

BỘ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO KỲ THI TRUNG HỌC PHỔ THÔNG QUỐC GIA NĂM 2016
Đề chính thức Môn Thi: Vật lý
(Đề thi gồm 2 trang) (Thời gian làm bài 90 phút không kể thời gian giao đề)

Mã 169

Câu 1: 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. 20rad/s B. 10rad/s C. 5rad/s D. 15rad/s

Đáp án: D. 15rad/s

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

- A. $2\pi\sqrt{\frac{l}{g}}$ B. $\frac{1}{2\pi}\sqrt{\frac{g}{l}}$ C. $2\pi\sqrt{\frac{g}{l}}$ D. $\frac{1}{2\pi}\sqrt{\frac{l}{g}}$

Đáp án A. $2\pi\sqrt{\frac{l}{g}}$

Câu 3: 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. Giảm tiết diện dây truyền tải B. tăng chiều dài đường dây tải điện
C. Giảm điện áp hiệu dụng ở trạm phát điện D. Tăng điện áp hiệu dụng ở trạm phát điện.

Đáp án D. tăng điện áp hiệu dụng ở trạm phát điện

Vì áp dụng công thức $\Delta P = \frac{P^2 R}{U^2 \cos^2 \varphi}$

Câu 4: 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. π mm B. 4mm C. 2mm D. 40π mm

Đáp án C. 2mm

Câu 5: Khi nói về sóng cơ, phát biểu nào sau đây là sai?

- A. Sóng cơ lan truyền được trong chất lỏng. B. Sóng cơ lan truyền được trong chất khí.
C. Sóng cơ lan truyền được trong chân không D. Sóng cơ lan truyền được trong chất rắn.

Đáp án C vì sóng cơ không truyền được trong chân không

Câu 6: Đặt điện áp xoay chiều vào hai đầu đoạn mạch chỉ có điện trở thì

- A. Cường độ dòng điện cùng pha với điện áp giữa hai đầu đoạn mạch
B. Cường độ dòng điện trễ pha hơn $0,5\pi$ so với điện áp giữa hai đầu đoạn mạch

C. Cường độ dòng điện hiệu dụng phụ thuộc vào tần số của điện áp.

D. Cường độ dòng điện trễ pha hơn $0,5\pi$ so với điện áp giữa hai đầu đoạn mạch.

Đáp án A. Cường độ dòng điện cùng pha với điện áp giữa hai đầu đoạn mạch

Câu 7: Một sóng điện từ có tần số f truyền trong chân không với tốc độ là c . Bước sóng của sóng này là:

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

Đáp án: B. $\lambda = \frac{c}{f}$

Câu 8: Suất điện động cảm ứng do máy phát điện xoay chiều 1 pha tại ra có biểu thức $e = 220\sqrt{2} \cos(100\pi t + 0,25\pi)$ (V). Giá trị cực đại của suất điện động này là

A. $220\sqrt{2}V$ B. $110\sqrt{2}V$ C. $220V$ D. $220V$

Đáp án A. $220\sqrt{2}V$

Câu 9: Trong mạch dao động điện từ LC lí tưởng đang hoạt động, điện tích trên một bản tụ biến thiên điều hoà và

A. lệch pha $0,25\pi$ so với cường độ dòng điện trong mạch.

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

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

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

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

Vì $q = Q_0 \cos(\omega t + \varphi)$

Mà $q = C \cdot u \Rightarrow u = q/C = \frac{Q_0 \cos(\omega t + \varphi)}{C}$

$i = q' = -\omega Q_0 \sin(\omega t + \varphi)$

Câu 10: Một hệ dao động cơ đang thực hiện dao động cưỡng bức. Hiện tượng cộng hưởng xảy ra khi

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

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

C. Chu kỳ của lực cưỡng bức lớn hơn chu kỳ dao động riêng của hệ dao động

D. Chu kỳ của lực cưỡng bức nhỏ hơn chu kỳ dao động riêng của hệ dao động.

Đáp án A. Tần số của lực cưỡng bức bằng tần số dao động riêng của hệ dao động.

Câu 11: Cho phản ứng hạt nhân: ${}^2_1H + {}^2_1H \rightarrow {}^4_2He$. Đây là

- A. phản ứng phân hạch. B. phản ứng nhiệt hạch
C. phản ứng thu năng lượng. D. hiện tượng phóng xạ hạt nhân.

Đáp án B. phản ứng nhiệt hạch

Vì phản ứng nhiệt hạch là phản ứng tổng hợp 2 hạt nhân nhẹ thành hạt nhân nặng hơn

Câu 12: Hiện tượng giao thoa ánh sáng là bằng chứng thực nghiệm chứng tỏ ánh sáng

- A. có tính chất hạt B. là sóng siêu âm C. là sóng dọc D. có tính chất sóng

Đáp án D. có tính chất sóng

Vì giao thoa là bằng chứng thực nghiệm để chứng minh tính chất sóng. Ở đâu có sóng thì ở đó có giao thoa

Câu 13: Pin quang điện (còn gọi là Pin Mặt trời) là nguồn năng lượng 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. hoá năng.

Đáp án A. điện năng

Câu 14: Một con lắc lò xo dao động điều hoà theo phương nằm ngang. Nếu biên độ dao động tăng gấp đôi thì tần số dao động điều hoà của con lắc

- A. không đổi. B. Giảm 2 lần. C. tăng $\sqrt{2}$ lần. D. tăng 2 lần.

Đáp án A. không đổi. vì tần số của dao động con lắc lò xo bằng $f = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{g}{l}}$

Câu 15: Khi bắn phá hạt nhân $^{14}_7N$ bằng hạt α , người ta thu được một hạt prôtôn và một hạt nhân X. Hạt nhân X là

- A. $^{12}_6C$ B. $^{14}_6C$ C. $^{16}_8C$ D. $^{17}_8O$

Đáp án D. $^{17}_8O$

Vì $^4_2\alpha + ^{14}_7N \rightarrow ^1_1p + ^{17}_8O$

Câu 16: Một chất điểm chuyển động tròn đều trên đường thẳng tâm O bán kính 10cm 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. 250cm/s B. 15cm/s C. 50cm/s D. 25cm/s

Đáp án C 50cm/s

Vì hình chiếu của một chuyển động tròn đều có bán kính R, tốc độ góc là ω là một dao động điều hoà với biên độ R và tần số góc là ω nên tốc độ dao động cực đại là $\omega.R = 5.10 = 50\text{cm/s}$

Câu 17: 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 $\pi \approx 3,14$. Chu kì dao động riêng của mạch đó là

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

Đáp án $3,14.10^{-5}s$

Vì chu kì dao động $T = 2\pi.\sqrt{LC} = 3,14..10^{-5}s$

Câu 18: 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 60cm/s. Bước sóng của sóng này là

- A. 9cm B. 6cm C. 5cm D. 3cm

Đáp án B. $6cm = v/f = 60/10$

Câu 19: Tàn ôzôn là tấm “áo giáp” bảo vệ cho con người và sinh vật trên mặt đất khỏi bị tác dụng huỷ diệt của

- A. tia đơn sắc màu tím trong ánh sáng Mặt Trời.
B. tia đơn sắc màu đỏ trong ánh sáng Mặt Trời.
C. tia tử ngoại trong ánh sáng Mặt Trời.
D. tia hồng ngoại trong ánh sáng Mặt Trời.

