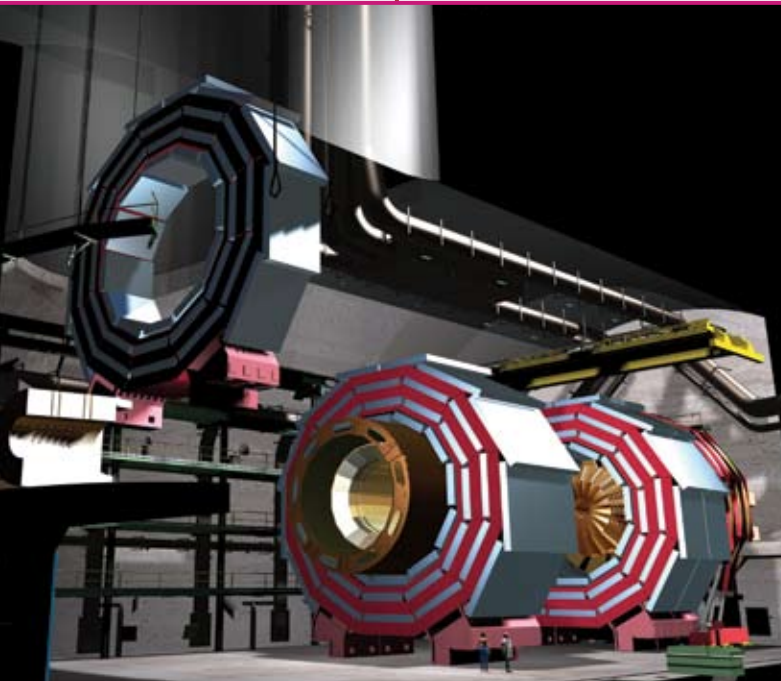
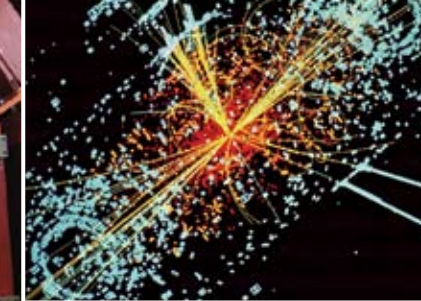


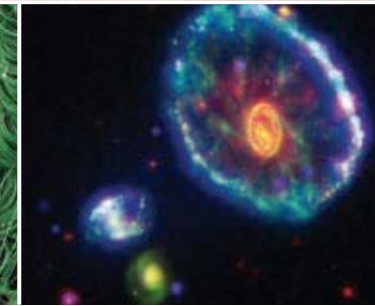
Ο ανιχνευτής CMS περιλαμβάνει 100 εκατομμύρια ανιχνευτικά στοιχεία, έκαστο εκ των οποίων αναζητά σημάδια που μαρτυρούν την ύπαρξη νέων σωματιδίων και φαινομένων - 40 εκατομμύρια φορές το δευτερόλεπτο. Το CMS αποτελεί ένα από τα πιο περίπλοκα και ακριβή επιστημονικά όργανα που έχουν ποτέ κατασκευαστεί. Τοποθετημένο 100 m κάτω από τη γή στο γαλλικό χωριό Cessy, λίγο μετά τα σύνορα της Ελβετίας έξω από τη Γενεύη, θα λειτουργήσει για τουλάχιστο δέκα χρόνια ξεκινώντας το τέλος του 2007.



Φυσικές Παράμετροι
12 500 τόννοι
21 μέτρα μήκος
15 μέτρα διάμετρος

Το τεράστιο μέγεθος του CMS κρύβει την πολυπλοκότητα μέσα του. Ένας τεχνικός συναρμολογεί ένα από τα στοιχεία του εσωτερικού ανιχνευτή τροχιών χρησιμοποιώντας αγωγούς πάχους 5μm.

Τα μεγάλα τμήματα του CMS, με βάρος μεταξύ 200 και 2000 τόννων έκαστο, μεταφέρονται 100m υπογείως στην αίθουσα όπου θα συναρμολογηθούν.



