سيرن في البحرين

24 أبريل 2024

CERN in Bahrain

24 April 2024

سيرن في البحرين

24 أبريل 2024

CERN in Bahrain

24 April 2024

سيرن في البحرين

مرحبا بكم في معرض « سيرن في البحرين»، المعرض الدائم للمنظمة الأوروبية للأبحاث النووية. الهدف من المعرض هو لرفع فائدة واهمية العلوم الأساسية لجيل الشباب والمهتمين وأي شخص لديه فضول حول أصل نشوء الكون وطبيعة الجسيمات الأولية والاساسية التي تشكل الكون وتفاعلاتها والقوى الأساسية في الطبيعة

«الانفجار العظيم» في علم الكون هو النظرية السائدة لتفسير نشوء وتطور الكون الحالي، في المعرض استكشف اللبنات الأساسية للحياة، تعامل مع أسرار الكون، واستكشف أكبر تجربة علمية في العالم، وكيف غير العلوم الأساسية العالم، كما نعرفه

مركز ابحث

مركز ابحث متفرع من مركز الشيخ إبراهيم بن محمد آل خليفة للثقافة والبحوث، ويهدف الى تطوير وترسيخ العلوم الأساسية في مملكة البحرين ومنطقة الخليج.

ابحث هو مركز متخصص لفيزياء الجسيمات الأولية تم إنشاءه لما لهذا التخصص من دور أساسي لفهم الجوانب الأساسية للطبيعة، والبنات الأولية للكون والقوى التي تعمل بينها

ينظم مركز ابحث المعرض الدائم الحالي كجزء من برنامجه وأنشطته العلمية وهو ثمرة التعاون بين مركز الشيخ إبراهيم بن محمد آل خليفة للثقافة والبحوث والمنظمة الأوروبية للأبحاث النووية «سيرن»

CERN IN BAHRAIN

Welcome to the exhibition ‘CERN in Bahrain’, The permanent exhibition by CERN ‘the European Organization for Nuclear Research’. The aim of the exhibition is to raise interest in science for young people and anyone who curious about the origins of the universe, the nature of the particles, the fundamental forces in nature and the power of fundamental science.

Experience the ‘Big Bang’, investigate the building blocks of life, grapple with the mysteries of the universe, explore the world’s largest scientific experiment, and discover how fundamental science has changed the world, as we know it.

SEARCH CENTER

Search center is a branch of the Shaikh Ebrahim bin Mohammed Al Khalifa Center for Culture and Research and aims to develop science in Bahrain and the Gulf region.

Search is a center for elementary particle physics that deals with fundamental aspects of nature that is common to everyone, the fundamental building blocks of the universe and the fundamental farces acting between them.

The search Center is organizing the current permanent exhibition as a part of its scientific program and activities, a product of a collaboration between Shaikh Ebrahim bin Mohammed Al Khalifa Center for Culture and Research and the European Organization for Nuclear Research “CERN”.

1. المقدمة

سـيرن" المنظمـة الأوروبيـة للأبحـاث النوويـة"، هـي أكبر منظمـة بحثيـة فـي العالـم لدراسـة أصغر مكونـات المـادة واللبنـات الأساسـية لكوننـا. قامـت سـيرن ببنـاء وتشـغيل مصـادم الهـادرون الكبيـر (LHC)، وهـي أكبر أداة علميـة فـي العالـم وأكثرها تعقيـدا. وهـي عبارة عـن مسـرّع للجسـيمات علـى الحـدود الفرنسـية السويسـرية بالقـرب مـن جنيـف.

توّظـف سـيرن 2500 شـخص وتبلـغ ميزانيتهـا السـنوية حوالـي 1.2 مليـار فرنـك سويسـري، تدفـع مـن قبـل 23 دولـة أعضاء فيهـا ودول أعضاء منتسـبة. يعمـل أكثـر مـن 13000 عالـم ومهنـدس مـن اكثر مـن 100 دولـة. فـي سـيرن، يقومـون ببناء وتشـغيل أجهزة الكشـف عـن الجسـيمات، مـع اخـذ البيانـات وتحليلهـا باسـتخدام شـبكة حوسـبة عالميـة منتشـرة فـي جميـع أنحاء العالـم.

نبذة تاريخية

فـي عـام 1949، اقتـرح الفيزيائي الفرنسـي والحائز علـى جائزة نوبـل، لويـس دي بروليـي، فكـرة «مختبـر العلـوم الأوروبـي». فـي أعقاب الحـرب العالميـة الثانيـة، كان الفيزيائيـون الأوروبيـون حريصيـن علـى إنشاء مشـروع علمـي وثقافـي مشـترك أكبر مـن قـدرة بلـد واحـد علـى توفيـره. تحـت رعايـة اليونسـكو، فتـم تأسـيس (المجلـس الأوروبـي للبحـوث النوويـة) سـيرن فـي عـام 1954، بهـدف إجراء البحـوث الأساسـية فـي الفيزيـاء النوويـة والجسـيمات، مـن المقـرر نشـر جميـع النتائج والبحـوث وجعلهـا متاحـة للجميـع بحريـة.

الأهداف

الهدف الرئيسي من سيرن هو فهم أصل وطبيعة الكون. إن اكتشاف اللبنات الأساسية يوضح كيفية تطور المادة من الحالة الكثيفة الساخنة والتي كانت موجودة للكون المبكر لتصبح المجرات والنجوم والكواكب التي نراها اليوم من حولنا. لتحقيق هذا الهدف، توفر سيرن مجموعة فريدة من مرافق التسريع التي تجعل البحوث في طليعة المعرفة البشرية. وفي سيرن يتم تدريب الآلاف من العلماء والمهندسين الشباب.

التعاون الدولي

يأتـي العلمـاء مـن أكثـر مـن 100 دولـة الـي سـيرن لمتابعـة هدفهـم المشـترك. إن تنـوع الأشـخاص مـن جميـع أنحـاء العالـم والسـهولة التـي يتعـاون بهـا النـاس هـو واحـد مـن أعظم إنجازات سـيرن وشـهادة علـى لغـة العلـم العالميـة علـى مـر السـنين، كانـت ومـا زالـت سـيرن مفتوحـة دائما للمجتمعـات العلميـة لجميـع الـدول. سـيرن هـي النمـوذج للتعـاون العلمـي فـي أوروبـا، وقـد أدى هـذا التعـاون إلـى ظهـور برامـج ذات أهـداف تتـراوح مـن علـم الفلـك الـى علـم الأحيـاء. إن احـدث منظمـة تتبـع خـط سـيرن هـي SESAME ، وهـو مختبـر للشـرق الأوسـط فـي الأردن.

1. INTRODUCTION

CERN, the the European Organisation for Nuclear Research, is the world's largest research centre for the study of the smallest constituents of matter - the building blocks of our universe. CERN has built and operates the Large Hadron Collider (LHC), the world's biggest and most complex scientific instrument. Its network of particle accelerators straddles the Franco–Swiss border near Geneva.

CERN employs 2500 people and has a yearly budget of about 1.2 billion Swiss Francs, paid by its 22 member states and 8 associate member states. More than 13,000 scientists and engineers from more than 100 nations work at CERN, building and operating particle detectors, taking data and analysing them using the world- wide LHC computing grid

History

In 1949, the idea of a "European Science Laboratory" was proposed by the French physicist and Nobel prize winner Louis de Broglie. In the aftermath of World War II, European physicists were keen to create a common scientific and cultural enterprise that was bigger than a single country could provide. Under the auspices of UNESCO, the "Conseil Européen pour la Recherche Nucléaire" (CERN) was founded in 1954, with the goal of fundamental research in nuclear and particle physics, and with no concern for military work. All of its results were to be published and made freely available.

