ĐỀ SỐ 3

(*Đề thi có 05 trang)*

(Đề có lời giải)

ĐỀ KHỞI ĐỘNG

Môn: Vật lý

Thời gian làm bài: 50 phút, không kể thời gian phát đề

03K21ĐHSP-313. Một chất điểm dao động điều hòa trên một đoạn thẳng, khi đi qua M và N trên đoạn thẳng đó chất điểm có gia tốc lần lượt là $a_M = 2\ m/s^2$ và $a_N = 4\ m/s^2$. C là một điểm trên đoạn MN và $CM = 4CN$. Gia tốc chất điểm khi đi qua C là

A. $2,5\ m/s^2$ **B.** $3\ m/s^2$ **C.** $3,6\ m/s^2$ **D.** $3,5\ m/s^2$

03K21ĐHSP-324. Một con lắc lò xo một đầu gắn cố định, một đầu gắn vật m dao động điều hòa theo phương ngang. Con lắc có biên độ bằng 10 cm và cơ năng dao động là 0,5 J. Lấy mốc thế năng tại vị trí cân bằng. Khoảng thời gian ngắn nhất giữa hai lần liên tiếp vật đi qua vị trí có li độ $5\sqrt{3}$ cm bằng 0,1 s. Khoảng thời gian ngắn nhất giữa hai lần để lực đàn hồi của lò xo kéo đầu cố định của nó một lực 5 N là:

A. 0,4 s **B.** 0,1 s **C.** 0,5 s **D.** 0,2 s

03K21ĐHSP-332. Một người cận thị có khoảng nhìn rõ từ 12,5 cm đến 50 cm. Khi đeo kính chữa tật của mắt, người này nhìn rõ được các vật đặt gần nhất cách mắt

A. 15,0 cm **B.** 16,7 cm **C.** 17,5 cm **D.** 22,5 cm

03K21ĐHSP-343. Theo mẫu nguyên tử Bo, bán kính quỹ đạo K của êlectron trong nguyên tử hiđrô là r_0. Khi êlectron chuyển từ quỹ đạo O về quỹ đạo M thì bán kính quỹ đạo giảm bớt

A. $12r_0$ **B.** $9r_0$ **C.** $16r_0$ **D.** $4r_0$

03K21ĐHSP-353. Hai nguồn kết hợp S_1 và S_2 trên mặt nước trong thí nghiệm giao thoa dao động với tần số $60\ Hz$, cùng pha. Điểm M cách S_1 và S_2 các đoạn $d_1 = 15\ cm$ và $d_2 = 21\ cm$ có cực đại giao thoa. Giữa M và đường trung trực của S_1S_2 còn có ba dãy cực tiểu khác. Tốc độ truyền sóng trên mặt nước là bao nhiêu?

A. 60 cm/s **B.** 30 cm/s **C.** 120 cm/s **D.** 15 cm/s

03K21ĐHSP-362. Nguồn sáng S phát ra ánh sáng đơn sắc có bước sóng λ. Khoảng cách từ S tới mặt phẳng hai khe là d. Hai khe cách màn một đoạn là 2,7m. Cho S dời theo phương song song với S_1S_2 về

phía S_1 một đoạn 1,5mm. Hệ vân giao thoa trên màn di chuyển 4,5mm theo phương song song với S_1S_2 về phía S_2. Tính d?

A. 0,45 m **B.** 0,9 m **C.** 1,8 m **D.** 2,7 m

03K21ĐHSP-373. Một đoạn dây dẫn thẳng dài 10cm mang dòng điện cường độ 0,75A, đặt trong từ trường đều có đường sức từ vuông góc với dây dẫn. Biết lực từ tác dụng lên đoạn dây là 0,03N thì cảm ứng từ có độ lớn bằng:

A. 0,8 T **B.** 1,0 T **C.** 0,4 T **D.** 0,6 T

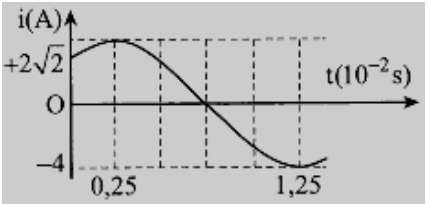
03K21ĐHSP-381. Trong thí nghiệm Y-âng về giao thoa ánh sáng, hai khe được chiếu bằng ánh sáng trắng có bước sóng từ 0,38μm đến 0,76μm. Tại vị trí vân sáng bậc 4 của ánh sáng đơn sắc có bước sóng 0,76μm còn có bao nhiêu vân sáng nữa của các ánh sáng đơn sắc khác?

