

ĐỀ PHÁT TRIỂN
THEO ĐỀ THAM KHẢO BGD
ĐỀ 06
(Đề thi gồm 5 trang)

KÌ THI TỐT NGHIỆP THPT QUỐC GIA 2023
Bài thi: KHOA HỌC TỰ NHIÊN
Môn thi thành phần: VẬT LÝ
Thời gian làm bài: 50 phút, không kể thời gian phát đề

Họ & Tên:

Số Báo Danh:.....

Câu 1: Đặt điện áp xoay chiều có giá trị hiệu dụng U vào hai đầu một đoạn mạch chỉ có tụ điện thì dung kháng của đoạn mạch là Z_C . Cường độ dòng điện hiệu dụng I trong đoạn mạch được tính bằng công thức nào sau đây?

- A. $I = 2UZ_C$. B. $I = \frac{2U}{Z_C}$. C. $I = \frac{U}{Z_C}$. D. $I = UZ_C$.

Câu 2: Một vật dao động điều hòa dọc theo trục Ox với phương trình $x = A\cos(\omega t + \varphi)$. Khi vật đi qua vị trí cân bằng thì độ lớn vận tốc của vật có giá trị là

- A. ωA . B. $0,5\omega A$. C. $\omega^2 A$. D. 0.

Câu 3: Theo thuyết lượng tử ánh sáng, mỗi một photon có năng lượng

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

Câu 4: Một chất phóng xạ có Chu kì bán rã T . Hằng số phóng xạ là λ của chất phóng xạ này được tính bằng công thức nào sau đây?

- A. $\lambda = T\ln 2$. B. $\lambda = \frac{\ln 2}{T}$. C. $\lambda = 2T\ln 2$. D. $\lambda = \frac{T}{\ln 2}$.

Câu 5: Hai dao động điều hòa cùng tần số có pha ban đầu là φ_1 và φ_2 . Hai dao động này ngược pha khi

- A. $\varphi_2 - \varphi_1 = 2n\pi$ với $n = 0, \pm 1, \pm 2, \dots$. B. $\varphi_2 - \varphi_1 = (2n+1)\pi$ với $n = 0, \pm 1, \pm 2, \dots$.
C. $\varphi_2 - \varphi_1 = \left(2n + \frac{1}{5}\right)\pi$ với $n = 0, \pm 1, \pm 2, \dots$. D. $\varphi_2 - \varphi_1 = \left(2n + \frac{1}{3}\right)\pi$ với $n = 0, \pm 1, \pm 2, \dots$.

Câu 6: Trong sơ đồ khối của một máy phát thanh vô tuyến đơn giản không có bộ phận nào sau đây?

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

Câu 7: Chiếu xiên một tia sáng đơn sắc từ môi trường chiết quang hơn sang môi trường kém chiết quang hơn, khi góc tới nhỏ hơn góc giới hạn thì

- A. tia sáng luôn truyền thẳng. B. góc khúc xạ luôn lớn hơn góc tới.
C. xảy ra phản xạ toàn phần. D. góc khúc xạ luôn nhỏ hơn góc tới.

Câu 8: Một mạch dao động LC lí tưởng đang có dao động điện từ tự do. Độ lệch pha của cường độ dòng điện trong mạch so với điện áp của hai bản tụ điện có độ lớn là

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

Câu 9: Một con lắc đơn có chiều dài l , vật nhỏ khối lượng m , đang dao động điều hòa ở nơi có gia tốc trọng trường g . Công thức nào sau đây dùng để xác định tần số góc của con lắc đơn?

- A. $\omega = \sqrt{\frac{k}{m}}$ B. $\omega = \sqrt{\frac{g}{\Delta l}}$. C. $\omega = \sqrt{\frac{g}{l}}$ D. $\omega = \sqrt{\frac{l}{g}}$

Câu 10: Tia hồng ngoại có cùng bản chất với tia nào sau đây?

A. Tia β^+ .B. Tia α .C. Tia X .D. Tia β^- .

Câu 11. Một điện tích thử q (dương) đặt tại một điểm trong điện trường đều, chịu tác dụng của lực điện trường F . Cường độ điện trường tại điểm đặt điện tích được xác định bằng công thức

A. $E = \frac{F}{q}$

B. $E = F \cdot q$

C. $E = \frac{F}{q^2}$

D. $E = F \cdot q^2$

Câu 12. Hiện tượng tán sắc ánh sáng là hiện tượng

A. Khi một chùm sáng khi đi qua lăng kính thì nó bị phân tích thành nhiều ánh sáng đơn sắc khác nhau.

B. Khi một chùm sáng truyền qua 2 môi trường trong suốt khác nhau thì bị lệch phương truyền

C. Một chùm sáng bị lệch phương truyền khi đi qua một lỗ tròn nhỏ.

D. Màu sắc của một vật thay đổi khi ta dùng các ánh sáng đơn sắc khác nhau chiếu vào vật.

Câu 13. Một vật dao động điều hòa dọc theo trục tọa độ nằm ngang Ox với chu kỳ T, vị trí cân bằng và mốc thế năng ở gốc tọa độ. Tính từ lúc vật có li độ dương lớn nhất, thời điểm đầu tiên mà động năng và thế năng của vật bằng nhau là

A. $\frac{T}{8}$

B. $\frac{T}{6}$

C. $\frac{T}{12}$

D. $\frac{T}{4}$

Câu 14: Một sóng cơ có chu kỳ T, lan truyền trong một môi trường với tốc độ v. Quãng đường mà sóng truyền đi được trong hai chu kỳ là:

A. $\frac{2T}{v}$

B. $\frac{2v}{T}$

C. vT

D. $2vT$

Câu 15. Cường độ dòng điện không đổi được tính bằng công thức nào?

A. $I = \frac{q^2}{t}$

B. $I = qt$

C. $I = q^2t$

D. $I = \frac{q}{t}$

Câu 16: Số nơtron có trong hạt nhân $^{186}_{74}\text{W}$ là

A. 74.

B. 112.

C. 186.

D. 260.

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

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

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

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

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

Câu 18: Âm có tần số lớn 20000 Hz được gọi là

A. siêu âm và tai người nghe được.

B. âm nghe được (âm thanh).

C. siêu âm và tai người không nghe được.

D. hạ âm và tai người nghe được.

Câu 19. Máy phát điện hoạt động nhờ hiện tượng

A. tự cảm.

B. cộng hưởng điện từ.

C. cảm ứng từ.

D. cảm ứng điện từ.

Câu 20. Đặt điện áp xoay chiều vào hai đầu một đoạn mạch gồm điện trở R, cuộn cảm thuần và tụ điện mắc nối tiếp thì tổng trở của đoạn mạch là Z. Hệ số công suất của đoạn mạch là $\cos\varphi$. Công thức nào sau đây đúng?

A. $\cos\varphi = \frac{2R}{Z}$

B. $\cos\varphi = \frac{R}{Z}$

C. $\cos\varphi = \frac{Z}{2R}$

D. $\cos\varphi = \frac{Z}{R}$

Câu 21: Một sợi dây mềm PQ thẳng đứng có đầu Q nằm dưới tự do. Một sóng tới hình sin truyền trên dây từ đầu P tới Q. Đến Q, sóng bị phản xạ trở lại truyền từ Q về P gọi là sóng phản xạ. Tại Q, sóng tới và sóng phản xạ

A. luôn ngược pha nhau.

B. luôn cùng pha nhau.

C. lệch pha nhau $\frac{\pi}{5}$.D. lệch pha nhau $\frac{\pi}{2}$.

Câu 22: Theo mẫu nguyên tử Bo, nếu nguyên tử đang ở trạng thái dừng có năng lượng E_n mà bức xạ được một photon có năng lượng $E_n - E_m$ thì nó chuyển xuống trạng thái dừng có năng lượng

- A. $\frac{E_n}{9}$. B. $\frac{E_n}{16}$. C. E_m . D. $\frac{E_n}{4}$.

