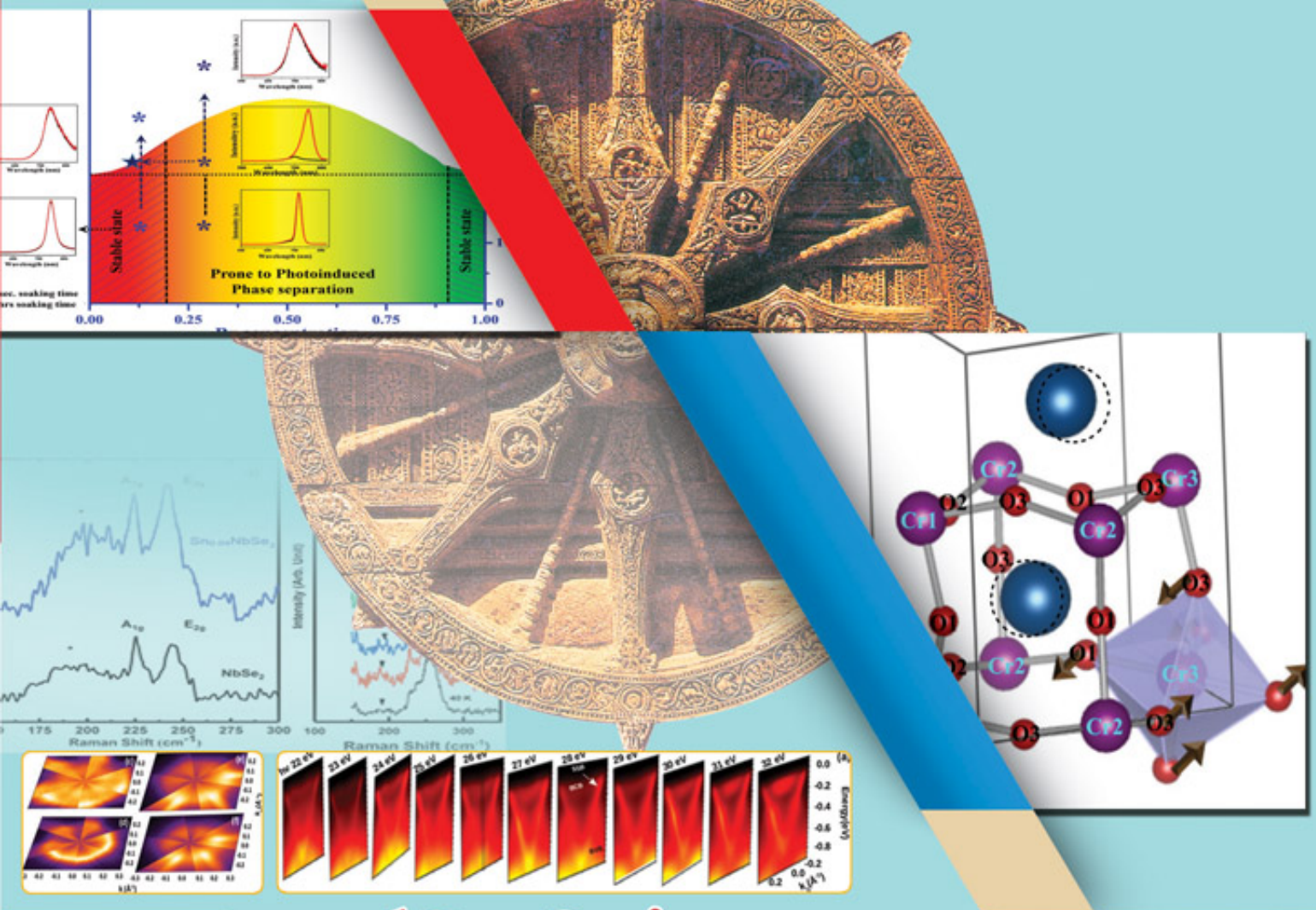
वार्षिक प्रतिवेदन

और

लेखापरीक्षित लेखा विवरण

2018-19



भौतिकी संस्थान

भुवनेश्वर

वार्षिक प्रतिवेदन

और

लेखापरीक्षित लेखा विवरण

2018-19

भौतिकी संस्थान

भुवनेश्वर

भौतिकी संस्थान

सचिवालय मार्ग

डाक : 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 मंडल

डॉ. सत्यप्रकाश साहु

डॉ. अरुण कुमार नायक

डॉ. अरिजित साहा

डॉ. बासुदेव मोहांति, पुस्तकालयाध्यक्ष

द्वारा प्रकाशित

श्री आर.के.रथ, रजिस्ट्रार

सुश्री लिपिका साहु

द्वारा संकलित

श्री भगबान बेहेरा

द्वारा हिंदी अनुवाद

विषय-सूची

संस्थान के बारे में ..... (iv)

शासी परिषद ..... (v)

निदेशक की कलम से ..... (vii)

भाग I : वार्षिक रिपोर्ट 1-152

1. शैक्षणिक कार्यक्रम 03
2. अनुसंधान 07
3. प्रकाशन 61
4. परिसंवाद और संगोष्ठियाँ... 81
5. सम्मेलन तथा अन्य घटनाक्रम 103
6. अन्य गतिविधियाँ 113
7. सुविधाएँ 128
8. कार्मिक 145

भाग II : लेखा परीक्षित लेखा विवरण 153-192

क. लेखापरीक्षक का निष्पक्ष रिपोर्ट 155

ख. लेखापरीक्षक का अवलोकन तथा संलग्नक 158

ग. वित्तीय विवरण 160

घ. की गई कार्रवाई रिपोर्ट 189

संस्थान के बारे में

भौतिकी संस्थान, भुवनेश्वर, परमाणु ऊर्जा विभाग (डीएई) भारत सरकार का एक स्वायत्त अनुसंधान संस्थान है । इस संस्थान की स्थापना सन् 1972 में उड़ीसा सरकार द्वारा की गयी थी, और यह संस्थान उनसे निरन्तर वित्तीय सहायता प्राप्त कर रहा है।

इस संस्थान में, सैद्धांतिक और परीक्षणात्मक संघनित पदार्थ भौतिकी, सैद्धांतिक उच्च ऊर्जा भौतिकी, और स्ट्रिंग सिद्धांत, सैद्धांतिक नाभिकीय भौतिकी, परा-आपेक्षिकीय भारी आयन संघट्टन और खगोल कण, क्वांटम सूचना, और उच्च ऊर्जा नाभिकीय भौतिकी प्रयोगात्मक के क्षेत्रों में आकर्षक अनुसंधान कार्यक्रम है। त्वरित्र सुविधाओं में से 3MV पैलेट्रॉन त्वरक और एक निम्न ऊर्जा रोपण उपकरण हैं । इन उपकरणों का प्रयोग निम्न ऊर्जा नाभिकीय भौतिकी, आयन किरणपुंज अंतक्रियायें, पृष्ठीय परिवर्तन एवं विश्लेषण, लेश तात्विक विश्लेषण, द्रव्यों का चरित्र चित्रण एवं काल प्रभावन आदि के अध्ययन होता है। काल निर्धारण के लिए बाह्य शोधकर्ताओं से नियमित रूप से नमूनें स्वीकार करके रेडियोकार्बन एएमएस उपकरण का प्रयोग किया जाता है । साधारणत: नैनोविज्ञान एवं नैनोप्रौद्योगिकी क्षेत्र और विशेषकर पृष्ठीय तथा अंतरापृष्ठीय में अध्ययन करने में हमारे संस्थान का स्थान महत्वपूर्ण है । इस संस्थान में नमूनें तैयार करने और नैनोसंरचनाओं के विभिन्न भौतिकी तथा रासायनिकी गुणधर्मों के अध्ययन के लिए संघनित पदार्थ प्रणालियों के प्रगत उपकरण उपलब्ध है। यह संस्थान सर्न (स्विटजरलैंड), बीएनएल (यूएसए), एएनएल (यूएसए), जीएसआई (जर्मनी) स्थित और विदेशों में स्थित अन्य प्रयोगशालाओं के साथ अंतरराष्ट्रीय सहयोग में सक्रिय रूप से कार्य कर रहा है । यह संस्थान भारत-आधारित न्यूट्रॉनों प्रयोगशाला (आईएनओ) कार्यक्रम में भी भाग ले रहा है ।

यह संस्थान एक एक वर्षीय प्रि-डाक्टोराल पाठ्यक्रम को पूरा करने के बाद पीएचडी कार्यक्रम प्रदान करता है। प्री-डाक्टोराल पाठ्यक्रम में प्रवेश का चयन संयुक्त प्रवेश परीक्षा (JEST) द्वारा होता है। सीएसआईआर,यूजीसी,एनईटी परीक्षा में उत्तीर्ण तथा जीएटीइ परीक्षा में अच्छे अंक पाने वालों को भी प्रि-डाक्टोराल कार्यक्रम में प्रवेश दिया जाता है।

संस्थान के परिसर में ही कर्मचारियों के लिए आवास और अध्येताओं और पोस्ट डाक्टोराल फेलों के लिए होस्टल की सुविधा उपलब्ध हैं। पोस्ट डाक्टोराल फेलों और परिदर्शक वैज्ञानिकों के लिए मनोहर दक्षता आपार्टमेंट भी मौजूद हैं । परिसर में इंडोर तथा आऊटडोर दोनों की खेल सुविधायें उपलब्ध हैं। न्यू होस्टल में छोटी सी जिम की सुविधा भी उपलब्ध है। इस संस्थान के परिसर में एक अतिथि भवन, एक सभागार और एक औषधालय हैं ।

यह संस्थान अपना प्रतिष्ठा दिवस प्रत्येक वर्ष 4 सितम्बर को मनाता है।

वर्ष 2018-19 के लिए वार्षिक प्रतिवेदन के लिए भौतिकी संस्थान, भुवनेश्वर के शासी परिषद के अध्यक्ष और सदस्यगण

डॉ. शेखर बसु, अध्यक्ष (पऊआ) और सचिव (पऊवि) , परमाणु ऊर्जा विभाग, अणुशक्ति भवन, छ. शि. म. मार्ग, मुंबई-400001 (20.09.2018 तक)	:	अध्यक्ष
श्री. के. एन. व्यास अध्यक्ष (पऊआ) और सचिव (पऊवि) , परमाणु ऊर्जा विभाग, अणुशक्ति भवन, छ. शि. म. मार्ग, मुंबई-400001 (20.09.2018 से)	:	अध्यक्ष
प्रो. सुधाकर पंडा, निदेशक राष्ट्रीय विज्ञान शिक्षा एंव अनुसंधान संस्थान, डाक : सैनिक स्कूल, भुवनेश्वर -751005	:	सदस्य
प्रो. पिनाकी मजूमदार, निदेशक, हरिश-चंद्र अनुसंधान संस्थान, छटनगर रोड़, झुंसी, इलाहाबाद -211019	:	सदस्य
प्रो. अजित कुमार मोहांति, निदेशक, साहा नाभिकीय भौतिकी संस्थान, सेक्टर-1, ब्लॉक ए/एफ, विधान नगर, कोलकाता-700064 (29.3.2019 तक)	:	सदस्य
प्रो. गौतम भट्टाचारजी, निदेशक साहा नाभिकीय भौतिकी संस्थान, सेक्टर-1, ब्लॉक-ए/एफ, विधान नगर, कोलकाता -700064 (29.3.2019 से)	:	सदस्य
डॉ. शशांक चतुर्वेदी, निदेशक प्लाज्मा अनुसंधान संस्थान, भट ग्राम, इंदिरा ब्रिज के पास, गांधीनगर -382428.	:	सदस्य
संयुक्त निदेशक (अ तथा वि), परमाणु ऊर्जा विभाग, अणुशक्ति भवन, छ. शि. म. मार्ग, मुंबई -400001	:	सदस्य
संयुक्त सचिव (वित्त), परमाणु ऊर्जा विभाग, अणुशक्ति भवन, छ. शि. म. मार्ग, मुंबई -400001	:	सदस्य
आयुक्त-सह- सचिव, विज्ञान तथा तकनीकी विभाग, ओड़िशा सरकार, भुवनेश्वर -751001.	:	सदस्य
प्रो. सरोज कुमार नायक, मौलिक विज्ञान विद्यापीठ, भारतीय प्रौद्योगिकी संस्थान,भुवनेश्वर-751013.	:	सदस्य
प्रो. सुकांत कुमार त्रिपाठी, भौतिक विज्ञान स्नातकोत्तर विभाग, ब्रह्मपुर विश्वविद्यालय, भंज विहार, गंजाम-760007	:	सदस्य
प्रो. सुधाकर पंडा, निदेशक, भौतिकी संस्थान भुवनेश्वर -751005.	:	सदस्य

शासी परिषद के सचिव

श्री आर.के. रथ,
रजिस्ट्रार, भौतिकी संस्थान, भुवनेश्वर -751005

निदेशक की कलम से. . . .

मुझे आपके समक्ष वर्ष 2018-19 के लिए भौतिकी संस्थान (आईओपी), भुवनेश्वर का वार्षिक रिपोर्ट का प्रस्तुत करते हुए, खुशी हो रही है । यह वार्षिक रिपोर्ट हमारे विभिन्न अकादमिक, अनुसंधान गतिविधियों और उपलाब्धियों का एक संक्षिप्त विवरण प्रदान करता है । भौतिकी संस्थान, परमाणु ऊर्जा विभाग, भारत सरकार के तहत एक स्वयंशासित संस्थान है। यह संस्थान भारत के प्रमुख शोध संस्थानों में से एक है, प्रयोगात्मक और सैद्धांतिक भौतिकी के क्षेत्रों में उच्च गुणवत्ता और अत्याधुनिक अनुसंधान कर रही है ।

इस वर्ष के दौरान भौतिकी संस्थान के सदस्यों दोनों मौलिक और प्रायोगिक भौतिक विज्ञान में उत्कृष्ट कार्य किया है और इसका परिणाम अंतरराष्ट्रीय पीर-रिव्यूड पत्रिकाओं में प्रकाशित लगभग 132 शोध निबंधों का प्रकाशन में देखने को मिलता है। विभिन्न वैज्ञानिक गतिविधियाँ जैसे कि नियमित संगोष्ठियां, परिसंवाद और कार्यशालायें आदि आयोजित किए गए थे। इन गतिविधियों का आयोजन करने का उद्देश्य है भौतिक विज्ञान में उभरते क्षेत्रों पर भौतिकी संस्थान और अन्य राष्ट्रीय तथा अंतरराष्ट्रीय संस्थानों के बीच सहयोग के लिए अवसर ढूंढना है। इस साल राष्ट्रीय तथा अंतरराष्ट्रीय प्रख्यात 23 वैज्ञानिकों को परिसंवाद और लोकप्रिय व्याख्यान के लिए आमंत्रित किया गया था। उभरते हुए क्षेत्रों पर आईओपी और अन्य राष्ट्रीय तथा अंतरराष्ट्रीय संस्थानों के बीच सहयोग के अवसरों को खोजना।

इस संस्थान का एक उद्देश्य है विभिन्न कार्यक्रमों जैसे कि राष्ट्रीय विज्ञान दिवस समारोह, छात्र परिदर्शन कार्यक्रम के माध्यम से विज्ञान के बारे में जागरुकता फैलाने और विद्यालय तथा महाविद्यालय छात्रों के बीच वैज्ञानिक मनोवृत्ति को बढ़ावा देना है । आईए, आनेवाले दिनों में, संस्थान को अधिक उँचाई पर ले जाने के लिए नयी तीव्रता और उत्साह के साथ हम सब मिलकर काम करने के लिए तैयार रहें।

मैं आईओपी से जुड़े सभी हितधारकों, शासि परिषद और दूसरों से प्राप्त उनके सहायता तथा उत्साह की स्वीकृति तथा सराहना करता हूं । मैं उन लोगों के प्रति भी आभार व्यक्त करता हूं जिन्होंने इस वार्षिक प्रतिवेदन को मौजूदा रूप प्रदान करने में अपना समय और शक्ति प्रदान किया है।

प्रोफेसर सुधाकर पंडा
एफएएससी, एफएनए, एफएनएएससी, जे.सी.बोस फेलो
निदेशक, आईओपी, भुवनेश्वर

परमाणु ऊर्जा विभाग का विज़न में भौतिकी संस्थान (आईओपी) का योगदान

भौतिकी संस्थान, परमाणु ऊर्जा विभाग के तहत एक प्रमुख शोध संस्थान होने के नाते, भौतिकी के प्रमुख क्षेत्रों में बुनियादी और अनुप्रयुक्त अनुसंधान में परमाणु ऊर्जा विभाग की भागीदारी में महत्वपूर्ण योगदान दे रही है । यह संस्थान अंतरराष्ट्रीय स्तर प्रशंसित कई अग्रणी समूह सैद्धांतिक उच्च ऊर्जा भौतिक विज्ञान और स्ट्रिंग सिद्धांत, सैद्धांतिक नाभिकीय भौतिक विज्ञान, अल्ट्रा सापेक्षिकीय भारी आयन टकराव और ब्रह्मांड विज्ञान, क्वांटम सूचना, परीक्षणात्मक उच्च ऊर्जा भौतिक विज्ञान और सैद्धांतिक एवं परीक्षणात्मक संघनित पदार्थ भौतिक विज्ञान के क्षेत्र में जीवंत अनुसंधान में शामिल है । इसके अलावा, यह संस्थान सक्रिय रूप से सर्न (स्वीटजरलैंड), बीएनएल (यूएसए), एएनएल (यूएसए), जीएसआई (जर्मनी) और विदेश स्थित अन्य प्रयोगशालाओं के साथ शामिल है । यह संस्थान भारत आधारित न्यूट्रिना वेधशाला से संबंधित विभिन्न अनुसंधान गतिविधियों में भी भाग ले रही है। भौतिकी संस्थान की अनेक प्रगत अनुसंधान सुविधाएं हैं जिसमें शामिल हैं 3एमवी पैलेट्रॉन कणिका त्वरक जिसको विभिन्न संस्थानों, आईआईटी और विश्वविद्यालयों से लगभग 80 समूहों द्वारा प्रति वर्ष इस्तेमाल करते हैं । इनमें से कई सुविधाओं का उपयोग वर्तमान में ताजा और बाह्य वस्तु प्रणालियाँ जैसे कि क्वांटम वस्तुएं, सौर सामग्रियां, नैनो प्रणालियाँ आदि में अनुप्रयुक्त अनुसंधान के लिए किया जाता है ।

भौतिकी संस्थान का भी एक महत्वपूर्ण और बहुत सक्रिय आउटरीच कार्यक्रम है, जो परमाणु ऊर्जा विभाग की विजन के अनुरूप है, जो समाज की भलाई के लिए परमाणु ऊर्जा का परिचय प्रदान करता है । इस कार्यक्रम के अंश के रूप में विद्यालय और महाविद्यालय के छात्रों को पूरा करने के लिए बहुत सारी गतिविधियाँ की जा रही हैं। यह संस्थान प्रौद्योगिकी, कृषि और उद्योग के क्षेत्र में बीएआरसी प्रौद्योगिकियों के प्रसार के लिए पऊवि द्वारा आरंभ किया किया एकेआरयूटीआई को लोकप्रिय कराने में भी शामिल है।

वर्ष 2018-19 के लिए आईओपी का वार्षिक प्रतिवेदन का संक्षिप्त सारांश

भौतिकी संस्थान (आईओपी), भुवनेश्वर भौतिक विज्ञान के मौलिक तथा अनुप्रयुक्त क्षेत्र में अनुसंधान के लिए एक प्रमुख केंद्र है। भौतिक विज्ञान के निम्नलिखित व्यापक क्षेत्र में अनुसंधान किया जा रहा है जिनका नाम है-सैद्धांतिक उच्च ऊर्जा भौतिकी, सैद्धांतिक संघनित पदार्थ भौतिकी, सैद्धांतिक नाभिकीय भौतिकी, प्रयोगात्मक उच्च ऊर्जा भौतिकी और क्वांटम सूचना आदि।

आईओपी में, सैद्धांतिक उच्च ऊर्जा भौतिकी में हो रहे अनुसंधान के व्यापक क्षेत्र में स्ट्रिंग सिद्धांत, उच्च ऊर्जा भौतिकी परिघटना विज्ञान और ब्रह्मांड विज्ञान शामिल हैं । स्ट्रिंग सिद्धांत पर किये जा रहे अनुसंधान मुख्यत : ब्लॉक होल्स की विशेषताओं, AdS में होलोग्राफिक करेंसपंडेस और एसीम्पोटिकॉली फ्लॉट स्पेस, मजबूती से युग्मित सिद्धांत में AdS-CFT दैतता के अनुप्रयोग और क्वांटम सूचना सिद्धांत एवं स्ट्रिंग सिद्धांत के बीच पारस्परिक क्रिया पर महत्व दिया जाता है। उच्च ऊर्जा भौतिकी परिघटना विज्ञान की गतिविधियों के माध्यम से कोलाइडर भौतिकी, न्यूट्रिनो भौतिकी, डार्क मैटर, खगोलकणिका भौतिकी और स्टांडार्ड मॉडल के बाद भौतिकी पर विशेष जोर देता है। अनुसंधान का मुख्य एवं महत्वपूर्ण लक्ष्य है कणिका भौतिकी में चल रहे और आने वाले विभिन्न परीक्षणों के विभिन्न संभाव्य भौतिकी की खोज करना है, जैसे कि एलएचसी, प्रस्तावित AdS-CFT कोलाइडर, सीएलआईसी, आईएलस भारत आधारित न्यूट्रिनो वेधशाला (आईएनओ), डीयूएनइ और हाइपर कामियोकांडे । हॉल ही में एक अध्ययन किया गया, जिसके लिए दक्षिण ध्रुव पर क्यूब न्यूट्रिनो वेधशाला से आंकडे प्राप्त किये गये, बहुत सारे इलेक्ट्रॉन संग्रह से पारस्परिक क्रियाओं के कारण न्यूट्रिनो दोलन व्यवहार में परिवर्तन देखने को मिल रहा है (पीआरएल संपादक के सुझाव के अनुसार चयन किया गया) । यह समूह क्वार्क-ग्लुऑन प्लाज्मा, ब्रह्मांडकीय विज्ञान और खगोल कणिका भौतिकी के क्षेत्र में भी सक्रिय रुप से काम कर रहा है । इस क्षेत्र में, प्लाज्मा के प्रवाह को समझने के लिए क्वार्क ग्लुऑन प्रावस्था संक्रमण एवं चुबंकीय पाईड्रोडायनामिक्स के अनुकार पर जोर दिया जा रहा है। इस समूह के

सदस्यगण खगोलकणिका भौतिकी में उभरे मुद्दे जैसे कि डार्क मैटर, डार्क एनर्जी, बेरिओजेनेसीस तथा विशेषतायें और गुरुत्वाकर्षणीय तरंगों के संसूचन पर भी अध्ययन कर रहे हैं।

भौतिकी संस्थान का संघनित पदार्थ सैद्धांतिक समूह सक्रिय रुप से अनुसंधान के काम में लगा हुआ है, उनके द्वारा किये जा रहे अनुसंधान का मुख्य क्षेत्र है बैक्टिरआ क्रोमोजोम के संगह्लन को समझना, सक्रिय पदार्थ, उच्चावचन सिद्धांत, क्वांटम संघनित पदार्थ प्रणालियों के टोपोलॉजिकल पहलूओं, Dirac/Wey 1 वस्तुओं में क्वांटम परिवहन, क्वांटम चुवंकीयता, मजबूत सहसंबंध प्रणालियां आदि। पिछले वर्ष के दौरान सैद्धांतिक मॉडलिंग और परीक्षणात्मक समूह की सहायता से, इस समूह के सदस्यों ने बैक्टरियल न्यूक्लिएड गह्लन की माक्रो-मोलक्यूलॉर क्राउडिंग माध्यस्थित पद्धति की जांच की है, इसके हैलीकोएड आकारिकी, केंद्रीय स्थिति और विकासशील E.coli कोशिकाओं में सटीक अलगाव, लौहचुंवकीय सीमाओं में स्पीन चयनात्मक युग्मन के माध्यम से माजोरना फेर्मियान के नये परिवहन चिह्न, एनीसोट्रोपिक डाइरक वस्तुओं की चुंबकीय विशेशताओं में बदलाव, परिचालित सेमी-डाइरक वस्तुओं की परिवर्तन विशेषतायें, α-MnO2 वस्तुओं के हैलिकल स्पीन विन्यास में असाधारण स्पीन तरंग स्पेक्ट्रम, नये रुप में पाये गये माक्रोस्कोपिक संरक्षित मात्रा के कारण अव्यवस्थित से व्यवस्थित और H2SQ वस्तुओं में आबेलिएन एनिआन उत्तेजन आदि की जांच की है ।

आईओपी के परीक्षणात्मक उच्च ऊर्जा भौतिकी समूह अंतरराष्ट्रीय स्तर के विभिनन प्रयोगशालाओं के कोलाइडर आधारित परीक्षणों में भाग ले रहा है जैसे कि सर्न स्थित सीएमएम और एएलआईसई, एलएचसी, आरएचआईसी के स्टार परीक्षण,बीएनएल (यूएसए) और एफएआईआर, जीएसआई (जर्मनी) स्थित प्रस्तावित सीबीएम परीक्षण आदि में।

प्राप्त गये हिग्ग्स बोसान की विशेषताओं के अध्ययन और एलएचसी स्थित प्रोटान-प्रोटान टकराव में स्टांडार्ड मॉडल कणिकाओं की खोज के साथ साथ क्वार्क ग्लुऑन प्लाज्मा, आरंभिक ब्रह्मांड में पदार्थ की अवस्था की खोज के साथ साथ क्वार्क ग्लुऑन प्लाज्मा, आरंभिक ब्रह्मांड में पदार्थ की अवस्था की खोज में इस समूह का योगदान रहा है, जो भारी आयन टकराव में पुन :निर्मित होते हैं।

इस समूह का सबसे बडा योगदान एलएचसी स्थित सीएमएस परीक्षण द्वारा टॉप क्वार्क के युग्मन के सहयोग से हिग्गस बोसॉन उत्पादन के अंतिम अवलोकन में है (पीआरएल में प्रकाशित)। इसके अलावा, इस समूह का योगदान भविष्य में परीक्षण के लिए नवीनतम संसूचकों के अनुसंधान तथा विकास में है। परीक्षणात्मक संघनित पदार्थ भौतिकी में, महत्वपूर्ण गतिविधियों में शामिल हैं त्वरक आधारित वस्तु विज्ञान, पृष्ठीय तथा अंतरापृष्ठीय भौतिक विज्ञान, पग्रम कार्यात्मक वस्तुएँ, एवं नैनोस्टिस्टम्स पर अध्ययन।

संस्थान का आयन किरणपुंज प्रयोगशाला में समाहित हैं एनईसी निर्मित 3 एमवी टांडेम पैलेट्रॉन त्वरक, जो सबसे महत्वपूर्ण सुविधा है। जिसका उपयोग पूरे देश के अनुसंधानकर्ता करते हैं। यह त्वरक टाइपीकॉली 1-15 MeV बीम प्रदान करती है, यह प्रोटॉन से लेकर भारी आयनों के अल्फा तक बीम प्रदान करती है। सामान्य रूप से आयन बीम हैं H, He, C, N, Si, Mn, Ag और Au । निम्न ऊर्जा 3 एमवी त्वरक के उन्नयन के बाद, उपयोगकर्ताओं में संख्या में तेजी से वृद्धि हुई है (दोनों आंतरिक तथा बाह्य)। इस अवधि के दौरान, इस त्वरक सुविधा का उपयोग अनेक उपयोगकर्ताओं ने किया है जैसे कि यूनिवर्सिटी कॉलेज ऑफ इंजीनियरिंग, विशाखापटनम, ओयूएटी, भुवनेश्वर, इंद्रप्रस्थ विश्वविद्यालय- नई दिल्ली, एसओए विश्वविद्यालय, भुवनेश्वर, बीएआरसी, मुबंई, यूजीसी-डीएई, कोलकाता केंद्र, नाइजर, भुवनेश्वर। दूसरी महत्वपूर्ण गतिविधियों में शामिल हैं सौर ऊर्जा, फोटोवोलाटिक, अर्धचालक सतह पर स्वत :संगठित सोपान रचना का अध्ययन और एनीसोट्रोपिक प्लाज्मोनिक और चुंवकीय गुणधर्मों के अध्ययन के लिए सोपानित अवस्तरों पर धात्विक नैनोसंरचनाओं और चुंबकीय पतली सतहों को विकसित करके नैनोस्केल कार्यात्मक का अध्ययन, और ऊर्जक आयन बीमों का उपयोगक करते हुए न्यूरोमोरफिक अनुप्रयोग के लिए प्रतिरोधी स्वीचन उपकरणों पर आधारित परिवर्तनशील धात्विक अक्साइड का अध्ययन आदि।

••

शैक्षणिक कार्यक्रम

1.1	प्री-डॉक्टोरल कार्यक्रम	:	03
1.2	डॉक्टोरल कार्यक्रम	:	05
1.3	प्रस्तुत शोधग्रंथ	:	05
1.4	ग्रीष्मकालीन विद्यार्थी परिदर्शन कार्यक्रम (एसएसवीपी)	:	06

1.1 प्री-डॉक्टोरल कार्यक्रम

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 2018 से शुरू होकर जून 2019 को समाप्त हुआ है। प्रि.डॉक्टरॉल कार्यक्रम पूरा होने के बाद, छात्रों को संस्थान के किसी भी संकाय सदस्य के तत्वावधान में पीएच. डी. करने की पात्रता मिलती है जो होमी भाभा राष्ट्रीय संस्थान (एचबीएनआई) द्वारा दी जाती है ।

प्रतिभा को पहचानने के लिए, संस्थान ने सबसे उत्कृष्ट प्री-डॉक्टरॉल छात्रों के लिए ललित कुमार पंडा मेमोरियल एंडोमेंट फेलोशिप (एल.के. पंडा मेमोरियल फेलोशिप) स्थापित किया है। इस फेलोशिप में पुरस्कार राशि के रूप में रु.5000/- और एक प्रशस्ति पत्र शामिल हैं।

जुलाई 2018 में प्री-डॉक्टरॉल पाठ्यक्रम में प्रवेश हेतु कुल 339 छात्रों को लिखित परीक्षा और साक्षात्कार के लिए बुलाया गया था। इसमें जेइएसटी, यूजीसी-सीएसआईआर अहर्तकों और वैध जीएटीई स्कोर धारककर्ता शामिल हैं। निम्नलिखित छात्रों ने जुलाई 2019 में डॉक्टोरॉल पाठ्यक्रम को पूरा किया है।

1. श्री अभिषेक राय
2. सुश्री आइशा खातुन
3. श्री अंकित कुमार
4. श्री अर्णव कुमार घोष
5. श्री अर्पण सिन्हा
6. श्री चित्रक करन
7. श्री हरिश्चि चंद्र दास
8. श्री मौसम चरण साहु
9. सुश्री प्रज्ञा पर्णु साहु
10. श्री प्रीतम चटर्जी
11. श्री रितम कुंडु
12. श्री सच्चिन चौहान
13. श्री समीर कुमार मल्लिक
14. सुश्री संध्यारानी साहु
15. श्री सिद्धार्थ प्रसाद महारथी
16. श्री सुदिप्ता दास

श्री चित्रक करन को वर्ष 2018-19 के लिए सर्वोत्कृष्ट छात्र के रूप में चयन किया गया था और एल.के. पंडा मेमोरिएल फेलोशिप से पुरस्कृत किया गया था।

चलाये जा रहे पाठ्यक्रमों और शिक्षकों का विवरण नीचे दिया जा रहा है :

सेमेस्टर– I

प्रगत क्वांटम मेकानिक्स	:	प्रो. एस. बनर्जी
प्रगत सांख्यिकीय मेकानिक्स	:	प्रो. एस.एम. भट्टाचारजी
क्वांटम क्षेत्र सिद्धांत – I	:	डॉ. देवोत्तम दास
मेनी बॉडी भौतिकी	:	डॉ. अरिजित साहा
प्रगत प्रयोगात्मक तकनीकी	:	डॉ. देवकांत सामल
प्रयोगात्मक भौतिकी	:	डॉ. दिनेश तोपवाल

सेमेस्टर – II

गाणितिक पद्धतियां और
अनुसंधान विधियां : डॉ. अरूण कुमार नायक

प्रगत संघनित पदार्थ भौतिकी : डॉ. सप्तर्षि मंडल

सक्रिय पदार्थ भौतिकी : डॉ. देवाशिष चौधूरी

क्वांटम क्षेत्र सिद्धांत – II : प्रो. मणिमाला मित्र

उच्च ऊर्जा भौतिकी : डॉ. संजीव कुमार अगरवाला

क्रांतिक परिघटना विज्ञान : प्रो. एस. मुखर्जी

कोर्स वर्क के एक अंश के रूप में, छात्रों को संस्थान के संकाय सदस्यों की देखरेख में अंतिम तिमाही में किसी एक प्रसंग पर परियोजना के रूप में काम करने के लिए दिया जाता है। वर्ष 2018-2019 के दौरान छात्रों द्वारा किये गये परियोजनाओं का शीर्षक तथा उनके सुपरवाइजरों का नाम नीचे दिया जा रहा है :

