

**ĐỀ SỐ 24****DAO ĐỘNG CƠ**

**Câu 1.** Xét một con lắc đơn dao động tại một nơi nhất định (bỏ qua lực cản). Khi lực căng của sợi dây có giá trị bằng độ lớn trọng lực tác dụng lên con lắc thì lúc đó

- A. lực căng sợi dây cân bằng với trọng lực.
- B. vận tốc của vật dao động cực tiểu.
- C. lực căng sợi dây không phải hướng thẳng đứng.
- D. động năng của vật dao động bằng nửa giá trị cực đại.

**Hướng dẫn**

\* Lực căng sợi dây:  $R = mg(3\cos\alpha - 2\cos\alpha_{\max})$ . Khi  $R = mg$  thì  $\alpha \neq 0 \Rightarrow$  **Chọn C.**

**Câu 2.** Hai dao động điều hoà cùng phương có phương trình  $x_1 = \cos 50\pi t$  (cm) và  $x_2 = 3\cos(50\pi t - \pi)$  (cm). Biên độ dao động tổng hợp của hai dao động này là

- A. 2 cm.
- B. 3 cm.
- C. 1 cm.
- D. 4 cm.

**Hướng dẫn**

\* Hai dao động ngược pha nên biên độ dao động tổng hợp là cực tiểu:  $A = A_2 - A_1 = 2$  cm.

$\Rightarrow$  **Chọn A.**

**Câu 3.** Chu kì dao động cưỡng bức khi xảy ra cộng hưởng

- A. phụ thuộc vào biên độ của ngoại lực.
- B. nhỏ hơn chu kì dao động riêng của hệ.
- C. phụ thuộc vào lực cản của môi trường.
- D. bằng chu kì dao động riêng của hệ.

**Hướng dẫn**

\* Khi xảy ra cộng hưởng thì chu kì dao động cưỡng bức bằng chu kì dao động riêng của hệ.

$\Rightarrow$  **Chọn D.**

**Câu 4.** Một vật dao động điều hòa với biên độ 10 cm. Chọn mốc thế năng ở vị trí cân bằng. Tại vị trí vật có li độ 4 cm, tỉ số giữa thế năng và động năng của vật là

- A. 4/21.
- B. 21/4.
- C. 2/3.
- D. 3/2.

**Hướng dẫn**

\* Khi  $x = 4$  cm = 0,4A thì  $\begin{cases} W_t = 0,4^2 W = 0,16W \\ W_d = W - W_t = 0,84W \end{cases} \Rightarrow \frac{W_t}{W_d} = \frac{4}{21} \Rightarrow$  **Chọn A.**

**Câu 5.** Một con lắc lò xo gồm vật nhỏ có khối lượng 40 g và lò xo nhẹ có độ cứng 16 N/m dao động điều hòa với biên độ 7,5 cm. Khi vật đến vị trí biên, độ lớn gia tốc của vật là:

- A. 3 m/s<sup>2</sup>.
- B. 15 m/s<sup>2</sup>.
- C. 2 m/s<sup>2</sup>.
- D. 30 m/s<sup>2</sup>.

**Hướng dẫn**

\* Gia tốc cực đại:  $a_{\max} = \omega^2 A = \frac{k}{m} A = 30 \text{ (m/s}^2) \Rightarrow$  **Chọn D.**

**Câu 6.** Một con lắc lò xo (độ cứng của lò xo là 25 N/m) dao động điều hòa theo phương ngang với biên độ A. Cứ sau 0,1 s thì vật nặng của con lắc lại cách vị trí cân

**NÓI ĐẾN LUYỆN THI THPT QG MÔN VẬT LÝ là nhắc đến THẦY CHU VĂN BIÊN**

bằng một khoảng như cũ  $x_0$  (với  $x_0$  khác 0 và khác A). Lấy  $\pi^2 = 10$ . Khối lượng vật nặng của con lắc bằng

- A. 250 g.                      B. 100 g.                      C. 25 g.                      D. 50 g.

**Hướng dẫn**

\* Cứ sau khoảng thời gian  $T/4$  vật lại cách vị trí cân bằng  $A/\sqrt{2}$  nên

$$\frac{T}{4} = \frac{\pi}{2} \sqrt{\frac{m}{k}} \Leftrightarrow 0,1 = \frac{\pi}{2} \sqrt{\frac{m}{25}} \Rightarrow m = 0,1(kg) \Rightarrow \text{Chọn B.}$$

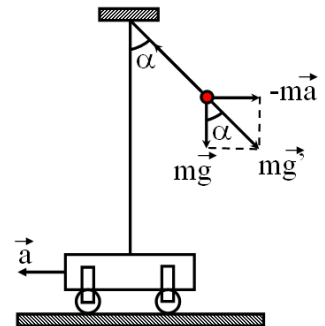
**Câu 7.** Treo con lắc đơn vào trần một ô tô tại nơi có gia tốc trọng trường  $g = 9,8 \text{ m/s}^2$ . Khi ô tô đứng yên thì chu kỳ dao động điều hòa của con lắc là 2 s. Nếu ô tô chuyển động thẳng nhanh dần đều trên đường nằm ngang với giá tốc  $2,5 \text{ m/s}^2$  thì chu kỳ dao động điều hòa của con lắc xấp xỉ bằng

- A. 1,97 s.                      B. 1,82 s.                      C. 1,98 s.                      D. 2,03 s.

**Hướng dẫn**

\* Tính: 
$$\begin{cases} T = 2\pi \sqrt{\frac{l}{g}} \\ g' = \sqrt{g^2 + a^2} \Rightarrow T' = 2\pi \sqrt{\frac{l}{g'}} \end{cases}$$
$$\Rightarrow \frac{T'}{T} = \sqrt{\frac{g}{g^2 + a^2}} \Rightarrow T' = 1,97(s)$$

**⇒ Chọn A.**

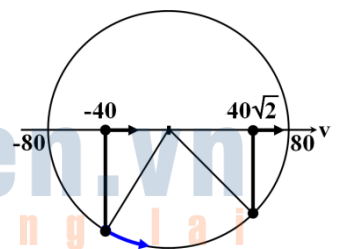


**Câu 8.** Con lắc lò xo gồm một vật nhỏ có khối lượng 250 g và lò xo nhẹ có độ cứng 100 N/m dao động điều hòa dọc theo trục Ox với biên độ 4 cm. Khoảng thời gian ngắn nhất để vận tốc của vật có giá trị từ  $-40 \text{ cm/s}$  đến  $40\sqrt{2} \text{ cm/s}$  là

- A.  $\pi/48$  s.                      B.  $\pi/120$  s.                      C.  $\pi/20$  s.                      D.  $\pi/60$  s.

