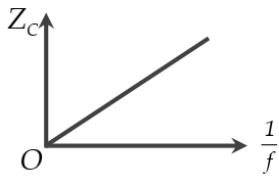


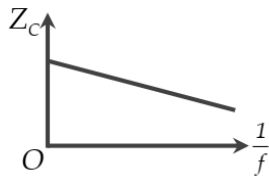
ĐỀ VẬT LÝ SỞ VĨNH PHÚC 2022-2023

- Câu 1[NB]:** Quá trình phóng xạ mà hạt nhân con có số proton tăng lên so với hạt nhân mẹ là
A. Phóng xạ β^- **B.** Phóng xạ γ **C.** Phóng xạ α **D.** Phóng xạ β^+
- Câu 2[NB]:** Khi nói về quang phổ phát biểu nào sau đây là đúng?
A. Quang phổ liên tục của nguyên tố nào thì đặc trưng cho nguyên tố đó
B. Các chất rắn bị nung nóng thì phát ra quang phổ vạch
C. Các chất khí ở áp suất lớn bị nung nóng thì phát ra quang phổ vạch
D. Mỗi nguyên tố hóa học có một quang phổ vạch đặc trưng của nguyên tố ấy
- Câu 3[NB]:** Khi chiếu ánh sáng có bước sóng 600 nm vào một chất huỳnh quang thì bước sóng của ánh sáng phát quang do chất này phát ra không thể là
A. 700 nm **B.** 650 nm **C.** 580 nm **D.** 760 nm
- Câu 4[NB]:** Trong mạch dao động điện từ tự do, biểu thức cường độ dòng điện trong mạch là $i = 20\cos(2000t + \pi/2)(mA)$. Biểu thức điện tích của tụ điện trong mạch là
A. $q = 10\cos(2000t + \pi)(\mu C)$ **B.** $q = 10\cos(2000t)(\mu C)$
C. $q = 20\cos(2000t + \pi)(\mu C)$ **D.** $q = 20\cos(2000t)(\mu C)$
- Câu 5[NB]:** Số nuclon có trong hạt nhân A_ZX là
A. A **B.** $A - Z$ **C.** $A + Z$ **D.** Z
- Câu 6[NB]:** Trong hiện tượng giao thoa sóng trên mặt nước, khoảng cách giữa điểm dao động với biên độ cực đại và điểm dao động với biên độ cực tiểu gần nhau nhất trên đoạn thẳng nối hai nguồn là
A. $\lambda/4$ **B.** $\lambda/2$ **C.** $3\lambda/4$ **D.** λ
- Câu 7[NB]:** Dao động điều hòa là
A. dao động trong đó li độ của vật là một hàm cosin hoặc sin của thời gian
B. dao động mà trạng thái chuyển động của vật được lặp lại như cũ sau một chu kì
C. chuyển động của một vật dưới tác dụng của một lực không đổi
D. dao động mà vật trở lại vị trí cũ sau một chu kì
- Câu 8[NB]:** Một sóng cơ học có tần số f lan truyền trong môi trường vật chất đàn hồi với vận tốc v . Bước sóng của sóng đó là
A. $\lambda = v/f$ **B.** $\lambda = f/v$ **C.** $\lambda = vf$ **D.** $\lambda = 2vf$
- Câu 9[NB]:** Bên ngoài vỏ chai nước đóng chai có ghi "Bạn được bảo vệ nhờ hệ thống tiệt trùng UV", đó là ứng dụng của
A. tia tử ngoại **B.** tia gamma **C.** tia X **D.** tia hồng ngoại
- Câu 10[NB]:** Trong chân không, một ánh sáng đơn sắc có bước sóng λ . Gọi h là hằng số Planck c là tốc độ ánh sáng trong chân không. Năng lượng của photon ứng với ánh sáng đơn sắc này là
A. $\frac{\lambda h}{c}$ **B.** $\frac{\lambda c}{h}$ **C.** $\frac{hc}{\lambda}$ **D.** $\frac{\lambda}{hc}$
- Câu 11[NB]:** Chiếu một ánh sáng đơn sắc từ không khí vào một khối chất trong suốt với góc tới là 45° thì góc khúc xạ bằng 30° . Chiết suất tuyệt đối của khối chất là
A. $\sqrt{2}$ **B.** $\sqrt{3}$ **C.** 2 **D.** $2\sqrt{2}$

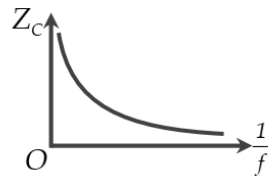
Câu 12[NB]: Đặt điện áp xoay chiều có tần số f vào hai đầu đoạn mạch chỉ có tụ điện có điện dung C . Đồ thị biểu diễn sự phụ thuộc của dung kháng Z_C vào $1/f$ là



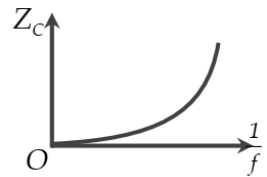
Hình 1



Hình 2



Hình 3



Hình 4

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

Câu 13[TH]: Khi có dòng điện 2 A chạy qua ống dây thì từ thông riêng gửi qua ống dây là 0,8 Wb. Hệ số tự cảm của ống dây là

- A. 1,6H B. 0,4H C. 2,8H D. 0,8H

Câu 14[TH]: Từ thông qua một vòng dây dẫn có biểu thức $\Phi = 2 \cdot 10^{-2} \cos(100\pi t)$ (Wb). Từ thông cực đại gửi qua vòng dây là

- A. $2\sqrt{2} \cdot 10^{-2}$ Wb B. $2 \cdot 10^{-2}$ Wb C. 10^{-2} Wb D. $\sqrt{2} \cdot 10^{-2}$ Wb

Câu 15[TH]: Trong máy phát điện xoay chiều ba pha

- A. Phần cảm là ba cuộn dây giống hệt nhau B. Phần ứng tạo ra từ trường
C. Phần cảm tạo ra từ trường D. Phần ứng là nam châm

Câu 16[TH]: Một tia sáng đi qua lăng kính ló ra chỉ có một màn duy nhất thì đó là

- A. ánh sáng bị tán sắc B. ánh sáng đơn sắc C. ánh sáng đa sắc D. ánh sáng trắng

Câu 17[TH]: Trong thông tin liên lạc bằng sóng vô tuyến, mạch tách sóng ở máy thu thanh có tác dụng

- A. tách sóng âm tần ra khỏi sóng cao tần B. tách sóng hạ âm ra khỏi sóng siêu âm
C. đưa sóng cao tần ra loa D. đưa sóng siêu âm ra loa

