

ĐÁP ÁN VÀ THANG ĐIỂM ĐỀ CHÍNH THỨC

MÔN THI: VẬT LÝ

Chú ý: Các điểm 1/4* là phần điểm chấm thêm cho thí sinh chỉ thi hệ cao đẳng.

Câu 1: (1điểm)

- Máy quang phổ hoạt động dựa vào hiện tượng tán sắc ánh sáng. 1/4
- Bộ phận thực hiện tán sắc là lăng kính. 1/4
- Nguyên nhân của hiện tượng tán sắc ánh sáng là: Chiết suất của một môi trường trong suốt đối với các ánh sáng đơn sắc khác nhau thì khác nhau và phụ thuộc vào bước sóng (hoặc màu) của ánh sáng đó. 1/2

Câu 2: (1điểm)

a) Khi một người hoặc một nhạc cụ phát ra một âm cơ bản có tần số f_1 thì cũng đồng thời phát ra các hoạ âm có tần số $f_2 = 2f_1$, $f_3 = 3f_1$, $f_4 = 4f_1$ v.v... 1/4

Nhạc âm thực tế phát ra là tổng hợp của âm cơ bản và các hoạ âm, vì thế không thể biểu diễn được bằng một đường hình sin theo thời gian. 1/4

b) Ngưỡng nghe là giá trị nhỏ nhất của cường độ âm có thể gây nên cảm giác âm. Ngưỡng đau là giá trị lớn nhất của cường độ âm mà tai còn có cảm giác âm bình thường và chưa gây cảm giác đau cho tai. 1/4

Miền nằm giữa ngưỡng nghe và ngưỡng đau là miền nghe được của tai. Vì ngưỡng nghe và ngưỡng đau phụ thuộc vào tần số của âm nên miền nghe được phụ thuộc vào tần số. 1/4

Câu 3: (1điểm)

$$W_{\text{toàn mạch}} = W_d \text{ max} = \frac{CU^2}{2} = \frac{2 \cdot 10^{-10} \cdot 0,12^2}{2} = 1,44 \cdot 10^{-12} \text{ J} \quad \dots\dots\dots 1/4$$

Máy thu thanh thu được sóng khi trong mạch chọn sóng xảy ra cộng hưởng: tần số sóng tới bằng tần số riêng của mạch dao động: 1/4

$$f = \frac{c}{\lambda} = f_0 = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}} \Rightarrow C = \frac{\lambda^2}{4\pi^2 c^2 L} \quad \dots\dots\dots 1/4$$

- Với $\lambda = \lambda_1 = 18 \cdot \pi \text{ m}$ thì $C_1 = \frac{(18\pi)^2}{4\pi^2 (3 \cdot 10^8)^2 \cdot 2 \cdot 10^{-6}} = 0,45 \cdot 10^{-9} \text{ F}$.

- Với $\lambda = \lambda_2 = 240 \cdot \pi \text{ m}$ thì $C_2 = \frac{(240\pi)^2}{4\pi^2 (3 \cdot 10^8)^2 \cdot 2 \cdot 10^{-6}} = 80 \cdot 10^{-9} \text{ F}$.

Vậy: $0,45 \cdot 10^{-9} \text{ F} \leq C \leq 80 \cdot 10^{-9} \text{ F}$ 1/4

Câu 4: (1điểm)

Giả sử có k_1 lần phân rã α và k_2 lần phân rã β , ta có phương trình chuỗi phân rã:



với z là điện tích của β , có giá trị +1 nếu là phóng xạ β^+ , hoặc -1 nếu là β^- .