Đáp án C. tia tử ngoại trong ánh sáng Mặt Trời.

Câu 20: Tia X không có ứng dụng nào sau đây?

- A. Tím bột khí trong các vật bằng kim loại B. Sấy khô, sưởi ấm.
C. Chiếu điện chụp điện D. Chữa bệnh ung thư.

Đáp án B. Sấy khô, sưởi ấm

Câu 21: Đặt điện áp $u = U_0\cos(\omega t)$ (U_0 không đổi, ω thay đổi được) vào hai đầu đoạn gồm điện trở R, cuộn cảm thuần có độ tự cảm L và tụ có điện dung C mắc nối tiếp. Hiện tượng cộng hưởng xảy ra khi

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

Đáp án C. $\omega^2 LC = 1$

Hiện tượng cộng hưởng điện xảy ra khi $Z_L = Z_C \Rightarrow \omega L = 1/\omega C \Rightarrow \omega^2 LC = 1$

Câu 22: Theo thuyết lượng tử ánh sáng, phát biểu nào sau đây là **sai**?

- A. Photon chỉ tồn tại trong trạng thái chuyển động. Không có photon đứng yên.
B. Năng lượng của các photon ứng với các ánh sáng đơn sắc khác nhau là như nhau.
C. Ánh sáng được tạo thành bởi các hạt gọi là photon.
D. Trong chân không, các photon bay dọc theo tia sáng với tốc độ $3.10^8 m/s$.

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

Câu 23: Cho 2 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 2 dao động có độ lớn là

A. 0 B. $0,5\pi$ C. π D. $0,25\pi$

Đáp án C. $\Delta\varphi = \varphi_2 - \varphi_1 = 0,5\pi - (-0,5\pi) = \pi$

Câu 24: Trong chân không, ánh sáng nhìn thấy có bước sóng nằm trong khoảng $0,38\mu\text{m}$ đến $0,76\mu\text{m}$. Cho biết: hằng số Planck $h = 6,625 \cdot 10^{-34}\text{J.s}$, tốc độ ánh sáng trong chân không là $c = 3 \cdot 10^8\text{m/s}$ và $1\text{eV} = 1,6 \cdot 10^{-19}\text{J}$. Các photon của ánh sáng này có năng lượng nằm trong khoảng

A. từ $2,62\text{eV}$ đến $3,27\text{eV}$ B. $1,63\text{eV}$ đến $3,27\text{eV}$.

C. $2,62\text{eV}$ đến $3,11\text{eV}$ D. từ $1,63\text{eV}$ đến $3,11\text{eV}$.

Đáp án B. B. $1,63\text{eV}$ đến $3,27\text{eV}$.

Năng lượng photon là $\varepsilon = hf = \frac{hc}{\lambda}$ Với hai giá trị: $\lambda = 0,38 \mu\text{m} = 0,38 \cdot 10^{-6}\text{m}$ và $\lambda = 0,76 \mu\text{m} = 0,76 \cdot 10^{-6}\text{m}$ ta tính được ε từ $1,63 \text{ eV}$ đến $3,27 \text{ eV}$. Chú ý đổi đơn vị năng lượng $1\text{eV} = 1,6 \cdot 10^{-19}\text{J}$.

Câu 25: Khi nói về sóng điện từ, phát biểu nào sau đây là đúng?

A. Sóng điện từ truyền được trong chân không.

B. Trong sóng điện từ, điện trường và từ trường tại mỗi điểm luôn biến thiên điều hoà lệch nhau $0,5\pi$.

C. Sóng điện từ là sóng dọc.

D. Sóng điện từ không mang năng lượng.

Đáp án A.

HD: Sóng điện từ là sóng **ngang**. Trong sóng điện từ, điện trường và từ trường tại mỗi điểm luôn biến thiên điều hoà **cùng pha nhau**, nhưng vector cường độ điện trường $\vec{E}$ và cảm ứng từ $\vec{B}$ luôn luôn vuông góc nhau. Quá trình truyền sóng là quá trình truyền năng lượng và pha dao động. Sóng điện từ có mang năng lượng.

Câu 26. 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. 220V

B. 250V

C. 400V

D. 200V

Đáp án: D. 200V

Từ biểu thức I ta có $I_0 = 5\sqrt{2} \text{ A} \Rightarrow I = I_0/\sqrt{2} = 5 \text{ A}$, $\omega = 100\pi \text{ rad/s}$. Tính $Z_C = \frac{1}{\omega C} = 40\Omega$

Điện áp hiệu dụng $U = I \cdot Z_C = 5 \cdot 40 = 200 \text{ V}$.

Câu 27. Trong máy quang phổ lăng kính, lăng kính có tác dụng

A. Tăng cường độ chùm sáng

B. giao thoa ánh sáng

C. tán sắc ánh sáng

D. nhiễu xạ ánh sáng

Đáp án B. Giao thoa ánh sáng

Câu 28. Số nuclon có trong hạt nhân ${}_{11}^{23}\text{Na}$ là

- A. 23 B. 12 C. 11 D. 34

Đáp án A.23

HD: Số nuclon bằng số khối $A = 23$. (Số proton bằng $Z = 11$)

Câu 29. 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 này là 1,5. Giá trị của λ là.

- A. 700nm B. 600nm C. 500nm D. 650nm

Đáp án C

HD: Khi truyền trong môi trường chiết suất n thì tốc độ, bước sóng giảm n lần.

Vậy $\lambda = 0,75/1,5 = 0,5\mu\text{m} = 0,5 \cdot 10^{-6}\text{m} = 500\text{nm}$

Câu 30. Đại lượng nào sau đây đặc trưng cho mức độ bền vững của hạt nhân?

