Добре дошли в ЦЕРН

ЦЕРН - в началото ...

Кой... 12 европейски страни

Francoise De Rose, Lew Kowarski, Edoardo Amaldi, Louis de Broglie, Niels Bohr, Robert Oppenheimer, Isidor Rabi

Кога... 1949 - 1952

Името... **CERN** - ***Conseil Européen pour la Recherche Nucléaire***

CRÉATION DU C. E. R. N.

ARCHIVES CERN

UNESCO

Téléphone : KLEber 52-00 - BALzac 24-02 - Télégr. UNESCO PARIS
19, AVENUE KLÉBER - PARIS XVI·

UNITED NATIONS EDUCATIONAL, SCIENTIFIC AND CULTURAL ORGANIZATION
ORGANISATION DES NATIONS UNIES POUR L'ÉDUCATION, LA SCIENCE ET LA CULTURE

In your reply, please refer to :
En répondant, veuillez rappeler :
N°

Genève, 15 février 1952

Professor I. Rabi,
Columbia University,
New York, N/Y.

We have just signed the Agreement which constitutes the official birth of the project you fathered at Florence. Mother and child are doing well, and the Doctors send you their greetings.

2

ЦЕРН - в началото ...

Цел... Обединява усилията на европейските държави за изследвания в областа на физиката

Кога... 1954 г.

Къде... в околностите на Женева

Felix Bloch – First CERN Director-General

ЦЕРН – в днешно време

- ✓ Европейска Организация за Изследвания в Областта на Физика на Елементарните Частици
- ✓ Най-големият комплекс от ускорители в света

България - 20 страна член на ЦЕРН

- България става официална страна член на CERN след като ратифицира Конвенцията за членство в CERN и предава договора на UNESCO на 11 юни 1999г.

- 113 сесия на Съвета за управление на CERN (CERN Council) – българското знаме е издигнато до знамената на останалите 19 страни членки

България - 20 страна член на ЦЕРН

- България – 1999г. страна член на ЦЕРН

проф. Лучано Маяни бивш генерален директор на ЦЕРН:

"Bulgaria's membership of CERN is another step forward in the unique European collaboration in fundamental physics research. We are delighted to welcome our Bulgarian colleagues to our community."

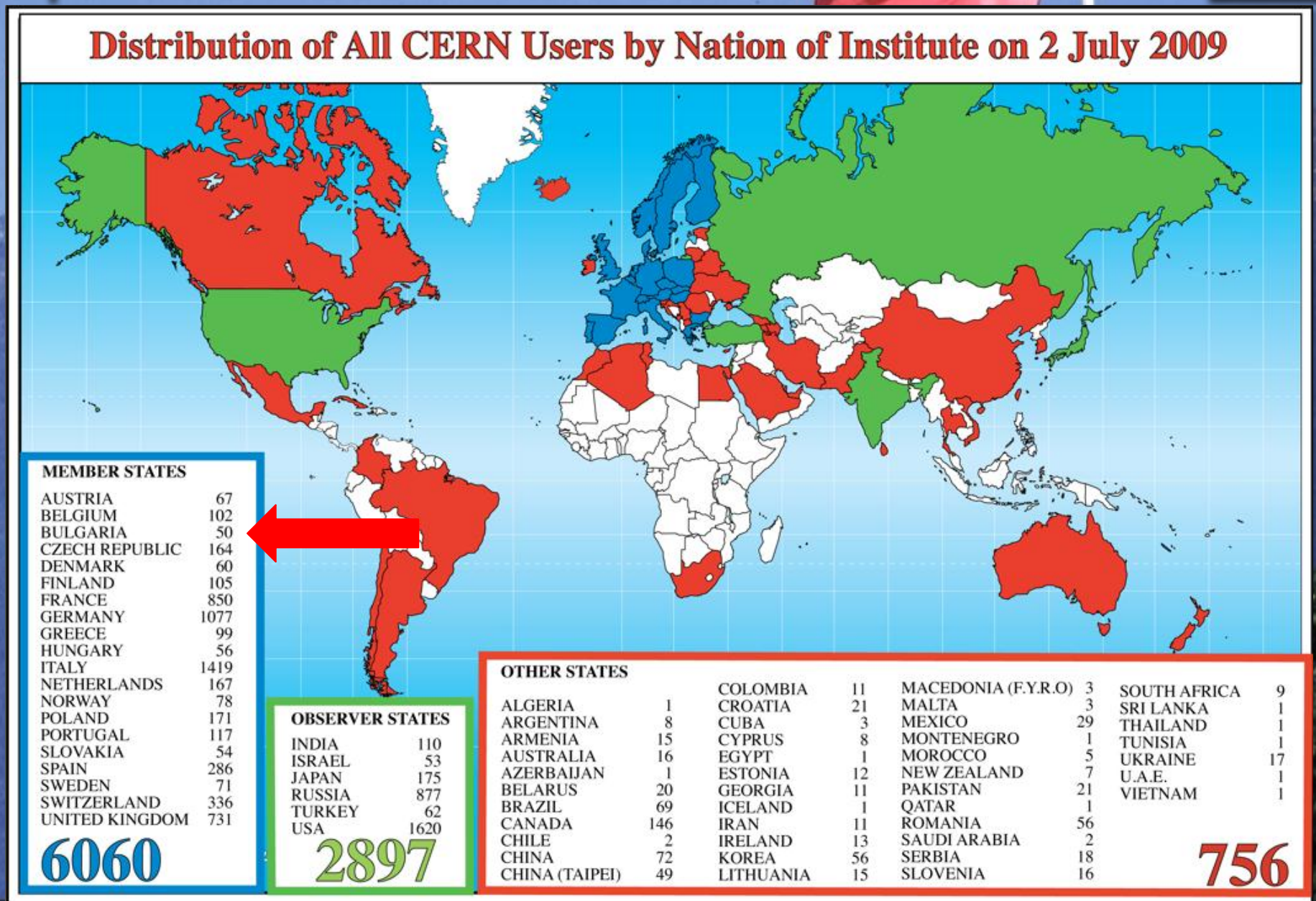
- Съществена стъпка по пътя към европейска интеграция на България и на българските учени специалисти по физика на Високите енергии

ЦЕРН в числа

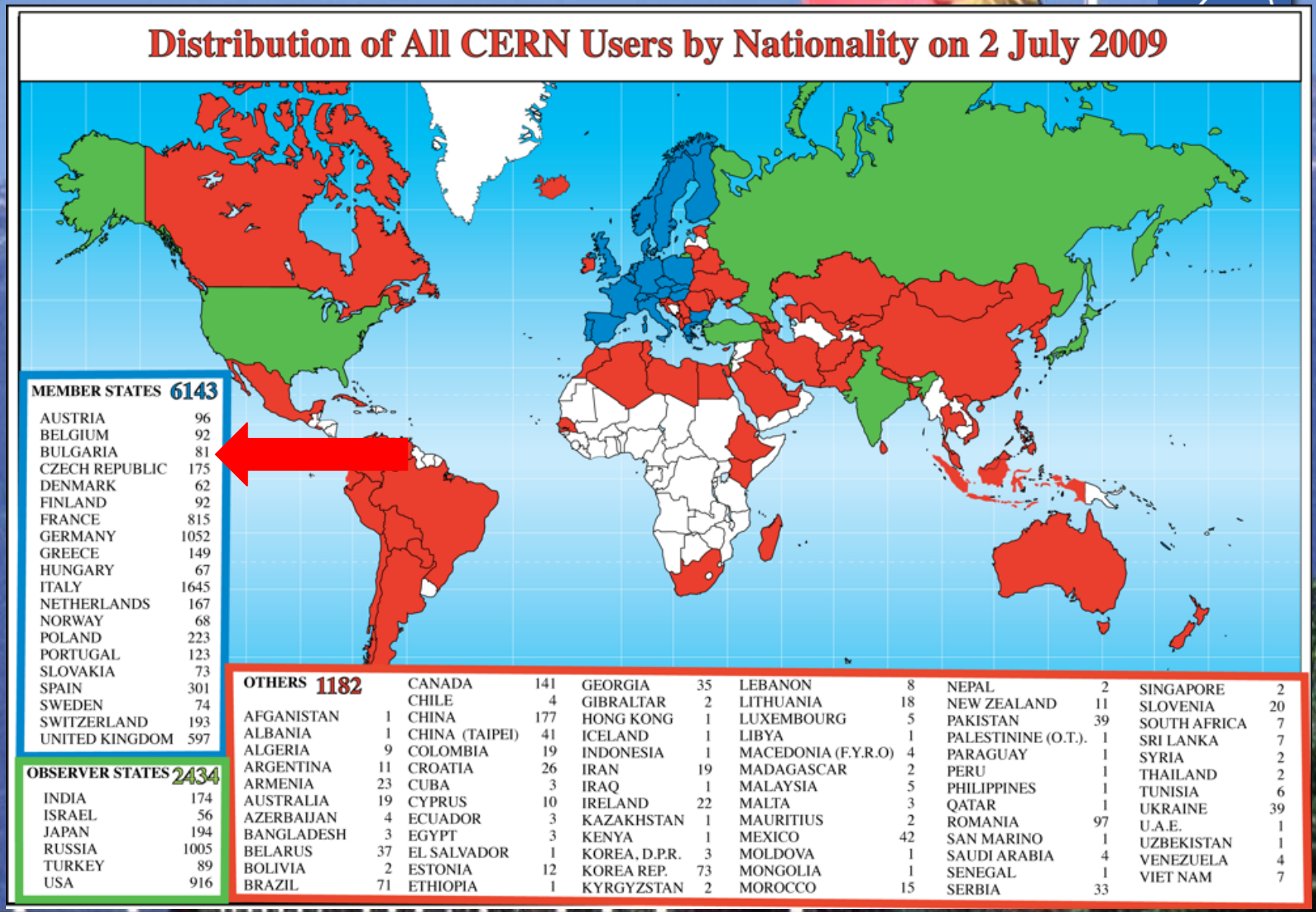
- ~ 2340 щатни служители
- ~ 840 асоциирани
- ~ 10000 потребители
- Бюджет (2010) 1100 MCHF

- 20 Страни членки: Австрия,Белгия, България, Чешката република, Дания, Финландия, Франция, Германия, Гърция, Унгария, Италия, Холандия, Норвегия, Полша, Португалия, Словакия, Испания, Швеция, Швейцария и Обединеното кралство
- 1 Кандидат за членство в ЦЕРН: Румъния
- 8 Страни Наблюдатели: Индия, Израел, Япония, Руската федерация, САЩ,Турция, Европейската комисия и ЮНЕСКО

ЦЕРН в числа


Distribution of All CERN Users by Nation of Institute on 2 July 2009
MEMBER STATES
AUSTRIA 67
BELGIUM 102
BULGARIA 50
CZECH REPUBLIC 164
DENMARK 60
FINLAND 105
FRANCE 850
GERMANY 1077
GREECE 99
HUNGARY 56
ITALY 1419
NETHERLANDS 167
NORWAY 78
POLAND 171
PORTUGAL 117
SLOVAKIA 54
SPAIN 286
SWEDEN 71
SWITZERLAND 336
UNITED KINGDOM 731
6060
OBSERVER STATES
INDIA 110
ISRAEL 53
JAPAN 175
RUSSIA 877
TURKEY 62
USA 1620
2897
OTHER STATES
ALGERIA 1
ARGENTINA 8
ARMENIA 15
AUSTRALIA 16
AZERBAIJAN 1
BELARUS 20
BRAZIL 69
CANADA 146
CHILE 2
CHINA 72
CHINA (TAIPEI) 49
COLOMBIA 11
CROATIA 21
CUBA 3
CYPRUS 8
EGYPT 1
ESTONIA 12
GEORGIA 11
ICELAND 1
IRAN 11
IRELAND 13
KOREA 56
LITHUANIA 15
MACEDONIA (F.Y.R.O) 3
MALTA 3
MEXICO 29
MONTENEGRO 1
MOROCCO 5
NEW ZEALAND 7
PAKISTAN 21
QATAR 1
ROMANIA 56
SAUDI ARABIA 2
SERBIA 18
SLOVENIA 16
SOUTH AFRICA 9
SRI LANKA 1
THAILAND 1
TUNISIA 1
UKRAINE 17
U.A.E. 1
VIETNAM 1
756

