

**ĐỀ THI THỬ THPT QUỐC GIA MÔN VẬT LÍ – ĐỀ SỐ 1****I. ĐỀ BÀI**

Xem trong tệp đề đính kèm theo sách

**II. HƯỚNG DẪN GIẢI CHI TIẾT****STUDY TIP**

- Chiếu xiên góc thì tia sáng bị lệch phương khi khúc xạ vào môi trường mới.
- Chiếu vuông góc mặt phân cách thì tia sáng truyền thẳng.

**STUDY TIP**

Các đường sức điện trường đi ra từ các điện tích dương và đi vào các điện tích âm.

**✓ CHECKPOINT 4**

Hãy vẽ đường sức điện trường của một điện tích dương.

**Câu 1:** Quang phổ liên tục

- A.** Phụ thuộc vào nhiệt độ của nguồn phát mà không phụ thuộc vào bản chất của nguồn phát.  
**B.** Phụ thuộc vào bản chất và nhiệt độ của nguồn phát.  
**C.** Không phụ thuộc vào bản chất và nhiệt độ của nguồn phát.  
**D.** Phụ thuộc vào bản chất của nguồn phát mà không phụ thuộc vào nhiệt độ của nguồn phát.

**Đáp án A.**

**Câu 2:** Hiện tượng các tia sáng lệch phương khi truyền xiên góc qua mặt phân cách giữa hai môi trường trong suốt khác nhau là hiện tượng

- A.** tán sắc ánh sáng. **B.** phản xạ ánh sáng.  
**C.** khúc xạ ánh sáng. **D.** giao thoa ánh sáng.

**Lời giải** Vì khúc xạ ánh sáng là hiện tượng các tia sáng lệch phương khi truyền xiên góc qua mặt phân cách giữa hai môi trường trong suốt khác nhau.

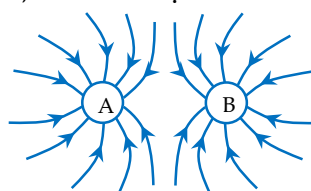
**Đáp án C.**

**Câu 3:** Trong các đại lượng đặc trưng cho dòng điện xoay chiều sau đây, đại lượng nào có dùng giá trị hiệu dụng?

- A.** điện áp. **B.** chu kỳ. **C.** tần số. **D.** công suất.

**Đáp án A.**

**Câu 4:** Ở hình vẽ bên dưới A, B là các điện tích điểm. Từ hình vẽ này cho biết



- A.** A và B là các điện tích dương  
**B.** A là điện tích dương, B là điện tích âm  
**C.** A là điện tích âm, B là điện tích dương  
**D.** A và B là các điện tích âm

**Lời giải** Các đường sức đều đi vào các điện tích nên chúng là các điện tích âm.

**Đáp án D.**

**Câu 5:** Micro trong máy phát thanh vô tuyến có tác dụng:

- A.** Khuếch đại dao động âm từ nguồn phát  
**B.** Trộn dao động âm tần với dao động điện cao tần  
**C.** Biến dao động âm từ nguồn phát thành dao động điện từ cùng quy luật  
**D.** Hút âm thanh do nguồn phát ra vào bên trong

**Đáp án C.**

**Câu 6:** Tại một nơi xác định, chu kì dao động của con lắc đơn tỉ lệ thuận với

- A. gia tốc trọng trường. B. chiều dài con lắc.  
C. căn bậc hai gia tốc trọng trường. D. căn bậc hai chiều dài con lắc

**Đáp án D.**

**Câu 7:** Khi chiếu một chùm tia tử ngoại vào một ống nghiệm đựng dung dịch Fluorexêin thì thấy dung dịch này phát ra ánh sáng màu lục. Đây là hiện tượng:

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

**Lời giải** Hiện tượng một chất khi hấp thụ ánh sáng này phát ra ánh sáng khác gọi là hiện tượng quang phát quang. Do đó, khi chiếu một chùm tia tử ngoại vào một ống nghiệm đựng dung dịch Fluorexêin thì thấy dung dịch này phát ra ánh sáng màu lục → hiện tượng quang phát quang.

**Đáp án D.**

**Câu 8:** Nguồn năng lượng chủ yếu của mặt trời được sinh ra bởi phản ứng nào dưới đây:

- ${}^9_4\text{Be} + {}^4_2\text{He} \rightarrow {}^{12}_6\text{C} + {}^1_0\text{n}$  (1)  ${}^3_2\text{He} + {}^3_2\text{He} \rightarrow {}^4_2\text{He} + {}^1_1\text{H} + {}^1_1\text{H}$  (2)  
 ${}^{144}_{56}\text{Ba} + {}^{92}_{36}\text{Kr} \rightarrow {}^{235}_{92}\text{U} + {}^1_0\text{n}$  (3)  ${}^{56}_{26}\text{Fe} + {}^{112}_{48}\text{Ca} \rightarrow {}^{167}_{74}\text{W} + {}^1_0\text{n}$  (4)  
A. (1) B. (2) C. (3) D. (4)

**Lời giải** Nguồn năng lượng chủ yếu của mặt trời sinh ra từ các phản ứng nhiệt hạch. Phương trình (2) là phản ứng nhiệt hạch

**Đáp án B.**

**Câu 9:** Phát biểu nào sau đây là **sai** khi nói về sóng điện từ?

- A. Sóng điện từ là sóng ngang.  
B. Sóng điện từ lan truyền được trong chân không.  
C. Khi sóng điện từ lan truyền, vector cường độ điện trường luôn cùng phương với vector cảm ứng từ.  
D. Khi sóng điện từ lan truyền, vector cường độ điện trường luôn vuông góc với vector cảm ứng từ.

**Đáp án C.**

**Câu 10:** Khi nói về máy biến áp, phát biểu nào sau đây là **sai**?

- A. máy biến áp là thiết bị biến đổi điện áp xoay chiều nhưng không làm thay đổi tần số.  
B. máy biến áp có thể là máy tăng áp hoặc máy hạ áp.  
C. máy biến áp hoạt động dựa trên hiện tượng cảm ứng điện từ.  
D. máy biến áp là thiết bị có khả năng biến đổi tần số của điện áp xoay chiều.

**Lời giải** A. đúng, vì đây là định nghĩa về máy biến áp.

B. đúng, máy tăng áp thường dùng ở những nơi phát điện để truyền tải điện đi, máy hạ áp được đặt ở gần nơi tiêu thụ điện.

C. đúng, vì đây là nguyên tắc hoạt động của máy biến áp.

D. sai, máy biến áp không làm thay đổi tần số của điện áp xoay chiều.

**Đáp án D.**

**STUDY TIP**

Khi sóng điện từ lan truyền, E và B luôn “cùng pha, vuông phương”.

**STUDY TIP**

Máy biến áp là thiết bị biến đổi điện áp xoay chiều nhưng không làm thay đổi tần số.

**Câu 11:** Phát biểu nào sau đây là **đúng**?

- A. Khi tia sáng đi qua lăng kính có góc lệch cực tiểu thì góc ló  $i_2$  có giá trị bé nhất.  
 B. Khi tia sáng đi qua lăng kính có góc lệch cực tiểu thì góc tới  $i_1$  có giá trị bé nhất.  
 C. Khi tia sáng đi qua lăng kính có góc lệch cực tiểu thì góc ló  $i_2$  bằng góc tới  $i_1$ .  
 D. Khi tia sáng đi qua lăng kính có góc lệch cực tiểu thì góc ló  $i_2$  bằng hai lần góc tới  $i_1$ .

**Lời giải**

Dựa vào đường truyền tia sáng qua lăng kính.

Khi có góc lệch cực tiểu thì  $r_1 = r_2 = \frac{A}{2}$ .

Mặt khác ta lại có:  $\sin i_1 = n \cdot \sin r_1$ ;  $\sin i_2 = n \cdot \sin r_2 \rightarrow$  góc tới  $i_1$  bằng góc ló  $i_2$ .

**Đáp án C.**

**Câu 12:** Nếu ánh sáng kích thích là ánh sáng màu lục thì ánh sáng huỳnh quang không thể là ánh sáng:

- A. Màu cam      B. Màu lam      C. Màu đỏ      D. Màu vàng

**Đáp án B.**

**Câu 13:** Hạt nhân  ${}^{64}_{29}\text{Cu}$  có

- A. 29 notron.      B. 35 nuclôn.      C. 64 nuclôn.      D. 35 prôtôn.

**Đáp án C.**

**Câu 14:** Thấu kính bằng thủy tinh chiết suất bằng 1,5, gồm một mặt phẳng và một mặt cong lồi bán kính 40 cm. Độ tụ của thấu kính khi nó đặt trong không khí bằng

- A. -2,5 dp      B. 1,25 dp      C. -1,25 dp      D. 4 dp

**Lời giải**

$$D = \left( \frac{n}{n_{kk}} - 1 \right) \left( \frac{1}{R} + \frac{1}{R_\infty} \right) = (n - 1) \left( \frac{1}{R} \right) = (1,5 - 1) \frac{1}{0,4} = 1,25 \text{ dp}$$

**Đáp án B.**

**Câu 15:** Ở máy phát điện xoay chiều một pha, khi từ thông  $\phi$  qua cuộn dây biến thiên điều hòa theo thời gian thì trong cuộn dây xuất hiện suất điện động xoay chiều  $e$ . Hệ thức liên hệ giữa  $e$  và  $\phi$  là

- A.  $e = \phi'(t)$       B.  $e = -\phi'(t)$       C.  $\phi = e'(t)$       D.  $\phi = -e'(t)$

**Lời giải**

Theo định luật cảm ứng điện từ (được học ở lớp 11) khi từ thông qua cuộn dây biến thiên thì trong cuộn dây xuất hiện suất điện động cảm ứng.

Hệ thức  $e = -\frac{\Delta\phi}{\Delta t}$ . (Nếu  $\Delta t$  rất nhỏ thì  $e = -\phi'(t)$ )

**Đáp án B.**

**Câu 16:** Khi cường độ âm tăng gấp 100 lần thì mức cường độ âm tăng

- A. 100 dB.      B. 20 dB.      C. 30 dB.      D. 40 dB.

**Lời giải**

$$\text{Ta có: } L_2 - L_1 = 10 \lg \frac{I_2}{I_1} = 10 \lg 10^2 = 20 \text{ dB}$$

**Đáp án B.**

### ✓ CHECKPOINT 15

Từ thông qua phần ứng của một máy phát điện là

$$\Phi = \frac{2}{\pi} \cos \left( 100\pi t + \frac{\pi}{4} \right) (\text{Wb}).$$

Tìm hiệu điện thế hiệu dụng do máy phát ra?

