

ĐỀ VẬT LÝ CHUYÊN HẠ LONG – QUẢNG NINH 2022-2023

Câu 1: [NB] Mạch dao động lí tưởng gồm tụ điện có điện dung C và cuộn cảm thuần có độ tự cảm L. Trong mạch đang có dao động điện từ tự do với tần số f. Giá trị của f là

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

Câu 2: [NB] Đơn vị của tần số f trong dao động điều hòa là

- A. radian trên giây (rad/s) B. giây (s)
C. mét (m) D. héc (Hz)

Câu 3: [NB] Sóng truyền trên một sợi dây có hai đầu cố định với bước sóng λ . Muốn có sóng dừng trên dây thì chiều dài ℓ của dây thỏa mãn công thức nào sau đây?

- A. $\ell = k\frac{2}{\lambda}$ với $k = 1,2,3, \dots$ B. $\ell = k\frac{4}{\lambda}$ với $k = 1,3,5, \dots$
C. $\ell = k\frac{\lambda}{2}$ với $k = 1,2,3, \dots$ D. $\ell = k\frac{\lambda}{4}$ với $k = 1,3,5, \dots$

Câu 4: [NB] Một vật dao động tắt dần có đại lượng nào sau đây giảm liên tục theo thời gian?

- A. Biên độ B. Li độ C. Gia tốc D. Tốc độ

Câu 5: [NB] Tại một vị trí trong môi trường truyền âm, tiếng la hét 80 dB có cường độ lớn gấp bao nhiêu lần tiếng nói thầm 20 dB?

- A. 4 lần B. 6 lần C. 10^6 lần D. 10^4 lần

Câu 6: [NB] Một con lắc lò xo dao động điều hòa cấu tạo gồm vật nhỏ khối lượng m và lò xo nhẹ có độ cứng k. Đại lượng $T = 2\pi\sqrt{\frac{m}{k}}$ được gọi là

- A. tần số góc của dao động B. tần số dao động
C. chu kì dao động D. biên độ dao động

Câu 7: [NB] Để tạo ra suất điện động trong máy phát điện xoay chiều một pha, người ta thường cho một phần cố định một phần quay. Phần cố định gọi là

- A. stato B. rôto C. phần cảm D. phần ứng

Câu 8: [NB] Mạch dao động LC lí tưởng đang có dao động điện từ tự do. Điện tích trên một bản tụ có phương trình $q = q_0 \cos(\omega t + \pi/6)$ (C). Cường độ dòng điện trong mạch có phương trình

- A. $i = \frac{q_0}{\omega} \cos(\omega t + 2\pi/3)$ (A) B. $i = \frac{q_0}{\omega} \cos(\omega t + \pi/6)$ (A)
C. $i = \omega q_0 \cos(\omega t + 2\pi/3)$ (A) D. $i = \omega q_0 \cos(\omega t + \pi/6)$ (A)

Câu 9: [NB] Trên một thiết bị tiêu thụ điện xoay chiều có ghi 220 V - 5A. Thông tin 220 V chỉ điện áp

- A. trung bình B. cực đại C. tức thời D. hiệu dụng

Câu 10: [NB] Trong quá trình truyền tải điện năng đi xa từ nhà máy phát điện đến nơi tiêu thụ, để giảm công suất hao phí do tỏa nhiệt trên đường dây truyền tải đi 100 lần thì phải thay đổi điện áp hiệu dụng ở nơi truyền đi như thế nào?

- A. Tăng lên 100 lần B. Giảm đi 100 lần C. Tăng lên 10 lần D. Giảm đi 10 lần

Câu 11: [NB] Vật dao động điều hòa theo phương trình $x = 10\cos(\pi t - \pi/2)$ cm. Pha ban đầu của dao động là:

- A. $-\pi/2$ rad B. $\pi/2$ rad C. 10rad D. π rad

Câu 12: [NB] Một máy tăng áp lí tưởng có số vòng dây của cuộn sơ cấp và cuộn thứ cấp lần lượt là N_1 và N_2 . Kết luận nào sau đây đúng?

- A. $N_1 < N_2$ B. $N_1 > N_2$ C. $N_1 = N_2$ D. $N_1 N_2 = 1$

Câu 13: [NB] Đặt vào hai đầu điện trở R một hiệu điện thế không đổi U thì cường độ dòng điện chạy qua điện trở là I. Công thức nào sau đây đúng?

- A. $U = IR$ B. $U = \frac{I}{R}$ C. $U = I^2R$ D. $U = IR^2$

Câu 14: [TH] Trong động cơ không đồng bộ, từ trường quay có tần số 50 Hz. Tốc độ của rôto có thể là

- A. 5000 vòng/phút B. 40 vòng/giây C. 4000 vòng/phút D. 50 vòng/giây

Câu 15: [NB] Một sóng ngang lan truyền trong một môi trường thì phương dao động của các phần tử môi trường

- A. là phương thẳng đứng B. vuông góc với phương truyền sóng
C. là phương ngang D. trùng với phương truyền sóng

Câu 16: [NB] Nếu đưa hai điện tích điểm từ chân không vào chất điện môi có hằng số điện môi $\epsilon = 2$ và giữa nguyên khoảng cách giữa hai điện tích đó thì lực tương tác điện giữa chúng

- A. tăng lên 4 lần B. giảm đi 2 lần C. tăng lên 2 lần D. giảm đi 4 lần

Câu 17: [NB] Đơn vị đo cường độ âm là

- A. ben (B) B. niuton trên mét vuông (N/m^2)
C. oát trên mét vuông (W/m^2) D. oát trên mét (W/m)