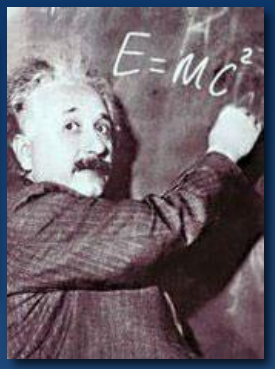
ЦЕРН в числа

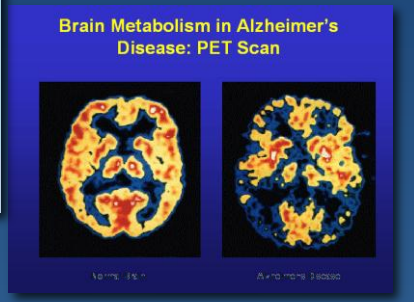

Distribution of All CERN Users by Nationality on 2 July 2009
MEMBER STATES 6143
AUSTRIA 96
BELGIUM 92
BULGARIA 81
CZECH REPUBLIC 175
DENMARK 62
FINLAND 92
FRANCE 815
GERMANY 1052
GREECE 149
HUNGARY 67
ITALY 1645
NETHERLANDS 167
NORWAY 68
POLAND 223
PORTUGAL 123
SLOVAKIA 73
SPAIN 301
SWEDEN 74
SWITZERLAND 193
UNITED KINGDOM 597
OBSERVER STATES 2434
INDIA 174
ISRAEL 56
JAPAN 194
RUSSIA 1005
TURKEY 89
USA 916
OTHERS 1182
AFGANISTAN 1
ALBANIA 1
ALGERIA 9
ARGENTINA 11
ARMENIA 23
AUSTRALIA 19
AZERBAIJAN 4
BANGLADESH 3
BELARUS 37
BOLIVIA 2
BRAZIL 71
CANADA 141
CHILE 4
CHINA 177
CHINA (TAIPEI) 41
COLOMBIA 19
CROATIA 26
CUBA 3
CYPRUS 10
ECUADOR 3
EGYPT 3
EL SALVADOR 1
ESTONIA 12
ETHIOPIA 1
GEORGIA 35
GIBRALTAR 2
HONG KONG 1
ICELAND 1
INDONESIA 1
IRAN 19
IRAQ 1
IRELAND 22
KAZAKHSTAN 1
KENYA 1
KOREA, D.P.R. 3
KOREA REP. 73
KYRGYZSTAN 2
LEBANON 8
LITHUANIA 18
LUXEMBOURG 5
LIBYA 1
MACEDONIA (F.Y.R.O) 4
MADAGASCAR 2
MALAYSIA 5
MALTA 3
MAURITIUS 2
MEXICO 42
MOLDOVA 1
MONGOLIA 1
MOROCCO 15
NEPAL 2
NEW ZEALAND 11
PAKISTAN 39
PALESTININE (O.T.). 1
PARAGUAY 1
PERU 1
PHILIPPINES 1
QATAR 1
ROMANIA 97
SAN MARINO 1
SAUDI ARABIA 4
SENEGAL 1
SERBIA 33
SINGAPORE 2
SLOVENIA 20
SOUTH AFRICA 7
SRI LANKA 7
SYRIA 2
THAILAND 2
TUNISIA 6
UKRAINE 39
U.A.E. 1
UZBEKISTAN 1
VENEZUELA 4
VIET NAM 7

Мисията на ЦЕРН

- **Разширяване границите на знанието**

  Примери - тайните на Големия Взрив…как е изглеждала материята в първите моменти от съществуването на Вселената ?





- **Развива нови технологии за ускорители и детектори**

  Информационни технологии – Уеб (WWW) и ГРИД

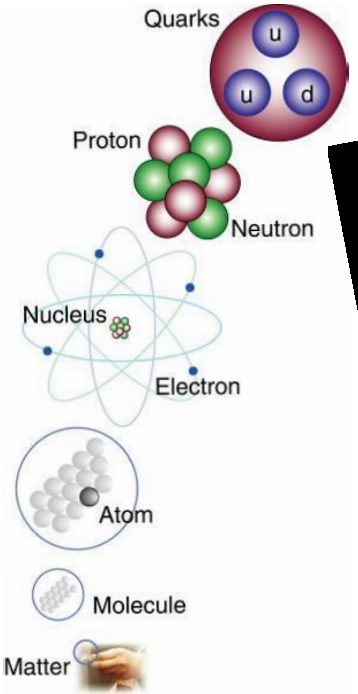
  Медицина – диагностика и терапия

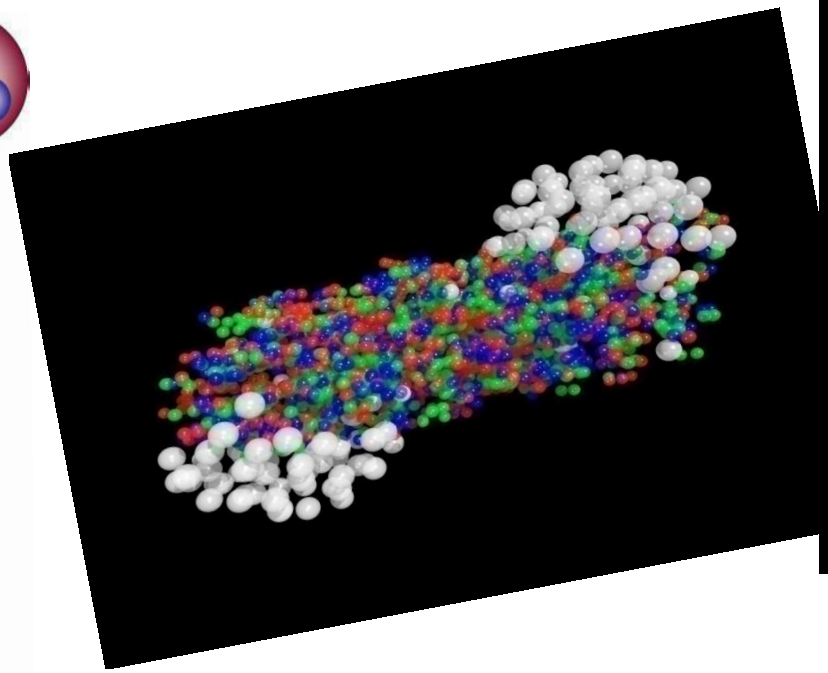
- **Подготвя утрешните учени и инженери**

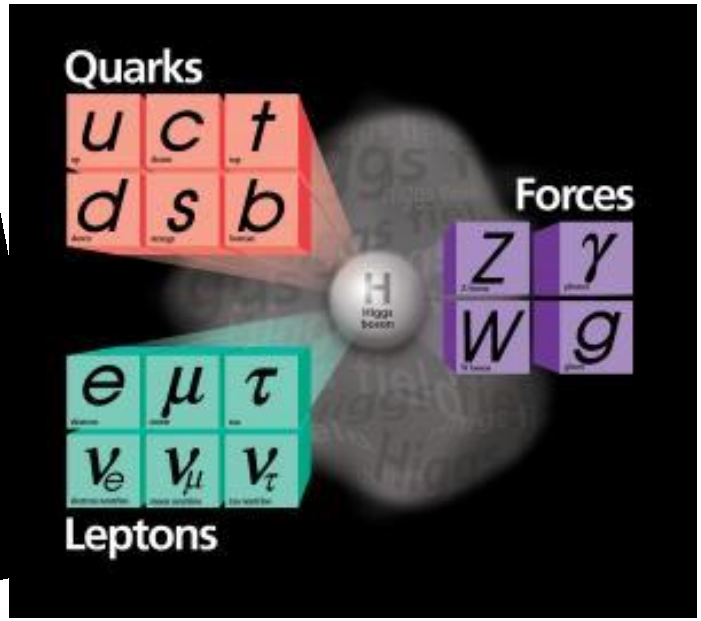
- **Обединява хора от различни страни и култури**

