

Cern

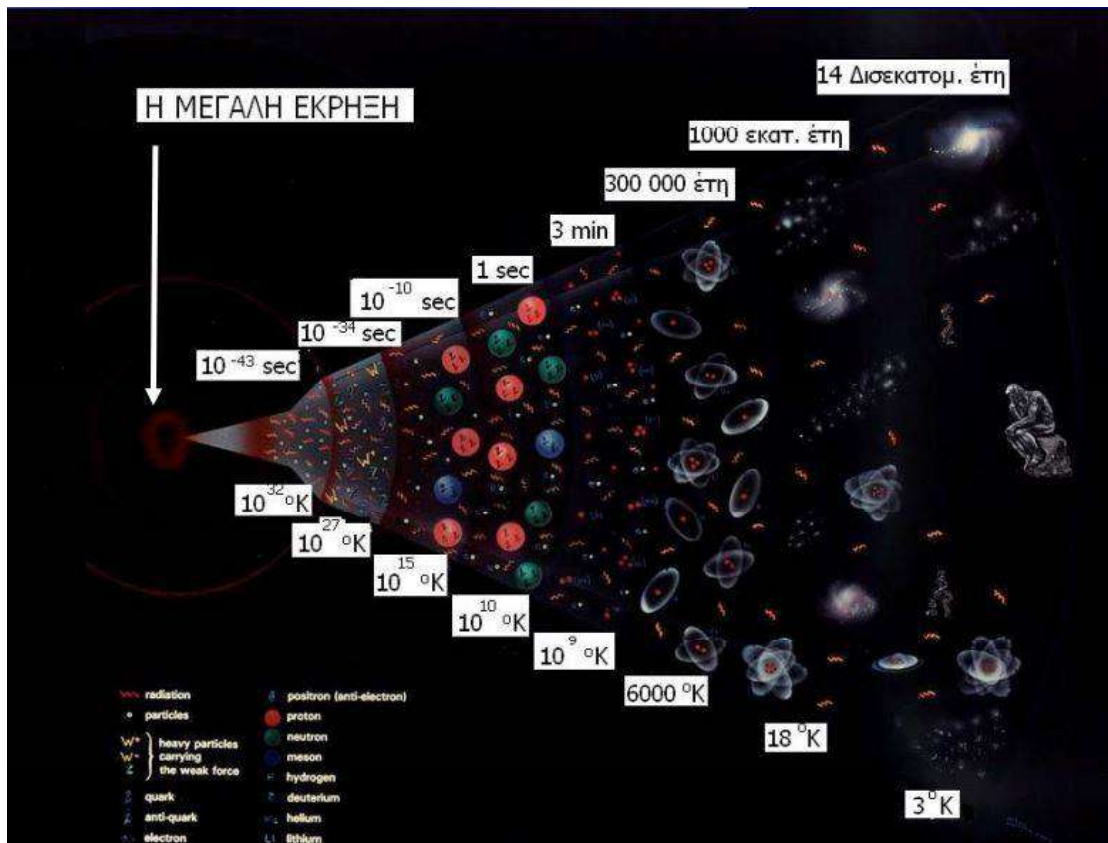
Ένα ταξίδι επιστροφής στο χρόνο μέχρι... τη μεγάλη έκρηξη (big bang)

Ο ανθρώπινος πολιτισμός είναι η συνισταμένη της καλής και κακής πλευράς του ανθρώπου.

Από τη μία μένουμε έκπληκτοι με την μεγαλοσύνη σκέψεων, πράξεων και δημιουργημάτων ανθρώπων προς όφελος της κοινωνίας και από την άλλη δεν μπορούμε να πιστέψουμε πώς άνθρωποι μπορούν να κάνουν τόσο άσχημα και καταστρεπτικά πράγματα για την ανθρωπότητα.

Η έρευνα για να μάθουμε πως δημιουργήθηκε το σύμπαν, πως λειτουργεί και ποιο είναι το μέλλον του νομίζω εντάσσεται στην καλή πλευρά του πολιτισμού μας. Το εγχείρημα αυτό γίνεται στο Cern (ευρωπαϊκό ερευνητικό κέντρο πυρηνικής ενέργειας).

