 + Z_L^2}}{\sqrt{R^2 + (Z_L - Z'_C)^2}} = \frac{U \sqrt{R^2 + Z_L^2}}{\sqrt{R^2 + (Z_L - 2Z_L)^2}} \\ &= \frac{U \sqrt{R^2 + Z_L^2}}{\sqrt{R^2 + Z_L^2}} = U = 200 \text{ (V)} \end{aligned}$$

Vậy chọn đáp án C.

Câu 24: Tại thời điểm t , điện áp $u = 200\sqrt{2} \cos\left(100\pi t - \frac{\pi}{2}\right)$ (trong đó u tính bằng V, t tính bằng s) có giá trị $100\sqrt{2}$ V và đang giảm. Sau thời điểm đó $\frac{1}{300}$ s, điện áp này có giá trị là:

- A. $-100\sqrt{2}$ V. B. -100 V C. $100\sqrt{3}$ V. D. 200 V.

Giải

$$\text{Khi } t = t_1 \text{ ta có: } u = 200\sqrt{2} \cos\left(100\pi t - \frac{\pi}{2}\right) = 100\sqrt{2}$$

$$\Rightarrow \cos\left(100\pi t - \frac{\pi}{2}\right) = \frac{1}{2} \Leftrightarrow 100\pi t - \frac{\pi}{2} = \frac{\pi}{3}$$

$$\text{Ta có: } T = \frac{2\pi}{\omega} = \frac{2\pi}{100\pi} = \frac{1}{50} \text{ (s)}.$$

$$\text{Khi đó } \Delta t = \frac{1}{300} \text{ (s)} = \frac{T}{6} \text{ (s)}.$$

Khi $t_2 = t_1 + \Delta t$ thì:

$$u_2 = 200\sqrt{2} \cos\left(\frac{\pi}{3} + \frac{2\pi}{T} \cdot \frac{T}{6}\right) = 200\sqrt{2} \cos \frac{2\pi}{3} = -100\sqrt{2} \text{ (V)}.$$

Vậy chọn đáp án A.

Câu 25: Xét hai mạch dao động điện từ lí tưởng. Chu kì dao động riêng của mạch thứ nhất là T_1 , của mạch thứ hai là $T_2 = 2T_1$. Ban đầu điện tích trên mỗi bản tụ điện có độ lớn cực đại Q_0 . Sau đó mỗi tụ điện phóng điện qua cuộn cảm của mạch. Khi điện tích trên mỗi bản tụ của hai mạch đều có độ lớn bằng q ($0 < q < Q_0$) thì tỉ số độ lớn cường độ dòng điện trong mạch thứ nhất và độ lớn cường độ dòng điện trong mạch thứ hai là:

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

Giải

Giả sử điện tích trên các tụ biến thiên theo quy luật.

$$q = Q_0 \cos \omega t = Q_0 \cos \frac{2\pi}{T} t \Rightarrow i = \frac{dq}{dt} = -\frac{2\pi}{T} Q_0 \sin \frac{2\pi}{T} t.$$

Đối với mạch thứ nhất khi t_1 điện tích có độ lớn là q ta có:

$$q = Q_0 \cos \frac{2\pi}{T_1} t_1 \Rightarrow i_1 = -\frac{2\pi}{T_1} Q_0 \sin \frac{2\pi}{T_1} t_1 \quad (1)$$

Đối với mạch thứ hai khi t_2 điện tích có độ lớn là q ta có:

$$q = Q_0 \cos \frac{2\pi}{T_2} t_2 \Rightarrow i_2 = -\frac{2\pi}{T_2} Q_0 \sin \frac{2\pi}{T_2} t_2 \quad (2)$$

$$\text{Vì } q = Q_0 \cos \frac{2\pi}{T_1} t_1 = Q_0 \sin \frac{2\pi}{T_2} t_2 \Rightarrow \frac{2\pi t_1}{T_1} = \frac{2\pi t_2}{T_2} \Rightarrow \sin \frac{2\pi}{T_1} t_1 = \sin \frac{2\pi}{T_2} t_2$$

$$\text{Thế vào (1) và (2) ta được: } \frac{i_1}{i_2} = \frac{\frac{2\pi}{T_1}}{\frac{2\pi}{T_2}} = \frac{T_2}{T_1} = 2.$$

Vậy chọn đáp án A.

Câu 26: Theo tiên đề của Bo, khi electron trong nguyên tử hydro chuyển từ quỹ đạo L sang quỹ đạo K thì nguyên tử phát ra photon có bước sóng λ_{21} , khi electron chuyển từ quỹ đạo M sang quỹ đạo L thì nguyên tử phát ra photon có bước sóng λ_{32} và khi electron chuyển từ quỹ đạo M sang quỹ đạo K thì nguyên tử phát ra photon có bước sóng λ_{31} . Biểu thức xác định λ_{31} là:

$$\text{A. } \lambda_{31} = \frac{\lambda_{32}\lambda_{21}}{\lambda_{21} - \lambda_{32}}.$$

$$\text{B. } \lambda_{31} = \lambda_{32} - \lambda_{21}.$$

$$\text{C. } \lambda_{31} = \lambda_{32} + \lambda_{21}.$$

$$\text{D. } \lambda_{31} = \frac{\lambda_{32}\lambda_{21}}{\lambda_{32} + \lambda_{21}}.$$

Giải

Khi electron chuyển động:

$$\text{– từ quỹ đạo L sang K: } \frac{hc}{\lambda_{21}} = E_L - E_K \quad (1)$$

$$\text{– từ quỹ đạo M sang L: } \frac{hc}{\lambda_{32}} = E_M - E_L \quad (2)$$

$$\text{– từ quỹ đạo M sang K: } \frac{hc}{\lambda_{31}} = E_M - E_K \quad (3)$$

$$\text{Từ (1), (2) và (3) suy ra: } \frac{1}{\lambda_{31}} = \frac{1}{\lambda_{32}} + \frac{1}{\lambda_{21}} \Leftrightarrow \lambda_{31} = \frac{\lambda_{32}\lambda_{21}}{\lambda_{32} + \lambda_{21}}.$$

Vậy chọn đáp án D.

Câu 27: Một đoạn mạch AB gồm hai đoạn mạch AM và MB mắc nối tiếp. Đoạn mạch AM có điện trở thuần 50Ω mắc nối tiếp với cuộn cảm thuần có độ tự cảm $\frac{1}{\pi}$ H, đoạn mạch MB chỉ có tụ điện với điện dung thay đổi được. Đặt điện áp $u = U_0 \cos 100\pi t$ (V) vào hai đầu đoạn mạch AB. Điều chỉnh điện dung của tụ điện đến giá trị C_1 sao cho điện áp giữa hai đầu đoạn mạch AB lệch pha $\frac{\pi}{2}$ so với điện áp giữa hai đầu đoạn mạch AM. Giá trị của C_1 bằng:

- A. $\frac{8 \cdot 10^{-5}}{\pi}$ F. B. $\frac{10^{-5}}{\pi}$ F. C. $\frac{4 \cdot 10^{-5}}{\pi}$ F. D. $\frac{2 \cdot 10^{-5}}{\pi}$ F.

Giải

Ta có: $Z_L = \omega L = \frac{100\pi}{\pi} = 100 (\Omega)$

$$Z_{AM} = \sqrt{R^2 + Z_L^2} = \sqrt{50^2 + 100^2} = 50\sqrt{5} (\Omega)$$

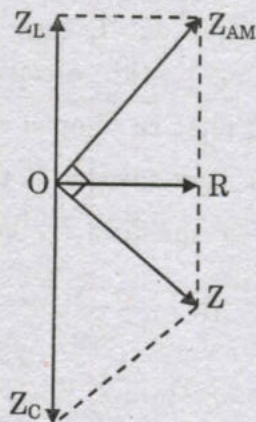
Từ đề bài, ta vẽ giản đồ vectơ như hình bên.

Ta có: $\triangle OZ_{AM}R$ và $\triangle OZ_{AM}Z$ đồng dạng với nhau, suy ra:

$$\frac{Z_L}{Z_{AM}} = \frac{Z_{AM}}{Z_C} \Rightarrow Z_C = \frac{(Z_{AM})^2}{Z_L} = \frac{(50\sqrt{5})^2}{100} = 125\Omega.$$

$$\Rightarrow C = \frac{1}{\omega Z_C} = \frac{1}{100\pi \cdot 125} = \frac{8 \cdot 10^{-5}}{\pi}.$$

Vậy chọn đáp án A.



Câu 28: 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 N về quỹ đạo L thì bán kính quỹ đạo giảm bớt:

- A. $12r_0$. B. $4r_0$. C. $9r_0$. D. $16r_0$.

Giải

Bán kính ở quỹ đạo n là: $r_n = n^2 r_0$.

Với quỹ đạo K thì $n = 1$, quỹ đạo N thì $n = 4$, quỹ đạo L thì $n = 2$.

Chuyển từ N về L, bán kính quỹ đạo đã giảm bớt:

$$\Delta r = r_N - r_L = 4^2 r_0 - 2^2 r_0 = 12r_0.$$

Vậy chọn đáp án A.

Câu 29: Điều kiện để hai sóng cơ khi gặp nhau, giao thoa được với nhau là hai sóng phải xuất phát từ hai nguồn dao động:

- A. cùng biên độ và có hiệu số pha không đổi theo thời gian.
- B. cùng tần số, cùng phương.
- C. có cùng pha ban đầu và cùng biên độ.
- D. cùng tần số, cùng phương và có hiệu số pha không đổi theo thời gian.

Giải

Điều kiện để hai sóng cơ khi gặp nhau, giao thoa được với nhau là hai sóng phải xuất phát từ hai nguồn dao động kết hợp, nghĩa là chúng phải có cùng tần số, cùng phương và có hiệu số pha không đổi theo thời gian.

Vậy chọn đáp án D.

Câu 30: Nối hai cực của một máy phát điện xoay chiều một pha vào hai đầu đoạn mạch AB gồm điện trở thuần R mắc nối tiếp với cuộn cảm thuần. Bỏ qua điện trở các cuộn dây của máy phát. Khi rôto của máy quay đều với tốc độ n vòng/phút thì cường độ dòng điện hiệu dụng trong đoạn mạch là 1 A. Khi rôto của máy quay đều với tốc độ $3n$ vòng/phút thì cường độ dòng điện hiệu dụng trong đoạn mạch là $\sqrt{3}$ A. Nếu rôto của máy quay đều với tốc độ $2n$ vòng/phút thì cảm kháng của đoạn mạch AB là:

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

Giải

Suất điện động của nguồn và cảm kháng đều tỉ lệ với tốc độ quay n nên ta có:

– Khi quay với n thì suất điện động là E , cảm kháng là Z_L :

$$\frac{E}{\sqrt{R^2 + Z_L^2}} = I_1 = 1(A) \Leftrightarrow \frac{E^2}{R^2 + Z_L^2} = 1 \quad (1)$$

– Khi quay với $3n$ thì suất điện động là $3E$, cảm kháng là $3Z_L$:

$$\frac{3E}{\sqrt{R^2 + (3Z_L)^2}} = I_2 = \sqrt{3}(A) \Leftrightarrow \frac{9E^2}{R^2 + 9Z_L^2} = 3 \quad (2)$$

Từ (1) và (2) suy ra:

$$\frac{R^2 + 9Z_L^2}{3(R^2 + Z_L^2)} = 1 \Leftrightarrow 3R^2 + 3Z_L^2 = R^2 + 9Z_L^2 \Leftrightarrow Z_L = \frac{R}{\sqrt{3}}.$$

Khi quay với tốc độ $2n$ thì cảm kháng của cuộn dây là:

$$Z_{L2} = 2Z_L = \frac{2R}{\sqrt{3}}.$$

Vậy chọn đáp án C.

Câu 31: Ở mặt thoáng của một chất lỏng có hai nguồn sóng kết hợp A và B cách nhau 20 cm, dao động theo phương thẳng đứng với phương trình $u_A = 2\cos 40\pi t$ và $u_B = 2\cos(40\pi t + \pi)$ (u_A và u_B tính bằng mm, t tính bằng s). Biết tốc độ truyền sóng trên mặt chất lỏng là 30 cm/s. Xét hình vuông AMNB thuộc mặt thoáng chất lỏng. Số điểm dao động với biên độ cực đại trên đoạn BM là:

A. 19.

B. 18.

C. 17.

D. 20.

Giải

Theo đề bài ta có:

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

$$- \text{Bước sóng } \lambda = \frac{v}{f} = \frac{30}{20} = 1,5\text{cm}.$$

Xét trên đoạn AB, do dao động của B nhanh pha hơn A là π nên vân trung tâm O là một cực tiểu.

$$\text{Số điểm cực đại trên đoạn OB có tất cả } N_1 = \frac{10}{0,75} = 13,33.$$

Ta chỉ chọn phần nguyên nên $N_1 = 13$, ứng với 13 vân giao thoa sẽ cắt MB, tạo thành trên MB cực đại.

Các vân trên đoạn OA chỉ có N_2 cắt MB, ta tìm số N_2 này.

– Hiệu đường đi từ M đến A, B là:

$$\Delta d = MB - MA = 20\sqrt{2} - 20 \approx 8,28\text{cm}.$$

– Hai nguồn dao động ngược pha nên điều kiện M là một cực đại:

$$\Delta d = \left(k + \frac{1}{2}\right)\lambda = 8,28 \Leftrightarrow k + \frac{1}{2} = \frac{8,28}{1,5} = 5,5.$$

Như vậy, $N_2 = 6$ cực đại.

Tổng số cực đại trên MB là: $N = N_1 + N_2 = 13 + 6 = 19$.

Vậy chọn đáp án A.

Câu 32: Đặt điện áp xoay chiều có giá trị hiệu dụng không đổi, tần số 50 Hz vào hai đầu đoạn mạch mắc nối tiếp gồm điện trở thuần R, cuộn cảm thuần có độ tự cảm L và tụ điện có điện dung C thay đổi được.

Điều chỉnh điện dung C đến giá trị $\frac{10^{-4}}{4\pi}$ F hoặc $\frac{10^{-4}}{2\pi}$ F thì công suất tiêu thụ trên đoạn mạch đều có giá trị bằng nhau. Giá trị của L bằng:

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

Giải

Công suất tiêu thụ $P = I^2 R$ bằng nhau nghĩa là cường độ dòng điện I bằng nhau. Khi đó tổng trở bằng nhau, ta có:

$$Z_1 = Z_2 \Leftrightarrow (Z_L - Z_{C1})^2 = (Z_{C2} - Z_L)^2$$

$$\text{Hay } \omega L - \frac{1}{\omega C_1} = \frac{1}{\omega C_2} - \omega L \Leftrightarrow 2\omega L = \frac{1}{\omega C_1} + \frac{1}{\omega C_2}$$

$$\Leftrightarrow 2\omega L = \frac{C_1 + C_2}{\omega C_1 C_2} \Leftrightarrow L = \frac{C_1 + C_2}{2\omega^2 C_1 C_2} = \frac{3}{\pi} (\text{H}).$$

Vậy chọn đáp án C.

Câu 33: Một con lắc lò xo gồm vật nhỏ khối lượng 0,02 kg và lò xo có độ cứng 1 N/m. Vật nhỏ được đặt trên giá đỡ cố định nằm ngang dọc theo trục lò xo. Hệ số ma sát trượt giữa giá đỡ và vật nhỏ là 0,1. Ban đầu giữ vật ở vị trí lò xo bị nén 10 cm rồi buông nhẹ để con lắc dao động tắt dần. Lấy $g = 10 \text{ m/s}^2$. Tốc độ lớn nhất vật nhỏ đạt được trong quá trình dao động là:

- A. $40\sqrt{3}$ cm/s. B. $20\sqrt{6}$ cm/s.
C. $10\sqrt{30}$ cm/s. D. $40\sqrt{2}$ cm/s.

Giải

Vật đạt được vận tốc lớn nhất khi về đến vị trí li độ x có hợp lực bằng không: $F_{ms} - kx = 0$.

$$\text{Khi đó } x = \frac{\mu mg}{k} = \frac{0,1 \cdot 0,02 \cdot 10}{1} = 0,02 \text{ m} = 2 \text{ cm}.$$

Theo định luật bảo toàn năng lượng ta có:

$$\frac{1}{2} kA^2 = A_{ms} + \frac{1}{2} mv_{\max}^2 + \frac{1}{2} kx^2.$$

Thay $A_{ms} = \mu mg s = \mu mg(A - x)$; $k = \omega^2 m$, ta được:

$$\frac{1}{2} m \omega^2 A^2 = \mu mg(A - x) + \frac{1}{2} m v^2 + \frac{1}{2} m \omega^2 x^2$$

$$\Leftrightarrow \frac{1}{2} \omega^2 A^2 = \mu g(A - x) + \frac{1}{2} v^2 + \frac{1}{2} \omega^2 x^2$$

$$\Leftrightarrow v_{\max} = \sqrt{\omega^2 A^2 - 2\mu g(A - x) - \omega^2 x^2}$$

Thay số với $\omega = \sqrt{\frac{k}{m}} = \sqrt{\frac{1}{0,02}} = \sqrt{50}$ ta có:

$$v_{\max} = \sqrt{50 \cdot 0,01 - 2 \cdot 0,1 \cdot 10 \cdot 0,08 - 50 \cdot 4 \cdot 10^{-4}} = 0,4\sqrt{2} \text{ m/s} = 40\sqrt{2} \text{ cm/s}.$$

Vậy chọn đáp án D.

Câu 34: Dao động tổng hợp của hai dao động điều hòa cùng phương, cùng tần số có phương trình li độ $x = 3 \cos\left(\pi t - \frac{5\pi}{6}\right)$ (cm). Biết dao động thứ nhất có phương trình li độ $x_1 = 5 \cos\left(\pi t + \frac{\pi}{6}\right)$ (cm). Dao động thứ hai có phương trình li độ là:

A. $x_2 = 8 \cos\left(\pi t + \frac{\pi}{6}\right)$ (cm).

B. $x_2 = 2 \cos\left(\pi t + \frac{\pi}{6}\right)$ (cm).

C. $x_2 = 2 \cos\left(\pi t - \frac{5\pi}{6}\right)$ (cm).

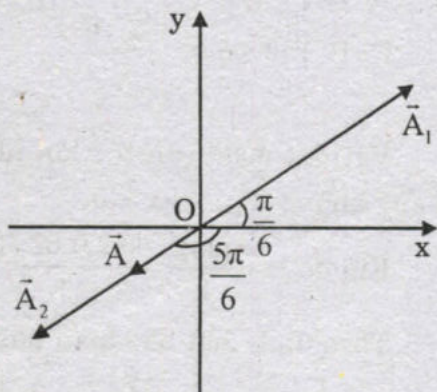
D. $x_2 = 8 \cos\left(\pi t - \frac{5\pi}{6}\right)$ (cm).

Giải

Từ giản đồ vectơ, biểu diễn các dao động bằng các vectơ $\vec{A}_1$, $\vec{A}_2$ và $\vec{A}$. Ta thấy dao động tổng hợp $\vec{A}$ ngược pha với dao động $\vec{A}_1$. Vì vậy dao động $\vec{A}_2$ phải ngược pha với $\vec{A}_1$ và cùng pha với $\vec{A}$.

Từ đó ta có:

$$A_2 = A_1 + A = 8 \text{ cm}.$$



Mặt khác $\bar{A}_2$ cùng pha với $\bar{A}$ nên pha ban đầu là $\varphi = -\frac{5\pi}{6}$.

Dao động tổng hợp là $x_2 = 8\cos\left(\pi t - \frac{5\pi}{6}\right)$. Vậy chọn đáp án D.

Câu 35: Lực kéo về tác dụng lên một chất điểm dao động điều hòa có độ lớn:

- A. và hướng không đổi.
- B. tỉ lệ với độ lớn của li độ và luôn hướng về vị trí cân bằng.
- C. tỉ lệ với bình phương biên độ.
- D. không đổi nhưng hướng thay đổi.

Giải

Lực kéo về $F = -kx$, suy ra lực kéo về tỉ lệ với x và hướng về vị trí cân bằng.

Vậy chọn đáp án B.

Câu 36: Quang phổ vạch phát xạ:

- A. của các nguyên tố khác nhau, ở cùng một nhiệt độ thì như nhau về độ sáng tỉ đối của các vạch.
- B. là một hệ thống những vạch sáng (vạch màu) riêng lẻ, ngăn cách nhau bởi những khoảng tối.
- C. do các chất rắn, chất lỏng hoặc chất khí có áp suất lớn phát ra khi bị nung nóng.
- D. là một dải có màu từ đỏ đến tím nối liền nhau một cách liên tục.

Giải

Quang phổ vạch phát xạ là một hệ thống những vạch sáng (vạch màu) riêng lẻ, ngăn cách nhau bởi những khoảng tối. Vậy chọn đáp án B.

Câu 37: Đặt điện áp $u = U_0\cos\omega t$ vào hai đầu đoạn mạch gồm điện trở thuần R , cuộn cảm thuần có độ tự cảm L và tụ điện có điện dung C mắc nối tiếp. Gọi i là cường độ dòng điện tức thời trong đoạn mạch; u_1 , u_2 và u_3 lần lượt là điện áp tức thời giữa hai đầu điện trở, giữa hai đầu cuộn cảm và giữa hai đầu tụ điện. Hệ thức đúng là:

A. $i = \frac{u_2}{\omega L}$.

B. $i = \frac{u_1}{R}$.

C. $i = u_3\omega C$.

D. $i = \frac{u}{R^2 + \left(\omega L - \frac{1}{\omega C}\right)^2}$.

Giải

Vì i và u_1 đồng pha nên $i = \frac{u_1}{R}$.

Vậy chọn đáp án B.

Câu 38: Một vật dao động tắt dần có các đại lượng giảm liên tục theo thời gian là

- A. biên độ và năng lượng. B. li độ và tốc độ.
C. biên độ và tốc độ. D. biên độ và gia tốc.

Giải

Vật dao động tắt dần thì có biên độ và năng lượng giảm liên tục, còn các đại lượng khác như li độ, gia tốc, vận tốc có lúc tăng, lúc giảm.

Vậy chọn đáp án A.

Câu 39: Một kim loại có công thoát electron là $7,2 \cdot 10^{-19} \text{ J}$. Chiếu lần lượt vào kim loại này các bức xạ có bước sóng $\lambda_1 = 0,18 \mu\text{m}$, $\lambda_2 = 0,21 \mu\text{m}$, $\lambda_3 = 0,32 \mu\text{m}$ và $\lambda_4 = 0,35 \mu\text{m}$. Những bức xạ có thể gây ra hiện tượng quang điện ở kim loại này có bước sóng là:

- A. λ_1 , λ_2 và λ_3 . B. λ_1 và λ_2 .
C. λ_2 , λ_3 và λ_4 . D. λ_3 và λ_4 .

Giải

Giới hạn quang điện của kim loại đó là:

$$\lambda_0 = \frac{hc}{A} = \frac{6.625 \cdot 10^{-34} \cdot 3 \cdot 10^8}{7,2 \cdot 10^{-19}} = 0,276 \cdot 10^{-6} \text{ m} = 0,276 \mu\text{m}.$$

Như vậy, các bức xạ có bước sóng λ_1 và λ_2 có thể gây ra quang điện.

Vậy chọn đáp án B.

Câu 40: Một con lắc lò xo dao động điều hòa với chu kỳ T và biên độ 5 cm. Biết trong một chu kỳ, khoảng thời gian để vật nhỏ của con lắc có độ lớn gia tốc không vượt quá 100 cm/s^2 là $\frac{T}{3}$. Lấy $\pi^2 = 10$. Tần số dao động của vật là:

- A. 4 Hz. B. 3 Hz. C. 1 Hz. D. 2 Hz.

Giải

Chọn vị trí cân bằng làm gốc tọa độ. Tại $t = 0$, vật ở vị trí cân bằng. Phương trình dao động có dạng $x = A \sin \omega t$.

Trong một chu kỳ, có 4 khoảng thời gian mà gia tốc không vượt qua $V_{\max} = 100 \text{ cm/s}^2$.

Gọi t là thời điểm để $a = 100 \text{ cm/s}^2$, ta có $4t = \frac{T}{3} \Rightarrow t = \frac{T}{12}$.

$$\text{Ta có: } |a| = \left| \omega^2 A \sin \left(\frac{2\pi}{T} \cdot t \right) \right| = 100 \Rightarrow 4\pi^2 f^2 A \sin \left(\frac{2\pi}{T} \cdot \frac{T}{12} \right) = 100$$

$$\Leftrightarrow 4\pi^2 f^2 A \sin \frac{\pi}{6} = 100 \Rightarrow f^2 = \frac{100}{4\pi^2} \cdot 5,5 = 1 \Leftrightarrow f = 1 (\text{Hz}).$$

Vậy chọn đáp án C.

Câu 41: Trong giờ học thực hành, học sinh mắc nối tiếp một quạt điện xoay chiều với điện trở R rồi mắc hai đầu đoạn mạch này vào điện áp xoay chiều có giá trị hiệu dụng 380 V . Biết quạt điện này có các giá trị định mức: $220 \text{ V} - 88 \text{ W}$ và khi hoạt động đúng công suất định mức thì độ lệch pha giữa điện áp ở hai đầu quạt và cường độ dòng điện qua nó là φ , với $\cos \varphi = 0,8$. Để quạt điện này chạy đúng công suất định mức thì R bằng:

- A. 354Ω . B. 361Ω . C. 267Ω . D. 180Ω .

Giải

Cường độ dòng điện định mức qua quạt:

$$I = \frac{P}{U \cos \varphi} = \frac{88}{220 \cdot 0,8} = 0,5 (\text{A}).$$

$$\text{Ta có } \cos \varphi = \frac{U_{Rq}}{U} \Rightarrow U_{Rq} = 0,8 \cdot 220 = 176 (\text{V}).$$

$$\text{Vì } U_q = \sqrt{U_{Rq}^2 + U_L^2} \text{ nên } U_L = \sqrt{U_q^2 - U_{Rq}^2} = \sqrt{220^2 - 176^2} = 132 (\text{V}).$$

Khi mắc thêm R và mắc vào $U = 380 \text{ V}$ ta có:

$$U^2 = U_L^2 + U_{Rm}^2 \Rightarrow U_{Rm} = \sqrt{380^2 - 132^2} = 356,33 (\text{V}).$$

Điện áp trên R là: $U_R = U_{Rm} - U_{Rq} = 356,33 - 176 = 180,33 \Omega$.

$$\text{Ta có: } R = \frac{U_R}{I} = \frac{180,33}{0,5} \approx 361 (\Omega).$$

Vậy chọn đáp án B.

Câu 42: Cho khối lượng của prôtôn; nơtron; $^{40}_{18}\text{Ar}$; ^6_3Li lần lượt là: 1,0073 u; 1,0087 u; 39,9525 u; 6,0145 u và $1 \text{ u} = 931,5 \text{ MeV}/c^2$. So với năng lượng liên kết riêng của hạt nhân ^6_3Li thì năng lượng liên kết riêng của hạt nhân $^{40}_{18}\text{Ar}$

- A. lớn hơn một lượng là 5,20 MeV.
- B. lớn hơn một lượng là 3,42 MeV.
- C. nhỏ hơn một lượng là 3,42 MeV.
- D. nhỏ hơn một lượng là 5,20 MeV.

Giải

Năng lượng liên kết riêng của Ar:

$$\Delta \varepsilon_1 = \left[\frac{(18m_p + 22m_n) - m_{\text{Ar}}}{40} \right] c^2 = \frac{0,3703 \text{ u} c^2}{40} = 8,62336 \text{ MeV}.$$

Năng lượng liên kết riêng của Li:

$$\Delta \varepsilon_2 = \left[\frac{(3m_p + 3m_n) - m_{\text{Li}}}{6} \right] c^2 = 5,200875 \text{ MeV}.$$

Ta có: $\Delta \varepsilon = \Delta \varepsilon_1 - \Delta \varepsilon_2 = 8,62336 - 5,200875 = 3,422 \text{ MeV}$.

Vậy chọn đáp án B.

Câu 43: Trong thí nghiệm Y-âng về giao thoa ánh sáng, hai khe được chiếu bằng ánh sáng đơn sắc có bước sóng λ . Nếu tại điểm M trên màn quan sát có vân tối thứ ba (tính từ vân sáng trung tâm) thì hiệu đường đi của ánh sáng từ hai khe S_1, S_2 đến M có độ lớn bằng:

- A. 2λ .
- B. $1,5\lambda$.
- C. 3λ .
- D. $2,5\lambda$.

Giải

Vì vân tối thứ ba nên ta có $k = 2$.

$$\text{Khi đó } \Delta d = \left(k + \frac{1}{2} \right) \lambda = \left(2 + \frac{1}{2} \right) \lambda = 2,5\lambda.$$

Vậy chọn đáp án D.

Câu 44: Ban đầu có N_0 hạt nhân của một mẫu chất phóng xạ nguyên chất có chu kì bán rã T. Sau khoảng thời gian $t = 0,5T$, kể từ thời điểm ban đầu, số hạt nhân chưa bị phân rã của mẫu chất phóng xạ này là:

- A. $\frac{N_0}{2}$.
- B. $\frac{N_0}{\sqrt{2}}$.
- C. $\frac{N_0}{4}$.
- D. $N_0 \sqrt{2}$.

Giải

Số hạt chưa phân rã sau thời gian $t = 0,5T$ là:

$$N = \frac{N_0}{2^{\frac{t}{T}}} = \frac{N_0}{2^{\frac{0,5T}{T}}} = \frac{N_0}{2^{\frac{1}{2}}} = \frac{N_0}{\sqrt{2}}.$$

Vậy chọn đáp án B.

Câu 45: Tại một điểm trên mặt chất lỏng có một nguồn dao động với tần số 120 Hz, tạo ra sóng ổn định trên mặt chất lỏng. Xét 5 gợn lồi liên tiếp trên một phương truyền sóng, ở về một phía so với nguồn, gợn thứ nhất cách gợn thứ năm 0,5 m. Tốc độ truyền sóng là:

- A. 30 m/s. B. 15 m/s. C. 12 m/s. D. 25 m/s.

Giải

Giữa hai gợn sóng là một bước sóng nên giữa gợn sóng thứ nhất và gợn sóng thứ năm có bốn bước sóng. Khi đó bước sóng là:

$$\lambda = \frac{0,5}{4} = 0,125\text{m}.$$

Tốc độ truyền sóng là: $v = \lambda.f = 15\text{m/s}$.

Vậy chọn đáp án B.

Câu 46: 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. $i = \frac{U_0}{\omega L} \cos\left(\omega t + \frac{\pi}{2}\right)$. B. $i = \frac{U_0}{\omega L \sqrt{2}} \cos\left(\omega t + \frac{\pi}{2}\right)$.
C. $i = \frac{U_0}{\omega L} \cos\left(\omega t - \frac{\pi}{2}\right)$. D. $i = \frac{U_0}{\omega L \sqrt{2}} \cos\left(\omega t - \frac{\pi}{2}\right)$.

Giải

Cường độ dòng điện chậm pha $\frac{\pi}{2}$ so với điện áp giữa hai đầu cuộn cảm nên biểu thức của i là: $i = \frac{U_0}{\omega L} \cos\left(\omega t - \frac{\pi}{2}\right)$.

Vậy chọn đáp án C.

Câu 47: Khi chiếu chùm tia tử ngoại vào một ống nghiệm đựng dung dịch fluorexêin thì thấy dung dịch này phát ra ánh sáng màu lục. Đó là hiện tượng

- A. phản xạ ánh sáng. B. quang - phát quang.
C. hóa - phát quang. D. tán sắc ánh sáng.

Giải

Khi chiếu chùm tia tử ngoại vào một ống nghiệm đựng dung dịch fluorexêin thì thấy dung dịch này phát ra ánh sáng màu lục. Đó là hiện tượng quang - phát quang.

Vậy chọn đáp án B.

Câu 48: Vật nhỏ của một con lắc lò xo dao động điều hòa theo phương ngang, mốc thế năng tại vị trí cân bằng. Khi gia tốc của vật có độ lớn bằng một nửa độ lớn gia tốc cực đại thì tỉ số giữa động năng và thế năng của vật là:

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

Giải

Li độ dao động có dạng $x = A \cos(\omega t + \varphi)$ thì vận tốc là:

$$v = -\omega A \sin(\omega t + \varphi)$$

và gia tốc là: $a = -\omega^2 A \cos(\omega t + \varphi)$.

Khi gia tốc bằng nửa gia tốc cực đại thì:

$$a = \omega^2 A \cos(\omega t + \varphi) = \frac{1}{2} \omega^2 A \Rightarrow \cos(\omega t + \varphi) = \frac{1}{2}.$$

$$\Rightarrow \sin(\omega t + \varphi) = \sqrt{1 - \cos^2(\omega t + \varphi)} = \frac{\sqrt{3}}{2}.$$

$$\text{Động năng của dao động: } W_d = \frac{1}{2} m v^2 = \frac{1}{2} k A^2 \sin^2(\omega t + \varphi)$$

$$\text{Thế năng của dao động: } W_t = \frac{1}{2} k x^2 = \frac{1}{2} k A^2 \cos^2(\omega t + \varphi)$$

$$\text{Tỉ số } \frac{W_d}{W_t} = \frac{\sin^2(\omega t + \varphi)}{\cos^2(\omega t + \varphi)} = \frac{\left(\frac{\sqrt{3}}{2}\right)^2}{\left(\frac{1}{2}\right)^2} = 3.$$

Vậy chọn đáp án B.

Câu 49: Một con lắc đơn có chiều dài dây treo 50 cm và vật nhỏ có khối lượng 0,01 kg mang điện tích $q = +5 \cdot 10^{-6} \text{C}$, được coi là điện tích điểm. Con lắc dao động điều hòa trong điện trường đều mà vectơ cường

độ điện trường có độ lớn $E = 10^4 \text{ V/m}$ và hướng thẳng đứng xuống dưới. Lấy $g = 10 \text{ m/s}^2$, $\pi = 3,14$. Chu kỳ dao động điều hòa của con lắc là:

- A. 0,58 s. B. 1,99 s. C. 1,40 s. D. 1,15 s.

Giải

Con lắc ngoài chịu tác dụng của trọng lực $P = mg$ còn chịu tác dụng của lực điện $F = qE$.

$$\text{Khi đó } g' = \frac{mg + qE}{m} = g + \frac{qE}{m} = 10 + \frac{5 \cdot 10^{-6} \cdot 10^4}{10^{-2}} = 15 \text{ (m/s}^2\text{)}$$

$$\text{Chu kỳ } T = 2\pi \sqrt{\frac{1}{g'}} = 2\pi \sqrt{\frac{0,5}{15}} \approx 1,15 \text{ (s).}$$

Vậy chọn đáp án D.

Câu 50: Trong thông tin liên lạc bằng sóng vô tuyến, người ta sử dụng cách biến điệu biên độ, tức là làm cho biên độ của sóng điện từ cao tần (gọi là sóng mang) biến thiên theo thời gian với tần số bằng tần số của dao động âm tần. Cho tần số sóng mang là 800 kHz. Khi dao động âm tần có tần số 1000 Hz thực hiện một dao động toàn phần thì dao động cao tần thực hiện được số dao động toàn phần là:

- A. 800. B. 1000. C. 625. D. 1600.

Giải

$$\text{Số dao động cao tần thực hiện: } N = \frac{800000}{1000} = 800.$$

Vậy chọn đáp án A.

Câu 51: Một bánh đà có momen quán tính đối với trục quay cố định của nó là $0,4 \text{ kg.m}^2$. Để bánh đà tăng tốc từ trạng thái đứng yên đến tốc độ góc ω phải tốn công 2000 J. Bỏ qua ma sát. Giá trị của ω là:

- A. 10 rad/s. B. 200 rad/s. C. 100 rad/s. D. 50 rad/s.

Giải

$$\text{Động năng của bánh đà: } W_d = \frac{1}{2} I \omega^2.$$

Động năng của bánh đà bằng chính công đã cung cấp: $W_d = A$.

$$\text{Suy ra } \omega = \sqrt{\frac{2A}{I}} = \sqrt{\frac{2 \cdot 2000}{0,4}} = 100 \text{ rad/s.}$$

Vậy chọn đáp án C.

Câu 52: Để kiểm chứng hiệu ứng Dop-ple, người ta bố trí trên một đường ray thẳng một nguồn âm chuyển động đều với tốc độ 30 m/s, phát ra âm với tần số xác định và một máy thu âm đứng yên. Biết âm truyền trong không khí với tốc độ 340 m/s. Khi nguồn âm lại gần thì máy thu đo được tần số âm là 740 Hz. Khi nguồn âm ra xa thì máy thu đo được tần số âm là:

- A. 620 Hz. B. 820 Hz. C. 780 Hz. D. 560 Hz.

