

ĐỀ SỐ 14	BỘ ĐỀ THI THPT QUỐC GIA CHUẨN CẤU TRÚC BỘ GIÁO DỤC
★★★★★	<i>Môn: Vật lý</i> Thời gian làm bài: 50 phút, không kể thời gian phát đề

Câu 1: Một mạch dao động điện từ tự do có tần số riêng f . Nếu độ tự cảm của cuộn dây là L thì điện dung của tụ điện được xác định bởi biểu thức

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

Câu 2: Trong sự truyền sóng cơ, để phân loại sóng ngang và sóng dọc người ta căn cứ vào

- A. Phương dao động của phần tử vật chất và phương truyền sóng
- B. Môi trường truyền sóng
- C. Vận tốc truyền sóng
- D. Phương dao động của phần tử vật chất

Câu 3: Một vật dao động điều hòa với tần số góc $\omega = 5 \text{ rad/s}$. Lúc $t = 0$, vật đi qua vị trí có li độ là $x = -2 \text{ cm}$ và có vận tốc 10 cm/s hướng về phía vị trí biên gần nhất. Phương trình dao động của vật là

A. $x = \sqrt{2} \cos\left(5t + \frac{5\pi}{4}\right) (\text{cm})$ B. $x = 2\sqrt{2} \cos\left(5t + \frac{3\pi}{4}\right) (\text{cm})$
 C. $x = 2 \cos\left(5t - \frac{\pi}{4}\right) (\text{cm})$ D. $x = 2\sqrt{2} \cos\left(5t + \frac{\pi}{4}\right) (\text{cm})$

Câu 4: Cặp tia nào sau đây không bị lệch trong điện trường và từ trường?

- A. Tia β và tia Ronghen.
- B. Tia α và tia β .
- C. Tia γ và tia β .
- D. Tia γ và tia Ronghen.

Câu 5: Đặt điện áp $u = U_0 \cos\left(\omega t + \frac{\pi}{2}\right)$ vào hai đầu đoạn mạch gồm điện trở thuần R mắc nối tiếp với cuộn cảm thuần có độ tự cảm L , cường độ dòng điện trong mạch là $i = I_0 \sin\left(\omega t + \frac{2\pi}{3}\right)$. Biết U_0, I_0 và ω không đổi. Hệ thức đúng là

A. $R = 3\omega L$ B. $\omega L = 3R$ C. $R = \sqrt{3}\omega L$ D. $\omega L = \sqrt{3}R$

Câu 6: Giữa hai bản kim loại phẳng song song cách nhau 1 cm có một hiệu điện thế không đổi 100 V . Cường độ điện trường ở khoảng giữa hai bản kim loại là

- A. 1000 V/m .
- B. 10000 V/m .
- C. 20000 V/m .
- D. 100 V/m .

Câu 7: Góc chiết quang của lăng kính bằng 8° . Chiếu một tia sáng trắng vào mặt bên của lăng kính, theo phương vuông góc với mặt phẳng phân giác của góc chiết quang. Đặt một màn quan sát, sau lăng kính, song song với mặt phẳng phân giác của lăng kính và cách mặt phân giác này một đoạn 1,5m. Chiết suất của lăng kính đối với tia đỏ là $n_d = 1,50$ và đối với tia tím là $n_t = 1,54$. Độ rộng của quang phổ liên tục trên màn quan sát bằng

- A. 8,4 mm. B. 7,0 mm. C. 9,3 mm. D. 6,5 mm.

Câu 8: Một mạch dao động điện từ LC gồm cuộn dây thuần cảm có độ tự cảm $L = 2$ mH và tụ điện có điện dung $C = 0,2$ μ F. Biết dây dẫn có điện trở thuần không đáng kể và trong mạch có dao động điện từ riêng. Chu kì dao động điện từ riêng trong mạch là

- A. $12,57 \cdot 10^{-5}$ s. B. $12,57 \cdot 10^{-4}$ s. C. $6,28 \cdot 10^{-4}$ s. D. $6,28 \cdot 10^{-5}$ s.

Câu 9: Một sóng âm truyền trong một môi trường. Biết cường độ âm tại một điểm gấp 100 lần cường độ âm chuẩn của âm đó thì mức cường độ âm tại điểm đó là

- A. 50 dB B. 10 dB C. 100 dB D. 20 dB

Câu 10: Một máy phát điện xoay chiều một pha cấu tạo gồm nam châm có 5 cặp cực quay với tốc độ 24 vòng/giây. Tần số của dòng điện là

- A. 50 Hz. B. 120 Hz. C. 2 Hz. D. 60 Hz.

Câu 11: Đặt điện áp $u = U_0 \cos \omega t$ vào hai đầu cuộn cảm thuần có độ tự cảm L. Tại thời điểm điện áp giữa hai đầu cuộn cảm có độ lớn cực đại thì cường độ dòng điện qua cuộn cảm bằng

- A. 0 B. $\frac{U_0}{2\omega L}$ C. $\frac{U_0}{\omega L}$ D. $\frac{U_0}{\sqrt{2}\omega L}$

Câu 12: Sóng điện từ là

- A. sóng có hai thành phần điện trường và từ trường dao động cùng phương, cùng tần số.
B. sóng có năng lượng tỉ lệ với bình phương của tần số.
C. sóng lan truyền trong các môi trường đàn hồi.
D. sóng có điện trường và từ trường dao động cùng pha, cùng tần số, có phương vuông góc với nhau ở mọi thời điểm.

Câu 13: Một kim loại có công thoát electron là $7,2 \cdot 10^{-19}$ J. Chiếu lần lượt vào kim loại này các bức xạ có bước sóng $\lambda_1 = 0,18 \mu\text{m}$, $\lambda_2 = 0,21 \mu\text{m}$, $\lambda_3 = 0,32 \mu\text{m}$ và $\lambda_4 = 0,35 \mu\text{m}$. Những bức xạ có thể gây ra hiện tượng quang điện ở kim loại này có bước sóng là

- A. λ_1 và λ_2 . B. λ_3 và λ_4 . C. λ_2, λ_3 và λ_4 . D. λ_1, λ_2 và λ_3 .

Câu 14: Tia hồng ngoại được dùng:

- A. để tìm khuyết tật bên trong sản phẩm

- B. để chụp ảnh bề mặt Trái Đất từ vệ tinh.
- C. trong y tế dùng để chụp điện, chiếu
- D. để tìm vết nứt trên bề mặt sản phẩm bằng kim loại.

