

- Câu 1:** Trong dao động điều hòa, giữa chu kì T và tần số dao động f có mối liên hệ là
A. $T = \pi / f$. B. $T = 2\pi / f$. C. $T = \pi / 2f$. D. $T = 1 / f$.
- Câu 2:** Phát biểu nào sau đây sai khi nói về photon ánh sáng?
A. Mỗi photon có một năng lượng xác định.
B. Năng lượng của photon các ánh sáng đơn sắc khác nhau đều bằng nhau.
C. Năng lượng của photon ánh sáng tím lớn hơn năng lượng của photon ánh sáng đỏ.
D. Photon chỉ tồn tại trong trạng thái chuyển động.
- Câu 3:** Trong thí nghiệm Y-âng về giao thoa ánh sáng, hai khe hẹp cách nhau một khoảng a , khoảng cách từ mặt phẳng chứa hai khe đến màn quan sát là D . Hai khe được chiếu bằng bức xạ có bước sóng λ . Công thức tính khoảng vân giao thoa thu được trên màn là
A. $i = 2\lambda a / D$. B. $i = 2\lambda D / a$. C. $i = \lambda a / D$. D. $i = \lambda D / a$.
- Câu 4:** Đặt điện áp $u = U_0 \cos \omega t$ vào hai đầu đoạn mạch gồm một điện trở R , một cuộn cảm thuần L và một tụ điện C mắc nối tiếp. Điều kiện để có cộng hưởng điện là
A. $L = CR^2$. B. $R = \omega L$. C. $\omega L = 1 / \omega C$. D. $R = 1 / \omega C$.
- Câu 5:** Một con lắc lò xo gồm vật nhỏ có khối lượng m và lò xo nhẹ có độ cứng k . Con lắc dao động điều hòa tự do với chu kỳ là
A. $\sqrt{m/k}$. B. $\sqrt{k/m}$. C. $2\pi\sqrt{m/k}$. D. $2\pi\sqrt{k/m}$.
- Câu 6:** Quãng đường mà sóng truyền được trong một chu kỳ là
A. biên độ sóng. B. bước sóng. C. vận tốc dao động. D. tốc độ truyền sóng.
- Câu 7:** Các phản ứng hạt nhân tuân theo định luật bảo toàn
A. khối lượng. B. số notrôn. C. số prôtôn. D. số nuclôn.
- Câu 8:** Một sóng điện từ truyền trong chân không với bước sóng 25m. Lấy $c = 3.10^8 \text{ m/s}$. Tần số của sóng
A. 6kHz. B. 12MHz. C. 12 kHz D. 6 MHz
- Câu 9:** Một con lắc lò xo dao động điều hòa tự do theo phương thẳng đứng, tại hai thời điểm liên tiếp con lắc đi qua vị trí cân bằng thì
A. vận tốc bằng nhau, động năng bằng nhau.
B. động năng bằng nhau, động lượng bằng nhau.
C. gia tốc bằng nhau, vận tốc bằng nhau.
D. gia tốc bằng nhau, động năng bằng nhau.
- Câu 10:** Hiện tượng nào sau đây khẳng định ánh sáng có tính chất sóng?
A. Hiện tượng quang điện ngoài. B. Hiện tượng giao thoa ánh sáng.
C. Hiện tượng quang điện trong. D. Hiện tượng quang phát quang
- Câu 11:** Tại một điểm, đại lượng đo bằng lượng năng lượng mà sóng âm truyền qua một đơn vị diện tích đặt tại điểm đó, vuông góc với phương truyền sóng trong một đơn vị thời gian là
A. năng lượng âm B. mức cường độ âm. C. cường độ âm. D. tốc độ truyền âm.
- Câu 12:** Trong hệ SI, đơn vị nào sau đây là đơn vị của cường độ điện trường
A. Vôn trên mét (V/m). B. Cu lông (C).
C. Niu ton (N). D. Ampe (A).

Câu 13: Số notrôn có trong hạt nhân ${}_{92}^{238}\text{U}$ là

- A. 92. B. 330. C. 146. D. 238.

Câu 14: Đặt điện áp xoay chiều vào hai đầu đoạn mạch có R, L, C mắc nối tiếp. Biết điện trở và tổng trở của đoạn mạch có giá trị lần lượt là 100Ω và $100\sqrt{2}\Omega$. Hệ số công suất của đoạn mạch là

- A. 1,41. B. 0,87. C. 0,50. D. 0,71.

Câu 15: Ở mặt nước có hai nguồn sóng dao động cùng tần số, cùng pha, theo phương vuông góc với mặt nước. Trong miền gặp nhau của hai sóng, những điểm mà ở đó các phần tử nước dao động với biên độ cực đại sẽ có hiệu đường đi của sóng từ hai nguồn đến đó bằng

- A. một số nguyên lần bước sóng. B. một số nguyên lần nửa bước sóng.
C. một số lẻ lần một phần tư bước sóng. D. một số lẻ lần nửa bước sóng.

Câu 16: Một mạch dao động điện từ lí tưởng gồm cuộn cảm thuần có độ tự cảm $1/\pi(\text{mH})$ và tụ điện có điện dung $4/\pi(\text{nF})$. Chu kỳ dao động riêng của mạch là

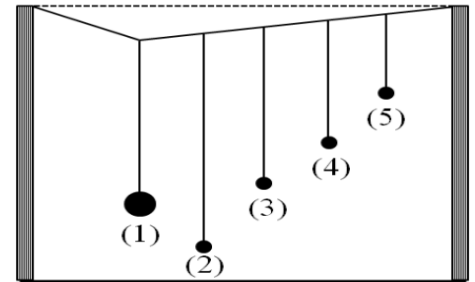
- A. $4\mu\text{s}$. B. $16\mu\text{s}$. C. $1\mu\text{s}$. D. 16ms .

Câu 17: Hạt nhân ${}_{26}^{56}\text{Fe}$ có khối lượng 55,9349 u. Cho khối lượng của prôtôn và notrôn lần lượt là 1,0073 u và 1,0087 u. Độ hụt khối của hạt nhân ${}_{26}^{56}\text{Fe}$ là

- A. 0,4867 u. B. 0,5159 u. C. 0,5786 u. D. 0,6395 u.

Câu 18: Khi làm thực hành về hiện tượng cộng hưởng cơ ta có hệ thống các con lắc đơn bố trí như hình vẽ. Con lắc 1 là con lắc điều khiển. Kéo con lắc điều khiển 1 lệch khỏi vị trí cân bằng rồi thả nhẹ cho dao động. Các con lắc còn lại thực hiện dao động cưỡng bức, con lắc dao động mạnh nhất là

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



Câu 19: Trong các xưởng sơn ô tô, toa xe. để sơn mau khô, người ta chiếu vào vật vừa sơn một chùm tia có bước sóng thích hợp. Chùm tia có bước sóng thích hợp đó là

- A. tia hồng ngoại. B. tia phóng xạ. C. tia Rơn-ghen. D. tia tử ngoại

Câu 20: Hai con lắc đơn có chiều dài dây treo bằng nhau, vật nặng của con lắc 2 có khối lượng gấp 4 lần con lắc 1. Kích thích cho hai con lắc dao động điều hòa tự do, khi đi qua vị trí cân bằng thì vận tốc của con lắc 2 bằng $1/2$ vận tốc của con lắc 1. So sánh dao động của hai con lắc này, người ta thấy

- A. tần số khác nhau, biên độ bằng nhau. B. tần số bằng nhau, biên độ bằng nhau.
C. tần số bằng nhau, biên độ khác nhau. D. tần số khác nhau, biên độ khác nhau.