Câu 23: Một khung dây dẫn phẳng, kín được đặt trong từ trường đều. Trong khoảng thời gian $0,01\text{ s}$, từ thông qua khung dây tăng đều từ 0 đến $2 \cdot 10^{-3}\text{ Wb}$. Trong khoảng thời gian trên, độ lớn của suất điện động cảm ứng xuất hiện trong khung là

- A. $2,0\text{ V}$. B. $0,04\text{ V}$. C. $0,02\text{ V}$. D. $0,2\text{ V}$.

Câu 24: Trong thí nghiệm Y-âng về giao thoa ánh sáng đơn sắc, khoảng vân đo được trên màn quan sát là $0,6\text{ mm}$. Trên màn, khoảng cách giữa 5 vân sáng liên tiếp là

- A. $3,0\text{ mm}$. B. $2,4\text{ mm}$. C. $1,2\text{ mm}$. D. $1,2\text{ mm}$.

Câu 25: Hạt nhân $^{56}_{26}\text{Fe}$ có năng lượng liên kết riêng là $8,8\text{ MeV / nuclôn}$. Cho $1\text{ u} = 931,5 \frac{\text{MeV}}{c^2}$. Độ hụt khối của hạt nhân $^{56}_{26}\text{Fe}$ là

- A. $0,529\text{ u}$ B. $0,819\text{ u}$. C. $0,539\text{ u}$. D. $0,945\text{ u}$.

Câu 26: Ở một nơi trên mặt đất, con lắc đơn có chiều dài ℓ dao động điều hòa với chu kỳ T . Cũng tại nơi đó, con lắc đơn có chiều dài 2ℓ dao động điều hòa với chu kỳ là

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

Câu 27: Mạch chọn sóng ở một máy thu thanh là mạch dao động gồm cuộn cảm thuần có độ tự cảm $50\mu\text{H}$ và tụ điện có điện dung C thay đổi được. Lấy $\pi^2 = 10$. Để thu được sóng điện từ có tần số 1 MHz thì giá trị của C lúc này là

- A. 5 mF . B. 5 pF . C. $5\mu\text{F}$. D. $0,5\text{ nF}$.

Câu 28: Đặt một điện áp xoay chiều có tần số góc $\omega = 100\pi\text{ rad/s}$ vào hai đầu đoạn mạch chỉ có cuộn cảm

thuần có độ tự cảm $L = \frac{0,8}{\pi}\text{ H}$. Cảm kháng của đoạn mạch có giá trị là

- A. 80Ω . B. $12,5\Omega$. C. 125Ω . D. 8Ω .

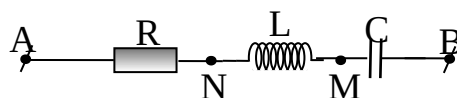
Câu 29: Giới hạn quang dẫn của chất Si là $1,1\mu\text{m}$. Lấy $h = 6,625 \cdot 10^{-34}\text{ Js}$; $c = 3 \cdot 10^8\text{ m/s}$. Năng lượng cần thiết (năng lượng kích hoạt) để giải phóng một electron liên kết thành electron dẫn của Si là

- A. $1,8 \cdot 10^{-26}\text{ J}$. B. $3,6 \cdot 10^{-19}\text{ J}$. C. $1,8 \cdot 10^{-19}\text{ J}$. D. $1,8 \cdot 10^{-20}\text{ J}$.

Câu 30: Một sợi dây mềm có hai đầu cố định. Trên dây đang có sóng dừng và có 3 bụng sóng. Sóng truyền trên dây có bước sóng 120 cm . Chiều dài của sợi dây là

- A. 180 cm . B. 240 cm . C. 360 cm . D. 40 cm .

Câu 31: Cho mạch điện AB như hình vẽ, cuộn dây thuần cảm. Dòng điện xoay chiều có tần số $f = 50\text{ Hz}$, cường độ hiệu dụng $I = 1\text{ A}$ chạy qua, điện áp hiệu dụng giữa hai đầu đoạn mạch AB là $U_{AB} = 50\text{ V}$, điện áp hiệu dụng giữa hai đầu đoạn mạch AM là $U_{AM} = 30\sqrt{5}\text{ V}$, điện áp hiệu dụng giữa hai đầu đoạn mạch NB là $U_{NB} = 40\text{ V}$. Điện trở R và L có thể nhận giá trị:



- A. $30\sqrt{2}\Omega$; $L = \frac{0,3}{\pi}H$. B. 30Ω ; $L = \frac{0,6}{\pi}H$. C. $\frac{60}{\sqrt{2}}\Omega$; $L = \frac{0,3}{\pi}H$. D. 60Ω ; $L = \frac{0,6}{\pi}H$.

Câu 32: Thí nghiệm giao thoa I-âng với ánh sáng đơn sắc có bước sóng λ . Ban đầu, tại M cách vân trung tâm 5,25 mm người ta quan sát được vân sáng bậc 5. Giữ cố định nguồn chứa hai khe, di chuyển từ từ màn quan sát ra xa và dọc theo đường thẳng vuông góc với mặt phẳng chứa hai khe một đoạn 0,75 m thì thấy tại M chuyển thành **vân tối lần thứ hai**. Bước sóng λ có giá trị là

- A. 0,6 μm . B. 0,5 μm C. 0,76 μm . D. 0,4 μm

Câu 33: Ở một nơi trên mặt đất, hai con lắc đơn có chiều dài ℓ và $\ell + 22,5(\text{cm})$ cùng được kích thích để dao động điều hòa. Chọn thời điểm ban đầu là lúc dây treo hai con lắc đều có phương thẳng đứng. Khi độ lớn góc lệch dây treo của một con lắc so với phương thẳng đứng là lớn nhất lần thứ ba thì con lắc còn lại ở vị trí có dây treo trùng với phương thẳng đứng lần thứ hai (không tính thời điểm ban đầu). Giá trị của ℓ là

- A. 80 cm. B. 45 cm. C. 40 cm. D. 72 cm.

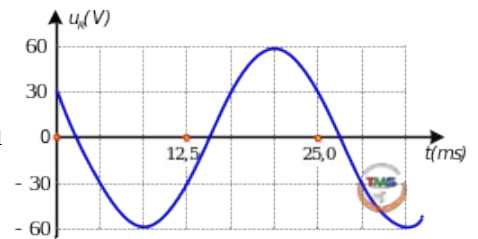
Câu 34: Trong thí nghiệm giao thoa sóng ở mặt chất lỏng, hai nguồn kết hợp đặt tại A và B cách nhau 9,6 cm, dao động cùng pha theo phương thẳng đứng. Ở mặt chất lỏng, P là điểm cực tiểu giao thoa cách A và B lần lượt là 15 cm và 17,5 cm, giữa P và đường trung trực của đoạn thẳng AB có hai vân giao thoa cực tiểu khác. Số điểm cực đại giao thoa trên đoạn thẳng AP là

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

Câu 35: Đặt điện áp xoay chiều u vào hai đầu đoạn mạch mắc nối tiếp

gồm điện trở $R = 40\Omega$ và cuộn cảm thuần có độ tự cảm $L = \frac{\sqrt{3}}{2\pi}H$.

