

मीटर तरंगलांबीच्या महाकाय रेडिओ दुर्बिणीतून वृश्चिक नक्षत्रातील स्पंदकाचा शोध

टाटा मूलभूत संशोधन केंद्राच्या (टीआयएफआर) राष्ट्रीय खगोल भौतिकी केंद्राच्या (एनसीआरए) मीटर तरंगलांबीची महाकाय रेडिओ दुर्बीण (जीएमआरटी) चे पदवीधर विद्यार्थी ज्योतिर्मय दास यांच्या नेतृत्वाखालील खगोलशास्त्रज्ञांच्या पथकाने जीएमआरटीतील अद्ययावत इलेक्ट्रॉनिक्स यंत्रणा वापरून वृश्चिक नक्षत्रातील मेसियर ८० - एन जी सी ६०९३ नामक तारकासमुहातील (क्लस्टर्स) एका स्पंदकाचा शोध घेतला आहे. नवीन शोधलेला स्पंदक (पी एस आर जे १६१७ -२२५८ ए) हा एक मिलिसेकंद पल्सर आहे. म्हणजे ताऱ्याच्या महास्फोटातून निर्माण झालेला हा स्पंदक स्वतःभोवती सेकंदाला २३२ वेळा फिरतो. हा स्पंदक तारकासमुहाच्या केंद्रापासून त्रिज्येच्या दिशेला त्रिज्याच्या फक्त तीन-चतुर्थांश अंतरावर आहे. या स्पंदकाची असामान्य कक्षा, कमी-वस्तुमानाच्या साथीदारासह एकत्रित केल्याने, ती एक विशेष खगोलीय प्रणाली आणि आइन्स्टाईनच्या सामान्य सापेक्षतेच्या सिद्धांताची चाचणी घेण्यासाठी एक महत्वाची प्रयोगशाळा बनते. नवीन ग्लोब्युलर क्लस्टर्स जीएमआरटी पल्सर सर्व (जीसीजीपीएस) प्रकल्पातील हा पहिला शोध आहे. जीसीजीपीएस प्रकल्प हा एनसीआरए-टीआयएफआर (भारत), मॅक्स प्लॅक इन्स्टिट्यूट फॉर रेडिओ अॅस्ट्रोनॉमी (जर्मनी), नॅशनल रेडिओ अॅस्ट्रोनॉमी ऑब्झर्व्हेटरी (यूएसए) आणि ऑक्सफर्ड विद्यापीठ (यूके) मधील शास्त्रज्ञांना एकत्र करणारा आंतरराष्ट्रीय सहकार्य संशोधन प्रकल्प आहे. हे संशोधन नुकतेच २२ जुलै २०२५ रोजी अॅस्ट्रोफिजिकल जर्नलमध्ये प्रकाशित झाले आहे.

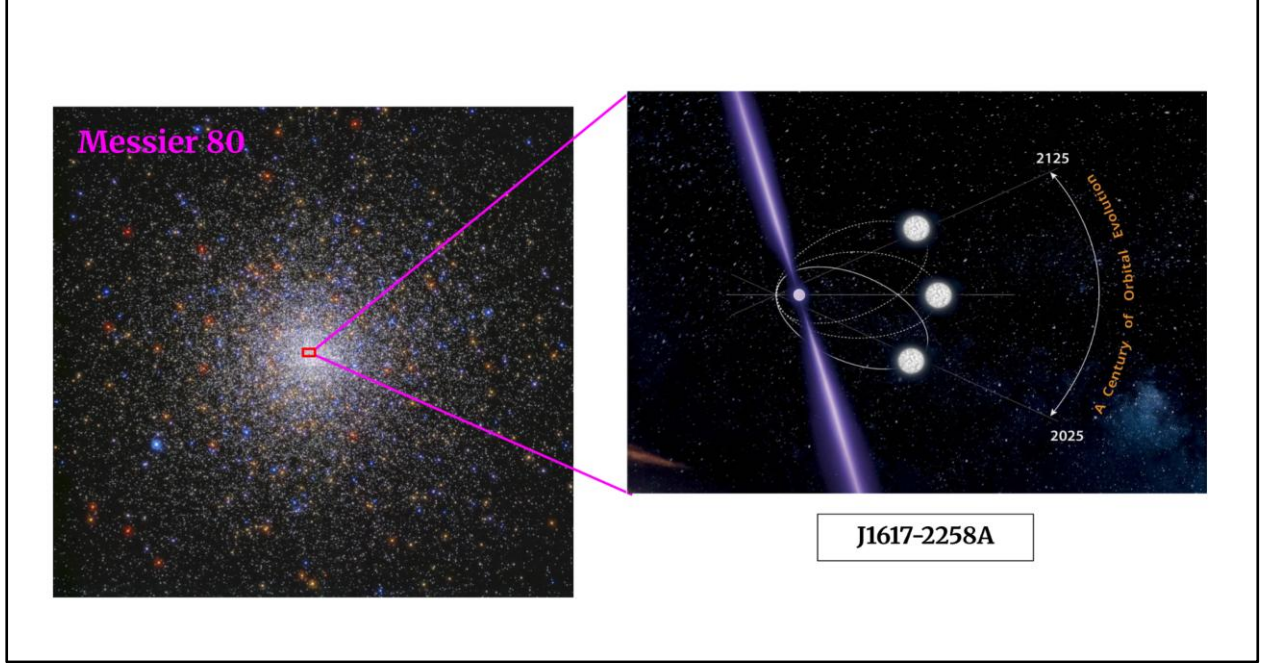
मिलिसेकंद म्हणून ओळखले जाणारे स्पंदक हे साधारण लहान शहराच्या आकाराचे तारकीय अवशेष आहेत, जे प्रति सेकंद शेकडो वेळा फिरतात. अंतराळातील दीपगृहांसारखे फिरत हे स्पंदक अवकाशात रेडिओ किरणे पसरवतात. जीसीजीपीएस प्रकल्पातून नवीन शोधलेला मिलिसेकंद पल्सर अंदाजे दर १९ तासांनी एका लहान साथीदाराभोवती फिरतो, परंतु एका व्यवस्थित वर्तुळाऐवजी, त्याचा मार्ग एक लंब वर्तुळाकृती कक्षेत पसरलेला आहे. जो खगोलीय प्रणालीसाठी विशेष अथवा विपरीत आहे. तारका समूहांच्या गोलाकार गर्दीत गुरुत्वाकर्षणाचा प्रभाव अशा कक्षांना विचित्र आकार देऊ शकतात, ज्यामुळे पी एस आर जे १६१७ -२२५८ ए सारखी प्रणाली तयार होते.

