

ĐỀ SỐ 18

Cho biết hằng số Plăng $h = 6,625 \cdot 10^{-34}$ J.s ; độ lớn điện tích nguyên tố $e = 1,6 \cdot 10^{-19}$ C ; tốc độ ánh sáng trong chân không $c = 3 \cdot 10^8$ m / s ; $1u = 931,5$ MeV / c^2 ; số $N_A = 6,02 \cdot 10^{23}$ nguyên tử/mol

Câu 1. Dao động cưỡng bức là dao động

- A. chỉ do kích thích ban đầu.
- B. tự do không ma sát.
- C. dưới tác dụng của lực cưỡng bức.
- D. do hệ tự duy trì dao động.

Câu 2. Một máy biến áp có số vòng dây của cuộn sơ cấp lớn hơn số vòng dây của cuộn thứ cấp. Máy biến áp này có tác dụng

- A. tăng điện áp và tăng tần số của dòng điện xoay chiều.
- B. tăng điện áp mà không thay đổi tần số của dòng điện xoay chiều.
- C. giảm điện áp và giảm tần số của dòng điện xoay chiều.
- D. giảm điện áp mà không thay đổi tần số của dòng điện xoay chiều.

Câu 3. Phát biểu nào sau đây **sai**?

Sóng điện từ và sóng cơ

- A. đều tuân theo quy luật phản xạ.
- B. đều mang năng lượng.
- C. đều truyền được trong chân không.
- D. đều tuân theo quy luật giao thoa.

Câu 4. Tia tử ngoại được dùng

- A. để tìm vết nứt trên bề mặt sản phẩm bằng kim loại.
- B. trong y tế để chụp điện, chiếu điện.
- C. để chụp ảnh bề mặt Trái Đất từ vệ tinh.
- D. để tìm khuyết tật bên trong sản phẩm bằng kim loại.

Câu 5. Một sóng âm và một sóng ánh sáng truyền từ không khí vào nước thì bước sóng

- A. của sóng âm tăng còn bước sóng của sóng ánh sáng giảm.
- B. của sóng âm giảm còn bước sóng của sóng ánh sáng tăng.
- C. của sóng âm và sóng ánh sáng đều giảm.
- D. của sóng âm và sóng ánh sáng đều tăng.

Câu 6. Khi nói về ánh sáng, phát biểu nào sau đây **sai**?

- A. Tia laze có tính đơn sắc cao, tính định hướng cao và cường độ lớn.
- B. Ánh sáng huỳnh quang có bước sóng ngắn hơn bước sóng ánh sáng kích thích.
- C. Trong chân không, photon bay với tốc độ $3 \cdot 10^8$ m/s dọc theo tia sáng.
- D. Hiện tượng quang điện trong được ứng dụng trong quang điện trở và pin quang điện.

Câu 7. Phát biểu nào dưới đây là **đúng**?

Phản ứng nhiệt hạch là

A. nguồn gốc năng lượng của Mặt Trời.

B. sự tách hạt nhân nặng thành các hạt nhân nhẹ nhờ nhiệt độ cao.

C. phản ứng hạt nhân thu năng lượng.

D. phản ứng kết hợp hai hạt nhân có khối lượng trung bình thành một hạt nhân nặng.

Câu 8. Ánh sáng nhìn thấy có thể gây ra hiện tượng quang điện ngoài với

A. kim loại bạc.

B. kim loại kẽm.

C. kim loại xesi.

D. kim loại đồng.

Câu 9. Trong phản ứng hạt nhân, **không** có sự bảo toàn

A. năng lượng toàn phần.

B. động lượng.

C. số nuclôn.

D. khối lượng nghỉ.

Câu 10. Đơn vị nào sau đây cũng được coi là đơn vị của cảm ứng từ?

A. $\frac{N}{A.m}$.

B. $\frac{A.m}{N}$.

C. $\frac{N}{A.m^2}$.

D. $\frac{kg}{A.m}$.

Câu 11. Cho khối lượng của hạt nhân ${}_{92}^{235}\text{U}$ là 234,99 u, của prôtôn là 1,0073 u và của notron là 1,0087 u.

Năng lượng liên kết riêng của hạt nhân ${}_{92}^{235}\text{U}$ là

A. 8,71 MeV/nuclôn.

B. 7,63 MeV/nuclôn.

C. 6,73 MeV/nuclôn.

D. 7,95 MeV/nuclôn.

Câu 12. Khoảng cách từ một anten đến một vệ tinh địa tĩnh là 36000 km. Thời gian truyền một tín hiệu sóng vô tuyến từ vệ tinh đến anten bằng

A. 1,08 s.

B. 12 ms.

C. 0,12 s.

D. 10,8 s.

Câu 13. Một điện tích điểm Q đặt trong chân không. Hai điểm M và N cách điện tích Q lần lượt là r và 3r. Cường độ điện trường do Q gây ra tại M và N lần lượt là E_M và E_N . Chọn đáp án **đúng**?

A. $E_N = 9E_M$

B. $E_N = 3E_M$

C. $E_M = 9E_N$

D. $E_M = 3E_N$

Câu 14. Một máy phát điện xoay chiều một pha có stato gồm 8 cuộn dây nối tiếp và rôto có 8 cực quay đều với tốc độ 750 vòng/phút, tạo ra suất điện động hiệu dụng 220 V. Từ thông cực đại qua mỗi vòng dây là 4 mWb. Số vòng của mỗi cuộn dây là