Câu 18[TH]: Con lắc lò xo có độ cứng $k = 20$ N/m và vật nhỏ có khối lượng m đang dao động cưỡng bức dưới tác dụng của ngoại lực $F = 5\cos(10t)$ (N). Hệ dao động mạnh nhất khi khối lượng m bằng

- A. 200 g B. 500 g C. 100 g D. 250 g

Câu 19[TH]: Hạt nhân ${}^4_2\text{He}$ có khối lượng 4,0015u, khối lượng các hạt proton và notron tương ứng là $m_p = 1,007276u$, $m_n = 1,008665u$. Độ hụt khối của hạt nhân ${}^4_2\text{He}$ là

- A. 0,020382u B. 0,030368u C. 0,030382u D. 0,020582

Câu 20[TH]: Một điện tích điểm q được đặt trong điện trường đều có vectơ cường độ điện trường \vec{E} . Lực điện trường \vec{F} tác dụng lên điện tích điểm q được xác định theo công thức

- A. $\vec{F} = -q\vec{E}$ B. $\vec{F} = -\frac{\vec{E}}{q}$ C. $\vec{F} = q\vec{E}$ D. $\vec{F} = \frac{\vec{E}}{q}$

Câu 21[TH]: Con lắc lò xo có khối lượng m dao động điều hòa với phương trình li độ $x = A\cos(\omega t + \varphi)$. Thế năng cực đại của con lắc là

- A. $\frac{1}{2}m\omega A^2$ B. $\frac{1}{2}m\omega^2 A^2$ C. $\frac{1}{2}m\omega^2 A$ D. $\frac{1}{4}m\omega^2 A^2$

Câu 22[TH]: Đặt điện áp xoay chiều có giá trị hiệu dụng không đổi và tần số góc ω thay đổi được vào hai đầu đoạn mạch gồm điện trở R , cuộn cảm thuần có độ tự cảm L và tụ điện có điện dung C mắc nối tiếp. Điều kiện để công suất tiêu thụ của mạch đạt giá trị cực đại là

- A. $\omega^2 LC = 1$ B. $\omega LC = 1$ C. $\omega^2 LC = R$ D. $\omega LC = R$

Câu 23[TH]: Một sóng cơ học lan truyền với bước sóng $\lambda = 80$ cm. Độ lệch pha giữa hai điểm trên cùng phương truyền sóng có vị trí cân bằng cách nhau một khoảng 40 cm là

- A. $\pi/4\text{rad}$ B. $2\pi\text{rad}$ C. $\pi/2\text{rad}$ D. πrad

Câu 24[TH]: Một nguồn điểm O phát sóng âm có công suất không đổi. Biết môi trường truyền âm đồng tính đẳng hướng và không hấp thụ âm. Xét hai điểm A, B trong môi trường cách nguồn O những khoảng r_1, r_2 . Nếu cường độ âm tại A gấp 4 lần cường độ âm tại B thì

- A. $r_1 = 0,5r_2$ B. $r_1 = 2r_2$ C. $r_1 = 4r_2$ D. $r_1 = 0,25r_2$

Câu 25[TH]: Một con lắc đơn khi vật nặng có khối lượng 100 g thì dao động nhỏ với chu kỳ 2s. Khi khối lượng của vật là 200 g thì chu kỳ dao động nhỏ của con lắc là

- A. 4 s B. $\sqrt{2}s$ C. 1 s D. 2 s

Câu 26[TH]: Suất điện động của nguồn điện là đại lượng đặc trưng cho khả năng

- A. dự trữ điện tích của nguồn điện B. tích điện cho hai cực của nguồn điện
C. tác dụng lực của nguồn điện D. thực hiện công của nguồn điện

Câu 27[TH]: Khi nói về máy biến áp, phát biểu nào sau đây là đúng?

- A. máy biến áp là thiết bị biến đổi điện áp một chiều
B. máy biến áp hoạt động dựa trên hiện tượng cảm ứng điện từ
C. máy biến áp gồm hai cuộn dây đồng có số vòng dây bằng nhau quấn trên lõi thép
D. trong máy biến áp cuộn dây nối với mạng điện xoay chiều gọi là cuộn thứ cấp

Câu 28[TH]: Nguồn laze mạnh phát ra những xung bức xạ có năng lượng $W = 3000 \text{ J}$. Bức xạ phát ra bước sóng $\lambda = 480 \text{ nm}$. Lấy $h = 6,625 \cdot 10^{-34} \text{ Js}$; $c = 3 \cdot 10^8 \text{ m/s}$. Số proton phát ra trong mỗi xung bức xạ đó là

- A. $7,25 \cdot 10^{21}$ B. $7,75 \cdot 10^{20}$ C. $7,75 \cdot 10^{21}$ D. $7,25 \cdot 10^{20}$

Câu 29[VD]: Dao động của một chất điểm có khối lượng 50 g là tổng hợp của hai dao động điều hòa cùng phương có phương trình li độ lần lượt là $x_1 = 5\cos 10\pi t \text{ (cm)}$, $x_2 = 10\cos(10\pi t + \pi/2) \text{ (cm)}$. Lấy $\pi^2 = 10$. Lực kéo về cực đại tác dụng lên vật có giá trị bằng

- A. 5,7 N B. 6,5 N C. 5,6 N D. 7,5 N

Câu 30[VD]: Một sóng điện từ đang lan truyền từ một đài phát sóng ở Vĩnh Phúc đến máy thu. Biết cường độ điện trường cực đại là 20 V/m và cảm ứng từ cực đại là 0,6 T. Tại điểm M có sóng truyền về hướng Nam, ở một thời điểm khi vectơ cảm ứng từ có độ lớn bằng 0,15 T và đang hướng về phía Đông thì cường độ điện trường tại điểm M lúc đó có độ lớn và hướng như thế nào?