Изследвания и Открития

Напредък в нашето разбиране за Вселената

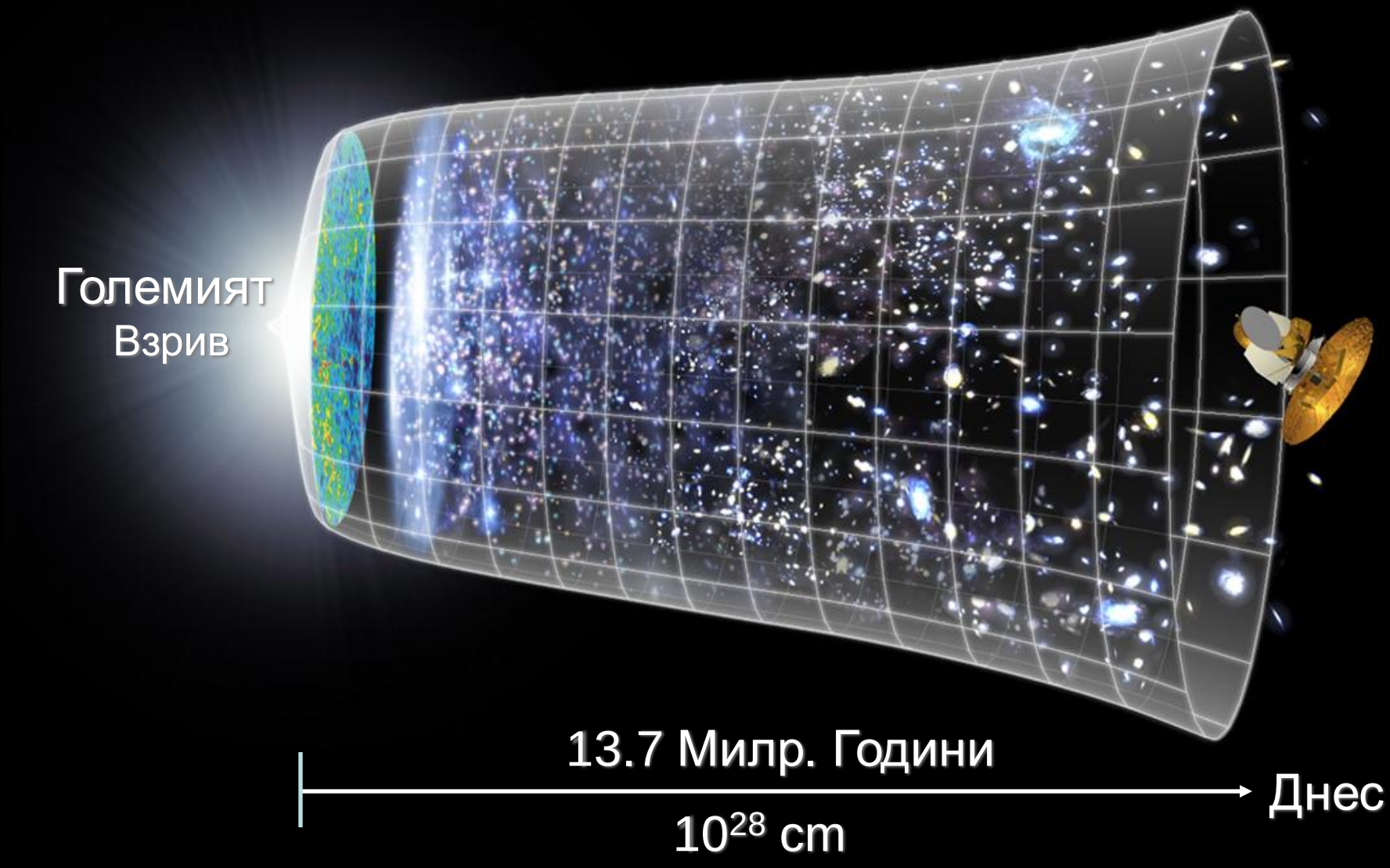


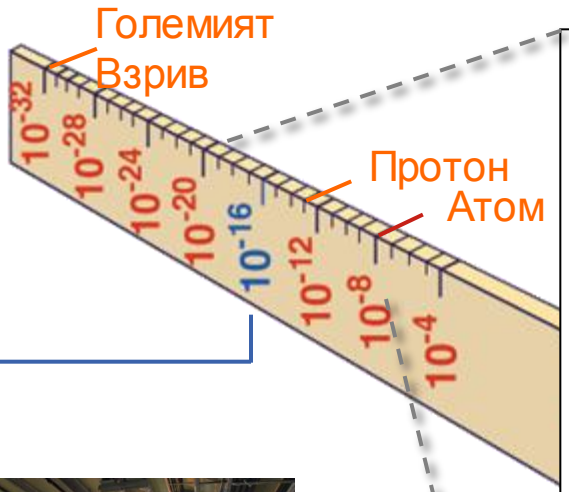


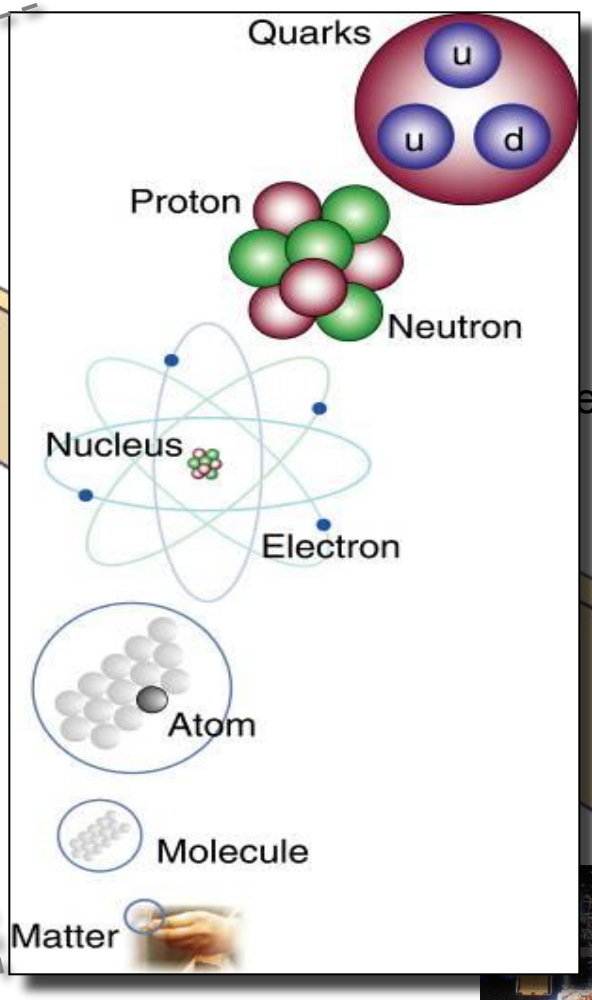


- Какво е маса? Как е придобита? Защо някой елементарни частици нямат маса?
-От какво е направена 96%от Вселената (невидима материя/енергия)?
-Фаворитизация на природата… защо вече няма анти-материя?
-Как изглеждала материята в първият миг от Вселената?
-Неизследвани територии… съобщение от петото измерение?

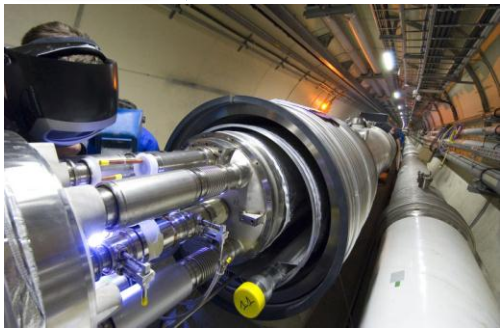
Еволюция на Вселената





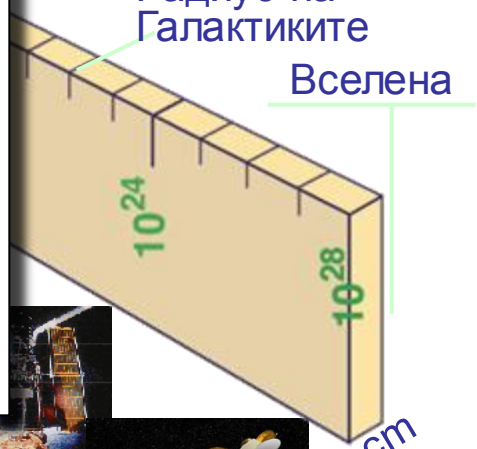


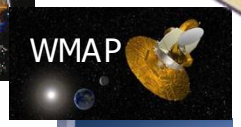
е от
Слънцето



LHC

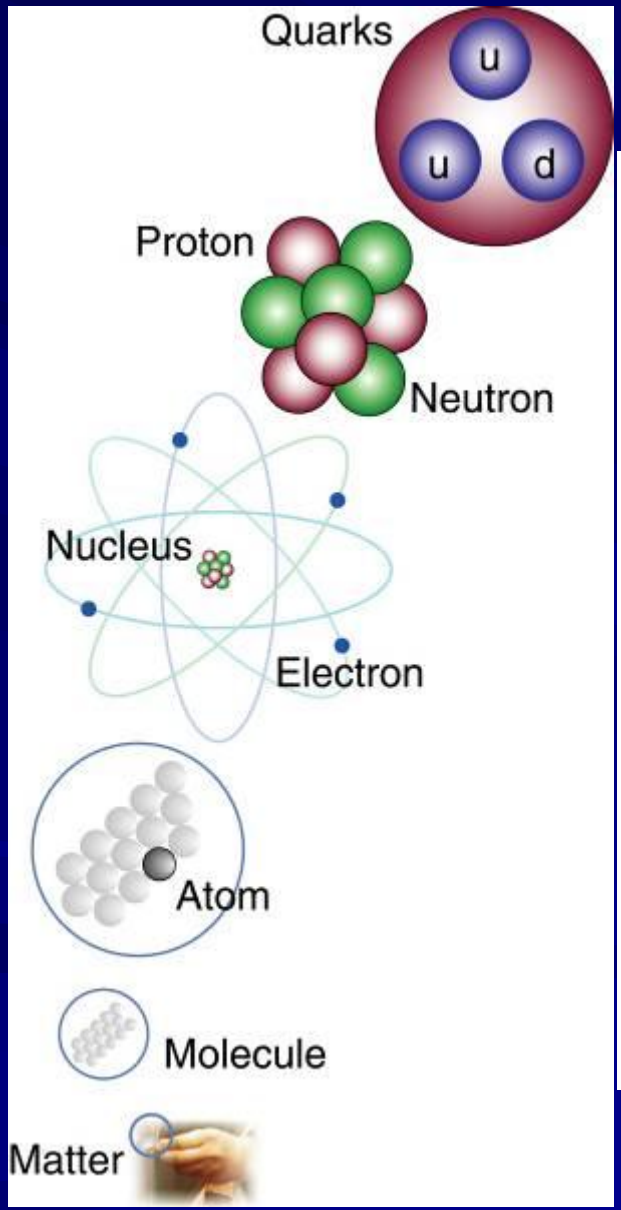
Свръх Микроскоп

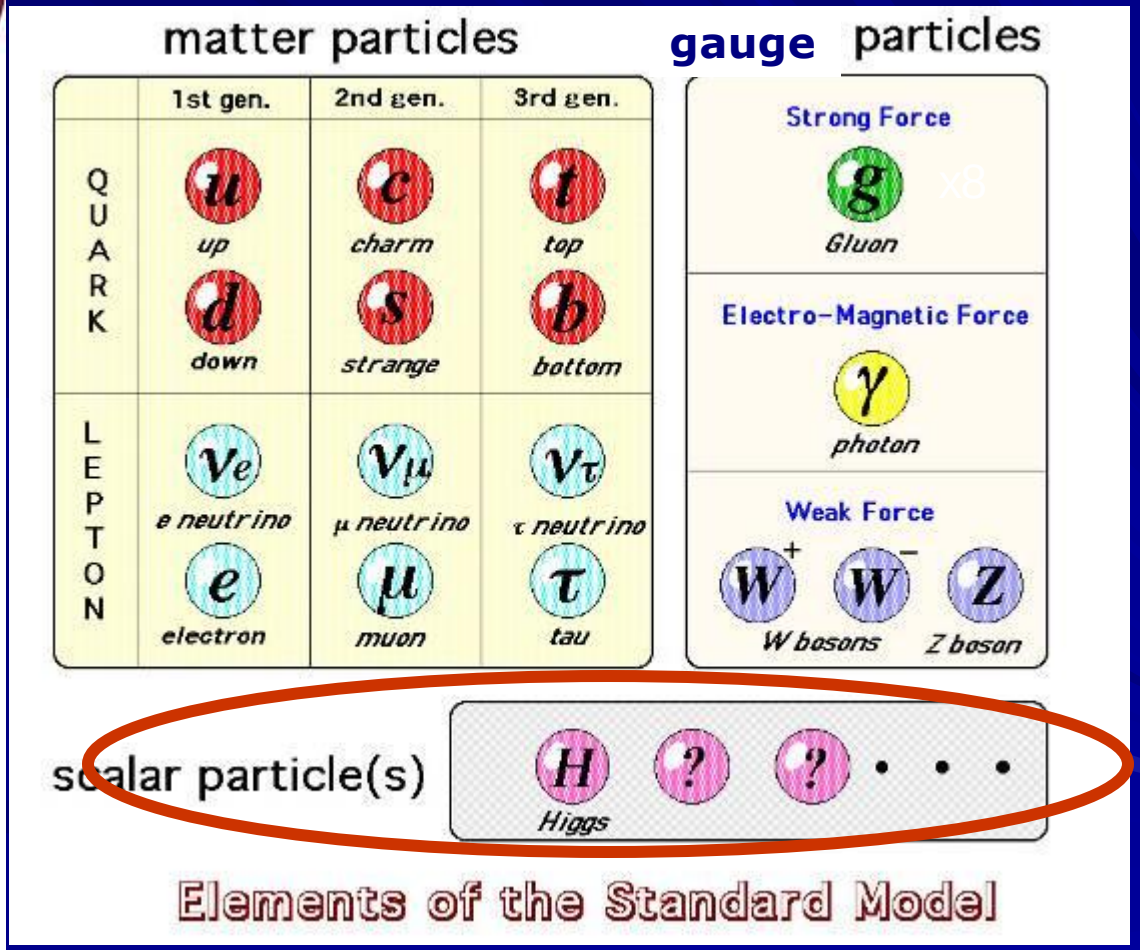




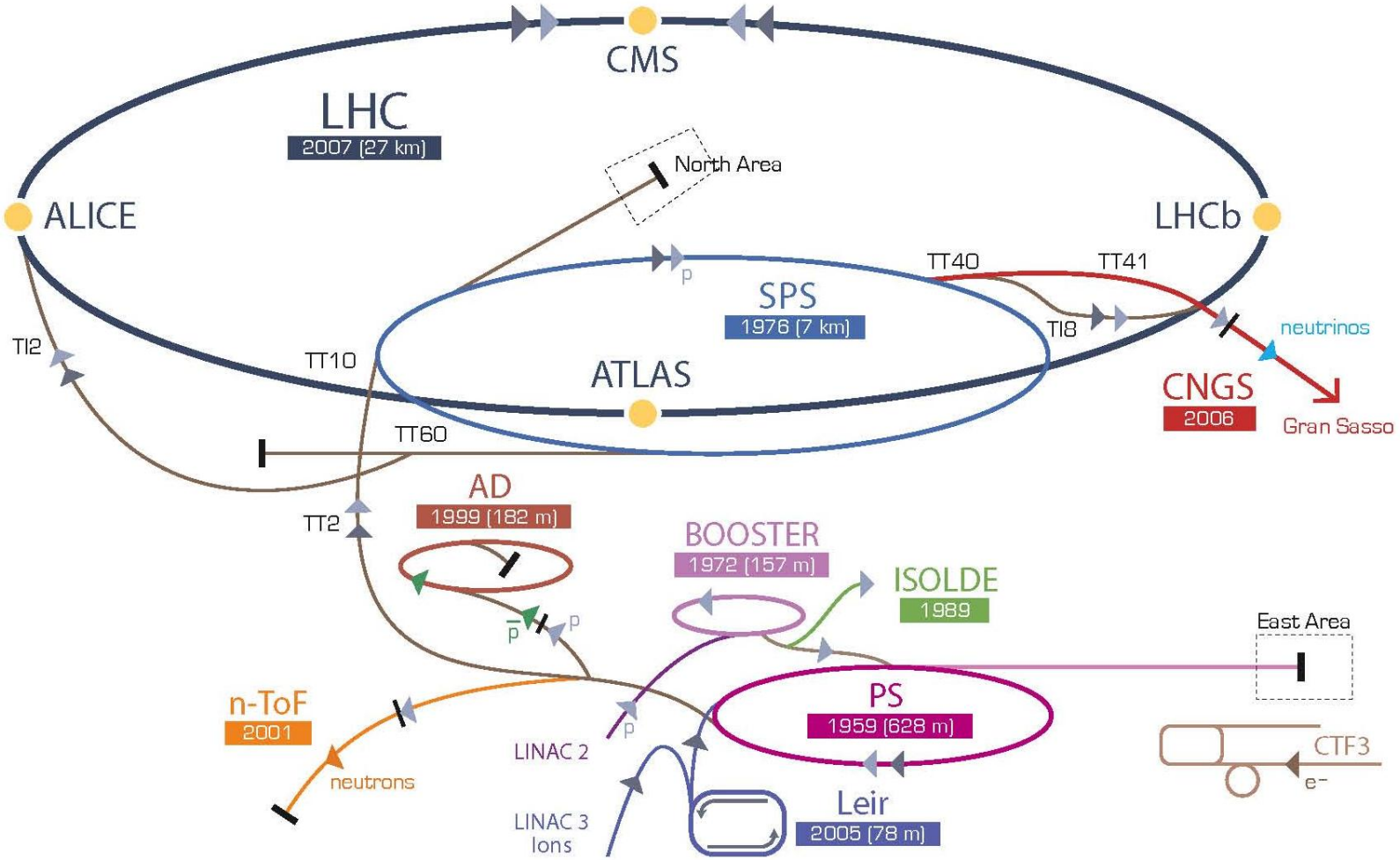
- Изучаване физичните закони от първия момент след Големият Взрив
- Симбиоза между Физика на елементарните частици,Астрофизика и Космология

