

ĐỀ SỐ 02
GIÁO VIÊN: ĐỖ NGỌC HÀ

MA TRẬN ĐỀ THI

Chủ đề	Cấp độ nhận thức				Tổng
	Nhận biết	Thông hiểu	Vận dụng	Vận dụng cao	
1. Dao động cơ	Câu 5	Câu 15	Câu 24, 26	Câu 37, 39	6
2. Sóng cơ học	Câu 6	Câu 16, 18	Câu 23, 28		5
3. Điện xoay chiều	Câu 2	Câu 19	Câu 25, 29	Câu 38, 40	6
4. Dao động và sóng điện từ	Câu 3		Câu 21, 33		3
5. Sóng ánh sáng	Câu 4				1
6. Lượng tử ánh sáng	Câu 1, 7, 9	Câu 17			4
7. Hạt nhân nguyên tử	Câu 8		Câu 35, 36		3
8. Điện học		Câu 20	Câu 22, 27, 31, 34		5
9. Từ học	Câu 10	Câu 11	Câu 30		3
10. Quang học		Câu 12, 13, 14	Câu 32		4
Tổng	10	10	16	4	40

Cho biết: hằng số Plăng $h = 6,625 \cdot 10^{-34}$ J.s; độ lớn điện tích nguyên tố $e = 1,6 \cdot 10^{-19}$ C; tốc độ ánh sáng trong chân không $c = 3 \cdot 10^8$ m/s; $1 \text{ u} = 931,5 \text{ MeV}/c^2$; $N_A = 6,02 \cdot 10^{23}$ nguyên tử/mol.

Nhóm câu hỏi. Nhận biết

Câu 1: Phát biểu nào sau đây là **sai** về bán dẫn

- A. Trong bán dẫn loại n, phần tử điện cơ bản là electron tự do.
- B. Trong bán dẫn loại p, phần tử tải điện cơ bản là lỗ trống.
- C. Trong bán dẫn loại n, mật độ electron tự do lớn hơn mật độ lỗ trống.
- D. Trong bán dẫn loại p, mật độ lỗ trống nhỏ hơn mật độ electron tự do.

Câu 2: 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. tăng điện áp và tăng tần số của dòng điện xoay chiều.
- B. tăng điện áp mà không thay đổi tần số của dòng điện xoay chiều.
- C. giảm điện áp và giảm tần số của dòng điện xoay chiều.
- D. giảm điện áp mà không thay đổi tần số của dòng điện xoay chiều.

Câu 3: Phát biểu nào sau đây **sai**?

Sóng điện từ và sóng cơ

- A. đều tuân theo quy luật phản xạ
- B. đều mang năng lượng.
- C. đều truyền được trong chân không
- D. đều tuân theo quy luật giao thoa

Câu 4: Tia tử ngoại được dùng

- A. để tìm vết nứt trên bề mặt sản phẩm bằng kim loại.
- B. trong y tế để chụp điện, chiếu điện.
- C. để chụp ảnh bề mặt Trái Đất từ vệ tinh.
- D. để tìm khuyết tật bên trong sản phẩm bằng kim loại.

Câu 5: Hình chiếu của một chất điểm chuyển động tròn đều lên một đường kính của quỹ đạo có chuyển động là dao động điều hòa. Phát biểu nào sau đây **sai**?

- A. Tần số góc của dao động điều hòa bằng tốc độ góc của chuyển động tròn đều.
- B. Biên độ của dao động điều hòa bằng bán kính của chuyển động tròn đều.
- C. Lực kéo về trong dao động điều hòa có độ lớn bằng độ lớn lực hướng tâm trong chuyển động tròn đều.
- D. Tốc độ cực đại của dao động điều hòa bằng tốc độ dài của chuyển động tròn đều.

Câu 6: Một sóng âm và một sóng ánh sáng truyền từ không khí vào nước thì bước sóng

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

D. của sóng âm và sóng ánh sáng đều tăng.

Câu 7: Khi nói về photon phát biểu nào dưới đây đúng.

- A. Với mỗi ánh sáng đơn sắc có tần số xác định, các photon đều mang năng lượng như nhau.
- B. Photon có thể tồn tại trong trạng thái đứng yên.
- C. Năng lượng của photon càng lớn khi bước sóng ánh sáng ứng với photon đó càng lớn.
- D. Năng lượng của photon ánh sáng tím nhỏ hơn năng lượng của photon ánh sáng đỏ.

Câu 8: Trong phản ứng hạt nhân, **không** có sự bảo toàn

- A. năng lượng toàn phần.
- B. động lượng.
- C. số nuclôn.
- D. khối lượng nghỉ.

Câu 9: Ánh sáng nhìn thấy có thể gây ra hiện tượng quang điện ngoài với

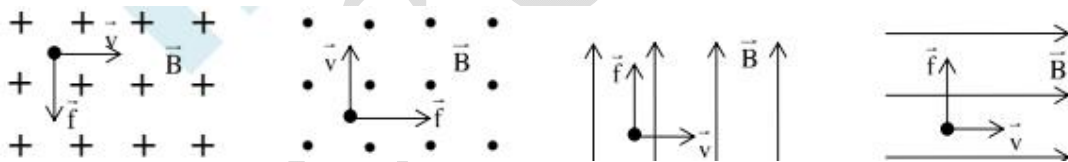
- A. kim loại bạc.
- B. kim loại kẽm.
- C. kim loại xesi.
- D. kim loại đồng.

Câu 10: Đơn vị nào sau đây cũng được coi là đơn vị của cảm ứng từ ?

- A. $\frac{N}{A.m}$
- B. $\frac{A.m}{N}$
- C. $\frac{N}{A.m^2}$
- D. $\frac{kg}{A.m}$

Nhóm câu hỏi. Thông hiểu

Câu 11: Hình nào dưới đây chỉ đúng hướng của lực Lo-ren-xơ \vec{f} tác dụng lên hạt mang điện tích dương chuyển động với vận tốc \vec{v} trong từ trường đều \vec{B} ?



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

Câu 12: Một người mắt không có tật quan sát một vật qua một kính hiển vi quang học trong trạng thái mắt không điều tiết. Mắt người đó có điểm cực cận cách mắt 25 cm. Thị kính có tiêu cự 4 cm và vật ở cách vật kính $\frac{13}{12}$ cm. Khi đó độ bội giác của kính hiển vi bằng 75. Tiêu cự vật kính f_1 và độ dài quang học δ của kính hiển vi này là

- A. $f_1 = 1$ cm và $\delta = 12$ cm.
- B. $f_1 = 0,5$ cm và $\delta = 12$ cm.
- C. $f_1 = 1$ cm và $\delta = 13$ cm.
- D. $f_1 = 0,5$ cm và $\delta = 13$ cm.

