



ΕΝΑ ΤΑΞΕΙΔΙ ΕΠΙΣΤΡΟΦΗΣ ΣΤΟ ΧΡΟΝΟ ΜΕΧΡΙ ...
... ΤΗΝ ΜΕΓΑΛΗ ΕΚΡΗΞΗ !! ΜΕ ΤΗΝ ΒΟΗΘΕΙΑ ΤΟΥ
“ΧΩΡΟΧΡΟΝΙΚΟΥ ΔΙΑΣΤΗΜΟΠΛΟΙΟΥ” ΤΟΝ ΜΕΓΑΛΟ
ΑΔΡΟΝΙΚΟ ΕΠΙΤΑΧΥΝΤΗ LHC ΤΟΥ CERN

ΕΥΑΓΓΕΛΟΣ Ν. ΓΑΖΗΣ

Καθηγητής Φυσικής Στοιχειωδών Σωματιδίων



ΕΘΝΙΚΟ ΜΕΤΣΟΒΙΟ ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ

ΣΧΟΛΗ ΕΦΑΡΜΟΣΜΕΝΩΝ ΜΑΘΗΜΑΤΙΚΩΝ ΚΑΙ ΦΥΣΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ

Institute Francais d'Athenes, 20 Janvier, 2009





Περιεχόμενα της Ομιλίας



- Θεμελιώδη ερωτήματα του Ανθρώπου
- Οι διαστάσεις του (μικρο-) κόσμου
- Οι Δομικοί Λίθοι της Ύλης, τα Στοιχειώδη Σωματίδια
- Είδη Αλληλεπιδράσεων (Δυνάμεις)
- Τί είναι η Μεγάλη Έκρηξη (Μ.Ε.)?
- Πότε έγινε? Πώς? Τί ερωτήματα υπάρχουν?
- Αναπαράσταση της Μ.Ε. με την Επιστημονική Μεθοδολογία
- Τί είναι ο Οργανισμός CERN
- Τί είναι ο Μεγάλος Αδρονικός Επιταχυντής
- Τί είναι ο ανιχνευτής ATLAS
- Τί Νέα Σωματίδια περιμένουμε?
- Συμπεράσματα

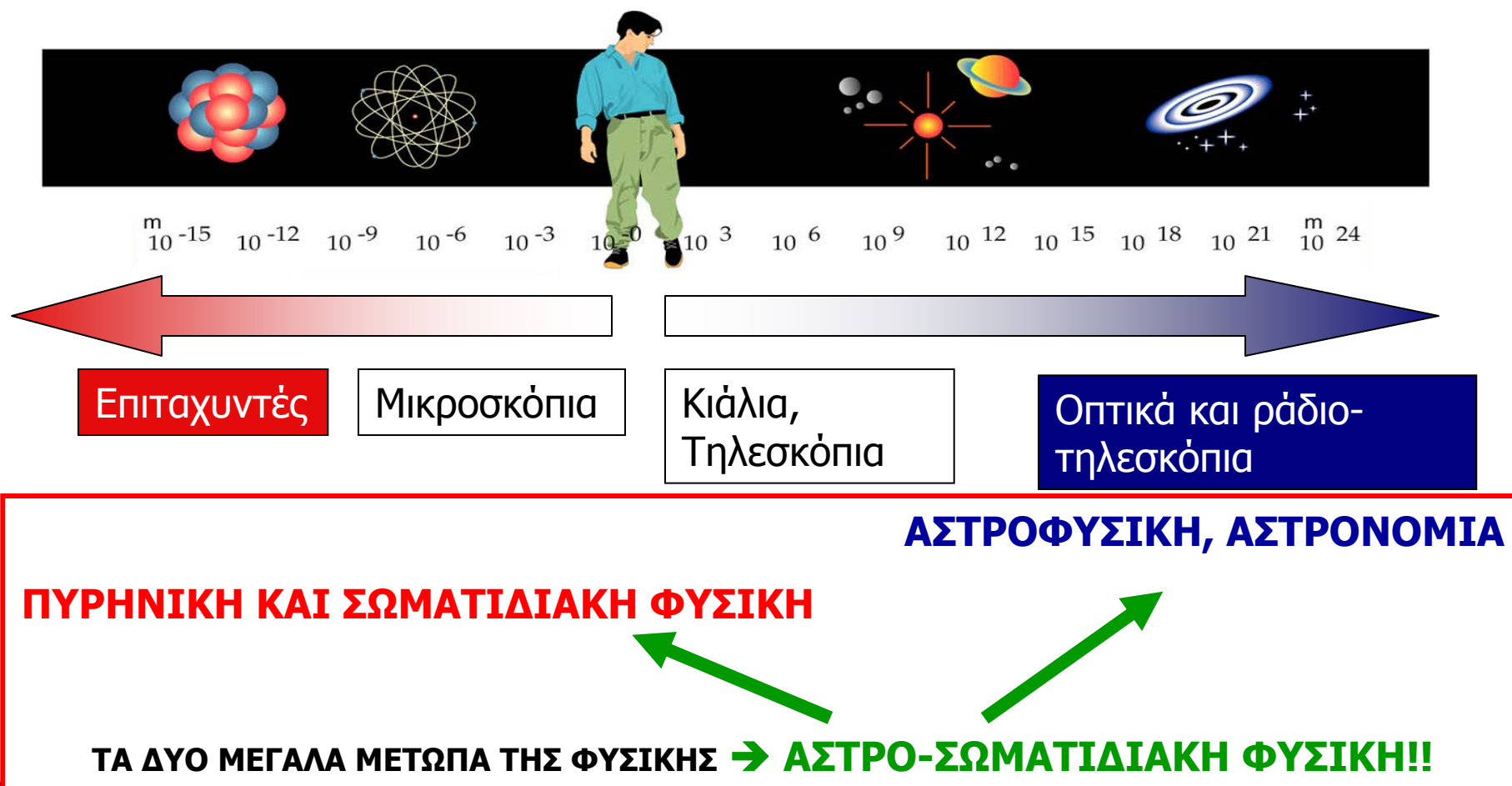
Μερικά από τα πιο βασικά ερωτήματα που διατύπωσε σκεπτόμενος ο άνθρωπος από την κλασσική αρχαιότητα και πολύ νωρίτερα, είναι:

- Ποιός είναι ο κόσμος?
- Από που προήλθαμε?
- Πώς εξελίσσεται?
- Υπάρχουν άλλα σύμπαντα?
- ...???????

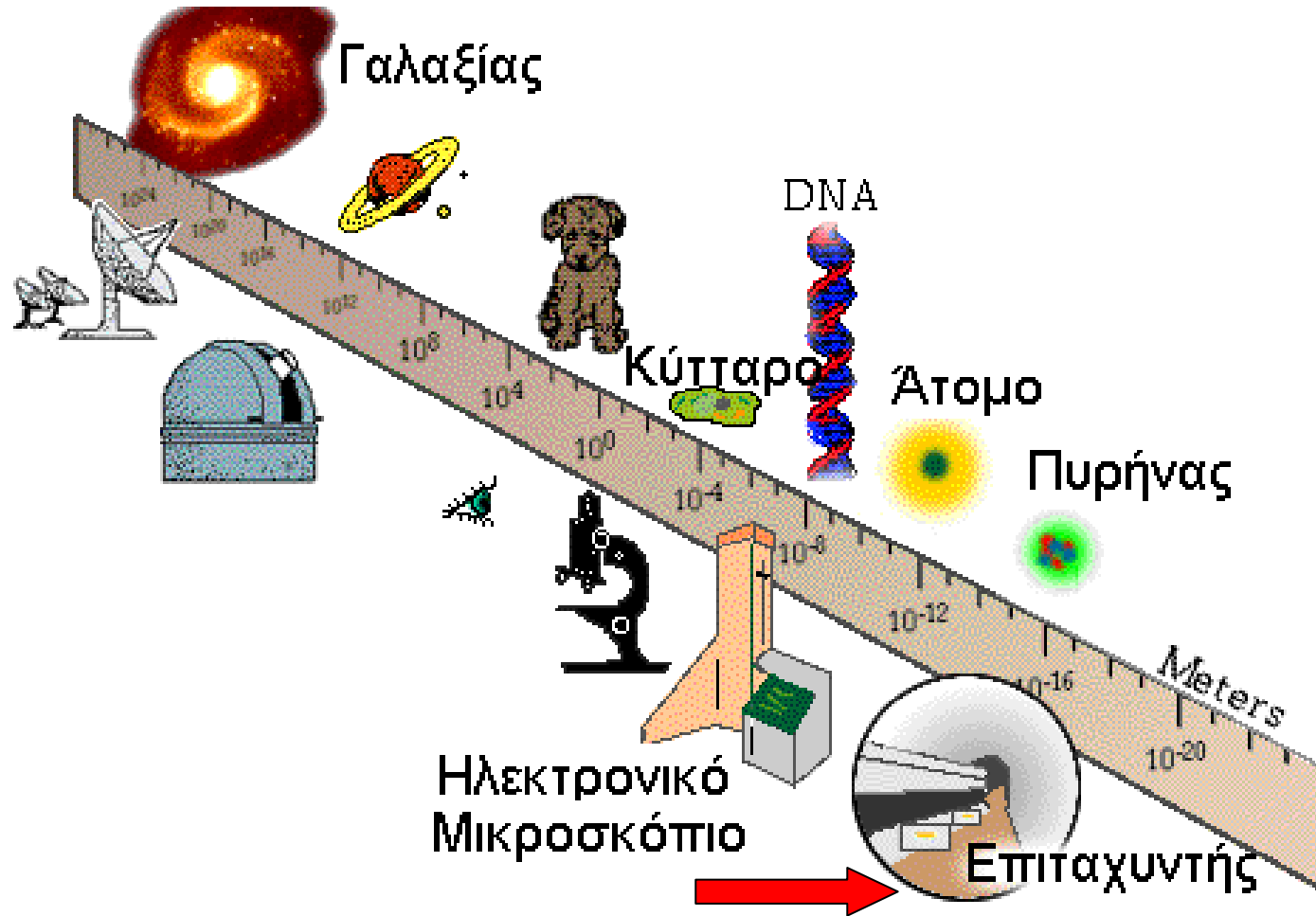
**Απαντήσεις : Θεολογικές, Φιλοσοφικές,
Επιστημονικές**



Η σωματιδιακή φυσική ερευνά την ύλη στις μικρότερες δυνατές διαστάσεις της:



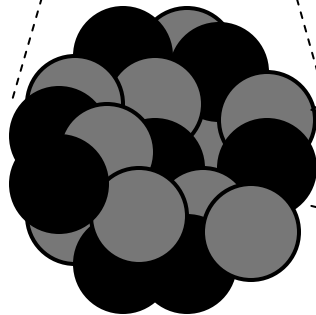
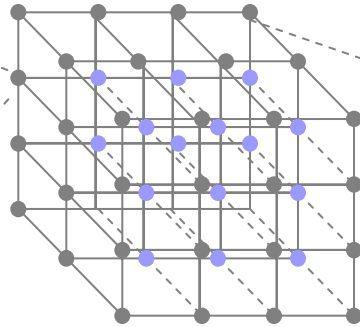
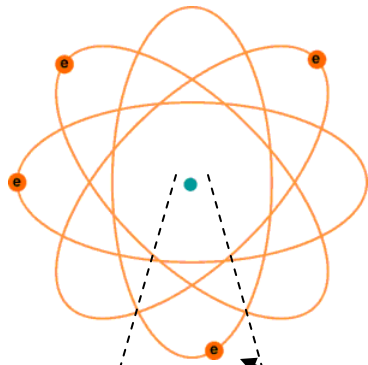
Η σωματιδιακή φυσική ερευνά την ύλη στις μικρότερες διαστάσεις της:



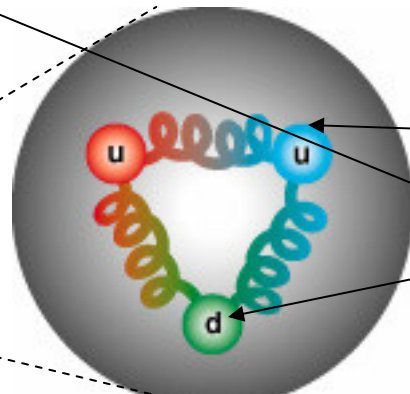
$\sim 10^{-10} \text{ m}$

Δομή της Ύλης

$\sim 1 \text{ m}$



$\sim 10^{-14} \text{ m}$

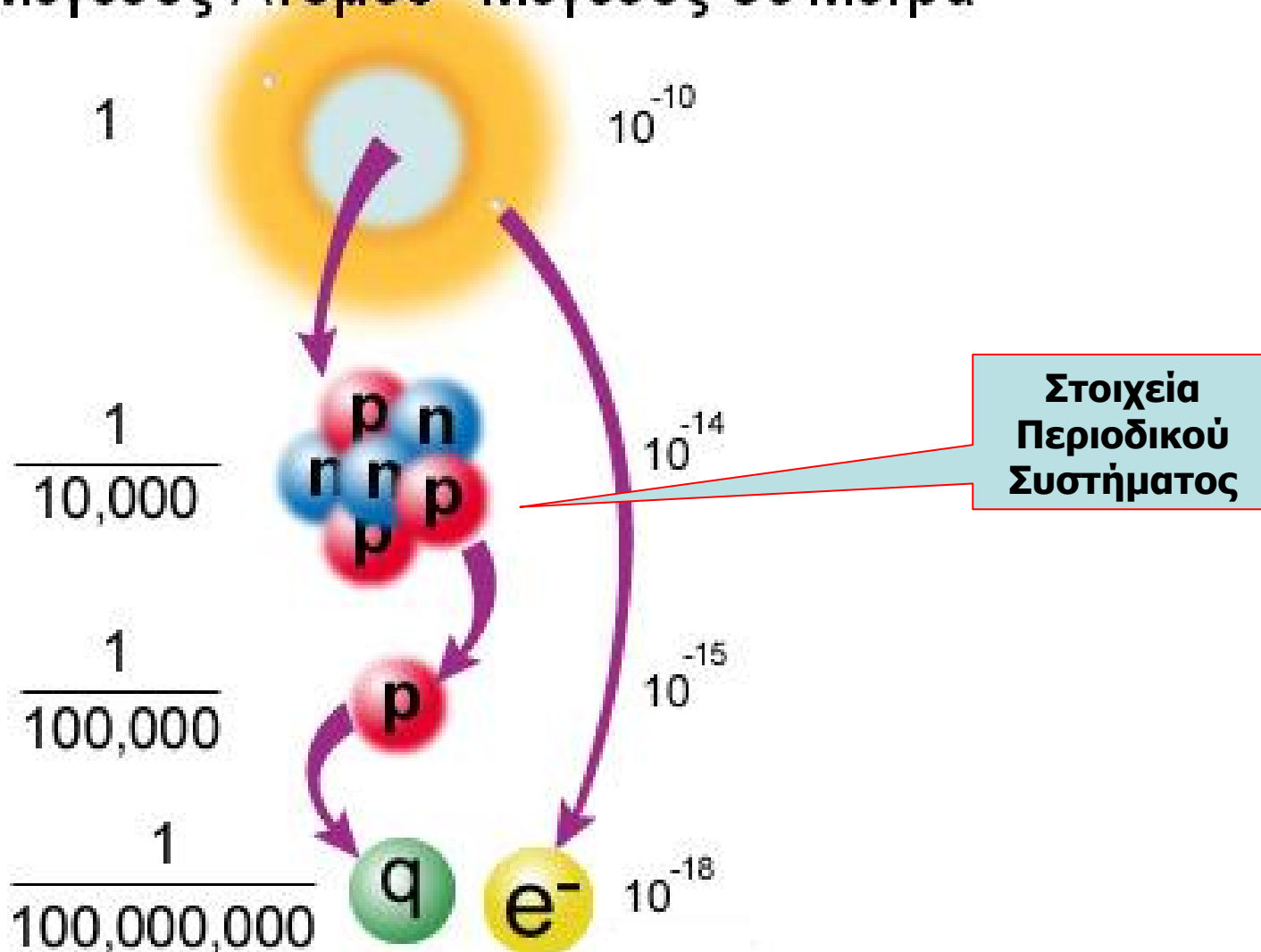


Πρωτόνιο

	Generation →		
Quarks	$\begin{pmatrix} u \\ d \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} c \\ s \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} t \\ b \end{pmatrix}$
Leptons	$\begin{pmatrix} \nu_e \\ e \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} \nu_\mu \\ \mu \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} \nu_\tau \\ \tau \end{pmatrix}$

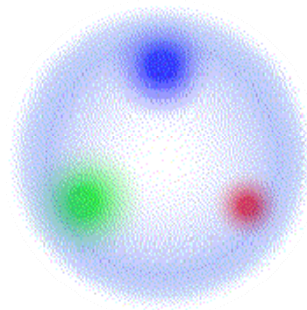
$< 10^{-18} \text{ m}$

Μέγεθος Ατόμου Μέγεθος σε Μέτρα



Quarks (Gell-Mann) 1964

ΧΡΩΜΑΤΑ



Πρωτόνιο

Το σύγχρονο περιοδικό σύστημα των θεμελιωδών λίθων της ύλης

ΓΕΥΣΕΙΣ

	Quarks		Λεπτόνια	
3η γενιά	t υψηλό	b χαμηλό	τ ταυ	ν _τ νεutrino ταυ
2η γενιά	c γοητευτικό	s παράξενο	μ μιόνιο	ν _μ νεutrino μιονίου
1η γενιά	u άνω	d κάτω	e ηλεκτρόνιο	ν _e νεutrino ηλεκτρονίου

Τα βασικά είδη αλληλεπίδρασης

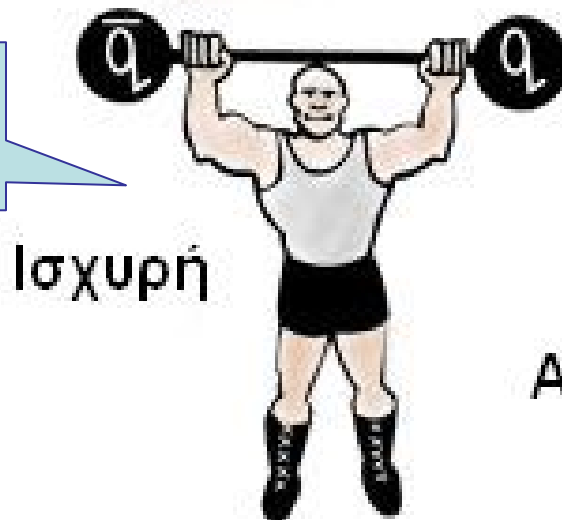
Δυνάμεις
μεταξύ μαζών



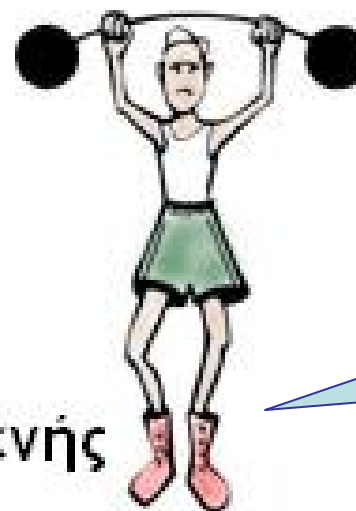
Δυνάμεις
μεταξύ
φορτίων



Δυνάμεις
μεταξύ
πυρήνων

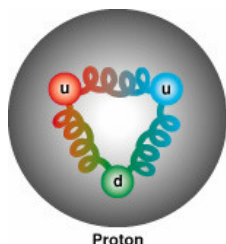
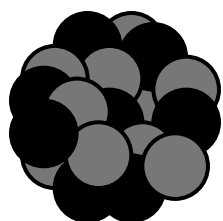


Ασθενής



Ισχυρές

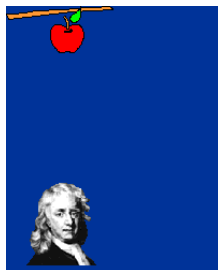
Μεταδίδονται με τα γκλουόνια



Συγκρατούν τα πρωτόνια και νετρόνια στον πυρήνα
Συγκρατούν τα quarks στα πρωτόνια και τα νετρόνια

Βαρυτικές

Μεταδίδονται με τα γκραβιτόνια



Αναγκάζουν τα αντικείμενα με μάζα να πέφτουν
Διατηρούν τη γη και τους πλανήτες γύρω από τον ήλιο

Ασθενείς

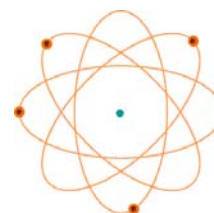
Μεταδίδονται με τα W & Z^0



Προκαλούν την διάσπαση των ραδιενεργών πυρήνων
Διαμορφώνουν την ένταση της ηλιακής ενέργειας

Ηλεκτρομαγνητικές

Μεταδίδονται με φωτόνια



Συγκρατούν τα ηλεκτρόνια γύρω από τον πυρήνα
Ευθύνονται για τις χημικές αντιδράσεις
Ηλεκτρισμός, Φως, Ακτινοβολία ...

