

Câu 1. Một chất điểm dao động điều hòa trên trục Ox. Vector gia tốc của chất điểm có

- A. Độ lớn cực đại ở vị trí biên, chiều luôn hướng ra biên.
- B. Độ lớn cực tiểu khi đi qua vị trí cân bằng, luôn cùng chiều với vecto vận tốc.
- C. Độ lớn không đổi, chiều luôn hướng về vị trí cân bằng.
- D. Độ lớn tỉ lệ với độ lớn của li độ, chiều luôn hướng về vị trí cân bằng.

Câu 2. Điện áp xoay chiều có biểu thức $u = 200 \cos(100\pi t) (V)$ (t tính bằng giây) vào hai đầu cuộn thuần cảm có độ tự cảm $\frac{1}{2\pi} (H)$. Cường độ dòng điện hiệu dụng qua cuộn cảm là

- A. $\sqrt{2}A$.
- B. $2\sqrt{2}A$.
- C. $2A$.
- D. $1A$.

Câu 3. Một sóng âm truyền trong một môi trường. Biết cường độ âm tại một điểm gấp 100 lần cường độ âm chuẩn của âm đó thì mức cường độ âm tại điểm đó là

- A. 50 dB.
- B. 20 dB.
- C. 100 dB.
- D. 10 dB.

Câu 4. Phát biểu nào sau đây là **sai** khi nói về năng lượng của dao động điện từ trong mạch dao động LC lí tưởng?

- A. Năng lượng điện từ biến thiên tuần hoàn với tần số gấp đôi tần số dao động riêng của mạch.
- B. Năng lượng điện trường trong tụ điện và năng lượng từ trường trong cuộn dây chuyển hóa lẫn nhau,
- C. Cứ sau một khoảng thời gian bằng $\frac{1}{6}$ chu kì dao động, năng lượng điện trường và năng lượng từ trường lại bằng nhau.
- D. Năng lượng điện trường cực đại bằng năng lượng từ trường cực đại.

Câu 5. Trong dao động điều hòa thì li độ, vận tốc và gia tốc là ba đại lượng biến đổi như những hàm cosin của thời gian.

- A. Có cùng biên độ.
- B. Có cùng pha.
- C. Cùng tần số góc.
- D. Cùng pha ban đầu.

Câu 6. Nguyên tử của đồng vị phóng xạ ${}_{92}^{235}U$ có

- A. 92 electron và tổng số proton và electron bằng 235.
- B. 92 proton và tổng số notron và electron bằng 235.
- C. 92 notron và tổng số notron và electron bằng 235.
- D. 92 notron và tổng số proton và electron bằng 235.

Câu 7. Một chất quang dẫn có giới hạn quang dẫn $0,62\mu m$. Chiếu vào chất bán dẫn đó lần lượt các chùm bức xạ đơn sắc có tần số $f_1 = 4,5.10^{14} Hz; f_2 = 5,0.10^{13} Hz; f_3 = 6,5.10^{13} Hz; f_4 = 6,0.10^{14} Hz$ thì hiện tượng quang dẫn sẽ xảy ra với chùm bức xạ nào?

- A. Chùm bức xạ 1.
- B. Chùm bức xạ 2.
- C. Chùm bức xạ 3.
- D. Chùm bức xạ 4.

Câu 8. Đặt điện áp xoay chiều vào hai đầu điện trở R thì dòng điện chạy qua R có cường độ hiệu dụng là 1A. Biết công suất tỏa nhiệt trên R là 40W. Giá trị của R là

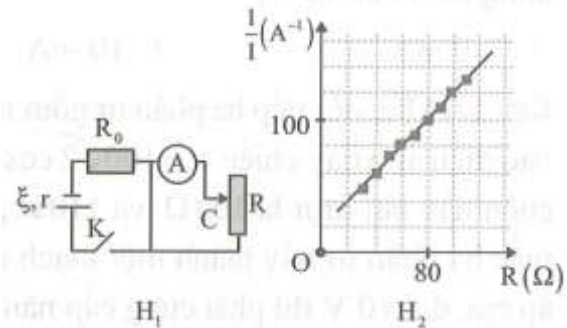
- A. 20Ω . B. 10Ω . C. 80Ω . D. 40Ω .

Câu 9. Cho hai quả cầu kim loại nhỏ, giống nhau, tích điện và cách nhau 20cm thì chúng hút nhau một lực bằng 1,2N. Cho chúng tiếp xúc với nhau rồi tách chúng ra đến khoảng cách như cũ thì chúng đẩy nhau cùng một lực hút. Tính điện tích lúc đầu của mỗi quả cầu.

- A. $q_1 = -6,24 \cdot 10^{-6} C, q_2 = 0,45 \cdot 10^{-6} C$. B. $q_1 = -3,40 \cdot 10^{-6} C, q_2 = 0,28 \cdot 10^{-6} C$.
 C. $q_1 = -5,58 \cdot 10^{-6} C, q_2 = 0,96 \cdot 10^{-6} C$. D. $q_1 = -4,42 \cdot 10^{-6} C, q_2 = 1,25 \cdot 10^{-6} C$.

Câu 10. Để xác định suất điện động ξ của một nguồn điện, một học sinh mắc mạch điện như hình bên (H_1).

Đóng khóa K và điều chỉnh con chạy C, kết quả đo được mô tả bởi đồ thị biểu diễn sự phụ thuộc của $\frac{1}{I}$ (nghịch đảo số chỉ ampe kế A) vào giá trị R của biến trở như hình vẽ bên (H_2). Giá trị trung bình của E



được xác định bởi thí nghiệm này là

- A. 1,0V. B. 1,5V. C. 2,0V. D. 2,5V.

Câu 11. Biết khối lượng của electron $9,1 \cdot 10^{-31}(kg)$ và tốc độ ánh sáng trong chân không $c = 3 \cdot 10^8 (m/s)$. Công cần thiết để tăng tốc một electron từ trạng thái nghỉ đến tốc độ $0,5c$ là

- A. $8,2 \cdot 10^{-14} J$. B. $1,267 \cdot 10^{-14} J$. C. $1,267 \cdot 10^{-15} J$. D. $8,7 \cdot 10^{-16} J$.

