

Họ, tên thí sinh:
Số báo danh:

Câu 1: Một chất điểm dao động điều hòa với phương trình $x = 4 \cos \left(5\pi t + \frac{3\pi}{4} \right)$ cm. Biên độ dao động của chất điểm là

- A. 4 cm. B. 8 cm. C. $0,75\pi$ cm. D. 5π cm.

Câu 2: Dao động cưỡng bức có

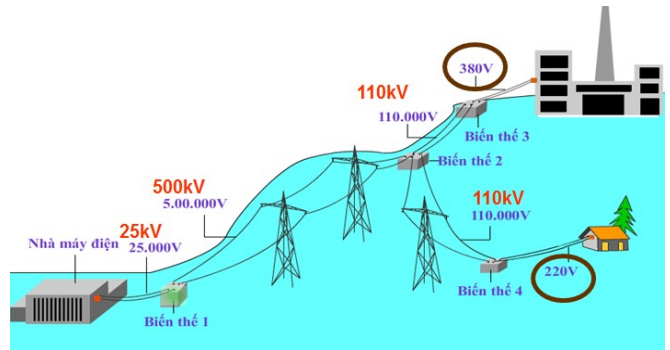
- A. tần số nhỏ hơn tần số của lực cưỡng bức. B. tần số lớn hơn tần số của lực cưỡng bức.
C. biên độ thay đổi theo thời gian. D. biên độ không đổi theo thời gian.

Câu 3: Khi nói về sự phản xạ của sóng cơ trên vật cản cố định, phát biểu nào sau đây **đúng**?

- A. Tần số của sóng phản xạ luôn lớn hơn tần số của sóng tới.
B. Sóng phản xạ luôn ngược pha với sóng tới ở điểm phản xạ.
C. Tần số của sóng phản xạ luôn nhỏ hơn tần số của sóng tới.
D. Sóng phản xạ luôn cùng pha với sóng tới ở điểm phản xạ.

Câu 4: Sơ đồ của một quá trình truyền tải điện năng từ nơi sản xuất đến nơi tiêu thụ được mô tả bởi hình vẽ. Kết luận nào sau đây là **đúng**?

- A. biến thế 2 là biến thế tăng áp.
B. biến thế 1 là biến thế hạ áp.
C. biến thế 3 là biến thế tăng áp.
D. biến thế 4 là biến thế hạ áp.



Câu 5: Đặt điện áp $u = U\sqrt{2}\cos(\omega t)$ chỉ chứa cuộn cảm thuần có độ tự cảm L . Cường độ dòng điện hiệu dụng chạy qua cuộn cảm là

- A. $I = \frac{U}{\omega L\sqrt{2}}$. B. $I = U\omega L$. C. $I = \frac{U}{\omega L}$. D. $I = U\omega L\sqrt{2}$.

Câu 6: Trong chân không, ánh sáng màu vàng của quang phổ hơi natri có bước sóng bằng

- A. 0,70 nm. B. 0,39 pm. C. 0,58 μm . D. 0,45 mm.

Câu 7: Điểm khác nhau cơ bản giữa hiện tượng quang điện trong và hiện tượng quang điện ngoài là electron quang điện

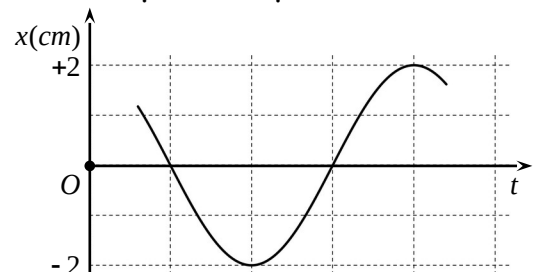
- A. bị bứt ra khỏi liên kết.
B. nhận thêm năng lượng.
C. bị bứt ra khỏi bề mặt kim loại hoặc chỉ ra khỏi liên kết.
D. mất hết năng lượng.

Câu 8: Một hạt nhân X có số khối A , độ hụt khối Δm . Với c là vận tốc của ánh sáng trong chân không. Năng lượng liên kết riêng của hạt nhân này được xác định bởi biểu thức

- A. $\frac{\Delta mc^2}{A}$. B. $\frac{\Delta mc}{A}$. C. $\frac{\Delta mc^2}{A^2}$. D. $\frac{\Delta mc^2}{2A}$.

Câu 9: Một phần đồ thị li độ – thời gian của một dao động điều hòa trên trục Ox được cho như hình vẽ. Biên độ dao động của vật là

- A. 1 cm.
B. 2 cm.
C. 3 cm.



D. 4 cm.

Câu 10: Hiện tượng tự cảm là hiện tượng cảm ứng điện từ do sự biến thiên từ thông qua mạch gây ra bởi

- A. sự chuyển động của nam châm với mạch.
- B. sự biến thiên của chính cường độ dòng điện trong mạch.
- C. sự chuyển động của mạch với nam châm.
- D. sự biến thiên từ trường Trái Đất.

Câu 11: Một con lắc lò xo gồm vật nặng và lò xo có độ cứng $k = 80 \text{ N/m}$ dao động điều hòa với biên độ 10 cm. Năng lượng của con lắc là

- A. 4,0 J.
- B. 0,8 J.
- C. 4000,0 J.
- D. 0,4 J.

Câu 12: Một mạch dao động điện từ lí tưởng gồm cuộn cảm thuần có độ tự cảm L và tụ điện có điện dung C . Khoảng thời gian giữa hai lần liên tiếp điện áp trên tụ đạt cực đại là

- A. $T = \pi\sqrt{LC}$.
- B. $T = \sqrt{2\pi LC}$.
- C. $T = \sqrt{LC}$.
- D. $T = 2\pi\sqrt{LC}$.

Câu 13: Trong các dụng cụ dưới đây, dụng cụ nào có cả máy phát và máy thu vô tuyến?

