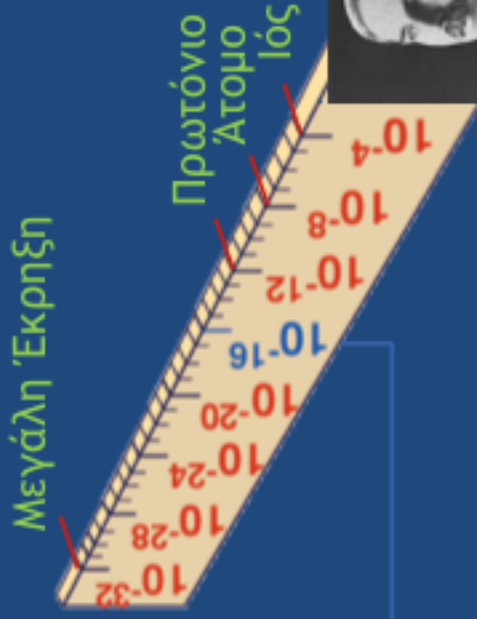


Τεχνολογία του LHC- Κατασκευές



Τίνα Νάντσου CERN Playing with Protons 2016



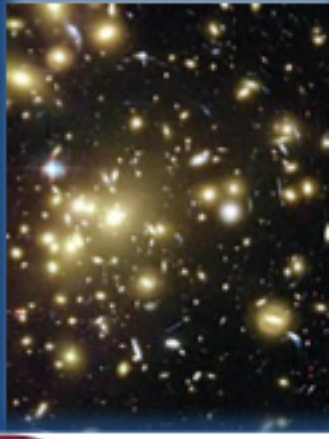
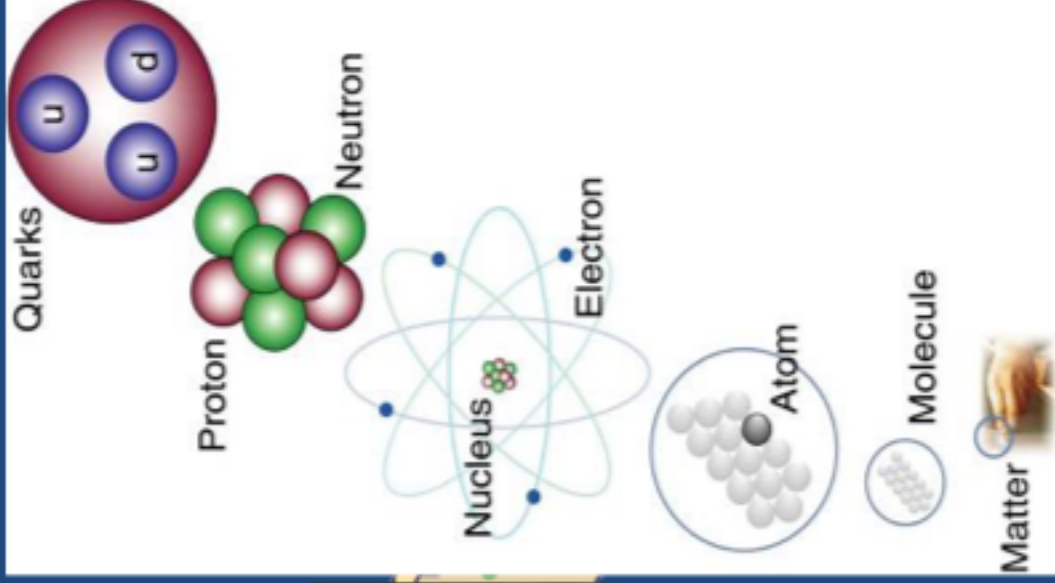


LHC

Super-Μικροσκόπιο

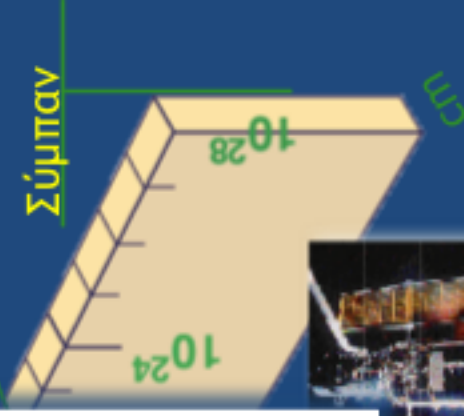


Οι νόμοι της φυσικής στις πρώτες στιγμές μετά την Μεγάλη Έκρηξη. Συμβίωση μεταξύ σωματιδιακής φυσικής, αστροφυσικής, και κοσμολογίας.