Изучаването на елементарните частици и полета и техните взаимодействия





CERN Accelerator Complex



p (proton) ion neutrons p̄ (antiproton) proton/antiproton conversion neutrinos electron

LHC Large Hadron Collider SPS Super Proton Synchrotron PS Proton Synchrotron

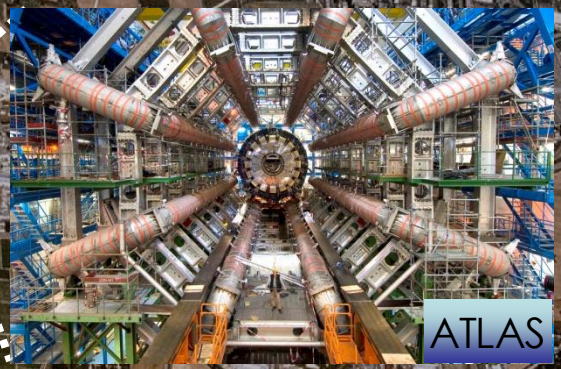
AD Antiproton Decelerator CTF3 Clic Test Facility CNGS Cern Neutrinos to Gran Sasso ISOLDE Isotope Separator OnLine DEvice

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

Навлиза нова Ера във фундаменталната наука

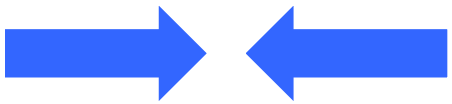
Пуска на Големия Адронен Колайдер (LHC), един от най-големите и глобални научни проекти, е най-вълнуващата повратна точка във физиката на елементарните частици.

Изследване на нова енергийна граница
Протон-Протонни сблъсъци с E_{CM} = 14 TeV



LHC = Протон - Протонен колайдер

7 TeV + 7 TeV

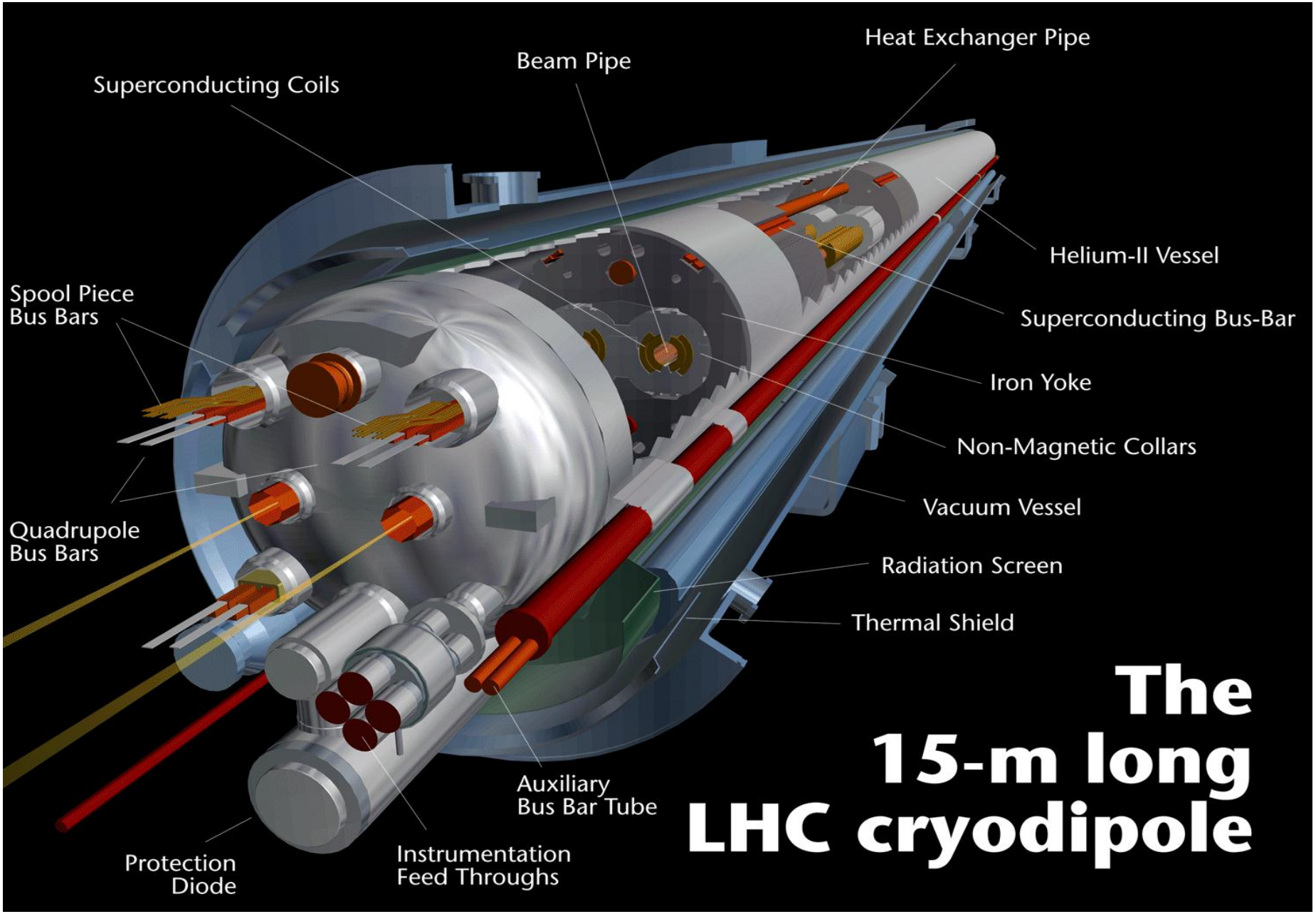


Luminosity = $10^{34}cm^{-2}sec^{-1}$

Основни цели:

- Произхода на масата
- Природата на Тъмната матери
- Първичната плазма
- Материя и Антиматерия

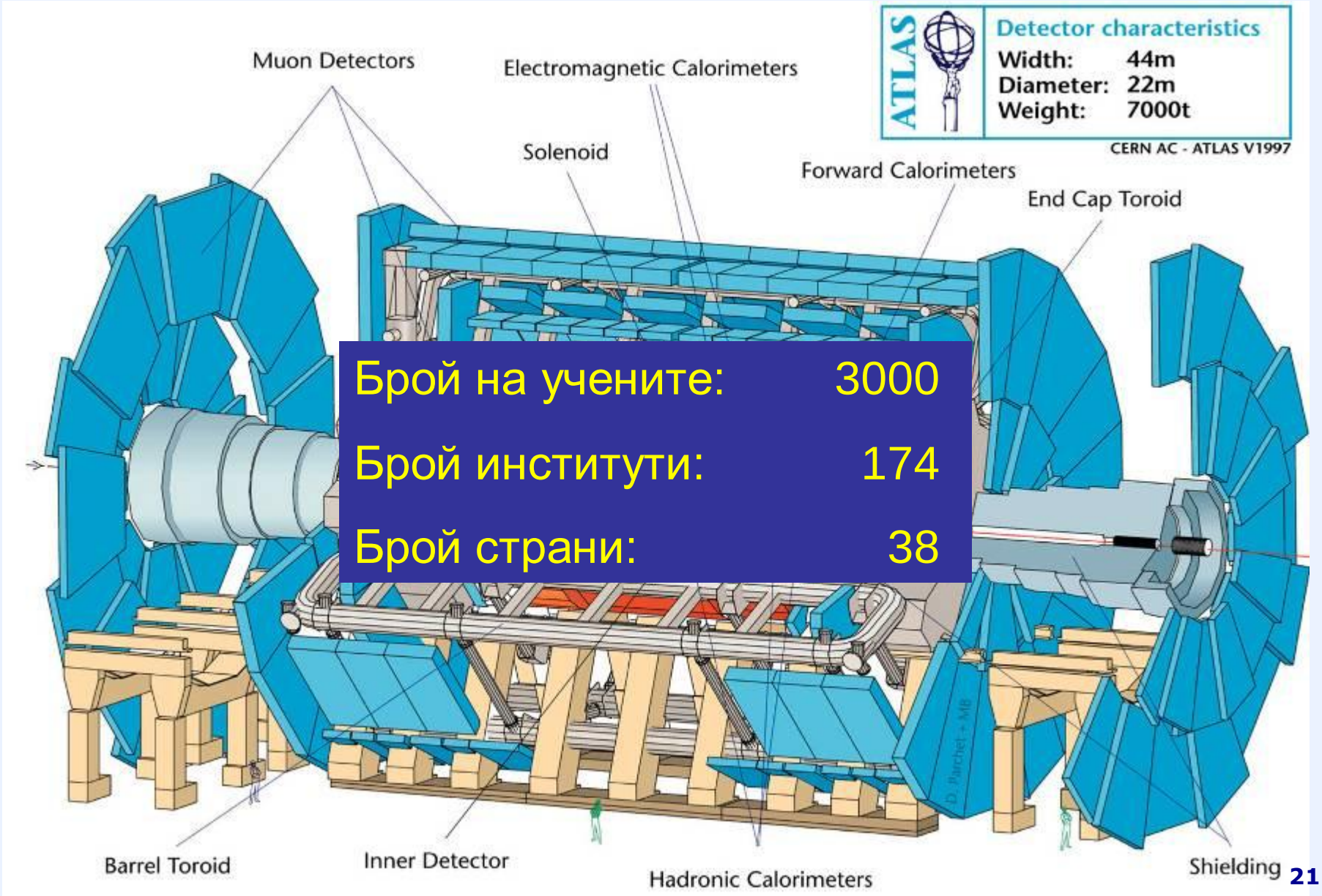
LHC резултатите ще определят бъдещата посока на Физиката на Високите Енергии

