Καλώς ήρθατε στο CERN!

Η ώρα έναρξης είναι 10 θερινή ώρα κεντρικής Ευρώπης
Δηλαδή 11 θερινή ώρα Ελλάδας

- Η ομιλία θα αρχίσει σε λίγο
- Σβήστε την κάμερα και το μικρόφωνο
- Ανοίξτε το chat (κάτω-δεξιά)

Το πρόγραμμα

- Παρουσίαση (40 λεπτά)
- Ερωτήσεις και απαντήσεις (20 λεπτά)

Κατά τη διάρκεια της παρουσίασης

- Μπορείτε να κάνετε ερωτήσεις χρησιμοποιώντας το chat
- Αν χρειάζεται, χρησιμοποιήστε την κάμερα και το μικρόφωνο

Μετά από την παρουσίαση

- Σας παρακαλούμε να συμπληρώσετε το ερωτηματολόγιο στη σελίδα Indico
- Το υλικό της παρουσίασης υπάρχει στη σελίδα Indico

Δέσποινα Χατζηφωτιάδου

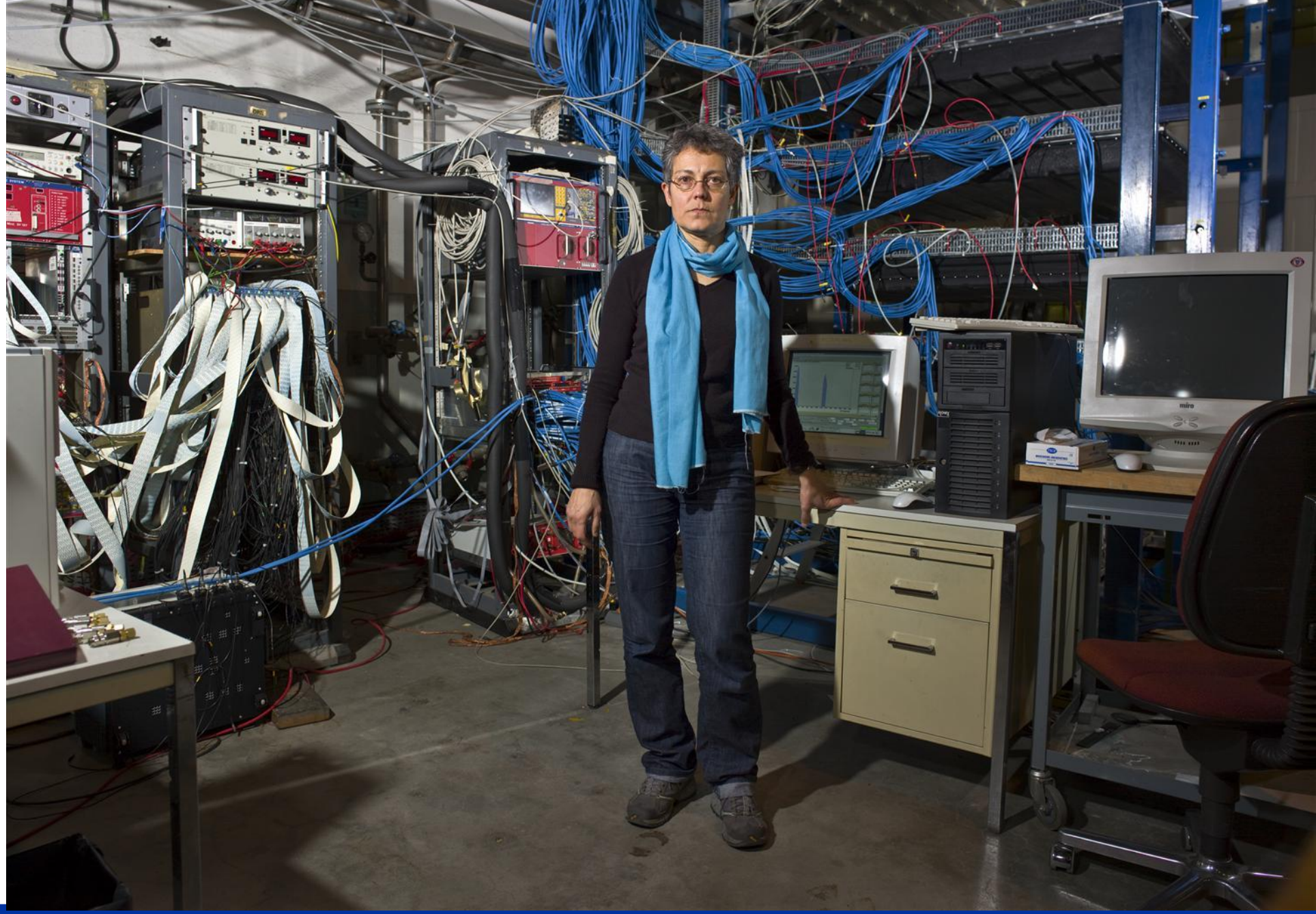
INFN Bologna
(Εθνικό Ινστιτούτο
Πυρηνικής Φυσικής)
και CERN EP Department

Outreach Coordinator
ALICE experiment

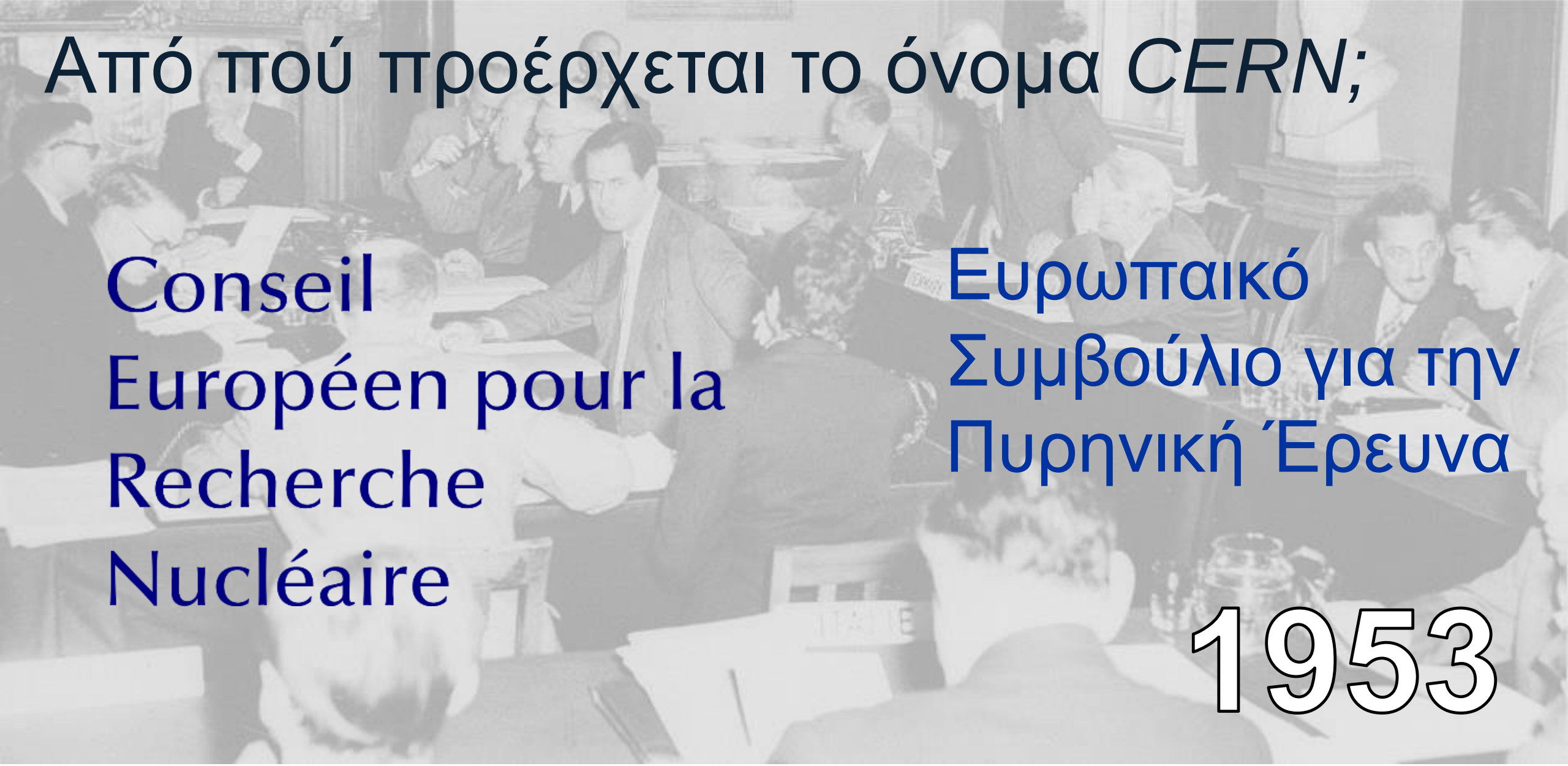
Σπουδές:

Τμήμα Φυσικής (ΑΠΘ)
Διδακτορικό (ΑΠΘ)

despina.hatzifotiadou@cern.ch



Από πού προέρχεται το όνομα *CERN;*



Ευρωπαικό
Συμβούλιο για την
Πυρηνική Έρευνα

1953

Διατηρώντας το όνομα *CERN*, ιδρύθηκε

Ευρωπαικός Οργανισμός για την Πυρηνική Έρευνα

European Organization for Nuclear Research

1954

Πυρηνική έρευνα;

Ευρωπαϊκό Εργαστήριο για τη φυσική των στοιχειωδών σωματιδίων

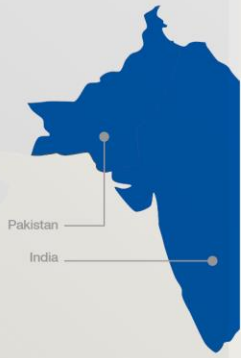
Κράτη μέλη

Προυπολογισμός (2020)
1,168 δισεκατομμύρια CHF
1,085 δισεκατομμύρια ευρώ
0,970 δισεκατομμύρια *GBP*
1,210 δισεκατομμύρια *USD*

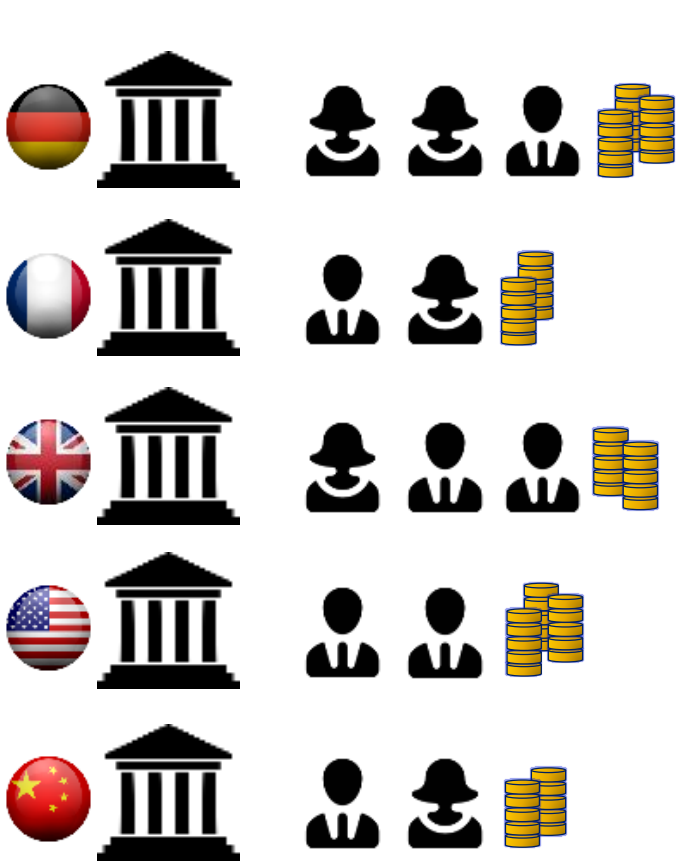
Austria (1959)
Belgium (1953)
Bulgaria (1999)
Czech Republic (1993)
Denmark (1953)
Finland (1991)
France (1953)
Germany (1953)
Greece (1953)
Hungary (1992)
Israel (2014)
Italy (1953)
Netherlands (1953)
Norway (1953)
Poland (1991)
Portugal (1986)
Romania (2016)
Serbia (2019)
Slovakia (1993)
Spain (1961-1968, 1983-)
Sweden (1953)
Switzerland (1953)
United Kingdom (1953)