Câu 15: Trong thí nghiệm giao thoa ánh sáng khi khoảng cách giữa hai khe là $a = 2 \text{ mm}$, khoảng cách từ hai khe tới màn là $D = 2 \text{ m}$, bước sóng ánh sáng chiếu vào hai khe là $\lambda = 0,6 \mu\text{m}$ thì khoảng cách giữa hai vân sáng bậc 4 hai bên là

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

Câu 16: Người ta làm nóng 1 kg nước thêm 1°C bằng cách cho dòng điện I đi qua một điện trở 7Ω . Biết nhiệt dung riêng của nước là 4200 J/kg.K . Thời gian cần thiết là đun lượng nước trên là 10 phút. Giá trị của I là

- A. 10 A.
- B. 0,5 A.
- C. 1 A.
- D. 2 A.

Câu 17: Gọi năng lượng của photon ánh sáng đỏ, ánh sáng lục và ánh sáng tím lần lượt là $\varepsilon_D, \varepsilon_L$ và ε_T thì

- A. $\varepsilon_T > \varepsilon_D > \varepsilon_L$
- B. $\varepsilon_L > \varepsilon_T > \varepsilon_D$
- C. $\varepsilon_T > \varepsilon_L > \varepsilon_D$
- D. $\varepsilon_D > \varepsilon_L > \varepsilon_T$

Câu 18: Một sóng cơ lan truyền đi với vận tốc 2 m/s với tần số 50 Hz . Bước sóng của sóng này có giá trị là

- A. 1 cm
- B. 0,04 cm
- C. 100 cm
- D. 4 cm

Câu 19: Một mạch điện xoay chiều RLC nối tiếp có $C = (\omega^2 L)^{-1}$ được nối với nguồn xoay chiều có U_0 xác định. Nếu ta tăng dần giá trị của C thì

- A. công suất của mạch không đổi.
- B. công suất của mạch tăng.
- C. công suất của mạch tăng lên rồi giảm.
- D. công suất của mạch giảm.

Câu 20: Pin quang điện là nguồn điện

- A. biến đổi trực tiếp nhiệt năng thành điện năng.
- B. hoạt động dựa trên hiện tượng cảm ứng điện từ.
- C. hoạt động dựa trên hiện tượng quang điện ngoài.
- D. biến đổi trực tiếp quang năng thành điện năng.

Câu 21: Trong các công thức sau, công thức nào dùng để tính tần số dao động nhỏ của con lắc đơn

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

Câu 22: Cho phản ứng hạt nhân ${}^A_Z X + p \rightarrow {}^{138}_{52} \text{Te} + 3n + 7\beta^+$. A và Z có giá trị

A. A = 138; Z = 58 B. A = 142; Z = 56 C. A = 140; Z = 58 D. A = 133; Z = 58

Câu 23: Giả sử hai hạt nhân X và Y có độ hụt khối bằng nhau và số nuclon của hạt nhân X lớn hơn số nuclon của hạt nhân Y thì

- A. hạt nhân X bền vững hơn hạt nhân Y.
- B. hạt nhân Y bền vững hơn hạt nhân X.
- C. năng lượng liên kết của hạt nhân X lớn hơn năng lượng liên kết của hạt nhân Y.
- D. năng lượng liên kết riêng của hai hạt nhân bằng nhau.

Câu 24: Qua một thấu kính hội tụ tiêu cự 20 cm, một vật đặt trước kính 60 cm sẽ cho ảnh cách vật: [Bản quyền thuộc về website dethithpt.com]

A. 80 cm. B. 30 cm. C. 60 cm. D. 90 cm.

Câu 25: Trong phản ứng tổng hợp Heli: ${}^7_3\text{Li} + p \rightarrow 2\alpha + 15,1\text{MeV}$. Nếu tổng hợp Heli từ 1g Li thì năng lượng tỏa ra có thể đun sôi bao nhiêu kg nước có nhiệt độ ban đầu là 0°C ? Lấy nhiệt dung riêng của nước $c = 4200 \text{ J/kg.K}$.

A. $1,95 \cdot 10^5 \text{ kg}$. B. $2,95 \cdot 10^5 \text{ kg}$. C. $3,95 \cdot 10^5 \text{ kg}$. D. $4,95 \cdot 10^5 \text{ kg}$.

Câu 26: Một học sinh làm thí nghiệm đo chu kỳ dao động của con lắc đơn bằng cách dùng đồng hồ bấm giây. Em học sinh đó dùng đồng hồ bấm giây đo 5 lần thời gian 10 dao động toàn phần được kết quả lần lượt là 15,45 s; 15,10 s; 15,86 s; 15,25 s; 15,50 s. Coi sai số dụng cụ là 0,01. Kết quả đo chu kỳ dao động được viết là

- A. $T = 15,432 \pm 0,229 \text{ (s)}$ B. $T = 1,543 \pm 0,016 \text{ (s)}$
- C. $T = 15,432 \pm 0,115 \text{ (s)}$ D. $T = 1,543 \pm 0,031 \text{ (s)}$

Câu 27: Cho phản ứng hạt nhân: ${}^9_4\text{Be} + hf \rightarrow {}^4_2\text{He} + {}^4_2\text{He} + n$. Lúc đầu có 27g Beri. Thể tích khí He tạo thành ở điều kiện tiêu chuẩn sau hai chu kì bán rã là:

A. 100,8 lít. B. 67,2 lít. C. 134,4 lít. D. 50,4 lít.

Câu 28: Trên trục chính của một thấu kính hội tụ mỏng, đặt một màn ảnh M vuông góc với trục chính của thấu kính tại tiêu điểm ảnh F_2' của thấu kính đối với ánh sáng đỏ. Biết thấu kính có rìa là đường tròn đường kính D. Khi chiếu chùm ánh sáng trắng dạng trụ có đường kính d và có trục trùng với trục chính của thấu kính thì kết luận nào sau đây là đúng về vệt sáng trên màn

- A. Vệt sáng trên màn có màu như cầu vồng tâm màu tím, mép màu đỏ
- B. Là một vệt sáng trắng
- C. Là một dải màu biến thiên liên tục từ đỏ đến tím
- D. Vệt sáng trên màn có màu như cầu vồng tâm màu đỏ, mép màu tím