सुपरवाइजर का नाम	विद्यार्थी का नाम	परियोजना का शीर्षक
डॉ. मणिमाला मित्र	श्री अभिषेक राय	मानक नमूने के एक वास्तविक गेज विस्तार : शीतल अदीप्त वस्तु का एक संभाव्य केंडिडेड
डॉ. अरिंजित साहा	सुश्री आइसा खातुन	हेलीकॉल शिवा श्रृंखला में माजोरना जीरो मोडस (टोपोलोजिकॉल अतिचालकता)
प्रो. सुरेश कुमार पात्र	श्री अंकित कुमार	सापेक्षिकीय माध्य क्षेत्र सिद्धांत
डॉ. अरिंजित साहा	श्री अर्णब कुमार घोष	उच्च क्रम आकारिकी आवेशक
डॉ. देवाशिष चौधूरी	श्री अर्पण सिन्हा	सक्रिय ब्रोनिएन कणिकाओं के अध्ययन
डॉ. देवाशिष चौधूरी	श्री चित्रक करन	सक्रिय लूप बर्हिबेधन प्रक्रिया के सांख्यिकीय विश्लेषण
डॉ.अरुण कुमार नायक	श्री हरिश चंद्र दास	क्वार्क एंव ग्लुऑन जेन संरचना को समझना
डॉ. सत्यप्रकाश साहु	श्री मौसम चरण साहु	रमन स्पेक्ट्रोस्कोपी ग्राफीन और ग्राफीन क्षेत्र प्रभाव ट्रांजिस्टर लक्षणन
डॉ. संजीव कुमार अगरवाला	श्री प्रज्ञा परशु स्वांई	दोलन परीक्षण में सीपी उल्लंघन परिमापन पर महत्व देते हुए न्यूट्रिनो गुणधर्म की खोज
डॉ. अरिंजित साहा	श्री प्रीतम चटर्जी	Weyl अतिचालकत्व
डॉ. सप्तर्षि मंडल	श्री रितम कुंडु	संघनित पदार्थ पद्धति में सुसंबंध कार्य से घटित घनत्व मैट्रिक्स का परिकलन
डॉ. शामिक बनर्जी	श्री सच्चिन चौहान	संनाभि क्षेत्र सिद्धांत के तत्वों
डॉ. सत्य प्रकाश साहु	श्री समीर कुमार मल्लिक	MoS2 कई स्तरों में घटित उत्प्रेरित कंपनीय विधियों के रमण अध्ययन
डॉ. सत्य प्रकाश साहु	सुश्री संध्यारानी साहु	रमण स्पेक्ट्रोस्कोपी द्वारा अलगित सिलिकॉन की तापीय चालकता
डॉ. मणिमाला मित्र	श्री सिद्धार्थ प्रसाद महारथी	सी-स मकानिज्म एंड न्यूट्रिनो मॉस जेनेरशन
डॉ. संजीव कुमार अगरवाला	श्री सुदिप्त दास	तीन सुवास न्यूट्रिनो दोलन में पदार्थ प्रभाव के महत्व

1.1 प्री-डॉक्टोरल कार्यक्रम

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

1.2 डॉक्टरेल कार्यक्रम

वर्तमान संस्थान में सैंतीस शोधार्थी अपने संकाय सदस्यों के मार्गदर्शन में विभिन्न क्षेत्रों में काम कर रहे हैं । सभी शोधार्थियों का नाम होमी भाभा राष्ट्रीय संस्थान (एचबीएनआई), पऊवि के तहत एक मानद विश्वविद्यालय में पंजीकृत है। एक समीक्षा समिति द्वारा प्रत्येक डॉक्टरेल छात्र की प्रगति की समीक्षा सालाना की जाती है । इस वर्ष की समीक्षायें जुलाई-अगस्त महीने में हुई थी।

1.3 जमा किये गये शोधग्रंथ (/ *अपनी सफाई पेश किया)

निम्नलिखित शोधार्थियों को उनके द्वारा प्रस्तुत शोधग्रंथ /जबावदेही के आधार पर होमी भाभा राष्ट्रीय संस्थान द्वारा पीएच.डी. की उपाधि प्रदान की गयी है-

1. श्री प्रिय शंकर पाल

परामर्शदात : प्रो. अरुण एम. जायण्णवर

शोधग्रंथ का शीर्षक : *छोटे पैमाने प्रणाली पर कार्य निष्कर्षण पर अध्ययन और उतार-चढ़ाव सिद्धांत*

2. श्री रणवीर सिंह

परामर्शदाता : प्रो. टी. सोम

शोधग्रंथ का शीर्षक : *CdTe-बहुकार्य होल-ब्लॉकिंग सौर सेल के विकास और लक्षण वर्णन*

3. श्री सुमित नंदी

परामर्शदाता : प्रो. पंकज अग्रवाल

शोधग्रंथ का शीर्षक : *क्वांटम सूचना प्रोसेसिंग. प्रोटोकॉल एंव उलझाव*

4. श्री सौम्यव्रत चक्रवर्ती

परामर्शदाता : प्रो. सुदिप्त मुखर्जी

शोधग्रंथ का शीर्षक : कॉस्मोलोजिकॉल स्पेसटाइम पर क्षेत्र सिद्धांत : Ads/CFT से कुछ

5. श्री सुदिप्त घोष *

परामर्शदाता : डॉ. गौतम त्रिपाठी, सह-मार्गदर्शक : डॉ. देवाशिष चौधूरी

शोधग्रंथ का शीर्षक : संरचना और परिवहन के सक्रिय अनुरक्षण : आण्विक के महत्व

6. श्री अर्पण दास *

परामर्शदाता : प्रो. अजित मोहन श्रीवास्तव

शोधग्रंथ का शीर्षक : *न्यूट्रिनो तारें में प्रावस्था संक्रमण गतिकि के परिणाम*

7. सुश्री सुदिप्ता माहाना *

परामर्शदाता : डॉ. दिनेश तोपवाल

शोधग्रंथ का शीर्षक : *कुछ प्रगत कार्यात्मक अक्साइड के चुंबकीय और परावैद्युत गुणधर्म और संबंधित परिघटना*

8. श्री सव्यसाची चटर्जी *

परामर्शदाता : डॉ. संजीव कुमार अगरवाला

शोधग्रंथ का शीर्षक : *दीर्घ बेसलाइन परीक्षण में हल्के स्टेराइल न्यूट्रिनों और लंबी दूरी बलों का अन्वेषण करना*

9. श्री पुष्पेंदु गुहा *

परामर्शदाता : प्रो. पी. वी. सत्यम

शोधग्रंथ का शीर्षक : *अक्साइड सतहों पर सिल्वर नैनोसंरचना : विकास, लक्षण वर्णन और अनुप्रयोग*

10. श्री भरत कुमार *

परामर्शदाता : प्रो. सुरेश कुमार पात्र

शोधग्रंथ का शीर्षक : *नाभिकीय संरचना के लिए नाभिकीय अंतक्रिया के उलझाव और सापेक्षिकीय माध्य क्षेत्र नमूने के भीतर खगोलभौतिकी*

11. श्री चंदन दत्ता

परामर्शदाता : प्रो. पंकज अग्रवाल

शोधग्रंथ का शीर्षक : *प्रमात्राकरण और उलझाव के चरित्र चित्रण और संबंद्धता*

12. श्री श्रेयांश दावे

परामर्शदाता : प्रो. अजित मोहन श्रीवास्तव

शोधग्रंथ का शीर्षक : *अतिद्रव, संक्रमण, आकारिकी वोटाइस और चुंबकीय-जलगतिकी*

1.4 ग्रीष्मकालीन छात्रों के संदर्शन कार्यक्रम (एसएसवीपी):

एसएसवीपी कार्यक्रम का लक्ष्य है युवा छात्रों को अग्रणी अनुसंधान क्षेत्रों में, विशेष रूप से संस्थान में चल रहे अनुसंधान कार्य के क्षेत्रों को आगे बढ़ाने के लिए उजागर करना है । इस साल एसएसवीपी कार्यक्रम 22 मई से 15 जुलाई 2019 तक आयोजित हुआ था। इस कार्यक्रम में नौ विद्यार्थियों ने भाग लिया था। सभी संदर्शन विद्यार्थियों को परिसर में आवास प्रदान किया गया था। इस कार्यक्रम के तहत, प्रत्येक छात्र संस्थान के किसी एक संकाय सदस्य के मार्गदर्शन में काम करना होता था। कार्यक्रम के उपरांत, प्रत्येक छात्र उन्हें दिये गये विषयों पर किये गये कार्य को संगोष्ठी के रूप में प्रस्तुत किया ।

विद्यार्थियों का नाम	संगोष्ठी का विषय	परामर्शदाता
सुश्री अपर्णा रथी	*विभिन्न वातावरण में टंगस्टान अक्साइड के गैस संवेदीकरण गुणधर्म*	*प्रो. टी. सोम*
भाग्यरथी साहु	*गैस इलेक्ट्रॉन गुणक संसूचक के लक्षण वर्णन*	*प्रो. पी.के. साहु*
हर्ष रघुवंशी	*जिंक अक्साइड पतली झिल्ली में आयन रोपण और इसके वैद्युतिकी गुणधर्म*	डॉ. सत्य प्रकाश साहु
कमलकांत जुआडी	*आनुपातिक काउंटर के लक्षण वर्णन*	*प्रो. पी.के. साहु*
मंसी मंडल	*टंगस्टान अक्साइड के प्रकाशिय और वैद्युतिकी गुणधर्म*	*प्रो. टी. सोम*
मु. फुल हुसैन सेक	*तीन सुवास दोलन नमूने में १-३ मिश्रण कोण के महत्व*	*डॉ. संजीव कुमार अगरवाला*
मोनालिसा साहु	*एलएचसी में प्रोटॉन-प्रोटॉन दोलन*	*डॉ. अरूण कुमार नायक*
पी. राकेश कुमार दोरा	*इलेक्ट्रॉन पद्धति अंतक्रिया के मौलिक तत्व*	*डॉ. सप्तर्षि मंडल*
सुमित घोष	*दो सुवास और तीन सुवास फ्रेमवर्क में न्यूट्रिनो दोलन*	*डॉ. मणिमाला मित्र*

अनुसंधान

2.1	सैद्धांतिक उच्च ऊर्जा भौतिकी	:	09
2.2	सैद्धांतिक नाभिकीय भौतिकी	:	18
2.3	परीक्षणात्मक उच्च ऊर्जा भौतिकी	:	22
2.4	क्वांटम सूचना	:	28
2.5	परीक्षणात्मक संघनित पदार्थ भौतिकी	:	31
2.6	सैद्धांतिक संघनित पदार्थ भौतिकी	:	52

2.1. सैद्धांतिक उच्च ऊर्जा भौतिकी

भौतिकी संस्थान में उच्च ऊर्जा भौतिकी के क्षेत्र में होने वाले अनुसंधान कार्य मुख्य रूप से स्ट्रिंग सिद्धांत, क्वान्टम ग्रेविटी, ब्लैक होल, कोलाइडर एंड न्यूट्रिनो फेनेमेनोलोजी, क्वार्क ग्लुओन प्लाज्मा, एस्ट्रो पार्टिकल फिजिकस एवं कोस्मोलोजी के क्षेत्र में किए जाते हैं। व्यक्तिगत तौर पर सभी सदस्य इन तीन क्षेत्रों में अनुसंधान कार्य कर रहे हैं-

स्ट्रिंग सिद्धांत

स्ट्रिंग सिद्धांत अपने आप में एक वृहत अध्ययन समूह है, जिसने पिछले तीन दशकों में असाधारण प्रगति की है। इसने भौतिकी के विभिन्न क्षेत्रों को विचार प्रदान करने के साथ साथ गणित में भी योगदान दिया है। स्ट्रिंग थ्योरी के अंतर्गत समूह ब्लैक होल्स, कोस्मोलोजी, एडीएस/सीएफ़टी कोरेस्पोंडेंस, एप्लिकेशन ऑफ गेज ग्रेविटी डुयलिटी टू स्ट्रोंगली कपल्ड गेज थ्योरिज, सिमिट्री ऑफ स्ट्रिंग थ्योरी, इंटरफेस ऑफ इंफोरमेशन थ्योरी, एडीएस/सीएफ़टी आदि विषयों पर अध्ययन कार्य किए जाते हैं।

उच्च ऊर्जा भौतिकी के अध्ययन तथ्य

उच्च ऊर्जा भौतिकी में अध्ययन क्षेत्र ब्रह्मांड के ऊर्जा तीव्रता और कोस्मिक फ्रंटियर्स के कई रहस्यों को खोलने की दिशा में कार्यरत है। इस अध्ययन समूह का अध्ययन क्षेत्र मुख्य रूप से कोलाइडर फिजिक्स, न्यूट्रिनो फिजिक्स, डार्क मैटर, एस्ट्रोपार्टिकल फिजिक्स एवं बियों द स्टैंडर्ड मॉडल (बीएसएम) पर ज्यादा ध्यान देता है। अध्ययन समूह के सदस्य हिग्स एंड टॉप क्वार्क फिजिक्स, एलएचसी में चालू फिजिक्स बियोंड द स्टैंडर्ड मॉडल, 100 टीईवी कोलाइडर, सीएलआईसी, आईएलसी एवं एप कोलाइडर एलएचईसी में प्रस्तावित प्रयोगों को एक्सप्लोर कर रहे हैं । इन कोलाइडर पर कार्य करने में इवेंट जेनरेटर आधारित विश्लेषण, मशीन लर्निंग, एवं रेडिएटिव संशोधन आदि शामिल है।

न्यूट्रिनो भौतिकी में, सर्वाधिक रुचि का विषय है न्यूट्रिनों ओसिलेशन। चालू और प्रस्तावित प्रयोगों में न्यूट्रीनो मास जेनरेशन के बीएसएम मॉडल की खोज करना एवं एस्ट्रोपार्टिकल फिजिक्स से इसके संबन्धों की करना है। इंडिया बेस्ड न्यूट्रीनो ओब्सर्वेट्री (आईएनओ) न्यूट्रीनो के मूलभूत गुणों के अध्ययन के लिए भारत का एक मेगा साइंस प्रोजेक्ट है। अध्ययन समूह के सदस्य आईएनओ में भौतिकी एवं डिटेक्टर सिमुलेशन स्टडी । रिलेटेड टू द आयरनकैलोरीमीटर डिटेक्टर एवं इन प्रस्तावित न्यूट्रीनो प्रयोग को यूएस मेऊ डीयूएनई (ड्यून) एवं जापान में केमियोकांते का नाम दिया गया है। एचईपी समूह के सदस्य वर्तमान में अनुसंधान के सक्रिय क्षेत्र 9डाइरेक्ट एंड इनडाइरेक्ट सर्च ऑफ डार्क मैटर" में सक्रिय रूप से संलग्न हैं, और कार्य कर रहे हैं।

क्वार्क ग्लुओन प्लाज्मा, एस्ट्रो पार्टिकल फिजिकस एवं कोस्मोलोजी

एलएचसी और आरएचआईसी में किए जाने वाले प्रयोगों में क्वार्क ग्लुओन प्लाज्मा संबंधी प्रयोग अनुसंधान का एक सक्रिय क्षेत्र है। समूह के सदस्य क्वार्क हेड्रोन प्रावस्था संक्रमण और चुंबक हाईड्रोडायनेमिक्स संबंधी वृहत् अनुकार कार्यों को संपादित कर फ्लो डायनेमिक्स को समझने की दिशा में कार्यरत हैं। समूह के सदस्य टेबलटोप द्रव क्रिस्टल परीक्षण के जरिए कोस्मिक डिफ्रेक्टस के सिद्धांतों का परीक्षण करते हैं। वे खगोलकणिका भौतिक विज्ञान में उभरने वाले नए विषयों जैसे डार्क मैटर, डार्क एनर्जी, बोरियोजेनेसिस, गुरुत्वाकर्षणीय तरंगें आदि में भी परीक्षण कार्यों में संलग्न हैं।

(एस. पंडा, ए. एम. श्रीवास्तव, पी. अग्रवाल, एस. मुखर्जी, एस.के. अगरवाला, एस.बनर्जी, डी. दास, एम. मित्र, के. घोष)

1. सापेक्षिकीय भारी आयन टकराव में रेसिस्टीव चुंबकीय हाईड्रो डायनेमिक्स अनुकरण

हम लोग भारी आयन टकराव में होने वाले रेसिस्टीव मेग्नेटो हाइड्रोडायनेमिक्स सिमुलेशन के लिए कोड की सेटिंग करते हैं। ये हमें प्रयोगशाला के प्रयोगों द्वारा आरंभिक अवस्था के दौरान प्लाज्मा में स्थित चुंबकीय क्षेत्र को पहचानने के वास्तविक अनुमान लगाने में काफी सहयोग करता है।

(एम. बिस्वाल, एस. एस. दावे, पी. एस. सौम्या और ए. एम. श्रीवास्तव)

2. मेग्नेटो हाइड्रोडायनेमिक्स सिमुलेशन ऑफ डिफ़ोर्मड न्यूक्लियस कोलिजन एंड क्वाड्रापोल मेग्नेटिक फील्ड एट फर्मीस्केल

हम हेवी आयन कोलिजन यूरेनियम-यूरेनियम कोलिजनके स्पेशल क्रोस्ड कन्फीग्यूरेशनका अध्ययन कर रहे हैं। यह हमें फर्मी स्केल पर क्वाड्रापोलर इफेक्ट के लिए उत्तरदायी है। अभी हम हनॉन रिवियल रेपिडिटी डिपेंडेंस ऑफ रेडियल फ़्लो विशेषकर बियोर्क बूस्ट इनवेरिएन्स के बीम फोकसिंग इफ़ेक्ट्स पर निवेश कर रहे हैं।

(एम. बिस्वाल, एस. एस. दावे, पी. एस. सौम्या और ए. एम. श्रीवास्तव)

3. जारी परियोजना : सापेक्षिकीय भारी आयन टकराव में एडियाबेटिकली वायलेशन एंड क्वार्कोनिया डिसइंटीग्रेशन ड्यू टू स्पातियल एंड टेम्पोरल फ़्लक्चुएशन्स

हम रिलेटिविस्टिक हेवी आयन कोलिजन में टाइम डिपेंडेंट परटर्बेशन थ्योरी के उपयोग से J/ψ एवं Ö के सरवाइवल प्रोबेबलिटी का केलकुलेशन करते है और स्पातियल एंड टेम्पोरल वेरिएशन ऑफ एनर्जी डेंसिटी के कारण होने वाले J/ψ इवोल्यूशन के एडियाबेटिकली वायलेशन का अध्ययन करते हैं।

(पी. बागची, एन. दत्ता, ए.एम. श्रीवास्तव)

4. भारी आयन टकराव में एनालॉग ग्रेविटी, ब्लैक होल, एंड हॉकिंग रेडिएशन सापेक्षिकीय भारी आयन टकराव में

अनरुह द्वारा प्रस्तावित एनालॉग ग्रेविटी मॉडल्स, जिसमें फ्लुइड फ़्लो उस बिन्दु पर ब्लैक होल होरि□मोन को प्रदर्शित करता है, जहां फ्लो सुपरसोनिक रूप ले लेता है। यह क्वांटम तरल पदार्थों के हाइड्रो डायनामिक मॉडल में हॉकिंग विकिरण के प्रभाव के अनुमान की ओर जाता है। हम इन विचारों को सापेक्ष हेवी आयन टकरावों में क्यूजीपी के तेजी से विस्तार और कण गति के वितरण के परिणामस्वरूप हॉकिंग विकिरण के प्रभावों की जांच करते हैं। हम उपयुक्त टक्कर की ऊर्जा निर्धारित करने के लिए Ur QMD सिमुलेशन करते हैं, जिसके लिए भारी-आयन टक्करों में एक स्थिर थोराइजन भी हासिल किया जा सकता है। हम डायनेमिकल होराईहोने के कारण होने वाले हॉकिन्स विकिरण के मामले का भी अध्ययन कर रहे हैं।

(ए. दास, एस.एस. दावे, ओ. गांगुली और ए. एम. श्रीवास्तव)

5. वेबर गुरूत्वाकर्षणीय तरंग संसूचकों के रूप में कोस्मोलोजी एवं एस्ट्रोफिजिक्स पलसर

हम दिखाते हैं कि पल्सर गुरुत्वाकर्षण तरंग डिटेक्टरों के रूप में कार्य करता है। हमारे मॉडल की बुनियादी भौतिकी इस तथ्य पर आधारित है कि एक पल्सर के माध्यम से गुजरने वाली एक गुरुत्वाकर्षण तरंग पल्सर की जडता के क्षण में बदलाव को प्रभावित करेगी जिससे इसके रोटेशन को प्रभावित किया जाएगा। यह पल्सर की बेहद सटीक मापी गई स्पिन दर के साथ-साथ इसकी पल्स प्रोफाइल (स्रोत दिशा के आधार पर प्रेरित वॉबलिंग के कारण) को प्रभावित करेगा। प्रभाव अनुनाद पर सबसे अधिक स्पष्ट किया जाएगा और पल्सर सिग्नल की सटीक टिप्पणियों द्वारा पता लगाया जाना चाहिए। पल्सर, इस अर्थ में, गुरुत्वाकर्षण तरंगों के दूर से तैनात वेबर डिटेक्टर के रूप में कार्य करता है, जो संकेत के माध्यम से पृथ्वी पर निगरानी रख सकता है।.

(अर्पण दास, श्रेयांश एस. दवे, ओइण्ड्रिला गांगुली, अजीत एम. श्रीवास्तव)

6. पलसरों के माध्यम से रिविजिटिंग गुरूत्वाकर्षणीय तरंग इवेंट्स वाया पल्सर्स

अब तक लिगो और वरगो द्वारा कई गुरुत्वाकर्षण तरंगों (जीडबल्यू) के संकेतों का पता लगाया जा चुका है, जोतरंगें अपने संबंधित स्त्रोतों से सीधे पृथ्वी पर पहुंचती हैं। ये तरंगें अलग-अलग पल्सर की भी यात्रा करते हुए पल्सर आकार में (छोटे) क्षणिक विकृतियों का कारण बनती है। हम में से कुछ ने हाल ही में दिखाया है कि जडता के पल्सर क्षण में परिणामी क्षणिक परिवर्तन, पल्सर संकेतों पर एक अस्पष्ट छाप छोड सकता है, जैसा कि पृथ्वी पर विशेष रूप से प्रतिध्वनि पर पाया गया है। पल्सर इस प्रकार दूरस्थ रूप से तैनात वेबर गुरुत्वाकर्षण तरंग डिटेक्टरों का कार्य कर सकते हैं। इस परिणाम का एक महत्वपूर्ण निहितार्थ यह है कि हमें जीडबल्यू के दृष्टांत को पलसर के माध्यम से दुबारा देखने और समझने की अनुमति प्रदान करता है। यह हमें गुरुत्वाकर्षण स्त्रोत के संबंध सूचनाएँ और संभावनाएं को पुन : पेश करने में सहायता प्रदान करता है। पल्सर इंटीरियर औए कैनल की जानकारी के मदद से स्त्रोत लोकेशन के बेहतर त्रिकोनों का पता लगाया जाता है। महत्वपूर्ण रूप से, पल्सर हमें उन घटनाओं का पता लगाने की अनुमति दे सकता है, जिनका प्रत्यक्ष संकेत अतीत में पृथ्वी पर पहुंचा था, जिसे हम पकड़ नहीं पाए । इस काम में हम GW170817 और GW170814 की दो विशिष्ट घटनाओं पर विचार करते हैं और विशिष्ट पल्सर को सूचीबद्ध करते हैं जिनके संकेत भविष्य में होने वाली घटनाओं की हल्की छाप को बनाए रखेंगे। अगर विशिष्ट समय को देखा जाएँ तो इसे हम 100 वर्षों के भीतर का समय मन सकते हैं। दिलचस्प बात यह है कि एक विशिष्ट पल्सर J0437-4715, 1 मई 2035 (लगभग 2 महीने की समय त्रुटि के साथ) पर GW170814 की घटना के संकेतन की उम्मीद है।

(मिनती बिस्वाल, श्रेयांश एस. दावे और अजित मोहन श्रीवास्तव)

7. ग्रेविटेशनल वेव जेनरेशन इन मल्टी स्टेप इलेक्ट्रोवीक फेज ट्रांजिशन

हम स्टैण्डर्ड मॉडल एवं इसके सिग्नेचर में ग्रेविटेशनल तरंगों में होने वाले बबल टकराव के जटिल पैटर्न का अध्ययन करते हैं, ताकि इलेक्ट्रो वीक फेज ट्रांजिशन को समझा जा सके। ग्रेविटेशनल वेव्स का एलआईएसए के माध्यम से पता लगाया जाता है।

(पेइसी हुआंग एवं अजित एम. श्रीवास्तव)

8. फ्यूचर कोलाइडर्स में हिग्स पोटेंशियल का आकार

हालांकि हिग्स बोसोन की खोज की गई है, लेकिन इसके स्व-कपलिंग काफी सँकडा हैं, जिससे हिग्स की प्रकृति काफी हद तक अनिर्धारित हो जाती है। यदि हिग्स बोसोन को एक सूडो गोल्ड स्टोन माना जाए तो इसमें बोसॉन अथवा एक सूडो डाइलेशन देखने को मिलता है। इसकी हिग्स क्षमता लैंडौ-गेंजबर्ग प्रकार की क्षमता से काफी भिन्न हो सकती है। हम हिग्स सेल्फ-कपलिंग की संरचना के अनुसार विशिष्ट नए भौतिकी परिदृश्यों को व्यवस्थित करते हैं, और प्रक्रियाओं का उपयोग करते हैं और के द्वारा हिग्स ट्रिलिनियर और क्वैर्टिक कपलिंग को निर्धारित करते हैं। हालांकि tHL-LHC में उच्च परिशुद्धता के साथ हम इसके मान को निर्धारित कर सकते हैं, लेकिन हिग्स ट्रिलिनियर युग्मन को मापना कल्लिन है और इस प्रकार विभिन्न हिग्स परिदृश्यों में अलग अलग विशिष्टता है। हिग्स क्षमता के लिए 100 टीईवी कोलाइडर में क्वार्टिक हिग्स कपलिंग को pp→HHH प्रक्रिया के माध्यम से इसके आकार का निर्धारण किया जाता है। प्रत्येक परिदृश्य के लिए, हम क्रासिंग के माप की शुद्धता के आधार पर चतुर्थ हिग्स युग्मन पर संभावित सीमाएं देते हैं।

(पी. अग्रवाल, देबाशीष साहा, लिंग- जिओ वू, जियांग-हाओ यू, सी-पी युआन के साथ)

9. कॉस्मोलोजी और AdS/CFT:

उपयुक्त मैटर स्ट्रेस टेंसर का चयन करते हुए, चार-आयामी विकिरण प्रभुत्व वाले ब्रह्मांड के दोहरे/एडीएस का निर्माण किया जा सकता है। यह सेट अप तब हमें विकिरण प्रभुत्व वाले ब्रह्मांड पर एक मजबूत युग्मित क्षेत्र सिद्धांत के गुणों का पता लगाने की अनुमति देता है। एस. मिश्रा और वाई. श्रीवास्तव के साथ, हम इस समय में विभिन्न दो-बिंदु सहसंबंधकों की गणना कर रहे हैं, जो बल्क बाउंड्री कोरेस्पोंडेंस पर आधारित है ।

(एस. मुखर्जी)

10. न्यूट्रीनो प्रोब्स ऑफ लॉन्ग रेंज इंटरेक्सन्स

नई लंबी दूरी की इंटरैक्शन के लिए होने वाली एस्ट्रोफिजिकल खोजें, नई शॉर्ट-रेंज इंटरैक्शन के लिए कोलाइडर खोजों की पूरक है। आसानी से होने वाले न्यूट्रिनो आधारित दोलन मानक मॉडल,न्यूट्रिनो और इलेक्ट्रॉनों के बीच चलने वाले लंबे अणु आधारित शृंखला के अस्तित्व के प्रति काफी संवेदनशील हैं। यह लेप्टान संख्या समरूपता के मानक मॉडल से प्रेरित है। हमने पहली बार हम पास और दूर के ब्रह्मांड में सभी बडे.इलेक्ट्रॉन रिपॉजिटरी के लिए TeV–PeV एस्ट्रोफिजिकल न्यूट्रिनो और लेखांकन का उपयोग करके उनकी जांच किया हैं। इलेक्ट्रॉनों की उच्च ऊर्जा और विशाल संख्या हमें नई खोजों के लिए अभूतपूर्व संवेदनशीलता प्रदान करती है, भले ही यह असाधारण रूप से कमजोर हो। हम आइस क्यूब के परिणामों के आधार पर एस्ट्रोफिजिकल न्यूट्रिनोस, अधिक रेंज के न्यूट्रिनो के अंतिम सीमा को निर्धारित करते हैं। हाल ही में, यह पत्र फिजिक्स रिव्यू लैटर्स में प्रकाशित हुआ है। रेव. लेट. 122 (2019) नंबर 6, 1103 डप्रकाशन सूची में संदर्भ । इसे पीआरएल संपादकों के रूप में भी चुना गया है। सुझाव, एपीएस भौतिकी में चित्रित किया गया है।

(एम. बुस्टामांटे और एस.के. अगरवाला)

11. एक्टिव स्टेराइल न्यूट्रिनो ओसिलेशन एट आईएनओ-आईसीएएल ओवर ए वाइड मास स्क्वायर्ड रेंज

हमने बड़े Δm^2_{41} रेंज ~10^{-5} eV^2 से 10^2 eV^{2}वाले न्यूट्रीनो को हल्के न्यूट्रीनो के सहयोग से एक्टिव स्टेराइल ओसिलेशन की पहचान कर उसके दूरगामी प्रभाव का विस्तृत विश्लेषण किया है। इसमें 10 साल के एट्मोस्फेरिक न्यूट्रीनो डाटा, जोकि आईएनओ में स्थित केटी मैगनेटाइज्ड आईसीएएल से लिया जाना प्रस्तावित है। डप्रकाशन सूची में संदर्भ । यह डिटेक्टर वायुमंडलीय ν_μ और $\bar{\nu}_\mu$ को अलग अलग कर ऊर्जाओं के आधारभू आधारभूत क्षेत्रों की एक विस्तृत श्रृंखला को ऑब्जर्व कर सकता है, जो इसे परिमाण के प्रति संवेदनशील बनाता है और बडी रेंज में Δm^2_{41} को पकड़ सकता है। अगर कोई आइसो लाइट स्टेराइल न्यूट्रिनो नहीं है, तो र्छ्ीं‍थ प्रतिस्पर्धी ऊपरी सीमा पर रख सकता है। $|U_{\mu 4}|^2 \leq 0.02$ 90% C.L. फर्म रेंज (0.5-5)× 10^{-3} eV^2 । उसी के लिए Δm^2_{41} रेंज, को आईसीएएल द्वारा इसके संकेत को निर्धारित किया जा सकता है, जिससे पृथ्वी के पदार्थ प्रभाव ग्हींथ-औरघटनाओं का अलग-अलग उपयोग किया जा सकता है यदि वास्तव में प्रकृति में एक हल्का और स्टेराइल न्यूट्रिनो मौजूद है, तो यह न्यूट्रिनो द्रव्यमान क्रम को चार-न्यूट्रिनो मिश्रण परिदृश्य को समझने और क्रमबद्ध करने में मदद करेगा।

(एस के अगरवाला(टी. ठाकुमर, एम.एम. देवी, एस. के. अगरवाला, ए. देघी)

12. सिग्नेचर्स ऑफ ए लाइट स्टेराइल न्यूट्रीनो इन टोकाई टू हाइपर-केमियोकांडे एक्सपेरिमेंट

हम आगामी टोकाई से हाइपर-कमियोक और ई लॉन्ग बेस लाइन न्यूट्रिनो दोलन प्रयोग को सूर्य प्रकाश की उपस्थिति में ईवी स्केल स्टेराइल न्यूट्रिनो (प्रकाशन सूची में संदर्भ-5) की जांच करते हैं। हम बडे.पैमाने पर पदानुक्रम, सीपी-उल्लंघन (सीपीवी) जैसे मानक मुद्दों को हल करने में इसके प्रभाव का विस्तार से अध्ययन करते हैं, जो कि मानक-चरण

δ_{13} नए सीपी-चरण δ_{14} और θ_{23} के ओक्टेंट एम्बिग्युटी से प्रेरित है। T2HK के प्रभावशाली ऊर्जा पुनर्निर्माण क्षमताओं के कारण हमने पहली बार इसे विस्तार से देखा है। जो δ_{13} फ्रेमवर्क में द्रव्यमान के पदानुक्रम को बनाने में महत्वपूर्ण भूमिका निभाता है और इसे 4ν स्कीम में भी एक जैसा बनाए रखता है। यह सुविधा δ_{14} के कारण सीपीवी को स्थापित करने में भी सबसे महत्वपूर्ण है। जहां तक δ_{13} के कारण सीपीवी के प्रति संवेदनशीलता का सवाल है, यह 3ν से 4ν के दौरान बहुत अधिक नहीं बदलता है। हम दो चरणों, 3ν से 4ν के पुनर्निर्माण क्षमता की जांच भी करते हैं। हमने पाया है कि δ_{13} में (δ_{14}) । T2HK ~15° (30°) से θ_{23} के अष्टक का निर्धारण करते समय, हमें अज्ञात δ_{13} और δ_{14} के प्रतिकूल संयोजनों के लिए संवेदनशीलता का पूर्ण नुकसान होता है।

(एस.के. अगरवाला, एस.एस. चटर्जी, एस. पालाजो)

