

ĐỀ THI TUYỂN SINH THPT QUỐC GIA NĂM 2016

Mã đề 648

**Câu 1:** Một sóng điện từ có tần số f truyền trong chân không với tốc độ c . Bước sóng của sóng này là

A. $\lambda = \frac{c}{f}$.

B. $\lambda = \frac{2\pi f}{c}$.

C. $\lambda = \frac{c}{2\pi f}$.

D. $\lambda = \frac{f}{c}$.

Câu 2: Tại nơi có gia tốc trọng trường g , một con lắc đơn có sợi dây dài ℓ đang dao động điều hòa. Tần số dao động của con lắc là

A. $\frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{\ell}{g}}$.

B. $\frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{g}{\ell}}$.

C. $2\pi \sqrt{\frac{g}{\ell}}$.

D. $2\pi \sqrt{\frac{\ell}{g}}$.

Câu 3: Một sóng cơ truyền dọc theo trục Ox với phương trình $u = 2\cos(40\pi t - 2\pi x)$ mm. Biên độ của sóng này là

A. 40 π mm.

B. 2 mm.

C. π mm.

D. 4 mm.

Câu 4: Một trong những biện pháp làm giảm hao phí điện năng trên đường dây tải điện khi truyền tải điện năng đi xa đang được áp dụng rộng rãi là

A. tăng điện áp hiệu dụng ở trạm phát điện.

B. tăng chiều dài đường dây truyền tải điện.

C. giảm điện áp hiệu dụng ở trạm phát điện.

D. giảm tiết diện dây truyền tải điện.

Hướng dẫn+ Công suất hao phí trong quá trình truyền tải là: $\Delta P = I^2 R = \left(\frac{P}{U \cos \varphi} \right)^2 R$ + Do đó trong thực tế người ta giảm hao phí bằng cách tăng U trước khi truyền tải**Câu 5:** Một chất điểm dao động có phương trình $x = 10\cos(15t + \pi)$ (x tính bằng cm, t tính bằng s). Chất điểm này dao động với tần số góc là

A. 20 rad/s.

B. 5 rad/s.

C. 10 rad/s.

D. 15 rad/s.

Câu 6: Một hệ dao động cơ đang thực hiện dao động cưỡng bức. Hiện tượng cộng hưởng xảy ra khi

A. Chu kì của lực cưỡng bức nhỏ hơn chu kì dao động riêng của hệ dao động.

B. Chu kì của lực cưỡng bức lớn hơn chu kì dao động riêng của hệ dao động.

C. tần số của lực cưỡng bức lớn hơn tần số dao động riêng của hệ dao động.

D. tần số của lực cưỡng bức bằng tần số dao động riêng của hệ dao động.

Câu 7: Suất điện động cảm ứng do một máy phát điện xoay chiều một pha tạo ra có biểu thức là

$$e = 220\sqrt{2} \cos\left(100\pi t + \frac{\pi}{4}\right) \text{ V.}$$
 Giá trị cực đại của suất điện động này là

A. 220V.

B. $110\sqrt{2}$ V.

C. 110 V.

D. $220\sqrt{2}$ V.

Câu 8: Đặt điện áp xoay chiều vào hai đầu đoạn mạch chỉ có điện trở thì

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

B. cường độ dòng điện trong đoạn mạch sớm pha $0,5\pi$ so với điện áp giữa hai đầu đoạn mạch.C. cường độ dòng điện trong đoạn mạch trễ pha $0,5\pi$ so với điện áp giữa hai đầu đoạn mạch.

D. cường độ dòng điện hiệu dụng trong đoạn mạch phụ thuộc vào tần số của điện áp.

Câu 9: Khi nói về sóng cơ, phát biểu nào sau đây sai ?

A. Sóng cơ lan truyền được trong chất khí.

B. Sóng cơ lan truyền được trong chân không.

C. Sóng cơ lan truyền được trong chất rắn.

D. Sóng cơ lan truyền được trong chất lỏng.

Câu 10: Trong mạch dao động điện từ LC lí tưởng đang hoạt động, điện tích trên một bản tụ điện biến thiên điều hòa và

A. ngược pha với cường độ dòng điện trong mạch.

B. lệch pha $0,5\pi$ so với cường độ dòng điện trong mạch.

C. cùng pha với cường độ dòng điện trong mạch.

D. lệch pha $0,25\pi$ so với cường độ dòng điện trong mạch.**Câu 11:** Một chất điểm chuyển động tròn đều trên đường tròn tâm O bán kính 10 cm với tốc độ góc 5 rad/s. Hình chiếu của chất điểm lên trục Ox nằm trong mặt phẳng quỹ đạo có tốc độ cực đại là

A. 15 cm/s.

B. 25 cm/s.

C. 50 cm/s.

D. 250 cm/s.

Hướng dẫn

+ Hình chiếu của một chất điểm chuyển động tròn đều được xem như một dao động điều hòa có biên độ bằng bán kính, có tần số góc bằng tốc độ góc ω .

+ Ta có:
$$\begin{cases} A = R = 10(\text{cm}) \\ \omega = 5(\text{rad/s}) \end{cases} \Rightarrow v_{\max} = \omega A = 50(\text{cm/s})$$

Câu 12: Tia X **không** có ứng dụng nào sau đây ?

A. Sấy khô, sưởi ấm.

B. Chiếu điện, chụp điện.

C. Tìm bọt khí bên trong các vật bằng kim loại.

D. Chữa bệnh ung thư.

Hướng dẫn

+ Sấy khô, sưởi ấm là ứng dụng của tia hồng ngoại

Câu 13: Đại lượng nào sau đây đặc trưng cho mức độ bền vững của hạt nhân?

A. Năng lượng liên kết.

B. Năng lượng nghỉ.

C. Độ hụt khối.

D. Năng lượng liên kết riêng.

Câu 14: Cho phản ứng hạt nhân: ${}_1^2\text{H} + {}_1^2\text{H} \rightarrow {}_2^4\text{He}$. Đây là

A. phản ứng phân hạch.

B. phản ứng thu năng lượng.

C. phản ứng nhiệt hạch.

D. hiện tượng phóng xạ hạt nhân.

Hướng dẫn

+ Phản ứng nhiệt hạch là sự kết hợp giữa hai hạt nhân nhẹ để tạo thành hạt nhân có số khối lớn hơn.

Câu 15: Trong máy quang phổ lăng kính, lăng kính có tác dụng

A. nhiễu xạ ánh sáng.

B. tán sắc ánh sáng.

C. giao thoa ánh sáng.

D. tăng cường độ chùm sáng.

Câu 16: Theo thuyết lượng tử ánh sáng, phát biểu nào sau đây **sai**?

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

B. Trong chân không, các photon bay dọc theo tia sáng với tốc độ 3.10^8m/s .

C. Photon chỉ tồn tại trong trạng thái chuyển động. Không có photon đứng yên.

D. Năng lượng của các photon ứng với các ánh sáng đơn sắc khác nhau là như nhau.

Câu 17: Trong chân không, ánh sáng nhìn thấy có bước sóng nằm trong khoảng từ $0,38\text{ }\mu\text{m}$ đến $0,76\text{ }\mu\text{m}$. Cho biết: hằng số Planck $h = 6,625.10^{-34}\text{J.s}$, tốc độ ánh sáng trong chân không $c = 3.10^8\text{m/s}$ và $1\text{eV} = 1,6.10^{-19}\text{J}$. Các photon của ánh sáng này có năng lượng nằm trong khoảng

A. từ 1,63 eV đến 3,11 eV.

B. từ 2,62 eV đến 3,27 eV.

C. từ 2,62 eV đến 3,11 eV.

D. từ 1,63 eV đến 3,27 eV.

Hướng dẫn

+ Năng lượng photon: $\varepsilon = hf = \frac{hc}{\lambda} \Leftrightarrow \frac{hc}{\lambda_{\max}} \leq \varepsilon \leq \frac{hc}{\lambda_{\min}} \Leftrightarrow 1,63\text{eV} \leq \varepsilon \leq 3,27\text{eV}$

Câu 18: Đặt điện áp $u = U_0 \cos \omega t$ (U_0 không đổi, 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. Hiện tượng cộng hưởng điện xảy ra khi

A. $\omega^2 LCR - 1 = 0$.B. $\omega^2 LC - 1 = 0$.C. $R = \left| \omega L - \frac{1}{\omega C} \right|$.D. $\omega^2 LC - R = 0$.