- A. Máy thu thanh (radio).
- B. Remote điều khiển ti vi.
- C. Máy truyền hình (TV).
- D. Điện thoại di động.

Câu 14: Tia tử ngoại được ứng dụng để

- A. tìm khuyết tật bên trong các vật đúc.
- B. chụp điện, chuẩn đoán gãy xương.
- C. kiểm tra hành lí của khách đi máy bay.
- D. tìm vết nứt trên bề mặt các vật.

Câu 15: Theo mẫu nguyên tử Bo, bán kính quỹ đạo dừng ứng với trạng thái cơ bản của nguyên tử hiđrô là r_0 . Khi êlêctron chuyển động trên quỹ đạo dừng M thì bán kính quỹ đạo của nó là:

- A. $r_M = r_0$.
- B. $r_M = 16r_0$.
- C. $r_M = 3r_0$.
- D. $r_M = 9r_0$.

Câu 16: Gọi A_1, A_2, A_3 lần lượt là công thoát êlêctron khỏi đồng, kẽm, canxi. Giới hạn quang điện của đồng, kẽm, canxi lần lượt là $0,3 \mu\text{m}, 0,35 \mu\text{m}, 0,45 \mu\text{m}$. Kết luận nào sau đây **đúng**?

- A. $A_1 < A_2 < A_3$
- B. $A_3 < A_2 < A_1$
- C. $A_1 < A_3 < A_2$.
- D. $A_2 < A_1 < A_3$.

Câu 17: So với hạt nhân ${}^{60}_{27}\text{Co}$, hạt nhân ${}^{210}_{84}\text{Po}$ có nhiều hơn

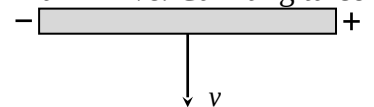
- A. 93 prôtôn và 57 nơtron.
- B. 57 prôtôn và 93 nơtron.
- C. 93 núcôn và 57 nơtron.
- D. 150 núcôn và 93 prôtôn.

Câu 18: Cho phản ứng hạt nhân $A \rightarrow B + C$. Gọi m_A, m_B và m_C lần lượt là khối lượng của các hạt nhân A, B, C . Phản ứng tỏa năng lượng khi

- A. $m_A > m_B + m_C$.
- B. $m_A < m_B + m_C$.
- C. $m_A + m_B + m_C = 0$.
- D. $m_A - m_B + m_C = 0$.

Câu 19: Một đoạn dây dẫn chuyển động với vận tốc v trong một từ trường đều B , điện tích xuất hiện ở hai đầu của đoạn dây do hiện tượng cảm ứng điện từ được biểu diễn như hình vẽ. Cảm ứng từ có

- A. hướng xuống thẳng đứng.
- B. hướng ra mặt phẳng hình vẽ.
- C. hướng vào mặt phẳng hình vẽ.
- D. hướng sang phải.

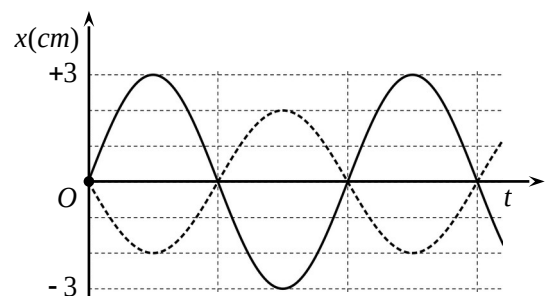


Câu 20: Nam châm không tác dụng lên

- A. thanh sắt chưa bị nhiễm từ.
- B. điện tích đứng yên.
- C. thanh sắt đã nhiễm từ.
- D. điện tích chuyển động.

Câu 21: Đồ thị li độ – thời gian của hai dao động điều hòa cùng tần số được cho như hình vẽ. Phương trình dao động tổng hợp của chúng là

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



Câu 22: Một con lắc đơn dao động điều hòa với biên độ góc $0,1$ rad ở một nơi có gia tốc trọng trường là $g = 10 \text{ m/s}^2$. Vào thời điểm vật qua vị trí có li độ dài 8 cm thì vật có vận tốc $20\sqrt{3}$ cm/s. Chiều dài dây treo con lắc là

- A. $0,8$ m. B. $0,2$ m. C. $1,6$ m. D. $1,0$ m.

Câu 23: Nguồn âm (coi như một điểm) đặt tại đỉnh A của tam giác vuông ABC ($\widehat{A} = 90^\circ$). Tại B đo được mức cường độ âm là $L_1 = 50,0$ dB. Khi di chuyển máy đo trên cạnh huyền BC từ B tới C người ta thấy: thoạt tiên mức cường độ âm tăng dần tới giá trị cực đại $L_2 = 60,0$ dB sau đó lại giảm dần. Bỏ qua sự hấp thụ âm của môi trường. Mức cường độ âm tại C là

- A. $55,0$ dB. B. $59,5$ dB. C. $33,2$ dB. D. $50,0$ dB.

Câu 24: Đặt điện áp xoay chiều có giá trị hiệu dụng không đổi và tần số f thay đổi được vào hai bản tụ điện. Khi $f = 60$ Hz thì cường độ dòng điện hiệu dụng qua tụ điện bằng $0,5$ A. Để cường độ dòng điện hiệu dụng qua tụ điện bằng 8 A thì tần số f bằng

- A. $3,75$ Hz. B. 480 Hz. C. 960 Hz. D. 15 Hz.

Câu 25: Mạch dao động gồm cuộn cảm thuần có độ tự cảm $L = 5$ mH và tụ điện có $C = 2$ μF . Điện áp hai bản tụ điện có biểu thức $u = 2 \cos(\omega t)$ V. Từ thông cực đại qua cuộn cảm là

- A. $4 \cdot 10^{-6}$ Wb. B. $1,4 \cdot 10^{-4}$ Wb. C. 10^{-4} Wb. D. $2 \cdot 10^{-4}$ Wb.

