

## GIẢI ĐỀ THI THAM KHẢO

(Đề thi có 04 trang)

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 thí sinh: .....

Mã đề thi 001

Số báo danh: .....

**Câu 1.** Một vật dao động điều hòa trên trục Ox quanh vị trí cân bằng O. Gọi A,  $\omega$  và  $\varphi$  lần lượt là biên độ, tần số góc và pha ban đầu của dao động. Biểu thức li độ của vật theo thời gian t là

- A.  $x = A\cos(\omega t + \varphi)$ . B.  $x = \omega\cos(\omega t + A)$ . C.  $x = t\cos(\varphi A + \omega)$ . D.  $x = \varphi\cos(A\omega + t)$ .

**Câu 2.** 2. Dao động cơ tắt dần

A. có biên độ tăng dần theo thời gian.

B. luôn có hại.

C. có biên độ giảm dần theo thời gian.

D. luôn có lợi.

**Câu 3.** Trong sóng cơ, công thức liên hệ giữa tốc độ truyền sóng v, bước sóng  $\lambda$  và chu kì T của sóng là

- A.  $\lambda = \frac{v}{2\pi T}$ . B.  $\lambda = 2\pi vT$ . C.  $\lambda = vT$ . D.  $\lambda = \frac{v}{T}$ .

**Câu 4.** Khi đặt điện áp  $u = 220\sqrt{2}\cos 100\pi t(V)$  vào hai đầu một điện trở thì tần số góc của dòng điện chạy qua điện trở này là

- A.  $50\pi$  rad/s. B. 50 rad/s. C.  $100\pi$  rad/s. D. 100 rad/s.

**Câu 5.** Nguyên tắc hoạt động của máy phát điện xoay chiều dựa trên hiện tượng

A. quang điện trong. B. quang điện ngoài.

C. cộng hưởng điện.

D. cảm ứng điện từ.

**Câu 6.** Trong thông tin liên lạc bằng sóng vô tuyến, mạch khuếch đại có tác dụng

A. tăng bước sóng của tín hiệu.

B. tăng tần số của tín hiệu.

C. tăng chu kì của tín hiệu.

D. tăng cường độ của tín hiệu.

**Câu 7.** Chất nào sau đây phát ra quang phổ vạch phát xạ?

A. Chất lỏng bị nung nóng.

B. Chất khí ở áp suất lớn bị nung nóng.

C. Chất rắn bị nung nóng.

D. Chất khí nóng sáng ở áp suất thấp.

**Câu 8.** Khi chiếu một chùm tia tử ngoại vào một ống nghiệm đựng dung dịch fluorexêin thì thấy dung dịch này phát ra ánh sáng màu lục. Đây là hiện tượng

A. phản xạ ánh sáng. B. hóa - phát quang.

C. tán sắc ánh sáng.

D. quang - phát quang.

**Câu 9.** Số proton có trong hạt nhân  $^{210}_{84}\text{Po}$  là

A. 210.

B. 84.

C. 126.

D. 294.

**Câu 10.** Phản ứng hạt nhân nào sau đây là phản ứng nhiệt hạch?

A.  $^1_0n + ^{235}_{92}\text{U} \rightarrow ^{139}_{54}\text{Xe} + ^{95}_{38}\text{Sr} + 2^1_0n$ .B.  $^2_1\text{H} + ^3_1\text{H} \rightarrow ^4_2\text{He} + ^1_0n$ .C.  $^1_0n + ^{235}_{92}\text{U} \rightarrow ^{144}_{56}\text{Ba} + ^{89}_{36}\text{Kr} + 3^1_0n$ .D.  $^{210}_{84}\text{Po} \rightarrow ^4_2\text{He} + ^{206}_{82}\text{Pb}$ 

**Câu 11.** Một điện tích điểm q dịch chuyển từ điểm M đến điểm N trong điện trường, hiệu điện thế giữa hai điểm là U<sub>MN</sub>. Công của lực điện thực hiện khi điện tích q dịch chuyển từ M đến N là

A.  $qU_{MN}$ .B.  $q^2U_{MN}$ .C.  $\frac{U_{MN}}{q}$ .D.  $\frac{U_{MN}}{q^2}$ 

**Câu 12.** Phát biểu nào sau đây đúng? Trong từ trường, cảm ứng từ tại một điểm

A. nằm theo hướng của lực từ.

B. ngược hướng với đường sức từ.

C. nằm theo hướng của đường sức từ.

D. ngược hướng với lực từ

**Câu 13.** Một con lắc lò xo gồm lò xo có độ cứng k, vật nhỏ khối lượng 100 g, dao động điều hòa với tần số góc 20 rad/s. Giá trị của k là

A. 80 N/m.

B. 20 N/m.

C. 40 N/m.

D. 10 N/m.

## Hướng dẫn

Áp dụng công thức:  $\omega = \sqrt{\frac{k}{m}} \rightarrow k = m\omega^2 = 0,1 \cdot 20^2 = 40 \text{ N/m} \Rightarrow$  **Chọn C.**

**Câu 14.** Giao thoa ở mặt nước được tạo bởi hai nguồn sóng kết hợp dao động điều hòa cùng pha theo phương thẳng đứng tại hai vị trí  $S_1$  và  $S_2$ . Sóng truyền trên mặt nước có bước sóng 6 cm. Trên đoạn thẳng  $S_1S_2$ , hai điểm gần nhau nhất mà phần tử nước tại đó dao động với biên độ cực đại cách nhau  
A. 12 cm. B. 6 cm. C. 3 cm. D. 1,5 cm.

