

## BẢNG ĐÁP ÁN

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

## LỜI GIẢI THAM KHẢO

## Câu 1: Chọn C

- Hiện tượng phóng xạ là hiện tượng một hạt nhân không bền phân rã tự phát, biến đổi thành hạt nhân khác (gọi là hạt nhân con) kèm theo một vài bức xạ điện từ khác.

## Câu 2: Chọn A

- Đơn vị của chu kì dao động T là giây (hoặc các ước số và bội số của giây).

## Câu 3: Chọn D

- Đại lượng  $q_0$  được gọi là điện tích cực đại trên một bản của tụ điện.

## Câu 4: Chọn C

- Đèn pin không thể phát ra được tia tử ngoại

## Câu 5: Chọn B

- Ta có  $U = \sqrt{U_R^2 + U_C^2}$

## Câu 6: Chọn C

- Quãng đường sóng truyền đi được trong một chu kì là  $\lambda = \frac{v}{f}$

## Câu 7: Chọn B

- Bước sóng của ánh sáng phát quang bao giờ cũng lớn hơn ánh sáng kích thích  $\lambda_0 > \lambda$

## Câu 8: Chọn D

- Một vật dao động điều hòa đổi chiều khi vật ở vị trí biên, khi đó lực kéo về tác dụng lên vật có độ lớn cực đại.

## Câu 9: Chọn A

- Do điện trường E không âm, nên công thức đúng phải là  $E = -9 \cdot 10^9 \frac{Q}{r^2}$ .

## Câu 10: Chọn B

- Chiếu chùm sáng trắng hội tụ qua ống chuẩn trực của máy quang phổ lăng kính, ta sẽ thu được chùm sáng trắng song song.

**Câu 11: Chọn B**

- Họa âm thứ  $n$  sẽ có tần số  $f_n = nf_0$

**Câu 12: Chọn A**

- Công thức tính dung kháng của tụ là  $Z_C = \frac{1}{\omega C} = \frac{1}{2\pi fC}$ . Ta thấy  $Z_C$  tỉ lệ nghịch với  $f$  nên khi  $f$  tăng thì dung kháng luôn giảm.

**Câu 13: Chọn D**

- Cơ năng của vật là  $W = W_{\text{đ}} + W_t = \frac{1}{2}kx^2 + \frac{1}{2}mv^2$

**Câu 14: Chọn C**

- Lực từ tác dụng lên một đoạn dây dẫn có dòng điện đặt trong từ trường không tỉ lệ với góc hợp bởi đoạn dây và đường sức từ, mà tỉ lệ với hàm sin của góc đó. Ta có  $F = BIl\sin\alpha$

**Câu 15: Chọn D**

- Ta có  $W_{lk} = \Delta mc^2 \Rightarrow \Delta m = \frac{W_{lk}}{c^2}$

**Câu 16: Chọn B**

- Tần số góc của dao động điện từ  $\omega = \frac{1}{\sqrt{LC}} = 10^4 \text{ rad/s}$ .

**Câu 17: Chọn C**

- Pin Mặt Trời (hay Pin quang điện) là một ứng dụng quan trọng dựa trên hiện tượng quang điện trong.

**Câu 18: Chọn D**

- Tia tử ngoại có khả năng kích thích nhiều phản ứng hóa học như: phản ứng tổng hợp hiđrô và clo, phản ứng biến đổi ôxi  $O_2$  thành ôzôn  $O_3$ , phản ứng tổng hợp vitamin D.

**Câu 19: Chọn A**

- Suất điện động cực đại do máy tạo ra là  $E_0 = N\omega\Phi_0 = 60\pi \approx 188,5 \text{ (V)}$ .

**Câu 20: Chọn D**

- Do đầu B tự do nên khoảng cách từ đầu B đến điểm nút gần nó nhất là  $\frac{\lambda}{4} = 8,5 \Rightarrow \lambda = 34 \text{ (cm)}$ .