Câu 12. Lần lượt chiếu hai bức xạ có bước sóng $\lambda_1 = 0,75\mu m$ và $\lambda_2 = 0,25\mu m$ vào một tấm kẽm có giới hạn quang điện $\lambda_0 = 0,35\mu m$. Bức xạ nào gây ra hiện tượng quang điện?

- A. Cả hai bức xạ. B. Chỉ có bức xạ λ_2 .
 C. Chỉ có bức xạ λ_1 . D. Không có bức xạ nào trong hai bức xạ đó.

Câu 13. Trong thí nghiệm giao thoa Y-âng, khoảng cách hai khe là 1,2mm, khoảng cách giữa mặt phẳng chứa hai khe và màn ảnh là 2m. Người ta chiếu vào khe Y-âng bằng ánh sáng đơn sắc có bước sóng $0,6\mu m$. Xét tại hai điểm M và N trên màn có tọa độ lần lượt là 6mm và 15,5mm là vị trí vân sáng hay vân tối?

- A. M sáng bậc 2; N tối thứ 16. B. M sáng bậc 6; N tối thứ 16.
 C. M sáng bậc 2; N tối thứ 9. D. M tối bậc 2; N tối thứ 9.

Câu 14. Tìm phương án sai. Năng lượng liên kết hạt nhân bằng

- A. Năng lượng liên kết riêng của hạt nhân đó nhân với tổng số nuclon trong hạt nhân.
 B. Năng lượng tỏa ra khi các nuclon liên kết với nhau tạo thành hạt nhân đó.
 C. Năng lượng tối thiểu để phá vỡ hạt nhân đó thành các nuclon riêng rẽ.
 D. Năng lượng tối thiểu để phá vỡ hạt nhân đó.

Câu 15. Một người có thể nhìn rõ các vật từ 26cm đến vô cực. Người này dùng kính lúp có tiêu cự 10cm để quan sát vật nhỏ. Kính đặt cách mắt một khoảng 2cm thì độ phóng đại ảnh bằng 6. Số bội giác là

- A. 4. B. 3,287. C. 3,7. D. 3.

Câu 16. Một tụ điện có điện dung C tích điện Q_0 . Nếu nối tụ điện với cuộn cảm thuần có độ tự cảm L_1 , hoặc với cuộn cảm thuần có độ tự cảm L_2 thì trong mạch có dao động điện từ tự do với cường độ dòng điện cực đại là 20mA hoặc 10mA. Nếu nối tụ điện với cuộn cảm thuần có độ tự cảm $L_3 = (9L_1 + 4L_2)$ thì trong mạch có dao động điện từ tự do với cường độ dòng điện cực đại là

- A. 9mA. B. 10mA. C. 4mA. D. 5mA.

Câu 17. Mắc nối tiếp ba phần tử gồm một tụ điện, một cuộn cảm thuần và một điện trở thuần vào điện áp xoay chiều $u = 100\sqrt{2} \cos 100\pi t$ V thì dung kháng của tụ điện và cảm kháng của cuộn dây lần lượt là 100Ω và 110Ω , đồng thời công suất tiêu thụ của mạch là 400W. Để mắc ba phần tử này thành một mạch dao động và duy trì dao động trong mạch đó với điện áp cực đại 10V thì phải cung cấp năng lượng cho mạch với công suất lớn nhất là

- A. 0,113W. B. 0,560 W. C. 0,090 W. D. 0,314 W.

Câu 18. Âm thanh do người hay một nhạc cụ phát ra có đồ thị được biểu diễn theo thời gian có dạng

- A. Đường cong bất kì. B. Đường hình sin.
C. Đường đồ thị hàm cos. D. Biến thiên tuần hoàn.

Câu 19. Hiện tượng quang điện là

- A. Hiện tượng electron bứt ra khỏi bề mặt tấm kim loại khi có ánh sáng thích hợp chiếu vào nó.
B. Hiện tượng electron bứt ra khỏi bề mặt tấm kim loại khi tấm kim loại bị nung đến nhiệt độ cao.
C. Hiện tượng electron bứt ra khỏi bề mặt tấm kim loại khi tấm kim loại bị nhiễm điện do tiếp xúc với một vật đã bị nhiễm điện khác.
D. Hiện tượng electron bứt ra khỏi bề mặt tấm kim loại do bất kỳ nguyên nhân nào khác.

Câu 20. Một khung dây phẳng diện tích $20cm^2$, gồm 10 vòng được đặt trong từ trường đều. Vectơ cảm ứng làm thành góc 30° với mặt phẳng khung dây và có độ lớn bằng $2.10^{-4}T$. Người ta làm cho từ trường giảm đều đến 0 trong thời gian 0,01s thì độ lớn suất điện động cảm ứng xuất hiện trong khung dây trong thời gian từ trường biến đổi

- A. $200(\mu V)$. B. $180(\mu V)$. C. $160(\mu V)$. D. $80(\mu V)$.

Câu 21. Một ánh sáng đơn sắc màu lam có tần số f được truyền từ chân không vào một chất lỏng có chiết suất là 1,5 đối với ánh sáng này. Trong chất lỏng trên, ánh sáng này có

- A. Màu tím và tần số f. B. Màu lam và tần số 1,5f.
C. Màu lam và tần số f. D. Màu tím và tần số 1,5f.

Câu 22. Uran tự nhiên gồm 3 đồng vị chính là ^{238}U có khối lượng nguyên tử 238,0508u (chiếm 99,27%), ^{235}U có khối lượng nguyên tử 235,0439u (chiếm 0,72%), ^{234}U có khối lượng nguyên tử 234,0409u (chiếm 0,01). Khối lượng trung bình của nguyên tử ?

- A. 223,0963u. B. 245,2632u. C. 256,7809u. D. 238,0287u.

Câu 23. Trong quá trình truyền tải điện năng đi xa, để giảm công suất hao phí trên đường dây truyền tải thì người ta thường sử dụng biện pháp nào sau đây?

- A. Giảm tiết diện dây dẫn. B. Tăng điện áp hiệu dụng ở nơi phát điện.
C. Giảm điện áp hiệu dụng ở nơi phát điện. D. Tăng chiều dài dây dẫn.