**Hướng dẫn**

\* Tính: 
$$\begin{cases} T = 2\pi \sqrt{\frac{m}{k}} = \frac{\pi}{10}(s) \\ v_{\max} = \omega A = \sqrt{\frac{k}{m}} A = 80(cm/s) \\ \Delta t = \frac{T}{12} + \frac{T}{8} = \frac{\pi}{48}(s) \end{cases}$$



**⇒ Chọn A.**

**SÓNG CƠ HỌC**

**Câu 9.** Âm do một chiếc đàn bầu phát ra

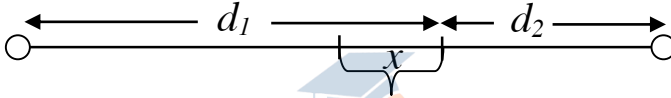
- A. nghe càng trầm khi biên độ âm càng nhỏ và tần số âm càng lớn.  
B. nghe càng cao khi mức cường độ âm càng lớn.  
C. có độ cao phụ thuộc vào hình dạng và kích thước hộp cộng hưởng.



**Hướng dẫn**

\* Từ:  $\Delta\varphi = \frac{2\pi}{\lambda}(d_1 - d_2) + (\alpha_2 - \alpha_1) = \frac{2\pi}{8} \underbrace{d_1 - d_2}_{2x} - \frac{\pi}{2} \xrightarrow{\text{Cực đại gần nhất } \Delta\varphi=0}$

$x = 1\text{cm} > 0$ : M nằm về phía B



⇒ **Chọn C.**

**Câu 15.** Tại một nơi cách một nguồn âm điểm đẳng hướng là 20 m có mức cường độ âm 30 dB. Bỏ qua sự tắt dần của âm. Mức cường độ âm tại điểm cách nguồn là 10 m là  
**A.** 56 dB.      **B.** 57 dB.      **C.** 36 dB.      **D.** 59 dB.

**Hướng dẫn**

\* Từ:  $I = \frac{W}{4\pi r^2} = I_0 \cdot 10^L \Rightarrow \frac{I_2}{I_1} = \left(\frac{r_1}{r_2}\right)^2 = 10^{L_2 - L_1} \Rightarrow \left(\frac{1}{2}\right)^2 = 10^{L_2 - 3} \Rightarrow L_2 \approx 3,6(B)$

⇒ **Chọn C.**

**Câu 16.** Một sóng cơ có bước sóng  $\lambda$  có tần số góc  $2\pi$  rad/s, lan truyền dọc theo một dây đàn hồi thẳng, dài vô hạn, lần lượt qua O rồi đến M (với  $OM = 29\lambda/24$ ). Coi biên độ không đổi khi truyền đi. Tại thời điểm  $t_1$  (sóng đã truyền qua M rồi) li độ tại O là -3 cm thì vận tốc dao động tại M tại thời điểm  $t_2 = t_1 + 131/24$  s là

**A.**  $4\pi$  (cm/s).      **B.**  $-4\pi$  (cm/s).      **C.**  $-6\pi$  (cm/s).      **D.**  $6\pi$  (cm/s).

**Hướng dẫn**

\* Vì  $\Delta\varphi_{M/O} = \left(\omega t_2 - \frac{2\pi d_2}{\lambda}\right) - \left(\omega t_1 - \frac{2\pi d_1}{\lambda}\right) = \omega(t_2 - t_1) - \frac{2\pi}{\lambda}(d_2 - d_1)$

$\Delta\varphi_{M/O} = 2\pi \cdot \frac{131}{24} - \frac{2\pi}{\lambda} \frac{29\lambda}{24} = 17 \frac{\pi}{2} = \left(2 \times 8 + 1\right) \frac{\pi}{2}$  nên theo BHD7 ( $u_0 = u_1$  và  $v_M =$

$v_2$ ):  $\frac{v_2}{u_1} = (-1)^{n+1} \omega \Rightarrow \frac{v_2}{-3} = (-1)^{8+1} \cdot 2\pi \Rightarrow v_M = v_2 = 6\pi$  (cm/s) ⇒ **Chọn D.**

**ĐIỆN XOAY CHIỀU**

**Câu 17.** Trong một đoạn mạch điện xoay chiều R, L, C mắc nối tiếp, phát biểu nào sau đây đúng ?

- A.** Điện áp hiệu dụng giữa hai đầu đoạn mạch không nhỏ hơn điện áp hiệu dụng trên điện trở thuần R.
- B.** Điện áp hiệu dụng giữa hai đầu đoạn mạch có thể nhỏ hơn điện áp hiệu dụng trên bất kỳ phần tử nào.
- C.** Điện áp hiệu dụng giữa hai đầu đoạn mạch luôn lớn hơn điện áp hiệu dụng trên mỗi phần tử.
- D.** Cường độ dòng điện chạy trong mạch luôn lệch pha với hiệu điện thế giữa hai đầu đoạn mạch

### Hướng dẫn

\* Điện áp hiệu dụng giữa hai đầu đoạn mạch:  $U = \sqrt{U_R^2 + (U_L - U_C)^2} > U_R$ .

⇒ **Chọn A.**

**Câu 18.** Một mạch điện xoay chiều RLC mắc nối tiếp gồm cuộn cảm thuần có cảm kháng  $Z_L$ , biến trở  $R$  và tụ điện có dung kháng  $Z_C$ . Khi chỉ  $R$  thay đổi mà  $Z_L = 2Z_C$  thì điện áp hiệu dụng trên đoạn RC

- A.** không thay đổi.      **B.** luôn nhỏ hơn điện áp hiệu dụng hai đầu đoạn mạch.  
**C.** luôn giảm.      **D.** có lúc tăng có lúc giảm.