Câu 21: Một sóng ngang truyền theo chiều dương trục Ox, có phương trình sóng là $u = 5\cos(5\pi t - 0,05\pi x)$; trong đó u và x tính bằng cm, t tính bằng s. Sóng này có bước sóng

- A. 40cm. B. 100cm. C. 50cm. D. 200cm.

Câu 22: Cho các nguồn phát bức xạ điện từ chủ yếu gồm: (1)-Remote điều khiển từ xa của Tivi; (2)-Máy chụp kiểm tra tổn thương xương ở cơ thể người; (3)-Điện thoại di động (coi rằng mỗi dụng cụ phát một bức xạ). Bức xạ do các nguồn trên phát ra sắp xếp theo thứ tự bước sóng tăng dần là

- A. (2), (1), (3). B. (3), (1), (2). C. (2), (3), (1). D. (1), (3), (2).

Câu 23: Một lăng kính thủy tinh có góc chiết quang $A = 5^\circ$ được coi là góc nhỏ, có chiết suất đối với ánh sáng đỏ và ánh sáng tím lần lượt là $n_d = 1,643$ và $n_t = 1,685$. Cho một chùm tia sáng trắng hẹp chiếu vào mặt bên của lăng kính dưới góc tới i nhỏ. Góc giữa tia tím và tia đỏ sau khi ló ra khỏi lăng kính bằng

- A. $0,21^\circ$. B. 21° . C. $12,6^\circ$. D. $0,12^\circ$.

Câu 24: Trong quá trình truyền tải điện năng đi xa, để giảm công suất hao phí trên đường dây truyền tải thì người ta thường sử dụng biện pháp nào sau đây?

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

Câu 25: Nếu số vòng dây và chiều dài ống dây hình trụ đều tăng lên hai lần còn cường độ dòng điện qua ống dây giảm bốn lần thì độ lớn cảm ứng từ bên trong lòng ống dây sẽ

- A. tăng 2 lần. B. không đổi. C. giảm 2 lần. D. giảm 4 lần.

Câu 26: Xét nguyên tử hiđrô theo mẫu nguyên tử Bo, bán kính các quỹ đạo dừng: $K; L; M; N; O; \dots$ của electron tăng tỉ lệ với bình phương của các số nguyên liên tiếp. Quỹ đạo dừng K có bán kính r_0 (bán kính Bo). Quỹ đạo dừng N có bán kính

- A. $4r_0$. B. $25r_0$. C. $9r_0$ D. $16r_0$.

Câu 27: Dùng một nguồn điện có thể cung cấp một hiệu điện thế không đổi và ba điện trở nhiệt để đun nóng một lượng nước trong bình, các điện trở có giá trị $R_1 = R_2 > R_3$. Cách mắc nào sau đây sẽ cho đủ nóng nước nhanh nhất?

- A. $R_1 // R_2 // R_3$. B. $(R_1 // R_2) nt R_3$. C. $R_1 nt R_2 nt R_3$. D. $R_1 nt (R_2 // R_3)$.

Câu 28: Trong thí nghiệm Y-âng về giao thoa ánh sáng, khoảng cách giữa hai khe là $0,5\text{mm}$, khoảng cách từ mặt phẳng chứa hai khe đến màn quan sát là 2m . Nguồn sáng phát ánh sáng trắng có bước sóng biến thiên liên tục từ 380nm đến 760nm . Trên màn, khoảng cách nhỏ nhất từ vân sáng trung tâm đến vị trí mà ở đó có ba bức xạ cho vân sáng là

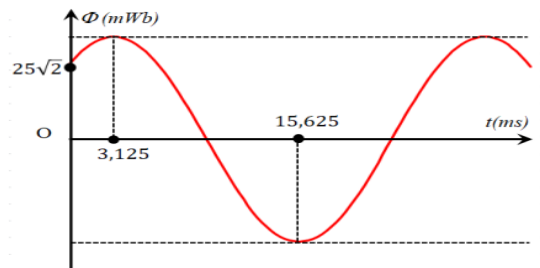
- A. $6,08\text{mm}$. B. $4,56\text{mm}$ C. $9,12\text{mm}$. D. $7,60\text{mm}$.

Câu 29: Một sợi dây dài 50cm có hai đầu A và B cố định. Trên dây đang có sóng dừng với 3 nút sóng (không kể A và B). Sóng truyền trên dây có bước sóng là

- A. 75cm . B. 25cm . C. 100cm . D. 50cm .

Câu 30: Hình vẽ bên là đồ thị biểu diễn sự biến thiên của từ thông qua một cuộn dây theo thời gian. Suất điện động cực đại được sinh ra trong cuộn dây bằng

- A. $6\pi\sqrt{2}\text{V}$. B. $6\pi\text{V}$.
C. $4\pi\text{V}$. D. $4\pi\sqrt{2}\text{V}$.



Câu 31: Một vật nhỏ khối lượng m dao động điều hòa trên trục Ox với tần số góc ω và biên độ A . Tại thời điểm t lực kéo về tác dụng lên vật có độ lớn bằng F và động lượng của vật lúc đó là p . Nếu $F/(A\omega^2) = 0,15(\text{kg})$ và $p/(A\omega) = 0,20(\text{kg})$ thì khối lượng m bằng

- A. $0,15\text{kg}$. B. $0,35\text{kg}$. C. $0,25\text{kg}$. D. $0,20\text{kg}$.

Câu 32: Cho một vật AB có dạng một đoạn thẳng nhỏ, đặt vuông góc với trục chính của một mắt bình thường (A nằm trên trục chính). Tịnh tiến chậm vật AB từ xa đến điểm cực cận của nó, thì có ảnh luôn hiện rõ trên màng lưới. Trong quá trình vật dịch chuyển, tiêu cự của thấu kính mắt và góc trông vật của mắt này thay đổi như thế nào?

- A. Tiêu cự giảm, góc trông vật giảm. B. Tiêu cự tăng, góc trông vật tăng.
C. Tiêu cự tăng, góc trông vật giảm. D. Tiêu cự giảm, góc trông vật tăng.

Câu 33: Để xác định số vòng của các cuộn dây của một máy biến áp lý tưởng, một học sinh đã cuốn chồng lên cuộn thứ cấp một cuộn dây gồm 20 vòng. Sau đó nối cuộn sơ cấp với điện áp xoay chiều có giá trị hiệu dụng 220V , rồi dùng vôn kế xoay chiều lý tưởng đo điện áp hiệu dụng

trên cuộn dây này là $10V$, còn hai đầu cuộn thứ cấp là $24V$. Số vòng của cuộn sơ cấp và thứ cấp của máy biến áp này là

A. 440 vòng và 24 vòng.

B. 550 vòng và 48 vòng.

C. 550 vòng và 24 vòng.

D. 440 vòng và 48 vòng

Câu 34: Hạt nhân ${}_{84}^{210}P_0$ đứng yên phóng xạ α và hạt nhân con sinh ra có động năng $0,103MeV$. Hướng chùm hạt α sinh ra bắn vào hạt nhân bìa ${}_4^9Be$ đang đứng yên sinh ra hạt nhân X và hạt notron. Biết hạt notron bay ra theo phương vuông góc với phương bay tới của hạt α . Coi các phản ứng trên không kèm theo bức xạ gamma. Cho $m_{Be}=9,0169u$; $m_{\alpha}=4,0015u$; $m_n=1,0087u$; $m_X=12,000u$; $1u=931,5MeV/c^2$. Động năng của hạt X xấp xỉ bằng