Hình bên là đồ thị biểu diễn sự phụ thuộc của điện áp u_R giữa hai đầu điện trở theo thời gian t . Biểu thức của u theo thời gian t (t tính bằng s) là



- A. $u = 120\cos\left(80\pi t + \frac{2\pi}{3}\right)V$.
 C. $u = 120\sqrt{2}\cos\left(80\pi t + \frac{2\pi}{3}\right)V$.
 B. $u = 120\cos\left(100\pi t + \frac{\pi}{12}\right)V$.
 D. $u = 120\sqrt{2}\cos\left(80\pi t + \frac{\pi}{3}\right)V$.

Câu 36: Một nguồn phát ra bức xạ đơn sắc với công suất 50 mW. Trong một giây nguồn phát ra $1,3 \cdot 10^{17}$ photon. Chiếu bức xạ phát ra từ nguồn này vào bề mặt các kim loại: đồng; nhôm; canxi; kali và xesi có giới hạn quang điện lần lượt là 0,30 μm ; 0,36 μm ; 0,43 μm ; 0,55 μm và 0,58 μm .

Lấy $h = 6,625 \cdot 10^{-34} \text{ Js}$; $c = 3 \cdot 10^8 \text{ m/s}$. Số kim loại **không** xảy ra hiện tượng quang điện là

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

Câu 37: Cho một sợi dây đang có sóng dừng với tần số góc 10 rad/s . Trên dây A là một nút sóng, điểm B là bụng sóng gần A nhất, điểm C giữa A và B. Khi sợi dây duỗi thẳng thì khoảng cách $AB = 9 \text{ cm}$ và $AB = 3AC$. Khi sợi dây biến dạng nhiều nhất thì khoảng cách giữa A và C là 5 cm.

Tốc độ dao động của điểm B khi nó qua vị trí có li độ bằng biên độ của điểm C là

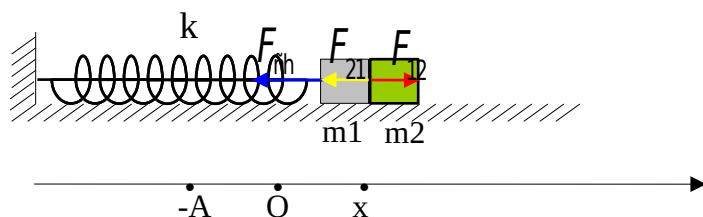
- A. $40\sqrt{3} \text{ cm/s}$. B. 160 cm/s . C. 80 cm/s . D. $160\sqrt{3} \text{ cm/s}$.

Câu 38: Giả sử ban đầu có một mẫu phóng xạ X nguyên chất, có chu kỳ bán rã T và biến thành hạt nhân bền

Y. Tại thời điểm t_1 tỉ lệ giữa hạt nhân Y và hạt nhân X là $\frac{2023}{2022}$. Tại thời điểm $t_2 = t_1 + 2T$ thì tỉ lệ đó là

- A. $\frac{2023}{2022}$ B. $\frac{6067}{2022}$ C. $\frac{4045}{2022}$ D. $\frac{7079}{1011}$

Câu 39. Một lò xo có khối lượng không đáng kể, có hệ số đàn hồi $k = 50 \text{ N/m}$ được đặt nằm ngang, một đầu được giữ cố định, đầu còn lại được gắn với chất điểm có khối lượng $m_1 = 0,1 \text{ kg}$. Chất điểm m_1 được gắn với chất điểm thứ hai có khối lượng $m_2 = 0,1 \text{ kg}$. Các chất điểm đó có thể dao động không ma sát trên trục Ox nằm ngang (gốc O ở vị trí cân bằng của hai vật) hướng từ điểm cố định giữ lò xo về phía các chất điểm m_1, m_2 . Tại thời điểm ban đầu giữ hai vật ở vị trí lò xo nén 4 cm rồi buông nhẹ. Bỏ qua sức cản của môi trường. Hệ dao động điều hòa. Lấy $\pi^2 = 10$. Gốc thời gian chọn khi buông vật. Chỗ gắn hai chất điểm bị bong ra nếu lực kéo tại đó đạt đến 1 N. Thời điểm mà m_2 bị tách khỏi m_1 là



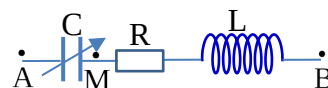
- A. $\frac{\pi}{5} \text{ s}$ B. $\frac{\pi}{10} \text{ s}$ C. $0,4 \text{ s}$ D. $0,2 \text{ s}$

Câu 40. Cho đoạn mạch điện xoay chiều như hình vẽ: Biết điện áp hiệu dụng hai đầu đoạn mạch là

$U = 100 \text{ V}$. Khi $C = C_1$ thì $U_{AM} = 20 \text{ V}$, $U_{MB} = 80\sqrt{2} \text{ V}$. Khi $C =$

C_2 thì U_{AM} lớn nhất. Tính giá trị lớn nhất đó.

- A. $100\sqrt{2} \text{ (V)}$ B. $120\sqrt{2} \text{ (V)}$
C. 100 (V) D. $80\sqrt{2} \text{ (V)}$



-----HẾT-----

GIẢI CHI TIẾT

Câu 1: Đặt điện áp xoay chiều có giá trị hiệu dụng U vào hai đầu một đoạn mạch chỉ có tụ điện thì dung kháng của đoạn mạch là Z_C . Cường độ dòng điện hiệu dụng I trong đoạn mạch được tính bằng công thức nào sau đây?

- A. $I = 2UZ_C$. B. $I = \frac{2U}{Z_C}$. C. $I = \frac{U}{Z_C}$. D. $I = UZ_C$.

Hướng dẫn:

Chọn C

Câu 2: Một vật dao động điều hòa dọc theo trục Ox với phương trình $x = A\cos(\omega t + \varphi)$. Khi vật đi qua vị trí cân bằng thì độ lớn vận tốc của vật có giá trị là

- A. ωA . B. $0,5\omega A$. C. $\omega^2 A$. D. 0.

Hướng dẫn:

Chọn A

Câu 3: Theo thuyết lượng tử ánh sáng, mỗi một photon có năng lượng

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

Hướng dẫn:

Chọn C

Câu 4: Một chất phóng xạ có Chu kì bán rã T . Hằng số phóng xạ là λ của chất phóng xạ này được tính bằng công thức nào sau đây?

- A. $\lambda = T\ln 2$. B. $\lambda = \frac{\ln 2}{T}$. C. $\lambda = 2T\ln 2$. D. $\lambda = \frac{T}{\ln 2}$.

Hướng dẫn:

Chọn B.

Câu 5: Hai dao động điều hòa cùng tần số có pha ban đầu là φ_1 và φ_2 . Hai dao động này ngược pha khi

- A. $\varphi_2 - \varphi_1 = 2n\pi$ với $n = 0, \pm 1, \pm 2, \dots$. B. $\varphi_2 - \varphi_1 = (2n + 1)\pi$ với $n = 0, \pm 1, \pm 2, \dots$.
C. $\varphi_2 - \varphi_1 = \left(2n + \frac{1}{5}\right)\pi$ với $n = 0, \pm 1, \pm 2, \dots$. D. $\varphi_2 - \varphi_1 = \left(2n + \frac{1}{3}\right)\pi$ với $n = 0, \pm 1, \pm 2, \dots$.

Hướng dẫn:

Chọn B

Câu 6: Trong sơ đồ khối của một máy phát thanh vô tuyến đơn giản không có bộ phận nào sau đây?

