

ĐỀ VẬT LÝ TỈNH NAM ĐỊNH 2022-2023

- Câu 1:** [NB] Một trong những đặc trưng sinh lí của âm là
A. mức cường độ âm. **B.** đồ thị dao động âm. **C.** tần số âm. **D.** âm sắc.
- Câu 2:** [NB] Theo thuyết electron, một vật nhiễm điện âm là vật
A. thiếu electron. **B.** thừa proton. **C.** thiếu proton. **D.** thừa electron.
- Câu 3:** [NB] Tốc độ truyền sóng cơ theo thứ tự tăng dần trong các môi trường
A. rắn, lỏng, khí. **B.** rắn, khí, lỏng. **C.** khí, lỏng, rắn. **D.** lỏng, khí, rắn.
- Câu 4:** [NB] Một vật khối lượng m dao động điều hòa với biên độ A , tần số góc ω . Cơ năng của vật bằng
A. $\frac{1}{2}m\omega^2 A^2$. **B.** $\frac{1}{2}m\omega^2 A$. **C.** $\frac{1}{2}m^2\omega A$. **D.** $\frac{1}{2}m\omega A^2$
- Câu 5:** [NB] Chiết suất của nước đối với 4 ánh sáng đơn sắc màu: lục, đỏ, tím, vàng lần lượt là n_1, n_2, n_3, n_4 . Sắp xếp theo thứ tự giảm dần các chiết suất này là
A. n_4, n_3, n_2, n_1 . **B.** n_1, n_2, n_3, n_4 . **C.** n_3, n_1, n_4, n_2 . **D.** n_1, n_4, n_2, n_3 .
- Câu 6:** [NB] Khi một tia sáng đơn sắc truyền từ môi trường có chiết suất n_1 tới mặt phân cách với một môi trường có chiết suất n_2 với góc tới là i thì góc khúc xạ là r . Hệ thức đúng là
A. $\frac{\sin i}{\cos r} = \frac{n_2}{n_1}$. **B.** $\frac{\sin i}{\sin r} = \frac{n_1}{n_2}$. **C.** $\frac{\sin i}{\sin r} = \frac{n_2}{n_1}$. **D.** $\frac{\sin i}{\cos r} = \frac{n_1}{n_2}$.
- Câu 7:** [NB] Khi một máy phát điện xoay chiều ba pha hoạt động, tại cùng một thời điểm, suất điện động cảm ứng tức thời trong ba cuộn dây là e_1, e_2 và e_3 . Hệ thức nào sau đây là đúng?
A. $e_1 + e_2 = e_3$. **B.** $e_1 - e_2 = -e_3$. **C.** $e_1 + e_2 = -e_3$. **D.** $e_1 = e_2 = e_3$.
- Câu 8:** [NB] Khi đo cường độ dòng điện xoay chiều bằng một ampe kế nhiệt, người quan sát thấy số chỉ của ampe kế bằng 4 A, giá trị này là
A. cường độ dòng điện tức thời. **B.** cường độ dòng điện trung bình.
C. cường độ dòng điện cực đại. **D.** cường độ dòng điện hiệu dụng.
- Câu 9:** [NB] Một vật dao động cưỡng bức dưới tác dụng của một ngoại lực biến thiên điều hòa. Biên độ dao động của vật **không** phụ thuộc vào
A. biên độ của ngoại lực. **B.** pha ban đầu của ngoại lực.
C. tần số của ngoại lực. **D.** lực cản của môi trường.
- Câu 10:** [NB] Một ống dây hình trụ lõi không khí có chiều dài ℓ , gồm N vòng dây đang có dòng điện với cường độ I không đổi chạy qua. Cảm ứng từ tại một điểm bên trong ống dây được xác định bằng công thức
A. $B = 4\pi \cdot 10^{-7} \frac{N}{\ell} I$. **B.** $B = 2 \cdot 10^{-7} \frac{N}{\ell} I$.
C. $B = (4\pi \cdot 10)^{-7} \frac{N}{\ell} I$. **D.** $B = (2\pi \cdot 10)^{-7} \frac{N}{\ell} I$.
- Câu 11:** [NB] Trong thí nghiệm giao thoa Y-âng về ánh sáng đơn sắc có bước sóng λ , a là khoảng cách giữa hai khe hẹp, D là khoảng cách từ mặt phẳng chứa hai khe đến màn quan sát. Khoảng vân trên màn được xác định bởi công thức
A. $i = \frac{D}{a\lambda}$. **B.** $i = \frac{a\lambda}{D}$. **C.** $i = \frac{a}{\lambda D}$. **D.** $i = \frac{\lambda D}{a}$.

Câu 12: [NB] Đặt điện áp $u = U_0 \cos(\omega t)$ vào hai đầu đoạn mạch gồm điện trở R, cuộn dây thuần cảm L, và tụ điện C mắc nối tiếp, dòng điện trong mạch có biểu thức $i = I_0 \cos(\omega t + \varphi)$. Công thức tính công suất tiêu thụ trung bình của mạch là

- A. $P = U_0 I_0$. B. $P = \frac{I_0^2 R}{2}$. C. $P = U_0 I_0 \cos \varphi$. D. $P = I_0^2 R$.

Câu 13: [NB] Đài truyền hình Nam Định đang phát sóng, trên một hướng truyền sóng có phương thẳng đứng đi lên. Tại một điểm có sóng điện từ truyền qua, khi véc tơ cường độ điện trường hướng từ Tây sang Đông thì véc tơ cảm ứng từ có hướng

A. từ Đông sang Tây. B. từ Bắc xuống Nam. C. từ Tây sang Đông. D. từ Nam lên Bắc.

Câu 14: [NB] Cuộn sơ cấp và cuộn thứ cấp của một máy biến áp lí tưởng có số vòng dây lần lượt là N_1 và N_2 . Đặt điện áp xoay chiều có giá trị hiệu dụng U_1 vào hai đầu cuộn sơ cấp thì điện áp hiệu dụng giữa hai đầu cuộn thứ cấp để hở là U_2 . Hệ thức đúng là

- A. $\frac{U_1}{U_2} = \frac{N_1 + N_2}{N_2}$. B. $\frac{U_1}{U_2} - \frac{N_1}{N_2} = 0$.
C. $\frac{U_1}{U_2} - \frac{N_2}{N_1} = 0$. D. $\frac{U_1}{U_2} = \frac{N_1}{N_1 + N_2}$.

