

ĐỀ TỰ LUYỆN SỐ 01

Cho hằng số Planck $h = 6,625.10^{-34} \text{ J.s}$; tốc độ ánh sáng trong chân không là $c = 3.10^8 \text{ m/s}$; độ lớn điện tích nguyên tố $e = 1,6.10^{-19} \text{ C}$; $1u = 931,5 \text{ MeV}/c^2$, $N_A = 6,02.10^{23} / \text{mol}$.

Câu 1. Khi nói về dao động điều hòa, phát biểu nào sau đây đúng?

- A. Dao động của con lắc lò xo luôn là dao động điều hòa.
- B. Cơ năng của vật dao động điều hòa không phụ thuộc vào biên độ dao động.
- C. Hợp lực tác dụng lên vật dao động điều hòa luôn hướng về vị trí cân bằng.
- D. Dao động của con lắc đơn luôn là dao động điều hòa.

Câu 2. Trong các tia sau, tia nào có tần số lớn nhất?

- A. tia hồng ngoại. B. tia X. C. tia đỏ. D. tia tím.

Câu 3. Hãy cho biết đâu là đặc tính sinh lý của âm?

- A. cường độ âm. B. độ cao. C. đồ thị li độ âm. D. mức cường độ âm.

Câu 4. Khi chiếu chùm tia tử ngoại vào một ống nghiệm đựng dung dịch fluorexêin thì thấy dung dịch này phát

ra ánh sáng màu lục. Đó là hiện tượng

- A. phản xạ ánh sáng. B. quang – phát quang. C. hóa – phát quang. D. tán sắc ánh sáng.

Câu 5. Chiếu một tia sáng tới một mặt bên của lăng kính thì

- A. luôn luôn có tia sáng ló ra ở mặt bên thứ hai của lăng kính.
- B. tia ló lệch về phía đáy của lăng kính so với tia tới.
- C. tia ló lệch về phía đỉnh của lăng kính so với tia tới.
- D. đường đi của tia sáng đối xứng qua mặt phân giác của góc ở đỉnh.

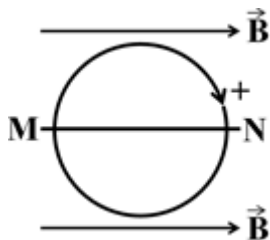
Câu 6. Khi vật dẫn ở trạng thái siêu dẫn, điện trở của nó

- A. vô cùng lớn. B. có giá trị âm. C. bằng không. D. có giá trị dương xác định.

Câu 7. Mọi từ trường đều phát sinh từ

- A. Các nguyên tử sắt. B. Các nam châm vĩnh cửu.
- C. Các mômen từ. D. Các điện tích chuyển động.

Câu 8. Một khung dây dẫn tròn gồm N vòng. Khung nằm trong từ trường đều, mặt phẳng khung song song với đường sức từ như hình vẽ. Cho khung quay xung quanh trục MN, qua tâm của khung và trùng với một đường sức từ thì



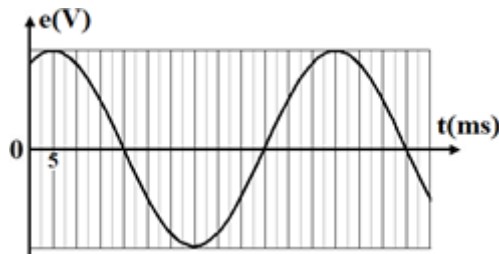
- A. không có dòng điện cảm ứng.
- B. có dòng điện cảm ứng chạy theo chiều dương.
- C. có dòng điện cảm ứng chạy theo chiều âm.
- D. có dòng điện cảm ứng với cường độ biến thiên tuần hoàn theo thời gian

Câu 9. Trong thí nghiệm giao thoa sóng cơ, tại điểm M nhận được hai sóng kết hợp do hai nguồn gửi đến với phương trình lần lượt $u_1 = A_1 \cos(\omega_1 t + \alpha_1)$ và $u_2 = A_2 \cos(\omega_2 t + \alpha_2)$. Chọn phương án đúng.

- A. $A_1 = A_2$. B. $\alpha_1 - \alpha_2 = \text{hằng số}$. C. $\omega_1 \neq \omega_2$. D. $\alpha_1 - \alpha_2 = 0$.

Câu 10. Máy phát điện xoay chiều một pha nam châm có p cặp cực quay với tốc độ 100 (vòng/phút) tạo ra suất

điện động có đồ thị phụ thuộc thời gian như hình vẽ. Tính p.



- A. 5. B. 10. C. 15. D. 12.

Câu 11. Đặt điện áp $u = U_0 \cos(\omega_u t + \varphi_u)$ vào hai đầu đoạn mạch AB chỉ chứa động cơ điện xoay chiều thì biểu

thức dòng điện trong mạch là $i = I_0 \cos(\omega_i t + \varphi_i)$. Chọn phương án đúng.

- A. $\omega_u = \omega_i$. B. $\varphi_u - \varphi_i = -\pi/2$. C. $\varphi_u - \varphi_i = \pi/2$. D. $\varphi_i - \varphi_u = -\pi/4$.

Câu 12. Một con lắc đơn dao động điều hòa với tần số góc 4 rad/s tại một nơi có gia tốc trọng trường 10 m/s².