Associated

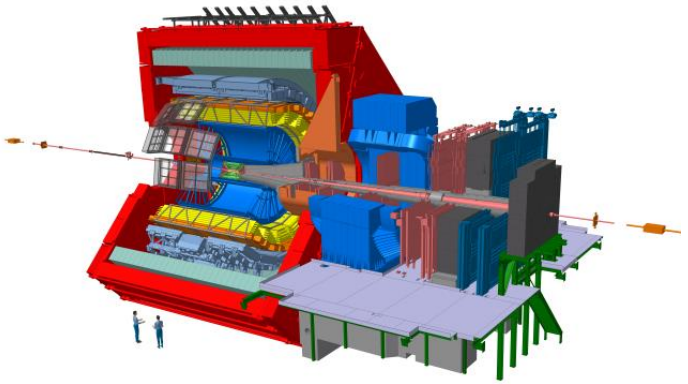
Croatia (2019)
Cyprus (2016)
India (2017)
Lithuania (2018)
Pakistan (2015)
Slovenia (2017)
Turkey (2015)
Ukraine (2016)



Collaborations



ALICE



Η ALICE Collaboration αποτελείται από

- 39 χώρες
- 174 ινστιτούτα
- 1927 μέλη

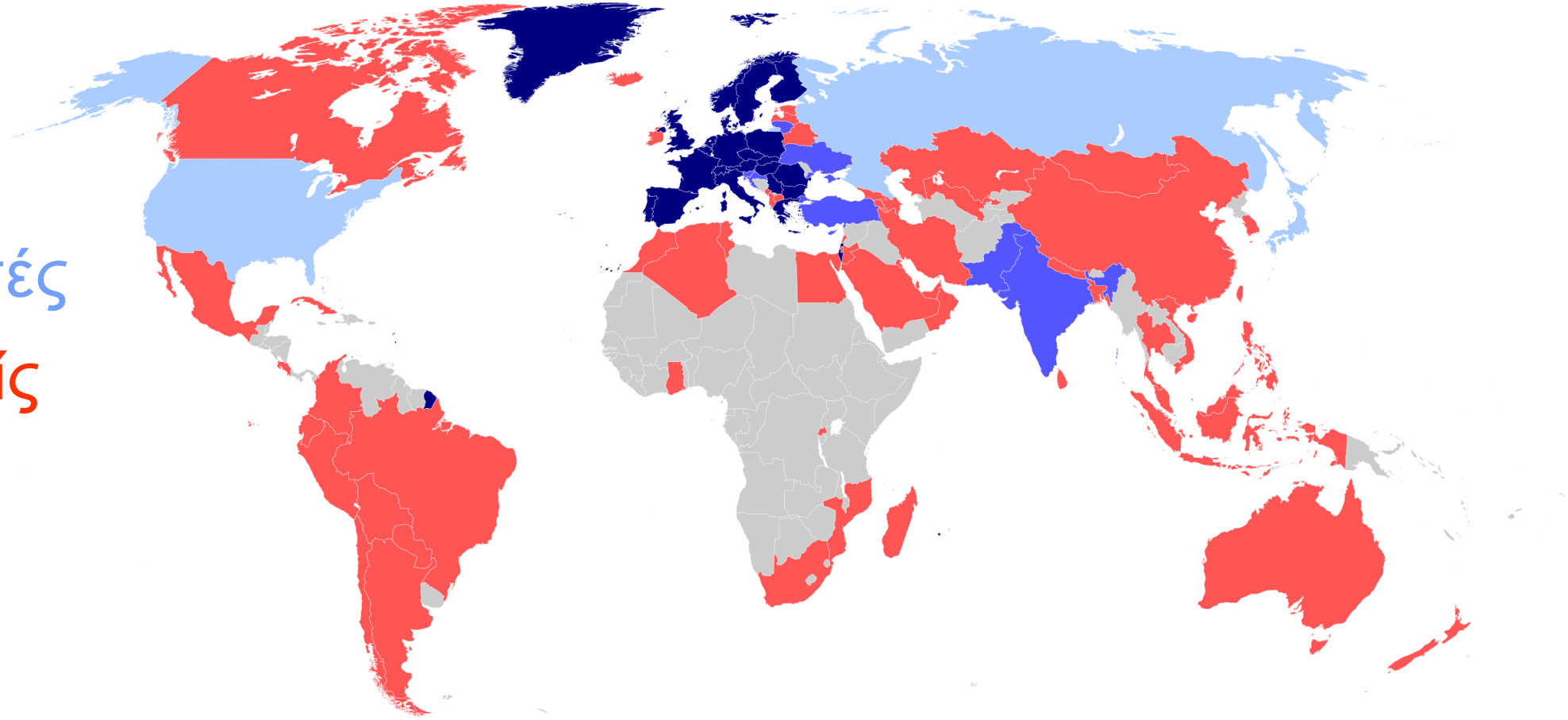
Παγκόσμια συνεργασία

23 μέλη

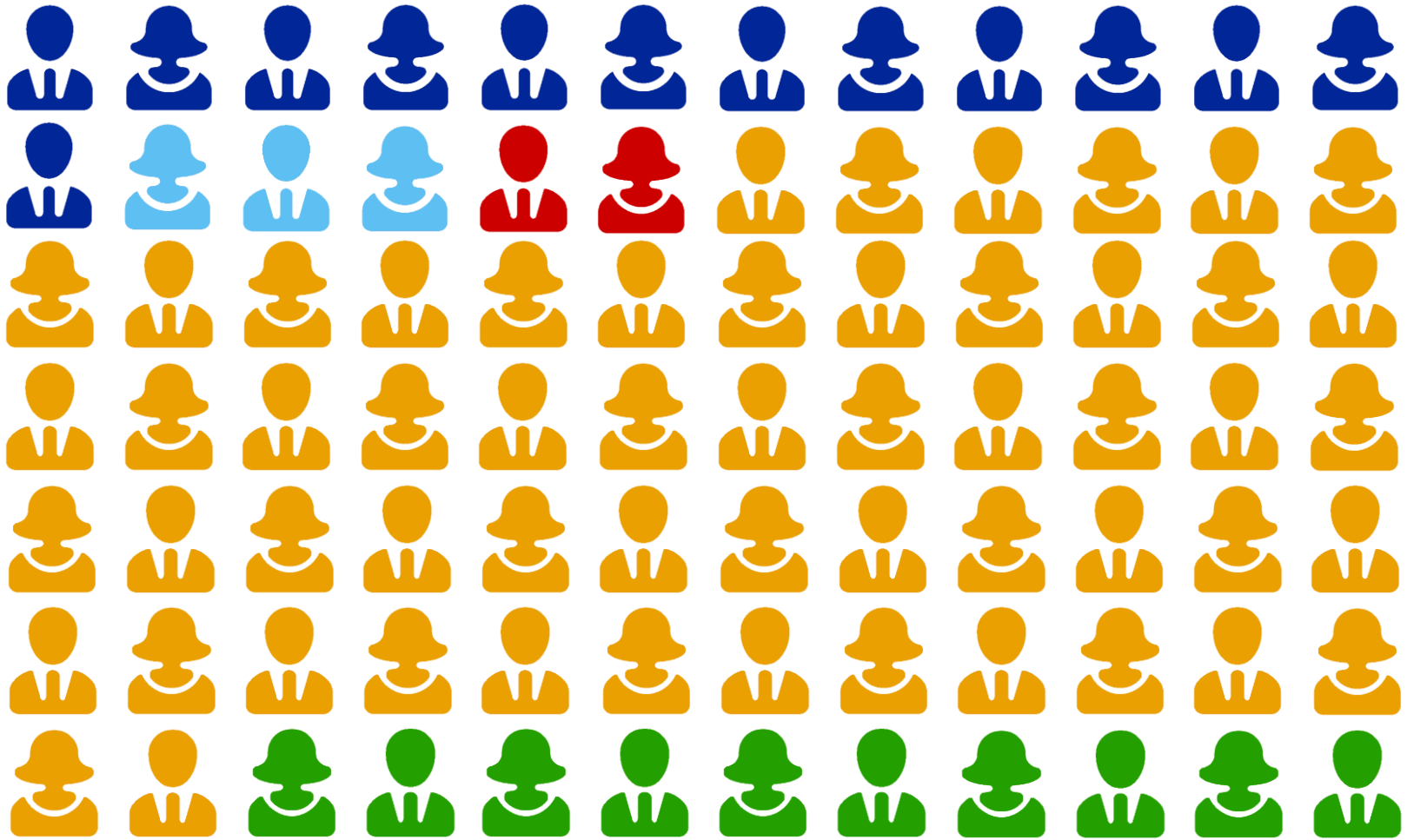
8 associated

3 παρατηρητές

61 με διμερείς συμφωνίες



Πόσα άτομα;



20 000!