Giải

Khi nguồn âm lại gần máy thu, ta có:

$$f_1 = \frac{v}{v - v_s} f \Rightarrow f = f_1 \cdot \frac{v - v_s}{v} = 740 \cdot \frac{340 - 30}{340} = 674,7 \text{ Hz.}$$

Khi nguồn âm ra xa máy thu, ta có:

$$f_2 = \frac{v}{v + v_s} f = \frac{340}{370} \cdot 674,7 = 620 \text{ Hz.}$$

Vậy chọn đáp án A.

Câu 53: Chùm tia X phát ra từ một ống tia X (ống Cu-lít-giơ) có tần số lớn nhất là $6,4 \cdot 10^{18} \text{ Hz}$. Bỏ qua động năng các electron khi bứt ra khỏi catôt. Hiệu điện thế giữa anôt và catôt của ống tia X là:

- A. 13,25 kV. B. 5,30 kV. C. 2,65 kV. D. 26,50 kV.

Giải

Theo định luật bảo toàn năng lượng, chúng ta coi năng lượng electron đập vào tấm kim loại bằng năng lượng của photon do tia X phát ra: $eU = hf$

$$\text{Suy ra } U = \frac{hf}{e} = \frac{6,625 \cdot 10^{-34} \cdot 6,4 \cdot 10^{18}}{1,6 \cdot 10^{-19}} = 26,5 \cdot 10^3 \text{ V} = 26,5 \text{ kV.}$$

Vậy chọn đáp án D.

Câu 54: Mạch dao động dùng để chọn sóng của một máy thu vô tuyến điện gồm tụ điện có điện dung C_0 và cuộn cảm thuần có độ tự cảm L . Máy này thu được sóng điện từ có bước sóng 20 m. Để thu được sóng điện từ có bước sóng 60 m, phải mắc song song với tụ điện C_0 của mạch dao động một tụ điện có điện dung:

- A. $C = C_0$. B. $C = 2C_0$. C. $C = 8C_0$. D. $C = 4C_0$.

Giải

Để thu được bước sóng λ_0 ta phải có:

$$\lambda_0 = cT = c.2\pi\sqrt{LC_0} \quad (1)$$

Để thu được bước sóng λ_1 ta phải có:

$$\lambda_1 = cT_1 = c.2\pi\sqrt{LC_1} \quad (2)$$

Từ (1) và (2) suy ra: $\frac{\lambda_1}{\lambda_0} = \sqrt{\frac{C_1}{C_0}} = 3 \Rightarrow \frac{C_1}{C_0} = 9 \Rightarrow C_1 = 9C_0$.

Để có tụ C_1 ta phải mắc song song sao cho:

$$C_1 = C_0 + C = 9C_0 \Rightarrow C = 8C_0.$$

Vậy mắc song song tụ $C_1 = 8C_0$. Chọn đáp án C.

Câu 55: Một chất điểm khối lượng m , quay xung quanh trục cố định Δ theo quỹ đạo tròn tâm O , bán kính r . Trục Δ qua tâm O và vuông góc với mặt phẳng quỹ đạo. Tại thời điểm t , chất điểm có tốc độ dài, tốc độ góc, gia tốc hướng tâm và động lượng lần lượt là v , ω , a_n và p . Momen động lượng của chất điểm đối với trục Δ được xác định bởi:

- A. $L = pr$. B. $L = mr\omega$. C. $L = mvr^2$. D. $L = ma_n$.

Giải

Mômen động lượng: $L = I\omega = mr^2\omega = mrv = pr$.

Vậy chọn đáp án A.

Câu 56: Một mạch dao động lí tưởng gồm cuộn cảm thuần có độ tự cảm L và tụ điện có điện dung C đang có dao động điện từ tự do. Ở thời điểm $t = 0$, hiệu điện thế giữa hai bản tụ có giá trị cực đại là U_0 . Phát biểu nào sau đây là sai?

A. Năng lượng từ trường cực đại trong cuộn cảm là $\frac{CU_0^2}{2}$.

B. Cường độ dòng điện trong mạch có giá trị cực đại là $U_0\sqrt{\frac{C}{L}}$.

C. Hiệu điện thế giữa hai bản tụ điện bằng 0 lần thứ nhất ở thời điểm $t = \frac{\pi}{2}\sqrt{LC}$.

D. Năng lượng từ trường của mạch ở thời điểm $t = \frac{\pi}{2}\sqrt{LC}$ là $\frac{CU_0^2}{4}$.

Giải

Ta có: $T = 2\pi\sqrt{LC}$ nên $t = \frac{\pi}{2}\sqrt{LC} = \frac{T}{4}$.

Năng lượng từ trường là:

$$W = W_0 \sin^2 \omega t = \frac{1}{2} C U_0^2 \cdot \sin^2 \frac{2\pi}{T} \cdot \frac{T}{4} = \frac{1}{4} C U_0^2.$$

Vậy chọn đáp án D.

Câu 57: Một động cơ điện xoay chiều khi hoạt động bình thường với điện áp hiệu dụng 220 V thì sinh ra công suất cơ học là 170 W. Biết động cơ có hệ số công suất 0,85 và công suất tỏa nhiệt trên dây quấn động cơ là 17 W. Bỏ qua các hao phí khác, cường độ dòng điện cực đại qua động cơ là:

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

Giải

Công suất tiêu thụ của động cơ:

$$P = P_1 + P_2 = 170 + 17 = 187 \text{ W.}$$

Cường độ hiệu dụng qua động cơ:

$$I = \frac{P}{U \cos \varphi} = \frac{187}{200 \cdot 0,85} \approx 1 (\text{A}).$$

Cường độ dòng điện cực đại: $I_0 = I\sqrt{2} = \sqrt{2} (\text{A}).$

Vậy chọn đáp án D.

Câu 58: Trong chuyển động quay của vật rắn quanh một trục cố định, momen quán tính của vật đối với trục quay

- A. phụ thuộc tốc độ góc của vật.
B. tỉ lệ với gia tốc góc của vật.
C. phụ thuộc vị trí của vật đối với trục quay.
D. tỉ lệ với momen lực tác dụng vào vật.

Giải

Trong chuyển động quay của vật rắn quanh một trục cố định, momen quán tính của vật đối với trục quay phụ thuộc vị trí của vật đối với trục quay.

Vậy chọn đáp án C.

Câu 59: Một vật rắn đang quay đều quanh trục cố định Δ với tốc độ góc 30rad/s thì chịu tác dụng của một momen hãm có độ lớn không đổi nên quay chậm dần đều và dừng lại sau 2 phút. Biết momen quán tính của vật rắn này đối với trục Δ là 10kg.m^2 . Momen hãm có độ lớn bằng:

- A. $3,5\text{ N.m}$. B. $3,0\text{ N.m}$.
C. $2,5\text{ N.m}$. D. $2,0\text{ N.m}$.

Giải

Gọi γ là gia tốc góc của vật. Ta có:

$$\omega = \omega_0 + \gamma t = 0 \Rightarrow \gamma = -\frac{\omega_0}{t} = -\frac{30}{120} = -0,25\text{rad/s}^2.$$

Theo công thức cơ bản của chuyển động quay, ta có:

$$M = I\gamma = 10.0,25 = 2,5\text{ (N/m)}.$$

Vậy chọn đáp án C.

Câu 60: Biết đồng vị phóng xạ $^{14}_6\text{C}$ có chu kỳ bán rã 5730 năm. Giả sử một mẫu gỗ cổ có độ phóng xạ 200 phân rã/phút và một mẫu gỗ khác cùng loại, cùng khối lượng với mẫu gỗ cổ đó, lấy từ cây mới chặt, có độ phóng xạ 1600 phân rã/phút. Tuổi của mẫu gỗ cổ đã cho là:

- A. 1910 năm. B. 2865 năm.
C. 11460 năm. D. 17190 năm.

Giải

Tại thời điểm cây mới chặt, độ phóng xạ là:

$$H_0 = -\frac{\Delta N_0}{\Delta t} = \lambda N_0 \quad (1)$$

Độ phóng xạ của mẫu gỗ mới:

$$H = -\frac{\Delta N}{\Delta t} = \lambda N_0 2^{-\frac{t}{T}} \quad (2)$$

$$\text{Từ (1) và (2) ta có: } \frac{\Delta N}{\Delta N_0} = 2^{-\frac{t}{T}} \Rightarrow \frac{200}{1600} = \frac{1}{2^{\frac{t}{T}}} = \frac{1}{8} = \frac{1}{2^3}$$

$$\Rightarrow \frac{t}{T} = 3 \Rightarrow t = 3T = 3.5730 = 17190\text{ năm}.$$

Vậy chọn đáp án D.

ĐỀ THI TUYỂN SINH CAO ĐẲNG NĂM 2010

Môn: VẬT LÝ - Khối A

Thời gian làm bài: 90 phút

Cho biết: Hằng số Plăng $h = 6,625 \cdot 10^{-34} \text{ J.s}$, tốc độ ánh sáng trong chân không $c = 3 \cdot 10^8 \text{ m/s}$, độ lớn điện tích nguyên tố $e = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$, số Avôgađrô $N_A = 6,02 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$, $1 \text{ MeV} = 1,6 \cdot 10^{-13} \text{ J}$.

Câu 1: Cho phản ứng hạt nhân ${}_1^3\text{H} + {}_1^2\text{H} \rightarrow {}_2^4\text{He} + {}_0^1\text{n} + 17,6 \text{ MeV}$. Năng lượng tỏa ra khi tổng hợp được 1 g khí hêli xấp xỉ bằng:

- A. $5,03 \cdot 10^{11} \text{ J}$. B. $4,24 \cdot 10^5 \text{ J}$. C. $4,24 \cdot 10^8 \text{ J}$. D. $4,24 \cdot 10^{11} \text{ J}$.

Giải

Một mol He có 4g nên số nguyên tử trong 1g He là: $N = \frac{N_A}{4}$.

$$\begin{aligned} \text{Năng lượng tỏa ra: } E &= N \cdot 17,6 \text{ MeV} = 6,02 \cdot 10^{23} \cdot \frac{1}{4} \cdot 17,6 \cdot 10^6 \cdot 1,6 \cdot 10^{-19} \\ &= 42,38 \cdot 10^{10} \approx 4,24 \cdot 10^{11} \text{ J}. \end{aligned}$$

Vậy chọn đáp án D.

Câu 2: Một mạch dao động điện từ LC lí tưởng đang thực hiện dao động điện từ tự do. Điện tích cực đại trên một bản tụ là $2 \cdot 10^{-6} \text{ C}$, cường độ dòng điện cực đại trong mạch là $0,1\pi \text{ A}$. Chu kì dao động điện từ tự do trong mạch bằng:

- A. $\frac{10^{-6}}{3} \text{ s}$. B. $\frac{10^{-3}}{3} \text{ s}$. C. $4 \cdot 10^{-7} \text{ s}$. D. $4 \cdot 10^{-5} \text{ s}$.

Giải

Năng lượng mạch dao động:

$$W = \frac{1}{2} C Q_0^2 = \frac{1}{2} L I^2 \Leftrightarrow LC = \frac{Q_0^2}{I^2} \Leftrightarrow \sqrt{LC} = \frac{Q_0}{I}.$$

$$\text{Chu kì dao động: } T = 2\pi \sqrt{LC} = 2\pi \frac{Q_0}{I} = \frac{2\pi \cdot 2 \cdot 10^{-6}}{0,1\pi} = 4 \cdot 10^{-5} \text{ (s)}.$$

Vậy chọn đáp án D.

Câu 3: Tại một vị trí trong môi trường truyền âm, khi cường độ âm tăng gấp 10 lần giá trị cường độ âm ban đầu thì mức cường độ âm

- A. tăng thêm 10 B. B. giảm đi 10 B.
C. tăng thêm 10 dB. D. giảm đi 10 dB.

Giải

Mức cường độ âm ban đầu: $L_1 = 10 \lg \frac{I_1}{I_0}$.

Mức cường độ âm khi $I_2 = 10I_1$: $L_2 = 10 \lg \frac{I_2}{I_0}$.

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

Vậy chọn đáp án C.

Câu 4: Ban đầu ($t = 0$) có một mẫu chất phóng xạ X nguyên chất. Ở thời điểm t_1 mẫu chất phóng xạ X còn lại 20% hạt nhân chưa bị phân rã. Đến thời điểm $t_2 = t_1 + 100$ (s) số hạt nhân X chưa bị phân rã chỉ còn 5% so với số hạt nhân ban đầu. Chu kì bán rã của chất phóng xạ đó là:

- A. 25 s. B. 200 s. C. 50 s. D. 400 s.

Giải

Tại thời điểm t_1 :

$$N_1 = \frac{N_0}{2^{\frac{t_1}{T}}} = 20\% N_0 = \frac{N_0}{5} \Rightarrow 2^{\frac{t_1}{T}} = 5 \quad (1)$$

Tại thời điểm $t_2 = t_1 + 100$:

$$N_2 = \frac{N_0}{2^{\frac{t_1+100}{T}}} = 5\% N_0 = \frac{N_0}{20} \Rightarrow 2^{\frac{t_1+100}{T}} = 20 \quad (2)$$

Chia (2) cho (1) ta được: $2^{\left(\frac{t_1+100}{T} - \frac{t_1}{T}\right)} = 4 = 2^2 \Rightarrow \frac{100}{T} = 2 \Leftrightarrow T = 50 \text{ (s)}$.

Vậy chọn đáp án C.

Câu 5: Dùng hạt prôtôn có động năng 1,6 MeV bắn vào hạt nhân liti (${}^7_3\text{Li}$) đứng yên. Giả sử sau phản ứng thu được hai hạt giống nhau có cùng động năng và không kèm theo tia γ . Biết năng lượng tỏa ra của phản ứng là 17,4 MeV. Động năng của mỗi hạt sinh ra là:

- A. 15,8 MeV. B. 19,0 MeV. C. 7,9 MeV. D. 9,5 MeV.

Giải

Trong trường hợp không kèm theo tia γ , theo định luật bảo toàn năng lượng, tổng động năng của hạt sinh ra phải bằng năng lượng của

phản ứng tỏa ra cộng với động năng ban đầu. Theo đó, nếu gọi K là năng lượng của mỗi hạt thì ta có:

$$2K = 17,4 \text{ MeV} + 1,6 \text{ MeV} = 19 \text{ MeV} \Rightarrow K = 9,5 \text{ MeV}.$$

Vậy chọn đáp án D.

Câu 6: Một khung dây dẫn phẳng dẹt hình chữ nhật có 500 vòng dây, diện tích mỗi vòng là 220 cm^2 . Khung quay đều với tốc độ 50 vòng/giây quanh một trục đối xứng nằm trong mặt phẳng của khung dây, trong một từ trường đều có vectơ cảm ứng từ $\vec{B}$ vuông góc với trục quay và có độ lớn $\frac{\sqrt{2}}{5\pi} \text{ T}$. Suất điện động cực đại trong khung dây bằng:

- A. $220\sqrt{2} \text{ V}$. B. 220 V . C. $110\sqrt{2} \text{ V}$. D. 110 V .

Giải

Suất điện động cực đại trong khung dây bằng:

$$E_0 = \omega N \Phi_0 = \omega NBS = 2\pi \cdot 50 \cdot 500 \cdot \frac{\sqrt{2}}{5\pi} \cdot 200 \cdot 10^{-4} = 220\sqrt{2} \text{ (V)}.$$

Vậy chọn đáp án A.

Câu 7: Một sợi dây AB có chiều dài 1 m căng ngang, đầu A cố định, đầu B gắn với một nhánh của âm thoa dao động điều hòa với tần số 20Hz. Trên dây AB có một sóng dừng ổn định với 4 bụng sóng, B được coi là nút sóng. Tốc độ truyền sóng trên dây là:

- A. 50 m/s. B. 2,5 cm/s. C. 10 m/s. D. 2 cm/s.

Giải

Hai đầu AB được coi là nút sóng. Do vậy trên dây có 4 múi sóng.

$$\text{Ta có: } l = 4 \frac{\lambda}{2} = 2\lambda \Rightarrow \lambda = \frac{l}{2} = 0,5 \text{ (m)}.$$

$$\text{Tốc độ truyền sóng: } v = \lambda f = 0,5 \cdot 20 = 10 \text{ (m/s)}.$$

Vậy chọn đáp án C.

Câu 8: Một nguồn sáng chỉ phát ra ánh sáng đơn sắc có tần số $5 \cdot 10^{14} \text{ Hz}$. Công suất bức xạ điện từ của nguồn là 10W. Số photon mà nguồn phát ra trong một giây xấp xỉ bằng:

- A. $0,33 \cdot 10^{19}$. B. $3,02 \cdot 10^{20}$. C. $3,02 \cdot 10^{19}$. D. $3,24 \cdot 10^{19}$.

Giải

Số photon mà nguồn phát ra trong một giây xấp xỉ bằng:

$$N = \frac{P}{hf} = \frac{10}{6.625 \cdot 10^{-34} \cdot 5 \cdot 10^{14}} \approx 3,02 \cdot 10^{19}.$$

Vậy chọn đáp án C.

Câu 9: Theo thuyết lượng tử ánh sáng, phát biểu nào dưới đây là sai?

- A. Phân tử, nguyên tử phát xạ hay hấp thụ ánh sáng, cũng có nghĩa là chúng phát xạ hay hấp thụ photon.
- B. Ánh sáng được tạo thành bởi các hạt gọi là photon.
- C. Năng lượng của các photon ánh sáng là như nhau, không phụ thuộc tần số của ánh sáng.
- D. Trong chân không, các photon bay dọc theo tia sáng với tốc độ $c = 3 \cdot 10^8$ m/s.

Giải

Năng lượng của các photon $\varepsilon = hf$ nên tần số ánh sáng khác nhau thì năng lượng ε khác nhau.

Vậy chọn đáp án C.

Câu 10: Đặt điện áp $u = U_0 \cos \omega t$ có ω thay đổi được vào hai đầu đoạn mạch gồm cuộn cảm thuần có độ tự cảm L , điện trở thuần R và tụ điện có điện dung C mắc nối tiếp. Khi $\omega < \frac{1}{\sqrt{LC}}$ thì:

- A. cường độ dòng điện trong đoạn mạch cùng pha với điện áp giữa hai đầu đoạn mạch.
- B. điện áp hiệu dụng giữa hai đầu điện trở thuần R nhỏ hơn điện áp hiệu dụng giữa hai đầu đoạn mạch.
- C. cường độ dòng điện trong đoạn mạch trễ pha so với điện áp giữa hai đầu đoạn mạch.
- D. điện áp hiệu dụng giữa hai đầu điện trở thuần R bằng điện áp hiệu dụng giữa hai đầu đoạn mạch.

Giải

Khi $\omega < \frac{1}{\sqrt{LC}}$ thì $|Z_L - Z_C| > 0$.

Khi đó $Z = \sqrt{R^2 + (Z_L - Z_C)^2} > R$. Suy ra $U_R < U$.

Vậy chọn đáp án B.

Câu 11: Trong sơ đồ khối của một máy phát thanh dùng sóng vô tuyến **không** có bộ phận nào dưới đây?

A. Mạch biến điệu.

B. Mạch tách sóng.

C. Mạch khuếch đại.

D. Anten.

Giải

Trong sơ đồ khối của một máy phát thanh dùng sóng vô tuyến, không cần bộ phận tách sóng.

Vậy chọn đáp án B.

Câu 12: Sóng điện từ

A. có thành phần điện trường và thành phần từ trường tại một điểm dao động cùng phương.

B. là điện từ trường lan truyền trong không gian.

C. là sóng dọc hoặc sóng ngang.

D. không truyền được trong chân không.

Giải

Sóng điện từ là sóng ngang, truyền được trong chân không và khi truyền thì vectơ $\vec{E}$ và $\vec{B}$ luôn vuông góc với nhau.

Vậy chọn đáp án B.

Câu 13: Mạch dao động lí tưởng gồm cuộn cảm thuần có độ tự cảm L và tụ điện có điện dung C đang thực hiện dao động điện từ tự do. Gọi U_0 là điện áp cực đại giữa hai bản tụ; u và i là điện áp giữa hai bản tụ và cường độ dòng điện trong mạch tại thời điểm t . Hệ thức **đúng** là:

A. $i^2 = \sqrt{LC}(U_0^2 - u^2)$.

B. $i^2 = \frac{C}{L}(U_0^2 - u^2)$.

C. $i^2 = LC(U_0^2 - u^2)$.

D. $i^2 = \frac{L}{C}(U_0^2 - u^2)$.

Giải

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

$$\frac{1}{2}CU_0^2 = \frac{1}{2}CU^2 + \frac{1}{2}Li^2 \Leftrightarrow i^2 = \frac{C}{L}(U_0^2 - u^2).$$

Vậy chọn đáp án B.

Câu 14: Một vật dao động điều hòa với biên độ 6 cm. Mốc thế năng ở vị trí cân bằng. Khi vật có động năng bằng $\frac{3}{4}$ lần cơ năng thì vật cách vị trí cân bằng một đoạn.

A. 4,5 cm.

B. 6 cm.

C. 4 cm.

D. 3 cm.

Giải

Khi động năng bằng $\frac{3}{4}$ cơ năng thì thế năng bằng:

$$W_t = W - W_d = W - \frac{3}{4}W = \frac{1}{4}W.$$

$$\text{Khi đó ta có: } \frac{1}{2}kx^2 = \frac{1}{4} \cdot \frac{1}{2}kA^2 \Leftrightarrow x = \frac{A^2}{4} \Leftrightarrow x = \frac{A}{2} = 3(\text{cm}).$$

Vậy chọn đáp án D.

Câu 15: Đặt điện áp xoay chiều $u = U_0 \cos \omega t$ vào hai đầu đoạn mạch chỉ có điện trở thuần. Gọi U là điện áp hiệu dụng giữa hai đầu đoạn mạch; i , I_0 và I lần lượt là giá trị tức thời, giá trị cực đại và giá trị hiệu dụng của cường độ dòng điện trong đoạn mạch. Hệ thức nào sau đây **sai**?

A. $\frac{U}{U_0} - \frac{I}{I_0} = 0.$

B. $\frac{u}{U} - \frac{i}{I} = 0.$

C. $\frac{u^2}{U_0^2} + \frac{i^2}{I_0^2} = 1.$

D. $\frac{U}{U_0} + \frac{I}{I_0} = \sqrt{2}.$

Giải

Ta có: $\frac{U}{U_0} - \frac{I}{I_0} = \frac{U_0}{\sqrt{2}U_0} - \frac{I_0}{\sqrt{2}I_0} = \frac{1}{\sqrt{2}} - \frac{1}{\sqrt{2}} = 0.$

$$\frac{u}{U} - \frac{i}{I} = \frac{U\sqrt{2} \cos \omega t}{U} - \frac{I\sqrt{2} \cos \omega t}{I} = 0.$$

$$\frac{U}{U_0} + \frac{I}{I_0} = \frac{1}{\sqrt{2}} + \frac{1}{\sqrt{2}} = \sqrt{2}.$$

Vậy chọn đáp án C.

Câu 16: Trong các loại tia: Rơn-ghen, hồng ngoại, tử ngoại, đơn sắc màu lục; tia có tần số nhỏ nhất là:

A. tia hồng ngoại.

B. tia Rơn-ghen.

C. tia đơn sắc màu lục.

D. tia tử ngoại.

Giải

Tia hồng ngoại có bước sóng lớn nhất nên có tần số nhỏ nhất.

Vậy chọn đáp án A.

Câu 17: Đặt điện áp xoay chiều vào hai đầu đoạn mạch gồm điện trở thuần 40Ω và tụ điện mắc nối tiếp. Biết điện áp giữa hai đầu đoạn

mạch lệch pha $\frac{\pi}{3}$ so với cường độ dòng điện trong đoạn mạch. Dung kháng của tụ điện bằng:

- A. $40\sqrt{3} \Omega$. B. $20\sqrt{3} \Omega$. C. 40Ω . D. $\frac{40\sqrt{3}}{3} \Omega$.

Giải

$$\text{Độ lệch pha: } \tan \varphi = \frac{Z_C}{R} = \tan \frac{\pi}{3} \Leftrightarrow \frac{Z_C}{R} = \sqrt{3} \Leftrightarrow Z_C = R\sqrt{3} = 40\sqrt{3} (\Omega).$$

Vậy chọn đáp án A.

Câu 18: Hiệu điện thế giữa hai điện cực của ống Cu-lít-giơ (ống tia X) là $U_{AK} = 2.10^4 V$, bỏ qua động năng ban đầu của electron khi bứt ra khỏi catốt. Tần số lớn nhất của tia X mà ống có thể phát ra xấp xỉ bằng:

- A. $4,83.10^{17} \text{ Hz}$. B. $4,83.10^{21} \text{ Hz}$.
C. $4,83.10^{18} \text{ Hz}$. D. $4,83.10^{19} \text{ Hz}$.

Giải

$$\text{Ta có: } eU = hf \Rightarrow f = \frac{eU}{h} = \frac{1,6.10^{-19} \cdot 2.10^4}{6,625.10^{-34}} = 4,83.10^{18}.$$

Vậy chọn đáp án C.

Câu 19: Một sóng cơ truyền trong một môi trường dọc theo trục Ox với phương trình $u = 5 \cos(6\pi t - \pi x)$ (cm) (x tính bằng mét, t tính bằng giây). Tốc độ truyền sóng bằng:

- A. 3 m/s. B. 6 m/s. C. $\frac{1}{6} \text{ m/s}$. D. $\frac{1}{3} \text{ m/s}$.

Giải

So sánh phương trình sóng $u = 5 \cos(6\pi t - \pi x)$ với phương trình tổng quát $u = U_0 \cos\left(\omega t - \frac{\omega}{v} x\right)$ ta thấy: $\omega = 6\pi$; $\frac{\omega}{v} = \pi$.

$$\text{Ta có: } v = \frac{\omega}{\pi} = \frac{6\pi}{\pi} = 6 \text{ (m/s)}.$$

Vậy chọn đáp án B.

Câu 20: Trong số các hành tinh sau đây của hệ Mặt Trời: Thủy tinh, Trái Đất, Thổ tinh, Mộc tinh; hành tinh xa Mặt Trời nhất là

- A. Mộc tinh. B. Thủy tinh. C. Thổ tinh. D. Trái Đất.

Giải

Trong số các hành tinh thì Thổ tinh xa Mặt Trời nhất.

Vậy chọn đáp án C.

Câu 21: Khi nói về sóng âm, phát biểu nào sau đây là **sai**?

- A. Sóng âm trong không khí là sóng ngang.
- B. Sóng âm truyền được trong các môi trường rắn, lỏng và khí.
- C. Sóng âm trong không khí là sóng dọc.
- D. Ở cùng một nhiệt độ, tốc độ truyền sóng âm trong không khí nhỏ hơn tốc độ truyền sóng âm trong nước.

Giải

Sóng âm trong không khí là sóng dọc nên phát biểu A sai.

Vậy chọn đáp án A.

Câu 22: Nguyên tử hiđrô chuyển từ trạng thái dừng có năng lượng $E_n = -1,5\text{eV}$ sang trạng thái dừng có năng lượng $E_m = -3,4\text{eV}$. Bước sóng của bức xạ mà nguyên tử hiđrô phát ra xấp xỉ bằng:

- A. $0,654 \cdot 10^{-5} \text{ m}$.
- B. $0,654 \cdot 10^{-6} \text{ m}$.
- C. $0,654 \cdot 10^{-4} \text{ m}$.
- D. $0,654 \cdot 10^{-7} \text{ m}$.

Giải

Ta có: $\frac{hc}{\lambda} = E_2 - E_1$

$$\Rightarrow \lambda = \frac{hc}{E_2 - E_1} = \frac{6,625 \cdot 10^{-34} \cdot 3 \cdot 10^8}{(1,5 + 3,4)1,6 \cdot 10^{-19}} \approx 0,654 \cdot 10^{-6}.$$

Vậy chọn đáp án B.

Câu 23: Một con lắc lò xo gồm viên bi nhỏ và lò xo nhẹ có độ cứng 100N/m , dao động điều hòa với biên độ $0,1 \text{ m}$. Mốc thế năng ở vị trí cân bằng. Khi viên bi cách vị trí cân bằng 6 cm thì động năng của con lắc bằng:

- A. $0,64 \text{ J}$.
- B. $0,32 \text{ J}$.
- C. $3,2 \text{ mJ}$.
- D. $6,4 \text{ mJ}$.

Giải

Cơ năng của con lắc: $W = \frac{1}{2} kA^2$.

Thế năng của con lắc khi cách vị trí cân bằng 6cm :

$$W_t = \frac{1}{2} k \cdot 6 \cdot 10^{-2}.$$

Động năng của con lắc khi đó:

$$W_d = W - W_t = \frac{1}{2} 100 \left[(10^{-1})^2 - (6 \cdot 10^{-1})^2 \right] = 0,32 \text{ J.}$$

Vậy chọn đáp án B.

Câu 24: Đặt điện áp $u = 220\sqrt{2} \cos 100\pi t$ (V) vào hai đầu đoạn mạch AB gồm hai đoạn mạch AM và MB mắc nối tiếp. Đoạn AM gồm điện trở thuần R mắc nối tiếp với cuộn cảm thuần L, đoạn MB chỉ có tụ điện C. Biết điện áp giữa hai đầu đoạn mạch AM và điện áp giữa hai đầu đoạn mạch MB có giá trị hiệu dụng bằng nhau nhưng lệch pha nhau $\frac{2\pi}{3}$. Điện áp hiệu dụng giữa hai đầu đoạn mạch AM bằng:

A. 110 V.

B. $\frac{220}{\sqrt{3}}$ V.

C. $220\sqrt{2}$ V.

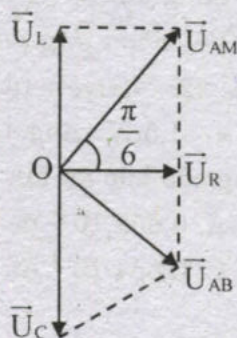
D. 220 V.

Giải

Dựa vào đề bài, ta có giản đồ vectơ như hình vẽ. Dựa vào giản đồ vectơ ta có thể thấy

$$U_{AM} = U_{AB} = U_C = 220 \text{ (V).}$$

Vậy chọn đáp án D.



Câu 25: Khi một vật dao động điều hòa thì

A. lực kéo về tác dụng lên vật có độ lớn cực đại khi vật ở vị trí cân bằng.

B. vận tốc của vật có độ lớn cực đại khi vật ở vị trí cân bằng.

C. gia tốc của vật có độ lớn cực đại khi vật ở vị trí cân bằng.

D. lực kéo về tác dụng lên vật có độ lớn tỉ lệ với bình phương biên độ.

Giải

Khi một vật dao động điều hòa thì vận tốc của vật có độ lớn cực đại khi vật ở vị trí cân bằng.

Vậy chọn đáp án B.

Câu 26: Một lăng kính thủy tinh có góc chiết quang $A = 4^\circ$, đặt trong không khí. Chiết suất của lăng kính đối với ánh sáng đỏ và tím lần lượt là 1,643 và 1,685. Chiếu một chùm tia sáng song song, hẹp gồm hai bức xạ đỏ và tím vào mặt bên của lăng kính theo phương vuông góc với mặt này. Góc tạo bởi tia đỏ và tia tím sau khi ló ra khỏi mặt bên kia của lăng kính xấp xỉ bằng:

A. $0,336^\circ$.

B. $1,416^\circ$.

C. $13,312^\circ$.

D. $0,168^\circ$.

Giải

Góc lệch của tia sáng đỏ: $D_1 = A(n_d - 1) = 4(1,643 - 1) = 2,572^\circ$.

Góc lệch của tia sáng tím: $D_2 = A(n_t - 1) = 4(1,685 - 1) = 2,74^\circ$.

Góc lệch giữa hai tia: $\Delta D = D_2 - D_1 = 2,74 - 2,572 = 0,168^\circ$.

Vậy chọn đáp án D.

Câu 27: Tại một nơi trên mặt đất, con lắc đơn có chiều dài ℓ đang dao động điều hòa với chu kì 2s. Khi tăng chiều dài của con lắc thêm 21cm thì chu kì dao động điều hòa của nó là 2,2s. Chiều dài ℓ bằng:

- A. 2,5 m. B. 2 m. C. 1 m. D. 1,5 m.

Giải

Ban đầu, chu kì dao động của con lắc là:

$$T_1 = 2\pi\sqrt{\frac{\ell}{g}} = 2(s) \quad (1)$$

Sau khi tăng thêm 21cm, chu kì dao động của con lắc là:

$$T_2 = 2\pi\sqrt{\frac{\ell + 21}{g}} = 2,2(s) \quad (2)$$

Từ (1) và (2) ta có:

$$\frac{\ell + 21}{g} = \left(\frac{2,2}{2}\right)^2 = 1,1^2 = 1,21 \Leftrightarrow \ell + 21 = 1,21\ell \Leftrightarrow \ell = 100(\text{cm}).$$

Vậy chọn đáp án C.

Câu 28: Đặt điện áp $u = U_0 \cos \omega t$ vào hai đầu cuộn cảm thuần có độ tự cảm L. Tại thời điểm điện áp giữa hai đầu cuộn cảm có độ lớn cực đại thì cường độ dòng điện qua cuộn cảm bằng:

- A. 0. B. $\frac{U_0}{\omega L}$. C. $\frac{U_0}{2\omega L}$. D. $\frac{U_0}{\sqrt{2}\omega L}$.

Giải

Cường độ dòng điện chạy qua cuộn cảm: $i = I_0 \cos\left(\omega t - \frac{\pi}{2}\right)$.

Khi $u = U_0 \cos \omega t = U_0$ thì $\cos \omega t = 1$. Khi đó $\cos\left(\omega t - \frac{\pi}{2}\right) = 0$.

Vậy chọn đáp án A.

Câu 29: Một máy phát điện xoay chiều một pha có phần cảm là rôto quay với tốc độ 375 vòng/phút. Tần số của suất điện động cảm ứng mà máy phát tạo ra là 50 Hz. Số cặp cực của rôto bằng:

- A. 16. B. 8. C. 4. D. 12.

Giải

Ta có: 375 vòng/phút = 6,25 vòng/giây.

$$\text{Tần số dòng điện phát ra là: } f = p.n \Rightarrow p = \frac{f}{n} = \frac{50}{6,25} = 8.$$

Vậy chọn đáp án B.

Câu 30: Hiện tượng nào sau đây khẳng định ánh sáng có tính chất sóng?

- A. Hiện tượng quang điện trong.
B. Hiện tượng quang điện ngoài.
C. Hiện tượng quang phát quang.
D. Hiện tượng giao thoa ánh sáng.

Giải

Hiện tượng giao thoa ánh sáng khẳng định ánh sáng có tính chất sóng.

Vậy chọn đáp án D.

Câu 31: 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

$$x_1 = 3\cos 10t \text{ (cm)} \text{ và } x_2 = 4\sin\left(10t + \frac{\pi}{2}\right) \text{ (cm)}. \text{ Gia tốc của vật có độ lớn}$$

cực đại bằng:

- A. 1 m/s². B. 5 m/s². C. 7 m/s². D. 0,7 m/s².

Giải

$$\text{Ta có: } x_2 = 4\sin\left(10t + \frac{\pi}{2}\right) = 4\cos 10t \text{ (cm)}.$$

Hai dao động x_1, x_2 cùng pha nên dao động tổng hợp có biên độ:

$$A = A_1 + A_2 = 7 \text{ (cm)}.$$

$$\text{Gia tốc của vật: } a = x'' = -\omega^2 A \cos(\omega t + \varphi).$$

$$\text{Độ lớn cực đại của gia tốc: } a_{\max} = \omega^2 A = 10^2 \cdot 0,07 = 7 \text{ (m/s}^2\text{)}.$$

Vậy chọn đáp án C.

Câu 32: Treo con lắc đơn vào trần một ô tô tại nơi có gia tốc trọng trường $g = 9,8 \text{ m/s}^2$. Khi ô tô đứng yên thì chu kỳ dao động điều hòa của con lắc là 2s. Nếu ô tô chuyển động thẳng nhanh dần đều trên đường nằm ngang với gia tốc thì chu kỳ dao động điều hòa của con lắc xấp xỉ bằng:

- A. 1,98 s. B. 2,00 s. C. 1,82 s. D. 2,02 s.

Giải

Gia tốc biểu kiến của con lắc:

$$g_1 = \sqrt{g^2 + a^2} = \sqrt{10^2 + 2^2} = 10,04 (\text{m/s}^2).$$

$$\text{Chu kỳ dao động: } \frac{T_0}{T} = \sqrt{\frac{g_1}{g}} \Rightarrow T = T_0 \sqrt{\frac{g}{g_1}} \approx 1,98 (\text{s}).$$

Vậy chọn đáp án A.

