

**Họ và tên học sinh:**..... **Trường:**.....

**Câu 1:** Biên độ của dao động cưỡng bức không phụ thuộc vào

- A. thời gian tác dụng của ngoại lực.
- B. biên độ của ngoại lực.
- C. sức cản của môi trường.
- D. tần số của ngoại lực.

**Câu 2:** Điều nào dưới đây là đúng khi nói về sóng điện từ?

- A. Có tốc độ truyền sóng phụ thuộc vào hằng số điện môi.
- B. Trong chất lỏng và chất khí, sóng điện từ là sóng dọc.
- C. Sóng điện từ lan truyền được trong các môi trường chất rắn, lỏng, khí, không truyền được trong chân không.
- D. Sóng điện từ truyền trong nước nhanh hơn trong không khí.

**Câu 3:** Tại một nơi trên mặt đất, một con lắc đơn đang dao động điều hòa. Động năng của vật dao động

- A. lớn nhất khi vật nặng của con lắc qua vị trí biên.
- B. không phụ thuộc vào gia tốc rơi tự do g.
- C. không phụ thuộc vào khối lượng của vật.
- D. lớn nhất khi vật nặng của con lắc qua vị trí cân bằng.

**Câu 4:** Điện áp tức thời giữa hai đầu của một đoạn mạch xoay chiều là  $u = 100\cos(100\pi t)V$ . Tần số góc của dòng điện là

- A. 100 Hz.
- B. 50 Hz.
- C.  $100\pi$  Hz
- D.  $100\pi$  rad/s

**Câu 5:** Trong chân không, các bức xạ có bước sóng tăng dần theo thứ tự đúng là

- A. sóng vô tuyến, tia hồng ngoại, ánh sáng nhìn thấy, tia tử ngoại, tia X và tia gamma.
- B. tia gamma, tia X, tia tử ngoại, ánh sáng nhìn thấy, tia hồng ngoại và sóng vô tuyến.
- C. tia hồng ngoại, ánh sáng nhìn thấy, tia tử ngoại, tia X, tia gamma và sóng vô tuyến.
- D. ánh sáng nhìn thấy, tia tử ngoại, tia X, tia gamma, sóng vô tuyến và tia hồng ngoại

**Câu 6:** Đặc trưng nào dưới đây không phải là đặc trưng sinh lý của âm?

- A. Độ cao.
- B. Tần số.
- C. Âm sắc.
- D. Độ to

**Câu 7:** Sóng ngang là sóng có phương dao động của phần tử môi trường

- A. luôn vuông góc với phương ngang.
- B. vuông góc với phương truyền sóng.
- C. trùng với phương truyền sóng.
- D. luôn nằm theo phương ngang.

**Câu 8:** Tia X (tia Rơn- ghen) không được dùng để

- A. chữa bệnh còi xương.
- B. tìm hiểu thành phần và cấu trúc của các vật rắn.
- C. dò khuyết tật bên trong các vật đúc.
- D. kiểm tra hành lí của hành khách đi máy bay.

**Câu 9:** Đặt điện áp  $u = U\sqrt{2}\cos(\omega t)$  vào hai đầu đoạn mạch chỉ có tụ điện với điện dung C. Phát biểu nào sau đây sai?

- A. Cường độ dòng điện hiệu dụng trong đoạn mạch là  $UC.\omega$
- B. Tần số dòng điện càng lớn thì dòng điện càng dễ qua được tụ điện.
- C. Công suất tiêu thụ trong đoạn mạch bằng 0.
- D. Điện áp hai đầu đoạn mạch sớm pha  $0,5\pi$  so với cường độ dòng điện trong đoạn mạch.

**Câu 10:** Trong một mạch dao động LC lí tưởng gồm cuộn cảm thuần có độ tự cảm L mắc nối tiếp với tụ điện có điện dung C đang có dao động điện từ tự do với tần số f. Hệ thức đúng là:

- A.  $C = \frac{f^2}{4\pi^2 L}$
- B.  $C = \frac{4\pi^2 L}{f^2}$
- C.  $C = \frac{4\pi^2 f^2}{L}$
- D.  $C = \frac{1}{4\pi^2 f^2 L}$

**Câu 11:** Khi nói về tia tử ngoại, phát biểu nào sau đây sai?

- A. Tia tử ngoại tác dụng lên phim ảnh.
- B. Tia tử ngoại làm ion hóa không khí.
- C. Tia tử ngoại có tác dụng sinh học, diệt vi khuẩn, hủy diệt tế bào da.
- D. Tia tử ngoại dễ dàng đi xuyên qua tấm chì dày vài centimet.

**Câu 12:** Theo thuyết lượng tử ánh sáng, phát biểu nào dưới đây là đúng?

- A. Năng lượng của mọi photon đều như nhau.

B. Photon luôn bay dọc theo tia sáng với tốc độ  $c=3.10^8$  m/s

C. Photon có thể ở trạng thái chuyển động hoặc đứng yên.

D. Ánh sáng được tạo thành bởi các hạt gọi là photon.

**Câu 13:** Thanh sắt và thanh niken tách rời nhau được nung nóng đến cùng nhiệt độ  $1200^\circ\text{C}$  thì phát ra

A. hai quang phổ liên tục không giống nhau.

B. hai quang phổ liên tục giống nhau.

C. hai quang phổ vạch không giống nhau.

D. hai quang phổ vạch giống nhau

**Câu 14:** Chiếu xiên từ không khí vào nước một chùm sáng song song rất hẹp (coi như một tia sáng) gồm 3 thành phần đơn sắc: đỏ, vàng và tím. Gọi  $r_D, r_V, r_T$  lần lượt là góc khúc xạ ứng với tia màu đỏ, tia màu vàng và tia màu tím.

Hệ thức đúng là:

A.  $r_T < r_D < r_V$

B.  $r_T = r_D = r_V$

C.  $r_T < r_V < r_D$

D.  $r_D < r_V < r_T$

**Câu 15:** Công của lực điện trường làm di chuyển một điện tích  $q$  giữa hai điểm có hiệu điện thế  $U = 2000\text{V}$  là  $A = 1\text{J}$ . Độ lớn của điện tích đó là:

A.  $5.10^{-4}\text{C}$

B.  $5.10^{-4}\mu\text{C}$

C.  $2.10^{-4}\text{C}$

D.  $2.10^{-4}\mu\text{C}$

**Câu 16:** So với dao động riêng, dao động cưỡng bức và dao động duy trì có đặc điểm chung là

A. luôn khác chu kỳ.

B. khác tần số khi cộng hưởng.

C. cùng tần số khi cộng hưởng.

D. luôn cùng chu kỳ

**Câu 17:** Cho phản ứng hạt  ${}^2_1\text{D} + {}^3_1\text{T} \rightarrow {}^4_2\text{He} + {}^1_0\text{n}$ . Biết độ hụt khối của các hạt nhân  ${}^2_1\text{D}, {}^3_1\text{T}, {}^4_2\text{He}$  lần lượt là  $0,0024\text{u}$ ;  $0,0087\text{u}$  và  $0,0305\text{u}$ . Lấy  $1\text{u} = 931,5\text{MeV}/c^2$ . Phản ứng này:

A. tỏa năng lượng  $18,07\text{MeV}$

B. thu năng lượng  $18,07\text{eV}$

C. thu năng lượng  $18,07\text{MeV}$

D. tỏa năng lượng  $18,07\text{eV}$

**Câu 18:** Phương trình dao động điều hòa có dạng  $x = A \cos \omega t$  ( $A > 0$ ). Gốc thời gian là lúc vật

A. đến vị trí có li độ  $x = -A$

B. đến vị trí vật có li độ  $x = +A$

C. đi qua vị trí cân bằng theo chiều âm.

D. đi qua vị trí cân bằng theo chiều dương

**Câu 19:** Cho cường độ âm chuẩn  $I_0 = 10^{-12}\text{W}/\text{m}^2$ . Cường độ âm tại vị trí có mức cường độ âm  $80\text{dB}$  là:

A.  $10^{-4}\text{W}/\text{m}^2$

B.  $10^{-2}\text{W}/\text{m}^2$

C.  $10^{-1}\text{W}/\text{m}^2$

D.  $10^{-3}\text{W}/\text{m}^2$

**Câu 20:** Một dây dẫn tròn bán kính  $R$ , mang dòng điện  $I$  gây ra tại tâm  $O$  của nó một cảm ứng từ  $B_1$ . Thay dây dẫn tròn nói trên bằng một dây dẫn thẳng, dài cùng mang dòng điện  $I$  và cách  $O$  một khoảng đúng bằng  $R$  thì cảm ứng từ tại  $O$  lúc này là  $B_2$ . Tỉ số  $\frac{B_1}{B_2}$  bằng:

A. 2

B. 1

C.  $\pi$

D.  $\frac{1}{\pi}$

**Câu 21:** Đặt điện áp  $u = 200\sqrt{2} \cos\left(100\pi t + \frac{\pi}{4}\right)\text{V}$  (t tính bằng s) vào hai đầu đoạn mạch có RLC mắc nối tiếp thì

cường độ dòng điện trong mạch  $i = 2 \cos(\omega t)$ . Công suất tiêu thụ điện của đoạn mạch là:

A.  $200\sqrt{2}\text{W}$

B.  $200\text{W}$

C.  $400\sqrt{2}\text{W}$

D.  $400\text{W}$

**Câu 22:** Hai dao động cùng phương có phương trình lần lượt là  $x_1 = A_1 \cos(\omega t + \varphi_1)$  và  $x_2 = A_2 \cos(\omega t + \varphi_2)$

Gọi  $A$  là biên độ dao động tổng hợp của hai dao động trên. Hệ thức nào sau đây luôn đúng?

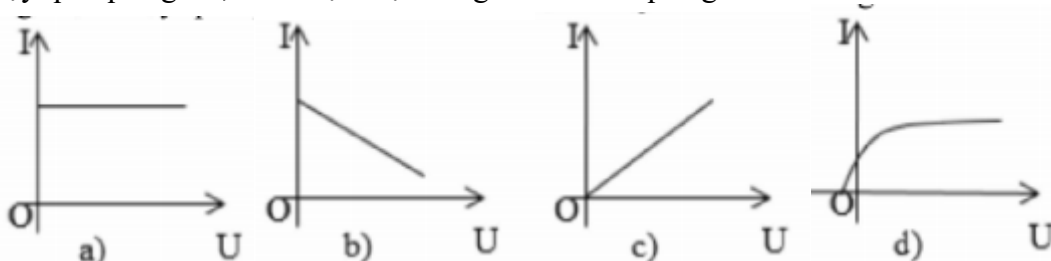
A.  $A = A_1 + A_2$

B.  $A_1 + A_2 \geq A \geq |A_1 - A_2|$

C.  $A = |A_1 + A_2|$

D.  $A = \sqrt{A_1^2 + A_2^2}$

**Câu 23:** Đồ thị nào dưới đây có thể là đồ thị  $I = f(U)$  của một quang trở dưới chế độ rọi sáng không đổi?  $I$  là cường độ dòng điện chạy qua quang trở,  $U$  là hiệu điện thế giữa hai đầu quang trở.