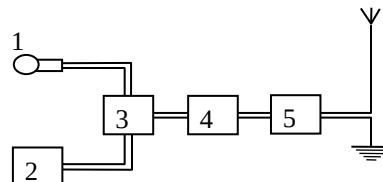
- A. Mạch khuếch đại. B. Anten phát. C. Mạch biến điệu. D. Loa

Hướng dẫn:

Chọn D

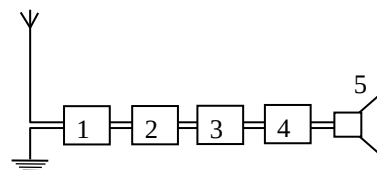
I. Sơ đồ khối của một máy phát thanh vô tuyến đơn giản.

- (1): Micrô.
- (2): Mạch phát sóng điện từ cao tần.
- (3): Mạch biến điệu (Trộn sóng).
- (4): Mạch khuếch đại.
- (5): Anten phát.



II. Sơ đồ khối của một máy thu thanh đơn giản.

- (1): Anten thu.
- (2): Mạch chọn sóng.
- (3): Mạch tách sóng.
- (4): Mạch khuếch đại dao động điện từ âm tần.
- (5): Loa.



Câu 7. Chiếu xiên một tia sáng đơn sắc từ môi trường chiết quang hơn sang môi trường kém chiết quang hơn, khi góc tới nhỏ hơn góc giới hạn thì

A. tia sáng luôn truyền thẳng.

B. góc khúc xạ luôn lớn hơn góc tới.

C. xảy ra phản xạ toàn phần.

D. góc khúc xạ luôn nhỏ hơn góc tới.

Lời giải:

+ Khi chiếu xiên góc một tia sáng từ môi trường chiết quang hơn sang môi trường chiết quang kém (chưa xảy ra hiện tượng phản xạ toàn phần) thì góc khúc xạ luôn lớn hơn góc tới. $\Rightarrow$ Chọn B.

Câu 8. Một mạch dao động LC lí tưởng đang có dao động điện từ tự do. Độ lệch pha của cường độ dòng điện trong mạch so với điện áp của hai bản tụ điện có độ lớn là

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

B. $\frac{\pi}{4}$.

C. $\frac{\pi}{6}$.

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

Hướng dẫn:

Chọn A

Câu 9. Một con lắc đơn có chiều dài l , vật nhỏ khối lượng m , đang dao động điều hòa ở nơi có gia tốc trọng trường g . Công thức nào sau đây dùng để xác định tần số góc của con lắc đơn?

A. $\omega = \sqrt{\frac{k}{m}}$

B. $\omega = \sqrt{\frac{g}{\Delta \ell}}$.

C. $\omega = \sqrt{\frac{g}{l}}$

D. $\omega = \sqrt{\frac{l}{g}}$

Hướng dẫn:

Chọn C

Câu 10. Tia hồng ngoại có cùng bản chất với tia nào sau đây?

A. Tia β^+ .

B. Tia α .

C. Tia X .

D. Tia β^- .

Hướng dẫn:

Chọn C

Câu 11. Một điện tích thử q (dương) đặt tại một điểm trong điện trường đều, chịu tác dụng của lực điện trường F . Cường độ điện trường tại điểm đặt điện tích được xác định bằng công thức

A. $E = \frac{F}{q}$

B. $E = F \cdot q$

C. $E = \frac{F}{q^2}$

D. $E = F \cdot q^2$

Hướng dẫn:

Cường độ điện trường tại một điểm là đại lượng đặc trưng cho tác dụng lực của điện trường tại điểm đó và

$$E = \frac{F}{q}.$$

được xác định bằng công thức:

Chọn A.

Câu 12. Hiện tượng tán sắc ánh sáng là hiện tượng

A. Khi một chùm sáng khi đi qua lăng kính thì nó bị phân tích thành nhiều ánh sáng đơn sắc khác nhau.

B. Khi một chùm sáng truyền qua 2 môi trường trong suốt khác nhau thì bị lệch phương truyền

C. Một chùm sáng bị lệch phương truyền khi đi qua một lỗ tròn nhỏ.

D. Màu sắc của một vật thay đổi khi ta dùng các ánh sáng đơn sắc khác nhau chiếu vào vật.

Hướng dẫn:

Chọn A.

Câu 13. Một vật dao động điều hòa dọc theo trục tọa độ nằm ngang Ox với chu kì T, vị trí cân bằng và mốc thế năng ở gốc tọa độ. Tính từ lúc vật có li độ dương lớn nhất, thời điểm đầu tiên mà động năng và thế năng của vật bằng nhau là

A. $\frac{T}{8}$

B. $\frac{T}{6}$

C. $\frac{T}{12}$

D. $\frac{T}{4}$

Hướng dẫn:

Chọn A

Câu 14: Một sóng cơ có chu kỳ T, lan truyền trong một môi trường với tốc độ v. Quãng đường mà sóng truyền đi được trong hai chu kì là:

A. $\frac{2T}{v}$

B. $\frac{2v}{T}$

C. vT

D. $2vT$

Hướng dẫn:

Chọn D $s = 2\lambda = 2vT$

Câu 15. Cường độ dòng điện không đổi được tính bằng công thức nào?

A. $I = \frac{q^2}{t}$

B. $I = qt$

C. $I = q^2t$

D. $I = \frac{q}{t}$

Hướng dẫn:

$$I = \frac{q}{t}$$

Cường độ dòng điện không đổi

Chọn D.

Câu 16: Số nơtron có trong hạt nhân $^{186}_{74}\text{W}$ là

A. 74.

B. 112.

C. 186.

D. 260.

Hướng dẫn:

Chọn B : $186 - 74 = 112$

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

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

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

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

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

Hướng dẫn:

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

Điều kiện cộng hưởng:

Chọn D.

Câu 18: Âm có tần số lớn 20000 Hz được gọi là

A. siêu âm và tai người nghe được.

B. âm nghe được (âm thanh).

C. siêu âm và tai người không nghe được.

D. hạ âm và tai người nghe được.

Hướng dẫn:

Chọn C

Câu 19. Máy phát điện hoạt động nhờ hiện tượng

A. tự cảm.

B. cộng hưởng điện từ.

C. cảm ứng từ.

D. cảm ứng điện từ.

Hướng dẫn:

Chọn D

Câu 20. Đặt điện áp xoay chiều vào hai đầu một đoạn mạch gồm điện trở R, cuộn cảm thuần và tụ điện mắc nối tiếp thì tổng trở của đoạn mạch là Z. Hệ số công suất của đoạn mạch là $\cos\varphi$. Công thức nào sau đây đúng?

A. $\cos\varphi = \frac{2R}{Z}$

B. $\cos\varphi = \frac{R}{Z}$

C. $\cos\varphi = \frac{Z}{2R}$

D. $\cos\varphi = \frac{Z}{R}$

Hướng dẫn:

Chọn B

Câu 21: Một sợi dây mềm PQ thẳng đứng có đầu Q nằm dưới tự do. Một sóng tới hình sin truyền trên dây từ đầu P tới Q. Đến Q, sóng bị phản xạ trở lại truyền từ Q về P gọi là sóng phản xạ. Tại Q, sóng tới và sóng phản xạ

A. luôn ngược pha nhau.

B. luôn cùng pha nhau.

C. lệch pha nhau $\frac{\pi}{5}$.

D. lệch pha nhau $\frac{\pi}{2}$.

Hướng dẫn:

Chọn C

Câu 22: Theo mẫu nguyên tử Bo, nếu nguyên tử đang ở trạng thái dừng có năng lượng E_n mà bức xạ được một photon có năng lượng $E_n - E_m$ thì nó chuyển xuống trạng thái dừng có năng lượng

A. $\frac{E_n}{9}$.

B. $\frac{E_n}{16}$.

C. E_m .

D. $\frac{E_n}{4}$.

Hướng dẫn:

Chọn C. $E_m = E_n - \varepsilon$.

