क्वांटम ग्रेवटिी ग्रैडयिोमीटर

स्रोत: द हदि

राष्ट्रीय वैमानकिी एवं अंतरक्षि प्रशासन (NASA) के वैज्ञानकिों की एक टीम ने पृथ्वी पर सूक्ष्म गुरुत्वीय परविर्तनों का पता लगाने के लयिनम्नि-भू कक्षा में एक उपग्रह पर **क्वांटम ग्रेवटिी ग्रेडयिोमीटर (QGG)** परनियिोजति कयि जाने का प्रस्ताव दयिा है।

- इससे ग्रह के भूमगित द्रव्यमान वतिरण की सटीक नगिरानी संभव होगी, जलवायु अध्ययन में सहायता मलिेगी तथा राष्ट्रीय सुरक्षा में वृद्धि होगी।

ग्रेवटिी ग्रैडयिोमीटर क्या है?

- **गुरुत्वाकर्षण: यह दो द्रव्यमान वाली वस्तुओं** के बीच आकर्षण का एक प्राकृतकि बल है। इससे दो वस्तुओं का एक-दूसरे की ओर कर्षण होता है और **ग्रहों का कक्षा में होने, वस्तुओं का ज़मीन पर गरिने** और भौतकि पडिों का भारति होने में इसकी भूमकिा है।
  - गुरुत्वाकर्षण कसिी **वस्तु के द्रव्यमान के अनुक्रमानुपाती** होता है और पृथ्वी के द्रव्यमान वतिरण के आधार पर भनि्न होता है। ये भनि्नताएँ इतनी सूक्ष्म होती हैं कि संवेदनशील उपकरणों के बनिा उनका पता नहीं लगाया जा सकता।
  - गुरुत्वाकर्षण **दो वस्तुओं के बीच की दूरी के वर्ग** के **व्युत्क्रमानुपाती** होता है (जैसे-जैसे दूरी बढ़ती है, गुरुत्वाकर्षण बल कमज़ोर होता जाता है)।
- **ग्रेवटिी ग्रेडयिोमीटर:** यह एक अत्यधकि संवेदनशील वैज्ञानकि उपकरण है जसिका उपयोग कसिी वशिष्टि दूरी पर गुरुत्वाकर्षण त्वरण में परविर्तन को मापने के लयि कयि जाता है।
  - **न्यूटन के दूसरे नयिम (F = ma)** के आधार पर, ग्रेवटिी ग्रैडयिोमीटर **स्थानकि द्रव्यमान वतिरण (Local Mass Distribution)** में परविर्तन के कारण **गुरुत्वाकर्षण बल और त्वरण** में भनि्नता का पता लगाता है।
  - तीव्र गरिावट का अर्थ है नीचे अधकि द्रव्यमान (जैसे, पर्वत), जबकि धीमी गरिावट का अर्थ है नीचे कम द्रव्यमान (जैसे, एयर पॉकेट या ऑयल रज़िर्व)।

नोट: न्यूटन का दूसरा नयिम कहता है कि किसी पडि पर कार्य करने वाला बल उसके द्रव्यमान तथा त्वरण के गुणनफल के बराबर होता है (F = ma)।

क्वांटम ग्रेवटिी ग्रैडयिोमीटर (QGG) क्या है?

- **परचिय:** QGG अंतरक्षि में वभिनि्न बदिुओं पर गुरुत्वाकर्षण त्वरण में अंतर को मापता है। यह पता लगाता है कि पृथ्वी या अन्य खगोलीय पडिों पर द्रव्यमान वतिरण में भनि्नता के कारण गुरुत्वाकर्षण कैसे परविर्तति होता है।
- **कार्य:** QGG **परमाणुओं को लगभग परम शून्य ताप (0 केल्वनि, या -273.15 °C) तक ठंडा कर देता है,** जसिसे वे तरंगों की तरह व्यवहार करने लगते हैं। लेजर इन परमाणुओं में परविर्तन करते हैं, और उनका चरण परविर्तति गुरुत्वाकर्षण बलों के प्रति संवेदनशील हो जाता है।
  - इससे 10^{-15} **m/s²** जैसे छोटे गुरुत्वाकर्षण अंतर को मापे जाने से गुरुत्वाकर्षण में सूक्ष्म परविर्तनों का पता लगाना संभव हो जाता है।
- **संभावति अनुप्रयोग:** QGG द्वारा **हमिालय जैसे बड़े भू-स्थलों के गुरुत्वाकर्षण खचिाव** का पता लगाया जा सकता है क्योंकि इसके द्रव्यमान से एक मज़बूत गुरुत्वाकर्षण बल का वकिास होता है। इससे इनके द्रव्यमान के संदर्भ में सटीक डेटा प्रदान करने के लयि इन भनि्नताओं को मापा जाता है।
  - इसके द्वारा जल, बर्फ और भूमि द्रव्यमान में होने वाले बदलावों पर नगिरानी राखी जा सकती है जो जलवायु परविर्तन **एवं हमिनदों** के पघिलने के अध्ययन के लयि महत्त्वपूर्ण है।
  - इसके अतरिक्ति QGG द्वारा भूमगित हाइड्रोकार्बन, खनजिों और जलभृतों की पहचान करने में मदद करने के साथ **संसाधन अन्वेषण** में सहायता की जा सकती है।
  - इससे रणनीतकि बुनयिादी ढाँचे और **भू-वैज्ञानकि खतरों की नगिरानी** भी की जा सकती है **जसिसे राष्ट्रीय सुरक्षा** को बढ़ावा मलिेगा।
  - QGG का उपयोग **पुरातत्व और वरिासत संरक्षण** के क्षेत्र में प्राचीन संरचनाओं का पता लगाने के लयि कयि जा सकता है।
  - यह **क्वांटम सेंसर, उपग्रह तकनीक एवं भू-भौतकि** में प्रगति को बढ़ावा देने पर भी केंद्रति है।

और पढ़ें: गुरुत्वाकर्षण की क्वांटम प्रकृति

UPSC सिविल सेवा परीक्षा, विगत वर्ष के प्रश्न

प्रश्न. निम्नलिखित परिघटनाओं पर विचार कीजिये: (2018)

1. प्रकाश ,गुरुत्व द्वारा प्रभावित होता है।
2. ब्रह्मांड लगातार फैल रहा है।
3. पदार्थ अपने चारों ओर के दिक्काल को विकुंचित (वार्प) करता है।

उपर्युक्त में से एल्बर्ट आइंस्टीन के आपेक्षिकता के सामान्य सिद्धांत का/के भविष्य कथन कौन सा/से है/हैं, जिसकी/जिनकी प्रायः समाचार माध्यमों में विवेचना होती है?

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

उत्तर: (d)

PDF Refernece URL: https://www.drishtiias.com/hindi/printpdf/quantum-gravity-gradiometer