13. फ्लेट स्पेस होलोग्राफी एंड इट्स रिलेशन टू एस-मैट्रिक्स

मेरी वर्तमान अनुसंधान रुचि सॉफ्ट थ्योरम्स में है, समतल स्थान और एस मैट्रिक्स सिद्धांत में असममित समरूपता। कुछ साल पहले, स्ट्रोमिंगर ने साबित किया है कि क्वांटम क्षेत्र सिद्धांत में सॉफ्ट प्रमेय समतल अंतरिक्ष में अनंत आयामी असममित समरूपता के लिए एक वार्ड की पहचान के बराबर हैं जो एस-मैट्रिक्स तत्वों पर कार्य कर सकते हैं। उदाहरण के लिए, वेनबर्ग का सॉफ्ट ग्रेविटॉन प्रमेय बीएमएस समरूपताओं के लिए वार्ड की पहचान के बराबर है। अब यह कथन संभावित रूप से बहुत शक्तिशाली है कि एस-मैट्रिक्स तत्व अनंत आयामी वैश्विक समरूपताओं के तहत परिवर्तित होते हैं। हाल के कार्यों में हमने इस प्रश्न का समाधान करने के लिए इसका उपयोग किया है कि क्या कोई भी सिद्धांत जिसके एस-मैट्रिक्स तत्व बीएमएस समरूपता के लिए वार्ड की पहचान को साबित करते हैं, उनके पास एक विशाल स्पिन –2 कण या ग्रेविटॉन होना चाहिए। याद इस प्रश्न का उत्तर हां है तो हम अस्वाभाविक समरूपता की प्रकृति के बारे में कुछ उचित धारणा बना सकते हैं। इस धारणा को मजबूती प्रदान करने में कनफर्मल फील्ड थ्योरी के सिद्धान्त केंद्रीय भूमिका निभाते हैं। इन कार्यों के पीछे मुख्य प्रेरणा फ्लैट स्पेस होलोग्राफी की अवधारणा को बेहतर ढंग से समझना है। फ्लैट स्पेस होलोग्राफी के कई सूत्र हैं लेकिन एसिमिट्रिकल सिमिट्रीज की हालिया समझ और एस-मैट्रिक्स के साथ इसका संबंध बहुत गहरा प्रतीत होता है।

(एस. बनर्जी)

14. डोमिनेंट प्रोडक्सन ऑफ हेवियर हिग्स बोसॉन थ्रू वेक्टर बोसॉन फ्यूजन इन एनएमएसएसएम :

हम नेक्स्ट-टू-मिनिमल सुपर सममित मानक मॉडल में अतिरिक्त हिग्स बोसॉन की विशेषताओं का अध्ययन करते हैं, जहां मानक मॉडल हिग्स बोसोन से परे सबसे हल्का मुख्य रूप से अप-टाइप क्वार्क के लिए युगल नहीं है। नयी अवस्था प्रमुख रूप से एकल-जैसे है जबकि यह भी हो सकता है मॉल डाउन-टाइप हिग्स घटक के रूप में समायोजित करें। इस तरह के हिग्स उत्पादन के लिए ग्लूऑन-ग्लुआन संलयन पर्याप्त नहीं हो सकता है। हम बताते हैं कि वेक्टर-बोसोन संलयन थ्रू में इस नए स्केलर की जांच करने के लिए अग्रणी उत्पादन प्रणाली बन सकता है। **36.1fb"¹** कि ल्युमिनिसिटी के लिए मौजूदा , **13 TeV** एलएचसी डेटा का उपयोग कर, हम पैरामीटर स्थान पर थ्रू में आ रही बाधाओं को दिखाते हैं। अंत में, हम नियोजित उच्च प्रकाशीयता एलएचसी (**L = 3 ab^{-1} at "s = 14 TeV**) की पहुंच और एलएचसी के प्रस्तावित उच्च ऊर्जा उन्नयन (**L = 15 ab^{-1} at "s = 27 TeV**) का भी अध्ययन करते हैं, ताकि इस सिंगलेट की तरह हिग्स स्केलर की जांच की जा सके।

(डी दास)

15. फेनोमेनोलोजी ऑफ नॉन-होलोमोर्फिक एसयूएसवाई ब्रेकिंग इन एमएसएसएम

इस काम में, हम अपने आप को श्एएश क्षेत्र की सामग्री के साथ बनाए रखेंगे, जो कि बिना किसी सामान्य सॉफ्ट एसयूएसवाई ब्रेकिंग शर्तों के साथ संवर्धित है या इसकी

उच्च ऊर्जा उत्पत्ति है। एमएसएसएम के अधिकांश अध्ययनों में आमतौर पर केवल होलोमोर्फिक सॉफ्ट एळएभ ब्रेकिंग शब्द शामिल होते हैं। हालांकि, एमॉस्ट जेनेरिक ढांचे में, यह दिखाया गया है कि कुछ गैर-होलोमोर्फिक (एनएच) सुपरस्मेट्री तोडने की शर्तों में किसी भी गेज एकल फील्ड के अभाव में सॉफ्ट टर्म्स के रूप में प्रयोग किए जा सकते हैं। ऐसा विचार विशुद्ध रूप से अकादमिक नहीं है, इसके बजाय किसी को कुछ लाभ मिल सकते हैं, जैसे, कोई यह पा सकता है कि सबसे हल्का सीपी यहां तक कि हिग्स द्रव्यमान को विशिष्ट A'_t, A'_b की मदद से लाइटर स्क्वार्क्स के साथ प्राप्त किया जा सकता है। इसी तरह, एनएच की शर्तें भी दुर्लभ बी-डिकेज (अर्थात् $Br (B \rightarrow X_s+\gamma)$, $Br (B_s \rightarrow \mu^+\mu^-$ आदि) दोनों पीएमएसएसएम जैसे परिदृश्य या किसी अन्य स्केल मॉडल में से बाधाओं को पूरा करने में सहायक हो सकती हैं। जैसे सीएमएसएसएम या mGMSB जो हाल ही में हमारे द्वारा दिखाया गया है। एक और दिलचस्प विशेषता यह है कि एक छोटा सा एनएच ट्राइलिनियरयुग्मन (जैसे A'_l) $(g$ " $2)_\mu$ के अनम्य बाधाओं को दूर करने में सक्षम हो सकता है। केवल लेप्टोनिक क्षेत्र पर ध्यान केंद्रित करते हुए एनएच सॉफ्ट टर्म्स से जुडा प्लेग्राउंड पूरी तरह से स्वतंत्र नहीं है, बल्कि विभिन्न चार्ज किए गए लेप्टान फ्लेवर का उल्लंघन करने वाले मजबूत अवरोधक हो सकते हैं (सीएलएफवी), जो उनके ऑफ-डायगोनल प्रविष्टियों के माध्यम से शुद्ध एमएसएसएम में होलोमोर्फिक जिलिनियर कपलिंग के समान हो सकते हैं। स्लीप्टन मास स्क्वैयर मैट्रिक्स के डायगोनल के लिए, और म्ध्इरु का एकमात्र स्रोत A_f& A'_f हैं। स्पष्ट समझ के लिए हम या तो A_f & A'_f या A को स्कैन करेंगे, जो कि ऑफ.लौएन्स का पता लगाने के लिए एक समय होगा। वर्तमान या भविष्य के प्रयोग के तहत A_f या A'_f के विकर्ण तत्व विभिन्न cLFV ओब्जर्वेबल्स इसकी प्रायोगिक संवेदनशीलता को बताएँगे। इस विश्लेषण को प्रयोग रूप में देखने के लिए एक महत्वपूर्ण चेकपॉइंट खतरनाक चार्ज और रंग तोडने वाली वैश्विक मिनीमा (सीसीबी) है। यह हमें ज्ञात है कि एक बडे.ट्रिलिनियर युग्मन, चाहे वो विकर्ण हो अथवा गैर-विकर्ण युग्मन हो, वह अभौतिक और मेटास्टेबल सीसीबी मिनिमल की ओर जाता है। लेपटों फ्लेवर के लिए यह चार्ज ब्रेकिंग (सीबी) है। इसी प्रकार, मिनिमल सुपर सिमिट्रिकमॉडल (एमएसएसएम) में उपस्थित मिनिमॉल सुपर SUSY ब्रेकिंग टर्म्स हिग्स क्षरण में बोत्तरी कराते हुए फ्लेवर वायलेटिंग अंतिम अवस्थाकी ओर ले जाते हैं। हम एमएसएसएम फ्रेमवर्क में होने वाले विभिन्न फ्लेवर वायलेटिंग प्रक्रियाओं के संदर्भ में नॉन होलोमोर्फिक (एनएच) सॉफ्ट एसयूएसवाई ब्रेकिंग टर्म्स का अध्ययन कर रहे हैं।

(उत्पल चटोपाध्यय, डी. दास, समद्रिता मुखर्जी)

16. डिराक सीसॉ एंड डार्क मैटर

हम न्यूट्रिनो द्रव्यमान को बनाने वाले न्यूट्रिनो जैसे डिराक कण के लिए एक नए प्रणाली को विकसित करने की कोशिश कर रहे हैं। न्यूट्रिनो अपने द्रव्यमान को अन्य गेज सिंगलेट की उपस्थिति के लूप के माध्यम से प्राप्त सकते हैं। इस सामान्य मॉडल से ब्रह्मांड के डार्क मैटर के घनत्व को समझा जा सकता है। इसी प्रकार कोई भी चार्ज्ड लेप्टोन फ्लेवर वायलेटिंग प्रक्रिया जैसे (cLFV) μ '! e अथवा μ '! 3 आदि में महत्वपूर्ण वृद्धि देखी जा सकती है। हमने cLFV ब्रांचिंग अनुपात और डार्क मैटर रेलिक घनत्व में एक संबंध

(डी. दास, बिभावसु दे, मणिमाला मित्र, निराकार साहु)

17. एलएचसी फेनोमेनोलोजी ऑफ ग्रेवीटिनो एलएसपी

एमएसएसएममें विद्युतीय-कमजोर क्षेत्र, LHC पर दृढता से संपर्क करने वाले क्षेत्रों की तुलना में कम संकुचित हैं। इस स्थिति को और बेहतर किया जा सकता है अगर अगर ग्रेविटिनो को सबसे हल्का एळएभ पार्टिकल (एलएसपी) माना जाए। ग्रेवेटिनो सबसे पहला सुपर सिमिट्रिक डार्क मैटर अवयव था,

और अभी भी यह सबसे अच्छा अवयव माना जाता है। कुछ सुपर सिमीट्रिक ब्रेकिंग स्कीम में इसकी अवस्था प्राकृतिक रूप से सबसे हल्के सुपर सिमीट्रिक पार्टिकल के रूप में नजर आती है। ग्रेवेटिनो एलएसपी के डार्क मैटर के गुणों पर पिछले कुछ सालों में काफी अध्ययन किया गया है। हम सामान्य एमएसएसएम में ग्रेवेटिनो एलएसपी के एलएचसी फेनोमेनोलोजी का यह मानकर अध्ययन कर रहे हैं कि बेहद सक्रिय इंटेरेक्टिंग पार्टिकल एलएचसी के पहुँच से बाहर है।

(मणिमाला चक्रवर्ती, अर्घ्य चौधुरी, डी, दास, विभावसु दे, सुजय पोद्धार)

18. डार्क मैटर थ्रू टोर्सन पोर्टल एण्ड इट्स फेनोमेनोलोजी

इस काम में हम गुरुत्वाकर्षण मूल के एसएम के विभिन्न प्रकारों पर विचार करते हैं। विशेष रूप से, हम विचार करते हैं कि क्या (सुपर) स्ट्रिंग सिद्धांत के ढांचे के अंतर्गत स्पेस-टाइम टोर्सन पर विचार करते हैं, जो एसएम फर्मियोन के साथ युग्मन करता है। इस प्रकार के एक्सटेंशन का एक लाभ यह है कि यह सुपर स्ट्रिंग थ्योरी के अनुरूप ग्रेविटी युक्त मैटर क्षेत्रों के संयोजन को फॉलो करता है,जो सुपर स्ट्रिंग थ्योरी के फ्रेमवर्क के समान है। यह ज्ञात है कि सुपर स्ट्रिंग सिद्धान्त का यह अनुमान है कि टोरसन का अस्तित्व स्केलर फील्ड्स एवं फर्मियोन के कपलिंग के कारण है। परिणामत : अतिरिक्त आयामों का सघन जुड़ाव एक सिद्धान्त को जन्म देता है कि निम्न ऊर्जा सीमा में नॉन-मिनिमल कपलिंग का संशोधित रूप मिलता है। इसके प्रकृति तत्व को देखें तो पाएंगे कि टोर्सन डार्क आइटर पोर्टल के रूप में भी कार्य कर सकता है, जिससे परीक्षित डार्क मैटर घनत्व को प्राप्त किया जा सके।

(तपोव्रत भंज, डी. दास, देबा प्रसाद माइति)

19. फ्लैट जेट सिग्नेचर ऑफ हेवी न्यूट्रीनो इन कोलाइडर एंड आ राइट हेंडेड न्यूट्रीनो फ्रोम लेप्टो क्वार्क

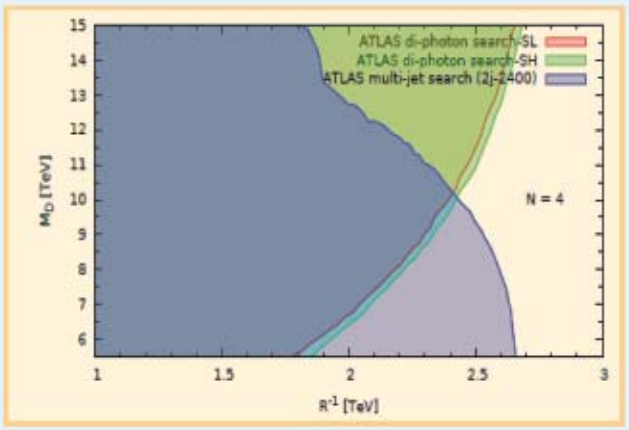
01 अप्रैल 2018 से 31 मार्च 2019 के दौरान सात प्रकाशन एवं प्री प्रिंट किए गए। इसमें दॉ सीएसलाआई पोटेंससिएल फार दो न्यू फिजिका, 1812.02093, अभिलेख : 3 (2018) सर्न येलो रिपोर्ट मोनोग्राम, खंड भी शामिल है।

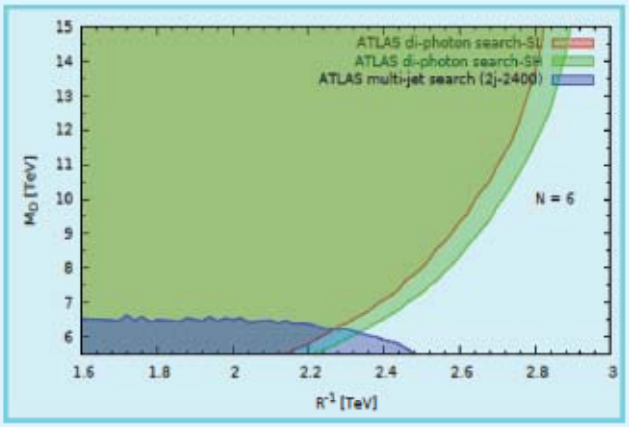
भविष्य के e+e-कोलाइडर के भौतिकी क्षमताओं के बारे में विस्तार से बताया गया है, जो कि एक उच्च सीएम ऊर्जा पर प्रचलित किया जा सकता है। हाल ही के कार्यों को अभिलेख **1810.08970** में हमने कोलाइडर में एक भारी न्यूट्रिनो के फैट-जेट-सिग्नेचर पर विस्तार से ध्यान दिया गया है। यह इस प्रकार का पहला अध्ययन है, जहां, लेखकों ने एक लेप्टान कोलाइडर में फैट-जेट- सिग्नेचर पर ध्यान दिया है। अन्य कार्यों जैसे अभिलेख : 1903.0143, में हमने हिग्स ट्रिपल मॉडल को बडे विस्तार से देखा है। हमने भविष्य में ई-पी कोलाइडर में दोगुने चार्ज किए गए हिग्स के हस्ताक्षर का स्पष्ट रूप से विश्लेषण किया है। अन्य प्रकाशना जैसे- फिजिकॉल रिव्यू डी **98 (2018)** , संख्या **9, 095004** में हमने लेप्टोक्वार्क से राइट हैंडेड न्यूट्रिनो के एक अलग उत्पादन प्रणाली पर गौर किया है। वैकल्पिक बाएँ दाएँ सममित मॉडल का एक और उदाहरण फिजिकॉल रिव्यू डी **98 (2018)**, संख्या **11, 115038**, अभिलेख **1805.09844,** जहां है, जहाँ, मॉडल को **MeV** से **KeV** स्केल की उपस्थिति राइट हैंड न्यूट्रिनो के लिए आवश्यक होती है। ऊपर दिए गए कार्यों में से अधिकांश राइट हैंडेड न्यूट्रिनो या हिग्स ट्रिपलेट के वॉचॉव हस्ताक्षरों पर केंद्रित है, हमने विश्लेषण काफी विवरण के साथ किया है, एवं नए संकेतों की भविष्यावाणी करने में यथार्थवादी अनुमान लगाए गए हैं।

(एम. मित्रा)

20. यूनिवर्सल एक्स्ट्रा डाइमेन्शन मॉडल्स विद ग्रेविटी मेडिएटेड डिकेज आफ्टर एलएचसी रन II डेटा

यूनिवर्सल एक्सट्रा डायमेंशन (यूईडी) मॉडल के 9फैट-ब्रैन" रियालाइजेशन में कलुजा-क्लेन (केके) के , ग्रेविटी मेडीएटेड क्षय ने स्टैंडर्ड मॉडल (एसएम)को उत्प्रेरित करने का कार्य किया है, एवं पार्टिकल द्वारा रोचक कोलाइडर सिग्नल छोड़ा जा रहा





चित्र-1. संपूर्ण विश्लेषण के लिए ' फैट ब्रैन 'के (यूईडी) मॉडल में एक्सक्लूजन क्षेत्र के मापदंड R^{-1} एवं M_D एटलस मल्टी जेट (ग्रीन (एवं नीला के लिए N = 6)) डी फोटन के लिए N = 4 और 6.'"R= 5 है।

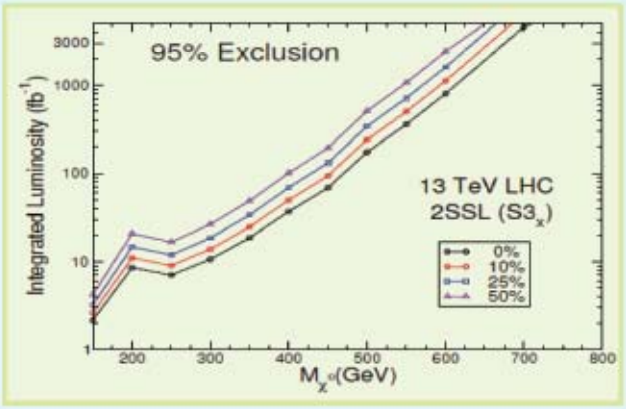
है। रंगीन स्तर -1 केके-कण (क्वार्क क्यू 1 और / या ग्लून्सग 1) संरक्षित केके-समता के कारण कोलाइडर में जोडे-निर्मित होते हैं। ये कणएक या एक से अधिक एसएम कण के मिलकर क्षर के पश्चात चरणबद्ध रूप में सबसे हल्के केके कण (एलकेपी) का निर्माण करते हैं। गुरुत्वाकर्षण मध्यस्थता ध्ब्ब्र को फोटॉन या जेड-बोसोन प्लस गुरुत्वाकर्षण उत्तेजना में क्षय करने की अनुमति देती है, जिसके परिणामस्वरूप डॉय फोटॉन /Z Z/Zγ कोलाइडर प्रयोगों में अनुप्रस्थ ऊर्जा हस्ताक्षरों को जोडते हैं। वैकल्पिक रूप से, जोडी-निर्मित स्तर-1 केके क्वार्क्स / ग्लून्स सीधे एसएम क्वार्क / ग्लूऑन में क्षय हो सकते हैं और एक गुरुत्वाकर्षण उत्तेजना उत्पन्न हो सकती है जिसके परिणामस्वरूप डी-जेट प्लस प्रक्षिप्त अनुप्रस्थ ऊर्जा संकेत होता है। हम एटीएलएएस खोजों के फलस्वरूप नाम दिए गए मूलभूत प्लैंक द्रव्यमान और छोटे अतिरिक्त आर आयामों के आकार M_D फैट ब्रेन मॉडल मापदंडों को बाधित करते हैं।

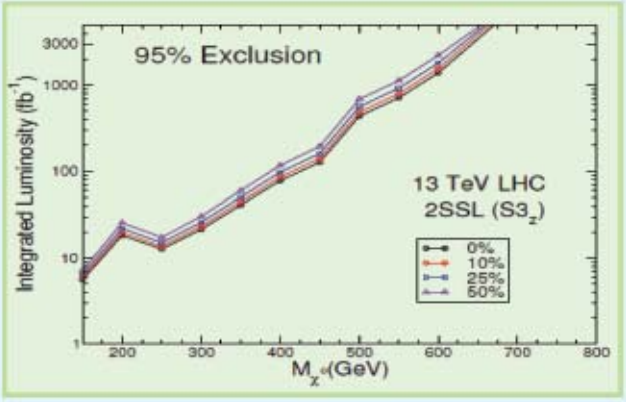
(के. घोष, डी. कायबाक और एस. नंदी)

21. सेम साइन मल्टी लेप्टोन सिग्नेचर्स ऑफ एन $SU(2)_R$ क्विण्टुप्लेट एट द एलएचसी

हम 13 टीईवी एलएचसी के संदर्भ में बाएं-दाएं सममित मॉडल के ढांचे में एक $SU(2)_R$ फर्मियोनिक क्विंटुपलेट के कोलाइडर सिग्नेचर का विस्तार से अध्ययन करते हैं। एक व्यवहार्य डार्क मैटर कैंडिडेट (x^0) देने के अलावा यह मॉडल क्विंटुपलेट के बहु-आवेशित घटकों के क्षय के माध्यम से सेम-साइन मल्टीलेप्टन के रूप में यूनिक कोलाइडर इम्प्रिंट प्रदान करता है। इस पत्र में, हमने मुख्य रूप से समान-साइन एन-लिप्टन सिग्नेचर (एनएसएस) पर ध्यान केंद्रित

चित्र-2. क्विण्टुप्लेट द्रव्यामान कार्य के रूप में 95% सीएल एक्सक्लूजन के लिए आवश्यक इंटीग्रेटेड लुमिनिसीटी अधिक जानकारी के लिए जेएचईपी 1901, 080 (2019) देखें।





किया है । हमने दिखाया हैं कि 500^{fb-1} की इंटीग्रेटेड ल्युमिनिसिटी वतटस्थ घटक का द्रव्यमान, $M_X^0 \leq$ 480(800) GeV को 2SSL (3SSL) चैनल में 95% सीएल पर कई अलग-अलग मापदंड अपनाने के बाद बाहर रखा जा सकता है।

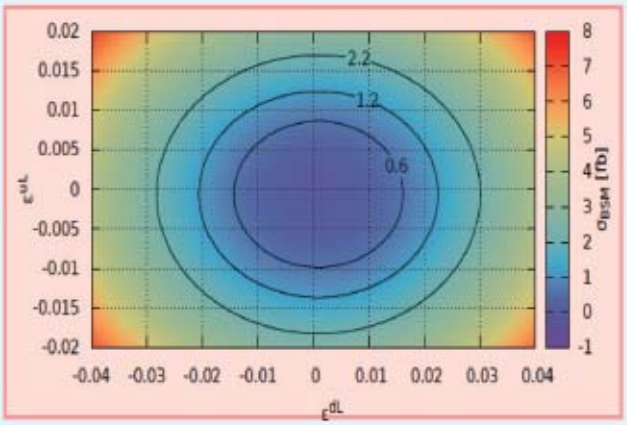
(के. घोष और सहयोगीगण)

22. एलएचसी रन II में गैर-मानक न्यूट्रिनो अंतक्रिया को प्रमाणित करना

गैर-मानक न्यूट्रिनो अंतक्रिया के लिए खोज करना, भौतिकी के मानक मॉडल से अलग रूप में, समर्पित न्यूट्रिनो प्रयोगों, वर्तमान और भविष्य के प्रमुख लक्ष्यों में से एक रहा है। आयाम-6 न्यूट्रिनो-क्वार्क इंटरैक्शन को चिरलिटी प्रोजेक्शन ऑपरेटरों PX (X = L;R), इस प्रकार हैं

$$\mathcal{L}_4 = -2\sqrt{2}G_F\epsilon^{qX}_{\alpha\beta}(\bar{q}\gamma_\mu P_X q)(\bar{\nu}_\alpha\gamma^\mu P_L\nu_\beta) + H.C.,$$

जहाँ α,β न्युट्रीनो फ्लेवर को दर्शाते हैं, [एक क्वार्क फील्ड है, और $\epsilon^{qX}_{\alpha\beta}$ आर्बिट्रेरी स्थिरांक है, संभवत : $\lesssim O(10^{-2})$ । हम यहां प्रदर्शित करते हैं कि इस तरह के समर्पित न्यूट्रिनो प्रयोगों के लिए सुलभ अधिकांश पैरामीटर स्पेस पहले से ही लॉर्ज हैड्रॉन कोलाइडर प्रयोग के RUN II डेटा द्वारा खारिज कर दिया गया है।



चित्र-3. एटलस सर्च के एसआरआईएम-9 में + p_T^{miss} मोनोजेट सिग्नेचर के ϵ^{uL} और ϵ^{dL} में एनएसआई के योगदान (कलर ग्रेडिएंट के माध्यम से दिखाया गया)

(डी. चौधरी, के. घोष एवं एस. नियोगी)

2.2. सैद्धांतिक नाभिकीय भौतिकी

भौतिकी संस्थान, भुबनेश्वर के शुरुआत से सैद्धान्तिक नाभिकीय भौतिकी संस्थान में अनुसंधान का एक प्रमुख विषय रहा है ।इस समूह का सैद्धांतिक परमाणु संरचना भौतिकी पर अंतर्राष्ट्रीय परमाणु भौतिकी समुदाय में एक बडा योगदान रहा है। विभिन्न परमाणु परिघटनाओं को समझने के लिए परमाणु संरचना का ज्ञान आवश्यक है। संस्थान द्वारा परमाणु संरचना आधारित गतिविधियां 1975 के शुरुआती दिनों से शुरू कर दी गई थीं। यह आज भुवनेश्वर के भौतिकी संस्थान में परमाणु भौतिकी के क्षेत्र में अनुसंधान का प्रमुख केंद्र है।

(एस के पात्र, पी के साहू)

1. सापेक्षिकीय भारी आयन टकराव में विरूपित न्यूक्लियस के लिए नीलसन मॉडल के अनुप्रयोग :

इलेक्ट्रॉन के प्रकीर्णन के तरीके, जिसमें नाभिक शामिल होते हैं, जिनमें बहुत कम या कोई आंतरिक विरूपण नहीं होता है, वे न्यूक्लियर वितरण को फर्मी प्रकार का होने का सुझाव देते हैं। इस वितरण को वुड सैक्सन (डब्लूएस) वितरण के रूप में और अधिक परिमाणित किया गया है, जहाँ स्मूथ-आउट सतह के साथ एक समान आवेश घनत्व को क्रियान्वित किया गया है। डब्ल्यूएस में आकार संशोधन को शामिल करते हुए, पहले से आरोपित कण टकराव जैसे कि डिफोर्म्ड परमाणु टकरावों को प्रेक्षण करने का प्रयास किया गया था। इस काम में, हम एक वैकल्पिक दृष्टिकोण का उपयोग करते हैं, जिसे नीलसनमॉडल या संशोधित हार्मोनिक ऑसिलेटर (एमएचओ) के रूप में जाना जाता है, जो आरएचआईसी ऊर्जा में U+U टकरावों में आवेशित कण की बहुलता को समझाने के लिए है। हमने HIJING मॉडल में व्यावहारिक प्रकार्यता को लागू किया, और पाया कि मॉडल काफी हद तक प्रयोगात्मक आंकड़ो का विश्लेषण करता है।

(एस. के. त्रिपाठी, एम. यूनुस, पी. के. साहू, जेड. नायक)

2. प्रोटॉन प्रोटॉन टकराव में मल्टी स्ट्रेंज हैड्रॉनों के अत्यधिक उत्पादन

नाभिकीय टकरावों में क्यूजीपी गल्नन को पुष्ट करने हेतु स्ट्रेंजनेस वृद्धि करन प्रस्तावित है। आलिस द्वारा प्रकाशित [1] किया गया है कि 7 TeV. के पीपी टकरावों में,Õ सापेक्ष स्ट्रेंज और मल्टी स्ट्रेन पार्टिकल बहूगुण रूप से पीटी एकीकरणके में वृद्धि होती है। स्ट्रेंजनेस के बढ्ने के साथ साथ बनता है, लेकिन हेड्रोन के द्रव्यमान और बैरेन संख्या के साथ नहीं। इस व्यवहार को समझने के लिए, हमने सिमुलेशन मॉडल पर अध्ययन किया है इपीओएस और एएमपीटी मॉडल एक साथ कम बहुसंख्यदक घटनाओं और क्यूजपी में विचित्र विवर्तनिक दमन का प्रभाव जैसे एलएचसी ऊर्जा में उच्च गुणन पीपी टकराव आड़ का व्याख्या करने में सक्षम नहीं हैं।

(एस. साहू, पी. के. साहू और एम. के. परिडा)

3. समरूपता ऊर्जा एवं इसके द्रव्यमान का तापमान निर्भरता और कुछ दुर्लभ पृथ्वी नाभिक में इसकी मात्रा और सतह का योगदान :

नाभिक में न्यूट्रॉन-प्रोटॉन असंतुलन की विशेषता, समरूपता ऊर्जा, समकालीन परमाणु भौतिकी के प्रमुख विषयों में से एक है। यह नाभिकीय संरचना से जुड़े हुए परमाणु घटना के व्यापक क्षेत्र न्यूट्रॉन सितारों के असम प्रतिक्रियाओं की गतिशीलता के अध्ययन में एक महत्वपूर्ण भूमिका निभाता है। यहाँ, हमने नाभिकीय समरूपता ऊर्जा (एनएसई) पर तापमान के प्रभाव और इसकी मात्रा और सतह के घटकों का विश्लेषण एनएलए 3 और आईओपीबी-आई पैरामीटर सेट के सापेक्ष दुर्लभ पृथ्वी Nd, Sm, Gd और Dy नाभिक की आइसोटोपिक श्रृंखला में N = 82-126 के साथ किया है, जो तापमान निर्भर माइक्रोस्कोपिक घनत्व का उपयोग करते हैं। एनएसई और इसके यादातर सतही भागों की गणना के लिएइन घनत्वों का उपयोग सुसंगत घनत्व उतार-चढाव मॉडल के भीतर किया गया है। T = 0 MeV में एनएसई में वृद्धि वृद्धि और गिरावट की प्रवृत्ति देखि गयी है, और इसके द्रव्यमान और सतह घटकों के साथ साथ बढती संख्या और इसमें दिलचस्प यह है कि इसमें एक उच्चतम स्तर एन = 100 नाभिक पर देखा गया है जो कि दुर्लभ पृथ्वी नाभिक में डिफोर्म्ड शेल क्लोजर/मैजिक नंबर एन = 100 है । ये दुर्लभ पृथ्वी नाभिक हैं। यह परिणाम महत्वपूर्ण परिणाम है क्योंकि ये एन = 100 नाभिक आर-प्रक्रिया के माध्यम से न्यूक्लियोसिंथेसिस तंत्र में प्रतीक्षा बिंदु के रूप में काम कर सकते हैं। यह परिणाम नाभिक की स्थिरता का प्रदर्शन करते हुए हमारे पहले के अनुरूप है, जिसे प्रायोगिक रूप से पटेल आदि द्वारा 2014 में ^{162}Sm

और ^{164}Gd आईसोस्टोनस एन = 100 पर डिफोर्म्ड शेल क्लोर के अस्तित्व की रिपोर्टिंग की गयी।

इसके अलावा हमने एनएसई और इसके घटकों के थर्मल विकास का पता लगाया है। यह देखा गया है कि उच्च तापमान T = 1, 2 MeV पर एनएसई और इसके घटकों का T = 0 MeV मान की तुलना में कम हो जाता है और इसकी उच्चतम सीमा भी कम हो जाता है। इसके अलावा, T = 3 MeV के में उच्चतम सीमा गायब हो जाती है और अध्ययन की गई मात्रा का ग्राफ एकसमान दिखता है। दिलचस्प बात यह है कि, क्वाड्रापुल विरूपण पैरामीटर β2 की सामूहिक निर्भरता अलग-अलग तापमान पर एन = 100 के पास मैक्सिमा में उतार चढ़ाव देखा गया है। और T = 0 MeV की तुलना में T = 1, 2 MeV पर ग्राफ नीचे की ओर बढ़ता है । T = 3 MeV,उच्च तापमान पर समस्थानिक श्रृंखला में सभी नाभिकों के गोलाकार आकार के कारण लगभग समान समरूपता ऊर्जा होती है। दूसरे शब्दों में, हमने विरूपण पैरामीटरβ2 और समरूपता ऊर्जा और इसके अधिकांश सतह के योगदान के तापमान के बीच संबंध निरूपित किया है। इसके अलावा, इन न्यूट्रॉन समृद्ध नाभिकों में मूल माध्य वर्ग त्रिज्याओं और न्यूट्रॉन स्कीन की मोटाई पर तापमान के प्रभाव का अध्ययन किया गया है। तापमान के साथ माध्य वर्ग त्रिज्याओं और न्यूट्रॉन त्वचा की मोटाई में वृद्धि का न्यूट्रॉन स्टार्स और खगोल भौतिकी प्रक्रियाओं पर काफी प्रभाव पड.सकता है।