A. 25 vòng.

B. 35 vòng.

C. 28 vòng.

D. 31 vòng.

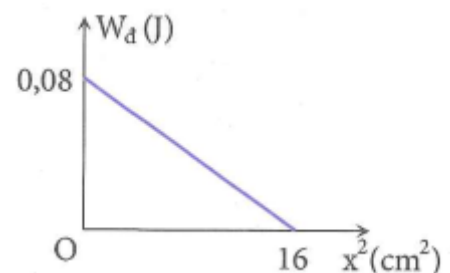
Câu 15. Một con lắc lò xo có vật nhỏ khối lượng 0,1 kg dao động điều hòa trên trục Ox với phương trình $x = A\cos\omega t$. Đồ thị biểu diễn động năng theo bình phương li độ x^2 như hình vẽ. Lấy $\pi^2 = 10$. Tốc độ trung bình của vật trong một chu kỳ là

A. 10 cm/s.

B. 20 cm/s.

C. 40 cm/s.

D. 80 cm/s.



Câu 16. Một mạch dao động lý tưởng gồm một tụ điện và một cảm thuần đang có dao động điện từ tự do. Tại thời điểm t, điện tích trên bản tụ thứ nhất có giá trị cực đại q_0 . Sau thời điểm t khoảng thời gian ngắn

nhất bằng 10^{-6} s thì điện tích trên bản tụ thứ hai có giá trị bằng $-\frac{q_0}{\sqrt{2}}$. Chu kì dao động riêng của mạch dao động này là

- A. $8 \mu\text{s}$. B. $\frac{8}{3} \mu\text{s}$. C. $1,2 \mu\text{s}$. D. $2 \mu\text{s}$.

Câu 17. Một người cận thị có điểm cực cận và cực viễn cách mắt lần lượt 10 cm và 40 cm dùng kính thiên văn gồm vật kính có tiêu cự 150 cm và thị kính có tiêu cự 10 cm để quan sát một ngôi sao. Biết mắt được đặt sát thị kính. Để mắt người này thấy được ảnh của ngôi sao qua kính thì khoảng cách vật kính thị kính phải thay đổi trong khoảng từ

- A. 155 cm đến 158 cm. B. 158 cm đến 160 cm. C. 150 cm đến 155 cm. D. 150 cm đến 158 cm.

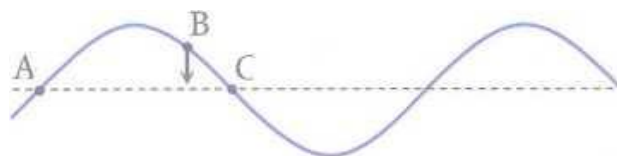
Câu 18. Nguồn sáng X có công suất P_1 phát ra ánh sáng đơn sắc có bước sóng $\lambda_1 = 400\text{nm}$. Nguồn sáng Y có công suất P_2 phát ra ánh sáng đơn sắc có bước sóng $\lambda_2 = 600\text{nm}$. Trong cùng một khoảng thời gian,

tỉ số giữa số photon mà nguồn sáng X phát ra so với số photon mà nguồn sáng Y phát ra là $\frac{5}{4}$. Tỉ số $\frac{P_1}{P_2}$

bằng

- A. $\frac{8}{15}$. B. $\frac{6}{5}$. C. $\frac{5}{6}$. D. $\frac{15}{8}$.

Câu 19. Một sóng hình sin truyền trên một sợi dây theo phương ngang đang có hình dạng tại một thời điểm như hình vẽ. Phần tử dây B đang đi xuống. Tần số sóng là 10 Hz, khoảng cách AC là 40 cm. Sóng này



- A. truyền từ trái qua phải với tốc độ 2 m/s.
 B. truyền từ phải qua trái với tốc độ 8 m/s.
 C. truyền từ trái qua phải với tốc độ 8 m/s.
 D. truyền từ phải qua trái với tốc độ 2 m/s.

Câu 20. Khi electron ở quỹ đạo dừng thứ n thì năng lượng của nguyên tử hydro được xác định bởi công

thức $E_n = -\frac{13,6}{n^2}(\text{eV})$ (với $n = 1, 2, 3, \dots$). Khi electron trong nguyên tử hydro chuyển từ quỹ đạo N về quỹ

đạo K thì nguyên tử phát ra photon có bước sóng λ_1 . Khi electron chuyển từ quỹ đạo P về quỹ đạo M thì nguyên tử phát ra photon có bước sóng λ_2 . Mối liên hệ giữa hai bước sóng λ_1 và λ_2 là

- A. $17\lambda_2 = 405\lambda_1$. B. $256\lambda_2 = 3375\lambda_1$. C. $4\lambda_2 = 45\lambda_1$. D. $6\lambda_2 = 5\lambda_1$.

Câu 21. Một tụ điện xoay có điện dung là hàm bậc nhất của góc quay các bản tụ. Tụ có giá trị điện dung C biến đổi từ 10 pF đến 490 pF ứng với góc quay của các bản tụ tăng dần từ 0° đến 180° . Tụ điện được mắc với một cuộn dây có hệ số tự cảm $2 \mu\text{H}$ để làm thành mạch dao động của một máy thu thanh đơn giản. Để bắt được sóng 19,2 m phải quay các bản tụ một góc

- A. $51,9^\circ$. B. $19,1^\circ$. C. $15,7^\circ$. D. $17,5^\circ$.

Câu 22. Trong thí nghiệm về sóng dừng, trên một sợi dây đàn hồi dài 1,2 m với hai đầu cố định, người ta quan sát thấy ngoài hai đầu dây cố định còn có hai điểm khác trên dây không dao động. Biết khoảng thời gian giữa hai lần liên tiếp với sợi dây duỗi thẳng là 0,05 s. Tốc độ truyền sóng trên dây là

- A. 8 m/s. B. 4 m/s. C. 12 m/s. D. 16 m/s.

Câu 23. Khi chiếu chùm sáng trắng, hẹp, song song xuống mặt nước yên lặng, theo phương hợp với mặt nước góc 30° thì góc hợp bởi tia khúc xạ màu đỏ và tia khúc xạ màu tím trong nước $0^\circ 30' 28''$. Biết chiết suất của nước đối với ánh sáng tím bằng 1,342. Trong nước, tốc độ truyền ánh sáng đỏ

- A. lớn hơn tốc độ truyền ánh sáng tím 2336 km/s.
 B. nhỏ hơn tốc độ truyền ánh sáng tím 2354 km/s.
 C. lớn hơn tốc độ truyền ánh sáng tím 1395 km/s.
 D. nhỏ hơn tốc độ truyền ánh sáng tím 1402 km/s.