Câu 15: [NB] Khi nói về sóng điện từ, phát biểu nào sau đây là sai?

- A. Sóng điện từ là sóng ngang nên không truyền qua được chất lỏng.
B. Sóng điện từ có thể phản xạ, khúc xạ, giao thoa.
C. Tại một điểm khi có sóng truyền qua, dao động của điện trường và từ trường luôn cùng pha.
D. Sóng điện từ truyền được trong chân không.

Câu 16: [NB] Phát biểu nào sau đây là đúng về sóng âm tần và sóng cao tần trong hoạt động của một máy phát thanh vô tuyến điện?

- A. Âm tần và cao tần cùng là sóng âm.
B. Âm tần và cao tần đều là sóng điện từ.
C. Âm tần là sóng âm còn cao tần là sóng điện từ.
D. Âm tần là sóng điện từ còn cao tần là sóng âm.

Câu 17: [NB] Một con lắc lò xo gồm một lò xo có độ cứng 100 N/m và vật nặng có khối lượng 100 g.

Lần lượt tác dụng vào vật nặng các lực cưỡng bức: $F_1 = F_0 \cos(12\pi t + \frac{\pi}{2})$, $F_2 = F_0 \cos(14\pi t - \frac{\pi}{2})$, $F_3 = 2F_0 \cos(12\pi t - \frac{\pi}{2})$, $F_4 = 2F_0 \cos(14\pi t + \frac{\pi}{2})$ có phương trùng với trục của lò xo. Coi lực cản của môi trường tác dụng lên hệ vật khi dao động là như nhau. Biên độ dao động cưỡng bức của vật có giá trị lớn nhất trong trường hợp vật chịu tác dụng của lực

- A. F_1 . B. F_3 . C. F_2 . D. F_4 .

Câu 18: [NB] Dòng điện chạy qua một đoạn mạch có biểu thức $i = 2 \cos(100\pi t + \frac{\pi}{6})$ A, trong đó t tính bằng giây. Tần số của dòng điện này bằng

- A. 50 Hz. B. 100 Hz. C. $\sqrt{2}$ Hz. D. $100\sqrt{2}$ Hz.

Câu 19: [TH] Từ thông qua một khung dây giảm đều từ 1,2 Wb xuống còn 0,4 Wb trong khoảng thời gian 0,4 s. Suất điện động cảm ứng xuất hiện trong khung có độ lớn bằng

Câu 29: [NB] Trong thí nghiệm Y-âng về giao thoa ánh sáng với nguồn sáng phát ra ánh sáng đơn sắc. Biết khoảng cách giữa hai khe hẹp bằng 0,5 mm, khoảng cách từ mặt phẳng chứa hai khe đến màn quan sát bằng 100 cm. Người ta đo được khoảng cách giữa ba vân sáng liên tiếp bằng 3 mm. Ánh sáng do nguồn phát ra có màu

- A. tím. B. đỏ. C. lục. D. vàng.

Câu 30: [TH] Một đoạn mạch gồm hai trong ba phần tử: điện trở R, cuộn dây thuần cảm có độ tự cảm L, tụ điện có điện dung C, mắc nối tiếp với nhau. Đặt vào hai đầu đoạn mạch một điện áp $u = 120\cos(120\pi t)$ V (t tính bằng giây) thì cường độ dòng điện qua mạch có biểu thức

$$i = \sqrt{2} \cos(120\pi t - \frac{\pi}{4}) \text{ A. Các phần tử trong mạch này là}$$

A. điện trở $R = 60 \Omega$ và tụ điện có $C = \frac{1}{6\pi} \text{ mF}$.

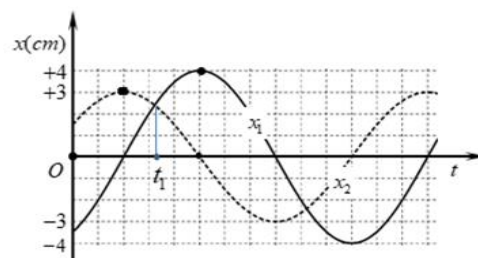
B. tụ điện có $C = \frac{1}{6\pi} \text{ mF}$ và cuộn dây có $L = \frac{1}{2\pi} \text{ H}$.

C. điện trở $R = 60 \Omega$ và cuộn dây có $L = \frac{1}{2\pi} \text{ H}$.

D. điện trở $R = 60\sqrt{2} \Omega$ và cuộn dây có $L = \frac{0,6}{\pi} \text{ H}$.

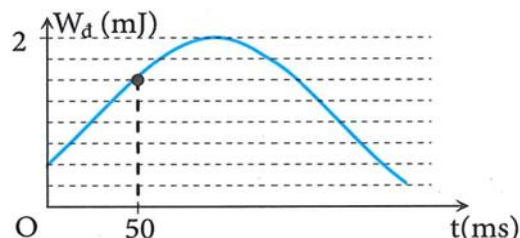
Câu 31: [TH] Một vật tham gia đồng thời hai dao động điều hòa cùng phương, một phần đồ thị sự phụ thuộc của li độ theo thời gian của các dao động thành phần được biểu diễn như hình vẽ bên. Tại thời điểm t_1 li độ của vật bằng

- A. 4,8 cm. B. 5 cm.
C. 2,4 cm. D. 3,5 cm.



Câu 32: [VDT] Một chất điểm có khối lượng 160 g đang dao động điều hòa. Hình bên là đồ thị biểu diễn sự phụ thuộc của động năng W_d của chất điểm theo thời gian t. Lấy $\pi^2 = 10$. Biên độ dao động của chất điểm là

- A. 1,5 cm. B. 0,75 cm.
C. 3 cm. D. 2 cm.



Câu 33: [VDT] Trong hiện tượng sóng dừng với hai đầu dây cố định, khoảng cách lớn nhất giữa vị trí cân bằng của hai phần tử dao động với cùng biên độ 5 cm là 140 cm. Khoảng cách lớn nhất giữa vị trí cân bằng của hai phần tử dao động ngược pha với cùng biên độ 5 cm là 110 cm. Biên độ dao động của phần tử bụng sóng gần nhất giá trị nào sau đây?

- A. 10,7 cm. B. 9,9 cm. C. 8,6 cm. D. 7,1 cm.