Câu 26: Đặt điện áp $u = 100\sqrt{2} \cos(100\pi t)$ vào hai đầu đoạn mạch mắc nối tiếp gồm điện trở thuần R , cuộn cảm thuần có độ tự cảm L và tụ điện có điện dung C thay đổi được. Thay đổi C để điện áp hiệu dụng giữa hai bản tụ điện đạt cực đại; khi đó điện áp hiệu dụng ở hai đầu cuộn cảm là $U_L = 97,5$ V. So với điện áp hai đầu đoạn mạch thì điện áp hai đầu điện trở thuần:

- A. sớm pha hơn một góc $0,22\pi$. B. sớm pha hơn $0,25\pi$.
C. trễ pha hơn một góc $0,22\pi$. D. trễ pha hơn một góc $0,25\pi$.

Câu 27: Chiết suất của thủy tinh phụ thuộc vào bước sóng ánh sáng theo công thức $n = 1,26 + \frac{7,555 \cdot 10^{-4}}{\lambda^2}$ với λ là bước sóng trong chân không, đo bằng mét. Chiếu chùm ánh hẹp gồm hai màu đỏ và tím (màu đỏ có bước sóng $0,76$ μm và tím có bước sóng $0,38$ μm) từ không khí vào thủy tinh với góc tới 45° . Góc giữa tia đỏ và tia tím trong thủy tinh là

- A. $7^\circ 11' 47''$. B. $2^\circ 20' 57''$. C. $0^\circ 0' 39''$. D. $0^\circ 3' 12''$.

Câu 28: Trong thí nghiệm giao thoa ánh sáng đơn sắc với khe $Y - \text{âng}$, khoảng cách từ hai khe đến màn là 2 m. Trên màn, tại điểm M cách vân sáng trung tâm 6 mm có vân sáng bậc 5. Khi thay đổi khoảng cách giữa hai khe một đoạn bằng $0,2$ mm sao cho vị trí vân sáng trung tâm không thay đổi thì tại M có vân sáng bậc 6. Giá trị của bước sóng là

- A. $0,6$ μm . B. $0,45$ μm . C. $0,5$ μm . D. $0,55$ μm .

Câu 29: Theo mẫu nguyên tử của Bo, bán kính quỹ đạo dừng ứng với trạng thái cơ bản của nguyên tử Hidro là $r_0 = 0,53 \cdot 10^{-10}$ m và năng lượng của nguyên tử ứng với các trạng thái dừng được xác định bằng biểu thức $E_n = \frac{-13,6}{n^2}$ eV, với $n = 1, 2, 3, \dots$. Một đám nguyên tử Hidro đang ở trạng thái kích thích ứng với bán kính quỹ đạo dừng là $1,908$ nm. Tỉ số giữa photon có năng lượng lớn nhất và photon có năng lượng nhỏ nhất có thể phát ra là

- A. $\frac{785}{864}$. B. $\frac{35}{27}$. C. $\frac{875}{11}$. D. $\frac{675}{11}$.

Câu 30: Một nhà máy phát điện hạt nhân có công suất phát điện là 1000 MW và hiệu suất 25% sử dụng các thanh nhiên liệu đã được làm giàu $^{235}_{92}\text{U}$ đến 35% (khối lượng $^{235}_{92}\text{U}$ chiếm 35% khối lượng thanh nhiên liệu). Biết rằng trung bình mỗi hạt nhân $^{235}_{92}\text{U}$ phân hạch tỏa ra 200 MeV cung cấp cho nhà máy. Cho $N_A = 6,022 \cdot 10^{23}$ mol $^{-1}$. Khối lượng các thanh nhiên liệu cần dùng trong một năm (365 ngày) là

- A. $1721,23$ kg. B. $1098,00$ kg. C. $1538,31$ kg. D. $4395,17$ kg.

Câu 31: Ban đầu có một lượng chất phóng xạ X nguyên chất. Ở thời điểm t_1 , trong mẫu chất phóng xạ X có 60% số hạt nhân bị phân rã. Đến thời điểm $t_2 = t_1 + 36$ ngày số hạt nhân chưa bị phân rã còn 2,5% so với số hạt nhân ban đầu. Chu kì bán rã của X là

- A. 9 ngày. B. 7,85 ngày. C. 18 ngày. D. 12 ngày.

Câu 32: Một nguồn sóng điểm O tại mặt nước dao động điều hòa theo phương thẳng đứng với tần số 10 Hz. Tốc độ truyền sóng trên mặt nước là 40 cm/s. Gọi A và B là hai điểm tại mặt nước có vị trí cân bằng cách O những đoạn 12 cm và 16 cm mà OAB là tam giác vuông tại O . Tại thời điểm mà phần tử tại O ở vị trí cao nhất thì trên đoạn AB có mấy điểm mà phần tử tại đó đang ở vị trí cân bằng ?

- A. 10. B. 5. C. 4. D. 6.

Câu 33: Trong thí nghiệm khe $Y - \text{âng}$ ta thu được hệ thống vân sáng, vân tối trên màn. Xét hai điểm A, B đối xứng qua vân trung tâm, khi màn cách hai khe một khoảng là D thì A, B là vân sáng. Dịch chuyển màn ra xa hai khe một khoảng d thì A, B là vân sáng và đếm được số vân sáng trên đoạn AB trước và sau dịch chuyển màn hơn kém nhau 4. Nếu dịch tiếp màn ra xa hai khe một khoảng $9d$ nữa thì A, B là vân sáng và nếu dịch tiếp màn ra xa nữa thì tại A và B không còn xuất hiện vân sáng nữa. Tại A khi chưa dịch chuyển màn là vân sáng thứ mấy?

