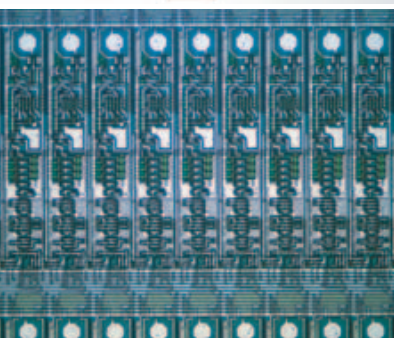


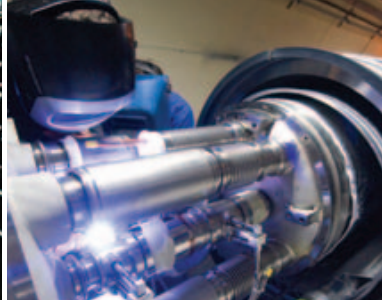
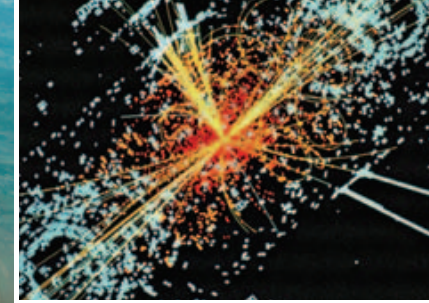
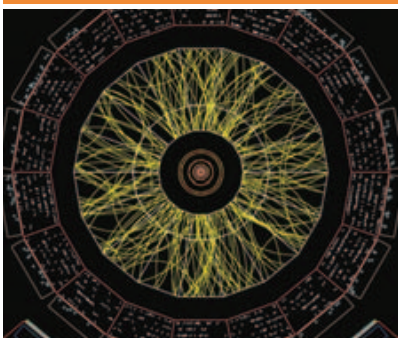
Ένα δίκτυο υπολογιστών, διάσπαρτο σε όλο τον κόσμο, θα χρησιμοποιηθεί για την ανάλυση ενός τεράστιου ποσού δεδομένων.



Το CERN αναπτύσσει μια καινούργια δικτυακή τεχνολογία που λέγεται GRID. Αυτή θα συνδέσει δεκάδες χιλιάδες υπολογιστές ανά τον κόσμο με στόχο τη δημιουργία ενός παγκόσμιου υπολογιστικού δυναμικού για τα πειράματα του LHC.



Τα πειράματα στον επιταχυντή LHC θα παράγουν ένα τεράστιο ποσό πληροφορίας. Κάθε χρόνο, η αποθήκευση των δεδομένων σε CD θα σχημάτιζε μια στοιβα ύψους 20 km.



Μια διεθνής προσπάθεια: στο πρόγραμμα του LHC ο Ήλιος ποτέ δεν δύει.

LHC

Ο Μεγάλος Επιταχυντής Συγκρουόμενων Δεσμών Αδρονίων



Ενεργώντας για λογαριασμό των κρατών-μελών του, το CERN επενδύει 6 δισεκατομμύρια ελβετικά φράγκα στο LHC. Αυτό το ποσό καλύπτει το πρόγραμμα του επιταχυντή, το υπολογιστικό πρόγραμμα, τη μισθοδοσία του προσωπικού και τη συμμετοχή του CERN στα πειράματα. Ωστόσο, το LHC είναι ένα παγκόσμιο πρόγραμμα και περίπου το 10% του κόστους των υλικών προσφέρεται από άλλες χώρες.

Πάνω από 10 000 επιστήμονες και μηχανικοί, από περίπου 500 ακαδημαϊκά ιδρύματα και βιομηχανίες ανά τον κόσμο, συνεισφέρουν στο πρόγραμμα του LHC. Ο εξοπλισμός κατασκευάζεται σε πολλές Ευρωπαϊκές χώρες αλλά και στον Καναδά, στην Ινδία, στην Ιαπωνία, στην Ρωσία και τις Ηνωμένες Πολιτείες.



Μοναδικότητα

Το CERN κατασκευάζει τον μεγαλύτερο και τον πιο ισχυρό επιταχυντή σωματιδίων στον κόσμο, τον LHC (Large Hadron Collider), μήκους 27 km.

Επιστήμη

Η γνώση που θα αποκτηθεί θα οδηγήσει στη βαθύτερη κατανόηση του Σύμπαντος.

