

(Đề bài có 05 trang, 40 câu trắc nghiệm)

Mã đề thi

Câu 1: Xét đoạn mạch xoay chiều chỉ có một trong ba phần tử (điện trở, cuộn dây hoặc tụ điện). Nếu cường độ dòng điện cùng pha so với hiệu điện thế giữa hai đầu đoạn mạch thì phần tử này là

- A. Điện trở. B. Cuộn dây thuần cảm.
C. Cuộn dây không thuần cảm. D. Tụ điện.

Câu 2: Trong tập 11 của chương trình “Chuyện tối nay với Thành”, ca sĩ Bùi Anh Tuấn khi được nhạc sĩ Đức Trí đệm đàn đã có tổng cộng 12 lần “lên tone” với cùng 1 đoạn nhạc của bài hát “Em gái mưa”. Khái niệm “lên tone” ở đây có liên quan đến đặc trưng vật lý nào của sóng âm?

- A. mức cường độ âm. B. tần số âm.
C. cường độ âm. D. đồ thị dao động âm.

Câu 3: Khi vật dao động điều hòa, đại lượng **không** thay đổi theo thời gian là

- A. gia tốc. B. thế năng. C. tốc độ. D. tần số.

Câu 4: Mạng điện xoay chiều dân dụng của Việt Nam có tần số là

- A. 50 (Hz). B. 100π (Hz). C. 100 (Hz). D. 50π (Hz).

Câu 5: Con lắc đơn gồm vật nặng khối lượng m , dây treo có chiều dài ℓ được kích thích dao động điều hòa với biên độ α_0 (rad) (góc α_0 bé) tại nơi có gia tốc trọng trường g . Cơ năng dao động của con lắc là

- A. $mg\ell\alpha_0$. B. $mg\ell(1 + \cos \alpha_0)$. C. $\frac{1}{2}mg\ell\alpha_0^2$. D. $mg\ell(1 - \sin \alpha_0)$

Câu 6: Mối quan hệ giữa các đại lượng sóng bước sóng λ , vận tốc truyền sóng v và chu kỳ T nào sau đây là đúng?

- A. $v = \lambda \cdot T$. B. $v = \frac{T}{\lambda}$. C. $v = \frac{\lambda}{T}$. D. $v = \sqrt{\lambda T}$.

Câu 7: Trong máy phát điện xoay chiều một pha, phần cảm có tác dụng

- A. tạo ra từ trường. B. tạo ra dòng điện xoay chiều.
C. tạo ra lực quay máy. D. tạo ra suất điện động xoay chiều.

Câu 8: Cho hai dao động điều hòa cùng phương, cùng tần số. Biên độ dao động tổng hợp của hai dao động này có giá trị nhỏ nhất khi độ lệch pha của hai dao động này bằng

- A. $(2n+1)\frac{\pi}{4}$ với $n = 0, \pm 1, \pm 2, \dots$ B. $(2n+1)\frac{\pi}{2}$ với $n = 0, \pm 1, \pm 2, \dots$
C. $(2n+1)\pi$ với $n = 0, \pm 1, \pm 2, \dots$ D. $2n\pi$ với $n = 0, \pm 1, \pm 2$

Câu 9: Hai điểm M và N nằm trong một điện trường có hiệu điện thế $U_{MN} = 300$ V. Công của điện trường làm dịch chuyển điện tích $q = -2 \cdot 10^{-6}$ C từ M đến N là

- A. $A = 5 \cdot 10^{-4}$ J. B. $A = -5 \cdot 10^{-4}$ J. C. $A = 6 \cdot 10^{-4}$ J. D. $A = -6 \cdot 10^{-4}$ J.

Câu 10: Trên một sợi dây đang có sóng dừng với tần số $f = 10$ Hz. Biết khoảng cách giữa 4 nút sóng liên tiếp là 60 cm. Sóng truyền trên dây với vận tốc là

- A. 300 cm/s. B. 400 cm/s. C. 150 cm/s. D. 200 cm/s.

Câu 11: Chọn phát biểu **sai** khi nói về sóng âm.

- A. Sóng âm truyền trong chất khí luôn là sóng dọc.
- B. Sóng siêu âm và sóng hạ âm có cùng bản chất với sóng âm mà tai người nghe được.
- C. Sóng âm là sóng cơ có tần số từ 16 đến 20 kHz.
- D. Sóng âm không truyền được trong chân không.

Câu 12: Một người ngồi ở bờ biển thấy có 5 ngọn sóng nước đi qua trước mặt mình trong thời gian 10 s. Chu kỳ dao động của sóng biển là

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

Câu 13: Đặt một điện áp xoay chiều có giá trị tức thời là u và giá trị hiệu dụng là U vào hai đầu đoạn mạch nối tiếp gồm một điện trở thuần R và một tụ điện có điện dung C . Các điện áp tức thời và điện áp hiệu dụng ở hai đầu điện trở và hai đầu tụ điện lần lượt là u_R, u_C , U_R và U_C . Hệ thức **không đúng** là

- A. $\left(\frac{u_R}{U_R}\right)^2 + \left(\frac{u_C}{U_C}\right)^2 = 2$.
- B. $U^2 = U_R^2 + U_C^2$.
- C. $u = u_R + u_C$.
- D. $U = U_R + U_C$.

Câu 14: Một con lắc lò xo treo thẳng đứng có chu kỳ $T = 2s$, tăng khối lượng của vật lên gấp đôi thì chu kỳ con lắc bằng

- A. $\sqrt{2}s$.
- B. $2\sqrt{2}s$.
- C. $\frac{\sqrt{2}}{2}s$.
- D. 4 s.

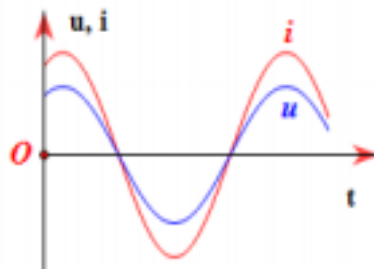
Câu 15: Một tụ điện trên vỏ có ghi ($2\mu F - 400V$). Giá trị 400 V đó là

- A. Hiệu điện thế định mức của tụ.
- B. Hiệu điện thế giới hạn của tụ.
- C. Hiệu điện thế hiệu dụng của tụ.
- D. Hiệu điện thế tức thời của tụ.

Câu 16: Chọn đáp án đúng nhất: Trong hiện tượng giao thoa sóng trên mặt nước, khoảng cách giữa hai điểm dao động với biên độ cực đại trên đường nối hai nguồn bằng

- A. một bước sóng.
- B. nửa bước sóng.
- C. một phần tư bước sóng.
- D. số nguyên lần nửa bước sóng.