(मनप्रीत कौर, अब्दुल कुद्दुस, एम. भुयान, बी. वी. कार्लोस, ए. शाकेब और एस. के. पात्र)

४. न्यूट्रॉन की कमी वाले नाभिक में प्रोटॉन रेडियोधर्मिता की जांच :

ग्राउंड स्टेट के साथ-साथ गोलाकार और विरूपित नाभिक से नाभिकीय उत्सर्जन का अध्ययन, न्यूक्लिय लैंडरस्केप के भीतर परमाणु अस्तित्व की सीमाओं का पता लगाने महत्वपूर्ण भूमिका निभाता है। इसके अलावा, एक्जोटिक नाभिकों में नए रेडियोधर्मी क्षय पथों का अवलोकन नाभिकों के आंतरिक क्षमता और न्यूक्लियरस्ट्रक्चर के बारे में जानकारीदेने में एक महत्वपूर्ण घटक है। किसी भी तत्वमें न्यूट्रॉन की संख्या में कमी के साथ साथ के प्रोटॉन बाइंडिंग भी कम हो जाती है, इसलिए यह उम्मीद की जाती है कि पी-ड्रिप लाइन की मौजूदगी प्रोटॉन उत्सर्जन के कारण अस्थायी हो जाती है। इसलिए समजात toa^{-1} का क्षय प्रोटॉन रेडियोधर्मिता में ऊर्जावान रूप से संभव हो जाता है। इस कार्य में, हमने। से Bi में Z = 53 -83 और N = 56 -102 के साथ NL3, DDME-1, DDME-2 मापदंडों के साथ सापेक्षतावादी माध्य क्षेत्र औपचारिकता के भीतर होने वाले न्यूट्रॉन की कमी वाले नाभिक के विकृत रूप के साथ उसके मूलभूत गुणों का अध्ययन किया है। न्यूट्रॉन कक्षा की मोटाई के नकारात्मक मान से पता चलता है कि प्रोटॉन का रेडियल वितरण न्यूट्रॉन की तुलना में विस्तारित होता है और नाभिक के बाहरी हिस्से में एकत्रित प्रोटॉन कक्षा की कम मोटाई को शिथिल रूप से पी-उत्सर्जन के लिए बाध्य किया जाता है। अर्ध-बाध्य अवस्थाएँ जहाँ से पी- उत्सर्जन संभावना का निर्धारण किया जाता है। इसके अलावा, प्रोटोन अर्ध क्षय आयु की गणना प्रायोगिक क्यू-मूल्यों का प्रयोग करते हुए डब्ल्यूकेबी एप्रोक्सिमेशन द्वारा किया गया हैं। कुल प्रतिक्रिया क्षमता में कूलम्ब, परमाणु और केन्द्रापसारक क्षमता शामिल हैं और डबल फोल्डिंग प्रणाली द्वारा परमाणु क्षमता का पता लगाया जाता है, जोकि यथार्थवादी M3Y प्रभावी न्यूक्लियोन-न्यूक्लियोन प्रतिक्रिया का उपयोग करके प्राप्त की जाती है । न्यूक्लियर इंटरएक्शन और गोलाकार समानताओं को विकृत घनत्व से प्राप्त किया जाता है। अर्ध क्षय आयु निवर्तमान प्रोटॉन के कक्षीय कोणीय गति के प्रति अत्यधिक संवेदनशील है। विभिन्न न्यूट्रॉन की कमी वाले नाभिक के लिए गणना किए गए अर्ध क्षय आयु के सभी आंकड़े अभी प्रयोगाधीन हैं।

(तृप्ति साहू, मनप्रीत कौर, आर.एन. पाडा, और एस.के. पात्र)

5. नाभिक प्रतिक्रिया अध्ययन

^{209}Bi लक्ष्य पर विभिन्न मजबूत बॉन्ड (^{3,4}He) और शिथिल बॉन्ड(^{6,8}He) प्रक्षेप्य प्रेरित प्रतिक्रियाओं से बने विभिन्न ^{212,213,215,217} समस्थानिकों के विखंडन तंत्र का अध्ययन एक विस्तृत क्लस्टर-डेके मॉडल (डीसीएम) के ढांचे के भीतर किया गया है । इसमें उचित नेक लेंथ पारामीटर ΔR का उपयोग करने से कूलम्ब बैरियरके आसपास उत्तेजन ऊर्जा का प्रसार होता है। विखंडन क्रॉस-सेक्शन की गणना ^{212,213,215} यौगिक नाभिक (सीएन) के लिए उपरोक्त बाधा ऊर्जा पर की जाती है, जहां कुछ प्रयोगात्मक आंकड़े उपलब्ध हैं। डीसीएम की गणना इन नाभिक के लिए अवरोध क्षेत्र के नीचे, और एक और प्रतिक्रिया ^{8}He + ^{209}Bi $\rightarrow^{217}$ के लिए, ^{212,213,215} के समस्थानिक के सिस्टमैटिक्स का उपयोग करके विस्तारित की जाती है । विखंडन क्रॉस-सेक्शन का परिमाण वह प्रक्षेप्य में न्यूट्रॉन के जोड.के साथ बढता है (या यौगिक नाभिक में ऐसा कहता है क्योंकि प्रत्येक अभिक्रिया में लक्ष्य नाभिक समान है)। न्यूट्रोन कमी और न्यूट्रॉन-समृद्ध प्रेरित प्रतिक्रियाओं में शामिल विखंडन गतिकी का बेहतर विवरण प्राप्त करने के लिए, विखंडन अंशों के विखंडन क्षमता और विरूपण संभावना पीओ के क्षय का विश्लेषण इसी बैरियर टनल संभाव्यता पी के आधार पर किया जाता है।

बडे.पैमाने पर वितरण समस्थानिकों के लिए खोजे जाते हैं, और सबसे संभावित विखंडनफलकों की पहचान की जाती है। यह देखा गया है कि असममित विखंडन सभी समस्थानिकों के लिए प्रमुख क्षय स्वरूप का निर्माण करता है, हालांकि बहुत छोटे प्रक्षेपण कारक के साथ एक मामूली कूबड.हल्के ^{212,213} नाभिकों के लिए सममित खंडों के आसपास दिखाई देता है। अंत में, विखंडन क्रॉस-सेक्शन की एन / जेड निर्भरता और विखंडन संरचना और संबंधितक्रॉस-सेक्शन उत्पादन को देखते हुए सबसे संभावित क्षय टुकडे.का पता लगाया जाता है।

(अमनदीप कौर, गुरजीत कौर, एस.के.पात्र और मनोज के. शर्मा)

6. नाभिकीय अवस्थाओं और न्यूट्रोन स्टार्स के समीकरण

नाभिकीय प्रभावी इंटेरेक्सन को विषमता और उच्च घनत्व स्तर के गहन क्षेत्र के दिग्दर्शन करने का एक प्रभावी टूल माना जाता है। इस संबंध में हम आरएमएफ़ मोडेल के कई पारामीटर युग्मो के माध्यम से न्यूट्रोन और हाइपरोन स्टार के पैरामीट्रिक निर्भरता को दिखते हैं। हम ϕ^0-मेसन को σ-ω-ρ- मॉडल से जोडते हैं। नाभिकीय अवस्थाओं के समीकरण पर ϕ^0 मेसन के प्रभाव और उसके फलस्वरूप हाइपरॉन स्टार के अधिकतम द्रव्यमान पर चर्चा की जाती है। ϕ^0-मैसन को शामिल करने के कारण विभिन्न हाइपरॉन उत्पादन थ्रेशोल्डउच्च घनत्व वाले क्षेत्र में शिफ्ट हो जाते हैं। हाइपरॉन-मेसोन युग्मन स्थिरांक के अप्रभावी हाइपरॉन तारों के अधिकतम द्रव्यमान-त्रिज्या प्रोफाइल पर चर्चा की जाती है।

(एस के बिस्वाल, एस के पात्र और शान-गु झोउ)

2.3. प्रायोगिक उच्च ऊर्जा भौतिकी

उच्च ऊर्जा भौतिकी का लक्ष्य है पदार्थ के मूल घटकों और उसकी प्रक्रियाओं को समझना है। ग्लासो, सलाम, और वेनबर्ग द्वारा सैद्धांतिक रूपरेखा ज्ञात प्राथमिक कणों के बीच प्रक्रियाओं का वर्णन करने के लिए कण भौतिकी के मानक मॉडल (एसएम) के रूप में जाना जाता है। स्टांडार्ड मॉडल की आधारशिला हिग्स मैकेनिज्म है, जो सभी प्राथमिक कणों को द्रव्यमान देने के लिए जाना जाता है। हिग्स बोसोन, क्षेत्र के अनुरूप एक कण, हाल ही में लार्ज हेड्रॉन कोलाइडर (एलएचसी) सर्न, जेनेवा, स्वीटजरलैंड में खोजा गया था। एक कोलाइडर एक कण त्वरक है जो दो बीम के कणों को एक बहुत ही उच्च ऊर्जा के विपरीत दिशाओं में गति प्रदान करता है और उन्हें एक दूसरे के खिलाफ नामित संपर्क बिंदुओं पर टकराता है जहां टकराव में उत्पन्न नए कणों का पता लगाने के लिए परिष्कृत कण संसूचकों को रखा जाता है।

इसके अलावा हाई एनर्जी हेवी-आयन रिसर्च प्रोग्राम का लक्ष्य हाई एनर्जी न्यूक्लियस-न्यूक्लियस कोलिजन्न (RHIC(STAR), LHC(ALICE), FAIR(CBM) का उपयोग करते हुए उच्च बेरियन डेंसिटी के क्षेत्र में क्यूसीडी फेजडा यग्राम का पता लगाना है। इसमें न्यूट्रॉन स्टार कोर घनत्व में नाभिकीय अवस्था के समीकरण का अध्ययन,फेज ट्रांजिशन की खोज और क्यूसीडी मामले के एक्जोटिक रूप शामिल हैं।

आईओपी में, दो प्रयोगात्मक उच्च ऊर्जा भौतिकी अध्ययन समूह हैं जो विभिन्न अंतरराष्ट्रीय प्रयोगशालाओं में कोलाइडर-आधारित प्रयोगों में भाग लेते हैं। एक समूह एलएचसी, सीईआरएन में कॉम्पैक्ट मून सोलेनॉइड (सीएमएस) प्रयोगों में भाग लेता है। यह एसएम कणों के अध्ययन में शामिल है और सीएमएस डिटेक्टर द्वारा एकत्र प्रोटॉन-प्रोटॉन टकराव की घटनाओं में एसएम कणों से इतर दूसरे कणों की खोज करता है। दूसरा समूह क्वार्क-ग्लुऑन प्लाज्मा, नए कणों की खोज करता है। दूसरा समूह क्वार्क-ग्लुऑन प्लाज्मा, नए कणों के उत्पादन और प्रारंभिक ब्रह्मांड में पदार्थ की एक स्थिति के अध्ययन में शामिल है, जो भारी आयन टक्करों में बनाए जाते हैं। यह आरएचआईसी, बीएनएल, यूएसए में स्टार प्रयोग, एलएचसी, सर्न में एलिस प्रयोग और एफएआईआर, जीएसआई, जर्मनी में प्रस्तावित सीबीएम प्रयोग में भाग लेता है। भौतिकी के अध्ययन के अलावा समूह वर्तमान और भविष्य के प्रयोगों के लिए अत्याधुनिक डिटेक्टरों के अनुसंधान और विकास में भी योगदान देते हैं।

(पी.के. साहु, ए.के. नायक)

१. भारी आयन टकराव :

प्रोटॉन नाभिक टकराव ठंडे परमाणु पदार्थ, प्रारंभिक स्थितियों, ऊर्जा हानि और पार्टन मल्टीपल स्कैटरिंग को समझाने में महत्वपूर्ण भूमिका निभाता है। सोपान वितरण विभिन्न घटनाओं जैसे न्यूक्लियस में नाभिकीय ओवरलैप या ईएमसी प्रभाव आदि की घटनाओं से प्रभावित होता है और उच्च एक्स पर पार्टन के घटने का कारण बनता है। एक ही कारण के लिए पार्टन पुनर्व्यवस्था शैडोइंग को जन्म देती है (x<.04 पर कमी) और एंटी-शैडोइंग (वृद्धि x~0.1) है। सापेक्षिकीय भारी आयन टकरावों के लिए बनाई गयी हॉट डिफाइंड स्टेट ऑफ हैड्रोनिक मैटर (क्यूजीपी) पर स्पष्ट ज्ञान प्राप्त करने के लिए प्रभावों को समझाना अपरिहार्य है।

1.1 प्रोडक्सन ऑफ Λ(1520) रेजोनेन्स एट एलिस एनर्जिस :

Λ(1520) बेरियोनिकरेजोनेन्स के उत्पादन को क्रमश : 7 TeV और 5.02 TeV में पीपी और पीबी कोलिजन्स में मापा गया है। रेजोनेंसिस के इस द्रव्यमान का एलिस डिटेक्टर के साथ अपने हैड्रोनिक क्षय चैनल (p_K) के माध्यम से पुनर्निर्माण किया गया। थीम और <p_T> की गणना पीपी और पी-पीबी टक्करों में की जाती है। यह पता चला है कि दोनों टकराव प्रणालियों के लिए सिस्टम्स Λ(1520) <p_T>में बडे. पैमाने पर क्रमबद्धता का पालन करता है। डिफ्रेंशियल, ð, K और p के Λ(1520) के पीटी डिफरेंशियल अनुपात से रेडियल फ्लो की शुरुआत का अध्ययन किया गया है। अपने जमीनी कण पर इस प्रतिध्वनि का उपज अनुपात, Λ(1115) p-Pb टकरावों में इसकी उपज पर क्रोनिक बिखरने के माध्यम का नगण्य प्रभाव दिखाता है। पाई और प्रोटोन पर p_T एकीकृत उपज अनुपात स्ट्रेंजनेस को प्रदर्शित करता है, जो उच्च गुणन घटनाओं में उपज वृद्धि का एक प्रमुख कारक हो सकती है।

(एएलआईसी सहयोग के लिए : एस. साहु, पी.के. साहु, आर.सी. बराल और बी. मोहांति)

1.2 U+U 193 GeV में Ks/ Λ /Anti-Λ/Xi/Anti-Xi :

हम आरएचआईसी म ेंहोने वाले U+U 193 GeV टकराव के बाद उत्पादित स्ट्रेंजनेस की जांच करते हैं। बहुत ही कमजोर और क्षय होने वाले कण जैसे Ks/Lambda/Xi कणों को उनके हैड्रोनिक क्षय चैनलों से फिर से संगठित किया गया है । द्रव्यमान पीडीजी मूल्यों के अनुरूप हैं। इन कणों को अनुप्रस्थ गति स्पेक्ट्रा को डिटेक्टर स्वीकृति, दक्षता और शाखाओं के अनुपात के साथ ठीक किया गया है। ओमेगा पुनर्निर्माण चल रहा है। हम इन Au+Au 200 GeV परिणामों की तुलना परिणामों के साथ भी कर रहे हैं ।

(एसटीएआर सहयोग के लिए : एस. त्रिपाठी और पी.के. साहु)

2. एएलआईसी और सीबीएम के लिए उच्च ऊर्जा प्रयोगात्मक प्रयोगशाला :

2.1 जीईएम संसूचक प्रोटोटाइप की विशेषताएं :

क) हार्डवेयार : एक क्वाड्रापुल उिं डिटेक्टर प्रोटोटाइप भौतिकी संस्थान स्थित एचईजी प्रयोगशाला में बनाया गया है और 70:30 अनुपात में Ar/CO_2 गैस मिश्रण के साथ परीक्षण किया गया है। डिटेक्टर के लिए प्रारंभिक विशेषताएँ, कॉस्मिक म्यून्स के साथ गिनती दर और एनोड करंट को मापकर किया जाता है। डिटेक्टर को जीएसआई जर्मनी में ले जाकर Fe^{55} एक्स-रे स्रोत और एक एक्स-रे जनरेटर के साथ परीक्षण किया जाता है। इसका मापन एक उच्च क्षमता प्री-एम्प्लीफायर के साथ किया जाता है। विभिन्न वोल्टेज सेटिंग के लिए गैस लाभ और ऊर्जा रिजॉल्यूशन मापा जाता है। लागू वोल्टेज के साथ गैस लाभ की घातीय प्रकृति देखी जाती है। 1600 V पर एक विशिष्ट लाभ ~ 450 है और ऊर्जा संकल्प ~ 14% (σ) पाया जाता है। एनोड आवेश को Fe^{55} स्रोत और एक्स-रे जनरेटर दोनों के साथ अलग-अलग कॉन्फगिरेशन के लिए भी मापा जाता है।

चूंकि आगे के अध्ययन के लिए प्रवाह दर अनुकूलन की आवश्यकता होती है, जीईएम डिटेक्टर का परीक्षण किया

जाता है । विभिन्न गैस प्रवाह दरों के साथ किया जाता है। इस माप के लिए Am241 रेडियोधर्मी स्रोत का उपयोग किया जाता है। गिनती दर भिन्नता और वर्तमान भिन्नताएँ विभिन्न ऑपरेटिंग जीईएम वोल्टेज के साथ अलग-अलग प्रवाह दरों पर देखी जाती है । प्रवाह दर संस्थान में निर्मित द्रव्यमान प्रवाह सेंसर के साथ दर्ज की जाती है। आयन बैक फ्लो अंश के अनुमान के लिए एक सिंगल लेयर जीईएम डिटेक्टर भी तैयार किया गया है। इससे प्रत्येक इलेक्ट्रोड को अलग-अलग वोल्टेज प्रदान किए जाते हैं। विभिन्न सेटिंग्स वाले प्रत्येक चैनल से करंट की माप के लिए, एक पिको आमीटर का उपयोग किया जाता है। आयन बैक फ्लो अंश की भिन्नता को बदलते बहाव क्षेत्र, प्रेरण क्षेत्र के साथ-साथ अलग-अलग जीईएम वोल्टेज के साथ देखा जाता है।

(एस. स्वांई, पी.के. साहु, ए. त्रिपाठी और एस. साहु)

(i) स्वदेशी एनोड प्लेट का उपयोग करके एक एकल जीईएम संसूचक का निर्माण

एकल गैस इलेक्ट्रॉन गुणक (जीईएम) डिटेक्टर का एक प्रोटोटाइप आकार 10 × 10 cm^2, एक कैथोड प्लेट और एक एनोड प्लेट (जो हमारी प्रयोगशाला में डिजाइन किया गया है) के एकल जीईएम पन्नी का उपयोग से हमारे प्रयोगशाला बनाया गया है । एनोड प्लेट का उपयोग एक एकल रीडआउट पैड है। डिटेक्टर 70:30 के अनुपात में आर्गन और CO_2 गैस मिश्रण का उपयोग करके संचालित होता है। हाई वोल्टेज कनेक्शन व्यक्तिगत रूप से बहाव सतह , जीईएम पन्नी और इंडक्शन सतह, जीईएम पन्नी और इंडेक्सन सतह को प्रदान किए जाते हैं। इस काम में उपयोग की गई एनोड प्लेट एक एकल रीडआउट पैड है। प्रारंभिक परीक्षण के परिणाम बताते हैं कि यह डिटेक्टर उच्चि पन्नी भर में 460 V तक एक वोल्टेज और बिना किसी चिंगारी के एनोड प्लेट का सामना कर सकता है। इस लेख में परीक्षण किए गए परिणाम प्रस्तुत किए गए हैं।

(ए. त्रिपाठी, एस. स्वांई, पी.के. साहु और एस. साहु)

ii) जीईएम आधारित संसूचक के लिए आयन बैकफ्लो विभाजन का अध्ययन :

जीईएम आधारित डिटेक्टरों के साथ आयन बैकफ्लो अंश के लिए एक व्यवस्थित अध्ययन किया जाता है ।आयन करंट के साथ डिटेक्टर मान में वृद्धि को विभिन्न वोल्टेज कॉन्फिगरेशन और विभिन्न गैस अनुपातों के साथ मापा जाता है। प्रेक्षित आयन बैकफ्लो अंश बहाव क्षेत्र और डिटेक्टर के प्रभावी लाभ के प्रति बहुत संवेदनशील होता है। इसके अलावा क्वेंचर घटकोंमें कमी के साथ साथ गैस मिश्रण में परिवर्तन आ जाता है, जिसके परिणामस्वरूप आयन अंश का परिवर्तन बहाव की ओर चला जाता है । इसका मुख्य विचार न्यूनतम आयन बैकफ्लो करंट के लिए डिटेक्टर को ओप्टिमाइ करना है। उसके लिए विभिन्न गैस अनुपातों के साथ बहाव और प्रेरण क्षेत्र पर एक विस्तृत स्कैन किया जाता है। 3.0% का एक न्यूनतम आयन बैकफ्लो अंश में Ar:CO_2 का गैस 80:20 अनुपात गैस के साथ बहाव क्षेत्र के साथ प्राप्त किया जाता है।

(एस. स्वांई, पी.के. साहु और एस. साहु)

(iii) ट्रिपल बीम संसूचक का आयन बीम आधारित लक्षण वर्णन

गैस इलेक्ट्रॉन गुणक (जीईएम) डिटेक्टर में तार कक्ष या ट्रैकिंग ड्रिप चैंबर सिद्धांत के आधार पर डिटेक्टर की तुलना में उच्च दर क्षमता और उच्च रिजॉल्यूशन होता है। ऐसा इसलिए है, क्योंकि जीईएम का उपयोग उच्च ऊर्जा प्रयोग जैसे CERN लैब में COMPASS, TOTEM, CMS और ALICE प्रयोग और फीनिक्स लैब में बीएनएल का प्रयोग किया गया है ।

10 X 10 cm^2 क्षेत्र के एक ट्रिपल-जीईएम प्रोटोटाइप को भुवनेश्वर के भौतिकी संस्थान में इ स्रोत का उपयोग करके बनाया गया था। इस रिपोर्ट में, हमने इंस्टीट्यूट ऑफ फिजिक्स में आयन बीम की सुविधा का उपयोग करके उसी जीईएम संसूचक का उपयोग किया है। 3MV टेंडेम पेलेट्रॉन

से उत्पन्न प्रोटॉन बीम का उपयोग उर्शि डिटेक्टर की विशेषताओं का अध्ययन करने के लिए विभिन्न धातु लक्ष्यों से एक्स-रे उत्सर्जित करने के लिए किया गया था। धातु (Fe) से निकली एक्स-रे सीधे प्रोटोन बीम करंट के समानुपाती होती है । एनोड करंट (एनए) और विभिन्न बीम करंट में जीईएम वोल्टेज के एक प्रकार्य के रूप में मिलने वाले लाभ का अध्ययन किया गया है और इसे जीईएम वोल्टेज के साथ तेजी से बढता पाया गया, जो समान था।

(पी.के. साहु, एस. स्वांई, ए. त्रिपाठी, एस. साहु और बी. मल्लिक)

ख) सिम्युलेशन

डिटेक्टर की विशेषता के लिए, गारफील्ड++ सिमुलेशन पैकेज के साथ संख्यात्मक विश्लेषण करने के लिए पहल की जाती है। सिमुलेशन में डिटेक्टर गेन, ट्रांसपेरेंसी, दक्षता, आयन बैकफ्लो और सिग्नल निष्कर्षण आदि के माप शामिल है। परिमित तत्व विधि पर आधारित ANSYS (एनसिस) विभिन्न ज्यामिति और जीईएम प्रोटोटाइप के विन्यास और डिटेक्टर वॉल्यूम के अंदर विद्युत क्षेत्र की गणना के लिए उपयोग किया जाता है। यहां, हमने गारफील्ड++ और एनसिसफील्ड सॉल्वर का उपयोग करके गैस गेन, प्रभावी लाभ, पारदर्शिता, आयन बैकफ्लो, ऊर्जा और स्थिति रिजॉल्यूशन जैसे गुणों को चिह्नित करने के लिए 4-जीईएम के स्टैक पर एक सिमुलेशन अध्ययन किया है । विभिन्न डिटेक्टर क्षेत्र विन्यास के लिए प्रेरित सिग्नल आकार पर एक व्यवस्थित विश्लेषण किया जाता है और संसूचक के लिए प्रिफरबेल जोन की भी चर्चा की जाती है ।

(एस. स्वांई, एस. दानी और पी.के. साहु, एम. एम. मंडल)

3) मेजरमेंट ऑफ टॉप क्वार्क युकावा कपलिंग इन फाइनल स्टेट्स विद ए टाउ लेप्टान एट एलएचसी

स्टैंडर्ड मॉडल (एसएम) में, हिग्स बोसोन टू फर्मियन युग्मन फर्मियन द्रव्यमान के लिए आनुपातिक है। इस प्रकार, हिग्स बोसोन के युकवा युग्मन से लेकर शीर्ष क्वार्क तक का माप, अन्य सभी ज्ञात उपमाओं की तुलना में शीर्ष क्वार्क द्रव्यमान के असाधारण बडे मूल्यों के कारण उच्च परिघटनात्मक रुचि का है। यद्यपि, शीर्ष क्वार्क युकावा युग्मन को अप्रत्यक्ष रूप से हिगन्स फ्यूजन प्रक्रिया में हिग्स बोसॉन उत्पादन से मापा जाता है, और एसएम अपेक्षा के साथ अच्छी तरह से खरा उतरता है, यह एसएम (बीएसएम) कणों से परे लूप आरेख के योगदान से प्रभावित हो सकता है। इसलिए, शीर्ष क्वार्क जोडे(tt(bar)H) के साथ मिलकर हिग्स बोसोन की उत्पादन दर का माप y_t का सबसे सटीक मॉडल, जो स्वतंत्र माप प्रदान करता है।

हम 13 TeV के केंद्र-मास ऊर्जा पर सीएमएस प्रयोग द्वारा दर्ज पीपी टकराव के आंकडों में टाऊ लेप्टन के साथ tt(bar)H उत्पादन की खोज में शामिल हैं। विश्लेषण की संवेदनशीलता को दो अलग-अलग बहुआयामी विश्लेषण तकनीकों के माध्यम से बढाया जाता है : मैट्रिक्स तत्व विधि (एमईएम) द्वारा एवंबूस्टेड डिसीजन ट्री (बीडीटी) द्वारा हमारे समूह ने 2016 और 2017 के डेटा का उपयोग करके किए गए इस विश्लेषण के लिए वस्तुनिष्ठ बीडीटी को विकसित करने में अग्रणी भूमिका निभाई है। सीएमएस में 5.2σ में वर्ष 2016 के डेटा के विश्लेषण एवं सभी संभव ttH सर्च चैनल्स के उपयोग से ttH क्रिया का अवलोकन किया गया एवं इसे पीआरएल में प्रकाशित किया गया। इसके अलावा हमने एलएचसी रन -2 के दौरान एकत्र किए गए पूर्ण 13 TeV डेटा के साथ दो क्रोनिक लेप्टोन के साथ कोई अतिरिक्त प्रकाश लेप्टॉन के साथ एक नया अंतिम अवस्था नहीं जोड़ा है। पूर्ण रन -2 डेटा का विश्लेषण अभी भी जारी है।

(ए.के. नायक और सहयोगीगण)

4) मेजरमेंट ऑफ हिग्स सीपी प्रॉपर्टी इन इट्स डिके टू ए पेयर ऑफ टाऊ लेप्टोन्स

एसएम में मौजूद हिग्स बोसोन के पास +1 (सीपी यहां तक कि अवस्था) की सीपी क्वांटम संख्या होने की उम्मीद

है। हालांकि विभिन्न बीएसएम मॉडल में अतिरिक्त हिग्स बोसॉन की संभावना व्यक्त करते हैं, जिनमें सीपी अड(CP=-1) या दोनों का मिश्रण (सीपी ईजन अवस्था में नहीं) हो सकता है। टाऊ लेप्टान के जोड़े द्वारा हिग्स बोसोन का क्षय, हिग्स बोसोन के सीपी गुणों की जांच के एि एक स्वतंत्र मॉडल विधि प्रदान करते हैं। दो टाऊ लेप्टॉन क्षय सतहों के बीच के कोण न केवल सीपी सं और सीपी विषम के बीच अंतर बताता है, बल्कि सपीपी ईजन और सीपी मिश्रण अवस्था के बीच भी अंतर करने में सक्षम हैं। हालांकि, एलएचसी में लापना न्यूट्रिनो के कारण ताऊ लिप्टन के क्षय सतह का पुननिर्माण हमेशा संभव नहीं होता है। इसलिए, एक वैकल्पिक विधि द्वारा ताऊ लेप्टान मापदंडों को उपयोग करके क्षय से उत्पन्न आवेशों के प्रभाव अध्ययन किया जा रहा है। यह विधि विभेदकारी शक्ति की महत्वपूर्ण मात्रा को बरकरार रखती है, हालांकि, यह डिक्टेटर संकल्प से काकफी प्रभावित होात है। हमारा समूह इसके मापन में महत्वपूर्ण योगदान दे रहा है। हमने डिक्टेटर सिम्युलेशन के साथ जेनरेटर स्तर के अध्ययन और प्रारंभिक अध्ययन किए है। हम सीएमएसम द्वारा दर्ज पूर्ण 13 TeV डेटा के साथ एक प्रकाशन की दिशा में काम कर रहे हैं।

(ए. नायक, विनय कृष्णा, दिवाकर और सहयोगीगण)

5. हैड्रॉनों में τ लेप्टानों के क्षय के पुनर्निमार्ण और पहचान के विकास में योगदान

हेड्रान्स और ताऊ न्यूट्रिनो के लिए उनके क्षय में लेप्टन का पुनर्निर्माण और पहचान, हिग्स बोसोन के अध्ययन और एलएचसी में कई अन्य नई भौतिकी खोजों के लिए महत्वपूर्ण है। आईओपी में सीएमएस समूह τ तूज्दहे (τ_h) के हेड्रोनिक क्षय के पुनर्निर्माण और पहचान एल्गोरिदम के विकास में अग्रणी भूमिका निभाता है। विशेष रूप से, हमने एलएचसी रन -2 के लिए बहुभिन्नरूपी (एमवीए) अलगाव के विकास में अग्रणी भूमिका निभाई, जिसमें बूस्टेड डिसीजन ट्री (बीडीटी) का उपयोग किया गया। एमवीए-आधारित विभिन्न विभेदक राशि विभेदकों की तुलना में समान τ_h दक्षता को बनाए रखते हुए जेट $\rightarrow\tau_h$ गलत पहचान संभावना को कम करते हुए एक कारक प्रदान करते हैं। समूह ने ऑफ़लाइन टाऊ की पहचान के विकास के समग्र समन्वय में अग्रणी भूमिका निभाई और 2016 के दौरान रिकॉर्ड किए गए प्रोटॉन-प्रोटॉन टक्कर डेटा में पहचान कारक एल्गोरिदम के प्रदर्शन को मापने में भी प्रमुख भूमिका निभाई है। एल्गोरिथ्म विकास और प्रदर्शन परिणामों के विस्तृत विवरण के साथ, 2016 के डेटा को जेआईएनएसटी में प्रकाशित किया गया है, जहां ए. नायक को सीएमएस सहयोगीगण के तहत संपर्क लेखक का कार्यभार सौंपा गया था।

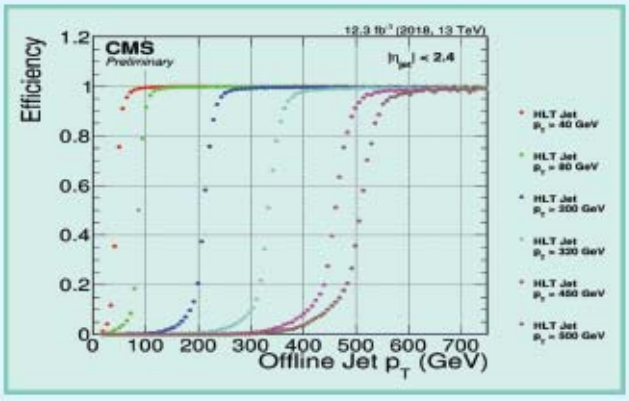
इस के अलावा, हमने 2017 के दौरान दर्ज किए गए डेटा के लिए आइसोलेशन में शामिल विभेदनकारी को फिर से ओप्टिमाइ करने पर काम किया, और दो और उच्च दक्षता वाले कार्य बिंदु प्रदान किए, जो विश्लेषण करने में सहायक हो सकते हैं, जैसे उच्च p_T SUSY खोजों, उच्च सिग्नल दक्षता, जिसकी आवश्यकता होती है। हमारे समूह ने 2018 डेटा लेने के दौरान ताऊ लेप्टान ट्रिगर्स के सत्यापन और प्रदर्शन मापन में भी बहुत योगदान दिया है।

(ए. नायक, विनय कृष्णा, दिवाकर और सहयोगीगण)