A. $11,6MeV$.

B. $9,04MeV$.

C. $2,74MeV$.

D. $5,30MeV$.

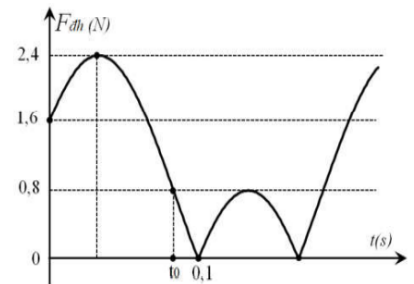
Câu 35: Một con lắc lò xo treo thẳng đứng đang dao động điều hòa tự do. Hình vẽ bên là đồ thị mô tả sự phụ thuộc độ lớn lực đàn hồi của lò xo theo thời gian t . Lấy $g \approx \pi^2 (m/s^2) \approx 10 (m/s^2)$. Động năng của vật tại thời điểm t_0 bằng

A. $12mJ$

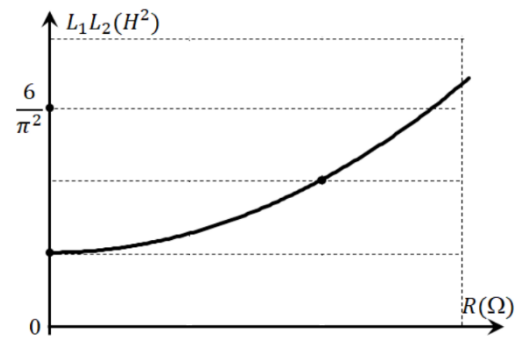
B. $16mJ$.

C. $8mJ$.

D. $24mJ$.



Câu 36: Đặt điện áp xoay chiều có tần số và giá trị hiệu dụng không đổi vào hai đầu đoạn mạch AB gồm đoạn AM và MB nối tiếp. Trong đó đoạn AM gồm biến trở R nối tiếp với tụ điện C , đoạn MB chỉ chứa cuộn cảm thuần có độ tự cảm L thay đổi được. Khi $L=L_1$ thì điện áp hiệu dụng ở hai đầu đoạn mạch AM không phụ thuộc vào giá trị của biến trở R . Ứng với mỗi giá trị của R , khi $L=L_2$ thì điện áp hiệu dụng của cuộn cảm đạt giá trị cực đại. Hình vẽ bên là đồ thị biểu diễn sự phụ thuộc của tích L_1L_2 theo R .



Để công suất tiêu thụ của mạch điện ứng với mỗi R đạt cực đại thì giá trị của L là

A. $3/\pi(H)$.

B. $4/\pi(H)$.

C. $1/\pi(H)$.

D. $2/\pi(H)$.

Câu 37: Một đoạn mạch nối tiếp gồm một cuộn cảm (đoạn AB) và một tụ điện (đoạn BC). Đoạn mạch trên được đặt trong một hộp kín với các đầu dây A, B, C chìa ra ngoài và được đánh dấu một cách bất kỳ bằng các số 1,2,3. Đặt điện áp xoay chiều có giá trị hiệu dụng và tần số không đổi lần lượt vào hai đầu các điểm được đánh số 1-2 hoặc 2-3 hoặc 1-3 thì cường độ dòng điện hiệu dụng trong ba trường hợp đều bằng nhau và bằng I . Nếu đặt điện áp xoay chiều nói trên lần lượt vào hai đầu các cặp điểm qua một tụ điện có điện dung C thì cường độ dòng điện hiệu dụng tương ứng là $I_{12C}, I_{13C}, I_{23C}$, biết rằng $I_{12C} < I_{13C}$ và $I < I_{23C}$. Mỗi đầu A, B, C có thể ứng với đầu nào trong các số 1,2,3?

A. $A \equiv 2, B \equiv 3, C \equiv 1$.

B. $A \equiv 3, B \equiv 2, C \equiv 1$.

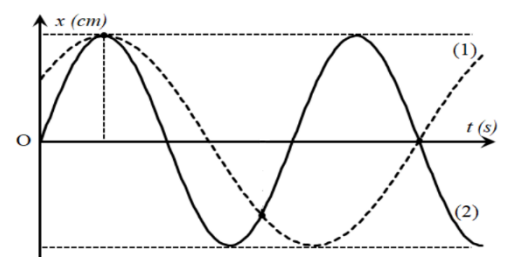
C. $A \equiv 1, B \equiv 2, C \equiv 3$.

D. $A \equiv 2, B \equiv 1, C \equiv 3$.

Câu 38: Hình vẽ bên là đồ thị biểu diễn sự phụ thuộc li độ vào thời gian của hai chất điểm dao động điều hòa. Độ lệch pha của hai dao động tại thời điểm ban đầu ($t=0$) bằng

A. $\pi/5$.

B. $\pi/3$.



C. $\pi/6$.

D. $\pi/4$.

Câu 39: Ở mặt nước có hai nguồn kết hợp đặt tại hai điểm A và B ($AB=11\text{cm}$), dao động cùng tần số, cùng biên độ, cùng pha theo phương thẳng đứng, phát ra hai sóng có bước sóng $\lambda=2\text{cm}$. Ở mặt nước có đường thẳng (Δ) song song với AB , trên (Δ) lấy hai điểm C và D sao cho $ABCD$ là hình chữ nhật. Hai điểm M , N theo thứ tự thuộc đoạn CD và CB , sao cho $MC:MD=NB:NC=4:1$. Di chuyển (Δ) theo phương vuông góc với cạnh AB đến vị trí sao cho góc $\angle MAN$ đạt giá trị lớn nhất, khi đó số điểm cực đại giao thoa có trên đoạn MN bằng

A. 7

B. 5

C. 6

D. 8

Câu 40: Đồng vị phóng xạ X có hằng số phóng xạ λ_1 biến thành đồng vị phóng xạ Y có hằng số phóng xạ λ_2 . Biết rằng tại thời điểm ban đầu $t=0$ mẫu X là nguyên chất, khoảng thời gian kể từ lúc đầu cho đến khi số hạt nhân Y có trong mẫu chất đạt giá trị cực đại là

A. $t = \frac{1}{\lambda_1 - \lambda_2} \cdot e^{\lambda_1/\lambda_2}$

B. $t = \frac{\ln(\lambda_1/\lambda_2)}{\lambda_1 - \lambda_2}$

C. $t = \frac{\ln(\lambda_1/\lambda_2)}{2 \cdot (\lambda_1 - \lambda_2)}$

D. $t = \frac{2 \cdot \ln(\lambda_1/\lambda_2)}{\lambda_1 - \lambda_2}$

BẢNG ĐÁP ÁN

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

LỜI GIẢI

Câu 1: Trong dao động điều hòa, giữa chu kỳ T và tần số dao động f có mối liên hệ là

A. $T = \pi / f$.

B. $T = 2\pi / f$.

C. $T = \pi / 2f$.

D. $T = 1 / f$.

Hướng dẫn

Chọn D

Câu 2: Phát biểu nào sau đây sai khi nói về photon ánh sáng?