Câu 24. Một mạch điện xoay chiều được mắc nối tiếp gồm điện trở thuần $R = 15\Omega$, cuộn thuần cảm có cảm kháng $Z_L = 25\Omega$ và tụ điện có dung kháng $Z_C = 10\Omega$. Nếu dòng điện qua mạch có biểu thức

$i = 2\sqrt{2} \cos\left(100\pi t + \frac{\pi}{4}\right) (A)$ thì biểu thức điện áp hai đầu đoạn mạch là

- A. $u = 60 \cos\left(100\pi t + \frac{\pi}{2}\right) (V)$. B. $u = 30\sqrt{2} \cos\left(100\pi t + \frac{\pi}{4}\right) (V)$.
C. $u = 60 \cos\left(100\pi t - \frac{\pi}{4}\right) (V)$. D. $u = 30\sqrt{2} \cos\left(100\pi t - \frac{\pi}{2}\right) (V)$.

Câu 25. Dùng proton có động năng 5,45 (MeV) bắn phá hạt nhân Be^9 đứng yên tạo ra hai hạt nhân mới là hạt nhân Li^6 , hạt nhân X. Biết động năng của hạt nhân Li là 3,05 (MeV). Cho khối lượng của các hạt nhân: $m_{Be} = 9,01219u; m_p = 1,0073u; m_{Li} = 6,01513u; m_X = 4,0015u; 1uc^2 = 931(MeV)$. Tính động năng của hạt X.

- A. 8,11 MeV. B. 5,06 MeV. C. 5,07 MeV. D. 5,08 MeV.

Câu 26. Một con lắc lò xo vật nặng 100g và một lò xo có độ cứng 40N/m. Tác dụng một ngoại lực điều hòa cưỡng bức với biên độ F_0 và tần số $f_1 = 3,5Hz$ thì biên độ dao động ổn định của hệ là A_1 . Nếu giữ nguyên biên độ F_0 và tăng tần số ngoại lực lên đến giá trị $f_2 = 6Hz$ thì biên độ dao động ổn định của hệ là A_2 . So sánh A_1 và A_2 .

- A. $A_1 = A_2$. B. $A_1 > A_2$. C. $A_1 < A_2$. D. Chưa thể kết luận.

Câu 27. Khi electron ở quỹ đạo dừng thứ n thì năng lượng của nguyên tử Hydro được tính theo công thức $E_n = -13,6/n^2 (eV) (n = 1, 2, 3, \dots)$. Khi electron trong nguyên tử Hydro chuyển từ quỹ đạo dừng $n = 3$ sang quỹ đạo dừng $n = 2$ thì nguyên tử Hydro phát ra photon ứng với bức xạ có bước sóng bằng

- A. 0,4350 μm . B. 0,6576 μm . C. 0,4102 μm . D. 0,4861 μm .

Câu 28. Một chất điểm dao động điều hòa trên trục Ox với phương trình $x = 8\cos(2\pi t) cm$. Chiều dài quỹ đạo dao động của chất điểm bằng

- A. 8cm. B. 16cm. C. 24cm. D. 32cm.

Câu 29. Chọn câu sai khi nói về quang phổ hấp thụ.

- A. Chất rắn không có khả năng cho quang phổ hấp thụ.
- B. Quang phổ hấp thụ của chất khí chỉ chứa các vạch hấp thụ.
- C. Độ sáng của các vạch tối trong quang phổ hấp thụ khác nhau.
- D. Quang phổ hấp thụ của chất lỏng gồm các đám.

Câu 30. Một đoạn mạch R, L, C mắc nối tiếp. Biết $R = 50\Omega$, điện áp hiệu dụng hai đầu đoạn mạch $U = 150V$, hệ số công suất đoạn mạch $\cos\varphi = 0,8$. Cường độ dòng điện hiệu dụng qua đoạn mạch và công suất của đoạn mạch có giá trị

- A. 2,55A, 144W.
- B. 5,1A; 144W.
- C. 2,4A; 288W.
- D. 0,5A; 288W.

Câu 31. Phương trình sóng có dạng

- A. $x = A \cos(\omega t + \varphi)$.
- B. $x = A \cos\left(t - \frac{x}{\lambda}\right)$.
- C. $x = A \cos 2\pi\left(\frac{t}{T} - \frac{x}{\lambda}\right)$.
- D. $x = A \cos \omega\left(\frac{t}{T} - \varphi\right)$.

Câu 32. Cho mạch điện xoay chiều RLC mắc nối tiếp theo đúng thứ tự gồm cuộn cảm thuần có cảm kháng $14(\Omega)$, điện trở thuần $R = 8(\Omega)$, tụ điện có dung kháng $6(\Omega)$, biết điện áp giữa hai đầu đoạn mạch có giá trị hiệu dụng là 200 (V). Điện áp hiệu dụng trên đoạn RC là

- A. 250(V).
- B. 100(V).
- C. $125\sqrt{2}(V)$.
- D. $100\sqrt{2}(V)$.

Câu 33. Một con lắc lò xo đang dao động điều hòa theo phương ngang với biên độ $\sqrt{2} \text{ cm}$. Vật nhỏ của con lắc có khối lượng 100 g, lò xo có độ cứng 100 N/m. Khi vật nhỏ có vận tốc $10\sqrt{10} \text{ cm/s}$ thì gia tốc của nó có độ lớn là

- A. $4m/s^2$.
- B. $10m/s^2$.
- C. $2m/s^2$.
- D. $5m/s^2$.

Câu 34. Thân thể con người ở nhiệt độ $37^\circ C$ phát ra bức xạ nào trong các loại bức xạ sau?

- A. Tia X.
- B. Bức xạ nhìn thấy.
- C. Tia hồng ngoại.
- D. Tia tử ngoại.

Câu 35. Một con lắc đơn, trong khoảng thời gian $\Delta t = 10$ phút nó thực hiện 299 dao động. Khi giảm độ dài của nó bớt 40cm, trong cùng khoảng thời gian Δt như trên, con lắc thực hiện 386 dao động. Gia tốc rơi tự do tại nơi thí nghiệm là

- A. $9,8m/s^2$.
- B. $9,81m/s^2$.
- C. $9,82m/s^2$.
- D. $9,83m/s^2$.