Theo các định luật bảo toàn số khối và bảo toàn toàn nguyên tử số ta có hệ phương trình:

$$\begin{cases} 232 = 4k_1 + 0 \cdot k_2 + 208 \\ 90 = 2k_1 + zk_2 + 82 \end{cases} \quad \dots\dots\dots 1/4$$

Giải hệ, được: $k_1 = \frac{232 - 208}{4} = 6$ và $z \cdot k_2 = -4$. Do $k_2 \geq 0$, nên $z < 0$ 1/4

Vậy: - đây là hạt β^-
- có 6 lần phóng xạ α và 4 lần phóng xạ β^- 1/4

Câu 5: (1điểm)

1) Khoảng cách từ mắt đến điểm cực viễn: $OC_V = 12,5 + 37,5 = 50\text{cm}$.
 Kính đặt sát mắt nên tiêu cự của kính: $f = -OC_V = -50\text{cm} = -0,5\text{m}$.

\Rightarrow Độ tụ kính: $D = \frac{1}{f} = \frac{1}{-0,5} = -2$ đi ốp. 1/4

- Nếu kính là thấu kính hội tụ thì ảnh ảo sẽ nằm trước kính từ sát kính đến xa vô cùng nghĩa là luôn có những vị trí đặt vật cho ảnh ảo nằm trong giới hạn nhìn rõ của mắt và mắt luôn có thể nhìn rõ được những vật đó. Đối với thấu kính phân kì thì ảnh của mọi vật là ảo nằm trong khoảng từ kính đến tiêu điểm ảnh $F \Rightarrow$ nếu F nằm bên trong điểm cực cận thì mắt không thể nhìn rõ được bất kỳ vật nào:

$OF < OC_C \Rightarrow -f < 12,5\text{cm} \Rightarrow f > -12,5\text{cm} = -0,125\text{m}$

$\Rightarrow D = \frac{1}{f} < \frac{1}{-0,125} = -8$ đi ốp.

Vậy khi đeo kính có độ tụ $D < -8$ đi ốp thì người này sẽ không thể nhìn thấy rõ bất kỳ vật nào trước mắt. 1/4

2) Khi gương lồi đến vị trí mà ảnh của mắt trong gương hiện lên ở điểm cực cận C_C thì mắt phải điều tiết tối đa, tiêu cự của thủy tinh thể nhỏ nhất. Khi đưa ra xa, khoảng cách giữa mắt và ảnh tăng lên do đó tiêu cự của thủy tinh thể tăng dần để ảnh hiện rõ nét trên võng mạc. Khi ảnh hiện lên ở điểm cực viễn C_V thì mắt không phải điều tiết, thủy tinh thể có tiêu cự lớn nhất. 1/4

Ảnh qua gương phẳng có độ cao luôn bằng vật, đối xứng với vật qua gương không phụ thuộc vào khoảng cách từ vật đến gương. Tuy nhiên góc trông ảnh giảm vì khoảng cách từ ảnh đến mắt tăng lên. 1/4

Câu 6: (1điểm)

Vật m chịu 2 lực tác dụng: trọng lực P và lực đàn hồi của lò xo.

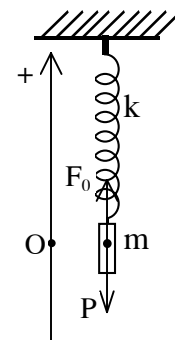
Ở vị trí cân bằng (VTCB) lò xo giãn Δl , ta có phương trình:

$P = F_0 \Rightarrow mg = k\Delta l$

$\Rightarrow \Delta l = \frac{mg}{k} = \frac{0,25 \cdot 10}{100} = 0,025\text{m} = 2,5\text{cm}$ 1/4

Phương trình dao động có dạng: $x = A\sin(\omega t + \varphi)$.

Tần số góc: $\omega = \sqrt{\frac{k}{m}} = \sqrt{\frac{100}{0,25}} = 20\text{rad/s}$.



Ở thời điểm thả vật thì lò xo giãn $7,5\text{cm}$ tức là cách VTCB một đoạn là $7,5 - 2,5 = 5\text{cm}$ và nằm về phía âm của trục tọa độ, do đó ở thời điểm $t = 0$ vật có:

li độ: $x = A\sin\varphi = -5\text{cm}$.

vận tốc: $v = \omega A\cos\varphi = 0$.