- A. Năng lượng liên kết riêng B. Độ hụt khối
C. Năng lượng liên kết D. Năng lượng nghỉ

Đáp án A. Năng lượng liên kết riêng

Câu 31. Người ta dùng hạt proton có động năng 1,6 MeV bắn vào hạt nhân 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. 0,8 MeV B. 7,9 MeV C. 8,7 MeV D. 9,5 MeV

Đáp án D. 9,5 MeV

$p + \text{Li} \rightarrow 2.X$

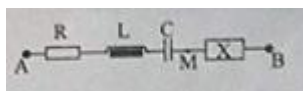
Áp dụng định luật bảo toàn năng lượng toàn phần:

$$\Delta E + K_p + K_{\text{Li}} = 2 \cdot K_X$$

$$\Rightarrow 17,4 + 1,6 = 2 \cdot K_X$$

$$\Rightarrow K_X = 9,5 \text{ MeV}$$

Câu 32. 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, $R = 2012\Omega$ 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 $t + \frac{1}{600}$ (s) thì cường độ dòng điện trong đoạn mạch bằng không và đang giảm. Công suất tiêu thụ trên đoạn mạch MB bằng.



- A. 180W B. 120W C. 90W D. 200W

Đáp án B. 120W

Đây là bài tập liên quan tới giá trị tức thời và độ lệch pha

$$I_0 = 3\sqrt{2}A \Rightarrow Z = U_0 / I_0 = 200/3$$

Tại thời điểm $t + 1/600 = t + T/12$ thì cường độ bằng không và đang giảm nên

$\Rightarrow$

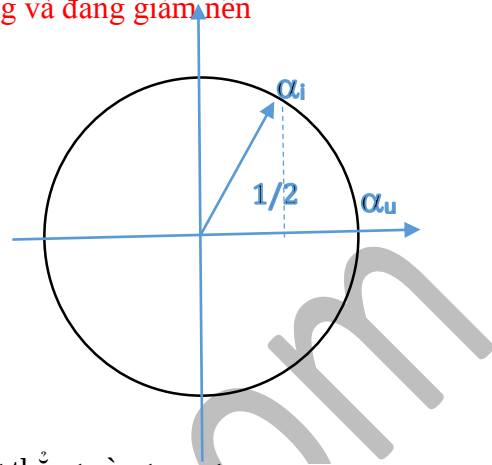
$\Rightarrow$ tại thời điểm t thì $i = I_0/2$ và đang giảm

Vẽ đường tròn để xác định độ lệch pha tại thời điểm t

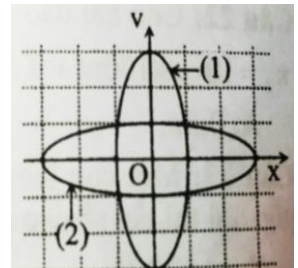
$\Rightarrow$ u trễ pha hơn i là $\pi/3$

$$\cos\varphi = \frac{R+r}{Z} \Rightarrow R+r = 100/3 \Rightarrow r = 100/3 - 12$$

Áp dụng công thức: $P_{MB} = I^2 \cdot r = 120W$



Câu 33. 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 bằng nhau. Tỷ số giữa khối lượng của vật 2 với khối lượng của vật 1 là.



- A. $\frac{1}{3}$ B. 3 C. $\frac{1}{27}$ D. 27

Đáp án D.27

Khai thác đồ thị:

- Đồ thị của $(v;x)$ là đồ thị đường Elip $\frac{v^2}{\omega^2 A^2} + \frac{x^2}{A^2} = 1$

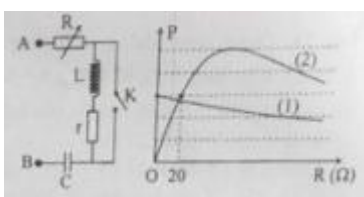
$\Rightarrow$ Bán trục trên trục ox thể hiện $A \Rightarrow A_2 = 3 \cdot A_1 \Rightarrow A_2 = 3A_1$

Bán trục trên trục ov thể hiện $(\omega A) \Rightarrow (\omega_1 A_1) = 3(\omega_2 A_2) \Rightarrow \omega_1 = 3 \cdot \frac{\omega_2 A_2}{A_1} = 9 \omega_2$

Mà lực gây ra dao động là như nhau $(F = m \cdot \omega^2 \cdot A) \Rightarrow m_1 \cdot \omega_1^2 \cdot A_1 = m_2 \cdot \omega_2^2 \cdot A_2$

$$\Rightarrow \frac{m_1}{m_2} = \frac{\omega_2^2 \cdot A_2}{\omega_1^2 \cdot A_1} = 27$$

Câu 34. 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. 20Ω

B. 60Ω

C. 180Ω

D. 90Ω

Đáp án A.20Ω

Đồ thị (1) trong trường hợp k mở thì : Mạch điện RrLC: Dựa vào đồ thị ta có khi $R = 0$, $P = P_0$ (tương ứng với 3 dòng)

$$\Leftrightarrow P_0 = \frac{U^2 \cdot (R+r)}{(r+R)^2 + (Z_L - Z_C)^2} \stackrel{m}{=} \frac{U^2 \cdot (0+r)}{(r+0)^2 + (Z_L - Z_C)^2} = \frac{U^2 \cdot r}{(r)^2 + (Z_C)^2} \quad (1)$$

Khi K đóng thì mạch chỉ có RC : căn cứ vào đồ thị ta thấy

$$+ \text{ Khi } R = 20\Omega \text{ thì } P = P_0 \Rightarrow P_0 = \frac{U^2 \cdot R}{(R)^2 + (Z_C)^2} = \frac{U^2 \cdot 20}{(20)^2 + (Z_C)^2} \quad (2)$$

$$+ \text{ Khi } R \text{ thay đổi thì } P_{\max} = 5P_0/3 \Rightarrow \frac{5P_0}{3} = \frac{U^2}{2Z_C} \quad (3)$$

Từ (1) và (2) thì $r = 20\Omega$

Câu 35. 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 2cm, tốc độ của vật là $4\sqrt{5}v$ (cm/s); tại thời điểm lò xo giãn 4cm, tốc độ của vật là $6\sqrt{2}v$ (cm/s); tại thời điểm lò xo giãn 6cm, 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. 1,52 m/s

B. 1,26 m/s

C. 1,43 m/s

D. 1,21 m/s

Đáp án C. 1,43m/s

Chọn chiều dương hướng xuống, gốc o tại VTCB. Gọi Δl_0 là độ giãn của lò xo khi vật cân bằng, li độ của vật khi lò xo giãn Δl là $\Delta l - \Delta l_0$ (cm); ω là tần số góc và A là biên độ của vật.