6. सीएमएस परीक्षण के लिए जेट एवं मिसिंग अनुप्रस्थ ऊर्जा ट्रिग्र्स के विकास

भौतिकी संस्थान के सीएमएस समूह, सीएमएस प्रयोग के उच्च स्तरीय ट्रिगर (एलएलटी) में जेट्स के विकास और मिसिंग अनुप्रस्थ ऊर्जा ट्रिगर से संबंधित गतिविधियों के समन्वय में शामिल हैं। एचटीटी में जेट्स और मिसिंग अनुप्रस्थ ऊर्जा का पुनर्निर्माण कई ट्रिगर पथों के डिजाइन के लिए महत्वपूर्ण है जो हिग्स, एसयूएसवाई और कई अन्य भौतिकी खोज के लिए डेटा रिकार्ड करने के लिए उपयोग किये जाते हैं। हमारा समूह के मध्य से इन गतिविधियों के कई अन्वेषं में अग्रणी भूमिका निभा रहा है। समनवय कार्य के अलावा समूह ट्रिगर विकास के विभिन्न पहलूओं में भी योगदान दे

रहा है, जैसे एचएलटी में जेट की प्रतिक्रिया और रिजाल्यूशन का अध्ययन करना, ट्रिगर मेनू विकसित करना, और डेटा में ट्रिगर प्रदशन का मापन आदि । 2018 डेटा में जेट ट्रिगर्स का प्रदर्शन चित्र-1 में दिखाया गया है, जो ऑफलाइन मोड में इन वस्तुओं के ऑनलाइन पुननिर्माण के लिए अच्छी दक्षता दिखाता है।



चित्र- दॉ ट्रिगर एफिसिएन्सि मेजर्ड इन डाटा रिकार्डेड डयूरिग 2018 एज ए फंकशन ऑफ दॉ ऑफलाइन रिकन्स्ट्रक्टेड जेट ट्रांसवर्स मोमेंटम ।

(ए. नायक, भक्ति चित्रोड़ा, दिवाकर और सहयोगीगण)

7.7 सिलिकॉन स्ट्रिप ट्राकेर संसूचक मॉडयूल्स के परीक्षण के लिए एक कार्यात्मक परीक्षण सेटअप निर्माण के लिए अनुसंधान तथा विकास करना

भारत-सीएमएस की एचएल-एलएचसी के लिए सीएमएस डिटेक्टर के चरण-द्वितीय उन्नयन में महत्वपूर्ण योगदान देने की योजना है। इस प्रयास के लिए हम एक सिलिकॉन-स्ट्रिप ट्रैकर डिटेक्टर मॉड्यूल का कार्यात्मक परीक्षण विकसित करने की कोशिश कर रहे हैं जिसका उपयोग उनके जुड़ाव के दौरान मॉड्यूल का परीक्षण करने के लिए किया जाएगा। सीएमएस डिटेक्टर में स्थापना के लिए सर्न में भेजे जाने से पहले उन मॉड्यूल के कार्य प्रणाली को स्थापित करने के लिए रूम टेम्परेचर और ऑपरेटिंग तापमान पर परीक्षण किए जाने की आवश्यकता है।

(ए. नायक)

2.4 क्वांटम सूचना

क्वांटम सूचना विज्ञान विज्ञान और प्रौद्योगिकी के अग्रणी क्षेत्रों में से एक है। यह अनुसंधान का एक अंतर-अनुशासन क्षेत्र भी है जहां भौतिकी, गणित और कंप्यूटर विज्ञान के वैज्ञानिक एक जैसे योगदान दे सकते हैं। इसमें रुचि के के तीन प्रमुख क्षेत्र हैं- क्वांटम सहसंबंध, क्वांटम नॉनोकैलिटी और क्वांटम संचार प्रोटोकॉल। क्वांटम सहसंबंधों के क्षेत्र में, लक्ष्य ज्यों और मल्टीपर्टाइल स्टेट में सहसंबंधों को बेहतर ढंग से समझ रहा है। क्वान्टम कोरिलेशन के क्षेत्र में हमारा लक्ष्य बाइपर्टाइल मिक्स्ड स्टेट और मल्टीपर्टाइल स्टेट के बीच उलझाव से परे क्वांटम सहसंबंध को समझना है। एक क्वांटम प्रणाली में सहसंबंध, परिमाणीकरण, और सहसंबंधों का बदलाव दूरगामी तकनीकी प्रभाव उत्पन्न कर सकता है। क्वांटम नॉनकेलिटीक्वांटम यांत्रिकीके फोर्मलि म के रहस्यों को और पुष्ट करता है। इसमें पॉपस्कु-रोहर्लिच बॉक्स जैसी प्रणालियां भी हैं, जो क्वांटम प्रणाली की तुलना में अधिक नॉन-केलिटी प्रदर्शित करती हैं। यह अध्ययन समूह बियोंड बाइपर्टाइल प्योर स्टेट अर्थात मिक्स्ड स्टेट और प्योर मल्टीपर्टाइल स्टेटपरिघटना की बेहतर समझ पर काम कर रहा है। इस क्षेत्र की महत्वपूर्ण उपलब्धियों में से एक है- संसाधन के रूप में ईंटेंगलमेंट का उपयोग करते हुए संचार के नए साधनों की खोज है। समूह द्वारा मल्टीपर्टाइल सेटिंग्स में विभिन्न प्रोटोकॉल-जैसे सेक्रेट शेयरिंग आदि की खोज की रही है।

(पी. अग्रवाल)

1. म्युचुऑल अनसर्टेंटी, कंडीशनॉल अनसर्टेंटी एंड स्ट्रांग सब-एडिटिविटी

विचरण-आधारित अनिश्चितता का उपयोग करते हुए, हमने एक नई अवधारणा दी है, जिसमें क्वांटम अवस्था में दो ओबजरवेबल्स के बीच पारस्परिकता का अध्ययन किया है, जो दो यादृच्छिक चर के लिए पारस्परिक जानकारी जैसी समान चरों को उपलब्ध कराता है। इसके अलावा, हम पूर्वनिर्धारित अनिश्चितता को परिभाषित करते हुए यह दिखाते हैं कि कंडीशनिंग अधिक अवलोकन योग्य है और यह अनिश्चितता को कम करता है। दिए गए तीन ओब्जेवेबल्स को ध्यान में रखते हुए, हम एक निश्चित स्थिति के तहत एक स्ट्रॉंग सब-एडिटिविटी" प्रमेय की अनिश्चितता विशेष परिस्थितियों में साबित करते हैं। एक प्रयोग के रूप में हम यह दिखाते हैं कि शुद्ध उत्पाद दो-दो क्यूबिट अवस्थाओं में है, जो $2 - \sqrt{2} = 0.586$ आपसी अनिश्चितताद्वारा बाध्य है, और यदि इस मान से अधिक है, तो यह इंगित करता है कि यह अवस्था अस्थायी है। मिश्रित- दो क्यूबिट अवस्थाओं के लिए, हमने साबित किया है कि उत्पाद क्लासिकल-क्लासिकल और क्लासिकल . . . क्वांटम अवस्था के लिए आपसी अनिश्चितता का भी एक सार्वभौमिक मान 0.586. है। हम यह भी दिखाते हैं कि दो ओब्जरवेबल्स के बीच आपसी अनिश्चितता का उपयोग करके क्वांटम स्टीयरिंग को कैसे बढाया जाए। हमारे द्वारा निकाले गए परिणाम क्वांटम थ्योरी और क्वांटम सूचना की खोज की एक नई दिशा निर्धारित करते हुए मल्टीपल ओबजरवेबल्स के म्यूचुअल अनसर्टेंटी, कंडीशनल अनसर्टेंटीऔर स्ट्रांग सब-एडिटिविटी के विभिन्न आयामों को खोल सकता है ।

(पी. अग्रवाल, सेक. साजिम, सत्यव्रत अधिकारी, अरुण कुमार पति)

2. दो-क्यूबिट मिश्रित अवस्थाएं और टेलिपोर्टेशन विश्वस्तता : विशुद्धता, संवर्तन और इससे परे

दो-क्यूबिट मिश्रित अवस्थाओं के गुणधर्मों का पता लगाने के लिए, हम क्वांटम टेलीपोर्टेशन पर विचार करते हैं। टेलीपोर्टेड अवस्था की विश्वस्तता संसाधन अवस्था विशुद्धता और जटिलता पर निर्भर करती है, जिसका लक्षणन संवर्तन से किया जाता है। संवर्तन और विशुद्धता अवस्था के मापदंडों के प्रकार्य हैं। हालांकि, यह पता चला है कि बडी विशुद्धता और संवर्तन वाली अवस्था में तुलनात्मक रूप से कम विश्वस्तता हो सकती है। टेलीपोर्टेशन विश्वस्तता, संवर्तन और दो-क्यूबिट एक्स-स्टेट्स के लिए विशुद्धता की गणना करके, हम इसे स्पष्ट रूप से दिखाते हैं। हम आगे दिखाते हैं कि विश्वस्तता मापदंडों और अन्य कार्यों के संबंध में एकरूपता में बदल जाती है- संवर्तन और विशुद्धता के अलावा। कम संवर्तन और विश्वस्तता वाली अवस्था, लेकिन इन कार्यों में से एक के बडे.मूल्य में बडी विश्वस्तता होती है। ये कार्य, अवस्था के गैर-स्थानीय शास्त्रीय और/ या क्वांटम गुणों को चिह्नित करने में मदद करते हैं जो केवल विशुद्धता और संवर्तन से प्राप्त नहीं किए जा सकते हैं। विशेष रूप से दो-क्यूबिट मिश्रित अवस्था के जटिल गुणों को चिह्नित करने के लिए संवर्तन पर्याप्त नहीं है।

(पंकज अग्रवाल, सुमित नंदी, अर्पण दास, चंदन दत्ता)

3. बहुउद्देश्यीय अवस्थाओं के लिए न्यूनतम परिदृश्य पहलू बेल असमानताएं

क्वांटम अवस्था की गैर-स्थानीयता का पता लगाने में पहलू असमानता एक महत्वपूर्ण भूमिका निभाती है। इस तरह की असमानताओं की संख्या बेल पर परीक्षण परिदृश्य पर निर्भर करती है। पक्षों की संख्या में क्रीज, हिल्बर्ट स्थान की आयामीता, या / और माप की संख्या के साथ, और अधिक नॉन-ट्राइवल पहलू असमानताएं होती हैं। एक विशिष्ट परिदृश्य के लिए, दो पक्षों के लिए दो द्विधुवीय माप सेटिंग्स और अन्य पक्ष द्वारा एक द्विधुवीय माप को शामिल करते हुए, स्थानीय पॉलीटोप में केवल एक नॉन-ट्राइवल पहलू होता है, जो क्लॉसर-हॉर्नर शिमनी-होल्ट (XHΣH) असमानता का एक उल्ला हुआ संस्करण है ? मल्टीपार्टिट अवस्था के लिए इस माप परिदृश्य को मल्टीपार्टिट सहसंबंधों को शामिल करने वाला न्यूनतम परिदृश्य माना जा सकता है जो गैर-

स्थानीयता का पता लगा सकता है। हम बताते हैं कि यह असमानता सभी सामान्यीकृत जीएचजेड अवस्थाओं द्वारा उल्लंघन की जाती है, जो प्रति पक्ष दो द्विध्रुवीय माप सेटिंग्स के साथ किसी भी पूर्ण सहसंबंध बेल असमानता को संतुष्ट करती है। इस असमानता को संख्या संख्यात्मक रूप से तीन क्यूबिट शुद्ध अवस्था में उलझे हुए किसी भी तरह से उल्लंघन करते हुए दिखाया गया है।

(पी अग्रवाल, अर्पण दास और चंदन दत्ता)

4. सहयोगी क्वांटम आधार वितरण के लिए संसाधन अवस्था संरचना

क्वांटम उलझाव कई संचार प्रोटोकॉल में एक महत्वपूर्ण भूमिका निभाता है, जैसे कि गुप्त रूप में साझाकरण और क्वांटम क्रिप्टोग्राफी। हम एक ऐसे परिदृश्य पर विचार करते हैं, जहां दो से अधिक पक्ष एक प्रोटोकॉल में शामिल होते हैं और वे एक बहुपक्षीय उलझी हुई स्थिति साझा करते हैं। विशेष रूप से, हम सहयोगी क्वांटम आधार वितरण (CoQKD) के प्रोटोकॉल का परिचय देते हैं। इस प्रोटोकॉल में, दो पक्ष, एलिस और बॉब अन्य के सहयोग से एक आधार स्थापित करते हैं। अन्य पक्ष यह नियंत्रित करते हैं कि क्या एलिस और बॉब आधार, इसकी सुरक्षा और आधार दर स्थापित कर सकते हैं। हम तीन पक्षों के मामले पर विस्तार से चर्चा करते हैं और आवश्यक उपयुक्त संसाधन अवस्थाओं को पाते हैं। हम तीसरी पार्टी, चार्ली की नियंत्रण शक्ति पर चर्चा करते हैं। सम्मेलन आधार तैयार करने और सहयोगी दूरसंचार के लिए हम इस नए संसाधन अवस्था की उपयोगिता की भी जाँच करते हैं ।

सम्मेलन आधार के मामले में, हम पाते हैं कि हाल ही में शुरू की गई बेल असमानताएं सुरक्षा स्थापित करने के लिए उपयोगी हो सकती हैं। हम तीन से अधिक पक्षों के परिदृश्य को भी सामान्य करते हैं।

(पी. अग्रवाल, अर्पण दास, सुमित नंदी, सेक. साजिम)

2.5 प्रायोगिक संघनित पदार्थ भौतिकी

भौतिकी संस्थान में प्रायोगिक संघनित पदार्थ भौतिकी समूह में क्षेत्रों की एक विस्तृत श्रृंखला में सक्रिय अनुसंधान कार्यक्रम शामिल हैं, जिसमें त्वरक आधारित अनुसंधान गतिविधियां, पतली फिल्में, सतह विज्ञान, अत्यधिक सहसंबद्ध इलेक्ट्रॉन प्रणालियां, द्वि-आयामी सामग्री, क्वांटम सामग्री शामिल हैं। समूह के सदस्य सौर सेल, मेमोरी और सेंसर अनुप्रयोगों के लिए अग्रिम कार्यात्मक सामग्री की भी खोज कर रहे हैं। हमारा मुख्य लक्ष्य ठोस पदार्थों की संरचना और गुणों की जांच करना और उन्हें समझना है। हम उच्च गुणवत्ता वाले नवल पदार्थ तैयार करने के लिए विभिन्न तकनीकों जैसे आयन आरोपण, स्पंदित लेजर जमाव, आणविक बीम एपिटाइक और उच्च तापमान ठोस अवस्था प्रतिक्रिया का उपयोग करते हैं। परिष्कृत और उन्नत उपकरणों का उपयोग करके पदार्थ के विभिन्न गुणधर्मों की जांच की जाती है, जिसमें उच्च रिजॉल्यूशन एक्स-रे विवर्तन, ट्रांसमिशन इलेक्ट्रॉन माइक्रोस्कोप, फील्ड उत्सर्जन स्कैनिंग इलेक्ट्रॉन माइक्रोस्कोप, परमाणु बल माइक्रोस्कोप, एसक्यूयूआईडी, भौतिक गुण माप प्रणाली, उच्च रिजॉल्यूशन रमन स्पेक्ट्रोमीटर, कोण-समाधान फोटोइमिशन स्पेक्ट्रोस्कोपी आदि शामिल हैं।

(एस वर्मा, बी आर शेखर, पी वी सत्यम, टी सोम, डी टोपवाल, एस साहू, डी सामल)

1. कार्बनिक अणुओं का उपयोग करके पानी में आर्सेनिक संदूषण का पता लगाना

हम पानी में आर्सेनिक संदूषण का पता लगाने के लिए कार्बनिक अणुओं की पतली फिल्मों का उपयोग कर रहे हैं। पानी का आर्सेनिक संदूषण कई देशों में एक गंभीर चिंता का विषय है और संदूषण के नियंत्रण के लिए इसकी आसान पहचान आवश्यक है। को अणुओं पर आर्सेनिक लगाव के विशिष्ट साइट और इंटरेक्शन अध्ययन करने के लिए एक्सपीएस, एफटीआईआर निष्पादन किया गया।

(एस वर्मा, पी ए डोवेन विश्वविद्यालय, नेब्रास्का, लिंकन, यूएसए)

2. सोलर सेल्स के अनुप्रयोगों के लिए मेटल डॉप्ड सल्फाइड

हम कई सल्फाइड यौगिकों की धातु की पतली पतली फिल्मों की जांच कर रहे हैं और उनके तरंग-दैर्ध्य पर निर्भर अवशोषण गुणधर्मों का अध्ययन कर रहे हैं। एक्सपीएस, यूपीएस और यूवी-वाज माप निष्पाद कार्य किए गए । फिल्मों में भी प्रकार्य संशोधन प्रदर्शित हुए।

(एस वर्मा, पी ए डोवेन विश्वविद्यालय, नेब्रास्का, लिंकन, यूएसए)

3. आयन विकिरणित TiO_2 फिल्में रूटाइल चरण संक्रमण और प्रतिरोधी स्विचिंग व्यवहार एनाटेस प्रदर्शित करती हैं

आईयूएसी, नई दिल्ली में TiO2 पतली फिल्मों का आयन आरोपण किया गया। इन फिल्मों में नैनोस्ट्रक्चर और एनाटेज-रूटाइल चरण संक्रमण का निर्माण दिखाया गया है। इस संक्रमण के लिए ऑक्सीजन रिक्तियों की उपस्थिति महत्वपूर्ण हो जाती है। विकिरणित फिल्में द्विध्रुवी प्रतिरोधक स्विचिंग (आरएस) व्यवहार को अनुप्रयोग में प्रदर्शित करती।

एस वर्मा, ए मन्ना, शालिक आर जोशी (उल्सान नेशनल इंस्टीट्यूट ऑफ साइंस एंड टेक्नोलॉजी, कोरिया), अलोके कांजीलाल (शिव नाडर विश्वविद्यालय), डी कांजीलाल (आईयूएसी, दिल्ली) ।

4. एम्पेरोमेट्रिक ग्लूकोज ZnO संवेदन माप के लिए मेटल डोर्प्ड हृ सेंसर का विकास

हमने एम्पेरोमेट्रिक ग्लूकोज सेंसर विकसित किया है। ZnO के इस कोलेक्ट्रो जमाव के लिए छोटे सेल एकाग्रता के साथ विकास सेल में किया गया । सेंसिंग माप के लिए ग्लूकोज ऑक्सीडेज जैसे एंजाइम का उपयोग नहीं किया गया। ग्लूकोज सेंसिंग को सीवी और समय पर निर्भर माप द्वारा प्रदर्शित किया गया। धातु ZnO नैनोस्ट्रक्चर द्वारा वेवलेंग्थ डिपेंडेंट बैंड गैप में बदलाव के साथ-साथ शोषक अवशोषण उचित संबंध दर्शाए गए।

(एस वर्मा, ए मन्ना, एस श्रीवास्तव (आईआईटी, खड़गपुर)

5. पतली TiO2 फिल्मों पर आयन विकिरण के माध्यम से निर्मित नैनोस्ट्रक्चर के स्केलिंग गुणधर्म

TiO2 पतली फिल्मों के आयन आरोपण नैनोस्ट्रक्चर और तरंग पैटर्न का उत्पादन करते हैं। आईयूएसी, नई दिल्ली में आयन प्रत्यारोपण किया गया। नैनो पैटर्न वाली पतली फिल्मों की जांच स्केनिंग प्रोब माइक्रोस्कोपी (एसपीएम) और एंगल रिसॉल्व्ड एक्स-रे फोटोइलेक्ट्रॉन स्पेक्ट्रोस्कोपी (एआरएक्सपीएस) द्वारा की गई। परिणाम सतह पर ऑक्सीजन रिक्तियों की उपस्थिति का संकेत देते हैं। संयोजन में सभी परिणामों का उपयोग करके स्केलिंग गुणों का अध्ययन किया गया। खुरदरापन और वृद्धि प्रतिपादक व्यवहार का अध्ययन किया गया।

(एस वर्मा, ए मन्ना, ए कांजीलाल और डी कांजीलाल (आईयूएसी, नई दिल्ली)

6. संशोधित ZnO नैनोरोड्स से बढी फोटोकैटलिटिक गतिविधि

संरेखित ZnO नैनोरोड्स को जलतापीय विधि द्वारा

संश्लेषित किया गया था। फील्ड उत्सर्जन स्कैनिंग इलेक्ट्रॉन माइक्रोस्कोपी (एफई-एसईएम), गेजिंग इंसिडेंस एक्स-रे विवर्तन (GIXRD), रमन, यूवी-दृश्यमान और फोटोलुमिनिसेंस स्पेक्ट्रोस्कोपी का उपयोग करके आकृति-विज्ञान, संरचनात्मक, फोटो शोषक और फोटोलुमिनेशन अध्ययन किए गए। परिणामों से पता चलता है कि क्रिस्टल लीनिटी और ZnO नैनोरोड्स के संरेखण में दृश्य प्रकाश की उपस्थिति में अच्छी फोटो उत्प्रेरक गतिविधि होती है।

एस वर्मा, पी. दाश , ए मन्ना, पी के साहु (नाइजर), एन सी मिश्रा (उत्कल विश्वविद्यालय)

7. SiO_x और TiO_2 सर्फेस के साथ सर्कुलर डीएनए का इंटरेक्शन

डीएनए संयुग्मन हेतु दक्ष सतहों का निर्माण करने के लिए SiO_x और TiO_2 सतहों को आयन बीम के साथ संशोधित किया गया। इन सतहों को सर्कुलर डीएनए के साथ इंटरेक्ट किया गया। ये सतहें क्रमश: एक हाइड्रोफोबिक और हाइड्रोफिलिक व्यवहार का संकेत देती हैं। स्कैनिंग जांच माइक्रोस्कोपी (एसपीएम) और एंगल रिसॉल्व्ड एक्स-रे फोटोइलेक्ट्रॉन स्पेक्ट्रोस्कोपी (एआरएक्सपीएस) अध्ययन किए गए। संयुक्त अध्ययन से पता चलता है कि तत्वों की एकाग्रता गहराई के एक कार्य के रूप में भिन्न होती है जो डीएनए इंटरैक्शन के लिए जिम्मेदार है।

एस. वर्मा, इंद्राणी मिश्रा (आईआईटी, नई दिल्ली, एस. मजूमदार (एनआईटी-पाटना), शालिक राम जोशी (उलसान नेशनॉल इंस्टीच्यूट ऑफ साइसं एंड टेक्नोलोजी, कोरिआ) और यू. सुबुद्धि (आईएमएमटी)

8. एंगल्ड रेजोल्यूशन फोटोइलेक्ट्रान स्पेक्ट्रोस्कोपी (ARPES) का उपयोग करके टोपोलॉजिकल इंसुलेटर का अध्ययन

थोक इन्सुलेट सामग्री में स्पिन ध्रुवीकृत गैर-तुच्छ सतह स्थिति (SSs) की खोज संघनित पदार्थ विदेशी राज्यों भौतिकी के क्षेत्र में एक बडी सफलता थी। इन यौगिकों के विभिन्न, जिन्हें व्यापक रूप से टोपोलॉजिकल इंसुलेटर (TIs) के रूप में जाना जाता है, को प्रयोगात्मक और सैद्धांतिक दोनों साधनों का उपयोग करके समझा जा रहा है। इन सामग्रियों के प्रौद्योगिकी रूप से महत्वपूर्ण गुणों का पता लगाने के लिए बहुत सारे शोध कार्य भी किए जा रहे हैं जैसे ; सुपरकंडक्टर्स, सहसंबद्ध और चुंबकीय सामग्री के साथ टीआई की निकटता का प्रभाव, कुछ नवल उपकरणों का निर्माण करने के लिए टीआई के स्पिन एसएस, विशेष रूप से स्पिंट्रोनिक्स और क्वांटम कंप्यूटिंग के क्षेत्र में। इस तरह के अनूठे एसएस की उत्पत्ति मजबूत स्पिन ऑर्बिट कपलिंग (एसओसी) और इन सामग्रियों में छोटे ऊर्जा बैंड अंतराल के साथ-साथ विपरीत समता वाले बैंड के व्युत्क्रम को बढाती है। ये एसएस गैर-तुच्छ टोपोलॉजी के हैं और विकार या अशुद्धियाँ इसलिए जैसी किसी भी गडबडी के खिलाफ स्थिर हैं, जैसे स्पिन ऑर्बिट इंटरैक्शन (SOI) और निकट फर्मी स्तर के बीच सूक्ष्म अंतर ।

(E_f) इलेक्ट्रॉनिक संरचना अन्य विशिष्ट प्रणालियों को भी बढावा दे सकती है, जैसे कि वीइल सेमीमेट ल्स, टोपोलॉजिकल क्रिस्टलीय इंसुलेटर, टोपोलॉजिकल डीरेक सेमीमेटल्स आदि। टीआई में एसएस का समय-विपरीत व्युत्क्रम $Z_2(\nu_0\nu)$ सिस्टम की श्रेणी में आता है। क्रमश: ν_0 मूल्य 1और 0 के अनुसार मजबूत या कमजोर कई यौगिकों को सैद्धांतिक रूप से मजबूत टीआई लक्षणों को होस्ट करने हेतु संभावना की गई है, और इनमें से कई यौगिकों को प्रायोगिक रूप से भी महसूस किया गया है, जबकि अब तक केवल कुछ ही कमजोर टीआई की पहचान की की गई है। विभिन्न प्रयोगों को तथा बैंड संरचना से हमने पहले दिखाया है कि BiSe वास्तव में एक कमजोर टीआई है। दोनों प्रयोगात्मक ींइएिं के साथ-साथ सैद्धांतिक डीएफटी विधियों का उपयोग करते हुए विभिन्न टीआई की बैंडसंरचना का अध्ययन हम कर रहे हैं, विशेष रूप से डिरेक नोड ट्यूनिंग और की गतिशीलता को समझने के लिए वर्ष के दौरान हमनेँगए की रचनाओं पर ींइएिं अध्ययन किया है । BiSe, $Bi_{2-x}Cu_xSe$,

$Bi_{1-x}Sb_xSe$ और Weyl सेमीमाटल्स जैसे WTe_2, $ZrTe_2$ आदि आईओपी और इटली में सिंक्रोट्रॉन विकिरण सुविधा में प्रयोगशाला प्रयोगशाला एआरपीईएस प्रणाली का उपयोग करते हैं। कमजोर टोपोलॉजिकल इंसुलेटर BiSe पर हमारे हालिया एआरपीईएस अध्ययन में हमने आईओपी पॉइंट के चारों ओर रैखिक रूप से फैलने वाले एएँ जैसे डिराक की उपस्थिति दिखाई और एक छोटे (8%) Sb डोपिंग से डायब्रोस की तरह विचलित हो गए। यह व्यवहार SSBs के व्यवहार और Bi चाल्कोजीनाइड परिवार के ज्ञात । TIs में डोपिंग के साथ उनके विकास से बिलकुल अलग है। BiSe के FS द्वारा सृजित इए कोई भी हेक्सागोनल विकृति नहीं दर्शाता है। इस अध्ययन का सबसे महत्वपूर्ण अवलोकन सकारात्मक और नकारात्मक के K‖ दिशाओं के के बीच एसएसबी के वर्णक्रमीय भार में विषमता है जो आवेशित या उत्तेजित फोटॉन के ध्रुवीकरण के साथ बदलता है। नकारात्मक और सकारात्मक के एएँ की तीव्रता में यह विषमता क्रमिक रूप से विपरीत दिशा में बदल जाती है क्योंकि फोटॉन ऊर्जा भिन्न होती है । यह एसएसबी के स्पिन ध्रुविकरण को इंगित करता है जो एसएसबी के स्पिन और कक्षीय घटक के बीच मजबूत युग्मन से जुड़ा हो सकता है।

(प्रो. बी. आर. शेखर)

9. अनुसंधान कार्य का एक बडा हिस्सा विशेष रूप से MoOx नैनोसंरचना में 2डी स्तरित नैनोसंरचना के विकास, लक्षण वर्णन और अनुप्रयोग पर था। व्यापक कार्य विभिन्न सब्सट्रेट और विभिन्न स्थितियों पर बढते **α**-MoO_3 और मेटा-स्थिर **β**-MoO_3 नैनोस्ट्रक्चर में किए गए थे। वर्धन विभिन्न पतली फिल्म विकास विधियों के अनुसार किया गया है, जैसे, उच्च वैक्यूम में भौतिक वाष्प जमाव, अल्ट्रा-उच्च वैक्यूम (यूएचवी) स्थितियों के तहत आणविक बीम एपिटेकिल (एमबीई) तकनीक, अलग-अलग मापदंडों के साथ रासायनिक वाष्प बयान विधि, जैसे कि, सब्सट्रेट, सब्सट्रेट तापमान, फिल्म मोटाई, आदि और उनके अनुप्रयोग। किसी भी सामग्री प्रणाली के विकास के तीन भागों में शामिल हैं, विकास, लक्षण वर्णन और अनुप्रयोग। इस वर्ष का काम MoO_x नैनोस्ट्रक्चर से संबंधित इन तीन भागों पर केंद्रित है। एक विचार स्वच्छ पर्यावरण (जैसे एमबीई के तहत यूएचवी का उपयोग करना) के तहत MoO_x नैनोस्ट्रैचर्स को विकसित करना था और आदेशित 2D स्तरित संरचनाओं जैसे MBE शर्तों के तहत MoOx नैनोस्ट्रैचर्स के बढने की संभावना को देखना था। यह एक चुनौतीपूर्ण कार्य है क्योंकि अक्सर 2 डी स्तरित संरचनाओ में कमजोर अंतर-तलीय बलों के अलावा सब्सट्रेट के साथ लैटिस मिसमैच की एक बडी मात्रा होती है।

विभिन्न सब्सट्रेट और MoO_2 पर दोष मुक्त, मिश्रित चरण मुक्त मेटास्टेबल मोलिब्डेनम ट्राइऑक्साइड (â-MoO_3) और फिर ऊप- MoO_3 से MoO_2 तक संरचनात्मक चरण परिवर्तन और उसके बाद यूएचवी स्थिति में सरल थर्मल कमी प्रक्रिया द्वारा श्द्ध की विशेषताओं पर कार्य किया गया । इस कार्य का एक हिस्सा MoO_x नैनोस्ट्रक्चर के संरचनात्मक लक्षण-वर्णन के लिए समर्पित था, जैसे कि, मौलिक संरचना, मोटाई, आकार और आकार तथा संगल्लन में कई प्रयोगात्मक तरीकों का उपयोग करके आदेश। प्रभावी मोटाई, संरचना और मोलिब्डेनम ऑक्साइड की पतली फिल्मो की नैनोसंरचना की ऑक्सीजन एकाग्रता अनुनादी रूदरफोर्ड बैकस्कैटरिंग स्पेक्ट्रोमेट्री (आरबीएस) का उपयोग करके निर्धारित की गई । अनुनादी आरबीएस माप में, 3.05 MeV अल्फा कणों का उपयोग जांच के लिए किया गया, क्योंकि यह ज्ञात है कि रदरफोर्ड क्रॉस-सेक्शन को ऑक्सीजन परमाणुओं से बढाया जाता है। इलेक्ट्रॉन माइक्रोस्कोपी विधियों का व्यापक उपयोग, जैसे, स्कैनिंग इलेक्ट्रॉन माइक्रोस्कोपी और ट्रांसमिशन इलेक्ट्रॉन माइक्रोस्कोपी और ट्रांसमिशन इलेक्ट्रॉन माइक्रोस्कोपी का उपयोग साइज, आकार, ऑर्डरिंग, क्रिस्टलीय संरचना और विकसित किए गए नैनोस्ट्रक्चर की संरचना के लिए किया गया। यूवी-विज.स्पेक्ट्रोस्कोपी और क्लेविन जांच माइक्रोस्कोपी विधियों का उपयोग संरचनाओं के बैंड गैप और कार्य फंक्शन को निर्धारित करने के लिए किया गया।

रसायनिक संबंध जानकारी को निर्धारित करने के लिए एक्स-रे फोटोइलेक्ट्रॉन स्पेक्ट्रोस्कोपी का उपयोग किया गया। ऑप्टिकल बैंड गैप, स्थानीय कार्य-फंक्शन और फील्ड उत्सर्जन पर मोलिब्डेनम ऑक्साइड नैनोस्ट्रक्चर के विभिन्न फिल्म मोटाई के प्रभाव पर विस्तार से चर्चा की है। MoO_3 के विकास के लिए उत्प्रेरक के रूप में काम करने वाले महान धातु (Au और Ag) नैनोस्ट्रक्चर की भूमिका का अध्ययन किया गया । एसईएम-ईडीएस विधि का उपयोग करते हुए की गई प्रायोगिक जांच से पता चला है कि MoO_x नैनोर्स्टक्सर्च एमओओएक्स नैनोस्ट्रक्चर विकास के लिए बेहतर उत्प्रेरक कण हैं। इस कार्य में MoO_3 पतली फिल्मों के संरचनात्मक , आप्टिकल क्षेत्र उत्सर्जन गुणों पर तापानुशीतन की भूमिका को भी प्रस्तुत किया गया है।