**Câu 21: Chọn D**

- Trong pin điện hóa không có quá trình biến đổi nhiệt năng thành điện năng.

**Câu 22: Chọn B**

- Tại thời điểm  $t = 0 \Rightarrow v = 30\pi \cos\left(\frac{5\pi}{6}\right) = -15\pi\sqrt{3} \text{ (cm/s)}$ .

**Câu 23: Chọn A**

- Ta thấy  $u$  và  $i$  cùng pha với nhau nên trong mạch có cộng hưởng
- Áp dụng công thức  $\omega^2 = \frac{1}{LC} \Rightarrow L \approx 0,17 \text{ (H)}$ .

**Câu 24: Chọn B**

- Mạch tách sóng có nhiệm vụ lấy dao động âm tần ra khỏi dao động cao tần biến điệu đã thu được.

**Câu 25: Chọn C**

- Ta có  $m_{Be} = Zm_p + (A - Z)m_n - \Delta m_{Be} = 9,0100u$

**Câu 26: Chọn D**

- Ta có cường độ âm tại M là  $I = \frac{P}{4\pi r^2} = 2,511 \cdot 10^{-4} \text{ (W/m}^2\text{)}$ .
- Mức cường độ âm tại M là  $L = \log \frac{I}{I_0} = 8,4 \text{ (B)}$ .

**Câu 27: Chọn B**

- Tần số góc của con lắc lò xo và con lắc đơn lần lượt là  $\omega_1 = \sqrt{\frac{k}{m}}$  và  $\omega_2 = \sqrt{\frac{g}{\ell}}$
- Cùng chu kì nên  $\omega_1 = \omega_2 \Rightarrow k = 8 \text{ N/m}$ .

**Câu 28: Chọn C**

- Ta có tiêu cự của kính lúp là  $f = \frac{25}{5} = 5 \text{ (cm)}$ .
- Số bội giác của kính lúp khi ngắm chừng ở vô cực là  $G_\infty = \frac{OC_c}{f} = 4$ .

**Câu 29: Chọn A**

- Số vòng dây ở cuộn thứ cấp là  $\frac{U_1}{U_2} = \frac{N_1}{N_2} \Rightarrow N_2 = 170 \text{ (vòng)}$ .
- Số vòng thực tế định quấn là 200 vòng, do đó số vòng quấn ngược là  $\Delta N = 15 \text{ vòng}$ .

**Câu 30: Chọn A**

- Ta có  $x = k \frac{\lambda D}{a} \Leftrightarrow k_1 \lambda_1 = k_2 \lambda_2 \Leftrightarrow \lambda_2 = \frac{k_1 \lambda_1}{k_2} = \frac{5.399}{k_2}$
- Với  $450 \text{ nm} \leq \lambda_2 \leq 760 \text{ nm} \Rightarrow k = 3,5 \Rightarrow \lambda_2 = 570 \text{ nm}$ .

**Câu 31: Chọn C**

- Ta có  $V = IR = \frac{U}{\sqrt{R^2 + \frac{1}{\omega^2 C^2}}} R$
- Ứng với  $R_1 = 10 \Omega$ , ta có giá trị tương ứng là  $V_1$ .
- Ứng với  $R_2 = 30 \Omega$ , ta có giá trị tương ứng là  $V_2$ .
- Lập tỉ số  $V_1/V_2 \Rightarrow C \approx 1,37 \cdot 10^{-4} \text{ F}$ .

**Câu 32: Chọn A**

- Số cực tiểu trên AC là 7  $\Rightarrow$  số cực tiểu trên AB là 14  $\Rightarrow 6,5\lambda < AB < 7,5\lambda \text{ (*)}$ .
- Gọi M là trung điểm của AC, ta có  $\begin{cases} MA = 0,5AB \\ MB = \frac{\sqrt{3}}{2}AB \end{cases}$
- M là một cực tiểu giao thoa nên  $MA - MB = k\lambda \text{ (k bán nguyên)}$
- Kết hợp điều kiện (\*)  $\Rightarrow k = -2,5 \Rightarrow AB \approx 6,83\lambda = 25 \text{ (cm)} \Rightarrow \lambda = 3,66 \text{ (cm)}$ .

