

Họ tên thí sinh:

Số báo danh:

Câu 1: Công thức xác định giá trị suất điện động tự cảm của ống dây có độ tự cảm L và cường độ dòng điện qua ống dây giảm dần từ giá trị i về 0 trong khoảng thời gian Δt là:

- A. $e_c = -L \frac{\Delta t}{i}$ B. $e_c = L \frac{i}{\Delta t}$ C. $e_c = -L \frac{i}{\Delta t}$ D. $e_c = L \frac{\Delta t}{i}$

Câu 2: Số neutron của hạt nhân ${}_{90}^{230}\text{Th}$ là

- A. 140 neutron. B. 120 neutron. C. 90 neutron. D. 230 neutron.

Câu 3: Một chất điểm dao động điều hòa trên trục Ox. Trong các đại lượng sau: li độ, biên độ, vận tốc, gia tốc thì đại lượng không thay đổi theo thời gian là

- A. gia tốc. B. vận tốc. C. li độ. D. biên độ.

Câu 4: Phóng xạ và phân hạch hạt nhân

- A. đều không phải là phản ứng hạt nhân
B. đều là phản ứng tổng hợp hạt nhân
C. đều là phản ứng hạt nhân thu năng lượng
D. đều là phản ứng hạt nhân tỏa năng lượng

Câu 5: Pin quang điện biến đổi trực tiếp

- A. nhiệt năng thành điện năng. B. quang năng thành điện năng.
C. cơ năng thành điện năng. D. hóa năng thành điện năng.

Câu 6: Tai con người có thể nghe được những âm có mức cường độ âm trong khoảng nào?

- A. Từ 0 dB đến 1000 dB. B. Từ 10 dB đến 100 dB.
C. Từ -10 dB đến 100dB. D. Từ 0 dB đến 130 dB.

Câu 7: Bộ phận nào sau đây chỉ có ở máy phát thanh?

- A. Mạch chọn sóng. B. Mạch tách sóng.
C. Mạch biến điệu. D. Mạch khuếch đại.

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

- A. số nuclon. B. số neutron.
C. năng lượng toàn phần. D. động lượng.

Câu 9: Một vật đồng thời tham gia hai dao động điều hòa cùng phương, cùng tần số $x_1 = 4 \cos \left(2\pi t + \frac{\pi}{6} \right)$ cm và

$x_2 = 4 \cos \left(2\pi t + \frac{\pi}{2} \right)$ cm. Dao động tổng hợp của vật có phương trình

- A. $x_1 = 4\sqrt{3} \cos \left(2\pi t + \frac{\pi}{3} \right)$ cm B. $x_1 = 4\sqrt{2} \cos \left(2\pi t + \frac{\pi}{3} \right)$ cm
C. $x_1 = 4\sqrt{3} \cos \left(2\pi t + \frac{\pi}{4} \right)$ cm D. $x_1 = 4\sqrt{2} \cos \left(2\pi t + \frac{\pi}{4} \right)$ cm

Câu 10: Khi tần số dòng điện xoay chiều chạy qua đoạn mạch chỉ chứa cuộn cảm tăng lên 4 lần thì cảm kháng của cuộn cảm sẽ

- A. tăng lên 2 lần. B. tăng lên 4 lần. C. giảm đi 2 lần. D. giảm đi 4 lần.

Câu 11: Đặc điểm nào sau đây không phải đặc điểm của vectơ cảm ứng từ tại một điểm trong từ trường?

- A. Có phương tiếp tuyến với đường sức từ tại điểm đó.
B. Có chiều cùng chiều với từ trường tại điểm đó.
C. Điểm đặt đặt tại trung điểm của dây dẫn đang gây ra từ trường đó.
D. Có độ lớn phụ thuộc vào dòng điện gây ra từ trường.

Câu 12: Trong chân không, các bức xạ được sắp xếp theo thứ tự bước sóng tăng dần là

- A. tia hồng ngoại, ánh sáng vàng, tia X, tia tử ngoại.
B. ánh sáng vàng, tia hồng ngoại, tia tử ngoại, tia X.
C. tia X, tia tử ngoại, ánh sáng vàng, tia hồng ngoại.
D. tia hồng ngoại, ánh sáng vàng, tia tử ngoại, tia X.

Câu 13: Chiết suất của nước đối với ánh sáng đơn sắc màu chàm, màu đỏ, màu tím, màu vàng lần lượt là n_1, n_2, n_3, n_4 . Sắp xếp theo thứ tự tăng dần các chiết suất này là

- A. n_2, n_3, n_1, n_4 . B. n_3, n_1, n_4, n_2 . C. n_3, n_4, n_2, n_1 . D. n_2, n_4, n_1, n_3 .

Câu 14: Đối với thấu kính phân kì, nhận xét nào sau đây về tính chất ảnh của vật thật là đúng?

- A. Vật thật luôn cho ảnh thật, cùng chiều và lớn hơn vật.
B. Vật thật luôn cho ảnh thật, ngược chiều và nhỏ hơn vật.
C. Vật thật luôn cho ảnh ảo, cùng chiều và nhỏ hơn vật.
D. Vật thật có thể cho ảnh thật hoặc ảnh ảo tùy thuộc vào vị trí của vật.

Câu 15: Khi nói về các loại quang phổ, phát biểu nào sau đây là sai?

