

डब्ल्यू बोसॉन

प्रलिमिंस के लिये:

कण भौतिकी का मानक मॉडल, डब्ल्यू बोसॉन, ज़ेड बोसॉन, हगिंस बोसॉन।

मेन्स के लिये:

वैज्ञानिक नवाचार और खोज

चर्चा में क्यों?

हाल ही में अमेरिका में कोलाइडर डिटिक्टर एट फर्मलैब (CDF) सहयोग के शोधकर्त्ताओं ने घोषणा की है कि उन्होंने डब्ल्यू बोसॉन के द्रव्यमान का सटीक मापन किया है।

- कहा गया है कि यह सटीक रूप से निर्धारित मूल्य कण भौतिकी के मानक मॉडल के अनुमानों से मेल नहीं खाता।

डब्ल्यू बोसॉन क्या है?

- डब्ल्यू बोसॉन को पहली बार वर्ष 1983 में फ्रैंको-स्विस सीमा पर स्थित CERN में देखा गया था।
 - फोटॉन के विपरीत डब्ल्यू बोसॉन काफी बड़े पैमाने पर होते हैं जो द्रव्यमान रहित होते हैं, अतः वे जसि कमजोर बल की मध्यस्थता करते हैं, वह बहुत कम होता है।
 - यूरोपियन ऑर्गनाइज़ेशन फॉर न्यूक्लियर रिसर्च (CERN) विश्व की सबसे बड़ी परमाणु एवं कण भौतिकी प्रयोगशाला है, इसे लार्ज हैड्रॉन कोलाइडर के संचालक के रूप में भी जाना जाता है। CERN ने वर्ष 2012 में मायावी हगिंस बोसॉन की खोज की थी।
- फोटॉन के विपरीत यह विद्युतीय रूप से उदासीन है कति डब्ल्यू-प्लस और डब्ल्यू-माइनस दोनों पर बड़े पैमाने पर चार्ज किये जाते हैं।
- इस प्रकार डब्ल्यू बोसॉन का आदान-प्रदान करके न्यूट्रॉन को प्रोटॉन में बदल सकते हैं, उदाहरण के लिये:
 - यह घटना तब होती है जब सूर्य में रेडियोएक्टिव क्रिया के दौरान बीटा क्षरण होता है।
- डब्ल्यू बोसॉन उन अंतःक्रियाओं को सुगम बनाता है जो सूर्य को ज्वलनशील करने के साथ ऊर्जा उत्पादन करती हैं।

प्राथमिक कण भौतिकी मानक मॉडल:

- प्राथमिक कणों का मानक मॉडल भौतिकी में सैद्धांतिक निर्माण है जो पदार्थ के कणों और उनकी अंतःक्रियाओं का वर्णन करता है।
- इसके अनुसार विश्व के प्राथमिक कण गणितीय समरूपता से जुड़ा हुए हैं, जैसे दो वस्तुएँ द्विपक्षीय (बाएँ-दाएँ) समरूपता से जुड़ी होती हैं।
- ये गणितीय समूह हैं जो एक कण से दूसरे कण में नरितर परिवर्तन द्वारा उत्पन्न होते हैं।
- इस मॉडल के अनुसार, मौलिक कणों की सीमति संख्या होती है जो इन समूहों के विशिष्ट "ईजेन" (Eigen) अवस्था द्वारा दर्शायी जाती है।
- मॉडल द्वारा भविष्यवाणी किये गए कण, जैसे कि ज़ेड बोसॉन प्रयोगों में देखे गए हैं।
 - वर्ष 2012 में खोजा जाने वाला आखिरी कण हगिंस बोसॉन था जो भारी कणों को द्रव्यमान प्रदान करता है।

मानक मॉडल की अपूर्णता:

- क्योंकि यह प्रकृति की चार मूलभूत शक्तियाँ (विद्युत चुंबकीय, कमजोर परमाणु, मजबूत परमाणु और गुरुत्वाकर्षण अन्योन्यक्रिया) में से केवल तीन की एक एकीकृत परिभाषा प्रदान करता है। यह गुरुत्वाकर्षण को पूर्ण रूप से छोड़ देता है।
 - इसलिये सभी बलों को एकजुट करने की योजना है ताकि एक ही समीकरण पदार्थ की सभी अन्योन्यक्रियाओं का वर्णन कर सके।
- साथ ही इसमें 'डार्क मैटर' कणों का विवरण शामिल नहीं है।
 - अब तक इनका पता इनके गुरुत्वाकर्षण क्षेत्र में स्थिति आसपास के पदार्थ पर ही लगा है।