Τα βασικά είδη αλληλεπίδρασης



	Βαρύτητα	Ασθενής Ηλεκτρομαγνητική	Ισχυρή
Φορέας	Γκравιτόνιο	$W^+ W^- Z^0$	Γκλουόνιο
Δρα επάνω σε	Όλα τα Σώματα	Quarks και Λεπτόνια	Quarks και Γκλουόνια
Σχετική Ένταση	10^{-38}	10^{-5}	10^{-3}
	1		

Ποιά είναι η προέλευση της μάζας ?

Γιατί δεν υπάρχει ισοδύναμη αντι-ύλη?

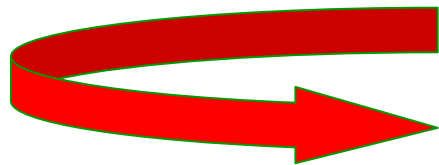
Τί είναι η αθέατη ή σκοτεινή ύλη?

Ενώνονται όλες οι δυνάμεις μαζί?

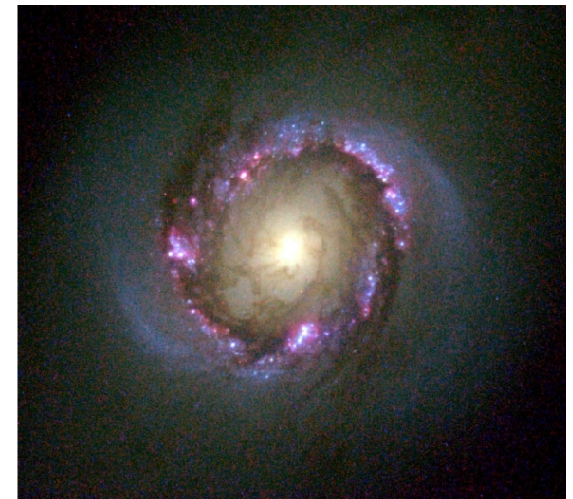
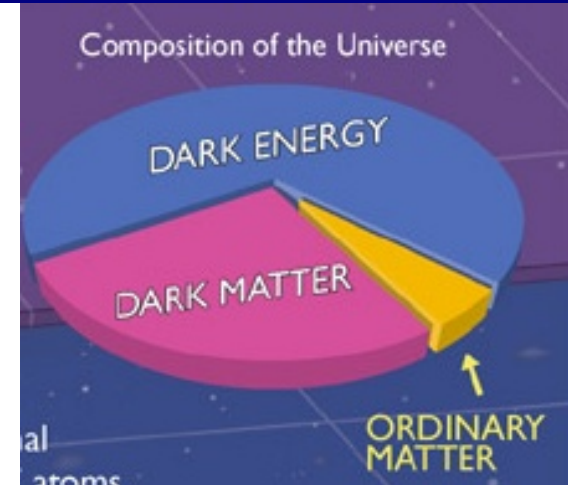
Υπάρχει Υπερσυμμετρία?

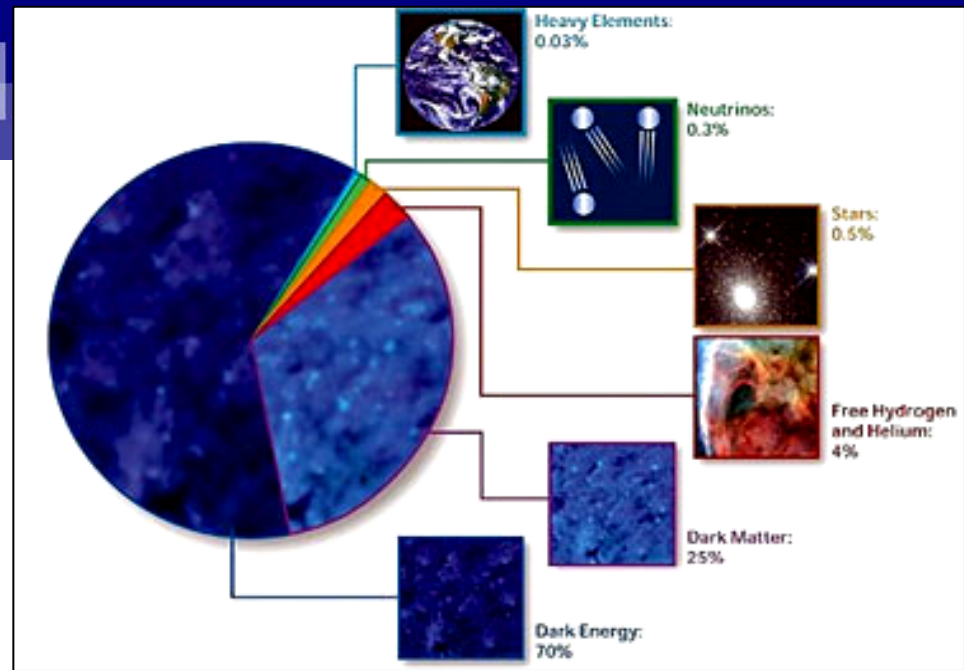
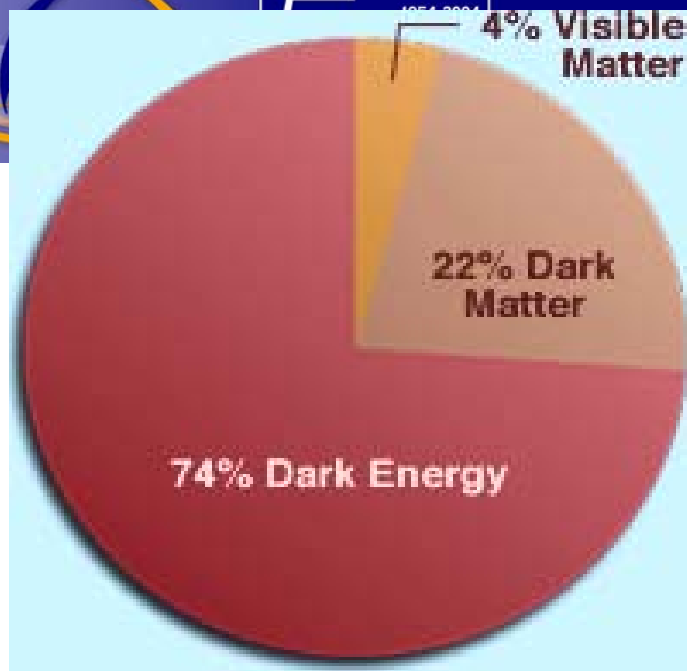
Υπάρχουν άλλα είδη δυνάμεων?

Υπάρχει το σωματίδιο higgs?



Το LHC θα βοηθήσει να απαντηθούν τέτοιες ερωτήσεις





Σκοτεινή Υλη , 22% !

Σκοτεινή Ενέργεια, 74% !

Υδρογόνο - Ηλιο, 3% ($H:He4 = 3:1$) !

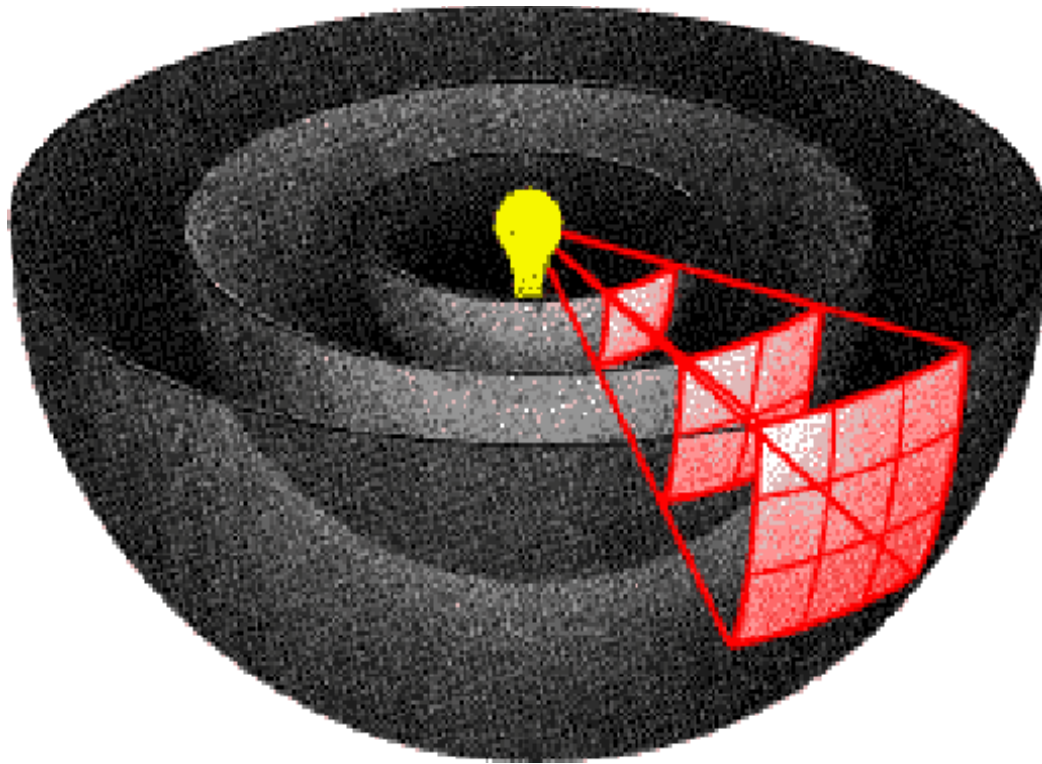
Αστέρια, Γαλαξίες, Βαρεία Στοιχεία, Νετρίνα ,... 1% !

Το 96% της Υλης και Ενέργειας του Σύμπαντος είναι Σκοτεινό Μυστήριο !

Q: Σε τι απόσταση βρίσκονται οι Γαλαξίες ?

A: Η λαμπρότητα τους που μετράμε από τα τηλεσκόπια καθορίζει την απόσταση τους ! Όσο πιο ασθενικό είναι το φώς τόσο πιο μακριά βρίσκονται !





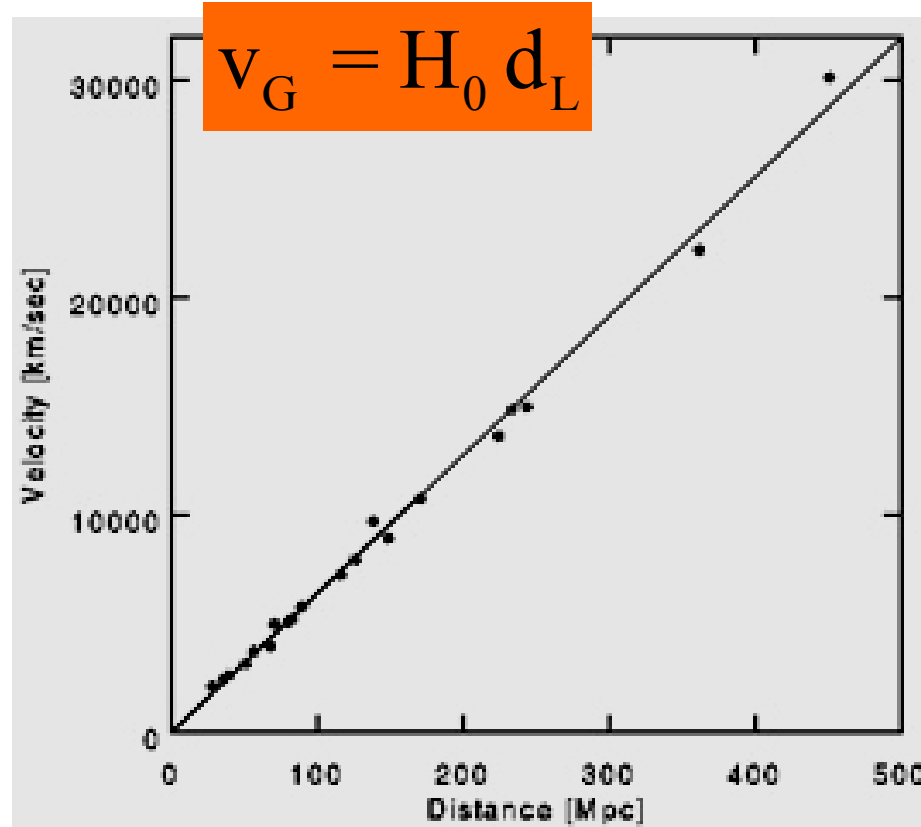
$$d_L = 1 / \sqrt{L}$$



2-πλάσια απόσταση 4 φορές πιά ασθενές το φώς που παρατηρούμε
 3-πλάσια απόσταση 9 φορές πιά ασθενές το φώς που παρατηρούμε

....

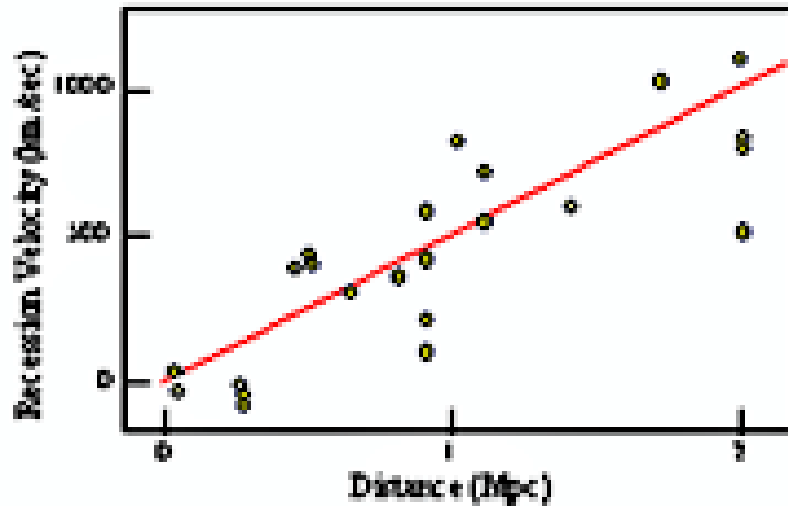
Το τετράγωνο της απόστασης είναι αντιστρόφως ανάλογο της λαμπρότητας που μετράμε !



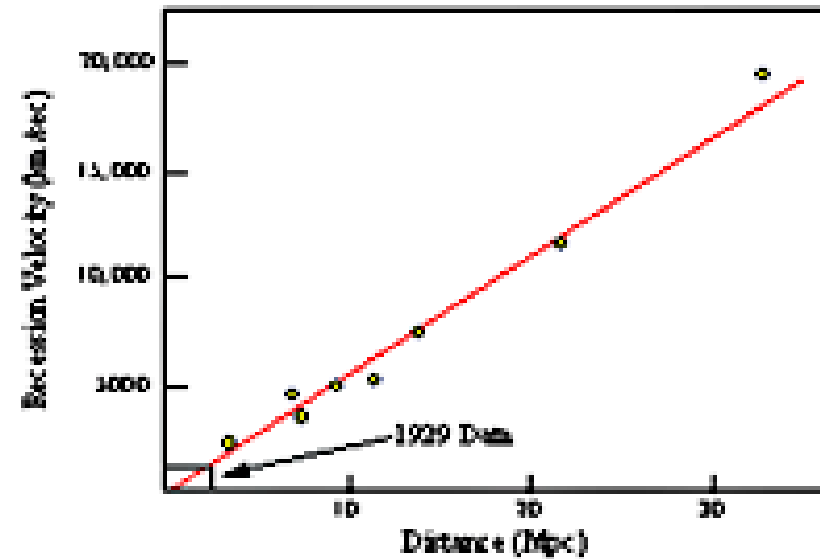
Οι Γαλαξίες απομακρύνονται με ταχύτητα ανάλογη της απόστασης τους

ΤΟ ΣΥΜΠΛΗΝ ΔΕΝ ΕΙΝΑΙ ΣΤΑΤΙΚΟ !

Hubble's Data (1929)



Hubble & Humason (1931)



Η Μ.Ε. Είναι μια τεραστίου μεγέθους **συμπύκνωση** της συνολικά υπάρχουσας ενέργειας και ύλης περιορισμένη σε ελάχιστο χρονικό και χωρικό διάστημα.

Θεωρητικοί υπολογισμοί υποδεικνύουν ότι η Μ.Ε. προέκυψε σε διάστημα πριν από ... **14,5 δισεκατομύρια χρόνια!**

Σύμφωνα με την κβαντομηχανική θεωρία η Μεγάλη Έκρηξη είναι μια τυχαία (?) **στατιστική διακύμανση** της πυκνότητας ενέργειας.



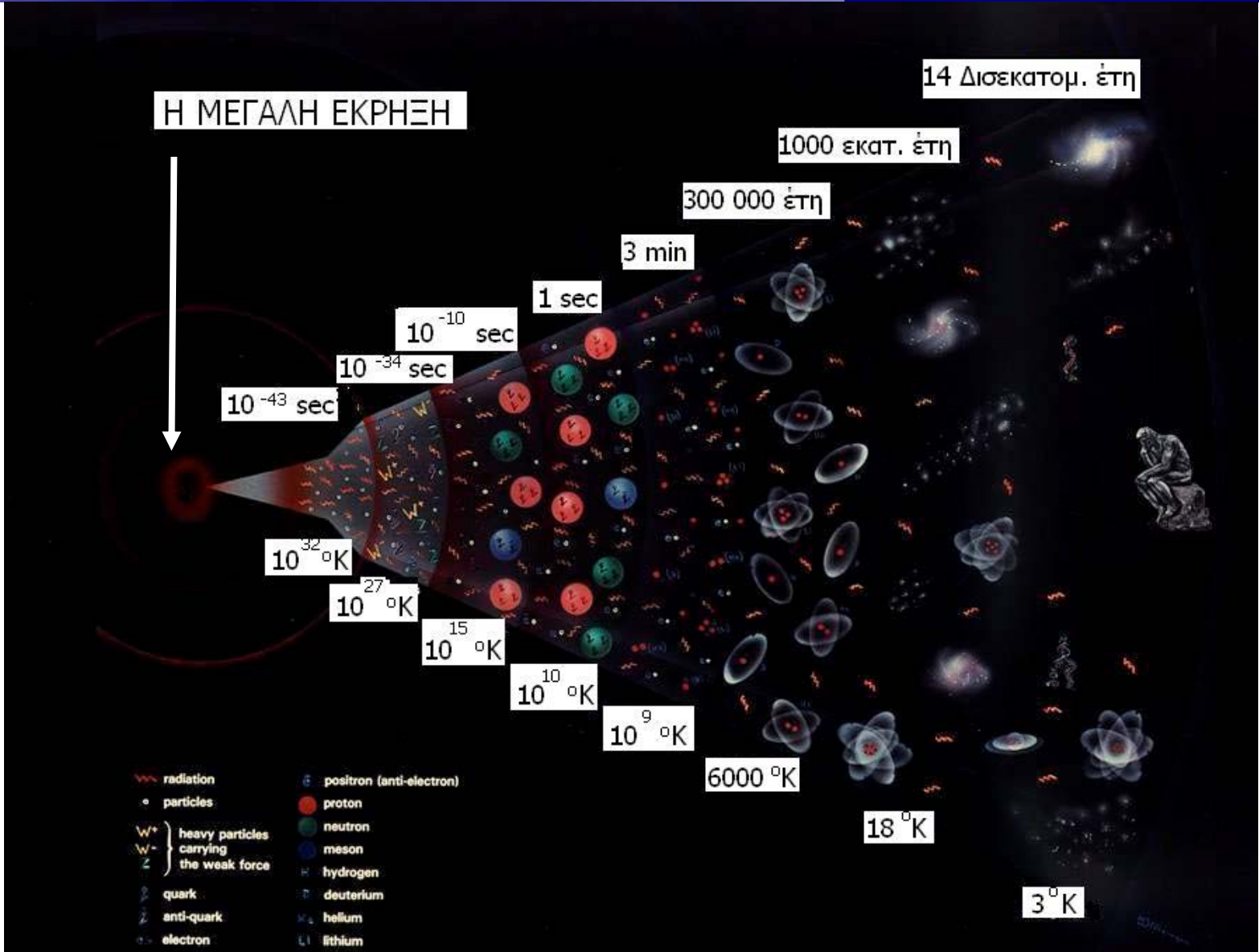
Γιατί χρειάζονται τα πειράματα και πώς συνδέονται με την Κοσμολογία?