$\Rightarrow A = 5\text{cm}$ và $\varphi = -\pi/2$.

Do đó phương trình dao động là $x = 5\sin(20t - \pi/2)$ (cm). 1/4

Các thời điểm vật đi qua vị trí lò xo không biến dạng (vật có li độ $x = 2,5\text{cm}$) là nghiệm của phương trình $5\sin(20t - \pi/2) = 2,5$ 1/4

$\Rightarrow \sin(20t - \pi/2) = 0,5 \Rightarrow \begin{cases} 20t_1 - \pi/2 = \pi/6 + 2k_1\pi \\ 20t_2 - \pi/2 = 5\pi/6 + 2k_2\pi \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} t_1 = \pi/30 + k_1\pi/10(\text{s}) \\ t_2 = \pi/15 + k_2\pi/10(\text{s}) \end{cases}$

với $k_1, k_2 = 0, 1, 2, \dots$ (do $t \geq 0$)

Lần đầu tiên vật đi qua vị trí lò xo không biến dạng ứng với giá trị nhỏ nhất của t , tức là: $t_{\min} = (\pi/30)\text{s}$ 1/4

Câu 7: (1điểm)

Theo công thức Anhtan về hiện tượng quang điện:

$$\frac{hc}{\lambda} = A + \frac{1}{2} m_e v_{0\max}^2 \Rightarrow v_{0\max} = \sqrt{\frac{2}{m_e} \left(\frac{hc}{\lambda} - A \right)} \dots\dots\dots 1/4$$

Thay số: $v_{0\max} = \sqrt{\frac{2}{9,1 \cdot 10^{-31}} \left(\frac{6,625 \cdot 10^{-34} \cdot 3 \cdot 10^8}{0,533 \cdot 10^{-6}} - 3 \cdot 10^{-19} \right)} = 4 \cdot 10^5 \text{ m/s} \dots\dots\dots 1/4$

Khi electron chuyển động trong từ trường đều có \vec{B} hướng vuông góc với \vec{v} thì nó chịu tác dụng của lực Lorentz F_L có độ lớn không đổi và luôn vuông góc với \vec{v} , nên electron chuyển động theo quỹ đạo là tròn và lực F_L đóng vai trò lực hướng tâm:

$$F_L = Bve = F_{ht} = \frac{m_e v^2}{r} \Rightarrow r = \frac{m_e v}{eB} \dots\dots\dots 1/4$$

Như vậy những electron có vận tốc $v_{0\max}$ sẽ có bán kính quỹ đạo cực đại: $r = R$.

Cảm ứng từ: $B = \frac{m_e v_{0\max}}{eR} = \frac{9,1 \cdot 10^{-31} \cdot 4 \cdot 10^5}{1,6 \cdot 10^{-19} \cdot 22,75 \cdot 10^{-3}} = 10^{-4} \text{ T} \dots\dots\dots 1/4$

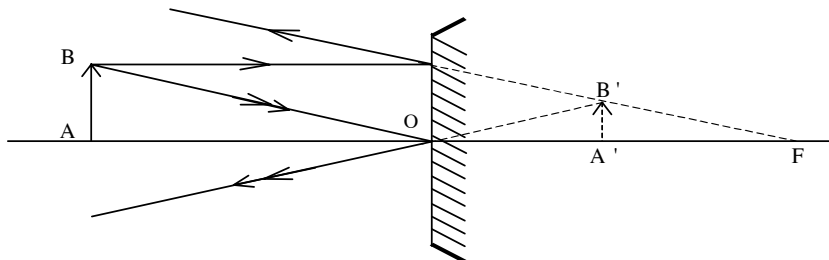
Câu 8: (1điểm)

1) Ảnh của vật sáng AB qua gương cầu lõm là ảo, nằm sau gương, cùng chiều vật. Như vậy: $d' < 0$ và $k > 0$. Vậy khoảng cách giữa ảnh và vật: $\dots\dots\dots 1/4^*$