### Hướng dẫn

\* Từ:  $U_{RC} = IZ_{RC} = U \frac{\sqrt{R^2 + Z_C^2}}{\sqrt{R^2 + (Z_L - Z_C)^2}} = U \frac{\sqrt{R^2 + Z_C^2}}{\sqrt{R^2 + (2Z_C - Z_C)^2}} = U \forall R$

⇒ **Chọn A.**

**Câu 19.** Đặt một điện áp xoay chiều vào hai đầu đoạn mạch gồm điện trở thuần  $R$ , cuộn cảm thuần có cảm kháng  $Z_L$  và tụ điện có dung kháng  $Z_C$  mắc nối tiếp theo thứ tự trên. Nếu  $R^2 = Z_L \cdot Z_C$  thì

- A.** công suất của mạch sẽ giảm nếu thay đổi dung kháng  $Z_C$ .  
**B.** điện áp hai đầu đoạn mạch cùng pha với dòng điện trong mạch.  
**C.** điện áp trên đoạn mạch RL sớm pha hơn điện áp trên đoạn mạch RC là  $\pi/2$ .  
**D.** điện áp trên đoạn mạch RL sớm pha hơn dòng điện trong mạch là  $\pi/4$ .

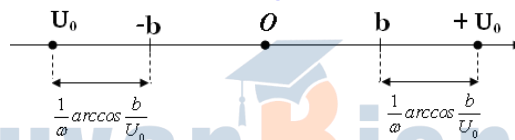
### Hướng dẫn

\* Từ điều kiện:  $R^2 = Z_L \cdot Z_C$  suy ra  $\tan\varphi_{RL} \tan\varphi_{RC} = -1 \Rightarrow$  Điện áp trên đoạn mạch RL sớm pha hơn điện áp trên đoạn mạch RC là  $\pi/2$ . ⇒ **Chọn C.**

**Câu 20.** Đặt điện áp xoay chiều có trị hiệu dụng 120V tần số 60Hz vào hai đầu một bóng đèn huỳnh quang. Biết đèn chỉ sáng lên khi điện áp đặt vào đèn có độ lớn không nhỏ hơn  $60\sqrt{2}$  V. Thời gian đèn sáng trong mỗi giây là:

- A.** 1/2 (s)      **B.** 1/3 (s)      **C.** 2/3 (s)      **D.** 0,8 (s)

### Hướng dẫn



\* Thời gian đèn sáng trong một chu kì và trong 1s lần lượt là:

$$\begin{cases} t_T = 4 \cdot \frac{1}{\omega} \arccos \frac{b}{U_0} \\ t = f \cdot t_T = f \cdot 4 \cdot \frac{1}{\omega} \arccos \frac{b}{U_0} = 60 \cdot 4 \cdot \frac{1}{120\pi} \arccos \frac{60\sqrt{2}}{120\sqrt{2}} = \frac{2}{3} (s) \end{cases} \Rightarrow \text{Chọn C.}$$

**Câu 21.** Mạch RLC mắc nối tiếp, khi tần số dòng điện là  $f$  thì cảm kháng  $25 \Omega$  và dung kháng  $75 \Omega$ . Cường độ hiệu dụng trong mạch đạt giá trị cực đại khi tần số bằng

- A.**  $25f/\sqrt{3}$ .      **B.**  $f\sqrt{3}$ .      **C.**  $f/\sqrt{3}$ .      **D.**  $25f\sqrt{3}$ .

**Hướng dẫn**

\* Từ: 
$$\begin{cases} Z_{L1} = \omega_1 L \\ Z_{C1} = \frac{1}{\omega_1 C} \end{cases} \Rightarrow \omega_1^2 LC = \frac{Z_{L1}}{Z_{C1}}$$

\* Cường độ hiệu dụng trong mạch đạt giá trị cực đại khi  $\omega_2^2 LC = 1 \Rightarrow \omega_2 = \omega_1 \sqrt{\frac{Z_{C1}}{Z_{L1}}}$

$$\Rightarrow f_2 = f_1 \sqrt{\frac{Z_{C1}}{Z_{L1}}} = f \sqrt{\frac{75}{25}} = f \sqrt{3} \Rightarrow \text{Chọn B.}$$

**SÓNG ĐIỆN**

**Câu 22.** Trong các đài phát thanh, sau trộn tín hiệu âm tần có tần số  $f_a$  với tín hiệu dao động cao tần có tần số  $f$  (biên điệu biên độ) thì tín hiệu đưa đến anten phát

**A.** biên thiên tuần điều hòa với tần số  $f_a$  và biên độ biến thiên điều hòa theo thời gian với tần số  $f$ .

**B.** biên thiên tuần hoàn với tần số  $f$  và biên độ biến thiên điều hòa theo thời gian với tần số  $f_a$ .

**C.** biên thiên tuần hoàn với tần số  $f$  và biên độ biến thiên tuần hoàn theo thời gian với tần số bằng  $f_a$ .

**D.** biên thiên tuần hoàn với tần số  $f_a$  và biên độ biến thiên điều hòa theo thời gian với tần số bằng  $f$ .

**Hướng dẫn**

Trong biên điệu biên độ, sóng truyền đi biến thiên tuần hoàn theo tần số sóng mang, còn biên độ biến thiên tuần hoàn theo tần số âm tần  $\Rightarrow$  **Chọn C.**

**Câu 23.** Nguyên tắc của mạch chọn sóng trong máy thu thanh dựa trên hiện tượng

**A.** giao thoa sóng. **B.** cộng hưởng điện. **C.** nhiễu xạ sóng. **D.** sóng dừng.

**Hướng dẫn**

\* Nguyên tắc của mạch chọn sóng trong máy thu thanh dựa trên hiện tượng cộng hưởng điện.  $\Rightarrow$  **Chọn B.**

**Câu 24.** Một mạch dao động điện từ LC gồm cuộn dây thuần cảm có độ tự cảm  $L$  không đổi và tụ điện có điện dung  $C$  thay đổi được. Biết điện trở của dây dẫn là không đáng kể và trong mạch có dao động điện từ riêng. Khi điện dung có giá trị  $C_1$  thì tần số dao động riêng của mạch là  $f_1$ . Khi điện dung có giá trị  $C_2 = 4C_1$  thì tần số dao động điện từ riêng trong mạch là

**A.**  $f_2 = 4f_1$ . **B.**  $f_2 = 0,5f_1$ . **C.**  $f_2 = 2f_1$ . **D.**  $f_2 = 0,25f_1$ .

**Hướng dẫn**

\* Từ: 
$$\frac{f_2}{f_1} = \frac{1}{\frac{2\pi\sqrt{LC_2}}{1}} = 0,5 \Rightarrow f_2 = 0,5f_1 \Rightarrow \text{Chọn B.}$$

**Câu 25.** Khi nói về mạch dao động điện từ lí tưởng đang có dao động điện từ tự do, phát biểu nào sau đây **sai**?

- A.** Năng lượng điện từ của mạch không thay đổi theo thời gian.
- B.** Năng lượng điện trường tập trung trong tụ điện.
- C.** Cường độ dòng điện trong mạch và điện tích trên một bản tụ điện biến thiên điều hòa ngược pha nhau.
- D.** Năng lượng từ trường tập trung trong cuộn cảm.

