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 26 – Lượng 13
Thời gian làm bài: 50 phút; gồm 40 câu trắc nghiệm.

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

Câu 1: Một sóng hình sin lan truyền trên trục Ox. Trên phương truyền sóng, khoảng cách ngắn nhất giữa hai điểm mà các phần tử môi trường tại hai điểm đó dao động ngược pha nhau là 0,4 m. Bước sóng của sóng này là
A. 0,4 cm. **B.** 0,4 m. **C.** 0,8 cm. **D.** 0,8 m.

Câu 2: Hạt nhân côban $^{60}_{27}Co$ có
A. 27 prôtôn và 33 nơtron. **B.** 27 prôtôn và 60 nơtron. **C.** 33 prôtôn và 27 nơtron. **D.** 60 prôtôn và 27 nơtron.

Câu 3: Một sợi dây đàn hồi, Hai tần số liên tiếp có sóng dừng trên dây là 50 Hz và 70Hz. Hãy xác định tần số nhỏ nhất có sóng dừng trên dây.
A. 20 Hz. **B.** 00 Hz. **C.** 30 Hz. **D.** 40 Hz.

Câu 4: Hai điện tích điểm có độ lớn bằng nhau được đặt trong không khí cách nhau 12 cm. Lực tương tác giữa hai điện tích đó bằng F. Đặt hai điện tích đó trong dầu và đưa chúng cách nhau 8 cm thì lực tương tác giữa chúng vẫn bằng F. Hằng số điện môi của dầu là
A. 1,5. **B.** 2,25. **C.** 3. **D.** 4,5.

Câu 5: Phát biểu nào sau đây **sai**? Sóng điện từ và sóng cơ
A. đều tuân theo quy luật giao thoa. **B.** đều tuân theo quy luật phản xạ.
C. đều truyền được trong chân không. **D.** đều mang năng lượng.

Câu 6: Cho bốn loại tia: tia X, tia γ, tia hồng ngoại, tia α. Tia không cùng bản chất với ba tia còn lại là
A. tia X. **B.** tia γ **C.** tia α. **D.** tia hồng ngoại.

Câu 7: Một kim loại có giới hạn quang điện là 0,50 μm. Công thoát êlectron của kim loại đó bằng
A. 12,40 eV. **B.** 24,80 eV. **C.** 2,48 eV. **D.** 1,24 eV.

Câu 8: Mạch dao động điện từ lí tưởng gồm cuộn cảm thuần có độ tự cảm L và tụ điện có điện dung C. Tần số góc dao động riêng của mạch là
A. $\omega = \frac{2\pi}{\sqrt{LC}}$. **B.** $\omega = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}}$. **C.** $\omega = 2\pi\sqrt{\frac{C}{L}}$. **D.** $\omega = \frac{1}{\sqrt{LC}}$.

Câu 9: Theo thuyết lượng tử ánh sáng, phát biểu nào sau đây **sai**?
A. Ánh sáng được tạo thành bởi các hạt gọi là phôtôn.
B. Trong chân không, phôtôn bay với tốc độ $c = 3.10^8$ m/s dọc theo các tia sáng.
C. Phôtôn chỉ tồn tại trong trạng thái chuyển động.
D. Phôtôn của mọi ánh sáng đơn sắc đều mang năng lượng như nhau.

Câu 10: Tia hồng ngoại với tia nào sau đây có cùng bản chất là sóng điện từ?
A. Tia X **B.** Tia β^+. **C.** Tia β^-. **D.** Tia anpha.

Câu 11: Hai âm cùng độ cao là hai âm có cùng
A. cường độ âm. **B.** tần số. **C.** mức cường độ âm. **D.** biên độ.

Câu 12: Một chất điểm dao động điều hoà với chu kì 1,25 s và biên độ 5 cm. Tốc độ lớn nhất của chất điểm là
A. 25,1 cm/s. **B.** 2,5 cm/s. **C.** 63,5 cm/s. **D.** 6,3 cm/s.

Câu 13: Một máy biến áp có số vòng dây của cuộn sơ cấp lớn hơn số vòng dây của cuộn thứ cấp. Máy biến áp này có tác dụng
A. giảm điện áp và giảm tần số của dòng điện xoay chiều.
B. tăng điện áp và tăng tần số của dòng điện xoay chiều.
C. tăng điện áp mà không thay đổi tần số của dòng điện xoay chiều.
D. giảm điện áp mà không thay đổi tần số của dòng điện xoay chiều.

Câu 14: Khi nói về dao động cơ tắt dần của một vật, phát biểu nào sau đây **đúng**?

A. Biên độ dao động của vật giảm dần theo thời gian.

B. Lực cản của môi trường tác dụng lên vật càng nhỏ thì dao động tắt dần càng nhanh.

C. Động năng của vật biến thiên theo hàm bậc nhất của thời gian.

D. Cơ năng của vật không thay đổi theo thời gian.

Câu 15: Mạch dao động điện từ lí tưởng gồm cuộn cảm thuần có độ tự cảm 10^{-4}H và tụ điện có điện dung C. Biết tần số dao động riêng của mạch là 100 kHz. Lấy $\pi^2 = 10$. Giá trị của C là

A. 25 nF. **B.** 250 nF. **C.** 0,025 F. **D.** 0,25 F.

Câu 16: Mạch điện gồm điện trở $R = 20\Omega$ mắc thành mạch điện kín với nguồn $\xi = 3V, r = 1\Omega$ thì công suất tiêu thụ ở mạch ngoài R là:

A. 2 W. **B.** 3 W. **C.** 18 W. **D.** 4,5 W.

Câu 17: Cường độ âm tại một điểm trong môi trường truyền âm là $10^{-4}\frac{W}{m^2}$. Biết cường độ âm chuẩn là $10^{-12}\frac{W}{m^2}$. Mức cường độ âm tại điểm đó bằng

A. 8 dB. **B.** 80 B. **C.** 80 dB. **D.** 0,8 dB.

Câu 18: Đặt điện áp xoay chiều có giá trị hiệu dụng U vào dai đầu cuộn cảm thuần thì dòng điện chạy trong cuộn cảm có cường độ hiệu dụng là 2A. Biết cảm kháng của cuộn cảm là 50Ω. Giá trị của U bằng

A. $100\sqrt{2}$V. **B.** 100 V. **C.** 60 V. **D.** $50\sqrt{2}$V.

Câu 19: Các hạt nhân đơtêri ${}_1^2D$; triti ${}_1^3T$; heli ${}_2^4He$ có năng lượng liên kết lần lượt là 2,22 MeV; 8,49 MeV; 28,16 MeV. Các hạt nhân trên được sắp xếp theo thứ tự giảm dần về độ bền vững của hạt nhân là ?

A. $\varepsilon_{{}_1^3T} > \varepsilon_{{}_2^4He} > \varepsilon_{{}_1^2D}$ **B.** $\varepsilon_{{}_1^2D} > \varepsilon_{{}_2^4He} > \varepsilon_{{}_1^3T}$. **C.** $\varepsilon_{{}_2^4He} > \varepsilon_{{}_1^3T} > \varepsilon_{{}_1^2D}$. **D.** $\varepsilon_{{}_2^4He} < \varepsilon_{{}_1^3T} < \varepsilon_{{}_1^2D}$.