Câu 19: Số nuclôn có trong hạt nhân ${}_{11}^{23}\text{Na}$ là:

A. 23.

B. 11.

C. 34.

D. 12

Câu 20: Một mạch dao động điện từ lí tưởng gồm cuộn cảm thuần có độ tự cảm 10^{-5}H và tụ điện có điện dung $2,5.10^{-6}\text{F}$. Lấy $\pi = 3,14$. Chu kì dao động riêng của mạch là

A. $6,28.10^{-10}\text{s}$.B. $1,57.10^{-5}\text{s}$.C. $3,14.10^{-5}\text{s}$.D. $1,57.10^{-10}\text{s}$.

HD: $T = 2\pi\sqrt{LC} = 2,314\sqrt{10^{-5} \cdot 2,5 \cdot 10^{-10}} = 3,14.10^{-5}(\text{s})$

Câu 21: Tầng ôzon là tấm “áo giáp” bảo vệ cho người và sinh vật trên mặt đất khỏi bị tác dụng hủy diệt của

A. tia tử ngoại trong ánh sáng Mặt Trời.

B. tia hồng ngoại trong ánh sáng Mặt Trời.

C. tia đơn sắc màu đỏ trong ánh sáng Mặt Trời.

D. tia đơn sắc màu tím trong ánh sáng Mặt Trời.

Câu 22: Cho hai dao động cùng phương, có phương trình lần lượt là $x_1 = 10\cos(100\pi t - 0,5\pi)$ (cm), $x_2 = 10\cos(100\pi t + 0,5\pi)$ (cm). Độ lệch pha của hai dao động có độ lớn là

A. $0,5\pi$.B. π .

C. 0.

D. $0,25\pi$.HD: $|\Delta\varphi| = |\varphi_2 - \varphi_1| = 0,5\pi$ (rad)

Câu 23: Một con lắc lò xo dao động điều hòa theo phương nằm ngang. Nếu biên độ dao động tăng gấp đôi thì tần số dao động điều hòa của con lắc

A. tăng 2 lần.

B. không đổi.

C. giảm 2 lần.

D. tăng $\sqrt{2}$ lần.**Hướng dẫn**

+ Tần số dao động con lắc lò xo: $f = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{k}{m}} \Rightarrow$ tần số không phụ thuộc biên độ nên tăng hay giảm biên độ cũng không ảnh hưởng đến tần số.

Câu 24: Pin quang điện (còn gọi là pin mặt trời) là nguồn điện chạy bằng năng lượng ánh sáng. Nó biến đổi trực tiếp quang năng thành

A. điện năng

B. cơ năng

C. năng lượng phân hạch

D. hóa năng

Câu 25: Khi bắn phá hạt nhân ${}^{14}_7\text{N}$ bằng hạt α , người ta thu được một hạt prôtôn và một hạt nhân X. Hạt nhân X là

A. ${}^{12}_6\text{C}$ B. ${}^{16}_8\text{O}$ C. ${}^{17}_8\text{O}$ D. ${}^{14}_6\text{C}$

Câu 26: Hiện tượng giao thoa ánh sáng là bằng chứng thực nghiệm chứng tỏ ánh sáng

A. là sóng siêu âm

B. là sóng dọc

C. có tính chất hạt

D. có tính chất sóng

Câu 27: Một sóng cơ truyền dọc theo trục Ox. Phương trình dao động của phần tử tại một điểm trên phương truyền sóng là $u = 4\cos(20\pi t - \pi)$ (u tính bằng mm, t tính bằng s). Biết tốc độ truyền sóng bằng 60 cm/s. Bước sóng của sóng này là

A. 9 cm

B. 5 cm

C. 6 cm

D. 3 cm

Hướng dẫn: Bước sóng: $\lambda = \frac{v}{f} = \frac{60}{10} = 6$ (cm)

Câu 28: Một bức xạ khi truyền trong chân không có bước sóng là $0,75\ \mu\text{m}$, khi truyền trong thủy tinh có bước sóng là λ . Biết chiết suất của thủy tinh đối với bức xạ là 1,5. Giá trị của λ là

A. 700 nm

B. 650 nm

C. 500 nm

D. 600 nm

Hướng dẫn: Bước sóng của bức xạ khi truyền trong thủy tinh: $\lambda = \frac{\lambda_0}{n} = \frac{0,75}{1,5} = 0,5(\mu\text{m}) = 500(\text{nm})$

Câu 29: Cho dòng điện có cường độ $i = 5\sqrt{2}\cos 100\pi t$ (i tính bằng A, t tính bằng s) chạy qua một đoạn mạch chỉ có tụ điện. Tụ điện có điện dung $\frac{250}{\pi}\ \mu\text{F}$. Điện áp hiệu dụng ở hai đầu tụ điện bằng

A. 400 V

B. 220 V

C. 200 V

D. 250 V

Hướng dẫn

+ Dung kháng của tụ: $Z_C = \frac{1}{\omega C} = \frac{1}{100\pi \cdot \frac{250}{\pi} \cdot 10^{-6}} = 40\Omega$

+ Điện áp hiệu dụng hai đầu tụ: $U_C = IZ_C = 5 \cdot 40 = 200(\text{V})$

Câu 30: Khi nói về sóng điện từ, phát biểu nào sau đây **đúng** ?

A. Sóng điện từ truyền được trong chân không.

B. Sóng điện từ là sóng dọc.

C. Trong sóng điện từ, điện trường và từ trường tại mỗi điểm luôn biến thiên điều hòa lệch pha nhau $\frac{\pi}{2}$.

D. Sóng điện từ không mang năng lượng

Câu 31: Ở mặt chất lỏng có 2 nguồn kết hợp đặt tại A và B dao động điều hòa, cùng pha theo phương thẳng đứng. Ax là nửa đường thẳng nằm ở mặt chất lỏng và vuông góc với AB. Trên Ax có những điểm mà các phần tử ở đó dao động với biên độ cực đại, trong đó M là điểm xa A nhất, N là điểm kế tiếp với M, P là điểm kế tiếp với N và Q là điểm gần A nhất. Biết $MN = 22,25 \text{ cm}$; $NP = 8,75 \text{ cm}$. Độ dài đoạn QA **gần nhất** với giá trị nào sau đây ?