Câu 17: Hình vẽ là đồ thị phụ thuộc thời gian của điện áp hai đầu đoạn mạch X và cường độ dòng điện chạy qua đoạn mạch đó. Đoạn mạch X chứa



- A. điện trở thuần R .
- B. tụ điện C .
- C. cuộn cảm thuần L .
- D. cuộn dây không thuần cảm.

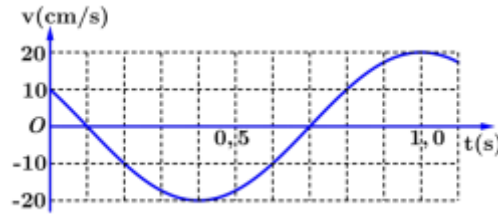
Câu 18: Điện năng được truyền từ trạm phát đến nơi tiêu thụ bằng dây tải một pha dưới điện áp truyền đi là 500 kV. Nếu công suất ở trạm phát 1 MW, hệ số công suất được tối ưu bằng 1 thì hiệu suất truyền tải đạt 95%. Tổng điện trở của dây dẫn bằng

- A. 12,5 kΩ.
- B. 1,25 kΩ.
- C. 25 kΩ.
- D. 2,5 kΩ.

Câu 19: Một cây đàn tranh phát ra âm cơ bản có tần số f_0 . Một người chỉ nghe được âm cao nhất có tần số $42,5f_0$; tần số lớn nhất mà nhạc cụ này có thể phát ra để người đó nghe được là

- A. $40f_0$.
- B. $41f_0$.
- C. $42f_0$.
- D. $43f_0$.

Câu 20 : Một vật dao động điều hòa. Hình bên là đồ thị biểu diễn sự phụ thuộc của vận tốc v của vật theo thời gian t . Phương trình dao động của vật là.



A. $x = \frac{12}{5\pi} \cos\left(\frac{5\pi}{3}t + \frac{\pi}{3}\right)$ (cm)

B. $x = \frac{5\pi}{4} \cos\left(\frac{3\pi}{5}t + \frac{\pi}{3}\right)$ (cm)

C. $x = \frac{4}{5\pi} \cos\left(\frac{3\pi}{5}t + \frac{\pi}{6}\right)$ (cm)

D. $x = \frac{12}{\pi} \cos\left(\frac{5\pi}{3}t - \frac{\pi}{6}\right)$ (cm)

Câu 21: Khi xảy ra hiện tượng cộng hưởng thì

- A. vật dao động với tần số lớn hơn tần số dao động riêng.
- B. vật dao động với tần số nhỏ hơn tần số dao động riêng.
- C. biên độ dao động của vật đạt giá trị lớn nhất.
- D. ngoại lực thời không tác dụng lên vật.

Câu 22: Một con lắc lò xo có độ cứng $k = 100$ N/m, dao động điều hoà với biên độ $A = 10$ cm. Cơ năng của con lắc là

- A. 0,5 J.
- B. 1 J.
- C. 5000 J.
- D. 1000 J.

Câu 23: Cường độ dòng điện xoay chiều chạy qua mạch có phương trình được tính bằng giây. Dòng điện có giá trị $i = -2$ A lần đầu tiên vào thời điểm

$$i = 2 \cos\left(100\pi t + \frac{\pi}{3}\right) A \quad \text{với } t$$

- A. $\frac{1}{150}$ s.
- B. $\frac{1}{120}$ s.
- C. $\frac{1}{300}$ s.
- D. $\frac{1}{75}$ s.

Câu 24: Trong không khí, khi hai điện tích điểm đặt cách nhau lần lượt là d (cm) và $(d + 10)$ (cm) thì lực tương tác điện giữa chúng có độ lớn tương ứng là $20 \cdot 10^{-7}$ N và $5 \cdot 10^{-7}$ N. Giá trị của d là

- A. 5 cm.
- B. 20 cm.
- C. 2,5 cm.
- D. 10 cm.

Câu 25: Một sóng cơ lan truyền trên mặt chất lỏng với tần số 10 Hz. Trên cùng một phương truyền sóng có hai điểm M, N cách nhau 60 cm dao động cùng pha với nhau. Giữa M và N có 3 điểm khác dao động ngược pha với M. Tốc độ truyền sóng bằng

- A. 6 m/s.
- B. 4 m/s.
- C. 8 m/s.
- D. 2 m/s.

Câu 26: Khi mắc lần lượt điện trở thuần R , cuộn dây thuần cảm có độ tự cảm L và tụ điện có điện dung C vào hiệu điện thế xoay chiều ổn định thì cường độ dòng điện hiệu dụng qua chúng lần lượt là 2 A, 1 A, 3 A. Khi mắc mạch gồm R, L, C nối tiếp vào hiệu điện thế trên thì cường độ dòng điện hiệu dụng qua mạch bằng

- A. 1,25 A.
- B. 1,2 A.
- C. $3\sqrt{2}$ A.
- D. 6 A.

Câu 27: Máy biến áp lý tưởng làm việc bình thường có tỉ số của số vòng dây cuộn thứ cấp và sơ cấp là

$$\frac{N_2}{N_1} = 3$$

Gọi điện áp giữa hai đầu cuộn sơ cấp và thứ cấp là U_1, U_2 , cường độ dòng điện trong cuộn sơ cấp và thứ cấp là I_1, I_2 , khi $(U_1, I_1) = (360$ V, 6 A) thì (U_2, I_2) bằng bao nhiêu?

- A. 1080 V, 18 A.
- B. 120 V, 2 A.
- C. 1080 V, 2 A.
- D. 120 V, 18 A.

Câu 28: Đặt điện áp xoay chiều $u = 100\sqrt{2} \cos \omega t$ (V) vào hai đầu một cuộn cảm thuần. Tại thời điểm dòng điện chạy qua cuộn cảm bằng một nửa giá trị hiệu dụng của nó thì điện áp giữa hai đầu cuộn cảm có độ lớn là

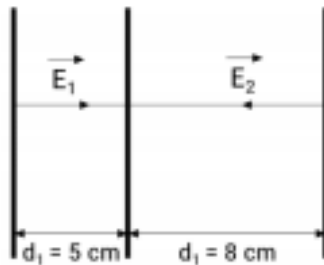
- A. 50 V. B. $50\sqrt{2}$ V. C. $50\sqrt{3}$ V. D. $50\sqrt{7}$ V.

Câu 29: Một vật thực hiện đồng thời hai dao động điều hòa cùng phương, cùng tần số có phương trình

lần lượt là $x_1 = 4 \cos\left(\pi t + \frac{\pi}{6}\right)$ cm; $x_2 = 4 \cos\left(\pi t + \frac{\pi}{2}\right)$ cm. Xác định tốc độ cực đại của vật trong quá trình dao động.