Câu 36. Một con lắc lò xo treo thẳng đứng gồm vật nặng khối lượng $m = 1\text{kg}$, lò xo nhẹ có độ cứng $k = 100 \text{ N/m}$. Đặt giá đỡ B nằm ngang đỡ vật m để lò xo có chiều dài tự nhiên. Cho giá B chuyển động đi xuống dưới với gia tốc $a = 2m/s^2$ không vận tốc ban đầu. Chọn trục tọa độ có phương thẳng đứng, chiều dương hướng xuống dưới, gốc tọa độ tại vị trí cân bằng của vật, gốc thời gian là lúc vật rời B. Phương trình dao động của vật là

- A. $x = 6 \cos(10t - 1,91) \text{ cm}$.
- B. $x = 6 \cos(10t + 1,91) \text{ cm}$.
- C. $x = 5 \cos(10t - 1,71) \text{ cm}$.
- D. $x = 5 \cos(10t + 1,71) \text{ cm}$.

Câu 37. Tại điểm S trên mặt nước yên tĩnh có nguồn dao động điều hòa theo phương thẳng đứng với tần số f . Khi đó trên mặt nước hình thành hệ sóng tròn đồng tâm S. Tại hai điểm M, N nằm cách nhau 10cm trên đường thẳng đi qua S và ở cùng một phía so với S luôn dao động ngược pha với nhau. Biết tốc độ truyền sóng trên mặt nước là 80cm/s và tần số của nguồn dao động thay đổi trong khoảng từ 38Hz đến 50Hz. Tần số dao động của nguồn là

- A. 40Hz. B. 46Hz. C. 38Hz. D. 44Hz.

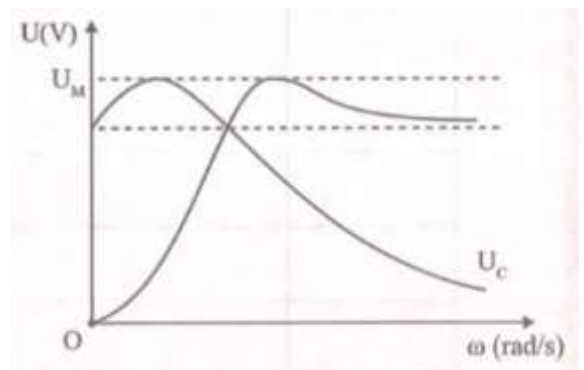
Câu 38. Trong thí nghiệm giao thoa sóng mặt nước, hai nguồn kết hợp A, B cách nhau 8cm dao động cùng pha. Ở mặt nước, có 21 đường dao động với biên độ cực đại, trên đường tròn tâm A bán kính 2,5cm có 13 phần tử sóng dao động với biên độ cực đại. Đường thẳng (Δ) trên mặt nước song song với AB và cách đường thẳng AB một đoạn 5cm. Đường trung trực của AB trên mặt nước cắt đường (Δ) tại M. Điểm N nằm trên đường (Δ) dao động với biên độ cực tiểu gần M nhất và cách M một đoạn d . Giá trị của d **gần nhất** với giá trị nào sau đây?

- A. 0,20cm. B. 0,36cm. C. 0,48cm. D. 0,32cm.

Câu 39. Trong thí nghiệm Y-âng về giao thoa ánh sáng, khoảng cách giữa hai khe S_1S_2 là 0,4mm, khoảng cách từ mặt phẳng chứa hai khe đến màn quan sát bằng 3m. Nguồn sáng đặt trong không khí có bước sóng trong khoảng 380 nm đến 760 nm. M là một điểm trên màn, cách vân trung tâm 27mm. Giá trị trung bình của các bước sóng cho vân sáng tại M trên màn **gần nhất** với giá trị nào sau đây?

- A. 547,6 nm. B. 534,8 nm. C. 570 nm. D. 672,6 nm.

Câu 40. Đặt điện áp $u = 200\cos\omega t$ (V) (ω thay đổi được) vào hai đầu đoạn mạch mắc nối tiếp gồm cuộn cảm thuần có độ tự cảm L, điện trở R và tụ điện có điện dung C, với $CR^2 < 2L$. Điện áp hiệu dụng giữa hai bản tụ điện và điện áp hiệu dụng hai đầu cuộn cảm lần lượt là U_C, U_L phụ thuộc vào ω , chúng được biểu diễn bằng các đồ thị như hình vẽ bên, tương ứng với các đường U_C, U_L . Giá trị của U_M trong đồ thị **gần nhất** với giá trị nào sau đây?



- A. 165V. B. 175V. C. 125V. D. 230V.

Đáp án

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

LỜI GIẢI CHI TIẾT

Câu 1: Đáp án D

Vectơ gia tốc có độ lớn tỉ lệ với li độ, chiều luôn hướng về vị trí cân bằng.

Câu 2: Đáp án A

Ta có: $Z_L = \omega L = 50(\Omega)$. $\rightarrow I = \frac{U}{Z_L} = \frac{U_o}{\sqrt{2} \cdot Z_L} = \frac{200}{\sqrt{2} \cdot 50} = 2\sqrt{2}A$.

Câu 3: Đáp án D

Mức cường độ âm: $L = 10 \log\left(\frac{I}{I_o}\right) = 10 \log\left(\frac{10I_o}{I_o}\right) = 10 (dB)$

Câu 4: Đáp án C

Năng lượng điện từ là đại lượng bảo toàn.

Hai lần liên tiếp năng lượng điện trường và năng lượng từ trường bằng nhau là $T/4$.

