

ĐỀ VẬT LÝ CHUYÊN HÙNG VƯƠNG – PHÚ THỌ 2022-2023

Câu 1: [NB] Chu kỳ dao động điều hòa của con lắc đơn là

A. $T = \sqrt{\frac{g}{l}}$ B. $T = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{l}{g}}$ C. $T = 2\pi \sqrt{\frac{g}{l}}$ D. $T = 2\pi \sqrt{\frac{l}{g}}$

Câu 2: [NB] Hai nguồn sóng kết hợp là hai nguồn dao động cùng phương

- A. cùng tần số và có hiệu số pha không đổi theo thời gian
- B. cùng biên độ nhưng khác tần số
- C. cùng pha ban đầu nhưng khác tần số
- D. cùng biên độ và có hiệu số pha thay đổi theo thời gian

Câu 3: [NB] Trong mạch điện xoay chiều chỉ có tụ điện, hiệu điện thế hai đầu đoạn mạch

- A. Trễ pha $\pi/4$ so với cường độ dòng điện
- B. Trễ pha $\pi/2$ so với cường độ dòng điện
- C. Nhanh pha $\pi/2$ so với cường độ dòng điện
- D. Nhanh pha $\pi/4$ so với cường độ dòng điện

Câu 4: [NB] Trên sợi dây có sóng dừng với hai đầu là nút. Gọi v, λ, f, ℓ lần lượt là vận tốc truyền sóng, bước sóng, tần số và chiều dài dây. Với các giá trị nguyên $k = 0, 1, 2, \dots$ Điều kiện để có sóng dừng trên dây là

A. $\ell = \frac{kv}{2f}$ B. $\ell = \frac{kv}{f}$ C. $\ell = (2k + 1) \frac{v}{4f}$ D. $\ell = (2k + 1) \frac{v}{2f}$

Câu 5: [NB] Dòng điện xoay chiều trong đoạn mạch có cường độ $i = 3\sqrt{2}\cos(2\pi ft - \pi/2)(A)$. Đại lượng f là

- A. tần số của dòng điện
- B. chu kỳ của dòng điện
- C. pha ban đầu của dòng điện
- D. tần số góc của dòng điện

Câu 6: [NB] Điều kiện xảy ra cộng hưởng trong đoạn mạch R, L, C mắc nối tiếp là

A. $f^2 = \frac{1}{2\pi LC}$ B. $\omega = \frac{2\pi}{\sqrt{LC}}$ C. $f = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}}$ D. $\omega = \frac{1}{LC}$

Câu 7: [NB] Cho hai dao động điều hòa cùng phương, cùng tần số, có biên độ là A_1 và A_2 . Biên độ dao động tổng hợp của hai dao động trên có giá trị lớn nhất là

A. $2A_2$ B. $A_1 + A_2$ C. $\sqrt{A_1^2 + A_2^2}$ D. $2A_1$

Câu 8: [NB] Con lắc lò xo dao động điều hòa với biên độ A và tần số góc là ω . Tốc độ cực đại của dao động là

A. $(\omega A)^2$ B. $\omega^2 A$ C. ωA^2 D. ωA

Câu 9: [NB] Đơn vị đo mức cường độ âm là

- A. Ben (B)
- B. Mét trên dây (m/s)
- C. Niuton trên mét vuông (N/m^2)
- D. Oát trên mét vuông (W/m^2)

Câu 10: [NB] Con lắc lò xo dao động điều hòa theo phương thẳng đứng tại nơi có gia tốc g , độ giãn của lò xo tại vị trí cân bằng là Δl . Tần số góc của con lắc là

A. $\omega = \sqrt{\frac{\Delta l}{k}}$ B. $\omega = \sqrt{\frac{g}{\Delta l}}$ C. $\omega = \sqrt{\frac{k}{g}}$ D. $\omega = \sqrt{\frac{\Delta l}{g}}$

Câu 11: [NB] Mối liên hệ giữa bước sóng λ , vận tốc truyền sóng v và chu kỳ T là

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

Câu 12: [NB] Cho đoạn mạch gồm điện trở thuần R mắc nối tiếp với cuộn cảm thuần có độ tự cảm L và tụ điện có điện dung C . Khi dòng điện xoay chiều có tần số ω chạy qua thì tổng trở của đoạn mạch là

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

Câu 13: [NB] Công suất tỏa nhiệt của dòng điện xoay chiều được tính theo công thức

- A. $P = UI \cos \varphi$ B. $P = UI$ C. $P = UI \cos \varphi$ D. $P = UI \sin \varphi$

Câu 14: [NB] Trong thí nghiệm giao thoa sóng trên mặt nước với 2 nguồn đồng bộ. Một điểm trong miền giao thoa sẽ dao động với biên độ cực tiểu khi

- A. hai sóng truyền từ mỗi nguồn tới điểm đó dao động cùng pha
B. hiệu khoảng cách từ điểm đó tới 2 nguồn bằng số nguyên lần nửa bước sóng
C. hai sóng truyền từ mỗi nguồn tới điểm đó dao động ngược pha
D. hiệu khoảng cách từ điểm đó tới 2 nguồn bằng số nguyên lần bước sóng