Câu 13: Khi chiếu chùm sáng trắng, hẹp, song song xuống mặt nước yên lặng, theo phương hợp với mặt nước góc 30° thì góc hợp bởi tia khúc xạ màu đỏ và tia khúc xạ màu tím trong nước $0^\circ 30' 28''$. Biết chiết suất của nước đối với ánh sáng tím bằng 1,342. Trong nước tốc độ truyền ánh sáng đỏ

- A. lớn hơn tốc độ truyền ánh sáng tím 2356 km/s.
- B. nhỏ hơn tốc độ truyền ánh sáng tím 4943 km/s.

C. nhỏ hơn tốc độ truyền ánh sáng tím 2354 km/s.

D. lớn hơn tốc độ truyền ánh sáng tím 4926 km/s.

Câu 14: Chiếu chùm tia sáng hẹp đơn sắc từ không khí vào nước với góc tới i thì thấy tia khúc xạ vuông góc với tia phản xạ. Chiết suất của nước đối với ánh sáng chiếu vào là

A. $\sin i$

B. $\tan i$

C. $\cos i$

D. $\frac{1}{\sin i}$

Câu 15: Một vật dao động điều hòa có phương trình vận tốc $v = 10\pi \cos(2\pi t + 0,5\pi)$ (cm/s) (t tính bằng s) thì

(a) quỹ đạo dao động dài 20 cm.

(b) tốc độ cực đại của vật là 5 cm/s.

(c) gia tốc của vật có độ lớn cực đại là $20\pi^2$ cm/s².

(d) tần số của dao động là 2 Hz.

(e) tốc độ trung bình của vật trong một chu kì dao động là 20 cm/s.

(f) tại thời điểm ban đầu ($t = 0$), vật đi qua vị trí cân bằng.

Trong các phát biểu trên, phát biểu đúng là?

A. (b) và (e).

B. (a) và (d).

C. (c) và (e).

D. (a) và (c).

Câu 16: Một sóng hình sin truyền theo phương ngang với tần số 10 Hz đang có hình dạng tại một thời điểm như hình vẽ. Khoảng cách AC là 40 cm, điểm B đang có xu hướng đi xuống. Sóng này



A. truyền từ trái qua phải với tốc độ 2 m/s.

B. truyền từ phải qua trái với tốc độ 8 m/s.

C. truyền từ trái qua phải với tốc độ 8 m/s.

D. truyền từ phải qua trái với tốc độ 2 m/s.

Câu 17: Khi electron ở quỹ đạo dừng thứ n thì năng lượng của nguyên tử hiđrô được xác định bởi công thức $E_n = \frac{-13,6}{n^2}$ (với $n = 1, 2, 3, \dots$). Khi electron trong nguyên tử hiđrô chuyển từ quỹ đạo N về quỹ đạo K thì nguyên tử phát ra photon có bước sóng λ_1 . Khi electron chuyển từ quỹ đạo P về quỹ đạo M thì nguyên tử phát ra photon có bước sóng λ_2 . Mối liên hệ giữa hai bước sóng λ_1 và λ_2

A. $17\lambda_2 = 405\lambda_1$

B. $256\lambda_2 = 3375\lambda_1$

C. $4\lambda_2 = 45\lambda_1$

D. $6\lambda_2 = 5\lambda_1$

Câu 18: Trong thí nghiệm về sóng dừng, trên một sợi dây đàn hồi dài 1,2 m với hai đầu cố định, người ta quan sát thấy ngoài hai đầu dây cố định còn có hai điểm khác trên dây không dao động. Biết khoảng thời gian giữa hai lần liên tiếp với sợi dây duỗi thẳng là 0,05 s. Tốc độ truyền sóng trên dây là

A. 8 m/s.

B. 4 m/s.

C. 12 m/s.

D. 16 m/s.

Câu 19: Một máy phát điện xoay chiều một pha có stator gồm 8 cuộn dây nối tiếp và rôto có 8 cực quay đều với tốc độ 750 vòng/phút, tạo ra suất điện động hiệu dụng 220 V. Từ thông cực đại qua mỗi vòng dây là 4 mWb. Số vòng của mỗi cuộn dây là

- A. 25 vòng. B. 35 vòng C. 28 vòng. D. 31 vòng.

Câu 20: Khi di chuyển điện tích $q = -10^{-4}$ C từ rất xa (vô cực) đến điểm M trong điện trường thì công của lực điện thực hiện là $5 \cdot 10^{-5}$ J. Cho điện thế ở vô cực bằng 0. Điện thế ở điểm M là

- A. -0,5V B. -2V C. 2V D. 0,5V

Nhóm câu hỏi. Vận dụng

Câu 21: Một mạch dao động lý tưởng gồm một tụ điện và một cảm thuần đang có dao động điện từ tự do. Tại thời điểm $t = 0$, điện tích trên bản tụ thứ nhất có giá trị cực đại q_0 . Sau đó khoảng thời gian ngắn nhất bằng 10^{-6} s thì điện tích trên bản tụ thứ hai có giá trị bằng $\frac{-q_0}{\sqrt{2}}$. Chu kỳ dao động riêng của mạch dao động này là

- A. $8\mu\text{s}$ B. $\frac{8}{3}\mu\text{s}$ C. $1,2\mu\text{s}$ D. $2\mu\text{s}$

Câu 22: Một bình đun nước gồm hai cuộn dây mắc song song, ngoài nắp ngắt điện, còn có ba nắp bật khác. nắp 1 bật cuộn dây 1, nắp 2 bật cuộn dây 2, nắp 3 bật cả 2 cuộn dây. Để đun sôi một lượng nước đầy bình; nếu bật nắp 1 thì cần thời gian 10 phút; nếu bật nắp 2 thì cần thời gian 15 phút; nếu bật nắp 3 để đun sôi lượng nước đầy bình đó thì cần

- A. 5 phút. B. 6 phút. C. 25 phút. D. 18 phút.