Goals

The main goal of CERN is to improve our understanding of the origin and the nature of the universe. Exploring the basic building blocks reveals how matter evolved from the hot dense state of the early universe to become the galaxies, stars and planets that we see around us today. To achieve this goal, CERN provides a unique range of accelerator facilities that enable research at the forefront of human knowledge. The work at CERN trains thousands of young scientists and engineers, and inspires and nurtures scientific awareness in all citizens.

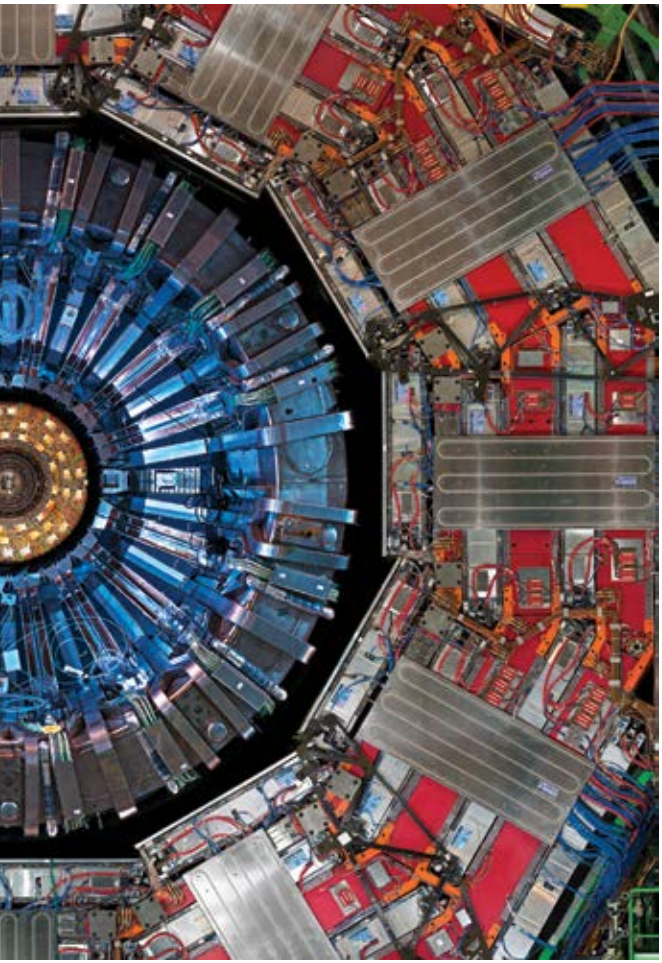
International collaboration

Scientists from more than 100 countries come to CERN to pursue their shared goal. The diversity of people from around the world and the ease with which people collaborate is one of CERN's greatest achievements and a testimony to the universal language of science. Over the years, CERN has always been open to the scientific communities of all nations, overcoming political barriers. CERN scientists worked with their Soviet and US counterparts throughout the cold war. CERN is the prototype for scientific collaboration in Europe, and has given rise to organisations with remits ranging from astronomy to biology. The latest organisation to follow in CERN's footsteps is SESAME, a laboratory for the Middle East in Jordan.

ATLAS
CERN Meyrin
SPS 7 km
ALICE

LHCb
CERN Prévessin
Suisse
France
CMS
LHC 27 km

2. CMS كاشف الجسيمات الأولية



تظهر الصورة المشهد لكاشف الجسيمات الأولية CMS في سيرن بالحجم الحقيقي (1:1) الذي يتم تثبيته في كهف ضخم على عمق 100 متر تحت الأرض. للكاشف شكل أسطوانة ضخمة، بقطر 15 متر وطول 21 متر ووزن 12500 طن.

في كل ثانية هنالك حزمتان من البروتونات مضادتان تدوران في المصادم LHC يحصل ما يصل الى 2 مليار تصادم بين البروتونات في مركز الكاشف. يمكن مقارنتها بكاميرا ضخمة ثلاثية الأبعاد مع أكثر من 100 مليون جهاز استشعار، والتي تؤاخذ لقطات في كل تصادم.

يسجل الكاشف CMS نوع وطاقة واتجاه كل من مئات الجسيمات الناتجة عن في التصادم. وهي مبنية من عدة طبقات من الكثافة المتزايدة، الطبقة الداخلية، المصنوعة من كاشفات السليكون، تقيس المسارات التي تركتها الجسيمات المشحونة، والتي تنحني في المجال المغناطيسي لمغناطيس لولبي ضخم. تمتص السعرات الحرارية التالية الجسيمات (وفقا لنوعها) وتقيس طاقتها. تقوم أجهزة الكشف عن الميون بتحديد وقياس طاقة الميونات التي يمكنها اختراق جهاز الكشف بأكمله والميون عبارة عن جسم اولي يعتبر من اللبنات الأساسية للكون

معدل البيانات الخام هو اكثر من 1000تيرا بايت في الثانية، واحد فقط من أصل مليون تصادم ينتج احداث له خصائص قد تكون مثيرة للاهتمام، ويتم تحديده بواسطة شبكة من أجهزة الكمبيوتر وفقا لخوارزميات مبرمجة مسبّقا. حيث يتم إرسال حوالي 1000 حدث في الثانية الى جهاز تسجيل مركزي في مركز سيرن للحاسبة. وهذا ينتج أكثر من 2000 تيرا بايت في السنة، وهي كمية من البيانات التي يتم تحليلها من خلال اكثر من 800000 معالج مدمج في نظام شبكة الكمبيوتر LHC في جميع أنحاء العالم

تم تصميم كاشف CMS على مدار فترة زمنية تزيد عن 20عاما. تتكون مجموعة CMS اليوم من 179 معهداً في 41 دولة، مع 3300 فيزيائي (بما في ذلك حوالي 1500 طالب دراسات عليا)، بالإضافة الى 790 مهندس وموظف دعم.

2. CMS DETECTOR

The photo shows the front view of the CMS detector at CERN in real size (1:1) that is installed in a huge cavern 100 m underground. The detector has the shape of a huge cylinder, with 15 m diameter and 21 m length and a weight of 12,500 tonnes.

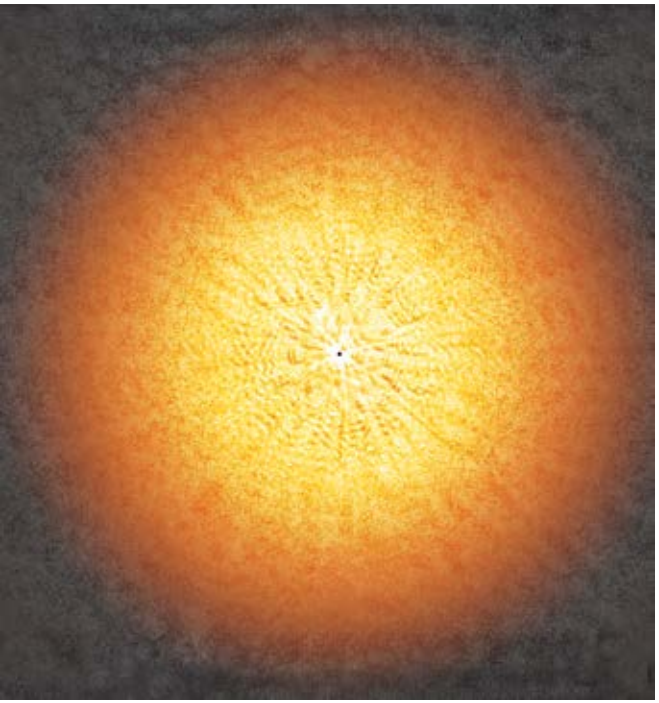
Every second, the two counter-rotating beams in the LHC produce up to 2 billion proton-proton collisions in the centre of the detector. It can be compared to a huge three-dimensional camera with more than 100 million sensors, that takes snapshots of each collision.