2 600 προσωπικό

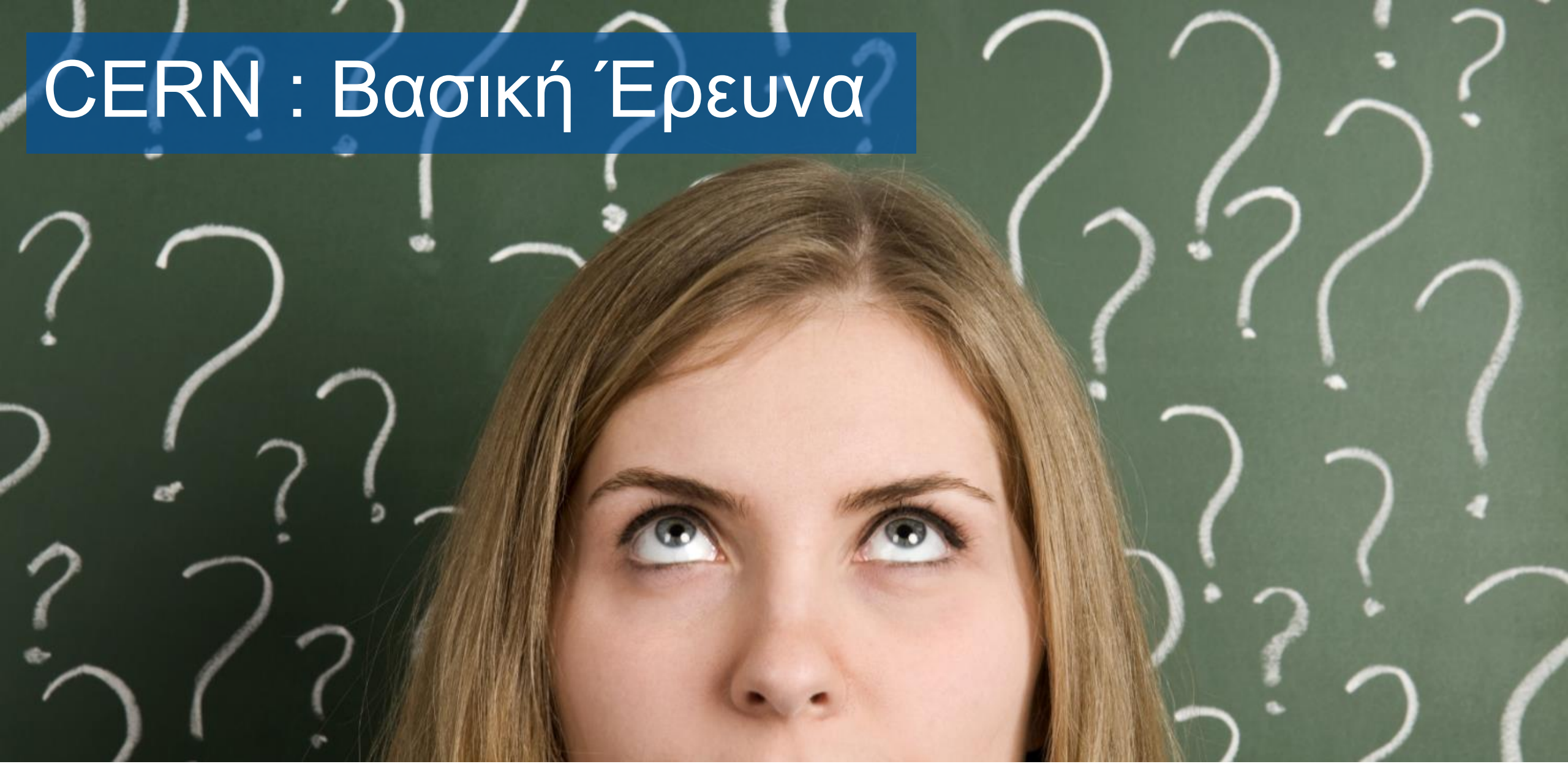
800 υπότροφοι
+ μαθητευόμενοι

550 φοιτητές

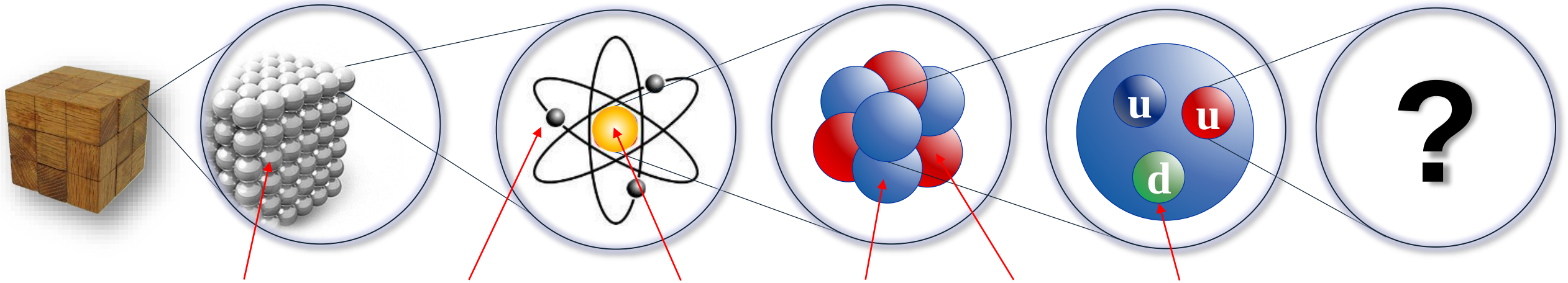
15 000 χρήστες

2 000 υπάλληλοι από εξωτερικές εταιρείες

CERN : Βασική Έρευνα



What is the matter made of



άτομο ηλεκτρόνιο πυρήνας πρωτόνιο νετρόνιο κουάρκ

4th - 5th Αιώνας πΧ Δημόκριτος

τέλος $19^{ου}$ αιώνα

Αρχές $20^{ου}$ αιώνα

1960s

Καθιερωμένο Πρότυπο (Standard model)

Images: www.particlezoo.net

Συνηθισμένη ύλη

LEPTONS

ELECTRON

ELECTRON NEUTRINO

MUON

MUON NEUTRINO

TAU

TAU NEUTRINO

QUARKS

UP

DOWN

CHARM

STRANGE

TOP

BOTTOM

HIGGS

GLUONS

Strong force

PHOTONS

Electromagnetic force

BOSONS

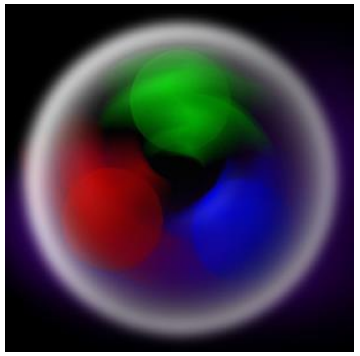
Weak force

GRAVITONS

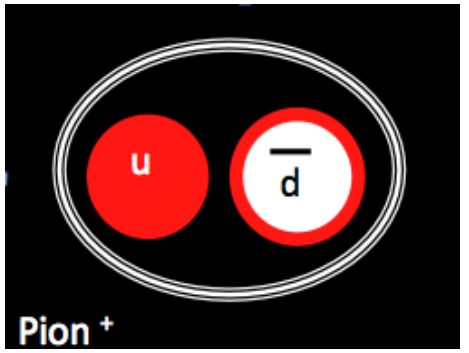
Gravity

Εγκλωβισμός των κουάρκ (Quark Confinement)

Τα κουάρκ δεν μπορούν να υπάρξουν ελεύθερα.Τα βρίσκουμε μόνο δέσμια μέσα στα αδρόνια



Βαρυόνια αποτελούνται από 3 κουάρκ



Μεσόνια αποτελούνται από ζεύγος κουάρκ αντικουάρκ

Baryons qqq and Antibaryons $\bar{q}\bar{q}\bar{q}$

Baryons are fermionic hadrons.

These are a few of the many types of baryons.

Symbol	Name	Quark content	Electric charge	Mass GeV/c^2	Spin
p	proton	**uud**	1	0.938	1/2
$\bar{\mathbf{p}}$	antiproton	$\bar{\mathbf{u}}\bar{\mathbf{u}}\bar{\mathbf{d}}$	–1	0.938	1/2
n	neutron	**udd**	0	0.940	1/2
Λ	lambda	**uds**	0	1.116	1/2
Ω^-	omega	**sss**	–1	1.672	3/2

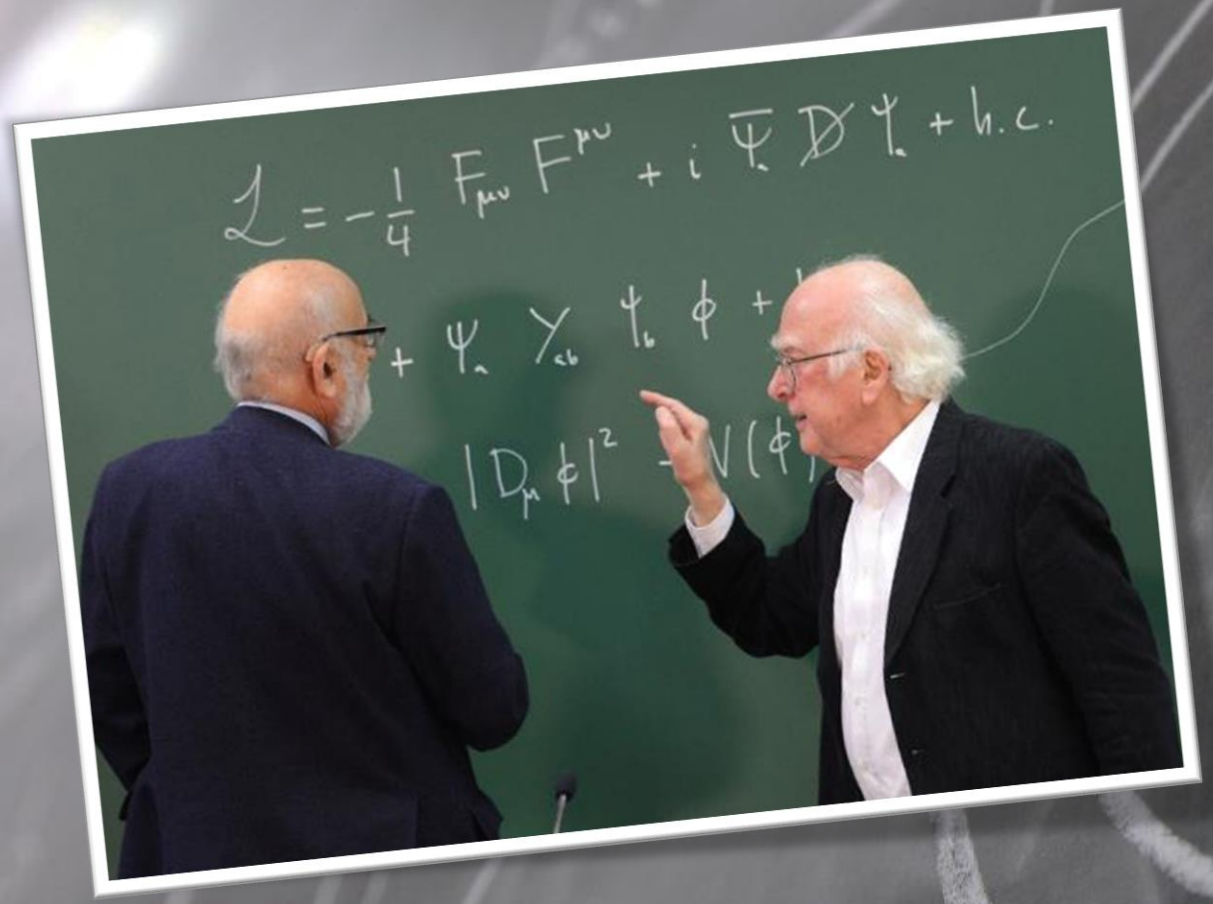
Mesons $q\bar{q}$

Mesons are bosonic hadrons

These are a few of the many types of mesons.