$L = 60\text{cm} = d + |d'| = d - d'$. Còn $k = -\frac{d'}{d} = 0,5$. $\dots\dots\dots 1/4^*$

$\Rightarrow d = 40\text{cm}, d' = -20\text{cm}$. $\Rightarrow f_g = \frac{dd'}{d+d'} = \frac{40 \cdot (-20)}{40 + (-20)} = -40\text{cm} \dots\dots\dots 1/4$

Vẽ ảnh: $\dots\dots\dots 1/4$



$$AB \xrightarrow{O} A_1B_1 \xrightarrow{G} A_2B_2 \xrightarrow{O} A_3B_3$$

$$d_1 \quad d_1' \quad d_2 \quad d_2' \quad d_3 \quad d_3'$$

2) Sơ đồ tạo ảnh:

Khi dịch chuyển vật AB, điểm B dịch chuyển trên đường thẳng song song với trục chính, tia tới đi từ B song song với trục chính không đổi, nên tia ló của nó qua hệ cũng không đổi và luôn đi qua ảnh B_3 . Mà ảnh có độ cao không đổi tức là B_3 dịch chuyển trên đường thẳng song song với trục chính. Vậy hệ thấu kính gương này có tính chất: chùm tia tới song song với trục chính (tương đương với một vật ở xa vô cùng) cho chùm tia ló song song với trục chính (tương đương với ảnh cuối cùng ở xa vô cùng). $\dots\dots\dots 1/4$

$$\Rightarrow \begin{cases} d_1 = \infty \\ d_3 = \infty \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} d_1' = f_k = a - d_2 \\ d_3 = f_k = a - d_2' \end{cases} \Rightarrow d_2 = d_2' = \frac{d_2 f_g}{d_2 - f_g} = \frac{-40 d_2}{d_2 + 40} \Rightarrow \begin{cases} d_2 = 0 \\ d_2 = -80\text{cm} \end{cases}$$

- Với $d_2 = 0$ thì: $f_k = a - d_2 = 20\text{cm}$.

- Với $d_2 = -80\text{cm}$ thì: $f_k = a - d_2 = 20 - (-80) = 100\text{cm}$. $\dots\dots\dots 1/4$

Câu 9: (1 điểm)

1) Khi mắc ampe kế vào M và N thì đoạn mạch gồm C và R₂ bị nối tắt, trong mạch chỉ còn R₁ nối tiếp với L, dòng điện trễ pha so với hiệu điện thế ⇒ φ = 60°

$$P = UI \cos \varphi \Rightarrow U = \frac{P}{I \cos \varphi} = \frac{18}{0,3 \cdot 0,5} = 120V. \quad \dots\dots\dots 1/4^*$$

$$R_1 = P/I^2 = 18/0,3^2 = 200\Omega. \quad \dots\dots\dots 1/4$$

$$\tan \varphi = \frac{Z_L}{R_1} = \sqrt{3} \Rightarrow Z_L = R_1 \sqrt{3} = 200\sqrt{3}\Omega. \quad \dots\dots\dots 1/4^*$$

$$\Rightarrow L = \frac{Z_L}{2\pi f} = \frac{\sqrt{3}}{\pi} H \approx 0,55H. \quad \dots\dots\dots 1/4$$

2) Kí hiệu U_{AM} = U₁, U_{MN} = U₂ = 60V. Vẽ giản đồ véc tơ. Theo định lý hàm số cosin:

$$U_1 = \sqrt{U^2 + U_2^2 - 2UU_2 \cos 60^\circ} = \sqrt{120^2 + 60^2 - 2 \cdot 120 \cdot 60 \cdot 0,5} = 60\sqrt{3}V \quad \dots\dots\dots 1/4$$

$$I_2 = U_1 \cos 60^\circ / R_1 = 60\sqrt{3} \cdot 0,5 / 200 = 0,15\sqrt{3} A.$$

Các tổng trở:

$$Z_{PQ} = \sqrt{R_2^2 + Z_C^2} = \frac{U_2}{I_2} = \frac{400}{\sqrt{3}} \Omega \quad (1)$$