The CMS detector records the type, energy and direction of each of the hundreds of particles produced in the collision. It is built in several layers of increasing density. The inner layer, made of silicon detectors, measures the tracks left by charged particles, which are bent by the magnetic field of a huge solenoid magnet. The following calorimeters absorb particles (according to their type) and measure their energy. The muon detectors in the periphery identify and measure the energy of muons that can penetrate the entire detector.

The raw data rate is more than 1000 Tera-Bytes (TB) per second, far too large to transfer and to store on mass storage. Only about one in a million collisions produce events that has a potentially interesting characteristics, and is selected by a network of computers according to pre-programmed algorithms. About 1000 events per second are sent to a central recording device in CERN's computing centre. This produces more than 20,000 TB per year, an amount of data that is analysed by more than 800,000 processor cores integrated in the world-wide LHC computer grid system.

The CMS detector has been designed, built and commissioned over a time span of more than 20 years. The CMS collaboration consists today of 179 institutes in 41 countries, with 3300 physicists (including about 1500 graduate students), as well as 790 engineers and support staff.

3. ماذا نعرف عن الانفجار العظيم؟



تعتمد معرفتنا على أكثر من 100 عام من الاكتشافات العلمية. هناك أربعة ملاحظات رئيسية للنجوم والمجرات البعيدة التي تعطي الدعم الساحق لنظرية الانفجار العظيم

توسع الكون:

ما يوحي بأنها بدأت منذ حوالي 13,8 مليار سنة

نسبة الكتلة العالية للهيدروجين والهيليوم في جميع النجوم (حوالي 3:1)

مما يوحي بأن كل الهليوم تم إنتاجه في منطقة صغيرة من الفضاء

عمر أقدم النجوم حوالي (13,5 مليار سنة)

حيث لا يمكن أن يكون أي نجم أقدم من الكون نفسه

«الخلفية الميكروية الكونية»

الإشعاع الحراري المتوقع أن ينبعث من الكون الساخن المبكر

إن فيزياء الجسيمات يصف تكوين وتطور المادة بعد الانفجار العظيم، وتسمح التجارب في المصادم LHC باستكشاف الظروف السائدة في الكون في زمن اقل من تريليون من الثانية بعد الانفجار العظيم.

3. HOW DO WE KNOW ABOUT THE BIG BANG ?

Our knowledge is based on more than 100 years of scientific exploration. There are four main observations of distant stars and galaxies that give overwhelming support for the Big Bang theory:

the expansion of the Universe

suggesting that it started about 13.8 billion years ago

the universal mass ratio of hydrogen and helium in all stars (about 3:1)

suggesting that all helium was produced in a small region of space

the age of the oldest stars (about 13.5 billion years),

since no star can be older than the universe itself

the 'cosmic microwave background'

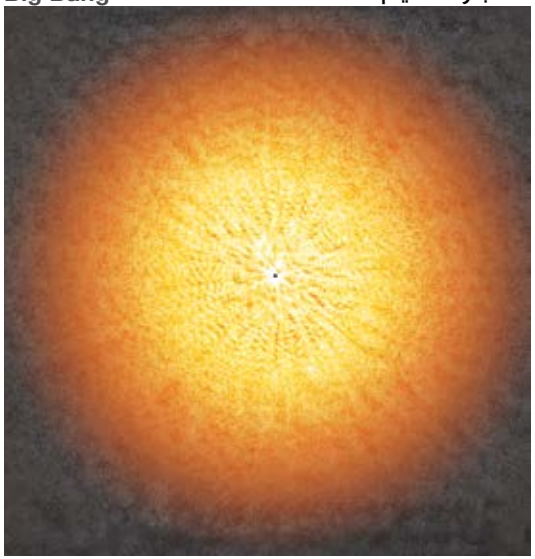
the thermal radiation expected to be emitted by the early hot universe

On large distance scales, the geometry and the expansion of space is described by Einstein's general relativity. Particle physics describes the creation and evolution of matter just after the Big Bang. Experiments at the LHC allow exploring the conditions that prevailed in the universe less than a trillionth of a second after the Big Bang.

4. تطور الكون

0 s

Big Bang **الانفجار العظيم**

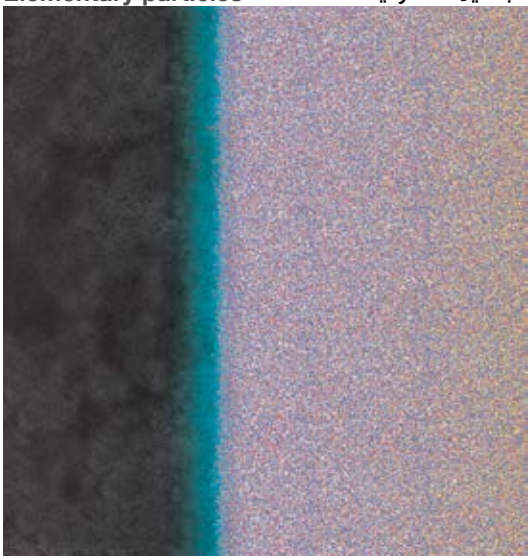


منذ 13.8 مليار سنة، ولد الكون من توسع نقطة كثيفة حارة لا يمكن تصورها. خلال فترة صغيرة جدا، توسع الفضاء بشكل أسرع من سرعة الضوء. وتمتد التقديرات الكمية إلى أبعاد كونية، ثم تنشئ في وقت لاحق مناطق في الكون يكون لكل منها كثافة مختلفة قليلا عن الاخرى

13.8 billion years ago, the universe is born from the expansion of an unimaginably hot, dense point. During this era of “inflation”, space expands faster than the speed of light. Quantum fluctuations get stretched to cosmic dimensions and later create regions in the universe that each have a slightly different density from each other.

0.000 000 000 001 s

Elementary particles **الجسيمات الأولية**



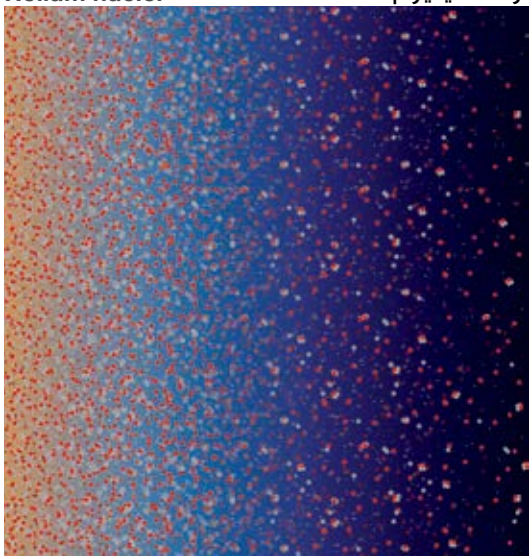
تحول طاقة الانفجار الكبير الى حساء شديد الكثافة وحار جداً من الجسيمات والجسيمات المضادة، وفقًا لصيغة أينشتاين الشهيرة عند فترة وجيزة، تقضي معظم الجسيمات والجسيمات المضادة على بعضها البعض في موجة من الإشعاع لأسباب غير معروفة حتى الآن، يبقى جزء صغير من جزيئات المادة. هذه هي الكواركات والإلكترونات والجسيمات الأساسية الأخرى التي تشكل النجوم، الكواكب وانت. تجارب مصادم الهادرون الكبير في سيرن تدرس هذه الفترة في تطور الكون.