**Câu 34: Chọn A**

- Ta thấy động năng ở hai điểm đặc biệt trên đồ thị ( $t = 0,05$  s và  $t = 0,2$  s) có tổng bằng cơ năng nên hai thời điểm đây vuông pha với nhau. Ta có  $\frac{T}{4} = 0,2 - 0,05 = 0,15 \Rightarrow T = 0,6$  (s)  $\Rightarrow \Delta \ell_0 = 9$  cm.
- Ta tính được  $k = \frac{mg}{\ell_0} = 25$  (N/m)
- Ta có cơ năng  $W = 0,08$  J  $= \frac{1}{2}kA^2 \Rightarrow A = 0,08$  m.
- Độ lớn lực đàn hồi cực đại  $F_{max} = k(A + \Delta \ell_0) = 4,25$  (N).

**Câu 35: Chọn D**

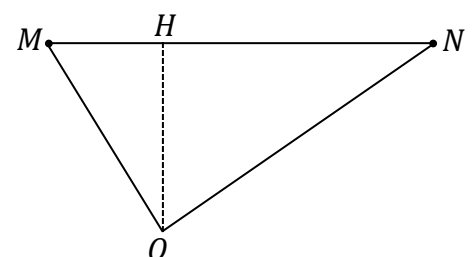
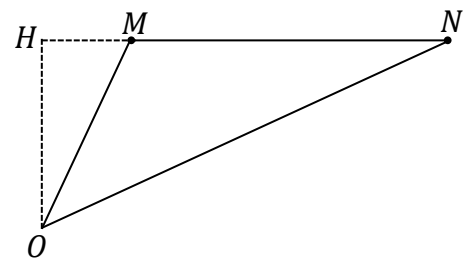
- Số hạt nhân  $^{238}\text{Pu}$  có trong 1 kg là:  $N = \mu N_A = \frac{m}{M} N_A$
- Tốc độ phân rã:  $R = -\frac{dN}{dt} = -\frac{d}{dt}(N_0 e^{-\lambda t}) = \lambda N_0 e^{-\lambda t} = \frac{\ln 2}{T} N$
- Năng lượng sinh ra có tốc độ là:  $P = QR = Q \frac{\ln 2}{T} \frac{m}{M} N_A = 558,1$  W.

**Câu 36: Chọn C**

- Khi  $K_1$  đóng và  $K_2$  ở chốt  $a$  thì mạch ngoài gồm  $R_1$  và  $R_2$  mắc song song  $\Rightarrow I = \frac{E}{r + 0,5R_1}$
- Điện áp cực đại trên tụ là  $U_{0C} = U_1 = U_2 = \frac{I}{2} R_1 = \frac{ER_1}{2r + R_1}$
- Khi  $K_1$  mở và  $K_2$  ở chốt  $b$  thì mạch dao động  $LC$  bắt đầu hoạt động với chu kì  $T = \frac{2\pi}{\sqrt{LC}} = 60$   $\mu$ s.
- Ta có  $t = 0$  lúc  $u_C$  max và  $i = 0$ , sau khoảng thời gian  $5 \mu\text{s} = \frac{T}{12}$  thì dòng điện trong mạch là  $i = \frac{I_{max}}{2} = 0,6 \Rightarrow I_{max} = 1,2$  (A).
- Ta có  $I_{max} = U_{max} \sqrt{\frac{C}{L}} = \frac{ER_1}{2r + R_1} \sqrt{\frac{C}{L}} \Rightarrow r = 2,5 \Omega$ .