A. Mỗi photon có một năng lượng xác định.

B. Năng lượng của photon các ánh sáng đơn sắc khác nhau đều bằng nhau.

C. Năng lượng của photon ánh sáng tím lớn hơn năng lượng của photon ánh sáng đỏ.

D. Photon chỉ tồn tại trong trạng thái chuyển động.

Hướng dẫn

Năng lượng của photon các ánh sáng đơn sắc khác nhau thì khác nhau. **Chọn B**

Câu 3: Trong thí nghiệm Y-âng về giao thoa ánh sáng, hai khe hẹp cách nhau một khoảng a , khoảng cách từ mặt phẳng chứa hai khe đến màn quan sát là D . Hai khe được chiếu bằng bức xạ có bước sóng λ . Công thức tính khoảng vân giao thoa thu được trên màn là

A. $i = 2\lambda a / D$.

B. $i = 2\lambda D / a$.

C. $i = \lambda a / D$.

D. $i = \lambda D / a$.

Hướng dẫn

Chọn D

Câu 4: Đặt điện áp $u = U_0 \cos \omega t$ vào hai đầu đoạn mạch gồm một điện trở R , một cuộn cảm thuần L và một tụ điện C mắc nối tiếp. Điều kiện để có cộng hưởng điện là

A. $L = CR^2$.

B. $R = \omega L$.

C. $\omega L = 1 / \omega C$.

D. $R = 1 / \omega C$.

Hướng dẫn

$$Z_L = Z_C . \text{ Chọn C}$$

Câu 5: Một con lắc lò xo gồm vật nhỏ có khối lượng m và lò xo nhẹ có độ cứng k . Con lắc dao động điều hòa tự do với chu kỳ là

- A. $\sqrt{m/k}$. B. $\sqrt{k/m}$. C. $2\pi\sqrt{m/k}$. D. $2\pi\sqrt{k/m}$.

Hướng dẫn

$$T = 2\pi\sqrt{\frac{m}{k}} . \text{ Chọn C}$$

Câu 6: Quãng đường mà sóng truyền được trong một chu kỳ là

- A. biên độ sóng. B. bước sóng. C. vận tốc dao động. D. tốc độ truyền sóng.

Hướng dẫn

$$\lambda = vT . \text{ Chọn B}$$

Câu 7: Các phản ứng hạt nhân tuân theo định luật bảo toàn

- A. khối lượng. B. số notrôn. C. số prôtôn. D. số nuclôn.

Hướng dẫn

Chọn D

Câu 8: Một sóng điện từ truyền trong chân không với bước sóng 25m. Lấy $c = 3.10^8 \text{ m/s}$. Tần số của sóng

- A. 6kHz. B. 12MHz. C. 12 kHz D. 6 MHz

Hướng dẫn

$$f = \frac{c}{\lambda} = \frac{3.10^8}{25} = 12.10^6 \text{ Hz} = 12\text{MHz} . \text{ Chọn B}$$

Câu 9: Một con lắc lò xo dao động điều hòa tự do theo phương thẳng đứng, tại hai thời điểm liên tiếp con lắc đi qua vị trí cân bằng thì

- A. vận tốc bằng nhau, động năng bằng nhau.
B. động năng bằng nhau, động lượng bằng nhau.
C. gia tốc bằng nhau, vận tốc bằng nhau.
D. gia tốc bằng nhau, động năng bằng nhau.

Hướng dẫn

$$a = 0 \text{ và } W_d = W . \text{ Chọn D}$$

Câu 10: Hiện tượng nào sau đây khẳng định ánh sáng có tính chất sóng?

- A. Hiện tượng quang điện ngoài. B. Hiện tượng giao thoa ánh sáng.
C. Hiện tượng quang điện trong. D. Hiện tượng quang phát quang

Hướng dẫn

Chọn B

Câu 11: Tại một điểm, đại lượng đo bằng lượng năng lượng mà sóng âm truyền qua một đơn vị diện tích đặt tại điểm đó, vuông góc với phương truyền sóng trong một đơn vị thời gian là

- A. năng lượng âm B. mức cường độ âm. C. cường độ âm. D. tốc độ truyền âm.

Hướng dẫn

Chọn C

Câu 12: Trong hệ SI, đơn vị nào sau đây là đơn vị của cường độ điện trường

- A. Vôn trên mét (V/m). B. Cu lông (C).
C. Niu ton (N). D. Ampe (A).

Hướng dẫn

$$E = \frac{U}{d} . \text{ Chọn A}$$

Câu 13: Số notrôn có trong hạt nhân ${}_{92}^{238}\text{U}$ là

A. 92.

B. 330.

C. 146.

D. 238.

Hướng dẫn

$$N = A - Z = 238 - 92 = 146. \text{ Chọn C}$$

Câu 14: Đặt điện áp xoay chiều vào hai đầu đoạn mạch có R, L, C mắc nối tiếp. Biết điện trở và tổng trở của đoạn mạch có giá trị lần lượt là 100Ω và $100\sqrt{2}\Omega$. Hệ số công suất của đoạn mạch là

A. 1,41.

B. 0,87.

C. 0,50.

D. 0,71.

Hướng dẫn

$$\cos \varphi = \frac{R}{Z} = \frac{100}{100\sqrt{2}} \approx 0,71. \text{ Chọn D}$$

Câu 15: Ở mặt nước có hai nguồn sóng dao động cùng tần số, cùng pha, theo phương vuông góc với mặt nước. Trong miền gặp nhau của hai sóng, những điểm mà ở đó các phần tử nước dao động với biên độ cực đại sẽ có hiệu đường đi của sóng từ hai nguồn đến đó bằng

A. một số nguyên lần bước sóng.

B. một số nguyên lần nửa bước sóng.

C. một số lẻ lần một phần tư bước sóng.

D. một số lẻ lần nửa bước sóng.

Hướng dẫn

Chọn A

Câu 16: Một mạch dao động điện từ lí tưởng gồm cuộn cảm thuần có độ tự cảm $1/\pi(\text{mH})$ và tụ điện có điện dung $4/\pi(\text{nF})$. Chu kỳ dao động riêng của mạch là

A. $4\mu\text{s}$.

B. $16\mu\text{s}$.

C. $1\mu\text{s}$.

D. 16ms .

Hướng dẫn

$$T = 2\pi\sqrt{LC} = 2\pi\sqrt{\frac{1}{\pi} \cdot 10^{-3} \cdot \frac{4}{\pi} \cdot 10^{-9}} = 4 \cdot 10^{-6} \text{ s} = 4\mu\text{s}. \text{ Chọn A}$$

Câu 17: Hạt nhân ${}_{26}^{56}\text{Fe}$ có khối lượng 55,9349 u. Cho khối lượng của prôtôn và notrôn lần lượt là 1,0073 u và 1,0087 u. Độ hụt khối của hạt nhân ${}_{26}^{56}\text{Fe}$ là

A. 0,4867 u.

B. 0,5159 u.

C. 0,5786 u.

D. 0,6395 u.

Hướng dẫn

$$\Delta m = 26m_p + 30m_n - m_x = 26 \cdot 1,0073 + 30 \cdot 1,0087 - 55,9349 = 0,5159 \text{ u}. \text{ Chọn B}$$

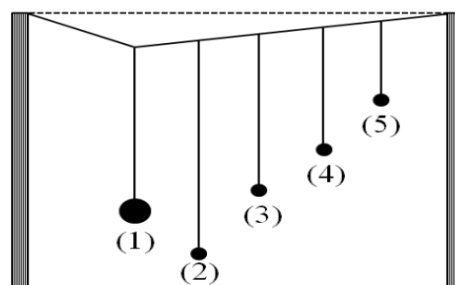
Câu 18: Khi làm thực hành về hiện tượng cộng hưởng cơ ta có hệ thống các con lắc đơn bố trí như hình vẽ. Con lắc 1 là con lắc điều khiển. Kéo con lắc điều khiển 1 lệch khỏi vị trí cân bằng rồi thả nhẹ cho dao động. Các con lắc còn lại thực hiện dao động cưỡng bức, con lắc dao động mạnh nhất là