Câu 29: Một máy phát điện xoay chiều một pha có điện trở trong không đáng kể. Nối hai cực của máy phát với một đoạn mạch gồm cuộn cảm thuần mắc nối tiếp với điện trở thuần. Khi rôto của máy quay đều với tốc độ $3n$ vòng/s thì dòng điện trong mạch có cường độ hiệu dụng 3 A và hệ số công suất của đoạn mạch bằng $0,5$. Nếu rôto quay đều với tốc độ góc n vòng/s thì cường độ dòng điện hiệu dụng trong mạch bằng

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

Câu 30: Hai điểm M, N cùng nằm trên một hướng truyền sóng và cách nhau một phần ba bước sóng. Biên độ sóng không đổi trong quá trình truyền. Tại một thời điểm, khi li độ dao động của phần tử tại M là 3 cm thì li độ dao động của phần tử tại N là -3 cm . Biên độ sóng bằng:

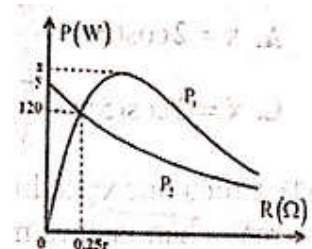
- A. $3\sqrt{2}\text{ cm}$ B. 3 cm . C. $2\sqrt{3}\text{ cm}$ D. 6 cm .

Câu 31: Đặt điện áp xoay chiều $u = U_0 \cos(\omega t)$ (V) vào hai đầu đoạn mạch nối tiếp theo thứ tự: biến trở R, cuộn dây thuần cảm L và tụ điện có điện dung C thay đổi. Khi $C = C_1$ thì điện áp hiệu dụng hai đầu biến trở không phụ thuộc vào giá trị của R và khi $C = C_2$ thì điện áp hai đầu đoạn mạch chứa L và R cũng không phụ thuộc R. Hệ thức liên hệ C_1 và C_2 là

- A. $C_2 = \sqrt{2}C_1$ B. $2C_2 = C_1$ C. $C_2 = 2C_1$ D. $C_2 = C_1$

Câu 32: Khi electron ở quỹ đạo dừng thứ n thì năng lượng của nguyên tử hydro được xác định bởi $E = -\frac{13,6}{n^2}$ (eV) với $n \in \mathbb{N}^*$. Một đám khí hydro hấp thụ năng lượng chuyển lên trạng thái dừng có năng lượng cao nhất là E_3 (ứng với quỹ đạo M). Tỉ số giữa bước sóng dài nhất và ngắn nhất mà đám khí trên có thể phát ra là

- A. $\frac{32}{27}$ B. $\frac{32}{3}$ C. $\frac{27}{8}$ D. $\frac{32}{5}$



Câu 33: Cho một đoạn mạch xoay chiều AB gồm biến trở R, cuộn cảm thuần có độ tự cảm L và tụ điện có điện dung C mắc nối tiếp. Đặt điện áp $u = U\sqrt{2} \cos(100\pi t)$ (V) vào hai đầu đoạn mạch AB. Hình vẽ là đồ thị biểu diễn công suất tiêu thụ trên AB theo điện trở R trong hai trường hợp; mạch điện AB lúc đầu và mạch điện AB sau khi mắc thêm điện trở r nối tiếp với R. Hỏi giá trị $(x + y)$ gần với giá trị nào nhất sau đây?

- A. 250 W . B. 400 W . C. 350 W . D. 300 W .

Câu 34: Trong mạch dao động có dao động điện từ tự do với điện tích cực đại của một bản tụ là q_0 và dòng điện cực đại qua cuộn cảm là I_0 . Khi dòng điện qua cuộn cảm bằng $\frac{I_0}{n}$ thì điện tích trên một bản của tụ có độ lớn

A. $q = q_0 \frac{\sqrt{n^2 - 1}}{2n}$ B. $q = q_0 \frac{\sqrt{n^2 - 1}}{n}$ C. $q = q_0 \frac{\sqrt{2n^2 - 1}}{2n}$ D. $q = q_0 \frac{\sqrt{2n^2 - 1}}{n}$

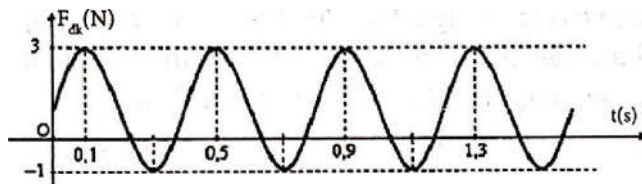
Câu 35: Trong thí nghiệm Y-âng về giao thoa ánh sáng, khoảng cách hai khe $a = 0,8 \text{ mm}$, bước sóng dùng trong thí nghiệm $\lambda = 0,4 \mu\text{m}$. Gọi H là chân đường cao hạ từ S_1 tới màn quan sát. Lúc đầu H là một vân tối giao thoa, dịch màn ra xa dần thì chỉ có 2 lần H là vân sáng giao thoa. Khi dịch chuyển màn như trên, khoảng cách giữa 2 vị trí của màn để H là vân sáng giao thoa lần đầu và H là vân tối giao thoa lần cuối là: [File word thuộc website dethihpt.com]

A. 0,32 m. B. 1,2 m. C. 1,6 m. D. 0,4 m.

Câu 36: Đặt điện áp xoay chiều có giá trị hiệu dụng 60 V vào hai đầu đoạn mạch R, L, C mắc nối tiếp thì cường độ dòng điện qua đoạn mạch là $i_1 = I_0 \cos\left(100\pi t + \frac{\pi}{4}\right)$ (A). Nếu ngắt bỏ tụ điện C thì cường độ dòng điện qua đoạn mạch là $i_2 = I_0 \cos\left(100\pi t - \frac{\pi}{12}\right)$ (A). Điện áp hai đầu đoạn mạch là

A. $u = 60\sqrt{2} \cos\left(100\pi t - \frac{\pi}{12}\right)$ (V) B. $u = 60\sqrt{2} \cos\left(100\pi t - \frac{\pi}{6}\right)$ (V)
 C. $u = 60\sqrt{2} \cos\left(100\pi t + \frac{\pi}{12}\right)$ (V) D. $u = 60\sqrt{2} \cos\left(100\pi t + \frac{\pi}{6}\right)$ (V)

Câu 37: Một con lắc lò xo treo thẳng đứng gồm lò xo nhẹ có độ cứng k gắn với vật nhỏ có khối lượng m đang dao động điều hòa dọc theo trục Ox thẳng đứng mà gốc O ở ngang với vị trí cân bằng của vật. Lực đàn hồi mà lò xo tác dụng lên vật trong quá trình dao động có đồ thị như hình bên. Lấy $\pi^2 = 10$, phương trình dao động của vật là:



A. $x = 2 \cos\left(5\pi t - \frac{\pi}{3}\right)$ (cm) B. $x = 8 \cos\left(5\pi t + \frac{\pi}{2}\right)$ (cm)

C. $x = 2 \cos\left(5\pi t + \frac{\pi}{3}\right)$ (cm) (cm)

D. $x = 8 \cos\left(5\pi t - \frac{\pi}{2}\right)$ (cm) (cm)

Câu 38: Chiếu bức xạ có bước sóng lên tấm kim loại có công thoát $A = 3.10^{-19}$ J. Dùng màn chắn tách ra một chùm hẹp các electron quang điện và cho chúng bay vào từ trường đều theo hướng vuông góc với các đường cảm ứng từ. Biết bán kính cực đại của quỹ đạo của các electron là $R = 45,5$ mm. Bỏ qua tương tác giữa các electron. Tìm độ lớn cảm ứng từ B của từ trường? [Website dethihpt.com độc quyền phát hành]

A. $B = 10^{-4}$ T

B. $B = 5.10^{-4}$ T

C. $B = 2.10^{-4}$ T

D. $B = 5.10^{-5}$ T

Câu 39: Một con lắc lò xo đặt trên mặt phẳng nằm ngang gồm lò xo nhẹ có độ cứng 2 N/m và vật nhỏ khối lượng 40 g. Hệ số ma sát trượt giữa vật và mặt phẳng ngang là 0,1. Ban đầu giữ vật ở vị trí lò xo bị giãn 20 cm rồi buông nhẹ để con lắc dao động tắt dần. Lấy $g = 10$ m/s². Kể từ lúc đầu cho đến thời điểm tốc độ của vật bắt đầu giảm, cơ năng của con lắc lò xo đã giảm một lượng bằng

A. 3,6 mJ.

B. 40 mJ.

C. 7,2 mJ.

D. 8 mJ.

Câu 40: Xét một sóng ngang có tần số $f = 10$ Hz và biên độ $a = 2\sqrt{2}$ cm, lan truyền theo phương Oy từ nguồn dao động O, với tốc độ truyền sóng là 40 cm/s. Điểm P nằm trên phương truyền sóng, có tọa độ $y = 17$ cm. Khoảng cách lớn nhất giữa phần tử môi trường tại O và phần tử môi trường tại P là

A. 22 cm.

B. 21 cm.

C. 22,66 cm.

D. 17,46 cm.

Đáp án

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

LỜI GIẢI CHI TIẾT

Câu 1: Đáp án D

Từ công thức tính tần số dao động: $f = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}} \Rightarrow f^2 = \frac{1}{4\pi^2 LC} \Rightarrow C = \frac{1}{4\pi^2 f^2 L}$

Câu 2: Đáp án A

Trong sự truyền sóng cơ, để phân loại sóng ngang và sóng dọc người ta căn cứ vào phương dao động của phần tử vật chất và phương truyền sóng

Câu 3: Đáp án B

Vật đi qua vị trí có li độ là $x = -2$ cm và đang hướng về phía vị trí biên gần nhất nên:
 $v = -10$ cm/s

Biên độ dao động của vật: $A^2 = x^2 + \frac{v^2}{\omega^2} = (-2)^2 + \frac{(-10)^2}{5^2} = 8 \Rightarrow A = 2\sqrt{2}$ cm

Tại thời điểm ban đầu: $t = 0 \Rightarrow \begin{cases} x = 2\sqrt{2} \cos \varphi = -2 \\ v < 0 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} \cos \varphi = -\frac{\sqrt{2}}{2} \\ \sin \varphi > 0 \end{cases} \Rightarrow \varphi = \frac{3\pi}{4}$

Phương trình dao động của vật là: $x = 2\sqrt{2} \cos\left(5t + \frac{3\pi}{4}\right)$ (cm).

Câu 4: Đáp án D

Sóng điện từ không mang điện nên không bị lệch trong điện trường và từ trường

Câu 5: Đáp án D

Đổi: $i = I_0 \sin\left(\omega t + \frac{2\pi}{3}\right) = I_0 \cos\left(\omega t + \frac{\pi}{6}\right)$

Độ lệch pha: $\varphi = \varphi_u - \varphi_i = \frac{\pi}{2} - \frac{\pi}{6} = \frac{\pi}{3}$

$\Rightarrow \tan \varphi = \frac{Z_L}{R} = \sqrt{3} \Rightarrow Z_L = \sqrt{3}R \Rightarrow \omega L = \sqrt{3}R$

Câu 6: Đáp án B

Mối liên hệ giữa cường độ điện trường và hiệu điện thế giữa hai bản kim loại: $E = \frac{U}{d}$

Thay số vào ta có: $E = \frac{100}{0,01} = 10000 \text{ V/m}$

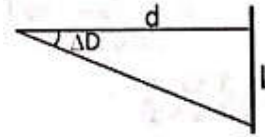
Câu 7: Đáp án A

Góc lệch tạo bởi tia đỏ và tia tím:

+ Góc tạo bởi tia đỏ và tia tím sau khi ló ra khỏi mặt bên kia của lăng kính

$$\Delta D = (n_{\text{tím}} - n_{\text{đỏ}}) \cdot A = (1,54 - 1,5) \cdot 8 = 0,32^\circ = 5,59 \cdot 10^{-3} \text{ (rad)}$$

+ Bề rộng vùng quang phổ: $L = d \cdot \Delta D = 1,5 \cdot 5,59 \cdot 10^{-3} = 8,37 \cdot 10^{-3} \text{ (m)} = 8,37 \text{ mm}$



Câu 8: Đáp án A

Chu kì dao động của mạch: $T = 2\pi\sqrt{LC} = 2\pi\sqrt{2 \cdot 10^{-3} \cdot 0,2 \cdot 10^{-6}} = 12,57 \cdot 10^{-5} \text{ (s)}$

Câu 9: Đáp án D

Mức cường độ âm tại điểm đó: $L = 10 \log \frac{I}{I_0} = 10 \log \frac{100I_0}{I_0} = 10 \log 100 = 20 \text{ dB}$

Câu 10: Đáp án B

Tần số dòng điện do máy phát ra: $f = p \cdot n = 24 \cdot 5 = 120 \text{ Hz}$

Câu 11: Đáp án A

Với mạch điện thuần cảm, u và i luôn vuông pha nên $\frac{u^2}{U_0^2} + \frac{i^2}{I_0^2} = 1$

Tại thời điểm điện áp giữa hai đầu cuộn cảm có độ lớn cực đại thì:

$$u = U_0 \Rightarrow \frac{U_0^2}{U_0^2} + \frac{i^2}{I_0^2} = 1 \Rightarrow i = 0$$

Câu 12: Đáp án D

Sóng điện từ là sóng có điện trường và từ trường dao động

+ cùng pha

+ cùng tần số

+ Có phương vuông góc với nhau và vuông góc với phương truyền sóng ở mọi thời điểm.