Το σύμπαν δεν ήταν **διαφανές** πριν από την ηλικία των 100 000 ετών!, δηλ. απορροφούσε ή ύλη ΟΛΗ την εκπεμπόμενη ενέργεια και αυξανόταν σε διαστάσεις.

Για την κατανόηση της **«βρεφικής ηλικίας»** του σύμπαντος (πρώτα δευτερόλεπτα μετά την Μ.Ε. !!) απαιτούνται συμπεράσματα που βγαίνουν από την κατανόηση των νόμων της φυσικής!

Για την πλήρη κατανόηση των νόμων της φυσικής σε εξαιρετικές συνθήκες (**Μεγάλη Έκρηξη**) απαιτούνται συνεπώς μελέτες σε ελεγχόμενες εργαστηριακές συνθήκες, δηλ. απαιτείται **ΠΕΙΡΑΜΑ!**

Το Σύμπαν





ΑΔΡΟΝΟΠΟΙΗΣΗ :

$$t = 10^{-5} \text{ δευτ.}, T = 10^{12} \text{ K}$$

ΠΥΡΗΝΟΣΥΝΘΕΣΗ :

$$t = 3 \text{ λεπτά}, T = 10^9 \text{ K}$$

**ΣΧΗΜΑΤΙΣΜΟΣ
ΑΤΟΜΩΝ :**

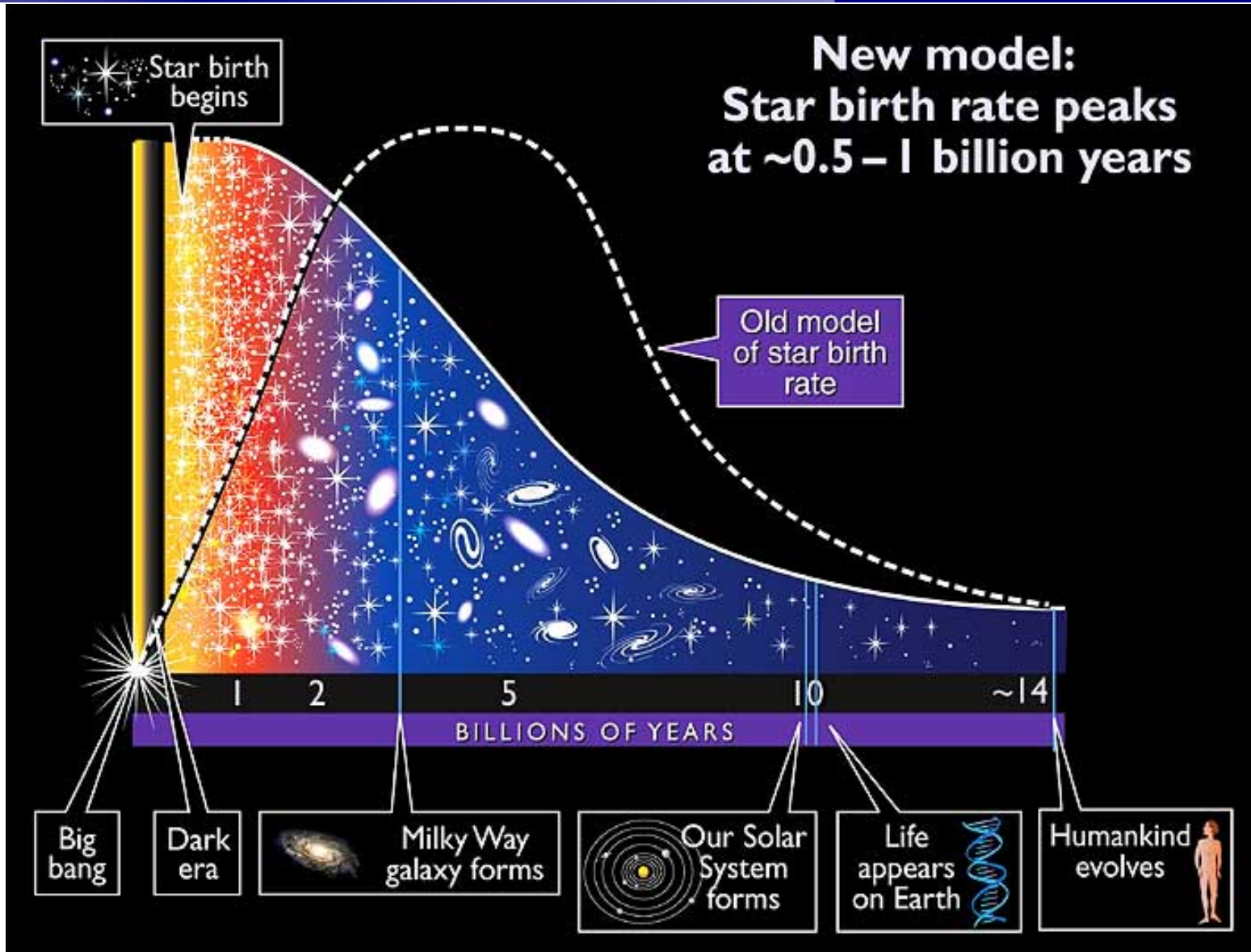
$$t = 380.000 \text{ χρ.}, T = 3.000 \text{ K}$$

**ΣΧΗΜΑΤΙΣΜΟΣ ΠΡΩΤΩΝ
ΑΣΤΕΡΩΝ :**

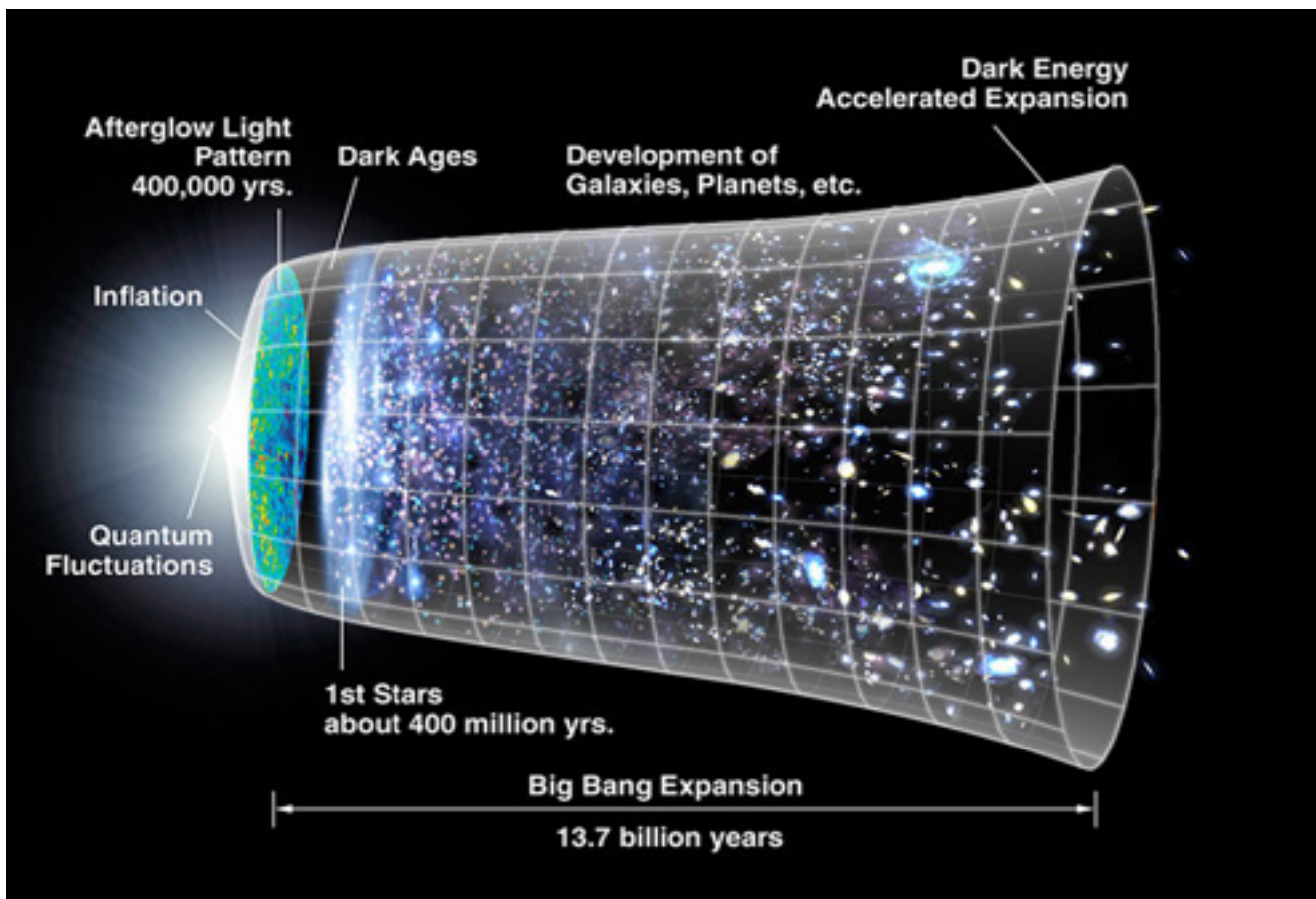
$$t = 200 \text{ εκατ. χρ.}, T = 40 \text{ K}$$

ΣΧΗΜΑΤΙΣΜΟΣ ΓΑΛΑΞΙΩΝ :

$$t = 1 \text{ δισεκατ. χρ.}, T = 18 \text{ K}$$



Παράλληλα με την γνώση από τους επιταχυντές θα αποκομίσουμε νέα γνώση για την Σωματιδιακή Φυσική από την εξερεύνηση του Σύμπαντος και θα χρησιμοποιήσουμε την Σωματιδιακή Φυσική για να κατανοήσουμε το Σύμπαν

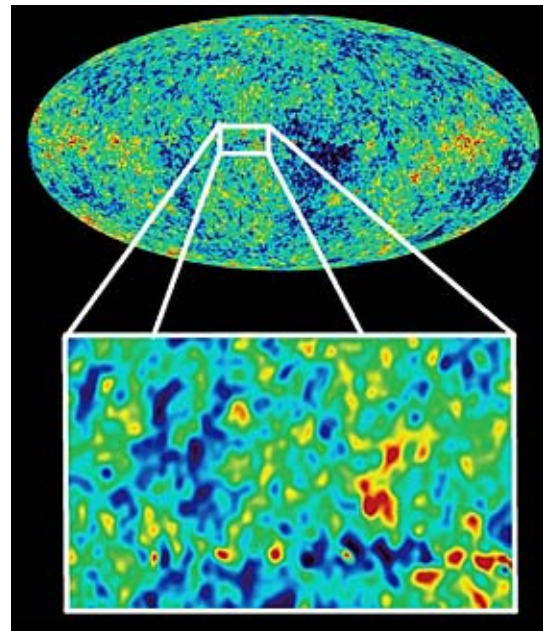


Το Σύμπαν διαστέλλεται και ψύχεται αλλά είναι ακόμα ζεστό !

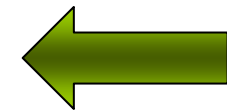
Η σημερινή του θερμοκρασία είναι **2,725** βαθμούς Kelvin και οφείλεται σε φωτόνια (φως) που προέρχονται!! Από την Μεγάλη Εκρηξη (**Big Bang**) - **Penzias-Wilson 1965**



Arno Penzias (Nobel 1978)



Χαρτογράφηση της θερμοκρασίας του Σύμπαντος με τον δορυφόρο WMAP



2003



Mystery



Γιατί τρεις γενιές quarks και λεπτονίων ;

Mystery



Υπερσυμμετρία;

Mystery

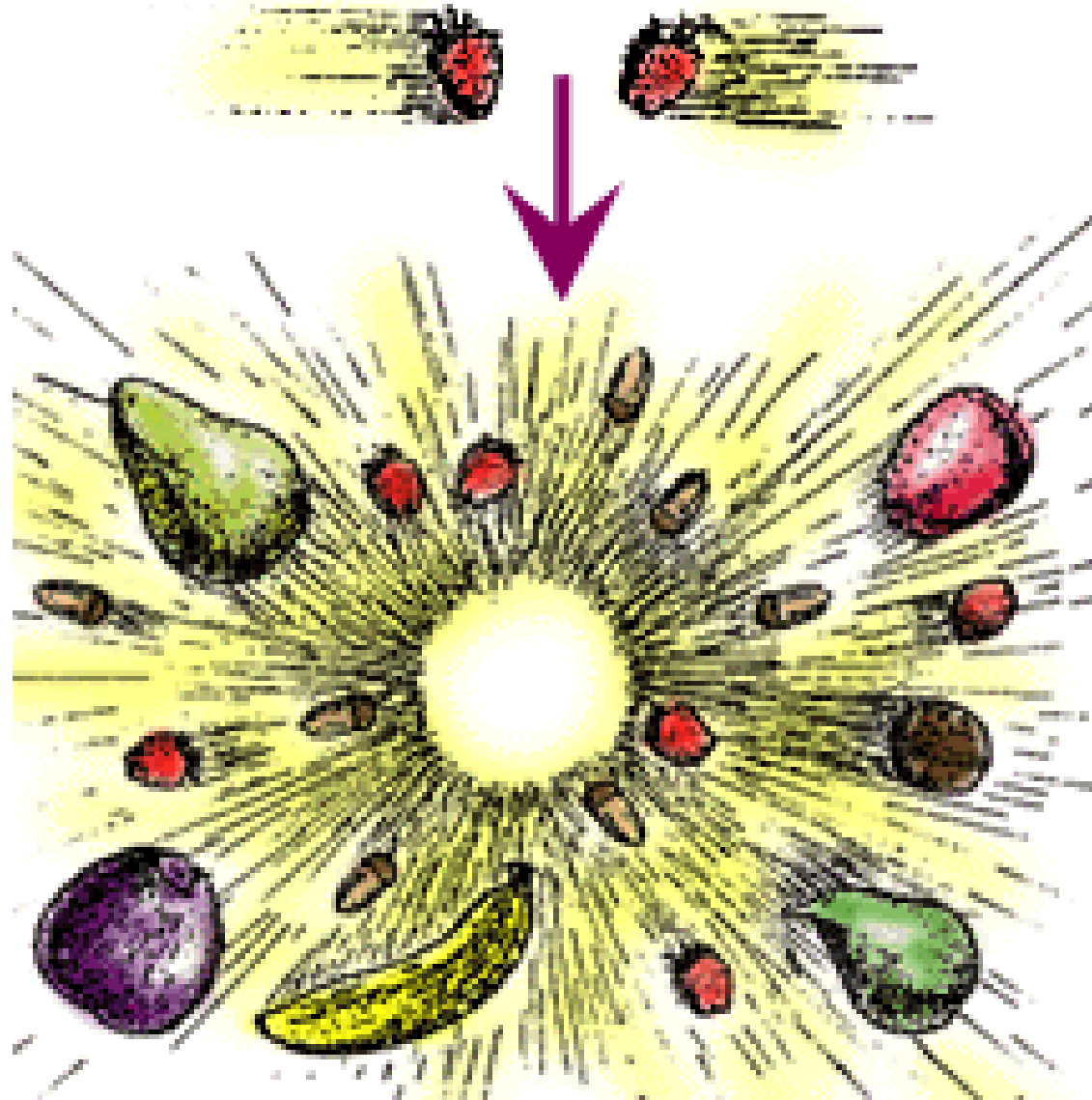


Μποζόνιο higgs;

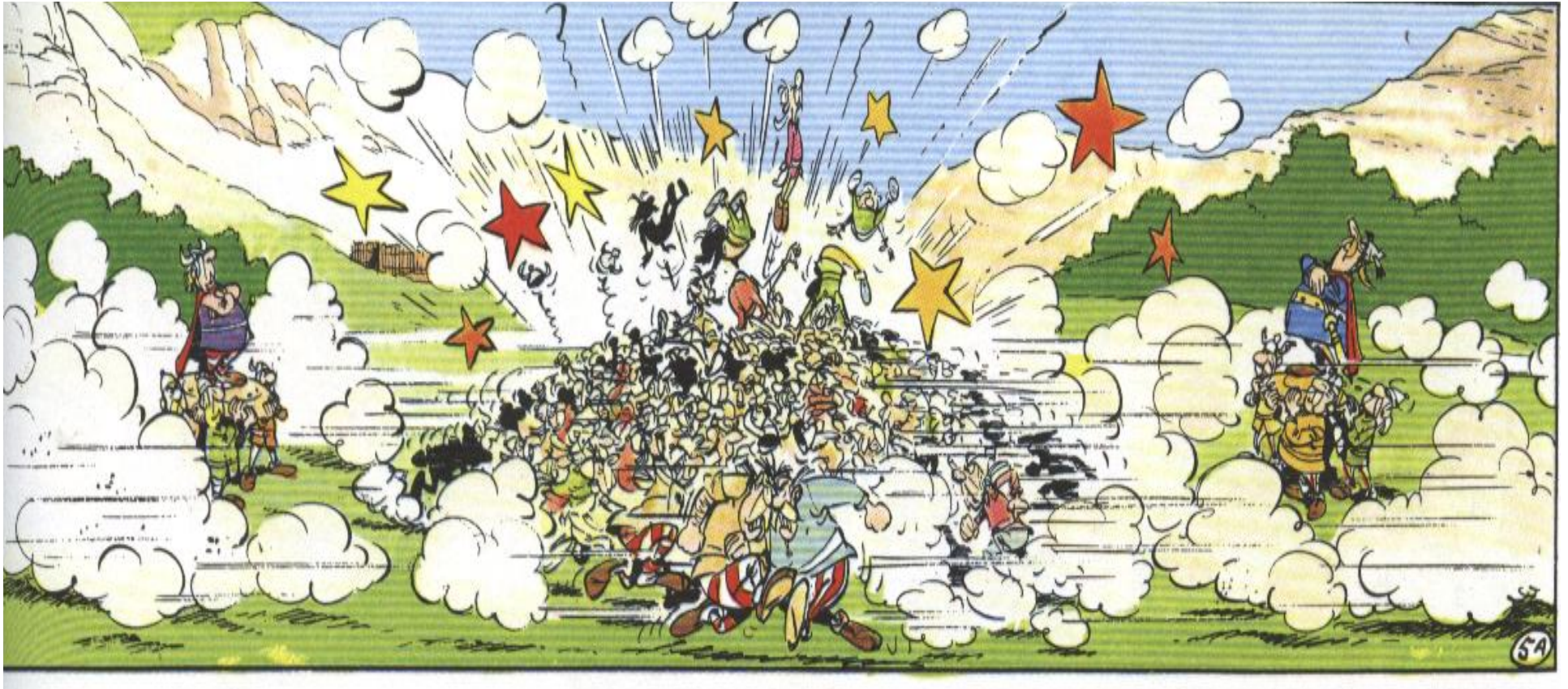
Ίσως, το **LHC** να
δώσει τη δυνατότητα
να απαντηθούν
τέτοιες ερωτήσεις

Σχέση του
Einstein

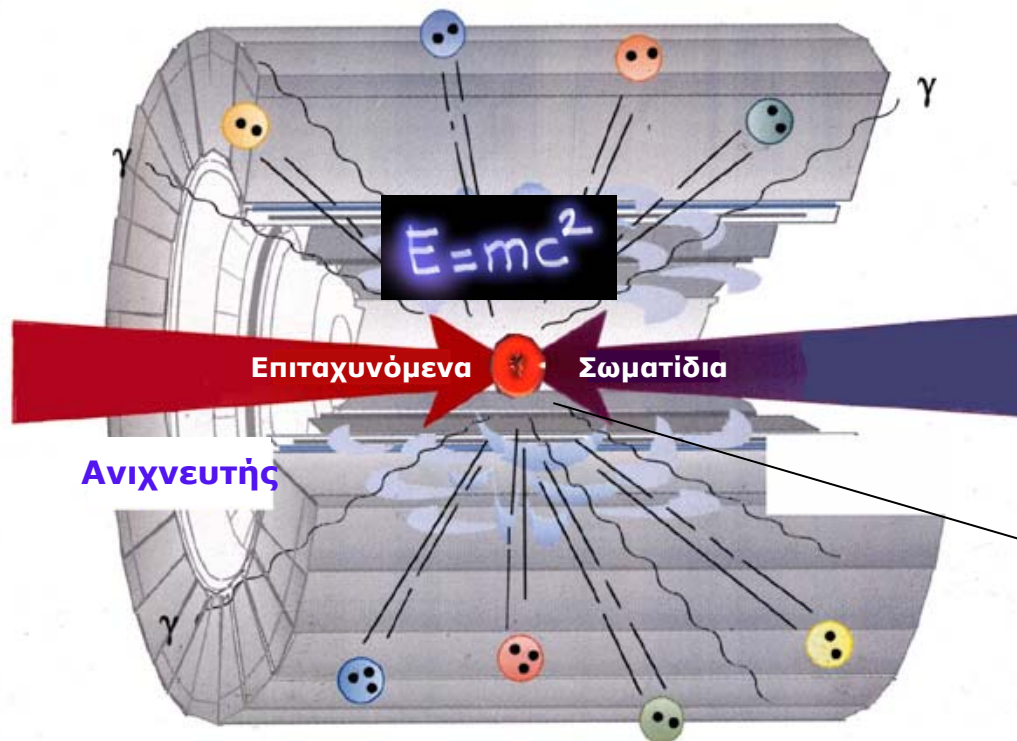
$$E = mc^2$$



Μέθοδος της σωματιδιακής φυσικής ?



