वार्षिक प्रतिवेदन

2015-2016

भौतिकी संस्थान

भुवनेश्वर

भौतिकी संस्थान
सचिवालय मार्ग
डा.घ.- सैनिक स्कूल
भुवनेश्वर- 751 005
ओड़िशा, भारत
दूरभाष : +91-674- 2306 400/444/555
फैक्स : +91-674- 2300142
यूआरएल: http://www.iopb.res.in

संपादक

प्रो. डी. तोपवाल

प्रो. अ. साहा

प्रो. बी. आर. शेखर

द्वारा प्रकाशित

श्री राजेश महापात्र

द्वारा संकलित

विषयवस्तु

संस्थान के बारे में

शासी परिषद

निदेशक की कलम से

1. *सुविधायें* 01

2. *शैक्षणिक कार्यक्रम* 17

3. *अनुसंधान* 23

4. *प्रकाशन* 65

5. *शैक्षणिक गतिविधियों के 40वें वर्षगांठ समारोह* 77

6. *परिसंवाद तथा संगोष्ठियाँ* 87

7. *सम्मेलन तथा अन्य घटनायें* 101

8. *अन्य गतिविधियाँ* 109

9. *कार्मिक* 117

10. *लेखा परीक्षित लेखा विवरण* 127

About the Institute

Institute of Physics, Bhubaneswar is an autonomous research institution within the Department of Atomic Energy (DAE), Government of India. The Institute was established in 1972 by the Government of Odisha and continues to receive financial assistance from DAE and Govt. of Odisha.

The Institute has a vibrant research programme in the fields of theoretical and experimental condensed matter physics, theoretical high energy physics and string theory, theoretical nuclear physics, ultra-relativistic heavy-ion collisions and cosmology, quantum information and experimental high energy nuclear physics. The accelerator facilities include a 3MV Pelletron accelerator and a low-energy implanter. These are being used for studies in low energy nuclear physics, ion beam interactions, surface modification and analysis, trace elemental analysis, materials characterization, and radiocarbon dating studies. One of the important areas in the Institute is in the field of Nanoscience and Nanotechnology in general and surface and interface studies in particular. The Institute has several advanced facilities for sample preparation and for the study of various physical and chemical properties of nanostructures and bulk condensed matter systems. The Institute is actively involved in the International Collaborations with CERN (Switzerland), BNL (USA), ANL (USA), GSI (Germany), and other laboratories abroad. The Institute is also participating in various research activities related to India-based Neutrino observatory.

The Institute offers Ph.D. programme to the scholars who successfully complete the one year pre-doctoral course at the Institute. The selection for the pre-doctoral programme is through the Joint Entrance Screening Test (JEST). Candidates qualifying the CSIR-UGC NET examination and those having high GATE scores are also eligible for an entry to the pre-doctoral program.

The Institute campus has housing facilities for the employees and hostels for the scholars and post-doctoral fellows. Compact efficiency apartments are available for post-doctoral fellows and visitors. Both indoor and outdoor games and sports facilities are also available in the campus. The Institute has a mini-gym in the New Hostel. The Institute also has a guest house, auditorium, and dispensary in the campus.

The Foundation Day of the Institute is celebrated on 4th of September every year.

शाषी परिषद

अध्यक्ष

प्रो. एस.के. जोशी

सीएसआईआर प्रतिष्ठित वैज्ञानिक
और
सम्माननित विक्रम साराभाई प्रोफेसर (जेएनसीएएसआर)

सदस्यगण

प्रो. वी. चंद्रशेखर
निदेशक,
राष्ट्रीय विज्ञान शिक्षा एवं अनुसंधान संस्थान,
डा.घ.-भिमपुर-पदनपुर,
तह.-जटनी, खुरधा- 752 050.

प्रो. जे.के. भट्टाचारजी
निदेशक,
हरिश-चंद्र अनुसंधान संस्थान,
छटनाग रोड, झुंसी,
इलाहाबाद--211019.

डॉ. एस. एल. चापलत
निदेशक, (भौतिक विज्ञान समूह),
भाभा परमाणु अनुसंधान केंद्र,
ट्रांबे, मुंबई--400 085.

श्रीमती निशा सिंह, *भा.प्र.से.*
संयुक्त सचिव,
परमाणु ऊर्जा विभाग (शाखा सचिवालय)
कमरा संख्या-145- ए-साउथ ब्लॉक,
केंद्रीय सचिवालय, नई दिल्ली-110011

श्री आर. ए. राजीव, भा.प्र.से. (01.10.2014 से)
संयुक्त सचिव (वित्त)
परमाणु ऊर्जा विभाग,
अणुशक्ति भवन, छ.शि.म. मार्ग,
मुंबई-400001

श्री एल. एन. गुप्ता, भाप्रसे,
प्रमुख सचिव , ओड़िशा सरकार,
रोजगार तथा तकनकी शिक्षा एवं प्रशिक्षण विभाग,
भुवनेश्वर-751001.

प्रो. सरोज कुमार नायक
प्रमुख,
मौलिक विज्ञान विद्यापीठ,
भारतीय प्रौद्योगिकी संस्थान,
भुवनेश्वर--751013.

प्रो. सीमांचल पाणिग्राही,
भौतिक विज्ञान विभाग,
राष्ट्रीय प्रौद्योगिकी संस्थान,
राउरकेला-769008, ओड़िशा

प्रो. सुधाकर पण्डा,
निदेशक,
भौतिकी संस्थान,
भुवनेश्वर--751005.

शासी परिषद के सचिव
प्रो. बी.आर. शेखर
रजिस्ट्रार, भौतिकी संस्थान,
भुवनेश्वर-751005

निदेशक की कलम से. . .

अभिनंदन

भौतिकी संस्थान, भुवनेश्वर भारत की प्रमुख अनुसंधान संस्थानों में से एक है और यहाँ दोनों सैद्धांतिक तथा प्रायोगिक भौतिक विज्ञान और वस्तु विज्ञान के अग्रणी क्षेत्रों में आकर्षक अनुसंधान कार्यक्रम किये जाते हैं। यह वार्षिक प्रतिवेदन भौतिकी संस्थान में वर्ष 2015-16 के दौरान की गयी अनुसंधान तथा शैक्षणिक गतिविधियों का संक्षिप्त विवरण प्रदान करता है ।

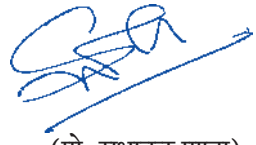
वर्ष 2015-16 के दौरान आईओपी की 40वीं शैक्षणिक गतिविधियों आयोजित की गयीं। इस स्मरणोत्सव और समारोह के एक अंग के रूप में एक वर्ष तक शैक्षणिक कार्यक्रम और वैज्ञानिकी घटनायें जैसे कि परिसंवाद.स्कूल्स, सम्मेलन, बैठक, कार्यशाला और विद्यालय के शिक्षकों के ज्ञानवर्धन से संबंधित गतिविधियाँ आयोजित की गयी थीं। नियमित अंतराल में लोकप्रिय व्याख्यानों और प्रायोगिक प्रदर्शन के माध्यम से आउटरीच कार्यक्रमों का आयोजन किया गया था। प्रतिष्ठित राष्ट्रीय / अंतरराष्ट्री स्तर के वैज्ञानिकों को आईओपी परिदर्शन के लिए और संकाय सदस्यों एवं शोधछात्रों से सहयोगात्मक कार्य करने के लिए आमंत्रित किया गया था। शैक्षणिक वर्ष 2015-16 के दौरान आईओपी के संकाय सदस्यों/वैज्ञानिकी सदस्यों ने उत्कृष्ट अनुसंधान कार्यों का निष्पादन किया है और अंतरराष्ट्रीय शिष्टजन द्वारा समीक्षा गी गयी पत्रिकाओं में 120 शोध निबंधों का प्रकाशन किया है। इसके अलावा, आईओपी के संकाय सदस्यों और शोधछात्रों ने कई शैक्षणिक पुरस्कारों से सम्मानित हुए हैं जैसे कि एचबीएनआई से प्रतिष्ठित संकाय सदस्य पुरस्कार, रामानुज फेलो, एचबीएनआई से सर्वोत्कृष्ट शोधग्रंथ पुरस्कार, और विभिन्न सम्मेलनों में बेस्ट पोस्टर पुरस्कार। उच्च ऊर्जा भौतिक विज्ञान के क्षेत्र में मैक्स प्लॉक अंशीदार समूह आईओपी में स्थापना हुई है।

आईओपी में शैक्षणिक और वैज्ञानिकी गतिविधियों को बढ़ाने के लिए, संघनित पदार्थ भौतिकी, सांख्यिकीय भौतिकी, स्ट्रिंग सिद्धांत और प्रायोगिक उच्च ऊर्जा भौतिकी में काम कर रहे सात युवा एवं ऊर्जस्वी संकाय सदस्यों की नियुक्ति की गयी है। इसके अलावा दो अनुबद्ध संकाय सदस्यों ने संस्थान में शामिल हुए हैं। हमारा विश्वास है कि उनका अनुसंधान क्षेत्र में अनुभव और विशेषज्ञता आईओपी में चल रही अनुसंधान गतिविधियों को नई दिशा प्रदान करने के साथ साथ मजबूत बनाएगा। इसके अलावा, प्रशासन, कंप्यूटिंग और पुस्तकालय से संबंधित कार्य को सरल और कारगर बनाने के लिए रजिस्ट्रार, एक सिस्टम्स मैनेजर और एक पुस्तकालयाध्यक्ष की नियुक्ति की गयी है। आईओपी बहुत प्रसन्न है कि उत्कल विश्वविद्यालय, नाइजर और आईआईटी, भुवनेश्वर के साथ साझेदारी में एक एकीकृत ऑनलाइन कैलेंडर पेज BASE (भुवनेश्वर एरिया साइंटिफिक इवेंटस) आरंभ किया है जो साझेदारी संस्थानों में भौतिक विज्ञान और वस्तु विज्ञान पर हो रही विभिन्न वैज्ञानिकी घटनाओं पर जोर ध्यान केंद्रित करता है बेहतर शैक्षणिक समन्वय और एकीकरण, दृश्यता और सूचना के प्रसार को बढ़ावा देना और संसाधन व्यक्तियों को एक मंच प्रदान करना इस कैलेंडर का मुख्य लक्ष्य है ।

आईओपी अपनी अनुसंधान गतिविधियों को गंभीरतापूर्वक बढ़ाना चाहता है जबकि आजकल दुनिया भर में एक उत्तेजक चरण के माध्यम से भौतिक विज्ञान की विभिन्न शाखाओं में अनुसंधान बढ़ रहा है। भारत और विश्व भर में अग्रणी संस्थानों में से एक अग्रणी संस्थान बनने के लिए आईओपी के पास उत्कृष्ट सामर्थ्य है। किंतु सीमित संकाय सदस्यों की संख्या कई प्रमुख अग्रणी क्षेत्रों में एक निरोधक कारक बन रहा है । इसलिए,आईओपी विज्ञान के उभरते विभिन्न क्षेत्रों में अधिक संकाय सदस्यों को नियुक्ति देने के लिए उत्सुक है और *उत्कृष्टता का केंद्र* बनाने का प्रस्ताव है इससे अनुसंधान क्षेत्रों पर जोर ध्यान दिया जाएगा, यह आने वाले वर्षों में पनपने की उम्मीद है । इसके साथ साथ, पीएच.डी और पोस्ट डॉक्टरॉल फेलों की संख्या बढ़ाना भी आईओपी का लक्ष्य है ।

हम शीर्ष स्तर के अनुसंधान करने के लिए शैक्षणिक गतिविधियाँ बढाने और मजबूत करने और आईओपी की समग्र संरचना को बढाने एवं विकास करने के लिए सक्रिय रूप से काम कर रहे हैं।

मैं बहुत आशा करता हूं कि आईओपी प्रायोगिक एवं मौलिक भौतिक विज्ञान के विभिन्न क्षेत्रों में अपने अनुसंधान प्रयास को जारी रखेगा और भारत और विश्व में एक एक अग्रणी संस्थान के रूप में उभरेगा।



(प्रो. सुधाकर पण्डा)

1

सुविधाएँ

1.1 प्रमुख प्रायोगिक सुविधाएँ 3

1.2 कंप्यूटर सुविधाएँ 13

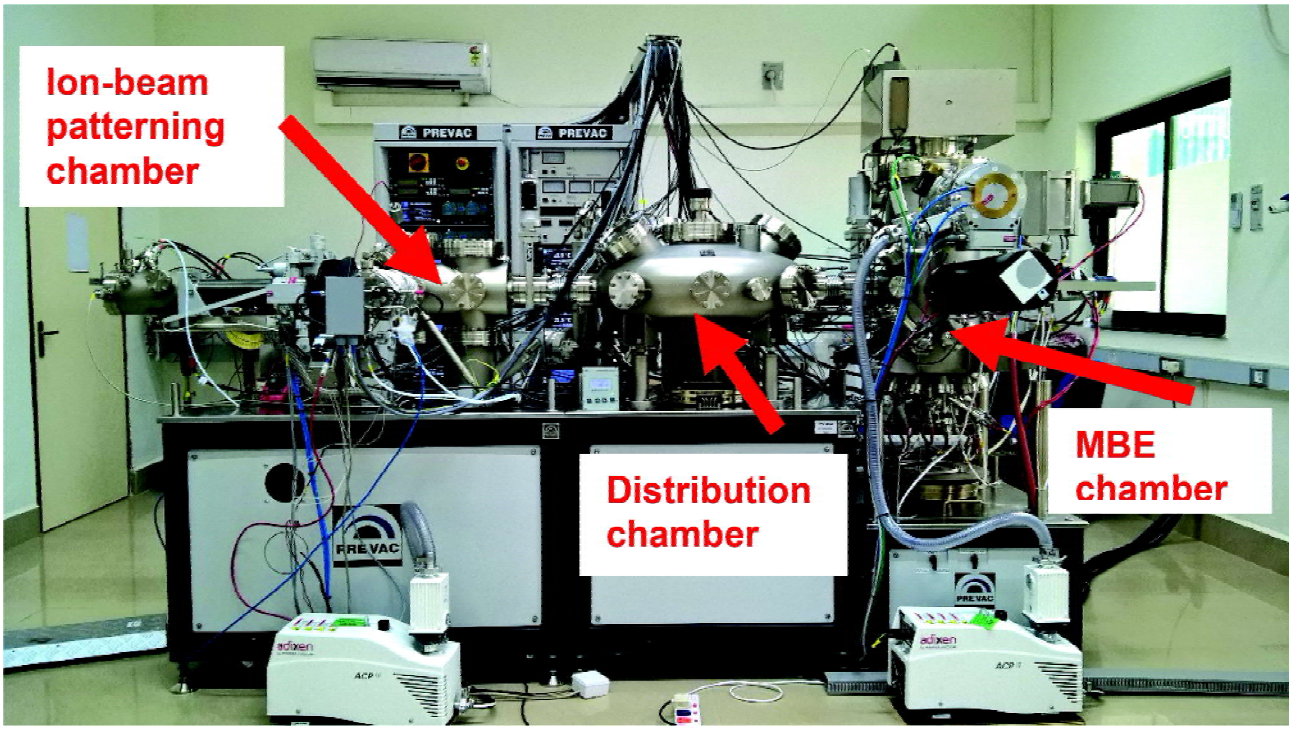
1.3 पुस्तकालय 14

1.4 अडिटोरियम 14

1.1 प्रायोगिक सुविधायें

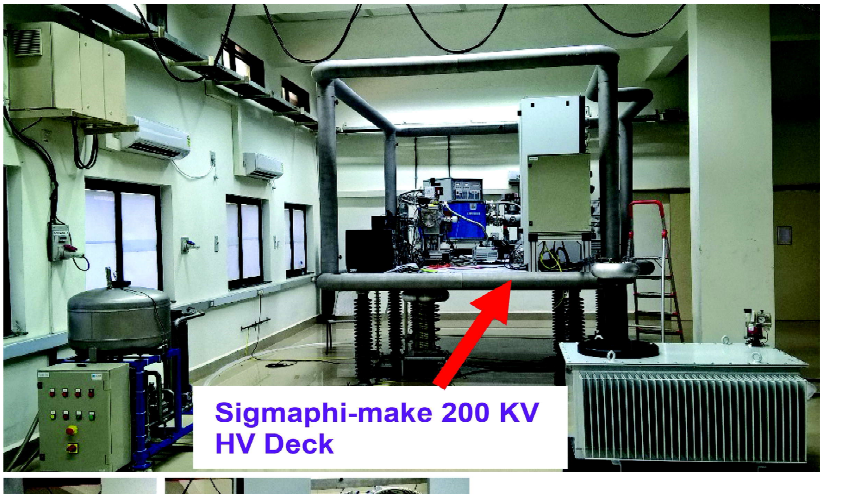
नई सुविधायें

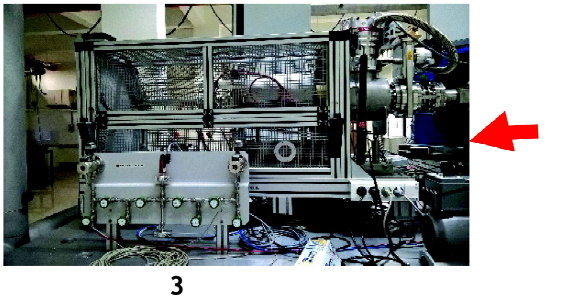
Integrated low Energy ion patterning and UNV Growth System



हाल ही में, हमने नैनोस्केल कार्यों जैसे कि प्लाज्मोनिक्स, चुंबकीयता और प्रकाशिकी गुणधर्मो आदि को प्राप्त करने के लिए स्वत :-संगठित सोपानित अवस्तरो के निर्माण के लिए और स्वस्थाने अल्ट्राथीन फिल्में और स्वत :संगठित नैनोसंरचनाओं के लिए एक आण्विक बीम एपीटेक्सीय सिस्टम सहित एकीकृत निम्न ऊर्जा आयन सोपानीकरण यूनिट की अधिष्ठापना और कमीशन किया है। इस सुविधा में संरचनात्मक अभिलक्षण माडुल रहता है और स्वस्थाने व्यवस्थित मॉडुल जोडने का काम चल रहा है जो देश में एक अद्वितीय सिस्टम होगी।

इसीआर आयन स्रोते आधारित निम्न से मध्यम ऊर्जा आयन बीम सुविधा का विकास





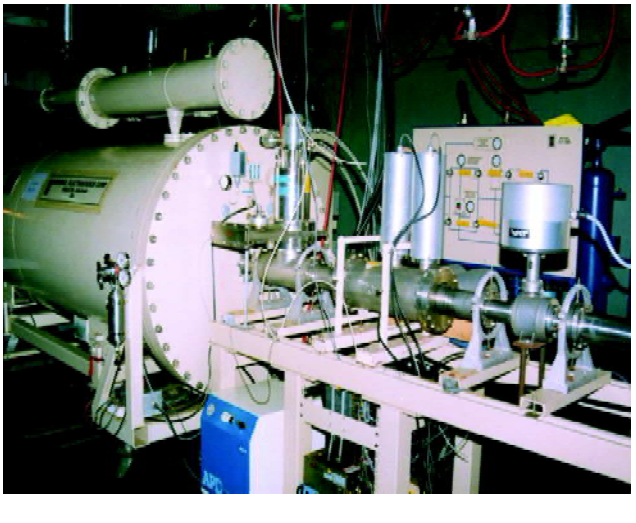
Pantechnik-make ECR Ion Source placed on the 200 KV HV Deck

हमने 200 KV उच्च वोल्टता डेक पर इलेक्ट्रॉन साइक्लोट्रॉन अनुनाद (इसीआर) आयन स्रात की अधिष्ठापना की है। इससे हम आयन रोपण, नैनोस्केल सोपानीकरण, आयन बीम उत्प्रेरित एपीटैक्सीयल क्रिस्टालाइजेशन, आयन बीम मिश्रण, आयन बीम रुपण, अंत :स्थापित नैनोसंरचना के संश्लेषण आदि के लिए सौ keV से कई MeV ऊर्जा तक बढ़ाने के लिए सक्षम होंगे। इस सुविधा से इनर्ट गैस आयनों (हिलियम के अलावा) को इस्तेमाल करने और मौजूदा पैलेट्रॉन त्वरक 1 MeV की से कम ऊर्जा इस्तेमाल के लिए अपनी असमर्थता अंतर को पूरा करने में मदद मिलेगी।

आयन बीम सुविधा

आयन बीम प्रयोगशाला

संस्थान की प्रमुख सुविधाओं में से आयन किरणपुंज प्रयोगशाल में अधिस्थापित एनईसी द्वारा निर्मित तीन एमवी वाले पैलेट्रॉन त्वरक एक महत्वपूर्ण सुविधा है, जिसका प्रयोग देश के सभी प्रांत के शोधकर्ताओं द्वारा होता है। यह त्वरक प्रोटॉन तथा अल्फा से लेकर भारी आयन तक के 1-15 MeV ऊर्जा आयन किरण पुंज प्रदान करता है। साधारणत: H, He, C, N, Si, Mn, Ag और Au आदि के किरणपुंज होते हैं। MeV ऊर्जा सकारात्मक आयन किरणपुंजों के लिए विविध आवेश अवस्थायें संभव है। सकारात्मक गैस उत्पादन करने हेतु आर्गन गैस को विपट्टक गैस के रूप में प्रयोग किया जाता है। दो एमवी से अधिक टर्मिनॉल विभव के भारी आयनों (कार्बन अथवा इससे अधिक) के लिए सर्वाधिक संभावित आवेश स्थिति 3+ है।

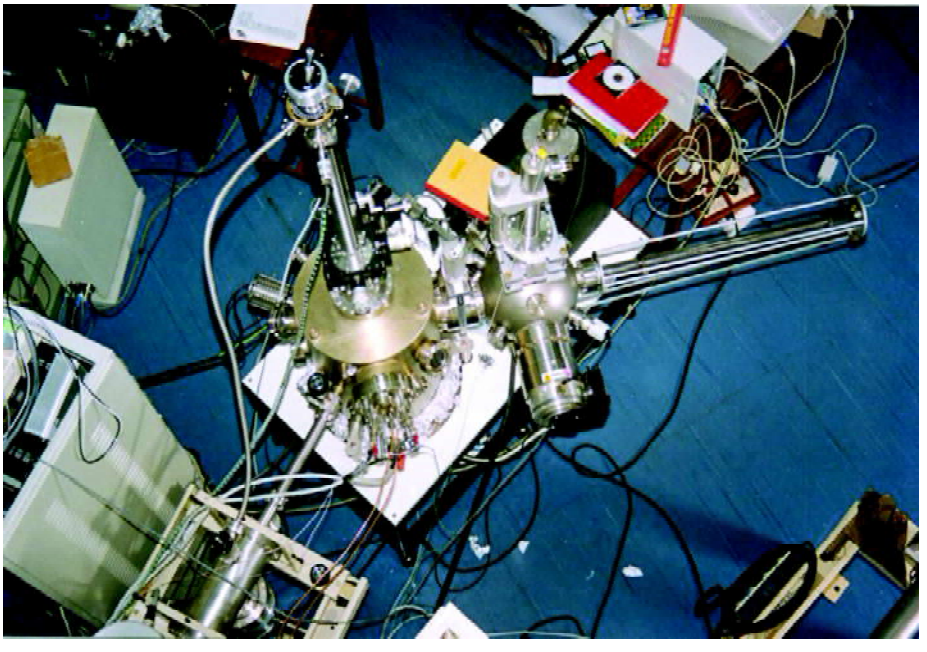


बीम कक्ष में छ: बीम लाइनें हैं रदरफोर्ड पश्चप्रकीर्णन (RBS) इलास्टिक रिकएल संसूचन विश्लेषण (ERDA) प्रोटन उत्प्रेरित एक्स-किरण उत्सर्जन (PIXE) , अल्ट्रा हाई वेक्युम (UHV) एवं आयन प्रणालीकरण के लिए -45 डिग्री बीम लाइन प्रयोग किया जाता है। एएमएस रेडियोकार्बन -15 डिग्री लाइन में किया जाता है। बहुगुणी संसूचक का प्रयोग करके नाभिकीय भौतिकी परीक्षण के लिए साधारण उद्देश्य से एक उपयुक्त प्रकीर्णन चेम्बर 0 डिग्री बीम लाइन में उपलब्ध है। इस बीम लाइन में वायुमण्डल का प्रोटॉन प्रेरित एक्स-किरण उत्सर्जन करने के लिए एक बीम पोर्ट उपलब्ध है। 15 डिग्री बीम लाइन के साथ

आईबीएल में अनेक प्रकार के परीक्षण होते हैं, उनमें से प्रमुख हैं आयन किरण पुंज में परिवर्तन करना और आयन किरण पुंज के विश्लेषण करना। जिनमें शामिल हैं-आयन रोपण, किरणन, प्रचालन, रदरफोर्ड पश्चप्रकीर्णन और कणिका उत्प्रेरित एक्स-रे उत्सर्जन । इस त्वरक का प्रयोग त्वरित्र द्रव्यमान स्पेक्ट्रमापी (एएमएस) द्वारा रेडियोकार्बन काल-निर्धारण किया जाता है। आईबीएल द्वारा प्रदर्त्शिए और सूक्ष्म प्रयोगात्मक सुविधा भारत में अद्वितीय है । पृष्ठीय विज्ञान में अनुसंधान के लिए आईबीएल में रखी गयी आवश्यक सुविधाओं में शामिल है : पृष्ठीय भौतिकी बीम लाइन पर रखा गया परा-उच्च निम्न ऊर्जा इलेक्ट्रॉन विवर्तन (एलईईडी) यूनिटों से सुसज्जित है।

आयन किरणपुंज विश्लेषण एंड स्टेशन

हाल ही में, हमने सार्वजनिक प्रयोजन के लिए आयन बीम प्रयोगशाला में एक आयन बीम एंडस्टेशन स्थापित किया है । यह एंडस्टेशन देश में अद्वितीय है, यह आयन बीम



विश्लेषण तकनीकियों जैसे रदरफोर्ड पश्चप्रकीर्णन स्पैक्ट्रममिति (आरबीएस), आरबीएस- प्रत्यास्थ प्रतिक्षेप संसूचन विश्लेषण (इआरडीए) पर आधारित है और परीक्षण के लिए समर्पित है । जबकि आरबीएस का संबंध भारी तत्वों की गहराई की रूपरेखा बनाने से है। एकल क्रिस्टलों के विश्लेषण के लिए और क्रिस्टलीय गुणवत्ता आकार परत की मोटाई, विकृतियों की सीमा और परमाणु क्षेत्र के निर्धारण के लिए ऐपीटेक्सीय परतों का विश्लेषण करने में आरबीएस-प्रचालन सक्षम है। इसके अलावा, इसे प्रकाश तत्वों से निर्मित भारी वस्तुओं के एकल क्रिस्टलीय अवस्तर पर एकत्रित अनाकार पतली फिल्मों की मोटाई के सटीक निर्धारण के लिए इस्तेमाल किया जा सकता है। दूसरी ओर निम्न ऊर्जा इआरडीए एक साथ ही एवं अविनाशी तरीके से हाईड्रोजन और इसके आइसोटोपों के निरपेक्ष निर्धारण में मदद करता है। वस्तुओं के मौलिक विश्लेषण के लिए प्रोटॉन प्रेरित एक्स-रे उत्सर्जन (पीआईएक्सइ) जोड़कर इस उपकरण का उन्नयन किया जा सकता है। यह एंडस्टेशन लोड लॉक सिस्टम और एक आयताकार नमूने धारक से सुसज्जित है, जिसमें एक साथ दस से अधिक नमूनें रखे जा सकते हैं। इन परीक्षणों को उजागर करने के लिए वायु व्यवधान की समाप्ति आवश्यक है। नमूनाओं को एक्सवाईजेड मोटरों की सहायता से आयन बीम के सामने सही ढंग से रखा जा सकता है और सीसीडी कैमरा द्वारा मॉनीटरन किया जा सकता है और वेक्यूम संबंधित दुघटनाओं से बचने के लिए सभी गेटवाल्वों और वेक्यूम पम्पों को बंद कर दिया जाता है। इसके अतिरिक्त, कक्ष में दो सतह वाहक संसूचक रखे गये हैं- एक है आरबीएस परिमापन के लिए और दूसरा इआरडीए मापन के लिए है। उनको अपने अपने इलेक्ट्रोनिक माड्यूल के साथ जोड़ा गया हैं और आंकड़ा अर्जन प्रणाली को एक कंप्यूटर से जोड़ा गया है।

Iआयन बीम उत्कीर्णन द्वारा सतह पर नैनोसंरचना करना

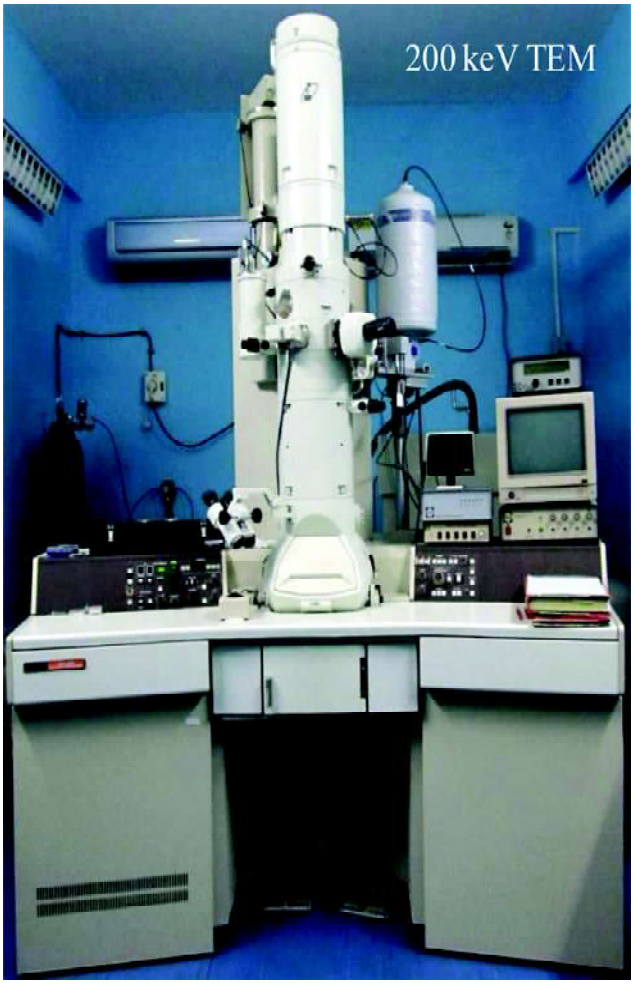
पृष्ठीय नैनोसंरचना और वृद्धि प्रयोगशाला (एसयूएनएजी) में कम ऊर्जा वाली (50 eV – 2 keV) ब्रॉड बीम (I डायमीटर) है जो इलेक्ट्रॉन साइक्लोट्रॉन अनुनाद (ईसीआर) स्रोत पर आधारित, आयन बीम उत्कीर्णन सुविधा उपलब्ध करायी गयी है। जिससे स्वत: संगठित सतह पर नैनोसंरचना की जा सकती है । यह स्रोत विभिन्न पम्पिंग यूनिटों से जुड़ा हुआ है, जो आयन उत्कीर्णन प्रक्रिया के दौरान अच्छी तरह से निर्वात् कक्ष में परीक्षण करने के लिए उपयोगी है। आयन स्रोत में एक यूवीएच संगत नमूने प्रक्रियाकरण कक्ष है, जिसके साथ एक लोड़ लॉक कक्ष और एक पाँच अक्षों वाल नमूना परिचालक लगा हुआ है। विभिन्न तापमात्राओं में नमूना पर नैनोसंरचना के लिए नमूनों का कम तापमात्रा (LN2) और उच्च तापमात्रा (1000 डिग्री सेलसियस) में रखा जाता है । किसी भी नमूने की स्थिति से अपना आवश्यक तापमात्रा को मापा जा सकता

है। जबकि आयन धारा को बीम पथ के सामने शटर रखकर मापा जाता है।

सूक्ष्मदर्शी सुविधायें

उच्च विभेदन संचरण इलेक्ट्रॉन सूक्ष्मदर्शी प्रयोगशाला

एचआरटीईएम साधन दो अवयवों से बना है : एक है जेओएल l 2010 (UHR) TEM और दूसरा सहचारी नमूना विरचन प्रणाली। उच्च विभेदन संचरण इलेक्ट्रॉन माईक्रोस्कोपी (HRTEM) 200 keV पर एक परा-उच्च विभेदन ध्रुव खंड (URP22) के साथ काम कर रहा है, LaB_6 तंतु के इलेक्ट्रॉन से 0.19 nm विभेदन के प्रत्येक स्थान को उच्च गुणों के जालक से प्रतिबिंबित करने का आश्वासन

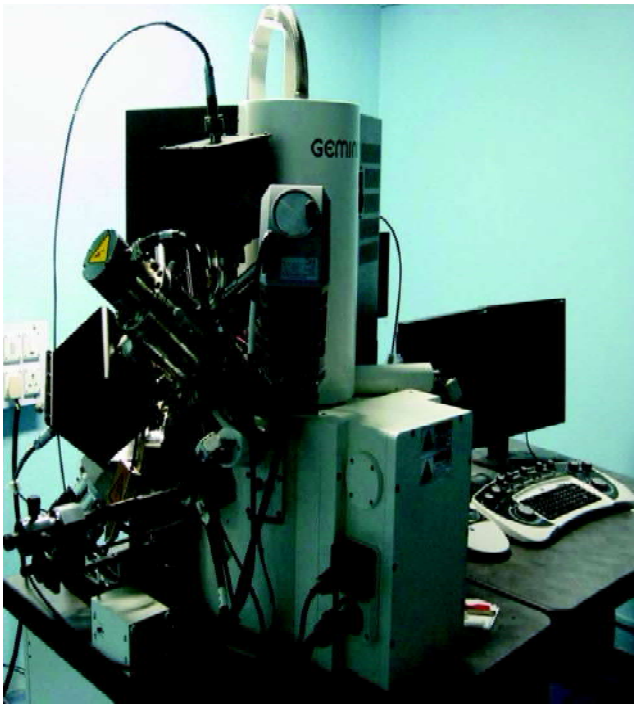


मिलता है । संस्थान में तात्विक लक्षणन और संयोजन विश्लेषण के लिए Si(Li) संसूचक (INCA अक्सफोर्ड , यूके से) के साथ ऊर्जा परिक्षेपी प्रणाली का प्रयोग नियमित रूप से किया जाता है। यह साधन दोनों तलीय तथा प्रणालियों के वर्गगत TEM विश्लेषण करता है। नमूने बनाने के लिए, ग्राइंडर-सह-पॉलिशर, अल्ट्रा-सोनिक डिस कटर, डिम्पल ग्राइंडर, कम गति डायमंड व्हील वायर सॉ, ट्राइपड पॉलिशर, परिशुद्ध आयन प्रमार्जक प्रणाली (PIPS) और मिलिपोर जल विशोधक आदि के प्रयोग किये गये हैं । हाल ही में, एक कम तामम्मात्रा शीतलक नमूना

चरण निगृहिक (LN_2 के साथ शीतल करना, कक्ष तापमात्रा 110 K मेसर्स गतन इंक.) में पाने योग्य न्यूनतम तापमात्रा के मॉडल और एक ड्राइ पम्प प्रणाली की अधिस्थापना हुई है । जिसके कम तथा उच्च तापमात्रा चरण हैं और द्रुत सीसीडी कैमरा से अपने स्थान पर रिएल टाइम अध्ययन के लिए यह सुविधायोग्य है ।

क्षेत्र उत्सर्जन गन आधारित क्रमवीक्षण इलैक्ट्रॉन बीम सूक्ष्मदर्शी - फोकसित आयन बीम प्रणाली सुविधा

क्रॉस बीम उपकरण में एक क्षेत्र उत्सर्जन गन आधारित क्रमवीक्षण इलैक्ट्रॉन सूक्ष्मदर्शी (एफईजीएसईएम) और एक फोकसित आयन बीम प्रणाली (एफआईबी) समाहित है । यह सुविधा लिफ्ट-आउट पद्धति का उपयोग करके एक्स-रे प्रतिदीप्त सहित मोलिक मानचित्रण (ऊर्जा फैलानेवाला स्पेक्ट्रोमेट्री (ईडीएस), स्केनिंग ट्रांसमिशन इलेक्ट्रॉन माईक्रोस्कोपी (एसटीईएम), ई-बीम लिथोग्राफी (मेसर्स रथ GmbH) और संचरण इलेक्ट्रॉन माईक्रोस्कोपी नमूने तैयार करने के लिए एक सहायक अन्य उपयोगी उपकरण है। इसका उद्देश्य स्वत: एकत्रित नैनोसंरचना में नीचे और ऊपर-नीचे की प्रक्रिया के संयोजन को समझना है। इस नयी पद्धति में परमाणु स्केल उपकरणों को विकसित

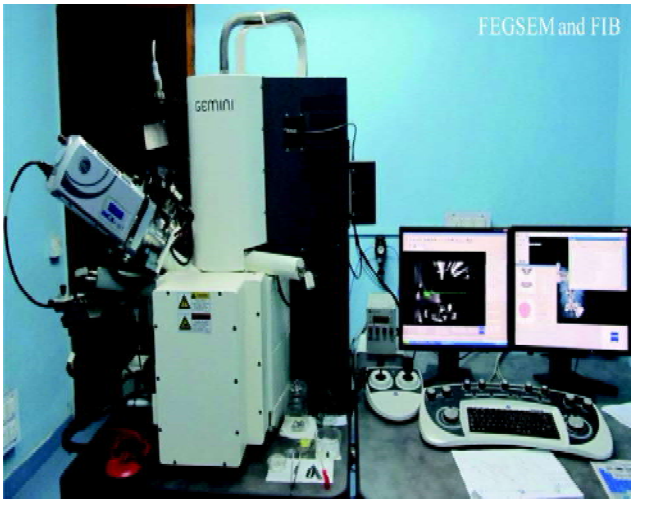


करने में मदद मिलेगी, नैनो से सूक्ष्म स्केल संरचनाओं की संरचनात्मक पहलुओं को समझने के लिए और एसईएम और एफआईबी उपकरणों को बनाने के लिए । यह इलेक्ट्रॉन बीम ऊर्जा 100 eV से 20 keV के बीच अलग हो सकता है और जी आयन बीम ऊर्जा 2 – 30 keV की रेंज में अलग किया जा सकता है। इनकी छवियाँ उप-एनएम संकल्प से बनायी जा सकती है जब इन सुविधाओं का आयाम ~20 nm होता है।

बहुविधि स्कैनिंग प्रोब माईक्रोस्कोप सुविधा

भौतिकी संस्थान में एक बहुविधि एसपीएम (स्कैनिंग प्रोव माईक्रोस्कोप) उपकरण मौजूद है, जिसे वीको से मंगाया गया था, इसका नयंत्रण क्वोड्रेक्स के साथ नैनोस्कोपेला नियंत्रक के जरिए होता है । एसपीएम का व्यवहार व्यवहार मुख्यत: सतह आकार विज्ञान की जांच करने के लिए सतह विज्ञान और नैनोविज्ञान, नैनोसंरचना, चुंबकीय संरचना, प्रावस्था का प्रतिरूप बनाना, विद्युत बल का प्रतिरूप बनाना, एसटीएम, एसटीएस और विद्युतरासायनिक एसटीएम के क्षेत्रों में अनुसंधान के लिए होता है । यह एसपीएम मुख्यत: दो तकनीकों से चलती हैं : एक है स्कैनिंग टनेलिंग माईक्रोस्कोप (एसपीएम) , जिसमें प्रोब तथा नमूनों की सतह के बीच की विद्युत धारा का प्रतिबिंब बनाया जाता है, और दूसरा है आण्विक बल सूक्ष्मदर्शी (एएफएम), जिसमें तात्विक बल का प्रतिबिंब बनाया जाता है । एएफएम को दो विधियों से चलाया जा सकता है अर्थात् कंटाक्ट विधि और टेपिंग विधि । इसके अतिरिक्त एएफएम का व्यवहार पार्श्विक बल माईक्रोस्कोपी (एलएफएम), बल माडुलन माईक्रोस्कोपी (एफएमएम), चुंबकीय बल सूक्ष्मदर्शी (एमएफएम), चुंबकीय बल माईक्रोस्कोपी , वैद्युतिक बल सूक्ष्मदर्शी (ईएफएम) और प्रावस्था प्रतिबिंब के लिए होता है । इससे द्रवीय पर्यावरण के अध्ययन भी संभव है ।

इसके अलावा , हमारे पास व्यापक क्षेत्र पड़ा है,अधिक परिशुद्ध एएफएम सेटअप है जिसके साथ निम्न Z- अक्ष वाली रव सुविधा भी है) । यह एएफएम सुविधा अवस्तरों और पतली झिल्लियों पर स्वत:संगठित सोपान के सूक्ष्ममापन के अध्ययन के लिए है । चालकीय एएफएम विधि से भौतिक गुणों के स्वर परिसर का अध्ययन किया जान है । इसके अलावा, स्वनिर्मित नैनो-दंतुरता और नैनो लिथोग्राफी सुविधायें भी हैं ।



A combination of Field Emission Gun based Scanning Electron Microscope and Focused Ion Beam imaging (FEGSE-FIB) is used to image nanoscale features and modify these structures while observing the structural evaluation with SEM. The above facility is model Neon 40 Cross Beam, from Ziess GmbH, Germany.

इलेक्ट्रॉन स्पेक्ट्रोस्कोपी सुविधायें

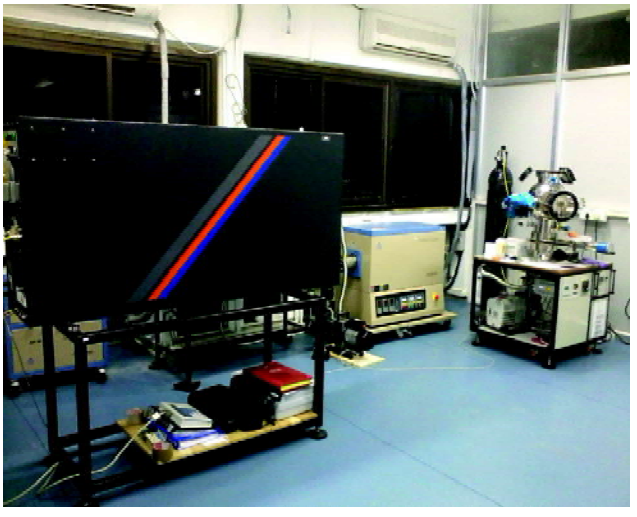
एक्स-रे फोटोइलेक्ट्रॉन स्पेक्ट्रोस्कोपी सेट-अप

वर्तमान की प्रणाली में द्वि एक्स-रे एनोड होता है (Mg/Al)। नमूनों को एक परिचालक द्वारा संरेखण किया जाता है । फोटोइलेक्ट्रॉन ऊर्जा का विश्लेषण एक अर्धगोलीय दर्पण विश्लेषक द्वारा किया जाता है । इस प्रणाली में नमूना संरेखण और Ar आयन कणक्षेपण करने की सुविधा है । कणक्षेपण तकनीकी द्वारा प्रोफाइलिंग अध्ययन गहराई से किया जाता है, ये सारे परीक्षण 1x10-^{10} टर्र निर्वात में अल्ट्रा उच्च निर्वात (UHV) स्थिति के तहत किये जाते हैं।

नमूना सतह पर एक्स-रे फोटोन प्रघात करके उत्पादित फोटोइलेक्ट्रॉनों को तात्विक पहचान के लिए प्रयुक्त किया जाता है । किसी नमूना में इलेक्ट्रॉन में एक्स-रे द्वारा फोटो-निष्कासन करने से, इलेक्ट्रॉन की गतिज ऊर्जा वितरण से विविक्त परमाणु स्तर का एक मानचित्र बनाता है । विशेष करके वस्तु के परमाणु के मुख्य स्तरों के बारे में है । एक्सपीएस का एक बहुत महत्वपूर्ण पहलू यह है कि वह परमाणु के विभिन्न रसायनिक पर्यावरणों के बीच अंतर दिखाने में समर्थ है । ये मुख्य स्तर के बंधन ऊर्जा विस्थापन के रूप में स्पेक्ट्रा में प्रतीत होते हैं । इस रासायनिक विस्थापन की उत्पत्ति इलेक्ट्रॉन के वर्द्धित अथवा उपाचित इलेक्ट्रोनिक स्किनिंग से आवेश समानांतरण के कारण होती है । फोटो निक्षेपित इलेक्ट्रॉन के छोटे छोटे माध्य मुक्त पथों से निर्मित XPS के अधिक पृष्ठीय सुग्राही (~1 nm) है यह तकनीकी पतली झिल्लियों की संरचना, विषमसंरचना, प्रतिदर्श गुच्छ और जैविक प्रतिदर्शों के अध्ययन के लिए उपयोगी है ।

कोण वियोजित पराबैंगनी फोटो इलैक्ट्रॉन स्पैक्ट्रमिकी प्रयोगशाला (ARUPS)

कोण वियोजित पराबैगनी फोटो इलैक्टॉन स्पेक्ट्रोमिकी (एआरयूपीएस) दोनों कोण समाकलित संयोजकता बैंड परिमापन और कोण वियोजित संयोजक बैंड परिमापन के लिए विभिन्न साधनों से सुसज्जित हैं । यह संयोजक बैंड परिमापन के लिए विभिन्न साधनों से सुसज्जित हैं । यह mu धातु से निर्मित यूएचवी प्रणाली मेसर्स ओमिक्रॉन नैनो टेक्नोलॉजी, यूके से खरीदी गयी है । कोण समाकलित यूपीएस द्वारा हम पॉलिक्रिस्टालीन एवं पतली फिल्म नमूनों पर संयोजक बैंड़ इलेक्ट्रोनिक संरचना को प्रमाणित करते हैं । इस एकल क्रिस्टल पर कोण वियोजित अध्ययन संभव है । यह यूपीएस प्रणाली मुख्यत: एक विश्लेषण चेम्बर और एक नमूना प्रस्तुतिकरण चेम्बर से बना हुआ है । यह दोनों

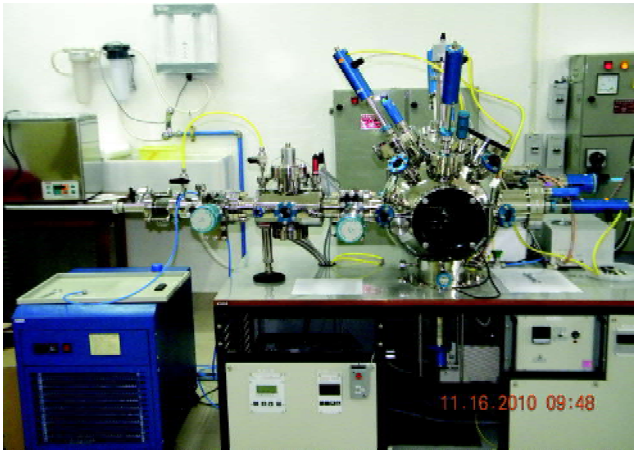


चेम्बर 10^{-11} मिलिवार वेक्यूम अवस्था में रहते हैं । इसका मुख्य चेम्बर कोण समाकलित अध्ययन के लिए एक 125 एमएम अर्धगोलीय विश्लेषक से सुसज्जित है । इस चेम्बर में एक 2- अक्षों वाले मोनिओमीटर पर एक गतिशील एमए अर्धगोलीय विश्लेषक रखा गया है । इन ऊर्जा विश्लेषकों का वियोजन लगभग 15 meV है। एक परा-बैंगन विसर्जन लैम्प की He I (21.2 eV) और He II एवं बैंगन विसर्जन लैम्प की He I (21.2 eV) और He II (40.8 eV) रेखाओं को प्रकाश उत्तेजन के लिए प्रयुक्त किया जाता है । विश्लेषण चेम्बर भी 4- अक्षों वाली नमूने मैनिपुलेटर सह-क्राइयोस्टेट से सुसज्जित है, जो 20K तक नीचा किया जा सकता है । निम्न ऊर्जा इलैक्ट्रॉन विवर्तन (एलईईडी) को संचालन कराने की सुविधा भी विश्लेषण चेम्बर में उपलब्ध है । स्क्राप की सफाई और धातव झिल्लियों के वाष्पीकरण में नमूने प्रस्तुतिकरण चेम्बर सहायक होता है ।

पतली फिल्म वृद्धि सुविधायें

स्पंदित लेसर निक्षेपण (पीएलडी) तंत्र

यह एक नयी सुविधा है, विभिन्न द्रव्यों के ऐपीटेक्सीय वृद्धि के लिए पीएलडी तंत्र मदद करती है, यद्यपि सबसे अधिक पसंदीदा सामग्री है ऑक्साइड। विभिन्न स्रोतों से अनेक मॉड्यूलों की प्राप्ति करके हाल ही में अधिष्ठापित तंत्र का विकास एक भाग-वार-तरीके से किया गया । हम उपयुक्त अवस्तरों पर अतिचालक (यथा YBCO) और कोलोसॉल चुंबकीय प्रतिरोध (यथा LSMO) के ऐपीटेक्सी द्वि- एवं बहु-स्तरीय पतली फिल्मों का निक्षेपण कर रहे हैं ।



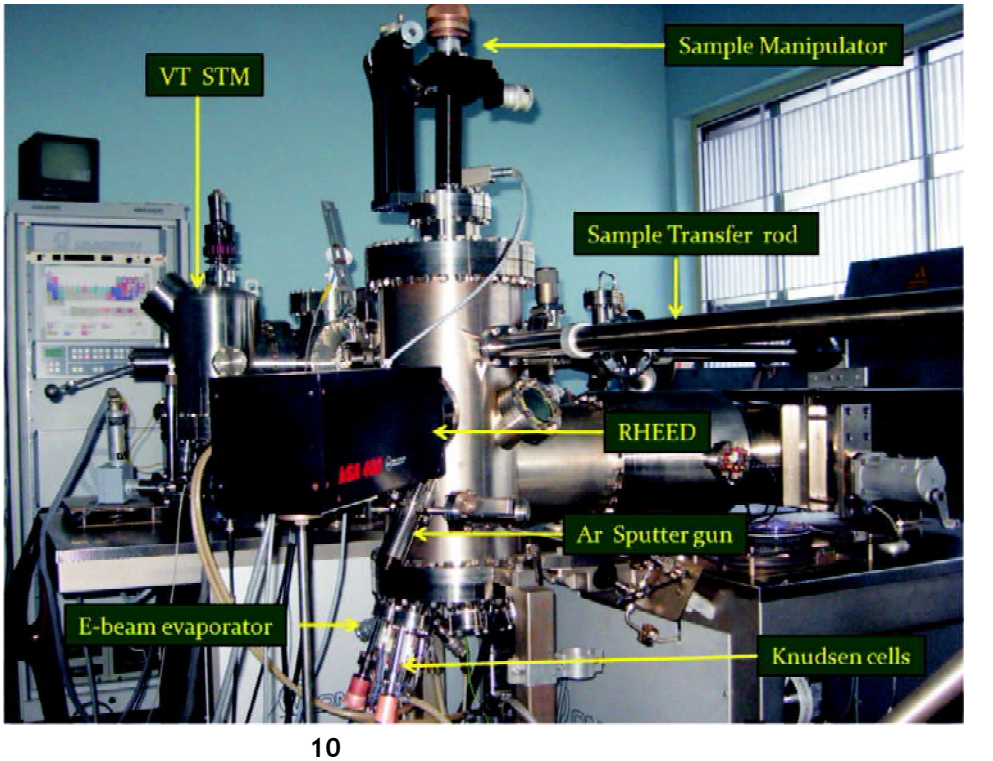
DC/RF मैग्नेट्रॉन कणक्षेपण तंत्र

हमने एक स्पंदित DC/RF मैग्नेट्रॉन पर आधारित कण रंजन युनिट स्थापित किया है। इस युनिट में चार कणक्षेपण गन हैं जिनमें से दो स्पंदित डी सी आपूर्ति द्वारा संचालित होने के लिए और अन्य दो आर एफ बिजली आपूर्ति से जुड़े हुए हैं। एक क्रियाधार उच्च गुणवत्ता के समरुप फिल्मों के बारी बारी से जमा होने के लिए बनाया गया है। कोई भी वर्द्धित तापमात्रा पर फिल्म विकसित करने के लिए उच्च तापमात्रा (600 डिग्री सेंटीग्रेड तक) में सबस्ट्रेट होल्डर

को रखा जा सकता है। हमारे पास और एक समर्पित गन है जिससे पृष्ठसर्पी कोण पर निक्षेपण करके तीन विमीय वाले नमूनों पर नैनोसंरचना की जाती है। इसके अलावा निर्वात् कक्ष में नाइट्राईट एवं/अथवा ऑक्सॉइड परत बनाने के लिए एक लोड़ ब्लॉक और एक प्लाज्मा कक्ष होता है। हम इस उपकरण के जरिये अर्धचालकों /वस्तुओं पर आकृति एवं आकार के यौगिक पतली फिल्मों को विकसित कर सकते हैं। इसके अलावा उनके भौतिक गुणधर्मों को भी देखा जा सकता हैं। नयी संरचनाओं और समान गुणों की प्रगत वस्तुओं को विकसित कर सकते हैं। टेम्पलित अवस्तरों पर वस्तुओं को विकसित करना और अवस्तर आकृति में विषमदैशिकता द्वारा संचालित भौतिक गुणधर्मों में परिवर्तन की तुलना करना इस उपकरण का मुख्य लक्ष्य है। पतली फिल्मों और सौरकक्ष, स्पिन्ट्रोनिक्स और नैनोफोटोनिक्स में प्रयोग के लिए समर्थ पतली फिल्मों और नैनोसंरचना को विकसित करने के लिए यह कार्यक्रम अपनाया गया है।

आण्विक बीम एपिटेक्सीयल – VTSTM

$1x10^{-10}$ mbar दबावों (अति उच्च निर्वात् स्थितियों) और अच्छी तरह से सतहों की सफाई करने से अल्ट्रा सपेक्द सतह मिलते हैं । मोलक्युलार बीम ऐपीटेक्सी (एमबीई) परवर्त्ती तापमात्रा क्रमवीक्षण सुरंगन माईक्रोस्कोपी प्रणाली (वीटीएसटीएम) एक पुरानी अभिकल्पित युनिट है जिसे मेसर्स ओमिकार्न GmBH, जर्मनी से खरीदा गया था । यह उपकरण तीन कुंडसेन कोशिकायें, एक-इ-बीम वाष्पीकरण स्रोत, नमूनों और प्रतिरोधी तापन संलग्नकों को सीधे बदलाने, कंप्यूटर नियंत्रित प्रतिफलन उच्च ऊर्जा इलेक्ट्रॉन विवर्तन (आरएचईईडी) के विश्लेषण के लिए ऑन-लाईन उपकरणों, स्फटिक क्रिस्टल की मोटी मॉनीटर, अपशिष्ट गैस-विश्लेषक (आरजीए) अंतरण छड़ों के जरिए अपने प्रयोगशाला स्थित वीएसटीएम से बनाया हुआ है। इस उपकरण का उपयोग सिलिकॉन(100), सिलिकॉन(110), सिलिकॉन (553) और सिलिकॉन (557) प्रणालियों पर अल्ट्रा सफेद सतहों की पुर्नसंरचनाओं , सफेद सिलिकॉन सतहों पर दीर्घवृत्त से संगृहित Ge, Au और Ag क्वांटम बिंदुओं और दीर्घवृत्त से वर्द्धित पतली झिल्लियों के अध्ययन के लिए किया जा रहा है । संस्थान स्थित एसटीएम का उपयोग नैनोसंरचनाओं पर सतह पुन:संरचनाओं के परमाणु तथा इलेक्ट्रॉनिक संरचना के अध्ययन के लिए किया जाता है। ऑन-लाईन आरएचईईडी का उपयोग दीर्घवृतीय झिल्लियों के विकास के लिए वास्तविक समय के अध्ययन के लिए किया जाता है।



संरचनात्मक गुणों की मापन सुविधायें

उच्च विभेदन एक्स-रे डिफ्राक्टोमीटर (HRXRD)

उच्च विभेदन एक्स-किरण डिफ्राक्टोमीटर (डी 8 डिस्कवर) उपकरण का संचालन ग्राजिंग के साथ साथ पाउडर एक्सआरडी अवस्था में किया जा सकता है। एचआरएक्सआरडी प्रणाली द्वारा एक्स-किरण सूत्रों के संभाव्य संयोजन, प्रकाशिकी, नमूनों की अवस्थायें और संसूचकों के साथ सहजतापूर्वक कार्य किया जा सकता है। यह प्रणाली एक गेनिओमीटर, शार्ट ट्रैक, वर्टीकल 150 एमए तीन किलोवाट एक्सरे जेनेरेटर, बेहत्तर गुणवत्ता आंकड़े के लिए समानांतर बीम दर्पण के साथ पतली फिल्म विश्लेषण के लिए ग्राजिंग भार वस्तु, लंबाई की एक पुश प्लाग ग्लोबाल दर्पण , विकिरण स्त्रोत के साथ दर्पण चीर का एक सेट, एक फ्लैट मोनोक्रोमीटर, समानांतर बीम अनुलग्नक, (0.23°) स्थिर अपसरण चीर संगठकों जिसमें शामिल हैं 2.5° सोलेर, पुश प्लॉग आप्टिक्स के शार्ट स्पेसर, रेखाछिद्र प्लॉग का एक सेट, Cu विकिरण के लिए एक Ni K_β बीटा फिल्टर, 2.5° सोलर के साथ मानक नमूना के चरण उत्सर्जित स्टिल संगठन, गतिशील शोभा संसूचक, प्रावस्था पहचान के लिए NaI और ICDD डाटा बेस से बना हुआ है । यह डिफ्राक्टोमीटर अनुकूल तथा प्रतिकूल परिवेश में गुणात्मक और मात्रात्मक प्रावस्था पहचान के लिए पूरी तरह से अनुप्रयोग, विभिन्न नमूनों के क्रिस्टाल संरचना की पहचान, क्रिस्टाल आकार निर्धारण, स्ट्रेन विश्लेषण, अवशिष्ट तनाव विश्लेषण और स्थापित संरचनाओं के प्रति अभिमुखता की क्षमता रखती है । इसके अलावा, संस्थान में दूसरा एक्सआरडी सेटअप (डी-8 प्रगत) भी है जो काम कर रहा है ।

एक्सआरआर और एक्सएसडब्ल्यू

एक्स-किरण परावर्तता और एक्स-रे अप्रभावी तरंग का परिमापन स्वतंत्र रूप से निर्मित साधन से किया जा रहा है, जिसमें मेसर्स राइकोगुआ (जापान) से खरीदा गया घूर्णन एनोड़ एक्स-रे स्रोत, एक सिलिकॉन एकल क्रिस्टल आधारित मोनोक्रोमाटर, नूना आरोहण तथा फेर-बदल केलिए एक- वक्रीय गोनिओमीटर, दो प्रकार के संसूचक (एनएएल और सिलिकॉन (एलआई) और , केवल एमसीए का एक स्टैंड, परिकलन तथा मोटर नियंत्रण के लिए सहयोजित नाभिकीय इलेक्ट्रोनिक उपकरण है । आंकड़े अर्जन तथा परीक्षण के लिए एक कंप्यूटर प्रयुक्त किया जाता है, जिसमें कार्ड जोड़े जाते हैं । यह कंप्यूटर लिनॉक्स ऑपरेटिंग पद्धति से चलती है।

एक्स-किरण परावर्तक्तता परिमापन का व्यवहार पृष्ठीय तथा अंतरापृष्ठीय की मसृणता और बहुस्तरों, एलबी फिल्मों, पॉलिमर जैसे अनेक पद्धतियों के गंभीर प्रोफाइल करने और इ-बीम वाष्पीकरण एमबीई संग्रहण एवं स्पिन कोटिंग पद्धतियों जैसी स्थितियों के संग्रहीत

पतली झिल्लियों के अध्ययन के लिए किया जाता है । एक्स-रे स्थिर तरंग पद्धति में, स्थिर तरंगों का उत्पादन बहुस्तरों में होता है (स्वत:संगठित एकल परत और बहुपरत प्रणालियों की लंबी अवधि के कारण) और इसका व्यवहार पृष्ठीय तथं अंतरापृष्ठीय को पार करके परमाणु स्थिति निर्धारण के लिए किया जाता है उदाहरणस्वरुप Pt/C बहुस्तरों में Pt का वितरण ।

इस सुविधा का उपयोग पतली फिल्मों की संरचना और दीर्घवृत्तीय विकसित फिल्मों की अंतरापृष्ठों पर स्ट्रेन प्रोफाइल के अध्ययन के लिए उच्च संकल्प एक्सआरडीके रुप में किया जाता है ।