A. 4 **B.** 7 **C.** 6 **D.** 5

03K21ĐHSP-392. Electron trong nguyên tử hiđrô quay quanh hạt nhân trên các quỹ đạo tròn gọi là quỹ đạo dừng. Biết tốc độ của êlectron trên quỹ đạo K là $2,186.10^6$ m/s. Khi êletron chuyển động trên quỹ đạo dừng N thì vận tốc của nó là

A. $2,732.10^5$ m/s **B.** $5,465.10^5$ m/s **C.** $8,198.10^5$ m/s **D.** $10,928.10^5$ m/s

03K21ĐHSP-403. Dòng điện xoay chiều chạy qua một đoạn mạch có cường độ biến đổi điều hoà theo thời gian được mô tả bằng đồ thị ở hình bên. Biểu thức cường độ dòng điện tức thời của đoạn mạch đó là:



A. $i = 4\cos\left(100\pi t + \frac{\pi}{4}\right)A$ **B.** $i = 4\cos\left(120\pi t - \frac{\pi}{4}\right)A$

C. $i = 4\cos\left(100\pi t - \frac{\pi}{4}\right)A$ **D.** $i = 4\cos\left(120\pi t + \frac{\pi}{4}\right)A$

ĐÁP ÁN

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

LỜI GIẢI CHI TIẾT

03K21ĐHSP-1: Khi đi vào vùng không gian có điện trường, và đường sức vuông góc với hướng của các tia thì:

- Tia anpha (${}^{4}_{2}He$) mang điện tích +2e nên lệch về phía bản âm của tụ điện.

- Tia beta (β^{+}) mang điện tích +e nên lệch về phía bản âm của tụ điện.

- Tia beta (β^{-}) mang điện tích -e nên lệch về phía bản dương của tụ điện.

- Tia gam-ma (λ) là sóng điện từ, không mang điện tích nên không bị lệch trong điện trường lẫn từ trường.

03K21ĐHSP-2: Góc tới của chùm tia sáng là: $\sin i_{gh} = \frac{1}{n_{luc}}$

Ta có: $n_{do} < n_{vang} < n_{luc} < n_{lam} < n_{tim} \Rightarrow i_{ghdo} > i_{ghvang} > i_{ghluc} > i_{ghlam} > i_{ghtim}$.

Để có tia ló ra ngoài không khí, ta có: $i_{gh} \geq i_{ghluc}$

Vậy có tia sáng màu đỏ và màu vàng ló ra ngoài không khí.

03K21ĐHSP-3: Từ trường quay trong động cơ không đồng bộ ba pha có tần số bằng tần số của dòng điện chạy trong các cuộn dây của stato.

03K21ĐHSP-4: Độ cao là đặc trưng sinh lí của âm gắn liền với tần số của âm.

03K21ĐHSP-5: Do ti vi là máy thu tín hiệu nên trong ti vi **không có** mạch biến điệu.

03K21ĐHSP-6: Ta có: $W_{LKR} = \frac{W_{LK}}{A} \Rightarrow$ Khi $\begin{cases} W_{lkrX} = W_{lkrY} \\ A_X > A_Y \end{cases} \Rightarrow W_{lkX} < W_{lkY}$.

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

03K21ĐHSP-7: Trong dao động điều hòa, cơ năng của vật bằng tổng động năng và thế năng của vật tại một vị trí bất kì.

03K21ĐHSP-8: Hạt nhân ${}^{14}_{6}C$ có 6 prôtôn, 8 nơtron và 14 nuclôn.

03K21ĐHSP-9: Ánh sáng huỳnh quang phát ra luôn có bước sóng dài hơn ánh sáng kích thích như vậy ánh sáng tím không thể là ánh sáng huỳnh quang phát ra.

03K21ĐHSP-10: Dao động cưỡng bức là dao động của hệ dưới tác dụng của một ngoại lực biến thiên tuần hoàn theo thời gian.

03K21ĐHSP-11: Hai sóng phát ra từ hai nguồn đồng bộ. Cực đại giao thoa nằm tại các điểm có hiệu khoảng cách tới hai nguồn bằng một số nguyên lần bước sóng.

03K21ĐHSP-12: Khi ló ra khỏi ống chuẩn trực, chùm ánh sáng phát ra từ nguồn S mà ta cần nghiên cứu sẽ trở thành một chùm song song. Chùm này qua lăng kính sẽ bị phân tách thành nhiều chùm đơn sắc song song, lệch theo các phương khác nhau.

