

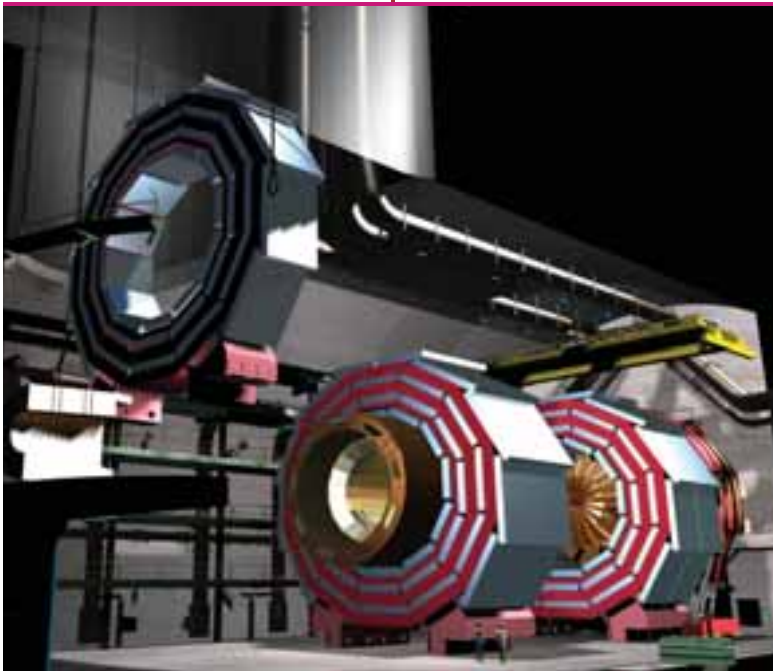
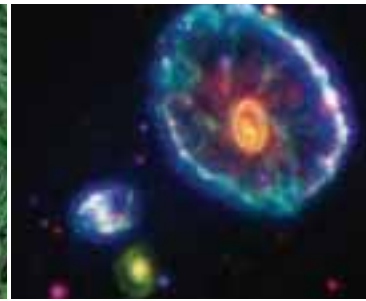
Ο ανιχνευτής CMS περιλαμβάνει 100 εκατομμύρια ανιχνευτικά στοιχεία, τα οποία αναζητούν σημάδια που μαρτυρούν την ύπαρξη νέων σωματιδίων και φαινομένων, 40 εκατομμύρια φορές το δευτερόλεπτο. Το CMS αποτελεί ένα από τα πιο περίπλοκα και ακριβή επιστημονικά όργανα που έχουν ποτέ κατασκευαστεί. Τοποθετημένο 100 μέτρα κάτω από τη γη στο γαλλικό χωριό Cessy, κοντά στα σύνορα με την Ελβετία στην περιοχή της Γενεύης, θα λειτουργήσει για τουλάχιστον δέκα χρόνια ξεκινώντας στο τέλος του 2007.



Φυσικές Παράμετροι
12 500 τόννοι
21 μέτρα μήκος
15 μέτρα διάμετρος

Το CMS έχει τεράστιο μέγεθος και τεράστια πολυπλοκότητα. Ένας τεχνικός συναρμολογεί ένα στοιχείο του εσωτερικού ανιχνευτή τροχιών χρησιμοποιώντας αγωγούς πάχους 5 μικρομέτρων.

Τα μεγάλα τμήματα του CMS, βάρους μεταξύ 200 και 2000 τόννων το καθένα, μεταφέρονται 100 μέτρα κάτω από τη γη στην αίθουσα όπου θα συναρμολογηθούν.



Μια Παγκόσμια Περιπέτεια Η λύση κάποιων από τα μυστήρια του Σύμπαντος είναι δυνατή μόνο με τη συνεργασία επιστημόνων, μηχανικών και φοιτητών από διάφορα επιστημονικά πεδία. Ινστιτούτα και βιομηχανίες, διεσπαρμένες σ' όλο τον κόσμο, σχεδίασαν και κατασκεύασαν τα τμήματα του CMS πριν αυτά φτάσουν στο CERN για την τελική συναρμολόγηση. Η ανάλυση των δεδομένων θα αποτελέσει άλλο ένα παγκόσμιο εγχείρημα, που θα υλοποιηθεί μέσω καινοτομιών στην πληροφορική όπως το πρόγραμμα Grid.