चुंबकीय गुण मापन की सुविधायें

अतिचालक क्वांटम व्यतिकरण उपकरण और कम्पनशील प्रतिदर्श चुंबकत्वमापी

अतिचालक क्वांटम व्यतिकरण उपकरण - कंपमान नमूने चुंबकत्वमापी प्रयोगशाला क्वांटम डिजाइन एमपीएमएस-एसक्यूयूआईडी-वीएसएम इवरकूल पद्धति से बना है । । चुंबकीय गुण परिमापन पद्धति (एमपीएमएस) विश्लेषणात्मक उपकरणों में से एक है जिसका उपयोग नमूने के तापमात्रा और चुंबकीय क्षेत्र जैसे व्यापक क्षेत्र के चुंबकीय गुणों का अध्ययन के लिए किया जाता है। अत्यधिक रुप से, अतिचालक क्वांटम व्यतिकरण उपकरण (एसक्यूयूआईडी) से अतिचालक छोटी छोटी कुंण्डलियों के संवेदी चुंबकीय परिमापन किया जाता है। गति तथा संवेदनशीलता को अनुकूल बनाने के लिए, कंपमान नमूने चुंबकत्वमापी (VSMs) की विश्लेषणात्मक तकनीकियों को चुंबकीय गुण परिमापन पद्धति, अतिचालक क्वांटम व्यतिकरण उपकरण और कंपमान नमूने चुंबकत्वमापी उपयोग करते हैं। विशेष रुप से, नमूने ए१ पर कंपते हैं। उनकी तीव्रता मालूम पड़ती है और अवस्था की सुग्राही का संसूचन द्रुत आंकड़ा संग्रहण और गलत संकेत अस्वीकरण के लिए व्यवहार किया जाता है। नमूने द्वारा उत्पादित संकेत का आकार कंपन की तीव्रता पर निर्भर नहीं करता है, किंतु, नमूने के चुंबकीय क्षण, कंपन आयाम और एसक्यूयूआईडी संसूचन सर्किट की डिजाइन पर निर्भर करता है । अतिचालक क्वांटम व्यतिकरण उपकरण - कंपमान नमूने चुंबकत्वमापी 7Tesla(70 KOe) तक चुंबकीय क्षेत्र की अतिचालक चुंबक (अतिचालक वायर का परिनालिका) नमूने का उपयोग करता है । हिलियम द्रव की सहायता से स्किवड और चुंबक को शीतल किया जाता है।हिलियम से नमूना चेम्बर को भी शीतल किया जाता है, किंतु नमूनों की तापमात्रा 400K से 1.8K तक कम कर दिया जाता है। मूलत: चुंबकीय क्षेत्र की सीमा 7टी तक और 4के से 4००के तक तापमात्रा की सीमा पर M-T,M-H और एसी सुग्राहित का परिमापन के लिए अतिचालक क्वांटम व्यतिकरण उपकरण-कंपमान नमूने चुंबकत्वमापी का उपयोग किया जा सकता है।

प्रकाशिक गुणधर्म परिमापन सुविधा

प्रकाश संदीप्ति और रमण स्पेक्ट्रोस्कोपी गुणधर्मो की जांच के लिए यंत्र

सीएमपीएफ यंत्र की अधिष्ठापना मई 2014में हुई थी और यह यंत्र साथ जल शितलक आर्गन लेजर से सुसज्जित है । माइक्रो रमण यंत्र पश्चउत्सर्जन ज्यामितीय में परिचालित है। संनाभि मानचित्रण क्षमताओं के साथ सब-माइक्रॉन स्थानिक वियोजन संभव है। लेजर उपयोग करके व्यापक रूप से उत्तेजन संभव है और वस्तु में गहराई से निक्षेपण नियंत्रित संभव है और इस प्रकार, नमूनें की मात्रा नियंत्रण संभव है। इन तकनीतियों को मिलाकर, वस्तुओं की कंपनीय और इलेक्ट्रोनिक गुणधर्मो का चरित्र चित्रण संभव है। यह सिस्टम अक्साइड

अर्धचालक सहित अनेक अर्धचालक सिस्टमों की विशेषताओं को समझने के लिए उपयोग किया जाएगा । हमारे समूह में साधारणत : आयन कणक्षेपण, तापीय निक्षेपण, वाष्प निक्षेपण के अंतर्गत अलग अलग प्रकार की तकनीकी से विकसित सतह, पतली फिल्मों और नैनोसरंचना की इलेक्ट्रोनिक संरचना के साथ साथ भौतिक, प्रकाशिक, चुंबकीय और रासायनिक गुणधर्मो की जांच कर रहे हैं। डीएनए की अंतक्रिया और सतह एवं नानोसंरचना की पॉलिमरों का अध्ययन भी हमारा समूह कर रहा है। अक्साइड अर्धचालकों में ऊर्जा भंडार वस्तुएँ उत्कृष्ट यूवी और दृश्यमान प्रकाश अवशोषण गुणधर्म दिखाई देते हैं जब उचित रूप से नानोसंरचनायें सोपानित होती हैं। डीएनए सहित अक्साइड सतह की अंतक्रिया अनेक उत्तेजन गुणधर्मों को प्रदर्शित करता है जिसके संवेदी और जैव-रोपण के तकनीकी महत्व होते हैं। हमारा समूह ने दिखाया है कि डीएनए भी मर्कूरी की एक छोटी से संवेदी के रूप में काम करता है। ये पद्धतियाँ उनकी कंपनीय गुणधर्मो की जांच करेंगी।

1.2. कंप्यूटर सुविधा

भौतिकी संस्थान में उपलब्ध कंप्यूटर सुविधा को मुख्यत: वैज्ञानिकी अभिकलन, लोकल एरिया नेटवर्क (LAN), इंटरनेट उपलब्धता और पुस्तकालय और प्रशासन के स्वचालन के रुप में वर्गीकृत किया जा सकता है । संस्थान के कंप्यूटर केंद्र, विभिन्न प्रयोगशालाओं और संकाय सदस्यों और छात्रों के कक्षों, और प्रशासनिक कार्यो के लिए लगभग दो सौ कंप्यूटरों की स्थापना हुई है। कंप्यूटर केंद्र में सर्वर, केंद्रीय नेटवर्क हब, फायरवल के लिए लगभग बीस कंप्यूटरों और नेटवर्क प्रिंटर की अधिष्ठापना कंप्यूटर केंद्र में ही हुई है। प्रयोगकर्ताओं की सभी डाटा और साधारण उपयोगिताओं को एकत्र करके फाइल सर्वर में स्टोर किया गया है और एनएफएस पर एलएएन द्वारा प्रयोगकर्ता के डेस्कटॉप पर उपलब्ध होते हैं। को समांतर कार्य निष्पादन करने के लिए एक समष्टि में कंप्यूटरों संस्थंपित किया गया है। गाणितिक संगणन प्रोग्राम सीपीयू पीसी समूह में चलता है ।

गाणितिक अभिकलन, सिम्बोलिक आकलन, ग्रेफिकॉल विश्लेषण, मॉडलिंग और समीकरण के लिए अनेक सॉफ्टवेअर

पैकेज जैसे कि न्यूमेरिकॉल रेसीपेस, मेथेमेटिका, मापेल ऑरिजिन, आईडीएल, गाणितिक रेसिपों आदि गाणितिक रेसिपों आदि गाणितिक अभिकलन, सिम्बोलिक परिकलन, ग्राफिकल विश्लेषण, मॉडलिंग, और समीकरण के लिए उपलब्ध है। आयन किरणपुंज विश्लेषण के लिए GUPIX और SIMNRA सफ्टवेयार उपलब्ध है । वैज्ञानिकी दस्तावेजीकरण के लिए लिनॉक्स में चल रही कंप्यूटरों में लाटेक्स साफ्टवेयार उपलब्ध है । LAN से प्रिटिंग लेने के लिए विभिन्न स्थानों पर कई नेटवर्क से जुड़े प्रिटरों की अधिष्ठापना हुई है।

संस्थान में गीगाबीट क्षमता के लोकॉल एरिया नेटवर्क LAN त्रि-स्तरीय CISCO स्विचों से काम करता है। नेटवर्क ट्राफिक भार को नियंत्रण करने के लिए दो मुख्य स्वीचों को रिडेडेंट मोड़ में रखा गया है। वायरलेस सुविधा पुस्तकालय, कंप्यूटर केंद्र, मुख्य भवन, ओडिटोरिएम, व्याख्यान भवन, छात्रावास औरअतिथि भवन में लगायी गयी है । वायरलेस के जरिए LAN पाने की सुविधा संस्थान के अन्य स्थानों में भी दी जा रही है । टेलीफोन लाइन पर एडीएसएल प्रक्रिया के जरिए परिसर में रह रहे संकाय सदस्यों के आवासों को भी कंप्यूटर नेटवर्क सुविधा दे दी गयी है। LAN की सुरक्षा फायरवाल के माध्यम से दी जा रही है। अनचाह ई-मेलों को दूर करने के लिए एंटीस्पाम सॉफ्टवेयार का इस्तेमाल होता है । कार्यालय तथा प्रयोगशाल में लगी प्रत्येक कंप्यूटर में वायरस विरोधी सफ्टवेयार लोड कर दिया गया है । वह सॉफ्टवेयार एमएम विस्टा ऑपरेटिंग सिस्टम से चलती है ।

संस्थान को इंटरनेट सेवा दो बैंडविड्थ के जरिए मिलती है एक है 128 mbps चौड़ाई की बैंड जो वाणिज्यिक इंटरनेट सर्विस दाता का है और दूसरा बैंडविड्थ है 100mbps जो नेशनल नॉलेज नेटवर्क का है । भौतिकी संस्थान अणुनेट में एक नोड़ रखा है जिससे आवाज तथा आंकड़े संचार के लिए लिंक के माध्यम से परमाणु ऊर्जा विभाग के सभी संगठनों से सीधे संपर्क किया जा सकता है । संस्थान में भूंकपी मॉनिटरन उपकरण की स्थापना हुई है विश्लेषण के लिए भूकंपी डाटा अणुनेट के जरिए भाभा परमाणु अनुसंधान केंद्र को नियमित रूप से भेजा जाता है।

विभिन्न कार्य जैसे कि लेखा कार्य, कार्मिक प्रबंधन, भंडार प्रबंधन के लिए कंप्यूटर के माध्यम से हो रहे हैं । इन कार्यों के लिए विभिन्न सॉफ्टवेयार पैकेज जैसे कि एमएस ऑफिस् विंग्स-200 नेट तथा टॅली की सहायता ली जाती है ।

भौतिकी संस्थान सदस्यों के अलावा, संस्थान की कंप्यूटर सुविधा का शैक्षणिक कार्य के लिए ओड़िशा के विभिन्न विश्वविद्यालयों और महाविद्यालयों के अनुसंधानकर्त्ता प्रयोग करते हैं ।

1.3 पुस्तकालय

संस्थान का पुस्तकालय, भौतिकी संस्थान के साथ साथ अन्य शैक्षणिक संस्थानों के सदस्यों के लिए भी उपलब्ध है । इस पुस्तकालय में 15,661 पुस्तकें, पत्रिकाओं के सजिल्द 23,643 खण्ड आदि मिलाकर कुल 39,304 पुस्तकें हैं । इस साल पुस्तकालय के लिए 377 पुस्तकें और 135 पत्रिकायें खरीदी गयी है। पुस्तकालय आईओपी (यूके), जॉन विले, स्प्रींगर फिजिक्स एंड एस्ट्रोनोमी, साइंटिफिक अमेरिकॉन, वर्ल्ड साइंटिफिक, एनुएल रिव्यू आर्काइवस (OJA) के इस चिरस्थायी अधिकार क्षमता के आधार पर कोई भी के खण्ड-1 से अब तक प्रकाशित सभी आलेखों की पत्रिका मंगाई गयी है । इस साल भी पुस्तकालय के लिए खण्ड-1 से पिछले आलेखों और 2011 से प्रकाशित सभी आलेखों के पूरे आर्किव सहित गणित विज्ञान की व्याख्यान माला और भौतिक विज्ञान की व्याख्यान माला पर ई-बुक मंगाई गयी है।

LIBRARY BUILDING

इसके अलावा, वर्ष 1995 से यह पुस्तकालय 2014-2016 से परमाणु ऊर्जा विभाग कसॉर्टियम सहित एलसेवियर साइंस का अंश बना है, जिसके कारण इलेक्ट्रोनिक माध्यम से लगभग 2000 पत्रिकायें मिलती हैं । यह पुस्तकालय उपयोगकर्ताओं को संसाधन शेयरिंग कार्यक्रम के तहत देश के अन्य पुस्तकालयों से आलेख दिलाने में सहायता करता है । पुस्तकालय भी डिजिटॉल इंटर लाईब्रेरी लोन के रुप में बाहर के पुस्तकलायों को लेख भेजता है (dill@iopb.res.in)।

यह पुस्तकालय वातानुकूल भवन में अवस्थित है । उपयोगकर्ताओं की सुविधा के लिए चौबिस घंटे खुला रहता है । बार-कोड़, ऑनलाइन-संरक्षण, प्रत्येक सदस्य को ई-मेल के माध्यम से अनुस्मारकों भेज कर पुस्तकें तथा पत्रिकाओं की वितरण प्रणाली को प्रभावी बनायी गयी है ।

पुस्तकालय का वर्गीकरण पूरी तरह से लिबसिस 4 (सं-6.2) सफ्टवेयार से लिनॉक्स प्लाटफर्म पर स्वचालित है जिसमें पूरी तरह से समाकलित विविध युजर पैकेज के साथ क्षमताशाली ढूंढने तथा प्रश्न करने की सुविधायें जुड़ी हैं । यह अधिग्रहण, वर्गीकरण, वितरण, क्रमांक नियंत्रण आदि के लिए सुविधा प्रदान करता है । पुस्तकालय की वेबसाइट पर पुस्तकों तथा पत्रिकाओं को WEB-OPAC का प्रयोग करके ढूँढा जा सकता है ।

1.4 अडिटोरियम :

हमारे परिसर में एक अडिटोरियम है, जहां हम नियमित रूप से परिसंवाद, संगोष्ठियाँ, कार्यशालायें, सम्मेलन, सांस्कृतिक और सामाजिक कार्यक्रमों का आयोजन करते हैं । इस अडिटोरियम में तीन सौ लोग बैठ सकते हैं । इन कार्यक्रमों का आयोजन के लिए इसमें उच्च गुणवत्ता की सुविधायें उपलब्ध हैं ।

2

शैक्षणिक कार्यक्रम

2.1	प्रि-डाक्टोरल कार्यक्रम	19
2.2	डाक्टोरल कार्यक्रम	20
2.3	लिखित / प्रस्तुत शोधग्रंथ	20
2.4	ग्रीष्मकालीन विद्यार्थी परिदर्शन कार्यक्रम	21
2.5.	परिदर्शन वैज्ञानिक कार्यक्रम	22

2.1 प्रि-डाक्टोरल प्रोग्राम

भौतिक विज्ञान में अनुसंधान करने के लिए युवा छात्रों को प्रशिक्षण देना और मार्गदर्शन करना संस्थान का एक महत्वपूर्ण उद्देश्य है ।

इस उद्देश्य को पूरा करने के लिए वर्ष 1975 से संस्थान में नियमित प्रि-डॉक्टोरल कोर्स (एम. एससी. के बाद) और उसके बाद डॉक्टोरल कार्यक्रम चालू किया गया है । भौतिकी संस्थान का प्रि-डॉक्टोरल कार्यक्रम एक अत्यंत महत्वपूर्ण शैक्षणिक कार्यक्रम है। क्योंकि, अनुसंधान गतिविधियों को संचालन करने के लिए नये छात्रों को प्रशिक्षण दिलाने के लिए इसकी अभिकल्पना की गयी है । प्रगत भौतिक विज्ञान और अनुसंधान कार्य-पद्धति में व्यापक प्रशिक्षण दिलाना इसका लक्ष्य है । पाठ्यक्रम योजना इस दृष्टि बनायी गयी है ताकि यह हर एक छात्र को न केवल डॉक्टरॉल रिसर्च में सहायक होगा बल्कि एक अच्छे भौतिक विज्ञान शिक्षक बनने के लिए सहायक होगा चाहे वह छात्र अनुसंधान करे या न करें । पिछले कुछ वर्षों से यह संस्थान भौतिक विज्ञान में पीएच.डी.कार्यक्रम में प्रवेश लेने हेतु सारे देश के छात्रों के लिए एक संयुक्त चयन परीक्षा (JEST) को संचालन कराने में शामिल हुआ है । संस्थान में साक्षात्कार होने के बाद छात्रों का अंतिम चयन होता है। संस्थान द्वारा प्रदत्त प्रगत भौतिक विज्ञान में डिप्लोमा को आगे बढ़ाने के लिए प्रि-डॉक्टरॉल कार्यक्रम अगस्त 2015 से शुरू होकर जून 2016 को समाप्त हुआ है। इस डिप्लोमा पाठ्यक्रम को उत्कल, ब्रह्मपुर और संबलपुर विश्वविद्यालयों द्वारा उनकी एम.फिल. डिग्री के समान मान्यता मिली है । प्रि.डॉक्टरॉल कार्यक्रम पूरा होने के बाद, छात्रों को संस्थान के किसी भी संकाय सदस्य के तत्वावधान में अनुसंधान करने की पात्रता मिल जाती है जिसकी पूर्णतातया रूप से पदवी प्राप्त होती है ,यह पीएच. डी. डिग्री उत्कल विश्वविद्यालय अथवा होमी भाभा राष्ट्रीय संस्थान द्वारा दी जाती है ।

प्रतिभा को पहचानने के लिए संस्थान ने अत्युत्तम प्रि-डाक्टराल छात्र हेतु ललित कुमारपंडा स्मारक निधि छात्रवृत्ति की स्थापना की है (एल.के. पंडा स्मारक छात्रवृत्ति)। छात्रवृत्ति के रूप में रु.5,000/- और एक प्रशस्ति पत्र प्रदान किया जाता हैं ।

इस साल, जेस्ट परीक्षा में उत्तीर्ण लगभग 218 उम्मीदवारों को जुलाई 2015 में प्रि-डाक्टराल पाठ्यक्रम में प्रवेश के लिए साक्षात्कार बुलाया गया था, जिसमें जेस्ट परीक्षा सफल उम्मीदवार और यूजीसी-सीएसआईआर परीक्षा के सफल उम्मीदवार और जीएटीई के स्कोर होल्डर शामिल थे । उनमें से जितने उम्मीदवारों का अंतिम रूप चयन किया गया और उनमें से निम्नलिखित विद्यार्थियों ने जुलाई 2016 म्में सफलतापूर्वक प्रि-डॉक्टोरल कार्यक्रम पूरा किया :

1. श्री अल्पना दत्ता
2. श्री अमीर सी
3. श्री अतनु मैती
4. श्री दिव्येंदू रणा
5. सुश्री दिलरूबा हासिना
6. श्री मुक्कदर सेक

वर्ष 2015-16 के लिए उत्कृष्ट छात्र के रूप में श्री दिव्येंदु रणा को चुना गया था और उन्हें एल.के. पण्डा स्मारक छात्रवृत्ति से पुरस्कृत किया गया था ।

पढ़ाये गये पाठ्यक्रमों और उनके अनुदेशकों का ब्यौरा नीचे प्रस्तुत है :

त्रैमासिक - I (अगस्त-नवंबर)

क्वांटम गतिकी	:	प्रो. ए. साहा
गाणितिक पद्धति	:	प्रो. ए. विरमानी
क्लासिकॉल इलेक्ट्रोडायानामिक्स	:	प्रो. एस. मंडल
परीक्षण के सिद्धांत	:	डॉ. पी. वी. सत्यम
प्रयोगशाला परीक्षण	:	डॉ. पी. वी. सत्यम
		डॉ. टी. सोम
		डॉ. डी. तोपवाल
		डॉ. पी.के. साहू

त्रैमासिक - II (दिसम्बर -मार्च)

सांख्यिकीय यांत्रिकी	:	डॉ. जी. त्रिपाठी
प्रगत क्वांटम गतिकी	:	प्रो. एस. मुखर्जी
क्षेत्र सिद्धांत	:	प्रो. ए.एम. श्रीवास्तव
सांख्यिकीय पद्धति	:	डॉ. एस. वर्मा
प्रगत परीक्षण	:	संघनित पदार्थ प्रयोगात्मक सुविधा

त्रैमासिक - III (अप्रैल -जुलाई)

संघनित पदार्थ भौतिक विज्ञान	:	प्रो. एस. मंडल तथा प्रो. एस. साहु
कणिका भौतिक विज्ञान	:	प्रो. एस.के. पात्र तथा
		प्रो. पी.के. साहु

पाठ्यक्रम के अंश रूप में, प्रत्येक प्रि-डॉक्टोरल छात्र ने अंतिम तिमाही में संकाय निरीक्षक के तहत एक परियोजना बनाकर उसे प्रस्तुत किया था।

वर्ष 2015 -2016 के दौरान प्री-डॉक्टरॉल छात्रों द्वारा बनायी गयी परियोजनाओं का शीर्षक सहित विवरण नीचे दिया जा रहा है

पर्यवेक्षक का नाम	छात्र का नाम	परियोजना का शीर्षक
प्रो. एस. मंडल	**अतनु मैती**	प्रचकण तरंग एवं मागोन उत्तेजन का एक परिचय
प्रो. एस. मंडल	**दिव्येंदु रणा**	काइवेटल मॉडल
प्रो. ए. साहा	**अल्पना दत्ता**	आयनिक थेर्मोइलेक्ट्रिक कार्य निष्पादन और २ॅ टोपोलोजिकॉल विद्युतरोधक में असंगत सीबेक प्रभाव
[illegible]	**अमीर सी**	गतिशीलता में जेनेरिक रूट को देनेवाले सक्रिय ड्रॉपलेट का स्वत: सममिति विच्छेद
प्रो. टी. सोम	**दिलरूबा हसीना**	इलेक्ट्रॉन साइक्लोट्रॉन अनुनाद (इसीआर) आयन स्रोत तथा इसकी कार्यनीति
प्रो. टी. सोम	**सेक. मुक्कदर**	सतह पर निम्न ऊर्जा आयन बीम आधारित स्वत:संगठित सोपान गठन

2.2 डॉक्टोरल कार्यक्रम

संस्थान के संकाय सदस्यों की देखरेख में विभिन्न क्षेत्रों में वर्तमान 33 डॉक्टरॉल छात्र अनुसंधान कर रहे हैं । वर्ष 2009 से सभी छात्रों का नाम होमी भाभा राष्ट्रीय संस्थान (एचबीएनआई) में पंजीकृत किया गया है । इस संस्थान को परमाणु ऊर्जा विभाग के तहत एक मानित विश्वविद्यालय का दर्जा मिला है । अब प्रत्येक डॉक्टरॉल छात्र की प्रगति के बारे में वार्षिक समीक्षा अनिवार्य हो गयी है । यह छात्र के लिए एक समीक्षा समिति बनायी गयी है । यह समीक्षा साधारणत : प्रत्येक वर्ष जुलाई-अगस्त महीने में होती है ।

2.3 शोधग्रंथ प्रस्तुत

संस्थान के निम्नलिखित छात्रों को उनके शोधग्रंथ के आधार पर होमी भाभा राष्ट्रीय संस्थान (एचबीएनआई) द्वारा पीएच. डी. उपाधि प्रदान की गयी है :

1. **सुश्री सबिता दास** : शोधग्रंथ का शीर्षक : आरएचआईसी बीम ऊर्जा स्कैन प्रोग्राम के तहत स्टार में पहचानी गयी कणिका उत्पादन एवं फ्रिज-आउट गतिकी । सलाहाकार : प्रो. सुधाकर पंडा, सह-मार्गदर्शक : प्रो. वेदांगदास मोहांति नाइजर ।

2. **परमिता मिश्रा** : शोधग्रंथ का शीर्षक : प्रकाशउत्सर्जन स्पेक्ट्रोस्कोपी का उपयोग करते हुए कई सोपानित अतिचालकों और अर्धचालकों का इलेक्ट्रोनिक संरचना अध्ययन, सलाहाकार : प्रो. बी. आर. शेखर।

3. **पार्थ बागची** : शोधग्रंथ शीर्षक : भारी आयन संघट्टन में समय आश्रित क्वार्क-एंटीक्वार्क की क्षमता और क्वार्कोनिआ निरोध, सलाहाकार: प्रो. सीखा वर्मा ।

4. **तन्मय पाल** : शोधग्रंथ शीर्षक : मिलन बिंदु के पास डीएनए भौतिकी, सलाहाकार : प्रो. एस. बनर्जी ।

5. **वनराज सोलांकी** : शोधग्रंथ शीर्षक : प्रकाश-अवशोषण तथा प्रतिरोधक स्वीचन गुणधर्मों के लिए आयन बीम सोपानित सतह तथा *TiO2, ZnO, NiO* के अक्साइड नानोसंरचना का अध्ययन , सलाहाकार : प्रो. सीखा वर्मा ।

6. **शैलेश कुमार सिंह** : शोधग्रंथ का शीर्षक : प्रावस्था के नाभिकीय समीकरण और ड्रिप लाइन नाभिक के माध्य क्षेत्र सिद्धांत के अनुप्रयोग, सलाहाकार : प्रो. एस. के. पात्र ।

7. **सुभाशिष राणा** :शेधग्रंथ का शीर्षक : छोटे मानों पर क्लासिकॉल तथा क्वांटम सिस्टम्स पर तापीय उच्चावचन के प्रभाव, सलाहाकार : प्रो. टी. सोम ।

8. **अर्णब घोष** : शोधग्रंथ का शीर्षक : परवर्त्ती ऑक्सिजन कम अक्साइड हेट्रो-नानोसंरचना *(Au-ZnO* और *Au-GeO2)* के विकास, लक्षणन और अनुप्रयोग, सलाहाकार : प्रो. पी.वी. सत्यम ।

9. **श्रीकमुार सेनगुप्त** : शोधग्रंथ शीर्षक : *QCD* प्रावस्था संक्रमण सहित प्रतिक्रिया-विसरण समीकरण के पहलूओं, सलाहाकार : प्रो. ए.एम. श्रीवास्तव ।

10. **मोहित कुमार** : शोधग्रंथ का शीर्षक : आधारित सौर ऊर्जा कक्ष के विकास एवं लक्षणन, सलाहाकार : प्रो. टी. सोम ।

2.4 ग्रीष्मकालीन विद्यार्थी परिदर्शन कार्यक्रम (SSVP) :

एसएसवीपी कार्यक्रम का लक्ष्य है युवा छात्रों को विभिन्न अग्रणी अनुसंधान क्षेत्रों में विशेष करके संस्थान में चल रही अनुसंधान गतिविधियों की खोज करने के लिए प्रेरित करना है। ग्रीष्मकालीन विद्यार्थी परिदर्शन कार्यक्रम 18 मई से 03 जुलाई 2015 तक आयोजन किया गया था । प्रत्येक छात्र को आने जाने का खर्च, आवास सुविधा प्रदान की गयी थी तथा छात्रवृत्ति के रूप में रू 5000/- भुगतान किया गया था। इस कार्यक्रम के तहत प्रत्येक छात्र संस्थान के किसी भी एक संकाय सदस्य के अधीन काम करता है । अंत में छात्र को दिये गये विषय पर एक व्याख्यान प्रदान करना पड़ता है।

छात्र का नाम	सेमिनार का विषय	सलाहाकार
अबिनाश कर	दो एनियन सिस्टमस पर एक अध्ययन	प्रो.एस. मंडल
लाबण्य घोष	परमाणु बल माईक्रोस्कोपी और इसके अनुप्रयोग	प्रो. टी. सोम
राजु नंद	पूर्वकालीन विश्व और कॉस्मिक माईक्रोवेव पृष्ठभूमि	प्रो. ए.एम. श्रीवास्तव
रुचिका गुप्ता	एकल मास्क ट्रिप्पल जीईएम संसूचक की दीर्घकालिक स्थिरता जांच	प्रो. पी.के. साहू
तुलिका त्रिपाठी	आइनसटाइन	प्रो.एस. मुखर्जी
दीपक कु. बेहेरा	स्पंदित लेजर निक्षेपण प्रक्रिया द्वारा पतली झिल्ली के विकास	प्रो. टी. सोम

3

अनुसंधान

3.1	सैद्धांतिक संघनित पदार्थ भौतिकी	25
3.2	सैद्धांतिक उच्च ऊर्जा भौतिकी	31
3.3	सैद्धांतिक नाभिकीय भौतिकी	37
3.4	प्रायोगिक उच्च ऊर्जा भौतिकी	40
3.5	क्वांटम सूचना	45
3.6	प्रायोगिक संघनित पदार्थ भौतिकी	47

3.1 सैद्धांतिक संघनित पदार्थ भौतिकी

असंगत ब्राओनिअन रेफरीजेरेटर

हमने दो तापीय बेथ के बीच कार्नोट-टाइप रेफरीजेरेटिंग प्रोटोकॉल आपरेटिंग द्वारा चालित एक ब्राओनियन कणिका का विस्तार से अध्ययन किया है। दोनों निम्नअवमंदित और उर्ध्वअवमंदित सीमाओं की जांच की गयी है । यह कणिका समयोचित मजबूती है और बाथों के बीच गोलीय कणिका को परिचालित करता है। प्रत्येक चक्र में भिन्न तापमात्रा में दो आइसोथर्माल सोपान होते हैं और दो समोष्ण सोपान एक दूसरे से जुड़े रहते हैं। एक स्टोकेटिक रेफरीजेरेटर के रूप में काम करने के अलावा, यह विश्लेषणात्मक रूप से दिखाया गया है कि अर्धस्थिर क्षेत्र के मामले में बाथ तापमात्रा के आधार पर, यह सिस्टम स्टोकेस्टिक हीटर के रूप में काम कर सकता है। दिलचस्पी की बात यह है कि गैर अर्ध-स्थिर क्षेत्र में, चक्रीय समय और बाथ तापमात्रा के निश्चित सीमा के लिए हमारी प्रणाली एक प्रसंभाव्य ऊष्म इंजन के काम कर सकता है । हम दिखाते हैं कि इस इंजन की ऑपरेशन विश्वासयोग्य नहीं है। निष्पादन का प्रसंभाव्य दक्षता/गुणांक का उतार-चढ़ाव उनके माध्य मूल्य को प्रभावित करता है। उनके वितरण पावर लॉ पूंछ को दिखाते हैं, तथापि प्रतिपादक सार्वभौमिक नहीं है। हमारे अध्ययन से पता चलता है कि माइक्रोस्कोपिक मशीनें माक्रोस्कोपिक मशीनों के समान नहीं हैं हम अपने दैनिक जीवन में पाते हैं। हम पाते हैं कि कोई भी इंजन प्रोटोकॉल और इसके विपरीत के तहत हमारी प्रणाली का कार्यनिष्पादन के बीच कोई लेना-देना नहीं होता है।

शुभाशिष राणा, पी. एस. पाल, अर्णब साहा और ए. एम. जायण्णवर

हामिलटोनियन ढांचा के भीतर दोहराया माप एवं प्रतिक्रिया के लिए विस्तारित अस्तिरता प्रमेय

हमने कई मापन और प्रतिक्रिया की उपस्थिति में विस्तारित उच्चावचन प्रमेयों को खोज निकाला है, जब प्रणाली हामिलटोनियन गतिकी द्वारा परिचालित है। हम इस व्युत्पति में अग्र प्रावस्था स्पेस ट्राजेक्टरी को ही इस्तेमाल किया है। परंतु, प्रभाविकता पैरामीटर की अभिव्यक्ति को पाने के लिए, हमें विपरीत ट्राजेक्टरी की धारणा अत्यंत जरूरी है । हमारा परिणाम दिखाया है कि विस्तारित अस्थिरता प्रमेय के प्रतिपादक में सुधार होने की अवधि अनुपम है, जबकि प्रभावकारित पैरामीटर भी अद्वितीय है।

सौरभ लाहिरी और ए. एम. जायण्णवर

पुरानी प्रचकणों की ब्राउनियन गति : असंगत विसरण और साधरणीकृत लांगेविन समीकरण

इस शोध निबंध में , हम पूर्णत: गतिकीय हामिलटोनियन विवरण से लेकर, ऊष्म बाथ से अंतक्रिया करने वाली एक पुरानी प्रचक्रण की विश्रांति का विश्लेषण करते हैं । साधारणीकृत समीकरण (GLE) सहित असंगत विरण की ढांचा में एक असंगत समस्या का विश्लेषण विस्तार से किया गया है। जीएलई के बाद फोकर-प्लांक को खोज निकाला गया है और साम्यवस्था संभाव्य वितरण की अवधारणा का विश्लेषण किया गया है। इस प्रक्रिया में हम गैर-मार्कोवियन मामले में साम्य वितरण में कई कठिनाइयों को पहचाना है और इस कठिनाई को दूर करने के लिए उपचार की चर्चा भी की गई है।

मलय बंदोपद्याय और ए. एम. जायण्णवर

एकल कणिका ऊष्म इंजनों और समय असममित प्रोटोकॉल रेफरीजेरेटरों की परिचालन विशेषताएँ

हमने एक निश्चित समय के भीतर एकल कणिका ऊष्म इंजीन एवं समय असममितिक प्रोटोकॉल से परिचालित रेफरीजेरेटर का अध्ययन किया है। हमारी पद्धति में एक कणिका हार्मोनिक ट्राप सहित समय के अनुसार तीव्रता समाहित है, जो दो बॉथों के बीच में कणिका क्रांतिकता को परिचालित करता है । प्रत्येक चक्र में दो आइसोथर्माल चरण होते हैं जिनकी तापमात्रा अलग अलग है और दो डायबेटिक चरण

उससे जुड़ता है। यह पद्धति परिचालन के अनुत्क्रमणीय विधि में काम करता है ऐसा कि अर्धस्थैतिक क्षेत्र में भी काम करता है। इसका संकेत निश्चित एंट्रॉपी उत्पादन से मिलता है, ऐसा कि बृहत् चक्र समय सीमा में मिलता है । परिणामस्वरुप, ऊष्म इंजीन के लिए कार्नट दक्षता अथवा कार्नट रेफरीजेरेटरों के लिए गुणांक कार्नट का कार्य निष्पादन प्राप्त नहीं होता है । इसके अलावा हम ऊष्म इंजीनों और रेफरीजेरेटरों का प्रावस्था डायग्राम का विश्लेषण किया है। वे प्रोटोकॉल की समय सममितिक के प्रति संवेदनशील रहते हैं। प्रावस्था डायग्राम से कई रूचिकर विशेषताएँ, कभी कभी प्रति अंत : प्रज्ञात्मक देखा जाता है । प्रसंभाव्य दक्षता और सीओपी का वितरण व्यापक है और पावर नियम टेल्स को दिखाता है।

पी. एस. पाल अर्णब साहा और ए. एम. जायण्णवर

टरक्यू के तहत घूर्णी प्रसार : माइक्रोस्कोपिक उत्क्रमणीयता और अतिरिक्त एंट्रॉपी

हम दो प्रणाली प्रथम बाह्य चुंबकीय क्षेत्र और दूसरा बाह्य टर्क्यू के तहत एक गोलक के सतह पर एक कणिका विसारी व्के लिए घूर्णी प्रसार पर काम करते हैं । दोनों मामलों में माइक्रोस्टैटस अलग अलग समय पर परिवर्तन होता है । इसका परिणाम क्लाउसियस में मिलता है जैसे कि माक्रोस्पिनों के लिए प्रसंभाव्य एंट्रॉपी पर निर्भरता और गोल पर कणिका के विसरण के लिए अतिरिक्त एंट्रॉपी । दोनों मामलों में कुल अतिरिक्त एंट्रॉपी का उतार-चढ़ाव होता रहता है। माक्रोस्पिनों के लिए, हम समोष्म सीमा में कुल अतिरिक्त ऍट्रॉपी की संभाव्य वितरण के लिए विश्लेषणात्मक अभिव्यक्ति को खोज निकाला है। संख्यात्मक समीकरण से देखा जाता है कि अतिरिक्त एंट्रॉपी का कार्य वितरण सैद्धांतिक अनुमान से अच्छी तरह मेल खाता है ।

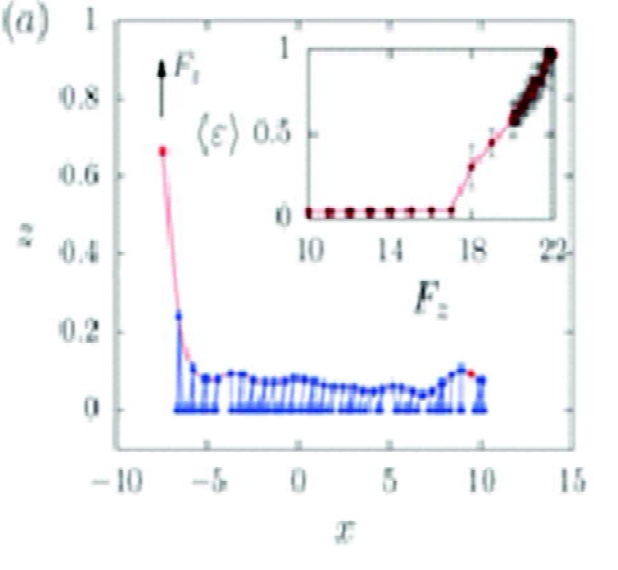
स्वर्णिल बंदोपाद्याय, देवाशिष चौधूरी और ए.एम. जायण्णवर

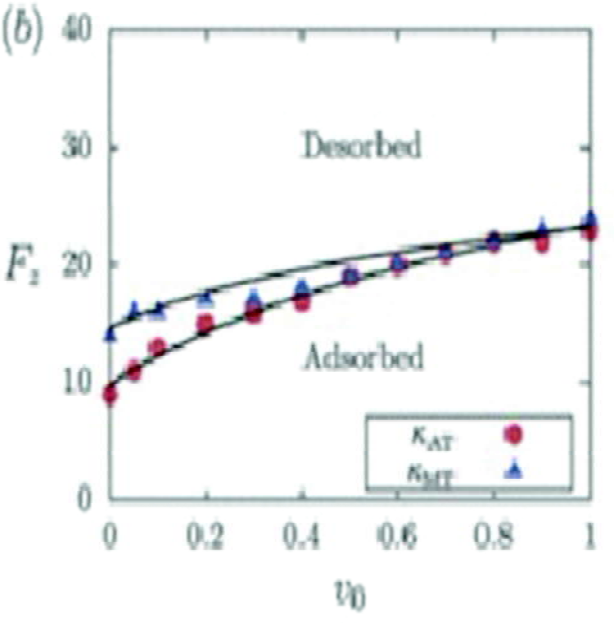
उतार-चढ़ाव आयाम एवं दिशा सहित माक्रोस्पीनों की प्रसंभाव्य गतिकी

हम बाह्य चुंबकीय के तहत दोनों आयाम एवं उतार-चढ़ाव दिशा सहित, माक्रोस्पीन की एक साधारणीकृत लांगेवीन गतिकी में प्रसंभाव्य ऊर्जा संतुलन और एंट्रॉपी उत्पादन (इपी) पर अध्ययन करते हैं । एंट्रॉपी उत्पादन का परिकलन फोकर-प्लांक का इस्तेमाल, संभाव्य विद्युतधाराओं के प्रतिवर्ती और अपरिवर्तनीय भागों के बीच प्रभेद करते हुए किया जाता है, । इस एंट्रॉपी सिस्टम अपरिवती असाम्य प्रक्रियाओं के कारण बढ़ती है और वातावरण में ऊष्म के कारण घटती है। समय के तहत टाइम-फरवार्ड ट्रेजेक्टरी एवं कंजूगेट ट्राजेक्टरी के संभाव्य वितरण पथ का उपयोग करते हुए, हम सभी प्रसंभाव्य एंट्रॉपी उत्पादन के लिए उच्चावचन प्रमेयों (एफटी) को प्राप्त करते हैं। हम दिखाते हैं कि कंजूगेट ट्राजेक्टरी के चयन एंट्रॉपी पाने में महत्वपूर्ण भूमिका निभाती है जैसे कि परिमाण जो Fts को मानता है।

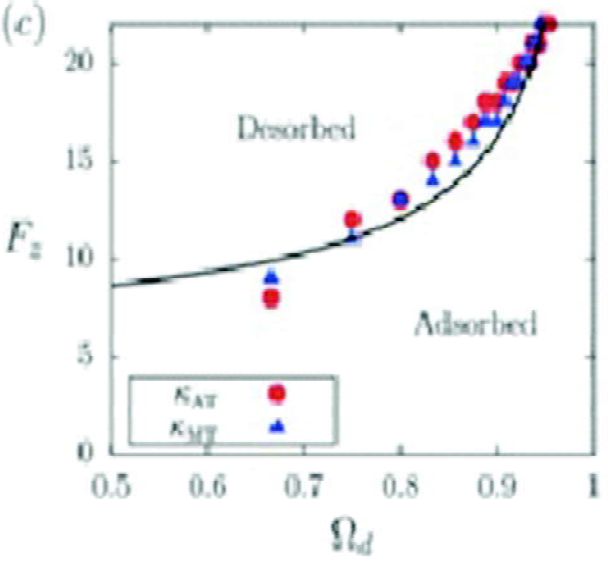
स्वर्णिल बंदोपाद्याय, देवाशिष चौधूरी और ए.एम. जायण्णवर

(१) **सक्रिय बहुलकों** : मोटर प्रोटिनों द्वारा संचालित साईटोस्केलेटाल तंतुओं की गतिकी को समझना है। हमने इनविट्रो आण्विक मोटर मूल्यांकन परीक्षण को समझने के लिए एक विस्तृत सैद्धांतिक मॉडल विकसित



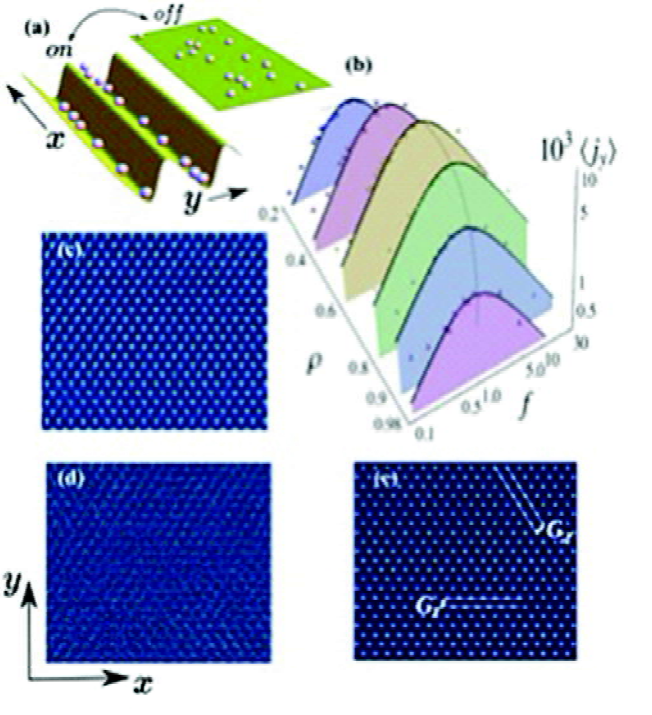


किया है। अर्ध-लचीलेपन तंतुओं की स्पर्शरेखा एवं अनुप्रस्थ प्रतिक्रियाओं की जांच की गयी है । अनुप्रस्थ बल के तहत, हमारे सांख्यिक समीकरण से अधिशोषित से डेसर्बड स्थिति को असाम्य प्रावस्था संक्रमण का प्रथम क्रम देखने को मिला है। माध्य क्षेत्र सन्निकटन का इस्तेमाल करते हुए प्रावस्था सीमा के कार्यात्मक रूप प्राप्त हुआ था। यह तंतु के वक्र मोडयूलस, मोटर प्रोटिनों की गतिविधि पर निर्भर करता है, जो स्थानीय एटीपी संक्रेदण पर निर्भर करता है।

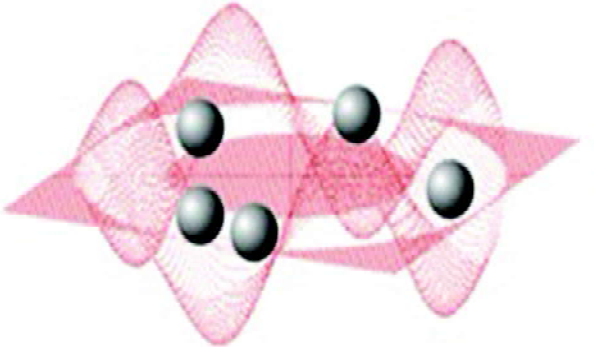


चित्र (क) में अनुप्रस्थ बल के तहत एक विशिष्ट बहुलक विन्यास का पार्श्व दृश्य को दिखाया गया है (लाल रेखा)। नील रेखा बिंदु संलग्न मोटर आणविकों को निरूपित करता है। जब संलग्न मोटरों बहुलक को ऊपरी तौर से खींचता है। चित्र- ख में मोटर प्रोटिनों का एक गुणांक ड्यूटि अनुपात में एक प्रावस्था आरेख है, किंतु दो अलग अलग कड़क बहुलक के लिए है- एक्टीन-फिलामेंट (एटी) और माईक्रोटूबूल्स (एमटी)। चित्र (ग) में बाह्य बल-ड्यूटी अनुपात तल में प्रावस्था आरेख है। रेखाएं माध्य क्षेत्र सिद्धांत अनुमानों को निरूपित करती हैं और बिंदुएं समीकरण आंकडों को निरूपित करते हैं।

हमने पुन: देखा है कि एक विचित्र भ्रमिल वस्तु मोटर-प्रोटीन तल पर प्लवन के लिए अनुमत बहुलकों की गतिकी में अवशोषण अवस्था में बन जाता है। ऐसे भ्रमिल वस्तुओं की वक्रता की परिधि की विशेषता बहुलक के वक्र दृढ़ता और मोटर प्रोटिनों की स्पर्शरेखीय वेग द्वारा की बतायी जाती है। हम ऐसे बहुलकों की सामूहिक गतिकी में ऐसे भ्रमिल गठन के प्रभाव पर काम कर रहे हैं। त्रुटियुक्त गठन के प्रभाव और साइटोपंजर की सक्रिय विस्कोइलास्टिक मेमोरी में उनकी भूमिका की जांच की जाएगी।



(ii) परिचालित कोलॉइडों : वेग घटने के साथ ठोस से हैक्साटिक और कभी कभी द्रव को एक त्रुटिपूर्ण माध्यस्थित के सतत संक्रमण के लिए स्थिरिकृत स्टेरिक रूप से कोलाइडो के दो विमीय दो विमीय (2D) प्रकीर्णन को जाना जाता है। दूसरी ओर, फलैशिंग रेटचैट संभावित के तहत कोलाइड के एक विमीय (1D) पद्धति, अनुपात पर किसी प्रत्यक्ष बल उत्पादन नहीं करता है, जिसे समय-औसतन निर्देशित गति को उत्पादन करने के लिए जाना जाता है । दूसरा प्रभाव मॉडल का एक बडा वर्ग से संबंधित है जिसे स्टौकेस्टिक पम्प के रूप में जाना जाता है, अभी हाल ही में ध्यान आकर्षण कर रहा है, जिसका कारण है जैविक प्रणालियों में *बल मुक्त* स्थिति में वेग उत्पादन करने में उनके निहितार्थ है, यह उप-कोशिकीय मशिनों से आरंभ होकर ऊतक प्रवाह तक जाता है।



हमने आण्विक गतिकी समीकरण और स्केलिंग सिद्धांतों का उपयोग करते हुए 2D कोलाइडों का स्टौकस्टिक रैटचेटिंग का अध्ययन किया। कणिकाओं को आकस्मिक निर्देश नॉन-मोनोटोनिक रूप से परिचालित वेग एवं प्रणाली घनत्व से अलग है। जैसे कि हमने दिखाया, भिन्नता विद्युत धारा कठिन रुप से ठोस तथा मॉडुलित द्रव से पुन:प्रविष्ट असाम्य संरचनात्मक प्रावस्था संक्रमण से संबंधित है। हमारे स्केलिंग सिद्धांत से प्राप्त विश्लेषणात्मक अभिव्यक्ति समीकरण परिणाम से सहमत है।

अलग अध्ययन से हमने स्टौकेस्टिक पंप के लिए एक मॉडल को विकसित किया है और जोर से एक दूसरे से प्रभाव डाल रहे कणिकाओं के निर्देशित विद्युत धारा के लिए एक माध्य क्षेत्र सिद्धांत को उपस्थापित किया है। यह समीकरण परिणामों से अच्छी तरह से सहमत है। एक दिलचस्पी परिणाम है, प्रतिकारक अंतक्रिया की उपस्थिति में निदेर्शित विद्युत धारा मुक्त कणिकाओं की तुलना में अधिक है ।

(iii) प्रसंभाव्य ऊष्मगतिक विज्ञान और एंट्रॉपी उत्पादन : असाम्यवस्था से मनमाना पद्धतियों के लिए स्वतंत्रता के माईक्रोस्कोपिक डिग्री की गति के स्टौकेस्टिक समीकरण से शुरु किया गया । प्रसंभाव्य शेष ऊर्जा और असमानताओं को निकालने की संभावना है जिसमें शामिल है प्रसंभाव्य एंट्रोपी उत्पादन । असमानताओं की दूसरा सेट उच्चावचन प्रमेयों के रूप में जाना जाता है। हमने ब्रोनिऑन गति को सक्रिय करने के लिए स्टौकेस्टिक एंट्रोपी उत्पादन के लिए बहुरूपता को बढ़ाया है, इसका कारण है इसका उलझाव जैव विज्ञान और नये वस्तुओं के प्रति है। सक्रिय कणिकाओं के हमारे अध्ययन से स्टौकेस्टिक एंट्रोपी उत्पादन एवं क्लाउसियस एंट्रोपी के बीच संबंध के बारे में नयी प्रत्याशा से एक महत्वपूर्ण प्रस्थान को दिखाया है। हाल ही में, हमने उसी तरह का एक प्रस्थान को देखा है जिसे घूर्णनात्मक बोनियॉन गति में अत्यधिक एंट्रोपी उत्पादन कहा जाता है। इस संदर्भ में,स्टौकेस्टिक माक्रो-स्पिन गतिकी पर हमारा अध्ययन एंट्रॉपी उत्पादन एवं समय विपरीत अंतराल के बंद होने के बारे में सूक्ष्म मुद्दों को पहचानता है। इस अनुमान का परीक्षण माक्रो-स्पिन पर किया जा सकता है। इस दिशा में हमारे प्रयास सब-माईक्रोन आकार के मेमोरी उपकरणों के नियंत्रण के लिए फिडबैक को विकसित करने में सहायता करेगी।

देवाशिष चौधूरी और सहयोगीगण

सिलिसीन के लौहचुंबकीय-सामान्य-लौहचुंबकीय जंक्शनों में चालकत्व, वेली और प्रचक्रण धृविकरण एवं सुरंगन चुंबकत्व प्रतिरोध

हम सामान्य सिलिसीन और लौहचंबकीय सिलिसीन के गठित सिलिसीन जंक्शनों में सुरंगन चुंबकत्व-प्रतिरोध (टीएमआर) के साथ आवेश चालकत्व और प्रचकण और वेली धृविकरण की जांच करते हैं। हम समांतर और प्रति-समांतर प्रचकण संविन्यास और टीएमआर के लिए चालकत्व की मुख्य

विशेषताएं को दिखाते हैं, लौहचुंबकीय-सामान्य-लौहचुंबकीय (एफएनएफ) संधि एक बाह्य विद्युत क्षेत्र द्वारा ट्यून किया जाता है। हम ने एक लौहचुंबकीय सिलिसीन की बैंड संरचना और दो श्रृंगों पर अलग अलग प्रचकणों के स्वतंत्र चालकत्वों के संबंध में आवेश चालकत्स और दरी तथा प्रचकण धृविकरण का व्यवहार का विश्लेषण किया है और हमने दिखाया है कि कैसे चालकत्वों एक अथवा दोनों दरियों में प्रगतिशील अवस्थाओं को लुप्त करके प्रभावित होते हैं। विशेष रूप से, ग्राफीनी की तरह, दोनों दरियों पर बैंड संरचना लौहचुंबकीय क्षेत्रों में प्रचकण द्वारा स्वतंत्र रूप से प्रभावित होती हैं और नॉन-जीरो, और कई निश्चित पैरामीटर क्षेत्रों, शुद्ध दरी और प्रचकण धृविकरण को आगे बढ़ाता है, जो बाह्य विद्युत क्षेत्र से ट्यून होते हैं। हम सामान्य सिलिसीन क्षेत्र में संभाव्य बेरियर (दोनों स्वतंत्र स्पीन और स्पीन स्वतंत्र रोधकों) की मजबूती के संबंध में टीएमआर का दोलनीय व्यवहार की जांच भी करते हैं और यह नोट करते हैं कि कुछ पैरामीटर प्रवृत्तियों में, बाह्य विद्युत क्षेत्र के कार्य के रूप में, टीएमआर सकारात्मक से नकारात्मक मूल्य तक जा सकता है ।

अरिजित साहा और सहयोगीगण

U(1) और SU(2) क्वांटम क्षय यंत्र : कालडेइरा लिगेट बनाम आमेगोकर एकर्न-स्चोन एप्रोच

एक क्षयिक वातावरण में युग्मित क्वांटम यंत्र के लिए रूपावली फ्रेमवर्क होती है : एक है कालडेइरा लिगेट एप्रोच और दूसरा है आमेगोकर एकर्न-स्चोन एप्रोच । यहाँ हम उन दोनों के बीच अंतर को स्पष्ट करते हैं और प्रत्येक की व्याख्या करते हैं और एक क्षयिक वातावरण में एक शून्य विमीय प्रचकण (SU(2) सममितिक) में प्रत्येक का अनुप्रयोग करते ि(स्टोनर अस्थिरता बिंदु के पास अथवा बाहर एक क्षयिक क्वांटम बिंदु) ।

अरिजित साहा एवं सहयोगीगण

किटाएव मॉडल

हमने वर्गाकार /आयातकार और बलनाकार उप-पद्धतियों के लिए जालीदार जालक पर किटावेव मॉडल की भ्रमिल मुक्त आधार अवस्था में वोन न्यूमैन उलझन एंट्रॉपी और श्मिट गैप की जांच किया है। हमने पाया कि दोनों उप-पद्धतियों और मुक्त लौहचुंबकीय का योगदान उलझाव एंट्रॉपी SE में है, अंतरालहीन और अंतराल प्रावस्थाओं के बीच प्रावस्था संक्रमण के चिह्न को दिखाता है। परंतु, अंतरालहीन प्रावस्था के भीतर, हम पाते हैं कि SE कोई प्रत्याशित एकदिष्ट व्यवहार को नहीं दिखाता है जो Jz युग्मन का कार्य के रूप में है या तो ज्यामिती के लिए उचित रूप से परिभाषित एक विमीय श्रृंखला के बीच है, इसके अलावा, यह प्रणाली साधारणत : अंतरालपूर्ण प्रावस्था पहुंचने तक उलझाव संतृप्त होने अथवा फिर से बढ़ने से पहले अंतरालहीन प्रावस्था के भीतर अधिकतम उलझाव का एक बिंदु पहुंचता है। इसे बल्क स्पेक्ट्रम में अंतरालहीन का एक सेट और विभिन्न बंधों के साथ सुसंबंध कार्यो के बीच प्रतियोगिता के लिए जिम्मेदार ठहराया जा सकता है। अंतराल प्रावस्था में, दूसरी ओर, SE हमेशा एकदिष्टत : उपक्षेत्र के आकार अथवा रुप के Jz स्वतंत्र से एकदिष्टत : अलग है। अंतिम रूप से, इसके अलावा ली-हालडेन संयोजन की पुष्टि करती है, हम पाते हैं कि उलझाव स्पेक्ट्रम द्वारा परिभाषित श्मिट अंतराल आकारिकीय संक्रमण का संकेत प्रदान करता है किंतु यदि तदनुरूप शून्य-ऊर्जा माजोरना अग्र अवस्थायें रहती है जो एक साथ संक्रमण भर में दिखाई देते हैं अथवा गायब हो जाते हैं।

एस.मंडल

एकल तथा काइराल ट्रिपलेट मिश्रित सामान्य धातव-अतिचालक-सामान्य धातव संधि की परिवहन और शोर विशेषताएं

एक अतिचालक हाईब्रिड जंक्शन में, हमने सिंगलेट एवं काइराल ट्रिपलेट जोड़ से मिश्रित सामान्य धातव-अतिचालक – सामान्य धातव (एनएसएस) जंक्शन पर काम करते हैं। हमने इस जंक्शन की परिहवन और शून्य तीव्रता कम शोर

विशेषताओं की जांच किया है। हमारे एनएसएन सेट अप में एक विमीय नैनोवायर (एनडब्ल्यू) होता है जो अतिचालक गुच्छ के बिल्कुल नजदीक रहता है और सामीप्य प्रभाव के माध्यम से एनडब्ल्यू में उत्प्रेरित होता है । यही विमीय नैनोवायर दो सामान्य (एन) धातव से जुड़ा रहता है और एक गेट रहता है जिसके माध्यम से विमीय नैनोवायर की रासायनिक संभाव्यता नियंत्रित हो सकता है। संधि पर हमने दो डेल्टा कार्य क्षमता को पाया है। हमने दिखाया है कि सबगेपड प्रवृत्ति में काइराल ट्रिपलेट दोनों आयाम सिंगलेट पर हावी हो जाता है, शून्य ऊर्जा पर एक अनुनाद परिघटना उत्पन्न होती है जहां सभी क्वांटम मेकानिकल उत्कीर्णन संभावनाओं का मूल्य 0.25 हो जाता है। अनुनाद पर भी, ऐसे संधि के माध्यम से क्रॉसड एंडरीव सविष्ठाशन ऐसे जंक्शन से माध्यस्थित होता है जो शून्य ऊर्जा प्रवृत्ति को प्राप्त करता है। यह सामान्य धातव प्रवृत्ति में डोपिंग संकेंद्रण पर आश्रित होने के साथ साथ चालकत्व में एक शून्य ऊर्जा प्रवृति के रूप में परावर्तन होता है । हमने भी इस यंत्र का छोटा सा शोर का परिकलन किया है और दिखाया है कि सबगेपड प्रवृति में कम शोर वाला क्रॉस संबंध नकारात्मक है जब ट्रिपलेट युग्म एकल पर हावी हो जाता है। बाद वाला सकारात्मक कम शोर वाला के बिल्कुल विपरीत है यह तब पाया गया था जब सिंगलेट पेयारिंग एक दूसरे पर हावी हो जाते हैं । परंतु, हम आशा करते हैं कि । शून्य प्रर्वाग्रह वाली प्रवृत्ति दोनों अंतरापृष्ठों पर एंडरीव द्वारा बांधी हुई अवस्था के कारण है।

गणेश सी पाउल, परमिता दत्ता और अरिजित साहा

लंबी दूरी होपिंग सहि एक हेलिकॉल वलय में आहारनोव-वोम प्रभाव : रासबा स्पीन-अक्षीय अंतरक्रिया का प्रभाव और अव्यवस्था

हम ने रासबा-स्पीन कक्ष अंतक्रिया के साथ साथ एक स्थितिज यादृच्छिक अव्यवस्था के कारण दो टर्मिनॉल हेलिकॉल वलय के साथ लंबी दूरी होपिंग में इलेक्ट्रॉन परिवहन परिघटना का अध्ययन किया है । हमने हेलिकल वलय का वर्णन के लिए टाइट बाइंडिग फ्रेमवर्क का इस्तेमाल किया है जिसमें दो काउंटर प्रगतिशील विद्युत धारा विपरीत दिशा में जा रही हैं उसके बाद एक परिचालन बल के अनुप्रयोग से दो भिन्न भिन्न प्रचकण अवस्थायें होती हैं। हाल ही में 2D टोपोलोजिकॉल इनसूलेटर की 1D एज स्थिति को वर्णन करने के लिए इस हेलिकॉल विद्युत मॉडल के बारे में रिपोर्ट मिला है। काउंटर प्रगतिशील अवस्थाओं के साथ दो विपरीत प्रचकण समय-उत्क्रमण सममिति द्वारा सुरक्षित है और एक टोपोलोजिकॉल इनसूलेटर के सीमा पर दिखाई देती है। बाद वाला का अध्ययन आजकल बहुत हो रहा है। परंतु, इस जालक मॉडल की हेलिकल एज अवस्थाओं का व्यवहार का विश्लेषण रासबा प्रचकण-अक्षीय अंतक्रिया की उपस्थिति में अब तक विश्लेषण नहीं हुआ है और यादृच्छिक अव्यवस्था हमारी जानकारी में है। इस अध्ययन से हम पहले से इस जालक मॉडल में प्रस्तावित हेलिकल एज अवस्थायें वास्तव में टोपोलोजिकॉल है या नहीं, समर्थ हो गये। अनुप्रयोग की दृष्टि से, हमने दिखाया है कि यह वलय अनुप्रयोग चुंबकीय फ्लक्स और आनेवाले इलेक्ट्रॉन ऊर्जा पर आश्रित होकर एक चक्र-फिल्टर की तरह व्यवहार करता है। हमने प्रचकण-फिल्टरिग की दक्षता का भी परिकलन किया है । सबसे पेचीदा विशेषता यह है कि इस यंत्र में $\Phi = 0$ पर स्पेक्ट्रा ऊर्जा में शून्य ऊर्जा क्रॉसिंग दिखाई देती है और अनुप्रयोकिग चुंबकीय फ्लक्स के मूल्य Φ ($= \Phi 0/2$, n एक इंटेगेर है) अर्ध फ्लक्स क्वांटम का इंटेजर गुणा है। हमने ग्रीन के कार्य औपचारिकता का इस्तेमाल करते हुए वलय की परिवहन विशेषता की जांच किया है और वह शून्य ऊर्जा संचरण प्रवृति होती है उसके बाद शून्य ऊर्ज अवस्थायें रासबा-प्रचक्रण अंतक्रिया की उपस्थिति में दिखाई नहीं देती है । हम अपनी सिस्टम में स्थितिक यादृच्छिक अव्यवस्था को शामिल किया है और दिखाया है कि शून्य ऊर्जा क्रासिंग और संक्रमण शिखर अव्यवस्था के प्रतिरोधक नहीं है। टोपोलोजिकॉल विद्युतरोधक अवस्थायें की वलय में इन हेलिकॉल अवस्थाओं की संभावित व्यवहार को अवरोध करता है जो गैर-चुंबकीय अशुद्धता को प्रभावित नहीं करता है। यह हमारे विश्लेषण के दूसरी प्रमुख खोज है।

