

ĐỀ KHỞI ĐỘNG 01

Câu 1: Chiếu một chùm ánh sáng trắng qua lăng kính. Chùm sáng tách thành nhiều chùm sáng có màu sắc khác nhau. Đó là hiện tượng:

- A. Nhiễu xạ ánh sáng.
- B. Tán sắc ánh sáng.
- C. Giao thoa ánh sáng.
- D. Khúc xạ ánh sáng.

Câu 2: Sản phẩm của phân hạch hạt nhân U235 là các hạt nhân phóng xạ:

- A. β^+
- B. α
- C. β^-
- D. γ

Câu 3: Khi ánh sáng truyền đi, các lượng tử năng lượng

- A. Thay đổi, phụ thuộc khoảng cách nguồn sáng xa hay gần.
- B. Có giá trị không đổi chỉ khi ánh sáng truyền trong chân không.
- C. Thay đổi tùy theo ánh sáng truyền trong môi trường nào.
- D. Không thay đổi, không phụ thuộc vào khoảng cách nguồn sáng xa hay gần.

Câu 4: Phát biểu nào sau đây **không** đúng?

- A. Hạt electron là hạt mang điện tích âm, có độ lớn $1,6 \cdot 10^{-19} \text{C}$
- B. Hạt electron là hạt có khối lượng $m = 9,1 \cdot 10^{-31} \text{kg}$
- C. Nguyên tử có thể mất hoặc nhận thêm electron để trở thành ion.
- D. Electron không thể chuyển động từ vật này sang vật khác.

Câu 5: Cho đoạn mạch xoay chiều RLC nối tiếp có hệ số công suất cực đại. Hệ thức nào sau đây **không** đúng?

- A. $P = UI$.
- B. $U = U_L = U_C$
- C. $Z = R$
- D. $P = \frac{U^2}{R}$

Câu 6: Tần số góc của dao động điện từ trong mạch LC lí tưởng được xác định bởi biểu thức

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

Câu 7: Công của dòng điện có đơn vị là

- A. J/s.
- B. kWh.
- C. W.
- D. kVA.

Câu 8: Mạch dao động điện từ gồm cuộn cảm thuần có độ tự cảm $\frac{1}{\pi} \text{mH}$ và tụ điện có điện dung $\frac{4}{\pi} \text{nF}$. Tần số dao động riêng của mạch là:

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

Câu 9: Đặt điện áp xoay chiều có giá trị hiệu dụng U , tần số không đổi vào hai đầu đoạn mạch R, L, C nối tiếp, L là cuộn dây thuần cảm, tụ điện có điện dung C thay đổi được. Thay đổi điện dung của tụ điện đến giá trị C_0 thì điện áp hai đầu tụ điện đạt giá trị cực đại $2U$. Hệ thức liên hệ giữa điện trở R , cảm kháng Z_L và dung kháng Z_C là:

- A. $Z_L = Z_{C_0}$ B. $Z_L = R$ C. $Z_L = \frac{3Z_{C_0}}{4}$ D. $Z_L = \frac{2R}{\sqrt{3}}$

Câu 10: Vật thật qua thấu kính mỏng cho ảnh ảo lớn hơn vật. Gọi O là quang tâm của thấu kính và F là tiêu điểm vật chính của thấu kính. Nhận định nào sau đây là đúng:

- A. Đó là thấu kính phân kỳ.
B. Đó là thấu kính hội tụ và vật nằm ngoài khoảng OF .
C. Đó là thấu kính hội tụ và vật nằm trong khoảng OF .
D. Vật ở xa thấu kính hơn so với ảnh.

Câu 11: Khi đặt vào hai đầu một cuộn dây một điện áp không đổi có độ lớn bằng U hoặc một điện áp xoay chiều có giá trị cực đại bằng $2U$ thì công suất tiêu thụ của cuộn dây bằng nhau. Tỷ số giữa điện trở thuần và cảm kháng của cuộn dây là:

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

Câu 12: 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. $\frac{U_0}{\sqrt{2}\omega L}$ B. $\frac{U_0}{2\omega L}$ C. $\frac{U_0}{\omega L}$ D. 0.

Câu 13: Kết luận nào sau đây là sai?

- A. Tia hồng ngoại và tử ngoại có thể dùng để sấy sản phẩm nông nghiệp, tia X có thể dùng để kiểm tra khuyết tật của sản phẩm công nghiệp.
B. Quang phổ liên tục phụ thuộc vào nhiệt độ của nguồn phát, quang phổ vạch phát xạ phụ thuộc vào thành phần cấu tạo của nguồn phát.
C. Người ta thường dùng tia hồng ngoại để điều khiển từ xa các thiết bị điện tử.
D. Tia tử ngoại bị hấp thụ mạnh.