Câu 15: [NB] Đặt vào hai đầu cuộn dây thuần cảm có độ tự cảm L một điện áp xoay chiều có tần số f . Cảm kháng Z_L của cuộn dây bằng

- A. $\frac{1}{2\pi f L}$ B. $2f\pi L$ C. $2f L$ D. $\frac{1}{2fL}$

Câu 16: [NB] Một chất điểm dao động điều hòa theo phương trình $x = A \cos(\omega t + \varphi)$. Vận tốc của chất điểm sẽ

- A. ngược pha với li độ B. trễ pha $\pi/2$ so với li độ
C. sớm pha $\pi/2$ so với li độ D. cùng pha với li độ

Câu 17: [NB] Con lắc lò xo gồm vật nhỏ có khối lượng m đang dao động điều hòa theo phương ngang với phương trình $x = A \cos \omega t$. Chọn mốc tính thế năng ở vị trí cân bằng. Cơ năng của con lắc là

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

Câu 18: [NB] Trên một sợi dây có sóng dừng ổn định với bước sóng là λ . Khoảng cách giữa hai nút liên tiếp là

- A. $\lambda/4$ B. λ C. 2λ D. $\lambda/2$

Câu 19: [NB] Dao động tắt dần

- A. luôn có lợi B. có biên độ giảm dần theo thời gian
C. có biên độ không đổi theo thời gian D. luôn có hại

Câu 20: [NB] Năng lượng mà sóng âm truyền qua một đơn vị diện tích đặt vuông góc với phương truyền sóng trong một đơn vị thời gian gọi là

A. Năng lượng âm B. Cường độ âm C. Mức cường độ âm D. Độ to của âm

Câu 21: [NB] Trong thí nghiệm sóng trên mặt nước, nguồn dao động tạo ra các đường tròn sóng đồng tâm với bước sóng $\lambda = 10$ cm. Đường kính của hai gợn sóng tiếp khác nhau một lượng là

A. 10 cm B. 20 cm C. 30 cm D. 15 cm

Câu 22: [NB] Con lắc đơn dao động điều hòa với chu kì T. Động năng của con lắc biến thiên tuần hoàn theo thời gian với chu kì là

A. 2 T B. T/4 C. T D. T/2

Câu 23: [TH] Trên sợi dây đàn hai đầu cố định có chiều dài 100 cm, đang xảy ra sóng dừng. Cho tốc độ truyền sóng trên dây là 450 m/s. Tần số cơ bản do dây đàn phát ra là

A. 250 Hz B. 225 Hz C. 200 Hz D. 275 Hz

Câu 24: [TH] Đặt điện áp xoay chiều có giá trị hiệu dụng 200 V vào hai đầu đoạn mạch gồm cuộn cảm thuần mắc nối tiếp với điện trở. Biết điện áp hiệu dụng của hai đầu điện trở là 100 V. Hệ số công suất của đoạn mạch bằng

A. 0,8 B. 0,7 C. 1 D. 0,5

Câu 25: [TH] Vật dao động điều hòa với phương trình $x = 5\cos(4\pi t + \pi/6)$ (cm). Tại thời điểm $t = 1$ s li độ của vật là

A. 5 cm B. $2,5\sqrt{3}$ cm C. 2,5 cm D. $2,5\sqrt{2}$ cm

Câu 26: [NB] Đặt điện áp $u = 220\sqrt{2}\cos(100\pi t + \pi/4)$ (V) vào hai đầu một điện trở thuần R, pha của cường độ dòng điện tức thời ở thời điểm $t = 0,0025$ s là

A. $\pi/6$ B. $\pi/2$ C. $\pi/4$ D. $-\pi/6$

Câu 27: [NB] Một con lắc là xo dao động điều hòa

- A. thế năng của vật đạt cực đại khi vật ở vị trí biên
- B. khi vật ở vị trí cân bằng, thế năng của vật bằng cơ năng
- C. động năng của vật cực đại khi gia tốc của vật có độ lớn cực đại.
- D. khi vật đi từ vị trí cân bằng ra biên, vận tốc và gia tốc của vật luôn cùng dấu.

Câu 28: [TH] Trong hiện tượng giao thoa sóng nước với hai nguồn sóng đồng bộ có biên độ a và bước sóng 3 cm. Điểm M trên mặt nước cách hai nguồn lần lượt là 3 cm và 9 cm có biên độ dao động là

A. 0 B. a/2 C. a D. 2a

Câu 29: [VDT] Con lắc lò xo được treo thẳng đứng tại nơi có gia tốc trọng trường $g = \pi^2 = 10$ m/s². Tại vị trí cân bằng lò xo giãn 9 cm. Kéo vật thẳng đứng xuống dưới cách vị trí cân bằng $9\sqrt{2}$ cm rồi thả nhẹ để vật dao động điều hòa. Trong một chu kì, thời gian lò xo không giãn là