Câu 18: [NB] Véc tơ vận tốc của một vật dao động điều hòa luôn

- A. ngược hướng chuyển động B. hướng về vị trí cân bằng
C. hướng ra xa vị trí cân bằng D. cùng hướng chuyển động

Câu 19: [NB] Hộp cộng hưởng có tác dụng

- A. làm giảm bớt cường độ âm B. làm tăng cường độ của âm
C. làm giảm độ cao của âm D. làm tăng độ cao của âm

Câu 20: [TH] Khi cho dòng điện xoay chiều có cường độ hiệu dụng bằng 5 A chạy qua một điện trở R thì điện năng mà nó tiêu thụ trong một giờ là "1 số điện". Giá trị của R là

- A. 20Ω B. 40Ω C. 50Ω D. 100Ω

Câu 21: [NB] Một con lắc lò xo có độ cứng k dao động điều hòa dọc theo trục Ox nằm ngang. Khi vật ở vị trí có li độ x thì lực kéo về tác dụng lên vật có biểu thức là

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

Câu 22: [TH] Tổng hợp hai dao động thành phần cùng phương $x_1 = A_1 \cos(\omega t)$ và $x_2 = A_2 \cos(\omega t + \varphi)$ thu được $x = A \cos(\omega t + \theta)$. Giá trị của φ để A cực đại là

- A. $\pi/2$ rad B. $\pi/3$ rad C. π rad D. 0rad

Câu 23: [NB] Đặt điện áp xoay chiều $u = U\sqrt{2}\cos \omega t$ vào hai đầu một đoạn mạch có R, L, C mắc nối tiếp thì trong đoạn mạch có công hưởng điện. Giá trị của hệ số công suất của mạch $\cos\varphi$ khi đó bằng

- A. $\frac{1}{2}$ B. $\frac{\pi}{2}$ C. 0 D. 1

Câu 24: [TH] Một sóng có tần số 1000 Hz truyền đi với tốc độ 330 m/s thì bước sóng có giá trị là

- A. 0,33 m B. 3 m C. 33000 m D. 3,3 m

Câu 25: [NB] Điện tích q di chuyển trong điện trường đều có cường độ điện trường E từ điểm M đến điểm N. Biết điện thế tại M và N lần lượt là V_M và V_N . Công của lực điện tác dụng lên điện tích q trong sự di chuyển từ M đến N là

- A. $A_{MN} = q \cdot E \cdot MN$ B. $A_{MN} = -q \cdot E \cdot MN$ C. $A_{MN} = q(V_M - V_N)$ D. $A_{MN} = q(V_N - V_M)$

Câu 26: [TH] Dòng điện có cường độ $i = 3\sqrt{2}\cos(100\pi t)$ A chạy qua một điện trở $R = 50\Omega$. Điện áp hiệu dụng giữa hai đầu điện trở bằng

- A. $150\sqrt{3}$ V B. 150 V C. $150\sqrt{2}$ V D. 300 V

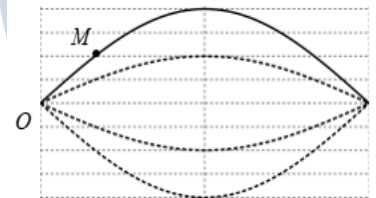
Câu 27: [TH] Mạch dao động LC lí tưởng thực hiện dao động điện từ tự do với tần số góc $\omega = 10^4$ rad/s và cường độ dòng điện cực đại trong mạch $I_0 = 20$ mA. Khi dòng điện trong mạch có cường độ $i = 10$ mA thì điện tích trên một bản tụ có độ lớn gần đúng là

- A. 14,1 μ C B. 17,3 μ C C. 1,41 μ C D. 1,73 μ C

Câu 28: [TH] Một vật nhỏ khối lượng 150 g dao động điều hòa với chu kì 0,2 s và cơ năng 90 mJ. Chọn mốc thế năng tại vị trí cân bằng. Lấy $\pi^2 = 10$. Tại li độ 2 cm, tỉ số động năng và thế năng của vật là

- A. 3 B. 2 C. $\frac{1}{2}$ D. $\frac{1}{3}$

Câu 29: [TH] Sóng dừng hình thành trên một sợi dây bước sóng $\lambda = 12$ cm. Gọi O là một nút sóng, M là một điểm trên dây. Đường nét liền trong hình bên mô tả dạng của một bó sóng tại một thời điểm. Khi không có sóng truyền qua, khoảng cách OM là



- A. 3 cm B. 12 cm
C. 2 cm D. 1 cm

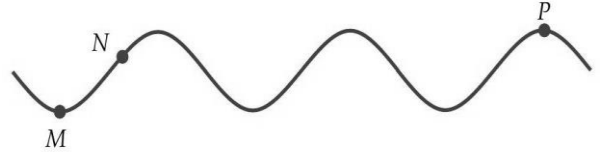
Câu 30: [VDT] Một con lắc đơn chiều dài 20 cm dao động với biên độ 6° tại nơi có $g = 9,8$ m/s². Chọn gốc thời gian lúc vật đi qua vị trí có li độ 3° theo chiều âm thì phương trình li độ góc của vật là

- A. $\alpha = \frac{\pi}{30} \cos(7t + \pi/6)$ B. $\alpha = \frac{\pi}{30} \cos(7t + \pi/3)$

C. $\alpha = \frac{\pi}{30} \cos(7t - \pi/3)$

D. $\alpha = \frac{\pi}{60} \cos(7t - \pi/3)$

Câu 31: [VDT] Tại một thời điểm nào đó, một sóng ngang có tần số 4 Hz lan truyền trên một sợi dây và làm cho sợi dây có dạng như hình vẽ dưới đây. Biết rằng M đang ở vị trí thấp nhất, điểm P đang ở vị trí cao nhất, còn điểm N đang chuyển động đi xuống và khoảng cách giữa hai điểm M và P theo phương ngang là 50 cm. Hãy cho biết sóng truyền theo chiều nào và với tốc độ bao nhiêu?