Câu 20: Mạch dao động LC (có C và L thay đổi được, cuộn cảm thuần). Ban đầu mạch thu được sóng λ = 60m. Nếu giữ nguyên L và tăng C thêm 6 pF thì mạch dao động thu sóng điện từ có bước sóng 120 m. Nếu giảm C đi 1 pF và tăng L lên 18 lần thì mạch thu sóng là bao nhiêu

A. 150 m. **B.** 160 m. **C.** 180 m. **D.** 170 m.

Câu 21: Về mặt kĩ thuật, để giảm tốc độ quay của rôto trong máy phát điện xoay chiều, người ta thường dùng rôto có nhiều cặp cực. Rôto của một máy phát điện xoay chiều một pha có p cặp cực quay với tốc độ 750 vòng/phút. Dòng điện do máy phát ra có tần số 50 Hz. Số cặp cực của rôto là

A. 4. **B.** 1. **C.** 6. **D.** 2.

Câu 22: Trong chân không, một ánh sáng đơn sắc có tần số $4{,}0.10^{14}$ Hz. Tần số của ánh sáng này trong nước (chiết suất của nước đối với ánh sáng này là $\frac{4}{3}$) bằng

A. $4{,}0.10^{14}$ Hz. **B.** $5{,}3.10^{4}$ Hz. **C.** $3{,}0.10^{14}$ Hz. **D.** $3{,}4.10^{14}$ Hz.

Câu 23: Trong thí nghiệm Y-âng về giao thoa với ánh sáng đơn sắc có bước sóng 0,60 µm, khoảng cách giữa hai khe là 1,5 mm, khoảng cách từ mặt phẳng chứa hai khe đến màn quan sát là 3 m. Trên màn, khoảng cách từ vân sáng bậc 2 đến vân sáng bậc 5 ở cùng một phía so với vân sáng trung tâm là

A. 2,4 mm. **B.** 1,8 mm. **C.** 3,6 mm. **D.** 4,8 mm.

Câu 24: Một vật sáng AB đặt vuông góc với trục chính của một thấu kính hội tụ cho ảnh ngược chiều vật và cách thấu kính 15 cm. Nếu thay thấu kính hội tụ bằng một thấu kính phân kì có cùng độ lớn tiêu cự và đặt đúng chỗ thấu kính hội tụ thì ảnh thu được cách thấu kính 7,5 cm. Tiêu cự của thấu kính hội tụ là

A. 7,5 cm. **B.** 20 cm. **C.** 10 cm. **D.** 15 cm.

Câu 25: Mạch điện xoay chiều mắc nối tiếp R,L,C. Đặt vào hai đầu đoạn mạch điện áp xoay chiều có giá trị hiệu dụng U không đổi và tần số f không đổi, công suất tiêu thụ của mạch là P , hệ số công suất của đoạn mạch là 0,6. Điều chỉnh C để công suất tiêu thụ của mạch là lớn nhất P_{max} = 250 W . Tìm độ lớn của P .

A. 100 W. **B.** 125 W. **C.** 250 W. **D.** 90 W.

Câu 26: Số hạt nhân chất phóng xạ bị phân hủy sau khoảng thời gian t được tính theo công thức nào dưới đây?

A. $\Delta N = N_o 2^{-\frac{t}{T}}$ **B.** $\Delta N = N_o.e^{-\lambda t}$ **C.** $\Delta N = N_o\left(1 - e^{-\lambda t}\right)$ **D.** $\Delta N = \frac{N_o}{T}$

Câu 27: Đặt điện áp xoay chiều $u = 200\sqrt{2}\cos 100\pi t\,(V)$ vào hai đầu đoạn mạch gồm điện trở R, cuộn cảm thuần và tụ điện mắc nối tiếp thì cường độ dòng điện hiệu dụng trong đoạn mạch là $\sqrt{2}$ A. Biết cảm kháng và dung kháng của đoạn mạch lần lượt là $200\,\Omega$ và $100\,\Omega$. Giá trị của R là

A. 50 Ω. **B.** $100\sqrt{3}$ Ω. **C.** 400 Ω. **D.** 100 Ω.

Câu 28: Tại cùng một nơi trên mặt đất, nếu chu kì dao động điều hoà của con lắc đơn chiều dài ℓ là T thì chu kì dao động điều hoà của con lắc đơn chiều dài 4ℓ là

A. $\frac{1}{4}$ T. **B.** $\frac{1}{2}$ T. **C.** 4T. **D.** 2T

Câu 29: Một con lắc lò xo dao động điều hoà theo phương ngang với biên độ 10 cm. Mốc thế năng ở vị trí cân bằng. Cơ năng của con lắc là 200 mJ. Lò xo của con lắc có độ cứng là

A. 50 N/m. **B.** 5 N/m. **C.** 4 N/m. **D.** 40 N/m.

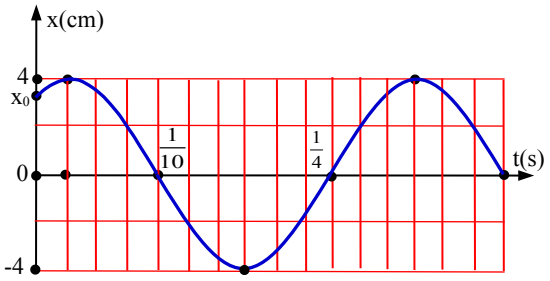
Câu 30: Khi nguyên tử hiđrô chuyển từ trạng thái dừng có năng lượng $E_M = -1,51\,eV$ sang trạng thái dừng có năng lượng $E_K = -13,6\,eV$ thì nguyên tử phát ra một phôtôn ứng với bức xạ có bước sóng

A. 0,4861 μm. **B.** 0,1210 μm. **C.** 0,6563 μm. **D.** 0,1027 μm.

Câu 31: Hai dây dẫn thẳng,dài, đặt song song, cách nhau 20cm trong không khí, có hai dòng điện ngược chiều, cường độ lần lượt là $I_1 = 12A$; $I_2 = 15A$ chạy qua. Xác định độ lớn cảm ứng từ tổng hợp do hai dòng điện này gây ra tại điểm M cách dây dẫn mang dòng I_1 là 15cm và cách dây dẫn mang dòng I_2 là 5cm.

A. $7,6.10^{-5}$ T. **B.** $4,4.10^{-5}$ T. **C.** $3,8.10^{-5}$ T. **D.** $8.6.10^{-5}$ T.

Câu 32: Một vật dao động điều hòa với phương trình $x = A\cos(\omega t + \varphi)$. Hình bên là đồ thị biểu diễn sự phụ thuộc ly độ x của vật theo thời gian t. Xác định giá trị ban đầu của gia tốc a = a_0 khi t= 0.



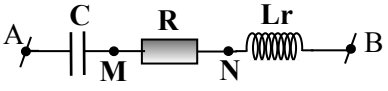
A. $-15,2\ m/s^2$. **B.** $15,2\ m/s^2$.

C. $152\ cm/s^2$. **D.** $-152\ cm/s^2$.

Câu 33: Ở mặt chất lỏng có hai nguồn sóng A, B, dao động theo phương thẳng đứng với phương trình là $u_A = u_B = a\cos\omega t$ (với t tính bằng s). Bước sóng λ, khoảng cách AB=4 λ cm. Trên các cạnh hình vuông ABCD thuộc mặt chất lỏng có bao nhiêu cực đại cùng pha với nguồn.

A. 5. **B.** 7 **C.** 15 **D.**19

Câu 34: Cho mạch điện xoay chiều CRL như hình vẽ, cuộn dây cảm thuần. Đặt điện áp xoay chiều vào A và B thì biết điện áp hiệu dụng giữa A và N; giữa M và B là U_{AN} = 160 V ; U_{MB} = 120 V; ngoài ra u_{AN} và u_{MB} vuông pha nhau. Xác định tỉ số giữa cảm kháng Z_L của cuộn cảm và điện trở thuần R và?