या स्पंदकाची लंबवर्तुळाकार कक्षा प्रदीर्घ असल्यामुळे अवकाशात हळूहळू फिरताना दिसत आहे. हे आइन्स्टाईनच्या सामान्य सापेक्षतेनुसार केलेल्या भाकिता नुसार अवकाशकालीन वक्रतेमुळे घडत आहे. या वक्रतेतील फारकाला 'पेरियास्ट्रॉनची' गती म्हणतात. या संशोधन प्रकल्पाचे प्रमुख ज्योतिर्मय दास यांच्या मते, "ही अचूकता प्रति वर्ष सुमारे अर्धा अंश आहे. त्या दृष्टिकोनातून, या स्पंदकाची कक्षा एका दिवसात बुध ग्रहाच्या सूर्याच्या भोवतालच्या (पेरिहेलियन) संपूर्ण दशकात जितकी बदलते तितकीच बदलते. त्या अचूक मापनामुळे खगोलशास्त्रज्ञांना खगोलीय घटकांचे वजन करता येते. एकत्रितपणे हा स्पंदक आणि त्याच्या साथीदाराचे वस्तुमान सूर्याच्या वस्तुमानापेक्षा सुमारे १.६७ पट जास्त आहे.

एनसीआरए-टीआयएफआरचे शास्त्रज्ञ आणि संशोधनातील सहभागी जयंत रॉय यांच्या मते, "हे मिश्रण, एक घट्ट कक्षा, एक अतिशय ताणलेला मार्ग आणि हलका साथीदार यामुळे ही प्रणाली दुर्मिळ बनते. ज्ञात बायनरी मिलिसेकंद पल्सरमध्ये, फक्त काही अधिक कॉम्पॅक्ट आणि अधिक विक्षिप्त आहेत आणि त्या सर्वांमध्ये जड भागीदार आहेत. पी एस आर जे १६१७ -२२५८ ए मिलिसेकंद-स्पंदक कुटुंबाच्या पोर्ट्रेटच्या जवळजवळ रिकाम्या कोपऱ्यात बसलेला आहे, जो एका असामान्य उत्क्रांती इतिहासाकडे इशारा करतो."

ही खगोलीय घटक प्रणाली संशोधकांना दाट तारकीय वातावरणात अगदी नवीन वस्तूंसह गुरुत्वाकर्षणाचे परीक्षण करण्यासाठी एक स्वच्छ प्रयोगशाळा देते. एनसीआरए-टीआयएफआरमधील

आणखी एक शास्त्रज्ञ, जीसीजीपीएस प्रकल्प सदस्या, भास्वती भट्टाचार्य यांनी सूचित केले की, जीएमआरटी मधून सतत निरीक्षण केल्याने स्पंदाकाच्या वस्तुमानासंदर्भात अंदाज अधिक स्पष्ट होऊ शकतात आणि अतिरिक्त सापेक्षतावादी विचित्रता आढळू शकते. ज्यामुळे आइन्स्टाईनच्या सिद्धांताचे नवीन चाचण्या आणि गोलाकार समूहांमध्ये तारकीय चकमकी स्पंदक संशोधनाला कसे आकार देतात याचे नवीन संकेत मिळू शकतात.



मेसियर ८० - एन जी सी ६०९३, ऑप्टिकल इमेज क्रेडिट: गॅलॅक्स कोबेर

प्रकाशन:

"ग्लोब्युलर क्लस्टर्स GMRT पल्सर सर्च (GCGPS). I. NGC6093 (M80) मधील पहिल्या पल्सरचे सर्वेक्षण वर्णन, शोध आणि वेळ".

ज्योतिर्मय दास, जयंता रॉय, पाउलो सी. सी. फ्रेरे, स्कॉट एम. रॅन्सम, भास्वती भट्टाचार्य, कारेल अँडमेक, वेस आर्मर, संजय कुदळे, आणि मेखला व्ही. मुळे, 2025, द अँस्ट्रोफिजिकल जर्नल, खंड 988, क्रमांक 2, DOI 10.3847/1538-4357/ade052

अधिक माहिती साठी, संपर्क:

ज्योतिर्मय दास: +91 7557014325

जयंता रॉय: +91 9423577604

भास्वती भट्टाचार्य: +91 7262843643