A. Sóng truyền M đến P với tốc độ 0,8 m/s

B. Sóng truyền từ M đến P với tốc độ 1,0 m/s

C. Sóng truyền từ P đến M với tốc độ 0,8 m/s

D. Sóng truyền từ P đến M với tốc độ 1,0 m/s

Câu 32: [VDT] Đặt điện áp $u = U_0 \cos(\omega t)$ vào hai đầu đoạn mạch gồm điện trở thuần R mắc nối tiếp với cuộn cảm thuần có độ tự cảm L thì cường độ điện trong mạch là $i = I_0 \sin(\omega t + \pi/6)$. Biết U_0, I_0, ω là các số dương và không đổi. Hệ thức đúng là

A. $R = 3\omega L$

B. $\omega L = 3R$

C. $R = \sqrt{3}\omega L$

D. $\omega L = \sqrt{3}R$

Câu 33: [VDT] Một máy phát điện xoay chiều một pha mà từ thông qua một vòng dây dẫn trong phần ứng có giá trị cực đại là 0,02 Wb và chu kỳ 0,1 s. Biết phần ứng gồm 200 vòng dây mắc nối tiếp. Suất điện động hiệu dụng do máy phát ra xấp xỉ bằng

A. 128 V

B. 220 V

C. 160 V

D. 178 V

Câu 34: [VDT] Vật dao động điều hòa có phương trình $x = 5 \cos(2\pi t + \pi/3)$ (cm). Vận tốc của vật khi đi qua vị trí có li độ $x = 4$ cm là

A. 18,85 cm/s

B. 12,56 cm/s

C. $\pm 12,56$ cm/s

D. $\pm 18,85$ cm/s

Câu 35: [VDT] Một nguồn điện một chiều có suất điện động $\xi = 12$ V, điện trở trong $r = 2\Omega$ đang phát điện ra mạch ngoài với dòng điện có cường độ $I = 1,8$ A. Hiệu suất của nguồn điện là

A. 70%

B. 30%

C. 80%

D. 50%

Câu 36: [VDT] Cho đoạn mạch AB gồm cuộn cảm thuần L, điện trở $R = 50\Omega$ và tụ điện C mắc nối tiếp. Khi đặt vào hai đầu đoạn mạch AB điện áp $u = 100\sqrt{2} \cos \omega t$ (V) thì điện áp giữa hai đầu của cuộn cảm là $u_L = U\sqrt{2} \cos(\omega t + \pi/6)$. Công suất tiêu thụ của đoạn mạch AB bằng

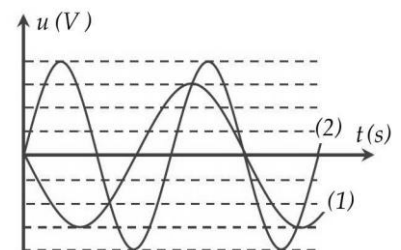
A. 150 W

B. 50 W

C. 100 W

D. 25 W

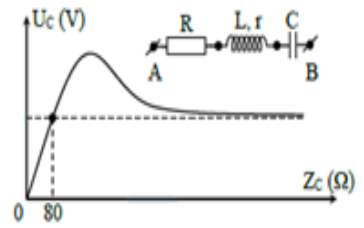
Câu 37: [VDC] Hình vẽ bên là đồ thị phụ thuộc thời gian của điện áp xoay chiều 1 và 2. Lần lượt đặt các điện áp xoay chiều vào hai đầu đoạn mạch chỉ có cuộn cảm thuần L thì cường độ dòng điện hiệu



dụng trong mạch là I_1 và I_2 . Tỉ số $\frac{I_2}{I_1}$ gần nhất với giá trị nào sau đây?

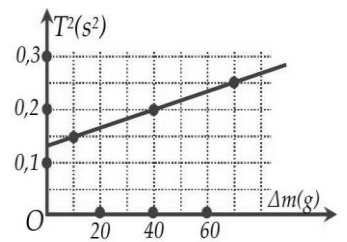
- A. 1,2 B. 1,9
C. 0,9 D. 2,4

Câu 38: [VDC] Cho mạch điện như hình vẽ. Biết $r = 20\Omega$, tụ điện có điện dung C biến thiên. Đặt vào hai đầu đoạn mạch điện một điện áp xoay chiều $u = 120\sqrt{2}\cos\omega t$ (V). Đồ thị biểu diễn điện áp hiệu dụng trên tụ U_C phụ thuộc vào dung kháng Z_C như trong hình vẽ bên và khi $Z_C = 80\Omega$ thì công suất tiêu thụ trên R là 135 W . Giá trị cực đại của điện áp hiệu dụng trên tụ bằng



- A. $120\sqrt{2}\text{ V}$ B. $240\sqrt{2}\text{ V}$ C. 240 V D. $160\sqrt{2}\text{ V}$