$$\text{Ta có hệ: } A^2 = (2 - a)^2 + \frac{(4\sqrt{5}v)^2}{\omega^2} = (\Delta l - \Delta l_0)^2 + \frac{(6\sqrt{2}v)^2}{\omega^2} = (\Delta l - \Delta l_0)^2 + \frac{(3\sqrt{6}v)^2}{\omega^2}$$

$$\text{Từ } (\Delta l - \Delta l_0)^2 + \frac{(4\sqrt{5}v)^2}{\omega^2} = (\Delta l - \Delta l_0)^2 + \frac{(6\sqrt{2}v)^2}{\omega^2} \Rightarrow \frac{v^2}{\omega^2} = \frac{3 - \Delta l_0}{2} \quad (1)$$

$$(\Delta l - \Delta l_0)^2 + \frac{(6\sqrt{2}v)^2}{\omega^2} = (\Delta l - \Delta l_0)^2 + \frac{(3\sqrt{6}v)^2}{\omega^2} \Rightarrow \frac{v^2}{\omega^2} = \frac{10 - 2\Delta l_0}{9} \quad (2)$$

Giải hệ (1) và (2) ta tìm được $\Delta l_0 = \frac{7}{5} = 1,4$ (cm); $\frac{v^2}{\omega^2} = \frac{4}{5} = 0,8$ (cm²). Từ đó tính được $A = 8,022$ cm.

$$\omega = \sqrt{\frac{g}{\Delta l_0}} = \sqrt{\frac{9,8}{0,014}} = 10\sqrt{7} \approx 24,46 \text{ (rad/s)} \Rightarrow T = \frac{2\pi}{\omega} = \frac{2\pi}{10\sqrt{7}} \approx 0,2375 \text{ (s)}.$$

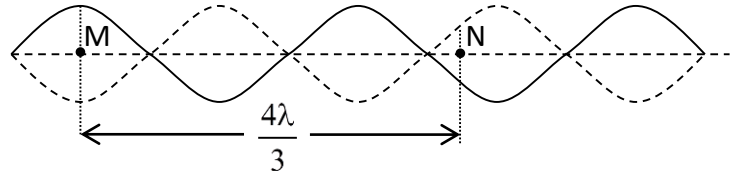
Thời gian lò xo giãn trong một chu kỳ ứng với vật chuyển động giữa hai li độ -1,4 cm và 8,022cm. Ta chỉ cần tính tốc độ trung bình khi vật đi từ điểm có li độ -1,4 cm đến biên có li độ

8,022 cm với thời gian chuyển động

$$t = \frac{T}{4} + \frac{T}{2\pi} \cdot \arcsin\left(\frac{\Delta l_0}{A}\right) = 0,066(s) \text{ và quãng}$$

$$\text{đường } s = A + \Delta l_0 = 9,422 \text{ (cm)}.$$

$$v_{TB} = \frac{s}{t} = \frac{9,422}{0,066} \approx 142,75 \text{ (cm/s)} \approx 1,43 \text{ (m/s)}.$$



Câu 36. Một sợi dây đang có sóng dừng ổn định. Sóng truyền trên dây có tần số 10Hz và có bước sóng 6cm. Trên dây, hai phần tử M và N có vị trí cân bằng cách nhau 8cm. M thuộc một bụng sóng dao động điều hòa với biên độ 6mm. 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. $6\sqrt{3} \text{ m/s}^2$

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

C. 6 m/s^2

D. 3 m/s^2

Đáp án A. $6\sqrt{3} \text{ m/s}^2$

Biên độ của M là $A_M = 6 \text{ mm} = 0,6 \text{ cm}$. $\omega = 2\pi f = 20\pi \text{ (rad/s)}$.

$$MN = d = 8 \text{ cm} = \frac{4\lambda}{3}.$$

Biên độ dao động của N (có thể dùng hình)

$$A_N = A_M \cdot \left| \cos 2\pi \frac{d}{\lambda} \right| = 6 \cdot \left| \cos 2\pi \frac{4\lambda/3}{\lambda} \right| = 3 \text{ (mm)}.$$

Độ lớn gia tốc của M ở thời điểm t là

$$|a_M| = \omega \sqrt{\omega^2 A_M^2 - v_M^2} = 20\pi \sqrt{(20\pi)^2 \cdot 6^2 - (60\pi)^2} = 1200\sqrt{3}\pi^2 \text{ (mm/s}^2\text{)} = 12\sqrt{3} \text{ (m/s}^2\text{)}.$$

M và N dao động ngược pha nhau nên có

$$\frac{a_N}{\omega^2 A_N} = -\frac{a_M}{\omega^2 A_M} \Rightarrow |a_N| = |a_M| \frac{A_N}{A_M} = 12\sqrt{3} \frac{3}{6} = 6\sqrt{3} \text{ (m/s}^2\text{)}.$$

Câu 37. 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. 1,2cm

B. 4,2cm

C. 2,1cm

D. 3,1cm

Đáp án C. 2,1cm

M, N, P là ba điểm có biên độ cực đại thuộc các vân cực đại có $k=1$, $k=2$ và $k=3$.

Q là điểm có biên độ cực đại gần A nhất nên Q thuộc vân cực đại có k lớn nhất. Ta có:

$$MB - MA = \lambda(*); \quad NB - NA = 2\lambda(**); \quad PB - PA = 3\lambda(***)$$

và $QB - QA = k\lambda$.

Đặt $AB = d$, ta có:

$$MB^2 - MA^2 = d^2 \Leftrightarrow (MB + MA)(MB - MA) = d^2$$

$$\Rightarrow MB + MA = \frac{d^2}{\lambda} \quad (1)$$

$$NB^2 - NA^2 = d^2 \Leftrightarrow (NB + NA)(NB - NA) = d^2$$

$$\Rightarrow NB + NA = \frac{d^2}{2\lambda} \quad (2)$$

$$PB^2 - PA^2 = d^2 \Leftrightarrow (PB + PA)(PB - PA) = d^2$$

$$\Rightarrow PB + PA = \frac{d^2}{3\lambda} \quad (3)$$

Từ (*) và (1) suy ra: $MA = \frac{d^2}{2\lambda} - \frac{\lambda}{2}$ (4) Từ (**) và (2)

suy ra: $NA = \frac{d^2}{4\lambda} - \lambda$ (5)

Từ (***) và (3) suy ra: $PA = \frac{d^2}{6\lambda} - \frac{3\lambda}{2}$ (6)

Lại có $MN = MA - NA = 22,25 \text{ cm}$, từ (4) và (5) được

$$\frac{d^2}{2\lambda} + \lambda = 44,5 \quad (7)$$

và $NP = NA - PA = 8,75 \text{ cm}$, từ (5) và (6) được:

$$\frac{d^2}{6\lambda} + \lambda = 17,5 \quad (8)$$

Giải hệ (7) và (8) được $d = 18 \text{ cm}$ và $\lambda = 4 \text{ cm}$.