- A. 5 V/m và hướng lên B. 5 V/m và hướng xuống
C. 5 V/m và có hướng Bắc D. 10 V/m và hướng lên

Câu 31[VD]: Một con lắc lò xo treo thẳng đứng gồm vật nặng $m = 100 \text{ g}$, lò xo có độ cứng $k = 40 \text{ N/m}$. Từ vị trí cân bằng kéo vật xuống dưới 5 cm rồi thả nhẹ cho vật dao động điều hòa. Lấy $\pi^2 = 10$, $g = 10 \text{ m/s}^2$. Trong một chu kỳ tốc độ trung bình của vật trong khoảng thời gian lò xo bị nén là

- A. 63,66 cm/s B. 47,75 cm/s C. 23,87 cm/s D. 33,56 cm/s

Câu 32[VD]: Một sợi dây đàn hồi căng ngang đang có sóng dừng ổn định. Trên dây A là một điểm nút, B là một điểm bụng gần A nhất, M là trung điểm của AB với $AB = 18 \text{ cm}$. Biết khoảng thời gian ngắn nhất giữa hai lần mà li độ dao động của phần tử tại B bằng biên độ dao động của phần tử tại M là 0,3 s. Tốc độ truyền sóng trên dây là

- A. 1 m/s B. 0,5 m/s C. 0,6 m/s D. 0,8 m/s

Câu 33[VD]: Theo mẫu nguyên tử Bohr, trong nguyên tử hydro xem chuyển động của electron quanh hạt nhân là chuyển động tròn đều. Biết điện tích của electron là $e = -1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$, khối lượng electron

là $m = 9,1 \cdot 10^{-31}$ kg, hằng số Culông $k = 9 \cdot 10^9 \text{Nm}^2/\text{C}^2$, bán kính Bohr là $r_0 = 5,3 \cdot 10^{-11}$ m. Tốc độ của electron trên quỹ đạo M có giá trị gần nhất với giá trị nào sau đây?

- A. $7,5 \cdot 10^5$ m/s B. $7,3 \cdot 10^5$ m/s C. $3,7 \cdot 10^5$ m/s D. $5,7 \cdot 10^5$ m/s

Câu 34[VD]: Đặt điện áp $u = 200\sqrt{2}\cos 100\pi t$ (V) vào hai đầu đoạn mạch mắc nối tiếp gồm điện trở $R = 180\Omega$, cuộn dây không thuần cảm và tụ điện có điện dung C thay đổi được. Khi $C = C_1$ thì dòng điện trong mạch có biểu thức $i = \cos(100\pi t + \pi/4)$ (A). Khi $C = C_2$ thì điện áp hiệu dụng giữa hai đầu R đạt giá trị cực đại, giá trị cực đại đó bằng

- A. 100 V B. 200 V C. 90 V D. 180 V

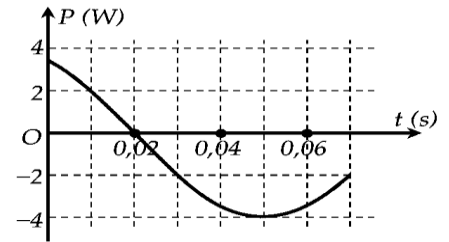
Câu 35[VD]: Dùng một hạt α có động năng 7,7 MeV bắn vào hạt nhân ${}^{14}_7\text{N}$ đang đứng yên gây ra phản ứng $\alpha + {}^{14}_7\text{N} \rightarrow {}^1_1\text{p} + {}^{17}_8\text{O}$. Hạt proton bay ra theo phương vuông góc với phương bay tới của hạt α . Cho khối lượng các hạt $m_\alpha = 4,0015\text{u}$; $m_p = 1,0073\text{u}$; $m_N = 13,9992\text{u}$; $m_{\text{O}^{17}} = 16,9947\text{u}$ và $1\text{u} = 931,5\text{MeV}/c^2$. Động năng của hạt nhân ${}^{17}_8\text{O}$ là

- A. 1,345 MeV B. 2,214 MeV C. 6,145 MeV D. 2,075 MeV

Câu 36[VDC]: Điện năng được truyền từ nơi phát đến một khu dân cư bằng đường dây một pha với hiệu suất truyền tải là 85%. Coi hao phí điện năng chỉ do tỏa nhiệt trên đường dây và không vượt quá 25%. Nếu công suất sử dụng điện của khu dân cư này tăng 30% và giữ nguyên điện áp ở nơi phát thì hiệu suất truyền tải điện năng trên đường dây đó là

- A. 79% B. 92% C. 89% D. 85%

Câu 37[VDC]: Một con lắc lò xo dao động điều hòa trên mặt phẳng nằm ngang. Công suất P được xác định bởi tích của lực kéo về và vận tốc của vật là đại lượng đặc trưng cho tốc độ chuyển hóa giữa thế năng và động năng. Hình bên là đồ thị biểu diễn sự phụ thuộc của P theo thời gian t . Tại thời điểm ban đầu $t = 0$, vật cách vị trí cân bằng 5 cm. Độ cứng của lò xo là

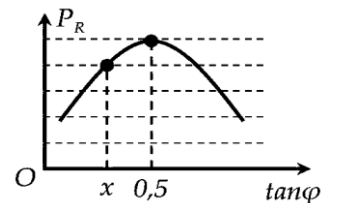


- A. 30,6 N/m B. 22,1 N/m C. 11,5 N/m D. 15,3 N/m

Câu 38[VDC]: Trên mặt chất lỏng có hai nguồn kết hợp S_1 và S_2 cách nhau 15 cm dao động theo phương thẳng đứng với phương trình $u_1 = u_2 = 2 \cos 10\pi t$ (mm). Tốc độ truyền sóng trên mặt chất lỏng là 20 cm/s. Coi biên độ sóng không đổi khi truyền đi. Điểm M trong môi trường cách các nguồn những khoảng $M_1 = 25$ cm và $M_2 = 20$ cm. Hai điểm A và B nằm trên đoạn S_2M với A gần S_2 nhất, B xa S_2 nhất đều có tốc độ dao động cực đại bằng 40π mm/s. Khoảng cách AB bằng

- A. 8 cm B. 14,71 cm C. 13,55 cm D. 6,69 cm

Câu 39[VDC]: Đặt điện áp $u = U\sqrt{2}\cos \omega t$ (U ; ω không đổi) vào hai đầu đoạn mạch mắc nối tiếp gồm biến trở R , cuộn dây không thuần cảm và tụ điện. Gọi φ là độ lệch pha giữa hai đầu đoạn mạch và cường độ dòng điện trong mạch; P_R là công suất tỏa nhiệt trên R . Hình vẽ bên là một phần đồ thị biểu diễn mối liên hệ giữa P_R và $\tan\varphi$. Giá trị của x bằng



- A. 0,268 B. 0,273 C. 0,246 D. 0,292

Câu 40[VDC]: Thí nghiệm giao thoa Y-âng với ánh sáng đơn sắc có bước sóng $\lambda = 0,75\mu\text{m}$, khoảng cách giữa hai khe là $a = 1$ mm, khoảng cách từ hai khe đến màn quan sát là $D = 2$ m. Tại thời điểm $t = 0$, truyền cho màn vận tốc ban đầu hướng về phía hai khe để màn dao động điều hòa với chu

kì 3 s và biên độ 40 cm. Thời điểm lần thứ 2023 điểm M trên màn cách vân trung tâm 19,8 mm trở thành vân sáng gần nhất với giá trị nào sau đây?