Câu 14: Cường độ dòng điện xoay chiều luôn luôn trễ pha so với điện áp hai đầu đoạn mạch khi:

- A. Đoạn mạch có R và L mắc nối tiếp. B. Đoạn mạch chỉ có tụ điện C .
C. Đoạn mạch có R và C mắc nối tiếp. D. Đoạn mạch có L và C mắc nối tiếp.

Câu 15: Một sóng âm có tần số f lần lượt truyền trong nước, nhôm và không khí với tốc độ tương ứng là v_1, v_2, v_3 . So sánh tốc độ sóng âm trong ba môi trường này thì:

- A. $v_3 > v_2 > v_1$ B. $v_1 > v_3 > v_2$. C. $v_2 > v_1 > v_3$. D. $v_1 > v_2 > v_3$.

Câu 16: Công của lực điện trường dịch chuyển một điện tích $-2\mu\text{C}$ từ A đến B là 4 mJ. Hiệu điện thế giữa hai điểm A và B là:

- A. 2 V. B. 2000 V. C. -8 V. D. -2000 V.

Câu 17: Tia hồng ngoại có khả năng:

- A. Giao thoa và nhiễu xạ. B. Ion hóa không khí mạnh.
C. Đâm xuyên mạnh. D. Kích thích một số chất phát quang.

Câu 18: Gọi năng lượng của photon ánh sáng đỏ, ánh sáng lục và ánh sáng vàng lần lượt là: ε_D , ε_L và ε_V . Sắp xếp chúng theo thứ tự năng lượng giảm dần là:

- A. $\varepsilon_L > \varepsilon_V > \varepsilon_D$ B. $\varepsilon_V > \varepsilon_L > \varepsilon_D$ C. $\varepsilon_L > \varepsilon_D > \varepsilon_V$ D. $\varepsilon_D > \varepsilon_V > \varepsilon_L$

Câu 19: Để có thể xem chương trình truyền hình phát sóng qua vệ tinh, người ta dùng anten thu sóng trực tiếp từ vệ tinh, qua bộ xử lý tín hiệu rồi đưa đến màn hình. Sóng điện từ mà anten thu trực tiếp từ vệ tinh thuộc loại:

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

Câu 20: Một vật nhỏ dao động theo phương trình $x = 4\cos(\omega t - \pi/3)\text{cm}$. Gọi T là chu kỳ dao động của vật. Pha của vật dao động tại thời điểm $t = T/3$ là:

- A. 0 rad. B. $-\pi/3\text{rad}$. C. $2\pi/3\text{ rad}$. D. $\pi/3\text{ rad}$.

Câu 21: Chọn đáp án sai.

Một điện áp xoay chiều có giá trị hiệu dụng ổn định U vào hai đầu đoạn mạch điện không phân nhánh gồm điện trở thuần R (không đổi), tụ điện C, cuộn dây cảm thuần L. Khi xảy ra cộng hưởng điện thì:

- A. $C = \frac{L}{\omega^2}$
B. Điện áp cực đại hai đầu cuộn cảm bằng điện áp cực đại hai đầu tụ điện.
C. Công suất tiêu thụ trong mạch đạt giá trị cực đại.
D. Hệ số công suất $\cos\varphi = 1$.

Câu 22: Lực lạ thực hiện một công là 840 mJ khi dịch chuyển một điện tích $7 \cdot 10^{-2}\text{C}$ giữa hai cực bên trong một nguồn điện. Suất điện động của nguồn điện này là:

- A. 9 V. B. 10 V. C. 12 V. D. 15 V.

Câu 23: Một vật dao động điều hòa dọc theo trục Ox. Biết trong thời gian 20s thì vật thực hiện được 50 dao động toàn phần và vận tốc cực đại bằng $20\pi\text{ cm/s}$. Nếu chọn gốc thời gian lúc vật đi qua vị trí cân bằng theo chiều âm thì phương trình dao động của vật là:

A. $x = 5 \cos \left(4\pi t + \frac{\pi}{2} \right) \text{ cm}$

B. $x = 4 \cos \left(5\pi t - \frac{\pi}{2} \right) \text{ cm}$

C. $x = 5 \cos \left(4\pi t - \frac{\pi}{2} \right) \text{ cm}$

D. $x = 4 \cos \left(5\pi t + \frac{\pi}{2} \right) \text{ cm}$

Câu 24: Tại hai điểm A và B trên mặt nước có hai nguồn sóng kết hợp, ngược pha nhau, cùng biên độ a, bước sóng là 10 cm. Coi biên độ sóng không đổi khi truyền đi. Điểm M trên mặt nước cách A, B những đoạn 25 cm, 35 cm sẽ dao động với biên độ bằng:

A. 0.

B. a.

C. $a\sqrt{2}$.

D. 2a.

Câu 25: Vật nhỏ của con lắc lò xo dao động điều hòa với tần số 2,5 Hz, mốc thế năng tại vị trí vật cân bằng. Khi vật có li độ $x = 1,2 \text{ cm}$ thì tỉ số giữa động năng và cơ năng là 0,96. Tốc độ trung bình của vật trong một chu kì dao động bằng:

A. 75 cm/s.

B. 90 cm/s.

C. 60 cm/s.

D. 45 cm/s.

Câu 26: Hiệu điện thế giữa hai anôt và catôt của một ống tia Rơnghen là 200 kV. Bước sóng ngắn nhất của tia Rơnghen mà ống đó có thể phát ra:

A. $5,7 \cdot 10^{-11} \text{ m}$

B. $6,2 \cdot 10^{-12} \text{ m}$.

C. $6 \cdot 10^{-14} \text{ m}$.

D. $4 \cdot 10^{-12} \text{ m}$.

Câu 27: Trong thí nghiệm giao thoa sóng trên mặt nước, hai nguồn kết hợp A, B cùng pha cách nhau 8 cm tạo ra sóng nước với bước sóng 0,8 cm. Điểm C trên mặt nước sao cho ABC là một tam giác đều, Điểm M nằm trên trung trực của AB dao động cùng pha với C cách C một khoảng gần nhất là:

A. 0,84 cm.

B. 0,94 cm.

C. 0,81 cm.

D. 0,91 cm.

Câu 28: Một người có điểm cực cận cách mắt 100 cm để nhìn rõ được vật gần nhất cách mắt 25 cm thì phải đeo sát mắt một kính

A. Hội tụ có tiêu cự 20 cm.

B. Phân kì có tiêu cự 20 cm.

C. Hội tụ có tiêu cự $\frac{100}{3} \text{ cm}$.

D. Phân kì có tiêu cự $\frac{100}{3} \text{ cm}$.

Câu 29: Một đoạn mạch kín gồm nguồn điện có suất điện động $\xi = 12 \text{ V}$, điện trở trong $r = 2,5 \Omega$ mạch ngoài gồm điện trở $R_1 = 0,5 \Omega$ mắc nối tiếp với điện trở R. Công suất tiêu thụ trên điện trở R đạt giá trị lớn nhất là:

A. 20 W.

B. 25 W.

C. 14,4 W.

D. 12 W.

Câu 30: Đoạn mạch xoay chiều MN gồm hai đoạn mạch mắc nối tiếp: Đoạn MP gồm biến trở R mắc nối tiếp với tụ điện có điện dung C, đoạn PN chỉ có cuộn cảm thuần có độ tự cảm $\frac{0,8}{\pi} \text{ H}$.

Điện áp đặt vào hai đầu đoạn mạch có biểu thức $u = U\sqrt{2} \cos(100\pi t)$ V. Điện áp hiệu dụng U_{MP} không phụ thuộc giá trị của biến trở R thì điện dung của tụ điện là:

- A. $\frac{1}{8\pi}$ mF B. $\frac{1}{4\pi}$ mF C. $\frac{10^{-3}}{8\pi}$ mF D. $\frac{10^{-3}}{2\pi}$ mF

Câu 31: Điện năng được truyền từ một trạm phát điện đến nơi tiêu thụ bằng đường dây tải điện 1 pha có điện trở R . Nếu điện áp hiệu dụng hai đầu đường dây tải là 220 V thì hiệu suất truyền tải là 60%. Để hiệu suất truyền tải tăng đến 90% mà công suất truyền đến nơi tiêu thụ vẫn không thay đổi thì điện áp hiệu dụng hai đầu đường dây có giá trị gần nhất là:

- A. 420 V. B. 330 V. C. 460 V. D. 360 V.

Câu 32: Nguồn điện với suất điện động ξ , điện trở r mắc nối tiếp với điện trở ngoài $R = r$, cường độ dòng điện trong mạch là 2A. Nếu thay nguồn điện đó bằng 3 nguồn điện giống hệt nó mắc song song thì cường độ dòng điện trong mạch là:

- A. 4 A. B. 1,5 A. C. 2 A. D. 3 A.

Câu 33: Các mức năng lượng của trạng thái dừng của nguyên tử hiđrô được xác định bằng biểu thức $E_n = \frac{-13,6}{n^2}$ (eV) (với $n = 1, 2, 3, \dots$). Ở trạng thái dừng này, electron trong nguyên tử

chuyển động trên quỹ đạo dừng có bán kính $r_n = n^2 r_0$, với r_0 là bán kính Bo. Nếu một nguyên tử hiđrô hấp thụ một photon có năng lượng 2,856 eV thì bán kính quỹ đạo dừng của electron trong nguyên tử đó sẽ tăng lên

- A. 2,25 lần. B. 6,25 lần. C. 4,00 lần. D. 9,00 lần.