A. 1,2 cm

B. 3,1 cm

C. 4,2 cm

D. 2,1 cm

Hướng dẫn

+ Vì M là điểm xa nhất nên M thuộc cực đại thứ nhất $\Rightarrow k_M = -1$

+ Vì N, P là các cực đại kế tiếp nên $\Rightarrow k_N = -2$; $k_P = -3$

+ Ta có:
$$\begin{cases} MA - MB = -\lambda \\ NA - NB = -2\lambda \\ PA - PB = -3\lambda \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} (22,25 + 8,75 + PA) - MB = -\lambda \\ (8,75 + PA) - NB = -2\lambda \\ PA - PB = -3\lambda \end{cases}$$

$$\Leftrightarrow \begin{cases} MB = (31 + PA) + \lambda \\ NB = (8,75 + PA) + 2\lambda \\ PA - PB = -3\lambda \end{cases} \quad (1)$$

+ Lại có:
$$\begin{cases} MB^2 = (31 + PA)^2 + AB^2 \\ NB^2 = (PA + 8,75)^2 + AB^2 \\ PB^2 = PA^2 + AB^2 \end{cases} \quad (2)$$

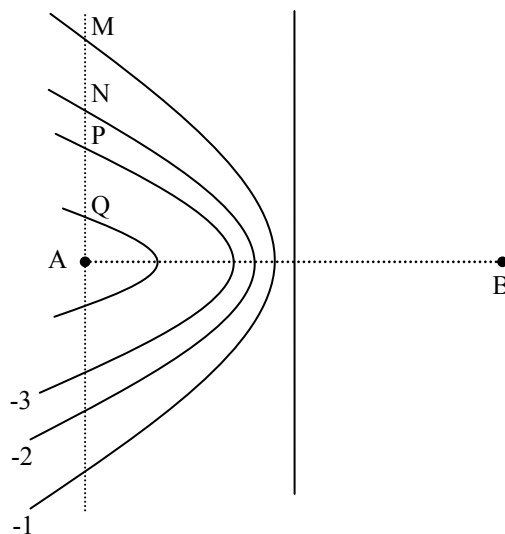
+ Từ (1) và (2) ta có:
$$\begin{cases} [(31 + PA) + \lambda]^2 = (31 + PA)^2 + AB^2 \\ [(8,75 + PA) + 2\lambda]^2 = (PA + 8,75)^2 + AB^2 \\ (PA + 3\lambda)^2 = PA^2 + AB^2 \end{cases}$$

$$\Leftrightarrow \begin{cases} 2\lambda(31 + PA) + \lambda^2 = AB^2 & (3) \\ 4\lambda(8,75 + PA) + 4\lambda^2 = AB^2 & (4) \\ 6.PA.\lambda + 9\lambda^2 = AB^2 & (5) \end{cases} \xrightarrow[\begin{smallmatrix} (3)=(4) \\ (3)=(5) \end{smallmatrix}]{(4)-(3)} \begin{cases} 2(31 + PA) = 4(8,75 + PA) + 3\lambda \\ 2(31 + PA) + \lambda = 9\lambda + 6PA \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} \lambda = 4(\text{cm}) \\ PA = 7,5(\text{cm}) \end{cases}$$

+ Khoảng cách giữa hai nguồn AB: $AB = \sqrt{6.PA.\lambda + 9\lambda^2} = 18(\text{cm}) \Rightarrow \frac{AB}{\lambda} = 4,5$

+ Suy ra cực đại ngoài cùng gần A nhất ứng với $k_Q = -4$

+ Ta có: $QA - QB = -4\lambda \Leftrightarrow QA - \sqrt{QA^2 + 18^2} = -16 \Rightarrow QA = 2,125(\text{cm})$



Câu 32: Cho 4 điểm O, M, N và P nằm trong một môi trường truyền âm. Trong đó, M và N nằm trên nửa đường thẳng xuất phát từ O, tam giác MNP là tam giác đều. Tại O, đặt một nguồn âm điểm có công suất không đổi, phát âm đẳng hướng ra môi trường. Coi môi trường không hấp thụ âm. Biết mức cường độ âm tại M và N lần lượt là 50 dB và 40 dB. Mức cường độ âm tại P là

A. 35,8 dB

B. 38,8 dB

C. 41,1 dB

D. 43,6 dB

Hướng dẫn

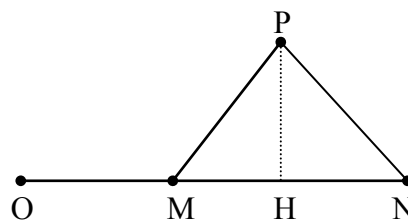
+ Ta có: $L_M - L_N = 10\lg\left(\frac{ON}{OM}\right)^2 \Leftrightarrow 50 - 40 = 10\lg\left(\frac{ON}{OM}\right)^2$

$$\Rightarrow \frac{ON}{OM} = 10^{1/2}$$

+ Gọi a là cạnh tam giác đều, ta có: $MN = NP = MP = a$

$$\Rightarrow \frac{OM + a}{OM} = \sqrt{10} \Rightarrow 1 + \frac{a}{OM} = \sqrt{10} \Rightarrow OM = \frac{a}{\sqrt{10} - 1}$$

+ Ta có: $L_P - L_M = 10\lg\left(\frac{OM}{OP}\right)^2 \Rightarrow L_P = L_M + 10\lg\left(\frac{OM}{OP}\right)^2 = 50 + 10\lg\left(\frac{OM}{OP}\right)^2 \quad (1)$



+ Trong tam giác đều PMN ta có:
$$\begin{cases} PH = \frac{a\sqrt{3}}{2} \\ MH = \frac{a}{2} \end{cases} \Rightarrow OP = \sqrt{OH^2 + PH^2} = 1,295a \Rightarrow \frac{OM}{OP} = \frac{1}{1,295(\sqrt{10}-1)} \quad (2)$$

+ Thay (2) vào (1) ta có:
$$L_p = 50 + 10 \lg \left(\frac{1}{1,295(\sqrt{10}-1)} \right)^2 = 41,1 \text{ dB}$$

Câu 33: Trong thí nghiệm Y-âng về giao thoa ánh sáng, nguồn S phát ra đồng thời ba bức xạ đơn sắc có bước sóng lần lượt là: $0,4\mu\text{m}$; $0,5\mu\text{m}$ và $0,6\mu\text{m}$. Trên màn, trong khoảng giữa hai vân sáng liên tiếp cùng màu với vân sáng trung tâm, số vị trí mà ở đó chỉ có một bức xạ cho vân sáng là

A. 34

B. 20

C. 27

D. 14

Hướng dẫn

+ Ta có: $x = k_1 \frac{\lambda_1 D}{a} = k_2 \frac{\lambda_2 D}{a} = k_3 \frac{\lambda_3 D}{a} \Rightarrow \begin{cases} \frac{k_1}{k_2} = \frac{5}{4} = \dots = \frac{15}{12} \\ \frac{k_3}{k_2} = \frac{5}{6} = \dots = \frac{10}{12} \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} k_1 = 15 \Rightarrow \text{Nếu không trùng có 14} \\ k_2 = 12 \Rightarrow \text{Nếu không trùng có 11} \\ k_3 = 10 \Rightarrow \text{Nếu không trùng có 9} \end{cases}$

+ Số vân sáng có trong khoảng giữa hai vân sáng liên tiếp có màu trung tâm: $N = 14 + 11 + 9 = 34$

+ Số vân trùng của mỗi cặp bức xạ:
$$\left. \begin{aligned} &\frac{k_1}{k_2} = \frac{5}{4} = \dots = \frac{15}{12} \Rightarrow n_{12} = 2 \\ &\frac{k_3}{k_2} = \frac{5}{6} = \dots = \frac{10}{12} \Rightarrow n_{23} = 1 \\ &\frac{k_1}{k_3} = \frac{5}{2} = \dots = \frac{15}{10} \Rightarrow n_{31} = 4 \end{aligned} \right\} \Rightarrow N' = n_{12} + n_{23} + n_{31} = 2 + 1 + 4 = 7$$

+ Số vạch sáng đơn sắc quan sát được có trong khoảng giữa hai vân sáng liên tiếp có màu của vân trung tâm $N_{\text{ds}} = N - 2N' = 34 - 2 \cdot 7 = 20$ vạch