Chiều dài dây treo của con lắc là

- A. 81,5 cm. B. 62,5 cm. C. 50 cm. D. 125 cm.

Câu 13. Một vật dao động điều hòa dọc theo trục tọa độ nằm ngang Ox với chu kỳ T, vị trí cân bằng và mốc thế năng ở gốc tọa độ. Tính từ lúc vật có li độ dương lớn nhất, thời điểm đầu tiên mà động năng và thế năng của

vật bằng nhau là A. T/4 B. T/8 C. T/12 D. T/6

Câu 14. Một sóng ngang truyền theo chiều dương trục Ox, có phương trình sóng là $u = 6 \cos(4\pi t - 0,02\pi x)$; trong

đó u và x tính bằng cm, t tính bằng s. Sóng này có bước sóng là

- A. 150 cm. B. 50 cm. C. 100 cm. D. 200 cm.

Câu 15. Chiếu một chùm bức xạ hỗn hợp gồm 3 bức xạ điện từ có bước sóng lần lượt là 0,47 μm , 500 nm và 360 nm vào khe F của máy quang phổ lăng kính thì trên tiêu diện của thấu kính buồng tối, mắt người sẽ quan sát thấy

- A. 1 vạch màu hỗn hợp 3 bức xạ. B. 2 vạch màu đơn sắc riêng biệt.
C. 3 vạch màu đơn sắc riêng biệt. D. 1 vạch màu đơn sắc.

Câu 16. Với một công suất điện năng xác định được truyền đi, khi tăng điện áp hiệu dụng trước khi truyền tải 10

lần thì công suất hao phí trên đường dây (điện trở đường dây không đổi) giảm

- A. 40 lần. B. 20 lần. C. 50 lần. D. 100 lần.

Câu 17. Tại một điểm có sóng điện từ truyền qua, cảm ứng từ biến thiên theo phương trình $B = B_0 \cos(2\pi \cdot 10^8 t + \pi/3)$ ($B_0 > 0$, t tính bằng s). Kể từ lúc $t = 0$, thời điểm đầu tiên để cường độ điện trường tại điểm đó bằng 0 là

- A. $10^{-8}/9$ (s). B. $10^{-8}/8$ (s). C. $10^{-8}/12$ (s). D. $10^{-8}/6$ (s).

Câu 18. Một mạch dao động LC lí tưởng có chu kỳ $T = 10^{-3}$ s. Tại một thời điểm điện tích trên một bản tụ bằng $6 \cdot 10^{-7}$ C, sau đó $5 \cdot 10^{-4}$ s cường độ dòng điện trong mạch bằng $1,6\pi \cdot 10^{-3}$ A. Tìm điện tích cực đại trên tụ.

- A. 10^{-6} C. B. 10^{-5} C. C. $5 \cdot 10^{-5}$ C. D. 10^{-4} C.

Câu 19. Trong thí nghiệm Y-âng về giao thoa với ánh sáng đơn sắc, khoảng cách giữa hai khe là 1 mm, khoảng cách từ mặt phẳng chứa hai khe đến màn quan sát là 2 m và khoảng vân là 0,8 mm. Cho $c = 3 \cdot 10^8$ m/s.

Tần số ánh sáng đơn sắc dùng trong thí nghiệm là

- A. $5,5 \cdot 10^{14}$ Hz. B. $4,5 \cdot 10^{14}$ Hz. C. $7,5 \cdot 10^{14}$ Hz. D. $6,5 \cdot 10^{14}$ Hz.

Câu 20. Biết số Avôgađrô là $6,02 \cdot 10^{23}$ /mol, khối lượng mol của urani $^{238}_{92}\text{U}$ là 238 g/mol. Số nơtrôn (notron) trong 119 gam urani là

- A. $8,8 \cdot 10^{25}$. B. $1,2 \cdot 10^{25}$. C. $2,2 \cdot 10^{25}$. D. $4,4 \cdot 10^{25}$.

Câu 21. Các hạt nhân đơteri ^2_1H ; triti ^3_1H ; , heli ^4_2He có năng lượng liên kết lần lượt là 2,22 MeV; 8,49 MeV

và 28,16 MeV. Các hạt nhân trên được sắp xếp theo thứ tự giảm dần về độ bền vững của hạt nhân là