**Hướng dẫn**

+ Hai điểm gần nhau nhất mà phần tử nước tại đó dao động với biên độ cực đại cách nhau một nửa bước sóng.  
⇒ **Chọn C.**

**Câu 15.** Đặt điện áp xoay chiều vào hai đầu đoạn mạch gồm điện trở  $R$  và cuộn cảm thuần mắc nối tiếp. Khi đó, cảm kháng của cuộn cảm có giá trị bằng  $R$ . Hệ số công suất của đoạn mạch là  
A. 1. B. 0,5. C. 0,87. D. 0,71.

**Hướng dẫn**

+ Áp dụng công thức:  $\cos\varphi = \frac{R}{Z} = \frac{R}{\sqrt{R^2 + Z_L^2}} = \frac{1}{\sqrt{2}} = 0,71.$  ⇒ **Chọn D.**

**Câu 16.** Trong thí nghiệm Y-âng về giao thoa ánh sáng, khoảng cách giữa hai khe là 0,5 mm, khoảng cách từ mặt phẳng chứa hai khe đến màn quan sát là 2 m. Chiếu sáng các khe bằng bức xạ có bước sóng 500 nm. Trên màn, khoảng cách giữa hai vân sáng liên tiếp là  
A. 0,5 mm. B. 1 mm. C. 4 mm. D. 2 mm.

**Hướng dẫn**

+ Áp dụng công thức:  $i = \frac{\lambda D}{a} = \frac{500.10^{-9}.2}{0,5.10^{-3}} = 2.10^{-3} \text{ m} = 2 \text{ mm}.$  ⇒ **Chọn D.**

**Câu 17.** Một chất bán dẫn có giới hạn quang dẫn là 4,97  $\mu\text{m}$ . Lấy  $h = 6,625.10^{-34} \text{ J.s}$ ;  $c = 3.10^8 \text{ m/s}$  và  $e = 1,6.10^{-19} \text{ C}$ . Năng lượng kích hoạt (năng lượng cần thiết để giải phóng một electron liên kết thành electron dẫn) của chất đó là  
A. 0,44 eV. B. 0,48 eV. C. 0,35 eV. D. 0,25 eV.

**Hướng dẫn**

+ Áp dụng công thức năng lượng kích hoạt:  $A = \frac{hc}{e\lambda_0} \text{ (eV)} = \frac{6,625.10^{-34}.3.10^8}{1,6.10^{-19}.4,97.10^{-6}} = 0,25 \text{ eV}.$  ⇒ **Chọn D.**

**Câu 18.** Giả sử hai hạt nhân X và Y có độ hụt khối bằng nhau, nếu số nuclôn của hạt nhân X lớn hơn số nuclôn của hạt nhân Y thì  
A. năng lượng liên kết của hạt nhân Y lớn hơn năng lượng liên kết của hạt nhân X.  
B. hạt nhân X bền vững hơn hạt nhân Y.  
C. năng lượng liên kết của hạt nhân X lớn hơn năng lượng liên kết của hạt nhân Y.  
D. hạt nhân Y bền vững hơn hạt nhân X.

**Hướng dẫn**

+ Hạt nhân có năng lượng liên kết riêng càng lớn thì càng bền vững.

+ Năng lượng liên kết riêng của hạt nhân:  $\varepsilon = \frac{W_{LK}}{A} = \frac{(\Delta m).c^2}{A}$

+ Độ hụt khối bằng nhau  $\rightarrow W_{LK}$  bằng nhau. Số nuclôn  $A_X > A_Y \rightarrow$  Năng lượng liên kết riêng:  $\varepsilon_X < \varepsilon_Y$ . Do đó hạt nhân Y bền vững hơn hạt nhân X. ⇒ **Chọn D.**

**Câu 19.** Một khung dây phẳng diện tích 20  $\text{cm}^2$  đặt trong từ trường đều có vector cảm ứng từ hợp với vector pháp tuyến của mặt phẳng khung dây một góc  $60^\circ$  và có độ lớn 0,12 T. Từ thông qua khung dây này là  
A.  $2,4.10^{-4} \text{ Wb}$ . B.  $1,2.10^{-4} \text{ Wb}$ . C.  $1,2.10^{-6} \text{ Wb}$ . D.  $2,4.10^{-6} \text{ Wb}$ .

**Hướng dẫn**

+ Áp dụng công thức:  $\Phi = BSc\cos\alpha = 0,12.20.10^{-4}\cos60^\circ = 1,2.10^{-4} \text{ Wb}.$  ⇒ **Chọn B.**

**Câu 20.** Tốc độ của ánh sáng trong chân không là  $c = 3.10^8$  m/s. Nước có chiết suất  $n = 1,33$  đối với ánh sáng đơn sắc màu vàng. Tốc độ của ánh sáng màu vàng trong nước là

- A.  $2,63.10^8$  m/s. B.  $2,26.10^5$  km/s. C.  $1,69.10^5$  km/s. D.  $1,13.10^8$  m/s.