Γνώση

Τα αποτελέσματα αναμένονται με ενθουσιασμό από τους φυσικούς στοιχειωδών σωματιδίων ανά τον κόσμο και πιθανόν θα δημιουργήσουν νέα πεδία επιστημονικής άμιλλας.

Ο LHC

Μία μηχανή που επιταχύνει δύο δέσμες σωματιδίων που κινούνται με αντίθετες κατευθύνσεις, με ταχύτητα μεγαλύτερη από το 99,9% της ταχύτητας του φωτός. Οι φυσικοί μελετούν την πληθώρα των νέων σωματιδίων που δημιουργούνται από τη σύγκρουση των δύο δεσμών.

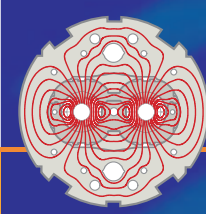
Το CERN, ο Ευρωπαϊκός Οργανισμός για την Πυρηνική Έρευνα, ιδρύθηκε το 1954. Έγινε το πρώτο παράδειγμα διεθνούς συνεργασίας και σήμερα αριθμεί 20 κράτη μέλη. Είναι το μεγαλύτερο εργαστήριο σωματιδιακής φυσικής στον κόσμο και εκτείνεται στα Γαλλο-Ελβετικά σύνορα στην περιοχή της Γενεύης.

CERN
Ευρωπαϊκός Οργανισμός για την Πυρηνική Έρευνα
CH-1211 Γενεύη 23

Τμήμα Επικοινωνίας, Μάιος 2006
CERN-Brochure-2006-002-Gre



www.cern.ch



www.cern.ch

LHC >>> Ο πιο ισχυρός επιταχυντής στον κόσμο



Πού βρίσκεται;

Ο LHC είναι στη φάση της εγκατάστασης σε μία υπόγεια σήραγγα περιφέρειας 27 km θαμμένος σε βάθος 50-150 m κάτω από την επιφάνεια της γης. Η σήραγγα αυτή, η οποία βρίσκεται ανάμεσα στην Γαλλική οροσειρά Γιούρα και τη λίμνη της Γενεύης στην Ελβετία, κατασκευάστηκε τη δεκαετία του 1980 για να φιλοξενήσει τον προηγούμενο επιταχυντή, τον Μεγάλο Επιταχυντή Συγκρουομένων Δεσμών Ηλεκτρονίων-Ποζιτρονίων (Large Electron Positron-LEP).

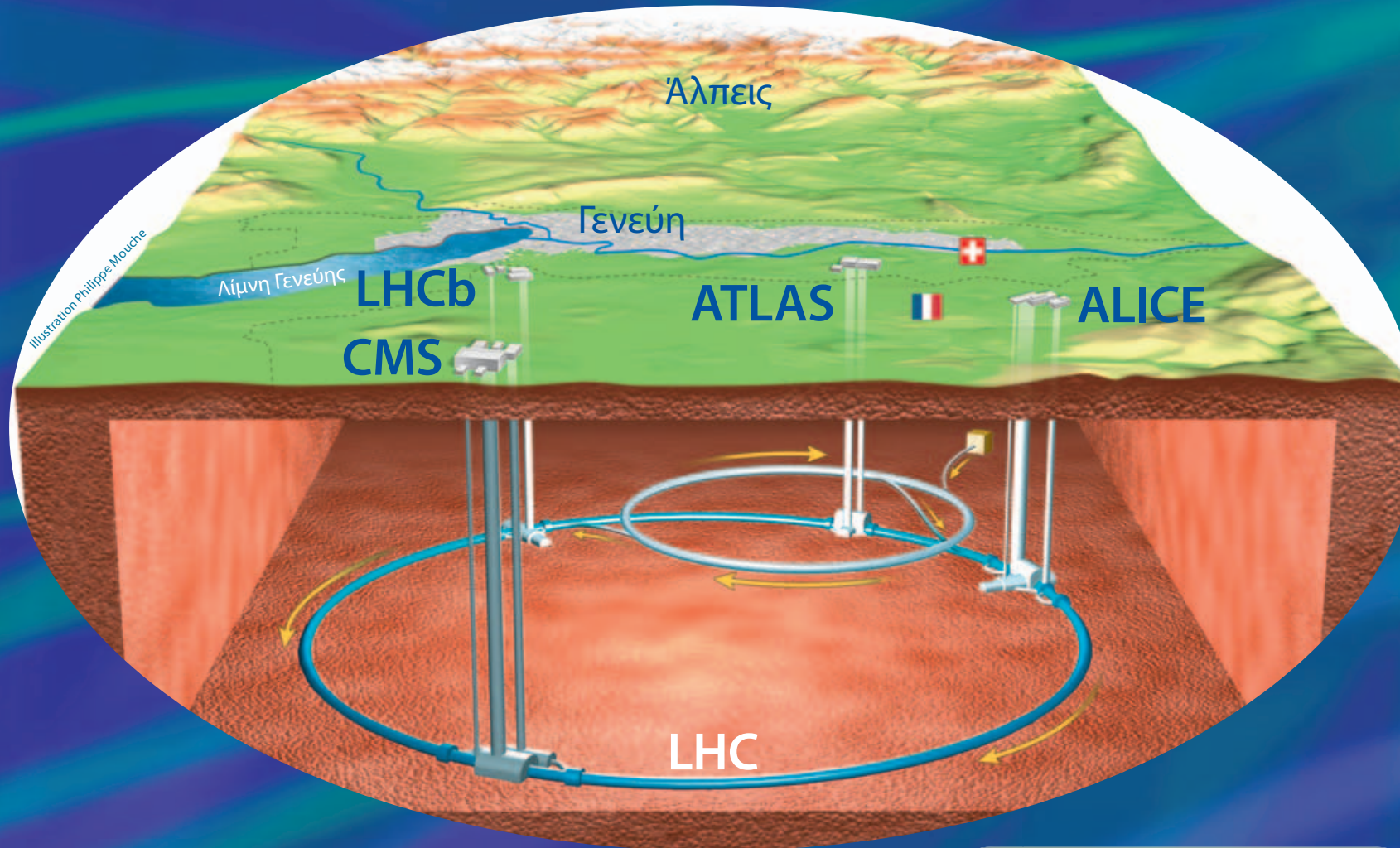
Τι θα κάνει;