#### Hướng dẫn

- \* Năng lượng điện từ của mạch không thay đổi theo thời gian  $\Rightarrow$  A đúng.
- \* Năng lượng điện trường tập trung trong tụ điện  $\Rightarrow$  B đúng.
- \* Cường độ dòng điện trong mạch và điện tích trên một bản tụ điện biến thiên điều hòa vuông pha nhau  $\Rightarrow$  C sai.
- \* Năng lượng từ trường tập trung trong cuộn cảm  $\Rightarrow$  D đúng.

**$\Rightarrow$  Chọn C.**

### SÓNG ÁNH SÁNG

**Câu 26.** Trong thí nghiệm Iâng về giao thoa ánh sáng. Nếu làm giảm cường độ ánh sáng của một trong hai khe thì

- A.** không xảy ra hiện tượng giao thoa.
- B.** vạch sáng tối hơn, vạch tối sáng hơn.
- C.** chỉ có vạch tối sáng hơn.
- D.** chỉ có vạch sáng tối hơn.

#### Hướng dẫn

- \* Gọi  $A_1, A_2$  và  $A_M$  lần lượt là biên độ dao động do nguồn 1, nguồn 2 gửi tới M và biên độ dao động tổng hợp tại M.
- + Tại M là vân sáng:  $A_M = A_1 + A_2$ .
- + Tại M là vân tối:  $A_M = A_1 - A_2$  (giả sử  $A_1 > A_2$ ).
- \* Giả sử  $I'_2 = I_2/2 \Leftrightarrow A'_2 = A_2/\sqrt{2}$  thì
- + Vân sáng  $A'_M = A_1 + A_2/\sqrt{2} \Rightarrow$  biên độ giảm nên cường độ sáng giảm.
- + Vân tối  $A'_M = A_1 - A_2/\sqrt{2} \Rightarrow$  biên độ tăng nên cường độ sáng tăng.

**$\Rightarrow$  Chọn B.**

**Câu 27.** Tia hồng ngoại

- A.** có tần số lớn hơn tần số của ánh sáng tím.
- B.** có cùng bản chất với tia gamma.
- C.** không có tác dụng nhiệt.
- D.** không truyền được trong chân không.

#### Hướng dẫn

- \* Tần số  $f_{HN} < f_{ASNT} < f_{TN} < f_X < f_Y$ .
- \* Tia hồng ngoại, ánh sáng nhìn thấy, tia tử ngoại, tia X, tia gamma có cùng bản chất là sóng điện từ.
- \* Tia hồng ngoại, ánh sáng nhìn thấy, tia tử ngoại, tia X, tia gamma đều có tác dụng nhiệt.
- \* Tia hồng ngoại, ánh sáng nhìn thấy, tia tử ngoại, tia X, tia gamma đều truyền được trong chân không.

**$\Rightarrow$  Chọn B.**

**NÓI ĐẾN LUYỆN THI THPT QG MÔN VẬT LÝ là nhắc đến THẦY CHU VĂN BIÊN**

**Câu 28.** Trong thí nghiệm Y-âng về giao thoa ánh sáng, chiếu vào hai khe đồng thời hai ánh sáng đơn sắc có bước sóng  $\lambda_1 = 0,66 \mu\text{m}$  và  $\lambda_2 = 0,55 \mu\text{m}$ . Trên màn quan sát, vân sáng bậc 5 của ánh sáng có bước sóng  $\lambda_1$  trùng với vân sáng bậc mấy của ánh sáng có bước sóng  $\lambda_2$ ?

- A. Bậc 7.                      B. Bậc 6.                      C. Bậc 9.                      D. Bậc 8.

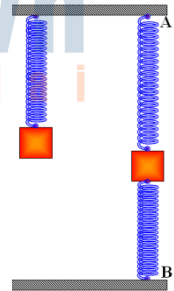
**Hướng dẫn**

\* Từ  $x = k_1 \frac{\lambda_1 D}{a} = k_2 \frac{\lambda_2 D}{a} \Rightarrow \frac{k_2}{k_1} = \frac{\lambda_1}{\lambda_2} = \frac{6}{5} \Rightarrow \begin{cases} k_1 = 5 \\ k_2 = 6 \end{cases} \Rightarrow \text{Chọn B.}$

**DAO ĐỘNG CƠ MỨC CAO**

**Câu 29.** Một lò xo có chiều dài tự nhiên 25 cm, có khối lượng không đáng kể, được dùng để treo vật, khối lượng  $m = 200 \text{ g}$  vào điểm A. Khi cân bằng lò xo dài 33 cm,  $g = 10 \text{ m/s}^2$ . Dùng hai lò xo như trên để treo vật  $m$  vào hai điểm cố định A và B nằm trên đường thẳng đứng, cách nhau 70 cm như hình vẽ. Lúc này, VTCB O của vật cách B một đoạn:

- A. 39 cm.                      B. 32 cm.  
C. 40 cm.                      D. 31 cm.



**Hướng dẫn**

\* Lúc đầu ở VTCB:  $k\Delta l_0 = mg$  với

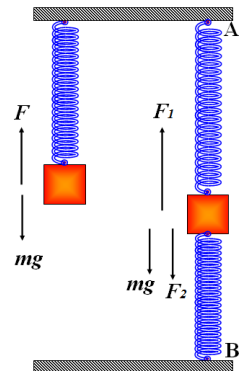
$$\Delta l_0 = 0,33 - 0,25 = 0,08(m)$$

\* Lúc sau ở VTCB:  $\begin{cases} \Delta l_1 + \Delta l_2 = AB - 2l_0 \\ k\Delta l_1 = k\Delta l_2 + mg \end{cases}$

$$\Rightarrow \begin{cases} \Delta l_1 + \Delta l_2 = 0,2 \\ \Delta l_1 = \Delta l_2 + 0,08 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} \Delta l_1 = 0,14(m) \\ \Delta l_2 = 0,06(m) \end{cases}$$

$$\Rightarrow OA = 25 + 6 = 31(cm)$$

**$\Rightarrow$  Chọn D.**



**Câu 30.** Con lắc lò xo đặt nằm ngang, ban đầu là xo chưa bị biến dạng, vật có khối lượng  $m_1 = 0,5 \text{ kg}$  lò xo có độ cứng  $k = 20 \text{ N/m}$ . Một vật có khối lượng  $m_2 = 0,5 \text{ kg}$  chuyển động dọc theo trục của lò xo với tốc độ  $0,2\sqrt{22} \text{ m/s}$  đến va chạm mềm với vật  $m_1$ , sau va chạm lò xo bị nén lại. Hệ số ma sát trượt giữa vật và mặt phẳng nằm ngang là 0,1. Lấy  $g = 10 \text{ m/s}^2$ . Tốc độ cực đại của vật sau lần nén thứ nhất là

- A. 0,071 m/s.                      B.  $10\sqrt{30} \text{ cm/s}$ .                      C.  $10\sqrt{3} \text{ cm/s}$ .                      D. 30 cm/s.

