

ΣΕΙΡΑΣ ΑΣΚΗΣΕΩΝ 6 -

Σας συνιστώ να λύσετε όλες αυτές τις ασκήσεις.

Παράδοση ΜΟΝΟ των 3, 4, 5 και 6 τη ΤΡΙΤΗ, 3 Μαΐου 2011 στο μάθημα.

Διδάσκων: Θεόδωρος Ν. Τομαράς

1. Υπολογίστε την ενεργότητα ποσότητας 1gr ραδιενεργού  $^{14}\text{C}$ , το οποίο έχει χρόνο ημιζωής  $T_{1/2} = 5760$  έτη.

2. Πόσοι περίπου από τους πυρήνες σε ένα γραμμάριο καθαρού ραδιενεργού  $^{40}\text{K}$  με χρόνο ημιζωής  $T_{1/2} = 1.28 \times 10^9$  έτη θα έχουν διασπαστεί σε ένα εκατομμύριο έτη;

3. Μέρος από τα οστά κάποιου προϊστορικού ανθρώπου περιέχουν 10 γραμμάρια άνθρακα. Η ενεργότητα του δείγματος αυτού σήμερα είναι 1 Bq. Πρίν πόσα περίπου χρόνια απεβίωσε ο άνθρωπος αυτός;

4. Δίδεται ότι η πιθανότητα να διασπαστεί ένα ασταθές σωματίο (πυρήνας ή άλλο) στο χρονικό διάστημα  $(t, t + \Delta t)$  είναι για αρκετά μικρά χρονικά διαστήματα  $\Delta t$  ίση προς  $\Delta p = \lambda \Delta t$ , και με  $\lambda$  σταθερά, ανεξάρτητη του  $t$ . Χωρίζοντας το διάστημα  $(0, t)$  σε αντίστοιχα πολλά μικρά χρονικά διαστήματα, δείξτε ότι η πιθανότητα ο πυρήνας αυτός να είναι ακόμα αδιάσπαστος μετά από χρόνο  $t$  είναι

$$P(t) = e^{-\lambda t}. \quad (1)$$

5. Βιβλίο *Serway, Moses and Moyer*: Κεφάλαιο 14, άσκηση 6 στη σελίδα 510.

6. Με βάση την ποσότητα  $Q$  της αντίστοιχης αντίδρασης να αποδείξετε ότι ο ασταθής πυρήνας  $^{233}_{92}\text{U}$  δεν μπορεί να διασπαστεί αυθόρμητα δίνοντας  $p$  ή  $^3_2\text{He}$ , ενώ μπορεί να δώσει σωματίο  $\alpha$  ( $^4_2\text{He}$ ). Χρησιμοποιείστε τους πίνακες για τις μάζες των εμπλεκόμενων σωματίων.