

PRESS NOTE

National Centre for Radio Astrophysics Tata institute of Fundamental Research, Pune

भारतीय खगोलशास्त्रज्ञांना दुर्मिळ प्रकारच्या पल्सरचे गुणधर्म जाणून घेण्यात यश

नॅशनल सेंटर ऑफ रेडिओ अँस्ट्रोफिजिक्स, (टीआयएफआर), पुणे येथील खगोलशास्त्रज्ञांच्या गटाने पीएच.डी. संशोधक अंकिता घोष आणि पीएच.डी. मार्गदर्शक प्रा. भास्वती भट्टाचार्य यांच्या नेतृत्वाखाली अद्ययावत (अपग्रेडेड) जायंट मेट्रोवेव्ह रेडिओ टेलिस्कोप (यूजीएमआरटी) वापरून पीएसआर “जे १२४२-४७१२” नावाचा एक दुर्मिळ प्रकारचा मिलीसेकंद पल्सर (एमएसपी) शोधून काढला आहे. संशोधक गटाला असे आढळले की, हा मिलीसेकंद पल्सर आपल्या सूर्याच्या वस्तुमानाच्या एक दशांश वजनाच्या अत्यंत कमी वस्तुमानाच्या साथीदार ताऱ्याभोवती फिरत आहे. या अभ्यासातून असे दिसून आले आहे की, हा एमएसपी त्याचा साथीदार नष्ट करण्याच्या प्रक्रियेत आहे. हे दोन खगोलीय घटक एकमेकांभोवती कसे फिरतात यावर मुख्यतः लक्ष केंद्रित केलेले संशोधन 'अँस्ट्रोफिजिकल' नियतकालिकात प्रकाशित झाले.

पल्सर हे विश्वाच्या अथांग अवकाशात दीपगृहांसारखे आहेत, ज्यांना वैश्विक दीपस्तंभ म्हणता येईल. अत्यंत वेगाने फिरत राहत पल्सर रेडिओ प्रारण उत्सर्जित करत राहतात. एका सेकंदात पल्सर त्यांच्या अक्षाभोवती शेकडो फिरतात. यापैकी काही पल्सर हे प्रचंड वेगवान आहेत, जे प्रति सेकंद शेकडो वेळा फिरत आहेत. म्हणून ते मिलीसेकंद पल्सर (MSPs) आहेत. शास्त्रज्ञांना असे वाटते की, MSPs हे जुने न्यूट्रॉन तारे आहेत. ज्यांना जवळच्या ताऱ्याकडून अधिकाधिक वेगाने फिरण्यासाठी चालना मिळते. त्या ताऱ्याची संरचना पल्सरचा कोनीय संवेग वाढवण्याच्या प्रक्रियेत महत्वाची ठरते. ज्यातून विस्तृत कक्षेत रेडिओ प्रारण उत्सर्जित होते.

काही मिलीसेकंद पल्सर प्रणालींमध्ये, पल्सर आणि सहचर तारा यांचे अत्यंत निकटच्या कक्षेत फिरणे खगोल संशोधकांच्या दृष्टिकोनातून काहीसे मनोरंजक आहेत. मिलीसेकंद पल्सर मधून येणारी तीव्र ऊर्जा त्याच्या खगोलीय घटक साथीदाराची सामग्री काढून टाकू शकते. जी पल्सरवरील रेडिओ प्रारण संकेतांना अवरोधित करू शकते ज्यामुळे ग्रहणसदृश्य घडामोड आकाराला येते. ही घडामोड दोन कोळी कीटकांसारखी असते. ज्यामध्ये कोळी कीटक एकप्रकारे त्यांचा सोबती खातात. म्हणून मिलीसेकंद पल्सर प्रणालींमध्ये आपल्या सूर्याच्या एक विसांशपेक्षा कमी वस्तुमान असलेले 'अल्ट्रा-लाइट साथीदार' आणि आणि किंचित जड असलेल्या "रेडबॅक" अशी नावे दिली आहेत. एनसीआरएच्या अंकिता घोष आणि गटाने मिलीसेकंद पल्सर, जे १२४२-

४७१२ चा अभ्यास केला, जो २०१६ मध्ये जीएमआरटीसोबत भास्वती भट्टाचार्य आणि त्यांच्या गटाने शोधला होता.