✚ Năng lượng của mạch dao động LC

1. Năng lượng điện trường: tập trung hoàn toàn ở tụ điện $W_C = \frac{1}{2}Cu^2 = \frac{1}{2} \frac{q^2}{C}$

2. Năng lượng từ trường: tập trung ở cuộn cảm $W_L = \frac{1}{2}Li^2$.

3. Năng lượng điện từ $W = W_L + W_C = \frac{1}{2}LI_o^2 = \frac{1}{2}CU_o^2 = \frac{1}{2} \frac{Q_o^2}{C}$.

Tổng quát: Nếu q, i, u biến thiên với tần số góc ω , tần số f và chu kì T thì năng lượng điện trường

W_C và năng lượng từ trường W_L biến thiên tuần hoàn với tần số góc: $\omega' = 2\omega; f' = 2f; T' = \frac{T}{2}$

Câu 5: Đáp án C

Trong dao động điều hòa thì li độ, vận tốc và gia tốc là ba đại lượng biến đổi như những hàm cosin của thời gian có cùng tần số góc.

Câu 6: Đáp án B

Số khối $A = 235 =$ số proton + số notron. Số proton = số electron = 92 \Rightarrow số notron = 143.

Câu 7: Đáp án D

Điều kiện để xảy ra hiện tượng quang dẫn là: $\lambda \leq \lambda_o \Leftrightarrow f \geq f_o$

$$\text{Với } f_o = \frac{c}{\lambda_o} = \frac{3 \cdot 10^8}{0,62 \cdot 10^{-6}} = 4,48 \cdot 10^{14} \text{ (Hz)}$$

⇒ Chỉ có chùm bức xạ 4 mới gây được hiện tượng quang dẫn.

Câu 8: Đáp án D

$$\text{Ta có: } P = I^2 R \rightarrow R = \frac{P}{I^2} = \frac{(40)}{(1)^2} = 40 \Omega.$$

Câu 9: Đáp án C

Hai quả cầu ban đầu hút nhau nên chúng mang điện trái dấu.

$$\text{Từ giả thiết bài toán, ta có } \begin{cases} |q_1 q_2| = q_1 q_2 = \frac{F r^2}{k} = \frac{16}{3} \cdot 10^{-12} \\ \left(\frac{q_1 + q_2}{2} \right)^2 = \frac{F r^2}{k} \Rightarrow q_1 + q_2 = \pm \frac{\sqrt{192}}{3} \cdot 10^{-6} \end{cases}$$

Áp dụng hệ thức Vi-ét ⇒ q_1, q_2 là nghiệm của phương trình: $X^2 \pm \frac{\sqrt{192}}{3} \cdot 10^{-6} X + \frac{16}{3} \cdot 10^{-12} = 0$

$$\Rightarrow \begin{cases} q_1 = 0,96 \cdot 10^{-6} C \\ q_2 = -5,58 \cdot 10^{-6} C \end{cases} \text{ hoặc } \begin{cases} q_1 = -5,58 \cdot 10^{-6} C \\ q_2 = 0,96 \cdot 10^{-6} C \end{cases}$$

Câu 10: Đáp án A

$$\text{Từ } \frac{\xi}{I} = R + R_o + r \Rightarrow \begin{cases} \xi 60 = 40 + R_o + r \\ \xi 100 = 80 + R_o + r \end{cases} \Rightarrow \xi = 1V$$

Câu 11: Đáp án B

$$A = W_d = m_o c^2 \left(\frac{1}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}} - 1 \right) = 9,1 \cdot 10^{-31} \cdot (3 \cdot 10^8)^2 \cdot \left(\frac{1}{\sqrt{0,5^2}} - 1 \right) \approx 1,267 \cdot 10^{-14} \text{ (J)}$$

Câu 12: Đáp án B

Bức xạ gây ra hiện tượng quang điện khi $\lambda \leq \lambda_o \Rightarrow \lambda_2 \leq \lambda_o$

Chỉ có bức xạ 2 gây ra hiện tượng quang điện.

🔗 **Sử dụng định luật về giới hạn quang điện** (Định luật quang điện thứ nhất)

Ánh sáng kích thích chỉ có thể làm bật các electron ra khỏi một kim loại khi bước sóng λ của nó nhỏ hơn hoặc bằng giới hạn quang điện λ_o của kim loại đó thì mới gây ra được hiện tượng quang điện

$$\lambda \leq \lambda_o$$

Câu 13: Đáp án B

$$\text{Khoảng vân: } i = \frac{\lambda D}{a} = \frac{0,6 \cdot 10^{-6} \cdot 2}{1,2 \cdot 10^{-3}} = 1mm \Rightarrow \frac{x_m}{i} = 6 \Rightarrow M \text{ là vân sáng bậc } 6.$$

$$\Rightarrow \frac{x_N}{i} = 15,5 \Rightarrow N \text{ là vân tối thứ } 16.$$

✚ Bài toán kiểm tra vị trí điểm M là vân sáng hay vân tối

- Xác định khoảng vân i .
- Nếu tỉ số $\frac{x_M}{i} = k$ (k là số nguyên) thì M là vân sáng bậc k .
- Nếu tỉ số $\frac{x_M}{i} = k + 0,5$ (k là số nguyên) thì M là vân tối bậc $k + 1$.

Câu 14: Đáp án D

Năng lượng liên kết hạt nhân bằng năng lượng tối thiểu để phá vỡ hạt nhân đó thành các nucleon riêng rẽ.

Câu 15: Đáp án D

Sơ đồ tạo ảnh: $\underbrace{AB}_d \xrightarrow{O_1} \underbrace{A_1B_1}_{\substack{d' \\ i}} \xrightarrow{\text{Mắt}} V \Rightarrow \begin{cases} k = \frac{d'-f}{-f} \Rightarrow 6 = \frac{d'-10}{-10} \Rightarrow d' = -50 \\ G = k \frac{OC_c}{d_M} = k \frac{OC_c}{\ell - d'} = 6 \cdot \frac{26}{2+50} = 3 \end{cases}$

Câu 16: Đáp án C

Ta có: $I_o = \omega Q_o = \frac{Q_o}{\sqrt{LC}} \Rightarrow L = \frac{Q_o^2}{C} \cdot \frac{1}{I_o^2}$

Khi đó: $L_3 = (9L_1 + 4L_2) \Rightarrow \frac{1}{I_{o3}^2} = \frac{9}{I_{o1}^2} + \frac{4}{I_{o2}^2} \Rightarrow I_{o3} = 4 \text{ mA}$

✚ Phương pháp giải nhanh bài toán đại lượng $X = aX_1 + bX_2 + \dots$

- Tìm mối liên hệ giữa hai đại lượng thay đổi trong bài

+ $I_o = \omega Q_o = \frac{1}{\sqrt{LC}} Q_o \rightarrow$ Trong công thức này nếu I_o và L thay đổi, các đại lượng còn lại không đổi

thì I_o tỉ lệ nghịch với \sqrt{L} hay $I_o \sim \frac{1}{\sqrt{L}} \Rightarrow L \sim \frac{1}{I_o^2}$.