Ο κόσμος μας δημιουργήθηκε πριν 13.7 δισεκατομμύρια χρόνια και εμείς μικροί-ελάχιστοι ως προς τις διαστάσεις μας, αλλά με ένα μυαλό 1,3 κιλά μπορούμε όχι μόνο να χαιρόμαστε τη ζωή αλλά να διανοούμαστε για όλο το σύμπαν.



Η εξέλιξη του σύμπαντος 1

«Αυτός ο κόσμος, ο μικρός, ο μέγας» λέει ο ποιητής.

Και πράγματι για να εξηγήσουμε το Σύμπαν (που είναι μέγα) πρέπει να καταλάβουμε-εξηγήσουμε το ελάχιστο (στοιχειώδη σωματίδια της ύλης).

Αυτό λοιπόν συμβαίνει στο Cern. Συνεχίζουν την σκέψη του Δημόκριτου να βρουνε δηλαδή ποια είναι τα στοιχειώδη σωματίδια από τα οποία φτιάχτηκε ο κόσμος και ποιες οι δυνάμεις που συγκρατούν αυτά μεταξύ τους.

Αυτή τη στιγμή το πείραμα στο Cern είναι το μεγαλύτερο πείραμα που στήθηκε ποτέ πάνω στη Γη.

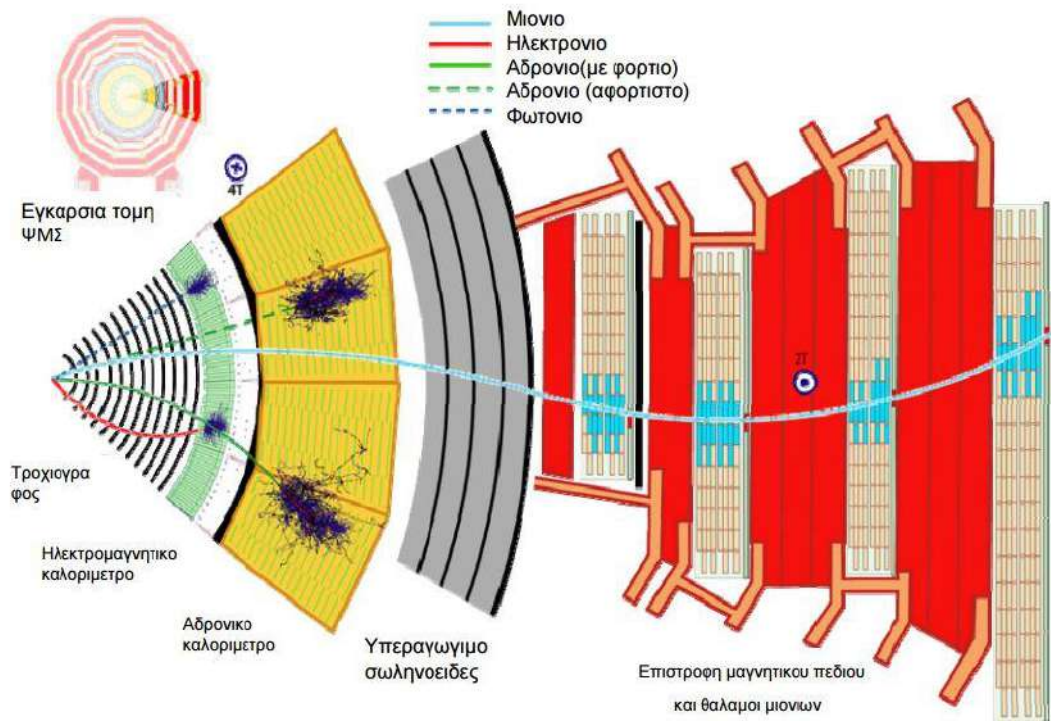
Αποτελείται από έναν επιταχυντή σωματιδίων (σε βάθος 100 μέτρα κάτω από την επιφάνεια της γης στα σύνορα Ελβετίας-Γαλλίας) μήκους 27 χιλιομέτρων στον οποίο μπορούν να επιταχύνονται φορτισμένα σωματίδια π.χ. πρωτόνια σε ταχύτητες που πλησιάζουν την ταχύτητα του φωτός. Δηλαδή να αποκτούν πολύ μεγάλη ενέργεια .