Câu 34: Cho đoạn mạch gồm điện trở, cuộn dây và tụ điện mắc nối tiếp. Đặt điện áp $u = 65\sqrt{2} \cos(100\pi t)$ V vào hai đầu đoạn mạch thì điện áp hiệu dụng ở hai đầu điện trở, hai đầu cuộn dây, hai đầu tụ điện lần lượt là 13 V, 13 V, 65 V. Hệ số công suất của đoạn mạch bằng:

- A. $\frac{1}{5}$. B. $\frac{12}{13}$. C. $\frac{4}{5}$. D. $\frac{5}{13}$.

Câu 35: Một sợi dây đàn hồi căng ngang, đang có sóng dừng ổn định. Trên dây N là một điểm nút, B là một điểm bụng gần N nhất, $NB = 25$ cm, gọi C là một điểm trên NB có biên độ $A_C = \frac{A_B \sqrt{3}}{2}$. Khoảng cách NC là:

- A. 50/3 cm. B. 40/3 cm. C. 50 cm. D. 40 cm.

Câu 36: Một sóng cơ lan truyền trong một môi trường với tốc độ 1 m/s và tần số 10 Hz, biên độ sóng không đổi là 4 cm. Khi phần tử vật chất nhất định của môi trường đi được quãng đường S thì sóng truyền thêm được quãng đường 35 cm. Giá trị S bằng:

A. 24 cm.

B. 25 cm.

C. 56 cm.

D. 35 cm.

Câu 37: Một chất điểm tham gia đồng thời hai dao động điều hòa trên cùng một trục Ox có phương trình: $x_1 = 4 \cos(\omega t + \pi/3)$, $x_2 = A_2 \cos(\omega t + \varphi_2)$ cm. Phương trình dao động tổng hợp $x = 2 \cos(\omega t + \varphi)$ cm. Biết $\varphi - \varphi_2 = \pi/2$. Cặp giá trị nào của A_2 và φ sau đây là **đúng**?

A. $3\sqrt{3}$ cm và 0.

B. $2\sqrt{3}$ cm và $\pi/4$.

C. $3\sqrt{3}$ cm và $\pi/2$.

D. $2\sqrt{3}$ cm và 0.

Câu 38: Đặt một điện áp xoay chiều $u = U_0 \cos(\omega t)$ vào hai đầu đoạn mạch AB theo thứ tự gồm điện trở $R = 90\Omega$, cuộn dây không thuần cảm có điện trở $r = 10\Omega$ và tụ điện có điện dung C thay đổi được. M là điểm nối giữa điện trở R và cuộn dây. Khi $C = C_1$ thì điện áp hiệu dụng hai đầu đoạn mạch MB đạt giá trị cực tiểu bằng U_1 ; khi $C = C_2 = \frac{C_1}{2}$ thì điện áp hiệu dụng trên tụ điện đạt giá trị cực đại bằng U_2 . Tỉ số $\frac{U_2}{U_1}$ bằng:

A. $5\sqrt{2}$

B. $\sqrt{2}$

C. $10\sqrt{2}$

D. $9\sqrt{2}$

Câu 39: Cho proton có động năng $K_p = 2,25 \text{ MeV}$ bắn phá hạt nhân Liti ${}^7_3\text{Li}$ đứng yên. Sau phản ứng xuất hiện hai hạt X giống nhau, có cùng động năng và có phương chuyển động hợp với phương chuyển động của proton góc φ như nhau. Cho biết $m_p = 1,0073u$; $m_{\text{Li}} = 7,0142u$; $m_X = 4,0015u$; $1u = 931,5 \text{ MeV}/c^2$. Coi phản ứng không kèm theo phóng xạ gamma giá trị của góc φ là:

A. $82,7^\circ$.

B. $39,45^\circ$.

C. $41,35^\circ$.

D. $78,9^\circ$.

Câu 40: Tại điểm O trong môi trường đẳng hướng không hấp thụ âm và phản xạ âm, phát ra âm với công suất không đổi. Trên tia Ox theo thứ tự có ba điểm A, B, C sao cho $OC = 4 OA$. Biết mức cường độ âm tại B là 2 B, tổng mức cường độ âm tại A và C là 4 B. Nếu $AB = 20 \text{ m}$ thì

A. $BC = 40 \text{ m}$.

B. $BC = 80 \text{ m}$.

C. $BC = 30 \text{ m}$.

D. $BC = 20 \text{ m}$.

ĐÁP ÁN:

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

HƯỚNG DẪN GIẢI

Câu 1: Chọn B.