A. Đồ thị b

B. Đồ thị d

C. Đồ thị a

D. Đồ thị c

**Câu 24:** Xét nguyên tử hydro theo mẫu Bo, biết bán kính Bo là  $r_0 = 5,3 \cdot 10^{-11} m$ . Khi electron chuyển từ quỹ đạo O về quỹ đạo L bán kính quỹ đạo giảm bớt:

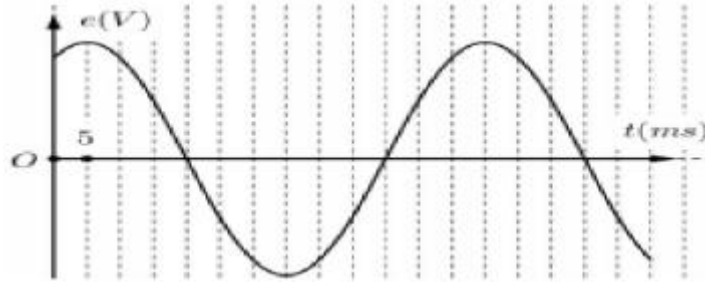
A.  $1,59 \cdot 10^{-10} m$

B.  $2,12 \cdot 10^{-10} m$

C.  $13,25 \cdot 10^{-10} m$

D.  $11,13 \cdot 10^{-10} m$

**Câu 25:** Máy phát điện xoay chiều một pha, nam châm có 10 cặp cực quay với tốc độ n (vòng/phút) tạo ra suất điện động e(V) có đồ thị phụ thuộc thời gian như hình vẽ. Giá trị của n là



A. 200.

B. 100.

C. 150.

D. 50.

**Câu 26:** Trong máy thu thanh vô tuyến, bộ phận dùng để biến đổi trực tiếp dao động điện thành dao động âm có cùng tần số là

A. micro.

B. mạch chọn sóng.

C. mạch tách sóng.

D. loa.

**Câu 27:** Nguồn điện với suất điện động E, điện trở trong r, mắc với điện trở ngoài  $R=r$ , cường độ dòng điện trong mạch là I. Nếu thay nguồn điện đó bằng 3 nguồn điện giống hệt nó mắc nối tiếp thì cường độ dòng điện trong mạch là

A.  $I' = 2I$

B.  $I' = 1,5I$ .

C.  $I' = 2/3I$ .

D.  $I' = 3I$

**Câu 28:** Một lò xo treo thẳng đứng vào điểm cố định, đầu dưới gắn vật khối lượng 100g. Vật dao động điều hòa với tần số 5Hz và cơ năng bằng 0,08 J. Lấy  $\pi^2 = 10$ . Tỉ số giữa động năng và thế năng khi vật ở vị trí có li độ 2cm là

A. 3

B.  $\frac{1}{3}$

C. 2

D.  $\frac{1}{2}$

**Câu 29:** Vật sáng AB đặt vuông góc với trục chính qua thấu kính cho ảnh ngược chiều cao gấp 3 lần vật và cách nó 80 cm. Tiêu cự của thấu kính là

A. 30 cm

B. 15 cm.

C. 20 cm.

D. 24 cm

**Câu 30:** Một sợi dây dài 1,05m với hai đầu cố định, kích thích cho dao động với tần số  $f= 100$  Hz. Trên dây có sóng dừng, người ta quan sát được 7 bụng sóng. Tốc độ truyền sóng trên dây là

A. 15 m/s.

B. 35 m/s.

C. 30 m/s.

D. 17,5 m/s

**Câu 31:** Con lắc đơn có quả cầu nhỏ tích điện âm dao động điều hòa trong điện trường đều có vector cường độ điện trường thẳng đứng. Độ lớn lực điện tác dụng lên quả cầu bằng 0,2 trọng lượng của nó. Khi điện trường hướng xuống, chu kỳ dao động của con lắc là  $\sqrt{3}s$ . Khi điện trường hướng lên thì chu kỳ dao động của con lắc là

A. 2s

B. 5 s.

C. 2,41s

D. 1,41 s

**Câu 32:** Các mức năng lượng của các trạng thái dừng của nguyên tử hydro được xác định bằng biểu thức

$E_n = -\frac{13,6}{n^2} eV (n=1,2,3,...)$  Nếu nguyên tử hydro hấp thụ một photon có năng lượng 2,55 eV thì bước sóng nhỏ nhất của bức xạ mà nguyên tử hydro đó có thể phát ra là

A.  $1,56 \cdot 10^{-7} m$

B.  $7,79 \cdot 10^{-8} m$

C.  $4,87 \cdot 10^{-8} m$

D.  $9,74 \cdot 10^{-8} m$

**Câu 33:** Trong thí nghiệm giao thoa sóng ở mặt chất lỏng với hai nguồn đồng bộ dao động theo phương thẳng đứng có tần số 25Hz, người ta đo được khoảng cách giữa hai cực đại giao thoa ở kề nhau trên đường thẳng nối hai nguồn là 1,6 cm. Tốc độ sóng trên mặt chất lỏng là

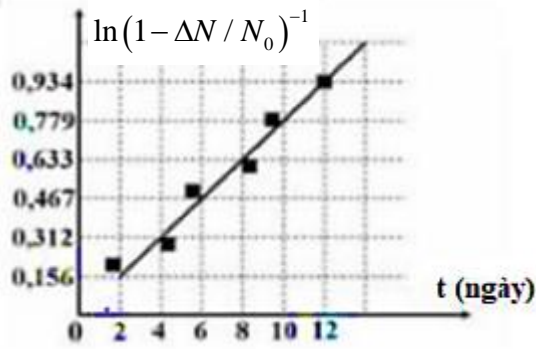
A. 0,8 m/s.

B. 1,6 m/s.

C. 0,6 m/s.

D. 0,4 m/s.

**Câu 34:** Một nhà vật lý hạt nhân làm thí nghiệm xác định chu kỳ bán rã (T) của một chất phóng xạ bằng cách dùng máy đếm xung để đo tỉ lệ giữa số hạt bị phân rã ( $\Delta N$ ) và số hạt ban đầu ( $N_0$ ). Dựa vào kết quả thực nghiệm đo được trên hình vẽ, hãy tính T?



- A. 138 ngày.      B. 5,6 ngày.      C. 3,8 ngày. |      D. 8,9 ngày

**Câu 35:** Đặt một điện áp xoay chiều có giá trị hiệu dụng không đổi vào hai đầu cuộn sơ cấp của một máy biến áp lí tưởng thì điện áp hiệu dụng giữa hai đầu cuộn thứ cấp để hở là 200V. Nếu giảm bớt n vòng dây ở cuộn sơ cấp thì điện áp hiệu dụng giữa hai đầu cuộn thứ cấp để hở là U. Nếu tăng thêm n vòng dây ở cuộn sơ cấp thì điện áp hiệu dụng giữa hai đầu cuộn thứ cấp để hở là 0,5U. Giá trị của U là

- A. 200V      B. 100V      C. 400V      D. 300V

**Câu 36:** Đặt điện áp xoay chiều vào hai đầu đoạn mạch gồm điện trở thuần, cuộn cảm thuần và tụ điện mắc nối tiếp. Biết cảm kháng của cuộn cảm bằng 3 lần dung kháng của tụ điện. Tại thời điểm t, điện áp tức thời giữa hai đầu điện trở và điện áp tức thời giữa hai đầu tụ điện có giá trị tương ứng là 60V và 20V. Khi đó điện áp tức thời giữa hai đầu đoạn mạch là

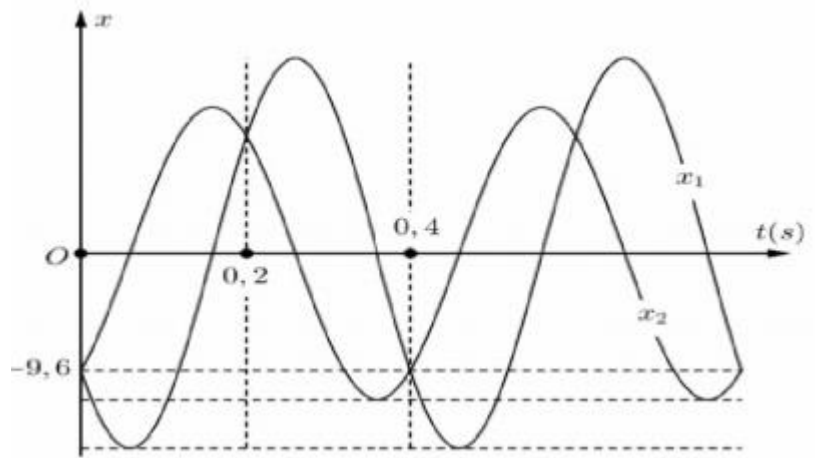
- A. 20V      B. 100V      C. 60V      D. 140V

**Câu 37:** Trên bề mặt chất lỏng có hai nguồn sóng  $S_1, S_2$ , dao động theo phương vuông góc với mặt chất lỏng có phương trình  $u_1 = u_2 = \cos(40\pi t)(\text{mm})$ . Sóng truyền với tốc độ truyền sóng là 120 cm/s. Gọi I là trung điểm của  $S_1, S_2$ , A và B là hai điểm nằm trên đoạn  $S_1S_2$ , cách I lần lượt các khoảng 0,5 cm và 2 cm. Tại thời điểm t vận tốc dao động của phần tử môi trường tại A là 12 cm/s, khi đó vận tốc dao động của các phần tử môi trường tại điểm B là

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

**Câu 38:** Hai con lắc lò xo A và B giống nhau, dao động trên hai đường thẳng song song, gần nhau và dọc theo trục Ox. Vị trí cân bằng của hai con lắc cùng nằm trên một đường thẳng vuông góc với trục Ox tại O. Hình bên là đồ thị của li độ dao động của con lắc A (đường 1) và của con lắc B (đường 2) phụ thuộc vào thời gian t. Mốc thế năng tại vị trí cân bằng của mỗi vật. Lấy  $\pi^2 = 10$ . Biết khoảng cách giữa hai vật của hai con lắc dọc theo trục Ox có giá trị lớn nhất là 20 cm. Khi động năng con lắc A là 0,24 J thì thế năng con lắc B là

- A. 90 mJ.      B. 240 mJ.  
C. 160 mJ.      D. 135 mJ.



**Câu 39:** Đặt điện áp xoay chiều  $u = 120\sqrt{2} \cos(\omega t)$  (V) vào hai đầu đoạn mạch AB gồm đoạn mạch AM nối tiếp với đoạn mạch MB. Đoạn AM chứa điện trở  $R_0$ , đoạn MB gồm cuộn dây thuần cảm có độ tự cảm L, biến trở R (thay đổi từ 0 đến rất lớn) và tụ điện có điện dung C sao cho  $2\omega CR_0 + 3 = 3\omega^2 LC$ . Điện áp hiệu dụng trên đoạn MB đạt giá trị cực tiểu gần giá trị nào nhất sau đây?