### Hướng dẫn

+ Áp dụng công thức :  $n = \frac{c}{v} \rightarrow v = \frac{c}{n} = \frac{3.10^8}{1,33} = 2,2556.10^8$  m/s  $\approx 2,26.10^5$  km/s.  $\Rightarrow$  **Chọn B.**

**Câu 21.** Một sợi dây dài 2 m với hai đầu cố định, đang có sóng dừng. Sóng truyền trên dây với tốc độ 20 m/s. Biết rằng tần số của sóng truyền trên dây có giá trị trong khoảng từ 11 Hz đến 19 Hz. Tính cả hai đầu dây, số nút sóng trên dây là A. 5. B. 3. C. 4. D. 2.

### Hướng dẫn

Điều kiện để có sóng dừng trên dây hai đầu cố định là  $\ell = k \frac{\lambda}{2} = k \frac{v}{2f} \rightarrow f = \frac{kv}{2\ell} = \frac{k20}{2.2} = 5k$  (Hz).

Do  $11 \leq f = 5k \leq 19 \Rightarrow 2,2 \leq k \leq 3,8 \Rightarrow k = 3 \Rightarrow$  Trên dây có 3 bó sóng, tính cả hai đầu dây, số nút sóng trên dây là 4. **Chọn C.**

**Câu 22.** Cường độ dòng điện trong một mạch dao động LC lí tưởng có phương trình

$i = 2\cos(2.10^7 t + \pi/2)$  (mA) (t tính bằng s). Điện tích của một bản tụ điện ở thời điểm  $\frac{\pi}{20}$  ( $\mu$ s) có độ lớn là

- A. 0,05 nC. B. 0,1  $\mu$ C. C. 0,05  $\mu$ C. D. 0,1 nC.

### Hướng dẫn

+ Trong mạch dao động lý tưởng cường độ dòng điện  $i$  sớm pha hơn điện tích của tụ điện  $q$  góc  $\frac{\pi}{2}$

Do đó  $q = Q_0 \cos(2.10^7 t)$  (mC)  $= \frac{I_0}{\omega} \cos(2.10^7 t)$  (mC)  $= \frac{2}{2.10^7} \cos(2.10^7 t) = 10^{-7} \cos(2.10^7 t) \cdot \frac{\pi}{20} \cdot 10^{-6}$   
 $\rightarrow q = 10^{-7} \cos \pi$  (mC)  $= -10^{-10}$  (C).

+ Điện tích của một bản tụ điện ở thời điểm  $\frac{\pi}{20}$  ( $\mu$ s) có độ lớn là  $10^{-10}$  C  $= 0,1$  nC.  $\Rightarrow$  **Chọn D.**

**Câu 23.** Trong ống Cu-lít-giơ (ống tia X), hiệu điện thế giữa anốt và catốt là 3 kV. Biết động năng cực đại của electron đến anốt lớn gấp 2018 lần động năng cực đại của electron khi bứt ra từ catốt. Lấy  $e = 1,6.10^{-19}$  C;  $m_e = 9,1.10^{-31}$  kg. Tốc độ cực đại của electron khi bứt ra từ catốt là

- A. 456 km/s. B. 273 km/s. C. 654 km/s. D. 723 km/s.

### Hướng dẫn

+ Áp dụng định lý động năng: Ta có:  $W_{dA} - W_{dK} = eU_{AK} \rightarrow 2017 \frac{mv_{K\max}^2}{2} = eU_{AK} \rightarrow v_{K\max} = \sqrt{\frac{2eU_{AK}}{2017m_e}}$

+ Thay số:  $\rightarrow v_{K\max} = 723$  km/s. **Chọn D.**

**Câu 24.** Xét nguyên tử hiđrô theo mẫu nguyên tử Bo. Lấy  $r_0 = 5,3.10^{-11}$  m;  $m_e = 9,1.10^{-31}$  kg;  $k = 9.10^9$  N.m<sup>2</sup>/C<sup>2</sup> và  $e = 1,6.10^{-19}$  C. Khi chuyển động trên quỹ đạo dừng M quãng đường mà electron đi được trong thời gian  $10^{-8}$  s là

- A. 12,6 mm. B. 72,9 mm. C. 12,6 mm. D. 72,9 mm.

### Hướng dẫn

+ Ta có:  $\frac{ke^2}{r^2} = m \frac{v^2}{r} \rightarrow v_n^2 = \frac{ke^2}{m_e r} = \frac{ke^2}{m_e n^2 \cdot r_0} \rightarrow v_n = \frac{e}{n} \sqrt{\frac{k}{r_0 m_e}}$

+ Quỹ đạo M ứng với  $n = 3$ . Quãng đường mà electron đi được trong thời gian  $10^{-8}$  s là  $S = v_3 t$

$S = \frac{e}{n} \sqrt{\frac{k}{r_0 m_e}} t$ . Thay số ta được  $s = 7,2855$  mm  $\approx 7,29$  mm.  $\Rightarrow$  **Chọn D.**

**Câu 25.** Hai điện tích điểm  $q_1 = 10^{-8} C$  và  $q_2 = -3.10^{-8} C$  đặt trong không khí tại hai điểm A và B cách nhau 8 cm. Đặt điện tích điểm  $q = 10^{-8} C$  tại điểm M trên đường trung trực của đoạn thẳng AB và cách AB một khoảng 3 cm. Lấy  $k = 9.10^9 Nm^2 / C^2$ . Lực điện tổng hợp do  $q_1$  và  $q_2$  tác dụng lên q có độ lớn là

- A.**  $1,23.10^{-3} N$ . **B.**  $1,14.10^{-3} N$ . **C.**  $1,44.10^{-3} N$ . **D.**  $1,04.10^{-3} N$ .