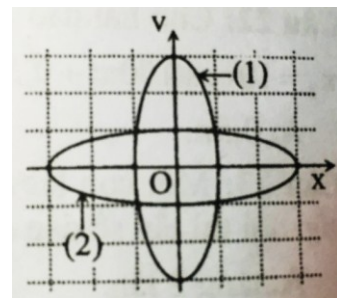
Câu 34: Cho hai vật dao động điều hòa dọc theo hai đường thẳng cùng song song với trục Ox. Vị trí cân bằng của mỗi vật nằm trên đường thẳng vuông góc với trục Ox tại O. Trong hệ trục vuông góc xOv, đường (1) là đồ thị biểu diễn mối quan hệ giữa vận tốc và li độ của vật 1, đường (2) là đồ thị biểu diễn mối quan hệ giữa vận tốc và li độ của vật 2 (hình vẽ). Biết các lực kéo về cực đại tác dụng lên hai vật trong quá trình dao động là bằng nhau. Tỉ số giữa khối lượng của vật 2 với khối lượng của vật 1 là

A. 1/27

B. 3

C. 27

D. 1/3

**Hướng dẫn**

+ Từ đồ thị ta có:
$$\begin{cases} x_{1\max} = A_1 = A \\ x_{2\max} = A_2 = 3A \end{cases} \quad (1)$$

$$\begin{cases} v_{1\max} = 3v_{\max} = \omega_1 A_1 \\ v_{2\max} = v_{\max} = \omega_2 A_2 \end{cases} \Rightarrow 3 = \frac{\omega_1 A_1}{\omega_2 A_2} \xrightarrow{(1)} 9 = \frac{\omega_1}{\omega_2} \quad (2)$$

+ Lại có: $F_{\text{hpl-max}} = F_{\text{hpl-max}} \Leftrightarrow m_1 \omega_1^2 A_1 = m_2 \omega_2^2 A_2 \Rightarrow \frac{m_2}{m_1} = \frac{\omega_1^2 A_1}{\omega_2^2 A_2} \xrightarrow{(1)} \xrightarrow{(2)} \frac{m_2}{m_1} = 9^2 \cdot \frac{1}{3} = 27$

Câu 35: Đặt điện áp $u = U_0 \cos \omega t$ (với U_0 và ω không đổi) vào hai đầu đoạn mạch mắc nối tiếp gồm: điện trở, cuộn cảm thuần và tụ điện dung C thay đổi được. Khi $C = C_0$ thì điện áp hiệu dụng giữa hai bản tụ điện đạt giá trị cực đại và công suất của đoạn mạch bằng 50% công suất của đoạn mạch khi có cộng hưởng. Khi $C = C_1$ thì điện áp giữa hai bản tụ điện có giá trị hiệu dụng là U_1 và trễ pha φ_1 so với điện áp hai đầu đoạn mạch. Khi $C = C_2$ thì điện áp giữa hai bản tụ điện có giá trị hiệu dụng là U_2 và trễ pha φ_2 so với điện áp hai đầu đoạn mạch. Biết $U_2 = U_1$, $\varphi_2 = \varphi_1 + \pi/3$. Giá trị của φ_1 là

A. $\pi/12$ B. $\pi/6$ C. $\pi/4$ D. $\pi/9$ **Hướng dẫn**

+ Khi ở $C = C_0$ thì $U_C = \max \Rightarrow Z_{C_0} = \frac{R^2 + Z_L^2}{Z_L} = Z_L + \frac{R^2}{Z_L} \Rightarrow Z_{C_0} > Z_L$ (1)

+ Mặt khác lúc này có: $P = 0,5P_{\max} \Rightarrow \frac{U^2 R}{R^2 + (Z_L - Z_C)^2} = \frac{U^2}{2R} \Leftrightarrow R = |Z_L - Z_C| \xrightarrow{(1)} R = \frac{R^2}{Z_L} \Rightarrow Z_L = R$ (2)

+ Từ (1) và (2) ta có: $Z_{C_0} = \frac{R^2 + Z_L^2}{Z_L} = 2R$ (3)

+ Gọi α_1 và α_2 lần lượt là độ lệch pha của u so với i khi C_1 và khi C_2 ta có: $\alpha_2 - \alpha_1 = \varphi_2 - \varphi_1 = \frac{\pi}{3}$ (4)

+ Khi C_1 và C_2 cho cùng U_C và C_0 cho $U_{C_{\max}}$ thì: $\alpha_0 = \frac{\alpha_2 + \alpha_1}{2}$

+ Lại có: $\tan \alpha_0 = \frac{Z_L - Z_{C_0}}{R} \xrightarrow{(3)} \tan \alpha_0 = \frac{R - 2R}{R} = -1 \Rightarrow \alpha_0 = -\frac{\pi}{4} (\text{rad}) \Rightarrow \alpha_2 + \alpha_1 = -\frac{\pi}{2}$ (5)

+ Giải (4) và (5) ta có: $\alpha_1 = -\frac{5\pi}{12}$

+ Mặt khác lại có: $\alpha_1 = \varphi_u - \varphi_{i1} = \varphi_u - (\varphi_{uC1} - \varphi_C) = \varphi_u - \left(\varphi_{uC1} + \frac{\pi}{2} \right) = \underbrace{\varphi_u - \varphi_{uC1}}_{\varphi_1} - \frac{\pi}{2}$

$$\Leftrightarrow \alpha_1 = \varphi_1 - \frac{\pi}{2} \Rightarrow \varphi_1 = \alpha_1 + \frac{\pi}{2} = -\frac{5\pi}{12} + \frac{\pi}{2} = \frac{\pi}{12}$$

Câu 36: Một thấu kính hội tụ có tiêu cự 15 cm. M là một điểm nằm trên trục chính của thấu kính, P là một chất điểm dao động điều hòa quanh vị trí cân bằng trùng với M. Gọi P' là ảnh của P qua thấu kính. Khi P dao động theo phương vuông góc với trục chính, biên độ 5 cm thì P' là ảnh ảo dao động với biên độ 10 cm. Nếu P dao động dọc theo trục chính với tần số 5 Hz, biên độ 2,5 cm thì P' có tốc độ trung bình trong khoảng thời gian 0,2 s bằng

A. 2,25 m/s

B. 1,25 m/s

C. 1,5 m/s

D. 1,0 m/s

Hướng dẫn

+ Gọi d và d' lần lượt là khoảng cách từ vật P và ảnh ảo P' đến thấu kính.

+ Lúc đầu vật dao động vuông góc với trục chính:

Ta có: $\begin{cases} h = A = 5(\text{cm}) \\ h' = A' = 10(\text{cm}) \end{cases} \Rightarrow k = -\frac{d'}{d} = \frac{h'}{h} \Leftrightarrow \frac{f}{f-d} = 2 \Rightarrow d = 7,5(\text{cm}) \Rightarrow d' = \frac{df}{d-f} = -15(\text{cm})$

+ Lúc sau khi vật dao động dọc theo trục chính

Khi vật ở biên (xa quang tâm) thì: $d_1 = d_M + 2,5 = 7,5 + 2,5 = 10(\text{cm}) \Rightarrow d'_1 = \frac{d_1 f}{d_1 - f} = -30(\text{cm})$

Khi vật ở biên (gần quang tâm) thì: $d_2 = d_M - 2,5 = 7,5 - 2,5 = 5(\text{cm}) \Rightarrow d'_2 = \frac{d_2 f}{d_2 - f} = -7,5(\text{cm})$

Do đó, lúc này ảnh dao động với biên độ: $A'_1 = \frac{30 - 7,5}{2} = 11,25(\text{cm})$

+ Chu kì dao động của ảnh: $T = \frac{1}{f} = 0,2(\text{s}) = \Delta t \Rightarrow s_{(\Delta t)} = 4.A'_1 = 4.11,25 = 45(\text{cm})$

+ Tốc độ trung bình của ảnh lúc này là: $\bar{v} = \frac{s}{\Delta t} = \frac{45}{0,2} = 225(\text{cm/s}) = 2,25(\text{m/s})$