- A. 7. B. 4. C. 5. D. 6.

Câu 34: Một vật sáng AB cho ảnh qua thấu kính hội tụ L , ảnh này hứng trên một màn E đặt cách vật một khoảng 1,8 m. Ảnh thu được cao gấp 0,2 lần vật. Tiêu cự của thấu kính là:

- A. 25 cm B. -25 cm. C. 12 cm. D. -12 cm.

Câu 35: Một con lắc lò xo thẳng đứng gồm lò xo nhẹ có độ cứng $k = 25 \text{ N/m}$ một đầu được gắn với hòn bi nhỏ có khối lượng $m = 100 \text{ g}$. Khi vật đang ở vị trí cân bằng, tại thời điểm $t = 0$ người ta thả cho con lắc rơi tự do sao cho trục lò xo luôn nằm theo phương thẳng đứng và vật nặng ở phía dưới lò xo. Đến thời điểm $t_1 = 0,02\sqrt{15} \text{ s}$ thì điểm chính giữa của lò xo đột ngột bị giữ lại cố định. Lấy $g = 10 \text{ m/s}^2, \pi^2 = 10$. Bỏ qua ma sát, lực cản. Tốc độ của hòn bi tại thời điểm $t_2 = t_1 + 0,07 \text{ s}$ có độ lớn gần nhất với giá trị nào sau đây?

- A. 45 cm/s. B. 60 cm/s. C. 90 cm/s. D. 120 cm/s.

Câu 36: Sóng dừng trên một sợi dây có biên độ ở bụng là 40 mm. Xét hai phần tử M, N trên dây có biên độ $20\sqrt{3} \text{ mm}$, vị trí cân bằng riêng cách nhau 5 cm, người ta nhận thấy giữa M và N các phần tử dây luôn dao động với biên độ nhỏ hơn $20\sqrt{3} \text{ mm}$. Bước sóng của sóng truyền trên dây là

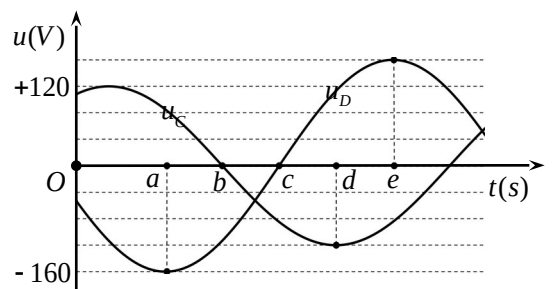
- A. 30 cm. B. 15 cm. C. 20 cm. D. 10 cm.

Câu 37: Ở mặt thoáng của chất lỏng có hai nguồn sóng A, B cách nhau 18 cm, dao động theo phương thẳng đứng với phương trình $u_A = u_B = a \cos(20\pi t)$ (t tính bằng giây). Tốc độ truyền sóng trên mặt chất lỏng là 50 cm/s. Gọi M là điểm ở mặt chất lỏng gần A nhất sao cho phần tử chất lỏng tại M dao động với biên độ cực đại và cùng pha với nguồn A . Khoảng cách AM là

- A. 2,5 cm. B. 2 cm. C. 5 cm. D. 1,25 cm.

Câu 38: Xét một đoạn mạch xoay chiều mắc nối tiếp gồm cuộn dây D và tụ điện C . Điện áp tức thời ở hai đầu cuộn dây D và điện áp tức thời ở hai đầu tụ điện C được biểu diễn bởi các đồ thị u_D , như hình vẽ. Trên trục thời gian t , khoảng cách giữa các điểm $a - b, b - c, c - d, d - e$ là đều nhau. Điện áp hiệu dụng ở hai đầu đoạn mạch gần bằng với giá trị nào nhất sau đây?

- A. 40 V. B. 200 V. C. 140 V. D. 80 V.



Câu 39: trên đường dây người ta tăng điện áp ở nơi truyền đi bằng máy tăng áp lí tưởng có tỉ số giữa số vòng dây của cuộn thứ cấp và số vòng dây của cuộn sơ cấp là k . Biết công suất của nhà máy điện không đổi, điện áp hiệu dụng giữa hai đầu cuộn sơ cấp không đổi, hệ số công suất của mạch điện bằng 1. Khi $k = 10$ thì công suất hao phí trên đường dây bằng 10% công suất ở nơi tiêu thụ. Để công suất hao phí trên đường dây bằng 5% công suất ở nơi tiêu thụ thì k phải có giá trị là

- A. 19,1. B. 13,8. C. 15,0. D. 5,0

Câu 40: Một sóng điện từ lan truyền trong chân không dọc theo đường thẳng từ điểm M đến điểm N cách nhau 45 m. Biết sóng này có thành phần điện trường tại mỗi điểm biến thiên điều hòa theo thời gian với tần số 5 MHz. Lấy $c = 3 \cdot 10^8 \text{ m/s}$. Ở thời điểm t , cường độ điện trường tại M bằng 0. Thời điểm nào sau đây cường độ điện trường tại N bằng 0 là

- A. $t + 225 \text{ ns}$. B. $t + 230 \text{ ns}$. C. $t + 260 \text{ ns}$. D. $t + 250 \text{ ns}$.

LỚP	CHƯƠNG	MỨC ĐỘ				Tổng
		Nhận biết	Thông hiểu	Vận dụng	Vận dụng cao	
12 (36 câu)	1. Dao động cơ	2	2	2	1	7
	2. Sóng cơ học	2	1	1	2	6
	3. Điện xoay chiều	3	2	1	3	9
	4. Dao động và sóng điện từ	2	1	1	0	4
	5. Sóng ánh sáng	1	2	1	0	4
	6. Lượng tử ánh sáng	1	1	1	0	3
	7. Hạt nhân nguyên tử	1	1	1	0	3
11 (4 câu)	8. Điện tích – điện trường Dòng điện không đổi Dòng điện trong các môi trường		1	1		2
	9. Từ trường Cảm ứng điện từ		1			1
	10. Khúc xạ ánh sáng Mắt và các dụng cụ quang			1		1
	Tổng	12	12	10	6	40

ĐÁP ÁN

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

LỜI GIẢI CHI TIẾT

Câu 1: Chọn A. Biên độ dao động của chất điểm $A = 4$ cm.