03K21ĐHSP-13: Quang phổ vạch của nguyên tử hiđrô thuộc dãy Ban-me, gồm các vạch: đỏ, lam, chàm, tím

03K21ĐHSP-14: Cường độ dòng điện hiệu dụng trong mạch: $I = \frac{U}{R} = \frac{200}{100} = 2A$.

03K21ĐHSP-15: Vận tốc của con lắc khi đi qua vị trí cân bằng:

$v_{max} = \sqrt{2g\ell(1-\cos\alpha_0)} = \sqrt{2.10.1(1-\cos 5°)} = 0,276 \text{ m/s}$.

03K21ĐHSP-16: Số vòng cuộn sơ cấp không thay đổi, khi khóa k đóng chốt m, cuộn thứ cấp B có số vòng dây lớn nhất nên vôn kế có số chỉ lớn nhất.

03K21ĐHSP-17: Khoảng cách ngắn nhất giữa hai điểm dao động ngược pha với nhau trên cùng một phương truyền sóng là $\Delta x = \frac{\lambda}{2} = 2,5 \Rightarrow \lambda = 5 \text{ cm}$.

Vận tốc truyền sóng: $v = \lambda f = 5.25 = 125 \text{ cm/s} = 1,25 \text{ m/s}$.

03K21ĐHSP-18: Ta có q và i vuông pha:

$$\left(\frac{i}{I_0}\right)^2 + \left(\frac{q}{Q_0}\right)^2 = 1 \Leftrightarrow \left(\frac{0,5I_0}{I_0}\right)^2 + \left(\frac{q}{Q_0}\right)^2 = 1 \Rightarrow q = \frac{Q_0\sqrt{3}}{2}.$$

03K21ĐHSP-19: Điện tích của mỗi quả cầu sau khi tiếp xúc: $q = \frac{q_1 + q_2}{2} = \frac{4.10^{-8} + 1,4.10^{-7}}{2} = 9.10^{-8}C$.

03K21ĐHSP-20: Khoảng thời gian ngắn nhất giữa hai lần liên tiếp vật đi qua vị trí có li độ $x = 5\sqrt{3}$ cm là:

$\Delta t = \frac{T}{6} = 0,1 \Rightarrow T = 0,6 \text{ s}$.

Độ cứng của lò xo: $k = \frac{2E}{A^2} = \frac{2.0,5}{0,1^2} = 100 \text{ N/m}$.

Để lực đàn hồi của lò xo kéo đầu cố định thì lò xo đang dãn, khi lực đàn hồi là 5N ta có:

$F_{dh} = kx \Rightarrow x = 5 \text{ (cm)} = \frac{A}{2}$.

Vậy khoảng thời gian ngắn nhất để lò xo kéo điểm cố định một lực 5N:

$$t_{\frac{A}{2}(+)\to\frac{A}{2}(-)} = \frac{T}{6}+\frac{T}{6}=\frac{T}{3}=0,2\ (s)$$.

03K21ĐHSP-21: Đoạn mạch chỉ chứa điện trở thuần có cường độ dòng điện cực đại:

$$I_0=\frac{U_0}{R}=\frac{120\sqrt{2}}{50}=2,4\sqrt{2}\ A$$.

Đoạn mạch chỉ chứa điện trở thuần thì dòng điện luôn cùng pha với điện áp: $\varphi_i=\varphi_u=\frac{\pi}{3}rad$.

Vậy phương trình dòng điện trong mạch: $i=2,4\sqrt{2}\cos\left(100\pi t+\frac{\pi}{3}\right)A$.

03K21ĐHSP-22: Tần số góc: $\omega=\sqrt{\frac{g}{\ell}}=\sqrt{\frac{10}{1}}=\pi\ (rad/s)$

Áp dụng hệ thức độc lập với thời gian:

$$\frac{s^2}{S_0^2}+\frac{v^2}{v_0^2}=1\Leftrightarrow\frac{5^2}{10^2}+\frac{v^2}{\pi^2.10^2}=1\Rightarrow v=\frac{\sqrt{3}}{2}\pi.10=5\sqrt{3}\pi\ (cm/s)=27\ (cm/s)$$.

03K21ĐHSP-23: Tại thời điểm t_1, ta có: $N=20\%N_0\Rightarrow N_0.2^{\frac{-t_1}{T}}=\frac{1}{5}N_0\Rightarrow 2^{\frac{-t_1}{T}}=\frac{1}{5}$.