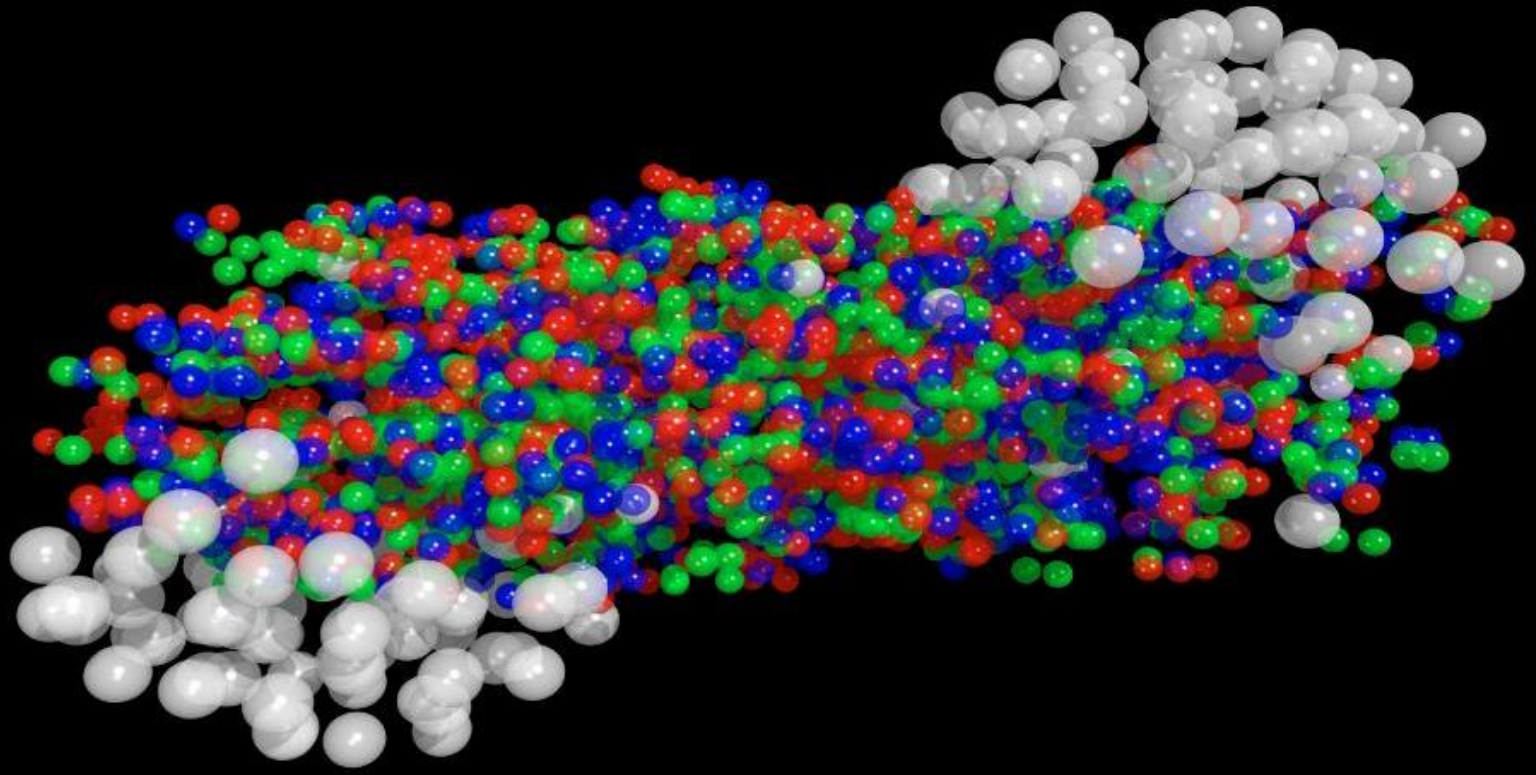
Symbol	Name	Quark content	Electric charge	Mass GeV/c^2	Spin
π^+	pion	$\mathbf{u\bar{d}}$	+1	0.140	0
$\mathbf{K^-}$	kaon	$\mathbf{s\bar{u}}$	–1	0.494	0
ρ^+	rho	$\mathbf{u\bar{d}}$	+1	0.776	1
B^0	B-zero	$\mathbf{d\bar{b}}$	0	5.279	0
η_c	eta-c	$\mathbf{c\bar{c}}$	0	2.980	0

Απαντήσεις σε διάφορα ερωτήματα...



Το μποζόνιο Higgs

Απαντήσεις σε διάφορα ερωτήματα…

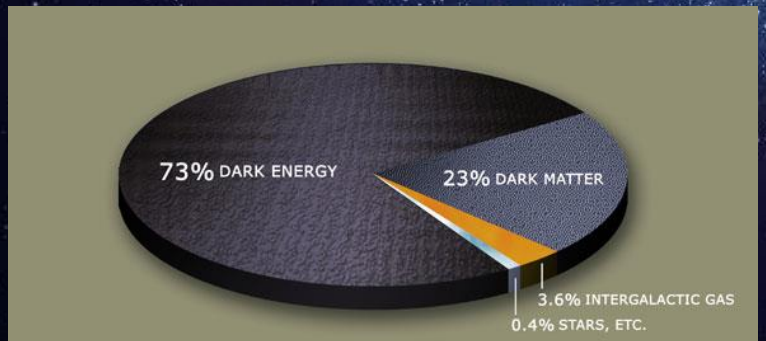


Πλάσμα κουάρκ και γλουονίων;

·Απαντήσεις σε διάφορα ερωτήματα…

Αντιύλη;

Απαντήσεις σε διάφορα ερωτήματα…

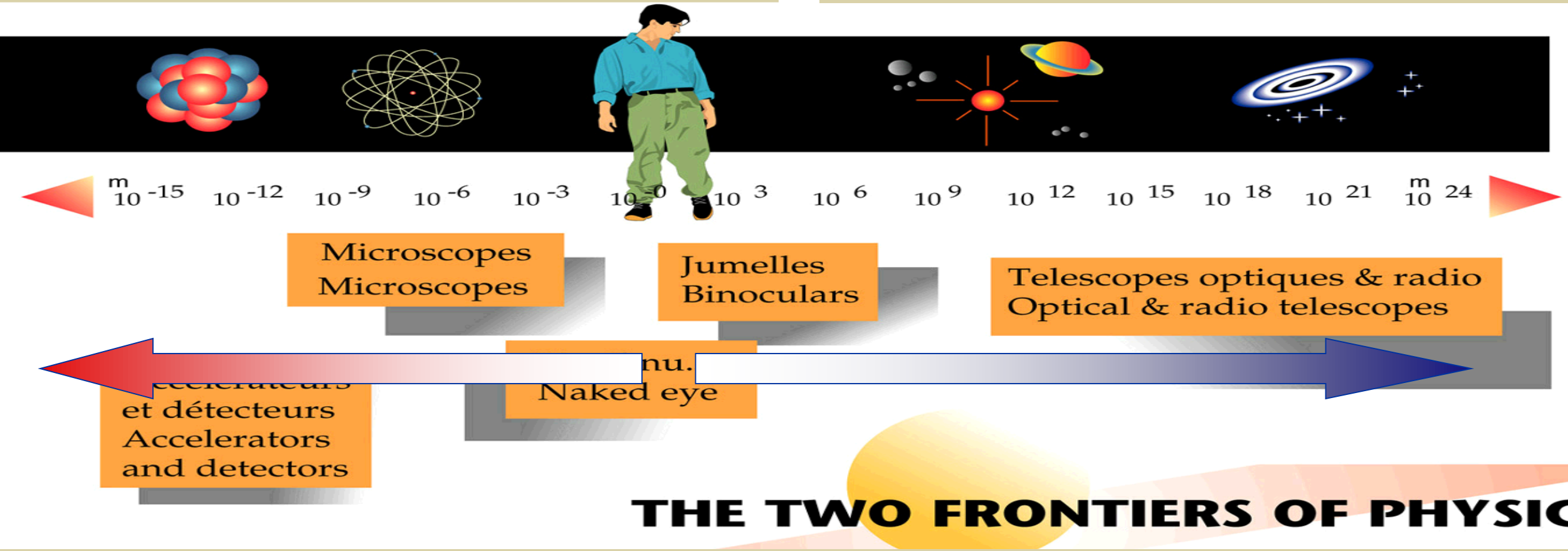


4 % μόνο είναι η ύλη που βλέπουμε

Σκοτεινή ύλη;

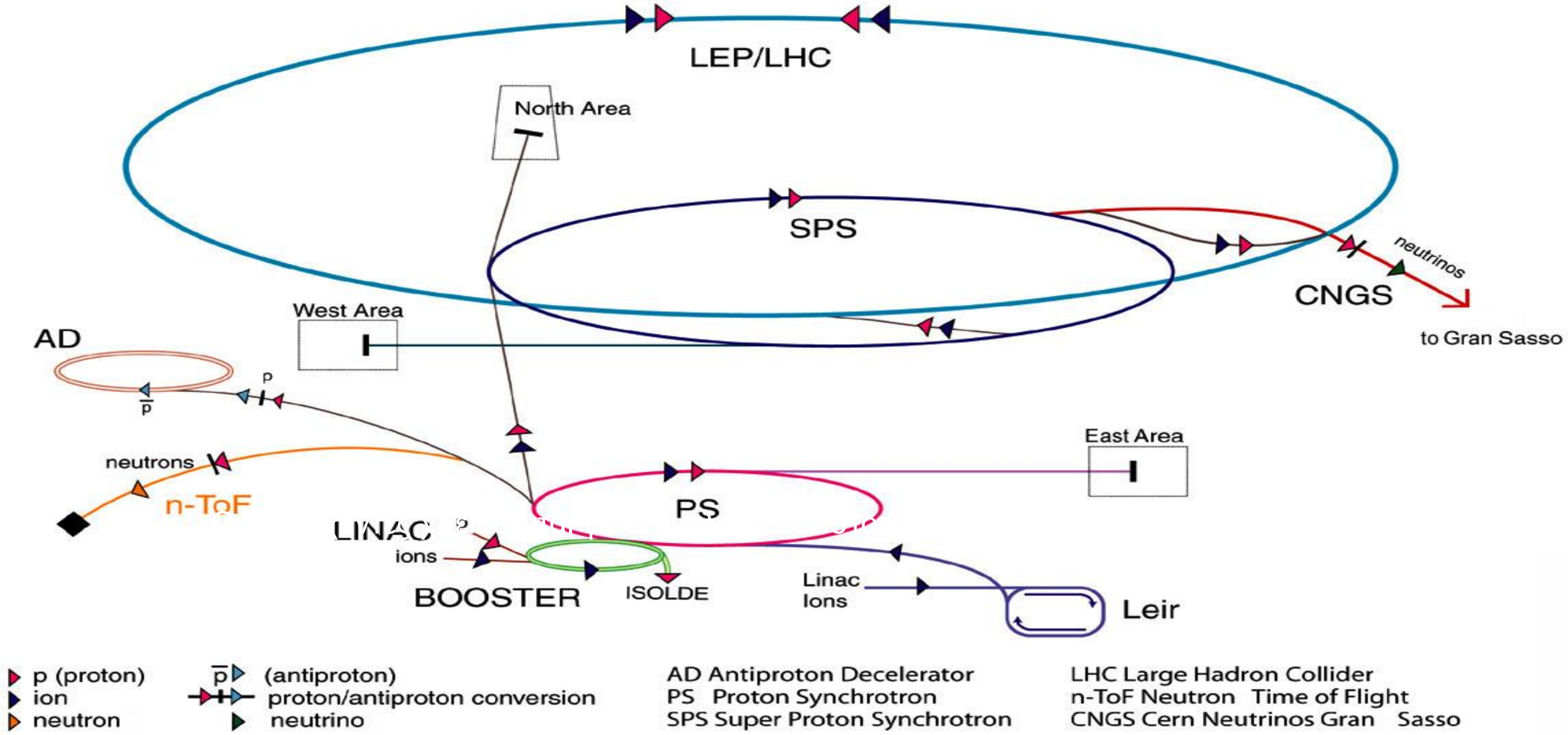
Η φυσική των σωματιδίων μελετάει
την ύλη στις πιο μικρές διαστάσεις