- A. 51 V      B. 57V      C. 32 V      D. 43V

**Câu 40:** Trong thí nghiệm Y-âng về giao thoa ánh sáng, khoảng cách giữa hai khe là 2 mm, khoảng cách từ hai khe đến màn quan sát là 2m. Nguồn S phát ra đồng thời hai bức xạ  $\lambda_1, \lambda_2$  có bước sóng lần lượt là  $0,5\mu\text{m}$  và  $0,4\mu\text{m}$ . Trên màn, hai điểm M và N ở cùng một bên so với vân sáng trung tâm, cách vân sáng trung tâm lần lượt 5,5 mm và 35,5 mm. Trên đoạn MN, có bao nhiêu vân tối của bức xạ  $\lambda_2$ , trùng với vân sáng của bức xạ  $\lambda_1$ ?

- A. 15.      B. 42.      C. 21.      D. 9.

-----HẾT-----

## GIẢI CHI TIẾT

**Câu 1:** Biên độ của dao động cưỡng bức không phụ thuộc vào

**A.** thời gian tác dụng của ngoại lực.

**B.** biên độ của ngoại lực.

**C.** sức cản của môi trường.

**D.** tần số của ngoại lực.

**Phương pháp:**

+ Tần số của dao động cưỡng bức bằng tần số của ngoại lực.

+ Biên độ của dao động cưỡng bức tỉ lệ thuận với biên độ  $F_0$  của ngoại lực, phụ thuộc vào tần số của ngoại lực và sức cản của môi trường.

**Cách giải:**

Biên độ của dao động cưỡng bức không phụ thuộc vào thời gian tác dụng của ngoại lực.

**Chọn A.**

**Câu 2:** Điều nào dưới đây là đúng khi nói về sóng điện từ?

**A.** Có tốc độ truyền sóng phụ thuộc vào hằng số điện môi.

**B.** Trong chất lỏng và chất khí, sóng điện từ là sóng dọc.

**C.** Sóng điện từ lan truyền được trong các môi trường chất rắn, lỏng, khí, không truyền được trong chân không.

**D.** Sóng điện từ truyền trong nước nhanh hơn trong không khí.

**Phương pháp:**

+ Tốc độ truyền sóng điện từ:  $v = \frac{c}{n}$

+ Sóng điện từ là sóng ngang.

+ Sóng điện từ truyền được trong chân không.

**Cách giải:**

Ta có:  $v = \frac{c}{n}$

→ Phát biểu đúng khi nói về sóng điện từ: Có tốc độ truyền sóng phụ thuộc vào hằng số điện môi.

**Chọn A.**

**Câu 3:** Tại một nơi trên mặt đất, một con lắc đơn đang dao động điều hòa. Động năng của vật dao động

**A.** lớn nhất khi vật nặng của con lắc qua vị trí biên.

**B.** không phụ thuộc vào gia tốc rơi tự do  $g$ .

**C.** không phụ thuộc vào khối lượng của vật.

**D.** lớn nhất khi vật nặng của con lắc qua vị trí cân bằng.

**Phương pháp:**

Công thức tính động năng:  $W_d = \frac{1}{2}mv^2$

Vật có tốc độ cực đại khi qua VTCB, vật có tốc độ bằng 0 ở vị trí biên.

**Cách giải:**

Khi vật nặng qua VTCB thì  $v_{\max} \Rightarrow W_{d\max} = \frac{1}{2}mv_{\max}^2$

**Chọn D.**

**Câu 4:** Điện áp tức thời giữa hai đầu của một đoạn mạch xoay chiều là  $u = 100\cos(100\pi t)V$ . Tần số góc của dòng điện là

**A.** 100 Hz.

**B.** 50 Hz.

**C.**  $100\pi$  Hz

**D.**  $100\pi$  rad/s

**Phương pháp:**

Biểu thức điện áp xoay chiều:  $u = U_0 \cos(\omega t + \varphi_u)$

Biểu thức của dòng điện xoay chiều:  $i = I_0 \cos(\omega t + \varphi_i)$

Trong đó:  $\omega$  (rad / s) được gọi là tần số góc.

**Cách giải:**

Biểu thức của điện áp xoay chiều:  $u = 100\cos(100\pi t)V$

Vậy tần số góc của dòng điện là:  $\omega = 100\pi$ (rad / s)

**Chọn D.**

**Câu 5:** Trong chân không, các bức xạ có bước sóng tăng dần theo thứ tự đúng là

**A.** sóng vô tuyến, tia hồng ngoại, ánh sáng nhìn thấy, tia tử ngoại, tia X và tia gamma.

**B.** tia gamma, tia X, tia tử ngoại, ánh sáng nhìn thấy, tia hồng ngoại và sóng vô tuyến.

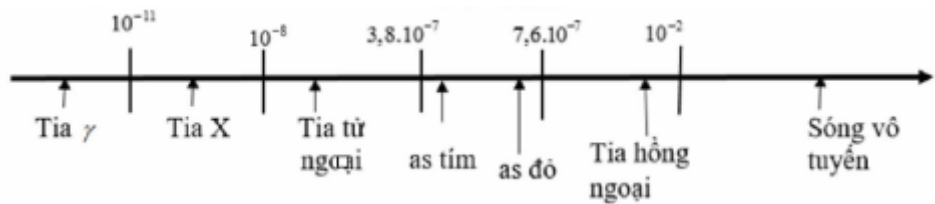
**C.** tia hồng ngoại, ánh sáng nhìn thấy, tia tử ngoại, tia X, tia gamma và sóng vô tuyến.

**D.** ánh sáng nhìn thấy, tia tử ngoại, tia X, tia gamma, sóng vô tuyến và tia hồng ngoại

**Phương pháp:**

Sử dụng thang sóng điện từ.

**Cách giải:**



Vậy các bức xạ có bước sóng tăng dần theo thứ tự đúng là: tia gamma, tia X, tia tử ngoại, ánh sáng nhìn thấy, tia hồng ngoại và sóng vô tuyến.

**Chọn B.**

**Câu 6:** Đặc trưng nào dưới đây không phải là đặc trưng sinh lí của âm?

- A.** Độ cao. **B. Tần số.** **C.** Âm sắc. **D.** Độ to

**Phương pháp:**

+ Các đặc trưng vật lí của âm: Tần số, cường độ âm, mức cường độ âm và đồ thị dao động.

+ Các đặc trưng sinh lí của âm: Độ cao, độ to và âm sắc.

**Cách giải:**

Tần số không phải là đặc trưng sinh lí của âm.

**Chọn B.**

**Câu 7:** Sóng ngang là sóng có phương dao động của phần tử môi trường

- A.** luôn vuông góc với phương ngang. **B. vuông góc với phương truyền sóng.**  
**C.** trùng với phương truyền sóng. **D.** luôn nằm theo phương ngang.

**Phương pháp:**

Sử dụng định nghĩa sóng ngang.

**Cách giải:**

Sóng ngang là sóng có phương dao động của phần tử môi trường luôn vuông góc với phương truyền sóng. **Chọn B.**

**Câu 8:** Tia X (tia Ron- ghen) không được dùng để

- A. chữa bệnh còi xương.**  
**B.** tìm hiểu thành phần và cấu trúc của các vật rắn.  
**C.** dò khuyết tật bên trong các vật đúc.  
**D.** kiểm tra hành lí của hành khách đi máy bay.

**Phương pháp:**

Tia X được dùng để:

+ Chụp X-quang trong y học để chuẩn đoán và chữa trị một số bệnh.

+ Tìm khuyết tật trong vật đúc bằng kim loại và trong tinh thể.

+ kiểm tra hành lí của hành khách đi máy bay.

+ Sử dụng trong phòng thí nghiệm để nghiên cứu thành phần và cấu trúc của các vật rắn.

**Cách giải:**

Tia X (tia Ron - ghen) không được dùng để chữa bệnh còi xương.

**Chọn A.**

**Câu 9:** Đặt điện áp  $u = U\sqrt{2} \cos(\omega t)$  vào hai đầu đoạn mạch chỉ có tụ điện với điện dung C. Phát biểu nào sau đây sai?

- A.** Cường độ dòng điện hiệu dụng trong đoạn mạch là  $UC.\omega$   
**B.** Tần số dòng điện càng lớn thì dòng điện càng dễ qua được tụ điện.  
**C.** Công suất tiêu thụ trong đoạn mạch bằng 0.  
**D. Điện áp hai đầu đoạn mạch sớm pha  $0,5\pi$  so với cường độ dòng điện trong đoạn mạch.**

**Phương pháp:**

Đoạn mạch chỉ chứa tụ điện: 
$$\begin{cases} i = I_0 \cdot \cos(\omega t)(A) \\ u = U_0 \cdot \cos\left(\omega t - \frac{\pi}{2}\right)(V) \end{cases}$$

Dung kháng:  $Z_C = \frac{1}{\omega C} = \frac{1}{2\pi f \cdot C}$

Cường độ dòng điện hiệu dụng:  $I = I = \frac{U}{Z_c}$

Công suất tiêu thụ:  $P = UA \cos \varphi = \frac{U^2 R}{Z^2}$

**Cách giải:**

Đối với đoạn mạch chỉ chứa tụ điện ta có:

$$\left\{ \begin{array}{l} Z_c = \frac{1}{\omega C} = \frac{1}{2\pi f \cdot C} \Rightarrow f \uparrow, Z_c \downarrow \\ I = \frac{U}{Z_c} = \frac{U}{\frac{1}{\omega C}} = U \cdot C \omega \\ P = \frac{U^2 R}{Z^2} = 0 \\ i = I_0 \cdot \cos(\omega t) (A) \\ u = U_0 \cdot \cos\left(\omega t - \frac{\pi}{2}\right) (V) \end{array} \right.$$

-> Điện áp hai đầu đoạn mạch trễ pha  $\frac{\pi}{2}$  so với cường độ dòng điện trong đoạn mạch.

-> Phát biểu sai: Điện áp hai đầu đoạn mạch sớm pha  $0,5\pi$  so với cường độ dòng điện trong đoạn mạch. **Chọn D.**

**Câu 10:** Trong một mạch dao động LC lí tưởng gồm cuộn cảm thuần có độ tự cảm L mắc nối tiếp với tụ điện có điện dung C đang có dao động điện từ tự do với tần số f. Hệ thức đúng là:

**A.**  $C = \frac{f^2}{4\pi^2 L}$

**B.**  $C = \frac{4\pi^2 L}{f^2}$

**C.**  $C = \frac{4\pi^2 f^2}{L}$

**D.**  $C = \frac{1}{4\pi^2 f^2 L}$

**Phương pháp:**

Tần số dao động của mạch LC:  $f = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}}$

**Cách giải:**

Ta có:  $f = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}} \Rightarrow f^2 = \frac{1}{4\pi^2 LC} \Rightarrow C = \frac{1}{4\pi^2 f^2 L}$

**Chọn D.**

**Câu 11:** Khi nói về tia tử ngoại, phát biểu nào sau đây sai?

**A.** Tia tử ngoại tác dụng lên phim ảnh.

**B.** Tia tử ngoại làm ion hóa không khí.

**C.** Tia tử ngoại có tác dụng sinh học, diệt vi khuẩn, hủy diệt tế bào da.

**D.** Tia tử ngoại dễ dàng đi xuyên qua tấm chì dày vài centimet.

**Phương pháp:**

+ Tia tử ngoại là những bức xạ không nhìn thấy được, có bước sóng nhỏ hơn bước sóng của ánh sáng tím ( $\lambda < 0,38\mu\text{m}$ )

+ Tính chất của tia tử ngoại:

- Tác dụng lên phim ảnh, làm ion hóa không khí và nhiều chất khí khác.

