

Câu 1: Đặt điện áp xoay chiều u vào hai đầu đoạn mạch chỉ chứa cuộn cảm thuần thì dòng điện trong mạch có cường độ i . Nhận định nào sau đây đúng?

- A. i sớm pha hơn u góc $\frac{\pi}{2}$.
B. i sớm pha hơn u góc $\frac{\pi}{4}$.
C. i trễ pha hơn u góc $\frac{\pi}{2}$.
D. i trễ pha hơn u góc $\frac{\pi}{4}$.

Câu 2: Con lắc đơn dao động điều hòa với biên độ góc $0,04$ rad thì trong quá trình dao động góc hợp bởi dây treo với phương thẳng đứng có thể nhận giá trị nào sau đây?

- A. $0,02$ rad. B. $0,045$ rad. C. $0,05$ rad. D. $0,055$ rad.

Câu 3: Đặt điện áp xoay chiều $u = U_0 \cos \omega t$ (V) vào hai đầu đoạn mạch gồm điện trở R và cuộn cảm thuần có độ tự cảm L , mắc nối tiếp. Nhận định nào sau đây đúng?

- A. Tổng trở của đoạn mạch tính bởi công thức $Z = \sqrt{R^2 + (\omega L)^2}$.
B. Cường độ dòng điện trong đoạn mạch luôn nhanh pha hơn u .
C. Điện năng tiêu thụ trên cả điện trở và cuộn cảm thuần.
D. Tổng trở của đoạn mạch tính bởi công thức $Z = \sqrt{R^2 + \omega L^2}$.

Câu 4: Nhận định nào sau đây sai khi nói về dao động tắt dần?

- A. Dao động tắt dần có động năng giảm dần còn thế năng biến thiên điều hòa.
B. Dao động tắt dần là dao động có biên độ giảm dần theo thời gian.
C. Lực ma sát càng lớn thì dao động tắt dần càng nhanh.
D. Trong dao động tắt dần, cơ năng giảm dần theo thời gian.

Câu 5: Một sóng cơ hình sin truyền trong một môi trường với bước sóng λ . Trên cùng một phương truyền sóng, khoảng cách giữa hai điểm gần nhau nhất mà phần tử của môi trường tại đó dao động ngược pha nhau là

- A. 2λ . B. $\frac{\lambda}{4}$. C. λ . D. $\frac{\lambda}{2}$.

Câu 6: Phương pháp làm giảm hao phí điện năng trong máy biến áp là

- A. Tăng số vòng dây cuộn sơ cấp của máy biến áp.
B. Lõi của máy biến áp được cấu tạo bằng một khối thép đặc.
C. Lõi của máy biến áp được cấu tạo bởi các lá thép mỏng ghép cách điện với nhau.

D. Tăng số vòng dây cuộn thứ cấp của máy biến áp.

Câu 7: Cho một vật nhỏ dao động điều hòa với biên độ 5 cm, chiều dài quỹ đạo dao động của vật là

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

Câu 8: Độ cao đặc trưng sinh lí của âm gắn liền với

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

Câu 9: Giá trị đo được của vôn kế xoay chiều là

- A.** giá trị tức thời của điện áp xoay chiều. **B.** giá trị trung bình của điện áp xoay chiều.
C. giá trị cực đại của điện áp xoay chiều. **D.** giá trị hiệu dụng của điện áp xoay chiều.

Câu 10: Tách một chùm sáng song song, hẹp của ánh sáng Mặt Trời chiếu qua lăng kính thì thấy chùm sáng sau khi khúc xạ qua lăng kính có màu như màu ở cầu vồng. Đây là hiện tượng

- A.** phản xạ ánh sáng. **B.** nhiễu xạ ánh sáng.
C. tán sắc ánh sáng. **D.** giao thoa ánh sáng.

Câu 11: Một vật nhỏ dao động điều hòa với biên độ 4 cm, tần số 1 Hz, tốc độ chuyển động cực đại của vật là

- A.** 8π cm/s. **B.** 4π cm/s. **C.** 8 cm/s. **D.** 4 cm/s.

Câu 12: Sóng vô tuyến sử dụng trong thông tin liên lạc qua vệ tinh là

- A.** sóng trung. **B.** sóng cực ngắn. **C.** sóng ngắn. **D.** sóng dài.

Câu 13: Khi nói về một vật đang dao động điều hòa, phát biểu nào sau đây đúng?

- A.** Vectơ gia tốc của vật đổi chiều khi vật có li độ cực đại.
B. Vectơ vận tốc và vectơ gia tốc của vật luôn cùng chiều nhau khi vật chuyển động về phía vị trí cân bằng.
C. Vectơ gia tốc của vật luôn hướng ra xa vị trí cân bằng.
D. Vectơ vận tốc và vectơ gia tốc của vật cùng chiều nhau khi vật chuyển động ra xa vị trí cân bằng.

Câu 14: Khi nói về tia X và tia tử ngoại, phát biểu nào sau đây sai?

- A.** Tia X và tia tử ngoại đều có cùng bản chất là sóng điện từ.
B. Tần số của tia X nhỏ hơn tần số của tia tử ngoại.
C. Tần số của tia X lớn hơn tần số của tia tử ngoại.
D. Tia X và tia tử ngoại đều có khả năng gây phát quang một số chất.

Câu 15: Trong chân không, xét các tia: tia hồng ngoại, tia tử ngoại, tia X và tia đơn sắc lục. Tia có bước sóng nhỏ nhất là

- A.** tia hồng ngoại. **B.** tia đơn sắc lục. **C.** tia X. **D.** tia tử ngoại.

Câu 16: Trong sơ đồ khối của một máy thu sóng vô tuyến đơn giản không có bộ phận nào dưới đây?

- A.** Anten. **B.** Mạch biến điệu. **C.** Mạch tách sóng. **D.** Mạch khuếch.

Câu 17: Cho hai dao động điều hòa có phương trình $x_1 = A \cos(\omega t + 0,5\pi)$; $x_2 = A \cos(\omega t - 0,25\pi)$. Độ lệch pha của hai dao động này là

- A.** $0,5\pi$. **B.** $0,25\pi$. **C.** $-0,25\pi$. **D.** $0,75\pi$.

Câu 18: Một sóng âm và một sóng ánh sáng truyền từ không khí vào nước thì bước sóng

- A. của sóng âm và sóng ánh sáng đều giảm.
- B. của sóng âm và sóng ánh sáng đều tăng.
- C. của sóng âm tăng còn bước sóng của sóng ánh sáng giảm.
- D. của sóng âm giảm còn bước sóng của sóng ánh sáng tăng.

Câu 19: Trên một sợi dây đàn hồi đang có sóng dừng. Biết khoảng cách ngắn nhất giữa một nút sóng và vị trí cân bằng của một bụng sóng là 0,5 m. Sóng truyền trên dây với bước sóng là

- A. 0,5 m.
- B. 1,5 m.
- C. 2,0 m.
- D. 1,0 m.

Câu 20: Sóng vô tuyến có bước sóng 50 m truyền trong chân không với tốc độ $3 \cdot 10^8$ m/s thì có tần số là

- A. 6 MHz.
- B. 6 kHz.
- C. 6 Hz.
- D. 6 GHz.