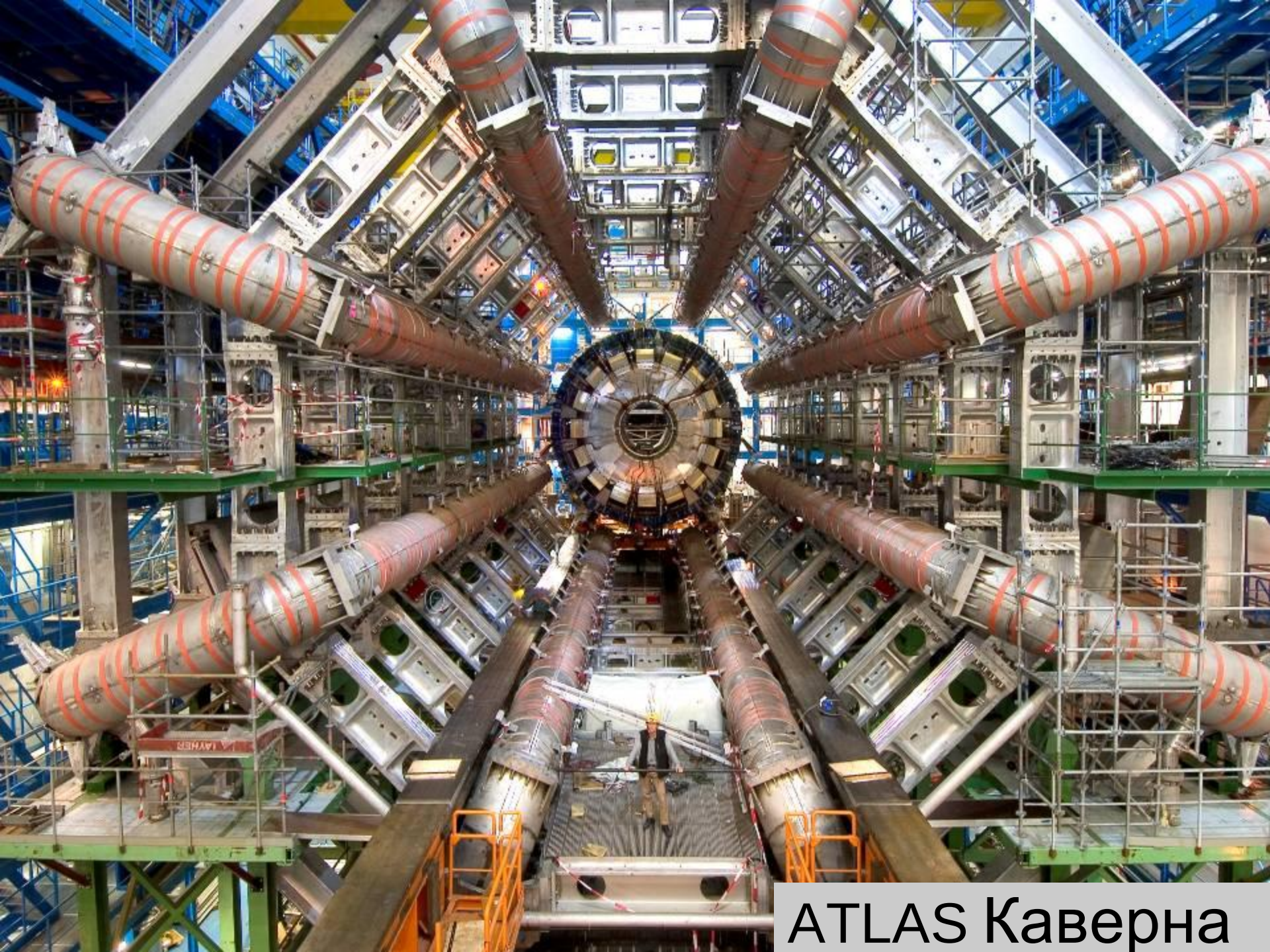

Heat Exchanger Pipe
Beam Pipe
Superconducting Coils
Helium-II Vessel
Spool Piece
Bus Bars
Superconducting Bus-Bar
Iron Yoke
Non-Magnetic Collars
Quadrupole
Bus Bars
Vacuum Vessel
Radiation Screen
Thermal Shield
The
15-m long
LHC cryodipole
Auxiliary
Bus Bar Tube
Protection
Diode
Instrumentation
Feed Throughs

Магнитно – Криостатен монтаж & Тест

Магнитна инсталация

ATLAS (A Toroidal LHC ApparatuS) Детектор

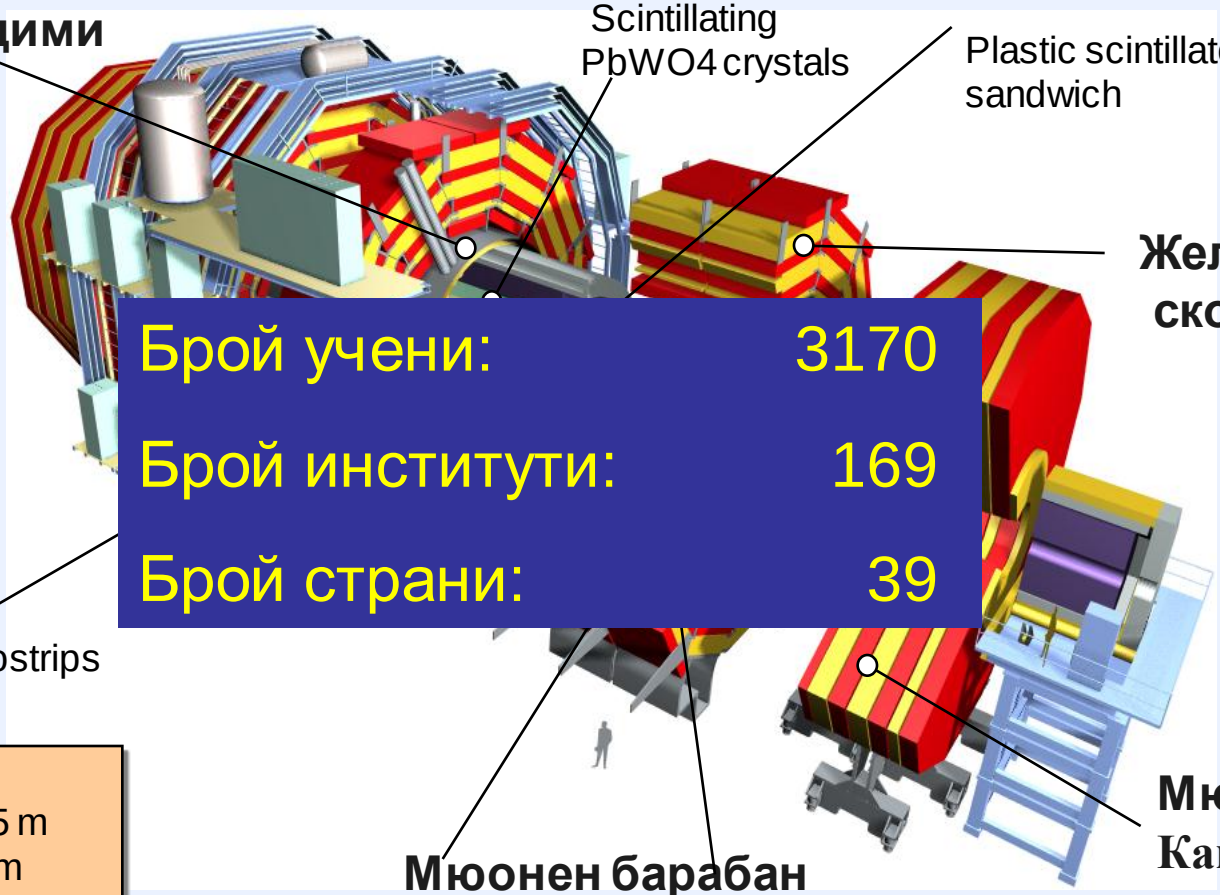




ATLAS Каверна

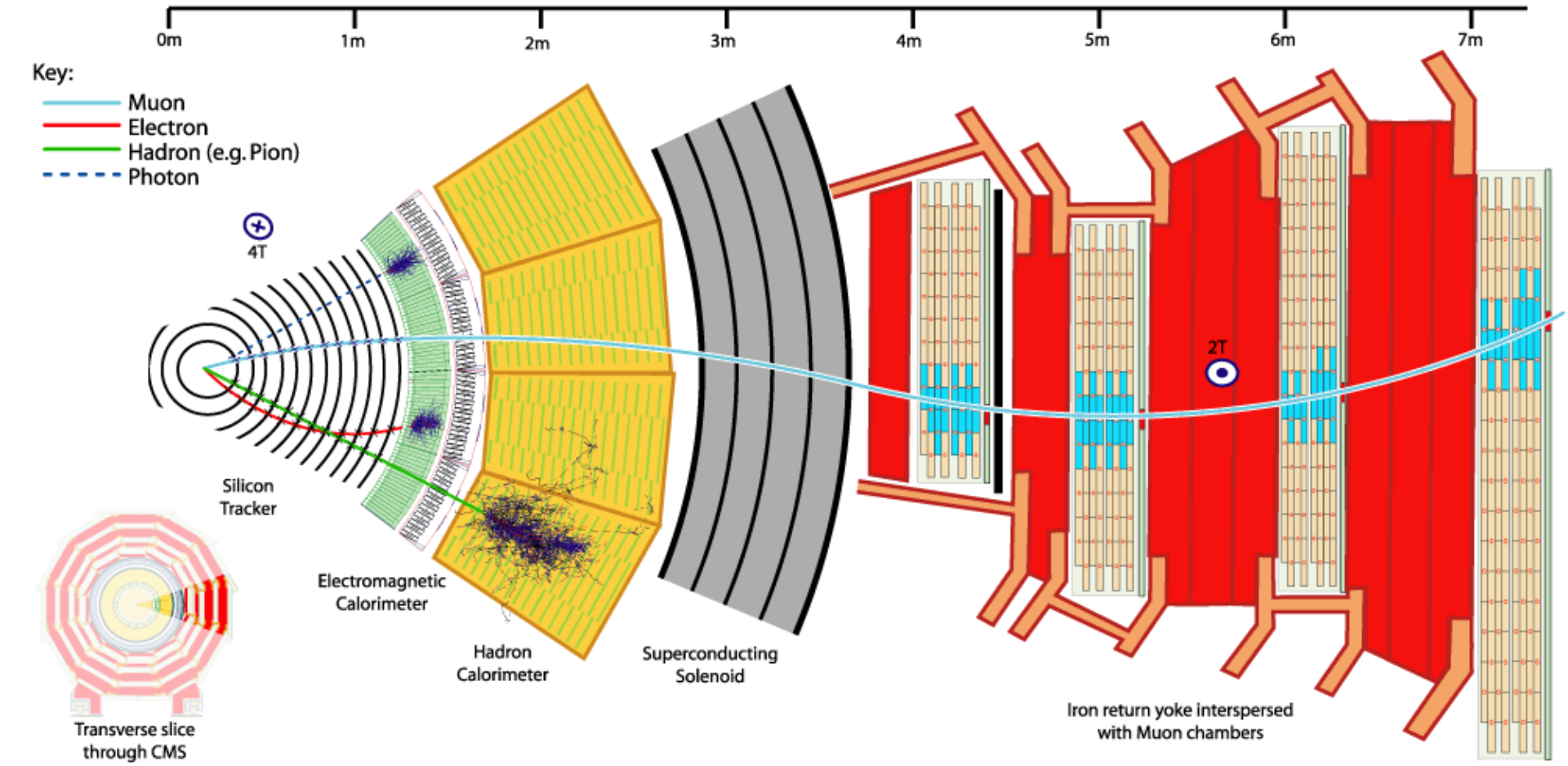
CMS Детектор

CMS = Компактен Мюонен Соленоид

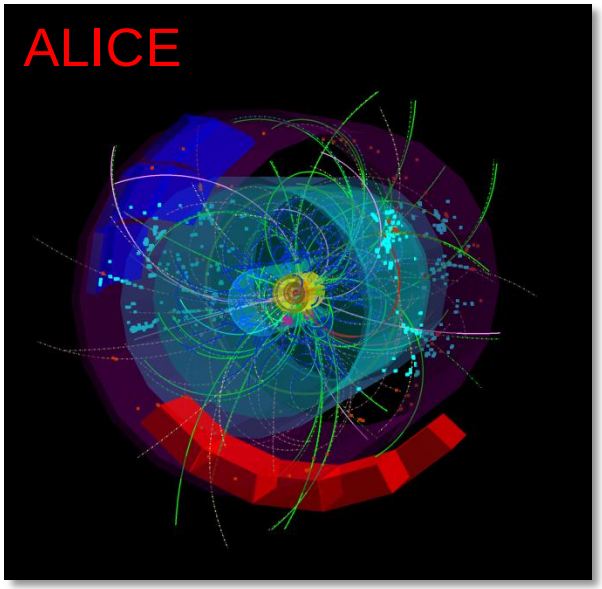


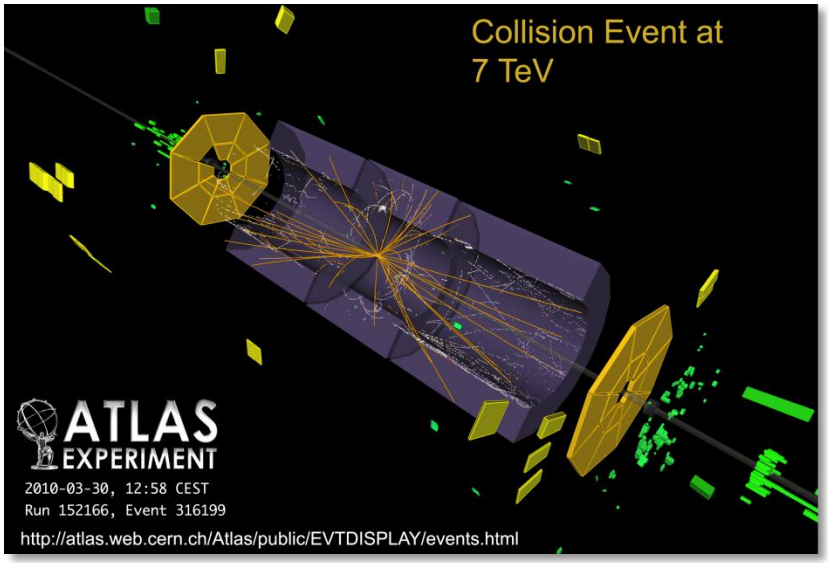
Общо тегло: 12,500 t
Външен диаметър : 15 m
Обща дължина : 21.6 m
Магнитно поле : 4 Tesla