Câu 34: [VDC] Thí nghiệm giao thoa sóng ở mặt nước với hai nguồn kết hợp đặt tại hai điểm A và B dao động cùng pha với tần số 10 Hz. Biết $AB = 24$ cm và tốc độ truyền sóng ở mặt nước là 20 cm/s. Gọi I là trung điểm của AB, điểm M ở mặt nước sao cho MI vuông góc với AB. Phần tử nước tại M dao động ngược pha với phần tử nước tại I. Khoảng cách MI nhỏ nhất bằng

- A. 12 cm. B. 1 cm. C. 3 cm. D. 5 cm.

Câu 35: [VDT] Trong thí nghiệm giao thoa sóng trên mặt nước tạo bởi hai nguồn kết hợp A và B cùng biên độ, cùng pha, cách nhau 20 cm, dao động với tần số 20 Hz. Cho biết tốc độ truyền sóng là 60 cm/s. Hai điểm M và N thuộc đoạn AB, trong đó M là điểm dao động

với biên độ cực đại, N là điểm không dao động. Khoảng cách lớn nhất giữa vị trí cân bằng của M và N bằng

- A. 18,75 cm. B. 18 cm. C. 19,5 cm. D. 17,25 cm.

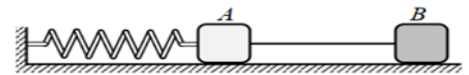
Câu 36: [VDT] Một động cơ điện xoay chiều một pha đang được sử dụng để kéo vật nặng có khối lượng 100 kg lên đều theo phương thẳng đứng với tốc độ 1,5 m/s. Biết điện áp hiệu dụng ở hai đầu động cơ bằng 220 V, hệ số công suất của động cơ bằng 0,9 và hiệu suất của động cơ bằng 0,8. Cường độ dòng điện hiệu dụng chạy qua động cơ có độ lớn gần nhất với giá trị nào sau đây?

- A. 9,5 A B. 11 A C. 6,5 A D. 8 A

Câu 37: [TH] Đoạn mạch gồm cuộn dây có điện trở R và độ tự cảm L và tụ có điện dung C thay đổi được mắc nối tiếp. Đặt vào hai đầu đoạn mạch điện áp $u = U_0 \cos\left(\omega t + \frac{\pi}{3}\right)$ V. Khi $C = C_1$ thì cường độ dòng điện qua mạch là $i_1 = I_{01} \cos(\omega t)$ và công suất tiêu thụ trên mạch là P_1 . Khi $C = C_2$ thì cường độ dòng điện qua mạch là $i_2 = I_{02} \cos\left(\omega t + \frac{\pi}{6}\right)$ và công suất tiêu thụ trên mạch là $P_2 = 120$ W. Giá trị của P_1 là

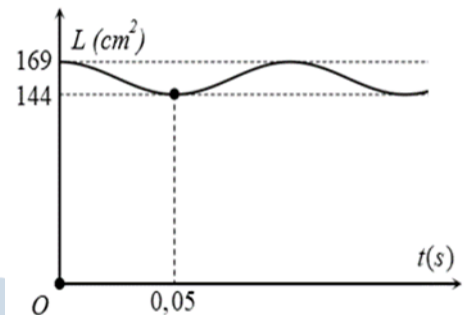
- A. 60 W. B. $40\sqrt{3}$ W. C. 40 W. D. $60\sqrt{3}$ W.

Câu 38: [VDC] Trên mặt phẳng nằm ngang không ma sát, một lò xo nhẹ có độ cứng 40 N/m có một đầu gắn vào điểm cố định, đầu kia gắn vật nhỏ A khối lượng 0,1 kg. Vật A được nối với vật B có khối lượng 0,3 kg bằng sợi dây mềm, nhẹ không dẫn dài 40 cm. Ban đầu kéo vật B đến vị trí lò xo dãn 5 cm rồi thả nhẹ cho hệ dao động. Khi vật A dừng lại lần đầu tiên thì khoảng cách giữa hai vật bằng



- A. 41 cm. B. 42,5 cm. C. 38,5 cm. D. 40 cm.

Câu 39: [VDC] Một sợi dây đàn hồi căng ngang, đang có sóng dừng ổn định (sóng ngang). Trên dây, A là một điểm nút, B là điểm bụng gần A nhất. Gọi L là khoảng cách giữa A và B ở thời điểm t. Biết rằng giá trị của L^2 phụ thuộc vào thời gian được mô tả bởi đồ thị như hình bên. Tại thời điểm 0,025 s, tốc độ dao động của phần tử B bằng



- A. $25\sqrt{2}\pi$ cm/s. B. 25π cm/s.
C. 50π cm/s. D. 0 cm/s.

Câu 40: [VDC] Đặt điện áp $u = U\sqrt{2}\cos(2\pi ft)$ có điện áp hiệu dụng U không đổi, tần số f có thể thay đổi, vào vào hai đầu đoạn mạch AB mắc nối tiếp theo thứ tự gồm điện trở R, tụ điện có điện dung C và cuộn cảm thuần có độ tự cảm L, (với $2L > R^2C$). Khi $f = f_0$ thì điện áp hiệu dụng trên tụ điện là $U_C = U$ và lúc này dòng điện trong mạch sớm pha hơn u một góc là α với $\tan\alpha = 0,75$. Khi $f = f_0 + 45$ Hz thì điện áp hiệu dụng trên cuộn cảm là $U_L = U$. Để điện áp hiệu dụng trên điện trở đạt giá trị cực đại thì phải điều chỉnh tần số f bằng

- A. $30\sqrt{2}$ Hz. B. 30 Hz. C. $15\sqrt{10}$ Hz. D. 52,5 Hz.

ĐỀ VẬT LÝ TỈNH NAM ĐỊNH 2022-2023- ĐÁP ÁN

- Câu 1:** Một trong những đặc trưng sinh lí của âm là
A. mức cường độ âm. **B.** đồ thị dao động âm. **C.** tần số âm. **D.** âm sắc.

Hướng dẫn

Chọn D

- Câu 2:** Theo thuyết electron, một vật nhiễm điện âm là vật
A. thiếu electron. **B.** thừa proton. **C.** thiếu proton. **D.** thừa electron.