परमिता दत्ता , अरिजित साहा और ए.एम. जायण्णवर

डायमण्ड नेटवक सहित चुंबकीय नानोचुंबकीय परमाणु वितरण में स्पीन फिल्टरन और स्वीचन कार्रवाई

डायमण्ड नेटवक सहित चुंबकीय नानोचुंबकीय परमाणु वितरण में स्पीन फिल्टरन और स्वीचन कार्रवाई में स्पीन फिल्टरन और स्वीचन कार्रवाई के उत्पादन हेतु क्वांटम नेटवर्क का एक मॉडल बनाने और संभाव्य परिदृश्य प्रदर्शन करने के लिए एक प्रस्ताव रखा है । इस मॉडल में प्रत्येक प्लक्वेट में एक यूनिफर्म बाह्य चुंबकीय प्रवाह के कारण चुंबकीय तथा गैर-चुंबकीय परमाणु के निर्धारणात्मक वितरण सहित डायमण्ड-आकारित प्लाक्वेट समाहित हैं। दो चकीय चैनलों की ऊर्जा वक्र यांत्रिकी में अवस्तर चुंबकीय संवेगों के ओरिएंटशन और आयाम की महत्वपूर्ण भूमिका रहती है, जो हमें स्पीन संक्रमण को नियंत्रण करने में सक्षम बनाता है जिससे स्पीन फिल्टरन प्रभाव को आगे बढ़ाता है। दोनों स्पीन अवस्थाओं के स्वीच ऑन तथा स्वीच ऑफ प्रभाव बढ़ाने में बाह्य रूप से ट्यून करने योग्य चुंबकीय प्रवाह की भूमिका भी महत्वपूर्ण है जो स्पीन्ट्रोनिक स्वीच की तरह व्यवहार दिखाता है। क्षेत्र पर क्षमताओं में सहसंबंद्ध विकार विन्यास और चुंबकीय संवेगों में विकार उत्प्रेरित स्पीन फिल्टरन परिघटना को आगे ले सकता है जहां एक स्पीन चैनल पूरी तहर ब्लॉक होकर रहता है, पूरी तरह से ऊर्जा क्षेत्र पर संचरण नहीं करता है। इन सभी विशेषताओं का मूल्यांकन प्रावस्थाओं और दो टर्मिनॉल संचरण संभावनाओं द्वारा होता है और जिसमें एक टाइट-बाइडिंग फ्रेमवर्क के भीतर ट्रांसफर-मैट्रिक्स का उपयोग किया जाता है।

बिप्लब पाल और परमिता दत्ता

3.2. सैद्धांतिक नाभिकीय भौतिकी विज्ञान

स्ट्रिंग सिद्धांत से कॉस्मोस - *e*2 -जी टाचियन

इस शोध निबंध में, हमारा प्रमुख लक्ष्य है एक गैर-बीपीएस स्ट्रिंग सिद्धांत के विश्व स्तर पर विद्यमान साधारणीकृत टेचीयन (GTachyon) से स्फीतिकारी प्रमितान का अध्ययन करना है। टेचीयन का कार्य यहाँ मूल कार्य की तुलना में परिवर्तन हो जाता है। इस परिवर्तन की मात्रा का परिमाण प्रभावी कार्य में $1=2$ के बदले पावर q के माध्यम से मापा जा सकता है।

इस सेटअप का इस्तेमाल करते हुए, हम विभिन्न प्रकार की टेचियन संभाव्यताओं से स्फीति का अध्ययन करते हैं।इसका इस्तेमाल करने पर हमें के $1 = 2 < q < 2$ भीतर, और रेगी स्लोप का एक विशिष्ट संयोजन $(\alpha, \alpha' M_s^4/g_s)$ अंतिम प्लांक और प्लांक 2015 +BICEP2/ केक आरे संयुक्त आंकड़ों से प्राप्त स्ट्रिंग युग्मन स्थिरांक जीएस और टेचीयन के द्रव्यमान मान के भीतर इंडेक्स q अवरोध डालता है। हम स्पष्ट रूप से सिंगल फिल्ड् सहायक फिल्ड और मल्टी फिल्ड टेचीयन सेटअप से स्फीति के परिणामों का अध्ययन करते हैं। विशेष रूप से सिंगल फिल्ड एवं सहायक फिल्ड के मामले में हम ने क्वासी-डे-सिटर पृष्ठभूमि में परिणाम निकाला है जिसमें हमने ब्रह्मांडकीय क्षोभों और क्वांटम उच्चावचनों के विवरण का उपयोग किया है।

हम किसी एक मनमाना निर्वात और बंच-डेविस निर्वात का उपयोग करके सभी विचार योग्य स्फीति की अभिव्यक्तियों का परिणाम पाते हैं । एकल फिल्ड एवं सहायक फिल्ड के मामले में हम स्फीति प्रवाह समीकरण का परिणाम निकालते हैं, एकरूपता संबंध का नया सेट भी पाते हैं। हमें टेचियन के लिए क्षेत्र अभियान सूत्र भी मिलता है, जो प्रभावी फिल्ड सिद्धांत फ्रेमवर्क का वैधिकरण करने के लिए सिंगल फिल्ड मामले की तुलना में सहायक फिल्ड अधिक सुरक्षित है। हम सिंगल फिल्ड सेटअप के प्रत्येक संभाव्यता के लिए अनुमत परिधि q के भीतर स्केलार उच्चावचनों से टीटी, टीई और ईई संबंध के सीएमबी कोणीण ऊर्जा स्पेक्ट्रम के लक्षणों का अध्ययन करते हैं। हमें विषमदैशिकता तापमात्रा और ध्रुवीकरण स्पेक्ट्रा से रूकावटें आती हैं, जो दर्शाता है कि हमारा विश्लेषण प्लांक 2015 आंकड़ों से सहमत है । अंत में, dN नियमनिष्ठता को इस्तेमाल करते हुए, विविध फिल्ड

टेचीयनों के संदर्भ में स्फीति वस्तुओं की अभिव्यक्ति का परिणाम हम पाते हैं ।

सयनतन चौधूरी और सुधाकरण पण्डा

गास-बोनेट टर्म की उलझन तापमात्रा

हम ने ऊष्मगतिकी की तरह आरएसटी नियम का इस्तेमाल करते हुए उलझन तापमात्रा का परिकलन किया है, $\Delta E = T_{ent}\Delta S_{EE}$, किसी भी एरबीटारी स्पेसटाइम वीमा में जाकोबसन-मायर्स एंट्रोपी कार्यात्मक में गास-बोनेट टर्म तक । यह परिकलन तब किया गया है जब उलझन क्षेत्र एक स्लाब का जिओमेट्री है। हम ने यह भी दिखाया है कि ऐसे गास बोनेट टर्म, जो पूर्णत: यौगिक है, जबकि सह-विमा दो ऊनविम पृष्ठ चार विमीय हैं, उलझन एंट्रॉपी में नाइट टर्म के प्रति कोई योगदान नहीं देता है। हम निरीक्षण करते हैं कि वेआल वर्गीकृत टर्म उलझन एंट्रॉपी के प्रति कोई योगदान नहीं देता है। यह ध्यान रखने के लिए महत्वपूर्ण है कि परिकलन तब किया जाता है जब उलझन क्षेत्र बहुत छोटा होता है और सामान्य हामिलटोनियन का इस्तेमाल करके ऊर्जा का परिकलन किया जाता है।

श्रेयांसु शेखर पाल, एवं सुधाकर पण्डा

सापेक्षिकीय भारी आयन टकराव में सपेक्षिकीय चुंबकीय हाइड्रोडायनामिक्स समीकरण

अल्ट्रा सापेक्षिकीय ऊर्जा पर नॉन-सेंट्रल भारी आयन टकराव में बहुत दृढ़ चुंबकीय क्षेत्र बढ़ सकता है, जो चालन प्लाज्मा में उत्प्रेरित धाराओं के कारण जल्दी क्षय नहीं हो सकता है। हम प्लाज्मा की उत्पत्ति और प्रवाही उतार-चढ़ाव के परिणाम पर इस चुंबकीय क्षेत्र के प्रभाव के अध्ययन के लिए चुंबकीय हाईड्रोडायनामिक समीकरण करते हैं। इसके परिणाम से दर्शाया गया है यह चुंबकीय क्षेत्र दीर्घवृत्तीय प्रवाह को आगे बढ़ाता है। फिर आगे हम पाते हैं कि चुंबकीय क्षेत्र की मौजूदगी के कारण प्रवाह उच्चावचन की पावर स्पेक्ट्रम में गुणात्मक पैटर्न होते हैं जिसको आरंभिक चरणों के दौरान एक मजबूत चुंबकीय क्षेत्र की उपस्थिति के लिए एक संकेत के रूप में इस्तेमाल किया जा सकता है। हम दबाव ढाल और चुंबकीय क्षेत्र दिशा पर मैग्नेटोसोनिक तरंगों की नॉनट्राईविएल निर्भरता से उत्पन्न वोर्टिसीटी वें उत्पादन को दिखाते हैं।

ए. एम. श्रीवास्तव

आपेक्षिकीय भारी टायन टकराव में स्थानिक और लौकिक उतार-चढ़ाव के कारण आडिआबाटिसीटी उल्लंघन और क्वाकोनिआ विघटन

हम दिखाते हैं कि सापेक्षिकीय भारी आयन टकराव में ऊर्जा घनत्व की स्थानिक एवं लौकिक भिन्नता के कारण J/ψ की आडिआबाटीसीटी की कल्पना का उल्लंघन होता है।हम समय निर्भरता क्षोभ तत्व को उपयोग करते हुए Υ और J/ψ की अस्तित्व संभावना का परिकलन करते हैं और हम देखते हैं कि उत्तेजित अवस्थाओं में इन उतार-चढ़ाव उत्प्रेरित संक्रमणों के कारण क्वार्कोनियम क्षय महत्वपूर्ण हो सकता है।

पी. बागची, एन. दत्ता और ए. एम. श्रीवास्तव

आपेक्षिकीय भारी आयन टकराव में पॉलिकोव लूप पर क्वार्क द्रव्यमान की निर्भरता के कारण क्वार्कोनिआ का विघटन

हम पॉलिकोव लूप की Z(3) दीवारों का नॉन-ट्राइविएल प्रोफाइल के कारण तापीय भारी क्वार्कोनिया विघटन के साथ साथ जल्दी संभावना की जांच करते हैं जिससे मध्यम QGP रुप बनने की आशा की जाती है। पॉलिकोव लूप क्रम पैरामीटर पर क्वार्को की प्रभावी द्रव्यमान की निर्भरता की नमूनें बनाकर, हम अपसिलन Z(3) अंतरापृष्ठों की अनोन्याक्रिया का अध्ययन करते हैं, जो q सिस्टम की उच्चतर अवस्था में इसे उत्तेजन करके क्वार्कोनिआ को विघटन कर देता है।

ए. आट्रेय, पी. बागची और ए.एम. श्रीवास्तव

एफएआईआर एवं एनआईसीए पर अतितरलता प्रावस्थाओं का पता लगाना

यह आशा की जाती है कि मजबूती से अंतक्रिया करने वाले वस्तु की विभिन्न इतर प्रावस्थायें न्यूट्रॉन नक्षत्रों के भीतरी भाग में हो सकते हैं। न्यूट्रॉन नक्षत्रों के भीतर न्यूक्लियन अतितरलता के लिए एक मजबूत अवलोकनीय प्रमाण है जो पल्सरों के ग्लिचसों की परिघटना के लिए जिम्मेदार हो सकते हैं। बहुत अधिक घनता में, QCD परिगिणन से कोलार अपरिरोध के साथ साथ नये पार्टोनिक प्रावस्थाओं की संभावना की पूर्व सूचना मिल जाती है । इन पैट्रोनिक प्रावस्थाओं में से कुछ अतितरलता को अनुमति प्रदान करती है। हम भारी आयन टकराव में ऐसी अतितरल प्रावस्थाओं का पता लगाने की संभावना की जांच करते हैं । हम इस तथ्य का इस्तेमाल करते हैं कि अतितरल प्रावस्था का संक्रमणं अतितरल भेंवरों के गठन को अनिवार्य रूप से आगे बढ़ाता है। हम वोर्टाइस में हाईड्रोडायनामिक समीकरण करते हैं और प्रावह सोपान के परिणाम पर इसके गुणात्मक प्रभाव का अध्ययन करते हैं। हम तीन विशेष संकेत को पाते हैं और जो अतितरल प्रावस्था संक्रमण के लिए एक अस्पष्ट संकेत प्रदान करता है। ये संकेतों एक मजबूत निर्देशित प्रवाह, सम और असम प्रवाह गुणांक की पावर सिस्टम की एक व्यवस्थित विभिन्नता को विकसित करता है और अकेंद्रीय टकरावों के लिए एक मजबूती नकारात्मक दीर्घवृत्तीय प्रवाह की कुछ निश्चित अवस्थाओं में भी।

ए. दास, एस.एस. दावे, एस. दे और ए. एम. श्रीवास्तव

1. न्यूट्रिनों की फ्लेवर-डायगोनॉल अमानक अंतिक्रियाओं के साथ पदार्थ में न्यूट्रिनो दोलन मापदंडों का विस्तरण

इस शोध निबंध में, हम न्यूट्रिनों के लेप्टॉन-फ्लेबार-संरक्षण, गैर-सार्वभौमिक, अमानक अंतक्रियायें (NSI's) की उपस्थिति में न्यूट्रिनो दोलना में पदार्थ प्रभाव की भूमिका को सुलझाते हैं। हम जाकोबी पद्धति का इस्तेमाल करते हुए पदार्थ में प्रभावी द्रव्यमान-वर्गीकृत भिन्नता और कोणो के मिश्रण के लिए अनुमानित विश्लेषणात्मक भाव निकालते हैं। यह दिखाया गया है कि प्रभावी मिश्रण मैट्रिक्स के भीतर, मानक मॉडल डब्ल्यू बदलाव अंतक्रिया ही θ_{12} और θ_{13}, को प्रभावित करता है और जबकि फ्लेबर डायगोनॉल एनएसआई ही केवल θ_{23}. को प्रभावित करता है, सीपी वाओलेटिंग प्रावस्था शेष δ को प्रभावित करता है ।

संजीव कुमार अग्रवाला, यी काओ, देवाशिष साहा, टासू टेकूची

लंबी आधारभूत न्यूट्रिनो दोलन परीक्षण में फ्लेबर आश्रित लंबी दूरी बलों की तलाश करना

विसंगति मुक्त U(1) सममिति को शुरू करके मानक मॉड गेज समूह को न्यूनतम पदार्थ सामग्री तक बढ़ाया जा सकता है, जैसे कि L_e-L_μ अथवा L_e-L_τ । यदि इस आबेलियन सममिति के बाद न्यूट्रॉल गेज बोसॉन अल्ट्रा लाइट होगा, तो यह फ्लेबर निर्भरता लंबी दूरी लेप्टोनिक फोर्स तक बढ़ेगा, जो न्यूट्रिनो दोलन पर काफी प्रभाव डाल सकता है । उदाहरण के लिए, सूर्य के भीतर इलेक्ट्रोनों पृथ्वी पृष्ठ पर फ्लेबर निर्भरता लंबी दूरी विभव को उत्पादन कर सकते हैं। जो स्थलीय परीक्षण में संभवत $\nu_\mu \rightarrow \nu_e$ दृश्य को दबा सकता है। इस क्षमता के संकेत प्रति-न्यूट्रिनों के विरोधी है, विभिन्न रूपों में न्यूट्रिनो के दोलन को प्रभावित करता है। यह लक्षण नकली सीपी-सममिति को आह्वान करता है जैसे कि एसएम पदार्थ को प्रभावित करता है और सममिति किया जा सकता है , जैसे कि एसएम पदार्थ प्रभाव और लंबे आधारभूत परीक्षण में लेप्टोनिक सीपी-अतिक्रमण कठोरता से प्रभावित करता है। इस शोध निबंध में, हम L_e-L_μ सममिति के कारण इन इन लंबी दूर तक फ्लेवर-डायगोनॉल न्यूट्रॉल विद्युत अंतक्रिया के संभाव्य प्रभाव को विस्तार से अध्ययन किया है, दूसरी ओर भविष्य के अति- परिशुद्ध सुपरबीम सुविधा के संदर्भ में DUNE और LBNO जब न्यूट्रिनो फेर्मिलाब से होमस्टेक (1300 की.मी.) और सर्न से Pyh\" आसाल्मी (2290 की.मी.) क्रमानुसार अतिक्रमण करता है।

सब्यसाची चटर्जी, अर्णव दासगुप्ता, संजीव कुमार अग्रवाल

हल्के स्टेराइल न्यूट्रिनो में T2K और NOνA के विभव की खोज

हम वर्तमान चल रहे लंबी बेसलाइन परीक्षण T2K और NOνA से आने वाले भावी डाटा पर एक हल्के स्टेराइल न्यूट्रिनो के प्रभाव का अध्ययन कर रहे हैं, जब ये आंकडे एकत्रित हो किये जायेंगे तब वे पूरी योजना पता चलेगी पहली बार इसको बताकर, 4-फ्लेबर फ्रेमवर्क में दि्व-संभाव्यता प्रतिनिधित्व, साधारणत : 3-फ्लेबर परिदृश्य में प्रयोग होता है, हम ने $\nu_\mu \rightarrow \nu_e$ के व्यवहार और 3+1 योजना में संक्रमण संभाव्यता की विस्तृत चर्चा किया है । हम हल्के स्टेराइल न्यूट्रिनो की उपस्थिति में उनकी खोज के मूल्यांकन करने के लिए इन दोनों परीक्षण (दोनों स्टैंड-एलोन और मिश्रित विधि) के विस्तृत अध्ययन भी करते हैं।

संजीव कुमार अगरवाला, सब्यसाची चटर्जी, अर्णब दासगुप्ता, अंटोनिओ प्लाजो

Pहल्के स्टेराइल न्यूट्रिनो के साथ DUNE की भौतिकी

हम प्रस्तावित दीर्घ-आधाररेखा परीक्षण की भौतिकी संभाव्यता पर एक हल्के स्केल स्टेराइल न्यूट्रिनो के महत्व की जांच करते हैं। यदि स्टेराइल न्यूट्रिनो की स्थिति को भविष्य के छोटा बेसलाइन परीक्षण पुष्टि कर देती है तो, उसके बाद DUNE में द्रव्यमान अनुक्रम (एमएच) और सीपी-व्यतिक्रम (सीपीवी) खोज पर महत्वपूर्ण प्रभाव डाल सकता है । एमएच सुग्राहिता 5σ से अधिक रहती है, यदि तीन नये मिश्रित कोणों $(\theta_{14}, \theta_{24}, \theta_{34})$ सभी के पास है तो इसके बदले, यह 4σ तक घट सकता है, यदि सबसे कम व्यवरूद्ध मिश्रित कोण θ_{34} अपने उच्च कोण $\sim 30^0$ के नजदीक है। हम सीपीवी उत्प्रेरित दोनों मानक सीपी प्रावस्था δ_{13} δ और नयी सीपी प्रावस्था δ_{14} और δ_{34}. से सुग्राहित का मूल्य निर्धारण भी करते हैं। 3+1 योजना में δ_{13} द्वारा सीपीवी उत्प्रेरित की संभाव्य खोज, 3ν मामले की तुलना में काफी हद तक खराब हो जाती है। विशेष रूप से, सबसे अधिक सुग्राहिता (सबसे अधिक $\delta_{13} = \pm 90^0$) 5σ से 4σ तक घटती है , यदि सभी तीन नये मिश्रण कोणों θ_{13}.के नजदीक हैं तो यह फिर लगभग 3σ तक घटती है । यदि θ_{34} सबसे बड़ा है तो।

संजीव कुमार अगरवाला, सव्य साची चटर्जी, अंटोनिओ पालाजो

गैर-अतिसममितिक अक्षीयबद्ध D1-D5-P सल्युशनों का होलोग्राफिक विवरण

ब्लॉक होल सूचना पैराडेक्स के संदर्भ में गैर-अतिसममितिक ब्लॉक होल सूक्ष्म-अवस्तरों के प्रति अधिक रूचि है। हमने जेजला,माडेन, रोज और टिटचेनेर द्वारा पाये गये नॉन-अतिसममितिक ओरीफोल्ड D1-D5-P अतिगुरूत्व विलय की सामान्य वर्ग के होलोग्राफिक विवरण की पहचाना है। इस वर्ग के अंतर्गत दोनों पूरी तरह विलयों और पूरी तरह चिकने विलय और विलय के साथ शंक्काकार त्रुटियों, और वियुग्मन सीमा के पास, केप क्षेत्र में स्वतंत्रता की डिग्री को इन विलयों का वर्णन करते हैं। इस सीएफटी विवरण में दोनों बायाँ- गतिशील और दायाँ गतिशील सेक्टरों, साधारणीकरण पिछले कार्य जो इस वर्ग में विशेष मामलों में विशेष अध्ययन किया है। हम दोनों गुरुत्व और सीएफटी में द्रव्यमानहीन स्केलॉर उत्सर्जन स्पेक्ट्रम और उत्सर्जन दरों में गणना करते हैं और हम ठोस सहमत पाते हैं, इस हमारे प्रस्तावति पहचान के लिए दृढ प्रमाण करते हैं। इन अरबीफोल्ड विलयों के लिए हम जोड सृजन के अनुसार क्षेत्र उत्सर्जन की भौतिकी की जांच करते हैं। हमारे परिणाम वर्तमान ज्ञात पहचानी गयी सीएफटी ड्यूआलो के साथ गैर-अतिसममिति ब्लॉक होल्स माईक्रोस्टेट जीओमेट्री की बडे वर्ग का प्रतिनिधित्व करता है।

बिदिशा चक्रवर्ती, डाविड टर्टन, अमिताव विरमानी

दुर्बल ऊर्जा स्थिति को आवेशित वैद्य विलय पूरा करता है

बाह्य पदार्थ दबाव-टेंसर वैद्य विलय को सहायता करती है जो स्पेसटाइम के एक निश्चित क्षेत्र में दुर्बल ऊर्जा स्थिति को अतिक्रमण करता है। इससे प्रेरित होकर, द्वारा आवेशित वैद्य विलय का एक नयी व्याख्या Ori [1] द्वारा प्रस्ताव रखा गया था, जिसमें ऊर्जा स्थिति संतोषजनक मिली, जिसमें ऊर्जा स्थिति जारी संतोषजनक मिली है, इस संरचना में, मूल चल रही वैद्य विलयन में निवर्तमान वैद्य विलयन एक सतह प्रदान किया जहां बाह्य दबाव-टेंसर अदृश्य को स्पेसलाइक जैसा है। हम पुन : अध्ययन करते हैं और यह अध्ययन उच्च विमीय,सेटिग्स और उच्च यौगिम (आर) तत्व तक विस्तार करते हैं। इस फ्लाट स्पेस संदर्भ में, हम इस मामले का विस्तार से खोज करते हैं जब द्रव्यमान कार्य आवेश कार्य q(v) में द्रव्यमान कार्य m(v) आनुपातिक है। जब आनुपातिक रूप से स्थिरांक शून्य और एक के बीच \nu = q(v)/m(v) रहता है, हम दिखाते हैं कि सतह जहां बाह्य दबाव टेंसर अदृश्य स्पेसलाइक है और बाह्य और अंतर स्पष्ट क्षेत्रों के बीच यह रहता है।

सौम्यब्रत चटर्जी, सुमन गांगुली, अमिताव विरमानी

तत्काल आवेशित गुरूत्वाकर्षण के रूप में चिकना गैर-बाह्य D1-D5-P विलय

हम जेजला, माडेन, रोज और टिचेनर द्वारा पाये गये गैर-अतिसममितिक D1-D5-P अतिगुरुत्व विलयों के वैकल्पिक और अधिक निर्देशित निर्माण को प्रस्तुत करते हैं। हम पाते हैं कि इन विलयों- सभी तीनों आवेशों और दोनों घूर्णनों उत्तेजन हो जाते हैं-जिसे मायर्स-पेरी इंस्टांटन के आवेशित रूप के रूप में देखा जा सकता है। हम इयूक्लिडियन पाँच विमीय गुरुत्व में मायर्स-पेरी इंस्टाटन के विपरीत उत्सर्जन निर्माण को प्रस्तुत करते हैं। इस निर्माण में कोणीय संवेग बंद हो जाता है जो मसृण सूक्ष्मस्तर जीओमेट्री के लिए आवश्यक है। हम उचित SO(4,4) छिपी हुई रूपांतरण का उपयोग करते हुए मायर्स-पेरी इंस्टाटन पर आवेश को जोड़ते हैं। पूरे निर्माण को पिछले कार्य के एक विस्तार और सरलीकरण के रूप में दिखाया जा सकता है।

बिदिशा चक्रवर्ती, जार्ज वी.रोचा, अमिताव विरमानी

पल्सर गतिकी पर उच्चावचन घनत्व के प्रभाव के लिए एक यादृच्छिक मैट्रिक्स मॉडल

हमने पल्सर गतिकी पर प्रावस्था संक्रमण से निकले उच्चावचन घनत्व के प्रभाव की जांच के लिए एक स्वतंत्र नमूने बनाया हैं । एक यादृच्छिक मैट्रिक्स का उपयोग करते हुए न्यूट्रॉन तारों के अक्रिय संवेग में परिवर्तन करते हैं और पल्स प्रोफाइलों के साथ साथ पल्स टाइमिंग में परिवर्तन का परिणाम का अध्ययन करते हैं। हम इस परिणाम से निकले गुरूत्वकर्षणीय तरंग तीव्रता का आकलन भी करते हैं।

पी. बागची, ए. दास, बी. लायक और ए. एम. श्रीवास्तव

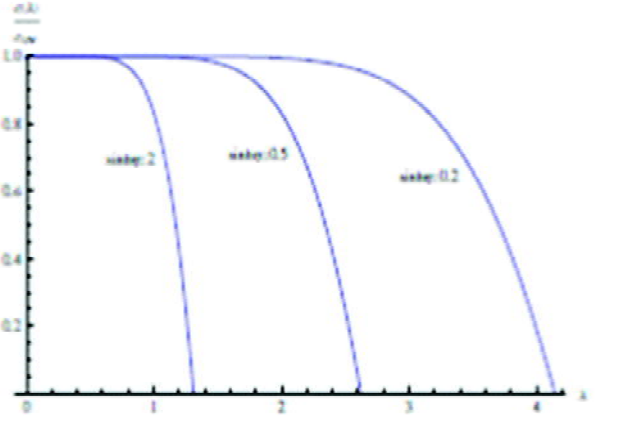
द्रवीय क्रिस्टलों में अलग अलग तापमात्रा में समय समय पर स्ट्रिंग गठन

हाल ही में हमने द्रवीय क्रिस्टल परीक्षण के लिए प्रकाशिय माईक्रोस्कोप का एक ऊष्म स्टेज सेटअप प्राप्त किया है। इसे उपयोग करते हुए, द्रवीय क्रिस्टल सिस्टम में त्रुटिपूर्ण गठन का अध्ययन करने के लिए परीक्षण हेतु एक सेटअप किया गया है और समय समय पर तापमात्रा की जांच भी की जाती है। हमारी योजना है सममिति पुन :स्थापन की गतिकी को अभिनित करने में पूर्ववर्ती त्रुटिपूर्ण संविन्यास की जांच करना है और उसके बाद दोलन तापमात्रा पर त्रुटिपूर्ण संविन्यास के नॉनट्रावयाल निर्भरता की जांच करनी है।

अजित मोहन श्रीवास्तव

ब्लॉक होल विचित्रता, साधरणीकृत (होलोग्राफिक) सी-थियोरेम और उलझाव नकारात्मकता

हमने एक शून्य ब्लॉक ब्रेन जीओमेट्री को हेतुक क्षैतिज का उपयोग करते हुए एक होलोग्राफिक सी-फंक्सन का निर्माण किया है और दिखाया है कि यह कार्य मोनोटोनीकेली अल्टावाओलेट से निर्धारित बिंदु आईआर तक कम होती है और इससे होलोग्राफिक सी-थियोरेम स्थापना होती है। यहाँ यूवी स्थिर बिंदु है AdS5 की उपगामी सीमा और स्थिर बिंदु है ब्लॉक होल विचित्रता । परवर्ती सीएफटी सीमा की दी गयी स्थिति में विभिन्न ऊर्जा मानों के बीच में क्वांटम सुसंबंध के मापन के रूप में साधरणीकृत सी-फंक्सन को बताया जा सकता है । हमने यह भी दिखाया है कि यह सी-फंक्शन दो विमीय सीएफटी की यूवी और आईआर सीमा में नकारात्मक रूप से उलझाव सहित सी-फंक्शन मेल खाता हो, ताकि बाद में हमारे साधारणीकृत सी-फंक्शन के लिए एक संभाव्य विषय बन सकें ।



चित्र-१ : हमने η के तीन अलग अलग मूल्य के लिए सी-फंक्शन की रचना की है । उनमें से सभी यूवी मूल्य से शुरू होती है और मोनोटोनीकेली वक्रता विचित्रता पर शून्य तक घटता है। वास्तविकता यह है कि हमने सी-फंक्शन का परिवार प्राप्त किया है जो इस विषय से संबंधित नहीं है, क्योंकि यह जाना जाता है कि यदि हम एक सी-फंक्शन का निर्माण कर सकते हैं (क्षेत्र सिद्धांत पार्श्व में) हम एक निश्चित परिवार का निर्माण कर सकते हैं, जिनमें से सब उसी भौतिकी सूचना रहती है ।

शमिक बनर्जी और पार्थ पाउल

प्रतिक्रिया विसरण समीकरण के उतार-चढ़ाव की प्रारंभिक स्थतियों की स्थापना

ब्रह्मांड के प्रारंभिक चरण के दौरान उच्चावचन के लिए प्रारंभिक स्थिति का मामला अब तक सुलझा नहीं गया है। एक नया मॉडल को ढूंढ पाना संभव नहीं है जिसमें उचावचन क्षेत्र की उचित प्रारंभिक स्थिति रहती है जिसके साथ ब्रह्मांड सफलतापूर्वक स्फीतिकारी चरण में प्रवेश कर सकता है। हमने प्रतिक्रिया-विसरण (आरडी) विसरण की फ्रेमवर्क के भीतर ही इस मामले को बताया है । इससे पहले हमने दिखाया है कि आरडी समीकरण के प्रारंभिक समाधान का प्रसार होने के कारण , काइरल क्षेत्र अल्ट्रा-उच्च ऊर्जा प्रोटॉन-प्रोटॉन टकराव में प्रावस्था संक्रमण के दौरान सूच निर्वात की ओर तेजी से बराबर बैठता नहीं है। हम उच्चावयन क्षेत्र की गतिकी के प्रारंभिक चरण में इस भौतिक शास्त्र का अनुप्रयोग करते हैं । हमने दिखाया है कि उच्चावचन क्षेत्र में, एक उचित आकार का क्षेत्र में एक उचित प्रोफाइल रहता है (विकिरण बोलबाला प्री-यथोचित चरण में तापीय सुसंबंध लंबाई का क्रम) आरडी समीकरण सुलझ की विशेष गुणधर्म के कारण तेजी से बराबर बैठता नहीं है। यह सुसंबंध क्षेत्र में प्रोफाइल के विस्तारण को आगे बढ़ाता है, अंतत : हबल वोल्यूग में निर्वात ऊर्जा प्रभाविता को आगे बढ़ाता है, स्फीतिकारी चरण में सफलतापूर्वक प्रवेश हो जाता है। हम वर्तमान बहुत सामान्य परिस्थितियों के तहत क्या ऐसे परिदृश्य उपर उठ सकता है या नहीं उसका निर्धारण करना है ।

अर्पण दास, पार्थ बागची, एस. एस. दावे, एस. सेनगुप्ता और ए. एम. श्रीवास्तव

भारी आयन टकराव परीक्षण में QCD की अतिद्रव प्रावस्थाओं की जाँच करना

न्यूट्रॉन तारों के उच्च बेरियॉन घनत्व क्षेत्रों की अजनबी प्रावस्थायें होने की आशा की जाती है जैसे कि कोलॉर अतिचालकन प्रावस्थायें होती हैं। सबसे अधिक बेरियन घनत्व पर QCD की कोलर-फ्लेबर बंद प्रावस्थायें होती हैं। यह एक अतिद्रव प्रावस्था है, जिससे सांस्थितिक वोर्टिस के लिए होती है। ऐसा कि न्यूट्रॉन तारों के निम्नतर घनत्व क्षेत्र में, गतिकीय न्यूटॉन तारों की गतिकी में न्यूट्रॉन अतिद्रव और एसोसीएटेड सांस्थितिक वोर्टिस की महत्वपूर्ण भूमिका रहती है अर्थात् पल्सर टाइमिंग और ग्निचेस में। भारी आयन टकराव परीक्षण अर्थात् FAIR और NICA. में इन अतिद्रव प्रावस्थाओं के संभाव्य गठन पर हम काम करते हैं। हम हाईड्रोडायनामिक समीकरण करते हैं, और पाते हैं कि प्रवाह उच्चावचन के पावर स्पेक्ट्रम पर वोर्टिस के प्रभाव का अध्ययन करके अतिद्रव प्रावस्थाओं की मौजूदगी का पता लगा सकते हैं । हम FAIR और NICA पर भारी आयन टकराव में न्यूट्रॉन अतिद्रव की संभाव्यता की जांच के लिए UrQMD (परासापेक्षिकीयता क्वांटम आण्विक गतिकी) समीकरण को भी करते हैं।

एस. एस. दावे, अर्पण दास, पार्थ बागची और ए.एम. श्रीवास्तव

3.3. सैद्धांतिक नाभिकीय भौतिक विज्ञान

ISGMR और IVGDR की उत्तेजन ऊर्जा का परिकलन करने के लिए एक नयी पद्धति

ISGMR और **IVGDR** की उत्तेजन ऊर्जा का परिकलन करने के लिए एक नयी पद्धति है न्यूक्लियस जो एक क्वांटम बहुचर पद्धति है। बहुचर सामूहिक परिघटना जैसे कि बृहत् अनुनाद बहुत कम होता है। सामूहिक मोशन में, न्यूक्लियन एकल कणिका उत्तेजन के बदले सामूहिक उत्तेजन को प्रधानता देती है। इस नाभिकीय संरचना भौतिकी में बृहत अनुनाद की महत्वपूर्ण भूमिका रहती है। प्रकृति में विभिन्न प्रकार के अनुनाद होते हैं । उनमें से, अध्ययन की दृष्टि से आइसोस्केलार बृहत बहुध्रुवी अनुनाद (ISGMR) और आइसोवेक्टर बृहत द्विध्रुवी अनुनाद (IVGDR) महत्वपूर्ण है । ISGMR में, प्रत्येक प्रावस्था में प्रोटॉनों और न्यूट्रॉनों कंपन करते हैं, जबकि में एक दूसरे विपरीत प्रावस्था में प्रोटॉनों और न्यूट्रॉनों कंपन करते हैं। ISGMR दोलन का साँस के रूप में जाना जाता है। ISGMR की उत्तेजन ऊर्जा सीधे एक निश्चित न्यूक्लियस (K_A) की असंपीडियता से सीधे संबंधित है। हम लेप्टरडोमस विस्तारण से निश्चित नाभिक असंपीडियता का परिगणना करते हैं । माक्रोस्कोपिक परिकलन में, हम साधारणत : उत्तेजन ऊर्जा की गणना करने के लिए स्केलिंग और नयी गणना पद्धति का इस्तेमाल करते हैं। हाल ही के वर्षो

में, हमने ISGMR और IVGDR.की उत्तेजन ऊर्जा की गणना के लिए कृत्रिम परिकलन की नयी पद्धति को बनाया है। हमारी नयी पद्धति कृत्रिम परिकलन । साम्यवस्था की चारो ओर कृत्रिम ऊर्जा कार्य के टायलर सीरिज विस्तार पर आधारित है। हमारी मॉडूयल की प्रारंभिक परिणाम अन्य माइक्रोस्कोपिक परिकलन जैसे कि आरपीए के साथ साथ प्रयोगात्मक आंकडों से मेल खाता है । यह बहुत सरल है किंतु पूरी आवर्ती सारणी में नाभिक की उत्तेजन ऊर्जा के लिए एक अच्छा परिणाम देता है। इस मॉडल में सुधार की प्रक्रिया जारी है ।

एस.के. बिस्वाल, एस.के. पात्र और एक्स-विनास

हाइपरन्यूक्लि में मेजीसीटी का खोज

इस अध्ययन में, हम सापेक्षिकीय माध्य क्षेत्र सिद्धांत (आरएमएफ) के साथ हाइपेरन-न्यूक्लियन और हाइपेरन-हाइपेरन संभाव्यों की ढाँचा के भीतर लांबडा मेजिक संख्या की खोज करते हैं। बंधन ऊर्जा के आधार पर, एक एवं दो-लांबड़ा अलगन ऊर्जा और दो-लांबड़ा शेल गेप और को 2, 8, 14, 18, 20, 28, 34, 40, 50, 58, 68, 70 एवं 82 वर्तमान दृष्टिकोण के भीतर लेम्बडा जादुई संख्या होने का सुझाव दिया है । पूर्वसूचित लांबड़ा मेजिक संख्या पहले से पूर्वसूचित से बिल्कुल सहमत है । हाइपर नाभिक की स्थायित्वता को भी प्रत्येक कणिका की बंधन ऊर्जा का परिकलन करके मिला है, जहां Ni हाइपरन्यूक्लि पाये गये हाइपरन्यूक्लि में सबसे कसकर बांधते हुए ट्रिपल मेजिक संख्या प्रणाली होना पाया गया है। इसके अलावा, न्यूक्लिअन और लांबड़ा घनत्व वितरण देखने को मिला है और यह भी देखा गया है कि बताये गये लांबड़ा हाईपर्न का प्रभाव समग्र घनत्व पर है और बुलबुला संरचना की ताकत को कम कर देता है। पूर्व-सूचित ट्रिपल मेजिक हाइपरन्यूक्लि के लिए न्यूक्लियअन और लांबड़ा माध्य क्षेत्र संभाव्यता और स्पीनअरबीट अंतक्रिया संभाव्यता पाया गया है। ट्रिपल मेजिक मल्टी-लांबड़ा हाइपरन्यूक्लि में से कुछ में शेल अंतर को देखने के लिए भी एकल-कणिका ऊर्जा स्तर का विश्लेषण किया गया है ।

एम. आईक्रम, भरत कुमार, एस.के. बिस्वाल और एस.के पात्र

स्थितिज और घूर्णी हाइपर तारों पर आइसोवेक्टर स्केलार मेसॉन का प्रभाव

प्रभावी क्षेत्र सिद्धांत एप्रोच का उपयोग करते हुए, हमने हाइपर तारों पर आइसोवेक्टर अदिश मेसान के प्रभाव के बारे चर्चा की है। δ-मेसॉन सहित G2-पैरामीटर सेट के समावेश, हमने न्यूट्रिनो तारों के साथ हाइपरसन की स्थितिज और घूर्णी स्टेलार गुणधर्मों की जांच भी किया है । हमने मानकों का फिट किया है और हमने देखा है कि दोनों न्यूक्लिअयर और न्यूट्रिनो पदार्थ के लिए एक स्थिर सममिति ऊर्जा पर g_ρ और g_δ में भिन्नता आती है। हम निश्चित नाभिक में इन दोनों (g_ρ , g_δ) जोड़ों को इस्तेमाल करते हैं और असममितिक न्यूक्लि की बंधन ऊर्जा में बड़ा परिवर्तन को देखते हैं। उसके बाद, बंधन ऊर्जा और ^{208}Pb के स्थिर रेडियस आवेश को रखते हुए (g_ρ , g_δ) जोड़ों को पुन :फिट किया है और कुछ चयनित न्यूक्लि के प्रभाव की जांच किया और जिससे मूल G2 सेट के समान आंकड़े मिला। G2+δ मॉडल की सहायता से, मूल हाइपेरॉन के बिना स्थितिज और घूर्णन तारों के लिए, हमें क्रमानुसार ~$2M_\Theta$ और ~$2.4M_\Theta$ के अधिक से अधिक द्रव्यमान हमें मिलता है। द्रव्यमानों का यह अनुमान, हाल ही में पाये गये तारों के M ~2 M_Θ से सहमत होता है। परंतु, मुख्य हाइपेरन का अधिकतम द्रव्यमान के लिए स्थिर और घूर्णन हाइपेरन तारों ~$1.4M_\Theta$ और ~$1.6M_\Theta$ प्राप्त हुए हैं । इसके अलावा, हमने घनत्व में विभिन्नता सहित पूरे बेरियॉन ओकटेट के उत्पादन का भी परिकलन किया है। हमने पाया कि मेसॉन युग्मन के कारण कणिका विभाजन में बहुत परिवर्तन हो जाता है। बेरियॉन उत्पत्ति प्रणाली में δ–मेसॉन गैर-δ–प्रणाली की तुलना में बहुत तेज है। यह प्रभाव भारी द्रव्यमान और सबसे कम हल्के बेरियॉन के लिए बहुत महत्वपूर्ण है। इसलिए, यह निष्कर्ष पर पहुंचा जा सकता है कि बेरियॉन एवं हाईपेरन का उत्पादन मेसॉन युग्मन पर बहुत निर्भर करता है। वर्तमान के अध्ययन से एक महत्वपूर्ण सूचना मिली है कि g_δ का प्रभाव g_ρ के प्रभाव के विपरीत है। इसके परिणामस्वरूप, अनेक असंगत भी रहती हैं, जैसे कि 40Ca और 48Ca का तुलनीय रेडि का समाधान उचित रूप से (g_ρ , g_δ) जोड का समायोजन करके किया जाना है। δ-मेसॉन युग्मन के महत्व और g_ρ एवं g_δ की विपरीत प्रकृति को ध्यान में

रखते हुए, एक नया पैरामीटर अत्यंत जरूरी है जिसमें g_ρ एवं g_δ के उचित मूल्य शामिल है और यह कार्य प्रगति पर है।

एस.के. बिस्वाल, भरत कुमार और एस.के. पात्र

A~100 – 120 क्षेत्र में *p* न्यूक्लाइड पर N N क्षमता का प्रभाव

इस शोध निबंध में A~100 –120 क्षेत्र में अनेक p न्यूक्लि के लिए निम्न ऊर्जा प्रतिक्रिया का एक क्रॉस-सेक्सन का परिकलन माइक्रोस्कोपिक प्रकाशिय मॉडल क्षमता सहित हसरफेशबेच प्रतिक्रिया कोडTALYS का उपयोग करके किया जा चुका है। मुख्यत : RMF एप्रोच का घनत्व से फोल्डिंग DDM3Y अंतक्रिया द्वारा माइक्रोस्कोपिक क्षमता प्राप्त हुआ है। (p, γ) और (p, n) प्रतिक्रियाओं की खगोलभौतिकी की प्रतिक्रिया दर की तुलना मानक NONSMOKER परिणाम से की गयी है। अंतत : फोल्डिंग NR3Y(NL3) और NR3Y(TM1) अंतक्रिया द्वारा माइक्रोस्कोपिक प्रकाशिकी क्षमता के प्रभाव को पाया गया है उसके बाद 120 Te की प्रायोगिक S-आंकडे को फिट करने के लिए RMF घनत्व को तैनात किया गया है। उच्च ऊर्जा पर प्रयोग से NR3Y(NL3) क्षमता की सैद्धांतिक अनुमान का विचलन का कारण मुख्यत : अरेखीय घटकों के युग्मन शर्त का परिमाण है और हम इस निष्कर्ष पर पहुंचते हैं कि g2 और g3 के प्रवर कटअफ मूल्य का तय एनएन अंतक्रिया के उचित प्रतिकारक घटक पाने के लिए की जानी चाहिए।

सी. लाहिरी, एस.के. बिस्वाल और एस.के. पात्र

Z = 70 80 ड्रिप लाइन क्षेत्र में सम-सम नाभिक की नाभिकीय संरचना और क्षय विशेषतायें

हमने Z = 70 80 क्षेत्र में (Yb, Hf, W, Os, Pt और Hg) कुछ न्यूट्रिनो पूर्ण सम-सम नाभिक के द्विधृविय विरूपण, विषमधृव विरूपण, दो न्यूट्रॉन अलगन ऊर्जा और दो न्यूट्रॉन अलगन ऊर्जा की विविधता का परिकलन किया है। जिसके लिए आरएमएफ सिद्धांत के साथ बीसीएस एप्रोच (RMF-BCS) से अधिक संबंध क उपयोग किया गया है। S2n और dS2n का परिणाम N = 82 और 126 में न्यूट्रॉन शेल क्लोज की पुष्टि करती है। आगे की पुष्टि का परीक्षण के रूप में, आइसोटोपिक श्रृंखला में न्यूट्रिनो के लिए एकल कणिका ऊर्जा स्तर की जांच की गयी है। हमने N = 82 और 126. बहत् अंतर देखा । हमने α और β क्षय की अर्धआयु का परिकलन भी किया है । इसके अलावा हमने इस निष्कर्ष पर पहुंचा कि RMF-BCS सिद्धांत सभी विचार किये गये आइसोटोपों का एक उत्कृष्ट विवरण प्रदान करता है।

एस. महापात्र, सी. लाहिरी, भरत कुमार, आर. एन. मिश्रा और एस.के. पात्र

ताप विखंडनीय Th और U आइसोटोपों की स्थिरता का परीक्षण करना

हाल ही में अनुमान लगाये गये तापीय फिसाइल का अध्ययन सापेक्षिकीय माध्य क्षेत्र (आरएमएफ) एप्रोच के भीतर अक्षभ्य रूप से विरूपित आधार का उपयोग करते हुए किया गया है। हमने भूतल, अधिक न्यूट्रॉन पूर्ण थोरियम और यूरानियम आइसोटोप के लिए प्रथम आंतरिक उत्तेजित अवस्था का परिकलन किया है । क्षय की संभाव्य क्षय जैसे α-क्षय और β- क्षय का विश्लेषण किया गया है । उनके क्षय समय से पहले इन नाभिकों का उपयोग होता है, विविध विखंडन की सहायता से बहुत सारी ऊर्जा उत्पादित होता है । खगोलभौतिक विज्ञान की दृष्टि से इन नाभिक के बहुत महत्व हैं। कई मामलों में हमने 2 से 3 MeV तक की ऊर्जा सीमा की आइसोमेरिक अवस्थायें पाया $^{228-230}$Th और $^{228-234}$U आइसोटोपों के संभाव्य क्षमता ऊर्जा में तीन गुना अधिक है।

भरत कुमार, एस.के. बिस्वाल, एस.के. सिंह और एस.के. पात्र

द्विआधारी न्यूट्रॉन तारों से गुरूत्वाकर्षणीय तरंगों का चिह्न

प्रेरणादायक द्विआधारी न्यूट्रॉन तारों के साथ साथ भूमिगत गुरूत्वाकर्षण तरंगों संसूचक का अवलोकन जैसे कि और न्यूट्रॉन तारों की संरचना के बारे में महत्वपूर्ण

सूचना प्रदान करता है। प्रभावी क्षेत्र सिद्धांत का उपयोग करते हुए, अवरोध समीकरण-अवस्था का परिकलन न्यूट्रिनो तारों की स्टेलर विशेषतायें किया है। तरंग रूप पर तारों की आंतरिक संरचना का प्रभाव का लक्षण एकल पैरामीटर द्वारा बताया गया है जिसे ज्वार पोलाराइजिवीलिटि λ,कहते हैं, जा सहयोगी कणक्षोभीय ज्वारीय क्षेत्र की प्रतिक्रिया में तारों के द्विध्रुवीय विरूपण का मापन करता है । हम 1PN ज्वार क्रम प्लस TT4 तक ज्वारीय प्रभाव को शामिल करके सांख्यिकीय तरंगरूपों (h_+,h_x) का परिकलन करते हैं । हम नोट करते हैं कि ज्वारीय प्रभाव विलम्ब प्रावस्था की अक्षीय उत्पत्ति को बढ़ाती है क्योंकि ज्वारीय बल ऐसे अक्षों के लिए दो न्यूट्रॉन तारों के बीच आकर्षकीय बल को मजबूत करता है। इस प्रकार, हम इस निष्कर्ष पर पहुंचते हैं कि ज्वारीय प्रभाव तैनात TT4 अनुमानित में कम करके आंका जाता है।

भरत कुमार, एस.के. बिस्वाल, तांजा हिंडेरर और एस.के. पात्र

3.4. HIGH ENERGY NUCLEAR PHYSICS

एक विशाल आयन संघट्ट प्रयोग में भारी आयन का टक्कर

सबसे अधिक क्षय हो रहे कणिकाओं जिनका जीवन काल (Ä) 10^{-23} सेकेण्ड के क्रम में हैं उन्हें अनुनादी कहा जाता है। इसके साथ क्वांटम संख्या, स्पिन,आइसोस्पीन आदि का एक सेट रहता है। ये कणिकायें नियमित कणिकाओं से अपने आलेपित द्रव्यमान एवं चौडाई से अलग हैं। यह समय तथा ऊर्जा के बीच अनिश्चित सिद्धात पर आधारित है जो कम जीवन काल को बताता है, द्रव्यमान में चौडाई अनिश्चित है। भारी आयनों टक्कर में, फायरबल के विस्तारण के दौरान एक चरण तक पहुँचता है जहाँ हैड्रॉनों के बीच बेलोच अंतक्रियायें बंद हो जाती हैं और यह रासायनिक फ्रिज-आउट के रूप में जाना जाता है । यह काइनेटिक फ्रिज-आउट तक पहुँच जाता है जहाँ उत्पादित हैड्रौनों के बीच और अधिक लचकदार अंतक्रियायें नहीं होती हैं। चूंकि अनुनादों की कम जीवन काल होती है (fm/c), उनके बीच विखंडन से तापीय फ्रिज आउट होने से पहल क्षय होता रहता है। ऐसे मामले में हैड्रोनिक क्षय से विघटनजन कणिकायें मध्यम स्तर में हैड्रॉनों के साथ लोचदार अंतक्रिया की अवधि के जरिये पार करते हैं । इन अंतक्रियाओं से विघटनजनित कणिकाओं का संवेग बदल जाता है। परंतु, रासायनिक फ्रिज-आउट के बाद, मध्यम स्तर में हैड्रॉनों के बीच विषम-बेलोच अंतक्रियायें हो सकती हैं, इसके परिणामस्वरुप अनुनाद संख्या बढ़ती है। इसलिए, दोनों अनुनाद पुन :उत्पादन और प्राथमिक उत्पादन पाये गये अनुनाद संकेत के कुल उत्पादन में योगदान देते हैं। उत्पादित अनुनाद का परिमापन किया जा सकता है, इसलिए तंत्र की समय उत्पत्ति को प्रमाणित करने के लिए और हैड्रोनिक माध्यम में अंतिम प्रावस्था अंतक्रिया के अध्ययन के लिए एक उपकरण के रूप में काम कर सकता है (तापीय से काईनेटिक फ्रिज-आउट) ।

इस विश्लेषण रिपोर्ट एलएचसी स्थित एलिस संसूचक की मध्यवर्ती तीव्रता पर 7 TeV ऊर्जा में p-p टकराव से डेल्टा स्टार (1520) के संवेग अनुप्रस्थ स्पेक्ट्रा परिमापन का परिणाम को बताता है। इस विश्लेषण से भविष्य के p-Pb और Pb-Pb विश्लेषण के लिए मूल रेखा भी उत्पन्न करता है। यहाँ मुख्य ध्यान निम्न तथा मध्यम अनुप्रस्थ संवेग क्षेत्र (pT <5.5GeV /c) के संकेत पर दिया जाएगा।

एलिस सहयोग के लिए : आर. सी.बराल, एस. साहू और पी.के. साहू

U+U 193 GeV में केएस/लांबडा/प्रति-लांबड़ा/ Xi /प्रति- xi

टकराव से संबंधित उच्च ऊर्जा भारी आयन टकराव में वर्द्धित अपरिचित क्वार्क उत्पादन का प्रस्ताव रखा गया था क्योंकि क्वार्क तथा ग्लुऑनों के परिबद्ित प्रावस्था के संभाव्य चिह्न है। यह सुझाव दिया गया था कि क्वार्क ग्लुऑन प्लाज्मा में अपरिचित क्वार्क के उत्पादन के लिए प्रभावी प्रक्रिया ग्लुओनिक फयूजन है। ऐसे तरीके बने अपरिचित क्वार्क के रासायनिक

साम्यन हैड्रोनिक परिदृश्य की अवस्था की तुलना में बहुत तेज बनता है । ऊर्जा का घनत्व आशा से 20 प्रतिशत अधिक है और Au+Au टकराव की तुलना से फायरबॉल की जीवनकाल से भी अधिक है, U+U टकराव में इन तथ्यों की जाँच के बेहतरीन अंतदृश्य है।इसके अलावा, इसके परवर्ती प्रोलेट आकार U न्यूक्लि के टकराव के दौरान विभिन्न ज्यामितीय अभिमुखिकरण हो सकते हैं। ज्यामितीय सममितिक Au+Au टकराव की तुलना में ऐसे विन्यास में अदभूत उत्पादन की निर्भरता की जाँच दिलचस्पी की बात है। हम आरएचआईसी स्थित स्टार प्रयोग में " sNN = 193 GeV पर U+U टकराव में **Ks , ›(›)** एवं **ž(¯ ž)** के अनुप्रस्थ संवेग स्पेक्ट्रा (pT) को बतायेंगे। उन अदभूत कणिकाओं का पुनर्निर्माण में उनके दुर्बल क्षय आकारिकी से प्रभावी हैड्रोनिक क्षय विधियों के माध्यम से स्टार के टाइम प्रोजेक्शन चेम्बर (TPC) संसूचके का प्रयोग किया है। हम इन कणिकाओं के द्रव्यमान का मापन कर रहे हैं और केंद्रीयता निर्भरता की जांच कर रहे हैं। हम इसके परिणाम को भी Au+Au 200 GeV परिणाम से तुलना कर रहे हैं।

एलिस सहयोग : आर.सी.बराल, एस.साहु और पी.के. साहु

प्रोटॉन की प्रचक्रण संरचना

प्रोटॉन की अनुप्रस्थ प्रचक्रण संरचना का अध्ययन आरएचआईसी में अनुप्रस्थ तरंगित प्रोटॉन प्रोटॉन टकराव के साथ किया जा रहा है । स्टार प्रयोग में उन्नत संसूचक अग्रवर्ती मेसॉन स्पेक्ट्रोमीटर (एफएमएस) फोटॉनों का मापता है, अनुप्रस्थ एकल प्रचक्रण सममितियों (टीएसएसएएस) क्षेत्र में न्यूट्रॉल पॉयनों का आकार बड़ा प्रतीत होता है। न्यूरॉल ऊर्जा जेटों का टीएसएसएएस को पहली बार इस तीव्रता से मापा जा रहा है। स्टार एकीकृत सॉफ्टवेयार में समीकरण का परीक्षण किया जा रहा है और हम बड़े पैमाने पर अनुरुप आंकड़े पाने की प्रक्रिया में है। यह धृवीकृत प्रोटॉन प्रोटॉन टकराव के लिए " s = 500GeV आंकडे से तीव्रता पर जेट एवं न्यूरॉल पायनों के टीएसएसएस का मापन पर स्टार परिणाम को प्रकाशन करने के लिए एक अच्छी गतिविधि है।

स्टार सहयोग के लिए : एस.के. त्रिपाठी, एम.एम.मंडल और पी.के. साहू

एलएचसी ऊर्जा पर *p+p* और *p*+Pb टकराव में डी-मेसॉनस का उत्पादन

हम ने *s*" = 7 TeV पर *p+p* और 5.02 TeV पर p+Pb में डी-मेसॉनों (D0, D+ और D"+) के एलीस परिणाम को प्रकाशन के साथ सैद्धांतिक मॉडल के साथ तुलना को प्रस्तुत किया है। इस अध्ययन में इवेंट जेनेरटर HIJING , एएमपीटी का ट्रासपोर्ट परिकलन, और एनएलओ (एमएनआर) का परिकलन और एफओएनएलएल का उपयोग इस अध्ययन में किया गया है। हम पाते हैं कि HIJING मॉडल का अनुमान *p+p* क्रॉस-सेक्सन के प्रकाशन से मेला खाता है, जबकि एएमपीटी परिकलन में p+Pb क्रॉस-सेक्सन में मेल खात है। NLO-pQCD(MNR), FONLL और अन्य ऊपरउल्लेखित मॉडलो का उपयोग करते हुए आंकडे की व्याख्या के लिए प्रयास किया गया था ।

आर.सी.बराल, एस.के त्रिपाठी, एम. यूनुस और पी.के. साहु

एलीस तथा सीबीएम के लिए उच्च्व ऊर्जा प्रायोगिक प्रयोगशाला

जीइएम संसूचक प्रोटोटाइप का अभिलक्षणन :

तिहरा जीइएम संसूचक प्रोटोटाइप भवन का काम आरंभ हुआ है। इस संसूचक की जांच 70:30 अनुपात से ArCO मिश्रित गैस से की गयी है। संसूचक की आकलन दर गैस प्रवाह दर पर निर्भर करता है और इसे अनुकूलित बनाया गया है। गैस प्रवाह दर बढ़ने के कारण संसूचक में भी वृद्धि होती है, यदि संसूचक के किसी जगह पर कोई छेद है तो । गैस प्रवाह दर बढ़ने के कारण इलेक्ट्रोनेगेटिव में O2 तत्व भी घटता है। दूसरी ओर, बढ़ती हुई गैस प्रवाह दर आगे जाकर दबाव में भी बढ़ता है जो प्राप्त परिणाम को घटाता है। जब ये दोनों प्रभाव एक साथ काम करते हैं तब सबसे अधिक प्रवाह दर देखने को मिलता है जो सबसे अधिक परिणाम प्रदान करता है । इस संसूचक की दीर्घावधि स्थायित्व दर की जांच Sr90 बीटा रेडियोसक्रिय स्रात का उपयोग करते हुए किया गया है। घण्टों तक जीइएम्म संसूचक को चलाने के बाद भी कोई काल निर्धारण नहीं पाया गया अथवा आवेश का संचयन प्रति एरिया है 0.05 mC/cm2 ।

पी.के. साहु और सहयोगीगण

संसूचक के संकेता की गणना के लिए 4-चैनल टीटीएल स्केलार का विकास

एक 4-चैनल टीटीएल सोपानी गणित्र यंत्र बनाया गया है। इस सोपानी गणित्र निम्नलिखित विशेषताएँ हैं : (क) इस गणित्र में चार चैनल हैं (ख) प्रत्येक चैनल 10 संख्या प्रदर्शन करता है (ग) यह सोपानी गणित्र टीटीएल इनपुट को स्वीकार करता है (घ) यह गणित्रा अधिक तम 100 kHz गणना दर तक ग्रहण करता है (ड) अधिकतम प्रीऐट समय 120 मिनिट है (च) एक बार गणना करने के बाद गणना बंद हो जाती है। टीटीएल सोपानी गणित्र की गणना दर को बाजार में उपलब्ध एनआईएम सोपानी गणित्र से समान्य शोधन किया गया। अंशशोधन कर्व सीधी रेखा सहित अंशशोध कारक 0.93 होना पाया गया।

तिहरी जीईएम संसूचक की दीर्घावधि स्थायित्वता जाँच

तिहरी जीईएम संसूचक प्रोटोटाइप बनाया गया है और **70/ 30** मात्रा अनुपात में **Ar/ CO2** से मिश्रित गैस से जांच की गयी। इस संसूचक की दीर्घावधि परीक्षण **Fe55** एक्स-रे स्रोते का इस्तेमाल करते हुए किया गया। इसके परिणाम को मापा गया और **T/ p** से सामान्यकरण किया गया। साधारणीकृत परिणाम में लगभग **1** उतार-चढ़ाव T/ p संशोधन के बाद पाया गया । > **12.0 mC/ mm2** प्रत्येक यूनिट एरिया आवेश के संचयन होने तक कोई काल-निर्धारण नहीं पाया गया। इन परिणामों से इस निष्कर्ष पर पहुंचा जा सकता हे कि तिहारा जीईएम संसूचक का इस्तेमाल सुरक्षित रूप से उच्च ऊर्जा भौतिकी परीक्षण में इस्तेमाल किया जा सकता है जहां सूंसचक की दीर्घावधि स्थायित्वता एक अत्यावश्यक मानदंड है।

