

Đề thi thử THPT Lương Thế Vinh - Hà Nội

Câu 1: Một con lắc lò xo dao động điều hòa có vận tốc biến đổi với tần số 6 Hz thì li độ của nó biến đổi với tần số là

- A. 12 Hz B. 3 Hz C. 6 Hz D. 8 Hz

Câu 2: Số chỉ của ampe kế nhiệt khi mắc nối tiếp vào đoạn mạch điện xoay chiều cho ta biết giá trị cường độ dòng điện

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

Câu 3: Tiến hành thí nghiệm giao thoa ánh sáng Yâng với nguồn sáng đơn sắc có bước sóng λ . Biết khoảng cách giữa hai khe sáng là 0,2 mm và khoảng cách từ hai khe sáng đến màn quan sát là 1 m. Trên màn quan sát thu được hệ vân giao thoa với khoảng vân là 3 mm. Bước sóng λ của ánh sáng là

- A. 0,6 μm B. 6 μm C. 0,6 mm D. 0,4 μm

Câu 4: Một sóng điện từ có tần số 100 MHz lan truyền trong chân không. Biết $c = 3.10^8 \text{ m/s}$. Sóng này có bước sóng là

- A. 300 m B. 0,3 m C. 30 m D. 3 m

Câu 5: Một vật dao động điều hòa dọc theo trục Ox. Mốc thế năng ở vị trí cân bằng O. Ở thời điểm độ lớn vận tốc của vật bằng 50 % vận tốc cực đại thì tỉ số giữa động năng và cơ năng của vật là

- A. $\frac{1}{4}$ B. $\frac{3}{4}$ C. $\frac{\sqrt{3}}{2}$ D. $\frac{1}{2}$

Câu 6: Một sóng cơ học lan truyền trong một môi trường với tốc độ v , bước sóng λ . Tần số f của sóng thỏa mãn hệ thức nào sau đây ?

- A. $f = v\lambda$ B. $f = \frac{\lambda}{v}$ C. $f = \frac{v}{\lambda}$ D. $f = \frac{2\pi v}{\lambda}$

Câu 7: Điều kiện để có giao thoa sóng là

- A. hai sóng có cùng biên độ và có hiệu số pha không đổi theo thời gian
B. hai sóng chuyển động ngược chiều giao thoa
C. hai sóng có cùng bước sóng giao nhau
D. hai sóng có cùng tần số và có hiệu số pha không đổi giao nhau

Câu 8: Khi nói về sóng điện từ, điều nào sau đây sai ?

- A. Sóng điện từ là sóng dọc

B. Tại một điểm có sóng điện từ truyền qua, vecto cường độ điện trường luôn vuông góc với vecto cảm ứng từ

C. Tại một điểm có sóng điện từ truyền qua, vecto cường độ điện trường luôn cùng pha với vecto cảm ứng từ

D. Sóng điện từ lan truyền được trong chân không

Câu 9: Đặt điện áp xoay chiều $u = 220\sqrt{2} \cos 100\pi t$ V vào hai đầu một cuộn dây thuần cảm thì cường độ dòng điện hiệu dụng qua cuộn dây bằng 2,2 A. Cảm kháng của cuộn dây đó có giá trị là

A. 100Ω

B. 110Ω

C. $100\sqrt{2}\Omega$

D. $110\sqrt{2}\Omega$

Câu 10: Một mạch dao động LC đang có dao động điện từ tự do với chu kì dao động là 10π μ s. Biết điện tích cực đại trên một bản tụ là $2 \cdot 10^{-8}$ C. Cường độ dòng điện cực đại trong mạch là

A. 0,4 A

B. 4 mA

C. 4 μ A

D. 0,8 mA

Câu 11: Một vật dao động tắt dần có các đại lượng nào sau đây luôn giảm theo thời gian ?