Hướng dẫn

Chọn D

- Câu 3:** Tốc độ truyền sóng cơ theo thứ tự tăng dần trong các môi trường
A. rắn, lỏng, khí. **B.** rắn, khí, lỏng. **C.** khí, lỏng, rắn. **D.** lỏng, khí, rắn.

Hướng dẫn

Chọn C

- Câu 4:** Một vật khối lượng m dao động điều hòa với biên độ A , tần số góc ω . Cơ năng của vật bằng

A. $\frac{1}{2}m\omega^2 A^2$. **B.** $\frac{1}{2}m\omega^2 A$. **C.** $\frac{1}{2}m^2\omega A$. **D.** $\frac{1}{2}m\omega A^2$

Hướng dẫn

$W = \frac{1}{2}m\omega^2 A^2$. **Chọn A.**

- Câu 5:** Chiết suất của nước đối với 4 ánh sáng đơn sắc màu: lục, đỏ, tím, vàng lần lượt là n_1, n_2, n_3, n_4 . Sắp xếp theo thứ tự giảm dần các chiết suất này là

A. n_4, n_3, n_2, n_1 . **B.** n_1, n_2, n_3, n_4 . **C.** n_3, n_1, n_4, n_2 **D.** n_1, n_4, n_2, n_3 .

Hướng dẫn

Chọn C

- Câu 6:** Khi một tia sáng đơn sắc truyền từ môi trường có chiết suất n_1 tới mặt phân cách với một môi trường có chiết suất n_2 với góc tới là i thì góc khúc xạ là r . Hệ thức đúng là

A. $\frac{\sin i}{\cos r} = \frac{n_2}{n_1}$. **B.** $\frac{\sin i}{\sin r} = \frac{n_1}{n_2}$. **C.** $\frac{\sin i}{\sin r} = \frac{n_2}{n_1}$. **D.** $\frac{\sin i}{\cos r} = \frac{n_1}{n_2}$.

Hướng dẫn

$n_1 \sin i = n_2 \sin r$. **Chọn C**

- Câu 7:** Khi một máy phát điện xoay chiều ba pha hoạt động, tại cùng một thời điểm, suất điện động cảm ứng tức thời trong ba cuộn dây là e_1, e_2 và e_3 . Hệ thức nào sau đây là đúng?

A. $e_1 + e_2 = e_3$. **B.** $e_1 - e_2 = -e_3$. **C.** $e_1 + e_2 = -e_3$. **D.** $e_1 = e_2 = e_3$.

Hướng dẫn

$e_1 + e_2 + e_3 = 0$. **Chọn C**

- Câu 8:** Khi đo cường độ dòng điện xoay chiều bằng một ampe kế nhiệt, người quan sát thấy số chỉ của ampe kế bằng 4 A, giá trị này là

A. cường độ dòng điện tức thời. **B.** cường độ dòng điện trung bình.
C. cường độ dòng điện cực đại. **D.** cường độ dòng điện hiệu dụng.

Hướng dẫn

Chọn D

Hướng dẫn

$$\frac{U_1}{U_2} = \frac{N_1}{N_2}. \text{ Chọn B}$$

- Câu 15:** Khi nói về sóng điện từ, phát biểu nào sau đây là **sai**?
- A. Sóng điện từ là sóng ngang nên không truyền qua được chất lỏng.
 - B. Sóng điện từ có thể phản xạ, khúc xạ, giao thoa.
 - C. Tại một điểm khi có sóng truyền qua, dao động của điện trường và từ trường luôn cùng pha.
 - D. Sóng điện từ truyền được trong chân không.

Hướng dẫn

Sóng điện từ truyền được trong chất lỏng. **Chọn A**

- Câu 16:** Phát biểu nào sau đây là **đúng** về sóng âm tần và sóng cao tần trong hoạt động của một máy phát thanh vô tuyến điện?
- A. Âm tần và cao tần cùng là sóng âm.
 - B. Âm tần và cao tần đều là sóng điện từ.
 - C. Âm tần là sóng âm còn cao tần là sóng điện từ.
 - D. Âm tần là sóng điện từ còn cao tần là sóng âm.

Hướng dẫn

Chọn B

- Câu 17:** Một con lắc lò xo gồm một lò xo có độ cứng 100 N/m và vật nặng có khối lượng 100 g. Lần lượt tác dụng vào vật nặng các lực cưỡng bức: $F_1 = F_0 \cos(12\pi t + \frac{\pi}{2})$, $F_2 = F_0 \cos(14\pi t - \frac{\pi}{2})$, $F_3 = 2F_0 \cos(12\pi t - \frac{\pi}{2})$, $F_4 = 2F_0 \cos(14\pi t + \frac{\pi}{2})$ có phương trùng với trục của lò xo. Coi lực cản của môi trường tác dụng lên hệ vật khi dao động là như nhau. Biên độ dao động cưỡng bức của vật có giá trị lớn nhất trong trường hợp vật chịu tác dụng của lực
- A. F_1 .
 - B. F_3 .
 - C. F_2 .
 - D. F_4 .

Hướng dẫn

$$\omega = \sqrt{\frac{k}{m}} = \sqrt{\frac{100}{0,1}} \approx 10\pi \text{ gần } 12\pi \text{ hơn và có biên độ lực cưỡng bức lớn hơn. Chọn B}$$

- Câu 18:** Dòng điện chạy qua một đoạn mạch có biểu thức $i = 2 \cos(100\pi t + \frac{\pi}{6})$ A, trong đó t tính bằng giây. Tần số của dòng điện này bằng
- A. 50 Hz.
 - B. 100 Hz.
 - C. $\sqrt{2}$ Hz.
 - D. $100\sqrt{2}$ Hz.

Hướng dẫn

$$f = \frac{\omega}{2\pi} = \frac{100\pi}{2\pi} = 50 \text{ Hz. Chọn A}$$

- Câu 19:** Từ thông qua một khung dây giảm đều từ 1,2 Wb xuống còn 0,4 Wb trong khoảng thời gian 0,4 s. Suất điện động cảm ứng xuất hiện trong khung có độ lớn bằng
- A. 3 V.
 - B. 4 V.
 - C. 2 V.
 - D. 1 V.