Câu 21: Trong đoạn mạch xoay chiều mắc nối tiếp có cường độ dòng điện nhanh pha so với điện áp giữa hai đầu đoạn mạch thì điều khẳng định nào sau đây đúng?

- A. Đoạn mạch chỉ có cuộn cảm.
- B. Đoạn mạch gồm điện trở và tụ điện.
- C. Đoạn mạch chỉ có điện trở.
- D. Đoạn mạch gồm điện trở và cuộn cảm.

Câu 22: Ở Phú Thọ, một sóng điện từ truyền theo phương thẳng đứng chiều từ dưới lên. Tại một điểm nhất định trên phương truyền sóng, khi vectơ cảm ứng từ hướng về phía Nam thì vectơ cường độ điện trường hướng về phía

- A. Đông.
- B. Nam.
- C. Bắc.
- D. Tây.

Câu 23: Ba màu cơ bản được thể hiện trên logo VTV của Đài truyền hình Việt Nam là

- A. Đỏ, lục, lam.
- B. Vàng, lam, tím.
- C. Đỏ, vàng, tím.
- D. Vàng, lục, lam.

Câu 24: Trong thí nghiệm Y-âng về giao thoa ánh sáng, nguồn sáng phát ra ánh sáng đơn sắc có bước sóng 500 nm. Khoảng cách giữa hai khe là 1 mm, khoảng cách từ mặt phẳng chứa hai khe đến màn quan sát là 1,2 m. Trên màn, khoảng cách giữa hai vân sáng liên tiếp bằng

- A. 0,60 mm.
- B. 1,0 mm.
- C. 1,2 mm.
- D. 0,75 mm.

Câu 25: Đặt điện áp xoay chiều vào hai đầu đoạn mạch có R, L, C mắc nối tiếp đang xảy ra cộng hưởng điện. Gọi Z_L, Z_C, Z lần lượt là cảm kháng, dung kháng và tổng trở của đoạn mạch. Hệ thức nào sau đây đúng?

- A. $Z = L$.
- B. $Z_L > Z_C$.
- C. $Z_L < Z_C$.
- D. $Z = 2R$.

Câu 26: Chiếu một tia sáng chứa năm thành phần đơn sắc: đỏ, cam, vàng, lam, tím từ nước ra không khí thì tia vàng đi là là mặt phân cách. Tia sáng ló ra không khí là

- A. tia cam và tím.
- B. tia lam và tím.
- C. tia đỏ và cam.
- D. tia đỏ và lam.

Câu 27: Hai điểm M và N gần một dây dẫn (d) thẳng dài mang dòng điện. Khoảng cách từ N đến d lớn nhất gấp hai lần khoảng cách từ M đến d. Gọi B_M và B_N là độ lớn cảm ứng từ do dòng điện gây ra tại M và tại N. Hệ thức đúng là

- A. $B_M = 2B_N$.
- B. $B_M = 4B_N$.
- C. $B_M = \frac{1}{2}B_N$.
- D. $B_M = \frac{1}{4}B_N$.

Câu 28: Nhiễm điện cho một thanh nhựa rồi đưa nó lại gần hai vật M và N thì thấy thanh nhựa hút của hai vật M và N. Tình huống nào dưới đây không thể xảy ra?

- A. M và N nhiễm điện cùng dấu. B. M và N nhiễm điện trái dấu.
C. M nhiễm điện còn N không nhiễm điện. D. Cả M và N đều không nhiễm điện.

Câu 29: Một chất điểm dao động điều hòa trên trục Ox với biên độ 10 cm, chu kì 2 s. Mốc thế năng ở vị trí cân bằng. Tốc độ trung bình của chất điểm trong khoảng thời gian ngắn nhất khi chất điểm đi từ vị trí có động năng bằng 3 lần thế năng đến vị trí có thế năng bằng 3 lần động năng là

- A. 26,12 cm/s. B. 7,32 cm/s. C. 14,64 cm/s. D. 21,96 cm/s.

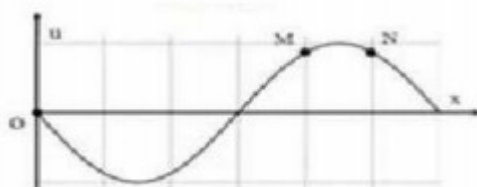
Câu 30: Trong thí nghiệm giao thoa trên mặt nước, hai nguồn kết hợp đặt tại S_1 và S_2 dao động cùng pha với tần số 10 Hz. Tại điểm M trên mặt nước cách S_1 và S_2 lần lượt 30 cm và 25,5 cm có cực đại giao thoa. Biết giữa M và đường trung trực của S_1S_2 có 2 vân cực đại. Tốc độ truyền sóng trên mặt nước là

- A. 25 cm/s. B. 15 cm/s. C. 30 cm/s. D. 10 cm/s.

Câu 31: Một đường dây truyền tải có điện trở 4Ω dẫn một dòng điện xoay chiều một pha từ nơi sản xuất đến nơi tiêu dùng. Biết điện áp hiệu dụng ở nguồn điện lúc phát ra là 5000 V và công suất điện là 500 kW. Hệ số công suất của mạch điện là $\cos \varphi = 0,8$. Hiệu suất truyền tải điện năng là

- A. 10%. B. 87,5%. C. 16,4%. D. 20%.

Câu 32: Trên một sợi dây dài đang có sóng ngang hình sin truyền theo chiều dương của trục Ox. Tại thời điểm t_0 một đoạn của sợi dây có hình dạng như hình vẽ. Hai phần tử M và N dao động lệch pha nhau một góc.



- A. $\frac{\pi}{6} rad$. B. $\frac{\pi}{3} rad$. C. $2\pi rad$. D. πrad .

Câu 33: Cho đoạn mạch mắc nối tiếp gồm biến trở R, cuộn cảm thuần L và tụ điện C. Đặt vào hai đầu đoạn mạch điện áp xoay chiều có giá trị hiệu dụng U và tần số f không đổi. Khi giá trị biến trở là R_1 và R_2 thì công suất tiêu thụ của đoạn mạch tương ứng là P_1 và P_2 độ lệch pha giữa điện áp và cường độ dòng điện trong đoạn mạch tương ứng là φ_1 và φ_2 . Cho $R_1 = 2R_2$; $\cos^2 \varphi_1 + \cos^2 \varphi_2 = \frac{7}{10}$. Tỉ số $\frac{P_1}{P_2}$ bằng

- A. $\frac{5}{4}$. B. $\frac{3}{5}$. C. $\frac{4}{5}$. D. $\frac{5}{3}$.

Câu 34: Một đoạn mạch gồm cuộn cảm thuần có độ tự cảm $L = \frac{2}{\pi} H$ mắc nối tiếp với tụ điện có điện dung $C = \frac{100}{\pi} \mu F$. Đặt vào hai đầu đoạn mạch điện áp xoay chiều thì điện áp giữa hai đầu cuộn cảm có dạng $u_L = 100 \cdot \cos\left(100\pi t + \frac{\pi}{6}\right) V$. Biểu thức cường độ dòng điện qua đoạn mạch là

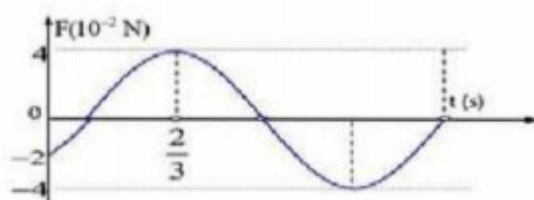
A. $i = 0,5 \cdot \cos\left(100\pi t - \frac{\pi}{3}\right) A$.