- Kích thích sự phát quang của nhiều chất; Kích thích nhiều phản ứng hóa học

- Bị thủy tinh, nước, ... hấp thụ rất mạnh.

- Có một số tác dụng sinh lí: hủy diệt tế bào da, làm da rám nắng, làm hại mắt, diệt khuẩn, diệt nấm mốc.

- Có thể gây ra hiện tượng quang điện.

**Cách giải:**

Phát biểu sai về tia tử ngoại: Tia tử ngoại dễ dàng đi xuyên qua tấm chì dày vài centimet.

**Chọn D.**

**Câu 12:** Theo thuyết lượng tử ánh sáng, phát biểu nào dưới đây là đúng?



- A. Năng lượng của mọi photon đều như nhau.
- B. Photon luôn bay dọc theo tia sáng với tốc độ  $c=3.10^8$  m/s
- C. Photon có thể ở trạng thái chuyển động hoặc đứng yên.
- D. Ánh sáng được tạo thành bởi các hạt gọi là photon.

**Phương pháp:**

Thuyết lượng tử ánh sáng:

- + Ánh sáng được tạo thành bởi các hạt gọi là photon
- + Với mỗi ánh sáng đơn sắc có tần số  $f$ , các photon đều giống nhau, mỗi photon mang năng lượng bằng  $hf$ .
- + Trong chân không, photon bay với tốc độ  $c = 3.10^8$  m/s dọc theo các tia sáng
- + Mỗi lần một nguyên tử hay phân tử phát xạ hay hấp thụ ánh sáng thì chúng phát ra hay hấp thụ một photon.
- + Photon chỉ tồn tại trong trạng thái chuyển động. Không có photon đứng yên

**Cách giải:**

Theo thuyết lượng tử ánh sáng, phát biểu đúng là ánh sáng được tạo thành bởi các hạt gọi là photon. **Chọn D.**

**Câu 13:** Thanh sắt và thanh niken tách rời nhau được nung nóng đến cùng nhiệt độ  $1200^\circ\text{C}$  thì phát ra

- A. hai quang phổ liên tục không giống nhau.
- B. hai quang phổ liên tục giống nhau.
- C. hai quang phổ vạch không giống nhau.
- D. hai quang phổ vạch giống nhau

**Phương pháp:**

- + Quang phổ liên tục là một dải có màu từ đỏ đến tím nối liền nhau một cách liên tục **C.**
- + Quang phổ liên tục do các chất rắn, chất lỏng hoặc chất khí có áp suất lớn phát ra khi bị nung nóng.
- + Quang phổ liên tục của các chất khác nhau ở cùng một nhiệt độ thì giống nhau và chỉ phụ thuộc vào nhiệt độ của chúng.

+ Ứng dụng: Đo nhiệt độ của các vật nóng sáng ở nhiệt độ cao như các ngôi sao qua quang phổ của nó. **Lời Giải:** Thanh sắt và thanh niken tách rời nhau được nung nóng đến cùng nhiệt độ  $1200^\circ\text{C}$  thì phát ra hai quang phổ liên tục giống nhau

**Chọn B.**

**Câu 14:** Chiếu xiên từ không khí vào nước một chùm sáng song song rất hẹp (coi như một tia sáng) gồm 3 thành phần đơn sắc: đỏ, vàng và tím. Gọi  $r_D, r_V, r_T$  lần lượt là góc khúc xạ ứng với tia màu đỏ, tia màu vàng và tia màu tím. Hệ thức đúng là:

- A.  $r_T < r_D < r_V$
- B.  $r_T = r_D = r_V$
- C.  $r_T < r_V < r_D$
- D.  $r_D < r_V < r_T$

Định luật khúc xạ ánh sáng:  $n_1 \sin i = n_2 \sin r$  Chiết suất của nước đối với các ánh sáng đơn sắc:

$$n_D < n_V < \dots < n_T$$

**Cách giải:**

Khi ánh sáng chiếu từ không khí vào nước ta có:

$$\sin i = n \sin r \Rightarrow \sin r = \frac{\sin i}{n}$$

$$\text{Mà } n_D < n_V < n_T \Rightarrow r_T < r_V < r_D$$

**Chọn C.**

**Câu 15:** Công của lực điện trường làm di chuyển một điện tích  $q$  giữa hai điểm có hiệu điện thế  $U = 2000\text{V}$  là  $A = 1\text{J}$ . Độ lớn của điện tích đó là:

- A.  $5.10^{-4}\text{C}$
- B.  $5.10^{-4}\mu\text{C}$
- C.  $2.10^{-4}\text{C}$
- D.  $2.10^{-4}\mu\text{C}$

**Phương pháp:**

**Cách giải:**

$$\text{Ta có: } A = q \cdot U \Rightarrow q = \frac{A}{U} = \frac{1}{2000} = 5.10^{-4}\text{C}$$

**Chọn A.**

**Câu 16:** So với dao động riêng, dao động cưỡng bức và dao động duy trì có đặc điểm chung là

- A. luôn khác chu kỳ.
- B. khác tần số khi cộng hưởng.
- C. cùng tần số khi cộng hưởng.
- D. luôn cùng chu kỳ

**Phương pháp:**

- + Dao động cưỡng bức là dao động xảy ra dưới tác dụng của ngoại lực tuần hoàn, dao động cưỡng bức có tần số bằng tần số của ngoại lực **C.** Khi tần số của ngoại lực bằng tần số riêng của hệ dao động tắt dần thì xảy ra hiện tượng cộng hưởng.



+ Dao động duy trì cũng xảy ra dưới tác dụng của ngoại lực nhưng ở đây ngoại lực được điều khiển để có tần số bằng tần số của dao động tự do.

**Cách giải:** Dao động cưỡng bức khi cộng hưởng có điểm giống với dao động duy trì: cả hai đều có tần số gần đúng bằng tần số riêng của hệ dao động.

**Chọn C.**

**Câu 17:** Cho phản ứng hạt  ${}^2_1D + {}^3_1T \rightarrow {}^4_2He + {}^1_0n$ . Biết độ hụt khối của các hạt nhân  ${}^2_1D, {}^3_1T, {}^4_2He$  lần lượt là 0,0024u; 0,0087u và 0,0305u. Lấy  $1u = 931,5\text{MeV}/c^2$ . Phản ứng này:

**A.** tỏa năng lượng 18,07 MeV

**B.** thu năng lượng 18,07 eV

**C.** thu năng lượng 18,07 MeV

**D.** tỏa năng lượng 18,07 eV

**Phương pháp:**

+ Nếu  $\Delta m_{\text{sati}} > \Delta m_{\text{overe}} \Rightarrow$  phản ứng tỏa năng lượng:

$$W_{\text{toa}} = (\Delta m_{\text{sati}} - \Delta m_{\text{lanac}}) \cdot c^2$$

+ Nếu  $\Delta m_{\text{sati}} < \Delta m_{\text{mec}} \Rightarrow$  phản ứng thu năng lượng:

$$W_{\text{thu}} = (\Delta m_{\text{treme}} - \Delta m_{\text{san}}) \cdot c^2$$

**Cách giải:**

Phương trình phản ứng:  ${}^2_1D + {}^3_1T \rightarrow {}^4_2He + {}^1_0n$

$$\text{Ta có: } \begin{cases} \Delta m_{\text{sati}} = m_D + m_T = 0,0024 + 0,0087 = 0,0111 \text{ u} \\ \Delta m_{\text{sav}} = \Delta m_{He} = 0,0305 \text{ u} \end{cases}$$

Do  $\Delta m_{\text{sati}} > \Delta m_{\text{onac}} \Delta n_{\text{sati}} > \Delta m_{\text{nnec}} \Rightarrow$  phản ứng tỏa năng lượng:

$$W_{\text{toa}} = (\Delta m_{\text{sati}} - \Delta m_{\text{mac}}) \cdot c^2 = (0,0305 - 0,0111) \text{ u} \cdot c^2 = 0,0194 \cdot 931,5 = 18,07 \text{ MeV}$$

**Chọn A.**

**Câu 18:** Phương trình dao động điều hòa có dạng  $x = A \cos \omega t$  ( $A > 0$ ). Gốc thời gian là lúc vật

**A.** đến vị trí có li độ  $x = -A$

**B.** đến vị trí vật có li độ  $x = +A$

**C.** đi qua vị trí cân bằng theo chiều âm.

**D.** đi qua vị trí cân bằng theo chiều dương

**Phương pháp:**

Sử dụng VTLG

**Cách giải:** Phương trình dao động điều hòa:  $x = A \cdot \cos \omega t$  ( $A > 0$ )  $\Rightarrow \varphi = 0$

$\rightarrow$  Gốc thời gian là lúc vật đến vị trí có li độ  $x = +A$

**Chọn B.**

**Câu 19:** Cho cường độ âm chuẩn  $I_0 = 10^{-12} \text{ W/m}^2$ . Cường độ âm tại vị trí có mức cường độ âm 80 dB là:

**A.**  $10^{-4} \text{ W/m}^2$

**B.**  $10^{-2} \text{ W/m}^2$

**C.**  $10^{-1} \text{ W/m}^2$

**D.**  $10^{-3} \text{ W/m}^2$

**Phương pháp:**

$$\text{Công thức tính mức cường độ âm: } \Rightarrow L(\text{dB}) = 10 \cdot \log \frac{I}{I_0} \Rightarrow I$$

**Cách giải:**

$$\text{Ta có: } L = 10 \cdot \log \frac{I}{I_0} = 80 \text{ dB} \Rightarrow \log \frac{I}{I_0} = 8 \Rightarrow \frac{I}{I_0} = 10^8 \Rightarrow I = 10^{-12} \cdot 10^8 = 10^{-4} \text{ (W/m}^2\text{)}$$

**Chọn A.**

**Câu 20:** Một dây dẫn tròn bán kính R, mang dòng điện I gây ra tại tâm O của nó một cảm ứng từ  $B_1$ . Thay dây dẫn tròn nói trên bằng một dây dẫn thẳng, dài cùng mang dòng điện I và cách O một khoảng đúng bằng R thì cảm ứng từ tại O lúc này là  $B_2$ . Tỉ số  $\frac{B_1}{B_2}$  bằng:

**A.** 2

**B.** 1

**C.**  $\pi$

**D.**  $\frac{1}{\pi}$

**Phương pháp:**

Từ trường của dòng điện chạy trong dây dẫn uốn thành vòng tròn:  $B_1 = 2\pi \cdot 10^{-7} \frac{I}{R}$

Từ trường của dòng điện chạy trong dây dẫn thẳng dài:  $B_2 = 2 \cdot 10^{-7} \frac{I}{R}$

**Cách giải:**

Theo bài ra ta có: 
$$\begin{cases} B_1 = 2\pi \cdot 10^{-7} \frac{I}{R} \\ B_2 = 2 \cdot 10^{-7} \frac{I}{R} \end{cases} \Rightarrow \frac{B_1}{B_2} = \pi$$

**Chọn C.**

**Câu 21:** Đặt điện áp  $u = 200\sqrt{2} \cos\left(100\pi t + \frac{\pi}{4}\right)V$  (t tính bằng s) vào hai đầu đoạn mạch có RLC mắc nối tiếp thì cường độ dòng điện trong mạch  $i = 2 \cos(\omega t)$ . Công suất tiêu thụ điện của đoạn mạch là:

- A.**  $200\sqrt{2}W$       **B.**  $200W$       **C.**  $400\sqrt{2}W$       **D.**  $400W$

**Phương pháp:**

Công suất tiêu thụ:  $P = U \cdot I \cdot \cos \varphi$

**Cách giải:**

Công suất tiêu thụ của đoạn mạch này là:  $P = U \cdot I \cos \varphi = \frac{U_0 \cdot I_0 \cdot \cos \varphi}{2} = \frac{200\sqrt{2} \cdot 2 \cdot \cos \frac{\pi}{4}}{2} = 200W$

**Chọn B.**

**Câu 22:** Hai dao động cùng phương có phương trình lần lượt là  $x_1 = A_1 \cos(\omega t + \varphi_1)$  và  $x_2 = A_2 \cos(\omega t + \varphi_2)$  Gọi A là biên độ dao động tổng hợp của hai dao động trên. Hệ thức nào sau đây luôn đúng?

- A.**  $A = A_1 + A_2$       **B.**  $A_1 + A_2 \geq A \geq |A_1 - A_2|$       **C.**  $A = |A_1 + A_2|$       **D.**  $A = \sqrt{A_1^2 + A_2^2}$

**Phương pháp:**

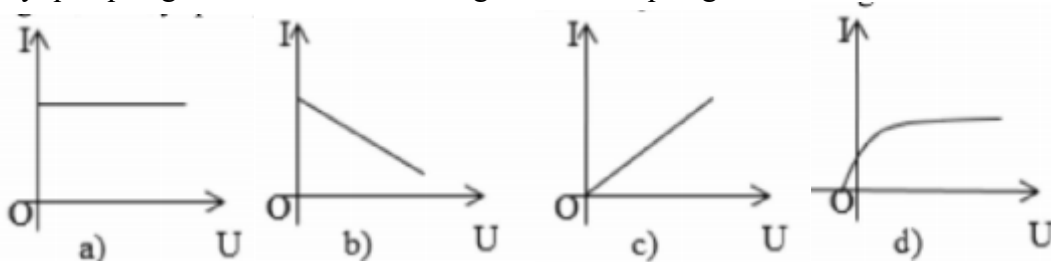
Biên độ của dao động tổng hợp:  $A = \sqrt{A_1^2 + A_2^2 + 2A_1A_2 \cdot \cos \Delta \varphi}$

**Cách giải:**

Khi  $\begin{cases} \Delta \varphi = 2k\pi \Rightarrow A_{\max} = A_1 + A_2 \\ \Delta \varphi = (2k+1)\pi \Rightarrow A_{\min} = |A_1 - A_2| \end{cases} \Rightarrow A_1 + A_2 \geq A \geq |A_1 - A_2|$

**Chọn B.**

**Câu 23:** Đồ thị nào dưới đây có thể là đồ thị  $I = f(U)$  của một quang trở dưới chế độ rọi sáng không đổi? I là cường độ dòng điện chạy qua quang trở, U là hiệu điện thế giữa hai đầu quang trở.



- A.** Đồ thị b      **B.** Đồ thị d      **C.** Đồ thị a      **D.** Đồ thị c

**Phương pháp:**

Quang điện trở được chế tạo dựa trên hiệu ứng quang điện trong. Đó là một tấm bán dẫn có giá trị điện trở thay đổi khi cường độ chùm sáng chiếu vào nó thay đổi.

**Cách giải:** Chế độ rọi sáng vào quang trở không đổi nên điện trở của quang trở là 1 hằng số. Mối quan hệ giữa U và I khi R không đổi:  $I = \frac{U}{R}$

I khi R không đổi:  $I = \frac{U}{R}$

-> Đồ thị  $I = f(U)$  là một đường thẳng đi qua gốc tọa độ (Hình c)

**Chọn D.**

**Câu 24:** Xét nguyên tử hydro theo mẫu Bo, biết bán kính Bo là  $r_0 = 5,3 \cdot 10^{-11}m$ . Khi electron chuyển từ quỹ đạo O về quỹ đạo L bán kính quỹ đạo giảm bớt:

- A.**  $1,59 \cdot 10^{-10}m$       **B.**  $2,12 \cdot 10^{-10}m$       **C.**  $13,25 \cdot 10^{-10}m$       **D.**  $11,13 \cdot 10^{-10}m$

**Phương pháp:**

Công thức tính bán kính quỹ đạo dừng n:  $r_n = n^2 r_0$

**Cách giải:**

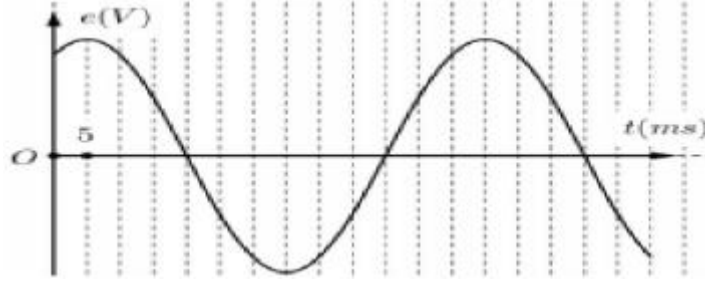
Quỹ đạo 0 ứng với  $n=5$ ; quỹ đạo L ứng với  $n=2$ .

Khi electron chuyển từ quỹ đạo 0 về quỹ đạo L bán kính quỹ đạo giảm bớt:

$$\Delta r = r_s - r_2 = (5^2 - 2^2) \cdot r_0 = (5^2 - 2^2) \cdot 5,3 \cdot 10^{-11} = 11,13 \cdot 10^{-10} \text{ m}$$

**Chọn D.**

**Câu 25:** Máy phát điện xoay chiều một pha, nam châm có 10 cặp cực quay với tốc độ  $n$  (vòng/phút) tạo ra suất điện động  $e(V)$  có đồ thị phụ thuộc thời gian như hình vẽ. Giá trị của  $n$  là



A. 200.

B. 100.

C. 150.

D. 50.

**Phương pháp:**

Công thức tính tần số của dòng điện xoay chiều sinh ra bởi máy phát điện:  $f = \frac{n \cdot p}{60}$

Trong đó:  $p$  là số cặp cực,  $n$  (vòng/phút) là tốc độ quay của roto.

**Cách giải:**

Từ đồ thị ta thấy 1 ô ứng với 5ms.

Một nửa chu kỳ ứng với 6 ô, một chu kỳ ứng với 12 ô.

$$T = 12 \cdot 5 = 60 \text{ ms} = 0,06 \text{ s} \Rightarrow f = \frac{1}{T} = \frac{50}{3} \text{ Hz}$$

$$\text{Mà: } f = \frac{n \cdot p}{60} \Rightarrow n = \frac{60 \cdot f}{p} = \frac{60 \cdot \frac{50}{3}}{10} = 100 \text{ (vòng / phút)}$$

**Chọn B.**

**Câu 26:** Trong máy thu thanh vô tuyến, bộ phận dùng để biến đổi trực tiếp dao động điện thành dao động âm có cùng tần số là

A. micro.

B. mạch chọn sóng.

C. mạch tách sóng.

D. loa.

**Phương pháp:**

\* Sơ đồ khối của một máy phát thanh vô tuyến đơn giản:

1. Micro thiết bị biến âm thanh thành thành dao động điện âm tần
2. Mạch phát sóng điện từ cao tần: tạo ra dao động cao tần (sóng mang)
3. Mạch biến điệu: trộn sóng âm tần với sóng mang
4. Mạch khuếch đại: tăng công suất (cường độ) của cao tần
5. Anten: phát sóng ra không gian.

\* Sơ đồ khối của một máy thu thanh vô tuyến đơn giản:

1. Anten thu thu sóng để lấy tín hiệu có
2. Mạch khuếch đại điện từ cao tần.
3. Mạch tách sóng: tách lấy sóng âm tần
4. Mạch khuếch đại dao động điện từ âm tần: tăng công suất (cường độ) của âm tần
5. Loa: biến dao động âm tần thành âm thanh

**Cách giải:**

Trong máy thu thanh vô tuyến, bộ phận dùng để biến đổi trực tiếp dao động điện thành dao động âm có cùng tần số là loa.

