

ĐỀ SỐ 4

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 bằng:

- 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: Trong quá trình truyền tải điện năng, biện pháp giảm hao phí trên đường dây tải điện được sử dụng chủ yếu hiện nay là:

- A. tăng áp trước khi truyền tải B. tăng chiều dài đường dây.
C. giảm công suất truyền tải D. giảm tiết diện dây dẫn truyền tải.

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: Hiện tượng quang điện trong là hiện tượng:

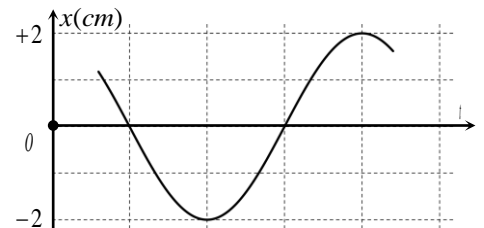
- A. các electron liên kết được ánh sáng giải phóng để trở thành các electron dẫn
B. quang điện xảy ra ở bên trong một chất khí.
C. quang điện xảy ra ở bên trong một khối kim loại.
D. quang điện xảy ra ở bên trong một khối điện môi.

Câu 8: Hạt nhân có độ hụt khối càng lớn thì:

- A. có năng lượng liên kết càng lớn. B. hạt nhân đó càng dễ bị phá vỡ.
C. có năng lượng liên kết càng lớn. D. hạt nhân đó càng bền vững.

Câu 9: 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 $k = 80$ 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 lý tưởng gồm cuộn cảm thuần có độ tự cảm L và tụ điện có điện dung C . Chu kỳ dao động của mạch 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 lý 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 êlectron 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 êlectron 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 ${}_{27}^{60}\text{Co}$, hạt nhân ${}_{84}^{210}\text{Po}$ có nhiều hơn

A. 93 prôtôn và 57 notron

B. 57 prôtôn và 93 notron

C. 93 núcôn và 57 notron

D. 150 nuclôn và 93 prôtôn

Câu 18: Hạt nhân ${}_{Z_1}^{A_1}X$ bền hơn hạt nhân ${}_{Z_2}^{A_2}Y$, gọi $\Delta m_1, \Delta m_2$ lần lượt là độ hụt khối của X và Y . Biểu thức nào sau đây **đúng**?

$$A. A_1 Z_1 > A_2 Z_2$$

$$B. \Delta m_1 A_1 > \Delta m_2 A_2$$

$$C. \Delta m_1 A_2 > \Delta m_2 A_1$$

$$D. A_1 Z_2 > A_2 Z_1$$

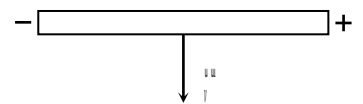
Câu 19: Một đoạn dây dẫn chuyển động với vận tốc v trong một từ trường đều B và có điện tích xuất hiện ở hai đầu của đoạn dây như hình vẽ. Cảm ứng từ có

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.

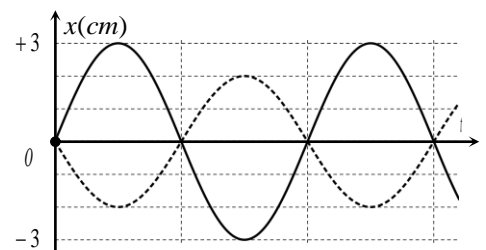
Câu 21: Đồ thị của hai dao động điều hòa cùng tần số được cho như hình vẽ. Phương trình dao động tổng hợp của chúng là

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

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

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

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



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 $20\sqrt{3} \text{ cm/s}$. Chiều dài dây treo con lắc là:

A. $0,8 \text{ m}$.

B. $0,2 \text{ m}$.

C. $1,6 \text{ m}$.

D. $1,0 \text{ m}$.

Câu 23: Nguồn âm (coi như một điểm) đặt tại đỉnh A của tam giác vuông ABC ($\angle A = 90^\circ$). Tại B đo được mức cường độ âm là $L_1 = 50,0 \text{ dB}$. 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 $L_2 = 60,0 \text{ dB}$ sau đó lại giảm dần. Bỏ qua sự hấp thụ âm của môi trường. Mức cường độ âm tại C là

A. $55,0 \text{ dB}$.

B. $59,5 \text{ dB}$.

C. $33,2 \text{ dB}$.

D. $50,0 \text{ dB}$.

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 $f = 60\text{ Hz}$ thì cường độ dòng điện hiệu dụng qua tụ điện bằng $0,5\text{ A}$. Để cường độ dòng điện hiệu dụng qua tụ điện bằng 8 A thì tần số f bằng:

- A. $3,75\text{ Hz}$ B. 480 Hz C. 960 Hz D. 15 Hz

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

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

Câu 26: Đặt điện áp $u = 100\sqrt{2}\cos(100\pi t)\text{ V}$ 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 $U_L = 97,5\text{ V}$. 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 $0,76\text{ }\mu\text{m}$ và tím có bước sóng $0,38\text{ }\mu\text{m}$) 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 $0,2\text{ mm}$ 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. $0,6\text{ }\mu\text{m}$ B. $0,45\text{ }\mu\text{m}$. C. $0,5\text{ }\mu\text{m}$. D. $0,55\text{ }\mu\text{m}$.

Câu 29: Theo mẫu nguyên tử của Bo, bán kính quỹ đạo dừng ứng với trạng thái cơ bản của nguyên tử Hidro là $r_0 = 0,53 \cdot 10^{-10}\text{ m}$ và năng lượng của nguyên tử ứng với các trạng thái dừng được xác định bằng biểu thức $E_n = \frac{-13,6}{n^2}\text{ eV}$, 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 $1,908\text{ nm}$. Tỷ 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 $N_A = 6,022 \cdot 10^{23}\text{ mol}^{-1}$. Khối lượng các thanh nhiên liệu cần dùng trong một năm (365 ngày) là:

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

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 $t_2 = t_1 + 36\text{ ngày}$ số hạt nhân chưa bị phân rã còn 2,5% so với số hạt nhân ban đầu. Chu kỳ 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.

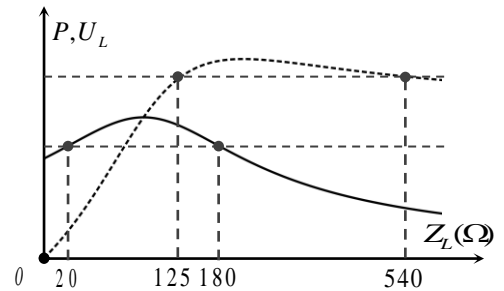
Câu 36: Cho một sợi dây đang có sóng dừng với tần số góc $\omega = 20 \text{ rad/s}$. Trên dây A là một nút sóng, điểm B là bụng sóng gần A nhất, điểm C giữa A và B. Khi sợi dây duỗi thẳng thì khoảng cách $AB = 9 \text{ cm}$ và $AB = 3AC$. Khi sợi dây biến dạng nhiều nhất thì khoảng cách giữa A và C là 5 cm. Tốc độ dao động của điểm B khi nó qua vị trí có li độ bằng biên độ của điểm C là:

- A. $160\sqrt{3} \text{ cm/s}$. B. $80\sqrt{3} \text{ cm/s}$. C. 160 cm/s. D. 80 cm/s.

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

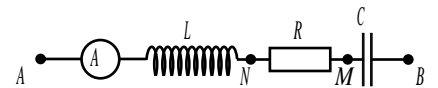
- A. 2,5 cm B. 2 cm C. 5 cm D. 1,25 cm

Câu 38: Đặt vào hai đầu đoạn mạch RLC một điện áp xoay chiều $u = U_0 \cos \omega t \text{ V}$ với L thay đổi được. Đồ thị biểu diễn điện áp hai đầu đoạn mạch chứa điện trở cuộn cảm (nét đứt) và đồ thị biểu diễn sự phụ thuộc của công suất tiêu thụ trên mạch (nét liền) theo cảm kháng được cho như hình vẽ. R **gần nhất** giá trị nào sau đây?



- A. 100 Ω.
B. 200 Ω.
C. 300 Ω.
D. 400 Ω.

Câu 39: Đặt một điện áp $u = U\sqrt{2} \cos \omega t \text{ (V)}$ (U và ω không đổi) vào hai đầu đoạn mạch như hình vẽ. Biết $Z_L = R\sqrt{3}$. Điều chỉnh $C = C_1$ thì điện áp hiệu dụng giữa hai đầu tụ điện đạt cực đại thì hệ số công suất trong mạch là $\cos \varphi_1$. Điều chỉnh $C = C_2$ để tổng điện áp hiệu dụng $U_{AM} + U_{MB}$ đạt giá trị cực đại thì hệ số công suất trong mạch là $\cos \varphi_2$. Khi $C = C_3$ thì hệ số công suất của mạch là $\cos \varphi_3 = \cos \varphi_1 \cdot \cos \varphi_2$ và cường độ dòng điện trong mạch chậm pha hơn điện áp hai đầu đoạn mạch, khi đó tỉ số giữa điện trở thuần và dung kháng của tụ điện **gần nhất** với giá trị nào sau đây?