- A. $4\pi\sqrt{3}$ cm/s. B. 8π cm/s. C. 4π cm/s. D. $8\pi\sqrt{3}$ cm/s.

Câu 30: Ba bản kim loại phẳng tích điện A, B, C theo thứ tự từ trái sang phải đặt song song như hình vẽ. Coi điện trường giữa các bản là đều, có chiều như hình, độ lớn $E_1 = 4 \cdot 10^4$ V/m, $E_2 = 5 \cdot 10^4$ V/m. Nếu chọn gốc điện thế tại bản A thì điện thế tại bản B và C có giá trị lần lượt là



- A. $V_B = -2000$ V; $V_C = 2000$ V.
 B. $V_B = 2000$ V; $V_C = -2000$ V.
 C. $V_B = -1000$ V; $V_C = 2000$ V.
 D. $V_B = -2000$ V; $V_C = 1000$ V.

Câu 31: Một chất điểm dao động có phương trình li độ $x = 4 \cos\left(\frac{4\pi}{3}t + \frac{5\pi}{6}\right)$ (x tính bằng cm; t tính bằng s). Kể từ lúc $t = 0$ chất điểm đi qua li độ $x = 2\sqrt{3}$ cm lần thứ 2012 vào thời điểm

- A. $t = 1508,5$ s. B. $t = 1509,625$ s. C. $t = 1508,625$ s. D. $t = 1510,125$ s.

Câu 32: Đo tốc độ truyền sóng trên sợi dây đàn hồi bằng cách bố trí thí nghiệm sao cho có sóng dừng trên sợi dây. Tần số sóng hiển thị trên máy phát tần $f = 1000\text{Hz} \pm 1\text{Hz}$. Đo khoảng cách giữa 3 nút sóng liên tiếp cho kết quả $d = 20 \text{ cm} \pm 0,1 \text{ cm}$. Kết quả đo vận tốc v là

- A. $v = 20000 \text{ cm/s} \pm 0,6\%$. B. $v = 20000 \text{ cm/s} \pm 6\%$.
 C. $v = 20000 \text{ cm/s} \pm 6\%$. D. $v = 2000 \text{ cm/s} \pm 6\%$.

Câu 33: Một chất điểm tham gia đồng thời hai dao động điều hoà với phương trình

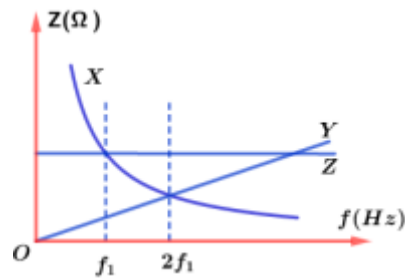
$x_1 = 6 \cos(\pi t + \varphi_1)$ cm; $x_2 = 2\sqrt{6} \cos\left(\pi t - \frac{\pi}{12}\right)$ cm. Phương trình dao động tổng hợp $x = A \cos(\pi t + \varphi)$ cm

với $-\frac{\pi}{2} < \varphi < \frac{\pi}{2}$ trong đó $\varphi_1 - \varphi = \frac{\pi}{4}$. Tỉ số $\frac{\varphi}{\varphi_1}$ bằng

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

Câu 34: Đặt điện áp $u = 200\sqrt{2} \cos 2\pi ft$ (f thay đổi được) vào hai đầu đoạn mạch gồm ba hộp kín X, Y, Z (mỗi hộp kín chỉ chứa một phần tử) mắc nối tiếp theo thứ tự. Các linh kiện trong hộp kín chỉ có thể là như tụ điện, điện trở thuần và cuộn dây thuần cảm. Các trở kháng của hộp kín phụ thuộc vào tần số f

được biểu diễn như hình bên. Khi $f = f_1$ thì công suất trong mạch là 160 W. Giá trị trở kháng của hộp kín Y khi $f = f_1$ là

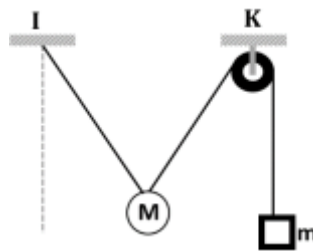


- A. 40 Ω. B. 160 Ω. C. 80 Ω. D. 100 Ω.

Câu 35: Một loa có công suất âm P_0 , cho rằng cứ ra xa 2 m thì công suất nguồn âm giảm đi 3% do sự hấp thụ của môi trường. Mức cường độ âm tại điểm M cách nguồn âm 10 m thì có mức cường độ âm là 60 dB. Điểm cách nguồn âm 110 m thì có mức cường độ âm là

- A. 40,23 dB. B. 54,12 dB. C. 33,78 dB. D. 32,56 dB.

Câu 36: Một con lắc đơn có chiều dài sợi dây 50 cm và khối lượng vật nặng M được treo vào điểm I. Một vật nặng có khối lượng m nối với vật M bằng một sợi dây và vắt qua ròng rọc tại điểm K. Ban đầu hệ cân bằng và các vật đứng yên, sau đó đốt sợi dây giữa m và M để vật M dao động điều hòa. Cho $m = 0,23M$, $IK = 50\text{cm}$ và IK nằm ngang. Bỏ qua ma sát, lực cản, khối lượng dây. Lấy $g = 9,8\text{m/s}^2$. Tốc độ dao động của điểm M khi qua vị trí dây treo thẳng đứng bằng



- A. 32,5 cm/s B. 39,2 cm/s C. 24,5 cm/s D. 16,6 cm/s

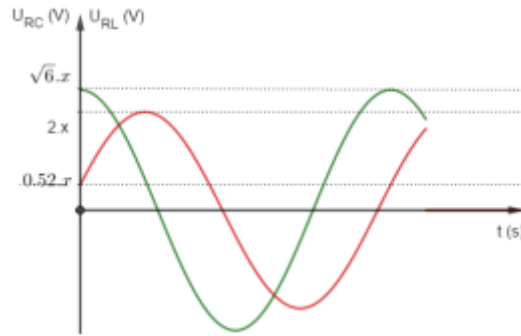
Câu 37: Trong quá trình truyền tải điện năng từ nhà máy phát điện đến nơi tiêu thụ, công suất nơi tiêu thụ luôn không đổi. Khi hiệu điện thế hai đầu tải là U thì độ giảm thế trên đường dây bằng $0,1U$. Giả sử hệ số công suất nơi phát và nơi tiêu thụ luôn bằng 1. Để hao phí truyền tải giảm đi 81 lần thì phải nâng hiệu điện thế hai đầu máy phát điện lên đến

- A. 10,01U. B. 9,01U. C. 9,10U. D. 8,19U.