Câu 39: [VDC] Để xác định độ cứng k của lò xo nhẹ, một nhóm học sinh đã tiến hành thí nghiệm như sau: Treo lò xo thẳng đứng rồi gắn đầu dưới lò xo một vật nhỏ A có khối lượng m . Lần lượt treo thêm các quả cân vào A, cho con lắc dao động điều hòa rồi đo chu kỳ dao động T tương ứng. Sau khi tiến hành đo, xử lý số liệu và vẽ được đồ



thị biểu diễn sự phụ thuộc của T^2 theo tổng khối lượng Δm của các quả cân treo vào A như hình bên. Lấy $\pi^2 = 10$, giá trị trung bình của độ cứng k đo được trong thí nghiệm là

- A. 240 N/m B. 20 N/m C. 24 N/m D. 200 N/m

Câu 40: [VDC] Trên bề mặt chất lỏng tại hai điểm A, B cách nhau 14 cm có hai nguồn sóng kết hợp dao động theo phương thẳng đứng với phương trình $u_A = u_B = 4\cos 40\pi t$ (mm). Tại điểm N trên bề mặt chất lỏng cách hai nguồn A, B lần lượt là 8 cm và 17 cm , sóng có biên độ cực đại. Giữa N và đường trung trực của AB có hai dãy cực đại khác. Cho rằng biên độ sóng truyền trên bề mặt chất lỏng không bị giảm đi và môi trường không hấp thụ năng lượng. Trên mặt thoáng chất lỏng, xét điểm M thuộc đường tròn tâm A bán kính AB. Điểm M cách B một đoạn lớn nhất mà phần tử tại đó dao động với biên độ cực đại. Khoảng cách từ M đến đường thẳng nối A, B xấp xỉ bằng

- A. $9,65\text{ cm}$ B. $12,5\text{ cm}$ C. $4,5\text{ cm}$ D. $5,5\text{ cm}$

ĐỀ VẬT LÝ CHUYÊN HẠ LONG – QUẢNG NINH 2022-2023

Câu 1: Mạch dao động lí tưởng gồm tụ điện có điện dung C và cuộn cảm thuần có độ tự cảm L. Trong mạch đang có dao động điện từ tự do với tần số f. Giá trị của f là

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

$$f = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}} \cdot \text{Chọn C}$$

Câu 2: Đơn vị của tần số f trong dao động điều hòa là

- A. radian trên giây (rad/s) B. giây (s)
C. mét (m) D. héc (Hz)

Chọn D

Câu 3: Sóng truyền trên một sợi dây có hai đầu cố định với bước sóng λ . Muốn có sóng dừng trên dây thì chiều dài ℓ của dây thỏa mãn công thức nào sau đây?

- A. $\ell = k\frac{\lambda}{2}$ với $k = 1, 2, 3, \dots$ B. $\ell = k\frac{\lambda}{4}$ với $k = 1, 3, 5, \dots$
C. $\ell = k\frac{\lambda}{2}$ với $k = 1, 2, 3, \dots$ D. $\ell = k\frac{\lambda}{4}$ với $k = 1, 3, 5, \dots$

Chọn C

Câu 4: Một vật dao động tắt dần có đại lượng nào sau đây giảm liên tục theo thời gian?

- A. Biên độ B. Li độ C. Gia tốc D. Tốc độ

Chọn A

Câu 5: Tại một vị trí trong môi trường truyền âm, tiếng la hét 80 dB có cường độ lớn gấp bao nhiêu lần tiếng nói thầm 20 dB?

- A. 4 lần B. 6 lần C. 10^6 lần D. 10^4 lần

$$I = I_0 \cdot 10^L \Rightarrow \frac{I_1}{I_2} = 10^{L_1 - L_2} = 10^{80 - 20} = 10^6 \cdot \text{Chọn C}$$

Câu 6: Một con lắc lò xo dao động điều hòa cấu tạo gồm vật nhỏ khối lượng m và lò xo nhẹ có độ cứng k. Đại lượng $T = 2\pi\sqrt{\frac{m}{k}}$ được gọi là

- A. tần số góc của dao động B. tần số dao động
C. chu kì dao động D. biên độ dao động

Chọn C

Câu 7: Để tạo ra suất điện động trong máy phát điện xoay chiều một pha, người ta thường cho một phần cố định một phần quay. Phần cố định gọi là

- A. stato B. rôto C. phần cảm D. phần ứng

Chọn A

Câu 8: Mạch dao động LC lí tưởng đang có dao động điện từ tự do. Điện tích trên một bản tụ có phương trình $q = q_0 \cos(\omega t + \pi/6)$ (C). Cường độ dòng điện trong mạch có phương trình

A. $i = \frac{q_0}{\omega} \cos(\omega t + 2\pi/3)$ (A)

B. $i = \frac{q_0}{\omega} \cos(\omega t + \pi/6)$ (A)

C. $i = \omega q_0 \cos(\omega t + 2\pi/3)$ (A)

D. $i = \omega q_0 \cos(\omega t + \pi/6)$ (A)

$i = q'$. **Chọn C**

Câu 9: Trên một thiết bị tiêu thụ điện xoay chiều có ghi 220 V - 5A. Thông tin 220 V chỉ điện áp

A. trung bình

B. cực đại

C. tức thời

D. hiệu dụng

Chọn D

Câu 10: Trong quá trình truyền tải điện năng đi xa từ nhà máy phát điện đến nơi tiêu thụ, để giảm công suất hao phí do tỏa nhiệt trên đường dây truyền tải đi 100 lần thì phải thay đổi điện áp hiệu dụng ở nơi truyền đi như thế nào?

