

ĐỀ MINH HỌA CHUẨN 2020
THEO HƯỚNG TINH GIẢN
VÀ CẤU TRÚC ĐỀ MINH HỌA 2
CỦA BỘ GIÁO DỤC

ĐỀ LUYỆN TẬP PT QUỐC GIA NĂM 2020
Bài thi: KHOA HỌC TỰ NHIÊN
Môn thi thành phần : VẬT LÝ
ĐỀ 19 – Lượng 06

Thời gian làm bài: 50 phút; gồm 40 câu trắc nghiệm.

Họ, tên thí sinh:.....Số báo danh:.....

Câu 1: Phát biểu nào sau đây là sai?

- A. Tia tử ngoại có tác dụng sinh lý.
- B. Tia tử ngoại có thể kích thích cho một số chất phát quang.
- C. Tia tử ngoại có tác dụng mạnh lên kính ảnh
- D. Tia tử ngoại không có khả năng diệt virus Covid-19.

Câu 2: Giới hạn quang điện của kim loại kiềm như canxi; natri; kali; xêsi. nằm trong vùng

- A. ánh sáng hồng ngoại.
- B. ánh sáng nhìn thấy .
- C. ánh sáng tử ngoại.
- D. cả ba vùng ánh sáng trên.

Câu 3: Người ta phân biệt sóng siêu âm, hạ âm, âm thanh nghe được dựa vào

- A. tốc độ truyền của chúng khác nhau.
- B. biên độ dao động của chúng.
- C. tần số của chúng khác nhau.
- D. khả năng cảm thụ âm của tai người

Câu 4: Một bức xạ truyền trong không khí với chu kỳ 8.10^{-18} s. Bức xạ này thuộc vùng nào của thang sóng điện từ?

- A. Vùng tử ngoại.
- B. Vùng hồng ngoại.
- C. Vùng ánh sáng nhìn thấy.
- D. Tia X.

Câu 5: Sóng nào sau đây không phải là sóng điện từ?

- A. Sóng của đài phát thanh.
- B. Sóng của đài truyền hình.
- C. Ánh sáng phát ra từ ngọn đèn.
- D. Sóng phát ra từ loa phát thanh.

Câu 6: Một mạch dao động LC gồm cuộn dây thuần cảm có độ tự cảm $L = \frac{1}{2\pi}$ H và một tụ điện có điện dung C.

Tần số dao động riêng của mạch là 0,5 MHz. Giá trị của điện dung là:

- A. $\frac{1}{2\pi}$ μ F
- B. $\frac{2}{\pi}$ pF
- C. $\frac{2}{\pi}$ μ F
- D. $\frac{1}{2\pi}$ pF

Câu 7: Công thoát của electron khỏi kẽm có giá trị là 3,55 eV. Lấy $h = 6,625.10^{-34}$ J.s; $c = 3.10^8$ m/s và $1 \text{ eV} = 1,6.10^{-19}$ J. Giới hạn quang điện của kẽm là

- A. 0,35 μ m.
- B. 0,29 μ m.
- C. 0,66 μ m.
- D. 0,89 μ m.

Câu 8: Hai âm có cùng độ cao là hai âm có cùng

- A. cường độ âm.
- B. mức cường độ âm.
- C. biên độ.
- D. tần số.

Câu 9: Trong các dụng cụ tiêu thụ điện năng như quạt, tủ lạnh, động cơ, người ta phải nâng cao hệ số công suất nhằm

- A. giảm công suất tiêu thụ.
- B. giảm hao phí vì nhiệt.
- C. tăng cường độ dòng điện.
- D. tăng công suất tỏa nhiệt.

Câu 10: Để gây ra hiện tượng quang điện, bức xạ chiếu vào kim loại phải có

- A. năng lượng photon nhỏ hơn công thoát electron của kim loại.
- B. bước sóng nhỏ hơn hoặc bằng giới hạn quang điện của kim loại Natri.
- C. bước sóng lớn hơn giới hạn quang điện của kim loại.
- D. năng lượng photon lớn hơn hoặc bằng công thoát electron của kim loại.

Câu 11: Một vật dao động điều hòa có vận tốc phụ thuộc vào thời gian $v = 16 \cos(4\pi t + \frac{5\pi}{6}) \text{ cm/s}$ (t tính bằng s).

mốc thời gian đã được chọn lúc vật có li độ

- A. $2\sqrt{3}$ cm và đang chuyển động theo chiều dương.
- B. $2\sqrt{3}$ cm và đang chuyển động theo chiều âm.
- C. 2cm và đang chuyển động theo chiều âm.
- D. 2 cm và đang chuyển động theo chiều dương.

Câu 12: Trong thí nghiệm Y-âng về giao thoa ánh sáng, hai khe cách nhau $a = 0,5$ mm được chiếu sáng bằng ánh sáng đơn sắc. Khoảng cách từ hai khe đến màn quan sát là 2 m. Trên màn quan sát, trong vùng giữa hai điểm M và

N mà MN = 2cm, người ta đếm được có 10 vân tối và thấy tại M và N đều là vân sáng. Bước sóng của ánh sáng đơn sắc dùng trong thí nghiệm này là

- A. 0,4 μ m. B. 0,5 μ m. C. 0,6 μ m. D. 0,7 μ m.

Câu 13: Trong thí nghiệm giao thoa với ánh sáng trắng, người ta lần lượt thay các kính lọc sắc lục, vàng, tím. Khoảng vân được đo bằng i_1, i_2, i_3 thì

- A. $i_3 < i_2 < i_1$. B. $i_2 > i_1 > i_3$ C. $i_1 > i_2 > i_3$. D. $i_1 < i_2 < i_3$

Câu 14: Một chất điểm dao động điều hoà dọc theo trục Ox với chu kì T = 2 s và biên độ A = 10 cm. Tốc độ của vật khi vật cách vị trí cân bằng một khoảng 6 cm là:

- A. 8 π cm/s. B. 6 π cm/s. C. 8 cm/s. D. 10 cm/s.

Câu 15: Một điện áp $u = U\sqrt{2}\cos\omega t$ đặt vào hai đầu một mạch điện xoay chiều RLC mắc nối tiếp, cảm kháng của cuộn dây là Z_L , dung kháng của tụ là Z_C . Mạch có hệ số công suất xác định bởi.

- A. $\cos\varphi = \frac{Z_L - Z_C}{R}$ B. $\cos\varphi = \frac{R}{Z_L - Z_C}$ C. $\cos\varphi = \frac{Z_L - Z_C}{\sqrt{R^2 + (Z_L - Z_C)^2}}$ D. $\cos\varphi = \frac{R}{\sqrt{R^2 + (Z_L - Z_C)^2}}$

Câu 16: Một con lắc lò xo gồm lò xo nhẹ có độ cứng k=100N/m, dao động điều hòa với cơ năng 0,5 J. Biên độ dao động của con lắc là

- A. 100cm B. 10cm C. 5cm D. 50cm

Câu 17: Khi so sánh hạt nhân $^{12}_6C$ và hạt nhân $^{14}_6C$, phát biểu nào sau đây là đúng?

- A. Số proton của hạt nhân $^{12}_6C$ lớn hơn số proton của hạt nhân $^{14}_6C$
 B. Số neutron của hạt nhân $^{12}_6C$ nhỏ hơn số neutron của hạt nhân $^{14}_6C$.
 C. Số nuclôn của hạt nhân $^{12}_6C$ bằng số nuclôn của hạt nhân $^{14}_6C$.
 D. Điện tích của hạt nhân $^{12}_6C$ nhỏ hơn điện tích của hạt nhân $^{14}_6C$.

Câu 18: Cho hai dao động điều hòa cùng phương, cùng tần số, lệch pha nhau $\Delta\varphi$ với các biên độ là 8 cm và $\sqrt{17}$ cm. Dao động tổng hợp của hai dao động trên có biên độ là 9 cm khi giá trị của $\Delta\varphi$ là

- A. $(2k+1)\frac{\pi}{2}$ với $k \in \mathbb{Z}$. B. $2k\pi$ với $k \in \mathbb{Z}$. C. $(2k+1)\pi$ với $k \in \mathbb{Z}$. D. $(2k+1)\frac{\pi}{4}$ với $k \in \mathbb{Z}$.

Câu 19: Một nguồn sóng O dao động trên mặt nước, tốc độ truyền sóng trên mặt nước là 40cm/s. Người ta thấy các vòng tròn sóng chạy ra có chu vi thay đổi với tốc độ là

- A. 80 π cm/s B. 20cm/s C. 40 cm/s D. 40 π cm/s.

Câu 20: Một khung dây phẳng, diện tích 20cm², gồm 10 vòng đặt trong từ trường đều có vectơ cảm ứng từ vuông góc với mặt phẳng khung dây và có độ lớn 0,5T. Người ta làm cho từ trường giảm đều đến không trong khoảng thời gian 0,02s. Suất điện động cảm ứng xuất hiện trong khung dây trong thời gian từ trường biến đổi có độ lớn bằng

- A. 0,5V. B. 5.10⁻³V C. 0,05 V. D. 5.10⁻⁴V.