**Câu 17:** Đặt điện áp  $u = U_0 \cos \omega t$  có  $\omega$  thay đổi được vào hai đầu đoạn mạch gồm cuộn cảm thuần có độ tự cảm  $L$ , điện trở thuần  $R$  và tụ điện có điện dung  $C$  mắc nối tiếp. Khi  $\omega < \frac{1}{\sqrt{LC}}$  thì

A. điện áp hiệu dụng giữa hai đầu điện trở thuần  $R$  bằng điện áp hiệu dụng giữa hai đầu đoạn mạch.

B. điện áp hiệu dụng giữa hai đầu điện trở thuần  $R$  nhỏ hơn điện áp hiệu dụng giữa hai đầu đoạn mạch.

C. cường độ dòng điện trong đoạn mạch trễ pha so với điện áp giữa hai đầu đoạn mạch.

D. cường độ dòng điện trong đoạn mạch cùng pha với điện áp giữa hai đầu đoạn mạch.

**Lời giải** Khi  $\omega < \frac{1}{\sqrt{LC}}$  thì ta có  $Z_L < Z_C \Rightarrow \begin{cases} U_R < U \\ i \text{ sớm pha } u \end{cases}$

Vậy cường độ dòng điện trong đoạn mạch trễ pha so với điện áp giữa hai đầu đoạn mạch.

**Đáp án B.**

**Câu 18:** Vận tốc truyền âm trong không khí là 340m/s, khoảng cách giữa hai điểm gần nhau nhất trên cùng một phương truyền sóng dao động ngược pha nhau là 0,85 m. Tần số của âm là

A.  $f = 85 \text{ Hz}$ .

B.  $f = 170 \text{ Hz}$

C.  $f = 200 \text{ Hz}$ .

D.  $f = 255 \text{ Hz}$ .

**Lời giải** + Gọi  $d$  là khoảng cách giữa hai điểm bất kỳ trên cùng một phương truyền sóng.

+ Hai điểm ngược pha thì  $\Delta d = \left(k + \frac{1}{2}\right)\lambda$  ( $k = 0, 1, 2, \dots$ )

+ Khoảng cách nhỏ nhất  $\Delta d_{\min} = \lambda/2 = 0,85 \text{ m} \Rightarrow \lambda = 1,7 \text{ m}$

+ Tần số âm:  $f = \frac{v}{\lambda} = 200 \text{ Hz}$

**Đáp án C.**

**Câu 19:** Một ống dây dài 50cm có 2500 vòng dây. Đường kính ống dây bằng 2cm. Cho một dòng điện biến đổi đều theo thời gian chạy qua ống dây. Sau thời gian 0,01 s dòng điện tăng từ 0 đến 3A. Suất điện động tự cảm trong ống dây có độ lớn là

A. 0,15 V.

B. 1,50 V.

C. 0,30 V.

D. 3,00 V.

**Lời giải** Hệ số tự cảm của ống dây  $L = 4\pi \cdot 10^{-7} \frac{N^2}{l} S$

Suất điện động tự cảm trong ống dây:

$$e_{tc} = L \frac{\Delta i}{\Delta t} = 4\pi \cdot 10^{-7} \frac{N^2}{l} S \frac{\Delta i}{\Delta t} = 1,5V$$

**Đáp án B.**

**Câu 20:** Trong một phân tích quang phổ phát xạ của nguyên tử hydro, người ta thấy có ba vạch màu. Quang phổ phát xạ trên có bao nhiêu vạch?

A. 3

B. 5

C. 10

D. 15

**STUDY TIP**

Khoảng cách giữa hai điểm trên phương truyền sóng là  $\Delta d$ .

- Hai điểm đồng pha:

$$\Delta d = k\lambda \quad (k = 1, 2, \dots)$$

- Hai điểm ngược pha:

$$\Delta d = \left(k + \frac{1}{2}\right)\lambda \quad (k = 0, 1, 2, \dots)$$

- Hai điểm vuông pha:

$$\Delta d = (2k + 1) \frac{\lambda}{4} \quad (k = 0, 1, 2, \dots)$$

**STUDY TIP**

Số vạch trong quang phổ khi đám nguyên tử khí hydro đang ở mức  $n$  chuyển mức năng lượng phát ra là:

$$\frac{n(n-1)}{2}$$

**✓ CHECKPOINT 21**

Tính năng lượng liên kết của  $^{14}_7\text{N}$ . Biết  $m_N = 14,00307 \text{ u}$ ;  $m_p = 1,007825 \text{ u}$ ;  $m_n = 1,008665 \text{ u}$

**Lời giải**

Quang phổ phát xạ đầy đủ của nguyên tử hydro có bốn vạch màu (đỏ, lam, chàm, tím) tương ứng với bốn dịch chuyển từ các mức kích thích thứ hai, ba, bốn và năm về mức kích thích thứ nhất. Ở đây chỉ có ba vạch màu tức là có một vạch bị thiếu. Đó là do không có nguyên tử nào được kích thích lên mức cao hơn mức  $n = 5$ . Vì thế số vạch trong quang phổ nói trên sẽ là

$$N = n(n-1)/2 = 10.$$

**Đáp án C.**

**Câu 21:** Hạt nhân  $^{16}_8\text{O}$  có năng lượng liên kết riêng của  $\text{O}^{16}$  là  $8\text{MeV/nucleon}$ . Biết  $m_p = 1,0073\text{u}$ ,  $m_n = 1,0087\text{u}$ . Khối lượng của hạt  $^{16}_8\text{O}$  là:

- A.  $15,9906\text{u}$       B.  $16,0000\text{u}$       C.  $16,0023\text{u}$       D.  $15,9036\text{u}$

**Lời giải**

$$\text{Từ } \varepsilon = \frac{W_{lk}}{A} \Rightarrow W_{lk} = \varepsilon \cdot A = (m_0 - m)c^2$$

$$\Rightarrow m = m_0 - \varepsilon \cdot A/c^2 = Zm_p + (A - Z)m_n - \varepsilon \cdot A/931,5 = 15,9906\text{u}$$

**Đáp án A.**

**Câu 22:** Năng lượng của nguyên tử Hydro ở trạng thái dừng  $n$  được xác định bằng công thức:  $E_n = -\frac{13,6}{n^2}\text{eV}$  ( $n = 1, 2, 3, \dots$ ). Năng lượng cần thiết để ion hóa một nguyên tử Hydro từ trạng thái cơ bản là

- A.  $-13,6\text{eV}$       B.  $13,6\text{eV}$       C.  $13,3\text{eV}$       D.  $3,4\text{eV}$

**Lời giải**

Năng lượng ion hóa một nguyên tử Hydro là năng lượng cung cấp cho nguyên tử để nó chuyển lên trạng thái dừng thứ  $n = \infty$ . (Khi đó electron quay quanh hạt nhân trên quỹ đạo rất lớn, coi như đã tách khỏi nguyên tử - tức là nguyên tử bị ion hóa).

Theo tiên đề Bo:  $E_{ion} = E_{\infty} - E_1 = 13,6 \text{ eV}$ .

**Đáp án B.**

**Câu 23:** Khảo sát thực nghiệm một máy biến áp có cuộn sơ cấp  $A$  và cuộn thứ cấp  $B$ . Cuộn  $A$  được nối với mạng điện xoay chiều có điện áp hiệu dụng không đổi. Cuộn  $B$  gồm các vòng dây quấn cùng chiều, một số điểm trên  $B$  được nối ra các chốt  $m, n, p, q$  (như hình bên). Số chỉ vôn kế  $V$  có giá trị lớn nhất khi khóa  $K$  ở chốt nào sau đây?

- A. Chốt  $n$ .      B. Chốt  $p$ .      C. Chốt  $q$ .      D. Chốt  $m$ .

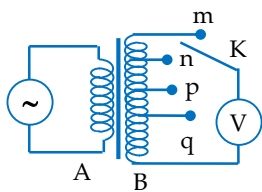
**Lời giải**

Vôn kế  $V$  đo hiệu điện thế hai đầu cuộn thứ cấp  $U_2$ . Ta biết  $U_2$  tỉ lệ với  $N_2$  khi  $U_1$  và  $N_1$  không đổi nên chốt  $m$  có số vòng dây lớn nhất sẽ cho số chỉ Vôn kế lớn nhất.

**Đáp án D.**

**Câu 24:** Thực hiện thí nghiệm về dao động cưỡng bức như hình bên. Năm con lắc đơn: (1), (2), (3), (4) và  $M$  (con lắc điều khiển) được treo trên một sợi dây. Ban đầu hệ đang đứng yên ở vị trí cân bằng. Kích thích  $M$  dao động nhỏ trong mặt phẳng vuông góc với mặt phẳng hình vẽ thì các con lắc còn lại dao động theo với biên độ tương ứng là  $A_1; A_2; A_3; A_4$ . Kết luận đúng là:

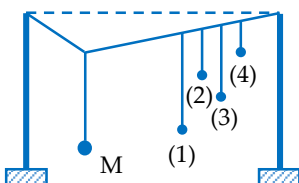
- A.  $A_2 > A_3$       B.  $A_4 > A_3$       C.  $A_2 > A_1$       D.  $A_1 > A_2$ .



**STUDY TIP**

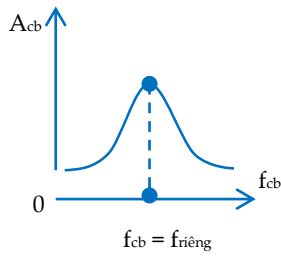
Người ta có thể chế tạo máy biến áp mà thứ cấp có thể thu được nhiều giá trị điện áp khác nhau:

$$\frac{U_1}{U_2} = \frac{N_1}{N_2}$$



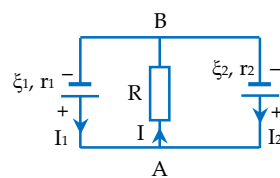
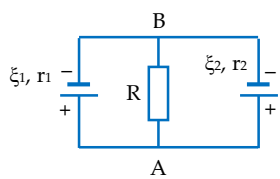
**STUDY TIP**

Biên độ dao động cưỡng bức càng lớn khi tần số riêng càng gần với tần số của ngoại lực cưỡng bức



**CHECKPOINT 25**

Theo mẫu nguyên tử Bo, các mức năng lượng của các trạng thái dừng của nguyên tử hydro được xác định bằng biểu thức  $E_n = -\frac{13,6}{n^2} \text{ eV}$  ( $n = 1, 2, 3, \dots$ ). Nếu nguyên tử hydro hấp thụ một photon có năng lượng 12,75 eV thì nguyên tử chuyển sang trạng thái dừng có mức năng lượng cao hơn  $E_m$ . Cho biết  $m_e = 9,1 \cdot 10^{-31} \text{ kg}$ ,  $e = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$ , bán kính Bo là  $r_0 = 5,3 \cdot 10^{-11} \text{ m}$ . Tìm tốc độ của electron trên quỹ đạo ứng với mức năng lượng này.



**CHECKPOINT 26**

Hãy giải câu 26 bằng ít nhất 2 cách khác nhau.