A. 0,95. **B.** 0,75.

C. 0,55. **D**. 0,25.

Câu 35: Đặt điện áp xoay chiều vào hai đầu đoạn mạch gồm một cuộn dây mắc nối tiếp với một tụ điện. Điện áp hiệu dụng giữa hai đầu cuộn dây có giá trị bằng điện áp hiệu dụng giữa hai bản tụ điện. Dòng điện tức thời trong đoạn mạch chậm pha $\frac{\pi}{4}$ so với điện áp tức thời giữa hai đầu cuộn dây. Hệ số công suất của đoạn mạch là

A. 0,924. **B.** 0,866. **C.** 0,999. **D.** 0,707.

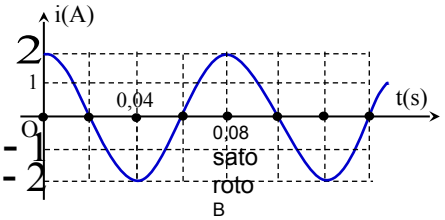
Câu 36: Đồ thị mô tả sự biến thiên của cường độ dòng điện i theo theo thời gian t qua tụ $C = \frac{2.10^{-4}}{\pi} F$ như hình vẽ. Điện áp hai đầu tụ được xác định từ phương trình nào sau đây?

A. $u = 200\sqrt{2}\cos 25\pi t$ (A)

B. $u = 200\cos(25\pi t + \pi/2)$(A)

C. $u = 400\sqrt{2}\cos(50\pi t - \pi/2)$ (A)

D. $u = 400\cos(25\pi t - \pi/2)$ (A)



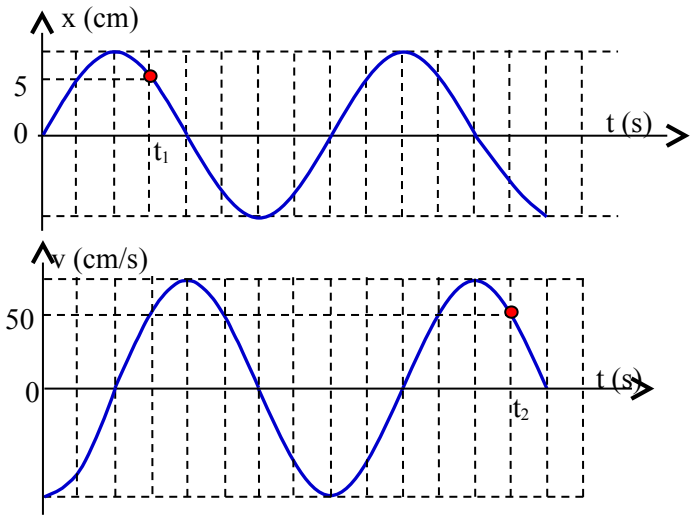
Câu 37: Một vật tham gia đồng thời hai dao động điều hòa với các phương trình dao động $x_1 = A_1\cos\left(\omega t + \frac{\pi}{6}\right)$ và $x_2 = A_2\cos\left(\omega t + \frac{\pi}{2}\right)$, dao động tổng hợp có phương trình $x = A\cos(\omega t + \varphi)$, với biên độ A có giá trị không đổi. Giá trị lớn nhất của biên độ A_2 là

A. 2A. **B.** $A\sqrt{2}$. **C.** $\frac{2\sqrt{3}A}{3}$. **D.** $\frac{2\sqrt{3}A}{2}$.

Câu 38: Một con lắc lò xo gồm lò xo nhẹ có độ cứng 100 N/m và vật nhỏ khối lượng m. Con lắc dao động điều hòa theo phương ngang với chu kì T. Đồ thị mô tả sự biến thiên của li độ và vận tốc của vật theo thời gian như hình vẽ bên. Giá trị của m bằng

A. 0,8 kg **B.** 1,0 kg

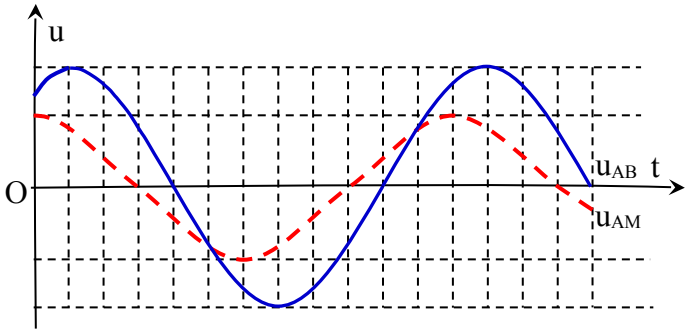
C. 1,2 kg **D.** 0,5 kg



Câu 39: Một con lắc lò xo nằm ngang gồm vật nặng khối lượng 100 g, tích điện q = 5.10^{-6} C và lò xo có độ cứng k =10 N/m. Khi vật đang ở vị trí cân bằng, người ta kích thích dao động bằng cách tạo ra một điện trường đều theo phương nằm ngang dọc theo trục của lò xo và có cường độ E = 10^5 V/m trong khoảng thời gian $\Delta t = 0{,}05\pi$ s rồi ngắt điện trường. Bỏ qua mọi ma sát. Tính năng lượng dao động của con lắc khi ngắt điện trường.

A. 0,5 J. **B.** 0,0375 J. **C.** 0,0125 J. **D.** 0,025 J.

Câu 40: Đoạn mạch xoay chiều AB mắc nối tiếp gồm hai đoạn mạch AM và MB. Đoạn mạch AM có cuộn dây có độ tự cảm L và điện trở thuần r. Đoạn mạch MB gồm điện trở R và tụ điện có điện dung C. Biết r = R và $L = Cr^2$. Đặt vào hai đầu A, B một điện áp xoay chiều có giá trị hiệu dụng và tần số không đổi thì thấy đồ thị điện áp tức thời u_{AM} và điện áp tức thời u_{AB} như hình vẽ. Hệ số công suất của cả đoạn mạch là



A. $\frac{1}{2}$. **B.** $\frac{\sqrt{3}}{2}$.

C. $\frac{\sqrt{2}}{2}$. **D.** 1.

-----HẾT-----

CẤU TRÚC MA TRẬN ĐỀ

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

LỜI GIẢI CHI TIẾT

Câu 1: Một sóng hình sin lan truyền trên trục Ox. Trên phương truyền sóng, khoảng cách ngắn nhất giữa hai điểm mà các phần tử môi trường tại hai điểm đó dao động ngược pha nhau là 0,4 m. Bước sóng của sóng này là

A. 0,4 cm. **B.** 0,4 m. **C.** 0,8 cm. **D.** 0,8 m.

Giải:

Khoảng cách ngắn nhất giữa hai điểm trên phương truyền sóng mà các phần tử môi trường tại hai điểm đó dao động ngược pha nhau là một phần hai bước sóng: $\frac{\lambda}{2} = 0,4\text{m} \Rightarrow \lambda = 0,8\text{m}$. **Chọn D**.

Câu 2: Hạt nhân côban $^{60}_{27}\text{Co}$ có

A. 27 prôtôn và 33 notron. **B.** 27 prôtôn và 60 notron. **C.** 33 prôtôn và 27 notron. **D.** 60 prôtôn và 27 notron.

Giải:

Hạt nhân côban $^{60}_{27}\text{Co}$ có 27 proton và 60 nuclon, do đó có 33 notron. **Chọn A.**

Câu 3: Một sợi dây đàn hồi, Hai tần số liên tiếp có sóng dừng trên dây là 50 Hz và 70Hz. Hãy xác định tần số nhỏ nhất có sóng dừng trên dây.

A. 20 Hz. **B.** 00 Hz. **C.** 30 Hz. **D.** 40 Hz.

- Giả sử sợi dây là hai đầu cố định như vậy hai tần số liên tiếp để có sóng dừng là: $f = k.\ f_{min} = 50$ Hz
  $f' = (k + 1).f_0 = 70$ Hz $\Rightarrow f_0 = 20$Hz (Không thoả mãn)
- Giả sử sợi dây một cố định, một tự do: $\begin{cases} f_k = 50Hz; f_{k+1} = 70Hz \\ f_{min} = \frac{f_{k+1} - f_k}{2} = \frac{70 - 50}{2} = 10Hz \end{cases}$.