Câu 21: Hai quả cầu nhỏ mang điện tích có độ lớn bằng nhau, đặt cách nhau 10cm trong chân không thì tác dụng lên nhau một lực 9.10⁻³ N. Xác định độ lớn điện tích của hai quả cầu đó.

- A. 0,1 μ C. B. 0,2 μ C. C. 0,15 μ C. D. 0,25 μ C.

Câu 22: Cho 2 gam $^{60}_{27}Co$ tinh khiết có phóng xạ β^- với chu kỳ bán rã là 5,33 năm. Sau 15 năm, khối lượng $^{60}_{27}Co$ còn lại là

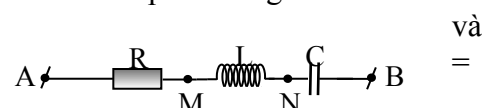
- A. 0,284 g. B. 0,842 g. C. 0,482 g. D. 0,248 g.

Câu 23: Vectơ cường độ điện trường của sóng điện từ ở tại điểm M có hướng thẳng đứng từ trên xuống, vectơ cảm ứng từ của nó nằm ngang và hướng từ Tây sang Đông. Sóng này đến điểm M

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

Câu 24: Cho đoạn mạch điện như hình vẽ. Điện trở R = 80 Ω , cuộn dây tụ điện có điện dung C₀. Đặt vào hai đầu đoạn mạch điện áp xoay chiều $u = 200\sqrt{2}\cos 100\pi t$ (V) thì trong mạch xảy ra cộng hưởng điện và cường độ dòng điện trong mạch có giá trị hiệu dụng bằng 2A. Điện áp hiệu dụng giữa hai đầu đoạn mạch MB là:

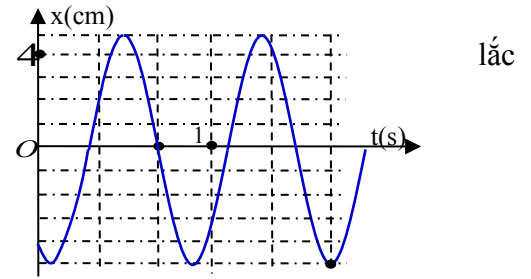
- A. 160V B. 40V C. 20V D. 0V



Câu 25: Hai con lắc đơn có chu kì $T_1 = 2,0s$ và $T_2 = 3,0s$. Tính chu kì con lắc đơn có độ dài bằng tổng chiều dài hai con lắc nói trên?

- A. $T = 2,5 s$. B. $T = 3,6 s$. C. $T = 4,0 s$. D. $T = 5,0 s$.

Câu 26: Một con lắc lò xo được treo vào một điểm cố định đang dao động điều hòa theo phương thẳng đứng. Hình bên là đồ thị biểu diễn sự phụ thuộc ly độ x của vật m theo thời gian t . Tần số dao động của con lắc lò xo có giá trị là



- A. 1,5 Hz B. 1,25 Hz
C. 0,5 Hz D. 0,8 Hz

Câu 27: Một mạch dao động với tụ điện C và cuộn cảm L đang thực hiện dao động tự do. Điện tích cực đại trên một bản tụ điện là $10 (\mu C)$ và cường độ dòng điện cực đại trong mạch là $10\pi A$. Khoảng thời gian 2 lần liên tiếp điện tích trên tụ triệt tiêu là

- A. $1 \mu s$. B. $2 \mu s$. C. $0,5 \mu s$. D. $6,28 \mu s$.

Câu 28: Cho biết khối lượng hạt nhân ${}^{234}_{92}U$ là $233,9904 u$. Biết khối lượng của hạt prôtôn và notrôn lần lượt là $m_p = 1,007276 u$ và $m_n = 1,008665 u$. Độ hụt khối của hạt nhân ${}^{234}_{92}U$ bằng

- A. $1,909422 u$. B. $3,460 u$. C. 0 . D. $2,056 u$.

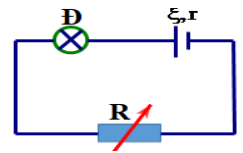
Câu 29: Vật sáng AB đặt trên trục chính và vuông góc với trục chính của thấu kính sẽ có ảnh ngược chiều lớn gấp 4 lần AB và cách AB một khoảng $100 cm$. Tiêu cự của thấu kính là

- A. $40 cm$. B. $16 cm$. C. $25 cm$. D. $20 cm$.

Câu 30: Nguồn âm điểm phát ra âm với công suất P thì mức cường độ âm tại điểm M cách nguồn một khoảng r là L . Nếu công suất của nguồn âm là $10P$ thì mức cường độ âm tại M là

- A. $L - 1 dB$. B. $L + 1 B$. C. $L - 1 B$. D. $L + 1 dB$.

Câu 31: Cho mạch điện như hình vẽ, nguồn điện có suất điện động $\xi = 12V$, điện trở trong của nguồn $r = 1 \Omega$, bóng đèn Đ có ghi $6V - 3W$. Điều chỉnh biến trở đến giá trị R_0 để bóng đèn sáng bình thường. Giá trị R_0 là



- A. 11Ω . B. 12Ω . C. 9Ω . D. 10Ω .

Câu 32: Cho mạch điện LRC nối tiếp theo thứ tự trên. Biết R là hiện trở, $L = 2/\pi (H)$, $C = 10^{-4}/\pi (F)$. Đặt vào hai đầu đoạn mạch một điện áp xoay chiều có biểu thức $u = U_0 \cos 100\pi t (V)$. Để điện áp u_{RL} lệch pha $\pi/2$ so với u_{RC} thì R có giá trị bằng bao nhiêu?

- A. $R = 300 \Omega$. B. $R = 100 \Omega$. C. $R = 100\sqrt{2} \Omega$. D. $R = 200 \Omega$.

Câu 33: Đặt điện áp xoay chiều $u = U\sqrt{2} \cos(\omega t) V$ vào hai đầu đoạn mạch nối tiếp theo thứ tự: biến trở R , cuộn dây thuần cảm L và tụ điện có điện dung C thay đổi được. Khi $C = C_1$ thì điện áp hiệu dụng hai đầu biến trở không phụ thuộc vào giá trị của R . Khi $C = C_2$ thì điện áp hiệu dụng hai đầu đoạn mạch chứa L và R cũng không phụ thuộc vào R . Hệ thức liên hệ giữa C_1 và C_2 là

- A. $C_2 = \sqrt{2} C_1$. B. $C_2 = 2 C_1$. C. $C_2 = 0,5 C_1$. D. $C_2 = C_1$.

Câu 34: Mạch điện xoay chiều mắc nối tiếp gồm biến trở R , cuộn dây thuần cảm L và tụ điện C . Đặt vào hai đầu đoạn mạch điện áp xoay chiều có giá trị hiệu dụng $U = 100V$ và tần số f không đổi. Điều chỉnh để $R = R_1 = 50 \Omega$ thì công suất tiêu thụ của mạch là $P_1 = 60W$ và góc lệch pha của điện áp và dòng điện là φ_1 . Điều chỉnh để $R = R_2 = 25 \Omega$ thì công suất tiêu thụ của mạch là P_2 và góc lệch pha của điện áp và dòng điện là φ_2 với $\cos^2 \varphi_1 + \cos^2 \varphi_2 =$

$\frac{3}{4}$, Tỉ số $\frac{P_2}{P_1}$ bằng

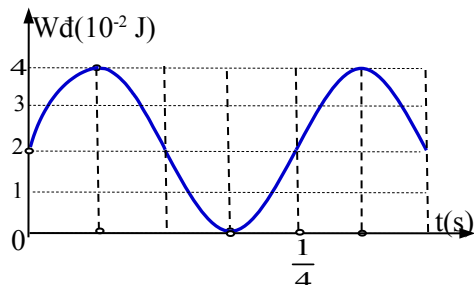
- A. 1. B. 2. C. 3. D. 4.

Câu 35: Đặt điện áp xoay chiều $u = 120\sqrt{2} \cos(100\pi t + \frac{\pi}{3})$ vào hai đầu đoạn mạch gồm một cuộn dây thuần cảm L , một điện trở R và một tụ điện $C = \frac{10^{-4}}{\pi}$ F mắc nối tiếp. Biết điện áp hiệu dụng trên cuộn dây L và trên tụ điện C bằng nhau và bằng một nửa trên điện trở R . Công suất tiêu thụ trên đoạn mạch đó bằng:

- A. 144W B. 72W. C. 240 W. D. 100 W.

Câu 36: Đồ thị biểu diễn động năng của một vật $m = 200g$ dao động điều hòa ở hình vẽ bên ứng với phương trình dao động nào sau đây? Biết rằng lúc đầu vật chuyển động theo chiều âm. $\pi^2 \approx 10$.