**Lời giải**

Khi con lắc M dao động nó tác dụng một ngoại lực biến thiên tuần hoàn có tần số bằng tần số dao động của nó  $f_M = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{g}{\ell_M}}$  lên các con lắc (1), (2), (3) và (4), làm các con lắc này dao động cưỡng bức.

Biên độ dao động cưỡng bức phụ thuộc vào biên độ của ngoại lực cưỡng bức, độ chênh tần số của ngoại lực và tần số riêng của hệ dao động (và cả ma sát). Do điều kiện về biên độ lực cưỡng bức là như nhau nên con lắc nào có tần số riêng  $f = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{g}{\ell}}$  gần bằng tần số của ngoại lực cưỡng bức sẽ dao động mạnh nhất. Do đó con lắc (1) có chiều dài  $\ell_1$  gần bằng chiều dài  $\ell_M$  của con lắc M nên sẽ dao động mạnh nhất vì vậy  $A_1 > A_2$ .

**Đáp án D.**

**Câu 25:** Điện tử trong nguyên tử hydro chuyển động trên những quỹ đạo tròn do lực tương tác giữa hạt nhân và điện tử là lực Culông. Biết vận tốc của điện tử ở quỹ đạo L là  $2 \cdot 10^6 \text{ m/s}$ . Tìm vận tốc của điện tử ở quỹ đạo N?

- A.  $\sqrt{2} \cdot 10^6 \text{ m/s}$       B.  $2 \cdot 10^6 \text{ m/s}$       C.  $10^6 \text{ m/s}$       D.  $5 \cdot 10^5 \text{ m/s}$

**Lời giải**

Từ tiên đề Bo  $\Rightarrow$  Vận tốc của electron ở quỹ đạo dừng n:  $v_n = \frac{v_0}{n}$ .

Với quỹ đạo L,  $n = 2 \Rightarrow v_2 = \frac{v_0}{2}$ ; với quỹ đạo N,  $n = 4$

$$\Rightarrow v_4 = \frac{v_0}{4} = \frac{v_2}{2} = 10^6 \text{ (m/s)}.$$

**Đáp án C.**

**Lưu ý**

Mối liên hệ vận tốc chuyển động của electron trên các quỹ đạo dừng là:  $\frac{v_{n_1}}{v_{n_2}} = \frac{n_2}{n_1}$

**Câu 26:** Mạch điện như hình vẽ bên:  $\xi_1 = 6 \text{ V}$ ,  $r_1 = 1 \Omega$ ;  $\xi_2 = 12 \text{ V}$ ,  $r_2 = 2 \Omega$ ,  $R = 10 \Omega$ .

Hiệu điện thế  $U_{AB}$  là

- A. -9 V      B. 7,5 V      C. -7,5 V      D. +9 V

**Lời giải**

Giả sử dòng điện có chiều như hình vẽ:

Tại nút B:  $I = I_1 + I_2$

Áp dụng định luật Ôm cho các đoạn mạch ta có:

$$\text{Đoạn mạch chứa nguồn } (\xi_1, r_1) \quad U_{AB} = -I_1 r_1 + \xi_1 \Rightarrow I_1 = \frac{\xi_1 - U_{AB}}{r_1}$$

$$\text{Đoạn mạch chứa nguồn } (\xi_2, r_2): U_{AB} = -I_2 r_2 + \xi_2 \Rightarrow I_2 = \frac{\xi_2 - U_{AB}}{r_2}$$

$$\text{Đoạn mạch chứa R: } U_{AB} = IR \Rightarrow I = \frac{U_{AB}}{R}$$

$$\Rightarrow \frac{U_{AB}}{R} = \frac{\xi_1 - U_{AB}}{r_1} + \frac{\xi_2 - U_{AB}}{r_2} \Rightarrow U_{AB} \left( \frac{1}{R} + \frac{1}{r_1} + \frac{1}{r_2} \right) = \frac{\xi_1}{r_1} + \frac{\xi_2}{r_2} \Rightarrow U_{AB} = 7,5 \text{ V}$$

**Đáp án B.**

**Câu 27:** Một sợi dây đàn hồi dài 80cm được treo lơ lửng lên một cần rung. Cần có thể rung theo phương ngang với tần số thay đổi được từ 50 Hz đến 80 Hz. Tốc



✓ CHECKPOINT 27

Một sợi dây đàn hồi dài 60cm được treo lơ lửng lên một cần rung. Cần có thể rung theo phương ngang với tần số thay đổi được từ 35 Hz đến 55 Hz. Tốc độ truyền sóng trên dây là 4,5 m/s. Biết rằng khi có sóng dừng, coi đầu nối với cần rung là nút sóng, đầu còn lại là bụng sóng. Trong quá trình thay đổi tần số rung của cần, số giá trị tần số có thể tạo sóng dừng trên dây là bao nhiêu?

STUDY TIP

Chiều dài lò xo liên hệ với li độ hay biên độ là

$$A = \frac{l_{\max} - l_{\min}}{2};$$

$$l_{\text{cân bằng}} = l_{\max} - A = l_{\min} + A;$$

$$x = l - l_{\text{cân bằng}}$$

✓ CHECKPOINT 28

Một lò xo đầu trên cố định, đầu dưới treo một vật khối lượng m. Vật dao động điều hòa thẳng đứng với tần số  $f = 10$  Hz. Trong quá trình dao động, chiều dài lò xo thỏa mãn điều kiện  $40 \text{ cm} \leq l \leq 52 \text{ cm}$ . Chọn trục toạ độ Ox hướng thẳng đứng lên trên, gốc O trùng với vị trí cân bằng của vật, gốc thời gian lúc vật đi qua vị trí lò xo có chiều dài 49 cm và đang đi xuống. Viết phương trình dao động của vật.

STUDY TIP

Công thức tính số vân sáng và vân tối trên bề rộng miền giao thoa L:

$$N_s = 2 \left[ \frac{L}{2i} \right] + 1;$$

$$N_t = 2 \left[ \frac{L}{2i} + \frac{1}{2} \right].$$

độ truyền sóng trên dây là 10 m/s. Biết rằng khi có sóng dừng, coi đầu nối với cần rung là nút sóng, đầu còn lại là bụng sóng. Trong quá trình thay đổi tần số rung của cần, số giá trị tần số có thể tạo sóng dừng trên dây là

- A. 4. B. 5. C. 6. D. 3.

**Lời giải** Sóng dừng với một đầu nút, một đầu bụng là

$$l = (2k+1) \frac{\lambda}{4} = (2k+1) \frac{v}{4f}$$

$$\Rightarrow f = \frac{(2k+1)v}{4l} = \frac{(2k+1)10}{4 \cdot 0,8} = (2k+1)3,125$$

$$\text{Mà } 50 \leq (2k+1)3,125 \leq 80 \Leftrightarrow 7,5 \leq k \leq 12,3 \Rightarrow k = 8, 9, 10, 11, 12.$$

Có 5 giá trị tần số cho sóng dừng trên dây.

**Đáp án B.**

**Câu 28:** Một lò xo đầu trên cố định, đầu dưới treo một vật khối lượng m. Vật dao động điều hòa thẳng đứng với tần số  $f = 5$  Hz. Trong quá trình dao động, chiều dài lò xo thỏa mãn điều kiện  $40 \text{ cm} \leq l \leq 56 \text{ cm}$ . Chọn trục toạ độ Ox hướng thẳng đứng xuống dưới, gốc O trùng với vị trí cân bằng của vật, gốc thời gian lúc vật đi qua vị trí lò xo có chiều dài 44 cm và đang đi lên. Phương trình dao động của vật là:

- A.  $x = 8 \cos(10\pi t - \pi/3) \text{ cm}$  B.  $x = 16 \cos(10\pi t + \pi/3) \text{ cm}$   
C.  $x = 8 \cos(10\pi t - 2\pi/3) \text{ cm}$  D.  $x = 8 \cos(10\pi t + 2\pi/3) \text{ cm}$

**Lời giải**  $A = \frac{l_{\max} - l_{\min}}{2} = \frac{56 - 40}{2} = 8(\text{cm}); \omega = 2\pi f = 10\pi$

$$l_{\text{cân bằng}} = 56 - 8 = 48(\text{cm})$$

$$\text{Tại } t = 0 \Rightarrow \begin{cases} x = -4 \\ v < 0 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} \cos \varphi = -\frac{1}{2} \\ \sin \varphi > 0 \end{cases} \Rightarrow \varphi = \frac{2\pi}{3}.$$

$$\text{Vậy } x = 8 \cos\left(10\pi t + \frac{2\pi}{3}\right) \text{ cm.}$$

**Đáp án D.**

**Câu 29:** Trong thí nghiệm Young về giao thoa ánh sáng, hai khe được chiếu bằng ánh sáng đơn sắc có bước sóng  $0,6 \mu\text{m}$ . Khoảng cách giữa hai khe là 1 mm, khoảng cách từ mặt phẳng chứa hai khe đến màn quan sát là 2,5 m. Trên màn, xét vùng giao thoa có bề rộng 1,25 cm đối xứng qua vân sáng trung tâm, có tổng số vân sáng và vân tối là

- A. 15 B. 19 C. 17 D. 21

**Lời giải** Khoảng vân:  $i = \frac{\lambda D}{a} = \frac{0,6 \cdot 2,5}{1} = 1,5 \text{ mm}$

Bề rộng miền giao thoa:  $L = 1,25 \text{ cm} = 12,5 \text{ mm} \Rightarrow$  Số vân sáng và vân tối:

$$\begin{cases} N_s = 2 \cdot \left[ \frac{12,5}{2 \cdot 1,5} \right] + 1 = 2 \cdot 4 + 1 = 9 \\ N_t = 2 \cdot \left[ \frac{12,5}{2 \cdot 1,5} + \frac{1}{2} \right] = 2 \cdot 4 = 8 \end{cases} \Rightarrow N = N_s + N_t = 9 + 8 = 17$$

**Đáp án C.**

**Câu 30:** Một mẫu chất phóng xạ, sau thời gian  $t_1$  còn 20% hạt nhân chưa bị phân rã. Đến thời điểm  $t_2 = t_1 + 100\text{s}$  số hạt nhân chưa bị phân rã chỉ còn 5%. Chu kỳ bán rã của đồng vị phóng xạ đó là

- A. 25 s      B. 50 s      C. 300 s      D. 400 s

✓ **CHECKPOINT 30**

Tính chu kỳ bán rã của một chất phóng xạ, biết tỷ số giữa hạt mẹ và hạt con tại thời điểm  $t_1$  là 1 : 7, và sau  $t_1$  414 ngày, tỷ số đó là 1 : 63.