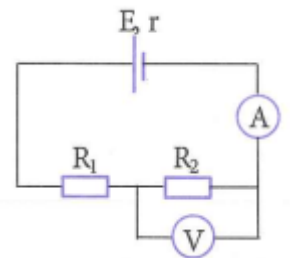
Câu 24. Khi đặt điện áp không đổi 30 V vào hai đầu đoạn mạch gồm điện trở thuần mắc nối tiếp với cuộn cảm thuần có độ tự cảm $\frac{1}{4\pi}$ (H) thì dòng điện trong đoạn mạch là dòng điện một chiều có cường độ 1 A.

Nếu đặt vào hai đầu đoạn mạch này điện áp $u = 150\sqrt{2} \cos 120\pi t$ V thì biểu thức của cường độ dòng điện trong đoạn mạch là

- A. $i = 5\sqrt{2} \cos\left(120\pi t + \frac{\pi}{4}\right)$ (A) B. $i = 5\sqrt{2} \cos\left(120\pi t - \frac{\pi}{4}\right)$ (A)
 C. $i = 5 \cos\left(120\pi t + \frac{\pi}{4}\right)$ (A) D. $i = 5 \cos\left(120\pi t - \frac{\pi}{4}\right)$ (A)

Câu 25. Cho mạch điện như hình vẽ, bỏ qua điện trở của các dây nối, biết $E = 3$ V; $R_1 = 5 \Omega$, ampe kế và vôn kế lý tưởng. Ampe kế chỉ 0,3 A, vôn kế chỉ 1,2 V. Điện trở trong r của nguồn bằng

- A. 0,5 Ω B. 1 Ω
 C. 0,75 Ω D. 0,25 Ω



Câu 26. Một vật nhỏ dao động điều hòa trên trục Ox với chu kỳ 2,0 s. Tại thời điểm t_1 vật có li độ x_1 . Tại thời điểm $t_2 = t_1 + 0,5$ s vật có vận tốc v_2 . Tại thời điểm $t_3 = t_2 + 1,0$ s vật có vận tốc $v_3 = v_2 + 8\pi$ (cm/s). Giá trị x_1 là

- A. 4 cm B. -4 cm C. 8 cm D. -8 cm

Câu 27. Đặt điện áp $u = 150\sqrt{2} \cos 100\pi t$ (V) vào hai đầu đoạn mạch mắc nối tiếp gồm điện trở 60Ω , cuộn dây (có điện trở thuần) và tụ điện. Công suất tiêu thụ điện của đoạn mạch bằng 250 W. Nối hai bản tụ điện bằng một dây dẫn có điện trở không đáng kể. Khi đó, điện áp hiệu dụng giữa hai đầu điện trở bằng điện áp hiệu dụng giữa hai đầu cuộn dây và bằng $50\sqrt{3}$ V. Dung kháng của tụ điện có giá trị bằng

- A. $60\sqrt{3} \Omega$ B. $30\sqrt{3} \Omega$ C. $15\sqrt{3} \Omega$ D. $45\sqrt{3} \Omega$

Câu 28. Ba điểm A, B, C cùng thuộc nửa đường thẳng xuất phát từ nguồn âm điểm theo thứ tự xa dần. Mức cường độ âm tại A, B và C lần lượt là 45 dB, 38 dB và 26 dB. Biết khoảng cách giữa A và B là 45 m. Khoảng cách giữa B và C **gần giá trị nào nhất** sau đây?

- A. 150 m B. 200 m C. 250 m D. 300 m

Câu 29. Dùng hạt prôtôn bắn vào hạt nhân ${}^9_4\text{Be}$ đứng yên, sau phản ứng sinh ra hạt α và hạt nhân X có động năng lần lượt là $K_\alpha = 3,575 \text{ MeV}$ và $K_X = 3,150 \text{ MeV}$. Phản ứng này tỏa ra năng lượng là 2,125 MeV. Coi khối lượng các hạt nhân tỉ lệ với số khối của nó. Góc hợp giữa các hướng chuyển động của hạt α và hạt prôtôn là

- A. 60° B. 90° C. 75° D. 45°

Câu 30. Con lắc lò xo treo thẳng đứng gồm lò xo nhẹ có độ cứng 100 N/m và vật nhỏ có khối lượng $m < 400 \text{ g}$. Giữ vật để lò xo dãn 4,5 cm rồi truyền cho nó tốc độ 40 cm/s, sau đó con lắc dao động điều hòa với cơ năng là 40 mJ. Lấy gia tốc rơi tự do $g = 10 \text{ m/s}^2$. Chu kì dao động của vật là

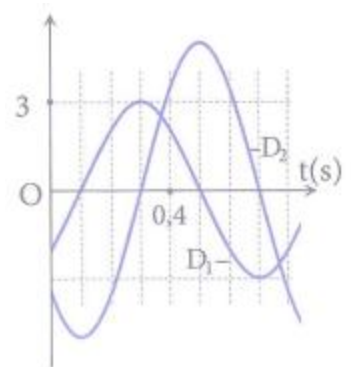
- A. $\frac{\pi}{5} \text{ s}$ B. $\frac{\pi}{10} \text{ s}$ C. $\frac{\pi}{15} \text{ s}$ D. $\frac{\pi}{20} \text{ s}$