Câu 2: Chọn D.

Dao động cưỡng bức có biên độ không đổi theo thời gian.

Câu 3: Chọn B.

Sóng phản xạ luôn ngược pha với sóng tới tại điểm phản xạ.

Câu 4: Chọn D.

Biến thế 4 là biến thế hạ áp.

Câu 5: Chọn C.

Cường độ dòng điện hiệu dụng qua cuộn cảm $I = \frac{U}{Z_L} = \frac{U}{L\omega}$.

Câu 6: Chọn C.

Ánh sáng vàng có bước sóng vào cỡ $0,58 \mu\text{m}$.

Câu 7: Chọn C.

Hiện tượng quang điện trong thì electron bị bứt ra khỏi liên kết, còn quang điện ngoài thì electron bị bứt ra khỏi bề mặt kim loại.

Câu 8: Chọn A.

Năng lượng liên kết riêng của hạt nhân $\varepsilon_{lk} = \frac{\Delta mc^2}{A}$.

Câu 9: Chọn B.

Biên độ của dao động $A = 2$ cm.

Câu 10: Chọn B.

Tự cảm là hiện tượng cảm ứng điện từ do sự biến thiên từ thông qua mạch gây bởi sự biến thiên của chính cường độ dòng điện trong mạch.

Câu 11: Chọn D.

Năng lượng dao động của con lắc $E = \frac{1}{2}kA^2 = 0,4$ J.

Câu 12: Chọn D.

Chu kì dao động của mạch LC là: $T = 2\pi\sqrt{LC}$.

Câu 13: Chọn D.

Điện thoại di động có cả máy phát và máy thu sóng vô tuyến.

Câu 14: Chọn D.

Tia tử ngoại được ứng dụng để tìm vết nứt trên bề mặt các vật.

Câu 15: Chọn D.

Bán kính quỹ đạo dừng của electron $r_n = n^2 r_0$, quỹ đạo dừng M ứng với $n = 3 \rightarrow r_M = 9r_0$.

Câu 16: Chọn B.

Công thoát tỉ lệ nghịch với giới hạn quang điện, do vậy với $\lambda_1 > \lambda_2 > \lambda_3 \rightarrow A_3 < A_2 < A_1$.

Câu 17: Chọn B.

So với hạt nhân ${}_{27}^{60}\text{Co}$, hạt nhân ${}_{84}^{210}\text{Po}$ có nhiều hơn 57 proton và 93 neutron.

Câu 18: Chọn A.

Phản ứng là tỏa năng lượng khi $m_A > m_B + m_C$.

Câu 19: Chọn C.

Đầu trái của dây dẫn tích điện âm → đầu này thừa electron → Lực Lorentz tác dụng lên các electron tự do có chiều từ phải sang trái.

→ Áp dụng quy tắc bàn tay trái → cảm ứng từ có phương thẳng đứng, hướng vào trong mặt phẳng hình vẽ.

Câu 20: Chọn B.

Nam châm không tác dụng lên điện tích đứng yên (không có từ tính).

Câu 21: Chọn D.

+ Từ đồ thị, ta thu được phương trình của hai dao động thành phần:

$$\begin{cases} x_1 = 3 \cos\left(\frac{\pi}{2}t - \frac{\pi}{2}\right) \\ x_2 = 2 \cos\left(\frac{\pi}{2}t + \frac{\pi}{2}\right) \end{cases} \text{ cm} \rightarrow x = x_1 + x_2 = \cos\left(\frac{\pi}{2}t - \frac{\pi}{2}\right) \text{ cm.}$$

Câu 22: Chọn C.

Ta có:

$$s_0 = l\alpha_0, v_0 = \sqrt{\frac{g}{l}}s_0.$$

$$\left(\frac{s}{s_0}\right)^2 + \left(\frac{v}{v_0}\right)^2 = 1 \rightarrow \left(\frac{s}{l\alpha_0}\right)^2 + \left(\frac{v}{\sqrt{gl}\alpha_0}\right)^2 = 1 \rightarrow l = 1,6 \text{ m.}$$

Câu 23: Chọn B.

Khi máy đo di chuyển trên BC thì mức cường độ âm lớn nhất tại H, với H là hình chiếu của A lên BC.

Ta có

$$\frac{AB}{AH} = 10^{\frac{\Delta L}{20}} = \sqrt{10}, \text{ chọn } AH = 1 \rightarrow AB = \sqrt{10}.$$

o Áp dụng hệ thức lượng trong tam giác vuông ABC

$$\frac{1}{AB^2} = \frac{1}{AH^2} + \frac{1}{AC^2} \rightarrow AC = \frac{\sqrt{10}}{3}.$$

$$\rightarrow \text{Mức cường độ âm tại } C : L_C = L_H - 20 \log \frac{AC}{AH} = 60 - 20 \log \frac{\sqrt{10}}{3} = 59,5 \text{ dB.}$$

Câu 24: Chọn C.