A. con lắc 2

B. con lắc 5

C. con lắc 4

D. con lắc 3



Hướng dẫn

Vì $l_3 \approx l_1$ nên $\omega_3 \approx \omega_{CH}$. **Chọn D**

Câu 19: Trong các xưởng sơn ô tô, toa xe, để sơn mau khô, người ta chiếu vào vật vừa sơn một chùm tia có bước sóng thích hợp. Chùm tia có bước sóng thích hợp đó là

A. tia hồng ngoại.

B. tia phóng xạ.

C. tia Rơn-ghen.

D. tia tử ngoại

Hướng dẫn

Tia hồng ngoại có tác dụng nhiệt. **Chọn A**

Câu 20: Hai con lắc đơn có chiều dài dây treo bằng nhau, vật nặng của con lắc 2 có khối lượng gấp 4 lần con lắc 1. Kích thích cho hai con lắc dao động điều hòa tự do, khi đi qua vị trí cân bằng thì

vận tốc của con lắc 2 bằng $1/2$ vận tốc của con lắc 1. So sánh dao động của hai con lắc này, người ta thấy

A. tần số khác nhau, biên độ bằng nhau.

B. tần số bằng nhau, biên độ bằng nhau.

C. tần số bằng nhau, biên độ khác nhau.

D. tần số khác nhau, biên độ khác nhau.

Hướng dẫn

$$\omega = \sqrt{\frac{g}{l}} \Rightarrow \omega_1 = \omega_2 \Rightarrow f_1 = f_2$$

$$v_{\max} = \omega A \Rightarrow \frac{v_{\max 2}}{v_{\max 1}} = \frac{A_2}{A_1} = \frac{1}{2}. \text{ Chọn C}$$

Câu 21: Một sóng ngang truyền theo chiều dương trục Ox, có phương trình sóng là $u = 5\cos(5\pi t - 0,05\pi x)$; trong đó u và x tính bằng cm, t tính bằng s. Sóng này có bước sóng

A. 40cm.

B. 100cm.

C. 50cm.

D. 200cm.

Hướng dẫn

$$0,05\pi = \frac{2\pi}{\lambda} \Rightarrow \lambda = 40\text{cm}. \text{ Chọn A}$$

Câu 22: Cho các nguồn phát bức xạ điện từ chủ yếu gồm: (1)-Remote điều khiển từ xa của Tivi; (2)-Máy chụp kiểm tra tổn thương xương ở cơ thể người; (3)-Điện thoại di động (coi rằng mỗi dụng cụ phát một bức xạ). Bức xạ do các nguồn trên phát ra sắp xếp theo thứ tự bước sóng tăng dần là

A. (2), (1), (3).

B. (3), (1), (2).

C. (2), (3), (1).

D. (1), (3), (2).

Hướng dẫn

(1) là tia hồng ngoại

(2) là tia X

(3) là sóng vô tuyến

Bước sóng tia X < bước sóng tia hồng ngoại < bước sóng sóng vô tuyến. **Chọn A**

Câu 23: Một lăng kính thủy tinh có góc chiết quang $A = 5^\circ$ được coi là góc nhỏ, có chiết suất đối với ánh sáng đỏ và ánh sáng tím lần lượt là $n_d = 1,643$ và $n_t = 1,685$. Cho một chùm tia sáng trắng hẹp chiếu vào mặt bên của lăng kính dưới góc tới i nhỏ. Góc giữa tia tím và tia đỏ sau khi ló ra khỏi lăng kính bằng

A. $0,21^\circ$.

B. 21° .

C. $12,6^\circ$.

D. $0,12^\circ$.

Hướng dẫn

$$D = (n - 1)A \Rightarrow D_t - D_d = (n_t - n_d)A = (1,685 - 1,643).5^\circ = 0,21^\circ. \text{ Chọn A}$$

Câu 24: Trong quá trình truyền tải điện năng đi xa, để giảm công suất hao phí trên đường dây truyền tải thì người ta thường sử dụng biện pháp nào sau đây?

A. Tăng chiều dài dây dẫn.

B. Tăng điện áp hiệu dụng nơi phát điện.

C. Giảm tiết diện dây dẫn.

D. Giảm điện áp hiệu dụng nơi phát điện.

Hướng dẫn

Chọn B

Câu 25: Nếu số vòng dây và chiều dài ống dây hình trụ đều tăng lên hai lần còn cường độ dòng điện qua ống dây giảm bốn lần thì độ lớn cảm ứng bên trong lòng ống dây sẽ

A. tăng 2 lần.

B. không đổi.

C. giảm 2 lần.

D. giảm 4 lần.

Hướng dẫn

$$B = 4\pi \cdot 10^{-7} \cdot \frac{NI}{l}. \text{ Chọn D}$$

Câu 26: Xét nguyên tử hiđrô theo mẫu nguyên tử Bo, bán kính các quỹ đạo dừng: $K; L; M; N; O; \dots$ của êlêtrôn tăng tỉ lệ với bình phương của các số nguyên liên tiếp. Quỹ đạo dừng K có bán kính r_0 (bán kính Bo). Quỹ đạo dừng N có bán kính

- A. $4r_0$. B. $25r_0$. C. $9r_0$. D. $16r_0$.

Hướng dẫn

$$r = n^2 r_0 = 4^2 r_0 = 16r_0. \text{ Chọn D}$$

Câu 27: Dùng một nguồn điện có thể cung cấp một hiệu điện thế không đổi và ba điện trở nhiệt để đun nóng một lượng nước trong bình, các điện trở có giá trị $R_1 = R_2 > R_3$. Cách mắc nào sau đây sẽ cho đủ nóng nước nhanh nhất?

- A. $R_1 // R_2 // R_3$. B. $(R_1 // R_2) nt R_3$. C. $R_1 nt R_2 nt R_3$. D. $R_1 nt (R_2 // R_3)$.

Hướng dẫn

$$P = \frac{U^2}{R} \Rightarrow P_{\max} \text{ thì } R_{\min} \text{ nên phải mắc song song. Chọn A}$$

Câu 28: Trong thí nghiệm Y-âng về giao thoa ánh sáng, khoảng cách giữa hai khe là $0,5\text{mm}$, khoảng cách từ mặt phẳng chứa hai khe đến màn quan sát là 2m . Nguồn sáng phát ánh sáng trắng có bước sóng biến thiên liên tục từ 380nm đến 760nm . Trên màn, khoảng cách nhỏ nhất từ vân sáng trung tâm đến vị trí mà ở đó có ba bức xạ cho vân sáng là

- A. $6,08\text{mm}$. B. $4,56\text{mm}$ C. $9,12\text{mm}$. D. $7,60\text{mm}$.