सागरिका स्वांई, एस.के. साहू और पी.के. साहू

अवस्था का नाभिकीय खगोलभौतिकी एवं नाभिकीय समीकरण

संहत तारों को तीन वर्गो में वर्गीकृत किया जा सकता है : न्यूट्रॉन नक्षत्र (एनएस), क्वार्क नक्षत्र (क्यूएस) और हाईब्रीड नक्षत्र (एचएस)। नक्षत्रों में केवल हैड्रोनिक तत्व होत हैं वे हैं एनएस, क्यूएस जिनके यू, डी एकं एस क्वार्क तत्व होते हैं और इन नक्षत्रों के मुख्य क्वार्क होते हैं जो हैड्रोनिक पदार्थ के बाद एक मिश्रित तत्व (हैड्रोनिक पदार्थ एवं क्वार्क पदार्थ) होते हैं वे हैं एचएस। मिश्रित पदार्थ को उचित रूप से दोनों हैड्रॉन एवं क्वार्क पदार्थ में वितरित किया गया है । न्यूट्रॉन के मुख्य क्षेत्र में अधिक मात्रा में चुंबकीय क्षेत्र का अनुमान किया जाता है और न्यूट्रॉन नक्षत्र के सतह में पाया गया है। हम इस पदार्थ और संहत वस्तुओं के अंदर ऐसे अधिक मात्रा के चुंबकीय क्षेत्र के प्रभाव का अध्ययन करते हैं, मूलत : द्रव्यों के समीकरण अवस्था (इओएस) के। चूंकि नक्षत्रों के अंदर दोनों क्वार्क एवं हैड्रोनिक द्रव्य अति सघन है, हम हैड्रोनिक पदार्थ में सापेक्षिकीय माध्य क्षेत्र सिद्धांत और एक मजबूत चुंबकीय क्षेत्र में क्वार्क पदार्थ में एक सरल एमआईटी बैग मॉडल पर विचार करते हैं। हम हैड्रोनिक एव क्वार्क प्रावस्थाओं, ऐसे विशाल चुंबकीय क्षेत्र की उपस्थिति में एनएस,एचएस और क्यूएस के अरीय पल्सशन की अधिकतम द्रव्यमान एवं तीव्रता के बीच प्रावस्था संचरण का परिकलन करते हैं। मिश्रित प्रावस्था का निर्माण हैड्रॉन एवं क्वार्क प्रावस्था के बीच ग्लेंडिनिंग अटकल का उपयोग करते हुए किया गया है। हम चुंबकीय क्षेत्र को पाते हैं, दोनों द्रव्यों की ईओएस कोमल बन जाता है, इसके परिणाम स्वरुप अधिकतम द्रव्यमान घट जाता है और दोलन की अवधि काफी मात्रा में परिवर्तन हो जाता है, एचएस में दोलन की अवधि अचानक कम हो जाती है, जो एक दूसर द्रव्य से संक्रमण होता है ।

संतत तारें बहुत उच्च घनत्व हैड्रॉन पदार्थ से निर्मित है। जब पदार्थ नाभिकीय पदार्थ घनत्व से ज्यादा होता है, तब पदार्थ के विभिन्न चरणों का अवसर रहता है जैसे कि क्वार्क पदार्थ में हैड्रॉन पदार्थ है। एक संभाव्य प्रावस्था है जिसका मुख्य भाग हैड्रोनकि पदार्थ के बाद एक मिश्रित प्रावस्था से घिरा हुआ है, जिसे तारों के भीतर एक हाईब्रिड प्रावस्था के रूप में माना जाता है और हाईब्रिड तारे (एचएस) कहा जाता है । तारें यू, डी एवं एस क्वार्को से निर्मित है जिसे क्वार्क स्टार (क्यूएस) कहा जाता है और जिन तारों का केवल हैड्रोनिक पदार्थ होते हैं, उन्हें न्यूट्रॉन स्टार कहा जाता है (एनएस) । हैड्रोनिक पदार्थ के प्रावस्था समीकरण (इओएस) के लिए, हमने सापेक्षिकीय माध्य क्षेत्र सिद्धांत (आरएमएफ) का उपयोग किया है और मजबूत चुंबकीय क्षेत्रों के प्रभाव को उसमें शामिल किया गया

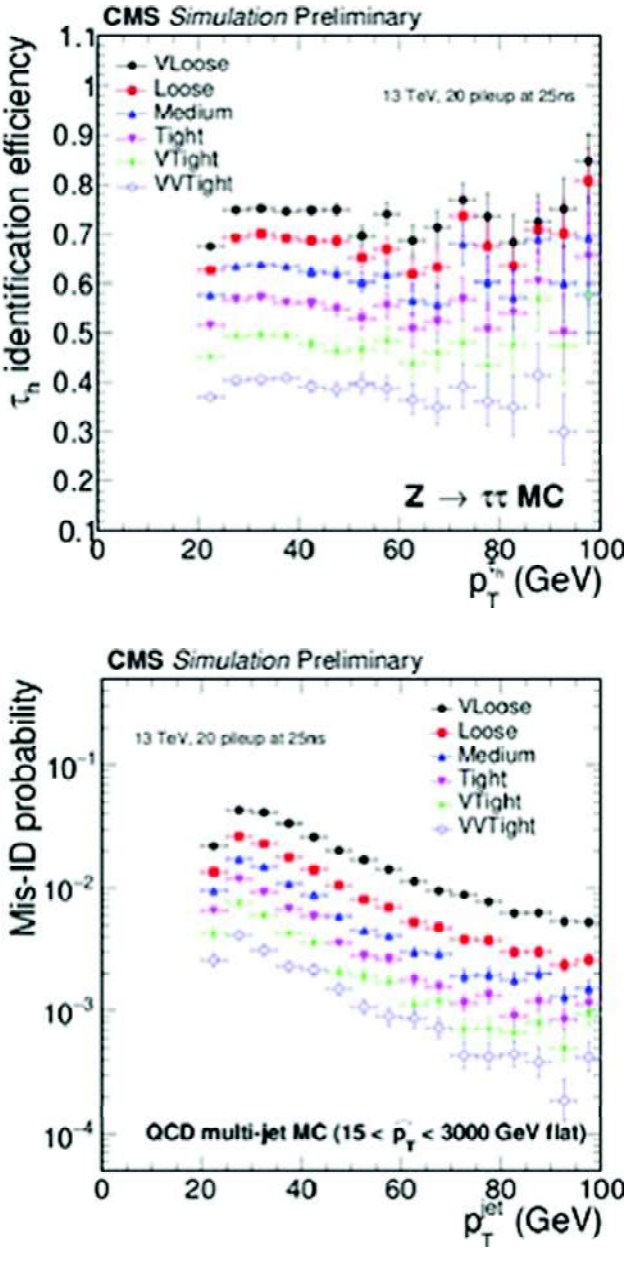
है । क्वार्क प्रावस्था के ईओएस के लिए, हम सरल एमआईटी बैग मॉडल का उपयोग करते हैं। हमने दोनों क्वार्क पदार्थ एवं चुंबकीय क्षेत्र के लिए घनत्व आश्रित बनाने के लिए गैसियन प्राचलीकरण को अपनाया है । हमने ग्लेंडेनिंग संयोजन का उपयोग करते हुए माध्यमिक मिश्रित प्रावस्था का निर्माण किया है। धीरे-धीरे घूम रहे चुंबकित संतत तार (एनएस, क्यूएस, एचएस) के आरीय स्पंदन की

बहुचर तकनीक का इस्तेमाल करते हुए सीएमएस परीक्षण में τ लेप्टॉन के हैड्रोनिक क्षय की पहचान

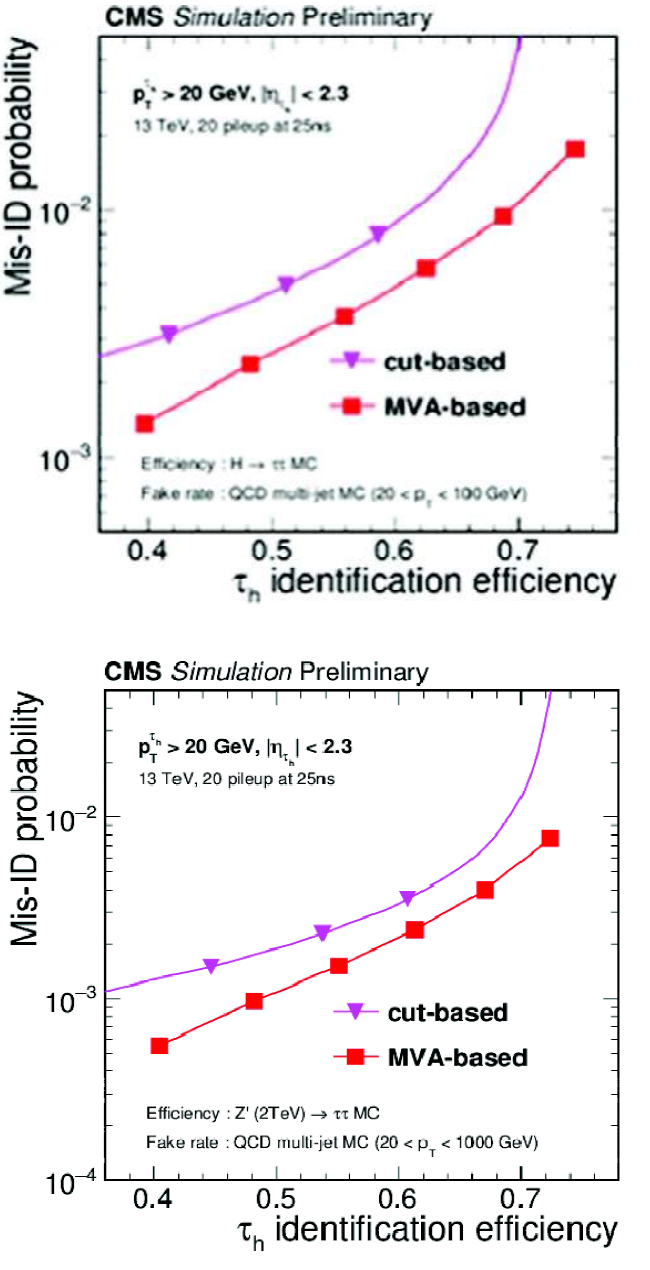
यूरोपियन नाभिकीय अनुसंधान संघ (सर्न), स्वीटजरलैंड स्थित लार्ज हैड्रॉन कोलाइडर के सीएमएस संसूचक का इस्तेमाल करते हुए हिग्गस बोसॉन तथा कई नयी भौतिकी खोजों के अध्ययन के लिए τलेप्टॉन का पुनर्निर्माण करना तथा पहचानना बहुत महत्वपूर्ण है । लगभग एक तिहाई मामलों में। एक मुऑन में और दो न्यूट्रिनों का एक इलेक्ट्रॉन में τलेप्टॉन क्षय होता है। शेष मामलों में,आवेशित संयोजन में लेप्टॉन का क्षय और न्यूट्रल मेसॉन में τ न्यूट्रिनो का क्षय होता है । मध्यवर्ती अनुनादों के माध्यम से τलेप्टॉन का हैड्रोनिक क्षय बढ़ता है, जैसे कि ρ अथवा a_1 मेसॉनो ।

हैड्रोनिक क्षय के लिए सीएमएस में τलेप्टॉनों (τ_h) का पुन:रंचना की गयी है और उसकी पहचान हुई है जिसे हैड्रॉन-प्लस-स्ट्रिप्स (एचपीएस) एल्गोरिथ्म कहा जाता है। एचपीएस एल्गोरिथ्म का बीज हैड्रॉन जेटों द्वारा होता है, जिसका पुनर्निमाण कणिका-प्रवाह एल्गोरिथ्म का इस्तेमाल करते हुए किया गया है । कणिका-प्रवाह एल्गोरिथ्म का इस्तेमाल करके एक कणिका-प्रवाह (पीएफ) एल्गोरिथ्म का पुर्ननिर्माण हुआ है। एक कणिका-प्रवाह एल्गोरिथ्म (पीएफ) प्रोटॉन-प्रोटॉन टकराव, आवेशित हैड्रॉनों, न्यूट्रॉल हैड्रॉनों, फोटनों, म्युऑनों और इलेक्ट्रॉनों से उभरे कणिकाओं की पहचान तथा पुर्ननिर्माण करने के लिए सीएमएस उप-संसूचकों से प्राप्त सूचनाओं को एकत्रित करता है । न्यूट्रॉल पीअनों के पुर्ननिर्माण के लिए जेटों के घटकों में एचपीएस एल्गोरिथ्म दिखाई देता है, यह अधिकांश τ_h क्षयों में प्रदर्शित होता है। गुच्छों (स्ट्रिप्स) में फोटॉन एवं इलेक्ट्रॉन कैंडिडेटों के संयोजन से निर्मित न्यूट्रॉल पॉयनों e^+e^- जोड को परिवर्तित संभाव्य प्रोटॉनों का हिसाब रखता है । उस के बाद, τ_h कैंडिडेटों का गठन करने के लिए, .. . संयोजन की अनुकूलता के अनुसार ये स्ट्रिप्स और आवेशित हैड्रॉनों मिल जाते हैं। τ_h क्षय की तरह हैड्रोनिक जेटस की गलत पहचान को दबाने के लिए, τ_h कैंडिडेटों को आइसोलेशन आवश्यकताओं को पूरा करना पड़ता है। दो प्रकार के τ_h आइसोलेशन विभेदक रन--1में विकसित होते हैं, जिसका नाम है-आइसोलेशन-योग और विभेदकों पर आधारित बहुचर विश्लेषण (एमवीए), जिसे आगे सुधारा जाता है और रन-2 के लिए प्रशिक्षित किया जाता है । आइसोलेशन-योग विभेदकों की गणना आवेशित कणिकाओं के अनुप्रस्थ आघूर्ण और τ_h कैंडिडेट की आइसोलेशन शंकु के फोटॉनों को जोड़कर की जाती है। एमवीए तकनीकी का इस्तेमाल करने पर जेट $\rightarrow\tau_h$ की गलत-पहचान संभावना बहुत कम रहती है । एक बुस्टड डेसिसन ट्री (बीडीगी) को प्रशिक्षित कराया जाता है जिसके लिए मोंटे कार्लो समीकरण तकनीकी का प्रयोग किया जाता है। बीडीगी उन आइसोलेशैन-योग परवर्तियों को जोड़कर रखता है जो चर प्रभावी मापदंडों और क्षय लंबाई की तरह τ-जीवन काल सूचना के संवेदी हैं, चरों के बीच संभाव्य सहसंबंध का हिसाब रखते हैं । रन--1 एल्गोरिथ्म की तुलना में, रन- 2 एमवीए एल्गोरिथ्म के अतिरिक्त जीवन काल और फोटॉन गुच्छ चर होते हैं। उत्कृष्ट कार्य-निष्पादन के लिए बीडीगी के प्रशिक्षण मापदंडों को अनुकूल बनाया जाता है । रन--1 एल्गोरिथ्म की तुलना में, रन-2 एमवीए एल्गोरिथ्म का कार्य-निष्पादन बहुत अच्छा प्रदर्शन करता है। एमवीए एल्गोरिथ्म के अपेक्षित कार्यनिष्पादन चित्र 1 & 2 में दिखाया गया है। चित्र-1 अपेक्षित τ_h पहचान दक्षता को दर्शाता है और एमवीए-आधारित विलगन विभेदक के विभिन्न कार्यस्थलों के लिए अनुप्रस्थ संवेग का कार्य के रूप में

जेट →τ_h संभावित पहचान को दर्शाता है। चित्र-2 में कट-आधारित विभेदक के संबंध में कार्य-निष्पादन की तुलना को दर्शाता है, जो कट-आधारित एप्रोच की दक्षता की तरह घटक 2 की संभाव्य गलत -पहचान की कमी को प्रदर्शित करता है।



चित्र-1 : एमवीए-आधारित विलगन विभेदक के विभिन्न कार्य बिंदुओं के लिए अनुप्रस्थ संवेग के कार्य के रूप में अपेक्षित पहचान दक्षता (दायां) और संभावित जेट →τ_h गलत पहचान (बायां) को प्रदर्शि किया गया है।



चित्र-2 : H→ττ और QCD MC नमूनें का इस्तेमाल करते हुए τ_h की पहचान दक्षता का फलन के रूप में जेट →τ_h गलत अभिज्ञान का मूल्यांकन किया गया (बायें) और Z' (2 TeV) और QCD MC के नमूनें हैं।

एमवीए-आधारित विभेदकों को अलगन-योग विभेदकों से तुलना की गयी है। यह बिंदु विभेदक के कार्यकारी बिंदु हैं। अलगन-योग विभेदकों के तीन कार्यकारी बिंदु हैं : क्रमानुसार शिथिल, मध्यम तथा कठिन कार्यकारी बिंदु। एमवीए आधारित विभेदकों के छ: कार्यकारी बिंदु

हैं क्रमानुसार बहुत शिथिल, शिथिल, मध्यम, कठिन, बहुत कठिन और बहुत बहुत कठिन । अनुमानित गलत पहचान का आकलन जेट के अनुसार किया गया है जो कम से कम पुर्ननिर्माण आवश्यकताओं को पार करता है।

13 TeV के द्रव्यमान ऊर्जा के केंद्र पर वर्ष 2015 में सीएमएस संसूचक द्वारा संगृहित प्रोटॉन-प्रोटॉन टकराव आंकड़ों का इस्तेमाल करते हुए τ-अभिज्ञान एल्गोरिथ्मों की पुष्टि की गयी है। τ-अभिज्ञान एल्गोरिथ्मों की पुष्टि के लिए,अभिज्ञान दक्षताएँ और गलत-अभिज्ञान संभावनओं को एमसी परिघटनाओं से प्राप्त आंकड़ों और उससे तुलना की गयी आंकड़ों से मापा गया है । $\tau_{ह}$-अभिज्ञान दक्षता को $Z \rightarrow \tau\tau \rightarrow \mu\tau_h$ परिघटनाओं से मापा गया है, जहां एक म्युऑन तथा न्यूट्रिनों में Z-बोसॉन से एक τ-लेप्टॉन क्षय होता है, जबकि दूसरा τ-लेप्टॉन, हैड्रॉन में क्षय होता है। अनुमानित जेट $\rightarrow \tau_h$ का गलत अभिज्ञान का मापन W+ जेट परिघटनाओं से किया गया है जहाँ, W बोसोन का क्षय एक म्युऑन एवं न्यूट्रिनों में होता है। इलेक्ट्रॉन $\rightarrow \tau_h$ गलत अभिज्ञान अनुमान का मापन $Z \rightarrow ee$ परिघटनाओं से किया गया है। आनुमानिक गलत अभिज्ञान की दक्षताओं का मापन मूल्य अनिश्चितताओं के भीतर उम्मीदों से सहमत होते हैं।

ए.के. नायक

3.5. क्वांटम सूचना

एकल क्वांटम प्रणाली पर अनुक्रमिक मापन के माध्यम से टोमोग्राफी की प्रक्रिया, के कारण हाल ही वर्षो में क्वांटम सूचना प्रसंस्करण और संचार की ढांचा में एकल क्वांटम प्रणाली के फेर-बदल का सैद्धांतिक अध्ययन और प्रायोगिक परीक्षण में बहुत बडी प्रगति हुई है। इन क्वांटम बिल्डिंग ब्लॉक्स पर आधालि तकनीकी के विकास के लिए एकल क्वांटम प्रणालियों का मॉनिटरन और नियंत्रण अति आवश्यक है, इसलिए, क्वांटम स्टेट मॉनिटरन और गतिकीय पैरामीटर आकल की पद्धतियाँ बहुत महत्वपूर्ण है। इस कार्य शोध कार्य में, एकल दो स्तरीय क्वांटम सिस्टम की क्वांटम प्रक्रिया टोमोग्राफी (गतिकीय क्वांटम प्रक्रिया को पहचानने की क्रिया) की जांच के लिए एक विविक्त (क्रमिक) मापन प्रोटोकॉल को हमने प्रयोग किया है, आरंभिक अवस्था को बिना जानकर, केवल रबि दोलन। गतिकीय पैरामीटरों की अवज्ञा लगातार परवर्ती पारम्परिक प्रणाली में एनकोड किया गया है, जिसको एक साधारणीकृत हामिलटोनियन के माध्यम से दो स्तरीय क्वांटम प्रणाली में जोड़ दिया गया है। क्वांटम अवस्था और गतिकीय पैरामीटरों का संयुक्त आकलन क्वांटम प्रणाली पर क्रमिक मापनों से प्राप्त सूचना को इस्तेमाल करते हुए अद्यतन किया जा रहा है और अधिक समय तक इंतजार करने के बाद, एक विश्वासयोग्य मॉनिटरन और पैरामीटर निर्धारण प्राप्त होता है। सांख्यिकीय समीकरण प्रदर्शित करता है कि वास्तविक अवस्था में आकलित हाईब्रिड अवस्था का अभिसरण वास्तविक समय में प्राप्त योग्य है। यह बिल्कुल उल्लेखनीय है कि गतिकीय पैरामीटरों को निर्धारण करने के लिए क्वांटम अवस्था जानने की आवश्यकता नहीं है।

एच. बासा, एस.के. गोयल, सुजित कुमार चौधूरी, एच यूयास, एल.डी-ओसी और टी. कोनार्ड

क्विविट क्विविट उलझन के संदर्भ में क्वांटम अस्थानीयता

इस शोध निबंध में हमने क्वांटम अस्थानीयता से प्राप्त क्वांटम प्रासंगिकता की भूमिका पर जोर दिया है। क्वांटम अस्थानीयता तथा प्रासंगिकता के बीच अंतरसंबंध एक बहुत मौलिक अनुसंधान क्षेत्र है और कई वर्षो से ध्यान आकर्षण बढ़ रहा है, परिणाम स्वरुप कई प्रकार की जांच होती हैं। आज तक, केवल क्विडिट क्विडिट उलझित प्रणालियों ($d > 2$ के लिए)को ही इस संदर्भ में माना गया है। क्योंकि प्रासंगिकता दो से अधिक स्थानीय विमा होने की अपेक्षित है, क्विविट-क्विविट परिदृश्य में इस तरह के अध्ययन स्पष्ट नहीं होता है और आज तक बाहर नहीं आया है। इस शोध निबंध में, हमने यह बताया है कि स्थानीय

प्रासंगिकता इन प्रणालियों द्वारा प्रदर्शित अस्थानीयता में एक मौलिक भूमिका निभाती है। हमने यह भी देखा है कि न रब न उचित उलझाव के अभावत में, इस तरह की घटनाएं देखने को मिलती है। वास्तविक प्रयोग के माध्यम से बहुत सारी अस्थानीयता का अवलोकन हो रहा है इसलिए यह अध्ययन मूल्यवान है ।

डी. साहा, ए.काबेलो, सुजित कुमार चौधूरी और एम.पाव लोवस्की

अस्थायी सहसंबंध और उपकरण-आश्रित यादृच्छिकता

लेगेट-गार्ग असमानताएं (LGI) मापन से अस्थायी सहसंबंध के निश्चित युग्मनों पर एक एवं दो अलग अलग समय पर अवरोध होते हैं। एलजीआई के साधारण विचलन प्रति स्थूल माक्रोस्कोपिक वास्तविकता और नानइनवासिव और मेजराबिलिटी को मान जाता है । हम मान्यताओं को एक अलग सेट के तहत इन असमानताओं को ली गई है जिसका नाम है अनुमान की अवधारणाएं और समय पर संकेत न देना (एनएसआईटी) । इस अवधारणा में केवल परिमापन सांख्यिकी समाखि है और जिसकी जांच सीधे की जा सकती है। एलजीआई का विचलन, इसलिए, इस निष्कर्ष पर पहुंचता है कि एक ऐसी अवस्था में जहां एनएसआईटी पूरी होती है, एलजीआई का उल्लंघन से यह पता चलता है कि यह मॉडल अनुमानयोग्य है। इस विचलन की नयी अवधारणा के रूप में, हमें एलजीआई के अनुप्रयोग यादृच्छिक सार्टिकेशन की जरूरत है। इसके बदले में यादृच्छिकता तो अस्थायी सहसंबंध के लिए सार्टिफाइड किया जा सकता है, ऐसा कि प्रायोगिक उपकरणों के विवरण के ज्ञान के बिना, उल्लंघन एलजीआई के सहसंबंध का अवलोकन किया गया किंतु एनएसआईटी को पूरा करता है।

एस.मल, एम.बनिक और सुजित कुमार चौधूरी

हार्डी के नानोस्थानीयता तर्क

स्थानीयता तथा वास्तविकता की दोनों कल्पना क्वांटम सिद्धांत के अनुरूप नहीं है। इसे असमानता के माध्यम से बेल ने प्रमाणित कर दिया है जिसे बेल की असमानता के रूप में जाना जाता है। किंतु बेल की असमानता केवल बेल के सिद्धांत को प्रमाणित करने का एक ही माध्यम नहीं है। बेल की असमानताएँ का उपयोग करते हुए बेल के सिद्धांत को प्रमाणित करने का विकल्प को 'असमानता प्रमाण के बिना अस्थानीयता (NLWI) ' कहा जाता है । बेल की असमानता की मामले की तरह, जहां हमने कई घटनाओं की सांख्यिकीय का संग्रह किया है, इन प्रमाणों में एक एकल घटना पर प्रकाश दिया जाता है जिसकी उत्पत्ति स्थानीय वास्तविकता की कल्पना सहित क्वांटम सिद्धांत की असमानता को दिखाता है । शेष प्रमाण ग्रीनबर्गर, हार्न और जेलिंगर के कारण है। यद्यपि उनका प्रमाण प्रत्यक्ष है, यह कम से कम एक आठ-विमीय हिलबर्ट स्पेस के लिए अपेक्षित है । वर्ष में 1992, Hardy [Phys. Rev. Lett. 68, 2981 (1992)] ने बेल सिद्धांत का एक प्रमाण प्रदान किया है (असमानता के बिना) , जिसे बेल का प्रमाण को चाहता है, जिसमें दो क्विविट आवश्यक है। असमानता के बिना अस्थानीयता के बारे में हार्डि का तर्क को बेल का सबसे उत्कृष्ठ तत्व के रूप में माना गया है। इस शोध निबंध में हार्डी के अस्थानियता तर्क और विभिन्न प्रणालियों के साधारणीकरण की समीक्षा की है। इसमें दो क्विबिट, दो क्विडिट, बहुक्विटि और अस्थायी अस्थानीयता प्रदर्शन करने वाली प्रणाली शामिल हैं। साइटोग्राफी, यादृच्छिकता सार्टिकेशन और विमीय दर्शन जैसे कार्य की प्रक्रियाकरण विभिन्न सूचना में जांच की गयी है।

सुजित कुमार चौधूरी और पी. अग्रवाल

3.6. प्रायोगिक संघनित पदार्थ भौतिक विज्ञान

TiO_2(110) रूटाइल संरचनात्मक और प्रकाशिकी गुणधर्मो पर कोबाल्ट रोपण के प्रभाव

TiO_2(110) रुटाइल में Co रोपण की प्रकाश-अवशोषण विशेषताओं की जांच की जा चुकी है। दृश्यमान प्रकाश और यूवी प्रकाश के अवशोषण में बढ़ोत्तरी का अवलोकन हुआ है। क्रमानुसार उच्च तथा निम्न प्रवाह पर क्रिस्टालीन $CoTiO_3$और Ti1"xCoxO2 प्रावस्थाओं का गठन प्रकाश अवशोषण को बढ़ाने में एक महत्वपूर्ण भूमिका दिखाते हैं, विशेष रूप से दृश्यमान क्षेत्र में। Ti-पूर्ण नानोसंरचनाओं और Ti_3^+ रिक्तियों में आयन रोपण के बाद विकास, भी इन अवलोकनों में एक महत्वपूर्ण अंशदान को स्पष्ट करता है । इन रोपित रूटाइल TiO2 सतहों का उपयोग दृश्यमान प्रकाश कैटालेसिस में होगा।

एस. वर्मा, एस.आर. जोशी, बी. पद्मनाभन, वी.के. मलिक, ए. चंदन, एन. सी. मिश्रा, डी.कांजीलाल

UV—दृश्यमान अवशोषण गुणधर्मो को रिक्तियाँ और क्रिस्टालीन रूटाइल TiO2 नानोसंरचनायें बढ़ाते हैं

आईयूएसी, नईदिल्ली में 60 keV Ar आयन किरणन द्वारा TiO_2(110) सतह पर नानोसंरचना बनाया गया है । इस नानोसंरचना सतह पर Ti पूर्ण क्षेत्र के साथ साथ ऑक्सिजन रिक्तियों की मौजूदगी का भी दिखाया गया है। इन रिक्ति क्षेत्रें में नानासंरचनाओं के विकास के लिए न्यूक्लियन केंद्र बन जाते हैं। ये नानोसंरचित सतहों UV-दृश्यमान गुणधर्मा बढ़ता हुआ पाया गया है। इन नानोसंरचनओं में अवरोध प्रकृति का अवलोकन हुआ है अर्थात् वे बडी बडी दिशायें उत्पन्न करते हैं किंतु सतह पर सीधी दिशा में नहीं है । एएफएम, एक्सपीएस और रमण अध्ययन इन सतहों पर किया गया है।

एस. वर्मा, वी. सोलांकी, एस. मजूमदार, आई. मिश्रा, एन. सी. मिश्रा, डी. कांजीलाल

परमाणु बीम कणक्षेपण द्वारा निर्मित ZnO(0001) नानोसंरचना से आक्सिजन रिक्ति द्वारा प्रकाश-अवशोषण

परमाणु बीम किरणन के दौरान ZnO(0001) सतह पर निर्मित नानोस्केल सोपानों की जांच उनकी प्रकाश अवशोषण प्रतिक्रिया के लिए की गयी है। अधिक मान्य पर कणक्षेपण, किरणन के दौरान Zn-पूर्ण क्षेत्र बढ़ते हैं जो से जन्मित नानोसंरचनाओं के स्वत :रूप से जन्मित न्यूक्लियन केंद्र के रूप में काम करता है । नानोसंरचित सतह के साथ बड़े बड़े नानोरड़ों , हेक्साजोनल क्रम और बडे बडे आकार के सारणीय व्यवहार को प्रदर्शित करते हैं, अधिक प्रकाश अवशोषण और कमी हुई बैंडगैप को दिखाते हैं। ये नानोसंरचनायें अधिक संकेद्रण के आक्सिजन रिक्तियों को प्रदर्शित करते हैं जो इन परिणाम के लिए बहुत महत्वपूर्ण है। वर्द्धित प्रकाश प्रतिक्रिया किसी भी डोपांड तत्वों की अनुपस्थिति में प्राप्त किया जा सकता है।

एस. वर्मा, वी. सोलांकी, एस.आर. जोशी, आई.मिश्रा, डी.के. अवस्थी

संरेखित नानोरडों का रमण अध्ययन

हाईड्रोथर्माल पद्धति से संरेखित नानोरड़ों (NRs) का संश्लेषण किया गया है और क्षेत्र उत्सर्जन स्केनिंग इलेक्ट्रॉन माईक्रोस्कोपी का परिणाम यह दर्शाता है कि ZnO NRs को लंबाकार संरेखित किया गया है। रमण अध्ययन और प्रकाश अवशोषण परिमापन अध्ययन से यह संकेत मिलता है कि एनआर लक्षण में एक नीला शिफ्ट होता है। बैंडगैप बढ़ता हुआ पाया गया है

जो अधिक परिबद्ध प्रभाव के कारण होता है। ये परिणाम अच्छी क्रिस्टालीन से संयोजित किया गया है जो अप्टोइलेक्ट्रोनिक उपकरणों में अनुप्रयोग के लिए बहुत उपयोगी बन सकता है।

एस. वर्मा, पी. दाश, ए. मान्ना, पी.के. साहु, एन.सी. मिश्रा

TiO2(110) सतह के निम्न ऊर्जा आयन किरणन के बाद मापन अध्ययन

आयनों के रोपण के बाद TiO2(110) सतह की मापन विशेषताएं, यहाँ जांच की गयी है । आयन किरणन से स्वत :संगठित Ti पूर्ण नैनोसंरचनाओं का स्वत : गठन के साथ साथ रिक्ति प्रावस्था को आगे बढ़ाता है। इस प्रकार नैनोसंरचनाओं का गठन आकार दीर्घवृत्ताकार है और उच्च प्रभाव पर दीर्घवृत्ताकार का आकार छोटा होने लगता है। स्केलिंग अध्ययन भी इस परिवर्तन का संकेत देता है। स्केलिंग अध्ययन से फिर पता चलता है कि सतह प्रकृति में सेल्फ आफाइन है और सहसंबंधित संरचनायें, अथवा उच्चावचन का क्षेत्र प्रभाव से बढ़ता है, प्रसार होता है और बड़ा बन जाता है। यह सतह पर दीर्घ समय तक संबंध रखने वाली बड़ी नैनोसंरचनाओं के गठन से संबंधित है। दूसरी ओर, कम लंबाई का सतह कम हो जाता है जैसे कि विकिरणित सतहों के खुदरापन प्रतिपादक द्वारा परिलक्षित हुआ है

एस. वर्मा, आई. मिश्रा, एस.आर. जोशी, एस. मजूमदार, ए.के. मान्ना

DNA फ्राक्टल डिमेनशन और स्वाभाविक रूप से ऑक्सिकारक सिलिकॉन (100) की जांची गयी गुणधर्म

स्वाभाविक रूप से ऑक्सिकारक सिलिकॉन का सेल्फ-आफाइन सतहों की जांच मूल्य निर्धारण के लिए की गयी है कि कैसे नानो क्षेत्र में विविध मापनों की आकारिकी का मापन किया जाता है, जल में कंटाक्ट वेटिंग विशेषताओं, मापन व्यवहार और डीएनए पुष्टिकरण को कैसे प्रभाव करता है । सतहों की प्रस्तुति आयन किरणन तकनीकी से की गयी है। इसका परिणाम स्थिरिकरण से पहले डीएनए अणुओं की संरुपीय विशेषतायें और भग्न आयाम द्वारा प्रभावित होते हैं । इन सतहों पर डीएनए की आसंजक गुणधर्मो की भी जांच की गयी है।

एस. वर्मा, आई. मिश्रा, एस.आर. जोशी, एस. मजूमदार, यू. सुबुद्धि

सिल्वर एंडोटेक्सियल संरचना और उनके अनुप्रयोग

हमारा समूह ने विभिन्न अवस्तर अभिमुखिकरण के सिलिकॉन अवस्तरों में जुडकर एम्बेडेड (एंडोटेक्सियल) सिल्वर नैनोसंरचनाओं को बढ़ाने के लिए एक सरल पद्धति को खोज निकाला है। भारतीय बीम लाइन (डीएसटी के सहयोग से के अनुसार संस्थान के एक्स-रे विसरण परिमापन को बढ़ाया गया है । वास्तविक समय और तापमात्रा आश्रित एक्सआरडी परिमापन का उपयोग करते हुए, हमने Ag नैनोसंरचनाओं के अभिमुखिकरण के लिए ऑनसेट तापमात्रा की स्थापना कर सकें,विशेष रूप से, अवस्तर यूनिट कोशिका अभिमुखिकरण की दिशा में। आयन स्केटरिग (आरबीएस/चैनलन के साथ) का उपयोग करते हुए विस्तार से अध्ययन करके अधिक लक्षणन किया गया है। संस्थान की एक्सआरडी आंकडों से, हमने क्रिस्टालीन प्रावस्था के एक चरण को फ्रिज करने के लिए एक विधि को पाया। सबसे कम तापमान लगभग 500 डिग्री सेलसियस पर, यह पाया गया कि (111) फलकित संरचनायें उन्नत थे और उच्च तापमान (100) पर संबंधित प्रतिबिंब देखा गया।

आर. आर. जुलूरी, ए. घोष, अ. भुक्ता, आर. सत्यवती और पी.वी. सत्यम

UHV स्थिति के तहत उच्च-इंडेक्स Si (5 5 12) च्च-इंडेक्स सतह पर नैनोसंरचनाओं की वृद्धि : निक्षपेण से पहले पूर्व सतह उपचार के प्रभाव

उच्च-इंडेक्स अवस्तरों, जैसे कि पुन :संरचना पर संरचनाओं के स्वत :संगठित एक विमीय आवधिक सारणी को प्रदान करता है और संरेखित नैनोसंरचनाओं की वृद्धि के लिए टेम्पलैट के रूप में इस्तेमाल किया जा सकता है। UHV की दशा में पुन :संरचित Si (5 5 12) सतह पर एक आण्विक बीम एपीटैक्सी सिस्टम का उपयोग करते हुए HF-उपचारित और नेटिव-अक्साइड-से ढका हुआ Si (5 5 12) सतहों पर विकसित संरचनाओं से तुलना की गयी है। इसका लक्षण वर्णन परावर्तन उच्च ऊर्जा इलेक्ट्रॉन विवर्तन (RHEED), ट्रांसमिशन इलेक्ट्रॉन माईक्रोस्कोपी (TEM) और संस्थान स्थित स्केनिंग टनेलिंग माईक्रोस्कोपी पद्धतियों का उपयोग करके किया गया है। RHEED और TEM अध्ययन से पॉलिक्रिस्टालीन, टेक्चरड और Si (5 5 12) के साथ क्रमानुसार अक्साइड,HF-उपचारित और सतहों पर पुन :संरचित विकसित नैनोसंरचनाओं की क्रिस्टालीन प्रकृति की पुष्टि की गयी है। HF-उपचारित अवस्तर पर Ag नैनोसंरचनाओं की क्रिस्टालीन गुणवत्ता वृद्धि के दौरान उच्च अवस्तर तापमान में सुधार होना पाया गया था।

ए. भुक्ता, पी. गूहा, ए. घोष, पी. मैती और पी. वी. सत्यम

एमबीई दशाओं का उपयोक करके उच्च इंडेक्स अवस्तरों पर विकसित द्विधात्विक संरचना

एकल धात्विक पतली झिल्ली की तुलना में अर्धचालक अवस्तर पर द्विधात्विक पतली झिल्लि की अनेक फायदे हैं। हमने दिखाया है कि पुन :निर्मित Si(5 5 12) अवस्तर पर Ag का उप-एकलअवस्तर आरंभिक Ag एकलअवस्तर, और Au मोटाअवस्तर के कार्य के रूप में एक दिलचस्पी पहलू अनुपात में परिवर्तन और संतृप्ति लाता है। पुन :निर्मित उच्च इंडैक्स सिलिकॉन सतह जैसे कि Si (5 5 12) पंक्ति की तरह संरचनाओं में निर्मित है जो संरेखित नैनोवायरों की वृद्धि के लिए एक टेम्पलैट के रूप में प्रयोग किया जा सकता है। के उप-एकलअवस्तर का उपयोग करते हुए, पुन :निर्मित Si (5 5 12) सतह पर Au के निक्षेपण से पहले, Au और Ag के मिश्रण से , वर्द्धित द्विधात्विक Au-Ag नैनोवायरों के अनुपात के साथ ट्यूनेबल आकारिकी का रिपोर्ट किया गया है। इसके लिए आनेवाले Au एड-परमाणु और एनिसोट्रोपिक Au-Ag इंटरमिक्सिंग के लिए न्यूक्लिएशन केंद्र के रूप में पूर्व-विकसित Ag पट्टियों के संयुक्त प्रभाव को जिम्मेदार ठहराया गया है। AuAg नैनोसंरचनाओं के सबसे अधिक अनुपात को बढ़ाने के लिए सबसे अधिक स्थिति को प्राप्त करने के लिए, 400° सेलसियस पर अलग-अलग विकसित और अनलन तापमात्रा द्वारा विकसित काइनेटिक का अध्ययन किया गया है, सिलिकॉन अवस्तर में Ag विसरित हुआ और अंतर-विसरण AuAg द्विधात्विक नैनोसंरचनाओं के गठन होना पाया गया । एक ठोस मॉडल पर एक ठोस वस्तु सहित एक एनिसोट्रोपिक टेम्पलैट पर एड-परमाणु के काइनेमेटिक्स पर काइनेटिक मोंटे कार्लो समीकरण आधारित था, जिसमें घनत्व कार्यात्मक सिद्धांत से प्राप्त बंधन ऊर्जा के अनुपात को खोज निकाला गया है। एक मोलक्यूलॉर बीम एपीटैक्सी सिस्टम और संस्थान स्थित स्केनिंग टनेलिंग माईक्रोसेपी परिमापन सहित बाहर का स्केनिंग ट्रांसमिशन और गौण इलेक्ट्रॉन माइक्रोस्कोपी परिमापन में अल्ट्रा-हाई स्थिति के तहत नियंत्रित परीक्षण मोंटे कार्लो समीकरण परिणाम से सहमत हुआ। रमण स्पेक्ट्रोस्कोपी अवस्तर के वर्द्धित सतह की तरह क्षेत्रों में अनुप्रयोग के लिए AuAg द्विधात्विक नैनोसंरचनाओं से उच्च क्षमता का होना आशा की जाती है ।

ए. भुक्ता, पी. गुहा, पी.मैती, प्रो. पी. वी. सत्यम, डॉ. टी. बगर्ती, डॉ. बी. सतपथी, डॉ.बी. रक्षित

फलकित Au नैनोसंरचना और ऑक्सिजन त्रुटियों के वैंकपिंग द्वारा यादृच्छिक रूप से अभिमुखित नैनोसंरचनाओं के कार्य को बढ़ाना : क्षेत्र उत्सर्जन परीक्षण को बढ़ाना और DFT अध्ययन करना

निम्नतर देहली क्षेत्रों में बेहतर क्षेत्र उत्सर्जन (FE) व्यवहार को कम काम (Ö) आगे ले सकता है। अधिक ऑक्सिजन रखने वाले अभिमुखित और फलकित कैप्ड ZnO विषम-नैनोसंरचनओं (HNs) को यादृच्छिक रूप से बर्द्धित FE पर हमने रिपोर्ट किया है। अरेखित की लंबी लंबी पंक्तियों, रासायनिक वाष्प निक्षेपण पद्धति का उपयोग करते हुए फलकित Au-कैप्ड ZnO HNs जैसे कि नैनोवायरों (NWs) और त्रिकोणीय नैनोफ्लेकों (TNFs) को विकसित किया गया । TNF नमून की वर्द्धित FE विशेषताओं का परिणमा 0.1 mA cm"2 विद्युत घनत्व में सबसे कम 0.52 V ìm"1 टर्न ऑन क्षेत्र में और क्षेत्र सबसे अधिक बढ़ाने के कारक H"5.16 × 105 में मिला। इसी तरह की परीक्षणात्मक स्थितियों में, एक उच्च मोड़ क्षेत्र (0.86 V ìm"1) के एक एनडब्ल्यू नमूने से विद्युत घनत्व को खींचकर और TNFs नमूनें की तुलना में लगभग चार गुना कम क्षेत्र वर्द्धित कारक को प्रदर्शित किया गया। NW नमूनें की तुलना में TNF नमूनें में अधिंक ऑक्सिजन दोष होने की पुष्टि एक्स-रे फोटोइलेक्ट्रॉन स्पेक्ट्रोस्कोप (एक्सपीएस) और प्रकाशसंदीप्ति (पीएल) परिमापन से हुई। TNF नमूने में औसत स्थानीय कार्य फलन 4.70 ± 0.1 eV होना केलबिन प्रोव बल माइक्रोस्कोपी (KPFM) परिमापन से दिखाया, NW नमूने से H" 0.34 eV कम है। घनत्व कार्यात्मक सिद्धांत (DFT) परिकलन
का उपयोग करते हुए, अनुमानित Ö मूल्य ZnO(0001) सतह का 4.98 eV, Au(001)/ZnO(0001) सतह का 4.17 eV, Au(001)/Ovac-ZnO(0001) सतह का 3.91 eV होना पाया गया। इस डीएफटी का परिणाम हमारे परीक्षण परिणाम से पूरी तरह से सहमत है। ऑक्सिजन कम के शीर्ष पर Au नैनोसंरचना और शार्प-टिप्पड का परिणाम वार्द्धित कार्य-निष्पादन प्रभावी Ö को आलपीन लगाने के माध्यम से टनेलिंग बाधक को कम कर दिया ।

ए. घोष, पी. गुहा, आर. थप्पा, एस. सेलवराज,एम.कुमार, बिपुल रक्षित, टी. दाश, राजशेखर बर, समित कुमार रे और पी.वी. सत्यम

दृश्यमान हल्के प्रकाशसंसूचन के लिए कैप्ड नानोवायरों की वृद्धि

Au से ढका हुआ ऑक्सिजन अपूर्ण GeO2 क्रिस्टालीन नैनोवायरों की वृद्धि के लिए एक एकल प्रक्रिया है, Ge अवस्तर के धातु उत्पेरित सतह सड़न के माध्यम से प्रजातियों के विकास होने का रिपोर्ट किया गया है। बाह्य स्रोत आपूर्ति के बिना, Ge अवस्तर पर Au-GeO2 नैनोवायरों की वृद्धि को संभावित क्रियाविधि से बताया गयी है। उच्च बैंड गेप के बिना, दृश्यमान हल्के प्रकाशसंसूचन के लिए संभाव्य नये वस्तु के रूप में GeO2 का अनुप्रयोग को भी बताया गया है। दृश्यमान हल्के प्रदीप्ति (ë = 540 nm, 0.2 mW/cm2)पर अनुप्रयोग पक्षपात -2.0 V में 17 % बाह्य क्वांटम दक्षता सहित e" 102 की एक प्रकाश प्रतिक्रिया होना पाया गया है। इस दृश्यमान हल्के संसूचन ऑक्सिजन संबंधित दोषपूर्ण अवस्थाओं के साथ साथ स्थानित सतह प्लाज्मन अनुनाद (एलएसपीआर) उत्प्रेरित अवशोषण और Au से GeO2 के प्रवहाकत्व तक गर्म इलेक्ट्रॉन निक्षेपण के लिए जिम्मेदार ठहरा जा सकता है। उपकरणों का प्रकाशसंसूचन निष्पादन को प्रस्तावित ऊर्जा बैंड डायग्राम से समझा जा सकता है। इसके अलावा दक्षता में H" 4 बार वृद्धि विकसित नैनोवायरों सतहों पर Au नैनोकणिकाओं के अधिक अलंकरण किया जा चुका है।

ए. घोष, पी. गुहा, एस. मुखर्जी, राजशेखर बार, समित कु. वय, पी. वी. सत्यम

अम्लीय पर्यावरण के तहत अनुमानित पालिक्रिस्टालाइन कैल्सियम के भीतर Ru, Ce और Eu रेडियोन्यूक्लिाइडस का अवशोषण

^{106}Ru, ^{144}Ce और $^{152+154}Eu$ रेडियोट्रेसर अवशोषण परीक्षण पॉलिक्रिस्टालीन कॉलमर /माईक्रोक्रिस्टालीन कालसाइट से है और धर्मजाली गुंफा, भारत के स्तम्भ से प्राप्त आरागोनाइट की सहायता से किया गया है। नमूनें के अलग अलग क्षेत्रों की शक्ति बढ़ायी गयी और अच्छी तरह से इलेक्ट्रॉन माईक्रोस्कोपिक और एक्स-रे स्पेक्ट्रोस्कोपिक तकनीकियों से अध्ययन किया गया। दोनों ^{106}Ru और ^{144}Ce का प्रदर्शन आरागोनाइट की तुलना में कालसाइट भिन्नताओं के भीतर उच्च अवशोषण का प्रदर्शन किया और pH के अनुसार वृद्धि हुई, जबकि $^{152+154}Eu$ में इसका विपरीत संबंध है । यह नोट किया गया कि आरागोनाइट $^{152+154}Eu$ के सबसे अधिक मूल्य दिखाते हैं जबकक ^{106}Ru और ^{144}Ce कालासाइट को वरीयता देते हैं।

जे. सनवाल, एन. एल. डुडवाडकर, अरूण टी, एस.सी. त्रिपाठी, पी. एम. गांधी, पी. वी. सत्यम, पी. सेनगुप्त

Fe3C-से भरा हुआ नैनोट्यूब : स्थायी बेलनाकार नैनोचुंबकों में विचित्र चुंबकीय विशेषताएं

वर्तमान अध्ययन का लक्ष्य है नैनोरड़ों से भरा हुआ कार्बन नैनोट्यूबों (CNTs), के भीतर लौह कारबाइड(Fe_3C) की चुंबकीय विशेषताएं पर परिरोध प्रभाव को कम करना है और किसी भी संरचनात्मक प्रावस्था का दस्तावेजीकरण करना है और जिसे नैनोरड के भीतर उत्पादित दबानेयोग्य /टेनसाइल दबाव द्वारा उत्प्रेरित किया किया जा सकता है। नैनोरडों की चुंबकीय विशेषताओं की वृद्धि को क्रमानुसार रेडियल दिशा और नानोट्यूब अक्ष में दबाव के साथ साथ टेनसाइल दबाव के लिए जिम्मेदार ठहराया जा सकता है। अंत में, क्षेत्र प्रवणता का उपयोग करके स्थायी बेलनाकार नानोचुंबकों का अनुकूलन बनाया गया है। संस्थान में भरकर विकसित मॉडल को प्रस्तुत करने के अलावा, हमने भी नानोट्यूबों के चुंबकीयकरण की क्रियाविधि का प्रस्ताव रखा है। स्तम्भ गठन की पुष्टि करके चुंबकीयकरण के साथ अक्ष ट्यूब को प्रमाणित किया गया है। Fe_3C को इसलिए चुना गया कि इसका गठन सहज है और TC कम है और इसकी अंसपीडीयता है।

आर. कुमारी, एल.कृष्णा, वी. कुमार, एस. सिंह, एच.के. सिंह, आर.के. कोटनाला, आर. आर. जुलूरी, यू. एम. भट्ट, पी. वी. सत्यम, बी. एस. यादव, जैनब नकवी और पवन के. त्यागी

संपुटित नैनोवस्तुओं के लिए नानोकंटेनर और नानेरिएक्टर के रूप में कार्बन नानोट्यूब की संभाव्य अनुप्रयोग

कार्बन नानोट्यूब के भीतर भरा हुआ Fe3C नानोरड को दोनों कक्ष एवं उच्च तापमान में ट्रांसमिशन इलेक्ट्रॉन माईक्रोस्कोप के भीतर विकिरित किया गया है। संस्थान में ही Fe3C नानोरड के साथ साथ दीवारों का अध्ययन किया गया है। इस अध्ययन से यह पाया गया कि जब कक्ष तापमान (RT), में इलेक्ट्रॉन किरणन किया गया तब नानोरड झुक जाता है और उसके बाद टीप अंत पर बन जाता है जबकि उच्च तापमान (<“490 °C) में ट्यूब अक्ष सहित नानोरड खिसक जाते हैं और उसके बाद फलकन कणिका में परिवर्तित हो जाता है। सीएनटी के केंद्र में ठोस कणिका से निकले परिणाम को भी प्रदर्शित किया गया है । यह सुझाव भी दिया जाता है कि नानोरड में इन आकारिकी परिवर्तन दबाव के कारण हो सकता है जो ट्यूब के शिकेंज अथवा स्थानीय इलेक्ट्रॉन बीम ऊष्मन के कारण हो सकता है। बताये गये परिणाम से यह प्रदर्शित हुआ कि सीएनटी

मुख्य केंद्र को नानो कंटेनर अथवा रिएक्टर के रूप में इस्तेमाल किया जा सकता था।

पवन के. त्यागी, ऋतु कुमारी, यू. एम. भट्ट, आर. आर. जुलूरी, ए. रथ, एस. कुमार, पी. वी. सत्यम , सुबोध कु. घौतम , फौरन सिंह।

Iस्वत :संगठित नैनोसंरचनाओं के आयन किरणपुंज उत्प्रेरित संश्लेषण

हम निम्न से मध्यम ऊर्जा (0.2-100 keV) आयनों का इस्तेमाल करते हुए अर्धचालक सतह पर स्वत :संगठित नैनोसंरचनाओं के संरचना पर काम कर रहे हैं और विविध प्रयोगात्मक मापदंडों और मौजूदा सिद्धांतों के संबंध में रेखांकित भौतिकी क्रियाविधि को समझने के लिए प्रयास कर रहे हैं। हमारे अंतिम शोध निबंधों में हमने दिखाया है कि मध्यम आयन ऊर्जा में Si, Ge, Al_2O_3,और SiO_2 सतह पर ऊर्मिका गठन के लिए दोनों कणरंजन अपरदन और आयन किरणपुंज उत्प्रेरित तात्कालिक परमाणु पुनर्वितरण जिम्मेदार हैं। दिलचस्प की बात यह है कि Au आयनों के प्रयोग से Ge अवस्तर पर उत्पन्न सोपानों में दिलचस्प क्रम बढ़ जाता है। दूसरी ओर, निम्न ऊर्जा पर, Si सतह पर ऊर्मिकाएँ बन जाती है, जिसका वर्णन आयन बमबारी के तहत ठोस प्रवाह मॉडल की कार्यढांचा में किया गया है। इन दोनों मामलों में, हमने पैरमेट्रिक फेज डायग्राम बनाया है, जो Si पर गठित ऊर्जिका देहली भार कोण के ऊपर शुरु होता है, नीचे कोई सोपान बनता नहीं है । हमने यह भी दिखाया है कि कम ऊर्जा आयानों के लिए, उच्च भार कोणों पर, ऊर्मिका तरंग सादिश का संचरण ग्रेजिंग भार कोण पर सोपान अदृश्य होने से पहले आयन बीम प्रोजेक्स में समतल से लंब होता है।

यह भी देखा गया है कि आयन बीम उत्प्रेरित छाया डालने के कारण एक छोटा सा कोणीय विंडो पर Si, Ge और SiO_2 के लिए मुखिका (दोनों निम्न तथा मध्यम क्षेत्रों में) ऊर्जा तथमें संचरण होता है । इसके अलावा समवर्ती अवस्तर आवर्तन के तहत, सतह पर ऊर्मिका के बदले में टीला तथा बिंदु बनते हैं, अन्यथा बनने के लिए घूर्णन की जरूरत नहीं होती। विभिन्न प्रकार के सोपानित सतह के कई उपयोगी अनुप्रयोग होते हैं जैसे कि सौरऊर्जा कक्ष, पतली प्लाज्मोनिक के संग्रहण के लिए पतली फिल्म /नैनोस्केल चुंबकीयता, अप्टोइलेक्ट्रोनिक्स और प्लाज्मोनिक्स जहां पतली फिल्मों के संग्रहण के लिए टेम्पलैट के रूप में सोपानित अवस्तरों के उपयोग अथवा परावर्ती विरोधी एवं स्वत : सफेदी अवस्तर हैं।

टी. शोम, एम. सैनी, एस.ए. मोलिक, एस.के. गर्ग, टी. बसु, एम.कुमार, डी.पी. दत्ता, बी. शतपती, आर. मार्क ब्राडले, रोडोल्फो क्यूरनो, हांस होफसास, डी. घोष, और डी. कांजीलाल

थण्डा कैथोड इलेक्ट्रॉन उत्सर्जन क्षेत्रों के लिए स्वत :संगठित सिलिकॉ नैनोमुखिकाओं की सर्फिंग

बिंदु स्रोतों टीप पर स्थानीय क्षेत्र विस्तार के कारण निम्न देहली इलेक्ट्रॉन उत्सर्जन दिखाते हैं। परंतु, सिलिकॉन के मामले में, टीम उत्सर्जक के विकास तथा कार्यान्वयन अनचाह अक्सिकरण, सीमित उत्सर्जन क्षेत्र और सारी विद्युतधारा द्वारा बाधित होते हैं। यहाँ हम स्वत :संगठित नैनो मुखिकाओं (Si-NFs). से उत्पन्न एक आकर्षक निम्न थेर्सहोल्ड (~0.67 V μm^{-1}) थण्डा कैथोड इलेक्ट्रॉन उत्सर्जन के बारे में बताते हैं। विभिन्न समय में निर्मित स्वत :संगठित नैनोमुखिकाओं का संगठन, निम्न ऊर्जा आयन प्रभाव के तहत, 0.67 से 4.75 V μm^{-1} तक सीमा में फाउलर नर्डेम टनेलिंग क्षेत्र सहित एक ट्यूनेबल क्षेत्र उत्सर्जन उत्पन्न होता है। केलविन प्रोव बल माईक्रोस्कोपी सहित स्थानीय प्रोब सतही माईक्रोस्कोपी आधारित टनेलिंग विद्युत धारा मान चित्रण से स्पष्ट होता है कि नैनोमुखिकाओं के अवतल और नैनोमुखिकाओं के पार्श्व दीवार का एक भाग क्षेत्र उत्सर्जन प्रक्रिया में अधिक योगदान देते हैं। सबसे छोटे मुखिकाओं के पार्श्व दीवारों पर और उनके सबसे कम

कार्य में मूल अक्साइड की अनुपस्थिति की जिम्मेदारी पायी गयी सबसे कम टर्न ऑन फिल्ड है। इसके अलावा, प्रथम-सिद्धांत घनता कार्यात्मक सिद्धांत आधारित समीकरण से Si का एक क्रिस्टल आश्रित कार्य के बारे में पता चलता है, जो हमारे परीक्षण से प्राप्त परिणाम से अच्छा संबंध रखता है । वर्तमान के अध्ययन से कक्ष तापमात्रा में निर्मित Si-NFs स्वत :संगठित से थण्डा कैथोड इलैक्ट्रोन उत्सर्जन क्षेत्रों की उत्पत्ति के बारे में नये उपाय के बारे में पता चलता है। नियमत : वर्तमान की पद्धति को किसी भी नैनोसंरचित वस्तु से थण्डा कैथोड इलेक्ट्रॉन उत्सर्जन क्षेत्रों को प्रमाणित करने के लिए उपयोग किया जा सकता है।

टी. बसु, एम.कुमार, जे.घातक, बी.सतपथी, और टी. सोम

लहरदार Si पर अनुकोणत : विकसित एल्युमिनियम मादित जिंक अक्साइड़ पतली फिल्मों से ठीक से बैठाने योग्य प्रकाशसंदीप्ति

विभिन्न प्रकार मोटाई के Al- डोपित ZnO (AZO) पतली फिल्मों को तापमात्रा कक्ष में 500 eV आर्गन आयन बीम निर्मित नैनोस्केल स्वत :संगठित लहरदार अवस्तरों पर निक्षेप किया गया था और प्रिस्टीन Si अवस्तरों (बिना लहरदार से) पर निक्षेपित उसी तरह की फिल्मों से तुलना की गयी थी। उससे यह पाया गया कि स्वत :संगठित AZO फिल्मों का आकार मूलाधार अवस्तर आकारिकी द्वारा परिचालित है। उदाहरण के लिए, सभी AZO फिल्मों के लिए प्रिस्टिन Si अवस्तर, एक ग्रानुलॉर आकारिकी उत्पन्न होती है । दूसरी ओर, लहरदार Si अवस्तरों के लिए, आकारिकी के श्रृंखला की तरह एक व्यवस्था (प्रकृति में विषमदैशिक है) जो 20 nm तक मोटाई है, पायी गयी, जबकि ग्रानुलर आकारिकी की मोटाई 30 nm है। प्रकाशसंदीप्ति अध्ययन से स्पष्ट होता है कि 5 और 15 nm मोटाई की AZO फिल्मों की तरह उत्तेजन अवलत होते हैं, लहरदार Si टेम्पलैट पर विकसित, क्रमानुसार 8 nm और 3 nm का एक ब्लू शिफ्ट देखने को मिलता है, जबकि 20-nm मोटाई की फिल्म बहुत कम है (प्रिस्टिन के समकक्ष के संबंध में) । पायी गयी ब्ल्यू शिफ्ट को विसरण परावर्तकता द्वारा प्रमाणित किया गया और क्वांटम परिरोध के लिए जिम्मेदार है और AZO खाद्यान्नों के आकार एवं बताये गये लहरदार टेम्पलैटों की विषमदैशिक आकारिकी द्वारा परिचालित उनके स्थानिक व्यवस्था से संबंध रखता है।

टी.बसु, एम.कुमार, एस. नंदी, बी. शतपथी, सी.पी.सैनी, ए.कांजीलाल और टी. सोम

Ge सतह पर सोने से अंलकृत अधिक व्यवस्थित स्वत :संगठित चालन चोटियां

परमाणु फेरबदल द्वारा नैनोएचिटेक्चरिग को प्रगत कार्यात्मक वस्तुओं में एक नयी उभरती प्रवृत्ति के रूप में माना जाता है । नैनोइलेक्ट्रोनिक्स, रासायनिक सुग्राही, और नैनोबायो विज्ञान में अनुप्रयोग के लिए इसका एक विराट परिसर है । विशेष रूप से, स्वत :संगठित पद्धतियों से निर्मित अधिक व्यवस्थित एक-विमीय अर्धचालक नैनोसंरचनाओं की अधिक मांग है क्योंकि इनके अनुपात अधिक है और अनुप्रयोगों की संख्या अधिक है। इस परीक्षण में, हम एक कक्ष तापमात्रा का प्रस्ताव रखते हैं, जिसमें आयन प्रभावों से परमाणु उत्तेजित हो जाते हैं । सोना आयन रोपण का इस्तेमाल करते हुए, हम इस अध्ययन से अधिक व्यवस्थित स्वत :संगठित दीर्घ ग्रेटिंग के गठन में परिणाम पाते हैं जैसे कि नैनोसंरचना और जर्मनियम सतह पर उनके बीच कटती है। सोपानों की चोटियों को फूल की तरह दिखायी गयी हैं जैसे कि बहि :सृत नैनोसंरचनायें होती हैं जो ज्यादातर सोना परमाणुओं से अंलकृत होते हैं । मूल प्रोब माईक्रोस्कोपिक तकनीकी जैसे कि केलबिन प्रोब बल माईक्रोस्कोपी और चालकीय परमाणु बल माईक्रोस्कोपी को इस्तेमाल करने पर हम स्थानिक भिन्नता पाते हैं और सोपानों की