A. 551,75 s

B. 551,25 s

C. 550,25 s

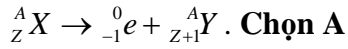
D. 550,75 s



ĐỀ VẬT LÝ SỞ VĨNH PHÚC 2022-2023

- Câu 1:** Quá trình phóng xạ mà hạt nhân con có số proton tăng lên so với hạt nhân mẹ là
A. Phóng xạ β^- **B.** Phóng xạ γ **C.** Phóng xạ α **D.** Phóng xạ β^+

Hướng dẫn



- Câu 2:** Khi nói về quang phổ phát biểu nào sau đây là đúng?
A. Quang phổ liên tục của nguyên tố nào thì đặc trưng cho nguyên tố đó
B. Các chất rắn bị nung nóng thì phát ra quang phổ vạch
C. Các chất khí ở áp suất lớn bị nung nóng thì phát ra quang phổ vạch
D. Mỗi nguyên tố hóa học có một quang phổ vạch đặc trưng của nguyên tố ấy

Hướng dẫn

Chọn D

- Câu 3:** Khi chiếu ánh sáng có bước sóng 600 nm vào một chất huỳnh quang thì bước sóng của ánh sáng phát quang do chất này phát ra không thể là
A. 700 nm **B.** 650 nm **C.** 580 nm **D.** 760 nm

Hướng dẫn

Không thể nhỏ hơn 600 nm. **Chọn C**

- Câu 4:** Trong mạch dao động điện từ tự do, biểu thức cường độ dòng điện trong mạch là $i = 20\cos(2000t + \pi/2)(mA)$. Biểu thức điện tích của tụ điện trong mạch là
A. $q = 10\cos(2000t + \pi)(\mu C)$ **B.** $q = 10\cos(2000t)(\mu C)$
C. $q = 20\cos(2000t + \pi)(\mu C)$ **D.** $q = 20\cos(2000t)(\mu C)$

Hướng dẫn

$Q_0 = \frac{I_0}{\omega} = \frac{20 \cdot 10^{-3}}{2000} = 10^{-5} C = 10 \mu C$ và theo quy ước thì q trễ pha hơn i là $\pi/2$. **Chọn B**

- Câu 5:** Số nuclon có trong hạt nhân A_ZX là
A. A **B.** A - Z **C.** A + Z **D.** Z

Hướng dẫn

Chọn A

- Câu 6:** Trong hiện tượng giao thoa sóng trên mặt nước, khoảng cách giữa điểm dao động với biên độ cực đại và điểm dao động với biên độ cực tiểu gần nhau nhất trên đoạn thẳng nối hai nguồn là
A. $\lambda/4$ **B.** $\lambda/2$ **C.** $3\lambda/4$ **D.** λ

Hướng dẫn

Chọn A

- Câu 7:** Dao động điều hòa là
A. dao động trong đó li độ của vật là một hàm cosin hoặc sin của thời gian
B. dao động mà trạng thái chuyển động của vật được lặp lại như cũ sau một chu kì
C. chuyển động của một vật dưới tác dụng của một lực không đổi
D. dao động mà vật trở lại vị trí cũ sau một chu kì

Hướng dẫn

Chọn A

- Câu 8:** Một sóng cơ học có tần số f lan truyền trong môi trường vật chất đàn hồi với vận tốc v . Bước sóng của sóng đó là
A. $\lambda = v/f$ **B.** $\lambda = f/v$ **C.** $\lambda = vf$ **D.** $\lambda = 2vf$

Hướng dẫn

Chọn A

Câu 9: Bên ngoài vỏ chai nước đóng chai có ghi "Bạn được bảo vệ nhờ hệ thống tiệt trùng UV", đó là ứng dụng của

- A. tia tử ngoại B. tia gamma C. tia X D. tia hồng ngoại

Hướng dẫn

Chọn A

Câu 10: Trong chân không, một ánh sáng đơn sắc có bước sóng λ . Gọi h là hằng số Plăng c là tốc độ ánh sáng trong chân không. Năng lượng của photon ứng với ánh sáng đơn sắc này là

- A. $\frac{\lambda h}{c}$ B. $\frac{\lambda c}{h}$ C. $\frac{hc}{\lambda}$ D. $\frac{\lambda}{hc}$

Hướng dẫn

$\varepsilon = \frac{hc}{\lambda}$. **Chọn C**

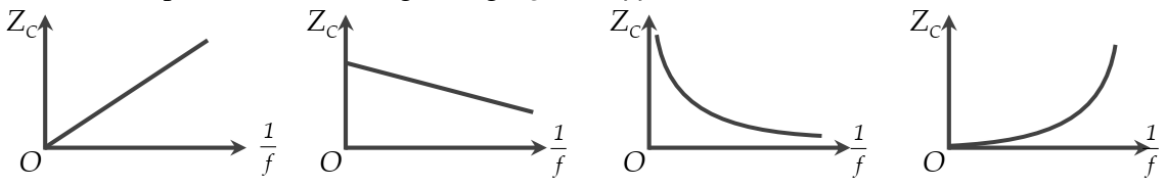
Câu 11: Chiếu một ánh sáng đơn sắc từ không khí vào một khối chất trong suốt với góc tới là 45° thì góc khúc xạ bằng 30° . Chiết suất tuyệt đối của khối chất là

- A. $\sqrt{2}$ B. $\sqrt{3}$ C. 2 D. $2\sqrt{2}$

Hướng dẫn

$\sin i = n \sin r \Rightarrow \sin 45^\circ = n \sin 30^\circ \Rightarrow n = \sqrt{2}$. **Chọn A**

Câu 12: Đặt điện áp xoay chiều có tần số f vào hai đầu đoạn mạch chỉ có tụ điện có điện dung C . Đồ thị biểu diễn sự phụ thuộc của dung kháng Z_C vào $1/f$ là



Hình 1

Hình 2

Hình 3

Hình 4

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

Hướng dẫn

$Z_C = \frac{1}{\omega C} = \frac{1}{2\pi C} \cdot \frac{1}{f}$. **Chọn D**

Câu 13: Khi có dòng điện 2 A chạy qua ống dây thì từ thông riêng gửi qua ống dây là 0,8 Wb. Hệ số tự cảm của ống dây là