Câu 4: Hai điện tích điểm có độ lớn bằng nhau được đặt trong không khí cách nhau 12 cm. Lực tương tác giữa hai điện tích đó bằng F. Đặt hai điện tích đó trong dầu và đưa chúng cách nhau 8 cm thì lực tương tác giữa chúng vẫn bằng F. Hằng số điện môi của dầu là

A. 1,5. **B.** 2,25. **C.** 3. **D.** 4,5.

$$\begin{cases} F = k\dfrac{|q_1q_2|}{r^2} \\ F' = k\dfrac{|q_1q_2|}{\varepsilon r'^2} \end{cases} \xrightarrow{F'=F} \varepsilon = \frac{r^2}{r'^2} = \left(\frac{12}{8}\right)^2 = 2,25$$

Lời giải **Chọn B.**

Câu 5: Phát biểu nào sau đây **sai**? Sóng điện từ và sóng cơ

A. đều tuân theo quy luật giao thoa. **B.** đều tuân theo quy luật phản xạ.

C. đều truyền được trong chân không. **D.** đều mang năng lượng.

Giải:

Sóng cơ không truyền được trong chân không. **Chọn C.**

Câu 6: Cho bốn loại tia: tia X, tia γ, tia hồng ngoại, tia α. Tia không cùng bản chất với ba tia còn lại là

A. tia X. **B.** tia γ **C.** tia α. **D.** tia hồng ngoại.

Giải:

Tia X, tia γ và tia hồng ngoại có cùng bản chất là sóng điện từ. Tia α là dòng hạt nhân nguyên tử Hêli mang điện tích dương, không cùng bản chất với ba tia còn lại. **Chọn C.**

Câu 7: Một kim loại có giới hạn quang điện là 0,50 μm. Công thoát êlectron của kim loại đó bằng

A. 12,40 eV. **B.** 24,80 eV. **C.** 2,48 eV. **D.** 1,24 eV.

Giải:

Công thoát: $A = \frac{hc}{\lambda_0} = \frac{6,625.10^{-34}.3.10^8}{5.10^{-7}} = 3,968.10^{-19}(J) = 2,48eV.$ **Chọn C.**

Câu 8: Mạch dao động điện từ lí tưởng gồm cuộn cảm thuần có độ tự cảm L và tụ điện có điện dung C. Tần số góc dao động riêng của mạch là

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

Giải:

Tần số góc dao động riêng của mạch dao động là $\omega = \frac{1}{\sqrt{LC}}.$ **Chọn D.**

Câu 9: Theo thuyết lượng tử ánh sáng, phát biểu nào sau đây **sai**?

A. Ánh sáng được tạo thành bởi các hạt gọi là phôtôn.

B. Trong chân không, phôtôn bay với tốc độ c = 3.10^8 m/s dọc theo các tia sáng.

C. Phôtôn chỉ tồn tại trong trạng thái chuyển động.

D. Phôtôn của mọi ánh sáng đơn sắc đều mang năng lượng như nhau.

Giải:

Phôtôn của các ánh sáng đơn sắc khác nhau có năng lượng khác nhau. **Chọn D.**

Câu 10: Tia hồng ngoại với tia nào sau đây có cùng bản chất là sóng điện từ?

A. Tia X **B.** Tia β^+. **C.** Tia β^-. **D.** Tia anpha.

Giải:

Tia X và tia hồng ngoại là sóng điện từ. Các tia còn lại là các loại hạt (Tia β^+ là dòng hạt pôzitron, tia β^- là dòng hạt êlectron, tia anpha là dòng hạt nhân heli) ⇒ **Chọn A.**

Câu 11: Hai âm cùng độ cao là hai âm có cùng

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

Giải:

Hai âm cùng độ cao là hai âm có cùng tần số. **Chọn B.**

Câu 12: Một chất điểm dao động điều hoà với chu kì 1,25 s và biên độ 5 cm. Tốc độ lớn nhất của chất điểm là

A. 25,1 cm/s. **B.** 2,5 cm/s. **C.** 63,5 cm/s. **D.** 6,3 cm/s.

Giải:

Tốc độ lớn nhất của chất điểm là $v_{max} = \omega A = \frac{2\pi}{T}A = \frac{2.\pi}{1,25}.5 = 25,1(cm/s).$ **Chọn A.**

Câu 13: Một máy biến áp có số vòng dây của cuộn sơ cấp lớn hơn số vòng dây của cuộn thứ cấp. Máy biến áp này có tác dụng

A. giảm điện áp và giảm tần số của dòng điện xoay chiều.
B. tăng điện áp và tăng tần số của dòng điện xoay chiều.
C. tăng điện áp mà không thay đổi tần số của dòng điện xoay chiều.
D. giảm điện áp mà không thay đổi tần số của dòng điện xoay chiều.

Giải:

Máy biến áp có số vòng dây của cuộn sơ cấp lớn hơn số vòng dây của cuộn thứ cấp là máy hạ áp. Máy biến áp này có tác dụng giảm điện áp mà không thay đổi tần số của dòng điện xoay chiều. **Chọn D**.

Câu 14: Khi nói về dao động cơ tắt dần của một vật, phát biểu nào sau đây **đúng**?

A. Biên độ dao động của vật giảm dần theo thời gian.
B. Lực cản của môi trường tác dụng lên vật càng nhỏ thì dao động tắt dần càng nhanh.
C. Động năng của vật biến thiên theo hàm bậc nhất của thời gian.
D. Cơ năng của vật không thay đổi theo thời gian.

Giải:

Dao động cơ tắt dần có biên độ giảm dần theo thời gian. **Chọn A**.

Câu 15: Mạch dao động điện từ lí tưởng gồm cuộn cảm thuần có độ tự cảm 10^{-4} H và tụ điện có điện dung C. Biết tần số dao động riêng của mạch là 100 kHz. Lấy $\pi^2 = 10$. Giá trị của C là

A. 25 nF. **B.** 250 nF. **C.** 0,025 F. **D.** 0,25 F.

Giải:

Từ $f = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}} \Rightarrow C = \frac{1}{4\pi^2 f^2 L} = \frac{1}{4.10.10^{10}.10^{-4}} = 25.10^{-9}(F) = 25nF.$ **Chọn A.**

Câu 16: Mạch điện gồm điện trở $R = 20\Omega$ mắc thành mạch điện kín với nguồn $\xi = 3V, r = 1\Omega$ thì công suất tiêu thụ ở mạch ngoài R là:

A. 2 W. **B.** 3 W. **C.** 18 W. **D.** 4,5 W.

Lời giải: $+ I = \frac{E}{R+r} = 1A$; $+ P_n = I^2 R = 2W$ **Chọn A.**

Câu 17: Cường độ âm tại một điểm trong môi trường truyền âm là $10^{-4}\frac{W}{m^2}$. Biết cường độ âm chuẩn là $10^{-12}\frac{W}{m^2}$. Mức cường độ âm tại điểm đó bằng

A. 8 dB. **B.** 80 B. **C.** 80 dB. **D.** 0,8 dB.

Giải:

$L = \log\frac{I}{I_0} = \log\frac{10^{-4}}{10^{-12}} = 8(B) = 80dB.$ **Chọn C.**

Câu 18: Đặt điện áp xoay chiều có giá trị hiệu dụng U vào dai đầu cuộn cảm thuần thì dòng điện chạy trong cuộn cảm có cường độ hiệu dụng là 2A. Biết cảm kháng của cuộn cảm là 50Ω. Giá trị của U bằng

A. $100\sqrt{2}V.$ **B.** 100 V. **C.** 60 V. **D.** $50\sqrt{2}V.$

Giải:

Mạch chỉ chứa cuộn cảm thuần: $U = IZ_L = 2.50 = 100$ V. $\Rightarrow$ **Chọn B.**

Câu 19: Các hạt nhân đơtêri $_1^2D$; triti $_1^3T$; heli $_2^4He$ có năng lượng liên kết lần lượt là 2,22 MeV; 8,49 MeV; 28,16 MeV. Các hạt nhân trên được sắp xếp theo thứ tự giảm dần về độ bền vững của hạt nhân là ?