प्रकृति के मूल बल

बल का नाम	आपेक्षिक प्रबलता	परास	जिनके बीच लगता है
गुरुत्वाकर्षण बल	10^{-39}	अनंत	विश्व में स्थित सभी पिण्ड
दुर्बल नाभिकीय बल	10^{-13}	बहुत कम, अवनाभिकीय आमाप ($\sim 10^{-16}\text{m}$) में	कुछ मूल कण विशेषकर इलेक्ट्रॉन एवं न्यूट्रिनो
विद्युत-चुंबकीय बल	10^{-2}	अनंत	आवेशित कण
प्रबल नाभिकीय बल	1	लघु, नाभिकीय आमाप ($\sim 10^{-15}\text{m}$)	न्यूक्लियॉन, भारी मूल कण

समरूपताओं का कणों से संबंध:

- मानक मॉडल की समरूपता को 'गेज समरूपता' के रूप में जाना जाता है, क्योंकि वे "गेज परिवर्तन" द्वारा उत्पन्न होती हैं।
 - 'गेज परिवर्तन' नरितर परिवर्तनों का एक समूह है (जैसे- रोटेशन एक नरितर परिवर्तन है)। प्रत्येक समरूपता गेज बोसॉन से जुड़ी होती है।
 - उदाहरण के लिये इलेक्ट्रोमैग्नेटिक इंटरैक्शन से जुड़ा गेज बोसॉन फोटॉन है। कमज़ोर अंतःक्रियाओं से जुड़े गेज बोसॉन डब्ल्यू और ज़ेड बोसॉन हैं। दो डब्ल्यू बोसॉन हैं- W^+ और W^- ।

वगित वर्ष के प्रश्न (PYQs):

प्रश्न. नकिट अतीत में हगिस बोसॉन कण के अस्तित्व के संसूचन के लिये किये गए प्रयत्न लगातार समाचारों में रहे हैं। इस कण की खोज का क्या महत्त्व है? (2013)

- यह हमें यह समझने में मदद करेगा कि मूल कणों में संहत कियों होती है।
- यह नकिट भविष्य में हमें दो बटुओं के बीच के भौतिक अंतराल को पार किये बना एक बटु से दूसरे बटु तक पदार्थ स्थानांतरण करने की प्रौद्योगिकी विकसित करने में मदद करेगा।
- यह हमें नाभिकीय वखिंडन के लिये बेहतर ईंधन उत्पन्न करने में मदद करेगा।

नीचे दिये गए कूट का प्रयोग कर सही उत्तर चुनिये:

- केवल 1
- केवल 2 और 3
- केवल 1 और 3
- 1, 2 और 3

उत्तर:A

व्याख्या:

- यूनफाइड थ्योरी के बुनियादी समीकरणों ने इलेक्ट्रो-कमज़ोर बल और उससे जुड़े बल-वाहक कणों, अर्थात् फोटॉन एवं डब्ल्यू तथा ज़ेड बोसॉन का वर्णन किये। ये सभी कण बना द्रव्यमान के नकिले। प्रोटॉन का द्रव्यमान नगण्य होता है, लेकिन डब्ल्यू और ज़ेड का द्रव्यमान प्रोटॉन के द्रव्यमान का लगभग 100 गुना होता है।
- सदिधांतवादी रॉबर्ट ब्राउट, फ्रैंकोइस एंगलर्ट और पीटर हगिस ने एक सदिधांत दिये जसि ब्राउट-एंगलर्टहगिस तंत्र के रूप में जाना जाता है जो डब्ल्यू और ज़ेड को अदृश्य क्षेत्र के साथ अंतःक्रिया करते समय एक द्रव्यमान प्रदान करता है, जो ब्रहमांड में व्याप्त है, जसि "हगिस क्षेत्र" कहा जाता है।
- हगिस बोसॉन हगिस क्षेत्र की दृश्यमान अभवियकर्ता है।
- बगि बैंग के ठीक बाद हगिस क्षेत्र शून्य था, लेकिन जैसे-जैसे ब्रहमांड ठंडा होता गया और तापमान एक महत्त्वपूर्ण मान से नीचे गरी गया, यह क्षेत्र अनायास ही बढ़ गया ताकि इसके साथ अंतःक्रिया करने वाले कसि भी कण का द्रव्यमान प्राप्त हो जाए।
- एक कण जतिना अधिक इस क्षेत्र के साथ संपर्क करता है, वह उतना ही भारी होता है, जैसे कफोटॉन जो इसके साथ अंतःक्रिया नहीं करता है, इसका द्रव्यमान नगण्य होता है।
- सभी मूलभूत क्षेत्रों की तरह हगिस क्षेत्र में एक संबद्ध कण हगिस बोसॉन होता है। **अतः कथन 1 सही है** और हगिस बोसॉन कण का कथन 2 और 3 से कोई संबंध नहीं है।
- अतः विकल्प (A) सही उत्तर है।**

स्रोत: द हट्ट

PDF Refernece URL: <https://www.drishtias.com/hindi/printpdf/w-boson>