ΟΧΙ !!



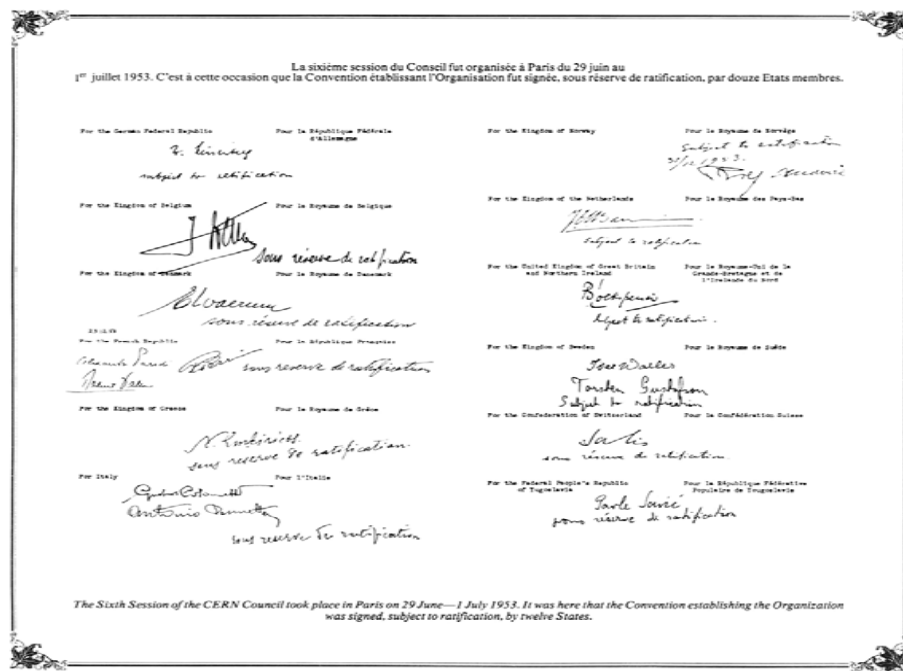
1) Συγκέντρωση ενέργειας στα σωματίδια (**επιταχυντής**)

2) **Σύγκρουση** σωματιδίων (δημιουργία συνθηκών ανάλογων του Big Bang)

3) Αναγνώριση παραγόμενων σωματιδίων από τον **Ανιχνευτή** (έρευνα για νέα φαινόμενα)

ΝΑΙ !!

- Ιδρύθηκε το **1954** από 12 ιδρυτικά-κράτη (**ΕΛΛΑΔΑ**)
- Σήμερα **2005**: 20 Κράτη-Μέλη
- Περισσότεροι από 7000 ερευνητές από όλο τον κόσμο
- ~1000 εκ.CHF (660 εκ.€) ο ετήσιος προϋπολογισμός



1954: Η συνθήκη ίδρυσης του οργανισμού – αυθεντικές υπογραφές

2004: 20 Κράτη-Μέλη

CERN in Numbers

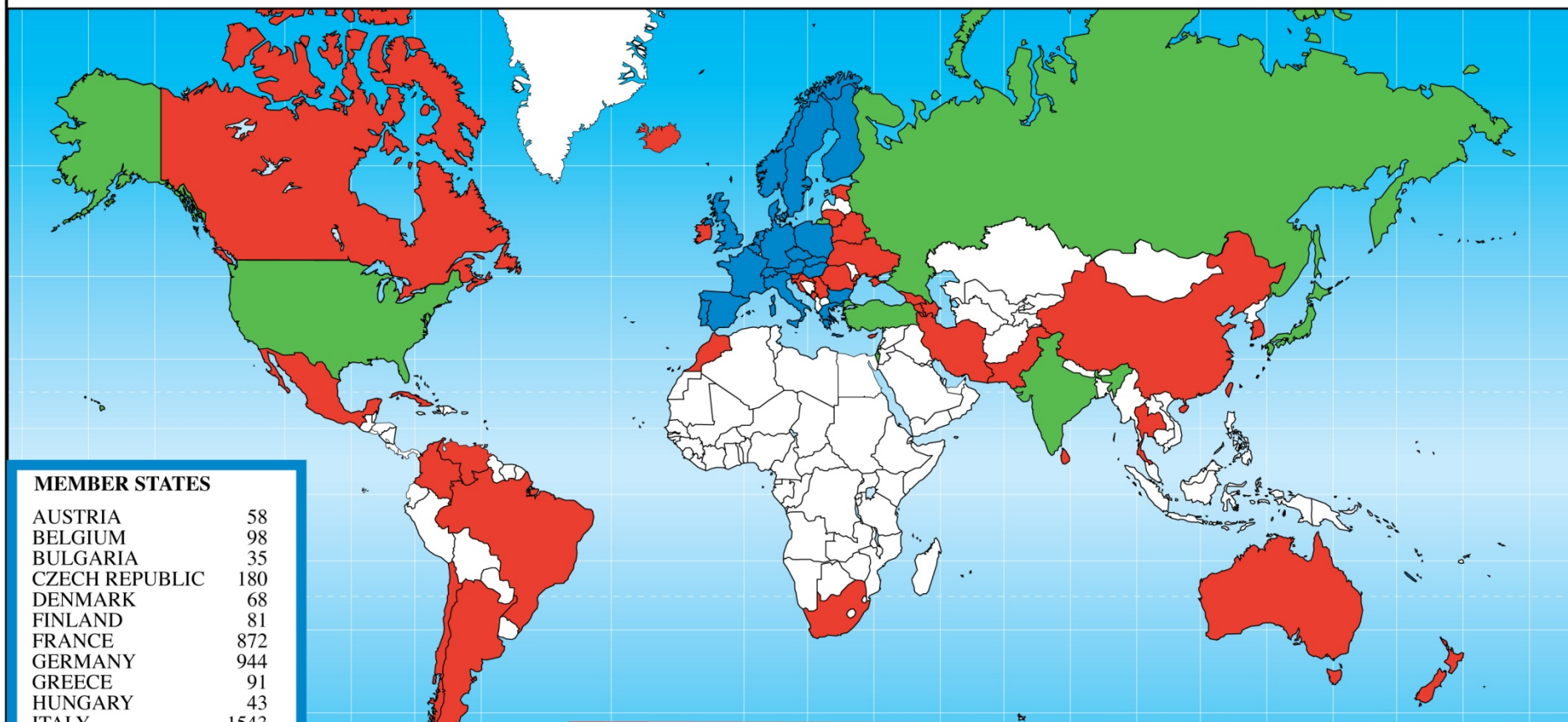
2415 personnel*
730 fellows and associate members*
9133 scientific users*
Budget (2007) 982 MCHF (610M Euro)
20 Member States
6 Observer States + 2 Observer I.O.

*5 February 2008

Member-States: Austria, Belgium, Bulgaria, Czech Republic, Denmark, Finland, France, Germany, Greece, Hungary, Italy, Netherlands, Norway, Poland, Portugal, Slovakia, Spain, Sweden, Switzerland, United Kingdom

Observer-States: USA, Japan, India, Israel, Russia, Turkey, EC, UNESCO

Distribution of All CERN Users by Nation of Institute on 5 February 2008



MEMBER STATES

AUSTRIA	58
BELGIUM	98
BULGARIA	35
CZECH REPUBLIC	180
DENMARK	68
FINLAND	81
FRANCE	872
GERMANY	944
GREECE	91
HUNGARY	43
ITALY	1543
NETHERLANDS	163
NORWAY	70
POLAND	175
PORTUGAL	109
SLOVAKIA	46
SPAIN	270
SWEDEN	74
SWITZERLAND	344
UNITED KINGDOM	645

5909

OBSERVER STATES

INDIA	93
ISRAEL	64
JAPAN	182
RUSSIA	940
TURKEY	35
USA	1278

2592

OTHER STATES

ARGENTINA	8	CROATIA	17	MEXICO	23	TAIWAN	40
ARMENIA	17	CUBA	3	MONTENEGRO	1	THAILAND	1
AUSTRALIA	13	CYPRUS	6	MOROCCO	6	UKRAINE	17
AZERBAIJAN	1	ESTONIA	10	NEW ZEALAND	7		
BELARUS	23	GEORGIA	9	PAKISTAN	23		
BRAZIL	68	ICELAND	1	ROMANIA	46		
CANADA	119	IRAN	6	SERBIA	16		
CHILE	4	IRELAND	14	SLOVENIA	16		
CHINA	60	KOREA	44	SOUTH AFRICA	2		
COLOMBIA	5	LITHUANIA	5	SRI LANKA	1		

632

Τα ιστορικά ορόσημα των 50 χρόνων επιστήμης

— 1954

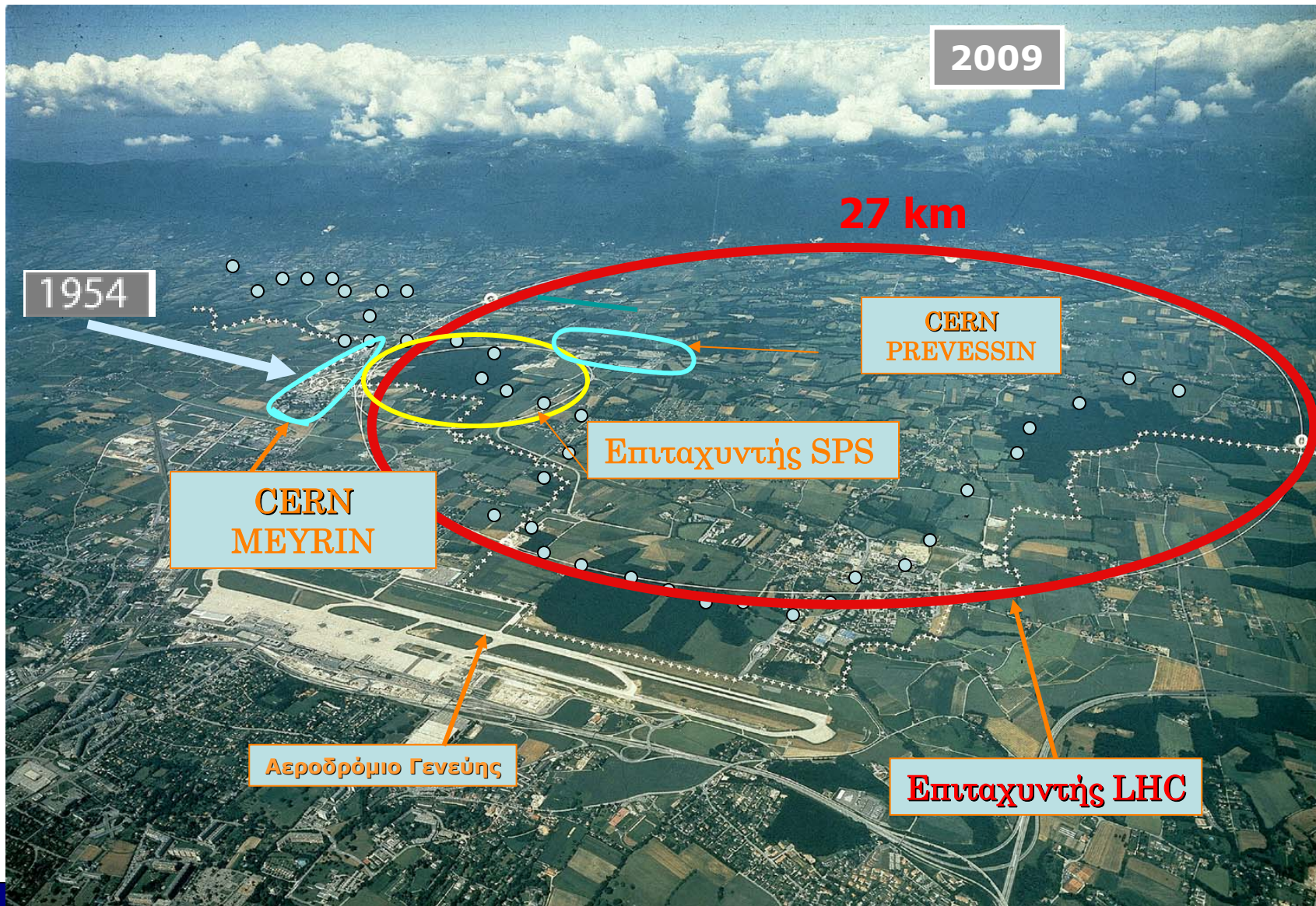
1954 - Meyrin site – Εργασίες εκσκαφών για το CERN



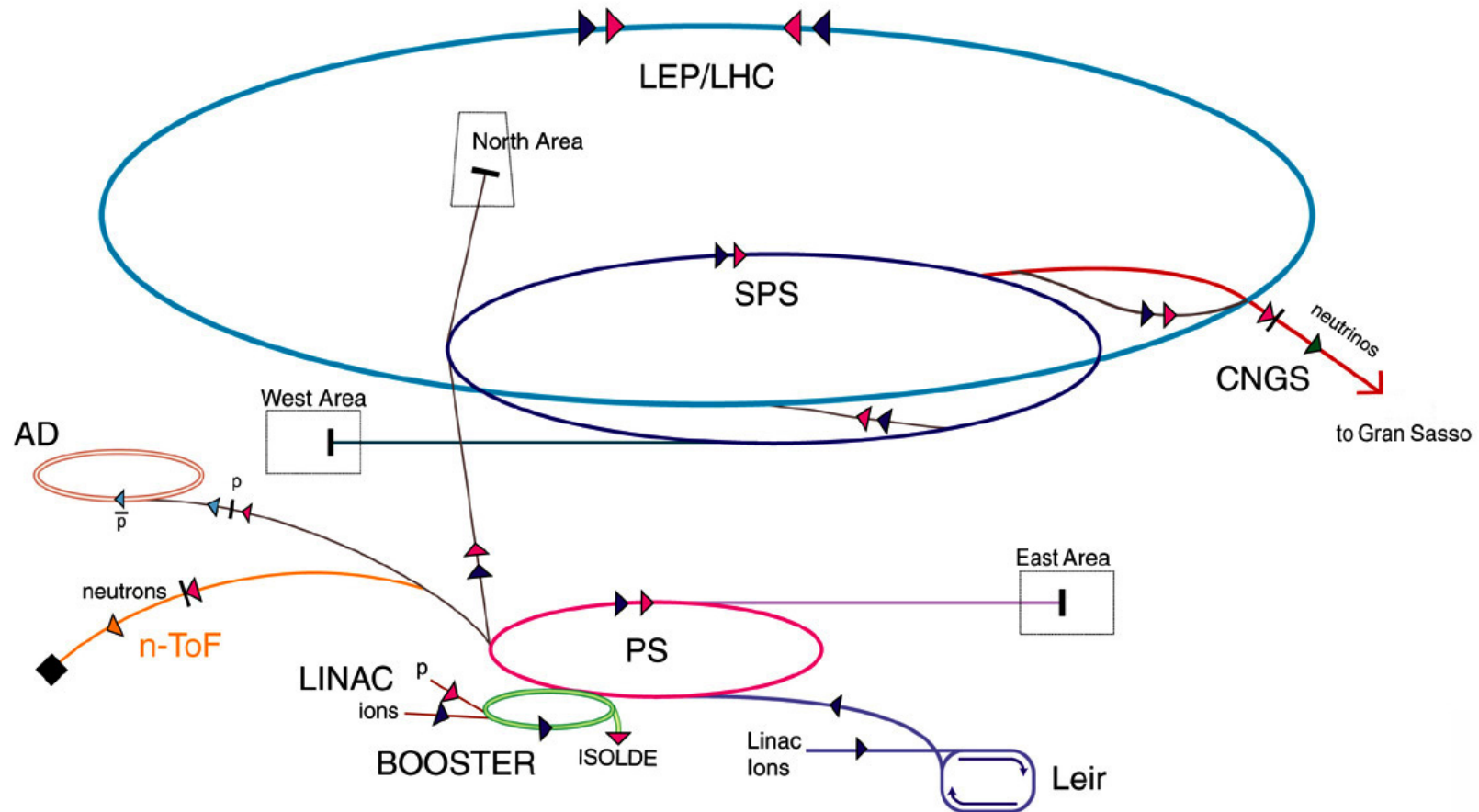
Η **ΓΕΝΕΥΗ** επελέγη για έδρα του Εργαστηρίου του **CERN Laboratory** κατά την τρίτη συνεδρίαση του Συμβουλίου Προώθησης το **1952**.

Αυτή η επιλογή επικυρώθηκε με δημοψήφισμα από το Καντόνι της Γενεύης τον **Ιούνιο** του **1953** με 16539 ψήφους ΥΠΕΡ έναντι 7332 ΚΑΤΑ.

Στις **17 Μαΐου 1954**, άρχισαν οι εργασίες στο Meyrin υπό την παρουσία των αξιωματούχων του Καντονίου της Γενεύης και προσωπικού του CERN.



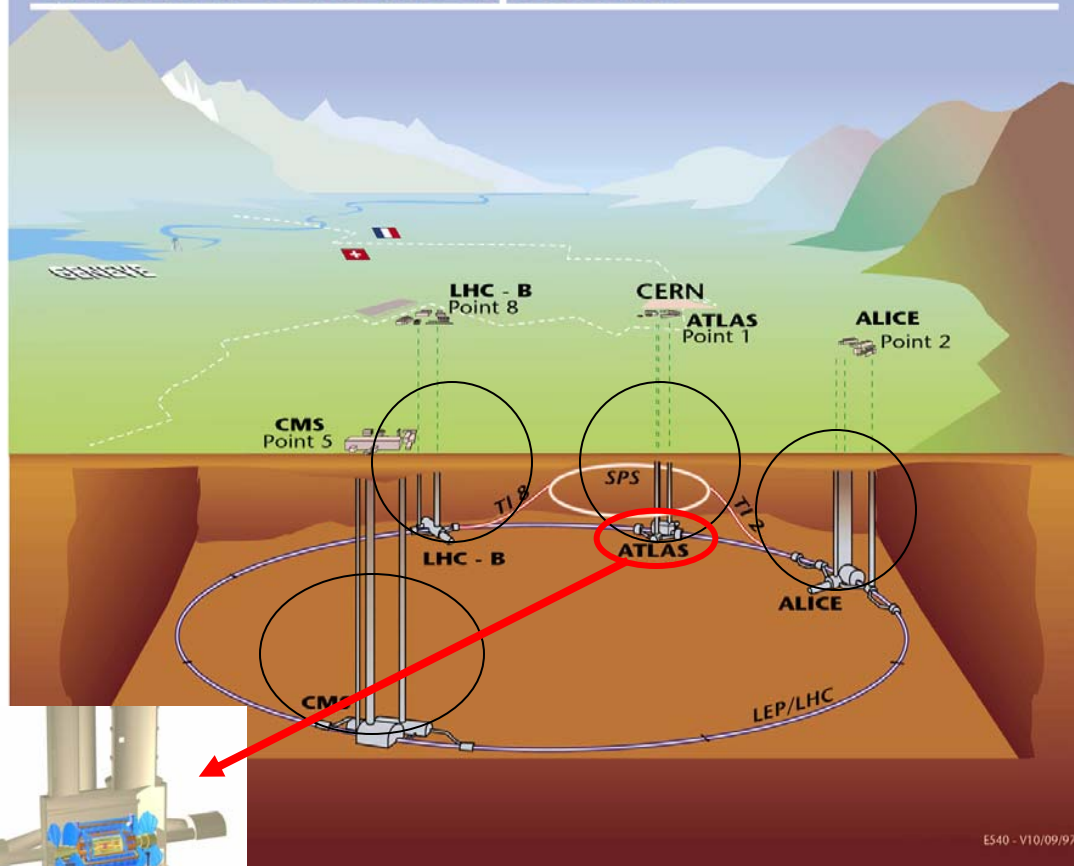
Το σύστημα επιταχυντών στο CERN



- | | | | |
|--------------|--|------------------------------|--------------------------------|
| ▶ p (proton) | ▶ \bar{p} (antiproton) | AD Antiproton Decelerator | LHC Large Hadron Collider |
| ▶ ion | ▶ $\rightarrow\leftarrow$ proton/antiproton conversion | PS Proton Synchrotron | n-ToF Neutron Time of Flight |
| ▶ neutron | ▶ neutrino | SPS Super Proton Synchrotron | CNGS Cern Neutrinos Gran Sasso |

Ο Μεγάλος Επιταχυντής Συγκρουόμενων Δεσμών Αδρονίων (Large Hadron Collider = LHC) θα αποτελέσει την πιο ισχυρή συσκευή που κατασκευάστηκε ποτέ για την έρευνα των θεμελιωδών ιδιοτήτων των σωματιδίων.