A. $\varepsilon_{_1^3T} > \varepsilon_{_2^4He} > \varepsilon_{_1^2D}$ **B.** $\varepsilon_{_1^2D} > \varepsilon_{_2^4He} > \varepsilon_{_1^3T}$. **C.** $\varepsilon_{_2^4He} > \varepsilon_{_1^3T} > \varepsilon_{_1^2D}$. **D.** $\varepsilon_{_2^4He} < \varepsilon_{_1^3T} < \varepsilon_{_1^2D}$.

Giải

Áp CT: $\longrightarrow \varepsilon = \frac{W_{lk}}{A} = \frac{\left[Zm_p + (A-Z)m_n - m_X\right]c^2}{A} \longrightarrow \begin{cases} \varepsilon_{{}^2_1D} = \frac{2,22}{2} = 1,11\left(\frac{MeV}{nuclon}\right) \\ \varepsilon_{{}^3_1T} = \frac{8,49}{3} = 2,83\left(\frac{MeV}{nuclon}\right) \\ \varepsilon_{{}^4_2He} = \frac{28,16}{4} = 7,04\left(\frac{MeV}{nuclon}\right) \end{cases}$.

Vậy $\longrightarrow \varepsilon_{{}^4_2He} > \varepsilon_{{}^3_1T} > \varepsilon_{{}^2_1D}$. **Chọn C.**

Câu 20: Mạch dao động LC (có C và L thay đổi được, cuộn cảm thuần). Ban đầu mạch thu được sóng λ = 60m. Nếu giữ nguyên L và tăng C thêm 6 pF thì mạch dao động thu sóng điện từ có bước sóng 120 m. Nếu giảm C đi 1 pF và tăng L lên 18 lần thì mạch thu sóng là bao nhiêu

A. 150 m. **B.** 160 m. **C.** 180 m. **D.** 170 m.

Giải:

Ta có $\begin{cases} \lambda = 60 = 2\pi c\sqrt{LC} \\ \lambda' = 120 = 2\pi c\sqrt{L(C+6)} \end{cases} \Rightarrow \frac{C+6}{C} = 4 \Rightarrow C = 2\ pF$

Do đó theo giả thiết suy ra $\lambda_1 = 2\pi c\sqrt{18L(C-1)} = 3\lambda = 180$ m **Chọn C.**

Câu 21: Về mặt kĩ thuật, để giảm tốc độ quay của rôto trong máy phát điện xoay chiều, người ta thường dùng rôto có nhiều cặp cực. Rôto của một máy phát điện xoay chiều một pha có p cặp cực quay với tốc độ 750 vòng/phút. Dòng điện do máy phát ra có tần số 50 Hz. Số cặp cực của rôto là

A. 4. **B.** 1. **C.** 6. **D.** 2.

Giải:

Từ $f = \frac{n}{60}p \Rightarrow p = \frac{60f}{n} = \frac{60.50}{750} = 4.$ **Chọn A.**

Câu 22: Trong chân không, một ánh sáng đơn sắc có tần số $4,0.10^{14}$ Hz. Tần số của ánh sáng này trong nước (chiết suất của nước đối với ánh sáng này là $\frac{4}{3}$) bằng

A. $4,0.10^{14}$ Hz. **B.** $5,3.10^4$ Hz. **C.** $3,0.10^{14}$ Hz. **D.** $3,4.10^{14}$ Hz.

Giải:

Tần số của ánh sáng đơn sắc không đổi. **Chọn A.**

Câu 23: Trong thí nghiệm Y-âng về giao thoa với ánh sáng đơn sắc có bước sóng 0,60 µm, khoảng cách giữa hai khe là 1,5 mm, khoảng cách từ mặt phẳng chứa hai khe đến màn quan sát là 3 m. Trên màn, khoảng cách từ vân sáng bậc 2 đến vân sáng bậc 5 ở cùng một phía so với vân sáng trung tâm là

A. 2,4 mm. **B.** 1,8 mm. **C.** 3,6 mm. **D.** 4,8 mm.

Giải:

$\Delta x = x_5 - x_2 = (5-2)\frac{\lambda D}{a} = 3\frac{\lambda D}{a} = 3.\frac{0,6.10^{-3}.3.10^3}{1,5} = 3,6(mm).$ **Chọn C.**

Câu 24: Một vật sáng AB đặt vuông góc với trục chính của một thấu kính hội tụ cho ảnh ngược chiều vật và cách thấu kính 15 cm. Nếu thay thấu kính hội tụ bằng một thấu kính phân kì có cùng độ lớn tiêu cự và đặt đúng chỗ thấu kính hội tụ thì ảnh thu được cách thấu kính 7,5 cm. Tiêu cự của thấu kính hội tụ là

A. 7,5 cm. **B.** 20 cm. **C.** 10 cm. **D.** 15 cm.

Giải:

$d = \frac{15f}{15-f};\ \frac{1}{-f} = \frac{1}{d} + \frac{1}{-7,5} \rightarrow \frac{1}{-f} = \frac{1}{\frac{15f}{15-f}} + \frac{1}{-7,5} \Rightarrow f = 10\,cm$. **Chọn C.**

Câu 25: Mạch điện xoay chiều mắc nối tiếp R,L,C. Đặt vào hai đầu đoạn mạch điện áp xoay chiều có giá trị hiệu dụng U không đổi và tần số f không đổi, công suất tiêu thụ của mạch là P , hệ số công suất của đoạn mạch là 0,6. Điều chỉnh C để công suất tiêu thụ của mạch là lớn nhất P_{max} = 250 W . Tìm độ lớn của P .

A. 100 W. **B.** 125 W. **C.** 250 W. **D.** 90 W.

Giải:

$P = \frac{U^2}{R}\cos^2\varphi = P_{max}\cos^2\varphi = 250.0,36 = 90W$. **Chọn D.**

Câu 26: Số hạt nhân chất phóng xạ bị phân rã sau khoảng thời gian t được tính theo công thức nào dưới đây?

A. $\Delta N = N_o 2^{-\frac{t}{T}}$ **B.** $\Delta N = N_o.e^{-\lambda t}$ **C.** $\Delta N = N_o\left(1 - e^{-\lambda t}\right)$ **D.** $\Delta N = \frac{N_o}{T}$

Giải:

$\Delta N = N_0 - N = N_0\left(1 - \frac{1}{2^{t/T}}\right) = N_0\left(1 - e^{-\lambda t}\right)$ **Chọn C.**

Câu 27: Đặt điện áp xoay chiều $u = 200\sqrt{2}\cos 100\pi t\,(V)$ vào hai đầu đoạn mạch gồm điện trở R, cuộn cảm thuần và tụ điện mắc nối tiếp thì cường độ dòng điện hiệu dụng trong đoạn mạch là $\sqrt{2}$ A. Biết cảm kháng và dung kháng của đoạn mạch lần lượt là $200\,\Omega$ và $100\,\Omega$. Giá trị của R là

A. 50 Ω. **B.** $100\sqrt{3}$ Ω. **C.** 400 Ω. **D.** 100 Ω.

Giải:

$U = \frac{U_0}{\sqrt{2}} = 200(V).\ Z = \frac{U}{I} = \frac{200}{\sqrt{2}} = 100\sqrt{2}\,(\Omega) \Rightarrow R = \sqrt{Z^2 - (Z_L - Z_C)^2} = 100(\Omega).$ **Chọn D.**

Câu 28: Tại cùng một nơi trên mặt đất, nếu chu kì dao động điều hoà của con lắc đơn chiều dài ℓ là T thì chu kì dao động điều hoà của con lắc đơn chiều dài 4ℓ là

A. $\frac{1}{4}$T. **B.** $\frac{1}{2}$T. **C.** 4T. **D.** 2T

Giải:

$T^2 \sim \ell;\ T'^2 \sim 4\ell \sim 4T^2 \Rightarrow T' = 2T.$ **Chọn D.**

Câu 29: Một con lắc lò xo dao động điều hoà theo phương ngang với biên độ 10 cm. Mốc thế năng ở vị trí cân bằng. Cơ năng của con lắc là 200 mJ. Lò xo của con lắc có độ cứng là

A. 50 N/m. **B.** 5 N/m. **C.** 4 N/m. **D.** 40 N/m.

Giải:

Từ $W = \frac{1}{2}kA^2 \Rightarrow k = \frac{2W}{A^2} = \frac{2.0,2}{(0,1)^2} = 40$ (N/m). **Chọn D.**

Câu 30: Khi nguyên tử hiđrô chuyển từ trạng thái dừng có năng lượng $E_M = -1,51$ eV sang trạng thái dừng có năng lượng $E_K = -13,6$ eV thì nguyên tử phát ra một phôtôn ứng với bức xạ có bước sóng

A. 0,4861 μm. **B.** 0,1210 μm. **C.** 0,6563 μm. **D.** 0,1027 μm.

Giải:

$\lambda = \frac{hc}{E_M - E_K} = \frac{6,625.10^{-34}.3.10^8}{(-1,51+13,6).1,6.10^{-19}} = 1,027.10^{-7}\,(m) = 0,1027\mu m.$ **Chọn D.**

Câu 31: Hai dây dẫn thẳng, rất dài, đặt song song, cách nhau 20cm trong không khí, có hai dòng điện ngược chiều, có cường độ lần lượt là $I_1 = 12A$; $I_2 = 15A$ chạy qua. Xác định độ lớn cảm ứng từ tổng hợp do hai dòng điện này gây ra tại điểm M cách dây dẫn mang dòng I_1 là 15cm và cách dây dẫn mang dòng I_2 là 5cm.

A. $7,6.10^{-5}$ T. **B.** $4,4.10^{-5}$ T. **C.** $3,8.10^{-5}$ T. **D.** $8.6.10^{-5}$ T.

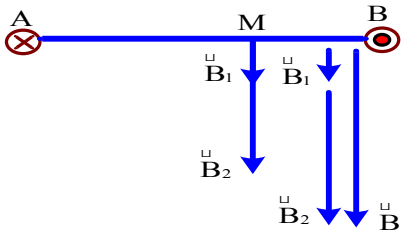
Giải:

+ Giả sử hai dây dẫn đặt vuông góc với mặt phẳng hình vẽ, dòng I_1 đi vào tại A, dòng I_2 đi ra tại B

+ Vì AB = MA + MB nên M thuộc đoạn AB.

+ Từ trường các dòng điện I_1 và I_2 gây ra tại M các véc tơ cảm ứng từ $\vec{B}_1$ và $\vec{B}_2$ có phương chiều (theo quy tắc nắm tay phải) như hình vẽ có độ lớn:

$$\begin{cases} B_1 = 2.10^{-7}.\dfrac{I_1}{MA} = 2.10^{-7}\dfrac{12}{0,15} = 1,6.10^{-5}\,(T) \\ B_2 = 2.10^{-7}.\dfrac{I_1}{MB} = 2.10^{-7}.\dfrac{15}{0,05} = 6.10^{-5}\,(T) \end{cases}$$



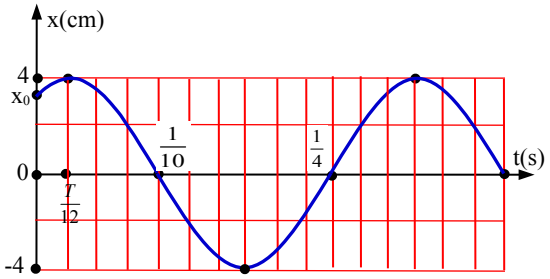
+ Cảm ứng từ tổng hợp tại M: $\vec{B} = \vec{B}_1 + \vec{B}_2$. Vì $\vec{B}_1$ và $\vec{B}_2$ cùng phương, cùng chiều nên B cùng phương, cùng chiều với các véc tơ nói trên và có độ lớn $B = B_1 + B_2 = 7,6.10^{-5}$ T.

Chọn A.

Câu 32: Một vật dao động điều hòa với phương trình $x = A\cos(\omega t + \varphi)$. Hình bên là đồ thị biểu diễn sự phụ thuộc ly độ x của vật theo thời gian t. Xác định giá trị ban đầu của gia tốc a = a_0 khi t= 0.

A. $-15,2\ m/s^2$. **B.** $15,2\ m/s^2$.

C. $152\ cm/s^2$. **D.** $-152\ cm/s^2$.



Giải:

Dễ thấy: $0,5T = 6$ ô $= \dfrac{1}{4} - \dfrac{1}{10} = \dfrac{3}{20}s \Rightarrow T = 0,3s$

=>ω =20π/3 rad/s. Biên độ A= 4 cm.

Góc quét trong 4 ô đầu (t =1/10 s vật ở VTCB chiều âm):

$\Delta\varphi = \omega.t = \dfrac{20\pi}{3}\dfrac{1}{10} = \dfrac{2\pi}{3}$.

Dùng vòng tròn lượng giác theo chiều kim đồng hồ ta có pha ban đầu: φ= -π/6

=>Lúc t = 0: $x_0 = A\cos\varphi = 4.\cos\dfrac{\pi}{6} = 2\sqrt{3}\ cm = \dfrac{A\sqrt{3}}{2} = 2\sqrt{3}cm$.

Giá trị ban đầu của gia tốc $a_0 = -\omega^2 x_0 = -(\dfrac{20\pi}{3})^2 2\sqrt{3} = -\dfrac{400\pi^2}{9}2\sqrt{3}\ cm/s^2 = -1519,5cm/s^2$ **Chọn A.**

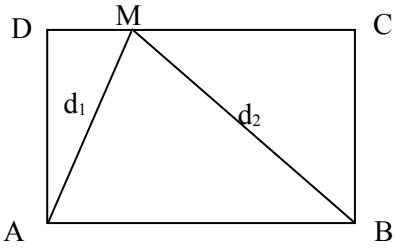
Giải nhanh: Vật từ x_0 đến biên dương là T/12 => φ=-π/6 => $x_0 = A\cos\varphi = 4.\cos(-\dfrac{\pi}{6}) = 2\sqrt{3}\ cm = \dfrac{A\sqrt{3}}{2}$.

Giá trị ban đầu của gia tốc $a_0 = -\omega^2 x_0 = -(\dfrac{20\pi}{3})^2 2\sqrt{3} = -\dfrac{400\pi^2}{9}2\sqrt{3}\ cm/s^2 = -1519,5cm/s^2$ **Chọn A.**

Câu 33: Ở mặt chất lỏng có hai nguồn sóng A, B, dao động theo phương thẳng đứng với phương trình là $u_A = u_B = a\cos\omega t$ (với t tính bằng s). Bước sóng λ, khoảng cách AB=4 λ cm. Trên các cạnh hình vuông ABCD thuộc mặt chất lỏng có bao nhiêu cực đại cùng pha với nguồn.

A. 5. **B.** 7 **C.** 15 **D.**19

Giải:



*Số cực đại cùng pha với nguồn trên AB:

Ta có: $\dfrac{AB}{\lambda} = 4$ nên số cực đại cùng pha nguồn là 4-1 = 3

*Số cực đại cùng pha trên AD:

Bằng cách thử thì chỉ có 1 điểm với $d_1 = 3\lambda$; $d_2 = 5\lambda$ thỏa mãn

*Số cực đại cùng pha trên BC:

Bằng cách thử thì cũng chỉ có 1 điểm với $d_1 = 5\lambda$; $d_2 = 3\lambda$ thỏa mãn

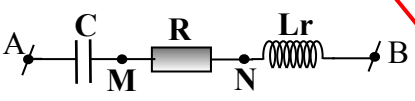
*Số cực đại trên CD bằng cách thử ta thấy các cực đại trên CD đều có $d_1 - d_2$ không phải là số nguyên lần bước sóng nên không phải là cực đại cùng pha nguồn.