Câu 31. Trong thí nghiệm Y-âng về giao thoa ánh sáng, khoảng cách giữa hai khe sáng là 0,6 mm. Làm thí nghiệm với ánh sáng đơn sắc có bước sóng là 400 nm, gọi H là chân đường cao hạ từ khe S_1 tới màn quan sát và tại H là một vân tối. Giữ cố định các điều kiện khác, di chuyển dần màn quan sát dọc theo đường thẳng vuông góc với mặt phẳng chứa hai khe ra xa thì chỉ có ba lần tại H có vân sáng. Khi dịch chuyển màn như trên thì khoảng cách giữa hai vị trí của màn để tại H có vân sáng lần đầu và tại H có vân tối lần cuối là

- A. 0,32 m B. 1,2 m C. 1,6 m D. 0,75 m

Câu 32. Dao động của một vật có khối lượng 200 g là tổng hợp của hai dao động điều hòa cùng phương D_1 và D_2 . Hình bên là đồ thị biểu diễn sự phụ thuộc của li độ của D_1 và D_2 theo thời gian. Mốc thế năng tại vị trí cân bằng của vật. Biết cơ năng của vật là 22,2 mJ. Biên độ dao động của D_2 có giá trị **gần nhất** với giá trị nào sau đây?

- A. 5,1 cm B. 5,4 cm
C. 4,8 cm D. 5,7 cm



Câu 33. Hiện nay urani tự nhiên chứa hai đồng vị phóng xạ ${}^{235}\text{U}$ và ${}^{238}\text{U}$, với tỉ lệ số hạt ${}^{235}\text{U}$ và số hạt ${}^{238}\text{U}$ là $\frac{7}{1000}$. Biết chu kì bán rã của ${}^{235}\text{U}$ và ${}^{238}\text{U}$ lần lượt là $7,00 \cdot 10^8$ năm và $4,50 \cdot 10^9$ năm. Cách đây

bao nhiêu năm, urani tự nhiên có tỷ lệ số hạt ${}^{235}\text{U}$ và số hạt ${}^{238}\text{U}$ là $\frac{3}{100}$?

- A. 2,74 tỉ năm B. 1,74 tỉ năm C. 2,22 tỉ năm D. 3,15 tỉ năm

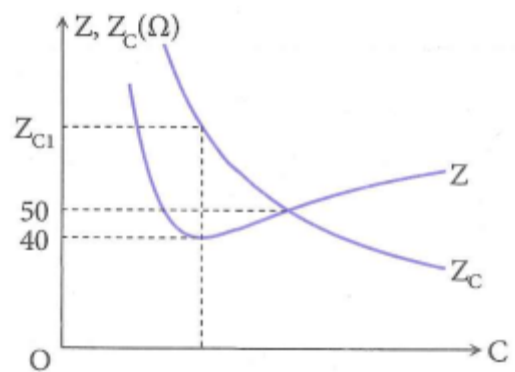
Câu 34. Chiếu một chùm ánh sáng trắng song song từ không khí tới mặt nước của một bể nước với góc tới 30° . Đối với các ánh sáng đơn sắc trong chùm ánh sáng trên, chiết suất của nước nhỏ nhất (đối với ánh sáng màu đỏ) là 1,329; lớn nhất (đối với ánh sáng màu tím) là 1,343. Bể nước sâu 2 m. Ở đáy bể có một vạch màu trắng. Bề rộng của chùm tia tới là

- A. 0,43 cm B. 1,7 cm C. 2,63 cm D. 0,85 cm

Câu 35. Ở mặt chất lỏng có hai nguồn kết hợp đặt tại S_1 và S_2 cách nhau 10 cm dao động điều hòa cùng pha cùng tần số 50 Hz theo phương thẳng đứng. Tốc độ truyền sóng trên mặt chất lỏng là 75 cm/s. Gọi C là điểm trên mặt chất lỏng thỏa mãn $CS_1 = CS_2 = 10$ cm. Xét các điểm trên đoạn thẳng CS_2 , điểm mà phần tử tại đó dao động với biên độ cực đại cách điểm S_2 một đoạn nhỏ nhất bằng

- A. 5,72 mm B. 7,12 mm C. 6,79 mm D. 7,28 mm

Câu 36. Cho đoạn mạch gồm điện trở R, cuộn cảm có độ tự cảm L không đổi và tụ điện có điện dung C có thể thay đổi được mắc nối tiếp. Đặt vào hai đầu mạch một điện áp xoay chiều có giá trị hiệu dụng 150 V và tần số không đổi. Điều chỉnh giá trị C thì dung kháng Z_C của tụ điện và tổng trở Z của mạch biến đổi theo C như hình vẽ bên. Khi dung kháng của tụ điện $Z_C = Z_{C1}$ thì điện áp hiệu dụng giữa hai đầu tụ điện là

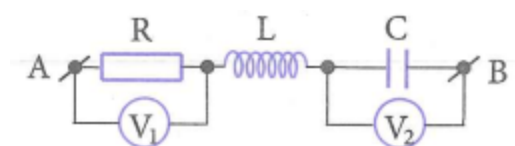


- A. 300 V B. 250 V C. 200 V D. 150 V

Câu 37. Một con lắc đơn gồm dây treo dài 1 m và vật nhỏ có khối lượng 100 g mang điện tích $7 \cdot 10^{-7} \text{ C}$. Treo con lắc đơn này trong điện trường đều với vector cường độ điện trường hướng theo phương nằm ngang và có độ lớn 10^5 V/m . Khi quả cầu đang cân bằng, người ta đột ngột đổi ngược chiều điện trường nhưng vẫn giữ nguyên cường độ. Lấy $g = 10 \text{ m/s}^2$. Trong quá trình dao động sau đó, hai vị trí trên quỹ đạo của quả nặng có độ cao chênh lệch nhau lớn nhất là