चोटियों पर विभिन्न नैनोस्केल वैद्युतिकी चालकता पाते हैं और उनके बीच दरार पाते हैं जो सोना परमाणु सज्जित चोटियों के लिए जिम्मेदार हैं। इस प्रकार, वर्तमान की योजन से चालकन चोटियों के आवधिक सारणी की तरह सोपानित जेर्मनियम अवस्तरों के उपयोग और उनके बीच बहुत कम चालकन ग्रुवस की सुविधा मिलती है ।

एस.ए. मोलिक, एम.कुमार. आर सिंह, बी. सतपती, डी. घोष और टी. सोम

Si और Ge लहरदार अवस्तरों पर Co पतली झिल्लियों में चुंबकीय विषमदैशिकता

Co पतली झिल्लियों में सामान्य चुंबकीय विषमदैशिकता में, उनकी मोटाई में भिन्नता है, उनके लहरदार Si और Ge अवस्तरों पर विकास की जांच की गयी है। आरएफ मैग्नेट्रॉन कणक्षेपणं तकनीकी द्वारा घटना के विभिन्न तिर्यक कोणों में पतली फिल्मों को निक्षेप किया गया था। इससे निकले परिणाम की तुलना प्रिस्टिन Si एवं Ge अवस्तरों पर निक्षेपित झिल्लियों से की गयी । लहरदार अवस्तरों पर Co झिल्लियों को पनपाया गया और एक मजबूत समअक्षीय चुंबकीय विषमदैशिकता को दिखाया गया है और इसके साथ लहरदार दिशा के समान चुंबकीकरण का एक सहज अक्ष को भी दिखाया गया है। इस चयनात्मक मामलों में एक विषमदैशिकता बदलाव भी देखने को मिला।

एस.ए. मोलिक, आर. सिंह, एम. सैनी, टी. बसु, एम.कुमार, एस. पटेल, एन. शुक्ला, बी. शपपती और टी. सोम

InSb में नैनोसंरध्रता –उत्प्रेरित अतिहाईड्रोपोबीसीटी तथा बृहत् परावर्तनरोधी

keV आयन रोपण के कारण InSb में एक सरंध्र नैनोसंरचना उत्पन्न होता है जो सुपरहाईड्रोफोबिक एवं विशाल परावर्तनरोधी गुणधर्म को बढ़ाता है, दोनों कार्यों का प्रारंभ करने के लिए एक सिंगल स्टेप फेसाइल निर्माणं का संकेत देता है। विशेष रूप से, यह पाया गया कि नैनोपोरस InSb सतह पर पानी बूँद के कंटाक्ट एंगल 150° से अधिक होता है, इससे सुपरहाईड्रोफोबिक सतह में एक संक्रमण को स्पष्ट करता है । संपर्क कोण और पोरोस नैनोसंरचनाओं के बीच संबंध को कैसी-बाक्सेटर मॉडल की दृष्टि से समझा गया है । यह पाया गया कि जल बिंदु सेठोस सतह की कमी होती है और उसके बाद वायु-जल अंतक्रिया विभाजन से बढ़ती है जो हाईड्रोफोबिसीटी को बढ़ाती है। इसके अलावा हम पाते हैं कि विशाल ब्रोडबेंड परावर्तनरोधी (200-800 nm आकार का) भी नैनोपोरस संरचना से संबंध रखता है, सरंध्रता बढ़ने के कारण परावर्ततकात सूचकांक में अधिक कमी से होता है। इस तरह सुपरहाईड्रोफोबिसीटी और विशालकाय परावर्तनरोधी से मिश्रित सतह बहुत उपयोगी है जिसे इलेक्ट्रानिक, फोटोनिक उपकरणों अथवा अवरक्त संसूचकों में InSb नैनोसंरचनाओं के अनुप्रयोग किया जा सकता है।

डी. पी. दत्ता और टी. सोम

सुपरहाईड्रोफोबिक और विशालकाय ब्रोडबैंड परावर्तनरोधी नैनोपोरस GaSb सतह के सुगम संश्लेषण

इस शोध कार्य में ट्यून करने योग्य हाईड्रोफोबिक और विशालकाय परावर्तनरोधी नैनोपोरस GaSb को और उसकी सरंध्रता परिवर्तन करके सुगम संश्लेषण पर जोर दिया गया है। विशेष रूप से, यह पाया गया है कि GaSb सतह पर एक जल बिंदु के संपर्क कोण बढ़ता है दूसरी ओर नैनोपोरस संरचना विकास के विभिन्न चरणों को पार करके अंत में 150°से अधिक तक पहुंचता है, एक सुपरहाईड्रोफोबिक सतह में संक्रमण का संकेत प्रदान करता है । संपर्क कोण एवं सतह आकारिकी के बीच सुसंबंध को कासी-बाक्सटेर मॉडल के अनुसार अच्छी तरह से समझा गया है। यह पाया गया कि नैनोसंरचना की कालिक उत्पत्ति ठोस सतह विखंडन में कमी को छोटी बूंद पानी गीला किया जाता है और उसके बाद वायु-जल अंतरापृष्ठ विखंडन बढ़ता है जो हाईड्रोफोबिकसीटी को बढ़ावा देता है, जहाँ पोरोस सतह की रासायनिकता मुख्य भूमिका निभाती

है। संपर्क कोण की कालिक उत्पत्ति का अध्ययन किया गया है और हाईड्रोफोबिक सतह तथा उसके आसपास सहित सेसाईल बिंदु की पारस्परिक क्रियाओं को समझा गया है। इसके अलावा, संपर्क कोण की वृद्धि , हमने विशाल ब्रोडबैंड परावर्तनरोधी को भी पाया है (जिसका आकार 200-800 nm है), जो पोरोसीटी बढ़ने के कारण अपवर्तनांक में बहुत कमी होती है। इस तरह सुपरहाईड्रोफोबिसीटी और विशाल परावर्तनरोधी मिश्रित सतह की बहुत उपयोगिता थेर्मोफोटोवोल्टालिक काशिकाओं अथवा फोटोडायडों में नैनोसंरचनाओं के लिए अनुप्रयोग में हो सकती है।

डी.पी. दत्ता, एस.के. गर्ग, बी.सतपती, डी. कांजीलाल और टी. सोम

RF और स्पंदित मैग्नेट्रॉन कणक्षेपण द्वारा अक्साइड पतली फिल्में

हम ग्लैस तथा सिलिकॉन अवस्तरों पर पारदर्शी चालकन अक्साइड (TCO) पतली झिल्लियाँ जैसे कि In_2O_3:SnO_2 (ITO), ZnO:Al_2O_3 (AZO) की वृद्धि का अध्ययन कर रहे हैं। इस अध्ययन का मुख्य उद्देश्य है चमक कोण वियोजन तकनीकी द्वारा इन वस्तुओं के तीन विमीय स्तम्भाकार वृद्धि का अध्ययन करना है। यह पाया गया कि तापमात्रा कक्ष में ITO और AZO पतली झिल्लियों का संवर्धन किया गया, RF एवं DC स्पंदित कणक्षेपण द्वारा संगृहित, अधिक पारगम्यमता और कम प्रतिरोध को दिखा रहा है। संधि विशेषता और अन्य अप्टोइलेक्ट्रोनिक विशेषताओं को बढ़ाने के लिए डीसी मैग्नेट्रॉन कणक्षेपण द्वारा विकसित झिल्लियों की विशेषताओं की तुलना की गयी। rf माग्नेट्रॉन कणक्षेपण का उपयोग करते हुए अनियतरुपी नैनो-स्तंभाकार के व्यवस्थित सारणियों की संवर्धन का अध्ययन भी हम कर रहे हैं। नैनो स्तंभाकार झिल्लियाँ अधिक प्रतिरोध का दिखा रही हैं और पोरोस मैग्नेट्रॉन कणक्षेपण होना पाया गया है, परिणाम स्वरुप कोण कणक्षेपण संग्रहण चमकदार बना । वास्तव में, संरध्रता का बढ़ती संग्रहण कोण के साथ एक रेखीय संबंध रहता है। इसके अलावा, संपर्क कोण परिमापन हाईड्रोफिलिक से हाईड्रोफोबिक TiO_2 सतह तक रुक्षता आश्रित संक्रमण को दिखाया है। TiO_2 झिल्लियों को सफलतापूर्वक कॉपर अक्साइड़ आधारित फोटोवोल्टीक कोशिकाओं में पूरी तरह से ब्लॉकिंग प्रकृति के रूप में इसका प्रयोग किया गया है।

इसके अलावा, इसके अवरोध स्तर हम MoO_3 स्तरों को बढ़ा रहे हैं क्योंकि इसके पूर्ण ब्लकिंग स्तर को उपयोग करना है। वास्तव में, हमार प्रारंभिक अध्ययन से यह स्पष्ट हुआ है कि की TiO_2 तुलना में MoO_3 के पास संपूर्ण ब्लकिंग विशेषता रहती हैं। एक विस्तृत विकसित कोण-आश्रित प्रकाशिकी के साथ साथ नैनोस्केल और थोक इलेक्ट्रिकॉल परिवहन परिमापन किया जा रहा है, यह प्रकाश-वोल्टीय सेलों में उपयोग के लिए विभिन्न अवस्तरों पर α-MoO_3 पतली फिल्मों के विकास को उपयुक्त बनाने के लिए किया गया है।

आर. सिंह, एम. कुमार, एस. नंदी, आर. शिवकुमार, बी. सतपती और टी. सोम

स्पंदित कण-क्षेपक संगृहित ZnO की उपयुक्त बनाने योग्य ओप्टोइलोक्ट्रोनिक गुणधर्म : पतली फिल्में : संवृद्धि कोण की भूमिका

हम संवृद्धि कोण-आश्रित भौतिकी गुणधर्मो और पतली फिल्मों के कार्य का अध्ययन किया है। उसमें यह देखा गया है कि आनुपातिक कण आकार और क्रिस्टल की उत्कृष्टता संग्रहण के उच्चतर कोण के साथ बढ़ता है और विकसित ऑप्टिकॉल गुणधर्मो का उत्पादन कर रहा है। एक व्यवस्थित ब्ल्यू शिफ्ट के साथ साथ प्रतिरोधकता 70° तक बढ़ती विकसित कोण घटती है , उसके बाद एक विपरीत प्रवृत्ति भी पायी गयी है । इसके अलावा, AZO फिल्मों कार्य को केलविन प्रोब फोर्स माईक्रोस्कोपी का प्रयोग करते हुए मापा गया है।

एम.कुमार, आर. सिंह, एस. नंदी, ए. घोष, एस. रथ और टी. सोम

Al-स्पंदित ZnO के कार्य में क्षेत्र उत्प्रेरित डपिंग-माध्यस्थित ट्यून करने की क्षमता : केलबिन प्रोब फोर्स माईक्रोस्कोपी तथा प्रथम सिद्धांत तत्व

हमने यह दिखाया है कि Al-मादित ZnO (AZO) का कार्यफलन को एक इलेक्ट्रिक क्षेत्र का प्रयोग करते हुए पूरी तरह से ट्यून किया जा सकता है। केलबिन प्रोब फोर्स का उपयोग करते हुए हमारे प्रायोगिक परीक्षण से पता चलता है कि एक ऋणात्मक अथवा सकारात्मक टीप बायस का प्रयोग करके AZO फिल्म का कार्य फलन को बढ़ाया अथवा घटाया जा सकता है, जो चालनात्मक परमाणु बल माईक्रोस्कोपी का प्रयोग करते हुए पाये गये आवेशित परिवहन को पूरी तरह से पुष्टि करती है । इन प्रेक्षणों की पुन :पुष्टि प्रथम सिद्धांत तत्व पर आधारित गणना से की गयी है। एक बाहरी इलेक्ट्रिक फिल्ड का उपयोग करते हुए का कार्यफलन को बदलना न केवल आवेश परिवहन को नियंत्रण करने के लिए महत्वपूर्ण है बल्कि प्रगत कार्यात्मक उपकरणों के लिए ओहमिक कंटाक्ट की अभिकल्पना करने के लिए भी है ।

एम.कुमार, एस.मुखर्जी और टी. सोम

Al-मादित ZnO पर स्थानीय प्रोब माईक्रोस्कोपिक अध्ययन : कण सीमा पर छद्म लौह विद्युत और बैन्ड वक्र

परमाणु बल माईक्रोस्कोपी आधारित पिजोफोर्स परिमापन का उपयोग करते हुए कण तथा Al मादित ZnO (AZO) कण की सीमा पर विपरीत ध्रुवण की उपस्थिति को हम दिखाते हैं। ध्रुवण प्रायोगिक इलेक्ट्रिक फिल्ड की ध्रुवणता स्वीचन करके प्रावस्था में 180° द्वारा उत्पेक्षा किया जा सकता है, इससे $Pt/TiO_2/SiO_2/Si$ अवस्तर पर विकसित AZO में नैनोस्केल छद्म लौह विद्युत की मौजूदगी का पता चलता है। चालकीय परमाणु बल माईक्रोस्कोपी और केलबिन प्रोब बल माईक्रोस्कोपी का उपयोग करते हुए AZO फिल्मों के कण सीमा पर एक स्थानीय बैंड वक्र पर एक प्रयोगात्मक प्रमाण को भी प्रदर्शित किया है।

एम.कुमार, टी.बसु और टी. सोम

AZO में असाधारण तापमात्रा-आश्रित परिवहन में चालकता के रूप में धात्विक की भूमिका

n-AZO/*p*-Si विषमसंधि डायड की विद्युत-वोल्टता विशेषताओं की जांच 293 और 423 K की तापमात्रा सीमा पर की गयी है । मापी गयी विद्युत धारा की वोल्टता को सभी तापमात्रा में सुधारा गया है । यह पाया गया है कि AZO/Si विषमसंधि विचाराधीन तापमात्रा सीमा में विभिन्न प्रकार की आवेश चालकन प्रक्रिया को प्रदर्शित करता है। इसके अलावा, ग्लैस अवस्तर पर एक AZO पतली फिल्म पर तापामात्रा-आश्रित प्रतिरोधकता का मापन किया गया जो मेटालिक की तरह चालकता को दिखाता है, जिसकी व्याख्या त्रुटियों की स्थानीय अनलन के आधार पर हुई है । अंत में, हमारे प्रायोगिक खोजों के आधार पर एक से दूसरे चालकन तंत्र के संक्रमण को वर्णन करने के लिए एक पैरामेट्रिक प्रावस्था डायग्राम हमने बनाया है। वर्तमान का अध्ययन AZO-आधारित उपकरणों के लिए स्वत :ऊष्मन प्रभाव को समझने के लिए उपयोगी होगा ।

एम.कुमार, एस.के. हाजरा और टी. सोम

Al मादित ZnO पतली फिल्मों की नैनोस्केल विद्युत परिवहन गुणधमों में अल्ट्रा-वायोलेट अवशोषण द्वारा परिवर्तन

चालकीय परमाणु बल माईक्रोस्कोपी और केलबिन प्रोब बल माईक्रोस्कोपी का प्रयोग करते हुए, हम एल्युमिनीयम-मादित जिंक अक्साइड (ZnO:Al अथवा AZO) पतली फिलमें में स्थानिक इलेक्ट्रिकॉल परिवहन गुणधर्मो का अध्ययन करते हैं । विद्युत धारा मापन से चालकता में स्थानिक विभिन्नता मिलती है, जो डोनर संकेंद्रण के स्थानिक ($<"10^{20}$ $cm^{"3}$) मानचित्रण से अच्छी तरह से सहमत होता है। इसके अतिरिक्त स्थानिक विद्युत धारा कण में मजबूत वृद्धि अल्ट्रा-वायोलेट प्रकाश में झिल्लियों को एक्सपोज करने के बाद पाया गया कि कण में स्थानिक विद्युत धारा वृद्धि होती है जो दीर्घस्थायी प्रकाश विद्युत धारा के लिए जिम्मेदार है । इसके अलावा, यह दिखाया गया है कि यूवी अवशोषण AZO फिल्में में मसृण चालकन

प्रदान करता है इसके बदले में, n-AZO/*p*-Si विषमदैशिक संधि डायडो की ढेर सारे प्रकाशप्रतिरोधी में सुधार आता है। यह खोज विश्वास के विपरीत है कि AZO स्तर में यूवी अवशोषण एक विषमसंधि सौर सेल के नीचले अवशोषण स्तर के लिए प्रकाशिय कमी को बढ़ाती है।

एम.कुमार, टी. बसु और टी. सोम

Cu-O/Si में संरचनात्मक त्रुटि-आश्रित प्रतिरोध स्वीचन

इस अध्ययन में, हम Cu-O फिल्मों में दोष आश्रित अथवा प्रतिरोध स्वीचन की कमी को पाते हैं। प्रतिरोधी स्वीचन को देखने के लिए हम केलबिन प्रोव बल माईक्रोस्कोपी एवं चालकीय परमाणु बल माईक्रोस्कोपी को इस्तेमाल किया है । इसके अलावा, स्थानिक विद्युत धारा मानचित्रण नैनोस्केल फिलामेंट के गठन पर ठोस प्रमाण प्रदान करता है। यह खोज प्रतिरोधी स्वीचन पर मौजूदा सैद्धांतिक मॉडल से अच्छी तरह से मेल खाता है। विशेष रूप से, प्रतिरोधी स्वीचन में संरचनात्मक दोषों की भूमिका को समझने के लिए, नैनोस्केल मिमोरी उपकरण की अभिकल्पना के लिए आगे की कार्रवाई की जा सकती है।

एम.कुमार और टी.सोम

तिर्यक आपतन द्वारा विकसित नैनोसंरचित कॉपर अक्साइड पतली फिल्मों की क्षेत्र उत्सर्जन पर सतह आकृति के प्रभाव

हमने कॉपर अक्साइड पतली फिल्मों की सतह आकारिकी-आश्रित वर्द्धित इलेक्ट्रॉन उत्सर्जन गुणधर्मो का अध्ययन किया है, जो दो भिन्न घटना फ्लक्स कोणों पर कणक्षेपक संगृहित किया है। फेर से संगृहित पतली फिल्में के लिए 1.3 V μm^{-1} की तुलना में टर्न ऑन फिल्ड बहुत कम है, इसके साथ <"5144के वृद्धि कारक के लिए है । उत्सर्जन विद्युत धारा की स्थिरता भी अच्छी तरह से पायी गयी। निश्चित पद्धति विश्लेषण की सहायता से, हम पाते हैं कि फेर से संगृहित फिल्मकी विशेष सतह आकारिकी के कारण है। सामान्य रूप से संगृहित फिल्मों की जांच प्रभाव एक महत्वपूर्ण भूमिका निभाती है और उससे इलेक्ट्रॉन उत्सर्जन निष्पादन को बंद कर देता है। हम आशा करते हैं कि पतली फिल्म आधारित इलेक्ट्रॉन उत्सर्जकों की अभिकल्पना में इस अध्ययन की प्रयोजनीयता है।

एस. चटर्जी, एम.कुमार और टी. सोम

पीएलडी द्वारा विकसित कॉपर-मादित जिंक अक्साइड पतली फिल्मों में प्रतिरोधी स्वीचन

हमने स्पंदित लेजर निक्षेपण (पीएलडी) तकनीकी द्वारा Si पर 2 wt.% Cu-मादित ZnO पतली झिल्लियों को संवर्धन किया है। फिल्में उचित बड़े सतह क्षेत्रों पर मसृण तथा सार्वभौमिक होना पाया गया है। प्राथमिक अध्ययन से स्पष्ट हुआ है कि फिल्मों से प्रतिरोधी स्वीचन की विशेषतायें मिलती हैं इस प्रकार, यह ReRAM अनुप्रयोग के लिए यह उपयोगी बनेगी।

एम. सैनी, आर. सिंह और टी. सोम

पीएलडी द्वारा विकसित बिसमुथ फेराइड पतली फिल्मों में छिद्र अवरोधन विशेषता

बिसमुथ फैराइट $BiFeO_3$ (BFO) की ओर जोर ध्यान दिया गया है क्योंकि यह एक मल्टीफेरोइक वस्तु हैं जिसमें दोनों फेरोइलेक्ट्रिक तथा प्रतिलौहचुंबकीय क्रम की तापमात्रा कक्ष तापमात्रा से अधिक है। हमारे अंतिम अध्ययन में हमने दिखाया है कि पीएलडी तकनीकी का उपयोग करते हुए Si अवस्तरों पर BFO पतली फिल्में विकसित हुई हैं, अलग अलग ऑक्सिजन विकसित तापमात्रा और अधिक तापमात्रा में छिद्र अवरोधन विशेषतायें मिलती हैं।

एम. मुनिश्वरन, आर. सिंह, एम. कुमार और टी. सोम

वसबा फिल्म यंत्र में असमितिक बैंड गैप

परिवर्तन और रासबा-प्रचकण-अक्ष अंतक्रिया के संयुक्त प्रभाव की जांच लौहचुंबकीय Fe(110) पर विकसित Ag2Bi-सीमित Ag फिल्मों की सतह और क्वांटम अवस्थाओं पर की गयी थी। यह सिस्टम समय-उत्क्रमण और रूपांतरणीय सममिति के एक विशेष संयोजन को प्रदर्शित करता है जो मजबूती से इसकी इलेक्ट्रोनिक संरचना को प्रभावित करता है । कण-वियोजित प्रकाश उत्सर्जन से असममितिक बैंड गेप खोलने का स्पष्ट होता है, इसका कारणै रसबा-स्पिल्ट सतह अवस्थायें और बदलाव-स्पिल्ट अवस्थायें के बीच स्पीन-चयनात्मक संकरीकरण है । इसके परिणाम अवस्थाओं की असमान संख्या के साथ साथ सकारात्मक एवं नकारात्मक पारस्परिक स्पेस दिशाओं में मिलते हैं। हमारा सुझाव है कि ढूंढी गयी इलेक्ट्रोनिक संरचना की अजीब विषमता का विशेष प्रभाव स्पिन पोलाराइज्ड परिवहन विशेषताओं पर हो सकता है।

डी. तोपवाल और सहयोगीगण

Gd2NiMnO6 और Gd2CoMnO6 लौहचुंबकीय विद्युतरोधकों में वृहत् चुंबककैलोरिक का प्रभाव

हमने चुंबकीय और ऊष्म धारिता परिमापन से डबल पेरोवस्काइट Gd2NiMnO6 (GNMO) और Gd2CoMnO6 (GCMO) नमूनें में चुंबककैलोरिक प्रभाव की जांच की है। GNMO (GCMO) में ~130 K (~ 112 K) पर लौहचुंबकीय क्रम का अवलोकन हुआ है, जबकि यह प्रतीत होता है कि Gd बदलाव प्रतिक्रियायें $T < 20$ K पर हावी हो जाती हैं । GCMO में , 3d–4f नकारात्मक बदलाव अंतक्रिया के कारण प्रतिलौहचुंबकीय व्यवहार 50 K से कम का अवलोकन हुआ । ~35.5 J Kg"1 K"1 (~ 24 J Kg"1 K"1) और 10.5 K (6.5K) के अधिक एंट्रॉपी ("ΔS M) और 7T कम तापमान में के चुंबकीय क्षेत्र बदलाव के लिए GNMO (GCMO) में होने का अवलोकन हुआ है। चुंबकीय और तापीय हिस्टेरिसिस की अनुपस्थिति और उनकी विद्युतरोधी प्रकृति उन्हें कम तापमान चुंबकीय रिफ्रेरिजेरेशन के लिए वादा करता है ।

डी. तोपवाल और सहयोगगण

टोपोग्राफीकेली परिवर्तित MoS_2 फिल्मों के कई स्तरों एवं एकल स्तर पर कोल्ड कैथोड उत्सर्जन अध्ययन

हमने टोपोग्राफीकेल परिवर्तित MoS_2 फिल्मों के कई स्तरों का तुलनात्मक क्षेत्र उत्सर्जन अध्ययन किया है, जिसमें प्लेन समाहित है लंब से लेकर *c*-एक्सिस (अर्थात् धार का अंतिम भाग लंबमान रूप से संरेखित) तक और उसके साथ प्लानार के कुछ स्तरों एवं एकल स्तर की (1L) MoS_2 फिल्में। FE परिमापन से कम टर्न ऑन फिल्ड (10 $\mu A/cm^2$ विद्युत घनत्व की उत्सर्जन के लिए अपेक्षित अनुप्रायोगिक विद्युत क्षेत्र के रूप में परिभाषित), और उच्चतर विद्युत घनत्व ~1 mA/ cm^2, अंतिम धार लंबमान संरेखित (ETVA) MoS_2 फिल्में । परंतु प्लानार के कई स्तरों के E_{to} कांतिमान और फिल्में क्रमानुसार पुन : 5.7 से 11 V/μm तक बढ़ती हैं, उत्सर्जन विद्युत घनत्व में घटने का एक क्रम रहता है। उत्सर्जन प्रकृति में अंतर पाया गया विशेषरूप से में, ETVA MoS_2 जिसे ज्यामितीय क्षेत्र बढ़ाने के कारक (β) की जिम्मेदारी ठहराया जाता है , ~1064 होना पाया गया, यह धार एक्सपोज्ड नानोग्रेन्स में स्थानियता विद्युत क्षेत्र के अधिक परिरोध का परिणाम है । प्लानार के कई स्तरों और 1L MoS_2 फिल्मों का उत्सर्जन व्यवहार की व्याख्या दो चरणीय उत्सर्जन प्रणाली द्वारा की गयी है । हमारा अध्ययन यह सुझाव देता है कि अल्ट्राथीन फिल्मों में और अधिक परिवर्तन का परिणाम चारु FE गुणधर्मो में होगा।

ए.पी.एस. गौर, सत्यप्रकाश साहु, एफ.मेंदोजा, ए.एम. रिवेरा, एम.कुमार, एस.पी.दाश, जी.मोरेल और आर.एस.कटियार

एकलस्तर में रासायनिक आवेश डोपिंग संबंधित प्रकाशिकी विशेषताओं पर अध्ययन

अर्ध-कणिकाओं की तापीय स्थायित्वता अर्थात् एक्साइटोन और मजबूत कणिका-कणिका अंतक्रिया विशेषरूप

से स्वत : रूप से पतली दो विमीय (2D) धातव डाईचालकोजेनाइडस की प्रकाशिय गुणधर्मो में परिवर्तन लाता है। हमने सीवीडी विकसित 1L-WS2 की प्रकाशिक विशेषताओं पर जन्मजात दोषों के प्रभाव का अध्ययन किया है और इस तंत्र में अधिक आवेश के प्रकार की पहचान के लिए एक सहज पद्धति और एक प्रतिवर्ती के रूप में रासायनिक स्थानांतरण डोपिंग के उपयोग का प्रस्ताव रखते हैं । हमने देखा है कि प्रीस्टिन 1L-WS2 में प्रकाशसंदीप्ति (PL) अध्ययन से ट्रॉयन (X±) PL बैंड के नीचे ~0.06 eV पर एक अतिरिक्त बैंड का उत्पन्न होता है (कम तापमान में) जो आवेशित / पक्षपातहीन दोष सहित परिबद्ध उत्तेजन से सहयोजित था। इसके लिए क्रमानुसार टेट्रासाइनोक्यूनोडिमाथीन (TCNQ) और bis1,3-डिथियोलियालिडिन (TTF) *p* और *n*-टाइप डोपांड आदि इस्तेमाल हुआ था। हमने निर्धारित किया है कि सहजात दोष जो टंगस्टेन धातु की कमी के कारण यह हो सकता था, जो प्रिस्टिन 1L-WS2 की *p*-टाइप की प्रकृति में योगदान दिया है।सतह आवेश स्थानांतरण पद्धति के माध्यम से अजैविक अणु सहित 2D TMDCs वस्तुओं के डोपिंग न केवल इलेक्ट्रोनिक और प्रकाशिय गुणधर्मो में परिवर्तन करने के लिए एक ही मार्ग नहीं है बल्कि वस्तु में दोषों की प्रकृति को निर्धारित करने में एक उपकरण के रूप में इस्तेमाल किया जा सकता है।

ए. एम. रिवेरा, ए.पी.एस. गौर, सत्यप्रकाश साहु और आर.एस.कटियार

बहुस्तर मोलिबेंडम डाई-सल्फाइड पर निक्षेपित रासायनिक वाष्प के जरिये प्रचकण-ध्रुवित टनेलिंग

दो विमीय (2D) अर्धचालक के प्रति सबका ध्यान आकर्षित हुआ है क्योंकि इसकी असाधारण वैद्युतिकी, प्रकाशिक, प्रचकण और अवतल विशेषताएं होती हैं। यहाँ हम लंबमान रूप से निर्मित प्रचकण-वल्व उपकरण में कक्ष तापमान पर बहुस्तरीय MoS_2 (~7 nm) में निक्षेपित रासायनिक वाष्प के जरिये प्रचकण ध्रुवित टनेलिंग के बारे में रिपोर्ट करते हैं। 0.5 – 2 % चुंबकअवरोधी टनेल (TMR) का अवलोकन हुआ, उसके बाद मापित तापामान 300 – 75 K की सीमा में 5 - 10 % प्रचक्रण ध्रुवण। आदर्श जंक्शन के लिए पहला सिद्धांत परिकलन से 8 % तक चुंबकप्रतिरोधी टनेल पायी गयी और प्रचकण ध्रुवण 26 % तक । अलग अलग तापमानों और पूर्वाग्रह वोल्टता और घनत्व में विस्तृत परिमापन पर कार्यत्मक सिद्धांत परिकलन से लंबमान बहुस्तरीय MoS_2 प्रचकण-वाल्व उपकरणों में प्रचकण स्थानांतरण क्रियाविधि के बारे में पूरी सूचना मिलती है। इन अनुसंधानों से 2D अर्धचालकों में प्रचकण कार्यक्षमताओं की ढूंढ निकालने के लिए और उनकी कार्यनिष्पादन के नियंत्रण के लिए एक मौलिक परिघटना को समझने के लिए भी एक मंच तैयार करता है ।

ए. डार्केट, पी. पासाई, एम.डी.ए.हक, एम.वी.कमलकरंद, एस.पी.दाश, ए.पी.एस.गौर, आर.एस.कटियार, एस.साहु, एम.पी.डे जंग, आई.रंगेर, ए.नारायण, के. डोलूई, एस.सनविटो

नानोरड़ों का उपयोग करते हुए गैर-एंजीमेटिक प्रकाशीय ग्लुकोज का संवेदन , मानव सीरम में सफलतापूर्वक प्रदर्शन

ऊष्मजल से संश्लेषित ZnO नानोरड़ का उपयोग करते हुए पहली बार ग्लुकोज को सबसे अधिक संवेदी, हस्तक्षेप मुक्त और गैर-एंजामेटिक प्रकाशिक संवेदन बनाया गया है। ग्लुकोज उपचारित ZnO नैनोरड का यूवी किरणन यूवी ऑक्सिकरण द्वारा हाईड्रोजेन पेराअक्साइड(H_2O_2) और ग्लुकोनिक अम्ल में ग्लुकोज को घुला देता है। एंजीमेटिक ग्लुकोज संवेदियों में व्यवहृत अक्साइड की तरह कैटालीस्ट की भूमिका ZnO नानोरड करती है। बैंड धार के पास ZnO नानोरडकी का उत्सर्जन की प्रकाशसंदीप्ति तीव्रता रैखिक रूप से H_2O_2 संकेंद्रण बढ़ने के साथ घटती है। इसलिए, ग्लुकोज का संकेंद्रण व्यापक रूप से 0.5 – 30 mM और बाद में 9 – 540 mg/dL पर मॉनिटरन किया जाता है। अंशांकन वक्र में रेखीय क्षेत्र की सकेंद्रण सीमा ग्लुकोज संवेदी के रूप में इसकी क्लिनिकॉल व्यवहार के लिए

उपयुक्त है, क्योंकि मानव सीरम में ग्लुकोज सकेंद्रण की सीमा 80 – 120 mg/dL है। इसके अलावा नानोरड से निर्मित प्रकाशिक ग्लुकोज संवेदक बोविन सीरम अल्बुमिन, अस्कोरबिक अम्ल अथवा यूरिक अम्ल से मुक्त है जो मानव रक्त में मौजूद रहता है । गैर-एंजीमेटिक ZnO-नानोरड संवेदी का प्रदर्शन दोनों एक स्वस्थ मानव और एक डायबेटिक रोगी की सीरम नमूनें में किया गया । पीएल क्वेंचिंग और मानक नैदानिक पद्धतियों से मापी गयी दोनों ग्लुकोज संकेंद्रणों के बीच में अच्छा तालमेल रहा है।

सचिन्द्र नाथ षडंगी, शिंजि नोजाकी और सुरेंद्र नाथ साहु

***Bacopa Monnieri* L** की भौतिक-रासायनिक गुणधर्मो की संक्षिप्त समीक्षा

इस अध्ययन में हमारी रूचि का वस्तु है ब्राह्मी (*Bacopa monnieri* L.) जड़ी-बूटी जो औषघ के लिए महत्वपूर्ण है । इस जड़ी-बूटी चयन करने का कारण है कि इसमें अनेक औषधीय गुण होते हैं। महत्वपूर्ण मौलिक घटकों होने के कारण, औषधीय पौधें के प्रावस्थायें एवं परिसर मानव बीमारी की विभिन्न उपचारात्मक क्षमता रखती हैं । इसलिए, उपर्युक्त पौधे के बारे में विस्तृत रूप से जानने की आवश्यकता है। इस समीक्षा में रासायनिक संघटन, औषोधिय घटक, महत्वपूर्ण तत्व और वस्तुओं की प्रावस्थाओं को परिभाषित किया गया है। इस औषधीयविज्ञान अध्ययन में, विभिन्न औषोधीय विशेषता के लिस जिम्मेदार है जिसमें शामिल है स्मृति शक्ति बढ़ाने, भडाऊ-विरोधी, प्रतिउपाचक, व्यथा को दूर करने, खून में वसा को कम करने के ऑक्सिकरण, ज्वरनाशक, शामक, हेपाटोप्रोटेक्टिव, कार्डिओटोनिक और एंटीएपिलेप्टिक और ये सब बाकोसाइडों के लिए जिम्मेदार हैं । मिर्गी और अस्थमा के उपचार के लिए पारम्परिक आयुर्वेद में *B. monnieri* का इस्तेमाल होता है। आर्युवेद में इसका उपयोग अल्सर, ट्यूमर, बढ़े हुए प्लीहा, बदहजमी, सूजन, कुष्ठरोग, रक्त अल्पता,मतली और जलोदर के लिए होता है।

स्मरण शक्ति बढ़ाने के अलावा,हृदय, श्वसन और अनिद्रा,पागलपन, अवसादग्रस्तता, मानसिक, मिर्गी और तनाव की तरह न्यूरोफार्मालोजिकॉल विकारों के उपचार में इस्तेमाल किया जाता है । यह एक ट्रैक्यूलाइजर के रूप में इस्तेमाल किया जाता है। यह पौधा कैंसर विरोधी, कसैले, कड़वा, मीठा, ठंडा, रोचक वृद्धि, पीडानाशक, वातहर, पाचन, एंटीऑक्सिडेंट, रोगाणुरोधी, इनफ्लमाटरी, एंटीकानवूसांट, निरोधी, डेपुरेटिव, कार्डिओटनिक, ब्रोकोडायलटर, मूत्रवर्धक, एमेनागग, सुडोफिक, ज्वरनाशक और एक टॉनिक है।

एस.बेहेरा, बी.मल्लिक और टी.एन.तिवारी और पी.सी. मिश्रा

पौधों पर अम्ल आक्रमण की जोखिम : एक समीक्षा

वास्तव में, अम्ल वर्षा अच्छी तरह से कई स्थानों पर दर्ज किया गया है जैसे कि पूर्वी यूएसए, कानाडा, बरमूडा आदि। पौधों पर अम्ल वर्षा (AR) द्वारा पौधे पूरी तरह से प्रभावित होता है- अम्ल निक्षेपण। पौधों पर अम्ल वर्षा का एक प्रमुख प्रभाव है पोषक तत्वों का लिचिंग हो जाना और पत्तों में कम हो जाना । इस निबंध में विभिन्न पौधों पर अम्ल वर्षा का प्रभाव की समीक्षा को बताया गया है, जो जड़ी-बूटी, फसल और सब्जियों के पौधे , पेड और वन आदि में अलग अलग अम्ल वर्ष के प्रभाव का विस्तृत विवरण मिला है ।

निष्कर्ष के तौर पर, मिट्टी और जलीय पारिस्थितिक तंत्र के दो बहुत ही महत्वपूर्ण घटक हैं , जो सीधे अम्ल वर्षा से प्रभावित होते हैं। चूंकि मिट्टी और पानी पौधे के विकास के लिए दो आवश्क घटक हैं वे सीधे पौधे साम्राज्य से संबंधित हैं। अम्ल वर्षा से मिट्टी और जल के प्रदूषण पौधे पर एक विपरीत प्रभाव डालता है। इसलिए,पौधें प्रदूषित एवं अधिक से अधिक प्रभावित होते हैं। प्रत्यक्ष अम्ल वर्षा की तुलना में पौधों पर अप्रत्यक्ष प्रभाव अधिक जोर हो सकता है।

एस.बेहेरा, बी.मलिक, टी. एन. तिवारी और पी.सी. मिश्रा

ब्राग-ब्रेंटाना जिओमेट्री का उपयोग करते हुए पॉलिमेरिक का एक्स-रे विवर्तन का विश्लेषण

क्रिस्टालोग्राफिक संरचनात्मक मापदंडों का विश्लेषण किया गया था जिसमें एक्स-पेर्ट एमपीडी, एक्सआरडी, एक्स-रे स्रोत जिसमें ब्राग-ब्रेंटानों पैराफोकोसिंग अप्टिक्स रहते हैं। सूडो-वोईग प्रोफाइल कार्य पर आधारित प्रोफिट सॉफ्टवेयार का उपयोग करके इस लाइन प्रोफाइल विशेषताओं को प्राप्त किया गया था और इसका अनुप्रयोग इंटराप्लानेर रिक्ति डी, क्रिस्टालीन आकार और क्रिस्टालीन की प्रतिशतता, माक्रोमोलक्यूलॉर ओरिएंटेशन, और पालिथिलाइन टेरेप्थालेट (PET) के अन्य संरचनात्मक के अध्ययन के लिए होता है । ठोस के लिए प्राप्त एक्स-रे विवर्तन आंकड़े का मेल अलग अलग अनुसंधानों से किया गया रिपोर्ट से होता है जिसके लिए सांइक्रोट्रॉन जैसे उच्च तीव्र श्रोत उपयोग किया गया था ।

ब्राग-ब्रेंटानो पैराफोकोसिंग अप्टिक्स का अनुप्रयोग करके उच्च-वियोजन विवर्त जीओमेट्री का उपयोग करके ठोस का एक्स-रे की जांच की गयी थी। विवर्तन प्रोफाइल की विशेषताएं *ProFit* सॉफ्टवेयार करके प्राप्त किया गया था जो Pseudo-Voigt प्रोफाइल कार्य पर आधारित है। यह Pseudo-Voigt प्रोफाइल फंक्शन की संरचना है। PET संरचना में a = 4.56 Å, b = 5.94 Å और c = 10.75 Å सहित प्रकृति में ट्रिकलिनिक होना पाया गया । =26.01^0 पर प्लेन (100) में सबसे अधिक तीव्रता और अधिक शिखर तीव्रता होना पाया गया है। 100% शिखर का डी-मूल्य अर्थात् 3.4229 Å होना देखा गया । पॉलिक्रिस्टालीन की क्रिस्टालीन की 68.5%. प्रतिशतता है । फिर दोनों एजिमुथ और हेलिक्स कोणों सी-एक्सिस में बहुत छोटा दिखाई देता है और उच्च आण्विक अभिमुखीकरण की पुष्टि करती है। D_{hkl} कणिका का आकार 58.54 Å से 60.37 Å तक के बीच में होता है।ठोस पीईटी के लिए प्राप्त आंकडे एक्स-रे विवर्तन आंकडें दूसरों के द्वारा रिपोर्ट किया गया आंकडें से मेल खाता है जिसके लिए सांइक्रोट्रॉन जैसे उच्च तीव्र स्रोत का उपयोग किया गया था। इसलिए, वर्तमान की जांच पॉलिमर वस्तुओं की संरचना के अध्ययन में बहुत योगदान देगा और ठोस वस्तुओं के विभिन्न क्रिस्टालोग्राफिक पैरामीटरों को समझने भी सहायक होगा।

बी. मल्लिक

कोलिमेटर और उच्च ऊज्रा एक्स-रे बीम के लिए शिल्डिंग की अभिकल्पना : 3MV टांडेम पैलेट्रॉन आधारित एचइएक्स-रे स्पेक्ट्रोमेट्री में अनुप्रयोग

विसरण एवं प्रकीर्णन तकनीकियों के क्षेत्र में पारम्परिक एक्स-रे की तुलना में उच्च ऊर्जा (60-1000 keV) एक्स-रे अथवा एचईएक्स-रे की अलग फायदा है। चईएक्स-रे एक महत्वपूर्ण प्रायोगिक तकनीकी हैं क्योंकि तकनीकी रूप से चुनौतीपूर्ण नमूनों (द्रव, गैस, अनाकार सामग्री, नानोसामग्री, मोटे सामग्री आदि) के अभिलक्षणन के लिए उसकी विशिष्टतायें होती हैं। इस शोध निबंध में, पैलेट्रॉन त्वरक से उत्पादित 3 MeV प्रोटॉन के बमबारी से उत्सर्जित PbK-lines (75-85 keV) विशेषताओं का उपयोग करते हुए हाल ही में विकसित एचईएक्स-रे स्पेक्ट्रोमेट्री प्रयोग के लिए लीड कोलिमेटर एवं शिल्डिंग की अभिकल्पना के बारे में विस्तृत रूप से बताया गया है । एक्स-रे अंतरक्रिया क्रॉस-सेक्सन एवं सामग्री घनत्वों पर आधारित एनआईएसटी आंकड़ों का उपयोग करते हुए क्षीणन (%), हस्तांतरण (%), और ऊर्जा अवशोषण (%) का परिकलन किया गया है। 75 keV और 85 keV एक्स-रे के लिए सबसे अधिक क्षीणन धारण करनेवाला Pb-शिल्डिंग की मोटाई क्रमानुसार है 3 mm और 4 mm । इसलिए, 5 mm मोटाई वाला शिल्डिंग प्रायोगिक सारणी को पूरा करने के लिए उपयुक्त है। फिर से, एक्स-रे लक्ष्य (स्रोत) और नमूने के बीच में एक स्रोत कोलिमेटर (व्यास-8 mm, लंबाई- 35 mm) की शुरूआत करते हुए, बीम के रास्ते पर वायु के कारण असंगत विकिर्ण कर दिया गया और संसूचक इनसर्टिंग ट्यूब के साथ साथ चेम्बर से विविध प्रतिबिंब को दबाया जा सकता है। अधिक शुद्धता जर्मनियम (HpGe) संसूचक (संसूचक सिस्टम्स GmbH (DSG), जर्मनी) का उपयोग करते हुए लगभग पर एक अतिरिक्त ऊर्जक एक्स-रे लाइन पाया गया । इस संदूषण लाइन का कोई एसकेप पीक नहीं है और एक्स-रे लक्ष्य और

नमूनें का उपयोग करते हुए उसे दबाया जा सकता है।

बी. मल्लिक और के. एस. जेना

भौतिकी संस्थान, भुवनेश्वर में बाह्य आयन बीम सुविधा

किसी भी रूप में उन्नत सामग्री जैसे कि द्रव, पाउडर, फाइबर आदि को परिवर्तित किया जा सकता है अथवा विश्लेषण किया जा सकता है जिसमें बाह्य आयन बीम किरणन (EIB) तकनीकी का इस्तेमाल हो सकता है,जो पारम्परिक वेक्यूम चेम्बर आधारित आयन बीम परिवर्तन (IBM) और आयन बीम विश्लेषण (IBA) तकनीकियों से बिल्कुल असंभव है सामग्रियों के गुणधर्मो अर्थात् संरचनात्मक, तापीय, प्रकाशिक, यांत्रिक, वैद्युतिकी आदि को उपर्युक्त बाह्य आईबीएम तकनीकी का उपयोग करते हुए किया जा सकता है। ईआइबी किरणन पारम्परिक किरणन तकनीकी के समान है । इस तकनीकी का फायदा यह है कि किसी भी आकार अथवा प्रकार की नमूनें को जैसा है वैसा ही किरणित किया जा सकता है। वेक्यूम संगत जैविक सामग्री, जैवद्रव, द्रव, पाउडर,परिवर्तनशील सामग्री,बृहत् पुरातात्विक सामग्री आदि के मामले में, पुरातात्विक सामग्रियों की आवश्यकता है, किसी भी आईबीएम और आईबीए परीक्षण के लिए बीम के बाहर प्रायोगिक चेम्बर की जरूरत है । पारम्परिक आईबीएम की तुलना में ईआइबी की विशेषताएं हैं (i) सहज से नमूने संभाला जा सकता है और वायु में रखा जा सकता है (ii) वायु प्रवाह आदि द्वारा कुशलता से थण्डा के कारण विकिरण गर्म से क्षति होने की जोखिम बिल्कुल कम है । महत्वपूर्ण आयन बीम तकनीकी अर्थात् EPIXE, HETLD, HEDXRF, NAA, PIPAS आदि केवल बाह्य आयन बीम के अनुप्रयोग से ही संभव है। इस शोध निबंध में ईआईबी तकनीकी का विवरण और इसके भविष्य प्रस्तुत किया गया है।

बी. मल्लिक

Ag-MoO3 की विषमसंरचनायें

हमने सफलतापूर्वक क्रमानुसार सिलिकॉन अवस्तर और 4 nm $Ag/SiO_2/Si$ अवस्तरों पर 45 sccm Ar प्रवाह के तहत सीवीडी चेम्बर में MoO_3 संरचना और $Ag\text{-}MoO_3$ विषमसंरचनाओं को बढ़ाया है। एक्सआरडी से, सभी श्रृंगों को आसानी से MoO_3 (á-MoO_3), समचतुर्भजी प्रावस्था तक अनुक्रमित किया जा सका, जो [0k0] दिशा की ओर उन्मुख थे, अर्थात् MoO_3 संरचनायें दोनों मामलों के लिए अवस्तर सतह के समान ज्यादातर गठबंधन कर रहे हैं। दिलचस्पी यह है कि हमने देखा है कि MoO_3 संरचनाओं के विशिष्ट सतहों पर MoO_3 संरचनाओं पर सिल्वर एनपीएस को सजाया गया है, किंतु MoO_3की सभी संरचनाओं पर नहीं है। यह देखा गया है कि MoO_3(010) सतह पर एक एकल सिल्वर एनपी की उपस्थिति रहती है। यह भी सूचना मिली है कि MoO_3 (100) सतह की तुलना में MoO_3 (001) सतह पर सिल्वर की सज्जावट ज्यादा है। यह रिपोर्ट किया गया है कि (010) सतह की एक छोटी सी सतह ऊर्जा रहती है जो निकटस्थ द्वि-स्तरीय [010] के बीच दुर्बल अंतक्रिया (वान डेर वाल्स बल) से संबंधित है विकास के दौरान MoO_3संरचनाओं के विभिन्न सतह पर Ag एनपीएस सज्जावट की जांच इलेक्ट्रॉन माईक्रोस्कोपी से की गयी और Ag(111)/MoO_3(100), Ag(111)/MoO_3(010) और Ag(111)/MoO_3(001) मुख्य तीन समुदाय के सैद्धांतिक बंधन ऊर्जा परिकलन से निदर्श किया गया।सिलिकॉन अवस्तर के अलावा, हमने विविध अवस्तरों जैसे कि Ge, GaAs और ITO लेपित काँच अवस्तरों पर MoO_3 एवं $Ag\text{-}MoO_3$ HSs संरचनाओं को विकसित करने के लिए प्रयास किया है और हमने सभी मामलों में MoO_3 संरचनाओं और $Ag\text{-}MoO_3$ HSs को संश्लेषण करने में सफलता मिली। दोनों नमूनों से अच्छे क्षेत्र उत्सर्जन व्यवहार पाया गया। टर्न-अन वोल्टता और क्षेत्र उत्सर्जन कारक के संबंध में MoO_3 की तुलना में $Ag\text{-}MoO_3$ दस गुना अच्छा कार्यनिष्पादन प्रदर्शन करता है जो एक उत्सर्जक के क्षेत्र उत्सर्जन कार्यनिष्पादन का निर्धारण करता है। हमने केलविन परीक्षण बल माईक्रोस्कोपी तकनीकी के माध्यम से इन दो संरचनाओं के कार्य को भी मापा है।

पुष्पेंदु गुहा

द्विधात्विक नानोकणिका

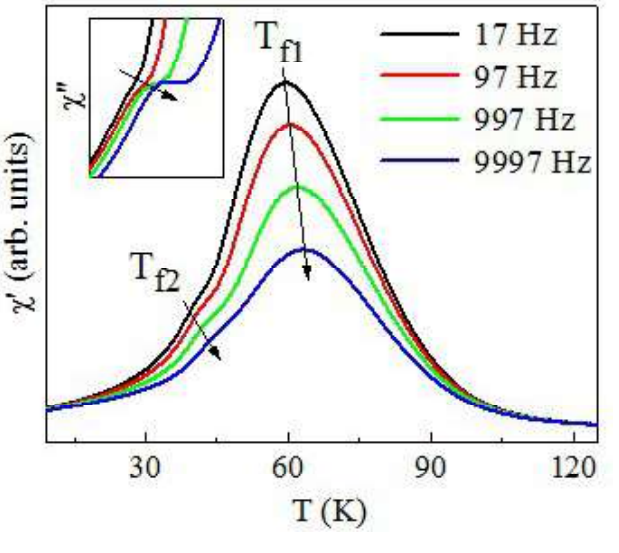
नैनोप्रौद्योगिकी से अपरसण के क्षेत्र में, द्विधात्विक नैनोकणिका (बीएमएनपी) (अर्थात् Au-Pd, Ag-Pd, Au-Ag, Ru-Ta) को एक विशेष श्रेणी के रूप में माना जाता है क्योंकि इसके अनेक समन्वित प्रभाव हैं (कैटालिस्टिक, इलेक्ट्रोकैटालिसिस आदि) जो अपने समकक्ष एकधात्विक की उत्कृष्टता को बढ़ाता है । अल्ट्रा सफेद पर ऐसे बीएमएनपी की वृद्धि से सतह का पुनर्निर्माण हुआ है इसके साथ आकार तथा संयोजन को नियंत्रण किया गया है और सुविधाजनक सिनर्जेटिक प्रभाव के साथ Si आधारित तकनीकी में उनके महत्व को बताया गया है। विभिन्न आण्विक किरणपुंज एपीटैक्सी (एमबीइ) स्थितियों के तहत पुर्ननिर्मित Si सतह पर विकसित Au-Ag द्विधात्विक का अध्ययन हमने किया है। Au-Ag के विकास के साथ आकारिकी तथा संरचनात्मक पहलूओं को समझने के साथ वृद्धि मापदंडों अर्थात् अवस्तर तापमात्रा, पतली झिल्लियों की मोटाई, अवस्तर के अभिविन्यास को समझने के लिए विस्तार से जांच की गयी है। हमारे प्रस्तावित काईनेटिक मोंटे कार्लो (केएमसी) मॉडल को ध्यान में रखते हुए इनमें से कई पहलुओं को गुणात्मक रूप से बताया गया है जिसमें घनत्व फलन सिद्धांत (डीएफटी) से प्राप्त परिणाम को शामिल किया गया है। हमने Ag नैनोसंरचनाओं के क्रिस्टालाइन गुणवत्ता पर Si(5 5 12) सतह पर Ag के विकास के पहले विभिन्न प्रकार के सतह उपचार के प्रभाव को जांच किया है। विभिन्न प्रकार के सतह उपचार को इस माना जाता है : (क) आवृत्त नेटिव सिलिकॉन अक्साइड (SiO_x) (ख) 2-5% जल विलयन सहित वायु में अम्ल से शोधन किया गया (ग) पुर्ननिर्माण किया गया। 300 सेलसियस डिग्री पर अवस्तर तापमात्रा में पॉलिक्रिस्टालाइन से बना हुआ Ag नैनोसंरचनाओं को विकसित किया गया, क्रमानुसार नेटिव अक्साइड विकसित करने के ए क्रिस्टालाइन प्रकृति का बनाया गया और एचएफ से उपचारित किया गया और सतह पर पुर्ननिर्माण किया गया।

अंजन भुक्ता

$Ga_{2-x}Fe_xO_3$ में मल्टिग्लास व्यवहार

$Ga_{2-x}Fe_xO_3$ (के साथ x = 0.75, 1.0 और 1.25) तीव्र क्षेत्र अवव्यस्था के कारण फैरीमैग्नेटिक व्यवहार को दिखाता है क्योंकि Ga और Fe बिल्कुल समान है। सभी संयोजन का फेरीमैग्नेटिक व्यवहार को तीन-सबलाटाइस फेरीमैग्नेटिक मॉडल के आण्विक क्षेत्र सन्निकटन द्वारा व्याख्या की जा सकती है। सजातीय क्षेत्र अव्यवस्था परिचालित चुंबकीय समजातीयता में और प्रतिस्पर्धा लौहचुंबकीय और प्रतिलौहचुंबकीय अंतक्रिया से $x = 0.75$ यौगिक में डबल चुंबकीय ग्लासी को बढ़ाता है, यह T_{f1} (~60 K) से कम व्यवहार जैसे ग्लास गुच्छ और T_{f2} (~40 K) से कम व्यवहार जैसे स्पीन गैल्स को दिखाता है । इसके अलावा, Fe संयाजन बढ़ने के साथ चुंबकीय इनहोमोजेनीटी/कम परिधि चुंबकीय अंतक्रिया धीरे धीरे कम होती जाती है, यह ग्लेसी व्यवहार की प्रकृति में परिवर्तन कर देती है। इन यौगिकों से वैद्युतिक ग्लासी व्यवहार को दिखाते हैं । युग्मध्रुवि ग्लासी स्थिति और ध्रुविकरण का उद्भव की व्याख्या आवेशित ऑक्सिजन रिक्ति के कम दूरी के पलायन द्वारा की जा सकती है। के लिए अलग अलग तीव्रताओं में मापी गयी सुग्राहित आंकडें का वास्तविक (χ') भाग है ।

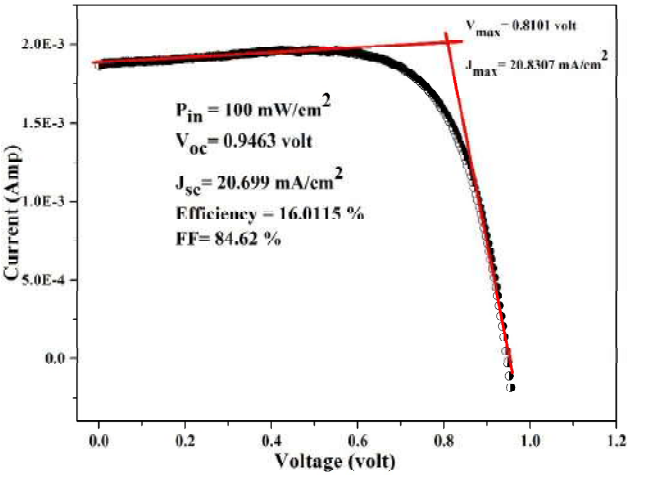
सुदीप्ता महना और दिनेश तोपवाल

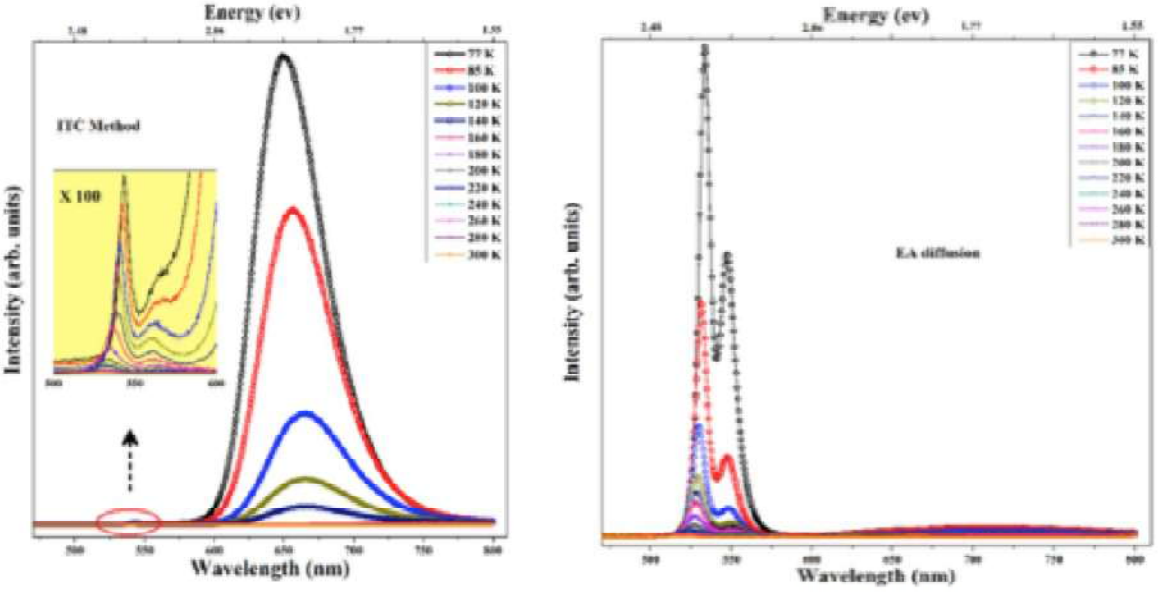


$CH_3NH_3PbX_3$: सौर कक्ष वस्तु की नयी श्रेणी

वस्तु विज्ञान समुदाय में आशाजनक सौर कक्ष सामग्री के रूप में $CH_3NH_3PbX_3$ (X= I, Br, Cl & एवं उनका मिश्रित) टाइप की हाइब्रिड हालाइड पेरोस्काइट ने एक फुटमार्क बनाया है और चार वर्षो के सक्रिय अनुसंधान के भीतर लगभग 20.1% दक्षता बढ़ी है। हमारे हाल ही का अध्ययन, हमने $CH_3NH_3PbI_{3-x}Cl_x$ पर आधारित एक सौर कोशिका बनाया है क्योंकि अवशोषक वस्तु और 16.01% तक दक्षता प्राप्त कर ली है।

अनुकारित AM1.5G 100 mWcm-2 प्रदीप्ति के तहत विद्युत- वोल्टता की विशेषताएं





हमने चार अलग अलग पद्धतियों से $CH_3NH_3PbX_3$ (X = I, Br, Cl) का एकल क्रिस्टल का भी संश्लेषण किया था वे पद्धतियाँ हैं (इनवर्स तापमान क्रिस्टालाइजेशन (आईटीसी), मंद शीतलन क्रिस्टलाइजेशन, एथीएल एसीटेट (इए) और डाइक्लोरोमिथेन (छीसीएम) और प्रतिविलय विसरण क्रिस्टलाइजेशन पद्धति। तापमान आश्रित प्रकाशसंदीप्ति (पीएल) और चुंबकीयकरण (पीएल) के अध्ययन हमने अवलोकन किया कि EA विसरण पद्धति द्वारा निर्मित एकल क्रिस्टल की उच्च गुणवत्ता रहती है क्योंकि इसका दोषपूर्ण अवस्थाओं से किसी प्रकार योगदान नहीं है। CH_3NH_3PbBr की पीएल,(क) आईटीसी पद्धति द्वारा विकसित नमूने (ख) एथील एसीटेट (इए) विसरण, पद्धति ।

प्रणय नंदी, चंदन गिरि और दिनेश तोपवाल

4

प्रकाशन

4.1 निर्देशित पत्रिकाओं में प्रकाशित शोध निबंध 67

4.1. संदर्भित पत्रिकाओं में प्रकाशि शोध निबंध :

1. **बाह्य चुंबकीय क्षेत्र में माक्रोस्कोपिक : एंट्रोपी उत्पादन तथा उतार-चढ़ाव** । वर्णिल बंदोपाद्याय, देवाशिष चौधूरी और ए.एम. जायण्णवर। जर्नल ऑफ स्टेट मेकानिक पी P11002 (2015)।

2. **हामिलटोनियन ढांचा के भीतर दोहराया माप एवं प्रतिक्रिया के लिए विस्तारित अस्तिरता प्रमेय** । सौरभ लाहिरी और ए. एम. जायण्णवर । फिजिक्स लेटर्स ए 380, 1706 (2016) ।

3. **उतार-चढ़ाव आयाम एवं दिशा सहित माक्रोस्पीनों की प्रसंभाव्य गतिकी** । स्वर्णिल बंदोपाद्याय, देवाशिष चौधूरी और ए.एम. जायण्णवर। फिजिक्स लेटस इ 92, 032143 (2015)।

