IUCAA
ISSN 0972-7647
त्रैमासिक पत्रिका
अंतर-विश्वविद्यालय केंद्र : खगोलविज्ञान और खगोलभौतिकी
(विश्वविद्यालय अनुदान आयोग का स्वायत्त संस्थान)

जुलाई 2024 अंक 133

खगोल

संपादक : दीपांजन मुखर्जी (dipanjan@iucaa.in)
सहायक संपादक : निरूपमा बावडेकर (nub@iucaa.in)
अनुवादक : प्रज्ञा ढेरे (pradnya.dhere@iucaa.in)

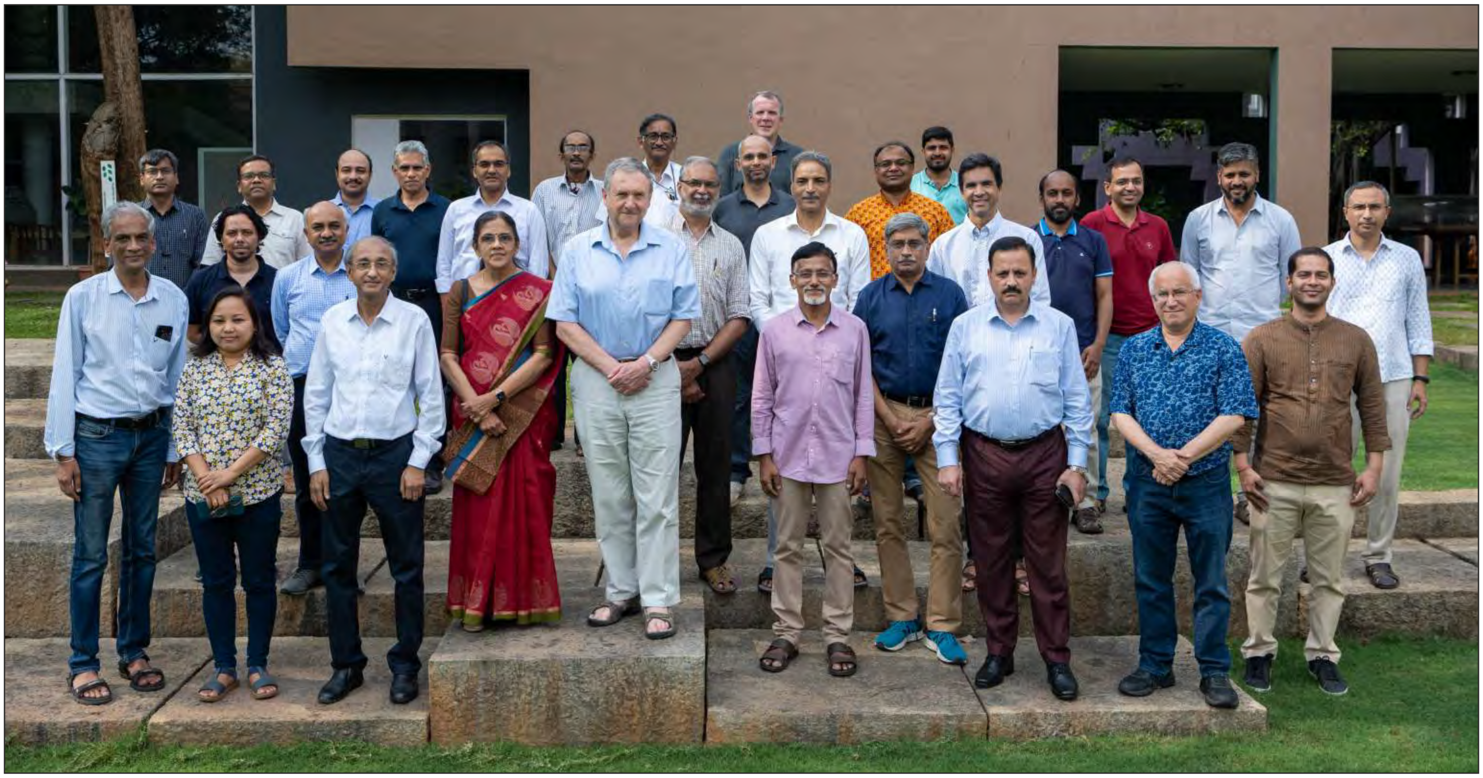
यह पत्रिका http://publication.iucaa.in/index.php/khagol **पर ऑनलाइन उपलब्ध है ।**

हमें हमारे फेसबुक पृष्ठ पर फॉलो करें : Inter-University Centre for Astronomy and Astrophysics

विषय-सूची....

वैज्ञानिक सलाहकार समिति की भेंट	1 से 2
अनुसंधानात्मक विशेषताएँ	
- हमारी आकाशगंगा के समीप रहस्यमयी गामा-रे उत्सर्जन आकाशगंगा प्रणाली- *डॉ. वैदेही पालिया*	2 से 3
- गांगेय सर्पिल भुजाओं एवं यातायात ठप्प होने के बारे में - *डॉ अरुणिमा बनर्जी*	4 से 5
पूर्व कार्यक्रमों का प्रतिवेदन	6 से 9
अभिवादन, स्वस्ति, औपचारिक वार्तालाप एवं संगोष्ठियाँ	10
श्रेष्ठतम सार्वजनिक गतिविधियाँ	11 से 17
शिक्षकों हेतु खगोलविज्ञान केंद्र	17 से 20
अभ्यागत	20

वैज्ञानिक सलाहकार समिति की बैठक



आयुका की वैज्ञानिक सलाहकार समिति (एसएसी) की बैठक 22 से 26 अप्रैल 2024 के दौरान आयोजित की गई। समिति में **प्रोफेसर फिल चार्ल्स** (साउथेम्प्टन विश्वविद्यालय; अध्यक्ष), **प्रोफेसर प्रियंवदा नटराजन** (येल विश्वविद्यालय; सदस्य), **प्रोफेसर टी. आर. शेषाद्रि** (दिल्ली विश्वविद्यालय; सदस्य), **प्रोफेसर रवि सेठ** (पेन्सिल्वेनिया विश्वविद्यालय; सदस्य), **प्रोफेसर ल्यूक सिमार्ड** (विक्टोरिया विश्वविद्यालय; सदस्य), **प्रोफेसर पी. श्रीकुमार** (मणिपाल सेंटर फॉर नैचुरल साइंसेस; सदस्य), **प्रोफेसर एलन वेनस्टीन** (कैलिफोर्निया इन्स्टिट्यूट ऑफ टेक्नोलॉजी; सदस्य) एवं **प्रोफेसर आर. श्रीआनंद** (निदेशक, आयुका; सदस्य सचिव) शामिल थे। प्रोफेसर प्रियंवदा नटराजन बैठक में उपस्थित न हो सकी।

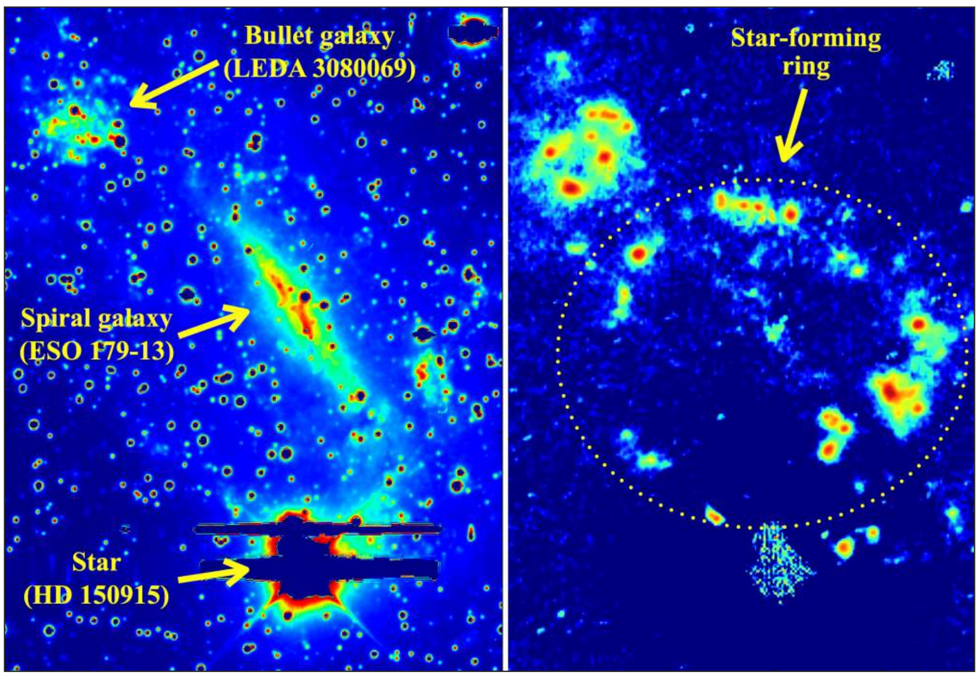
समिति को संस्थान की समस्त गतिविधियों के सभी पहलुओं पर संकायों द्वारा प्रतिवेदन एवं प्रस्तुतीकरण प्राप्त हुए। एसएसी (SAC) सदस्यों के सम्मुख आयुका के विभिन्न वक्ताओं एवं सहकर्मियों द्वारा विज्ञान प्रस्तुतीकरण दिए गए। एसएसी (SAC) ने अनौपचारिक रूप से आयुका के वैज्ञानिक कर्मचारियों, स्नातक छात्रों, पोस्टडॉक्टोरल अध्येताओं, अभ्यागतों तथा प्रशासनिक विभाग के कार्मिकों के साथ वार्तालाप किया। एसएसी (SAC) सदस्य अपने प्रतिवेदन में भारतीय विश्विद्यालयों के व्यापक भौगोलिक विस्तार में खगोलीय अनुसंधान एवं शिक्षा के अवसरों को लाने के अपने अधिदेश को पूरा करने के संदर्भ में आयुका द्वारा प्राप्त उपलब्धियों से काफी प्रभावित हुए थे। उन्होंने संस्थान के विभिन्न गतिविधयों को बनाए रखने एवं अधिक परिष्कृत करने के लिए विभिन्न सुझाव प्रदान किए तथा मार्गदर्शन किया। आयुका अब से अगले दो वर्षों के बाद होने वाली एसएसी (SAC) बैठक से पहले इन मार्गदर्शनपरक सुझावों के प्रत्यक्ष रूप से कार्यान्वयन के लिए योजना बनाने की प्रक्रिया में है।