B. $i = 0,5 \cdot \cos\left(100\pi t + \frac{\pi}{3}\right) A$.

C. $i = \cos\left(100\pi t - \frac{\pi}{3}\right) A$.

D. $i = \cos\left(100\pi t + \frac{\pi}{3}\right) A$.

Câu 35: Một con lắc lò xo có vật nhỏ khối lượng 100 g dao động điều hòa theo phương nằm ngang hình 4 bên là đồ thị biểu diễn sự phụ thuộc của lực kéo về F theo thời gian t. Lấy $\pi^2 = 10$. Phương trình dao động của vật là



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

B. $x = 8 \cdot \cos\left(2\pi t + \frac{\pi}{6}\right) cm$.

C. $x = 4 \cdot \cos\left(\pi t - \frac{2\pi}{3}\right) cm$.

D. $x = 8 \cdot \cos\left(2\pi t - \frac{\pi}{3}\right) cm$.

Câu 36: Một nguồn điện có suất điện động 6 V, điện trở trong 2Ω được mắc với điện trở R để tạo thành mạch kín. Để công suất tiêu thụ ở mạch ngoài là 4 W thì điện trở R có giá trị là

A. 3Ω .

B. 4Ω .

C. 5Ω .

D. 6Ω .

Câu 37: Một sợi dây đàn hồi căng ngang, đang có sóng dừng ổn định. Trên dây, A là một điểm nút, B à vị trí cân bằng của một điểm bụng gần A nhất với $AB = 18 cm$, M là một điểm trên dây có vị trí cân bằng cách A một khoảng 12 cm. Biết trong một chu kì sóng, khoảng thời gian mà tốc độ dao động của phần tử B không lớn hơn vận tốc cực đại của phần tử M là 0,1 s. Tốc độ truyền sóng trên dây là

A. 1,6 m/s.

B. 2,4 m/s.

C. 4,8 m/s.

D. 3,2 m/s.

Câu 38: Một kính thiên văn khi được điều chỉnh để ngắm chừng ở vô cực thì khoảng cách giữa vật kính và thị kính là 100 cm, độ bội giác của kính là 24. Tiêu cự của vật kính và thị kính bằng

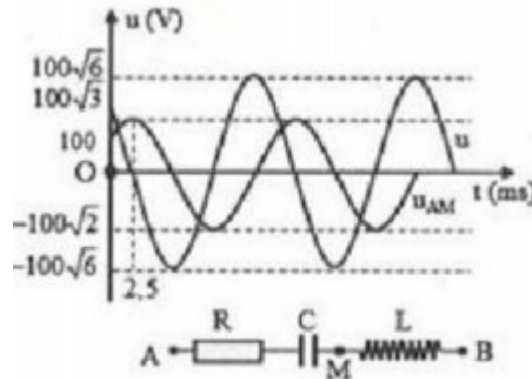
A. 80 cm và 20 cm.

B. 84 cm và 16 cm.

C. 75 cm và 25 cm.

D. 96 cm và 4 cm.

Câu 39: Đặt điện áp xoay chiều vào hai đầu đoạn mạch AB như hình vẽ, cuộn cảm thuần có độ tự cảm L. Hình bên là đồ thị biểu diễn sự phụ thuộc của điện áp tức thời hai đầu mạch AB (u) và hai đầu đoạn mạch AM (u_{AM}) theo thời gian t. Dòng điện trong đoạn mạch có cường độ hiệu dụng là 1 A. Giá trị L là



A. $\frac{0,5}{\pi}H.$

B. $\frac{15}{\pi}H.$

C. $\frac{1,5}{\pi}H.$

D. $\frac{2}{\pi}H.$

Câu 40: Một vật nhỏ khối lượng $m = 400 \text{ g}$, tích điện $q = 1\mu C$, được thả với một lò xo nhẹ có độ cứng $k = 1,6 \text{ N/m}$, tạo thành một con lắc lò xo nằm ngang. Kích thích để con lắc dao động điều hòa với biên độ $A = 4 \text{ cm}$. Điện tích trên vật không thay đổi khi con lắc dao động. Tại thời điểm vật nhỏ đi qua vị trí cân bằng theo hướng làm lò xo giãn ra, người ta bật một điện trường đều có cường độ $E = 6,4 \cdot 10^4 \text{ V/m}$, vectơ cường độ điện trường cùng hướng chuyển động của vật lúc đó. Thời gian từ thời điểm bật điện trường đến thời điểm lò xo bị nén nhiều nhất lần thứ 2020 là:

A. $2020\pi s.$

B. $\frac{16157\pi}{8} s.$

C. $\frac{16155\pi}{8} s.$

D. $\frac{16159\pi}{8} s.$

Đáp án

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

LỜI GIẢI CHI TIẾT

Câu 1: Đáp án C

Phương pháp giải:

Đoạn mạch chỉ chứa cuộn cảm thì điện áp và dòng điện là:
$$\begin{cases} u = U_0 \cdot \cos(\omega t) V \\ i = I_0 \cdot \cos\left(\omega t - \frac{\pi}{2}\right) A \end{cases}$$

Giải chi tiết:

Trong đoạn mạch xoay chiều chỉ chứa cuộn cảm thì cường độ dòng điện trễ pha $\frac{\pi}{2}$ so với điện áp.

Câu 2: Đáp án A

Phương pháp giải:

Phương trình dao động điều hòa của con lắc đơn: $\alpha = \alpha_0 \cdot \cos(\omega t + \varphi_0) = 0,04 \cdot \cos(\omega t + \varphi_0)$

Giải chi tiết:

Phương trình li độ góc: $\alpha = \alpha_0 \cdot \cos(\omega t + \varphi_0) = 0,04 \cdot \cos(\omega t + \varphi_0) (rad)$

Vì $-1 \leq \cos(\omega t + \varphi_0) \leq 1 \Rightarrow -0,04 rad \leq \alpha \leq 0,04 rad$

Câu 3: Đáp án A

Phương pháp giải:

Công thức tính tổng trở của mạch RLC mắc nối tiếp: $Z = \sqrt{R^2 + (Z_L - Z_C)^2}$

Giải chi tiết:

Tổng trở của đoạn mạch gồm R, L mắc nối tiếp: $Z = \sqrt{R^2 + (\omega L)^2} = \sqrt{R^2 + \omega^2 L^2}$

Câu 4: Đáp án A

Phương pháp giải:

Dao động tắt dần là dao động có biên độ và cơ năng giảm dần theo thời gian.

Nguyên nhân gây ra sự tắt dần là do ma sát. Ma sát càng lớn thì dao động tắt dần càng nhanh.

Giải chi tiết:

Dao động tắt dần là dao động có biên độ và cơ năng giảm dần theo thời gian. Lực ma sát càng lớn thì dao động tắt dần càng nhanh.

→ Nhận định sai về dao động tắt dần là: Dao động tắt dần có động năng giảm dần còn thế năng biến thiên điều hòa.