A. 0,3 s B. 0,15 s C. 0,45 s D. 0,6 s

Câu 30: [VDT] Một tụ điện có điện dung không đổi khi mắc vào mạng điện 110 V – 60 Hz thì dòng điện hiệu dụng trong mạch là 1,5 A. Khi mắc tụ điện đó vào mạng điện 220 V – 50 Hz thì cường độ hiệu dụng trong mạch là

- A. 2,5 A B. 2,3 A C. 0,5 A D. 1,8 A

Câu 31: [VDT] Trên mặt nước có hai nguồn sóng đồng bộ đặt tại hai điểm A và B cách nhau 16 cm với bước sóng 3,2 cm. Xét các điểm ở mặt chất lỏng nằm trên đường thẳng vuông góc với AB tại B thì khoảng cách giữa hai điểm xa nhau nhất dao động với biên độ cực đại là

- A. 35,7 cm B. 38,4 cm C. 76,8 cm D. 42 cm

Câu 32: [VDT] Cho mạch điện nối tiếp gồm điện trở 10Ω , cuộn cảm thuần có độ tự cảm $\frac{0,1}{\pi}$ H và tụ điện có điện dung $\frac{5 \cdot 10^{-4}}{\pi}$ F. Đặt điện áp xoay chiều vào hai đầu đoạn mạch thì điện áp giữa hai đầu cuộn dây là $u_L = 20\sqrt{2}\cos(100\pi t + \pi/2)V$. Biểu thức điện áp giữa hai đầu đoạn mạch là

- A. $u = 40\sqrt{2}\cos(100\pi t - \pi/4)V$ B. $u = 40\cos(100\pi t + \pi/4)V$
C. $u = 40\sqrt{2}\cos(100\pi t + \pi/4)V$ D. $u = 40\cos(100\pi t - \pi/4)V$

Câu 33: [VDT] Điện áp giữa hai đầu một đoạn mạch có biểu thức $u = U_0\cos\left(\frac{2\pi}{T}t\right)$. Thời điểm $u = 0,5U_0$ và đang tăng lần thứ 2023 là

- A. $\frac{12055T}{6}$ B. $\frac{12059T}{6}$ C. $\frac{12137T}{6}$ D. $\frac{12089T}{6}$

Câu 34: [VDT] Con lắc đơn gồm sợi dây có chiều dài 1,63 m và quả cầu có khối lượng 200 g mang điện tích $8 \cdot 10^{-6}C$. Đặt con lắc trong điện trường đều có cường độ 5000 V/m hướng thẳng đứng xuống dưới. Lấy $g = 10 \text{ m/s}^2$. Muốn con lắc dao động điều hòa với chu kì giống như khi chưa đặt trong điện trường thì phải điều chỉnh sợi dây

- A. ngắn bớt 2,55 cm B. dài thêm 3,26 cm C. ngắn bớt 1,12 cm D. dài thêm 0,64 cm

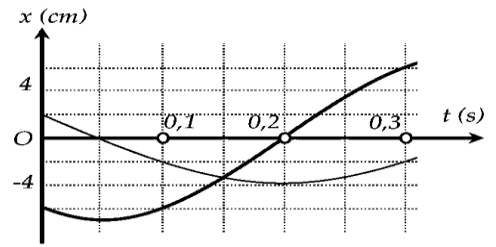
Câu 35: [VDT] Một sóng cơ lan truyền trên mặt chất lỏng với tần số 10 Hz. Trên cùng một phương truyền sóng có hai điểm M, N cách nhau 60 cm dao động cùng pha. Giữa M và N có 3 điểm khác dao động ngược pha với M. Tốc độ truyền sóng là

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

Câu 36: [VDC] Một sợi dây đàn hồi dài 120 cm một đầu cố định, một đầu gắn với nguồn rung sử dụng dòng điện xoay chiều có tần số 50 Hz. Khi có sóng dừng ổn định, bụng sóng có bề rộng 4 cm và trên dây xuất hiện 5 nút sóng kể cả hai đầu. Gọi O là trung điểm dây, M và N là hai điểm trên dây nằm về hai phía của O với $OM = 5 \text{ cm}$, $ON = 10 \text{ cm}$. Tại thời điểm t vận tốc dao động của M là 60 cm/s thì li độ của N có độ lớn là

- A. 1,12 cm B. 0,94 cm C. 1,35 cm D. 1,7 cm

Câu 37: [VDC] Treo hai con lắc lò xo giống nhau có độ cứng 100 N/m vào một giá đỡ nằm ngang. Kích thích hai con lắc dao động điều hòa. Chọn gốc tọa độ tại vị trí cân bằng, chiều dương hướng xuống. Đồ thị biểu diễn sự phụ thuộc của li độ x vào thời gian t của hai dao động như hình vẽ. Hợp lực nhỏ nhất do hai lò xo tác dụng lên giá treo là