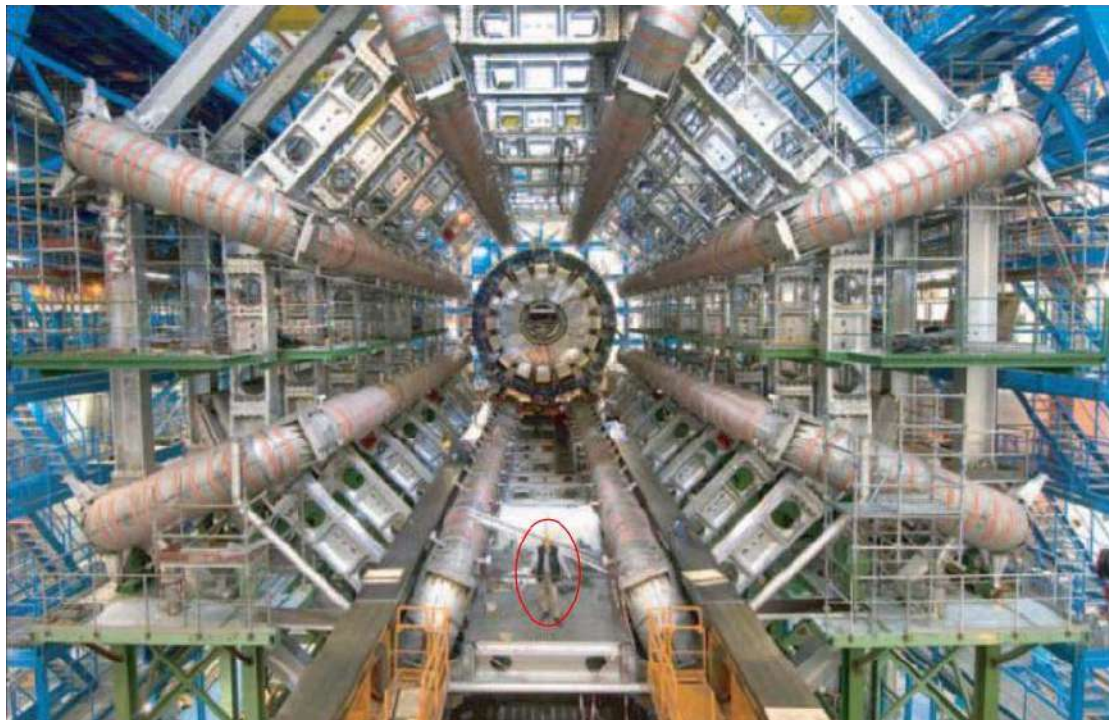
Επιταχυντής σωματιδίων 1

Στον επιταχυντή λοιπόν επιταχύνονται 2 δέσμες πρωτονίων, η μία αριστερόστροφα και η άλλη δεξιόστροφα. Όταν αποκτήσουν ενέργεια 7 Tev η κάθε μία , συγκρούονται μεταξύ τους και οι

ανιχνευτές καταγράφουν τα καινούργια σωματίδια –αντισωματίδια και ακτινοβολίες που παράγονται από την σύγκρουση.