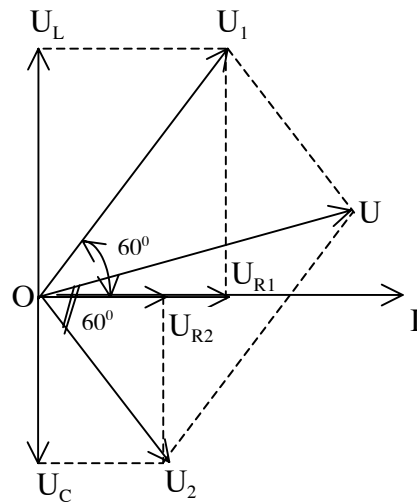
$$Z = \sqrt{(R_1 + R_2)^2 + (Z_L - Z_C)^2} = \frac{U}{I_2} = \frac{800}{\sqrt{3}} \Omega$$

$$\sqrt{(200 + R_2)^2 + (200\sqrt{3} - Z_C)^2} = \frac{800}{\sqrt{3}} \quad (2)$$

Giải hệ phương trình (1) và (2) thu được:

$$R_2 = 200\Omega; \quad Z_C = 200/\sqrt{3} \Omega$$

$$\Rightarrow C = \frac{1}{2\pi f Z_C} = \frac{\sqrt{3} \cdot 10^{-4}}{4\pi} F \approx 1,38 \cdot 10^{-5} F$$



..... 1/4

Câu 10: (1 điểm)

1) So sánh sự phóng xạ và sự phân hạch:

Có 2 điểm giống nhau quan trọng:

+ Đều là các phản ứng hạt nhân. 1/4*

+ Đều là phản ứng toả năng lượng. 1/4

Có 2 điểm khác nhau quan trọng:

+ Phóng xạ xảy ra tự động không phụ thuộc vào các điều kiện khách quan bên ngoài và không điều khiển được, còn phân hạch có thể xảy ra hoặc không xảy ra phụ thuộc vào việc hạt nhân nặng có hấp thụ được neutron hay không. Phân hạch có thể xảy ra phản ứng dây chuyền, còn phóng xạ thì không xảy ra dây chuyền được. 1/4*

+ Các hạt tạo ra trong mỗi phóng xạ là xác định, còn sản phẩm của những phân hạch khác nhau của cùng một đồng vị lại có thể khác nhau và không xác định. 1/4

2) Năng lượng toả ra của phóng xạ ${}_{92}^{234}\text{U} \rightarrow {}_2^4\text{He} + {}_{90}^{230}\text{Th}$ là:

$$E = (M_0 - M)c^2 = (m_U - m_{Th} - m_\alpha)c^2$$

Từ định nghĩa của độ hụt khối:

$$\Delta m_U = 92m_p + (234 - 92)m_n - m_U \Rightarrow m_U = 92m_p + 142m_n - \Delta m_U$$

Tương tự: $m_{Th} = 90m_p + 140m_n - \Delta m_{Th}; \quad m_\alpha = 2m_p + 2m_n - \Delta m_\alpha$

$$\Rightarrow E = \Delta m_\alpha c^2 + \Delta m_{Th} c^2 - \Delta m_U c^2 = A_\alpha \varepsilon_\alpha + A_{Th} \varepsilon_{Th} - A_U \varepsilon_U \quad \dots\dots\dots 1/4$$

Trong đó: ε_α, ε_{Th}, ε_U và A_α, A_{Th}, A_U tương ứng là các năng lượng liên kết riêng và số khối của các hạt α, Th₂₃₀ và U₂₃₄.

Thay số: $E = 4.7,1 + 230.7,7 - 234.7,63 = 13,98 \approx 14\text{MeV}. \quad \dots\dots\dots 1/4$

- Hết -