

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 18 – Lượng 05

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

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

Cho biết: hằng số Plăng $h = 6,625.10^{-34} \text{J.s}$; độ lớn điện tích nguyên tố $e = 1,6.10^{-19} \text{C}$; tốc độ ánh sáng trong chân không $c = 3.10^8 \text{m/s}$; số Avôgađrô $N_A = 6,02.10^{23} \text{mol}^{-1}$.

Câu 1: Trong chân không, các bức xạ được sắp xếp theo thứ tự bước sóng giảm dần là:

- A. tia hồng ngoại, ánh sáng tím, tia tử ngoại, tia Rơn-ghen.
- B. tia hồng ngoại, ánh sáng tím, tia Rơn-ghen, tia tử ngoại.
- C. ánh sáng tím, tia hồng ngoại, tia tử ngoại, tia Rơn-ghen.
- D. tia Rơn-ghen, tia tử ngoại, ánh sáng tím, tia hồng ngoại.

Câu 2: Một vật dao động điều hòa thì

- A. động năng của vật có giá trị cực đại khi vật qua vị trí cân bằng.
- B. lực kéo về tác dụng lên vật có độ lớn cực đại khi vật qua vị trí cân bằng.
- C. lực kéo về tác dụng lên vật có độ lớn tỉ lệ với bình phương biên độ.
- D. gia tốc của vật có độ lớn cực đại khi vật qua vị trí cân bằng.

Câu 3: Một mạch thu sóng có $L = 10 \mu\text{H}$, $C = 1000/\pi^2 \text{ pF}$ thu được sóng có bước sóng là

- A. $\lambda = 0,6 \text{ m}$.
- B. $\lambda = 6 \text{ m}$.
- C. $\lambda = 60 \text{ m}$.
- D. $\lambda = 600 \text{ m}$.

Câu 4: Hạt nhân nào sau đây có 136 nơtron?

- A. ${}_{92}^{235}\text{U}$.
- B. ${}_{84}^{209}\text{Po}$.
- C. ${}_{86}^{222}\text{Ra}$.
- D. ${}_{92}^{238}\text{U}$.

Câu 5: Tại một điểm trên mặt chất lỏng có một nguồn dao động với tần số 120 Hz, tạo ra sóng ổn định trên mặt chất lỏng. Xét 5 gợn lồi liên tiếp trên một phương truyền sóng, ở về một phía so với nguồn, gợn thứ nhất cách gợn thứ năm 0,5 m. Tốc độ truyền sóng là

- A. 12 m/s.
- B. 15 m/s.
- C. 30 m/s.
- D. 25 m/s.

Câu 6: Cho đoạn mạch gồm R, L (thuần cảm) và C mắc nối tiếp, điện áp giữa hai đầu mạch $u = 100\sqrt{2}\cos 100\pi t \text{ (V)}$ và cường độ dòng điện qua mạch $i = 2\cos(100\pi t - \pi/4) \text{ (A)}$. Hỏi R và L nhận giá trị nào sau đây

- A. $R = 50 \Omega$; $L = \frac{1}{2\pi} \text{ H}$.
- B. $R = 50 \Omega$; $L = \frac{1}{\pi} \text{ H}$.
- C. $R = 50\sqrt{2} \Omega$; $L = \frac{2}{\pi} \text{ H}$.
- D. $R = 50\sqrt{3} \Omega$; $L = \frac{1}{\pi} \text{ H}$.

Câu 7: Một vật dao động cưỡng bức dưới tác dụng của ngoại lực $F = F_0\cos\pi ft$ (với F_0 và f không đổi, t tính bằng s). Tần số dao động cưỡng bức của vật là

- A. f .
- B. πf .
- C. $0,5f$.
- D. $2\pi f$.

Câu 8: Ở Việt Nam, mạng điện dân dụng một pha có điện áp hiệu dụng là

- A. $100\sqrt{2} \text{ V}$.
- B. 220 V.
- C. $220\sqrt{2} \text{ V}$.
- D. 100 V.

Câu 9: Chọn câu sai. Trong sóng cơ, công thức liên hệ giữa tốc độ truyền sóng v , bước sóng λ và chu kỳ T của sóng là

- A. $\lambda = \frac{v}{T}$.
- B. $\lambda = vT$.
- C. $\lambda = \frac{v}{f}$.
- D. $v = \lambda f$.

Câu 10: Khi đặt điện áp $u = 220\sqrt{2}\cos 120\pi t \text{ (V)}$ vào hai đầu một tụ điện thì tần số của dòng điện chạy qua tụ điện này là

- A. $60\pi \text{ Hz}$.
- B. 60 Hz.
- C. $120\pi \text{ rad/s}$.
- D. 50 Hz.

Câu 11: Trong nguồn phóng xạ ${}_{15}^{32}\text{P}$ với chu kỳ bán rã $T = 14$ ngày đêm, hiện tại đang có 2.10^8 nguyên tử. Hai tuần lễ trước đó, số nguyên tử ${}_{15}^{32}\text{P}$ trong nguồn đó là

- A. 2.10^8 nguyên tử.
- B. 4.10^7 nguyên tử.
- C. 4.10^8 nguyên tử.
- D. 8.10^7 nguyên tử.

Câu 12: Một bức xạ đơn sắc có tần số $4.10^{14}(\text{Hz})$. Biết chiết suất của thủy tinh đối với bức xạ trên là 1,5 và tốc độ ánh sáng trong chân không là 3.10^8 m/s . Bước sóng của nó trong thủy tinh là

- A. $0,5.10^{-6} \text{ m}$. B. $0,5.10^{-6} \mu\text{m}$ C. 5.10^{-6} m D. 50nm

Câu 13: Một mạch dao động điện từ lí tưởng gồm cuộn cảm thuần có độ tự cảm L và tụ điện có điện dung C. Biểu thức nào sau đây **sai**:

- A. Tần số góc dao động của mạch là $\omega = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}}$. B. Tần số góc dao động của mạch là $\omega = \frac{1}{\sqrt{LC}}$.
C. Tần số dao động của mạch là $f = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}}$. D. Chu kì dao động của mạch là $T = 2\pi\sqrt{LC}$.

Câu 14: Khi nói về dao động cưỡng bức, phát biểu nào sau đây là đúng?