अनुसंधानात्मक विशेषताएँ

हमारी आकाशगंगा के समीप रहस्यमयी गामा-रे उत्सर्जन आकाशगंगा प्रणाली

फोटोन्स ब्रह्मांड के रहस्यों को सुलझाने वाले मुख्य सुराग हैं। फोटोन्स की ऊर्जा जितनी ज्यादा होती है, वो उतनी ही विकट परिस्थितियों को बताती हैं, जहाँ वे उत्पन्न होते हैं। अत्यधिक ऊर्जावान फोटोन्स γ-किरण फोटोन्स होते हैं, उनकी तरंगदैर्ध्य परमाण्वीय नाभिक के व्यास से भी कम होती है। पृथ्वी पर γ-किरण नाभिकीय संलयन/विखंडन, तडित्‌और विघटननाभिक क्षय द्वारा उत्पन्न होते हैं। ब्रह्मांड में γ-किरण विभिन्न खगोलीय पैमानों पर हो रही विस्फोटक घटनाओं के संकेतों का वहन करती हैं। इसमें गांगेय वातावरण में सुपरनोवा अवशेष, पल्सर एवं पल्सर पवन नेबुले एवं सक्रिय गांगेय नाभिक (एजीएन) के साथ संबद्ध परागांगेय सापेक्षिक जेट्स शामिल है।

γ- किरण उत्सर्जन खगोलीय वस्तुओं की पहचान करना, यह उच्च-ऊर्जा खगोलभौतिकी में अत्यधिक कठिन अनुसंधान समस्या है। इसके अलावा, बहु-संदेशवाहक खगोलविज्ञान के आगमन के साथ, γ-किरण स्रोत समुदाय IceCube वेधशाला के साथ खोजे गए ब्रह्मांडीय न्युट्रिनों के लिए आशाजनक संभावना के रूप में उभरकर आई है। सक्रिय गांगेय नाभिक घनिष्ठ रूप से संरेखित सापेक्षिक जेट्स, की मेज़बानी करता है, जिन्हें ब्लेजर्स के नाम से भी जाना जाता है। ब्लेजर बहुत अधिक γ-किरण उत्सर्जक होते हैं। γ-किरण बैंड में तारों का निर्माण करने वाली आकाशगंगाएँ एवं पल्सरों की भी खोज की गई है। हालाँकि, नवीनतम विस्तृत-क्षेत्र आकाशीय सर्वेक्षणों द्वारा प्रदान किए गए संवेदनशील, उच्च-विभेदी बहुतरंगदैर्ध्य डेटा के कारण ही γ-किरण उत्सर्जन, नॉन-जेटेड स्रोत समुदाय की पहचान करने की संभावना अधिक होती है।



चित्र1: (बाया) गामा-किरण उत्सर्जन करने वाली संघट्ट वलय आकाशगंगा प्रणाली, " कैथरीन वील " का प्रकाशीय चित्र। (दाया): तारों के निर्माण क्षेत्रों की दिप्तिमान हाइड्रोजन गैस की विशेषताएँ समान क्षेत्र की H-अल्फा बैंड छाया में नज़र आती है, जो तारा निर्माण के वलय को चिन्हांकित करती है।

चित्र 1 का दाया भाग SuperCOSMOS Hα सर्वेक्षण द्वारा प्रेक्षित "कैथरीन वील" दर्शाता है। यह छवि तारा निर्माण के क्षेत्रों को उजागर करने के लिए निकाला गया सांतत्यक है। केंद्रीय आकाशगंगा ESO 179-13 के आसपास आकाशगंगा के टकराव के कारण उत्पन्न भव्य तारा-निर्माण वलय सुस्पष्ट दिखाई देता है। केंद्रीय आकाशगंगा कम मात्रा में तारों के निर्माण को दर्शाती है , संभवत: बुलेट आकाशगंगा के साथ अन्योन्यक्रिया के कारण गैस समाप्त हो गई है, बुलेट आकाशगंगा अपने आप में तेजी से तारा निर्माण प्रक्रिया से गुजर रही है।

हाल ही में γ-किरण बैंड में संघट्ट वलय आकाशगंगा

प्रणाली, "कैथरीन वील" की खोज की है। यह रहस्यमयी प्रणाली आकाशगंगा से केवल 3 करोड़ प्रकाशवर्षों की दूरी पर स्थित है। इस अत्यधिक असाधारण प्रणाली की संरचना का निर्माण तब होता है जब एक छोटी ' गोली (बुलेट) ' आकाशगंगा एक दूसरी बड़ी आकाशगंगा को उसके केंद्र के पास भेद देती है। उत्पन्न प्रघाती तरंग, अंतरतारकीय गैस को ऊपर उठाती हुई प्रणाली के बाहर फेंक देती है, और पीछे अँगूठी जैसे तारों के निर्माण क्षेत्रों को एवं गैस रहित आकाशगंगा को छोड़ देती है। इस प्रकार की रहस्यमयी संरचना के निर्माण का संगणकीय अनुरूपण www.youtube.com/watch?v=GoD1MSveHgA&t=88s पर देखा जा सकता है। इस प्रकार की प्रणाली का सर्वोत्कृष्ट उदाहरण कार्टवील आकाशगंगा है। कैथरीन वील की प्रकाशीय छवि को चित्र 1 में दिखाया गया है। (बाया भाग)

"कैथरीन वील" अपनी आकाशगंगा की सबसे नजदीकी संघट्ट वलय आकाशगंगा प्रणाली है। यह गांगेय के निकटतम परिसर में कम अक्षांश ($|b| = -8°$) पर स्थित प्रणाली उस 'बुलेट (गोली) ' जैसा कार्य करने वाली बौनी अनियमित आकाशगंगा, LEDA 3080069 को शामिल करती है, जो एज-ऑन, लेट-टाइप, सर्पिल आकाशगंगा ESO 179-13 के साथ टकराई है। प्रणाली में एक अन्य बौनी अनियमित आकाशगंगा LEDA 3080065 भी शामिल है। प्रणाली का कुल मिलाकर भौतिक आकार ~15 kpc है और उसका कुल द्रव्यमान 6.7x109 Msun (HI + stars) है। इसे दक्षिणी गांगेय समतल के SuperCOSMOS Hα सर्वेक्षण के भाग के रूप देखा गया, जिससे पता चला कि केंद्रीय आकाशगंगा, ESO 179-13, तारा निर्माण करने वाली गाँठों के वलय से घिरी हुई है और इसका व्यास 6.1 kpc है। Hα एवं मध्य-अवरक्त फ्लक्स मापदंडों के आधार पर, संपूर्ण प्रणाली का एकीकृत तारा निर्माण दर (एसएफआर) 0.2-0.5 Msun प्रति वर्ष होने के बारे में जानकारी प्राप्त हुई है, यह दर Large Magellanic Cloud (LMC) से अधिक है। प्रणाली में सबसे अधिक दिप्तमान HII क्षेत्र की Hα ज्योति 5 x 1039 erg/s है, जो LMC में स्थित महाविशाल HII क्षेत्र 30 Doradus के तुलनीय है, जो एक दीप्त γ-किरण उत्सर्जक भी है।

चित्र 1 का दाया भाग SuperCOSMOS Hα सर्वेक्षण द्वारा प्रेक्षित "कैथरीन वील" दर्शाता है। यह छवि तारा निर्माण के क्षेत्रों को उजागर करने के लिए निकाला गया सांतत्यक है। केंद्रीय आकाशगंगा ESO 179-13 के आसपास आकाशगंगा के टकराव के कारण उत्पन्न भव्य तारा-निर्माण वलय सुस्पष्ट दिखाई देता है। केंद्रीय आकाशगंगा कम मात्रा में तारों के निर्माण को दर्शाती है , संभवत: बुलेट आकाशगंगा के साथ अन्योन्यक्रिया के कारण गैस समाप्त हो गई है, बुलेट आकाशगंगा अपने आप में तेजी से तारा निर्माण प्रक्रिया से गुजर रही है। तारों का निर्माण क्षेत्र एक ऐसा स्थान है जहाँ अत्यधिक शक्तिशाली कणों, जिन्हें ब्रह्मांडीय किरणें भी कहा जाता है, का निर्माण होता है। देखा गया है कि आसपास के अंतरतारकीय गैस एवं विकिरण क्षेत्रों के साथ ब्रह्मांडीय किरणों की अन्योन्यक्रिया इस प्रकार की वस्तुओं से गामा- किरण उत्सर्जन का उत्पन्न कर सकती है। इसलिए,"कैथरीन वील" से प्राप्त गामा-किरणें विकिरण का उत्पादन तारों के निर्माण गतिविधियों द्वारा किए जाने का सुझाव दिया गया है। नासा के लार्ज एरिया टेलीस्कोप फर्मी गामा-रे स्पेस द्वारा लिए गए डेटा का उपयोग इस रहस्यमयी आकाशगंगा संघट्ट की गामा-किरण की खोज की पुष्टि करने के लिए किया गया था। हालाँकि यह हमारे गांगेय परिसर के समीप है, फिर भी इसके पास द्युत तारे HD 150915 की मौजूदगी के कारण इसका अध्ययन कम हुआ है। इसका स्थान सघन, गांगेय समतल के समीप के निम्न अक्षांश परिसर में है, जहाँ धूल के अत्यधिक आच्छादन के कारण खगोलभौतिकीय स्रोतों की पहचान करना चुनौतीपूर्ण है। " ब्रह्मांडीय किरणों की उत्पत्ति का और उनका वहन करने तथा आकाशगंगा के लिए उनकी समीपता का पूर्वानुमान करके तारों के निर्माण गतिविधियों के साथ उनके संबंध का अन्वेषण करने लिए परीक्षण मेज के रूप में कैथरीन वील का विचार किया जा सकता है। "