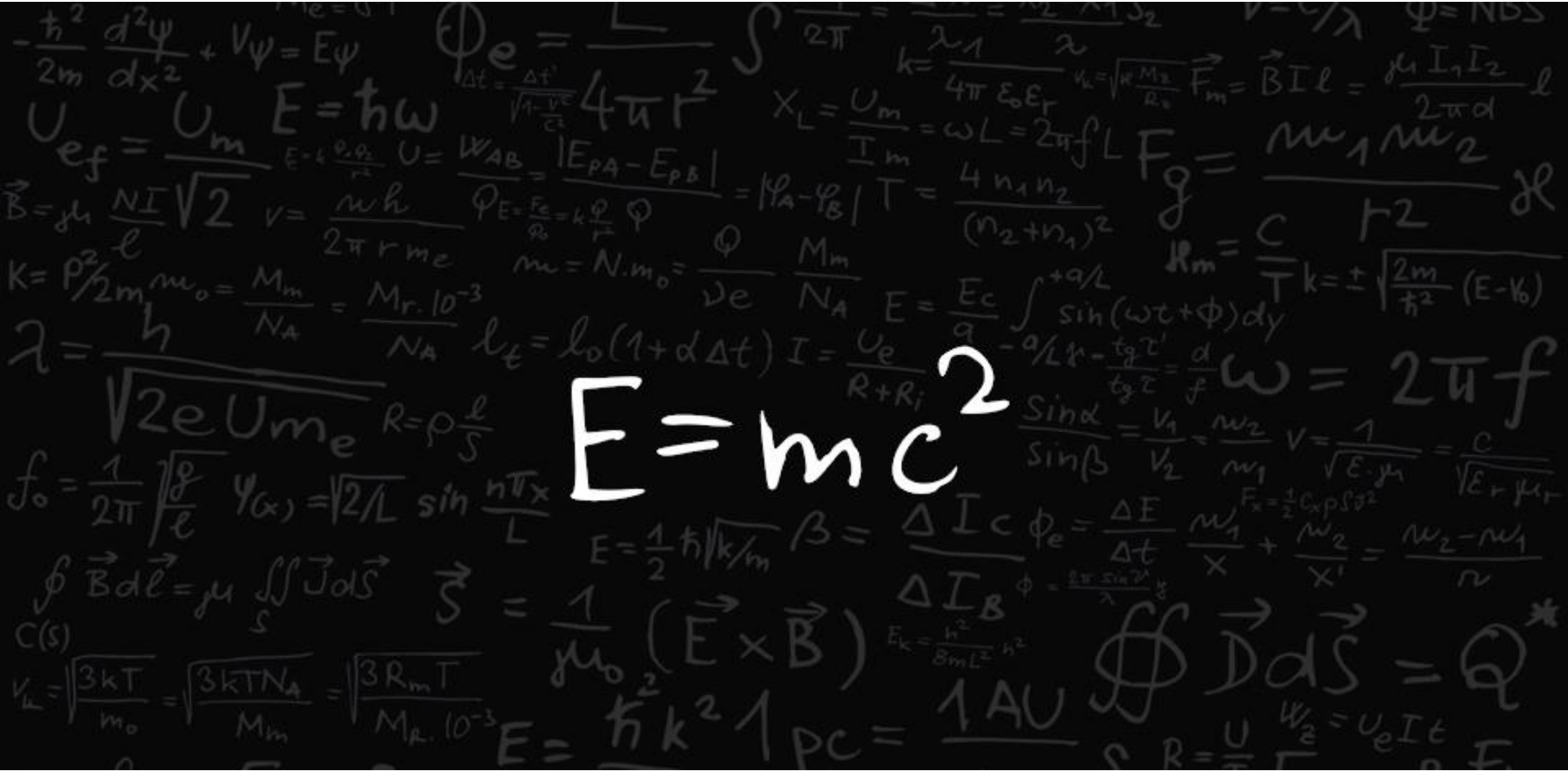
Η αστροφυσική μελετάει
την ύλη στις πιο μεγάλες διαστάσεις



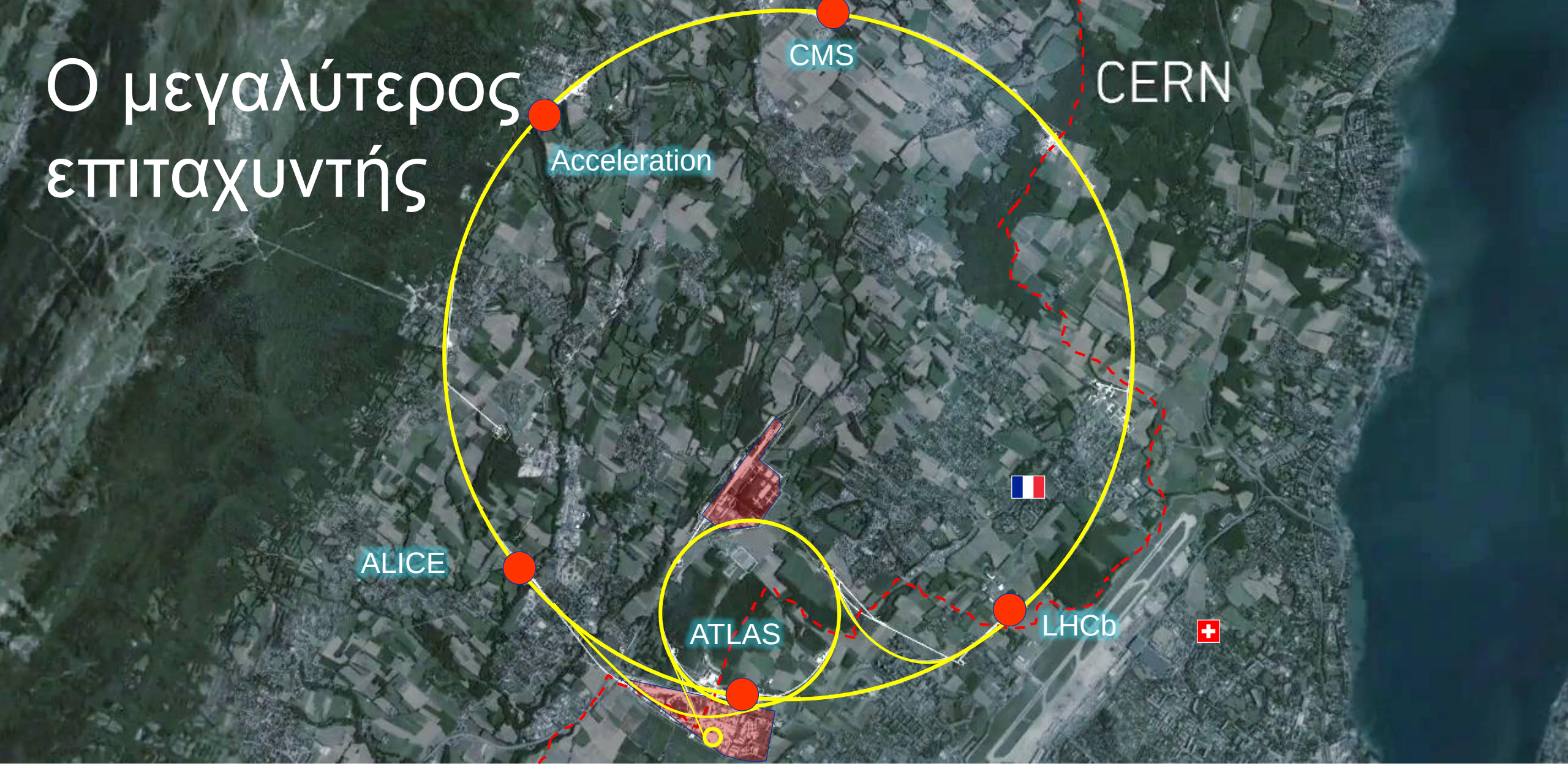
Τα δύο μέτωπα της φυσικής

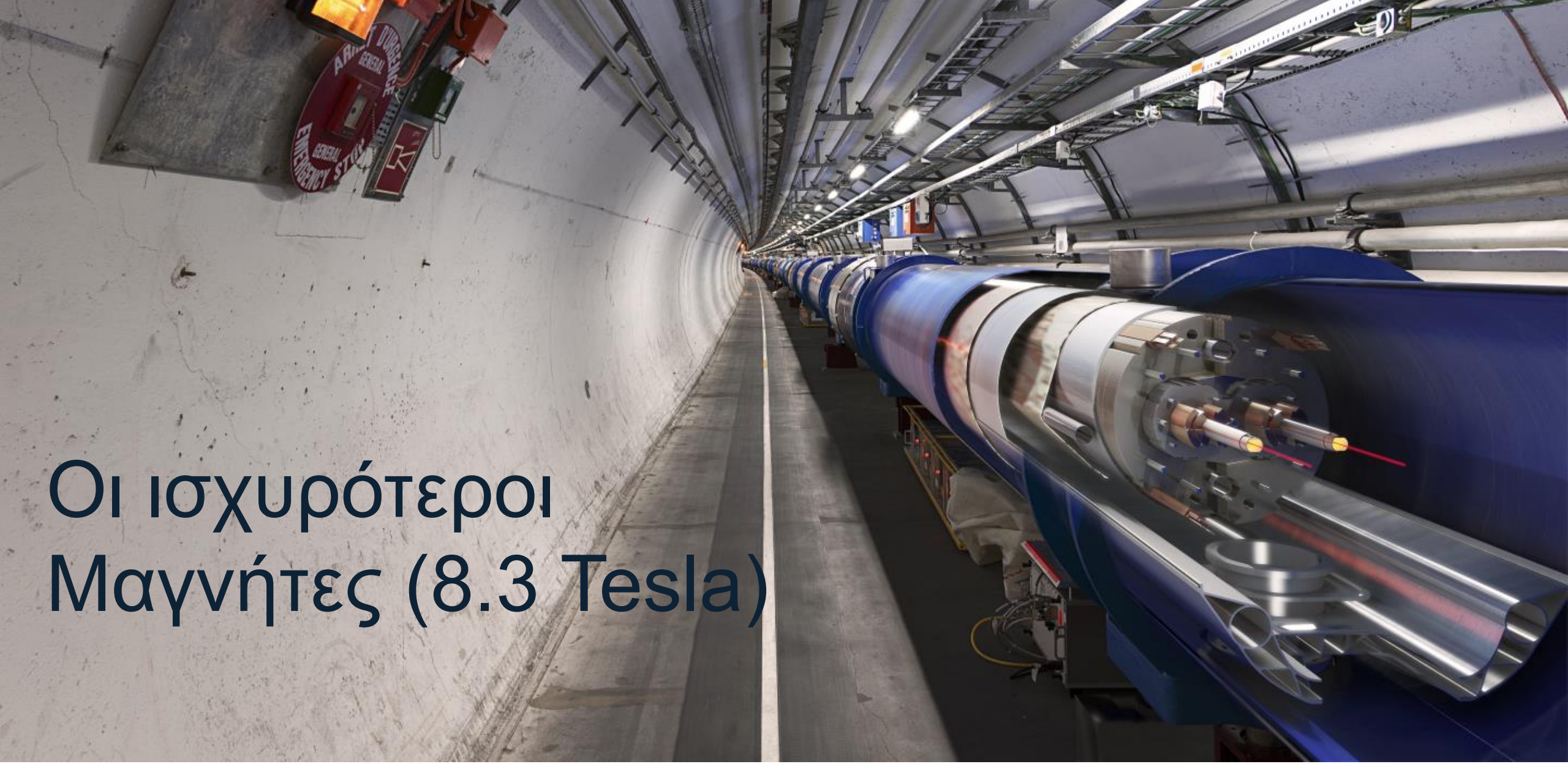
Η αποστολή του CERN ειναι να φτιάχνει τους επιταχυντές για τη μελέτη των στοιχειωδών σωματιδίων