Câu 5: Đáp án D

Phương pháp giải:

- + Khoảng cách giữa hai điểm gần nhau nhất trên cùng 1 phương truyền sóng dao động cùng pha là λ .
- + Khoảng cách giữa hai điểm gần nhau nhất trên cùng 1 phương truyền sóng dao động cùng pha là $\frac{\lambda}{2}$.

Giải chi tiết:

Sóng cơ truyền trong một môi trường, trên cùng một phương truyền sóng, khoảng cách giữa hai điểm gần nhau nhất mà phần tử của môi trường tại đó dao động ngược pha nhau là $\frac{\lambda}{2}$.

Câu 6: Đáp án C

Phương pháp giải:

Điện năng trong máy biến áp có thể bị hao phí do sự xuất hiện của dòng điện Fu-cô trong khối thép – lõi của các cuộn dây. Dòng điện Fu-cô là dòng điện cảm ứng xuất hiện trong khối kim loại khi từ thông qua nó biến thiên.

Để hạn chế dòng điện Fu-cô, người ta làm lõi của các cuộn dây bằng cách ghép các lá thép mỏng cách điện với nhau, thay vì để một khối đặc lớn.

Giải chi tiết:

Phương pháp làm giảm hao phí điện năng trong máy biến áp là lõi của máy biến áp được cấu tạo bởi các lá thép mỏng ghép cách điện với nhau.

Câu 7: Đáp án A

Phương pháp giải:

Chiều dài quỹ đạo dao động: $L = 2A$.

Trong đó A là biên độ dao động.

Giải chi tiết:

Chiều dài quỹ đạo dao động: $L = 2A = 2 \cdot 5 = 10\text{cm}$.

Câu 8: Đáp án A

Phương pháp giải:

- + Độ cao là đặc trưng sinh lý của âm gắn liền với tần số âm.
- + Độ to là đặc trưng sinh lý của âm gắn liền với tần số và mức cường độ âm.

Giải chi tiết:

Độ cao là đặc trưng sinh lý của âm gắn liền với tần số âm.

Câu 9: Đáp án D

Phương pháp giải:

Để đo điện áp hiệu dụng và cường độ hiệu dụng của dòng điện xoay chiều người ta dùng vôn kế và ampe kế xoay chiều.

Giải chi tiết:

Giá trị đo được của vôn kế xoay chiều là giá trị hiệu dụng của điện áp hai đầu đoạn mạch.

Câu 10: Đáp án C

Phương pháp giải:

Hiện tượng tán sắc ánh sáng là hiện tượng phân tách một chùm ánh sáng phức tạp tạo thành các chùm sáng đơn sắc khác nhau.

Giải chi tiết:

Hiện tượng ánh sáng Mặt Trời đi qua lăng kính bị phân tách thành dải ánh sáng màu như màu cầu vồng (liên tục từ đỏ đến tím) gọi là hiện tượng tán sắc ánh sáng.

Câu 11: Đáp án A

Phương pháp giải:

Tốc độ dao động cực đại của vật dao động điều hòa là: $v_{max} = A\omega = A.2\pi.f$

Giải chi tiết:

Tốc độ chuyển động cực đại của vật: $v_{max} = A\omega = A.2\pi f = 4.2\pi.1 = 8\pi (cm / s)$

Câu 12: Đáp án B

Phương pháp giải:

Đặc điểm của các sóng vô tuyến:

Loại sóng	Bước sóng	Đặc điểm	Ứng dụng
Sóng dài	$\geq 1000m$	+ Có năng lượng thấp + Bị các vật trên mặt đất hấp thụ mạnh nhưng nước lại hấp thụ ít	Dùng trong thông tin liên lạc dưới nước
Sóng trung	100-1000m	+ Ban ngày bị tầng điện li hấp thụ mạnh nên không truyền đi xa được + Ban đêm bị tầng điện li phản xạ nên truyền đi xa được	Dùng trong thông tin liên lạc vào ban đêm
Sóng ngắn	10-100m	+ Có năng lượng lớn + Bị phản xạ nhiều lần giữa tầng điện li và mặt đất	Dùng trong thông tin liên lạc trên mặt đất
Sóng cực ngắn	1-10m	+ Có năng lượng rất lớn. + Không bị tầng điện li hấp thụ hay phản xạ. + Xuyên qua tầng điện li vào vũ trụ	Dùng trong thông tin vũ trụ

Giải chi tiết:

Sóng vô tuyến sử dụng trong thông tin liên lạc qua vệ tinh là sóng cực ngắn.

Câu 13: Đáp án B

Phương pháp giải:

- + Gia tốc: $a = -\omega^2 x$. Vectơ gia tốc luôn hướng về vị trí cân bằng và đổi chiều khi qua VTCB.
- + Vectơ vận tốc luôn cùng chiều với chiều chuyển động.

Giải chi tiết:

Khi vật chuyển động về vị trí cân bằng thì vectơ vận tốc và vectơ gia tốc cùng chiều.

Câu 14: Đáp án B

Phương pháp giải:

- + Tần số của sóng ánh sáng $f = \frac{c}{\lambda}$, bước sóng càng ngắn thì tần số càng lớn; bước sóng càng dài thì tần số càng nhỏ.
- + Tia X và tia tử ngoại cùng có bản chất là sóng điện từ.
- + Tia tử ngoại có bước sóng dài hơn tia X.

Giải chi tiết:

Tia tử ngoại có bước sóng dài hơn tia X do đó tia tử ngoại có tần số lớn hơn tần số của tia X.

→ Phát biểu sai. Tần số của tia X nhỏ hơn tần số của tia tử ngoại.

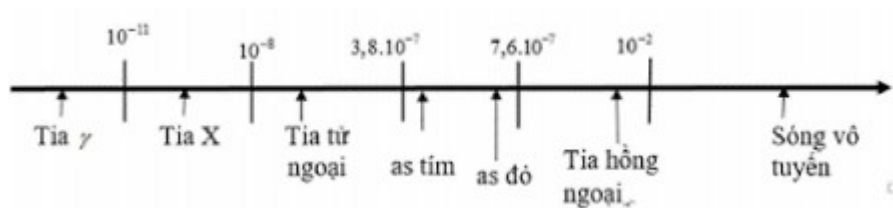
Câu 15: Đáp án C

Phương pháp giải:

Sử dụng thang sóng điện từ

Giải chi tiết:

Thang sóng điện từ:



Tia có bước sóng nhỏ nhất là tia X.

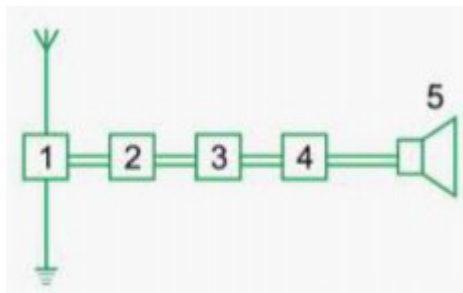
Câu 16: Đáp án B

Phương pháp giải:

Sử dụng sơ đồ khối của máy thu sóng vô tuyến đơn giản.

Giải chi tiết:

Sơ đồ khối của máy thu sóng vô tuyến đơn giản



1. Anten thu
2. Mạch chọn sóng
3. Mạch tách sóng
4. Mạch khuếch đại âm tần
5. Loa

Vậy trong máy thu thanh không có mạch biến điệu.