**Hướng dẫn**

+ Lực đẩy giữa  $q_1$  và q có độ lớn là:  $F_1 = k \frac{|q_1 \cdot q|}{AM^2} = 9.10^9 \cdot \frac{10^{-16}}{25 \cdot 10^{-4}} = 0,36.10^{-3} (N)$  ( AM = 5cm).

+ Do  $q_2$  có độ lớn gấp 3  $q_1$  nên lực hút giữa q và  $q_2$  có độ lớn là  $F_2 = 3 F_1 = 1,08.10^{-3} (N)$

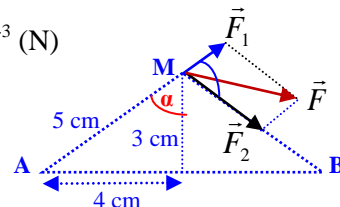
+ Do đó Lực điện tổng hợp do  $q_1$  và  $q_2$  tác dụng lên q có độ lớn là

$$F^2 = F_1^2 + F_2^2 + 2F_1F_2 \cos(\vec{F}_1, \vec{F}_2) = F_1^2 + F_2^2 - 2F_1F_2 \cos(\hat{A}MB)$$

+ Với  $\cos(\hat{A}MB) = 2\cos^2(\alpha) - 1 = 2.0,6^2 - 1 = -0,28$

$$F^2 = F_1^2 + 9F_1^2 + 1,68F_1^2 = 11,68F_1^2 \Rightarrow F = 3,4176F_1 = 1,230335.10^{-3} N.$$

$\Rightarrow$  **Chọn A.**

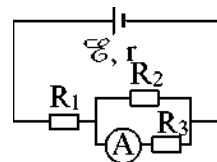


**Câu 26.**

Cho mạch điện có sơ đồ như hình bên:  $E = 12 V$ ;  $R_1 = 4 \Omega$ ;  $R_2 = R_3 = 10 \Omega$ .

Bỏ qua điện trở của ampe kế A và dây nối. Số chỉ của ampe kế là 0,6 A. Giá trị điện trở trong r của nguồn điện là

- A.**  $1,2 \Omega$ . **B.**  $0,5 \Omega$ . **C.**  $1,0 \Omega$ . **D.**  $0,6 \Omega$ .



**Hướng dẫn**

+ Điện trở mạch ngoài  $R_N = R_1 + R_{23} = 4 + 5 = 9 \Omega$ . Do  $R_2 = R_3$  nên  $I = 2I_A = 1,2A$ .  $U = IR = 10,8 V$ .

$$\Rightarrow Ir = E - U \Rightarrow r = \frac{E - U}{I} \Rightarrow r = 1,0 \Omega. \Rightarrow \text{Chọn C.}$$

**Câu 27.** Trong giờ thực hành, để đo tiêu cự f của một thấu kính hội tụ, một học sinh dùng một vật sáng phẳng nhỏ AB và một màn ảnh. Đặt vật sáng song song với màn và cách màn ảnh một khoảng 90 cm. Dịch chuyển thấu kính dọc trục chính trong khoảng giữa vật và màn thì thấy có hai vị trí thấu kính cho ảnh rõ nét của vật trên màn, hai vị trí này cách nhau một khoảng 30 cm. Giá trị của f là

- A.** 15 cm. **B.** 40 cm. **C.** 20 cm. **D.** 30 cm.

**Hướng dẫn**

\* **Cách 1:** Áp dụng công thức nhanh:  $f = \frac{L^2 - a^2}{4L} = \frac{90^2 - 30^2}{4 \cdot 90} = 20(cm)$ . **Chọn C.**

\* **Cách 2:** Áp dụng công thức vị trí vật - ảnh.

Gọi d là khoảng cách từ vật đến thấu kính lúc đầu.

$$+ \text{Ta có: } \frac{1}{d} + \frac{1}{90-d} = \frac{1}{d+30} + \frac{1}{90-d-30} = \frac{1}{f} \Rightarrow \frac{90}{-d^2+90} = \frac{90}{-d^2+30d+1800} = \frac{1}{f}$$

$$\Rightarrow d = 30 \text{ cm}, d' = 90-30 = 60 \text{ cm} \Rightarrow f = \frac{d \cdot d'}{d + d'} = 20 \text{ cm.} \Rightarrow \text{Chọn C.}$$

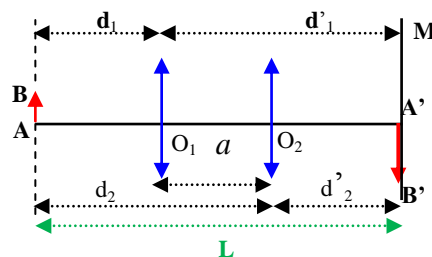
\* **Lưu ý:** Chứng minh công thức nhanh.

\* **Cách 1a:** Áp dụng định lý Vi-ét.

$$+ \text{Ta có: } d + d' = d + \frac{df}{d-f} = L \Rightarrow d^2 - Ld + fL = 0.$$

+ Vì có 2 nghiệm nên theo định lý Vi-ét, ta có:  $d_1 + d_2 = L$  (1).

$$+ \text{Mặt khác: Từ hình vẽ, ta có: } d_2 - d_1 = a(2); (1) \text{ và } (2) \Rightarrow \begin{cases} d_2 = \frac{L+a}{2} \\ d_1 = \frac{L-a}{2} \end{cases} \Rightarrow f = \frac{d_1 \cdot d_2}{d_1 + d_2} = \frac{\frac{L^2 - a^2}{4}}{L} = \frac{L^2 - a^2}{4L}$$

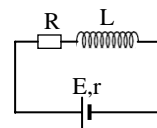


\* Cách 1b: Dựa vào tính chất thuận nghịch của chiều truyền ánh sáng.