E=mc²

Ο μεγαλύτερος επιταχυντής





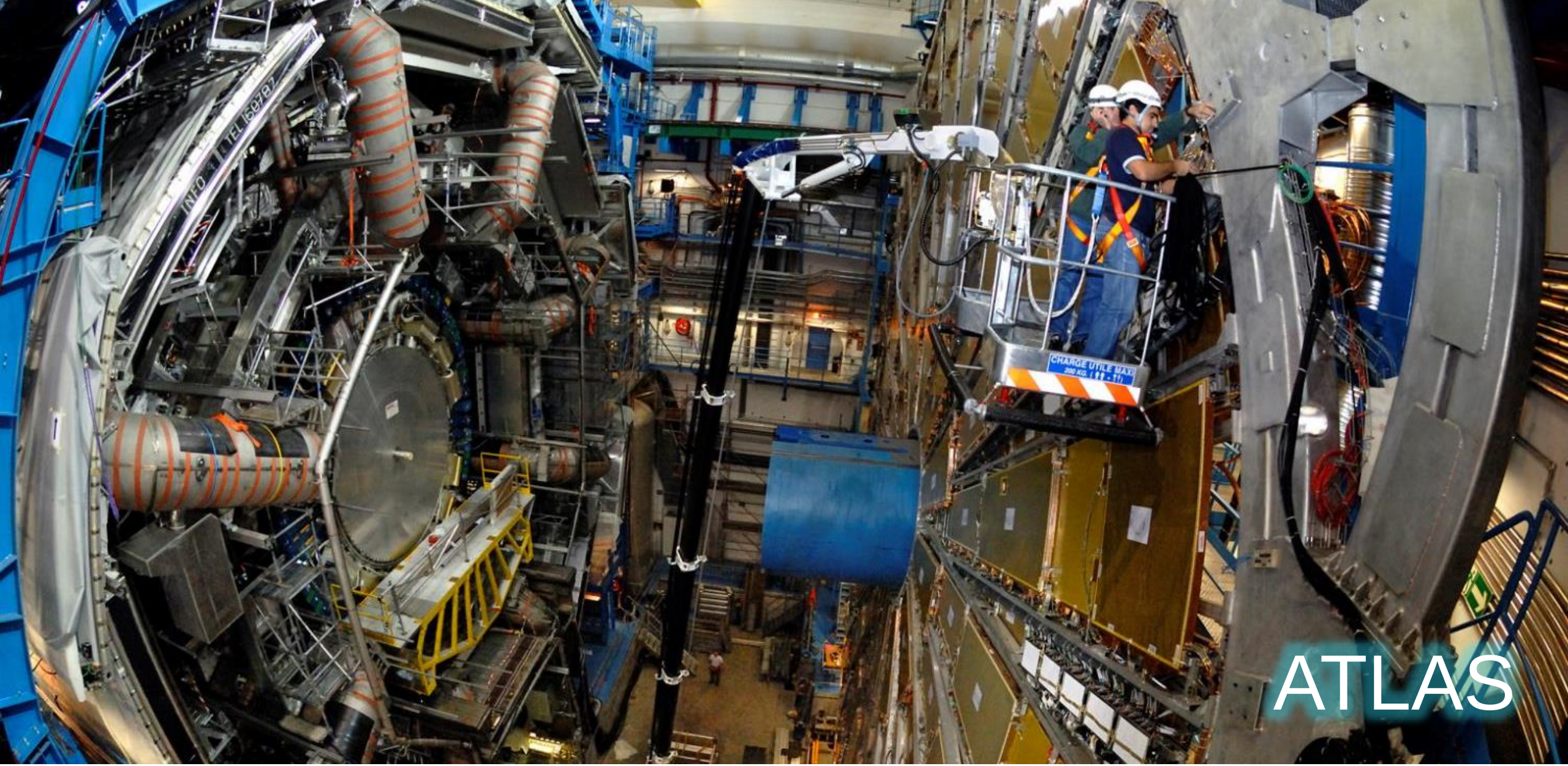
Οι ισχυρότεροι Μαγνήτες (8.3 Tesla)

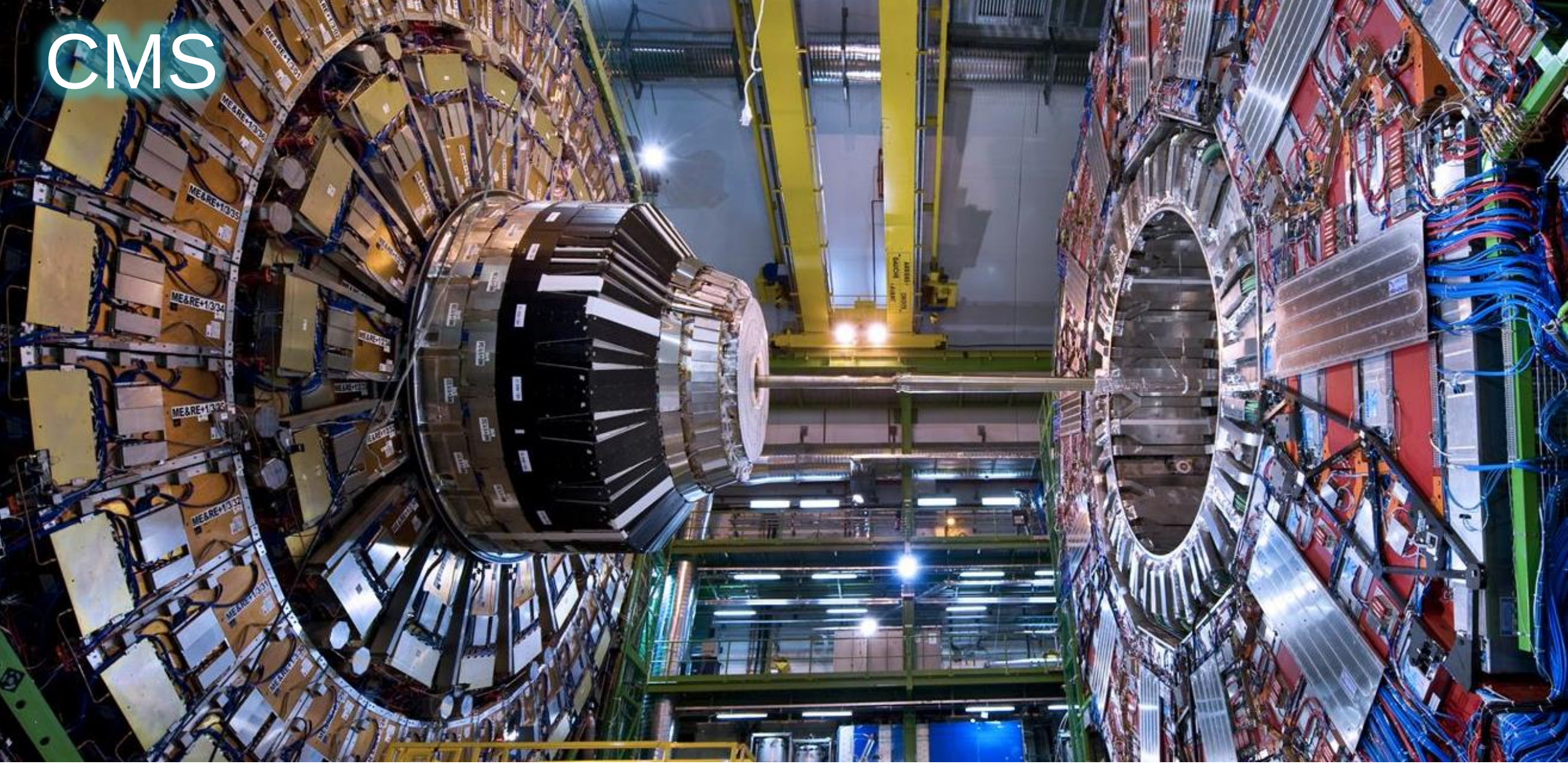
Υπεραγώγιμοι μαγνήτες (μηδενική αντίσταση) σε πολύ χαμηλή θερμοκρασία (καλώδιο από Νιόβιο – Τιτάνιο)

Η χαμηλότερη θερμοκρασία 1.9 K (-271ο C)