**Hướng dẫn**

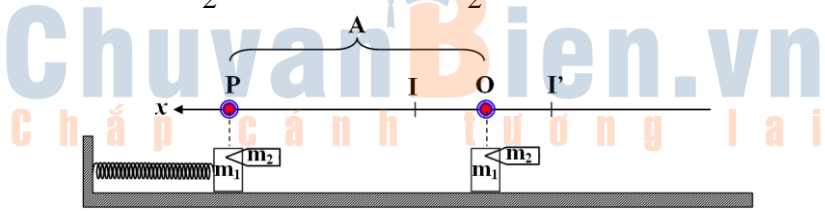
\* Tốc độ của hai vật ngay sau va chạm:  $V = \frac{m_2 v_0}{m_1 + m_2} = 0,1\sqrt{22} (m/s)$ .



\* Ngay sau va chạm hệ có động năng  $\frac{(m_1 + m_2)V^2}{2}$ , khi hệ dừng lại lần 1 chúng đã đi được quãng đường là A nên lực ma sát thực hiện được công là  $\mu(m_1 + m_2)gA$ . Do đó,

Cơ năng còn lại lúc này:  $\frac{kA^2}{2} = \frac{(m_1 + m_2)V^2}{2} - \mu(m_1 + m_2)gA$

$$\Rightarrow \frac{1,0,1^2 \cdot 22}{2} - 0,1 \cdot 1 \cdot 10 \cdot A = \frac{20 \cdot A^2}{2} \Rightarrow A = 0,066(m)$$

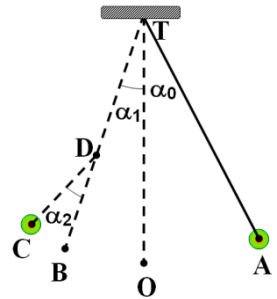


\* Xét từ thời điểm này, hệ hai vật cùng dao động xung quanh vị trí cân bằng mới I cách

vị trí cân bằng cũ O một đoạn:  $x_I = \frac{F_{ms}}{k} = \frac{\mu(m_1 + m_2)g}{k} = \frac{0,1 \cdot 1 \cdot 10}{20} = 0,05(m)$

$$\Rightarrow v_I = \omega A_I = \sqrt{\frac{k}{m_1 + m_2}} (A - x_I) \approx 0,071(m/s) \Rightarrow \text{Chọn A.}$$

**Câu 31.** Một con lắc đơn có chiều dài 1,96 m treo vào điểm T cố định. Từ vị trí cân bằng O, kéo con lắc về bên phải đến A rồi thả nhẹ. Mỗi khi vật nhỏ đi từ phải sang trái ngang qua B thì dây vướng vào đinh nhỏ tại D, vật dao động trên quỹ đạo AOBC (được minh họa bằng hình bên). Biết TD = 1,32 m và  $\alpha_1 = \alpha_2 = 4^\circ$ . Bỏ qua mọi ma sát. Lấy  $g = \pi^2 (m/s^2)$ . Chu kỳ dao động của con lắc gần giá trị nào nhất sau đây?



- A. 2,26 s.
- B. 2,61 s.
- C. 2,64 s.
- D. 2,77 s.

**Hướng dẫn**

\* Từ  $T = 2\pi \sqrt{\frac{l}{g}} = 2\sqrt{l} \begin{cases} T_1 = 2\sqrt{1,96} = 2,8(s) \\ T_2 = 2\sqrt{1,96 - 1,32} = 1,6(s) \end{cases}$

\* Cơ năng bảo toàn:  $W_A = W_C$

$$\Leftrightarrow mgTO(1 - \cos \alpha_0) = mg(TO - TD \cos \alpha_1 - CD \cos(\alpha_1 + \alpha_2)) \Rightarrow \alpha_0 = 5,6268^\circ$$

$$\Rightarrow T_h = 2T_{AC} = 2(t_{AO} + t_{OB} + t_{BC}) = 2 \left( \frac{T_1}{4} + \frac{T_1}{2\pi} \arcsin \frac{4^0}{5,6268^0} + \frac{T_2}{6} \right) = 2,638(s)$$

**⇒ Chọn C.**

**SÓNG CƠ MỨC CAO**

**Câu 32.** Tại hai điểm A và B ở mặt chất lỏng có hai nguồn kết hợp dao động điều hòa theo phương thẳng đứng và cùng pha. Ax là nửa đường thẳng nằm ở mặt chất lỏng và

**NÓI ĐẾN LUYỆN THI THPT QG MÔN VẬT LÝ là nhắc đến THẦY CHU VĂN BIÊN**

vuông góc với AB. Trên Ax có những điểm mà các phần tử ở đó dao động với biên độ cực đại, trong đó M là điểm xa A nhất, N là điểm kế tiếp với M, P là điểm kế tiếp với N còn Q là điểm gần A nhất dao động với biên độ cực tiểu. Biết MN = 22,25 cm và NP = 8,75 cm. Độ dài đoạn QA gần nhất với giá trị nào sau đây?

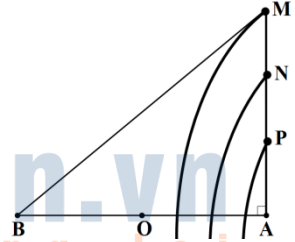
- A. 1,2 cm.                      B. 3,1 cm.                      C. 4,2 cm.                      D. 2,1 cm.

