

Τράπεζα θεμάτων Β' Λυκείου: Φυσική Γενικής Παιδείας**ΘΕΜΑ Δ****ΓΗ_Β_ΦΥΣ_4_21696**

21696 ΘΕΜΑ Δ (αναρτήθηκε στις 22/12/2014)

Η τάση που εφαρμόζεται σε σωλήνα παραγωγής ακτινών Χ είναι 33 k V και ο χρόνος λήψης μιας ακτινογραφίας είναι 0,1 s.

Δίνονται η σταθερά του Planck $h = 6,6 \cdot 10^{-34} \text{ J} \cdot \text{s}$, η ταχύτητα του φωτός στο κενό $c_0 = 3 \cdot 10^8 \text{ m/s}$ και το φορτίο του ηλεκτρονίου κατ' απόλυτη τιμή $|e| = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$.

Να υπολογισθούν:

- Δ₁.** Το ελάχιστο μήκος κύματος των ακτινών Χ. Μονάδες 7
- Δ₂.** Η ισχύς της ηλεκτρονικής δέσμης αν η ένταση του ρεύματος της δέσμης των ηλεκτρονίων είναι 20 mA. Μονάδες 6
- Δ₃.** Η ενέργεια που μεταφέρει η ηλεκτρονική δέσμη. Μονάδες 6
- Δ₄.** Ο αριθμός των ηλεκτρονίων που προσπίπτουν στην άνοδο κατά τη λήψη της ακτινογραφίας. Μονάδες 6

Λύση

Δ₁. Το ελάχιστο μήκος κύματος της δέσμης των ακτινών Χ :

$$\lambda_{\min} = c_0 \cdot h / (|e| \cdot V) \Rightarrow$$

$$\lambda_{\min} = 3 \cdot 10^8 \cdot 6,6 \cdot 10^{-34} / (1,6 \cdot 10^{-19} \cdot 33 \cdot 10^3) \Rightarrow$$

$$\lambda_{\min} = (6 / 16) \cdot 10^{-19} \text{ m} .$$

Δ₂.

Η ηλεκτρική ισχύς της ηλεκτρονικής δέσμης :

$$P_{\eta\lambda} = V \cdot I \Rightarrow P_{\eta\lambda} = 33 \cdot 10^3 \cdot 2 \cdot 10^{-2} \Rightarrow P_{\eta\lambda} = 660 \text{ W} .$$

Δ₃.

Η ηλεκτρική ισχύς ορίζεται :

$$P_{\eta\lambda} = \Delta W_{\eta\lambda} / \Delta t \Rightarrow \Delta W_{\eta\lambda} = P_{\eta\lambda} \cdot \Delta t \Rightarrow \Delta W_{\eta\lambda} = 660 \cdot 10^{-1} \Rightarrow \Delta W_{\eta\lambda} = 66 \text{ joule .}$$

Δ₄.

Η ένταση του ηλεκτρικού ρεύματος ορίζεται :

$$I = \Delta q / \Delta t \Rightarrow$$

(Το φορτίο είναι κβαντισμένη οντότητα : $\Delta q = N_e \cdot |e|$, όπου N_e ο αριθμός των ηλεκτρονίων), άρα

$$I = (N_e \cdot |e|) / \Delta t \Rightarrow$$

$$N_e = I \cdot \Delta t / |e| \Rightarrow$$

$$N_e = 2 \cdot 10^{-2} \cdot 10^{-1} / (1,6 \cdot 10^{-19}) \Rightarrow N_e = 1,25 \cdot 10^{16} \text{ ηλεκτρόνια .}$$

Επιμέλεια: Καθ. Γεώργιος Φ. Σιώρας-Φυσικός.