+ Thay vào giá trị đề bài cần tìm

$L_3 = 9L_1 + 4L_2 \Rightarrow \frac{1}{I_{o3}^2} = 9 \frac{1}{I_{o1}^2} + 4 \frac{1}{I_{o2}^2} \Rightarrow$ Tìm I_{o3} .

Câu 17: Đáp án C

Với công suất tiêu thụ trên mạch là 400W, thì có hai giá trị của R thỏa mãn

$$P = R \cdot \frac{U^2}{R^2 + (Z_L - Z_C)^2} \Leftrightarrow R^2 - 25R + 10^2 = 0 \Leftrightarrow \begin{cases} R = 50\Omega \\ R = 20\Omega \end{cases}$$

Dòng điện cực đại trong mạch LC: $\frac{1}{2} LI_o^2 = \frac{1}{2} CU_o^2 \Rightarrow I_o^2 = \frac{C}{L} U_o^2 = \frac{U_o^2}{Z_L Z_C}$

Để duy trì dao động của mạch thì công suất cần cung cấp cho mạch đúng bằng công suất tỏa nhiệt trên R:

$$P = \frac{I_o^2}{2} R_2 = 0,09W.$$

Câu 18: Đáp án D

Âm thanh do người hay dụng cụ phát ra có đồ thị được biểu diễn theo thời gian có dạng biến thiên tuần hoàn.

Câu 19: Đáp án A

Hiện tượng quang điện là hiện tượng electron bứt ra khỏi bề mặt tấm kim loại khi có ánh sáng thích hợp chiếu vào nó.

Câu 20: Đáp án A

$$|e_{cu}| = \frac{|\Delta\Phi|}{\Delta t} = \frac{|N\Delta BS \cos(\vec{n}, \vec{B})|}{\Delta t} = \frac{10 \cdot |0 - 2 \cdot 10^{-4}| \cdot 20 \cdot 10^{-4} \cdot \cos 60^\circ}{0,01} = 2 \cdot 10^{-4} (V)$$

Câu 21: Đáp án C

Tần số và màu sắc ánh sáng không phụ thuộc vào môi trường, nghĩa là khi ánh sáng truyền từ môi trường này sang môi trường khác thì tần số và màu sắc không đổi.

✚ - Khi ánh sáng truyền từ môi trường trong suốt này sang môi trường trong suốt khác thì:

- + Tần số và màu sắc không thay đổi.
- + Bước sóng thay đổi theo chiết suất của môi trường:

Bước sóng ánh sáng trong môi trường: $\lambda' = \frac{\lambda}{n}$ (với n là chiết suất tuyệt đối của môi trường đó).

Câu 22: Đáp án D

⇒ Khối lượng trung bình của uran là:

$$m = \frac{99,27}{100} \cdot 238,0508u + \frac{0,72}{100} \cdot 235,0439u + \frac{0,01}{100} \cdot 234,0409u = 238,0287u.$$

✚ Khối lượng trung bình của một nguyên tố là hỗn hợp của n đồng vị là:

$$m = a_1 m_1 + a_2 m_2 + \dots + a_n m_n$$

Với a_i, m_i lần lượt là hàm lượng và khối lượng của đồng vị thứ i.

Câu 23: Đáp án B

Để giảm công suất hao phí trên đường dây truyền tải thì người ta sử dụng biện pháp tăng điện áp hiệu dụng ở nơi phát điện.

✚ Lý thuyết trên có thể giải thích thông qua công thức công suất hao phí:

$$P_{hp} = I^2 R = \left(\frac{P}{U \cos \varphi} \right)^2 R.$$

Dựa theo công thức công suất hao phí thì P_{hp} tỉ lệ nghịch với U^2 nên để giảm P_{hp} thì cần tăng điện áp U.

Câu 24: Đáp án A

Cách 1: Ta có
$$\begin{cases} Z_L = \omega L = 25(\Omega) \\ Z_C = \frac{1}{\omega C} = 10(\Omega) \end{cases}$$

Tổng trở của mạch: $Z = \sqrt{R^2 + (Z_L - Z_C)^2} = \sqrt{15^2 + (25 - 10)^2} = 15\sqrt{2}(\Omega)$.

Độ lệch pha giữa u và i: $\tan \varphi = \frac{Z_L - Z_C}{R} = 1 \Rightarrow \varphi = \frac{\pi}{4} > 0$: u sớm pha hơn i là $\frac{\pi}{4}$.

$\Rightarrow u = I_o Z \cos\left(100\pi t + \frac{\pi}{4} + \frac{\pi}{4}\right) = 2\sqrt{2} \cdot 15\sqrt{2} \cos\left(100\pi t + \frac{\pi}{2}\right) = 60 \cos\left(100\pi t + \frac{\pi}{2}\right) (V)$

Cách 2: Tổng trở: $\bar{Z} = 15 + (25 - 10)i = 15 + 15i$.

- Chuyển máy về chế độ RAD: SHIFT \rightarrow MODE \rightarrow 4.
- Phép tính số phức: MODE 2 màn hình xuất hiện CMLPX.
- Nhập phép tính: $u = i \cdot \bar{Z} = \left(2\sqrt{2} \angle \frac{\pi}{4}\right) \cdot (15 + 15i)$.
- Bấm SHIFT \rightarrow 2 \rightarrow 3 \rightarrow = để nhận kết quả.