Câu 13: Đáp án A

Giới hạn quang điện của kim loại: $\lambda_0 = \frac{hc}{A} = \frac{19,875 \cdot 10^{-26}}{7,2 \cdot 10^{-19}} = 2,76 \cdot 10^{-7} \text{ m} = 0,276 \mu\text{m}$

Điều kiện xảy ra quang điện: $\lambda < \lambda_0$

⇒ Các bức xạ gây ra quang điện: λ_1 và λ_2 .

Câu 14: Đáp án B

Ứng dụng của tia hồng ngoại là dùng để chụp ảnh bề mặt Trái Đất từ vệ tinh

Câu 15: Đáp án C

$$\text{Khoảng vân giao thoa: } i = \frac{\lambda D}{a} = \frac{0,6 \cdot 10^{-3} \cdot 2 \cdot 10^3}{2} = 0,6 \text{ mm}$$

Khoảng cách giữa hai vân sáng bậc 4 hai bên là $\Delta x = 2,4i = 8 \cdot 0,6 = 4,8 \text{ mm}$

Câu 16: Đáp án C

Nhiệt lượng do điện trở tỏa ra dùng để đun sôi nước nên:

$$Q = I^2 \cdot R \cdot t = mc \cdot \Delta t^\circ \Rightarrow I = \sqrt{\frac{mc \cdot \Delta t^\circ}{Rt}}$$

$$\text{Thay số vào ta có: } I = \sqrt{\frac{mc \cdot \Delta t^\circ}{Rt}} = \sqrt{\frac{1 \cdot 4200 \cdot 1}{600 \cdot 7}} = 1 \text{ A}$$

Câu 17: Đáp án C

Năng lượng photon tỉ lệ nghịch với bước sóng $\left(\varepsilon = \frac{hc}{\lambda} \right)$ nên thứ tự đúng là $\varepsilon_T > \varepsilon_L > \varepsilon_D$

Câu 18: Đáp án D

$$\text{Bước sóng của sóng trên: } \lambda = \frac{v}{f} = \frac{2}{50} = 0,04 \text{ m} = 4 \text{ cm}$$

Câu 19: Đáp án D

$$\text{Ta có: } C = (\omega^2 L)^{-1} \Rightarrow \omega^2 = \frac{1}{LC}$$

⇒ Mạch đang có cộng hưởng. Khi đó công suất trong mạch cực đại.

Nếu tăng điện dung của tụ điện thì trong mạch không còn cộng hưởng

⇒ $P < P_{\max}$ ⇒ Công suất trong mạch giảm

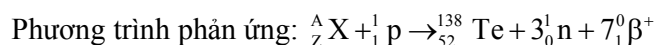
Câu 20: Đáp án D

Pin quang điện là nguồn điện biến đổi trực tiếp quang năng thành điện năng.

Câu 21: Đáp án C

$$\text{Tần số của con lắc đơn: } f = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{g}{\ell}}$$

Câu 22: Đáp án C



Áp dụng định luật bảo toàn điện tích và số khối ta có:

$$\begin{cases} A + 1 = 138 + 3.1 + 7.0 \\ Z + 1 = 52 + 3.0 + 7.(+1) \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} A = 140 \\ Z = 58 \end{cases}$$

Câu 23: Đáp án B

Theo đề bài: $\begin{cases} \Delta m_X = \Delta m_Y \\ A_X > A_Y \end{cases} \Rightarrow \frac{\Delta m_X}{A_X} < \frac{\Delta m_Y}{A_Y} \Rightarrow \frac{\Delta m_X}{A_X} \cdot c^2 < \frac{\Delta m_Y}{A_Y} \cdot c^2 \Rightarrow \varepsilon_X < \varepsilon_Y$

\Rightarrow Hạt nhân Y bền vững hơn hạt nhân X.

Câu 24: Đáp án D

Vị trí của ảnh: $\frac{1}{f} = \frac{1}{d} + \frac{1}{d'} \Rightarrow d' = \frac{d \cdot f}{d - f}$

Thay số vào ta được: $d' = \frac{60 \cdot 20}{60 - 20} = 30 \text{ cm}$

Khoảng cách giữa vật và ảnh: $L = d + d' = 60 + 30 = 90 \text{ cm}$

Câu 25: Đáp án D

Năng lượng tỏa ra khi tổng hợp Heli từ một gam Liti:

$$E = \frac{1}{7} \cdot 6,02 \cdot 10^{23} \cdot 15,1 = 1,2986 \cdot 10^{24} \text{ MeV} = 2,078 \cdot 10^{11} \text{ (J)}$$

Năng lượng này dùng để đun nước nên:

$$Q = E = mc \cdot \Delta t \Rightarrow m = \frac{E}{c \cdot \Delta t} = \frac{2,078 \cdot 10^{11}}{4200 \cdot 100} = 4,95 \cdot 10^5 \text{ (kg)}$$

Câu 26: Đáp án D

Thời gian trung bình thực hiện 1 dao động: $T = \frac{1}{10} \cdot \frac{t_1 + t_2 + t_3 + t_4 + t_5}{5} = 1,5432 \text{ (s)}$

Sai số trung bình: $\overline{\Delta T} = \frac{\sum_{i=1}^5 \left| \frac{t_i}{10} - \bar{T} \right|}{5} = 0,02056$.

