

**Đáp án**

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

**LỜI GIẢI CHI TIẾT**

**Câu 1: Đáp án B**

X không mang điện nên X có thể là tia  $\gamma$ .

**Câu 2: Đáp án C**

Điều chỉnh R để  $P_{\max}$  thì  $R = |Z_L - Z_C|$

$$\cos \varphi = \frac{R}{Z} = \frac{R}{\sqrt{R^2 + (Z_L - Z_C)^2}} = \frac{1}{\sqrt{2}} \rightarrow \varphi = \frac{\pi}{4}$$

**Câu 3: Đáp án D**

Ta có biên độ dao động  $A = 8/2 = 4$  cm.

$$\omega = \sqrt{\frac{k}{m}} = 10$$

Tại  $t = 0$  vật qua vị trí  $x = -2$  cm =  $-A/2$  và theo chiều dương  $\rightarrow \varphi_0 = \frac{-2\pi}{3}$

$\rightarrow$  Phương trình dao động của vật là  $x = 4\cos(10t - 2\pi/3)$  cm.

**Câu 4: Đáp án A**

Mắc thêm tụ nối tiếp thì tụ điện tương đương giảm, do đó dung kháng tăng và tổng trở Z tăng

$\rightarrow I = U/Z$  giảm  $\rightarrow$  đèn sáng yếu hơn trước.

**Câu 5: Đáp án D**

Dây dẫn thẳng chuyển động theo phương của các đường sức từ thì không có sự biến thiên từ thông qua khung  $\rightarrow$  không xuất hiện dòng điện cảm ứng.

**Câu 6: Đáp án B**

Pin quang điện là hệ thống biến đổi quang năng thành điện năng.

**Câu 7: Đáp án D**

Khi vật chuyển động về vị trí cân bằng thì ly độ của vật giảm (độ biến dạng giảm)  $\rightarrow$  thế năng của vật giảm.

Cơ năng trong dao động điều hòa lý tưởng được bảo toàn nên khi động năng tăng thì thế năng giảm.

Khi vật chuyển động ra vị trí biên thì tốc độ của vật giảm  $\rightarrow$  động năng của vật giảm.

Khi vật ở vị trí cân bằng thì tốc độ của vật lớn nhất  $\rightarrow$  động năng của hệ lớn nhất.

**Câu 8: Đáp án B**

Phóng xạ là quá trình tự nhiên, xảy ra tự phát, hoàn toàn không chịu tác động của các yếu tố thuộc môi trường ngoài như nhiệt độ, áp suất,...Phản ứng phân hạch không xảy ra một cách tự phát.

**Câu 9: Đáp án C**

Ta có  $C = \frac{\epsilon S}{4\pi kd}$   $\rightarrow$  d giảm 2 lần thì C tăng 2 lần.

$$\text{Mà } T = \frac{2\pi}{\omega} = \frac{2\pi}{\sqrt{LC}} \rightarrow T' = \sqrt{2}T$$

**Câu 10: Đáp án D**

Dao động điều hòa của lò xo đổi chiều khi lực hồi phục có độ lớn cực đại.

**Câu 11: Đáp án D**

Dòng điện trễ pha  $\pi/2$  so với điện áp nên khi dòng điện đạt cực đại (có pha bằng 0) thì điện áp hai đầu cuộn cảm bằng 0 (có pha bằng  $\pi/2$ )  $\rightarrow$  giá trị điện áp hai đầu cuộn cảm bằng không và đang giảm.

**Câu 12: Đáp án C**

Tần số dao động riêng (tần số cộng hưởng):  $f = 2\pi\sqrt{\frac{l}{g}} = 1,25\text{Hz}$

Vì  $f_2$  gần  $f$  hơn nên  $\rightarrow A_1 < A_2$ .

**Câu 13: Đáp án A**

$$hf = eU \Rightarrow f = \frac{eU}{h} = \frac{1,6 \cdot 10^{-19} \cdot 30 \cdot 10^3}{6,625 \cdot 10^{-34}} = 7,25 \cdot 10^{18} \text{ (Hz)}$$

**Câu 14: Đáp án C**

Từ trường biến thiên sinh ra điện trường xoáy mà đường sức điện trường là những đường cong kín, không có điểm khởi đầu và điểm kết thúc.