**Chọn D.**

**Câu 27:** Nguồn điện với suất điện động  $E$ , điện trở trong  $r$ , mắc với điện trở ngoài  $R=r$ , cường độ dòng điện trong mạch là  $I$ . Nếu thay nguồn điện đó bằng 3 nguồn điện giống hệt nó mắc nối tiếp thì cường độ dòng điện trong mạch là

A.  $I' = 2I$

B.  $I' = 1,5I$ .

C.  $I' = 2/3I$ .

D.  $I' = 3I$

**Phương pháp:** Biểu thức định luật Ôm:  $I = \frac{E}{R+r}$

Suất điện động và điện trở trong của bộ nguồn mắc nối tiếp:  $\begin{cases} E_b = E_1 + E_2 + \dots + E_n \\ r_b = r_1 + r_2 + \dots + r_n \end{cases}$

**Cách giải:**

Ban đầu:  $I = \frac{E}{R+r} = \frac{E}{r+r} = \frac{E}{2r}$  (1)

Sau đó:  $\begin{cases} E_b = 3E \\ r_b = 3r \end{cases} \Rightarrow I' = \frac{E_b}{R+r_b} = \frac{3E}{r+3r} = \frac{3E}{4r}$  (2)

Lấy (2) chia (1):  $\frac{I'}{I} = \frac{\frac{3E}{4r}}{\frac{E}{2r}} = 1,5 \Rightarrow I' = 1,5I$

**Chọn B.**

**Câu 28:** Một lò xo treo thẳng đứng vào điểm cố định, đầu dưới gắn vật khối lượng 100g. Vật dao động điều hòa với tần số 5Hz và cơ năng bằng 0,08 J. Lấy  $\pi^2 = 10$ . Tỉ số giữa động năng và thế năng khi vật ở vị trí có li độ 2cm là

**A. 3**

**B.  $\frac{1}{3}$**

C. 2

**D.  $\frac{1}{2}$**

**Phương pháp:**

Công thức tính động năng, thế năng và cơ năng:  $RW = \begin{cases} W_d = \frac{1}{2}mv^2 \\ W_n = \frac{1}{2}kx^2 \\ W = W_d + W_n = \frac{1}{2}kA^2 = \frac{1}{2}m\omega^2 A^2 \end{cases}$

**Cách giải:**

Tần số góc:  $\omega = 2\pi f = 2\pi \cdot 5 = 10\pi$  (rad/s)

Cơ năng của vật:  $W = \frac{1}{2}m\omega^2 A^2 \Rightarrow A^2 = \frac{2W}{m\omega^2} = \frac{2 \cdot 0,08}{0,1 \cdot (10\pi)^2} = 1,6 \cdot 10^{-3}$  (m<sup>2</sup>)

Tỉ số động năng và thế năng:  $\frac{W_d}{W_n} = \frac{W - W_n}{W_n} = \frac{W_n}{W_n} - 1 = \frac{\frac{kA^2}{2}}{\frac{kx^2}{2}} - 1 = \frac{A^2}{x^2} - 1$

Khi  $x = 2\text{cm} = 0,02\text{m} \Rightarrow \frac{W_d}{W_n} = \frac{1,6 \cdot 10^{-3}}{0,02^2} - 1 = 3$

**Chọn A.**

**Câu 29:** Vật sáng AB đặt vuông góc với trục chính qua thấu kính cho ảnh ngược chiều cao gấp 3 lần vật và cách nó 80 cm. Tiêu cự của thấu kính là

**A. 30 cm**

**B. 15 cm.**

**C. 20 cm.**

**D. 24 cm**

**Phương pháp:**

Công thức thấu kính: 
$$\begin{cases} \frac{1}{d} + \frac{1}{d'} = \frac{1}{f} \\ k = -\frac{d'}{d} = \frac{\overline{A'B'}}{AB} \end{cases}$$

**Cách giải:**

Ảnh ngược chiều cao gấp ba lần vật:  $k = -\frac{d'}{d} = \frac{\overline{A'B'}}{AB} = -3 \Rightarrow d' = 3d(1)$

Ảnh cách vật 80cm:  $d+d' = 80\text{cm} (2)$

Từ (1) và (2) ta có: 
$$\begin{cases} d' = 3d \\ d + d' = 80\text{cm} \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} d = 20\text{cm} \\ d' = 60\text{cm} \end{cases}$$

Áp dụng công thức thấu kính ta có:  $\frac{1}{f} = \frac{1}{d} + \frac{1}{d'} = \frac{1}{20} + \frac{1}{60} = \frac{1}{15} \Rightarrow f = 15\text{cm}$

**Chọn B.**

**Câu 30:** Một sợi dây dài 1,05m với hai đầu cố định, kích thích cho dao động với tần số  $f = 100$  Hz. Trên dây có sóng dừng, người ta quan sát được 7 bụng sóng. Tốc độ truyền sóng trên dây là

- A. 15 m/s.                      B. 35 m/s.                      C. 30 m/s.                      D. 17,5 m/s

**Phương pháp:**

Điều kiện có sóng dừng trên dây hai đầu cố định:  $l = k \frac{\lambda}{2} = k \cdot \frac{v}{2f}$

Trong đó: Số bụng =  $k$ ; Số nút =  $k + 1$ .

**Cách giải:**

Trên dây có 7 bụng sóng  $\Rightarrow k = 7$

Ta có:  $l = k \frac{\lambda}{2} = k \cdot \frac{v}{2f} \Rightarrow v = \frac{2lf}{k} = \frac{2 \cdot 1,05 \cdot 100}{7} = 30\text{m/s}$

**Chọn C.**

**Câu 31:** Con lắc đơn có quả cầu nhỏ tích điện âm dao động điều hòa trong điện trường đều có vectơ cường độ điện trường thẳng đứng. Độ lớn lực điện tác dụng lên quả cầu bằng 0,2 trọng lượng của nó. Khi điện trường hướng xuống, chu kỳ dao động của con lắc là  $\sqrt{3}s$ . Khi điện trường hướng lên thì chu kỳ dao động của con lắc là

- A. 2s                      B. 5 s.                      C. 2,41s                      D. 1,41 s

**Phương pháp:**

Lực điện:  $\vec{F}_d = q\vec{E} \Rightarrow \begin{cases} q > 0 \Rightarrow \vec{F}_d \uparrow \uparrow \vec{E} \\ q < 0 \Rightarrow \vec{F}_d \uparrow \downarrow \vec{E} \end{cases}$

Chu kỳ của con lắc đơn khi chịu thêm tác dụng của điện trường:  $T = 2\pi \sqrt{\frac{l}{g_{hd}}} = 2\pi \sqrt{\frac{l}{g \pm a}}$

Với  $\begin{cases} g_{hd} = g + a \Leftrightarrow \vec{F}_d \downarrow \downarrow \vec{P} \\ g_{hd} = g - a \Leftrightarrow \vec{F}_d \uparrow \downarrow \vec{P} \end{cases}$

**Cách giải:**

+ Độ lớn lực điện tác dụng lên quả cầu bằng 0,2 trọng lượng của nó:

$F_d = 0,2P \Leftrightarrow ma = 0,2, mg \Rightarrow a = 0,2g$

Khi  $\vec{E} \downarrow \Rightarrow \vec{F}_d \uparrow \Rightarrow \vec{F}_d \uparrow \downarrow \vec{P} \Rightarrow g_{hd} = g - a = 0,8g$

Chu kỳ dao động của con lắc:  $T = 2\pi \sqrt{\frac{l}{g_{dd}}} = 2\pi \sqrt{\frac{l}{0,8g}}$

Khi  $\vec{E} \uparrow \Rightarrow \vec{F}_d \downarrow \Rightarrow \vec{F}_d \downarrow \downarrow \vec{P} \Rightarrow g_{hd} = g + a = 1,2g$

Chu kì dao động của con lắc:  $T' = 2\pi\sqrt{\frac{l}{g_{kd}}} = 2\pi\sqrt{\frac{l}{1,2g}}$

$$+ \text{ Lấy } \frac{T'}{T} = \frac{2\pi\sqrt{\frac{l}{1,2g}}}{\sqrt{2\pi}\sqrt{\frac{h}{0,8g}}} \Leftrightarrow \frac{T'}{\sqrt{3}} = \frac{\sqrt{2}}{\sqrt{3}} \Rightarrow T' = \sqrt{2}s = 1,41s$$

**Chọn D.**

**Câu 32:** Các mức năng lượng của các trạng thái dừng của nguyên tử hydro được xác định bằng biểu thức

$$E_n = -\frac{13,6}{n^2} eV (n=1,2,3,\dots) \text{ Nếu nguyên tử hydro hấp thụ một photon có năng lượng } 2,55 \text{ eV thì bước sóng nhỏ nhất của bức xạ mà nguyên tử hydro đó có thể phát ra là } \mathbf{A. 1,56.10^{-7} \text{ m}}$$

**B. 1,56.10<sup>-7</sup> m**

**B. 7,79.10<sup>-8</sup> m**

**C. 4,87.10<sup>-8</sup> m**

**D. 9,74.10<sup>-8</sup> m**

**Phương pháp:**

Tiên đề về sự hấp thụ hay bức xạ của nguyên tử: Khi nguyên tử chuyển từ trạng thái dừng có năng lượng  $E_n$  sang trạng thái dừng có năng lượng  $E_m$  thấp hơn thì nó phát ra một photon có năng lượng đúng bằng hiệu  $E_n - E_m$ :

$$\varepsilon = hf_m = E_n - E_m$$

Ngược lại, nếu nguyên tử đang ở trạng thái dừng có năng lượng  $E_m$  mà hấp thụ được có năng lượng như trên thì nó sẽ chuyển lên trạng thái dừng có năng lượng  $E_n$ .

**Cách giải:**

Áp dụng tiên đề về sự hấp thụ hay bức xạ của nguyên tử ta có:

$$E_n - E_m = -\frac{13,6}{n^2} - \left(-\frac{13,6}{m^2}\right) = 2,55 \Leftrightarrow \frac{1}{m^2} - \frac{1}{n^2} = \frac{3}{16} \Rightarrow \begin{cases} m=2 \\ n=4 \end{cases}$$

Vậy bước sóng nhỏ nhất mà nguyên tử có thể phát ra ứng với sự chuyển mức từ 4 về 1 (N về K):

$$E_4 - E_1 = \frac{hc}{\lambda} \Leftrightarrow \left[-\frac{13,6}{4^2} - \left(-\frac{13,6}{1^2}\right)\right] \cdot 1,6 \cdot 10^{-19} = \frac{hc}{\lambda}$$

$$\Rightarrow \lambda = \frac{hc}{\left(13,6 - \frac{13,6}{4^2}\right) \cdot 1,6 \cdot 10^{-19}} = \frac{6,625 \cdot 10^{-34} \cdot 3 \cdot 10^8}{\left(13,6 - \frac{13,6}{4^2}\right) \cdot 1,6 \cdot 10^{-19}} = 9,74 \cdot 10^{-8} \text{ m}$$

**Chọn D.**

**Câu 33:** Trong thí nghiệm giao thoa sóng ở mặt chất lỏng với hai nguồn đồng bộ dao động theo phương thẳng đứng có tần số 25Hz, người ta đo được khoảng cách giữa hai cực đại giao thoa ở kề nhau trên đường thẳng nối hai nguồn là 1,6 cm. Tốc độ sóng trên mặt chất lỏng là

**A. 0,8 m/s.**

**B. 1,6 m/s.**

**C. 0,6 m/s.**

**D. 0,4 m/s.**

**Phương pháp:**

Khoảng cách giữa hai cực đại giao thoa gần nhau nhất trên đường thẳng nối hai nguồn là:  $\frac{\lambda}{2}$

$$\text{Tốc độ truyền sóng } v = \frac{\lambda}{T} = \lambda f$$

**Cách giải:**

Khoảng cách giữa hai cực đại giao thoa ở kề nhau trên đường thẳng nối hai nguồn là:

$$\frac{\lambda}{2} = 1,6 \text{ cm} \Rightarrow \lambda = 3,2 \text{ cm}$$

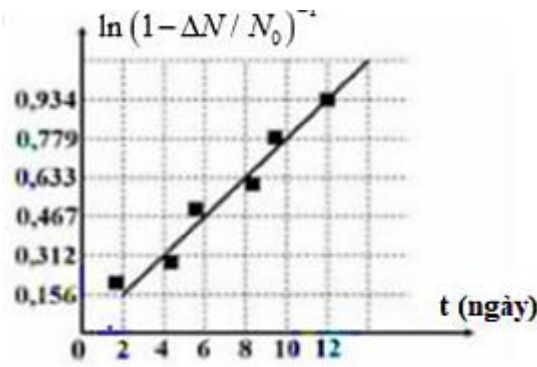
$$\text{Tốc độ truyền sóng: } v = \lambda f = 3,2 \cdot 25 = 80 \text{ cm/s} = 0,8 \text{ m/s}$$