- A. Quang phổ vạch phát xạ của một nguyên tố là một hệ thống những vạch sáng (vạch màu) riêng lẻ, ngăn cách nhau bằng những khoảng tối
B. Quang phổ liên tục phụ thuộc vào nhiệt độ của nguồn phát mà không phụ thuộc vào bản chất nguồn phát
C. Quang phổ liên tục thiếu một số vạch màu do bị chất khí (hay hơi kim loại) hấp thụ được gọi là quang phổ vạch hấp thụ của khí (hay hơi) đó
D. Quang phổ vạch phát xạ do chất rắn và chất lỏng phát ra khi bị nung nóng

Câu 16: Phát biểu nào sau đây là không đúng khi nói về sóng điện từ? Sóng điện từ

- A. truyền được trong tất cả môi trường, kể cả trong chân không
B. truyền đi có mang theo năng lượng
C. có thể bị phản xạ, nhiễu xạ,... khi gặp vật cản
D. có tần số càng lớn, truyền trong môi trường càng nhanh

Câu 17: Khi nói về dao động cưỡng bức phát biểu nào sau đây đúng?

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

Câu 18: Chọn phát biểu sai? Quá trình truyền sóng là quá trình

- A. truyền trạng thái dao động trong môi trường theo thời gian.

B. truyền năng lượng trong môi trường truyền sóng theo thời gian.

C. truyền pha dao động trong môi trường vật chất theo thời gian.

D. lan truyền của phần tử vật chất môi trường theo thời gian.

Câu 19: Trong các đại lượng đặc trưng cho dòng điện xoay chiều sau đây, đại lượng nào có dùng giá trị hiệu dụng?

A. Công suất.

B. Điện áp.

C. Chu kì.

D. Tần số.

Câu 20: Cho một chùm tia sáng đơn sắc đi từ không khí vào nước thấy tia phản xạ và tia khúc xạ hợp với nhau 120° . Cho chiết suất của nước bằng 1,4. Tìm góc lệch giữa tia tới và tia khúc xạ?

A. $24,5^\circ$.

B. 15°

C. $35,5^\circ$

D. 11°

Câu 21: Khi đặt vào 2 đầu một đoạn mạch điện một điện áp $u = 220\cos(\omega t - \pi/6)$ (V) thì cường độ dòng điện qua mạch có biểu thức $i = 2\sqrt{2}\cos(\omega t + \pi/12)$ (A). Công suất tiêu thụ của đoạn mạch là

A. $P = 220\sqrt{2}W$.

B. $P = 220W$.

C. $P = 440\sqrt{2}W$.

D. $P = 440W$.

Câu 22: Một sóng cơ truyền dọc theo trục Ox có phương trình $u = A\cos(20\pi t - \pi x)$ (cm) (với x tính bằng cm, t tính bằng s). Tốc độ truyền sóng trong môi trường là

A. 10 cm/s.

B. 20π cm/s.

C. 20 cm/s.

D. 10π cm/s.

Câu 23: Trong chân không, một ánh sáng có bước sóng $0,48 \mu m$. Photon của ánh sáng này mang năng lượng

A. $4,14 \cdot 10^{-19} J$

B. $4,14 \cdot 10^{-17} J$

C. $4,14 \cdot 10^{-18} J$

D. $4,14 \cdot 10^{-20} J$

Câu 24: Một máy phát điện xoay chiều có công suất 1000 kW. Dòng điện mà nó phát ra sau khi tăng áp lên đến 110 kV được truyền đi xa bằng một đường dây có điện trở 20Ω . Coi dòng điện trong mạch luôn cùng pha với điện áp. Công suất hao phí trên đường dây gần đúng bằng

A. 6505 W.

B. 5500 W.

C. 2420 W.

D. 1653 W.

Câu 25: Đặt điện áp $u = 240\sqrt{2}\cos 100\pi t$ V vào hai đầu đoạn mạch RLC mắc nối tiếp gồm điện trở thuần 40Ω cuộn dây thuần cảm có cảm kháng 20Ω , và tụ điện có dung kháng 60Ω . Cường độ dòng điện tức thời trong mạch là:

A. $i = 3\sqrt{2}\cos 100\pi t$ A

B. $i = 6\cos\left(100\pi t + \frac{\pi}{4}\right)$ A.

C. $i = 3\sqrt{2}\cos\left(100\pi t - \frac{\pi}{4}\right)$ A

D. $i = 6\cos\left(100\pi t - \frac{\pi}{4}\right)$ A

Câu 26: Cường độ dòng điện tức thời trong một mạch dao động là $i = 0,05\cos 100\pi t$ (A). Hệ số tự cảm của cuộn dây là 2mH. Lấy $\pi^2 = 10$. Biểu thức điện tích của tụ điện có giá trị nào sau đây?