Sai số: $\Delta T = \overline{\Delta T} + \Delta T_{\text{dung cụ}} = 0,02056 + 0,01 = 0,03056 \approx 0,031$

Chu kì dao động của vật: $T = \bar{T} \pm \Delta T = 1,5432 \pm 0,031 \text{ (s)}$

Câu 27: Đáp án A

Số hạt nhân Beri ban đầu: $N_{0\text{Be}} = \frac{27}{9} \cdot 6,02 \cdot 10^{23} = 18,06 \cdot 10^{23}$

Số hạt nhân Beri đã phóng xạ sau 2 chu kì bán rã:

$$\Delta N_{\text{Be}} = N_{0\text{Be}} \left(1 - \frac{1}{2^{\frac{t}{T}}} \right) = N_{0\text{Be}} \left(1 - \frac{1}{2^{\frac{2T}{T}}} \right) = \frac{3N_{0\text{Be}}}{4} = 13,545 \cdot 10^{23}$$

Từ phương trình ta thấy, cứ một hạt nhân Beri phóng xạ tạo ra 2 hạt nhân Heli. Số hạt nhân Heli tạo thành: $N_{\text{He}} = 2\Delta N_{\text{Be}} = 27,09 \cdot 10^{23}$ (hạt nhân)

Thể tích khí Heli tạo thành sau 2 chu kỳ bán rã:

$$V = n \cdot 22,4 = \frac{N_{\text{He}}}{N_A} \cdot 22,4 = \frac{27,09 \cdot 10^{23}}{6,02 \cdot 10^{23}} \cdot 22,4 = 100,8 \text{ (lit)}$$

Câu 28: Đáp án D

Vì màn ảnh đặt tại tiêu điểm ảnh F đỏ nên màu đỏ sẽ ở vị trí tiêu điểm đó => tâm màu đỏ

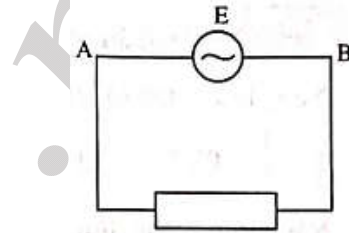
Câu 29: Đáp án A

+ Do $r = 0$ nên: $U = E$

+ Hiệu điện thế giữa hai đầu đoạn mạch AB:

$$E = \frac{E_0}{\sqrt{2}} = \frac{NBS\omega}{\sqrt{2}} = \frac{NBS}{\sqrt{2}} \cdot 2\pi \cdot \frac{pn}{60}$$

$$\Rightarrow U = E = \frac{NBS}{\sqrt{2}} \cdot \frac{2\pi p}{60} \cdot n = an \quad \left(a = \frac{NBS}{\sqrt{2}} \cdot \frac{2\pi p}{60} \right)$$



+ Cảm kháng của cuộn dây:

$$Z_L = L\omega = L \cdot 2\pi \cdot \frac{pn}{60} = L \cdot 2\pi \cdot \frac{p}{60} \cdot n = bn \quad \left(b = L \cdot 2\pi \cdot \frac{p}{60} \right)$$

$$+ \text{ Khi máy quay với tốc độ } 3n: \left. \begin{array}{l} U_1 = a \cdot 3n \\ Z_1 = b \cdot 3n \end{array} \right\} \Rightarrow I_1 = \frac{U_1}{Z_1} \Rightarrow \frac{a \cdot 3n}{\sqrt{R^2 + (b \cdot 3n)^2}} = 3 \quad (1)$$

$$\text{Hệ số công suất trong mạch khi đó: } \cos \varphi = \frac{R}{Z} = \frac{R}{\sqrt{R^2 + (b \cdot 3n)^2}} = 0,5 \quad (2)$$

$$+ \text{ Từ (1) và (2) ta có: } \left\{ \begin{array}{l} R^2 + (b \cdot 3n)^2 = (an)^2 \\ R^2 + (b \cdot 3n)^2 = 4R^2 \end{array} \right. \Rightarrow \left\{ \begin{array}{l} an = 2R \\ bn = \frac{R}{\sqrt{3}} \end{array} \right. \quad (3)$$

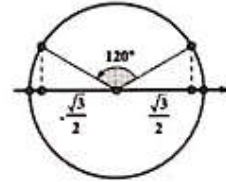
$$+ \text{ Khi máy quay với tốc độ } n: \left. \begin{array}{l} U_2 = a \cdot n \\ Z_{L2} = b \cdot n \end{array} \right\} \Rightarrow I_2 = \frac{U_2}{Z_2} \Rightarrow \frac{a \cdot n}{\sqrt{R^2 + (bn)^2}}$$

$$+ \text{ Thay (3) vào ta được: } I_2 = \frac{a \cdot n}{\sqrt{R^2 + (bn)^2}} = \frac{2R}{\sqrt{R^2 + \left(\frac{R}{\sqrt{3}}\right)^2}} = \sqrt{3} \text{ A}$$

Câu 30: Đáp án C

Độ lệch pha của hai sóng: $\Delta\varphi = \frac{2\pi d}{\lambda} = \frac{2\pi \frac{\lambda}{3}}{\lambda} = \frac{2\pi}{3}$

Do hai tọa độ đối xứng nhau nên (hình vẽ): $u_M = |u_N| = \frac{A\sqrt{3}}{2} = 3$



$\Rightarrow A = \frac{6}{\sqrt{3}} = 2\sqrt{3} \text{ cm}$

Câu 31: Đáp án B

+ Khi $C = C_1$ thì điện áp hiệu dụng hai đầu biến trở:

$$U_R = IR = \frac{UR}{\sqrt{R^2 + (Z_L - Z_{C1})^2}} = \frac{U}{\sqrt{1 + \frac{(Z_L - Z_{C1})^2}{R^2}}}$$

Để U_R không phụ thuộc vào R thì: $Z_L - Z_{C1} = 0 \Rightarrow Z_{C1} = Z_L$ (1)

+ Khi $C = C_2$ thì điện áp hiệu dụng hai đầu đoạn mạch chứa L và R :

$$U_{LR} = I\sqrt{R^2 + Z_L^2} = \frac{U\sqrt{R^2 + Z_L^2}}{\sqrt{R^2 + Z_L^2 - 2Z_L Z_{C2} + Z_{C2}^2}} = \frac{U}{\sqrt{1 + \frac{-2Z_L Z_{C2} + Z_{C2}^2}{R^2 + Z_L^2}}}$$

Để U_R không phụ thuộc vào R thì: $-2Z_L Z_{C2} + Z_{C2}^2 = 0 \Rightarrow Z_{C2} = 2Z_L$ (2)

Từ (1) và (2) ta có: $\frac{Z_{C1}}{Z_{C2}} = \frac{C_2}{C_1} = \frac{1}{2} \Rightarrow 2C_2 = C_1$