**Chọn A.**

**Câu 34:** Một nhà vật lý hạt nhân làm thí nghiệm xác định chu kỳ bán rã (T) của một chất phóng xạ bằng cách dùng máy đếm xung để đo tỉ lệ giữa số hạt bị phân rã ( $\Delta N$ ) và số hạt ban đầu ( $N_0$ ). Dựa vào kết quả thực nghiệm đo được trên hình vẽ, hãy tính T?

$$\ln(1 - \Delta N / N_0)^{-1}$$





A. 138 ngày.

B. 5,6 ngày.

C. 3,8 ngày.

D. 8,9 ngày

**Phương pháp:**

$$\text{Số hạt nhân bị phân rã: } A = \Delta N = N_0 \left(1 - 2^{-\frac{t}{T}}\right)$$

**Cách giải:**

$$\text{Ta có: } \left(1 - \frac{\Delta N}{N_0}\right)^{-1} = \frac{1}{1 - \frac{\Delta N}{N_0}} = \frac{1}{1 - \left(1 - 2^{-\frac{t}{T}}\right)} = \frac{1}{2^{-\frac{t}{T}}} = 2^{\frac{t}{T}} \Rightarrow \ln\left(1 - \frac{\Delta N}{N_0}\right)^{-1} = \ln\left(2^{\frac{t}{T}}\right)$$

$$\text{Từ đồ thị ta thấy: } \begin{cases} t = 6 \text{ ngày} \\ \ln\left(1 - \frac{\Delta N}{N_0}\right)^{-1} = 0,467 \end{cases} \Rightarrow \ln\left(2^{\frac{6}{T}}\right) = 0,467 \Rightarrow T = 8,9 \text{ ngày}$$

**Chọn D.**

**Câu 35:** Đặt một điện áp xoay chiều có giá trị hiệu dụng không đổi vào hai đầu cuộn sơ cấp của một máy biến áp lí tưởng thì điện áp hiệu dụng giữa hai đầu cuộn thứ cấp để hở là 200V. Nếu giảm bớt n vòng dây ở cuộn sơ cấp thì điện áp hiệu dụng giữa hai đầu cuộn thứ cấp để hở là U. Nếu tăng thêm n vòng dây ở cuộn sơ cấp thì điện áp hiệu dụng giữa hai đầu cuộn thứ cấp để hở là 0,5U. Giá trị của U là

A. 200V

B. 100V

C. 400V

D. 300V

**Phương pháp:**

$$\text{Công thức máy biến áp: } \frac{U_1}{U_2} = \frac{N_1}{N_2}$$

**Cách giải:**

$$\text{Theo các dữ kiện bài cho ta có: } \begin{cases} \frac{U_1}{200} = \frac{N_1}{N_2} \quad (1) \\ \frac{U_1}{U} = \frac{N_1 - n}{N_2} \quad (2) \\ \frac{U_1}{0,5U} = \frac{N_1 + n}{N_2} \quad (3) \end{cases}$$

$$\text{Lấy } \begin{cases} (1) \Leftrightarrow \frac{U}{200} = \frac{N_1}{N_1 - n} \\ (2) \Leftrightarrow 0,5 = \frac{N_1 - n}{N_1 + n} \Rightarrow N_1 = 3n \end{cases} \Rightarrow \frac{U}{200} = \frac{3n}{3n - n} \Rightarrow U = 300V$$

**Chọn D.**

**Câu 36:** Đặt điện áp xoay chiều vào hai đầu đoạn mạch gồm điện trở thuần, cuộn cảm thuần và tụ điện mắc nối tiếp. Biết cảm kháng của cuộn cảm bằng 3 lần dung kháng của tụ điện. Tại thời điểm t, điện áp tức thời giữa hai đầu điện trở và điện áp tức thời giữa hai đầu tụ điện có giá trị tương ứng là 60V và 20V. Khi đó điện áp tức thời giữa hai đầu đoạn mạch là

A. 20V

B. 100V

C. 60V

D. 140V

+ Điện áp tức thời giữa hai đầu đoạn mạch:  $u = u_R + u_L + u_C$   
 +  $u_L$  và  $u_C$  ngược pha nên  $u_L = -u_C$

**Cách giải:**

Ta có:  $Z_L = 3Z_C \Rightarrow u_L = -3u_C$

Tại thời điểm t: 
$$\begin{cases} u_R = 60V \\ u_C = 20V \Rightarrow u_L = -3u_C = -60V \end{cases}$$

$\Rightarrow u = u_R + u_L + u_C = 60 + 20 + (-60) = 20V$

**Chọn A.**

**Câu 37:** Trên bề mặt chất lỏng có hai nguồn sóng  $S_1, S_2$ , dao động theo phương vuông góc với mặt chất lỏng có phương trình  $u_1 = u_2 = \cos(40\pi t)$ (mm). Sóng truyền với tốc độ truyền sóng là 120 cm/s. Gọi I là trung điểm của  $S_1, S_2$ , A và B là hai điểm nằm trên đoạn  $S_1S_2$ , cách I lần lượt các khoảng 0,5 cm và 2 cm. Tại thời điểm t vận tốc dao động của phần tử môi trường tại A là 12 cm/s, khi đó vận tốc dao động của các phần tử môi trường tại điểm B là

- A.**  $-4\sqrt{3}$ cm/s      **B.** 6cm/s      **C.**  $4\sqrt{3}$ cm/s      **D.** -6cm/s

**Phương pháp:** Phương trình sóng giao thoa tại M cách hai nguồn lần lượt là  $d_1$  và  $d_2$ :

$$u_M = 2a \cdot \cos \frac{\pi(d_2 - d_1)}{\lambda} \cos \left[ \omega t - \frac{\pi(d_2 + d_1)}{\lambda} \right]$$

Vận tốc của phần tử môi trường tại M:  $v_M = (u_M)'$

Bước sóng:  $\lambda = vT = \frac{v}{f}$

**Cách giải:**

Bước sóng:  $\lambda = vT = v \cdot \frac{2\pi}{\omega} = 120 \cdot \frac{2\pi}{40\pi} = 6\text{cm}$

Phương trình sóng giao thoa tại A cách trung điểm 10,5cm là:

$$u_A = 2 \cdot \cos \frac{\pi \left[ \frac{S_1 S_2}{2} + 0,5 - \left( \frac{S_1 S_2}{2} - 0,5 \right) \right]}{6} \cdot \cos \left( 40\pi t - \frac{\pi \cdot S_1 S_2}{6} \right)$$

$$= 2 \cdot \cos \frac{\pi}{6} \cdot \cos \left( 40\pi t - \frac{\pi \cdot S_1 S_2}{6} \right) = \sqrt{3} \cos \left( 40\pi t - \frac{\pi \cdot S_1 S_2}{6} \right)$$

Phương trình sóng giao thoa tại B cách trung điểm I 2cm là

$$u_B = 2 \cdot \cos \frac{\pi \left[ \frac{S_1 S_2}{2} + 2 - \left( \frac{S_1 S_2}{2} - 2 \right) \right]}{6} \cdot \cos \left( 40\pi t - \frac{\pi \cdot S_1 S_2}{6} \right)$$

$$= 2 \cdot \cos \frac{2\pi}{3} \cdot \cos \left( 40\pi t - \frac{\pi \cdot S_1 S_2}{6} \right) = -1 \cdot \cos \left( 40\pi t - \frac{\pi \cdot S_1 S_2}{6} \right)$$

Phương trình vận tốc dao động của phần tử môi trường tại A và tại B là:

$$\begin{cases} v_A = (u_A)' = -40\pi\sqrt{3} \cdot \sin \left( 40\pi t - \frac{\pi \cdot S_1 S_2}{6} \right) \\ v_B = (u_B)' = 40\pi \sin \left( 40\pi t - \frac{\pi \cdot S_1 S_2}{6} \right) \end{cases}$$

$$\Rightarrow \frac{v_B}{v_A} = \frac{40\pi}{-40\pi\sqrt{3}} = -\frac{1}{\sqrt{3}} \Rightarrow v_B = -\frac{1}{\sqrt{3}} \cdot v_A$$

Tại thời điểm có  $v_A = 12 \text{ cm/s} \Rightarrow v_B = -\frac{1}{\sqrt{3}} \cdot 12 = -4\sqrt{3} \text{ cm/s}$

**Chọn A.**

**\* Cách giải nhanh:**

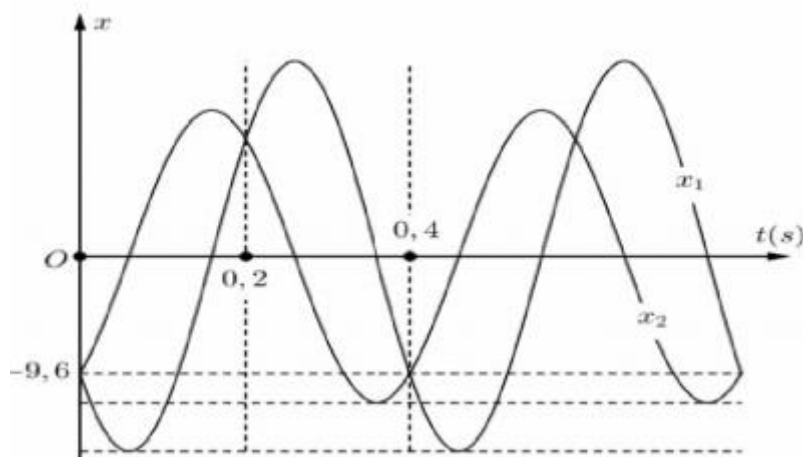
**Lưu ý:** Đối với bài toán giao thoa sóng cơ các điểm trên đường thẳng nối 2 nguồn dao động hoàn toàn giống như sóng dừng trên sợi dây (xem như 2 nguồn là 2 đầu cố định), nếu 2 nguồn cùng pha thì trung điểm của 2 nguồn là cực đại (ứng với bụng sóng)

Vì A, B nằm trên 2 bụng sóng liên tiếp và cách điểm bụng I các khoảng là 0,5cm và 2cm nên ta có:

$$\frac{v_B}{v_A} = -\frac{A_B}{A_A} = -\frac{A_b \left| \cos\left(\frac{2\pi d_B}{\lambda}\right) \right|}{A_b \left| \cos\left(\frac{2\pi d_A}{\lambda}\right) \right|} = -\frac{\left| \cos\left(\frac{2\pi \cdot 2}{6}\right) \right|}{\left| \cos\left(\frac{2\pi \cdot 0,5}{6}\right) \right|} = -\frac{1}{\sqrt{3}} \Rightarrow v_B = -\frac{v_A}{\sqrt{3}} = -4\sqrt{3} \text{ cm/s}$$