A. Biên độ và tần số

B. Li độ và thế năng

C. Cơ năng và gia tốc

D. Biên độ và động năng cực đại

Câu 12: Một vật dao động điều hòa dọc theo trục Ox với phương trình dao động là $x = 4 \cos\left(2\pi t - \frac{\pi}{3}\right)$ cm (t tính bằng s). Lấy $\pi^2 = 10$. Gia tốc của vật khi có li độ bằng 3 cm là

A. -12 cm/s^2

B. 120 cm/s^2

C. $-1,2 \text{ cm/s}^2$

D. -60 cm/s^2

Câu 13: Đường biểu diễn sự biến đổi của động năng của vật nặng dao động điều hòa theo li độ có dạng

A. đường elip

B. đoạn thẳng

C. đường parabol

D. đường hình cos

Câu 14: Một sóng cơ học có chu kì 2 s lan truyền trong một môi trường với tốc độ 100 cm/s. Sóng này có bước sóng là

A. 0,5 m

B. 1,0 m

C. 2,0 m

D. 20 cm

Câu 15: Một dao động điều hòa dọc theo trục Ox với chu kì 2 s và biên độ 5 cm. Chọn gốc thời gian là lúc vật qua vị trí biên âm. Vật dao động với phương trình

A. $x = 5 \cos \pi t$ cm

B. $x = 5 \cos(\pi t + \pi)$ cm

C. $x = 5 \cos(2\pi t + \pi)$ cm

D. $x = 5 \cos(4\pi t + \pi)$ cm

Câu 16: Một mạch dao động điện từ gồm tụ điện có điện dung C thay đổi và cuộn dây có hệ số tự cảm L. Khi tụ điện có điện dung C_1 thì tần số dao động của mạch là 6 kHz. Khi tụ điện

có điện dung C_2 thì tần số dao động của mạch là 16 kHz. Khi tụ điện có điện dung $C_3 = C_1 + 4C_2$ thì tần số dao động của mạch là

- A. 4,8 kHz B. 7 kHz C. 10 kHz D. 14 kHz

Câu 17: Sóng điện từ có bước sóng 115 m thuộc dải sóng

- A. ngắn B. cực ngắn C. trung D. dài

Câu 18: Một máy phát điện xoay chiều một pha có phần cảm là roto với số cặp cực là p . Khi rôto quay đều với tốc độ n vòng/s thì từ thông qua mỗi cuộn dây của stato biến thiên tuần hoàn với tần số (tính theo đơn vị Hz) là

- A. $\frac{pn}{60}$ B. $\frac{n}{p}$ C. $60np$ D. pn

Câu 19: Tại cùng một nơi trên Trái đất, con lắc đơn có chiều dài ℓ_1 dao động với chu kì 5 s, con lắc đơn có chiều dài ℓ_2 dao động với chu kì 3 s. Tại nơi đó, con lắc đơn có chiều dài $\ell_3 = \ell_1 - \ell_2$ dao động với chu kì là

- A. 2 s B. 4 s C. 8 s D. 5,83 s

Câu 20: Điều kiện để có sóng dừng xảy ra trên một sợi dây đàn hồi với một đầu dây cố định, một đầu tự do là

- A. chiều dài dây bằng số nguyên lần một nửa bước sóng
B. chiều dài dây bằng số lẻ lần một phần tư bước sóng
C. chiều dài dây bằng số nguyên lần một phần tư bước sóng
D. chiều dài dây bằng số lẻ lần một nửa bước sóng

Câu 21: Đặt vào hai đầu cuộn sơ cấp của máy biến áp lí tưởng điện áp xoay chiều có giá trị hiệu dụng không đổi. Nếu tăng số vòng dây của cuộn thứ cấp thêm 20% thì điện áp hiệu dụng giữa hai đầu cuộn thứ cấp để hở tăng thêm 40 V so với lúc đầu. Điện áp hiệu dụng ban đầu của cuộn thứ cấp để hở là

- A. 220 V B. 200 V C. 60 V D. 48 V

Câu 22: Hiện tượng chùm sáng trắng đi qua lăng kính, bị phân tách thành các chùm sáng đơn sắc là hiện tượng

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

Câu 23: Một mạch dao động LC có điện trở thuần không đáng kể, tụ điện có điện dung 5 μF . Dao động điện từ tự do của mạch LC với hiệu điện thế cực đại ở hai đầu tụ điện bằng 6 V. Khi hiệu điện thế ở hai đầu tụ điện là 4 V thì năng lượng từ trường trong mạch bằng