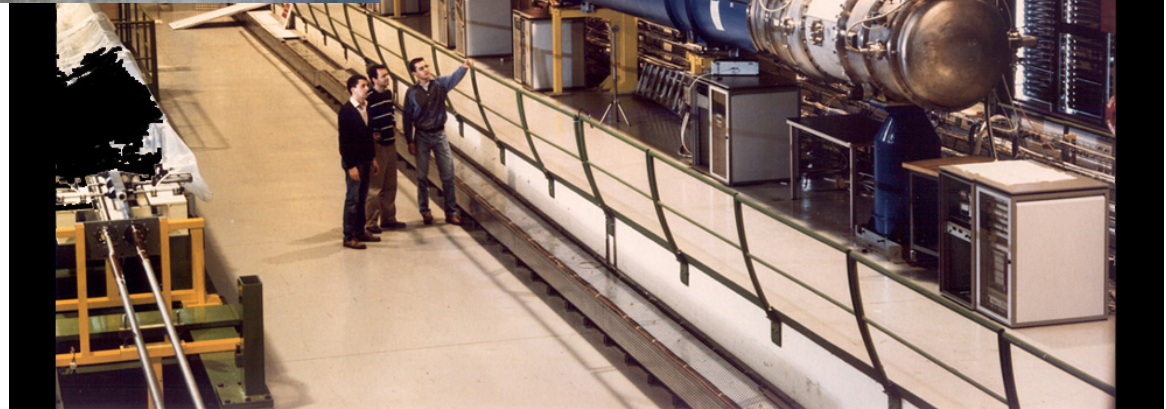
Overall view of the LHC experiments.



- Τέσσερις **γιγάντιοι υπόγειοι θάλαμοι** θα φιλοξενήσουν τους ανιχνευτές
- Θα επιτευχθεί η **υψηλότερη στον κόσμο ενέργεια** για επιταχυντή
- Θα δημιουργηθεί η **ισχυρότερη δέσμη** συγκρουόμενων σωματιδίων
- Θα λειτουργήσει σε θερμοκρασία **μικρότερη** αυτής του **διαστήματος**



27 km μήκος περιφέρειας
100 m κάτω από τη γη





1238 υπεραγωγίμα μαγνητικά δίπολα, βάρους **35 τόνων** το καθένα κατασκευάστηκαν και συναρμολογήθηκαν για τον Μεγάλο Αδρονικό Επιταχυντή, με περίμετρο **27 χιλιόμετρα!**

Αν χρησιμοποιούσαμε συμβατικούς μαγνήτες θα χρειαζόμασταν περίμετρο επιταχυντού με **120 χιλιόμετρα !!!** για να έχουμε την ίδια τελική ενέργεια.



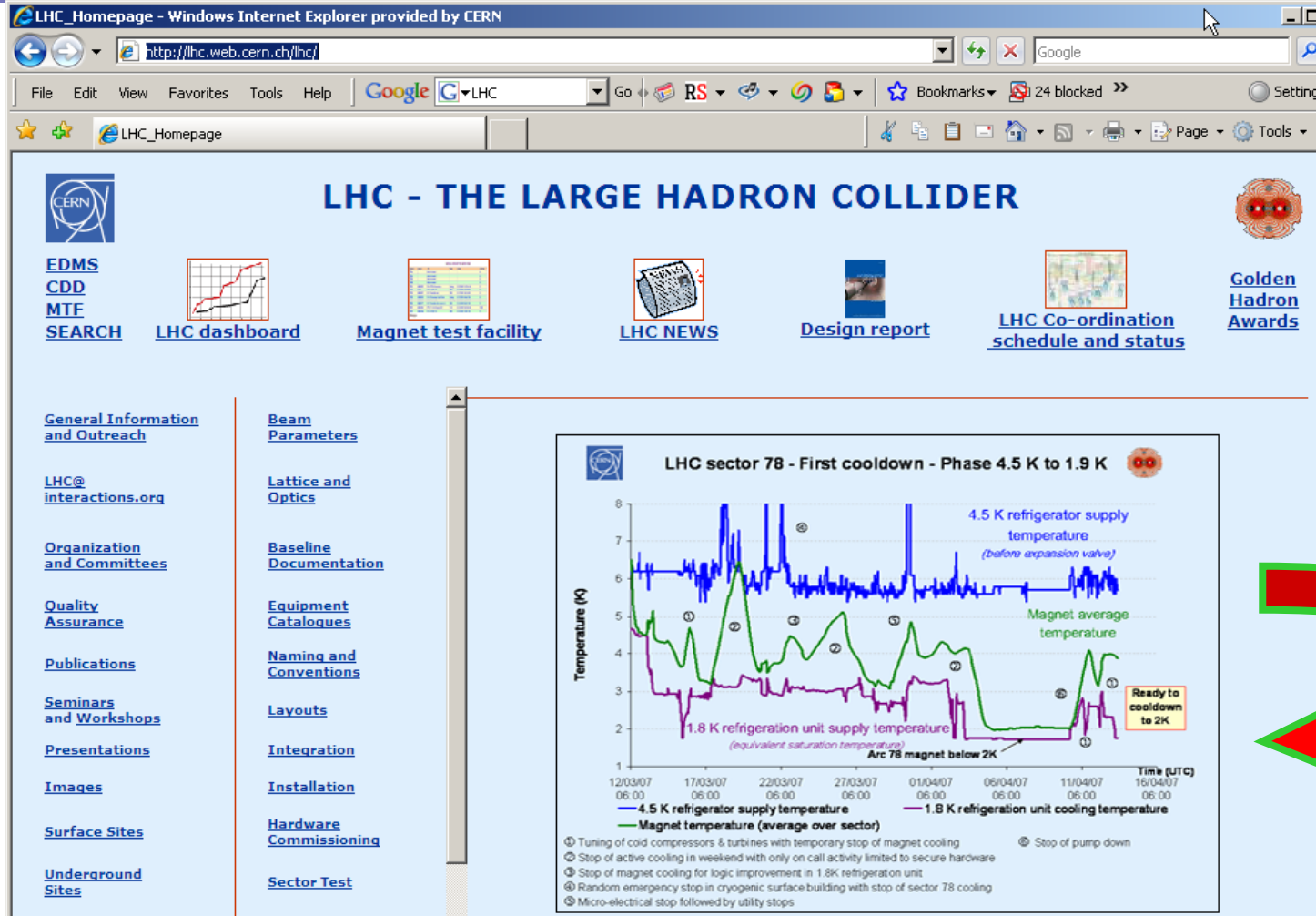
Το ΠΡΩΤΟ μαγνητικά δίπολο, μήκους 15 μέτρων και βάρους 35 τόνων κατεβαίνει σε **100 μέτρα βάθος** για να συναρμολογηθεί στον Μεγάλο Αδρονικό Επιταχυντή



The LHC machine



Ο Μεγάλος Αδρονικός Επιταχυντής LHC



2006

Η θερμοκρασία ψύξης των μαγνητικών διπόλων στους **1.9 °K (= -271.1 °C)** στον Μεγάλο Αδρονικό Επιταχυντή



Ο Μεγάλος Αδρονικός Επιταχυντής LHC

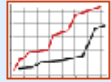


LHC - THE LARGE HADRON COLLIDER



EDMS
CDD
MTE

[SEARCH](#)



[LHC dashboard](#)



[LHC Operation](#)



[LHC NEWS](#)



[Design report](#)



[LHC Co-ordination
schedule and status](#)

[Golden
Hadron
Awards](#)

[General
Information
and Outreach](#)

[LHC@
interactions.org](#)

[Organization
and Committees](#)

[Quality
Assurance](#)

[Publications](#)

[Seminars
and Workshops](#)

[Presentations](#)

[Images](#)

[Surface Sites](#)

[Underground
Sites](#)

[Beam
Parameters](#)

[Lattice and
Optics](#)

[Baseline
Documentation](#)

[Equipment
Catalogues](#)

[Naming and
Conventions](#)

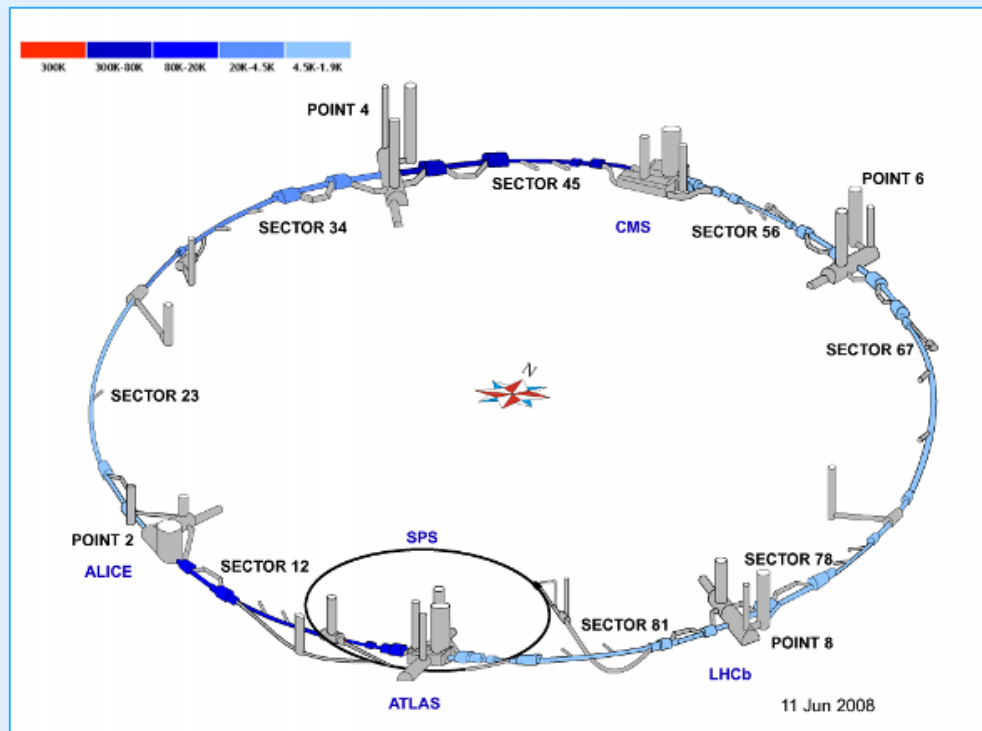
[Layouts](#)

[Integration](#)

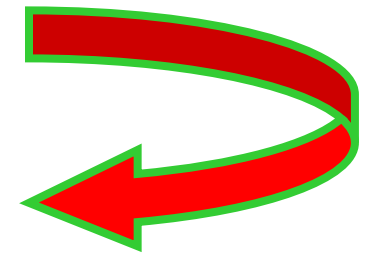
[Installation](#)

[Hardware
Commissioning](#)

[Sector Test](#)



2008

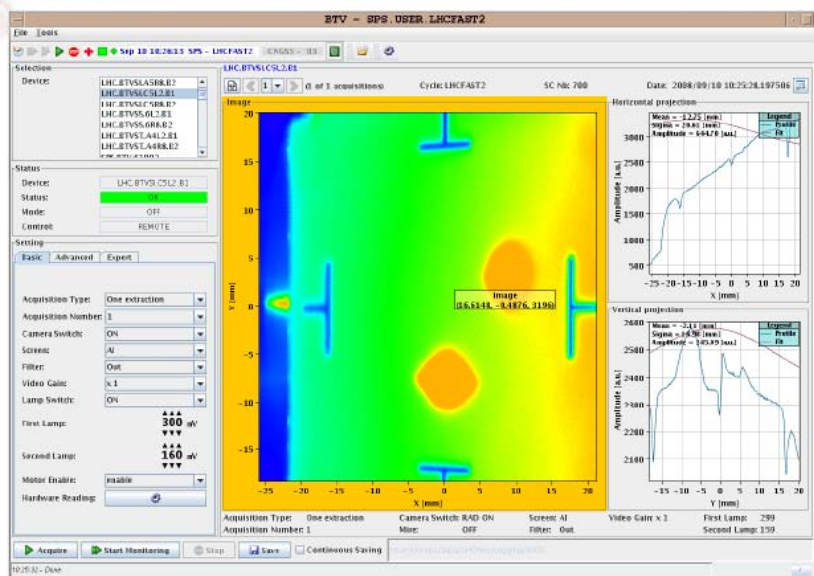


Η θερμοκρασία ψύξης των μαγνητικών διπόλων στους **1.9 °K (= -271.1 °C)** στον Μεγάλο Αδρονικό Επιταχυντή



Λειτουργία του LHC στις 10 Σεπτέμβρη 2008

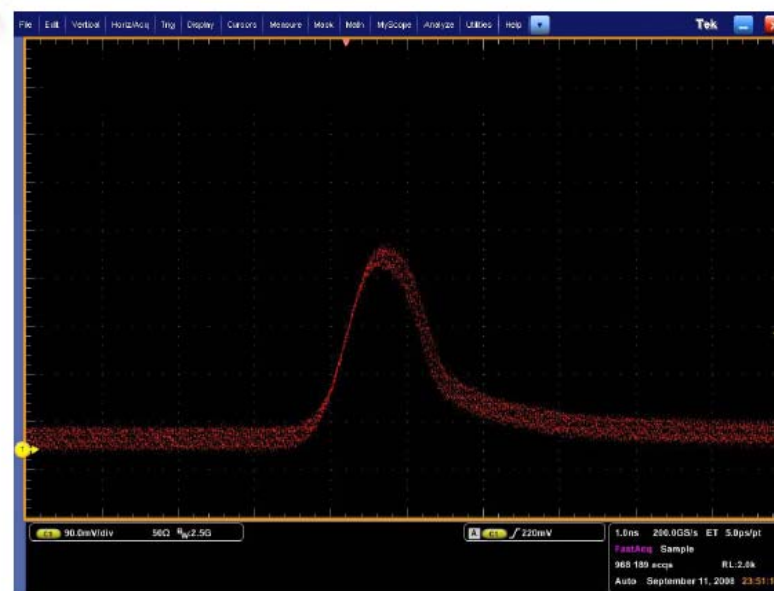
Beam on turns 1 and 2



Lyn Evans – EDMS Document 976647

Courtesy R. Bailey 5

LHC longitudinal bunch profile Beam 2



Lyn Evans – EDMS Document 976647

11

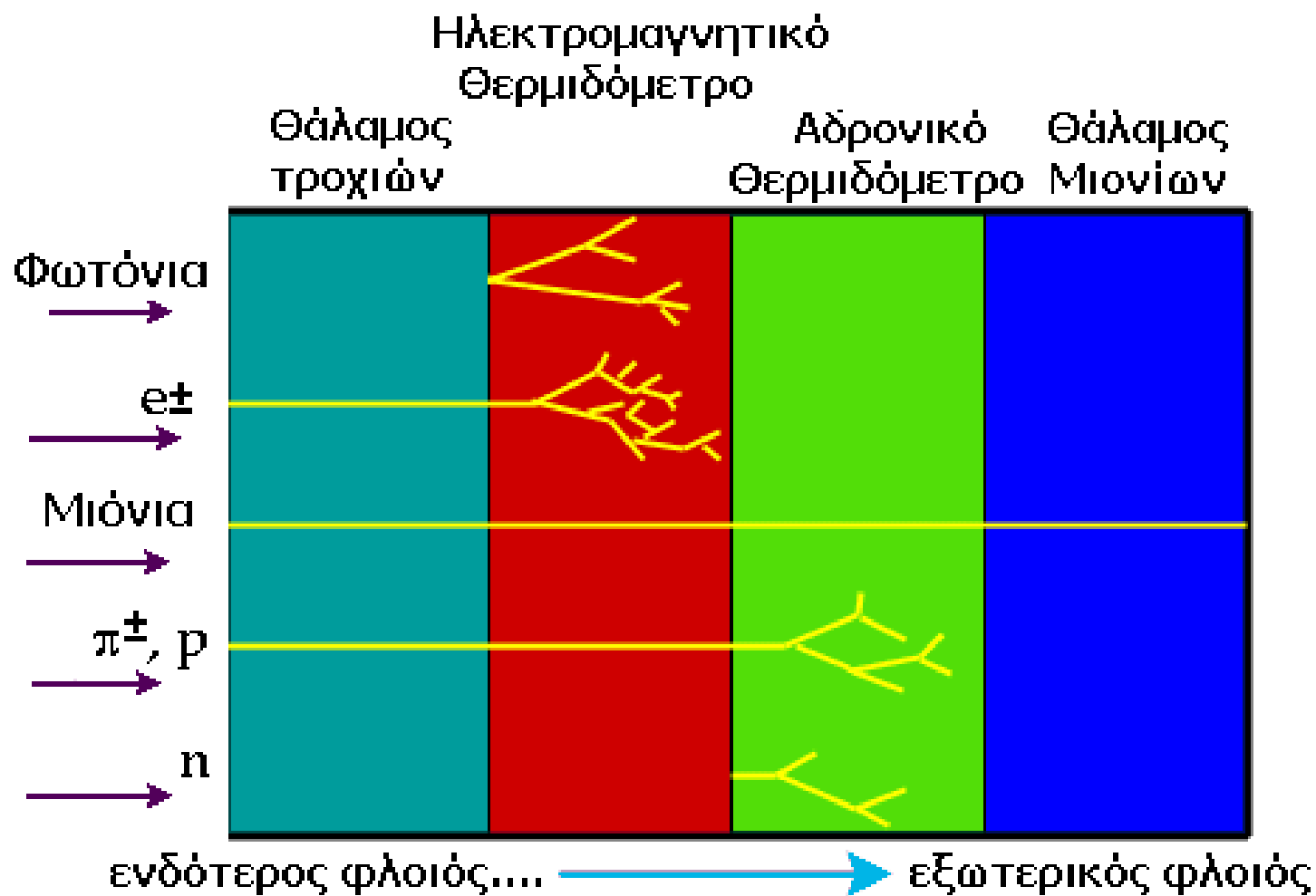
The 7 out of 8 sectors were fully commissioned for 5 TeV operation and 1 sector (3-4) was commissioned up to 4TeV

- ◆ **Μέτρηση** : φορτισμένα σωματίδια (+, -)
(διεύθυνση, ορμών, πολικότητα)
- ◆ **Μέτρηση** της Ενέργειας
(σε κάθε διεύθυνση από το σημείο σύγκρουσης)
- ◆ **Μέτρηση** του είδους του σωματίδιου.
- ◆ **Επεξεργάζεται** τα ηλεκτρονικά σήματα ΔΕΔΟΜΕΝΑ (DATA) για να επισημάνουν περίπου 10-100 ανά second **σωματίδια** με ενδιαφέρον ΣΕ ΣΥΝΟΛΟ δισεκατομμυρίων καταγεγραμμένων συγκρούσεων ανά second.



ΙΣΧΥΡΟΙ ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΟΙ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΕΣ !!!

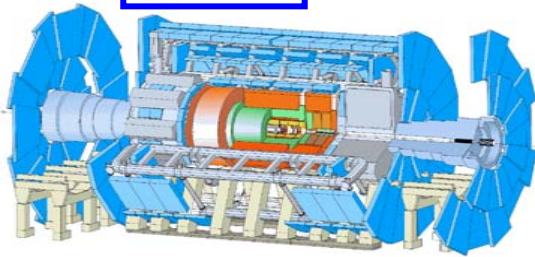
Πώς δουλεύει ένας Ανιχνευτής ??



