

ĐỀ SỐ 21

Câu 1: Sóng vô tuyến có khả năng xuyên qua tầng điện li là

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

Câu 2. Một chất điểm dao động với phương trình $x = 4\cos 4\pi t$ cm. Biên độ dao động của chất điểm là

- A. 4π cm. B. 2 cm. C. 8 cm. D. 4 cm.

Câu 3. Tác dụng nổi bật nhất của tia hồng ngoại là

- A. làm ion hóa không khí. B. làm phát quang một số chất.
C. tác dụng nhiệt. D. tác dụng sinh học.

Câu 4. Quang phổ liên tục **không được** phát ra bởi

- A. chất lỏng bị nung nóng. B. chất rắn bị nung nóng.
C. chất khí ở áp suất thấp bị nung nóng. D. chất khí ở áp suất cao bị nung nóng.

Câu 5. Theo thuyết lượng tử ánh sáng, phát biểu nào sau đây là **sai**?

- A. Photon của các ánh sáng đơn sắc khác nhau mang năng lượng khác nhau.
B. Ánh sáng được tạo thành từ các hạt, gọi là photon.
C. Không có photon ở trạng thái đứng yên.
D. Photon luôn bay với tốc độ $c = 3.10^8$ m/s dọc theo tia sáng.

Câu 6. Điện tích $q > 0$ dịch chuyển trong điện trường đều \vec{E} sẽ chịu tác dụng của lực điện

- A. $F = qE^2$ B. $F = \frac{E}{q}$ C. $F = qE$ D. $F = \frac{q}{E}$

Câu 7. Ở nước ta, mạng điện dân dụng xoay chiều một pha có tần số là

- A. 120 Hz. B. 100 Hz. C. 60 Hz. D. 50 Hz.

Câu 8. Hiện tượng cầu vồng chủ yếu được giải thích dựa vào

- A. hiện tượng tán sắc ánh sáng. B. hiện tượng quang điện.
C. hiện tượng giao thoa ánh sáng. D. hiện tượng quang phát quang.

Câu 9. Quang điện (ngoài) là hiện tượng electron bật ra khỏi

- A. kim loại khi bị chiếu sáng. B. kim loại khi bị ion dương đập vào.
C. nguyên tử khi va chạm với một nguyên tử khác. D. kim loại bị nung nóng.

Câu 10. Các bức xạ có tần số giảm dần theo thứ tự:

- A. Tia tử ngoại, tia hồng ngoại, tia X, ánh sáng nhìn thấy.
B. Tia hồng ngoại, tia tử ngoại, ánh sáng nhìn thấy, tia X.
C. Tia X, tia tử ngoại, ánh sáng nhìn thấy, tia hồng ngoại.
D. Tia hồng ngoại, ánh sáng nhìn thấy, tia tử ngoại, tia X.

Câu 11. Đài phát thanh VOV được phát trên tần số 91 MHz. Sóng điện từ này thuộc loại

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

Câu 12. Một con lắc lò xo gồm vật nhỏ có khối lượng m và lò xo nhẹ có độ cứng k . Tần số dao động riêng của con lắc là

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

Câu 13. Trong mạch dao động LC lí tưởng, hệ số tự cảm L và điện dung C . Tốc độ truyền ánh sáng trong chân không là c . Bước sóng mà mạch này có thể phát ra được tính theo công thức

- A. $\lambda = \pi c\sqrt{LC}$. B. $\lambda = c\sqrt{LC}$. C. $\lambda = 2\pi C\sqrt{cL}$. D. $\lambda = 2\pi c\sqrt{LC}$.

Câu 14. Đặt điện áp $u = U_0 \cos \omega t$ vào hai đầu một mạch điện nối tiếp gồm điện trở thuần R , tụ điện có điện dung C và cuộn cảm thuần có hệ số tự cảm L . Tổng trở của đoạn mạch là

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

Câu 15. Một sóng cơ học có tần số f lan truyền trong môi trường đàn hồi với tốc độ là v , khi đó bước sóng được tính bằng

- A. $\frac{v}{f}$. B. $\frac{f}{v}$. C. $\frac{2\pi f}{v}$. D. $\frac{vf}{2\pi}$.

