

Εισαγωγή στους ανιχνευτές στοιχειωδών σωματιδίων

Χρυσόστομος Βαλδεράνης
Ludwig-Maximilians-Universität München
chrysostomos.valderanis@cern.ch

Εναλλακτικός τίτλος

Εισαγωγή στις εφαρμογές
των υποατομικών
σωματιδίων και στις
ανιχνευτικές διατάξεις

Περιεχόμενα

1. Ποιός είμαι
2. Ψάχνοντας για εφαρμογές στην καθημερινότητα
3. Εισαγωγή στα υποατομικά σωματίδια και τους ανιχνευτές τους
- 4.

Από το in.gr - I

ΕΙΔΗΣΕΙΣ ΕΛΛΑΔΑ ΚΟΣΜΟΣ ΠΟΛΙΤΙΚΗ ΟΙΚΟΝΟΜΙΑ ΣΠΟΡ ΑΠΟΨΗ ΠΟΛΙΤΙΣΜΟΣ ΨΥΧΑΓΩΓΙΑ

Τα κοσμικά νετρίνα βγαίνουν από τεράστιες μαύρες τρύπες

Επιστήμονες εντόπισαν μια πηγή των φευγαλέων σωματιδίων σε μια υπερμαζική μελανή οπή 4 δισ. έτη φωτός μακριά από τη Γη



in.gr

14 Ιουλίου 2018, 11:21

μυστηριώδη προέλευση των υψηλής ενέργειας κοσμικών ακτίνων.
Φευγαλέα σωματίδια

Από τα θεμελιώδη σωματίδια που απαρτίζουν όλη τη γνωστή μας ύλη, τα νετρίνα είναι ίσως τα περισσότερο μυστηριώδη και οπωσδήποτε τα πιο φευγαλέα. Ταξιδεύουν σχεδόν με την ταχύτητα του φωτός, έχουν ουδέτερο φορτίο και αλληλεπιδρούν ελάχιστα με την ύλη. Ως αποτέλεσμα διανύουν τεράστιες αποστάσεις στο Σύμπαν και διαπερνούν μαζικά τα πάντα, ακόμη και τη Γη, χωρίς να γίνονται αντιληπτά. Παρά το γεγονός ότι είναι εξαιρετικά δύσκολο να τα μελετήσουν, οι επιστήμονες έχουν κατορθώσει ωστόσο να εντοπίσουν κάποιες πηγές προέλευσής τους – μια εξ αυτών είναι για παράδειγμα ο Ήλιος.

Τώρα, σε μια διεθνή συνεργασία επιστημονικών οργάνων και ερευνητικών ομάδων, οι αστρονόμοι ανακάλυψαν μια ακόμη πηγή παραγωγής νετρίνων στις μαύρες τρύπες. Ο «οδηγός» τους ήταν ένα και μοναδικό τέτοιο σωματίδιο υψηλής ενέργειας το οποίο συνελήφθη στις 22 του περασμένου Σεπτεμβρίου από τον «κυνηγό» νετρίνων Ice Cube στην Ανταρκτική. Αφού ανίχνευσαν το κοσμικό νετρίνο, οι ερευνητές του Ice Cube κατόρθωσαν να εντοπίσουν το σημείο από το οποίο θα πρέπει να προερχόταν. Στη συνέχεια παρέδωσαν τη σκυτάλη σε συναδέλφους τους οι οποίοι χρησιμοποίησαν το διαστημικό τηλεσκόπιο Fermi της NASA για να προσδιορίσουν την πορεία που είχε ακολουθήσει ως εκείνη τη στιγμή ώστε να βρουν την πηγή του. Εκρηξη σωματιδίων

Σύμφωνα με τα αποτελέσματα των μελετών, τα οποία δημοσιεύθηκαν

Από το in.gr - II

ΕΙΔΗΣΕΙΣ | ΕΛΛΑΔΑ | ΚΟΣΜΟΣ | ΠΟΛΙΤΙΚΗ | ΟΙΚΟΝΟΜΙΑ | ΣΠΟΡ | ΑΠΟΨΗ | ΠΟΛΙΤΙΣΜΟΣ | ΨΥΧΑΓΩΓΙΑ

Επιστημονική διαμάχη για το μεγάλο κενό στην Πυραμίδα του Χέοπα

Ο αιγύπτιος αρχαιολόγος Ζαχί Χάουας που εποπτεύει το διεθνές πρόγραμμα της μελέτης του εσωτερικού των Πυραμίδων επέκρινε σήμερα την ανακοίνωση που έγινε αυτήν την εβδομάδα για την ύπαρξη ενός τεράστιου κενού στο εσωτερικό της Πυραμίδας του Χέοπα, λέγοντας ότι δεν πρόκειται για «ανακάλυψη», διότι αυτό το κενό ήταν ήδη γνωστό.