आता काही तांत्रिक गोष्टींकडे वळू. या ४०० मेगाहर्ट्झ आणि ६५० मेगाहर्ट्झ या रेडिओ लहरींवर अद्ययावत जीएमआरटीद्वारे निरीक्षणे करून, या संशोधक गटाने या पल्सरसाठी काही अचूक वेळेचे तपशील तयार केले. पल्सरच्या रेडिओ प्रारण उत्सर्जनाची वेळ हे आकाशीय घड्याळाचे निरीक्षण करण्यासारखे आहे. पल्सरच्या रेडिओ लहरींच्या नियमित स्पंदनाचा मागोवा घेण्यासारखे आहे. ते घड्याळाप्रमाणे काही सेकंद गमावतात किंवा वाढतात तसे ते वेग वाढवू शकतात किंवा किंचित कमी करू शकतात. पल्सरच्या वेळेतील हे लहान बदल काळजीपूर्वक मोजणे आवश्यक असते. हे मोजमाप मूलभूत भौतिकशास्त्रापासून ते पल्सर आणि त्याच्या खगोलीय घटकांच्या सहसंबंधांपर्यंत रहस्ये उलगडू शकते. अंकिता घोष आणि गटाला पल्सर जे १२४२-४७१२ संदर्भात २.४ मायक्रोसेकंदांची प्रभावी अचूकता मिळाली. त्यांनी हे देखील शोधून काढले की, जे १२४२-४७१२ आपल्या सूर्याच्या वस्तुमानाच्या अवघ्या ०.०८ पट वजनाच्या साथीदार ताऱ्यासह जोडलेला आहे. ते प्रत्येक ७. ७ तासांनी एकदा एकमेकांभोवती पूर्ण प्रदक्षिणा पूर्ण करतात. पल्सर जे १२४२-४७१२ हे कोळी कीटक सदृश्य (स्पायडर) पल्सर असल्याची पुष्टी करून, हे मिलीसेकंद पल्सर कक्षामध्ये त्याच्या सहचराच्या सर्वात जवळ असताना देखील थोडक्यात ग्रहण होते. हे ग्रहण मुख्यतः तुलनेने कमी संख्येच्या रेडिओ फ्रिक्वेन्सीवर होतात, आपल्या परिचित असलेल्या सूर्य किंवा चंद्रग्रहणां पेक्षा हे वेगळे आहे. हे ग्रहण आणि स्पायडर मिलीसेकंद पल्सरचे अद्वितीय गुणधर्म समजून घेतल्याने या प्रणाली कशा विकसित होतात आणि त्यांची पुढील भविष्यातील वाटचाल काय असू शकते याबद्दल आपल्याला संकेत मिळू शकतात.

बऱ्याच 'रेडबॅक'च्या तुलनेत मिलीसेकंद पल्सर, जे १२४२-४७१२ हा प्रकाशीय अर्थात दृश्यमान साथीदार तारा नाही. तथापि या पल्सरकडे अधिक गतिमान कक्षा आणि जड साथीदार आहे जो 'रेडबॅक' सारखा दिसतो. त्याचे वैशिष्ट्यपूर्ण वय अंदाजे चार अब्ज वर्षे आहे.

सारांशाने सांगायचे झाल्यास, जे १२४२-४७१२ कमी वस्तुमान असलेले 'अल्ट्रा-लाइट साथीदार' आणि आणि किंचित जड असलेल्या 'रेडबॅक' यांच्यातील मधील रेषेला जोडत आहे. या अभ्यासाचे निष्कर्ष मिलीसेकंद पल्सरची श्रेणी सूचित करतात जे स्पायडर बायनरी सिस्टमच्या या दोन उपवर्गांना जोडणारे गुणधर्म सामायिक करतात.

या संशोधन प्रकल्पाचे इतर सदस्य आहेत, जॉर्जेल बॅक सेंटर फॉर अँस्ट्रोफिजिक्स, मॅचेस्टर युनिव्हर्सिटीचे प्रो. अँड्र्यू लाइन; प्रो. डेव्हिड कॅप्लान सेंटर फॉर ग्रॅव्हिटेशन, कॉस्मॉलॉजी आणि अँस्ट्रोफिजिक्स, युनिव्हर्सिटी ऑफ विस्कॉन्सिन-मिलवॉकी, यूएसए; एनसीआरएचे डॉ. जयंता रॉय; प्रो. पॉल रे स्पेस सायन्स डिव्हिजन, यू.एस. नेव्हल रिसर्च लॅबोरेटरी, वॉशिंग्टन, डीसी; मॅचेस्टर

विद्यापीठातील जॉइंटेल बँक सेंटर फॉर अँस्ट्रोफिजिक्सचे प्रो. बेंजामिन स्टॅपर्स; आणि तीन वरिष्ठ पीएच.डी. एनसीआरएचे विद्यार्थी संगीता कुमारी, सुभम सिंग आणि राहुल शरण.