Câu 16. Mắc điện trở $R = 14 \Omega$ vào nguồn điện một chiều có suất điện động $\xi = 6V$, điện trở trong $r = 1 \Omega$ tạo thành mạch kín. Cường độ dòng điện trong mạch là

- A. 0,40 A. B. 2,50 A. C. 0,46 A. D. 0,42 A.

Câu 17. Cho ngưỡng nghe của âm là $0,1 \text{ nW/m}^2$. Tại một điểm có mức cường độ âm là 90 dB thì cường độ âm bằng

- A. $0,1 \text{ nW/m}^2$. B. $0,1 \text{ GW/m}^2$. C. $0,1 \text{ W/m}^2$. D. $0,1 \text{ mW/m}^2$.

Câu 18. Từ thông qua một khung dây dẫn tăng đều từ $0,01 \text{ Wb}$ đến $0,04 \text{ Wb}$ trong thời gian $0,6s$. Suất điện động cảm ứng xuất hiện trong khung dây có độ lớn bằng

- A. 0,05 V. B. 0,06 V. C. 20 V. D. 15 V.

Câu 19. Năng lượng của photon một ánh sáng đơn sắc là $2,0 \text{ eV}$. Cho $h = 6,625 \cdot 10^{-34} \text{ J.s}$, $c = 3 \cdot 10^8 \text{ m/s}$, $1 \text{ eV} = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ J}$. Bước sóng của ánh sáng đơn sắc có giá trị **xấp xỉ** bằng

- A. $0,57 \mu\text{m}$. B. $0,60 \mu\text{m}$. C. $0,46 \mu\text{m}$. D. $0,62 \mu\text{m}$.

Câu 20. Một tia sáng đi từ không khí vào một môi trường trong suốt có chiết suất bằng $\sqrt{2}$. Biết góc khúc xạ bằng 30° , góc tới có giá trị bằng

- A. 45° . B. 90° . C. 60° . D. 30° .

Câu 21. Mắc điện trở thuần R nối tiếp với cuộn cảm thuần L vào điện áp xoay chiều $u = U_0 \cos \omega t$. Biết $\omega = \frac{R}{L}$, cường độ dòng điện tức thời trong mạch

- A. sớm pha $\frac{\pi}{2}$ so với điện áp u . B. trễ pha $\frac{\pi}{4}$ so với điện áp u .
C. sớm pha $\frac{\pi}{4}$ so với điện áp u . D. trễ pha $\frac{\pi}{2}$ so với điện áp u .

Câu 22. Rôto của máy phát điện xoay chiều một pha quay với tốc độ 750 vòng/phút, cho dòng điện xoay chiều có tần số 50 Hz. Số cặp cực của rôto là

- A. 2. B. 16. C. 8. D. 4.

Câu 23. Một vật nhỏ dao động với phương trình $x = 2 \cos(10\pi t + \varphi) \text{ cm}$. Tại thời điểm ban đầu ($t_0 = 0$) li độ của vật là $x_0 = 1 \text{ cm}$ và chuyển động ngược chiều dương. Giá trị của φ là

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

Câu 24. Đặt điện áp $u = U\sqrt{2} \cos \omega t$ vào hai đầu tụ điện có điện dung C . Biểu thức cường độ dòng điện tức thời là

- A. $i = UC\omega\sqrt{2} \cos\left(\omega t + \frac{\pi}{2}\right)$. B. $i = UC\omega\sqrt{2} \cos\left(\omega t - \frac{\pi}{2}\right)$.
C. $i = \frac{U\sqrt{2}}{C\omega} \cos\left(\omega t + \frac{\pi}{2}\right)$. D. $i = \frac{U\sqrt{2}}{C\omega} \cos\left(\omega t - \frac{\pi}{2}\right)$.

Câu 25. Cứ sau khoảng thời gian ngắn nhất là $\Delta t = 0,15 \text{ s}$ thì thế năng đàn hồi của lò xo dao động theo phương ngang lại bằng nửa thế năng đàn hồi cực đại của nó. Chu kì dao động của con lắc này là

- A. 0,90 s. B. 0,15 s. C. 0,3 s. D. 0,60 s.