- A. 1,6H B. 0,4H C. 2,8H D. 0,8H

Hướng dẫn

$\phi = Li \Rightarrow 0,8 = L \cdot 2 \Rightarrow L = 0,4H$. **Chọn B**

Câu 14: Từ thông qua một vòng dây dẫn có biểu thức $\Phi = 2 \cdot 10^{-2} \cos(100\pi t)(Wb)$. Từ thông cực đại gửi qua vòng dây là

- A. $2\sqrt{2} \cdot 10^{-2} Wb$ B. $2 \cdot 10^{-2} Wb$ C. $10^{-2} Wb$ D. $\sqrt{2} \cdot 10^{-2} Wb$

Hướng dẫn

$\phi_0 = 2 \cdot 10^{-2} Wb$. **Chọn B**

Câu 15: Trong máy phát điện xoay chiều ba pha

- A. Phần cảm là ba cuộn dây giống hệt nhau B. Phần ứng tạo ra từ trường
C. Phần cảm tạo ra từ trường D. Phần ứng là nam châm

Hướng dẫn

Chọn C

- Câu 16:** Một tia sáng đi qua lăng kính ló ra chỉ có một màn duy nhất thì đó là
A. ánh sáng bị tán sắc **B.** ánh sáng đơn sắc **C.** ánh sáng đa sắc **D.** ánh sáng trắng

Hướng dẫn

Chọn B

- Câu 17:** Trong thông tin liên lạc bằng sóng vô tuyến, mạch tách sóng ở máy thu thanh có tác dụng
A. tách sóng âm tần ra khỏi sóng cao tần **B.** tách sóng hạ âm ra khỏi sóng siêu âm
C. đưa sóng cao tần ra loa **D.** đưa sóng siêu âm ra loa

Hướng dẫn

Chọn A

- Câu 18:** Con lắc lò có độ cứng $k = 20 \text{ N/m}$ và vật nhỏ có khối lượng m đang dao động cưỡng bức dưới tác dụng của ngoại lực $F = 5\cos(10t) \text{ (N)}$. Hệ dao động mạnh nhất khi khối lượng m bằng
A. 200 g **B.** 500 g **C.** 100 g **D.** 250 g

Hướng dẫn

$$\omega = \sqrt{\frac{k}{m}} \Rightarrow 10 = \sqrt{\frac{20}{m}} \Rightarrow m = 0,2 \text{ kg} = 200 \text{ g} . \text{ Chọn A}$$

- Câu 19:** Hạt nhân ${}^4_2\text{He}$ có khối lượng 4,0015u, khối lượng các hạt proton và notron tương ứng là $m_p = 1,007276u, m_n = 1,008665u$. Độ hụt khối của hạt nhân ${}^4_2\text{He}$ là
A. 0,020382u **B.** 0,030368u **C.** 0,030382u **D.** 0,020582

Hướng dẫn

$$\Delta m = 2m_p + 2m_n - m = 2.1,007276 + 2.1,008665 - 4,0015 = 0,030382u . \text{ Chọn C}$$

- Câu 20:** Một điện tích điểm q được đặt trong điện trường đều có vectơ cường độ điện trường \vec{E} . Lực điện trường \vec{F} tác dụng lên điện tích điểm q được xác định theo công thức
A. $\vec{F} = -q\vec{E}$ **B.** $\vec{F} = -\frac{\vec{E}}{q}$ **C.** $\vec{F} = q\vec{E}$ **D.** $\vec{F} = \frac{\vec{E}}{q}$

Hướng dẫn

Chọn C

- Câu 21:** Con lắc lò xo có khối lượng m dao động điều hòa với phương trình li độ $x = A\cos(\omega t + \varphi)$. Thế năng cực đại của con lắc là
A. $\frac{1}{2}m\omega A^2$ **B.** $\frac{1}{2}m\omega^2 A^2$ **C.** $\frac{1}{2}m\omega^2 A$ **D.** $\frac{1}{4}m\omega^2 A^2$

Hướng dẫn

$$W = \frac{1}{2}m\omega^2 A^2 . \text{ Chọn B}$$

- Câu 22:** Đặt điện áp xoay chiều có giá trị hiệu dụng không đổi và tần số góc ω thay đổi được vào hai đầu đoạn mạch gồm điện trở R , cuộn cảm thuần có độ tự cảm L và tụ điện có điện dung C mắc nối tiếp. Điều kiện để công suất tiêu thụ của mạch đạt giá trị cực đại là
A. $\omega^2 LC = 1$ **B.** $\omega LC = 1$ **C.** $\omega^2 LC = R$ **D.** $\omega LC = R$

Hướng dẫn

Chọn A

- Câu 23:** Một sóng cơ học lan truyền với bước sóng $\lambda = 80 \text{ cm}$. Độ lệch pha giữa hai điểm trên cùng phương truyền sóng có vị trí cân bằng cách nhau một khoảng 40 cm là

- A. $\pi/4\text{rad}$ B. $2\pi\text{rad}$ C. $\pi/2\text{rad}$ D. πrad

Hướng dẫn

$$\Delta\varphi = \frac{2\pi d}{\lambda} = \frac{2\pi \cdot 40}{80} = \pi. \text{ Chọn D}$$

Câu 24: Một nguồn điểm O phát sóng âm có công suất không đổi. Biết môi trường truyền âm đồng tính đẳng hướng và không hấp thụ âm. Xét hai điểm A, B trong môi trường cách nguồn O những khoảng r_1, r_2 . Nếu cường độ âm tại A gấp 4 lần cường độ âm tại B thì

- A. $r_1 = 0,5r_2$ B. $r_1 = 2r_2$ C. $r_1 = 4r_2$ D. $r_1 = 0,25r_2$

Hướng dẫn

$$I = \frac{P}{4\pi r^2} \Rightarrow \frac{I_1}{I_2} = \left(\frac{r_2}{r_1}\right)^2 = 4 \Rightarrow r_2 = 2r_1. \text{ Chọn A}$$

Câu 25: Một con lắc đơn khi vật nặng có khối lượng 100 g thì dao động nhỏ với chu kì 2s. Khi khối lượng của vật là 200 g thì chu kì dao động nhỏ của con lắc là

- A. 4 s B. $\sqrt{2}$ s C. 1 s D. 2 s

Hướng dẫn

$$T = 2\pi\sqrt{\frac{l}{g}} \text{ không đổi. Chọn D}$$

Câu 26: Suất điện động của nguồn điện là đại lượng đặc trưng cho khả năng

- A. dự trữ điện tích của nguồn điện B. tích điện cho hai cực của nguồn điện
C. tác dụng lực của nguồn điện D. thực hiện công của nguồn điện

Hướng dẫn

Chọn D

Câu 27: Khi nói về máy biến áp, phát biểu nào sau đây là đúng?