- A. Dao động của con lắc đồng hồ là dao động cưỡng bức.
B. Biên độ của dao động cưỡng bức là biên độ của lực cưỡng bức.
C. Dao động cưỡng bức có biên độ không đổi và có tần số bằng tần số của lực cưỡng bức.
D. Dao động cưỡng bức có tần số nhỏ hơn tần số của lực cưỡng bức.

Câu 15: Đặt điện áp xoay chiều vào hai đầu đoạn mạch gồm điện trở R và tụ điện mắc nối tiếp. Khi đó, dung kháng của tụ điện có giá trị bằng R. Hệ số công suất của đoạn mạch là

- A. 0,5. B. 0,87. C. 1. D. 0,71.

Câu 16: Trường hợp nào sau đây **không** gây ra hiệu ứng quang điện đối với canxi (có giới hạn quang điện $f_0 = \frac{2}{3}.10^{15} \text{ Hz}$)?

- A. Bức xạ có bước sóng 1 pm (tia gamma). B. Bức xạ có bước sóng 2 nm (tia X).
C. Bức xạ có bước sóng 400 nm (màu tím). D. Bức xạ có bước sóng 5 μm (hồng ngoại).

Câu 17: Một vật dao động điều hòa với tần số góc ω , khi đi từ vị trí biên này đến vị trí biên kia với quỹ đạo dài L thì

- A. Phương trình dao động: $x = 2L \cos(\omega t + \varphi)$. B. Tốc độ cực đại $v_{\max} = \omega \frac{L}{2}$.
C. Phương trình dao động: $x = L \cos(\omega t + \varphi)$. D. Tốc độ cực đại $v_{\max} = \omega L$.

Câu 18: Trong thí nghiệm Y-âng về giao thoa ánh sáng, khoảng cách giữa hai khe là 1 mm, khoảng cách từ mặt phẳng chứa hai khe đến màn quan sát là 2 m. Chiếu sáng các khe bằng bức xạ có bước sóng 500 nm. Trên màn, khoảng cách giữa hai vân sáng liên tiếp là

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

Câu 19: Giao thoa ở mặt nước được tạo bởi hai nguồn sóng kết hợp dao động điều hòa cùng pha theo phương thẳng đứng tại hai vị trí S1 và S2. Sóng truyền trên mặt nước có bước sóng 12 cm. Trên đoạn thẳng S1S2, hai điểm gần nhau nhất mà phần tử nước tại đó dao động với biên độ cực đại cách nhau

- A. 1,5 cm. B. 6 cm. C. 3 cm. D. 12 cm.

Câu 20: Một chùm ánh sáng hẹp, đơn sắc có bước sóng trong chân không là $\lambda = 0,60 \mu\text{m}$. Xác định chu kì, tần số của ánh sáng đó. Tính tốc độ và bước sóng của ánh sáng đó khi truyền trong thủy tinh có chiết suất $n = 1,5$.

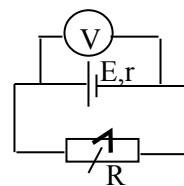
- A. 2.10^8 m/s ; $0,4 \mu\text{m}$. B. $2,5.10^8 \text{ m/s}$; $0,45 \mu\text{m}$. C. $2,8.10^8 \text{ m/s}$; $0,5 \mu\text{m}$. D. $2,6.10^8 \text{ m/s}$; $0,6 \mu\text{m}$.

Câu 21: Một sợi dây căng giữa hai điểm cố định cách nhau 75cm. Người ta tạo sóng dừng trên dây. Hai tần số gần nhau nhất cùng tạo ra sóng dừng trên dây là 150Hz và 200Hz. Vận tốc truyền sóng trên dây đó bằng:

- A. 7,5m/s B. 225m/s C. 75m/s D. 300m/s

Câu 22: Một học sinh làm thí nghiệm đo suất điện động và điện trở trong của một nguồn điện, thì học sinh lắp mạch điện như sơ đồ bên và tiến hành đo được bảng số liệu sau:

Lần đo	Biến trở R (Ω)	U (V)
Lần đo 1	1,65	3,3
Lần đo 2	3,5	3,5



Khi đó học sinh xác định được suất điện động và điện trở trong của nguồn là

- A. $E = 3,5 \text{ V}$; $r = 0,2 \Omega$ B. $E = 3,7 \text{ V}$; $r = 0,1 \Omega$ C. $E = 2,7 \text{ V}$; $r = 0,2 \Omega$ D. $E = 3,7 \text{ V}$; $r = 0,2 \Omega$

Câu 23: Biết năng lượng tương ứng với các trạng thái dừng của nguyên tử hidro được tính theo biểu thức

$$E_n = -\frac{13,6}{n^2} (eV) (n = 1, 2, 3, \dots).$$

Cho một chùm electron bắn phá các nguyên tử hidro ở trạng thái cơ bản để kích thích chúng chuyển lên trạng thái M. Vận tốc tối thiểu của chùm electron là

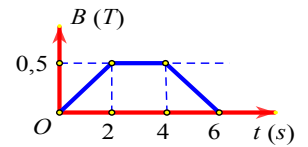
- A. $1,55 \cdot 10^6$ m/s B. $1,79 \cdot 10^6$ m/s C. $1,89 \cdot 10^6$ m/s D. $2,06 \cdot 10^6$ m/s

Câu 24: Có 2 điểm M và N trên cùng 1 phương truyền của sóng trên mặt nước, cách nhau $\frac{1}{4}\lambda$. Tại 1 thời điểm t nào đó, mặt thoáng của M cao hơn vị trí cân bằng 7,5mm và đang đi lên; còn mặt thoáng của N thấp hơn vị trí cân bằng 10mm nhưng cũng đang đi lên. Coi biên độ sóng không đổi. Xác định biên độ sóng a và chiều truyền sóng.

- A. 12,5(mm) từ N đến M B. 12,5(mm) từ M đến N
C. 10(mm) từ M đến N D. 12(mm) từ M đến N

Câu 25: Từ thông qua vòng dây tròn bán kính 12 cm đặt vuông góc với cảm ứng từ B thay đổi theo thời gian như hình vẽ. Kết luận nào sau đây là đúng:

- A. Trong khoảng thời gian từ 4 s $\rightarrow$ 6 s suất điện động có độ lớn 0,0113 V
B. Trong khoảng thời gian từ 0 $\rightarrow$ 2 s suất điện động có độ lớn là 0,25 V
C. Trong khoảng thời gian từ 0 $\rightarrow$ 6 s suất điện động bằng 0
D. Trong khoảng thời gian từ 2 s $\rightarrow$ 4 s suất điện động có độ lớn là 0,5 V



Câu 26: Cho một vật sáng cách màn M là 4 m. Một thấu kính L để thu được ảnh rõ nét trên màn cao gấp 3 lần vật. Kết luận nào sau đây là đúng?