Câu 23: Một sợi dây đàn hồi căng ngang, đang có sóng dừng ổn định. Trên dây, A là một điểm nút, B là điểm bụng thứ hai tính từ A, C nằm giữa A và B, với $AB = 30$ cm, $AC = \frac{20}{3}$ cm, tốc độ truyền sóng trên dây là 50 cm/s. Khoảng thời gian ngắn nhất giữa hai lần mà li độ dao động của phần tử tại B bằng biên độ dao động của phần tử tại C là

- A. $\frac{1}{5}$ s B. $\frac{14}{15}$ s C. $\frac{2}{15}$ s D. $\frac{4}{15}$ s

Câu 24: Con lắc lò xo treo thẳng đứng gồm lò xo nhẹ có độ cứng 100 N/m và vật nhỏ có khối lượng $m < 400$ g. Giữ vật để lò xo dãn 4,5 cm rồi truyền cho nó tốc độ 40 cm/s, sau đó con lắc dao động điều hòa với cơ năng là 40 mJ. Lấy gia tốc rơi tự do $g = 10$ m/s². Chu kỳ dao động của vật là?

- A. $\frac{\pi}{5}$ s B. $\frac{\pi}{10}$ s C. $\frac{\pi}{15}$ s D. $\frac{\pi}{20}$ s

Câu 25: Đặt điện áp $u = 150\sqrt{2}\cos 100\pi t$ (V) vào hai đầu đoạn mạch mắc nối tiếp gồm điện trở 60Ω, cuộn dây (có điện trở thuần) và tụ điện. Công suất tiêu thụ điện của đoạn mạch bằng 250 W. Nối hai bản tụ điện bằng một dây dẫn có điện trở không đáng kể. Khi đó, điện áp hiệu dụng giữa hai

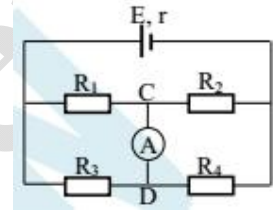
đầu điện trở bằng điện áp hiệu dụng giữa hai đầu cuộn dây và bằng $50\sqrt{3}$ V. Dung kháng của tụ điện có giá trị bằng

- A. $60\sqrt{3} \Omega$ B. $30\sqrt{3} \Omega$ C. $15\sqrt{3} \Omega$ D. $45\sqrt{3} \Omega$

Câu 26: Một chất điểm dao động điều hòa không ma sát. Khi vừa qua khỏi vị trí cân bằng một đoạn S động năng của chất điểm là 0,091 J. Đi tiếp một đoạn 2S nữa thì động năng chỉ còn 0,019 J. Biết vật chưa đổi chiều chuyển động trong quá trình trên. Động năng của vật khi vật đi qua vị trí cân bằng là

- A. 0,2 J B. 0,01 J C. 0,02 J D. 0,1 J

Câu 27: Một mạch điện như hình bên gồm nguồn điện có suất điện động $E = 6$ V và điện trở trong $r = 1 \Omega$; các điện trở $R_1 = R_4 = 1 \Omega$, $R_2 = R_3 = 3 \Omega$; ampe kế A có điện trở không đáng kể. Số chỉ ampe kế A và chiều dòng điện qua nó là



- A. 1,2 A, chiều từ C tới D.
 B. 1,2 A, chiều từ D tới C.
 C. 2,4 A, chiều từ C tới D.
 D. 2,4 A, chiều từ D tới C.

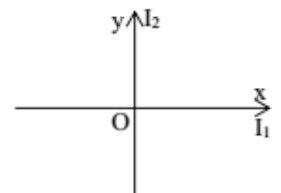
Câu 28: Cho 3 điểm A, B, C cùng thuộc nửa đường thẳng xuất phát từ nguồn âm điểm theo thứ tự xa dần. Mức cường độ âm tại A, B, C lần lượt là 45 dB, 38 dB và 26 dB. Cho khoảng cách giữa A và B là 45 m. Khoảng cách giữa B và C gần giá trị nào nhất sau đây

- A. 150 m. B. 200 m. C. 250 m. D. 300 m.

Câu 29: Khi đặt điện áp không đổi 30 V vào hai đầu đoạn mạch gồm điện trở thuần mắc nối tiếp với cuộn cảm thuần có độ tự cảm $\frac{1}{4\pi}$ (H) thì dòng điện trong đoạn mạch là dòng điện một chiều có cường độ 1 A. Nếu đặt vào hai đầu đoạn mạch này điện áp $u = 150\sqrt{2} \cos 120\pi t$ (V) thì biểu thức của cường độ dòng điện trong đoạn mạch là

- A. $i = 5\sqrt{2} \cos\left(120\pi t + \frac{\pi}{4}\right)$ (A) B. $i = 5\sqrt{2} \cos\left(120\pi t - \frac{\pi}{4}\right)$ (A)
 C. $i = 5 \cos\left(120\pi t + \frac{\pi}{4}\right)$ (A) D. $i = 5 \cos\left(120\pi t - \frac{\pi}{4}\right)$ (A)

Câu 30: Hai dây dẫn thẳng dài vô hạn đặt trong không khí, vuông góc với nhau (cách điện) trong cùng một mặt phẳng có chiều dòng điện là chiều dương trục Ox, Oy như hình. Biết $I_1 = 2$ A, $I_2 = 10$ A. Điểm có cảm ứng từ tổng hợp bằng không



- A. thuộc đường thẳng $y = 0,2x$.
 B. thuộc đường thẳng $y = -0,2x$.

C. thuộc đường thẳng $y = 5x$.

D. thuộc đường thẳng $y = -5x$.

Câu 31: Cho hai điện tích q_1, q_2 đặt tại A và B. Biết $q_1 = -9q_2$ và $AB = 1$ m. Điểm C mà tại đó cường độ điện trường tổng hợp bằng không

A. thuộc đoạn AB và $CA = 25$ cm.

B. thuộc đoạn AB và $CA = 75$ cm.

C. thuộc đường thẳng AB, nằm ngoài đoạn AB và $CB = 50$ cm.

D. thuộc đường thẳng AB, nằm ngoài đoạn AB và $CA = 50$ cm.

Câu 32: Vật AB đặt vuông góc với trục chính của một thấu kính hội tụ thu được ảnh thật cao gấp hai lần vật. Sau đó giữ nguyên AB, di chuyển thấu kính dọc trục chính ra xa vật một đoạn 15 cm thì thấy ảnh cũng bị dịch chuyển một đoạn 15 cm so với ban đầu. Tiêu cự của thấu kính hội tụ là?