Câu 33: Chiếu ánh sáng trắng do một nguồn nóng sáng phát ra vào khe hẹp F của một máy quang phổ lăng kính thì trên tấm kính ảnh (hoặc tấm kính mờ) của buồng ảnh sẽ thu được:

- A. ánh sáng trắng.
B. bảy vạch sáng từ đỏ đến tím, ngăn cách nhau bằng những khoảng tối.
C. các vạch màu sáng, tối xen kẽ nhau.
D. một dải có màu từ đỏ đến tím nối liền nhau một cách liên tục.

Giải

Trên tấm kính ảnh (hoặc tấm kính mờ) của buồng ảnh sẽ thu được quang phổ của ánh sáng trắng gồm một dải màu từ đỏ đến tím.

Vậy chọn đáp án D.

Câu 34: Khi nói về tia α phát biểu nào sau đây là sai?

- A. Tia α là dòng các hạt nhân heli (${}^4_2\text{He}$).
B. Khi đi trong không khí, tia α làm ion hóa không khí và mất dần năng lượng.
C. Khi đi qua điện trường giữa hai bản tụ điện, tia α bị lệch về phía bản âm của tụ điện.
D. Tia α phóng ra từ hạt nhân với tốc độ bằng 2000 m/s.

Giải

Tia α phóng ra từ hạt nhân với tốc độ bằng khoảng $2 \cdot 10^7 \text{ m/s}$.

Vậy chọn đáp án D.

Câu 35: Khi nói về tia hồng ngoại, phát biểu nào dưới đây là **sai**?

- A. Tác dụng nổi bật nhất của tia hồng ngoại là tác dụng nhiệt.
- B. Tia hồng ngoại có tần số lớn hơn tần số của ánh sáng đỏ.
- C. Tia hồng ngoại cũng có thể biến điệu được như sóng điện từ cao tần.
- D. Tia hồng ngoại có khả năng gây ra một số phản ứng hóa học.

Giải

Tia hồng ngoại có bước sóng dài hơn ánh sáng đỏ vì thế tần số của nó phải nhỏ hơn tần số của ánh sáng đỏ.

Vậy chọn đáp án B.

Câu 36: Một vật dao động điều hòa với chu kì T . Chọn gốc thời gian là lúc vật qua vị trí cân bằng, vận tốc của vật bằng 0 lần đầu tiên ở thời điểm:

- A. $\frac{T}{4}$.
- B. $\frac{T}{6}$.
- C. $\frac{T}{8}$.
- D. $\frac{T}{2}$.

Giải

Chọn gốc thời gian lúc vật ở vị trí cân bằng. Ta có:

+ Phương trình dao động: $x = A \cos\left(\omega t - \frac{\pi}{2}\right)$.

+ Phương trình vận tốc: $v = -\omega A \sin\left(\omega t - \frac{\pi}{2}\right)$.

Khi $v = 0$ thì $\sin\left(\omega t - \frac{\pi}{2}\right) = 0 \Leftrightarrow \sin\left(\frac{2\pi}{T}t - \frac{\pi}{2}\right) = 0$

$$\Leftrightarrow \frac{2\pi}{T}t - \frac{\pi}{2} = 0 \Leftrightarrow \frac{2\pi}{T}t = \frac{\pi}{2} \Leftrightarrow t = \frac{T}{4}.$$

Vậy chọn đáp án A.

Câu 37: Đặt điện áp $u = 200\cos 100\pi t$ (V) vào hai đầu đoạn mạch gồm một biến trở R mắc nối tiếp với một cuộn cảm thuần có độ tự cảm $\frac{1}{\pi}$ H. Điều chỉnh biến trở để công suất tỏa nhiệt trên biến trở đạt cực đại, khi đó cường độ dòng điện hiệu dụng trong đoạn mạch bằng:

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

Giải

Công suất của biến trở là: $P = I^2 R = \frac{U^2 R}{R^2 + Z_L^2} = \frac{U^2}{R + \frac{Z_L^2}{R}}$.

Theo bất đẳng thức Côsi, công suất đạt giá trị cực đại khi:

$$R = Z_L = \omega L = 100\Omega.$$

Cường độ dòng điện hiệu dụng trong đoạn mạch:

$$I = \frac{U}{Z} = \frac{200}{\sqrt{2} \cdot \sqrt{100^2 + 100^2}} = 1(A).$$

Vậy chọn đáp án B.

Câu 38: Trong thí nghiệm Y-âng về giao thoa ánh sáng, các khe hẹp được chiếu sáng bởi ánh sáng đơn sắc. Khoảng vân trên màn là 1,2mm. Trong khoảng giữa hai điểm M và N trên màn ở cùng một phía so với vân sáng trung tâm, cách vân trung tâm lần lượt 2mm và 4,5mm, quan sát được:

- A. 2 vân sáng và 3 vân tối. B. 2 vân sáng và 1 vân tối.
C. 3 vân sáng và 2 vân tối. D. 2 vân sáng và 2 vân tối.

Giải

Ta có: $\Delta d = 4,5 - 2 = 2,5(\text{mm})$.

Số khoảng vân: $n = \frac{2,5}{1,2} \approx 2$ vân (n nguyên).

Vậy ta chỉ quan sát được 2 vân sáng (cách vân trung tâm 2,4mm và 3,6mm) và 2 vân tối (cách vân trung tâm 3mm và 4,2mm).

Vậy chọn đáp án D.

Câu 39: Một động cơ không đồng bộ ba pha mắc theo kiểu hình sao được nối vào mạch điện ba pha có điện áp pha $U_{\text{pha}} = 220\text{V}$. Công suất điện của động cơ là $6,6\sqrt{3} \text{ kW}$; hệ số công suất của động cơ là $\frac{\sqrt{3}}{2}$.

Cường độ dòng điện hiệu dụng qua mỗi cuộn dây của động cơ bằng:

- A. 20 A. B. 35 A. C. 60 A. D. 105 A.

Giải

Ta có: $P = 3 \cdot P_1 = 3 \cdot UI \cos \varphi \Rightarrow I = \frac{P}{3U \cos \varphi} = \frac{6,6 \cdot \sqrt{3} \cdot 10^3 \cdot 2}{3 \cdot 220 \cdot \sqrt{3}} = 20(A).$

Vậy chọn đáp án A.

Câu 40: So với hạt nhân $^{29}_{14}\text{Si}$, hạt nhân $^{40}_{20}\text{Ca}$ có nhiều hơn:

- A. 11 nơtron và 6 prôtôn. B. 5 nơtron và 6 prôtôn.
C. 5 nơtron và 12 prôtôn. D. 6 nơtron và 5 prôtôn.

Giải

Hạt nhân $^{29}_{14}\text{Si}$ có 14 prôtôn, 15 nơtron.

Hạt nhân $^{40}_{20}\text{Ca}$ có 20 prôtôn, 20 nơtron.

Vậy chọn đáp án B.

Câu 41: Đặt điện áp $u = U_0 \cos\left(\omega t + \frac{\pi}{6}\right)$ (V) vào hai đầu đoạn mạch gồm điện trở thuần R và cuộn cảm thuần có độ tự cảm L mắc nối tiếp thì cường độ dòng điện qua đoạn mạch là $i = I_0 \sin\left(\omega t + \frac{5\pi}{12}\right)$ (A). Tỉ số giữa điện trở thuần R và cảm kháng của cuộn cảm là:

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

Giải

Ta có: $u = U_0 \cos\left(\omega t + \frac{\pi}{6}\right) = U_0 \sin\left(\omega t + \frac{\pi}{6} + \frac{\pi}{2}\right) = U_0 \sin\left(\omega t + \frac{2\pi}{3}\right)$.

Độ lệch pha giữa điện áp và cường độ dòng điện:

$$\Delta\varphi = \frac{2\pi}{3} - \frac{5\pi}{12} = \frac{\pi}{4}.$$

Ta có: $\frac{Z_L}{R} = \tan \frac{\pi}{4} = 1$.

Vậy chọn đáp án A.

Câu 42: Đặt điện áp $u = U_0 \cos \omega t$ vào hai đầu đoạn mạch gồm điện trở thuần R và tụ điện C mắc nối tiếp. Biết điện áp giữa hai đầu điện trở thuần và điện áp giữa hai bản tụ điện có giá trị hiệu dụng bằng nhau. Phát biểu nào sau đây là **sai**?

A. Cường độ dòng điện qua đoạn mạch trễ pha $\frac{\pi}{4}$ so với điện áp giữa hai đầu đoạn mạch.

B. Điện áp giữa hai đầu điện trở thuần sớm pha $\frac{\pi}{4}$ so với điện áp giữa hai đầu đoạn mạch.

C. Cường độ dòng điện qua đoạn mạch sớm pha $\frac{\pi}{4}$ so với điện áp giữa hai đầu đoạn mạch.

D. Điện áp giữa hai đầu tụ điện trễ pha $\frac{\pi}{4}$ so với điện áp giữa hai đầu đoạn mạch.

Giải

Phát biểu sai: “Cường độ dòng điện qua đoạn mạch trễ pha $\frac{\pi}{4}$ so với điện áp giữa hai đầu đoạn mạch”.

Vậy chọn đáp án A.

Câu 43: Trong các hạt sơ cấp: pôzitron, prôtôn, phôtôn, nơtron; hạt có khối lượng nghỉ bằng 0 là:

A. pôzitron. B. prôtôn. C. nơtron. D. phôtôn.

Giải

Phôtôn là hạt sơ cấp có khối lượng nghỉ bằng 0.

Vậy chọn đáp án D.

Câu 44: Phản ứng nhiệt hạch là

- A. phản ứng trong đó một hạt nhân nặng vỡ thành 2 mảnh nhẹ hơn.
- B. phản ứng hạt nhân thu năng lượng.
- C. sự kết hợp hai hạt nhân có số khối trung bình tạo thành hạt nhân nặng hơn.
- D. phản ứng hạt nhân tỏa năng lượng.

Giải

Phản ứng nhiệt hạch là phản ứng hạt nhân tỏa năng lượng.

Vậy chọn đáp án D.

Câu 45: Mạch dao động lí tưởng gồm cuộn cảm thuần có độ tự cảm L không đổi và tụ điện có điện dung C thay đổi được. Khi $C = C_1$ thì tần số dao động riêng của mạch bằng 30 kHz và khi $C = C_2$ thì tần số dao

động riêng của mạch bằng 40 kHz. Nếu $C = \frac{C_1 C_2}{C_1 + C_2}$ thì tần số dao

động riêng của mạch bằng:

- A. 10 kHz. B. 70 kHz. C. 24 kHz. D. 50 kHz.

Giải

$$\text{Khi } C = C_1 \text{ thì } f_1 = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC_1}} \Leftrightarrow f_1^2 = \frac{1}{4\pi^2 LC_1}.$$

$$\text{Khi } C = C_2 \text{ thì } f_2 = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC_2}} \Leftrightarrow f_2^2 = \frac{1}{4\pi^2 LC_2}.$$

$$\text{Ta có: } f_1^2 + f_2^2 = \frac{1}{4\pi^2 L} \left(\frac{1}{C_1} + \frac{1}{C_2} \right) = \frac{1}{4\pi^2 L} \cdot \frac{C_1 + C_2}{C_1 C_2} = \frac{1}{4\pi^2 LC}$$

$$\left(\text{với } C = \frac{C_1 C_2}{C_1 + C_2} \right)$$

$$\text{Suy ra: } f_1^2 + f_2^2 = f^2 \Rightarrow f = \sqrt{f_1^2 + f_2^2} = \sqrt{30^2 + 40^2} = 50 (\text{kHz}).$$

Vậy chọn đáp án D.

Câu 46: Ở mặt thoáng của một chất lỏng có hai nguồn kết hợp A và B dao động điều hòa cùng pha với nhau và theo phương thẳng đứng. Biết tốc độ truyền sóng không đổi trong quá trình lan truyền, bước sóng do mỗi nguồn trên phát ra bằng 12 cm. Khoảng cách ngắn nhất giữa hai điểm dao động với biên độ cực đại nằm trên đoạn thẳng AB là:

- A. 6 cm. B. 12 cm. C. 3 cm. D. 9 cm.

Giải

Khoảng cách giữa hai điểm dao động với biên độ cực đại nằm trên đoạn thẳng AB luôn bằng $\frac{1}{2}$ bước sóng nên $\Delta l = \frac{\lambda}{2} = \frac{12}{2} = 6 (\text{cm})$.

Vậy chọn đáp án A.

Câu 47: Trong thí nghiệm Y-âng về giao thoa ánh sáng, hai khe được chiếu sáng đồng thời bởi hai bức xạ đơn sắc có bước sóng lần lượt là λ_1 và λ_2 . Trên màn quan sát có vân sáng bậc 12 của λ_1 trùng với vân sáng bậc 10 của λ_2 . Tỷ số $\frac{\lambda_1}{\lambda_2}$ bằng:

- A. $\frac{2}{3}$. B. $\frac{5}{6}$. C. $\frac{6}{5}$. D. $\frac{3}{2}$.

Giải

Tại vị trí 2 vân sáng trùng nhau, ta có:

$$x_{k_1} = x_{k_2} \Leftrightarrow k_1 \frac{\lambda_1 D}{a} = k_2 \frac{\lambda_2 D}{a} \Leftrightarrow k_1 \lambda_1 = k_2 \lambda_2 \Rightarrow 12\lambda_1 = 10\lambda_2 \Rightarrow \frac{\lambda_1}{\lambda_2} = \frac{5}{6}$$

Vậy chọn đáp án B.

Câu 48: Một con lắc lò xo dao động điều hòa với tần số $2f_1$. Động năng của con lắc biến thiên tuần hoàn theo thời gian với tần số f_2 bằng:

- A. $\frac{f_1}{2}$. B. f_1 . C. $4f_1$. D. $2f_1$.

Giải

Vì chu kì của động năng bằng một nửa chu kì của dao động nên tần số động năng gấp 2 lần tần số dao động: $f_2 = 2f_0 = 4f_1$.

Vậy chọn đáp án C.

Câu 49: Một con lắc lò xo gồm vật nhỏ và lò xo nhẹ có độ cứng 100N/m. Con lắc dao động điều hòa theo phương ngang với phương trình $x = A \cos(\omega t + \varphi)$. Mốc thế năng tại vị trí cân bằng. Khoảng thời gian giữa hai lần liên tiếp con lắc có động năng bằng thế năng là 0,1s. Lấy $\pi^2 = 10$. Khối lượng vật nhỏ bằng:

- A. 400 g. B. 100 g. C. 200 g. D. 40 g.

Giải

Trong một chu kì dao động, có 4 lần động năng bằng thế năng nên ta có: $T = 4\Delta t = 4 \cdot 0,1 = 0,4(s)$.

Từ công thức $T = 2\pi \sqrt{\frac{m}{k}}$ suy ra:

$$m = \frac{T^2 k}{4\pi^2} = \frac{0,4^2 \cdot 100}{4 \cdot 10} = 0,4(kg) = 400(g).$$

Vậy chọn đáp án A.

Câu 50: Một chất có khả năng phát ra ánh sáng phát quang với bước sóng $0,55\mu m$. Khi dùng ánh sáng có bước sóng nào dưới đây để kích thích thì chất này **không** thể phát quang?

- A. $0,45 \mu m$. B. $0,35 \mu m$. C. $0,50 \mu m$. D. $0,60 \mu m$.

Giải

Theo định luật Xtôc, ánh sáng kích thích phải có bước sóng nhỏ hơn bước sóng ánh sáng phát quang. Trong các bước sóng trên thì bước sóng có giá trị $0,60\mu\text{m}$ không thể phát quang.

Vậy chọn đáp án D.

Câu 51: Pôlôni $^{210}_{84}\text{Po}$ phóng xạ α và biến đổi thành chì Pb. Biết khối lượng các hạt nhân Po; α ; Pb lần lượt là: $209,937303\text{u}$; $4,001506\text{u}$; $205,929442\text{u}$ và $1\text{u} = 931,5 \frac{\text{MeV}}{c^2}$. Năng lượng tỏa ra khi một hạt nhân pôlôni phân rã xấp xỉ bằng:

A. $59,20 \text{ MeV}$.

B. $29,60 \text{ MeV}$.

C. $5,92 \text{ MeV}$.

D. $2,96 \text{ MeV}$.

Giải

Độ hụt khối: $\Delta m = m_{\text{Po}} - (m_{\text{Pb}} + m_{\alpha})$

$$= 209,937303\text{u} - 205,929442\text{u} - 4,001506\text{u} = 0,006355\text{u}.$$

$$\Delta E = \Delta m \cdot c^2 = 5,9196825 \approx 5,92 \text{ MeV}.$$

Vậy chọn đáp án C.

Câu 52: Một sợi dây chiều dài ℓ căng ngang, hai đầu cố định. Trên dây đang có sóng dừng với n bụng sóng, tốc độ truyền sóng trên dây là v . Khoảng thời gian giữa hai lần liên tiếp sợi dây duỗi thẳng là:

A. $\frac{v}{n\ell}$.

B. $\frac{nv}{\ell}$.

C. $\frac{\ell}{2nv}$.

D. $\frac{\ell}{nv}$.

Giải

Với λ là bước sóng thì $\frac{\lambda}{2} = \frac{\ell}{n} \Rightarrow \lambda = \frac{2\ell}{n}$.

Chu kì dao động: $T = \frac{\lambda}{v} = \frac{2\ell}{nv}$.

Khoảng thời gian giữa hai lần liên tiếp sợi dây duỗi thẳng là:

$$\Delta t = \frac{T}{2} = \frac{\ell}{nv}.$$

Vậy chọn đáp án D.

Câu 53: Khi vật rắn quay biến đổi đều quanh một trục cố định thì

- A. gia tốc góc của vật không đổi.
- B. tổng momen của các ngoại lực tác dụng lên vật đối với trục này bằng không.
- C. gia tốc toàn phần của một điểm trên vật luôn không đổi.
- D. tốc độ góc của vật không đổi.

Giải

Khi vật rắn quay biến đổi đều quanh một trục cố định thì gia tốc góc của vật không đổi.

Vậy chọn đáp án A.

Câu 54: Trong các nguồn bức xạ đang hoạt động: hồ quang điện, màn hình máy vô tuyến, lò sưởi điện, lò vi sóng; nguồn phát ra tia tử ngoại mạnh nhất là

- A. hồ quang điện.
- B. lò vi sóng.
- C. màn hình máy vô tuyến.
- D. lò sưởi điện.

Giải

Vật ở nhiệt độ cao hơn sẽ phát ra nhiều tia tử ngoại hơn. Trong các nguồn bức xạ trên thì hồ quang điện ở nhiệt độ cao nhất.

Vậy chọn đáp án A.

Câu 55: Một bánh xe đang quay quanh một trục cố định với tốc độ góc 10 rad/s thì bị hãm. Bánh xe quay chậm dần đều, sau 5 s kể từ lúc hãm thì dừng hẳn. Gia tốc góc của bánh xe có độ lớn là:

- A. 2rad/s^2 .
- B. $0,2\text{rad/s}^2$.
- C. 50rad/s^2 .
- D. $0,5\text{rad/s}^2$.

Giải

Gia tốc góc: $\gamma = \frac{-\omega}{t} = \frac{-10}{5} = -2\text{rad/s}^2$.

Vì xét về độ lớn nên ta chọn giá trị 2 rad/s^2 .

Vậy chọn đáp án A.

Câu 56: Đặt điện áp $u = U\sqrt{2}\cos\omega t$ (V) vào hai đầu đoạn mạch gồm cuộn cảm thuần mắc nối tiếp với một biến trở R. Ứng với hai giá trị $R_1 = 20\ \Omega$ và $R_2 = 80\ \Omega$ của biến trở thì công suất tiêu thụ trong đoạn mạch đều bằng 400 W. Giá trị của U là:

- A. 400 V.
- B. 200 V.
- C. $100\sqrt{2}$ V.
- D. 100 V.

Giải

Khi công suất tiêu thụ trong đoạn mạch bằng nhau, ta có:

$$P_1 = \frac{U^2 R_1}{R_1^2 + Z_L^2} = \frac{U^2 R_2}{R_2^2 + Z_L^2} \Leftrightarrow \frac{R_1}{R_1^2 + Z_L^2} = \frac{R_2}{R_2^2 + Z_L^2}$$

$$\Leftrightarrow \frac{20}{20^2 + Z_L^2} = \frac{80}{80^2 + Z_L^2} \Leftrightarrow \frac{1}{20^2 + Z_L^2} = \frac{4}{80^2 + Z_L^2}$$

$$\Leftrightarrow 20^2 \cdot 4 + 4Z_L^2 = 80 + Z_L^2 \Leftrightarrow 3Z_L^2 = 4800 \Leftrightarrow Z_L = 40(\Omega).$$

Ta có: $U^2 = \frac{P(R_1^2 + Z_L^2)}{R_1} = \frac{400(400 + 1600)}{20} = 40000 \Rightarrow U = 200(V).$

Vậy chọn đáp án B.

Câu 57: Một vật dao động điều hòa dọc theo trục Ox. Mốc thế năng ở vị trí cân bằng. Ở thời điểm độ lớn vận tốc của vật bằng 50% vận tốc cực đại thì tỉ số giữa động năng và cơ năng của vật là:

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

Giải

Gọi v là vận tốc của vật, v_0 là vận tốc cực đại.

Khi $v = 50\%v_0 = \frac{v_0}{2}$, ta có:

+ Cơ năng của vật: $W = mv^2 = \frac{mv_0^2}{2}$.

+ Động năng của vật: $W_d = \frac{mv^2}{2} = \frac{mv_0^2}{2 \cdot 4} = \frac{mv_0^2}{8}$.

Tỉ số giữa động năng và cơ năng: $\frac{W_d}{W} = \frac{\frac{mv_0^2}{8}}{\frac{mv_0^2}{2}} = \frac{mv_0^2}{8} \cdot \frac{2}{mv_0^2} = \frac{1}{4}$.

Vậy chọn đáp án B.

Câu 58: Vật rắn quay quanh một trục cố định Δ . Gọi W_d , I và L lần lượt là động năng quay, momen quán tính và momen động lượng của vật đối với trục Δ . Mối liên hệ giữa W_d , I và L là:

- A. $W_d = \frac{L^2}{I}$. B. $W_d = 2I \cdot L^2$. C. $W_d = \frac{L^2}{2I}$. D. $W_d = \frac{I^2}{2L}$.

Giải

Động năng quay: $W_d = \frac{1}{2}I\omega^2$.

Momen động lượng: $L = I\omega \Rightarrow L^2 = I^2\omega^2$.

Suy ra: $W_d = \frac{L^2}{2I}$.

Vậy chọn đáp án C.

Câu 59: Một đồng hồ chuyển động thẳng đều với tốc độ $v = 0,8c$ (với c là tốc độ ánh sáng trong chân không). Sau 12 phút (tính theo đồng hồ đó), đồng hồ này chạy chậm hơn đồng hồ gắn với quan sát viên đứng yên là:

A. 4,8 phút.

B. 20 phút.

C. 8 phút.

D. 7,2 phút.

Giải

Vì $v = 0,8c$ nên $\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}} = \sqrt{1 - 0,64} = 0,6$.

Ta có: $\Delta t = \frac{\Delta t_0}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}} = \frac{12}{0,6} = 20$.

Thời gian chạy chậm hơn: $t = \Delta t - \Delta t_0 = 20 - 12 = 8$ (phút).

Vậy chọn đáp án C.

Câu 60: Một con lắc vật lí là một vật rắn có khối lượng $m = 4$ kg dao động điều hòa với chu kì $T = 0,5$ s. Khoảng cách từ trọng tâm của vật đến trục quay của nó là $d = 20$ cm. Lấy $g = 10$ m/s² và $\pi^2 = 10$. Mômen quán tính của vật đối với trục quay là:

A. 0,025kg.m².

B. 0,64kg.m².

C. 0,05kg.m².

D. 0,5kg.m².

Giải

Ta có: $T = 2\pi\sqrt{\frac{I}{mgd}} \Rightarrow I = \frac{T^2 mgd}{4\pi^2} = \frac{0,25 \cdot 4 \cdot 10 \cdot 0,2}{4 \cdot 10} = 0,05$ (kg.m²).

Vậy chọn đáp án C.

Cho biết: Hằng số Plăng $h = 6,625 \cdot 10^{-34} \text{ J.s}$; độ lớn điện tích nguyên tố $e = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$; tốc độ ánh sáng trong chân không $c = 3 \cdot 10^8 \text{ m/s}$; $1u = 931,5 \text{ MeV/c}^2$.

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

- A. 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.
- B. Sóng cơ truyền trong chất lỏng luôn là sóng ngang.
- C. Sóng cơ truyền trong chất rắn luôn là sóng dọc.
- D. Bước sóng là khoảng cách giữa hai điểm trên cùng một phương truyền sóng mà dao động tại hai điểm đó cùng pha.

Giải

Bước sóng là khoảng cách ngắn nhất giữa hai điểm dao động cùng pha trên cùng một phương truyền sóng. *Vậy chọn đáp án A.*

Câu 2: Đặt điện áp $u = U\sqrt{2} \cos 2\pi ft$ (U không đổi, tần số f thay đổi được) vào hai đầu đoạn mạch mắc nối tiếp gồm điện trở thuần R , cuộn cảm thuần có độ tự cảm L và tụ điện có điện dung C . Khi tần số là f_1 thì cảm kháng và dung kháng của đoạn mạch có giá trị lần lượt là 6Ω và 8Ω . Khi tần số là f_2 thì hệ số công suất của đoạn mạch bằng 1. Hệ thức liên hệ giữa f_1 và f_2 là:

A. $f_2 = \frac{2}{\sqrt{3}} f_1$. B. $f_2 = \frac{\sqrt{3}}{2} f_1$. C. $f_2 = \frac{4}{3} f_1$. D. $f_2 = \frac{3}{4} f_1$.

Giải

Ta có: $\cos \varphi = 1$ khi mạch xảy ra cộng hưởng hay $f_2 = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}}$.

Mặt khác ứng với f_1 ta có: $Z_L = \frac{3}{4} Z_C \Leftrightarrow 2\pi f_1 L = \frac{3}{4} \cdot \frac{1}{2\pi f_1 C}$

$$\Leftrightarrow f_1^2 = \frac{3}{4} \left(\frac{1}{2\pi\sqrt{LC}} \right)^2 \Leftrightarrow f_1^2 = \frac{3}{4} f_2^2 \Leftrightarrow f_2 = \frac{2}{\sqrt{3}} f_1.$$

Vậy chọn đáp án A.

Câu 3: Giả sử trong một phản ứng hạt nhân, tổng khối lượng của các hạt trước phản ứng nhỏ hơn tổng khối lượng các hạt sau phản ứng là $0,02u$. Phản ứng hạt nhân này:

- A. tỏa năng lượng $1,863 \text{ MeV}$. B. thu năng lượng $1,863 \text{ MeV}$.
C. tỏa năng lượng $18,63 \text{ MeV}$. D. thu năng lượng $18,63 \text{ MeV}$.

Giải

Áp dụng công thức:

$$\Delta E = \left(\underbrace{m_A + m_B}_{\text{trước phản ứng}} - \underbrace{(m_C + m_D)}_{\text{sau phản ứng}} \right) c^2 = -0,02.931,5 = -18,63 \text{ MeV}.$$

Ta thấy phản ứng thu năng lượng $18,63 \text{ MeV}$.

Vậy chọn đáp án D.

Câu 4: Trong mạch dao động LC lí tưởng đang có dao động điện từ tự do. Thời gian ngắn nhất để năng lượng điện trường giảm từ giá trị cực đại xuống còn một nửa giá trị cực đại là $1,5 \cdot 10^{-4} \text{ s}$. Thời gian ngắn nhất để điện tích trên tụ giảm từ giá trị cực đại xuống còn một nửa giá trị đó là:

- A. $2 \cdot 10^{-4} \text{ s}$. B. $3 \cdot 10^{-4} \text{ s}$. C. $6 \cdot 10^{-4} \text{ s}$. D. $12 \cdot 10^{-4} \text{ s}$.

Giải

$$\text{Ta có: } \frac{q^2}{2C} = \frac{1}{2} \frac{Q_0^2}{2C} \Rightarrow q = \pm \frac{Q_0}{\sqrt{2}}.$$

Thời gian năng lượng điện giảm từ cực đại xuống một nửa bằng thời gian q giảm từ $Q_0 \rightarrow \frac{Q_0}{\sqrt{2}}$:

$$t = \frac{\theta}{\frac{2\pi}{T}} = \frac{\frac{\pi}{4}}{\frac{2\pi}{T}} = \frac{T}{8} = 1,5 \cdot 10^{-4} \text{ s} \Rightarrow T = 12 \cdot 10^{-4} \text{ s}.$$

Thời gian để điện tích giảm từ cực đại xuống một nửa:

$$t = \frac{\alpha}{\omega} = \frac{\frac{\pi}{3}}{\frac{2\pi}{T}} = \frac{T}{6} = 2 \cdot 10^{-4} \text{ s}.$$

Vậy chọn đáp án A.

Câu 5: Chất phóng xạ pôlôni $^{210}_{84}\text{Po}$ phát ra tia α 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 pôlôni nguyên chất. Tại thời điểm t_1 , tỉ số giữa số hạt nhân pôlôni và số hạt nhân chì trong mẫu là $\frac{1}{3}$. Tại thời điểm $t_2 = t_1 + 276$ ngày, tỉ số giữa số hạt nhân pôlôni và số hạt nhân chì trong mẫu là

- A. $\frac{1}{25}$. B. $\frac{1}{16}$. C. $\frac{1}{9}$. D. $\frac{1}{15}$.

Giải

$n = \frac{t}{T}$	$\frac{N_t}{N_0}$	$\frac{\Delta N_t}{N_0}$	$\frac{N_t}{\Delta N_t}$
1	50%	50%	1:1
2	25%	75%	1:3
3	12,5%	87,5%	1:7
4	6,25%	93,75%	1:15

Dựa vào bảng suy ra $t_1 = 2T = 276$ ngày và $t_2 = 4T$. Vậy tỉ lệ cần tính là 1:15.

Vậy chọn đáp án D.

Câu 6: Một chất điểm dao động điều hòa trên trục Ox. Khi chất điểm đi qua vị trí cân bằng thì tốc độ của nó là 20 cm/s. Khi chất điểm có tốc độ là 10 cm/s thì gia tốc của nó có độ lớn là $40\sqrt{3}$ cm/s². Biên độ dao động của chất điểm là:

- A. 4 cm. B. 5 cm. C. 8 cm. D. 10 cm.

Giải

$$\text{Ta có: } (V_{\text{VTCB}})_{\text{max}} = \omega A = 20 \text{ cm/s} \quad (1)$$

$$\text{Khi } |v| = \frac{1}{2} V_{\text{max}} \text{ thì } |a| = \frac{\sqrt{3}}{2} \omega^2 A = 40\sqrt{3} \text{ cm/s}^2 \quad (2)$$

Thay (1) vào (2) suy ra: $\omega = 4 \text{ (rad/s)} \Rightarrow A = 5 \text{ cm}$.

Vậy chọn đáp án B.

Câu 7: Một khung dây dẫn phẳng quay đều với tốc độ góc ω quanh một trục cố định nằm trong mặt phẳng khung dây, trong một từ trường đều có vectơ cảm ứng từ vuông góc với trục quay của khung.

Suất điện động cảm ứng trong khung có biểu thức $e = E_0 \cos(\omega t + \frac{\pi}{2})$.

Tại thời điểm $t = 0$, vectơ pháp tuyến của mặt phẳng khung dây hợp với vectơ cảm ứng từ một góc bằng

- A. 150° . B. 90° . C. 45° . D. 180° .

Giải

Vì pha ban đầu từ thông nhanh hơn pha ban đầu suất điện động một góc $\frac{\pi}{2}$ nên $(\varphi_0)_\Phi = (\varphi_0)_e + \frac{\pi}{2} = \pi$.

Vậy chọn đáp án D.

Câu 8: Khi nói về một vật dao động điều hòa, phát biểu nào sau đây **sai**?

- A. Cơ năng của vật biến thiên tuần hoàn theo thời gian.
B. Lực kéo về tác dụng lên vật biến thiên điều hòa theo thời gian.
C. Vận tốc của vật biến thiên điều hòa theo thời gian.
D. Động năng của vật biến thiên tuần hoàn theo thời gian.

Giải

Trong điều kiện lí tưởng, cơ năng không thay đổi theo thời gian; trong điều kiện không lí tưởng, cơ năng giảm dần theo thời gian.

Vậy chọn đáp án A.

Câu 9: Một đoạn mạch AB gồm hai đoạn mạch AM và MB mắc nối tiếp. Đoạn mạch AM gồm điện trở thuần R_1 mắc nối tiếp với tụ điện có điện dung C, đoạn mạch MB gồm điện trở thuần R_2 mắc nối tiếp với cuộn cảm thuần có độ tự cảm L. Đặt điện áp xoay chiều có tần số và giá trị hiệu dụng không đổi vào hai đầu đoạn mạch AB. Khi đó đoạn mạch AB tiêu thụ công suất bằng 120 W và có hệ số công suất bằng 1. Nếu nối tắt hai đầu tụ điện thì điện áp giữa hai đầu đoạn mạch AM và MB có cùng giá trị hiệu dụng nhưng lệch pha nhau $\frac{\pi}{3}$, công suất tiêu thụ trên đoạn mạch AB trong trường hợp này bằng:

- A. 180 W. B. 160 W. C. 90 W. D. 75 W.

Giải

$$\text{Ta có: } \cos \varphi = 1 \Rightarrow P_{\max} = \frac{U^2}{R_1 + R_2} = 120 \text{ W} \quad (1)$$

Sau khi nối tắt thì mạch điện còn R_1 , R_2 và L ; M nằm giữa R_1 và R_2 . Vì $U_{AM} = U_{MB}$ nên tam giác AMB cân suy ra U_{AB} hợp với I một góc $\varphi = 30^\circ$.

$$\text{Vậy khi đó: } P = \frac{U^2 \cos^2 \varphi}{R_1 + R_2} \quad (2)$$

$$\text{Lấy (2) chia cho (1) ta có: } P = \cos^2 \varphi \cdot P_{\max} = \left(\frac{\sqrt{3}}{2} \right)^2 \cdot 120 = 90 \text{ W.}$$

Vậy chọn đáp án C.

Câu 10: Trong nguyên tử hiđrô, bán kính Bo là $r_0 = 5,3 \cdot 10^{-11} \text{ m}$. Ở một trạng thái kích thích của nguyên tử hiđrô, electron chuyển động trên quỹ đạo dừng có bán kính là $r = 2,12 \cdot 10^{-10} \text{ m}$. Quỹ đạo đó có tên gọi là quỹ đạo dừng:

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

Giải

Áp dụng công thức: $r = r_0 n^2$

$$\Rightarrow n = \sqrt{\frac{r}{r_0}} = 2 \Leftrightarrow \text{Ứng với trạng thái dừng L.}$$

Vậy chọn đáp án D.

Câu 11: Bắn một prôtôn vào hạt nhân ${}^7_3\text{Li}$ đứng yên. Phản ứng tạo ra hai hạt nhân X giống nhau bay ra với cùng tốc độ và theo các phương hợp với phương tới của prôtôn các góc bằng nhau là 60° . Lấy khối lượng của mỗi hạt nhân tính theo đơn vị u bằng số khối của nó. Tỷ số giữa tốc độ của prôtôn và tốc độ của hạt nhân X là

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

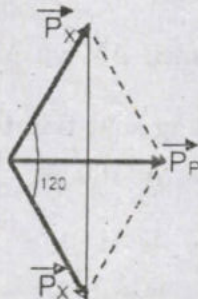
Giải

Dấu hiệu nhận dạng: 2 hạt X(He) có động lượng bằng nhau và hợp nhau một góc 120° nên $P_x = P_p$

$$\Leftrightarrow m_{\text{He}} v_{\text{He}} = m_p v_p.$$

$$\text{Suy ra } \frac{v_p}{v_{\text{He}}} = \frac{m_{\text{He}}}{m_p} = 4.$$

Vậy chọn đáp án D.



Câu 12: Một lăng kính có góc chiết quang $A = 6^\circ$ (coi là góc nhỏ) được đặt trong không khí. Chiếu một chùm ánh sáng trắng song song, hẹp vào mặt bên của lăng kính theo phương vuông góc với mặt phẳng phân giác của góc chiết quang, rất gần cạnh của lăng kính. Đặt một màn E sau lăng kính, vuông góc với phương của chùm tia tới và cách mặt phẳng phân giác của góc chiết quang 1,2 m. Chiết suất của lăng kính đối với ánh sáng đỏ là $n_d = 1,642$ và đối với ánh sáng tím là $n_t = 1,685$. Độ rộng từ màu đỏ đến màu tím của quang phổ liên tục quan sát được trên màn là

- A. 36,9 mm. B. 10,1 mm. C. 5,4 mm. D. 4,5 mm.

Giải

Ta có:

$$\overline{DT} = L(n_t - n_d)A = 1,2(1,685 - 1,642) \cdot 6 \underbrace{\frac{\pi}{180}}_{\text{rad}} = 5,4 \cdot 10^{-3} \text{ m} = 5,4 \text{ mm}.$$

Vậy chọn đáp án C.