Câu 38: Trên mặt nước, tại hai điểm A và B cách nhau 24 cm có hai nguồn kết hợp dao động cùng pha theo phương thẳng đứng. Trên AB có số cực tiểu nhiều hơn số cực đại và khoảng cách xa nhất giữa hai cực đại bằng 21,5 cm. Cho tốc độ truyền sóng là 25 cm/s. Tần số dao động nhỏ nhất của nguồn có **giá trị gần nhất** với

- A. 9,88 Hz. B. 5,20 Hz. C. 5,8 Hz. D. 4,7 Hz.

Câu 39: Mạch nối tiếp theo thứ tự gồm điện trở thuần R, cuộn dây thuần cảm có độ tự cảm L và tụ điện có điện dung C. Đặt vào hai đầu mạch một điện áp xoay chiều có điện áp hiệu dụng $U = 50\text{V}$ không đổi nhưng tần số thay đổi được. Khi tần số $f = f_1$ thì đồ thị điện áp hai đầu đoạn mạch R, L và RC cho như hình. Khi tần số $f = f_2$ thì điện áp hiệu dụng hai đầu U_c đạt giá trị cực đại bằng bao nhiêu?



A. 50,45 V.

B. 60,45 V.

C. 55,45 V.

D. 65,45 V.

Câu 40: Một con lắc lò xo dao động điều hòa theo phương thẳng đứng trùng với trục lò xo. Biết lò xo nhẹ có độ cứng 50 N/m, vật nhỏ dao động có khối lượng $M = 0,4$ kg và lấy gia tốc trọng trường $g = 10$ m/s². Người ta đặt nhẹ nhàng lên m một gia trọng $m = 0,05$ kg thì cả 2 cùng dao động điều hòa với biên độ 5 cm. Lấy $g = 10$ m/s². Khi vật ở trên vị trí cân bằng 4,5 cm, áp lực của m lên M là

A. 0,4 N.

B. 0,5 N.

C. 0,25 N.

D. 0,75 N.

*** HẾT ***

Hướng dẫn

Câu 1:

- Đoạn mạch chỉ có điện trở: u cùng pha i .
- Đoạn mạch chỉ có cuộn dây thuần cảm: u nhanh pha hơn i góc $\pi/2$.
- Đoạn mạch chỉ có cuộn dây không thuần cảm: u nhanh pha hơn i một góc nhỏ hơn $\pi/2$.
- Đoạn mạch chỉ có tụ: u chậm pha hơn i góc $\pi/2$.

⇒ **Chọn A.**

Câu 2:

Hướng dẫn

Ca sĩ “lên tone” khi hát nghĩa là điều chỉnh giọng hát ở các nốt cao → liên quan đến đặc trưng sinh lý là độ cao của âm ứng với đặc trưng vật lý là tần số âm.

⇒ **Chọn B**

Câu 3:

Hướng dẫn

Khi vật dao động điều hòa thì tần số không thay đổi theo thời gian.

⇒ **Chọn D.**

Câu 4:

Hướng dẫn

Mạng điện xoay chiều dân dụng của Việt Nam có tần số là $f = 50$ Hz

⇒ **Chọn A.**

Câu 5:

Hướng dẫn

Ta có:
$$E = \frac{1}{2} mgl\alpha_0^2$$

⇒ **Chọn C.**

Câu 6:

Hướng dẫn

⇒ **Chọn C.**

Câu 7:

Hướng dẫn

Phần cảm có tác dụng tạo ra từ trường, phần ứng là nơi xuất hiện suất điện động cảm ứng.

⇒ **Chọn A.**

Câu 8:

Hướng dẫn

Biên độ của dao động tổng hợp đạt giá trị nhỏ nhất bằng $|A_1 - A_2|$ khi hai dao động thành phần ngược pha nhau.

⇒ **Chọn C.**

Câu 9:

Hướng dẫn

Công của lực điện trường khi làm điện tích q di chuyển từ M đến N: $A_{MN} = qU_{MN} = -6.10^{-4} J$.

⇒ **Chọn D.**

Câu 10:

Hướng dẫn

Khoảng cách giữa 4 nút sóng liên tiếp: $\frac{3\lambda}{2} = 60 \Rightarrow \lambda = 40 \text{ cm}$

Vận tốc truyền sóng: $v = \lambda f = 400 \text{ cm/s}$

⇒ **Chọn B.**

Câu 11:

Hướng dẫn

Sóng âm bao gồm hạ âm (tần số dưới 16 Hz), âm nghe được (tần số từ 16 đến 20000 Hz) và siêu âm (tần số trên 20000 Hz).

⇒ **Chọn B.**

Câu 12

Hướng dẫn

5 ngọn sóng nước đi qua trước mặt mình trong thời gian $10s \Rightarrow 4T = 10s \Rightarrow T = 2,5s$

⇒ **Chọn B.**

Câu 13:

Hướng dẫn

Các giá trị hiệu dụng không thể cộng lại mà phải tính theo biểu thức $U = \sqrt{U_R^2 + U_C^2}$ (hoặc vì u_R vuông pha với u_C nên không dùng được hệ thức ở đáp án D)

⇒ **Chọn D.**

Câu 14:

Hướng dẫn

$$T = 2\pi\sqrt{\frac{m}{k}} \rightarrow T \sim \sqrt{m} \Rightarrow \frac{T_2}{T_1} = \frac{\sqrt{m_2}}{\sqrt{m_1}} \Rightarrow T_2 = 2\sqrt{2}$$

Chu kỳ dao động điều hoà của con lắc lò xo:

⇒ **Chọn B.**

Câu 15:

Hướng dẫn

400 V là hiệu điện thế giới hạn của tụ. Nếu vượt quá giá trị này thì tụ sẽ bị hỏng (điện môi sẽ bị đánh thủng) ⇒ **Chọn B.**

Câu 16:

Hướng dẫn

Trong giao thoa sóng thì khoảng cách giữa hai điểm cực đại (hoặc 2 điểm cực tiểu) liên tiếp trên đoạn thẳng nối 2 nguồn sóng là nửa bước sóng. **Hs không cần thận chọn B sẽ sai vì đề bài không viết “liên tiếp” hay “gần nhau nhất”** → có thể là hai điểm cực đại (hoặc 2 điểm cực tiểu) bất kỳ, không liên tiếp thì cách nhau một số nguyên lần nửa bước sóng.

⇒ **Chọn D.**

Câu 17:

Hướng dẫn

Để dạng nhận thấy được từ đồ thị → u và i cùng pha → Mạch chỉ có R.

