



Καθ. Κ. Φουντάς, 24/05/12

Άσκηση 1: Δέσμη σωματιδίων α με κινητική ενέργεια $KE = 10 \text{ MeV}$ και ροή $L = 10^6$ σωματίδια ανά sec χρησιμοποιείται για βομβαρδισμό φύλλου μολύβδου πάχους $\Delta x = 0.1 \text{ cm}$. (α) Πόσα σωματίδια ανιχνεύονται από ανιχνευτή επιφάνειας $\Delta S = 1 \text{ cm} \times 1 \text{ cm}$ τοποθετημένο σε απόσταση $R = 100 \text{ cm}$ από το σημείο πρόσπτωσης της δέσμης πάνω στο φύλλο μολύβδου και σε γωνία $\theta = 90^\circ$; (β) Πόσα σωματίδια ανιχνεύονται αν ο ανιχνευτής τοποθετηθεί σε απόσταση $R = 100 \text{ cm}$ και $\theta = 5^\circ$; $\rho_{Pb} = 11.3 \text{ gr/cm}^3$, $A_{Pb} = 208 \text{ gr}$ (Απ.: 0.5 sec^{-1} , $3.6 \times 10^4 \text{ sec}^{-1}$)

Άσκηση 2: Ραδιενεργός πυρήνας εκπέμπει σωματίδια α με κινητική ενέργεια 4 MeV . (α) Υπολογίστε την ταχύτητα τους χρησιμοποιώντας σχέσεις κλασσικής μηχανικής και χρησιμοποιώντας ειδική σχετικότητα. (β) Υπολογίστε την ταχύτητα χρησιμοποιώντας τις σχέσεις της ειδικής σχετικότητας. (γ) Τι παρατηρείτε; (δ) Πόσο κοντά σε πυρήνα χρυσού (Au) μπορούν να φτάσουν τα σωματίδια α ; Δίνεται ότι $m_\alpha \approx 4 \text{ GeV}$, $Z_{Au} = 79$.

$$\text{(Απ.: } \beta_{\kappa\lambda} \approx 0.045, \beta_{\sigma\chi} \approx 0.045 \times (1 - 0.00075), \frac{|\beta_{\kappa\lambda} - \beta_{\sigma\chi}|}{\beta_{\kappa\lambda}} \approx 0.07\%, 56 \text{ fm)}$$

Άσκηση 3: Υπολογίστε την ελάχιστη παράμετρο πρόσπτωσης η οποία είναι αναγκαία για να σκεδαστούν σωματίδια α με κινητική ενέργεια 7.7 MeV από πυρήνες χρυσού σε γωνίες μεγαλύτερες από 1° καθώς και σε γωνίες μεγαλύτερες από 30° .

$$\text{(Απ.: } 1.7 \times 10^{-10} \text{ cm, } 5.6 \times 10^{-12} \text{ cm)}$$