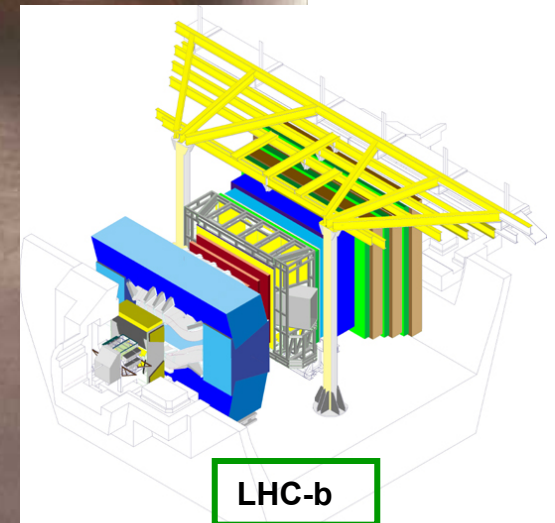
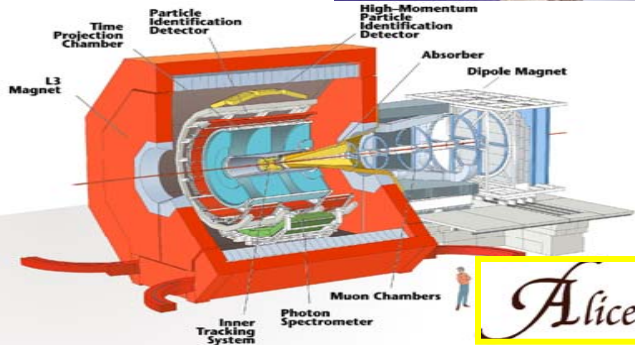
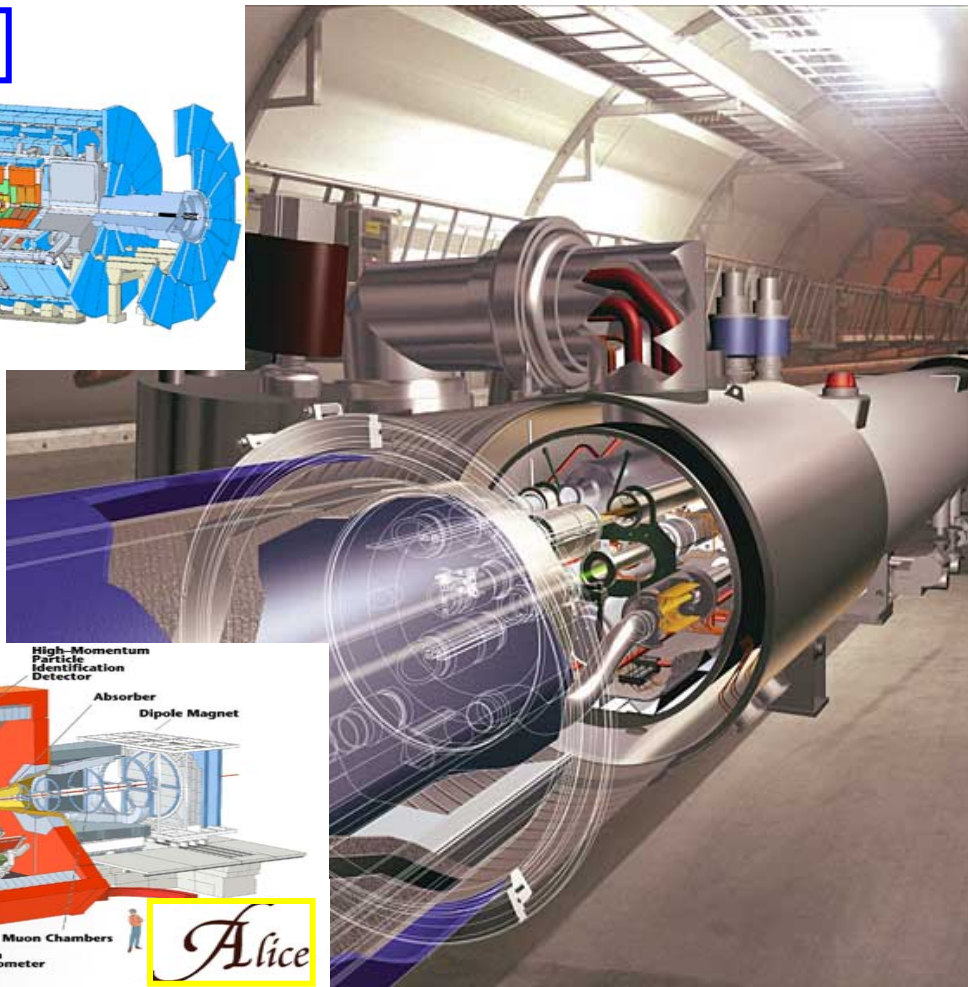
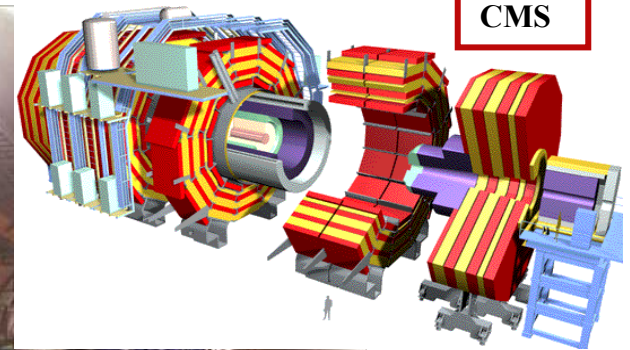
Το σύμπλεγμα του LHC και των Ανιχνευτών

Το LHC θα λειτουργήσει το **2009**. Είναι βέβαιο ότι θα αλλάξει τις απόψεις μας για την Ύλη, τη Φύση και το Σύμπαν!

ATLAS



CMS

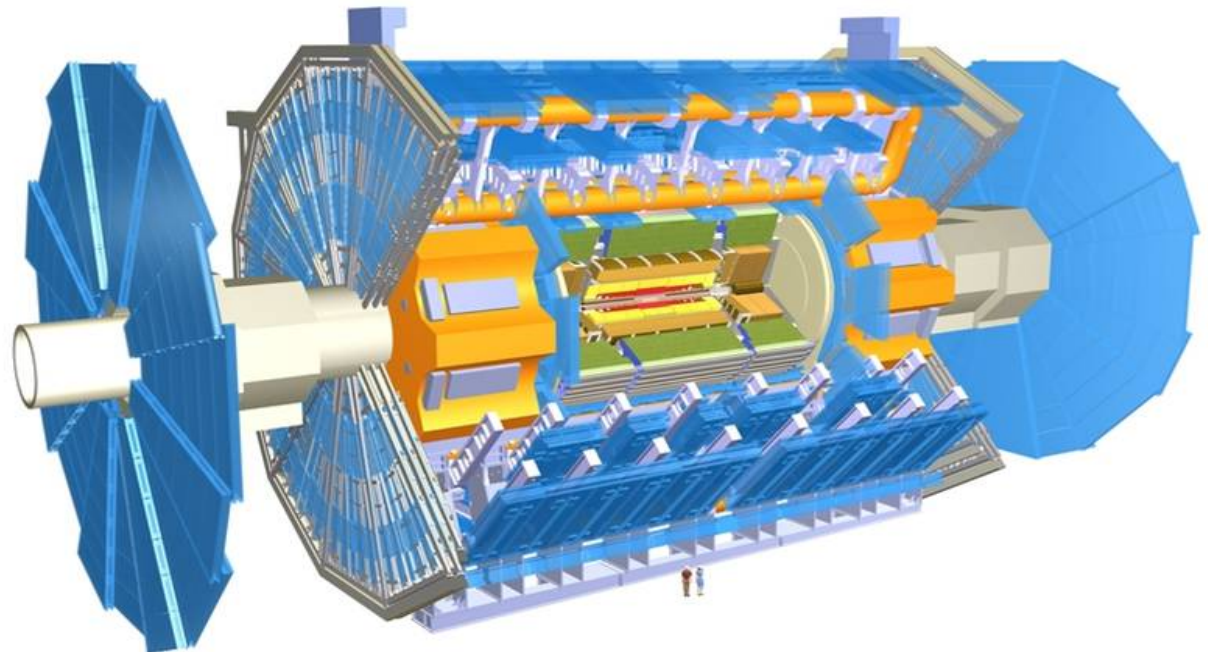


LHC-b





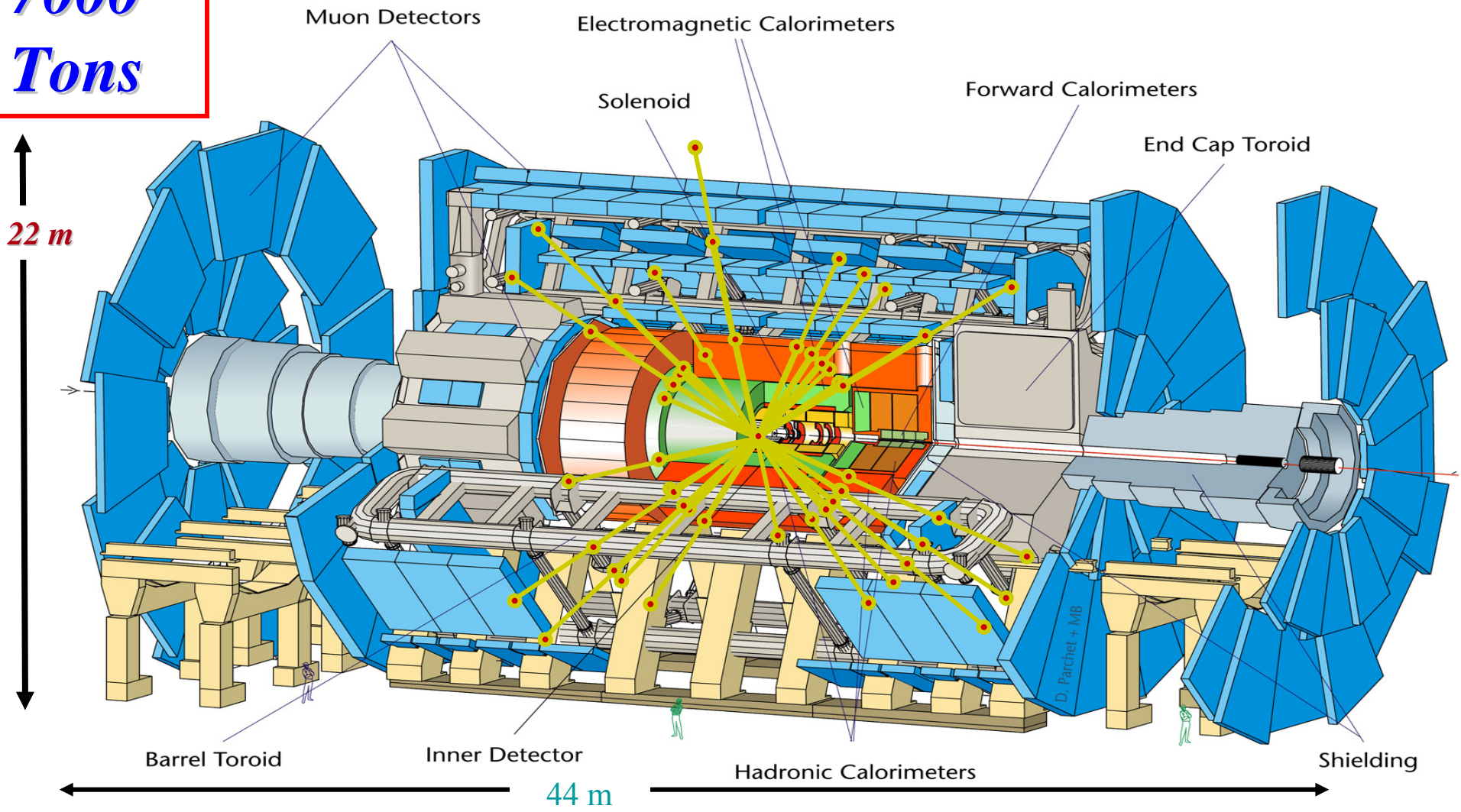
Ο ανιχνευτής ATLAS ανάμεσα στις πτέρυγες του 6-όροφου κτιρίου 40 CERN

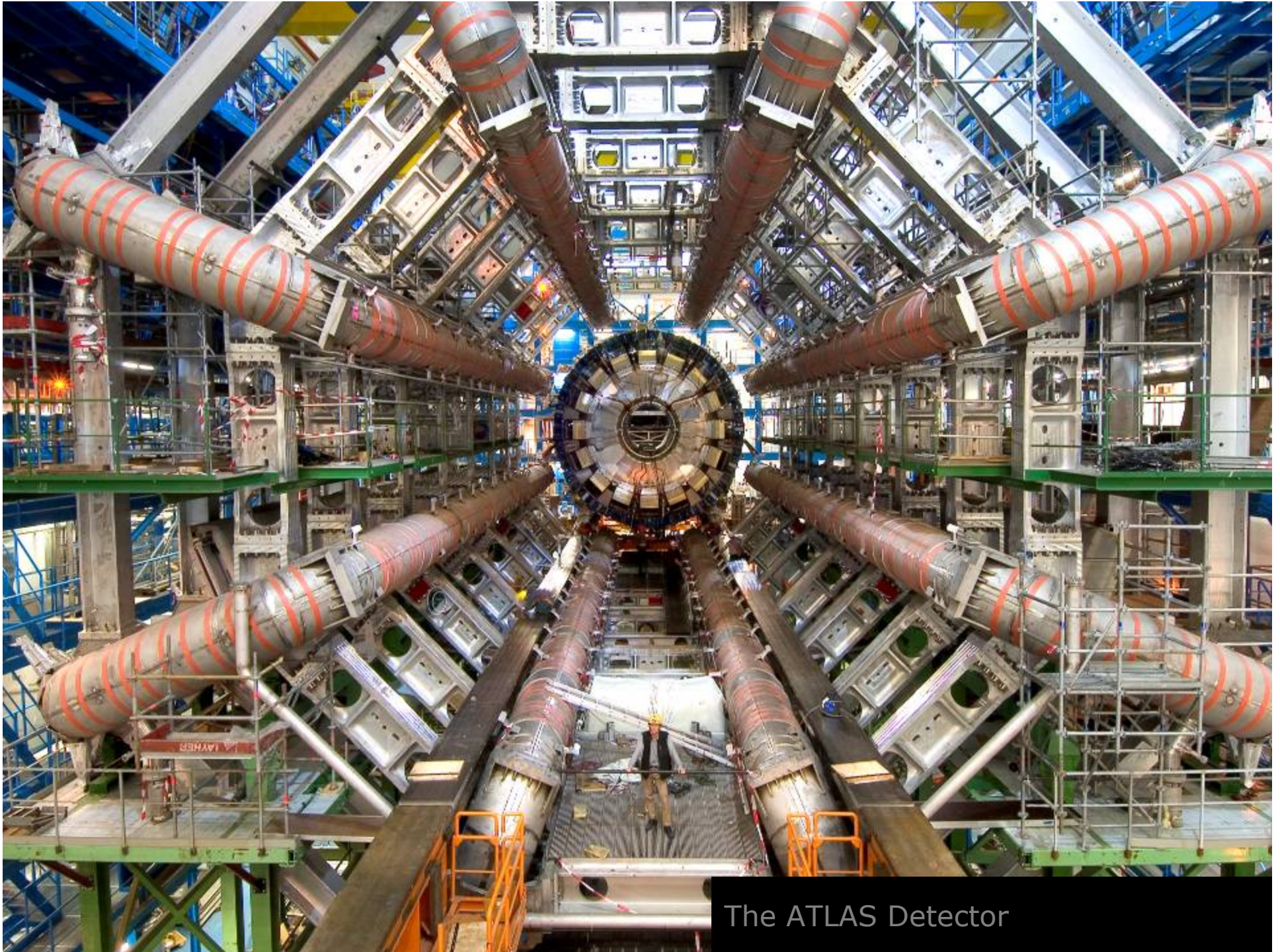


Διάμετρος	25 m
Μήκος Τοροειδούς	26 m
Συνολικό μήκος	46 m
Συνολικό βάρος	7000 Tons