**Lời giải**  $N_1 = N_0 2^{-\frac{t_1}{T}} \Rightarrow \frac{N_1}{N_0} = 2^{-\frac{t_1}{T}} \Leftrightarrow \frac{20}{100} = 2^{-\frac{t_1}{T}} \Rightarrow 2^{-\frac{t_1}{T}} = 0,2 \quad (1)$

$N_2 = N_0 2^{-\frac{(t_1+100)}{T}} \Rightarrow \frac{5}{100} = 2^{-\frac{(t_1+100)}{T}} \Leftrightarrow 0,05 = 2^{-\frac{t_1}{T}} \cdot 2^{-\frac{100}{T}} \quad (2)$

$(1) \text{ và } (2) \Rightarrow 2^{-\frac{100}{T}} = 2^{-2} \Rightarrow T = 50\text{s}$

**Đáp án B.**

**Câu 31:** Trong một giờ thực hành, một học sinh được yêu cầu lắp một quạt điện, trên quạt ghi 180V – 120W và quạt phải hoạt động bình thường, vào điện áp xoay chiều có điện áp hiệu dụng 220 V. Học sinh này chỉ được sử dụng thêm một biến trở nối tiếp với quạt. Ban đầu học sinh này đặt giá trị biến trở là  $70\Omega$ , đo thấy cường độ dòng điện trong mạch là 0,75A nhận thấy công suất quạt đạt 92,8 % công suất có ích. Coi hệ số công suất mạch điện xoay chiều luôn bằng 1. Muốn quạt hoạt động bình thường phải điều chỉnh biến trở

- A. giảm đi  $10\Omega$       B. tăng thêm  $10\Omega$       C. tăng thêm  $12\Omega$       D. giảm đi  $12\Omega$

✓ **CHECKPOINT 31**

Một học sinh muốn chế tạo một máy biến áp mà lõi ra thu được các giá trị hiệu điện thế là 220V; 210V 120V; 100V; 90V; 10V. Vậy ở lõi ra của cuộn thứ cấp cần đưa ra ít nhất bao nhiêu đầu dây?

**Lời giải** Quạt điện có điện trở thuần là  $R$ , cảm kháng  $Z_L$ , dung kháng  $Z_C$ .

$+ R_{b1} = 70\Omega \rightarrow I_1 = 0,75\text{A}$  và  $P_{\text{quạt}} = 92,8\%. P_{\text{định mức}} = 111,36\text{W} = I_1^2 R \rightarrow R = 197,97\Omega$ .

$Z_1 = \frac{U}{I_1} = \sqrt{(R + R_{b1})^2 + (Z_L - Z_C)^2} \Rightarrow (Z_L - Z_C)^2 = 14234,74$

$+ R_{b2}$  quạt hoạt động bình thường  $\rightarrow P_{\text{quạt}} = 120 = I_2^2 R \rightarrow I_2 = 0,779\text{A}$

Tổng trở  $Z_2 = \frac{U}{I_2} = \sqrt{(R + R_{b2})^2 + (Z_L - Z_C)^2} \Rightarrow R_{b2} = 58\Omega$

Vậy phải giảm điện trở của biến trở đi  $12\Omega$ .

**Đáp án D.**

**Câu 32:** Một sợi dây đàn hồi căng ngang, đầu A cố định. Trên dây đang có sóng dừng ổn định với bước sóng 60 cm. Gọi B là điểm bụng gần A nhất, C là điểm nằm giữa A và B. Biết  $AC = 2BC$ . Khoảng thời gian ngắn nhất giữa hai lần liên tiếp mà li độ dao động của phần tử tại B bằng biên độ dao động của phần tử tại C là 0,1 s. Tốc độ truyền sóng là

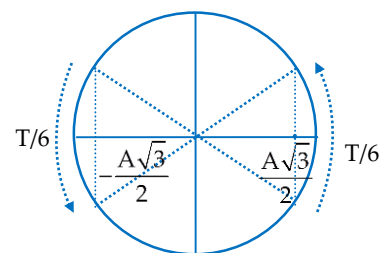
- A. 100 cm/s.      B. 60 cm/s.      C. 120 cm/s.      D. 80 cm/s.

**Lời giải** Ta có  $\begin{cases} AC = 2BC \\ AC + BC = AB \end{cases}$

$\Rightarrow AC = \frac{2}{3} AB = \frac{2\lambda}{3} = \frac{\lambda}{3}$

Biên độ dao động của C là  $A_C = \frac{A_B \sqrt{3}}{2}$

Khi li độ dao động của phần tử tại B có giá trị bằng biên độ dao động của phần tử tại C tức là  $u_B = \pm \frac{A_B \sqrt{3}}{2}$ .



✓ **CHECKPOINT 32**

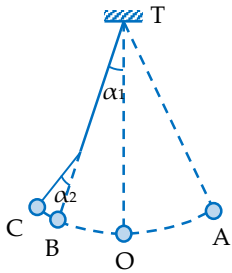
Một sợi dây đàn hồi căng ngang, đầu A cố định. Trên dây đang có sóng dừng ổn định với bước sóng 60 cm. Gọi B là điểm bụng gần A nhất, C là điểm nằm giữa A và B. Biết  $AC = BC$ . Khoảng thời gian ngắn nhất giữa hai lần liên tiếp mà li độ dao động của phần tử tại B bằng biên độ dao động của phần tử tại C là 0,1 s. Tính tốc độ truyền sóng.



Khoảng thời gian ngắn nhất giữa hai lần mà li độ dao động của phần tử tại B có giá trị bằng biên độ dao động của phần tử tại C là  $T/6 = 0,1 \Rightarrow T = 0,6 \text{ s}$ .

Vậy tốc độ truyền sóng là  $v = \lambda/T = 100 \text{ cm/s}$ .

**Đáp án A.**



**STUDY TIP**

Khi con lắc đơn dao động với  $\omega$  bất kỳ. Cơ năng, vận tốc và lực căng của sợi dây con lắc đơn

$$W = mgl(1 - \cos\alpha_0);$$

$$v^2 = 2gl(\cos\alpha - \cos\alpha_0)$$

$$T_c = mg(3\cos\alpha - 2\cos\alpha_0)$$

**Câu 33:** Một con lắc đơn có chiều dài 1,92 m treo vào điểm T cố định. Từ vị trí cân bằng O, kéo con lắc về bên phải đến A rồi thả nhẹ. Mỗi khi vật nhỏ đi từ phải sang trái ngang qua B thì dây vướng vào đỉnh nhỏ tại D, vật dao động trên quỹ đạo AOBC (được minh họa bằng hình bên). Biết  $TD = 1,28 \text{ m}$  và  $\alpha_1 = \alpha_2 = 4^\circ$ . Bỏ qua mọi ma sát. Lấy  $g = \pi^2 \text{ (m/s}^2\text{)}$ . Chu kỳ dao động của con lắc là

A. 2,26 s.

B. 2,61 s.

C. 1,60 s.

D. 2,77 s.

**Lời giải**

$$T_1 = 2\sqrt{1,92} = 2,7712\text{s}; T_2 = 2\sqrt{1,92 - 1,28} = 1,6\text{s}; T = 2t_{AO} + 2t_{OB} + 2t_{BC};$$

Cơ năng không đổi:

$$mg \cdot 0,64 \cdot (1 - \cos 8^\circ) + mg(1,92 - 0,64 - 1,28 \cdot \cos 4^\circ) = mg \cdot 1,92 \cdot (1 - \cos \alpha_0)$$

$$\Rightarrow \alpha_0 = 5,6557^\circ.$$

$$\text{Ta có: } \cos^{-1}\left(\frac{4^\circ}{5,6557^\circ}\right) = 45 \Rightarrow T = 2 \cdot \frac{T_1}{4} + 2 \cdot \frac{45}{360} T_1 + 2 \cdot \frac{T_2}{6} = 2,61083\text{s}$$

**Đáp án B.**

**Câu 34:** Trong thí nghiệm Y-âng về giao thoa ánh sáng, hai khe được chiếu bằng ánh sáng trắng có bước sóng từ 380 nm đến 760 nm. Trên màn, tại vị trí vân sáng bậc 3 của bức xạ đỏ 760 nm còn có vân sáng khác của các bức xạ với bước sóng

A. 570nm, 475nm và 375nm

B. 456nm, 450nm và 375nm

C. 562,5nm, 375nm và 380nm

D. 570nm, 456nm và 380nm

**Lời giải**

+ Điều kiện để trùng nhau là:  $x_1 = x_2$

$$\Leftrightarrow k_x \lambda_x = k_d \lambda_d \Leftrightarrow k_x \lambda_x = 3 \cdot 760 \Rightarrow \lambda_x = \frac{2280}{k_x} \quad (1)$$

+ Mặt khác ta có ánh sáng trắng có bước sóng từ 380 nm đến 760 nm

$$\text{Vậy } 380\text{nm} \leq \lambda_x \leq 760\text{nm} \quad (2)$$

+ Từ (1) và (2) ta được:  $3 \leq k_x \leq 6$

Vậy ta được các bức xạ khác cho sáng tại đó gồm:

$$\lambda_{k=4} = \frac{2280}{4} = 570\text{nm}; \lambda_{k=5} = \frac{2280}{5} = 456\text{nm}; \lambda_{k=6} = \frac{2280}{6} = 380\text{nm}.$$

**Đáp án D.**

**Câu 35:** Tại hai điểm A và B trên mặt nước cách nhau 10 cm có hai nguồn kết hợp dao động với phương trình:  $u_1 = u_2 = a \cos 20\pi t \text{ (cm)}$ , tốc độ truyền sóng trên mặt nước là 40 cm/s. Xét đoạn thẳng  $CD = 6 \text{ cm}$  trên mặt nước có chung đường trung trực với AB. Khoảng cách lớn nhất từ CD đến AB sao cho trên đoạn CD chỉ có 3 điểm dao động với biên độ cực đại là:

A. 3,4 cm.

B. 6 cm.

C. 8,5 cm.

D. 5,1 cm.

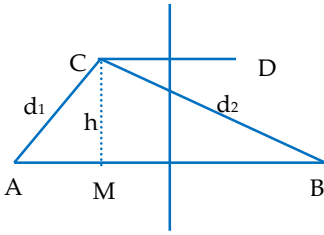
**Lời giải**

Bước sóng  $\lambda = v/f = 40/10 = 4 \text{ cm}$ . Khoảng cách lớn nhất từ CD đến AB mà trên CD chỉ có 3 điểm dao động với biên độ cực đại khi tại C và D thuộc các vân cực đại bậc 1.

**CHECKPOINT 34**

Trong thí nghiệm về giao thoa ánh sáng, khe sáng được chiếu bằng ánh sáng trắng có bước sóng  $(0,38\mu\text{m} \leq \lambda \leq 0,76\mu\text{m})$ .

Khoảng cách giữa hai khe là 0,3 mm khoảng cách từ màn chứa hai khe tới màn hứng ảnh là 90 cm. Tìm bức xạ cho vân sáng có bước sóng ngắn nhất bằng tại điểm M cách vân trung tâm 0,6 cm.