Hướng dẫn

$$k \cdot \lambda_{\min} \cdot \frac{D}{a} \leq x \leq (k-2) \cdot \lambda_{\max} \cdot \frac{D}{a} \Rightarrow k \cdot 0,38 \cdot \frac{2}{0,5} \leq x \leq (k-2) \cdot 0,76 \cdot \frac{2}{0,5} \Rightarrow k \leq 4 \Rightarrow k_{\min} = 4$$

$$\text{Với } k = 4 \text{ thì } 4 \cdot 0,38 \cdot \frac{2}{0,5} \leq x \Rightarrow 6,08 \leq x \Rightarrow x_{\min} = 6,08\text{mm}. \text{ Chọn A}$$

Câu 29: Một sợi dây dài 50cm có hai đầu A và B cố định. Trên dây đang có sóng dừng với 3 nút sóng (không kể A và B). Sóng truyền trên dây có bước sóng là

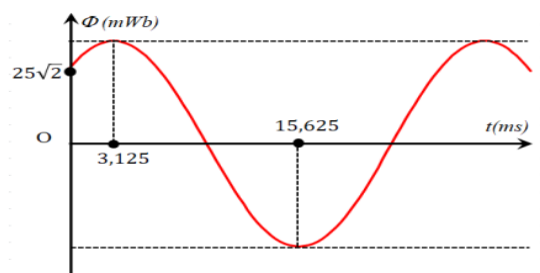
- A. 75cm . B. 25cm . C. 100cm . D. 50cm .

Hướng dẫn

$$l = 4 \cdot \frac{\lambda}{2} = 50\text{cm} \Rightarrow \lambda = 25\text{cm}. \text{ Chọn B}$$

Câu 30: Hình vẽ bên là đồ thị biểu diễn sự biến thiên của từ thông qua một cuộn dây theo thời gian. Suất điện động cực đại được sinh ra trong cuộn dây bằng

- A. $6\pi\sqrt{2}\text{V}$. B. $6\pi\text{V}$.
C. $4\pi\text{V}$. D. $4\pi\sqrt{2}\text{V}$.



Hướng dẫn

$$\frac{T}{2} = (15,625 - 3,125) \cdot 10^{-3} \Rightarrow T = 0,025\text{s} \rightarrow \omega = \frac{2\pi}{T} = 80\pi \text{ (rad/s)}$$

$$\phi = \phi_0 \cos \alpha \Rightarrow 25\sqrt{2} \cdot 10^{-3} = \phi_0 \cos(80\pi \cdot 3,125 \cdot 10^{-3}) \Rightarrow \phi_0 = 0,05\text{Wb}$$

$$E_0 = \omega \phi_0 = 80\pi \cdot 0,05 = 4\pi \text{ (V)}. \text{ Chọn C}$$

Câu 31: Một vật nhỏ khối lượng m dao động điều hòa trên trục Ox với tần số góc ω và biên độ A . Tại thời điểm t lực kéo về tác dụng lên vật có độ lớn bằng F và động lượng của vật lúc đó là p . Nếu $F / (A\omega^2) = 0,15(\text{kg})$ và $p / (A\omega) = 0,20(\text{kg})$ thì khối lượng m bằng

A. 0,15kg .

B. 0,35kg .

C. 0,25kg .

D. 0,20kg .

Hướng dẫn

$$\left(\frac{F}{F_{\max}}\right)^2 + \left(\frac{p}{p_{\max}}\right)^2 = 1 \Rightarrow \left(\frac{F}{m\omega^2 A}\right)^2 + \left(\frac{p}{m\omega A}\right)^2 = 1 \Rightarrow \left(\frac{0,15}{m}\right)^2 + \left(\frac{0,2}{m}\right)^2 = 1 \Rightarrow m = 0,25kg$$

Chọn C

Câu 32: Cho một vật AB có dạng một đoạn thẳng nhỏ, đặt vuông góc với trục chính của một mắt bình thường (A nằm trên trục chính). Tịnh tiến chậm vật AB từ xa đến điểm cực cận của nó, thì có ảnh luôn hiện rõ trên màng lưới. Trong quá trình vật dịch chuyển, tiêu cự của thấu kính mắt và góc trông vật của mắt này thay đổi như thế nào?

A. Tiêu cự giảm, góc trông vật giảm.

B. Tiêu cự tăng, góc trông vật tăng.

C. Tiêu cự tăng, góc trông vật giảm.

D. Tiêu cự giảm, góc trông vật tăng.

Hướng dẫn

$$\frac{1}{f} = \frac{1}{d} + \frac{1}{OV} \Rightarrow d \downarrow \text{ thì } f \downarrow$$

$$\tan \alpha = \frac{AB}{d} \Rightarrow d \downarrow \text{ thì } \tan \alpha \uparrow \Rightarrow \alpha \uparrow. \text{ Chọn D}$$

Câu 33: Để xác định số vòng của các cuộn dây của một máy biến áp lý tưởng, một học sinh đã cuộn chồng lên cuộn thứ cấp một cuộn dây gồm 20 vòng. Sau đó nối cuộn sơ cấp với điện áp xoay chiều có giá trị hiệu dụng 220V, rồi dùng vôn kế xoay chiều lý tưởng đo điện áp hiệu dụng trên cuộn dây này là 10V, còn hai đầu cuộn thứ cấp là 24V. Số vòng của cuộn sơ cấp và thứ cấp của máy biến áp này là

A. 440 vòng và 24 vòng.

B. 550 vòng và 48 vòng.

C. 550 vòng và 24 vòng.

D. 440 vòng và 48 vòng.

Hướng dẫn

$$\frac{U_1}{N_1} = \frac{U_2}{N_2} = \frac{U_{cd}}{N_{cd}} \Rightarrow \frac{220}{N_1} = \frac{24}{N_2} = \frac{10}{20} \Rightarrow \begin{cases} N_1 = 440 \\ N_2 = 48 \end{cases}. \text{ Chọn D}$$

Câu 34: Hạt nhân $^{210}_{84}\text{Po}$ đứng yên phóng xạ α và hạt nhân con sinh ra có động năng 0,103MeV. Hướng chùm hạt α sinh ra bắn vào hạt nhân bia ^9_4Be đang đứng yên sinh ra hạt nhân X và hạt notron. Biết hạt notron bay ra theo phương vuông góc với phương bay tới của hạt α . Coi các phản ứng trên không kèm theo bức xạ gamma. Cho $m_{\text{Be}} = 9,0169u$; $m_{\alpha} = 4,0015u$; $m_n = 1,0087u$; $m_X = 12,000u$; $1u = 931,5\text{MeV}/c^2$. Động năng của hạt X xấp xỉ bằng

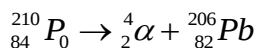
A. 11,6MeV .

B. 9,04MeV .

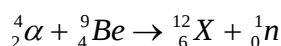
C. 2,74MeV .

D. 5,30MeV .

Hướng dẫn



$$p_{\alpha} = p_{\text{Pb}} \xrightarrow{p^2=2mK} m_{\alpha}.K_{\alpha} = m_{\text{Pb}}.K_{\text{Pb}} \Rightarrow K_{\alpha} \approx \frac{206}{4}.0,103 \approx 5,3 \text{ (MeV)}$$



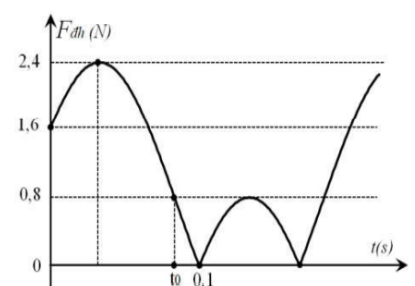
$$p_X^2 = p_n^2 + p_{\alpha}^2 \xrightarrow{p^2=2mK} m_X K_X = m_n K_n + m_{\alpha} K_{\alpha} \Rightarrow 12.K_X = 1,0087K_n + 4,0015.5,3 \quad (1)$$

$$\Delta E = K_X + K_n - K_{\alpha} = (m_t - m_s)c^2$$

$$\Rightarrow K_X + K_n - 5,3 = (4,0015 + 9,0169 - 12 - 1,0087).931,5$$

$$\Rightarrow K_X + K_n = 14,33555 \quad (2)$$

Từ (1) và (2) $\Rightarrow K_X \approx 2,74\text{MeV}$. **Chọn C**



Câu 35: Một con lắc lò xo treo thẳng đứng đang dao động điều hòa tự do. Hình vẽ bên là đồ thị mô tả sự phụ thuộc độ lớn lực đàn hồi của lò xo theo thời gian t . Lấy $g \approx \pi^2 \text{ (m/s}^2\text{)} \approx 10 \text{ (m/s}^2\text{)}$. Động năng của vật tại thời điểm t_0 bằng

- A. 12 mJ B. 16 mJ.
C. 8 mJ. D. 24 mJ.

