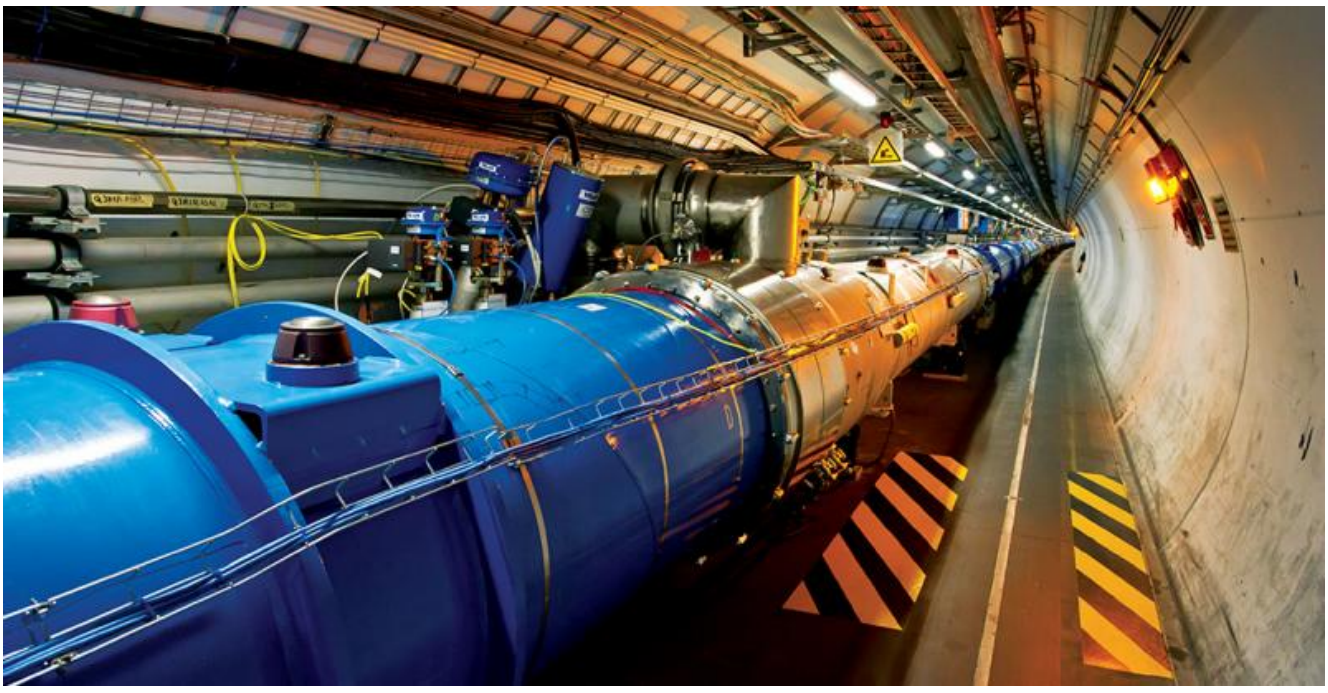
أكبر آلة في العالم

يعتبر مصادم الهدرونات الكبير (بالإنجليزية : (Large Hadron Collider) اختصارا LHC) أكبر و أقوى مسرع للجسيمات في التاريخ، و يتألف LHC من مغناطيس فائق التوصيل طول قطره 27 كيلومترا مع عدد من الهياكل لتعزيز طاقة الجسيمات على طول المسار.

إعداد: هشام جملاوي / التدقيق اللغوي: رشيد لعناني



و قد نجح مصادم الهدرون الكبير (LHC) في توليد نموذج مصغر للانفجار العظيم الذي يُعتقد أنه تمخض عن الكون، وذلك عبر تصادم أيونات الحديد بدل البروتونات، وتمكن العلماء الذين يشتغلون على الآلة الضخمة الواقعة تحت الأرض على الحدود بين فرنسا وسويسرا من استكمال الظروف الملائمة لإجراء التجربة.

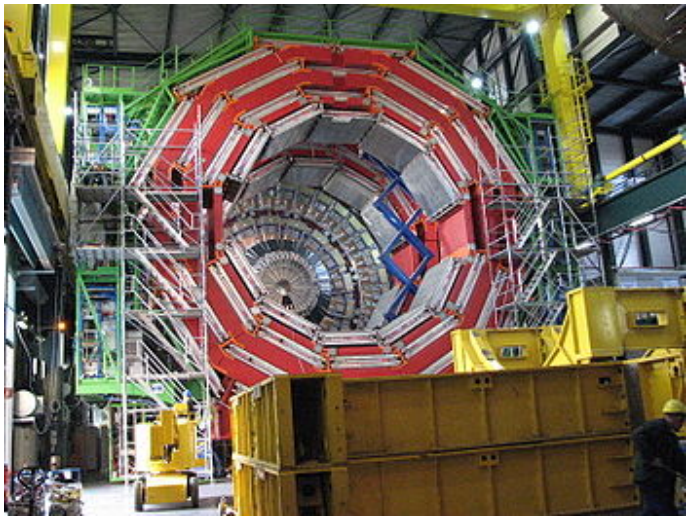
ونجمت عن التجربة حرارة أكثر ارتفاعا بمليون مرة عن حرارة قلب الشمس، وقال الدكتور ديفيد إيفانز ـ من جامعة بورمنجهام والعضو في الفريق المشرف على تجربة تصادم الأيونات "أليس": "إن العملية