Do hai nguồn cùng pha nên có $-\frac{d}{\lambda} < k < \frac{d}{\lambda} \Leftrightarrow -4,5 < k < 4,5 \Rightarrow -4 \leq k \leq 4$. Vậy điểm Q thuộc

đường vân cực đại có $k = 4$. Ta lại có hệ
$$\begin{cases} QB - QA = 4\lambda \\ QB + QA = \frac{d^2}{4\lambda} \end{cases} \Rightarrow QA = \frac{d^2}{8\lambda} - 2\lambda = 2,125 (\text{cm}).$$

Câu 38. Một thấu kính hội tụ có tiêu cự 15cm. 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 với tần số 5Hz, biên độ 2,5 cm thì P' có tốc độ trung bình trong khoảng thời gian 0,2s bằng

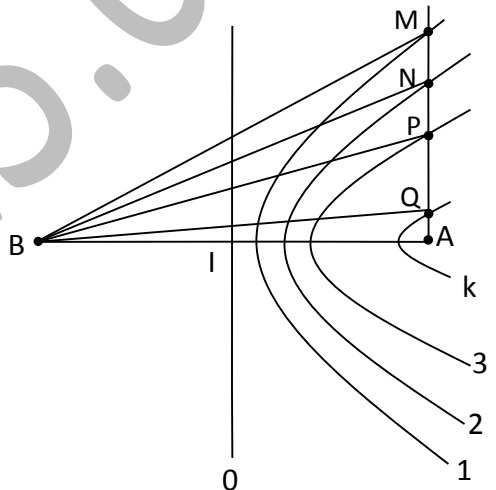
A. 1,25m/s

B. 1,0m/s

C. 1,5m/s

D. 2,25m/s

Đáp án D. 2,25m/s



Khi P dao động vuông góc với trục chính, ảnh của P (và M) qua thấu kính là ảnh ảo, số phóng đại dương
 $k = 2$.

$$k = \frac{f}{f-d} \Rightarrow d = \left(1 - \frac{1}{k}\right)f = \frac{f}{2} = 7,5(\text{cm}).$$

Vậy M cách thấu kính 7,5 cm.

Khi P dao động dọc theo trục chính với biên độ 2,5 cm:

P ở biên phải M thì $d_1 = 5 \text{ cm}$ $d'_1 = \frac{d_1 f}{d_1 - f} = \frac{5 \cdot 15}{5 - 15} = -7,5(\text{cm}).$

P ở biên trái M thì $d_2 = 10 \text{ cm}$ $d'_1 = \frac{d_1 f}{d_1 - f} = \frac{10 \cdot 15}{10 - 15} = -30(\text{cm}).$

Độ dài quỹ đạo của ảnh P' là $2A = 30 - 7,5 = 22,5(\text{cm}).$

Tần số dao động là 5 Hz, chu kì dao động là $T = 0,2 \text{ s}.$

Tốc độ trung bình của ảnh P' trong khoảng thời gian 0,2 s là

$$v_{TB} = \frac{4A}{T} = \frac{2 \cdot 22,5}{0,2} = 225(\text{cm/s}) = 2,25(\text{m/s}).$$

Câu 39. 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

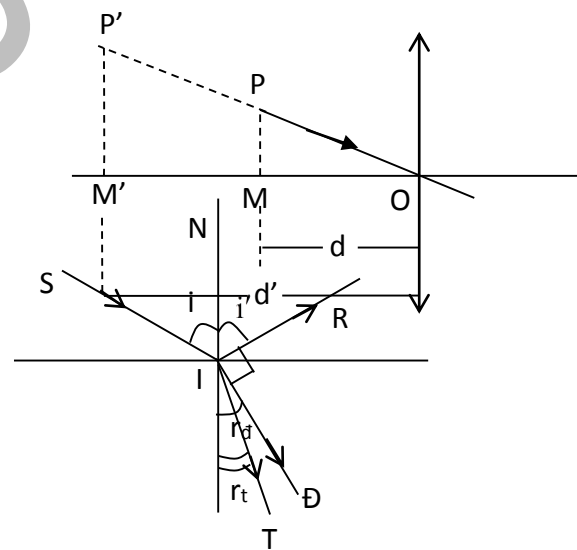
- A. 1,312 B. 1,343 C. 1,327
D. 1,333

Chọn đáp án B. 1,343

Góc khúc xạ của tia đỏ: $r_d = 90^\circ - i = 37^\circ$

Góc khúc xạ của tia tím: $r_t = r_d - 0,5^\circ = 36,5^\circ.$

Định luật khúc xạ cho: $n_t = \frac{\sin i}{\sin r_t} = \frac{\sin 53^\circ}{\sin 36,5^\circ} \approx 1,343.$



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 0,72J thì thế năng của con lắc thứ hai là 0,24J. Khi thế năng của con lắc thứ nhất là 0,09J thì động năng của con lắc thứ hai là

- A. 0,32J B. 0,01J C. 0,08J D. 0,31J

Đáp án D.0,31J

Hai con lắc lò xo giống hệt nhau nên chúng có cùng khối lượng m và độ cứng k .

Cơ năng của hai con lắc lần lượt là $E_1 = \frac{1}{2}kA_1^2 = \frac{1}{2}k.9A^2$; $E_2 = \frac{1}{2}kA_2^2 = \frac{1}{2}k.A^2 \Rightarrow E_1 = 9E_2$ (1)

Thế năng của hai con lắc lần lượt là: $W_{t1} = \frac{1}{2}kx_1^2$; $W_{t2} = \frac{1}{2}kx_2^2$, Do hai dao động cùng chu kì và cùng pha nên $\frac{W_{t1}}{W_{t2}} = \frac{x_1^2}{x_2^2} = \frac{A_1^2}{A_2^2} = 9 \Rightarrow W_{t1} = 9W_{t2}$ (2)

Khi $W_{d1} = 0,72 \text{ J}$ thì $W_{t2} = 0,24 \text{ J} \Rightarrow W_{t1} = 9W_{t2} = 9.0,24 = 2,16 \text{ J} \Rightarrow E_1 = W_{d1} + W_{t1} = 2,88 \text{ J}$

Từ (1) tính được $E_2 = \frac{E_1}{9} = 0,32 \text{ J}$.