CMS

Το πείραμα CMS (Compact Muon Solenoid - Συμπαγές Μιονικό Σωληνοειδές)



Ένας ερευνητής και ένας υποψήφιος διδάκτορας συνεργάζονται για την καλωδίωση και δοκιμή κάποιων από τα ηλεκτρονικά συστήματα συλλογής δεδομένων του CMS.



Γιορτή για την ολοκλήρωση της κατασκευής ενός τμήματος του CMS, στο χώρο συναρμολόγησης.

Συγκρούοντας
Για να δημιουργήσουμε

πρωτόνια και βαριά ιόντα σε πρωτοφανείς 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 ύλης...

Για να κατανοήσουμε

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

Μόνο πειραματικά αποτελέσματα μπορούν να αποκαλύψουν τους βαθύτερους μηχανισμούς της Φύσης. Το CMS είναι ένα πείραμα προς αυτήν την κατεύθυνση.



CERN
Ευρωπαϊκός Οργανισμός Πυρηνικών Ερευνών
CH-1211 Γενεύη, Ελβετία

Τμήμα Επικοινωνίας, Σεπτέμβριος 2006
CERN-Brochure-2006-007-Gre

Για το CMS συνεργάζονται
37 κράτη, 155 ινστιτούτα
2000 επιστήμονες, από τους οποίους 450 φοιτητές

Για να μάθετε περισσότερα για το CMS, επισκεφθείτε την ιστοσελίδα μας:
<http://cms.cern.ch>

www.cern.ch

<http://cms.cern.ch>



Ο Ανιχνευτής και οι "Ιχνηλάτες"

Το CMS είναι ένας τεχνολογικά προηγμένος ανιχνευτής μεγάλου μεγέθους, αποτελούμενος από πολλά στρώματα, σχεδιασμένα το καθένα για ένα συγκεκριμένο σκοπό. Ο συνδυασμός τους επιτρέπει στους επιστήμονες την ταυτοποίηση και τη μέτρηση της ενέργειας και της ορμής όλων των σωματιδίων που παράγονται από τις συγκρούσεις στον Μεγάλο Αδρονικό Επιταχυντή LHC του CERN.

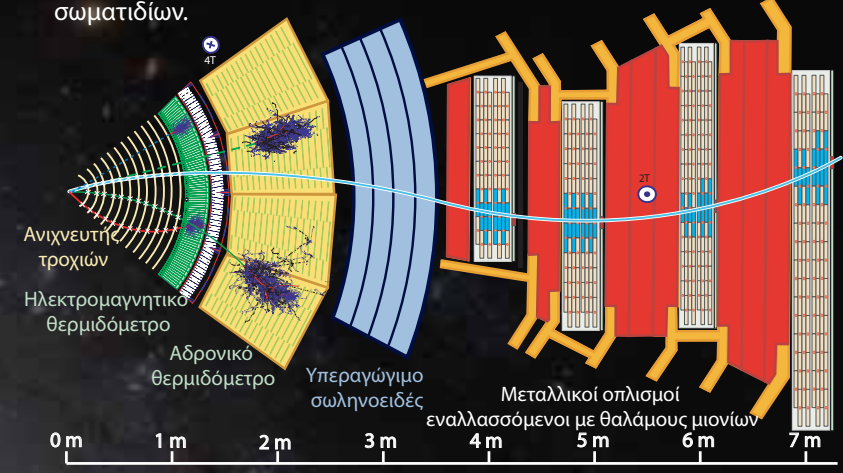


Ανιχνευτής Τροχιών

Λεπτά διαχωρισμένοι αισθητήρες πυριτίου (σε μορφή λωρίδων ή ψηφίδων) επιτρέπουν την ανίχνευση της τροχιάς και τη μέτρηση της ορμής των φορτισμένων σωματιδίων. Επίσης αποκαλύπτουν τα σημεία στα οποία διασπώνται τα ασταθή σωματίδια με μεγάλη διάρκεια ζωής.