Câu 23: Một khung dây dẫn phẳng, kín được đặt trong từ trường đều. Trong khoảng thời gian $0,01\text{ s}$, từ thông qua khung dây tăng đều từ 0 đến $2 \cdot 10^{-3}\text{ Wb}$. Trong khoảng thời gian trên, độ lớn của suất điện động cảm ứng xuất hiện trong khung là

A. $2,0\text{ V}$.

B. $0,04\text{ V}$.

C. $0,02\text{ V}$.

D. $0,2\text{ V}$.

Hướng dẫn:

$$\xi_c = \left| \frac{\Delta\Phi}{\Delta t} \right| = \frac{0,002 - 0}{0,01} = 0,2\text{ V}$$

Chọn C

Câu 24: Trong thí nghiệm Y-âng về giao thoa ánh sáng đơn sắc, khoảng vân đo được trên màn quan sát là $0,6\text{ mm}$. Trên màn, khoảng cách giữa 5 vân sáng liên tiếp là

A. $3,0\text{ mm}$.

B. $2,4\text{ mm}$.

C. $1,2\text{ mm}$.

D. $1,2\text{ mm}$.

Hướng dẫn:

Chọn B khoảng cách giữa 5 vân sáng liên tiếp là $4i = 4 \cdot 0,6\text{ mm} = 2,4\text{ mm}$.

Câu 25: Hạt nhân $^{56}_{26}\text{Fe}$ có năng lượng liên kết riêng là $8,8\text{ MeV / nuclôn}$. Cho $1\text{ u} = 931,5 \frac{\text{MeV}}{\text{c}^2}$. Độ hụt khối của hạt nhân $^{56}_{26}\text{Fe}$ là

A. $0,529\text{ u}$.

B. $0,819\text{ u}$.

C. $0,539\text{ u}$.

D. $0,945\text{ u}$.

Hướng dẫn:

Chọn A. Năng lượng liên kết của hạt nhân $^{56}_{26}\text{Fe}$: $8,8 \cdot 56 = 492,8\text{ MeV} \Rightarrow \Delta u = \frac{W_{lk}}{931,5} = \frac{492,8}{931,5} = 0,529\text{ u}$

Câu 26: Ở một nơi trên mặt đất, con lắc đơn có chiều dài ℓ dao động điều hòa với chu kỳ T. Cũng tại nơi đó, con lắc đơn có chiều dài 2ℓ dao động điều hòa với chu kỳ là

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

B. $2T$.

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

D. $\sqrt{2}T$.

Hướng dẫn:

Chọn D

$$T = 2\pi\sqrt{\frac{l}{g}},$$

Chu kỳ dao động của con lắc đơn $T = 2\pi\sqrt{\frac{l}{g}}$; l tăng 2 lần, T tăng $\sqrt{2}$ 2 lần.

Câu 27: Mạch chọn sóng ở một máy thu thanh là mạch dao động gồm cuộn cảm thuần có độ tự cảm $50\mu\text{H}$ và tụ điện có điện dung C thay đổi được. Lấy $\pi^2 = 10$. Để thu được sóng điện từ có tần số 1MHz thì giá trị của C lúc này là

- A. 5mF . B. 5pF . C. $5\mu\text{F}$. D. $0,5\text{nF}$.

Hướng dẫn:

$$f = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}} \Rightarrow C = \frac{1}{4\pi^2 L f^2} = \frac{1}{4 \cdot 10 \cdot 50 \cdot 10^{-6} \cdot (10^6)^2} = 5 \cdot 10^{-10} \text{ F} = 0,5\text{nF}$$

Chọn D.

Câu 28: Đặt một điện áp xoay chiều có tần số góc $\omega = 100\pi \text{ rad/s}$ vào hai đầu đoạn mạch chỉ có cuộn cảm

thuần có độ tự cảm $L = \frac{0,8}{\pi} \text{ H}$. Cảm kháng của đoạn mạch có giá trị là

- A. 80Ω . B. $12,5\Omega$. C. 125Ω . D. 8Ω .

Hướng dẫn:

$$Z_L = \omega L = 100\pi \frac{0,8}{\pi} = 80\Omega$$

Chọn A.

Câu 29: Giới hạn quang dẫn của chất Si là $1,1\mu\text{m}$. Lấy $h = 6,625 \cdot 10^{-34} \text{ Js}$; $c = 3 \cdot 10^8 \text{ m/s}$. Năng lượng cần thiết (năng lượng kích hoạt) để giải phóng một electron liên kết thành electron dẫn của Si là

- A. $1,8 \cdot 10^{-26} \text{ J}$. B. $3,6 \cdot 10^{-19} \text{ J}$. C. $1,8 \cdot 10^{-19} \text{ J}$. D. $1,8 \cdot 10^{-20} \text{ J}$.

Hướng dẫn:

$$A = \frac{hc}{\lambda} = \frac{6,625 \cdot 10^{-34} \cdot 3 \cdot 10^8}{1,1 \cdot 10^{-6}} = 1,79 \cdot 10^{-19} \text{ J}$$

Chọn C.

Câu 30: Một sợi dây mềm có hai đầu cố định. Trên dây đang có sóng dừng và có 3 bụng sóng. Sóng truyền trên dây có bước sóng 120 cm . Chiều dài của sợi dây là

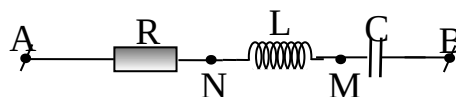
- A. 180 cm . B. 240 cm . C. 360 cm . D. 40 cm .

Hướng dẫn:

$$l = k \frac{\lambda}{2} = 3 \frac{120}{2} = 180 \text{ cm}$$

Chọn A. $\lambda = 120 \text{ cm} \Rightarrow$

Câu 31: Cho mạch điện AB như hình vẽ, cuộn dây thuần cảm. Dòng điện xoay chiều có tần số $f = 50 \text{ Hz}$, cường độ hiệu dụng $I = 1\text{A}$ chạy qua, điện áp hiệu dụng giữa hai đầu đoạn mạch AB là $U_{AB} = 50 \text{ V}$, điện áp hiệu dụng giữa hai đầu đoạn mạch AM là $U_{AM} = 30\sqrt{5} \text{ V}$, điện áp hiệu dụng giữa hai đầu đoạn mạch NB là $U_{NB} = 40 \text{ V}$. Điện trở R và L có thể nhận giá trị:



- A. $30\sqrt{2}\Omega$; $L = \frac{0,3}{\pi} \text{ H}$. B. 30Ω ; $L = \frac{0,6}{\pi} \text{ H}$. C. $\frac{60}{\sqrt{2}}\Omega$; $L = \frac{0,3}{\pi} \text{ H}$. D. 60Ω ; $L = \frac{0,6}{\pi} \text{ H}$.