- A. ${}^2_1\text{H}$; ${}^4_2\text{He}$; ${}^3_1\text{H}$ B. ${}^2_1\text{H}$; ${}^3_1\text{H}$; ${}^4_2\text{He}$ C. ${}^4_2\text{He}$; ${}^3_1\text{H}$; ${}^2_1\text{H}$ D. ${}^3_1\text{H}$; ${}^4_2\text{He}$; ${}^2_1\text{H}$
- Câu 22.** Một đồng vị phóng xạ có chu kỳ bán rã T. Cứ sau một khoảng thời gian bằng bao nhiêu thì số hạt nhân bị phân rã trong khoảng thời gian đó bằng ba lần số hạt nhân còn lại của đồng vị ấy?
A. 0,5T. B. 3T. C. 2T. D. T.
- Câu 23.** Một mạch dao động LC lí tưởng gồm cuộn thuần cảm và hai tụ giống nhau mắc nối tiếp. Mạch đang hoạt động thì ngay tại thời điểm năng lượng điện trường trong các tụ và năng lượng từ trường trong cuộn dây bằng nhau, một tụ bị đánh thủng hoàn toàn. Dòng điện cực đại trong mạch sau đó sẽ bằng bao nhiêu lần so với lúc đầu? Biết khi điện áp tức thời trên tụ là u và dòng điện tức thời là i thì năng lượng điện trường trong tụ và năng lượng từ trường trong cuộn cảm lần lượt là $W_C = 0,5Cu^2$ và $W_L = 0,5Li^2$.
A. không đổi. B. 1/4. C. $0,5\sqrt{3}$. D. 1/2.
- Câu 24.** Một chất điểm dao động điều hòa trên trục Ox có vận tốc bằng 0 tại 2 thời điểm liên tiếp là $t_1 = 1,75$ s và $t_2 = 2,25$ s, vận tốc trung bình trong khoảng thời gian đó là -80 cm/s. Ở thời điểm $t = 1/6$ s chất điểm đi qua vị trí
A. $x = -10\sqrt{3}$ cm theo chiều dương của trục tọa độ.
B. $x = 10$ cm theo chiều âm của trục tọa độ.
C. $x = 10\sqrt{2}$ cm theo chiều dương của trục tọa độ.
D. $x = -10\sqrt{3}$ cm theo chiều âm của trục tọa độ.
- Câu 25.** Một mạch điện gồm tụ điện C, một cuộn cảm thuần L và một biến trở R được mắc nối tiếp. Đặt vào hai đầu mạch điện một điện áp $u = 100\sqrt{2} \cos 100\pi t$ (V). Khi để biến trở ở giá trị R_1 hoặc R_2 thì công suất tiêu thụ trên đoạn mạch là như nhau. Nếu $R_1 + R_2 = 100 \Omega$ thì giá trị công suất đó bằng
A. 50 W. B. 200 W. C. 400 W. D. 100 W.
- Câu 26.** Đối với nguyên tử hiđrô, khi electron chuyển từ quỹ đạo L về quỹ đạo K thì nguyên tử phát ra photon ứng với bước sóng 121,8 nm. Khi electron chuyển từ quỹ đạo M về quỹ đạo L, nguyên tử phát ra photon ứng với bước sóng 656,3 nm. Khi electron chuyển từ quỹ đạo M về quỹ đạo K, nguyên tử phát ra photon ứng với bước sóng
A. 534,5 nm. B. 95,7 nm. C. 102,7 nm. D. 309,1 nm.
- Câu 27.** Khối lượng nghỉ của electron là $9,1 \cdot 10^{-31}$ kg. Tính năng lượng toàn phần của electron khi nó chuyển động với tốc độ bằng một phần mười tốc độ ánh sáng. Cho $c = 3 \cdot 10^8$ m/s.
A. $82,3 \cdot 10^{-15}$ J. B. $82,5 \cdot 10^{-15}$ J. C. $82,2 \cdot 10^{-15}$ J. D. $82,1 \cdot 10^{-15}$ J.
- Câu 28.** Gọi năng lượng do một chùm sáng đơn sắc chiếu tới một đơn vị diện tích đặt vuông góc với phương chiếu sáng trong một đơn vị thời gian là cường độ của chùm sáng đơn sắc, kí hiệu là I (W/m^2). Chiếu một chùm sáng hẹp đơn sắc (bước sóng $0,5 \mu\text{m}$) tới bề mặt của một tấm kim loại đặt vuông góc với chùm sáng, diện tích của phần bề mặt kim loại nhận được ánh sáng chiếu tới là 30 mm^2 . Bức xạ đơn sắc trên gây ra hiện tượng quang điện đối với tấm kim loại (coi rằng cứ 20 photon tới bề mặt tấm kim loại làm bật ra 3 electron), số electron bật ra khỏi bề mặt tấm kim loại trong thời gian 1 s là $3 \cdot 10^{13}$. Giá trị của cường độ sáng I là
A. $9,9375 \text{ W/m}^2$. B. $9,6 \text{ W/m}^2$. C. $2,65 \text{ W/m}^2$. D. $5,67 \text{ W/m}^2$.
- Câu 29.** Trong thí nghiệm giao thoa Iâng thực hiện đồng thời hai bức xạ đơn sắc với khoảng vân trên màn ảnh thu được lần lượt là 1,35 mm và 2,25 mm. Tại hai điểm gần nhau nhất trên màn là M và N thì các vân tối của hai bức xạ trùng nhau. Tính MN
A. 3,375 (mm) B. 4,375 (mm) C. 6,75 (mm) D. 3,2 (mm)

Câu 30. Ở trạng thái cơ bản electron trong nguyên tử Hidro chuyển động trên quỹ đạo K có bán kính $r_0 = 5,3 \cdot 10^{-11}$ (m). Cường độ dòng điện do chuyển động trên quỹ đạo K và L gây ra lần lượt là I_1 và I_2 . Chọn phương án đúng.

- A. $I_1 = 16I_2$. B. $I_1 = 2I_2$. C. $I_1 = 8I_2$. D. $I_1 = 4I_2$.