Câu 17: Đáp án D

Phương pháp giải:

Độ lệch pha của hai dao động: $\Delta\varphi = |\varphi_1 - \varphi_2|$

Giải chi tiết:

Độ lệch pha của hai dao động này là: $\Delta\varphi = |\varphi_1 - \varphi_2| = |0,5\pi - (-0,25\pi)| = 0,75\pi$

Câu 18: Đáp án C

Phương pháp giải:

+ Bước sóng: $\lambda = v.T = \frac{v}{f}$

+ Khi sóng truyền từ môi trường này sang môi trường khác thì tần số sóng không đổi.

+ Vận tốc ánh sáng truyền trong môi trường chiết suất n : $v_n = \frac{c}{n}$

+ Tốc độ truyền sóng cơ trong các môi trường: $v_R > v_L > v_K$

Giải chi tiết:

+ Công thức tính bước sóng: $\lambda = v.T = \frac{v}{f}$

+ Khi sóng truyền từ môi trường này sang môi trường khác thì tần số sóng không đổi.

+ Khi ánh sáng trong nước thì vận tốc giảm $\left(v_{nc} = \frac{c}{n_{nc}} = \frac{c}{\frac{4}{3}} \right)$ nên sóng ánh sáng truyền từ không khí sang

nước thì bước sóng giảm.

+ Vận tốc sóng âm tăng khi truyền từ không khí vào nước ($v_R > v_L > v_K$) nên sóng âm truyền từ không khí sang nước thì bước sóng tăng.

Câu 19: Đáp án C**Phương pháp giải:**

Khoảng cách giữa một nút và bụng liên tiếp là $\frac{\lambda}{4}$

Giải chi tiết:

Khoảng cách ngắn nhất giữa một nút sóng và vị trí cân bằng của một bụng sóng là:

$$\frac{\lambda}{4} = 0,5 \Rightarrow \lambda = 0,5 \cdot 4 = 2m$$

Câu 20: Đáp án A**Phương pháp giải:**

Công thức tính bước sóng: $\lambda = c \cdot T = \frac{c}{f}$

Giải chi tiết:

$$\text{Ta có: } \lambda = c \cdot T = \frac{c}{f} \Rightarrow f = \frac{c}{\lambda} = \frac{3 \cdot 10^8}{50} = 6 \cdot 10^6 \text{ Hz} = 6 \text{ MHz}$$

Câu 21: Đáp án B**Phương pháp giải:**

Công thức tính độ lệch pha giữa u và i: $\tan \varphi = \frac{Z_L - Z_C}{R}$

Giải chi tiết:

$$\text{Ta có: } \tan \varphi = \frac{Z_L - Z_C}{R}; \varphi = \varphi_u - \varphi_i$$

Trong đoạn mạch xoay chiều mắc nối tiếp có cường độ dòng điện nhanh pha so với điện áp giữa hai đầu đoạn mạch thì $\varphi < 0$. Xảy ra các trường hợp:

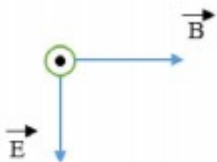
- + Mạch chỉ chứa tụ điện
- + Mạch chứa tụ điện và điện trở
- + Mạch chứa R, L, C có $Z_C > Z_L$.

Câu 22: Đáp án D**Phương pháp giải:**

Trong quá trình truyền sóng, vectơ cường độ điện trường luôn vuông góc với vectơ cảm ứng từ và cả hai vectơ này luôn vuông góc với phương truyền sóng, tạo thành một tam diện thuận.

Giải chi tiết:

Sóng điện từ truyền theo phương thẳng đứng chiều từ dưới lên. Tại một điểm nhất định trên phương truyền sóng, khi vectơ cảm ứng từ hướng về phía Nam thì vectơ cường độ điện trường hướng về phía Tây



Câu 23: Đáp án A

Phương pháp giải:

Quan sát hình ảnh thực tế.

Giải chi tiết:

Logo của VTV đài truyền hình Việt Nam là:



Ba màu cơ bản là đỏ, lục, lam.

Câu 24: Đáp án A

Phương pháp giải:

Khoảng vân là khoảng cách giữa hai vân sáng gần nhau nhất: $i = \frac{\lambda D}{a}$

Giải chi tiết:

Khoảng cách giữa hai vân sáng liên tiếp: $i = \frac{\lambda D}{a} = \frac{500 \cdot 10^{-9} \cdot 1,2}{1 \cdot 10^{-3}} = 0,6 \cdot 10^{-3} m = 0,6 mm$

Câu 25: Đáp án A

Phương pháp giải:

Tổng trở: $Z = \sqrt{R^2 + (Z_L - Z_C)^2}$

Khi xảy ra cộng hưởng điện thì: $Z_L = Z_C$

Giải chi tiết:

Ta có tổng trở: $Z = \sqrt{R^2 + (Z_L - Z_C)^2}$

Khi xảy ra cộng hưởng điện thì $Z_L = Z_C \Rightarrow Z = \sqrt{R^2} = R$

Câu 26: Đáp án C

Phương pháp giải:

Điều kiện xảy ra phản xạ toàn phần: $\begin{cases} n_2 < n_1 \\ i \geq i_{gh}; \sin i_{gh} = \frac{n_2}{n_1} \end{cases}$

Chiết suất của môi trường với mỗi ánh sáng màu khác nhau là khác nhau, ta có:

$$n_d < n_{cam} < v_{vang} < n_{luc} < n_{lam} < n_{lam} < n_{cham} < n_{tim}$$

Giải chi tiết:

$$\text{Điều kiện xảy ra phản xạ toàn phần là } \begin{cases} n_2 < n_1 \\ i \geq i_{gh}; \sin i_{gh} = \frac{n_2}{n_1} \end{cases}$$

Chiết suất của môi trường với mỗi ánh sáng màu khác nhau là khác nhau, ta có:

$$n_d < n_{cam} < v_{vang} < n_{luc} < n_{lam} < n_{lam} < n_{cham} < n_{tim}$$

Khi tia vàng đi là là mặt phân cách, vậy góc tới tương ứng với trường hợp góc giới hạn của ánh sáng vàng. Các tia ló ra được không khí là các tia mà chiết suất của môi trường tương ứng với tia đó nhỏ hơn chiết suất của môi trường tương ứng với tia vàng. Vậy tia ló ra là tia đỏ và cam.

Câu 27: Đáp án A

Phương pháp giải:

$$\text{Cảm ứng từ của dòng điện chạy trong dây dẫn thẳng dài: } B = 2 \cdot 10^{-7} \cdot \frac{I}{r}$$

Giải chi tiết:

$$\text{Cảm ứng từ tại M: } B_M = 2 \cdot 10^{-7} \cdot \frac{I}{r_M} \quad (1)$$

$$\text{Cảm ứng từ tại N là: } B_N = 2 \cdot 10^{-7} \cdot \frac{I}{r_N} = 2 \cdot 10^{-7} \cdot \frac{I}{2 \cdot r_M} = \frac{1}{2} \cdot 2 \cdot 10^{-7} \cdot \frac{I}{r_M} \quad (2)$$

$$\text{Từ (1) và (2) suy ra: } B_N = \frac{1}{2} B_M \Leftrightarrow B_M = 2 B_N$$

Câu 28: Đáp án B

Phương pháp giải:

- + Các vật nhiễm điện có thể hút các vật nhỏ nhẹ không nhiễm điện (như giấy, vụn xốp, vụn nilong).
- + Các vật nhiễm điện cùng dấu thì đẩy nhau, khác dấu thì hút nhau.