CMS

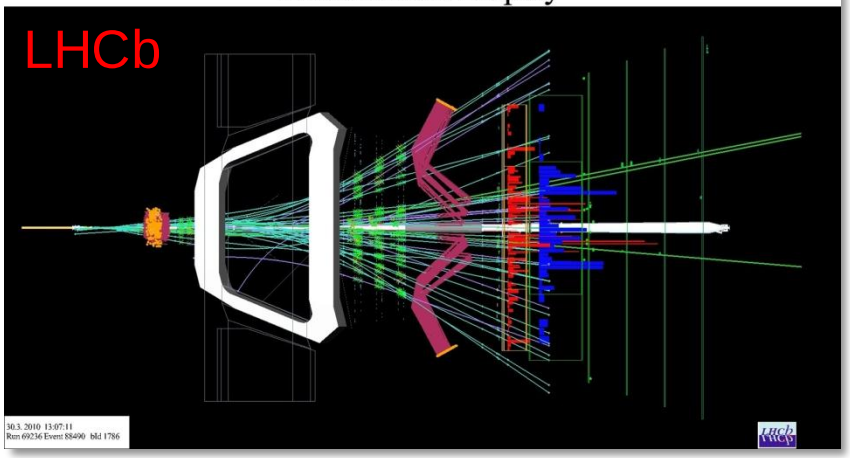

0m
1m
2m
3m
4m
5m
6m
7m
Key:
Muon
Electron
Hadron (e.g. Pion)
Photon
4T
2T
Silicon Tracker
Electromagnetic Calorimeter
Hadron Calorimeter
Superconducting Solenoid
Iron return yoke interspersed with Muon chambers
Transverse slice through CMS

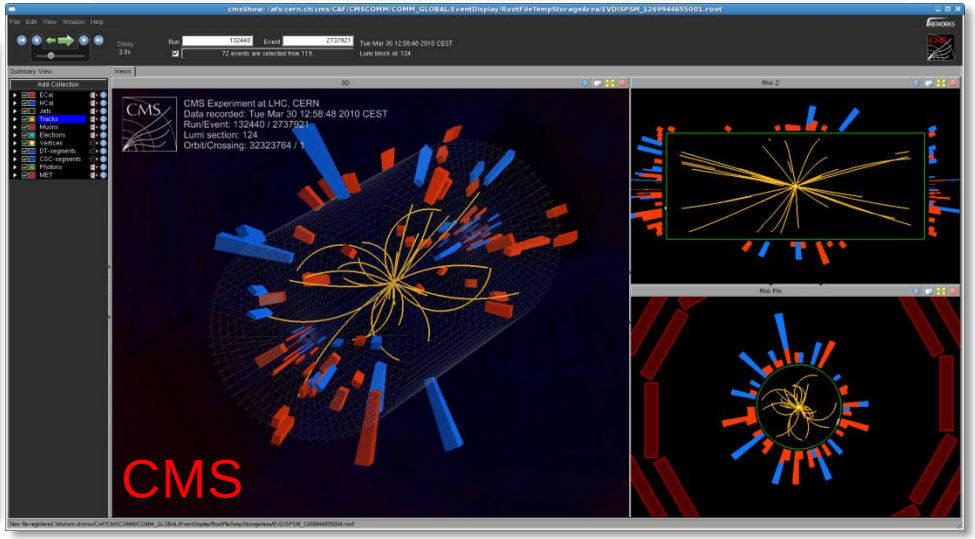
LHC: First collisions at 7 TeV on 30 March 2010





LHCb Event Display

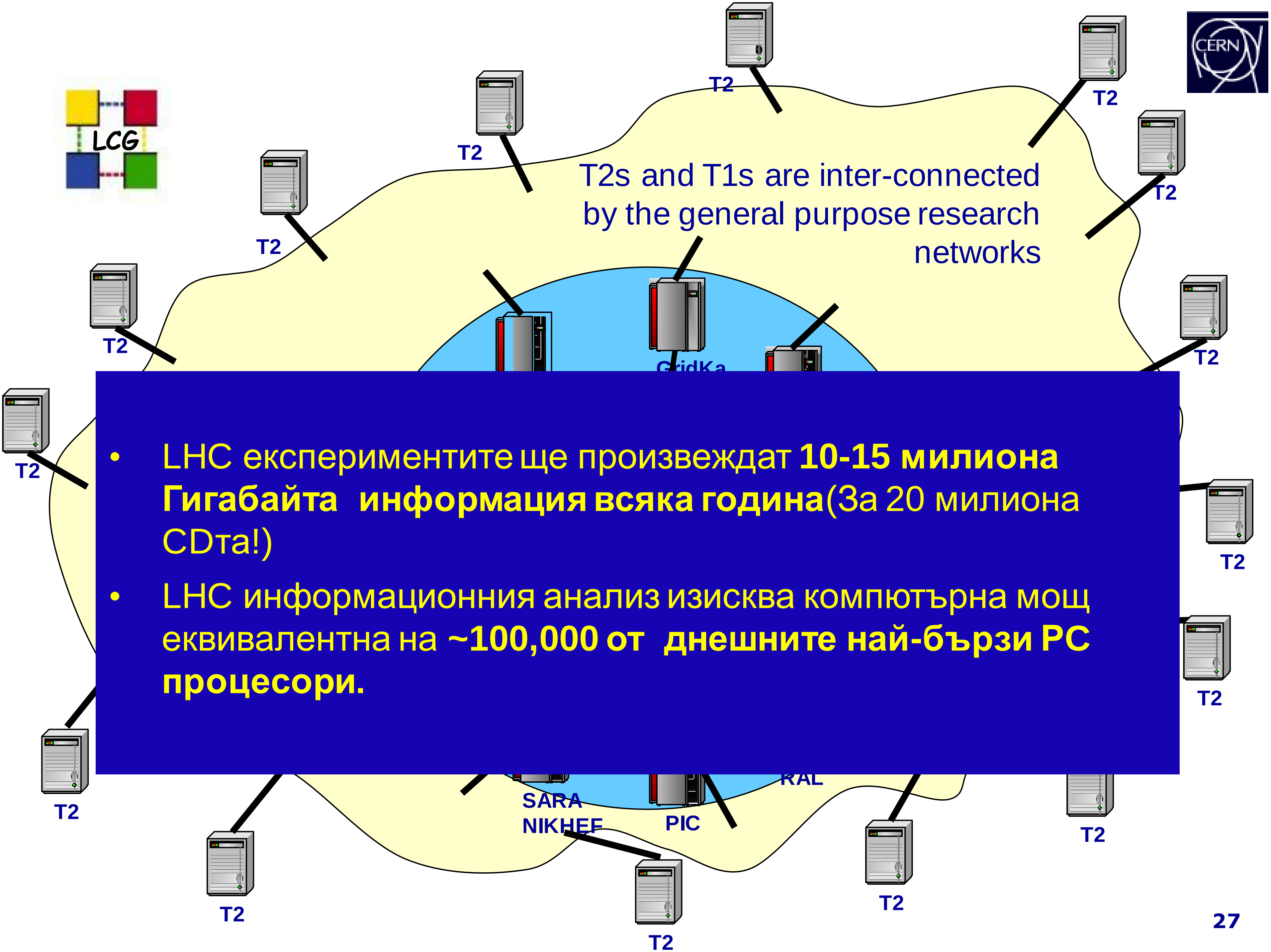




Какво е ГРИД?

• The **World Wide Web** - **създадена в ЦЕРН през 1989.** Осигурява непрекъснат достъп до милиони сайтове с информация в различни географски райони.

•Грид технологиите изграждат нова инфраструктура, разпространена по целия свят, която предоставя непрекъснат достъп до изчислителни ресурси и ресурси за съхранение на данни.

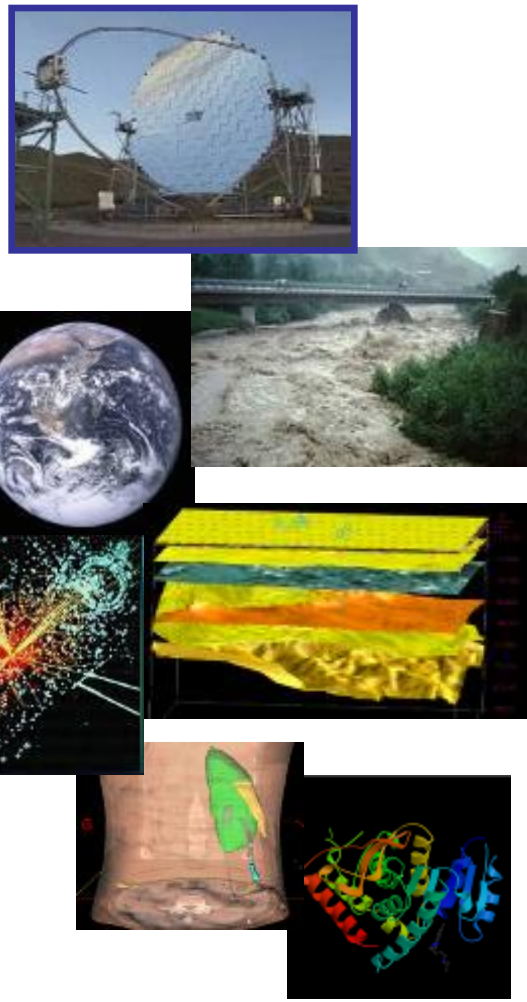


- LHC експериментите ще произвеждат **10-15 милиона Гигабайта информация всяка година**(За 20 милиона CDта!)
- LHC информационния анализ изисква компютърна мощ еквивалентна на **~100,000 от днешните най-бързи PC процесори.**

Приложения на Грид

Множество приложения за растящия брой сфери

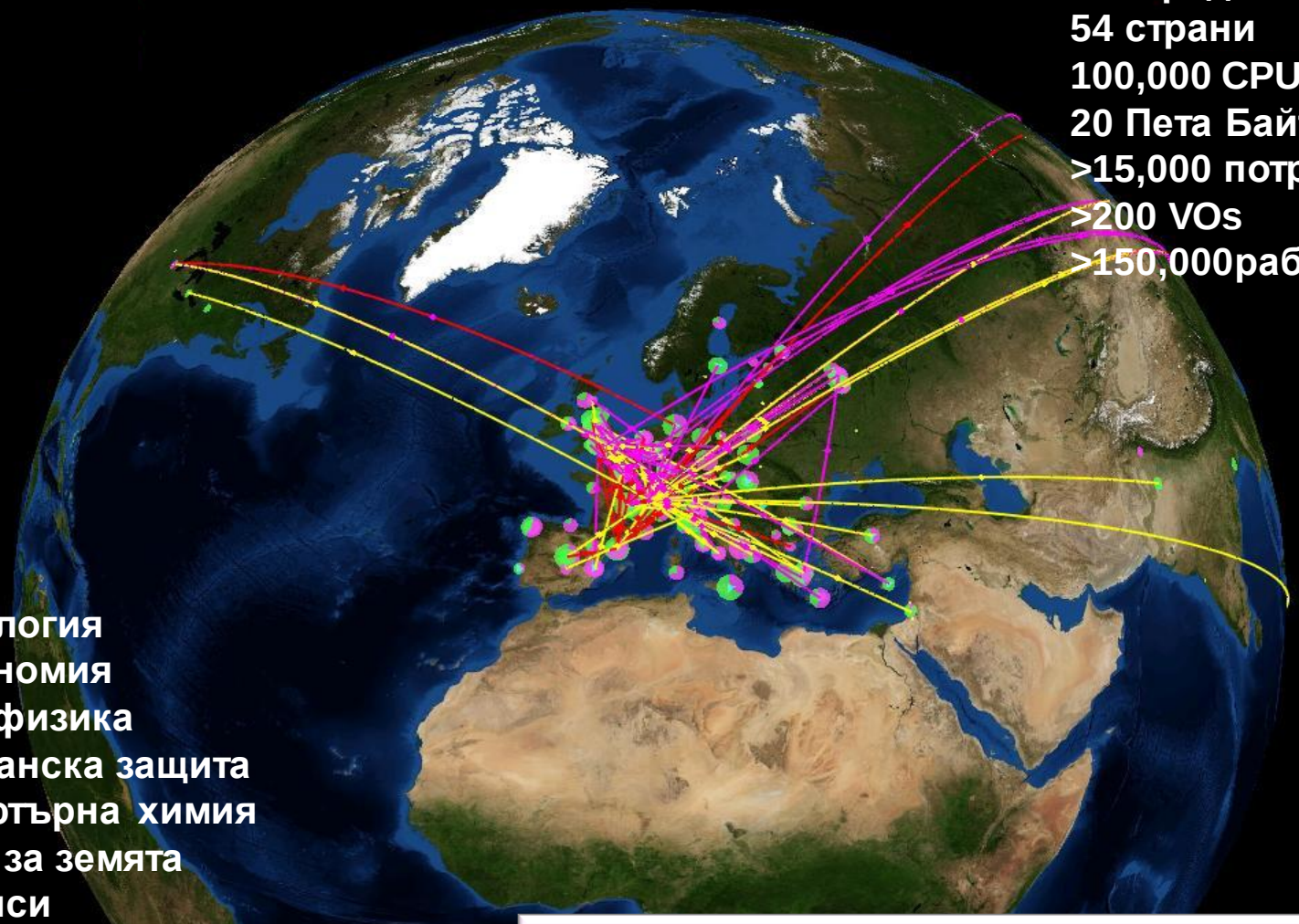
- Археология
- Астрономия & Астрофизика
- Гражданска защита
- Изчислителна Химия
- Науки за Земята
- Финансова симулация
- ТЯ синтез
- Геофизика
- Физика на високите енергии
- Обществени науки
- Природни науки
- …