Ο αιγύπτιος αρχαιολόγος Ζαχί Χάουας λέει ότι δεν πρόκειται για «ανακάλυψη», διότι αυτό το κενό ήταν ήδη γνωστό

in.gr

ΕΙΔΗΣΕΙΣ | ΕΛΛΑΔΑ | ΚΟΣΜΟΣ | ΠΟΛΙΤΙΚΗ | ΟΙΚΟΝΟΜΙΑ | ΣΠΟΡ | ΑΠΟΨΗ | ΠΟΛΙΤΙΣΜΟΣ | ΨΥΧ

Ο αιγύπτιος αρχαιολόγος Ζαχί Χάουας που εποπτεύει το διεθνές πρόγραμμα της μελέτης του εσωτερικού των Πυραμίδων επέκρινε σήμερα την ανακοίνωση που έγινε αυτήν την εβδομάδα για την ύπαρξη ενός τεράστιου κενού στο εσωτερικό της Πυραμίδας του Χέοπα, λέγοντας ότι δεν πρόκειται για «ανακάλυψη», διότι αυτό το κενό ήταν ήδη γνωστό.



Επιστήμονες του προγράμματος [ScanPyramids](#) αποκάλυψαν τη Πέμπτη σε μελέτη τους την παρουσία ενός κενού «μεγάλου όσο ένα αεροπλάνο 200 θέσεων στην καρδιά της Πυραμίδας του Χέοπα», γνωστής και ως Μεγάλης Πυραμίδας, ενός μνημείου ύψους 139 μέτρων και πλάτους 230 μέτρων στην κοιλιά της Γκίζας, στα περίχωρα του Κάιρου.

Ο αιγύπτιος αρχαιολόγος δήλωσε στο Γαλλικό Πρακτορείο (AFP) ότι συναντήθηκε εδώ και δύο μήνες στο Κάιρο με τους υπεύθυνους, οι οποίοι τον ενημέρωσαν τότε για τα συμπεράσματά τους. «Τους πληροφορήσαμε τότε ότι δεν πρόκειται για ανακάλυψη».

«Η Πυραμίδα είναι γεμάτη κενά, αλλά αυτό δεν σημαίνει ότι αυτά τα κενά φιλοξενούν μυστικά δωμάτια ή ότι πρόκειται για νέα ανακάλυψη», διαβεβαιώνει ο Ζαχί Χάουας, επικεφαλής της επιστημονικής επιτροπής που εποπτεύει το πρόγραμμα ScanPyramids.

Κατά τη γνώμη δε του γενικού γραμματέα της κυβερνητικής επιτροπής αρχαιοτήτων Μούσταφα Ουαζίρι, «η επιστημονική επιτροπή δεν έπρεπε να βιαστεί – χρησιμοποιώντας αβανταδόρικους χαρακτηρισμούς όπως

Από το in.gr - III

Google  

[All](#) [Maps](#) [Images](#) [News](#) [Videos](#) [More](#) [Settings](#) [Tools](#)

Past year ▾ Sorted by relevance ▾ All results ▾ Clear

Η Ελλάδα αρνήθηκε την τεχνογνωσία του CERN | in.gr

www.in.gr > [Επιστήμη](#) ▾ [Translate this page](#)

May 13, 2018 - Η Ελλάδα είπε «όχι» στο **CERN** για παραχώρηση τεχνογνωσίας και εγκατάσταση στην χώρα μας καινοτόμου Μονάδας Ακτινοβολίας Καρκινικών Όγκων, ...

Υπ. Παιδείας για CERN: Ανώριμο το εγχείρημα στην παρούσα φάση | in ...

www.in.gr > [Ελλάδα](#) ▾ [Translate this page](#)

May 14, 2018 - «Η Ελλάδα δεν έχει απορρίψει πρόταση του **CERN** για τη δημιουργία Κέντρου Πρωτοδικής Θεραπείας για καρκινοπαθείς στην Ελλάδα, ούτε υπάρχει κάποια ...