Câu 13: Thực hiện thí nghiệm Y-âng về giao thoa với ánh sáng đơn sắc màu lam ta quan sát được hệ vân giao thoa trên màn. Nếu thay ánh sáng đơn sắc màu lam bằng ánh sáng đơn sắc màu vàng và các điều kiện khác của thí nghiệm được giữ nguyên thì

- A. khoảng vân không thay đổi. B. vị trí vân trung tâm thay đổi.
C. khoảng vân tăng lên. D. khoảng vân giảm xuống.

Giải

Ta có: $i = \frac{\lambda D}{a}$. Vì $\lambda_{\text{vàng}} > \lambda_{\text{lam}}$ nên khoảng vân i tăng lên khi thay

λ_{lam} bằng $\lambda_{\text{vàng}}$.

Vậy chọn đáp án C.

Câu 14: Đoạn mạch AB gồm hai đoạn mạch AM và MB mắc nối tiếp. Đoạn mạch AM gồm điện trở thuần $R_1 = 40 \Omega$ mắc nối tiếp với tụ

điện có điện dung $C = \frac{10^{-3}}{4\pi} \text{ F}$, đoạn mạch MB gồm điện trở thuần R_2

mắc nối tiếp với cuộn cảm thuần. Đặt vào A, B điện áp xoay chiều có giá trị hiệu dụng và tần số không đổi thì điện áp tức thời ở hai đầu

đoạn mạch AM và MB lần lượt là: $U_{AM} = 50\sqrt{2} \cos\left(100\pi t - \frac{7\pi}{12}\right)$ (V) và

$U_{MB} = 150 \cos 100\pi t$ (V). Hệ số công suất của đoạn mạch AB là:

A. 0,84.

B. 0,71.

C. 0,95.

D. 0,86.

Giải

Ta có: $\varphi_{AM} = -\frac{\pi}{4} \Rightarrow \varphi_1 = -\frac{7\pi}{12} - \left(-\frac{\pi}{4}\right) = -\frac{\pi}{3}.$

$$\varphi_{MB} = 0 - \varphi_1 = \frac{\pi}{3}$$

$$U_{AB} = \sqrt{U_{AM}^2 + U_{MB}^2 + 2U_{AM} \cdot U_{MB} \cos \frac{7\pi}{12}} = 104,8V.$$

$$U_{AB} \cos \varphi = U_{AM} \cdot \cos \varphi_{AM} + U_{MB} \cos \varphi_{MB} \Rightarrow \cos \varphi = 0,84.$$

Vậy chọn đáp án A.

Câu 15: Một chất điểm dao động điều hòa theo phương trình $x = 4 \cos \frac{2\pi}{3} t$

(x tính bằng cm; t tính bằng s). Kể từ $t = 0$, chất điểm đi qua vị trí có li độ $x = -2$ cm lần thứ 2011 tại thời điểm:

A. 3016 s.

B. 3015 s.

C. 6030 s.

D. 6031 s.

Giải

Nhận xét: Quay một vòng có 2 lần cần tìm; quay 1005 vòng có 2010 lần cần tìm đồng thời vật trở về đúng vị trí biên ban đầu; quay thêm một góc $\frac{2\pi}{3}$ thì vật đi thêm một lần nữa.

$$\text{Vậy tổng góc quét } \varphi = 1005(2\pi) + \frac{2\pi}{3} = \frac{2\pi}{3} t \Rightarrow t = 3016(s).$$

Vậy chọn đáp án A.

Câu 16: Theo thuyết tương đối, một electron có động năng bằng một nửa năng lượng nghỉ của nó thì electron này chuyển động với tốc độ bằng:

A. $2,41 \cdot 10^8 \text{ m/s}.$

B. $2,24 \cdot 10^8 \text{ m/s}.$

C. $1,67 \cdot 10^8 \text{ m/s}.$

D. $2,75 \cdot 10^8 \text{ m/s}.$

Giải

$$\text{Ta có: } W_d = E - E_0 = \frac{1}{2} E_0 \Rightarrow E = \frac{3}{2} E_0$$

$$\Leftrightarrow \frac{m_0 c^2}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}} = \frac{3}{2} m_0 c^2 \Leftrightarrow v = 2,24 \cdot 10^8 \text{ m/s.}$$

Vậy chọn đáp án B.

Câu 17: Một con lắc đơn được treo vào trần một thang máy. Khi thang máy chuyển động thẳng đứng đi lên nhanh dần đều với gia tốc có độ lớn a thì chu kì dao động điều hòa của con lắc là 2,52s. Khi thang máy chuyển động thẳng đứng đi lên chậm dần đều với gia tốc cũng có độ lớn a thì chu kì dao động điều hòa của con lắc là 3,15s. Khi thang máy đứng yên thì chu kì dao động điều hòa của con lắc là:

- A. 2,84 s. B. 2,96 s. C. 2,61 s. D. 2,78 s.

Giải

* Khi $\vec{v}_\uparrow$ nhanh dần thì $\vec{f}$ giảm dần, khi đó đồng hồ chạy nhanh.

Suy ra $T_1 < T_0$.

$$\text{Ta có: } T_1 = \sqrt{\frac{g}{g+a}} \cdot T_0 \Rightarrow g+a = g \frac{T_0^2}{T_1^2} \quad (1)$$

* Khi $\vec{v}_\uparrow$ chậm dần thì $\vec{f}$ tăng dần, khi đó đồng hồ chạy chậm.

Suy ra $T_2 > T_0$.

$$\text{Ta có: } T_2 = \sqrt{\frac{g}{g-a}} \cdot T_0 \Rightarrow g-a = g \frac{T_0^2}{T_2^2} \quad (2)$$

Từ (1) và (2) suy ra $T_0 = 2,78 \text{ (s)}$.

Vậy chọn đáp án D.

Câu 18: Một chất phát quang được kích thích bằng ánh sáng có bước sóng $0,26 \mu\text{m}$ thì phát ra ánh sáng có bước sóng $0,52 \mu\text{m}$. Giả sử công suất của chùm sáng phát quang bằng 20% công suất của chùm sáng kích thích. Tỉ số giữa số photon ánh sáng phát quang và số photon ánh sáng kích thích trong cùng một khoảng thời gian là:

- A. $\frac{2}{5}$. B. $\frac{4}{5}$. C. $\frac{1}{5}$. D. $\frac{1}{10}$.

Giải

$$\text{Công thức ánh sáng kích thích: } P_{\text{kt}} = N \frac{hc}{\lambda_{\text{kt}}}$$

Công thức ánh sáng phát quang: $P_{pq} = n \frac{hc}{\lambda_{pq}}$.

$$\text{Suy ra } H = \frac{P_{pq}}{P_{kt}} = \frac{n}{N} \cdot \frac{\lambda_{kt}}{\lambda_{pq}} \Rightarrow \frac{n}{N} = H \cdot \frac{\lambda_{pq}}{\lambda_{kt}} = 0,2 \cdot \frac{0,52}{0,26} = \frac{2}{5}.$$

Vậy chọn đáp án A.

Câu 19: Khi nói về hệ Mặt Trời, phát biểu nào sau đây **sai**?

- A. Sao chổi là thành viên của hệ Mặt Trời.
- B. Các hành tinh chuyển động quanh Mặt Trời theo cùng một chiều.
- C. Hành tinh gần Mặt Trời nhất là Thủy tinh.
- D. Hành tinh xa Mặt Trời nhất là Thiên Vương tinh.

Giải

Thiên vương tinh không phải là hành tinh xa mặt trời nhất.

Vậy chọn đáp án D.

Câu 20: Chiếu từ nước ra không khí một chùm tia sáng song song rất hẹp (coi như một tia sáng) gồm 5 thành phần đơn sắc: tím, lam, đỏ, lục, vàng. Tia ló đơn sắc màu lục đi là mặt nước (sát với mặt phân cách giữa hai môi trường). Không kể tia đơn sắc màu lục, các tia ló ra ngoài không khí là các tia đơn sắc màu

- A. lam, tím.
- B. đỏ, vàng, lam.
- C. tím, lam, đỏ.
- D. đỏ, vàng.

Giải

Điều kiện để có hiện tượng phản xạ toàn phần: $i_{tối} \geq i_{gh}$ và ánh sáng đi từ môi trường có bước sóng lớn sang môi trường có bước sóng bé hơn.

Vì cùng góc tới $i_{tối} = (i_{gh})_{lục}$ và $\sin i_{gh} = \frac{1}{n}$ nên:

$$(i_{gh})_{đỏ} > \dots (i_{gh})_{lục} > \dots (i_{gh})_{tím}$$

Vậy tia đỏ và tia vàng không bị phản xạ toàn phần hay nói cách khác tia đỏ và tia vàng bị tán sắc ló ra ngoài không khí.

Vậy chọn đáp án D.

Câu 21: Nguyên tắc hoạt động của quang điện trở dựa vào

- A. hiện tượng quang điện trong.
- B. hiện tượng phát quang của chất rắn.
- C. hiện tượng quang điện ngoài.
- D. hiện tượng tán sắc ánh sáng.

Giải

Nguyên tắc hoạt động của quang điện trở dựa vào hiện tượng quang điện trong.

Đáp án đúng là A.

Câu 22: Đặt điện áp xoay chiều $u = U_0 \cos \omega t$ (U_0 không đổi và ω thay đổi được) vào hai đầu đoạn mạch gồm điện trở thuần R , cuộn cảm thuần có độ tự cảm L và tụ điện có điện dung C mắc nối tiếp, với $CR^2 < 2L$. Khi $\omega = \omega_1$ $\omega = \omega_2$ thì điện áp hiệu dụng giữa hai bản tụ điện có cùng một giá trị. Khi $\omega = \omega_0$ thì điện áp hiệu dụng giữa hai bản tụ điện đạt cực đại. Hệ thức liên hệ giữa ω_1 , ω_2 và ω_0 là:

A. $\omega_0^2 = \frac{1}{2}(\omega_1^2 + \omega_2^2)$.

B. $\omega_0 = \sqrt{\omega_1 \omega_2}$.

C. $\frac{1}{\omega_0^2} = \frac{1}{2} \left(\frac{1}{\omega_1^2} + \frac{1}{\omega_2^2} \right)$.

D. $\omega_0 = \frac{1}{2}(\omega_1 + \omega_2)$.

Giải

Khi $\omega = \omega_1$ hoặc $\omega = \omega_2$ ta có:

$$U_{C_1} = U_{C_2} \Leftrightarrow I \cdot Z_{C_1} = I \cdot Z_{C_2} \Leftrightarrow \frac{U}{Z_1} Z_{C_1} = \frac{U}{Z_2} Z_{C_2}$$

$$\Leftrightarrow \frac{1}{\omega_1 \sqrt{R^2 + \left(\omega_1 L - \frac{1}{\omega_1 C} \right)^2}} = \frac{1}{\omega_2 \sqrt{R^2 + \left(\omega_2 L - \frac{1}{\omega_2 C} \right)^2}}$$

$$\Leftrightarrow \omega_2^2 \cdot R^2 + \omega_2^4 \cdot L^2 - \frac{2\omega_2^2 L}{C} + \frac{1}{C^2} = \omega_1^2 \cdot R^2 + \omega_1^4 \cdot L^2 - \frac{2\omega_1^2 L}{C} + \frac{1}{C^2}$$

$$\Leftrightarrow \left(\frac{2L}{C} - R^2 \right) (\omega_1^2 - \omega_2^2) = L^2 (\omega_1^4 - \omega_2^4) \Leftrightarrow \left(\frac{2L}{C} - R^2 \right) = L^2 (\omega_1^2 - \omega_2^2)$$

$$\Leftrightarrow (\omega_1^2 - \omega_2^2) = \frac{\frac{2L}{C} - R^2}{L^2} \quad \left(\text{với } R^2 < \frac{2L}{C} \right) \quad (1)$$

$$\text{Mặt khác } (U_C)_{\max} \text{ theo } \omega \text{ khi } \Leftrightarrow \omega_0^2 = \frac{\frac{2L}{C} - R^2}{2L^2} \quad (2)$$

$$\text{Lấy (2) thay vào (1) ta có: } \omega_0^2 = \frac{1}{2}(\omega_1^2 + \omega_2^2).$$

Vậy chọn đáp án A.

Câu 23: Khi electron ở quỹ đạo dừng thứ n thì năng lượng của nguyên tử hiđrô được xác định bởi công thức $E_n = -\frac{13,6}{n^2}(\text{eV})$ (với $n = 1, 2, 3, \dots$).

Khi electron trong nguyên tử hiđrô chuyển từ quỹ đạo dừng $n = 3$ về quỹ đạo dừng $n = 1$ thì nguyên tử phát ra photon có bước sóng λ_1 . Khi electron chuyển từ quỹ đạo dừng $n = 5$ về quỹ đạo dừng $n = 2$ thì nguyên tử phát ra photon có bước sóng λ_2 . Mối liên hệ giữa hai bước sóng λ_1 và λ_2 là:

A. $\lambda_2 = 4\lambda_1$.

B. $27\lambda_2 = 128\lambda_1$.

C. $189\lambda_2 = 800\lambda_1$.

D. $\lambda_2 = 5\lambda_1$.

Giải

Ta có: $\frac{hc}{\lambda_1} = E_2 - E_1 = -\frac{E_0}{9} + E_0 = \frac{8}{9}E_0$ (1)

$\frac{hc}{\lambda_2} = E_5 - E_2 = -\frac{E_0}{25} + \frac{E_0}{4} = \frac{21}{100}E_0$ (2)

Lấy (1) chia cho (2) ta có: $\frac{\lambda_2}{\lambda_1} = \frac{\frac{8E_0}{9}}{\frac{21E_0}{100}} = \frac{800}{189} \Rightarrow 189\lambda_2 = 800\lambda_1$.

Vậy chọn đáp án C.

Câu 24: Nếu nối hai đầu đoạn mạch gồm cuộn cảm thuần L mắc nối tiếp với điện trở thuần $R = 1\Omega$ vào hai cực của nguồn điện một chiều có suất điện động không đổi và điện trở trong r thì trong mạch có dòng điện không đổi cường độ I . Dùng nguồn điện này để nạp điện cho một tụ điện có điện dung $C = 2 \cdot 10^{-6}\text{F}$. Khi điện tích trên tụ điện đạt giá trị cực đại, ngắt tụ điện khỏi nguồn rồi nối tụ điện với cuộn cảm thuần L thành một mạch dao động thì trong mạch có dao động điện từ tự do với chu kỳ bằng $\pi \cdot 10^{-6}\text{s}$ và cường độ dòng điện cực đại bằng $8I$. Giá trị của r bằng:

A. 1Ω .

B. 2Ω .

C. $0,5\Omega$.

D. $0,25\Omega$.

Giải

Ta có: $\begin{cases} I = \frac{E}{R+r}; Q_0 = CE \\ I_0 = \omega Q_0 = \frac{2\pi}{T} CE = 8I \end{cases} \Rightarrow r = \frac{4T}{\pi C} - R = 1\Omega$

Vậy chọn đáp án A.

Câu 25: Trong thí nghiệm Y-âng về giao thoa ánh sáng, hai khe được chiếu bằng ánh sáng đơn sắc, khoảng cách giữa hai khe là 0,6 mm. Khoảng vân trên màn quan sát đo được là 1 mm. Từ vị trí ban đầu, nếu tịnh tiến màn quan sát một đoạn 25 cm lại gần mặt phẳng chứa hai khe thì khoảng vân mới trên màn là 0,8 mm. Bước sóng của ánh sáng dùng trong thí nghiệm là:

- A. 0,64 μm . B. 0,50 μm . C. 0,48 μm . D. 0,45 μm .

Giải

$$\text{Ban đầu: } i = \frac{\lambda D}{a}$$

$$\text{Lúc sau: } i' = \frac{\lambda(D-0,25)}{a}$$

$$\text{Ta có: } \frac{i}{i'} = \frac{D}{D-0,25} = \frac{1}{0,8} \Rightarrow D = 1,25\text{m} \Rightarrow \lambda = \frac{a \cdot i}{D} = 0,48\mu\text{m}.$$

Vậy chọn đáp án C.

Câu 26: Một mạch dao động LC lí tưởng gồm cuộn cảm thuần có độ tự cảm 50 mH và tụ điện có điện dung C. Trong mạch đang có dao động điện từ tự do với cường độ dòng điện $i = 0,12\cos 2000t$ (i tính bằng A, t tính bằng s). Ở thời điểm mà cường độ dòng điện trong mạch bằng một nửa cường độ hiệu dụng thì hiệu điện thế giữa hai bản tụ có độ lớn bằng:

- A. $3\sqrt{14}$ V. B. $6\sqrt{2}$ V. C. $12\sqrt{3}$ V. D. $5\sqrt{14}$ V.

Giải

$$\text{Ta có: } \frac{1}{2}Li^2 + \frac{1}{2}Cu^2 = \frac{1}{2}L.I_0^2. \text{ Suy ra:}$$

$$u = \sqrt{\frac{L}{C}(I_0^2 - i^2)} = \omega L \sqrt{I_0^2 - i^2} = 2000 \cdot 50 \cdot 10^{-3} \sqrt{0,12^2 - \left(\frac{0,12}{2\sqrt{2}}\right)^2} = 3\sqrt{14} \text{ V}.$$

Vậy chọn đáp án A.

Câu 27: Phát biểu nào sau đây là **sai** khi nói về sóng điện từ?

- A. Trong sóng điện từ thì dao động của điện trường và của từ trường tại một điểm luôn đồng pha với nhau.
 B. Sóng điện từ là sóng ngang nên nó chỉ truyền được trong chất rắn.
 C. Khi sóng điện từ gặp mặt phân cách giữa hai môi trường thì nó có thể bị phản xạ và khúc xạ.
 D. Sóng điện từ truyền được trong chân không.

Giải

Sóng điện từ có thể truyền được trong chất rắn, lỏng, khí và chân không.

Vậy chọn đáp án B.

Câu 28: Một con lắc lò xo đặt trên mặt phẳng nằm ngang gồm lò xo nhẹ có một đầu cố định, đầu kia gắn với vật nhỏ m_1 . Ban đầu giữ vật m_1 tại vị trí mà lò xo bị nén 8 cm, đặt vật nhỏ m_2 (có khối lượng bằng khối lượng vật m_1) trên mặt phẳng nằm ngang và sát với vật m_1 . Buông nhẹ để hai vật bắt đầu chuyển động theo phương của trục lò xo. Bỏ qua mọi ma sát. Ở thời điểm lò xo có chiều dài cực đại lần đầu tiên thì khoảng cách giữa hai vật m_1 và m_2 là:

- A. 4,6 cm. B. 3,2 cm. C. 5,7 cm. D. 2,3 cm.

Giải

Khi hệ vật chuyển động từ vị trí biên ban đầu đến vị trí cân bằng:

$$\text{Con lắc lò xo } (m_1 + m_2 = 2m): v_{\max} = A\omega = A\sqrt{\frac{k}{2m}}.$$

Khi đến vị trí cân bằng, hai vật tách khỏi nhau do m_1 bắt đầu chuyển động chậm dần, lúc này m_2 chuyển động thẳng đều với vận tốc $v_{\max}$ ở trên.

– Xét con lắc lò xo $m_1 = m$ (vận tốc cực đại không thay đổi):

$$v_{\max} = A'\omega' = A'\sqrt{\frac{k}{m}} = A\sqrt{\frac{k}{2m}} \Rightarrow A' = \frac{A}{\sqrt{2}} = 4\sqrt{2} \text{ cm.}$$

– Từ khi tách nhau (qua vị trí cân bằng) đến khi lò xo có chiều dài cực đại thì m_1 đến vị trí biên A' , thời gian dao động là:

$$\Delta t = \frac{T'}{4} = \frac{2\pi}{4\omega'} = \frac{\pi}{2\omega'}.$$

$$\text{Với } \omega' = \sqrt{\frac{k}{m}} = \omega\sqrt{2} \Rightarrow \Delta t = \frac{\pi}{\omega \cdot 2\sqrt{2}}$$

Trong thời gian này, m_2 đi được:

$$s = v \cdot \Delta t = v_{\max} \cdot \Delta t = \omega A \cdot \frac{\pi}{\omega \cdot 2\sqrt{2}} \approx \pi \cdot 2\sqrt{2} \text{ cm.}$$

Khi đó khoảng cách giữa hai vật là: $\Delta d = s - A' \approx 3,2 \text{ (cm)}$.

Vậy chọn đáp án B.

Câu 29: Dao động của một chất điểm có khối lượng 100 g là tổng hợp của hai dao động điều hòa cùng phương, có phương trình li độ lần lượt là $x_1 = 5\cos 10t$ và $x_2 = 10\cos 10t$ (x_1 và x_2 tính bằng cm, t tính bằng s). Mốc thế năng ở vị trí cân bằng. Cơ năng của chất điểm bằng:

- A. 225 J. B. 0,225 J. C. 112,5 J. D. 0,1125 J.

Giải

Vì hai dao động thành phần cùng pha nên biên độ dao động tổng hợp cực đại: $A_{\max} = A_1 + A_2 = 15\text{cm} = 0,15\text{m}$.

Suy ra năng lượng của vật dao động tổng hợp là:

$$W = \frac{1}{2} m \omega^2 A^2 = \frac{1}{2} \cdot 0,1 \cdot 10^2 \cdot 0,15^2 = 0,1125 \text{ J}.$$

Vậy chọn đáp án D.

Câu 30: Lần lượt đặt các điện áp xoay chiều $u_1 = U\sqrt{2} \cos(100\pi t + \varphi_1)$; $u_2 = U\sqrt{2} \cos(120\pi t + \varphi_2)$ và $u_3 = U\sqrt{2} \cos(110\pi t + \varphi_3)$ vào hai đầu đoạn mạch gồm điện trở thuần R , cuộn cảm thuần có độ tự cảm L và tụ điện có điện dung C mắc nối tiếp thì cường độ dòng điện trong đoạn mạch có biểu thức tương ứng là: $i_1 = I\sqrt{2} \cos 100\pi t$; $i_2 = I\sqrt{2} \cos(120\pi t + \frac{2\pi}{3})$

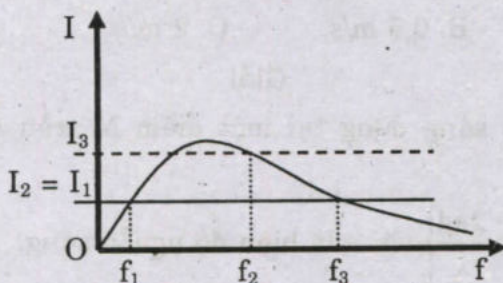
và $i_3 = I'\sqrt{2} \cos(110\pi t - \frac{2\pi}{3})$. So sánh I và I' , ta có:

- A. $I = I'$. B. $I = I'\sqrt{2}$. C. $I < I'$. D. $I > I'$.

Giải

Dấu hiệu nhận dạng: Đây là bài toán I biến thiên theo f . Từ đồ thị $I(f)$ ta suy ra: $I_3 > I_2 \Leftrightarrow I' > I$.

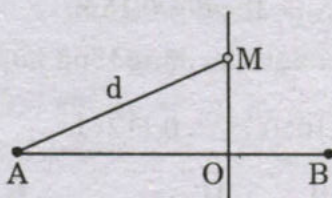
Vậy chọn đáp án C.



Câu 31: Ở mặt chất lỏng có hai nguồn sóng A, B cách nhau 18 cm, dao động theo phương thẳng đứng với phương trình là $u_A = u_B = a \cos 50\pi t$ (với t tính bằng s). Tốc độ truyền sóng ở mặt chất lỏng là 50 cm/s. Gọi O là trung điểm của AB, điểm M ở mặt chất lỏng nằm trên đường trung trực của AB và gần O nhất sao cho phần tử chất lỏng tại M dao động cùng pha với phần tử chất lỏng tại O. Khoảng cách MO là:

- A. 10 cm. B. 2 cm. C. $2\sqrt{2}$ cm. D. $2\sqrt{10}$ cm.

Giải



Phương trình sóng tại một điểm M trên đường trung trực và điểm O là:

$$u_M = 2a \cos\left(50\pi t - \frac{2\pi d}{\lambda}\right); u_O = 2a \cos(50\pi t - 9\pi)$$

$$\Rightarrow \Delta\varphi_{\frac{M}{O}} = 9\pi - \frac{2\pi d}{\lambda} = 2k\pi \Rightarrow d = 9 - 2k > AO = 9 \Rightarrow k < 0.$$

Ta có: $d_{\min}$ khi và chỉ khi $k_{\max} = -1$, suy ra $d_{\min} = 11$.

$$\text{Khi đó } MO = \sqrt{d_{\min}^2 - AO^2} = 2\sqrt{10}.$$

Vậy chọn đáp án D.

Câu 32: Một sợi dây đàn hồi căng ngang, đang có sóng dừng ổn định. Trên dây, A là một điểm nút, B là một điểm bụng gần A nhất, C là trung điểm của AB, với $AB = 10$ cm. Biết khoảng thời gian ngắn nhất giữa hai lần mà li độ dao động của phần tử tại B bằng biên độ dao động của phần tử tại C là 0,2 s. Tốc độ truyền sóng trên dây là:

- A. 0,25 m/s. B. 0,5 m/s. C. 2 m/s. D. 1 m/s.

Giải

Ta có biên độ sóng dừng tại một điểm M trên dây, cách đầu cố định A đoạn d là:

$$A_M = 2a \left| \sin \frac{2\pi d}{\lambda} \right| \text{ với } a \text{ là biên độ nguồn sóng.}$$

– Biên độ sóng tại điểm B $\left(d_B = \frac{\lambda}{4} = 10 \Rightarrow \lambda = 40 \text{ cm}\right)$:

$$A_B = 2a.$$

– Biên độ sóng tại điểm C $\left(d_C = \frac{AB}{2} = \frac{\lambda}{8}\right)$:

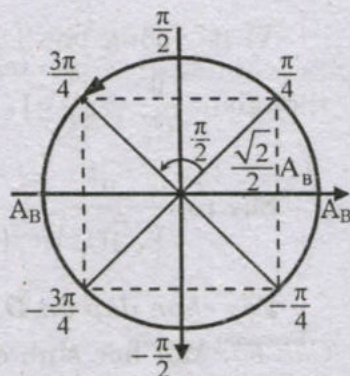
$$A_C = 2a \left| \sin \frac{2\pi \frac{\lambda}{8}}{\lambda} \right| = 2a \cdot \frac{\sqrt{2}}{2} = A_B \frac{\sqrt{2}}{2}.$$

Vì có thể coi điểm B như một chất điểm dao động điều hòa với biên độ A_B , thì thời gian ngắn nhất giữa hai lần điểm B có li độ

$$A_B \frac{\sqrt{2}}{2} \text{ là:}$$

$$\Delta t = \frac{T}{4} = 0,2 \Rightarrow T = 0,8 \text{ s} \Rightarrow v = \frac{\lambda}{T} = 0,5 \text{ m/s}.$$

Vậy chọn đáp án B.



Câu 33: 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. Tỷ số $\frac{r_2}{r_1}$ bằng:

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

Giải

$$\text{Áp dụng công thức: } \frac{I_A}{I_B} = \frac{r_B^2}{r_A^2} \Rightarrow \frac{r_B}{r_A} = \sqrt{\frac{I_A}{I_B}} = \sqrt{4} = 2.$$

Vậy chọn đáp án A.

Câu 34: Đặt điện áp $u = U\sqrt{2} \cos \omega t$ vào hai đầu một tụ điện thì cường độ dòng điện qua nó có giá trị hiệu dụng là I. Tại thời điểm t, điện áp

ở hai đầu tụ điện là u và cường độ dòng điện qua nó là i . Hệ thức liên hệ giữa các đại lượng là:

A. $\frac{u^2}{U^2} + \frac{i^2}{I^2} = \frac{1}{2}$.

B. $\frac{u^2}{U^2} + \frac{i^2}{I^2} = 1$.

C. $\frac{u^2}{U^2} + \frac{i^2}{I^2} = \frac{1}{4}$.

D. $\frac{u^2}{U^2} + \frac{i^2}{I^2} = 2$.

Giải

Vì u vuông pha i nên giữa chúng luôn có một công thức độc lập thời gian: $\frac{u^2}{U_{0c}^2} + \frac{i^2}{I_0^2} = 1$.

Suy ra: $\frac{u^2}{(\sqrt{2}U_c)^2} + \frac{i^2}{(\sqrt{2}I)^2} = 1 \Rightarrow \frac{u^2}{U_c^2} + \frac{i^2}{I^2} = 2$.

Vậy chọn đáp án D.

Câu 35: Một học sinh quấn một máy biến áp với dự định số vòng dây của cuộn sơ cấp gấp hai lần số vòng dây của cuộn thứ cấp. Do sơ suất nên cuộn thứ cấp bị thiếu một số vòng dây. Muốn xác định số vòng dây thiếu để quấn tiếp thêm vào cuộn thứ cấp cho đủ, học sinh này đặt vào hai đầu cuộn sơ cấp một điện áp xoay chiều có giá trị hiệu dụng không đổi, rồi dùng vôn kế xác định tỉ số điện áp ở cuộn thứ cấp để hở và cuộn sơ cấp. Lúc đầu tỉ số điện áp bằng 0,43. Sau khi quấn thêm vào cuộn thứ cấp 24 vòng dây thì tỉ số điện áp bằng 0,45. Bỏ qua mọi hao phí trong máy biến áp. Để được máy biến áp đúng như dự định, học sinh này phải tiếp tục quấn thêm vào cuộn thứ cấp:

A. 100 vòng dây.

B. 84 vòng dây.

C. 60 vòng dây.

D. 40 vòng dây.

Giải

Gọi N_1 , N_2 là số vòng dây ban đầu của mỗi cuộn; n là số vòng dây phải cuốn thêm.

Ta có: $\frac{N_2}{N_1} = 0,43; \frac{N_2 + 24}{N_1} = 0,45 \Rightarrow N_1 = 1200; N_2 = 516$.

$\frac{N_1}{N_2 + 24 + n} = 2 \Rightarrow n = 60$.

Vậy chọn đáp án C.

Câu 36: Đặt điện áp xoay chiều $u = U\sqrt{2}\cos 100\pi t$ vào hai đầu đoạn mạch mắc nối tiếp gồm điện trở thuần R , tụ điện có điện dung C và cuộn cảm thuần có độ tự cảm L thay đổi được. Điều chỉnh L để điện áp hiệu dụng ở hai đầu cuộn cảm đạt giá trị cực đại thì thấy giá trị cực đại đó bằng 100 V và điện áp hiệu dụng ở hai đầu tụ điện bằng 36 V. Giá trị của U là:

- A. 64 V. B. 80 V. C. 48 V. D. 136 V.

Giải

Khi điều chỉnh L để điện áp hiệu dụng ở hai đầu cuộn cảm đạt giá trị cực đại thì u_{RC} vuông pha với u , ta có:
$$\begin{cases} U_L^2 = U^2 + U_R^2 + U_C^2 \\ U^2 = U_R^2 + (U_L - U_C)^2 \end{cases}$$

$$\text{Suy ra: } U = \sqrt{U_L(U_L - U_C)} = \sqrt{100(100 - 36)} = 80 \text{ (V)}$$

Vậy chọn đáp án B.

Câu 37: Một chất điểm dao động điều hòa trên trục Ox với biên độ 10cm, chu kỳ 2s. Mốc thế năng ở vị trí cân bằng. Tốc độ trung bình của chất điểm trong khoảng thời gian ngắn nhất khi chất điểm đi từ vị trí có động năng bằng 3 lần thế năng đến vị trí có động năng bằng $\frac{1}{3}$ lần thế năng là:

- A. 26,12 cm/s. B. 21,96 cm/s.
C. 7,32 cm/s. D. 14,64 cm/s.

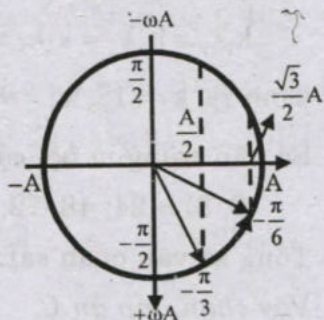
Giải

Thời gian ngắn nhất vật đi từ vị trí có động năng bằng 3 lần thế năng đến vị trí có động năng bằng $\frac{1}{3}$ lần thế năng chúng ta có thể biểu diễn như trên hình bên.

Từ hình vẽ suy ra:

$$\begin{cases} \varphi = \frac{\pi}{6} = \pi t \Rightarrow t = \frac{1}{6} \text{ (s)} \\ S = \left(\frac{\sqrt{3}}{2} - \frac{1}{2} \right) A \end{cases} \Rightarrow \bar{v} = 5(\sqrt{3} - 1)6 = 21,96 \text{ (cm/s)}.$$

Vậy chọn đáp án B.



Câu 38: Khi nói về tia γ , phát biểu nào sau đây **sai**?

- A. Tia γ có khả năng đâm xuyên mạnh hơn tia X.
- B. Tia γ không phải là sóng điện từ.
- C. Tia γ có tần số lớn hơn tần số của tia X.
- D. Tia γ không mang điện.

Giải

Tia γ là một sóng điện từ có bước sóng rất ngắn nhỏ hơn 10^{-11}m .

Vậy chọn đáp án B.

Câu 39: Trong thí nghiệm Y-âng về giao thoa ánh sáng, khe hẹp S phát ra đồng thời ba bức xạ đơn sắc có bước sóng là $\lambda_1 = 0,42\mu\text{m}$, $\lambda_2 = 0,56\mu\text{m}$ và $\lambda_3 = 0,63\mu\text{m}$. Trên màn, trong khoảng giữa hai vân sáng liên tiếp có màu giống màu vân trung tâm, nếu hai vân sáng của hai bức xạ trùng nhau ta chỉ tính là một vân sáng thì số vân sáng quan sát được là:

- A. 27. B. 26. C. 21. D. 23.

Giải

Ta có: $\lambda_1 : \lambda_2 : \lambda_3 = 6 : 8 : 9$.

Vị trí trùng nhau 3 vân ứng với:

$$k_1\lambda_1 = k_2\lambda_2 = k_3\lambda_3 \Rightarrow 6k_1 = 8k_2 = 9k_3 = 72n.$$

Tính ra $k_1 = 12, k_2 = 9, k_3 = 6$.

Số vân trùng là bội của cặp:

$$(6, 8) = 24; 48, 72; (6, 9) = 18; 36; 54, 72; (8, 9) = 72.$$

Tổng số vân quan sát: $12 + 9 + 6 - 8 = 21$.

Vậy chọn đáp án C.

Câu 40: Hiện tượng quang điện ngoài là hiện tượng electron bị bứt ra khỏi tấm kim loại khi

- A. chiếu vào tấm kim loại này một bức xạ điện từ có bước sóng thích hợp.
- B. cho dòng điện chạy qua tấm kim loại này.
- C. tấm kim loại này bị nung nóng bởi một nguồn nhiệt.
- D. chiếu vào tấm kim loại này một chùm hạt nhân heli.

Giải

Hiện tượng quang điện ngoài là hiện tượng electron bị bứt ra khỏi tấm kim loại khi chiếu vào tấm kim loại này một bức xạ điện từ có bước sóng thích hợp.

Vậy chọn đáp án A.

Câu 41: Mạch dao động điện từ LC gồm một cuộn dây có độ tự cảm 50mH và tụ điện có điện dung 5μF. Nếu mạch có điện trở thuần $10^{-2}\Omega$, để duy trì dao động trong mạch với hiệu điện thế cực đại giữa hai bản tụ điện là 12V thì phải cung cấp cho mạch một công suất trung bình bằng

- A. 36 μW. B. 36 mW. C. 72 μW. D. 72 mW.

Giải

$$\text{Ta có: } \frac{1}{2}LI_0^2 = \frac{1}{2}CU_0^2.$$

$$\text{Công suất cấp bù: } P = \frac{1}{2}I_0^2R = \frac{1}{2}\frac{C}{L}U_0^2R = 72 \cdot 10^{-6} \text{ W} = 72 \mu\text{W}.$$

Vậy chọn đáp án C.

Câu 42: Đặt điện áp xoay chiều $u = U\sqrt{2}\cos 100\pi t$ (U không đổi, t tính bằng s) vào hai đầu đoạn mạch mắc nối tiếp gồm điện trở thuần R, cuộn cảm thuần có độ tự cảm $\frac{1}{5\pi}$ H và tụ điện có điện dung C thay đổi được. Điều chỉnh điện dung của tụ điện để điện áp hiệu dụng giữa hai bản tụ điện đạt giá trị cực đại. Giá trị cực đại đó bằng $U\sqrt{3}$. Điện trở R bằng:

- A. 20Ω . B. $10\sqrt{2}\Omega$. C. $20\sqrt{2}\Omega$. D. 10Ω .