Ο LHC θα πραγματοποιήσει μετωπικές συγκρούσεις ανάμεσα σε δύο δέσμες όμοιων σωματιδίων: πρωτονίων ή ιόντων μολύβδου. Οι δέσμες θα παράγονται στην ήδη υπάρχουσα αλυσίδα επιταχυντών του CERN και στην συνέχεια θα διοχετεύονται στον LHC, όπου θα επιταχύνονται μέσα σε κενό συγκρίσιμο με εκείνο του διαστήματος. Υπεραγώγιμοι μαγνήτες, που θα λειτουργούν σε εξαιρετικά χαμηλές θερμοκρασίες, θα καθοδηγούν τις δέσμες κατά μήκος του δακτυλίου.

Κάθε δέσμη θα αποτελείται από σχεδόν 3000 πακέτα σωματιδίων ενώ κάθε πακέτο θα περιλαμβάνει γύρω στα 100 δισεκατομμύρια σωματιδίων. Τα σωματίδια είναι τόσο μικροσκοπικά που η πιθανότητα δύο από αυτά να συγκρουστούν είναι πολύ μικρή. Όταν δύο πακέτα διασταυρώνονται θα υπάρχουν μόνο 20 περίπου συγκρούσεις ανάμεσα στα 200 δισεκατομμύρια σωματίδια.

Ωστόσο, τα πακέτα θα διασταυρώνονται περίπου 30 εκατομμύρια φορές το δευτερόλεπτο και έτσι ο LHC θα παράγει ως και 600 εκατομμύρια συγκρούσεις ανά δευτερόλεπτο.

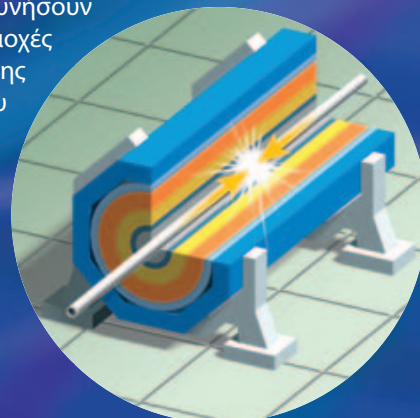
Σε ταχύτητες κοντά σ' αυτήν του φωτός, ένα πρωτόνιο μέσα στον επιταχυντή LHC θα κάνει 11 245 περιφορές το δευτερόλεπτο. Η δέσμη μπορεί να περιστρέφεται για 10 ώρες και να καλύπτει περισσότερα από 10 δισεκατομμύρια χιλιόμετρα, απόσταση όση και η διαδρομή από τη Γη στον πλανήτη Ποσειδώνα μετ' επιστροφής.