- A. $40 \cdot 10^{-6}$ J B. $50 \cdot 10^{-6}$ J C. $90 \cdot 10^{-6}$ J D. $10 \cdot 10^{-6}$ J

Câu 24: Cho đoạn mạch điện xoay chiều chỉ có cuộn dây thuần cảm có hệ số tự cảm L với $L = 1/2\pi H$. Đặt điện áp xoay chiều có tần số 50 Hz vào hai đầu đoạn mạch. Tại thời điểm mà điện áp hai đầu mạch có giá trị $u = 100\sqrt{3} V$ thì cường độ dòng điện trong mạch là $i = 2 A$. Điện áp hiệu dụng hai đầu cuộn cảm có giá trị là

- A. $100\sqrt{2} V$ B. 100 V C. $200\sqrt{2} V$ D. 200 V

Câu 25: Trong thí nghiệm sóng dừng trên dây đàn hồi với hai đầu dây cố định, khi tần số sóng là 60 Hz thì trên dây có 5 nút sóng (tính cả hai đầu dây). Để trên dây có thêm 4 nút sóng cần phải tăng thêm tần số sóng một lượng là

- A. 60 Hz B. 120 Hz C. 45 Hz D. 48 Hz

Câu 26: Đặt điện áp $u = U_0 \cos\left(100\pi t - \frac{\pi}{6}\right) V$ vào hai đầu đoạn mạch mắc nối tiếp gồm điện trở, cuộn cảm và tụ điện có cường độ dòng điện qua mạch là $i = I_0 \cos\left(100\pi t + \frac{\pi}{12}\right) A$. Hệ số công suất của đoạn mạch là

- A. 1 B. 0,87 C. 0,71 D. 0,50

Câu 27: Khi nói về ánh sáng trắng và ánh sáng đơn sắc, phát biểu nào sau đây sai ?

- A. Ánh sáng trắng là tổng hợp của nhiều ánh sáng đơn sắc có màu biến thiên liên tục từ đỏ tới tím
B. Ánh sáng đơn sắc là ánh sáng không bị tán sắc khi đi qua lăng kính
C. Khi chùm ánh sáng trắng đi qua một lăng kính bị tách ra thành nhiều chùm sáng có màu sắc khác nhau
D. Ánh sáng do Mặt Trời phát ra là ánh sáng đơn sắc vì nó có màu trắng

Câu 28: Đặt một điện áp xoay chiều vào hai đầu đoạn mạch gồm tụ điện C và điện trở $R = 50 \Omega$ mắc nối tiếp thì hệ số công suất của mạch có giá trị 0,8. Dung kháng của tụ điện đó là

- A. 40 Ω B. 80 Ω C. 37,5 Ω D. 62,5 Ω

Câu 29: Người ta đo được mức cường độ âm tại điểm A là 76 dB và tại điểm B là 56 dB. Hệ thức liên hệ giữa cường độ âm tại A (I_A) với cường độ âm tại B (I_B) là

- A. $I_A = 19I_B$ B. $I_A = 20I_B$ C. $I_A = 0,01I_B$ D. $I_A = 100I_B$

Câu 30: Quan sát sóng dừng trên một sợi dây đàn hồi. Điểm M trên dây là một bụng sóng và điểm N trên dây có vị trí cân bằng cách vị trí cân bằng của M một phần tám bước sóng. Dao động của M và N là

- A. cùng pha B. ngược pha C. vuông pha D. lệch pha 45°

Câu 31: Đặt điện áp xoay chiều có tần số 50 Hz vào hai đầu đoạn mạch AB theo thứ tự gồm cuộn dây, điện trở và tụ điện mắc nối tiếp. Điểm M nằm giữa cuộn dây và điện trở, điểm N nằm giữa điện trở và tụ điện. Biết R là một biến trở, cuộn dây thuần cảm có độ tự cảm $L = \frac{1}{\pi}$ H và tụ điện có điện dung $C = \frac{10^{-4}}{4\pi}$ F. Điều chỉnh R bằng bao nhiêu thì điện áp giữa hai đầu AN vuông pha với điện áp giữa hai đầu đoạn mạch MB ?