Ta có:

$$I = \frac{U}{Z_C} = U 2\pi f C \rightarrow \begin{cases} 0,5 = U 2\pi C \cdot 60 \\ 8 = U 2\pi C \cdot f' \end{cases} \rightarrow f' = 960 \text{ Hz.}$$

Câu 25: Chọn D.

$$+ \text{ Với mạch dao động } LC \text{ ta có: } \frac{1}{2}LI_0^2 = \frac{1}{2}CU_0^2 \rightarrow I = \sqrt{\frac{C}{L}}U_0 = 0,04 \text{ A.}$$

$$\rightarrow \text{ Từ thông tự cảm cực đại } \Phi_0 = LI_0 = 2 \cdot 10^{-4} \text{ Wb.}$$

Câu 26: Chọn A.

+ Khi C biến thiên để U_C cực đại thì điện áp hai đầu đoạn mạch vuông pha với điện áp hai đầu đoạn mạch RL

+ Từ hình vẽ, ta có :

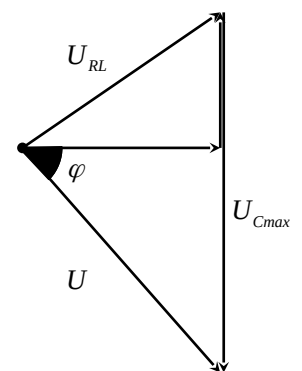
$$U^2 = U_{Cmax} (U_{Cmax} - U_L) \rightarrow 100^2 = U_{Cmax} (U_{Cmax} - 97,5) \rightarrow U_{Cmax} = 160 \text{ V.}$$

$$\sin \varphi = \frac{U_C - U_L}{U} = 0,625 \rightarrow \varphi = 0,22\pi$$

→ Vậy điện áp hai đầu điện trở sớm pha hơn điện áp hai đầu đoạn mạch một góc $\varphi = 0,22\pi \text{ rad.}$

Câu 27: Chọn A.

+ Áp dụng định luật khúc xạ ánh sáng



$$n_1 \sin i = n_2 \sin r \rightarrow \begin{cases} \sin(45^\circ) = \left[1,26 + \frac{7,555 \cdot 10^{-14}}{(0,76 \cdot 10^{-6})^2} \right] \sin r_d \\ \sin(45^\circ) = \left[1,26 + \frac{7,555 \cdot 10^{-14}}{(0,38 \cdot 10^{-6})^2} \right] \sin r_t \end{cases} \rightarrow \begin{cases} r_d = 30^\circ 33' 30,48'' \\ r_t = 23^\circ 21' 43'' \end{cases} \rightarrow \Delta r = 7^\circ 11' 47''.$$

Câu 28: Chọn A.

+ Theo giả thuyết bài toán, ta có

$$x_S = k \frac{D\lambda}{a} \rightarrow \begin{cases} 6 \cdot 10^{-3} = 5 \frac{D\lambda}{a} \\ 6 \cdot 10^{-3} = 6 \frac{D\lambda}{a + 0,2 \cdot 10^{-3}} \end{cases} \rightarrow \frac{5}{a} = \frac{6}{a + 0,2 \cdot 10^{-3}} \rightarrow a = 1 \text{ mm và } \lambda = 0,6 \mu\text{m} \rightarrow \text{Đáp án A}$$

Câu 29: Chọn C.

Bán kính quỹ đạo dừng của electron theo mẫu nguyên tử Bo:

$$r_n = n^2 r_0 \rightarrow n = \sqrt{\frac{r_n}{r_0}} = \sqrt{\frac{1,908 \cdot 10^{-9}}{0,53 \cdot 10^{-10}}} = 6$$

Photon có năng lượng lớn nhất ứng với sự chuyển mức từ 6 về 1, photon có năng lượng bé nhất ứng với sự chuyển mức từ 6 về 5, ta có tỉ số

$$\frac{\varepsilon_{\max}}{\varepsilon_{\min}} = \frac{-\left(\frac{1}{6^2} - \frac{1}{1^2}\right)}{-\left(\frac{1}{6^2} - \frac{1}{5^2}\right)} = \frac{875}{11}.$$

Câu 30: Chọn D.

Năng lượng mà nhà máy tạo ra được trong 1 năm : $E = Pt = 3,1536 \cdot 10^6 \text{ J}$.

Với hiệu suất 0,25 thì năng lượng thực tế nhà máy này thu được từ phản ứng phân hạch là

$$E_0 = \frac{E}{25} = 1,26144 \cdot 10^{17} \text{ J}.$$

$$\text{Số phản ứng phân hạch tương ứng : } n = \frac{E_0}{\Delta E} = \frac{1,26144 \cdot 10^{17}}{200 \cdot 10^6 \cdot 1,6 \cdot 10^{-19}} = 3,942 \cdot 10^{27}$$

$$\text{Khối lượng Urani tương ứng } m = \mu A = \frac{n}{N_A} A = 1538 \text{ kg}.$$

$$\rightarrow \text{Vậy khối lượng nhiên liệu là } m_0 = \frac{m}{35} 100 \approx 4395 \text{ kg}.$$

Câu 31: Chọn A.

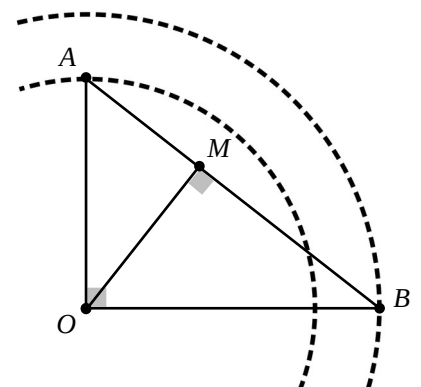
+ Ta có

$$\begin{cases} \Delta N_{t_1} = 0,6 N_0 = N_0 \left(1 - 2^{-\frac{t_1}{T}} \right) \\ N_{t_2} = 0,025 N_0 = N_0 2^{-\frac{t_1+36}{T}} = N_0 2^{-\frac{t_1}{T}} \cdot 2^{-\frac{36}{T}} \end{cases} \rightarrow \begin{cases} 2^{-\frac{t_1}{T}} = 0,4 \\ 0,025 = 0,4 \cdot 2^{-\frac{36}{T}} \end{cases} \rightarrow T = 9 \text{ ngày}.$$

Câu 32: Chọn C.

$$\text{Bước sóng của sóng } \lambda = \frac{v}{f} = \frac{40}{10} = 4 \text{ cm}.$$

$$+ \text{ Ta để ý rằng } \begin{cases} \frac{OA}{\lambda} = \frac{12}{4} = 3 \\ \frac{OB}{\lambda} = \frac{16}{4} = 4 \end{cases}.$$



→ Tại thời điểm O ở vị trí cao nhất (đỉnh gợn sóng) thì A và B là các đỉnh của những gợn thứ 3 và thứ 4.