Khi $W'_{t1} = 0,09 \text{ J} \Rightarrow W'_{t2} = 0,01 \text{ J} \Rightarrow W'_{d2} = E_2 - W'_{t2} = 0,32 - 0,01 = 0,31 \text{ (J)}$.

Câu 41. Trong thí nghiệm Y-âng về giao thoa ánh sáng, khoảng cách giữa hai khe là 0,5mm, khoảng cách từ mặt phẳng chứa hai khe đến màn quan sát là 2m. Nguồn sáng phát ra vô số ánh sáng đơn sắc có bước sóng biến thiên liên tục từ 380nm đến 750nm. 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. 3,04mm B. 6,08mm C. 9,12mm D. 4,56mm

Đáp án D.4,56mm

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 thuộc quang phổ bậc 1). Nó chỉ có thể trùng từ bậc $(k + 1)$ với bậc k của ánh sáng nào đó. Do đó ta có:

$$(k+1).380 = k\lambda \Rightarrow \lambda = \frac{(k+1)}{k}.380 = 380 + \frac{380}{k} \text{ (nm)}.$$

Áp vào điều kiện $380 \text{ nm} \leq \lambda \leq 750 \text{ nm}$, ta có $380 \leq 380 + \frac{380}{k} \leq 750 \Rightarrow k \geq 1,03 \Rightarrow k_{\min} = 2$

Vậy $x_{\min} = (k_{\min} + 1) \frac{\lambda_{\min} D}{a} = (2+1) \frac{0,38.2}{0,5} = 4,56 \text{ (mm)}$

Câu 42. 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 có 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 $U_2=U_1$; $\varphi_2=\varphi_1+\frac{\pi}{3}$.

Giá trị của φ_1 bằng

A. $\frac{\pi}{6}$.

B. $\frac{\pi}{4}$.

C. $\frac{\pi}{9}$.

D. $\frac{\pi}{12}$.

Đáp án: D. $\frac{\pi}{12}$.

Công suất khi có cộng hưởng là $P_{\max} = \frac{U^2}{R}$.

Khi $C = C_0$ thì điện áp hiệu dụng giữa hai bản tụ điện đạt giá trị cực đại, ta có

$$Z_{C_0} = \frac{R^2 + Z_L^2}{Z_L} > Z_L \quad (1)$$

đồng thời, có $P = \frac{1}{2} P_{\max} \Rightarrow \frac{U^2 \cdot R}{R^2 + (Z_L - Z_{C_0})^2} = \frac{U^2}{2R} \Rightarrow R = |Z_L - Z_{C_0}| = Z_{C_0} - Z_L$ hay $Z_{C_0} = R + Z_L$,

thay vào (1) được: $R + Z_L = \frac{R^2 + Z_L^2}{Z_L} \Rightarrow Z_L = R$ và do đó $Z_{C_0} = \frac{R^2 + Z_L^2}{Z_L} = 2R$

Gọi α_1 và α_2 lần lượt là độ lệch pha của u so với i khi $C = C_1$ và khi $C = C_2$, khi đó $U_{C1} = U_{C2}$, ta có:

$$\alpha_2 - \alpha_1 = \varphi_2 - \varphi_1 = \frac{\pi}{3} \quad (2);$$

Gọi α_0 là độ lệch pha của u so với i khi $C = C_0$ thì có $\alpha_0 = \frac{\alpha_1 + \alpha_2}{2} \quad (3)$

Mặt khác $\tan \alpha_0 = \frac{Z_L - Z_{C_0}}{R} = \frac{R - 2R}{R} = -1 \Rightarrow \alpha_0 = -\frac{\pi}{4}$, thay vào (3) được

$$\alpha_1 + \alpha_2 = 2\alpha_0 = -\frac{\pi}{2} \quad (4)$$

Giải hệ (2) và (4) tìm được $\alpha_1 = -\frac{5\pi}{12}$; $\alpha_2 = -\frac{\pi}{12}$.

Lại có $\alpha_1 = \varphi_{u/i_1} = \varphi_u - \varphi_{i_1} = \varphi_u - (\varphi_{u_{C1}} - \varphi_{u_{C1}/i_1}) = \varphi_u - \left(\varphi_{u_{C1}} + \frac{\pi}{2}\right) = -\varphi_1 - \frac{\pi}{2}$

Suy ra $\varphi_1 = -\alpha_1 - \frac{\pi}{2} = \frac{5\pi}{12} - \frac{\pi}{2} = -\frac{\pi}{12}$. Vậy giá trị của φ_1 là $\frac{\pi}{12}$.

Câu 43. Theo nguyên mẫu tử Bo về nguyên tử hidro, 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. 0,25

B. 2

C. 4

D. 0,5

Đáp án B.2

Lực Cu-lông đóng vai trò lực hướng tâm, do đó có $\frac{mv^2}{r} = k \frac{e^2}{r^2} \Leftrightarrow v^2 = k \frac{e^2}{mr} = k \frac{e^2}{mn^2 r_0} \Rightarrow v \sim \frac{1}{n}$.

Quỹ đạo L có $n = 2$ và quỹ đạo N có $n = 4$. Vậy $\frac{v_L}{v_N} = \frac{4}{2} = 2$.

Câu 44. Giả sử ở một ngôi sao, sau khi chuyển hóa toàn bộ hạt nhân hidro thành hạt nhân ${}^4_2\text{He}$ thì ngôi sao lúc này chỉ có ${}^4_2\text{He}$ với khối lượng $4,6 \cdot 10^{32}$ 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 $5,3 \cdot 10^{30} \text{ W}$. Cho biết: 1 năm bằng 365,25 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 nghìn năm

D. 160,5 triệu năm

Đáp án D. 160,5 triệu năm

Lời giải:

Số hạt nhân heli ${}^4_2\text{He}$ có trong $m = 4,6 \cdot 10^{32} \text{ kg}$: $N = \frac{N_A}{A} m$