संदर्भ:

" ए गामा- रे इमिटिंग कोलाइजनल रिंग गैलेक्सी सिस्टम इन अवर गैलेक्टिक नेबरहुड" वैदेही एस. पालिया एवं डी.जे. सैकिया। द एस्ट्रोफिजिकल जर्नल लेटर्स, 967, L26, 2024 [DOI: https://doi.org/10.3847/2041-8213/ad4999]

डॉ. वैदेही एस. पालिया आयुका में सहायक प्रोफेसर के रूप में कार्यरत हैं। उन्होंने वर्ष 2016 में भारतीय तारा भौतिकी संस्थान (आईआईए) से डॉ. सी.एस.स्टॅलिन (आईआईए) एवं डॉ. सी.डी. रविकुमार (कालीकट विश्वविद्यालय) के पर्यवेक्षण में अपना डॉक्टोरल अनुसंधान पूर्ण किया। तदोपरांत वे अपने पहले पोस्टडॉक्टोरल पद (2016-2018) के लिए क्लेम्सन यूनिवर्सिटी, यूएसए चले गए, जहाँ उन्होंने फर्मी-लार्ज एरिया टेलिस्कोप सहकार्यता के साथ भी काम किया। नवंबर 2018 में पोस्टडॉक्टोरल अध्येता के रूप में वे डॉयचेस एलेक्ट्रोनन सिंक्रोट्रॉन, DESY, जर्मनी में मल्टी-मैसेंजर एस्ट्रोनॉमी समूह में शामिल हुए और वहाँ उन्होंने एजीएन जेट-न्युट्रिनो संबंध पर काम किया। अप्रैल 2022 में आयुका में शामिल होने से पूर्व वे दिसंबर 2020 से मार्च 2022 तक आर्यभट्ट प्रेक्षण विज्ञान शोध संस्थान (एआरआईईएस), नैनिताल, में वैज्ञानिक-सी के रूप में कार्यरत थे। डॉ. पालिया का अनुसंधान मुख्य रूप से बहु-तरंगदैर्ध्य उपगमन के आनुक्रमिक जमीन एवं अंतरिक्ष-आधारित दूरबीनों से प्राप्त प्रेक्षणों का उपयोग करके एजीएन से जुड़े सापेक्षिक जेट घटना (प्रमोचन, संचरण, समापन) को समझने पर केंद्रित है।

गांगेय सर्पिल भुजाओं एवं यातायात ठप्प होने के बारे में

Tuning Fork आकृति के अनुसार, हबल द्वारा किए गए आकाशगंगाओं का आकारिकीय वर्गीकरण इस प्रकार है कि आकाशगंगाएँ दो प्रकार की होती हैं: दीर्घवृत्तीय एवं चक्रिका आकाशगंगाएँ। दीर्घवृत्तीय आकाशगंगाओं में तारे गुरुत्वीय- निपात के विरुद्ध अनियमित गति समर्थित होते हैं; तो चक्रिका आकाशगंगाओं में वे घूर्णन-समर्थित होते हैं। सर्पिल भुजाएँ चक्रिका आकाशगंगाओं की भव्य विशेषताओं का निर्माण करती हैं और अन्य खगोलीय पिंडों से उन्हें अलग करती हैं। प्रेक्षणात्मक अध्ययन दर्शाता है कि सर्पिल भुजाएँ निरंतर पैटर्न स्पीड नामक कोणिय गति के साथ न झुकने या मुड़ने वाले पैटर्न के रूप में घूर्णन करती है। सर्पिल आकाशगंगाएँ सर्वव्यापी होती हैं और आसपास के ब्रह्मांड की लगभग 60% से भी अधिक चक्रिका आकाशगंगाएँ सर्पिल हैं।

सर्पिल भुजाएँ एवं गांगेय दीर्घकालिक विकास: सर्पिल भुजाओं जैसे गैर-अक्षत: सममिति चक्रिका गतिशील विशेषताओं के गुरुत्वाकर्षण विभव में अंतर्निहित चतुर्ध्रुवीय आघूर्ण के परिणामस्वरूप ऐसे टॉर्क निर्माण होते हैं जो चक्रिका एवं अदीप्त पदार्थ प्रभामंडल के बीच कोणीय संवेग को प्रवृत्त करते हैं। सर्पिल भुजाएँ भी बाह्य आकाशगंगा के गैस अंतर्वाह का कारण बनती हैं, जो सक्रिय गांगेय नाभिक का भरण करते हैं। इसके साथ-साथ गांगेय चक्रिका में अतिसघन क्षेत्रों के होने कारण वे गैस बादलों के संपीडन को सहायता करते हैं और इसलिए वे गांगेय तारा निर्माण करने के प्राथमिक स्थान हैं। इसलिए सर्पिल भुजाएँ आकाशगंगाओं के दीर्घकालिक विकास में अत्यधिक महत्त्वपूर्ण भूमिका निभाती हैं।

भंवर आकाशगंगा (श्रेय: NASA/ESA and The Hubble Heritage Team STScI/AURA)

कुंडलन/आवलन (winding) भंवरजाल/ दुविधा (dilemma) : विगत सहस्राब्दी के मध्य तक, गांगेय चक्रिकाओं में सर्पिल संरचनाओं के निर्माण एवं संपोषण की प्रक्रिया पहेली बनी थी। यह बात सभी जानते थे कि आकाशगंगाएँ अपनी मेजबान आकाशगंगाओं के निर्माण होने के समय से 20 से 100 बार घूर्णन करती थी। इसका अर्थ यह था कि यदि सर्पिल भुजाएँ, पदार्थ भुजाएँ होती अर्थात समान तारे एवं गैस के बादलों से बनी हुई होती तो वे इस अवधि के दौरान 20 से 100 बार उत्तेजित होती। इस प्रकार की भुजाओं को पदार्थ भुजाएँ (material arms) कहा जाता है और उन्हें आवरण (wrapping) करने की समस्या को कुंडलन/आवलन दुविधा कहा जाता है। हालाँकि, प्रेक्षित आकाशगंगाओं में सर्पिल भुजाएँ एक या दो बार से अधिक दिगंशीय दिशा में लिपटी नहीं होती हैं। इसका तात्पर्य यह है कि या तो सर्पिल भुजाएँ अल्पकालिक होती हैं अथवा वे पदार्थ भुजाएँ नहीं होतीं।

यातायात ठप्प होना (ट्रैफिक जाम), गांगेय सर्पिल भुजाएँ और घनत्व तरंगे: चलिए निम्नलिखित परिदृश्य से यह समझने की कोशिश करते हैं कि किस प्रकार गांगेय सर्पिल भुजाएँ तैयार होती हैं: हाईवे पर जुलूस के धीरे-धीरे आगे बढ़ने के कारण मार्गावरोध पैदा करके यातायात के ठप्प होने को बढ़ावा दे रहा था। जुलूस के नजदीक पहुँचने पर, वाहन जुलूस से गुज़रते समय पल भर के लिए धीमे हो जाते, फिर धीरे-धीरे गति पकड़ लेते, और अंत में अपनी सामान्य गति पकड़कर आगे बढ़ जाते थे। अब चलिए इस घटना का अध्ययन प्रेक्षण स्थल के दो पर्यवेक्षकों के दृष्टिकोण से करते हैं: पहला दृष्टिकोण हवाई जहाज़ पर स्थित पर्यवेक्षक का और दूसरा दृष्टिकोण सर्विस रोड पर स्थित पर्यवेक्षक का। पहला पर्यवेक्षक जुलूस के चारों ओर उच्च यातायात घनत्व वाले क्षेत्र के बारे में सूचित करता है और उसके साथ धीमी गति से आगे बढ़ता है। दिलचस्प बात यह है कि दूसरे पर्यवेक्षक ने ध्यानपूर्वक देखा कि किसी एक वाहन के लंबे समय तक रुकने के कारण यातायात ठप्प नहीं

होता ; उसे तुरंत पीछे से आने वाले अन्य वाहनों द्वारा प्रतिस्थापित किया जाता है। इसलिए, यातायात का ठप्प होना घनत्व तरंग का एक उदाहरण है, और इसी तरह गांगेय सर्पिल भुजाएँ भी हैं।

जैसे कि कुछ निश्चित वाहन यातायात ठप्प नहीं करते उसी प्रकार सर्पिल भुजाएँ किसी विशिष्ट तारों के समूह अथवा गैस के बादलों के साथ संबंद्ध नहीं होती। यातायात ठप्प एनालॉग के समान, चक्रिका के सितारे एवं गैस के बादल सर्पिल भुजा में प्रवेश करते हैं और वहाँ बढ़े हुए चक्रिका घनत्व के कारण संभावित कुएं में गिरकर पल भर के लिए उनकी गति धीमी होती हैं; वे आखिरकार कुएं से बाहर निकलते हैं और फिर गांगेय केंद्र के चारों ओर अपनी कक्षाओं में परिक्रमा करना जारी रखते हैं। इसके परिणाम स्वरूप, हमारे पास समय के विभिन्न बिंदुओं पर चक्रिका के विभिन्न भागों को सम्मिलित करने वाले उच्च तारकीय एवं गैस घनत्व का विचलन क्षेत्र है।

यातायात ठप्प होना एवं आकाशगंगा इन दोनों मामलों में तरंग माध्यम के समग्र प्रवाह से धीमी एवं स्वतंत्ररूप से चलती है। इसके अलावा, जिस प्रकार जुलूस का सड़क से चले जाने के बाद भी यातायात का ठप्प होना काफी समय तक बना रह सकता है; उसी प्रकार सर्पिल संरचना क्षोभकारी स्रोत की समाप्ति के बाद भी काफी समय तक बनी रह सकती है।

घनत्व तरंग एवं दोलन की सामान्य पद्धतियाँ

घनत्व तरंग सिद्धांत का सारांश क्षोभकारी सतह घनत्व के क्रियात्मक प्रारुप का निर्धारण करना है, जो क्षोभ को प्रणाली के दोलन की सामान्य विधि होने की अनुमति देता है। इस प्रकार की विधि के लिए, गुरुत्वाकर्षण क्षेत्र में होने वाला विक्षोभ पदार्थ के असममित वितरण के साथ संबद्ध होता है जो असममित प्रतिसाद को उत्पन्न करने के लिए आवश्यक क्षोभ क्षेत्र के समान होता है।