A. $q = \frac{5 \cdot 10^{-4}}{\pi} \cos(100\pi t - \pi)$ (C).

B. $q = \frac{5 \cdot 10^{-4}}{\pi} \cos\left(100\pi t - \frac{\pi}{2}\right)$ (C)

C. $q = \frac{5 \cdot 10^{-4}}{\pi} \cos\left(100\pi t + \frac{\pi}{2}\right)$ (C)

D. $q = \frac{5 \cdot 10^{-4}}{\pi} \cos 100\pi t$ (C)

Câu 27: Một con lắc đơn có chiều dài 40 cm, được treo tại nơi có gia tốc trọng trường bằng $10 m/s^2$. Bỏ qua lực cản của không khí. Đưa dây treo lệch khỏi phương thẳng đứng một góc $0,15$ rad rồi thả nhẹ. Tốc độ của quả nặng tại vị trí dây treo lệch khỏi phương thẳng đứng một góc $0,12$ rad bằng

A. 6 cm/s

B. 24 cm/s

C. 18 cm/s

D. 30 cm/s

Câu 28: Thực hiện giao thoa ánh sáng với thiết bị của Y-âng, khoảng cách giữa hai khe $a = 2\text{mm}$, từ hai khe đến màn $D = 2\text{m}$. Người ta chiếu sáng hai khe bằng ánh sáng trắng ($380\text{ nm} \leq \lambda \leq 760\text{ nm}$). Quan sát điểm M trên màn ảnh, cách vân sáng trung tâm 3mm . Tại M bức xạ cho vân sáng có bước sóng dài nhất bằng:

- A. 690 nm . B. 658 nm . C. 750 nm . D. 528 nm .

Câu 29: Khi electron ở quỹ đạo dừng thứ n thì năng lượng của nguyên tử hydro được xác định bởi công thức

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

Khi electron trong nguyên tử hydro chuyển từ quỹ đạo dừng $n = 4$ về quỹ đạo dừng $n = 2$ thì nguyên tử phát ra photon có tần số f_1 . Khi electron chuyển từ quỹ đạo dừng $n = 5$ về quỹ đạo dừng $n = 3$ thì nguyên tử phát ra photon có tần số f_2 . Mối liên hệ giữa hai tần số f_1 và f_2 là

- A. $256f_1 = 675f_2$ B. $675f_1 = 256f_2$ C. $8f_1 = 15f_2$ D. $15f_1 = 8f_2$

Câu 30: Công thoát electron của một kim loại là $4,78\text{ eV}$. Chiếu lần lượt vào bề mặt tấm kim loại này các bức xạ có bước sóng là $\lambda_1 = 0,24\text{ }\mu\text{m}$; $\lambda_2 = 0,32\text{ }\mu\text{m}$; $\lambda_3 = 0,21\text{ }\mu\text{m}$. Bức xạ nào gây được hiện tượng quang điện đối với kim loại đó?

- A. Cả 3 bức xạ λ_1 , λ_2 và λ_3 B. Hai bức xạ λ_1 và λ_3
C. Chỉ có bức xạ λ_3 D. Hai bức xạ λ_2 và λ_3

Câu 31: Ban đầu ($t = 0$) có một mẫu chất phóng xạ X nguyên chất. Ở thời điểm t_1 mẫu chất phóng xạ X còn lại 40% hạt nhân chưa bị phân rã. Đến thời điểm $t_2 = t_1 + 80\text{ (s)}$ số hạt nhân X chưa bị phân rã chỉ còn 10% so với hạt nhân ban đầu. Chu kỳ bán rã của chất phóng xạ đó là

- A. 20 s B. 160 s C. 40 s D. 320 s

Câu 32: Bắn một hạt proton có khối lượng m_p vào hạt nhân ${}^7_3\text{Li}$ đứng yên. Phản ứng tạo ra hai hạt nhân X giống nhau có khối lượng mỗi hạt m_X , bay ra cùng tốc độ và hợp với phương ban đầu của proton về hai phía các góc bằng nhau và bằng 30° . Tỉ số tốc độ của hạt nhân X (v_X) và tốc độ của hạt proton (v_p) là

- A. $\frac{v_X}{v_p} = \frac{m_p}{m_X}$ B. $\frac{v_X}{v_p} = \frac{m_p}{\sqrt{3}m_X}$ C. $\frac{v_X}{v_p} = \frac{\sqrt{3}m_p}{m_X}$ D. $\frac{v_X}{v_p} = \frac{2m_p}{m_X}$

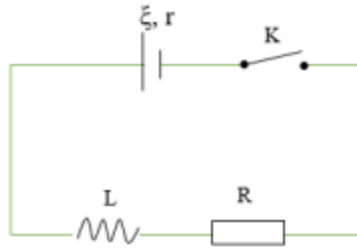
Câu 33: Cho hai nguồn sóng S_1 và S_2 dao động cùng tần số, cùng pha cách nhau 8 cm . Về một phía của S_1S_2 lấy thêm hai điểm S_3 và S_4 sao cho $S_3S_4 = 4\text{ cm}$ và hợp thành hình thang cân $S_1S_2S_3S_4$. Biết bước sóng $\lambda = 1\text{ cm}$. Hỏi đường cao của hình thang lớn nhất là bao nhiêu để trên S_3S_4 có 5 điểm dao động với biên độ cực đại?

- A. $2\sqrt{2}\text{ cm}$. B. $3\sqrt{5}\text{ cm}$. C. 4 cm . D. $6\sqrt{2}\text{ cm}$.

Câu 34: Trong thí nghiệm Y-âng về giao thoa ánh sáng, hai khe được chiếu đồng thời hai ánh sáng có bước sóng tương ứng là $\lambda_1 = 0,4\text{ }\mu\text{m}$ và $\lambda_2 = 0,6\text{ }\mu\text{m}$. Số vân sáng cùng màu với vân sáng trung tâm (không tính vân sáng trung tâm) trong khoảng giữa vân sáng bậc 5 của bức xạ λ_1 và vân sáng bậc 7 của bức xạ λ_2 nằm ở hai phía so với vân sáng trung tâm là

- A. 3. B. 4. C. 2. D. 5.