Câu 37: Từ không khí, chiếu chùm sáng hẹp (coi như một tia sáng) gồm hai bức xạ đơn sắc màu đỏ và màu tím tới mặt nước với góc tới 53° thì xảy ra hiện tượng phản xạ và khúc xạ. Biết tia khúc xạ màu đỏ vuông góc với tia phản xạ, góc giữa tia khúc xạ màu tím và tia khúc xạ màu đỏ là $0,5^\circ$. Chiết suất của nước đối với tia sáng màu tím là

A. 1,333

B. 1,343

C. 1,327

D. 1,312

Hướng dẫn

* Xét tia đỏ:

+ Từ hình vẽ ta có: $\alpha + \beta = 90^\circ$

$$\Leftrightarrow (90 - r_d) + (90 - i) = 90^\circ$$

$$\Rightarrow r_d + i = 90^\circ \Rightarrow r_d = 37^\circ$$

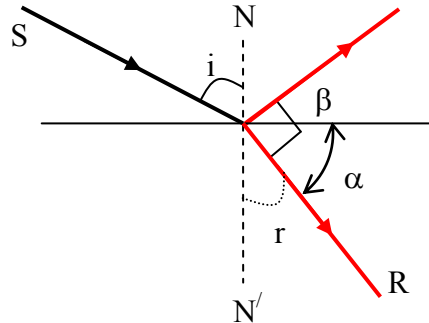
+ Góc giữa tia khúc xạ đỏ và tím:

$$\Delta r = r_d - r_t \Rightarrow r_t = 37^\circ - 0,5^\circ = 36,5^\circ$$

* Xét tia tím:

+ Vận dụng định luật khúc xạ ta có: $1 \cdot \sin i = n_t \sin r_t$

$$\Leftrightarrow 1 \cdot \sin 53^\circ = n_t \sin 36,5^\circ \Rightarrow n_t = 1,343$$



Câu 38: Từ một trạm điện, điện năng được truyền tải đến nơi tiêu thụ bằng đường dây tải điện một pha. Biết công suất truyền đến nơi tiêu thụ luôn không đổi, điện áp và cường độ dòng điện luôn cùng pha. Ban đầu, nếu ở trạm điện chưa sử dụng máy biến áp thì điện áp hiệu dụng ở trạm điện bằng 1,2375 lần điện áp hiệu dụng ở nơi tiêu thụ. Để công suất hao phí trên đường dây truyền tải giảm 100 lần so với lúc ban đầu thì ở trạm điện cần sử dụng máy biến áp có tỉ lệ số vòng dây của cuộn thứ cấp so với cuộn sơ cấp là

A. 8,1

C. 6,5

D. 7,6

D. 10

Hướng dẫn

+ Lúc đầu chưa sử dụng máy biến áp: $U_1 = 1,2375 U_{tt1} \Rightarrow U_{tt1} = \frac{U_1}{1,2375}$

(1)

+ Độ giảm điện áp trên đường dây lúc đầu là: $\Delta U_1 = U_1 - U_{tt1} = \frac{19}{99} U_1 \Rightarrow \frac{\Delta U_1}{U_1} = \frac{19}{99} \Rightarrow \Delta U_1 = \frac{19}{99} U_1$ (2)

+ Theo đề ta có: $\frac{\Delta P_1}{\Delta P_2} = \frac{I_1^2 R}{I_2^2 R} = \frac{I_1^2}{I_2^2} \Leftrightarrow 100 = \frac{I_1^2}{I_2^2} \Rightarrow I_1 = 10 I_2 \xrightarrow{\Delta U = I \cdot R} \Delta U_1 = 10 \Delta U_2 \Rightarrow \Delta U_2 = \frac{\Delta U_1}{10} = \frac{19}{990} U_1$

(3)

+ Vì công suất nơi tiêu thụ không đổi nên: $P_{tt} = U_{tt1} \cdot I_1 = U_{tt2} \cdot I_2 \Leftrightarrow 10 U_{tt1} = U_{tt2} \xrightarrow{(1)} U_{tt2} = \frac{800}{99} U_1$ (4)

+ Lại có: $U_2 = U_{tt2} + \Delta U_2 \xrightarrow{(3)} U_2 = \frac{800}{99} U_1 + \frac{19}{990} U_1 = 8,1 U_1 \Rightarrow \frac{U_2}{U_1} = 8,1 \Rightarrow \frac{N_2}{N_1} = 8,1$

☞ **Nhận xét:** Gần giống câu 43 thi thử ĐH Vinh lần 1 năm 2016

Câu 39: Người ta dùng hạt prôtôn có động năng 1,6 MeV bắn vào hạt nhân ${}^7_3\text{Li}$ đứng yên, sau phản ứng thu được hai hạt giống nhau có cùng động năng. Giả sử phản ứng không kèm theo bức xạ γ . Biết năng lượng tỏa ra của phản ứng là 17,4 MeV. Động năng của mỗi hạt sinh ra bằng

A. 8,7 MeV

B. 7,9 MeV

C. 0,8 MeV

D. 9,5 MeV

Hướng dẫn

+ Phương trình phản ứng: ${}_1^1\text{H} + {}^7_3\text{Li} \rightarrow {}^4_2\text{X} + {}^4_2\text{X}$

+ Định luật bảo toàn năng lượng toàn phần: $W = 2W_X - W_H \Rightarrow W_X = \frac{W + W_H}{2} = \frac{17,4 + 1,6}{2} = 9,5(\text{MeV})$

Câu 40: Hai con lắc lò xo giống hệt nhau đặt trên cùng mặt phẳng nằm ngang. Con lắc thứ nhất và con lắc thứ hai dao động điều hòa cùng pha với biên độ lần lượt là $3A$ và A . Chọn mốc thế năng của mỗi con lắc tại vị trí cân bằng của nó. Khi động năng của con lắc thứ nhất là $0,72 \text{ J}$ thì thế năng của con lắc thứ hai là $0,24 \text{ J}$. Khi thế năng của con lắc thứ nhất là $0,09 \text{ J}$ thì động năng của con lắc thứ hai là

A. $0,32 \text{ J}$ B. $0,08 \text{ J}$ C. $0,01 \text{ J}$ D. $0,31 \text{ J}$ **Hướng dẫn**

+ Theo đề x_1 và x_2 cùng pha nên: $\begin{cases} x_1 = 3A \cos \omega t \\ x_2 = A \cos \omega t \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} W_{t1} = 9W_{t2} \\ W_1 = 9W_2 \end{cases}$

+ Khi $W_{t2} = 0,24 \text{ J} \xrightarrow{W_{t1}=9W_{t2}} W_{t1} = 2,16 \text{ J} \Rightarrow W_1 = W_{t1} + W_{d1} = 2,88 \text{ J} \Rightarrow W_2 = 0,32 \text{ J}$

+ Khi $W'_{t1} = 0,09 \text{ J} \xrightarrow{W_{t1}=9W_{t2}} W'_{t2} = 0,01 \text{ J} \Rightarrow W'_{d2} = W_2 - W'_{t2} = 0,32 - 0,01 = 0,31 \text{ J}$

Câu 41: Khi máy phát điện xoay chiều một pha đang hoạt động bình thường và tạo ra hai suất điện động có cùng tần số f . Rôto của máy thứ nhất có p_1 cặp cực và quay với tốc độ $n_1 = 1800$ vòng/phút. Rôto của máy thứ hai có $p_2 = 4$ cặp cực và quay với tốc độ n_2 . Biết n_2 có giá trị trong khoảng từ 12 vòng/giây đến 18 vòng/giây. Giá trị của f là

A. 54 Hz B. 50 Hz C. 60 Hz D. 48 Hz **Hướng dẫn**

+ Ta có: $f = n_1 p_1 = n_2 p_2 \Leftrightarrow 30p_1 = 4n_2 \Rightarrow n_2 = 7,5p_1$

