

ΣΧΟΛΗ ΕΦΑΡΜΟΣΜΕΝΩΝ ΜΑΘΗΜΑΤΙΚΩΝ & ΦΥΣΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ
ΤΟΜΕΑΣ ΦΥΣΙΚΗΣ

ΜΑΘΗΜΑ: ΠΥΡΗΝΙΚΗ ΦΥΣΙΚΗ & ΣΤΟΙΧΕΙΩΔΗ ΣΩΜΑΤΙΔΙΑ



Διδάσκων: Ευάγγελος Γαζής, Καθηγητής

ΑΣΚΗΣΕΙΣ ΣΕΙΡΑ Α: ΣΤΟΙΧΕΙΩΔΗ ΣΩΜΑΤΙΔΙΑ
 ΠΑΡΑΔΟΣΗ ΑΠΑΝΤΗΣΕΩΝ

06/11/2009
 26/11/2009

1η Άσκηση: Να βρείτε την κινητική ενέργεια $K = E - E_o$, ενός σχετικιστικού σωματιδίου $K = \int_{u=0}^{u=u} \vec{F} \cdot d\vec{s} = mc^2 - m_o c^2 = E - E_o$ αρχίζοντας από τη σχέση $K = \int_{u=0}^{u=u} \vec{F} \cdot d\vec{s}$.

2η Άσκηση: Υπολογίστε την ορμή, ταχύτητα και ισοδύναμο μήκος κύματος ενός ηλεκτρονίου, ενός πρωτονίου και ενός σωματιδίου- α , με ενέργειες 5eV, 5keV, 5 MeV 5GeV. (Για ευκολία μετατρέψτε τις μάζες σε MeV/c²).

3η Άσκηση: Σωματίδιο επιταχύνεται με σύγχροτρο σε ενέργειες 2 GeV και 92 GeV αντίστοιχα, ποιά είναι η αναλογία της μάζας του σωματιδίου ως προς την μάζα ηρεμίας του. Εφαρμόστε για ηλεκτρόνιο και πρωτόνιο.

4η Άσκηση: Ένα π^+ -μεσόνιο με μάζα ηρεμίας 140 MeV/c² δημιουργείται σε ύψος 240 km πάνω από την επιφάνεια της θάλασσας. Αν η ενέργεια του π^+ -μεσονίου είναι 1.5×10^5 MeV και κινείται κατακόρυφα με χρόνο ζωής 2×10^{-8} s, σε ποιό ύψος περιμένεται να διασπαστεί.

5η Άσκηση: Θεωρείστε ένα ηλεκτρόνιο με ορμή p στο πεδίο Coulomb ενός πρωτονίου. Η ολική του ενέργεια είναι:

$$E = \frac{p^2}{2m} + \frac{e^2}{(4\pi\epsilon_0)r}$$

όπου r = απόσταση ηλεκτρονίου - πρωτονίου. Υποθέτοντας ότι η αβεβαιότητα $\Delta r \approx r$ και αντίστοιχα $\Delta p \approx p$, χρησιμοποιώντας την αρχή του Heisenberg να εκτιμήσετε το μέγεθος και την ενέργεια του ατόμου του υδρογόνου στη θεμελιώδη κατάσταση.

5η Άσκηση: Βρείτε αν οι πάρακάτω αντιδράσεις είναι επιτρεπτές από πλευράς διατήρησης κβαντικών αριθμών:

1. $p + \bar{p} \rightarrow \pi^+ + \pi^0$	2. $\eta \rightarrow \gamma + \gamma$
3. $\Sigma^0 \rightarrow \Lambda + \pi^0$	4. $\Sigma^- \rightarrow \eta + \pi^-$
5. $e^+ + e^- \rightarrow \mu^+ + \mu^-$	6. $\mu^- \rightarrow e^- + \bar{\nu}_e$
3. $\Sigma^0 \rightarrow \Lambda + \pi^0$	4. $\Sigma^- \rightarrow \eta + \pi^-$
5. $e^+ + e^- \rightarrow \mu^+ + \mu^-$	6. $\mu^- \rightarrow e^- + \bar{\nu}_e$
7. $\Delta^+ \rightarrow p^+ + \pi^0$	8. $\bar{\nu}_e + p \rightarrow n + e^+$
9. $e + p \rightarrow \nu_e + \pi^0$	10. $p + p \rightarrow p + p + p + \bar{p}$
11. $p \rightarrow e^+ + \gamma$	12. $\pi^+ + n \rightarrow \pi^- + p$