**Hướng dẫn**

\* Theo bài ra:

$$\begin{cases} AB^2 = (AM + \lambda)^2 - AM^2 = \lambda(\lambda + 2AM) \\ AB^2 = (AN + 2\lambda)^2 - AN^2 = 2\lambda(2\lambda + 2AN) \\ AB^2 = (AP + 3\lambda)^2 - AP^2 = 3\lambda(3\lambda + 2AP) \end{cases}$$

$$\begin{cases} \frac{AB^2}{\lambda} = \lambda + 2AM \\ \frac{AB^2}{2\lambda} = 2\lambda + 2AN \\ \frac{AB^2}{3\lambda} = 3\lambda + 2AP \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} \frac{AB^2}{2\lambda} = -\lambda + 2MN \\ \frac{AB^2}{6\lambda} = -\lambda + 2NP \end{cases}$$



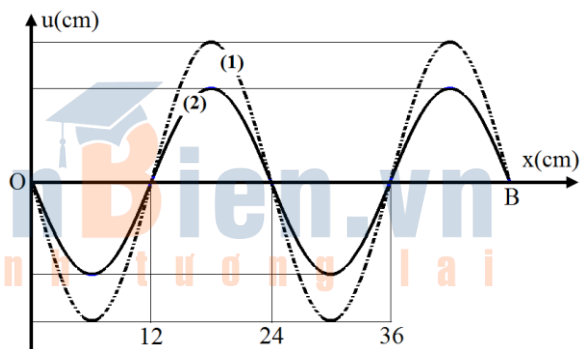
$$\Rightarrow \begin{cases} \lambda = 3NP - MN = 4(\text{cm}) \\ AB = \sqrt{6\lambda(MN - NP)} = 18 \end{cases}$$

\* Xét  $\frac{AB}{\lambda} = 4 + 0,5 \Rightarrow$  Cực tiểu gần A nhất có hiệu đường đi là  $3,5\lambda$ :

$$\sqrt{AB^2 + QA^2} - QA = 3,5\lambda \Rightarrow \sqrt{18^2 + QA^2} - QA = 3,5 \cdot 4 \Rightarrow QA = 4,57(\text{cm})$$

**⇒ Chọn C.**

**Câu 33.** Trên một sợi dây OB căng ngang, hai đầu cố định đang có sóng dừng với tần số f xác định. Gọi M, N và P là ba điểm trên dây có vị trí cân bằng cách B lần lượt là 4 cm, 6 cm và 34 cm. Hình vẽ mô tả hình dạng sợi dây tại thời điểm  $t_1$  (đường 1) và  $t_2 = t_1 + 13/(12f)$  (đường 2). Tại thời điểm  $t_1$ , li độ của phần tử dây ở N bằng biên độ của phần tử dây ở M và tốc độ của phần tử dây ở M là 20 cm/s. Tại thời điểm  $t_2$ , vận tốc của phần tử dây ở P là

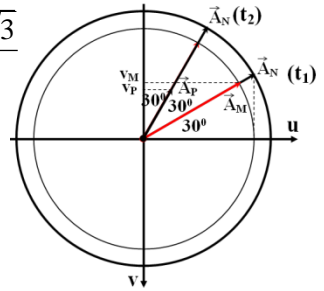


- A. 20 (cm/s).                      B. 60 (cm/s).                      C. -20 (cm/s).                      D. -60 (cm/s).

**Hướng dẫn**

\* M, N và P dao động cùng pha. Bước sóng:  $\lambda = 24$  cm;

\* Biên độ:  $A = A_b \left| \sin \frac{2\pi x}{\lambda} \right| \Rightarrow \begin{cases} A_M = A_b \left| \sin \frac{2\pi \cdot 4}{24} \right| = \frac{A_b \sqrt{3}}{2} \\ A_N = A_b \left| \sin \frac{2\pi \cdot 6}{24} \right| = A_b \\ A_P = A_b \left| \sin \frac{2\pi \cdot 34}{24} \right| = \frac{A_b}{2} \end{cases}$



\* Góc quét:  $\Delta\varphi = \omega\Delta t = 2\pi f \cdot \frac{13}{12f} = 2\pi + \frac{\pi}{6}$  nên tại thời điểm  $t_1$ , véc tơ  $\vec{A}_M$  phải ở vị trí như hình vẽ.

\* Ở thời điểm  $t_1$ , vận tốc của M:  $v_M = -\omega A_M \cos 60^\circ$

\* Ở thời điểm  $t_2$ , vận tốc của P:  $v_P = -\omega A_P \cos 30^\circ$

$\Rightarrow \frac{v_P}{v_M} = \frac{A_P \cos 30^\circ}{A_M \cos 60^\circ} = 1 \Rightarrow v_P = v_M = -20 \text{ (cm/s)} \Rightarrow \text{Chọn C.}$

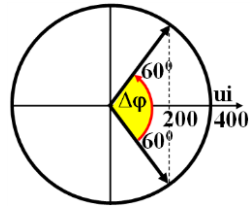
**DIỆN XOAY CHIỀU MỨC CAO**

**Câu 34.** Đặt điện áp xoay chiều  $u = 200\sqrt{2} \cos \left( 100\pi t - \frac{\pi}{3} \right) \text{ (V)}$  vào hai đầu đoạn mạch chỉ có tụ điện có điện dung  $C = \frac{10^{-4}}{\pi} \text{ (F)}$  tạo ra trong mạch dòng điện cường độ tức thời  $i$ . Trong một chu kỳ của điện áp, khoảng thời gian để  $ui > 200 \text{ (VA)}$  là

- A. 1/75 s.                      B. 1/150 s.                      C. 1/100 s.                      D. 1/300 s.

**Hướng dẫn**

\* Tính:  $Z_C = \frac{1}{\omega C} = 100 \text{ (}\Omega\text{)} \rightarrow i = 2\sqrt{2} \cos \left( 100\pi t + \frac{\pi}{6} \right) \text{ (A)}$   
 $\rightarrow ui = 400 \cos \left( 200\pi t - \frac{\pi}{6} \right) \text{ (VA)}$



\* Trong một chu kỳ của  $ui$ , khoảng thời gian để  $ui > 200$  là:

$\Delta t = \frac{\Delta\varphi}{\omega} = \frac{\frac{2\pi}{3}}{200\pi} = \frac{1}{300} \text{ (s)}$

\* Trong một chu kỳ của  $u$ , khoảng thời gian để  $ui > 200$  là:  $2\Delta t = \frac{1}{150} \text{ (s)}$

**⇒ Chọn B.**

**Câu 35.** Đặt điện áp xoay chiều có tần số  $\omega$  thay đổi được vào hai đầu đoạn mạch RLC nối tiếp. Khi  $\omega$  thay đổi thì một giá trị  $\omega_0$  làm cho cường độ hiệu dụng trong mạch đạt giá trị cực đại là  $I_{\max}$  và hai giá trị  $\omega_1$  và  $\omega_2$  với  $\omega_1 - \omega_2 = 60\pi \text{ (rad/s)}$  thì cường độ hiệu dụng trong mạch đạt giá trị đều bằng  $I_{\max}/\sqrt{2}$ . Cho  $L = 1/\pi \text{ H}$ , tính R.