Giải chi tiết:

Thanh nhựa nhiễm điện, thanh nhựa hút cả hai vật M và N thì có các khả năng sau:

- + M, N không nhiễm điện.
- + M, N nhiễm điện cùng dấu.
- + Hoặc M, hoặc N nhiễm điện, vật còn lại không mang điện.

Không thể xảy ra trường hợp M, N nhiễm điện trái dấu.

Câu 29: Đáp án D

Phương pháp giải:

Công thức xác định thế năng và cơ năng:
$$\begin{cases} W_t = \frac{1}{2}.k.x^2 \\ W = W_d + W_t = \frac{1}{2}.k.A^2 \end{cases}$$

Vị trí động năng bằng 3 lần thế năng thì $W_t = \frac{1}{4}W \Rightarrow x = \pm \frac{A}{2}$

Vị trí thế năng bằng 3 lần động năng thì $W_t = \frac{3}{4}W \Rightarrow x = \pm \frac{A\sqrt{3}}{2}$

Tốc độ trung bình được xác định bởi công thức $v_{tb} = \frac{S}{\Delta t}$

Sử dụng phương pháp vecto quay để xác định S và Δt nhỏ nhất.

Giải chi tiết:

Ta có: $A = 10\text{cm}; T = 2\text{s};$

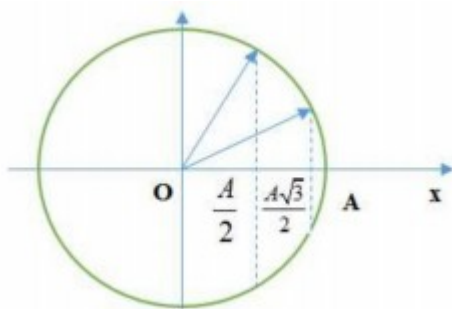
Ta có:
$$\begin{cases} W_t = \frac{1}{2}.k.x^2 \\ W = W_d + W_t = \frac{1}{2}.k.A^2 \end{cases}$$

Vị trí động năng bằng 3 lần thế năng thì: $W_t = \frac{1}{4}W \Rightarrow \frac{1}{2}.k.x^2 = \frac{1}{4}.\frac{1}{2}.k.A^2 \Rightarrow x = \pm \frac{A}{2}$

Vị trí thế năng bằng 3 lần động năng thì $W_t = \frac{3}{4}W \Rightarrow \frac{1}{2}.k.x^2 = \frac{3}{4}.\frac{1}{2}.k.A^2 \Rightarrow x = \pm \frac{A\sqrt{3}}{2}$

Tốc độ trung bình được xác định bởi công thức $v_{tb} = \frac{S}{\Delta t}$

Ta có giản đồ vecto quay như sau:



Khoảng thời gian ngắn nhất khi vật đi từ vị trí $\frac{A\sqrt{3}}{2} \rightarrow \frac{A}{2}$ là:

$$\Delta t = \frac{T}{2\pi} \cdot \left(\arccos \frac{A}{2} - \arccos \frac{A\sqrt{3}}{2} \right) = \frac{T}{12} = \frac{2}{12} = \frac{1}{6} \text{ s}$$

$$\text{Tốc độ trung bình: } v = \frac{S}{\Delta t} = \frac{A \frac{\sqrt{3}}{2} - \frac{A}{2}}{\Delta t} = \frac{\frac{10\sqrt{3}}{2} - \frac{10}{2}}{\frac{1}{6}} = 21,96 (\text{cm/s})$$

Câu 30: Đáp án B

Phương pháp giải:

Ta có điều kiện tại M là cực đại là $d_{1M} - d_{2M} = k\lambda; k \in \mathbb{Z}$

$$\text{Vận tốc truyền sóng: } v = \frac{\lambda}{T} = \lambda \cdot f$$

Giải chi tiết:

Tại M có cực đại giao thoa nên: $d_{1M} - d_{2M} = k\lambda;$

Giữa M và đường trung trực của S_1S_2 có 2 vân cực đại, vậy M là vân cực đại thứ 3, ứng với $k = 3$.

$$\Rightarrow d_{1M} - d_{2M} = k\lambda \Rightarrow 30 - 25,5 - 3\lambda \Rightarrow \lambda = 1,5 \text{ cm}$$

$$\text{Vận tốc truyền sóng: } v = \frac{\lambda}{T} = \lambda \cdot f = 1,5 \cdot 10 = 15 (\text{cm/s})$$

Câu 31: Đáp án B

Phương pháp giải:

$$\text{Công suất hao phí: } \Delta P = \frac{P^2}{(U \cdot \cos \varphi)^2} \cdot R$$

$$\text{Hiệu suất truyền tải điện } H = \frac{P - \Delta P}{P} \cdot 100\%$$

Giải chi tiết:

$$\text{Công suất hao phí: } \Delta P = \frac{P^2}{(U \cdot \cos \varphi)^2} \cdot R = \frac{500000^2}{(5000 \cdot 0,8)^2} \cdot 4 = 62500 \text{ W}$$

$$\text{Hiệu suất truyền tải điện: } H = \frac{P - \Delta P}{P} \cdot 100\% = \frac{500000 - 62500}{500000} \cdot 100\% = 87,5\%$$

Câu 32: Đáp án B

Phương pháp giải:

Độ lệch pha của hai phần tử trên cùng một phương truyền sóng cách nhau một khoảng d là: $\Delta \varphi = 2\pi \cdot \frac{d}{\lambda}$

Giải chi tiết:



Từ hình vẽ ta thấy hai phần tử M, N cách nhau một khoảng: $d = \frac{\lambda}{6}$

Độ lệch pha của hai phần tử M, N trên cùng một phương truyền sóng cách nhau một khoảng d là:

$$\Delta\varphi = 2\pi \cdot \frac{d}{\lambda} = 2\pi \cdot \frac{1}{6} = \frac{\pi}{3}$$

Câu 33: Đáp án C

Phương pháp giải:

Công thức tính công suất $P = U \cdot I \cdot \cos\varphi$

Giải chi tiết:

Công suất khi $R = R_1$ là: $P_1 = U \cdot I_1 \cdot \cos\varphi_1 = \frac{U^2}{\sqrt{R_1^2 + (Z_L - Z_C)^2}} \cdot \cos\varphi_1$

Công suất khi $R = R_2$ là: $P_2 = U \cdot I_2 \cdot \cos\varphi_2 = \frac{U^2}{\sqrt{R_2^2 + (Z_L - Z_C)^2}} \cdot \cos\varphi_2$

Từ đề bài ta có:

$$\cos^2\varphi_1 + \cos^2\varphi_2 = \frac{7}{10}$$

$$\Rightarrow \frac{1}{1 + \tan^2\varphi_1} + \frac{1}{1 + \tan^2\varphi_2} = \frac{7}{10} \Rightarrow \frac{1}{1 + \left(\frac{Z_{LC}}{R_1}\right)^2} + \frac{1}{1 + \left(\frac{Z_{LC}}{R_2}\right)^2} = \frac{7}{10}$$

$$\Leftrightarrow \frac{1}{1 + \left(\frac{Z_{LC}}{R_1}\right)^2} + \frac{1}{1 + \left(\frac{Z_{LC}}{\frac{1}{2}R_1}\right)^2} = \frac{7}{10} \Leftrightarrow \frac{1}{1 + \left(\frac{Z_{LC}}{R_1}\right)^2} + \frac{1}{1 + 4\left(\frac{Z_{LC}}{R_1}\right)^2} = \frac{7}{10}$$