- A. L là thấu kính hội tụ cách màn 2 m. B. L là thấu kính hội tụ cách màn 3 m.
C. L là thấu kính phân kì cách màn 1 m. D. L là thấu kính phân kì cách màn 2 m.

Câu 27: Hai điện tích dương $q_1 = q_2$ đặt tại hai điểm M, N cách nhau một đoạn 12cm. Gọi E_1, E_2 lần lượt là cường độ điện trường do q_1, q_2 gây ra tại P thuộc đoạn MN. Nếu $E_1 = 4E_2$ thì khoảng cách MP là

- A. 4 cm B. 3 cm C. 6 cm D. 9 cm

Câu 28: Theo mẫu nguyên tử Bo về nguyên tử hidro, coi electron chuyển động tròn đều quanh hạt nhân dưới tác dụng của lực tĩnh điện giữa electron và hạt nhân. Gọi T_N và T_L lần lượt là chu kì của electron khi nó chuyển động trên quỹ đạo N và L. Tỉ số $\frac{T_L}{T_N}$ bằng

- A. $2\sqrt{2}$. B. $\frac{1}{2\sqrt{2}}$. C. $\frac{1}{8}$ D. $\frac{1}{\sqrt{2}}$.

Câu 29: Trong mạch dao động LC lí tưởng với cường độ dòng điện cực đại là I_0 và dòng điện biến thiên với tần số góc bằng ω . Trong khoảng thời gian cường độ dòng điện giảm từ giá trị cực đại đến một nửa cực đại thì điện lượng chuyển qua cuộn dây có độ lớn bằng

- A. $I_0 / 2\omega$. B. $\sqrt{3}I_0 / 2\omega$. C. $\sqrt{3}I_0\omega / 2$. D. $I_0\omega / 2$.

Câu 30: Đặt vào hai đầu mạch RLC nối tiếp một điện áp xoay chiều có giá trị hiệu dụng không đổi thì điện áp hiệu dụng trên các phần tử R, L và C đều bằng nhau và bằng 20 V. Khi tụ bị nối tắt thì điện áp hiệu dụng hai đầu điện trở R bằng

- A. 10 V B. $10\sqrt{2}$ V. C. 20 V D. $20\sqrt{2}$ V

Câu 31: Hai con lắc lò xo giống hệt nhau được treo vào hai điểm ở cùng độ cao, cách nhau 6 cm. Kích thích cho hai con lắc dao động điều hòa theo phương thẳng đứng với phương trình lần lượt $x_1 = 6\cos\omega t$ (cm) và $x_2 = 12\cos(\omega t + \pi/3)$ (cm). Trong quá trình dao động, khoảng cách lớn nhất giữa hai vật nhỏ của các con lắc bằng

- A. 18 cm. B. 9 cm. C. 17,5 cm. D. 12 cm.

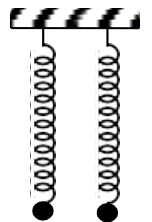
Câu 32: Một con lắc lò xo dao động điều hòa theo phương thẳng đứng, khi con lắc ở vị trí cân bằng lò xo dãn 9cm, thời gian con lắc bị nén trong 1 chu kỳ là 0,1s. Lấy $g = 10\text{m/s}^2$.

Biên độ dao động của vật là:

- A. 4,5cm B. $6\sqrt{3}$ cm C. 9cm D. $8\sqrt{3}$ cm

Câu 33: Đặt điện áp xoay chiều $u = U_0 \cos(\omega t)$ V có U_0, ω không thay đổi vào hai đầu đoạn mạch gồm điện trở thuần R, cuộn dây thuần cảm L và tụ điện C mắc nối tiếp có điện dung C thay đổi được. Khi $C = C_0$ thì điện áp hiệu dụng giữa hai bản tụ đạt cực đại và công suất tiêu thụ của đoạn mạch bằng P. Khi $C = 4C_0$ thì công suất tiêu thụ của đoạn mạch đạt cực đại $P_{\max} = 120\text{W}$. Giá trị của P bằng

- A. 60 W B. 40 W C. 90 W D. 30 W

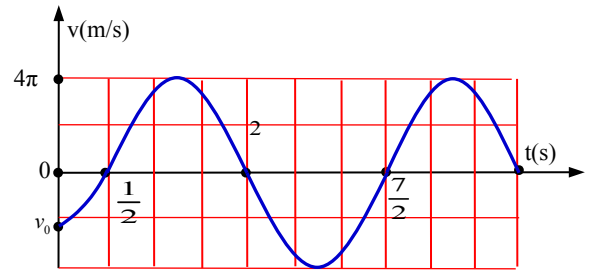


Câu 34: Giả sử ban đầu có một mẫu phóng xạ X nguyên chất, có chu kỳ bán rã T và biến thành hạt nhân bền Y. Tại thời điểm t_1 tỉ lệ giữa hạt nhân Y và hạt nhân X là $\frac{2020}{2019}$. Tại thời điểm $t_2 = t_1 + 2T$ thì tỉ lệ đó là

- A. $\frac{14137}{2019}$ B. $\frac{14135}{2019}$; C. $\frac{4039}{2019}$; D. $\frac{4037}{2019}$;

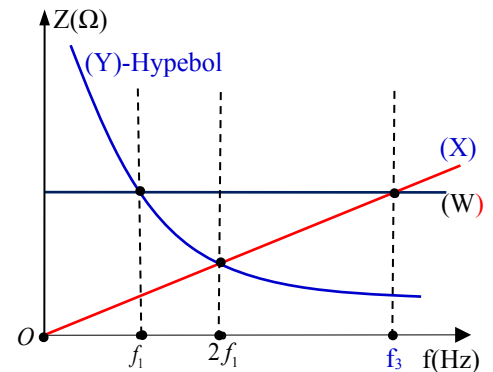
Câu 35: Một vật dao động điều hòa với phương trình vận tốc $v = v_{\max} \cos(\omega t + \varphi)$. Hình bên là đồ thị biểu diễn sự phụ thuộc vận tốc của vật theo thời gian t. Xác định giá trị ban đầu của $x = x_0$ khi $t = 0$.