- A. 10 N B. 14 N C. 26 N D. 8 N

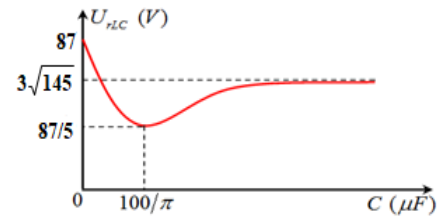
Câu 38: [VDC] Trên mặt nước có hai nguồn sóng đồng bộ đặt tại hai điểm A và B cách nhau 20 cm , dao động với phương trình $u_A = u_B = 2 \cos 40\pi t$ (cm; s). Biết tốc độ truyền sóng trên mặt chất lỏng là 30 cm/s . M là một điểm trên AB gần B nhất dao động với biên độ 2 cm (không trùng với B). N là một điểm trên AB gần A nhất dao động với biên độ $2\sqrt{3} \text{ cm}$ ngược pha với M . Khoảng cách xa nhất giữa M và N trong quá trình dao động là

- A. 20,3 cm B. 16,5 cm C. 18,7 cm D. 19,4 cm

Câu 39: [VDC] Con lắc đơn gồm quả cầu nhỏ có khối lượng 100 g mang điện tích $10\mu\text{C}$ treo ở đầu sợi dây nhẹ, không giãn có chiều dài 50 cm . Đặt hệ vào không gian có từ trường đều với véc tơ cảm ứng từ vuông góc với mặt phẳng quỹ đạo của quả cầu, chiều hướng vào trong và có độ lớn $0,5 \text{ T}$. Kéo con lắc lệch khỏi vị trí cân bằng một góc 60° rồi buông nhẹ. Bỏ qua mọi lực cản, lấy $g = 10 \text{ m/s}^2$. Lực căng dây khi quả cầu đi qua vị trí cân bằng là

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

Câu 40: [VDC] Đặt điện áp xoay chiều có tần số 50 Hz vào hai đầu đoạn mạch mắc nối tiếp gồm điện trở, tụ điện và cuộn dây không thuần cảm. Thay đổi điện dung C của tụ điện ta thu được đồ thị liên hệ giữa điện áp hiệu dụng hai đầu đoạn mạch chứa cuộn dây và tụ điện với điện dung C của tụ điện như hình vẽ. Điện trở của cuộn dây bằng



- A. 25Ω B. 5Ω C. 75Ω D. 50Ω

ĐỀ VẬT LÝ CHUYÊN HÙNG VƯƠNG – PHÚ THỌ 2022-2023

Câu 1: Chu kỳ dao động điều hòa của con lắc đơn là

A. $T = \sqrt{\frac{g}{l}}$ B. $T = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{l}{g}}$ C. $T = 2\pi \sqrt{\frac{g}{l}}$ D. $T = 2\pi \sqrt{\frac{l}{g}}$

Chọn D

Câu 2: Hai nguồn sóng kết hợp là hai nguồn dao động cùng phương

- A. cùng tần số và có hiệu số pha không đổi theo thời gian
- B. cùng biên độ nhưng khác tần số
- C. cùng pha ban đầu nhưng khác tần số
- D. cùng biên độ và có hiệu số pha thay đổi theo thời gian

Chọn A

Câu 3: Trong mạch điện xoay chiều chỉ có tụ điện, hiệu điện thế hai đầu đoạn mạch

- A. Trễ pha $\pi/4$ so với cường độ dòng điện
- B. Trễ pha $\pi/2$ so với cường độ dòng điện
- C. Nhanh pha $\pi/2$ so với cường độ dòng điện
- D. Nhanh pha $\pi/4$ so với cường độ dòng điện

Chọn B

Câu 4: Trên sợi dây có sóng dừng với hai đầu là nút. Gọi v, λ, f, ℓ lần lượt là vận tốc truyền sóng, bước sóng, tần số và chiều dài dây. Với các giá trị nguyên $k = 0, 1, 2, \dots$ Điều kiện để có sóng dừng trên dây là

A. $\ell = \frac{kv}{2f}$ B. $\ell = \frac{kv}{f}$ C. $\ell = (2k + 1) \frac{v}{4f}$ D. $\ell = (2k + 1) \frac{v}{2f}$

$\ell = k \cdot \frac{\lambda}{2} = \frac{kv}{2f}$. **Chọn A**

Câu 5: Dòng điện xoay chiều trong đoạn mạch có cường độ $i = 3\sqrt{2}\cos(2\pi ft - \pi/2)(A)$. Đại lượng f là

- A. tần số của dòng điện
- B. chu kỳ của dòng điện
- C. pha ban đầu của dòng điện
- D. tần số góc của dòng điện

Chọn A

Câu 6: Điều kiện xảy ra cộng hưởng trong đoạn mạch R, L, C mắc nối tiếp là

A. $f^2 = \frac{1}{2\pi LC}$ B. $\omega = \frac{2\pi}{\sqrt{LC}}$ C. $f = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}}$ D. $\omega = \frac{1}{LC}$

$f = \frac{\omega}{2\pi} = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}}$. **Chọn C**

Câu 7: Cho hai dao động điều hòa cùng phương, cùng tần số, có biên độ là A_1 và A_2 . Biên độ dao động tổng hợp của hai dao động trên có giá trị lớn nhất là