Γαλαξίες

Σύμπαν



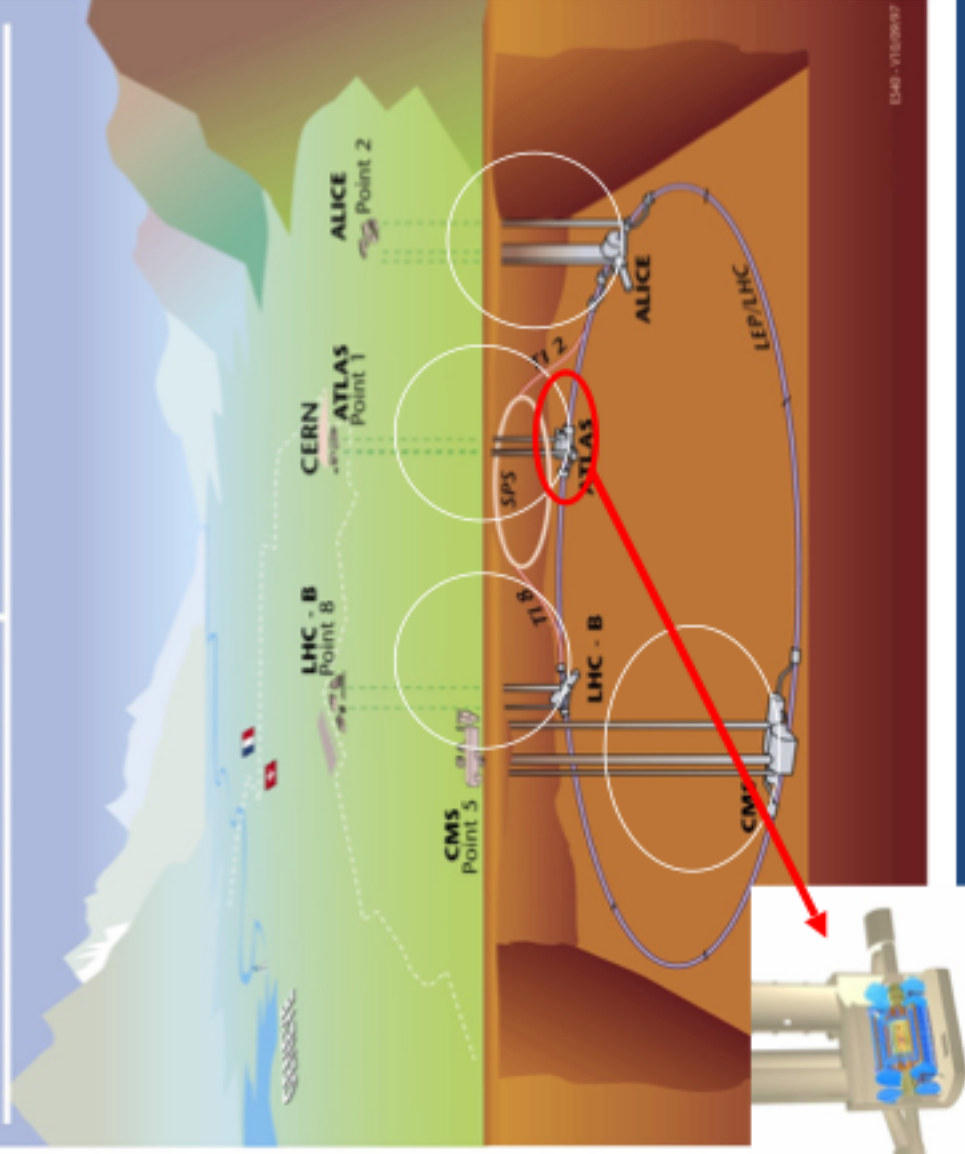


Around each of these four cross sections

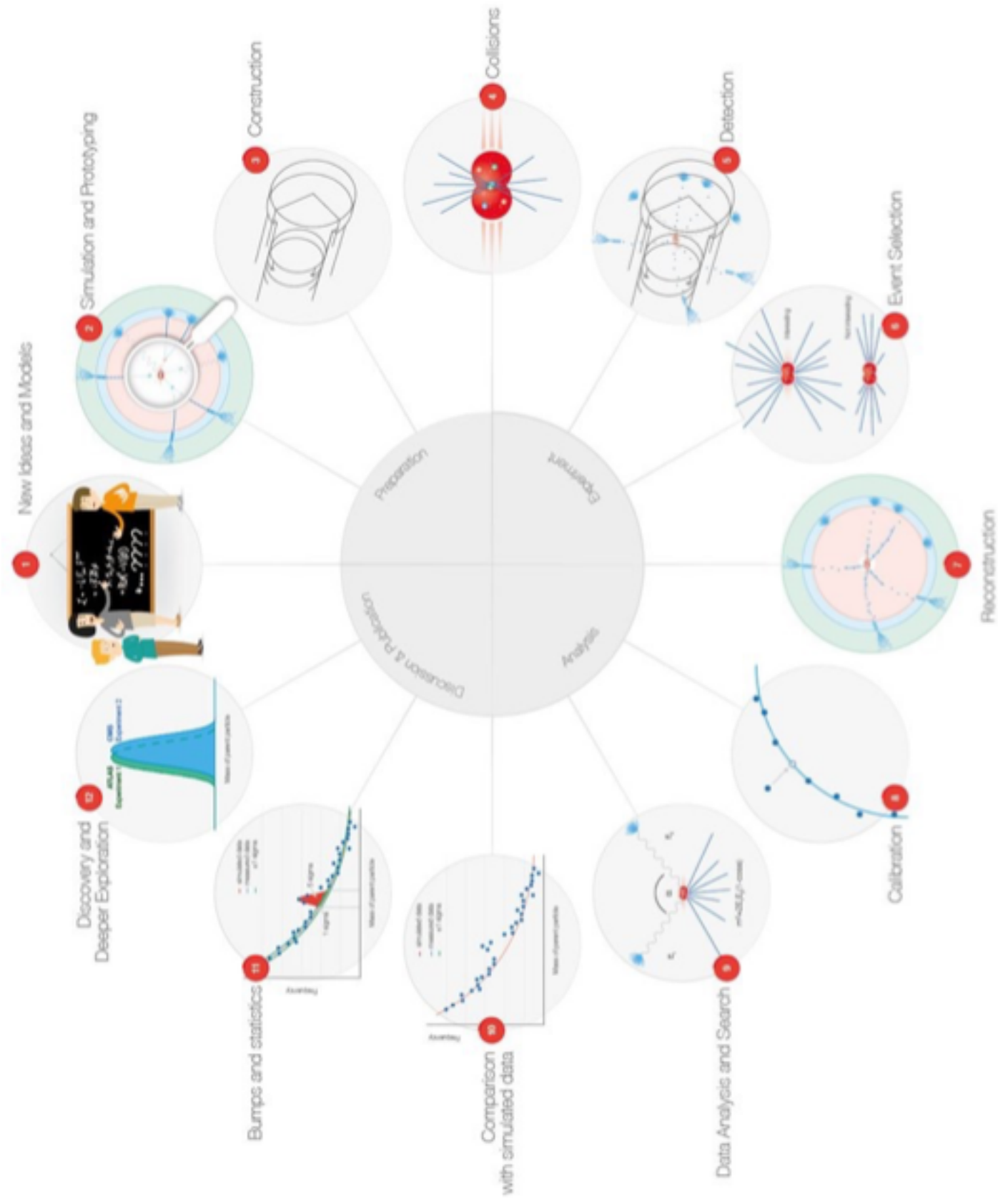
Ο Μεγάλος Αδρονικός Επιταχυντής LHC

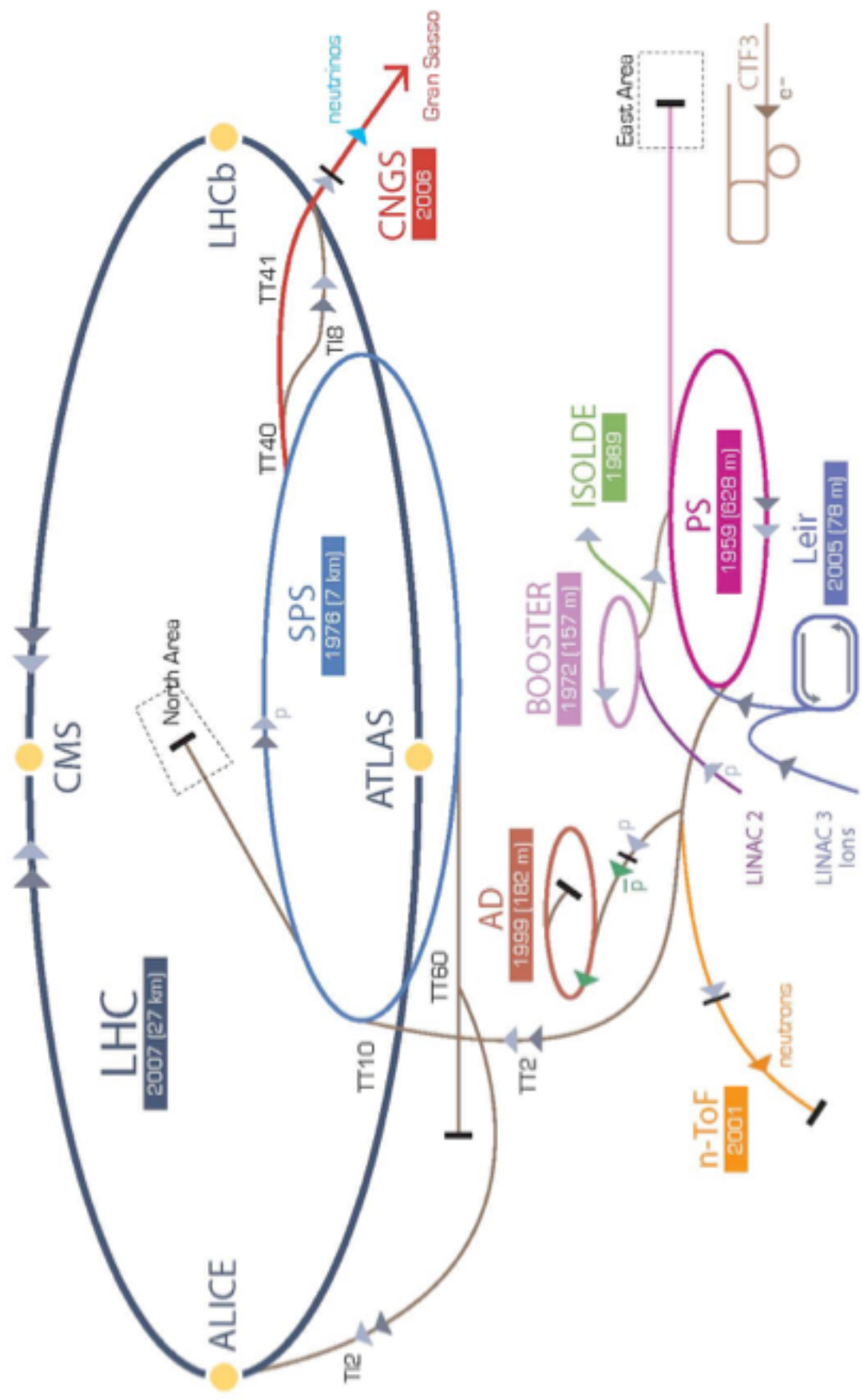
Ο Μεγάλος Επιταχυντής Συγκρούμενων Δεσμών Αδρονίων (Large Hadron Collider = **LHC**) αποτελεί την πιο ισχυρή συσκευή που κατασκευάστηκε ποτέ για την έρευνα των θεμελιωδών ιδιοτήτων των σωματιδίων.

Overall view of the LHC experiments.



- Τέσσερις **γιγάντιοι υπόγειοι θάλαμοι** φιλοξενούν τους **ανιχνευτές**
- Πετυχαίνουμε την **υψηλότερη στον κόσμο ενέργεια** για **επιταχυντή**
- Έχει δημιουργηθεί η **ισχυρότερη δέσμη** συγκρουόμενων **σωματιδίων**
- Λειτουργεί σε θερμοκρασία **μικρότερη** αυτής του **διαστήματος**