- A. -3 cm. B. $-3\sqrt{2}$ cm.
C. -2 cm.. D. $-3\sqrt{3}$ cm.



Câu 36: Mạch điện xoay chiều gồm có 3 hộp kín X, Y, W ghép nối tiếp với nhau, trong các hộp kín chỉ có thể là các linh kiện như điện trở thuần, cuộn dây thuần cảm và tụ điện. Các hộp kín có trở kháng phụ thuộc vào tần số như hình vẽ. Biết điện áp hiệu dụng hai đầu đoạn mạch là không đổi và bằng 200 V. Trong các hộp kín có một hộp kín có 1 tụ điện có điện dung $C = \frac{10^{-4}}{\pi} (F)$ và tại tần số f_1 công suất tiêu thụ của mạch điện là $P = 160 \text{ W}$. Gọi tần số tại vị trí đồ thị (X) và (W) cắt nhau là f_3 . Tính $f_1 + f_3$?

- A. 156,25 Hz. B. 131,25 Hz.
C. 81,25 Hz. D. 100 Hz.



Câu 37: Người ta truyền tải điện năng đến một nơi tiêu thụ bằng đường dây một pha có điện trở R. Nếu điện áp hiệu dụng đưa lên hai đầu đường dây là $U = 220 \text{ V}$ thì hiệu suất truyền tải điện năng là 60%. Để hiệu suất truyền tải tăng đến 90% mà công suất truyền đến nơi tiêu thụ vẫn không thay đổi thì điện áp hiệu dụng đưa lên hai đầu đường dây gần bằng giá trị nào sau đây:

- A. 250 V B. 360 V C. 330 V D. 450 V

Câu 38: Hai điểm M và N nằm trên cùng 1 phương truyền âm từ nguồn âm O. Tại M và N có mức cường độ âm lần lượt là $L_M = 30 \text{ dB}$, $L_N = 10 \text{ dB}$. Coi nguồn phát âm đẳng hướng và môi trường không hấp thụ âm. Tỉ số OM/ON bằng

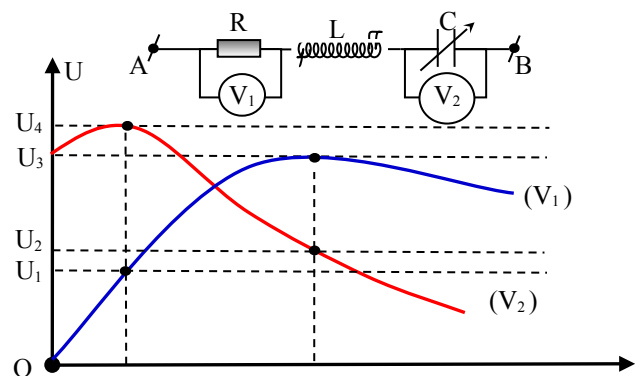
- A. 1/3. B. 10. C. 1/100. D. 1/10.

Câu 39: Hai dao động điều hòa cùng phương cùng tần số có phương trình $x_1 = 6 \cos\left(10t + \frac{\pi}{6}\right) (cm)$, và $x_2 = 6 \cos\left(10t + \frac{5\pi}{6}\right) (cm)$. Tại thời điểm li độ dao động tổng hợp là 3 cm và đang tăng thì li độ của dao động thứ hai là bao nhiêu?

- A. 10 cm. B. 9 cm. C. 6 cm. D. -3 cm.

Câu 40: Đặt điện áp $u = U_0 \cos \omega t$ vào hai đầu đoạn mạch như hình vẽ, trong đó điện trở R và cuộn cảm thuần L không đổi, tụ điện có điện dung C thay đổi được. Sự phụ thuộc của số chỉ vôn kế V_1 và V_2 theo điện dung C được biểu diễn như đồ thị hình bên. Biết $U_3 = 2U_2$. Tỉ số $\frac{U_4}{U_3}$ là

- A. $\frac{5}{4}$ B. $\frac{2\sqrt{5}}{3}$
C. $\frac{4\sqrt{3}}{3}$ D. $\frac{\sqrt{5}}{2}$



----- 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

ĐÁP ÁN

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

GIẢI CHI TIẾT

Câu 1.

Theo thang sóng điện từ: bước sóng giảm dần là: tia hồng ngoại, ánh sáng tím, tia tử ngoại, tia Rơn-ghen. Chọn A.

Câu 2.

Một vật dao động điều hòa thì động năng của vật có giá trị cực đại khi vật qua vị trí cân bằng. Chọn A.

Câu 3.

Bước sóng $\lambda = cT = 2\pi c \sqrt{LC} = 60 \text{ m}$. Chọn C.

Câu 4.

Hạt nhân $^{235}_{92}\text{U}$ có : $Z_1=92$, $A_1= 235 \Rightarrow N_1 = A - Z = 143$ notron

Hạt nhân $^{238}_{92}\text{U}$ có : $Z_1=92$, $A_1= 238 \Rightarrow N_1 = A - Z = 146$ notron

Hạt nhân $^{222}_{86}\text{Ra}$ có: $Z_1=86$, $A_1= 222 \Rightarrow N_1 = A - Z = 136$ notron

Hạt nhân $^{209}_{84}\text{Po}$ có: $Z_1=84$, $A_1= 209 \Rightarrow N_1 = A - Z = 125$ notron

Vậy , Hạt nhân $^{222}_{86}\text{Ra}$ có: $Z_1=86$, $A_1= 222 \Rightarrow N_1 = A - Z = 136$ notron. Chọn C

Câu 5.

$Dx = (5 - 1)l = 0,5 \text{ m}$ $l = \frac{1}{8}(\text{m})$ $v = lf = \frac{1}{8}.120 = 15(\text{m/s})$. Chọn B

Câu 6. Tổng trở mạch: $Z = \frac{U_0}{I_0} = \sqrt{R^2 + Z_L^2} = 50\sqrt{2} \Omega$ (1)

$\varphi = \varphi_u - \varphi_i = \pi/4 \Rightarrow \tan \frac{\pi}{4} = \frac{Z_L}{R} \Rightarrow Z_L = R.$ (2)

Từ (1) và (2) $\Rightarrow R = 50 \Omega$; $Z_L = 50 \Omega \Rightarrow L = \frac{1}{2\pi}$. **Chọn A**

Câu 7. Lực cường bức $F = F_0 \cos \pi f t = F_0 \cos 2\pi \frac{f}{2} t$ có tần số $f' = \frac{f}{2} = 0,5f$.