Tại thời điểm $t_2=t_1+100$, ta có: $N=N_0 2^{-\frac{t_1+100}{T}}=5\%N_0$

$$\Rightarrow 2^{\frac{-t_1}{T}}.2^{\frac{-100}{T}}=\frac{1}{20}\Rightarrow\frac{1}{5}.2^{\frac{-100}{T}}=\frac{1}{20}\Rightarrow T=50\ s$$.

03K21ĐHSP-24: Hiệu suất truyền tải: $H=\frac{P-\Delta P}{P}\Rightarrow\Delta P=P(1-H)=250\ 000\ (W)$.

Công suất hao phí: $\Delta P=\frac{P^2R}{U^2\cos^2\varphi}\Rightarrow R=\frac{\Delta P.U^2\cos^2\varphi}{P^2}=100\ (\Omega)$.

03K21ĐHSP-25: Ta có: $\frac{I_M}{I_N}=\frac{10^{L_M}}{10^{L_N}}=10^{L_M-L_N}=10^3=1000$.

03K21ĐHSP-26: Hiệu điện thế giữa hai đầu điện trở R_1: $U_1=IR_1=\frac{U}{R_1+R_2}R_1=4\ V$.

03K21ĐHSP-27: Khoảng vân là: $i=\frac{\lambda D}{a}=\frac{0,64.2,5}{5}=0,32\ mm$.

Vân sáng bậc 3 tương ứng với $k = \pm 3$.

Vị trí vân sáng bậc 3 trên màn là: $x = ki = \pm 3.0,32 = \pm 0,96\text{ mm}$.

03K21ĐHSP-28: Cảm kháng: $Z_L = 2\pi fL = 20\,\Omega$

Ta có: $\tan\varphi = \frac{Z_L}{R} = 1 \Rightarrow \varphi = \frac{\pi}{4}$.

03K21ĐHSP-29: Áp dụng công thức: $H = \frac{n}{N} = \frac{\frac{I_{bh}}{|e|}}{\frac{P\lambda}{hc}} = \frac{I_{bh}.hc}{|e|.P\lambda} = 0,2\%$.

03K21ĐHSP-30: Cường độ dòng điện cực đại trong mạch: $I_0 = \sqrt{\frac{C}{L}}U_0 = \sqrt{\frac{3000.10^{-12}}{30.10^{-6}}}.6 = 0,06\text{ A}$.

Để duy trì dao động điện từ trong mạch với hiệu điện thế cực đại trên tụ điện là 6V thì phải bù đắp một phần năng lượng đúng bằng phần năng lượng đã mất đi do tỏa nhiệt trên điện trở R.

Năng lượng cần cung cấp để duy trì dao động của mạch phải có công suất bằng công suất tỏa nhiệt trên điện trở: $P = I^2R = \frac{I_0^2}{2}R = \frac{0,06^2}{2}1 = 1,8.10^{-3}\text{ W} = 1,8\text{ mW}$.

03K21ĐHSP-31: Ta có: $\frac{a_N}{a_M} = 2 \Rightarrow x_N = 2x_M$.

Kết hợp với giả thuyết: $CM = 4CN \Rightarrow x_C - x_M = 4(x_N - x_C) \Rightarrow x_C = \frac{9}{5}x_M \Rightarrow a_C = \frac{9}{5}a_M = 3,6\text{ m/s}^2$.

03K21ĐHSP-32: Khoảng thời gian ngắn nhất giữa hai lần liên tiếp vật đi qua vị trí có li độ $x = 5\sqrt{3}$ cm là:

$\Delta t = \frac{T}{6} = 0,1 \Rightarrow T = 0,6\text{ s}$.

Lực kéo cực đại của lò xo tác dụng vào điểm cố định là: $F_{max} = \frac{2E}{A} = \frac{2.0,5}{0,1} = 10\text{ N}$.

Vậy khoảng thời gian ngắn nhất để lò xo kéo điểm cố định một lực 5N là $t = \frac{T}{3} = 0,2\text{ s}$.

03K21ĐHSP-33: Để chữa tật cận thị người này phải đeo kính phân kì có độ tụ $D = -\frac{1}{C_V} \Rightarrow f = -50\text{ cm}$.