Images for site: .in.gr cern



[→](#) More images for site: .in.gr cern

[Report images](#)

Χρήσεις στην ιατρική

- Από την διαγνωστική
 - Από τις ακτίνες Χ
 - Μέχρι όλες τις μοντέρνες απεικονιστικές τεχνικές CT, PET, MRI
-
- Στην θεραπεία
 - Θεραπεία όγκων με δέσμες ιόντων

Από <https://en.wikipedia.org/wiki/X-ray>

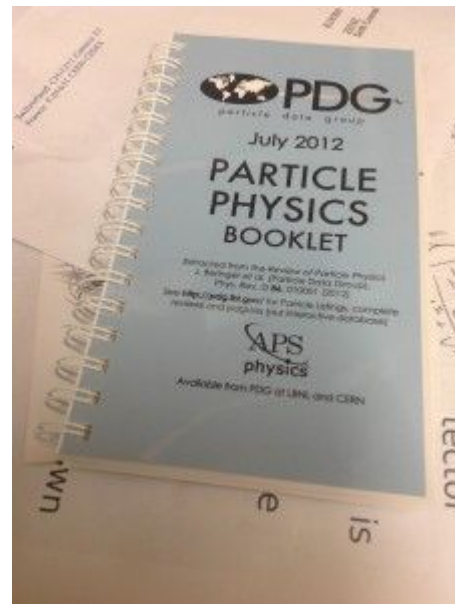


Χρήσεις στην βιομηχανία

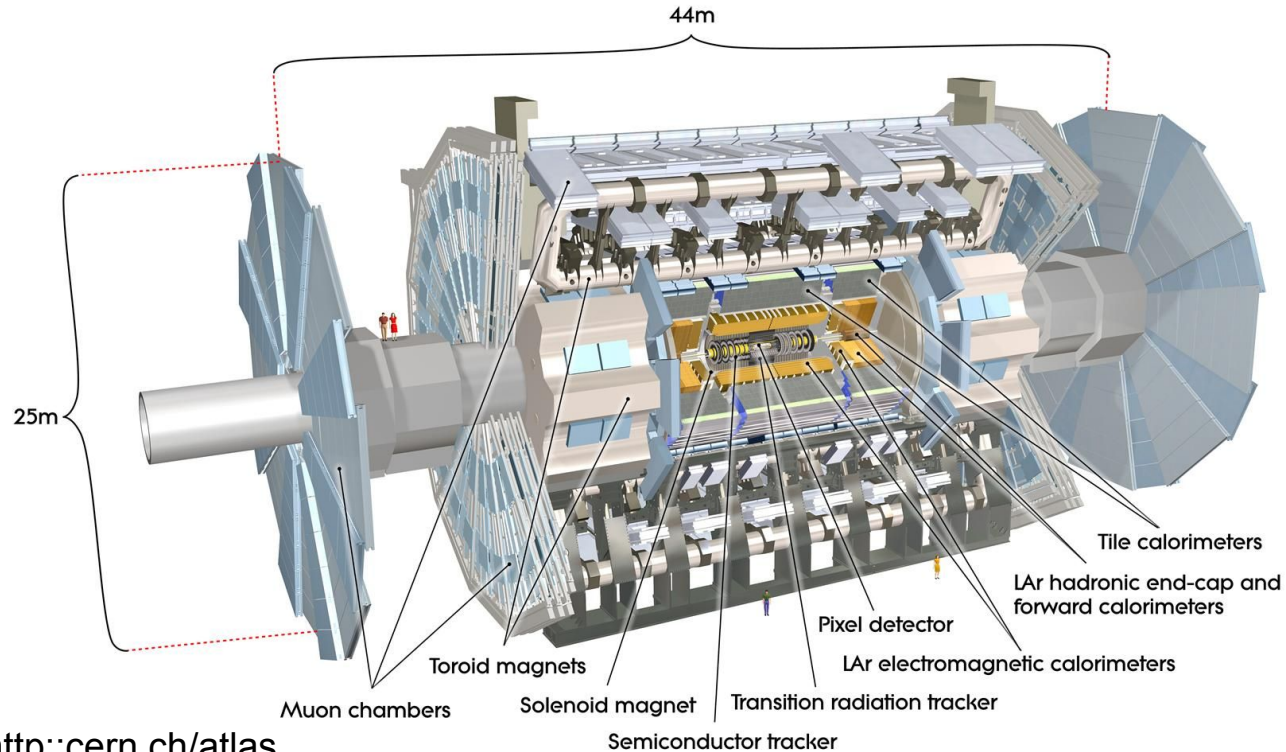
- Ραδιογραφίες
- Αποστειρώσεις
- Ανιχνευτές καπνού
- Βιομηχανία τροφίμων
- Ραδιοχρονολογήσεις
- Θέματα ασφάλειας