Đặt $\left(\frac{Z_{LC}}{R_1}\right)^2 = x; (x > 0)$ ta được:

$$\frac{1}{1+x} + \frac{1}{1+4x} = \frac{7}{10} \Rightarrow \frac{5x+2}{4x^2+5x+1} = \frac{7}{10} \Rightarrow 10(5x+2) = 7(4x^2+5x+1)$$

$$\Leftrightarrow 28x^2 - 15x - 13 = 0 \Rightarrow \begin{cases} x_1 = 1(tm) \\ x_2 = -\frac{13}{28}(loai) \end{cases}$$

Vậy $\frac{Z_{LC}}{R_1} = 1 \Leftrightarrow Z_{LC} = R_1 \Rightarrow \tan\varphi_1 = 1 \Rightarrow \varphi_1 = 45^\circ \Rightarrow \cos\varphi_1 = \frac{1}{\sqrt{2}}$

$$\tan\varphi_2 = 2 \tan\varphi_1 = 2 \Rightarrow \cos\sqrt{\frac{1}{1+\tan^2\varphi_2}} = \frac{1}{\sqrt{5}}$$

Tỉ số: $\frac{P_1}{P_2} = \frac{U^2 \cdot \cos\varphi_1}{\sqrt{R_1^2 + Z_{LC}^2}} \cdot \frac{\sqrt{R_2^2 + Z_{LC}^2}}{U^2 \cdot \cos\varphi_2} = \frac{1}{\sqrt{2}} \cdot \frac{1}{\sqrt{R_1^2 + R_1^2}} \cdot \frac{\sqrt{\frac{1}{4}R_1^2 + R_1^2}}{\frac{1}{\sqrt{5}}} = \frac{5}{4} \Rightarrow \frac{P_2}{P_1} = \frac{4}{5}$

Câu 34: Đáp án A**Phương pháp giải:**

Cảm kháng: $Z_L = \omega L$

Cường độ dòng điện cực đại $I_0 = \frac{U_{0L}}{Z_L}$

Trong đoạn mạch thì điện áp giữa hai đầu cuộn cảm sớm pha $\frac{\pi}{2}$ so với cường độ dòng điện.

Giải chi tiết:

Cảm kháng: $Z_L = \omega L = \frac{2}{\pi} \cdot 100\pi = 200\Omega$

Cường độ dòng điện cực đại $I_0 = \frac{U_{0L}}{Z_L} = \frac{100}{200} = 0,5A$

Trong đoạn mạch thì điện áp giữa hai đầu cuộn cảm sớm pha $\frac{\pi}{2}$ so với cường độ dòng điện.

Nên $\varphi_i = \frac{\pi}{6} - \frac{\pi}{2} = -\frac{\pi}{3} \Rightarrow i = 0,5 \cdot \cos\left(100\pi t - \frac{\pi}{3}\right) A$

Câu 35: Đáp án A**Phương pháp giải:**

Lực kéo về: $F = -kx = -m \cdot \omega^2 \cdot A \cdot \cos(\omega t + \varphi) = -F_0 \cdot \cos(\omega t + \varphi)$

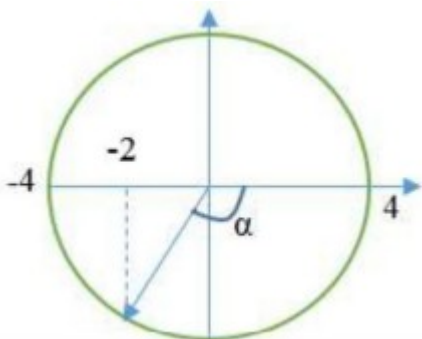
Lực kéo về cực đại: $F_0 = kA$

Áp dụng phương pháp vecto quay.

Giải chi tiết:

Tại thời điểm $t = 0$ thì $\begin{cases} F = -2N \\ F_0 = 4N \end{cases}$

Ta có giản đồ vecto quay:



Ta có $\alpha = \arccos \frac{2}{4} + \frac{\pi}{2} = \frac{2\pi}{3}$

Từ đồ thị, thời gian từ vị trí $F = -2N$ đến $F = 4N$ lần đầu tiên là $\frac{2}{3}s$

Ta có $t = \frac{\alpha}{2\pi} \cdot T \Rightarrow \frac{2}{3}s = \frac{T}{3} \Rightarrow T = 2s \Rightarrow \omega = \frac{2\pi}{T} = \pi \text{ rad/s}$

Vậy: $A = \frac{F_0}{m \cdot \omega^2} = \frac{4}{0,1 \cdot \pi^2} = 4 \text{ cm}$

Từ giản đồ vecto ta có phương trình lực kéo về là: $F = 4 \cdot \cos\left(\pi t - \frac{2\pi}{3}\right) = -4 \cdot \cos(\pi t + \frac{\pi}{3})$

Vậy phương trình dao động là $x = 4 \cdot \cos\left(\pi t + \frac{\pi}{3}\right)$

Câu 36: Đáp án B

Phương pháp giải:

Áp dụng định luật Ôm cho toàn mạch: $I = \frac{E}{r + R}$

Công thức tính công suất tiêu thụ: $P = I^2 \cdot R = \frac{E^2}{(r + R)} \cdot R$

Giải chi tiết:

Công suất tiêu thụ: $P = I^2 \cdot R = \frac{E^2}{(r + R)} \cdot R \Rightarrow 4 = \frac{6^2 \cdot R}{(2 + R)^2} \Rightarrow R = 4\Omega$

Câu 37: Đáp án B

Phương pháp giải:

Gọi biên độ bụng là $2a$, thì biên độ của M là $A_M = \left| 2a \cdot \cos\left(2\pi \cdot \frac{d}{\lambda}\right) \right|$

Vận tốc cực đại của phần tử M và N là: $\begin{cases} v_{M \max} = \omega A_M \\ v_{B \max} = \omega A_B \end{cases}$

Áp dụng giản đồ vecto quay tìm thời gian mà vận tốc của phần tử B nhỏ hơn vận tốc cực đại của phần tử M.