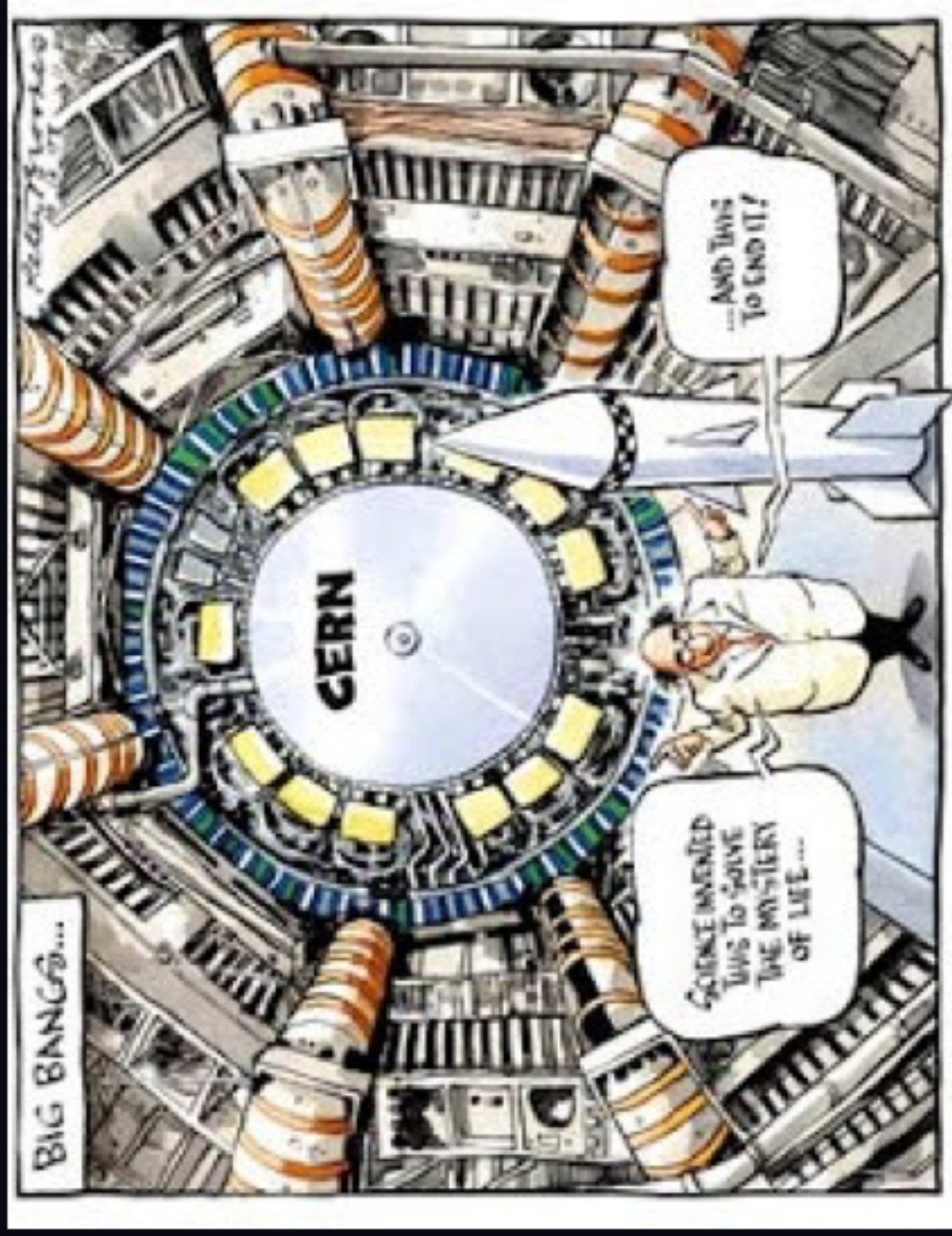
▶ p (proton) ▶ ion ▶ neutrons ▶ \bar{p} (antiproton) ▶ \bar{p} (antiproton) conversion ▶ proton/antiproton conversion ▶ neutrons ▶ electron

LHC Large Hadron Collider SPS Super Proton Synchrotron PS Proton Synchrotron

AD Antiproton Decelerator CTF3 Clic Test Facility CNGS Cern Neutrinos to Gran Sasso ISOLDE Isotope Separator OnLine DEvice

LEIR Low Energy Ion Ring LINAC LINear ACcelerator n-ToF Neutrinos Time Of Flight

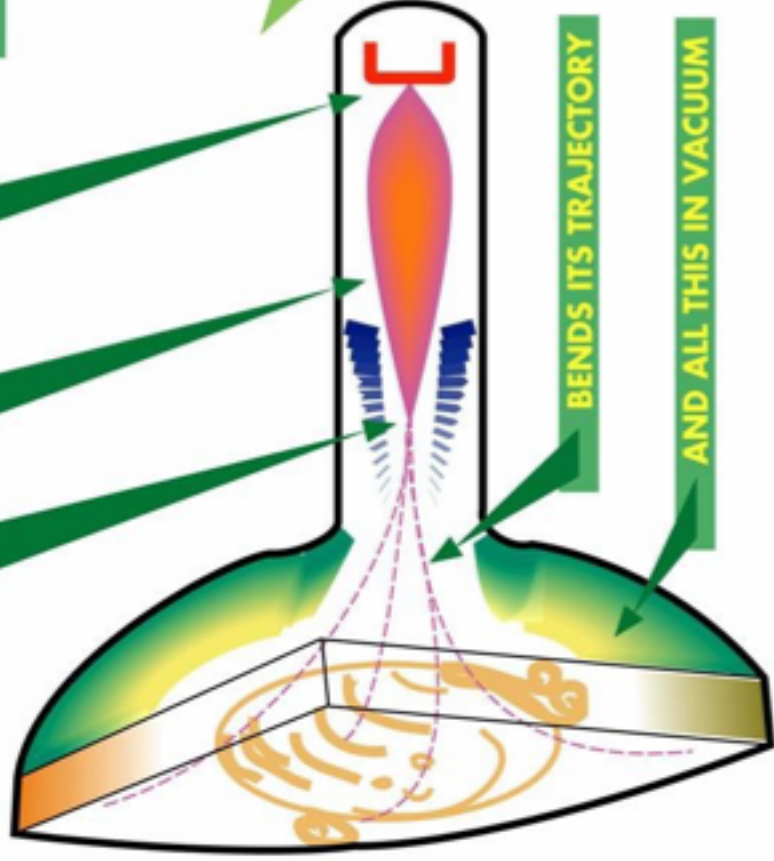
Πώς λειτουργούν όλα αυτά;



....IT PRODUCES ELECTRONS

FOCUSES

ACCELERATES

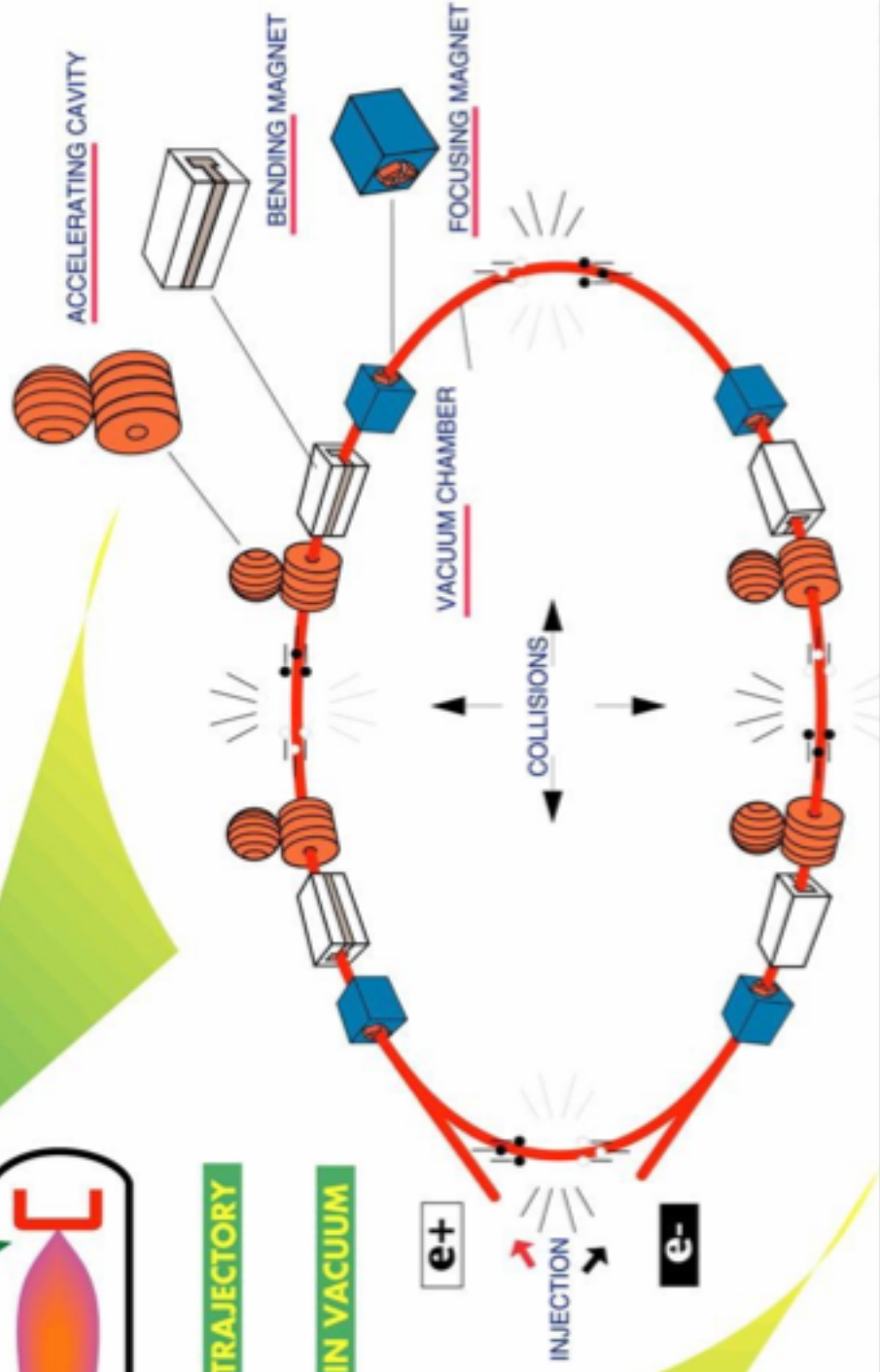


BENDS ITS TRAJECTORY

AND ALL THIS IN VACUUM

In your TV set, the electrons are accelerated to 20000 volts.