- A. 100 Ω B. 400 Ω C. 200 Ω D. 50 Ω

Câu 32: Đặt điện áp $u = U_0 \cos(\omega t + \varphi)$ (U_0 không đổi, ω thay đổi được) vào hai đầu đoạn mạch gồm điện trở thuần, cuộn cảm thuần và tụ điện mắc nối tiếp. Điều chỉnh $\omega = \omega_1$ thì cảm kháng của cuộn cảm thuần bằng 4 lần dung kháng của tụ điện. Khi $\omega = \omega_2$ thì trong mạch xảy ra cộng hưởng điện. Hệ thức nào sau đây **đúng** ?

- A. $\omega_1 = 2\omega_2$ B. $\omega_1 = 0,5\omega_2$ C. $\omega_1 = 4\omega_2$ D. $\omega_1 = 0,25\omega_2$

Câu 33: Đặt điện áp xoay chiều $u = 200 \cos(100\pi t + 0,25\pi)$ V vào hai đầu đoạn mạch gồm điện trở có $R = 100 \Omega$ và tụ điện có điện dung $C = \frac{10^{-4}}{\pi}$ F ghép nối tiếp. Biểu thức của điện áp hai đầu tụ điện khi đó là

- A. $u_C = 100\sqrt{2} \cos\left(100\pi t - \frac{\pi}{4}\right)$ V B. $u_C = 100\sqrt{2} \cos(100\pi t)$ V
C. $u_C = 100 \cos 100\pi t$ V D. $u_C = 100\sqrt{2} \cos\left(100\pi t - \frac{\pi}{2}\right)$ V

Câu 34: Tiến hành thí nghiệm giao thoa ánh sáng của Y-âng với nguồn ánh sáng đơn sắc có bước sóng 0,5 μ m. Biết khoảng cách giữa hai khe sáng là 2 mm và khoảng cách từ hai khe đến màn quan sát là 2 m. Trên màn quan sát, tại một điểm cách vân trung tâm một khoảng 2,25 mm là

- A. vân tối thứ 5 B. vân tối thứ 4 C. vân sáng bậc 5 D. vân sáng bậc 4

Câu 35: Con lắc lò xo lý tưởng treo thẳng đứng, vật nhỏ m dao động với phương trình $x = 12,5 \cos\left(4\pi t - \frac{\pi}{6}\right)$ cm (t tính bằng s). Lấy $g = \pi^2$ m/s². Thời gian từ lúc vật bắt đầu dao động đến khi lực đàn hồi triệt tiêu lần đầu tiên là

- A. 0,5s B. $\frac{7}{24}$ s C. 0,25s D. $\frac{5}{24}$ s

Câu 36: Quả nặng của một con lắc đơn có khối lượng $m = 40$ g đặt trong một điện trường đều có vectơ cường độ điện trường thẳng đứng, hướng lên và có độ lớn $E = 2400$ V/m. Tại

nơi có gia tốc trọng trường $g = 10 \text{ m/s}^2$, khi chưa tích điện cho quả nặng thì chu kì dao động của con lắc là $T_0 = 2 \text{ s}$ và khi quả nặng tích điện $q = +6.10^{-5} \text{ C}$ thì chu kì dao động của con lắc là

- A. 2,33 s B. 1,72 s C. 2,5 s D. 1,54 s

Câu 37: Trong thí nghiệm giao thoa sóng trên mặt thoáng chất lỏng, hai nguồn sóng A, B dao động điều hòa theo phương vuông góc với mặt thoáng có phương trình $u_A = u_B = 8\cos 20\pi t$ mm. Biết tốc độ truyền sóng $v = 30 \text{ cm/s}$. Hai điểm M_1, M_2 cùng nằm trên một elip nhận A, B làm tiêu điểm có $BM_1 - AM_1 = 1 \text{ cm}$ và $AM_2 - BM_2 = 3,5 \text{ cm}$. Tại thời điểm li độ của M_1 là 6 mm thì li độ của M_2 là

- A. 6 mm B. -6 mm C. $6\sqrt{3}$ mm D. $-6\sqrt{3}$ mm

Câu 38: Một vật dao động điều hòa dọc theo trục Ox với phương trình $x = 6\cos\left(4\pi t - \frac{\pi}{3}\right)$ cm. Kể từ lúc $t = 0$ đến khi vật qua vị trí $x = -3 \text{ cm}$ theo chiều âm lần thứ 2017 thì lực kéo về sinh công âm trong khoảng thời gian là