+ Theo tính chất thuận nghịch của chiều truyền ánh sáng, ta có:  $\begin{cases} d_1 = d'_2 \\ d_2 = d'_1 \end{cases}$ .

+ Ta có:  $\begin{cases} d_1 + d'_1 = d_1 + d_2 = L \\ d_2 - d_1 = a \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} d_2 = \frac{L+a}{2} \\ d_1 = \frac{L-a}{2} \end{cases} \Rightarrow f = \frac{d_1 \cdot d_2}{d_1 + d_2} = \frac{\frac{L^2 - a^2}{4}}{L} \Rightarrow f = \frac{L^2 - a^2}{4L}$

**Câu 28.** Cho mạch điện có sơ đồ như hình bên: L là một ống dây dẫn hình trụ dài 10 cm, gồm 1000 vòng dây, không có lõi, được đặt trong không khí; điện trở R; nguồn điện có  $E = 12 \text{ V}$  và  $r = 1 \Omega$ . Biết đường kính của mỗi vòng dây rất nhỏ so với chiều dài của ống dây. Bỏ qua điện trở của ống dây và dây nối. Khi dòng điện trong mạch ổn định thì cảm ứng từ trong ống dây có độ lớn là  $2,51 \cdot 10^{-2} \text{ T}$ . Giá trị của R là **A. 7  $\Omega$ . B. 6  $\Omega$ . C. 5  $\Omega$ . D. 4  $\Omega$ .**

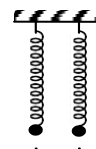


**Hướng dẫn**

+ Cảm ứng từ trong lòng ống dây hình trụ dài (không có lõi):  $B = 4\pi \cdot 10^{-7} \cdot \frac{N}{\ell} I \Rightarrow I = \frac{B\ell}{4\pi \cdot 10^{-7} N} \approx 2 \text{ (A)}$ .

+ Giá trị của R:  $R = \frac{E}{I} - r = 5 \text{ (}\Omega\text{)} \Rightarrow$  **Chọn C.**

**Câu 29.** Hai con lắc lò xo nhẹ, giống hệt nhau được treo vào hai điểm ở cùng độ cao, cách nhau 3 cm. Kích thích cho hai con lắc dao động điều hòa theo phương thẳng đứng với phương trình lần lượt  $x_1 = 3\cos \omega t \text{ (cm)}$  và  $x_2 = 6\cos(\omega t + \pi/3) \text{ (cm)}$ . Trong quá trình dao động, khoảng cách lớn nhất giữa hai vật nhỏ của các con lắc bằng



A. 9 cm.

**B. 6 cm.**

C. 5,2 cm.

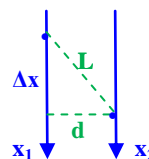
D. 8,5 cm.

**Hướng dẫn**

+ Khoảng cách giữa hai vật nhỏ trong quá trình dao động xác định theo công thức:

$$L = \sqrt{(x_2 - x_1)^2 + d^2} = \sqrt{(\Delta x)^2 + d^2}$$

$$+ \Delta x = x_2 - x_1 = 6\cos\left(\frac{\pi}{3}\right) - 3\cos 0 = 3\sqrt{3}\cos\left(\frac{\pi}{2}\right) \Rightarrow (\Delta x)_{\max} = 3\sqrt{3} \text{ cm}$$



+ Khoảng cách lớn nhất giữa hai vật là:  $L_{\max} = \sqrt{(\Delta x)_{\max}^2 + d^2} = \sqrt{(3\sqrt{3})^2 + 3^2} = 6 \text{ (cm)} \Rightarrow$  **Chọn B.**

**Câu 30.** Một con lắc lò xo nhẹ, có  $m = 100 \text{ g}$  và  $k = 12,5 \text{ N/m}$ . Thời điểm ban đầu ( $t = 0$ ), lò xo không biến dạng, thả nhẹ để hệ vật và lò xo rơi tự do sao cho trục lò xo luôn có phương thẳng đứng và vật nặng ở phía dưới lò xo. Đến thời điểm  $t_1 = 0,11 \text{ s}$ , điểm chính giữa của lò xo được giữ cố định, sau đó vật dao động điều hòa. Lấy  $g = 10 \text{ m/s}^2$ ;  $\pi^2 = 10$ . Biết độ cứng của lò xo tỉ lệ nghịch với chiều dài tự nhiên của nó. Tốc độ của vật tại thời điểm  $t_2 = 0,21 \text{ s}$  là

A.  $40\pi \text{ cm/s}$ .

**B.  $20\pi \text{ cm/s}$ .**

C.  $20\sqrt{3} \text{ cm/s}$ .

D.  $20\pi\sqrt{3} \text{ m/s}$ .

**Hướng dẫn:**

+ Khi rơi tự do, lò xo không biến dạng. Khi giữ vật tại điểm chính giữa của lò xo thì

$$\begin{cases} k_1 = 2k = 25 \text{ N/m} \Rightarrow \omega = \sqrt{\frac{k_1}{m}} = 5\pi \text{ (rad/s)} \Rightarrow T = 0,4 \text{ s} \\ \Delta \ell_0 = \frac{mg}{k_1} = 0,04 \text{ m} = 4 \text{ cm} \end{cases}$$