Giải

$$\text{Ta có: } Z_L = \omega \cdot L = 20\Omega.$$

$$U_{C_{\max}} = \frac{U\sqrt{R^2 + Z_L^2}}{R} = U\sqrt{3} \Rightarrow \sqrt{R^2 + Z_L^2} = R\sqrt{3} \Rightarrow R = \frac{Z_L}{\sqrt{2}} = 10\sqrt{2}\Omega.$$

Vậy chọn đáp án B.

Câu 43: Một con lắc đơn đang dao động điều hòa với biên độ góc α_0 tại nơi có gia tốc trọng trường là g. Biết lực căng dây lớn nhất bằng 1,02 lần lực căng dây nhỏ nhất. Giá trị của α_0 là:

- A. $6,6^\circ$. B. $3,3^\circ$. C. $9,6^\circ$. D. $5,6^\circ$.

Giải

Ta có: $T = mg(3 \cos \alpha - 2 \cos \alpha_0)$

$$\frac{T_{\max}}{T_{\min}} = \frac{3 - 2 \cos \alpha_0}{2 \cos \alpha_0} = 1,02 \Rightarrow \alpha_0 = 6,6^\circ$$

Vậy chọn đáp án A.

Câu 44: Một máy phát điện xoay chiều một pha có phần ứng gồm bốn cuộn dây giống nhau mắc nối tiếp. Suất điện động xoay chiều do máy phát sinh ra có tần số 50 Hz và giá trị hiệu dụng $100\sqrt{2}$ V. Từ thông cực đại qua mỗi vòng dây của phần ứng là $\frac{5}{\pi}$ mWb. Số vòng dây trong mỗi cuộn dây của phần ứng là:

- A. 71 vòng. B. 100 vòng. C. 400 vòng. D. 200 vòng.

Giải

Gọi N là tổng số vòng dây của máy, ta có:

$$E_0 = E\sqrt{2} = 2\pi f \cdot N \cdot \Phi_0 \Rightarrow N = \frac{E\sqrt{2}}{\pi f \cdot \Phi_0} = \frac{100 \cdot \sqrt{2} \cdot \sqrt{2}}{2 \cdot \pi \cdot 50 \cdot \frac{5 \cdot 10^{-3}}{\pi}} = 400 \text{ (vòng)}$$

Vì máy có 4 cuộn dây nên số vòng dây của mỗi cuộn là 100 (vòng).

Vậy chọn đáp án B.

Câu 45: Công thoát electron của một kim loại là $A = 1,88$ eV. Giới hạn quang điện của kim loại này có giá trị là:

- A. 1057 nm. B. 220 nm. C. 661 nm. D. 550 nm.

Giải

$$\text{Ta có: } \lambda_0 = \frac{hc}{A} = 661 \text{ (nm)}.$$

Vậy chọn đáp án C.

Câu 46: Một sóng hình sin truyền theo phương Ox từ nguồn O với tần số 20Hz, có tốc độ truyền sóng nằm trong khoảng từ 0,7m/s đến 1m/s. Gọi A và B là hai điểm nằm trên Ox, ở cùng một phía so với O và cách nhau 10cm. Hai phần tử môi trường tại A và B luôn dao động ngược pha với nhau. Tốc độ truyền sóng là:

- A. 90 cm/s. B. 80 cm/s. C. 85 cm/s. D. 100 cm/s.

Giải

Vì A và B ngược pha nhau nên $AB = d = (k + 0,5)\lambda = (k + 0,5)\frac{v}{f}$.

$$\text{Suy ra } v = \frac{d \cdot f}{k + 0,5} = \frac{2}{k + 0,5} (\text{m/s})$$

$$\text{Theo đề bài: } 0,7 \text{ m/s} \leq v \leq 1 \text{ m/s} \Leftrightarrow 0,7 \leq \frac{2}{k + 0,5} \leq 1 \Leftrightarrow 1,5 \leq k \leq 2,4.$$

Suy ra $k = 2$, khi đó $v = 0,8 \text{ m/s} = 80 \text{ cm/s}$.

Vậy chọn đáp án B.

Câu 47: Một chất điểm dao động điều hòa trên trục Ox. Trong thời gian 31,4s chất điểm thực hiện được 100 dao động toàn phần. Gốc thời gian là lúc chất điểm đi qua vị trí có li độ 2cm theo chiều âm với tốc độ là $40\sqrt{3} \text{ cm/s}$. Lấy $\pi = 3,14$. Phương trình dao động của chất điểm là:

A. $x = 6 \cos\left(20t + \frac{\pi}{6}\right) (\text{cm})$. B. $x = 6 \cos\left(20t - \frac{\pi}{6}\right) (\text{cm})$.

C. $x = 4 \cos\left(20t + \frac{\pi}{3}\right) (\text{cm})$. D. $x = 4 \cos\left(20t - \frac{\pi}{3}\right) (\text{cm})$.

Giải

Ta có: $T = \frac{\pi}{10} \text{ s} \Rightarrow \omega = 20 \text{ rad/s}$.

$$A^2 = x^2 + \left(\frac{v}{\omega}\right)^2 = 16 \Rightarrow A = 4 \text{ cm. Pha ban đầu dương.}$$

Vậy chọn đáp án C.

Câu 48: Một hạt nhân X đứng yên, phóng xạ α và biến thành hạt nhân Y. Gọi m_1 và m_2 , v_1 và v_2 , K_1 và K_2 tương ứng là khối lượng, tốc độ, động năng của hạt α và hạt nhân Y. Hệ thức nào sau đây là **đúng**?

A. $\frac{v_1}{v_2} = \frac{m_2}{m_1} = \frac{K_2}{K_1}$. B. $\frac{v_2}{v_1} = \frac{m_2}{m_1} = \frac{K_1}{K_2}$.

C. $\frac{v_1}{v_2} = \frac{m_1}{m_2} = \frac{K_1}{K_2}$. D. $\frac{v_1}{v_2} = \frac{m_2}{m_1} = \frac{K_1}{K_2}$.

Giải

Áp dụng định luật bảo toàn động lượng ta có: $\vec{P}_1 + \vec{P}_2 = \vec{0}$.

$$\Rightarrow P_1 = P_2 \Rightarrow m_1.v_1 = m_2.v_2 \Rightarrow \frac{m_2}{m_1} = \frac{v_1}{v_2} \quad (1)$$

$$\text{Lại có: } P_1^2 = P_2^2 \Rightarrow 2m_1.K_1 = 2m_2.K_2 \Rightarrow \frac{m_2}{m_1} = \frac{K_1}{K_2} \quad (2)$$

$$\text{Từ (1) và (2) suy ra: } \frac{v_1}{v_2} = \frac{m_2}{m_1} = \frac{K_1}{K_2}.$$

Vậy chọn đáp án D.

Câu 49: Tia Rơn-ghen (tia X) có

- A. cùng bản chất với sóng âm.
- B. cùng bản chất với tia tử ngoại.
- C. tần số nhỏ hơn tần số của tia hồng ngoại.
- D. điện tích âm nên nó bị lệch trong điện trường và từ trường.

Đáp án B.

Câu 50: Một thiên thạch bay vào bầu khí quyển của Trái Đất, bị ma sát mạnh, nóng sáng và bốc cháy, để lại một vết sáng dài. Vết sáng dài này được gọi là:

- A. sao đôi.
- B. sao băng.
- C. sao siêu mới.
- D. sao chổi.

Đáp án B.

Câu 51: Đặt một điện áp xoay chiều có giá trị hiệu dụng và tần số không đổi lần lượt vào hai đầu điện trở thuần R, cuộn cảm thuần có độ tự cảm L, tụ điện có điện dung C thì cường độ dòng điện hiệu dụng qua mạch tương ứng là 0,25A; 0,5A; 0,2A. Nếu đặt điện áp xoay chiều này vào hai đầu đoạn mạch gồm ba phần tử trên mắc nối tiếp thì cường độ dòng điện hiệu dụng qua mạch là:

- A. 0,05A.
- B. 0,3A.
- C. 0,2A.
- D. 0,15A.

Giải

$$\text{Ta có: } \begin{cases} R = 4U \\ Z_L = 2U \\ Z_C = 5U \end{cases} \Rightarrow I = \frac{U}{Z} = \frac{U}{\sqrt{4^2 + (2-5)^2} U} = 0,2A.$$

Vậy chọn đáp án C.

Câu 52: Một cái thước khi nằm yên dọc theo một trục tọa độ của hệ quy chiếu quán tính K thì có chiều dài là ℓ_0 . Khi thước chuyển động dọc theo trục tọa độ này với tốc độ bằng 0,8 lần tốc độ ánh sáng trong chân không thì chiều dài của thước đo được trong hệ K là:

- A. $0,64 \ell_0$. B. $0,36 \ell_0$. C. $0,8 \ell_0$. D. $0,6 \ell_0$.

Giải

Ta có: $\ell = \ell_0 \sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}} = 0,6 \ell_0$.

Vậy chọn đáp án D.

Câu 53: Con lắc vật lí là một vật rắn quay được quanh một trục nằm ngang cố định. Dưới tác dụng của trọng lực, khi ma sát không đáng kể thì chu kì dao động nhỏ của con lắc

- A. không phụ thuộc vào gia tốc trọng trường tại vị trí con lắc dao động.
 B. phụ thuộc vào biên độ dao động của con lắc.
 C. không phụ thuộc vào momen quán tính của vật rắn đối với trục quay của nó.
 D. phụ thuộc vào khoảng cách từ trọng tâm của vật rắn đến trục quay của nó.

Giải

Ta có: $T = 2\pi \sqrt{\frac{I}{mgd}}$. Điều này có nghĩa chu kì dao động của con lắc

phụ thuộc vào khoảng cách từ trọng tâm của vật rắn đến trục quay của nó. **Đáp án D.**

Câu 54: Một đĩa tròn mỏng đồng chất có đường kính 30 cm, khối lượng 500 g quay đều quanh trục cố định đi qua tâm đĩa và vuông góc với mặt phẳng đĩa. Biết chu kì quay của đĩa là 0,03 s. Công cần thực hiện để làm cho đĩa dừng lại có độ lớn là:

- A. 493 J. B. 820 J. C. 123 J. D. 246 J.

Giải

Công A bằng động năng quay:

$$A = W = \frac{1}{2} I \omega^2 = \frac{1}{2} \cdot \frac{1}{2} m R^2 \left(\frac{2\pi}{T} \right)^2 = 123 \text{ J}.$$

Vậy chọn đáp án C.

Câu 55: Một bánh đà đang quay đều quanh trục cố định của nó. Tác dụng vào bánh đà một momen hãm, thì momen động lượng của bánh đà có độ lớn giảm đều từ $3,0 \text{ kg.m}^2/\text{s}$ xuống còn $0,9 \text{ kg.m}^2/\text{s}$ trong thời gian $1,5 \text{ s}$. Momen hãm tác dụng lên bánh đà trong khoảng thời gian đó có độ lớn là:

A. 33 N.m .

B. $1,4 \text{ N.m}$.

C. 14 N.m .

D. $3,3 \text{ N.m}$.

Giải

$$\text{Ta có: } M = I\gamma = \frac{L_2 - L_1}{\Delta t} = 1,4 \text{ N.m.}$$

Vậy chọn đáp án B.

Câu 56: Một vật rắn quay quanh một trục cố định, có momen quán tính không đổi đối với trục này. Nếu momen lực tác dụng lên vật khác không và không đổi thì vật sẽ quay:

A. chậm dần đều rồi dừng hẳn.

B. với tốc độ góc không đổi.

C. với gia tốc góc không đổi.

D. nhanh dần đều rồi chậm dần đều.

Giải

Nếu momen lực tác dụng lên vật khác không và không đổi thì vật sẽ quay với gia tốc góc không đổi.

Vậy chọn đáp án C.

Câu 57: Xét 4 hạt: nơtrinô, nơtron, prôtôn, êlectron. Các hạt này được sắp xếp theo thứ tự giảm dần của khối lượng nghi:

A. prôtôn, nơtron, êlectron, nơtrinô.

B. nơtron, prôtôn, nơtrinô, êlectron.

C. nơtron, prôtôn, êlectron, nơtrinô.

D. nơtrinô, nơtron, prôtôn, êlectron.

Đáp án C.

Câu 58: Khi chiếu một bức xạ điện từ có bước sóng $\lambda_1 = 0,30 \mu\text{m}$ vào catôt của một tế bào quang điện thì xảy ra hiện tượng quang điện và hiệu điện thế hãm lúc đó là 2 V . Nếu đặt vào giữa anôt và catôt của tế

bào quang điện trên một hiệu điện thế $U_{AK} = -2V$ và chiếu vào catôt một bức xạ điện từ khác có bước sóng $\lambda_2 = 0,15 \mu m$ thì động năng cực đại của electron quang điện ngay trước khi tới anôt bằng:

- A. $3,425 \cdot 10^{-19} J$. B. $9,825 \cdot 10^{-19} J$. C. $1,325 \cdot 10^{-18} J$. D. $6,625 \cdot 10^{-19} J$.

Giải

$$\text{Động năng cực đại của e là: } (W_d - eU_h) = \frac{hc}{\lambda_2} - \frac{hc}{\lambda_1} = 6,625 \cdot 10^{-19} J.$$

Vậy chọn đáp án D.

Câu 59: Một vật rắn quay nhanh dần đều quanh một trục cố định. Tại $t = 0$, tốc độ góc của vật là ω_0 . Kể từ $t = 0$, trong 10 s đầu, vật quay được một góc 150 rad và trong giây thứ 10 vật quay được một góc 24 rad. Giá trị của ω_0 là:

- A. 5 rad/s. B. 10 rad/s.
C. 2,5 rad/s. D. 7,5 rad/s.

Giải

$$\text{Ta có: } \begin{cases} 150 = \omega_0 \cdot 10 + \frac{1}{2} \gamma \cdot 10^2 \\ 150 - 24 = \omega_0 \cdot 9 + \frac{1}{2} \gamma \cdot 9^2 \end{cases} \Rightarrow \omega_0 = 5 \text{ rad/s.}$$

Vậy chọn đáp án A.

Câu 60: Một sợi dây đàn hồi căng ngang, hai đầu cố định. Trên dây có sóng dừng, tốc độ truyền sóng không đổi. Khi tần số sóng trên dây là 42 Hz thì trên dây có 4 điểm bụng. Nếu trên dây có 6 điểm bụng thì tần số sóng trên dây là:

- A. 126 Hz. B. 63 Hz.
C. 252 Hz. D. 28 Hz.

Giải

$$\text{Ta có: } l = k \frac{\lambda}{2} = k \frac{v}{2f} = 4 \cdot \frac{v}{2 \cdot 42} = 6 \cdot \frac{v}{2 \cdot f'} \Rightarrow f' = 63 \text{ Hz.}$$

Vậy chọn đáp án B.

ĐỀ THI TUYỂN SINH CAO ĐẲNG NĂM 2011

Môn: VẬT LÝ - Khối A

Thời gian làm bài: 90 phút

Cho biết: Hằng số Plăng $h = 6,625 \cdot 10^{-34} \text{J.s}$; độ lớn điện tích nguyên tố $e = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{C}$; tốc độ ánh sáng trong chân không $c = 3 \cdot 10^8 \text{m/s}$; $1 \text{u} = 931,5 \text{MeV}/c^2$; số A-vô-ga-đrô $N_A = 6,02 \cdot 10^{23}$ nguyên tử/mol.

Câu 1: Khi nói về điện từ trường, phát biểu nào sau đây **sai**?

- A. Nếu tại một nơi có từ trường biến thiên theo thời gian thì tại đó xuất hiện điện trường xoáy.
- B. Điện trường và từ trường là hai mặt thể hiện khác nhau của một trường duy nhất gọi là điện từ trường.
- C. Trong quá trình lan truyền điện từ trường, vectơ cường độ điện trường và vectơ cảm ứng từ tại một điểm luôn vuông góc với nhau.
- D. Điện từ trường không lan truyền được trong điện môi.

Giải

Điện từ trường có thể lan truyền được trong điện môi.

Vậy chọn đáp án D.

Câu 2: Khi nói về quang điện, phát biểu nào sau đây **sai**?

- A. Pin quang điện hoạt động dựa trên hiện tượng quang điện ngoài vì nó nhận năng lượng ánh sáng từ bên ngoài.
- B. Điện trở của quang điện trở giảm khi có ánh sáng thích hợp chiếu vào.
- C. Chất quang dẫn là chất dẫn điện kém khi không bị chiếu sáng và trở thành chất dẫn điện tốt khi bị chiếu ánh sáng thích hợp.
- D. Công thoát electron của kim loại thường lớn hơn năng lượng cần thiết để giải phóng electron liên kết trong chất bán dẫn.

Giải

Phát biểu sai là: "Pin quang điện hoạt động dựa trên hiện tượng quang điện ngoài vì nó nhận năng lượng ánh sáng từ bên ngoài".

Vậy chọn đáp án A.

Câu 3: Hạt nhân $^{35}_{17}\text{Cl}$ có:

- A. 35 nơtron.
- B. 35 nuclôn.
- C. 17 nơtron.
- D. 18 prôtôn.

Giải

Hạt nhân $^{35}_{17}\text{Cl}$ có 35 nuclôn.

Vậy chọn đáp án B.

Câu 4: Một con lắc đơn dao động điều hòa với biên độ góc α_0 . Lấy mốc thế năng ở vị trí cân bằng. Ở vị trí con lắc có động năng bằng thế năng thì li độ góc của nó bằng:

A. $\pm \frac{\alpha_0}{2}$.

B. $\pm \frac{\alpha_0}{3}$.

C. $\pm \frac{\alpha_0}{\sqrt{2}}$.

D. $\pm \frac{\alpha_0}{\sqrt{3}}$.

Giải

$$\text{Ta có: } W = W_t + W_d = 2W_t \Leftrightarrow \frac{1}{2} mgl\alpha_0^2 = 2 \frac{1}{2} mgl\alpha^2 \Rightarrow \alpha = \pm \frac{\alpha_0}{\sqrt{2}}.$$

Vậy chọn đáp án C.

Câu 5: Một hạt nhân của chất phóng xạ A đang đứng yên thì phân rã tạo ra hai hạt B và C. Gọi m_A , m_B , m_C lần lượt là khối lượng nghỉ của các hạt A, B, C và c là tốc độ ánh sáng trong chân không. Quá trình phóng xạ này tỏa ra năng lượng Q . Biểu thức nào sau đây đúng?

A. $m_A = m_B + m_C + \frac{Q}{c^2}$.

B. $m_A = m_B + m_C$.

C. $m_A = m_B + m_C - \frac{Q}{c^2}$.

D. $m_A = \frac{Q}{c^2} - m_B - m_C$.

Giải

$$\text{Ta có: } Q = (m_A - m_B - m_C)c^2 \Rightarrow m_A = m_B + m_C + \frac{Q}{c^2}.$$

Vậy chọn đáp án A.

Câu 6: Một sóng cơ lan truyền trong một môi trường. Hai điểm trên cùng một phương truyền sóng, cách nhau một khoảng bằng bước sóng có dao động

A. cùng pha.

B. ngược pha.

C. lệch pha $\frac{\pi}{2}$.

D. lệch pha $\frac{\pi}{4}$.

Giải

Hai điểm trên cùng một phương truyền sóng, cách nhau một khoảng bằng bước sóng có dao động cùng pha.

Vậy chọn đáp án A.

Câu 7: Trong bốn hành tinh: Thủy tinh, Kim tinh, Trái Đất, Hỏa tinh thì hành tinh có khối lượng lớn nhất là:

- A. Kim tinh. B. Thủy tinh. C. Hỏa tinh. D. Trái Đất.

Giải

Trong bốn hành tinh: Thủy tinh, Kim tinh, Trái Đất, Hỏa tinh thì hành tinh có khối lượng lớn nhất là Trái Đất.

Vậy chọn đáp án D.

Câu 8: Một khung dây dẫn phẳng, hình chữ nhật, diện tích $0,025 \text{ m}^2$, gồm 200 vòng dây quay đều với tốc độ 20 vòng/s quanh một trục cố định trong một từ trường đều. Biết trục quay là trục đối xứng nằm trong mặt phẳng khung và vuông góc với phương của từ trường. Suất điện động hiệu dụng xuất hiện trong khung có độ lớn bằng 222 V. Cảm ứng từ có độ lớn bằng:

- A. 0,50 T. B. 0,60 T. C. 0,45 T. D. 0,40 T.

Giải

$$\text{Ta có: } E = \frac{E_0}{\sqrt{2}} = \frac{1}{\sqrt{2}} \phi_0 \omega = \frac{1}{\sqrt{2}} NBS.\omega$$

$$\Rightarrow B = \frac{E\sqrt{2}}{NS\omega} = \frac{222\sqrt{2}}{200.0,025.20.2\pi} = 0,50\text{T}.$$

Vậy chọn đáp án A.

Câu 9: Các nguyên tử hiđrô đang ở trạng thái dừng ứng với electron chuyển động trên quỹ đạo có bán kính lớn gấp 9 lần so với bán kính Bo. Khi chuyển về các trạng thái dừng có năng lượng thấp hơn thì các nguyên tử sẽ phát ra các bức xạ có tần số khác nhau. Có thể có nhiều nhất bao nhiêu tần số?

- A. 2. B. 4. C. 1. D. 3.

Giải

Ta có: $r = n^2 r_0 = 9r_0$. Suy ra $n = 3$ hay electron đang ở quỹ đạo M.

Vậy electron có thể chuyển từ M sang L, M sang K, L sang K nên có nhiều nhất 3 tần số.

Vậy chọn đáp án D.

Câu 10: Trong khoảng thời gian 4 h có 75% số hạt nhân ban đầu của một đồng vị phóng xạ bị phân rã. Chu kỳ bán rã của đồng vị đó là:

- A. 1 h. B. 3 h. C. 4 h. D. 2 h.

Giải

Ta có: $\frac{\Delta N}{N_0} = 1 - \frac{1}{2^k} = 0.75 \Rightarrow \frac{1}{2^k} = \frac{1}{4} \Rightarrow k = 2 = \frac{t}{T} \Rightarrow T = \frac{t}{2} = 2h.$

Vậy chọn đáp án D.

Câu 11: Khi nói về hệ số công suất $\cos \varphi$ của đoạn mạch điện xoay chiều, phát biểu nào sau đây **sai**?

A. Với đoạn mạch chỉ có tụ điện hoặc chỉ có cuộn cảm thuần thì $\cos \varphi = 0$.

B. Với đoạn mạch chỉ có điện trở thuần thì $\cos \varphi = 1$.

C. Với đoạn mạch có R, L, C mắc nối tiếp đang xảy ra cộng hưởng thì $\cos \varphi = 0$.

D. Với đoạn mạch gồm tụ điện và điện trở thuần mắc nối tiếp thì $0 < \cos \varphi < 1$.

Giải

Đoạn mạch có R, L, C mắc nối tiếp đang xảy ra cộng hưởng thì $\cos \varphi = 1$.

Vậy chọn đáp án C.

Câu 12: Một vật nhỏ có chuyển động là tổng hợp của hai dao động điều hòa cùng phương. Hai dao động này có phương trình là

$x_1 = A_1 \cos \omega t$ và $x_2 = A_2 \cos \left(\omega t + \frac{\pi}{2} \right)$. Gọi E là cơ năng của vật. Khối

lượng của vật bằng:

A. $\frac{2E}{\omega^2 \sqrt{A_1^2 + A_2^2}}$.

B. $\frac{E}{\omega^2 \sqrt{A_1^2 + A_2^2}}$.

C. $\frac{E}{\omega^2 (A_1^2 + A_2^2)}$.

D. $\frac{2E}{\omega^2 (A_1^2 + A_2^2)}$.

Giải

Hai dao động vuông pha nên:

$$A = \sqrt{A_1^2 + A_2^2}.$$

$$E = \frac{1}{2} m \omega^2 (A_1^2 + A_2^2) \Rightarrow m = \frac{2E}{\omega^2 (A_1^2 + A_2^2)}.$$

Vậy chọn đáp án D.

Câu 13: Trên một phương truyền sóng có hai điểm M và N cách nhau 80 cm. Sóng truyền theo chiều từ M đến N với bước sóng là 1,6 m. Coi biên độ của sóng không đổi trong quá trình truyền sóng. Biết phương trình sóng tại N là $u_N = 0,08 \cos \frac{\pi}{2}(t-4)$ (m) thì phương trình sóng tại M là:

- A. $u_M = 0,08 \cos \frac{\pi}{2}(t+4)$ (m). B. $u_M = 0,08 \cos \frac{\pi}{2}\left(t^2 + \frac{1}{2}\right)$ (m).
 C. $u_M = 0,08 \cos \frac{\pi}{2}(t-1)$ (m). D. $u_M = 0,08 \cos \frac{\pi}{2}(t-2)$ (m).

Giải

$$\begin{aligned} \text{Ta có: } u_N &= 0,08 \cos \left(\frac{\pi}{2}t - 2\pi \right) = 0,08 \cos \frac{\pi}{2}t \\ u_M &= 0,08 \cos \frac{\pi}{2} \left(t + \frac{d}{v} \right) = 0,08 \cos \frac{\pi}{2} \left(t + \frac{d}{\lambda f} \right) \\ &= 0,08 \cos \frac{\pi}{2}(t+2) = 0,08 \cos \left(\frac{\pi}{2}t + \pi \right) \\ &= 0,08 \cos \left(\frac{\pi}{2}t - \pi \right) = 0,08 \cos \frac{\pi}{2}(t-2) \text{ (m).} \end{aligned}$$

Vậy chọn đáp án D.

Câu 14: Đặt điện áp $u = U_0 \cos \omega t$ (U_0 và ω không đổi) vào hai đầu đoạn mạch xoay chiều nối tiếp gồm điện trở thuần, cuộn cảm thuần và tụ điện có điện dung điều chỉnh được. Khi dung kháng là 100Ω thì công suất tiêu thụ của đoạn mạch đạt cực đại là 100W. Khi dung kháng là 200Ω thì điện áp hiệu dụng giữa hai đầu tụ điện là $100\sqrt{2}$ V. Giá trị của điện trở thuần là:

- A. 100Ω . B. 150Ω . C. 160Ω . D. 120Ω .

Giải

Công suất tiêu thụ của đoạn mạch đạt cực đại: khi mạch cộng hưởng $Z_L = Z_C = 100 \Omega$; $P_{\max} = \frac{U^2}{R} = 100W \Rightarrow U = 10\sqrt{R}$.

$$U_C = I \cdot Z'_C = \frac{U}{\sqrt{R^2 + (Z_L - Z'_C)^2}} \cdot Z'_C \Leftrightarrow \frac{10\sqrt{R}}{\sqrt{R^2 + (100)^2}} \cdot 200 = 100\sqrt{2}$$

$$\Leftrightarrow 400R^2 = 2R^2 + 2 \cdot 100^2 \Rightarrow R = 100\Omega.$$

Vậy chọn đáp án A.

Câu 15: Đặt điện áp $u = 220\sqrt{2} \cos 100\pi t$ (V) vào hai đầu đoạn mạch gồm một bóng đèn dây tóc loại 110V – 50W mắc nối tiếp với một tụ điện có điện dung C thay đổi được. Điều chỉnh C để đèn sáng bình thường. Độ lệch pha giữa cường độ dòng điện và điện áp ở hai đầu đoạn mạch lúc này là

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

Giải

Để đèn sáng bình thường thì $U_R = 110V$.

$$\text{Khi đó: } \cos \varphi = \frac{U_R}{U} = \frac{110}{220} \Rightarrow \varphi = \frac{\pi}{3}.$$

Vậy chọn đáp án B.

Câu 16: Một con lắc lò xo gồm quả cầu nhỏ khối lượng 500 g và lò xo có độ cứng 50 N/m. Cho con lắc dao động điều hòa trên phương nằm ngang. Tại thời điểm vận tốc của quả cầu là 0,1 m/s thì gia tốc của nó là -3 m/s^2 . Cơ năng của con lắc là:

- A. 0,04 J. B. 0,02 J. C. 0,01 J. D. 0,05 J.

Giải

$$\text{Ta có: } \omega = \sqrt{\frac{k}{m}} = 10; A = \sqrt{x^2 + \frac{v^2}{\omega^2}} = \sqrt{\frac{a^2}{\omega^4} + \frac{v^2}{\omega^2}} = 0,02\text{m}.$$

$$W = \frac{1}{2}KA^2 = 0,01\text{J}.$$

Vậy chọn đáp án C.

Câu 17: Tia laser có tính đơn sắc rất cao vì các photon do laser phát ra có:

- A. độ sai lệch tần số là rất nhỏ.
B. độ sai lệch năng lượng là rất lớn.
C. độ sai lệch bước sóng là rất lớn.
D. độ sai lệch tần số là rất lớn.

Giải

Tia laser có tính đơn sắc rất cao vì các photon do laser phát ra có độ sai lệch tần số là rất nhỏ.

Vậy chọn đáp án A.

Câu 18: Một máy tăng áp có cuộn thứ cấp mắc với điện trở thuần, cuộn sơ cấp mắc với nguồn điện xoay chiều. Tần số dòng điện trong cuộn thứ cấp:

- A. có thể nhỏ hơn hoặc lớn hơn tần số dòng điện trong cuộn sơ cấp.
- B. bằng tần số dòng điện trong cuộn sơ cấp.
- C. luôn nhỏ hơn tần số dòng điện trong cuộn sơ cấp.
- D. luôn lớn hơn tần số dòng điện trong cuộn sơ cấp.

Giải

Tần số dòng điện trong cuộn thứ cấp bằng tần số dòng điện trong cuộn sơ cấp.

Vậy chọn đáp án B.

Câu 19: Một đoạn mạch điện xoay chiều gồm một tụ điện và một cuộn cảm thuần mắc nối tiếp. Độ lệch pha giữa điện áp ở hai đầu tụ điện và điện áp ở hai đầu đoạn mạch bằng

- A. $\frac{\pi}{2}$.
- B. $-\frac{\pi}{2}$.
- C. 0 hoặc π .
- D. $\frac{\pi}{6}$ hoặc $-\frac{\pi}{6}$.

Giải

Ta có: Nếu $Z_L > Z_C$ thì u_C lệch pha π với u ;

Nếu $Z_L < Z_C$ thì u_C cùng pha với u .

Vậy chọn đáp án C.

Câu 20: Mạch chọn sóng của một máy thu sóng vô tuyến gồm cuộn cảm thuần có độ tự cảm $\frac{0,4}{\pi}$ H và tụ điện có điện dung C thay đổi

được. Điều chỉnh $C = \frac{10}{9\pi}$ pF thì mạch này thu được sóng điện từ có bước sóng bằng:

- A. 300 m.
- B. 400 m.
- C. 200 m.
- D. 100 m.

Giải

$$\text{Ta có: } \lambda = 2\pi c \sqrt{LC} = 2\pi \cdot 3 \cdot 10^8 \sqrt{\frac{0,4 \cdot 10}{\pi \cdot 9\pi} 10^{-12}} = 400 \text{ m.}$$

Vậy chọn đáp án B.

Câu 21: Đặt điện áp $u = 150\sqrt{2} \cos 100\pi t$ (V) vào hai đầu đoạn mạch gồm điện trở thuần, cuộn cảm thuần và tụ điện mắc nối tiếp thì điện

áp hiệu dụng giữa hai đầu điện trở thuần là 150 V. Hệ số công suất của đoạn mạch là:

A. $\frac{\sqrt{3}}{2}$.

B. 1.

C. $\frac{1}{2}$.

D. $\frac{\sqrt{3}}{3}$.

Giải

Ta có: $\cos \varphi = \frac{U_R}{U} = \frac{150}{150} = 1$.

Vậy chọn đáp án B.

Câu 22: Một vật dao động điều hòa có chu kì 2s, biên độ 10cm. Khi vật cách vị trí cân bằng 6 cm, tốc độ của nó bằng L

A. 18,84 cm/s. B. 20,08 cm/s. C. 25,13 cm/s. D. 12,56 cm/s.

Giải

Ta có: $\omega = \frac{2\pi}{T} = \pi$

$$v = \omega \sqrt{A^2 - x^2} = \pi \sqrt{10^2 - 6^2} = 8\pi = 25,13 \text{ cm/s.}$$

Vậy chọn đáp án C.

Câu 23: Hình chiếu của một chất điểm chuyển động tròn đều lên một đường kính của quỹ đạo có chuyển động là dao động điều hòa. Phát biểu nào sau đây **sai**?

A. Tần số góc của dao động điều hòa bằng tốc độ góc của chuyển động tròn đều.

B. Biên độ của dao động điều hòa bằng bán kính của chuyển động tròn đều.

C. Lực kéo về trong dao động điều hòa có độ lớn bằng độ lớn lực hướng tâm trong chuyển động tròn đều.

D. Tốc độ cực đại của dao động điều hòa bằng tốc độ dài của chuyển động tròn đều.

Giải

Phát biểu sai là: Lực kéo về trong dao động điều hòa có độ lớn bằng độ lớn lực hướng tâm trong chuyển động tròn đều.

Vậy chọn đáp án C.

Câu 24: Trong mạch dao động lí tưởng gồm tụ điện có điện dung C và cuộn cảm thuần có độ tự cảm L, đang có dao động điện từ tự do. Biết

hiệu điện thế cực đại giữa hai bản tụ là U_0 . Khi hiệu điện thế giữa hai bản tụ là $\frac{U_0}{2}$ thì cường độ dòng điện trong mạch có độ lớn bằng:

A. $\frac{U_0}{2} \sqrt{\frac{3L}{C}}$ B. $\frac{U_0}{2} \sqrt{\frac{5C}{L}}$ C. $\frac{U_0}{2} \sqrt{\frac{5L}{C}}$ D. $\frac{U_0}{2} \sqrt{\frac{3C}{L}}$

Giải

Ta có: $\frac{1}{2}CU_0^2 = \frac{1}{2}Cu^2 + \frac{1}{2}Li^2 \Leftrightarrow \frac{1}{2}CU_0^2 = \frac{1}{2} \cdot \frac{1}{4}CU_0^2 + \frac{1}{2}Li^2$

$\Rightarrow Li^2 = \frac{3}{4}CU_0^2 \Rightarrow i = \frac{U_0}{2} \sqrt{\frac{3C}{L}}$

Vậy chọn đáp án D.

Câu 25: Theo thuyết lượng tử ánh sáng, để phát ánh sáng huỳnh quang, mỗi nguyên tử hay phân tử của chất phát quang hấp thụ hoàn toàn một photon của ánh sáng kích thích có năng lượng ε để chuyển sang trạng thái kích thích, sau đó

A. giải phóng một electron tự do có năng lượng nhỏ hơn ε do có mất mát năng lượng.

B. phát ra một photon khác có năng lượng lớn hơn ε do có bổ sung năng lượng.

C. giải phóng một electron tự do có năng lượng lớn hơn ε do có bổ sung năng lượng.

D. phát ra một photon khác có năng lượng nhỏ hơn ε do có mất mát năng lượng.

Giải

Theo thuyết lượng tử ánh sáng, để phát ánh sáng huỳnh quang, mỗi nguyên tử hay phân tử của chất phát quang hấp thụ hoàn toàn một photon của ánh sáng kích thích có năng lượng ε để chuyển sang trạng thái kích thích, sau đó phát ra một photon khác có năng lượng nhỏ hơn ε do có mất mát năng lượng.

Vậy chọn đáp án D.

Câu 26: Trong thí nghiệm Y-âng về giao thoa ánh sáng, chiếu vào hai khe đồng thời hai ánh sáng đơn sắc có bước sóng $\lambda_1 = 0,66 \mu\text{m}$ và $\lambda_2 = 0,55 \mu\text{m}$. Trên màn quan sát, vân sáng bậc 5 của ánh sáng có bước sóng λ_1 trùng với vân sáng bậc mấy của ánh sáng có bước sóng λ_2 ?

A. Bậc 7.

B. Bậc 6.

C. Bậc 9.

D. Bậc 8.

Giải

Hai vân sáng trùng nhau nên: $5\lambda_1 = k\lambda_2 \Rightarrow k = \frac{5\lambda_1}{\lambda_2} = 6$.

Vậy chọn đáp án B.

Câu 27: Chiết suất của một thủy tinh đối với một ánh sáng đơn sắc là 1,6852. Tốc độ của ánh sáng này trong thủy tinh đó là:

A. $1,78 \cdot 10^8 \text{ m/s}$. B. $1,59 \cdot 10^8 \text{ m/s}$. C. $1,67 \cdot 10^8 \text{ m/s}$. D. $1,87 \cdot 10^8 \text{ m/s}$.

Giải

Ta có: $v = \frac{c}{n} = \frac{3 \cdot 10^8}{1,6852} = 1,78 \cdot 10^8 \text{ m/s}$.

Vậy chọn đáp án A.