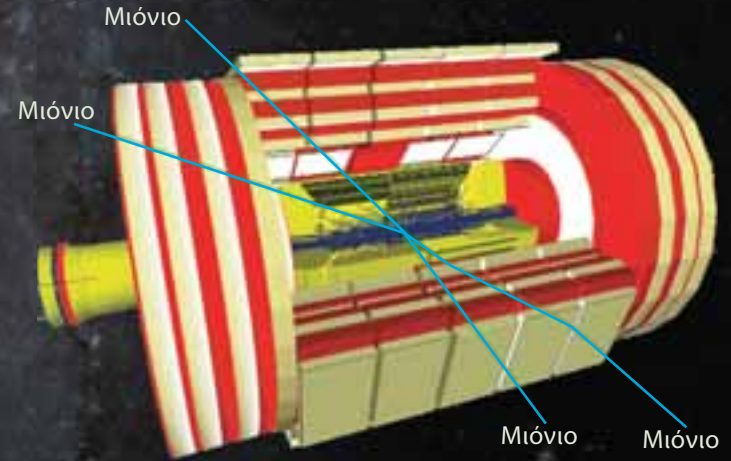
Αναγνώριση των Ιχών

Τανέα σωματίδια που τυχόν ανακαλυφθούν στο CMS είναι κατά κανόνα ασταθή και διασπώνται ταχύτατα σε μια σειρά ελαφρύτερων, πιο σταθερών και πιο γνωστών σωματιδίων. Σωματίδια που διαπερνούν το CMS αφήνουν πίσω τους χαρακτηριστικά ίχνη, ή 'υπογραφές', σε διαφορετικά στρώματά του, επιτρέποντας την ταυτοποίησή τους. με αυτόν τον τρόπο ελέγχεται η παρουσία (ή απουσία) τυχόν νέων σωματιδίων.

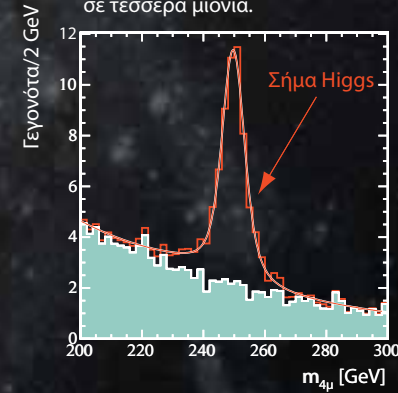


Σύστημα Σκανδαλισμού

Για να υπάρξει αυξημένη 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 συστήματα (τους "σκανδαλιστές") που επιτρέπουν την επιλεκτική αποθήκευση εκείνων των γεγονότων (περίπου 100 ανά δευτερόλεπτο) που είναι πιθανότερο να δείξουν νέες φυσικές διεργασίες, όπως η διάσπαση του σωματιδίου Higgs σε τέσσερα μιόνια που απεικονίζεται στην παρακάτω προσομοίωση. Με τον τρόπο αυτό μειώνεται η ροή των δεδομένων σε επίπεδα που επιτρέπουν την διαχείρισή τους. Τα γεγονότα αυτά αποθηκεύονται για περαιτέρω ανάλυση.



Προσομοίωση της διάσπασης ενός σωματιδίου Higgs ενέργειας 250GeV σε τέσσερα μιόνια.



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 θερμιδόμετρο

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 των σωματιδίων στις βάσεις του κυλινδρικού θερμιδομέτρου.



Αδρονικό θερμιδόμετρο

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, πιόνια και καόνια.



Ανιχνευτές Μιονίων

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



Υπεραγωγίμο Σωληνοειδές

Η διέλευση ρεύματος έντασης 20 000Α διαμέσου ενός πηνίου από υπεραγωγίμο νιόβιο-τιτάνιο μήκους 13m και διαμέτρου 6m, το οποίο ψύχεται στους -270°C, παράγει μαγνητικό πεδίο έντασης 4T (100 000 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.