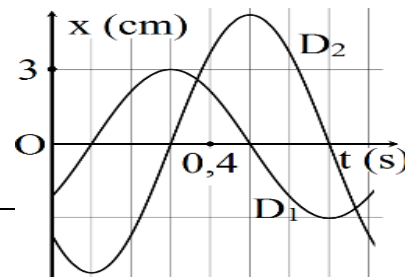
+ Chọn trục tọa độ thẳng đứng, chiều dương hướng từ trên xuống. Tại thời điểm  $t_1$ :  $x_1 = -\Delta \ell_0 = -4 \text{ cm}$

+ Ta có:  $\Delta t_{12} = 0,1 \text{ s} = T/4$  nên  $x_1, x_2$  vuông pha  $\Rightarrow |v_2| = \omega \sqrt{A^2 - x_2^2} = \omega |x_1| = 20\pi \text{ cm/s} \Rightarrow$  **Chọn B.**

\* Lưu ý:  $+ v_1 = gt_1 = 1,1 \text{ m/s} = 110 \text{ cm/s}$ . Biên độ dao động:  $A = \sqrt{x_1^2 + \left(\frac{v_1}{\omega}\right)^2} \approx 8 \text{ (cm)}$ .

**Câu 31.** Dao động của một vật có khối lượng 200 g là tổng hợp của hai dao động điều hòa cùng phương  $D_1$  và  $D_2$ . Hình bên là đồ thị biểu diễn sự phụ thuộc của li độ của  $D_1$  và  $D_2$  theo thời gian. Mốc thế năng tại vị trí cân bằng của vật. Biết cơ năng của vật là 22,2 mJ. Biên độ dao động của  $D_2$  có giá trị gần nhất với giá trị nào sau đây?

A. 5,1 cm. B. 5,4 cm. C. 4,8 cm. D. 5,7 cm.



**Hướng dẫn**

+ Từ đồ thị ta có:  $\begin{cases} \frac{T}{4} = 0,4s \Rightarrow T = 0,8s \Rightarrow \omega = \frac{2\pi}{T} = 2,5\pi (rad/s). \\ \vec{A}_1 \perp \vec{A}_2 \Rightarrow A_2 = \sqrt{A^2 - A_1^2}. \end{cases}$

+ Ta có:  $W = \frac{1}{2}m\omega^2 A^2 \Rightarrow A = \frac{1}{\omega} \sqrt{\frac{2W}{m}} \approx 0,0596(m) \approx 6cm.$

+ Thay số:  $A_2 = \sqrt{6^2 - 3^2} \approx 5,196 (cm). \Rightarrow$  **Chọn A.**

**Câu 32.** Ở mặt nước, tại hai điểm A và B có hai nguồn kết hợp dao động cùng pha theo phương thẳng đứng. ABCD là hình vuông nằm ngang. Biết trên CD có 3 vị trí mà ở đó các phần tử dao động với biên độ cực đại. Trên AB có tối đa bao nhiêu vị trí mà phần tử ở đó dao động với biên độ cực đại?

A. 13.

B. 7.

C. 11.

**D. 9.**

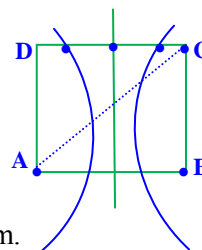
**Hướng dẫn**

+ Để trên CD có 3 vị trí mà ở đó các phần tử dao động với biên độ cực đại thì

$$d_2 - d_1 = CA - CB = AB(\sqrt{2} - 1) = k\lambda < 2\lambda \Rightarrow \frac{AB}{\lambda} < 4,8.$$

+ Số cực đại trên AB:  $-\frac{AB}{\lambda} < k < \frac{AB}{\lambda} \Rightarrow -4,8 < k < 4,8 \Rightarrow k = [-4;4] \Rightarrow$  Có tối đa 9 điểm.

$\Rightarrow$  **Chọn D.**



**Câu 33.** Một sợi dây đàn hồi căng ngang với đầu A cố định đang có sóng dừng. B là phần tử dây tại điểm bụng thứ hai tính từ đầu A, C là phần tử dây nằm giữa A và B. Biết A cách vị trí cân bằng của B và vị trí cân bằng của C những khoảng lần lượt là 30 cm và 5 cm, tốc độ truyền sóng trên dây là 50 cm/s. Trong quá trình dao động điều hòa, khoảng thời gian ngắn nhất giữa hai lần li độ của B có giá trị bằng biên độ dao động của C là

A.  $\frac{1}{15}s$ .

B.  $\frac{2}{5}s$ .

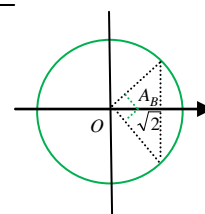
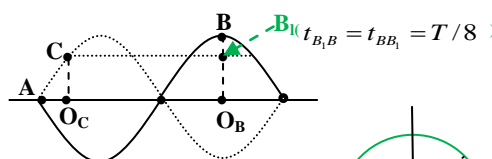
C.  $\frac{2}{15}s$ .