✚ Viết biểu thức theo phương pháp truyền thống:

+ $I_o = \frac{U_o}{Z} = \frac{U_{oR}}{R} = \frac{U_{oL}}{Z_L} = \frac{U_{oC}}{Z_C} = \frac{U_{oMN}}{Z_{MN}}$

+ Tổng trở và độ lệch pha: $Z = \sqrt{R^2 + (Z_L - Z_C)^2}$, $\tan \varphi = \frac{Z_L - Z_C}{R}$

+ Nếu cho $i = I_o \cos(\omega t + \varphi_i)$ thì
$$\begin{cases} u = I_o Z \cos(\omega t + \varphi_i + \varphi) \\ u_R = I_o R \cos(\omega t + \varphi_i) \\ u_L = I_o Z_L \cos\left(\omega t + \varphi_i + \frac{\pi}{2}\right) \\ u_C = I_o Z_C \cos\left(\omega t + \varphi_i - \frac{\pi}{2}\right) \\ u_{MN} = I_o Z_{MN} \cos(\omega t + \varphi_i + \varphi_{MN}) \end{cases}$$

Dùng máy tính CASIO tìm biểu thức i hoặc u

- Chuyển đổi các đại lượng thành dạng số phức:
- + Tổng trở: $\bar{Z} = R + (Z_L - Z_C)i$.
- + Cường độ dòng điện $i = I_o \cos(\omega t + \varphi)$: $I_o \angle \varphi$.
- + Điện áp: $u = U_o \cos(\omega t + \varphi_u)$: $U_o \angle \varphi_u$.
- + Định luật Ôm: $i = \frac{u}{Z} \Rightarrow u = i \cdot \bar{Z}$.
- Chuyển máy về chế độ RAD : SHIFT \rightarrow MODE \rightarrow 4.

- Phép tính số phức: MODE 2 màn hình xuất hiện CMPLX.
- Nhập kí hiệu góc \angle và phần ảo i: SHIFT \rightarrow (-) và SHIFT \rightarrow ENG.
- Nhập biểu thức tính và bấm SHIFT \rightarrow 2 \rightarrow 3 \rightarrow =.

Câu 25: Đáp án B

$$\begin{cases} \Delta E = (m_p + m_{Be} - m_{Li} - m_x) c^2 = 2,66 (MeV) \\ \frac{\Delta E}{2,6} = \frac{W_{Li}}{3,05} + W_x - \frac{W_p}{5,45} \Rightarrow W_x = W_p + \Delta E - W_{Li} = 5,06 (MeV) \end{cases}$$

Câu 26: Đáp án B

Tần số dao động riêng của con lắc lò xo: $f_o = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{k}{m}} = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{40}{0,1}} \approx 3,183 (Hz)$

Ta nhận thấy rằng f_1 gần f_o hơn f_2 nên hiện tượng cộng hưởng xảy ra rõ ràng hơn, do đó $A_1 > A_2$.

Câu 27: Đáp án B

Photon bức xạ ra khi electron chuyển từ mức $n = 3$ sang mức $n = 2$, có năng lượng thỏa mãn:

$$\begin{aligned} \varepsilon = E_3 - E_2 &\Leftrightarrow \frac{hc}{\lambda_{32}} = 13,6 \left(\frac{1}{4} - \frac{1}{9} \right) \cdot 1,6 \cdot 10^{-19} = 3,0222 \cdot 10^{-19} \\ \Rightarrow \lambda_{32} &= \frac{hc}{3,0222 \cdot 10^{-19}} = \frac{6,625 \cdot 10^{-34} \cdot 3 \cdot 10^8}{3,0222 \cdot 10^{-19}} = 0,6576 \cdot 10^{-6} m = 0,6576 \mu m. \end{aligned}$$

Câu 28: Đáp án B

Chiều dài quỹ đạo: $L = 2A = 2,8 = 16 (cm)$.

Câu 29: Đáp án A

Câu 30: Đáp án C

Cách 1: $\cos \varphi = \frac{R}{Z} \Rightarrow Z = \frac{R}{\cos \varphi} = \frac{50}{0,8} = 62,5 \Omega$.

$I = \frac{U}{Z} = \frac{150}{62,5} = 2,4 A; P = UI \cos \varphi = 150 \cdot 2,4 \cdot 0,8 = 288 W$.

Cách 2: $P = \frac{U^2}{R} \cos^2 \varphi = \frac{150}{50} (0,8)^2 = 288 (W) P = UI \cos \varphi \Rightarrow I = \frac{P}{U \cos \varphi} = \frac{288}{150 \cdot 0,8} = 2,4 A$.

Câu 31: Đáp án C

Phương trình sóng có dạng $x = A \cos 2\pi \left(\frac{t}{T} - \frac{x}{\lambda} \right)$

✚ Xét sóng truyền từ nguồn O với phương trình: $x = A \cos(\omega t)$ dọc theo phương Ox. Trên phương Ox xét điểm M cách O một đoạn x.

Thời gian sóng truyền từ O đến M: $t_o = \frac{x}{v} = \frac{x \cdot T}{\lambda}$

Sóng tại M vào thời điểm $(t - t_o)$:

$$x_M = A \cos[\omega(t - t_0)] = A \cos\left[\frac{2\pi}{T}\left(t - \frac{x}{v}\right)\right] = A \cos\left[\frac{2\pi}{T}\left(t - \frac{xT}{\lambda}\right)\right]$$

$$\Rightarrow x_M = A \cos 2\pi\left(\frac{t}{T} - \frac{x}{\lambda}\right) = A \cos\left(\omega t - \frac{2\pi x}{\lambda}\right)$$

Câu 32: Đáp án C

Ta có: $U_{RC} = I \cdot Z_{RC} = \frac{U \sqrt{R^2 + Z_C^2}}{\sqrt{R^2 + (Z_L - Z_C)^2}} = 125\sqrt{2} \text{ (V)}$

Câu 33: Đáp án B

Tần số góc: $\omega = \sqrt{\frac{k}{m}} = \sqrt{\frac{100}{0,1}} = 10\sqrt{10} \text{ (rad/s)}$

Ta có:

$$\frac{v^2}{(\omega A)^2} + \frac{a^2}{(\omega^2 A)^2} = 1 \Rightarrow a = \omega^2 A \sqrt{1 - \frac{v^2}{(\omega A)^2}} = (10\sqrt{10})^2 \cdot \sqrt{2} \cdot 10^{-2} \sqrt{1 - \frac{(10\sqrt{10})^2}{(10\sqrt{10} \cdot \sqrt{2})^2}} = 10 \text{ (m/s}^2\text{)}$$