Số phản ứng tổng hợp ${}^{12}_6\text{C}$ là $\frac{N}{3}$

Năng lượng tỏa ra khi tổng hợp chuyển hóa hết ${}^4_2\text{He}$ thành ${}^{12}_6\text{C}$ là $E = \frac{N}{3} \Delta E = Pt \rightarrow$

$$t = \frac{N}{3P} \Delta E = \frac{N_A m}{3PA} \Delta E = \frac{6,02 \cdot 10^{23} \cdot 4,6 \cdot 10^{35}}{3 \cdot 5,3 \cdot 10^{30} \cdot 4} \cdot 7,27 \cdot 1,6 \cdot 10^{-13} \text{ (s)}$$

$$= \frac{6,02 \cdot 10^{23} \cdot 4,6 \cdot 10^{35}}{3 \cdot 5,3 \cdot 10^{30} \cdot 4} \cdot 7,27 \cdot 1,6 \cdot 10^{-13} \cdot \frac{1}{365,25 \cdot 8,64 \cdot 10^4} \text{ (năm)}$$

$\Rightarrow t = 160,4898 \cdot 10^6 \text{ năm} = 160,5 \text{ triệu năm}$. **Đáp án C**

Câu 45. 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 với cuộn sơ cấp là

A. 8,1

B. 6,5

C. 7,6

D. 10

Đáp án A. 8,1

Khi chưa sử dụng máy biến áp thì điện áp đầu đường

dây

$$\text{là } U_1 = 1,2375 U_{tt1} \Rightarrow U_{tt1} = \frac{U_1}{1,2375} \quad (1)$$

Độ giảm điện áp trên đường dây khi đó là

$$\Delta U_1 = U_1 - U_{tt1} = \left(1 - \frac{1}{1,2375}\right) U_1 = \frac{19}{99} U_1 \quad (2)$$

Lúc sau, công suất hao phí trên dây giảm 100 lần so

với

$$\text{lúc đầu, tức là } \frac{\Delta P_1}{\Delta P_2} = \frac{I_1^2 R}{I_2^2 R} = \frac{I_1^2}{I_2^2} = 100 \Rightarrow I_1 = 10 I_2$$

Độ giảm điện áp lúc đầu và lúc sau lần lượt là

$$\Delta U_1 = I_1 R; \Delta U_2 = I_2 R \Rightarrow \frac{\Delta U_2}{\Delta U_1} = \frac{I_2}{I_1} \Leftrightarrow \Delta U_2 = \frac{\Delta U_1}{10} = \frac{19}{990} U_1 \quad (3)$$

$$\text{Do công suất nơi tiêu thụ không đổi nên } P_{tt} = U_{tt1} \cdot I_1 = U_{tt2} \cdot I_2 \Rightarrow U_{tt2} = \frac{I_1}{I_2} \cdot U_{tt1} = 10 \cdot U_{tt1} = \frac{800}{99} U_1 \quad (4)$$

Điện áp đầu đường dây lúc sau là $U_2 = U_{tt2} + \Delta U_2$ (5). Thay (3) và (4) vào (5), ta được

$$U_2 = \frac{800}{99} U_1 + \frac{19}{990} U_1 = \frac{8019}{990} U_1 \Rightarrow \frac{U_2}{U_1} = \frac{8019}{990} = 8,1. \text{ Vậy ở trạm điện cần sử dụng máy biến áp có tỉ}$$

$$\text{lệ số vòng dây của cuộn thứ cấp so với cuộn sơ cấp là } \frac{N_2}{N_1} = \frac{U_2}{U_1} = 8,1.$$

Câu 46. 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 $0,4 \mu\text{m}$; $0,5 \mu\text{m}$; $0,6 \mu\text{m}$. 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. 20

B. 34

C. 14

D. 27

Đáp án A. 20

Sử dụng phương pháp “Bội chung nhỏ nhất”, ta giải nhanh bài toán:

Vân cùng màu với vân trung tâm là vân trùng của ba bức xạ, thỏa mãn $k_1 \lambda_1 = k_2 \lambda_2 = k_3 \lambda_3$. Các vân trùng cách đều nhau.

Số vân sáng trong cả khoảng (kể cả vị trí hai vân trùng của ba bức xạ), không kể vân trung tâm:

$$+ \text{ của bức xạ } \lambda_1: N_1 = \frac{\text{BCNN}(\lambda_1, \lambda_2, \lambda_3)}{\lambda_1} = \frac{\text{BCNN}(0,4;0,5;0,6)}{0,4} = \frac{6}{0,4} = 15$$

$$+ \text{ của bức xạ } \lambda_2: N_2 = \frac{\text{BCNN}(\lambda_1, \lambda_2, \lambda_3)}{\lambda_2} = \frac{\text{BCNN}(0,4;0,5;0,6)}{0,5} = \frac{6}{0,5} = 12$$

$$+ \text{ của bức xạ } \lambda_3: N_3 = \frac{\text{BCNN}(\lambda_1, \lambda_2, \lambda_3)}{\lambda_3} = \frac{\text{BCNN}(0,4;0,5;0,6)}{0,6} = \frac{6}{0,6} = 10$$

$$+ \text{ của } \lambda_1 \& \lambda_2: N_{12} = \frac{\text{BCNN}(\lambda_1, \lambda_2, \lambda_3)}{\text{BCNN}(\lambda_1, \lambda_2)} = \frac{\text{BCNN}(0,4;0,5;0,6)}{\text{BCNN}(0,4;0,5)} = \frac{6}{2} = 3$$

$$+ \text{ của } \lambda_1 \& \lambda_3: N_{13} = \frac{\text{BCNN}(\lambda_1, \lambda_2, \lambda_3)}{\text{BCNN}(\lambda_1, \lambda_3)} = \frac{\text{BCNN}(0,4;0,5;0,6)}{\text{BCNN}(0,4;0,6)} = \frac{6}{1,2} = 5$$

$$+ \text{ của } \lambda_2 \& \lambda_3: N_{23} = \frac{\text{BCNN}(\lambda_1, \lambda_2, \lambda_3)}{\text{BCNN}(\lambda_2, \lambda_3)} = \frac{\text{BCNN}(0,4;0,5;0,6)}{\text{BCNN}(0,5;0,6)} = \frac{6}{3} = 2$$

$$+ \text{ và của cả ba bức xạ } N_{123} = \frac{\text{BCNN}(\lambda_1, \lambda_2, \lambda_3)}{\text{BCNN}(\lambda_1, \lambda_2, \lambda_3)} = \frac{\text{BCNN}(0,4;0,5;0,6)}{\text{BCNN}(0,4;0,5;0,6)} = 1$$

Số vân sáng đơn sắc trong khoảng giữa hai vân trùng của ba bức xạ:

$$N = N_1 + N_2 + N_3 - 2(N_{12} + N_{23} + N_{13}) + 3N_{123} = 15 + 12 + 10 - 2(3 + 2 + 5) + 3 = 20.$$

Câu 47. 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 50dB và 40 dB. Mức cường độ âm tại P là