The energy of the Big Bang converts into a very dense and extremely hot soup of particles and antiparticles, according to Einstein’s famous formula $E=mc^2$. Shortly afterwards, most of the particles and antiparticles annihilate each other in a burst of radiation. For as yet unknown reasons, a small fraction of matter particles survives. These are the quarks, electrons and other fundamental particles that make up stars, planets – and you. The LHC experiments at CERN study this period in the evolution of the universe.

4. EVOLUTION OF THE UNIVERSE

1000 s

Helium nuclei **نواة الهيليوم**

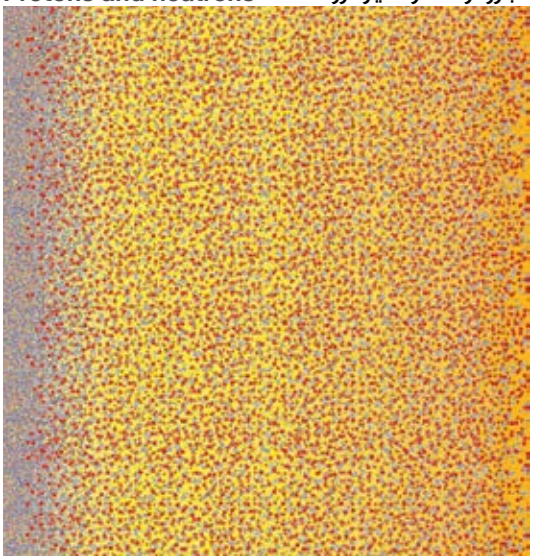


يبـرد الكـون الـى درجـة حـرارة تبلـغ مليـار درجـة. وينتـج عـن اندمـاج البروتونـات والنيوترونـات الى الأنويـة الخفيفـة. تسـتمر هـذه العمليـة حوالـي 15 دقيقـة، وخـلال هـذا الوقـت يتوسـع الكـون ويبـرد أكثـر. بعـد ذلـك، لا تغيـر فـي تركيـب الكـون بشـكل ملحـوظ: فهـو يتكـون اليـوم مـن الهيدروجيـن 75% والهيليـوم 24%

The universe has cooled down to a temperature of one billion degrees. The fusion of protons and neutrons produces the lightest nuclei. This process lasts for 15 minutes, during which time the universe expands and cools further. After that, the composition of the universe does not change significantly: today it consists mostly of hydrogen (75%) and helium (24%).

0.000 01 s

Protons and neutrons **البروتونات والنيوترونات**



فـي غضـون واحد من عشرة الف مـن الثانيـة الاولى، يجمـع التفاعـل القـوي الكـواركات لتكويـن البروتونـات مـن (إثنين مـن الكـوارك العلـوي وكـوارك واحـد سـفلي) والنيوترونـات مـن (إثنيـن من الكـوارك السـفلي وآخـر كـوارك علـوي.)

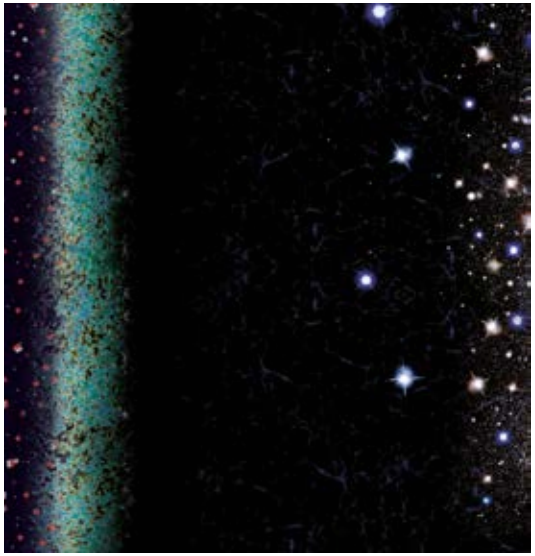
Within a few millionths of a second, the strong interaction combines quarks into protons (two up quarks and one down quark) and neutrons (two down quarks and one up quark).

380 000 years

أوائل النجوم

Atoms الذرات

First stars



عنـد درجـة حـرارة تصـل إلـى 3000درجـة، يكـون الجـو بـارّدا بمـا فيـه الكفايـة للإلكترونات للاقتـران مـع النـواة لتشـكيل الـذرات الأولـى. الكـون يصبـح شـفاف، لا يـزال مـن الممكـن رؤيـة الضـوء مـن هـذا العصـر إلـى يومنـا هـذا ويعـرف بخلفيـة الميكروويـف الكونـي.

على مدى الـ 200 مليـون سـنة القادمـة، الجاذبيـة تسـحب مـن التقلبـات الصغيـرة فـي كثافـة المـادة ممـا يـؤدي إلـى تشـكيل النجـوم الأولـى لإضـاءة الكـون. المناطـق الكثيفـة مـن انهيـار الغـاز الكونـي تحـت ضغـط جاذبيتهـا، تصبـح سـاخنة بمـا يكفـي لتحريـك تفاعـلات الاندمـاج النـووي بيـن ذرات الهيدروجيـن.

At a temperature of 3000 degrees, it is cool enough for electrons to pair up with nuclei to form the first atoms. The universe becomes transparent. Light from this era can still be seen today and is known as the cosmic microwave background.

Over the next 200 million years, the gravitational pull of small fluctuations in the density of matter gives rise to the formation of the first stars to light up the universe. Dense regions of cosmic gas collapse under their own gravity and become hot enough to trigger nuclear fusion reactions between hydrogen atoms.

200 000 000+ years

عناصر الحياة

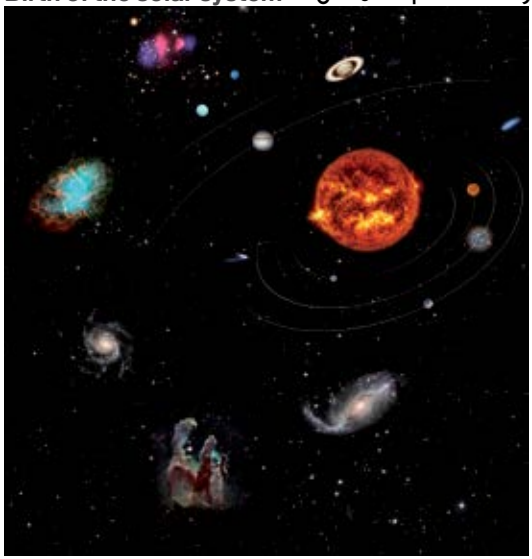
The elements of life

تـؤدي الحـرارة والضغـط الهائلان داخـل النجـوم إلـى إطـلاق عمليـات دمـج الهيدروجيـن والهيليـوم. وهـذا يخلـق عناصـر الكربـون والأكسـجين والنيتروجيـن والبوتاسـيوم وبعـض العناصـر الأخـرى الضروريـة للحيـاة

The immense heat and pressure inside stars trigger hydrogen and helium fusion processes. These create carbon, oxygen, nitrogen, potassium and all the other elements that are essential for life.