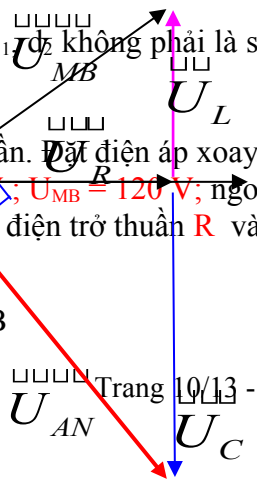
Vậy tổng số có 3+1+1+0=5 cực đại cùng pha. **Chọn A.**

Câu 34: Cho mạch điện xoay chiều CRL như hình vẽ, cuộn dây cảm thuần. Đặt điện áp xoay chiều vào A và B thì biết điện áp hiệu dụng giữa A và N; giữa M và B là $U_{AN} = 160$ V; $U_{MB} = 120$ V; ngoài ra u_{AN} và u_{MB} vuông pha nhau. Xác định tỉ số giữa cảm kháng Z_L của cuộn cảm và điện trở thuần R và?

A. 0,95.

B. 0,75.





C. 0,55.
D. 0,25.
Giải:
Dựa vào giản đồ vecto: $U_{AN} \perp U_{MB}$

Ta có: $\frac{1}{U_R^2} = \frac{1}{U_{AN}^2} + \frac{1}{U_{MB}^2} = \frac{1}{160^2} + \frac{1}{120^2} \Rightarrow U_R = 96V.$

$U_L = \sqrt{U_{MB}^2 - U_R^2} = \sqrt{120^2 - 96^2} = 72V..$

Tỉ số: $\frac{Z_L}{R} = \frac{U_L}{U_R} = \frac{72}{96} = \frac{3}{4} = 0,75.$ .Chọn B

Câu 35: Đặt điện áp xoay chiều vào hai đầu đoạn mạch gồm một cuộn dây mắc nối tiếp với một tụ điện. Điện áp hiệu dụng giữa hai đầu cuộn dây có giá trị bằng điện áp hiệu dụng giữa hai bản tụ điện. Dòng điện tức thời trong đoạn mạch chậm pha $\frac{\pi}{4}$ so với điện áp tức thời giữa hai đầu cuộn dây. Hệ số công suất của đoạn mạch là

A. 0,924. **B.** 0,866. **C.** 0,999. **D.** 0,707.

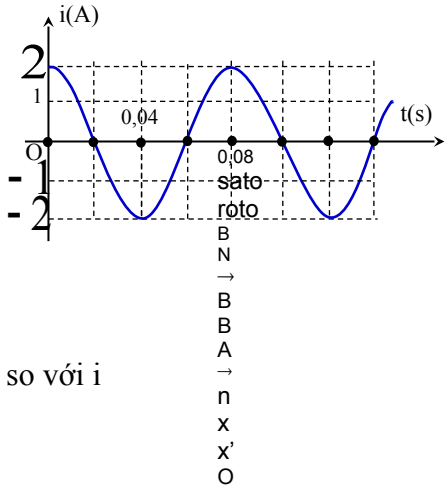
Giải:

$Z_d^2 = Z_C^2 \Leftrightarrow R^2 + Z_L^2 = Z_C^2$ (1); $\tan\varphi_{u_d/i} = \frac{Z_L}{R} = \tan\frac{\pi}{4} \Rightarrow Z_L = R$ (2) thay vào (1) suy ra $Z_C = R\sqrt{2}$.

$\cos\varphi_{u/i} = \frac{R}{Z} = \frac{R}{\sqrt{R^2 + (Z_L - Z_C)^2}} = \frac{1}{\sqrt{1 + (1 - \sqrt{2})^2}} = 0,924.$ **Chọn A.**

Câu 36: Đồ thị mô tả sự biến thiên của cường độ dòng điện i theo theo thời gian t qua tụ $C = \frac{2.10^{-4}}{\pi} F$ như hình vẽ. Điện áp hai đầu tụ được xác định từ phương trình nào sau đây?

A. u = $200\sqrt{2}$ cos25πt (A)
B. u = 200 cos(25πt + π/2)(A)
C. u = $400\sqrt{2}$ cos(50πt - π/2) (A)
D. u = 400 cos(25πt- π/2) (A)



Chu kì T= 0,08s => ω= 25π rad/s, biên độ $I_0 = 2A$.

Lúc t =0 thì $i = I_0 = 2A$ nên φi = 0

Dung kháng tụ: $Z_C = \frac{1}{\omega C} = \frac{1}{25\pi \frac{2.10^{-4}}{\pi}} = 200\Omega$

$U_0 = Z_C I_0 = 200.2 = 400V$ và điện áp hai đầu tụ chậm pha π/2 so với i

Điện áp hai đầu tụ: $u = 400\cos(25\pi t - \frac{\pi}{2})V$ → **Chọn D**.

Câu 37: Một vật tham gia đồng thời hai dao động điều hòa với các phương trình dao động $x_1 = A_1\cos\left(\omega t + \frac{\pi}{6}\right)$ và $x_2 = A_2\cos\left(\omega t + \frac{\pi}{2}\right)$, dao động tổng hợp có phương trình $x = A\cos(\omega t + \varphi)$, với biên độ A có giá trị không đổi. Giá trị lớn nhất của biên độ A_2 là

A. 2A. **B.** $A\sqrt{2}$. **C.** $\frac{2\sqrt{3}A}{3}$. **D.** $\frac{2\sqrt{3}A}{2}$.

Giải:

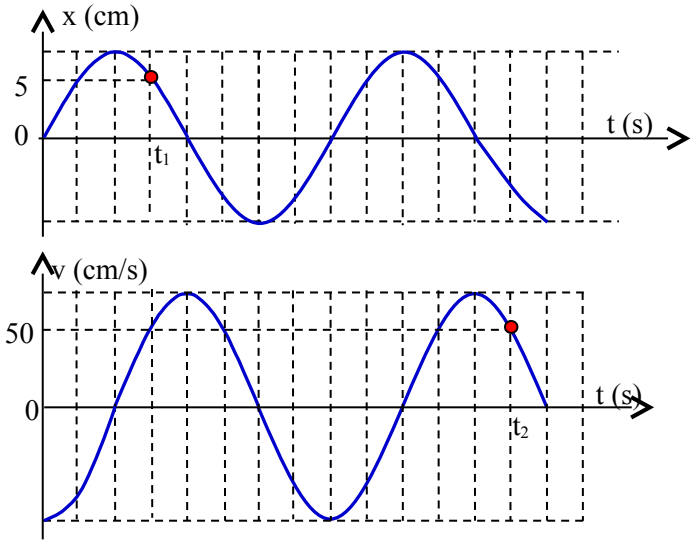
$\Delta\varphi = \frac{\pi}{2} - \frac{\pi}{6} = \frac{\pi}{3}$; $A^2 = A_1^2 + A_2^2 + 2.A_1A_2.\cos\Delta\varphi \Leftrightarrow A^2 = A_1^2 + A_2^2 + A_1A_2$

Ta viết lại $A_1^2 + A_2A_1 + A_2^2 - A^2 = 0$ (*) $\Delta = A_2^2 - 4(A_2^2 - A^2) = 4A^2 - 3A_2^2$

(*) có nghiệm A_1 khi $\Delta \geq 0 \Leftrightarrow 4A^2 - 3A_2^2 \geq 0 \Rightarrow A_2 \leq \frac{2A}{\sqrt{3}} = \frac{2\sqrt{3}A}{3}$. **Cshọn C.**

Câu 38: Một con lắc lò xo gồm lò xo nhẹ có độ cứng 100 N/m và vật nhỏ khối lượng m. Con lắc dao động điều hòa theo phương ngang với chu kì T. Đồ thị mô tả sự biến thiên của li độ và vận tốc của vật theo thời gian như hình vẽ bên. Giá trị của m bằng

A. 0,8 kg **B.** 1,0 kg
C. 1,2 kg **D.** 0,5 kg



Giải:

Từ đồ thị li độ và vận tốc của con lắc, ta thấy $t_2 = t_1 + \frac{5T}{4} \Rightarrow$ pha dao động tại hai thời điểm vuông nhau.