Câu 26. Đặt điện áp xoay chiều vào hai đầu đoạn mạch chứa điện trở R , cuộn thuần cảm và tụ điện mắc nối tiếp. Gọi cảm kháng và dung kháng trong mạch lần lượt là Z_L và Z_C . Hệ số công suất tiêu thụ của đoạn mạch là

- A. $\frac{\sqrt{R^2 + (Z_L - Z_C)^2}}{R}$. B. $\frac{R}{\sqrt{R^2 + (Z_L - Z_C)^2}}$. C. $\frac{R}{Z_L - Z_C}$. D. $\frac{Z_L - Z_C}{R}$.

Câu 27. Trong hiện tượng giao thoa của hai nguồn sóng cùng tần số và cùng pha. Biết λ là bước sóng, k là số nguyên. Những điểm tại đó biên độ dao động cực tiểu là những điểm mà hiệu đường đi của hai sóng từ hai nguồn truyền tới bằng

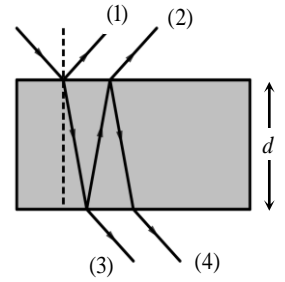
- A. $k\lambda$. B. $(k + 0,5)\lambda$. C. $(k + 0,5)\frac{\lambda}{2}$. D. $(2k + 1)\lambda$.

Câu 38. Hai nguồn sóng A, B cách nhau 19 cm, dao động theo phương vuông góc với mặt thoáng của chất lỏng với phương trình là $u_A = u_B = a \cos(20\pi t)$ (với t tính bằng s). Tốc độ truyền sóng trên mặt thoáng là 40 cm/s. M là điểm ở mặt thoáng gần A nhất sao cho phần tử chất lỏng tại M dao động với biên độ cực đại và cùng pha với nguồn. Khoảng cách MA bằng

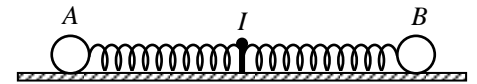
- A. 5 cm. B. 2 cm. C. $2\sqrt{2}$ cm. D. 4 cm.

Câu 39. Chiếu chùm sáng đơn sắc, mảnh bước sóng 600 nm vào khối chất trong suốt chiết suất $n = 1,5$ gồm hai mặt phân cách song song bán mạ, dày $d = 2$ mm (tia sáng đến mặt phân cách, một phần phản xạ và một phần khúc xạ). Khi góc tới là 9° , người ta hứng chùm tia ló 3, 4 (hình vẽ cho đi vào hai khe của một thí nghiệm Y – âng với khoảng cách giữa hai khe bằng độ rộng của chùm tia ló. Biết khoảng cách từ màn chắn chứa hai khe đến màn quan sát bằng 2 m. Khoảng vân ở trên màn quan sát bằng

- A. 2,90 mm. B. 2,5 mm. C. 5,71 mm. D. 1,45 mm.



Câu 40. Trên mặt phẳng nhẵn nằm ngang có hai lò xo cùng độ cứng k và chiều dài tự nhiên 25 cm. Gắn một đầu lò xo vào giá đỡ I cố định, đầu kia gắn với vật nhỏ A, B có khối lượng lần lượt là m và $4m$ (Hình vẽ). Ban đầu A, B được giữ đứng yên sao cho lò xo gắn A dãn 5 cm, lò xo gắn B nén 5 cm. Đồng thời buông tay để các vật dao động, khi đó khoảng cách nhỏ nhất giữa A và B gần với giá trị



- A. 45 cm. B. 40 cm. C. 55 cm. D. 50 cm.