Hướng dẫn

Chọn B.

$$U_{NB} = U_L - U_C = 40$$

$$U_{AB}^2 = U_R^2 + (U_L - U_C)^2.$$

$$\Rightarrow U_R^2 = U_{AB}^2 - (U_L - U_C)^2 = 50^2 - 40^2 = 30^2.$$

$$\Rightarrow U_R = 30V \Rightarrow R = \frac{30}{1} = 30\Omega.$$

$$\Rightarrow U_{RL} = \sqrt{U_R^2 + U_L^2} \Rightarrow U_L = \sqrt{U_{RL}^2 - U_R^2}$$

$$U_L = \sqrt{(30\sqrt{5})^2 - 30^2} = 60V \Rightarrow Z_L = \frac{U_L}{I} = \frac{60}{1} = 60\Omega \Rightarrow L = \frac{0,6}{\pi}H.$$

Câu 32: Thí nghiệm giao thoa I-âng với ánh sáng đơn sắc có bước sóng λ . Ban đầu, tại M cách vân trung tâm 5,25 mm người ta quan sát được vân sáng bậc 5. Giữ cố định nguồn chứa hai khe, di chuyển từ từ màn quan sát ra xa và dọc theo đường thẳng vuông góc với mặt phẳng chứa hai khe một đoạn 0,75 m thì thấy tại M chuyển thành **vân tối lần thứ hai**. Bước sóng λ có giá trị là

- A.** 0,6 μm . **B.** 0,5 μm **C.** 0,76 μm **D.** 0,4 μm .

Hướng dẫn

$$x_M = k \frac{\lambda D}{a} = 5 \frac{\lambda D}{a} \quad (1)$$

+ Khi chưa dịch chuyển ta có:

+ Khi dịch chuyển ra xa M chuyển thành vân tối lần thứ 2 chính là vân tối thứ tư: ($k' = 3$)
(M từ vân sáng bậc 5 thành vân tối bậc 5 (lần 1), rồi tới vân tối bậc 4 (lần 2))

$$x_t = (k' + 0,5) \frac{\lambda D}{a} \Rightarrow x_M = \frac{7\lambda(D + 0,75)}{2a} \Rightarrow (2)$$

+ Dùng công thức:

+ Từ (1) và (2), ta có: $D = 1,75 \text{ m} \rightarrow \lambda = 0,60 \mu\text{m}$. **Chọn A**

Câu 33: Ở một nơi trên mặt đất, hai con lắc đơn có chiều dài ℓ và $\ell + 22,5(\text{cm})$ cùng được kích thích để dao động điều hòa. Chọn thời điểm ban đầu là lúc dây treo hai con lắc đều có phương thẳng đứng. Khi độ lớn góc lệch dây treo của một con lắc so với phương thẳng đứng là lớn nhất lần thứ ba thì con lắc còn lại ở vị trí có dây treo trùng với phương thẳng đứng lần thứ hai (không tính thời điểm ban đầu). Giá trị của ℓ là

- A.** 80 cm. **B.** 45 cm. **C.** 40 cm. **D.** 72 cm.

Hướng dẫn:

Chọn C

$$\text{Ta có } T_1 = 2\pi\sqrt{\frac{\ell}{g}} \text{ và } T_2 = 2\pi\sqrt{\frac{\ell + 0,225}{g}},$$

$$\frac{T_1}{4} + T_1 = T_2 \rightarrow 5T_1 = 4T_2 \rightarrow \frac{T_2}{T_1} = \frac{5}{4} \rightarrow \frac{\ell + 0,225}{\ell} = \frac{25}{16}.$$

Vẽ hình dao động của hai con lắc theo bài ta có:

$$\Rightarrow \ell = 40 \text{ cm}$$

CÁCH 2:

$$\text{Ta có: } T_1 + \frac{T_1}{4} = T_2 \Rightarrow \frac{5}{4} T_1 = T_2 \Rightarrow \frac{5}{4} \sqrt{\ell} = \sqrt{\ell + 22,5} \Rightarrow \ell = 40 \text{ cm}.$$

Câu 34: Trong thí nghiệm giao thoa sóng ở mặt chất lỏng, hai nguồn kết hợp đặt tại A và B cách nhau 9,6 cm, dao động cùng pha theo phương thẳng đứng. Ở mặt chất lỏng, P là điểm cực tiểu giao thoa cách A và B lần lượt là 15 cm và 17,5 cm, giữa P và đường trung trực của đoạn thẳng AB có hai vân giao thoa cực tiểu khác. Số điểm cực đại giao thoa trên đoạn thẳng AP là

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

Hướng dẫn:

Chọn D

P là điểm cực tiểu giao thoa, giữa P và đường trung trực của đoạn thẳng AB có hai vân giao thoa cực tiểu khác: $k' = 2$: $d_2 - d_1 = (k' + 0,5)\lambda$. Thế số: $17,5 - 15 = (2 + 0,5)\lambda \Rightarrow \lambda = 1\text{cm}$

$$k_A = \frac{d_2 - d_1}{\lambda} = \frac{AB}{\lambda} = \frac{9,6}{1} = 9,6$$

Tại P: $k_P = 2,5$. Tại A:

Số điểm cực đại giao thoa trên đoạn thẳng AP là: $k_A = 3; 4; 5; 6; 7; 8; 9 \Rightarrow 7$ giá trị k_A thỏa.

CÁCH 2:

Theo đề $\Rightarrow P$ thuộc đường cực tiểu $k = 2$

$$d_2 - d_1 = (k + 0,5)\lambda \Rightarrow \lambda = \frac{d_2 - d_1}{(k + 0,5)} = \frac{17,5 - 15}{2 + 0,5} = 1\text{ cm.}$$

Số cực đại trên AB là:

$$-\frac{AB}{\lambda} < k < \frac{AB}{\lambda} \Rightarrow -9,6 < k < 9,6 \Rightarrow k \in \{-9, -8, \dots; 8; 9\}.$$

Trên AP, k nhận những giá trị: 3; 4; ... 9 $\Rightarrow$ Số cực đại trên AP là 7

Câu 35: Đặt điện áp xoay chiều u vào hai đầu đoạn mạch mắc nối tiếp

gồm điện trở $R = 40\Omega$ và cuộn cảm thuần có độ tự cảm $L = \frac{\sqrt{3}}{2\pi}\text{H}$.

Hình bên là đồ thị biểu diễn sự phụ thuộc của điện áp u_R giữa hai đầu điện trở theo thời gian t. Biểu thức của u theo thời gian t (t tính bằng s) là



A. $u = 120\cos\left(80\pi t + \frac{2\pi}{3}\right)\text{V}$

C. $u = 120\sqrt{2}\cos\left(80\pi t + \frac{2\pi}{3}\right)\text{V}$

B. $u = 120\cos\left(100\pi t + \frac{\pi}{12}\right)\text{V}$

D. $u = 120\sqrt{2}\cos\left(80\pi t + \frac{\pi}{3}\right)\text{V}$

Hướng dẫn:

Chọn A

Từ đồ thị ta có $T = 25 \cdot 10^{-3}\text{s} \rightarrow \omega = \frac{2\pi}{T} = 80\pi(\text{rad/s});$

$\rightarrow u_R = 60.\cos\left(80\pi t + \frac{\pi}{3}\right)(\text{V})$ và u_R cùng pha với i. và $\tan \varphi = \frac{Z_L}{R} = \frac{40\sqrt{3}}{40} = \sqrt{3} \Rightarrow \varphi = \frac{\pi}{3}$

$u = \frac{60}{40} \cdot \sqrt{40^2 + (40\sqrt{3})^2} \cdot \cos\left(80\pi t + \frac{\pi}{3} + \frac{\pi}{3}\right) = 120.\cos\left(80\pi t + \frac{2\pi}{3}\right)(\text{V}).$