हमने सी सब्सट्रेट पर पी-टाइप MoO_2 नैनोस्ट्रक्चर (एनएस) के संश्लेषण और यूवी-विज. फोटोडिटेक्शन एप्लिकेशन पर रिपोर्ट किया। β-MoO_2 की 450 डिग्री सेल्सियस पर एक हाइड्रोजनीकरण प्रक्रिया के माध्यम से पहले से विकसित β-MoO_3 संरचनाओं/ह-प्रकार के NSs से संश्लेषित किया गया। हाइड्रोजनीकरण के बाद, α-MoO_3 संरचना पूरी तरह से मोलिब्डेनम ऑक्साइड के उप-ऑक्सीडाइज्ड चरणों की उपस्थिति के बिना β-MoO_2 रूपे में परिवर्तित हो गई। बढेइ हुए एनएस ने H"2.02 × 10^3 S–cm^{-1} के छेद की गतिशीलता के साथ H"7.8 ± 1.3 cm^2–V^{-1}–Sec^{-1} की बहुत अच्छी पी-टाइप विद्युत चालकता को प्रदर्शित किया। पी-प्रकार β-MoO_2 के ऑप्टोइलेक्ट्रोनिक गुणों का पता लगाने के लिए, हमने नीचे संपर्कों के रूप में Au को शीर्ष और Al को बॉटम कॉन्टेक्ट में रखते हुए p-MoO_2/n-Si हेटेरोजंक्शन फोटोडेटेक्टर डिवाइस बनाया है। यह डिवाइस अधिकतम और H"1.28 × 1011 cm–Hz1/2–W"1 और 44% बाहरी क्वांटम दक्षता H"43 एनएम के समीप अधिकतम पता लगाने के साथ H"0.155 A W^{-1} की चरम फोटोरिसेप्टीविटी का प्रदर्शन करता है, उच्चतम फोटोरसपोन (I ph/I d H" 6.4 × 10^2) का अनुसरण करता है × 102) और अच्छी प्रतिक्रिया गति (वृद्धि समय ~29 ms और क्षय समय ~38 ms पर। महत्वपूर्ण बात यह है कि यह डिवाइस अच्छा स्व-संचालित उच्च गति (वृद्धि समय ~47 ms और क्षय समय ~70 ms) भी दिखाता है। H"45 mA W^{-1} के साथ फोटोडेटेक्शन प्रदर्शन। इस ब्रॉडबैंड यूवी-दृश्य प्रकाश का पता लगाने की सुविधा को MoO_2 बैंड-एज अवशोषण, इंटरफेसियल दोष और Si में आत्म-अवशोषण के समन्वित प्रभावों के लिए समर्पित माना जा सकता है। डिवाइस के फोटोडिटेक्शन व्यवहार को प्रस्तावित ऊर्जा-बैंड आरेखों द्वारा प्रयोगात्मक रूप से व्युत्पन्न कार्य-फंक्शन, बैंड गैप और वैलेंस बैंड के साथ MoO_2 NSs की अधिकतम स्थिति से समझा गया है।

(प्रो. पी. वी. सत्यम)

10. अर्धचालकों का नैनो-बीम प्रेरित नैनोस्केल पैटर्निंग तथा उनकी प्रकार्यात्मकता

(ए) स्व-संगल्भित पैटर्न वाले सब्सट्रेट के आयन-बीम निर्माण

हम कम-से-मध्यम ऊर्जा (0.1-60 keV) आयनों की मदद से स्व-संगल्भित पैटर्न वाले अर्धचालक सब्सट्रेट्स के निर्माण पर काम कर रहे हैं और विभिन्न प्रयोगात्मक मापदंडों और मोंटे-कार्लो सिमुलेशन अध्ययन के प्रकाश में पैटर्न के गल्भन को समझने की कोशिश कर रहे हैं। दिलचस्प बात यह है कि keV Au आयनों के उपयोग से नैनोवायर जैसे पैटर्न वाले Ge सब्सट्रेट्स चरम नियमितता के साथ दसियों माइक्रो-मीटर तक बढ. जाते हैं। दूसरी ओर, कम आयन ऊर्जाओं पर, Si सतह पर रिपल्स बनते हैं जो घटना आयन बीम की एक निर्धारित कोणीय विंडो के नीचे पहलुओं (कम ऊर्जा शासन में) के लिए एक ट्रांजिशन से गुजरती है। दूसरी ओर, ऊंचे तापमान पर उच्च ऊर्जा Ar और Kr-आयन बमबारी और उच्च तरल पदार्थ विभिन्न III-V अर्धचालक सतहों पर क्रिस्टलीय तरंग, डॉट्स और नैनोवायर के गल्भन की ओर ले जाते हैं। रिवर्स एपीटीक प्रक्रिया के तहत InP,

GaAs, GaSb, InP, और InSb । विभिन्न प्रकार की प्रतिरूपित सतहों को उनके नैनोस्केल फंक्शनलाइजेशन अर्थात की ओर हमारे द्वारा गढा गया है। प्लाज्मोनिक, सौर ऊर्जा, और नैनोस्केल मैग्नेटिज्म जहाँ हम विभिन्न सब्सट्रेट विधियों का प्रयोग करके कम-आयामी पतली फिल्मों के विकास के लिए नमूनों के रूप में प्रतिरूपित सबस्ट्रेट का उपयोग करते हैं।

(बी) नैनोपैटर्न्ड अर्धचालक सतहों की नैनोस्केल प्रकार्यात्मकता

(i) पैटर्न वाली सिलिकॉन सतहों पर उत्पन्न ऑक्साइड पतली फिल्मों का विरोधी-प्रतिबिंब

कम ऊर्जा आयन- बीम निर्मित नैनोरिपल्ड- और नैनोफैक्टेड-सी सबस्ट्रेट्स अच्छे विरोधी-प्रतिबिंब गुणधर्म दिखाते हैं। ऑक्साइड पतली फिल्मों के विकास के लिए इन सतहों का सफलतापूर्वक उपयोग किया जाता है। उदाहरण के लिए, हमने ऑप्टिकल प्रतिबिंबन को कम करने की दिशा में नैनोरिपल्ड- और नैनोफेसेटेड-सी सतहों पर उत्पन्न जस्ता-डोपेड टिन ऑक्साइड (जेडटीओ) फिल्मों की प्रभावकारिता को दिखाया है।

(ii) **गोल्ड नैनोपार्टिकल्स से सज्जित रिपल्ड-Si के अनिसोट्रोपिक ऑप्टिकल गुणधर्मों को जोडना**

कम ऊर्जा आयन-बीम गढे हुए नैनोरिपल्ड-Si अवस्तरों में अनिसोट्रोपिक रूपात्मक प्रकृति है जो हमारे द्वाराअपने ऑप्टिकल संपत्ति को ट्यून करने के लिए ैं नैनोकणों के साथ सजाने के लिए टेम्पलेट्स के रूप में नियोजित किया जा रहा है। इस मामले में, हम ने नैनोकणों को तरंगित-सी सब्सट्रेट पर विभिन्न विकास कोणों पर बढा रहे हैं। यूवी-विज. स्पेक्ट्रोस्कोपिक माप के साथ संयोजन में स्पेक्ट्रोस्कोपिक इलिप्सोमेट्री संकेतों में विकास कोण-निर्भर पारियों को दिखाते हैं। परिणामों की तुलना प्राचीन Si सबस्ट्रेट्स पर पर विकसित Au नैनोस्ट्रक्चर से की जाती है। ये Au नैनोकणों से सजे-धजे सी-सब्सट्रेट की भी जांच की जा रही है क्योंकि कैंसर की पहचान में उनके संभावित इस्तेमाल के लिए रमन स्कैटरिंग सब्सट्रेट की सतह को बढाया गया है ।

(iii) **थंडा कैथोड इलेक्ट्रॉन उत्सर्जन**

गोल्ड नैनोकणों से सज्जित नैनोकैसेड-सिलिकॉन सब्सस्ट्रेट फाउलर-नोरडैम टनलिंग प्रक्रिया के बाद अभूतपर्व कम टर्न-आर्न क्षेत्रों में असाधारण ठंडा कैथोड़ इलैक्ट्रॉन उत्सर्जन दिखाते हैं। यह ध्यान रखना दिलचस्प है कि जब तक तैयार सिलिकॉन नैनोकैसेटस 0.5 V μm^{-1}टर्न ऑन फील्ड से कम नहीं दिखाते हैं, उसी तरह Au नैनोकणिका (विभिन्न कोणों पर उगाए गए) को डेकोरेट करने पर, टर्न ऑन फील्ड को और नीचे लाया जा सकता है जो बहुत ही कम टर्न ऑन फील्ड(0.27 V μm^{-1}) दर्शाता है।

(iv) नैनोवायर-जैसे पैटर्न वाले Ge अवस्तरों पर Co पतली फिल्मों में चुंबकीय अनिसोट्रॉपी

नैनोवायर जैसे पैटर्न वाले Ge अवस्तर पर अनुरूप रूप से विकसित कोबाल्ट पतली फिल्मों में मजबूत अनियोजित चुंबकीय अनिसोट्रॉपी को देखा जाता है। RF मैग्नेट्रॉन स्पटरिंग तकनीकी द्वारा अलग-अलग तिरछा कोणों पर पतली फिल्में जमा की गईं। प्रिस्टाइन Ge अवस्तर पर उत्पन्न Co फिल्मों के साथ तुलना की गई है। हमारे परिणामों से पता चला है कि चुंबकीय अनिसोट्रॉफी पैटर्न की दिशा के समानांतर चुंबकीयकरण की आसान धुरी पर प्रबल होती है। इसके अलावा, पैटर्न तरंग वेक्टर के संबंध में लागू बाहरी चुंबकीय क्षेत्र के उन्मुखीकरण के आधार पर Co फिल्मों में एक पूर्ण स्पिन पुन :उन्मुखिकरण भी देखा गया है।

I. होल-ब्लॉकिंग फोटोवोल्टिक कोशिकाओं के लिए पतली फिल्मों का विकास और उनका लक्षण-वर्णन

(ए) डीसी / आरएफ मैग्नेट्रॉन स्पटरिंग का उपयोग करके पतली फिल्म का विकास

हम कांच और सिलिकॉन सब्सट्रेट पर पतली फिल्मों के रूप में पारदर्शी कंडक्टिंग ऑक्साइड (TCOs), होल-ब्लॉकिंग ऑक्साइड और अन्य सक्रिय परतों के विकास का अध्ययन कर रहे हैं। मुख्य उद्देश्य फोटोवोल्टिक कोशिकाओं में उनका

उपयोग करने के लिए अलग-अलग प्रायोगिक स्थितियों के तहत विभिन्न ऑक्साइड सामग्री के विकास का अनुकूलन करना है।

(बी) जस्ता-डोपेड टिन ऑक्साइड पतली फिल्मों की लोकल प्रोब विद्युत परिवहन गुणधर्म

हमने प्रवाहकीय परमाणु माइक्रोस्कोपी का उपयोग करते हैं Zn- डोपित SnO_2 (ZTO) पतली फिल्म में ट्यून करने योग्य नैनोस्केल चार्ज परिवहन को प्रदर्शित किया। हमने दिखाया कि एक ZTO परत के आर-पार परिवहन को एक बाहरी नैनो-न्यूटन बल लागू करके ट्यून किया जा सकता है। हम यह भी प्रदर्शित करते हैं कि Zn--डोपित SnO_2 (ZTO) का कार्य फंक्शन बाहरी रूप से विद्युत क्षेत्र को लागू करके ट्यून किया जा सकता है। केल्विन जांच बल माइक्रोस्कोपी का उपयोग करते हुए हमारी प्रयोगात्म क जांच से पता चलता है कि एक सकारात्मक या नकारात्मक टिप बायस को लागू करके, AZO फिल्म के कार्य फंक्शन को बढाया या कम किया जा सकता है, जो प्रवाहकीय परमाणु बल माइक्रोस्कोपी का उपयोग करते हुए देखे गए परिवहन के साथ अच्छी तरह से पुष्टि करता है। बाहरी विद्युत क्षेत्र को लागू करके ZTO के कार्य-फंक्शन को ट्यून करना न केवल इसके पार चार्ज परिवहन को नियंत्रित करने के लिए महत्वपूर्ण है, बल्कि उन्नत कार्यात्मक डिवाइस के लिए ओहमिक संपर्क को डिजाइन करने के लिए भी महत्वपूर्ण है।

(सी) WO_3 और MoO_3 पतली फिल्मों के होल-ब्लॉकिंग गुणधर्म का अध्ययन

हम फोटोवोल्टिक कोशिकाओं में उनके अनुप्रयोगों के लिए WO_3 और MoO_3 अवस्तरों के होल-ब्लॉकिंग गुणों का अध्ययन कर रहे हैं। एक्स-रे विवर्तन डेटा के रूप में विकसित ऑक्साइड फिल्मों की अनाकार प्रकृति को प्रकट करती है जो एनीलिंग के साथ क्रिस्टलीय अवस्था में एक ट्रांजिशन से गुजरती है।

III. TiO_2 पतली फिल्मों में प्रतिरोध स्विचिंग व्यवहार

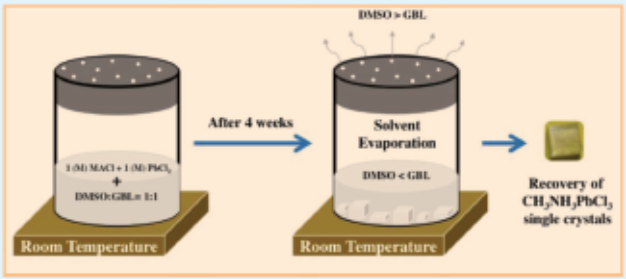
हम स्पंदित लेजर जमाव (झ्थ्ऊ) और ींइ स्पटरिंग तकनीकों द्वारा विकसित ऊग्घ्2 की पतली फिल्मों पर काम कर रहे हैं। फिल्मों को बडे.सतह क्षेत्रों में चिकनी और एक समान पाया गया है और एकध्रुवीय प्रतिरोधक स्विचिंग व्यवहार प्रदर्शित हुआ। इसके अलावा, हमने विभिन्न करेंट कम्लाएंस मान पर स्विचिंग वोल्टेज में दृश्यमान तरंगदैर्ध्य पर निर्भर व्यवस्थित परिवर्तन दिखाया है जो पारंपरिक प्रतिरोधक स्विचिंग मेमोरी उपकरणों में एक अतिरिक्त नियंत्रण पैरामीटर जोडता है। दूसरे चरण के रूप में, हम विभिन्न ऊर्जा (5-60 keV) वाले कई आयन बीमों का उपयोग करके इन फिल्मों की प्रतिरोधक स्विचिंग गुणधर्मों का टेलरिंग कर रहे हैं। इस उद्देश्य के लिए, बल्क रेसिस्टिव स्विचिंग के अलावा, हम आयन-पदार्थ इंटरैक्शन के आधार पर अंतर्निहित जांच तंत्र को संबोधित करने के लिए लोकन प्रोब-आधारित प्रवाहकीय परमाणु बल माइक्रोस्कोपी (cAFM) को भी अपना रहे हैं, जिससे TiO_2 फिल्मों में ट्यून करने योग्य प्रतिरोधक स्विचिंग व्यवहार होता है। हमारे ECR आयन स्रोत-आधारित निम्न-से-मध्यम ऊर्जा आयन-बीम सुविधा का उपयोग अधिकांश रूप से 25 keV तक आयनों को निकालने के लिए किया जाता है, जबकि इससे अधिक आयन ऊर्जा IUAC ECR आयन स्रोत-आधारित सुविधा से प्राप्त की जा रही है।

(प्रो. टी. सोम)

11. मेरा समूह सक्रिय रूप से पदार्थ विज्ञान अनुसंधान में शामिल है और डोपिंग या बैंड संशोधनों द्वारा पदार्थों के गुणों का टेलरिंग कर रहा है। हमारी शोध रुचि विभिन्न उन्नत कार्यात्मक पदार्थों तक फैली हुई है, जिनमें संभावित तकनीकी अनुप्रयोग हैं। हमारे शोध कार्य के कुछ प्रतिनिधि सार पिछले एक साल में किए गए हैं जो कार्बनिक यौगिकों का संश्लेषण, एकल क्रिस्टल विश्लेषण, कटैलिसीस, ऑप्टिकल और इलेक्ट्रॉन स्पेक्ट्रोस्कोपी, चुंबकीय रेफ्रीजेरंट आयन बीम अनुसंधान, मल्टीफाइरोइक्स और सैद्धांतिक मॉडलिंग पर हैं जो निम्नवत हैं :

(ए) विलायक वाष्पीकरण विधि द्वारा $CH_3NH_3PbCl_3$ एकल क्रिस्टलों के कमरे के तापमान में वृद्धि

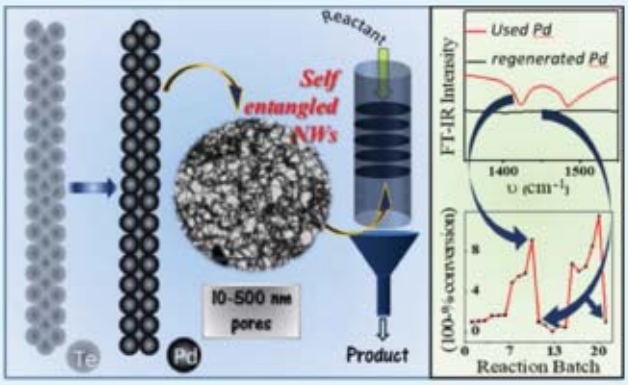
हमने डाइमेथाइल सल्फोक्साइड (DSMO) -गामा-ब्यूटिरोलैक्टोन (GBL) सोल्युशन का उचित चयन करके उच्च गुणवत्ता वाले $CH_3NH_3PbCl_3$ के बृहत क्रिस्टलों का संश्लेषण करने के लिए एक नये मार्ग की खोज की है जिसमें सीसा (II) क्लोराइड(PbCl2) और मिथाइलमोनियम क्लोराइड(MACl) को मिलाया गया था तथा प्रिकर्सर सोल्युशन को बिना किसी व्यवधान के एक कक्ष तापमान पर रखा गया था। GBL में DMSO की तुलना में उच्च क्वथनांक होता है, इसलिए, अणु बहुत तेजी से वाष्पीकृत होता है और अधिक एंटी-सॉल्वेंट युक्त रिएक्शन मिश्रण की स्थिति पैदा करता है, अंतत : वह बृहत आयताकार वाले ((8 X 5 X 1 मिमी), अत्यधिक पारदर्शी, रंगहीन और उच्च गुणवत्ता वाला MAPbCl3 सिंगल क्रिस्टल की वृद्धि की ओर बढता है। हमने इन क्रिस्टलों के संरचनात्मक, इलेक्ट्रॉनिक, ऑप्टिकल और इलेक्ट् कल गुणों का विस्तृत मूल्यांकन किया। हमारे एक्सपीएस अध्ययनों से पता चला है कि कार्बनिक-अकार्बनिक हलाइड पेरोवस्काइटस एक्स-रे-प्रेरित क्षति के प्रति बहुत संवेदनशील हैं, और इसलिए, उनके गुणों में बदलाव हो सकता है। इसके अलावा, फोटोलुमिनेसिस अध्ययन ने दो पिक स्पेक्ट्रा प्रदर्शित किए, जो CH_3NH_3 के नमूने में ऑर्डर-डिसऑर्डर डोमेन के सह-अस्तित्व को दर्शाता है। कम दोष सांद्रता और लंबे समय तक प्रसार लंबा ई के आगे अवलोकन इंगित करता है कि प्रस्तुत विधि द्वारा उत्पन्न क्रिस्टल ऑप्टोइलेक्ट्रोनिक उपकरणों के लिए आशाजनक समाधान दे सकते हैं।



आयताकार आकार, उच्च क्रिस्टलीय गुणवत्ता वाले, दोष मुक्त, और CH3NH3PbCl3के रंगहीन 3 डी पेरोवस्काइटस सिंगल क्रिस्टल को पहली बार कमरे के तापमान पर विलायक वाष्पीकरण विधि का उपयोग करके विकास किया गया।

(बी) एक सतत प्रवाह रिएक्टर के लिए एक उत्कृष्ट प्लेटफार्म के रूप में स्व- प्रतिरक्षित पीडी नैनोवायर्स : दक्षता, स्थिरता और पुनर्योजन

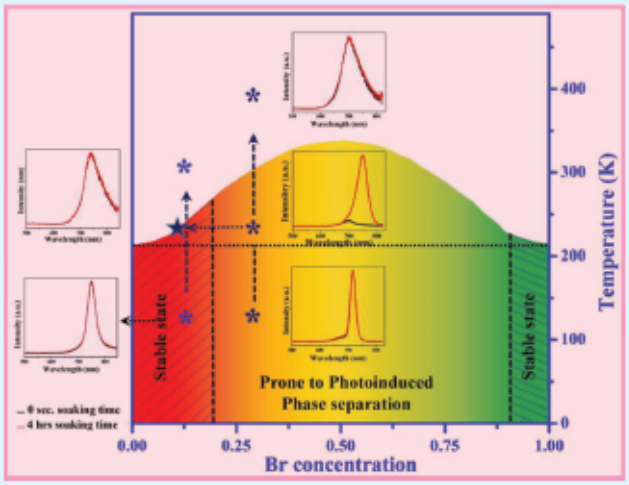
उत्प्रेरक के रूप में पीडी नैनोकेक्रिस्टल के व्यापक उपयोग के बावजूद, एक पीडी-आधारित निरंतर प्रवाह रिएक्टर की प्राप्ति एक चुनौती बनी हुई है। सबस्ट्रेट पर नैनोक्रिस्टल की गैर-परिभाषित एंकरिंग तथा विभिन्न अभिक्रिया स्थितियों में सबस्ट्रेट की अभिक्रियाशीलता के कारण कल्झिनाइयां उत्पन्न होती हैं। हमने पहले धातु (Pd) नैनोवायर-आधारित उत्प्रेरक प्रवाह रिएक्टर को प्रदर्शित किया हैं जिसका उपयोग विभिन्न निस्पंदन प्लेटफार्मों में किया जा सकता है, जिसमें, अभिकारक नैनोवायर के एक छिद्रपूर्ण नेटवर्क (10–1000 एनएम छिद्र आकार) के माध्यम से प्रवाह करते हैं और उत्पाद को फल्ट्रिेट के रूप में एकत्र किया जा सकता है। विकास के मापदंडों को नियंत्रित करना और इस प्रवाह रिएक्टर के सफल निर्माण के लिए नैनोवायर (व्यास =<"13 nm और लंबाई > 8000 nm) के उच्च पहलू अनुपात को प्राप्त करना आवश्यक है। रिएक्टर का निष्पादन पारंपरिक रिएक्टर के समान है, लेकिन ऊर्जा-महंगे यांत्रिक उपकरणों की आवश्यकता के बिना। सिंक्रोट्रॉन-आधारित EXAFS अध्ययनों का उपयोग उत्प्रेरक माइक्रोस्ट्रक्चर की जांच करने के लिए किया गया और एक पुनर्योजी रणनीति तैयार करने के लिए ऑपरेंडो एफटी-आईआर स्पेक्ट्रोस्कोपिक अध्ययन का उपयोग किया गया। हमने दर्शाया कि लंबे समय तक उपयोग के बाद उत्प्रेरक के निष्पादन को उत्प्रेरक बेड में व्यवधान लाए बगैर एक साधारण वॉश-ऑफ प्रक्रिया द्वारा 99% तक पुनर्जीवित किया जा सकता है। इस प्रकार, पारंपरिक औद्योगिक रिएक्टरों में उत्प्रेरक के संग्रह, उत्थान और पुनर्विकास प्रक्रियाओं से



बचा जा सकता है। एक और महत्वपूर्ण लाभ विशिष्ट उत्प्रेरक-एंकरिंग सब्सट्रेट से परहेज में है, जो न केवल महंगे हैं, बल्कि प्रकृति में गैर-सार्वभौमिक भी हैं।

(सी) मिक्स्ड हैलिड पेरोवस्काइटस में तापमान आधारित फोटो-प्रेरित रिवर्सेबल चरण पृथ :करण

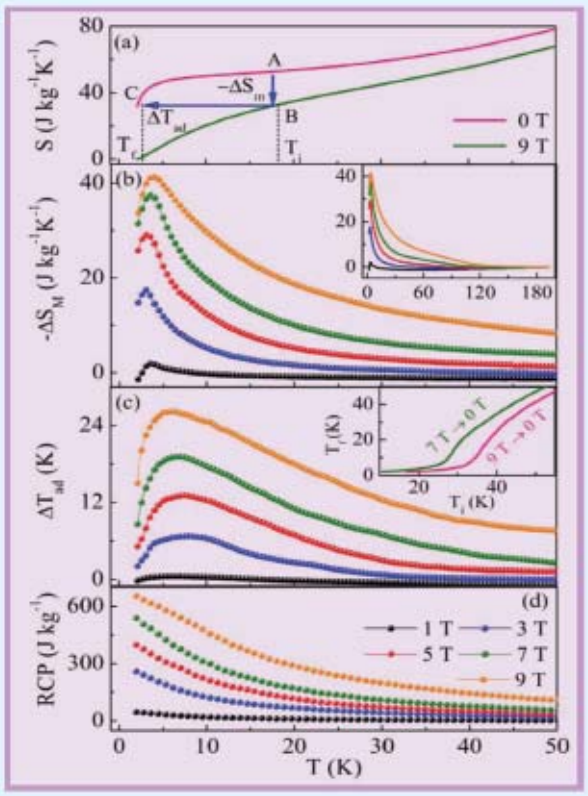
यह अनुमान लगाया गया था कि अग्रानुक्रम सौर कोशिकाओं में मिश्रित हेलाइड पेरोवस्काइटस और उनमें शामिल व्यावसायिक रूप से उपलब्ध सी, जर्मेनियम या कॉपर इंडियम गैलियम सेलेनाइड कोशिकाएं एकल जंक्शन कोशिकाओं की तुलना में सौर सेल दक्षता को 40% से अधिक बढा सकती हैं। हालाँकि, जब मिश्रित-हेलाइड्स पेरोवस्काइटस को कुछ सेल के साथ ($CH_3NH_3Pb(I_{1-x}Br_x)_3$) से बदलकर सौर सेल अवशोषक परतों के रूप में नियोजित किया गया, तो ओपन सर्किट वोल्टेज में इसी वृद्धि से बैंडगैप (पेरोस्कोप सामग्री की) में कोई वृद्धि नहीं हुई । इसके बाद,



यह महसूस किया गया कि रोशनी के रूप में मिश्रित I/Br पेरोवस्काइटस अंडरपरफॉर्म हैं जो एक मजबूत और प्रतिवर्ती बैंड गैप फीचर (लोअर बैंड गैप पर) को प्रेरित करता है , जो कई मिनटों के बाद गायब हो गया । लाइट इंसिडे हेलाइड फेज.पृथ :करण के कारण ऐसी इनस्टेबिलीटी उत्पन्न होती है जो छोटे-बैंडगैप "ट्रैपड की अवस्था के गठन की ओर ले जाती है। इस प्रकार, तापमान पर निर्भर फोटोलुमिनेसिस अध्ययन का उपयोग करते हुए, हमने दर्शाया कि कथित फोटो प्रेरित चरण पृथक्करण केवल एक संकीर्ण तापमान सीमा में और एक विशेष ब्रोमीन सांद्रता से ऊपर होता है। ऊंचे तापमान पर चरण पृथक्करण के गायब होने का हमारा अवलोकन इस संभावना को दर्शाता है कि ये अग्रानुक्रम सौर कोशिकाएं वास्तव में उन्नत तापमान पर बेहतर काम कर सकती हैं। इसके अलावा, हम डीमैक्सिंग ट्रांजिशन तापमान के लिए पहला प्रायोगिक प्रमाण प्रदान करते हैं जैसा कि अनुमान लगाया है, और हमारा यह भी अवलोकन हैं कि डीमिक्सिंग और रीमिक्सिंग तापमान को क्रिस्टलोग्राफिक चरण ट्रांजिशन तापमान पर पिन किया गया है। आयोडाइड युक्त समूहों के लंबे जीवनकाल के वाहक को मजबूत इलेक्ट्रॉन-फोनोन इंटरैक्शन (ध्रुवी य प्रभाव) की पुष्टि करते हुए अवलोकित किया गया जो प्रारंभिक मिश्रित अवस्थाओं में अनुपस्थित है।

घ. GdCrO3: कम तापमान चुंबकीय प्रशीतन के लिए एक संभावित केंडिडेट

$GdCrO_3$ दिलचस्प विशेषताओं के एक स्पेक्ट्रम को दर्शाता है, जैसे कि तापमान प्रेरित चुंबकीयकरण उत्क्रमण, स्पिन फ्लिपिंग और स्पिन पुनर्संया जन, आदि जो Cr और Gd-सबलैटिसेस के बीच और भीतर प्रतिस्पर्धात्मक चुंबकीय इंटरैक्शन के कारण उत्पन्न होते हैं। हमने पाया कि ऊ कम तापमान पर एक फील्ड परिवर्तन हेतु $GdCrO_3$ 36.97 J kg^{-1} K^{-1} तक के अधिकतम एन्ट्रापी परिवर्तन, 19.12 K के



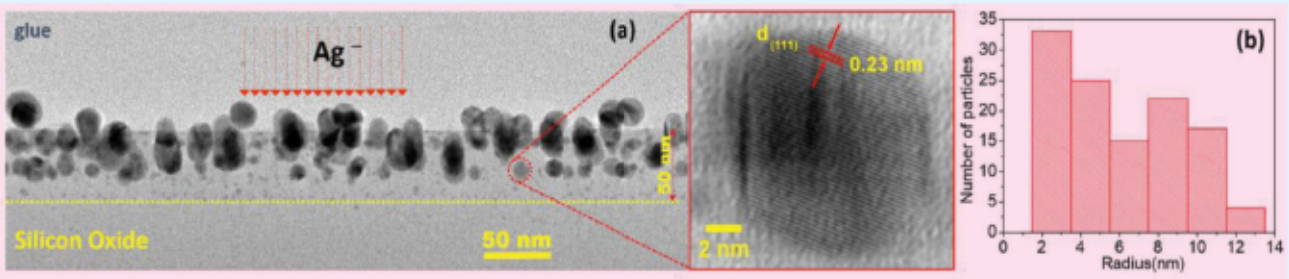
(क) GdCrO3 के लिए कुल एन्ट्रापी (S) की शून्य क्षेत्र और 9 टी अनुप्रयुक्त फील्ड के लिए तापमान के एक फंक्शन के रूप में ऊष्मा क्षमता डेटा से गणना की। तीर चिह्न (एबी) और (बीसी) क्रमश : इजोटेर्माल एन्ट्रापी परिवर्तन और आइसेंट्रोपिक तापमान परिवर्तन का प्रतिनिधित्व करते हैं। (बी) आइसोथर्मल एन्ट्रापी परिवर्तन (—dSM), (ग) एडियाबेटिक तापमान परिवर्तन (ÄTad), और (घ) विभिन्न चुंबकीय क्षेत्रों में ेण्ङ 9 ऊ तक बदल जाता है। इनसेट (ख) का प्रतिनिधित्व चुंबकीयता तापमान (190 K) से ऊपर के तापमान तक अच्छी तरह से —dS_M करता है और (ग) का तापमान, अंतिम तापमान (Ti) को 9 टी और 7 टी विभिन्न चुंबकीय क्षेत्रों में 9 टी तक बदल जाता है। का प्रतिनिधित्व चुंबकीयता तापमान (190 K) से ऊपर के तापमान तक अच्छी तरह से —dS_M करता है और (ग) का तापमान, अंतिम तापमान ((Ti) को 9 टी और 7 टी विभिन्न चुंबकीय क्षेत्रों में एडियोबायोटिक डिमैग्नेटाइजेशन प्रक्रिया में प्रारंभिक तापमान के (Ti) कार्य के रूप में दर्शाता है।

एडियाबेटिक तापमान परिवर्तन तथा 542 J kg^{-1} की प्रशीतन क्षमता सहित एक विशाल मैग्नेटोकोलिक प्रभाव (एमसीआई) भी प्रदर्शित करता है। Gd-–ऑर्डरिंग के साथ-साथ, स्पिन ओरिएंटेशन ट्राजिशन के सप्रेशन से संबद्ध स्पिन एन्ट्रापी के सप्रेशन से निर्माण हुए अपवादस्वरूप इस तरह के बृहत एमएसीई को सभी ज्ञात संभावित निम्न तापमान चुंबकीय रेफ्रीजेरेंटों में इसे चुंबकीय प्रशीतन के लिए एक सर्वश्रेष्ठ कैंडिडैट के रूप में स्थापित करता है।

इ. SiO_2 पतली फिल्म में प्रत्यारोपित सिल्वर नैनोकणों के निकट सतह से एंगल डिपेंडेंट स्थानीयकृत सतह प्लासमॉन अनुनाद

सिलिकॉन ऑक्साइड में एम्बेडेड निकट सतह नैनोकणों को 40 keV नकारात्मक आयन आरोपण द्वारा एनालिंग कदम की आवश्यकता के बिना प्राप्त किया गया । फिल्म के भीतर आयन बीम ने स्थानीय हीटिंग को प्रेरित किया, जिससे फिल्म सतह की ओर सिल्वर के आयनों का बहिर्वाह होता है, जिसके परिणामस्वरूप बडे.नैनोकणों का फैलाव होता है। क्रॉस-सेक्शनल संचरण इलेक्ट्रॉन माइक्रोस्कोपी SiO_2 फिल्म की विभिन्न गहराई पर 2 एनएम और 20 एनएम के बीच लेकर, पॉली-डिस्पर्स नैनोकणों (NPs) की उपस्थिति का पता चलता है। सामान्य घटना परावर्तन स्पेक्ट्रम 400 एनएम के आसपास के फील्ड में एक डबल किंक सुविधा को दर्शाता है, जो एम्बेडेड एनपी से एक मजबूत स्थानीयकृत