جرت في بيئة آمنة وتحت السيطرة، وقد تمخضت عن قذيفات مادون الذرية في غاية الحرارة والكثافة وناهزت درجة حرارتها 10 تريليونات درجة." وقد صُمم "المصادم" بشكل يسمح بصدم شعاعات البروتونات مع بعضها في محاولة لإلقاء الضوء على طبيعة الكون ونشأته.

ويعد هذا المصادم الذي تديره الوكالة الأوروبية للبحث النووي (سيرن) أكبر آلة في العالم سيتم من خلالها خلق ظروف مشابهة لتلك التي تمثل اللحظات التي أعقبت الانفجار العظيم. وتقع منشأة المصادم في نفق على عمق 100 متر تحت الأرض في منطقة على الحدود الفرنسية السويسرية، ويستخدم المصادم 1200 من القضبان المغناطيسية الفائقة التي تقوم بـ لي أو تعديل تدفقات البروتونات في اتجاهين متعاكسين حول الحلقة الرئيسة لنفق المصادم وبسرعة تقارب سرعة الضوء.

و من التجارب التقاء واصطدام فيضي البروتونات المتعاكسان عند نقاط معينة على مسار المعجل وتنصب عند تلك النقاط أجهزة القياس الضخمة التي تمكّن من تسجيل جميع الجسيمات الناشئة عن اصطدام بروتونين. وتوجد أجهزة القياس المعدة في غرف تحت الأرض ومنها المكشاف أطلس ATLAS ومكشاف الميونات CMS و LHCbوتجربة أليس ALICE و TOTEM (أنظر الشكل). ويبلغ وزن مكشاف أطلس نحو 7000 طن والمكشاف CMS نحو 12000طن، وقد أُعدّ هذان المكشافان (عدادات جسيمات) خصيصا من أجل التأكد من قياس كل منهما على حدة، فإذا سجل أحدهما جسيما غريبا ذا مواصفات معينة، يمكن التحقق من صحة ذلك عن طريق المقياس الآخر.

أي أن التجربتين تعملان على اكتشاف جسيمات أولية جديدة لا نعرفها تدخل في تكوين الكون، أو أن لها دورا في نشأة الكون وتكوينه في الماضي. الفكرة وراء الموضوع هو أن اصطدام بروتونين تبلغ كتلة الواحد منهما 0.94 جيجا إلكترون فولتعلى مربع سرعة الضوء وعند سرعات تعادل 7 تيرا إلكترون فولت ينتج عنه أعدادا كبيرة من مختلف الجسيمات الأولية منها الكبير ومنها الصغير وذلك عن طريق تحول الطاقة عند الاصطدام إلى مادة (جسيمات أولية) طبقا لمعادلة تكافؤ المادة والطاقة لأينشتاين، فطاقة 7 تيرا إلكترون فولت – وهي طاقة اصطدام بروتونين – تكفي لأن يتولد منها نحو 7000 من البروتونات، حيث كتلة البروتون 0.94 جيجا إلكترون فولت فقط.



تركيب المكشاف CMS ويزن نحو 12.000 طن أثناء

تركيبه تحت الأرض عام 2007.

وفقا لإحصائيات يناير 2010 تقدر التكلفة الإجمالية للمشروع 6 مليار يورو (9 مليار دولار أمريكي) تقريبا كما أن سيرن صرحت بأن تكاليف الصيانة قد تصل إلى 16.6 مليون يورو. تمت الموافقة على البناء في 1995 بميزانية 1.6 مليار يورو بالإضافة إلى 140 مليون يورو لتغطية تكلفة التجارب. ومع ذلك ففى عام 2001 روجعت التكلفة فتبين أنها تخطت ما هو مقدر لها بحوالي 300 مليون يورو للمعجل أو المسرع و 30 مليون يورو للتجارب ومع انخفاض ميزانية الوكالة أُجل موعد الانتهاء من سنة 2005 إلى سنة 2007.

أُنفق 120 مليون يورو من الميزانية المضافة على المغناطيس عالي التوصيل، كما أن العديد من المصاعب الهندسية حدثت أثناء إنشاء كهف تحت الأرض للولب مركب للميون Compact Muon Solenoid. وكانت هناك مصاعب أخرى بسبب تقديم أجزاء أو معدات بها خلل للوكالة من خلال بعض معامل الأبحاث المشاركة مثل معمل أرجون الوطني الأمريكي و معجل فيرميلاب.

المراجع:

1 2 3