- A. 1,6 B. 1,4 C. 3,2 D. 2,4

Câu 40: Vệ tinh VINASAT – 1 có tọa độ địa lý 132° kinh Đông, vệ tinh ở độ cao 35927 km so với mặt đất. Đài truyền hình Việt Nam (VTV) có tọa độ 21° vĩ Bắc, 105° kinh Đông. Coi Trái Đất có dạng hình cầu đồng chất bán kính 6400 km, tốc độ truyền sóng điện từ là $3 \cdot 10^8 \text{ m/s}$. Thời gian kể từ lúc VTV phát tín hiệu sóng cực ngắn đến khi VINASAT – 1 nhận được là

- A. 112 ms. B. 124 ms. C. 127 ms. D. 118 ms.

HẾT

BẢNG ĐÁP ÁN

01. A	02. D	03. B	04. A	05. C	06. C	07. A	08. A	09. B	10. B
11. D	12. D	13. B	14. B	15. D	16. B	17. B	18. C	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. A	39. D	40. B
-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------

ĐÁP ÁN CHI TIẾT

Câu 1:

+ Biên độ dao động của chất điểm $A = 4 \text{ cm} \rightarrow$ **Đáp án A**

Câu 2:

+ Dao động cưỡng bức có biên độ không đổi theo thời gian \rightarrow **Đáp án D**

Câu 3:

+ Sóng phản xạ luôn ngược pha với sóng tới tại điểm phản xạ \rightarrow **Đáp án B**

Câu 4:

+ Trong quá trình truyền tải điện năng, biện pháp giảm hao phí trên đường dây tải điện được sử dụng chủ yếu hiện nay là tăng áp trước khi truyền tải \rightarrow **Đáp án A**

Câu 5:

+ Cường độ dòng điện hiệu dụng qua cuộn cảm $I = \frac{U}{Z_L} = \frac{U}{L\omega} \rightarrow$ **Đáp án C**

Câu 6:

+ Ánh sáng vàng có bước sóng vào cỡ $0,58 \mu\text{m} \rightarrow$ **Đáp án C**

Câu 7:

+ Hiện tượng quang điện trong là hiện tượng các electron liên kết được giải phóng trở thành các electron dẫn \rightarrow **Đáp án A**

Câu 8:

+ Ta có $E_{\text{hạt}} = \Delta mc^2 \rightarrow$ Hạt nhân có độ hụt khối càng lớn thì có năng lượng liên kết càng lớn \rightarrow **Đáp án A**

Câu 9:

+ Biên độ của dao động $A = 2 \text{ cm} \rightarrow$ **Đáp án B**

Câu 10:

+ 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 \rightarrow **Đáp án B**

Câu 11:

+ Năng lượng dao động của con lắc $E = \frac{1}{2}kA^2 = 0,4 \text{ J} \rightarrow$ **Đáp án D**

Câu 12:

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

\rightarrow **Đáp án D**

Câu 13:

+ Điện thoại di động có cả máy phát và máy thu sóng vô tuyến \rightarrow **Đáp án D**

Câu 14:

+ Tia tử ngoại được ứng dụng để tìm vết nứt trên bề mặt các vật \rightarrow **Đáp án D**

Câu 15:

+ Bán kính quỹ đạo dừng của electron $r_n = n^2 r_0$, quỹ đạo dừng M ứng với $n = 3 \rightarrow r_M = 9r_0 \rightarrow$ **Đáp án D**

Câu 16:

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

Câu 17:

+ So với hạt nhân ${}_{27}^{60}\text{Co}$, hạt nhân ${}_{84}^{210}\text{Po}$ có nhiều hơn 57 proton và 93 neutron \rightarrow **Đáp án B**

Câu 18:

+ Hạt nhân X bền hơn hạt nhân Y do vậy năng lượng liên kết riêng của nó lớn hơn

$\frac{\Delta m_1 c^2}{A_1} > \frac{\Delta m_2 c^2}{A_2} \rightarrow \Delta m_1 A_2 > \Delta m_2 A_1 \rightarrow$ **Đáp án C**

Câu 19:

+ Đầu trái của dây dẫn tích điện âm \rightarrow đầu này thừa electron \rightarrow Lực Lo - ren - xo tác dụng lên các electron tự do có chiều từ phải sang trái.

