

डार्क मैटर

प्रलियमिस के लयि:

डार्क मैटर, डार्क एनर्जी, यूनविरस, गैलेक्सी, बुलेट क्लस्टर ।

मेन्स के लयि:

डार्क मैटर और डार्क एनर्जी ।

चर्चा में क्यों?

हाल ही में अमेरिका द्वारा ब्रह्मांड में डार्क मैटर का पता लगाने के लिये लक्स-जेप्लिन (LUX-ZEPLIN-LZ) नामक अत्यधिक संवेदनशील प्रयोग कयि गया ।

- इससे पहले यह जाँच करते हुए कि डार्क मैटर का आकार कुछ आकाशगंगाओं (तारकीय पट्टी) के केंद्र में तारों की गति को कैसे प्रभावित करता है, जसिमे वैज्ञानिकों ने पाया है कि अवरोध आकाशगंगाओं में डार्क मैटर हेलो के माध्यम से [अक्ष के बाहर की ओर झुकने \(Out-of-Plane\)](#) के कारण को समझा जा सकता है ।

डार्क मैटर:

- डार्क मैटर उन कणों से बना होता है जनि पर कोई आवेश नहीं होता है ।
 - ये कण "डार्क" हैं क्योंकि वे प्रकाश का उत्सर्जन नहीं करते हैं, जो एक वदियुत चुंबकीय घटना है, और "मैटर/पदार्थ" के पास सामान्य पदार्थ की तरह द्रव्यमान होता है, अतः गुरुत्वाकर्षण के साथ अंतःक्रयि करते हैं ।
- हम जो ब्रह्मांड देखते हैं, वह कणों पर लगने वाले चार मौलिक बलों के बीच वभिन्न अंतःक्रयियों का परिणाम है, अर्थात्-
 - मज़बूत परमाणु बल
 - कमज़ोर परमाणु बल
 - वदियुत चुंबकीय बल
 - गुरुत्वाकर्षण
- पूरे दृश्यमान ब्रह्मांड का केवल 5% ही सभी पदार्थों से बना है और शेष 95% डार्क मैटर और डार्क एनर्जी है ।
 - अभी तक गुरुत्वाकर्षण बल को इसकी अत्यंत कमज़ोर शक्तिके रूप में कम समझा जाता है और यही कारण है कि गुरुत्वाकर्षण बल के साथ अंतःक्रयि करने वाले किसी भी कण का पता लगाना आसान नहीं है ।

डार्क एनर्जी:

- डार्क एनर्जी सैद्धांतिक प्रकार की ऊर्जा है जो गुरुत्वाकर्षण की विपरीत दिशा में कार्य करते हुए नकारात्मक, प्रतिकारक बल लगाती है ।
 - इसे दूर से देखी गई सुपरनोवा की वशिषताओं की व्याख्या करने के लिये प्रस्तावित कयि गया है, जो ब्रह्मांड के त्वरित दर से वसितार करने का खुलासा करती है ।
 - डार्क एनर्जी का अनुमान डार्क मैटर की तरह स्पष्ट रूप से देखे जाने के बजाय आकाशीय पड्डियों के बीच गुरुत्वाकर्षण अंतःक्रयि के मापन से लगाया जाता है ।

डार्क मैटर और डार्क एनर्जी में अंतर:

- डार्क मैटर एक आकर्षक शक्तिके रूप में कार्य करता है, एक प्रकार का ब्रह्मांडीय मोर्टर जो हमारी दुनिया को एक साथ रखता है ।
 - ऐसा इसलिये है क्योंकि डार्क मैटर गुरुत्वाकर्षण के साथ इंटरैक्ट करता है फरि भी प्रकाश को प्रतबिबिति, अवशोषति या उत्सर्जति नहीं करता है । वहीं डार्क एनर्जी एक प्रतिकारक बल है, एक प्रकार का एंटी-ग्रेविति जो ब्रह्मांड के वसितार को धीमा कर देता है ।

- डार्क एनर्जी दोनों में कहीं अधिक शक्तिशाली है, जो ब्रह्मांड के कुल द्रव्यमान और ऊर्जा का लगभग 68% है।
 - डार्क मैटर कुल का 27% हिस्सा है, बाकी का 5% साधारण मैटर है जिसे हम दैनिक आधार पर देखते हैं और जो परस्पर क्रिया करते हैं।
 - यह ब्रह्मांड के वसितार को तेज़ करने में भी मदद करता है।

डार्क मैटर का प्रमाण:

- डार्क मैटर के लिये मज़बूत अप्रत्यक्ष प्रमाण विभिन्न स्तरों (या दूरी के पैमाने) पर परिलक्षित होता है।
 - उदाहरण के लिये जब आप आकाशगंगा के केंद्र से इसकी परधिकी ओर बढ़ते हैं, तो तारे की गतिके अवलोकित क्षेत्र और उनके अनुमानित आँकड़े के बीच एक महत्वपूर्ण असमानता होती है।
 - इसका तात्पर्य है कि आकाशगंगा में पर्याप्त मात्रा में डार्क मैटर है।
- अन्य दूरी मापक प्रमाण:
 - ब्रह्मांड का नरीक्षण करने के लिये कई स्तर हैं जैसे परमाणुओं, आकाशगंगाओं, आकाशगंगा समूहों, या उससे भी बड़ी दूरी के इलेक्ट्रॉनों और नाभिकों का स्तर जहाँ पूरे ब्रह्मांड का मानचित्रण एवं अध्ययन किया जा सकता है।
 - आकाशगंगाओं के बुलेट क्लस्टर हैं जो दो आकाशगंगाओं के वलिय से बनते हैं, वैज्ञानिकों के अनुसार, उनके वलिय को केवल कुछ डार्क मैटर की उपस्थिति के माध्यम से समझा जा सकता है।

डार्क मैटर को देखने के लिये किस कण का उपयोग किया जाता है?

- न्यूट्रिनो डार्क मैटर का पता लगाने में बहुत मददगार है लेकिन वे बहुत हल्के होते हैं, इसलिये उपयोगी नहीं हैं।
- अन्य नयित तत्त्वों में Z बोसॉन, जो वैद्युत रूप से क्षीण पारस्परिक क्रियाओं में मध्यस्थ के रूप में कार्य करता है, का अतिसंतुलित (supersymmetric) युग्म शामिल है।
- लेकिन अभी तक ऐसा कोई उचित कण नहीं मिला है जो गुरुत्वाकर्षण के साथ परस्पर क्रिया कर सके और जिसका पृथ्वी पर मौजूद तकनीक का उपयोग करके पता लगाया जा सके।

UPSC सविलि सेवा परीक्षा, वगित वर्षों के प्रश्न:

प्रश्न. आधुनिक वैज्ञानिक अनुसंधान के संदर्भ में हाल ही में समाचारों में आए दक्षिणी ध्रुव पर स्थित एक कण संसूचक (पार्टिकल डिटिक्टर) आइसक्यूब के बारे में निम्नलिखित कथनों पर विचार कीजिये: (2015)

1. यह विश्व का सबसे बड़ा, बर्फ में एक घन किलोमीटर घेरे वाला न्यूट्रिनो संसूचक (न्यूट्रिनो डिटिक्टर) है।
2. यह डार्क मैटर की खोज के लिये बनी शक्तिशाली दूरबीन है।
3. यह बर्फ में गहराई में दबा हुआ है।

उपर्युक्त कथनों में से कौन-सा/से सही है/हैं?

- (a) केवल 1
- (b) केवल 2 और 3
- (c) केवल 1 और 3
- (d) 1, 2 और 3

उत्तर: (d)

- आइसक्यूब न्यूट्रिनो वेधशाला अंटार्कटिक में बर्फ के अंदर गहराई में स्थित है जो एक घन किलोमीटर के क्षेत्र में वसित रूप से फैली हुई है **अतः कथन 1 और 3 सही हैं।**
- बड़े पैमाने पर कमज़ोर अंतःक्रिया करने वाले कण (WIMP) डार्क मैटर, सूर्य जैसी विशाल वस्तुओं के गुरुत्वाकर्षण द्वारा खींचे जा सकते हैं जो सूर्य के कोर में जमा हो सकते हैं।
- कणों की उच्च घनत्व क्षमता के साथ वे एक-दूसरे को महत्वपूर्ण दर से नष्ट कर देते हैं। इस वनिश के उत्पाद के रूप में न्यूट्रिनो का क्षय होता है, जिसे आइसक्यूब द्वारा सूर्य की दिशा से न्यूट्रिनो की अधिकता के रूप में देखा जा सकता है।
- आइसक्यूब को विशेष रूप से उच्च-ऊर्जा न्यूट्रिनो को पहचानने और उसकी नगिरानी करने के लिये बनाया गया था। **अतः कथन 2 सही है।**
- नेशनल साइंस फाउंडेशन (एक अमेरिकी एजेंसी जो मौलिक शोध का समर्थन करती है) ने आइसक्यूब न्यूट्रिनो वेधशाला को प्राथमिक अनुदान प्रदान किया है।
- **अतः विकल्प D सही है।**

स्रोत: द हट्टू

