

Παράδειγμα 2.1

Διάσπαση Μιονίων

Τα μίονια δημιουργούνται στα ανώτατα στρώματα της ατμόσφαιρας όταν η κοσμική ακτινοβολία συγκρούεται με τα μόρια της ατμόσφαιρας. Τα μίονια έχουν μέσο χρόνο ζωής $t = 2 \times 10^{-6} s$. Αν δεχθούμε ότι ένα μίονιο δημιουργείται σε ύψος $h = 50 km$ από την επιφάνεια της Γης και κινείται προς αυτήν με $v = 0.99998c$ χωρίς να συγκρουστεί και διασπάται σε χρόνο t , θα προλάβει να φτάσει στην επιφάνεια της Γης;

ΛΥΣΗ

Σε ένα μη σχετικιστικό κόσμο όπου ο χρόνος είναι απόλυτος (ίδιος για όλα τα αδρανειακά συστήματα αναφοράς) τα μίονια θα διένυαν διάστημα $s = vt \sim 600 m$. Σε αυτό τον κόσμο η απάντηση θα ήταν πολύ απλή: το μίονιο δεν θα έφτανε ποτέ στη Γη. Όμως στη σχετικιστική πραγματικότητα αυτή η τοποθέτηση είναι λανθασμένη. Ο **ιδιόχρονος** του μιονίου είναι t . Συνεπώς εξ' αιτίας της διαστολής του χρόνου από τη σχέση 2.2 ένας γήινος παρατηρητής θα μετρήσει ως χρόνο ζωής του σωματιδίου:

$$t_1 = t\gamma = \frac{t}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}} \sim 320 \times 10^{-6} \text{ s}$$

δηλαδή 160 φορές μεγαλύτερος από τον ιδιόχρονο του μιονίου.

Το διάστημα που διανύει στο σύστημα της Γης ένα μίονιο σε αυτό το χρόνο θα είναι:

$$s = vt \sim 96000 \text{ m} \quad (2.3)$$

Το διάστημα που διανύει το μίονιο είναι μεγαλύτερο από το ύψος από το οποίο ξεκινάει, επομένως το μίονιο θα προλάβει να φτάσει στην επιφάνεια της Γης. Η παρατήρηση στην επιφάνεια της Γης τέτοιων σωματιδίων είναι μια από τις χαρακτηριστικότερες επαληθεύσεις της Ε.Θ.Σ.