तरंग एवं पदार्थ के बीच ऊर्जा का आदान-प्रदान

चक्रिका के विभिन्न घूर्णन के कारण चक्रिका एवं सर्पिल तरंग के बीच कोणीय संवेग तथा ऊर्जा का आदान-प्रदान होता है। इससे यह पता चल सकता है कि यह आदान-प्रदान मुख्य रूप से Lindblad Resonances में होता है, जहाँ तारे की सर्पिल तरंग विभव के शिखर एवं गर्त को प्रतिच्छेद करने की आवृत्ति या तो शून्य होती है (अर्थात तारा हमेशा विभव के साथ चरणबद्ध होता है) या फिर वृत्ताकार कक्षा के पास तारे की दोलन आवृत्ति के बराबर होती है। वास्तव में बाहरी Lindblad Resonance (OLR) में ऊर्जा अवशोषित होती है और तरंग प्रतिबिंबित होती है। वहीं दूसरी ओर आंतरिक Lindblad Resonance (ILR) में ऊर्जा बाहर छोड़ी जाती है और तरंग अवमन्दित होती है।

अरीय दिशा में अचर या अप्रगामी तरंगे

यदि ILR में सर्पिल तरंग अवशोषित होती है, तो फिर सर्पिल संरचना दीर्घकाल तक नहीं रहेगी। हालाँकि, यदि तरंग ILR में पहुंचने से पहले प्रतिबिंबित होती है, तो अरीय दिशा में तरंग का रूप क्वासी-स्टेशनेरी जैसा प्रस्थापित हो सकता है। चक्रिका की कुछ भौतिकीय विशेषताएँ तरंग को ILR (Q-barrier)) में पहुंचने से रोकती हैं और इस प्रकार अप्रगामी तरंग पैटर्न के निर्माण में सहायता करती है, इन्हें तरंग विधि भी कहा जाता हैं।

सर्पिल संरचनाएँ अधिकतर दो-भुजाओंवाली क्यो होती हैं?

उच्चतर-कोटि के अनुनाद (हाईयर-ऑर्डर रिजोनन्स) आकाशगंगाओं की बाहरी ओर होने अथवा गांगेय केंद्र के अत्यधिक समीप होने के कारण भी गतिशील रूप से कम महत्त्वपूर्ण होते हैं। 3 भुजाओं वाली सर्पिल संरचना के लिए, उदाहरण के तौर पर, अनुनाद सह-घूर्णन त्रिज्या के समीप होते हैं। रोचक बात यह है कि, हालाँकि, अनुनाद, दो भुजाओं वाली सर्पिल संरचना के मामले में मौटे तौर पर आकाशगंगा के त्रिज्यीय क्षेत्र से पृथक होता है।

ये संभाव्य रूप से स्थानीय ब्रह्मांड में दो-भुजाओं वाली सर्पिल संरचना की सर्वव्यापकता की व्याख्या करते हैं।

संदर्भः

1. गैलेक्सी एंड कॉस्मोलॉजी: कॉम्ब्स, बोइस, माजुर और ब्लैंचर्ड, स्प्रिंगर
2. गैलेक्सिज एंड गैलेक्टिक स्ट्रक्चर: एल्मेग्रीन, प्रेंटिस हॉल
3. डाइनैमिक्स ऑफ गैलेक्सिज: बर्टिन, कैम्ब्रिज यूनिवर्सिटी प्रेस
4. फिजिक्स ऑफ एस्ट्रोफिजिक्स II: शू, यूनिवर्सिटी साइंस बुक्स
5. फिजिक्स ऑफ ग्रैविटेटिंग सिस्टम्स II: फ्रिडमैन और पॉलीचेन्को, स्प्रिंगर-वेरलाग

डॉ. अरुणिमा बनर्जी सैद्धांतिक तारा-भौतिकविद् हैं। इनकी विशेषज्ञता आकाशगंगाओं की गतिकी एवं गांगेय खगोलविज्ञान में मशीन लर्निंग का अनुप्रयोग विषय में है। वर्तमान में यह भारतीय विज्ञान शिक्षा एवं अनुसंधान संस्थान, तिरुपति के भौतिकी विभाग में सहयोगी प्रोफेसर एवं सहयोगी अध्यक्ष हैं तथा आयुका, पुणे की अभ्यागत सहकर्मी के रूप में कार्यरत हैं। वह भारतीय विज्ञान अकादमी के जर्नल ऑफ एस्ट्रोनॉमी एंड एस्ट्रोफिजिक्स की संपादकीय बोर्ड की सदस्य और एस्ट्रोनॉमिकल सोसाइटी ऑफ इंडिया के लैंगिक समानता के लिए कार्य समूह की अध्यक्ष भी हैं। संगीत, पेंटिंग एवं पढ़ना इनकी कुछ मनबहलाव गतिविधियाँ हैं।

आयुका में आयोजित होने वाले कार्यक्रम

LIGO-Virgo-KAGRA सहयोग द्वारा जीडब्ल्यु ओपन डेटा वर्कशॉप (ओडीडब्ल्यु)

अंतर- विश्वविद्यालय केंद्र : खगोलविज्ञान और खगोलभौतिकी (आयुका), पुणे द्वारा "जीडब्ल्यु ओपन डेटा वर्कशॉप" का आयोजन आयुका पुणे में 18 से 20 अप्रैल 2024 के तीन दिनों के दौरान किया गया। कार्यशाला का आयोजन, पुणे के स्थानीय महाविद्यालयों तथा विश्वविद्यालयीन प्रतिभागियों को गुरुत्वाकर्षण तरंग डेटा विश्लेषण की गहरी समझ प्रदान करने के लिए आयुका के LIGO-Virgo-KAGRA सहयोग सदस्यों द्वारा किए जाने वाले निरंतर प्रयास के रूप में किया गया था। LIGO-Virgo-KAGRA सहयोग द्वारा मुख्यत: गुरुत्वाकर्षण तरंग ओपन डेटा विषय पर आयोजित कार्यशाला के साथ संयुक्त रूप से इस कार्यशाला के आयोजन का यह लगातार तीसरा साल था।

प्रतिभागी गुरुत्वाकर्षण-तरंग विज्ञान पर विभिन्न विषयों के ऑनलाइन व्याख्यानों में सहभागी हुए और उन्हें डेटा विश्लेषण ट्युटोरियल पर प्रायोगिक सत्रों से सहायता मिली। भौतिकी एवं अभियांत्रिकी शाखा के तीस पूर्वस्नातक तथा स्नातकोत्तर प्रतिभागी कार्यशाला की ओर आकृष्ट हुए। उन तीन दिनों में, प्रतिभागी गुरुत्वाकर्षण तरंग घटनाओं का वास्तविक अन्वेषण एवं मापदंड के अनुमान की उनकी समझ बढ़ाने वाले, गहरी जानकारी प्रदान करने वाले सत्रों में सहभागी हुए थे। कार्यशाला का समन्वयन अप्रतिम गाँगुली एवं संजित मित्रा द्वारा किया गया था।

खगोलविज्ञान और खगोलभौतिकी पर पुनश्चर्या पाठ्यक्रम एवं खगोलविज्ञान और खगोलभौतिकी पर ऑनलाइन ग्रीष्मकालीन शिविर

खगोलविज्ञान और खगोलभौतिकी पर पुनश्चर्या पाठ्यक्रम 2024 का आयोजन आयुका में 13 मई से 14 जून तक किया गया। इसका आयोजन खगोलविज्ञान और खगोलभौतिकी पर ऑनलाइन ग्रीष्मकालीन शिविर के आयोजन के साथ-साथ किया गया। इसमें देश भर के विभिन्न उच्चतर शिक्षा संस्थानों से आए अठारह संकाय प्रतिभागी सम्मिलित हुए थे।

व्याख्यानों में संबंधित क्षेत्र के मुलभूत तथा उन्नत विषयों की श्रृंखला पर व्याख्यान दिए गए, जिनमें परिचयात्मक खगोलविज्ञान, प्रकाशीय खगोलविज्ञान तकनीकें, रेडियो खगोलविज्ञान, विकिरणी प्रक्रियाएँ, तारकीय संरचना और विकास, सूर्य, आकाशगंगाएँ, अंतरतारकीय माध्यम, सक्रिय गांगेय नाभिक और जेट्स, गामा-रे खगोलविज्ञान, संहत वस्तुएँ, कृष्ण विवर, न्युट्रॉन सितारे और पल्सर, गुरुत्वाकर्षण लेन्सिग, उच्च-ऊर्जा खगोलभौतिकी, फ्ल्युड्स एवं प्लाजमा, गुरुत्व, सापेक्षता एवं ब्रह्मांडविज्ञान का सामान्य सिद्धांत, संरचना निर्माण आदि विषय समाहित थे।

अन्य रोचक विषयों में गुरुत्वाकर्षण तरंग खगोलविज्ञान और लाइगो, खगोलविज्ञान में कृत्रिम बुद्धिमत्ता, क्वांटम क्लॉक्स एवं ऐसी बड़ी परियोजनाएँ जिनमें आयुका शामिल है, जैसे कि थर्टी मीटर टेलिस्कोप, लाइगो, आदित्य-एल1 और रुबिन एलएसएसटी(LSST) आदि विषय शामिल थे। पाठ्यक्रम, शिविर के दौरान पायथॉन का उपयोग करके