**Câu 37: Chọn B**

- Gọi  $H$  là chân đường vuông góc kẻ từ  $O$  đến đường thẳng  $MN$ , ta có  $d = OH$ .
- TH1:**  $M$  và  $N$  nằm cùng phía so với  $H$  (tham khảo hình vẽ).
- Ta có  $\sqrt{ON^2 - d^2} - \sqrt{OM^2 - d^2} = MN = 14\lambda$ .
- Do  $M, N$  dao động ngược pha với nguồn nên  $ON, OM$  là các số bán nguyên.
- Trên  $MN$  có 6 điểm cùng pha với nguồn nên  $ON = OM + 6\lambda$ .
- Từ dữ kiện trên, ta tìm được  $d_{min} \approx 13,997\lambda$ .
- TH2:**  $M$  và  $N$  nằm khác phía so với  $H$  (tham khảo hình vẽ).
- Ta có  $\sqrt{ON^2 - d^2} + \sqrt{OM^2 - d^2} = MN = 14\lambda$ .
- Do  $M, N$  dao động ngược pha với nguồn nên  $ON, OM$  là các số bán nguyên.
- Ta có  $\begin{cases} OM + ON \geq 14\lambda \\ ON - OM \leq 6\lambda \end{cases} \Rightarrow OM \geq 4\lambda$
- Với  $OM \geq 4\lambda$ , ta sẽ tìm  $ON$  thích hợp sao cho thỏa mãn yêu cầu đề bài. Từ đó, bộ số thích hợp là  $\begin{cases} OM = 7,5\lambda \\ ON = 11,5\lambda \end{cases} \Rightarrow d_{min} \approx 6,15\lambda$ .



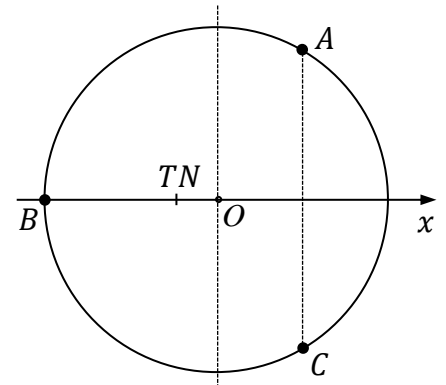
**Câu 38: Chọn D**

Có khả năng xảy ra hai trường hợp:

- TH1: Vân sáng tại A và C là cùng một loại, vân sáng tại B và D là cùng một loại (tham khảo hình vẽ).  
Do  $\lambda_2 > \lambda_1$  nên  $i_2 > i_1 \Rightarrow \begin{cases} i_1 = 4,0 + 0,8 = 4,8 \text{ (mm)} \\ i_2 = 4,0 + 1,6 = 5,6 \text{ (mm)} \end{cases}$
- Tính được  $\lambda_2 = \frac{i_2}{i_1} \lambda_1 = 459,7 \text{ (nm)}$  (Loại vì  $460 \text{ nm} \leq \lambda_2 \leq 760 \text{ nm}$ )
- TH2: Vân sáng tại B và C là cùng một loại, vân sáng tại A và D là cùng một loại (tham khảo hình vẽ).  
Do  $\lambda_2 > \lambda_1$  nên  $i_2 > i_1 \Rightarrow \begin{cases} i_1 = 4,0 \text{ (mm)} \\ i_2 = 4,0 + 1,6 + 0,8 = 6,4 \text{ (mm)} \end{cases}$
- Tính được  $\lambda_2 = \frac{i_2}{i_1} \lambda_1 = 630,4 \text{ (nm)}$  (Nhận)