Câu 1:

+ Sóng cực ngắn có khả năng xuyên qua tầng điện ly → **Đáp án B**

Câu 2:

+ Biên độ của dao động là $A = 4 \text{ cm}$ → **Đáp án D**

Câu 3:

+ Tác dụng nổi bật của tia hồng ngoại là tác dụng nhiệt → **Đáp án C**

Câu 4:

+ Chất khí ở áp suất thấp phát ra quang phổ vạch khi bị nung nóng → **Đáp án C**

Câu 5:

+ Chỉ trong chân không các photon mới bay dọc theo tia sáng với vận tốc $c = 3.10^8 \text{ m/s}$ → **Đáp án D**

Câu 6:

+ Lực điện tác dụng vào điện tích q đặt trong điện trường E là $F = qE$ → **Đáp án C**

Câu 7:

+ Mạng điện dân dụng ở nước ta có tần số $f = 50 \text{ Hz}$ → **Đáp án D**

Câu 8:

+ Hiện tượng cầu vồng được giải thích chủ yếu dựa vào hiện tượng tán sắc ánh sáng → **Đáp án A**

Câu 9:

+ Quang điện ngoài là hiện tượng electron bật ra khỏi nguyên tử khi bị chiếu sáng bằng ánh sáng thích hợp → **Đáp án A**

Câu 10:

+ Các bức xạ có bước tần số giảm dần theo thứ tự: tia X, tia tử ngoại, ánh sáng nhìn thấy và tia hồng ngoại → **Đáp án C**

Câu 11:

+ Sóng điện từ mà đài phát thanh phát ra thuộc loại sóng cực ngắn → **Đáp án C**

Câu 12:

+ Tần số dao động riêng của con lắc $f = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{k}{m}}$ → **Đáp án D**

Câu 13:

+ Bước sóng mà mạch có thể thu được $\lambda = 2\pi c \sqrt{LC}$ → **Đáp án D**

Câu 14:

+ Tổng trở của mạch $Z = \sqrt{R^2 + \left(L\omega - \frac{1}{C\omega}\right)^2}$ → **Đáp án C**

Câu 15:

+ Bước sóng của sóng $\lambda = \frac{v}{f}$ → **Đáp án A**

Câu 16:

+ Cường độ dòng điện chạy trong mạch kín $I = \frac{\xi}{R+r} = \frac{6}{14+1} = 0,4 \text{ A}$ → **Đáp án A**

Câu 17:

+ Cường độ âm tương ứng $I = I_0 10^{\frac{L}{10}} = 0,1.10^{-9}.10^9 = 0,1 \text{ W/m}^2$ → **Đáp án C**

Câu 18:

+ Suất điện động cảm ứng xuất hiện trong khung dây có độ lớn

$$e = \left| \frac{\Delta\Phi}{\Delta t} \right| = \left| \frac{0,04 - 0,01}{0,6} \right| = 0,05 \text{ V} \rightarrow \text{Đáp án A}$$

Câu 19:

+ Bước sóng của ánh sáng $\lambda = \frac{hc}{\varepsilon} = \frac{6,625.10^{-34}.3.10^8}{2,1.6.10^{-19}} = 0,62 \mu\text{m}$ → **Đáp án D**

Câu 20:

+ Ta có $\sin i = n \sin r = \sqrt{2} \sin(30^\circ) = \frac{\sqrt{2}}{2} \rightarrow i = 45^\circ \rightarrow$ **Đáp án A**

Câu 21:

+ Với $\omega = \frac{R}{L} \rightarrow Z_L = R \rightarrow i$ trễ pha $\frac{\pi}{2}$ so với $u \rightarrow$ **Đáp án B**

Câu 22:

+ Số cặp cực của roto $p = \frac{60f}{n} = \frac{60.50}{750} = 4 \rightarrow$ **Đáp án D**

Câu 23:

+ Tại thời điểm ban đầu $x_0 = \frac{A}{2} = 1$ cm, chuyển động ngược chiều dương $\rightarrow \varphi_0 = \frac{\pi}{3} \rightarrow$ **Đáp án C**

Câu 24:

+ Biểu thức cường độ dòng điện qua mạch $i = UC\omega\sqrt{2} \cos\left(\omega t + \frac{\pi}{2}\right) \rightarrow$ **Đáp án A**

Câu 25:

+ Thế năng đàn hồi bằng một nửa thế năng đàn hồi cực đại sau các khoảng thời gian

$\Delta t = \frac{T}{4} = 0,15$ s $\rightarrow T = 0,6$ s \rightarrow **Đáp án D**

Câu 26:

+ Hệ số công suất của đoạn mạch $\cos \varphi = \frac{R}{\sqrt{R^2 + (Z_L - Z_C)^2}} \rightarrow$ **Đáp án B**

