लार्ज हैड्रोन कोलाइडर

चर्चा में क्यों?

वर्तमान में, इंजीनियर लार्ज हैड्रॉन कोलाइडर के तीसरे सत्र के संचालन के लिए इसको गर्म कर रहे हैं।

लार्ज हैड्रॉन कोलाइडर (LHC) क्या है ?

इसकी तीन मुख्य विशेषताएं हैं-

पहली, यह बड़ा है - इतना बड़ा कि यह दुनिया का सबसे बड़ा वैज्ञानिक प्रयोग है।

दूसरी, यह एक कोलाइडर है। यह कणों के दो पुंजों को विपरीत दिशाओं में त्वरित करता है।

तीसरी, ये कण हैड्रोन हैं। यूरोपियन ऑर्गनाइजेशन फॉर न्यूक्लियर रिसर्च (CERN) द्वारा निर्मित LHC, भौतिकी अनुसंधान की ऊर्जा सीमा पर आधारित है, जो अत्यधिक ऊर्जावान कणों के साथ प्रयोग करता है।

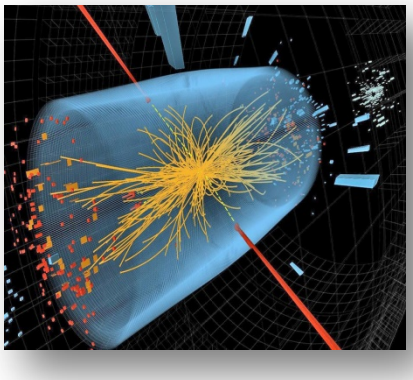
वर्तमान में, इंजीनियर ऑपरेशन के तीसरे सत्र के लिए LHC को गर्म कर रहे हैं, जो कोलाइडर और उसके डिटेक्टरों को पहले से अधिक संवेदनशील और सटीक बना देगा।

यह जल्द ही डेटा एकत्र करना शुरू कर देगा।

LHC कैसे काम करता है?

LHC के अंदर एक विशिष्ट घटना, CMS डिटेक्टर द्वारा 'देखी' गई, जिसमें दो बीमों के बीच टकराव से दो उच्च-ऊर्जा फोटॉन (लाल टावरों द्वारा दर्शाए गए) और अन्य कण (पीली रेखाएँ) उत्पन्न हुए।

इसमें हल्का नीला वॉल्यूम डिटेक्टर, वॉल्यूम को दर्शाता है।



LHC आमतौर पर प्रोटॉन का उपयोग करता है, जो क्वार्क और ग्लून्स से बने होते हैं। यह प्रोटॉन को 27 किमी. लंबे एक संकीर्ण गोलाकार पाइप के माध्यम से गति देकर सक्रिय करता है।

यह पाइप लगभग 9,600 चुम्बकों द्वारा निर्मित दो D - आकार के चुंबकीय क्षेत्रों को घेरता है।

यह एक प्रोटॉन है। यह चुंबक के एक गोलार्ध को चालू करके और दूसरे गोलार्ध को बंद करके बनाया जाता है, जैसे कि प्रोटॉन पर चुंबकीय क्षेत्र का आवरण बनता है, ऐसा इसे दक्षिणावर्त स्थानांतरित करने के लिए किया जाता है। दूसरे को चालू करके चुंबकीय ध्रुवता को उलट दिया जाता है। इसके कारण प्रोटॉन वामावर्त दिशा में गति करता है।

इस तरह, चुंबकीय क्षेत्र की दिशा को अधिक से अधिक तेजी से बदलकर बीम पाइप के माध्यम से प्रोटॉन को त्वरित किया जा सकता है। उनके साथ सहयोग करने और कणों पर ध्यान केंद्रित करने तथा उन्हें पाइप की दीवारों से टकराने से बचाने के लिए अन्य घटक भी इसमें शामिल हैं।

आखिरकार, प्रोटॉन प्रकाश की गति के 99.999999% पर चलते हैं।

सापेक्षता के विशेष सिद्धांत के अनुसार, किसी वस्तु की ऊर्जा उसकी गति के साथ बढ़ती है (विशेष रूप से, समीकरण E2 = p 2c 2 + m 2c 4 के माध्यम से)।

क्या होता है जब कणों को तोड़ा जाता है?