Tại C:  $d_2 - d_1 = \lambda = 4$  cm. Khi đó  $AM = 2$  cm;  $BM = 8$  cm

Ta có  $d_1^2 = h^2 + 2^2$

$$d_2^2 = h^2 + 8^2$$

Do đó  $d_2^2 - d_1^2 = 4(d_1 + d_2) = 60$

$$d_2 + d_1 = 15 \text{ cm}$$

$$d_2 - d_1 = 4 \text{ cm}$$

$$\Rightarrow d_1 = 5,5 \text{ cm}; h = \sqrt{d_1^2 - 2^2} = \sqrt{5,5^2 - 4} = 5,12 \text{ cm}$$

Đáp án D.

**Câu 36:** Hạt Pôlôni ( $^{210}_{84}\text{Po}$ ) đứng yên phóng xạ hạt  $\alpha$  tạo thành chì ( $^{206}_{82}\text{Pb}$ ). Hạt  $\alpha$  sinh ra có động năng 5,768 MeV. Lấy khối lượng các hạt nhân tính theo u xấp xỉ bằng số khối của nó. Năng lượng mà mỗi phân rã toả ra bằng bao nhiêu?

- A. 6,659 MeV. B. 5,880 MeV. C. 4,275 MeV. D. 9,255 MeV.

**Lời giải**

Xét phóng xạ với hạt nhân mẹ đứng yên. Khi đó theo định luật bảo toàn động lượng và năng lượng toàn phần ta có:  $K_{\text{Pb}} + K_{\alpha} = \Delta E$

Định luật bảo toàn động lượng:

$$\vec{p}_{\alpha} + \vec{p}_{\text{Pb}} = 0 \Rightarrow p_{\alpha}^2 = p_{\text{Pb}}^2 \Rightarrow m_{\alpha} K_{\alpha} = m_{\text{Pb}} K_{\text{Pb}} \Rightarrow K_{\text{Pb}} = \frac{m_{\alpha}}{m_{\text{Pb}}} K_{\alpha}$$

$$\Rightarrow \frac{m_{\alpha}}{m_{\text{Pb}}} K_{\alpha} + K_{\alpha} = \Delta E \Rightarrow \Delta E = \frac{m_{\alpha} + m_{\text{Pb}}}{m_{\text{Pb}}} K_{\alpha} = \frac{4 + 206}{206} \cdot 5,768 = 5,88 \text{ MeV}$$

Đáp án B.

**Câu 37:** Một con lắc lò xo đặt trên mặt phẳng gồm lò xo nhẹ, một đầu cố định, đầu kia gắn với vật nhỏ m. Giữ vật  $m_1$  tại vị trí mà lò xo bị nén 8 cm, đặt vật nhỏ  $m_2$  (có khối lượng bằng khối lượng vật  $m_1$ ) trên mặt phẳng nằm ngang và sát với vật  $m_1$ . Ở thời điểm  $t = 0$ , buông nhẹ để 2 vật bắt đầu chuyển động theo phương của trục lò xo. Bỏ qua mọi ma sát. Tính từ lúc  $t = 0$  đến thời điểm lò xo có chiều dài cực đại lần đầu tiên thì  $m_2$  đi được một đoạn là

- A. 4,6 cm B. 16,9 cm C. 5,7 cm D. 16 cm

### ✓ CHECKPOINT 37

Một con lắc lò xo đặt trên mặt phẳng gồm lò xo nhẹ, một đầu cố định, đầu kia gắn với vật nhỏ  $m_1$ . Giữ vật  $m_1$  tại vị trí mà lò xo bị nén 10 cm, đặt vật nhỏ  $m_2$  (có khối lượng bằng khối lượng vật  $m_1$ ) trên mặt phẳng nằm ngang và sát với vật  $m_1$ . Ở thời điểm  $t = 0$ , buông nhẹ để 2 vật bắt đầu chuyển động theo phương của trục lò xo. Bỏ qua mọi ma sát. Tính từ lúc  $t = 0$  đến thời điểm lò xo có chiều dài cực đại lần đầu tiên thì  $m_2$  đi được một đoạn là bao nhiêu?

**Lời giải**

Ban đầu hai vật cùng dao động với  $A = 8(\text{cm})$  và  $\omega = \sqrt{\frac{k}{2m}}$

Khi tới vị trí cân bằng chúng có  $v_0 = \omega A$  thì chúng rời nhau; tiếp đó:

+  $m_1$  dao động với tốc độ cực đại vẫn là  $\omega A$  nhưng với  $\omega' = \sqrt{\frac{k}{m}} = \omega\sqrt{2}$ ,

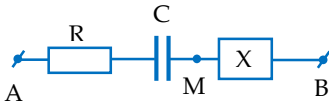
do đó  $A' = \frac{A}{\sqrt{2}}$ .

+  $m_2$  chuyển động thẳng đều với vận tốc  $v_0$  và sau thời gian

$$t = \frac{T'}{4} = \frac{1}{4} \cdot \frac{2\pi}{\omega'} = \frac{\pi}{2\omega\sqrt{2}} \text{ đi được: } s = v_0 t = \frac{A\pi}{2\sqrt{2}}.$$

Vật  $m_2$  cách vị trí lúc đầu:  $s + A = \frac{8\pi}{2\sqrt{2}} + 8 \approx 16,9(\text{cm})$

Đáp án B.



**Câu 38:** Đặt vào hai đầu đoạn mạch như hình bên. Một điện áp xoay chiều thì các điện áp  $u_{AM} = 60\sqrt{2} \cos(100\pi t - \pi/6)$  và  $u_X = 60\sqrt{6} \cos(100\pi t + \pi/3)$ . Biết  $R = 30\sqrt{3} \Omega$ ,  $C = 10^{-3}/3\pi(F)$ . Công suất tiêu thụ của mạch hộp X bằng

- A.  $60\sqrt{3} W$       B.  $60 W$       C.  $30 W$       D.  $30\sqrt{3} W$

**Lời giải**

Ta có  $Z_C = 30\Omega$ ,  $R = 30\sqrt{3}\Omega \Rightarrow Z_{AM} = Z_{RC} = 60\Omega$ .

$$U_{AM} = 60V, U_X = 60\sqrt{3}V \Rightarrow I = \frac{U_{AM}}{Z_{AM}} = 1A;$$

$$\tan \varphi_{AM} = \frac{-Z_C}{R} = -\frac{1}{\sqrt{3}} \Rightarrow \varphi_{AM} = -\frac{\pi}{6}$$

Mặt khác:  $\vec{U}_{AB} = \vec{U}_{AM} + \vec{U}_X$  và  $\vec{U}_{AM}$  vuông góc với  $\vec{U}_X$

$$\Rightarrow \varphi_X = \frac{\pi}{3} \text{ và } U = \sqrt{U_{AM}^2 + U_X^2} = 120V$$

$$\Rightarrow P_X = U_X I \cos \varphi_X = 60\sqrt{3} \cdot 1 \cdot \frac{1}{2} = 30\sqrt{3}W$$

**Đáp án D.**

**Câu 39:** Mạch dao động điện từ LC gồm một cuộn dây có độ tự cảm  $6 \mu H$  có điện trở thuần  $1\Omega$  và tụ điện có điện dung  $6nF$ . Điện áp cực đại trên tụ lúc đầu  $10V$ . Để duy trì dao động điện từ trong mạch người ta dùng một pin có suất điện động là  $10V$ , có điện lượng dự trữ ban đầu là  $400C$ . Nếu cứ sau 12 giờ phải thay pin mới thì hiệu suất sử dụng của pin là:

- A. 80%.      B. 60%.      C. 40%.      D. 54%.

**Lời giải**

Ta có năng lượng dao động của mạch dao động điện từ LC:

$$W = \frac{CU_o^2}{2} = \frac{LI_o^2}{2}$$

Từ đây ta có cường độ dòng điện cực đại chạy qua mạch dao động:

$$I_o = \sqrt{\frac{C}{L}} U_o$$

Công suất cần cung cấp cho mạch LC để duy trì dao động của mạch tương đương với công suất tỏa nhiệt hao phí trong điện trở thuần R:

$$P_1 = RI^2 = \frac{1}{2} I_o^2 R = \frac{CU_o^2}{2L} R$$

Thay số vào ta tính được kết quả:

$$P_1 = \frac{6 \cdot 10^{-9} \cdot 10^2 \cdot 1}{2 \cdot 6 \cdot 10^{-6}} = 50 \cdot 10^{-3} (W)$$

Công suất mà bộ pin có thể cung cấp trong thời gian t:

$$\begin{cases} P = EI \\ I = \frac{q}{t} \end{cases} \Rightarrow P = \frac{qE}{t}$$

(trong đó q là điện lượng của bộ pin)

Hiệu suất sử dụng của pin:

$$H = \frac{P_1}{P} = \frac{P_1 t}{Eq} = \frac{50 \cdot 10^{-3} \cdot 12 \cdot 3600}{10 \cdot 400} = 0,54 = 54(\%)$$

**Đáp án D.**

**STUDY TIP**

Công suất của pin cung cấp trong thời gian t là

$$\begin{cases} P = EI \\ I = \frac{q}{t} \end{cases} \Rightarrow P = \frac{qE}{t}$$

trong đó:

q là điện lượng của bộ pin  
E là suất điện động của pin.

**CHECKPOINT 39**

Mạch dao động điện từ LC gồm một cuộn dây có độ tự cảm  $6 \mu H$  có điện trở thuần  $0,5\Omega$  và tụ điện có điện dung  $6nF$ . Để duy trì dao động điện từ trong mạch với hiệu điện thế cực đại giữa hai đầu cuộn dây là  $10V$  phải cung cấp cho mạch một công suất bằng bao nhiêu?

**STUDY TIP**

Bạn đọc có thể giải bài toán theo công thức liên hệ:

$$A = \sqrt{x^2 + \frac{v^2}{\omega^2}}, \text{ trong đó:}$$

$$v = \sqrt{2gh} = 40\sqrt{10} \text{ (cm/s)}$$

$$x = \Delta l_0 = \frac{mg}{k} = 4 \text{ (cm)}$$

$$\omega^2 = \frac{k}{m} = 250 \text{ (rad/s)}$$

**✓ CHECKPOINT 40**

Một lò xo có chiều dài tự nhiên  $l_0 = 30 \text{ cm}$ , độ cứng  $k = 200 \text{ N/m}$ , khối lượng không đáng kể. Vật  $m = 400 \text{ g}$  được gắn vào một đầu của lò xo. Đưa vật lên độ cao  $h = 45 \text{ cm}$  so với mặt đất (lò xo ở dưới vật và có phương thẳng đứng) rồi thả nhẹ cho vật và lò xo rơi tự do. Giả sử khi lò xo chạm đất thì đầu dưới của lò xo được giữ chặt và vật dao động điều hòa theo phương thẳng đứng. Lấy  $g = 10 \text{ m/s}^2$ . Tính biên độ dao động của vật.