- A. 2016,25 s B. 504,125 s C. 252,25 s D. 504,25 s

Câu 39: Đặt điện áp xoay chiều $u = U_0\cos 2\pi ft$ V (trong đó U_0 không đổi, f thay đổi được và t tính bằng s) vào hai đầu đoạn mạch gồm điện trở R và cuộn dây thuần cảm mắc nối tiếp. Khi tần số bằng 20 Hz thì công suất tiêu thụ của đoạn mạch là 170 W. Khi tần số bằng 40 Hz thì công suất tiêu thụ của đoạn mạch là 127,5 W. Khi tần số bằng 60 Hz thì công suất tiêu thụ của đoạn mạch là

- A. 120 W B. 90 W C. 72,85 W D. 107 W

Câu 40: Mạch dao động điện từ LC gồm một cuộn dây có độ tự cảm $L = 20 \mu\text{H}$, điện trở $r = 2 \Omega$ và tụ điện có điện dung $C = 2 \text{ nF}$. Để duy trì dao động trong mạch với hiệu điện thế cực đại giữa hai đầu tụ điện là $U_0 = 5 \text{ V}$, người ta dùng một pin có suất điện động $e = 5 \text{ V}$ và có điện lượng dự trữ ban đầu là $q = 30 \text{ C}$. Biết hiệu suất sử dụng pin là $H = 80\%$. Pin này có thể duy trì dao động của mạch trong thời gian tối đa là

- A. 48000 phút B. 300 phút C. 800 phút D. 12500 phút

Đáp án

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

LỜI GIẢI CHI TIẾT

Câu 1: Đáp án C

+ Vận tốc và li độ của vật dao động điều hòa luôn biến đổi với cùng tần số $f = 6 \text{ Hz}$.

Câu 2: Đáp án C

+ Chỉ số của ampe kế nhiệt cho ta biết giá trị hiệu dụng của dòng điện.

Câu 3: Đáp án A

+ Khoảng vân giao thoa $i = \frac{D\lambda}{a} \rightarrow \lambda = \frac{ai}{D} = \frac{0,2 \cdot 10^{-3} \cdot 3 \cdot 10^{-3}}{1} = 0,6 \mu\text{m}$.

Câu 4: Đáp án D

+ Bước sóng của sóng $\lambda = \frac{c}{f} = \frac{3 \cdot 10^8}{100 \cdot 10^6} = 3 \text{ m}$.

Câu 5: Đáp án A

+ Tỉ số động năng và cơ năng $\frac{E_d}{E} = \left(\frac{v}{v_{\max}} \right)^2 = \frac{1}{4}$.

Câu 6: Đáp án C

+ Biểu thức liên hệ $f = \frac{v}{\lambda}$.

Câu 7: Đáp án D

+ Điều kiện để có giao thoa sóng là hai sóng có cùng tần số và có hiệu số pha không đổi giao nhau.

Câu 8: Đáp án A

+ Sóng điện từ là sóng ngang \rightarrow A sai

Câu 9: Đáp án A

+ Cảm kháng của cuộn dây $Z_L = \frac{U}{I} = \frac{220}{2,2} = 100 \Omega$.

Câu 10: Đáp án B

+ Tần số góc của mạch dao động LC là $\omega = \frac{2\pi}{T} = \frac{2\pi}{10\pi \cdot 10^{-6}} = 2 \cdot 10^5 \text{ rad/s}$.

→ Cường độ dòng điện cực đại $I_0 = \omega q_0 = 2 \cdot 10^5 \cdot 2 \cdot 10^{-8} = 4 \text{ mA}$.

Câu 11: Đáp án D

+ Vật dao động tắt dần có biên độ và động năng cực đại (cơ năng) giảm dần theo thời gian.

Câu 12: Đáp án C

+ Gia tốc của vật theo li độ $a = -\omega^2 x = -(2\pi)^2 \cdot 3 = -1,2 \text{ m/s}^2$.