A. $2A_2$ B. $A_1 + A_2$ C. $\sqrt{A_1^2 + A_2^2}$ D. $2A_1$

$A_{\max} = A_1 + A_2$. **Chọn B**

Câu 8: Con lắc lò xo dao động điều hòa với biên độ A và tần số góc là ω . Tốc độ cực đại của dao động là

- A. $(\omega A)^2$ B. $\omega^2 A$ C. ωA^2 D. ωA

$v_{\max} = \omega A$. **Chọn D**

Câu 9: Đơn vị đo mức cường độ âm là

- A. Ben (B) B. Mét trên dây (m/s)
C. Niuton trên mét vuông (N/m²) D. Oát trên mét vuông (W/m²)

Chọn A

Câu 10: Con lắc lò xo dao động điều hòa theo phương thẳng đứng tại nơi có gia tốc g , độ giãn của lò xo tại vị trí cân bằng là Δl . Tần số góc của con lắc là

- A. $\omega = \sqrt{\frac{\Delta l}{k}}$ B. $\omega = \sqrt{\frac{g}{\Delta l}}$ C. $\omega = \sqrt{\frac{k}{g}}$ D. $\omega = \sqrt{\frac{\Delta l}{g}}$

Chọn B

Câu 11: Mối liên hệ giữa bước sóng λ , vận tốc truyền sóng v và chu kỳ T là

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

Chọn D

Câu 12: Cho đoạn mạch gồm điện trở thuần R mắc nối tiếp với cuộn cảm thuần có độ tự cảm L và tụ điện có điện dung C . Khi dòng điện xoay chiều có tần số ω chạy qua thì tổng trở của đoạn mạch là

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

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

$Z = \sqrt{R^2 + (Z_L - Z_C)^2}$. **Chọn C**

Câu 13: Công suất tỏa nhiệt của dòng điện xoay chiều được tính theo công thức

- A. $P = UI \cos \varphi$ B. $P = ui$ C. $P = u i \cos \varphi$ D. $P = UI \sin \varphi$

Chọn A

Câu 14: Trong thí nghiệm giao thoa sóng trên mặt nước với 2 nguồn đồng bộ. Một điểm trong miền giao thoa sẽ dao động với biên độ cực tiểu khi

- A. hai sóng truyền từ mỗi nguồn tới điểm đó dao động cùng pha
B. hiệu khoảng cách từ điểm đó tới 2 nguồn bằng số nguyên lần nửa bước sóng
C. hai sóng truyền từ mỗi nguồn tới điểm đó dao động ngược pha
D. hiệu khoảng cách từ điểm đó tới 2 nguồn bằng số nguyên lần bước sóng

Chọn C

Câu 15: Đặt vào hai đầu cuộn dây thuần cảm có độ tự cảm L một điện áp xoay chiều có tần số f . Cảm kháng Z_L của cuộn dây bằng

A. $\frac{1}{2\pi fL}$ B. $2f\pi L$ C. $2fL$ D. $\frac{1}{2fL}$

$Z_L = \omega L$. **Chọn B**

Câu 16: Một chất điểm dao động điều hòa theo phương trình $x = A\cos(\omega t + \varphi)$. Vận tốc của chất điểm sẽ

- A. ngược pha với li độ B. trễ pha $\pi/2$ so với li độ
C. sớm pha $\pi/2$ so với li độ D. cùng pha với li độ

$v = x'$. **Chọn C**

Câu 17: Con lắc lò xo gồm vật nhỏ có khối lượng m đang dao động điều hòa theo phương ngang với phương trình $x = A\cos \omega t$. Chọn mốc tính thế năng ở vị trí cân bằng. Cơ năng của con lắc là

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

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

Câu 18: Trên một sợi dây có sóng dừng ổn định với bước sóng là λ . Khoảng cách giữa hai nút liên tiếp là

- A. $\lambda/4$ B. λ C. 2λ D. $\lambda/2$

Chọn D

Câu 19: Dao động tắt dần

- A. luôn có lợi B. có biên độ giảm dần theo thời gian
C. có biên độ không đổi theo thời gian D. luôn có hại

Chọn B

Câu 20: Năng lượng mà sóng âm truyền qua một đơn vị diện tích đặt vuông góc với phương truyền sóng trong một đơn vị thời gian gọi là

- A. Năng lượng âm B. Cường độ âm C. Mức cường độ âm D. Độ to của âm

$I = \frac{P}{S}$. **Chọn B**

Câu 21: Trong thí nghiệm sóng trên mặt nước, nguồn dao động tạo ra các đường tròn sóng đồng tâm với bước sóng $\lambda = 10$ cm. Đường kính của hai gợn sóng tiếp khác nhau một lượng là

- A. 10 cm B. 20 cm C. 30 cm D. 15 cm

$2\lambda = 2 \cdot 10 = 20\text{cm}$. **Chọn B**

Câu 22: Con lắc đơn dao động điều hòa với chu kì T . Động năng của con lắc biến thiên tuần hoàn theo thời gian với chu kì là

- A. $2T$ B. $T/4$ C. T D. $T/2$

$T' = T/2$. **Chọn D**

Câu 23: Trên sợi dây đàn hai đầu cố định có chiều dài 100 cm, đang xảy ra sóng dừng. Cho tốc độ truyền sóng trên dây là 450 m/s. Tần số cơ bản do dây đàn phát ra là