**Câu 15: Đáp án C**

Ta có  $\lambda_1 > \lambda_2 \rightarrow f_1 < f_2$

Mà  $\epsilon = hf$  nên photon của ánh sáng (1) có năng lượng nhỏ hơn.

$\lambda_1 > \lambda_2 \rightarrow n_1 < n_2 \rightarrow v_1 > v_2 \rightarrow$  trong nước, ánh sáng (1) có vận tốc lan truyền lớn hơn.

**Câu 16: Đáp án A**

Trong mạch chọn sóng khi chọn được sóng thì sẽ xảy ra cộng hưởng: tần số sóng tới bằng tần số riêng của mạch dao động.

**Câu 17: Đáp án C**

Trong các nhạc cụ, các bộ phận như hộp đàn, thân kèn, sao có tác dụng khuếch đại âm và tạo ra âm sắc riêng cho từng nhạc cụ đó.

**Câu 18: Đáp án D**

Theo đề bài ta có:  $\ell_A = 2\ell_B$

Vì hai dây đồng hình trụ có cùng khối lượng nên thể tích của hai dây A và B phải bằng nhau

$$V_A = V_B$$

$$\rightarrow \ell_A S_A = \ell_B S_B \rightarrow S_B = \frac{\ell_A}{\ell_B} S_A = 2S_A$$

$$\text{Điện trở trên dây } R = \rho \frac{\ell}{S} \text{ nên } \frac{R_A}{R_B} = \frac{\ell_A S_B}{\ell_B S_A} = 4 \rightarrow R_A = 4R_B.$$

**Câu 19: Đáp án B**

$$\text{Tần số góc } \omega = \sqrt{\frac{g}{\ell}}.$$

**Câu 20: Đáp án D**

$$\text{Ta có } F_{21} = F_{12} \text{ và } \tan \alpha = \frac{F}{P} \rightarrow \alpha_1 = \alpha_2$$

Vậy lực tác dụng làm dây treo hai điện tích lệch đi những góc so với phương thẳng đứng là như nhau.

**Câu 21: Đáp án A**

Khi đặt hệ vân vào môi trường có chiết suất  $n$  thì do  $\lambda' = \lambda/n$  nên khoảng vân  $i' = i/n$

$$\rightarrow i' = 1,5/1,5 = 1 \text{ mm.}$$

**Câu 22: Đáp án B**

Cơ thể người (thường có nhiệt độ  $37^\circ\text{C}$ ) phát ra tia hồng ngoại.

**Câu 23: Đáp án C**

$$Q_0 = \frac{I_0}{\omega} = 10^{-5} \text{ C}$$

$$\text{Trong 1 chu kì } |q| \leq \frac{Q_0}{2} \text{ là } 4t_0 \rightarrow \Delta t = \frac{4T}{12} = \frac{T}{3}$$

$$T = \frac{2\pi}{3} = \frac{\pi}{1000} \text{ s} \rightarrow \Delta t = \frac{\pi}{3000} \text{ s}$$



**Câu 24: Đáp án A**

Tốc độ truyền sóng là tốc độ truyền pha dao động.

**Câu 25: Đáp án C**

Chùm ánh sáng đơn sắc có cùng tần số nên năng lượng bằng nhau:  $\varepsilon = hf$ .

**Câu 26: Đáp án B**

Khi nối tắt cuộn cảm  $I = \frac{U}{\sqrt{R^2 + Z_C^2}}$

$$\rightarrow 1 = \frac{50\sqrt{2}}{\sqrt{50^2 + Z_C^2}} \rightarrow Z_C = 50$$

Điều chỉnh L để  $U_{L_{\max}}$   $\rightarrow Z_L = \frac{R^2 + Z_C^2}{Z_C} = 100$

Công suất  $P = I^2 R \rightarrow P = \frac{U^2}{\left(\sqrt{R^2 + (Z_L - Z_C)^2}\right)^2} R = 50W$