Câu 31. Trong thí nghiệm giao thoa Iâng, thực hiện đồng thời với hai ánh sáng đơn sắc khoảng vân giao thoa lần lượt là 1,2 mm và 1,8 mm. Bề rộng vùng giao thoa quan sát được trên màn 2,6 cm. Số vị trí mà vân sáng của hai bức xạ trùng nhau trong vùng giao thoa là

- A. 5 B. 3 C. 4 D. 7

Câu 32. Đoạn mạch AB gồm cuộn cảm thuần nối tiếp với tụ điện. Đặt nguồn xoay chiều có tần số góc ω vào hai đầu A và B thì tụ điện có dung kháng 100Ω , cuộn cảm có cảm kháng 25Ω . Ngắt A, B ra khỏi nguồn rồi nối A và B thành mạch kín thì tần số góc dao động riêng của mạch là 100π (rad/s). Tính ω .

- A. 100π rad/s. B. 50π rad/s. C. 100 rad/s. D. 50 rad/s.

Câu 33. Trên một sợi dây đàn hồi có sóng dừng với bước sóng 1 cm. Trên dây có hai điểm A và B cách nhau 4,6 cm, tại trung điểm của AB là một nút sóng. Số nút sóng và bụng sóng trên đoạn dây AB (kể cả A và B) là

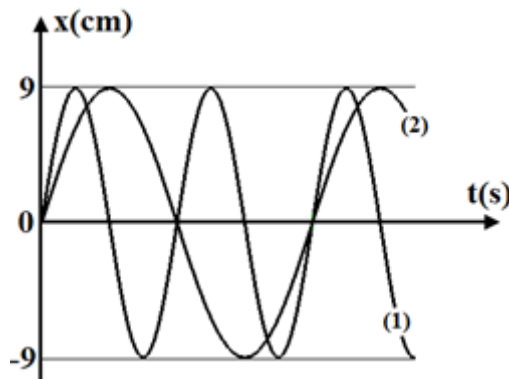
- A. 9 bụng, 10 nút. B. 10 bụng, 10 nút. C. 10 bụng, 9 nút. D. 9 bụng, 9 nút.

Câu 34. Lò xo nhẹ có độ cứng 100 N/m và chiều dài tự nhiên 32 cm, một đầu cố định, một đầu gắn với một khúc gỗ nhỏ nặng 1 kg. Hệ được đặt trên mặt bàn nằm ngang, hệ số ma sát giữa khúc gỗ và mặt bàn là 0,1. Gia tốc trọng trường lấy bằng 10 m/s^2 . Kéo khúc gỗ trên mặt bàn để lò xo dài 40 cm rồi thả nhẹ cho khúc gỗ dao động. Chiều dài ngắn nhất của lò xo trong quá trình khúc gỗ dao động là

- A. 22 cm. B. 26 cm. C. 24 cm. D. 26,5 cm.

Câu 35. Đồ thị li độ theo thời gian của chất điểm 1 (đường 1) và chất điểm 2 (đường 2) như hình vẽ, gia tốc độ

cực đại của chất điểm 1 là $16\pi^2$ (cm/s²). Không kể thời điểm $t = 0$, thời điểm hai chất điểm có cùng li độ lần thứ 5 là



- A. 4,0 s. B. 3,25 s. C. 3,75 s. D. 3,5 s.

Câu 36. Công suất âm thanh cực đại của một máy nghe nhạc là 20 W. Cho rằng, cứ truyền đi trên khoảng cách

1 m thì năng lượng âm giảm 5% so với lần đầu do sự hấp thụ của môi trường truyền âm. Cho biết cường độ âm chuẩn 10^{-12} (W/m²). Nếu mở to hết cỡ thì cường độ âm và mức cường độ âm ở khoảng cách 6 m là bao nhiêu?

- A. 10,1 B. B. 10,5 B. C. 9,8 B. D. 12,5 B.

Câu 37: Đặt điện áp xoay chiều $u = 120\sqrt{2} \cos \omega t$ (V) vào hai đầu đoạn mạch AB gồm đoạn AM nối tiếp với đoạn MB. Đoạn AM chứa điện trở R_0 ; đoạn MB gồm cuộn dây thuần cảm có độ tự cảm L, biến trở R (thay đổi từ 0 đến rất lớn) và tụ điện có điện dung C sao cho $2\omega CR_0 + 3 = 3\omega^2 LC$. Điện áp hiệu dụng trên đoạn MB đạt giá trị cực tiểu gần giá trị nào nhất sau đây?

- A. 58 V. B. 32 V. C. 43 V. D. 51 V.

Câu 38. Đề phản ứng ${}_4\text{Be}^9 + \gamma \rightarrow 2\alpha + {}_0\text{n}^1$ có thể xảy ra, lượng tử γ phải có năng lượng tối thiểu là bao nhiêu? Cho biết, hạt nhân Be đứng yên, $m_{\text{Be}} = 9,01218u$; $m_\alpha = 4,0026u$; $m_n = 1,0087u$; $1uc^2 = 931,5 \text{ MeV}$.

- A. 2,53 MeV. B. 1,44 MeV. C. 1,75 MeV. D. 1,6 MeV.

Câu 39. Một vật dao động điều hòa dọc theo trục Ox, gọi Δt là khoảng thời gian giữa hai lần liên tiếp có

động năng bằng thế năng. Tại thời điểm t vật qua vị trí có tốc độ $8\pi\sqrt{3}$ cm/s với độ lớn gia tốc $96\pi^2$ cm/s², sau đó một khoảng thời gian đúng bằng Δt vật qua vị trí có độ lớn vận tốc 24π cm/s. Biên độ dao động của vật là

- A. $4\sqrt{2}$ cm. B. 8 cm. C. $4\sqrt{3}$ cm. D. $5\sqrt{2}$ cm.