**Câu 40:** Một lò xo có chiều dài tự nhiên  $l_0 = 37 \text{ cm}$ , độ cứng  $k = 100 \text{ N/m}$ , khối lượng không đáng kể. Vật  $m = 400 \text{ g}$  được gắn vào một đầu của lò xo. Đưa vật lên độ cao  $h = 45 \text{ cm}$  so với mặt đất (lò xo ở dưới vật và có phương thẳng đứng) rồi thả nhẹ cho vật và lò xo rơi tự do. Giả sử khi lò xo chạm đất thì đầu dưới của lò xo được giữ chặt và vật dao động điều hòa theo phương thẳng đứng. Lấy  $g = 10 \text{ m/s}^2$ . Biên độ dao động của vật là:

A.  $5\sqrt{2} \text{ cm}$

B.  $4\sqrt{5} \text{ cm}$

C.  $20 \text{ cm}$

D.  $8 \text{ cm}$

**Lời giải**

Chọn gốc thế năng là mặt đất.

+ Xét thời điểm  $t_1$  khi vật  $m$  cách mặt đất  $45 \text{ cm}$  ta có thế năng trọng trường của vật là:  $W_{t_1} = mgh = 0,4 \cdot 10 \cdot 0,45 \text{ (J)}$

+ Xét thời điểm khi mà vật nén lò xo cực đại lần đầu tiên từ sau khi thả rơi, ta có vật ở độ cao  $h_1$  với  $l_0 = h_1 + A + \Delta l_0 \Rightarrow h_1 = 0,37 - \Delta l_0 - A$ .

$$\text{Lại có } \Delta l_0 = \frac{mg}{k} = 0,04 \text{ (m)} \Rightarrow h_1 = 0,33 - A \text{ (m)}$$

Vì khi xuống vị trí thấp nhất, vận tốc của vật bằng 0 nên cơ năng tại thời điểm đó bằng tổng thế năng đàn hồi cộng thế năng trọng trường tại vị trí đó

$$\Rightarrow W = \frac{k(\Delta l_0 + A)^2}{2} + mgh_1.$$

$$\text{Mà } W_{t_1} = W \Rightarrow A = 4\sqrt{5} \text{ (cm)}.$$

**Đáp án B.**

### III. BÀI TẬP RÈN LUYỆN

1. Một con lắc lò xo dao động điều hoà với chu kì dao động là  $T$  thì cơ năng của con lắc

- A. biến thiên điều hoà với chu kì  $\frac{T}{2}$ .
- B. luôn là hằng số.
- C. biến thiên điều hoà với chu kì  $T$ .
- D. biến thiên theo quy luật hàm số mũ.

2. Có hệ con lắc lò xo treo thẳng đứng và hệ con lắc đơn cùng dao động điều hoà tại một nơi nhất định. Chu kì dao động của chúng bằng nhau nếu chiều dài của con lắc đơn

- A. bằng chiều dài tự nhiên của lò xo.
- B. bằng chiều dài của lò xo khi vật ở vị trí cân bằng.
- C. bằng độ biến dạng của lò xo khi vật ở vị trí cân bằng.
- D. bằng độ biến dạng của lò xo khi vật ở vị trí thấp nhất.

3. Con lắc lò xo nằm ngang dao động điều hoà. Trong quá trình dao động, chiều dài lò xo có giá trị nhỏ nhất là  $l_{\min}$  và có giá trị lớn nhất là  $l_{\max}$ . Biên độ dao động của con lắc bằng

- A.  $A = \frac{l_{\max} - l_{\min}}{2}$ .
- B.  $A = l_{\max} - l_{\min}$ .
- C.  $A = \frac{l_{\max} + l_{\min}}{2}$ .
- D.  $A = 2(l_{\max} - l_{\min})$ .

4. Một con lắc lò xo gồm vật nhỏ có khối lượng  $0,02\text{kg}$  và lò xo có độ cứng  $1\text{N/m}$ . Vật nhỏ được đặt trên giá đỡ cố định nằm ngang dọc theo trục lò xo. Hệ số ma sát trượt giữa giá đỡ và vật nhỏ là  $0,1$ . Ban đầu giữ vật ở vị trí lò xo bị nén  $10\text{cm}$  rồi buông nhẹ để con lắc dao động tắt dần. Lấy  $g = 10\text{m/s}^2$ . Tốc độ lớn nhất vật nhỏ đạt được trong quá trình dao động là:

- A.  $40\sqrt{3}\text{cm/s}$
- B.  $20\sqrt{6}\text{cm/s}$
- C.  $20\sqrt{6}\text{cm/s}$
- D.  $40\sqrt{2}\text{cm/s}$

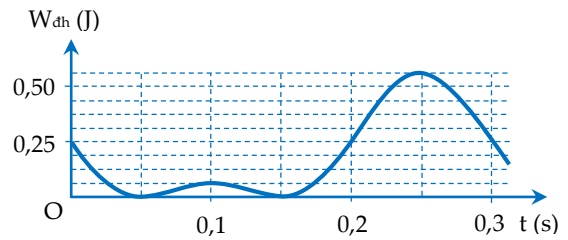
5. Ở một nơi trên Trái Đất, hai con lắc đơn có cùng chiều dài đang dao động điều hoà với cùng biên độ. Gọi  $m_1$ ,  $F_1$  và  $m_2$ ,  $F_2$  lần lượt là khối lượng, độ lớn lực kéo về cực đại của con lắc thứ nhất và của con lắc thứ hai. Biết  $m_1 + m_2 = 1,2\text{kg}$  và  $2F_2 = 3F_1$ . Giá trị của  $m_1$  là

- A.  $720\text{g}$ .
- B.  $400\text{g}$ .
- C.  $480\text{g}$ .
- D.  $600\text{g}$ .

6. Tiến hành thí nghiệm đo gia tốc trọng trường bằng con lắc đơn, một học sinh đo được chiều dài con lắc là  $119 \pm 1\text{ (cm)}$ , chu kì dao động nhỏ của nó là  $2,20 \pm 0,01\text{ (s)}$ . Lấy  $\pi^2 = 9,87$  và bỏ qua sai số của số  $\pi$ . Gia tốc trọng trường đo được tại nơi làm thí nghiệm là

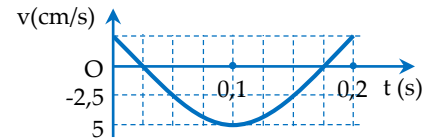
- A.  $g = 9,7 \pm 0,1\text{ (m/s}^2\text{)}$ .
- B.  $g = 9,8 \pm 0,1\text{ (m/s}^2\text{)}$ .
- C.  $g = 9,7 \pm 0,2\text{ (m/s}^2\text{)}$ .
- D.  $g = 9,8 \pm 0,2\text{ (m/s}^2\text{)}$ .

7. Một con lắc lò xo treo vào một điểm cố định ở nơi có gia tốc trọng trường  $g = \pi^2\text{ (m/s}^2\text{)}$ . Cho con lắc dao động điều hoà theo phương thẳng đứng. Hình bên là đồ thị biểu diễn sự phụ thuộc của thế năng đàn hồi  $W_{\text{đh}}$  của lò xo vào thời gian  $t$ . Khối lượng của con lắc gần nhất với giá trị nào sau đây?



- A.  $0,65\text{ kg}$ .
- B.  $0,35\text{ kg}$ .
- C.  $0,55\text{ kg}$ .
- D.  $0,45\text{ kg}$ .

8. Hình bên dưới là đồ thị biểu diễn sự phụ thuộc của vận tốc  $v$  theo thời gian  $t$  của một vật dao động điều hoà. Phương trình dao động của vật là



- A.  $x = \frac{3}{8\pi} \cos\left(\frac{40\pi}{3}t + \frac{\pi}{6}\right)\text{ (cm)}$
- B.  $x = \frac{3}{4\pi} \cos\left(\frac{20\pi}{3}t + \frac{\pi}{6}\right)\text{ (cm)}$
- C.  $x = \frac{3}{8\pi} \cos\left(\frac{40\pi}{3}t - \frac{\pi}{6}\right)\text{ (cm)}$
- D.  $x = \frac{3}{4\pi} \cos\left(\frac{20\pi}{3}t - \frac{\pi}{6}\right)\text{ (cm)}$

9. Con lắc đơn gồm vật nhỏ có khối lượng  $m = 200\text{g}$ , chiều dài  $l = 100\text{ cm}$  đang thực hiện dao động điều hoà. Biết gia tốc của vật nhỏ ở vị trí biên có độ lớn gấp 10 lần độ lớn gia tốc của nó khi qua vị trí cân bằng. Biên độ dao động của con lắc có giá trị là:

- A.  $10\text{ cm}$
- B.  $5\text{ cm}$
- C.  $5\sqrt{2}\text{ cm}$
- D.  $10\sqrt{2}\text{ cm}$

10. Một con lắc đơn có khối lượng vật nặng  $m = 200\text{g}$ , chiều dài  $l = 50\text{cm}$ . Từ vị trí cân bằng ta truyền cho vật nặng vận tốc  $v = 1\text{m/s}$  theo phương nằm ngang. Lấy  $g = \pi^2 = 10\text{m/s}^2$ . Lực căng dây khi vật đi qua vị trí cân bằng là:

- A.  $6\text{N}$
- B.  $4\text{N}$
- C.  $3\text{N}$
- D.  $2,4\text{N}$

11. Một chất điểm dao động điều hoà trên trục  $Ox$ . Chất điểm có vận tốc bằng 0 tại hai thời điểm liên tiếp  $t_1 = 3,25\text{s}$  và  $t_2 = 4\text{s}$ . Tốc độ trung bình trong khoảng thời gian đó là  $16\text{ cm/s}$ . Tại thời điểm  $t = 0$ , chất điểm cách vị trí cân bằng đoạn:

- A.  $3\text{ cm}$
- B.  $8\text{ cm}$
- C.  $4\text{ cm}$
- D.  $0$

12. Chọn phát biểu đúng khi có sóng dừng trên sợi dây dài  $l$ .

- A. Dây có một đầu cố định, một đầu tự do thì  $l = \left(k + \frac{1}{2}\right) \frac{\lambda}{2}$  với  $k = 0, 1, 2, 3, \dots$
- B. Hai nút hoặc hai bụng sóng cách nhau  $\lambda/2$
- C. Dao động ở các bụng sóng giống nhau về biên độ, tần số và pha.
- D. Dao động ở hai múi sóng dừng liên tiếp luôn ngược pha nhau.