Chùm sáng tách thành nhiều chùm sáng có màu sắc khác nhau là hiện tượng tán sắc ánh sáng.

Câu 2: Chọn D.

Phản ứng phân hạch ${}_0^1\text{n} + {}_{92}^{235}\text{U} \rightarrow {}_{53}^{139}\text{I} + {}_{39}^{94}\text{Y} + 3({}_0^1\text{n}) + \gamma$

$\Rightarrow$ Sản phẩm của phân hạch của hạt nhân U235 là các hạt nhân phóng xạ γ .

Câu 3: Chọn D.

Khi ánh sáng truyền đi, các lượng tử năng lượng không thay đổi, không phụ thuộc vào khoảng cách nguồn xa hay gần.

Câu 4: Chọn D.

Electron có thể chuyển động từ vật này sang vật khác.

Câu 5: Chọn B.

Hệ số công suất cực đại $\Rightarrow U_L = U_C \neq U$.

Câu 6: Chọn A.

Tần số góc của dao động điện từ $f = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}}$

Câu 7: Chọn B.

Công của dòng điện có đơn vị kWh.

Câu 8: Chọn C.

Tần số dao động riêng của mạch là $f = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}} = 2,5.10^5 \text{ Hz}$.

Câu 9: Chọn C.

Thay đổi C để điện áp ở hai đầu tụ điện đạt giá trị cực đại

$$\Rightarrow U_{C_{\max}} = \frac{U\sqrt{Z_L^2 + R^2}}{R} \Leftrightarrow 2 = \frac{\sqrt{Z_L^2 + R^2}}{R} \Leftrightarrow R = \frac{\sqrt{3}}{3} Z_L$$

$$\text{Lại có } Z_{C_0} = \frac{Z_L^2 + R^2}{Z_L} \Leftrightarrow Z_{C_0} = \frac{Z_L^2 + \frac{1}{3}Z_L^2}{Z_L} = \frac{4}{3}Z_L \Rightarrow Z_L = \frac{3}{4}Z_{C_0}.$$

Câu 10: Chọn C.

Ảnh là ảnh ảo và lớn hơn vật $\Rightarrow$ Đây là thấu kính hội tụ và nằm trong OF.

Câu 11: Chọn C.

Khi đặt vào hai đầu một cuộn dây một điện áp không đổi có độ lớn bằng $U \Rightarrow I_1 = \frac{U}{r}$

Khi đặt điện áp xoay chiều có giá trị cực đại bằng $2U \Rightarrow I_2 = \frac{2U}{\sqrt{r^2 + Z_L^2}}$

$$\text{Ta có } \cos \varphi_1 = \cos \varphi_2 \Leftrightarrow I_1 = I_2 = \frac{2U}{\sqrt{r^2 + Z_L^2}} \Leftrightarrow 4r^2 = r^2 + Z_L^2 \Leftrightarrow Z_L = \sqrt{3}r \rightarrow \frac{r}{Z_L} = \frac{1}{\sqrt{3}}.$$

Câu 12: Chọn D.

U_L luôn sớm pha hơn i một góc $\frac{\pi}{2}$ rad.

Tại thời điểm điện áp giữa hai đầu cuộn cảm có độ lớn cực đại $\Rightarrow i = 0$.

Câu 13: Chọn A.

Tia hồng ngoại dùng để sấy sản phẩm nông nghiệp, còn tia hồng ngoại không có ứng dụng này.

Câu 14: Chọn C.

Cường độ dòng điện xoay chiều luôn luôn trễ pha so với điện áp ở hai đầu đoạn mạch khi trong đoạn mạch có R và C mắc nối tiếp.

Câu 15: Chọn C.

Môi trường có phần tử vật chất càng lớn thì tốc độ sóng âm càng cao $\Rightarrow v_2 > v_1 > v_3$.

Câu 16: Chọn D.

Hiệu điện thế giữa hai điểm A và B là $u_{AB} = \frac{A}{q} = -2000V$.

Câu 17: Chọn A.

Tia hồng ngoại có khả năng giao thoa và nhiễu xạ.

Câu 18: Chọn A.

Bước sóng càng nhỏ thì năng lượng càng lớn $\Rightarrow \varepsilon_L > \varepsilon_V > \varepsilon_D$.

Câu 19: Chọn D.

Sóng điện từ mà anten thu trực tiếp từ vệ tinh thuộc loại sóng cực ngắn.