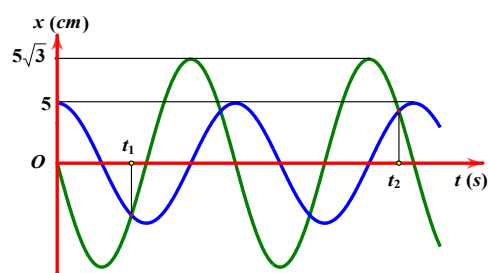
- A. $x = 5 \cos(4\pi t - \frac{3\pi}{4}) \text{ cm}$. B. $x = 5 \cos(4\pi t + \frac{\pi}{4}) \text{ cm}$.
C. $x = 5 \cos(2\pi t - \frac{3\pi}{4}) \text{ cm}$. D. $x = 4 \cos(4\pi t + \frac{\pi}{4}) \text{ cm}$.



Hình câu 36

Câu 37: Hai chất điểm dao động điều hòa cùng tần số trên hai đường thẳng song song nhau, cách nhau 5 cm và song song với trục Ox có thị li độ như hình vẽ. Vị trí cân bằng của hai chất điểm đều ở trên một đường thẳng qua gốc tọa độ và vuông góc với Ox . Nếu $t_2 - t_1 = 1,5$ s thì kể từ lúc $t = 0$, thời điểm hai chất điểm cách nhau một khoảng $5\sqrt{3}$ cm lần thứ 2020 là

- A. 505s B. $\frac{12115}{24}$ s
C. $\frac{12115}{12}$ s D. $\frac{2019}{4}$ s



đồ

Câu 38: Đặt điện áp xoay chiều có biểu thức $u = U_0 \cos \omega t$ (V), trong đó U_0 và ω không đổi, vào hai đầu đoạn mạch gồm R , L , C mắc nối tiếp, cuộn dây thuần cảm. Tại thời điểm t_1 , các giá trị tức thời là $u_L = -10\sqrt{3}$ V, $u_C = 30\sqrt{3}$ V, $u_R = 15$ V. Tại thời điểm t_2 , các giá trị mới là $u_L = 20$ V, $u_C = -60$ V, $u_R = 0$ V. Điện áp cực đại U_0 có giá trị bằng

- A. 50 V B. 60 V C. 40 V D. $40\sqrt{3}$ V.

Câu 39: Đoạn mạch AB gồm đoạn mạch AM nối tiếp với MB. Đoạn AM gồm điện trở thuần R mắc nối tiếp với cuộn cảm thuần có L thay đổi được. Đoạn MB chỉ có tụ điện C . Đặt vào 2 đầu đoạn mạch AB điện áp xoay chiều $u = 100\sqrt{2} \cos 100\pi t$ (V). Điều chỉnh $L = L_1$ thì cường độ dòng điện hiệu dụng trong mạch là $I_1 = 0,5$ A, điện áp hiệu dụng $U_{MB} = 100$ V và dòng điện trễ pha 60° so với điện áp hai đầu mạch. Điều chỉnh $L = L_2$ để điện áp hiệu dụng U_{AM} đạt cực đại. Giá trị của L_2 là

- A. $\frac{2,5}{\pi}$ (H). B. $\frac{1+\sqrt{2}}{\pi}$ (H). C. $\frac{1+\sqrt{3}}{\pi}$ (H). D. $\frac{2+\sqrt{3}}{\pi}$ (H).

Câu 40: Cho 2 nguồn kết hợp dao động tại 2 điểm A và B trên mặt chất lỏng. Điểm P nằm trên đoạn AB cách A một đoạn 6 cm. Gọi Ax, By là hai nửa đường thẳng trên mặt chất lỏng, cùng một phía so với AB và vuông góc với AB. Cho điểm C di chuyển trên Ax và điểm D di chuyển trên By sao cho PC luôn vuông góc với PD. Khi diện tích của tam giác PCD có giá trị nhỏ nhất thì số điểm dao động với biên độ cực đại trên PD là bao nhiêu?

- A. 12. B. 13. C. 8. D. 6.

-----HẾT-----

CẤU TRÚC MA TRẬN

Chuyên đề	Tổng thể		Mức độ nhận thức				Số câu
Vật Lý 12	LT	BT	M1 nhận biết	M2 Thông hiểu	M3 Vận dụng	M4 Vận dụng cao	
Dao động cơ	3	4	2	2	2	1	8
Sóng cơ	3	3	2	1	1	2	6
Điện xoay chiều	4	5	3	2	2	2	9
Dao động điện từ	2	1	1	2			3
Sóng ánh sáng	3	2	2	3			4
Lượng tử ánh sáng	2	1	2	1			3
Hạt nhân nguyên tử	2	1	2	1			3
Vật Lý 11							
Điện tích - Điện trường		1			1		1
Dòng điện không đổi		1			1		1
Cảm ứng điện từ		1			1		1
Mắt và các dụng cụ quang		1			1		1
Tổng	20	20	14	12	9	5	40

Câu 1: Phát biểu nào sau đây là **sai**?

- A. Tia tử ngoại có tác dụng sinh lý.
 B. Tia tử ngoại có thể kích thích cho một số chất phát quang.
 C. Tia tử ngoại có tác dụng mạnh lên kính ảnh **D. Tia tử ngoại không có khả năng diệt virus Covid-19.**

Đáp án D. Vì tia tử ngoại diệt khuẩn.

Câu 2: Giới hạn quang điện của kim loại kiềm như canxi; natri; kali; xêsi. nằm trong vùng

- A. ánh sáng hồng ngoại. **B. ánh sáng nhìn thấy .**
 C. ánh sáng tử ngoại. **D. cả ba vùng ánh sáng trên. Đáp án B**

Câu 3: Người ta phân biệt sóng siêu âm, hạ âm, âm thanh nghe được dựa vào

- A. tốc độ truyền của chúng khác nhau. **B. biên độ dao động của chúng.**
 C. tần số của chúng khác nhau. **D. khả năng cảm thụ âm của tai người. Đáp án D**

Câu 4: Một bức xạ truyền trong không khí với chu kỳ 8.10^{-18} s. Bức xạ này thuộc vùng nào của thang sóng điện từ?

- A. Vùng tử ngoại. B. Vùng hồng ngoại. C. Vùng ánh sáng nhìn thấy. **D. Tia X.**

Hướng dẫn :

$\lambda = c.T = 3.10^8, 8.10^{-18} = 24.10^{-10}$ (m); thuộc tia X. Đáp án D.

Câu 5: Sóng nào sau đây không phải là sóng điện từ?

- A. Sóng của đài phát thanh. **B. Sóng của đài truyền hình.**
 C. Ánh sáng phát ra từ ngọn đèn. **D. Sóng phát ra từ loa phát thanh. Đáp án D**

Câu 6: Một mạch dao động LC gồm cuộn dây thuần cảm có độ tự cảm $L = \frac{1}{2\pi} \text{H}$ và một tụ điện có điện dung C.

Tần số dao động riêng của mạch là 0,5 MHz. Giá trị của điện dung là:

- A. $\frac{1}{2\pi} \mu\text{F}$ B. $\frac{2}{\pi} \text{pF}$ C. $\frac{2}{\pi} \mu\text{F}$ D. $\frac{1}{2\pi} \text{pF}$

Hướng dẫn

Đổi đơn vị: $0,5 \text{MHz} = 0,5 \cdot 10^6 \text{Hz}$. Trong mạch LC, tần số tính bởi: $f = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}} \Rightarrow C = \frac{1}{4\pi^2 f^2 L}$

Thay số: $C = \frac{1}{4\pi^2 (0,5 \cdot 10^6)^2 \cdot \frac{1}{2\pi}} = \frac{2}{\pi} \cdot 10^{-12} \text{F} = \frac{2}{\pi} \text{pF} \rightarrow \text{Chọn B}$

Câu 7: Công thoát của electron khỏi kẽm có giá trị là 3,55 eV. Lấy $h = 6,625 \cdot 10^{-34} \text{J.s}$; $c = 3 \cdot 10^8 \text{m/s}$ và $1 \text{eV} = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{J}$. Giới hạn quang điện của kẽm là

- A. 0,35 μm . B. 0,29 μm . C. 0,66 μm . D. 0,89 μm .

Lời giải. Đáp án A.

$$A = \frac{hc}{\lambda_0} \Rightarrow \lambda_0 = \frac{hc}{A} = \frac{6,625 \cdot 10^{-34} \cdot 3 \cdot 10^8}{3,55 \cdot 1,6 \cdot 10^{-19}} = 3,499 \cdot 10^{-7} \text{m} \approx 0,35 \mu\text{m}$$

Câu 8: Hai âm có cùng độ cao là hai âm có cùng

- A. cường độ âm. B. mức cường độ âm. C. biên độ. D. tần số.

Lời giải: Đáp án D

+ Hai âm có cùng độ cao sẽ có cùng tần số.