Câu 28: Quan sát sóng dừng trên sợi dây AB, đầu A dao động điều hòa theo phương vuông góc với sợi dây (coi A là nút). Với đầu B tự do và tần số dao động của đầu A là 22 Hz thì trên dây có 6 nút. Nếu đầu B cố định và coi tốc độ truyền sóng trên dây như cũ, để vẫn có 6 nút thì tần số dao động của đầu A phải bằng:

A. 18 Hz. B. 25 Hz. C. 23 Hz. D. 20 Hz.

Giải

Ta có: Khi B tự do: $l = (2k+1)\frac{\lambda}{4} = (2 \cdot 5 + 1)\frac{v}{4f_1} = 11 \cdot \frac{v}{4f_1}$ (1)

Khi B cố định: $l = k\frac{\lambda}{2} = 5\frac{v}{2f_2}$ (2)

Từ (1) và (2) suy ra: $f_2 = 20 \text{ Hz}$.

Vậy chọn đáp án D.

Câu 29: Trên một sợi dây đàn hồi đang có sóng dừng. Khoảng cách từ một nút đến một bụng kề nó bằng

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

Giải

Trên một sợi dây đàn hồi đang có sóng dừng. Khoảng cách từ một nút đến một bụng kề nó bằng một phần tư bước sóng.

Vậy chọn đáp án C.

Câu 30: Giữa anôt và catôt của một ống phát tia X có hiệu điện thế không đổi là 25 kV. Bỏ qua động năng của êlectron khi bứt ra từ catôt. Bước sóng ngắn nhất của tia X mà ống có thể phát ra bằng:

- A. 31,57 pm. B. 39,73 pm. C. 49,69 pm. D. 35,15 pm.

Giải

$$\text{Ta có: } \frac{hc}{\lambda_{\min}} = |e| \cdot U_{AK} \Rightarrow \lambda_{\min} = \frac{hc}{|e| \cdot U_{AK}} = 49,69 \text{ pm.}$$

Vậy chọn đáp án C.

Câu 31: Một kim loại có giới hạn quang điện là λ_0 . Chiếu bức xạ có bước sóng bằng $\frac{\lambda_0}{3}$ vào kim loại này. Cho rằng năng lượng mà êlectron quang điện hấp thụ từ photon của bức xạ trên, một phần dùng để giải phóng nó, phần còn lại biến hoàn toàn thành động năng của nó. Giá trị động năng này là:

- A. $\frac{3hc}{\lambda_0}$. B. $\frac{hc}{2\lambda_0}$. C. $\frac{hc}{3\lambda_0}$. D. $\frac{2hc}{\lambda_0}$.

Giải

$$\text{Ta có: } \frac{hc}{\lambda} = \frac{hc}{\lambda_0} + W_d \Rightarrow W_d = \frac{hc}{\lambda} - \frac{hc}{\lambda_0} = 2 \frac{hc}{\lambda_0}.$$

Vậy chọn đáp án D.

Câu 32: Khi nói về ánh sáng đơn sắc, phát biểu nào sau đây đúng?

- A. Ánh sáng đơn sắc không bị tán sắc khi truyền qua lăng kính.
 B. Ánh sáng trắng là ánh sáng đơn sắc vì nó có màu trắng.
 C. Tốc độ truyền của một ánh sáng đơn sắc trong nước và trong không khí là như nhau.
 D. Trong thủy tinh, các ánh sáng đơn sắc khác nhau truyền với tốc độ như nhau.

Giải

Chỉ có đáp án A đúng, các đáp án còn lại đều sai.

Câu 33: Trong mạch dao động LC lí tưởng đang có dao động điện từ 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. π . C. $\frac{\pi}{2}$. D. 0.

Giải

Trong mạch dao động LC lí tưởng đang có dao động điện từ tự do, cường độ dòng điện trong mạch và hiệu điện thế giữa hai bản tụ điện lệch pha nhau một góc bằng $\frac{\pi}{2}$.

Vậy chọn đáp án C.

Câu 34: Khi nói về tia tử ngoại, phát biểu nào sau đây **sai**?

- A. Tia tử ngoại là sóng điện từ có tần số nhỏ hơn tần số của ánh sáng tím.
- B. Trong y học, tia tử ngoại được dùng để chữa bệnh còi xương.
- C. Trong công nghiệp, tia tử ngoại được dùng để phát hiện các vết nứt trên bề mặt các sản phẩm kim loại.
- D. Tia tử ngoại có tác dụng mạnh lên phim ảnh.

Giải

Phát biểu sai là: Tia tử ngoại là sóng điện từ có tần số nhỏ hơn tần số của ánh sáng tím.

Vậy chọn đáp án A.

Câu 35: Khi nói về hạt sơ cấp, phát biểu nào sau đây **đúng**?

- A. Nơtrinô là hạt sơ cấp có khối lượng nghỉ bằng khối lượng nghỉ của electron.
- B. Tập hợp các mêzôn và các barion có tên chung là các hadrôn.
- C. Prôtôn là hạt sơ cấp có phản hạt là nơtron.
- D. Phân tử, nguyên tử là những hạt sơ cấp.

Giải

Chỉ có đáp án B đúng, các đáp án còn lại đều sai.

Câu 36: Đặt điện áp xoay chiều $u = U_0 \cos 2\pi ft$ (U_0 không đổi, f thay đổi được) vào hai đầu đoạn mạch chỉ có tụ điện. Phát biểu nào sau đây **đúng**?

- A. Điện áp giữa hai đầu đoạn mạch sớm pha $\frac{\pi}{2}$ so với cường độ dòng điện trong đoạn mạch.
- B. Cường độ dòng điện hiệu dụng trong đoạn mạch càng lớn khi tần số f càng lớn.
- C. Dung kháng của tụ điện càng lớn khi tần số f càng lớn.
- D. Cường độ dòng điện hiệu dụng trong đoạn mạch không đổi khi tần số f thay đổi.

Giải

Ta có: $I = \frac{U}{Z_c} = U \cdot 2\pi f$, nếu f càng lớn thì I càng lớn.

Vậy chọn đáp án B.

Câu 37: Vật dao động tắt dần có

- A. cơ năng luôn giảm dần theo thời gian.
- B. thế năng luôn giảm dần theo thời gian.
- C. li độ luôn giảm dần theo thời gian.
- D. pha dao động luôn giảm dần theo thời gian.

Giải

Vật dao động tắt dần có cơ năng luôn giảm dần theo thời gian.

Vậy chọn đáp án A.

Câu 38: Trong máy phát điện xoay chiều ba pha đang hoạt động, suất điện động xoay chiều xuất hiện trong mỗi cuộn dây của stato có giá trị cực đại là E_0 . Khi suất điện động tức thời trong một cuộn dây bằng 0 thì suất điện động tức thời trong mỗi cuộn dây còn lại có độ lớn bằng nhau và bằng:

- A. $\frac{E_0\sqrt{3}}{2}$.
- B. $\frac{2E_0}{3}$.
- C. $\frac{E_0}{2}$.
- D. $\frac{E_0\sqrt{2}}{2}$.

Giải

Ta có: $e_1 = E_0 \cos \omega t$; $e_2 = E_0 \cos \left(\omega t - \frac{2\pi}{3} \right)$; $e_3 = E_0 \cos \left(\omega t + \frac{2\pi}{3} \right)$

Giả sử $e_1 = 0 \Rightarrow \omega t = \pm \frac{\pi}{2}$

Thay vào biểu thức e_2 và e_3 ta được $e_2 = e_3 = \frac{E_0\sqrt{3}}{2}$.

Vậy chọn đáp án A.

Câu 39: Khi nói về dao động điều hòa, phát biểu nào sau đây **đúng**?

- A. Dao động của con lắc lò xo luôn là dao động điều hòa.
- B. Cơ năng của vật dao động điều hòa không phụ thuộc biên độ dao động.
- C. Hợp lực tác dụng lên vật dao động điều hòa luôn hướng về vị trí cân bằng.
- D. Dao động của con lắc đơn luôn là dao động điều hòa.

Giải

Chỉ có đáp án C đúng, các đáp án còn lại đều sai.

Câu 40: Dùng hạt α bắn phá hạt nhân nitơ đang đứng yên thì thu được một hạt prôtôn và hạt nhân ôxi theo phản ứng: ${}_2^4\alpha + {}_7^{14}\text{N} \rightarrow {}_8^{17}\text{O} + {}_1^1\text{p}$. Biết khối lượng các hạt trong phản ứng trên là: $m_\alpha = 4,0015 \text{ u}$; $m_{\text{N}} = 13,9992 \text{ u}$; $m_{\text{O}} = 16,9947 \text{ u}$; $m_{\text{p}} = 1,0073 \text{ u}$. Nếu bỏ qua động năng của các hạt sinh ra thì động năng tối thiểu của hạt α là:

- A. 1,503 MeV. B. 29,069 MeV. C. 1,211 MeV. D. 3,007 MeV.

Giải

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

$$W_{\text{đ}\alpha} + m_0 c^2 = mc^2 \Rightarrow W_{\text{đ}\alpha} = mc^2 - m_0 c^2 = 1,211 \text{ MeV}.$$

Vậy chọn đáp án C.

Câu 41: Cho dòng điện xoay chiều có tần số 50 Hz chạy qua một đoạn mạch. Khoảng thời gian giữa hai lần liên tiếp cường độ dòng điện này bằng 0 là:

- A. $\frac{1}{100} \text{ s}$. B. $\frac{1}{200} \text{ s}$. C. $\frac{1}{50} \text{ s}$. D. $\frac{1}{25} \text{ s}$.

Giải

Khoảng thời gian giữa hai lần liên tiếp cường độ dòng điện bằng 0 là:

$$\frac{T}{2} = \frac{1}{2} f = \frac{1}{100} \text{ s}.$$

Vậy chọn đáp án A.

Câu 42: Theo mẫu nguyên tử Bo, trạng thái dừng của nguyên tử

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

Giải

Theo mẫu nguyên tử Bo, trạng thái dừng của nguyên tử có thể là trạng thái cơ bản hoặc trạng thái kích thích.

Vậy chọn đáp án A.

Câu 43: Trong thí nghiệm Y-âng về giao thoa ánh sáng, khoảng cách giữa hai khe là 2 mm, khoảng cách từ mặt phẳng chứa hai khe đến màn quan sát là 2 m. Nguồn phát ánh sáng gồm các bức xạ đơn sắc có

bước sóng trong khoảng từ $0,40\mu\text{m}$ đến $0,76\mu\text{m}$. Trên màn, tại điểm cách vân trung tâm $3,3\text{ mm}$ có bao nhiêu bức xạ cho vân tối?

- A. 6 bức xạ. B. 4 bức xạ. C. 3 bức xạ. D. 5 bức xạ.

Giải

$$\text{Các bức xạ cho vân tối có: } x = (k + 0,5) \frac{\lambda D}{a} \Rightarrow \lambda = \frac{a \cdot x}{(k + 0,5) D}$$

$$\text{Ta lại có: } 0,4\mu\text{m} \leq \lambda \leq 0,76\mu\text{m} \Leftrightarrow 0,4\mu\text{m} \leq \frac{a \cdot x}{(k + 0,5) D} \leq 0,76\mu\text{m}$$

$\Rightarrow 3,9 \leq k \leq 7,75$. Vậy $k = 4; 5; 6; 7$ hay có 4 bức xạ.

Vậy chọn đáp án B.

Câu 44: Độ lệch pha của hai dao động điều hòa cùng phương, cùng tần số và ngược pha nhau là:

A. $(2k + 1) \frac{\pi}{2}$ (với $k = 0, \pm 1, \pm 2, \dots$).

B. $k\pi$ (với $k = 0, \pm 1, \pm 2, \dots$).

C. $(2k + 1)\pi$ (với $k = 0, \pm 1, \pm 2, \dots$).

D. $2k\pi$ (với $k = 0, \pm 1, \pm 2, \dots$).

Giải

Độ lệch pha của hai dao động điều hòa cùng phương, cùng tần số và ngược pha nhau là $(2k + 1)\pi$ (với $k = 0, \pm 1, \pm 2, \dots$).

Vậy chọn đáp án C.

Câu 45: Khi truyền điện năng có công suất P từ nơi phát điện xoay chiều đến nơi tiêu thụ thì công suất hao phí trên đường dây là ΔP . Để cho công suất hao phí trên đường dây chỉ còn là $\frac{\Delta P}{n}$ (với $n > 1$), ở nơi

phát điện người ta sử dụng một máy biến áp (lí tưởng) có tỉ số giữa số vòng dây của cuộn sơ cấp và số vòng dây của cuộn thứ cấp là:

A. $\sqrt{n}$.

B. $\frac{1}{\sqrt{n}}$.

C. n .

D. $\frac{1}{n}$.

Giải

$$\text{Ta có: } \Delta P_1 = \frac{P^2 R}{U_1^2}; \Delta P_2 = \frac{P^2 R}{U_2^2};$$

$$\Delta P_2 = \frac{\Delta P_1}{n} \Leftrightarrow U_2^2 = n U_1^2 \Leftrightarrow U_2 = \sqrt{n} U_1 \Rightarrow \frac{N_1}{N_2} = \frac{U_1}{U_2} = \frac{1}{\sqrt{n}}.$$

Vậy chọn đáp án B.

Câu 46: Mạch chọn sóng của một máy thu thanh gồm một cuộn cảm thuần 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 100 m; khi tụ điện có điện dung C_2 , mạch thu được sóng điện từ có bước sóng 1 km. Tỷ số $\frac{C_2}{C_1}$ là:

A. 10.

B. 1000.

C. 100.

D. 0,1.

Giải

$$\text{Ta có: } \frac{\lambda_2}{\lambda_1} = \sqrt{\frac{C_2}{C_1}} \Rightarrow \frac{C_2}{C_1} = \left(\frac{\lambda_2}{\lambda_1} \right)^2 = \left(\frac{1000}{100} \right)^2 = 100.$$

Vậy chọn đáp án C.

Câu 47: Biết khối lượng của hạt nhân ${}^{235}_{92}\text{U}$ là 234,99 u, của prôtôn là 1,0073 u và của nơtron là 1,0087 u. Năng lượng liên kết riêng của hạt nhân ${}^{235}_{92}\text{U}$ là:

A. 8,71 MeV/nuclôn.

B. 7,63 MeV/nuclôn.

C. 6,73 MeV/nuclôn.

D. 7,95 MeV/nuclôn.

Giải

$$\text{Ta có: } W = \frac{Z \cdot m_p + N \cdot m_n - m}{A} = 7,63 \text{ MeV/nuclôn.}$$

Vậy chọn đáp án B.

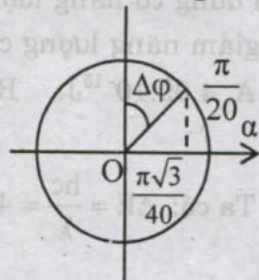
Câu 48: Một con lắc đơn có chiều dài dây treo 1 m dao động điều hòa với biên độ góc $\frac{\pi}{20}$ rad tại nơi có gia tốc trọng trường $g = 10 \text{ m/s}^2$. Lấy $\pi^2 = 10$. Thời gian ngắn nhất để con lắc đi từ vị trí cân bằng đến vị trí có li độ góc $\frac{\pi\sqrt{3}}{40}$ rad là:

A. 3s.

B. $3\sqrt{2}$ s.

C. $\frac{1}{3}$ s.

D. $\frac{1}{2}$ s.



Giải

$$\text{Ta có: } \Delta\varphi = \frac{\pi}{3} \Rightarrow \Delta t = \frac{\Delta\varphi}{\omega} = \frac{\pi}{3} \sqrt{\frac{\ell}{g}} = \frac{1}{3} \text{ s.}$$

Vậy chọn đáp án C.

Câu 49: Ở mặt chất lỏng có hai nguồn sóng A, B cách nhau 20 cm, dao động theo phương thẳng đứng với phương trình là $u_A = u_B = a \cos 50\pi t$ (t tính bằng s). Tốc độ truyền sóng trên mặt chất lỏng là 1,5 m/s. Trên đoạn thẳng AB, số điểm có biên độ dao động cực đại và số điểm đứng yên lần lượt là:

- A. 9 và 8. B. 7 và 8. C. 7 và 6. D. 9 và 10.

Giải

$$\text{Ta có: } \lambda = vT = v \cdot \frac{2\pi}{\omega} = 150 \cdot \frac{2\pi}{50\pi} = 6 \text{ cm.}$$

Số điểm có biên độ dao động cực đại trên AB:

$$-\frac{AB}{\lambda} \leq k \leq \frac{AB}{\lambda} \Leftrightarrow -\frac{20}{6} \leq k \leq \frac{20}{6}$$

$\Leftrightarrow k = -3; -2; -1; 0; 1; 2; 3$ có 7 điểm cực đại.

Số điểm đứng yên trên AB:

$$-\frac{AB}{\lambda} - 0,5 \leq k \leq \frac{AB}{\lambda} - 0,5 \Leftrightarrow -\frac{20}{6} - 0,5 \leq k \leq \frac{20}{6} - 0,5$$

$\Leftrightarrow k = -3; -2; -1; 0; 1; 2$ có 6 điểm đứng yên.

Vậy chọn đáp án C.

Câu 50: Hạt sơ cấp nào sau đây **không** phải là leptôn?

- A. Êlectron. B. Prôtôn. C. Pôzitron. D. Nơtrino.

Giải

Hạt prôtôn không phải là leptôn.

Vậy chọn đáp án B.

Câu 51: Nguyên tử hiđrô chuyển từ một trạng thái kích thích về trạng thái dừng có năng lượng thấp hơn phát ra bức xạ có bước sóng 486 nm. Độ giảm năng lượng của nguyên tử hiđrô khi phát ra bức xạ này là:

- A. $4,09 \cdot 10^{-15} \text{ J}$. B. $4,86 \cdot 10^{-19} \text{ J}$. C. $4,09 \cdot 10^{-19} \text{ J}$. D. $3,08 \cdot 10^{-20} \text{ J}$.

Giải

$$\text{Ta có: } \Delta E = \frac{hc}{\lambda} = 4,09 \cdot 10^{-19} \text{ J. Vậy chọn đáp án C.}$$

Câu 52: Một hệ gồm hai chất điểm có cùng khối lượng m được gắn ở hai đầu của một thanh đồng chất, tiết diện nhỏ, khối lượng M , chiều dài L . Momen quán tính của hệ đối với trục quay cố định qua trung điểm của thanh và vuông góc với thanh là:

- A. $\left(\frac{5m+M}{6}\right)L^2$. B. $\left(\frac{6m+M}{12}\right)L^2$.
C. $\left(\frac{4m+M}{8}\right)L^2$. D. $\left(\frac{7m+M}{14}\right)L^2$.

Giải

Ta có:

$$I_{\text{hệ}} = I_{2m} + I_{\text{thanh}} = 2m\left(\frac{L}{2}\right)^2 + \frac{1}{12}ML^2 = \frac{6mL^2}{12} + \frac{1}{12}ML^2 = \left(\frac{6m+M}{12}\right)L^2.$$

Vậy chọn đáp án B.

Câu 53: Một đĩa tròn mỏng, đồng chất, khối lượng m , đường kính d , quay đều với tốc độ góc ω quanh một trục cố định qua tâm và vuông góc với mặt đĩa. Động năng của đĩa là:

- A. $\frac{1}{2}md^2\omega^2$. B. $\frac{1}{4}md^2\omega^2$. C. $\frac{1}{8}md^2\omega^2$. D. $\frac{1}{16}md^2\omega^2$.

Giải

$$\text{Ta có: } W_d = \frac{1}{2}I\omega^2 = \frac{1}{2} \cdot \frac{1}{2} \frac{m}{4} d^2 \omega^2 = \frac{1}{16}md^2\omega^2.$$

Vậy chọn đáp án D.

Câu 54: Một hạt đang chuyển động với tốc độ bằng 0,8 lần tốc độ ánh sáng trong chân không. Theo thuyết tương đối hẹp, động năng W_d của hạt và năng lượng nghỉ E_0 của nó liên hệ với nhau bởi hệ thức:

- A. $W_d = \frac{8E_0}{15}$. B. $W_d = \frac{15E_0}{8}$. C. $W_d = \frac{3E_0}{2}$. D. $W_d = \frac{2E_0}{3}$.

Giải

$$\text{Ta có: } W_d = E - E_0 = \frac{E_0}{\sqrt{1-\frac{v^2}{c^2}}} - E_0 = \frac{E_0}{\sqrt{1-\frac{0,8^2 \cdot c^2}{c^2}}} - E_0 = \frac{E_0}{0,6} - E_0$$

$$\Rightarrow W_d = \frac{2E_0}{3}.$$

Vậy chọn đáp án D.

Câu 55: Một vật rắn quay nhanh dần đều quanh một trục cố định dưới tác dụng của một momen lực M . Bỏ qua mọi lực cản. Nếu tại thời điểm vật có tốc độ góc ω , ngừng tác dụng momen lực M thì vật rắn sẽ

- A. quay chậm dần đều rồi dừng lại.
- B. quay đều với tốc độ góc $\omega' < \omega$.
- C. dừng lại ngay.
- D. quay đều với tốc độ góc ω .

Giải

Nếu tại thời điểm vật có tốc độ góc ω , ngừng tác dụng momen lực M thì vật rắn sẽ quay đều với tốc độ góc ω .

Vậy chọn đáp án D.

Câu 56: Một mẫu chất phóng xạ có chu kỳ bán rã T . Ở các thời điểm t_1 và t_2 (với $t_2 > t_1$) kể từ thời điểm ban đầu thì độ phóng xạ của mẫu chất tương ứng là H_1 và H_2 . Số hạt nhân bị phân rã trong khoảng thời gian từ thời điểm t_1 đến thời điểm t_2 bằng:

- A. $\frac{(H_1 - H_2)T}{\ln 2}$.
- B. $\frac{H_1 + H_2}{2(t_2 - t_1)}$.
- C. $\frac{(H_1 + H_2)T}{\ln 2}$.
- D. $\frac{(H_1 - H_2)\ln 2}{T}$.

Giải

$$\text{Ta có: } H_1 = \lambda N_1; H_2 = \lambda N_2 \Rightarrow \Delta N = N_1 - N_2 = \frac{H_1 - H_2}{\lambda} = \frac{(H_1 - H_2)T}{\ln 2}.$$

Vậy chọn đáp án A.

Câu 57: Cho phản ứng hạt nhân ${}^2_1\text{H} + {}^6_3\text{Li} \rightarrow {}^4_2\text{He} + {}^4_2\text{He}$. Biết khối lượng các hạt đơteri, liti, heli trong phản ứng trên lần lượt là 2,0136 u; 6,01702 u; 4,0015 u. Tính năng lượng tỏa ra khi có 1 g heli được tạo thành theo phản ứng trên là:

- A. $3,1 \cdot 10^{11} \text{ J}$.
- B. $4,2 \cdot 10^{10} \text{ J}$.
- C. $2,1 \cdot 10^{10} \text{ J}$.
- D. $6,2 \cdot 10^{11} \text{ J}$.

Giải

$$\begin{aligned} \text{Ta có: } W_{\text{tỏa}} &= \frac{1}{2} N_a (m_0 - m) c^2 \\ &= \frac{1}{2} \cdot \frac{1}{4} \cdot 6,02 \cdot 10^{23} (2,0136 + 6,01702 - 2 \cdot 4,0015) \cdot 931,5 \cdot 1,6 \cdot 10^{-13} \\ &= 3,1 \cdot 10^{11} \text{ J}. \end{aligned}$$

Vậy chọn đáp án A.

Câu 58: Một vật rắn quay đều quanh một trục cố định xuyên qua vật. Một điểm trên vật rắn cách trục quay 5 cm có tốc độ dài là 1,3 m/s. Tốc độ góc của vật rắn có độ lớn là:

- A. 5,2 rad/s. B. 26,0 rad/s. C. 2,6 rad/s. D. 52,0 rad/s.

Giải

$$\text{Ta có: } \omega = \frac{v}{r} = \frac{1,3}{0,05} = 26 \text{ rad/s.}$$

Vậy chọn đáp án B.

Câu 59: Trong môi trường truyền âm, tại hai điểm A và B có mức cường độ âm lần lượt là 90 dB và 40 dB với cùng cường độ âm chuẩn. Cường độ âm tại A lớn gấp bao nhiêu lần so với cường độ âm tại B?

- A. 2,25 lần. B. 3600 lần. C. 1000 lần. D. 100000 lần.

Giải

$$\begin{aligned} \text{Ta có: } L_A - L_B &= 10 \lg \frac{I_A}{I_B} = 50 \\ \Rightarrow \frac{I_A}{I_B} &= 10^5 = 100000 \text{ lần.} \end{aligned}$$

Vậy chọn đáp án D.

Câu 60: Trong thí nghiệm Y-âng về giao thoa ánh sáng, chiếu ánh sáng trắng vào hai khe. Trên màn, quan sát thấy:

- A. chỉ một dải sáng có màu như cầu vồng.
B. hệ vân gồm những vạch màu tím xen kẽ với những vạch màu đỏ.
C. hệ vân gồm những vạch sáng trắng xen kẽ với những vạch tối.
D. vân trung tâm là vân sáng trắng, hai bên có những dải màu như cầu vồng, tím ở trong, đỏ ở ngoài.

Giải

Trong thí nghiệm Y-âng về giao thoa ánh sáng, chiếu ánh sáng trắng vào hai khe. Trên màn, quan sát thấy vân trung tâm là vân sáng trắng, hai bên có những dải màu như cầu vồng, tím ở trong, đỏ ở ngoài.

Vậy chọn đáp án D.

ĐỀ THI TUYỂN SINH ĐẠI HỌC NĂM 2012**Môn: VẬT LÝ; Khối A****Thời gian làm bài: 90 phút**

Cho biết: hằng số Plăng $h = 6,625 \cdot 10^{-34} \text{ J.s}$; độ lớn điện tích nguyên tố $e = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$; tốc độ ánh sáng trong chân không $c = 3 \cdot 10^8 \text{ m/s}$; số Avôgadrô $N_A = 6,02 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$.

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

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

A. $0,5 \text{ kg}$ B. $1,2 \text{ kg}$ C. $0,8 \text{ kg}$ D. $1,0 \text{ kg}$ **Giải**Tại thời điểm t :

$$x_1 = A \cos(\omega t + \varphi) = 0,05 \text{ m}$$

Tại thời điểm $t + \frac{T}{4}$:

$$x_2 = A \cos\left(\omega t + \varphi + \frac{\pi}{2}\right),$$

$$v_2 = -\omega A \sin\left(\omega t + \varphi + \frac{\pi}{2}\right)$$

$$= -\omega A \cos(\omega t + \varphi) = \pm 0,5 \text{ m/s}$$

Suy ra: $\omega = 10 \text{ rad/s} \Rightarrow m = 1 \text{ kg}$.

Vậy chọn đáp án D.

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

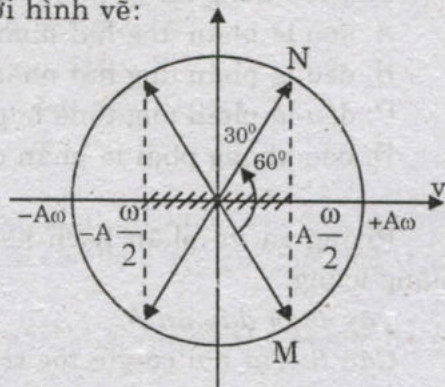
A. $\frac{T}{6}$ B. $\frac{2T}{3}$ C. $\frac{T}{3}$ D. $\frac{T}{2}$ **Giải**

$$v \geq \frac{\pi}{4} v_{TB} = \frac{v_{\max}}{2} = \frac{\omega A}{2} \text{ tương ứng với li độ: } -\frac{A}{2} \leq x \leq \frac{A}{2}.$$

Khoảng thời gian được biểu diễn bởi hình vẽ:

$$t = \frac{T}{3} + \frac{T}{3} = \frac{2T}{3}.$$

Vậy chọn đáp án B.



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

A. 1

B. $\frac{20}{9}$

C. 2

D. $\frac{3}{4}$

Giải

Ta có: $n_A = \frac{P_A \lambda_A}{hc}$, $n_B = \frac{P_B \lambda_B}{hc}$

Theo đề bài: $P_A \lambda_A = P_B \lambda_B \Rightarrow \frac{n_A}{n_B} = 1.$

Vậy chọn đáp án A.

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

A. 7

B. 5

C. 8

D. 6

Giải

Khi thay λ_2 thì số vân tối trên đoạn MN là:

$$10\lambda_1 = k\lambda_2 = k\frac{5\lambda_1}{3} \Rightarrow k = 6. \text{ Nghĩa là có 7 vân sáng.}$$

Vậy chọn đáp án A.

Câu 5: Phóng xạ và phân hạch hạt nhân

A. đều là phản ứng hạt nhân tỏa năng lượng

B. đều là phản ứng hạt nhân thu năng lượng

C. đều là phản ứng tổng hợp hạt nhân

D. đều không phải là phản ứng hạt nhân.

Giải

Phóng xạ và phân hạch hạt nhân đều là phản ứng hạt nhân tỏa năng lượng.

Vậy chọn đáp án A.

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

A. $2\pi\sqrt{\frac{g}{\Delta l}}$

B. $\frac{1}{2\pi}\sqrt{\frac{\Delta l}{g}}$

C. $\frac{1}{2\pi}\sqrt{\frac{g}{\Delta l}}$

D. $2\pi\sqrt{\frac{\Delta l}{g}}$

Giải

Khi cân bằng: $mg = k\Delta l \Rightarrow \omega = \sqrt{\frac{k}{m}} = \sqrt{\frac{g}{\Delta l}}$.

Suy ra: $T = 2\pi\sqrt{\frac{\Delta l}{g}}$.

Vậy chọn đáp án D.

Câu 7: Đặt điện áp $u = U_0 \cos 100\pi t$ (V) vào hai đầu đoạn mạch AB gồm hai đoạn mạch AM và MB mắc nối tiếp. Đoạn mạch AM gồm điện trở thuần $100\sqrt{3}\Omega$ mắc nối tiếp với cuộn cảm thuần có độ tự cảm L .

Đoạn mạch MB chỉ có tụ điện có điện dung $\frac{10^{-4}}{2\pi}$ F. Biết điện áp giữa

hai đầu đoạn mạch AM lệch pha $\frac{\pi}{3}$ so với điện áp giữa hai đầu đoạn mạch AB. Giá trị của L bằng

A. $\frac{3}{\pi}$ H

B. $\frac{2}{\pi}$ H

C. $\frac{1}{\pi}$ H

D. $\frac{\sqrt{2}}{\pi}$ H

Giải

Ta có: $Z_C = 200\Omega$ khi $L = \frac{3}{\pi}$ H, $Z_L = 300\Omega$

$L = \frac{2}{\pi}$ H, $Z_L = 200\Omega$

$L = \frac{1}{\pi}$ H, $Z_L = 100\Omega$

$$L = \frac{\sqrt{2}}{\pi} H, Z_L = 100\sqrt{2}\Omega.$$

Dùng phương pháp loại trừ chọn $L = \frac{1}{\pi} H, Z_L = 100\Omega.$

Vậy chọn đáp án C.

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

A. Trong chân không, photon bay với tốc độ $c = 3.10^8$ m/s dọc theo các tia sáng.

B. Photon của các ánh sáng đơn sắc khác nhau thì mang năng lượng khác nhau.

C. Năng lượng của một photon không đổi khi truyền trong chân không.

D. Photon tồn tại trong cả trạng thái đứng yên và trạng thái chuyển động.

Giải

Chọn đáp án D. Photon tồn tại trong cả trạng thái đứng yên và trạng thái chuyển động.

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

A. $\frac{4}{3} \mu s.$

B. $\frac{16}{3} \mu s.$

C. $\frac{2}{3} \mu s.$

D. $\frac{8}{3} \mu s.$

Giải

Ta có: $\omega = \frac{I_0}{q_0} = \frac{\pi}{8} \cdot 10^6 \text{ rad/s.}$

Thời gian ngắn nhất để điện tích trên một bản tụ giảm từ giá trị cực đại đến nửa giá trị cực đại là: $t = \frac{T}{6} = \frac{16}{6} \cdot 10^{-6} (s) = \frac{8}{3} \mu s.$

Vậy chọn đáp án D.

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

A. 85 mm.

B. 15 mm.

C. 10 mm.

D. 89 mm.

Giải

Ta có: $\lambda = \frac{v}{f} = \frac{75}{50} = 1,5 \text{ (cm)}$

Trên S_1S_2 có 13 điểm dao động với biên độ cực đại.

Ta có: $-6 \leq k \leq 6$.

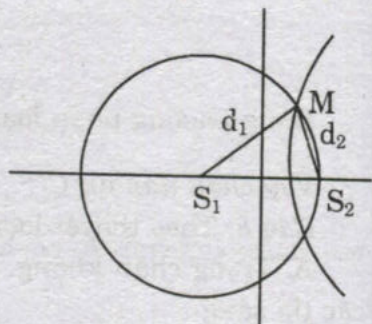
Cực đại gần S_2 nhất ứng với $k = 6$

Xét điểm M trên đường tròn $S_1M = d_1 = 10\text{cm}$; $S_2M = d_2$

Ta có: $d_1 - d_2 = 6\lambda = 9\text{cm}$

Suy ra: $d_{2\min} = 10 - 9 = 1 \text{ cm} = 10 \text{ mm}$

Vậy chọn đáp án C.



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

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

Giải

Ta có: $A^2 = A_1^2 + A_2^2 + 2A_1A_2 \cos \frac{2\pi}{3} = A_1^2 - 6A_1 + 36$

Suy ra A nhỏ nhất khi $A_1 = 3\text{cm}$ (khảo sát hàm bậc 2).

$$A = 3\sqrt{3} \text{ cm} \Rightarrow \cos \varphi = \frac{A_2 \cos \frac{\pi}{6}}{A} = \frac{1}{2} \Rightarrow \varphi = -\frac{\pi}{3}$$

Vậy chọn đáp án C.

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

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

Giải

Ta có: $W = \frac{1}{2} kA^2 = 1\text{J}$ và $F = kA = 10\text{N} \Rightarrow A = 20\text{cm}$

Khoảng thời gian ngắn nhất giữa 2 lần liên tiếp Q chịu tác dụng lực kéo của lò xo có độ lớn $5\sqrt{3} \text{ N}$ là $0,1\text{s} = \frac{T}{6} \Rightarrow T = 0,6\text{s}$.

Sử dụng mối quan hệ của chuyển động tròn đều và dao động điều hòa (đường tròn lượng giác). Chia ra các trường hợp đặc biệt xác định quãng đường đi được lớn nhất: $t_1 = 0,3\text{s} \left(\frac{T}{2} \right)$, $s_1 = 2A = 40\text{cm}$; $t_2 = 0,1\text{s} \left(\frac{T}{6} \right)$.

$s_2 = 20\text{cm}$ (từ $-\frac{A}{2}$ đến $\frac{A}{2}$ hoặc ngược lại).

Suy ra $s = 60\text{cm}$.

Vậy chọn đáp án B.

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

A. 9.

B. 2.

C. 3.

D. 4.

Giải

Áp dụng công thức: $\frac{k|q_1q_2|}{r_n^2} = \frac{mv^2}{r_n}$

Suy ra: $mv^2 = \frac{k|q_1q_2|}{r_n} \Rightarrow \frac{v_K^2}{v_M^2} = \frac{r_M}{r_K} = \frac{9r_0}{r_0} = 9 \Rightarrow \frac{v_K}{v_M} = n = 3$.

Vậy chọn đáp án C.

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

A. Tia tử ngoại làm iôn hóa không khí.

B. Tia tử ngoại kích thích sự phát quang của nhiều chất.

C. Tia tử ngoại tác dụng lên phim ảnh.

D. Tia tử ngoại không bị nước hấp thụ.

Giải

Chọn đáp án D.

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

A. số prôtôn.

B. số nuclôn.

C. số nơtron.

D. khối lượng.

Giải

Chọn đáp án B.

Câu 16: Tại điểm O trong môi trường đẳng hướng, không hấp thụ âm, có 2 nguồn âm điểm, giống nhau với công suất phát âm không đổi. Tại điểm A có mức cường độ âm 20 dB. Để tại trung điểm M của đoạn

OA có mức cường độ âm là 30 dB thì số nguồn âm giống các nguồn âm trên cần đặt thêm tại O bằng

A. 4.

B. 3.

C. 5.

D. 7.

Giải

$$\text{Ta có: } L_M - L_A = 10 \lg \frac{I_M}{I_A} = 10 \lg \left(\frac{OA}{OM} \right)^2 \Rightarrow L_M = 26 \text{ dB}$$

Gọi công suất của mỗi nguồn là P, ta có:

$$I = \frac{P}{4\pi R^2}; L = 10 \lg \frac{I}{I_0} \Rightarrow \frac{I_M}{I_0} = \frac{nP}{2P} = \frac{10^{10}}{10^{10^7}} \Rightarrow \frac{n}{2} = \frac{10^3}{10^{2.6}} = 2,5 \Rightarrow n = 5$$

Cần đặt thêm 3 nguồn.