Hướng dẫn

$$|e| = \frac{\Delta\phi}{\Delta t} = \frac{1,2 - 0,4}{0,4} = 2 \text{ V. Chọn C}$$

Câu 20: Một con lắc lò xo đang dao động tự do với tần số f . Nếu điều chỉnh khối lượng của vật nặng giảm đi 19% khối lượng ban đầu thì tần số dao động tự do của con lắc khi này là

- A. $f' = \frac{19}{100} f$. B. $f' = \frac{10}{9} f$. C. $f' = \sqrt{\frac{100}{19}} f$. D. $f' = \frac{81}{19} f$.

Hướng dẫn

$$f = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{k}{m}} \Rightarrow \frac{f'}{f} = \sqrt{\frac{m}{m'}} = \sqrt{\frac{1}{1-0,19}} = \frac{10}{9}. \text{ Chọn B}$$

Câu 21: Vật sáng có dạng một đoạn thẳng ngắn AB đặt vuông góc với trục chính của một thấu kính. Ảnh của vật qua kính cao bằng vật và cách vật 80 cm. Tiêu cự của thấu kính bằng

- A. - 20 cm. B. - 40 cm. C. 40 cm. D. 20 cm.

Hướng dẫn

$$\begin{cases} k = -\frac{d'}{d} = -1 \\ L = d + d' = 80cm \end{cases} \Rightarrow d = d' = 40cm$$

$$\frac{1}{f} = \frac{1}{d} + \frac{1}{d'} = \frac{1}{40} + \frac{1}{40} = \frac{1}{20} \Rightarrow f = 20cm. \text{ Chọn D}$$

Câu 22: Khi làm thí nghiệm về hiện tượng sóng dừng trên sợi dây hai đầu cố định, một học sinh điều chỉnh tần số của máy phát dao động đến giá trị 60 Hz thì các điểm không dao động cách đều nhau 12 cm. Tốc độ truyền sóng trên dây bằng

- A. 7,2 m/s. B. 1,8 m/s. C. 3,6 m/s. D. 14,4 m/s.

Hướng dẫn

$$\frac{\lambda}{2} = 12cm \Rightarrow \lambda = 24cm$$

$$v = \lambda f = 24.60 = 1440cm/s = 14,4m/s. \text{ Chọn D}$$

Câu 23: Một con lắc đơn ban đầu có chiều dài ℓ , dao động điều hòa tự do trong trọng trường với chu kì T. Nếu giảm bớt chiều dài dây treo 27 cm thì chu kì dao động điều hòa tự do của con lắc thay đổi một lượng bằng 0,2T. Chiều dài ban đầu của con lắc bằng

- A. 75 cm. B. 100 cm. C. 135 cm. D. 108 cm.

Hướng dẫn

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{\ell}{g}} \Rightarrow \frac{T'}{T} = \sqrt{\frac{\ell'}{\ell}} \Rightarrow 1 - 0,2 = \sqrt{\frac{\ell - 27}{\ell}} \Rightarrow \ell = 75cm. \text{ Chọn A}$$

Câu 24: Một mạch dao động LC lý tưởng đang thực hiện dao động điện từ tự do với chu kì T. Tại thời điểm t dòng điện trong mạch có cường độ 8π mA, tại thời điểm $t + 0,25T$ thì điện tích trên một bản tụ có độ lớn $2.10^{-9}C$. Tần số dao động của mạch bằng

- A. 4 MHz. B. 2 MHz. C. 4 kHz. D. 2 kHz.

Hướng dẫn

$$|i| = \omega |q| \Rightarrow 8\pi.10^{-3} = \omega.2.10^{-9} \Rightarrow \omega = 4.10^6 \pi \quad (\text{rad/s}) \rightarrow f = \frac{\omega}{2\pi} = 2.10^6 \text{ Hz} = 2\text{MHz}.$$

Chọn B

Câu 25: Cường độ dòng điện trong một mạch dao động LC lí tưởng có biểu thức $i = 0,05 \cos(2.10^3 t)$ A (t tính bằng giây). Tụ điện có điện dung $C = 5 \mu\text{F}$. Tại thời điểm cường độ dòng điện trong mạch có giá trị bằng cường độ dòng điện hiệu dụng, điện áp giữa hai bản tụ có độ lớn bằng

- A. $5\sqrt{2}$ V. B. 5 V. C. 2,5 V. D. $2,5\sqrt{2}$ V.

Hướng dẫn

$$Q_0 = \frac{I_0}{\omega} = \frac{0,05}{2 \cdot 10^3} = 2,5 \cdot 10^{-5} C$$

$$U_0 = \frac{Q_0}{C} = \frac{2,5 \cdot 10^{-5}}{5 \cdot 10^{-6}} = 5V$$

$$\left(\frac{i}{I_0}\right)^2 + \left(\frac{u}{U_0}\right)^2 = 1 \Rightarrow \left(\frac{1}{\sqrt{2}}\right)^2 + \left(\frac{u}{5}\right)^2 = 1 \Rightarrow |u| = 2,5\sqrt{2}V. \text{ Chọn D}$$

Câu 26: Tại nơi có gia tốc trọng trường $g = 10 \text{ m/s}^2$ có một con lắc đơn với khối lượng 100 g. Kéo con lắc lệch khỏi vị trí cân bằng một góc 0,1 rad rồi thả nhẹ cho vật dao động điều hòa. Khi vật qua vị trí có tốc độ bằng nửa tốc độ cực đại thì lực kéo về có độ lớn gần giá trị nào nhất sau đây?

- A. 0,07 N. B. 0,05 N. C. 0,10 N. D. 0,09 N.

Hướng dẫn

$$\left(\frac{v}{v_{\max}}\right)^2 + \left(\frac{\alpha}{\alpha_0}\right)^2 = 1 \Rightarrow \left(\frac{1}{2}\right)^2 + \left(\frac{\alpha}{0,1}\right)^2 = 1 \Rightarrow \alpha = \frac{\sqrt{3}}{20} \text{ rad}$$

$$F = mg\alpha = 0,1 \cdot 10 \cdot \frac{\sqrt{3}}{20} = 0,05\sqrt{3}N \approx 0,09N. \text{ Chọn D}$$

Câu 27: Trong một máy biến áp lí tưởng, số vòng dây của cuộn sơ cấp nhiều hơn số vòng dây của cuộn thứ cấp 2600 vòng. Nối hai đầu cuộn sơ cấp với nguồn điện xoay chiều có điện áp hiệu dụng 220 V thì điện áp hiệu dụng ở hai đầu cuộn thứ cấp để hở bằng 12 V. Số vòng dây của cuộn thứ cấp bằng

- A. 260. B. 2750. C. 150. D. 1500.