Hướng dẫn

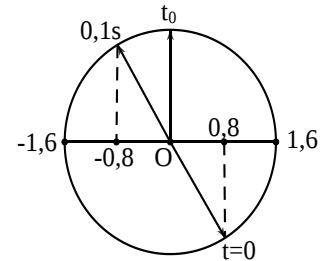
Dời gốc tọa độ O từ vị trí lò xo không biến dạng về vị trí cân bằng

$$\frac{T}{2} = 0,1s \Rightarrow T = 0,2s \rightarrow \omega = \frac{2\pi}{T} = 10\pi \text{ (rad/s)}$$

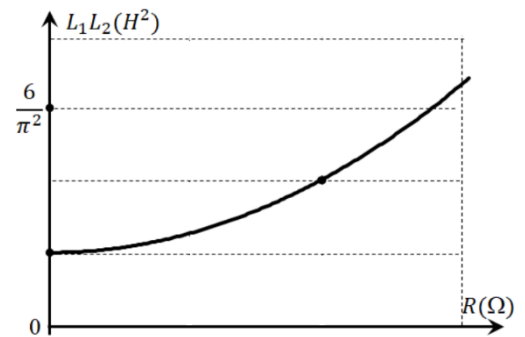
$$\Delta l_0 = \frac{g}{\omega^2} = \frac{\pi^2}{(10\pi)^2} = 0,01m = 1cm \rightarrow A = 2\Delta l_0 = 2cm$$

$$mg = 0,8N \Rightarrow m = 0,08kg$$

$$W_{d\max} = \frac{1}{2} m \omega^2 A^2 = \frac{1}{2} \cdot 0,08 \cdot (10\pi)^2 \cdot 0,02^2 \approx 0,016J = 16mJ. \text{ Chọn B}$$



Câu 36: Đặt điện áp xoay chiều có tần số và giá trị hiệu dụng không đổi vào hai đầu đoạn mạch AB gồm đoạn AM và MB nối tiếp. Trong đó đoạn AM gồm biến trở R nối tiếp với tụ điện C , đoạn MB chỉ chứa cuộn cảm thuần có độ tự cảm L thay đổi được. Khi $L = L_1$ thì điện áp hiệu dụng ở hai đầu đoạn mạch AM không phụ thuộc vào giá trị của biến trở R . Ứng với mỗi giá trị của R , khi $L = L_2$ thì điện áp hiệu dụng của



cuộn cảm đạt giá trị cực đại. Hình vẽ bên là đồ thị biểu diễn sự phụ thuộc của tích L_1L_2 theo R .

Để công suất tiêu thụ của mạch điện ứng với mỗi R đạt cực đại thì giá trị của L là

- A. $3/\pi(H)$. B. $4/\pi(H)$. C. $1/\pi(H)$. D. $2/\pi(H)$.

Hướng dẫn

$$\text{Khi } L = L_1 \text{ thì } U_{RC} = U \Rightarrow Z_{RC} = Z \Rightarrow R^2 + Z_C^2 = R^2 + (Z_{L1} - Z_C)^2 \Rightarrow Z_{L1} = 2Z_C \quad (1)$$

$$\text{Khi } L = L_2 \text{ thì } U_{L\max} \Rightarrow Z_{L2} = Z_C + \frac{R^2}{Z_C} \quad (2)$$

$$\text{Khi } L = L_0 \text{ thì } P_{\max} \Rightarrow Z_{L0} = Z_C \quad (3)$$

$$\text{Từ (1), (2) và (3)} \Rightarrow Z_{L1}Z_{L2} = 2Z_{L0}^2 + 2R^2 \Rightarrow \omega^2 L_1L_2 = 2\omega^2 L_0^2 + 2R^2 \Rightarrow L_1L_2 = 2L_0^2 + \frac{2R^2}{\omega^2}$$

$$\text{Với } \begin{cases} R=0 \\ L_1L_2 = \frac{2}{\pi^2} \end{cases} \text{ thì } \frac{2}{\pi^2} = 2L_0^2 \Rightarrow L_0 = \frac{1}{\pi} H. \text{ Chọn C}$$

Câu 37: Một đoạn mạch nối tiếp gồm một cuộn cảm (đoạn AB) và một tụ điện (đoạn BC). Đoạn mạch trên được đặt trong một hộp kín với các đầu dây A, B, C chìa ra ngoài và được đánh dấu một cách bất kỳ bằng các số 1,2,3. Đặt điện áp xoay chiều có giá trị hiệu dụng và tần số không đổi lần lượt vào hai đầu các điểm được đánh số 1-2 hoặc 2-3 hoặc 1-3 thì cường độ dòng điện hiệu dụng trong ba trường hợp đều bằng nhau và bằng I. Nếu đặt điện áp xoay chiều nói trên lần lượt vào hai đầu các cặp điểm qua một tụ điện có điện dung C thì cường độ dòng điện hiệu dụng tương ứng là $I_{12C}, I_{13C}, I_{23C}$, biết rằng $I_{12C} < I_{13C}$ và $I < I_{23C}$. Mỗi đầu A, B, C có thể ứng với đầu nào trong các số 1,2,3?

A. $A \equiv 2, B \equiv 3, C \equiv 1$. B. $A \equiv 3, B \equiv 2, C \equiv 1$. C. $A \equiv 1, B \equiv 2, C \equiv 3$. D. $A \equiv 2, B \equiv 1, C \equiv 3$.

Hướng dẫn

$$I \text{ bằng nhau nên } r^2 + Z_L^2 = Z_C^2 = r^2 + (Z_L - Z_C)^2 \xrightarrow{\text{chuẩn hóa } Z_L=1} \begin{cases} Z_C = 2 \\ r = \sqrt{3} \end{cases} \rightarrow I = \frac{U}{2}$$

Khi mắc thêm C' thì

$$I_{AB} = \frac{U}{\sqrt{r^2 + (Z_L - Z_C')^2}} = \frac{U}{\sqrt{3 + (1 - Z_C')^2}}$$

$$I_{BC} = \frac{U}{Z_C + Z_C'} = \frac{U}{2 + Z_C'}$$

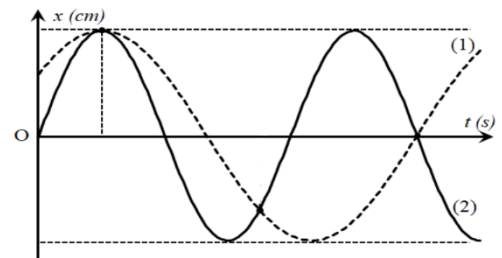
$$I_{AC} = \frac{U}{\sqrt{r^2 + (Z_L - Z_C - Z_C')^2}} = \frac{U}{\sqrt{3 + (1 - 2 - Z_C')^2}} = \frac{U}{\sqrt{3 + (1 + Z_C')^2}}$$

So sánh ta được $\begin{cases} I_{BC} < I_{AC} < I_{AB} \\ I_{BC} < I_{AC} < I \end{cases}$ mà theo giả thiết $\begin{cases} I_{12} < I_{13} \\ I < I_{23} \end{cases}$ nên A là 3, B là 2 và C là 1

Chọn B

Câu 38: Hình vẽ bên là đồ thị biểu diễn sự phụ thuộc li độ vào thời gian của hai chất điểm dao động điều hòa. Độ lệch pha của hai dao động tại thời điểm ban đầu ($t=0$) bằng

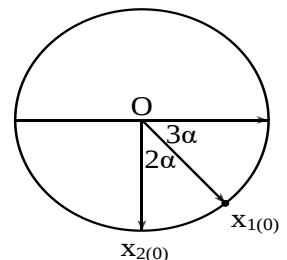
- A. $\pi/5$. B. $\pi/3$.
C. $\pi/6$. D. $\pi/4$.