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

→ **Đáp án C**

Câu 20:

+ Nam châm không tác dụng lên điện tích đứng yên (không có từ tính) → **Đáp án B**

Câu 21:

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

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

Câu 22:

+ Áp dụng công thức độc lập với hai đại lượng vuông pha là s và v :

$$\left(\frac{s}{s_0}\right)^2 + \left(\frac{v}{v_0}\right)^2 = 1 \xrightarrow[v_0 = \sqrt{\frac{g}{l}}s_0]{s_0 = l\alpha_0} \left(\frac{s}{l\alpha_0}\right)^2 + \left(\frac{v}{\sqrt{gl}\alpha_0}\right)^2 = 1 \xrightarrow{\text{Shift} \rightarrow \text{Solve}} l = 1,6 \text{ m} \rightarrow \text{Đáp án C}$$

Câu 23:

+ 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 $\frac{AB}{AH} = 10^{\frac{\Delta L}{20}} = \sqrt{10}$, chuẩn hóa $AH = 1 \rightarrow AB = \sqrt{10}$.

→ Áp dụng hệ thức lượng trong tam giác vuông ABC, ta có:

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

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

Câu 24:

+ Ta có:

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

Câu 25:

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

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

Câu 26:

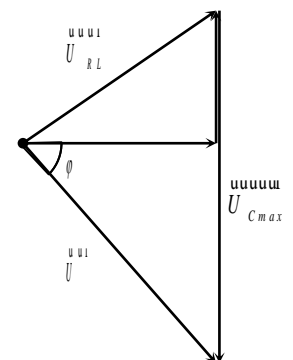
+ Khi C biến thiên để U_C cực đại thì điện áp hai đầu đoạn mạch vuông pha với điện áp hai đầu đoạn mạch RL

+ 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 $\varphi = 0,22\pi \text{ rad} \rightarrow \text{Đáp án A}$



Câu 27:

+ Áp dụng định luật khúc xạ ánh sáng

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

→ **Đáp án A**

Câu 28:

+ 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:

+ 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

$$\frac{\varepsilon_{\max}}{\varepsilon_{\min}} = \frac{-\left(\frac{1}{6^2} - \frac{1}{1^2}\right)}{-\left(\frac{1}{6^2} - \frac{1}{5^2}\right)} = \frac{875}{11} \rightarrow \text{Đáp án C}$$

Câu 30:

+ 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

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

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

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

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

Câu 31:

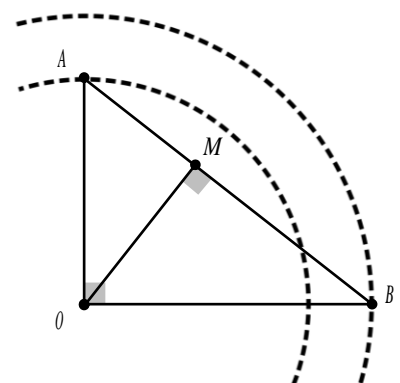
+ Ta có

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

Câu 32:

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 → **Đáp án C**

Câu 33:

+ 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 $\frac{k^2}{10} - \frac{3}{10}k - \frac{9}{5} = 0$ → $k = 6$ → **Đáp án D**

Câu 34:

+ Ảnh hứng 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 $\frac{1}{d} + \frac{1}{d'} = \frac{1}{f} \leftrightarrow \frac{1}{1,5} + \frac{1}{0,3} = \frac{1}{f} \rightarrow f = 25 \text{ cm}$ → **Đáp án A**

Câu 35:

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 $\omega = \sqrt{\frac{k}{m}} = \sqrt{\frac{50}{0,1}} = 10\sqrt{5} \text{ rad/s}$ → $T = 0,28 \text{ s}$.

→ 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 $|x| = \frac{A}{2} = 2 \text{ cm}$ → sau khoảng thời gian

$$\Delta t = t_2 - t_1 = \frac{T}{4} = 0,07 \text{ s}$$

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

→ **Đáp án A**

Câu 36:

+ AB là khoảng cách giữa nút và bụng gần nhất $\rightarrow AB = \frac{\lambda}{4}$, mặc khác $AB = 3AC \rightarrow AC = \frac{\lambda}{12} \rightarrow$ do đó

điểm C dao động với biên độ bằng một nửa biên độ của bụng sóng B.

+ Bước sóng của sóng $\lambda = 4AB = 36$ cm.

+ Khi sợi dây biến dạng nhiều nhất, khoảng cách giữa A và C là $d = \sqrt{\left(\frac{\lambda}{12}\right)^2 + \left(\frac{u_B}{2}\right)^2} = 5 \rightarrow u_B = 8$ cm.