+ Theo đề: $12 \leq n_2 = 7,5p_1 \leq 18 \Leftrightarrow 1,6 \leq p_1 \leq 2,4 \Rightarrow p_1 = 2 \Rightarrow f = 60 \text{ Hz}$

Câu 42: Một chất điểm dao động điều hòa có vận tốc cực đại 60 cm/s và gia tốc cực đại là $2\pi(\text{m/s}^2)$. Chọn mốc thế năng tại vị trí cân bằng. Thời điểm ban đầu ($t = 0$). chất điểm có vận tốc 30 cm/s và thế năng đang tăng. Chất điểm có gia tốc bằng $\pi(\text{m/s}^2)$ lần đầu tiên ở thời điểm

A. $0,35 \text{ s}$ B. $0,15 \text{ s}$ C. $0,10 \text{ s}$ D. $0,25 \text{ s}$ **Hướng dẫn**

+ Ta có: $\begin{cases} a_{\max} = \omega^2 A \\ v_{\max} = \omega A \end{cases} \Rightarrow \frac{a_{\max}}{v_{\max}} = \omega \Rightarrow \omega = \frac{200\pi}{60} = \frac{10\pi}{3} (\text{rad/s}) \Rightarrow \begin{cases} T = 0,6 (\text{s}) \\ A = \frac{v_{\max}}{\omega} = \frac{18}{\pi} (\text{cm}) \end{cases}$

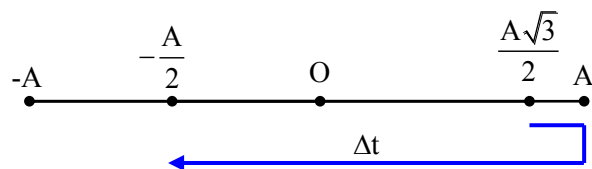
+ Lúc $t = 0$ thì $v_0 = 30 \text{ cm/s} \Rightarrow x_0 = \sqrt{A^2 - \frac{v_0^2}{\omega^2}} = \sqrt{\left(\frac{18}{\pi}\right)^2 - \left(\frac{30}{\frac{10\pi}{3}}\right)^2} = \pm \frac{9\sqrt{3}}{\pi} (\text{cm})$

+ Vì lúc này thế năng đang tăng nên suy ra vật đang đi đến biên. Mặt khác do $v_0 = 30\pi > 0 \Rightarrow$ vật đang đi theo chiều

dương $\Rightarrow x_0 > 0 \Rightarrow x_0 = \frac{9\sqrt{3}}{\pi} (\text{cm}) = \frac{A\sqrt{3}}{2}$

+ Khi gia tốc $a = \pi(\text{m/s}^2) \Rightarrow x = -\frac{a}{\omega^2} = -\frac{\pi \cdot 100}{\left(\frac{10\pi}{3}\right)^2} = -\frac{9}{\pi} (\text{cm/s}) = -\frac{A}{2}$

+ Vậy thời gian ngắn để vật đi từ $\begin{cases} x_0 = \frac{A\sqrt{3}}{2} \\ v_0 > 0 \end{cases} \rightarrow x = -\frac{A}{2}$ là: $\Delta t = \frac{T}{12} + \frac{T}{4} + \frac{T}{12} = \frac{5T}{12} = 0,25 (\text{s})$



Câu 43: Theo mẫu nguyên tử Bo về nguyên tử hiđrô. coi electron chuyển động tròn đều quanh hạt nhân dưới tác dụng của lực tĩnh điện giữa electron và hạt nhân. Gọi v_L và v_N lần lượt là tốc độ của electron khi nó chuyển động trên quỹ đạo L và N. Tỉ số $\frac{v_L}{v_N}$ bằng

A. 0,5

B. 4

C. 2

D. 0,25

Hướng dẫn

+ Lực tương tác tĩnh điện giữa hạt nhân và electron là: $F = \frac{ke^2}{r^2}$

+ Vì hạt chuyển động tròn đều nên lực tĩnh điện là lực hướng tâm: $\frac{ke^2}{r^2} = m_e \frac{v^2}{r}$

$$\Rightarrow v = \sqrt{\frac{ke^2}{m_e \cdot r}} = \sqrt{\frac{ke^2}{m_e \cdot n^2 \cdot r_0}} = \frac{1}{n} \sqrt{\frac{ke^2}{m_e \cdot r_0}} \Rightarrow \frac{v_L}{v_N} = \frac{n_N}{n_L} = \frac{4}{2} = 2$$

Câu 44: Đặt điện áp $u = U\sqrt{2}\cos\omega t$ (với U và ω không đổi) vào hai đầu đoạn mạch AB như hình vẽ. R là biến trở, cuộn cảm thuần có độ tự cảm L , tụ điện có điện dung C . Biết $LC\omega^2 = 2$. Gọi P là công suất tiêu thụ của đoạn mạch AB. Đồ thị trong hệ tọa độ vuông góc ROP biểu diễn sự phụ thuộc của P vào R trong trường hợp K mở ứng với đường (1) và trong trường hợp K đóng ứng với đường (2) như hình vẽ. Giá trị của điện trở r bằng

A. 20 Ω B. 60 Ω **C. 180 Ω** D. 90 Ω **Hướng dẫn**

+ Ta có: $\omega^2 LC = 2 \Rightarrow Z_L = 2Z_C$ (1)

+ Khi khóa K mở \Rightarrow mạch R, L, r, C nối tiếp

$$\text{Ta có: } P_1 = \frac{U^2(R+r)}{(R+r)^2 + (Z_L - Z_C)^2} \Rightarrow P_1 = \max \Leftrightarrow R+r = |Z_L - Z_C|$$

Nếu $R < 0$ thì $P_1 = \max$ tại $R = 0$

Nếu $R > 0$ thì $P_1 = \max$ tại $R = |Z_L - Z_C| - r$

Từ đồ thị ta thấy công suất của mạch 1 lớn nhất khi $R = 0$. Do đó ta có:

$$P_{1\max} = \frac{U^2 r}{r^2 + (Z_L - Z_C)^2} \xrightarrow{(1)} P_{1\max} = \frac{U^2 r}{r^2 + Z_C^2}$$

+ Khi khóa K đóng \Rightarrow mạch R, C nối tiếp. Ta có: $P_2 = \frac{U^2 R}{R^2 + Z_C^2} \Rightarrow P_{2\max} = \frac{U^2}{2Z_C}$ (đk: $R = Z_C > 20\Omega$)

+ Từ đồ thị thấy: $P_{1\max} = \frac{3}{5} P_{2\max} \Leftrightarrow \frac{U^2 r}{r^2 + Z_C^2} = \frac{3}{5} \cdot \frac{U^2}{2Z_C} \Leftrightarrow \frac{r}{r^2 + Z_C^2} = \frac{3}{10Z_C}$

$$\Leftrightarrow 10r \cdot Z_C = 3r^2 + 3Z_C^2 \Rightarrow \begin{cases} Z_C = 3r \\ Z_C = \frac{r}{3} \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} Z_L = 6r \\ Z_L = \frac{2r}{3} \end{cases}$$

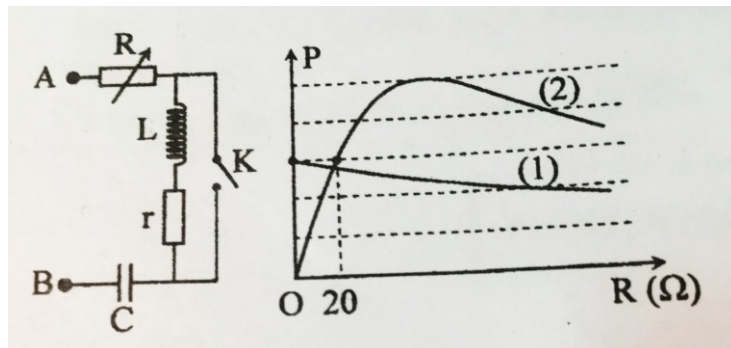
+ Vì $P_1 = \max$ tại $R = 0 \Rightarrow |Z_L - Z_C| < r \Rightarrow$ Chọn $Z_C = \frac{r}{3}$ (2)

