ΘΕΜΑ Δ

Σε μια συσκευή παραγωγής ακτίνων Χ, τα ηλεκτρόνια εκπέμπονται από την κάθοδο χωρίς αρχική ταχύτητα, επιταχύνονται εξαιτίας της τάσης V μεταξύ ανόδου και καθόδου και φτάνουν στην άνοδο με ταχύτητα μέτρου $\upsilon = 4\cdot10^{7}$ m/s.

Δ1) Να υπολογίσετε την κινητική ενέργεια των ηλεκτρονίων τη χρονική στιγμή που φτάνουν στην άνοδο.

Μονάδες 6

Δ2) Να υπολογίσετε την τάση V μεταξύ της ανόδου και της καθόδου.

Μονάδες 6

Δ3) Έστω ότι ένα από αυτά τα ηλεκτρόνια συγκρούεται διαδοχικά με τρία άτομα του υλικού της ανόδου μέχρι να ακινητοποιηθεί. Στην πρώτη κρούση χάνει το 1/9 της κινητικής του ενέργειας. Να υπολογίσετε το μήκος κύματος στο κενό, για το φωτόνιο που εκπέμπεται λόγω της μείωσης της ταχύτητας του ηλεκτρονίου στην πρώτη κρούση.

Μονάδες 7

Δ4) Το φωτόνιο που εκπέμπεται κατά την πρώτη κρούση, διέρχεται μέσα από διαφανές υλικό που έχει δείκτη διάθλασης ίσο με 1,5. Να υπολογίσετε την ταχύτητα και την ενέργεια του φωτονίου κατά τη διάδοση του μέσα στο υλικό.

Μονάδες 6

Δίνονται: η σταθερά του Planck $h = 6{,}6\cdot10^{-34}$ J·s, η ταχύτητα διάδοσης του φωτός στο κενό $c_o = 3\cdot10^{8}$ m/s, η μάζα του ηλεκτρονίου $m_e = 9\cdot10^{-31}\,kg$ και για το στοιχειώδες ηλεκτρικό φορτίο, $|e| = 1{,}6\cdot10^{-19}\,\mathrm{C}$.

Για διευκόλυνση στους υπολογισμούς σας να θεωρήσετε ότι: $hc_o = 20\cdot10^{-26}\,\mathrm{J\cdot m}$.