Câu 9: Trong các dụng cụ tiêu thụ điện năng như quạt, tủ lạnh, động cơ, người ta phải nâng cao hệ số công suất nhằm

- A. giảm công suất tiêu thụ. B. giảm hao phí vì nhiệt.
C. tăng cường độ dòng điện. D. tăng công suất tỏa nhiệt.

Câu 10: Để gây ra hiện tượng quang điện, bức xạ chiếu vào kim loại phải có

- A. năng lượng photon nhỏ hơn công thoát electron của kim loại.
B. bước sóng nhỏ hơn hoặc bằng giới hạn quang điện của kim loại Natri.
C. bước sóng lớn hơn giới hạn quang điện của kim loại.
D. năng lượng photon lớn hơn hoặc bằng công thoát electron của kim loại.

Lời giải. Đáp án D

Để gây ra hiện tượng quang điện, bức xạ chiếu vào kim loại phải có năng lượng photon lớn hơn hoặc bằng công thoát electron của kim loại.

Câu 11: Một vật dao động điều hòa có vận tốc phụ thuộc vào thời gian $v = 16 \cos(4\pi t + \frac{5\pi}{6}) \text{cm/s}$ (t tính bằng s).

mốc thời gian đã được chọn lúc vật có li độ

- A. $2\sqrt{3} \text{cm}$ và đang chuyển động theo chiều dương. B. $2\sqrt{3} \text{cm}$ và đang chuyển động theo chiều âm.
C. 2cm và đang chuyển động theo chiều âm. D. 2cm và đang chuyển động theo chiều dương.

Lời giải: $x = 4 \cdot \cos\left(4\pi t + \frac{5\pi}{6} - \frac{\pi}{2}\right) \text{cm} = 4 \cos\left(4\pi t + \frac{\pi}{3}\right) \text{cm}$; t = 0 ta có:
$$\begin{cases} x_0 = 4 \cdot \cos \frac{\pi}{3} = 2 \text{cm} \\ v_0 = 16\pi \cos \frac{5\pi}{6} < 0 \end{cases}$$

Câu 12: Trong thí nghiệm Y-âng về giao thoa ánh sáng, hai khe cách nhau $a = 0,5 \text{mm}$ được chiếu sáng bằng ánh sáng đơn sắc. Khoảng cách từ hai khe đến màn quan sát là 2 m. Trên màn quan sát, trong vùng giữa hai điểm M và N mà $MN = 2 \text{cm}$, người ta đếm được có 10 vân tối và thấy tại M và N đều là vân sáng. Bước sóng của ánh sáng đơn sắc dùng trong thí nghiệm này là

- A. $0,4 \mu\text{m}$ B. $0,5 \mu\text{m}$ C. $0,6 \mu\text{m}$ D. $0,7 \mu\text{m}$

Lời giải: Giữa hai điểm M và N mà $MN = 2\text{cm} = 20\text{ mm}$, người ta đếm được có 10 vân tối (có 9 vân sáng ở giữa hai điểm M và N, không tính M và N) và thấy tại M và N đều là vân sáng. Như vậy trên MN, có tất cả 11 vân sáng. Suy ra từ M đến N có $11 - 1 = 10$ khoảng vân.

Do đó khoảng vân là. $i = \frac{MN}{10} = 2\text{mm}$.

Bước sóng của ánh sáng đơn sắc dùng trong thí nghiệm là: $\lambda = \frac{ai}{D} = \frac{0,5.2}{2} = 0,5(\mu\text{m})$.

Câu 13: Trong thí nghiệm giao thoa với ánh sáng trắng, người ta lần lượt thay các kính lọc sắc lục, vàng, tím. Khoảng vân được đo bằng i_1, i_2, i_3 thì

- A. $i_3 < i_2 < i_1$. B. $i_2 > i_1 > i_3$ C. $i_1 > i_2 > i_3$. D. $i_1 < i_2 < i_3$

Lời giải: Khoảng vân tỉ lệ với bước sóng $i = \frac{D}{a}$; $i_{\text{vàng}} > i_{\text{lục}} > i_{\text{tím}}$ ® $i_{\text{vàng}} > i_{\text{lục}} > i_{\text{tím}}$ ® $i_2 > i_1 > i_3$,. **Chọn B.**

Câu 14: Một chất điểm dao động điều hoà dọc theo trục Ox với chu kì $T = 2\text{ s}$ và biên độ $A = 10\text{ cm}$. Tốc độ của vật khi vật cách vị trí cân bằng một khoảng 6 cm là:

- A. $8\pi\text{ cm/s}$. B. $6\pi\text{ cm/s}$. C. 8 cm/s . D. 10 cm/s .

Lời giải: Do $x \perp v \Rightarrow x^2 + \frac{v^2}{\omega^2} = A^2 \Rightarrow |v| = \omega \sqrt{A^2 - x^2} = \frac{2\pi}{T} \sqrt{10^2 - 6^2} = 8\pi\text{ cm/s}$ **Chọn A.**

Câu 15: Một điện áp $u = U\sqrt{2}\cos\omega t$ đặt vào hai đầu một mạch điện xoay chiều RLC mắc nối tiếp, cảm kháng của cuộn dây là Z_L , dung kháng của tụ là Z_C . Mạch có hệ số công suất xác định bởi.

- A. $\cos\varphi = \frac{Z_L - Z_C}{R}$ B. $\cos\varphi = \frac{R}{Z_L - Z_C}$ C. $\cos\varphi = \frac{Z_L - Z_C}{\sqrt{R^2 + (Z_L - Z_C)^2}}$ D. $\cos\varphi = \frac{R}{\sqrt{R^2 + (Z_L - Z_C)^2}}$

Chọn D.

Câu 16: Một con lắc lò xo gồm lò xo nhẹ có độ cứng $k = 100\text{N/m}$, dao động điều hòa với cơ năng $0,5\text{ J}$. Biên độ dao động của con lắc là

- A. 100cm B. 10cm C. 5cm D. 50cm

Lời giải: $W = \frac{1}{2}kA^2$ **Chọn B.**

Câu 17: Khi so sánh hạt nhân ${}^{12}_6\text{C}$ và hạt nhân ${}^{14}_6\text{C}$, phát biểu nào sau đây là đúng?

- A. Số proton của hạt nhân ${}^{12}_6\text{C}$ lớn hơn số proton của hạt nhân ${}^{14}_6\text{C}$
B. Số neutron của hạt nhân ${}^{12}_6\text{C}$ nhỏ hơn số neutron của hạt nhân ${}^{14}_6\text{C}$.
 C. Số nuclôn của hạt nhân ${}^{12}_6\text{C}$ bằng số nuclôn của hạt nhân ${}^{14}_6\text{C}$.
 D. Điện tích của hạt nhân ${}^{12}_6\text{C}$ nhỏ hơn điện tích của hạt nhân ${}^{14}_6\text{C}$. **Chọn B.**

Câu 18: Cho hai dao động điều hòa cùng phương, cùng tần số, lệch pha nhau $\Delta\varphi$ với các biên độ là 8 cm và $\sqrt{17}\text{ cm}$. Dao động tổng hợp của hai dao động trên có biên độ là 9 cm khi giá trị của $\Delta\varphi$ là

- A. $(2k+1)\frac{\pi}{2}$ với $k \in \mathbb{Z}$. B. $2k\pi$ với $k \in \mathbb{Z}$. C. $(2k+1)\pi$ với $k \in \mathbb{Z}$. D. $(2k+1)\frac{\pi}{4}$ với $k \in \mathbb{Z}$.

Lời giải: Ta thấy: $8^2 + \sqrt{17}^2 = 81 = 9^2 \ll A_1^2 + A_2^2 = A^2$ **Nên 2** hai dao động trên vuông pha. **Chọn A**

Câu 19: Một nguồn sóng O dao động trên mặt nước, tốc độ truyền sóng trên mặt nước là 40cm/s . Người ta thấy các vòng tròn sóng chạy ra có chu vi thay đổi với tốc độ là

- A. $80\pi\text{ cm/s}$ B. 20cm/s C. 40 cm/s D. $40\pi\text{ cm/s}$.

Lời giải: Giả sử sóng truyền được $\lambda \rightarrow C = 2\pi\lambda \rightarrow v_C = \frac{C}{T} = 2\pi \frac{\lambda}{T} = 2\pi v = 80\pi\text{ cm/s}$.

Câu 20: Một khung dây phẳng, diện tích 20cm^2 , gồm 10 vòng đặt trong từ trường đều có vectơ cảm ứng từ vuông góc với mặt phẳng khung dây và có độ lớn $0,5\text{T}$. Người ta làm cho từ trường giảm đều đến không trong khoảng

thời gian 0,02s. Suất điện động cảm ứng xuất hiện trong khung dây trong thời gian từ trường biến đổi có độ lớn bằng

A. 0,5V.

B. $5 \cdot 10^{-3}V$

C. 0,05 V.

D. $5 \cdot 10^{-4}V$.

Lời giải $\varepsilon = \frac{NBS}{\Delta t}$

Câu 21: Hai quả cầu nhỏ mang điện tích có độ lớn bằng nhau, đặt cách nhau 10cm trong chân không thì tác dụng lên nhau một lực $9 \cdot 10^{-3} N$. Xác định độ lớn điện tích của hai quả cầu đó.