⇒ **Chọn A.**

Câu 18:

Hướng dẫn

Ta có $\frac{PR}{U^2 \cos^2 \varphi} = 1 - H \Rightarrow R = (1 - H) \cdot \frac{U^2 \cos^2 \varphi}{P} = (1 - 0,95) \cdot \frac{(500 \cdot 10^3)^2}{10^6} = 12,5 k\Omega$

⇒ **Chọn A.**

Câu 19:

Hướng dẫn

Nhạc cụ này có thể phát ra các họa âm bậc n là: $n f_0 (n = 1, 2, 3 \dots)$

⇒ Tần số lớn nhất nhạc cụ có thể phát ra để người đó nghe được là $42 f_0$.

⇒ **Chọn C.**

Câu 20 :

Hướng dẫn

Cách 1:

+ Từ đồ thị ta có: $\frac{T}{12} + \frac{T}{2} + \frac{T}{4} = 1 \Rightarrow T = 1,2s \Rightarrow \omega = \frac{5\pi}{3} \text{ rad / s}; v_{\max} = 20 \frac{\text{cm}}{\text{s}} = A\omega \Rightarrow A = \frac{12}{\pi} \text{ cm}$

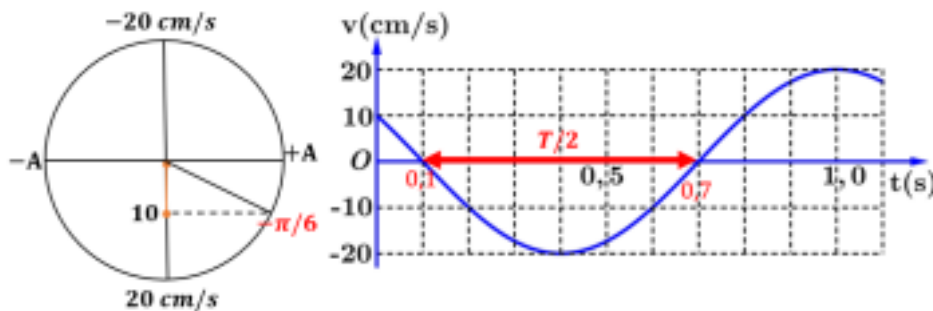
+ Tại $t = 0 \Rightarrow v_0 = 10 = 20 \cos \varphi_v \Rightarrow \varphi_v = \pm \frac{\pi}{3} \xrightarrow{v \downarrow} \varphi_v = + \frac{\pi}{3} \Rightarrow \varphi = \varphi_v - \frac{\pi}{2} = - \frac{\pi}{6}$

$$x = \frac{12}{\pi} \cos\left(\frac{5\pi}{3}t - \frac{\pi}{6}\right) (\text{cm})$$

Vậy pt dao động là:

⇒ **Chọn D.**

Cách 2:



$$\frac{T}{2} = (0,7 - 0,1) \rightarrow T = 1,2(s) \rightarrow \omega = \frac{2\pi}{T} = \frac{2\pi}{1,2} = \frac{5\pi}{3} (\text{rad})$$

$$A = \frac{v_{\max}}{\omega} = \frac{20}{\frac{5\pi}{3}} = \frac{12}{\pi} \text{ (cm)}$$

Nhìn vào đồ thị, thời điểm ban đầu có $v = \pm 10 \text{ cm/s}$, tiến về $v = 0$ suy ra pha ban đầu là $-\frac{\pi}{6}$.

$$x = \frac{12}{\pi} \cos\left(\frac{5\pi}{3} - \frac{\pi}{6}\right) \text{ (cm)}$$

⇒ **Chọn D.**

Câu 21:

Hướng dẫn

Khi xảy ra hiện tượng cộng hưởng thì tần số dao động cưỡng bức bằng tần số dao động riêng của hệ lúc này biên độ của dao động cưỡng bức là lớn nhất.

⇒ **Chọn C.**

Câu 22:

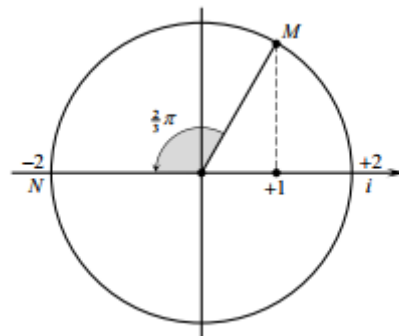
Hướng dẫn

Cơ năng $W = \frac{1}{2}kA^2 = \frac{1}{2} \cdot 100 \cdot 0,1^2 = 0,5 \text{ J}$

⇒ **Chọn A.**

Câu 23:

Hướng dẫn



Cách 1:

Biểu diễn dao động điện tương ứng trên đường tròn.

- o $t = 0$ thì $i = +1A \rightarrow$ điểm M trên đường tròn.
- o $i = -2A$ lần đầu tiên \rightarrow điểm N trên đường tròn.

$$t = \frac{\Delta\varphi}{\omega} = \frac{\left(\frac{2\pi}{3}\right)}{100\pi} = \frac{1}{150} \text{ s}$$

⇒ **Chọn A.**

Cách 2:

Khi $t = 0$ thì $i = \frac{I_0}{2}$ và đang giảm $\rightarrow i = -I_0$ lần đầu tiên tại thời điểm

$$t = \frac{T}{12} + \frac{T}{4} = \frac{T}{3} = \frac{2\pi}{100\pi} \cdot \frac{1}{3} = \frac{1}{150} \text{ s}$$

Câu 24:

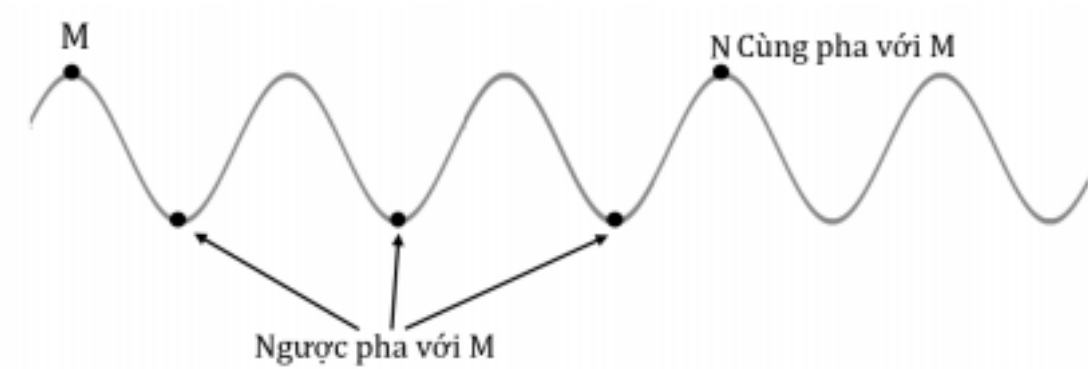
Hướng dẫn

$$F = k \frac{|q_1 q_2|}{r^2} \Rightarrow \frac{F_2}{F_1} = \left(\frac{r_1}{r_2} \right)^2 \Rightarrow \frac{5 \cdot 10^{-7}}{20 \cdot 10^{-7}} = \left(\frac{d}{d+10} \right)^2 \Rightarrow d = 10 \text{ cm}$$