Εισαγωγή στη μέτρηση υποατομικών σωματιδίων

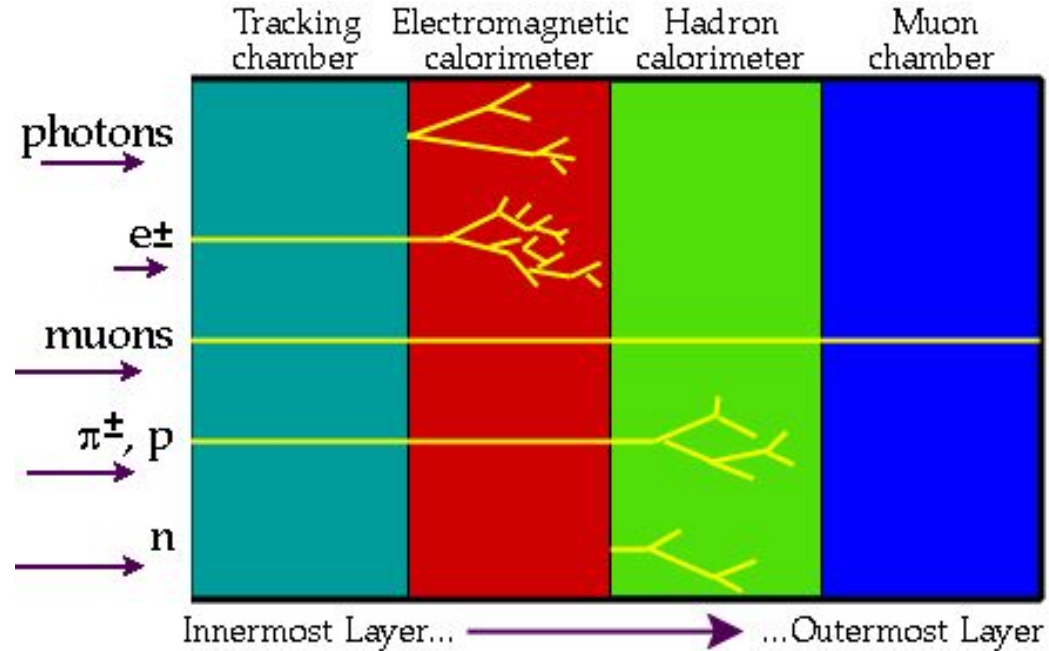
- Πόσα σωματίδια γνωρίζουμε;
 - Περίπου 200
- Πόσα από αυτά έχουν αρκετά μεγάλο χρόνο ημιζωής, ώστε να φτάσουν στον ανιχνευτή μας;
 - Πρωτόνια, νετρόνια, φωτόνια, μίονια, ηλεκτρόνια, τα οποία μπορούμε να χρησιμοποιήσουμε στην καθημερινότητα
 - Πιόνια και καόνια, τα οποία παράγονται σχετικά εύκολα στα πειράματα
 - Ορισμένα ακόμη τα οποία αφήνουν ίχνη της τάξης του χιλιοστού
 - Και φυσικά τα νετρίνο
- Τι γίνεται με τα υπόλοιπα σωματίδια;



Μεγάλοι ανιχνευτές = Ερμητικοί ανιχνευτές



Αλληλεπίδραση σωματιδίων με την ύλη

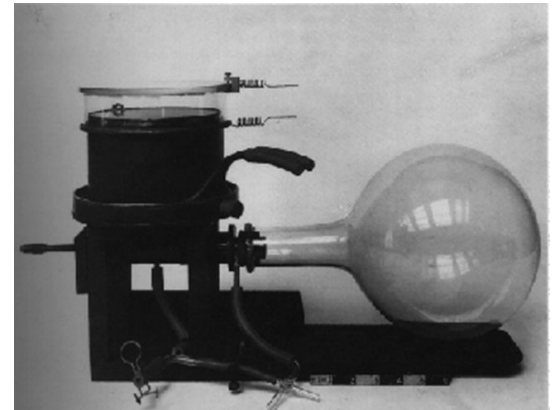
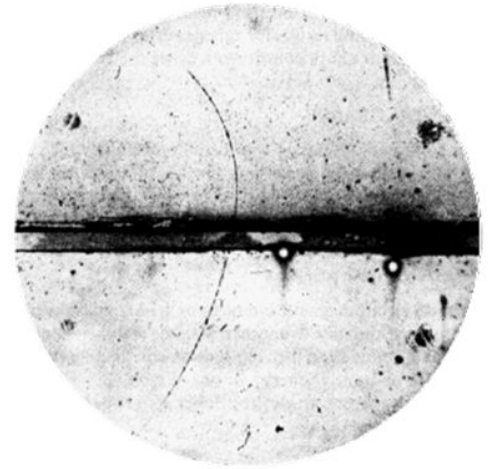