- A. máy biến áp là thiết bị biến đổi điện áp một chiều
B. máy biến áp hoạt động dựa trên hiện tượng cảm ứng điện từ
C. máy biến áp gồm hai cuộn dây đồng có số vòng dây bằng nhau quấn trên lõi thép
D. trong máy biến áp cuộn dây nối với mạng điện xoay chiều gọi là cuộn thứ cấp

Hướng dẫn

Chọn B

Câu 28: Nguồn laser mạnh phát ra những xung bức xạ có năng lượng $W = 3000 \text{ J}$. Bức xạ phát ra bước sóng $\lambda = 480 \text{ nm}$. Lấy $h = 6,625 \cdot 10^{-34} \text{ Js}$; $c = 3 \cdot 10^8 \text{ m/s}$. Số proton phát ra trong mỗi xung bức xạ đó là

- A. $7,25 \cdot 10^{21}$ B. $7,75 \cdot 10^{20}$ C. $7,75 \cdot 10^{21}$ D. $7,25 \cdot 10^{20}$

Hướng dẫn

$$N = \frac{W}{\varepsilon} = \frac{W\lambda}{hc} = \frac{3000 \cdot 480 \cdot 10^{-9}}{1,9875 \cdot 10^{-25}} \approx 7,25 \cdot 10^{21}. \text{ Chọn A}$$

Câu 29: Dao động của một chất điểm có khối lượng 50 g là tổng hợp của hai dao động điều hòa cùng phương có phương trình li độ lần lượt là $x_1 = 5\cos 10\pi t$ (cm), $x_2 = 10\cos(10\pi t + \pi/2)$ (cm). Lấy $\pi^2 = 10$. Lực kéo về cực đại tác dụng lên vật có giá trị bằng

- A. 5,7 N B. 6,5 N C. 5,6 N D. 7,5 N

Hướng dẫn

$$\Delta\varphi = \frac{\pi}{2} \Rightarrow A = \sqrt{A_1^2 + A_2^2} = \sqrt{5^2 + 10^2} = 5\sqrt{5} \text{ cm} = 0,05\sqrt{5} \text{ m}$$

$$F_{\max} = m\omega^2 A = 0,05 \cdot (10\pi)^2 \cdot 0,05\sqrt{5} \approx 5,6 \text{ (N)}. \text{ Chọn C}$$

Câu 30: Một sóng điện từ đang lan truyền từ một đài phát sóng ở Vĩnh Phúc đến máy thu. Biết cường độ điện trường cực đại là 20 V/m và cảm ứng từ cực đại là 0,6 T. Tại điểm M có sóng truyền về hướng Nam, ở một thời điểm khi vectơ cảm ứng từ có độ lớn bằng 0,15 T và đang hướng về phía Đông thì cường độ điện trường tại điểm M lúc đó có độ lớn và hướng như thế nào?

- A. 5 V/m và hướng lên
B. 5 V/m và hướng xuống
C. 5 V/m và có hướng Bắc
D. 10 V/m và hướng lên

Hướng dẫn

$$\frac{E}{E_0} = \frac{B}{B_0} \Rightarrow \frac{E}{20} = \frac{0,15}{0,6} \Rightarrow E = 5 \text{ V/m}$$

Áp dụng quy tắc tam diện thuận. **Chọn B**

Câu 31: Một con lắc lò xo treo thẳng đứng gồm vật nặng $m = 100 \text{ g}$, lò xo có độ cứng $k = 40 \text{ N/m}$. Từ vị trí cân bằng kéo vật xuống dưới 5 cm rồi thả nhẹ cho vật dao động điều hòa. Lấy $\pi^2 = 10$, $g = 10 \text{ m/s}^2$. Trong một chu kì tốc độ trung bình của vật trong khoảng thời gian lò xo bị nén là

- A. 63,66 cm/s
B. 47,75 cm/s
C. 23,87 cm/s
D. 33,56 cm/s

Hướng dẫn

$$\Delta l_0 = \frac{mg}{k} = \frac{0,1 \cdot 10}{40} = 0,025 \text{ m} = 2,5 \text{ cm} = \frac{A}{2}$$

$$\omega = \sqrt{\frac{k}{m}} = \sqrt{\frac{40}{0,1}} = 20 \text{ (rad/s)}$$

$$v_{tb} = \frac{s}{t} = \frac{A}{\frac{\alpha}{\omega}} = \frac{5}{\frac{2\pi/3}{20}} \approx 47,75 \text{ cm/s}. \text{ Chọn B}$$

Câu 32: Một sợi dây đàn hồi căng ngang đang có sóng dừng ổn định. Trên dây A là một điểm nút, B là một điểm bụng gần A nhất, M là trung điểm của AB với $AB = 18 \text{ cm}$. Biết khoảng thời gian ngắn nhất giữa hai lần mà li độ dao động của phần tử tại B bằng biên độ dao động của phần tử tại M là 0,3 s. Tốc độ truyền sóng trên dây là

- A. 1 m/s
B. 0,5 m/s
C. 0,6 m/s
D. 0,8 m/s

Hướng dẫn

$$AB = \frac{\lambda}{4} = 18 \text{ cm} \Rightarrow \lambda = 72 \text{ cm}$$

$$d = \frac{AB}{2} = \frac{\lambda}{8} \Rightarrow t = 2 \cdot \frac{T}{8} = 0,3 \text{ s} \Rightarrow T = 1,2 \text{ s}$$

$$v = \frac{\lambda}{T} = \frac{72}{1,2} = 60 \text{ cm/s} = 0,6 \text{ m/s}. \text{ Chọn C}$$

Câu 33: Theo mẫu nguyên tử Bohr, trong nguyên tử hydro xem chuyển động của electron quanh hạt nhân là chuyển động tròn đều. Biết điện tích của electron là $e = -1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$, khối lượng electron là $m = 9,1 \cdot 10^{-31} \text{ kg}$, hằng số Culông $k = 9 \cdot 10^9 \text{ Nm}^2/\text{C}^2$, bán kính Bohr là $r_0 = 5,3 \cdot 10^{-11} \text{ m}$. Tốc độ của electron trên quỹ đạo M có giá trị gần nhất với giá trị nào sau đây?