A. Tăng lên 100 lần

B. Giảm đi 100 lần

C. Tăng lên 10 lần

D. Giảm đi 10 lần

$$\Delta P = I^2 R = \frac{P^2 R}{U^2 \cos^2 \varphi} \downarrow 100 \Rightarrow U \uparrow 10. \text{ Chọn C}$$

Câu 11: Vật dao động điều hòa theo phương trình $x = 10 \cos(\pi t - \pi/2)$ cm. Pha ban đầu của dao động là:

A. $-\pi/2$ rad

B. $\pi/2$ rad

C. 10 rad

D. π rad

$\varphi = -\pi/2$ rad. **Chọn A**

Câu 12: Một máy tăng áp lí tưởng có số vòng dây của cuộn sơ cấp và cuộn thứ cấp lần lượt là N_1 và N_2 . Kết luận nào sau đây đúng?

A. $N_1 < N_2$

B. $N_1 > N_2$

C. $N_1 = N_2$

D. $N_1 N_2 = 1$

$$U_1 < U_2 \Rightarrow N_1 < N_2. \text{ Chọn A}$$

Câu 13: Đặt vào hai đầu điện trở R một hiệu điện thế không đổi U thì cường độ dòng điện chạy qua điện trở là I. Công thức nào sau đây đúng?

A. $U = IR$

B. $U = \frac{I}{R}$

C. $U = I^2 R$

D. $U = IR^2$

Chọn A

Câu 14: Trong động cơ không đồng bộ, từ trường quay có tần số 50 Hz. Tốc độ của rôto có thể là

A. 5000 vòng/phút

B. 40 vòng/giây

C. 4000 vòng/phút

D. 50 vòng/giây

Tốc độ của rôto nhỏ hơn tốc độ của từ trường quay. **Chọn B**

Câu 15: Một sóng ngang lan truyền trong một môi trường thì phương dao động của các phần tử môi trường

A. là phương thẳng đứng

B. vuông góc với phương truyền sóng

C. là phương ngang

D. trùng với phương truyền sóng

Chọn B

Câu 16: Nếu đưa hai điện tích điểm từ chân không vào chất điện môi có hằng số điện môi $\epsilon = 2$ và giữ nguyên khoảng cách giữa hai điện tích đó thì lực tương tác điện giữa chúng

A. tăng lên 4 lần

B. giảm đi 2 lần

C. tăng lên 2 lần

D. giảm đi 4 lần

$$F' = \frac{F}{\epsilon} = \frac{F}{2}. \text{ Chọn B}$$

Câu 17: Đơn vị đo cường độ âm là

A. ben (B)

B. niuton trên mét vuông (N/m^2)

C. oát trên mét vuông (W/m^2)

D. oát trên mét (W/m)

$$I = \frac{P}{S}. \text{ Chọn C}$$

Câu 18: Véc tơ vận tốc của một vật dao động điều hòa luôn

A. ngược hướng chuyển động

B. hướng về vị trí cân bằng

C. hướng ra xa vị trí cân bằng

D. cùng hướng chuyển động

Chọn D

Câu 19: Hộp cộng hưởng có tác dụng

A. làm giảm bớt cường độ âm

B. làm tăng cường độ của âm

C. làm giảm độ cao của âm

D. làm tăng độ cao của âm

Chọn B

Câu 20: Khi cho dòng điện xoay chiều có cường độ hiệu dụng bằng 5 A chạy qua một điện trở R thì điện năng mà nó tiêu thụ trong một giờ là "1 số điện". Giá trị của R là

A. 20Ω

B. 40Ω

C. 50Ω

D. 100Ω

$$P = I^2 R \Rightarrow 1000 = 5^2 R \Rightarrow R = 40\Omega. \text{ Chọn B}$$

Câu 21: Một con lắc lò xo có độ cứng k dao động điều hòa dọc theo trục Ox nằm ngang. Khi vật ở vị trí có li độ x thì lực kéo về tác dụng lên vật có biểu thức là

A. $\frac{1}{2}kx^2$

B. $-kx$

C. $-\frac{1}{2}kx$

D. $-kx^2$

$$F = -kx. \text{ Chọn B}$$

Câu 22: Tổng hợp hai dao động thành phần cùng phương $x_1 = A_1 \cos(\omega t)$ và $x_2 = A_2 \cos(\omega t + \varphi)$ thu được $x = A \cos(\omega t + \theta)$. Giá trị của φ để A cực đại là

A. $\pi/2\text{rad}$

B. $\pi/3\text{rad}$

C. πrad

D. 0rad

Cùng pha. **Chọn D**

Câu 23: Đặt điện áp xoay chiều $u = U\sqrt{2}\cos \omega t$ vào hai đầu một đoạn mạch có R, L, C mắc nối tiếp thì trong đoạn mạch có cộng hưởng điện. Giá trị của hệ số công suất của mạch $\cos\varphi$ khi đó bằng

- A. $\frac{1}{2}$ B. $\frac{\pi}{2}$ C. 0 D. 1

$\cos \varphi = 1$. **Chọn D**

Câu 24: Một sóng có tần số 1000 Hz truyền đi với tốc độ 330 m/s thì bước sóng có giá trị là

- A. 0,33 m B. 3 m C. 33000 m D. 3,3 m

$$\lambda = \frac{v}{f} = \frac{330}{1000} = 0,33m . \text{ Chọn A}$$

Câu 25: Điện tích q di chuyển trong điện trường đều có cường độ điện trường E từ điểm M đến điểm N. Biết điện thế tại M và N lần lượt là V_M và V_N . Công của lực điện tác dụng lên điện tích q trong sự di chuyển từ M đến N là

