

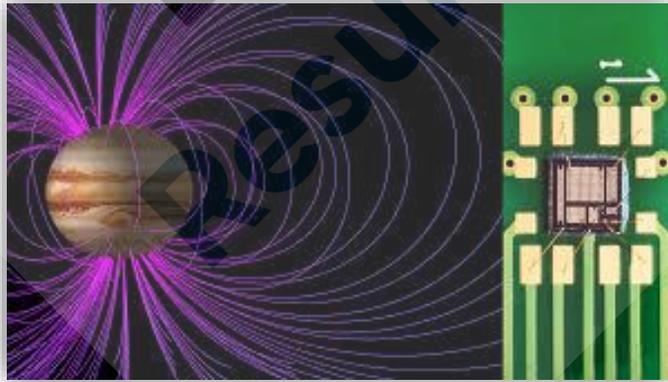
मैग्नेटोमेट्री में क्वांटम छलांग: चुंबकीय क्षेत्र माप को सरल बना सकती है

चर्चा में क्यों?

- भारतीय विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी विभाग के स्वायत्त संस्थान रमन रिसर्च इंस्टीट्यूट के शोधकर्ताओं ने एक नई तकनीक विकसित की है, जिसे 'रमन-ड्रिवन स्पिन नॉइज़ स्पेक्ट्रोस्कोपी' (RDSNS) कहा जाता है। यह तकनीक चुंबकीय क्षेत्र मापने के पारंपरिक तरीकों में सुधार करती है, जिससे यह प्रक्रिया तेज़, पोर्टेबल और सटीक बनती है, विशेषकर शोरगुल वाले वास्तविक वातावरण में।

RDSNS तकनीक क्या है?

- RDSNS एक ऑप्टिकल क्वांटम मैग्नेटोमीटर तकनीक है जो रूबिडियम परमाणुओं की क्वांटम कंपन (स्पिन नॉइज़) का उपयोग करती है। जब ये परमाणु चुंबकीय क्षेत्र के संपर्क में आते हैं, तो इनकी स्पिन नॉइज़ का पैटर्न बदलता है। लेजर लाइट की मदद से इस बदलाव का विश्लेषण करके बिना परमाणुओं को छुए चुंबकीय क्षेत्र की सटीक माप की जा सकती है।



RDSNS की विशेषताएँ

- उच्च संवेदनशीलता: 100 हर्ट्ज पर 30 पिको टेस्ला प्रति रूट हर्ट्ज की संवेदनशीलता प्राप्त की गई है, जो पारंपरिक प्रयोगशाला प्रणालियों के समान है।
- बड़ी गतिशील रेंज: यह तकनीक बिना संवेदनशीलता में कमी के बहुत कमजोर से लेकर बहुत मजबूत चुंबकीय क्षेत्रों तक की माप करने में सक्षम है।

- ऑल-ऑप्टिकल और पोर्टेबल: इसमें कोई यांत्रिक भाग नहीं होते, जिससे यह उपकरण हल्का, शांत और विद्युत हस्तक्षेप से मुक्त होता है।
- बिना चुंबकीय परिरक्षण के कार्यशील: यह तकनीक बाहरी, औद्योगिक और नैदानिक वातावरण में भी कार्य कर सकती है, जहाँ अन्य मैग्नेटोमीटर विफल हो जाते हैं।

संभावित अनुप्रयोग

- चिकित्सा इमेजिंग: यह तकनीक मस्तिष्क और तंत्रिका तंत्र की स्कैनिंग के लिए एक शांत, कॉम्पैक्ट और गैर-आक्रामक विकल्प प्रदान कर सकती है।
- भूगर्भीय अन्वेषण: खनिज जमावों का संकेत देने वाले भूमिगत चुंबकीय विविधताओं का पता लगाने के लिए इसका उपयोग किया जा सकता है।
- अंतरिक्ष अन्वेषण: अंतरिक्ष में ग्रहों और तारों के आसपास चुंबकीय क्षेत्रों का अध्ययन करने के लिए पोर्टेबल, शील्ड-फ्री मैग्नेटोमीटर अमूल्य साबित हो सकता है।

भविष्य की दिशा:

- आरडीएसएनएस का उपयोग भविष्य में क्वांटम रहस्यों को समझने में किया जा सकता है, जैसे परमाणुओं की आपसी क्रियाएं और क्वांटम चरणों का अध्ययन।
- यह खोज भारत को वैश्विक क्वांटम प्रौद्योगिकी दौड़ में अग्रणी बनाएगी।
- यह शोध हाल ही में विज्ञान और प्रौद्योगिकी विभाग के राष्ट्रीय क्वांटम मिशन के तहत एक पहल के माध्यम से आईईईई ट्रंजेक्शन ऑन इंस्ट्रुमेंटेशन एंड मेजरमेंट पत्रिका में प्रकाशित हुआ था।