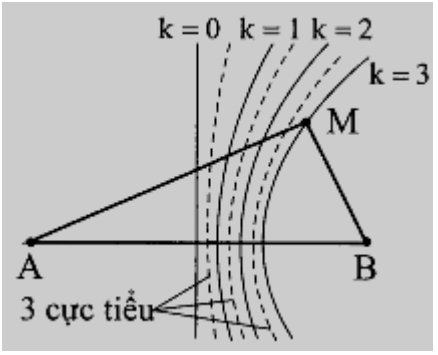
Sau khi đeo kính, người này nhìn rõ được vật gần nhất ứng với ảnh của vật này qua thấu kính phải nằm tại điểm cực cận, tương ứng với $d' = -12,5\text{ cm}$.

Ta có $\frac{1}{d} + \frac{1}{d'} = \frac{1}{f} \Rightarrow d = 16,7\text{ cm}$.

03K21ĐHSP-34: Bán kính quỹ đạo dừng O và quỹ đạo dừng M lần lượt là $25r_0$ và $9r_0$.

Bán kính quỹ đạo giảm bớt là: $25r_0 - 9r_0 = 16r_0$.

03K21ĐHSP-35: Hai nguồn cùng pha nên trung trực của S_1S_2 là một đường cực đại ứng với $k = 0$.



M là một cực đại giao thoa, giữa M và trung trực của S_1S_2 có 3 dãy cực tiểu khác → M là cực đại ứng với $k = 3$.

Ta có: $d_2 - d_1 = 3\lambda \Rightarrow d_2 - d_1 = 3\frac{v}{f}$

$\Rightarrow v = \frac{(d_2 - d_1)f}{3} = 120\text{ (cm/s)}$.

03K21ĐHSP-36: Khi dời S theo phương song song với S_1S_2 về phía S_1 thì vị trí vân trung tâm thay đổi một đoạn $\Delta y = \frac{\Delta x.D}{d} \Rightarrow d = \frac{\Delta x.D}{\Delta y} = \frac{1,5.10^{-3}.2,7}{4,5.10^{-3}} = 0,9\text{ m}$.

03K21ĐHSP-37: Dòng điện đặt trong từ trường có đường sức từ vuông góc với dây dẫn nên $\alpha = 90°$.

Lực từ tác dụng lên đoạn dây: $F = BI\ell\sin\alpha \Rightarrow B = \frac{F}{I\ell\sin\alpha} = \frac{0,03}{0,75.10.10^{-2}.\sin 90} = 0,4\text{ T}$.

03K21ĐHSP-38: Ta có: $x_S = ki = k\frac{\lambda D}{a}$

Lại có: $x_S = 4\frac{\lambda_d D}{a} \Rightarrow k\lambda = 4\lambda_d \Rightarrow \lambda = \frac{4\lambda_d}{k} = \frac{3,04}{k}(\mu m)$

Mà: $0,38 \le \frac{3,04}{k} \le 0,76 \Rightarrow 4 \le k \le 8$

$\Rightarrow$ Tại vị trí đó còn có 4 vân sáng nữa của các ánh sáng đơn sắc.

03K21ĐHSP-39: Lực Cu-lông đóng vai trò lực hướng tâm nên $F = \frac{mv^2}{r} = \frac{ke^2}{r^2} \to v = e\sqrt{\frac{k}{mr}}$.

Ta có: $\frac{v_N}{v_K} = \sqrt{\frac{r_K}{r_N}} = \sqrt{\frac{r_0}{16r_0}} = \frac{1}{4} \to v_N = \frac{v_K}{4} = 5,465.10^5$ m/s.

03K21ĐHSP-40: Từ đồ thị, ta có điểm thấp nhất ứng với: $i = -4A = -I_0 \Rightarrow I_0 = 4A$.

Từ thời điểm $t_1 = 0,25.10^{-2}s$ đến thời điểm $t_2 = 1,25.10^{-2}s$ dòng điện giảm từ giá trị I_0 đến $-I_0$ nên thời gian tương ứng là: $\Delta t = t_2 - t_1 = \frac{T}{2} \Rightarrow T = 0,02s \Rightarrow \omega = 100\pi$ rad/s.

Tại $t = 0$ có $i = 2\sqrt{2}A = \frac{I_0}{\sqrt{2}} \Rightarrow \varphi_0 = \pm\frac{\pi}{4}$ và đang tăng $\Rightarrow \varphi_0 = -\frac{\pi}{4}$.

Vậy phương trình của i: $i = 4\cos\left(100\pi t - \frac{\pi}{4}\right)A$.