Câu 32: Đáp án D

Bước sóng dài nhất ứng với electron chuyển từ quỹ đạo dừng $n = 3$ về quỹ đạo dừng $n = 2$,

khi đó: $\frac{hc}{\lambda_{\max}} = E_3 - E_2 = -\frac{13,6}{3^2} - \left(-\frac{13,6}{2^2}\right) = \frac{5}{36} \cdot 13,6 \text{ (eV)}$

Bước sóng ngắn nhất ứng với electron chuyển từ quỹ đạo dừng $n = 3$ về quỹ đạo dừng $n = 1$,

khi đó: $\frac{hc}{\lambda_{\min}} = E_3 - E_1 = -\frac{13,6}{3^2} - \left(-\frac{13,6}{1^2}\right) = \frac{8}{9} \cdot 13,6 \text{ (eV)}$

+ Ta có: $\frac{\lambda_{\max}}{\lambda_{\min}} = \frac{\frac{8}{9} \cdot 13,6}{\frac{5}{36} \cdot 13,6} = \frac{32}{5}$

Câu 33: Đáp án D

Đặt $k = Z_L - Z_C$

+ Trong trường hợp 1: $P_1 = \frac{U^2 \cdot R}{R^2 + (Z_L - Z_C)^2} = \frac{U^2}{R + \frac{k^2}{R}} \leq \frac{U^2}{2|k|} = x$

+ Trong trường hợp 2: $P_2 = \frac{U^2 \cdot (R+r)}{(R+r)^2 + (Z_L - Z_C)^2} = \frac{U^2 \cdot (R+r)}{(R+r)^2 + k^2}$

Khi $R = 0$: $P_2 = \frac{U^2 \cdot r}{r^2 + k^2} = y$

+ Từ đồ thị ta thấy, khi $R = 0,25r$ thì: $P_1 = P_2 = 120W \Rightarrow \begin{cases} P_1 = P_2 \\ P_1 = 120W \end{cases}$

$$\Rightarrow \begin{cases} \frac{0,25r}{(0,25r)^2 + k^2} = \frac{r+0,25r}{(r+0,25r)^2 + k^2} \\ \frac{U^2 \cdot 0,25r}{(0,25r)^2 + k^2} = 120 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} r^2 = 3,2k^2 \\ \frac{U^2}{|k|} = \frac{720}{\sqrt{5}} \end{cases}$$

+ Từ đó ta có: $\begin{cases} x = \frac{U^2}{2|k|} = \frac{360}{\sqrt{5}} \\ y = \frac{U^2 \cdot \sqrt{3,2} \cdot |k|}{3,2k^2 + k^2} = \frac{U^2}{|k|} \cdot \frac{4\sqrt{5}}{21} = \frac{960}{7} W \end{cases} \Rightarrow x + y = \frac{360}{\sqrt{5}} + \frac{960}{7} \approx 298,14 W$

Câu 34: Đáp án B

Từ công thức năng lượng ta có: $\frac{q_0^2}{2C} = \frac{q^2}{2C} + \frac{Li^2}{2} \Rightarrow q_0^2 = q^2 + \frac{i^2}{\omega^2}$

Khi dòng điện qua cuộn cảm bằng $\frac{I_0}{n}$ thì điện tích trên một bản của tụ:

$$q^2 = q_0^2 - \frac{I_0^2}{\omega^2 n^2} = q_0^2 - \frac{q_0^2}{n^2} = q_0^2 \cdot \frac{n^2 - 1}{n^2} \quad (\text{do } q_0 = \frac{I_0}{\omega})$$

Căn hai vế ta có: $q = q_0 \cdot \frac{\sqrt{n^2 - 1}}{n}$

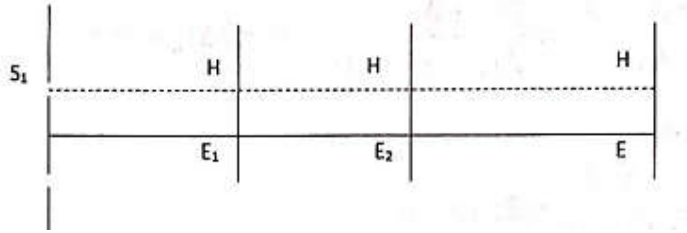
Câu 35: Đáp án B

Gọi D là khoảng cách từ mặt phẳng hai khe tới màn quan sát

Ta có $x_H = \frac{a}{2} = 0,4 \text{ mm}$

Gọi E_1 và E_2 là hai vị trí của màn mà H là cực đại giao thoa. Khi đó, tại vị trí E_{1H} là cực đại

thứ hai: $x_H = 2i_1 \Rightarrow i_1 = 0,2 \text{ mm}$



Mà: $i_1 = \frac{\lambda D_1}{a} \Rightarrow D_1 = \frac{a \cdot i_1}{\lambda} = 0,4 \text{ m}$

Tại vị trí E_{2H} là cực đại thứ nhất:

$$x_H = i_2 \Rightarrow i_2 = 0,4 \text{ mm} = 2i_1 \Rightarrow i_2 = \frac{\lambda D_2}{a} = 2 \cdot \frac{\lambda D_1}{a} \Rightarrow D_2 = 2D_1 = 0,8 \text{ m}$$

Gọi E là vị trí của màn mà H là cực tiểu giao thoa lần cuối. Khi đó tại H là cực tiểu thứ nhất:

$$x_H = \frac{i}{2} \Rightarrow i = 2x_H = 0,8 \text{ mm} = 4i_1 \Rightarrow D = 4D_1 = 1,6 \text{ m}$$

Khoảng cách giữa 2 vị trí của màn để HH là cực đại giao thoa lần đầu và HH là cực tiểu giao thoa lần cuối là $E_1E = D - D_1 = 1,2 \text{ m}$

Câu 36: Đáp án C

+ Từ biểu thức của i_1 và i_2 ta có:

$$I_{01} = I_{02} \Rightarrow Z_1 = Z_2 \Rightarrow R^2 + (Z_L - Z_C)^2 = R^2 + Z_L^2 \Rightarrow \boxed{Z_L - Z_C = -Z_L}$$

+ Độ lệch pha giữa điện áp và cường độ dòng điện khi chưa ngắt tụ điện sau khi ngắt tụ điện:

$$\left. \begin{aligned} \tan \varphi_1 &= \frac{Z_L - Z_C}{R} = -\frac{Z_L}{R} \\ \tan \varphi_2 &= \frac{Z_L}{R} \end{aligned} \right\} \Rightarrow \tan \varphi_1 = -\tan \varphi_2 \Rightarrow \varphi_1 = -\varphi_2$$