**Câu 27: Đáp án B**

Theo ĐL bảo toàn động lượng ta có  $\vec{p}_p = 2\vec{p}_\alpha$  với  $p^2 = 2mK$

$$\cos \frac{\varphi}{2} = \frac{1}{2} \frac{p_p}{p_\alpha} = \frac{1}{2} \sqrt{\frac{2m_p K_p}{2m_\alpha K_\alpha}} = \frac{1}{2} \sqrt{\frac{1 \cdot K_p}{4 \cdot K_\alpha}} = \frac{1}{4} \sqrt{\frac{K_p}{K_\alpha}}$$

Theo ĐL bảo toàn năng lượng toàn phần ta lại có:

$$\Delta E + K_p = 2K_\alpha \Rightarrow \Delta E = 2K_\alpha - K_p > 0 \Rightarrow \frac{K_p}{K_\alpha} < 2$$

Từ đó suy ra  $\cos \frac{\varphi}{2} < \frac{\sqrt{2}}{4} \Rightarrow \frac{\varphi}{2} > 69,3^\circ \Leftrightarrow \varphi > 138,6^\circ$  (do hàm cosin nghịch biến)

$\rightarrow$  góc có thể  $140^\circ$ .

**Câu 28: Đáp án C**

+ Số vân sáng màu đỏ trên đoạn MN là số các giá trị  $k_1$  nguyên thỏa mãn điều kiện  $-6,4 \leq$

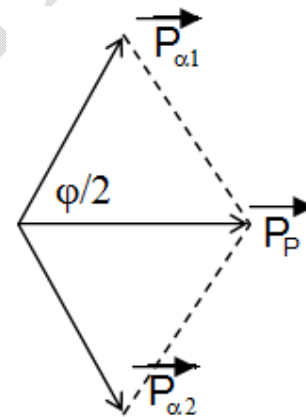
$$k_1 i_1 = 1,5 i_1 \leq 26,5.$$

$$\rightarrow -4,3 \leq k_1 \leq 17,6$$

Có 22 giá trị  $k_1$  thỏa mãn điều kiện  $\rightarrow$  có 22 vân sáng đỏ.

+ Xác định số vân trùng:

Vị trí vân trùng  $x_T = k_1 i_1 = k_2 i_2 \rightarrow \frac{k_1}{k_2} = \frac{11}{15} \rightarrow \begin{cases} k_1 = 11n \\ k_2 = 15n \end{cases}$



$$\rightarrow x_T = k_1 i_1 = 11n.1,5 = 16,5n.$$

$$\text{Vì } x_M \leq x_T \leq x_N \rightarrow -6,4 \leq 16,5n \leq 26,5 \rightarrow -0,4 \leq n \leq 1,6$$

Có 2 giá trị n nguyên  $\rightarrow$  có 2 vân trùng trong khoảng MN.

$\rightarrow$  Số vân sáng màu đỏ thực tế quan sát được là  $22 - 2 = 20$  vân sáng.

**Câu 29: Đáp án A**

M, N dao động ngược pha, có cùng biên độ nên M, N đối xứng với nhau qua một nút.

M, N, P cùng biên độ nên ta giả sử N, P đối xứng qua bụng A.

Độ lệch pha biên độ dao động tại M, P là  $\pi$ .

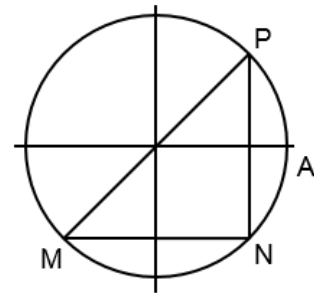
$$\rightarrow \Delta\varphi_{PM} + \Delta\varphi_{MN} = \pi \rightarrow 2\pi \frac{PN}{\lambda} + 2\pi \frac{MN}{\lambda} = \pi$$

$$\rightarrow 2\pi \frac{2}{\lambda} + 2\pi \frac{1}{\lambda} = \pi \rightarrow \lambda = 6 \text{ mm.}$$

Độ lệch pha biên độ dao động tại N và bụng là  $2\pi.1/6 = \pi/3$ .

$\rightarrow$  Biên độ A = 8 mm.