- A. $7,5 \cdot 10^5 \text{ m/s}$
B. $7,3 \cdot 10^5 \text{ m/s}$
C. $3,7 \cdot 10^5 \text{ m/s}$
D. $5,7 \cdot 10^5 \text{ m/s}$

Hướng dẫn

$$F = ma_{ht} \Rightarrow k \cdot \frac{e^2}{r^2} = m \cdot \frac{v^2}{r} \Rightarrow k \cdot \frac{e^2}{n^2 r_0} = mv^2 \Rightarrow 9 \cdot 10^9 \cdot \frac{(1,6 \cdot 10^{-19})^2}{3^2 \cdot 5,3 \cdot 10^{-11}} = 9,1 \cdot 10^{-31} \cdot v^2 \Rightarrow v \approx 728553 m/s$$

Chọn B

Câu 34: Đặt điện áp $u = 200\sqrt{2}\cos 100\pi t (V)$ vào hai đầu đoạn mạch mắc nối tiếp gồm điện trở $R = 180\Omega$, cuộn dây không thuần cảm và tụ điện có điện dung C thay đổi được. Khi $C = C_1$ thì dòng điện trong mạch có biểu thức $i = \cos(100\pi t + \pi/4) (A)$. Khi $C = C_2$ thì điện áp hiệu dụng giữa hai đầu R đạt giá trị cực đại, giá trị cực đại đó bằng

- A.** 100 V **B.** 200 V **C.** 90 V **D.** 180 V

Hướng dẫn

$$\frac{u}{i} = \frac{200\sqrt{2}\angle 0}{1\angle \frac{\pi}{4}} = 200 - 200j \Rightarrow R + r = 200$$

$$U_{R_{max}} = \frac{UR}{R+r} = \frac{200 \cdot 180}{200} = 180 (V). \text{ Chọn D}$$

Câu 35: Dùng một hạt α có động năng 7,7 MeV bắn vào hạt nhân ${}^{14}_7N$ đang đứng yên gây ra phản ứng $\alpha + {}^{14}_7N \rightarrow {}^1_1p + {}^{17}_8O$. Hạt proton bay ra theo phương vuông góc với phương bay tới của hạt α . Cho khối lượng các hạt $m_\alpha = 4,0015u$; $m_p = 1,0073u$; $m_N = 13,9992u$; $m_{{}^{17}_8O} = 16,9947u$ và $1u = 931,5MeV/c^2$. Động năng của hạt nhân ${}^{17}_8O$ là

- A.** 1,345MeV **B.** 2,214 MeV **C.** 6,145MeV **D.** 2,075MeV

Hướng dẫn

$$\Delta E = (m_i - m_s)c^2 = K_p + K_o - K_\alpha$$

$$\Rightarrow (4,0015 + 13,9992 - 1,0073 - 16,9947) \cdot 931,5 = K_p + K_o - 7,7 \Rightarrow K_p = 6,48905 - K_o$$

$$\vec{p}_o = \vec{p}_\alpha - \vec{p}_p \Rightarrow p_o^2 = p_\alpha^2 + p_p^2 \xrightarrow{p^2=2mK} m_o K_o = m_\alpha K_\alpha + m_p K_p$$

$$\Rightarrow 16,9947 \cdot K_o = 4,0015 \cdot 7,7 + 1,0073 \cdot (6,48905 - K_o) \Rightarrow K_o \approx 2,075 MeV . \text{ Chọn D}$$

Câu 36: Điện năng được truyền từ nơi phát đến một khu dân cư bằng đường dây một pha với hiệu suất truyền tải là 85%. Coi hao phí điện năng chỉ do tỏa nhiệt trên đường dây và không vượt quá 25%. Nếu công suất sử dụng điện của khu dân cư này tăng 30% và giữ nguyên điện áp ở nơi phát thì hiệu suất truyền tải điện năng trên đường dây đó là

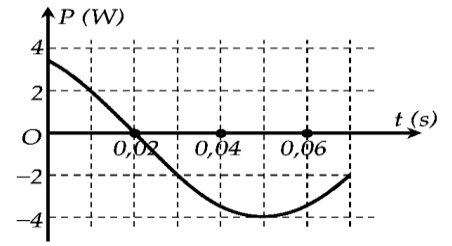
- A.** 79% **B.** 92% **C.** 89% **D.** 85%

Hướng dẫn

P	ΔP	P_{tt}
1/0,85 (2)	1/0,85 - 1 (3)	1 (1)
1,3/H (5)	1,3/H - 1,3 (6)	1,3 (4)

$$U = \frac{P}{\sqrt{\frac{\Delta P}{R}} \cos \varphi} \Rightarrow \frac{U_2}{U_1} = \frac{P_2}{P_1} \sqrt{\frac{\Delta P_1}{\Delta P_2}} \Rightarrow 1 = \frac{1,3/H}{1/0,85} \sqrt{\frac{1/0,85 - 1}{1,3/H - 1,3}} \Rightarrow H \approx 0,79 = 79% . \text{ Chọn A}$$

Câu 37: Một con lắc lò xo dao động điều hòa trên mặt phẳng nằm ngang. Công suất P được xác định bởi tích của lực kéo về và vận tốc của vật là đại lượng đặc trưng cho tốc độ chuyển hóa giữa thế năng và động năng. Hình bên là đồ thị biểu diễn sự phụ thuộc của P theo thời gian t . Tại thời điểm ban đầu $t = 0$, vật cách vị trí cân bằng 5 cm. Độ cứng của lò xo là



- A. 30,6 N/m B. 22,1 N/m C. 11,5 N/m D. 15,3 N/m

Hướng dẫn

$$p = Fv = kA \cos(\omega t + \varphi) \cdot \omega A \sin(\omega t + \varphi) = \frac{1}{2} k \omega A^2 \sin(2\omega t + 2\varphi) \quad (1)$$

$$\frac{T'}{4} = 3\delta = 0,03s \Rightarrow T' = 0,12s \Rightarrow \omega' = \frac{2\pi}{T'} = \frac{50\pi}{3} \text{ rad/s}$$

$$p = 4 \cos\left(\frac{50\pi}{3}(t-0,02) + \frac{\pi}{2}\right) = 4 \cos\left(\frac{50\pi}{3}t + \frac{\pi}{6}\right) = 4 \sin\left(\frac{50\pi}{3}t + \frac{2\pi}{3}\right) \quad (2)$$

Đồng nhất (1) và (2) được $\omega = \frac{25\pi}{3} \text{ rad/s}$ và $|x| = |A \cos \varphi| = \frac{A}{2} = 5\text{cm} \Rightarrow A = 10\text{cm} = 0,1\text{m}$

$$\frac{1}{2} k \omega A^2 = 4 \Rightarrow \frac{1}{2} k \cdot \frac{25\pi}{3} \cdot 0,1^2 = 4 \Rightarrow k \approx 30,6 \text{ (N/m)}. \text{ Chọn A}$$