- A. 250 Hz B. 225 Hz C. 200 Hz D. 275 Hz

$$l = \frac{\lambda}{2} = \frac{v}{2f} \Rightarrow f = \frac{v}{2l} = \frac{450}{2 \cdot 1} = 225 \text{ Hz} . \text{ Chọn B}$$

Câu 24: Đặt điện áp xoay chiều có giá trị hiệu dụng 200 V vào hai đầu đoạn mạch gồm cuộn cảm thuần mắc nối tiếp với điện trở. Biết điện áp hiệu dụng của hai đầu điện trở là 100 V. Hệ số công suất của đoạn mạch bằng

- A. 0,8 B. 0,7 C. 1 D. 0,5

$$\cos \varphi = \frac{U_R}{U} = \frac{100}{200} = 0,5 . \text{ Chọn D}$$

Câu 25: Vật dao động điều hòa với phương trình $x = 5\cos(4\pi t + \pi/6)$ (cm). Tại thời điểm $t = 1$ s li độ của vật là

- A. 5 cm B. $2,5\sqrt{3}$ cm C. 2,5 cm D. $2,5\sqrt{2}$ cm

$$x = 5\cos(4\pi \cdot 1 + \pi/6) = 2,5\sqrt{3} \text{ cm} . \text{ Chọn B}$$

Câu 26: Đặt điện áp $u = 220\sqrt{2}\cos(100\pi t + \pi/4)$ (V) vào hai đầu một điện trở thuần R, pha của cường độ dòng điện tức thời ở thời điểm $t = 0,0025$ s là

- A. $\pi/6$ B. $\pi/2$ C. $\pi/4$ D. $-\pi/6$

$$100\pi t + \frac{\pi}{4} = 100\pi \cdot 0,0025 + \frac{\pi}{4} = \frac{\pi}{2} . \text{ Chọn B}$$

Câu 27: Một con lắc là xo dao động điều hòa

- A. thế năng của vật đạt cực đại khi vật ở vị trí biên
B. khi vật ở vị trí cân bằng, thế năng của vật bằng cơ năng
C. động năng của vật cực đại khi gia tốc của vật có độ lớn cực đại.
D. khi vật đi từ vị trí cân bằng ra biên, vận tốc và gia tốc của vật luôn cùng dấu.

Chọn A

Câu 28: Trong hiện tượng giao thoa sóng nước với hai nguồn sóng đồng bộ có biên độ a và bước sóng 3 cm. Điểm M trên mặt nước cách hai nguồn lần lượt là 3 cm và 9 cm có biên độ dao động là

- A. 0 B. $a/2$ C. a D. 2a

$$k_M = \frac{d_2 - d_1}{\lambda} = \frac{9 - 3}{3} = 2 \rightarrow \text{cực đại } A = 2a . \text{ Chọn D}$$

Câu 29: Con lắc lò xo được treo thẳng đứng tại nơi có gia tốc trọng trường $g = \pi^2 = 10 \text{ m/s}^2$. Tại vị trí cân bằng lò xo giãn 9 cm. Kéo vật thẳng đứng xuống dưới cách vị trí cân bằng $9\sqrt{2}$ cm rồi thả nhẹ để vật dao động điều hòa. Trong một chu kỳ, thời gian lò xo không giãn là

- A. 0,3 s B. 0,15 s C. 0,45 s D. 0,6 s

$$\omega = \sqrt{\frac{g}{\Delta l_0}} = \sqrt{\frac{\pi^2}{0,09}} = \frac{10\pi}{3} \text{ rad / s}$$

$$t = \frac{2 \arccos \frac{\Delta I_0}{A}}{\omega} = \frac{2 \arccos \frac{9}{9\sqrt{2}}}{10\pi/3} = 0,15s. \text{ Chọn B}$$

Câu 30: Một tụ điện có điện dung không đổi khi mắc vào mạng điện 110 V – 60 Hz thì dòng điện hiệu dụng trong mạch là 1,5 A. Khi mắc tụ điện đó vào mạng điện 220 V – 50 Hz thì cường độ hiệu dụng trong mạch là

- A. 2,5 A B. 2,3 A C. 0,5 A D. 1,8 A

$$I = \frac{U}{Z_C} = U \omega C = U \cdot 2\pi f C \Rightarrow \frac{I_2}{I_1} = \frac{U_2}{U_1} \cdot \frac{f_2}{f_1} \Rightarrow \frac{I_2}{1,5} = \frac{220}{110} \cdot \frac{50}{60} \Rightarrow I_2 = 2,5A. \text{ Chọn A}$$

Câu 31: Trên mặt nước có hai nguồn sóng đồng bộ đặt tại hai điểm A và B cách nhau 16 cm với bước sóng 3,2 cm. Xét các điểm ở mặt chất lỏng nằm trên đường thẳng vuông góc với AB tại B thì khoảng cách giữa hai điểm xa nhau nhất dao động với biên độ cực đại là