A. 0,1 μC .

B. 0,2 μC .

C. 0,15 μC .

D. 0,25 μC .

$$F = k \frac{|q_1 q_2|}{r^2} = 9 \cdot 10^{-3} = 9 \cdot 10^9 \cdot \frac{q^2}{0,1^2} \Rightarrow |q| = 0,1 \cdot 10^{-6} C. \rightarrow A$$

Lời giải: Độ lớn điện tích hai quả cầu:

Chọn

Câu 22: Cho 2 gam ${}^{60}_{27}Co$ tinh khiết có phóng xạ β^- với chu kỳ bán rã là 5,33 năm. Sau 15 năm, khối lượng ${}^{60}_{27}Co$ còn lại là

A. 0,284 g.

B. 0,842 g.

C. 0,482 g.

D. 0,248 g.

Lời giải. Khối lượng Co còn lại sau 15 năm là: $m = m_0 \cdot 2^{-\frac{t}{T}} = 2 \cdot 2^{-\frac{15}{5,33}} = 0,284g$ **Chọn A.**

Câu 23: Vector cường độ điện trường của sóng điện từ ở tại điểm M có hướng thẳng đứng từ trên xuống, vectơ cảm ứng từ của nó nằm ngang và hướng từ Tây sang Đông. Sóng này đến điểm M

A. từ phía Tây.

B. từ phía Nam.

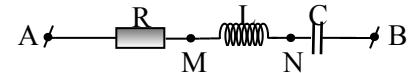
C. từ phía Bắc.

D. từ phía Đông.

Lời giải. Đáp án C. Theo tam diện thuận $\vec{E}; \vec{B}; \vec{v}$ hoặc qui tắc nắm tay phải:

Vận từ $\vec{E} \otimes \vec{B}$ (từ dưới lên phía đông) thì chiều tiến là chiều của $\vec{v}$ từ phía Bắc đến nam.

Câu 24: Cho đoạn mạch điện như hình vẽ. Điện trở $R = 80 \Omega$, cuộn dây và tụ điện có điện dung C_0 . Đặt vào hai đầu đoạn mạch điện áp xoay chiều $u = 200\sqrt{2} \cos 100\pi t$ (V) thì trong mạch xảy ra cộng hưởng điện và cường độ dòng điện trong mạch có giá trị hiệu dụng bằng 2A. Điện áp hiệu dụng giữa hai đầu đoạn mạch MB là:



A. 160V

B. 40V

C. 20V

D. 0V

Lời giải: Khi cộng hưởng thì $Z_L = Z_C \Rightarrow U_L = U_C$

$$\text{Cuộn dây có r: } r + R = \frac{U}{I} = \frac{200}{2} = 100W \Rightarrow r = 100 - R = 20W$$

$$\begin{cases} U_{MB} = \sqrt{U_r^2 + (U_L - U_C)^2} \Rightarrow U_{MB} = U_r = I \cdot r = 2 \cdot 20 = 40V \\ U_L = U_C \end{cases} \text{Đáp Án B}$$

Câu 25: Hai con lắc đơn có chu kì $T_1 = 2,0s$ và $T_2 = 3,0s$. Tính chu kì con lắc đơn có độ dài bằng tổng chiều dài hai con lắc nói trên?

A. $T = 2,5 s$.

B. $T = 3,6 s$.

C. $T = 4,0 s$.

D. $T = 5,0 s$.

Lời giải: + Ta có $T \sim \sqrt{l} \Rightarrow \sqrt{l_1 + l_2} \rightarrow T = \sqrt{T_1^2 + T_2^2} = 3,6 s$ **Đáp án B**

Câu 26: Một con lắc lò xo được treo vào một điểm cố định đang dao động điều hòa theo phương thẳng đứng. Hình bên là đồ thị biểu diễn sự phụ thuộc ly độ x của vật m theo thời gian t .

Tần số dao động của con lắc lò xo có giá trị là

A. 1,5 Hz

B. 1,25 Hz

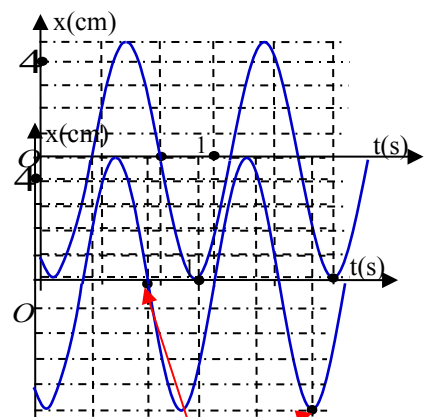
C. 0,5Hz

D. 0,8 Hz

Hướng dẫn giải: Mỗi ô có khoảng thời gian là $1/3 s$

Từ đồ thị ta có 3 ô (từ ô thứ 2 đến ô thứ 5 có $5T/4 = 1 s$):

$$\frac{5T}{4} = 1s \Rightarrow T = 0,8s \Rightarrow f = \frac{1}{T} = \frac{1}{0,8} = 1,25Hz \text{ Chọn B.}$$



$$1 s = 5T/4 \Rightarrow T = 0,8s$$

Câu 27: Một mạch dao động với tụ điện C và cuộn cảm L đang thực hiện dao động tự do. Điện tích cực đại trên một bản tụ điện là $10\text{ (}\mu\text{C)}$ và cường độ dòng điện cực đại trong mạch là $10\pi\text{A}$. Khoảng thời gian 2 lần liên tiếp điện tích trên tụ triệt tiêu là

A. $1\text{ }\mu\text{s}$.

B. $2\text{ }\mu\text{s}$.

C. $0,5\text{ }\mu\text{s}$.

D. $6,28\text{ }\mu\text{s}$.

Hướng dẫn

$$W = \frac{Q_0^2}{2C} = \frac{LI_0^2}{2} \Rightarrow LC = \frac{Q_0^2}{I_0^2} \Rightarrow T = 2\pi\sqrt{LC} = 2\pi \frac{Q_0}{I_0} = 2\pi \cdot \frac{10 \cdot 10^{-6}}{10\pi} = 2 \cdot 10^{-6} \text{ (s)}.$$

Khoảng thời gian 2 lần liên tiếp điện tích trên tụ triệt tiêu là: $\frac{T}{2} = 10^{-6} \text{ (s)}$. Chọn A.

Câu 28: Cho biết khối lượng hạt nhân ${}_{92}^{234}\text{U}$ là $233,9904\text{ u}$. Biết khối lượng của hạt prôtôn và notrôn lần lượt là $m_p = 1,007276\text{ u}$ và $m_n = 1,008665\text{ u}$. Độ hụt khối của hạt nhân ${}_{92}^{234}\text{U}$ bằng

A. $1,909422\text{u}$.

B. $3,460\text{u}$.

C. 0 .

D. $2,056\text{u}$.

Lời giải:

$$\text{Độ hụt khối: } \Delta m = [Z \cdot m_p + (A - Z) \cdot m_n] - m$$

$$\Rightarrow \Delta m_{U_{234}} = 92 \cdot 1,007276\text{u} + (234 - 92) \cdot 1,008665\text{u} - 233,9904\text{u} = 1,909422\text{u} \text{ Chọn A.}$$

Câu 29: Vật sáng AB đặt trên trục chính và vuông góc với trục chính của thấu kính sẽ có ảnh ngược chiều lớn gấp 4 lần AB và cách AB một khoảng 100 cm . Tiêu cự của thấu kính là

A. 40 cm .

B. 16 cm .

C. 25 cm .

D. 20 cm .

Lời giải: $k = -4 = -\frac{d'}{d} \Rightarrow d' = 4d \quad (1).$

Vật thật ảnh thật nên khoảng cách vật và ảnh: $L = d + d' = 100\text{cm} \quad (2)$

Suy ra: $d + 4d = 100\text{cm} \Rightarrow d = 20\text{cm}; \quad d' = 80\text{cm}$

Tiêu cự của thấu kính: $f = \frac{dd'}{d + d'} = \frac{20 \cdot 80}{20 + 80} = 16\text{cm}$

Câu 30: Nguồn âm điểm phát ra âm với công suất P thì mức cường độ âm tại điểm M cách nguồn một khoảng r là L. Nếu công suất của nguồn âm là $10P$ thì mức cường độ âm tại M là

A. $L - 1\text{ dB}$.

B. $L + 1\text{ dB}$.

C. $L - 1\text{ B}$.

D. $L + 1\text{ dB}$.

Lời giải: $L_2 - L_1 = 10 \log \frac{I_2}{I_1} = 10 \log \left(\frac{P_2}{P_1} \cdot \frac{R_1^2}{R_2^2} \right)$

Câu 31: Cho mạch điện như hình vẽ, nguồn điện có suất điện động $\xi = 12\text{V}$, điện trở trong của nguồn $r = 1\Omega$, bóng đèn Đ có ghi $6\text{V} - 3\text{W}$. Điều chỉnh biến trở đến R_0 để bóng đèn sáng bình thường. Giá trị R_0 là

A. 11Ω .

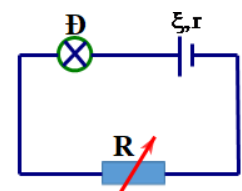
B. 12Ω .