Ta có hệ $\begin{cases} x_1^2 + x_2^2 = A^2 \\ x_2^2 + \frac{v_2^2}{\omega^2} = A^2 \end{cases} \Rightarrow x_1^2 + x_2^2 = x_2^2 + \frac{v_2^2}{\omega^2} \Rightarrow \omega^2 = \frac{v_2^2}{x_1^2} \Leftrightarrow \frac{k}{m} = \frac{v_2^2}{x_1^2}$

Suy ra $m = \frac{kx_1^2}{v_2^2} = \frac{100.5^2}{50^2} = 1(\text{kg})$. **Chọn B.**

Câu 39: Một con lắc lò xo nằm ngang gồm vật nặng khối lượng 100 g, tích điện q = 5.10^{-6} C và lò xo có độ cứng k =10 N/m. Khi vật đang ở vị trí cân bằng, người ta kích thích dao động bằng cách tạo ra một điện trường đều theo phương nằm ngang dọc theo trục của lò xo và có cường độ E = 10^5 V/m trong khoảng thời gian $\Delta t = 0,05\pi$ s rồi ngắt điện trường. Bỏ qua mọi ma sát. Tính năng lượng dao động của con lắc khi ngắt điện trường.

A. 0,5 J. **B.** 0,0375 J. **C.** 0,0125 J. **D.** 0,025 J.

Câu 39: Đáp án D.

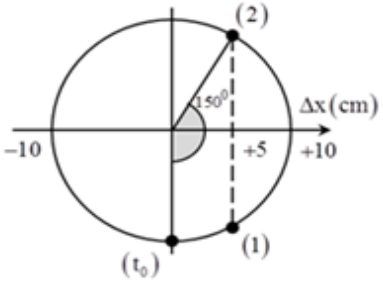
+ Tần số góc của dao động $\omega = \sqrt{\frac{k}{m}} = \sqrt{\frac{10}{0,1}} = 10\text{rad/s} \rightarrow T = 0,2\pi$ s.

+ Dưới tác dụng của điện trường, con lắc dao động quanh vị trí cân bằng mới với biên độ đúng bằng độ biến dạng của lò xo tại vị trí cân bằng mới $A_1 = \frac{qE}{k} = \frac{5.10^{-6}.10^5}{10} = 5$ cm.

→ Ta để ý rằng, khoảng thời gian duy trì điện trường $\Delta t = 0,25T = 0,005\pi s \rightarrow$ con lắc đi đến vị trí cân bằng → Tốc độ của con lắc khi đó là $v = v_{max} = \omega A_1 = 50$ cm/s.

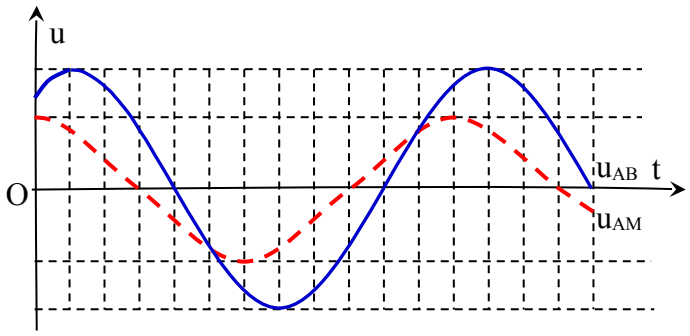
→ Ngắt điện trường, vị trí cân bằng của con lắc trở về vị trí lò xo không biến dạng → Biên độ dao động mới của con lắc lúc này là

$A_2 = \sqrt{A_1^2 + \left(\frac{v_{max}}{\omega}\right)^2} = \sqrt{5^2 + \left(\frac{50}{10}\right)^2} = 5\sqrt{2}$ cm.



→ Năng lượng của dao động $E=\frac{1}{2}kA_2^2=\frac{1}{2}.10.\left(0,05\sqrt{2}\right)^2=0,025\,J.$

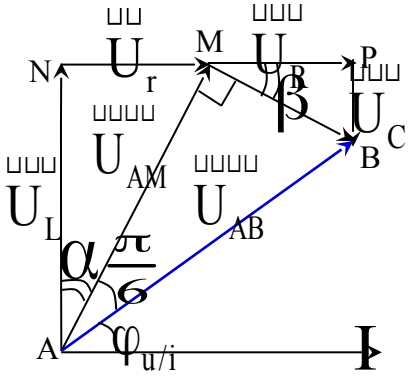
Câu 40: Đoạn mạch xoay chiều AB mắc nối tiếp gồm hai đoạn mạch AM và MB. Đoạn mạch AM có cuộn dây có độ tự cảm L và điện trở thuần r. Đoạn mạch MB gồm điện trở R và tụ điện có điện dung C. Biết r = R và $L=Cr^2$. Đặt vào hai đầu A, B một điện áp xoay chiều có giá trị hiệu dụng và tần số không đổi thì thấy đồ thị điện áp tức thời u_{AM} và điện áp tức thời u_{AB} như hình vẽ. Hệ số công suất của cả đoạn mạch là



A. $\frac{1}{2}$. **B.** $\frac{\sqrt{3}}{2}$.

C. $\frac{\sqrt{2}}{2}$. **D.** 1.

Giải:



Theo đề ta có:

$$r=R;\ L=Cr^2\Leftrightarrow\frac{L}{C}=r^2\Leftrightarrow Z_L.Z_C=r^2=R^2$$

$$\Rightarrow U_L.U_C=U_R^2\Rightarrow U_C=\frac{U_R^2}{U_L}\quad(1)$$

Từ đồ thị ta thấy u_{AM} nhanh pha $\frac{\pi}{6}$ so với u_{AB}.

Ta vẽ GĐVT như hình bên.

$$\tan\alpha=\frac{U_r}{U_L}=\frac{U_R}{U_L};\ \tan\beta=\frac{U_C}{U_R}\xrightarrow{(1)}\tan\beta=\frac{U_R^2}{U_L.U_R}=\frac{U_R}{U_L}\Rightarrow\beta=\alpha$$

Vậy tam giác AMB vuông tại M.

Tam giác vuông ANM có:

$AN=U_L;\ NM=U_r=U_R$ và $AM=\sqrt{U_L^2+U_R^2}$.

Tam giác vuông AMB có $AM=\sqrt{U_L^2+U_R^2}$ và $MB=\sqrt{U_R^2+U_C^2}=\sqrt{U_R^2+\frac{U_R^4}{U_L^2}}=\frac{U_R}{U_L}\sqrt{U_L^2+U_R^2}$

Có $\frac{AN}{AM}=\frac{U_L}{\sqrt{U_R^2+U_L^2}};\ \frac{NM}{MB}=\frac{U_R}{\sqrt{U_R^2+U_C^2}}=\frac{U_R}{\frac{U_R}{U_L}\sqrt{U_R^2+U_L^2}}=\frac{U_L}{\sqrt{U_R^2+U_L^2}}\Rightarrow\frac{AN}{AM}=\frac{NM}{MB}$

Vậy hai tam giác vuông ANM và AMB đồng dạng, từ đó có $\alpha=\frac{\pi}{6}$. Suy ra $\varphi_{u/i}=\frac{\pi}{6}$.

Hệ số công suất của toàn đoạn mạch là $\cos\varphi_{u/i}=\cos\frac{\pi}{6}=\frac{\sqrt{3}}{2}$. **Chọn B.**

---------- HẾT ----------