Câu 34: Đáp án C

Câu 35: Đáp án A

Ta có: $T_1 = \frac{\Delta t}{N} = \frac{600}{299} = 2\pi \sqrt{\frac{l}{g}}$; $T_2 = \frac{\Delta t}{N} = \frac{600}{386} = 2\pi \sqrt{\frac{l-0,4}{g}}$

$$\Rightarrow T_1^2 - T_2^2 = \left(\frac{600}{299}\right)^2 - \left(\frac{600}{386}\right)^2 = \frac{(2\pi)^2 \cdot 0,4}{g} \Rightarrow g = 9,8 \text{ (m/s}^2\text{)}$$

Câu 36: Đáp án A

Tần số góc của dao động $\omega = \sqrt{\frac{k}{m}} = 10 \text{ (rad/s)}$

Độ biến dạng của lò xo tại vị trí cân bằng $\Delta l_0 = \frac{mg}{k} = 10 \text{ cm}$.

Phương trình định luật II Newton cho vật $\vec{F}_{dh} + \vec{N} + \vec{P} = m\vec{a}$

Tại vị trí vật rời khỏi giá đỡ thì $\vec{N} = 0$

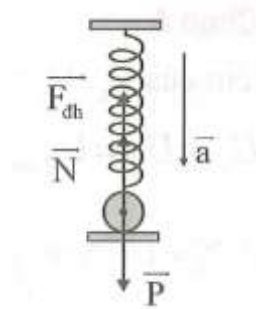
$$\Rightarrow F_{dh} = P - ma \Leftrightarrow \Delta l = \frac{m(g - a)}{k} = 8 \text{ cm}$$

Tốc độ của vật tại vị trí này: $v_0 = \sqrt{2as} = \sqrt{0,32} \text{ m/s}$.

Biên độ dao động $A = \sqrt{(\Delta l_0 - \Delta l)^2 + \left(\frac{v}{\omega}\right)^2} = 6 \text{ cm}$

Tại $t = 0, x = -|\Delta l_0 - \Delta l| = -2 \text{ cm}$ và $v > 0 \Rightarrow \varphi_0 = -1,91 \text{ rad}$.

Vậy phương trình dao động của vật: $x = 6 \cos(10t - 1,91) \text{ cm}$.



Câu 37: Đáp án D

Ta có: $\Delta\phi_{MN} = 2\pi \frac{\Delta x}{\lambda} = (2k+1)\pi$ (M và N dao động ngược pha).

$$\lambda = \frac{v}{f} \rightarrow f = (2k+1) \frac{v}{2\Delta x} = (2k+1) \frac{(80)}{2(10)} = 4(2k+1) \text{ Hz}$$

Với $38\text{Hz} < f < 50\text{Hz} \rightarrow f = 44\text{Hz}$ tương ứng với $k = 5$.

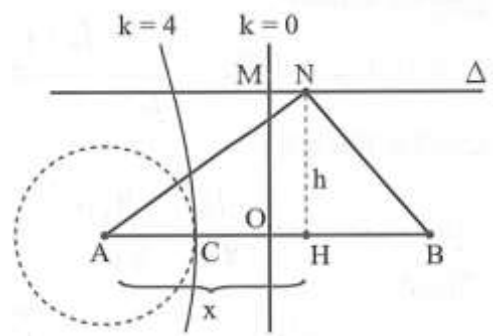
Câu 38: Đáp án D

Trên mặt nước có 21 dãy cực đại, như vậy nếu không tính trung trực của AB thì từ H đến A có 10 dãy cực đại.

Mặt khác, trên đường tròn tâm A bán kính 2,5 cm lại có 13 cực đại điều này chứng tỏ trong đường tròn chứa 6 cực đại (cắt đường tròn tại 12 điểm) và giao điểm giữa đường tròn và AB là một cực đại.

Trên đoạn OC có các cực đại cách đều nhau nửa bước sóng.

$$\Rightarrow OC = \frac{4\lambda}{2} = 4 - 2,5 \Rightarrow \lambda = 0,75\text{cm}$$



Để N gần M nhất thì N thuộc cực tiểu thứ nhất. Từ hình vẽ, ta có:

$$\begin{cases} AN - BN = 0,5\lambda = 0,375 \\ AN^2 = 5^2 + x^2 \\ BN^2 = 5^2 + (8-x)^2 \end{cases} \Rightarrow \sqrt{5^2 + x^2} - \sqrt{5^2 + (8-x)^2} = 0,375 \Rightarrow x = 4,3\text{cm}$$

Vậy $MN = AH = x = 4,3 - 4 = 0,3\text{cm}$.

Câu 39: Đáp án B

Ta có: Vị trí của vân sáng $x_M = k \frac{D\lambda}{a} \rightarrow \lambda = \frac{ax_M}{kD} = \frac{0,4 \cdot 10^{-3} \cdot 27 \cdot 10^{-3}}{3k} = \frac{3,6}{k} \mu\text{m}$.

→ Lập bảng, với khoảng giá trị của bước sóng, ta tìm được các bức xạ cho vân sáng là

$$\lambda_1 = 0,72\mu\text{m}, \lambda_2 = 0,6\mu\text{m}, \lambda_3 = 0,5142\mu\text{m}, \lambda_4 = 0,45\mu\text{m}, \lambda_5 = 0,4\mu\text{m}$$

→ Giá trị trung bình $\bar{\lambda} = 0,53684\mu\text{m}$.

Câu 40: Đáp án A

Giao điểm của U_L, U_C và U_R là điểm đặc biệt:

Ta có: $U_L = U_C = U_{R_{\max}} = U$ thì $\frac{1}{n} = 1 - \frac{CR^2}{2L} = 1 - \frac{U_R^2}{2U_L U_C} = 1 - \frac{1}{2} = \frac{1}{2} \Rightarrow n = 2$

$$U_M = U_C^{\max} = U_L^{\max} = \frac{U}{\sqrt{1-n^2}} = \frac{100\sqrt{2}}{\sqrt{1-\frac{1}{4}}} = 163,2993(\text{V})$$