Dao động cường bức có tần số bằng tần số của lực cường bức. Đáp án C.

Câu 8. Ở Việt Nam, mạng điện dân dụng một pha có điện áp hiệu dụng là 220 V. Chọn B.

Câu 9. Theo định nghĩa bước sóng λ là quãng đường sóng truyền đi được trong 1 chu kì: $\lambda = vT$

Suy ra: $\lambda = \frac{v}{f}$; Suy ra: $v = \lambda f$: C đúng, B đúng, D đúng Vậy A sai. Chọn A.

Câu 10. Ta đã biết điện áp xoay chiều có dạng: $u = U\sqrt{2} \cos(\omega t + \varphi_u)(V)$.

Theo đề suy ra: $U = 220V$ và $\omega = 120\pi \text{ rad/s} \Rightarrow f = \omega/2\pi = 60 \text{ Hz}$. Chọn B.

Câu 11. $N = N_0 \cdot 2^{\frac{t}{T}} \Leftrightarrow 2 \cdot 10^8 = N_0 \cdot 2^{\frac{14}{14}} \Rightarrow N_0 = 2 \cdot 10^8 = 4 \cdot 10^8 \Rightarrow$ **Chọn C**

Câu 12.

Ta có $\rightarrow v = \frac{c}{n} \rightarrow \lambda' = \frac{v}{f} = \frac{c}{nf} = \frac{3 \cdot 10^8}{1,5 \cdot 4 \cdot 10^{14}} = 0,5 \cdot 10^{-6} (m)$. **Chọn A**

Câu 13.

Một mạch dao động LC thì tần số góc của mạch là $\omega = \frac{1}{\sqrt{LC}}$ chứ không phải $\omega = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}}$. **Chọn A**

Câu 14. Chọn C.

Khi nói về dao động cường bức, phát biểu đúng là: Dao động cường bức có biên độ không đổi và có tần số bằng tần số của lực cường bức.

Câu 15. Đoạn mạch RL: $\cos \varphi = \frac{R}{\sqrt{R^2 + Z_C^2}} \xrightarrow{Z_C=R} \cos \varphi = \frac{R}{\sqrt{R^2 + R^2}} = \frac{1}{\sqrt{2}} = 0,707$. Chọn D.

$\lambda_0 = \frac{c}{f_0} = \frac{3 \cdot 10^8}{\frac{2}{3} \cdot 10^{15}} = 0,45 \mu m$

Câu 16. $\lambda \leq \lambda_0$. Điều kiện xảy ra hiện tượng quang điện là

Bức xạ có bước sóng $5 \mu m$ (hồng ngoại) $\lambda > \lambda_0$ Nên không xảy ra hiện tượng quang điện. **Chọn D.**

Câu 17. Một vật dao động điều hòa, khi đi từ vị trí biên này đến biên kia dài L thì biên độ $A = \frac{L}{2}$

Tốc độ cực đại $v_{\max} = \omega A = \omega \frac{L}{2}$. **Chọn B.**

Câu 18.

Giải 1: Khoảng cách giữa hai vân sáng liên tiếp là khoảng vân: $i = \frac{\lambda D}{a} = \frac{0,5 \cdot 2}{1} = 1 \text{ mm}$. Chọn C.

Giải 2: Công thức tính khoảng vân (có đổi đơn vị): $i = \frac{\lambda D}{a} = \frac{500 \cdot 10^{-9} \cdot 2}{1 \cdot 10^{-3}} = 1 \cdot 10^{-3} \text{ m} = 1 \text{ mm}$. **Chọn C**

Câu 19.

Trên đoạn thẳng nối 2 nguồn hai điểm gần nhất tại đó dao động với biên độ cực đại cách nhau:

$\lambda/2 = 12/2 = 6 \text{ cm}$. Chọn B.

Câu 20.

Ta có: $f = \frac{c}{\lambda} = 5.10^{14} \text{ Hz}$; $T = \frac{1}{f} = 2.10^{-15} \text{ s}$; $v = \frac{c}{n} = 2.10^8 \text{ m/s}$; $\lambda' = \frac{v}{f} = \frac{\lambda}{n} = 0,4 \mu\text{m}$. Chọn A.

Câu 21.

Giải 1 : Sóng dừng hai đầu cố định $l = k \frac{\lambda}{2} = k \frac{v}{2f} \rightarrow f = k \cdot \frac{v}{2l}$

* Hai tần số gần nhau nhất tạo sóng dừng nên $f_1 = k \cdot \frac{v}{2l} = 150$ và $f_2 = (k+1) \cdot \frac{v}{2l} = 200$

Trừ vế theo vế ta có $(k+1) \cdot \frac{v}{2l} - k \cdot \frac{v}{2l} = 200 - 150 \leftrightarrow \frac{v}{2l} = 50 \leftrightarrow v = 100 \cdot l = 100 \cdot 0,75 = 75 \text{ m/s}$. **Đáp án C**

Giải 2: Điều kiện để có sóng dừng hai đầu là nút: $l = n \frac{\lambda}{2} \Rightarrow l = n \frac{\lambda}{2} = n \frac{v}{2f} \Rightarrow \frac{n}{f} = \frac{2l}{v} = \text{const}$

Khi $f = f_1$ thì số bó sóng là $n_1 = n$; Khi $f = f_2 > f_1$ thì $n_2 = n+1$

Vì hai tần số gần nhau nhất có sóng dừng thì số bó sóng hơn kém nhau 1

$\frac{n}{f_1} = \frac{n+1}{f_2} \Rightarrow \frac{n}{150} = \frac{n+1}{200} \Rightarrow n = 3 \Rightarrow v = \frac{2lf_1}{n} = \frac{2 \cdot 0,75 \cdot 150}{3} = 75 \text{ m/s}$. **Đáp án C**

Câu 22.

Ta có $E = I \cdot R + I \cdot r = U + \frac{U}{R} \cdot r$

Từ lần đo 1 $\rightarrow E = 3,3 + \frac{3,3 \cdot r}{1,65}$ (1)

Lần đo 2: $\rightarrow E = 3,5 + \frac{3,5 \cdot r}{3,5}$ (2)

Giải (1) và (2) ta được $E = 3,7 \text{ V}$ và $r = 0,2 \Omega$ **Đáp án D.**

Câu 23.