Ένα Παγκόσμιο Εγχείρημα Η λύση κάποιων εκ των μυστηρίων του Σύμπαντος είναι δυνατή μόνο με την ανάμιξη επιστημόνων, μηχανικών και φοιτητών από πολλαπλά πεδία. Τμήματα του CMS σχεδιάστηκαν και κατασκευάστηκαν σε ινστιτούτα ανά τον κόσμο, όπως επίσης και στη βιομηχανία, πριν την άφιξή τους στο CERN για την τελική συναρμολόγηση. Η ανάλυση των δεδομένων θα αποτελέσει άλλο ένα παγκόσμιο εγχείρημα, που κατέστη δυνατό μέσω καινοτομιών στην πληροφορική όπως το Grid.

CMS

The Compact Muon Solenoid Experiment
(Το συμπαγές μιονικό σωληνοειδές πείραμα)



Ένας ερευνητής και ένας υποψήφιος διδάκτορας συνεργάζονται για την καλωδίωση και δοκιμή κάποιων εκ των ηλεκτρονικών συστημάτων συλλογής δεδομένων του CMS.



Κάποιοι συνεργάτες συγκεντρωμένοι στο χώρο συναρμολόγησης γιορτάζουν την ολοκλήρωση της κατασκευής ενός τμήματος του CMS.

Συγκρούοντας
Για να δημιουργήσουμε

Πρωτόνια και βαριά ιόντα σε ανεπανάληπτες ενέργειες

Τοπικά συνθήκες παρόμοιες με αυτές που υπήρχαν ένα κλάσμα του δισεκατομμυριοστού του δευτερολέπτου μετά από τη Μεγάλη Έκρηξη

Για να αναζητήσουμε

Νέα σωματίδια όπως το μποζόνιο Higgs, υπερσυμμετρικά σωματίδια, μικρές μαύρες τρύπες, βαρυτόνια, νέες καταστάσεις πολύ θερμής και πυκνής μάζας ...

Για να κατανοήσουμε

Γιατί ο κόσμος έχει αυτήν τη μορφή
Γιατί κάποια σωματίδια είναι βαρύτερα από άλλα
Από τι αποτελείται η σκοτεινή μάζα του Σύμπαντος
Αν υπάρχουν περισσότερες διαστάσεις στο χώρο
Τα χαρακτηριστικά της θερμής, πυκνής μάζας που υπήρχε στην αρχή του Σύμπαντος
Αν μπορούμε να κάνουμε περαιτέρω πρόοδο προς μία ενοποιημένη θεωρία που να εξηγεί ΟΛΑ τα φυσικά φαινόμενα

Μόνο αποτελέσματα από πειράματα μπορούν να αποκαλύψουν τους βαθύτερους μηχανισμούς της Φύσης.
Το CMS είναι ένα τέτοιο πείραμα

Για το CMS συνεργάζονται
37 κράτη, 155 ινστιτούτα
2000 επιστήμονες, εκ των οποίων 450 φοιτητές

Για να μάθετε περισσότερα για όλες τις διαστάσεις του CMS, επισκεπτείτε την ιστοσελίδα μας στη διεύθυνση: <http://cms.cern.ch>

CERN
European Organization
for Nuclear Research
CH-1211 Geneva, Switzerland

Communication Group, September 2006
CERN-Brochure-2006-007-Grk
Translation: Paschalis Vichoudis, October 2006



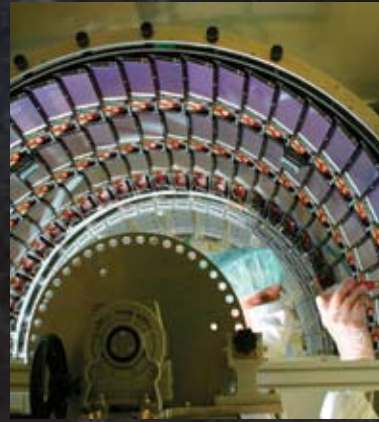
www.cern.ch



<http://cms.cern.ch>

Ανιχνευτής και οι Ιχνηλάτες

Το CMS είναι ένας τεχνολογικά προηγμένος ανιχνευτής μεγάλου μεγέθους, αποτελούμενος από πολλά στρώματα, έκαστο εκ των οποίων σχεδιασμένο για ένα συγκεκριμένο σκοπό. Ο συνδυασμός αυτών των στρωμάτων επιτρέπει στους επιστήμονες του CMS την ταυτοποίηση και την ακριβή μέτρηση της ενέργειας και της ορμής όλων των σωματιδίων που παράγονται από τις συγκρούσεις στον μεγάλο αδρονικό επιταχυντή LHC του CERN.