Câu 27:

+ Trong giao thoa sóng cơ với hai nguồn kết hợp cùng pha, điểm dao động với biên độ cực tiểu có hiệu

khoảng cách đến hai nguồn $\Delta d = \left(k + \frac{1}{2}\right)\lambda \rightarrow$ **Đáp án B**

Câu 28:

+ Năng lượng của bức xạ $\varepsilon = \frac{hc}{\lambda} = \frac{6,625 \cdot 10^{-34} \cdot 3 \cdot 10^8}{0,33 \cdot 10^{-6}} = 6,023 \cdot 10^{-19}$ J = 3,76 eV

\rightarrow Có thể gây ra hiện tượng quang điện cho canxi và kali \rightarrow **Đáp án B**

Câu 29:

+ Tốc độ cực đại trong dao động của con lắc $v = \sqrt{2gl(1 - \cos \alpha_0)} = \sqrt{2 \cdot 9,8 \cdot 0,6(1 - \cos 90^\circ)} = 0,38$ m/s

\rightarrow **Đáp án C**

Câu 30:

+ Sóng dừng trên dây với 5 bụng sóng $\rightarrow \frac{5\lambda}{2} = L = 2$ m $\rightarrow \lambda = 0,8$ m.

\rightarrow Tốc độ truyền sóng trên dây $v = \lambda f = 0,8 \cdot 100 = 80$ m/s \rightarrow **Đáp án A**

Câu 31:

+ Ban đầu $C = \frac{1}{L\omega^2} \rightarrow$ mạch đang xảy ra cộng hưởng \rightarrow lúc đó $V_1 = U_{RLmax} \rightarrow$ việc giảm C luôn làm chỉ số của V_1 giảm.

+ Ban đầu mạch cộng hưởng $\rightarrow V_2 = U_{LC} = 0 \rightarrow$ khi thay đổi C thì V_2 chỉ có thể tăng \rightarrow **Đáp án A**

Câu 32:

+ Độ biến dạng của lò xo tại vị trí cân bằng $\Delta l_0 = g \left(\frac{T}{2\pi}\right)^2 = \left(\frac{0,4}{2}\right)^2 = 4$ cm.

Thời gian lò xo giãn bằng 2 lần thời gian lò xo nén trong một chu kì $\rightarrow A = 2\Delta l_0 = 8$ cm \rightarrow **Đáp án D**

Câu 33:

+ Trong chuyển động của electron quanh hạt nhân, lực tĩnh điện đóng vai trò là lực hướng tâm

$$F_{ht} = m\omega^2 r \leftrightarrow k \frac{q^2}{r_n^2} = m\omega^2 r_n \rightarrow \omega = q \sqrt{\frac{k}{mr_n^3}} = 1,6 \cdot 10^{-19} \sqrt{\frac{9 \cdot 10^9}{9,1 \cdot 10^{-31} \cdot 2^3 (5,3 \cdot 10^{-11})^3}} \approx 0,5 \cdot 10^{16} \text{ rad/s}$$

→ **Đáp án C**

Câu 34:

+ Dòng điện ở cuộn thứ cấp $I = \frac{P}{U} = \frac{4 \cdot 10^3}{220} = \frac{200}{11} \text{ A}$.

→ Điện áp ở cuối đường dây $U' = U - IR = 220 - \frac{200}{11} \cdot 2 = 183,6 \text{ V} \rightarrow \text{Đáp án C}$

Câu 35:

+ Để đơn giản, ta chọn $U_R = 1 \rightarrow U = U_C = 5$. Ta có hệ

$$\begin{cases} U_r^2 + U_L^2 = 1 \\ 5^2 = (1 + U_r)^2 + (\sqrt{1 - U_r^2} - 5)^2 \end{cases} \rightarrow \begin{cases} U_r = 0,923 \\ U_L = 0,385 \end{cases} \rightarrow \cos \varphi_{rL} = \frac{12}{13} \rightarrow \text{Đáp án C}$$

Câu 36:

+ Độ lệch pha giữa M và N :

$$\Delta \varphi_{MN} = \frac{2\pi d}{\lambda} = \frac{2\pi df}{v} = \frac{\pi}{3} + k\pi \rightarrow v = \frac{4000}{k + \frac{1}{3}} \text{ cm/s}$$

Với khoảng giá trị vận tốc của đáp án, lập bảng ta dễ dàng tìm được $v = 923,07 \text{ cm/s} \rightarrow \text{Đáp án D}$

Câu 37:

Với $4L = CR^2 \rightarrow Z_L Z_C = \frac{R^2}{4}$, để đơn giản, ta chọn $\begin{cases} R = 1 \\ Z_L = x \end{cases} \rightarrow Z_C = \frac{1}{4x}$.

+ Khi $f = f_0$ thì $\cos \varphi = \frac{1}{\sqrt{1^2 + \left(x - \frac{1}{4x}\right)^2}} = 0,8 \rightarrow \begin{cases} x = 1 \\ x = 0,25 \end{cases}$.

+ Vì i trễ pha hơn u nên $Z_L > Z_C \xrightarrow{x=1} \begin{cases} Z_L = x = 1 \\ Z_C = \frac{1}{4} \end{cases}$

+ Khi $f = \frac{f_0}{2} \rightarrow \begin{cases} Z_L = \frac{x}{2} = 0,5 \\ Z_C = \frac{1}{4 \cdot 0,5} = 0,5 \end{cases} \rightarrow \cos \varphi = 1 \rightarrow \text{Đáp án C}$

Câu 38:

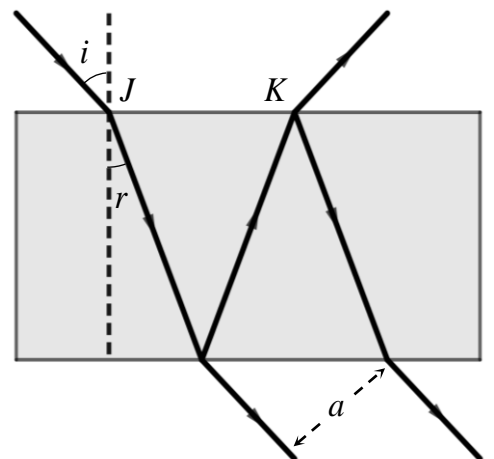
+ Cực đại cùng pha với nguồn thì cách mỗi nguồn một số nguyên lần bước sóng

→ $MA = k\lambda \xrightarrow{k=1} MA_{\min} = \lambda = \frac{v \cdot 2\pi}{\omega} = \frac{40 \cdot 2\pi}{20\pi} = 4 \text{ cm} \rightarrow \text{Đáp án D}$

Câu 39:

+ Từ hình vẽ, ta có $\begin{cases} a = JK \cos i \\ JK = 2d \tan r \end{cases}$, với $\begin{cases} i = 9^\circ \\ r = 5,89^\circ \end{cases} \rightarrow a = 0,41 \text{ mm}$.

Khoảng vân giao thoa $i = \frac{D\lambda}{a} = \frac{2 \cdot 600 \cdot 10^{-9}}{0,41 \cdot 10^{-3}} = 2,93 \text{ mm} \rightarrow \text{Đáp án A}$



Câu 40:

+ Với $m_B = 4m_A \rightarrow \omega_A = 2\omega_B = 2\omega$.

Chọn hệ trục tọa độ như hình vẽ, khi đó phương trình li độ của hai dao động được xác định bởi

$$\begin{cases} x_B = 5 \cos(\omega t) \\ x_A = 50 + 5 \cos(2\omega t) \end{cases} \text{ cm}$$

$$\rightarrow d = 50 + 5(\cos 2\omega t - \cos \omega t) = 50 + 5(2\cos^2 \omega t - \cos \omega t - 1) \text{ cm.}$$

Nhận thấy tam thức bậc 2 với biến $\cos \omega t$ trong ngoặc nhỏ nhất khi $\cos \omega t = \frac{1}{4}$.

$$\rightarrow d_{\min} = 50 + 5 \left[2 \left(\frac{1}{4} \right)^2 - \frac{1}{4} - 1 \right] = 44,375 \text{ cm} \rightarrow \text{Đáp án A}$$