**Chọn A**

**Câu 38:** Hai con lắc lò xo A và B giống nhau, dao động trên hai đường thẳng song song, gần nhau và dọc theo trục Ox. Vị trí cân bằng của hai con lắc cùng nằm trên một đường thẳng vuông góc với trục Ox tại O. Hình bên là đồ thị của li độ dao động của con lắc A (đường 1) và của con lắc B (đường 2) phụ thuộc vào thời gian t. Mốc thế năng tại vị trí cân bằng của mỗi vật. Lấy  $\pi^2 = 10$ . Biết khoảng cách giữa hai vật của hai con lắc dọc theo trục Ox có giá trị lớn nhất là 20 cm. Khi động năng con lắc A là 0,24 J thì thế năng con lắc B là



**A.** 90 mJ.

**B.** 240 mJ.

**C.** 160 mJ.

**D.** 135 mJ.

**Phương pháp:**

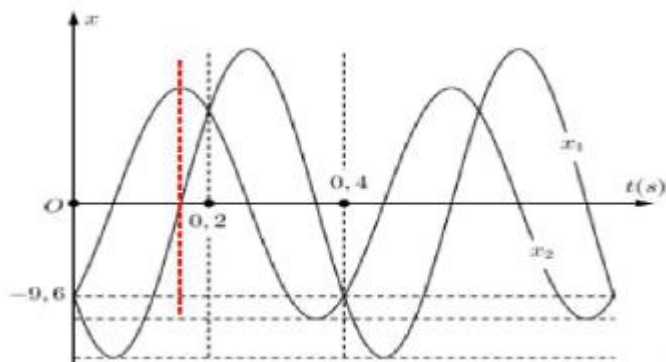
Từ đồ thị ta thấy  $x_1, x_2$  vuông pha. Khoảng cách giữa hai vật của hai con lắc dọc theo trục Ox trong quá trình dao động được xác định bởi phương trình:  $d = |x_1 - x_2| = A \cdot \cos(\omega t + \varphi) \Rightarrow d_{\max} = A$

Sử dụng lí thuyết về tổng hợp dao động kết hợp kĩ năng đọc đồ thị và VTLG.

Biểu thức của động năng và thế năng: 
$$\begin{cases} W_d = \frac{1}{2}mv^2 = \frac{1}{2}m\omega^2 A^2 \cdot \sin^2(\omega t + \varphi) \\ W_t = \frac{1}{2}kx^2 = \frac{1}{2}m\omega^2 A^2 \cdot \cos^2(\omega t + \varphi) \end{cases}$$

**Cách giải:**

Giả sử phương trình dao động của hai vật có dạng: 
$$\begin{cases} x_1 = A_1 \cdot \cos(\omega t + \varphi_1) \\ x_2 = A_2 \cdot \cos(\omega t + \varphi_2) \end{cases}$$



+ Từ đồ thị ta thấy khi  $x_{2\max} = A_2$  thì  $x_1 = 0p \Rightarrow x_1, x_2$  vuông pha.

Khoảng cách giữa hai vật của hai con lắc dọc theo trục Ox trong quá trình dao động được xác định bởi phương trình:

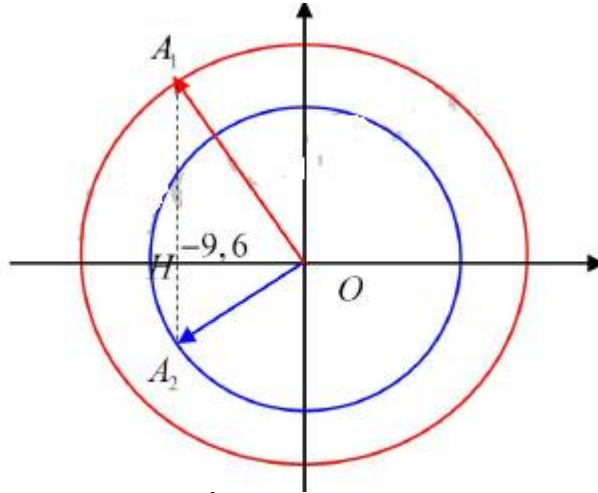
$$d = |x_1 - x_2| = A \cos(\omega t + \varphi)$$

Với:  $A = \sqrt{A_1^2 + A_2^2}$  (do  $x_1, x_2$  vuông pha)

Khoảng cách này có giá trị lớn nhất là 20cm  $\Rightarrow A = 20\text{cm} \Rightarrow A_1^2 + A_2^2 = 20^2$  (1)

+ Từ đồ thị ta thấy tại  $t=0$  hai vật có cùng li độ  $x_1 = x_2 = -9,6$

Biểu diễn trên VTLG ta có:



Tam giác  $OA_1A_2$ , vuông tại O có đường cao OH. Áp dụng hệ thức lượng trong tam giác ta có:

$$\frac{1}{OA_1^2} + \frac{1}{OA_2^2} = \frac{1}{OH^2} \Leftrightarrow \frac{1}{A_1^2} + \frac{1}{A_2^2} = \frac{1}{9,6^2}$$

Từ (1) và (2) suy ra:  $\begin{cases} A_1 = 16\text{cm} \\ A_2 = 12\text{cm} \end{cases}$

Biểu thức xác định động năng con lắc A và thế năng con lắc B:

$$\begin{cases} W_{dA} = \frac{1}{2}mv_A^2 = \frac{1}{2}m\omega^2 A_1^2 \cdot \sin^2(\omega t + \varphi_1) \\ W_{tB} = \frac{1}{2}kx_B^2 = \frac{1}{2}m\omega^2 A_2^2 \cdot \cos^2(\omega t + \varphi_2) \end{cases}$$

Do  $x_1, x_2$ , vuông pha nên:  $\sin^2(\omega t + \varphi_1) = \cos^2(\omega t + \varphi_2)$

$$\Rightarrow \frac{W_{dA}}{W_{tB}} = \frac{A_1^2}{A_2^2} \Leftrightarrow \frac{0,24}{W_{tB}} = \frac{16^2}{12^2} \Rightarrow W_{tB} = 0,135\text{J} = 135\text{mJ}$$

**Chọn D.**

**Câu 39:** Đặt điện áp xoay chiều  $u = 120\sqrt{2} \cos(\omega t)$  (V) vào hai đầu đoạn mạch AB gồm đoạn mạch AM nối tiếp với đoạn mạch MB. Đoạn AM chứa điện trở  $R_0$ , đoạn MB gồm cuộn dây thuần cảm có độ tự cảm L, biến trở R (thay đổi từ 0 đến rất lớn) và tụ điện có điện dung C sao cho  $2\omega CR_0 + 3 = 3\omega^2 LC$ . Điện áp hiệu dụng trên đoạn MB đạt giá trị cực tiểu gần giá trị nào nhất sau đây?

A. 51 V

B. 57V

C. 32 V

D. 43V

**Phương pháp:**

Điện áp hiệu dụng trên đoạn MB:

$$U_{MB} = I \cdot Z_{MB} = \frac{U \sqrt{R^2 + (Z_L - Z_C)^2}}{\sqrt{(R + R_0)^2 + (Z_L - Z_C)^2}} = U \sqrt{\frac{R^2 + (Z_L - Z_C)^2}{(R + R_0)^2 + (Z_L - Z_C)^2}}$$

Kết hợp dữ kiện bài cho:  $2\omega C \cdot R_0 + 3 = 3\omega^2 LC$

**Cách giải:**

Ta có  $2\omega C \cdot R_0 + 3 = 3\omega^2 LC$  chia cả hai vế cho  $\omega C$  ta được:

$$2R_0 + \frac{3}{\omega C} = 3\omega L \Rightarrow Z_L - Z_C = \frac{2}{3}R_0$$

Điện áp hiệu dụng trên đoạn MB:

$$U_{MB} = \frac{U \sqrt{R^2 + (Z_L - Z_C)^2}}{\sqrt{(R + R_0)^2 + (Z_L - Z_C)^2}} = U \sqrt{\frac{R^2 + (Z_L - Z_C)^2}{(R + R_0)^2 + (Z_L - Z_C)^2}} \Rightarrow U_{MB} = U \sqrt{\frac{R^2 + \frac{4}{9}R_0^2}{(R + R_0)^2 + \frac{4}{9}R_0^2}}$$

Để đơn giản ta chuẩn hóa  $R_0 = 1 \Rightarrow U_{MB} = 120 \cdot \sqrt{\frac{R^2 + \frac{4}{9}}{(R + 1)^2 + \frac{4}{9}}} \Rightarrow U_{MB\min} \approx 60V$

**Câu 40:** Trong thí nghiệm Y-âng về giao thoa ánh sáng, khoảng cách giữa hai khe là 2 mm, khoảng cách từ hai khe đến màn quan sát là 2m. Nguồn S phát ra đồng thời hai bức xạ  $\lambda_1, \lambda_2$  có bước sóng lần lượt là  $0,5\mu m$  và  $0,4\mu m$ . Trên màn, hai điểm M và N ở cùng một bên so với vân sáng trung tâm, cách vân sáng trung tâm lần lượt 5,5 mm và 35,5 mm. Trên đoạn MN, có bao nhiêu vân tối của bức xạ  $\lambda_2$ , trùng với vân sáng của bức xạ  $\lambda_1$ ?

**A. 15.**

**B. 42.**

**C. 21.**

**D. 9.**

**Phương pháp:**

$$\text{Vị trí vân sáng và vân tối} \begin{cases} x_s = ki = k \frac{\lambda D}{a} \\ x_t = \left(k + \frac{1}{2}\right)i = \left(k + \frac{1}{2}\right) \cdot \frac{\lambda D}{a} \end{cases}$$

Hai vân trùng nhau khi:  $x_1 = x_2$ ,

**Cách giải:**

$$\text{Ta có: } \begin{cases} i_1 = \frac{\lambda_1 D}{a} = \frac{0,5 \cdot 2}{2} = 0,5mm \\ i_2 = \frac{\lambda_2 D}{a} = \frac{0,4 \cdot 2}{2} = 0,4mm \end{cases} \Rightarrow i_{12} = 2mm$$

Vị trí vân tối của bức xạ  $\lambda_2$ , trùng với vân sáng của bức xạ  $\lambda_1$ :

$$x_{12} = \left(k + \frac{1}{2}\right) \cdot i_{12} = \left(k + \frac{1}{2}\right) \cdot 2(mm)$$

Số vân trùng nhau trên đoạn MN bằng số giá trị k nguyên thỏa mãn:

$$5,5 \leq x_{12} \leq 35,5 \Leftrightarrow 5,5 \leq \left(k + \frac{1}{2}\right) \cdot 2 \leq 35,5$$

$$\Leftrightarrow 2,75 \leq k \leq 17,25 \Rightarrow k = 3; 4; 5; \dots; 17$$

Có 15 giá trị của k thỏa mãn do đó có 15 vân trùng nhau trên đoạn MN.

**Chọn A.**