प्रायोगिक सांख्यिकी, एमयूएसई (MUSE) डेटा विश्लेषण, पीएलयूटीओ(PLUTO) सांख्यिकीय अनुरुपण, रेडियो इंटरफिरोमेट्रिक प्रतिबिंबन, ब्रह्मांडीय अनुरुपण, एक्स-रे, यूवीआईटी एवं गुरुत्वाकर्षण तरंग डेटा विश्लेषण पर प्रायोगिक सत्रों का आयोजन किया गया था। प्रतिभागियों को विभिन्न प्रयोगशालाओं (यंत्रीकरण, प्रिसिशन क्वांटम मेशर्मेन्ट, गुरुत्वाकर्षण तरंग, एसीई की खगोलभौतिकी प्रयोगशाला) और आयुका के साइंस पॉप्युलराइजेशन सेंटर को भेंट देने का अवसर भी प्राप्त हुआ। प्रतिभागी जाएंट मीटरवेव रेडियो दूरबीन को भेंट देने के लिए एक दिवसीय यात्रा पर भी गए। सत्रों का संचालन आयुका के संकाय सदस्यों, वैज्ञानिक कर्मचारी, पोस्टडॉक्टोरल अध्येताओं एवं अनुसंधान विद्वानों द्वारा किया गया। पुनश्चर्या पाठ्यक्रम का समन्वयन राजेश्वरी दत्ता एवं एसीई टीम, आयुका द्वारा किया गया।

आयुका से बाहर आयोजित होने वाले कार्यक्रम

खगोलभौतिकी एवं ब्रह्मांडविज्ञान पर परिचयात्मक कार्यशाला

खगोलभौतिकी एवं ब्रह्मांडविज्ञान विषय पर परिचयात्मक कार्यशाला का आयोजन भौतिकी विभाग, इंटेग्रल विश्वविद्यालय, लखनऊ, उत्तर प्रदेश ने आयुका, पुणे के सहयोग के साथ 02 से 04 मई 2024 के दौरान किया। कार्यशाला ने व्याख्यानों, चर्चाओं एवं मौखिक प्रस्तुतीकरणों के माध्यम से खगोलभौतिकी एवं ब्रह्मांडविज्ञान के लुभावने क्षेत्रों के बारे में विस्तृत रूप से जानकारी खोजने हेतु छात्रों के लिए एक मंच प्रदान किया। लगभग पैंतालीस प्रतिभागी कार्यशाला में सहभागी हुए थे, जिनमें से पच्चीस प्रतिभागी लखनऊ के थे और शेष आसपास के भारतीय राज्यों से आए हुए थे।

कार्यशाला में विशेषज्ञों के रूप में शामिल हुए टी. आर. शेषाद्रि (दिल्ली विश्वविद्यालय) , ने ब्रह्मांडविज्ञान विषय पर व्याख्यान दिया, आनंद सेनगुप्ता (आईआईटी, गाँधीनगर), ने गुरुत्वाकर्षण तरंगे विषय पर व्याख्यान दिया, सानिल उन्नीकृष्णन (सेंट स्टिफन्स कॉलेज, दिल्ली) ने सापेक्षता का सामान्य सिद्धांत विषय पर व्याख्यान दिया, मोहम्मद सज्जाद अथर (अलिगढ़ मुस्लिम विश्वविद्यालय, अलिगढ़) ने सिंथेसिस ऑफ द एलिमेन्ट्स इन द स्टार्स विषय पर व्याख्यान दिया।

कार्यशाला के पहले दिन सभी वक्ताओं ने अपने-अपने विषयों के परिचयात्मक व्याख्यान दिए और फिर शेष दो दिनों में उन विषयों से संबंधित उन्नत स्तरीय व्याख्यान दिए। छात्रों के मौखिक प्रस्तुतीकरण पर पूर्ण रूप से ध्यान केंद्रीत करने वाले सत्र का आयोजन किया गया था। आखरी सत्र खुले प्रश्नों, (ओपन क्वेश्चन) खगोलभौतिकी एवं ब्रह्मांडविज्ञान में करियर बनाना और समापन भाषण के साथ संपन्न हुआ। कार्यशाला का समन्वयन एम. शाहआलम (इंटेग्रल विश्वविद्यालय, लखनऊ) एवं असीम परांजपे (आयुका, पुणे) द्वारा किया गया।

हाई-परफॉर्मन्स कंप्युटिंग इन साइंस

खगोलविज्ञान अनुसंधान एवं विकास के लिए आयुका केंद्र (आईकार्ड्स), भौतिकी विभाग, कश्मीर विश्वविद्यालय ने आयुका की सहयोगिता में हाई-परफॉर्मन्स कंप्युटिंग विषय पर 22 मई से 24 मई 2024 के दौरान तीन दिवसीय कार्यशाला का आयोजन किया। इस कार्यशाला में एम.एससी (विज्ञान) छात्र, पीएचडी छात्र और संकाय समवेत साठ प्रतिभागियों ने सहभागिता दर्शायी। विशेषज्ञों के रूप में आयुका के असीम परांजपे, दीपांजन मुखर्जी (ऑनलाइन), मयूर शेंडे, निशांत सिंह और संजित मित्रा द्वारा प्रतिभागियों को दिए व्याख्यानों में एचपीसी का संचालन करने के लिए आवश्यक ज्ञान एवं कौशल के बारे में जानकारी दी गई। व्याख्यानों के साथ-साथ, विशेषज्ञों ने प्रायोगिक सत्रों एवं कक्षीय परस्परात्मक संवादों को प्रोत्साहन दिया। हालाँकि दिर्घकालिक अवधि की कार्यशाला सहायक साबित होती है फिर भी तीन दिवसीय कार्यशाला द्वारा प्रतिभागियों को प्रदान की गई विशिष्ट कार्यों के लिए एचपीसी का उपयोग करने की मुलभूत जानकारी के बारे में प्रतिभागियों ने रचनात्मक प्रतिपुष्टि करने के साथ साथ उसकी सराहना की। कार्यशाला का समन्वयन मंजूर ए. मलिक (कश्मीर विश्वविद्यालय) एवं संजित मित्रा (आयुका, पुणे) द्वारा किया गया।

सैद्धांतिक (एस्ट्रो) भौतिकी में ग्रीष्मकालीन शिविर

भौतिकी एवं इलेक्ट्रॉनिक्स विभाग, सेंट जेवियर्स कॉलेज (स्वायत्त), अहमदाबाद ने क्षमा अहमदाबाद अकादमी ऑफ सांइस के साथ सहयोगिता में 3 जून से 8 जून 2024 के छह दिनों के दौरान सैद्धांतिक (एस्ट्रो) भौतिकी में ग्रीष्मकालिन शिविर का आयोजन किया। शिविर का मुख्य उद्देश्य प्रतिभागियों को अपने ज्ञान की कक्षाओं को विस्तारित करने और खगोलभौतिकी, खगोलविज्ञान और ब्रह्मांडविज्ञान के प्रसिद्ध विशेषज्ञों के साथ जुड़ने के लिए अनोखा अवसर प्रदान करना था। कार्यशाला में छह विशेषज्ञों द्वारा संयुक्त रूप से प्रदान किए गए व्याख्यानों और प्रायोगिक सत्रों की प्रधानता रही। पचास प्रतिभागियों ने शिविर में सहभागिता दर्शायी।

व्याख्यानों में सचिन पांड्ये (दिल्ली विश्वविद्यालय) द्वारा सामान्य सापेक्षिता एवं ब्रह्मांडविज्ञान विषय पर , अमित रेजा (आईडब्ल्युएफ, जीआरएजेड, ऑस्ट्रिया) द्वारा मशीन लर्निंग इन फिजिक्स एंड एस्ट्रोनॉमी विषय पर, राजारामन गणेश द्वारा प्लाज्मा फिजिक्स फॉर एस्ट्रोफिजिक्स विषय पर, आनंद सेनगुप्ता (आईआईटी, गाँधीनगर) द्वारा टाइम-डिपेंडंट प्रॉब्लेम्स इन क्वांटम मैकेनिक्स** विषय पर, राघवन रंगनाथन (आईआईटी गाँधीनगर) द्वारा एटोमिक/ मॉलिक्युलर सिम्युलेशन मेथड्स विषय पर, और गुरुदत्त गौर (सेंट जेवियर्स कॉलेज, अहमदाबाद) द्वारा ग्रैविटेशनल वेव ओपन साइंस सेंटर** विषय पर व्याख्यान दिए गए । इन सत्रों के साथ-साथ बाला अय्यर (आईसीटीएस-टीआईएफआर, बैंगलुरु) द्वारा "डिसाइफरिंग द यूनिवर्स थ्रु ग्रैविटेशनल वेव्ज" विषय पर सार्वजनिक व्याख्यान दिया गया। शिविर के दौरान प्रतिभागियों के लिए प्लाज्मा अनुसंधान संस्थान, गाँधीनगर में वैज्ञानिक भेंट का आयोजन किया गया। साथ ही साथ लगभग बारह प्रतिभागियों ने अपने अनुसंधान कार्य को दो समर्पित सत्रों में प्रस्तुत किया। शिविर में सांस्कृतिक कार्यक्रम का भी आयोजन किया गया जिसमें प्रतिभागी उत्साहपूर्ण रूप से सहभागी हुए। प्रतिभागियों को शिविर पूर्ण करने के लिए प्रमाणपत्र दिया गया। शिविर का समन्वयन गुरुदत्त गौर (सेंट जेवियर्स कॉलेज, अहमदाबाद) एवं संजित मित्रा (आयुका, पुणे) द्वारा किया गया।

अभिवादन...

अनिंद्या गाँगुली डीएसटी-एसईआरबी के तहत अनुसंधान सहयोगी- I के रूप में आयुका में शामिल हुए और

संकेत अजय मुनीश्वर कनिष्ठ अनुसंधान अध्येता के रूप में आयुका में शामिल हुए।

स्वस्ति...