Lại có T = 0,08 s  $\rightarrow \omega = 78,5 \rightarrow v = A\omega = 628 \text{ mm/s.}$



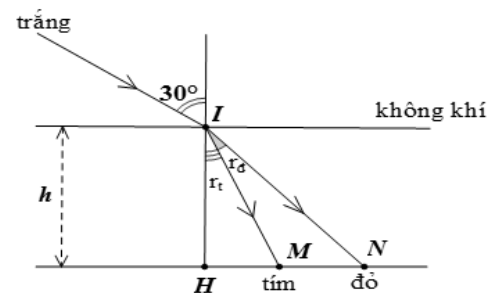
**Câu 30: Đáp án D**

Định luật khúc xạ ánh sáng:  $\frac{\sin i}{\sin r} = n \rightarrow \sin r = \frac{\sin i}{n}$

$$\sin r_d = \frac{1}{2n_d} = \frac{1}{2.1,33} \rightarrow r_d = 22^\circ 4'$$

$$\sin r_t = \frac{1}{2n_t} = \frac{1}{2.1,345} \rightarrow r_t = 21^\circ 49'$$

$$\rightarrow MN = h(\tan 22^\circ 4' - \tan 21^\circ 49') = 10,14 \text{ mm}$$



**Câu 31: Đáp án D**

Ta viết được phương trình dòng điện:  $i_m = \sqrt{3} \cos(\omega t) A$  và  $i_d = 3 \cos\left(\omega t + \frac{\pi}{2}\right) A$ .

$$\text{Hai dòng điện vuông pha: } \cos^2 \varphi_1 + \cos^2 \varphi_2 = 1 \Leftrightarrow \frac{R^2}{Z_m^2} + \frac{R^2}{Z_d^2} = 1 \Rightarrow \frac{1}{R^2} = \frac{1}{Z_m^2} + \frac{1}{Z_d^2}$$

$$\text{Lại có: } \begin{cases} Z_m = \frac{U_0}{I_{0m}} = \frac{100\sqrt{2}}{\sqrt{3}} \\ Z_d = \frac{U_0}{I_{0d}} = \frac{100\sqrt{2}}{3} \end{cases}$$

Vậy R = 41  $\Omega$ .

**Câu 32: Đáp án A**

Ta thấy tại  $t = 0$ , vật 2 qua vị trí 4 cm theo chiều âm, tại  $t = 1,75$  s thì vật 2 qua VTCB theo chiều dương

$$\text{suy ra } 1,75 = \frac{T_2}{12} + \frac{T_2}{2} \Rightarrow T_2 = 3,0.$$

Ta quan sát tại giao điểm cuối cùng của 2 chất điểm trên đồ thị, khi đó chất điểm 1 qua VTCB theo chiều dương còn chất điểm hai qua VTCB theo chiều âm nên

$$2,5T_1 = \frac{T_2}{12} + 2T_2 \Rightarrow T_1 = \frac{5}{6}T_2 = 2,5 \text{ s}$$

**Câu 33: Đáp án A**

Tia phản xạ hướng thẳng đứng xuống dưới thì góc phản xạ là:  $\frac{60^\circ + 90^\circ}{2} = 75^\circ$

→ đường pháp tuyến hợp với phương ngang 1 góc  $90^\circ - 75^\circ = 15^\circ$

→ gương hợp với phương ngang góc  $\alpha = 90^\circ - 15^\circ = 75^\circ$ .

**Câu 34: Đáp án D**

$$\text{Ta có } S_{\max} = 2.3. \sin \frac{\alpha}{2} = 3\sqrt{2} \rightarrow \sin \frac{\alpha}{2} = \frac{\sqrt{2}}{2} \rightarrow \cos \frac{\alpha}{2} = \frac{\sqrt{2}}{2}$$

$$\rightarrow S_{\min} = 2.3 \left( 1 - \cos \frac{\alpha}{2} \right) = 2.3 \left( 1 - \frac{\sqrt{2}}{2} \right) = 6 - 3\sqrt{2} \text{ cm}$$

**Câu 35: Đáp án B**

Theo mẫu Bo,  $r_n = n^2.r_0$ , ở quỹ đạo K  $\rightarrow n = 1 \rightarrow r_1 = r_0$ .