Ο Ανιχνευτής ATLAS

D712/mb-26/06/97
**7000
Tons**

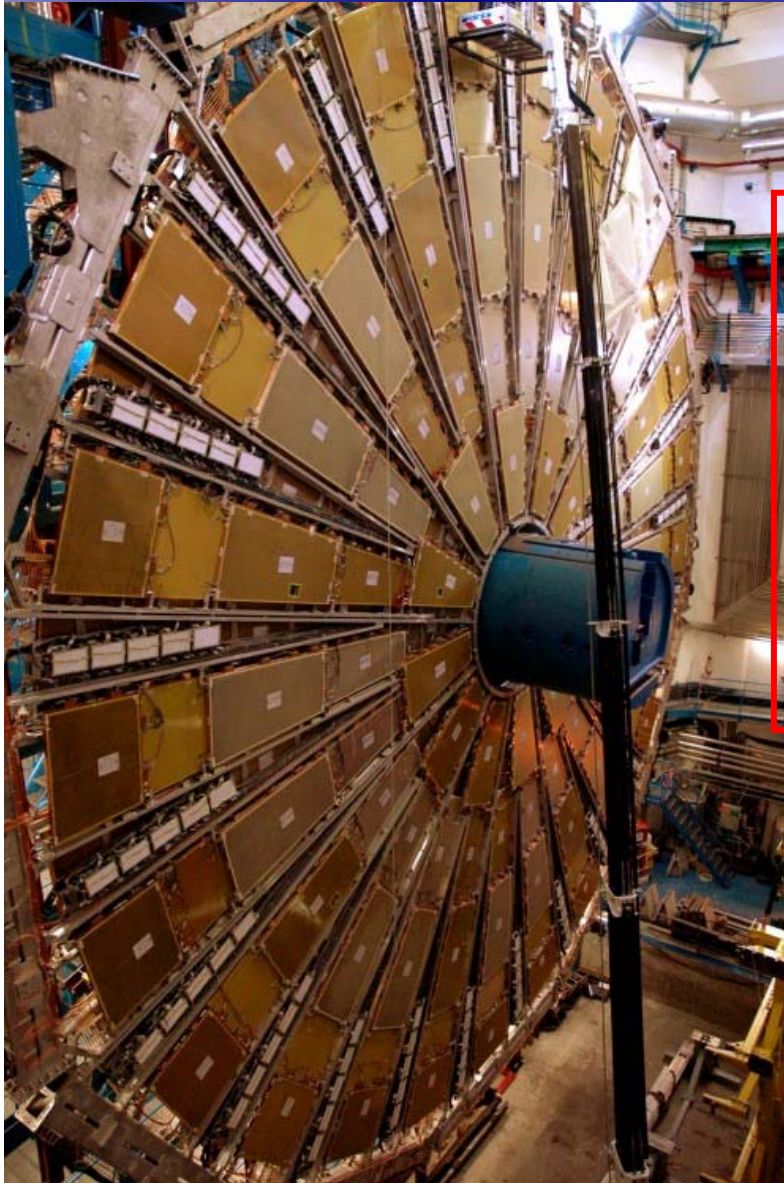




The ATLAS Detector

2000 Φυσικοί & Μηχανικοί από 170 Παν/μια & Ερευν. Κέντρα





**Ο
διάσημος
Καθηγητής
Steve
Hawkings
με τον υπ.
P. Jenni**





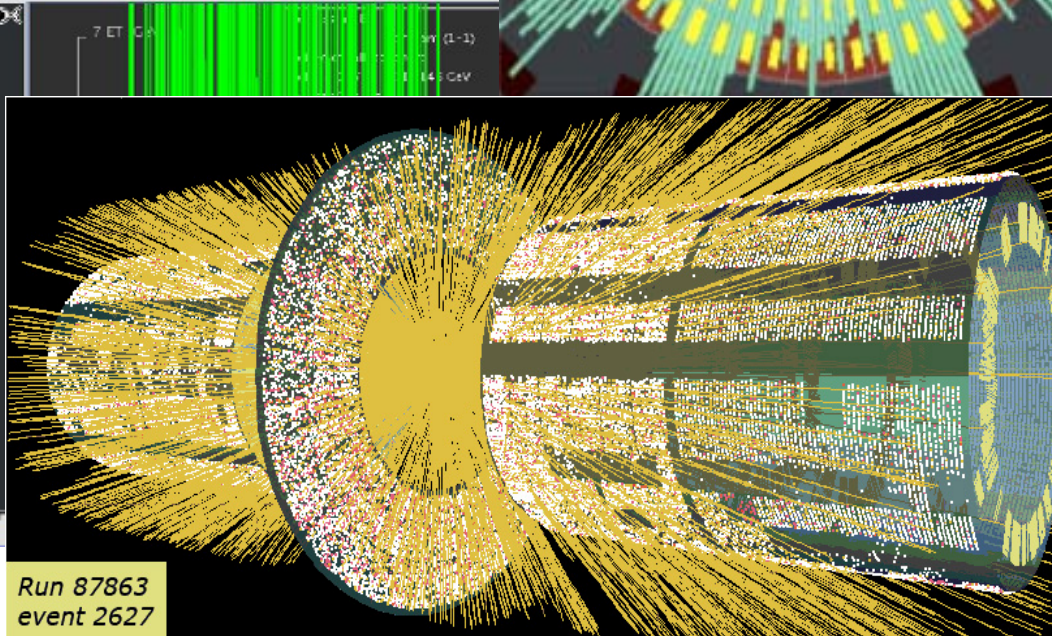
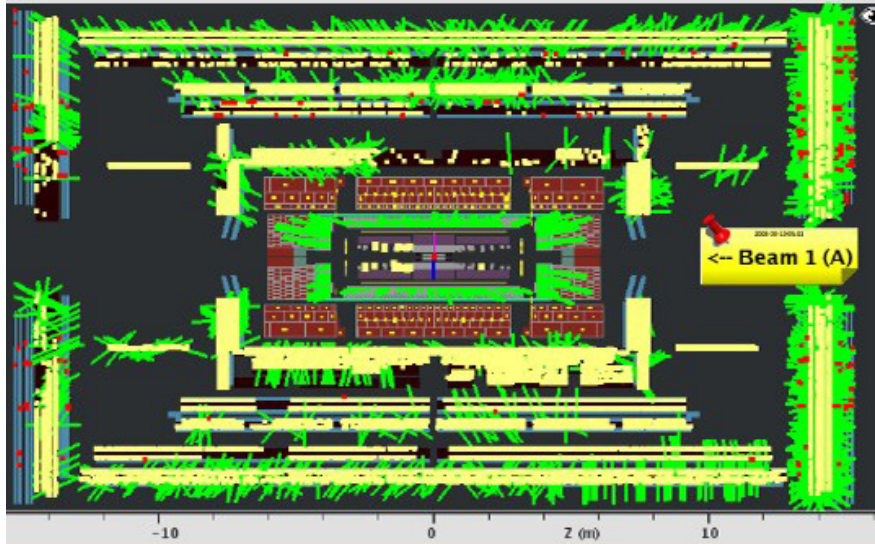
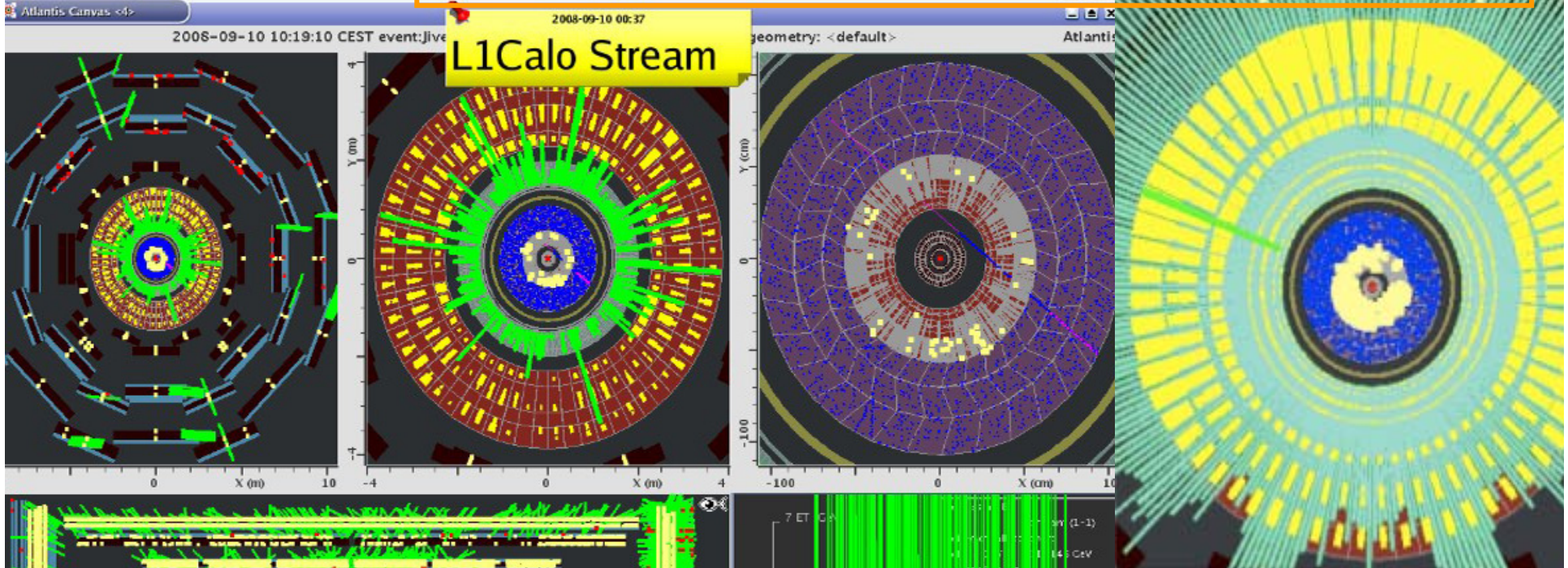
Καθηγητής-Ακαδημαϊκός Δ. Νανόπουλος και Καθηγητής Ε. Γαζής,
Εθνικοί Εκπρόσωποι της Ελλάδας στο CERN, Δεκέμβρης 2006.



ATLAS Control Room 10/09/08

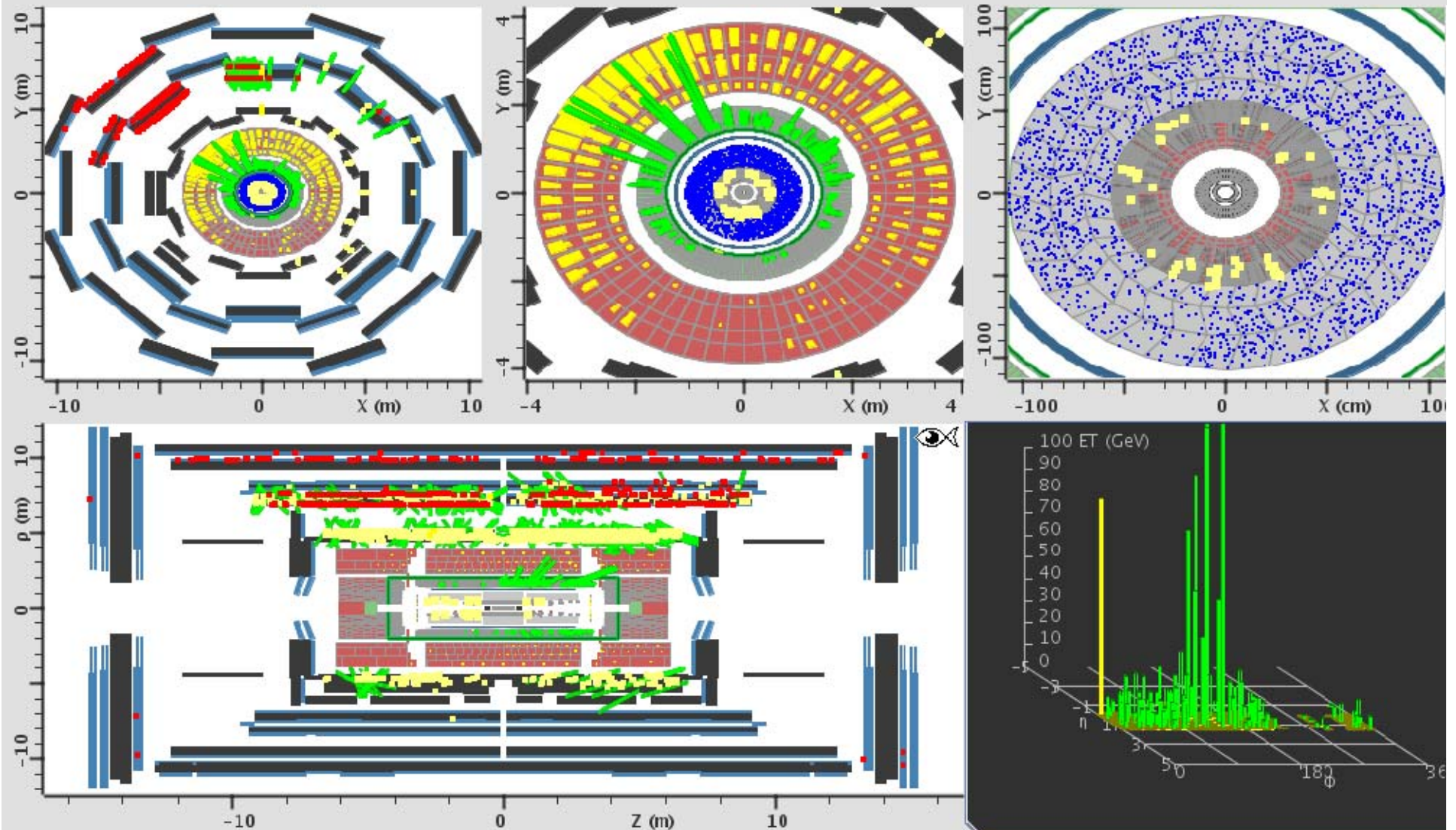


First Beam Events on 10th September 2008



It worked at first shot

ATLAS 2008-09-10 10:33:52 CEST event:jiveXML_87764_49891 run:87764 ev:49891 geometry: <default> Atlantis





The CMS Experiment

SUPERCONDUCTING COIL

CALORIMETERS

ECAL

Scintillating PbWO4 crystals

HCAL

Plastic scintillator/brass sandwich

IRON YOKE

Scientists: 2350

Universities*: 180

Countries: 38

TRACKER

Silicon Microstrips
Pixels

Total weight : 12,500 t
Overall diameter : 15 m
Overall length : 21.6 m
Magnetic field : 4 Tesla

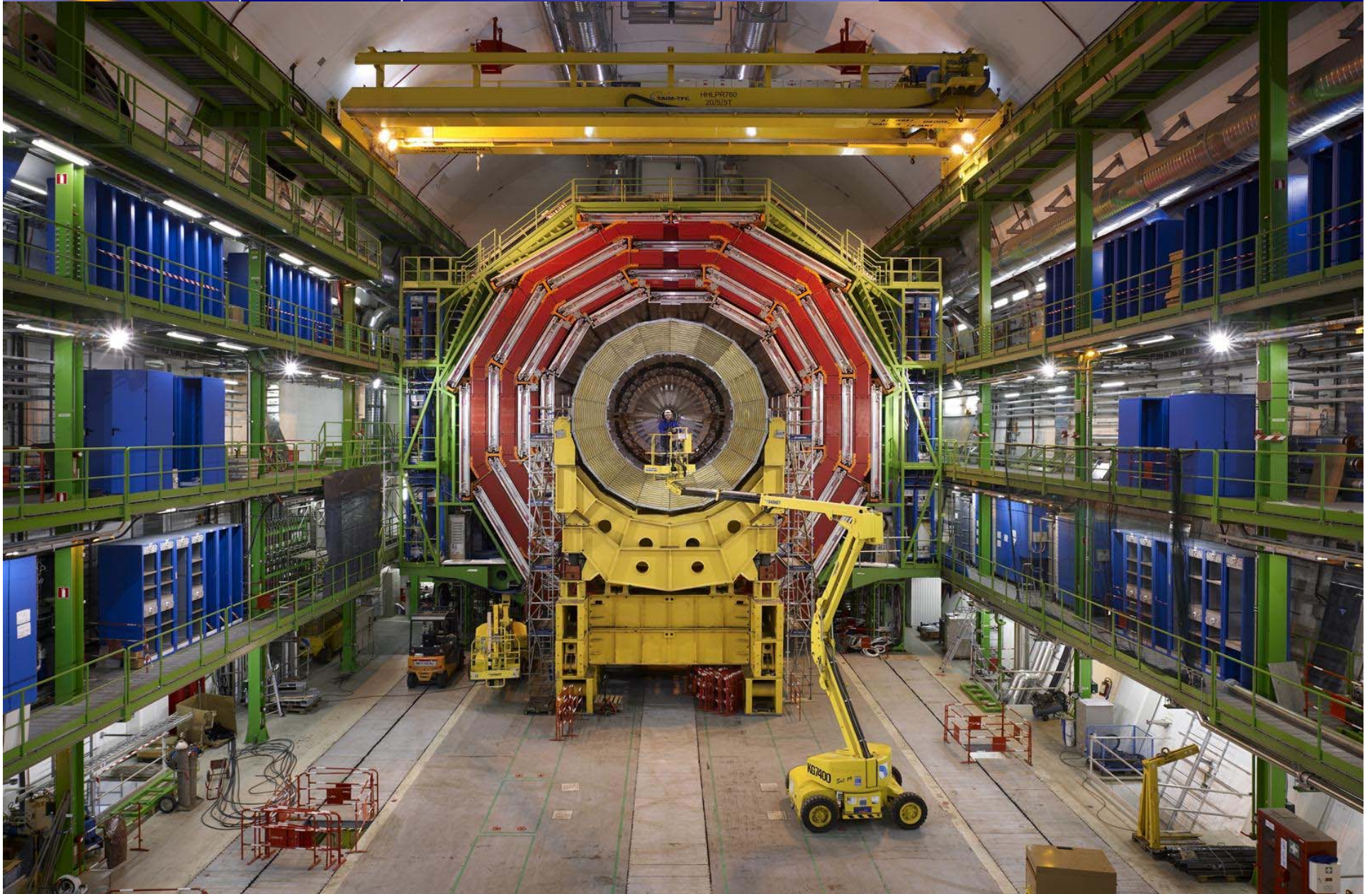
*
N C U Athens
NCRS "Demokritos"
U Ioannina

**MUON
ENDCAPS**

Drift Tube
Chambers

Resistive Plate
Chambers

Cathode strip Chambers
Resistive Plate Chambers

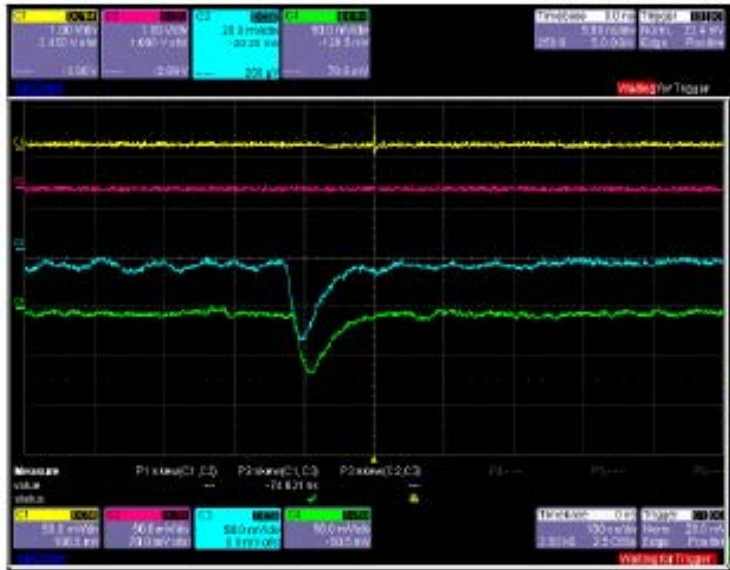




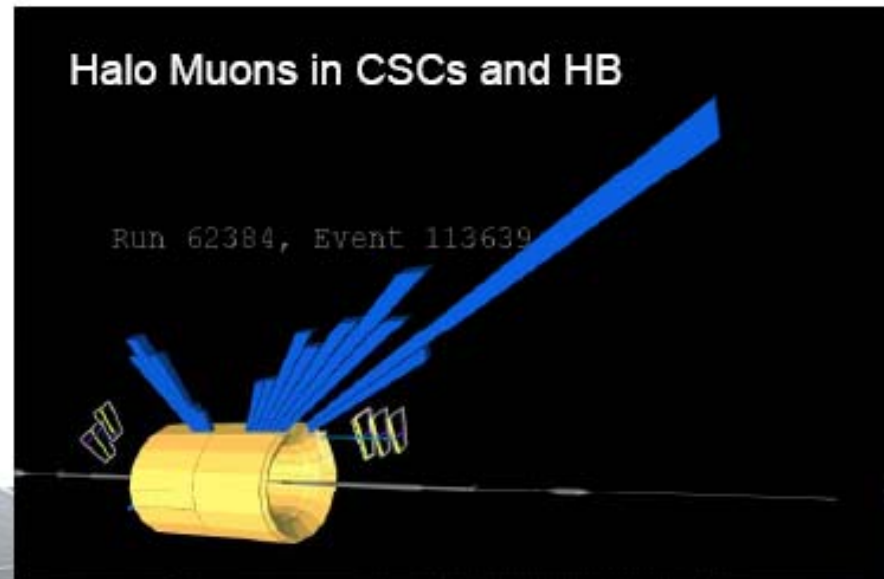
CMS Control Room 10/09/08



First Events: Beam going through CMS



Beam Pickup (ch1) CMS Beam Condition Monitors (ch 3, 4)