⇒ **Chọn D.**

Câu 25:

Hướng dẫn



Ta có $MN = 3\lambda = 60 \Rightarrow \lambda = 20 \text{ cm}$

Tốc độ truyền sóng: $v = \lambda f = 200 \text{ cm / s}$

⇒ **Chọn D.**

Câu 26:

Hướng dẫn

Cách 1:

$$\begin{cases} R = \frac{U}{I_R} = \frac{U}{2} \\ Z_L = \frac{U}{I_L} = U \\ Z_C = \frac{U}{I_C} = \frac{U}{3} \end{cases}$$

+ Khi chỉ mắc R hoặc L hoặc C vào nguồn U thì:

$$Z = \sqrt{R^2 + (Z_L - Z_C)^2} = \sqrt{\frac{U^2}{4} + \left(U - \frac{U}{3} \right)^2} = \frac{5}{6} U$$

+ Khi mắc R, L, C nối tiếp:

$$I_{RLC} = \frac{U}{z} = \frac{6}{5} = 1,2 \text{ A}$$

+ Cường độ dòng điện hiệu dụng lúc này là:

⇒ **Chọn B.**

Cách 2:

$$U = R \cdot I_1 = Z_L \cdot I_2 = Z_C \cdot I_3 = \sqrt{R^2 + (Z_L - Z_C)^2} \cdot I$$

$$\Leftrightarrow R \cdot 2 = Z_L \cdot 1 = Z_C \cdot 3 = \sqrt{R^2 + (Z_L - Z_C)^2} \cdot I$$

$$R = 1 \rightarrow Z_L = 2 \rightarrow Z_C = \frac{2}{3}$$

Chuẩn hóa: Cho

Ta có:

$$I = \frac{R \cdot 2}{\sqrt{R^2 + (Z_L - Z_C)^2}} \rightarrow I = \frac{2}{\sqrt{1^2 + \left(2 - \frac{2}{3}\right)^2}} = \frac{6}{5} = 1,2 \text{ (A)}$$

⇒ **Chọn B.**

Câu 27:

Hướng dẫn

Ta có:
$$\frac{N_2}{N_1} = 3 = \frac{U_2}{U_1} = \frac{I_1}{I_2} \Rightarrow \begin{cases} U_2 = 3 \cdot U_1 = 3 \cdot 360 = 1080 \text{ V} \\ I_2 = \frac{I_1}{3} = 2 \text{ A} \end{cases}$$

⇒ **Chọn C.**

Câu 28:

Hướng dẫn

Mạch chỉ có cuộn cảm thuần ⇒ u vuông pha
$$i \Rightarrow \frac{u^2}{U^2} + \frac{i^2}{I^2} = 2$$

Do đó: khi $i = \frac{1}{2}$ thì $\frac{u^2}{U^2} + \frac{1}{4} = 2 \Rightarrow u = \frac{U\sqrt{7}}{2} = 50\sqrt{7} \text{ V}$

⇒ **Chọn D.**

Câu 29:

Hướng dẫn

Sử dụng công thức tính biên độ dao động tổng hợp:
$$A = \sqrt{A_1^2 + A_2^2 + 2 \cdot A_1 \cdot A_2 \cos(\varphi_2 - \varphi_1)} = 4\sqrt{3} \text{ cm}$$

Tốc độ cực đại của vật trong quá trình dao động:
$$v_{\max} = \omega A = 4\pi\sqrt{3} \text{ cm/s}$$

⇒ **Chọn A.**

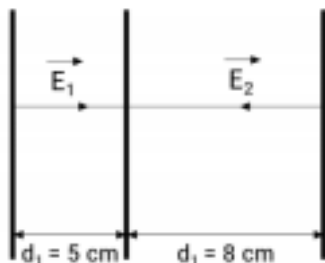
Câu 30:

Hướng dẫn

Gốc điện thế tại bản A: $V_A = 0$.

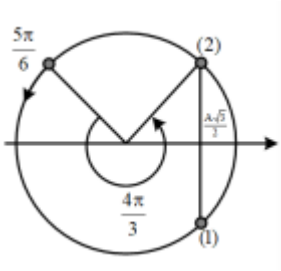
$$U_{AB} = E_1 \cdot d_1 = V_A - V_B \rightarrow V_B = V_A - E_1 d_1 = 0 - 4 \cdot 10^4 \cdot 0,05 = -2000 \text{ V/m. } U_{CB} = E_2 \cdot d_2 = V_C - V_B \rightarrow V_C = V_B + E_2 d_2 = -2000 + 5 \cdot 10^4 \cdot 0,08 = 2000 \text{ V/m.}$$

⇒ **Chọn A.**



Câu 31:

Hướng dẫn



Quay một vòng đi qua li độ $x = 2\sqrt{3}$ cm là hai lần.

Để có lần thứ 2012 = 2.1005 + 2 thì phải quay 1005 vòng và quay thêm một góc

$4\pi/3$, tức là tổng góc quay: $\Delta\varphi = 1005.2\pi + 4\pi/3$

$$t = \frac{\Delta\varphi}{\omega} = \frac{1005.2\pi + \frac{4\pi}{3}}{\frac{4\pi}{3}} = 1508,5(s)$$

Thời gian:

⇒ **Chọn A.**

Câu 32:

Hướng dẫn

Khoảng cách giữa 3 nút liên tiếp: $\bar{d} = 20\text{cm} = \bar{\lambda}$.

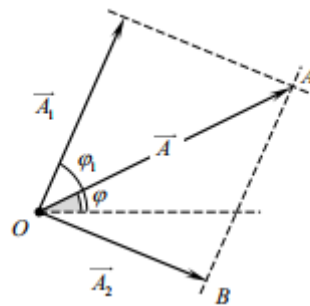
Vận tốc truyền sóng $\bar{v} = \bar{\lambda} \cdot \bar{f} = 20000 \text{ cm/s}$.