Vậy chọn đáp án B.

Câu 17: Hạt nhân urani ${}_{92}^{238}\text{U}$ sau một chuỗi phân rã, biến đổi thành hạt nhân chì ${}_{82}^{206}\text{Pb}$. Trong quá trình đó, chu kỳ bán rã của ${}_{92}^{238}\text{U}$ biến đổi thành hạt nhân chì là $4,47 \cdot 10^9$ năm. Một khối đá được phát hiện có chứa $1,188 \cdot 10^{20}$ hạt nhân ${}_{92}^{238}\text{U}$ và $6,239 \cdot 10^{18}$ hạt nhân ${}_{82}^{206}\text{Pb}$. Giả sử khối đá lúc mới hình thành không chứa chì và tất cả lượng chì có mặt trong đó đều là sản phẩm phân rã của ${}_{92}^{238}\text{U}$. Tuổi của khối đá khi được phát hiện là

A. $3,3 \cdot 10^8$ năm.

B. $6,3 \cdot 10^9$ năm.

C. $3,5 \cdot 10^7$ năm.

D. $2,5 \cdot 10^6$ năm.

Giải

Ta có: $N = 1,188 \cdot 10^{20}$ hạt nhân

$$N_0 = 1,188 \cdot 10^{20} + 6,239 \cdot 10^{18} = 1,25039 \cdot 10^{20} \text{ hạt nhân}$$

$$t = T \frac{\ln \frac{N_0}{N}}{\ln 2} = 4,47 \cdot 10^9 \cdot \frac{0,0512}{0,693} = 0,33 \cdot 10^9 = 3,3 \cdot 10^8 \text{ năm.}$$

Vậy chọn đáp án A.

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

A. 4 vân sáng λ_1 và 3 vân sáng λ_2 .

B. 5 vân sáng λ_1 và 4 vân sáng λ_2 .

C. 4 vân sáng λ_1 và 5 vân sáng λ_2 .

D. 3 vân sáng λ_1 và 4 vân sáng λ_2 .

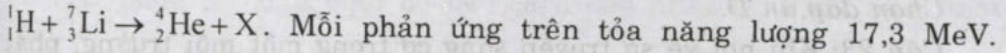
Giải

$$\text{Ta có: } x_1 = x_2 \Rightarrow k_1 \cdot i_1 = k_2 \cdot i_2 \Leftrightarrow k_1 \cdot \lambda_1 = k_2 \cdot \lambda_2 \Rightarrow \frac{k_1}{k_2} = \frac{\lambda_2}{\lambda_1} = \frac{5}{4}.$$

Có 4 vân sáng λ_1 và 3 vân sáng λ_2 .

Vậy chọn đáp án A.

Câu 19: Tổng hợp hạt nhân heli ${}^4_2\text{He}$ từ phản ứng hạt nhân



Năng lượng tỏa ra khi tổng hợp được 0,5 mol heli là

A. $1,3 \cdot 10^{24} \text{ MeV}$.

B. $2,6 \cdot 10^{24} \text{ MeV}$.

C. $5,2 \cdot 10^{24} \text{ MeV}$.

D. $2,4 \cdot 10^{24} \text{ MeV}$.

Giải

Hạt nhân X cũng là hạt He nên số phản ứng bằng một nửa số hạt.

$$\text{Ta có: } E = 17,3 \cdot \frac{nN_A}{2} = 2,6 \cdot 10^{24} \text{ MeV}.$$

Vậy chọn đáp án B.

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

A. của sóng âm tăng còn bước sóng của sóng ánh sáng giảm.

B. của sóng âm giảm còn bước sóng của sóng ánh sáng tăng.

C. của sóng âm và sóng ánh sáng đều giảm.

D. của sóng âm và sóng ánh sáng đều tăng.

Giải

Vận tốc truyền âm trong nước tăng, vận tốc truyền sóng ánh sáng trong nước giảm mà tần số không đổi.

Vậy chọn đáp án A.

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

A. 24Ω .

B. 16Ω .

C. 30Ω .

D. 40Ω .

Giải

Điều chỉnh C để $U_{LC\max}$. Khi đó xảy ra cộng hưởng.

$$\text{Ta có: } U_{MB} = U_r = 75\text{V} \Rightarrow U_R = 125\text{V}, R = 40\Omega \Rightarrow r = 24\Omega$$

Vậy chọn đáp án A.

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

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

Giải

Chọn đáp án D.

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

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

Giải

Chọn đáp án C.

Câu 24: Điện năng từ một trạm phát điện được đưa đến một khu tái định cư bằng đường dây truyền tải một pha. Cho biết, nếu điện áp tại đầu truyền đi tăng từ U lên $2U$ thì số hộ dân được trạm cung cấp đủ điện năng tăng từ 120 lên 144. Cho rằng chi tính đến hao phí trên đường dây, công suất tiêu thụ điện của các hộ dân đều như nhau, công suất của trạm phát không đổi và hệ số công suất trong các trường hợp đều bằng nhau. Nếu điện áp truyền đi là $4U$ thì trạm phát huy này cung cấp đủ điện năng cho

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

Giải

Ban đầu: $P_N = 120P_0 + P_{hp}$

Khi U tăng 2 lần thì P_{hp} giảm 4 lần: $P_N = 144P_0 + \frac{1}{4}P_{hp}$

Suy ra: $P_{hp} = 32P_0$

Khi U tăng 4 lần thì P_{hp} giảm 16 lần: $P_{hp} = 2P_0$

Ta có: $32P_0 - 2P_0 = 30P_0$ (cung cấp thêm được 30 hộ).

Vậy chọn đáp án B.

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

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

Giải

Các điểm có cùng biên độ đều cách đều nhau thì cách nhau một khoảng $\frac{\lambda}{4} = 15\text{cm}$. Suy ra: $\lambda = 60\text{ cm}$. Vậy chọn đáp án B.

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

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

Giải

$$\text{Lúc đầu } (R_d \text{ nt } R) \text{ ta có: } R_d + R = \frac{12}{0,4} \quad (1)$$

$$\text{Lúc sau } [R_d \text{ nt } (R // 80 - R_d)] \text{ ta có: } R_d + \frac{R(80 - R_d)}{R + 80 - R_d} = \frac{12}{0,42} \quad (2)$$

$$\text{Giải (1) và (2) ta có: } R_d = 20; R = 10 \Rightarrow \frac{R_d}{80} = \frac{x}{180} \Rightarrow x = 45\text{km}.$$

Vậy chọn đáp án C.

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

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

Giải

Ta có: $\omega_1 \cdot \omega_2 = \omega_0^2 \Rightarrow LC = \frac{1}{\omega_1 \omega_2} \Rightarrow Z_{C1} = Z_{L2}$

$$I_m = \frac{U}{R}; I_{01} = \frac{U_0}{Z} = \frac{U\sqrt{2}}{\sqrt{R^2 + (Z_{L1} - Z_{C1})^2}} = I_m = \frac{U}{R}$$

Suy ra: $2R^2 = R^2 + (Z_{L1} - Z_{C1})^2$

$$R^2 = (Z_{L1} - Z_{L2})^2 = L^2 (\omega_1 - \omega_2)^2$$

Suy ra: $R = L(\omega_1 - \omega_2) = \frac{4}{5\pi} 200\pi = 160(\Omega).$

Vậy chọn đáp án C.

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

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

Giải

Vì pha của u_R chính là pha của i nên chia nhau được.

Vậy chọn đáp án B.

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

không và đang giảm. Công suất tiêu thụ điện của đoạn mạch X là

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

Giải

Ta có: $U = 200\sqrt{2}$ V; $I = 2$ A

+ ở thời điểm t , $u = 400$ V $\Rightarrow \varphi_u = 2k\pi$.

+ ở thời điểm $t + \frac{1}{400}$, $i = 0$, đang giảm $\Rightarrow \varphi'_i = \frac{\pi}{2} + 2k\pi$.

+ tại thời điểm t : $\varphi_i = \frac{\pi}{2} - \frac{\pi}{4} + 2k\pi$.

$$+ \text{góc lệch pha giữa } u \text{ và } i: \Delta\varphi = \varphi_u - \varphi_i = -\frac{\pi}{4}$$

$$+ \text{Công suất: } P = U.I.\cos\Delta\varphi = 400\text{W}.$$

Vậy chọn đáp án A.

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

A. độ lớn cực đại ở vị trí biên, chiều luôn hướng ra biên.

B. độ lớn cực tiểu khi qua vị trí cân bằng luôn cùng chiều với vectơ vận tốc.

C. độ lớn không đổi, chiều luôn hướng về vị trí cân bằng.

D. độ lớn tỉ lệ với độ lớn của li độ, chiều luôn hướng về vị trí cân bằng.

Giải

Một chất điểm dao động điều hòa trên trục Ox. Vectơ gia tốc của chất điểm có độ lớn tỉ lệ với độ lớn của li độ, chiều luôn hướng về vị trí cân bằng.

Vậy chọn đáp án D.

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

A. $\frac{4}{3}$.

B. $\frac{3}{4}$.

C. $\frac{9}{16}$.

D. $\frac{16}{9}$.

Giải

$$\text{Ta có: } MN_{\max} = 3\sqrt{2} + 4\sqrt{2} \approx 10\text{cm}.$$

Chất điểm M có động năng bằng thế năng thì chất điểm N cũng có động năng bằng thế năng:

$$\text{Ta có: } \frac{W_d(M)}{W_d(N)} = \frac{\frac{1}{2} \cdot \frac{1}{2} k A_M^2}{\frac{1}{2} \cdot \frac{1}{2} k A_N^2} = \frac{36}{64} = \frac{9}{16}$$

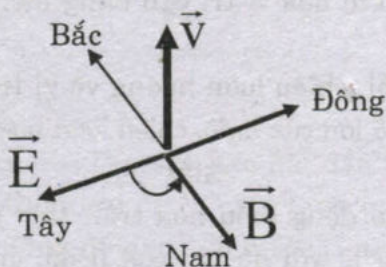
Vậy chọn đáp án C.

Câu 32: Tại Hà Nội, một máy đang phát sóng điện từ. Xét một phương truyền có phương thẳng đứng hướng lên. Vào thời điểm t, tại

điểm M trên phương truyền, vectơ cảm ứng từ đang có độ lớn cực đại và hướng về phía Nam. Khi đó vectơ cường độ điện trường có

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

Giải



Chọn đáp án A.

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

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

Giải

Nếu chiết suất bé thì góc khúc xạ lớn: $\sin i = n \cdot \sin r$

Cùng góc tới i , mà $n_d < n_l < n_t$ thì $r_t < r_l < r_d$.

Vậy chọn đáp án B.

Câu 34: Các hạt nhân đơteri ${}^2_1\text{H}$, triti ${}^3_1\text{H}$, heli ${}^4_2\text{He}$ có năng lượng liên kết lần lượt là 2,22 MeV; 8,49 MeV và 28,16 MeV. Các hạt nhân trên được sắp xếp theo thứ tự giảm dần về độ bền vững của hạt nhân là

- A. ${}^2_1\text{H}$, ${}^4_2\text{He}$, ${}^3_1\text{H}$.
- B. ${}^2_1\text{H}$, ${}^3_1\text{H}$, ${}^4_2\text{He}$.
- C. ${}^4_2\text{He}$, ${}^3_1\text{H}$, ${}^2_1\text{H}$.
- D. ${}^3_1\text{H}$, ${}^4_2\text{He}$, ${}^2_1\text{H}$.

Giải

Năng lượng liên kết riêng của các hạt nhân đơteri ${}^2_1\text{H}$, triti ${}^3_1\text{H}$, heli ${}^4_2\text{He}$ lần lượt là 1,11 MeV; 2,83 MeV; 7,04 MeV.

Năng lượng liên kết riêng càng lớn thì hạt càng bền vững.

Vậy chọn đáp án C.

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

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

Giải

$$\text{Giả sử } x_M = a \cos \omega t = 3 \text{ cm} \Rightarrow \sin \omega t = \pm \frac{\sqrt{a^2 - 9}}{a}.$$

$$\text{Khi đó } x_N = a \cos \left(\omega t - \frac{2\pi \frac{\lambda}{3}}{\lambda} \right) = a \cos \left(\omega t - \frac{2\pi}{3} \right)$$

$$= a \cos \omega t \cos \frac{2\pi}{3} + a \sin \omega t \sin \frac{2\pi}{3}$$

$$= -0,5a \cos \omega t + \frac{\sqrt{3}}{2} a \sin \omega t = -3 \text{ cm}$$

$$\text{Suy ra: } -1,5 \pm \frac{\sqrt{3}}{2} \sqrt{a^2 - 9} = -3 \Rightarrow \pm \sqrt{a^2 - 9} = -\sqrt{3}$$

$$\text{Suy ra: } a^2 = 12 \Rightarrow a = 2\sqrt{3} \text{ cm.}$$

Vậy chọn đáp án C.

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

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

Giải

$$\text{Ta có: } P = mg = 1 \text{ N, } F_d = qE = 1 \text{ N.}$$

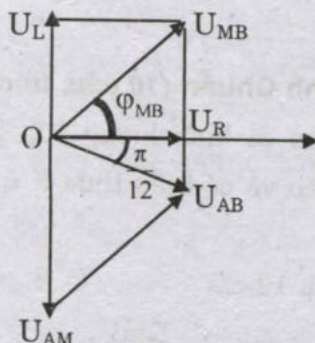
$$\vec{P}' = \vec{P} + \vec{F}_d \Rightarrow \vec{g}' = \vec{g} + \vec{a} \Rightarrow g' = \sqrt{g^2 + a^2} = g\sqrt{2}$$

$$\Rightarrow \beta = 45^\circ \Rightarrow \alpha_0 = 9^\circ \Rightarrow v = \sqrt{2g'(1 - \cos 9^\circ)} = 0,59 \text{ m/s.}$$

Vậy chọn đáp án A.

Giải

Vẽ giản đồ.



Ta có: $\varphi_{MB} = \frac{\pi}{3} \Rightarrow \cos \varphi_{MB} = \cos \frac{\pi}{3} = 0,5.$

Vậy chọn đáp án C.

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

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

Giải

Ta có: $U = 150V.$

Theo giản đồ:

$$\cos \varphi_1 = \frac{U}{2U_R} = \frac{\sqrt{3}}{2} \Rightarrow \varphi_1 = \frac{\pi}{6}$$

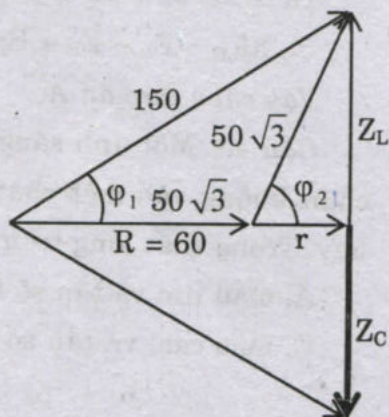
$$+ \varphi_2 = 2\varphi_1 = \frac{\pi}{3}; Z_{L,r} = R = 60\Omega$$

$$\Rightarrow r = 30\Omega, Z_L = 30\sqrt{3}\Omega$$

$$+ P = \frac{U^2(R+r)}{(R+r)^2 + (Z_L - Z_C)^2} = 250W$$

$$\Rightarrow 90^2 = 90^2 + (Z_L - Z_C)^2 \Rightarrow Z_L = Z_C = 30\sqrt{3}\Omega$$

Vậy chọn đáp án B.



II. PHẦN RIÊNG (10 câu)

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

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

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

A. 6 cm

B. 12 cm

C. 8 cm

D. 10 cm

Giải

Chọn đáp án D.

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

A. $f_3 = f_1 - f_2$

B. $f_3 = f_1 + f_2$

C. $f_3 = \sqrt{f_1^2 + f_2^2}$

D. $f_3 = \frac{f_1 f_2}{f_1 + f_2}$

Giải

Ta có: $\varepsilon = hf \Rightarrow \varepsilon_{LK} = E_L - E_K$

$\Rightarrow hf_{LK} = E_L - E_P + E_P - E_K = hf_1 - hf_2 \Rightarrow f_3 = f_1 - f_2$

Vậy chọn đáp án A.

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

A. màu tím và tần số f .

B. màu cam và tần số $1,5f$.

C. màu cam và tần số f .

D. màu tím và tần số $1,5f$.

Giải

Chọn đáp án C.

Câu 44: Một hạt nhân X, ban đầu đứng yên, phóng xạ α và biến thành hạt nhân Y. Biết hạt nhân X có số khối là A, hạt α phát ra tốc

độ v. Lấy khối lượng của hạt nhân bằng số khối của nó tính theo đơn vị u. Tốc độ của hạt nhân Y bằng

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

Giải

Áp dụng định luật bảo toàn động lượng $(A-4)\vec{V} + 4\vec{v} = 0$

$$\text{Suy ra: } \vec{V} = \frac{4\vec{v}}{A-4} \Rightarrow \text{Độ lớn } V = \frac{4v}{A-4}.$$

Vậy chọn đáp án C.

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

- A. 30° B. 45° C. 60° D. 90°

Giải

$$\text{Ta có: } C_1 = \alpha_1 K + C_0; C = \frac{1}{4\pi^2 L f^2} = \frac{A}{f^2} \left(\text{với } A = \frac{1}{4\pi^2 L} \right)$$

$$C_0 = \frac{A}{f_0^2}; C_1 = 120 \cdot K + C_0$$

$$\text{Suy ra: } 120K = C_1 - C_0 = A \left(\frac{1}{f_1^2} - \frac{1}{f_0^2} \right) \Rightarrow \frac{K}{A} = \frac{1}{120} \left(\frac{1}{f_1^2} - \frac{1}{f_0^2} \right)$$

$$\text{Suy ra: } \frac{A}{K} = 1,35 \cdot 10^{14}; C_2 - C_0 = \alpha \cdot K = A \left(\frac{1}{f_2^2} - \frac{1}{f_0^2} \right)$$

$$\text{Suy ra: } \alpha = \frac{A}{K} \left(\frac{1}{f_2^2} - \frac{1}{f_0^2} \right) = 45^\circ$$

Vậy chọn đáp án B.

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

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

Giải

Chọn đáp án D.

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

A. 80%

B. 90%

C. 92,5%

D. 87,5 %

Giải

Công suất tiêu thụ toàn phần $P = U.I.\cos\varphi = 88W$

Suy ra công suất hữu ích $P_{hi} = P - P_{hp} = 88 - 11 = 77W$

Hiệu suất của động cơ: $H = \frac{P_{hi}}{P_{hp}} = \frac{77}{88} = 87,5\%.$

Vậy chọn đáp án D.

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

A. 0,60 μm

B. 0,50 μm

C. 0,45 μm

D. 0,55 μm

Giải

Ta có: $i_1 = \frac{5}{6} = 1,2 \text{ mm}; i_2 = \frac{6}{6} = 1 \text{ mm}; \frac{i_1}{i_2} = \frac{a_1 + 0,2}{a_1}$

Suy ra: $a_1 = 1\text{mm}; \lambda = \frac{ia}{D} = 0,6\mu m.$

Vậy chọn đáp án A.

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

A. $\omega_1 = \omega_2 \frac{Z_{iL}}{Z_{iC}}$

B. $\omega_1 = \omega_2 \sqrt{\frac{Z_{iL}}{Z_{iC}}}$

C. $\omega_1 = \omega_2 \frac{Z_{iC}}{Z_{iL}}$

D. $\omega_1 = \omega_2 \sqrt{\frac{Z_{iC}}{Z_{iL}}}$

Giải

Ta có: $Z_{1L} = \omega_1 L$; $Z_{1C} = \frac{1}{\omega_1 C}$

Suy ra: $\frac{Z_{1L}}{Z_{1C}} = \omega_1^2 LC$, $\omega_2^2 = \frac{1}{LC} \Rightarrow \omega_1 = \omega_2 \sqrt{\frac{Z_{1L}}{Z_{1C}}}$

Vậy chọn đáp án B.

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

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

Giải

Ta có: $l = k \frac{\lambda}{2} = 4 \frac{\lambda}{2} \Rightarrow \lambda = 50 \text{ cm} \Rightarrow v = \lambda f = 25 \text{ m/s}$.

Vậy chọn đáp án D.

B. Theo chương trình Nâng cao (10 câu, từ câu 51 đến câu 60)

Câu 51: Xét các hành tinh sau đây của Hệ Mặt Trời: Thủy Tinh, Trái Đất, Thổ Tinh, Mộc Tinh. Hành tinh xa Mặt trời nhất là

- A. Mộc Tinh B. Trái Đất C. Thủy Tinh D. Thổ Tinh

Giải

Hành tinh xa Mặt trời nhất là Thổ Tinh.

Vậy chọn đáp án D.

Câu 52: Một đĩa bắt đầu xoay quay quanh trục cố định của nó với gia tốc góc không đổi, sau 10s quay được góc 50 rad. Sau 20s kể từ lúc bắt đầu quay, góc mà đĩa quay được là

- A. 400 rad B. 100 rad C. 300 rad D. 200 rad

Giải

Sau 20s kể từ lúc bắt đầu quay, góc mà đĩa quay được 200 rad.

Vậy chọn đáp án D.

Câu 53: Tại thời điểm $t = 0$, một vật rắn bắt đầu quay nhanh dần đều từ trạng thái nghỉ quanh một trục cố định Δ . Ở các thời điểm t_1 và $t_2 = 4t_1$, momen động lượng của vật đối với trục Δ lần lượt là L_1 và L_2 . Hệ thức liên hệ giữa L_1 và L_2 là

- A. $L_2 = 4L_1$ B. $L_2 = 2L_1$ C. $L_1 = 2L_2$ D. $L_1 = 4L_2$

Giải

Hệ thức liên hệ giữa L_1 và L_2 : $L_2 = 4L_1$.

Vậy chọn đáp án A.

Câu 54: Khi đặt vào hai đầu một cuộn dây có độ tự cảm $\frac{0,4}{\pi}$ H một

hiệu điện thế một chiều 12 V thì cường độ dòng điện qua cuộn dây là 0,4 A. Sau đó, thay hiệu điện thế này bằng một điện áp xoay chiều có tần số 50 Hz và giá trị hiệu dụng 12 V thì cường độ dòng điện hiệu dụng qua cuộn dây bằng

A. 0,30 A

B. 0,40 A

C. 0,24 A

D. 0,17 A

Giải

Cường độ dòng điện hiệu dụng qua cuộn dây bằng 0,24A.

Vậy chọn đáp án C.

Câu 55: Một thanh có chiều dài riêng là ℓ . Cho thanh chuyển động dọc theo phương chiều dài của nó trong hệ quy chiếu quán tính có tốc độ bằng 0,8 c (c là tốc độ ánh sáng trong chân không). Trong hệ quy chiếu đó, chiều dài của thanh bị co bớt 0,4 m. Giá trị của ℓ là

A. 2 m

B. 1 m

C. 4 m

D. 3 m

Giải

Giá trị của ℓ là 1m.

Vậy chọn đáp án B.

Câu 56: Chiều đồng thời hai bức xạ có bước sóng $0,542\mu\text{m}$ và $0,243\mu\text{m}$ vào catốt của một tế bào quang điện. Kim loại làm catốt có giới hạn quang điện là $0,500\mu\text{m}$. Biết khối lượng của electron là $m_e = 9,1.10^{-31}\text{kg}$.

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

A. $9,61.10^5$ m/s

B. $9,24.10^5$ m/s

C. $2,29.10^6$ m/s

D. $1,34.10^6$ m/s

Giải

Vận tốc ban đầu cực đại của các electron quang điện là $9,61.10^5\text{m/s}$.

Vậy chọn đáp án A.

Câu 57: Tại nơi có gia tốc trọng trường $g = 10 \text{ m/s}^2$, một con lắc đơn có chiều dài 1 m, dao động với biên độ góc 60° . Trong quá trình

dao động, cơ năng của con lắc được bảo toàn. Tại vị trí dây treo hợp với phương thẳng đứng góc 30° , gia tốc của vật nặng của con lắc có độ lớn là

- A. 1232 cm/s^2 B. 500 cm/s^2 C. 732 cm/s^2 D. 887 cm/s^2

Giải

Chọn đáp án D. 887 cm/s^2 .

Câu 58: Trong một mạch dao động lí tưởng đang có dao động điện từ tự do. Gọi L là độ tự cảm và C là điện dung của mạch. Tại thời điểm t , hiệu điện thế giữa hai bản tụ điện là u và cường độ dòng điện trong mạch là i . Gọi U_0 là hiệu điện thế cực đại giữa hai bản tụ điện và I_0 là cường độ dòng điện cực đại trong mạch. Hệ thức liên hệ giữa u và i là

- A. $i^2 = \frac{C}{L}(U_0^2 - u^2)$ B. $i^2 = \frac{L}{C}(U_0^2 - u^2)$
C. $i^2 = LC(U_0^2 - u^2)$ D. $i^2 = \sqrt{LC}(U_0^2 - u^2)$

Giải

Hệ thức liên hệ giữa u và i là: $i^2 = \frac{C}{L}(U_0^2 - u^2)$.

Vậy chọn đáp án A.

Câu 59: Một bánh xe đang quay quanh một trục cố định (Δ) với động năng 1000 J . Biết momen quán tính của bánh xe đối với trục Δ là $0,2 \text{ kg.m}^2$. Tốc độ góc của bánh xe là

- A. 50 rad/s B. 10 rad/s C. 200 rad/s D. 100 rad/s

Giải

Tốc độ góc của bánh xe là 100 rad/s .

Vậy chọn đáp án D.

Câu 60: Một đĩa tròn bắt đầu quay nhanh dần đều từ trạng thái nghỉ quanh trục qua tâm và vuông góc với mặt đĩa, với gia tốc $0,25 \text{ rad/s}^2$. Sau bao lâu, kể từ lúc bắt đầu quay, góc giữa vectơ gia tốc tiếp tuyến và vectơ gia tốc của một điểm nằm trên mép đĩa bằng 45° ?

- A. 4 s B. 2 s C. 1 s D. 3 s

Giải

Chọn đáp án B: 2 s .

ĐỀ THI TUYỂN SINH CAO ĐẲNG NĂM 2012

Môn: VẬT LÝ; Khối A

Thời gian làm bài: 90 phút

Cho biết: hằng số Plăng $h = 6,625 \cdot 10^{-34} \text{ J.s}$, tốc độ ánh sáng trong chân không $c = 3 \cdot 10^8 \text{ m/s}$, $1\text{u} = 931,5 \text{ MeV}/c^2$.

Câu 1: Giả thiết một chất phóng xạ có hằng số phóng xạ là $\lambda = 5 \cdot 10^{-8} \text{ s}^{-1}$. Thời gian để số hạt nhân chất phóng xạ đó giảm đi e lần (với $\ln e = 1$) là

- A. $5 \cdot 10^8 \text{ s}$. B. $5 \cdot 10^7 \text{ s}$. C. $2 \cdot 10^8 \text{ s}$. D. $2 \cdot 10^7 \text{ s}$.

Giải

$$\text{Ta có: } N = N_0 e^{-\lambda t} = \frac{N_0}{e} = N_0 e^{-1}$$

$$\text{Suy ra: } \lambda t = 1 \Rightarrow t = \frac{1}{\lambda} = 2 \cdot 10^7 \text{ (s)}.$$

Vậy chọn đáp án D.

Câu 2: Trong các hạt nhân: ${}^4_2\text{He}$, ${}^7_3\text{Li}$, ${}^{56}_{26}\text{Fe}$ và ${}^{235}_{92}\text{U}$, hạt nhân bền vững nhất là

- A. ${}^{235}_{92}\text{U}$ B. ${}^{56}_{26}\text{Fe}$. C. ${}^7_3\text{Li}$ D. ${}^4_2\text{He}$.

Giải

Hạt nhân có năng lượng liên kết riêng càng lớn thì càng bền vững. các hạt nhân có số khối từ 50 đến 70 lớn hơn năng lượng liên kết riêng của các hạt nhân có số khối < 50 hoặc > 70 . Do đó, trong số các hạt nhân đã cho hạt nhân bền vững nhất là ${}^{56}_{26}\text{Fe}$.

Vậy chọn đáp án B.

Câu 3: Một nguồn âm điểm truyền sóng âm đẳng hướng vào trong không khí với tốc độ truyền âm là v . Khoảng cách giữa 2 điểm gần nhau nhất trên cùng hướng truyền sóng âm dao động ngược pha nhau là d . Tần số của âm là

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

Giải

Hai điểm trên phương truyền sóng dao động ngược pha nhau có:

$$d = (2k + 1) \frac{\lambda}{2}$$

$$d_{\min} = d = \frac{\lambda}{2} \Rightarrow \lambda = 2d = \frac{v}{f} \Rightarrow f = \frac{v}{2d}.$$

Vậy chọn đáp án A.

Câu 4: Trong thí nghiệm Y-âng về giao thoa ánh sáng, hai khe được chiếu bằng ánh sáng đơn sắc có bước sóng λ . Nếu tại điểm M trên màn quan sát có vân tối thì hiệu đường đi của ánh sáng từ hai khe đến điểm M có độ lớn nhỏ nhất bằng

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

Giải

Tại điểm M trên màn quan sát có vân tối thì hiệu đường đi Δd là:

$$\Delta d = d_2 - d_1 = (2k + 1) \frac{\lambda}{2}$$

$$\text{Suy ra: } \Delta d_{\min} = \frac{\lambda}{2}.$$

Vậy chọn đáp án C.

Câu 5: Đặt điện áp $u = U_0 \cos\left(\omega t + \frac{\pi}{2}\right)$ vào hai đầu đoạn mạch gồm điện trở thuần R mắc nối tiếp với cuộn cảm thuần có độ tự cảm L , cường độ dòng điện trong mạch là $i = I_0 \sin\left(\omega t + \frac{2\pi}{3}\right)$. Biết U_0 , I_0 và ω không đổi. Hệ thức đúng là

- A. $R = 3\omega L$. B. $\omega L = 3R$. C. $R = \sqrt{3} \omega L$. D. $\omega L = \sqrt{3} R$.

Giải

$$\text{Ta có: } i = I_0 \sin\left(\omega t + \frac{2\pi}{3}\right) = I_0 \cos\left(\omega t + \frac{2\pi}{3} - \frac{\pi}{2}\right) = I_0 \cos\left(\omega t + \frac{\pi}{6}\right)$$

Góc lệch pha giữa u và i là:

$$\varphi = \frac{\pi}{2} - \frac{\pi}{6} = \frac{\pi}{3}. \tan \varphi = \frac{\omega L}{R} = \tan \frac{\pi}{3} = \sqrt{3}$$

$$\text{Suy ra: } \omega L = \sqrt{3} R$$

Vậy chọn đáp án D.

Câu 6: Một vật dao động điều hòa với biên độ A và cơ năng W . Mốc thế năng của vật ở vị trí cân bằng. Khi vật đi qua vị trí có li độ $\frac{2}{3} A$ thì động năng của vật là

- A. $\frac{5}{9} W$. B. $\frac{4}{9} W$. C. $\frac{2}{9} W$. D. $\frac{7}{9} W$.

Giải

Ta có: $W_d = W - W_t$; $W = \frac{m\omega^2 A^2}{2}$; $W_t = \frac{m\omega^2 x^2}{2}$; $\frac{W_t}{W} = \frac{x^2}{A^2}$

Khi $x = \frac{2}{3}A$ thì $W_t = \frac{4}{9}W$. Suy ra: $W_d = \frac{5}{9}W$.

Vậy chọn đáp án A.

Câu 7: Một vật dao động điều hòa với biên độ A và tốc độ cực đại $v_{\max}$. Tần số góc của vật dao động là

A. $\frac{v_{\max}}{A}$.

B. $\frac{v_{\max}}{\pi A}$.

C. $\frac{v_{\max}}{2\pi A}$.

D. $\frac{v_{\max}}{2A}$.

Giải

Ta có: $v_{\max} = \omega A \Rightarrow \omega = \frac{v_{\max}}{A}$.

Vậy chọn đáp án A.

Câu 8: Cho phản ứng hạt nhân: ${}_1^2D + {}_1^2D \rightarrow {}_2^3He + {}_0^1n$. Biết khối lượng của ${}_1^2D$, ${}_2^3He$, ${}_0^1n$ lần lượt là $m_D = 2,0135u$; $m_{He} = 3,0149u$; $m_n = 1,0087u$. Năng lượng tỏa ra của phản ứng trên bằng

A. 1,8821 MeV.

B. 2,7391 MeV.

C. 7,4991 MeV.

D. 3,1671 MeV.

Giải

Năng lượng tỏa ra của phản ứng:

$$\Delta E = (2m_D - m_{He} - m_n)c^2 = 0,0034uc^2 = 3,1671 \text{ MeV}$$

Vậy chọn đáp án D.

Câu 9: Gọi ε_D , ε_L , ε_T lần lượt là năng lượng của photon ánh sáng đỏ, photon ánh sáng lam và photon ánh sáng tím. Ta có

A. $\varepsilon_D > \varepsilon_L > \varepsilon_T$.

B. $\varepsilon_T > \varepsilon_L > \varepsilon_D$.

C. $\varepsilon_T > \varepsilon_D > \varepsilon_L$.

D. $\varepsilon_L > \varepsilon_T > \varepsilon_D$.

Giải

Năng lượng của photon $\varepsilon = \frac{hc}{\lambda}$. Ta có $\lambda_D > \lambda_L > \lambda_T$ nên $\varepsilon_T > \varepsilon_L > \varepsilon_D$.

Vậy chọn đáp án B.

Câu 10: 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 sáng là 1mm, khoảng cách từ mặt phẳng chứa hai khe đến màn quan sát là 1,5m. Trên màn quan sát, hai vân tối liên tiếp cách nhau một đoạn là

A. 0,45 mm.

B. 0,6 mm.

C. 0,9 mm.

D. 1,8 mm.

Giải

Hai vân tối liên tiếp cách nhau một khoảng vân $i = \frac{\lambda D}{a} = 0,9 \text{ mm}$.

Vậy chọn đáp án C.

Câu 11: Đặt điện áp $u = U_0 \cos(\omega t + \varphi)$ (U_0 không đổi, ω thay đổi được) vào hai đầu đoạn mạch gồm điện trở thuần, cuộn cảm thuần và tụ điện mắc nối tiếp. Điều chỉnh $\omega = \omega_1$ thì cảm kháng của cuộn cảm thuần bằng 4 lần dung kháng của tụ điện. Khi $\omega = \omega_2$ thì trong mạch xảy ra hiện tượng cộng hưởng điện. Hệ thức đúng là

- A. $\omega_1 = 2\omega_2$. B. $\omega_2 = 2\omega_1$. C. $\omega_1 = 4\omega_2$. D. $\omega_2 = 4\omega_1$.

Giải

$$\text{Khi } \omega = \omega_1: Z_{L1} = 4Z_{C1} \Rightarrow \omega_1 L = \frac{4}{\omega_1 C} \Rightarrow \omega_1^2 = \frac{4}{LC} \quad (1)$$

$$\text{Khi } \omega = \omega_2: Z_{L2} = Z_{C2} \Rightarrow \omega L = \frac{1}{\omega C} \Rightarrow \omega_2^2 = \frac{1}{LC} \quad (2)$$

Từ (1) và (2) suy ra: $\omega_1 = 2\omega_2$.

Vậy chọn đáp án A.

Câu 12: Một mạch dao động điện từ lí tưởng gồm cuộn cảm thuần có độ tự cảm L và tụ điện có điện dung C . Trong mạch đang có dao động điện từ tự do. Biết điện tích cực đại trên một bản tụ điện là Q_0 và cường độ dòng điện cực đại trong mạch là I_0 . Tần số dao động được tính theo công thức

- A. $f = \frac{1}{2\pi LC}$. B. $f = 2\pi LC$. C. $f = \frac{Q_0}{2\pi I_0}$. D. $f = \frac{I_0}{2\pi Q_0}$.

Giải

$$\text{Năng lượng của mạch dao động: } W = \frac{LI_0^2}{2} = \frac{Q_0^2}{2C} \Rightarrow LC = \frac{Q_0^2}{I_0^2}$$

$$\text{Tần số dao động của mạch: } f = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}} = \frac{I_0}{2\pi Q_0}.$$

Vậy chọn đáp án D.

Câu 13: Cho phản ứng hạt nhân: $X + {}^{19}_9\text{F} \rightarrow {}^4_2\text{He} + {}^{16}_8\text{O}$. Hạt X là

- A. alpha. B. nơtron. C. đơteri. D. prôtôn.

Giải

Ta có: $X + {}^{19}_9\text{F} \rightarrow {}^4_2\text{He} + {}^{16}_8\text{O}$. Hạt X có số khối $A = 16 + 4 - 19 = 1$ và có nguyên tử số $Z = 8 + 2 - 9 = 1$. Vậy X là prôtôn.

Chọn đáp án D.