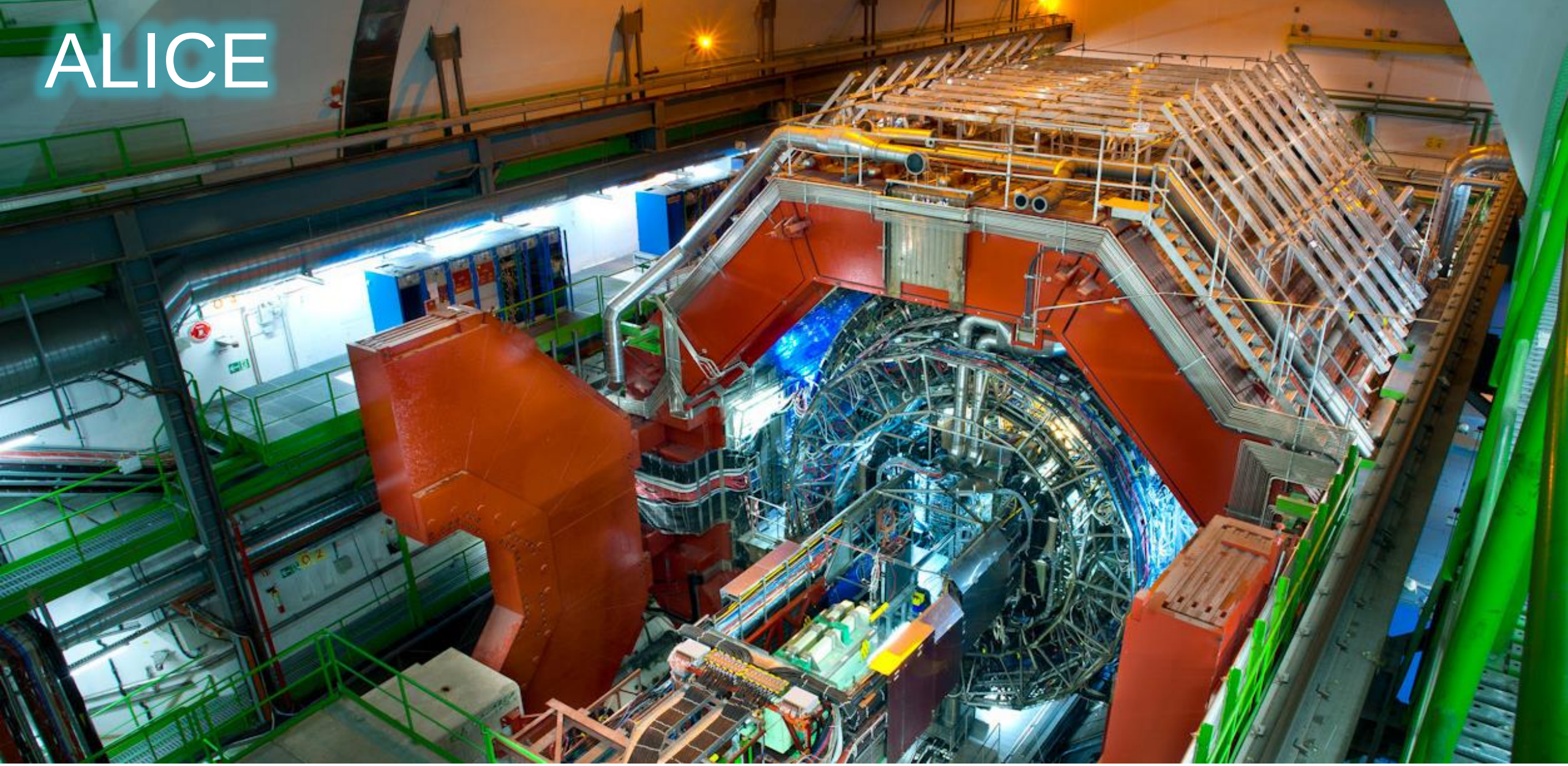
Η ψύξη γίνεται με υγρό ήλιο

Το υψηλότερο κενό 10^{-13} atm

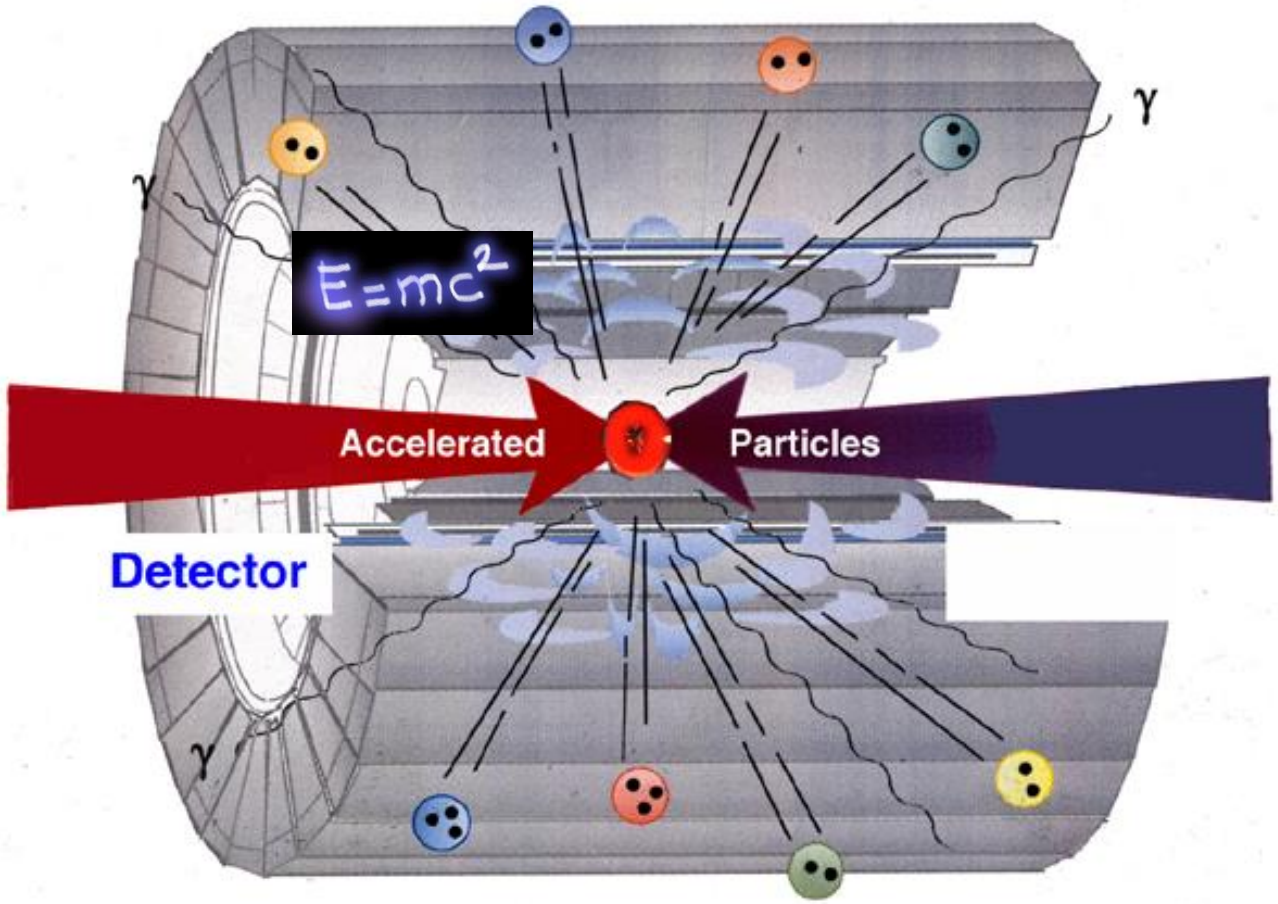

ATLAS


CMS

ALICE



LHCb



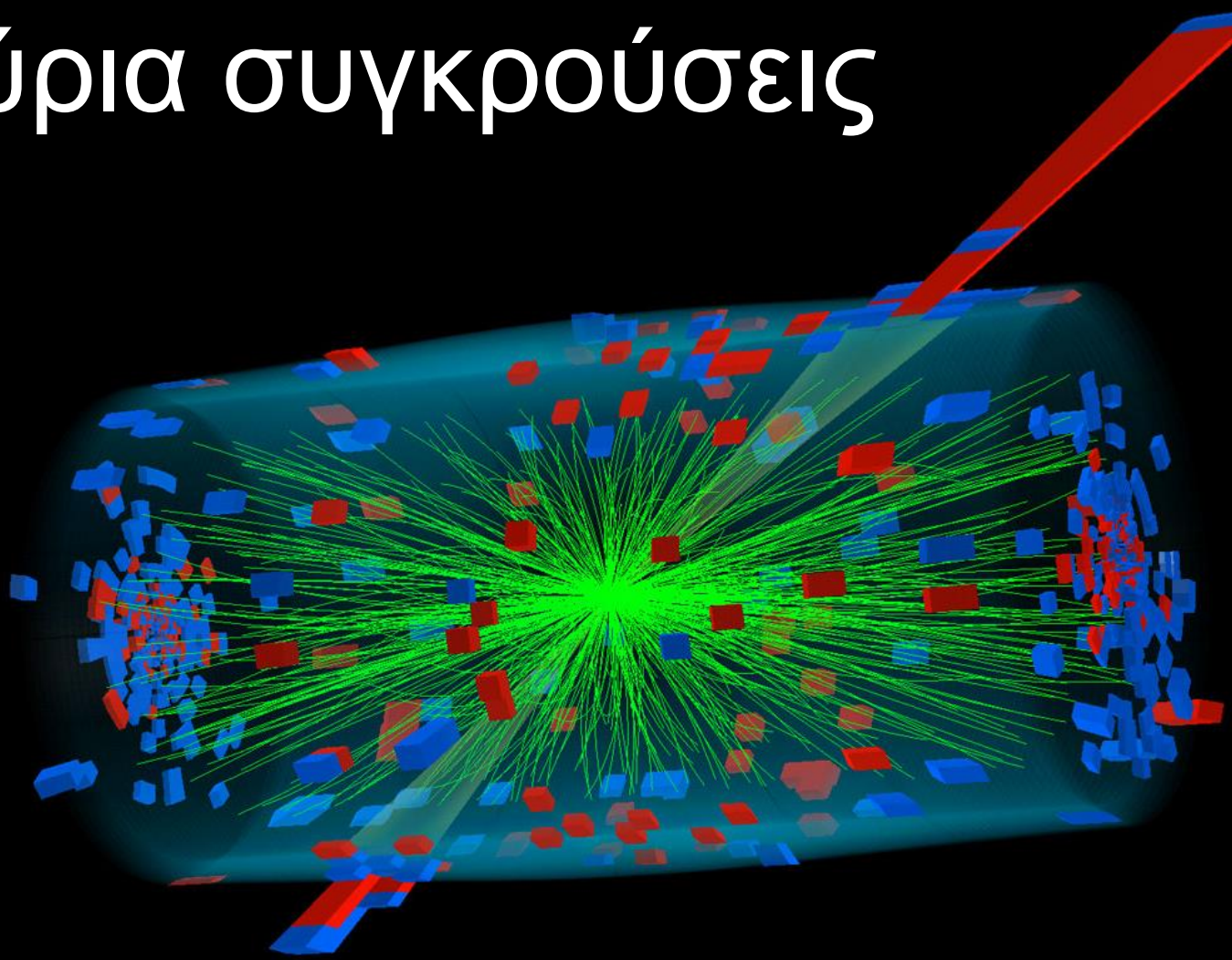
1) Συγκεντρώνουμε ενέργεια πάνω στα πρωτόνια επιταχύνοντάς τα

2) Τα πρωτόνια συγκρούονται – η ενέργειά τους απελευθερώνεται στο σημείο της σύγκρουσης

3) Παράγονται καινούργια σωμάτια λόγω μετατροπής ενέργειας σε μάζα

4) “Βλέπουμε” αυτά τα νέα σωμάτια και μετράμε τα χαρακτηριστικά τους με τους ανιχνευτές

Εκατομμύρια συγκρούσεις



•Τα πρωτόνια μπαίνουν στο LHC σε πακέτα (με 100 δισεκατομύρια πρωτόνια) κάθε 25 ns;

•Επιταχύνονται από 450 GeV στα 7 TeV

•Φτάνουν σε ταχυτητα 99.9999991% της ταχύτητας του φωτός

•40 εκατομύρια φορές/s τα πακέτα περνούν από τα σημεία σύγκρουσης

• Τα πρωτόνια κάνουν το γύρο του LHC 11245 φορές/s
•31.2 MHz crossing rate
• 20 συγκρούσεις κατά μέσο όρο (100 σε 100 δισεκατομύρια πρωτόνια)
•600 εκατομύρια συγκρούσεις το δευτερόλεπτο

• Μετά από φιλτράρισμα, 100 – 1000 συγκρούσεις το δευτερόλεπτο

• 1 Megabyte πληροφορίες από κάθε σύγκρουση
• 0.1 Gigabyte / δευτερόλεπτο
• 10^{10} συγκρούσεις το χρόνο
• 10 Petabyte το χρόνο

1 Megabyte (1MB)
Ψηφιακή φωτογραφία

1 Gigabyte (1GB) = 1000MB
DVD movie

1 Terabyte (1TB) = 1000GB
Παγκόσμια ετήσια παραγωγή βιβλίων

1 Petabyte (1PB) = 1000TB
Ετήσια παραγωγή ενός από τα πειράματα του LHC

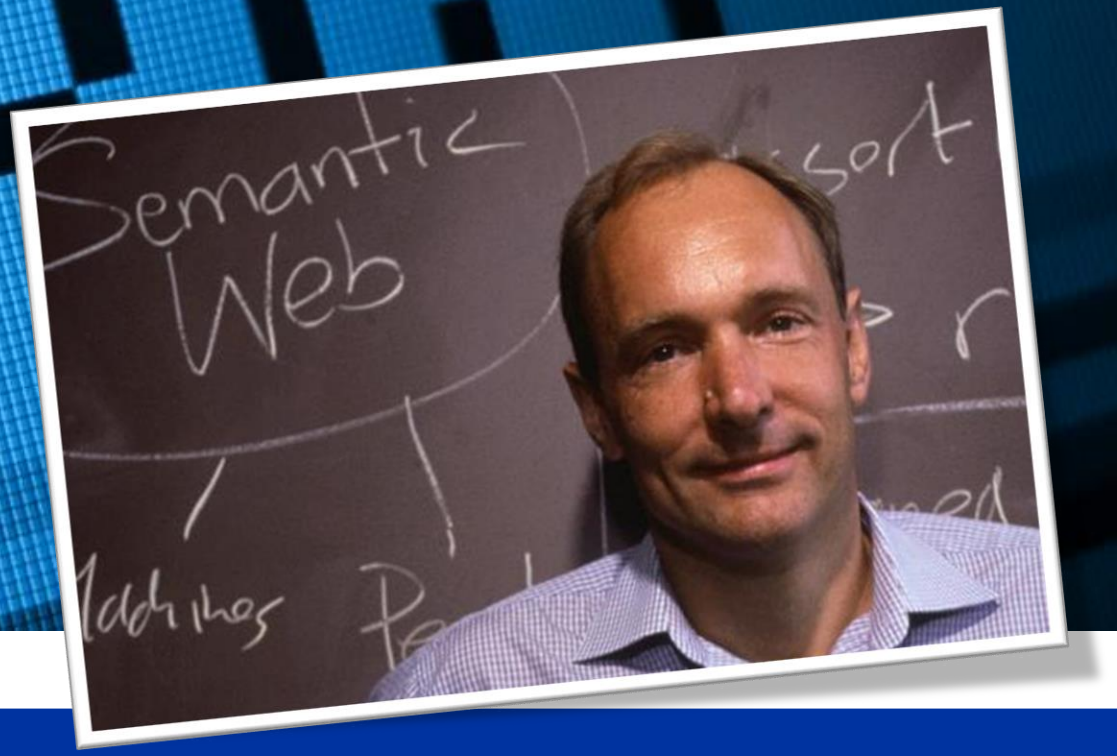
1 Exabyte (1EB) = 1000 PB
Παγκόσμια ετήσια παραγωγή πληροφορίας

Το μεγαλύτερο δίκτυο Υπολογιστών (the Grid)