- A. R = 30  $\Omega$ .                      B. R = 60  $\Omega$ .                      C. R = 90  $\Omega$ .                      D. R = 100  $\Omega$ .

**Hướng dẫn**

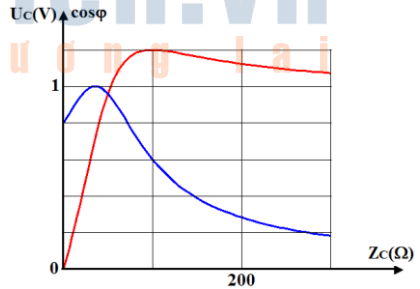
$\omega = \omega_0 \Rightarrow I_{\max} = \max \Rightarrow \text{Cộng hưởng} \Rightarrow Z_{\min} = R$

$$\omega = \omega_1 \cup \omega = \omega_2 \Rightarrow I_1 = I_2 = \frac{I_{\max}}{\sqrt{2}} \Rightarrow Z_1 = Z_2 = R\sqrt{2}$$

$$\Rightarrow \sqrt{R^2 + \left(\omega_1 L - \frac{1}{\omega_1 C}\right)^2} = \sqrt{R^2 + \left(\omega_2 L - \frac{1}{\omega_2 C}\right)^2} = R\sqrt{2}$$

$$\begin{cases} \omega_1 L - \frac{1}{\omega_1 C} = R \\ \omega_2 L - \frac{1}{\omega_2 C} = -R \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} \omega_1^2 L - \frac{1}{C} = R\omega_1 \\ \omega_2^2 L - \frac{1}{C} = -R\omega_2 \end{cases} \Rightarrow L(\omega_1^2 - \omega_2^2) = R(\omega_1 + \omega_2) \Rightarrow \text{Chọn B.}$$

**Câu 36.** Đặt điện áp xoay chiều có giá trị hiệu dụng  $U$  và tần số  $f$  không đổi vào hai đầu đoạn mạch AB mắc nối tiếp theo thứ tự gồm cuộn cảm thuần có cảm kháng  $Z_L$ , điện trở  $R$  và tụ điện có dung kháng  $Z_C$  thay đổi được. Hình vẽ bên là đồ thị biểu diễn sự phụ thuộc của điện áp hiệu dụng trên  $C$  và hệ số công suất  $\cos\varphi$  của đoạn mạch AB theo  $Z_C$ . Giá trị  $Z_L$  gần nhất với giá trị nào sau đây?



A. 50  $\Omega$ .

B. 26  $\Omega$ .

C. 44  $\Omega$ .

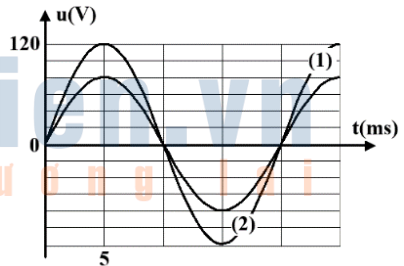
D. 32  $\Omega$ .

**Hướng dẫn**

\* Từ:  $U_{C\max} = \frac{U}{\sqrt{1 - \frac{Z_L}{Z_C}}} = \frac{U}{-\sin\varphi_0} = \frac{U}{\sqrt{1 - \cos^2\varphi_0}}$

$$\frac{1}{\sqrt{1 - \frac{Z_L}{Z_C}}} = \frac{1}{\sqrt{1 - \cos^2\varphi_0}} \xrightarrow[\cos\varphi_0=0,6]{Z_C=100} Z_L = 36(\Omega) \Rightarrow \text{Chọn D.}$$

**Câu 37.** Hộp kín X chỉ chứa các phần tử cơ bản mắc nối tiếp như: điện trở thuần, cuộn cảm thuần và tụ điện; hộp kín Y là cuộn dây có điện trở 30  $\Omega$ , có độ tự cảm  $0,4/\pi$  H; hộp kín Z gồm cuộn dây có điện trở  $20\sqrt{3}$   $\Omega$  nối tiếp với tụ điện. Đặt điện áp xoay chiều  $u = U_0 \cos\omega t$  vào hai đầu đoạn mạch X nối tiếp Y thì đồ thị phụ thuộc thời gian của điện áp trên X và trên Y lần lượt là đường (1) và đường (2) như hình vẽ. Nếu đặt điện áp nói trên vào hai đầu đoạn mạch X nối tiếp với Z thì điện áp trên Z trễ pha hơn dòng điện là  $\pi/3$ ; lúc này, công suất tiêu thụ toàn mạch gần giá trị nào nhất sau đây?



A. 245 W.

B. 289 W.

C. 120 W.

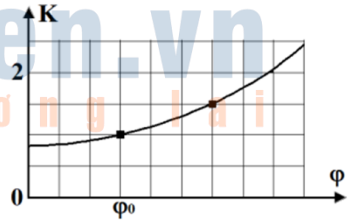
D. 150 W.

**Hướng dẫn**

\* Từ đồ thị: 
$$\begin{cases} U_0 = U_{0x} + U_{0y} = 200 \\ Z_{Lx} - Z_{Cx} = 1,5 \cdot Z_{Ly} = 60 \\ R_x = 1,5 \cdot R_y = 45 \end{cases} \xrightarrow{Z_{Lx} - Z_{Cx} = R_c \tan \frac{-\pi}{3} = -60} \text{ Mạch XZ cộng hưởng}$$

nên:  $P = \frac{U^2}{R_x + r} = 251(W) \Rightarrow \text{Chọn A.}$

**Câu 38.** Đặt điện áp  $u = U\sqrt{2}\cos\omega t$  ( $U$  và  $\omega$  không đổi) vào hai đầu đoạn mạch AB mắc nối tiếp gồm: đoạn AM chứa điện trở  $R$  và đoạn MB chứa cuộn dây không thuần cảm nối tiếp với tụ điện có điện dung  $C$  thay đổi. Gọi  $\varphi$  là độ lệch pha của  $u$  so với dòng điện trong mạch. Hình vẽ là một phần đồ thị phụ thuộc  $\varphi$  của tỉ số  $K$  của điện áp hiệu dụng trên đoạn MB với điện áp hiệu dụng trên đoạn AM. Giá trị  $\varphi_0$  gần giá trị nào nhất sau đây?