9 200 000 000 year

Birth of the solar system **ولادة النظام الشمسي**



بـدأ تكويـن النظـام الشمسـي قبـل 4.6 مليـار سـنة، أي بعـد 9.2 مليـار سـنة مـن الانفجـار الكبيـر. ناتـج مـن انهيار جـزء صغيـر مـن سحابة جزيئية عملاقة تحتـوي على حطـام النجـوم القديمـة ر. تتجمـع معظـم الكتلـة المنهـارة فـي المركـز، لتشـكل الشـمس، بينمـا يذهـب الباقـي إلـى قـرص كواكـب فلكيـة. حيـث تتكـون الأرض وجميـع الكواكـب الأخـرى مـن خـلال تراكـم حبيبـات الغبـار فـي هـذا القـرص. يسـتغرق الأمـر حوالـي ٤ بلايين سـنة مـن أجـل خلـق الظـروف علـى كوكبنـا للسـماح للحيـاة والـذكاء والوعـي للظهـور.

The formation of the solar system begins 4.6 billion years ago, i.e. 9.2 billion years after the Big Bang. A small part of a giant molecular cloud, containing the debris of ancient stars, collapses. Most of the collapsing mass collects in the centre, forming the Sun, while the rest flattens into a protoplanetary disk. The Earth and all the other planets form through accretion of the dust grains in this disk. It takes about 4 billion years for the conditions on our planet to allow life, intelligence and consciousness to emerge.

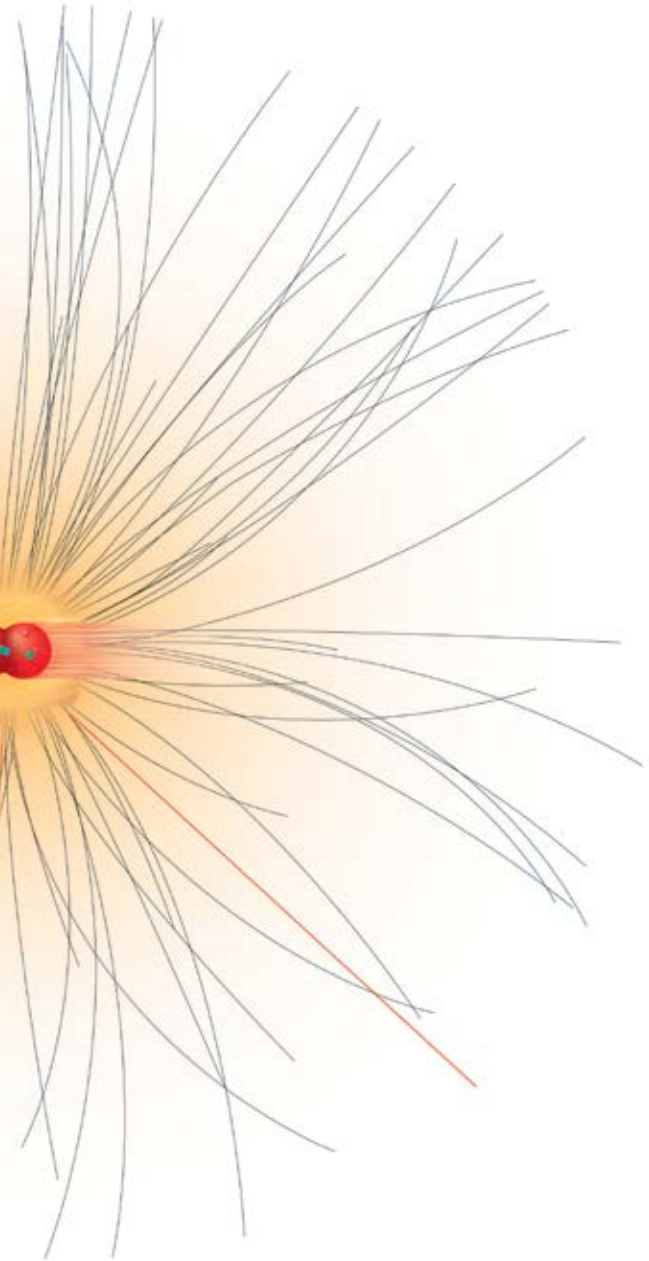
1 000 000 000+ years

Stardust **عناصر النجوم**

ألنجـوم الضخمـة تحـرق وقودهـا بسـرعة. وعندمـا ينفـد وقودهـا النـووي، تنهارتحـت تأثيـر جاذبيتهـا. هـذه النجـوم المحتضـرة فـي بعـض الأحيـان تـؤدي إلـى حـدوث انفجـارات هائلة،تعـرف باسـم المسـتعرات العظمـى supernovae، تربـط مـا بيـن النجـوم بالمكونـات الخـام للنجـوم والكواكـب فـي المسـتقبل والحيـاة. لبنـاء مـا يكفـي مـن هـذه المـواد، العديـد مـن النجـوم يجـب ان تعيـش وتمـوت ، كل جـزء يسـاهم فـي تطـور كيميـاء الكـون

Massive stars burn their fuel quickly. When they run out of nuclear fuel, they collapse under the influence of their own gravity. This gives rise to tremendous explosions called supernovae, which lace the interstellar medium with the raw ingredients of planets – and life. To build up enough of these materials, many stars must live and die, each one contributing to the evolving chemistry of the universe.

5. تصادم الجسيمات في مصادم الهادرون الكبير



إن مبدا التجارب في المصادم» مصادم الهادرون الكبير» بسيط للغاية: يصطدم بروتونان بأعلى طاقة ممكنة ومراقبة النتائج. الهدف هو الإجابة عن أسئلة مثل من ماذا نتكون. أي البحث عن المكونات الأساسية للكون والتفاعلات الأساسية التي تسيطر على الكون.

في معظم تصادمات البروتونات – البروتونات، الكواركات والكللونات داخل البروتونات تتفاعل وتصطدم ببعضها البعض وتتحول الى طاقة ثم لتشكل عدّدا كبيرًا من «الجسيمات» التي يعرفها العلماء جيّدا بالفعل. في بعض الأحيان، تنتج من هذه التصادمات جسيمات جديدة من هذه العملية، اكتشف العلماء الكواركات بانواعها العلوية والسفلية والسحرية والقمة والقعر، والبوزونات مثل جسيمات W & Z من هذه التصادمات العميقة.

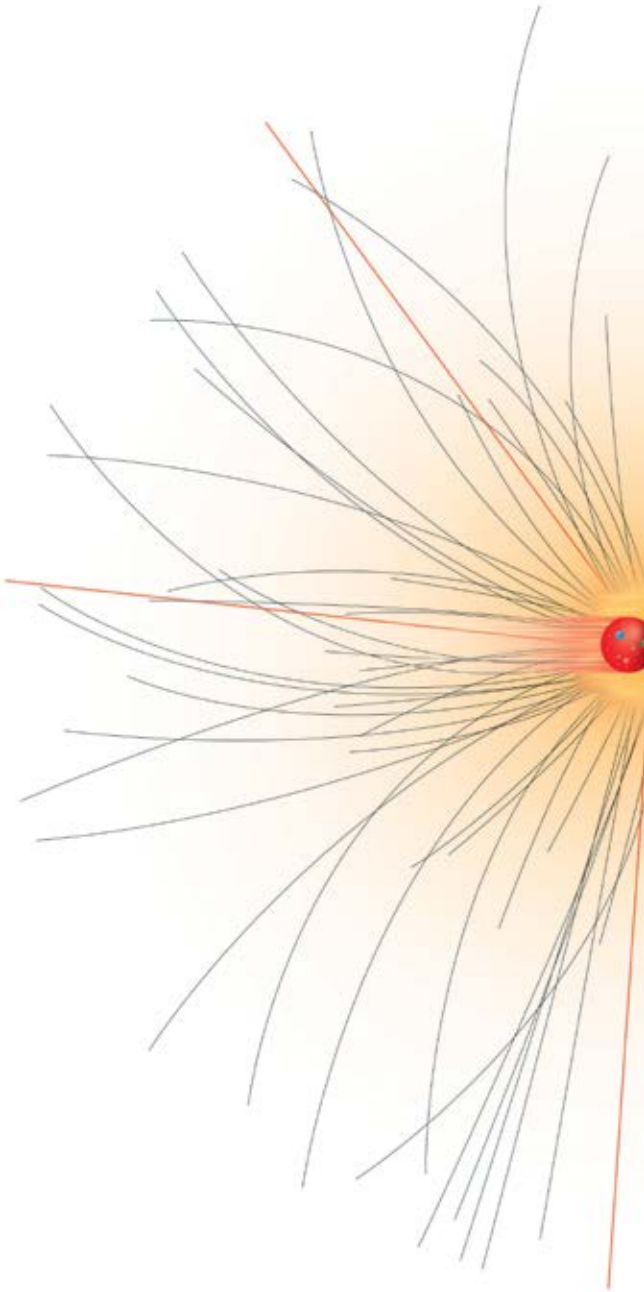
باستخدام معادلة اينشتين الشهيرة، من الضروري الوصول على اعلى طاقة ممكنة لإنتاج جسيمات ذات كتل كبيرة من هذه التصادمات – مثل جسيمات بوزون هيغز الذي تم اكتشافها من هذه التصادمات