मेघा आनंद, श्रीमंता बनर्जी एवं **चयन मंडल**, पोस्ट-डॉक्टोरल अध्येता, इन्होंने अपने कार्यकाल पूर्ण होने के परिणाम स्वरूप अथवा नए कार्य के लिए आयुका छोड़ दिया।

भास्कर आर्य, अनुज मिश्रा एवं **अरोमल पी.**, वरिष्ठ अनुसंधान अध्येता, इन्होंने अपना कार्यकाल पूर्ण होने के परिणामस्वरूप आयुका छोड़ दिया।

औपचारिक वार्तालाप

05.04.2024 एम.एस. रंगनाथन: विषय: ***सम रेमनिसन्सिज़ रिलेटिंग टू हरिष-चंद्रा***

17.05.2024 शदाब आलम:विषय: ***अन्वेलिंग द एनिग्मा ऑफ डार्क एनर्जी थ्रु द डीईएसआई गैलेक्सी सर्वे***

संगोष्ठियाँ

12.04.2024 कार्तिक राजीव: विषय: ***मल्टीफोटोन स्कैटरिंग एम्प्लीट्यूड्स इन इक्स्टर्नल बैकग्राउंड्स***

16.04.2024 भावना भट:विषय: ***डाइनैमिकल इवोल्यूशन ऑफ गैलेक्टिक ग्लोब्युलर क्लस्टर्स: इन्साइट्स फ्रॉम न्यु डाइग्नोस्टिक्स***

18.04.2024 भूषण गर्दे: विषय: ***हंटिंग फॉर सब-सोलर मास कॉम्पेक्ट ऑब्जेक्टस इन बाइनरीज बाइनरी मर्जर्स यूजिंग जीडब्ल्यु***

29.04.2024 सुधासत्त्व ब्रम्हा: विषय: ***क्वांटम ओरिजिन्स ऑफ द यूनिवर्स: कॉस्मोलॉजिकल ओपन क्वांटम सिस्टम्स***

30.04.2024 सुदिप मंडल: विषय: ***अंडस्टैंडिंग द डाइनैमिक नेचर ऑफ द सोलर एट्मोस्फियर***

20.05.2024 मुदित श्रीवास्तव: विषय: ***मल्टी-वेवलेन्थ एक्स्प्लोरेशन ऑफ सिंबायोटिक बाइनरीज एंड नोव थ्रु डिवर्स इन्स्ट्रुमेन्टेशन***

06.06.2024 सुमित कुमार: विषय: ***प्रोबिंग लार्ज-स्केल स्ट्रक्चर्स ऑफ द यूनिवर्स विद जीडब्ल्यु एंड ऑप्टिमल स्ट्रैटेजिस फॉर कंबाइनिंग GW+EM डेटा***

27.06.2024 अरुणिमा बनर्जी: विषय: ***हाऊ डज ए लो सरफेस ब्राइटनेस गैलेक्सी फॉर्म स्पाइरल आर्म्स?***

शिक्षकों हेतु खगोलविज्ञान केंद्र

उद्देश्य: खगोलविज्ञान शिक्षा को व्यावसायिक बनाना

आईएयू (IAU) ओएई (OAE) कार्यालय ने दुनियाभर के शिक्षकों एवं खगोलविदों से शिक्षक प्रशिक्षण प्रस्ताव (टीचर ट्रेनिंग प्रपोजल) (टीटीपी) मँगवाएं। कई देशों से प्रस्ताव प्राप्त हुए, भारत का ओएई केंद्र समीक्षा समूह का हिस्सा था। टीटीपी अनुदानों के परिणाम जल्द ही घोषित किए जाएंगे। भारत का ओएई केंद्र भी सांइसपॉप की सहयोगिता में अगले कुछ महीनों में पुणे एवं आसपास के क्षेत्रों के शिक्षकों के साथ कुछ शिक्षक प्रशिक्षण कार्यक्रमों का आयोजन कर रहा है।

उद्देश्य: अच्छे संसाधनों तक पहुंचने की क्षमता/अनुमति प्रदान करना

- **संसाधन अनुवाद**
  भारत के ओएई केंद्र द्वारा बिग आइडियाज पुस्तक का मराठी में अनुवाद किया गया। पुस्तक का अनुवाद समीक्षाधीन है, वो जल्द ही उपलब्ध होगा। भारतीय टीम ने बिग आइडियाज पुस्तक के फारसी एवं पारंपारिक चीनी भाषा के अनुवादों को मुद्रण के लिए उपयुक्त इनडिजाइन प्रारूप में रूपांतरित करने में भी सहायता की है।
- **नए संसाधन**
  भारत का ओएई केंद्र आईएयू खगोलविज्ञान शब्दकोश एवं संबंधित छवियों को सम्मिलित करने वाले खगोलविज्ञान शब्दकोश कार्ड्स बनाने में शामिल है। हाल ही में कार्डों को उपयोग में लाई जा रही छवियों के लाइसेंस का अनुसरण करने के लिए संशोधित किया गया। केंद्र ने इन कार्डों के मुद्रण की प्रारंभिक प्रक्रिया शुरू कर दी है, जिन्हें वे आने वाले महीनों में खगोलविज्ञान की पुस्तकों के साथ-साथ शैक्षिक संसाधन के रूप में विद्यालयों के पुस्तकालयों में वितरित करने की योजना बना रहे हैं।

उद्देश्य: पाठ्यक्रम में खगोलविज्ञान को बढ़ावा देना

भारत के ओएई केंद्र ने खगोलविज्ञान में बेसलाइन सर्वेक्षण की परियोजना को पूर्ण कर दिया है, जहाँ विद्यालयीन छात्रों के बीच खगोलविज्ञान शिक्षा की स्थिति को विश्लेषित किया गया। इससे संबंधित शोधपत्र को हाल ही में जमा कर दिया गया। परियोजना का दूसरा हिस्सा अभी जारी है, जो विद्यालयों में खगोलविज्ञान शिक्षा के बारे में शिक्षकों के दृष्टिकोण से संबंधित है।

श्रेष्ठतम सार्वजनिक गतिविधियाँ

खगोलविज्ञान कार्यशाला

जी एच रायसोनी कॉलेज ऑफ इंजीनियरिंग एंड मैनेजमेंट, वाघोली के छात्रों के लिए 27 अप्रैल 2024 को आयुका में खगोलविज्ञान कार्यशाला का आयोजन किया गया। कार्यशाला में पचास छात्र शामिल हुए थे।

वैज्ञानिक खिलौनों की कार्यशाला

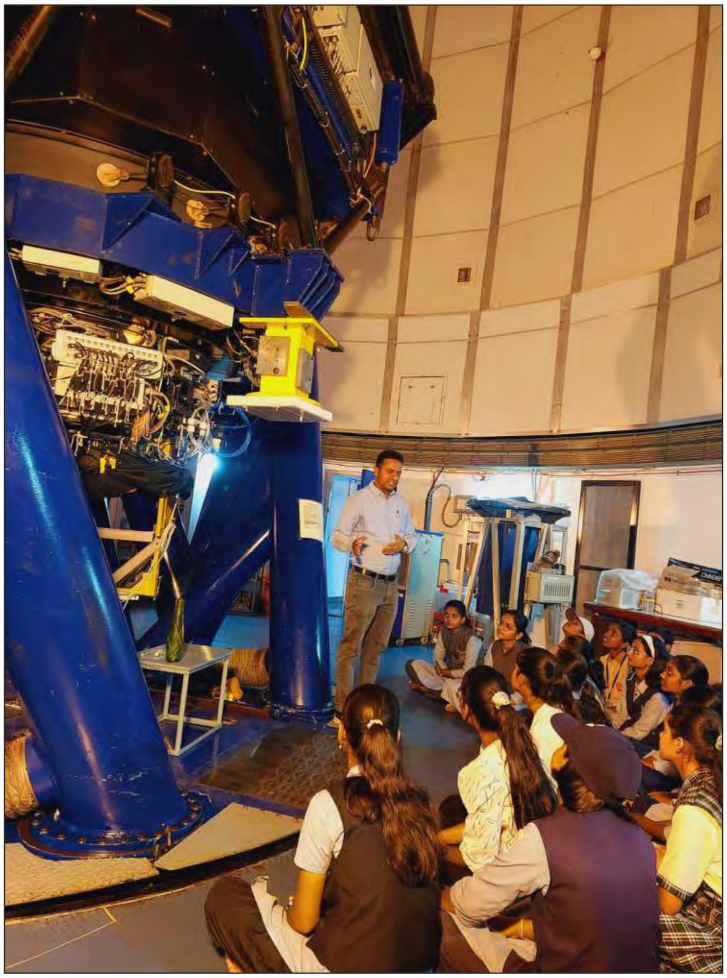
08 अप्रैल 2024: डी.जी.वळसे पाटील, न्यु इंग्लिश स्कूल, पारगाँव, पुणे, कार्यशाला में 68 छात्र सहभागी हुए थे।

13 जून, 2024: सरस्वती विश्व विद्यालय नैशनल स्कूल, तळवडे, निगडी, कार्यशाला में 60 छात्र सहभागी हुए थे।

ग्रीष्मकालीन खगोलविज्ञान शिविर

आयुका में ग्रीष्मकालीन खगोलविज्ञान शिविर का आयोजन निम्नलिखित सूचीबद्ध तारीखों के दौरान किया गया।

- 29 अप्रैल - 03 मई 2024
- 06 मई - 10 मई, 2024
- 14 मई- 16 मई, 2024 (ग्रामीण)



दूरबीन बनाने की कार्यशाला

15 अप्रैल 2024: अशोका यूनिवर्सल स्कूल एंड ज्युनियर कॉलेज, नाशिक में दूरबीन बनाने की कार्यशाला का आयोजन किया गया। कार्यशाला में बीस छात्र सहभागी हुए थे।

27-28 अप्रैल 2024: सेंट जेवियर्स स्कूल, सरधना, मेरठ जिला, उत्तर प्रदेश में दूरबीन बनाने की कार्यशाला का आयोजन किया गया। पचास छात्रों ने कार्यशाला में भाग लिया।

24 मई, 2024: आयुका, पुणे में एक दिवसीय दूरबीन बनाने की कार्यशाला का आयोजन किया गया। इस कार्यशाला के दौरान प्रतिभागियों ने सात अपरिवर्तित दूरबीनों को बनाया।

03-08 जून, 2024 के दौरान अशोका विश्वविद्यालय, सोनीपत, में रेडियो दूरबीन बनाना एवं प्रायोगिक विज्ञान कार्यशाला का आयोजन किया गया।