C. 9Ω .

D. 10Ω .

Lời giải:

Cường độ dòng điện định mức và điện trở của đèn



Áp dụng:
$$\begin{cases} P_{\tilde{r}_{\text{m}}} = U_{\tilde{r}_{\text{m}}} I_{\tilde{r}_{\text{m}}} \Rightarrow I_{\tilde{r}_{\text{m}}} = \frac{P_{\tilde{r}_{\text{m}}}}{U_{\tilde{r}_{\text{m}}}} = \frac{3}{6} = 0,5\text{A} \\ P_{\tilde{r}_{\text{m}}} = \frac{U_{\tilde{r}_{\text{m}}}^2}{R_{\tilde{N}}} \Rightarrow R_{\tilde{N}} = \frac{U_{\tilde{r}_{\text{m}}}^2}{P_{\tilde{r}_{\text{m}}}} = \frac{6^2}{3} = 12\Omega \end{cases}$$

Để đèn sáng bình thường thì cường độ dòng điện qua đèn phải bằng với cường độ định mức hay $I_{\tilde{N}} = I_{\tilde{r}_{\text{m}}} = I = 0,5\text{A}$

Áp dụng định luật Ôm cho toàn mạch: $I = \frac{\xi}{R_{\tilde{N}} + R_0 + r} = \frac{12}{12 + R_0 + 1} = 0,5 \Rightarrow R_0 = 11\Omega$

Câu 32: Cho mạch điện LRC nối tiếp theo thứ tự trên. Biết R là hiện trở, $L = 2/\pi$ (H), $C = 10^{-4}/\pi$ (F). Đặt vào hai đầu đoạn mạch một điện áp xoay chiều có biểu thức $u = U_0 \cos 100\pi t$ (V). Để điện áp u_{RL} lệch pha $\pi/2$ so với u_{RC} thì R có giá trị bằng bao nhiêu?

- A. $R = 300\Omega$. B. $R = 100\Omega$. C. $R = 100\sqrt{2}\Omega$. D. $R = 200\Omega$.

Lời giải:

Để $u_{\text{RL}} \perp u_{\text{RC}}$ thì $\tan \varphi_{\text{RL}} \cdot \tan \varphi_{\text{RC}} = -1 \Leftrightarrow \frac{Z_L - Z_C}{R} = 1$.

$\Leftrightarrow R^2 = Z_L Z_C = \frac{L}{C} = 20000 \Rightarrow R = 100\sqrt{2} \Omega$ **Chọn C.**

Câu 33: Đặt điện áp xoay chiều $u = U\sqrt{2} \cos(\omega t)V$ vào hai đầu đoạn mạch nối tiếp theo thứ tự: biến trở R, cuộn dây thuần cảm L và tụ điện có điện dung C thay đổi được. Khi $C = C_1$ thì điện áp hiệu dụng hai đầu biến trở không phụ thuộc vào giá trị của R. Khi $C = C_2$ thì điện áp hiệu dụng hai đầu đoạn mạch chứa L và R cũng không phụ thuộc vào R. Hệ thức liên hệ giữa C_1 và C_2 là

- A. $C_2 = \sqrt{2}C_1$. B. $C_2 = 2C_1$. C. $C_2 = 0,5C_1$. D. $C_2 = C_1$.

Lời giải: Đáp án C

+ C thay đổi để điện áp trên R không phụ thuộc vào R:

$$U_R = \frac{UR}{\sqrt{R^2 + (Z_L - Z_{C1})^2}} \rightarrow Z_{C1} = Z_L \text{ (cộng hưởng) thì điện áp hai đầu R luôn bằng U}$$

+ C thay đổi để điện áp trên đoạn mạch LR không phụ thuộc vào R:

$$U_{\text{RL}} = \frac{U\sqrt{R^2 + Z_L^2}}{\sqrt{R^2 + (Z_L - Z_{C1})^2}} = \frac{U}{\sqrt{1 + \frac{Z_{C2}^2 - 2Z_L Z_{C2}}{R^2 + Z_L^2}}} \rightarrow Z_{C2} = 2Z_L \text{ thì } U_{\text{RL}} \text{ không phụ thuộc vào R}$$

→ Từ hai kết quả trên, ta thấy rằng $Z_{C2} = 2Z_{C1} \rightarrow C_2 = 0,5C_1$.

Câu 34: Mạch điện xoay chiều mắc nối tiếp gồm biến trở R, cuộn dây thuần cảm L và tụ điện C. Đặt vào hai đầu đoạn mạch điện áp xoay chiều có giá trị hiệu dụng $U = 100\text{V}$ và tần số f không đổi. Điều chỉnh để $R = R_1 = 50\Omega$ thì công suất tiêu thụ của mạch là $P_1 = 60\text{W}$ và góc lệch pha của điện áp và dòng điện là φ_1 . Điều chỉnh để $R = R_2 = 25\Omega$ thì công suất tiêu thụ của mạch là P_2 và góc lệch pha của điện áp và dòng điện là φ_2 với $\cos^2 \varphi_1 + \cos^2 \varphi_2 = \frac{3}{4}$, Tỉ số $\frac{P_2}{P_1}$ bằng

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

Cách 1:

$$P_1 = UI_1 \cos \varphi_1 = I_1^2 R_1 \Rightarrow I_1 R_1 = U \cos \varphi_1 \Rightarrow I_1 = 2 \cos \varphi_1 \quad (1)$$

$$P_1 = UI_1 \cos \varphi_1 = 2U \cos^2 \varphi_1 \Rightarrow \cos^2 \varphi_1 = \frac{P_1}{2U} = \frac{3}{10} \quad (2)$$

$$P_2 = UI_2 \cos \varphi_2 = I_2^2 R_2 \Rightarrow I_2 R_2 = U \cos \varphi_2 \Rightarrow I_2 = 4 \cos \varphi_2 \quad (3)$$

$$\cos^2 \varphi_1 + \cos^2 \varphi_2 = \frac{3}{4} \Rightarrow \cos^2 \varphi_2 = \frac{3}{4} - \cos^2 \varphi_1 = \frac{3}{4} - \frac{3}{10} = \frac{9}{20} \quad (4)$$

$$\frac{P_2}{P_1} = \frac{I_2}{I_1} \cdot \frac{\cos \varphi_2}{\cos \varphi_1} = \frac{4 \cos \varphi_2}{2 \cos \varphi_1} \cdot \frac{\cos \varphi_2}{\cos \varphi_1} = 2 \frac{\cos^2 \varphi_2}{\cos^2 \varphi_1} = 2 \cdot \frac{\frac{9}{20}}{\frac{3}{10}} = 3 \quad \text{Chọn đáp án C}$$

Cách 2: R thay đổi: $\frac{P_2}{P_1} = \frac{R_1}{R_2} \frac{\cos^2 \varphi_2}{\cos^2 \varphi_1} = \frac{50}{25} \cdot \frac{\frac{9}{20}}{\frac{3}{10}} = 3 \quad \text{Chọn đáp án C}$

Câu 35: Đặt điện áp xoay chiều $u = 120\sqrt{2} \cos(100\pi t + \frac{\pi}{3})$ vào hai đầu đoạn mạch gồm một cuộn dây thuần cảm L, một điện

trở R và một tụ điện $C = \frac{10^{-4}}{\pi}$ F mắc nối tiếp. Biết điện áp hiệu dụng trên cuộn dây L và trên tụ điện C bằng nhau và bằng một nửa trên điện trở R. Công suất tiêu thụ trên đoạn mạch đó bằng:

- A. 144W B. 72W. C. 240 W. D. 100 W.

Hướng dẫn:

Ta có: $Z_C = Z_L = \frac{1}{\omega C} = \frac{1}{100\pi \cdot \frac{10^{-4}}{\pi}} = 100\Omega \Rightarrow$ trong mạch có cộng hưởng điện.

Khi đó: $U_C = \frac{1}{2} U_R \Rightarrow R = 2Z_C = 200\Omega$.

Công suất tiêu thụ trên đoạn mạch đó bằng: $P_{\text{Max}} = \frac{U^2}{R} = \frac{120^2}{200} = 72W \quad \text{Đáp án B.}$

Câu 36: Đồ thị biểu diễn động năng của một vật $m = 200g$ dao động điều hòa ở hình vẽ bên ứng với phương trình dao động nào sau đây? Biết rằng lúc đầu vật chuyển động theo chiều âm. $\pi^2 \approx 10$.