+ Ta lại có: $\left. \begin{aligned} \varphi_1 &= \varphi_u - \varphi_{i_1} \\ \varphi_2 &= \varphi_u - \varphi_{i_2} \end{aligned} \right\} \Rightarrow (\varphi_u - \varphi_{i_1}) = -(\varphi_u - \varphi_{i_2}) \Rightarrow \varphi_u = \frac{\varphi_{i_1} + \varphi_{i_2}}{2} = \frac{\frac{\pi}{4} - \frac{\pi}{12}}{2} = \frac{\pi}{12}$

+ Biểu thức của điện áp giữa hai đầu đoạn mạch: $u = 60\sqrt{2} \cos\left(100\pi t + \frac{\pi}{12}\right) \text{ (V)}$

Câu 37: Đáp án D

Độ giãn của con lắc ở vị trí cân bằng: $T = 0,4 \text{ s} = 2\pi \sqrt{\frac{\Delta \ell_0}{g}} \Rightarrow \Delta \ell_0 = \frac{T^2 \cdot g}{4\pi^2} = 0,04 \text{ m} = 4 \text{ cm}$

Lực đàn hồi của con lắc tại hai vị trí biên:

$$\begin{cases} F_{dh\max} = k(\Delta\ell_0 + A) = 3 \\ F_{dh\min} = k(\Delta\ell_0 - A) = -1 \end{cases} \Rightarrow \frac{\Delta\ell_0 + A}{\Delta\ell_0 - A} = -\frac{3}{1} \Rightarrow A = 2\Delta\ell_0 = 8 \text{ cm}$$

Độ cứng của lò xo: $k = \frac{F_{dh\max}}{\Delta\ell_0 + A} = \frac{3}{0,04 + 0,08} = 25 \text{ (N/m)}$

Biểu thức lực đàn hồi: $F_{dh} = k(\Delta\ell_0 + x) = k\Delta\ell_0 + k.x = 1 + 2\cos(5\pi t + \varphi)$

Tại thời điểm $t = 0, 1s$, lực đàn hồi có giá trị $F = 3N$ nên: $F_{dh} = 1 + 2\cos(5\pi \cdot 0,1 + \varphi) = 3$

$$\Rightarrow \cos(0,5\pi + \varphi) = 1 \Rightarrow 0,5\pi + \varphi = 0 \Rightarrow \varphi = -0,5\pi = -\frac{\pi}{2}$$

Phương trình dao động của vật: $x = 8\cos\left(5\pi t - \frac{\pi}{2}\right) \text{ (cm)}$

Câu 38: Đáp án D

Theo công thức Anh-xtang về hiện tượng quang điện:

$$\frac{hc}{\lambda} = A + \frac{1}{2}m_e v_{0\max}^2 \Rightarrow v_{0\max} = \sqrt{\frac{2}{m_e} \left(\frac{hc}{\lambda} - A \right)}$$

Thay số vào ta có: $v_{0\max} = \sqrt{\frac{2}{9,1 \cdot 10^{-31}} \left(\frac{19,875 \cdot 10^{-26}}{533 \cdot 10^{-9}} - 3 \cdot 10^{-19} \right)} = 4 \cdot 10^5 \text{ (m/s)}$

Khi electron chuyển động trong từ trường đều \vec{B} có hướng vuông góc với \vec{v} thì nó chịu tác dụng của lực Lorenxo F_L có độ lớn không đổi và luôn vuông góc với \vec{v} , nên electron chuyển động theo quỹ đạo tròn và lực Lorenxo đóng vai trò là lực hướng tâm: [Website dethihpt.com độc quyền phát hành]

$$F_L = Bve = \frac{m_e v^2}{r} \Rightarrow r = \frac{m_e \cdot v}{eB}$$

Như vậy, những electron có vận tốc cực đại sẽ có bán kính cực đại:

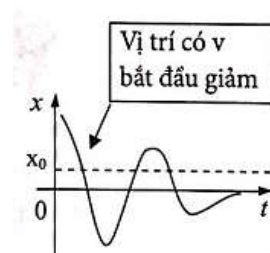
$$B = \frac{m_e \cdot v}{eR} = \frac{9,1 \cdot 10^{-31} \cdot 4 \cdot 10^5}{1,6 \cdot 10^{-19} \cdot 45,5 \cdot 10^{-3}} = 5 \cdot 10^{-5} \text{ (T)}$$

Câu 39: Đáp án C

+ Vật bắt đầu giảm tốc tại vị trí: $x_0 = \frac{\mu mg}{2k} = 0,02 \text{ m}$

Vị trí này được coi vị trí cân bằng ảo trong dao động tắt dần.

+ Năng lượng mất đi để chống lại lực ma sát. Vì vậy cơ năng mất tính bởi $A = \mu mg s = \mu mg(A - x_0) = 7,2 \text{ mJ}$



Câu 40: Đáp án D

+ Bước sóng là: $\lambda = 4 \text{ cm}$

+ Độ lệch pha giữa P và O là: $\Delta\varphi = 2\pi \frac{d}{\lambda} = 8,5\pi \Rightarrow$ P và O vuông pha

+ Gọi hình chiếu của O lên Oy là A, của P lên Oy là B, tọa độ của O là x_O , của P là x_P

Từ hình bên ta có: $OP^2 = AB^2 + (x_O - x_P)^2 = 17^2 + (x_O - x_P)^2$ (1)

OP lớn nhất khi $x_O - x_P$ lớn nhất

+ Giả sử sóng tại O có phương trình: $x_O = 2\sqrt{2} \cos(20\pi t)$

Phương trình sóng tại P:

$$x_P = 2\sqrt{2} \cos\left(20\pi t - \frac{2\pi d}{\lambda}\right) = 2\sqrt{2} \cos\left(20\pi t - \frac{17\pi}{2}\right)$$

+ Xét hiệu: $x_O - x_P = 2\sqrt{2} \cos 0 - 2\sqrt{2} \cos \frac{17\pi}{2} = 4 \cos -\frac{\pi}{4}$

$$\Rightarrow (x_O - x_P)_{\max} = 4 \text{ cm}$$

Thay vào (1) ta được: $OP_{\max} = \sqrt{17^2 + (x_O - x_P)^2} = \sqrt{17^2 + 4^2} = 17,46 \text{ cm}$