CÁCH 2: Từ hình vẽ ta có: 1 độ chia trên trục Ot là

$$\frac{12,5}{3} = \frac{25}{6} \text{ ms} \Rightarrow \frac{T}{6} = \frac{25}{6} \cdot 10^{-3} \text{ s} \Rightarrow T = 25 \cdot 10^{-3} \text{ s} \Rightarrow \omega = \frac{2\pi}{T} = 80\pi \text{ rad/s.}$$

$$Z_L = L\omega = \frac{\sqrt{3}}{2\pi} \cdot 80\pi = 40\sqrt{3} \Omega.$$

$$U_0 = I_0 Z = \frac{U_{0R}}{R} \sqrt{R^2 + Z_L^2} = \frac{60}{40} \sqrt{40^2 + (40\sqrt{3})^2} = 120 \text{ V.}$$

$$+u_R = 60\cos\left(80\pi t + \frac{\pi}{3}\right) \text{ V.} \quad \text{Ta có:} \quad \tan \varphi = \frac{Z_L}{R} = \sqrt{3} \Rightarrow \varphi = \frac{\pi}{3}$$

$$\text{Độ lệch pha } u_R \text{ và } u: \quad \tan(\varphi_u - \varphi_{uR}) = \frac{Z_L}{R} = \sqrt{3} \Rightarrow \varphi_u - \varphi_{uR} = \frac{\pi}{3} \Rightarrow \varphi_u = \frac{\pi}{3} + \varphi_{uR} = \frac{\pi}{3} + \frac{\pi}{3} = \frac{2\pi}{3}$$

$$\Rightarrow u = 120\cos\left(80\pi t + \frac{2\pi}{3}\right) \text{ V.}$$

CÁCH 3:

$$\omega = \frac{2\pi}{T} = \frac{2\pi}{25 \cdot 10^{-3}} = 80\pi (\text{rad/s}); \quad Z_L = \omega L = 80\pi \cdot \frac{\sqrt{3}}{2\pi} = 40\sqrt{3}\Omega.$$

$$\text{Tại } t=0 \Rightarrow u_R = 30 = \frac{U_{0R}}{2} \downarrow \Rightarrow \varphi_{u_R} = \frac{\pi}{3}.$$

$$u = \frac{u_R}{R} \cdot (R + Z_L j) = \frac{60 \angle \frac{\pi}{3}}{40} \cdot (40 + 40\sqrt{3}j) = 120 \angle \frac{2\pi}{3}$$

Chọn A

Câu 36: Một nguồn phát ra bức xạ đơn sắc với công suất 50 mW. Trong một giây nguồn phát ra $1,3 \cdot 10^{17}$ photon. Chiều bức xạ phát ra từ nguồn này vào bề mặt các kim loại: đồng; nhôm; canxi; kali và xesi có giới hạn quang điện lần lượt là $0,30\mu\text{m}$; $0,36\mu\text{m}$; $0,43\mu\text{m}$; $0,55\mu\text{m}$ và $0,58\mu\text{m}$.

Lấy $h = 6,625 \cdot 10^{-34} \text{ Js}$; $c = 3 \cdot 10^8 \text{ m/s}$. Số kim loại **không** xảy ra hiện tượng quang điện là

A. 3.

B. 2.

C. 4.

D. 5.

Hướng dẫn:

Chọn A

$$\text{Ta có } \frac{hc}{\lambda} = \frac{pt}{N} = \frac{50 \cdot 10^{-3} \cdot 1}{1,3 \cdot 10^{17}} \rightarrow \lambda = 0,51 \cdot 10^{-6} = 0,51\mu\text{m}.$$

Xét điều kiện để có thể **xảy ra** hiện tượng quang điện ($\lambda \leq \lambda_0$) ta có số kim loại xảy ra hiện tượng quang điện là 2, ứng với các bước sóng $0,55\mu\text{m}$ và $0,58\mu\text{m}$.

Nên có số kim loại **không xảy ra** ($\lambda = 0,51\mu\text{m} > \lambda_0$) hiện tượng quang điện là 3, ứng với các bước sóng $0,30\mu\text{m}$; $0,36\mu\text{m}$; $0,43\mu\text{m}$.

Câu 37: Cho một sợi dây đang có sóng dừng với tần số góc 10 rad/s . Trên dây A là một nút sóng, điểm B là bụng sóng gần A nhất, điểm C giữa A và B. Khi sợi dây duỗi thẳng thì khoảng cách $AB = 9 \text{ cm}$ và $AB = 3AC$. Khi sợi dây biến dạng nhiều nhất thì khoảng cách giữa A và C là 5 cm .

Tốc độ dao động của điểm B khi nó qua vị trí có li độ bằng biên độ của điểm C là

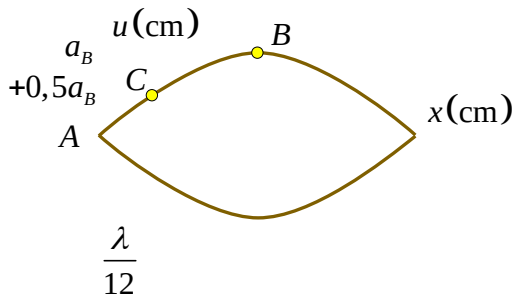
A. $40\sqrt{3} \text{ cm/s}$.

B. 160 cm/s .

C. 80 cm/s .

D. $160\sqrt{3} \text{ cm/s}$.

Hướng dẫn giải



+ AB là khoảng cách giữa nút và gần bụng nhất $\Rightarrow AB = \frac{\lambda}{4} \rightarrow \lambda = 4AB = 36\text{cm}$

Mặt khác $AB = 3AC \Rightarrow AC = 3\text{cm} = \frac{\lambda}{12}$ do đó điểm C dao động với biên độ $A_C = \frac{A_B}{2}$

+ Khi sợi dây biến dạng nhiều nhất, khoảng cách giữa A và C là

$$d = \sqrt{3^2 + \left(\frac{A_B}{2}\right)^2} = 5 \Rightarrow A_B = 8\text{cm}$$

+ Khi B đi đến vị trí có li độ bằng biên độ của C $(0, 5a_B)$.

$$v_B = \frac{\sqrt{3}}{2} v_{B\max} = \frac{\sqrt{3}}{2} \omega A_B = 40\sqrt{3} \text{ cm/s}$$

Chọn A

Câu 38: Giả sử ban đầu có một mẫu phóng xạ X nguyên chất, có chu kỳ bán rã T và biến thành hạt nhân bền

Y. Tại thời điểm t_1 tỉ lệ giữa hạt nhân Y và hạt nhân X là $\frac{2023}{2022}$. Tại thời điểm $t_2 = t_1 + 2T$ thì tỉ lệ đó là

- A. $\frac{2023}{2022}$ B. $\frac{6067}{2022}$ C. $\frac{4045}{2022}$ D. $\frac{7079}{1011}$

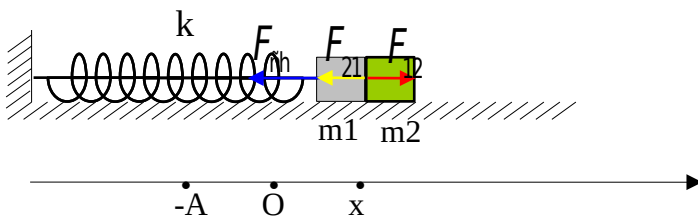
Giải: Tại thời điểm t_1 : Số hạt X: $N = N_0 e^{-\lambda t_1}$; Số hạt Y: $DN = N_0(1 - e^{-\lambda t_1})$

$$\text{Tỉ số } \frac{DN}{N} = \frac{1 - e^{-\lambda t_1}}{e^{-\lambda t_1}} = \frac{2023}{2022} \Rightarrow e^{\lambda t_1} - 1 = \frac{2023}{2022} \Rightarrow e^{\lambda t_1} = \frac{2023}{2022} + 1 = \frac{4045}{2022} \quad (1)$$