Câu 35: Cho mạch điện như hình vẽ. Biết nguồn điện có điện trở trong $2\text{ }\Omega$, điện trở mạch ngoài $R = 8\text{ }\Omega$ và cuộn dây thuần cảm. Lúc đầu khóa K đóng, sau đó ngắt khóa K thì thấy trong $0,01\text{ s}$ dòng điện giảm về 0 và suất điện động tự cảm xuất hiện trong ống dây là $0,1\text{ V}$. Biết hệ số tự cảm của ống dây là $0,5\text{ mH}$. Tìm suất điện động của nguồn điện?



A. 25 V.

B. 20 V.

C. 10 V.

D. 5 V.

Câu 36: Dao động điều hòa dọc theo trục Ox có phương thẳng đứng, chiều dương hướng xuống dưới, gốc O tại vị trí cân bằng của vật, năng lượng dao động của vật bằng 67,500 mJ. Độ lớn lực đàn hồi cực đại bằng 3,750 N. Khoảng thời gian ngắn nhất vật đi từ vị trí biên dương đến vị trí có độ lớn lực đàn hồi bằng 3,000 N là Δt_1 . Khoảng thời gian lò xo bị nén trong một chu kì là $\Delta t_2 = 2\Delta t_1$. Lấy $\pi^2 = 10$. Khoảng thời gian lò xo bị giãn trong một chu kì bằng

A. 0,182 s.

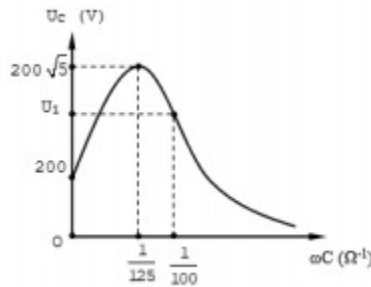
B. 0,293 s.

C. 0,346 s.

D. 0,212 s.

Câu 37: Một mạch điện gồm điện trở thuần $R = 50\Omega$, cuộn cảm thuần L và tụ điện có điện dung C thay đổi được mắc nối tiếp. Đặt vào hai đầu đoạn mạch một điện áp xoay chiều $u = U\sqrt{2}\cos 100\pi t$, với U không đổi. Đồ thị biểu diễn sự phụ thuộc của điện áp hiệu dụng U_C theo C cho bởi hình bên. Công suất tiêu thụ của mạch khi

$C\omega = \frac{1}{100}\Omega^{-1}$ là



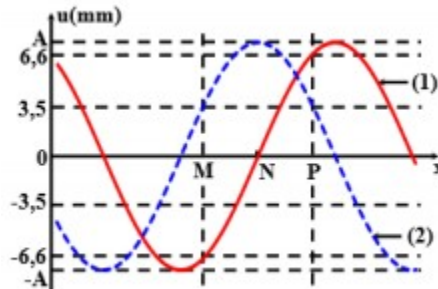
A. 800W.

B. 400W.

C. 3200W.

D. 1600W.

Câu 38: Trên một sợi dây đàn hồi có ba điểm M, N và P; N là trung điểm của đoạn MP. Trên dây có một sóng lan truyền từ M đến P với chu kỳ T ($T > 0,5s$). Hình vẽ bên mô tả dạng sợi dây tại thời điểm t_1 (đường 1) và $t_2 = t_1 + 0,5$ (s) (đường 2); M, N và P là vị trí cân bằng của chúng trên dây. Lấy $2\sqrt{11}$ và coi biên độ sóng không đổi khi truyền đi. Tại thời điểm $t_0 = t_1 - 1/9$ (s). Vận tốc dao động của phần tử dây tại N là



A. - 3,53 cm/s.

B. 4,98 cm/s.

C. - 4,98 cm/s.

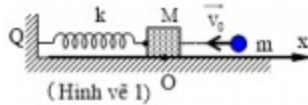
D. 3,53 cm/s.

Câu 39: Một mạch điện AB gồm cuộn cảm thuần có độ tự cảm L thay đổi được, điện trở thuần R và tụ điện có điện dung $C = \frac{2 \cdot 10^{-4}}{\pi}$ (F) mắc nối tiếp theo thứ tự đó. Đặt vào hai đầu A, B một điện áp xoay chiều $u =$

$100\sqrt{2}\cos 100\pi t$ (V). Điều chỉnh $L = L_1$ thì công suất tỏa nhiệt trên R cực đại và bằng 100 W, điều chỉnh $L = L_2$ thì điện áp hiệu dụng giữa 2 đầu đoạn mạch chứa L và R cực đại. Giá trị của L_2 gần nhất với giá trị nào sau đây?

- A. 0,41 H. B. 0,62 H. C. 0,52 H. D. 0,32 H.

Câu 40: Cho cơ hệ như hình vẽ 1, lò xo lý tưởng có độ cứng $k = 100$ (N/m) được gắn chặt vào tường tại Q, vật $M = 200$ (g) được gắn với lò xo bằng một mối nối hàn. Vật M đang ở vị trí cân bằng, một vật $m = 50$ (g) chuyển động đều theo phương ngang với tốc độ $v_0 = 2$ (m/s) tới va chạm hoàn toàn mềm với vật M. Sau va chạm hai vật dính làm một và dao động điều hòa. Bỏ qua ma sát giữa vật M với mặt phẳng ngang. Viết phương trình dao động của hệ vật? Chọn trục tọa độ như hình vẽ, gốc O trùng tại vị trí cân bằng, gốc thời gian $t = 0$ lúc xảy ra va chạm.



