

ΤΟ CERN ΚΑΙ ΟΙ ΕΠΙΤΑΧΥΝΤΕΣ ΤΟΥ... ΓΙΑ ΠΑΙΔΙΑ

Από τα παλιά χρόνια οι άνθρωποι αγωνίζονται για να κατακτήσουν τη γνώση. Στον αγώνα αυτό εξέχουσα θέση έχει ο μικρόκοσμος. Ίσως επειδή πιστεύουμε ότι η ανακάλυψη των μυστικών του μικρόκοσμου θα μας ανοίξει το δρόμο, όχι μόνο για τα μυστικά του σύμπαντος, αλλά και της ίδιας μας της ύπαρξης.

Ο μικρόκοσμος, βέβαια, είναι μια δύσκολη περίπτωση. Ο Δημόκριτος μίλησε από τα αρχαία χρόνια για το άτομο, αλλά για να προχωρήσει περισσότερο κανείς χρειάζεται πειραματικά δεδομένα. Άρα χρειάζεται πειράματα που είναι πολυδάπανα. Για το λόγο αυτό 12 Ευρωπαϊκές χώρες, ανάμεσα στις οποίες και η Ελλάδα, δημιούργησαν το 1954 το CERN, δηλαδή τον Ευρωπαϊκό Οργανισμό Πυρηνικών Ερευνών.



• ΤΙ ΕΙΝΑΙ ΤΟ CERN;

Το CERN είναι μια μικρή «πόλη» λίγο έξω από τη Γενεύη της Ελβετίας. Στην «πόλη» αυτή μένουν μόνο Φυσικοί και υπεύθυνοι συστημάτων Υπολογιστών. Εκεί γίνονται πειράματα Φυσικής Υψηλών Ενεργειών (ΦΥΕ) ή όπως λέγεται αλλιώς Φυσική Στοιχειωδών Σωματιδίων (ΦΣΣ). Πειράματα που χρειάζονται μεγάλους επιταχυντές.

• ΓΙΑΤΙ ΧΡΕΙΑΖΟΝΤΑΙ ΟΙ ΕΠΙΤΑΧΥΝΤΕΣ;

Ένας Αυστριακός Φυσικός, ο Heisenberg, μας έδωσε την εξίσωση που είναι γνωστή ως η αρχή της απροσδιοριστίας:

$$\Delta p \Delta x = \hbar/2$$

Με απλά λόγια, η εξίσωση αυτή μας λέει ότι όσο πιο βαθιά (σε μικρότερες αποστάσεις) θέλουμε να φτάσουμε και να δούμε από τι αποτελείται η ύλη, τόσο μεγαλύτερες ενέργειες πρέπει να έχουμε. Έτσι μεγάλοι επιταχυντές επιταχύνουν τα σωματίδια που επιθυμούμε και αφού αποκτήσουν μεγάλες ενέργειες τα βάζουμε να συγκρουστούν μεταξύ τους σε επιλεγμένα σημεία. Γύρω από αυτά τα σημεία έχουμε βάλει τους ανιχνευτές μας και μελετάμε τα σωματίδια που παράγονται από αυτές τις συγκρούσεις.

• ΠΩΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΟΥΝ ΟΙ ΕΠΙΤΑΧΥΝΤΕΣ;

Όλοι οι σύγχρονοι επιταχυντές φορτισμένων σωματιδίων βασίζονται στην ίδια αρχή λειτουργίας: την εναλλαγή ηλεκτρικών και μαγνητικών



πεδίων ενώ κινούνται μέσα σε αερόκενο σωλήνα.

Κατά την κίνηση μέσα στο ηλεκτρικό πεδίο αυξάνεται το μέτρο της ταχύτητας των σωματιδίων, διότι ασκείται πάνω τους ηλεκτρική δύναμη

$$F_{\eta\lambda} = E q$$

όπου E η ένταση του ηλεκτρικού πεδίου και q το φορτίο του σωματιδίου.

Κατά την κίνηση μέσα στο μαγνητικό πεδίο δεν αλλάζει το μέτρο της ταχύτητας, αλλάζει όμως η κατεύθυνση της ταχύτητας διότι ασκείται πάνω στα σωματίδια δύναμη Lorentz:

$$F_{\text{Lor}} = B u q$$

όπου B η ένταση του μαγνητικού πεδίου, u η ταχύτητα των σωματιδίων (u και B είναι κάθετα διανύσματα). Έτσι το μαγνητικό πεδίο κάνει τις κατάλληλες διορθώσεις στην τροχιά ώστε η δέσμη των σωματιδίων να κινείται μέσα στον αερόκενο σωλήνα χωρίς να προσπίπτει πάνω στα τοιχώματα.

• **ΤΙ ΕΙΝΑΙ Ο LHC;**



Στη φωτογραφία βλέπουμε τον επιταχυντή LHC

Ο LHC είναι ο μεγαλύτερος επιταχυντής στον κόσμο αυτή τη στιγμή. Βρίσκεται στο CERN και έχει μήκος 27 χιλιομέτρων. Μέχρι και σήμερα (Απρίλιος 2011) δεν έχει λειτουργήσει σε πλήρη ισχύ, αλλά αυτό αναμένεται να γίνει σύντομα. Από το όνομά του (Large Hadron Collider : Μεγάλος Συγκρουστής Αδρονίων) καταλαβαίνουμε ότι επιταχύνει αδρόνια, δηλαδή μεγάλα σωματίδια. Πιο συγκεκριμένα, στο πείραμα που τρέχει τώρα επιταχύνει πρωτόνια και αντιπρωτόνια. Από τις συγκρούσεις τους θα πάρουν δεδομένα 4 πειράματα που οι ανιχνευτές τους έχουν «στηθεί» σε 4 σημεία του LHC. Τα πειράματα αυτά είναι:

ATLAS: Θα ερευνήσει την ύπαρξη νέων σωματιδίων, την καταγωγή της μάζας και την ύπαρξη άλλων διαστάσεων.

ALICE: Θα μελετήσει το πλάσμα quarks-γκλουονίων

CMS: Θα ερευνήσει την ύπαρξη του μποζονίου του Higgs

LHCb: Θα ερευνήσει το μυστήριο της χαμένης αντιύλης.