A. $x = 5 \cos(4\pi t - \frac{3\pi}{4})cm$. B. $x = 5 \cos(4\pi t + \frac{\pi}{4})cm$.

C. $x = 5 \cos(2\pi t - \frac{3\pi}{4})cm$. D. $x = 4 \cos(4\pi t + \frac{\pi}{4})cm$.

Giải: Khoảng thời gian ngắn nhất động năng tăng từ 1 nửa cực đại

đến cực đại là: $\frac{T}{8} = \frac{1}{16} \Rightarrow T = 0,5s \Rightarrow \omega = 4\pi rad / s$.

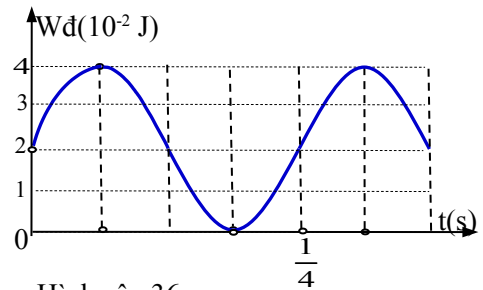
Biên độ $A = \sqrt{\frac{2W}{m\omega^2}} = 0,05m = 5cm$.

Động năng của vật đang tăng và vật Chuyển Động theo chiều âm nên: $\varphi = \pi/4$

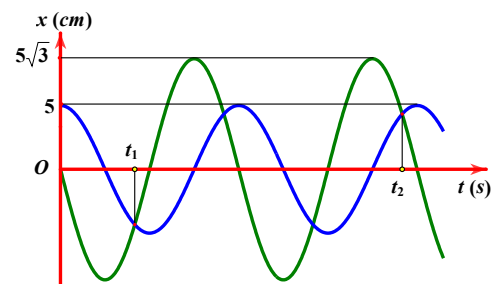
Phương trình dao động của vật là $x = 5 \cos(4\pi t + \frac{\pi}{4})cm$. **Chọn B.**

Cách 2: Chu kì của động năng là $T_d = \frac{1}{4} = 0,25s$. Suy ra chu kì dao động điều hòa là $T = 2T_d = 2 \cdot 0,25 = 0,5s$.
 $T = 0,5s \Rightarrow \omega = 4\pi rad / s$.

Câu 37: Hai chất điểm dao động điều hòa cùng tần số trên hai đường thẳng song song nhau, cách nhau 5 cm và song song với trục Ox có đồ thị li độ như hình vẽ. Vị trí cân bằng của hai chất



Hình câu 36



điểm đều ở trên một đường thẳng qua gốc tọa độ và vuông góc với Ox. Nếu $t_2 - t_1 = 1,5 \text{ s}$ thì kể từ lúc $t = 0$, thời điểm hai chất điểm cách nhau một khoảng $5\sqrt{3} \text{ cm}$ lần thứ 2020 là

A. 505s

B. $\frac{12115}{24} \text{ s}$.

C. $\frac{12115}{12} \text{ s}$.

D. $\frac{2019}{4} \text{ s}$.

Giải: Từ hình vẽ ta thu được phương trình dao động của hai chất điểm

$$\begin{cases} x_1 = 5\sqrt{3} \cos\left(\omega t + \frac{\pi}{2}\right) = -5\sqrt{3} \sin(\omega t) \\ x_2 = 5 \cos(\omega t) \end{cases} \Rightarrow x_1 = x_2 \Leftrightarrow \tan(\omega t) = -\frac{1}{\sqrt{3}}.$$

+ Phương trình lượng giác trên cho ta họ nghiệm $\omega t = -\frac{\pi}{6} + k\pi$

+ Thời điểm t_1 ứng với sự gặp nhau lần đầu của hai chất điểm ($k=1$) $\Rightarrow t_1 = \frac{5\pi}{6\omega}$.

+ Thời điểm t_2 ứng với sự gặp nhau lần thứ 4 của hai chất điểm ($k=4$) $\Rightarrow t_4 = \frac{23\pi}{6\omega}$.

Kết hợp với giả thuyết $t_2 - t_1 = 1,5 \text{ s} \Rightarrow \omega = 2\pi \text{ rad/s} \Rightarrow$ Chu kỳ $T = 1 \text{ s}$

Giải nhanh: Dễ thấy khoảng thời gian có 4 lần gặp nhau là $1,5T$.

$1,5T = t_2 - t_1 = 1,5 \text{ s} \Rightarrow T = 1 \text{ s}$

+ Khoảng cách giữa hai chất điểm **theo Ox**

$$\Delta x = |x_1 - x_2| = 10 \left| \cos\left(2\pi t + \frac{2\pi}{3}\right) \right|.$$

+ Hai vật cách nhau $d = \sqrt{(Dx)^2 + y^2}$.

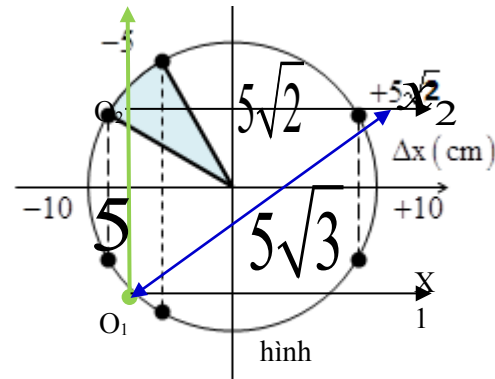
$d = 5\sqrt{3} \text{ p } \sqrt{(Dx)^2 + 5^2} = 5\sqrt{3} \Rightarrow Dx = \pm 5\sqrt{2} \text{ cm}$. lần đầu

tiên ứng với $t_1 = \frac{T}{24}$.

Trong 1 chu kỳ hai vật cách nhau với khoảng cách như vậy 4 lần, Sau 504 chu kỳ $x = 4 \cdot 504 = 2016$ lần vật về vị trí ban đầu, do đó tổng thời gian để vật thỏa mãn 2020 lần sẽ là

$$t = \frac{T}{24} + \frac{T}{4} + \frac{T}{4} + \frac{T}{4} + 504T = \frac{19T}{24} + 504T = \frac{12115}{24} \text{ s}.$$

✓ **Đáp án B**



Câu 38: Đặt điện áp xoay chiều có biểu thức $u = U_0 \cos \omega t \text{ (V)}$, trong đó U_0 và ω không đổi, vào hai đầu đoạn mạch gồm R, L, C mắc nối tiếp, cuộn dây thuần cảm. Tại thời điểm t_1 , các giá trị tức thời là $u_L = -10\sqrt{3} \text{ V}$, $u_C = 30\sqrt{3} \text{ V}$, $u_R = 15 \text{ V}$. Tại thời điểm t_2 , các giá trị mới là $u_L = 20 \text{ V}$, $u_C = -60 \text{ V}$, $u_R = 0 \text{ V}$. Điện áp cực đại U_0 có giá trị bằng

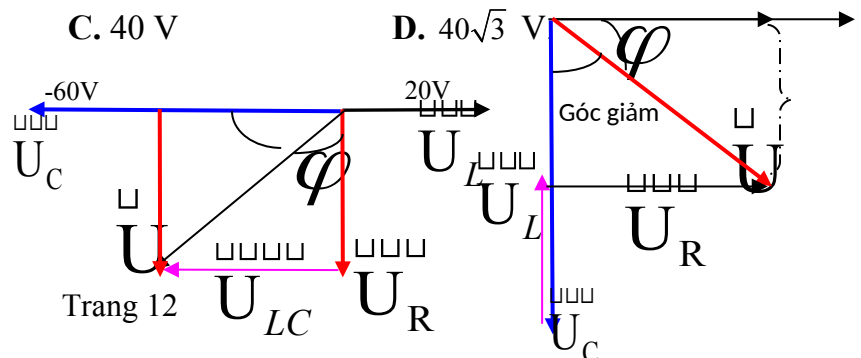
A. 50 V

B. 60 V

Giải: Dễ thấy : $Z_C = 3Z_L$.

Tại t_2 : Vẽ giản đồ vector: $u_R = 0$

Suy ra: $U_{OL} = 20 \text{ V}$; $U_{OC} = 60 \text{ V}$



C. 40 V

D. $40\sqrt{3} \text{ V}$

Tại t_1 : vẽ giản đồ vector.

Do $\vec{U}_R \perp \vec{U}_L$; $\vec{U}_R \perp \vec{U}_C$

Và U_C hợp với trục ngang góc:

$$\cos \alpha = \frac{U_{Ct1}}{U_{OC}} = \frac{30\sqrt{3}}{60} = \frac{\sqrt{3}}{2} \Rightarrow \alpha = \frac{\pi}{6}$$

Suy ra: tại t_1 U_R hợp với trục ngang góc $\pi/3$

Nên:

$$U_R = U_{OR} \cdot \cos \frac{\pi}{3} \Rightarrow U_{OR} = \frac{U_R}{\cos \frac{\pi}{3}} = \frac{15}{0,5} = 30V$$

$$U_0 = \sqrt{U_{OR}^2 + (U_{OL} - U_{OC})^2} = \sqrt{30^2 + (20 - 60)^2} = 50V$$

CHỌN A.