Εγκάρσια τομή του ανιχνευτή CMS 1

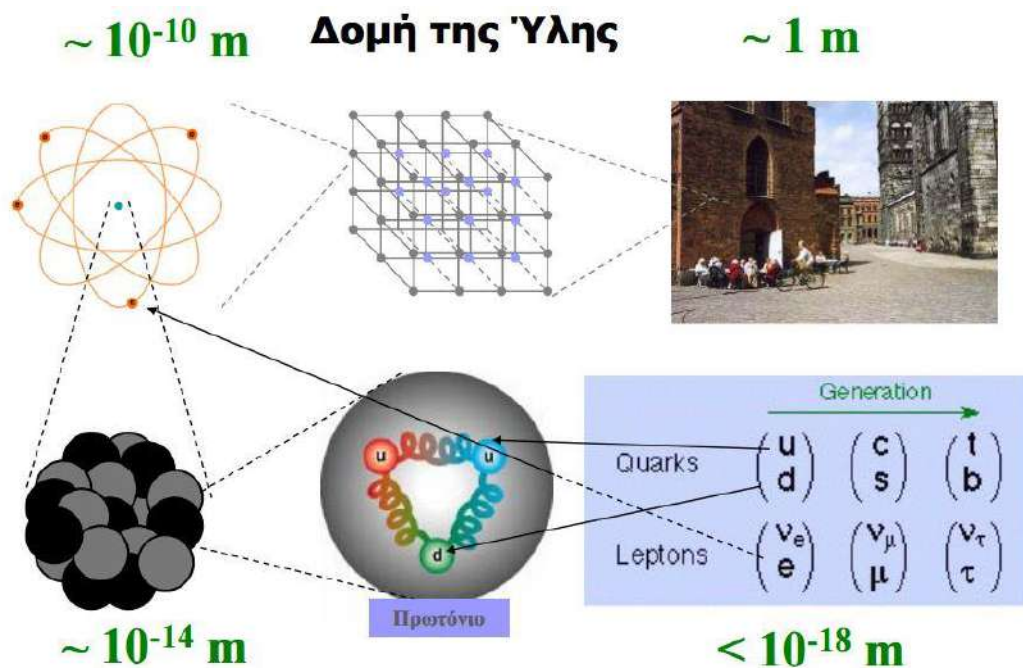


ο άνθρωπος μπροστά στον ανιχνευτή 1

Έτσι αναπαράγονται κατά κάποιο τρόπο σε μικρογραφία οι αρχικές συνθήκες της δημιουργίας του Σύμπαντος για να κατανοήσουμε πως δημιουργήθηκε η μάζα και ποιες είναι οι δυνάμεις που συγκρατούν τη μάζα ώστε να δημιουργηθούν τα άστρα, οι πλανήτες και εμείς οι άνθρωποι.

Μέχρι στιγμής ξέραμε ότι όλα τα σώματα αποτελούνται από μόρια, τα μόρια από άτομα, τα άτομα από πυρήνα όπου υπάρχουν πρωτόνια (p+) θετικά φορτισμένα σωματίδια και νετρόνια (n) ηλεκτρικά ουδέτερα σωματίδια. Γύρω από τον πυρήνα περιστρέφονται τα ηλεκτρόνια (e-) αρνητικά φορτισμένα σωματίδια.

Τώρα όμως ανακαλύφθηκε ότι και τα πρωτόνια και τα νετρόνια έχουν δομή, αποτελούνται δηλαδή από μικρότερα σωματίδια τα quarks, τα οποία μάλιστα οι φυσικοί τα ονόμασαν με τα χαριτωμένα ονόματα πάνω, κάτω, παράξενο, γοητευτικό, υψηλό, χαμηλό.



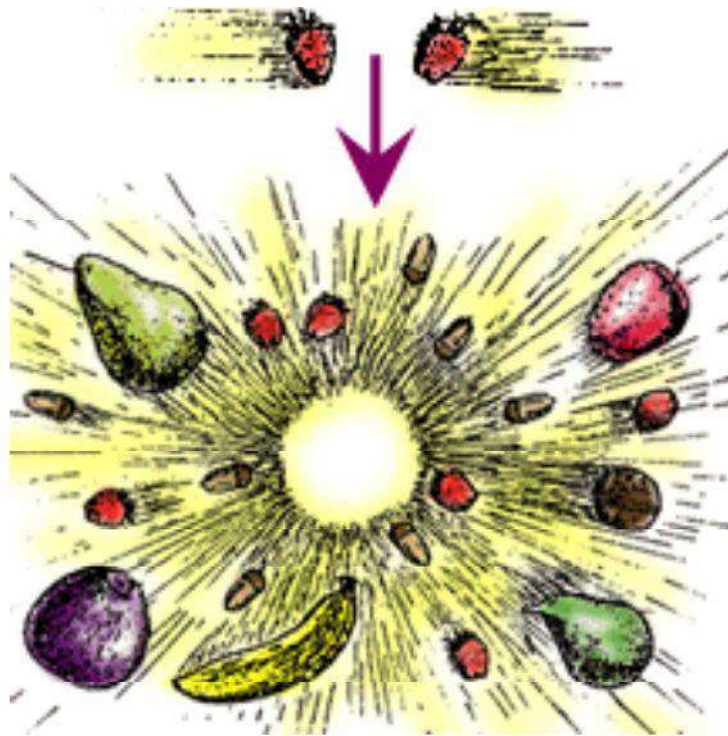
Δομή της ύλης 1

Αυτά αλληλεπιδρούν μεταξύ τους και έχουμε τη δημιουργία άλλων σωματιδίων καθώς και ενέργειας.