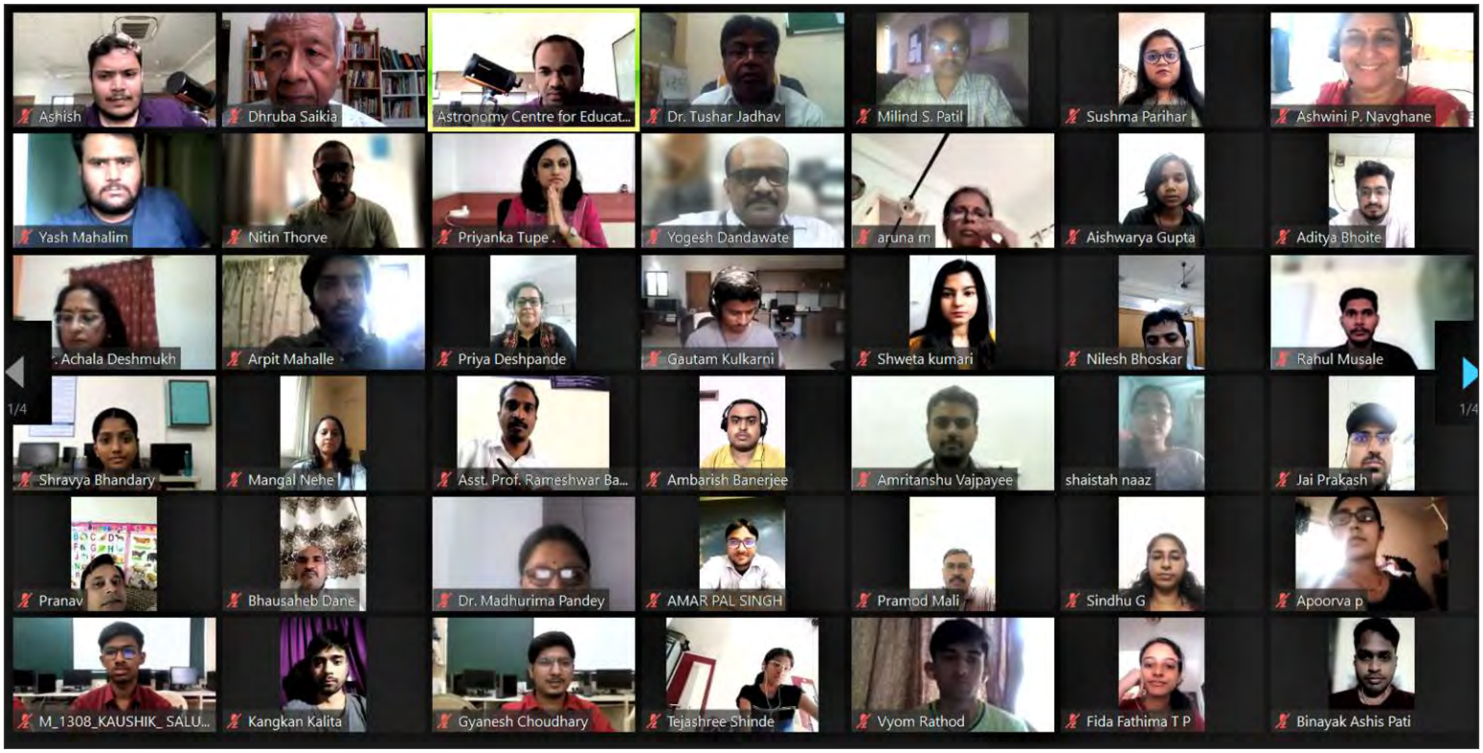
शिक्षकों हेतु खगोलविज्ञान केंद्र

मालवीय मिशन शिक्षक प्रशिक्षण केंद्र

अडवान्सेस इन एस्ट्रोनॉमी: इन्टेग्रेटिंग टेक्नॉलजी इन एस्ट्रोनॉमी रिसर्च

अडवान्सेस इन एस्ट्रोनॉमी: इन्टेग्रेटिंग टेक्नॉलजी इन एस्ट्रोनॉमी रिसर्च नामक अल्पकालिक ऑनलाइन कार्यशाला का आयोजन विश्वकर्मा इन्स्टिट्यूट ऑफ इन्फॉर्मेशन टेक्नॉलजी, पुणे की सहयोगिता में 01 से 05 अप्रैल 2024 के दौरान किया गया। कार्यशाला के उद्दिष्ट कुछ इस प्रकार थे, खगोलविज्ञान के मूलतत्वों और खगोलविज्ञान अनुसंधान में अभियांत्रिकी/तकनीकी के अनुप्रयोगों की खोज करना; खगोलीय डेटा के संकलन, प्रक्रमण और विश्लेषण तकनीकों के बारे में प्रतिभागियों को परिचित कराना; खगोलीय डेटा से संबंधित यंत्रीकरण, संकेत एवं छवि प्रक्रमण पद्धतियों पर प्रायोगिक सत्र प्रदान करना; खगोलविज्ञान अनुसंधान में यंत्रीकरण, डेटा विज्ञान, मशीन लर्निंग, एवं कृत्रिम बुद्धिमत्ता जैसी अत्याधुनिक तकनीकियों के एकीकरण का परीक्षण करना; बहु-विषयक अनुसंधान परियोजनाओं में खगोलविज्ञान डेटा का उपयोग करने के लिए अभिनव दृष्टिकोण विकसित करने के लिए प्रतिभागियों को सक्षम बनाना; विभिन्न क्षेत्रों के संकाय सदस्यों के बीच सहकार्यता को बढ़ावा देना एवं ज्ञान का आदान-प्रदान करना; तथा संकाय सदस्यों को अपने अध्यापन पाठ्यक्रमों में खगोलीय संकल्पनाओं एवं तकनीकियों को सम्मिलित करने के लिए सक्षम बनाना, अंतर्विषयक शिक्षा एवं अनुसंधान को प्रोत्साहन देना।

आयुका, राष्ट्रीय रेडियो खगोलभौतिकी केंद्र एवं पुणे नॉलेज क्लस्टर के संकाय सदस्य, वैज्ञानिक कर्मचारी, पोस्ट- डॉक्टोरल अध्येता और अनुसंधान विद्वान व्याख्यान देने तथा प्रायोगिक सत्रों का संचालन करने में सहभागी हुए। लगभग अस्सी प्रतिभागियों ने नियमित रूप से उपस्थिति दर्शायी एवं मूल्यांकन में संतोषजनक कार्यप्रदर्शन किया। कार्यशाला का संचालन विश्वकर्मा इन्स्टिट्यूट ऑफ इन्फॉर्मेशन टेक्नॉलजी के तुषार आर. जाधव, मिलिंद एस. पाटिल, मंदार एस. कार्यकर्ते, गजानन एच. चव्हाण एवं शिक्षकों हेतु खगोलविज्ञान केंद्र (एसीई) की टीम, आयुका, द्वारा किया गया।