5. PARTICLE COLLISIONS IN THE LHC

The principle of the experiments at the LHC is very simple: collide two particles at the highest possible energy and see what happens. The goal is to answer questions such as what is all matter made of, and what creates the interactions of matter, on the most fundamental level.

In most proton-proton collisions, the quarks and gluons inside the two protons interact to form a large number of low-energy, 'ordinary' particles which scientists already know very well. Very occasionally, these collisions produce new particles for us to find. Through this process, scientists discovered top-quarks, bottom- and charm-quarks, and the W & Z bosons.

Following Einsteins famous equation $E = mc^2$, it is necessary to obtain the highest possible energy to produce particles with large masses - such as the Higgs boson that was discovered in such collisions.



6. مصادم الهادرون الكبير

إن دراسة أصغر الجسيمات، تحتاج إلى أكبر الآلات. مصادم الهادرون الكبير (LHC) هو مسرع جسيمات دائرية بطول 27 كم بني في نفق بعمق 100 متر تحت سطح الأرض في المنطقة الحدودية السويسرية الفرنسية بالقرب من جنيف

يعزز المصادم LHC حزمتين إما من البروتونات أوالأيونات الثقيلة الطاقة عالية جدّا قبل تصادمهما مع بعضهما البعض.

يتم تثبيت حزم الجسيمات بأكثر من 9000 مغناطيس على مساراتها الدائرية في وسط أنبوبين موجودين داخل فراغ مستمر مماثلا للفراغ الموجود في الفضاء الخارجي. شعاع الجسيمات يجعل البروتونات تدور11240 دورة في الثانية حول الحلقة الدائرية وبطول27 km، هناك هيكل متسارع باستخدام حقول ترددات الراديو الكهرومغناطيسية والتي تدفع الجسيمات إلى طاقات أعلى في كل مرة تعبر فيها الهيكل. تدور حزم الجسيمات في 2882 حزمة، كل حزمة تحتوي على حوالي 100 مليار من البروتونات، يتم تركيز هذه المجموعات على نطاق أقل من عرض شعرة الإنسان.

للوصول إلى أعلى طاقة اصطدام 13600000000000 الكترون فولت (13.6 TeV)، يجب على المغناطيس إنتاج حقل مغناطيسي قدره 8.3 T، يتطلب تيارا يبلغ حوالي 12000 أمبير يتدفق عبر الملفات، وهذا ممكن بفضل استخدام نظام تبريد ضخم د لتبريد لفائف المغناطيس، المصنوعة من سبيكة خاصة (Niobium-Titanium)، في درجة حرارة –271 درجة مئوية فقط 1,9 درجة فوق الصفر المطلق) حيث يتدفق التيار دون المقاومة من خلال لفائف المغناطيس.

تصطدم الحزم مع بعضها البعض داخل LHC بسرعة 99.9999991 ٪ من سرعة الضوء في أربعة مواقع حول حلقة التسريع، المقابلة لمواضع أربعة كاشفات للجسيمات ATLAS و CMS و ALICE و LHCb تراقب هذه.

الكواشف وتسجل نتائج هذه التصادمات الكواشف.

6. THE LARGE HADRON COLLIDER

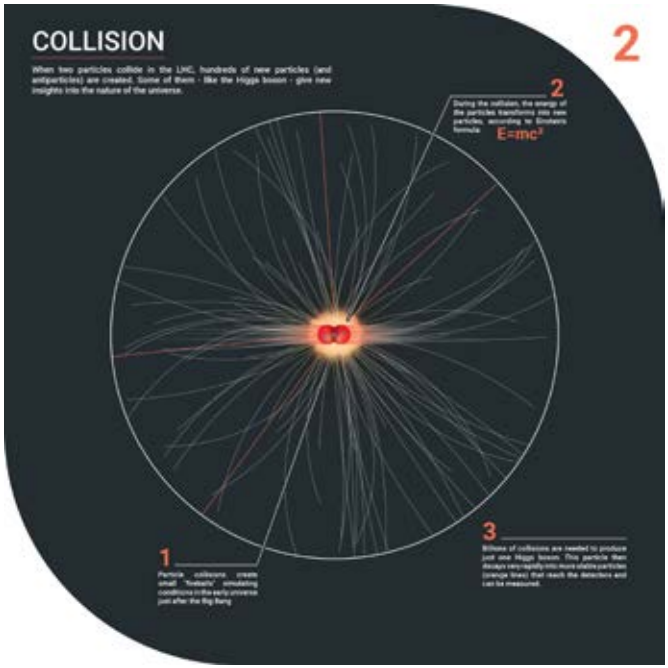
To study the smallest particles, it needs the biggest machines on Earth. The Large Hadron Collider (LHC) is a 27 km circular particle accelerator built in a tunnel 100 m below the Swiss-French border region near Geneva. The LHC boosts two particle beams (either protons or heavy ions) to very high energy before colliding them with each other.

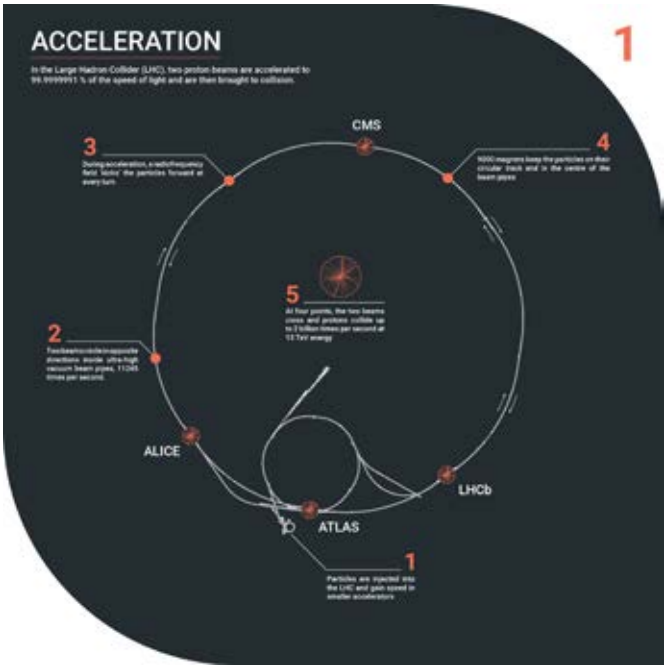
The particle beams are held by more than 9000 magnets on their circular paths in the middle of two beam pipes inside a continuous vacuum that is as empty as outer space. The particle beam make 11,245 turns per second around the 27 km long ring. Along their way, there is an accelerating structure - using electromagnetic radio frequency fields - that pushes the particles to higher energies each time they cross the structure. The particle beams circulate in 2882 bunches, with each bunch containing about 100 billion protons; a bunch is about 30 cm long and measures about 1 mm in diameter; in the collision points, these bunches are focussed at a scale less than the width of a human hair.