- A. 43,6dB B. 38,8dB C. 41,4dB D. 35,8dB

Đáp án C. 41.4dB

$$L_M - L_N = \log\left(\frac{ON}{OM}\right)^2 = 1(B) \Rightarrow \left(\frac{ON}{OM}\right)^2 = 10 \Rightarrow ON = OM \cdot \sqrt{10}$$

$$MN = ON - OM = OM(\sqrt{10} - 1); PH = MN \frac{\sqrt{3}}{2} = OM(\sqrt{10} - 1) \frac{\sqrt{3}}{2}$$

$$OH = \frac{OM + ON}{2} = \frac{OM(1 + \sqrt{10})}{2};$$

$$OP^2 = OH^2 + PH^2 = OM^2 \frac{(1 + \sqrt{10})^2 + 3(\sqrt{10} - 1)^2}{4} = OM^2 (11 - \sqrt{10})$$

$$L_M - L_P = \log\left(\frac{OP}{OM}\right)^2 = \log(11 - \sqrt{10}) \Rightarrow L_P = L_M - \log(11 - \sqrt{10}) = 4,1058(B) \approx 41,1dB.$$

Câu 48. Hai máy phát điện xoay chiều một pha đang hoạt động bình thường và tạo ra hai suất điện động có cùng tần suất là f . Roto của máy thứ nhất có p_1 cặp cực và quay với tốc độ $n_1 = 1800$ vòng/phút. Roto 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. 60Hz B. 48Hz C. 50Hz D. 54Hz

Đáp án A. 60Hz

$$n_1 = 1800 \text{ vòng/phút} = 30 \text{ vòng/s.}$$

$$f = n_1 p_1 = n_2 p_2 \Rightarrow n_2 = \frac{p_1}{p_2} \cdot n_1 = \frac{p_1}{4} \cdot 30 = 7,5 p_1. \text{ Thế vào điều kiện } 12 \text{ vòng/giây} < n_2 < 18 \text{ vòng/giây}$$

$$12 < 7,5 p_1 < 18 \Rightarrow 1,6 < p_1 < 2,4 \Rightarrow p_1 = 2 \text{ (cặp cực)}. \Rightarrow f = n_1 p_1 = 30 \cdot 2 = 60 \text{ (Hz)}.$$

Câu 49. Trong thí nghiệm Y-âng về giao thoa ánh sáng đơn sắc, khoảng cách giữa hai khe không đổi. Khi khoảng cách từ mặt phẳng chứa hai khe tới màn quan sát là D thì khoảng vân trên màn 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. 3mm B. 3,5mm C. 2mm D. 2,5mm

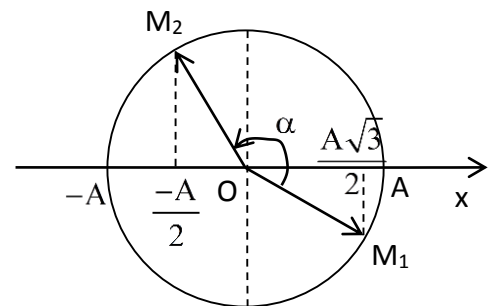
Đáp án C. 2mm

Do λ và D không đổi nên khoảng vân i tỉ lệ với khoảng cách D , ta có hệ:

$$\begin{cases} kD = 1(\text{mm}) & (1) \\ k(D - \Delta D) = i & (2) \\ k(D + \Delta D) = 2i & (3) \\ k(D + 3\Delta D) = i' & (4) \end{cases} \text{ với } k = \frac{\lambda}{a}. \text{ Từ (2) và (3) suy ra}$$

$$D = 3\Delta D$$

$$\text{Từ (4) và (1) suy ra: } i' = \frac{D + 3\Delta D}{D} = 1 + \frac{3\Delta D}{D} = 2(\text{mm}).$$



Câu 50. Một chất điểm dao động điều hòa có vận tốc cực đại 60cm/s và gia tốc cực đại là $2\pi \text{ (m/s}^2\text{)}$. Chọn mốc thế năng tại vị trí cân bằng. Thời điểm ban đầu ($t=0$) chất điểm có vận tốc 30cm/s và thế năng đang tăng. Chất điểm có gia tốc bằng $\pi \text{ (m/s}^2\text{)}$ lần đầu tiên ở thời điểm

- A. 0,10s B. 0,15s
C. 0,25s D. 0,35s

Đáp án C. 0,25s

$$v_{\max} = \omega A = 0,60 (\text{m/s}); a_{\max} = \omega^2 A = 2\pi (\text{m/s}^2)$$
$$\Rightarrow \omega = \frac{a_{\max}}{v_{\max}} = \frac{2\pi}{0,6} = \frac{10\pi}{3} (\text{rad/s}); T = \frac{2\pi}{\omega} = 0,6 (\text{s}).$$

Khi $t = 0$, $v_0 = 30 \text{cm/s} = +\frac{v_{\max}}{2} \Rightarrow x_0 = \sqrt{A^2 - \frac{v_0^2}{\omega^2}} = \sqrt{A^2 - \frac{\left(\frac{\omega A}{2}\right)^2}{\omega^2}} = \pm A \frac{\sqrt{3}}{2}$

Khi đó, thế năng của vật đang tăng và vật chuyển động theo chiều dương nên $x_0 = +A \frac{\sqrt{3}}{2}$.

Khi vật có gia tốc bằng $\pi (\text{m/s}^2) = \frac{a_{\max}}{2}$ thì li độ của vật là x :

$$\frac{x}{A} = -\frac{a}{a_{\max}} = -\frac{1}{2} \Rightarrow x = -\frac{A}{2}.$$

Chất điểm có gia tốc bằng $\pi (\text{m/s}^2)$ lần đầu tiên ở thời điểm:

$$t = \frac{\alpha}{2\pi} T = \frac{\frac{\pi}{6} + \frac{\pi}{2} + \frac{\pi}{6}}{2\pi} T = \frac{5}{12} T = \frac{5}{12} \cdot 0,6 = 0,25 (\text{s})$$

* Nếu nhớ các khoảng thời gian đặc biệt (đã học) thì tính luôn $t = \frac{T}{12} + \frac{T}{4} + \frac{T}{12} = \frac{5T}{12}$.

-----Hết-----

Đáp án và lời giải chi tiết các bạn có thể tham khảo tại trang [web baitap123.com](http://web.baitap123.com)