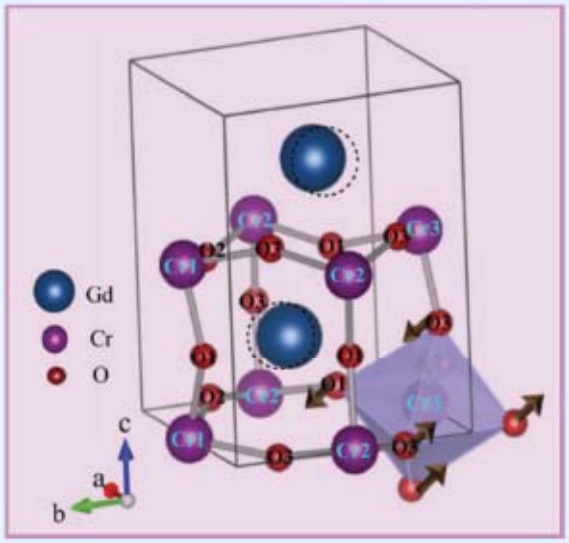
(क) सिल्वर प्रत्यारोपित SiO2 फिल्म/Si (100) की एक क्रास-सेक्शनल टीईएम छवि। लाल रंग के निशान सिल्वर आयन प्रत्योरोपण की दिशा दर्शाते हैं। दाईं ओर की उच्च रिजोल्युशन छवि गठित Ag नैनोकणों की एकल क्रिस्टलीय प्रकृति दिखाती है।



सतह प्लासोन अनुनाद (एलएसपीआर) को दर्शाता है। हालांकि, बाइलियर हस्तक्षेप और एलएसपीआर के ओवरलैप के कारण, संबंधित सुविधाओं को अलग करना मुश्किल है। एलएसपीआर संबंधित अवशोषण के साथ सही किंक को जोडने में अस्पष्टता एक प्रभावी मध्य सन्निकटन के साथ संयोजन में ट्रांसफर मैट्रिक्स सिमुलेशन के उपयोग के साथ साफ हो जाती है। सिमुलेशन को आगे कोण निर्भर परावर्तन माप के साथ सत्यापित किया जाता है। इसके अतिरिक्त, स्थानांतरण मैट्रिक्स सिमुलेशन का उपयोग फिल्म की गहराई के माध्यम से विद्युत क्षेत्र की तीव्रता प्रोफाइल की गणना करने के लिए भी किया जाता है, जिसमें प्रत्यारोपित फिल्मों की सतह पर एक बढे हुए विद्युत क्षेत्र की तीव्रता का अनुमान लगाया जाता है।

(एफ) $GdCrO_3$ में फेरोइलेक्ट्रिक ड्राइविंग में स्थानीय संरचनात्मक विकृति की भूमिका

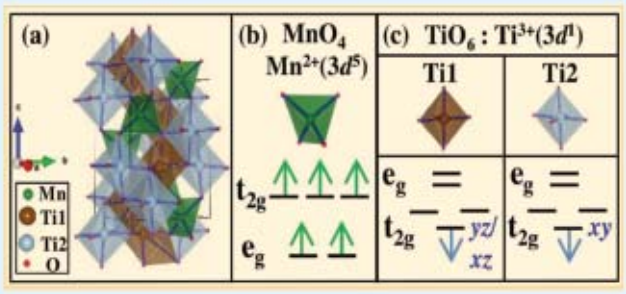
GdCrO3 जैसे दुर्लभ-पृथ्वी क्रोमाइट्स के परिवार को उच्च तापमान पर बहुपरतता के लिए आशा जनक प्रणाली के रूप में मान्यता दी गई। लेकिन अपेक्षाकृत उच्च तापमान पर फेरोइलेक्ट्रिक व्यवहार के परस्पर विरोधी अवलोकन और इन प्रणालियों में औसत सेंट्रोस्मेटिक लैटिस (Pbnm) और चुंबकीय संरचना (G-type) यौगिकों की इस श्रृंखला में एक पेचीदा मुद्दा बना रहा। तापमान पर निर्भर सिंक्रोट्रॉन एक्स-रे विवर्तन और विस्तारित एक्स-रे अवशोषण फाइन संरचना (EXAFS) अध्ययनों का उपयोग करके हमने GdCrO3 के मैग्नेटोइलेक्ट मल्टीफेरिक गुणों को चलाने में संरचनात्मक विशेषताओं की भूमिका को समझने की कोशिश की। हमारे परिणाम बताते हैं कि संरचना में विकृति GdCrO3 में ऑक्सीजन आयनों के विस्थापन के माध्यम से ऑक्टाहेड्रल घुमावों के साथ जीडी-परमाणुओं के ऑफ-सेंटर विस्थापन के साथ जुडी हुई प्रतीत होती है। इसके अलावा, चुंबकीय ट्रांजिशन तापमान के नीचे चुंबकीय युग्मन, मैग्नेटोस्ट्रिक्शन प्रभाव के माध्यम से सिस्टम में अतिरिक्त विरू पण की ओर जाता है, जो फेरो-इलेक्ट्रिक ध्रुवीकरण की वृद्धि में एक पूरक भूमिका निभा रहा है। इसके अलावा, एक समान प्रणाली YCrO3 के साथ GdCrO3 का एक तुलनात्मक EXAFS अध्ययन बताता है कि GdCrO3 में Gd का ऑक्सी जन वातावरण YCrO3 में ৮ से भिन्न है, जिसके परिणामस्वरूप GdCrO3 में मोनोक्लिनिक Pna21 संरचना के विपरीत YCrO3 में एक आर्थोंबिक P21संरचना मिलती है।



CrO6 आक्टा-डेड्रान (आक्टाहेडरल रोटेशन) के समीप ऑक्सीजन के विस्थापन का दृश्य, जैसा कि रेखाओं एवं गोलाकार माध्यम से GdCrO3 में Gd परमाणुओं के संभावित विस्थापन को दर्शाता है।

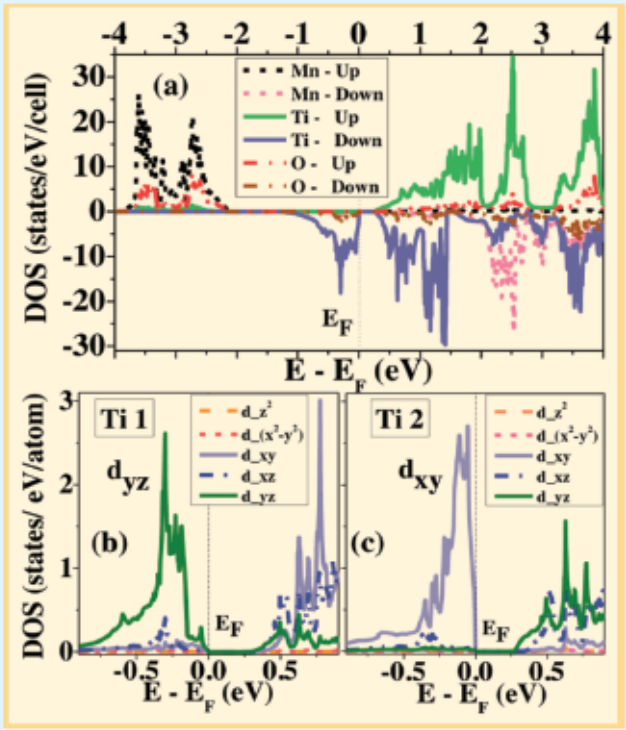
जी. फेरिमैग्नेटिक, पोलर MnTi2O4 में टेट्रामर ऑर्बिटल-ऑर्डरिंग प्रेरित लेटिस-चिरालिटी

संरचनात्मक, चुंबकीय और डाइलेक-ट्रिक गुणों पर घनत्व-कार्यात्मक सिद्धांत गणना और प्रयोगात्मक जांच का उपयोग करते हुए, हमने MnTi2 O4, एक Ti^{3+} ($3d^1$) आयन के लिए एक अद्वितीय टेट्रागोनल ग्राउंड अवस्था को स्पष्ट किया है जिसमें स्पिनल-ऑक्साइड होता है। 164 K के आसपास तक तापमान कम होने के साथ, क्यूबिक MnTi2O4 एक ध्रुवीय P41 टेट्रागोनल संरचना में एक



संरचनात्मक ट्रांजिशन से गुजरता है और आगे के निचले तापमान पर, 45 K के आसपास, सिस्टम फेरमाग्नेटिक ट्रांजिशन के लिए एक पैरामैग्नेटिक से गुजरता है। चुंबकीय `ल्र्जीर्म्हिा सहभागिता

((क) $MnTi_2O_4$ के साथ MnO_4 टेट्राहेड्रल इकाइयों और दो प्रकार की TiO_6 आक्ट्रोहेड्रल इकाइयों के टेट्रागोनल æ41 स्पाइनल संरचना का योजनाबद्ध (ख) Mn^{2+}□ और (ग) Ti^{3+}□(Ti1 और Ti2) आयनों के ग्राउंड स्टेट ऑर्बिटल और स्पिन कॉन्फगिरेशन। Ti1 साइट के लिए एकल ऊ᠎3॒ इलेक्ट्रॉनिक या तो xz > या | yz > कक्षीय है और Ti2 साइट के लिए कक्षीय xy > कक्षीय है।



$MnTi_2O_4$ की $P4_1$ संरचना का डेनसिटी ऑफ स्टेटस (डीओएस) (क) सभी परमाणु (Mn, Ti, O), के लिए डीओएस दिखाया गया है (ख) क्रमानुसार Ti2 d-और Ti1 d- स्तर के आंशिक डीओएस दिखाया गया है

Mn और Ti स्पिनों और को-ऑपरेटिव जान-टेलर विकृतियों से जुडी स्ट्रेन एनर्जी का न्यूनीकरण, अद्वितीय टेट्रामर-आर्बिटल ऑर्डर किए गए ग्राउंड अवस्था के स्थिरीकरण में एक महत्वपूर्ण भूमिका निभाता है जो आगे सूक्ष्म Ti-Ti बॉन्ड-लेंथ मॉड्यूलेशन के माध्यम से लैटिस चिरालिटी को बढावा देता है।

(डॉ. दिनेश तोपवाल)

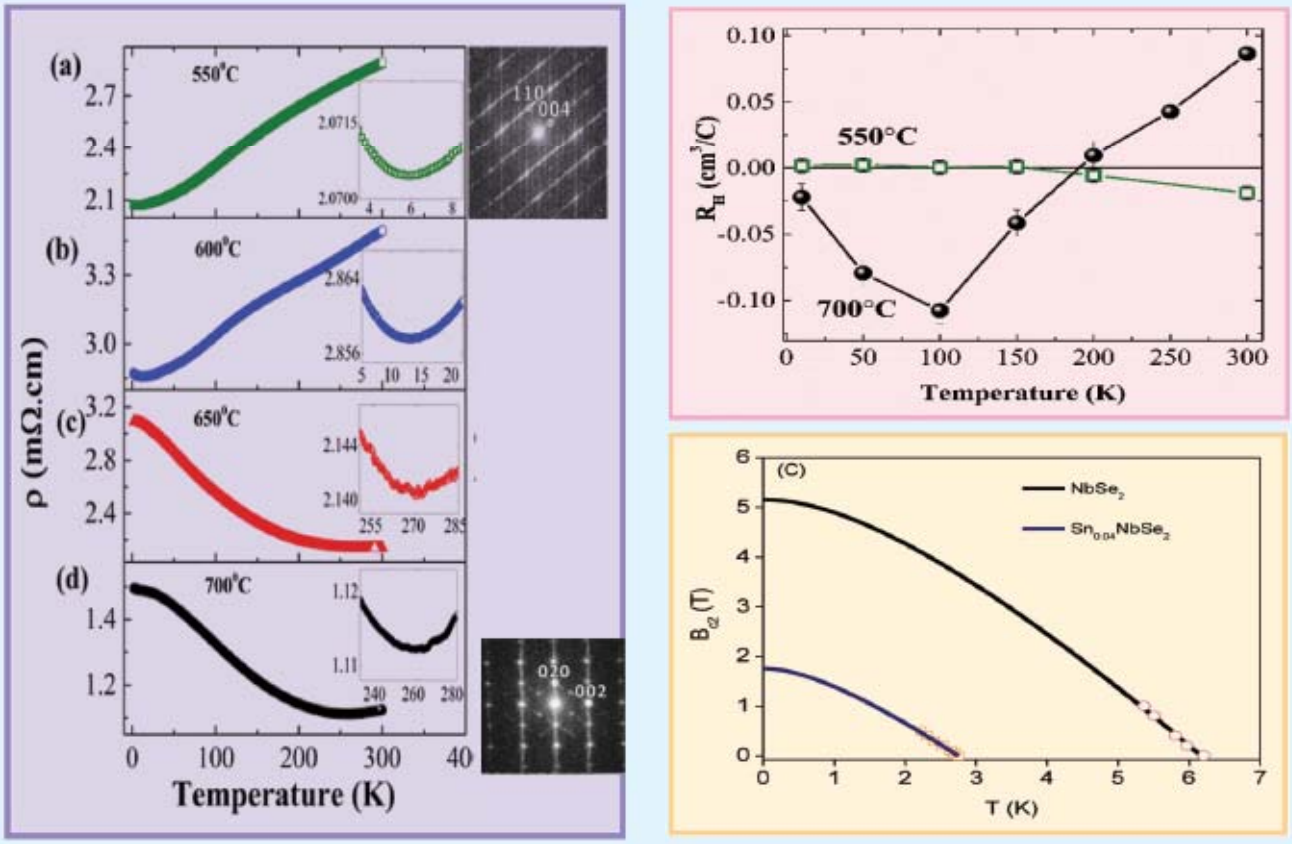
12. हम ग्राफीन पर सीधे उत्पन्न हुए स्व-इकट्ठे वर्टिकली एलाइन्डें हध नैनोरोड्स से कमरे के गहन तापमान परावैंगनी फोटोल्यूमिनेशन (पीएल) उत्सर्जन की रिपोर्ट करते हैं। एक ही प्रायोगिक स्थिति के तहत अत्यधिक प्रायोगिक पाइरोलिटिक ग्रेफाइट तथा माइका जैसे अन्य वेन डेर वाल बल्क ठोस पर उत्पन्न है नैनोराड्स की पीएल तीव्रता की तुलना की गई। ग्राफीन पर उत्पन्न हुए हैं नैनोरेड्स से बढा हुआ PL संकेत है की लैटिस मिलान के आधार पर बताया गया है कि ग्राफीन उच्च क्रिस्टल गुणवत्ता के लिए अग्रणी है। इसके अलावा, बढे.हुए पीएल सिग्नल पर ग्राफीन प्लास्मोनकी भूमिका को ग्राफीन की सतह पर क्षै तिज रूप से पडे.एक एकल नैनोरेड पर माइक्रो-पीएल मैपिंग का अध्ययन करके पता लगाया गया है। रॉड की केंद्रीय धुरी के साथ समान और उच्च PL तीव्रता वितरण को देखा गया है, और केंद्रीय अक्ष के दोनों ओर य है।

तीव्रता वितरण कम हो जाता है। इस तरह की तीव्रता के वितरण की घटना को है के बैंडगैप ऊर्जा के पास ग्राफीन प्लास्मोन के अनुनाद उत्तेजना द्वारा समझाया गया है, जो कि ग्राफीन की सतह कोरूगेशन के जरिये संशोधित है और इसका प्रसार फोटॉन में इसके परिवर्तन के बाद होता है।

(डॉ. एस. साहू)

13. (क) स्पिन-कक्षा युग्मित $SrIrO_3$ पतली फिल्में : संरचनात्मक स्थिरता और संवंधित विद्युत परिवहन गुण

हाल के दिनों में स्पिन-ऑर्बिट युग्मन द्वारा प्रेरित उभरते हुए सामयिक प्रभावों का अध्ययन करने के लिए रुचि में वृद्धि देखी गई है। इर जैसे *5d* ट्रांजिशन वाले धातु आयनों वाले सिस्टम के लिए, स्पिन-ऑर्बिट युग्मन का ऊर्जा पैमाना जो Z^4 (Z परमाणु संख्या है) के साथ भिन्न होता है, बैंडविड्थ W और ऑनसाइट कूलम्ब ऊर्जा U के साथ उनके *3d* समकक्षों के विपरीत होता है। इसलिए, विभिन्न ऊर्जा पैमानों के बीच नाजुक अंतर के साथ *5d* ट्रांजिशन वाले धातु आक्साइड को स्पिन-ऑर्बिट युग्मित एमओटी इन्सुलेटर, वीइल सेमीमेटल, सहसंबद्ध टोपोलॉजिकल इन्सुलेटर, सहसंबंधी डायराक सेमी-मेटल आदि जैसे विदेशी क्वांटम चरणों की मेजबानी करने का अनुमान लगाया गया है। पेरोवस्काइट पेरोवोइट $SrIrO_3$ (SIO) इस परिवार में एक प्रतिनिधि सदस्य है, ने बहुत ध्यान आकर्षित किया है। दिलचस्प बात यह है कि, SIO में एक डिरेक नोड के SIO और अर्ध-धातु वर्ण जैसे डिरेक के अवलोकन को रिपोर्ट किया गया है। अपने नवल अर्ध-धातु वाले चरित्र के अलावा, SIO को सैद्धांतिक रूप से विभिन्न डिजाइन किए गए सुपर-लैटिस संरचनाओं में इंजीनियरिंग टोपोलॉजिकल चरणों के लिए एक प्रमुख निर्माण खंड के रूप में प्रस्तावित किया गया है। अपने आकर्षक इलेक्ट्रॉनिक गुणधर्मों के बावजूद, फिल्म



चित्र : (ए) - (डी) विभिन्न परिस्थितियों में विकसित एच्ड फिल्मों के लिए तापमान के एक फंक्शन के रूप में प्रतिरोधकता के प्लॉट हैं। तापमान बढ़ने के साथ प्रत्येक आकृति के इनसेट्स इंसुलेटिंग-जैसे धातु जैसे चलन से ट्रांजिशन दिखाते हैं। प्रतिक्रियाशील एसटीईएम छवियां क्रमश : 550°C और 700°C पर बनने वाली फिल्मों के लिए अलग-अलग हेक्सागोनल और ऑर्थोरोम्बिक चरणों का खुलासा करती हैं। दाईं ओर का प्लॉट हॉल के गुणांक (आरएच) बनाम एच्ड पतली फिल्मों के तापमान को क्रमश : 550°C और 700°C पर दर्शाता है।

विकास के दौरान विभिन्न थर्मोडायनामिक स्थितियों के तहत संरचनात्मक स्थिरता, तनाव में छूट, स्थानीय लैटिस विरूपण आदि एक मामला बनके रह जाता है।

मेटास्टेबल आर्थोरोंबिक $SrIrO_3$ (SIO) एक आर्क प्रकार की स्पिन-ऑर्बिट युग्मित सामग्री है। हम अपेक्षाकृत मोटी एप्ध फिल्मों के विकास को बढाते हैं जो विकास के तापमान को नियंत्रित करके ऑर्थोरोम्बिक लैटिस के लिए मोनोक्लिनिक विरूपण के साथ थोक - दोनों चरणों के लिए एक कमजोर तापमान पर निर्भर अर्ध-धातु चरित्र को प्रकट करता है। हालाँकि, ऑर्थोरोम्बिक SIO के लिए तापमान पर निर्भर हॉल-गुणांक एक प्रमुख संकेत परिवर्तन प्रदर्शित करता है, जो E_F के आसपास के क्षेत्र में एक मल्टीबैंड चरित्र का सुझाव देता है। दिलचस्प बात यह है कि, हमने ऑर्थोरोम्बिक SIO फिल्म के लिए तापमान निर्भर हॉल गुणांक में नकारात्मक से सकारात्मक में एक मजबूत संकेत परिवर्तन पाया, जो कि छेद और इलेक्ट्रॉन बैंड के बीच परिवहन गुणों में योगदान के बीच एक नाजुक संतुलन का संकेत देता है। यह सैद्धांतिक अनुमानों की तर्ज पर है जो कि फर्मी स्तर पर डायराक जैसे इलेक्ट्रॉन बैंड के साथ परवलयिक बैंड के एक छोटे से ओवरलैप को ढूंढते हैं। संक्षेप में, हमारे अध्ययन में मोनोक्लिनिक बनाम ऑर्थोरोम्बिक SIO पतली फिल्मों के विशिष्ट संरचनात्मक और विद्युत परिवहन गुणों को चित्रित किया गया है जो भविष्य में ऑक्साइड इलेक्ट्रॉनिक प्रौद्योगिकी के विकास के लिए अंतर्निहित इलेक्ट्रॉनिक गुणों और SIO पतली फिल्म की संरचनात्मक स्थिरता को समझने के लिए महत्वपूर्ण हैं।

संदर्भ : ऑर्थोरोम्बिक बनाम हेक्सागोनल एपीटैक्सियल ऐीघि्3 पतली फिल्में : संरचनात्मक स्थिरता और संबंधित विद्युत विद्युत परिवहन गुण

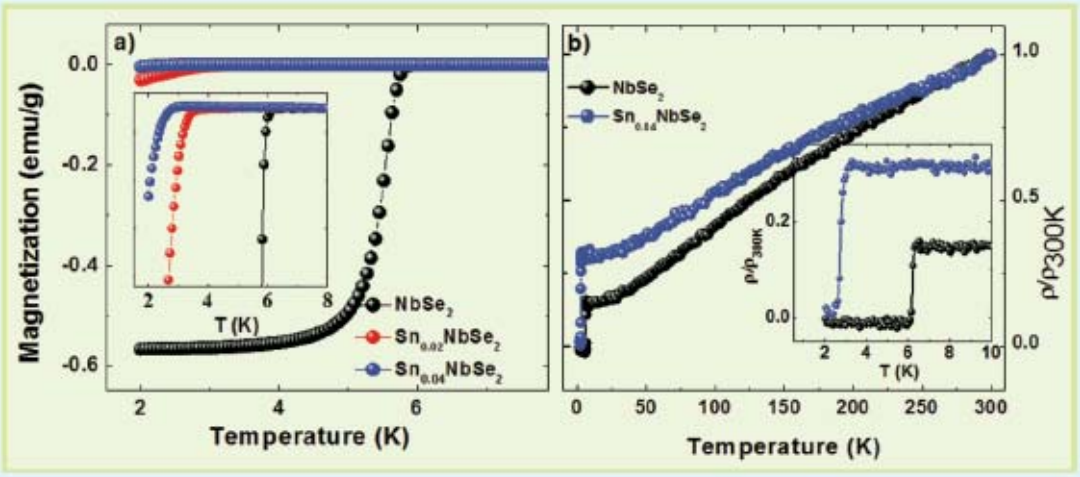
एस. जी. भट, एन. गौक्चेलिन, एन. के. सेबेस्टियन, ए. सिल, जे. वर्बीक, डी सामल, पी एस अनिल कुमार, ईपीएल 122, 28003 (2018) (संपादक की पसंद और ईपीएल में **2018** की मुख्य बातें)।

(ख) **$2H$-$NbSe_2$** के सुपरकंडक्टिंग गुणधर्मों पर एह इंटरकालेशन का प्रभाव

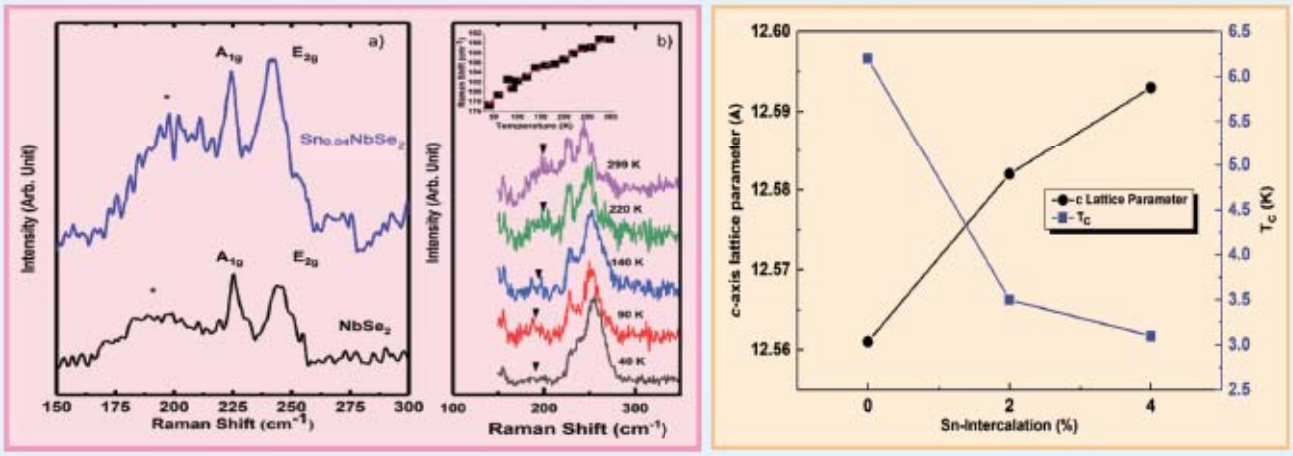
2H-$NbSe_2$ को 7.3 K. के सुपरकंडक्टिंग ट्रांजेक्शन तापमान वाले एक आर्कषक लेयर्ड ट्रांजशिनल मेटल डाइक्लोजेनाइड सुपरकंडक्टर के रूप में जाना जाता है। हमने 2H-$NbSe_2$ के सुपरकंडक्टिंग गुणों पर एह इंटरकालेशन के प्रभाव की जांच की। Sn को $NbSe_2$ में सफलतापूर्वक 4 मोलार % तक इंटरलेक्ट किया गया। चुंबकीय और परिवहन अध्ययन, एसएन इंटरकैलियोटी चित्र 1 (ए, बी, और सी) पर दोनों अतिचालक ट्रांजिशन तापमान और ऊपरी महत्वपूर्ण फील्ड T_c और B_{C2} (0)] की महत्वपूर्ण कमी को प्रकट करते हैं। मात्र 4 मोलार % Sn इंटरकलेशन के साथ, यह देखा गया है कि T_c और B_{C2} (0) क्रमश : ~3.5K और 3T से दब जाते हैं। मैग्नेटो-ट्रांसपोर्ट डेटा का वर्देमर-हेलफंड-होहेनवर्ग (डब्ल्यूएचएच) विश्लेषण B_{C2} (0) का अनुमान लगाने के लिए किया गया । कम तापमान से रमन प्रकीर्णन डेटा चित्र 2H-$NbSe_2$ के सामान्य चरण में छवि 2 (ए, बी) से, यह अनुमान लगाया जाता है कि सुपरकंडक्टिविटी के दमन को चार्ज घनत्व तरंग (सीडीडब्ल्यू) के क्रम को मजबूत करने के लिए निर्दिष्ट नहीं किया जा सकता है। बल्कि, अतिचालकता के कमजोर पडने को सी-एक्सिस लेटिस पैरामीटर की बढती वृद्धि और फर्मी सतह में संभावित परिवर्तनों के लिए जिम्मेदार "हराया गया (चित्र 2(सी))।

संदर्भ : *2H-NbSe2* के सुपरकंडक्टिंग गुणों पर Sn इंटरकलेशन का प्रभाव

एस नाइक, जी भट्ट, बी बेहरा, पी.एस. अनिल कुमार, एस.एल. सामल, डी सामल, फिजिका सी : सुपरकंडक्टिविटी और इसके अनुप्रयोग, 561, 18 (2019)।



चित्र. 1 (ए) Sn_xNbSe_2 के लिए तापमान निर्भर शून्य फील्ड "डा (डीसी क्षेत्र 50 Oe) चुंबककरण (0 d" x d" 0.04) सुपरकंडक्टिंग ट्रांजिशन का खुलासा। इनसेट सुपरकंडक्टिंग ट्रांजिशन के आवर्धित दृश्य को दर्शाता है। $x = 0$ और $x = 0.04$ के साथ Sn_xNbSe_2 के लिए सामान्यीकृत तापमान निर्भर प्रतिरोधकता। इनसेट, WHH औपचारिकता का उपयोग करके निकाले गए $NbSe_2$ और एवं $Sn_{0.04}NbSe_2$ के लिए सुपरकंडक्टिंग ट्रांजिशन (सी) B_{C2}–T_c आरेखों का आवर्धित दृश्य दिखाता है। इनसेट T_c के आसपास के क्षेत्र में ढलान dB/dT को दर्शाता है।



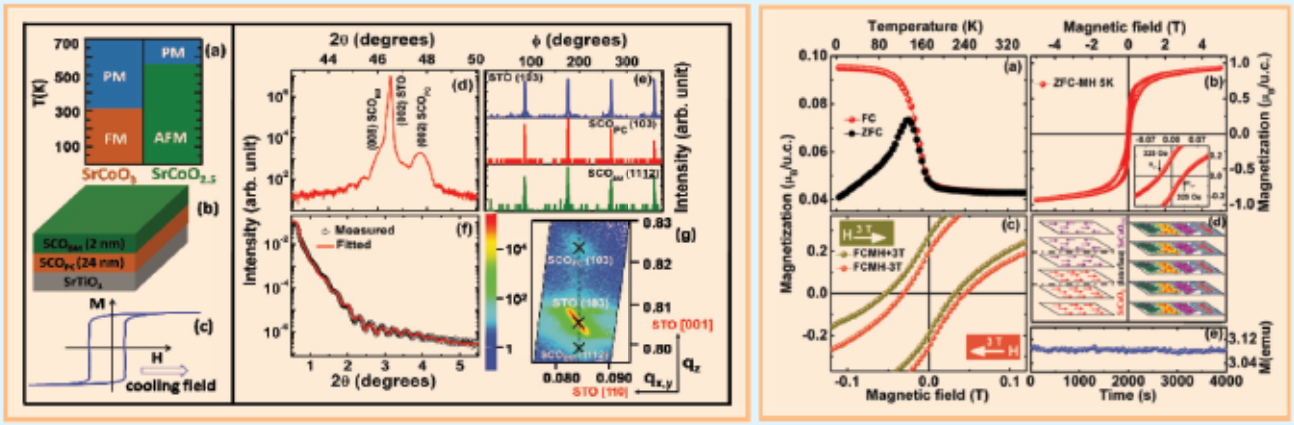
(चित्र-2) : रमन स्पेक्ट्रा 2H-$NbSe_2$ और $Sn_{0.04}NbSe_2$ व्यापक सुविधा (★ के रूप में चिह्नित) लगभग 190 cm^{-1} पिक दो फोटॉन के दूसरे क्रम के बिखरने की प्रक्रिया शामिल है। इस मोड की अनुपस्थिति को सीडी डब्ल्यू ट्रांजिशन बी के साथ पहचाना जाता है। प्रतिनिधि तापमान पर $Sn_{0.04}NbSe_2$ के रमन स्पेक्ट्रा का तापमान विकास। स्पेक्ट्रा को उच्चतम तीव्रता के लिए सामान्य किया गया है और स्पष्टता के लिए लंबवत ऑफसेट कि किया गया है। व्यापक विशेषता (काले निशान द्वारा चिह्नित) इस प्रयोग में 40 K प्राप्त होने तक जीवित रहती है। इनसेट तापमान के साथ साफ्ट मोड की स्थिति को लाल रंग स्थानांतरण से दर्शाता है। डैश लाइन एक गाइडके रूप में है। दाहिने हाथ की तरफ का आंकडा (चित्र 2 ग) Sn इंटरकल्चर पर T_c *vs* अक्ष लैटिस पैरामीटर के सहसंबंध को दर्शाता है ।

(सी) स्वत : रूप से स्थिर $SrCoO_3$/ $SrCoO_{2.5}$ बाइलेयर में पेरोवस्काइट/ब्राउनमीलेराइट इंटरफेस में एक्सचेंज बायस कपलिंग के लिए प्रमाण

जटिल ऑक्साइड पतली फिल्म हेटरोस्ट्रक्चर में इंटरफेस प्रभाव तकनीकी रूप से प्रासंगिक कार्यक्षमता को डिजाइन करने और आकस्मिक भौतिक घटनाओं का पता लगाने के लिए वर्तमान शोध पर स्थित है। हालांकि पहले किए गए अधिकांश कार्यों में ध्यान पेरोवस्काइट / पेरोवस्काइट हेट्रोस्ट्रक्र्स पर के केंद्रित रहा जबकि पेरोवस्काइट / ब्राउनमिलेराइट इंटरफेस पर अध्ययन अपनी प्रारंभिक अवस्था में ही रहा ।