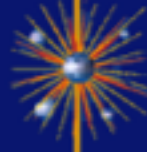
In LEP, they are accelerated to 100 000 000 volts.



Η ιδέα είναι πολύ απλή...

Παίρνοντας τα μικρότερα σωματίδια και δίνοντας τους την υψηλότερη δυνατή ενέργεια.

Από αυτή την απλή ιδέα έχει προέλθει η Φυσική Υψηλών Ενεργειών, η τεχνολογία των επιταχυντικών συστημάτων, και η επανάσταση της γνώσης μας πάνω στην ύλη, χώρο και χρόνο.



Πώς βλέπουμε τα σωματίδια; Η βασική ιδέα λειτουργίας των ανιχνευτών σωματιδίων επεξηγείται στο παρακάτω παράδειγμα.



Ένα αόρατο λεωφορείο προκαλεί μια σειρά από καταστροφές κατά το πέρασμά του μέσα από ένα χωριό. Οι ένοικοι των κατεστραμμένων σπιτιών τρέχουν στο πλησιέστερο τηλέφωνο για να ειδοποιήσουν την αστυνομία.



Η αστυνομία καταγράφει τη **θέση** και τον **χρόνο** των κλήσεων.

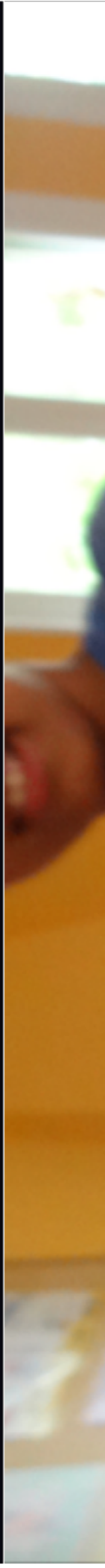
Από το **χρόνο που μεσολάβησε** μέχρι να γίνουν τα τηλεφωνήματα και από τη **θέση** των τηλεφώνων γίνεται ο εντοπισμός των καταστροφών και ανασυντίθεται η πορεία του λεωφορείου **και υπολογίζουμε την ταχύτητά του και το μέγεθός του.**

Πώς ανιχνεύουμε ένα σωματίδιο; Δράση με χρήση κινητών

- Το πρωτόνιο κινείται στον χώρο του κήπου
- Σε διάφορα σημεία του κήπου βρισκόμαστε εμείς με τα κινητά μας. Κάθε φορά που βλέπουμε το πρωτόνιο κάνουμε μία αναπάντητη κλίση με το κινητό μας
- Ο ερευνητής λαμβάνει τις κλήσεις και τους χρόνους κλήσης και υπολογίζει την ταχύτητα του πρωτονίου και την τροχιά του

Πείραμα: Ανίχνευση ηλεκτρομαγνητικών κυμάτων με κάμερα

- Πάρτε ένα τηλεκοντρόλ και κοιτάξτε το led.
- Πατήστε τον διακόπτη κοιτώντας το led.
- Κοιτάξτε το led μέσα από την κάμερα του κινητού σας. Τι παρατηρείτε;

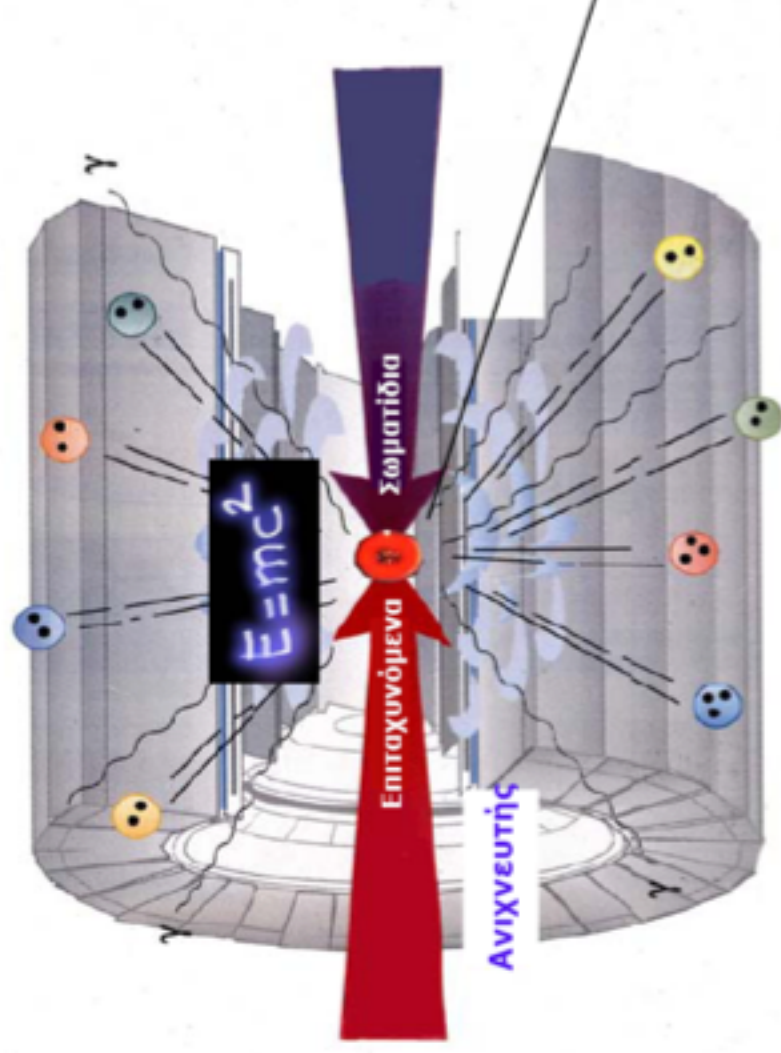




| Πώς γίνεται η επιλογή των δεδομένων
από τον τεράστιο όγκο πληροφοριών

- Video με άμμο και σουρωτήρι
- Πώς γίνεται η επιλογή των σημαντικών δεδομένων

Μέθοδοι της Σωματιδιακής Φυσικής



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)

Πως θα οειχναμε την ουγκρροση των δεσμών πρωτονίων;

- Με δύο δέσμες laser
- Με βόλους
- Με μαγνητάκια





ΑΠΕΙΚΟΝΙΣΗ ΤΗΣ ΣΥΓΚΟΙΝΗΣ

3rd lead



Πείραμα με laser

- Προσπαθήστε να δείξετε την σύγκρουση των δεσμών laser
- Χρησιμοποιήστε ταλκ και καπνό τσιγάρου

Με σωλήνες κήπου- 2

ΕΠΙΤΡΕΔΑ



ΜΕ ΣΩΛΗΝΕΣ ΚΗΠΟΥ



Μεγάλο έργο σε γρά...

Με αχρησία που



Με μικρότητα

Με μακέτοχαρτιά



Με led- ανιχνευτής

φωτογραφική



Χρήση led- διαφανής σωλήνας-

μαγνητάκια



Με ΗΠΙΣΚΟΤΑ-ΖΑΝΝΑΚΙΤΑ!

για την οικογένεια σας



Η ΤΟΥΜΗ ΤΟΥ ΑΝΙΧΝΕΥΤΗ



Με τζάμι- κύκλωμα σε σειρά

Προσπαθήστε να φτιάξετε



Με παλιά παιχνίδια



Με ανεπισημάνητριες!



Ηλεκτρονικά Κυκλώματα



Το GLOBE είναι ένα τάπερ
φωτιστικό



Με σαπουνίδια



Το τάπερ GLOBE φωτοβολεί

Τα ρολά του αλέτας!





Παλιά Κουτιά και Παιχνίδια



Φωτοβολταικά



Από εφημερίδα



Από παιχνίδια



Εφημερίδες και λαμπόκια



Ναι αυτός είναι ο Άγγελος!