Câu 20: Chọn D.

$$\text{Tại thời điểm } t = \frac{T}{3} \Rightarrow \varphi = \left(\frac{2\pi}{3} - \frac{\pi}{3} \right) = \frac{\pi}{3} \text{ rad.}$$

Câu 21: Chọn A.

$$\text{Khi xảy ra hiện tượng cộng hưởng thì } \omega^2 = \frac{1}{LC}.$$

Câu 22: Chọn C.

$$\text{Suất điện động của nguồn điện là } E = \frac{A}{q} = 12V.$$

Câu 23: Chọn D.

Trong thời gian 20 s thì vật thực hiện được 50 dao động toàn phần

$$\Rightarrow n = \frac{\Delta t}{T} \Rightarrow T = \frac{2}{5} \text{ s} \Rightarrow \omega = 5\pi \text{ rad/s}$$

$$\text{Biên độ dao động của vật là } A = \frac{v_{\max}}{\omega} = 4 \text{ cm.}$$

$$\text{Gốc thời gian lúc vật đi qua vị trí cân bằng theo chiều âm} \Rightarrow \varphi_0 = \frac{\pi}{2} \text{ rad.}$$

$$\text{Phương trình dao động của vật là } x = 4 \cos \left(5\pi t + \frac{\pi}{2} \right) \text{ cm.}$$

Câu 24: Chọn D.

Ta có $BM - AM = 10 \text{ cm}$ $\lambda \Rightarrow M$ dao động với biên độ cực đại bằng $2a$.

Câu 25: Chọn C.

$$\text{Khi } x = 1,2 \text{ cm} \Rightarrow \frac{W_d}{W} = 0,96 \Rightarrow \frac{W_t}{W} = \frac{1}{25} \Leftrightarrow \frac{x}{A} = \frac{1}{5} \Leftrightarrow A = 6 \text{ cm.}$$

Tốc độ trung bình của vật một chu kì là $v_{tb} = \frac{4A}{T} = \frac{24}{0,4} = 60 \text{ cm/s}$.

Câu 26: Chọn B.

Ta có: $e.U = \frac{hc}{\lambda_{\min}} \Leftrightarrow \lambda_{\min} = 6,2 \cdot 10^{-12} \text{ m}$.

Câu 27: Chọn D.

$$CH = \sqrt{8^2 - 4^2} = 4\sqrt{3}$$

Phương trình dao động tại C ($AC = CB = 8 \text{ cm}$): $u_C = 2A \cos\left(\omega t - \pi \frac{AC + CB}{\lambda}\right) = 2A \cos \omega t$.

Phương trình dao động của M trên đường trung trực $d_1 = d_2 = AM$: $u_M = 2A \cos\left(\omega t - \pi \frac{2AM}{\lambda}\right)$.

M cùng pha với C $\Rightarrow \pi \frac{2 \cdot AM}{\lambda} = k2\pi \Rightarrow AM = k\lambda$ với k nguyên.

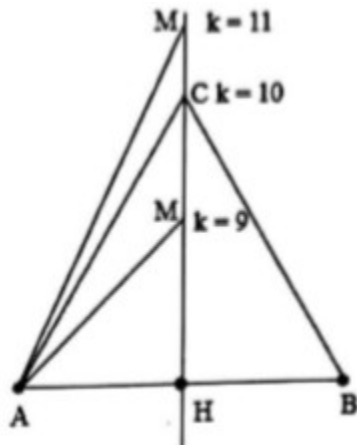
Nếu $M \equiv C$ thì $AM = k\lambda = 8 \Rightarrow k = \frac{8}{0,8} = 10$

Do đó, điểm M gần nhất ứng với $k = 9$ hoặc $k = 11$:

Với $k = 9 \Rightarrow AM = 9 \cdot 0,8 = 7,2 \Rightarrow CM = CH - \sqrt{AM^2 - AH^2} = 4\sqrt{3} - \sqrt{7,2^2 - 4^2} = 0,94 \text{ cm}$.

Với $k = 11 \Rightarrow AM = 11 \cdot 0,8 = 8,8 \Rightarrow CM = \sqrt{AM^2 - AH^2} - CH = \sqrt{8,8^2 - 4^2} - 4\sqrt{3} = 0,91 \text{ cm}$.

$\Rightarrow$ Với $k = 11$, điểm M cùng pha và gần C nhất: $CM = 0,91 \text{ cm}$.