Hướng dẫn

$$\frac{3T_1}{4} = \frac{5T_2}{4} \Rightarrow \frac{T_1}{T_2} = \frac{5}{3} \Rightarrow \frac{\omega_1}{\omega_2} = \frac{3}{5} \Rightarrow \begin{cases} \alpha_1 = 3\alpha \\ \alpha_2 = 5\alpha \end{cases}$$

Từ VTLG có $5\alpha = \frac{\pi}{2} \Rightarrow \Delta\varphi = 2\alpha = \frac{\pi}{5}$. **Chọn A**



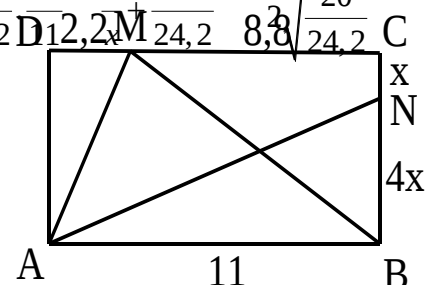
Câu 39: Ở mặt nước có hai nguồn kết hợp đặt tại hai điểm A và B ($AB=11\text{cm}$), dao động cùng tần số, cùng biên độ, cùng pha theo phương thẳng đứng, phát ra hai sóng có bước sóng $\lambda=2\text{cm}$. Ở mặt nước có đường thẳng (Δ) song song với AB, trên (Δ) lấy hai điểm C và D sao cho ABCD là hình chữ nhật. Hai điểm M, N theo thứ tự thuộc đoạn CD và CB, sao cho $MC:MD=NB:NC=4:1$. Di chuyển (Δ) theo phương vuông góc với cạnh AB đến vị trí sao cho góc $\angle MAN$ đạt giá trị lớn nhất, khi đó số điểm cực đại giao thoa có trên đoạn MN bằng

A. 7 B. 5 C. 6 D. 8

Hướng dẫn

$$\tan MAN = \tan(MAB - NAB) = \frac{\tan MAB - \tan NAB}{1 + \tan MAB \cdot \tan NAB} = \frac{\frac{5x}{2,2} - \frac{4x}{11}}{1 + \frac{5x}{2,2} \cdot \frac{4x}{11}} = \frac{\frac{5}{2,2} - \frac{4}{11}}{1 + \frac{20x}{24,2}} \stackrel{\text{Cosi}}{\leq} \frac{\frac{5}{2,2} - \frac{4}{11}}{\frac{20}{24,2}}$$

$$\text{Đấu} = \text{xảy ra} \Leftrightarrow \frac{1}{x} = \frac{20x}{24,2} \Rightarrow x = 1,1\text{cm}$$



$$\begin{aligned} \text{Trên MN có } \frac{MA-MB}{\lambda} < k < \frac{NA-NB}{\lambda} \\ \Rightarrow \frac{\sqrt{(5x)^2+2,2^2}-\sqrt{(5x)^2+8,8^2}}{2} < k < \frac{\sqrt{(4x)^2+11^2}-4x}{2} \\ \Rightarrow -2,2 < k < 3,7 \Rightarrow \text{có 6 giá trị } k \text{ nguyên. Chọn C} \end{aligned}$$

Câu 40: Đồng vị phóng xạ X có hằng số phóng xạ λ_1 biến thành đồng vị phóng xạ Y có hằng số phóng xạ λ_2 . Biết rằng tại thời điểm ban đầu $t=0$ mẫu X là nguyên chất, khoảng thời gian kể từ lúc đầu cho đến khi số hạt nhân Y có trong mẫu chất đạt giá trị cực đại là

A. $t = \frac{1}{\lambda_1 - \lambda_2} \cdot e^{\lambda_1/\lambda_2}$ B. $t = \frac{\ln(\lambda_1/\lambda_2)}{\lambda_1 - \lambda_2}$ C. $t = \frac{\ln(\lambda_1/\lambda_2)}{2 \cdot (\lambda_1 - \lambda_2)}$ D. $t = \frac{2 \cdot \ln(\lambda_1/\lambda_2)}{\lambda_1 - \lambda_2}$

Hướng dẫn

Phóng xạ đơn $\frac{dN_X}{dt} = -\lambda_1 N_X \Rightarrow N_X = N_0 \cdot e^{-\lambda_1 t}$ (*)

Phóng xạ chuỗi $\frac{dN_Y}{dt} = \lambda_1 N_X - \lambda_2 N_Y \Rightarrow N_Y = \frac{\lambda_1}{\lambda_2 - \lambda_1} N_0 (e^{-\lambda_1 t} - e^{-\lambda_2 t})$ (**)

$N_{Y \max}$ thì $\frac{dN_Y}{dt} = N_Y' = 0 \rightarrow \lambda_1 \cdot e^{-\lambda_1 t} - \lambda_2 \cdot e^{-\lambda_2 t} = 0 \Rightarrow e^{\lambda_1 t - \lambda_2 t} = \frac{\lambda_1}{\lambda_2} \Rightarrow t = \frac{\ln(\lambda_1/\lambda_2)}{\lambda_1 - \lambda_2}$. **Chọn B**

Note: Đây là dạng phóng xạ chuỗi: Trong lúc X phóng xạ biến thành Y thì Y lại phóng xạ biến thành Z

Công thức (*) chứng minh như sau

$$\frac{dN_X}{N_X} = -\lambda_1 dt \Rightarrow \int_{N_0}^{N_X} \frac{dN_X}{N_X} = \int_0^t -\lambda_1 dt \Rightarrow \ln \frac{N_X}{N_0} = -\lambda_1 t \Rightarrow N_X = N_0 \cdot e^{-\lambda_1 t}$$

Công thức (**) chứng minh như sau (phương trình vi phân tuyến tính cấp 1):

$$N_Y' + \lambda_2 N_Y = \lambda_1 N_X \Rightarrow N_Y' e^{\lambda_2 t} + \lambda_2 e^{\lambda_2 t} N_Y = \lambda_1 N_X e^{\lambda_2 t} \Rightarrow (N_Y \cdot e^{\lambda_2 t})' = \lambda_1 N_0 \cdot e^{\lambda_2 t - \lambda_1 t}$$

$$\Rightarrow N_Y \cdot e^{\lambda_2 t} = \lambda_1 N_0 \int_0^t e^{\lambda_2 t - \lambda_1 t} dt = \frac{\lambda_1}{\lambda_2 - \lambda_1} N_0 (e^{\lambda_2 t - \lambda_1 t} - 1)$$

$$\Rightarrow N_Y = \frac{\lambda_1}{\lambda_2 - \lambda_1} N_0 (e^{-\lambda_1 t} - e^{-\lambda_2 t})$$