Πώς ξεκίνησαν όλα;

- Χρονολογία: ~1900
- Τοποθεσία: Ευρώπη
- Επιστημονικό επίπεδο: Ραδιενέργεια, Μεταστοιχείωση, Ατομικό μοντέλο, Εκκενώσεις αερίων, Ανακάλυψη κοσμικών ακτίνων

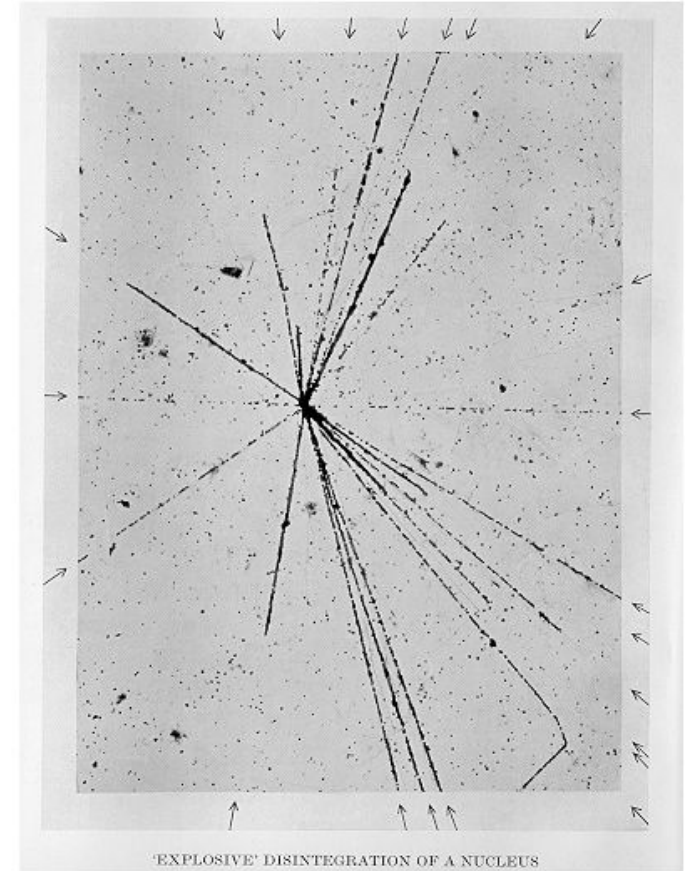
Θάλαμοι νεφώσεως / φυσαλίδων

- Ξεκινώντας από την προσπάθεια για να καταλάβουμε την δημιουργία σύννεφων
- Περνώντας στην ανακάλυψη σωματιδίων
- Καταλήγοντας στους σύγχρονους ανιχνευτές αερίου

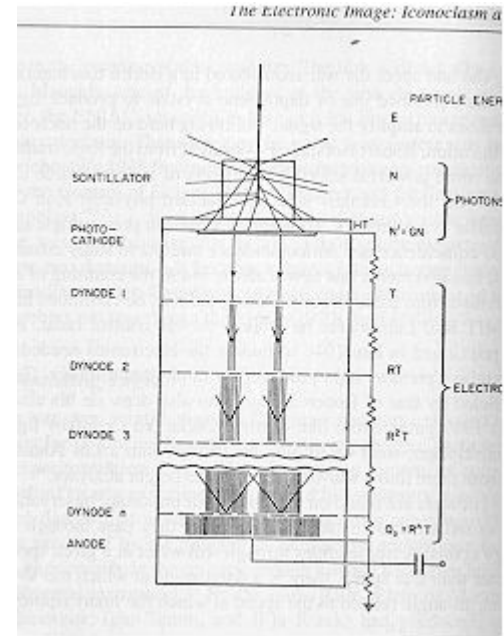
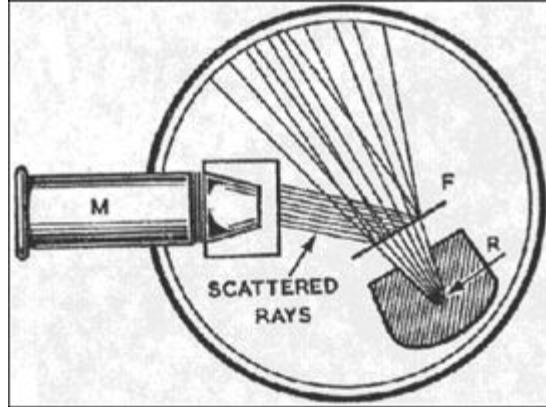


