

ΦΥΣΙΚΗ ΓΕΝΙΚΗΣ ΠΑΙΔΕΙΑΣ

Απαντήσεις Θεμάτων Πανελληνίων Εξετάσεων Ημερησίων & Εσπερινών
Γενικών Λυκείων

ΘΕΜΑ Α

A1. δ

A2. γ

A3. β

A4. α

A5. α) Σωστό

β) Σωστό

γ) Λάθος

δ) Σωστό

ε) Λάθος

ΘΕΜΑ Β

B1.

i)

Γνωρίζουμε ότι όταν μια ακτίνα μπαίνει μέσα σε ένα οπτικό μέσο μεταβάλλεται το μήκος κύματος αλλά όχι η συχνότητα.

Από το διάγραμμα έχουμε ότι $n_a > n_b$ και επειδή $\lambda = \frac{\lambda_0}{n}$ έχουμε $\lambda_a < \lambda_b$.

Επειδή $v = \lambda \cdot f \Rightarrow v_a < v_b$ άρα στο υλικό α κινείται με μικρότερη ταχύτητα από το υλικό β. Επομένως $t_a > t_b$

B2.

ii)

Γνωρίζουμε ότι $L = n\hbar$ $r_n = n^2 r_1$ και $K = \frac{ke^2}{2r}$, άρα

$$K_1 = \frac{ke^2}{2r_1} \text{ και } K_3 = \frac{ke^2}{2r_3} = \frac{ke^2}{18r_1} \text{ επομένως } \frac{K_3}{K_1} = \frac{1}{9}$$

$$\text{Επίσης } \frac{L_3}{L_1} = \frac{3\hbar}{\hbar} = 3$$

$$\text{B3. } {}^{200}\text{X} \rightarrow {}^{120}\text{Y} + {}^{80}\text{Z} + Q$$

$$Q = (M_X - M_Y - M_Z)c^2 \Rightarrow -164 = 200 \cdot 7,8 - 120 \cdot 8,5 - 80 \cdot E_Z$$

$$-164 = 1560 - 1020 - 80 \cdot E_Z \Rightarrow -164 = 540 - 80 \cdot E_Z \Rightarrow 80 \cdot E_Z = 704 \Rightarrow$$

$$E_Z = 8,8 \text{ MeV}$$

ΘΕΜΑ Γ

Γ1. Πρέπει να μετατρέψουμε την ενέργεια σε J άρα $E_\phi = 15 \cdot 10^3 \cdot 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ J} = 24 \cdot 10^{-16} \text{ J}$

$$E_\phi = \frac{hc}{\lambda} \Rightarrow \lambda = \frac{hc}{E_\phi} = \frac{6,6 \cdot 10^{-34} \cdot 3 \cdot 10^8}{24 \cdot 10^{-16}} = 0,825 \cdot 10^{-10} \text{ m}$$

$$\text{Γ2. } \lambda_{\min} = \frac{\lambda}{3} = 0,275 \cdot 10^{-10} \text{ m}$$

$$\lambda_{\min} = \frac{hc}{eV} \Rightarrow V = \frac{hc}{e\lambda_{\min}} = 45 \cdot 10^3 \text{ V}$$

$$\text{Γ3. } P = VI = V \frac{Ne}{t} = \frac{45 \cdot 10^3 \cdot 2 \cdot 10^{17} \cdot 1,6 \cdot 10^{-19}}{1} = 1440 \text{ W}$$

$$\text{Γ4. Αρχικά } K = \frac{1}{2}mv^2 = NeV$$

$$\text{Τελικά } K' = \frac{1}{2} m(v')^2 = \frac{1}{2} m \left(\frac{v}{2} \right)^2 = \frac{K}{4} = NeV' \Rightarrow V' = \frac{V}{4} = 11250V$$

$$\text{Άρα } P' = V'I = V' \frac{Ne}{t} = 360W$$

ΘΕΜΑ Δ

Δ1. Στη θεμελιώδη κατάσταση το ηλεκτρόνιο έχει ενέργεια -13.6 eV. Όταν διεγερθεί γνωρίζουμε την δυναμική του ενέργεια άρα η ενέργεια του ηλεκτρονίου θα είναι η μισή από τη δυναμική άρα $E_n = 1,7/2 = 0,85 \text{ eV}$

$$E_n = -\frac{13,6}{n^2} \Rightarrow n^2 = -\frac{13,6}{0,85} = 16 \Rightarrow n = 4$$

Δ2. Από την αρχή διατήρησης της ενέργειας έχουμε

$$E_1 + E_{\text{απορ}} = E_4 \Rightarrow E_{\text{απορ}} = E_4 - E_1 = 12,75 \text{ eV}$$

Επειδή γνωρίζουμε ότι απορρόφησε το 50% της ενέργειας η κινητική ενέργεια θα είναι διπλάσια άρα $K = 25,5 \text{ eV}$

Δ3. Γνωρίζουμε ότι η στροφορμή είναι $L_n = n\hbar$ άρα $L_1 = \hbar$ και $L_2 = 2\hbar$ οπότε η ενδιάμεση ενεργειακή κατάσταση είναι η $n=2$ άρα

$$\Delta E = hf \Rightarrow f = \frac{|\Delta E|}{h}$$

$$\text{Οπότε } f_A = \frac{|E_2 - E_4|}{h} = \frac{2,55}{h} \text{ και } f_B = \frac{|E_1 - E_2|}{h} = \frac{10,2}{h} \text{ άρα } \frac{f_A}{f_B} = \frac{\frac{2,55}{h}}{\frac{10,2}{h}} = \frac{1}{4}$$

Δ4. Γνωρίζουμε ότι $F = m \frac{v^2}{r} \Rightarrow k \frac{e^2}{r^2} = m \frac{v^2}{r} \Rightarrow v = e \sqrt{\frac{k}{mr}}$ και $T = \frac{2\pi r}{v}$

Έχουμε το λόγο $\frac{T_2}{T_4} = \frac{\frac{2\pi r_2}{v_2}}{\frac{2\pi r_4}{v_4}} = \frac{r_2 v_4}{r_4 v_2}$

Γνωρίζουμε ότι $r_n = n^2 r_1 \Rightarrow r_2 = 4 r_1$ και $r_4 = 16 r_1$

$\frac{v_4}{v_2} = \frac{e \sqrt{\frac{k}{mr_4}}}{e \sqrt{\frac{k}{mr_2}}} = \sqrt{\frac{r_2}{r_4}} = \frac{2}{4}$ Άρα έχουμε $\frac{T_2}{T_4} = \frac{r_2 v_4}{r_4 v_2} = \frac{4 r_1^2}{16 r_1^4} = \frac{1}{8}$