Câu 13: Đáp án C

+ Đồ thị biểu diễn động năng theo li độ có dạng là một parabol.

Câu 14: Đáp án C

+ Bước sóng của sóng $\lambda = vT = 100 \cdot 2 = 2 \text{ m}$.

Câu 15: Đáp án B

+ Tần số góc của dao động $\omega = \frac{2\pi}{T} = \frac{2\pi}{2} = \pi \text{ rad/s}$.

+ Góc thời gian được chọn là lúc vật đi qua vị trí biên âm → $\varphi_0 = \pi$.

→ $x = 5 \cos(\pi t + \pi) \text{ cm}$.

Câu 16: Đáp án A

+ Ta có $f \sim \frac{1}{\sqrt{C}} \rightarrow$ với $C_3 = C_1 + 4C_2$ ta có $\frac{1}{f_3^2} = \frac{1}{f_1^2} + \frac{4}{f_2^2} \rightarrow f_3 = 4,8 \text{ kHz}$.

Câu 17: Đáp án C

+ Sóng có bước sóng 115m thuộc dải sóng trung.

Câu 18: Đáp án D

+ Tần số của từ thông $f = pn$.

Câu 19: Đáp án B

+ Ta có $T \sim \sqrt{l} \rightarrow$ với $l_3 = l_1 - l_2$ ta có $T_3 = \sqrt{T_1^2 - T_2^2} = 4 \text{ s}$.

Câu 20: Đáp án B

+ Điều kiện để có sóng dừng trên dây một đầu cố định, một đầu tự do là chiều dài dây bằng một số lẻ lần một phần tư bước sóng.

Câu 21: Đáp án B

+ Áp dụng công thức máy biến áp.

$$\text{Ta có } \begin{cases} \frac{N_2}{N_1} = \frac{U_2}{U_1} \\ \frac{N_2 + 0,2N_2}{N_1} = \frac{U_2 + 40}{U_1} \end{cases} \rightarrow U_2 = 200 \text{ V.}$$

Câu 22: Đáp án C

+ Hiện tượng chùm sáng trắng đi qua lăng kính, bị phân tách thành các chùm sáng đơn sắc là hiện tượng tán sắc ánh sáng.

Câu 23: Đáp án B

+ Năng lượng từ trường trong mạch

$$E_L = E - E_C = \frac{1}{2} C (U_0^2 - u^2) = \frac{1}{2} \cdot 5 \cdot 10^{-6} (6^2 - 4^2) = 50 \cdot 10^{-6} \text{ J.}$$

Câu 24: Đáp án A

+ Cảm kháng của đoạn mạch $Z_L = 50 \Omega$

Với đoạn mạch chỉ chứa cuộn cảm thì điện áp hiệu dụng hai đầu đoạn mạch luôn vuông pha

$$\text{với cường độ dòng điện trong mạch } \rightarrow \left(\frac{u}{U_0} \right)^2 + \left(\frac{i}{I_0} \right)^2 = 1 \leftrightarrow \left(\frac{u}{U_0} \right)^2 + \left(\frac{iZ_L}{U_0} \right)^2 = 1$$

$$\rightarrow U_0 = \sqrt{u^2 + (iZ_L)^2} = \sqrt{(100\sqrt{3})^2 + (2 \cdot 50)^2} = 200 \text{ V}$$

$$\rightarrow U = 100\sqrt{2} \text{ V.}$$

Câu 25: Đáp án A

+ Điều kiện để có sóng dừng với hai đầu cố định $l = n \frac{v}{2f}$ với n là số bụng sóng. Trên dây có

5 và 9 nút ứng với $n = 4$ và $n = 8$.

$$\rightarrow \begin{cases} l = 4 \frac{v}{2f_1} \\ l = 8 \frac{v}{2f_2} \end{cases} \rightarrow f_2 = 2f_1 = 120 \text{ Hz} \rightarrow \text{cần tăng thêm } 60 \text{ Hz.}$$

Câu 26: Đáp án C

$$\text{+ Hệ số công suất } \cos \varphi = \cos \left(\frac{\pi}{12} + \frac{\pi}{6} \right) = 0,71.$$

Câu 27: Đáp án D

+ Ánh sáng do mặt trời phát ra là ánh sáng trắng \rightarrow D sai.