- A. 0,73 cm B. 1,1 cm C. 0,97 cm D. 2,2 cm

Câu 38. Đặt điện áp xoay chiều có giá trị hiệu dụng và tần số không đổi vào hai đầu mạch đoạn AB như hình vẽ. C là tụ xoay còn L là cuộn dây thuần cảm. V_1 và V_2 là các vôn kế lí tưởng. Điều chỉnh giá trị của C để số chỉ của V_1 cực đại là U_1 , khi đó số chỉ của V_2 là $0,5U_1$. Khi số chỉ của V_2 cực đại là U_2 , thì số chỉ của V_1 lúc đó là



- A. $0,7U_2$ B. $0,6U_2$ C. $0,4U_2$ D. $0,5U_2$

Câu 39. Một lò xo có khối lượng không đáng kể với độ cứng 30 N/m nằm ngang, một đầu được giữ cố định, đầu còn lại được gắn với chất điểm m có khối lượng 0,1 kg. Chất điểm m được gắn dính với chất điểm M có khối lượng 0,2 kg. Giữ hai vật ở vị trí lò xo nén 4 cm rồi buông nhẹ tại thời điểm $t = 0$. Chỗ

gắn hai chất điểm bị bong ra nếu lực kéo tại đó đạt đến 0,4 N. Không kể thời điểm $t = 0$, tại thời điểm chất điểm m dừng lại lần thứ 2, khoảng cách giữa hai chất điểm là

- A. 12,68 cm B. 13,51 cm C. 18,97 cm D. 9,54 cm

Câu 40. Để một quạt điện loại 110 V – 100 W hoạt động bình thường dưới điện áp xoay chiều có giá trị hiệu dụng 220 V, người ta mắc nối tiếp quạt điện với một biến trở R. Ban đầu, điều chỉnh $R = 100 \Omega$ thì đo được cường độ dòng điện hiệu dụng qua mạch là 0,5 A và quạt đạt 80% công suất. Từ giá trị trên của R, muốn quạt hoạt động bình thường thì cần điều chỉnh R

- A. tăng 49 Ω B. giảm 16 Ω C. tăng 16 Ω D. giảm 49 Ω

Đáp án

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

LỜI GIẢI CHI TIẾT

Câu 5: Đáp án A

Khi truyền sóng âm và sóng ánh sáng từ không khí vào nước thì tần số đều không thay đổi nhưng tốc độ truyền sóng âm tăng còn tốc độ truyền sóng ánh sáng giảm, do đó bước sóng của sóng âm tăng còn bước sóng của sóng ánh sáng giảm.

Câu 6: Đáp án B

Ánh sáng huỳnh quang có bước sóng dài hơn bước sóng ánh sáng kích thích.

Câu 8: Đáp án C

Ánh sáng nhìn thấy có thể gây ra hiện tượng quang điện ngoài với kim loại Ca, Na, K, Cs.

Câu 10: Đáp án A

$$\text{Do } F = BIl \sin \alpha \rightarrow B = \frac{F}{Il \sin \alpha}$$

Câu 11: Đáp án B

$$\Delta m = 1,9257 \text{ u} \rightarrow \Delta E \approx 1793,79 \text{ MeV} \rightarrow \varepsilon \approx 7,63 \text{ MeV/nucleon}.$$

Câu 12: Đáp án C

$$\Delta t = \frac{d}{c} = 0,12 \text{ s}.$$

Câu 13: Đáp án C

$$\frac{E_M}{E_N} = \frac{r_N^2}{r_M^2} = 9.$$

Câu 14: Đáp án D

- $n = 12,5$ (vòng/s), $p = 4$ (cặp cực) $\rightarrow f = pn = 50 \text{ Hz} \rightarrow \omega = 100\pi$ (rad/s).
- $E_0 = \omega \Phi_0 N$ [số cuộn dây] $\rightarrow 220\sqrt{2} = 100\pi \cdot 4 \cdot 10^{-3} \cdot N \cdot 8 \rightarrow N = 31$ (vòng/cuộn).

Câu 15: Đáp án D

- $A^2 = 16 \rightarrow A = 4 \text{ cm}.$
- $W_{d\max} = 0,08 \text{ J} \leftrightarrow \frac{1}{2} m\omega^2 A^2 = 0,08 \rightarrow \omega = 10\pi$ (rad/s) $\rightarrow T = 0,2 \text{ s}.$

$$\Rightarrow v_{\text{tb}(T)} = \frac{4A}{T} = 80 \text{ cm/s}.$$

Câu 16: Đáp án A

Khi bản tụ 2 có $q_2 = -\frac{q_0}{\sqrt{2}}$ thì bản tụ 1 có $q_1 = \frac{q_0}{\sqrt{2}} \rightarrow \Delta t = 10^{-6} = \frac{T}{8} \rightarrow T = 8 \mu s$.

Câu 17: Đáp án A

Ảnh S' của ngôi sao qua vật kính nằm ở F' → Ảnh S' cách thị kính $L - f_1 = L - 150 \text{ cm}$.

Khi ngắm chừng ở điểm cực cận C_C : $\frac{1}{L-150} + \frac{1}{-OC_C} = \frac{1}{f_2} \rightarrow L = 155 \text{ cm}$.

Khi ngắm chừng ở điểm cực viễn C_V : $\frac{1}{L-150} + \frac{1}{-OC_V} = \frac{1}{f_2} \rightarrow L = 158 \text{ cm}$.

Câu 18: Đáp án D

$$\frac{P_1}{P_2} = \frac{n_1 \cdot \frac{hc}{\lambda_1}}{n_2 \cdot \frac{hc}{\lambda_2}} = \frac{n_1 \cdot \lambda_2}{n_2 \cdot \lambda_1} = \frac{5 \cdot 3}{4 \cdot 2} = \frac{15}{8}$$

Câu 19: Đáp án B

- B đi xuống khi ta vuốt dây từ trái qua phải, mà chiều vuốt ngược chiều truyền sóng ⇒ sóng truyền từ phải qua trái.
- $AC = 0,5\lambda \rightarrow \lambda = 80 \text{ cm} \rightarrow v = \lambda f = 8 \text{ m/s}$.