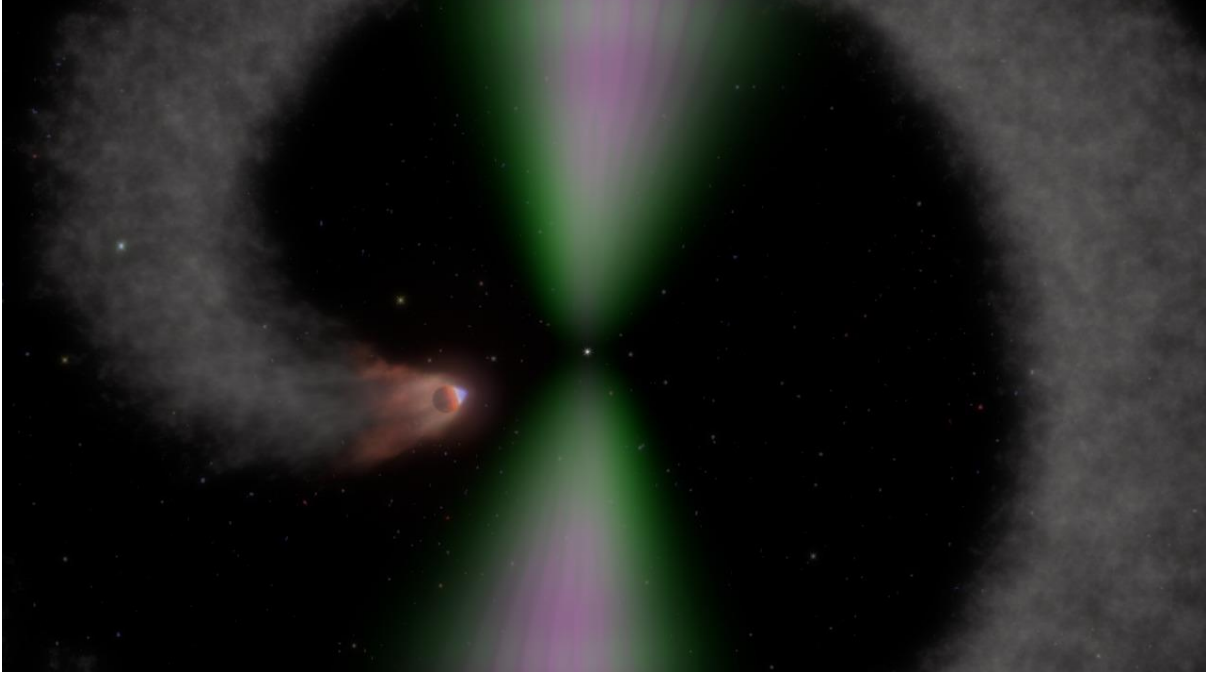


Figure1: Spider pulsar (at the center) destroying its companion. Image credit: NASA

संपर्क:

अंकिता घोष, एनसीआरए-टीआयएफआर, पुणे (ankita@ncra.tifr.res.in); मोबाईल : ७५४८९००२४३
भास्वती भट्टाचार्य, एनसीआरए-टीआयएफआर, (bhaswati@ncra.tifr.res.in); मोबाईल: ७२६२८४३६४३
जयंता रॉय, एनसीआरए-टीआयएफआर, पुणे, (jroy@ncra.tifr.res.in); मोबाईल : ९४२३५७७६०४
यशवंत गुप्ता, एनसीआरए-टीआयएफआर, पुणे (ygupta@ncra.tifr.res.in) फोन: ०२०-२५७१ ९२४२
निस्सीम काणेकर (nkanekar@ncra.tifr.res.in); फोन: ०२०-२५७१ ९२४८
सी. एच. ईश्वर-चंद्र (ishwar@ncra.tifr.res.in); मोबाईल : ९४०३१३६६३०
अनिल राऊत (anil@gmrt.ncra.tifr.res.in); मोबाईल : ८६०५५२५९४५
जे. के. सोलंकी (solanki@ncra.tifr.res.in); मोबाईल : ९८९०४४७८८८