+ Khi $R = 20\Omega$ thì $P_{1\max} = P_2$ nên: $\frac{U^2 r}{r^2 + (Z_L - Z_C)^2} = \frac{U^2 \cdot 20}{20^2 + Z_C^2} \Leftrightarrow \frac{r}{(20+r)^2 + Z_C^2} = \frac{20}{20^2 + Z_C^2}$ (3)

+ Thay (2) vào (3) ta có: $\frac{r}{r^2 + r^2/9} = \frac{20}{20^2 + r^2/9} \Rightarrow \begin{cases} r = 180\Omega \\ r = 20\Omega \end{cases}$. Vì $r > 20\Omega$ nên chọn $r = 180\Omega$

☞ **Nhận xét:** Gần giống câu 36 thi thử ĐH Vinh lần 2 năm 2016

Câu 45: Trong thí nghiệm Yâng về giao thoa ánh sáng đơn sắc, khoảng cách hai khe không đổi. Khi khoảng cách từ mặt phẳng chứa hai khe tới màn quan sát là D thì khoảng vân trên màn hình là 1mm. Khi khoảng cách



từ mặt phẳng chứa hai khe tới màn quan sát lần lượt là $(D - \Delta D)$ và $(D + \Delta D)$ thì khoảng vân trên màn tương ứng là I và $2i$. Khi khoảng cách từ mặt phẳng chứa hai khe tới màn quan sát là $(D + 3\Delta D)$ thì khoảng vân trên màn là

A. 2 mm

B. 3 mm

C. 3,5 mm

D. 2,5 mm

Hướng dẫn

+ Lúc đầu ta có: $\frac{\lambda D}{a} = 1(\text{mm})$

+ Khi giảm và tăng ΔD thì:
$$\begin{cases} \frac{\lambda(D - \Delta D)}{a} = i \\ \frac{\lambda(D + \Delta D)}{a} = 2i \end{cases} \Rightarrow 2 = \frac{D + \Delta D}{D - \Delta D} \Rightarrow D = 3\Delta D \quad (1)$$

+ Khi tăng $3\Delta D$ thì: $i' = \frac{\lambda(D + 3\Delta D)}{a} \xrightarrow{(1)} i' = \frac{\lambda(D + D)}{a} = 2 \frac{\lambda D}{a} = 2(\text{mm})$

Câu 46: Một sợi dây đang có sóng dừng ổn định. Sóng truyền trên dây có tần số 10Hz và bước sóng 6 cm. Trên dây, hai phần tử M và N có vị trí cân bằng cách nhau 8 cm, M thuộc một bụng sóng dao động điều hòa với biên độ 6 mm. Lấy $\pi^2 = 10$. Tại thời điểm t , phần tử M đang chuyển động với tốc độ 6π (cm/s) thì phần tử N chuyển động với gia tốc có độ lớn là

A. 3m/s^2 .B. $6\sqrt{3} \text{ m/s}^2$.C. $6\sqrt{2} \text{ m/s}^2$.

D. 1,26 m/s.

Hướng dẫn

+ Tần số góc: $\omega = 2\pi f = 20\pi$ (rad/s)

+ Chọn gốc tọa độ tại bụng M, khi đó phương trình sóng dừng có dạng: $u = 6\cos\frac{2\pi x}{\lambda}\cos(20\pi t + \varphi)$

(x là khoảng cách từ điểm đang xét đến bụng M, x có đơn vị giống λ)

+ Áp dụng cho M và N ta có phương trình sóng dừng của chúng là:
$$\begin{cases} u_M = 6\cos(20\pi t + \varphi) (\text{mm}) \\ u_N = -3\cos(20\pi t + \varphi) (\text{mm}) \end{cases}$$

+ Ta có: $\left|\frac{v_N}{v_M}\right| = \left|\frac{u'_N}{u'_M}\right| = \left|\frac{u_N}{u_M}\right| \Leftrightarrow \left|\frac{v_N}{v_M}\right| = \frac{3}{6} \Rightarrow |v_N| = 3\pi (\text{cm/s})$

+ Lại có: $\left(\frac{v_N}{\omega A_N}\right)^2 + \left(\frac{a_N}{\omega^2 A_N}\right)^2 = 1 \Rightarrow a_N = 600\sqrt{3} (\text{cm/s}^2) = 6\sqrt{3} (\text{m/s}^2)$

Câu 47: Một con lắc lò xo treo vào một điểm cố định, dao động điều hòa theo phương thẳng đứng. Tại thời điểm lò xo giãn 2 cm, tốc độ của vật là $4\sqrt{5}v$ (cm/s); tại thời điểm lò xo giãn 4 cm, tốc độ của vật là $6\sqrt{2}v$ (cm/s); tại thời điểm lò xo giãn 6 cm, tốc độ của vật là $3\sqrt{6}v$ (cm/s). Lấy $g = 9,8 \text{ m/s}^2$. Trong một chu kỳ, tốc độ trung bình của vật trong khoảng thời gian lò xo bị giãn có giá trị **gần nhất** với giá trị nào sau đây?

A. 1,21 m/s

B. 1,43 m/s

C. 1,52 m/s

D. 1,26 m/s

Hướng dẫn

+ Gọi $\Delta\ell$ là độ biến dạng của lò xo khi vật ở VTCB $\Rightarrow \omega^2 = \frac{g}{\Delta\ell}$

+ Nhận thấy khi độ giãn lò xo tăng từ 2 cm đến 6 cm thì tốc độ giảm \Rightarrow vật đang ra xa VTCB.

Do đó ta có: $x = \Delta\ell - \ell$

Khi lò xo giãn 2 cm ta có:
$$\begin{cases} x_1 = 2 - \Delta\ell \\ v_1 = 4\sqrt{5}v \end{cases} \xrightarrow{+\frac{v^2}{\omega^2}} A^2 = (2 - \Delta\ell)^2 + \frac{5 \cdot v^2 \cdot \Delta\ell}{g} \quad (1)$$

Khi lò xo giãn 4 cm ta có:
$$\begin{cases} x_2 = 4 - \Delta\ell \\ v_2 = 6\sqrt{2}v \end{cases} \xrightarrow{+\frac{v^2}{\omega^2}} A^2 = (4 - \Delta\ell)^2 + \frac{2 \cdot v^2 \cdot \Delta\ell}{g} \quad (2)$$

Khi lò xo dãn 6 cm ta có: $\begin{cases} x_3 = 6 - \Delta\ell \\ v_3 = 3\sqrt{6v} \end{cases} \xrightarrow{+\frac{v^2}{\omega^2}} A^2 = (6 - \Delta\ell)^2 + \frac{v_3^2}{\omega^2} = \frac{5 \cdot v^2 \cdot \Delta\ell}{g} \quad (3)$

+ Từ (1) và (2) ta có: $A^2 = 10(4 - \Delta\ell) \quad \ell \quad (4)$

+ Từ (2) và (3) ta có: $A^2 = 4(6 - \Delta\ell) \quad \ell \quad (5)$

+ Từ (4) và (5) ta có: $10(4 - \Delta\ell) \quad \ell \quad \ell \quad \ell \quad \ell$

$\Rightarrow A = 8,0225 \text{ cm} \Rightarrow \omega = 26,46 \text{ rad/s} \Rightarrow T = 0,24 \text{ s}$