- A. $A_{MN} = q \cdot E \cdot MN$ B. $A_{MN} = -q \cdot E \cdot MN$ C. $A_{MN} = q(V_M - V_N)$ D. $A_{MN} = q(V_N - V_M)$

$$A_{MN} = qU_{MN} . \text{ Chọn C}$$

Câu 26: Dòng điện có cường độ $i = 3\sqrt{2}\cos(100\pi t)$ A chạy qua một điện trở $R = 50\Omega$. Điện áp hiệu dụng giữa hai đầu điện trở bằng

- A. $150\sqrt{3}$ V B. 150 V C. $150\sqrt{2}$ V D. 300 V

$$U = IR = 3 \cdot 50 = 150 \text{ (V)}. \text{ Chọn B}$$

Câu 27: Mạch dao động LC lí tưởng thực hiện dao động điện từ tự do với tần số góc $\omega = 10^4$ rad/s và cường độ dòng điện cực đại trong mạch $I_0 = 20$ mA. Khi dòng điện trong mạch có cường độ $i = 10$ mA thì điện tích trên một bản tụ có độ lớn gần đúng là

- A. 14,1 μ C B. 17,3 μ C C. 1,41 μ C D. 1,73 μ C

$$Q_0 = \frac{I_0}{\omega} = \frac{20 \cdot 10^{-3}}{10^4} = 2 \cdot 10^{-6} C = 2 \mu C$$

$$\left(\frac{q}{Q_0}\right)^2 + \left(\frac{i}{I_0}\right)^2 = 1 \Rightarrow \left(\frac{q}{2}\right)^2 + \left(\frac{10}{20}\right)^2 = 1 \Rightarrow |q| = \sqrt{3} \mu C . \text{ Chọn D}$$

Câu 28: Một vật nhỏ khối lượng 150 g dao động điều hòa với chu kỳ 0,2 s và cơ năng 90 mJ. Chọn mốc thế năng tại vị trí cân bằng. Lấy $\pi^2 = 10$. Tại li độ 2 cm, tỉ số động năng và thế năng của vật là

- A. 3 B. 2 C. $\frac{1}{2}$ D. $\frac{1}{3}$

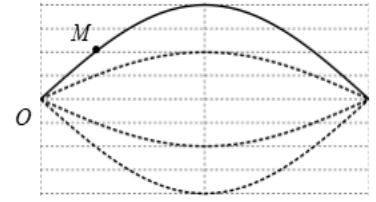
$$\omega = \frac{2\pi}{T} = \frac{2\pi}{0,2} = 10\pi \text{ (rad/s)}$$

$$W_t = \frac{1}{2} m \omega^2 x^2 = \frac{1}{2} \cdot 0,15 \cdot (10\pi)^2 \cdot 0,02^2 \approx 0,03J = 30mJ$$

$$W_d = W - W_t = 90 - 30 = 60mJ$$

$$\frac{W_d}{W_t} = \frac{60}{30} = 2. \text{ Chọn B}$$

Câu 29: Sóng dừng hình thành trên một sợi dây với bước sóng $\lambda = 12 \text{ cm}$. Gọi O là một nút sóng, M là một điểm trên dây. Đường nét liền trong hình bên mô tả dạng của một bó sóng tại một thời điểm. Khi không có sóng truyền qua, khoảng cách OM là



- A. 3 cm B. 12 cm
C. 2 cm D. 1 cm

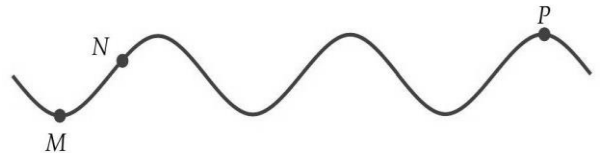
$$A_M = A_b \sin \frac{2\pi \cdot MO}{\lambda} \Rightarrow \sin \frac{2\pi \cdot MO}{12} = \frac{1}{2} \Rightarrow MO = 1 \text{ cm}. \text{ Chọn D}$$

Câu 30: Một con lắc đơn chiều dài 20 cm dao động với biên độ 6° tại nơi có $g = 9,8 \text{ m/s}^2$. Chọn gốc thời gian lúc vật đi qua vị trí có li độ 3° theo chiều âm thì phương trình li độ góc của vật là

- A. $\alpha = \frac{\pi}{30} \cos (7t + \pi/6)$ B. $\alpha = \frac{\pi}{30} \cos (7t + \pi/3)$
C. $\alpha = \frac{\pi}{30} \cos (7t - \pi/3)$ D. $\alpha = \frac{\pi}{60} \cos (7t - \pi/3)$

$$\alpha = 3^\circ = \frac{\alpha_0}{2} \downarrow \Rightarrow \varphi = \frac{\pi}{3}. \text{ Chọn B}$$

Câu 31: Tại một thời điểm nào đó, một sóng ngang có tần số 4 Hz lan truyền trên một sợi dây và làm cho sợi dây có dạng như hình vẽ dưới đây. Biết rằng M đang ở vị trí thấp nhất, điểm P đang ở vị trí cao nhất, còn điểm N đang chuyển động đi xuống và khoảng cách giữa hai điểm M và P theo phương ngang là 50 cm. Hãy cho biết sóng truyền theo chiều nào và với tốc độ bao nhiêu?