Câu 40: Thực hiện giao thoa trên bề mặt chất lỏng với hai nguồn kết hợp A, B cách nhau $8\sqrt{2}$ cm dao động theo phương thẳng đứng với cùng phương trình $u_A = u_B = 2\cos 30\pi t$ (mm, s). Tốc độ truyền sóng trên mặt chất lỏng là 0,6 m/s. Gọi (C) là đường tròn trên mặt chất lỏng có đường kính AB. Số điểm trên (C) dao động với biên độ cực đại và cùng pha với hai nguồn là

- A. 10 điểm. B. 5 điểm. C. 12 điểm. D. 2 điểm.

Đáp án

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

LỜI GIẢI CHI TIẾT

Câu 1: Đáp án C

Câu 2: Đáp án B

Tia có tần số lớn nhất (bước sóng nhỏ nhất) là tia X.

Câu 3: Đáp án B

Đặc tính sinh lý của âm là độ cao, độ to và âm sắc.

Câu 4: Đáp án B

Câu 5: Đáp án B

Chiếu một tia sáng tới một mặt bên của lăng kính thì tia ló lệch về phía đáy của lăng kính so với tia tới.

Câu 6: Đáp án C

Khi vật dẫn ở trạng thái siêu dẫn, điện trở của nó bằng không.

Câu 7: Đáp án D

Mọi từ trường đều phát sinh từ các điện tích chuyển động.

Câu 8: Đáp án A

+ Lúc đầu vì B song song với mặt khung nên góc giữa B và pháp tuyến của khung là 90° nên $\Phi = 0$

+ Khi quay khung xung quanh trục MN như hình vẽ thì góc giữa B và pháp tuyến luôn là 90° .

→ Không có dòng điện cảm ứng.

Câu 9: Đáp án B

Hai sóng kết hợp phải có cùng tần số và có hiệu số pha không đổi.

Câu 10: Đáp án B

+ Từ đồ thị ta tìm được chu kỳ của suất điện động là $T = 60 \text{ ms} \rightarrow f = \frac{1}{T} = \frac{50}{3} \text{ Hz}$

+ Số cặp cực: $p = \frac{f}{n} = \frac{50}{3 \cdot \frac{100}{60}} = 10$

Câu 11: Đáp án A

+ Mạch chỉ có động cơ điện xoay chiều nên chỉ có cuộn cảm và điện trở.

+ Tần số của điện áp và tần số của dòng điện là giống nhau.

Câu 12: Đáp án B

$\omega = \sqrt{\frac{g}{l}} \rightarrow l = \frac{g}{\omega^2} = \frac{10}{16} = 0,625 \text{ m}$

Câu 13: Đáp án B

+ Vì trí có $W_d = W_t$ tương ứng là $x = \frac{A}{\sqrt{2}} \rightarrow \varphi = \frac{\pi}{4}$

+ Khi vật ở biên dương lớn nhất ứng với $\varphi_0 = 0$

$$\rightarrow \Delta\varphi = \frac{\pi}{4} \rightarrow t = \frac{\pi.T}{4.2\pi} = \frac{T}{8}$$

Câu 14: Đáp án C

$$\frac{2\pi x}{\lambda} = 0,02\pi x \rightarrow \lambda = 100 \text{ cm}$$

Câu 15: Đáp án B

Vì bức xạ $\lambda_3 = 360 \text{ nm}$ thuộc vùng tử ngoại nên chỉ nhìn thấy 2 vạch màu đơn sắc riêng biệt.

Câu 16: Đáp án D

$$\Delta P = \frac{P^2}{U^2} \cdot R \rightarrow \text{Khi } U \text{ tăng 10 thì } \Delta P \text{ giảm 100 lần.}$$

Câu 17: Đáp án C

+ Vì E và B dao động vuông pha nhau nên tại $t = 0$ thì $\varphi_B = \frac{\pi}{3} \rightarrow \varphi_E = \frac{5\pi}{6}$

+ Từ $t = 0$ đến khi $E = 0$ lần đầu tiên thì góc quét được là $\Delta\varphi = \pi - \frac{5\pi}{6} = \frac{\pi}{6}$

$$\rightarrow t = \frac{\pi}{6.\omega} = \frac{10^{-8}}{12} \text{ s}$$

Câu 18: Đáp án A

+ Với $t = 5.10^{-4} = \frac{T}{2}$ nên $i_1 = -i_2 = 1,6\pi.10^{-3}$

$$+ Q_0 = \sqrt{q_1^2 + \left(\frac{i_1}{2\pi} \cdot T\right)^2} = 10^{-6} \text{ C}$$

Câu 19: Đáp án C

$$f = \frac{c}{\lambda} = \frac{c}{\frac{a.i}{D}} = \frac{3.10^8.2}{10^{-3}.0,8.10^{-3}} = 7,5.10^{14} \text{ Hz}$$

Câu 20: Đáp án D

+ Số nguyên tử trong 119 g urani là: $n = \frac{m}{M} \cdot N_A = 3,01.10^{23}$

+ Mà trong 1 nguyên tử urani thì có số nơtron là: $N = 238 - 92 = 146$

$\rightarrow$ Số nơtron trong 119 g urani là: $N' = 146.3,01.10^{23} = 4,4.10^{25}$