13. Một sợi dây đàn hồi căng ngang với đầu A cố định đang có sóng dừng. B là phần tử dây tại điểm bụng thứ hai tính từ đầu A, C là phần tử dây nằm giữa A và B. Biết A cách vị trí cân bằng của B và vị trí cân bằng của C những khoảng lần lượt là 30 cm và 5 cm, tốc độ truyền sóng trên dây là 50 cm/s. Trong quá trình dao động điều hoà, khoảng thời gian ngắn nhất giữa hai lần li độ của B có giá trị bằng biên độ dao động của C là

- A.  $\frac{1}{15}$  s    B.  $\frac{2}{5}$  s    C.  $\frac{2}{15}$  s    D.  $\frac{1}{5}$  s

14. Trên một sợi dây có 3 điểm M, N, P. Khi sóng chưa lan truyền thì N là trung điểm của đoạn MP. Khi sóng truyền từ M đến P với biên độ không đổi thì vào thời điểm  $t_1$ . M và P là 2 điểm gần nhau nhất mà các phần tử tại đó có li độ tương ứng là  $-6\text{mm}, 6\text{mm}$ . Vào thời điểm kế tiếp gần nhất  $t_2 = t_1 + 0,75\text{s}$  thì li độ của các phần tử tại M và P đều là 2,5 mm. Tốc độ dao động của phần tử N vào thời điểm  $t_1$ , có giá trị gần nhất với giá trị nào sau đây?

- A. 4,1cm/s.    B. 1,4cm/s.    C. 2,8cm/s.    D. 8 cm/s.

15. Dây đàn hồi AB dài 32 cm với đầu A cố định, đầu B nối với nguồn sóng. Bốn điểm M, N, P và Q trên dây lần lượt cách đều nhau khi dây duỗi thẳng (M gần A nhất,  $MA = QB$ ). Khi trên dây xuất hiện sóng dừng hai đầu cố định thì quan sát thấy bốn điểm M, N, P, Q dao động với biên độ bằng nhau và bằng 5cm, đồng thời trong khoảng giữa M và A không có bụng hay nút sóng. Tỉ số khoảng cách lớn nhất và nhỏ nhất giữa M và Q khi dây dao động là

- A.  $\frac{12}{11}$     B.  $\frac{8}{7}$     C.  $\frac{13}{12}$     D.  $\frac{5}{4}$

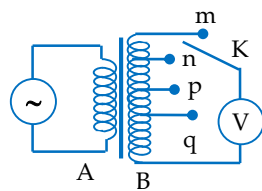
16. Một sóng dọc truyền theo chiều dương trục Ox có tần số 15Hz, biên độ 4 cm. Tốc độ truyền sóng 12m/s. Hai phần tử B và C trên trục Ox có vị trí cân bằng cách nhau 40cm. Khoảng cách ngắn nhất giữa hai phần tử B và C khi có sóng truyền qua là:

- A. 40cm.    B. 32 cm.    C. 36 cm.    D. 48 cm.

17. Trong hiện tượng sóng dừng hai đầu dây cố định, khoảng cách lớn nhất giữa hai vị trí cân bằng trên dây có cùng biên độ 4mm là 130cm. Khoảng cách lớn nhất giữa hai vị trí cân bằng trên dây dao động ngược pha và cùng biên độ 4mm là 110 cm. Biên độ sóng dừng tại bụng gần giá trị nào sau đây

- A. 6,7 mm.    B. 6,1 mm.    C. 7,1 mm.    D. 5,7 mm.

18. Khảo sát thực nghiệm một máy biến áp có cuộn sơ cấp A và cuộn thứ cấp B. Cuộn A được nối với mạng điện xoay chiều có điện áp hiệu dụng không đổi. Cuộn B gồm các vòng dây quấn cùng chiều, một số điểm trên B được nối ra các chốt m, n, p, q (như hình bên). Số chỉ của vôn kế V có giá trị nhỏ nhất khi khóa K ở chốt nào sau đây?



- A. Chốt m    B. Chốt q    C. Chốt p    D. Chốt n

19. Đặt điện áp  $u = U_0 \cos\left(100\pi t - \frac{\pi}{3}\right)$  (V) vào hai đầu một tụ điện có điện dung  $\frac{2 \cdot 10^{-4}}{\pi}$  (F). Ở thời điểm điện áp giữa hai đầu tụ điện là 150 V thì cường độ dòng điện trong mạch là 4A. Biểu thức của cường độ dòng điện trong mạch là

A.  $i = 4\sqrt{2} \cos\left(100\pi t + \frac{\pi}{6}\right)$  (A)

B.  $i = 5 \cos\left(100\pi t + \frac{\pi}{6}\right)$  (A)

C.  $i = 5 \cos\left(100\pi t - \frac{\pi}{6}\right)$  (A)

D.  $i = 4\sqrt{2} \cos\left(100\pi t - \frac{\pi}{6}\right)$  (A)

20. Từ thông qua một vòng dây dẫn là  $\Phi = \frac{2 \cdot 10^{-2}}{\pi} \cos\left(100\pi t + \frac{\pi}{4}\right)$  (Wb). Biểu thức của suất điện động cảm ứng xuất hiện trong vòng dây này là

A.  $e = -2 \sin\left(100\pi t + \frac{\pi}{4}\right)$  (V)

B.  $e = 2 \sin\left(100\pi t + \frac{\pi}{4}\right)$  (V)

C.  $e = -2 \sin 100\pi t$  (V)

D.  $e = 2\pi \sin 100\pi t$  (V)

21. Phát biểu nào sau đây là đúng?

A. Chất khí hay hơi ở áp suất thấp được kích thích bằng nhiệt hay bằng điện cho quang phổ liên tục.

B. Chất khí hay hơi được kích thích bằng nhiệt hay bằng điện luôn cho quang phổ vạch.

C. Quang phổ liên tục của nguyên tố nào thì đặc trưng cho nguyên tố ấy.

D. Quang phổ vạch của nguyên tố nào thì đặc trưng cho nguyên tố ấy.

22. Trong thí nghiệm Y-âng về giao thoa với ánh sáng đơn sắc có bước sóng 0,6  $\mu\text{m}$ . Biết khoảng cách giữa hai khe là 0,6 mm, khoảng cách từ mặt phẳng chứa hai khe đến màn quan sát là 2 m. Trên điểm M và N nằm khác phía so với vân sáng trung tâm, cách vân trung tâm lần lượt là 5,0 mm và 8,0 mm. Trong khoảng giữa M và N (không tính M và N) có

A. 6 vân sáng và 5 vân tối

B. 5 vân sáng và 6 vân tối

C. 6 vân sáng và 6 vân tối

D. 5 vân sáng và 5 vân tối

23. Trong thí nghiệm giao thoa Y-âng, khoảng cách giữa hai khe  $a = 1,2$  mm, khoảng cách từ hai khe đến màn  $D = 1,8$  m. Nguồn S phát ánh sáng trắng có bước sóng từ 380 nm đến 760 nm. Xét điểm M trên màn cách vân sáng trung tâm 4,875 mm, bức xạ cho vân tối tại M có bước sóng bằng

- A. 500 nm.    B. 470 nm.    C. 650 nm.    D. 540 nm.



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

- A. Ánh sáng trắng là hỗn hợp của nhiều ánh sáng đơn sắc có màu biến thiên liên tục từ đỏ đến tím.  
B. Ánh sáng đơn sắc không bị tán sắc khi đi qua lăng kính.

C. Chiết suất của chất làm lăng kính đối với các ánh sáng đơn sắc khác nhau đều bằng nhau.

D. Chiết suất của chất làm lăng kính đối với các ánh sáng đơn sắc khác nhau thì khác nhau.

25. Biết năng lượng ứng với các trạng thái dừng của nguyên tử hiđrô được tính theo công thức

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

Khi chiếu lần lượt hai photon có năng lượng 10,2 (eV); 12,75 (eV) vào đám nguyên tử hiđrô ở trạng thái cơ bản thì đám nguyên tử

- A. hấp thụ được cả 2 photon.  
B. không hấp thụ được photon nào.  
C. chỉ hấp thụ được 1 photon có năng lượng 12,75(eV).  
D. chỉ hấp thụ được 1 photon có năng lượng 10,2(eV).

26. Khi electron ở quỹ đạo dừng thứ n thì năng lượng của nguyên tử hiđrô được xác định bởi công thức

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

và bán kính quỹ đạo êlêtrôn trong nguyên tử hiđrô có giá trị nhỏ nhất là  $5,3 \cdot 10^{-11} \text{ m}$ . Nếu kích thích nguyên tử hiđrô đang ở trạng thái cơ bản bằng cách bắn vào nó một êlêtrôn có động năng 12,7 eV thì bán kính quỹ đạo của êlêtrôn trong nguyên tử sẽ tăng thêm  $\Delta r$ . Giá trị lớn nhất của  $\Delta r$  là

- A.  $24,7 \cdot 10^{-11} \text{ m}$ .  
B.  $10,6 \cdot 10^{-11} \text{ m}$ .  
C.  $51,8 \cdot 10^{-11} \text{ m}$ .  
D.  $42,4 \cdot 10^{-11} \text{ m}$ .

27. Hiện tượng quang dẫn là hiện tượng

A. một chất cách điện trở thành dẫn điện khi được chiếu sáng.

B. giảm điện trở của một chất bán dẫn, khi được chiếu sáng.

C. giảm điện trở của kim loại khi được chiếu sáng.

D. tăng điện trở của một chất bán dẫn, khi được chiếu sáng.

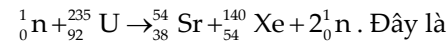
28. Biết năng lượng tương ứng với các trạng thái dừng của nguyên tử hidro được tính theo biểu thức

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

Cho một chùm electron bắn phá các nguyên tử hidro ở trạng thái cơ bản để kích thích chúng chuyển lên trạng thái M. Vận tốc tối thiểu của chùm electron là

- A.  $1,55 \cdot 10^6 \text{ m/s}$   
B.  $1,79 \cdot 10^6 \text{ m/s}$   
C.  $1,89 \cdot 10^6 \text{ m/s}$   
D.  $2,06 \cdot 10^6 \text{ m/s}$

29. Cho phản ứng hạt nhân:



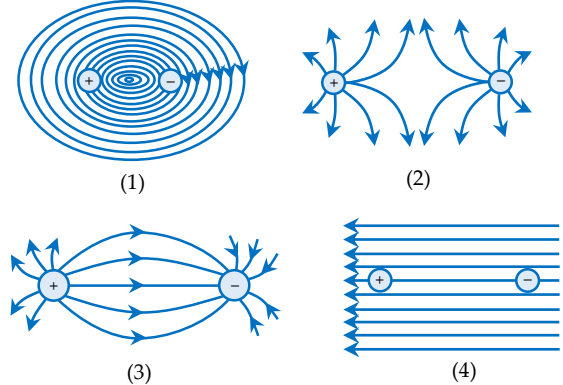
- Đây là  
A. phản ứng nhiệt hạch  
B. phản ứng phân hạch  
C. quá trình phóng xạ  
D. phản ứng hạt nhân thu năng lượng.