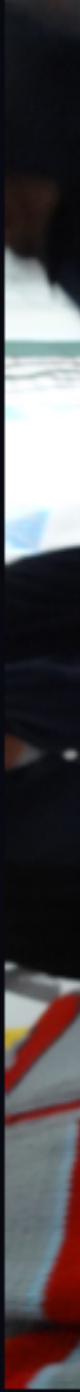


Παρουσιάζουμε τις κατασκευές μας





Αφρολέξ μπάλα





Μακετόχαρτο- υλικά αρχιτεκτονικής



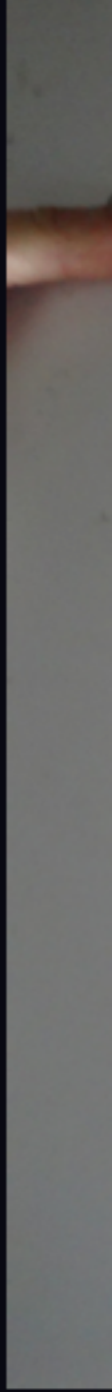


Λάστιχο κήπου





Κύκλωμα από αλουμινόχαρτο





Συνδεδεσμενολογία με led





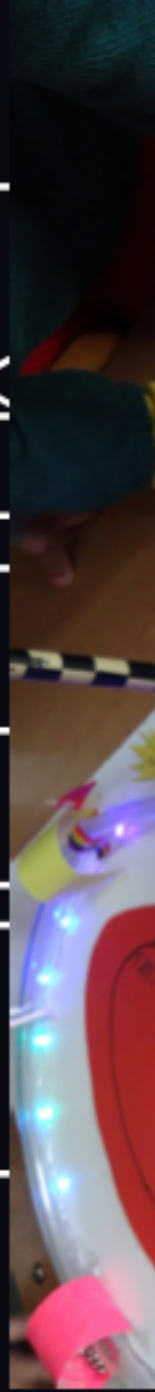


Που μας δίνουν αυτό το
αποτέλεσμα





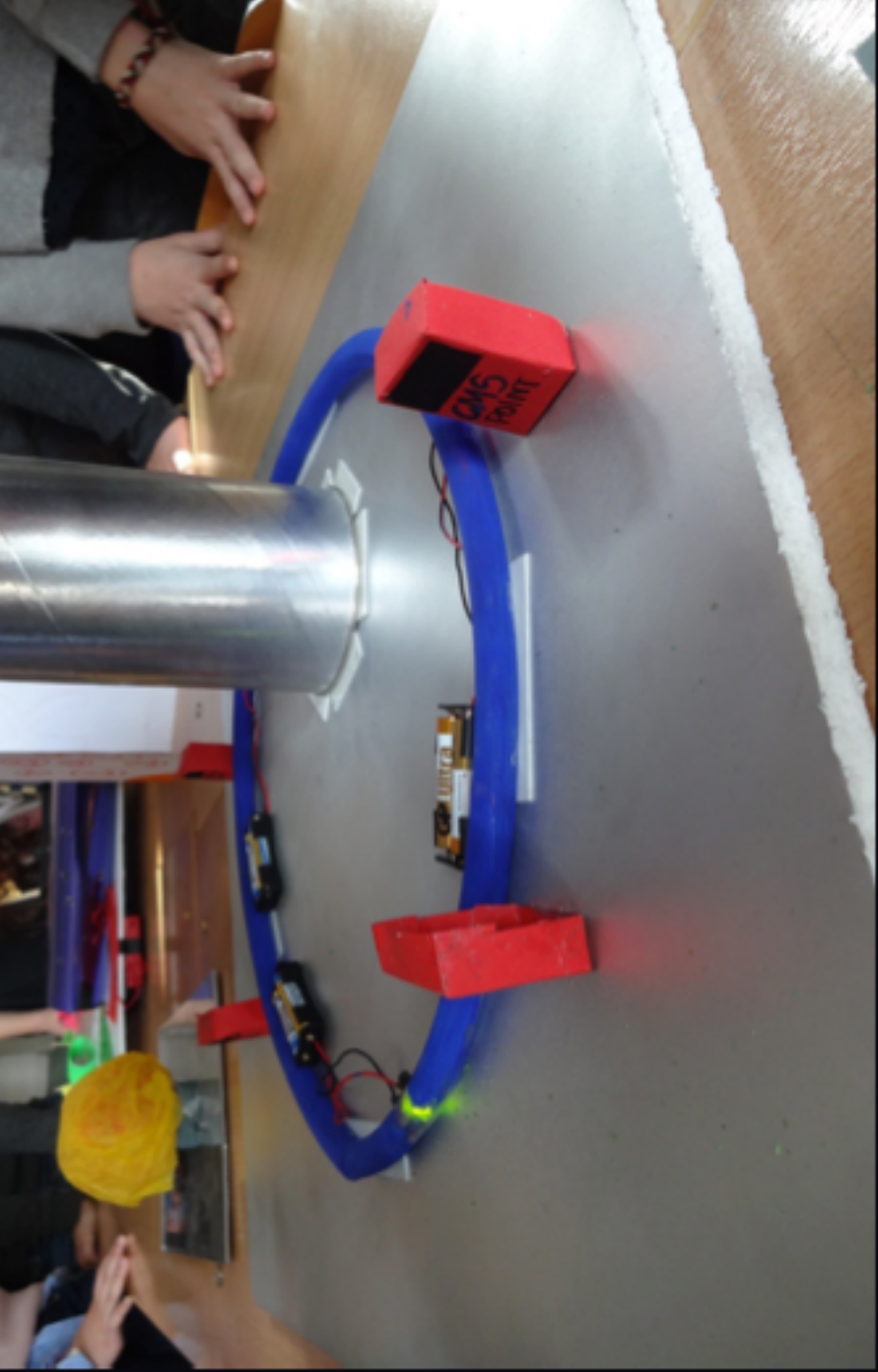
Ο ανιχνευτής είναι μία μεγάλη
φωτογραφική μηχανή





Βάση από αλουμίνιο και μακετόχαρτο





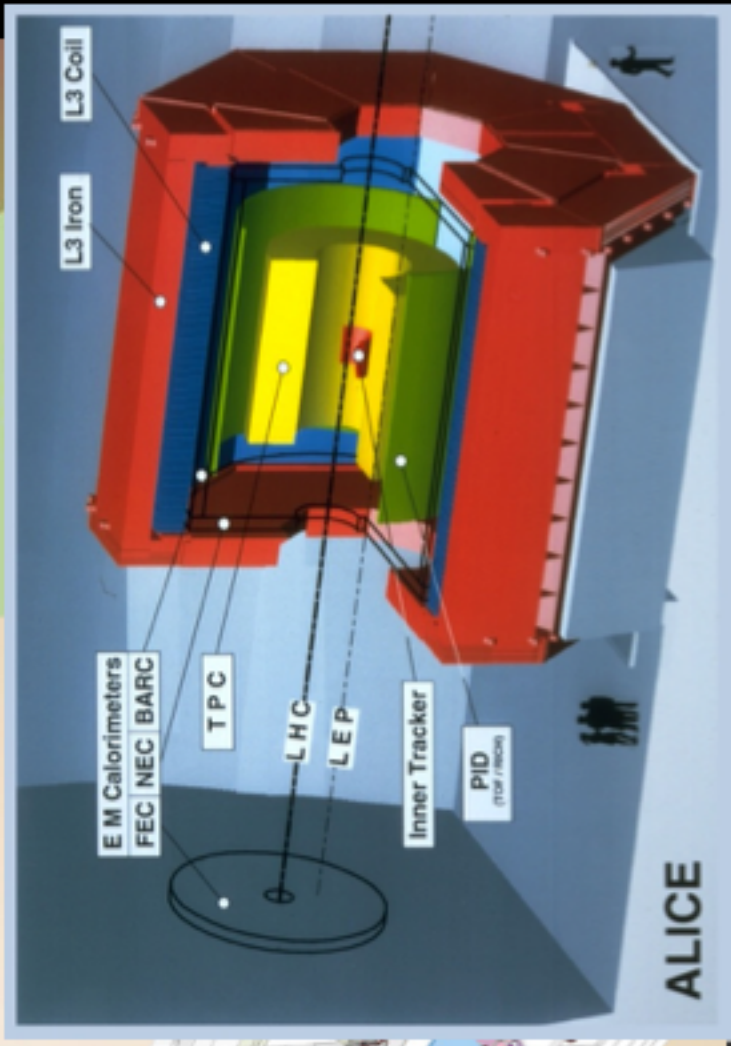
Προσπείθεια στο χώρο





Overall view of the LHC experiments.