Câu 28: Chọn A.

$$d = 25\text{cm}; d' = 100\text{cm} \Rightarrow f = \frac{d.d'}{d+d'} = \frac{25.100}{25+100} = 20\text{cm} > 0 \text{ nên cần đeo kính hội tụ.}$$

Câu 29: Chọn D.

$$P = I^2 R = \frac{\xi^2 R}{(R + R_1 + r)^2} = \frac{\xi^2}{R + \frac{(R_1 + r)^2}{R} + 2(R_1 + r)}$$

$$\text{Áp dụng cosi: } R + \frac{(R_1 + r)^2}{R} \geq 2(R_1 + r)$$

$$\text{Khi } R = \frac{(R_1 + r)^2}{R} \Rightarrow P_{\max} = \frac{\xi^2}{4(R_1 + r)} = \frac{12^2}{4(0,5 + 2,5)} = 12\text{W.}$$

Câu 30: Chọn B.

$$Z_L = 80\Omega; U_{MP} = \frac{U \cdot \sqrt{Z_C^2 + R^2}}{\sqrt{R^2 + (Z_L - Z_C)^2}} = \frac{U}{\sqrt{1 + \frac{Z_L^2 - 2Z_L Z_C}{Z_C^2 + R^2}}}$$

Để U_{MP} không phụ thuộc vào R thì

$$Z_L^2 - 2Z_L Z_C = 0 \Rightarrow Z_C = \frac{Z_L}{2} = \frac{80}{2} = 40 \Rightarrow C = \frac{1}{40 \cdot 100\pi} = \frac{1}{4\pi} \text{ mF.}$$

Câu 31: Chọn D.

Gọi P_1, P_2 là công suất nguồn phát, P_t là công suất nơi tiêu thụ.

Do công suất nơi tiêu thụ không đổi nên ta có: $P_t = H_1 \cdot P_1 = H_2 P_2$ (1)

$$\text{Lại có: } H = 1 - \frac{P \cdot R}{U^2 \cos^2 \varphi} \Rightarrow \frac{1 - H_1}{1 - H_2} = \frac{P_1 \cdot U_2^2}{P_2 \cdot U_1^2}$$

$$\text{Từ (1) và (2)} \Rightarrow \frac{U_2}{U_1} = \sqrt{\frac{1 - H_1}{1 - H_2} \cdot \frac{H_1}{H_2}} = \sqrt{\frac{1 - 0,6}{1 - 0,9} \cdot \frac{0,6}{0,9}} \Rightarrow U_2 = \sqrt{\frac{8}{3}} \cdot 220 \approx 360\text{V.}$$

Câu 32: Chọn B.

$$I_1 = \frac{\xi}{R + r} = \frac{\zeta}{2r} = 2; I_2 = \frac{\xi}{R + \frac{r}{3}} = \frac{\zeta}{\frac{4r}{3}} = \frac{3}{4} \cdot 2 = 1,5\text{A.}$$

Câu 33: Chọn B.

Giả sử Hydro đang ở trạng thái n hấp thụ proton và chuyển lên mức m:

$$E_m - E_n = \varepsilon \Leftrightarrow \frac{-13,6}{m^2} + \frac{13,6}{n^2} = 2,856 \Rightarrow n = \frac{1}{\sqrt{\frac{1}{m^2} + 0,21}} \quad (m > n \text{ và } n, m \text{ nguyên})$$

Sử dụng máy tính, được $n = 5, m = 2$

$$\Rightarrow \frac{r_m}{r_n} = \frac{m^2}{n^2} = \frac{5^2}{2^2} = 6,25 \text{ lần.}$$

Câu 34: Chọn D.

$$U = \sqrt{U_R^2 + (U_L - U_C)^2} = \sqrt{13^2 + (13 - 65)^2} = 13\sqrt{17} \neq U \text{ để cho } \Rightarrow \text{ cuộn dây có trở kháng } r$$

$$\Rightarrow \begin{cases} 65^2 = (13 + U_r)^2 + (U_L - 65)^2 \\ U_L = \sqrt{13^2 - U_r^2} \end{cases} \Rightarrow 65^2 = (13 + U_r)^2 + \left(\sqrt{13^2 - U_r^2} - 65 \right)^2 \Rightarrow U_r = 12\Omega.$$

$$k = \cos \varphi = \frac{U_R + U_r}{U} = \frac{13 + 12}{65} = \frac{5}{13}.$$

Câu 35: Chọn A.

$$NB = \lambda / 4 = 25 \Rightarrow \lambda = 4.25 = 100\text{cm}$$

$$A_C = A_B \sin \frac{2\pi \cdot NC}{\lambda} = A_B \cdot \frac{\sqrt{3}}{2} \Rightarrow NC = \frac{50}{3} \text{ cm.}$$

Câu 36: Chọn C.

$$\text{Ta có: } \frac{T}{2} = 0,05\text{s} \Rightarrow T = 0,1\text{s}$$

$$\text{Quãng đường truyền sóng: } \Delta S = v \cdot \Delta t \Rightarrow \Delta t = \frac{35}{100} = 0,359(\text{s}) = 7 \frac{T}{2}$$

$$\text{Quãng đường dao động: } S = 7.2A = 14A = 14.4 = 56 \text{ cm.}$$

Câu 37: Chọn D.