A. 15 cm.

B. 20 cm.

C. 30 cm.

D. 40 cm.

Câu 33: Một tụ điện xoay có điện dung là hàm bậc nhất của góc quay các bản tụ. Tụ có giá trị điện dung C biến đổi từ 10 pF đến 490 pF ứng với góc quay của các bản tụ tăng dần từ 0° đến 180° . Tụ điện được mắc với một cuộn dây có hệ số tự cảm $2 \mu\text{H}$ để làm thành mạch dao động của một máy thu thanh đơn giản. Để bắt được sóng 19,2 m phải quay các bản tụ một góc

A. $51,9^\circ$

B. $19,1^\circ$

C. $15,7^\circ$

D. $17,5^\circ$

Câu 34: Dùng một dây đồng đường kính $d = 0,8$ mm có phủ lớp sơn cách điện mỏng quấn quanh một hình trụ có đường kính $D = 4$ cm để làm một ống dây. Khi nối hai đầu ống dây với một hiệu điện thế $U = \frac{85}{32}$ V thì cảm ứng từ bên trong ống dây có độ lớn là $B = 1,57 \cdot 10^{-3}$ T. Biết điện trở suất của dây đồng là $1,7 \cdot 10^{-8} \Omega \cdot \text{m}$, các vòng dây được quấn sát nhau. Lấy $\pi = 3,14$. Chiều dài của ống dây là

A. 30 cm.

B. 40 cm.

C. 50 cm.

D. 70 cm.

Câu 35: Dùng proton bắn vào hạt nhân ${}^9_4\text{Be}$ đứng yên, sau phản ứng sinh ra hạt α và hạt nhân X có động năng lần lượt là $K_\alpha = 3,575$ MeV và $K_X = 3,150$ MeV. Phản ứng này tỏa ra năng lượng là 2,125 MeV. Coi khối lượng các hạt nhân tỉ lệ với số khối của nó. Góc hợp giữa các hướng chuyển động của hạt α và hạt p là

A. 60° .

B. 90° .

C. 75° .

D. 45° .

Câu 36: Hiện nay urani tự nhiên chứa hai đồng vị phóng xạ ${}^{235}\text{U}$ và ${}^{238}\text{U}$, với tỉ lệ số hạt ${}^{235}\text{U}$ và số hạt ${}^{238}\text{U}$ là $\frac{7}{1000}$. Biết chu kỳ bán rã của ${}^{235}\text{U}$ và ${}^{238}\text{U}$ lần lượt là $7,00 \cdot 10^8$ năm và $4,50 \cdot 10^9$ năm. Cách đây bao nhiêu năm, urani tự nhiên có tỷ lệ số hạt ${}^{235}\text{U}$ và số hạt ${}^{238}\text{U}$ là $\frac{3}{100}$?

A. 2,74 tỉ năm

B. 1,74 tỉ năm

C. 2,22 tỉ năm

D. 3,15 tỉ năm

Nhóm câu hỏi. Vận dụng cao

Câu 37: Một lò xo có khối lượng không đáng kể với độ cứng 20 N/m nằm ngang, một đầu được giữ cố định, đầu còn lại được gắn với chất điểm có khối lượng $m_1 = 0,1$ kg. Chất điểm m_1 được gắn dính với chất điểm thứ hai có khối lượng $m_2 = m_1$. Tại thời điểm ban đầu giữ hai vật ở vị trí lò xo nén 4 cm rồi buông nhẹ. Chỗ gắn hai chất điểm bị bong ra nếu lực kéo tại đó đạt đến 0,2 N. Nếu bỏ qua mọi ma sát và chọn gốc thời gian là khi buông vật thì thời điểm mà m_2 bị tách khỏi m_1 là

- A. $\frac{\pi}{15}$ s B. $\frac{\pi}{10}$ s C. $\frac{\pi}{3}$ s D. $\frac{\pi}{6}$ s

Câu 38: Đặt điện áp xoay chiều có tần số góc thay đổi được vào hai đầu đoạn mạch RLC mắc nối tiếp. Khi tần số góc thay đổi thì cường độ hiệu dụng trong mạch đạt cực đại là I và khi ở hai giá trị ω_1 và ω_2 thì giá trị cực đại của cường độ dòng điện đều là $\frac{I}{\sqrt{5}}$. Cho $\frac{\omega_1 - \omega_2}{C\omega_1\omega_2} = 150\Omega$. Giá trị điện trở R trong mạch là

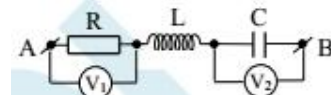
- A. 25 Ω B. 50 Ω C. 75 Ω D. 150 Ω

Câu 39: Con lắc đơn gồm dây dài 1 m treo quả nặng có khối lượng 100 g mang điện tích $q = 2.10^{-6}$ C được đặt trong điện trường đều có phương nằm ngang, cường độ $E = 10^4$ V/m. Lấy $g = 10$ m/s². Khi con lắc đang cân bằng đứng yên thì người ta đột ngột đổi chiều điện trường và giữ nguyên cường độ. Sau đó, con lắc dao động điều hòa với biên độ góc bằng

- A. 0,04 rad. B. 0,02 rad. C. 0,01 rad. D. 0,03 rad

Câu 40: Đặt điện áp xoay chiều vào hai đầu mạch đoạn AB như hình vẽ.

C là tụ xoay còn L là cuộn dây thuần cảm. V_1 và V_2 là các vôn kế lí tưởng. Điều chỉnh giá trị của C để số chỉ của V_1 cực đại là U_1 , khi đó số chỉ của V_2 là $0,5U_1$. Khi số chỉ của V_2 cực đại là U_2 , thì số chỉ của V_1 lúc đó là



- A. $0,7 U_2$ B. $0,6 U_2$ C. $0,4 U_2$ D. $0,5 U_2$

ĐÁP ÁN

01. D	02. D	03. C	04. A	05. C	06. A	07. A	08. D	09. C	10. A
11. B	12. A	13. A	14. B	15. C	16. B	17. C	18. A	19. D	20. D
21. A	22. B	23. C	24. B	25. B	26. D	27. A	28. C	29. D	30. A
31. C	32. C	33. C	34. C	35. B	36. B	37. A	38. B	39. A	40. C

ĐÁP ÁN CHI TIẾT

Câu 1:

+ Trong chất bán dẫn loại p, mật độ lỗ trống lớn hơn mật độ electron → D sai.

✓

Đáp án D

Câu 2:

+ Máy biến áp có số vòng dây sơ cấp lớn hơn số vòng dây thứ cấp có tác dụng giảm điện áp của dòng điện mà không làm thay đổi tần số của dòng điện.

✓

Đáp án D

Câu 3:

+ Chỉ có sóng điện từ truyền được trong chân không → C sai.

✓

Đáp án C

Câu 4:

+ Tia tử ngoại được dùng để tìm vết nứt trên bề mặt sản phẩm bằng kim loại.