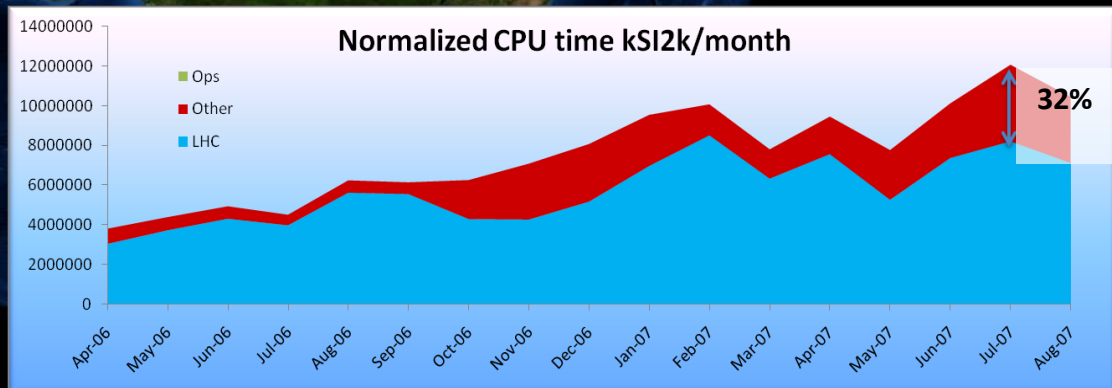
Инфраструктурата се използва от повече от>15,000 изследователи за - 150,000 занимания всеки ден

Enabling Grids for E-sciencE

260 града
54 страни
100,000 CPUs
20 Пета Байта
>15,000 потребителя
>200 VOs
>150,000работи на ден



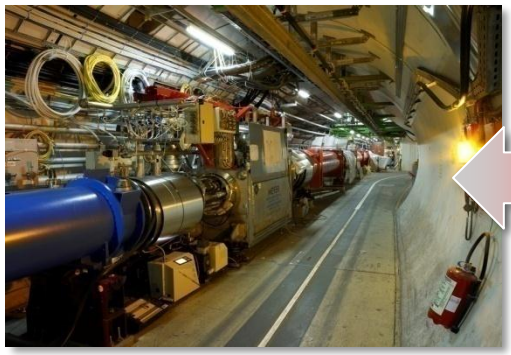
Археология
Астрономия
Астрофизика
Гражданска защита
Компютърна химия
Науки за земята
Финанси
Ядрен синтез
Геофизика
Физика на високите енергии
Обществени науки
Приложни науки
...

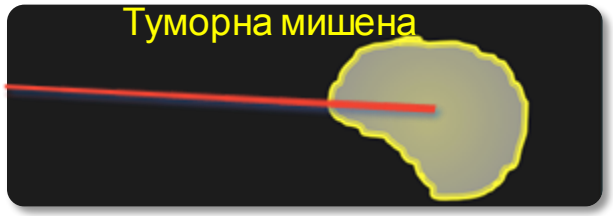


ЦЕРН - Иновационни технологии

Пример: приложение в медицината

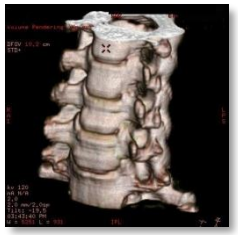
Ускоряване на лъчи от елементарни частици



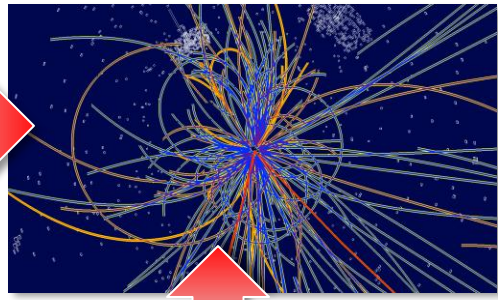


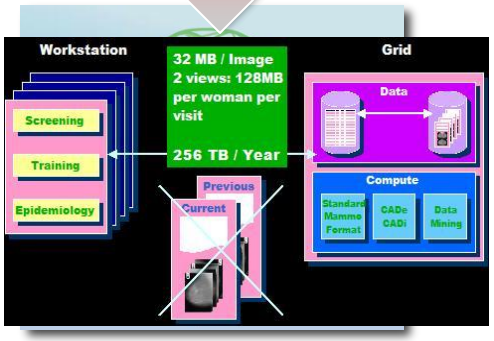
Зареден адронен лъч,който отдава енергията си в материята

Медицинска снимка:



Детектиране на елементарни частици





Large-scale **computing** (Grid)

Грид технологии за управление и анализ на медицински данни.

Технологии и иновации

Детектори на елементарни частици –

разработките във физичните лаборатории се използват за медицинска диагностика

PET (Positron Emission Tomography) е много важен за локализиране и изследване някой видове рак.Използват изотопа Флуор-18 произвеждан от ускорител на елем.частици. PET използва антиматерия(позитрони).

Технологии и иновации

Ускорители на елементарни частици - разработени във физичните лаборатории те се използват в болниците

Адронна терапия

Courtesy of IBA

Около 9,000 от 17,000 ускорителя работещи в света днес се използват в медицината

ЦЕРН - Образователни дейности

Учени в ЦЕРН

Академични квалификационни програми

Млади изследователи

- Училище на ЦЕРН за Физика на Високите Енергии
- Училище на ЦЕРН по IT технологии
- Училище на ЦЕРН за Ускорители

2010 Accelerator School - Varna!

Студенти

Лятна студентска програма

Програма 'Technical Stud

Училища за учители на ЦЕРН

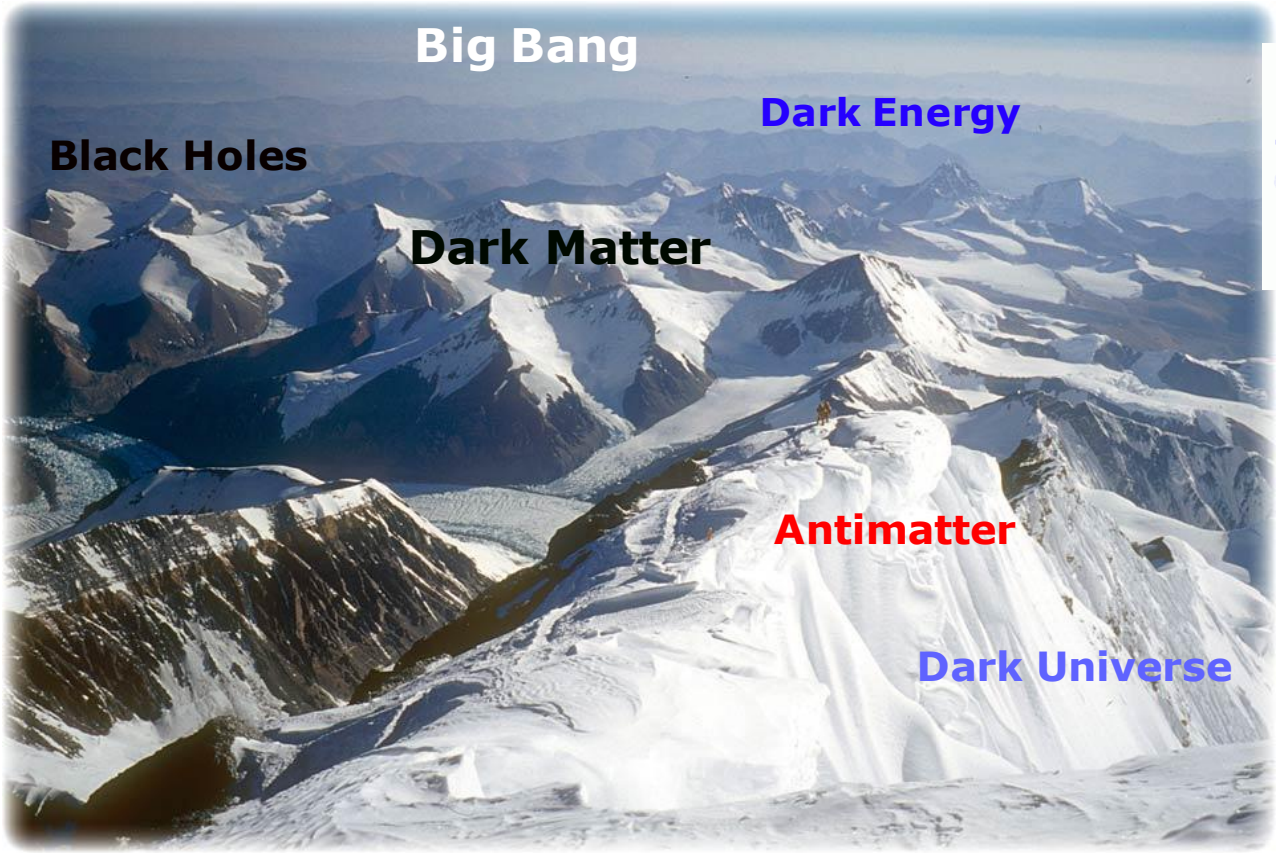
Международни и Национални програми

2008-2010 ~140 учители от България

Как изглежда Физиката за учените

Как изглежда Физиката за учениците

Take the students on a sight-seeing tour ..



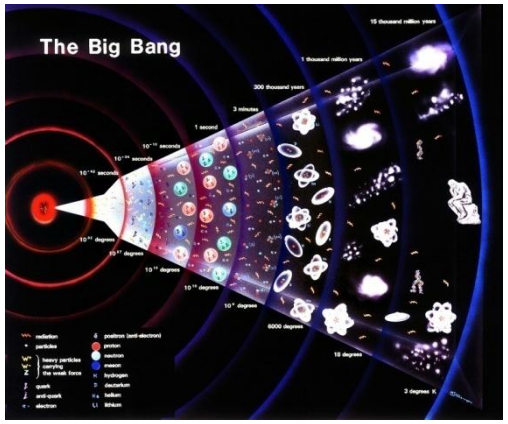
Use modern physics to inspire and motivate school teachers (and their students):

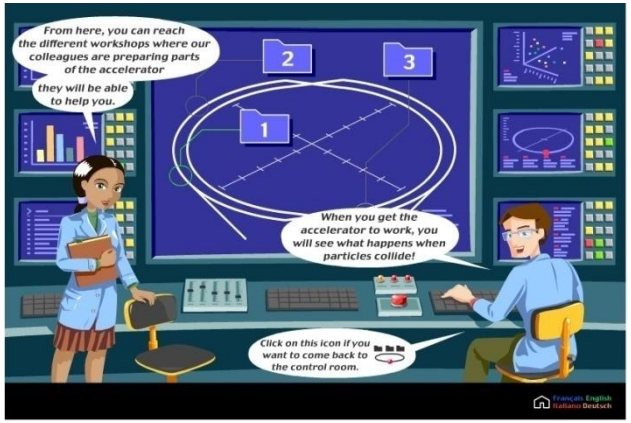
1) Contact with frontier science (self-confidence, develop/exchange ideas)

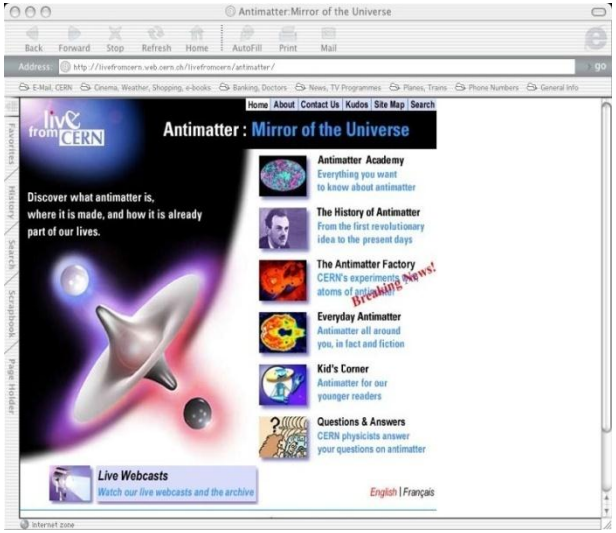
2) Increase attractiveness of science lessons (**13-15 yrs**)