- A. $x = 2\cos(20t)$ (cm). B. $x = 4\cos(20t + \pi/2)$ (cm).
C. $x = 4\cos(20t)$ (cm). D. $x = 2\cos(20t + \pi/2)$ (cm).

BẢNG ĐÁP ÁN

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

LỜI GIẢI CHI TIẾT

Câu 1.B

Giá trị suất điện động tự cảm của ống dây là:

$$e_{tc} = - \frac{\Delta \Phi}{\Delta t} = - L \frac{\Delta i}{\Delta t} = - L \frac{0 - i}{\Delta t} = L \frac{i}{\Delta t}$$

Câu 2.A

Số nơtron của hạt nhân ${}_{90}^{230}\text{Th}$ là $230 - 90 = 140$ nơtron.

Câu 3.D

Biên độ không thay đổi theo thời gian.

Câu 4.D

Phóng xạ và phân hạch hạt nhân đều là phản ứng hạt nhân tỏa năng lượng.

Câu 5.B

Pin quang điện biến đổi trực tiếp quang năng thành điện năng.

Câu 6.D

Tai con người có thể nghe được những âm có mức cường độ âm từ 0 dB đến 130 dB ứng với tần số trong khoảng từ 16 Hz đến 20000 Hz.

Câu 7.C

Để gửi được tín hiệu âm tần đi xa, trong máy phát thanh cần có bộ phận trộn sóng âm tần với sóng cao tần (mạch biến điệu).

Mạch chọn sóng hay tách sóng sẽ nằm ở máy thu thanh. Vì có nhiều sóng từ nhiều máy phát thanh khác nhau được gửi đến máy thu → vì vậy máy thu thanh cần một mạch chọn sóng, sau khi chọn được sóng phù hợp thì

cần mạch tách sóng để tách riêng dao động âm tần và dao động cao tần ra (do hai dao động này được trộn vào nhau ở máy phát thanh).

Câu 8.B

Trong phản ứng hạt nhân không có sự bảo toàn nơtron.

Câu 9.A

Sử dụng máy tính để tổng hợp hai dao động ta được dao động tổng hợp có dạng như sau:

$$x_1 = 4\sqrt{3} \cos\left(2\pi t + \frac{\pi}{3}\right) \text{ cm.}$$

Câu 10.B

Khi tần số dòng điện xoay chiều chạy qua đoạn mạch chỉ chứa cuộn cảm tăng lên 4 lần thì cảm kháng của cuộn cảm sẽ tăng lên 4 lần.

Câu 11.C

Vecto cảm ứng từ tại một điểm trong từ trường có 4 đặc điểm:

- Có phương tiếp tuyến với đường sức từ tại điểm đó.
- Có chiều cùng chiều với từ trường tại điểm đó (tuân theo quy tắc nắm tay phải).
- Điểm đặt đặt tại điểm cần xác định vecto cảm ứng từ.
- Có độ lớn phụ thuộc vào dòng điện gây ra từ trường.

Câu 12.C

Trong chân không, các bức xạ được sắp xếp theo thứ tự **bước sóng tăng dần** là: tia X, tia tử ngoại, ánh sáng vàng, tia hồng ngoại.

Câu 13.D

Sắp xếp theo thứ tự **tăng dần**: n_2, n_4, n_1, n_3 . Do sóng điện từ có bước sóng càng lớn thì chiết suất của môi trường với ánh sáng đó càng nhỏ.

Câu 14.C

Đối với thấu kính phân kì thì vật thật luôn cho ảnh ảo, nhỏ hơn vật và cùng chiều với vật.

Câu 15.D

Quang phổ vạch phát xạ do chất khí áp suất thấp phát ra khi bị nung nóng.

Câu 16.D

Tốc độ của sóng điện từ trong một môi trường phụ thuộc vào chiết suất của môi trường đối với sóng điện từ đó. Trong chân không, tất cả các sóng điện từ đều truyền với tốc độ như nhau bằng 3.10^8 m/s. Trong môi trường có chiết suất n thì tốc độ sóng điện từ giảm đi n lần so với chân không, mà trong một môi trường bất kì, ví dụ xét trong vùng ánh sáng nhìn thấy, chiết suất của môi trường đối với ánh sáng đỏ là nhỏ nhất $\Rightarrow$ ánh sáng đỏ truyền nhanh nhất (ánh sáng đỏ lại có tần số bé nhất trong vùng ánh sáng nhìn thấy).

Câu 17.A

Dao động cưỡng bức có biên độ không đổi và có tần số bằng tần số của lực cưỡng bức. Dao động của con lắc đồng hồ là dao động duy trì.