Επιβεβαιώνεται και πειραματικά αυτό που θεωρητικά διατύπωσε ο Αϊνστάιν, την μετατροπή δηλαδή της μάζας σε ενέργεια και της ενέργειας σε μάζα.

**Σχέση του
Einstein**

$$E = mc^2$$



Στο πείραμα του Cern τα επιταχυνόμενα πρωτόνια συγκρούονται με ενέργεια 14 Tev , η οποία μετατρέπεται σε σωματίδια τα οποία συνθέτουν άλλα σωματίια και αυτά συνθέτουν τα άτομα , τα μόρια , όπως δηλαδή έγινε μετά την μεγάλη έκρηξη. Αυτό έχει ξαναγίνει, το καινούργιο στοιχείο που μας έδωσε αυτό το πείραμα είναι ότι ο ανιχνευτής κατέγραψε ένα σωματίδιο που το είχε προβλέψει ο Χιγκς αλλά δεν είχε καταγραφεί πειραματικά ποτέ. Αυτό το σωματίδιο του Χιγκς ήταν το κομματάκι που συμπλήρωσε το πάζλ των στοιχειακών σωματιδίων.

Όμως πολλά είναι ακόμα τα αναπάντητα ερωτήματα που ζητούν απάντηση για την κατανόηση του σύμπαντος.

Οι θεωρητικοί φυσικοί υπολογίζουν ότι υπάρχει ένα μεγάλο μέρος της μάζας του σύμπαντος που δεν έχουμε ακόμα εντοπίσει καθώς και ένα μεγάλο ποσό ενέργειας που τις ονομάζουν 'σκοτεινή μάζα' και 'σκοτεινή ενέργεια' . Η γνώση αυτή θα μας εξηγούσε κάποια ερωτήματα σε σχέση με τις κινήσεις των γαλαξιών και την διαστολή του σύμπαντος.



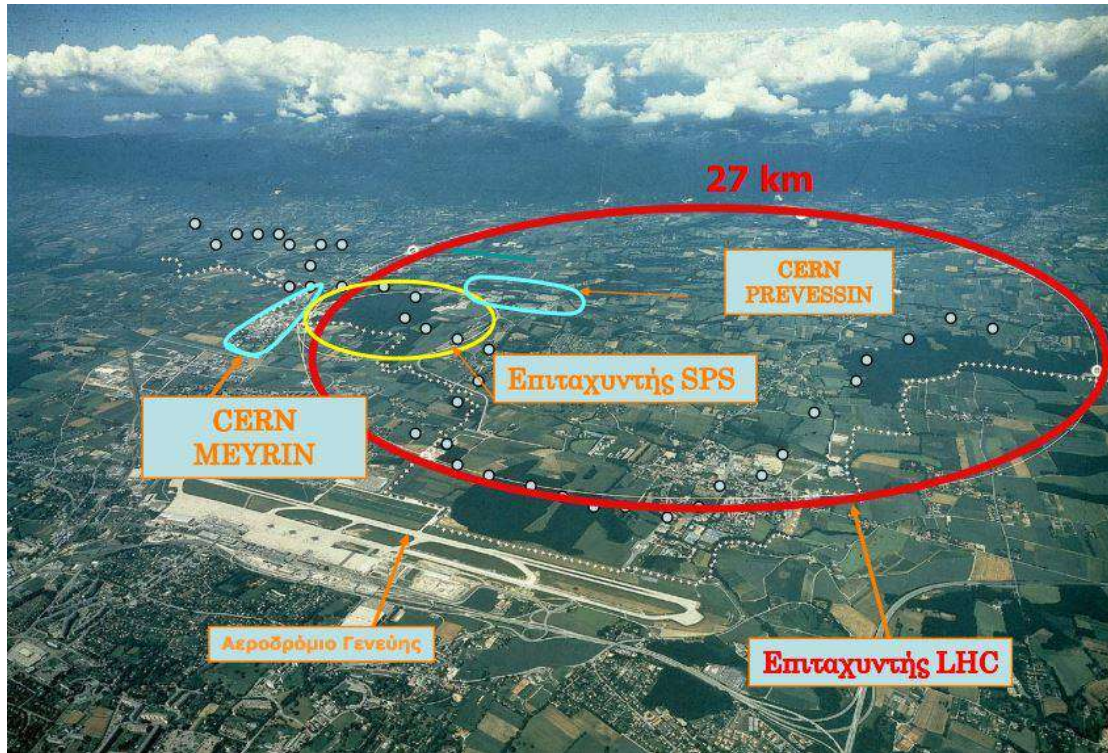
Βέβαια τίποτα δεν είναι απλό και εύκολο.