Πυρηνικά γαλακτώματα

- Φωτογραφικό φιλμ
- Μετρήσεις με διάρκεια μηνών σε υψόμετρο



Η ηλεκτρονική λογική συναντά τους ανιχνευτές - συστήματα σκανδαλισμού

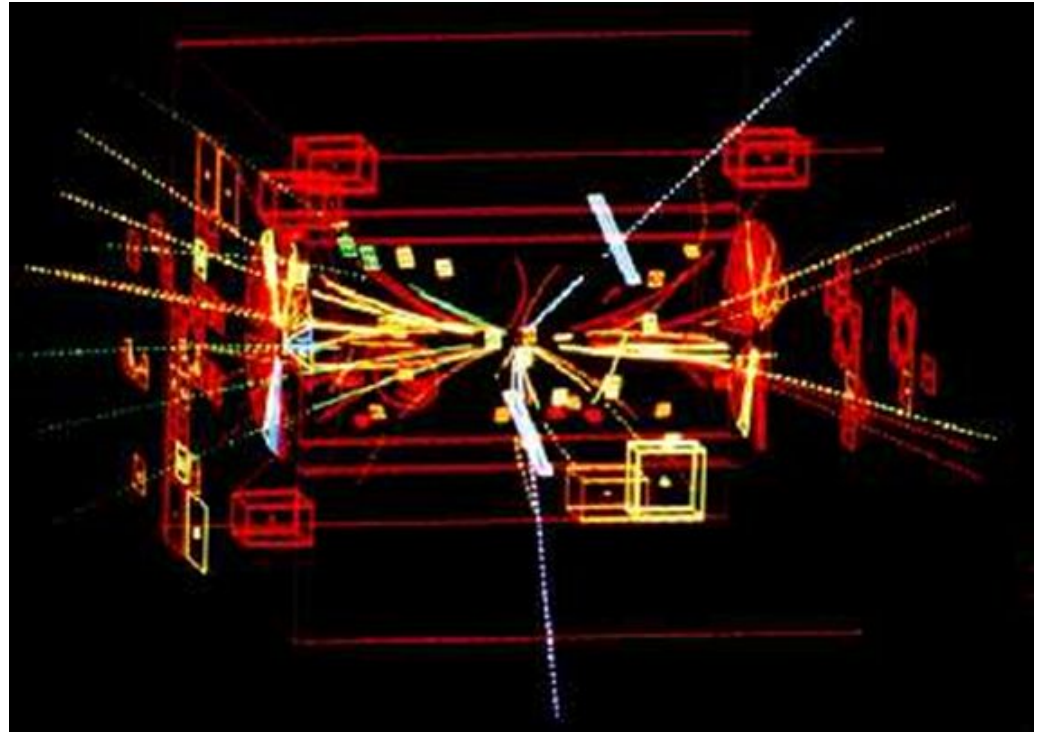


Το πρόβλημα της χρονικής διάρκειας των μετρήσεων

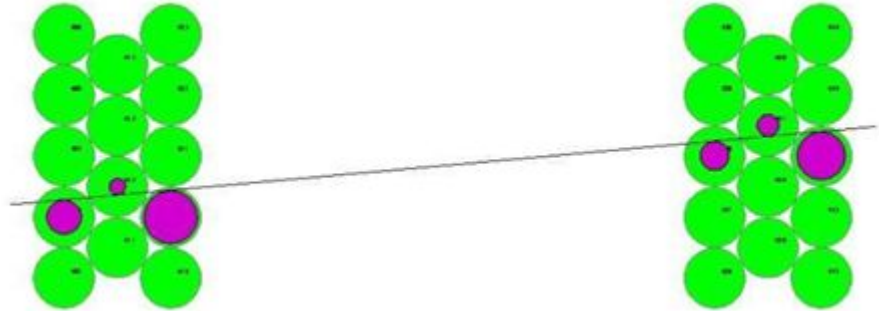
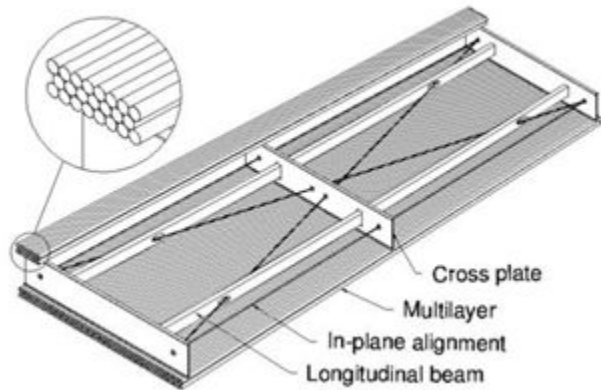
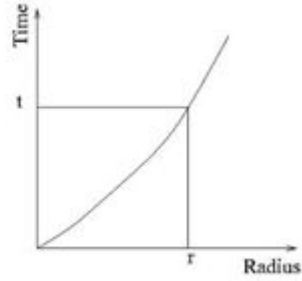
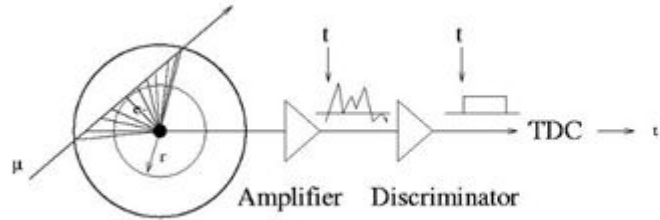
- Τα φωτογραφικά γαλακτώματα αιωρούνταν σε μπαλόνια για μήνες
- Τα σύγχρονα πειράματα διαρκούν πολλά χρόνια ή δεκαετίες