**D.  $\frac{1}{5}s$ .**

**Hướng dẫn**

+ Vì A là nút, B là bụng thứ 2 tính từ A, nên:

$$AB = \frac{\lambda}{2} + \frac{\lambda}{4} = 30 \Rightarrow \lambda = 40(cm) \Rightarrow \begin{cases} T = \frac{\lambda}{v} = 0,8(s) \\ AO_C = 5cm = \frac{\lambda}{8} \end{cases}$$



+ Biên độ sóng tại C:  $A_C = A_B \sin \frac{2\pi \cdot AO_C}{\lambda} = \frac{A_B}{\sqrt{2}}$ . ( $A_B$  là biên độ bụng sóng).

+ Thời gian ngắn nhất giữa 2 lần liên tiếp điểm B có li độ bằng  $\frac{A_B}{\sqrt{2}}$  là:  $\Delta t = \frac{T}{8} + \frac{T}{8} = \frac{T}{4} \Rightarrow$  **Chọn D.**



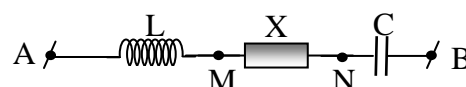
**Câu 34.** Đặt điện áp xoay chiều  $u = U_0 \cos \omega t$  vào hai đầu đoạn mạch mắc nối tiếp gồm điện trở, cuộn cảm thuần và tụ điện có điện dung  $C$  thay đổi được. Ban đầu, khi  $C = C_0$  thì điện áp hiệu dụng ở hai đầu điện trở, ở hai đầu cuộn cảm và ở hai đầu tụ điện đều bằng 40 V. Giảm dần giá trị điện dung  $C$  từ giá trị  $C_0$  đến khi tổng điện áp hiệu dụng ở hai đầu tụ điện và điện áp hiệu dụng ở hai đầu cuộn cảm bằng 60 V. Khi đó, điện áp hiệu dụng ở hai đầu điện trở có giá trị gần nhất với giá trị nào sau đây?

- A. 10 V. B. 12 V. C. 13 V. **D. 11 V.**

**Hướng dẫn**

- + Khi  $C = C_0$  thì  $U_{IR} = U_{IL} = U_{C1} \Rightarrow$  Cộng hưởng  $\Rightarrow U = U_{IR} = 40$  (V) và  $R = Z_L$
- + Vì  $R = Z_L$  nên khi  $C$  giảm thì:  $U_{2R} = U_{2L}$  và  $Z_{C2} > Z_{C1} = Z_L (=Z_{2L}) \Rightarrow U_{C2} > U_{2L}$ .
- + Bài cho:  $U_{C2} + U_{2L} = 60$  V  $\Rightarrow U_{C2} + U_{2R} = 60$  V.
- + Ta có:  $U^2 = U_{2R}^2 + (U_{2L} - U_{C2})^2 \xrightarrow{U_{2L}=U_{2R}; U_{C2}=60-U_{2R}} 40^2 = U_{2R}^2 + (U_{2R} - 60 + U_{2R})^2$   
 $\Rightarrow \begin{cases} U_{2R} \approx 37,27V = U_{2L} (\Rightarrow U_{C2} \approx 22,73V : \text{Loai}) \\ U_{2R} \approx 10,73V = U_{2L} (\Rightarrow U_{C2} \approx 49,27V > U_{2L}) \end{cases}$  . Vậy  $U_{2R} \approx 10,73V \Rightarrow$  **Chọn D.**

**Câu 35.** Cho dòng điện xoay chiều chạy qua đoạn mạch AB có sơ đồ như hình bên, trong đó L là cuộn cảm thuần và X là đoạn mạch xoay chiều. Khi đó, điện áp giữa hai đầu các đoạn mạch AN và MB



có biểu thức lần lượt là  $u_{AN} = 30\sqrt{2} \cos \omega t$  (V) và  $u_{MB} = 40\sqrt{2} \cos(\omega t - \pi/2)$  (V). Điện áp hiệu dụng giữa hai đầu đoạn mạch AB có giá trị nhỏ nhất là

- A. 16 V. B. 50 V. C. 32 V. **D. 24 V.**

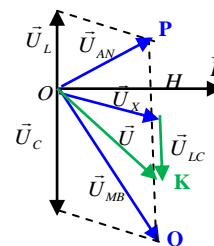
**Hướng dẫn**

\* **Cách 1:** Dùng giản đồ véc tơ:

+ Ta có:  $\vec{U} = \vec{U}_X + \vec{U}_{LC}$ . Ngọn (K) của véc tơ  $\vec{U}$  luôn chạy trên đoạn PQ.

+ U nhỏ nhất khi K trùng H  $\Rightarrow U_{\min} = OH$ .

+ Ta có:  $\frac{1}{U_{\min}^2} = \frac{1}{U_{AN}^2} + \frac{1}{U_{MB}^2} = \frac{1}{30^2} + \frac{1}{40^2} \rightarrow U_{\min} = 24$  (V)  $\rightarrow$  **Chọn D.**



\* **Cách 2:** Đại số

**Câu 36.** Điện năng được truyền từ một trạm phát điện có điện áp 10 kV đến nơi tiêu thụ bằng đường dây tải điện một pha. Biết công suất truyền đi là 500 kW, tổng điện trở đường dây tải điện là 20  $\Omega$  và hệ số công suất của mạch điện bằng 1. Hiệu suất của quá trình truyền tải này bằng

- A. 85%. B. 80%. **C. 90%.** D. 75%.

**Hướng dẫn**

+ Ta có:  $I = \frac{P}{U \cos \varphi} = 50$  (A)  $\rightarrow P_{hp} = I^2 R = 5 \cdot 10^4$  (W).