Câu 28: Đáp án C

$$+ \text{Ta có } \cos \varphi = \frac{R}{\sqrt{R^2 + Z_C^2}} \leftrightarrow 0,8 = \frac{50}{\sqrt{50^2 + Z_C^2}} \rightarrow Z_C = 37,5 \Omega.$$

Câu 29: Đáp án D

$$+ \text{Ta có } L_A - L_B = 10 \log \frac{I_A}{I_B} \rightarrow \frac{I_A}{I_B} = 10^{\frac{L_A - L_B}{10}} = 100.$$

Câu 30: Đáp án A

+ Điểm cách M một phần tám bước sóng \rightarrow cùng một bó với M \rightarrow dao động cùng pha với M.

Câu 31: Đáp án C

+ Cảm kháng và dung kháng của mạch $Z_L = 100 \Omega$, $Z_C = 400 \Omega$.

$$\text{Ta có } \tan(\varphi_{AN} - \varphi_{MB}) = \frac{\tan \varphi_{AN} - \tan \varphi_{MB}}{1 + \tan \varphi_{AN} \cdot \tan \varphi_{MB}}.$$

\rightarrow Khi u_{AN} vuông pha với u_{MB} ta có $\tan \varphi_{AN} \cdot \tan \varphi_{MB} = -1 \leftrightarrow R = \sqrt{Z_L Z_C} = 200 \Omega$.

Câu 32: Đáp án A

$$+ \text{Khi } \omega = \omega_1, \text{ ta có } Z_L = 4Z_C \rightarrow \omega_1 = \frac{2}{\sqrt{LC}}$$

$$+ \text{khi } \omega = \omega_2, \text{ mạch xảy ra cộng hưởng } \omega_2 = \frac{1}{\sqrt{LC}} \rightarrow \omega_1 = 2\omega_2.$$

Câu 33: Đáp án B

+ Dung kháng của tụ điện $Z_C = 100 \Omega$.

$$\rightarrow \text{Phức hóa điện áp hai đầu tụ điện } \vec{u}_C = i Z_C = \frac{\vec{u}}{Z} Z_C = \frac{200 \angle 45}{100 - 100i} (-100i) = 100\sqrt{2} \angle 0$$

$$\rightarrow u_C = 100\sqrt{2} \cos(100\pi t) \text{ A}$$

Câu 34: Đáp án A

$$+ \text{Khoảng vân giao thoa } i = \frac{D\lambda}{a} = \frac{2,0,5 \cdot 10^{-6}}{2 \cdot 10^{-3}} = 0,5 \text{ mm.}$$

$$+ \text{Xét tỉ số } \frac{x}{i} = \frac{2,25}{0,5} = 4,5 \rightarrow \text{vân tối bậc 5.}$$

Câu 35: Đáp án D

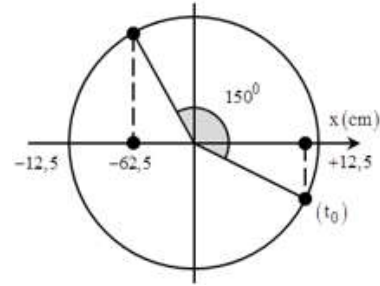
$$+ \text{Độ biến dạng của lò xo tại vị trí cân bằng } \Delta l_0 = \frac{g}{\omega^2} = \frac{10}{(4\pi)^2} = 6,25 \text{ cm.}$$

+ Tại $t = 0$ vật đi qua vị trí $x = \frac{\sqrt{3}}{2} A$ theo chiều dương,

lực đàn hồi của lò xo bị triệt tiêu tại vị trí lò xo không biến dạng (tương ứng với vị trí $x = -\Delta l_0$).