**Câu 39: Chọn A**

- Hai con lắc giống hệt nhau, dao động với cùng biên độ, ta có thể biểu diễn li độ của cả hai con lắc trên cùng một vòng tròn lượng giác.
- Cứ  $\Delta t = 0,1 \text{ s}$  thì độ lớn lực đàn hồi của hai con lắc lại bằng nhau và chỉ nhận duy nhất một giá trị nên tại những thời điểm này hai con lắc phải cách đều vị trí tự nhiên của mỗi lò xo. Đồng thời biểu diễn các điểm này trên đường tròn phải chia được đường tròn thành  $k$  phần bằng nhau nên  $0,1 \text{ s} = \frac{T}{k}$ .
- Do  $T > 0,2 \text{ s}$  nên  $k \geq 3$
- Với  $k = 3$ , ta biểu diễn được các điểm trên đường tròn lượng giác như hình vẽ. Vị trí các lò xo tự nhiên ứng với li độ của các con lắc là  $x_1 = x_2 = -0,25A$ .
- Ta tính được  $T = 0,3 \text{ s} \Rightarrow \Delta \ell_0 = 2,25 \text{ cm} \Rightarrow A = 9 \text{ cm}$ .
- Do độ lệch pha giữa hai con lắc phải khác 0 nên trong trường hợp này, ta có  $\Delta \varphi = \frac{2\pi}{3}$ .
- Khoảng cách xa nhất có thể giữa hai con lắc là  $d_{max} = \sqrt{d^2 + a^2}$   
với  $\begin{cases} a = 9 \text{ cm} \\ d^2 = 2A^2 - 2A^2 \cos \Delta \varphi = 9\sqrt{3} \text{ cm} \end{cases} \Rightarrow d_{max} = 18 \text{ cm}$ .
- Với  $k > 3$ , ta sẽ không tìm được trường hợp nào thỏa mãn do khi trên đường tròn có nhiều hơn 4 điểm thì hình chiếu của chúng lên trục  $Ox$  sẽ cho nhiều hơn 2 vị trí và như vậy sẽ không tìm ra được vị trí mà lò xo có chiều dài tự nhiên.

**Câu 40: Chọn A**

- Ta tính được tần số góc  $\omega = 100\pi \text{ rad/s} \Rightarrow Z_C = 8 \Omega$ .
- Từ các dữ kiện của đề bài, ta có  $\begin{cases} U_0^2 = (U_{0R} + U_{0r})^2 + (U_{0L} - U_{0C})^2 = 26^2 & (1) \\ U_{AN}^2 = (U_{0R} + U_{0r})^2 + U_{0L}^2 = 30^2 & (2) \\ U_{MB}^2 = U_{0R}^2 + U_{0C}^2 = 17^2 & (3) \end{cases}$
- Từ (1) và (2)  $\Rightarrow U_{0L} = \frac{U_{0C}^2 + 224}{2U_{0C}} \quad (4)$
- Ta có:  $\frac{U_{0C}}{Z_C} = \frac{U_{0R} + U_{0r}}{R + r} \Rightarrow R + r = \frac{8 \cdot \sqrt{30^2 - U_{0L}^2}}{U_{0C}}$
- Ta có  $P = \frac{1}{2} I_0^2 (R + r) = \frac{1}{2} \left( \frac{U_{0C}}{Z_C} \right)^2 (R + r) = \frac{1}{2} \frac{U_{0C}}{8} \sqrt{30^2 - U_{0L}^2} = 12 \quad (5)$

- Từ (4) và (5) kết hợp với (1); (2); (3)  $\Rightarrow \begin{cases} U_{0C} = 8 \text{ V} \\ U_{0L} = 18 \text{ V} \\ U_{0R} = 15 \text{ V} \\ U_{0r} = 9 \text{ V} \end{cases}$
- Ta có độ lệch pha giữa  $u_{AN}$  và  $u_{MB}$  là  $\Delta\varphi = \arctan\left(\frac{U_{0C}}{U_{0R}}\right) + \arctan\left(\frac{U_{0L}}{U_{0R} + U_r}\right) \approx 1,133 \text{ rad.}$
- Pha ban đầu của  $u_{AN}$  là  $\frac{5\pi}{6} \Rightarrow \varphi_2 = \frac{5\pi}{6} - \Delta\varphi = 1,485 \text{ rad.}$