Câu 21: Đáp án C

+ Ta tìm được năng lượng liên kết riêng của các hạt là:
$$\left\{ \begin{array}{l} \varepsilon_1 = \frac{2,22}{2} = 1,11 \\ \varepsilon_2 = \frac{8,49}{3} = 2,83 \\ \varepsilon_3 = \frac{28,16}{4} = 7,04 \end{array} \right.$$

$\rightarrow$ Thứ tự giảm dần độ bền vững là: ${}^4_2\text{He} > {}^3_1\text{H} > {}^2_1\text{H}$

Câu 22: Đáp án C

+ Vì $\Delta N = 3N$ nên ta có: $N_0 \left(1 - 2^{-\frac{t}{T}} \right) = 3N_0 \cdot 2^{-\frac{t}{T}}$

+ Giải phương trình trên ta tìm được $t = 2T$

Câu 23: Đáp án C

+ Vì 2 tụ mắc nối tiếp nên $C_b = \frac{C}{2}$

+ Lúc chưa bị đánh thủng thì: $E = E_d + E_t = 2E_t \rightarrow E_t = \frac{E}{2}; E_d = \frac{E}{2}$

+ Khi bị đánh thủng 1 tụ thì năng lượng điện giảm đi 1 lượng là:

$$\Delta E_d = \frac{E_d}{2} = \frac{E}{4}$$

$\rightarrow$ Năng lượng mới là: $E' = E - \Delta E_d = \frac{3E}{4}$

+ Nên $\frac{1}{2} L I_0'^2 = E' = \frac{3}{4} \cdot \frac{1}{2} L I_0^2 \rightarrow I_0' = \frac{\sqrt{3}}{2} I_0$

Câu 24: Đáp án D

+ 2 thời điểm liên tiếp vật có vận tốc bằng 0 nên ta có:

$$\Delta t = \frac{T}{2} = t_2 - t_1 \rightarrow T = 1 \text{ s}$$

+ $v_{tb} = \frac{x_2 - x_1}{\Delta t} = -80 = \frac{-A - A}{2,25 - 1,75} \rightarrow A = 20 \text{ cm}$

+ Tại t_1 vật ở biên dương còn tại t_2 vật ở biên âm.

+ Từ $t = 0$ đến thời điểm t_1 thì góc quét được là:

$$\Delta \varphi = \omega \cdot t_1 = \frac{7\pi}{2} = \varphi_0 + 2\pi \rightarrow \varphi_0 = \frac{3\pi}{2}$$

$\rightarrow$ Pha ban đầu là $\varphi_0 = \frac{\pi}{2}$

+ Khi $t = \frac{1}{6} = \frac{T}{6} \rightarrow$ góc quét được là $\Delta \varphi' = \frac{2\pi}{6} = \frac{\pi}{3}$

$\rightarrow x = -A \cdot \cos \frac{\pi}{6} = -10\sqrt{3} \text{ cm}$

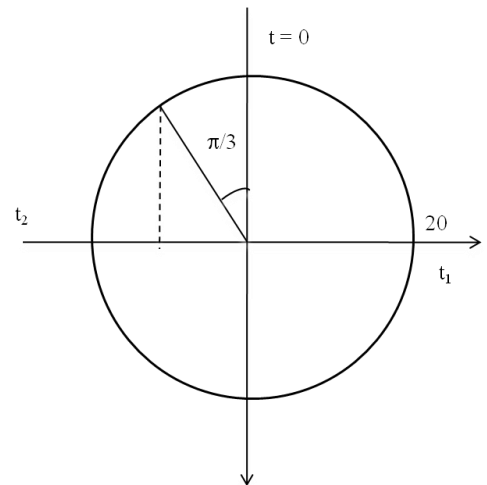
Câu 25: Đáp án D

+ Khi thay đổi R thì công suất tiêu thụ là như nhau nên ta có: $\frac{U^2 \cdot R_1}{R_1^2 + (Z_L - Z_C)^2} = \frac{U^2 \cdot R_2}{R_2^2 + (Z_L - Z_C)^2}$

+ Giải phương trình trên ta được $(Z_L - Z_C)^2 = R_1 \cdot R_2$

$\rightarrow P = \frac{U^2}{R_1 + \frac{(Z_L - Z_C)^2}{R_1}} = \frac{U^2}{R_1 + R_2} = \frac{100^2}{100} = 100 \text{ W}$

Câu 26: Đáp án C



$$\begin{cases} \frac{hc}{\lambda_1} = E_L - E_K (1) \\ \frac{hc}{\lambda_2} = E_M - E_L (2) \end{cases}$$

+ Lấy (2) cộng (1) ta được: $E_M - E_K = \frac{hc}{\lambda_3} = \frac{hc}{\lambda_2} + \frac{hc}{\lambda_1}$

$$\rightarrow \lambda_3 = \frac{\lambda_1 \cdot \lambda_2}{\lambda_1 + \lambda_2} = 102,7 \text{ nm}$$

Câu 27: Đáp án A

$$+ \varepsilon = mc^2 = \frac{m_0 c^2}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}} = \frac{9,1 \cdot 10^{-31} \cdot (3 \cdot 10^8)^2}{\sqrt{1 - \left(\frac{c^2}{100 \cdot c^2}\right)}} = 82,3 \cdot 10^{-15} \text{ J}$$

