कण भौतिकी और विद्युत द्वध्रिुव आघूर्ण का मानक मॉडल

कुछ भौतिक विज्ञानी इलेक्ट्रॉन द्वध्रिुव आघूर्ण को ध्यान में रखते हुए **कण भौतिकी के मानक मॉडल** नामक सिद्धांत में खामियाँ खोजने के लिये प्रयोग कर रहे हैं।

कण भौतिकी का मानक मॉडल:

- **परिचय:**
  - कण भौतिकी का मानक मॉडल एक **सैद्धांतिक ढाँचा है जो मूलभूत कणों तथा उनकी अंतःक्रियाओं का वर्णन करता है।**
  - इसमें प्रकृति की **चार मूलभूत शक्तियों में से तीन** को शामिल किया गया है: **विद्युत चुंबकत्व, दुर्बल परमाणु बल और प्रबल परमाणु बल, जबकि गुरुत्वाकर्षण इस मॉडल में शामिल नहीं है।**
- **अवयव:**
  - **प्राथमिक कण:** मॉडल कणों को दो मुख्य श्रेणियों में वर्गीकृत करता है: फर्मिऑन और बोसॉन।
  - **फर्मिऑन:** ये वे कण हैं जो पदार्थ बनाते हैं। इन्हें आगे दो समूहों में विभाजित किया गया है:
    - क्वार्क: अन्य कणों के अलावा प्रोटॉन और न्यूट्रॉन के निर्माण खंड।
    - लेप्टॉन: इसमें **इलेक्ट्रॉन** जैसे कण शामिल होते हैं।
  - **बोसॉन:** ये कण फर्मिऑन के बीच मूलभूत बलों की मध्यस्थता के लिये ज़िम्मेदार हैं। इसमें **फोटॉन, W और Z बोसॉन, ग्लूऑन, हिग्स बोसॉन** शामिल हैं।
- **सीमाएँ:**
  - इसमें **डार्क मैटर और डार्क एनर्जी को शामिल नहीं किया गया** है जो ब्रह्मांड के महत्त्वपूर्ण घटक हैं।
    - यह नहीं पता कि हिग्स बोसोन इतना भारी क्यों है या गुरुत्वाकर्षण अन्य मूलभूत बलों की तुलना में इतना कमज़ोर क्यों है।
  - यह **गुरुत्वाकर्षण का कोई क्वांटम सिद्धांत** भी प्रदान नहीं करता है जो **ब्लैक होल** और **बिग बैंग** जैसी घटनाओं को समझने के लिये आवश्यक है।

मानक मॉडल के परीक्षण में इलेक्ट्रॉन की महत्त्वपूर्ण भूमिका:

- इलेक्ट्रॉन प्रकृति में **सबसे सरल और सबसे सटीक रूप से मापा जाने वाला कणों में से एक** है। इसमें एक नकारात्मक विद्युत आवेश, एक स्पिन (आंतरिक कोणीय गति का एक रूप) और एक द्रव्यमान है, लेकिन **कोई अन्य ज्ञात गुण नहीं** है।
  - मानक मॉडल के अनुसार, **इलेक्ट्रॉन का आकार गोलाकार होना चाहिये** जिसका अर्थ है कि सकारात्मक और नकारात्मक चार्ज इसके केंद्र के चारों ओर समान रूप से वितरित होते हैं।
- इसका तात्पर्य यह है कि इसमें कोई **विद्युत द्वध्रिुव क्षण (EDM)** नहीं है। यह इस बात का माप है कि **इसका आवेश इसके स्पिन अक्ष के साथ किस प्रकार अलग** होते हैं।
- इसलिये इलेक्ट्रॉन के EDM को मापना **मानक मॉडल की वैधता का परीक्षण** करने तथा इसके परे **नई भौतिकी की जाँच** करने का एक संवेदनशील तरीका है।

विद्युत द्वि-ध्रुव आघूर्ण:

- **भौतिकी में एक अवधारणा** है जो किसी वस्तु के भीतर **धनात्मक और ऋणात्मक आवेशों को अलग करके एक द्वि-ध्रुव का निर्माण** करती है। यह एक **सदिश राशि** है जो इस **आवेश पृथक्करण की शक्ति और दिशा** को मापती है।
  - द्वि-ध्रुव की **शक्ति इस बात पर निर्भर करती है कि आवेश कितने बड़े हैं, साथ ही वे एक-दूसरे से कितनी दूर** हैं।
- विद्युत द्वि-ध्रुव अणुओं, **परमाणुओं और यहाँ तक कि पदार्थ बनाने वाले छोटे कणों के व्यवहार को समझने** में प्रासंगिक हैं।
  - वैज्ञानिक महत्त्वपूर्ण प्रश्नों का पता लगाने के लिये विद्युत द्वध्रिुव क्षणों का अध्ययन करते हैं, जैसे **ब्रह्मांड में एंटीमैटर की तुलना में अधिक पदार्थ क्यों है, इसके साथ ही हमारी वर्तमान समझ से परे नई भौतिकी की खोज** करना है।

UPSC सिविल सेवा परीक्षा, विगत वर्ष के प्रश्न

प्रश्न. कभी-कभी समाचारों में 'इवेंट होराइज़न', 'सिंगुलैरिटी', 'स्ट्रिंग थ्योरी' और 'स्टैंडर्ड मॉडल' जैसे शब्द, किस संदर्भ में आते हैं? (2017)

(a) ब्रह्मांड का प्रेक्षण और बोध
(b) सूर्य और चंद्र ग्रहणों का अध्ययन
(c) पृथ्वी की कक्षा में उपग्रहों का स्थापन
(d) पृथ्वी पर जीवित जीवों की उत्पत्ति और क्रमविकास

उत्तर: (a)

स्रोत: द हिंदू

PDF Refernece URL: https://www.drishtiias.com/hindi/printpdf/standard-model-of-particle-physics-and-electric-dipole-moment