+ Áp dụng hệ thức lượng trong tam giác vuông

$$\frac{1}{OA^2} + \frac{1}{OB^2} = \frac{1}{OM^2} \leftrightarrow \frac{1}{12^2} + \frac{1}{16^2} = \frac{1}{OM^2} \rightarrow OM = 9,6 \text{ cm.}$$

→ Khi O là đỉnh cực đại thì trên AB chỉ có đỉnh thứ 3 và thứ 4 đi qua.

+ Ta để ý rằng đỉnh sóng thứ hai có bán kính $2.4 = 8 \text{ cm}$, giữa hai sóng liên tiếp có hai dãy phần tử đang ở vị trí cân bằng cách đỉnh $0,25\lambda$ và $0,75\lambda$ → dãy các phần tử đang ở vị trí cân bằng nằm giữa đỉnh thứ hai và thứ 3 cách O lần lượt là $8 + 1 = 9 \text{ cm}$ và $8 + 1 + 2 = 11 \text{ cm}$. → trên AB chỉ có dãy phần tử ứng với bán kính 11 cm đi qua.

+ Giữa hai đỉnh sóng thứ 3 và thứ 4 có hai dãy phần tử môi trường đang ở vị trí cân bằng.

→ Có tất cả 4 vị trí phần tử môi trường đang ở vị trí cân bằng.

Câu 33: Chọn D.

+ Giả sử ban đầu A là vị trí cho vân sáng bậc k → $x_M = k \frac{D\lambda}{a}$.

Khi dịch chuyển mà ra xa một đoạn d thì A vẫn là vân sáng nhưng số vân sáng trên AB giảm đi 4 vân điều này chứng tỏ tại A lúc này là vân sáng bậc $k - 2$ → $x_M = (k - 2) \frac{(D + d)\lambda}{a}$ → $k = (k - 2) \left(1 + \frac{d}{D}\right)$ (*).

+ Tiếp tục dịch chuyển màn ra xa thêm một khoảng $9d$ nữa thì A là vân sáng, sau đó nếu dịch chuyển màn tiếp tục ra xa thì ta sẽ không thu được vân sáng → lúc này A là vân sáng bậc nhất → $x_M = \frac{(D + 10d)\lambda}{a}$

$$\rightarrow kD = D + 10d \rightarrow \frac{d}{D} = \frac{k - 1}{10}.$$

+ Thay vào phương trình (*) ta thu được $\frac{k^2}{10} - \frac{3}{10}k - \frac{9}{5} = 0 \rightarrow k = 6$.

Câu 34: Chọn A.

+ Ảnh hưởng được trên màn → thấu kính là hội tụ, ảnh là thật → ngược chiều với vật.

+ Ta có hệ:

$$\begin{cases} d + d' = 1,8 \\ k = -\frac{d'}{d} = -0,2 \end{cases} \rightarrow \begin{cases} d = 1,5 \\ d' = 0,3 \end{cases} \text{ m.}$$

→ Áp dụng công thức thấu kính $\frac{1}{d} + \frac{1}{d'} = \frac{1}{f} \leftrightarrow \frac{1}{1,5} + \frac{1}{0,3} = \frac{1}{f} \rightarrow f = 25 \text{ cm}$.

Câu 35: Chọn A.

Ban đầu lò xo giãn một đoạn Δl_0 , sau khoảng thời gian thả rơi lò xo và vật → lò xo co về trạng thái không biến dạng. Khi ta giữ cố định điểm chính giữa của lò xo, con lắc sẽ dao động quanh vị trí cân bằng mới.

+ Khi giữ cố định điểm chính giữa của lò xo, phần lò xo tham gia vào dao động có độ cứng $k = 2k_0 = 50 \text{ N/m}$.

→ Tần số góc của dao động $\omega = \sqrt{\frac{k}{m}} = \sqrt{\frac{50}{0,1}} = 10\sqrt{5} \text{ rad/s} \rightarrow T = 0,28 \text{ s}$.

→ Độ biến dạng của lò xo tại vị trí cân bằng mới $\Delta l = \frac{mg}{k} = \frac{0,1 \cdot 10}{50} = 2 \text{ cm}$.

+ Vận tốc của con lắc tại thời điểm t_1 là $v_0 = gt_1 = 10 \cdot 0,02\sqrt{15} = 0,2\sqrt{15} \text{ m/s}$.

→ Biên độ dao động của con lắc $A = \sqrt{\Delta l^2 + \left(\frac{v_0}{\omega}\right)^2} = \sqrt{2^2 + \left(\frac{20\sqrt{15}}{10\sqrt{5}}\right)^2} = 4 \text{ cm}$.

+ Ta chú ý rằng tại thời điểm t_1 vật ở vị trí có li độ $|x| = \frac{A}{2} = 2 \text{ cm} \rightarrow$ sau khoảng thời gian

$\Delta t = t_2 - t_1 = \frac{T}{4} = 0,07 \text{ s}$ vật đi vị trí có li độ $|x| = \frac{\sqrt{3}}{2} A \rightarrow v = \frac{v_{\max}}{2} = \frac{\omega A}{2} = \frac{4 \cdot 10\sqrt{5}}{2} = 20\sqrt{5} \approx 44,7 \text{ cm/s}$

Câu 36: Chọn B.