Hướng dẫn

$$\begin{cases} \frac{N_2}{N_1} = \frac{U_2}{U_1} = \frac{12}{220} \\ N_1 - N_2 = 2600 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} N_1 = 2750 \\ N_2 = 150 \end{cases}. \text{ Chọn C}$$

Câu 28: Một nguồn O phát sóng cơ dao động theo phương trình $u = 5\cos(20\pi t + \frac{\pi}{3})$ mm. Hai phần tử M và N nằm trên cùng một phương truyền sóng, có vị trí cân bằng cách nhau 60 cm, luôn dao động ngược pha nhau. Biết trên đoạn MN có 5 phần tử dao động lệch pha $\frac{\pi}{3}$ so với M. Tốc độ truyền sóng bằng

- A. 6 m/s. B. 2,4 m/s. C. 12 m/s. D. 4,8 m/s.

Hướng dẫn

$$MN = 2,5\lambda = 60\text{cm} \Rightarrow \lambda = 24\text{cm}$$

$$v = \lambda f = \lambda \cdot \frac{\omega}{2\pi} = 24 \cdot \frac{20\pi}{2\pi} = 240\text{cm/s} = 2,4\text{m/s}. \text{ Chọn B}$$

Câu 29: Trong thí nghiệm Y-âng về giao thoa ánh sáng với nguồn sáng phát ra ánh sáng đơn sắc. Biết khoảng cách giữa hai khe hẹp bằng 0,5 mm, khoảng cách từ mặt phẳng chứa hai khe đến màn quan sát bằng 100 cm. Người ta đo được khoảng cách giữa ba vân sáng liên tiếp bằng 3 mm. Ánh sáng do nguồn phát ra có màu

- A. tím. B. đỏ. C. lục. D. vàng.

Hướng dẫn

$$i = \frac{\lambda D}{a} \Rightarrow \frac{3}{2} = \frac{\lambda \cdot 1}{0,5} \Rightarrow \lambda = 0,75 \mu\text{m} . \text{ Chọn B}$$

Câu 30: Một đoạn mạch gồm hai trong ba phần tử: điện trở R, cuộn dây thuần cảm có độ tự cảm L, tụ điện có điện dung C, mắc nối tiếp với nhau. Đặt vào hai đầu đoạn mạch một điện áp $u = 120\cos(120\pi t)$ V (t tính bằng giây) thì cường độ dòng điện qua mạch có biểu thức

$$i = \sqrt{2} \cos(120\pi t - \frac{\pi}{4}) \text{ A} . \text{ Các phần tử trong mạch này là}$$

A. điện trở $R = 60 \Omega$ và tụ điện có $C = \frac{1}{6\pi}$ mF.

B. tụ điện có $C = \frac{1}{6\pi}$ mF và cuộn dây có $L = \frac{1}{2\pi}$ H.

C. điện trở $R = 60 \Omega$ và cuộn dây có $L = \frac{1}{2\pi}$ H.

D. điện trở $R = 60\sqrt{2} \Omega$ và cuộn dây có $L = \frac{0,6}{\pi}$ H.

Hướng dẫn

$$\frac{u}{i} = \frac{120 \angle 0}{\sqrt{2} \angle -\frac{\pi}{4}} = 60 + 60i \Rightarrow R = Z_L = 60 \Omega \rightarrow L = \frac{Z_L}{\omega} = \frac{60}{120\pi} = \frac{1}{2\pi} \text{ H} . \text{ Chọn C}$$

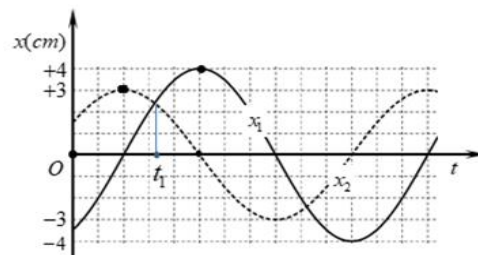
Câu 31: Một vật tham gia đồng thời hai dao động điều hòa cùng phương, một phần đồ thị sự phụ thuộc của li độ theo thời gian của các dao động thành phần được biểu diễn như hình vẽ bên. Tại thời điểm t_1 li độ của vật bằng

A. 4,8 cm.

B. 5 cm.

C. 2,4 cm.

D. 3,5 cm.



Hướng dẫn

$$\text{Vuông pha} \Rightarrow \left(\frac{x_1}{A_1}\right)^2 + \left(\frac{x_2}{A_2}\right)^2 = 1 \Rightarrow \left(\frac{x/2}{4}\right)^2 + \left(\frac{x/2}{3}\right)^2 = 1 \Rightarrow x = 4,8 \text{ cm} . \text{ Chọn A}$$

Câu 32: Một chất điểm có khối lượng 160 g đang dao động điều hòa. Hình bên là đồ thị biểu diễn sự phụ thuộc của động năng W_d của chất điểm theo thời gian t.

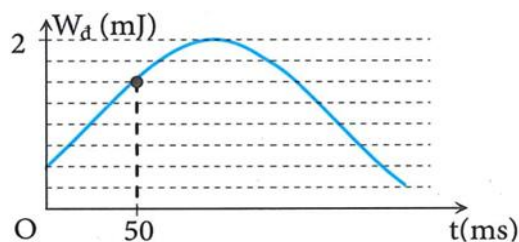
Lấy $\pi^2 = 10$. Biên độ dao động của chất điểm là

A. 1,5 cm.

B. 0,75 cm.

C. 3 cm.

D. 2 cm.



Hướng dẫn

$$\text{Dời trục hoành lên } 4\hat{o} \Rightarrow \omega' = \frac{\alpha}{\Delta t} = \frac{\pi/3}{50 \cdot 10^{-3}} = \frac{20\pi}{3} \text{ rad/s} \rightarrow \omega = \frac{\omega'}{2} = \frac{10\pi}{3} \text{ rad/s}$$

$$W = \frac{1}{2} m \omega^2 A^2 \Rightarrow 2 \cdot 10^{-3} = \frac{1}{2} \cdot 0,16 \cdot \left(\frac{10\pi}{3}\right)^2 A^2 \Rightarrow A \approx 0,015 \text{ m} = 1,5 \text{ cm} . \text{ Chọn A}$$