Khi nguyên tử chuyển từ trạng thái cơ bản ($n = 1$) lên trạng thái kích thích M ($n = 2$) thì nguyên tử hấp

thụ một năng lượng: $\varepsilon = -\frac{13,6}{3^2} - \left(-\frac{13,6}{1^2}\right) = 12,089 \text{ eV}$.

Vận tốc tối thiểu của chùm e là :

$\frac{1}{2}mv^2 = \varepsilon = 12,089 \text{ eV} \Rightarrow v = \sqrt{\frac{2 \cdot \varepsilon}{m}} = \sqrt{\frac{2 \cdot 12,089 \cdot 1,6 \cdot 10^{-19}}{9,1 \cdot 10^{-31}}} = 2,06 \cdot 10^6 \text{ m/s}$. **Đáp án D.**

Câu 24.

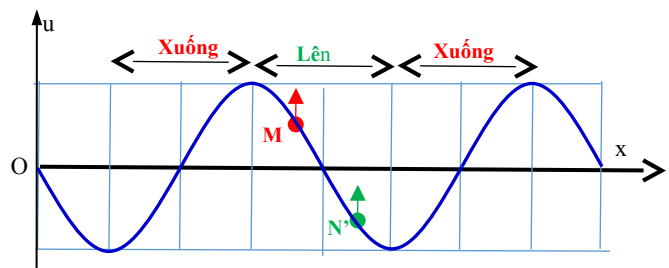
Độ lệch pha của M và N là: $\Delta\varphi = \frac{2\pi d}{\lambda} = \frac{\pi}{2} \Rightarrow \sqrt{u_M^2 + u_N^2} = 12,5(\text{mm}) = a$

Vì $u_M = 7,5 \text{ mm}$ và đang đi lên, còn $u_N = -10 \text{ mm}$ và cũng đang đi lên

$\Rightarrow$ M và N có vị trí như hình vẽ

$\Rightarrow$ Sóng truyền từ M đến N

Chọn B.



Câu 25.

Diện tích khung $S = \pi r^2 = 0,045 \text{ m}^2$

Từ 0 s đến 2 s thì $e = \frac{\Delta B \cdot S \cdot \cos \alpha}{\Delta t} = \frac{0,5 \cdot 0,0045 \cdot 1}{2} = 0,01125 \text{ V}$

Từ 2 s đến 4 s thì dễ thấy $e = 0 \text{ V}$ (do B không biến thiên: $\Delta B = 0$)

Từ 4 s đến 6 s thì $e = \frac{|\Delta B| S \cos \alpha}{\Delta t} = \frac{0,5 \cdot 0,0045 \cdot 1}{2} = 0,01125 \text{ V} \approx 0,0113 \text{ V}$ → **Đáp án A**

Câu 26.

Vật cách màn: $L = d + d' = 4 \text{ m}$ (1)

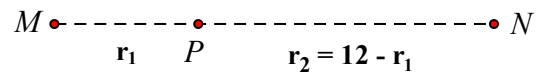
Đề thu được ảnh rõ nét trên màn → ảnh thật → $k = -\frac{d'}{d} = -3 \rightarrow d' = 3d$ (2)

Từ (1) và (2) → $d = 1 \text{ m}$ và $d' = 3 \text{ m}$ → Thấu kính cách màn 3 m (là thấu kính hội tụ vì ảnh là thật)

→ **Đáp án B**

Câu 27.

Ta có $E \sim \frac{1}{r^2} \rightarrow \frac{E_1}{E_2} = \frac{r_2^2}{r_1^2} = \frac{(12-r_1)^2}{r_1^2} = 4$



→ $r_1 = MP = 4 \text{ cm}$ → **Đáp án A**

Câu 28.

Khi e chuyển động trong trên các quỹ đạo thì lực tĩnh điện Culông đóng vai trò là lực hướng tâm nên:

$$\frac{ke^2}{r^2} = \frac{mv^2}{r} = \frac{m \left(\frac{2\pi r}{T} \right)^2}{r} = \frac{4\pi^2 mr}{T^2} \Rightarrow T = \sqrt{\frac{4\pi^2 mr^3}{ke^2}} = \sqrt{\frac{4\pi^2 m(n^2 r_0)^3}{ke^2}} = \frac{2\pi n^3}{e} \sqrt{\frac{mr_0^3}{k}}$$

$$\Rightarrow \frac{T_L}{T_N} = \left(\frac{2}{4} \right)^3 = \frac{1}{8} \text{ . Đáp án C.}$$

Câu 29.

$i = \frac{I_0}{2} - \frac{i \perp q}{2} \rightarrow q = \frac{Q_0 \sqrt{3}}{2} = \frac{I_0}{Q_0} \cdot \frac{\sqrt{3}}{2} \Rightarrow$ **Chọn B.**

Câu 30.

-Khi chưa nối tắt tụ: $U = \sqrt{U_R^2 + (U_L - U_C)^2}$. Do $U_R = U_L = U_C \Rightarrow R = Z_L = Z_C$

⇒ Mạch cộng hưởng ⇒ $U = U_R = 20 \text{ V}$.

-Khi tụ nối tắt, mạch chỉ còn RL: $U = \sqrt{U_R'^2 + U_L'^2}$. Do $R = Z_L$

⇒ $U'_R = U'_L \Rightarrow U = \sqrt{2} U'_R \Rightarrow U'_R = \frac{U}{\sqrt{2}} = \frac{20}{\sqrt{2}} = 10\sqrt{2} \text{ V}$. **Đáp án B.**

Câu 31.

Giải 1 (Nhanh): Khoảng cách lớn nhất giữa hai vật nhỏ của các con lắc bằng:

$l_{\max} = \sqrt{6^2 + (x_2 - x_1)_{\max}^2} = \sqrt{6^2 + (6\sqrt{3})^2} = 12 \text{ cm}$. **Chọn D.**

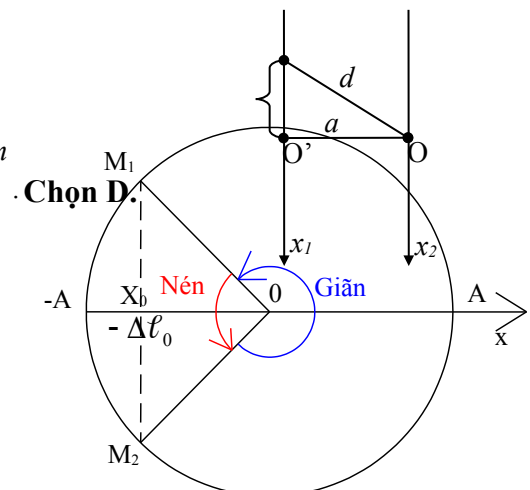
Giải 2: $\begin{cases} \Delta x = x_1 - x_2 = 6 - 12 \cos \frac{\pi}{3} = 6\sqrt{3} \cos \frac{\pi}{2} \Rightarrow \Delta x_{\max} = 6\sqrt{3} \text{ cm} \\ d_{\max} = \sqrt{\Delta x_{\max}^2 + a^2} = \sqrt{(6\sqrt{3})^2 + 6^2} = 12 \text{ cm} \end{cases}$

Câu 32.