Câu 28: Đáp án C

+ Vì cứ 20 photon thì có 3 electron phát ra nên trong 1 giây ta tìm được số photon là: $n_p = \frac{20}{3} n_e = 2 \cdot 10^{14}$

+ Năng lượng chùm sáng là: $E = n_p \cdot \varepsilon = n_p \cdot \frac{hc}{\lambda} = 7,95 \cdot 10^{-5} \text{ J}$

+ Cường độ chùm sáng là: $I = \frac{E}{S} = \frac{7,95 \cdot 10^{-5}}{30 \cdot 10^{-6}} = 2,65 \text{ (W/m}^2\text{)}$

Câu 29: Đáp án C

+ Vân tối trùng nhau nên $k_1 i_1 = k_2 i_2 \Leftrightarrow 1,35 k_1 = 2,25 k_2 \rightarrow 3 k_1 = 5 k_2$

+ Khoảng vân tối trùng nhau chính bằng khoảng vân sáng trùng nhau mà M, N là 2 điểm gần nhau nhất nên sẽ ứng với $k_1 = 5$ và $k_1 = 10$

$$\rightarrow MN = 10 i_1 - 5 i_1 = 6,75 \text{ mm}$$

Câu 30: Đáp án C

+ $i = \frac{e}{T} = \frac{e \cdot \omega}{2\pi}$. Mà ta lại có: $f_d = f_{hd} \Leftrightarrow k \frac{e^2}{r_0^2} = m \omega^2 \cdot r_0 \rightarrow \omega = \sqrt{\frac{k e^2}{m r_0^3}}$

+ Mặc khác $r = n^2 \cdot r_0$

+ Với quỹ đạo K thì $n = 1 \rightarrow i_K = \frac{e}{2\pi} \cdot \sqrt{\frac{k e^2}{m r_0^3}}$

+ Với quỹ đạo L thì $n = 2 \rightarrow i_M = \frac{e}{2\pi} \cdot \sqrt{\frac{k e^2}{m \cdot (4 r_0)^3}}$

$$\rightarrow \frac{i_K}{i_M} = \frac{I_1}{I_2} = \sqrt{\frac{(4 r_0)^3}{r_0^3}} = 8$$

Câu 31: Đáp án D

+ Xét ở 1 nửa vùng giao thoa thì $x = \frac{L}{2} = 13 \text{ mm}$

+ Vân sáng trùng nhau nên ta có: $1,2 k_1 = 1,8 k_2 \rightarrow 2 k_1 = 3 k_2 \rightarrow k_1 = 0, \pm 3, \pm 6, \pm 9 \dots$

+ Mà $x \leq 13 \rightarrow 1,2 k_1 \leq 13 \rightarrow k_1 \leq 10,8$

+ Tính ở cả vùng giao thoa thì có 7 giá trị của k_1 thỏa mãn điều trên.

Câu 32: Đáp án B

$$+ \text{Ta có: } \begin{cases} Z_L = \omega L = 25 \\ Z_C = \frac{1}{\omega C} = 100 \end{cases} \rightarrow \frac{Z_L}{Z_C} = \frac{25}{100} = \omega^2 LC$$

$$+ \text{Mà: } \omega_0 = 100\pi = \frac{1}{\sqrt{LC}} \rightarrow LC = \frac{1}{(100\pi)^2}$$

$$\rightarrow \omega = 50\pi \text{ rad/s}$$

Câu 33: Đáp án C

$$+ \text{Vị trí của nút sóng thỏa mãn: } x = k \frac{\lambda}{2} = 0,5k$$

$$+ -2,3 \leq 0,5k \leq 2,3 \rightarrow -4,6 \leq k \leq 4,6 \rightarrow \text{Có 9 giá trị của } k \text{ nên có 9 nút}$$

$$+ \text{Vị trí các bụng thỏa mãn: } -2,3 \leq (m + 0,5) \cdot \frac{\lambda}{2} \leq 2,3 \rightarrow -5,1 \leq m \leq 4,1 \rightarrow \text{Có 10 bụng}$$

Câu 34: Đáp án B

+ Xét trong nửa chu kì đầu tiên thì biên độ của con lắc giảm 1 lượng là:

$$\Delta A = \frac{2\mu mg}{k} = 2 \text{ cm}$$

+ Vì kéo khúc gỗ ra vị trí dẫn 40 cm nên biên độ ban đầu là 8 cm.

+ Sau nửa chu kì đầu tiên thì chiều dài của con lắc chính là chiều dài ngắn nhất mà lò xo đạt được khi dao động là: $l_{\min} = l_0 - A + \Delta A = 32 - 8 + 2 = 26 \text{ cm}$