→ Biểu diễn dao động của vật tương ứng trên đường tròn

$$\rightarrow t = \frac{150}{360} T = \frac{5}{24} s.$$



Câu 36: Đáp án C

+ Chu kì dao động của con lắc khi có điện trường và khi không có điện trường:

$$\begin{cases} T_0 = 2\pi\sqrt{\frac{l}{g}} \\ T = 2\pi\sqrt{\frac{l}{g - \frac{qE}{m}}} \end{cases} \rightarrow T = \sqrt{\frac{g}{g - \frac{qE}{m}}} T_0 = \sqrt{\frac{10}{10 - \frac{6 \cdot 10^{-5} \cdot 2400}{40 \cdot 10^{-3}}}} 2 = 2,5 s.$$

Câu 37: Đáp án D

+ Bước sóng của sóng $\lambda = \frac{2\pi v}{\omega} = \frac{2\pi \cdot 30}{20\pi} = 3 \text{ cm}$.

+ Li độ của điểm M_2 tương ứng với thời điểm li độ của M_1 là 6 mm.

$$u_{M_2} = \frac{2a \cos\left(\pi \frac{AM_2 - BM_2}{\lambda}\right)}{2a \cos\left(\pi \frac{AM_1 - BM_1}{\lambda}\right)} u_{M_1} = \frac{2,8 \cos\left(\pi \frac{3,5}{3}\right)}{2,8 \cos\left(\pi \frac{1}{3}\right)} 6 = -6\sqrt{3} \text{ mm}$$

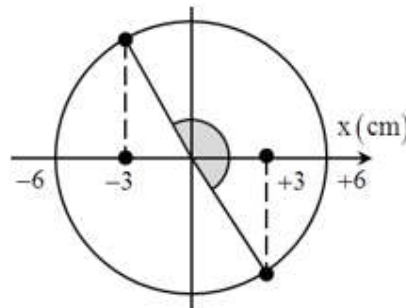
Câu 38: Đáp án B

+ Tại $t = 0$ vật đi qua vị trí $x = 3 \text{ cm}$ theo chiều dương, vật đi qua vị trí $x = -3 \text{ cm}$ theo chiều âm lần đầu tiên sau nửa chu kì.

+ Trong mỗi chu kì vật đi qua vị trí $x = -3 \text{ cm}$ theo chiều âm 1 lần.

+ Để ý rằng trong mỗi chu kì có nửa chu kì lực kéo về sinh công âm, ở nửa chu kì đầu tiên lực kéo về sinh công âm trong $0,25T$ (ứng với chuyển động từ vị trí cân bằng ra biên)

→ Tổng thời gian lực kéo về sinh công âm là $1008T + 0,25T = 504,125 s$.



Câu 39: Đáp án B

+ Khi $f = 20 \text{ Hz}$, ta chọn $R = 1$, $Z_{L1} = x$.

→ Khi tần số của mạch là $f = 40 \text{ Hz}$ thì $Z_{L2} = 2Z_{L1} = 2x$.

$$+ \text{Lập tỉ số } \frac{P_1}{P_2} = \frac{Z_2^2}{Z_1^2} \leftrightarrow \frac{170}{127,5} = \frac{1^2 + 4x^2}{1 + x^2} \rightarrow x = \sqrt{\frac{1}{8}}.$$

+ Khi $f = 60 \text{ Hz}$ thì $Z_{L3} = 3Z_{L1} = 3x$.

$$\rightarrow P_3 = P_1 \frac{Z_1^2}{Z_3^2} = 170 \frac{1^2 + \left(\frac{1}{\sqrt{8}}\right)^2}{1^2 + \left(\frac{3}{\sqrt{8}}\right)^2} = 90 \text{ W}.$$

Câu 40: Đáp án C

$$+ \text{Dòng điện hiệu dụng của mạch LC: } I = \sqrt{\frac{C}{L}} U = \sqrt{\frac{2 \cdot 10^{-9}}{20 \cdot 10^{-9}}} 2,5\sqrt{2} = 0,025\sqrt{2} \text{ A}.$$

→ Công suất tỏa nhiệt $P = I^2 r = 2,5 \text{ mJ}$.

+ Công tối đa mà pin sinh ra $A = q\xi = 30.5 = 150 \text{ J} \rightarrow$ với hiệu suất 0,8

→ $A_{tt} = 0,8.150 = 120 \text{ J}$.

→ Thời gian duy trì $t = \frac{A_{tt}}{P} = \frac{120}{2,5 \cdot 10^{-3}} = 48000 \text{ s} = 800 \text{ phút}$.