प्रतिभागियों का अनुभाग एवं पोस्टर उद्घोषणा

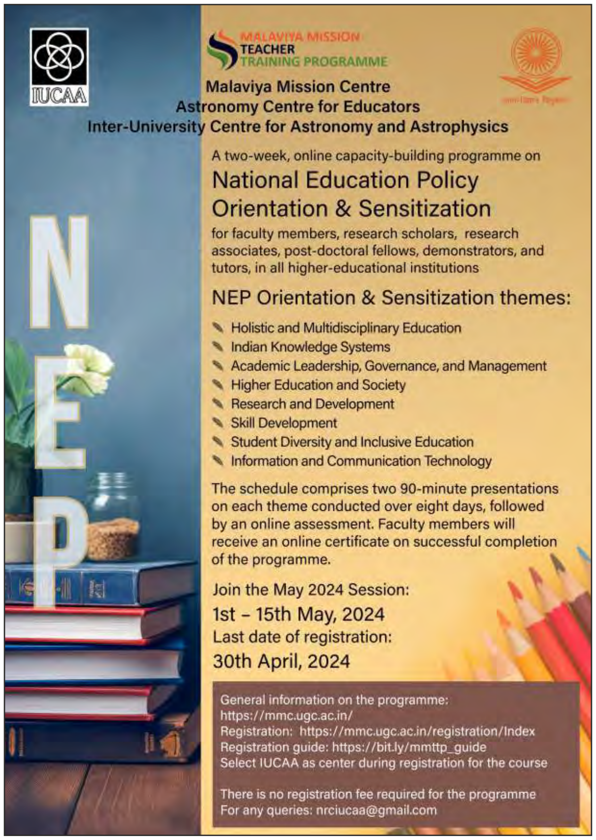
खगोलविज्ञान, विज्ञान एवं समाज

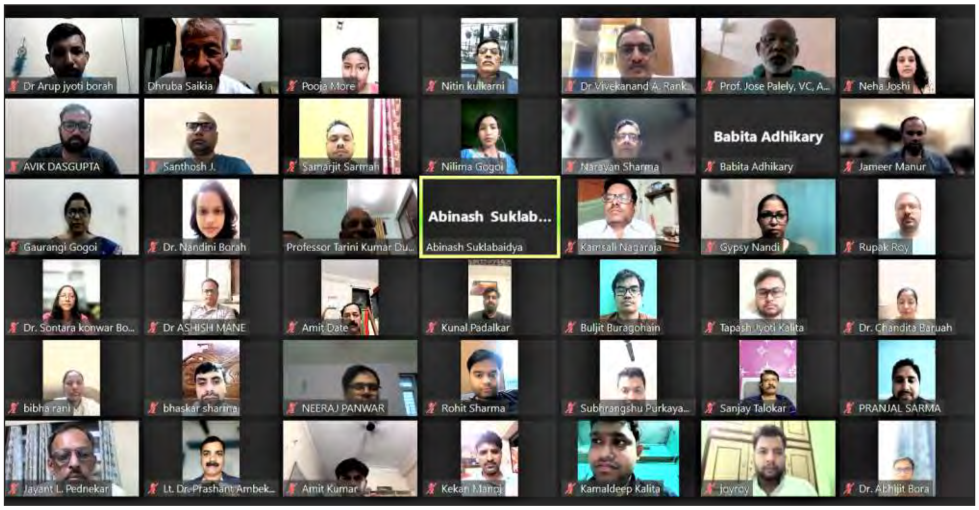
खगोलविज्ञान, विज्ञान और समाज विषय पर आधारित कार्यशाला का आयोजन महाराष्ट्र राज्य संकाय विकास अकादमी (एमएसएफडीए) एवं शिक्षकों हेतु खगोलविज्ञान केंद्र, आयुका द्वारा 19 से 20 अप्रैल 2024 के दौरान द न्यु कॉलेज, कोल्हापूर में किया गया। महाराष्ट्र के छोटे गाँवों में अक्सर इस प्रकार आयोजित की जाने वाली इन कार्याशालाओं के उद्देश्य विभिन्न क्षेत्रों के संकाय सदस्यों के मन में खगोलविज्ञान एवं विज्ञान के बारे में उत्तेजना निर्माण करना और समावेशी तथा गैर-भेदभाव जैसे विज्ञान तथा समाज से संबंधित व्यापक मुद्दों पर चर्चा भी करना था। इस कार्यशाला के दौरान पुष्पा खरे ने ब्रह्मांडीय घटकों का संपूर्ण सर्वेक्षण प्रस्तुत किया एवं गुरुत्वाकर्षण तरंगों पर भी बातें की, प्रकाश अरुमुगासामी ने ब्रह्मांड के पैमाने वर्णित किए, ध्रुबा जे. सैकिया ने प्रमुख खगोलभौतिकीय प्रश्नों की झलकियाँ प्रस्तुत की और उच्च शिक्षा, खगोलविज्ञान, विज्ञान एवं समाज विषय पर चर्चा की, जमीर मनुर ने प्रतिभागियों को निशाकाश से परिचित कराया, जबकि प्रकाश अरुमुगासामी एवं जमीर मनुर ने प्रायोगिक सत्र का भी संचालन किया था। 20 अप्रैल को सुबह रंकाळा तालाब के आसपास पक्षी- निरीक्षण सत्र का भी आयोजन किया गया, जहाँ लगभग पैंतालीस प्रजातियों को देखा गया। प्रतिभागियों ने उत्साह के साथ सभी कार्यक्रमों में भाग लिया। कार्यशाला में विशेषज्ञों तथा आयोजकों समेत चालीस प्रतिभागी थे। कार्यशाला का आयोजन एमएसएफडीए के अपूर्वा बर्वे, कल्याणी गोखले एवं कबीर पळशीकर के साथ-साथ एसीई टीम, आयुका द्वारा किया गया।

द न्यु कॉलेज के प्रधानाचार्य के साथ प्रतिभागियों का सामूहिक छायाचित्र एवं द न्यु कॉलेज, कोल्हापूर में कार्यक्रम की घोषणा करने वाला पोस्टर

राष्ट्रीय शिक्षा नीति (एनईपी) अभिविन्यास एवं संवेदीकरण कार्यक्रम

मालवीय शिक्षक प्रशिक्षण कार्यक्रम के तहत एनईपी अभिविन्यास एवं संवेदीकरण कार्यक्रम का आयोजन 01 से 05 मई 2024 के दौरान ऑनलाइन रूप से किया गया था। इस कार्यक्रम के लिए, विशेषज्ञों के रूप में उपस्थित सैकत मजुमदार, अशोका विश्वविद्यालय, ने सर्वांगणी एवं बहुविषयक शिक्षा विषय पर ; वेद प्रकाश, पूर्व अध्यक्ष, विश्वविद्यालय अनुदान आयोग एवं प्रिया जाधव, आईआईटी बॉम्बे ने उच्च शिक्षा एवं समाज विषय पर; फुरकान क़मर, भारतीय विश्वविद्यालय संघ के पूर्व महासचिव एवं ध्रुबा जे. सैकिया, आयुका, ने शैक्षिक नेतृत्व, शासन और प्रबंधन विषय पर; विनीता सिरोही, एनआईपीए एवं नारायण शर्मा, कॉटन विश्वविद्यालय ने कौशल विकास विषय पर; जयश्री शिंदे, एसएनडीटी वुमन्स युनिवर्सिटी, एवं प्रकाश अरुमुगासामी, आयुका, ने सूचना एवं संचार प्रौद्योगिकी विषय पर; शेखर सी मांडे, एनसीसीएस एवं पूर्व महानिदेशक, सीएसआईआर, ने अनुसंधान एवं विकास विषय पर; दीपा चारी, एचबीसीएसई, टीआईएफआर और नंदिनी चटर्जी सिंह, यूनेस्को-एमजीआईईपी एवं एनबीआरसी, ने छात्र विविधता एवं समावेशी शिक्षा विषय पर; तथा शारदा श्रीनिवास, एनआईएएस, ने भारतीय ज्ञान प्रणालियों पर व्याख्यान दिए। लगभग 200 प्रतिभागी कार्यक्रम में सम्मिलित हुए थे।





प्रतिभागियों के अनुभाग का स्क्रीनशॉट एवं पोस्टर घोषणा

अभ्यागत

(अप्रैल-जून 2024)

Abisa Sinha Adhikary, Gazi Ameen Ahmed, Shadab Alam, Sonej Alam, Musavvir Ali, G. Ambika, H.M. Antia, Anver Aziz, Joydeep Bagchi, Shamanna Balasubramanya, Arunima Banerjee, Rameshwar Shivaji Bankar, Bhavana Bhat, Naseer Iqbal Bhat, Debbijoy Bhattacharya, Sree Bhattacherjee, Sujay Kr. Biswas, Sajad Ahmad Boked, Suddhasattwa Brahma, Dwij Brahmbhatt, Mridusmita Buragohain, Dipali Sadashiv Burud, Fairoos C., Madhukrishna Chakraborty, Subenoy Chakraborty, Nand Kumar Chakradhari, Hum Chand, Anirban Chanda, Suresh Chandra, Philip Charles, Asis Kumar Chattopadhyay, Suchismito Chattopadhyay, Pranjal Chaturvedi, Shivani Chaudhary, Vishal Chaudhary, Laxmikant Chaware, Phanindra D.V.S., Mamta Dahiya, Pravat Dangal, Bibhash Das, Satyapriya Das, Mami Deka, Sanmesh Manish Deshmukh, Avinash Deshpande, Reshma Dessai, Moon Moon Devi, Parmeshwar Dewangan, Sagar Dey, Ruchika Dhaka, Praveen Kumar Dhankar, Payaswinee Dhoke, P.P. Divakaran, Vijayakumar Honnappa Doddamani, Lokesh Kumar Duchaniya, Broja Gopal Dutta, Bhooshan Gadre, Mayukh Raj Gangopadhyay, Sudip Kumar Garain, Sakshi Gautam, Srotoshi Ghosh, Sumit Ghosh, Surajit Ghosh, Keshav Godami, Rupjyoti Gogoi, G.K. Goswami, Shreyan Goswami, Sarbari Guha, Ranjan Gupta, Sourendu Gupta, Priya Hasan, Syed Najamul Hasan, Nazma Husain, Md. Sayeedul Islam, Joe Jacob, Sudeep Singh Jain, Venu Jangam, Akhila K., Jeena K., Siddheshwar Kadam, Naga Satyanarayana Kalidindi, Sammi Kamal, Shashi Kanbur, Akashdeep Karan, Pema Khandu, Ram Kishor, Nagendra Kumar, R.K. Sunil Kumar, Rajesh Kumar, Sanjay Kumar, Sumit Kumar, Kerdaris Kurbah, Parvinder Maini, Sangita Maiti, Prajjwal Majumder, Manzoor A. Malik, Siddharth Malu, Goutam Mandal, Soma Mandal, Sudip Mandal, Rita Mate, Parita Mehta, Irom Ablu Meitei, Kyle Francis Miller, Bivudutta Mishra, Swagat Mishra, Aditya Sow Mondal, Soumen Mondal, Sreejith Nair, Hemwati Nandan, Varun Nikam, Devendra Ojha, Haris P., Ramesh. P., Prince P.R., Sreebala P.S., Sreejith Padinhatteeri, Mayukh Pahari, Main Pal, Kunj Panchal, Sanjay Pandey, Mahadev Pandge, Uma Papnoi, Rekha Patel, K.D. Patil, Pravin Patole, B.C. Paul, Geetha Paul, Ninan Sajeeth Philip, Anirudh Pradhan, Arbind Pradhan, Sasmita Kumari Pradhan, Chetan Prakash, Raj Prince, Anagha R., Madabusi Raghunathan, Govind Swaroop Rahangdale, Karthik Rajeev, Gitanjali Erassery Rajulal, Shantanu Rastogi, B.S. Ratanpal, Shankar Ray, Biplab Raychaudhuri, Atish Roy, Soumya Kanti Roy, Nagabhushana S., Subhajit Saha, Parbati Sahoo, Anish Sarkar, Somasri Sen, T.R. Seshadri, Shiv Sethi, Vipin Kumar Sharma, Dhwani Sheth, Ravi Kiran Sheth, Juie Shetye, Luc Simard, Deobrat Singh, Gyan Prakash Singh, Kedar Singh, Pratyush Singh, Ramanshu Prabhakar Singh, Saikhom Johnson Singh, T.P. Singh, Kanchan Soni, Ajay Sood, Tarun Souradeep, P. Sreekumar, S. Sridhar, Mudit Srivastava, Sree Suswara, Hitesh Tanenia, Vivek Baruah Thapa, Vedshree A. Theurkar, Apara Tripathi, S.K. Tripathy, Charis Tsakonas, Lajish V.L., Priyanka Vyas, Alan Weinstein, Nitin Yadav.

टिप्पणी : किसी भी कानूनी व्याख्या के लिए केवल अंग्रेजी रूप ही मान्य होगा।

खगोल (खगोल–मंडल)
त्रैमासिक पत्रिका

IUCAA

आप अपने सुझाव हमें निम्नलिखित पते पर भेज सकते हैं :

आयुका [IUCAA], पोस्ट बॅग 4, गणेशखिंड, पुणे 411 007, भारत.
फोन : (020) 2569 1414; 2560 4100 **फॅक्स :** (020) 2560 4699
ई–मेल : publ@iucaa.in **वेब पेज :** http://www.iucaa.in/

matchstickds@gmail.com