+ Hiệu suất:  $H = \frac{P - P_{hp}}{P} = 0,9 = 90\% \Rightarrow$  **Chọn C.** (Hoặc  $H = 1 - H_{hp} = 1 - \frac{PR}{(U \cos \varphi)^2}$ )

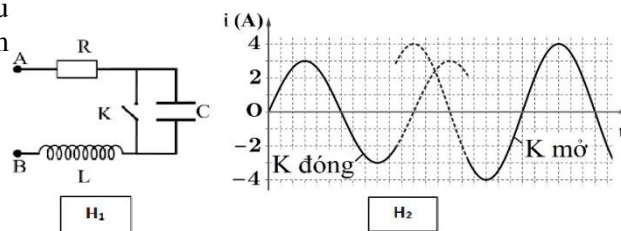
**Câu 37.** Đặt điện áp xoay chiều  $u = U_0 \cos(\omega t + \varphi)$  vào hai đầu đoạn mạch AB gồm điện trở  $R = 24 \Omega$ , tụ điện và cuộn cảm thuần mắc nối tiếp (hình H1).

Ban đầu khóa K đóng, sau đó khóa K mở. Hình H2

Là đồ thị biểu diễn sự phụ thuộc của cường độ

dòng điện  $i$  trong đoạn mạch vào thời gian  $t$ . Giá trị của  $U_0$  gần nhất với giá trị nào sau đây?

A. 170 V. B. 212 V. C. 127 V. D. 255 V.



Hướng dẫn

\* Cách 1: Đại số

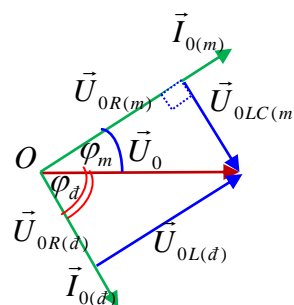
+ Từ đồ thị ta thấy  $i_{mở}$  sớm pha  $\pi/2$  so với  $i_{đóng} \Rightarrow \cos^2 \varphi_d + \cos^2 \varphi_m = 1 \Rightarrow \left( \frac{I_{0d} R}{U_0} \right)^2 + \left( \frac{I_{0m} R}{U_0} \right)^2 = 1$ .

+ Thay số:  $\left( \frac{3 \cdot 24}{U_0} \right)^2 + \left( \frac{4 \cdot 24}{U_0} \right)^2 = 1 \Rightarrow U_0 = 120(V) \Rightarrow$  **Chọn C.**

\* Cách 2: Giản đồ véc tơ + Từ đồ thị ta có:  $\begin{cases} I_{0d} = 3A \Rightarrow U_{0R(d)} = I_{0d} \cdot R = 72V \\ I_{0m} = 4A \Rightarrow U_{0R(m)} = I_{0m} \cdot R = 96V \end{cases}$

+ Từ đồ thị ta thấy  $i_{mở}$  sớm pha  $\pi/2$  so với  $i_{đóng}$ .

+ Từ giản đồ véc tơ  $\Rightarrow U_0 = \sqrt{U_{0R(m)}^2 + U_{0R(d)}^2} = \sqrt{96^2 + 72^2} = 120(V) \Rightarrow$  **Chọn C.**



**Câu 38.** Trong thí nghiệm Y-âng về giao thoa ánh sáng, nguồn sáng phát ra ánh sáng trắng có bước sóng từ 380 nm đến 760 nm. Trên màn quan sát, tại điểm M có đúng 4 bức xạ cho vân sáng có bước sóng 735 nm; 490 nm;  $\lambda_1$  và  $\lambda_2$ . Tổng giá trị  $\lambda_1 + \lambda_2$  bằng

A. 1078 nm. B. 1080 nm. C. 1008 nm. D. 1181 nm.

Hướng dẫn

+ Tại vị trí vân trùng của bức xạ  $\lambda_3 = 735nm; \lambda_4 = 490nm$ , ta có:  $x_s = \frac{k_3 \lambda_3 D}{a} = \frac{k_4 \lambda_4 D}{a}$ .

$\Rightarrow \frac{\lambda_3}{\lambda_4} = \frac{k_4}{k_3} = \frac{735}{490} = \frac{3}{2} = \frac{3n}{2n}; (n=1; 2; \dots)$  ( $n=1$ : trùng lần 1;  $n=2$ : trùng lần 2...;  $x_s = \frac{k_3 \lambda_3 D}{a} = \frac{2n \lambda_3 D}{a} = \frac{k_4 \lambda_4 D}{a} = \frac{3n \lambda_4 D}{a}$

)

+ Tại vị trí  $x_s$  đó có bức xạ  $\lambda$  khác trùng với bức xạ  $\lambda_3; \lambda_4$  nên ta có:

$x_s = \frac{2n \lambda_3 D}{a} = \frac{k \lambda D}{a} \rightarrow 380 \leq \lambda = \frac{2n \cdot 735}{k} \leq 760 \rightarrow 1,934n \leq k \leq 3,868n \Rightarrow n=1$  có 2 giá trị của k. Để có 4 giá

trị của k thì  $n=2$ .  $\rightarrow k=4; 5; 6; 7 \rightarrow 2$  bức xạ còn lại ứng với  $k=5; 7 \Rightarrow \lambda_{1(k=5)} + \lambda_{2(k=7)} = 588 + 420 = 1008(nm)$

$\Rightarrow$  **Chọn C.**