Câu 20: Đáp án C

$$\begin{cases} E_N - E_K = \frac{hc}{\lambda_1} \\ E_P - E_M = \frac{hc}{\lambda_2} \end{cases} \rightarrow \frac{\lambda_2}{\lambda_1} = \frac{E_N - E_K}{E_P - E_M} \rightarrow \frac{\lambda_2}{\lambda_1} = \frac{45}{4}$$

Câu 21: Đáp án C

Bài cho: $C = a \cdot \alpha + b \rightarrow \begin{cases} 0a + b = 10 \\ 180a + b = 490 \end{cases} \rightarrow \begin{cases} b = 10 \\ a = \frac{8}{3} \end{cases} \rightarrow C = \frac{8\alpha}{3} + 10 \text{ (pF)}$.

Ta có $\lambda = 2\pi c \sqrt{LC} \rightarrow C \approx 51,88 \text{ pF} \rightarrow \alpha \approx 15,7^\circ$.

Câu 22: Đáp án A

- Khoảng thời gian giữa hai lần liên tiếp sợi dây duỗi thẳng là $\frac{T}{2} = 0,05s \rightarrow f = 10 \text{ Hz}$.
- Trên dây có 4 nút (4 điểm không dao động) → số bụng là $n = 3$.
- Mà $f = n \frac{v}{2l} \rightarrow v = 8 \text{ m/s}$.

Câu 23: Đáp án A

- Góc tới: $i = 90^\circ - 30^\circ = 60^\circ$.
- Góc khúc xạ tia tím là $r_t = \sin^{-1}\left(\frac{\sin i}{n_t}\right) = 40,19^\circ$.

- $\Delta v = v_d - v_t = \frac{c}{n_d} - \frac{c}{n_t} \approx 2336 \text{ km/s}.$

Câu 24: Đáp án D

- Khi đặt điện áp không đổi $I_{DC} = \frac{U_{DC}}{R} \rightarrow R = \frac{U_{DC}}{I_{DC}} = \frac{30}{1} = 30 \Omega.$

- Khi đặt điện áp xoay chiều $\bar{i} = \frac{\bar{u}}{R + iZ_L} = \frac{150\sqrt{2}}{30 + 30i} = 5 \angle -\frac{\pi}{4}.$

Câu 25: Đáp án B

$$I_A = \frac{E}{r + R_1 + R_2} = 0,3A \rightarrow r + R_1 = 5 \Omega; R_2 = \frac{U_V}{I_A} = 4 \Omega \rightarrow r = 1 \Omega.$$

Câu 26: Đáp án A

- $t_3 - t_2 = \frac{T}{2} \rightarrow v_3 = -v_2 \rightarrow v_2 = -4\pi \text{ (cm/s)}.$

- $t_2 - t_1 = \frac{T}{4} \rightarrow v_2 = -\omega x_1 \rightarrow x_1 = 4 \text{ (cm)}.$

Câu 27: Đáp án B

- Khi nối tắt C mạch chỉ còn điện trở nối tiếp với cuộn dây:

$$U_R = U_d \rightarrow R = Z_d \rightarrow \sqrt{r^2 + Z_L^2} = 60 (\Omega) \rightarrow r^2 + Z_L^2 = 3600$$

$$U = U_R \sqrt{3} \rightarrow Z = \sqrt{3}R \rightarrow (R + r)^2 + Z_L^2 = 3R^2 \rightarrow (60 + r)^2 + Z_L^2 = 10800$$

$$\Rightarrow r = 30 \Omega \text{ và } Z_L = 30\sqrt{3} \Omega.$$

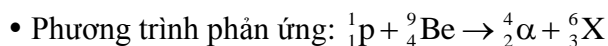
- Khi chưa nối tắt: $P = \frac{U^2(R+r)}{(R+r)^2 + (Z_L - Z_C)^2} = 250 \text{ W} \rightarrow Z_C = Z_L = 30\sqrt{3} \Omega.$

Câu 28: Đáp án C

Sử dụng phương pháp tỉ lệ $r \propto 10^{\frac{L}{2}} \rightarrow r_A \propto 10^{-2,25}; r_B \propto 10^{-1,9}; r_C \propto 10^{-1,3}$

$$\Rightarrow \frac{BC}{AB} = \frac{r_C - r_B}{r_B - r_A} = \frac{10^{-1,3} - 10^{-1,9}}{10^{-1,9} - 10^{-2,25}} \rightarrow BC \approx 242m.$$

Câu 29: Đáp án B



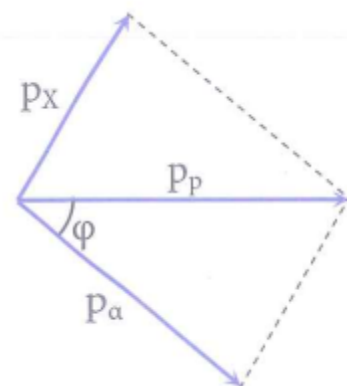
- Phản ứng tỏa năng lượng nên

$$W = K_\alpha + K_X - K_p = 2,125 \text{ MeV} \leftrightarrow K_p = 4,6 \text{ MeV}.$$

- Bảo toàn động lượng như hình vẽ bên ta có:

$$\cos \varphi = \frac{p_p^2 + p_\alpha^2 - p_X^2}{2p_p \cdot p_\alpha} = \frac{2m_p K_p + 2m_\alpha K_\alpha - 2m_X K_X}{2\sqrt{2m_p K_p} \cdot 2m_\alpha K_\alpha} = 0$$

$$\rightarrow \varphi = 90^\circ.$$



Câu 30: Đáp án B

- $W = \frac{1}{2}kA^2 = 40 \text{ mJ} \rightarrow A = \frac{\sqrt{2}}{50} \text{ m}.$

- Khi truyền tốc độ: lò xo dãn 4,5 cm \rightarrow vật ở dưới TN 4,5 cm.