Η αυτοματοποίηση -δεκαετία του 80

Ανακάλυψη των σωματιδίων W
/ Z στο CERN



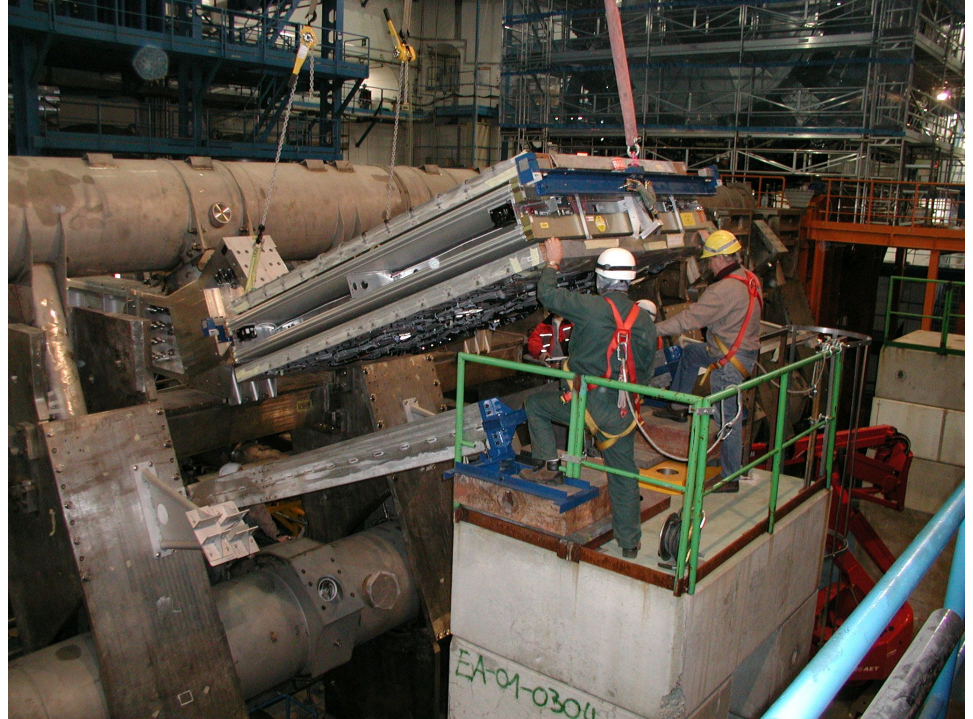
Ανιχνευτές αερίου - Ένα παράδειγμα



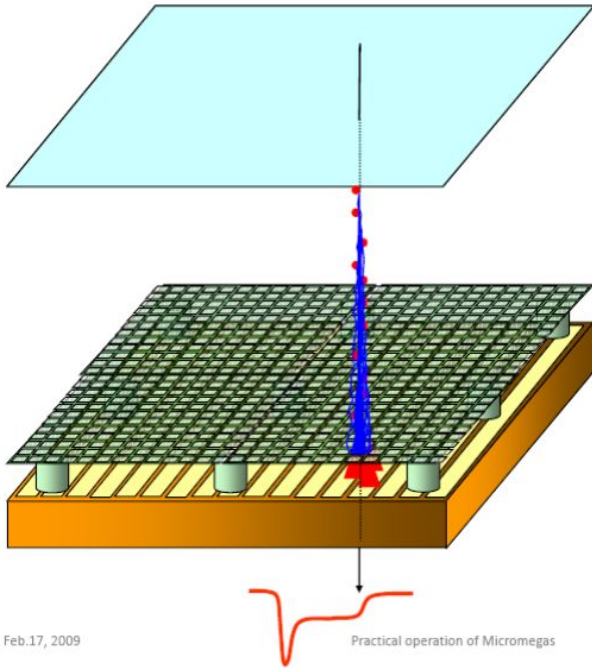
Τι ρόλο παίζει η Ελλάδα;