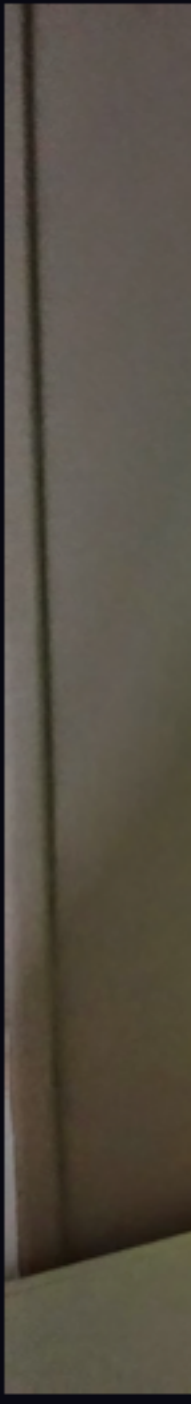




Detector characteristics
Width: 22m
Diameter: 15m
Weight: 14 500t

E5-40 - V10/09/97

Μακέτες -- ο LHC και η λειτουργία ΤΟΥ

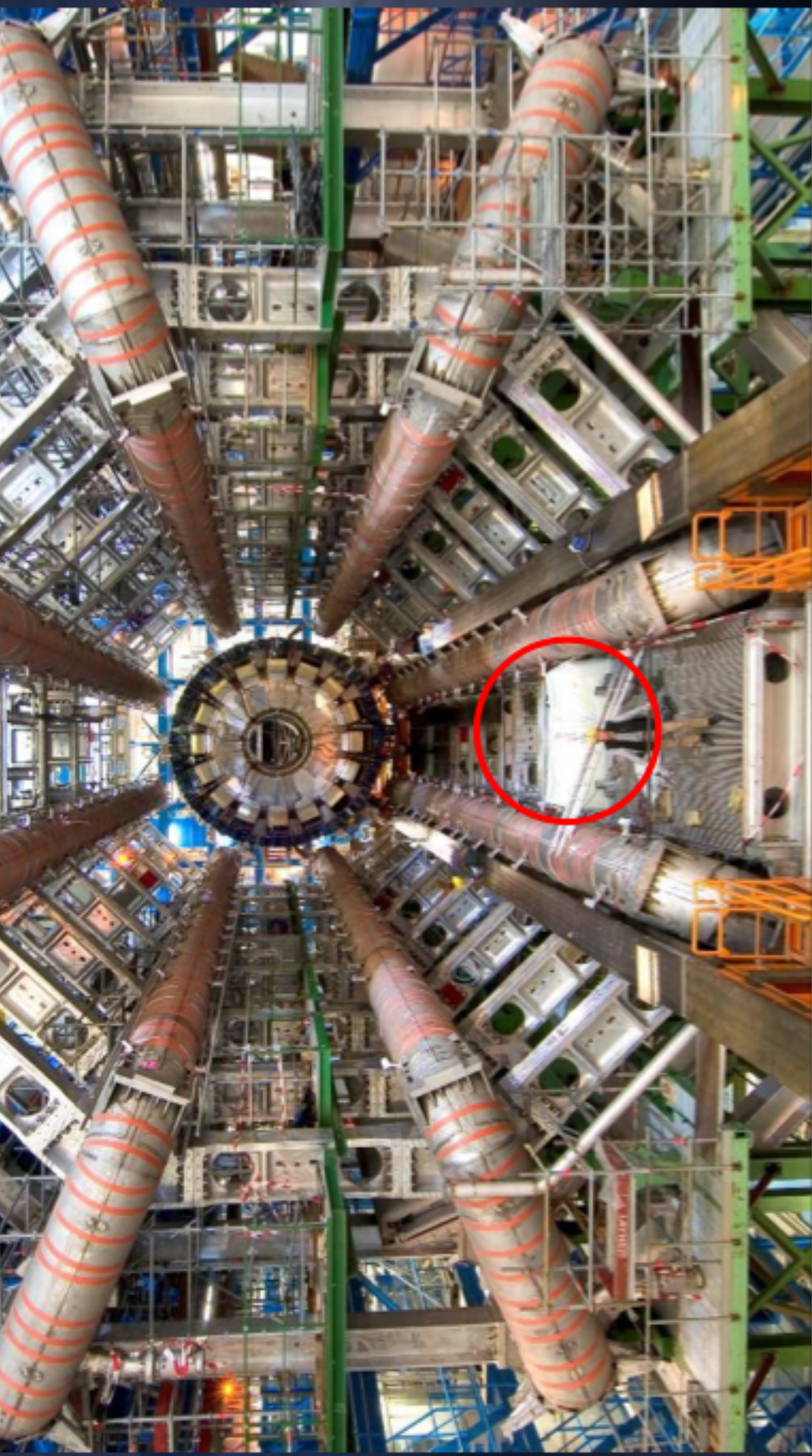




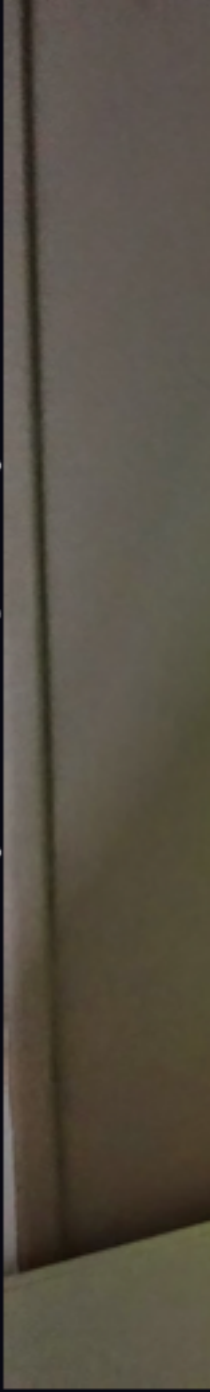
Παίζοντας με τα Πρωτόνια Τίνα Νάντσου
Σχολή Χίλλ