$$\rightarrow |x| = |\Delta l - 0,045 \text{ m}| = \left| \frac{mg}{k} - 0,045 \right| \text{ và } |v| = 0,4 \text{ (m/s) thế vào } x^2 + \frac{v^2}{\omega^2} = A^2 \text{ ta được:}$$

$$\left(\frac{m}{10} - 0,045 \right)^2 + \frac{0,4^2 m}{100} = \frac{1}{1250} \rightarrow m^2 - 0,74m + 0,1225 = 0 \rightarrow m = 0,25 \text{ kg hoặc } m = 0,49 \text{ kg.}$$

$$\text{Do } m < 400\text{g} \rightarrow m = 0,25\text{kg} \rightarrow T = 2\pi\sqrt{\frac{m}{k}} = \frac{\pi}{10} \text{ s.}$$

Câu 31: Đáp án D

- Khi D tăng thì i tăng \rightarrow hệ vân sáng hai bên vân trung tâm dãn ra.

Trong quá trình tăng D tại H có 3 lần sáng, do đó các vân sáng đã xuất hiện tại M là vân sáng bậc 3, bậc 2 và bậc 1 \rightarrow Ban đầu tại H có vân tối thứ 4.

- Vậy tại H có vân sáng lần đầu là vân sáng bậc 3, có vân tối lần cuối là vân tối thứ nhất.

$$x_M = \frac{a}{2} = 0,3\text{mm} = 3 \cdot \frac{0,4\mu\text{m} \cdot D}{0,6\text{mm}} = (1 - 0,5) \cdot \frac{0,4\mu\text{m} \cdot (D + x)}{0,6\text{mm}}$$

$$\rightarrow D = 0,15\text{m}; D + x = 0,9\text{m} \rightarrow x = 0,75\text{m}.$$

Câu 32: Đáp án A

- Từ đồ thị $\rightarrow T = 0,8\text{s} \rightarrow \omega = 2,5\pi \text{ (rad/s)}$; mà $W = \frac{1}{2}m\omega^2 A^2 = 22,2 \text{ mJ} \rightarrow A \approx 6 \text{ cm}.$

- Dễ thấy tại $t = 0,3\text{s}$: D_1 và D_2 vuông pha $\rightarrow A^2 = A_1^2 + A_2^2 \rightarrow A_2 = 3\sqrt{3} \text{ cm}.$

Câu 33: Đáp án B

- Đặt $t = 0$ là thời điểm mà tỷ lệ số hạt ^{235}U và số hạt ^{238}U là 3/100, ta có: $\frac{N_{0(U235)}}{N_{0(U238)}} = \frac{3}{100}$

- Hiện nay, tức thời điểm t cần tìm, số hạt ^{235}U và số hạt ^{238}U còn lại lần lượt là:

$$N_{U235} = N_{0(U235)} \cdot 2^{-\frac{t}{T_{U235}}} \text{ và } N_{U238} = N_{0(U238)} \cdot 2^{-\frac{t}{T_{U238}}}$$

$$\rightarrow \frac{N_{U235}}{N_{U238}} = \frac{7}{1000} = \frac{N_{0(U235)} \cdot 2^{-\frac{t}{T_{U235}}}}{N_{0(U238)} \cdot 2^{-\frac{t}{T_{U238}}}} = \frac{3}{100} \cdot 2^{t \left(\frac{1}{T_{U238}} - \frac{1}{T_{U235}} \right)} \rightarrow t = 1,74 \cdot 10^9 \text{ năm.}$$

Câu 34: Đáp án D

$$d = h(\tan r_d - \tan r_t) \cos i = h \left(\tan \sin^{-1} \frac{\sin i}{n_d} - \tan \sin^{-1} \frac{\sin i}{n_t} \right) \cos i = 0,85 \text{ cm}.$$

Câu 35: Đáp án C

• Điểm M cần tìm thuộc dãy cực đại ngoài cùng $k_{CD(\max)} = \left[\frac{S_1 S_2}{\lambda} \right] = 6$

$\Rightarrow MS_1 - MS_2 = 6\lambda = 9 \text{ cm} (*)$

• $\Delta CS_1 S_2$ đều $\rightarrow \widehat{MS_2 S_1} = 60^\circ$

$\Rightarrow \cos \widehat{MS_2 S_1} = \frac{MS_2^2 + S_1 S_2^2 - MS_1^2}{2 \cdot MS_2 \cdot S_1 S_2} \rightarrow \frac{MS_2^2 + 10^2 - MS_1^2}{2 \cdot 10 \cdot MS_2} = \frac{1}{2} (**)$

Từ (*) và (**) $\rightarrow MS_2 \approx 6,79 \text{ mm}$.

Câu 36: Đáp án A

• Khi $C = C_1$: Z đạt cực tiểu (có cộng hưởng điện)

$\Rightarrow Z_{C1} = Z_L$ và $Z_{\min} = R = 40 \Omega (*)$

• Khi $C = C_2$: $Z = Z_{C2} = 50 \Omega$

$Z^2 = R^2 + (Z_L - Z_{C2})^2 \xrightarrow{Z_{C2}=50, R=40, Z=50} Z_L > 50} \rightarrow Z_L = 80 \Omega$.

Vậy khi $Z_C = Z_{C1} = Z_L = 80 \Omega$ thì:

$\frac{U_{C1}}{U} = \frac{Z_{C1}}{Z} = \frac{80}{40} = 2 \rightarrow U_{C1} = 300 \text{ V}$.

Câu 37: Đáp án D

• Ban đầu, khi cân bằng dây treo hợp với phương thẳng đứng góc β

$\tan \beta = \frac{|q|E}{mg} = 0,07 \rightarrow \beta \approx 4^\circ$.

• Khi đổi chiều điện trường, dây treo ở vị trí cân bằng mới đối xứng với ban đầu qua phương thẳng đứng như hình vẽ và con lắc dao động với biên độ $\alpha_0 = 2\beta = 8^\circ$.