Teaching resources

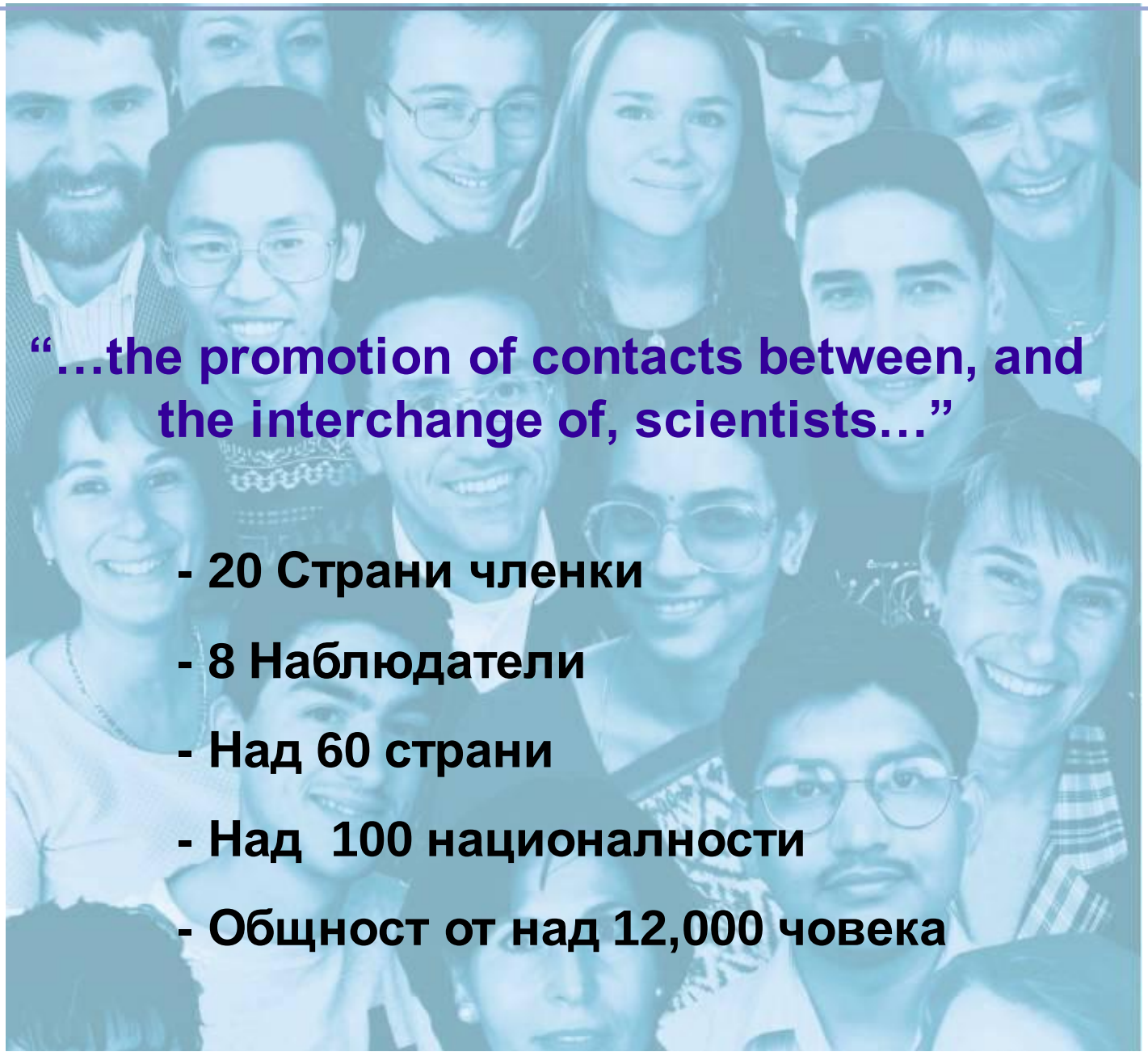
- All teacher courses and materials are recorded and archived
- Special school materials, video clips, animations, games are produced
- Video-Conferences between school classes and CERN scientists
- CERN education website: cern.ch/education







ЦЕРН - Обединява нации



“…the promotion of contacts between, and the interchange of, scientists…”

- 20 Страни членки
- 8 Наблюдатели
- Над 60 страни
- Над 100 националности
- Общност от над 12,000 човека

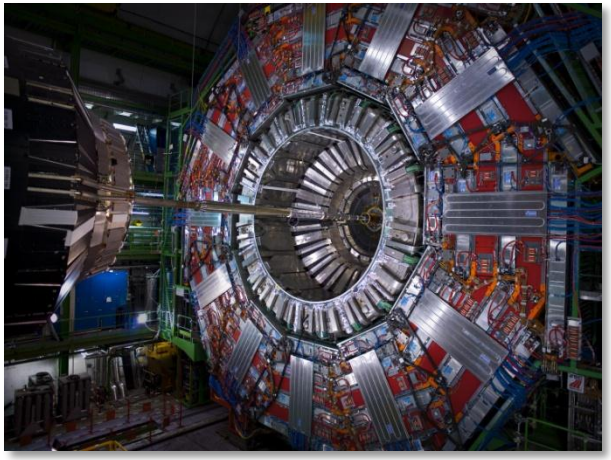
България – колаборатор с ЦЕРН

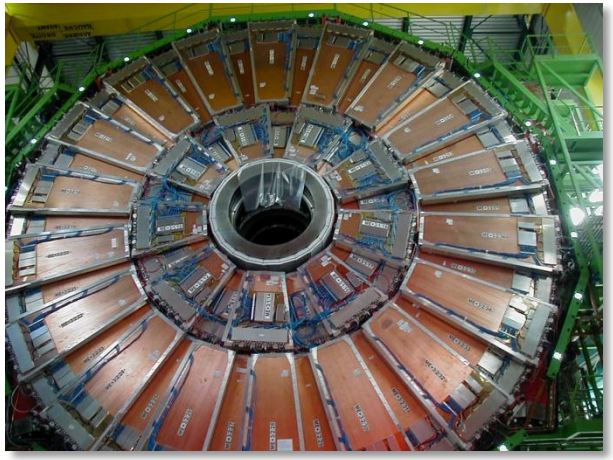
- Дългогодишно сътрудничество започнало през 70те и 80те години на 20в.
  - ✓ Физика, сътрудничество започнало през 1975г. - NA4 и 80те - L3 :
    - ➢ Институт за ядрени изследвания и ядрена енергетика, Българска академия на науките
    - ➢ Факултет по физика, Софийски Университет Св.Климент Охридски
  - ✓ Инженерни проблеми, сътрудничество започнало през 1987г – L3:
    - ➢ Институт по системно инженерство и роботика, Българска Академия на Науките

България – колаборатор с ЦЕРН

- Връзката продължава с одобряването на CMS експеримента, където българските физици са натоварени с конструирането на Адронния калориметър и барабана на мюонната система.

- CMS collaboration - 2 Institutes, 1 Associated Institute:
  - Институт за ядрени изследвания и ядрена енергетика, Българска академия на науките
  - Факултет по физика, Софийски Университет Св.Климент Охридски
  - Институт по системно инженерство и роботика, Българска Академия на Науките





България и ЦЕРН - Днес

- Българските учени,инженери и техници са включени в различни експерименти в ЦЕРН,макар че основните усилия са концентрирани в CMS.
- Българските специалисти са много активни също и в LHC Computing Grid, и EGEE, и SEEGRID.
- Главното участие е на Института за Ядрени Изследвания и Ядрена Енергетика (INRNE) към БАН, на Софийски университет и Институт по системно инженерство и роботика към БАН

Българите в ЦЕРН

- Статутът на страна член на CERN дава възможност на българи
  - ⇨ да работят в CERN и да дадът своя принос в изследователските дейности на CERN
    - Служители на CERN
    - Млади специалисти в CERN
    - Участници по проекти изпратени от български университети и научни институти

⇨ да участват в програми за обучение

- Technical students
- Summer students
- Doctorial students
- High School Teachers Programme

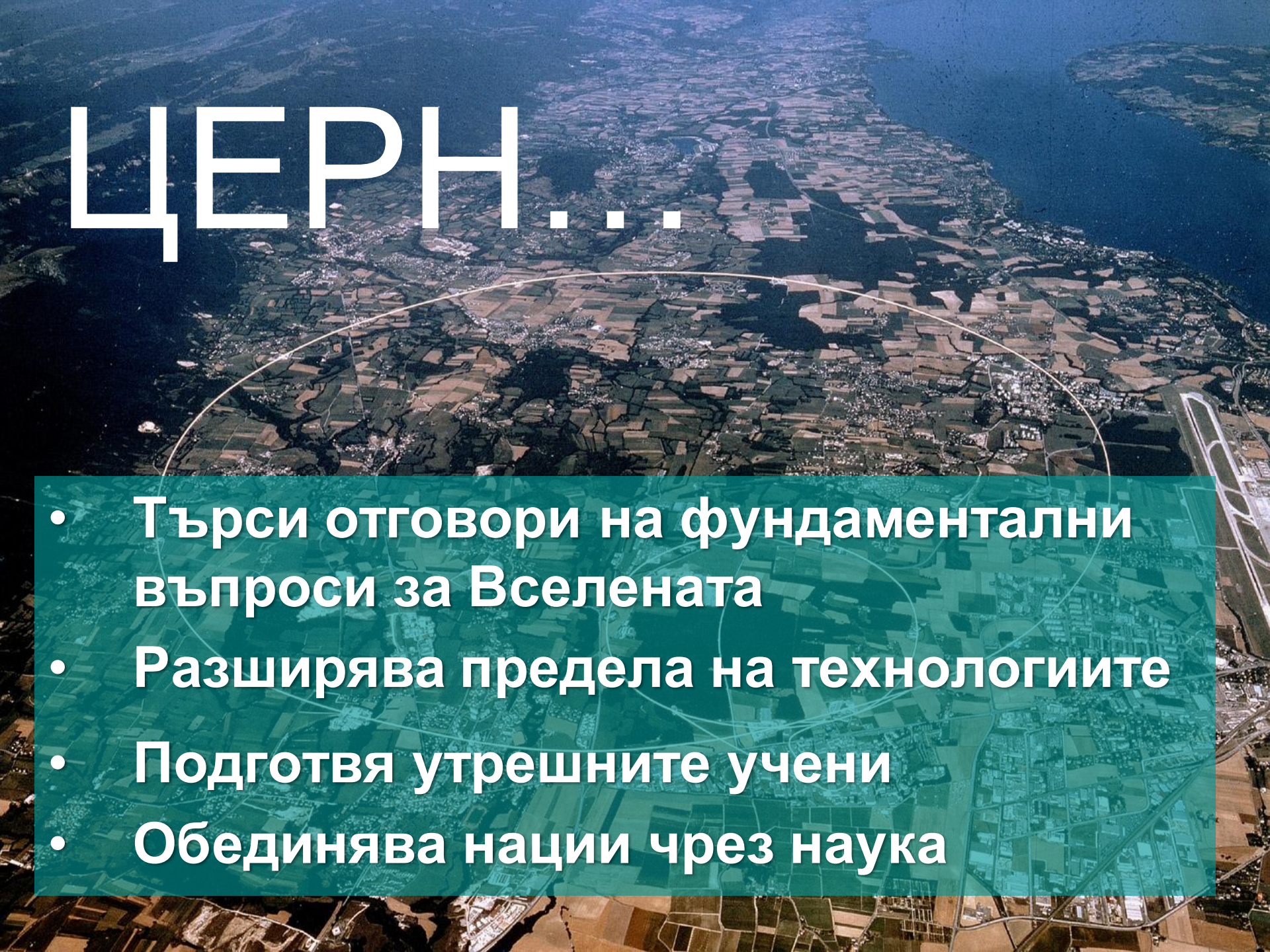
Българите в ЦЕРН

- Българите работещи в CERN – физици, инженери, софтуерни специалисти и работещи по безопасността

- 2010 статистика

⇨Служители на CERN - 10

- ⇨ Млади специалисти в CERN – 2
- ⇨ платени сътрудници - 2
- ⇨ Technical students - 4
- ⇨ Summer students - 2
- ⇨ Участници по проекти - 77



ЦЕРН...

- Търси отговори на фундаментални въпроси за Вселената
- Разширява предела на технологиите
- Подготвя утрешните учени
- Обединява нации чрез наука