30. Chu kì bán rã của một chất phóng xạ là 2,3 ngày.

Hằng số phóng xạ là

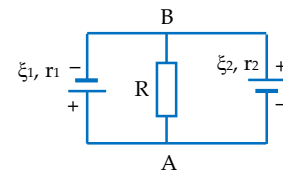
- A. 0,1  
B. 0,2  
C. 0,3  
D. 2,3

31. Hình vẽ đúng đường sức điện trường của hệ hai điện tích trái dấu nhau là:



- A. Hình (1) B. Hình (2) C. Hình (3) D. Hình (4)

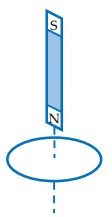
32. Cho mạch điện như hình vẽ:  $\xi_1 = 12 \text{ V}$ ,  $r_1 = 2 \Omega$ ;  $\xi_2 = 24 \text{ V}$ ,  $r_2 = 3 \Omega$ ,  $R = 6 \Omega$ . Cường độ và chiều của dòng điện qua R là



- A.  $\frac{1}{3} \text{ A}$ , chiều từ B đến A B.  $\frac{1}{3} \text{ A}$ , chiều từ A đến B  
C.  $\frac{5}{3} \text{ A}$ , chiều từ B đến A D.  $\frac{5}{3} \text{ A}$ , chiều từ A đến B

33. Một thanh nam châm được thả rơi xuyên qua tâm một vòng dây đặt nằm ngang (hình vẽ). Theo hướng nhìn như hình vẽ thì hướng của dòng điện cảm ứng xuất hiện trong vòng dây

- A. Luôn theo chiều kim đồng hồ  
B. Luôn theo chiều kim đồng hồ  
C. Lúc đầu theo chiều kim đồng hồ sau đó ngược lại  
D. Lúc đầu ngược chiều kim đồng hồ sau đó theo chiều kim đồng hồ



34. Một kính lúp có ghi 10×. Tiêu cự của thấu kính này là

- A. 2,5 cm. B. 5 cm. C. 10 cm. D. 25 cm.

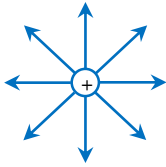
## ĐÁP ÁN

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

## GỢI Ý GIẢI CHECKPOINT

### ĐỀ SỐ 1

#### CHECKPOINT 4



**CHECKPOINT 15**  $U = 100\sqrt{2} \text{ (V)}$

#### CHECKPOINT 21

$$\Delta m = (7.1,007825 + 7.1,008665 - 14,00307)u = 0,11236u$$

$$\Rightarrow W_{lk} = 0,11236.931,5 = 104,6633 \text{ MeV}$$

**CHECKPOINT 25** Ta có

$$12,75 = -\frac{13,6}{n^2} - (-13,6) \Leftrightarrow n = 4$$

Tại quỹ đạo dừng N có  $r = 16r_0$

Lực điện đóng vai trò là lực hướng

$$\text{tâm} \Rightarrow \frac{mv^2}{r} = \frac{kq^2}{r^2} \Rightarrow mv^2 = \frac{k \cdot q^2}{r}$$

$$\Rightarrow v = |q| \sqrt{\frac{k}{m \cdot r}} = 5,46 \cdot 10^5 \text{ m/s.}$$

#### CHECKPOINT 26

**Cách 2:** Phương pháp nguồn tương đương của 2 nguồn song song

Coi mạch điện gồm nguồn  $(\xi_1, r_1)$

mắc song song với  $(\xi_2, r_2)$  và mắc với

mạch ngoài là điện trở R.

Suất điện động và điện trở của bộ nguồn gồm 2 nguồn song song là:

$$\begin{cases} \xi_b = \frac{\xi_1 r_2 + \xi_2 r_1}{r_1 + r_2} = \frac{12 \cdot 1 + 6 \cdot 2}{1 + 2} = 8 \text{ V} \\ r_b = \frac{r_1 r_2}{r_1 + r_2} = \frac{1 \cdot 2}{1 + 2} = \frac{2}{3} \Omega \end{cases}$$

Suy ra, cường độ dòng điện qua R là

$$I = \frac{\xi_b}{R + r_b} = \frac{8}{10 + (2/3)} = 0,75 \text{ A}$$

Bộ nguồn có cực dương nối vào điểm A, cực âm nối vào điểm B nên dòng điện có chiều từ A đến B

$$\Rightarrow U_{AB} = IR = 7,5 \text{ V}$$

#### CHECKPOINT 27

Sóng dừng với một đầu nút, một đầu

$$\text{bụng là } l = (2k+1) \frac{\lambda}{4} = (2k+1) \frac{v}{4f}$$

$$\Rightarrow f = \frac{(2k+1)v}{4l} = \frac{(2k+1)4,5}{4 \cdot 0,6}$$

$$= (2k+1)1,875$$

$$\text{Mà } 35 \leq (2k+1)3,125 \leq 55$$

$$\Leftrightarrow 8,83 \leq k \leq 14,17$$

$\Rightarrow k = 9, 10, 11, 12, 13, 14$ . Có 6 giá trị tần số cho sóng dừng trên dây.

#### CHECKPOINT 28

$$A = \frac{l_{\max} - l_{\min}}{2} = \frac{52 - 40}{2} = 6 \text{ (cm);}$$

$$\omega = 2\pi f = 20\pi \text{ rad/s}$$

$$l_{\text{cân bằng}} = 52 - 6 = 46 \text{ (cm)}$$

$$\text{Tại } t = 0 \Rightarrow \begin{cases} x = -4 \\ v < 0 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} \cos \varphi = -\frac{1}{2} \\ \sin \varphi > 0 \end{cases}$$

$$\Rightarrow \varphi = \frac{2\pi}{3}. \text{ Vậy } x = 6 \cos \left( 10\pi t + \frac{2\pi}{3} \right).$$

#### CHECKPOINT 30

$$\text{Tại thời điểm } t_1: \frac{N}{\Delta N} = \frac{2 \cdot \frac{t_1}{T}}{1 - 2 \cdot \frac{t_1}{T}} = \frac{1}{7} \quad (1)$$

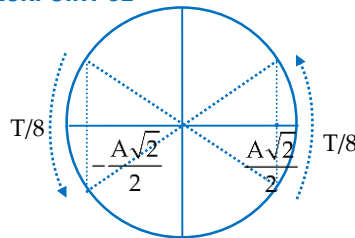
Tại thời điểm  $t_2 = (t_1 + 414)$  thì:

$$\frac{2 \cdot \frac{t_1 + 414}{T}}{1 - 2 \cdot \frac{t_1 + 414}{T}} = \frac{1}{63} \quad (2)$$

(1) và (2) tính ra  $T = 138$  ngày.

**CHECKPOINT 31** 4 đầu ra.

#### CHECKPOINT 32



Ta có

$$\begin{cases} AC = BC \\ AC + BC = AB \end{cases} \Rightarrow AC = \frac{1}{2} AB = \frac{\lambda}{8}$$

Biên độ dao động của C là

$$A_C = \frac{A_B \sqrt{2}}{2}$$

Khi li độ dao động của phần tử tại B có giá trị bằng biên độ dao động của

phần tử tại C tức là  $u_B = \pm \frac{A_B \sqrt{2}}{2}$ .

Khoảng thời gian ngắn nhất giữa hai lần mà li độ dao động của phần tử tại B có giá trị bằng biên độ dao động của phần tử tại C là  $T/8 = 0,2 \Rightarrow T = 1,6 \text{ s}$ .

Vậy tốc độ truyền sóng là

$$v = \lambda/T = 50 \text{ cm/s.}$$

**CHECKPOINT 34** Khoảng vân  $i = \frac{\lambda D}{a}$

Điểm M cách vân trung tâm 0,6 cm

$$\Rightarrow x_M = k \cdot i = k \cdot \frac{\lambda D}{a}$$

$$\Leftrightarrow \lambda = \frac{a \cdot x_M}{k \cdot D} = \frac{2 \cdot 10^{-6}}{k}$$

$$\text{Ta có } 0,38 \cdot 10^{-6} \leq \frac{2 \cdot 10^{-6}}{k} \leq 0,76 \cdot 10^{-6}$$

$$\Leftrightarrow 2,63 \leq k \leq 5,26$$

$$\Rightarrow \lambda_{\min} = \frac{2 \cdot 10^{-6}}{5} = 0,4 \cdot 10^{-7} \text{ m.}$$

#### CHECKPOINT 37

Ban đầu hai vật cùng dao động với

$$A = 10 \text{ (cm)} \text{ và } \omega = \sqrt{\frac{k}{2m}}$$

Khi tới vị trí cân bằng chúng có  $v_0 = \omega A$  thì chúng rời nhau; tiếp đó:

$+ m_1$  dao động với tốc độ cực đại vẫn

là  $\omega A$  nhưng với  $\omega' = \sqrt{\frac{k}{m}} = \omega\sqrt{2}$ , do

$$\text{đó } A' = \frac{A}{\sqrt{2}}.$$

$+ m_2$  chuyển động thẳng đều với vận tốc  $v_0$  và sau thời gian

$$t = \frac{T'}{4} = \frac{1}{4} \cdot \frac{2\pi}{\omega'} = \frac{\pi}{2\omega\sqrt{2}} \text{ đi được:}$$

$$s = v_0 t = \frac{A\pi}{2\sqrt{2}}.$$

Vật  $m_2$  cách vị trí lúc đầu:

$$s + A = \frac{10\pi}{2\sqrt{2}} + 8 \approx 21,1 \text{ (cm)}$$

**CHECKPOINT 39** 0,025W

#### CHECKPOINT 40

Chọn gốc thế năng là mặt đất.

+ Xét thời điểm  $t_1$  khi vật m cách mặt đất 45cm ta có thế năng trọng trường của vật là:

$$W_{t_1} = mgh = 0,4 \cdot 10 \cdot 0,45 \text{ (J)}$$

+ Xét thời điểm khi mà vật nén lò xo cực đại lần đầu tiên từ sau khi thả rơi, ta có vật ở độ cao  $h_1$  với

$$l_0 = h_1 + A + \Delta l_0 \Rightarrow h_1 = 0,3 - \Delta l_0 - A.$$

$$\text{Lại có } \Delta l_0 = \frac{mg}{k} = 0,02 \text{ (m)}$$

$$\Rightarrow h_1 = 0,28 - A \text{ (m)}$$

Vì khi xuống vị trí thấp nhất, vận tốc của vật bằng 0 nên cơ năng tại thời điểm đó bằng tổng thế năng đàn hồi cộng thế năng trọng trường tại vị trí

$$\text{đó } \Rightarrow W = \frac{k(\Delta l_0 + A)^2}{2} + mgh_1.$$

$$\text{Mà } W_{t_1} = W \Rightarrow A = 2,4 \text{ (cm).}$$