+ Khi B đi đến vị trí có li độ bằng biên độ của C ($0,5a_B$) sẽ có tốc độ $v_B = \frac{\sqrt{3}}{2} v_{Bmax} = \frac{\sqrt{3}}{2} \omega a_B = 80\sqrt{3}$ cm/s.

→ **Đáp án B**

Câu 37:

+ 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

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

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

→ Vậy số lẻ gần nhất ứng với $n = 5$.

Thay trở lại phương trình (1) ta tìm được $d_1 = 5$ cm → **Đáp án C**

Câu 38:

+ Từ đồ thị ta thấy $Z_L = 20 \Omega$ và $Z_L = 180 \Omega$ là hai giá trị cho cùng công suất tiêu thụ trên toàn mạch.

+ $Z_L = 125 \Omega$ và $Z_L = 540 \Omega$ là hai giá trị cho cùng điện áp hiệu dụng trên cuộn cảm.

Ta được hệ:

$$\begin{cases} Z_{L1} + Z_{L2} = 2Z_C \\ \frac{1}{Z_{L3}} + \frac{1}{Z_{L3}} = \frac{2}{Z_{L0}} \end{cases} \rightarrow \frac{1}{Z_{L3}} + \frac{1}{Z_{L3}} = \frac{2\left(\frac{Z_{L1} + Z_{L2}}{2}\right)}{R^2 + \left(\frac{Z_{L1} + Z_{L2}}{2}\right)^2} \rightarrow R \approx 10 \Omega \rightarrow \text{Đáp án A}$$

Câu 39:

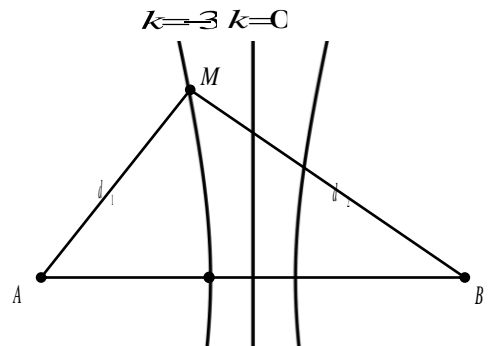
Ta chuẩn hóa $R = 1 \rightarrow Z_L = \sqrt{3}$

+ Khi $C = C_1$, điện áp hiệu dụng giữa hai đầu tụ điện là cực đại, khi đó ta có :

$$\sin \varphi_1 = \cos \varphi_{RL} = \frac{R}{\sqrt{R^2 + Z_L^2}} = \frac{1}{2} \rightarrow \cos \varphi_1 = \frac{\sqrt{3}}{2}$$

+ Khi $C = C_2$ thì $(U_{AM} + U_{MB})_{max} \rightarrow U_{AM} = U_{MB} \leftrightarrow R^2 + Z_L^2 = Z_C^2 \rightarrow Z_C = 2$.

→ Hệ số công suất của mạch lúc này : $\cos \varphi_2 = \frac{R}{\sqrt{R^2 + (Z_L - Z_C)^2}} \approx 0,97$



+ Khi $C = C_3$ thì dòng điện trong mạch sớm pha hơn điện áp $\rightarrow Z_C > Z_L$ mạch đang có tính dung kháng

$$\cos \varphi_3 = \cos \varphi_1 \cos \varphi_2 \leftrightarrow \frac{R}{\sqrt{R^2 + (Z_L - Z_C)^2}} = 0,84 \leftrightarrow \frac{1}{\sqrt{1^2 + (\sqrt{3} - Z_C)^2}} = 0,84 \rightarrow Z_C = 2,37 .$$

\rightarrow **Đáp án D**

Câu 40:

+ Ta có khoảng cách giữa đài VTV và vệ tinh là: $d = \sqrt{h^2 + x^2}$

Với $h = R \sin(21^\circ) = 6400 \sin(21^\circ) \approx 2294$ km.

$$x = \sqrt{(R \cos 21^\circ)^2 + (R+h)^2 - 2(R \cos 21^\circ)(R+h) \cos 27^\circ}$$

\rightarrow Thay các giá trị vào biểu thức ta được $x = 36998$ km

$$\text{Vậy } d = \sqrt{h^2 + x^2} = \sqrt{2294^2 + 36998^2} = 37069 \text{ km}$$

\rightarrow Thời gian sóng truyền giữa hai vị trí trên

$$t = \frac{d}{c} = \frac{37069 \cdot 10^3}{3 \cdot 10^8} = 124 \text{ ms} \rightarrow \text{Đáp án B}$$