Sai số tương đối: $\frac{\Delta v}{\bar{v}} = \frac{\Delta \lambda}{\bar{\lambda}} + \frac{\Delta f}{\bar{f}} = 6.10^{-3} \Rightarrow \Delta v = 0,6\%$

⇒ **Chọn A**

Câu 33:

Hướng dẫn



Biểu diễn vector các dao động. Từ hình vẽ, ta có:

$$\angle AOB = \varphi_1 - \varphi = \frac{\pi}{4} \quad (2 \text{ góc so le trong})$$

$$\frac{OB}{\sin \angle OAB} = \frac{AB}{\sin(\varphi + 15^\circ)} \rightarrow \sin(\varphi + 15^\circ) = \frac{AB}{OB} \sin \angle OAB = \frac{6}{2\sqrt{6}} \sin(45^\circ) = \frac{\sqrt{3}}{2}$$

$$\rightarrow \varphi = 60^\circ - 15^\circ = 45^\circ \text{ và } \varphi_1 = 90^\circ \rightarrow \frac{\varphi}{\varphi_1} = \frac{1}{2}$$

⇒ **Chọn D.**

Câu 34:

Hướng dẫn

- Từ đồ thị ta thấy: Y là cuộn cảm, Z là điện trở, X là tụ điện.

- Khi $f = f_1$ thì $R = Z_{C1}$

- Khi $f = f_1$ thì $Z_{L2} = Z_{C2} = \frac{Z_{C1}}{2} = \frac{R}{2}; Z_{L2} = 2Z_{L1} \Rightarrow Z_{L1} = \frac{R}{4}$

- Khi $f = f_1$ thì $\cos \varphi = \frac{R}{\sqrt{R^2 + (Z_{L1} - Z_{C1})^2}} = 0,8 \Rightarrow I_1 = \frac{P_1}{U \cos \varphi_1} = 1A \Rightarrow R = \frac{P_1}{I_1^2} = 160\Omega = Z_{C1}$

$$\Rightarrow Z_{L1} = \frac{R}{4} = 40\Omega$$

⇒ Chọn A.

Câu 35:

Hướng dẫn

+ Theo đề ta có: $\Rightarrow \begin{cases} P_M = P_{10} = P_0 \cdot (0,97)^5 \\ P_N = P_{110} = P_0 \cdot (0,97)^{55} \end{cases}$

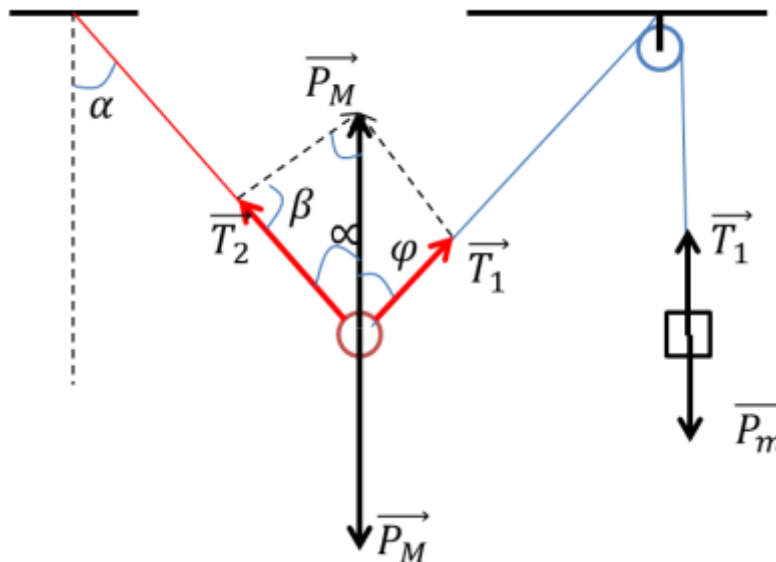
$$\Rightarrow \begin{cases} I_M = \frac{P_M}{4\pi R_M^2} = \frac{P_0 \cdot (0,97)^5}{4\pi 10^2} \\ I_N = \frac{P_N}{4\pi R_N^2} = \frac{P_0 \cdot (0,97)^{55}}{4\pi 110^2} \end{cases} \Rightarrow \frac{I_N}{I_M} = \frac{(0,97)^{55} \cdot 10^2}{(0,97)^5 \cdot 110^2} = 1,802 \cdot 10^{-3}$$

+ Vậy $L_N - L_M = 10 \log \frac{I_N}{I_M} \Rightarrow L_N = L_M + 10 \log \frac{I_N}{I_M} = 60 + 10 \log (1,802 \cdot 10^{-3}) = 32,56dB$

⇒ Chọn D.

Câu 36:

Hướng dẫn



Từ hình vẽ ta có: $\beta = 135^\circ - \frac{\alpha}{2}$

Áp dụng định lý hàm số sin ta có:

$$\frac{T_1}{\sin \alpha} = \frac{P_M}{\sin \beta} \leftrightarrow \frac{P_m}{\sin \alpha} = \frac{P_M}{\sin \left(135^\circ - \frac{\alpha}{2}\right)} \rightarrow \alpha = 10,16^\circ$$

Khi ta đột sợi dây con lắc đơn M sẽ dao động với biên độ góc $\alpha = \alpha_0 = 10,16^\circ$

Vận tốc khi M qua vị trí cân bằng

$$v = \sqrt{2g\ell(1 - \cos \alpha_0)} = 39,2 \text{ cm/s}$$

⇒ **Chọn B**

Câu 37:

Hướng dẫn

Gọi điện áp nơi phát điện, nơi tiêu thụ, độ giảm áp, cường độ dòng điện lúc đầu lần lượt là:

$$U_{01}; U_1; \Delta U_1; I_1$$

Và lúc sau là: $U_{02}; U_2; \Delta U_2; I_2$

Ta có công suất hao phí: $\Delta P = RI^2$, R không đổi nên hao phí giảm 81 lần thì cường độ dòng điện giảm đi 9 lần.

$$\frac{I_2}{I_1} = \frac{1}{9} \Rightarrow \begin{cases} \frac{U_2}{U_1} = 9 \text{ (công suất tiêu thụ } P_{u2} = P_{u1} \leftrightarrow U_2 I_2 = U_1 I_1) \\ \frac{\Delta U_2}{\Delta U_1} = \frac{1}{9} \text{ (độ giảm thế } \Delta U = R.I \text{ mà } R \text{ không đổi)} \end{cases}$$

Nên

$$U_{02} = U_2 + \Delta U_2 = 9U_1 + \frac{\Delta U_1}{9} = 9U_1 + \frac{0,1U_1}{9} \approx 9,011U_1$$

Trong đề gọi điện áp nơi tiêu thụ là U nên đáp án là B.