जब सक्रिय प्रोटॉन के दो एंटीपैरलल बीम आमने-सामने टकराते हैं, तो टक्कर के बिंदु पर ऊर्जा दो बीमों द्वारा वहन की जाने वाली ऊर्जा के योग के बराबर होती है।

इस प्रकार अब तक, LHC ने 13.6 TEV हासिल की है जो द्रव्यमान की उच्चतम टक्कर ऊर्जा है।

यहाँ ऊर्जा अंतरिक्ष के एक आयतन में एक प्रोटॉन के आकार में पैक हो जाती है, जिससे ऊर्जा घनत्व बहुत अधिक हो जाता है।

LHC से लाभ

LHC में एटलस डिटेक्टर के तत्कालीन प्रवक्ता फैबियोला गियानोटी ने 4 जुलाई, 2012 को CERN में हिग्स बोसोन के अनुरूप एक कण की खोज की घोषणा की।

LHC में 9 डिटेक्टर होते हैं जो विभिन्न तरीकों से बीम पाइप पर विभिन्न बिंदुओं पर स्थित कणों बीच संपर्क का अध्ययन करते हैं।

हर साल, डिटेक्टर भंडारण के लायक 30,000 टीबी डेटा उत्पन्न करते हैं और इससे भी अधिक समग्र रूप से। विशिष्ट पैटर्न की पहचान और विश्लेषण करने के लिए भौतिक विज्ञानी कंप्यूटर की मदद से जाँच करते हैं।

LHC कुछ विशिष्टताओं के लिए हैड्रोनिक कणों के एक बीम को तेज करने और इसे वितरित करने में सक्षम हैं। वैज्ञानिक बीम के साथ अलग-अलग काम करना चुन सकते हैं। उदाहरण के लिए, उन्होंने LHC पर लीड आयनों को एक-दूसरे के साथ और प्रोटॉन को लीड आयनों के साथ सक्रिय और टकराया है।

इन सभी टकरावों के डेटा का उपयोग करते हुए, उन्होंने कण भौतिकी के मानक मॉडल की भविष्यवाणियों का परीक्षण किया है, उप-परमाणु कणों के शासन सिद्धांत; पेंटाक्वार्क और टेट्राक्वार्क जैसे विदेशी कणों का अवलोकन किया और जाँच की कि क्या उनके गुण सैद्धांतिक अपेक्षाओं के अनुरूप हैं; और चरम प्राकृतिक परिस्थितियों के बारे में जानकारी एकत्र की, जो बिग बैंग के ठीक बाद अस्तित्व में थीं।

LHC का भविष्य क्या है?

यह 'नई भौतिकी', कणों या प्रक्रियाओं का सामूहिक नाम, जो डार्क मैटर की प्रकृति की व्याख्या कर सकता है या अन्य तत्वों के बीच गुरुत्वाकर्षण इतना कमजोर बल क्यों है, की जाँच कर सकता है।

इस अपग्रेड के माध्यम से 2027 तक LHC के प्रदर्शन में सुधार करना है।

इसके अलावा CERN और चीन दोनों ने बड़ी मशीनों की प्रारंभिक योजनाओं का अनावरण किया है, भौतिकविद इस बात पर विभाजित हैं कि क्या अरबों डॉलर की लागत का उपयोग अन्य कोलाइडर सहित कम-महंगे प्रयोगों के निर्माण के लिए किया जा सकता है।

THE STUDY
KARMANYEVADHIKARASTE MAA PHALESHU KADAACHAN
An Institute for IAS