✓

Đáp án A

Câu 5:

+ Lực kéo về cực đại trong dao động điều hòa, có độ lớn bằng lực hướng tâm trong chuyển động tròn đều → C sai.

✓

Đáp án C

Câu 6:

+ Cả sóng âm và sóng ánh sáng khi truyền qua các môi trường thì chu kì của sóng là không đổi. Ta có $\lambda = vT$.

○

Sóng âm khi truyền từ không khí vào nước thì vận tốc truyền sóng tăng → bước sóng tăng.

○

Sóng ánh sáng khi truyền từ không khí vào nước thì vận tốc truyền sóng giảm → bước sóng giảm.

✓

Đáp án A

Câu 7:

+ Với mỗi ánh sáng đơn sắc xác định thì các photon có năng lượng như nhau.

✓

Đáp án A

Câu 8:

+ Trong phản ứng hạt nhân không có sự bảo toàn năng lượng nghỉ.

✓

Đáp án D

Câu 9:

+ Ánh sáng nhìn thấy có thể gây ra hiệu ứng quang điện với xesi.

✓

Đáp án C

Câu 10:

+ Đơn vị tương đương với Wb là $\frac{N}{mA}$.

✓

Đáp án A

Câu 11:

+ Lực Lorenxo tác dụng lên điện tích chuyển động trong từ trường có chiều tuân theo quy tắc bàn tay trái → Hình 2 là phù hợp.

✓

Đáp án B

Câu 12:

+ Quan sát vật qua kính hiển vi ở trạng thái mắt không điều tiết → ngắm chừng ở vô cực.

+ Sơ đồ tạo ảnh: $AB (d_1) \rightarrow A_1B_1 (d_1', d_2) \rightarrow A_2B_2 (d_2')$

+ Ảnh d_2' ở vô cực nên $d_2 = f_2 = 4 \text{ cm}$

$$+ G_\infty = \frac{\delta \cdot OC_C}{f_1 f_2} = \frac{\delta \cdot 25}{f_1 \cdot 4} = 75 \rightarrow \delta = 12f_1$$

$$+ d_1' = f_1 + \delta = 13f_1$$

$$+ \frac{1}{f_1} = \frac{1}{d_1} + \frac{1}{d_1'} = \frac{12}{13} + \frac{1}{13f_1} \rightarrow f_1 = 1 \text{ cm}$$

$$\rightarrow \delta = 12 \text{ cm}$$

✓

Đáp án A

Câu 13:

$$+ \sin i = n_t \cdot \sin r_t \rightarrow \sin r_t = \frac{\sin i}{n_t} = \frac{\sin 60^\circ}{1,342} \rightarrow r_t$$

$$+ r_d = r_t + 0^\circ 30' 28'' \rightarrow n_d = \frac{\sin i}{\sin r_d} = \frac{\sin 60^\circ}{\sin(r_t + 0^\circ 30' 28'')} = 1,328$$

$$v_d - v_t = c \left(\frac{1}{n_d} - \frac{1}{n_t} \right) = 2356 \text{ km/s} \rightarrow v_d > v_t$$

✓

Đáp án A

Câu 14:

$$+ \sin i = n \sin r$$

$$+ \text{Vì tia khúc xạ vuông góc với tia phản xạ nên } i' + r = 90^\circ = i + r$$

$$\rightarrow \sin i = n \cdot \sin(90^\circ - i) = n \cdot \cos i$$

$$\rightarrow n = \tan i$$

✓

Đáp án B

Câu 15:

$$+ \text{Ta có: } \omega A = 10\pi \rightarrow A = 5 \text{ cm}$$

$$+ \text{Phương trình của dao động là: } x = 5\cos(2\pi t) \text{ cm}$$

$$+ \text{Quỹ đạo dao động là: } L = 2A = 10 \text{ cm}$$

$$+ f = \frac{\omega}{2\pi} = 1 \text{ Hz} \rightarrow T = 1 \text{ s}$$

$$+ a_{\max} = \omega^2 A = 20\pi^2 \text{ cm/s}^2$$

$$+ v_{\max} = \omega A = 10\pi \text{ cm/s}$$

$$+ \text{Trong 1 chu kì thì: } v_{\text{tb}} = \frac{s}{t} = \frac{4A}{T} = 20 \text{ cm/s}$$

+ Khi $t = 0$ thì vật ở biên dương.

Vậy phát biểu đúng là (c) và (e).

✓

Đáp án C

Câu 16:

$$+ \text{Từ hình vẽ ta có: } \lambda = 2AC = 80 \text{ cm} \rightarrow v = \lambda f = 8 \text{ m/s}$$

+ Vì B đang đi xuống về C (C ở vị trí cân bằng) nên C nhanh pha hơn B.

→ Sóng truyền từ C đến B (từ phải qua trái)

✓

Đáp án B

Câu 17:

$$+ \text{Ở quỹ đạo N có } n = 4, \text{ quỹ đạo K có } n = 1 \rightarrow \frac{hc}{\lambda_1} = E_N - E_K = -\frac{E_0}{4^2} + \frac{E_0}{1^2} = \frac{15}{16} E_0$$

$$+ \text{Ở quỹ đạo P có } n = 6, \text{ quỹ đạo M có } n = 3 \rightarrow \frac{hc}{\lambda_2} = E_P - E_M = -\frac{E_0}{6^2} + \frac{E_0}{3^2} = \frac{1}{12} E_0$$

$$+ \frac{\lambda_2}{\lambda_1} = \frac{15 \cdot 12}{16} = \frac{45}{4} \rightarrow 4\lambda_2 = 45\lambda_1$$

✓

Đáp án C

Câu 18:

+ Vì ngoài 2 đầu dây còn có 2 điểm không dao động nên số bụng sóng $n = 3$

$$+ l = n \frac{\lambda}{2} \rightarrow \lambda = \frac{2l}{n} = \frac{2 \cdot 1,2}{3} = 0,8 \text{ m}$$

+ Hai lần liên tiếp sợi dây duỗi thẳng là 0,05 s nên $T = 0,1 \text{ s}$

$$+ v = \frac{\lambda}{T} = \frac{0,8}{0,1} = 8 \text{ m/s}$$

✓

Đáp án A

Câu 19:

$$+ \omega = \frac{750 \cdot 2\pi}{60} = 25\pi$$

+ Roto có 8 cực → có 4 cặp cực

+ Gọi số vòng dây trong mỗi cuộn dây là $n \rightarrow N = 8n$

+ Suất điện động cực đại là: $E_0 = E\sqrt{2} = NBS\omega = 8n \cdot 4 \cdot 10^{-3} \cdot 25\pi \cdot 4 = 220\sqrt{2}$.