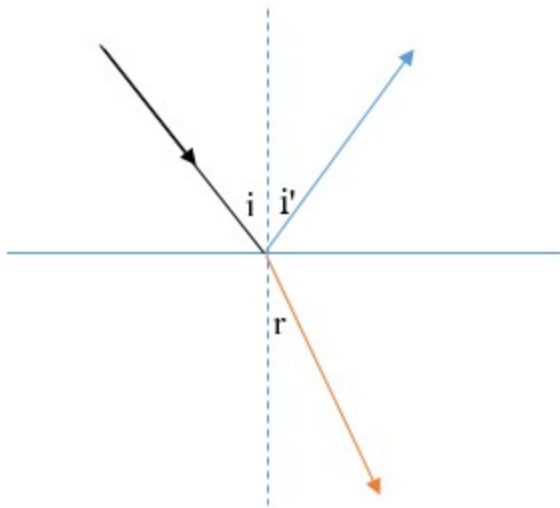
Câu 18.D

Trong quá trình truyền sóng, phần tử vật chất môi trường dao động điều hòa tại chỗ xung quanh vị trí cân bằng.

Câu 19.B

Đại lượng điện áp sử dụng giá trị hiệu dụng.

Câu 20.D



Tia phản xạ và tia khúc xạ hợp với nhau 120^0 nên ta có: $i' + r = 60^0$. Mà $i = i' \Rightarrow i + r = 60^0$.

Theo định luật khúc xạ ánh sáng ta có:

$$\frac{\sin i}{\sin r} = \frac{n_2}{n_1} \Leftrightarrow \frac{\sin i}{\sin(60^0 - i)} = \frac{1,4}{1} \Rightarrow i = 35,5^0$$

$$\Rightarrow r = 24,5^0 \Rightarrow D = i - r = 11^0.$$

Câu 21.B

$$P = UI \cdot \cos \varphi = 110\sqrt{2} \cdot 2 \cdot \cos\left(\frac{\pi}{4}\right) = 220W.$$

Câu 22.C

$$v = \lambda \cdot \frac{\omega}{2\pi} = 2 \cdot \frac{20\pi}{2\pi} = 20 \text{ cm / s.}$$

Câu 23.A

$$A = \frac{hc}{\lambda} = \frac{6,625 \cdot 10^{-34} \cdot 3 \cdot 10^8}{0,48 \cdot 10^{-6}} = 4,14 \cdot 10^{-19} \text{ J.}$$

Câu 24.D

$$P_{hp} = \frac{P^2 R}{U^2} = \frac{1000^2 \cdot 10^6 \cdot 20}{110^2 \cdot 10^6} = 1653W.$$

Câu 25.D

$$Z = \sqrt{R^2 + (Z_L - Z_C)^2} = \sqrt{40^2 + (60 - 40)^2} = 40\sqrt{2}\Omega$$

$$\text{Suy ra } I_0 = \frac{U_0}{Z} = \frac{240\sqrt{2}}{40\sqrt{2}} = 6A. \text{ Ta có:}$$

$$\tan \varphi = \frac{Z_L - Z_C}{R} = \frac{20 - 60}{40} = -1 \Rightarrow \varphi = -\frac{\pi}{4}.$$

$$\text{Suy ra } i = 6 \cos\left(100\pi t - \frac{\pi}{4}\right) A.$$

Câu 26.B

Ta có: $i = 0,05\cos 100\pi t$ (A). Suy ra:

$$q = \frac{0,05}{\omega} \cos \left(100\pi t - \frac{\pi}{2} \right) C = \frac{5 \cdot 10^{-4}}{\pi} \cos \left(100\pi t - \frac{\pi}{2} \right) C.$$

Câu 27.C

Ta có:

$$v = \sqrt{2gl(\cos \alpha - \cos \alpha_0)} = \sqrt{2 \cdot 10 \cdot 0,4(\cos 0,12 - \cos 0,15)} = 0,18 \text{ m/s} = 18 \text{ cm/s}.$$

Câu 28.C

$$\text{Ta có: } i = \frac{\lambda \cdot D}{a} \Rightarrow 0,38 \text{ mm} \leq i \leq 0,76 \text{ mm}$$

Quan sát điểm M trên màn ảnh, cách vân sáng trung tâm 3mm thì ta có bức xạ cho vân sáng tại M thỏa mãn: $k \cdot i = 3 \text{ mm} \Rightarrow 3,9 \leq k \leq 7,9$. Suy ra tại M bức xạ cho vân sáng có bước sóng dài nhất tương ứng $k = 4$. Suy ra

$$i = 0,75 \text{ mm} \rightarrow \lambda = 750 \text{ nm}.$$

Câu 29.A

Áp dụng công thức tính bước sóng của các vạch quang phổ của nguyên tử hydro có:

$$\frac{1}{\lambda_1} = R_\infty \left(\frac{1}{2^2} - \frac{1}{4^2} \right) = R_\infty \cdot \frac{3}{16}$$

$$\frac{1}{\lambda_2} = R_\infty \left(\frac{1}{3^2} - \frac{1}{5^2} \right) = R_\infty \cdot \frac{16}{225}$$

$$\Rightarrow \frac{\lambda_2}{\lambda_1} = \frac{675}{256}$$

$$\text{Mà } f \text{ tỉ lệ nghịch với } \lambda \Rightarrow \frac{f_1}{f_2} = \frac{675}{256} \Leftrightarrow 256f_1 = 675f_2$$

Câu 30.B

Công thoát electron của một kim loại là

$$A = 4,78 \text{ eV} = 4,78 \cdot 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ J} = \frac{hc}{\lambda_0} = \frac{1,9875 \cdot 10^{-25}}{\lambda_0} \Leftrightarrow \lambda_0 = 1,24 \mu\text{m}.$$

Suy ra λ_1 và λ_3 gây ra hiện tượng quang điện.