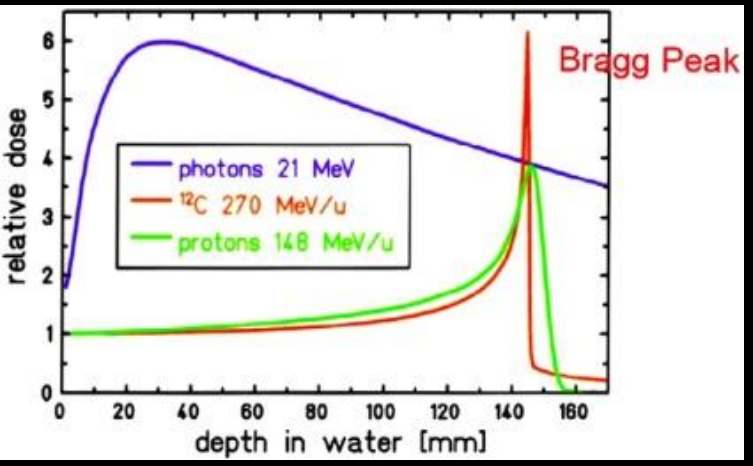
CERN spin-offs

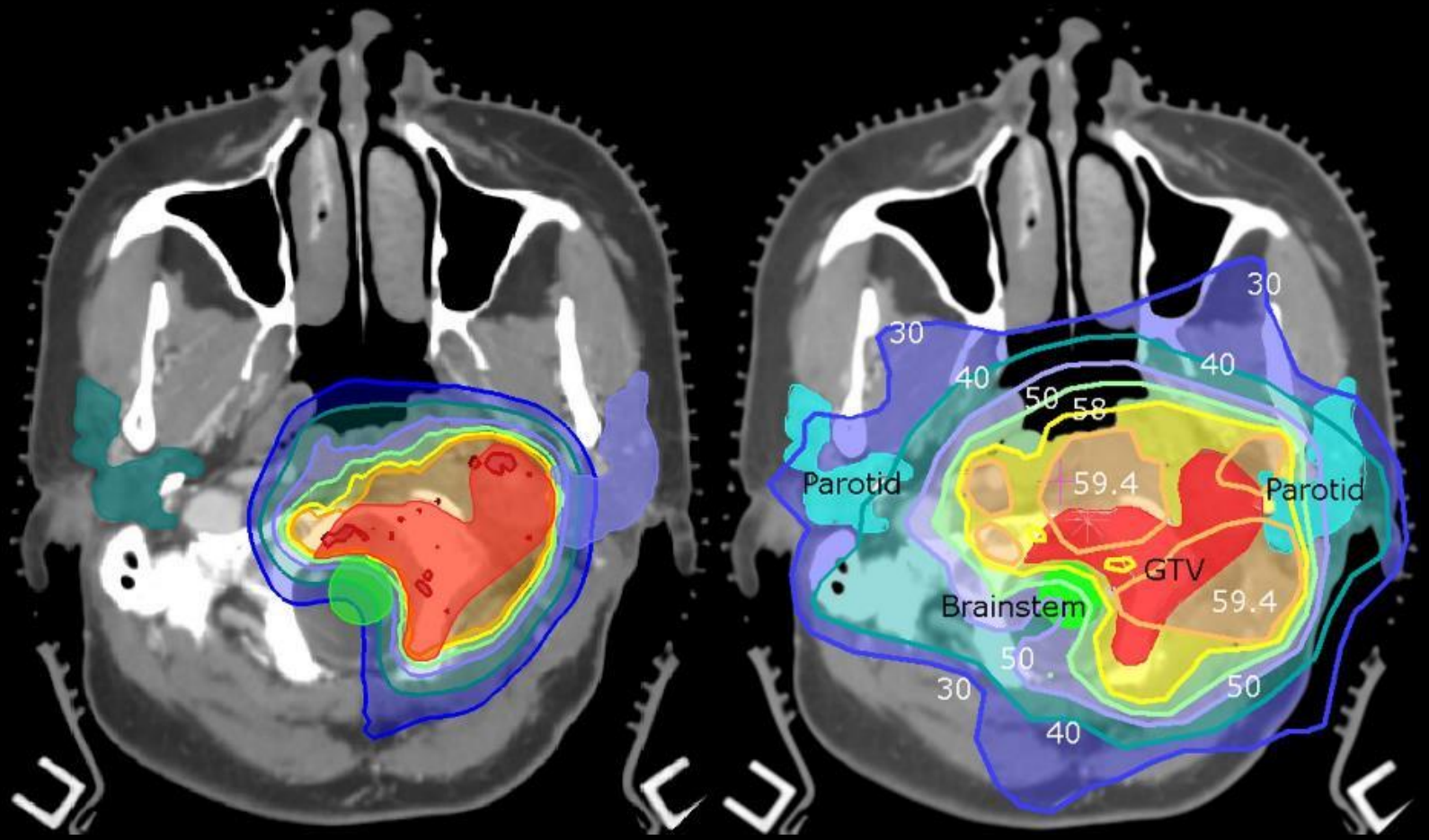
Τι μας προσφέρουν όλα αυτά;

World Wide Web

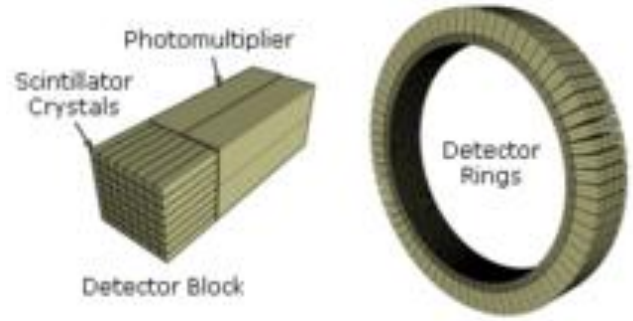


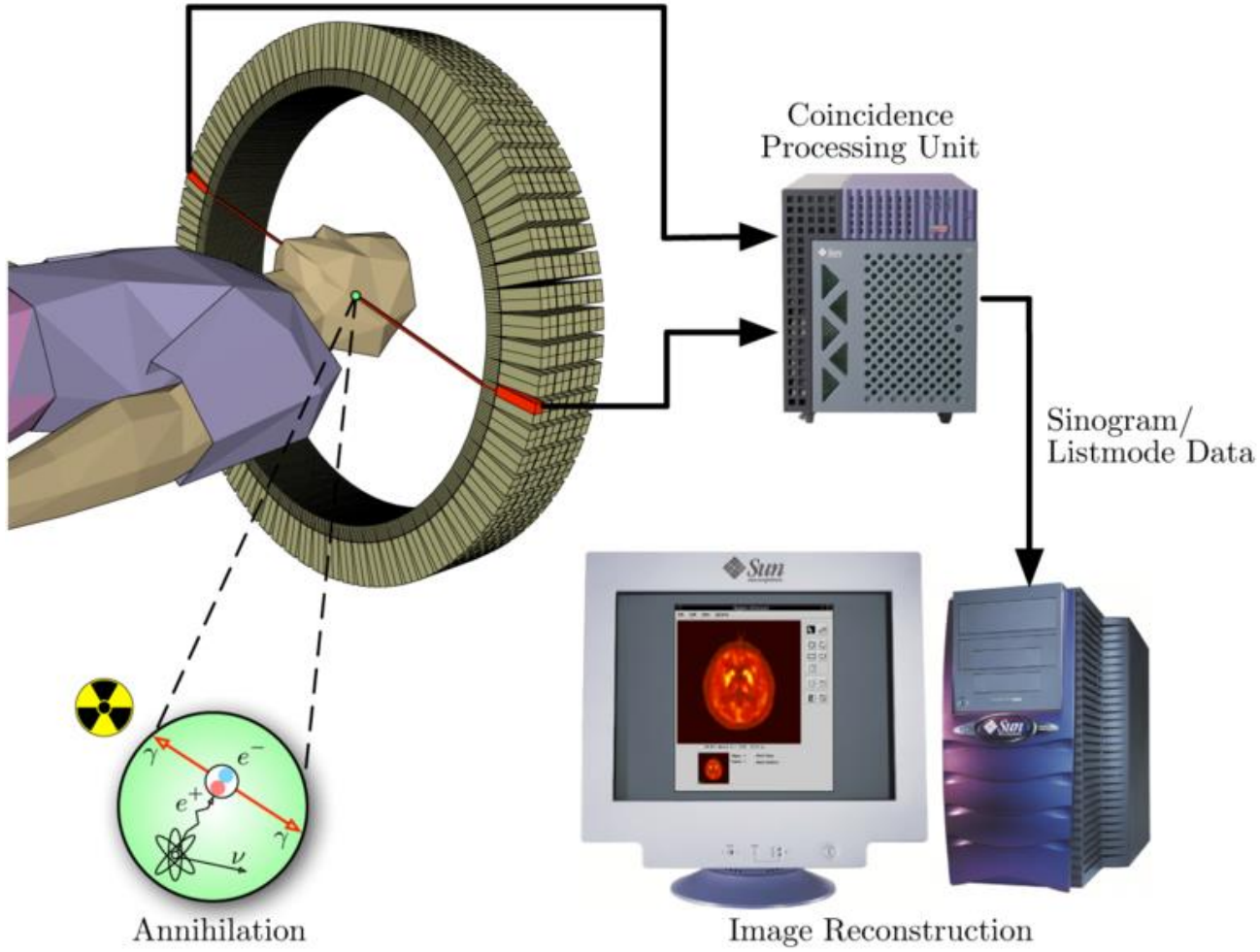
Εφαρμογές στην ιατρική : θεραπεία με αδρόνια





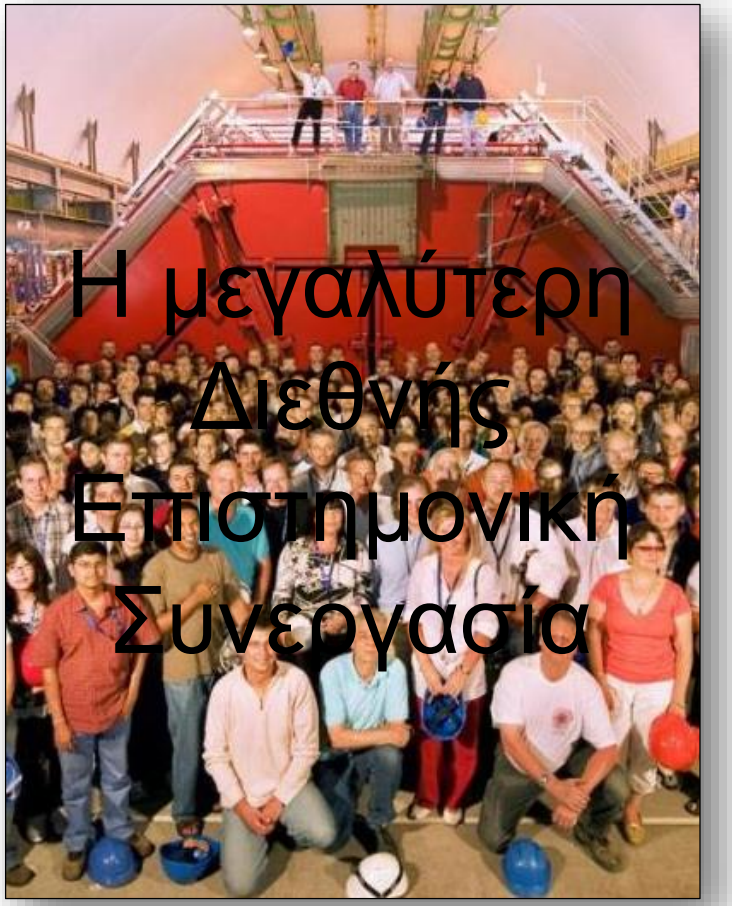
Εφαρμογές στην ιατρική : Positron Emission Tomography (PET)





Αντί συμπεράσματος…

Βασική έρευνα



Ευχαριστώ για την προσοχή σας!

Για περισσότερα…

- home.cern
- visit.cern
- careers.cern
- despina.hatzifotiadou@cern.ch

Σας παρακαλούμε συμπληρώστε το ερωτηματολόγιο !