→ $n = 31$

✓

Đáp án D

Câu 20:

$$+ A = q(V_N - V_M) \rightarrow V_M = \frac{-A}{q} = \frac{-5 \cdot 10^{-5}}{-10^{-4}} = 0,5 \text{ V}$$

✓

Đáp án D

Câu 21:

+ Từ giản đồ vecto ta tìm được $\varphi = \frac{3\pi}{4}$

$$+ \omega = \frac{\varphi}{t} = \frac{3\pi}{4 \cdot 10^{-6}}$$

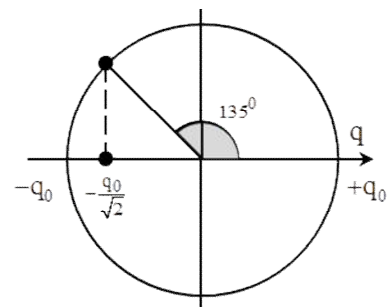
$$\rightarrow T = \frac{2\pi}{\omega} = \frac{8}{3} \cdot 10^{-6}$$

✓

Đáp án A

Câu 22:

$$+ \begin{cases} Q_1 = \frac{U^2}{R_1} \cdot t_1 \\ Q_2 = \frac{U^2}{R_2} \cdot t_2 \\ Q_3 = \frac{U^2}{\frac{R_1 R_2}{R_1 + R_2}} \cdot t_3 \end{cases}$$



$$+ \frac{Q_1}{Q_2} = \frac{t_1 R_2}{t_2 R_1} = 1 \rightarrow 10R_2 = 15R_1 \rightarrow R_{td} = \frac{R_1 R_2}{R_1 + R_2} = \frac{2R_2}{5}$$

$$+ \frac{Q_3}{Q_2} = \frac{t_3 \cdot R_2}{R_{td} \cdot t_2} = 1 \rightarrow t_3 = \frac{2R_2 \cdot 15}{5 \cdot R_2} = 6 \text{ phút}$$

✓

Đáp án B

Câu 23:

$$+ \text{Vì B là bụng thứ 2 nên ta có: } \frac{\lambda}{2} + \frac{\lambda}{4} = \frac{3\lambda}{4} = 30 \rightarrow \lambda = 40 \text{ cm}$$

$$+ T = \frac{\lambda}{v} = \frac{40}{50} = 0,8 \text{ s}$$

+ Điểm B sẽ dao động với biên độ là $2A$.

+ Điểm C cách A một khoảng $\frac{20}{3} = \frac{\lambda}{6}$ nên C sẽ dao động với biên độ là $\sqrt{3}A$

+ Áp dụng vòng tròn lượng giác với khoảng thời gian ngắn nhất ứng với góc quét là $\frac{\pi}{3}$

$$\rightarrow t = \frac{T}{6} = \frac{0,8}{6} = \frac{2}{15} \text{ s}$$

✓

Đáp án C

Câu 24:

$$+ \text{Cơ năng của con lắc là: } W = \frac{1}{2} kx^2 + \frac{1}{2} mv^2 = \frac{1}{2} k(0,045 - \Delta l)^2 + \frac{1}{2} mv^2$$

$$+ \text{Mà } \Delta l = \frac{mg}{k}$$

$$\rightarrow 2W = k \left(0,045 - \frac{mg}{k} \right)^2 + m \cdot 0,4^2 = 80 \cdot 10^{-3}$$

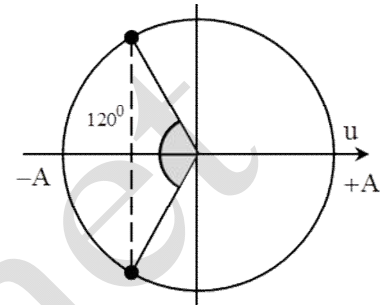
$$+ \text{Giải phương trình trên ta được: } \begin{cases} m = 0,25\text{g} \\ m = 0,49\text{g} \end{cases} \rightarrow \text{chọn } m = 0,25 \text{ g}$$

$$+ T = 2\pi \sqrt{\frac{m}{k}} = 2\pi \sqrt{\frac{0,25}{100}} = \frac{\pi}{10} \text{ s}$$

✓

Đáp án B

Câu 25:



+ Khi nối tắt tụ bằng một dây dẫn thì mạch chỉ có điện trở và cuộn dây.

+ Từ hình vẽ ta có: $U^2 = U_d^2 + U_R^2 + 2U_d U_R \cos\varphi$

$\rightarrow \varphi = \frac{\pi}{3}$

+ $\tan\varphi = \frac{Z_L}{r} = \sqrt{3} \rightarrow Z_L = \sqrt{3}r$

+ $U_R = U_d \rightarrow R = \sqrt{r^2 + Z_L^2} = 60 \rightarrow \begin{cases} r = 30\Omega \\ Z_L = 30\sqrt{3}\Omega \end{cases}$

$P = \frac{U^2(R+r)}{(R+r)^2 + (Z_L - Z_C)^2} = \frac{150^2 \cdot 90}{90^2 + (30\sqrt{3} - Z_C)^2} = 250$

$\rightarrow Z_C = 30\sqrt{3} \Omega$

✓

Đáp án B

Câu 26:

+ $W = \frac{1}{2}kS^2 + 0,091 = \frac{1}{2}k(2S)^2 + 0,019$

$\rightarrow \frac{1}{2}kS^2 = 0,024 \rightarrow W = 0,024 + 0,091 = 0,115 \text{ J}$

+ Vật qua vị trí cân bằng có $W_{\text{dmax}} = W = 0,115 \approx 0,1 \text{ J}$

✓

Đáp án D

Câu 27:

+ Vì ampe kế có điện trở không đáng kể nên ta chập điểm C và D với nhau.