$$\text{Ta có: } A = A_1 + A_2 \Rightarrow A_1 = A - A_2 \Rightarrow A_1^2 = A^2 + A_2^2 - 2A.A_2 \cdot \cos(\varphi - \varphi_2)$$

$$\text{Và } A = A_1 + A_2 \Rightarrow A_1 = A - A_2 \Rightarrow A_1^2 = A^2 + A_2^2 - 2A.A_2 \cdot \cos(\varphi - \varphi_2)$$

$$16 = 4 + A_2^2 - 2.4.A_2 \cdot \cos \frac{\pi}{2} \Rightarrow A_2 = 2\sqrt{3}\text{cm}$$

$$\text{Và } 12 = 4 - 16 - 2.2.4 \cdot \cos\left(\varphi - \frac{\pi}{3}\right) \Rightarrow \cos\left(\varphi - \frac{\pi}{3}\right) = \frac{1}{2} \Rightarrow \varphi = 0.$$

Câu 38: Chọn C.

$$U_{MB} = \frac{U \sqrt{r^2 + (Z_L - Z_C)^2}}{\sqrt{(r+R)^2 + (Z_L - Z_C)^2}} = \frac{U}{\sqrt{1 + \frac{R^2 + 2Rr}{r^2 + (Z_L - Z_C)^2}}}$$

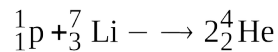
$$+ \text{ Khi } C = C_1 \text{ sao cho: } Z_{C1} = Z_L \Rightarrow U_{MB \min} = \frac{U \cdot r}{r+R} = \frac{U}{10} \quad (1)$$

$$+ \text{ Khi } C_2 = C_1/2 \Rightarrow Z_{C2} = 2Z_{C1} = 2Z_L$$

$$Z_C = 2Z_L = Z_L + \frac{(R+r)^2}{Z_L} \Rightarrow R+r = Z_L \Rightarrow U_2 = U_{C \max} = \frac{U}{R+r} \sqrt{(R+r)^2 + Z_L^2} = U\sqrt{2}.$$

$$\text{Từ (1) và (2)} \Rightarrow \frac{U_2}{U_1} = 10\sqrt{2}.$$

Câu 39: Chọn A.



$$\text{Bảo toàn năng lượng toàn phần: } K_p + K_{Li} + (m_p + m_{Li})c^2 = 2K_X + 2m_Xc^2$$

$$\Leftrightarrow 2,25 + (1,0073 + 7,0142) \cdot 931,5 = 2K_{He} + 2 \cdot 4,0015 \cdot 931,5 \Rightarrow K_{He} = 9,741375 \text{ MeV}.$$

$$\text{Bảo toàn động lượng: } P_p = P_X + P_X$$

$$\Rightarrow P_p^2 = 2P_X^2 + 2P_X^2 \cdot \cos 2\varphi \Leftrightarrow m_p K_p = 2 \cdot m_X K_X (1 + \cos 2\varphi)$$

$$\Leftrightarrow 1,0073u \cdot 2,25 = 2 \cdot 4,0015u \cdot 9,74 \cdot (1 + \cos 2\varphi) \Rightarrow \cos 2\varphi = -0,97 \Rightarrow \varphi \approx 83^\circ.$$

Câu 40: Chọn A.

$$\frac{I_{0C}}{I_{0A}} = \left(\frac{r_{0A}}{r_{0B}} \right)^2 = \frac{1}{16} \Rightarrow I_{0A} = 16I_{0C}$$

$$\log\left(\frac{I_{0A}}{I_0}\right) + \log\left(\frac{I_{0C}}{I_0}\right) = 4B = 2\log\left(\frac{I_{0B}}{I_0}\right) \Leftrightarrow \log\left(\frac{I_{0A}}{I_0} \cdot \frac{I_{0C}}{I_0}\right) = \log\left[\left(\frac{I_{0B}}{I_0}\right)^2\right]$$

$$\Leftrightarrow I_{0A}.I_{0C}=(I_{0B})^2\Leftrightarrow \frac{I_{0A}}{I_{0B}}.\frac{I_{0C}}{I_{0B}}=1\Leftrightarrow \left(\frac{r_{OB}}{r_{OA}}\right)^2\left(\frac{r_{OB}}{r_{OC}}\right)^2=1$$

$$\Leftrightarrow r_{OB}^2=r_{OA}.r_{OC}=OB^2=OA.OC=4OA^2\Rightarrow OA=2OB\Rightarrow BC=40\text{cm}.$$