Câu 38: Trên mặt chất lỏng có hai nguồn kết hợp S_1 và S_2 cách nhau 15 cm dao động theo phương thẳng đứng với phương trình $u_1 = u_2 = 2 \cos 10\pi t$ (mm). Tốc độ truyền sóng trên mặt chất lỏng là 20 cm/s. Coi biên độ sóng không đổi khi truyền đi. Điểm M trong môi trường cách các nguồn những khoảng $M_1 = 25$ cm và $M_2 = 20$ cm. Hai điểm A và B nằm trên đoạn S_2M với A gần S_2 nhất, B xa S_2 nhất đều có tốc độ dao động cực đại bằng 40π mm/s. Khoảng cách AB bằng

- A. 8 cm B. 14,71 cm C. 13,55 cm D. 6,69 cm

Hướng dẫn

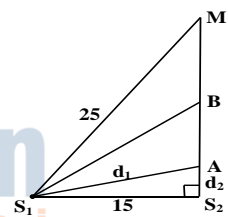
$$A = \frac{v_{\max}}{\omega} = \frac{40\pi}{10\pi} = 4\text{cm} = 2a \rightarrow \text{cực đại}$$

$$\lambda = v \cdot \frac{2\pi}{\omega} = 20 \cdot \frac{2\pi}{10\pi} = 4\text{cm}$$

Trên MS_2 thì $\frac{MS_1 - MS_2}{\lambda} < k < \frac{S_1 S_2}{\lambda} \Rightarrow \frac{25 - 20}{4} < k < \frac{15}{4}$

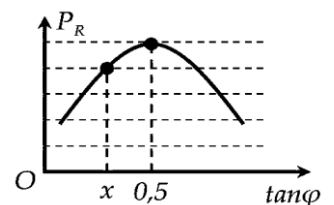
$$\Rightarrow 1,25 < k < 3,75 \Rightarrow k = 2; 3$$

$$d_1^2 - d_2^2 = S_1 S_2^2 \Rightarrow \begin{cases} d_1 - d_2 = k\lambda \\ d_1 + d_2 = \frac{S_1 S_2^2}{k\lambda} \end{cases} \Rightarrow d_2 = \frac{S_1 S_2^2}{2k\lambda} - \frac{k\lambda}{2} = \frac{15^2}{2k \cdot 4} - \frac{k \cdot 4}{2} \Rightarrow \begin{cases} k = 2 \Rightarrow d_2 = 10,0625\text{cm} \\ k = 3 \Rightarrow d_2 = 3,375\text{cm} \end{cases}$$



Vậy $AB = 10,0625 - 3,375 = 6,6875$. **Chọn D**

Câu 39: Đặt điện áp $u = U\sqrt{2}\cos \omega t$ (U ; ω không đổi) vào hai đầu đoạn mạch mắc nối tiếp gồm biến trở R , cuộn dây không thuần cảm và tụ điện. Gọi φ là độ lệch pha giữa hai đầu đoạn mạch và cường độ dòng điện trong mạch; P_R là công suất tỏa nhiệt trên R . Hình vẽ bên là một phần đồ thị biểu diễn mối liên hệ giữa P_R và $\tan \varphi$. Giá trị của x bằng



- A. 0,268 B. 0,273 C. 0,246 D. 0,292

Hướng dẫn

$$P_{R_{\max}} \Leftrightarrow R_0 = Z_{rLC} = 1 \text{ (chuẩn hóa)} \Rightarrow r^2 + Z_{LC}^2 = 1 \quad (1)$$

$$\text{Ta có } \tan \varphi_0 = \frac{Z_{LC}}{R_0 + r} \Rightarrow 0,5 = \frac{Z_{LC}}{1+r} \quad (2)$$

$$\text{Từ (1) và (2)} \Rightarrow \begin{cases} r = 0,6 \\ Z_{LC} = 0,8 \end{cases}$$

$$\text{Khi } P_R = \frac{4}{5} P_{R_{\max}} \Rightarrow \frac{U^2 R}{(R+r)^2 + Z_{LC}^2} = \frac{4}{5} \frac{U^2 R_0}{(R_0+r)^2 + Z_{LC}^2}$$

$$\Rightarrow \frac{R}{(R+0,6)^2 + 0,8^2} = \frac{4}{5} \frac{1}{(1+0,6)^2 + 0,8^2} \Rightarrow R \approx 2,38$$

$$\text{Vậy } x = \frac{Z_{LC}}{R+r} = \frac{0,8}{2,38+0,6} \approx 0,268. \text{ Chọn A}$$

Câu 40: Thí nghiệm giao thoa Y-âng với ánh sáng đơn sắc có bước sóng $\lambda = 0,75\mu\text{m}$, khoảng cách giữa hai khe là $a = 1 \text{ mm}$, khoảng cách từ hai khe đến màn quan sát là $D = 2 \text{ m}$. Tại thời điểm $t = 0$, truyền cho màn vận tốc ban đầu hướng về phía hai khe để màn dao động điều hòa với chu kỳ 3 s và biên độ 40 cm. Thời điểm lần thứ 2023 điểm M trên màn cách vân trung tâm 19,8 mm trở thành vân sáng gần nhất với giá trị nào sau đây?

- A. 551,75 s B. 551,25 s C. 550,25 s D. 550,75 s

Hướng dẫn

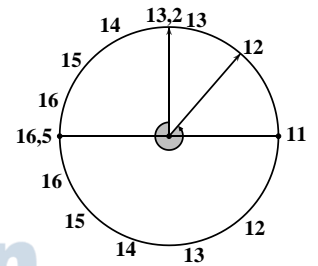
$$x = ki = k \cdot \frac{\lambda(D+u)}{a} \Rightarrow 19,8 = k \cdot \frac{0,75 \cdot (2+u)}{1} \Rightarrow \begin{cases} u = 0 \rightarrow k = 13,2 \\ u = -A = -0,4m \rightarrow k = 16,5 \\ u = A = 0,4m \rightarrow k = 11 \end{cases}$$

$$2023 = 183 \cdot 11 + 10$$

Trong 1 chu kỳ có 11 lần và lần thứ 10 ở $k = 12 \Rightarrow u = 0,2m = A/2$

$$\Rightarrow \alpha = 183 \cdot 2\pi + \frac{3\pi}{2} + \frac{\pi}{3} = \frac{2207\pi}{6} \Rightarrow t = \frac{2207T}{12} = \frac{2207 \cdot 3}{12} = 551,75s$$

Chọn A



BẢNG ĐÁP ÁN

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