



ΒΙΟΪΑΤΡΙΚΕΣ ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ ΤΩΝ ΙΟΝΤΙΖΟΥΣΩΝ ΑΚΤΙΝΟΒΟΛΙΩΝ

7ο ΕΞΑΜΗΝΟ-ΣΕΜΦΕ 2011-12

11 Σεπτεμβρίου 2012

Χρόνος Εξέτασης 2 ΩΡΕΣ

ΚΑΛΗ ΕΠΙΤΥΧΙΑ

Η ΕΞΕΤΑΣΗ ΓΙΝΕΤΑΙ ΧΩΡΙΣ ΒΙΒΛΙΑ ΣΗΜΕΙΩΣΕΙΣ ΚΑΙ ΆΛΛΑ ΒΟΗΘΗΜΑΤΑ

1^ο ΘΕΜΑ: Να υπολογίσετε πόση ενέργεια έχει χάσει ένα ηλεκτρόνιο από την αρχική του ενέργεια ίση με 1 GeV, μετά τη διέλευσή του από υλικό ισοδύναμου πάχους ενός μήκους ακτινοβολίας: (α) 0.368 GeV, (β) Τίποτα, (γ) 0.632 GeV.

2^ο ΘΕΜΑ: Να υπολογίσετε την εξασθένιση (απορρόφηση/σκέδαση) μιας δέσμης 50 keV ακτίνων-Χ, όταν διέρχεται από στρώμα ανθρώπινου ιστού (χωρίς οστά) πάχους 1 cm.

3^ο ΘΕΜΑ: Ένας μετρητής Cerenkov παράγει 20 φωτόνια/σωματίδιο, τα οποία μετατρέπονται σε φωτοηλεκτρόνια με απόδοση 25%. Κάθε φωτοηλεκτρόνιο ενισχύεται εν συνεχείᾳ και δίδει σήμα ανίχνευσης. ηλεκτρόνια. Να υπολογίσετε κατά την διέλευση 1000 σωματιδίων πόσα ενδεχομένως μπορεί να μήν ανιχνευθούν? (α) κανένα, (β) 3, (γ) 130

4^ο ΘΕΜΑ: Θεωρείστε ένα φορτισμένο σωματίδιο με αρχική ενέργεια E και ταχύτητα v, το οποίο χάνει ενέργεια E' κατά τη διάρκεια μιας μόνο σύγκρουσης στο διάστημα ΔE'. Να βρείτε ότι η διαφορική ενεργός διατομή της απώλειας ενέργειας είναι ανάλογη του: (α) (E'/E) dE', (β) EdE', (γ) (1/vE')²dE'.

5^ο ΘΕΜΑ: Σε ένα πυρηνικό ατύχημα, έχετε κάποιους εργαζόμενους που υπέστησαν ακτινοβολία πολύ πέραν των επιτρεπομένων ορίων. Ποιές θα είναι οι άμεσες ενέργειές σας για την περίθαλψή τους. Τι θα συστήσετε στους γιατρούς να επιδιώξουν άμεσα για να επιβιώσουν οι ασθενείς.

ΤΥΠΟΛΟΓΙΟ

$$E = E_0 e^{-x/\lambda}, \quad E' = \frac{2z^2 e^4}{m_0 u^2 b^2}, \quad d\sigma = 2\pi |b| db,$$

$$P_p(n|N) = \frac{N!}{n!(N-n)!} p^n (1-p)^{N-n}, \quad \rho_{H_2O} = 1 g/cm^3$$