Câu 33: Trong hiện tượng sóng dừng với hai đầu dây cố định, khoảng cách lớn nhất giữa vị trí cân bằng của hai phần tử dao động với cùng biên độ 5 cm là 140 cm. Khoảng cách lớn nhất

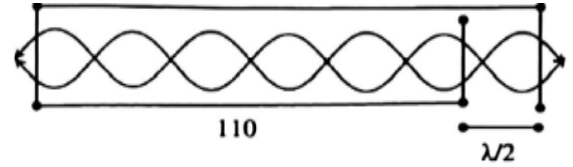
giữa vị trí cân bằng của hai phần tử dao động ngược pha với cùng biên độ 5 cm là 110 cm. Biên độ dao động của phần tử bụng sóng **gần nhất giá trị nào** sau đây?

- A. 10,7 cm. B. 9,9 cm. C. 8,6 cm. D. 7,1 cm.

Hướng dẫn

$$\frac{\lambda}{2} = 140 - 110 \Rightarrow \lambda = 60 \text{ cm}$$

Từ hình vẽ minh họa ta thấy hai điểm ngược pha cùng biên độ xa nhau nhất đối xứng nhau qua nút



$$\Rightarrow A = A_b \left| \sin \frac{2\pi d}{\lambda} \right| \Rightarrow 5 = A_b \left| \sin \frac{2\pi \cdot 110/2}{60} \right| \Rightarrow A_b = 10 \text{ cm} . \text{ Chọn B}$$

- Câu 34:** Thí nghiệm giao thoa sóng ở mặt nước với hai nguồn kết hợp đặt tại hai điểm A và B dao động cùng pha với tần số 10 Hz. Biết $AB = 24$ cm và tốc độ truyền sóng ở mặt nước là 20 cm/s. Gọi I là trung điểm của AB, điểm M ở mặt nước sao cho MI vuông góc với AB. Phần tử nước tại M dao động ngược pha với phần tử nước tại I. Khoảng cách MI nhỏ nhất bằng
- A. 12 cm. B. 1 cm. C. 3 cm. D. 5 cm.

Hướng dẫn

$$\lambda = \frac{v}{f} = \frac{20}{10} = 2 \text{ cm}$$

$$MA - IA = 0,5\lambda \Rightarrow MA - 12 = 0,5 \cdot 2 \Rightarrow MA = 13 \text{ cm}$$

$$MI = \sqrt{MA^2 - IA^2} = \sqrt{13^2 - 12^2} = 5 \text{ cm} . \text{ Chọn D}$$

- Câu 35:** Trong thí nghiệm giao thoa sóng trên mặt nước tạo bởi hai nguồn kết hợp A và B cùng biên độ, cùng pha, cách nhau 20 cm, dao động với tần số 20 Hz. Cho biết tốc độ truyền sóng là 60 cm/s. Hai điểm M và N thuộc đoạn AB, trong đó M là điểm dao động với biên độ cực đại, N là điểm không dao động. Khoảng cách lớn nhất giữa vị trí cân bằng của M và N bằng
- A. 18,75 cm. B. 18 cm. C. 19,5 cm. D. 17,25 cm.

Hướng dẫn

$$\lambda = \frac{v}{f} = \frac{60}{20} = 3 \text{ cm}$$

$$\frac{AB}{\lambda} = \frac{20}{3} \approx 6.7 \Rightarrow \begin{cases} OM = \frac{k_M \lambda}{2} = \frac{6\lambda}{2} = \frac{6 \cdot 3}{2} = 9 \text{ cm} \\ ON = \frac{k_N \lambda}{2} = \frac{6,5\lambda}{2} = \frac{6,5 \cdot 3}{2} = 9,75 \text{ cm} \end{cases}$$

$$MN = OM + ON = 9 + 9,75 = 18,75 \text{ cm} . \text{ Chọn A}$$

- Câu 36:** Một động cơ điện xoay chiều một pha đang được sử dụng để kéo vật nặng có khối lượng 100 kg lên đều theo phương thẳng đứng với tốc độ 1,5 m/s. Biết điện áp hiệu dụng ở hai đầu động cơ bằng 220 V, hệ số công suất của động cơ bằng 0,9 và hiệu suất của động cơ bằng 0,8. Cường độ dòng điện hiệu dụng chạy qua động cơ có độ lớn gần nhất với giá trị nào sau đây?

- A. 9,5 A B. 11 A C. 6,5 A D. 8 A

Hướng dẫn

$$P_{ci} = mgv = 100 \cdot 10 \cdot 1,5 = 1500 \text{ W}$$

$$P_p = \frac{P_{ci}}{H} = \frac{1500}{0,8} = 1875 \text{ W}$$

$$P_p = UI \cos \varphi \Rightarrow 1875 = 220 \cdot I \cdot 0,9 \Rightarrow I \approx 9,5 \text{ A} . \text{ Chọn A}$$

Câu 37: Đoạn mạch gồm cuộn dây có điện trở R và độ tự cảm L và tụ có điện dung C thay đổi được mắc nối tiếp. Đặt vào hai đầu đoạn mạch điện áp $u = U_0 \cos\left(\omega t + \frac{\pi}{3}\right)$ V. Khi $C = C_1$ thì cường độ dòng điện qua mạch là $i_1 = I_{01} \cos(\omega t)$ và công suất tiêu thụ trên mạch là P_1 . Khi $C = C_2$ thì cường độ dòng điện qua mạch là $i_2 = I_{02} \cos\left(\omega t + \frac{\pi}{6}\right)$ và công suất tiêu thụ trên mạch là $P_2 = 120$ W. Giá trị của P_1 là

- A. 60 W. B. $40\sqrt{3}$ W. C. 40 W. D. $60\sqrt{3}$ W.