- A. 35,7 cm B. 38,4 cm C. 76,8 cm D. 42 cm

$$d_1 - d_2 = \lambda \Rightarrow \sqrt{16^2 + d_2^2} - d_2 = 3,2 \Rightarrow d_2 = 38,4cm$$

Hai điểm xa nhau nhất đối xứng nhau qua B $\Rightarrow 2d_2 = 76,8cm. \text{ Chọn C}$

Câu 32: Cho mạch điện nối tiếp gồm điện trở 10Ω , cuộn cảm thuần có độ tự cảm $\frac{0,1}{\pi}$ H và tụ điện có điện dung $\frac{5 \cdot 10^{-4}}{\pi}$ F. Đặt điện áp xoay chiều vào hai đầu đoạn mạch thì điện áp giữa hai đầu cuộn dây

là $u_L = 20\sqrt{2}\cos(100\pi t + \pi/2)V$. Biểu thức điện áp giữa hai đầu đoạn mạch là

- A. $u = 40\sqrt{2}\cos(100\pi t - \pi/4)V$ B. $u = 40\cos(100\pi t + \pi/4)V$
C. $u = 40\sqrt{2}\cos(100\pi t + \pi/4)V$ D. $u = 40\cos(100\pi t - \pi/4)V$

$$Z_L = \omega L = 100\pi \cdot \frac{0,1}{\pi} = 10\Omega \text{ và } Z_C = \frac{1}{\omega C} = \frac{1}{100\pi \cdot \frac{5 \cdot 10^{-4}}{\pi}} = 20\Omega$$

$$u = u_L \cdot \frac{R + (Z_L - Z_C)j}{Z_L j} = \left(20\sqrt{2} \angle \frac{\pi}{2} \right) \cdot \frac{10 + (10 - 20)j}{10j} = 40 \angle -\frac{\pi}{4}. \text{ Chọn D}$$

Câu 33: Điện áp giữa hai đầu một đoạn mạch có biểu thức $u = U_0 \cos\left(\frac{2\pi}{T}t\right)$. Thời điểm $u = 0,5U_0$ và đang tăng lần thứ 2023 là

- A. $\frac{12055T}{6}$ B. $\frac{12059T}{6}$ C. $\frac{12137T}{6}$ D. $\frac{12089T}{6}$

$$\alpha = 2022 \cdot 2\pi + \frac{5\pi}{3} = \frac{12137\pi}{3} \rightarrow t = \frac{12137T}{6}. \text{ Chọn C}$$

Câu 34: Con lắc đơn gồm sợi dây có chiều dài 1,63 m và quả cầu có khối lượng 200 g mang điện tích $8 \cdot 10^{-6}C$. Đặt con lắc trong điện trường đều có cường độ 5000 V/m hướng thẳng đứng xuống

dưới. Lấy $g = 10 \text{ m/s}^2$. Muốn con lắc dao động điều hòa với chu kì giống như khi chưa đặt trong điện trường thì phải điều chỉnh sợi dây

- A.** ngắn bớt 2,55 cm **B.** dài thêm 3,26 cm **C.** ngắn bớt 1,12 cm **D.** dài thêm 0,64 cm

$$F = qE = 8.10^{-6}.5000 = 0,04N$$

$$a = \frac{F}{m} = \frac{0,04}{0,2} = 0,2 \text{ m/s}^2$$

$$g' = g + a = 10 + 0,2 = 10,2 \text{ m/s}^2$$

$$T = 2\pi\sqrt{\frac{l}{g}} \Rightarrow \frac{l}{g} = \frac{l'}{g'} \Rightarrow \frac{1,63}{10} = \frac{l'}{10,2} \Rightarrow l' = 1,6626 = 1,63 + 0,0326 \text{ (m)}. \text{ Chọn B}$$

Câu 35: 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. Giữa M và N có 3 điểm khác dao động ngược pha với M. Tốc độ truyền sóng là

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

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

$$v = \lambda f = 20.10 = 200 \text{ cm/s} = 2 \text{ m/s}. \text{ Chọn C}$$

Câu 36: Một sợi dây đàn hồi dài 120 cm một đầu cố định, một đầu gắn với nguồn rung sử dụng dòng điện xoay chiều có tần số 50 Hz. Khi có sóng dừng ổn định, bụng sóng có bề rộng 4 cm và trên dây xuất hiện 5 nút sóng kể cả hai đầu. Gọi O là trung điểm dây, M và N là hai điểm trên dây nằm về hai phía của O với $OM = 5 \text{ cm}$, $ON = 10 \text{ cm}$. Tại thời điểm t vận tốc dao động của M là 60 cm/s thì li độ của N có độ lớn là

