



Καθ. Κ. Φουντάς, 02/06/12

Τα ακόλουθα προβλήματα από το βιβλίο του Serway Κεφάλαιο 13 (οι απαντήσεις βρίσκονται επίσης στο βιβλίο του Serway).

Άσκηση 1:

9. Δύο πυρήνες για τους οποίους ισχύει $Z_1 = N_2$ και $Z_2 = N_1$ ονομάζονται *κατοπτρικά ισοβαρείς* (ο ατομικός αριθμός και ο αριθμός νετρονίων εναλλάσσονται μεταξύ τους). Οι μετρήσεις της ενέργειας σύνδεσης σε αυτούς τους πυρήνες μπορούν να χρησιμοποιηθούν για να αποδειχθεί η ανεξαρτησία των πυρηνικών δυνάμεων από το φορτίο (δηλαδή ότι οι δυνάμεις πρωτονίου-πρωτονίου, πρωτονίου-νετρονίου, και νετρονίου-νετρονίου είναι κατά προσέγγιση ίσες). Υπολογίστε τη διαφορά των ενεργειών σύνδεσης των δύο κατοπτρικών πυρήνων ${}^{15}_8\text{O}$ και ${}^{15}_7\text{N}$.

Άσκηση 2:

11. Υπολογίστε την ελάχιστη ενέργεια που απαιτείται για να απομακρυνθεί ένα νετρόνιο από τον πυρήνα ${}^{43}_{20}\text{Ca}$.



Άσκηση 3:

19. Ένα φρεσκοπαρασκευασμένο δείγμα κάποιου ραδιενεργού ισοτόπου έχει ενεργότητα 10 mCi. Μετά από παρέλευση χρόνου 4 h, η ενεργότητά του είναι 8 mCi. (α) Βρείτε τη σταθερά διάσπασης και τον χρόνο ημιζωής του ισοτόπου. (β) Πόσα άτομα του ισοτόπου περιέχονταν στο φρέσκο δείγμα; (γ) Πόση είναι η ενεργότητα του δείγματος 30 h μετά την παρασκευή του;

Άσκηση 4:

43. Ένας αντιδραστήρας σχάσης βάλλεται από ένα πυρηνικό όπλο με αποτέλεσμα να εξατμισθούν 5×10^6 Ci από ^{90}Sr ($T_{1/2} = 27,7$ έτη) στον αέρα. Το ^{90}Sr , πέφτει και καλύπτει μια έκταση 10^4 km². Πόσος χρόνος απαιτείται μέχρις ότου η ενεργότητα του ^{90}Sr φθάσει στο «ασφαλές» για τη γεωργία επίπεδο των $2\mu\text{Ci}/\text{m}^2$;