Tại VTCB: $k\Delta l = mg \Rightarrow$

$\omega = \sqrt{\frac{k}{m}} = \sqrt{\frac{g}{\Delta l}} = \sqrt{\frac{\pi^2}{0,09}} = \frac{\pi}{0,3} = \frac{10\pi}{3} \text{ rad / s}$

Chu kỳ: $T = \frac{2\pi}{\omega} = \frac{2\pi \cdot 3}{10\pi} = 0,6 \text{ s}$.



Thời gian con lắc bị nén trong 1 chu kỳ là $0,1s = T/6$

góc nén quét: $\pi/3 \Rightarrow$ góc $X_0OM_1 = \pi/6$. Với $OX_0 = \Delta \ell_0 = 9cm$

Ta có: $A = \frac{X_0 O}{\cos \frac{\pi}{6}} = \frac{9.2}{\sqrt{3}} = 6\sqrt{3}cm$. Chọn B

Câu 33.

Giải 1: Đáp án D

Khi $C = 4C_0$ thì công suất tiêu thụ của đoạn mạch đạt cực đại khi đó trong mạch xảy ra hiện tượng cộng hưởng

điện có:
$$\begin{cases} P_{max} = \frac{U^2}{R} \\ \omega L = \frac{1}{\omega C} \Rightarrow L = \frac{1}{4\omega^2 C_0} \end{cases}$$

Khi $C = C_0$ thì điện áp hiệu dụng giữa hai bản tụ đạt cực đại ta có:

$$Z_C = \frac{R^2 + Z_L^2}{Z_L} = \frac{R^2 + \frac{Z_C^2}{4}}{\frac{Z_C}{4}} \Rightarrow R^2 = \frac{9}{16} Z_C^2$$

Khi đó công suất của mạch là :

$$P = UI \cos \varphi = \frac{U^2 R}{R^2 + (Z_L - Z_C)^2} = \frac{U^2 R}{R^2 + \left(\frac{Z_C}{4} - Z_C\right)^2} = \frac{U^2 R}{R^2 + \frac{9Z_C^2}{16}} = \frac{U^2 R}{R^2 + 3R^2} = \frac{U^2}{4R} = \frac{P_{max}}{4} = \frac{120}{4} = 30W$$

Giải 2: Đáp án D

Khi $C = 4C_0$ thì công suất tiêu thụ của đoạn mạch đạt cực đại khi đó trong mạch xảy ra hiện tượng cộng hưởng

điện có: $P_{max} = \frac{U^2}{R}$.

Khi $C = C_0$ thì điện áp hiệu dụng giữa hai bản tụ đạt cực đại ta có: $\cos \varphi = 0,5$

Khi đó công suất của mạch là : $P = \frac{U^2}{R} \cos^2 \varphi = P_{max} \cos^2 \varphi = 120 \left(\frac{1}{2}\right)^2 = 30W$.

Câu 34. Tại thời điểm t_1 : Số hạt X: $N = N_0 = e^{-\lambda t_1}$; Số hạt Y: $\Delta N = N_0(1 - e^{-\lambda t_1})$

Tỉ số $\frac{\Delta N}{N} = \frac{1 - e^{-\lambda t_1}}{e^{-\lambda t_1}} = e^{\lambda t_1} - 1 = \frac{2020}{2019} \Rightarrow e^{\lambda t_1} = \frac{4039}{2019}$ (1)

Tại thời điểm t_2 : tương tự ta có tỉ số :

$\frac{\Delta N'}{N'} = e^{\lambda t_2} - 1 = e^{\lambda(t_1 + 2T)} - 1 = e^{\lambda t_1} e^{\lambda 2T} - 1 = e^{\lambda t_1} e^{2 \ln 2} - 1 = 4e^{\lambda t_1} - 1 = 4 \frac{4039}{2019} - 1 = \frac{14137}{2019}$ **Chọn A.**

Câu 35. Dễ thấy $T = 6\pi = 6 \frac{1}{2} = 3s \Rightarrow \omega = 2\pi/3$ rad/s.

Biên độ vận tốc $v_{max} = 4\pi$ cm $\Rightarrow A = 6$ cm.

Góc quét trong 1 ô đầu ($t = 1/2$ s vật ở biên âm):

$\Delta \varphi = \omega t = \frac{2\pi}{3} \cdot \frac{1}{2} = \frac{\pi}{3}$. Dùng VTLG $\Rightarrow \varphi = -\pi/3 - \pi/2$.

Lúc $t = 0$: $v_0 = 4\pi \cos \varphi = 4\pi \cdot \cos(-\frac{5\pi}{6}) = 2\pi\sqrt{3}$ cm/s.

Do x chậm pha thua v nên: $x = A \cos(\omega t + \varphi_x) = 6 \cos(\frac{2\pi}{3}t + \frac{2\pi}{3})$ cm.

Khi $t = 0$ thì : $x = x_0 = 6 \cos(\frac{2\pi}{3}) = -3$ cm. **Chọn A**

Câu 36: Nhận xét:

+ Hộp (W) có đồ thị trở kháng là một đường thẳng song song trục tần số f

$\Rightarrow Z_W$ không phụ thuộc tần số $\Rightarrow (W)$ phải là một **điện trở thuần R**.