4. **नियमविरूद्ध ब्रोनिऑन रेफरीजेरेटर,** एस. राणा, पी. एस. पाल, अर्णव साहा और ए. एम. जायण्णवर : फिजिका 444, 783 (2016) ।

5. **पुरानी प्रचकणों की ब्राउनियन गति : असंगत विसरण और साधरणीकृत लांगेविन समीकरण :** मलय बंदोपद्याय और ए. एम. जायण्णवर : ; arXiv:1512.03511 ।

6. **एकल कणिका ऊष्म इंजनों और समय असममित प्रोटोकॉल रेफरीजेरेटरों की परिचालन विशेषताएँ : पी**. एस. पाल अर्णब साहा और ए. एम. जायण्णवर : ; arXiv:1601.00854।

7. **टरक्यू के तहत घूर्णी प्रसार : माइक्रोस्कोपिक उत्क्रमणीयता और अतिरिक्त एंट्रॉपी :** वर्णिल बंदोपाद्याय, देवाशिष चौधूरी और ए.एम. जायण्णवर : arXiv:1602.05008।

8. सिलिसीन के लौहचुंबकीय-सामान्य-लौहचुंबकीय जंक्शनों में चालकत्व, वेली और प्रचक्रण धृविकरण एवं सुरंगन चुंबकत्व प्रतिरोध : रूचि सक्सेना, अरिंजित साहा, सुमति राव, फिजिक्स रिव्यू बी 92, 245412 (2015) arXiv:1507.04225 [संघनित पदार्थ] ।

9. **U(1) और SU(2) क्वांटम क्षय यंत्र : कालडेइरा लिगेट बनाम आमेगोकर एकर्न-स्चोन एप्रोच,** आलक्सजेंडर श्रीनमन, अरिंजित साहा, आइगर एस, बुर्मिस्ट्रोव, मिखाली किसलेव, आलेक्सजेंडर आल्टांलेंट, यूवल जेफने,जेइटीपी वोल्यूम 149 (3) (2016) arXiv:1508.00807 ।

10. **किटावे मॉडल में उलझाव और माजरोना किनारों की अवस्थायें,** सप्तर्षि मंडल, मौत्रि मैती, और विपिन केरल वर्मा, फिजिस्क्स रिव्यू, बी **94**, 045421।

11. **सक्रिय कणिाकाओं द्वारा एंट्रॉपी उत्पादन : तीव्रता के सम और असम कार्यो का युग्मन**, डी. चौधूरी (arXiv:1605.00269)।

12. टर्क्यु के तहत घूर्णन विसरण : माईक्रोस्कोपिक पलटने योग्य और अत्यधिक एंट्रॉपी, स्वर्णिल बंदोपाद्याय, डी. चौधूरी और ए. एम. जायण्णवर (arXiv:1602.0508) ।

13. मोलक्युलॉर मोटरों द्वारा अर्द्ध लचीला पॉलिमर, अवशोषित और परिचालित के जबर्दस्त अवशोषण, अभिषेक चौधूरी, डी.चौधूरी, साफट पदार्थ **12**, 2157 (2016) ।

14. बाह्य चुंबकीय क्षेत्र में माक्रोस्पीन : एंट्रॉपी उत्पादन और उच्चावचन सिद्धांत, स्वर्णिल बंदोपद्याय, देवाशिष चौधूरी, ए.एम. जायण्णवर, जे. स्टेट मेका सैद्धांतिक प्रायोकिग **2015**, P11002 (2015) ।

15. उच्चावचन आयाम और दिशा के साथ माक्रोस्पिन की प्रसंभाव्य थेर्मोडायनामिक्स, स्वर्णिल बंदोपद्याय, देवाशिष चौधूरी, ए.एम. जायण्णवर, फिजिकॉल रिव्यू इ **91**, 050301(R) (2015) ।

16. दो विमीय कोलाइडों के प्रसंभाव्य रेटचेटिंग : निदेशित विद्युत धारा और गतिकीय ट्रांसि-टायन्य, दिपांजली चक्रवर्ती, डी. चौधूरी, फिजिक्स रिव्यू इ **92**, 032143 (2015)।

17. सिंगल फाइल कोलाइड का पंपिग : विद्युत धारा रिवेरसल की अनुपस्थिति , देवाशिष चौधूरी, अर्चिसमैन राजू, और अभिषेक धर, फिजिक्स रिव्यू इ 91, 050103(R) (2015)।

18. Cस्ट्रिंग थियोरी से **COSMOS-*e*2 –G** टेचियन, सयाना चौधूरी, सुधाकर पण्डा : यूरोपियन फिजिक्स जर्नल सी 76 (2016) संख्या 5, 278।

19. **गास-बोनेट टर्म की उलझन तापमात्रा :** श्रेयांसु शेखर पाल, एवं सुधाकर पण्डा : न्यूक्लियर फिजिक्स बी 898 (2015) 401-414 ।

20. **पल्सर गतिकी पर प्रावस्था संचरण उत्प्रेरित घनत्व उच्चावचन के प्रभाव**, पी बागची, ए. दास, बी. और ए. एम. श्रीवास्तव, फिजिक्स लेट बी 747, 120 (2015) ।

21. **भारी आयन संघट्टन में क्वार्क हैड्रॉन संक्रमण के लिए प्रतिक्रिया विसरण समीकरण**, पार्थ बागची, श्रीकुमार सेनगुप्ता और अजित मोहन श्रीवास्तव, फिजि.रिव्यू सी 92, 034903 (2015) ।

22. **प्रतिक्रिया विसरण समीकरण के माध्यम से सर्न स्थित लार्ज हेड्रॉन कोलाइश्र में उपलब्ध ऊर्जा में संघट्टकों में अनअभिमुखित काइरल संघटन के गठन की संभाव्यता,** पार्थ बागची, अर्पण दास, श्रीकुमार सेनगुप्ता और अजित मोहन श्रीवास्तव, अभिलेख: 1508.07752 फिजिकॉल रिव्यू, सी 93, 024914 (2016)।

23. **सापेक्षिकीय भारी आयन संघट्टनों में प्रवाह उच्चावचन के पावर स्पेक्ट्रम**, पी.एस. सौम्य, अजित मोहन श्रीवास्तव, अभिलेख :1512.02136 ।

24. गैर-अतिसममितिक अर्बिफोल्डेड**D1-D5-P** विलयों के होलोग्राफिक विवरण, बिदिशा चक्रवर्ती, डाविड टर्टन, अमिताब विरमानी अभिलेख: 1508.01231 [उऊभौ-सै]. 10.1007/ जेएचईपी11(2015)063 ।

25. **दुर्बल ऊर्जा स्थिति को आवेशित वैद्य विलय पूरा करता,सौम्यब्रत** चटर्जी, सुमन गांगुली, अमिताव विरमानी अभिलेख: 1512.02422 [gr-qc] ।

26. **तत्काल आवेशित गुरूत्वाकर्षण के रूप में चिकना गैर-बाह्य D1-D5-P विलय,** बिदिशा चक्रवर्ती, जार्ज वी.रोचा, अमिताव विरमानी, अभिलेख:1603.06799 [उऊभौ-सै] ।

27. **न्यूट्रिनों की फ्लेवर-डायगोनॉल अमानक अंतिक्रियाओं के साथ पदार्थ में न्यूट्रिनो दोलन मापदंडों का विस्तरण,** संजीव कुमार अग्रवाला, यी काओ, देवाशिष साहा, टासू टेकूचा। जर्नल ऑफ हाई एनर्जी फिजिक्स 1511 (2015) 035 ई-प्रिंट अभिलेख : 1506.08464 [उऊभौ-भौ] ।

28. **लंबी आधारभूत न्यूट्रिनो दोलन परीक्षण में फ्लेवर आश्रित लंबी दूरी बलों की तलाश करना,** सब्यसाची चटर्जी, अर्णव दासगुप्ता, संजीव कुमार अग्रवाल, जर्नल ऑफ हाई एनर्जी फिजिक्स 1512 (2015) 167, ई-प्रिंट अभिलेख : 1509.03517 [उऊभौ-भौ] ।

29. हल्के स्टेराइल न्यूट्रिनो में T2K और NOνA के विभव की खोज,संजीव कुमार अगरवाला, सब्यसाची चटर्जी, अर्णब दासगुप्ता, अंटोनिओ प्लाजो, संजीव कुमार अगरवाला, सव्य साची चटर्जी, अंटोनिओ पालाजो, जर्नल ऑफ हाई एनर्जी फिजिक्स, 1602 (2016) 111, ई-प्रिंट अभिलेख : 1601.05995 [उऊभौ-भौ] ।

30. हल्के स्टेराइल न्यूट्रिनो के साथ DUNE की भौतिकी, संजीव कुमार अगरवाला, सव्य साची चटर्जी, अंटोनिओ पालाजा, जर्नल ऑफ हाई एनर्जी फिजिक्स में प्रस्तुत किया गया है और ई-प्रिंट अभिलेख : 1603.03759 [उऊभौ-भौ]।

31. **ग्लाबर मॉडल और माइक्रोस्कोपिक सापेक्षिकीय माध्य क्षेत्र घनत्वों का उपयोग करते हुए 37 Mg में हालो संरचना की खोज,** महेश कुमार शर्मा, आर. एन. पंडा, मनोज कुमार शर्मा और एस.के. पात्र, फिजिक्स रिव्यू सी 93 (2016) 014322।

32. **माध्य क्षेत्र आकरवाद का उपयोग करते हुए हल्के द्रव्यमान में कई बबल न्यूक्लि के नाभिकीय संरचना अध्ययन**, आर.एन. पंडा, एम.के.शर्मा और एस.के. पात्र, चाइनिज फिजिक्स सी 39 (2015) 064102 ।

33. **ताप विखंडनीय Th और U आइसोटोपों की स्थिरता का परीक्षण करना,** भरत कुमार, एस.के. बिस्वाल, एस.के. सिंह और एस.के. पात्र, फिजिक्स रिव्यू सी 054314 (2015) [अभिलेख :1508.00391v2] ।

34. **हाइपर न्यूक्लि पर आइसोवेक्टर स्केलार मेसान के प्रभाव,** एम. आइक्रम, एस.के. बिस्वाल, एस.के सिंह और एस.के. पात्र, इंटरनेशनॉल जर्नल ऑफ मर्डन फिजिक्स इ 3 1550019 (2015) ।

35. **अतिभारी नाभिक की विशेषताएं : Z = 124** M , एस. मेहता, हरबिंदर कौर, भरत कुमार और एस.के. पात्र, रिव्यू सी 92 , 054305 (2015) [अभिलेख :1510.08312] ।

36. A~100 – 120 क्षेत्र में खगोलभौतिकी *p* प्रक्रिया न्यूक्लाइड पर N N क्षमता का प्रभाव , सी. लाहिरी, एस.के. बिस्वाल और एस.के. पात्र, आईजेएमपीइ 25 1650015 (2016) ।

37. **न्यूट्राने पूर्ण नाभिक में क्षय की विधियाँ,** भरत कुमार, एस.के. बिस्वाल, एस.के. सिंह, चिराश्री लाहिरी और एस.के. पात्र, आईजेएमपी इ 25 (2016) 1650020 [अभिलेख : 1602.08871] ।

38. **Z = 70 80 ड्रिप लाइन क्षेत्र में नाभिक के अतिविरूपित अवस्था के अध्ययन**, एस. महापात्र, सी. लाहिरी, भरत कुमार और एस.के. पात्र, गृहित, आईजेएमपीइ [अभिलेख : 1512.04665v1]

39. मजबूत चुंबकीय क्षेत्र में हाईब्रिड संतत, मोहांत, के.के.पंडा, एन.आर. और पी.के. साहु, (2015), इंट.जर्न.मर्ड.फिजिक्स इ 24 (2015) 1550096 ।

40. धीरे धीरे घुम रही चुंबकीय कंपाक्ट तारों के दोलनों की रेडियल विधियाँ, पंडा, एन.आर., मोहांत, के.के., और साहु, पी.के. (2015), जर्नल फिजिक्स : सम्मेलन सिरिज 599 (2015) 012036 ।

41. मजबूत चुंबकीय क्षेत्र में हाईब्रिड तारों के अधिकतम द्रव्यमान और रेडियल दोलन, पंडा, एन.आर., मोहांत, के.के., और साहु, पि.के., (2015), भारतीय राष्ट्रीय विज्ञान अकादमी, 81 फरवरी विशेषांक 2015 , पृ.सं. 256-266} ।

42. **कम द्रव्यमान जेड-प्राइम बोसॉन सहित SO(10) में न्यूट्रिनो क्षय डबल बीटा क्षय में प्रोटॉन क्षय और नया योगदान, एन-एन-बार दोलन का देखनेयोग्य, लेप्टॉन फ्लेवार उल्लंघन, और रेयर काओन क्षय,** परिड़ा, एम.के., अवस्थी, आर.एल., और साहु, पी.के., (2015), अभिलेख 1401.1412; जेएचइपी 1501 (2015) 045 ।

आलीस सहयोग (प्रकाशन संख्या ***36 - 62)*** **:**

43. sNN=2.76 TeV पर Pb-Pb टकराव में समावेशी स्पेक्ट्रा एवं दीर्घवृत्तीय प्रवाह के लिए अनुवृत्त आकार की इंजीनियरिंग, फिजिकॉल रिव्यू सी 93 (2016) ।

44. sNN=2.76 TeV पर Pb-Pb टकराव में आवेशित पॉयनओं, कॉअन और प्रोटॉनो के नाभिकीय परिवर्तन कारक के केंद्रीयता निर्भरता, फिजिक्स रिव्यू सी 93 (2016) ।

45. sNN=2.76 TeV पर Pb-Pb टकराव में डी-मेसॉन उत्पादन का अनुप्रस्थ संवेग निर्भरता , जेएचइपी-03 (2016) ।

46. sNN=2.76 TeV पर Pb-Pb टकराव में Ds+ उत्पादन एवं नाभिकीय परिवर्तन कारक का परिमापन : जेएचइपी 03 (2016) 082 ।

47. एलएचसी पर pp, p-Pb और Pb-Pb टकराव में मल्टीपॉयन बोस-आइनस्टाइन सहसंबंध, फिजिक्स रिव्यू सी 93 (2016) 054908 सिस्टम ।

48. **एलएचसी ऊर्जाओं पर pp एवं Pb-Pb टकराव में हल्के नाभिकी एवं प्रति-न्यूक्लि का उत्पादन,** फिजिक्स रिव्यू सी 93 (2015) 024917

49. एलएचसी पर pp, p-Pb, और Pb-Pb टकराव में आवेश आश्रित सुसंबंध की बहुकता एवं अनुप्रस्थ संवेग उत्पत्ति : यूरो. फिजिक्स जे.सी 76 (2016) 2.76 TeV ।

50. **sNN=2.76 TeV पर Pb-Pb टकराव में पायन फ्रीज आउट रेडि के केंद्रीयता निर्भरता** । फिजिक्स रिव्यू सी 93 (2016) 024905 ।

51. **sNN = 2.76 TeV पर Pb-Pb टकराव में प्रत्यक्ष फोटोन उत्पादन** । फिजिक्स लेटर्स बी 754 (2016) 235-248 ।

52. **sNN = 5.02 TeV पर Pb-Pb टकराव में प्रथम-केंद्रीय दो कणिका संबंध** । फिजिक्स लेटर्स बी 753 (2016) 126-139।

53. **sNN = 2.76 TeV पर Pb-Pb टकराव में एक विशाल छद्मतीव्रता परिसीमा पर आवेशित-कणिका छद्मतीव्रता घनताकी केंद्रीयता उत्पत्ति** । फिजिक्स लेटर्स बी 754 (2016) 373-385।

54. **sNN = 2.76 TeV पर Pb-Pb टकराव में ›3H और ›É3H> उत्पादन।** फिजिक्स लेटर्स बी 754 (2016) 360-372 ।

55. **सर्न स्थित लार्ज हैड्रॉन कोलाइडर में एएलआईसीइ संसूचक का उपयोग करते हुए उच्च म्युयान विविधता की कास्मिक रश्मि घटनाओं का अध्ययन** । जेसीएपी 01 (2016) 032 ।

56. **sNN=5.02 TeV पर p-Pb टकराव में भारी-गंध हैड्रॉन क्षय से इलेक्ट्रॉनस का परिमापन,** फिजिक्स लेटर बी 754 (2016) 81-93 ।

57. **sNN = 2.76 TeV Pb-Pb टकराव में आवेशित जेट उत्पादन की एजिमुथाल विषमदैशिकता,** फिजिक्स लैटर बी 753 (2016) 511-525 ।

58. **s = 13 TeV पर प्रोटॉन-प्रोटॉन टकराव में आवेशित कणिकाओं की विषमतीव्रता और अनुप्रस्थ-संवेग वितरण,** फिजिक्स लैटर बी 753 (2016) 319-329।

59. **sNN=2.76 TeV पर Pb-Pb टकराव में अग्रिम तीव्रता पर भारी गंध हैड्रॉन क्षय से म्युऑन के दीर्घवृत्तीय प्रवाह**, फिजिक्स लैटर बी 753 (2016) 41-56 ।

60. **sNN = 2.76 TeV पर Pb-Pb टकराव में उच्च pT D मेसॉन सुग्राहित की केंद्रीयता निर्भरता** , जेएचइपी 11 (2015) 205 ।

61. **sNN =2.76 TeV पर Pb-Pb टकराव में एक विमीय पॉयन, काओन और प्रौटॉन फेमटोस्कोपी**, फिजिक्स रिव्यू सी 92 (2015) 054908 ।

62. **sNN = 5.02 TeV पर Pb-Pb टकराव में J/È उत्पादन सहित केंद्रीयता निर्भरता**। जेएचइपी 11 (2015) 127।

63. **sNN = 2.76 TeV पर Pb-Pb टकराव में अल्ट्रा पेरीफेरियॉल में संहत È(2S) फोटो उत्पादन,** फिजिक्स लैटर बी 751 (2015) 358-370 ।

64. **sNN = 2.76 TeV पर केंद्रीय Pb-Pb टकराव में अर्ध-समावेशी हैड्रॉन-जेट वितरण सहि जेट शमन का परिमापन**, जेएचइपी 09 (2015) 170 ।

65. **s=7 TeV पर Pb-Pb टकराव में केंद्रीय द्रुतता बनाम आवेशित कणिमा विविधता पर आकर्षण एवं सुंदर परिमापन**, जेएचइपी 09 (2015) 148।

66. **sNN=2.76 TeV पर Pb-Pb टकराव में अल्ट्रा-पेरीफेराल में सहंत Á0 फोटोउत्पादन**। जेएचइपी 09 (2015) 095 ।

67. **हल्के एवं प्रति-नाभिक के बीच द्रव्यमान भिन्नता का यथार्थ परिमापन** : नेचर फिजिक्स 11 (2015) 811-814 ।

68. **sNN=5.02 TeV पर Pb-Pb टकराव में आवेशित उत्पादन क्रॉस सेक्सन और नाभिकीय परिवर्तन का परिमापन**। फिजिक्स लेटर बी 749 (2015) 68-81।

69. **IsNN = 2.76 TeV पर Pb-Pb टकराव में मध्य द्रुतता पर समावेशी,तात्कालिक और गैर-तात्कालिक J/È उत्पादन**। जेएचइपी 07 (2015) 051।

70. **sNN = 2.76 TeV पर Pb-Pb टकराव में पहचानी गयी हैड्रॉनों के दीर्घवृत्तीय प्रवाह** । जेएचइपी 06 (2015) 190 ।

71. **s=7 TeV पर Pb-Pb टकराव में आवेशित जेट क्रॉस सेक्सन और गुणधर्म ।**फिजिक्स रिव्यू डी D 91 (2015) 112012 ।

72. **sNN=5.02 TeV पर p-Pb टकराव में समावेशी J/È नाभिकीय परिवर्तन कारक के द्रुतता एवं अनुप्रस्थ-संवेग निर्भरता** । जेएचइपी 06 (2015) 55 ।

73. **sNN= 5.02 TeV पर p-Pb टकराव में कणिका उत्पादन की केंद्रीयता निर्भरता ।** फिजिक्स रिव्यू ए 91 (2015) 064905 ।

74. **s=7 TeV पर Pb-Pb टकराव में पॉयन, काओन और प्रोटॉन उत्पादन का परिमापन** ।इपीजेसी 75 (2015) 226 ।

75. **s=0.9, 2.76 और 7 TeV पर pp टकराव में अग्र-पश्च बहुकता संबंध** । जेएचइपी 05 (2015) 097 ।

76. **sNN=5.02 TeV पर p-Pb टकराव में डाइजेट kT का परिमापन** । फिजिक्स लेटर बी 746 (2015) 385 ।

77. **sNN = 2.76 TeV पर Pb-Pb टकराव केंद्रीयता में जेट निरोधका परिमापन** फिजिक्स लेटर बी 746 (2015) 1

78. **s = 0.9, 2.76** और **7 TeV** पर Pb-Pb टकराव में अग्र द्रुतता पर समावेशी फोटोन उत्पादन, इपीजेसी **75 (2015) 146**

स्टार सहयोग (प्रकाशन संख्या. *63 -74)* :

79. **आरएचआईसी पर U+U और Au+Au में एजिमुथाल एनिसोट्रोपी, मई *28, 2015* में भेजा गया था**, नवम्बर *24, 2015* को प्रकाशित हुआ ।फिजिक्स रिव्यू लेटर **115** (2015) 222301 ।

80. **भारी आयन टकराव में पॉयन दीर्घवृत्तीय प्रवाह और संभावित काइराल चुंबकीय तरंग का आवेश दीर्घवृत्तीय निर्भरता का अवलोकन ।** अप्रैल *10, 2015* को भेजा गया था । जून *26, 2015* को प्रकाशित हुआ । फिजिक्स रिव्यू लेटर **114** (2015) 252302 ।

81. **स्टार परीक्षण से sqrt(sNN) = 200 GeV पर Au+Au टकराव में डायइलेक्ट्रॉन उत्पादन का परिमापन**, अप्रैल *9, 2015* ,को भेजा गया था, अगस्त *24, 2015* को प्रकाशित हुआ था, फिजिक्स रिव्यू सी **92** (2015) 24912 ।

82. **sqrt(s)=200 GeV पर p+p में आवेशित पायन युग्मों के अनुप्रस्थ स्पीन निर्भरता एजीमुथाल संबंध का अवलोकन ।** अप्रैल *2, 2015* को भेजा गया था, दिसम्बर . *8, 2015* को प्रकाशित हुआ था, फिजिक्स रिव्यू लेटर में । 115 (2015) 242501 ।

83. **sqrt(sNN)=200 GeV पर d+Au टकराव में लंबी दूरी आभासी दृतता डायहैड्रॉन संबंध,** मार्च *1, 2015* को भेजा गया था, जुलाई *30, 2015* को प्रकाशित हुआ था, फिजिक्स लेटर बी **747** (2015) 265 में ।

84. **sqrt(sNN)=200GeV पर p+p और d+Au टकराव में निम्न अनुप्रस्थ संवेग पर J/psi का उत्पादन**, फरवरी . *6, 2016* ,को भेजा गया था, जून *10, 2016* को प्रकाशित हुआ था, फिजिक्स रिव्यू सी **93** (2016) 64904 में ।

85. **आरएचआईसी स्थित Au+Au टकराव में एजीमुथाल संबंध के तीसरी हार्मोनिक की बीम ऊर्जा निर्भरता**, जनवरी *8, 2016* को भेजा गया था, मार्च *18, 2016* को प्रकाशित हुआ था, फिजिक्स रिव्यू लेटर में **116** (2016) 112302 ।

86. **आरएचआईसी स्थित p+p -> W±/Z0 में अनुप्रस्थ एकल-स्पीन असममितिक का परिमापन,** नवम्बर *20, 2015* को भेजा गया था, अप्रैल *1, 2016* को प्रकाशित हुआ था, फिजिक्स रिव्यू लेटर में **116** (2016) 132301 ।

87. **sqrt(sNN)= 7.7-62.4 GeV पर सापेक्षिकीय भारी आयन टकराव में पहचानी गयी कणिका दीर्घवृत्तीय प्रवाह की केंद्रीयता निर्भरता**, सितम्बर *30, 2015* ,को भेजा गया था, जनवरी को *20, 2016* प्रकाशित हुआ था, फिजिक्स रिव्यू सी 93 (2016) 14907 में ।

88. **एंटीप्रोटॉनों के बीच अंतक्रिया का परिमापन,** जुलाई को *25, 2015* भेजा गया था, नवम्बर *4, 2015* को प्रकाशित हुआ, नेचर 527 (2015) 345 में ।

89. **sqrt(s_NN) = 200 GeV पर Au+Au टकराव में विविध अपरिचित हैड्रॉनों और फाइमेसान के दीर्घवृत्तीय प्रवाह की केंद्रीयता और अनुप्रस्थ संवेग निर्भरता** । जुलाई 20, 2015 को भेजा गया था, फरवरी 10, 2016 को प्रकाशित हुआ था, फिजिक्स रिव्यू लेटर 116 (2016) 62301 में ।

90. **QCD पदार्थ ओमेगा एवं उत्पादन को प्रमाणित करना**, जून 26, 2015 को भेजा गया था, फरवरी 24, 2016 में प्रकाशित हुआ था, फिजिक्स रिव्यू सी 93 (2016) 21903

91. एलएचसी रन-२ में हैड्रान तथा न्यूट्रिनों में क्षय टाउ लेप्टानों के पुननिर्माण और पहचान का निष्पादन उनके क्षय हैड्रोन . ए. नायक आदि सीएमएस सहयोग, एसीएमएस पीएएस-16-002.

92. (१) ए. नायक तथा अन्य , 13 TeV आंकड़ों के लिए बहुचर τ-अभिज्ञान एल्गोरिथ्म, सीएमएस-एएन- -2015/310 ।

93. ए. नायक तथा अन्य , रन-२ में टाउ पुर्नरचना एवं पहचान की गयी, सीएमएस-एएन 2015/229

94. **उच्च ऊर्जा आयन कणक्षेपण द्वारा Ta सतह पर निर्मित स्वत :संगठित नानोसंरचनाओं के काइनेटिक मोन्ट कार्लो समीकरण,** शालिक राम जोशी, त्रिलोचन बगर्ती और शिखा वर्मा, सरफेस साइंस 641 (2015) 170।

95. **Si(111) सतह पर संचित TiO2फिल्मों पर आयन किरणपुंज उत्प्रेरित रासायनिक और आकारिकी परिवर्तन ।** रश्मि आर मोहांत, वेंकट राम राव मेडिचेरेला, कमल लोचन मोहांत, निमाई चरण नायक, सुब्रत मजूमदार, वनराज सोलांकी, सिखा वर्मा, डी एम फेज, वी. साथे, आप्लाइड सरफेस साइंस 325 (2015) 185.

96. **PbTe:Ag नानोकंपोजाइट पतली फिल्मों की थेर्मोइलेक्ट्रिक पावर वृद्धि,** मंजू बाला एस, गुप्ता टी. एस., त्रिपाठी, सीखा वर्मा, सूर्य के. त्रिपाठी, के. अशोकन और डी.के. अवस्थी, रयाल साइंस केमेस्ट्री एड5 (2015) 25887 ।

97. **जैव चिकित्सा के क्षेत्र में अनुप्रयोग के लिए पॉली (डिमेथीसिलोजेन) की विशेषताएँ वृद्धि करने के लिए ऑक्सिजन एवं नाइट्रोजेन के माध्यम से सतह परिवर्तन**, एन.गोमती, इंद्राणी मिश्रा, सीखा वर्मा और एस. नियोगी, सरफेस टोपोग्राफी मेटेरोलोजी एंड प्रापटी 3 (2015) 035005 ।

98. **इसीआर कणक्षेपण के जरिये उत्पादित रूटाइल क्वांटम बिंदुओं में कक्ष तापमान सुपरपारा-चुंबकीयता**, वी. सोलांकी, आई.मिश्रा, एस.आर.जोशी, पी.मिश्रा, पी. दाश, एन.सी.मिश्रा, डी. कांजीलाल और सीखा वर्मा, इंस्ट्र. रेस.मेथ.बी 365 (2015) 82 ।

99. **PbTe:Ag कपांजाइट पतली फिल्मों में आयन किरणन द्वारा थेर्मोइलेक्ट्रिक पावर की वृद्धि और नानोबिंदुओं का गठन**, मंजू बाला, आर.मीना, एस.गुप्ता, कोंपेस पानुआ, त्रिपुरारी एस.त्रिपाठी, सीखा वर्मा, सूर्य के. त्रिपाठी,के.अशोकन, डी.के. अवस्थी, न्यूक्लियर इंस्टु मेथ बी ।

100. सिलवर एंडोटेक्सियल संरचना और उनके अनुप्रयोग, ए.भुक्ता, पी.गुहा, ए.घोष, परमिता मैती, पी.वी.सत्यम,, आप्लाइड फिजिक्स ए ***122 (2016) 356*** पृ. ।

101. एUHV स्थिति के तहत उच्च-इंडेक्स Si (5 5 12) उच्च-इंडेक्स सतह पर नैनोसंरचनाओं की वृद्धि : निक्षपेण से पहले पूर्व सतह उपचार के प्रभाव, आर.आर.जुलूरी, ए.घोष, अंजन भुक्ता, आर.सत्यवती, और पी वी सत्यम, थिन सालिड फिल्मस ***586*** *(2015) 88* पृ. ।

102. एमबीई स्थितियों का उपयोग करते हुए उच्च संचक अवस्तरों पर द्विधात्विक संरचना का विकास : अर्णब घोष, पुष्पेंदु गुहा, रंजित थापा, सिंतिकांत सेलवराज, मोहित कुमार, बिपुल रक्षित , तपन दाश, राजशेखर बर, समित के राय और पी वी सत्यम, नानोटेक्नोलोजी *Nanotechnology **27** (2016) 125701* पृ. ।

103. फलकित Au नैनोसंरचना और ऑक्सिजन त्रुटियों के कैंपिंग द्वारा यादृच्छिक रूप से अभिमुखित नैनोसंरचनाओं के कार्य को बढ़ाना : क्षेत्र उत्सर्जन परीक्षण को बढ़ाना और DFT अध्ययन करना, ए. घोष, पी. गुहा, आर. थप्पा, एस. सेलवराज,एम.कुमार, बिपुल रक्षित, टी. दाश, राजशेखर बर, समित कुमार रे और पी.वी. सत्यम, एसीएस आप्लाइड मेटरिएल्स एंड इंटरफेस *8 (2016), 2879* पृ. ।

104. दृश्यमान हल्के प्रकाशसंसूचन के लिए Au **कैप्ड** GeO2 **नानोवायरों की वृद्धि,** ऋतु कुमारी, लकी कृष्णा, विनय कुमार,संदीप सिंह, एच.के. सिंह, आर.के. कोंतला, आर.आर.जुलूरी, यू.एम. भट्ट,पी.वी.सत्यम, ब्रजेश एस.यादव, जैनब नकवी और पवन के त्यागी, नानोसाइंस *8 (2016) 4299* पृ.

105. अम्लीय पर्यावरण के तहत अनुमानित पालिक्रिस्टालाइन कैलिसियम के भीतर Ru, Ce और Eu रेडियोन्यूक्लिाइडस का अवशोषण, पवन के त्यागी, ऋतु कुमारी, उमानंद भट्ट, राघवेंद्र राव जुलूरी, आशुतोष रथ, संजीव कुमार, पी.वी.सत्यम, सुबोध कु गौतम, फौरन सिंह, न्यूक्लिय इंस्ट्रुमेंट एंड मेथडस इन फिजिक्स रिसर्च सेक्सन, बी : बीम इंटरआक्सन विथ मेटरिएल और आटम्स, ***379** (2016) 181* पृ.

106. Fe3C-से भरा हुआ नैनोट्यूब : स्थायी बेलनाकार नैनोचुंबकों में विचित्र चुंबकीय विशेषताएं, जे. सनवाल, एन. एल. डुडवाडकर, अरूण टी, एस.सी. त्रिपाठी, पी. एम. गांधी, पी. वी. सत्यम, पी. सेनगुप्त, जर्नल ऑफ रेडियोएनालिटिकॉल एंड न्यूक्लियर केमेस्टी, ***309** (2016) 751*पृ.

107. संपुटित नैनोवस्तुओं के लिए नानोकंटेनर और नानेरिएक्टर के रूप में कार्बन नानोट्यूब की संभाव्य अनुप्रयोग, श्रीधर संन्सायी, राकेश कुमार माझी, सतिश कुमार, मिताली मिश्रा, अर्णब घोष, मृत्युंजय सुआर, पारापल्ली वेंकट सत्यम, हरप्रिया मोहापात्र, चंदन गोस्वामी, और लुना गोस्वामी, साइंस रिपोर्ट *6 (2016) 24929* पृ.

108. **तिर्यक आपतन द्वारा विकसित नैनोसंरचित कॉपर अक्साइड पतली फिल्मों की क्षेत्र उत्सर्जन पर सतह आकृति के प्रभाव,** एस. चटर्जी, एम.कुमार और टी. सोम, नानोटेक्नोलोजी, जर्नल मेटर केमिकॉल सी 3 (2015) 6389 ।

109. केलबिन प्रोब बल माईक्रोस्कोपी एवं चालकीय परमाणु बल माईक्रोस्कोपी द्वारा किया पया अध्ययन Cu-O/Si में संरचनात्मक दोषयुक्त-आश्रित प्रतिरोधी स्वीचन : मोहित कुमार और तपोब्रत सोम, नैनोटेक्नोलोजी 26 (2015) 345702।

110. Al- मादित ZnO पतली फिल्मों के समूह तथा नैनोस्केल इलेक्ट्रिकॉल परिवहन गुणधर्मो में अल्ट्रा वायोलेट अवशोषण प्रेरित परिवर्तन : एम.कुमार, टी. बसु और तपोब्रत सोम, जे.आप्लाइड फिजिक्स 118 (2015) 055102 ।

111. अनुकोणत : विकसित ZnO के एक्साइटोनिक श्रृंग में स्थूल आधारित ब्लू शिफ्ट : आयन किरणपूंज निर्मित स्वत :संगठित Si लहरों पर Al : टी. बसु, एम.कुमार, एस. नंदी, बी. सतपति, टी. सोम , जर्नल आप्लाइड फिजिक्स 118 (2015) 104903।

112. n-ZnO:Al/p-Si हैट्रोजंक्शन डायोड में असाधारण तापमात्रा-आश्रित परिवहन में मेटालिक की तरह चालकीयता की भूमि : मोहित कुमार, एस.के.हाजरा और तपोब्रत सोम, जे. फिजिक्स डी : आप्लाइड फिजिक्स 48 (2015) 455301।

113. Pd नैनोकणिका अंलकृत Al मादित ZnO सतहों की तापमात्रा आश्रित दोहरा हाईड्रोजेन सेंसर अनुक्रिया : डी. गुप्ता, एम. कुमार, पी. बी. बर्मन, **टी. सोम**, एस.के. हाजरा : जर्नल ऑफ आप्लाइड़ फिजिक्स 118 (2015) 164501।

114. 60 keV Ar+-आयनों के कारण Si सतह पर लहरदार आकारिकी के सांख्यिकीय विश्लेषण : एस.के. गर्ग, डी. पी. दत्ता, टी. बासु, डी. कांजीलाल और **तपोब्रत सोम** : सरफेस टोपोग्रॉफी : मेटरल. प्रोप्स 4 (2015) 015002।

115. keV आयन किरणन के तहत Ge सतह आकारिकी की अस्थायी उत्पत्ति : वक्रता आश्रित कणक्षेपक अपरदन और परमाणु पुन :वितरण के संयुक्त प्रभाव : डी. पी. दत्ता, एस.के. गर्ग, टी. बसु, बी. सतपती, एच.होफसास, डी.कांजीलाल और **तपोब्रत सोम**, आप्लाइड सरफेस साइंस,360 (2016) 131।

116. MeV Au-आयन बीम परिवर्तित Ni पतली फिल्मों की नैनोकंपोजिटिव विश्लेषण तथा प्रकाशसंदीप्ति विशेषता : वी. सिवा, डी. पी. दत्ता, ए. सिंह, **टी. सोम** और पी.के. साहु, आप्लाइड सरफेस साइंस, 360 (2015) 276।

117. Al-मादित ZnO पर मूल प्रोब माईक्रोस्कोपिक अध्ययन : कण की चारो ओर पर विषमलौहविद्युत और बैंड वक्र : एम.कुमार, टी. बसु और **टी. सोम**, जर्नल आप्लाइड फिजिक्स : 119 (2016) 014307।

118. निम्न ऊर्जा आयन किरणन और समवर्ती नमूने घूर्णन के तहत सिलिकॉन सतह की अस्थायी उत्पत्ति : तन्मय बसु, डानियल, ए. पियरसन, आर. एम. ब्रेडले और **तपोब्रत सोम** , आप्लाइड सरफेस साइंस (प्रेस में)।

119. प्रतिपरावर्तनीय Si पिरामीड सहि संशोधित हाइड्रोफोबीसीटी पर स्वत :अलंकृत Au नैनोकणिकायें : जर्नल ऑफ आप्लाइड फिजिक्स , चेतन प्रकाश सैनी, अरबिंद बर्मन, मोहित कुमार, विश्वरुप सतपती, **तपोब्रत सोम** और आलोक कांजीलाल, जर्नल आप्लाइड फिजिक्स ।

120. टोपोग्राफीकेली परिवर्तित MoS2 फिल्मों के कई स्तरों एवं एकल स्तर पर कोल्ड कैथोड उत्सर्जन अध्ययन.ए.पी.एस. गौर, सत्यप्रकाश साहु, एफ.मेंदोजा, ए.एम. रिवेरा, एम.कुमार, एस.पी.दाश, जी.मोरेल और आर.एस.कटियार. आप्लाइड फिजिक्स लेटर, 108, 043103 (2016) ।

121. एकलस्तर WS2 **में रासायनिक आवेश डोपिंग संबंधित प्रकाशिकी विशेषताओं पर अध्ययन,** ए. एम. रिवेरा, ए.पी.एस. गौर, **सत्यप्रकाश साहु** और आर.एस.कटिया,जर्नल आप्लाइड फिजिक्स, . (2016) ।

122. बहुस्तर मोलिबेंडम डाई-सल्फाइड पर निक्षेपित रासायनिक वाष्प के जरिये प्रचकण-ध्रुवित टनेलिंग, ए. डार्केट, पी. पासाई, एम.डी.ए.हक, एम.वी.कमलकरंद, एस.पी.दाश, ए.पी.एस.गौर, आर.एस.कटियार, एस.साहु, एम.पी.डे जंग, आई.रंगेर, ए.नारायण, के. डोलूई, एस.सनविटा ।

123. ***Bacopa Monnieri*** **L** की भौतिक-रासायनिक गुणधर्मो की संक्षिप्त समीक्षा, एस.बेहेरा, बी.मल्लिक और टी.एन.तिवारी और पी.सी. मिश्रा, इंटर जर्नल मेडि.प्लांटस, फोटोन, इंटर जे. मेडिसिन, प्लांट फोटोन 110, 735-741, 2016 ।

124. पौधों पर अम्ल आक्रमण की जोखिम : एक समीक्षा, एस.बेहेरा, बी.मलिक, टी. एन. तिवारी और पी.सी. मिश्रा, एनर्जी एन.मेट. साइंस 43, 66-71, 2015 ।

125. **ब्राग-ब्रेंटाना जिओमेट्री का उपयोग करते हुए पॉलिमेरिक का एक्स-रे विवर्तन का विश्लेषण,**बि. मलिक, इंट. जर्नल मेट. केमिमॉल फिजिक्स, 1(3), 265-270, 2015 ।

126. **कम ऊर्जा आयन बीम के व्यवहार पर कार्यशाला कार्यवृत्त,** बी. मलिक, भौतिकी संस्थान, भुवनेश्वर में बाह्य आयन बीम सुविधा, नवम्बर, 7-9, 2015 ।

127. **कोलिमेटर और उच्च ऊर्जा एक्स-रे बीम के लिए शिल्डिंग की अभिकल्पना : 3MV टांडेम पैलेट्रॉन आधारित एचइएक्स-रे स्पेक्ट्रोमेट्री में अनुप्रयोग,** बी. मल्लिक और के. एस. जेना, इंडियन पार्टिकल एसीलेरेटर कंफेरेंस (इनपाक-2016) दिसम्बर 21-24, 2015 ।

128. एकल क्वांटम सिस्टम पर क्रमिक परिमापन के माध्यम से टोमोग्राफी की प्रक्रिया, एच. बासा, एस.के. गायेल, सुजित कुमार चौधूरी, एच. यास, एल डिओस और टी.कर्नड, जर्नल फिजिकॉल रिव्यू ए **92**, 032102 (2015)।

129. क्विविट-क्विविट उलझन के साथ स्थानीय प्रासंगिकता के माध्यम से क्वांटम स्थानीयता, डी.साहा, ए.काबिलो, सुजित कुमार चौधूरी, और एम. पावोलोस्की, जर्नल फिजिकॉल रिव्यू ए **93**, 042123 (2016) ।

130. **अस्थायी सहसंबंध और उपकरण-आश्रित यादृच्छिकता**, एस.मल, एम.बनिक और सुजित कुमार चौधूरी, जर्नल : क्वांटम इनफरमेशन प्रोसेसिंग (स्प्रिंगर) : डीओएल : 10.1007/s11128-016-1321-0 ।

131. **डायमण्ड नेटवर्क में चुंबकीय नानोचुंबकीयता परमाणु वितरण सहित स्पीन फिल्टरन तथा स्वीचन कार्रवाई**, बिप्लब पाल, परमिता दत्ता, अभिलेख 1605.05515।

132. **एकल तथा काइराल ट्रिपलेट मिश्रित सामान्य धातव-अतिचालक-सामान्य धातव संधि की परिवहन और शोर विशेषताएं,** गणेश सी पाउल, परमिता दत्ता और अरिजित साहा, अभिलेख :1606.06270 ।

133. **लंबी दूरी होपिंग सहि एक हेलिकॉल वलय में आहारनोव-वोम प्रभाव : रासबा स्पीन-अक्षीय अंतरक्रिया का प्रभाव और अव्यवस्था,** परमिता दत्ता , अरिजित साहा और ए.एम. जायण्णवर, अभिलेख, 1606.07423 ।

134. **रासबा फिल्म सिस्टम में असममितिक बैंड गेप** : सी.कार्बोने, पी. मोरास, पी.एम.शेवेरडेयबा, डी. पासिले, एम. पापांगो, एल.फेरारी, डी.तोपवाल, इ.वेस्कोव, जी. भिमेर, एफ.फेरीमुथ, वाई. मोकरूसव, और एस. ब्लुगेल फिजिक्स रिव्यू बी **93**, 125409 (2016)।

135. कार्बोजाइलाटो ब्रिज्ड पॉलिमेरिक **{Mn11}n** संगठन में एक संतत **[3 × 3] Mn9** मेटालोग्रिड का विस्तार, अविनाश लाकमा, सायद मुक्तार होसेन (रविन्द्र नाथ प्रधान, डी तोपवाल, अंदरिया कोर्निआ (अखिलेश कुमार सिंह यूरोपियन जर्नल ऑफ इनअर्गानिक केमेस्ट्री 18, 2993–2999 (2016) ।

136. Co/Au बहुस्तरों में **Co** के आयन किरणन प्रावस्था संक्रमण, वंट्री सिवा, सिद्धार्थ एस साहु, डी.पी.दत्ता, पी.सी. प्रधान, एम. नायक, वी. सोलांकी, डी. तोपवाल, कार्तिक सेनापति, प्रताप कुमार साहु, जर्नल ऑफ आलय एंड कंपाउडस, 680, 722 (2016) ।

137. Gd2NiMnO6 और **Gd2CoMnO6** लौहचुंबकीय विद्युतरोधकों में बृहत् मेग्नेटोकालोरिक का प्रभाव, जे.कृष्णा मूर्ति, के. देवी चंद्रशेखर, सुदिप्ता महाना, डी.तोपवाल, ए. वेणीमाधव, जे.फिजि. डी आप्ला.फिजि. 48 355001 (2015)।

138. निम्न विमीय सिस्टम में क्वांटम परिबद्ध का प्रभाव, डी. तोपवाल, प्रमाण जर्नल ऑफ फिजिक्स 84, 1023 (2015) ।

5

शैक्षणिक गतिविधियों के ४०वें वर्ष समारोह

5.1	परिसंवाद फेसट	79
5.2	स्कूल शिक्षक ज्ञानवर्धन कार्यक्रम	82
5.3	नाभिकीय भौतिकी सम्मेलन - 2016	82
5.4	ALICE भारत बैठक - 2015	82
5.5	युवा शोधकर्ताओं का सम्मेलन (YRC)	83
5.6	कस्मोएस्ट्रो-15	83
5.7	निम्न ऊर्जा आयन बीम के उपयोग पर कार्यशाला	84
5.8	क्वांटम सूचना पर अंतरराष्ट्रीय स्कूल एवं सम्मेलन (ISCQI)	84
5.9	ईटीएएफएम - 2016	85
5.10	संघपदा-2016	85
5.11	जटिल प्रणाली की संगोष्ठी श्रृंखला	86

5.1 परिसंवाद समारोह
13 से 23 अप्रैल, 2015

नाभिकीय पदार्थों की प्रावस्थायें

हमारे चारो ओर की वस्तुएँ विभिन्न रूपों में विद्यमान हैं जैसे कि ठोस, गैस द्रव और चौथी अवस्था है प्लाज्मा। उसी प्रकार नाभिकीय पदार्थ विभिन्न ऊष्मगतिकी स्थितियों में विभिन्न प्रावस्थायें रहती हैं। वस्तु की सामान्य अवस्था में नाभिक से द्रव को प्रदर्शित करता है जैसे की उसकी विशेषता है, किंतु उसे उष्म किया जाता है, तब नाभिक गैस अवस्था के माध्यम से संक्रमण करता है। ऊष्म आगे जाकर बढ़ता है, परिणामस्वरुप नाभिकीय पदार्थ की तापमात्रा और ऊर्जा घनत्व स्थिति अधिक बढ़ती है, जहां क्वार्क एवं ग्लुऑनों बंध जाते हैं, क्वार्क ग्लुऑन प्लाज्मा (QGP) का गठन हो जाता है। ब्रह्मांड की उत्पत्ति और बिग बैंग के बादएक पदार्थ कैसे तत्काल बर्ताव करता है उस के बारे में जानने के लिए QGP अवस्था की आवश्यकता है । नाभिकीय पदार्थ की प्रावस्था आरेख तापमात्रा और बेरिऑन घनत्व के विशाल क्षेत्र तक फैला हुआ है। आरएचआईसी एवं एलएचसी में किये गये परीक्षण का एक मुख्य लक्ष्य है QCD प्रावस्था संक्रमण को खोज निकालना। हम परा-सापेक्षिकीय ऊर्जा पर भारी आयन टकराव से परीक्षण कार्यक्रम के बारे में बतायेंगे और अंतिम परिणाम पर चर्चा करेंगे ।

प्रो. तपन कुमार नायक, वीईसीसी

मौलिक भौतिक विज्ञान का सौ वर्ष और संकट

सौ वर्ष का भौतिक विज्ञान एक सिद्धांत में समाप्त हो गया है जिसका नाम है उच्च ऊर्जा भौतिकी की मानक मॉडल। यह सिद्धांत अब गुरुत्वाकर्षण को छोड़कर लगभग सभी के ज्ञान भौतिकी का आधार बन जाता है। वर्ष 2012 में हिग्गस बोसॉन के आविष्कार से इस सिद्धांत की स्थापना हुई है। इस सिद्धांत की प्राथमिक आंकड़ा इस व्याख्यान के प्रथम भाग में बताया गया है । परंतु इस सिद्धांत में गुरुत्वाकर्षण बल को स्थान नहीं दिया गया है। क्वांटम गुरुत्व की ऊर्जा का मान वर्तमान प्राप्त TeV ऊर्जा की तुलना में 16 गुना अधिक है। यह मौलिक भौतिक विज्ञान में एक संकट है, इसे केवल त्वरण की नयी सिद्धांत की खोज से ही समाधान किया जा सकता है। इसका सारांश वार्ता के दूसरे भाग में बताया जाएगा।

प्रो. जी. राजशेखरन, आईएमएससी, चैन्नई

सामान्य सापेक्षिकता के सौ वर्ष - आईनस्टाइन के गुरूत्वकर्षण से परे एक यात्रा

वर्ष 1915 में आईनस्टाइन ने एक क्रांतिकारी अवधारण का प्रस्ताव रखा , सापेक्षिकता के साधारण सिद्धांत, जिसका परिणाम सौ वर्ष से पहले नियूटन द्वारा बताये गये गुरूत्वाकर्षण के बल सिद्धांत पर हमारी समझ में एक बदलाव में पाया गया है। तब से गुरुत्वाकर्षण के अनुरूप क्वांटम सिद्धांत के निर्माण एवं अथवा विद्युत चुंबकीय बल के ज्यामितीय उत्पत्ति आदि जैसे या तो परिघटनात्मक अभिप्रेरणा अथवा सैद्धांतिक अभिप्रेरण द्वारा प्रेरित आइनस्टाइन के सिद्धांत के परि देखने के लिए कई प्रयास किये गये हैं। साधारण सापेक्षिकता का एक संक्षिप्त परिचय होने के बाद, मैं पिछले सौ वर्षो से विकसित वैकल्पिक विचारों के बारे में बर्णन करूंगा जो साधारण सापेक्षिकता से अलग है।

प्रो. सौमित्र सेनगुप्ता, आईएसीएस, कोलकात्ता

प्रकृति की भाषा के रूप में गणित विज्ञान- एक ऐतिहासिक दृष्टि

हम पिछले चार दशकों से गणितविज्ञान और आधुनिक विज्ञान के बीच बदलते रिश्ते को ऐतिहासिक दृष्टि से समीक्षा करते हैं । भौतिक विज्ञान पर जोर देते हुए, हम विज्ञान में गालिलियन-न्यूटनयिन परम्परा की स्थापना के साथ प्रारंभ करते हैं। भौतिक विज्ञान-गणित विज्ञान के बीच में संबंध को दो चरण में वर्णन किया गया है : पहले के साथ दूसरे का सहयोग के साथ प्रगति पर है, दूसरा कई दशकों के बाद भौतिक विज्ञान में व्यवहृत नई गणितीय अवधारणओं की खोज । भौतिक विज्ञान को समझने से पहले आ रहे नये भौतिक नियमों की गणितीय अवधारणाओं के उदाहरण को उजागर किया गया है। भौतिक परिघटना के विवरण में गणित विज्ञान की भूमिका के बारे में कई सबक के प्रति हम ध्यान आकर्षित करते हैं, जिसकी चर्चा मानव ज्ञान की प्रकृति पर कांटिएन विचार की पृष्ठभूमि पर चर्चा की गयी है । दोनों के बीच गहरा संबंध पर जोर दिया गया है और विशेषज्ञों के उद्धरणों का उदाहरण दिया गया है।

प्रो. एन. मुकुंद, आईएससी, बेंगालूर

भारत में त्वरक का विकास : स्थिति और आगामी योजना

भारत में त्वरक का विकास प्रो. मेघनाद साहा द्वारा 1940 में नाभिकीय विज्ञान संस्थान, कोलकाता में 37 इंच का साइक्लोट्रोन के विकास के साथ जुड़ा हुआ है। भारत में त्वरक तकनीकी 1978 में एक बड़ी छलांग लायी है, जब यह स्वदेशी ज्ञानकौशल में बनायी गयी और 224 सेमी परवर्ती ऊर्जा साइक्लोट्रॉन निर्माण किया गया और प्रचालन हुआ । पिछले दो दशक देश में त्वरक विकास की एक लहर का एक संकेत देता है, जो संबंधित प्रौद्योगिकियों में विशेषज्ञता बढ़ाया है। यह भारतीय वैज्ञानिकों और इंजीनियरों को देश में निर्माण के लिए त्वरक परियोजना की अनेक चुनौतियों का सामाना करने और कई मुख्य अंतरराष्ट्रीय त्वरक परियोजनाओं के अभिकल्पना और निर्माण में भाग लेने के लिए सक्षम बनाया है।

प्रो. अमित राय, वीईसीसी, कोलकाता

पृष्ठभूमि स्वतंत्रता और इसके निहितार्थ

पृष्ठभूमि स्वतंत्रता की मांग लूप क्वांटम गुरूत्वता में है जिसका एक असाधारण हिलबर्ट स्पेश होता है। इस असाधारण हिलबर्ट स्पेस में परिभाषित जिओमेट्रिकॉल ऑपरेटरों जैसे कि क्षेत्र, मात्रा असतत स्पेक्ट्रा है। ज्यामिती भी नॉन-कमुनेटिव विशेषताओं का पता लगाता है। इस सरलतम ब्रह्मांडविज्ञान मॉडल के अनुकूल,यह विचित्रता को बताता है। सामान्यरूप से, क्षेत्र के संबंध में भी, हिलबर्ट स्पेस में वाइल कम्युनिकेशन संबंध का एक विच्छिन्न (पॉलिमर) प्रतिनिधित्व को वहन करता है। यह सतत समानता की प्राप्ति के लिए निहितार्थ है। मैं इन तर्कों का पता लगाऊंगा और हाल ही में कुछ और चल रहे काम के बारे में बताऊंगा ।

प्रो. झी. डाटे

सक्रिय पदार्थ और नाभिकीय भौतिकी

अंतिम वर्षों में,जीवित कोशिकाओं में जैवभौतिकी प्रक्रियाओं की विभिन्नता का का मॉडल बनाने में हमारी सामर्थ्यता में एक एक क्रांति आयी है। इन विकासों का मूल नॉन-इक्विलिब्रियम सांख्यिकीय गतिकी और सॉफ्ट मेटर भौतिकी में हैं और जिसे " सक्रिय पदार्थ " एप्रोच कहा जाता है। सक्रिय पदार्थ के क्षेत्र का परिचय देने के बाद, मैं अपने समूह और सहयोगियों को उसका सारांश बताऊंगा जो लोग ऐसे विचारों को जीवित कोशिकाओं के नाभिक में निहित गुणसूत्रों की बड़े पैमाने पर मॉडलों की विशेषतायें हो जाती हैं। हमारा कार्य इस क्षेत्र में कई सवालों को खड़ा करता है, उन सवालों में एक है नाभिक के अंदर क्यों गुणसूत्र यादृच्छिक रूप से रहता है, क्यों गुणसूत्र नाभिक में अपना अलग अलग परिसीमा बनाते हैं (सौ

साल पहले पहली बार एक प्रेक्षण पाया गया था) और क्यों गुणसूत्रों अपने स्थान को वापस चले आते हैं जब डीएनए को हानि पहुंचती है। मैं आशा करता हूं कि इसे उदाहरण के माध्मम से समझऊंगा, कैसे दोनों क्षेत्रों स्तर पर जैववैज्ञानिकों और भौतिकशास्त्रियों से बात-चीत करूंगा। यह व्याख्यान जहां संभव हो शब्दजाल से दूर रहेगा और व्यापक रूप से श्रोताओं के लिए सुलभ होगा।

प्रो. गौतम मेनन, आईएमससी, चैन्नई

नाभिक, यादृच्छिक जालक और अक्रम

नाभिकीय स्पेक्ट्रोस्कोपी के लिए एक सांख्यिकीय ढांचा और नाभिकीय उत्तेजन के लिए मजबूती और क्षय, स्पेक्ट्रॉल वितरण सिद्धांत के रूप में जाना जाता है, कई वर्षो से शेल मॉडल स्पेस में यादृच्छिक मैट्रिक्स सिद्धांत के विचारों पर विकसित हुआ है । यादृच्छिक मैट्रिक्स समूह की कई उतार-चढ़ाव विशेषताओं की स्थापना क्वांटम काओस बहुपिंडी तंत्र के चिह्न के रूप की गई है । इस व्याख्यान में इसका सामान्य परिचय के साथ, स्पेक्ट्रॉल वितरण सिद्धांत की प्रक्रियाविधि और नाभिकीय गुणधर्मो में इसके अनुप्रयोग का वर्णन किया गया है। इसके परिणाम प्रयोगात्मक मूल्य के साथ साथ शेल मॉडूल पूर्वसूचना से की गयी है।

प्रो. कमलेश कर, एसएनआईपी

ज्यामितीय फ्रस्टेड एंटी-फेरो-मेग्नेटस

कई इनसुलेटिंग ठोस पदार्थो में चुंबकीय संवेग होते हैं। ये तब बनते हैं जब इलेक्ट्रॉन-इलेक्ट्रॉन अंतक्रिया के प्रभाव से इलेक्ट्रॉनों धातु के अंदर मुक्त रूप से गतिशील होने के बदले अस्थिर होते हैं । ये प्रचक्रण प्राधान्य रूप से एक दूसरे से अंतक्रिया करते हैं पडोसियों के बीच प्रतिलौहचुंबकीय बदलाव अंतक्रिया से होते हैं, जो कम तापमात्रा में प्रति लौहचुंबकीय व्यवस्थित अवस्था में फ्रिज होने के लिए प्रचक्रण होते हैं। परंतु, जालक बलों की जिओमेट्री एक दूसरे की प्रतिस्पर्धा के लिए विभिन्न बदलाव अंतक्रिया करते हैं।

प्रो. केदार डामले, टीआईएफआर, मुंबई

5.2. विद्यालयी शिक्षकों के ज्ञानवर्धन कार्यक्रम
4 से 8 मई, 2015

यह कार्यक्रम भौतिकी संस्थान के शैक्षणिक कार्यक्रम के ४०वें वर्षगांठ का पहला कार्यक्रम था, जिसमें आईओपी, नाइजर और आईआईटी, भुवनेश्वर से विशेषज्ञ संकाय सदस्यों ने भुवनेश्वर के आसपास के विद्यालयों से चयनित शिक्षकों से बात-चीत किया, वे विद्यालय थे (1) केंद्रीय विद्यालय-01,02,03,04 , डीएवी-01,02,03,04, डीएम स्कूल, राज्य सरकार की स्कूलों, डीपीएस कलिंगा, लयला स्कूल, साई इंटरनेशनॉल, सेंट जेवियर हाईस्कूल, मदर्स पब्लिक स्कूल, प्रभुजी स्कूल और बीजेबी स्कूल आदि। इस कार्यक्रम में लगभग 60 शिक्षकों ने भाग लिया था। शिक्षकों ने वार्तायें सुनने के बाद विभिन्न प्रयोगशालाओं का परिभ्रमण किया और एक दिन नाइजर और दूसरे दिन आईआईटी,भुवनेश्वर का परिदर्शन किया था।

शिक्षकों ने प्रगत प्रयोगात्मक यंत्रों को प्रत्यक्ष देखा और आईओपी के विशिष्ट वैज्ञानिकों से विचार आदान-प्रदान किया। यह कार्यक्रम संस्थान की एक समाज के कल्याण के लिए उत्तरदायित्व का एक अंश है।

5.3. नाभिकीय भौतिकी बैठक
26 से 31 जून, 2015 (NPM - 2015)

विचित्र और अतिभारी नाभिक, प्रेक्षणयोगय निश्चित नाभिक के संबंध के साथ खगोलभौतिकी वस्तुएँ जैसी नई परिघटनाओं के साथ अनेक रूचिकर परिघटनायें नाभिकीय भौतिकी के सिद्धांत में आकर्षणीय घटनायें बनी हैं। ये घटनायें संरचना और उनके अनुप्रयोग आदि के बारे में आगे नये नये सवाल करेंगे, जिसका उत्तर देने की आवश्यकता है। इसलिए, नाभिकीय भौतिकी के विभिन्न क्षेत्रों से विशेषज्ञों और अनुसंधानकर्ताओं की बैठक के जरिये चर्चा और विचार आदान-प्रदान करने की आवश्यकता है। इस बैठक का लक्ष्य इसे प्राप्त करना है। वरिष्ठ वैज्ञानिकों के कार्य और उपलब्धियों को प्रकाश में लाने के लिए युवा वैज्ञानिकों पर विशेष ध्यान दिया गया था।

इस सम्मेलन में पूरे देश से 51 भौतिकविदों ने भाग लिया था। दूसरी घटना, हमने उत्कल विश्वविद्यालय, आईआईटी, भुवनेश्वर, नाइजर, भुवनेश्वर और आइजर, कोलकाता के सहयोग से तीन दिवसयी कार्यशाला आयोजित की गयी थी जिसमें 80 भौतिकविदों ने भाग लिया था ।

5.4. भौतिकी संस्थान में ALICE भारत सम्मेलन
22- 24 जुलाई, 2015

इस सम्मेलन में 80 प्रतिभागियों (आईआईटी-मुंबई,आईआईटी-इंदोर, वीईसीसी-कोलकाता, बोस संस्थान-कोलकाता, गौवाहटी- विश्वविद्यालय असम, अलीगढ़ मुस्लिम विश्वविद्यालय, पंजाब विश्वविद्यालय, राजस्थान विश्वविद्यालय, जम्मू विश्वविद्यालय, नाइजर, भुवनेश्वर, भौतिकी संस्थान, भुवनेश्वर और सर्न-स्वीटजरलैंड) ने भाग लिया था । लगभग सभी प्रतिभागियों ने प्रस्तुतियाँ रखी थीं। हमने अपने विश्लेषण रिपोर्ट, संसूचक विकास और भविष्य के कार्यो की सूची के बारे में चर्चा की। कार्यक्रम का विवरण इस लिंक पर मिल सकता है। एलिस कार्यक्रम के 22-24 जुलाई की कार्यसूची के लिए इंडिको पेज पर पा सकते हैं।