Ta có:

- $a_M = a_N = \frac{\sqrt{3}}{2} A_b = 20\sqrt{3} \text{ mm} \rightarrow M \text{ và } N \text{ cách nút một đoạn } \frac{\lambda}{6}.$

- giữa M và N các điểm dao động với biên độ nhỏ hơn biên độ của $M, N \rightarrow M$ và N nằm hai bên một nút sóng.

$$\rightarrow MN = \frac{\lambda}{6} + \frac{\lambda}{6} = 5 \text{ cm} \rightarrow \lambda = 15 \text{ cm}$$

Câu 37: Chọn C.

+ Áp dụng kết quả bài toán điều kiện để một vị trí cực đại và cùng pha với nguồn

$$\begin{cases} d_2 - d_1 = k\lambda \\ d_2 + d_1 = n\lambda \end{cases} \quad (1) \text{ với } n, k \text{ có độ lớn cùng chẵn hoặc cùng lẻ}$$

+ Số dãy dao động với biên độ cực đại

$$-\frac{AB}{\lambda} < k < \frac{AB}{\lambda} \rightarrow -\frac{18}{5} < k < \frac{18}{5} \rightarrow -3,6 < k < 3,6$$

+ Để M gần A nhất thì khi đó M phải nằm trên cực đại ứng với $k = -3$, áp dụng kết quả ta có:

$$\begin{cases} d_2 - d_1 = 3\lambda \\ d_2 + d_1 = n\lambda \end{cases} \leftrightarrow n = 3 + \frac{2d_1}{\lambda} \text{ chú ý rằng } n \text{ là một số lẻ}$$

+ Mặc khác từ hình vẽ ta có thể xác định được giá trị nhỏ nhất của d_1 như sau

$$\begin{cases} d_2 - d_{1\min} = 15 \\ d_2 + d_{1\min} = 18 \end{cases} \rightarrow 2d_{1\min} = 3.$$

$$\text{Thay vào biểu thức trên ta thu được } n \geq 3 + \frac{2d_{1\min}}{\lambda} = 3 + \frac{3}{5} = 3,6$$

\rightarrow Vậy số lẻ gần nhất ứng với $n = 5$.

Thay trở lại phương trình (1) ta tìm được $d_1 = 5 \text{ cm}$.

Câu 38: Chọn D.

Ta gọi các khoảng thời gian $a - b, b - c, c - d, d - e$ là t . Từ đồ thị ta thấy:

- các điện áp biến đổi với chu kì $T = 8t$.
- khoảng thời gian kể từ khi $u_{D\min}$ đến $u_{C\min}$ gần nhất là $\Delta t = 3t$.

$$\rightarrow \text{Độ lệch pha giữa hai dao động } \Delta\varphi = \frac{\Delta t}{T} 360^\circ = 135^\circ.$$

$$+ \text{Mặc khác } U_{0c} = 120 \text{ V và } U_{0D} = 160 \text{ V} \rightarrow U = \frac{\sqrt{U_{0D}^2 + U_{0c}^2 + 2U_{0D}U_{0c} \cos \Delta\varphi}}{\sqrt{2}} \approx 80 \text{ V}$$

Câu 39: Chọn B.

Phương trình truyền tải điện năng $P = \Delta P + P_u$, với $P, \Delta P$ và P_u lần lượt là công suất truyền đi, công suất hao phí và công suất nơi tiêu thụ.

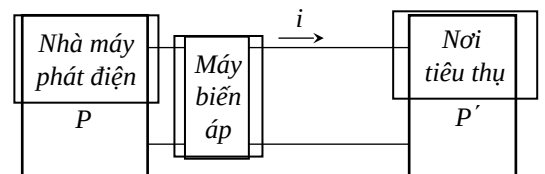
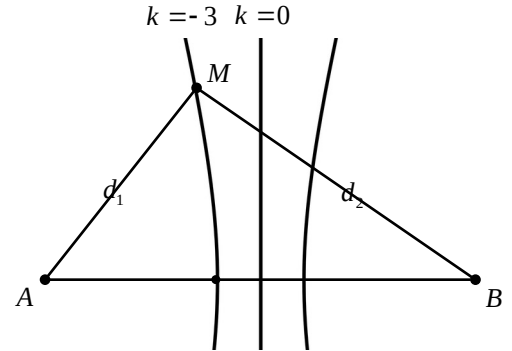
Ta có

$$\begin{cases} \Delta P = 0,1P' \\ \Delta P = 0,05P' \end{cases} \rightarrow \begin{cases} \Delta P = \frac{P}{11} = \frac{P^2 R}{U^2} \\ \Delta P = \frac{P}{21} = \frac{P^2 R}{k^2 U^2} \end{cases}$$

$$+ \text{Lập tỉ số } \rightarrow \frac{k^2}{10^2} = \frac{21}{11} \rightarrow k = 13,8.$$

Câu 40: Chọn D.

$$+ \text{Chu kì dao động của điện từ trường } T = \frac{1}{f} = \frac{1}{5 \cdot 10^6} = 2 \cdot 10^{-7} \text{ s.}$$



Thời gian để sóng truyền đi từ M đến N là $\Delta t = \frac{MN}{c} = \frac{45}{3 \cdot 10^8} = 1,5 \cdot 10^{-7}$ s.

+ Tại thời điểm $t = 0$, cường độ điện trường tại M bằng 0, sau khoảng thời gian $\Delta t = \frac{3}{4}T$ sóng truyền tới N → dễ thấy rằng cần ít nhất $\frac{T}{4} = 50 \cdot 10^{-9}$ s nữa điện trường tại N sẽ bằng 0.