To reach the highest collision energy of 13,6 00,000,000,000 electron Volt (13.6 TeV), the magnets have to produce a magnetic field of 8.3 T, requiring a current of about 12,000 Ampere flowing through the coils. This is made possible by using a huge cryogenic system to cool the magnet coils, made of a special alloy (Niobium-Titanium) ,to a temperature of -271 degrees Celsius (just 1.9 degree above absolute zero), at which the current flows without resistance through the magnet coils.

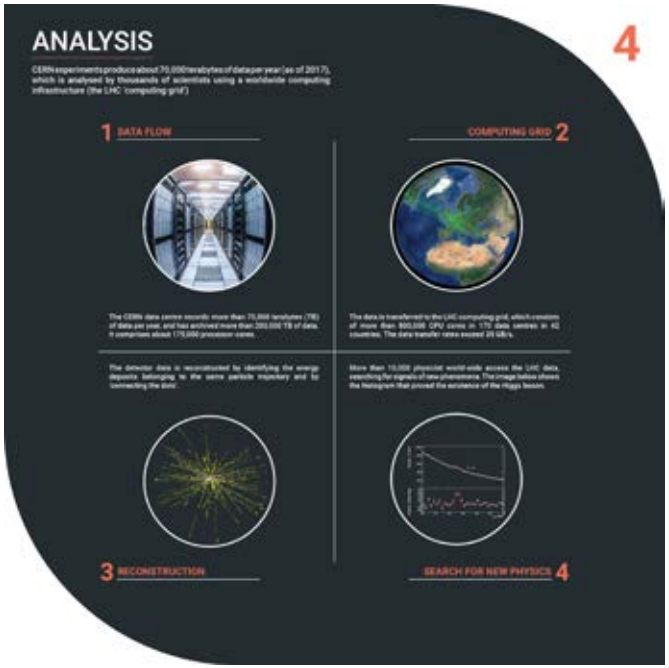
The beams inside the LHC are made to collide at a speed of 99.9999991 % of the speed of light at four locations around the accelerator ring, corresponding to the positions of four particle detectors – ATLAS, CMS, ALICE and LHCb. These detectors observe and record the results of these collisions.

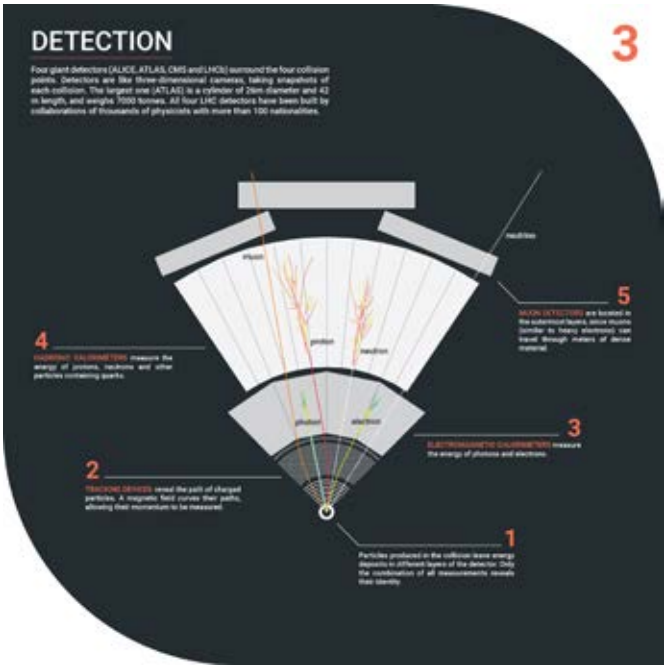
7. خطوات للاكتشاف





7. 4 STEPS TO DISCOVERY





8. سيرن وأسرار الكون (فيلم)

كوننا شاسع وبارد...كيف بدا؟ مما هو مصنوع؟ ما هو مصيره؟ منذ آلاف السنين، تتساءل البشرية هذه الأسئلة. المصادم LHC سوف يجعلنا أقرب إلى الإجابة ....

كل شيء بدأ في لحظة الانفجار العظيم، منذ 13.7 مليار سنة. يبدا الوقت والمكان عندما تبدا نقطة صغيرة مليئة بالطاقة بالتوسع بمعدل لا يصدق. كمية لا يمكن تصورها من الطاقة تتحول إلى مادة ومادة مضادة. ولكن بعد فترة وجيزة، اختفت كل المادة المضادة، ولم يتبق سوى جزء صغير من المادة ما زال كافياً لجميع النجوم والكواكب في عالمنا.

في الدقائق الثلاث الأولى، تشكل البروتونات والنيوترونات أخف النويات بينما يستمر الكون في التوسع ويهدأ ويستغرق حوالي400000 سنة حتى تتشكل ذرات الهيدروجين والهيليوم.

الآن أصبح الكون شفافا حيث لا يزال من الممكن رؤية الضوء من هذا العصر اليوم كإشعاع الخلفية الكونية. تبدا الجاذبية بسحب الهيدروجين والهيليوم معاً، وتولد النجوم، ويشكل الانصهار داخل النجوم نويات ثقيلة، وقاعدة الحياة، وتلقي هذه اللبنات في الفضاء عندما يموت النجوم في انفجارات عملاقة.

بعد 9 مليارات سنة، تسحب الجاذبية بعض هذه البقايا معاً لتشكيل نظامنا الشمسي مع كوكبنا الأرض حيث التطور يمهد لولادة الحياة والذكاء والوعي.

منذ استيقاظها، تساءلت البشرية عن أصلها، واليوم قمنا بتطوير الأدوات لتقديم الإجابات، يعمل علماء من أكثر من 100 دولة في CERN على مصادم الهادرون الكبير، أقوى أداة لدراسة اللحظات الأولى من الكون.

آلة LHC عبارة عن آلة دائرية ذات محيط 27 كم تسرع حزم البروتونات إلى أكثر من 99.99٪ من سرعة الضوء وتصطدم بها في اربع نقاط تفاعل. أربعة أجهزة كشف ضخمة تأخذ لقطات من كل اصطدام – أكثر من ا مليار في الثانية. في هذه الاصطدامات، تتحول الطاقة الى جسيمات، تماما كما في أول جزء من الثانية بعد الانفجار الكبير

ستتيح لنا دراسة هذه البيانات قريبا الإجابة عن بعض الأسئلة الكبيرة: هل سنفهم الحالة الأولية للمادة قبل تشكل البروتونات والنيوترونات؟ – هل سنجد السبب في أن المادة المضادة والمادة لا تدمر كل منهما الآخر بشكل كامل؟ – هل سنجد الجسيمات التي تشكل «المادة المظلمة» الغامضة؟

أثبت اكتشاف بوزون هيجز وجود حقل Higgs field الذي يعطي الكتلة لجميع الجسيمات. هل ستكشف دراسته عن أي ظواهر جديدة – وهل ستخبرنا المزيد عن الطاقة المظلمة؟

مصادم الهادرون الكبير(LHC) سوف يقربنا من الاجابة.

8. CERN AND THE MYSTERIES OF THE UNIVERSE

Our universe, vast and cold... How did it start? What is it made of? What is its destiny ? For thousands of years, mankind has been wondering about these questions. The LHC will bring us closer to an answer....