+ Hộp (X) là một đường thẳng đi qua gốc tọa độ $\Rightarrow Z_X = af$, với $a = \text{const}$

$\Rightarrow (X)$ chỉ có thể là cuộn dây thuần cảm L . Với $Z_X = Z_L$

+ Hộp (Y) có dạng là một Hypebol $\Rightarrow$ phải có dạng $Z_Y = a/f$, $\Rightarrow Y$ chỉ có thể là tụ điện với $Z_Y = Z_C$

Từ đồ thị ta thấy

+ Tại $f = f_1$ ta có $R = Z_{C1}$

+ Tại $f_2 = 2f_1$ ta có: $Z_{C2} = \frac{Z_{C1}}{2} = \frac{R}{2}$; $Z_{L2} = 2Z_{L1}$ Và $Z_{C2} = Z_{L2} \Rightarrow 2Z_{L1} = \frac{Z_{C1}}{2} \Rightarrow Z_{L1} = \frac{Z_{C1}}{4} = \frac{R}{4}$.

+ Vậy: Khi $f = f_1$ hệ số công suất của mạch là:
$$\cos \varphi = \frac{R}{Z} = \frac{R}{\sqrt{R^2 + \left(\frac{R}{4} - R\right)^2}} = \frac{4}{5}.$$

+ Ta có: $P_1 = UI_1 \cos \varphi \Rightarrow I_1 = \frac{P_1}{U \cos \varphi} = \frac{160}{200 \cdot \frac{4}{5}} = 1A.$

+ Điện trở R: $R = \frac{P_1}{I_1^2} = \frac{160}{1} = 160\Omega = Z_{C1}$; và $Z_{L1} = \frac{R}{4} = \frac{160}{4} = 40\Omega.$

+ Ta có: $Z_{C1} = \frac{1}{2\pi f_1 C} \Rightarrow f_1 = \frac{1}{2\pi Z_{C1} \cdot C} = \frac{1}{2\pi \cdot 160 \cdot \frac{10^{-4}}{\pi}} = 31,25Hz.$

+ $Z_{L1} \cdot Z_{C1} = 160 \cdot 40 = 6400 = \frac{L}{C} \Rightarrow L = 6400 \cdot C = 6400 \cdot \frac{10^{-4}}{\pi} = \frac{16}{25\pi} = \frac{0,64}{\pi}(H).$

+ Khi (A) và (K) cắt nhau: $R = Z_{L3} = 2\pi f_3 \cdot L \Rightarrow f_3 = \frac{R}{2\pi L} = \frac{160}{2\pi \cdot \frac{16}{25\pi}} = 125Hz.$

+ Tính $f_1 + f_3 = 31,25 + 125 = 156,25Hz.$. **Đáp án A;**

Câu 37.

Từ công thức: $\frac{(1 - H_2)H_2}{(1 - H_1)H_1} = \left(\frac{U_1}{U_2}\right)^2 \Leftrightarrow \frac{(1 - 0,9)0,9}{(1 - 0,6)0,6} = \left(\frac{220}{U_2}\right)^2 \Rightarrow U_2 = 359,26(V) \approx 360(V)$ **Chọn B.**

Câu 38.

$L_N - L_M = 2 \log \frac{OM}{ON} \Rightarrow \frac{OM}{ON} = 10^{0,5(L_N - L_M)} = 10^{0,5(2 - 3)} = \frac{1}{10} \Rightarrow$ **Chọn D.**

Câu 39.

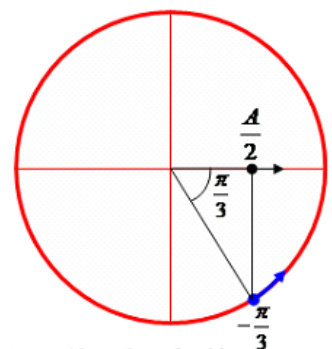
Phương trình dao động tổng hợp: $x = x_1 + x_2 = 6\cos\frac{\pi}{6} + 6\cos\frac{5\pi}{6} = 6\cos\frac{\pi}{2}.$

hay $x = 6\cos\left(10t + \frac{\pi}{2}\right)(cm).$

Vì $x = 3$ cm và đang tăng nên pha dao động bằng (ở nửa dưới vòng tròn)

$10t + \frac{\pi}{2} = -\frac{\pi}{3} \Rightarrow 10t = -\frac{5\pi}{6}.$

$\Rightarrow x_2 = 6\cos\left(10t + \frac{5\pi}{6}\right) = 6\cos\left(-\frac{5\pi}{6} + \frac{5\pi}{6}\right) = 6(cm).$ **đáp án C.**



Câu 40.

Giải 1: +Tại vị trí cộng hưởng:
$$\begin{cases} U_3 = U_{R\max} = U \\ Z_{Cch} = Z_{C2} = Z_L \\ U_3 = 2U_2 = I_{\max} R \\ U_2 = I_{\max} Z_{C2} \end{cases} \Rightarrow Z_{C2} = Z_L = \frac{R}{2}$$

+Tại vị trí U_{Cmax} ta có: $Z_{Cm} = \frac{R^2 + Z_L^2}{Z_L} = \frac{4Z_L^2 + Z_L^2}{Z_L} = 5Z_L = \frac{5}{2}R$

$$U_4 = U_{Cmax} = U_{AB} \frac{\sqrt{R^2 + Z_L^2}}{R} = U_3 \frac{\sqrt{R^2 + \left(\frac{R}{2}\right)^2}}{R} = U_3 \frac{\sqrt{5}}{2} \Rightarrow \frac{U_4}{U_3} = \frac{\sqrt{5}}{2} \Rightarrow \text{Chọn D.}$$

Giải 2: Chuẩn hóa:

+Tại vị trí cộng hưởng:
$$\begin{cases} U_3 = U_{Rmax} = U \\ Z_{Cch} = Z_{C2} = Z_L \Rightarrow Z_{C2} = Z_L = \frac{R}{2} \text{ Chọn } R=2 \Rightarrow Z_{C2} = Z_L = \frac{R}{2} = 1 \\ U_3 = 2U_2 = I_{max}R \end{cases}$$

+Tại vị trí U_{Cmax} : $Z_{Cmax} = Z_{C1} = \frac{R^2 + Z_L^2}{Z_L} = \frac{4Z_L^2 + Z_L^2}{Z_L} = 5Z_L = \frac{5}{2}R = 5$

$$+U_4 = U_{Cmax} = U_{AB} \frac{\sqrt{R^2 + Z_L^2}}{R} = U_3 \frac{\sqrt{2^2 + 1^2}}{2} = U_3 \frac{\sqrt{5}}{2} \Rightarrow \frac{U_4}{U_3} = \frac{\sqrt{5}}{2} \Rightarrow \text{Chọn D.}$$