Hướng dẫn

$$P = P_{\max} \cos^2 \varphi \Rightarrow \frac{P_1}{P_2} = \frac{\cos^2 \varphi_1}{\cos^2 \varphi_2} \Rightarrow \frac{P_1}{120} = \frac{\cos^2 \frac{\pi}{3}}{\cos^2 \left(\frac{\pi}{3} - \frac{\pi}{6}\right)} \Rightarrow P_1 = 40 \text{ W} . \text{ Chọn C}$$

Câu 38: Trên mặt phẳng nằm ngang không ma sát, một lò xo nhẹ có độ cứng 40 N/m có một đầu gắn vào điểm cố định, đầu kia gắn vật nhỏ A khối lượng 0,1 kg. Vật A được nối với vật B có khối lượng 0,3 kg bằng sợi dây mềm, nhẹ không đàn dài 40 cm. Ban đầu kéo vật B đến vị trí lò xo dãn 5 cm rồi thả nhẹ cho hệ dao động. Khi vật A dừng lại lần đầu tiên thì khoảng cách giữa hai vật bằng

- A. 41 cm. B. 42,5 cm. C. 38,5 cm. D. 40 cm.

Hướng dẫn

GD1: Dây căng, cả 2 vật cùng dao động đến vị trí tự nhiên

$$\omega = \sqrt{\frac{k}{m_A + m_B}} = \sqrt{\frac{40}{0,1 + 0,3}} = 10 \text{ (rad/s)}$$

$$v_{\max} = \omega A = 10 \cdot 5 = 50 \text{ (cm/s)}$$

GD2: Dây chùng, vật A dao động điều hòa còn vật B chuyển động thẳng đều

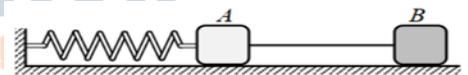
$$\omega = \sqrt{\frac{k}{m_A}} = \sqrt{\frac{40}{0,1}} = 20 \text{ (rad/s)}$$

$$A_A = \frac{v_{\max}}{\omega_A} = \frac{50}{20} = 2,5 \text{ (cm)}$$

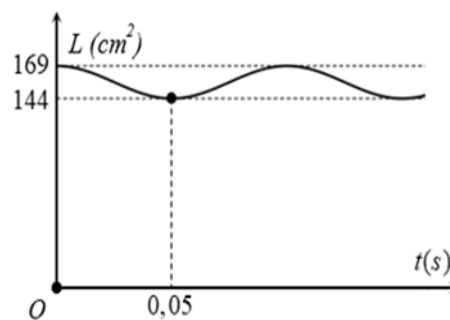
$$t = \frac{\alpha}{\omega_A} = \frac{\pi/2}{20} = \frac{\pi}{40} \text{ (s)}$$

$$s_B = v_{\max} t = 50 \cdot \frac{\pi}{40} \approx 3,93 \text{ cm}$$

$$d = l + A_A - s_B = 40 + 2,5 - 3,93 \approx 38,5 \text{ cm} . \text{ Chọn C}$$



Câu 39: Một sợi dây đàn hồi căng ngang, đang có sóng dừng ổn định (sóng ngang). Trên dây, A là một điểm nút, B là điểm bụng gần A nhất. Gọi L là khoảng cách giữa A và B ở thời điểm t. Biết rằng giá trị của L² phụ thuộc vào thời gian được mô tả bởi đồ thị như hình bên. Tại thời điểm 0,025 s, tốc độ dao động của phần tử B bằng



- A. $25\sqrt{2}\pi$ cm/s. B. 25π cm/s.
C. 50π cm/s. D. 0 cm/s.

Hướng dẫn

$$L_{\max}^2 = L_{\min}^2 + A^2 \Rightarrow 169 = 144 + A^2 \Rightarrow A = 5\text{cm}$$

$$\frac{T}{4} = 0,05\text{s} \Rightarrow T = 0,2\text{s} \rightarrow \omega = \frac{2\pi}{T} = 10\pi \text{ rad/s}$$

$$\alpha = \omega t = 10\pi \cdot 0,025 = 0,25\pi \rightarrow v = \frac{v_{\max}}{\sqrt{2}} = \frac{\omega A}{\sqrt{2}} = \frac{10\pi \cdot 5}{\sqrt{2}} = 25\pi\sqrt{2}\text{cm/s}. \text{ Chọn A}$$

Câu 40: Đặt điện áp $u = U\sqrt{2}\cos(2\pi ft)$ có điện áp hiệu dụng U không đổi, tần số f có thể thay đổi, vào vào hai đầu đoạn mạch AB mắc nối tiếp theo thứ tự gồm điện trở R, tụ điện có điện dung C và cuộn cảm thuần có độ tự cảm L, (với $2L > R^2C$). Khi $f = f_0$ thì điện áp hiệu dụng trên tụ điện là $U_C = U$ và lúc này dòng điện trong mạch sớm pha hơn u một góc là α với $\tan\alpha = 0,75$. Khi $f = f_0 + 45$ Hz thì điện áp hiệu dụng trên cuộn cảm là $U_L = U$. Để điện áp hiệu dụng trên điện trở đạt giá trị cực đại thì phải điều chỉnh tần số f bằng

- A. $30\sqrt{2}$ Hz. B. 30 Hz. C. $15\sqrt{10}$ Hz. D. 52,5 Hz.

Hướng dẫn

$$\tan \alpha = \frac{Z_C - Z_L}{R} = 0,75. \text{ Chuẩn hóa } R = 1 \Rightarrow Z_C - Z_L = 0,75$$

$$U_C = U \Rightarrow Z_C = Z = \sqrt{R^2 + (Z_L - Z_C)^2} = \sqrt{1^2 + 0,75^2} = 1,25 \rightarrow Z_L = 0,5$$

$$\text{Khi } f' = xf_0 \Rightarrow Z_L' = xZ_L = 0,5x \text{ và } Z_C' = Z_C / x = 1,25 / x$$

$$U_L = U \Rightarrow Z_L' = Z' \Rightarrow 0,5x = \sqrt{1^2 + (0,5x - 1,25/x)^2} \Rightarrow x = 2,5 \rightarrow f_0 + 45 = 2,5f_0 \Rightarrow f_0 = 30\text{Hz}$$

$$\frac{Z_L}{Z_C} = \omega^2 LC = \left(\frac{\omega_0}{\omega_{CH}}\right)^2 = \left(\frac{f_0}{f_{CH}}\right)^2 \Rightarrow \frac{0,5}{1,25} = \left(\frac{30}{f_{CH}}\right)^2 \Rightarrow f_{CH} = 15\sqrt{10}\text{Hz}. \text{ Chọn C}$$

BẢNG ĐÁP ÁN

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