- Ιδρυτικό μέλος του CERN
- Παρουσία ελληνικών ομάδων τόσο στα μεγάλα, όσο και στα μικρότερα πειράματα
- Παρουσία στο R&D
- Υπάρχει ζωή εκτός CERN;

Θάλαμοι ανίχνευσης μιονίων στο πείραμα ATLAS



Προετοιμασία για τις μελλοντικές αναβαθμίσεις - Ανιχνευτές Micromegas



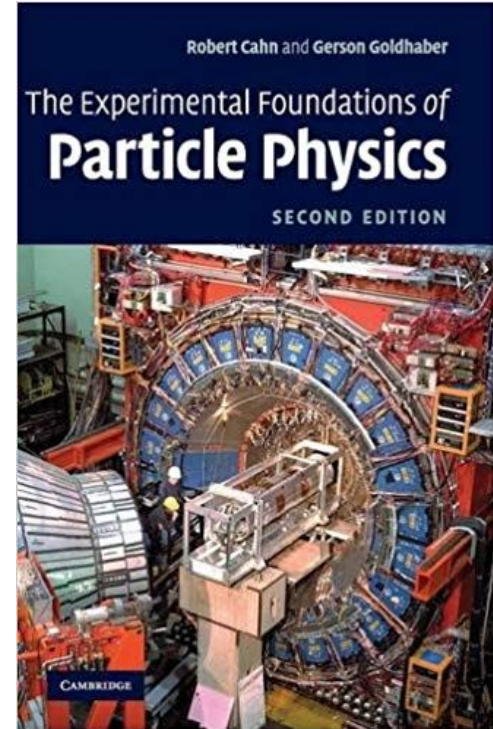
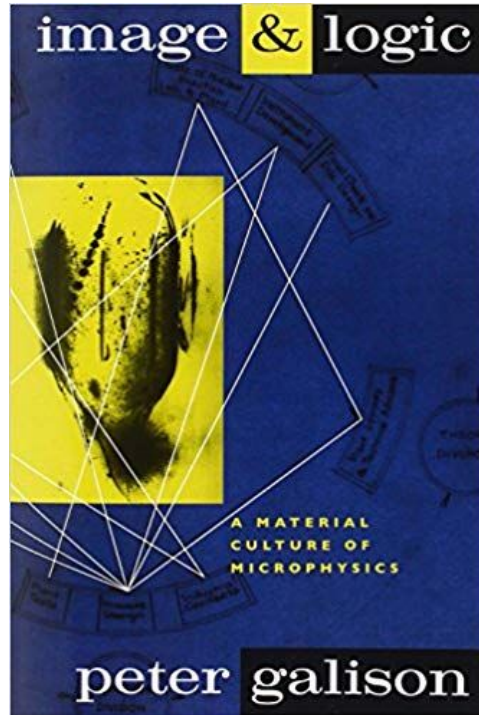
Τί αφήσαμε απ' έξω

- Τεχνολογίες ανιχνευτών
- Ηλεκτρονικά για ανιχνευτές
- Λογισμικό για ανιχνευτές

Και κάποια βιβλία

Αν θέλετε να διαβάσετε για τους ανιχνευτές που αναπτύχθηκαν μαζί με το κοινωνιολογικό πλαίσίό τους

Αν θέτετε να διαβάσετε για όλα τα πειράματα που μας έφεραν ως το σήμερα.



Πηγές άντλησης πληροφοριών για την παρουσίαση

- Τα διάφορα προγράμματα για καθηγητές δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης
 - <https://indico.cern.ch/category/5886/>
- Τα Summer Students Lectures του CERN
 - <https://indico.cern.ch/category/345/>
- Wikipedia
- Google is your friend

Με ιδιαίτερη αναφορά στην παρουσίαση του Werner Riegler στο αντίστοιχο αυστριακό πρόγραμμα (από το οποίο αντέγραψα ένα σωρό φωτογραφίες και ιδέες)