Câu 31.C

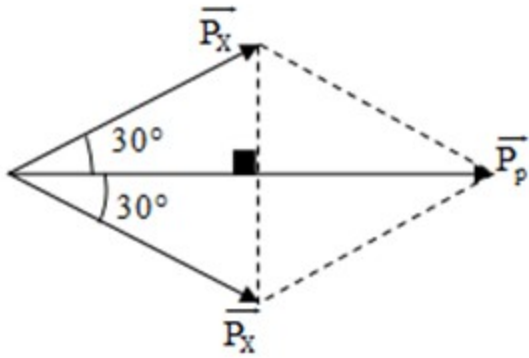
$$\text{Tại thời điểm } t_1 \text{ thì: } N_{\text{còn lại}} = 40\%N_0 = N_0 \cdot 2^{-\frac{t_1}{T}}. \text{ Suy ra } 2^{-\frac{t_1}{T}} = 0,4.$$

$$\text{Tại thời điểm } t_2 \text{ thì: } N_{\text{còn lại } 2} = 10\%N_0 = N_0 \cdot 2^{-\frac{t_1+80}{T}} = N_0.$$

$$\left(2^{-\frac{t_1}{T}} \cdot 2^{-\frac{80}{T}} \right) = N_0 \left(0,4 \cdot 2^{-\frac{80}{T}} \right)$$

Suy ra $T = 40 \text{ s}$

Câu 32.B



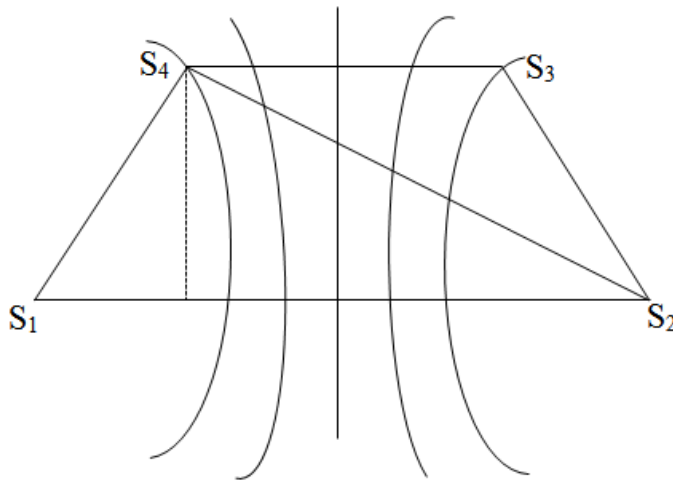
Ta có phương trình phản ứng hạt nhân: ${}_1^1p + {}_3^7Li \rightarrow 2{}_2^4X \rightarrow X$ là Heli

Vì hai hạt nhân X bay ra cùng tốc độ và hợp với phương ban đầu của proton về hai phía các góc bằng nhau và bằng 30° , theo định luật bảo toàn động lượng ta có $p_p = p_x + p_x$ nên ta có như hình vẽ.

Từ hình vẽ ta có: $\frac{1}{2} p_p = p_x \cdot \cos 30^\circ \Leftrightarrow p_p = \sqrt{3} p_x$

$$\Leftrightarrow m_p v_p = \sqrt{3} m_x v_x \Leftrightarrow \frac{v_x}{v_p} = \frac{m_p}{\sqrt{3} m_x}$$

Câu 33.B



Đường cao của hình thang lớn nhất khi vân dao động cực đại bậc 2 đi qua S_4 . Suy ra $S_4S_2 - S_4S_1 = 2\lambda = 2 \text{ cm}$

$$\Leftrightarrow \sqrt{6^2 + h^2} - \sqrt{2^2 + h^2} = 2 \Rightarrow h = 3\sqrt{5} \text{ cm.}$$

Câu 34.B

$$\text{Có } \frac{\lambda_1}{\lambda_2} = \frac{k_2}{k_1} = \frac{2}{3}$$

→ Vân sáng bậc 2 của λ_2 trùng với vân sáng bậc 3 của λ_1

→ Trong khoảng 5 vân sáng λ_1 có 1 vân sáng là vân trùng.

Trong khoảng 7 vân sáng λ_2 có 3 vân sáng là vân trùng.

Suy ra trong khoảng giữa vân sáng bậc 5 của bức xạ λ_1 và vân sáng bậc 7 của bức xạ λ_2 nằm ở hai phía so với vân sáng trung tâm có 4 vân sáng cùng màu với vân trung tâm (không tính vân trung tâm).

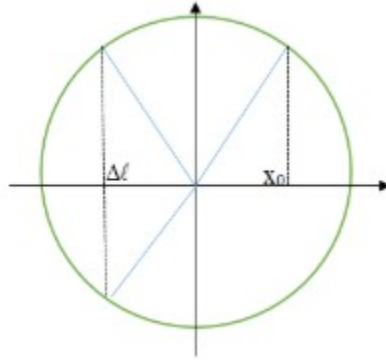
Câu 35.B

Suất điện động tự cảm của ống dây được xác định theo biểu thức:

$$e_{tc} = -L \frac{\Delta i}{\Delta t} \Leftrightarrow 0,1 = -0,5 \cdot 10^{-3} \frac{0 - i}{0,01} \Rightarrow i = 2A.$$

Vậy ban đầu dòng điện trong mạch có cường độ 2A.