Tại thời điểm t_2 : tương tự ta có tỉ số:

$$\frac{DN'}{N'} = e^{\lambda t_2} - 1 = e^{\lambda(t_1 + 2T)} - 1 = e^{\lambda t_1} \cdot e^{2\lambda T} - 1 = e^{\lambda t_1} \cdot e^{2\ln 2} - 1 = 4e^{\lambda t_1} - 1 = \frac{7079}{1011} \quad \text{Đáp án D.}$$

Câu 39. Một lò xo có khối lượng không đáng kể, có hệ số đàn hồi $k = 50\text{N/m}$ được đặt nằm ngang, một đầu được giữ cố định, đầu còn lại được gắn với chất điểm có khối lượng $m_1 = 0,1 \text{ kg}$. Chất điểm m_1 được gắn với chất điểm thứ hai có khối lượng $m_2 = 0,1 \text{ kg}$. Các chất điểm đó có thể dao động không ma sát trên trục Ox nằm ngang (gốc O ở vị trí cân bằng của hai vật) hướng từ điểm cố định giữ lò xo về phía các chất điểm m_1, m_2 . Tại thời điểm ban đầu giữ hai vật ở vị trí lò xo nén 4 cm rồi buông nhẹ. Bỏ qua sức cản của môi trường. Hệ dao động điều hòa. Lấy $\pi^2 = 10$. Gốc thời gian chọn khi buông vật. Chỗ gắn hai chất điểm bị bong ra nếu lực kéo tại đó đạt đến 1 N. Thời điểm mà m_2 bị tách khỏi m_1 là



A. $\frac{\pi}{5}$ s.

B. $\frac{\pi}{10}$ s

C. 0,4 s.

D. 0,2 s.

Hướng dẫn:

Giả sử tại thời điểm vật m_2 bắt đầu rời khỏi m_1 thì ly độ của hai vật là x .

Áp dụng định luật II Niu-tơn cho m_1 , ta có: $F_{21} - F_{nh} = m_1 a_1 \Rightarrow F_{21} = F_{nh} + m_1 a_1 = kx - m_1 \omega^2 x$

$$x = \frac{F_{21}}{k - m_1 \omega^2} = \frac{F_{21}}{k - m_1 \frac{k}{m_1 + m_2}} = \frac{1}{50 - 0,1 \cdot \frac{50}{0,1 + 0,1}} = 0,04 \text{ m}$$

Theo bài ta có:

Vậy khi vật m_2 bị bong ra khỏi m_1 thì 2 vật đang ở vị trí biên dương.

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{m_1 + m_2}{k}} = 2\pi \sqrt{\frac{0,1 + 0,1}{50}} = 0,4 \text{ s}$$

Chu kì :

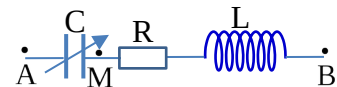
$$\Delta t = \frac{T}{2} = 0,2 \text{ s} \quad \Delta t = \frac{T}{2} = 0,2 \text{ s}$$

Thời gian cần tìm:

Câu 40. Cho đoạn mạch điện xoay chiều như hình vẽ: Biết điện áp hiệu dụng hai đầu đoạn mạch là

$U = 100 \text{ V}$. Khi $C = C_1$ thì $U_{AM} = 20 \text{ V}$, $U_{MB} = 80\sqrt{2} \text{ V}$. Khi $C =$

C_2 thì U_{AM} lớn nhất. Tính giá trị lớn nhất đó.



A. $100\sqrt{2} \text{ (V)}$

B. $120\sqrt{2} \text{ (V)}$

C. 100 (V)

D. $80\sqrt{2} \text{ (V)}$

Hướng dẫn:

Cách 1: Đại số không liên quan đến góc.

*Khi $C = C_1$ ta có:

$$\begin{cases} 100^2 = U_R^2 + (U_L - 20)^2 \\ (80\sqrt{2})^2 = U_R^2 + U_L^2 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} U_L = 80 \\ U_R = 80 \end{cases} \Rightarrow \frac{Z_L}{R} = 1.$$

Chuẩn hóa: $R = 1 \Rightarrow Z_L = 1$

*Khi $C = C_2$ thì $U_{C_{\max}}$:

$$Z_{C0} = \frac{R^2 + Z_L^2}{Z_L} = \frac{1^2 + 1^2}{1} = 2 \Rightarrow U_C^{\max} = \frac{U}{\sqrt{1 - \frac{Z_L}{Z_{C0}}}} = \frac{100}{\sqrt{1 - \frac{1}{2}}} = 100\sqrt{2} \text{ (V)}.$$

Cách 2: Đại số liên quan đến góc:

*Khi $C = C_1$ ta có:

$$\begin{cases} 100^2 = U_R^2 + (U_L - 10)^2 \\ (80\sqrt{2})^2 = U_R^2 + U_L^2 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} U_L = 80 \\ U_R = 80 \end{cases} \Rightarrow \frac{Z_L}{R} = 1.$$

Chuẩn hóa: $R = 1 \Rightarrow Z_L = 1$

*Khi $C = C_2$ thì

$$U_C^{\max} \Leftrightarrow \tan \varphi \cdot \tan \varphi_{RL} = -1 \Leftrightarrow \frac{Z_L - Z_{C0}}{R} \cdot \frac{Z_L}{R} = -1 \Leftrightarrow \frac{1 - Z_{C0}}{1} \cdot \frac{1}{1} = -1 \Rightarrow Z_{C0} = 2.$$

$$U_C^{\max} = \frac{U}{\sqrt{1 - \frac{Z_L}{Z_{C0}}}} = \frac{100}{\sqrt{1 - \frac{1}{2}}} = 100\sqrt{2} \text{ (V)}.$$

Do đó:

Cách 3: Đại số liên quan đến góc (Cách hiện đại 1).

*Khi $C = C_1$ ta có:

$$\begin{cases} 100^2 = U_R^2 + (U_L - 10)^2 \\ (80\sqrt{2})^2 = U_R^2 + U_L^2 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} U_L = 80 \\ U_R = 80 \end{cases} \Rightarrow \tan \varphi_{RL} = \frac{U_L}{U_R} = 1 \Rightarrow \varphi_{RL} = \pi/4.$$

Mặt khác khi C thay đổi ta có: $\varphi_0 = \varphi_{RL} - \frac{\pi}{2} = -\frac{\pi}{4} \text{ (rad)}.$

$$U_C^{\max} = \frac{U}{-\sin \varphi_0} = \frac{100}{-\sin(-\pi/4)} = 100\sqrt{2} \text{ (V)}.$$

Khi $C = C_2$:

Cách 4: Dùng phương pháp đường tròn (Cách hiện đại 2).

Khi C thay đổi điểm M chạy trên cung AB , do đó góc AM_1B bằng góc AM_2B .

$$\cos(\angle AM_1B) = \frac{20^2 + (80\sqrt{2})^2 - 100^2}{2 \cdot 20 \cdot 80\sqrt{2}} = 0,707.$$

$$\Rightarrow \angle AM_1B = \pi/4 \text{ rad} = 45^\circ$$

$$U_C^{\max} = \frac{100}{\sin(45^\circ)} = 100\sqrt{2} \text{ (V)}.$$