5.5. YRC 2015 (युवा अनुसंधाकर्ताओं का सम्मेलन)
28 से 30 सितम्बर, 2015

भौतिकी संस्थान के स्ट्रिंग सिद्धांत समूह ने संस्थान की 40वें वर्ष शैक्षणिक गतिविधियों के अंश के रूप में युवा शोधकर्ताओं के सम्मेलन आयोजित किया था। इसका मुख्य उद्देश्य था भारत में विभिन्न संस्थानों से युवा शोधकर्ताओं को एकत्रित करना था और आमने सामने चर्चा करना था। सारे भारत से आये प्रतिभागियों के बीच कई महत्वपूर्ण और उभरते विषयों पर चर्चा हुई। सम्मेलन का विशेष ध्यान गुरूत्वाकर्षण, गेज गुरूत्वाकर्षण सामंजस्य और स्ट्रिंग सिद्धांत पर था ।

सम्मेलन के वक्ताओं के चयन पर विशेष ध्यान दिया गया था। भारत के प्रसिद्ध विभिन्न संस्थानों/विश्वविद्यालयों से अनेक युवा वैज्ञानिकों को आमंत्रित किया गया था।इस कार्यशाला में एस-मैट्रिक्स, ब्रह्मांड विज्ञान, AdS/CFT, उच्च प्रचक्रण सिद्धांत, गुरूत्वाकर्षण ऊष्मगतिकी विज्ञान, फुजबल्स, आदि विषयों पर प्रस्तुतियाँ प्रस्तुत की गयी थीं। प्रतिभागियों की प्रतिक्रिया और उत्साह उल्लेखनीय था। देश के युवा और उत्साही अनुसंधानकर्ताओं को जोड़ने के लिए अपने लक्ष्य प्राप्त करने में यह कार्यशाला सफल रहा है। हमने वक्ताओं को चयन करने में सावधानी बरते थे ताकि विभिन्न नये संस्थानों से आये शोधकर्तायें सम्मेलन में व्याख्यान रख सकें।प्रो. ए. पी. बालचंद्रन, साइराकज विश्वविद्यालय, यूएसए द्वारा एक विशेष परिसंवाद का आयोजन किया गया था। परिसंवाद का विषयवस्तु था- " एलजेब्रिक क्वांटम फिजिक्स " । प्रतिभागियों की प्रतिक्रिया और रूचि उल्लेखनीय है। परिसंवाद के बाद सम्मेलन रात्रि भोजन की व्यवस्था की गयी थी। कार्यशाला का संक्षिप्त विवरण इस प्रकार है। इसमें लगभग 30 प्रतिभागियों ने भाग लिया था। उनमें से 15 प्रतिभागी बाहर के थे। भुवनेश्वर स्थित विभिन्न शैक्षणिक संस्थानों /विश्वविद्यालयों से 15 प्रतिभागियों ने भाग लिया था।

5.6. ब्रह्मांड विज्ञान और खगोल-कणिका भौतिक विज्ञान पर चर्चा
30 अक्तूबर से 5 नवम्बर, 2015

भौतिकी संस्थान ने उत्कल विश्वविद्यालय के भौतिक विज्ञान के सहयोग से ब्रह्मांड विज्ञान और खगोल-कणिका भौतिकी पर चर्चा बैठक आयोजित की गई थी। यह चर्चा दिनांक 5 नवम्बर, 2015 को भौतिकी संस्थान, भुवनेश्वर में आयोजित हुई थी।इस चर्चा में खगोल भौतिकी और ब्रह्मांड विज्ञान में अंतिम परिणाम और महत्वपूर्ण मुद्दों पर हुई थी । स्फीतिकारी भौतिकी के विभिन्न पहलूओं पर विशेष ध्यान दिया गया था इसके साथ साथ तापमात्रा उतार-चढ़ाव और ध्रुविकरण के लिए प्लांक से कॉस्मिक सूक्ष्म तरंग पृष्ठभूमि पर सटीक डाटा पाने के लिए भी दिया गया जिससे ब्रह्मांड विज्ञान और खगोल कणिका भौतिकी के अग्रणी क्षेत्रों में अधिक मात्रा में अनुसंधान हुआ है।

भारत में इस सामान्य क्षेत्र में एक समुदाय काम कर रहा है जो बहुत कम है और कम बांटा गया है, इस चर्चा का एक उद्देश्य था कई अनुसंधानकर्ताओं को एक ऐसे वातावरण में एकत्रित करना है जिससे व्यापक चर्चा के लिए अवसर मिलें। इससे संबंधित कई वार्ताओं की व्यवस्था की गई थी, जिससे अधिक समय और गहराई से चर्चा हुई। इस चर्चा से इस क्षेत्र में काम कर रहे शोधछात्रों और पोस्ट डॉक्टरॉलों छात्रों को बहुत फायदा मिला है और इस क्षेत्र में विभिन्न पहलूओं पर काम कर रहे लोगों के बीच में अपने अपने विचारों का आदान-प्रदान के लिए अवसर मिला है।

5.7. निम्न ऊर्जा आयन बीम पर कार्यशाला

7-9 नवम्बर, 2015

इस कार्यशाला से भौतिक विज्ञान, वस्तु विज्ञान, रासायनिक विज्ञान, जीव विज्ञान, भू-विज्ञान, खनिज विज्ञान, पृथ्वी विज्ञान आदि के लिए निम्न ऊर्जा बीम के क्षेत्र में काम कर रहे वैज्ञानिकों, छात्रों तथा अन्य संकायों को एक मंच मिला।

भारत के भीतर से लगभग 33 आमंत्रित वक्ताओं ने अपना व्याख्यान रखा। प्रो. वी. एस. राममूर्ति (भूतपूर्व सचिव, डीएसटी और निदेशक (आईओपी) ने निम्न ऊर्जा आयन बीम के विविध उपयोग पर जोर देते हुए मुख्य अभिभाषण प्रदान किया। प्रो. डी. कांजीलाल (निदेशक, आईयूएसी, नई दिल्ली) ने भारत में त्वरक यंत्रों की परिदृश्यों को प्रस्तुत किया और विशेष रूप से आईयएससी, नई दिल्ली स्थित त्वरक सुविधाओं के बारे में। प्रो. ए.के. सिन्हा, निदेशक, यूजीसी-डीएई-सीएसआर, इंदौर ने उनके संस्थान द्वारा प्रायोजित परियोजनाओं के माध्यम से त्वरक उपयोगकर्ताओं को सहायता करने में उनके संस्थान द्वारा की गई कार्रवाई के बारे में बताया। उन्होंने आईओपी स्थित त्वरक में माईक्रोबीम लाइन सुविधा को सक्रिय करने के लिए काम करने के लिए सुझाव दिया । प्रो. स्टेफेन डोनले, हुडर्सफिल्ड विश्वविद्यलाय ने अपने संस्थान की टीईएम और आयन बीम अध्ययन पर व्याख्यान रखा। प्रो. बी. एन. देव ने वस्तु के विश्लेषण के लिए आयन बीम सुविधाओं के सभी प्रकार के उपयोग को प्रस्तुत किया। आईओपी से प्रो. एस. वर्मा, प्रो.पी.वी. सत्यम, और प्रो. टी. सोम आदि ने आयन बीम के विविध अनुप्रयोगों पर व्याख्यान रखा। इसके अलावा, पूरे भारत से अन्य संस्थानों और विश्वविद्यालयों से 25 वार्तायें रखी गयी थीं।

5.8. क्वांटम सूचना पर अंतरराष्ट्रीय स्कूल तथा सम्मेलन-2016

9 से 18 फरवरी, 2016 के दौरान क्वांटम सूचना पर अंतरराष्ट्रीय स्कूल एंव सम्मेलन भौतिकी संस्थान, भुवनेश्वर में आयोजित किया गया था । यह पॉच दिवसीय कार्यक्रम था। एक दिन के बाद 15-18 , फरवरी, 2016 को एक सम्मेलन आयोजित किया गया था। यह स्कूल उन लोगों के लिए था जो क्वांटम सूचना क्षेत्र में नये हैं । यह सम्मेलन विषयों के सीमांत क्षेत्रों में छात्रों को बेनकाब करेंगे। इस सम्मेलन का मुख्य उद्देश्य है क्वांटम भौतिकविदों, कंप्यूटर वैज्ञानिकों, और गणितज्ञों को एकत्रित करना है और इस क्षेत्र में अंतिम स्थिति को बताना है। यह आशा की जाती है कि सभी प्रतिभागियों और आमंत्रित वक्ता मौलिक मुद्दों पर अनेक सवाल कर सकते हैं जो अब तक जानकारी में नहीं आई है। हमने इस क्षेत्र में प्रमुख चुनौतियों की समीक्षा पर प्राध्यान्य दिया है।

5.9. ETAFM – 2016 (प्रगत कार्यात्मक सामग्री में उभरती प्रवृत्तियाँ – 2016)

18-21 जनवरी 2016

स्मार्ट और बहुकार्यात्मक वस्तुओं के लिए समाज की बढ़ती मांग और वस्तु विज्ञान के महत्व पर महत्व डालने के

लिए 18-21 जनवरी, 2016 को **ETAFM** का आयोजन किया गया था। निम्नलिखित विभिन्न विषयों में अत्याधुनिक अनुसंधान के एक व्यापक सिंहावलोकन प्रदान करने के लिए विभिन्न क्षेत्रों से 30 आमंत्रित वक्ता और विशेषज्ञ थे, वे हैं :

-चुंबकीयता तथा चुंबकीय वस्तुएँ

-टोपोलोजिकॉल इनसुलेटर

-निम्न विमीय पद्धतियाँ / नैनोवस्तुएँ

-थेर्मोइलेक्ट्रिक, डाईइलेक्ट्रिक, फेरोइलेक्ट्रिक्स

-अतिचालकता आदि

इस कार्यक्रम को संस्थान के निदेशक प्रो. सुधकर पण्डा ने उद्घाटन किया था और मुख्य वक्ता थे प्रो. डी. डी. शर्मा थे जो हमारे देश के एक जानेमाने प्रतिष्ठित संघनित पदार्थ भौतिकविद हैं जिनका नाम राष्ट्रीय तथा अंतरराष्ट्रीय स्तर पर है। इसके अलावा, प्रो. एस. डी. मोहांति, प्रो. पी. जेना आदि इस कार्यक्रम में उपस्थित थे।

संघनित पदार्थ और वस्तु विज्ञान में अंतिम प्रगति चर्चा करने के लिए युवा अनुसंधानाकर्ताओं को एक मंच प्रदान करना सम्मेलन की पृष्ठभूमि और उद्देश्य था । यह सम्मेलन 40वें शैक्षणिक गतिविधि समारोह के तहत आयोजित सबसे बड़ा समारोह है, जिसमें भातर के विभिन्न भागों से लगभग 100 पीएच.डी. छात्र-छात्राएं, पोस्ट डॉक्टरॉल स्कलॉरें और लगभग 30 प्रसिद्ध वक्ताओं ने भाग लिया था। अधिकांश प्रतिभागियों ने अपने अपने शोध कार्य को पोस्टर सेसन के दौरान प्रस्तुति के माध्यम से बताया। अनुसंधान वातावरण को उत्साहित करने के लिए 75 पोस्टरों में से पाँच पोस्टरों को आमंत्रित वक्ताओं का निर्णयक मंडल ने बेहतर चुना।

सम्मेलन के एक अंश के रूप में एक सांस्कृतिक कार्यक्रम का आयोजन किया गया था। संस्थान के अडिटोरियम में ओडिशी और संबलपुरी आदि लोकनृत्य दिखाया गया था। प्रतिभागियों को कोणार्क मंदिर और चंद्रभागा पर्यटन स्थल का भ्रमण कराया गया था। इसके अलावा सम्मेलन के लिए प्राप्त दान राशि से एलसीडी प्रोजेक्टर और साउंड सिस्टम खरीदा गया था।

5.10. CONDMAT-2016 (संघनित पदार्थ भौतिकी में सीमाओं पर कार्यशाला)

22 से 27 फरवरी 2016 तक

कार्यशाला के बारे में : भौतिकी संस्थान के संघनित पदार्थ भौतिकी समूह ने संस्थान ४०वें शैक्षणिक गतिविधियों के समारोह के अंश के रूप में यह कार्यशाला आयोजित किया है। इस कार्यशाला का मुख्य फोकस था पूरे भारत के युवा शोधकर्ताओं को संघनित पदार्थ भौतिकी में सबसे अधिक महत्वपूर्ण और उभरते विषयों का शैक्षणिक अवलोकन और ज्ञान प्रदान करना । इस कार्यशाला का उद्देश्य था कि

छात्रों को प्रोत्साहित करना कि वे अग्रणी विषयों में उनके भविष्य का अनुसंधान को आगे बढ़ायें। कार्यशाला में जिन विषयों पर चर्चा हुई वे हैं

(1) टोपोलोजिकॉल इनसूलेटर का परिचय

(2) माजोरना फेर्मिऑन का भौतिक विज्ञान

(3) फ्रस्टेड मैग्नेटिज्म

(4) अव्यवस्थित भौतिकी

(5) मोटो फेनोमेन

कार्यशला हेतु वक्ता के चयन में विशेष ध्यान दिया गया है, जिसमें भारत के विख्यात संस्थान/विश्वविद्यालयों के युवा वैज्ञानिकों के साथ साथ वरिष्ठ प्रोफेसरों को आमंत्रित किया गया था। इस कार्यशाला में ऊपर दिये गये विषयों के सैद्धांतिक के साथ साथ प्रयोगात्मक पहलूओं को बताया गया है। सारे प्रतिभागियों की प्रतिक्रिया और उत्साह उल्लेखनीय था और हम काफी आश्वासन थे कि यह कार्यशाला युवा एवं इच्छुक शोधार्थियों और हमारे देश के प्रतिष्ठित शिक्षाविदों वें बीच संबंध स्थापना करने में सफलतापूर्वक अपना लक्ष्य प्राप्त किया है।

हमने प्रतिभागियों के चयन में भी विशेष ध्यान दिया है इससे कम जाने वाले विश्वविद्यालयों से भी छात्रों को इस कार्यशाला में भाग लेने और अग्रणी विषयों से परिचित होने के लिए अवसर मिला है । एक विशेष परिसंवाद दिनांक 24.2.2016 को आयोजित हुआ था जिसमें प्रो. जी. बास्करन, आईएमएससी, चैन्नई ने वक्त्वय प्रदान किया था। परिसंवाद का शीर्षक था सामान्य तापमात्रा अतिचालकता के लिए जगह । श्रोताओं की प्रतिक्रिया और अभिरूचि उल्लेखनीय था ।

5.11. जटिल प्रणाली पर संगोष्ठी श्रृंखला
14 से 24 मार्च 2016 तक

यह संगोष्ठी श्रृंखला 2016 के दौरान आयोजित हुआ था जिसका लक्ष्य था जटिल प्रणाली के बहुविषयी क्षेत्र के विविध पहलूओं पर काम कर रहे पूर भारत से विशेषज्ञों को एकत्रित करना है । इस संगोष्ठी श्रृंखला का मुख्य लक्ष्य था भौतिकी संस्थान और इसके आसपास के शैक्षणिक संस्थानों जैसे कि नाइजर, और आईआईटी, भुवनेश्वर के स्थानीय प्रतिभागियों को अनुसंधान के सक्रिय क्षेत्र में एक व्यापक सिंहावलोकन प्रदान करना है। वक्ताओं में बायोलोजिस्ट, सांख्यिकीय भौतिकविद, सॉफ्ट संघनित पदार्थ भौतिकविद आदि थे जिन्होंने अपने वक्तव्य इस चुनौतिपूर्ण बहुविषयक क्षेत्र के प्रयोगात्मक एवं सैद्धांतिक पहलूओं को बताया है । कुछ प्रमुख विषयों को शामिल किया गया है (क) बैक्टरियल साइटोस्केलेटन में भौतिक प्रक्रिया (ख) बायोलोजिकॉल मेम्ब्रान (ग) उपकला ऊतक विकास एवं गतिशीलता (घ) कोशिका जीव विज्ञान में सक्रिय मेकानो-केमिकॉल युग्मन (ड) ठोस और अव्यवस्थित वस्तुओं की यांत्रिक विशेषताएं (च) गतिकीय सोपान गठन (छ) मोलक्युलॉर मोटर्स (ज) कोशिका विभाजन (झ) सक्रिय हाईड्रोडायनामिक्स (ट) संक्रामक बीमारियों की मॉडलिंग (ठ) अ-संतुलन सांख्यिकीय गतिकी आदि। कुल मिलाकर, इस संगोष्ठी में 16 वक्तायें थे, तीन वक्ता भुवनेश्वर से थे और शेष भारत के विभिन्न जगहों से पधारे थे।

परिणाम : इस संगोष्ठी श्रृंखला के हुई चर्चा से कोशिका बायोलोजी में असंतुलन प्रक्रियाओं के क्षेत्र में नये सहायोगात्मक अनुसंधान शुरू हुआ है ।

6

परिसंवाद एवं संगोष्ठियाँ

6.1	परिसंवाद	89
6.2	संगोष्ठियाँ	90
6.3	विभिन्न जगहों पर सदस्यों द्वारा उपस्थापित व्याख्यान	94
6.4	आईओपी सदस्यों ने सम्मेलन/परिसंवाद में भाग लिया	98
6.5	पुरस्कार/सम्मान/स्वीकृति	93

6.1 परिसंवाद

1. प्रो. धर्म वीर आहुलआलिया, (कांटरबुरी विश्वविद्यालय, न्यूजलैंड) : भौतिक विज्ञान में संयोजन, 1.4.15 को

2. प्रो. जी. राजशेखरन, आईएमएससी, चैनई : मौलिक भौतिक विज्ञान का सौ साल और एक संकट में, 15.4.15 का

3. प्रो. सौमेत्र सेनगुप्त, आईएसीएस, कोलकाता : सामान्य आपेक्षिकता का सौ वर्ष : आईनस्टाइन की गुरूत्वता के बाद एक यात्रा 16.4.15 को

4. प्रो. एन. मुकुंद, आईएससी,बेंगालूर प्रकृति की भाषा के रूप में गणित विज्ञान और एक ऐतिहासिक दृश्य, 17.4.15 को

5. प्रो. अमित राय, वीईसीस, कोलकता, भारत में त्वरक का विकास : स्थिति एवं भविष्यत, 20.4.15 को

6. प्रो. घनश्याम डाटे, आईएमएससी, चैनई : पृष्ठीय स्वंतत्रता और इसका तात्पर्य, 20.4.15 को

7. प्रो. जी. आई. मेनन, आईएमएससी, चैनई , सक्रिय वस्तु तथा नाभिकीय भौतिकी 21.4.15 को

8. प्रो. कमलेश कर, एसआईएनपी, कोलकता नाभिक , यादृच्छिक और अक्रम, 22.4.15 को

9. प्रो. केदार डामले, टीआईएफआर, मुंबइ। जीओमेट्रिकेली हत्सोत्साहित प्रतिलौहचुंबकत्व, 23.4.15 को

10. प्रो. विकास सिन्हा, आईएनएसए, प्रतिष्ठित वैज्ञानिक, वीईसीसी, कोलकता, होमी भाभा प्रोफेसर, डीएई, भूतपूर्व निदेशक, एसआईएनपी और वीईसीसी : निश्चित एवं अनिश्चित कोलाइडर से कॉस्मोलोजी 11.5.15 को

11. डॉ. जगजीत नंद, वस्तु विज्ञान तथा तकनीकी प्रभाग, ओज रिज राष्ट्रीय प्रयोगशाला, ओक रिज TN 37831 : इलेक्ट्रोकेमिकल ऊर्जा भंडार में नई सीमाएं : वस्तु तथा पद्धतिया। 24.6.15 को

12. डॉ. निगेल डी. ब्राउनिंग, पीएनएनएल, यूएसए स्वस्थाने (S)TEM/DTEM: उच्च आकाशीय खंडन से उच्च कालिक खंडन तक (पर्यावरणीय संचरण इलेक्ट्रॉन सूक्ष्मदर्शिकी), 6.7.15को

13. प्रो. फेडरिको एंटीनोरी (आईएनएफएन, पाडोवा, इटली तथा सीआईआरएन,जेनेवा, स्वीटजरलेंड) सर्न स्थित लार्ज हैड्रॉन कोलाइडर में QCD पदार्थ का चरित्र चित्रण करना , 24.7.15 को

14. प्रो. ए. पी. बालचंद्रन, भौतिक विज्ञान विभाग, साईरक्यूस विश्वविद्यालय, यूएसए अलजेब्रिक क्वांटम फिजिक्स, 30.9.15 को

15. प्रो. टी. आर. गोविंदराजन, आईएमएससी, चैन्नई भारत में गणित विज्ञान इतिहास की पृष्ठायें,1.10.15 को

16. प्रो. एम. पी. दास, अस्ट्रेलिया राष्ट्रीय विश्वविद्यालय, अस्ट्रेलिया विज्ञान के आचरण में सही और गलत, 15.12.15 को

17. प्रो. जोगेश चंद्र पति, (एसएलएसी, स्टांडफर्ड विश्वविद्यालय, यूएसस्ए) कणिका भौतिक विज्ञान में एकता : सौन्दर्य तथा सरलता के लिए एक सवाल, 4.1.16 को

18. प्रो. राजराम नित्यानंद, आजमी प्रेमजी विश्वविद्यालय, बेंगालूर एंट्रौपी और सूचना के अनेक मुख , 6.1.16 को

19. प्रो. संदीप पकवासा (हवाली विश्ववि ालय, यूएसएस) श्टेम-गेरलाच परीक्षण और इलेक्ट्रॉन स्पिन की खोज, 15.1.16 को

20.प्रो. राजीव भालेराव, सिद्धांत प्रभागृ टीआईएफआर, मुंबई क्वार्क ग्लुऑन प्लाज्मा और सापेक्षिकीय भारी आयन संघटन- एक सिंहावलोकन और अंतिम प्रगति, 29.3.16 को

21. प्रो. अनिंदा सिन्हा, सीएचईपी, आईआईएससी, बेंगालूर क्लासिकॉल सीमाओं की क्वांटम परिबंध, 15.9.15 को

6.2 संगोष्ठियाँ

1. डॉ. देवोत्तम दास (आईएसीएस, कोलकाता) : हिग्गस बोसॉन की खोज और निम्न ऊर्जा अतिसममिति की मॉडलों पर इसका प्रभाव, 7.4.15 को

2. प्रो. एस. आर. शेनोय, टीसीआईएस, टीआईएफआर,हैदराबाद एंट्रोपी बैटरी के विनिमय से पुन:साम्यन : आथेरमालमार्टेनसाइट मॉडलों 8.4.15 को

3. डॉ. प्रदीप्त घोष (यूएएम, माडरिड, स्पेन) विस्तारित अतिसममिति मॉडलों की नया भौतिक विज्ञान की खोज : र्ड्ल्र्ह्ल एएश का एक अध्ययन,13.4.15 को

4. 4.5.15 को डॉ. सरिता साहू, नेशनॉल इंस्टीच्यूट फार न्यूक्लियर साइंस, नेशनल अटोनेमस यूनिवर्सिटी ऑफ मेक्सिको, मेक्सिको सीटी, मेक्सिको आईस क्यूब TeV-PeVन्यूट्रिनो घटनओं के कई संभाव्य स्रोत

5. 7.5.15 को डॉ. विक्रम रेंटाला (जेएनयू, नई दिल्ली) हेलीसीटी आयाम के क्वांटम हस्तक्षेप का इस्तेमाल करते हुए एलएचसी में एक मजबूत युग्मित हिग्गस क्षेत्र का मापन

6. 22.5.15 को, डॉ. मोहम्मद यूनूस, पीडीएफ, एस.एन.बोस राष्ट्रीय मौलिक विज्ञान केंद्र क्वार्क ग्लुआन प्लाज्मा में भारी क्वार्क गतिकी

7. 22.6.15को, डॉ. संजय विश्वास, कोरिया इंस्टीच्यूट फॉर एडवांसड स्टडी हिग्गस तथा टॉप से इसकी अंतक्रिया

8. 30.6.15 को, डॉ. ज्योर्तिमयी भट्टाचारजी (डूरहम विश्वविद्यालय) : क्वांटम उलझन का एक अर्ध-स्थानीय परिमापन

9. 10.7.15 को, प्रो. प्रभात के. गिरि, भौतिक विज्ञान विभाग, आईआईटी, गुवाहटी ग्राफीन आधारित हाईब्रिड 0D तथा 1D नैनोसंरचना तथा उनके अनुप्रयोग

10. 14.7.15 को, डॉ. सुरतना दास, आईआईटी, कानपुर कॉस्मिक उच्चावचन का मान निर्धारण करना

11. 31.7.15 को, डॉ. सोमनाथ चौधूरी, आइजर, भोपाल सीएमएस परीक्षण पर हिग्गस बोसॉन भौतिकी तथा संचूचक का उन्नयन

12. 11.8.15 को, डॉ. दिपक परमाणिक, आईओवा राज्य विश्वविद्यालय, यूएसए उच्च संवेदी फोटोनिक उपकरणों के लिए वर्टिकाली संरेखित कोड-शेल नॉनपोलार संरचना का निर्माण

13. 13.8.15 को, डॉ. राजेश कुमार गुप्ता, आईसीटीपी, इटली अतिसममिति एक्सट्रीमॉल ब्लॉक होल में लोकालाइजेशन

14. 24.8.15 को, मणिमाला मित्रा, आइजर, मोहाली ढेंकूली और संहत न्यूट्रिनो : कोलाइडर से कॉस्मोलोजी तक

15. 8.9.15 को, डॉ. आर.सुरकार्तिक, क्रिस्टल रिसर्च लाबोराटरी, भौतिक विज्ञान विभाग, अन्ना विश्वविद्यालय, चैन्नई रासायनिक तथा भौतिक संग्रहण द्वारा पतली सौर कोशिकाओं के अवशोषक स्तर के लिए अतिशय तथा नॉन टक्सिक अर्धचालक वस्तुओं के विकास

16. 9.9.15 को, कोलाहल भट्टाचारजी, डीएचइपी, टीआईएफआर, मुंबई INO- ICAL में न्यूट्रिनो द्रव्यमान हाईराकी का विश्लेषण और प्रणालियों का पुर्नरचना

17. 18.8.15 को,डॉ. तुहीन घोष, आईएएस, ओरसे, फ्रांस सीएमबी-बी मोड पोलारइजेशन की बीआईसीईपी २ एवं पोस्ट प्लांक स्थिति

18. 14.9.15 को, प्रो. टी. एन. नारायण टीआईएफआर-अंतरविषयक विज्ञान केंद्र टीएफआईआर, हैदरबाद नये ठोसों के लिए परमाणुक स्तर अंतरापृष्ठ की इंजीनियरिंग

19. 15.9.15 को, चितरंजन दास (जेआईएनआर, डुबना) क्यों हमें स्टेराइल न्यूट्रिनों की आवश्यकता है ?

20. 30.9.15 को, प्रो. टी. आर. गोविंदराजन, आईएमएससी, चैन्नई फेर्मीआयनिक अग्र अवस्थायें और गतिशील परिसीमा

21. 6.10.15 को, डॉ. नारायण बेहेरा (आईआईएससी, बेंगालूर विकासवादी संगणना द्वारा कैंसर जीनों को ढूंढना

22. 14.1.16 को, डॉ. जयश्री सनवाल, अनुसंधान वैज्ञानिक, जेएनसीएएसआर, बेंगालूर प्रकाशिकीय भूरसायन का प्रयोग करते हुए जलवायु परिवर्तन का पुर्नरचना

23. 28.1.16 को, सत्यप्रसाद पी सेनानायक, रॉयल सोसाइटी न्यूटन फेलो, कावेंनडिस प्रयोगशाला, केम्ब्रिज विश्वविद्यालय, यूनाइटेड विश्वविद्यालय विलय संसाधित अर्धचालकों की नयी शदी

24. 28.1.16 को, रंजन कुमार भौमिक, अंतर विश्वविद्यालय त्वरक केंद्र, नई दिल्ली Z=50 क्षेत्र में क्रोड संरचना की उत्पत्ति

25. 2.3.16 को, संजीव सभापंडित (आरआरआई, बेंगालूर) असाम्य पद्धतियों में उच्चावचन और व्यापक उल्लंघन

26. 9.4.15 को, डॉ. देवोत्तम दास, (आईएसीएस, कोलकाता) डार्क मैटर और अतिसममिति कणिकाओं की एलएचसी खोज

27. 15.4.15 को, डॉ. प्रदीप्त घोष (यूएएम, माडरिड, स्पेन) हल्के सिंगलेट अवस्थाओं में नॉन-मिनिमॉल अतिसममितिक मॉडलों की खोज

28. 7.5.15 को, डॉ. विक्रम रेंटाला (जेएनयू, नई दिल्ली) हेलीसीटी आयाम के क्वांटम हस्तक्षेप का इस्तेमाल करते हुए एलएचसी में एक मजबूत युग्मित हिग्गस क्षेत्र का मापन

29. 11.5.15 को, प्रो. सुब्रती गोस्वामी (पीआरएल, अहमदाबाद) न्यूट्रिनो दोलन परीक्षण में लेप्टोनिक सीपी उल्लंघन को प्रमाणित करना

30. 5.6.15 को, प्रो. अशोक दास, रोचेस्टेर विश्वविद्यालय यांग मिल्स सिद्धांत का परिचय

31. 8.6.15 को, प्रो. अशोक दास, रोचेस्टेर विश्वविद्यालय यांग मिल्स सिद्धांत का विहित मात्राकरण

32. 15.6.15 को, डॉ. अशित कुमार पटनायक, रिसर्च एसोसीएट, वस्तु विज्ञान प्रभाग, भापअकें, मुंबई Cr पूर्ण Ni-Cr मिश्रधातुओं के विकिरण उत्प्रेरित चरित्रचित्रण

33. 16.6.15 को, डॉ. रघुनाथ आचार्य, एसओ-जी, नाभिकीय रसायन अनुभाग, भापअकें, मुंबई नाभिकीय तकीनीकी वस्तुओं में कम परमाणु संख्या (Z) तत्व के मात्राकरण के लिए प्रोटॉन उत्प्रेरित गामा रश्मि उत्सर्जन तकनीकी

34. 22.6.15 को, डॉ. संजय विश्वास, कोरिया इंस्टीच्यूट फॉर एडवांसड स्टडी हिग्गस तथा टॉप से इसकी अंतक्रिया

35. 30.6.15 को, डॉ. ज्योर्तिमयी भट्टाचारजी (डूरहम विश्वविद्यालय) क्वांटम उलझन का एक अर्ध-स्थानीय परिमापन

36. 2.7.15 को, प्रो. अशोक दास, रोचेस्टेर विश्वविद्यालय गेज सिद्धांत का अविभाज्य प्रमात्रिकरण का पथ

37. 2.7.15 को, डॉ संखद्वीप चक्रवर्ती, आईजर, पूणे वर्ल्डशीट सममिति से तनावहीन स्ट्रिंग्स

38. 6.7.15 को, प्रो. अशोक दास, रोचेस्टेर विश्वविद्यालय बीआरएसटी सममिति

39. 9.7.15 को, प्रो. अशोक दास, रोचेस्टेर विश्वविद्यालय स्लाबनोव-टेयलर की समानताएँ

40. 13.7.15 को, प्रो. अशोक दास, रोचेस्टेर विश्वविद्यालय : यांग मिल्स सिद्धांत की हिलबर्ट त्रिविम संरचना

41. 16.7.15 को, डॉ. सुरतना दास, आईआईटी, कानपुर : पुरानी स्थिति में क्वांटम उत्पत्ति : एक प्रंशसनीय स्पष्टीकरण

42. 22.7.15 को, डॉ. आर.के. बोमाली, भौतिक विज्ञान विभाग, दिल्ली : आंशिक रूप से अलगित एक SiNx:H पतली झिल्लियों का ट्यूनेबल ओप्टो वैद्युतिकी गुणधर्म

43. 24.7.15 को, डॉ. सत्य नारायण त्रिपाठी, भौतिकी संस्थान, सिलेसिया विश्वविद्यालय, पोलांड : अतिशीतल द्रवों में संचरण गतिविधि तथा अतिचाकता का मापन

44. 4.8.15 को, डॉ. तन्मय परमाणिक, टेलीकम पारिस टेक, फ्रांस : क्वांटम स्टियरिंग का सैद्धांतिक और परीक्षण अध्ययन

45. 17.8.15 को, अनलभ राय (राष्ट्रीय सैद्धांतिक भौतिक विज्ञान संस्थान, साउथ अफ्रीका) : आवधिक रूप से परिचालित क्वांटम स्पिन सिस्टमों में कई बहुपिंडी कीलन का दीर्घ स्थायित्व : सामान्य क्वांटम चुंबक से अव्यवस्थित, नॉन-इंटीग्रेबल और दीर्घ परासर मॉडलों

46. 21.8.15 को, राजीव कुमार जैन, डेनमार्क : कॉस्मोलोजिकॉल उतार चढाव और आदिकालिक चुंबकीय क्षेत्र

47. 25.8.15 को, राजीव कुमार जैन, डेनमार्क : न्यूट्रिनो द्रव्यमान की उत्पत्ति : न्यूट्रिनोहीन डबल बीटा क्षय और कोलाइडर खोज

48. 28.8.15 को, सी.जेब्राथिनम, आइजर, मोहाली : साधारणीकृत प्रायिकतात्मक सिद्धांत में डिस्कार्ड

49. 11.9.15 को, श्री मुकेश मिश्रा, शोधछात्र (एसआरएफ), जेएनयू, नई दिल्ली : ग्राफाइन तथा ग्राफाइन आधारित नैनोकंपोजिट के प्रकाशिक तथा पृष्ठीय इलेक्ट्रोनिक गुणधर्मों का अध्ययन

50.16.9.16 को, डॉ सिद्धार्थ शंकर राम, पीडीएफ, राष्ट्रीय केंद्री विश्वविद्यालय, तायूना, ताईवान- 32001 : पर्यावरणिक अध्ययन में एक्स-रे आधारित विश्लेषणात्मक तकनीकी के अनुप्रयोग

51. 18.9.15 को, डॉ. सोमनाथ दे, पीडीएफ, आईओपी : सीबीएम में डेंस हैड्रोनिक वस्तु के लोकल ऊष्मीय साम्यवस्था

52. 22.9.15 को, मैनक चक्रवर्ती, एसआईएनपी, कोलकता न्यूट्रिनो : द्रव्यमान, मिश्रण तथा लेप्टोजेनेसिस के माध्यम से बेरियोजेनेसिस : मानक मॉडल से आगे भौतिकी को प्रमाणित करना

53. 22.9.15 को, डॉ. हरप्रिया रथ : TiO_2 में ऊष्मीय अनलन और क्षीप्र भारी आयन किरणन उत्प्रेरित परिवर्तन-आयन पदार्थ अंतक्रिया की विभिन्न मॉडल की वैधता की Dee^3 परीक्षा

54. 7.10.15 को, उत्कर्ष मिश्रा, एचआरआई : बडी प्रणाली के स्थानीय डे-कोहेरेंस प्रतिरोधी क्वांटम अवस्थायें

55. 8.10.15 को, डॉ. मुनियांदी मुनीश्वरन, भौतिक विज्ञान विभाग, राष्ट्रीय प्रौद्योगिकी संस्थान, तिरुचिलापली, तामिलनाडु : शुद्ध तथा विरल मृतिका (Dy, Pr और Tb) परिशोधित मल्टिफेरोइक $BiFeO_3$ नैनोकणिकाओं के संश्लेषण तथा गुणधर्मों की जांच करना

56. 19.10.15 को, सफिउल ए. मोलिक, पीडीएफ, : आईओपी अर्धचालकों पृष्ठां के आयन बीम सोपानीकरण

57. 12.11.15 को, डॉ. अरिजित कुंडु, टेकनियन इंस्टीच्यूट, इजराइल : समय समय पर परिचालित सिस्टमों की संस्थिति तथा परिवहन

58. 13.11.15 को, डॉ. सौम्य बेरा, मैक्स-प्लांक इंस्टीच्यूट फॉर कंप्लेक्स, जर्मनी : अव्यवस्था परिचालित क्वांटम प्रावस्था संक्रमण

59. 18.11.15 को, डॉ. अभिनव साकेत, बिहार : 2-d पाइरोक्लोर में कक्षीय प्रावस्था संक्रमण

60. 20.11.15 को, डॉ. विजय कुमार अग्रवाला, पीडीएफ, टोरोंट विश्वविद्यालय : आण्विक संधियों में आवेश तथा ऊर्जा : मॉडलों, पद्धतियाँ, क्रियाविधि और मौलिक पहलूओं

61. 8.12.15 को, प्रो. एम. पी. दास, अस्ट्रेलिया राष्ट्रीय विश्वविद्यालय, अस्ट्रेलिया : इलेक्ट्रोनिक संरचना अध्ययनों में फेर्मी सतहों का पुन: देखना

62.10.12.15 को, डॉ. उर्वषि सतपथी, एसएनबीएनसीबीएस, कोलकता :मेसोस्कोपिक पद्धतियों में संसक्त परिघटना

63. 18.12.15 को, संजीव घोष, एसएनयू, सिंगापुर : संतत बैकस्केटरिंग द्वारा आंडेरसन संक्रमण को प्रमाणित करना

64. 29.12.15 को, श्री सीरज, टीपी एसएन बोस राष्ट्रीय मौलिक विज्ञान केंद्र : गेज सिद्धांत, प्रचक्रण मॉडलों और हाईड्रोजेन परमाणु

65. 31.12.15 को, हिमाद्रि आर. सोनी, लेहस्टूलफर थियोरेटिस्चकेमी फ्राइडरिच अल्केजांडार यूनिवर्सिटाट एरलांगेन नंबर्ग एकरलांडास्ट 3, 91058 एललांजेन जर्मनी ग्राफीन की सापेक्षिकता

66. 11.1.16 को, डॉ. अमित गुप्ता, बनारस हिंदू विश्वविद्यालय (बीएचयू) भारत :
अतिचालकता और स्पीनघनता तरंग के कारण सांस्थितिक पद्धति में तापवैद्युत अध्ययन

67. 12.1.16 को, डॉ. अमित शर्मा, (गुटेनबर्ग विश्वविद्यालय, स्वीडेन) : सिरियल फेमटोसेकेंड क्राइस्टलोग्राफी का प्रयोग करते हुए प्रोटीन संरचना निर्धारण और â€" विलय संरचनात्मक गतिकी अध्ययन

68. 18.1.16 को, डॉ. पंकज शर्मा, आडलेड विश्वविद्यालय, अस्ट्रेलिया : एलएचसी में उच्च ऊर्जा भौतिक विज्ञान : एक महान दृष्टिकोण

69. 22.1.16 को, डॉ. मोइत्रि मैती, जेआईएनआर, डूबना, रुस : डायराक फेर्मिऑनों और माजोरना विधियों के संसूचक के रुप में अतिचालक संधियाँ

70. 22.1.16 को, डॉ. एस.बी. ओटा, आईओपी : 2D XY मॉडल में प्रचकण तरंग उत्तेजन के माइक्रो कोरोनियॉल मोंटे कार्लो अध्ययन

71. 25.1.16 को, डॉ. आयन पात्र (सियोल राष्ट्रीय विज्ञान तथा तकनीकी विश्वविद्यालय) : अतिसममिति दायाँ-बायाँ मॉडलों में हिग्गस बोसोन स्पेक्ट्रा

72. 27.1.16 को, त्रिलोचन बगर्ती, एचआरआई :
नेटवर्क पर कुरामोटो दोलनों के तुल्यकालन

73. 29.1.16 को, प्रो. एस. डी. मोहांति, मिचिगन राज्य विश्वविद्यालय और भौतिकी संस्थान, भुवनेश्वर : अंतक्रिया पद्धतियों के उत्तेजन और गतिकी के अध्ययन को प्रमाणित करना

74. 29.1.16 को, डॉ. फिरोज इसलाम (नाइजर), भुवनेश्वर : रसबा प्रचकण कक्षीय युग्मित दो विमीय इलेक्ट्रॉन पद्धतियों के गुणधर्मों के इलेक्ट्रोनिक एवं परिवहन गुणधम

75. 1.2.16 को, डॉ. अरूण कुमार नायक, आईओपी, भुवनेश्वर : एलएचसी में उच्च द्रव्यमान डायफोटन में नयी भौतिकी की खोज

75 2.2.16 को, डॉ. सुदिप्ता कानूनगो,मैक्स-प्लांक इंस्टीच्यट फॉर केमिकॉल फिजिक्स ऑफ सलिडस, ड्रेसडेम, जर्मनी : प्रथम सिद्धांत दृष्टिकोण से 5d अक्साइड माईक्रोस्कोपिक अंतदृष्टि में प्रचक्रण, जालक और अक्षों की अंतक्रिया

76. 9.2.16 को, प्रीतिभजन ब्याक्ति (सीएचईपी, आईआईएससी, बेंगालूर) : कोक्सेटर समूह और पीएमएनएस मैट्रिक्स

77. 10.2.16 को, डॉ. कुश साहा, भौतिक विज्ञान तथा ब्रह्मांड विज्ञान विभाग, कालिफोर्निया विश्वविद्यालय, इरवाइन, यूएसए : फोनोन उत्प्रेरित सांस्थितिक प्रावस्था संक्रमण

78. 16.2.16 को, डॉ. सचिन जैन, कोरनेल विश्वविद्यालय, इलहाका, न्यूयर्क : अनुकोण क्षेत्र सिद्धांत पर कारणता व्यवरोध

79. 3.3.16 को, डॉ. चित्रा हेगडे, (आरआरआई, बेंगालूर) : एक वीमा में विसरण : एक साधारण चित्र पर प्रयास

80.8.3.16 को, डॉ. अस्मिता दास (आईएसीसएस) कोलकाता एक बैकरिएक्ट रेनडल-सनड्रम परिदृश्य में सबसे हल्के कालुजा-क्लिन ग्राविटन विधि

81. 9.3.16 को, डॉ. सुभजित सरकार, एस.एन.बोस नेशनॉल केंद्र, कोलकाता क्या दो विमीय जालक पर क्वांटम लौहचुंबकीय में पारम्परिक उत्तेजन एक स्थिर सांस्थितिक उत्तेजन को जन्म दे सकता है

82. 10.3.16 को, डॉ. के. एन. दीप्ति, हैदराबाद केंद्रीय विश्वविद्यालय : न्यूट्रिनो मिश्रण और दोलनों के कई पहलूओं

83. 11.3.16 को, डॉ. गौहर अब्बास (आईएफआईसी, वालेंसिया विश्वविद्यालय, स्पेन : संरेखित दो हिग्गस डबलेट मॉडलों में सबसे उच्च एफसीएनसी क्षय

84. 16.3.16 को, विपासा भौमिक माध्य क्षेत्र दृष्टिकोण के भीतर एक अपरिचित नाभिकीय पद्धति

85. 17..3.16 को, डॉ. आर. आर.जूहूरी, अरहग विश्वविद्यालय, डेनमार्क Si पर GaN का विकास

86. 17.3.16 को, श्री देव शंकर भट्टाचार्या, एसआईएनआई, कोलकाता : और सकले, ग्रेंस एचईपी परीक्षण के लिए एक सूक्ष्म सोपान गैस संसूचक

6.3 . संस्थान के सदस्यों द्वारा प्रदत्त व्याख्यान

1. 5-6 अक्तूवर, 2015 को भौतिक विज्ञान विभाग, असम विश्वविद्यालय, सिलचर में राष्ट्रीय संगोष्ठी में : ए. एम. श्रीवास्तव, ब्रह्मांड की तापीय इतिहास और सूक्ष्मतरंग पृष्ठीय विकिरण

2. 1. 5-6 अक्तूवर, 2015 को भौतिक विज्ञान विभाग, असम विश्वविद्यालय, सिलचर में राष्ट्रीय संगोष्ठी में : ए. एम. श्रीवास्तव, अदीप्त पदार्थ और ब्रह्मांड में अदीप्त ऊर्जा

3. , ए.एम. श्रीवास्तव, ३० अक्तूवर से ५ नवम्बर, २०१५ तक आईओपी, भुवनेश्वर में आयोजित ब्रह्मांड विज्ञान और खगोल विज्ञान पर चर्चा में स्फीति के लिए आरंभिक स्थितियाँ ।

4. ए. एम. श्रीवास्तव ने १६ से २० नवम्बर, २०१५ के दौरान वीईसीसी, कोलकात्ता में आयोजित सीएनटी, क्वीजीपी बैठक-२०१५ में सापेक्षिकीय भारी आयन टकराव में प्रवाह उच्चावचन की पावर स्पेक्ट्रम पर व्याख्यान दिया ।

5. ए. एम. श्रीवास्तव ने ४-१३ दिसम्बर, २०१५ उच्च ऊर्जा भोतिकी विज्ञान परिघटना में खगोल कणिका भौतिकी पर कार्यसमूह में स्फीति के लिए आरंभिक स्थितियाँ पर व्याख्यान रखा ।

6. ए. एम. श्रीवास्तव ने ४-६ फरवरी, २०१६ को एसआईएनपी, कोलकात्ता में दूसरी भारी फ्लेवर बैठक में स्थानिक तथा अस्थानिक रूप से भिन्न क्षमताओं में क्यूजीपी में भारी क्वार्को की प्रगति पर व्याख्यान प्रदान किया ।

7. ए. एम. श्रीवास्तव ने निम्नलिखित स्थानों में द्रवीय क्रिस्टल परीक्षण सहित कॉस्मिक स्ट्रिंग सिद्धांत की जांच पर व्याख्यान रखा है।

8. दिनांक ११ मई, २०१५ को स्कूल बच्चों के लिए क्षेत्रीय विज्ञान केंद्र, भुवनेश्वर में आयोजित बैठक में तकनीकी की सीमाएं पर एक लोकप्रिय वार्ता रखी ।

9. प्राचीन भारत में विमानन विज्ञान : " प्राचीन भारत में विज्ञान के विकास : भ्रांतियाँ और वास्तविकता पर मांग एवं वास्तविकता ", ए.एम. श्रीवास्तव, १६ अगस्त, २०१५, अखिल ओड़िशा कार्यशाला-२०१५,में।

10. ब्रह्मांण्ड , अपीप्त ऊर्जा और कॉस्मिक सूक्ष्मतरंग भूमिगत विकिरण, ए.एम. श्रीवास्तव, आईआईआईटी, भुवनेश्वर में दिनांक १२ फरवरी, २०१६ को।

11. ए.एम. श्रीवास्तव ने दिनांक ३ मार्च, २०१६ को रसायन विज्ञान विभाग, रेवेंसा विश्वविद्यालय, में गुरूत्वाकर्षणीय तरंगों के संसूचन, ब्रह्मांड के लिए नया द्वार पर लोकप्रिय वार्ता प्रदान किया।

12. राष्ट्रीय विज्ञान दिवस समारोह, ए.एम. श्रीवास्तव, आईओपी, भुवनेश्वर,दिनांक २६ मार्च, २०१६ को ।

13. निम्न ऊर्जा आयन बीम कणक्षेपण तकनीकी से TiO2(110) पर निर्मित नानोसरंचना का अध्ययन : पृष्ठीय लक्षणन पर ऑक्सिजन रिक्ति की भूमिका, एस. वर्मा, कार्यशाला : एक्सपीएस, एईएस, टीओएफ-एसआईएमएस, भौतिक विज्ञान विभाग, आईआईटी, खरगपुर, (अप्रैल-२०१५) ।

14. निम्न ऊर्जा आयन बीम कणक्षेपण तकनीकी से रूटाइल TiO2(110) पर नानोसंरचना का निर्माण : विकसित हाईड्रोफिलिसिटी के माध्यम से उन्नत डीएनए अंतक्रिया का प्रकाशअवशोषण, एस. वर्मा, आयन बीम अंतक्रिया सहित पदार्थ की अंत :विषय जांच पर कार्यशाला में, नानोटेक्नोलोजी एंव हैड्रॉन जीवविज्ञान में मौलिक पहलूओं, आईएफसीपीआर (भारतीय फ्रेंच सेंटर फॉर दा प्रमोशन ऑफ दॉ एडवांसड रिसर्च) द्वारा आयोजित, कायन, फ्रांस (मई २०१५ को) ।

15. निम्न ऊर्जा आयन बीम : **TiO2(110), Si(100),** टांटालम सोपानीकरण, प्रकाशअवशोषण, डीएनए अंतक्रिया, निम्न ऊर्जा आयन बीम सुविधा में केएमसी मॉडलिंग, एस.वर्मा, आईयूएसी दिल्ली में कार्यशाला पर (नवम्बर-२०१५) ।

16. आयन बीम सोपनित **TiO2** पर प्रकाश कैटालेजिसस और जैब-सुग्राहिता की वृद्धि के लिए बैंडगैप पैरामीटरों की ट्यूनिंग, एस. वर्मा, लास वेगास, यूएसए में ऊर्जा वस्तुएं और नानोटैक्नोलोजी-इएमएन फोटोकैटालेसिस-२०१५ पर अंतरराष्ट्रीय सम्मेलन में (नवम्बर-२०१५) ।

17. मर्कूरी नानोकणिकाओं के संवेदी के रूप में डीएनए, एस.वर्मा, साइरक्यूज विश्वविद्यालय, साइराक्यूज (एनवाई), यूएसए (दिसम्बर-२०१५)।

18. फोटोकैटालेसिस के लिए नानोबिंदु सोपानित सतह, एस.वर्मा, वस्तु विज्ञान एवं तकनीकी की सीमाएं पर अंतरराष्ट्रीय सममेलन ICFMST-2015, नेशनॉल इंस्टीच्यूट ऑफ साइंस एंड टेक्नोलोजी, एनआईएसटी, ब्रह्मपुर (दिसम्बर-२०१५) ।

19. बैंडगैप ट्यूनिंग, उत्कृष्ट प्रकाशअवशोषण और TiO2(110) सतह पर डीएनए जैवसुग्राहिता, एस वर्मा, अमित विश्वविद्यालय, नई दिल्ली में ६०वे डीएई सालिड स्टेट फिजिक्स सिम्पोशियम में (दिसम्बर २०१५) को।

20. प्लाज्मिड डीएनए की नानोसंरचना की परमाणु बीम कणक्षेपण अंतक्रिया द्वारा निर्मित नानोसंरचना की प्रकाश अवशोषण विशेषताएं, एस वर्मा, वस्तु यांत्रिकी और लक्षणन में आयन बीम में भविष्य की दिशाएं पर कार्यशाला में, आईयूएसी, दिल्ली में (दिसम्बर, २०१५) ।

21. आयन किरणित **TiO2(110)** सतहों पर प्रकाश अवशोषण, बैंडगैप परिवर्तन और डीएनए जैवसुग्राहिता, एस वर्मा, निम्न ऊर्जा आयन बीम के उपयोग पर आयोजित कार्यशाला में, (नवम्बर २०१५) ।

22. COSMOASTO-16 में स्ट्रिंग के पहलूओं, एस. पंडा, भौतिकी संस्थान में

23. आईएसीएस, कोलकाता में ब्रेन स्फीति, एस पंडा

24. ग्रेडेड Si_xGe_y और **Au-Ag** बाईमेटालिक नानोसंरचना के लिए उच्च इंडेक्स सतह की पुन :संरचना, पी.वी. सत्यम, नानोस्केल एवं परमाणु स्केल क्वांटम संरचना और उपकरणों पर चर्चा बैठक में, १६-१७ फरवरी,२०१६ को आईएसीएस, कोलकात्ता में ।

25अधिरोही एवं एंडोटेक्सियल **Ag** एवं **Au-Ag** नानोसंरचना की एवटीईएम बिंब, पी.वी.सत्यम,इलेक्ट्रॉन माईक्रोस्कोप पर अंतरराष्ट्रीय सम्मेलन, जुलाई ८-१०, २०१५ को ।

26. आईओपी कार्यक्रम में निम्न ऊर्जा, त्वरकों के उपयोग और भविष्य की दिशाओं पर अद्यतन, पी.वी.सत्यम, निम्न ऊर्जा आयन त्वरकों के उपयोग पर संगोष्ठी, नवम्बर ७-९, २०१५ को आईओपी में ।

27. स्केटरिंग पद्धतियों का उपयोग करते हुए प्रयोगात्मक प्रणालियाँ, पी.वी.सत्यम, स्कूल शिक्षक पुनश्चर्या पाठ्यक्रम, मई २०१५, आईओपी में।

28. **Si** में **Ag** नानोसंरचना के असंतत अधिरोही, पी. वी. सत्यम, जुलाई २, २०१५ को बीएआरसी, विशाखापटनम में आमंत्रित वार्ता।

29. **Au, Ag, Au/Ag, ZnO** और **GeO_2** नानोसंरचना के इलेक्ट्रॉन माईक्रोस्कोपी अध्ययन, पी.वी.सत्यम, जनवरी १२, २०१६, सीजीसीआरआई, कोलकात्ता (आमंत्रित वार्ता) ।

30. वस्तुओं के मध्यम ऊर्जा आयन बीम सोपानीकरण में कण क्षेपण अपरोदन और द्रव्यमान पुन :वितरण के ऊर्जक प्रभाव " 14.07.2015 को आठवें सतह पर नैनोस्केल सोपान गठन पर अंतरराष्ट्रीय कार्यशाला में, जागीएलोनियन विश्वविद्यालच, कार्को, पोलांड।

31. "स्वत : संगठित सिलिकॉन नैनोफासेटस उत्सर्जन से ट्यून करने योग्य क्षेत्र उत्सर्जन : दोहरा पास टनेलिंग विद्युत धारा माईक्रोस्कोपी और मूल अक्साइड की भूमिका ", 15.07.2015 को आठवें सतह पर नैनोस्केल सोपान गठन पर अंतरराष्ट्रीय कार्यशाला में, जागीएलोनियन विश्वविद्यालच, कार्को, पोलांड।

32. " निम्न ऊर्जा आर्गन-आयन किरणन के तहत एग्ध्$_2$ सतह पर सोपान गठन : कणक्षेपण द्रव्यमान पुन:वितरण की भूमिका " 30.10.2015 को विद्युतरोधको पर विकरण प्रभाव पर अठारहवें अंतरराष्ट्रीय सम्मेलन *(Rei-18)*, जयपुर ।

33. "आयन बीम से निर्मित स्वत:संगठित एग नैनोफेसेटस पर सर्फिंग इलेक्ट्रॉन उत्सर्जन क्षेत्रों विषय पर ०८.१२.२०१५ को योकोहामा सिटी, जापान में आयोजित इनोवेटिव मेटरिएल टेक्नोलोजी यूटिलाइजिंग आयन बीम पर एमआरएस-जे अंतरराष्ट्रीय परिसवांद के २५वीं वार्षिक बैठक में, ।

34.साहा नाभिकीय भौतिकी संस्थान, कोलकात्ता में ०७.०३.२०१६ को आयन बीम निर्मित स्वत:संगठित सिलिकॉन नैनोफेसेटस पर सर्फिंग इलेक्ट्रॉन उत्सर्जन क्षेत्रों में ।

35.. *" वर्धमान विश्वविद्यालय में वस्तु विज्ञान में अंतिम विकास पर राष्ट्रीय थेमाटिक कार्यशाल पर* आयन बीम निर्मित स्वत:संगठित सिलिकॉन नैनोफेसेटस पर थण्डा केथोड इलेक्ट्रॉन उत्सर्जन का सर्फिंग करना ।

36. " शिक्षकों का अनुसंधान कार्यक्रम में ०७.०५.२०१५ को आयन रोपण तथा इसके संभाव्य अनुप्रयोग ।

37. 27.आईओपी शैक्षणिक गतिविधियों के ४०वें वर्षगांठ के अवसर पर आईओपी अंतरराष्ट्रीय परिसंवाद में २७.०८.२०१५ को स्वत:संगठित सिलिकॉन नैनोफेसेटसों पर इलेक्ट्रॉन उत्सर्जन क्षेत्रों का सर्फिंग करना ।

38. "निम्न ऊर्जा आयन बीम (WIB)-२०१५ पर कार्यशाला में ०७.०९.२०१५ को निम्न ऊर्जा आयन बीम सोपानीकरण पर ।

39. साफ्ट एवं सक्रिय पदार्थ, डी. चौधूरी, १८ जून, २०१५ को राष्ट्रीय जैव विज्ञान केंद्र, बेंगालूर में।

40. न्यूट्रिनो द्रव्यमान हाइएरकी के लिए दौड़, संजीव अग्रवाला, आमंत्रित वार्ता, २२ मार्च २०१६ को आईएमएससी, चैन्नई में उच्च ऊर्जा भौतिकी की सीमाओं पर तीसरी बैठक में प्रदान किया।

41. द्रव्यमान सोपान खोज की भविष्य की आशाएं, संजीव अग्रवाल, एनयू होरिजिन्स VI सम्मेलन, एचआरआई, इलाहाबाद, १७ मार्च, २०१६ ।

42. न्यूट्रिनो भौतिकी का नया युग का आरंभ, संजीव अग्रवाला, भौतिक विज्ञान विद्यापीठ, संबलपुर विश्वविद्यालय, ओड़िशा, भारत, १९ फरवरी, २०१६ को ।

43.दीर्घ भूतल परीक्षण में दीर्घ सीमा के बलों का फ्लेबर आश्रित, संजीव कुमार अग्रवाल, डीयूएनई भौतिकी कार्यकारिणी समूह बैठक, फेर्मीलाब, यूएसए, १३ अक्तूबर, २०१५ को ।

44. क्या दया बे अ-मानक न्यूट्रिनो अंतक्रिया को प्रमाणित कर सकेगा ?, संजीव अगरवाला, आईपीपी १५ सम्मेलन, भौतिक विज्ञान विद्यापीठ, आईपीएम, तेहरान, इरान, १७ सितम्बर, २०१५ ।

45. भारत पर आधारित न्यूट्रिनो वेधशाला में न्यूट्रिनो गुणधर्मो का अनरावेलिंग, संजीव अगरवाला, अंतरराष्ट्रीय परिसंवाद में, भौतिकी संस्थान की ४०वें शैक्षणिक गतिविधियों के समारोह में, भुवनेश्वर, ओड़िशा, भारत, २७ अगस्त,२०१५ को ।

46. आईसीएएल-आईएनओ में मानक तथा अमानक दोलन भौतिकी, संजीव अगरवाला, न्यूट्रिनो भौतिकी कार्यशाला के क्रॉसरोड, एमआईटीपी, जोहन्स, गुटेनबर्ग विश्वविद्यालय, मेंज, जर्मनी, २८ जुलाई, २०१५।

47. न्यूट्रिनो द्रव्यमान हाईएराकी प्लेनॉरी के लिए एक रोडमैप, संजीव अगरवाला, आईएनओ सहयोग बैठक, आईआईटी,मद्रास, चैन्नई, भारत, ३ अप्रैल, २०१५।

48. पर्यावरणीय न्यूट्रिनो सहित आईसीएल संसूचक में स्टेराइल मिश्रण-सक्रिय बाधा, संजीव अगरवाला, आईएनओ सहयोगात्मक बैठक, आईआइटी मद्रास, चैन्नई, भारत, २ अप्रैल, २०१५ ।

49. नॉन-एक्सट्रिमॉल ब्लॉक होल की सूक्ष्म प्रावस्थाओं पर, "क्षेत्र सिद्धांत में अंतिम विकास ह्न शीर्षक पर, जुलाई २०१५ को आईओपी भुवेनश्वर में।

50. स्ट्रिंग सिद्धांत में ब्लॉक होल्स, फिजिक्स परिसंवाद, आईआईटी, गांधीनगर,नवम्बर 2015 को

51. नॉन-एक्सट्रिमॉल ब्लॉक होल की सूक्ष्म प्रावस्थाओं पर, राष्ट्रीय स्ट्रिंग बैठक, आइजर, मोहाली, दिसम्बर २०१५ को ।

52. नॉन-एक्सट्रिमॉल ब्लॉक होल की सूक्ष्म प्रावस्थाओं पर, स्ट्रिंग सिद्धांत पर चौथे भारतीय-इजराइल बैठक, गोवा, दिसम्बर, 2015

53. आईजर, मोहाली में दिसम्बर २०१५ को आयोजित गुरूत्वाकर्षण एवं कॉस्मोलोजी (आईसीजीसी) पर अंतरराष्ट्रीय सम्मेलन में २ गुरूत्व की समाकलनीयता, पर पूर्ण व्याख्यान, ।

54. JMaRT फुजबॉल, डेसिटर की प्रतिलोम स्केटरिंग का निर्माण एवं स्ट्रिंग सिद्धांत में सूक्ष्मअवस्था का भूदृश्य, आईपीएचटी, सीईए, सकले, फ्रांस, जून २०१५को ।

55. AdS ब्लॉक होल्स की आंतरिक संरचना, गुरूत्व के क्षेत्र सैद्धांतिक पहलूओं, एस एन बोस मौलिक विज्ञान केंद्र, कोलकात्ता, फरवरी, 2016।