Everything started at the moment of the Big Bang, 13.8 billion years ago. Time and space begin when a tiny point full of energy starts expanding at an incredible rate. An unimaginable amount of energy transforms into matter and antimatter .... but shortly after, all antimatter has disappeared, and only a tiny fraction of matter is left - still enough for all stars and planets in our Universe.

In the first three minutes, protons and neutrons form the lightest nuclei while the universe continues to expand and to cool down and it takes almost 400 000 years until hydrogen and helium atoms can form.

Now the Universe has become transparent. Light from this era can still be seen today as the cosmic background radiation.

Gravity begins to pull the hydrogen and helium together, stars are born, fusion inside the stars forms heavy nuclei, the base of life, and these building blocks are thrown into space when stars die in giant explosions.

After 9 billion years, gravity pulls some of these remnants together, to form our solar system together with our planet Earth where evolution gives rise to life, intelligence and consciousness.

Since its awakening, humankind has wondered about its origin - and today we have developed the tools to give answers. Scientists from more than 100 nations are working at CERN on the Large Hadron Collider, the most powerful tool to study the first moments of the Universe.

The LHC is a circular machine of 27 km circumference that accelerates beams of protons to more than 99.99% of the speed of light and collides them in four interaction points. Four huge detectors take snapshots of each collision - more than 1 billion per second. In these collisions, energy is transformed into particles, just like in the first fraction of a second after the Big Bang

The study of these data will soon allow us to answer some of the big questions:

- Will we understand the primordial state of matter before protons and neutrons formed? - Will we find the reason why antimatter and matter did not destroy each other completely? - Will we find the particles that make up the mysterious ‘dark matter’?

The discovery of the Higgs boson has proven the existence of the Brout-Englert-Higgs field that gives mass to all particles. Will its study reveal any new phenomena - and will it tell us more about dark energy?

The LHC will bring us closer to an answer.

The Shaikh Ebrahim bin Mohammed Al Khalifa Center for Culture and Research

Why Muharraq?
How does the city of our youth inspire us?

At the beginning of the last century, Muharraq was the capital of Bahrain and the center of major public and governmental and education activities. Official and general public shared a vision for progress and development. The history of this island as detailed in preserves documents tells us about the leaders and unique individuals who were behind those projects.

One of these outstanding personalities was Shaikh Ebrahim bin Mohammed Al Khalifa, a leader in the fields of education, culture and the social sciences. From his majlis in Muharraq, he corresponded with leading figures worldwide in search of knowledge and enlightenment and weekly debates were held at his majlis on matter of culture philosophy and the arts.

In memory of this great man, Shaikh Ebrahim bin Mohammed Al Khalifa Center for culture and research was stablished as a forum for dialogue between people in philosophy literature, poetry, culture and the arts.

Since the opening in 2002, the Shaikh Ebrahim bin Mohammed Al Khalifa Center for culture and research has hosted over 700 speakers, philosophers. poets and thinkers, who have presented their thoughts in the Center weakly lecture program.

As the demand for the cultural activities and a need for the preservation of our Bahraini heritage grew, the center expanded. To date, the Shaikh Ebrahim bin Mohammed Al Khalifa Center for culture and research has restored around ten traditional Bahraini houses in Muharraq and Manama, many belonging to leading Bahraini personalities of families.

The Ibrahim Arrayed House for Poetry is dedicated to the prominent Bahraini poet, while the Abdulla Al Zayed House for Press Heritage honors the memory of the pioneering Bahraini journalist and publisher of the same name. Bahrain's musical heritage is preserved in Mohammed bin Faris House for Sut Music, and the restoration of the Meory of the Place – bin Mater House retains not only one of the most outstanding examples of traditional Bahraini architecture for future generations, but also the memory of the Bin Matars, a leading Bahrain pearl trading family. Local arts, crafts and artisans are supported through the kurar House and the Heraf al Deiar School of Handicrafts.

مركز الشيخ إبراهيم بن محمد آل خليفة للثقافة والبحوث

لماذا المحرق؟
كيف تلهمنا مدينة حدوثنا؟

وان كان لمدينة ما سبّب حقيقّي وجميل كي تعيش، فهو تنّفُس النّاس فيها، هو فعّل الثّقافة الذي يمنحها ذاكرة، بيتّ،واحتمالات واسعة كي تستمّرالحياة. إن كان لميلاد كلمة جميلة علاقة بكيف تصير الأشياء شعراً أو كيف تتحّول الأحداث إلى فّن عميق، فواقّع المدينة هو بيوتها،الحيوات المتاحقة التي تتكاثر فيها، والأيدي التي تنبّت فيها على طريقة جسور مع مدن أبعد، مع أوطان أكثر اّتساعً، مع الّشاسع والعميق من فكرة ما.

في بداية القرن الماضي، كانت المحرق عاصمة البحرين ومركزا رئيسيا للعامة والحكومية والتعليمية. وتقاسم الجمهور الرسمي والعام رؤية للتقدم والتنمية. يخبرنا تاريخ هذه الجزيرة كما هو مفصل في وثائق المحميات عن القادة والأفراد الفريدين الذين كانوا وراء تلك المشاريع.

وكان من بين هذه الشخصيات البارزة الشيخ إبراهيم بن محمد آل خليفة، الرائد في مجالات التعليم والثقافة والعلوم الاجتماعية. ومن مجلسه في المحرق تراسل مع شخصيات بارزة في جميع أنحاء العالم بحثا عن المعرفة والتنوير وعقدت مناقشات أسبوعية في مجلسه حول مسألة الثقافة والفلسفة والفنون. واو أو من أجل ذكرى هذا الرجل العظيم، تأسس مركز الشيخ إبراهيم بن محمد آل خليفة للثقافة والبحوث كمنتدى للحوار بين الناس في أدب الفلسفة، الشعر والثقافة والفنون.

وتخليدا لهذا الرجل العظيم أنشئ مركز الشيخ إبراهيم بن محمد آل خليفة للثقافة والبحوث كملتقى للحوار بين الناس في الفلسفة والأدب والشعر والثقافة والفنون.

منذ افتتاحه في عام 2002، استضاف مركز الشيخ إبراهيم بن محمد آل خليفة للثقافة والبحوث أكثر من 700 متحدث وفلسوف. الشعراء والمفكرين الذين قدموا أفكارهم في برنامج المحاضرات الأسبوعية للمركز.

مع تزايد الطلب على الأنشطة الثقافية والحاجة إلى الحفاظ على تراثنا البحريني، توسع المركز. حتى الآن، قام مركز الشيخ إبراهيم بن محمد آل خليفة للثقافة والبحوث بترميم حوالي عشرة منازل بحرينية تقليدية في المحرق والمنامة، ينتمي العديد منها إلى شخصيات بحرينية بارزة من الأسر.

وبيت إبراهيم العريض الشاعر البحريني البارز، في حين تكرم دار عبد الله الزايد للتراث الصحفي ذكرى الصحفي البحريني الرائد والناشر الذي يحمل نفس الاسم. يتم الحفاظ على التراث الموسيقي البحريني في بيت محمد بن فارس لموسيقى السوت، وترميم ذاكرة المكان – بيت بن مطرلا يحتفظ فقط بأحد أبرز الأمثلة على العمارة البحرينية التقليدية للأجيال القادمة، ولكن أيضا ذكرى بن مطر، وهي عائلة رائدة في تجارة اللؤلؤ في البحرين. يتم دعم الفنون والحرف والحرفيين المحليين من خلال بيت الكرار وحرف الديار.