- A. Sóng truyền M đến P với tốc độ 0,8 m/s
B. Sóng truyền từ M đến P với tốc độ 1,0 m/s
C. Sóng truyền từ P đến M với tốc độ 0,8 m/s
D. Sóng truyền từ P đến M với tốc độ 1,0 m/s

$$MP = 2,5\lambda = 50 \text{ cm} \Rightarrow \lambda = 20 \text{ cm}$$

$$v = \lambda f = 20 \cdot 4 = 80 \text{ cm/s} = 0,8 \text{ m/s}. \text{ Chọn A}$$

Câu 32: Đặt điện áp $u = U_0 \cos (\omega t)$ vào hai đầu đoạn mạch gồm điện trở thuần R mắc nối tiếp với cuộn cảm thuần có độ tự cảm L thì cường độ điện trong mạch là $i = I_0 \sin (\omega t + \pi/6)$. Biết U_0, I_0, ω là các số dương và không đổi. Hệ thức đúng là

- A. $R = 3\omega L$ B. $\omega L = 3R$ C. $R = \sqrt{3}\omega L$ D. $\omega L = \sqrt{3}R$

$$i = I_0 \cos \left(\omega t - \frac{\pi}{3} \right) \rightarrow \frac{Z_L}{R} = \tan \varphi = \tan \frac{\pi}{3} = \sqrt{3} \Rightarrow \omega L = R\sqrt{3}. \text{ Chọn D}$$

Câu 33: Một máy phát điện xoay chiều một pha mà từ thông qua một vòng dây dẫn trong phần ứng có giá trị cực đại là 0,02 Wb và chu kỳ 0,1 s. Biết phần ứng gồm 200 vòng dây mắc nối tiếp. Suất điện động hiệu dụng do máy phát ra xấp xỉ bằng

- A. 128 V B. 220 V C. 160 V D. 178 V

$$\omega = \frac{2\pi}{T} = \frac{2\pi}{0,1} = 20\pi \text{ (rad/s)}$$

$$E_0 = N\phi_0\omega = 200 \cdot 0,02 \cdot 20\pi = 80\pi V \Rightarrow E = \frac{E_0}{\sqrt{2}} \approx 178V. \text{ Chọn D}$$

Câu 34: Vật dao động điều hòa có phương trình $x = 5\cos(2\pi t + \pi/3)$ (cm). Vận tốc của vật khi đi qua vị trí có li độ $x = 4$ cm là

- A. 18,85 cm/s B. 12,56 cm/s C. $\pm 12,56$ cm/s D. $\pm 18,85$ cm/s

$$v = \pm\omega\sqrt{A^2 - x^2} = \pm 2\pi\sqrt{5^2 - 4^2} \approx \pm 18,85 \text{ cm/s}. \text{ Chọn D}$$

Câu 35: Một nguồn điện một chiều có suất điện động $\xi = 12$ V, điện trở trong $r = 2\Omega$ đang phát điện ra mạch ngoài với dòng điện có cường độ $I = 1,8$ A. Hiệu suất của nguồn điện là

- A. 70% B. 30% C. 80% D. 50%

$$U = E - Ir = 12 - 1,8 \cdot 2 = 8,4V$$

$$H = \frac{U}{E} = \frac{8,4}{12} = 0,7 = 70\%. \text{ Chọn A}$$

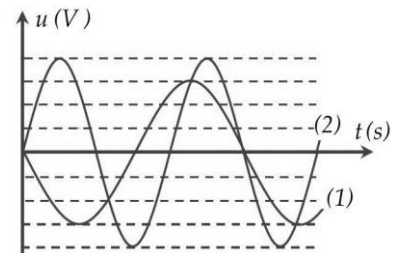
Câu 36: Cho đoạn mạch AB gồm cuộn cảm thuần L, điện trở $R = 50\Omega$ và tụ điện C mắc nối tiếp. Khi đặt vào hai đầu đoạn mạch AB điện áp $u = 100\sqrt{2}\cos\omega t$ (V) thì điện áp giữa hai đầu của cuộn cảm là $u_L = U\sqrt{2}\cos(\omega t + \pi/6)$. Công suất tiêu thụ của đoạn mạch AB bằng

- A. 150 W B. 50 W C. 100 W D. 25 W

$$\varphi_i = \varphi_{u_L} - \frac{\pi}{2} = \frac{\pi}{6} - \frac{\pi}{2} = -\frac{\pi}{3}$$

$$P = \frac{U^2 \cos^2 \varphi}{R} = \frac{100^2 \cos^2 \frac{\pi}{3}}{50} = 50 \text{ (W)}. \text{ Chọn B}$$

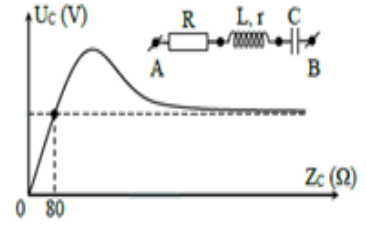
Câu 37: Hình vẽ bên là đồ thị phụ thuộc thời gian của điện áp xoay chiều 1 và 2. Lần lượt đặt các điện áp xoay chiều vào hai đầu đoạn mạch chỉ có cuộn cảm thuần L thì cường độ dòng điện hiệu dụng trong mạch là I_1 và I_2 . Tỉ số $\frac{I_2}{I_1}$ gần nhất với giá trị nào sau đây?