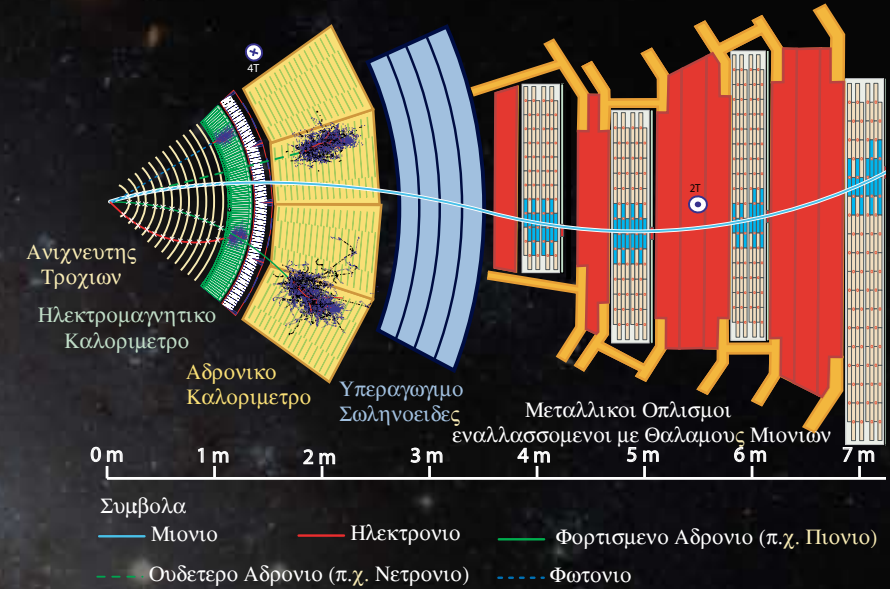


Ανιχνευτής Τροχιών

Λεπτά διαχωρισμένοι αισθητήρες πυριτίου (λωριδιακοί και ψηφιδωτοί) επιτρέπουν την ανίχνευση της τροχιάς και τη μέτρηση της ορμής φορτισμένων σωματιδίων. Επίσης αποκαλύπτουν τα σημεία στα οποία διασπώνται ασταθή σωματίδια με μακρά διάρκεια ζωής.

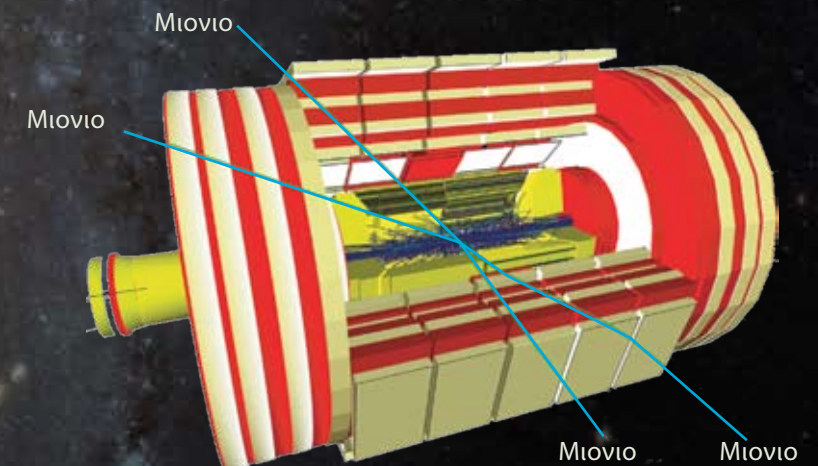
Αναγνώριση των Ιχνών

Τα νέα σωματίδια που τυχόν ανακαλυφθούν στο CMS είναι κατά κανόνα ασταθή και μετατρέπονται ακαριαία σε μια αλληλουχία ελαφρύτερων, πιο σταθερών και περισσότερο κατανοητών σωματιδίων. Σωματίδια που διαπερνούν το CMS αφήνουν πίσω χαρακτηριστικά ίχνη, ή 'υπογραφές', σε διαφορετικά στρώματά του, επιτρέποντας την ταυτοποίησή τους. Η παρουσία (ή όχι) τυχόν νέων σωματιδίων μπορεί επομένως να συναχθεί.