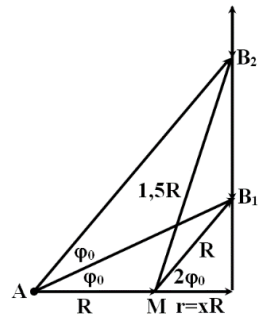
- A. 0,27 rad.      B. 0,31 rad.      C. 0,48 rad.      D. 0,51 rad.

**Hướng dẫn**

\* Từ giản đồ: 
$$\begin{cases} \tan\varphi_0 = \frac{\sqrt{1^2-x^2}}{1+x} \\ \tan 2\varphi_0 = \frac{\sqrt{1,5^2-x^2}}{1+x} \end{cases}$$
  

$$\rightarrow \frac{1}{2} = \frac{\tan^{-1}\sqrt{1^2-x^2}}{\tan^{-1}\sqrt{1,5^2-x^2}} \rightarrow x = 0,824 \rightarrow \varphi_0 = 0,300$$

$\Rightarrow$  Chọn B.



**SÓNG ÁNH SÁNG MỨC CAO**

**Câu 39.** Thực hiện thí nghiệm Y-âng về giao thoa với ánh sáng đơn sắc bước sóng 500 nm, khoảng cách hai khe  $a = 0,75$  mm, khoảng cách hai khe đến màn  $D = 1,5$  m. Khe S nằm trên trục đối xứng của hệ và cách mặt phẳng hai khe 1 m. Cho khe S dao động dọc theo trục Ox vuông góc với trục đối xứng với phương trình li độ  $x = 3\cos(\pi t - 0,5\pi)$  mm (t tính bằng giây). Tính từ  $t = 0$ , vị trí trung tâm của màn là vân tối lần thứ 7 ở thời điểm gần giá trị nào nhất sau đây?

- A. 0,81 s.      B. 0,96 s.      C. 1,15 s.      D. 1,5 s.

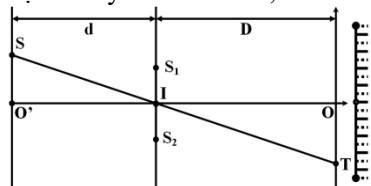
**Hướng dẫn**

\* Toàn bộ hệ vân dịch chuyển ngược chiều với chiều dịch chuyển của khe S, sao cho vân trung tâm nằm trên đường thẳng kéo dài SI:

$$\frac{\overline{OT}}{D} = -\frac{\overline{O'S}}{d} \xrightarrow{D=1,5d} \overline{OT} = 4,5i \cos\left(\pi t + \frac{\pi}{2}\right)$$

$i = \frac{\lambda D}{a} = 1(\text{mm})$

\* Từ  $t = 0$  đến  $t = T/4$  có 5 lần vân tối qua O.



**NÓI ĐẾN LUYỆN THI THPT QG MÔN VẬT LÝ là nhắc đến THẦY CHU VĂN BIÊN**

\* Sau đó, hệ vân đổi chiều chuyển động để đủ 7 lần thì phải đi được quãng đường thêm 2 khoảng vân, tức là li độ  $2,5i$ . Vị trí trung tâm của màn là vân tối lần thứ 7 ở thời

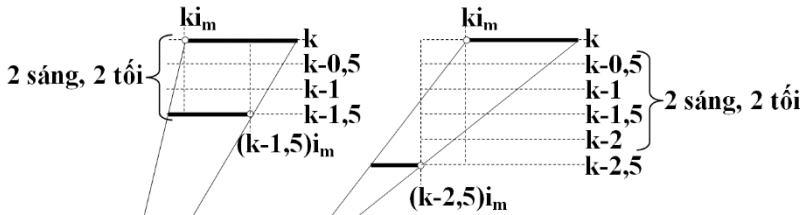
điểm:  $t = \frac{T}{4} + \frac{1}{\omega} \arccos \frac{|x_7|}{A} = \frac{2}{4} + \frac{1}{\pi} \arccos \frac{2,5}{4,5} = 0,8125(s) \Rightarrow \text{Chọn A.}$

**Câu 40.** Trong thí nghiệm Y-âng về giao thoa ánh sáng, nguồn sáng phát ra vô số ánh sáng đơn sắc có bước sóng  $\lambda$  biến thiên liên tục trong khoảng từ 400 nm đến 620 nm ( $400 \text{ nm} < \lambda < 620 \text{ nm}$ ). Khoảng cách giữa hai khe  $S_1, S_2$  là 1,2 mm. Khoảng cách từ mặt phẳng chứa hai khe đến màn quan sát là 90 cm. Vùng giao thoa trên màn đủ rộng.  $M_1, M_2$  là hai điểm trong vùng giao thoa mà tại đó có đúng 2 bức xạ đơn sắc cho vân sáng và hai bức xạ đơn sắc cho vân tối,  $M_1M_2$  vuông góc với hệ vân. Giá trị lớn nhất của đoạn  $M_1M_2$  gần nhất với giá trị nào sau đây?

- A. 0,77 mm.      B. 0,72 mm.      C. 0,80 mm.      D. 0,82 mm.

**Hướng dẫn**

\* Tính:  $i_m = \frac{\lambda_m D}{a} = \frac{400 \cdot 10^{-9} \cdot 0,9}{1,2 \cdot 10^{-3}} = 0,3 \cdot 10^{-3} (m)$



\* Gần tròn, xa vưon: 
$$\begin{cases} x_m = ki_m \leq (k-1,5)i_m \Rightarrow k \geq \frac{1,5\lambda_M}{\lambda_M - \lambda_m} = 4,23 \Rightarrow x_m = 4,5i_m \\ x_M = ki_m > (k-2,5)i_m \Rightarrow k < \frac{2,5\lambda_M}{\lambda_M - \lambda_m} = 7,05 \Rightarrow x_M = 7i_m \end{cases}$$

$\Rightarrow M_1M_2 = x_M - x_m = 2,5i_m = 0,75(mm) \Rightarrow \text{Chọn A.}$