ATLAS



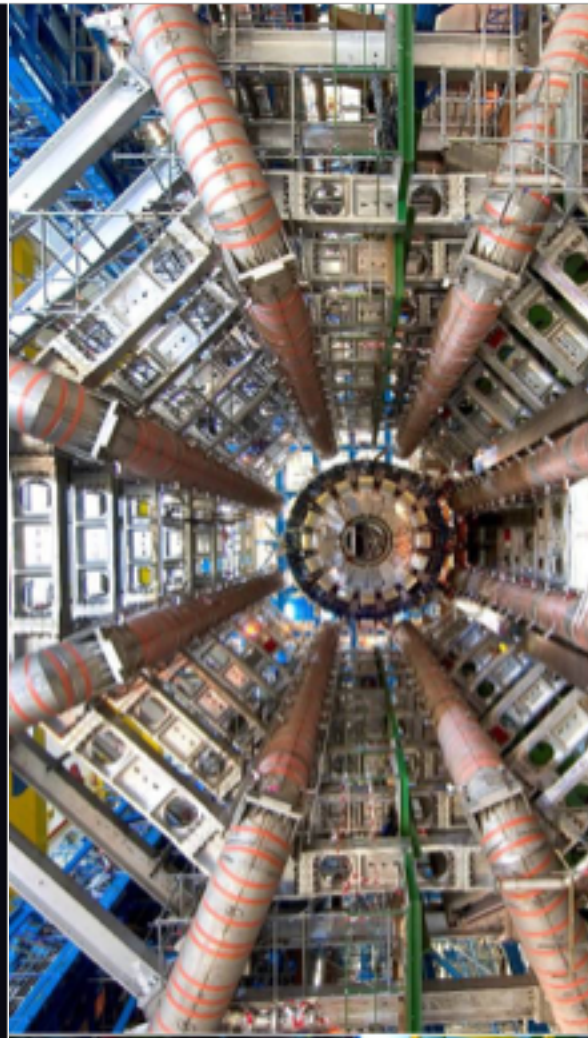


Μακέτες – ο LHC και η λειτουργία του
συνδεσμολογία με led





Παίζοντας με τα Πρωτόνια Τίνα Νάντσου
Σχολή Χίλλ

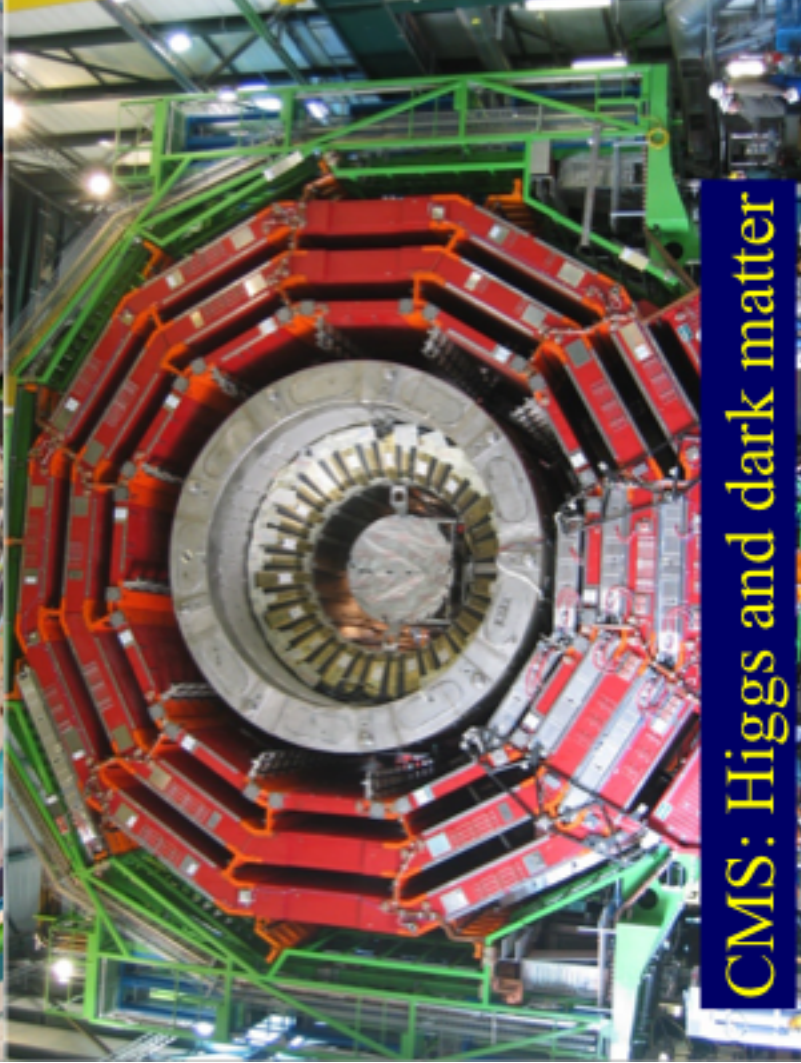




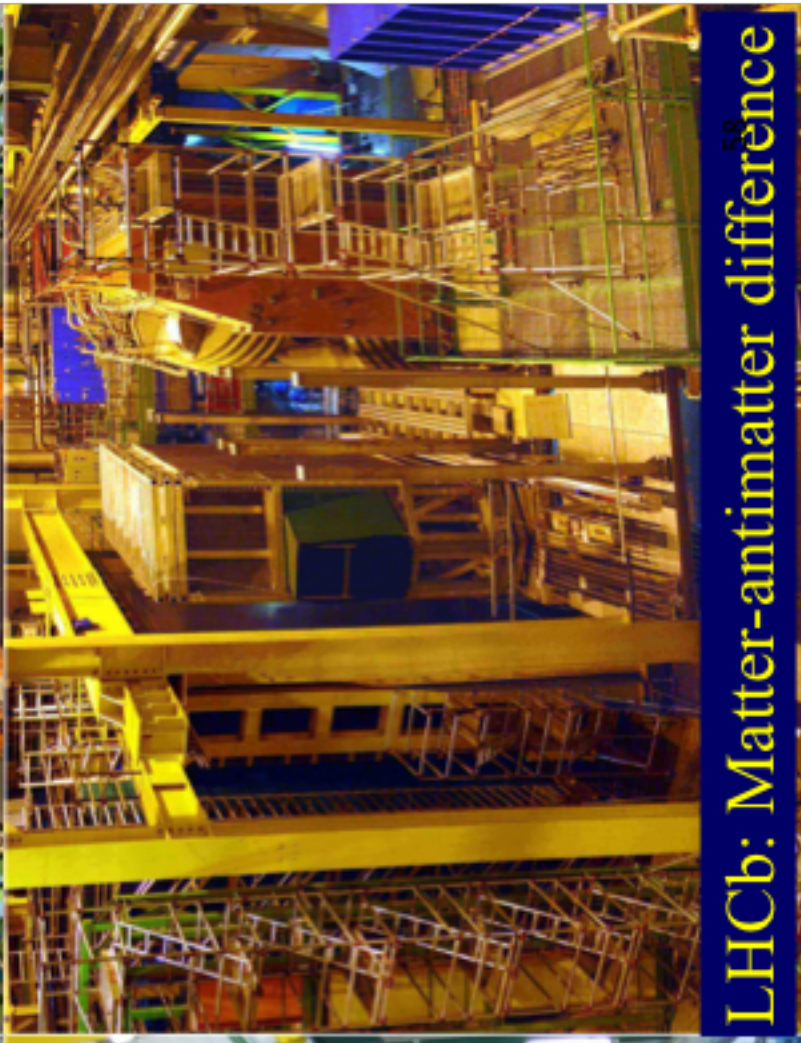
ALICE: Primordial cosmic plasma



ATLAS: Higgs and dark matter



CMS: Higgs and dark matter



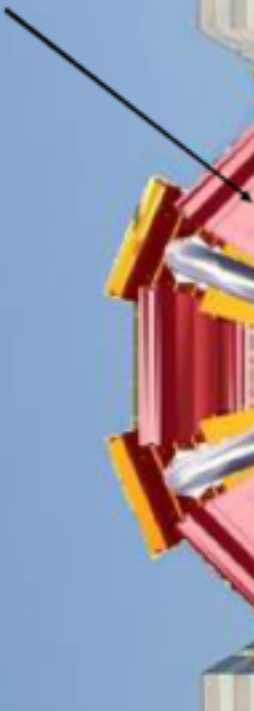
LHCb: Matter-antimatter difference

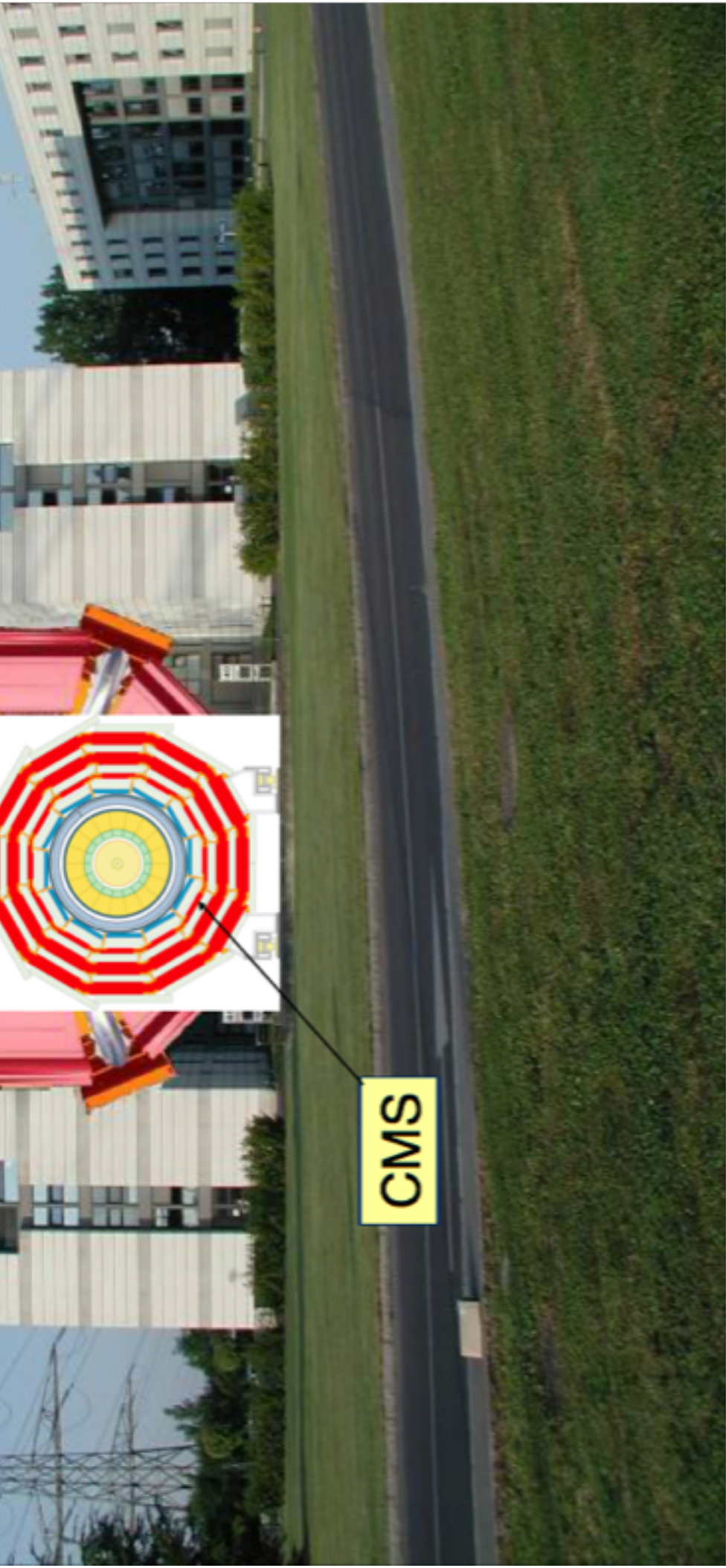
Με ποιά



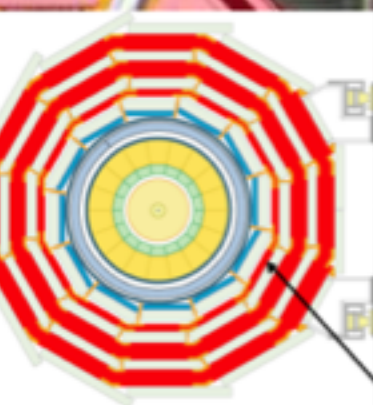


ATLAS

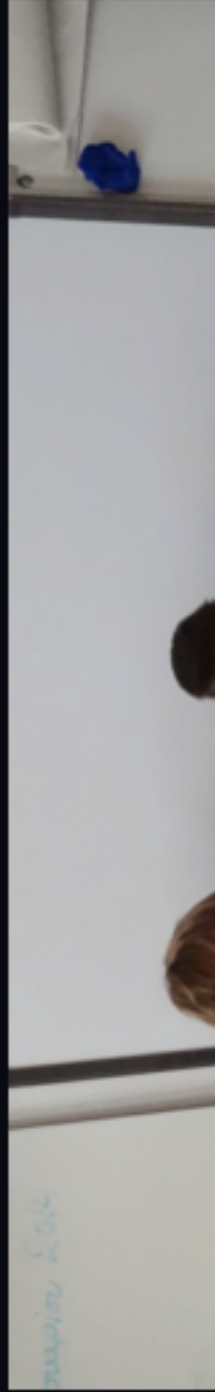




CMS



Η μακέτα του πειράματος ATLAS





Ms LEGO





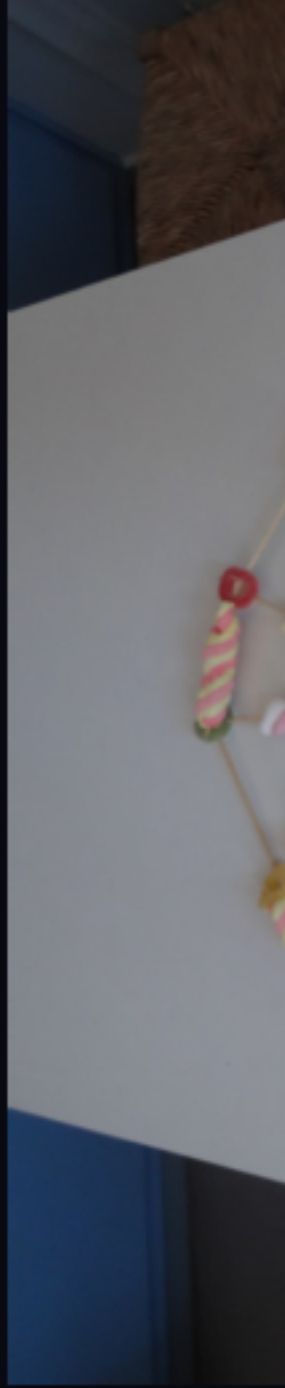
CMS (Compact Muon Solenoid - Συμπαγές Μιονικό Σωληνοειδές)





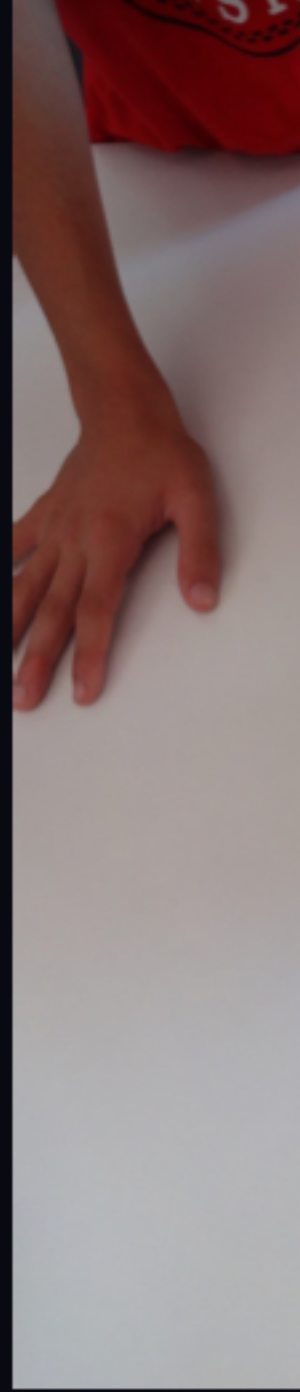
Ένας τεχνικός
συναρμολογεί ένα
στοιχείο του εσωτερικού
ανιχνευτή τροχιών
χρησιμοποιώντας
αγωγούς πάχους 5
μικρομέτρων

Το πείραμα CMS





Και με LEGO