Câu 14: Giới hạn quang điện của một kim loại là $0,30 \mu\text{m}$. Công thoát của electron khỏi kim loại này là

A. $6,625 \cdot 10^{-20} \text{J}$.

B. $6,625 \cdot 10^{-17} \text{J}$.

C. $6,625 \cdot 10^{-19} \text{J}$.

D. $6,625 \cdot 10^{-18} \text{J}$.

Giải

Ta có: $A = \frac{hc}{\lambda_0} = 6,625 \cdot 10^{-19} \text{J}$.

Vậy chọn đáp án C.

Câu 15: Trong thí nghiệm Y-âng về giao thoa ánh sáng, hai khe được chiếu bằng ánh sáng đơn sắc. Khoảng vân giao thoa trên màn quan sát là i . Khoảng cách giữa hai vân sáng bậc 3 nằm ở hai bên vân sáng trung tâm là

A. $5i$.

B. $3i$.

C. $4i$.

D. $6i$.

Giải

Vị trí vân sáng $x_{s3} = \pm 3i$. Suy ra khoảng cách giữa hai vân sáng bậc 3 nằm ở hai bên vân sáng trung tâm là $6i$.

Vậy chọn đáp án D.

Câu 16: Đặt điện áp $u = U_0 \cos(\omega t + \varphi)$ (U_0 không đổi, tần số góc ω thay đổi được) vào hai đầu đoạn mạch gồm điện trở thuần, cuộn cảm thuần và tụ điện mắc nối tiếp. Điều chỉnh $\omega = \omega_1$ thì đoạn mạch có tính cảm kháng, cường độ dòng điện hiệu dụng và hệ số công suất của đoạn mạch lần lượt là I_1 và k_1 . Sau đó, tăng tần số góc đến giá trị $\omega = \omega_2$ thì cường độ dòng điện hiệu dụng và hệ số công suất của đoạn mạch lần lượt là I_2 và k_2 . Khi đó ta có

A. $I_2 > I_1$ và $k_2 > k_1$.

B. $I_2 > I_1$ và $k_2 < k_1$.

C. $I_2 < I_1$ và $k_2 < k_1$.

D. $I_2 < I_1$ và $k_2 > k_1$.

Giải

Khi $\omega = \omega_1$ thì đoạn mạch có tính cảm kháng: $Z_{L1} > Z_{C1}$

$$I_1 = \frac{U}{\sqrt{R^2 + \left(\omega_1 L - \frac{1}{\omega_1 C}\right)^2}} = \frac{U}{Z_1}. \text{ Hệ số công suất } k_1 = \frac{R}{Z_1}$$

Khi $\omega = \omega_2 > \omega_1$ thì $Z_2 > Z_1$ (vì $Z_{L2} > Z_{L1}$ và $Z_{C2} < Z_{C1}$). Do đó $I_2 < I_1$ và $k_2 < k_1$.

Vậy chọn đáp án C.

Câu 17: Xét điểm M ở trong môi trường đàn hồi có sóng âm truyền qua. Mức cường độ âm tại M là L (dB). Nếu cường độ âm tại điểm M tăng lên 100 lần thì mức cường độ âm tại điểm đó bằng

- A. 100L (dB). B. $L + 100$ (dB). C. 20L (dB). D. $L + 20$ (dB).

Giải

Lúc đầu $L = 10\lg \frac{I}{I_0}$. Khi tăng cường độ âm $I' = 100I$ thì:

$$L' = 10\lg \frac{100I}{I_0} = 10\lg \frac{I}{I_0} + 10\lg 10^2 = L + 20 \text{ (dB)}.$$

Vậy chọn đáp án D.

Câu 18: Khi nói về ánh sáng, phát biểu nào sau đây **sai**?

- A. Ánh sáng trắng là hỗn hợp của nhiều ánh sáng đơn sắc có màu biến thiên liên tục từ đỏ đến tím.
 B. Ánh sáng đơn sắc không bị tán sắc khi đi qua lăng kính.
 C. Chiết suất của chất làm lăng kính đối với các ánh sáng đơn sắc khác nhau đều bằng nhau.
 D. Chiết suất của chất làm lăng kính đối với các ánh sáng đơn sắc khác nhau thì khác nhau.

Giải

Chiết suất của chất làm lăng kính đối với các ánh sáng đơn sắc khác nhau thì khác nhau, do vậy đáp án C là phát biểu sai.

Câu 19: Đặt điện áp $u = U\sqrt{2} \cos 2\pi ft$ (trong đó U không đổi, f thay đổi được) vào hai đầu điện trở thuần. Khi $f = f_1$ thì công suất tiêu thụ trên điện trở bằng P. Khi $f = f_2$ với $f_2 = 2f_1$ thì công suất tiêu thụ trên điện trở bằng

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

Giải

Cường độ dòng điện qua điện trở thuần không phụ thuộc vào tần số f. Do đó P không đổi.

Vậy chọn đáp án C.

Câu 20: Hai vật dao động điều hòa dọc theo các trục song song với nhau. Phương trình dao động của các vật lần lượt là $x_1 = A_1 \cos \omega t$ (cm) và $x_2 = A_2 \sin \omega t$ (cm). Biết $64x_1^2 + 36x_2^2 = 48^2$ (cm²). Tại thời điểm t, vật thứ nhất đi qua vị trí có li độ $x_1 = 3$ cm với vận tốc $v_1 = -18$ cm/s. Khi đó vật thứ hai có tốc độ bằng

- A. $24\sqrt{3}$ cm/s. B. 24 cm/s. C. 8 cm/s. D. $8\sqrt{3}$ cm/s.

Giải

Từ $64x_1^2 + 36x_2^2 = 48^2 \text{ (cm}^2\text{)}$, lấy đạo hàm hai vế theo thời gian t
($x'_1 = v_1$; $x'_2 = v_2$)

Ta có: $128x_1v_1 + 72x_2v_2 = 0$.

Khi $x_1 = A_1\cos\omega t = 3 \text{ (cm)}$ thì $v_1 = -\omega A_1\sin\omega t = -18 \text{ (cm/s)}$

Suy ra: $36x_2^2 = 48^2 - 64.3^2 = 1728 \Rightarrow x_2^2 = 48 \Rightarrow x_2 = \pm 4\sqrt{3} \text{ (cm)}$

Từ $128x_1v_1 + 72x_2v_2 = 0 \Rightarrow 16x_1v_1 + 9x_2v_2 = 0$

Suy ra: $v_2 = -\frac{16x_1v_1}{9x_2} = \pm 8\sqrt{3} \text{ (cm/s)}$

Khi đó vật thứ hai có tốc độ bằng $8\sqrt{3} \text{ (cm/s)}$.

Vậy chọn đáp án D.

Câu 21: Tại một vị trí trên Trái Đất, con lắc đơn có chiều dài ℓ_1 dao động điều hòa với chu kì T_1 ; con lắc đơn có chiều dài ℓ_2 ($\ell_2 < \ell_1$) dao động điều hòa với chu kì T_2 . Cũng tại vị trí đó, con lắc đơn có chiều dài $\ell_1 - \ell_2$ dao động điều hòa với chu kì là

- A. $\frac{T_1T_2}{T_1+T_2}$. B. $\sqrt{T_1^2-T_2^2}$. C. $\frac{T_1T_2}{T_1-T_2}$ D. $\sqrt{T_1^2+T_2^2}$.

Giải

Áp dụng công thức: $T = 2\pi\sqrt{\frac{l}{g}} \Rightarrow l = \frac{gT^2}{4\pi^2} \Rightarrow l_1 = \frac{gT_1^2}{4\pi^2}; l_2 = \frac{gT_2^2}{4\pi^2}$

Suy ra: $l' = l_1 - l_2 \Rightarrow \frac{gT'^2}{4\pi^2} = \frac{g(T_1^2 - T_2^2)}{4\pi^2} \Rightarrow T' = \sqrt{T_1^2 - T_2^2}$.

Vậy chọn đáp án B.

Câu 22: Khi một vật dao động điều hòa, chuyển động của vật từ vị trí biên về vị trí cân bằng là chuyển động

- A. nhanh dần đều. B. chậm dần đều.
C. nhanh dần. D. chậm dần.

Giải

Khi vật dao động điều hòa, từ vị trí biên về vị trí cân bằng là chuyển động nhanh dần.

Vậy chọn đáp án C.

Câu 23: Đặt điện áp xoay chiều vào hai đầu đoạn mạch X mắc nối tiếp chứa hai trong ba phần tử: điện trở thuần, cuộn cảm thuần và tụ

điện. Biết rằng điện áp giữa hai đầu đoạn mạch X luôn sớm pha so với cường độ dòng điện trong mạch một góc nhỏ hơn $\frac{\pi}{2}$. Đoạn mạch X chứa

- A. cuộn cảm thuần và tụ điện với cảm kháng lớn hơn dung kháng.
- B. điện trở thuần và tụ điện.
- C. cuộn cảm thuần và tụ điện với cảm kháng nhỏ hơn dung kháng.
- D. điện trở thuần và cuộn cảm thuần.

Giải

Ta có $0 < \varphi < \frac{\pi}{2}$.

Mạch có tính cảm kháng, đoạn mạch X chứa R và L.

Vậy chọn đáp án D.

Câu 24: Tại mặt thoáng của một chất lỏng có hai nguồn sóng S_1 và S_2 dao động theo phương thẳng đứng với cùng phương trình $u = \cos 40\pi t$ (a không đổi, t tính bằng s). Tốc độ truyền sóng trên mặt chất lỏng bằng 80 cm/s. Khoảng cách ngắn nhất giữa hai phần tử chất lỏng trên đoạn thẳng S_1S_2 dao động với biên độ cực đại là

- A. 4 cm.
- B. 6 cm.
- C. 2 cm.
- D. 1 cm.

Giải

Bước sóng $\lambda = \frac{v}{f} = 4$ cm.

Khoảng cách ngắn nhất giữa hai phần tử chất lỏng trên đoạn thẳng S_1S_2 dao động với biên độ cực đại là $d = \frac{\lambda}{2} = 2$ cm.

Vậy chọn đáp án C.

Câu 25: Hai hạt nhân ${}^3_1\text{T}$ và ${}^3_2\text{He}$ có cùng

- A. số nơtron.
- B. số nuclôn.
- C. điện tích.
- D. số prôtôn.

Giải

Hai hạt nhân ${}^3_1\text{T}$ và ${}^3_2\text{He}$ có cùng số nuclôn là 3.

Vậy chọn đáp án B.

Câu 26: Một sóng ngang truyền trên sợi dây rất dài với tốc độ truyền sóng là 4m/s và tần số sóng có giá trị từ 33 Hz đến 43 Hz. Biết hai phần tử tại hai điểm trên dây cách nhau 25 cm luôn dao động ngược pha nhau. Tần số sóng trên dây là

- A. 42 Hz.
- B. 35 Hz.
- C. 40 Hz.
- D. 37 Hz.

Giải

Khoảng cách giữa hai điểm dao động ngược pha là:

$$d = \left(k + \frac{1}{2}\right) \lambda = \left(k + \frac{1}{2}\right) \frac{v}{f}$$

$$\text{Suy ra: } f = \left(k + \frac{1}{2}\right) \frac{v}{d} = \left(k + \frac{1}{2}\right) \frac{4}{0,25} = 16k + 8$$

$$\text{Suy ra: } 33 < f = 16k + 8 < 43 \Rightarrow k = 2 \text{ và } f = 40\text{Hz.}$$

Vậy chọn đáp án C.

Câu 27: Một mạch dao động lí tưởng đang có dao động điện từ tự do với chu kì 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 0 ở thời điểm đầu tiên (kể từ $t = 0$) là

A. $\frac{T}{8}$.

B. $\frac{T}{2}$.

C. $\frac{T}{6}$.

D. $\frac{T}{4}$.

Giải

$$\text{Ta có: } q = Q_0 \cos \frac{2\pi}{T} t = 0 \Rightarrow \frac{2\pi}{T} t = \frac{\pi}{2} + k\pi \Rightarrow t = \left(\frac{1}{4} + \frac{k}{2}\right) T$$

Thời điểm đầu tiên (kể từ $t = 0$) điện tích trên bản tụ này bằng 0 là $\frac{T}{4}$. Vậy chọn đáp án D.

Câu 28: Đặt điện áp xoay chiều vào hai đầu đoạn mạch gồm điện trở thuần, cuộn cảm thuần và tụ điện mắc nối tiếp. Biết cảm kháng của cuộn cảm bằng 3 lần dung kháng của tụ điện. Tại thời điểm t , điện áp tức thời giữa hai đầu điện trở và điện áp tức thời giữa hai đầu tụ điện có giá trị tương ứng là 60 V và 20 V. Khi đó điện áp tức thời giữa hai đầu đoạn mạch là

A. $20\sqrt{13}$ V.

B. $10\sqrt{13}$ V.

C. 140 V.

D. 20 V.

Giải

Do $Z_L = 3Z_C$ nên khi $u_C = 20\text{V}$ thì $u_L = -60\text{V}$ (vì u_L và u_C luôn ngược pha nhau)

$$\text{Suy ra: } u = u_R + u_L + u_C = 20\text{V.}$$

Vậy chọn đáp án D.

Câu 29: Đặt điện áp $u = U_0 \cos(\omega t + \varphi)$ vào hai đầu đoạn mạch gồm điện trở thuần R và cuộn cảm thuần có độ tự cảm L mắc nối tiếp. Hệ số công suất của đoạn mạch là

A. $\frac{\omega L}{R}$.

B. $\frac{R}{\sqrt{R^2 + (\omega L)^2}}$.

C. $\frac{R}{\omega L}$.

D. $\frac{\omega L}{\sqrt{R^2 + (\omega L)^2}}$.

Giải

Ta có: $\cos\varphi = \frac{R}{Z} = \frac{R}{\sqrt{R^2 + (\omega L)^2}}$.

Vậy chọn đáp án B.

Câu 30: Đặt điện áp $u = U_0 \cos(\omega t + \varphi)$ (với U_0 và ω không đổi) vào hai đầu đoạn mạch gồm biến trở mắc nối tiếp với cuộn cảm thuần. Điều chỉnh biến trở để công suất tỏa nhiệt trên biến trở đạt cực đại. Khi đó

A. điện áp hiệu dụng giữa hai đầu biến trở bằng điện áp hiệu dụng giữa hai đầu cuộn cảm thuần.

B. điện áp hiệu dụng giữa hai đầu biến trở bằng hai lần điện áp hiệu dụng giữa hai đầu cuộn cảm thuần.

C. hệ số công suất của đoạn mạch bằng 1.

D. hệ số công suất của đoạn mạch bằng 0,5.

Giải

Ta có: $P = I^2 R = \frac{U^2 R}{R^2 + Z_L^2} = \frac{U^2}{R + \frac{Z_L^2}{R}}$

Suy ra: $P = P_{\max}$ khi $R = Z_L \Rightarrow U_R = U_L$.

Vậy chọn đáp án A.

Câu 31: Dao động của một vật là tổng hợp của hai dao động cùng phương có phương trình lần lượt là $x_1 = A \cos \omega t$ và $x_2 = A \sin \omega t$. Biên độ dao động của vật là

A. $\sqrt{3} A$.

B. A .

C. $\sqrt{2} A$.

D. $2A$.

Giải

Ta có: $x_1 = A \cos \omega t$; $x_2 = A \sin \omega t = A \cos \left(\omega t - \frac{\pi}{2} \right)$

Suy ra hai dao động vuông pha.

Biên độ dao động của vật là $A\sqrt{2}$.

Vậy chọn đáp án C.

Câu 32: Một vật dao động cưỡng bức dưới tác dụng của ngoại lực $F = F_0 \cos \pi f t$ (với F_0 và f không đổi, t tính bằng s). Tần số dao động cưỡng bức của vật là

A. f .

B. πf .

C. $2\pi f$.

D. $0,5f$.

Giải

Tần số dao động cưỡng bức của vật là tần số của lực cưỡng bức $f = 0,5f$.

Vậy chọn đáp án D.

Câu 33: Ánh sáng nhìn thấy có thể gây ra hiện tượng quang điện ngoài với

- A. kim loại bạc.
- B. kim loại kẽm.
- C. kim loại xesi.
- D. kim loại đồng.

Giải

Ánh sáng nhìn thấy có thể gây ra hiện tượng quang điện ngoài với kim loại xesi.

Vậy chọn đáp án C.

Câu 34: Một mạch dao động điện từ lí tưởng gồm cuộn cảm thuần và tụ điện có điện dung thay đổi được. Trong mạch đang có dao động điện từ tự do. Khi điện dung của tụ điện có giá trị 20 pF thì chu kì dao động riêng của mạch dao động là 3 μ s. Khi điện dung của tụ điện có giá trị 180 pF thì chu kì dao động riêng của mạch dao động là

- A. 9 μ s.
- B. 27 μ s.
- C. $\frac{1}{9}$ μ s.
- D. $\frac{1}{27}$ μ s.

Giải

$$T = 2\pi\sqrt{LC} \Rightarrow T' = 2\pi\sqrt{LC'} \Rightarrow \frac{T'}{T} = \sqrt{\frac{C'}{C}} = 3 \Rightarrow T' = 3T = 9\mu s.$$

Vậy chọn đáp án A.

Câu 35: Khi nói về tia tử ngoại, phát biểu nào sau đây **sai**?

- A. Tia tử ngoại tác dụng lên phim ảnh.
- B. Tia tử ngoại dễ dàng đi xuyên qua tấm chì dày vài xentimét.
- C. Tia tử ngoại làm ion hóa không khí.
- D. Tia tử ngoại có tác dụng sinh học: diệt vi khuẩn, hủy diệt tế bào da.

Giải

Chọn đáp án B.

Câu 36: Khi nói về sự phản xạ của sóng cơ trên vật cản cố định, phát biểu nào sau đây **đúng**?

- A. Tần số của sóng phản xạ luôn lớn hơn tần số của sóng tới.
- B. Sóng phản xạ luôn ngược pha với sóng tới ở điểm phản xạ.
- C. Tần số của sóng phản xạ luôn nhỏ hơn tần số của sóng tới.
- D. Sóng phản xạ luôn cùng pha với sóng tới ở điểm phản xạ.

Giải

Khi vật cản cố định thì sóng phản xạ luôn ngược pha với sóng tới ở điểm phản xạ.

Vậy chọn đáp án B.

Câu 37: Đặt điện áp $u = U_0 \cos\left(\omega t + \frac{\pi}{3}\right)$ vào hai đầu đoạn mạch gồm điện trở thuần, cuộn cảm thuần và tụ điện mắc nối tiếp. Biết cường độ dòng điện trong mạch có biểu thức $i = \sqrt{6} \cos\left(\omega t + \frac{\pi}{6}\right)$ (A) và công suất tiêu thụ của đoạn mạch bằng 150 W. Giá trị U_0 bằng

A. 100 V. B. $100\sqrt{3}$ V. C. 120 V. D. $100\sqrt{2}$ V.

Giải

Góc lệch pha giữa u và i trong mạch: $\varphi = \frac{\pi}{3} - \frac{\pi}{6} = \frac{\pi}{6}$

$$\text{Ta có: } P = UI \cos \varphi \Rightarrow U = \frac{P}{I \cos \varphi} = \frac{150}{\sqrt{3} \cos \frac{\pi}{6}} = 100 \text{ V}$$

Suy ra: $U_0 = 100\sqrt{2}$ (V).

Vậy chọn đáp án D.

Câu 38: Con lắc lò xo gồm một vật nhỏ có khối lượng 250g và lò xo nhẹ có độ cứng 100 N/m dao động điều hòa dọc theo trục Ox với biên độ 4 cm. Khoảng thời gian ngắn nhất để vận tốc của vật có giá trị từ -40 cm/s đến $40\sqrt{3}$ cm/s là

- A. $\frac{\pi}{40}$ s. B. $\frac{\pi}{120}$ s. C. $\frac{\pi}{20}$ s. D. $\frac{\pi}{60}$ s.

Giải

Tần số góc của con lắc $\omega = \sqrt{\frac{k}{m}} = 20 \text{ rad/s}$.

Ta có: $v_{\max} = 80 \text{ cm/s}$. Khoảng thời gian ngắn nhất để vận tốc của vật có giá trị từ $v_1 = -40 \text{ cm/s} = -\frac{v_{\max}}{2}$ đến $v_2 = 40\sqrt{3} \text{ cm/s} = \frac{v_{\max}\sqrt{3}}{2}$ là:

$$t = \frac{T}{4} = \frac{T}{12} + \frac{T}{6} \Rightarrow t = \frac{1}{4} \frac{2\pi}{\omega} = \frac{\pi}{40} \text{ (s)}.$$

Vậy chọn đáp án A.

Câu 39: Pin quang điện là nguồn điện

- A. biến đổi trực tiếp quang năng thành điện năng.
B. biến đổi trực tiếp nhiệt năng thành điện năng.
C. hoạt động dựa trên hiện tượng quang điện ngoài.
D. hoạt động dựa trên hiện tượng cảm ứng điện từ.

Giải

Chọn đáp án A.

Câu 40: Đặt điện áp $u = U_0 \cos(\omega t + \varphi)$ (U_0 và φ không đổi) vào hai đầu đoạn mạch mắc nối tiếp gồm điện trở thuần, tụ điện và cuộn cảm thuần có độ tự cảm L thay đổi được. Khi $L = L_1$ hoặc $L = L_2$ thì cường độ dòng điện hiệu dụng trong đoạn mạch bằng nhau. Để cường độ dòng điện hiệu dụng trong đoạn mạch giá trị cực đại thì giá trị của L bằng

A. $\frac{1}{2}(L_1 + L_2)$. B. $\frac{L_1 L_2}{L_1 + L_2}$. C. $\frac{2L_1 L_2}{L_1 + L_2}$. D. $2(L_1 + L_2)$.

Giải

Ta có: $I_1 = I_2 \Rightarrow Z_1 = Z_2$

Suy ra: $\omega L_1 - \frac{1}{\omega C} = -\left(\omega L_2 - \frac{1}{\omega C}\right) \Rightarrow L_1 + L_2 = \frac{2}{\omega^2 C}$ (1)

Khi $I = I_{\text{cd}} \Rightarrow \omega L = \frac{1}{\omega C} \Rightarrow L = \frac{1}{\omega^2 C}$ (2)

Từ (1) và (2) suy ra: $L = \frac{L_1 + L_2}{2}$.

Vậy chọn đáp án A.

Câu 41: Một vật dao động điều hòa với tần số góc 5 rad/s. Khi vật đi qua li độ 5cm thì nó có tốc độ là 25 cm/s. Biên độ giao động của vật là

A. 5,24cm. B. $5\sqrt{2}$ cm C. $5\sqrt{3}$ cm D. 10 cm

Giải

Áp dụng công thức $A^2 = x^2 + \frac{v^2}{\omega^2} = 5^2 + \frac{25^2}{5^2} = 50 \Rightarrow A = 5\sqrt{2}$ (cm).

Vậy chọn đáp án B.

Câu 42: Hai con lắc đơn dao động điều hòa tại cùng một vị trí trên Trái Đất. Chiều dài và chu kỳ dao động của con lắc đơn lần lượt là ℓ_1 ,

ℓ_2 và T_1, T_2 . Biết $\frac{T_1}{T_2} = \frac{1}{2}$. Hệ thức đúng là

A. $\frac{\ell_1}{\ell_2} = 2$ B. $\frac{\ell_1}{\ell_2} = 4$ C. $\frac{\ell_1}{\ell_2} = \frac{1}{4}$ D. $\frac{\ell_1}{\ell_2} = \frac{1}{2}$

Giải

Ta có: $T_1 = 2\pi \sqrt{\frac{\ell_1}{g}}$; $T_2 = 2\pi \sqrt{\frac{\ell_2}{g}} \Rightarrow \frac{T_1}{T_2} = \frac{\sqrt{\ell_1}}{\sqrt{\ell_2}} = \frac{1}{2}$.

Vậy chọn đáp án C.

Câu 43: Bước xạ có tần số nhỏ nhất trong số các bức xạ hồng ngoại, tử ngoại, Rơn-ghen, gamma là

- A. gamma B. hồng ngoại. C. Rơn-ghen. D. tử ngoại.

Giải

Vì bước sóng bức xạ hồng ngoại lớn hơn bước sóng các bức xạ tử ngoại, Rơnghen và gamma nên $f_{HN} < f_{TN} < f_X < f_\gamma$.

Vậy chọn đáp án B.

Câu 44: Mạch dao động điện từ lí tưởng gồm cuộn cảm thuần có độ tự cảm L và tụ điện có điện dung C. Trong mạch đang có dao động điện từ tự do. Gọi U_0 là hiệu điện thế cực đại giữa hai bản tụ và I_0 là cường độ dòng điện cực đại trong mạch. Hệ thức đúng là

A. $I_0 = U_0 \sqrt{\frac{C}{2L}}$

B. $I_0 = U_0 \sqrt{\frac{C}{L}}$

C. $U_0 = I_0 \sqrt{\frac{C}{L}}$

D. $U_0 = I_0 \sqrt{\frac{2C}{L}}$

Giải

$$\text{Năng lượng của mạch dao động } W = \frac{LI_0^2}{2} = \frac{CU_0^2}{2} \Rightarrow I_0 = U_0 \sqrt{\frac{C}{L}}.$$

Vậy chọn đáp án B.

Câu 45: Chất phóng xạ X có chu kì bán rã T. Ban đầu ($t = 0$), một mẫu chất phóng xạ X có số hạt là N_0 . Sau khoảng thời gian $t = 3T$ (kể từ $t = 0$), số hạt nhân X đã bị phân rã là

- A. $0,25N_0$. B. $0,875N_0$. C. $0,75N_0$. D. $0,125N_0$

Giải

$$\text{Số hạt nhân X đã bị phân rã là } \Delta N = N_0 \left(1 - \frac{1}{2^3} \right) = 0,875N_0.$$

Vậy chọn đáp án B.

Câu 46: Đặt điện áp xoay chiều vào hai đầu đoạn mạch gồm điện trở thuần mắc nối tiếp với tụ điện. Biết điện áp hiệu dụng giữa hai đầu điện trở và giữa hai bản tụ điện lần lượt là 100V và $100\sqrt{3}$ V. Độ lệch pha giữa điện áp hai đầu đoạn mạch và điện áp giữa hai bản tụ điện có độ lớn bằng

A. $\frac{\pi}{6}$

B. $\frac{\pi}{3}$

C. $\frac{\pi}{8}$

D. $\frac{\pi}{4}$

Giải

Độ lệch pha giữa điện áp hai đầu đoạn mạch và dòng điện trong mạch: $\tan \varphi = \frac{-U_C}{U_R} = -\sqrt{3} \Rightarrow \varphi = -\frac{\pi}{3}$.

Điện áp giữa hai bản tụ điện chậm pha hơn 1 góc $\frac{\pi}{2}$.

Độ lệch pha giữa điện áp hai đầu đoạn mạch và điện áp giữa hai bản tụ điện có độ lớn bằng: $\frac{\pi}{2} - \frac{\pi}{3} = \frac{\pi}{6}$.

Vậy chọn đáp án A.

Câu 47: Khi nói về tia Rơn-ghen và tia tử ngoại, phát biểu nào sau đây sai?

- A. Tia Rơn-ghen và tia tử ngoại đều có cùng bản chất là sóng điện từ.
- B. Tần số của tia Rơn-ghen nhỏ hơn tần số của tia tử ngoại.
- C. Tần số của tia Rơn-ghen lớn hơn tần số của tia tử ngoại.
- D. Tia Rơn-ghen và tia tử ngoại đều có khả năng gây phát quang một số chất.

Giải

Bước sóng của tia Rơn-ghen nhỏ hơn bước sóng của tia tử ngoại.

Suy ra: $f_R > f_{TN}$.

Vậy chọn đáp án B.

Câu 48: Một máy phát điện xoay chiều một pha có phần cảm là rôto và số cặp cực là p. Khi rôto quay đều với tốc độ n (vòng/s) thì từ thông qua mỗi cuộn dây của stato biến thiên tuần hoàn với tần số (tính theo đơn vị Hz) là

- A. $\frac{pn}{60}$
- B. $\frac{n}{60p}$
- C. $60pn$
- D. pn

Giải

Tần số $f = pn$.

Vậy chọn đáp án D.

Câu 49: Trong thí nghiệm Y-âng về giao thoa với ánh sáng đơn sắc, khoảng cách giữa hai khe là 1mm, khoảng cách từ mặt phẳng chứa hai khe đến màn quan sát là 2m. Tại điểm M trên màn quan sát cách vân sáng trung tâm 3mm có vân sáng bậc 3. Bước sóng của ánh sáng dùng trong thí nghiệm là

- A. $0,5\mu\text{m}$.
- B. $0,45\mu\text{m}$.
- C. $0,6\mu\text{m}$.
- D. $0,75\mu\text{m}$.

Giải

Vị trí vân sáng trên màn quan sát $x = k \frac{\lambda D}{a} \Rightarrow \lambda = \frac{ax}{kD} = 0,5 \mu\text{m}$.

Vậy chọn đáp án A.

Câu 50: Trên một sợi dây có sóng dừng với bước sóng là λ .

Khoảng cách giữa hai nút sóng liên kề là

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

Giải

Khoảng cách giữa hai nút sóng liên kề là $\frac{\lambda}{2}$.

Vậy chọn đáp án A.

Câu 51: Một vật rắn đang quay quanh một trục cố định xuyên qua vật. Các điểm trên vật rắn (không thuộc trục quay)

- A. có cùng gia tốc góc tại cùng một thời điểm.
B. có cùng tốc độ dài tại cùng một thời điểm.
C. quay được những góc khác nhau trong cùng một khoảng thời gian.
D. có tốc độ góc khác nhau tại cùng một thời điểm.

Giải

Các điểm trên vật rắn (không thuộc trục quay) A. có cùng gia tốc góc tại cùng một thời điểm.

Vậy chọn đáp án A.

Câu 52: Một thanh cứng, nhẹ, chiều dài $2a$. Tại mỗi đầu của thanh có gắn một viên bi nhỏ, khối lượng của mỗi viên bi là m . Momen quán tính của hệ (thanh và các viên bi) đối với trục quay đi qua trung điểm của thanh và vuông góc với thanh là

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

Giải

Ta có: $I = ma^2 + ma^2 = 2ma^2$.

Vậy chọn đáp án A.

Câu 53: Biết động năng tương đối tính của một hạt bằng năng lượng nghỉ của nó. Tốc độ của hạt này (tính theo tốc độ ánh sáng trong chân không c) bằng

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

Giải

$$\text{Ta có } E = E_0 + W_d = 2E_0 \Rightarrow mc^2 = 2m_0c^2$$

$$\text{Suy ra: } \frac{m_0c^2}{\sqrt{1-\frac{v^2}{c^2}}} = 2m_0c^2 \Rightarrow 1 - \frac{v^2}{c^2} = \frac{1}{4} \Rightarrow v = \frac{\sqrt{3}}{4}c.$$

Vậy chọn đáp án C.

Câu 54: Tại mặt chất lỏng có hai nguồn phát sóng kết hợp S_1 và S_2 dao động theo phương vuông góc với mặt chất lỏng có cùng phương trình $u = 2\cos 40\pi t$ (trong đó u tính bằng cm, t tính bằng s). Tốc độ truyền sóng trên mặt chất lỏng là 80cm/s. Gọi M là điểm trên mặt chất lỏng cách S_1, S_2 lần lượt là 12cm và 9cm. Coi biên độ của sóng truyền từ hai nguồn trên đến điểm M là không đổi. Phần tử chất lỏng tại M dao động với biên độ là

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

Giải

$$\text{Bước sóng } \lambda = \frac{v}{f} = \frac{80}{20} = 4 \text{ cm}$$

Sóng truyền từ S_1 và S_2 tới M có biểu thức:

$$u_{1M} = 2\cos\left(40\pi - \frac{2\pi \cdot d_1}{\lambda}\right); u_{2M} = 2\cos\left(40\pi - \frac{2\pi \cdot d_2}{\lambda}\right)$$

$$\text{Biên độ sóng tại M: } A_M = 4\cos\frac{\pi(d_1 - d_2)}{\lambda} = \left|4\cos\frac{3\pi}{4}\right| = 2\sqrt{2} \text{ cm.}$$

Vậy chọn đáp án B.

Câu 55: Trong số các hạt: prôtôn, anpha, trini và đơteri, hạt sơ cấp là

- A. trini. B. đơteri. C. anpha. D. prôtôn.

Giải

Chọn đáp án D: Prôtôn.

Câu 56: Khi nói về một vật đang dao động điều hòa, phát biểu nào sau đây đúng?

- A. Vectơ gia tốc của vật đổi chiều khi vật có li độ cực đại.
 B. Vectơ vận tốc và vectơ gia tốc của vật cùng chiều nhau khi vật chuyển động về phía vị trí cân bằng.
 C. Vectơ gia tốc của vật luôn hướng ra xa vị trí cân bằng.
 D. Vectơ vận tốc và vectơ gia tốc của vật cùng chiều nhau khi vật chuyển động ra xa vị trí cân bằng.

Giải

Vậy chọn đáp án B: Khi đó vật chuyển động nhanh dần.

Câu 57: Trong sóng điện từ, dao động của điện trường và của từ trường tại một điểm luôn luôn

A. ngược pha nhau.

B. lệch pha nhau $\frac{\pi}{4}$.

C. đồng pha nhau.

D. lệch pha nhau $\frac{\pi}{2}$.

Giải

Dao động của điện trường và của từ trường tại một điểm luôn luôn đồng pha nhau.

Vậy chọn đáp án C.

Câu 58: Chiếu bức xạ điện từ có bước sóng $0,25\mu\text{m}$ vào catốt của một tế bào quang điện có giới hạn quang điện là $0,5\mu\text{m}$. Động năng ban đầu cực đại của electron quang điện là

A. $3,975 \cdot 10^{-20}\text{J}$.

B. $3,975 \cdot 10^{-17}\text{J}$.

C. $3,975 \cdot 10^{-19}\text{J}$.

D. $3,975 \cdot 10^{-18}\text{J}$.

Giải

$$\text{Ta có: } \frac{hc}{\lambda} = \frac{hc}{\lambda_0} + W_{\text{đ0max}} \Rightarrow W_{\text{đ0max}} = \frac{hc}{\lambda} - \frac{hc}{\lambda_0} = 3,975 \cdot 10^{-19}\text{J}.$$

Vậy chọn đáp án C.

Câu 59: Một vật rắn đang quay nhanh dần đều quanh một trục cố định xuyên qua vật. Một điểm trên vật rắn (không thuộc trục quay) có

A. vectơ gia tốc tiếp tuyến hướng vào tâm quỹ đạo của nó.

B. độ lớn gia tốc tiếp tuyến không đổi.

C. vectơ gia tốc tiếp tuyến ngược chiều với chiều quay của nó ở mỗi thời điểm.

D. độ lớn gia tốc tiếp tuyến thay đổi.

Giải

Chọn đáp án B.

Câu 60: Một vật rắn quay quanh dần đều từ trạng thái nghỉ quanh một trục cố định xuyên qua vật. Sau 4s đầu tiên, vật rắn này đạt tốc độ góc là 20 rad/s . Trong thời gian đó, một điểm thuộc vật rắn (không nằm trên trục quay) quay được một góc có độ lớn bằng

A. 40 rad .

B. 10 rad .

C. 20 rad .

D. 120 rad .

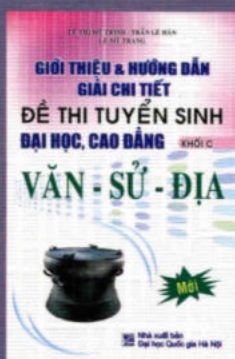
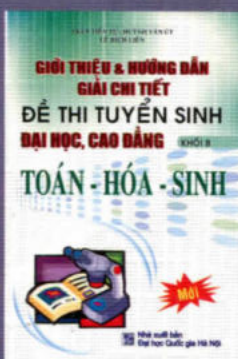
Giải

Chọn đáp án A.

MỤC LỤC

• Đề thi TS đại học, cao đẳng năm 2008 - Khối A	3
• Đề thi TS đại học năm 2009 - Khối A	27
• Đề thi TS đại học, cao đẳng năm 2010 - Khối A	53
• Đề thi TS cao đẳng năm 2010 - Khối A	84
• Đề thi TS đại học năm 2011 - Khối A	106
• Đề thi TS cao đẳng năm 2011 - Khối A	132
• Đề thi TS đại học năm 2012 - Khối A	152
• Đề thi TS cao đẳng năm 2012 - Khối A	174

MỜI CÁC BẠN TÌM ĐỌC



Phát hành tại:

Nhà sách SAO MAI

284 Bà Hạt - P.9 - Q.10 - TP.HCM

Điện Thoại: (08) 3927 1553 - 0903 823 701

Fax: (08) 3927 3281

Email: saomaibookstore@yahoo.com

Xin liên hệ trực tiếp với chúng tôi



8 936041 309265

Giá: 41.000đ

DV
128