Suất điện động của nguồn điện: $\xi = i(R + r) = 2(8 + 2) = 20V$.

Câu 36.B

Ta có: $W = \frac{1}{2} kA^2 = 0,0675J(1); F_{dh_{max}} = k.(A + \Delta l) = 3,75N(2)$

Khoảng thời gian lò xo bị nén trong một chu kì gấp 2 lần khoảng thời gian ngắn nhất vật đi từ vị trí biên dương đến vị trí có độ lớn lực đàn hồi bằng 3,000 N nên ta có hình vẽ bên:

Từ hình vẽ suy ra $\Delta l = x_0$

$$\rightarrow k(3,000 = k(\Delta l + x_0) = k.2\Delta l \Rightarrow k.\Delta l = 1,5N \quad (3)$$

Từ (2); (3) suy ra $k.A = 22,5$ kết hợp với (1) suy ra $A = 6 \text{ cm}$

$$\Rightarrow k = \frac{2,25}{0,06} = 37,5N/m \Rightarrow \Delta l = 0,04m.$$

$$\Rightarrow \omega = \sqrt{\frac{g}{\Delta l}} = 5\pi(\text{rad/s}) \Rightarrow T = 0,4s.$$

Suy ra khoảng thời gian vật bị dẫn trong một chu kỳ bằng:

$$2.T. \frac{\arccos\left(\frac{-4}{6}\right)}{2\pi} = 2.0,4. \frac{\arccos\left(\frac{-4}{6}\right)}{2\pi} = 0,293s.$$

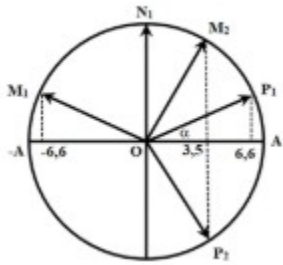
Câu 37.A

C thay đổi để U_C đạt cực đại thì

$$Z_{C1} = \frac{Z_L^2 + R^2}{Z_L} = \frac{1}{\omega C} = 125 \Leftrightarrow Z_L = 100\Omega$$

$$\text{Khi } C\omega = \frac{1}{100} \Omega^{-1} \text{ thì } Z_C = 100 = Z_L$$

$$\text{Mạch xảy ra cộng hưởng } P = P_{\max} = \frac{U^2}{R} = \frac{200^2}{50} = 800W.$$

Câu 38.A

Ta có hình vẽ, do sóng truyền từ M đến P nên:

Tại thời điểm t_1 thì:

- + Điểm M(M_1) có li độ $x = -6,6$ mm và đang giảm.
- + Điểm P(P_1) có li độ $x = -6,6$ mm và đang giảm.
- + Điểm N (N_1) ở vị trí cân bằng và đang giảm.

Tại thời điểm $t_2 = t_1 + 0,5$ thì:

- + Điểm M(M_2) có li độ $x = 3,5$ mm và đang giảm.
- + Điểm P(P_2) có li độ $x = 3,5$ mm và đang tăng.

Từ hình vẽ ta có:

$$\overline{M_1OP_1} = \overline{M_2OP_2} \text{ suy ra } \alpha = \angle OM_2 \Rightarrow \angle OM_1 = 90^\circ.$$

$$\text{Suy ra } 0,5s = 3T/4 \Rightarrow T = 2/3s \Rightarrow \omega = 3\pi \text{ rad/s}.$$

$$\text{Hơn nữa ta có: } A^2 = 3,5^2 + 6,6^2 \Rightarrow A = 7,5 \text{ mm} = 0,75 \text{ cm}$$

Tại thời điểm $t_0 = t_1 - 1/9 = t_1 - T/6$, góc quay $\pi/3$ (lùi lại ngược chiều vòng tròn LG) nên li độ của $N(t_0)$ là

$$\frac{A\sqrt{3}}{2} \Rightarrow \text{vận tốc N là } -0,5v_{\max} = 0,5\omega A = -3,53 \text{ cm/s}.$$

Câu 39.A

Ta có: $Z_C = 50 \Omega$.

$$\text{Khi } L = L_1 \text{ thì ta có: } P_{\max} = \frac{U^2}{R} = 100 \Rightarrow R = \frac{U^2}{100} = 100 \Omega.$$

Tại $L = L_2$ thì ta có:

$$U_{RL\max} \Leftrightarrow Z_{L2} = \frac{Z_C + \sqrt{Z_C^2 + 4R^2}}{2} = \frac{50 + \sqrt{50^2 + 4 \cdot 100^2}}{2} \\ = 25 + 25\sqrt{17} \Rightarrow L_2 \approx 0,41H.$$

Câu 40.D

Vận tốc 2 vật ngay sau va chạm là:

$$v = \frac{mv_0}{M+m} = \frac{0,05 \cdot 2}{0,05 + 0,2} = 0,4 \text{ m/s}$$

$$\omega = \sqrt{\frac{k}{m}} = \sqrt{\frac{100}{0,2 + 0,05}} = 20 \text{ rad/s}.$$

Vì gốc thời gian lúc xảy ra va chạm nên suy ra

$$v_{\max} = v = 4 \text{ m/s} \Rightarrow A = \frac{0,4}{20} = 0,02 \text{ m} = 2 \text{ cm}.$$

$$\text{Suy ra } x = 2 \cos(20t + \pi/2) (\text{cm})$$