Βιβλιογραφία

Αρχεία των Δρ. Τσεσμελή, Δρ. Γαζή, Δρ. Storr, Δρ. Αλεξόπουλου
<http://indico.cern.ch/conferenceDisplay.py?confId=269114>
LHC στο CERN: Η μεγαλύτερη μηχανή του κόσμου, Αναστασόπουλος Πασχάλης
http://www.physics.ntua.gr/GREECE_AND_CERN/index.html
<http://hep.physics.uoc.gr/DOC/OUTREACH/MICROCOSM/DETECTORS/whatiscern.html>
<http://www.physics.ntua.gr/POPPHYS/index.html>

https://www.physics.ntua.gr/POPPHYS/LHC/lhc_atlas.swf

http://www.physics.ntua.gr/POPPHYS/LHC/lhc_atlas.swf

<http://www.physics.ntua.gr/POPPHYS/BEAMLINE/beamline.html>

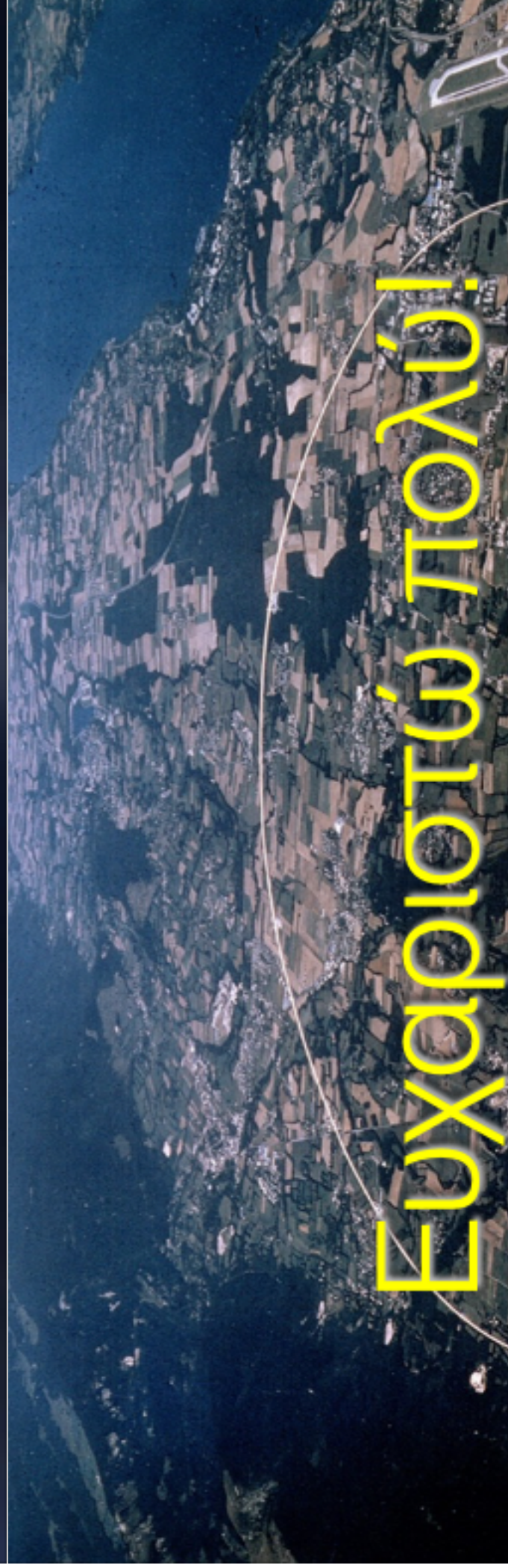
Ανδρέας Βαλαδάκης Φυσικός Βίντεο

<https://www.youtube.com/user/PHYSICSALL?feature=watch>

Μαρία Ράπτη Φυσικός

ΕΚΦΕ Δημόκριτος παρουσίαση CERN

Ευχαριστώ πολύ την καθηγήτρια Ανδρομάχη Τσίρου (CERN) και τον καθηγητή Γεώργιο Καλκάνη(ΕΚΠΑ) για την πολύτιμη βοήθεια και τις διορθώσεις.



ΕΥΧΑΡΙΣΤΩ ΠΟΛΥ!



Playing
with
protons