Για να επιταχυνθούν τα πρωτόνια σε τόσο μεγάλη ταχύτητα (κοντά στην ταχύτητα του φωτός 300.000 χιλιόμετρα στο δευτερόλεπτο) χρειάζεται τεράστια ηλεκτρική ενέργεια. Έτσι χρησιμοποιείται ένα πυρηνικό εργοστάσιο παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας στη Γαλλία το οποίο το χειμώνα δουλεύει για να ζεστάνει τα σπίτια στη Γαλλία και το καλοκαίρι για το Cern.

Η ηλεκτρική ενέργεια χρειάζεται στον επιταχυντή

- α) για να δημιουργηθεί ηλεκτρικό πεδίο το οποίο θα επιταχύνει τα πρωτόνια ,
- β) για να δημιουργηθεί μαγνητικό πεδίο το οποίο καθοδηγεί σωστά τα πρωτόνια και
- γ) για να επιτύχουν θερμοκρασία $-271,3$ βαθμούς Κελσίου καθώς και απόλυτο κενό.

Το Cern δημιουργήθηκε το 1954 από 21 Ευρωπαϊκά κράτη με την ιδέα μετά τον Β Παγκόσμιο Πόλεμο να μπορέσουν να συνεργαστούν ειρηνικά μέσω της επιστήμης. Εκεί δουλεύουν επιστήμονες όχι μόνο από την Ευρώπη αλλά από όλα τα μέρη του κόσμου.



Είναι ένα υπόδειγμα συνεργασίας ανθρώπων ανεξαρτήτου εθνικότητας, φύλου, καταγωγής και οποιασδήποτε άλλης διαφορετικότητας με στόχο α) την βασική έρευνα στη φυσική β) την απόδοση των επιτευγμάτων στην κοινωνία. π.χ. Το ίντερνέτ, η εξέταση για καρκινικά κύτταρα PET, θεραπείες με ακτινοβολία και άλλα .



Εφαρμογή στην ιατρική 1

Μετά από όλα αυτά στο μυαλό του κάθε ανθρώπου γεννιούνται ερωτήματα, όπως : μήπως υπάρχει κίνδυνος να ανατραπεί η ισορροπία στον κόσμο μας? Οι επιστήμονες απαντούν όχι δεν υπάρχει κανένας κίνδυνος ή αξίζει τον κόπο να ξοδεύονται τόσα χρήματα την στιγμή που πεινάνε άνθρωποι στον κόσμο? Κατά την ταπεινή μου γνώμη αξίζει διότι άλλες είναι οι αιτίες που δημιουργούν την ανισότητα και άρα την δυστυχία στον κόσμο. Η έρευνα και η γνώση πρέπει να χρησιμοποιηθεί για την βελτίωση της ζωής και την ευτυχία του ανθρώπου.

Πανακλερίδου Δέσποινα
φυσικός

Σημείωση: συμμετείχα σε σειρά σεμιναρίων
για καθηγητές φυσικής της Δευτεροβάθμιας
Εκπαίδευσης στο Cern τον Αύγουστο 2015