

ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΣΤΗ ΣΥΓΧΡΟΝΗ ΦΥΣΙΚΗ

Φυλλάδιο 5 : Υλικά κύματα De Broglie

Μέρος Α : Ερωτήσεις πολλαπλής επιλογής.

1. Το μήκος κύματος De Broglie ενός ηλεκτρονίου ενέργειας 10 KeV είναι ίσο με :
α) $16 \text{ \AA}$ β) $0.12 \text{ \AA}$ γ) $1200 \text{ \AA}$ δ) $1.8 \times 10^{-2} \text{ \AA}$
2. Το μήκος κύματος De Broglie ενός ηλεκτρονίου ενέργειας 50 MeV είναι περίπου :
α) $10^{-3} \text{ \AA}$ β) $10^{-4} \text{ \AA}$ γ) $100 \text{ \AA}$ δ) $10 \text{ \AA}$
3. Ένα ηλεκτρόνιο επιταχύνεται από μια διαφορά δυναμικού 10 KV. Η ταχύτητα που θα αποκτήσει είναι ίση με :
α) $c/10$ β) $c/8$ γ) $c/5$ δ) $2c/3$
4. Το μήκος κύματος De Broglie του ατόμου του Υδρογόνου που κινείται με ταχύτητα που αντιστοιχεί στη μέση κινητική ενέργεια στους 400 K είναι :
α) $1.2 \text{ \AA}$ β) $15 \text{ \AA}$ γ) $0.13 \text{ \AA}$ δ) $1.4 \times 10^{-3} \text{ \AA}$

Μέρος Β: Προβλήματα.

1. Πόση επιταχύνουσα τάση θα χρειαζόταν για τα ηλεκτρόνια ενός ηλεκτρονικού μικροσκοπίου για να πάρουμε την ίδια τελική διακριτική ισχύ με εκείνη που θα μπορούσαμε να πάρουμε με ένα μικροσκόπιο ακτίνων γάμμα ενέργειας 100 KeV;
2. Πρωτόνιο ενέργειας $E=2 \text{ KeV}$ σκεδάζεται ελαστικά κατά 90° από ένα αρχικά ακίνητο πυρήνα Ηλίου. Ποιο το μήκος κύματος De Broglie σε μεγάλη απόσταση από τον πυρήνα;
3. Βλήμα μάζας 40 gr κινείται με ταχύτητα 1 km/sec. Ποιο το μήκος κύματος De Broglie του σώματος; Γιατί δεν αποκαλύπτεται η κυματική φύση του με φαινόμενα περίθλασης;
4. α) Να βρεθεί η σχέση του μήκους κύματος De Broglie ενός ατομικού ηλεκτρονίου με τον κβαντικό αριθμό n της τροχιάς Bohr στην οποία βρίσκεται.
β) Να δείξετε ότι το μήκος κύματος δια την ακτίνα μικραίνει με την αύξηση του n . Είναι αναμενόμενο αυτό;
5. Να βρεθεί η σχετικιστική σχέση του μήκους κύματος De Broglie, λ , ενός φορτισμένου σωματίου που επιταχύνεται από δυναμικό V . Το λ είναι μικρότερο ή μεγαλύτερο στη μη σχετικιστική περίπτωση;