- A.** 1,12 cm **B.** 0,94 cm **C.** 1,35 cm **D.** 1,7 cm

$$l = k \cdot \frac{\lambda}{2} \Rightarrow 120 = 4 \cdot \frac{\lambda}{2} \Rightarrow \lambda = 60 \text{ cm}$$

$$\omega = 2\pi f = 2\pi.50 = 100\pi \text{ (rad/s)}$$

$$2A = 4 \text{ cm} \Rightarrow A = 2 \text{ cm}$$

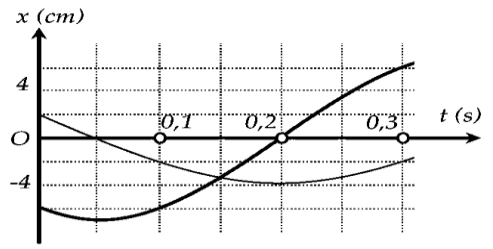
$$A_M = A \left| \sin \frac{2\pi \cdot OM}{\lambda} \right| = 2 \left| \sin \frac{2\pi \cdot 5}{60} \right| = 1 \text{ cm}$$

$$A_N = A \left| \sin \frac{2\pi \cdot ON}{\lambda} \right| = 2 \left| \sin \frac{2\pi \cdot 10}{60} \right| = \sqrt{3} \text{ cm}$$

$$v_{M \max} = \omega A_M = 100\pi \text{ (cm/s)}$$

$$\left(\frac{v_M}{v_{M \max}} \right)^2 + \left(\frac{u_N}{A_N} \right)^2 = 1 \Rightarrow \left(\frac{60}{100\pi} \right)^2 + \left(\frac{u_N}{\sqrt{3}} \right)^2 = 1 \Rightarrow u_N \approx 1,7 \text{ cm}. \text{ Chọn D}$$

Câu 37: Treo hai con lắc lò xo giống nhau có độ cứng 100 N/m vào một giá đỡ nằm ngang. Kích thích hai con lắc dao động điều hòa. Chọn gốc tọa độ tại vị trí cân bằng, chiều dương hướng xuống. Đồ thị biểu diễn sự phụ thuộc của li độ x vào thời gian t của hai dao động như hình vẽ.



Hợp lực nhỏ nhất do hai lò xo tác dụng lên giá treo là

- A. 10 N B. 14 N C. 26 N D. 8 N

$$\frac{T}{4} = 3\delta = 0,15s \Rightarrow T = 0,6s \rightarrow \omega = \frac{2\pi}{T} = \frac{10\pi}{3} \text{ rad/s}$$

$$\Delta l_0 = \frac{g}{\omega^2} = \frac{\pi^2}{(10\pi/3)^2} = 0,09m = 9cm$$

Chọn mốc thời gian lúc $t = 0,2s \rightarrow x_1 = 4\angle\pi$

$$A_2 = \frac{6}{\cos(\pi/6)} = 4\sqrt{3}cm \rightarrow x_2 = 4\sqrt{3}\angle -\frac{\pi}{2}$$

$$x = x_1 + x_2 = 4\angle\pi + 4\sqrt{3}\angle -\frac{\pi}{2} = 8\angle -\frac{2\pi}{3} \Rightarrow A = 0,08m$$

$$F = F_1 + F_2 = k(\Delta l_0 + x_1) + k(\Delta l_0 + x_2) = k(2\Delta l_0 + x) \geq k(2\Delta l_0 - A) = 100(2 \cdot 0,09 - 0,08) = 10N$$

Chọn A

Câu 38: Trên mặt nước có hai nguồn sóng đồng bộ đặt tại hai điểm A và B cách nhau 20 cm , dao động với phương trình $u_A = u_B = 2 \cos 40\pi t \text{ (cm; s)}$. Biết tốc độ truyền sóng trên mặt chất lỏng là 30 cm/s . M là một điểm trên AB gần B nhất dao động với biên độ 2 cm (không trùng với B). N là một điểm trên AB gần A nhất dao động với biên độ $2\sqrt{3} \text{ cm}$ ngược pha với M . Khoảng cách xa nhất giữa M và N trong quá trình dao động là

- A. 20,3 cm B. 16,5 cm C. 18,7 cm D. 19,4 cm

$$\lambda = v \cdot \frac{2\pi}{\omega} = 30 \cdot \frac{2\pi}{40\pi} = 1,5 \text{ (cm)}$$

$$\text{Gọi } O \text{ là trung điểm của } AB \Rightarrow OA = OB = 10cm = 13 \cdot \frac{\lambda}{2} + \frac{\lambda}{6}$$

Xem giao thoa như sóng dừng, ta có M và N ngược pha nhau nên M nằm ở bó sóng có cực đại bậc 13, còn N ở bó sóng có cực đại bậc 12 (M và N ở hai phía so với O)

$$A_M = 2cm = \frac{A}{2} \Rightarrow \text{cách cực đại bậc 13 là } \frac{\lambda}{6} \Rightarrow OM = 13 \cdot \frac{\lambda}{2} - \frac{\lambda}{6} = 9,5cm$$

$$A_N = 2\sqrt{3}cm = \frac{A\sqrt{3}}{2} \Rightarrow \text{cách cực đại bậc 12 là } \frac{\lambda}{12} \Rightarrow ON = 12 \cdot \frac{\lambda}{2} + \frac{\lambda}{12} = 9,125cm$$

$$MN_{\min} = OM + ON = 9,5 + 9,125 = 18,625 \text{ (cm)}$$

Chọn D

BẢNG ĐÁP ÁN

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