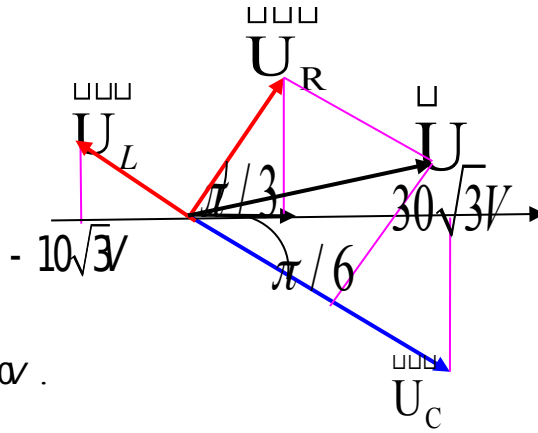
Cách 2 : Dùng công thức vuông pha ($\vec{U}_R \perp \vec{U}_L$; $\vec{U}_R \perp \vec{U}_C$):

$$\frac{U_R}{U_{OR}} + \frac{U_L}{U_{OL}} = 1; \text{ hoặc } \frac{U_R}{U_{OR}} + \frac{U_C}{U_{OC}} = 1.$$

$$\frac{U_R}{U_{OR}} + \frac{U_L}{U_{OL}} = 1 \Leftrightarrow \frac{15}{U_{OR}} + \frac{10\sqrt{3}}{20} = 1 \Rightarrow \frac{15}{U_{OR}} + \frac{\sqrt{3}}{2} = 1.$$

$$\Rightarrow \frac{15}{U_{OR}} = \frac{1}{4} \Rightarrow \frac{15}{U_{OR}} = \frac{1}{2} \Rightarrow U_{OR} = 30V$$

$$\Rightarrow U_0 = \sqrt{U_{OR}^2 + (U_{OL} - U_{OC})^2} = \sqrt{30^2 + (20 - 60)^2} = 50V$$



Câu 39: Đoạn mạch AB gồm đoạn mạch AM nối tiếp với MB. Đoạn AM gồm điện trở thuần R mắc nối tiếp với cuộn cảm thuần có L thay đổi được. Đoạn MB chỉ có tụ điện C. Đặt vào 2 đầu đoạn mạch AB điện áp xoay chiều $u = 100\sqrt{2} \cos 100\pi t$ (V). Điều chỉnh $L = L_1$ thì cường độ dòng điện hiệu dụng trong mạch là $I_1 = 0,5$ A, điện áp hiệu dụng $U_{MB} = 100$ V và dòng điện trễ pha 60° so với điện áp hai đầu mạch. Điều chỉnh $L = L_2$ để điện áp hiệu dụng U_{AM} đạt **cực đại**. Giá trị của L_2 là

A. $\frac{2,5}{\pi}$ (H)

B. $\frac{1+\sqrt{2}}{\pi}$ (H)

C. $\frac{1+\sqrt{3}}{\pi}$ (H)

D. $\frac{2+\sqrt{3}}{\pi}$ (H)

Giải:

Khi $L = L_1$: $Z_C = \frac{U_C}{I_1} = \frac{100}{0,5} = 200\Omega$.

$$\tan \varphi = \frac{Z_L - Z_C}{R} = \tan \frac{\pi}{3} = \sqrt{3}.$$

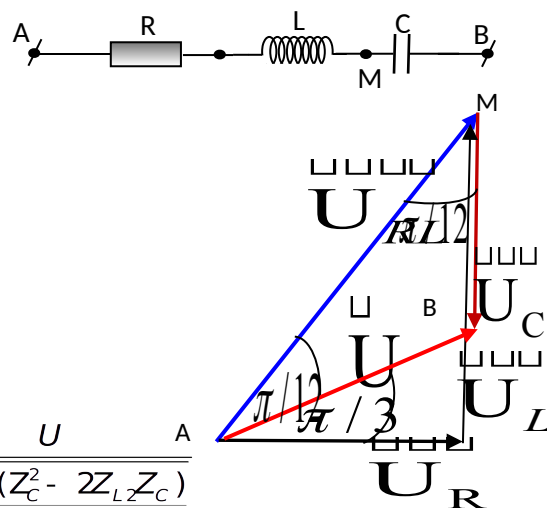
Vẽ giản đồ vector: $U_R = U \cos \frac{\pi}{3} = 100 \cdot \frac{1}{2} = 50V$.

$$R = \frac{U_R}{I} = \frac{50}{0,5} = 100\Omega.$$

Khi $L = L_2$ để điện áp hiệu dụng U_{AM} đạt **cực đại**.

$$U_{AM} = I Z_{AM} = \frac{U \cdot \sqrt{R^2 + Z_{L2}^2}}{\sqrt{R^2 + (Z_{L2} - Z_C)^2}} \cdot \text{hay: } U_{AM} = \frac{U}{\sqrt{1 + \frac{(Z_C^2 - 2Z_{L2}Z_C)}{R^2 + Z_{L2}^2}}}$$

$$\text{Khi } Z_L = \frac{Z_C + \sqrt{4R^2 + Z_C^2}}{2} \Rightarrow U_{AM} = U_{RL \max} = \frac{2UR}{\sqrt{4R^2 + Z_C^2 - Z_C}}$$



$$\text{Thế số: } Z_L = \frac{Z_C + \sqrt{4R^2 + Z_C^2}}{2} = \frac{200 + \sqrt{4 \cdot 100^2 + 200^2}}{2} = 100 + 100\sqrt{2}(\text{V})$$

$$\Rightarrow Z_{L2} = \frac{100 + 100\sqrt{2}}{100p} = \frac{1}{p} + \frac{\sqrt{2}}{p} = \frac{1 + \sqrt{2}}{p}(\text{H}). \text{Đáp án B.}$$

Câu 40: Cho 2 nguồn kết hợp dao động tại 2 điểm A và B trên mặt chất lỏng. Điểm P nằm trên đoạn AB cách A một đoạn 6 cm. Gọi Ax, By là hai nửa đường thẳng trên mặt chất lỏng, cùng một phía so với AB và vuông góc với AB. Cho điểm C di chuyển trên Ax và điểm D di chuyển trên By sao cho PC luôn vuông góc với PD. Khi diện tích của tam giác PCD có giá trị nhỏ nhất thì số điểm dao động với biên độ cực đại trên PD là bao nhiêu?

A. 12.

B. 13.

C. 8.

D. 6.

Hướng dẫn:

+ Đặt $AC = m, BD = n$, $\alpha = \angle CAP$ và $\beta = \angle DPB$

+ Diện tích tam giác $S_{PCD} = S_{ACDB} - S_{CAP} - S_{PBD}$

$$\text{Với } S_{ACDB} = \frac{(CA + BD) \cdot AB}{2} = \frac{(m + n) \cdot 16}{2} = 8(m + n)$$

$$S_{CAP} = \frac{CA \cdot AP}{2} = 3m \text{ và } S_{PBD} = \frac{PB \cdot BD}{2} = 5n$$

$$\text{Suy ra: } S_{PCD} = 8(m + n) - 3m - 5n = 5m + 3n$$

+ Mặt khác do CP vuông góc với PD nên

$$\alpha + \beta = 90^\circ \Rightarrow |\tan \alpha| = |\cot \beta|$$

$$\Leftrightarrow \frac{CA}{AP} = \frac{PB}{BD} \Leftrightarrow \frac{m}{6} = \frac{10}{n} \Rightarrow mn = 60(1)$$

+ Áp dụng bất đẳng thức Cosi, ta có :

$$5m + 3n \geq 2\sqrt{5 \cdot 3 \cdot m \cdot n} \Leftrightarrow S_{PCD} \geq 60 \Rightarrow (S_{PCD})_{\min} = 60 \text{ cm}^2$$

$$\text{Dấu "=" xảy ra khi } \begin{cases} 5m = 3n \\ 5m + 3n = 60 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} m = 6 \text{ cm} \\ n = 10 \text{ cm} \end{cases}$$

+ Khi đó :

$$\text{Tại P có } \begin{cases} d_{1P} = AP = 6 \text{ cm} \\ d_{2P} = BP = 10 \text{ cm} \end{cases} \Rightarrow \frac{d_{1P} - d_{2P}}{\lambda} = \frac{6 - 10}{1,5} = -2,67$$

$$\text{Tại D có } \begin{cases} d_{1D} = AD = \sqrt{AB^2 + n^2} = \sqrt{16^2 + 10^2} = 18,87 \text{ cm} \\ d_{1D} = BD = 10 \text{ cm} \end{cases} \Rightarrow \frac{d_{1D} - d_{2D}}{\lambda} = 5,9$$

Vậy số cực đại trên PD ứng với giá trị k thỏa $-2,67 \leq k \leq 5,9 \Rightarrow$ chọn $k = -2, \dots, 5$: có 8 điểm cực đại

.....**HẾT**.....