⇒ **Chọn B.**

Câu 38:

Hướng dẫn

Cách 1:

$$\text{Ta có: } \frac{\lambda}{2} < 24 - 21,5 \leq \lambda \rightarrow 2,5 \text{ cm} \leq \lambda < 5 \text{ cm}$$

$$21,5 = k \frac{\lambda}{2} \rightarrow 9 \leq k \leq 17$$

$$\frac{AB}{\lambda} = \frac{24k}{43} \cdot \text{TABLE} \text{ được}$$

k	$\frac{AB}{\lambda}$	f (Hz)	Nhận xét
9	5,02	5,23	Cực đại nhiều hơn cực tiểu
10	5,58	5,81	Cực đại ít hơn cực tiểu
11	6,13		
12	6,69		

13	7,25		
14	7,81		
15	8,37		
16	8,93		
17	9,49		

⇒ Chọn C.

Cách 2:

Ta có: $\frac{\lambda}{2} < 24 - 22,5 \leq \lambda \rightarrow 2,5 \text{ cm} \leq \lambda < 5 \text{ cm}.$

Vì số giao thoa cực đại trên AB là số lẻ nên: $21,5 = k\lambda \rightarrow 5 \leq k \leq 8$

$$\rightarrow f = \frac{v}{\lambda} = \frac{25}{21,5} k = \frac{50}{43} k \xrightarrow{k_{\min}=5} f_{\min} = 5,81 \text{ Hz}$$

⇒ Chọn C.

Câu 39:

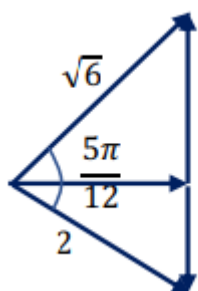
Hướng dẫn

Xét đồ thị tại $t = 0$

$$u_{RL} \begin{cases} U_{0RL} = \sqrt{6} \cdot x \\ \varphi_{uRL} = 0 \end{cases}$$

$$u_{RC} \begin{cases} U_{0RC} = 2x \\ \varphi_{uRC} = -\frac{5\pi}{12} \end{cases}$$

Dựa trên giản đồ vector Fresnel :



+ Định lý hàm cos: $(U_L + U_C)^2 = U_{RL}^2 + U_{RC}^2 - 2U_{RL}U_{RC} \cos\left(\frac{5\pi}{12}\right)$

$$\Rightarrow U_L + U_C = \sqrt{4 + 2\sqrt{3}}$$

$$+S = \frac{1}{2} * \sqrt{6} * 2 * \sin\left(\frac{5\pi}{12}\right) = \frac{1}{2} * U_R (U_L + U_C)$$

$$\Rightarrow U_R = \sqrt{3}, U_L = \sqrt{3}, U_C = 1$$

$$\Rightarrow Z_L = R, Z_C = \frac{R}{\sqrt{3}} \Rightarrow Z_L Z_C = \frac{R^2}{\sqrt{3}} \Rightarrow \frac{R^2 C}{2L} = \frac{\sqrt{3}}{2}$$

$$U_{C_{\max}} \Rightarrow \left(\frac{U}{U_{C_{\max}}} \right)^2 = 1 - \left(1 - \frac{R^2 C}{2L} \right)^2 \Rightarrow U_{C_{\max}} = \frac{U}{\sqrt{1 - \left(1 - \frac{R^2 C}{2L} \right)^2}} = 50,45(\text{V})$$

+ Khi ω_2 thì

\Rightarrow **Chọn A.**

P/s: Cách thành lập công thức:

$$U_C = I Z_C = \frac{U Z_C}{\sqrt{R^2 + (Z_L - Z_C)^2}} \rightarrow U_C^2 = \frac{U^2}{\left(\frac{Z_L}{Z_C} \right)^2 - 2 \frac{Z_L}{Z_C} \left(\frac{R}{Z_C} \right)^2 + 1} = \frac{U^2}{\left(\frac{\omega}{\omega_0} \right)^4 - 2 \left(1 - \frac{CR^2}{2L} \right) \left(\frac{\omega}{\omega_0} \right)^2 + 1}$$

Ta có

$$\text{Với } \omega_0 = \frac{1}{\sqrt{LC}}$$

$$n = 1 - \frac{CR^2}{2L} \rightarrow U_C^2 = \frac{U^2}{\left(\frac{\omega}{\omega_0} \right)^4 - 2n \left(\frac{\omega}{\omega_0} \right)^2 + 1}$$

Đặt

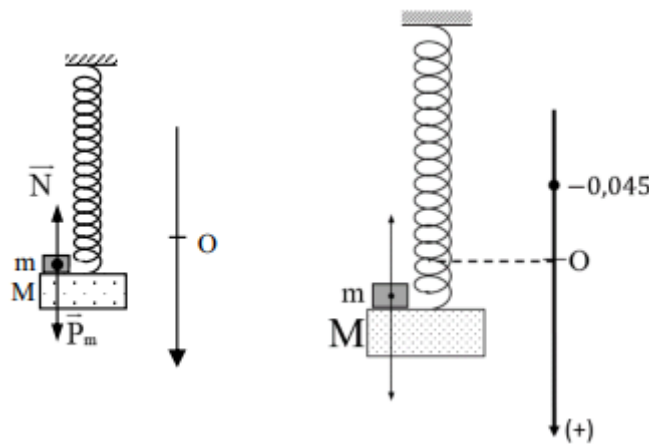
$$\rightarrow U_{C_{\max}}^2 \leftrightarrow \left(\frac{\omega}{\omega_0} \right)^2 = n \quad \text{và (Mẫu số)} \quad \min = -\frac{\Delta}{4a} = -\frac{4n^2 - 4}{4} = 1 - n^2$$

$$U_{C_{\max}}^2 = \frac{U^2}{1 - n^2} = \frac{U^2}{1 - \left(1 - \frac{CR^2}{2L} \right)^2}$$

Vậy

Câu 40:

Hướng dẫn



+ Với M

$$a_{\max} = \omega^2 A = \left(\frac{k}{M+m} \right) A = \frac{50.0,05}{0,4+0,05} = 5,56 (\text{m/s}^2) < g = 10 (\text{m/s}^2) \Rightarrow \text{vật m cùng dao động với}$$

+ Các lực tác dụng lên m gồm: trọng lực \vec{P}_m , phản lực \vec{N}

+ Theo định luật II Niu-ton ta có: $\vec{P}_m + \vec{N} = ma$

+ Chiếu lên chiều dương (hướng xuống) ta có: $P_m - N = ma$

Do vật ở trên vị trí cân bằng 4,5 cm:

$$\Rightarrow N = P_m - ma = m(g - a) = m(g + \omega^2 x)$$

\Rightarrow **Chọn C.**

*** HẾT ***