Khi e từ K lên L, từ  $n = 1$  lên  $n = 2 \rightarrow hf_1 = E_2 - E_1$

$$\rightarrow hf_1 = -\frac{3}{4}E_0 \quad (1); r = 16r_0 \rightarrow n = 4; r = 4r_0 \rightarrow n = 2 \rightarrow hf_2 = \frac{-3}{16}E_0 \quad (2)$$

$$\text{Từ (1), (2)} \rightarrow \frac{f_1}{f_2} = 4 \rightarrow f_1 = 4f_2$$

**Câu 36: Đáp án C**

Năng lượng của phản ứng tính theo độ hụt khối là

$$\Delta E = (\Delta m_{He} - \Delta m_T - \Delta m_D)c^2 = (0,030382 - 0,009106 - 0,002491).931,5 = 17,498 \text{ MeV}$$

**Câu 37: Đáp án A**

$u_C$  và  $u_L$  ngược pha;  $u_C = I_0 Z_C \cos \omega t (1) \rightarrow u_L = -I_0 Z_L \cos \omega t (2)$

Lấy (1):(2) theo vế vế ta được

$$\frac{u_C}{u_L} = -\frac{Z_C}{Z_L} \rightarrow u_L = -\frac{Z_L}{Z_C} u_C = -\frac{100}{30} \cdot 60 = -200V$$

Tại thời điểm t:  $u = u_R + u_L + u_C \rightarrow u_R = u - u_L - u_C = 100 - (-200) - 60 = 240V$ .

**Câu 38: Đáp án A**

Ta có:  $E_0 = NBS\omega = NB\pi r^2\omega$

$$\rightarrow r = \sqrt{\frac{E_0}{NB\pi\omega}} = \sqrt{\frac{4,8\pi}{100 \cdot 0,2 \cdot \pi \cdot \frac{120 \cdot 2\pi}{60}}} = 0,138m = 13,8cm$$

**Câu 39: Đáp án B**

Gọi  $CM = IH = x$

Trên hình ta có:  $d_1 = \sqrt{AH^2 + MH^2} = \sqrt{(4+x)^2 + 2^2}$  (1)

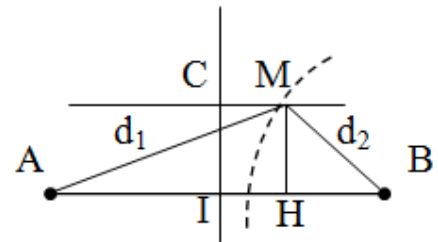
$$d_2 = \sqrt{BH^2 + MH^2} = \sqrt{(4-x)^2 + 2^2}$$
 (2)

Vì M cực tiểu nên có:  $d_1 - d_2 = \left(k + \frac{1}{2}\right)\lambda$ . Vì cực tiểu gần C nhất nên là cực tiểu thứ nhất, nhận  $k = 0$ .

Vậy có:  $d_1 - d_2 = 1cm$  (3).

Thay (1),(2) vào (3)  $\rightarrow \sqrt{(4+x)^2 + 2^2} - \sqrt{(4-x)^2 + 2^2} = 1$

Giải phương trình ta được  $CM = x = 0,56cm$ .



**Câu 40: Đáp án B**

Gọi số vòng các cuộn dây của máy biến áp theo đúng yêu cầu là  $N_1$  và  $N_2$

Ta có  $\frac{N_1}{N_2} = \frac{220}{110} = 2 \Rightarrow N_1 = 2N_2$  (1) Với  $N_1 = \frac{220}{1,25} = 176$  vòng

Gọi  $n$  là số vòng dây bị cuốn ngược. Khi đó ta có

$$\frac{N_1 - 2n}{N_2} = \frac{220}{121} \Rightarrow \frac{N_1 - 2n}{\frac{N_1}{2}} = \frac{220}{121} \Rightarrow \frac{N_1 - 2n}{N_1} = \frac{110}{121}$$

$121(N_1 - 2n) = 110N_1 \rightarrow n = 8$  vòng.