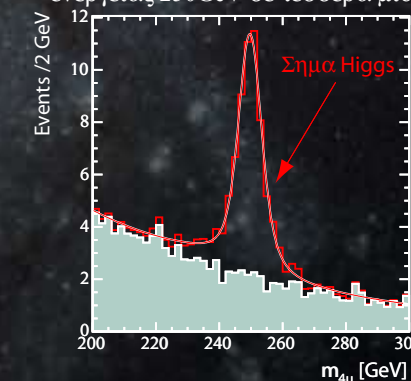


Σύστημα Σκανδαλισμού

Για να υπάρξει καλή πιθανότητα να παραχθεί κάποιο σπάνιο σωματίδιο, όπως το μποζόνιο Higgs, τα σωματίδια που επιταχύνονται στον LHC συγκρούονται έως και 40 εκατομμύρια φορές ανά δευτερόλεπτο. Οι υπογραφές των σωματιδίων αναλύονται από γρήγορα ηλεκτρονικά για να διαφυλαχθούν (ή να 'σκανδαλιστούν από') αυτά μόνο τα γεγονότα (περίπου 100 ανά δευτερόλεπτο) που είναι πιθανότερο να δείξουν νέες φυσικές διεργασίες, όπως η διάσπαση του σωματιδίου Higgs σε τέσσερα μίονια που απεικονίζεται στο παρακάτω σχήμα. Με τον τρόπο αυτό μειώνεται η ροή των δεδομένων σε διαχειρίσιμα επίπεδα. Τα γεγονότα αυτά αποθηκεύονται για περαιτέρω ανάλυση.



Προσομοίωση της διάσπασης ενός Higgs ενεργειας 250GeV σε τέσσερα μιονια.



Ανάλυση Δεδομένων

Φυσικοί από όλον τον κόσμο χρησιμοποιούν υπολογιστικές τεχνικές αιχμής (όπως το Grid) για να εξετάσουν διεξοδικά εκατομμύρια γεγονότα από το CMS και να παράγουν γραφήματα όπως αυτό στα αριστερά (μια προσομοίωση) που θα μπορούσαν να υποδείξουν την παρουσία νέων σωματιδίων ή φαινομένων.

Ηλεκτρομαγνητικό Καλορίμετρο

Περίπου 80000 κρύσταλλοι από κράμα μολύβδου-βολφραμίου (PbWO₄) χρησιμοποιούνται για την ακριβή μέτρηση της ενέργειας ηλεκτρονίων και φωτονίων. Ένας ανιχνευτής 'προεντοπισμού' ηλεκτρονικών καταιγισμών, βασισμένος σε αισθητήρες πυριτίου, συμβάλλει στην ταυτοποίηση σωματιδίων στις έδρες του κυλινδρικού καλορίμετρου.

Αδρονικό Καλορίμετρο

Στρώματα πυκνού υλικού (από ορείχαλκο ή χάλυβα) εναλλασσόμενα με πλαστικούς σπινθηριστές ή κρυσταλλικές ίνες επιτρέπουν τον καθορισμό της ενέργειας των αδρονίων δηλαδή σωματιδίων όπως τα πρωτόνια, νετρόνια, πόνια και καόνια.

Ανιχνευτές Μιονίων

Για την ταυτοποίηση των μιονίων (που ουσιαστικά είναι βαριά ηλεκτρόνια) και την μέτρηση της ορμής τους, το CMS χρησιμοποιεί τρεις τύπους ανιχνευτών: σωληνωτούς θαλάμους ολίσθησης, θαλάμους καθοδικών λωρίδων και θαλάμους αγωγίμων επιφανειών.

Υπεραγωγμο Σωληνοειδές

Η διέλευση ρεύματος έντασης 20000A διαμέσω ενός πηνίου από υπεραγωγμο νιόβιο-τιτάνιο μήκους 13m και διαμέτρου 6m, το οποίο ψύχεται στους -270°C, παράγει μαγνητικό πεδίο έντασης 4T (100000 φορές ισχυρότερο από αυτό της γης). Αυτό το πεδίο κάμπτε τις τροχιές των φορτισμένων σωματιδίων, επιτρέποντας το διαχωρισμό τους και τη μέτρηση της ορμής τους.