Câu 35: Đáp án D

$$+ \text{Từ đồ thị ta thấy được } \begin{cases} A_1 = A_2 = 9\text{cm} \\ T_2 = 2T_1 \end{cases}$$

$$+ \text{Mặc khác ta lại có: } a_{1\max} = \omega_1^2 A_1 = 16\pi^2 \rightarrow \omega_1 = \frac{4\pi}{3} \rightarrow \omega_2 = \frac{2\pi}{3}$$

$$+ \text{Phương trình dao động của 2 chất điểm là: } \begin{cases} x_1 = 9 \cos\left(\frac{4\pi}{3}t - \frac{\pi}{2}\right) \\ x_2 = 9 \cos\left(\frac{2\pi}{3}t - \frac{\pi}{2}\right) \end{cases}$$

$$+ x_1 = x_2 \Leftrightarrow \frac{4\pi}{3}t - \frac{\pi}{2} = \pm \left(\frac{2\pi}{3}t - \frac{\pi}{2}\right) + k2\pi \rightarrow \begin{cases} t_1 = 3k_1 \\ t_2 = k_2 + 0,5 \end{cases}$$

k	0	1	2	3	4
t ₁	0	3	6	9	12
t ₂	0,5	1,5	2,5	3,5	4,5

→ Lần 1 tại t = 0,5, lần 2 tại t = 1,5, lần 3 tại t = 2,5, lần 4 tại t = 3 và lần 5 tại t = 3,5 s

Câu 36: Đáp án B

+ Cứ mỗi 1 m thì năng lượng âm giảm 5% nên với khoảng cách 6 m thì công suất còn lại là:

$$P' = P - P.30\% = 14 \text{ W}$$

$$+ L = \log \frac{P'}{4\pi.6^2.I_0} = 10,5 \text{ B}$$

Câu 37: Đáp án A

$$\text{Từ } 2\omega CR_0 + 3 = 3\omega^2 LC \Rightarrow 2\frac{R_0}{Z_C} + 3 = 3\frac{Z_L}{Z_C} \Leftrightarrow Z_L - Z_C = \frac{2R_0}{3}$$

$$\text{Có } U_{MB} = U_{RLC} = \frac{U\sqrt{R^2 + (Z_L - Z_C)^2}}{\sqrt{(R + R_0)^2 + (Z_L - Z_C)^2}} = \frac{U}{\sqrt{1 + \frac{2R.R_0 + R_0^2}{R^2 + (Z_L - Z_C)^2}}} = \frac{U}{\sqrt{1 + \frac{2R.R_0 + R_0^2}{R^2 + \frac{4R_0^2}{9}}}}$$

U_{MB} min khi $f(R) = \frac{2R.R_0 + R_0^2}{R^2 + \frac{4R_0^2}{9}}$ max. Khảo sát hàm số ta tìm được $f(R)_{\max} = 3$ khi và chỉ khi $R = R_0/3$.

Suy ra $U_{MB} \min = 60 \text{ (V)}$.

Câu 38: Đáp án D

+ Năng lượng tối thiểu của γ chính bằng năng lượng mà phản ứng thu vào nên:

$$\varepsilon = (2m_\alpha + m_n - m_{Be}).c^2 = (2.4,0026 + 1,0087 - 9,01218).931,5 = 1,6 \text{ MeV}$$

Câu 39: Đáp án C

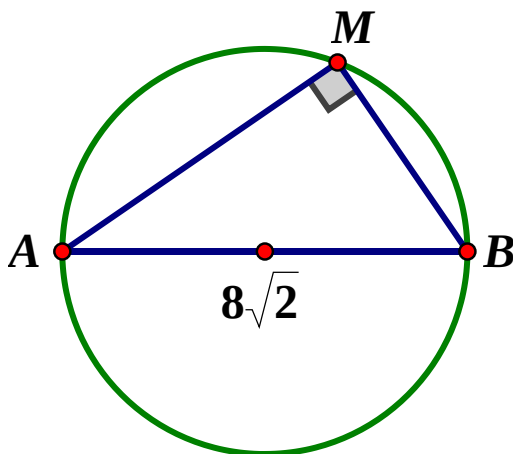
+ Khoảng thời gian 2 lần liên tiếp có động năng bằng thế năng là $\Delta t = \frac{T}{4}$

+ Tại thời điểm t_1 ta có: $\left(\frac{8\pi\sqrt{3}}{\omega A}\right)^2 + \left(\frac{96\pi^2}{\omega^2 A}\right)^2 = 1 \text{ (*)}$

+ Sau đó 1 khoảng thời gian $\Delta t = \frac{T}{4}$ nên v_1 vuông pha với $v_2 \rightarrow v_{\max}^2 = v_1^2 + v_2^2 = \omega^2 A^2 = 768\pi^2$

+ Thay vào (*) ta tìm được $\omega = 4\pi \rightarrow A = 4\sqrt{3} \text{ cm}$

Câu 40: Đáp án D



Gọi M là điểm dao động cực đại và cùng pha với 2 nguồn. Có bước sóng $\lambda = 4 \text{ cm}$.

$$\text{Điều kiện của M : } \begin{cases} MA = m\lambda \\ MB = n\lambda \end{cases} \quad (m, n \in \mathbb{Z}; m, n > 0)$$

(không cần ĐK $MA - MB = k\lambda$ vì nếu tìm được m, n thỏa mãn thì $MA - MB$ sẽ chắc chắn là số nguyên lần bước sóng)

Áp dụng định lý pitago vào tam giác MAB, ta có :

$$MA^2 + MB^2 = 128 \Leftrightarrow 16m^2 + 16n^2 = 128 \Leftrightarrow m^2 + n^2 = 8$$

Vì m và n nguyên dương nên pt có cặp nghiệm duy nhất thỏa mãn là $m = n = 2$. Khi đó M thuộc giao điểm của trung trực của AB với (C), tức là có 2 điểm M thỏa mãn đề bài.