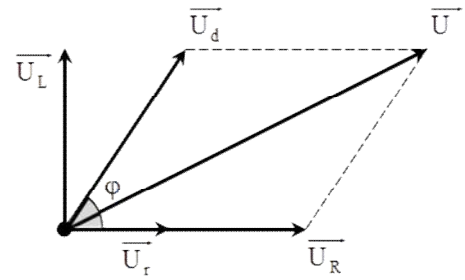
Mạch được vẽ lại như sau: $(R_1 // R_3) \text{ nt } (R_2 // R_4)$

$$+ \begin{cases} R_{13} = \frac{R_1 R_3}{R_1 + R_3} = \frac{3}{4} \\ R_{24} = \frac{R_2 R_4}{R_2 + R_4} = \frac{3}{4} \\ R_{\text{td}} = R_{13} + R_{24} = 1,5 \end{cases}$$

+ $I = \frac{E}{R_{\text{td}} + r} = 2,4 \text{ A} \rightarrow U = I \cdot R_{\text{td}} = 3,6 \text{ V}$

+ $I_{13} = I_{24} = I = 2,4 \text{ A}$

+ $U_1 = U_3 = U_{13} = I_{13} \cdot R_{13} = 1,8 \text{ V} \rightarrow I_1 = \frac{U_1}{R_1} = 1,8 \text{ A}$



$$+ U_2 = U_4 = U_{24} = I_{24} \cdot R_{24} = 1,8 \text{ V} \rightarrow I_2 = \frac{U_2}{R_2} = 0,6 \text{ A}$$

+ Xét tại nút C với giả sử chiều dòng điện từ C đến D thì: $I_A = I_1 - I_2 = 1,2 \text{ A}$

Vậy dòng điện chạy từ C đến D như đã giả sử và có $I_A = 1,2 \text{ A}$

✓

Đáp án A

Câu 28:

$$+ \begin{cases} L_A = 10 \lg \frac{P}{4\pi OA^2 I_0} = 45 \\ L_B = 10 \lg \frac{P}{4\pi OB^2 I_0} = 10 \lg \frac{P}{4\pi (OA + 45)^2 I_0} = 38 \\ L_C = 10 \lg \frac{P}{4\pi OC^2 I_0} = 10 \lg \frac{P}{4\pi (OB + BC)^2 I_0} = 26 \end{cases}$$

$$+ L_A - L_B = 10 \lg \frac{(OA + 45)^2}{OA^2} = 7 \rightarrow OA \approx 36,4 \text{ cm} \rightarrow OB = 81,4 \text{ cm}$$

$$+ L_B - L_C = 10 \lg \frac{(OB + BC)^2}{OB^2} = 12 \rightarrow BC \approx 242 \text{ cm}$$

Vậy nó gần với giá trị 250 cm nhất.

✓

Đáp án C

Câu 29:

$$+ \text{ Khi đặt điện áp không đổi thì dòng điện là 1 chiều nên: } I = \frac{U}{R} \rightarrow R = \frac{U}{I} = 30 \ \Omega$$

$$+ Z_L = \omega L = 30 \ \Omega \rightarrow Z = \sqrt{R^2 + Z_L^2} = 30\sqrt{2} \ \Omega$$

$$+ I = \frac{U}{Z} = \frac{150}{30\sqrt{2}} = 5\sqrt{2} \rightarrow I_0 = 5 \text{ A}$$

$$+ \cos \varphi = \frac{R}{Z} = \frac{1}{\sqrt{2}} \rightarrow \varphi = \frac{\pi}{4} \text{ và vì mạch chỉ có cuộn dây với điện trở nên } u \text{ nhanh pha hơn } i.$$

$$\rightarrow \text{ Biểu thức của dòng điện là: } i = 5 \cos \left(120\pi t - \frac{\pi}{4} \right) \text{ A}$$

✓

Đáp án D

Câu 30:

+ Để $\vec{B} = \vec{0}$ thì $\vec{B}_1 \uparrow \downarrow \vec{B}_2$ và $B_1 = B_2$

+ Áp dụng quy tắc nắm tay phải để xác định cảm ứng từ của 2 dòng điện ở 4 phần góc thì chỉ có phần góc số (2) và số (4) là có thể cho cảm ứng từ tổng hợp bằng không.

+ Xét tại điểm M ta có: $B_1 = B_2 \Leftrightarrow 2 \cdot 10^{-7} \cdot \frac{I_1}{y} = 2 \cdot 10^{-7} \cdot \frac{I_2}{x}$

$\rightarrow y = 0,2x$

✓

Đáp án A

Câu 31:

+ Để $\vec{E} = \vec{0}$ thì $\vec{E}_1 \uparrow \downarrow \vec{E}_2$. Mà q_1 trái dấu với q_2 nên C phải nằm trên đường thẳng nối AB và nằm ngoài AB.

+ Ta có: $E_1 = E_2 \rightarrow k \frac{|q_1|}{AC^2} = k \frac{|q_2|}{BC^2} \rightarrow AC = 3BC \rightarrow AC > BC$

Nên C nằm ngoài AB và ở phía của B.

$\rightarrow BC = AC - 1 \rightarrow BC = 0,5 \text{ m} = 50 \text{ cm}$.

✓

Đáp án C

Câu 32:

Với trường hợp ảnh là thật:

+ Ảnh cao gấp hai lần vật $\rightarrow d'_1 = 2d_1$.

\rightarrow Áp dụng công thức thấu kính $\frac{1}{d_1} + \frac{1}{2d_1} = \frac{1}{f} \rightarrow \frac{1}{f} = \frac{3}{2d_1}$.

\rightarrow Khi dịch chuyển thấu kính ra xa vật thì ảnh dịch chuyển lại gần $\rightarrow \begin{cases} d_2 = d_1 + 15 \\ d'_2 = d'_1 - 15 = 2d_1 - 30 \end{cases}$

+ Áp dụng công thức thấu kính $\frac{1}{d_1 + 15} + \frac{1}{2d_1 - 30} = \frac{3}{2d_1} \rightarrow d_1 = 45 \text{ cm} \rightarrow f = 30 \text{ cm}$.

✓

Đáp án C

Câu 33:

+ Điện dung của tụ xoay $C_\varphi = 10 + k\varphi$.

Tại $\varphi = 180^\circ$ thì $C_\varphi = 490 \text{ pF} \rightarrow k = \frac{8}{3}$

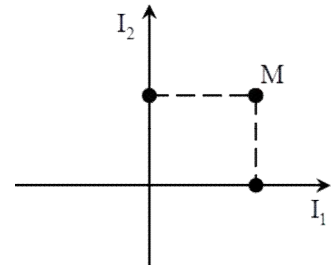
\rightarrow Giá trị của dung kháng ứng với bước sóng $\lambda = 19,2 \text{ m}$ là $C \approx 52 \text{ pF}$.