- A. 1,2 B. 1,9
C. 0,9 D. 2,4

$$I = \frac{U}{Z_L} = \frac{U}{\omega L} = \frac{TU}{2\pi L} \Rightarrow \frac{I_2}{I_1} = \frac{T_2}{T_1} \cdot \frac{U_2}{U_1} = \frac{1}{1,5} \cdot \frac{4}{3} \approx 0,9. \text{ Chọn C}$$

Câu 38: Cho mạch điện như hình vẽ. Biết $r = 20\Omega$, tụ điện có điện dung C biến thiên. Đặt vào hai đầu đoạn mạch điện một điện áp xoay chiều $u = 120\sqrt{2}\cos\omega t$ (V). Đồ thị biểu diễn điện áp hiệu dụng trên tụ U_C phụ thuộc vào dung kháng Z_C như trong hình vẽ bên và khi $Z_C = 80\Omega$ thì công suất tiêu thụ trên R là 135 W . Giá trị cực đại của điện áp hiệu dụng trên tụ bằng



- A. $120\sqrt{2}\text{ V}$ B. $240\sqrt{2}\text{ V}$ C. 240 V D. $160\sqrt{2}\text{ V}$

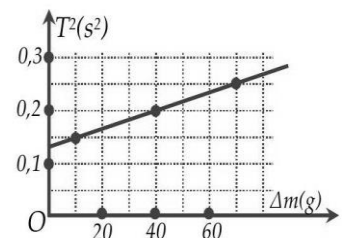
$$U_C = U \Rightarrow Z_C = Z = 80 \Rightarrow (R+r)^2 + (Z_L - Z_C)^2 = 80^2 \Rightarrow (R+20)^2 + (Z_L - 80)^2 = 80^2$$

$$P = \frac{U^2 R}{Z^2} \Rightarrow 135 = \frac{120^2 R}{80^2} \Rightarrow R = 60\Omega \rightarrow Z_L = 80\Omega$$

$$U_C = \frac{UZ_C}{\sqrt{(R+r)^2 + (Z_L - Z_C)^2}} = \frac{120 \cdot Z_C}{\sqrt{80^2 + (80 - Z_C)^2}} \rightarrow \text{shift solve đạo hàm}$$

$$\frac{d}{dx} \left(\frac{120x}{\sqrt{80^2 + (80-x)^2}} \right) = 0 \Rightarrow x = 160 \Rightarrow Z_C = 160\Omega \rightarrow U_{C_{\max}} = 120\sqrt{2}\text{ V}. \text{ Chọn A}$$

Câu 39: Để xác định độ cứng k của lò xo nhẹ, một nhóm học sinh đã tiến hành thí nghiệm như sau: Treo lò xo thẳng đứng rồi gắn đầu dưới lò xo một vật nhỏ A có khối lượng m . Lần lượt treo thêm các quả cân vào A, cho con lắc dao động điều hòa rồi đo chu kỳ dao động T tương ứng. Sau khi tiến hành đo, xử lý số liệu và vẽ được đồ thị biểu diễn



sự phụ thuộc của T^2 theo tổng khối lượng Δm của các quả cân treo vào A như hình bên. Lấy $\pi^2 = 10$, giá trị trung bình của độ cứng k đo được trong thí nghiệm là

- A. 240 N/m B. 20 N/m C. 24 N/m D. 200 N/m

$$T = 2\pi\sqrt{\frac{m + \Delta m}{k}} \Rightarrow T^2 = \frac{4\pi^2}{k}(m + \Delta m) \Rightarrow T_2^2 - T_1^2 = \frac{4\pi^2}{k}(\Delta m_2 - \Delta m_1)$$

$$\Rightarrow k = 4\pi^2 \frac{\Delta m_2 - \Delta m_1}{T_2^2 - T_1^2} = 4 \cdot 10 \cdot \frac{0,04 - 0,01}{0,2 - 0,15} = 24\text{ N/m}. \text{ Chọn C}$$

Câu 40: Trên bề mặt chất lỏng tại hai điểm A, B cách nhau 14 cm có hai nguồn sóng kết hợp dao động theo phương thẳng đứng với phương trình $u_A = u_B = 4\cos 40\pi t$ (mm). Tại điểm N trên bề mặt chất lỏng cách hai nguồn A, B lần lượt là 8 cm và 17 cm , sóng có biên độ cực đại. Giữa N và đường trung trực của AB có hai dãy cực đại khác. Cho rằng biên độ sóng truyền trên bề mặt chất

lồng không bị giảm đi và môi trường không hấp thụ năng lượng. Trên mặt thoáng chất lỏng, xét điểm M thuộc đường tròn tâm A bán kính AB. Điểm M cách B một đoạn lớn nhất mà phần tử tại đó dao động với biên độ cực đại. Khoảng cách từ M đến đường thẳng nối A, B xấp xỉ bằng

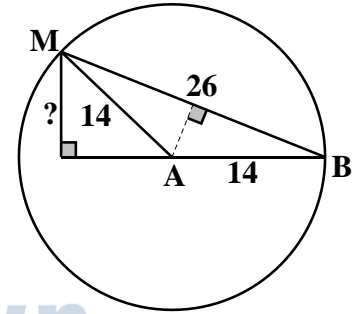
- A. 9,65 cm B. 12,5 cm C. 4,5 cm D. 5,5 cm

$$\lambda = \frac{NB - NA}{k_N} = \frac{17 - 8}{3} = 3 \text{ cm}$$

$$\frac{AB}{\lambda} = \frac{14}{3} \approx 4,7 \Rightarrow MB - MA = 4\lambda \Rightarrow MB - 14 = 4.3 \Rightarrow MB = 26 \text{ cm}$$

$$\cos \alpha = \frac{MB/2}{AB} = \frac{26/2}{14} = \frac{13}{14} \Rightarrow \sin \alpha = \frac{3\sqrt{3}}{14}$$

$$d(M, AB) = MB \cdot \sin \alpha = 26 \cdot \frac{3\sqrt{3}}{14} \approx 9,65 \text{ cm}. \text{ Chọn A}$$



BẢNG ĐÁP ÁN

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