56. AdS ब्लॉक होल्स की आंतरिक संरचना, मार्च 2016 को एचआरआई, इलाहाबाद में आमंत्रित संगोष्ठी में।

57. नॉन-एक्सट्रीमॉल ब्लॉक होल सूक्ष्म अवस्थायें, मार्च 2016 को एचआरआई, इलाहाबाद में आमंत्रित संगोष्ठी में।

58. स्ट्रिंग सिद्धांत में ब्लॉक होल्स, फरवरी 2016 को संबलपुर विश्वविद्यालय में आयोजित यूजीसी-डीआरएस राष्ट्रीय संगोष्ठी में खगोल-कणिका भौतिकी में प्रगति (AAP-2016) शीर्षक पर ।

59. नानोवायरों के हाईब्रिड संधियों के माध्यम से नयी परिवहन परिघटना, अरिजित साहा, २७.८.२०१६ को आईओपी, भुवनेश्वर में।

60. संस्थान की ४०वीं शैक्षणिक गतिविधियों में एक व्याख्यान प्रदान किया। "व्याख्यान का शीर्षक था थंडा परमाणु पद्धति में स्पिन-अक्ष युग्मित बोसॉनों में गतिकी"।

61. 01 फरवरी, 2016 को आईओपी, भुवनेश्वर में आयोजित एचईपी संगोष्ठी में एलएचसी में उच्च द्रव्यमान डिफोटन परिघटनाओं में नयी भौतिकी की खोज ।

62. 13 मार्च 2016 को गांधी इंस्टीच्यूट ऑफ टेक्नोलॉजी में आयोजित संगाष्ठी में लार्ज हैड्रॉन कोलाइडर पर कणिका भौतिकी के रहस्य का खुलासा करना ।

63. अतिजालक संनाभि सहित एक लाडेर नेटवर्क में विद्युत क्षेत्र उत्प्रेरित स्थानीकरण परिघटना : आधारीय पर्यावरण पर प्रभाव, पी. दत्ता, भौतिक विज्ञान विभाग, विश्व भारती विश्वविद्यालय, शांतिनिकेतन, बोलपुर, भारत।

64. निम्न विमीय सिस्टम्स में क्वांटम परिवहन : पी. दत्ता, डीएई-बीआरएनएस सालिड स्टेट भौतिकी परिसंवाद (DAESSPS-2015) में पोस्टर प्रदर्शन, अमित विश्वविद्यालय, उत्तर प्रदेश, नोएडा, भारत।

65. एक निश्चित चौड़ावाला क्वासीपिरिओडिक वलय में निरंतर प्रवाहधारा के लिए पुन :साधारणीकरण समूह पद्धति, पी. दत्ता, भौतिकी संस्थान, भुवनेश्वर, भारत में आयोजित उन्नत कार्यात्मक वस्तुओं में उभरती प्रवृत्तियाँ (ETAFM-2016) पर पोस्टर प्रदर्शन।

66. लौहचुंबकीय-अतिचालक संधियों में चुंबकीयविषमदैशिक एंड्रिव परावर्तन, पी. दत्ता, भौतिकी संस्थान, भुवनेश्वर, भारत में आयोजित संघनित पदार्थ भौतिकी समूह (सैद्धांतिक) में जर्नल क्लब वार्ता ।

6.4. संस्थान के सदस्यों ने सम्मेलन/ कार्यशाला में भाग लिया

<u>प्रो. ए. एम. श्रीवास्तव</u>

1) दिनांक ५-६ अक्तूवर, २०१५ को भौतिकी विभाग, असम विश्वविद्यालय, सिलचर में आयोजित राष्ट्रीय संगोष्ठी में।

2) दिनांक ३० अक्तूवर-५ नवम्बर, २०१५ को भौतिकी संस्थान, भुवनेश्वर में आयोजित COSMOASTRO15, ब्रह्मांडविज्ञान और खगोलकणिका भौतिकी पर चर्चा बैठक में भाग लिया ।

3) दिनांक १६-२० नवम्बर, २०१५ को वीईसीसी, कोलकाता में आयोजित CNT QGP बैठक- 2015कार्यशाला में ।

4)दिनांक ४-१३ दिसम्बर, २०१५ को आयोजित WHEPP14 (उच्च ऊर्जा भौतिकी परिघटना विज्ञान पर कार्यशाला) में

5) दिनांक ४-६ फरवरी, २०१६ को एसएनआईपी, कोलकात्ता में आयोजित दूसरी भारी फ्लेबर बैठक में भाग लिया

6) दिनांक १९-२०, फरवरी, २०१६ को संबलपुर विश्वविद्यालय में खगोल कणिका भौतिकी में प्रगति पर राष्ट्रीय संगोष्ठी में भाग लिया।

प्रो. एस. वर्मा

1. भौतिक विज्ञान विभाग, आईआईटी, खड़गपुर, खड़गपुर में आयोजित सतह चरित्रचित्रण कार्यशाला : XPS,AES,TOF-SIMS में भाग लिया (अप्रैल 2015) ।

2. आयन बीम अंतक्रिया सहित पदार्थ की अंत:विषय जांच पर कार्यशाला में, नानोटेक्नोलोजी एंव हैड्रॉन जीवविज्ञान में मौलिक पहलूओं, आईएफसीपीआर (भारतीय फ्रेंच सेंटर फॉर दा प्रमोशन ऑफ दॉ एडवांसड रिसर्च) द्वारा आयोजित, कायन, फ्रांस (मई २०१५ को) ।

3. निम्न ऊर्जा आयन बीम सुविधा में केएमसी मॉडलिंग, एस.वर्मा, आईयूएसी दिल्ली में कार्यशाला पर (नवम्बर-२०१५) ।

4. लास वेगास, यूएसए में ऊर्जा वस्तुएं और नानोटैक्नोलोजी-इएमएन फोटोकैटालेसिस-२०१५ पर अंतरराष्ट्रीय सम्मेलन में (नवम्बर-२०१५) ।

5. वस्तु विज्ञान एवं तकनीकी की सीमाएं पर अंतरराष्ट्रीय सममेलन ICFMST-2015, नेशनॉल इंस्टीच्यूट ऑफ साइंस एंड टेक्नोलोजी, एनआईएसटी, ब्रह्मपुर (दिसम्बर-२०१५) ।

6. अमित विश्वविद्यालय,नई दिल्ली में ६०वें डीएई ठोस अवस्था भौतिकी परिसंवाद में भाग लिया ।

7. वस्तु यांत्रिकी और लक्षणन में आयन बीम में भविष्य की दिशाएं पर कार्यशाला में, आईयूएसी, दिल्ली में (दिसम्बर, २०१५)।

8. आईओपी, भुवनेश्वर में आयोजित निम्न ऊर्जा आयन बीम के उपयोग पर आयोजित कार्यशाला में, (नवम्बर २०१५) ।

प्रो. डी. तोपवाल

1. आईओपी, भुवनेश्वर में आयोजित उन्नत कार्यात्मक वस्तु में उभरती प्रवृत्तियाँ (ETAFM-2016) में ।
2. भौतिकी संस्थान, भुवनेश्वर में आयोजित संघनित पदार्थ भौतिकी की सीमाएं (CONDMAT-2016) पर कार्यशाला में भाग लिया ।
3. जेएनसीएएसआर, बेंगालूर में आयोजित एक्स-रे मुक्त इलेक्ट्रॉन लेजर का उपयोग करते हुए, विज्ञान पर चर्चा बैठक में ।
4. आईएससी बेंगालूर में आयोजित प्रगत वस्तुओं की सीमाएं में ।
5. इटली में आयोजित एक्सआरडी१ बीमलाइन, इलेट्रा साइंक्रोटॉन प्रकाश स्रोत में
6. इटली में वृत्तीय ध्रुविकरण बीमलाइन, इलेट्रा साइंक्रोटॉन प्रकाश स्रोत में
7. इटली में BaDE1Ph इलेट्रा साइंक्रोटॉन प्रकाश स्रोत में

प्रो. एस.के अगरवाला

1. २२ मार्च २०१६ को आईएमएससी, चैन्नई में उच्च ऊर्जा भौतिकी की सीमाओं पर तीसरी बैठक में ।

2. एनयू होरिजन्स VI सम्मेलन, एचआरआई, इलाहाबाद, १७ मार्च, २०१६ में।

3. यूट्रिनो भौतिकी कार्यशाला के क्रॉसरोड, एमआईटीपी, जोहन्स, गुटेनबर्ग विश्वविद्यालय, मेंज, जर्मनी, २० जुलाई-१४ अगस्त, २०१५ को ।

4 आईएनओ सहयोग बैठक, आईआईटी,मद्रास, चैन्नई, भारत, ३ अप्रैल, २०१५।

6.5. पुरस्कार / सम्मान और मान्यताएं

1. **प्रो. ए.के. नायक** को रामानुज छात्रवृत्ति से सम्मानित किया गया

2.**प्रो. ए.एम. जायण्णवर को एचबीएनआई, मुंबई को प्रतिष्ठित संकाय पुरस्कार**-2015 **के लिए चयन किया गया**

7

सम्मेलन तथा अन्य घटनाएँ

7.1	एलुमिनी दिवस	103
7.2	स्थापना दिवस	104
7.3	क्षेत्र सिद्धांत में अभिनव विकास	106
7.4	नाभिकीय संरचना में नयी प्रवृतियाँ तथा खगोलविज्ञान में इसके महत्व	107

7.1 एलुमिनी दिवस

36वें एलुमिनी दिवस समारोह दिनांक ३ सितम्बर, 2015 आयोजित हुआ था । इस समारोह की अध्यक्षता प्रो.सुधाकर पण्डा, निदेशक, भौतिकी संस्थान और अध्यक्ष, एलुमिनी एसोसीएशन, आईओपी कर रहे थे। यह कार्यक्रम शैक्षणिक सत्र से आरंभ हुआ था, जिसमें आईओपी के एलुमिनी सदस्यों द्वारा व्याख्यान श्रृंखला और आमंत्रित प्रतिष्ठित भौतिकविदों का परिसवांद समाहित है।

इस सत्र में, हमने अनेक व्याख्यान आयोजित किया था अर्थात् २३ अगस्त २०१५ को प्रो. अनिंद सिन्हा, आईआईएससी, बेंगालूर ने अस्विनी कुमार रथ स्मारक वार्ता प्रदान किया था। एलुमिनी दिवस वार्ता प्रतिष्ठित वैज्ञानिक/एलुमिनी सदस्य ने दिया था । प्रो. डी.के. गोस्वामी, आईआईटी, खडगपुर ने इफेक्ट ऑफ पोलालाइरेजशन ऑफ पेालार डाईइलेक्ट्रिक लेयर ऑन द परफरमांस ऑफ अर्गानिक फिल्ड-इफेक्ट ट्रांजिस्टरस बेसड सेंसरस शीर्षक पर व्याख्यान रखा । प्रो. सुप्रिया कर, दिल्ली विश्वविद्यालय ने एलुमिनी दिवस वार्ता नॉन-पेटरुबेटिव क्वांटम ग्रावीटी : क्विंटएसेनसिएल कॉस्मोलोजी एंड डी-इंस्टाटन शीर्षक पर व्याख्यान रखा और प्रो. विजय अग्रवाल ने एलुमिनी दिवस वार्ता प्रोबिंग द न्यूक्लियर सिमेट्री एनर्जी शीर्षक पर प्रदान किया , प्रो. जयंत कुमार भट्टाचारजी, निदेशक, एचआरआई ने संस्थान के एलुमिनी दिवस के प्रारंभिक सत्र में टाइम डिपेंडेंट पेट्रुबेशन थियोरी इन क्यूएम एंड द रिनर्मालाइजेशन ग्रुप शीर्षक पर परिसंवाद वार्ता प्रस्तुत किया।

शाम के सत्र में आईओपी के एलुमिनी एसोसिएशन द्वारा आयोजित वाद-विवाद, विज्ञान मॉडल और अन्य दूसरी प्रतियोगिताओं के विजेताओं को पुरस्कार वितरण किया गया था, स्कूल छात्रों के विभिन्न समूह के बीच साल भर कार्यक्रम जैसे कि विज्ञान मॉडल कार्यक्रम, निबंध प्रतियोगिता आदि आयोजित की गयी थी। इसके बाद प्रख्यात पुरातत्ववेता प्रो. वसंत सिंधे , साउथ एशिया आर्कालोजी, ने विज्ञान तथा तकनीकी के विकास में प्राचीन भारत की भूमिका शीर्षक पर अपना व्याख्यान प्रदान किया। इसके बाद सांस्कृतिक कार्यक्रम आयोजित हुआ था।

पदधारी

सचिव-	:	श्री अर्पण दास (क.)
सहायक सचिव	:	सुश्री बी. चक्रवर्ती
कोषाध्यक्ष	:	श्री पुष्पेंदु गुहा
संकाय सलाहाकार	:	प्रो. ए. विरमानी

7.2. स्थापना दिवस समारोह

संस्थान के 41वें स्थापना दिवस समारोह दिनांक 04 सितम्बर, 2015 को आयोजित हुआ था। यह कार्यक्रम संस्थान का सबसे महत्वपूर्ण कार्यक्रम है, इस कार्यक्रम में अनेक व्यक्तियों को जैसे कि शैक्षणिक क्षेत्र, मिडिया और राज्य सरकार तथा पऊवि के प्रशासन से आमंत्रित किया गया था। इस कार्यक्रम में संस्थान सदस्यों के परिजनों ने भी भाग लिया था। प्रो. जयंत कुमार भट्टाचारजी, निदेशक, हरिश-चंद्र अनुसंधान संस्थान, इलाहाबाद स्थापना दिवस के मुख्य अतिथि थे। उन्होंने वैज्ञानिक प्रगति क्या चलाती है ? (ब्हाट ड्राइवस सांइटिफिक प्रोगेस ?) शीर्षक पर व्याख्यान प्रस्तुत किया। कार्यक्रम अद्भुता नृत्य समूह द्वारा ओड़िशा के शास्त्रीय, ओडिशी और लोकनृत्य प्रदर्शित करके कार्यक्रम को पूरा किया, यह नृत्य समूह समाज से उपक्षित बच्चों का लेकर बनाया हुआ रावा एकाडेमी का एक यूनिट है।

इस अवसर पर प्रो. भट्टाचारजी ने एक लोकप्रिय व्याख्यान प्रस्तुत किया।

Doctoral Course Work (Diploma in Advanced Physics equivalent to M.Phil) awardee Scholar-2015

7.3. क्षेत्र सिद्धांत में नये विकास (17-19 जुलाई, 2015)

भौतिकी संस्थान, भुवनेश्वर में जुलाई 17 से 19, 2015 तक क्षेत्र सिद्धांत में नये विकास (आरडीएफटी) पर एक सम्मेलन आयोजित हुआ था। यह सम्मेलन आईआपी, भुवनेश्वर, नाइजर, भुवनेश्वर, आईजर, कोलकाता, उत्कल विश्वविद्यालय,भुवनेश्वर और आईआईटी, भुवनेश्वर के संयुक्त रूप से आयोजित किया गया था। इस सम्मेलन में क्षेत्र सिद्धांत अंतिम महत्वपूर्ण विकास और विविध भौतिक पद्धतियों में क्षेत्र सिद्धांत के अनुप्रयोग, सहायक बाह्य परिघटना जैसे कि आंशिक सांख्यिकी, एनिओनिक अतिचालकता, क्वांटम हल प्रभाव, गेज-ग्राविटी द्वैतता, क्वार्क ग्लुऑन प्लाज्मा, और ऐसे अनेक विषय चर्चा की गयी थी। इस चर्चा से रिनर्मलाइजिबिलिटी, गेज-स्वंतत्रता और परिबद्ध आदि के बारे में नये नये सवाल आये और इस सिद्धांत के स्वसंगति के लिए उत्तर दिया जाना था। दिलचस्प की बात यह है कि कोल्ड एटम्स और संघनित पदार्थ पद्धतियाँ इन कई सैद्धांतिक सवालों के सीधा उत्तर देने की संभावना को बढ़ाया है। इसलिए, पहले से अधिक, भौतिक विज्ञान के विभिन्न क्षेत्रों से विशेषज्ञों और अनुसंधानकर्ताओं की बैठकों के माध्यम से चर्चा एवं नये विचारों का आदान-प्रदान की जरूरत है । इस सम्मेलन का उद्देश्य उक्त लक्ष्य को प्राप्त करना है। वरिष्ठ वैज्ञानिकों के कार्य और उपलब्धियों के प्रति युवा अनुसंधानकर्ताओं और छात्रों के ज्ञान में लाने पर जोर दिया गया है। एक दिन का सम्मेलन प्रसिद्ध क्षेत्र सिद्धांत के वैज्ञानिक और अतिप्रिय शिक्षक प्रो. अशोक दास के काम और जीवन के सम्मान में आयोजन किया गया था। दूसरों की तुलना में, क्षेत्र सिद्धांत की कला में युवा शोधकर्ताओं को आरंभ करने के लिए भारत के सभी भागों में उन्होंने अपना पदचिह्न छोड़ा है। उनके अनेक पुस्तकें और नोटस के अलावा, वे इसके खोजकर्ताओं और प्राक्टिशनर में भौतिक विज्ञान की खुशियों को बाहर लाने के लिए स्पष्टतापूर्वक समर्पण है।

7.4. नाभिकीय संरचना और खगोलभौतिकी में इसके अनुप्रयोग में नयी प्रवृत्तियों पर अंतरराष्ट्रीय कार्यशाला (4 से 8 जनवरी 2016 को टीआईएफआर, मुंबई और आईओपी, भुवनेश्वर के संयुक्त प्रयास में)

नाभिकी की संरचना एक क्वांटम –मेकानिकल अंतक्रिया करने वाले अनेक फेर्मोनिक पद्धति है।फिर भी, शेल एवं क्लासिकॉल द्रव ड्राप को नाभिकीय गतिकी के दो मुख्य विशेषता के रूप में लिया गया है। इन दो विशेषताओं को मौलिक स्तर पर न्यूक्लियनों के माईक्रोस्कोपिक गतिकी के माईक्रोस्कोपिक अभिव्यक्ति के रूप में माना जा सकता है। कई वर्षो से इन विशेषताओं के आधार पर विभिन्न प्रकार के द्रव्यमान फमूर्ला विकसित किया गया है, परिणामस्वरूप, इस क्षेत्र में अनेक अस्पष्टता और अनिश्चिततायें अनेक चुनौतियाँ दिखाई देती हैं । इसको ध्यान में रखते हुए, पिछले कई दशकों के दौरान इनफिनिटी न्यूक्लियर मैटर (आईएनएम) मॉडल विकसित किया गया है जिसमें मेनी थिओरिटिकॉल फाउंडेशन के साथ हुगेनहोज-वान-होव थियोरेम, औचित्य अन्योन्यक्रिया क्वांटम मेकानिकल न्यूक्लियर सिस्टम को इस्तेमाल किया गया है। यह द्रव्यमान फर्मूला को आईएनएम द्रव्यमान फर्मूला कहते हैं और कम शोध पत्र होने के कारण 342 केइवी के इस आरएमएस मॉडल पर आधारित है। इसके परिणाम की कई मुख्य विशेषतायें होती हैं वे हैं आईएनएम घनत्व का निर्धारण जो इलेक्ट्रॉन स्केटरिग डाटा से सहमत है और अधिक समय तक रहने वाले आर-पैराडक्स के वियोजन को आगे बढ़ाता है। इससे ड्रिप लाइन क्षेत्रों में स्थिरता की नये क्षेत्रो में उत्पन्न नये मेजिक संख्या का अनुमान लगाया जाता है। यह नयी परिघटना का जहां स्थायी पेनिनसूला के व्यापक रूप से न्यूक्लियन-न्यूक्लियन बल परिणाम के प्रतिकर्ष घटक पर शेल प्रभाव पार कर जाता है। एन-82 और एन-126 शेलों में खोल शमन विपरीत के कई द्वीपों का अनुमान लगाया गया है । इस नमूनें से नाभिकीय संपीडन मोडुल्सके अनुभवजन्य मूल्य को निर्धारित करता है, जिसके लिए अधिक परिशुद्ध 400 आंकडें उपयोग किया गया है जिसमें शामिल हैं नाभिकीय द्रव्यमान, न्यूट्रॉन और प्रोटॉन अलगन ऊर्जायें।

8

अन्य गतिविधियाँ

8.1	आउटरीच	111
8.2	राजभाषा कार्यान्वयन	111
8.3	महिला कक्ष	113
8.4	स्वच्छ भारत मिशन का कार्यान्वयन	112
8.5	खेलकूद एवं सांस्कृतिक गतिविधियाँ	114

8. 1. आउटरीच

भौतिकी संस्थान के आउटरीच कार्यक्रम के अंश के रूप में, निम्नलिखित कार्यकम आयोजित किये गये :

राष्ट्रीय विज्ञान दिवस

भौतिकी संस्थान में राष्ट्रीय विज्ञान दिवस दिनांक 26 मार्च, 2016 को मनाया गया था (स्कूल समय और कक्षाओं आदि की वजह से विभिन्न असुविधाओं के कारण) । इस कार्यक्रम में भुवनेश्वर के विभिन्न विद्यालयों (दोनों अंग्रेजी एवं ओड़िया माध्यम विद्यालयों) के साथ साथ आईओपी और स्थानीय बस्ती से लगभग 250 छात्र-छात्राओं ने भाग लिये थे। यह कार्यक्रम 10.00 बजे संस्थान के अडिटोरियम में निम्नलिखित लोकप्रिय वार्ताओं से शुरू हुआ था :

1. विज्ञान के क्षेत्र में कैरियर बनाने के लिए आपको क्या पेशकश मिलता है पर प्रो. बी. रविन्द्रन, निदेशक, जीव विज्ञान संस्थान, भुवनेश्वर ने वार्ता रखा था ।

2. गुरुत्वाकर्षण तरंगों के संसूचन : ब्रह्मांड के लिए एक नया द्वार पर प्रो. अजित मोहन श्रीवास्तव, भौतिकी संस्थान, भुवनेश्वर ने वार्ता रखा था।

इसके बाद छात्रों को छोटे छोटे समूहों में विभाजित किया गया था, आईओपी स्थित सभी प्रयोगयात्मक सुविधाओं का परिदर्शन कराया गया था। । स्कूल छात्रों को विभिन्न प्रयोगात्मक सुविधाओं के बारे में समझाने में शोध छात्रों/ संकाय सदस्यों और वैज्ञानिकी सहायकों का बहुत उत्साहजनक भागीदारी था। यह कार्यक्रम लगभग 5.30 बजे तक चला था।

रात में आकाश अवलोकन कार्यक्रम

आईओपी में : स्थानीय बस्ती और आईओपी के एसएसवीपी छात्रों के लिए 23 मई, 2015 को रात में आकाश अवलोकन कार्यक्रम आयोजित किया गया था । देखे गये ग्रह/नक्षत्रों : बृहस्पति, और इसके उपग्रहों, बुध, चंद्रमा के जन्मदाता। आकाश दर्शन कार्यक्रम से पहले, बस्ती क छात्रों को खगोलविज्ञान के मौलिक विषय वस्तु के बारे में समझाया गया था।

आईओपी के बाहर : दिनांक 16 मार्च, 2016 को सेंट जेवियर स्कूल, भुवनेश्वर में रात में आकाश दर्शन कार्यक्रम में के बाद विज्ञान जानें और आकाश पर देखें पर छात्रों के साथ साथ उनके परिवार के सदस्यों से चर्चा की गयी थी।

स्कूल छात्रों का परिदर्शन

इस संस्थान में नियमिति रूप से संस्थान की प्रयोगशाला सुविधाओं के परिदर्शन के लिए ओड़िशा और बाहर के विद्यालयों से अनुरोध प्राप्त होते रहते हैं, जिसकी व्यवस्था और प्रबंधन इस आउटरीच कार्यक्रम के जरिये किये जाते हैं। इस साल के लिए अनेक ऐसे कार्यक्रम आयोजित किये गये थे।

सामाजिक आउटरीच

संस्थान के अनेक छात्रों के साथ साथ दूसरे सदस्यों द्वारा जरिया संगठन के माध्यम से स्थानीय बस्ती के बच्चों को शिक्षा स्वेच्छिक रूप से दी जाती है और उन्हें स्कूल में दाखिल के लिए सहायता की जाती है।

8.2. . राजभाषा कार्यान्वयन :

Iभौतिकी संस्थान, भुवनेश्वर अपने कार्यालयीन कामों में राजभाषा हिंदी के प्रयोग को बढ़ावा देने के लिए अपनी गतिविधियों को जारी रखा है। वर्ष 2015-16 के दौरान इस दिशा में कुछ किये गये प्रयासों पर प्रकाश डाला जाता है ।

-संसद के पटल पर प्रस्तुत किये जाने वाले वार्षिक प्रतिवेदन और अन्य प्रतिवेदनों को द्विभाषी रूप में पेश किया गया है।
- 70 कर्मचारियों को विभिन्न प्रशिक्षण कार्यक्रमों/ कार्यशालाओं के माध्यम से प्रशिक्षण दिलाया गया है। उच्च अधिकारियों के लिए दिनांक 10.11.2015 को संसदीय राजभाषा समिति- निरीक्षण प्रश्नावली पर एक कार्यशाला आयोजित किया गया था।
तकनीकी और वैज्ञानिकी कर्मचारियों को दिनांक 25.06.2015 को संरक्षा, स्वास्थ्य तथा पर्यावरण पर एक कार्यशाला आयोजित किया गया था।

- 06 कर्मचारियों को प्रोत्साहन योजना के तहत मूल रूप से टिप्पण तथा आलेखन हिंदी में लिखने के लिए पुरस्कृत किया गया है।
- 7 कर्मचारियों को हिंदी शिक्षण योजना द्वारा आयोजित कक्षाओं में प्रशिक्षण दिलाया गया है और हिंदी परीक्षा उत्तीर्ण होने पर प्रोत्साहन राशि दी गयी है।
- वर्ष के दौरान रु.9600/- की हिंदी पुस्तकें खरीदी गयी है।
- नियमित रूप से वर्ष के दौरान राजभाषा कार्यान्वयन समिति की बैठकें आयोजित की गयी हैं और संस्थान में राजभाषा के कार्यान्वयन का मॉनिटरन राकास द्वारा किया जाता है।
- वर्ष 2015-16 के दौरान हिंदी दिवस, हिंदी पखवाड़ा और अंतरराष्ट्रीय हिंदी दिवस मनाये गये थे। 14.09.2015 को हिंदी दिवस मनाया गया था। हिंदी दिवस समारोह के अवसर पर प्रो. सुधाकर पण्डा, निदेशक मुख्य अतिथि थे और श्री के. पद्मनाभन, उप-विधि सलाहाकार, परमाणु ऊर्जा विभाग, मुंबई मुख्य वक्ता थे। हिंदी दिवस समारोह के दौरान मान्यवर राज्यपाल, गोवा श्रीमती (डॉ.) मृदुला सिन्हा द्वारा लिखित गीत "हिंदी भारत की बिंदी" का गान किया गया था। हिंदी दिवस के अवसर पर अध्यक्ष, परमाणु ऊर्जा आयोग और सचिव, परमाणु ऊर्जा विभाग द्वारा प्रेषित संदेश का पाठ किया और श्री राजनाथ सिंह, मान्यवर गृहमंत्री, भारत सरकार द्वारा प्रेषित संदेश का भी पाठ किया गया था ।

पखवाड़ा के दौरान हिंदी निबंध, आलेखन तथा टिप्पण, पत्र लेखन, भाषण, वाद-विवाद, हिंदी अंग्रेजी अनुवाद, हिंदी श्रुतलेखन, और सुलेख आदि प्रतियोगितायें आयोजित की गयीं थी।

पखवाड़ा के दौरान 15.09.2015 को संस्थान के कर्मचारियों के लिए सीसीएस (आचरण) नियमावाली पर एक कार्यशाला आयोजित किया गया था।

हिंदी पखवाड़ा समापन तथा पुरस्कार वितरण समारोह दिनांक 30.09.2015 को आयोजित किया गया था । इस समारोह में मुख्य अतिथि के रूप में प्रो. एस.के. जोशी, अध्यक्ष, आईओपी शासी परिषद उपस्थित थे। पखवाड़ा के दौरान आयोजित विभिन्न प्रतियोगिताओं के विजेताओं को पुरस्कार वितरण किया गया था।

हिंदी में एक वैज्ञानिक संगोष्ठी दिनांक 17.03.2016 को "स्टार्ट अप इंडिया में वैज्ञानिकी तथा तकनीकी संस्थानों की भूमिका " पर आयोजित किया गया था। यह संगोष्ठी भुवनेश्वर स्थिति विभिन्न वैज्ञानिकी संस्थानों जैसे कि सीएसआईआर-आईएमएमटी नाइजर, आईएसीआर-सीआईआरए, जीव विज्ञान संस्थान आदि की संयुक्त प्रयास से आयोजित किया गया गया था। 03 कर्मचारियों को हिंदी शिक्षण योजना, भुवनेश्वर द्वारा आयोजित हिंदी में डाटा प्रोसेसिंग में प्रशिक्षण दिलाया गया है।

8.3. भौतिकी संस्थान में महिला कक्ष :

महिला प्रकोष्ठ संस्थान के महिला कर्मचारी, महिला अतिथि और महिला श्रमिकों के कल्याण की देखभाल करता है। यह प्रकोष्ठ महिलाओं से संबंधित मुद्दों और शिकायतों का निवारण करता है। विशाखा एवं अन्य बनाम राजस्थान सरकार के मामाले में 1997 में उच्चतम न्यायालय के फैसले के बाद, जनादेश के अनुसार आईओपी में महिला कक्ष बनाया गया है। नियोक्ता का यह कर्त्तव्य होगा कि यौन उत्पीडन के कार्य को रोकें एवं आवश्यक सभी कदम उठाकर यौन उत्पीड़न के कृत्य के खिलाफ मुकदमा चलाने , संकल्प और निपटान प्रक्रियाओं को प्रदान करें और परिसर में अनुकूल वातावरण विकसित करके सक्रिय करना है जहां महिलाएं गरिमा के साथ बिना किसी भेदभाव से सुरक्षित रूप से काम कर सकें।

महिला कक्ष का उद्देश्य

1. सभी सदस्यों के बीच लिंग सौहार्द को बढ़ावा देकर लैंगिक भेदभाव और यौन उत्पीड़न को रोकना ;
2. नियमों,स्थायी आदेशों और उपविधियों में परिवर्तन/ विस्तारण आदि के लिए,उन्हें लैंगिक आधार बनाने केलिए और आईओपी सदस्यों का अथवा द्वारा यौन उत्पीड़न के कृत्यों के निषेध,संकल्प,निपटान और अभियोजन के लिए निदेशक को सिफारिश करना ;
3. एक समयबद्ध तरीके से यौन उत्पनीड़न मामले बर्ताव करना,उत्पीड़न का शिकार बने व्यक्ति को समर्थन सेवा प्रदान को सुनिश्चित करना और उत्पीड़न को समाप्त करना
4. दोषी व्यक्ति के खिलाफ उचित दण्डात्मक कार्रवाई के लिए निदेशक को सिफारिश करना।

महिला कक्ष का मुख्य कार्य :

1. लैंगिक सौहार्द को संवर्धन करना : किसी भी विद्यार्थी एवं सदस्य को लैंगिक सौहार्द पर सूचना प्रदान करना एवं परामर्श देना ;
2. महिलाओं के कल्याण के संबंध में कार्यक्रम बनाना : लैंगिक सौहार्द को बढ़ावा देने और कार्यस्थल पर लैंगिक भेदभाव और यौन उत्पीड़न को रोकने पर प्रकाशन / पोस्टर प्रकाशित करना ;
3. प्रलेखन एवं प्रसार : नोटिस बोर्ड एवं वेबपृष्ठ पर महिला कक्ष के सभी सदस्यों का नाम एवं दूरभाष नंबर प्रदान किया गया है;
4. लैंगिक भेदभाव / यौन उत्पीड़न मामलों का बर्ताव करना : समिति लैंगिक भेदभाव/यौन उत्पीड़न की शिकायत की जाँच पड़ताल करती है और मामले की जांच करती है। समिति पीड़ित व्यक्ति को समर्थन सहायता प्रदान करती है एवं तत्काल प्रभाव से उत्पीड़न की समाप्ति सुनिश्चित करने के लिए निदेशक को संस्तुति प्रदान करती है और पीड़िता को सहायता करती ;

महिला कल्याण समिति का गठन इस प्रकार हुआ है :

प्रो. सिखा वर्मा,आईओपी,अध्यक्षा
प्रो. बी. आर. शेखर, (रजिस्ट्रार, आईओपी)- सदस्य
डॉ. देवस्मिता पी. एलोन,नाइजर- सदस्या
डॉ. रुपलेखा खुंटिया,नाइजर-सदस्या
श्रीमती नागेश्वरी माझी,एसए-सी,आईओपी-सदस्या

8.4 स्वच्छ भारत अभियान का कार्यान्वयन

परमाणु ऊर्जा विभाग के दिशानिर्देशों के अनुसार, संस्थान में स्वच्छ भारत अभियान को चलाया गया है। संस्थान में स्वच्छ भारत अभियान दिनांक 02 अक्तूबर, 2014 को प्रारंभ किया गया था। स्वच्छता अभियान में प्रो. सुधाकर पण्डा, निदेशक, रजिस्टार, संकाय सदस्यगण, छात्रगण और कर्मचारीगण भाग लेकर कार्यालय कमरे, प्रयोगशालायें, वर्कशॉप भवन, हॉस्टेल, कैंटीन और आवासीय क्षेत्र आदि साफ किया । प्रत्येक महीने में नियमित रूप से कर्मचारी और छात्रों द्वारा स्वच्छता अभियान

चलाया जाता है।समय समय पर जॉच के लिए दिनांक 18 अगस्त, 2015 को एक समिति बनाई गयी है जिसमें है निदेशक, रजिस्ट्रार, प्रशासनिक अधिकारी और कनिष्ठ प्रशासनिक अधिकारी सदस्य हैं।

8.5. खेलकूद तथा सांस्कृतिक गतिविधियाँ

खेलकूद तथा सांस्कृतिक कार्यक्रमों को प्रोत्साहित करने के साथ साथ सभी सदस्यों को स्वस्थ रखने के लिए खेलकूद तथा सांस्कृतिक कार्यक्रमों का आयोजन करता रहता है। विभिन्न खेलकूदों और सांस्कृतिक कार्यक्रमों के आयोजन के लिए एक समिति बनाई गयी है।

खेल तथा सांस्कृतिक गतिविधियों से एकता, स्वास्थ्य, सामाजिक न्याय, लैंगिक समानता के मूल्य और जैव विविधता तथा पर्यावरण की गरिमा बढ़ती है । वैज्ञानिकी तथा अनुसंधान कार्यों के साथ साथ, भौतिकी संस्थान विभिन्न उक्त समिति में डॉ. सुरेश कुमार पात्र (अध्यक्ष), डॉ. तपोब्रत सोम, श्री दिल्लीप कुमार चक्रवर्ती, श्री संतोष कुमार चौधूरी, श्री प्रभात कुमार बल, श्री सहदेव जेना, श्री श्रेयांश शेखर दबे, श्री देवाशिष साहा, श्री प्रमोद कुमार सेनापति, श्री बृंदाबन

मोहांति आदि सदस्य हैं और श्री बालकृष्ण दाश समिति के सचिव है।

वर्ष 2015-16 के दौरान निम्नलिखित कार्यक्रमों का आयोजन किया गया है :

1. 15 अगस्त, 2015 को एक फुटबॉल मैच का आयोजन किया गया था। यह एक दोस्ताना मैच था और यह मैच निदेशक का दल (संकाय सदस्यों, शोधछात्रों) और रजिस्ट्रार का दल (कर्मचारीगण) के बीच खेला गया था। यह मैच रजिस्ट्रार दल ने जीता था। चैम्पियन दल का कैप्टन थे श्री बृंदाबन मोहांति और रनर्स दल का कैप्टन थे श्री श्रेयांश शेखर दबे। यह एक बहुत दिलचस्प मैच था। इस मैच में लगभग 100 दर्शकों ने भाग लिया था और यह मैच सफलतापूर्वक संपन्न हुआ।

2. 26 जनवरी, 2016 को एक दोस्ताना क्रिकेट मैच खेला गया था। यह मैच निदेशक का दल (संकाय सदस्यों, शोधछात्रों) और रजिस्ट्रार का दल (कर्मचारीगण) के बीच खेला गया था। श्री श्रेयांश शंकर दबे निदेशक दल का कैप्टन थे और श्री प्रमोद कुमार सेनापति रजिस्ट्रार दल का कैप्टन थे । निदेशक का दल ने यह मैच जीता था। लगभग 100 दर्शकों ने इस मैच में भाग लिया था।

3. सामाजिक गतिविधियाँ कर्मचारी तथा उनके परिजनों के बीच बहुत ही रूचि तथा आनंद पैदा करता है। इस प्रयोजन के लिए राष्ट्रीय बाल दिवस कार्यक्रम 14 नवम्बर, 2015 को आयोजित किया गया था, जिसे पूरे देश में मनाया जाता है। उस दिन परिसर के बच्चों ने मंच पर विभिन्न प्रकार की गतिविधियों को प्रदर्शित किया, जैसे कि गीत, नृत्य और वाद्ययंत्र बजाना आदि। 5 से लेकर 16 वर्ष उम्र के बच्चों ने संस्थान के प्रेक्षागृह में 300 दर्शकों के सामने अपनी कला को प्रदर्शित किया था।

4. संस्थान अगस्त, 2015 के महीने में वार्षिक खेलकूद तथा सांस्कृतिक प्रतियोगिता का आयोजन किया था । यह प्रतियोगिता 08.08.2015 को शुरू हुई थी और 04.09.2015 को समाप्त हुई थी। कुल 18 प्रतियोगिताएं आयोजित हुई थीं, लगभग 65 कर्मचारियों ने पुरूष विभाग में भाग लिया था, 65 परिजनों ने महिला प्रतियोगिता में भाग ली थी और 45 बच्चों ने बच्चों के लिए आयोजित प्रतियोगिता में भाग लिया था। वार्षिक उत्सव को सफलतापूर्वक पूरा करने के लिए कर्मचारियों में से 20 स्वयंसेवियों ने सहायता किया था। इन प्रतियोगिताओं के विजेताओं को स्थापना दिवस समारोह में चाँदी पदक से सम्मानित किया गया था।

श्री एस.जेना, श्री जे.के. मिश्र, श्री बी. मिश्र, सुश्री एल. शाहू, श्री पी.बस्तिया, श्री के.सी.साहू, श्री आर.के.साहू, श्री डी. नायक और श्री एस.दास।

5. नाटक के लिए डीएई क्षेत्रीय चयन में, अर्थात् डीएई खेलकूद तथा सांस्कृतिक प्रतियोगिता-2015-16 के सांस्कृतिक समूह में, भौतिकी संस्थान सांस्कृतिक दल ने ओडिया नाटक एवं किए 17 दिसम्बर, 2015 को एसएनआईपी, कोलकता में प्रदर्शित किया । यह नाटक निर्णायकों द्वारा उच्च प्रशंसित हुआ। इस नाटक दल में थे

6. डीएई खेलकूद तथा सांस्कृतिक प्रतियोगिता 2015-16 के फाइनल संतरण प्रतियोगिता में भाग लेने के लिए, कोणार्क दल की ओर से डॉ. विश्वजित मल्लिक, श्री श्रीकांत मिश्र और श्री चंद्रमोहन हांसदा को नामित किया गया था। यह प्रतियोगिता 17 मार्च 2016 को एनपीसीआईएल, काकरापरा, गुजरात द्वारा आयोजित हुआ था।

9

कार्मिक

9.1	संकाय सदस्यगण और उनकी अनुसंधान विशेषज्ञता	119
9.2	पोस्ट डॉक्टरॉल फेलो	120
9.3	डॉक्टरॉल छात्रगण	120
9.4	प्रशासन	121
9.5	नये संकाय सदस्यों की सूची	123
9.6	नये प्रशासनिक कर्मचारियों की सूची	125
9.7	सेवा निवृत्त सदस्यों की सूची	126
9.8	निधन समाचार	126

प्रो. सुधाकर पण्डा
निदेशक
सैद्धांतिक उच्च ऊर्जा भौतिकी

9.1 संस्थान सदस्यों की सूची

क. संकाय सदस्यगण और उनकी अनुसंधान विशेषज्ञता

1. **प्रो. अरुण एम. जायण्णवर**
   वरिष्ठ प्रोफेसर
   संघनित पदार्थ भौतिकी (सैद्धांतिक)

2. **प्रो.एस. एम. भट्टाचारजी**
   वरिष्ठ प्रोफेसर
   संघनित पदार्थ भौतिकी (सैद्धांतिक)

3. **प्रो. सिखा वर्मा**
   प्रोफेसर
   संघनित पदार्थ भौतिकी (प्रयोगात्मक)

4. **प्रो. अजित मोहन श्रीवास्तव**
   प्रोफेसर
   उच्च ऊर्जा भौतिकी (सैद्धांतिक)

5. **प्रो. पंकज अग्रवाला**
   प्रोफेसर
   उच्च ऊर्जा भौतिकी (सैद्धांतिक)

6. **प्रो. बिजु राजा शेखर**
   प्रोफेसर
   संघनित पदार्थ भौतिकी (प्रयोगात्मक)

7. **प्रो. पी. वी. सत्यम**
   प्रोफेसर
   संघनित पदार्थ भौतिकी (प्रयोगात्मक)

8. **प्रो. स्नेहाद्रि बी.ओटा**
   रीडर-एफ
   संघनित पदार्थ भौतिकी (प्रयोगात्मक)

9. **प्रो. सुदिप्ता मुखर्जी**
   प्रोफेसर
   उच्च ऊर्जा भौतिकी (सैद्धांतिक)

10. **प्रो. सुरेश कुमार पात्र**
    प्रोफेसर
    नाभिकीय भौतिकी (सैद्धांतिक)

11. **प्रो. तपोब्रत सोम**
    एसोसीसट प्रोफेसर
    संघनित पदार्थ भौतिकी (प्रयोगात्मक)

12. **प्रो. गौतम त्रिपाठी**
    रीडर-एफ
    संघनित पदार्थ भौतिकी (सैद्धांतिक)

13. **प्रो. प्रदीप कुमार साहु**
    एसोसीसट प्रोफेसर
    नाभिकीय भौतिकी (सैद्धांतिक)

14. **प्रो. दिनेश तोपवाला**
    रीडर-एफ
    संघनित पदार्थ भौतिकी (प्रयोगात्मक)

15. **प्रो. अमिताभ विरमानी**
    रीडर-एफ
    उच्च ऊर्जा भौतिकी (सैद्धांतिक)

16. **प्रो. संजीव कुमार अग्रवाल**
    रीडर-एफ
    उच्च ऊर्जा भौतिकी (सैद्धांतिक)

17. **प्रो. अरिजित साहा**

रीडर-एफ

संघनित पदार्थ भौतिकी (सैद्धांतिक)

18. **प्रो. सप्तर्षि मंडल**

रीडर-एफ

संघनित पदार्थ भौतिकी (सैद्धांतिक)

19. **प्रो. सत्यप्रकाश साहु**

रीडर-एफ

संघनित पदार्थ भौतिकी (प्रयोगात्मक)

20. **प्रो. अरुण कुमार नायक**

रीडर-एफ

संघनित पदार्थ भौतिकी (प्रयोगात्मक)

21. **प्रो. देवाशिष चौधूरी**

रीडर-एफ

संघनित पदार्थ भौतिकी (सैद्धांतिक)

22. **प्रो.शमिक बनर्जी**

रीडर-एफ

संघनित पदार्थ भौतिकी (सैद्धांतिक)

23. **प्रो. देबकांत सामल**

रीडर-एफ

संघनित पदार्थ भौतिकी (प्रयोगात्मक)

9.2.पोस्ट डॉक्टरॉल फेलो

1. सुमन गांगूली
2. चिरारी लाहिरी
3. सोमनाथ दे
4. बिपुल रक्षित
5. चंदन गिरि
6. प्रियदर्शिनी दाश
7. अनिरूद्ध घोष (९ अक्तूवर, २०१५)
8. प्रणति कुमारी रथ
9. अर्णव दासगुप्ता
10. परमिता दत्ता
11. टी.अरुण
12. दिनेश कुमार रॉय
13. मागुनि महाकुड
14. रवि कुमार बोमाली
15. मुहम्मद यूनूस,
16. सिद्धार्थ शंकर पाल
17. एम. मुनिश्वरन
18. एस. भट्टाचारजी
19. हरप्रिया रथ

क. अनुसंधान एसोसीएट

1. सुजित कुमार चौधूरी
2. तन्मय बसु (३१ मई २०१५ तक)
3. इंद्राणी मिश्रा
4. पार्थ बागची
5. रामचंद्र बराल
6. सबिता दास
7. शुभाशिष राणा
8. तन्मय पाल

ख. शिक्षण सहायक

1. प्रमिता मिश्र
2. वनराज जे. सोलांकी

9.3. डॉक्टरॉल छात्रगण

1. अंजन भुक्ता
2. अर्णव घोष
3. हिंमाशु लोहानी
4. मोहित कुमार
5. शैलेश कुमार सिंह
6. शैलिक राम जोशी
7. सेक साजिम
8. शुभद्वीप घोष
9. अर्पण नंदी
10. सुमित नंदी
11. सौम्यब्रत चटर्जी
12. सुब्रत कुमार बिस्वाल
13. बिदिशा चक्रवर्ती
14. प्रियोशंकर पाल
15. पुस्पेन्दु गुहा
16. सब्यसची चाटारजी

17. श्रेयांश शंकर दावे
18. सुदिप्ता माहाना
19. अर्पण दास (कनिष्ठ)
20. आशिष कुमार माना
21. भरत कुमार
23. चंदन दत्ता
24. देवाशिष साहा
25. महेश सैनी
26. परमिता मैती
27. प्रणय नंदी
28. रणवीर सिंह
29. अमित कुमार
30. बिश्वजित दास
31. देवाशिष मल्लिक
32. गणेश चंद्र पाउल
33. पार्थ पाउल
34. प्रतीक राय
35. सुजय शील
36. विजगिरि विकास
37. अलपन दत्ता
38. अतनु मैती
39. अमीर सी
40. दिव्येंदु रणा
41. दिलरूबा हसीना
42. मुक्कदर सैक

9.4. प्रशासन

प्रो. बी. आर. शेख्र, रजिस्ट्रार

(i) निदेशक का कार्यालय

1. सेक कैफायतुल्ला
2. राजकुमारी पात्र
3. राजेश महापात्र
4. राजन बिस्वाल
5. सुधाकर प्रधान

(ii) रजिस्ट्रार का कार्यालय

1. बिर किशोर मिश्र
2. अभिमन्यु बेहेरा

(iii) स्थापना

1. एम. वी. वांजीश्वरन
2. जय चंद्र पटनायक
3. सहदेव जेना
4. भगबान बेहेरा
5. बाउला टुडु
6. समरेंद्र दास

(iv) भंडार तथा परिवहन

1. प्रमोद कुमार सेनापति
2. सदानंद प्रधान
3. सनातन जेना
4. शरत चंद्र प्रधान
5. सनातन दास
6. जहांगिर खान

(v) ईपीएबीएक्स

1. श्रीकांत राउत (स्वर्गवास की तिथि *25.08.2015)*
2. घनश्याम नायक

(vi)प्रेषण

1. कृष्ण चंद्र साहु

(viii) लेखा

1. रंजन कुमार नायक
2. प्रभात कुमार बल
3. काली चरण टुडु (*30/11/2015* तक *)*
4. जितेंद्र कुमार मिश्र
5. भाष्कर मिश्र
5. प्रतिभा चौधूरी
6. सौभाग्य लक्ष्मी दास
7. अभिराम साहू
8. प्रियब्रत पात्र
9. चंद्रमणि नायक
10. बंशीधर पाणिग्राही

(ix)प्रयोगशाला

1. अरुण कांत दाश
2. शुभब्रत त्रिपाठी
3. देबराज भूयाँ
4. वंशीधर बेहेरा
5. बृंदाबन मोहांति
6. देब प्रसाद नंद
7. राम चंद्र मुर्मु
8. नब किशोर झंकार
9. बैंकुंठ नाथ बारिक
10. पूर्ण चंद्र महाराणा
11. सजेंद्र मुदुली
12. पबनि बस्तिआ
13. रवि नारायण मिश्र
14. उमेश चंद्र प्रधान
15. गंधर्ब बेहेरा
16. बिश्व रंजन बेहेरा
17. कपिल प्रधान
18. मार्टिन प्रधान
19. चंद्र मोहन हांसदा

(x) प्रयोगशाला

1. सरोज कुमार जेना
2. धोबेई बेहेरा
3. गंगाधर हेम्ब्रम
4. टिकन कुमार परिडा
5. कैलाश चंद्र नायक
6. बनमालि प्रधान
7. गोकुलि चरण दाश
8. बिश्वनाथ स्वांई
9. विजय कुमार स्वांई
10. विजय कुमार दास
11. बाबुलि नायक
12. प्रदीप कुमार नायक
13. मिना देई
14. सनातन प्रधान
15. भाष्कर मल्लिक
16. कुलमणि ओझा
17. पितबास बारिक
18. धोबा नायक
19. चरण भोई
20. जतिन्द्र नाथ बस्तिआ
21. बसंत कुमार नायक
22. दैतारी दास

(xi) पुस्तकालय

1. प्रफुल्ल कुमार सेनापति (*30/4/2015* तक)
2. दिलीप कुमार चक्रवर्ती
3. अजिता कुमारी कुजूर
4. राम चंद्र हाँसदा
5. राबणेश्वर नायक
6. किसन कुमार साहु
7. कैलास चंद्र जेना

(xii) कंप्यूटर केंद्र

1. नागेश्वरी माझी

(xiii) प्रयोगशाला

1. संजीब कुमार साहु
2. अनुप कुमार बेहेरा
3. सचिन्द्र नाथ षडंगी
4. खिरोद चंद्र पात्र
5. मधुसूदन माझी
6. रमारानी दाश
7. संतोष कुमार चौधूरी
8. बिश्वजित मल्लिक
9. प्रताप कुमार बिस्वाल
10. अरखित साहु
11. बालकृष्ण दाश
12. सौम्य रंजन मोहांति
13. क्षमा सागर जेना
14. पूर्ण चंद्र मांर्डी
15. श्रीकांत मिश्र
16. रंजन कुमार साहु

(xiv) वर्कशॉप

1. रमाकांत नायक
2. रवि नारायण नायक

9.5. नये संकाय सदस्यों की सूची

डॉ. अरिजित साहा
नियुक्ति की तिथि - 05.05.2015
पदनाम- रीडर-एफ

डॉ. सप्तर्षि मंडल
नियुक्ति की तिथि - 05.05.2015
पदनाम- रीडर-एफ

डॉ. सत्यप्रकाश साहु
नियुक्ति की तिथि - 18.09.2015
पदनाम- रीडर-एफ

डॉ.अरुण कुमार नायक
नियुक्ति की तिथि - 20.10.2015
पदनाम- रीडर-एफ

डॉ. देवाशिष चौधूरी
नियुक्ति की तिथि - 01.02.2016
पदनाम- रीडर-एफ

डॉ. शमिक बनर्जी
नियुक्ति की तिथि - 01.03.2016
पदनाम- रीडर-एफ

डॉ. देबकांत सामल
नियुक्ति की तिथि - 30.03.2016
पदनाम- रीडर-एफ

9.2. नये प्रशासनिक कर्मचारी

श्री अभिषेक महारिक
नियुक्ति की तिथि- 16.04.2015
पदनाम : अश्रेलि, स्थापना अनुभाग

श्री घनश्चाम प्रधान
नियुक्ति की तिथि - 21.04.2015
पदनाम : अश्रेलि, स्थापना अनुभाग

सुश्री लिपिका साहु
नियुक्ति की तिथि - 01.05.2015
पदनाम : अश्रेलि, लेखा अनुभाग

श्री राज कुमार साहु
नियुक्ति की तिथि - 01.05.2015
पदनाम : अश्रेलि, लेखा अनुभाग

9.2. सेवानिवृत्त सदस्यों की सूची

श्री पी.के. सेनापति
सेवानिवृत्ति की तिथि - 30.04.2015
नियुक्ति की तिथि - 09.09.1974
पदनाम : एस.ए.-एफ

श्री कालि चरण टुडु
सेवानिवृत्ति की तिथि - 30.01.2015
नियुक्ति की तिथि - 13.12.1983
पदनाम : वरिष्ठ सहायक, लेखा अनुभाग

9.2. निधन-सूचना

श्री श्रीकांत कुमार राउत
नियुक्ति की तिथि - 19/09/1979
निधन की तिथि - 25/08/2015
पदनाम : एस.ए.-डी

10

लेखा परीक्षित लेखा का विवरण

10.1	तुलन पत्र	129
10.2	आय तथा व्यय लेखा	130
10.3	प्राप्तियाँ तथा भुगतान	131

10.1. Balance Sheet

INSTITUTE OF PHYSICS, BHUBANESWAR

BALANCE SHEET AS AT 31ST MARCH 2016

(Amount - Rs.)

CORPUS/ CAPITAL FUND AND LIABILITIES	Schedule	Current Year	Previous Year
CORPUS/ CAPITAL FUND	1	59,86,78,612	52,64,34,053
RESERVES AND SURPLUS	2	-	-
EARMARKED/ ENDOWMENT FUNDS	3	2,72,697	1,49,700
SECURED LOANS AND BORROWINGS	4	-	-
UNSECURED LOANS AND BORROWINGS	5	-	-
DEFFERED CREDIT LIABILITIES	6	-	-
CURRENT LIABILITIES AND PROVISIONS	7	23,38,44,204	27,33,80,525
TOTAL		**83,27,95,513**	**79,99,64,278**
ASSETS			
FIXED ASSETS	8	72,72,81,742	65,52,72,750
INVESTMENTS FROM EARMARKED/ ENDOWMENT FUNDS	9	-	-
INVESTMENTS OTHERS	10	-	-
CURRENT ASSETS, LOANS, ADVANCES ETC.	11	10,55,13,771	14,46,91,528
TOTAL		**83,27,95,513**	**79,99,64,278**
SIGNIFICANT ACCOUNTING POLICIES	24		
CONTINGENT LIABILITIES AND NOTES ON ACCOUNTS			

In terms of our report of even date annexed
For LAL DASH & CO
Chartered Accountants

'CA.A.K. SAMANTARAY FCA)
PARTNER
M.No.063226

लेखा अधिकारी / ACCOUNTS OFFICER
भौतिकी संस्थान / INSTITUTE OF PHYSICS
भुवनेश्वर / BHUBANESWAR

रजिस्ट्रार/Registrar
भौतिकी संस्थान/Institute of Physics
भुवनेश्वर/Bhubaneswar

निदेशक / DIRECTOR
भौतिकी संस्थान / INSTITUTE OF PHYSICS
भुवनेश्वर / BHUBANESWAR

Place : Bhubaneswar
Date : 07-10-2016

10.2. Income & Expenditure Account

INSTITUTE OF PHYSICS, BHUBANESWAR

INCOME AND EXPENDITURE ACCOUNT FOR THE PERIOD/YEAR ENDED 31ST MARCH 2016

(Amount - Rs.)

INCOME	Schedule	Current Year	Previous Year
Income from sale or servces	12	-	-
Grants/ Subsidies	13	22,87,04,220	19,71,97,434
Fees/ Subscriptions	14	-	-
Income from investments	15	-	-
Income from royalty, Publication etc	16	-	-
Interest Earned	17	25,21,772	24,45,529
Other Income	18	16,68,181	17,15,735
Increase decrease in stock of finised goods/ WIP	19	-	-
Profit on Sale of Asset		9,264	35,000
TOTAL (A)		**23,29,03,437**	**20,13,93,698**
EXPENDITURE			
Establishment Expenses	20	15,06,35,280	12,59,08,173
Other Administrative Expenses etc.	21	8,60,17,654	7,60,98,097
Expenditure on grants Subsidies etc	22	-	-
Interest Paid	23	-	-
Depreciation		9,34,73,984	7,14,47,263
Loss of Assets		32,710	-
TOTAL (B)		**33,01,59,628**	**27,34,53,533**
Balance being excess of Expenditure over Income (B-A)		(9,72,56,191)	(7,20,59,835)
BALANCE BEING SURPLUS/(DEFICIT) CARRIED TO CORPUS/ CAPITAL FUND		**(9,72,56,191)**	**(7,20,59,835)**
SIGNIFICANT ACCOUNTING POLICIES CONTINGENT LIABILITIES AND NOTES ON ACCOUNTS	19		

In terms of our report of even date annexed

For LAL DASH & CO
Chartered Accountants
('CA.A.K. SAMANTARAY FCA)
PARTNER
M.No.063226

Place : Bhubaneswar
Date : 07-10-2016

लेखा अधिकारी / ACCOUNTS OFFICER
भौतिकी संस्थान / INSTITUTE OF PHYSICS
भुवनेश्वर / BHUBANESWAR

रजिस्ट्रार/Registrar
भौतिकी संस्थान/Institute of Physics
भुवनेश्वर/Bhubaneswar

निदेशक / DIRECTOR
भौतिकी संस्थान / INSTITUTE OF PHYSICS
भुवनेश्वर / BHUBANESWAR

10.3. Receipts & Payments

INSTITUTE OF PHYSICS, BHUBANESWAR
RECEIPTS & PAYMENTS FOR THE FINANCIAL YEAR 2015-16

(Figure in Rs.)

	RECEIPTS	SCH	Current Year	Previous Year		PAYMENTS	SCH	Current Year	Previous Year
I.	**Opening Balance**				I.	**Expenses**			
	a) Cash in hand		33,592	16,427		a) Establishment Expenses	C	13,88,90,783	11,69,37,494
	b) Bank balances					b) Administrative Expenses	D	4,49,30,180	4,35,84,081
	i) In current accounts SBI		1,22,72,793	37,59,422		c) Maintenance Expenses	E	2,02,36,539	1,74,26,337
	ii) In deposit accounts				II.	**Payments made against funds for various projects**			
	LK Panda (SBI Term Deposit)		1,00,000	1,00,000		TPSc		29,530	1,07,001
	iii) Savings accounts					LK panda Scholarship		5,000	5,000
	Indian Overseas Bank (NP)		1,74,25,370	1,24,96,771					
	Indian Overseas Bank (Plan)		3,31,53,164	3,01,75,979					
	Union Bank (NP)		81,339	6,24,506	III.	**Expenditure on Fixed Assets & Capital W.I.P**			
	Union Bank (Plan)		75,07,354	84,77,010					
	SBI (LK Panda)		42,142	45,392		a) Purchase of Fixed Assets	F	11,67,21,534	11,36,62,098
	Union Bank (TPSC)		7,558	12,304					
II.	**Grants Received**				IV.	Interest Receivable		-	-
	a) From Govt. of India - Plan		11,00,00,000	9,40,00,000					
	Non-Plan		24,84,00,000	22,00,00,000	V.	**Project Revenue Expenses**	G	2,34,49,994	1,03,60,905
	b) From State Government		-	-	VI.	**STAFF LOAN**	H	11,17,435	12,58,708
	c) Raja Ramana Fellowship		-	-					
III.	**Receipts against Sponsored Projects**				VII.	Security Deposit with CESU		-	-
	TPSC		94,000	1,00,000					
IV.	**Income on Investments from**				IX.	**Closing Balance**			
	LK Panda A/c		60,691	1,750		a) Cash in hand		4,138	33,592
	TPSC A/c		2,836	2,255	X.	b) Bank balances			
V.	**Interest Received**	A	25,91,746	25,60,420		i) In current accounts SBI		99,74,635	1,22,72,793
VI.	**Other Income (Specify)**					ii) In deposit accounts			
	Misc Receipts		3,26,000	4,10,917		LK Panda (SBI Term Deposit)		1,00,000	1,00,000
	Sale of Tender paper		1,42,300	34,100		iii) Savings accounts			
	House/Guest House Rent		12,15,329	10,45,539		Indian Overseas Bank (NP)		2,32,32,003	1,74,25,370
	Advance from NISER		-	-		Indian Overseas Bank (Plan)		4,43,07,151	3,31,53,164
	Sale of Asset		-	32,500		Union Bank (NP)		24,68,336	81,339
VII.	**Other Receipts**					Union Bank (Plan)		84,74,715	75,07,354
	Earnest Money Deposit		5,23,992	1,64,350		SBI (LK Panda)		97,833	42,142
	Security Deposit		(2,79,336)	(4,78,706)		Union Bank (TPSC)		74,864	7,558
	Security Deposit BSNL		-	-					
	Caution Money		1,000	1,600					
	RECOVERY OF STAFF LOAN	B	4,12,800	3,82,400					
	TOTAL		43,41,14,670	37,39,64,936		TOTAL		43,41,14,670	37,39,64,936

For LAL DASH & CO
Chartered Accountants
(CA.A.K. SAMANTARAY FCA)
PARTNER
M.No.063226

लेखा अधिकारी / ACCOUNTS OFFICER
भौतिकी संस्थान / INSTITUTE OF PHYSICS
भुवनेश्वर / BHUBANESWAR

रजिस्ट्रार/Registrar
भौतिकी संस्थान/Institute of Physics
भुवनेश्वर/Bhubaneswar

निदेशक / DIRECTOR
भौतिकी संस्थान / INSTITUTE OF PHYSICS
भुवनेश्वर / BHUBANESWAR

NOTES