Áp dụng công thức tính vận tốc sóng $v = \frac{\lambda}{T}$

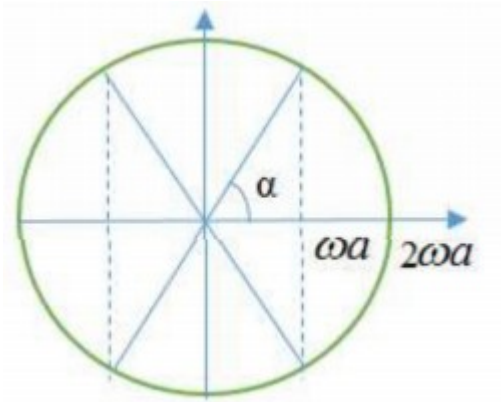
Giải chi tiết:

Bước sóng: $\lambda = 4AB = 4 \cdot 18 = 72 \text{ cm}$

Biên độ của M là: $A_M = \left| 2a \cdot \cos\left(2\pi \cdot \frac{12}{72}\right) \right| = a$

Vận tốc cực đại của phần tử M và N là $\begin{cases} v_{M \max} = \omega a \\ v_{B \max} = \omega \cdot 2a \end{cases}$

Áp dụng giản đồ vecto quay:



Ta có $\alpha = \arccos \frac{a\omega}{2a\omega} = \frac{\pi}{3}$

Thời gian trong 1 chu kì mà tốc độ dao động của phần tử B không lớn hơn vận tốc cực đại của phần tử M

là: $\Delta t = \frac{T}{2\pi} \cdot 4 \left(\frac{\pi}{2} - \alpha \right) = \frac{T}{2\pi} \cdot 4 \left(\frac{\pi}{2} - \frac{\pi}{3} \right) = \frac{T}{3} = 0,1s \Rightarrow T = 0,3s$

Tốc độ truyền sóng trên dây là: $v = \frac{\lambda}{T} = \frac{72}{0,3} = 240 (cm/s) = 2,4 (m/s)$

Câu 38: Đáp án D

Phương pháp giải:

Độ dài quang học của kính thiên văn: $\delta = f_1 + f_2$

Độ bội giác khi ngắm chừng ở vô cực: $G_\infty = \frac{f_1}{f_2}$

Giải chi tiết:

Độ dài quang học của kính thiên văn $\delta = f_1 + f_2$

Độ bội giác khi ngắm chừng ở vô cực $G_\infty = \frac{f_1}{f_2}$

Vậy ta có: $\begin{cases} f_1 + f_2 = 100 \\ \frac{f_1}{f_2} = 24 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} f_1 = 96cm \\ f_2 = 4cm \end{cases}$

Câu 39: Đáp án C

Phương pháp giải:

Từ đồ thị ta viết phương trình u và u_{AM} .

Sử dụng phương pháp giản đồ vectơ để giải mạch.

Ta có $Z_L = \frac{U_L}{I}$

Giá trị độ tự cảm là $L = \frac{Z_L}{\omega}$

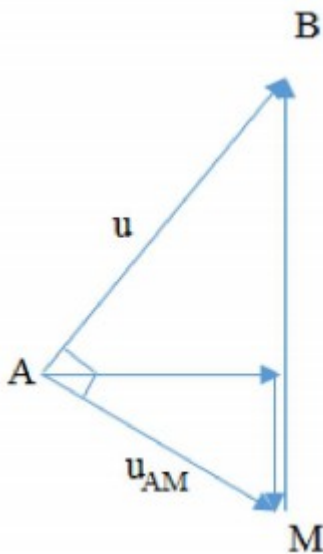
Giải chi tiết:

Từ đồ thị ta có:
$$\begin{cases} u = 100\sqrt{6} \cdot \cos\left(\omega t + \frac{\pi}{4}\right) V \\ u_{AM} = 100\sqrt{2} \cdot \cos\left(\omega t - \frac{\pi}{4}\right) V \end{cases}$$

Thời gian từ $t = 0$ đến khi $t = 2,5\text{ms}$ là thời gian để điện áp hai đầu u_{AM} tăng từ 100 đến giá trị cực đại lần đầu tiên, vậy ta có:

$$100\sqrt{2} \cdot \cos\left(\omega \cdot 2,5 \cdot 10^{-3} - \frac{\pi}{4}\right) = 100\sqrt{2} \Rightarrow \omega = 100\pi \text{ (rad / s)}$$

Ta thấy hai phương trình u và u_{AM} vuông pha với nhau, ta vẽ được giản đồ vectơ như sau:



Từ hình vẽ, ta xác định được giá trị U_L là: $U_L = \sqrt{U_{AM}^2 + U_{AB}^2} = \sqrt{100^2 + (100\sqrt{3})^2} = 200V$

Vì cường độ dòng điện hiệu dụng là 1A nên: $Z_L = \frac{U_L}{I} = 200\Omega$

Giá trị độ tự cảm là $L = \frac{Z_L}{\omega} = \frac{200}{100\pi} = \frac{2}{\pi} H$

Câu 40: Đáp án D

Phương pháp giải:

Chu kỳ dao động $T = 2\pi\sqrt{\frac{m}{k}}$

Khi vật qua vị trí cân bằng, tốc độ của vật khi đó là $v = \omega A$

Vật chịu tác dụng của lực điện trường, nếu lò xo giãn thêm một đoạn Δl , vị trí cân bằng mới cách vị trí

cân bằng cũ một khoảng $\Delta l : F = q \cdot E = k \cdot \Delta l \Rightarrow \Delta l = \frac{q \cdot E}{k}$

Biên độ dao động mới là $A' = \sqrt{(\Delta l)^2 + \left(\frac{\omega A}{\omega}\right)^2}$

Tính thời gian từ lúc vật ở vị trí thiết lập điện trường đến khi vật đến biên âm lần thứ nhất, sau đó còn 2019 lần nữa ứng với 2019 chu kì T.

Giải chi tiết:

$$\text{Chu kì dao động } T = 2\pi\sqrt{\frac{m}{k}} = \pi(s)$$

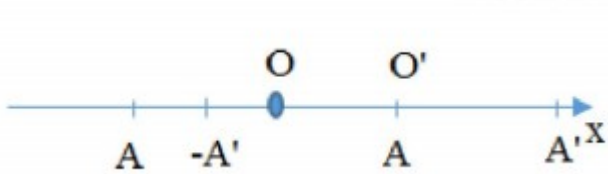
Khi vật qua vị trí cân bằng, tốc độ của vật khi đó là $v = \omega A$

Vật chịu tác dụng của lực điện trường, nếu lò xo dãn thêm một đoạn Δl , vị trí cân bằng mới cách vị trí cân bằng cũ một khoảng Δl .

$$F = q.E = k.\Delta l \Rightarrow \Delta l = \frac{q.E}{k} = \frac{1.10^{-6}.6.4.10^4}{1,6} = 0,04m = 4cm$$

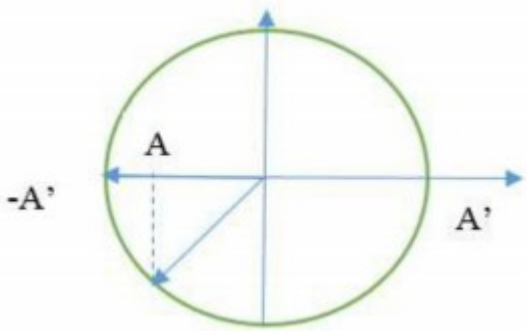
$$\text{Biên độ dao động mới là } A' = \sqrt{(\Delta l)^2 + \left(\frac{\omega A}{\omega}\right)^2} = \sqrt{4^2 + 4^2} = 4\sqrt{2}(cm)$$

Ta có hình vẽ:



Vậy, lò xo bị nén nhiều nhất tại biên âm ($-A'$).

Ta có giản đồ vecto:



Thời gian từ lúc thiết lập điện trường đến khi vật đến biên âm lần thứ nhất là: $t = T \cdot \frac{\alpha}{2\pi} = \frac{7}{8}T$

Thời gian vật đến biên âm lần thứ 2020 là: $\Delta t = t + 2019T = \frac{7}{8}T + 2019T = \frac{16159}{8}\pi(s)$