Point 5 Control Room



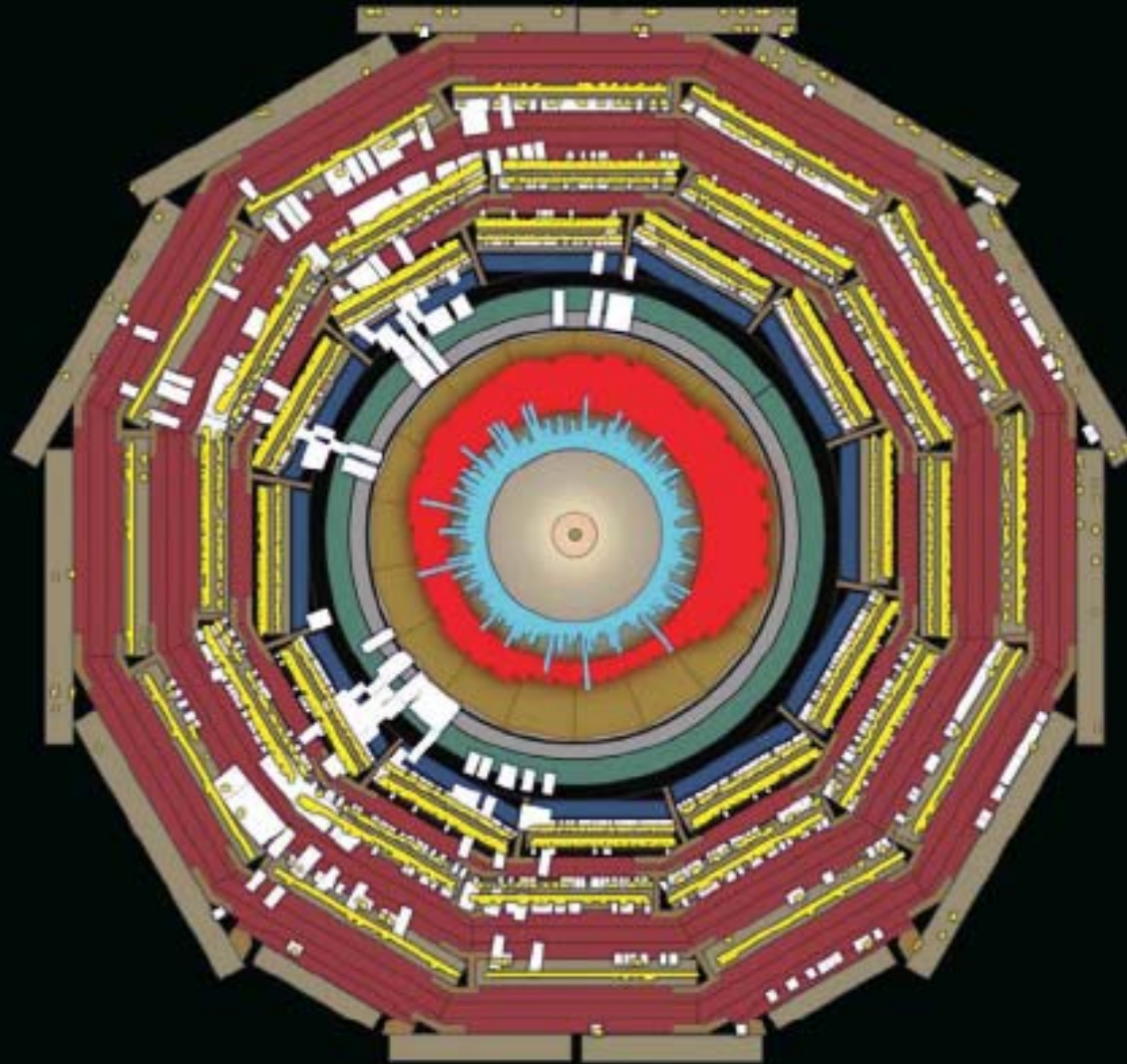
CMS Centre Meyrin





Run 62063, Event 1534, 10 Sept. 09:54

Run No. 62063, Evt# 1534, Sep. 10, 2008 09:38:21

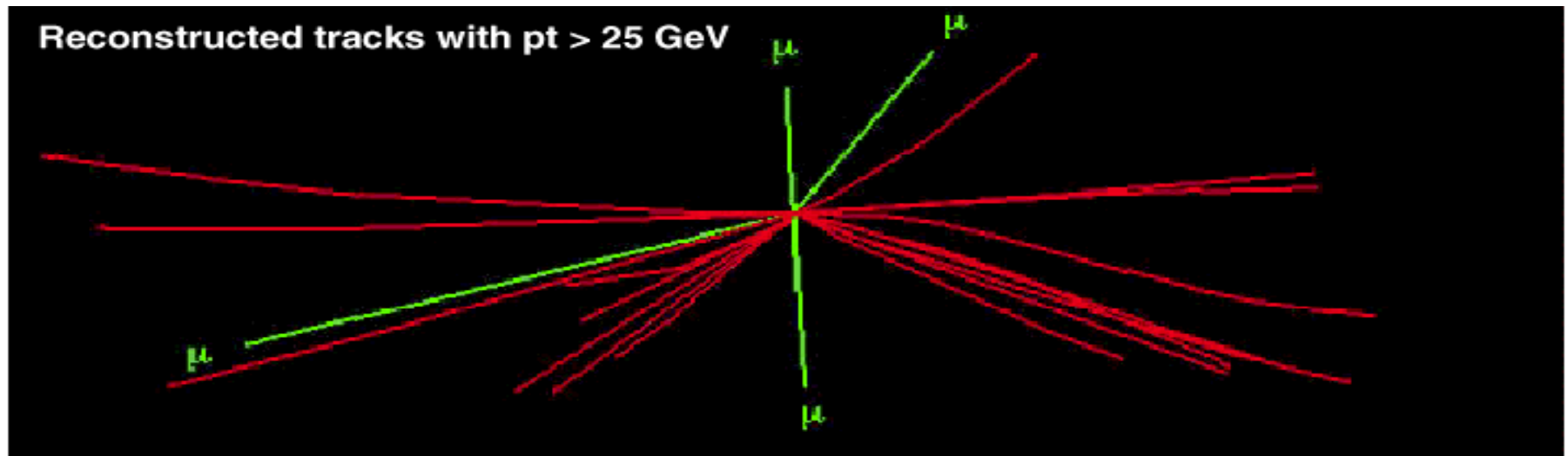
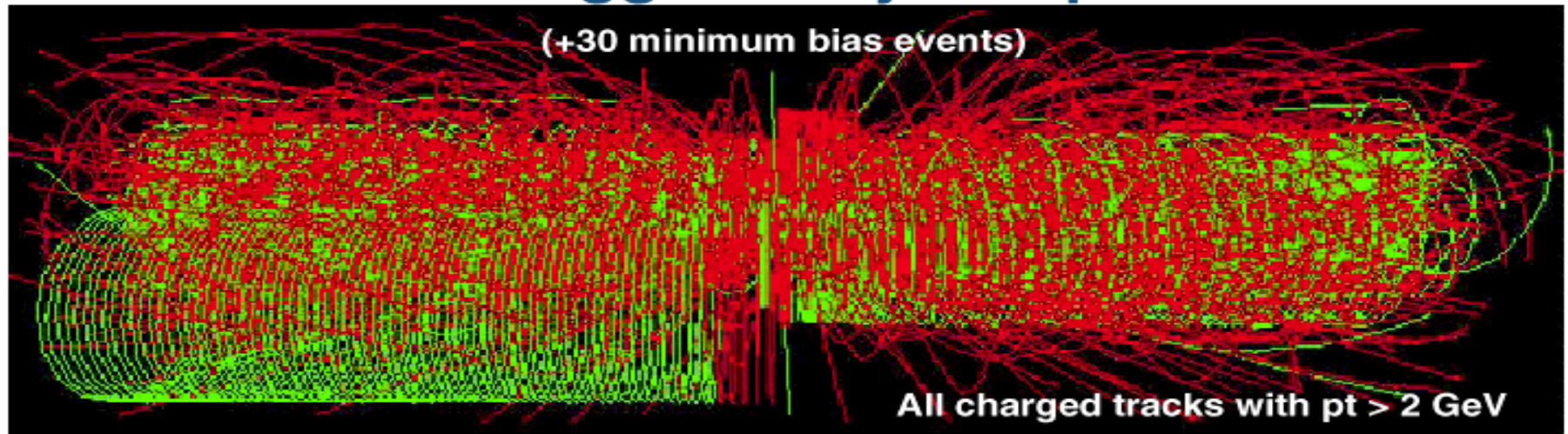


"Splash" Event

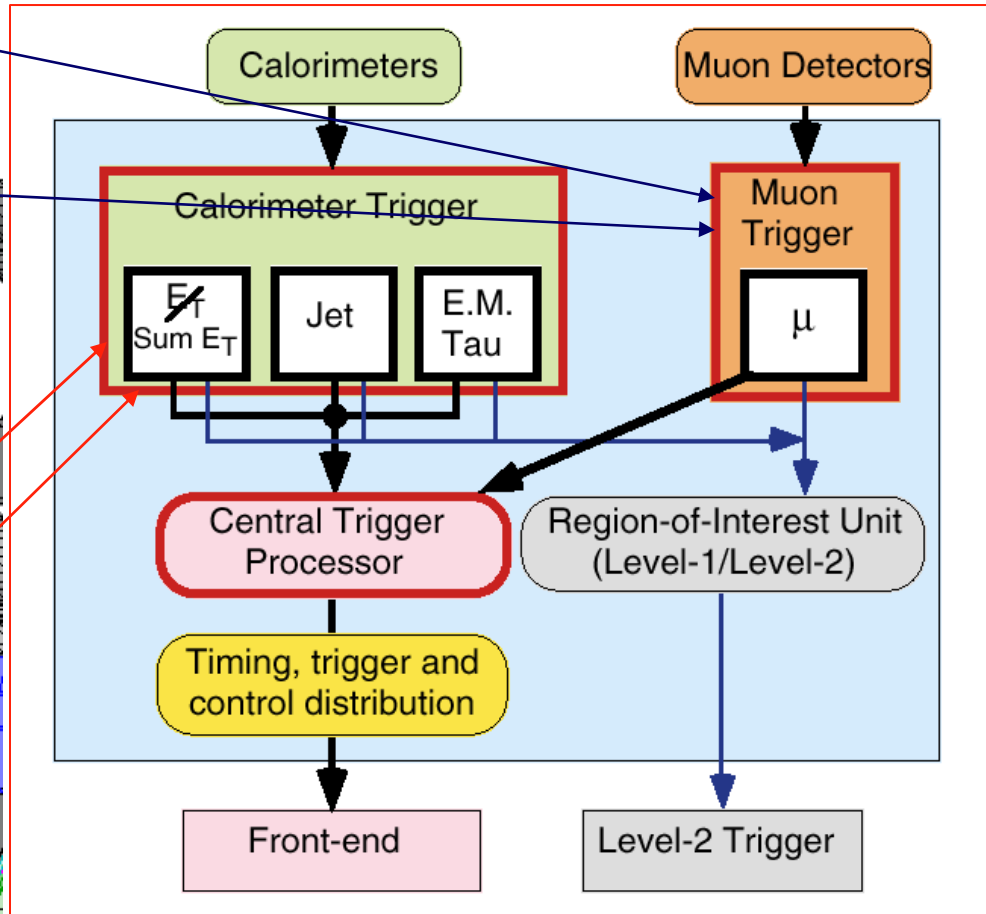
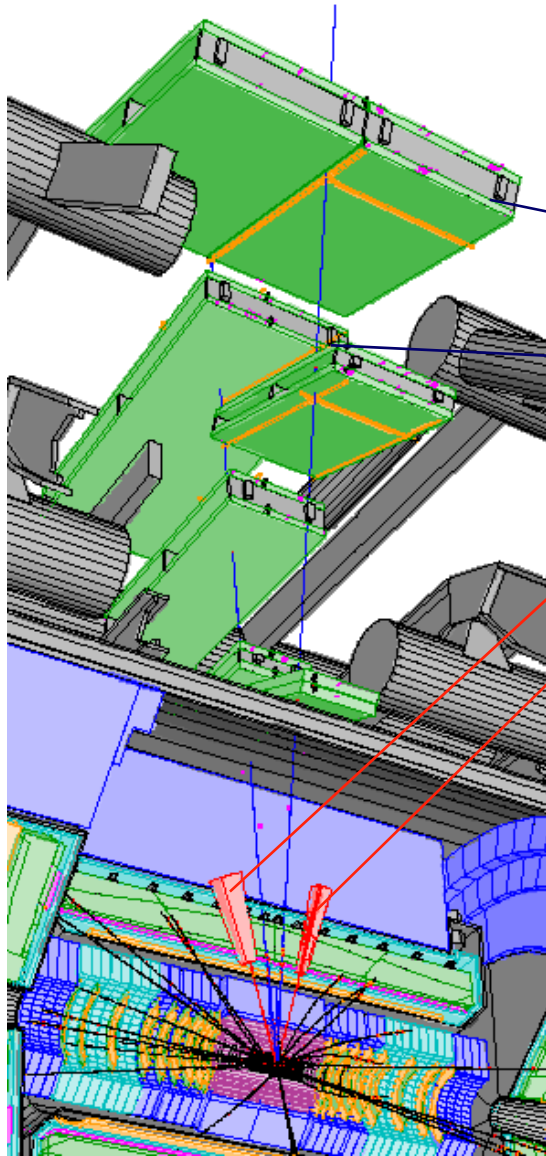
Οι δύο δέσμες πρωτονίων στον LHC θα συγκρούονται 800 χιλιάδες φορές το δευτερόλεπτο



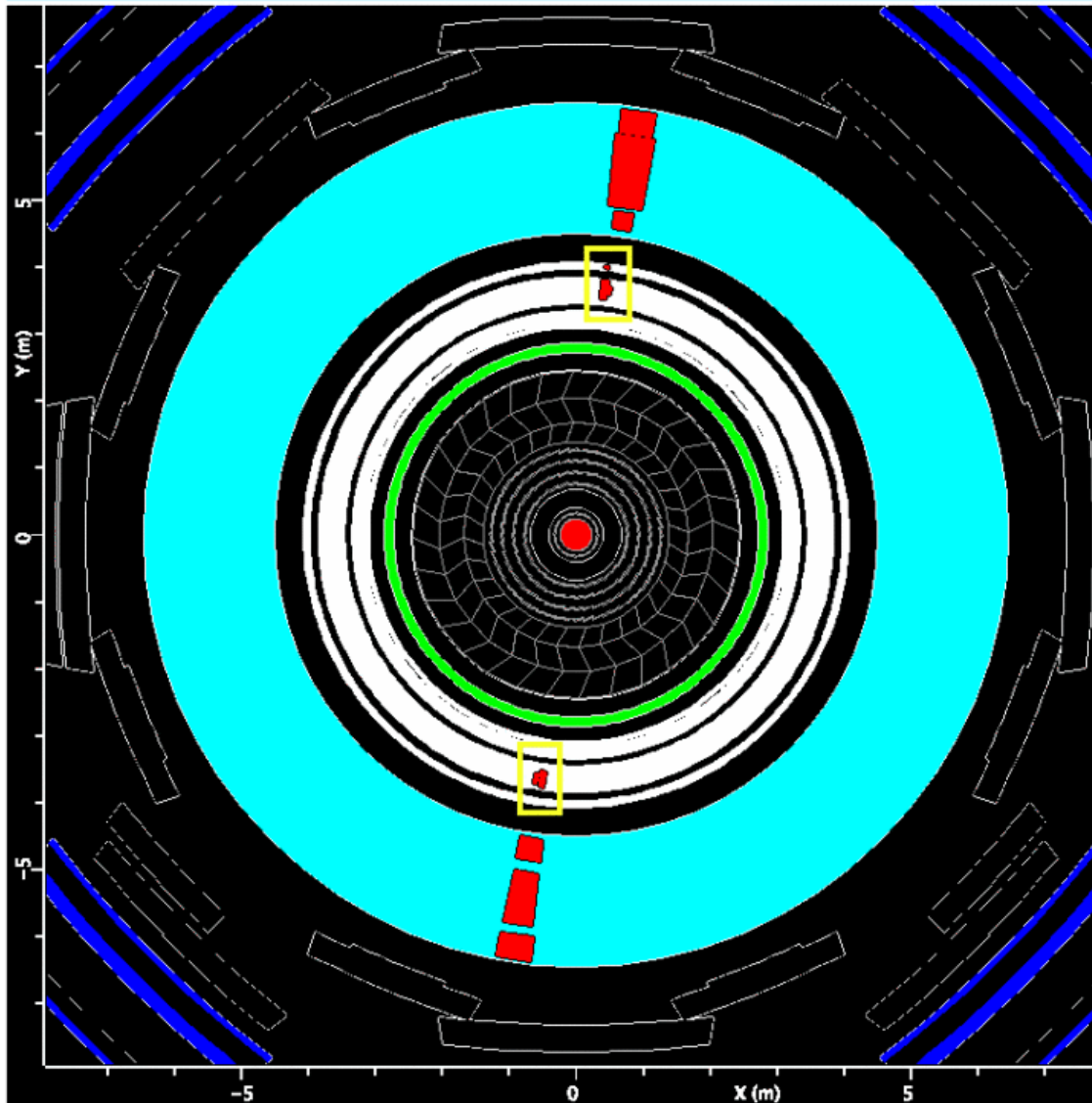
Higgs decay in 4μ



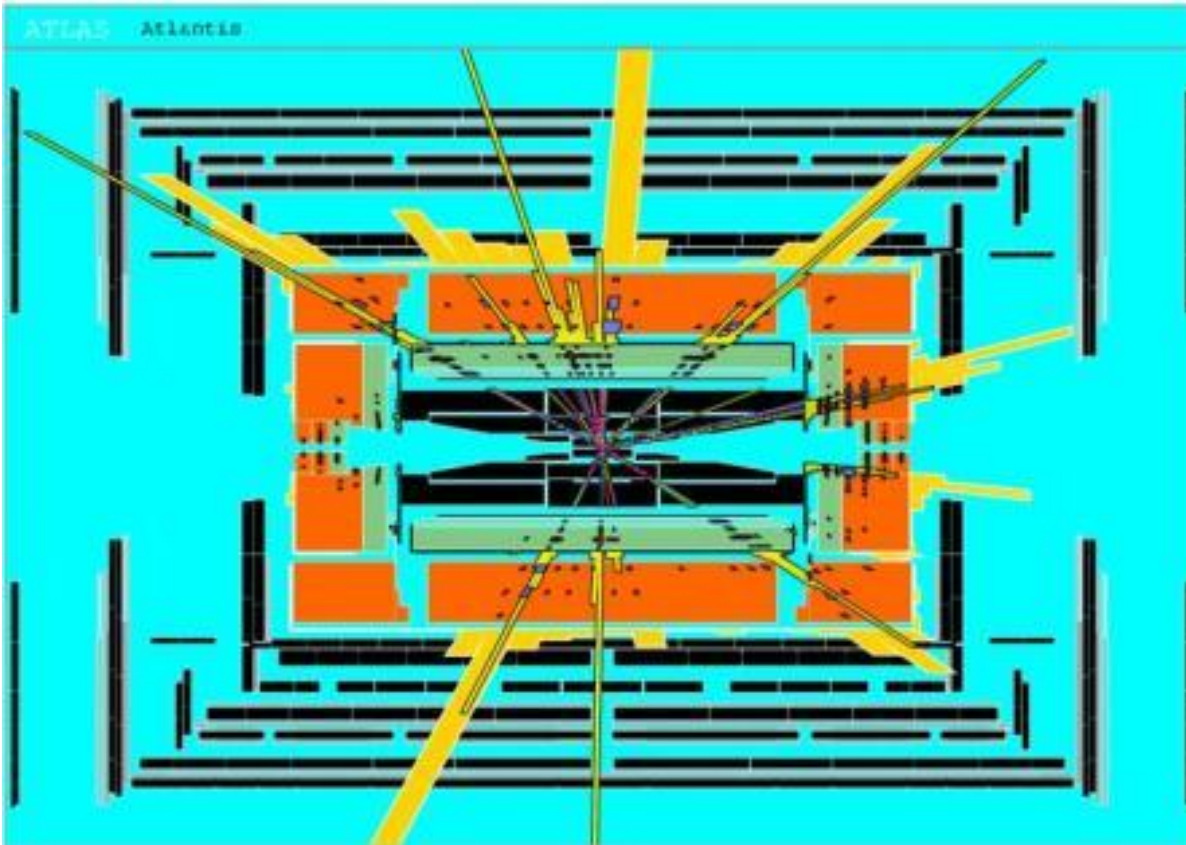
Το σωματίδιο Higgs στον LHC



ATLAS Atlantis 2006-10-12 19:59:35 CEST Event: JiveXML_8077_00540 Run: 8077 Event: 540



Σχηματικό
διάγραμμα από
πραγματική
ανίχνευση
κοσμικών
ακτίνων, 2006



**Σχηματικό
διάγραμμα
από
προσομοίωση
ανίχνευσης
μαύρης οπής**

Το GRID είναι ένα πρόγραμμα που χρηματοδοτείται από την Ε.Ε.

Σκοπός του είναι η κατασκευή ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΩΝ νέας γενιάς η οποία θα έχει την ικανότητα παροχής εντατικής υπολογιστικής ισχύος και ανάλυσης

Εφαρμογές για την καθημερινή πραγματικότητα





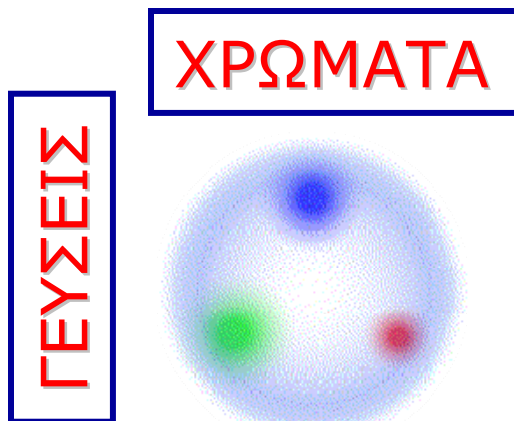
Επομένως κάθετι είναι φτιαγμένο από quarks και λεπτόνια. Αλήθεια!, ποιός θα μπορούσε να σκεφτεί κάτι τόσο απλό !!



- Ανώτερα Μαθηματικά & Κβαντομηχανική
- Βαρέα υλικά για την ανίχνευση των στοιχειωδών σωματιδίων

**Νόμωι γαρ χροϊή, νόμωι γλυκύ, νόμωι πικρόν,
'ετεήι δ' άτομα και κενόν**

Επειδή νομοτελειακά υπάρχει το χρώμα, το γλυκό και το πικρό, ενώ στην πραγματικότητα υπάρχουν μόνο τα άτομα και το κενό.



Δημόκριτος 400 π.Χ.



Κάλεσμα

Η επιστημονική κοινότητα θα ζήσει μοναδικές συναρπαστικές στιγμές ανακάλυψης **νέων** φαινομένων φυσικής με τη λειτουργία του Μεγάλου Αδρονικού Επιταχυντή LHC, μέσα στο 2009!!

Ελπίζουμε ότι πολλοί από εσάς τους νέους ...ενδεχομένως,

ΝΕΑΡΟΥΣ ΜΕΛΛΟΝΤΙΚΟΥΣ ΦΥΣΙΚΟΥΣ !!!,

Θα μας συνοδεύσετε σε αυτή την θαυμαστή περιπέτεια των **νέων ανακαλύψεων !!**



Τα πρωτόνια που συγκρούονται μέσα στο πείραμα ATLAS, ΠΟΣΟ γρήγορα κινούνται?

Ενέργεια πρωτονίου

Ποσοστό Ταχύτητας του φωτός

1 eV	0.00005
1 MeV = 1 000 eV	0.046
1 GeV = 1 000 000 eV	0.875
1 TeV = 1 000 000 000 eV	0.99999956
7 TeV = 7 000 000 000 eV	0.999999991

MeV= 10^6 eV

GeV= 10^9 eV

TeV= 10^{12} eV