Ποιος είναι ο σκοπός του;

Κατά την εκκίνηση της λειτουργίας του το 2007, ο επιταχυντής LHC θα παρέχει συγκρούσεις στις υψηλότερες ενέργειες που έχουν επιτευχθεί ποτέ σε εργαστηριακές συνθήκες και οι φυσικοί ανυπομονούν να δουν τα αποτελέσματα.

Τέσσερις τεράστιοι ανιχνευτές - ALICE, ATLAS, CMS, και LHCb - θα καταγράφουν τις συγκρούσεις, έτσι ώστε οι φυσικοί να μπορούν να ερευνήσουν καινούργιες περιοχές της ύλης, της ενέργειας, του χώρου και του χρόνου.



Σε πλήρη ισχύ, κάθε δέσμη θα έχει τόση ενέργεια όση περίπου ένα αυτοκίνητο κινούμενο με 1600 χιλιόμετρα την ώρα. Η ενέργεια που θα αποθηκεύεται στους μαγνήτες θα είναι αρκετή για να λιώσει 50 τόνους χαλκού.

Πόσο ισχυρός είναι;

Ο επιταχυντής LHC είναι μια μηχανή που μπορεί να συγκεντρώνει ενέργεια σε πολύ μικρό χώρο. Οι ενέργειες των σωματιδίων στον επιταχυντή LHC μετριούνται σε τερα-ηλεκτρονιοβόλτς (TeV). 1 TeV είναι χοντρικά η ενέργεια ενός κουνουπιού, αλλά ένα πρωτόνιο είναι ένα τρισεκατομμύριο φορές μικρότερο από ένα κουνούπι.

Κάθε πρωτόνιο που κινείται στον LHC θα έχει τελική ενέργεια 7 TeV, έτσι όταν δύο πρωτόνια συγκρούονται η ενέργεια της σύγκρουσης θα είναι 14 TeV. Τα ιόντα μολύβδου έχουν πολλά πρωτόνια που μαζί έχουν ακόμα μεγαλύτερη ενέργεια. Οι δέσμες ιόντων μολύβδου θα έχουν ενέργεια σύγκρουσης 1150 TeV.



Πώς θα λειτουργήσει;

Οι δέσμες, αφού αποκτήσουν ενέργεια 0,45 TeV μέσα στην αλυσίδα επιταχυντών του CERN, οδηγούνται στο δακτύλιο του LHC, όπου πραγματοποιούν εκατομμύρια περιφορές. Ειδικές κοιλοότητες προσφέρουν το κατάλληλο ηλεκτρικό πεδίο που ωθεί, σε κάθε περιφορά, τα σωματίδια κάθε δέσμης ως την τελική ενέργεια των 7 TeV. Για τον έλεγχο των δεσμών σε τόσο υψηλές ενέργειες, ο επιταχυντής LHC θα χρησιμοποιήσει 1800 υπεραγώγιμα μαγνητικά συστήματα. Αυτοί οι ηλεκτρομαγνήτες κατασκευάζονται από υπεραγώγιμα υλικά τα οποία, σε χαμηλές θερμοκρασίες, άγουν τον ηλεκτρισμό χωρίς αντίσταση και έτσι μπορούν να δημιουργούν πολύ ισχυρότερα μαγνητικά πεδία συγκριτικά με τους συνηθισμένους ηλεκτρομαγνήτες. Οι μαγνήτες του επιταχυντή LHC, από νιόβιο-τιτάνιο, λειτουργούν σε θερμοκρασίες μόλις 1,9 K (-271 °C).

Η μονάδα του μαγνητικού πεδίου είναι το tesla. Ο επιταχυντής LHC θα λειτουργήσει σε περίπου 8 tesla, ενώ οι συνηθισμένοι μαγνήτες μπορούν να επιτύχουν μέγιστο μαγνητικό πεδίο περίπου 2 tesla.

Αν ο επιταχυντής LHC χρησιμοποιούσε συνηθισμένους μαγνήτες, αντί για υπεραγώγιμους, ο δακτύλιος θα έπρεπε να έχει περιφέρεια τουλάχιστον 120 km, ώστε να επιτευχθεί η ίδια ενέργεια σύγκρουσης, και θα κατανάλωνε 40 φορές περισσότερη ηλεκτρική ενέργεια.