\rightarrow Góc quay tương ứng $\varphi = \frac{52 - 10}{\frac{8}{3}} = 15,75$

✓

Đáp án C

Câu 34:



+ Vòng dây quấn sát nên: $n = \frac{1}{d}$

+ $R = \rho \frac{l}{S} \rightarrow l = \frac{R\pi d^2}{4\rho}$

+ Mà $n = \frac{N}{L} = \frac{1}{\pi DL} \rightarrow L = \frac{d^3 R}{4D\rho}$

+ $B = 4\pi 10^{-7} nI = 4\pi 10^{-7} n \frac{U}{R} \rightarrow R = 2,65625 \Omega$

$\rightarrow L = 0,5 \text{ m} = 50 \text{ cm}.$

✓

Đáp án C

Câu 35:

Áp dụng định luật bảo toàn năng lượng toàn phần cho phản ứng hạt nhân, ta có:

$\Delta E = K_\alpha + K_X - K_p \rightarrow K_p = 4,6 \text{ MeV}.$

+ Áp dụng định lý cos trong tam giác, ta có:

$p_X^2 = p_\alpha^2 + p_p^2 - 2p_\alpha p_p \cos \alpha \rightarrow \cos \alpha = \frac{p_\alpha^2 + p_p^2 - p_X^2}{2p_\alpha p_p}.$

Với $p^2 = 2mK$, ta có:

$\cos \alpha = \frac{2m_\alpha K_\alpha + 2m_p K_p - 2m_X K_X}{2\sqrt{2m_\alpha K_\alpha} \sqrt{2m_p K_p}} = \frac{4.3,575 + 1.4,6 - 6.3,150}{2\sqrt{4.3,575 \cdot 1.4,6}} = 0 \rightarrow \alpha = 90^\circ.$

✓

Đáp án B

Câu 36:

+ Hiện nay $\frac{N_1}{N_2} = \frac{N_{01} 2^{-\frac{t_2}{T_1}}}{N_{02} 2^{-\frac{t_2}{T_2}}} = \frac{7}{100}.$

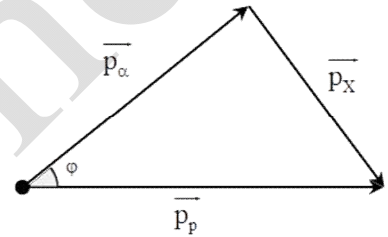
Thời điểm t_1 : $\frac{N_1}{N_2} = \frac{N_{01} 2^{-\frac{t_1}{T_1}}}{N_{02} 2^{-\frac{t_1}{T_2}}} = \frac{3}{100}.$

\rightarrow Chia vế theo vế hai phương trình trên, ta tìm được $t_2 - t_1 \approx 1,74$ tỉ năm.

✓

Đáp án B

Câu 37:



+ Tần số góc của dao động $\omega = \sqrt{\frac{k}{m_1 + m_2}} = 10 \text{ rad/s}$

Phương trình định luật II Newton cho vật m_1 : $\vec{F}_{dh} + \vec{T} = m_1 \vec{a}$

$\rightarrow F_{dh} - T = m_1 a$

+ Vậy lực liên kết giữa hai vật có biểu thức

$T = F_{dh} - m_1 a = kx - m_1 \omega^2 x$

Hàm số trên đồng biến theo x điều này chứng tỏ rằng T_{\max} tại vị trí $x = A$.

$\rightarrow T_{\max} = 0,4 \text{ N}$.

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

$\rightarrow \varphi = \frac{\pi}{2} + \frac{\pi}{6} = \frac{2\pi}{3} \text{ rad} \rightarrow t = \frac{\varphi}{\omega} = \frac{\pi}{15} \text{ s}$.

✓

Đáp án A

Câu 38:

+ Hai giá trị của tần số cho cùng dòng điện hiệu dụng trong mạch $\omega_1 \omega_2 = \frac{1}{LC}$.

Ta có $\frac{\omega_1 - \omega_2}{C\omega_1\omega_2} = 150 \Omega \rightarrow L(\omega_1 - \omega_2) = 150 \Omega$.

+ Mặt khác

$2I^2 = \frac{I_{\max}^2}{5} \Leftrightarrow \frac{1}{10} \frac{U^2}{R^2} = \frac{U}{R^2 + L^2(\omega_1 - \omega_2)^2} \rightarrow L(\omega_1 - \omega_2) = 3R$.

Từ hai phương trình trên ta thu được $R = 50 \Omega$.

✓

Đáp án B

Câu 39:

+ Tại vị trí cân bằng, góc lệch giữa dây treo và phương thẳng đứng thỏa mãn:

$\tan \alpha = \frac{qE}{mg} = \frac{2 \cdot 10^{-6} \cdot 10^4}{0,1 \cdot 10} = 0,02 \text{ rad}$.

\rightarrow Sau khi điện trường đổi chiều vật sẽ dao động điều hòa quanh vị trí cân bằng đối xứng với vị trí cân bằng cũ theo phương thẳng đứng với biên độ $\alpha_0 = 2\alpha = 0,04 \text{ rad}$.

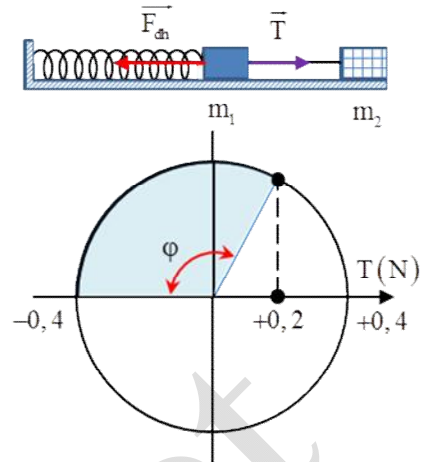
✓

Đáp án A

Câu 40:

+ Điều chỉnh C để V_1 cực đại \rightarrow mạch xảy ra cộng hưởng $U_R = U_1 = U$.

\rightarrow Giá trị của vôn kế V_2 khi đó $V_2 = U_C = 0,5U = \frac{UZ_L}{R} \rightarrow Z_L = 0,5R$.



Tiến hành chuẩn hóa $R = 1 \rightarrow Z_L = 0,5$.

$$+ \text{ Khi } V_2 \text{ cực đại thì } Z_C = \frac{R^2 + Z_L^2}{Z_L} = \frac{1^2 + 0,5^2}{0,5} = 2,5.$$

$$\rightarrow V_1' = V_1 \frac{R}{\sqrt{R^2 + (Z_L - Z_C)^2}} = V_1 \frac{1}{\sqrt{1^2 + (0,5 - 2,5)^2}} = \frac{V_1}{\sqrt{5}}.$$

$$+ \text{ Mặc khác } U_2 = V_1 \frac{\sqrt{R^2 + Z_L^2}}{R} = V_1 \frac{\sqrt{1^2 + 0,5^2}}{1} = \frac{V_1 \sqrt{5}}{2} \rightarrow V_1 = 0,4U_2.$$

✓

Đáp án C