Lúc này vị trí cao nhất và thấp nhất lệch nhau đoạn $h = l(1 - \cos 3\beta) \approx 2,185 \text{ cm}$.

Câu 38: Đáp án C

• Khi số chỉ vôn kế V_1 đạt cực đại chỉ U_1 , ta có cộng hưởng điện $Z_{C1} = Z_L$

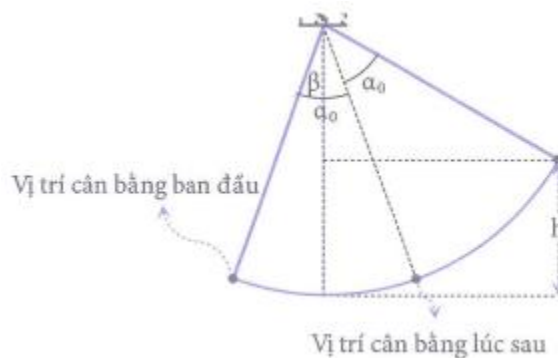
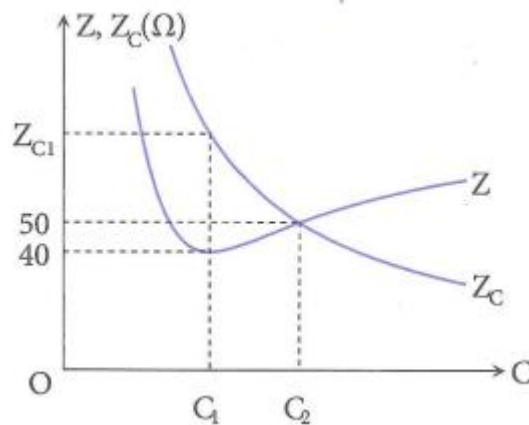
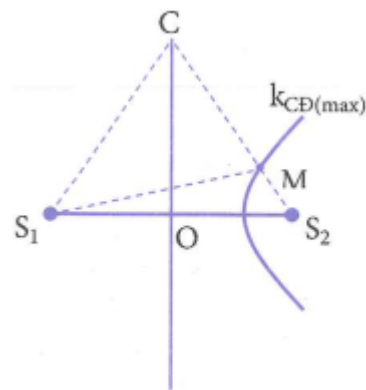
Do $U_C = 0,5U_R \rightarrow Z_{C1} = \frac{R}{2} = Z_L$

• Khi số chỉ vôn kế V_2 đạt cực đại chỉ U_2 , ta có $U_{C\max} = U_2$.

$Z_{C2} = \frac{R^2 + Z_L^2}{Z_L} = 2,5R \rightarrow \frac{U_R}{U_{C\max}} = \frac{R}{Z_{C2}} = \frac{1}{2,5} \rightarrow U_R = 0,4U_{C\max}$.

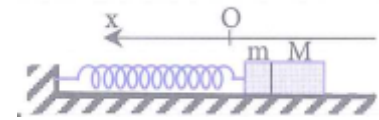
Câu 39: Đáp án A

• Khi qua vị trí cân bằng ($O \equiv TN$) thì lực kéo về của m_2 là lực kéo T chỗ gắn hai vật.



$$\rightarrow a = \frac{T}{M} = -\omega^2 x = -\frac{k}{m+M} x, \text{ càng rời xa O thì T càng lớn.}$$

$$\rightarrow T = 0,4\text{N} \leftrightarrow x_0 = -2\text{cm} \text{ thì hai vật tách nhau (lớp keo bị bong).}$$



$$\text{Khi đó, tốc độ của hai vật có được là: } v = \omega\sqrt{A^2 - x^2} = 20\sqrt{3} \text{ (cm/s).}$$

• Sau khi tách:

• Vật m tiếp tục dao động điều hòa với biên độ $A_1 = \sqrt{x_0^2 + \frac{v^2}{\omega_1^2}} = 2\sqrt{2} \text{ cm.}$

• Vật M chuyển động thẳng đều với tốc độ v.

• Từ lúc tách $x_0 = -\frac{A_1\sqrt{2}}{2}$ tới khi m dừng lại lần thứ 2 ($x = A_1$) là $\Delta t = \frac{T_1}{8} + \frac{T_1}{2} \approx 0,2267\text{s}.$

$$\Rightarrow \text{Trong khoảng thời gian } \Delta t, \text{ vật M đi được } s = v \cdot \Delta t \approx 7,854 \text{ (cm).}$$

$$\text{Vậy khoảng cách hai vật là: } (A_1 - x_0) + s \approx 12,68 \text{ cm.}$$

Câu 40: Đáp án C

• Khi $R = 100 \Omega$: $U_R = IR = 50 \text{ V}$; $80\text{W} = U_Q I \cos \varphi \rightarrow \cos \varphi = \frac{160}{U_Q}$

$$U^2 = U_R^2 + U_Q^2 + 2U_R U_Q \cos \varphi \rightarrow 220^2 = 50^2 + U_Q^2 + 2 \cdot 50 \cdot 160 \cos \varphi$$

$$\rightarrow U_Q = 10\sqrt{299} \rightarrow \cos \varphi = 0,9253.$$

• Khi quạt hoạt động bình thường: $I = \frac{P_{DM}}{U_{DM} \cos \varphi} = \frac{5\sqrt{299}}{88} \text{ A}$

$$U^2 = U_R^2 + U_{DM}^2 + 2U_R U_{DM} \cos \varphi \rightarrow 220^2 = U_R^2 + 110^2 + 2 \cdot U_R \cdot 110 \cdot 0,9253$$

$$\rightarrow U_R = 114,25 \text{ V} \rightarrow R = 116,3 \Omega \rightarrow \text{tăng } 16,3 \Omega \text{ so với lúc trước.}$$