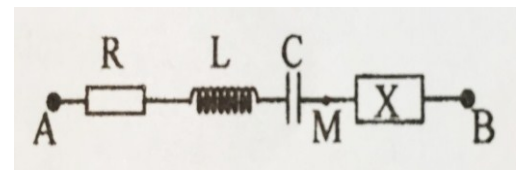
+ Chọn chiều dương trục tọa độ Ox hướng xuống \Rightarrow vị trí lò xo không biến dạng là $x = -1,4 \text{ cm}$

+ Lò xo dãn khi vật đi từ $x = -1,4 \text{ cm}$ đến $x = +8,0225 \text{ cm}$. Do đó quãng đường và thời gian đi được trong một

chu kì khi lò xo dãn là: $\begin{cases} t = 2 \left[\frac{1}{26,46} \arcsin\left(\frac{1,4}{8,0225}\right) + \frac{0,24}{4} \right] = 0,133(\text{s}) \\ s = 2(1,4 + 8,0225) = 18,845(\text{cm}) \end{cases}$

+ Do đó, tốc độ trung bình là: $\bar{v} = \frac{s}{t} = 141,69(\text{cm/s}) \approx 1,42(\text{m/s})$

Câu 48: Đặt điện áp $u = 200\sqrt{2} \cos 100\pi t$ (u tính bằng V, t tính bằng s) vào hai đầu đoạn mạch AB như hình vẽ. Biết cuộn dây là cuộn cảm thuần, $R = 20 \Omega$ và cường độ dòng điện hiệu dụng trong đoạn mạch bằng 3A. Tại thời điểm t thì $u = 200\sqrt{2} \text{ V}$. Tại thời điểm $t + \frac{1}{600} \text{ s}$ thì cường độ dòng điện trong đoạn mạch bằng



không và đang giảm. Công suất tiêu thụ trên đoạn mạch MB bằng

A. 200W

B. 180W

C. 90W

D. 120W

Hướng dẫn

+ Tại thời điểm t thì: $u = 200\sqrt{2} \Rightarrow \cos 100\pi t = 1 \Rightarrow 100\pi t = 0 \quad (1)$

+ Biểu thức cường độ dòng điện trong mạch: $i = 3\sqrt{2} \cos(100\pi t + \varphi_i) (\text{A})$

+ Tại thời điểm $t + \frac{1}{600} \Rightarrow i = 0 = 3\sqrt{2} \cos\left(100\pi t + \frac{\pi}{6} + \varphi_i\right) \Rightarrow \left(100\pi t + \frac{\pi}{6} + \varphi_i\right) = \pm \frac{\pi}{2}$

+ Vì lúc này dòng điện đang giảm (đi theo chiều âm) nên chọn $\left(100\pi t + \frac{\pi}{6} + \varphi_i\right) = +\frac{\pi}{2} \quad (2)$

+ Từ (1) và (2) ta có: $\left(\frac{\pi}{6} + \varphi_i\right) = +\frac{\pi}{2} \Rightarrow \varphi_i = \frac{\pi}{3} \Rightarrow \varphi = \varphi_u - \varphi_i = -\frac{\pi}{3}$

+ Công suất trên toàn mạch: $P = UI \cos \varphi = 200 \cdot 3 \cdot \cos\left(-\frac{\pi}{3}\right) = 300(\text{W})$

+ Công suất trên điện trở R: $P_R = I^2 R = 3^2 \cdot 20 = 180(\text{W})$

+ Vậy công suất trên đoạn mạch X là: $P_X = P - P_R = 300 - 180 = 120(\text{W}) \Rightarrow \text{Chọn C}$

Câu 49: Giả sử ở một ngôi sao, sau khi chuyển hóa toàn bộ hạt nhân hiđrô thành hạt nhân ${}^4_2\text{He}$ thì ngôi sao lúc này chỉ có ${}^4_2\text{He}$ với khối lượng $4,6 \cdot 10^{32} \text{ kg}$. Tiếp theo đó, ${}^4_2\text{He}$ chuyển hóa thành hạt nhân ${}^{12}_6\text{C}$ thông qua quá trình tổng hợp ${}^4_2\text{He} + {}^4_2\text{He} + {}^4_2\text{He} \rightarrow {}^{12}_6\text{C} + 7,27 \text{ MeV}$. Coi toàn bộ năng lượng tỏa ra từ quá trình tổng hợp này đều được phát ra với công suất trung bình là $5,3 \cdot 10^{30} \text{ W}$. Cho biết: 1 năm bằng 265,25 ngày, khối lượng mol của ${}^4_2\text{He}$ là 4 g/mol , số A-vô-ga-đrô $N_A = 6,02 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$, $1 \text{ eV} = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ J}$. Thời gian để chuyển hóa hết ${}^4_2\text{He}$ ở ngôi sao này thành ${}^{12}_6\text{C}$ vào khoảng

A. 481,5 triệu năm

B. 481,5 nghìn năm

C. 160,5 triệu năm

D. 160,5 nghìn năm

Hướng dẫn

+ Năng lượng của một phản ứng chuyển hóa He4 thành C12 là: $W_0 = 7,27 \text{ MeV} = 1,1632 \cdot 10^{-12} \text{ J}$

+ Số hạt He4 có trong ngôi sao: $N_{\text{He}} = \frac{m_{\text{He}}}{M_{\text{He}}} \cdot N_A = \frac{4,6 \cdot 10^{32} \cdot 10^3}{4} \cdot 6,02 \cdot 10^{23} = 6,923 \cdot 10^{58}$ hạt

+ Cứ một phản ứng xảy ra có 3 hạt He4 tham gia nên số phản ứng là: $n = \frac{N_{\text{He4}}}{3}$

+ Năng lượng tỏa ra khi toàn bộ lượng He4 chuyển thành C12 là: $W = n \cdot W_0 = 2,68 \cdot 10^{46} \text{ (J)}$

+ Thời gian để chuyển hóa hết He4 thành C12 ở ngôi sao là:

$$t = \frac{A}{P} = \frac{2,68 \cdot 10^{46}}{5,3 \cdot 10^{30}} = 5,065 \cdot 10^{15} \text{ (s)} = 160,5 \cdot 10^6 \text{ năm} = 160,5 \text{ triệu năm}$$

Câu 50: Trong thí nghiệm Yâng về giao thoa ánh sáng, khoảng cách giữa hai khe là 0,5 mm, khoảng cách từ mặt phẳng chứa hai khe đến màn quan sát là 2m. nNguồn sáng phát ra vô số ánh sáng đơn sắc có bước sóng biến thiên liên tục từ 380 nm đến 750 nm. Trên màn, khoảng cách gần nhất từ vân sáng trung tâm đến vị trí mà ở đó có hai bức xạ cho vân sáng là

A. 6,08 mm

B. 4,56 mm

C. 9,12 mm

D. 3,04 mm

Hướng dẫn

+ Vị trí gần nhất sẽ ứng với bước sóng nhỏ nhất 380 nm trùng với một bức xạ nào đó.

+ Tính từ trung tâm trở ra vân sáng bậc 1 của ánh sáng 380 nm không trùng với bất kì ánh sáng nào. Nó chỉ có

thể trùng từ bậc $(k + 1)$ với bậc k của ánh sáng nào đó. Do đó ta có: $(k + 1)380 = k\lambda \Rightarrow \lambda = \frac{(k + 1)380}{k} = 380 + \frac{380}{k}$

+ Ta có điều kiện: $380 \leq 380 + \frac{380}{k} \leq 750 \Rightarrow k \geq 1,03 \Rightarrow k_{\min} = 2 \Rightarrow x_{\min} = (k_{\min} + 1) \frac{\lambda_{\min} D}{a} = (2 + 1) \frac{0,38 \cdot 2}{0,5} = 4,56 \text{ (mm)}$