यहाँ, हम अनायास स्थिर पेरोवस्काइट- फेरोमैग्नेट ($SrCoO_{3-\delta}$) ब्राउनमिलेराइट-एन्टीफेरोमैग्नेट ($SrCoO_{2.5}(SCO_{BM})$) $T_N > T_C$ के साथ द्वि-परत की जांच करते हैं और एक अपरंपरागत इंटरफैसिएल चुंबकीय विनिमय पूर्वाग्रह प्रभाव की खोज करते हैं। मैग्नेटोमेट्री जांच से, यह युक्तिसंगत है कि देखा गया प्रभाव इंटरफेशियल फेरोमैग्नेट / एंटीफेरोमैग्नेट कपलिंग से उपजा है। इस तरह के प्रभाव को प्रस्तुत करने वाले युग्मित फेरोमैग्नेट / स्पिंगलस इंटरफेस की संभावना नहीं बनती। आश्चर्यजनक रूप से, एक परिमित को-ऑपरेटिव फील्ड $SrCoO_{3-\delta}$ (SCO_{PC}) के पैरामैग्नेटिक अवस्था में बनी रहती है, जबकि एक्सचेंज पूर्वाग्रह क्षेत्र T_C पर गायब हो जाता है। हम इंटरफेस पर फेरोमैग्नेटिक स्पिन के लिए एंटीफिरोमैग्टिक परत द्वारा दिए गए प्रभावी बाहरी बुझते हुए फील्ड के कारण होने वाले प्रभाव को मानते हैं। हमारे परिणाम न केवल इंटरफेस में उद्धरणों में बदलाव किए बिना ऑक्साइड हेटोस्ट्रोस्ट्रक्चर में इंटरएक्टिव चुंबकीय गुणों को दर्जे करने के लिए एक नए प्रतिमान का अनावरण करते हैं, बल्कि इस तरह के असामान्य प्रणालियों में विनिमय पूर्वाग्रह के बुनियादी पहलुओं को उजागर करने के लिए एक दायरा प्रदान करते हैं जिससे पतली फिल्म मैग्नेटिज्म की दिशा में एक बडा कदम रखसंदर्भ : **स्वत : स्थिर $SrCoO_3$/ $SrCoO_{2.5}$ द्विस्तर में पेर्वोस्काइट/ब्राउनमिलेराइट इंटरफेस पर बायस कपलिंग के परिवर्तन का प्रमाण**

(बी. सी. बेहेरा, शुभद्विप जना, श्वेता जी भट्ट, एन. गाउक्वेलिन, जी. त्रिपाठी, पी. एस. अनिल कुमार, डी. सामल, फिजिक्स रिव्यू बी 99, 024425 (2019)

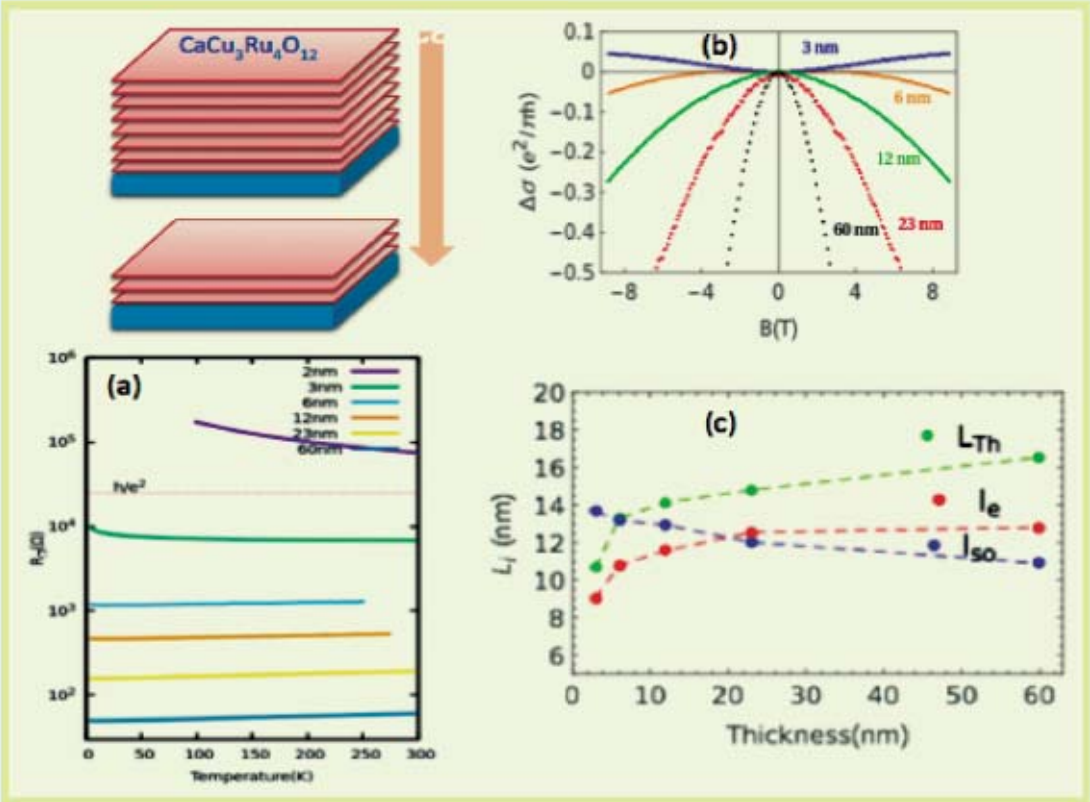


(डी) $CaCu_3Ru_4O_{12}$ पतली फिल्मों में WAL-WL क्रॉसओवर और आयामी प्रेरित धातु-इन्सुलेटर ट्रांजिशन

"esस पदार्थों में इलेक्ट्रॉनों, स्पिनों और लैटिस के साथ युग्मित करके, ड्रेस्ड कण होते हैं जिन्हें काजीपार्टिकल्स

चित्र : बाएं पैनल (ए) फेरोमैग्नेटिक $SrCoO_3$ और एंटीफेरोमैग्नेटिक $SrCoO_{2.5}$ के लिए चुंबकीय ऑर्डरिंग तापमान का योजनाबद्ध प्रतिनिधित्व, (बी) डिजाइन का लेआउट डएससीओपीसी [SCO_{PC}(~ 24nm)/SCO_{BM}(~ 2nm)] पर द्वि-परत, (सी) योजनाबद्ध चुंबकीय हिस्टैरिसीस लूप सकारात्मक क्षेत्र शीतलन के तहत चुंबकीय विनिमय पूर्वाग्रह (MEBE) का प्रतिनिधित्व करता है। दायाँ पैनल(डी)è-2è एक्स-रे विवर्तन पैटर्न, (इ)Ô-- STO(103), SCO_{PC}(103), SCO_{BM}(1112), के असममित विमानों के साथ स्कैन, (एफ) मापा और सज्जित एक्स-रे परावर्तकता , और (छ) ऑफ-स्पेक्यूलर रीसर्च स्पेस मैपिंग STO(103) ऑफ [SCO_{PC}(~ 24nm)/SCO_{BM} (~ 2nm)] के साथ एक एपिटैक्सियल और शार्प इंटरफेस बेटवेन एण्ड्ज का संकेत देता है। SCO_{PC} और SCO_{BM} लेयर। सही पैनल (ए) तापमान पर निर्भर शून्य क्षेत्र "डा और क्षेत्र "डा चुंबकीयकरण, (c) M(H) लूप K पर शून्य क्षेत्र "डा होने के बाद कमरे के तापमान (इनसेट एम के बडे.हुए दृश्य को दर्शाता है) धनात्मक और ऋणात्मक क्षेत्र- अक्ष पर) M(H) K पर लूप हो जाता है, एक +3 T क्षेत्र में 350 K (डार्क येलो सर्कल) से फील्ड-कूलिंग के बाद और एक 3 ऊ फील्ड (नारंगी वृत्त) में शर्ीप्रभाव का संकेत देता है (डी) दो संभावित विकास संरचनाओं (फेरो और एंटीफेरो क्लस्टर्स का यादृच्छिक मिश्रण और फेरोमैग्नेटिक और एंटीफेरोमैग्नेटिक लेयर्स के बीच एक अच्छी तरह से परिभाषित इंटरफेस।) (ई) [SCO_{PC}(~ 24nm)/SCO_{BM} (~ 2nm)] के थर्मो-रेमांनेट मैग्नेटाइजेशन।).बायो-ले पर फेरो और एंटीफेरो क्लस्टर्स के अस्तित्व की संभावना को खारिज करता है।

(क्यूपी) कहा जाता है। ऐसे क्यूपी का द्रव्यमान कुछ मामलों में बहुत भारी हो सकता है, जो कि बेयर इलेक्ट्रॉन के द्रव्यमान का 100-1000 गुना हो सकता है। भारी-फेरोमेनिक क्यूपी सिग्नेचर आम तौर एफ-इलेक्ट्रॉन प्रणालियों वाले सिस्टम में पाए जाते हैं जिसमें दुर्लभ पृथ्वी या एक्टिनाइड आयन होते हैं (उदाहरण के लिए CeSn)। उन प्रणालियों को पारंपरिक रूप से भारी-भारी प्रणाली के रूप में जाना जाता है, और अति-संपन्नता और फेरोमैग्नेटिज्म के सह-अस्तित्व के रूप में समृद्ध घटनाओं को दिखाते हैं। एफ-इलेक्ट्रॉनों, जो उच्च तापमान पर स्थानीयकृत होते हैं, कंडो इंटरेक्शन के माध्यम से कम तापमान पर चालन इलेक्ट्रॉनों के साथ संकरण करते हैं, जिससे एक बहुत ही संकीर्ण चालन बैंड का निर्माण होता है और इसलिए संकीर्ण बैंड के क्यूपी प्रभावी द्रव्यमान में काफी वृद्धि होती है। डी-इलेक्ट्रॉन धातुओं के मामले मे एक ही तरह के भौतिकी की पहचान करना स्पष्ट नहीं है। दिलचस्प रूप से निश्चित "d" ट्रांजिशन धातु ऑक्साइड जैसे LiV_2O_4 और $CaCu_3Ru_4O_{12}$ उल्लेखनीय भारी-फर्मियन इलेक्ट्रॉनिक चरित्र को प्रदर्शित करने के लिए रिपोर्ट किए जाते हैं, और इन प्रणालियों की जाँच सूक्ष्म अंतर्निहित भौतिकी का अनावरण करने के लिए की जा रही है। डी-इलेक्ट्रॉन प्रणाली में भारी क्यूपी का गठन एफ-इलेक्ट्रॉन प्रणालियों से परे भारी-फर्म फर्मियन संबंधित भौतिकी को समझने का एक नया तरीका खोलता है। आमतौर पर, कम स्थानिक आयामों में, कई-बॉडी के सहसंबंध प्रभाव अधिक प्रमुख और जटिल हो जाते हैं। इसके अलावा, दोनों थर्मल और क्वांटम उतार-चढाव को काफी हद तक आयामीता में कमी के साथ बढाया जाता है। यदि भारी फेरोमेनिक सिस्टम को 2 डी बनाया जा सकता है, तो और भी अधिक



चित्र : एचएनएल का उपयोग करते हुए फिटिंग्स से MIT (ख) WAL-WL क्रासओवर और (ग) निकाली गयी स्केल (L_{TH}, l_e, l_{so}) को शीट प्रतिरोध बनाम तापमान को दिखाया जा रहा है ।

आकर्षक घटनाएं होने की उम्मीद है, और इस तरह के अध्ययन बहुत अधिक वांछनीय हैं। हमने इथ्ङ द्वारा इपिटैक्सिएल $CaCu_3Ru_4O_{12}$ ((CCRO) पतली फिल्मों को बनाने और अलग-अलग मोटाई द्वारा इसके आयामी प्रभाव का अध्ययन करने के लिए अपने प्रयास किए हैं। हम 3 एनएम से नीचे की मोटाई वाले मेटल इंसुलेटर ट्रांजशिन (MIT) का निरीक्षण करते हैं और इलास्टिक, इनलेस्टिक (Thoules) और स्पिन-ऑर्बिट स्कैटरिंग लंबाई (L_{TH}, *l*e, *l*so) के बीच MI ट्रांजिशन के करीब एक मजबूत अंतर-प्ले भी है, जो WAL को और WL् क्रॉसओवर को बढावा देता है। सामान्य 2 डी मैग्नेटो ट्रांसपोर्ट सिद्धांत (एचएनएल समीकरण द्वारा दिया गया) का उपयोग करके हम WAL-WL क्रॉसओवर के लिए एक प्रशंसनीय भौतिक स्पष्टीकरण प्रस्तुत करते हैं।

संदर्भ : पतली फिल्म $CaCu_3Ru_4O_{12}$में मेटाल इनसूलेटर ट्रांजिशन *WAL-WL* क्रॉसओवर प्रेरित डिमेनशनॉल

शुभद्वीप जना, बी.सी. बेहेरा, श्वेता जी भट्ट, पी एस अनिल कुमार, डी सामल (पांडुलिपि तैयारी की जारी रही है)

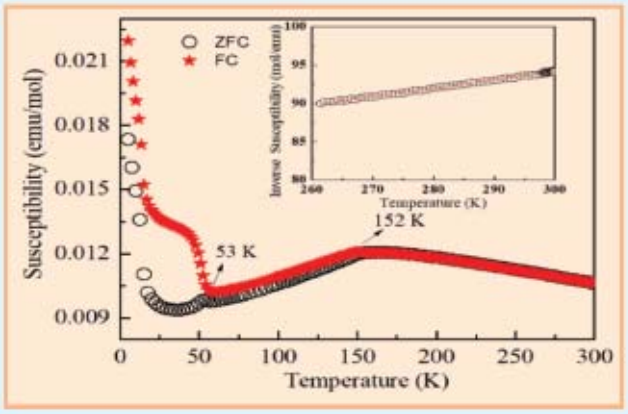
(ई) $Ni_{1-x}Cu_xO$ में संभावित सहकारी जोन-टेलर प्रभाव को प्राप्त करने की ओर

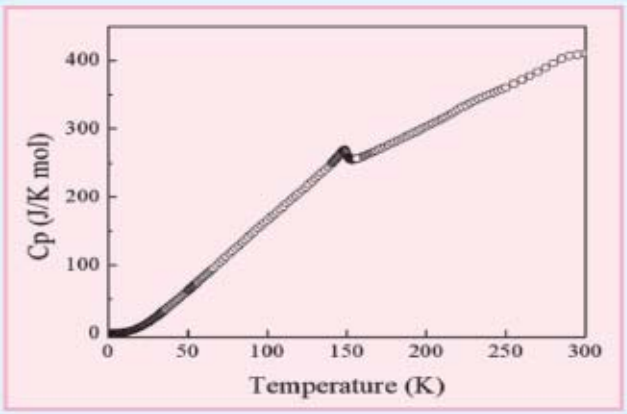
प्रकृति में पाये जाने वाले बल्क CuO की संरचना अद्वितीय है और अन्य 3 डी ट्रांजिशन-धातु मोनोऑक्साइड (TMMOs) के साथ विचरण करती है। जबकि MnO, FeO, CoO, और NiO सभी रॅक-सॉल्ट क्रिस्टल में क्रिस्टलीकृत होते हैं, CuO स्वयं को गैर-सेंट्रोसिमेट्रिक मोनोक्लाइनिक संरचना में मजबूत जान-टेलर विरूपण के कारण अपने आप को रोशन करता है। Cu साइट पर इस तरह के सहकारी जान-टेलर विरूपण को प्राप्त करने और स्थानीय संरचना के बारे में जांच करने के लिए, हमने $Ni_{1-x}Cu_xO$ को बनाने के लिए NiO के साथ Cu को पतला किया। हम देखते हैं कि Ni x= 20% तक Cu को प्रतिस्थापित करता है। Cu की उच्च सांद्रता चरण दिर्ब्ल को जन्म देती है। दिलचस्प बात यह है कि चट्टानों की संरचना का XRD जांच से 20% तक बरकरार रखा गया है। हालांकि XRD एक औसत चट्टानों-प्रकार की संरचना देता है, हम EX1FS दोलन का उपयोग करते हुए Ni1-xCuxO में Cu-ion के आसपास की स्थानीय संरचना देखने के लिए अधिक इच्छुक है। Ni1-xCuxO का EXAFS दोलन NiO दोलन के समान है और वे शायद ही CuO या Cu-metal साथ मेल खाते हैं जो दर्शाता है कि मोनोक्लिनिक विकृति कम हुई है। तथापि अंतर्निहित सूक्ष्म परिदृश्य को समझने र्वे लिए सैद्धांतिक मॉडलिंग के साथ Ni1-xCuxO पर विस्तृत EXAFS विश्लेषण किया जा रहा है।

संदर्भ : बी. बेहेरा, शुभद्वीप जाना, जी.के. प्रधान, एस. एन. षडंगी, डी. स्वांई, डी. सामल (पांडुलिपि की तैयारी हो रही है)

(एफ) **Mn_2SnS_4 में जटिल चुंबकीय संरचना और संबंधित थर्मोडायनामिक गुणों को उजागर करना**

Mn_2SnS_4 ऑर्थोरोम्बिक संरचना के साथ एक टर्नरी चाकोजेनाइड, सी-अक्ष के साथ अलग-अलग किनारे, साझा MnS_6 पॉलीहेड्रा की श्रृंखलाएं और एसी-प्लेन में किनारे, साझा श्हए पॉलीहेड्रा की परतें होती हैं, जो 3D नेटवर्क बनाने के लिए बी-दिशा के साथ आगे कोने-साझा होती हैं। यहां हम Mn_2SnS_4 की चुंबकीय, थर्मोडायनामिक और इलेक्ट्रॉनिक संपत्ति की जांच करते हैं। चुंबकीय माप दो अलग-अलग चुंबकीय ट्रांजिशन को प्रकट करते हैं : (i) 155 K के नीचे एक एंटीफिरोमैग्नेटिक ऑर्डरिंग (ii) एक कमजोर फेरोमैग्नेटिक ऑर्डरिंग है, संभवत : स्पिन कैंटिंग और 53 K के नीचे फस्ट्रेशन के कारण। हालांकि विशिष्ट तापमान माप में उच्च तापमान चुंबकीय ट्रांजिशन अच्छी तरह से कैप्चर किया गया है, कम तापमान एक मुश्किल से समझ में आता था। कम तापमान के न्यूट्रॉन डेटा को परिष्कृत करने से पता चलता है कि करने से पता चलता है कि





चित्र बायां :- तापमान पर निर्भर चुंबकीय प्रतिक्रिया दो अलग चुंबकीय ट्रांजिशन दिखाती है। इनसेट एक नकारात्मक स्थिरांक के साथ 240K–300 K के तापमान रेंज में प्रतिलोम संवेदनशी लता की साजिश के क्यूरी-वीस फिटिंग को दर्शाता है, जो कि एंटीफिरोमैग्नेटिक इंटरैक्शन के लिए एक सिग्नेचर है। हम सुझाव देते हैं कि 155 K के आसपास का ट्रांजिशन एंटीमैट्रोमैग्नेटिक अवस्था के लिए होता है और चारों ओर ट्रांजिशन होता है। स्पिन कैंटिंग के कारण 53 K पैदा हो सकता है। अधिकार : 152 K के आसपास एक स्पष्ट पिक दिखाने वाली ताप क्षमता बनाम तापमान प्लॉट, जो मैग्नेटोमेट्री माप से देखे गए चुंबकीय ट्रांजिशन की पुष्टि करता है।

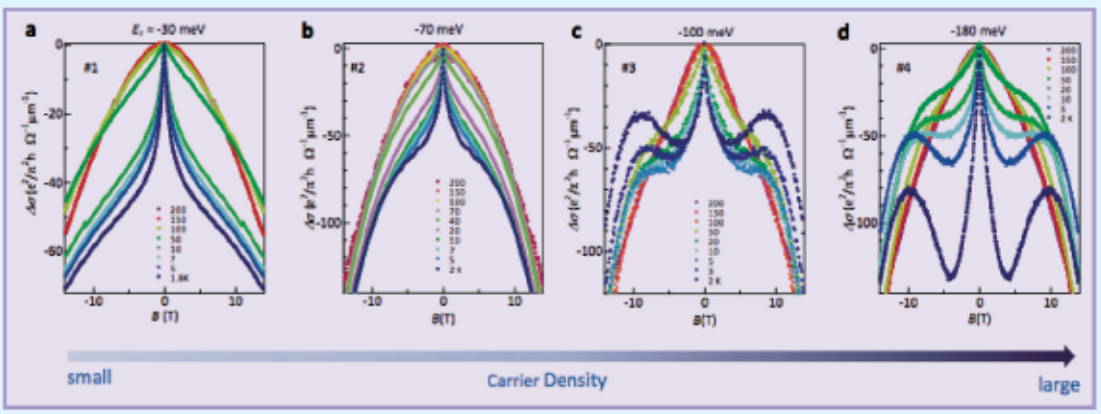
(111) प्लेनों के भीतर चुंबकीय क्षण (स्पिन) फेरोमैग्नेटिक रूप से और आसन्न {111} प्लेन को एंटीफेरोमैग्नेटिक रूप से युग्मित किया जाता है। हालांकि, एंटीफिब्रोमैग्नेटिक अलाइनमेंट प्लेनों के भीतर चुंबकीय क्षण (स्पिन) फेरोमैग्नेटिक रूप से और आसन्न (111) प्लेन को एंटीफेरोमैग्नेटिक रूप से युग्मित किया जाता है। हालांकि, एंटीफिब्रोमैग्नेटिक अलाइनमेंट को कोलिन नहीं किया जाता है।

संदर्भ : Mn_2SnS_4 अतिचालकन में यौगिक चुंबक संरचना और ऊष्मगतिकी गुणधर्म को बताना

तुहिन एस दाश, सुभम नायक, एस.डी. कौशिक, डी. सामल, सरोज एल सामल (समीक्षाधीन)

(जी) क्वांटम इंटरफेरन्स द्वारा जांचे गए क्यूबिक डिराक सामग्री में स्पिन-गति

ठोस में व्युत्क्रम (पी) और समय-प्रत्यावर्तन (टी) समरूपता दोनों की उपस्थिति इलेक्ट्रॉनिक बैंड (क्रामर्स डिजनरेसी) की अच्छी तरह से ज्ञात दोहरी अध : पतन की ओर ले जाती है। अध : पतन का उत्थान स्पिन स्पेस में (छद्म) स्पिन बनावट के रूप में प्रकट होने के लिए स्पिन या चिरायता बनाता है, जैसे कि टोपोलॉजिकल इंसुलेटर में या मजबूत राश्बा सामग्री में। नॉन-ट्राइवल मामले तब होते हैं जब एक्साटिक पदार्थों में दोहरी पतनशीलता बनी रहती है।



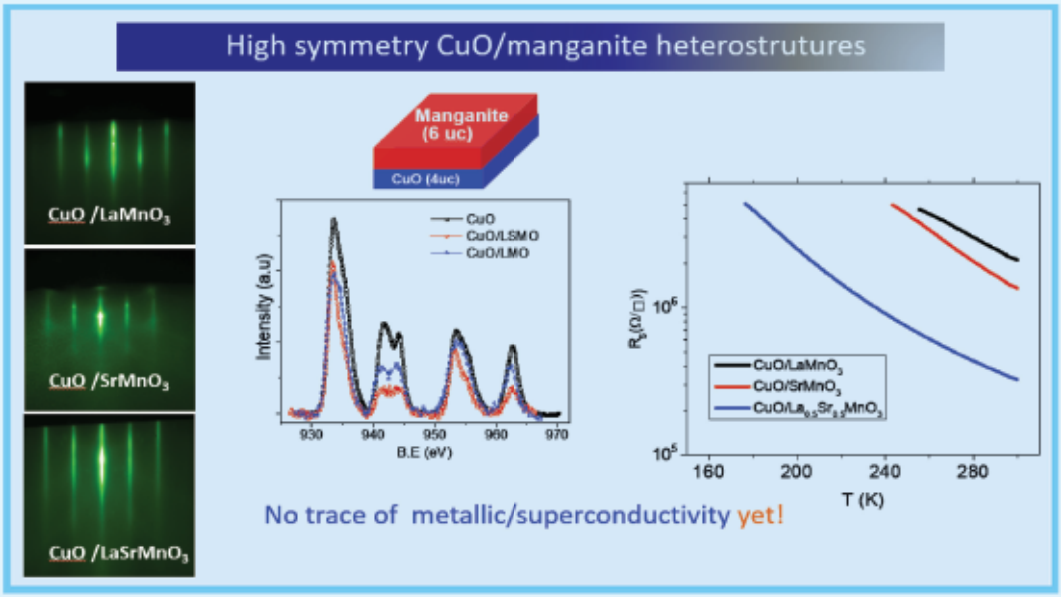
त्रि-आयामी (3 डी) डीरेक सामग्री इस मामले का एक उल्लेखनीय उदाहरण है, जिसमें स्पिन गति के लिए गैर-तुच्छ निर्भरता हो सकती है, लेकिन इसे हल करना मुश्किल है क्योंकि सभी अवस्थाएं समय-उलट जोडे.के साथ पतित हैं। एंटीपेरीवस्काइट-टाइप 3 डी डिराक सामग्री में स्पिन और संवेग के छिपे उलझाव का पता लगाने के लिए हममैग्नेटो चालन में क्वांटम इंटरफेस प्रभाव का उपयोग करते हैं। जब फेर्मी ऊर्जा (E_F) को डिरेक नोड्स के करीब ट्यून किया जाता है, तो हम मजबूत कमजोर एंटीलोकलाइजेशन (WAL) पाते हैं, जबकि E_F शिफ्ट होने पर कमजोर स्थानीयकरण (WL) के स्पष्ट सिग्नेचर विकसित होते हैं। विशेष रूप से, अलग-अलग डिराक घाटियों का मिश्रण वाल को नहीं दबाता है, ग्राफीन की तुलना में विपरीत भौतिकी की ओर इशारा करता है। इन परिणामों को प्रत्येक डायक पॉकेट पर एक वास्तविक स्पिन के अक्षीय स्पिन-गति लॉकिंग द्वारा समझाया गया है, जो कि क्यूबिक समरूपता से उत्पन्न होने वाली छह डिराक घाटियों के बीच बिखरने के माध्यम से प्रभावी ढंग से स्पिन को घुमाता है और WAL को पुनर्स्थापित करता है। बहु-घाटी डिरेक सामग्री में रासायनिक क्षमता और विकार को ट्यूनिंग करके स्पिन / चिरालिटी गतिशीलता को नियंत्रित करने के लिए एक नये तरीके की ओर इशारा करता है ।

संदर्भ : क्वांटम इंटरफेस द्वारा प्रमाणित एक क्यूबिक डाइराक वस्तु में स्पीन संवेग लॉकिंग है

एच. नाकामुरा, जे. मेर्ज, ई. खलाफ, पी. ओस्ट्रोस्की, ए. यारेस्को, डी. सामल, एच. टाकागी (नैशनॉल कम्युनिकेशन में समीक्षाधीन है)

(एच) इंटरफेस डिजाइन द्वारा CuO जैसे चट्टानों के इलेक्ट्रॉनिक गुणों की सिलाई की ओर

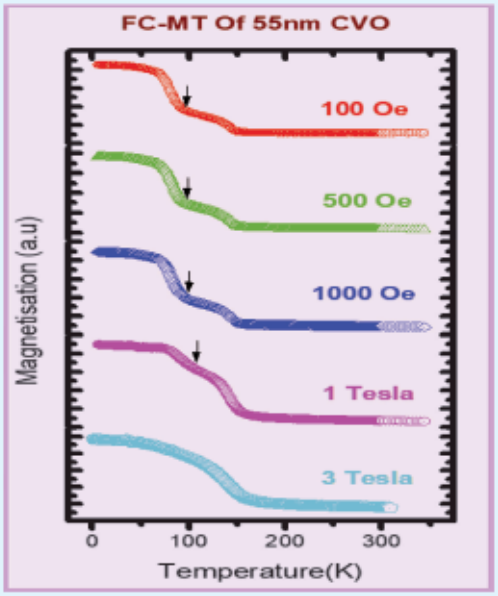
प्रकृति में पाया जाने वाला बल्क CuO की संरचना अद्वितीय है और अन्य 3 डी ट्रांजिशन-धातु मोनोऑक्साइड (TMMOs) के साथ विचरण करती है। जबकि MnO, FeO, CoO, और NiO सभी रॉक-सॉल्ट क्रिस्टल में क्रिस्टलीकृत होते हैं, CuO अपने आप को एक गैर-सेंट्रोसिमेट्रिक मोनोक्लिनिक संरचना में मजबूत जाह्न-टेलर विरूपण के



चित्र : CuO (4 uc)/ मैंगनीट (6uc) के लिए RHEED विवर्तन छवि एक 2D विकास पैटर्न का संकेत देती है। मध्य : CuO में Cu 2*p* कोर-लेवल XPS स्पेक्ट्रम, Cu^{2+} स्टेट का संकेत देता है, हालांकि उपग्रह शिखर की तीव्रता मैंगनीज इंटरफेसिंग (एक सावधानीपूर्वक विश्लेषण किया जा रहा है) के साथ कम हो जाती है। सही : शीट प्रतिरोध बनाम विभिन्न CuO / मैंगनीज हेटरोस्ट्रक्चर के लिए तापमान इन्सुलेट प्रवृत्ति प्रदर्शित करता है (अनुभाग-एच का चित्र) ।

कारण अपने आप को रोशन करता है। हालाँकि, हम पतली फिल्म एपिटाइक का उपयोग करके c/a >1 के साथ रॉकटाल टाइप अल्ट्राथिन CuO परत को स्थिर करने में सफल रहे हैं। इससे पहले, हमने ऐसे अल्ट्राथिन CuO परत के चुंबकीय चरित्र के बारे में विस्तार से जांच की। यह माना जाता है कि उपयुक्त डोपिंग पर चट्टानों के प्रकार का CuO 3D में उच्च T_c सुपरकंडक्टिविटी के लिए एक प्रॉक्सी संरचना होगी। उपर्युक्त को ध्यान में रखते हुए हमने उच्च समरूपता CuO/ मेग्नाईट हिटरोस्ट्रक्चर्स को यूनिट सेल (uc) परिशुद्धता के साथ गढा है ताकि संभावित इंटरफेक्शनल डोपिंग इफेक्ट्स की खोज की जा सके (चार्ज ट्रांसफर मैंगनीज से CuO तक हो सकता है) जो CuO में धात्विक / अतिचालक अवस्था को प्रेरित कर सकता है। । नीचे दिए गए चित्र इस दिशा में हमारे कुछ शोध प्रयासों को दर्शाते हैं, हालांकि हम अभी तक धात्विक / अतिचालक अवस्था की ओर CuO को ले जाने सफल नहीं हुए हैं।

(यह कार्य माक्स प्लांक अंशीदार समूह डावे के अंश के रूप में वर्ष २००८ में एमपीआई स्टुगार्ड में परिदर्शन के दौरान किया गया था



चित्र : $SrTiO_3$ पर CoV_2O_4 पतली फिल्म के लिए तापमान आश्रित चुंबकीयता

(आई) CoV_2O_4 पतली फिल्मों (प्रगति में काम) के चुंबकीय गुणों को जोडना

हम CoV_2O_4 पतली फिल्मों में दूसरे चुंबकीय ट्रांजिशन के उद्भव की खोज कर रहे हैं और इसकी विविधता लैटिस तनाव, और आयामीता के अधीन है। नीचे हम चुंबकीय क्षेत्र के एक फंक्शन के रूप में एक प्रतिनिधि चुंबकीय डेटा दिखाते हैं। फेरोमैग्नेटिक ट्रांजिशन (150K) के अलावा बल्क केस में देखा गया है, हम एक अतिरिक्त मैग्नेटिक ट्रांजिशन का निरीक्षण करते हैं, जो कि कम तापमान की ओर निशान द्वारा चिह्नित है और यह उच्च चुंबकीय क्षेत्र के अनुप्रयोग से गायब हो जाता है। आश्चर्यजनक ढंग से, हिस्टैरिसीस भी दो-चरण व्यवहार प्रदर्शित करता है। अलग-अलग लैटिस तनाव के साथ एक विस्तृत अध्ययन, और कम तापमान चुंबकीय ट्रांजिशन के उद्भव के साथ-साथ CoV_2O_4 पतली फिल्मों के तनाव और आयामीता के अधीन स्थानीय इलेक्ट्रॉनिक संरचना के उद्भव में माइक्रोस्कोपिक अंडर स्टैडिग दिशा में प्रगति कर रहे हैं।

15. लिक्विड क्रिस्टल प्रयोग

लिक्विड क्रिस्टल में आइसोट्रोपिक-नेमैटिक चरण ट्रांजिशन में दोषों का द्वंद्व, और इन ट्रांजिशनों में बनावट का पता लगाना

हम 3-डी में बिंदु-दोषों और 3-डी में लाइन दोषों के बीच द्वंद्व के हमारे पहले के अध्ययन का अनुसरण कर रहे हैं, जिसे हमने क्रास किए गए ध्रुवीकरण सेटअप के साथ आइसोट्रोपिक में नेमैटिक ट्रांजिशन में देखा था। हम इस द्वंद्व का संख्यात्मक अनुकरण भी कर रहे हैं और हमारे परिणाम हमारे प्रयोगात्मक परिणामों की पुष्टि में हैं। हम विद्युत क्षेत्र की उपस्थिति में आइसोट्रोपिक-नेमैटिक ट्रांजिशन का उपयोग करके इसे स्ट्रिंग से डोमेन दीवार द्वंद्व तक विस्तारित करने के लिए एक सेटअप की योजना बना रहे हैं। हम इन ट्रांजिशनों में बनावट स्थलाकृतिक वस्तुओं की पहचान करने की तकनीक की भी जांच कर रहे हैं।

(एस.एस. दवे और ए. एम. श्रीवास्तव)

2.6. सैद्धांतिक संघनित पदार्थ भौतिकी

आईओपी में, संघनित पदार्थ सिद्धांत समूह संघनित पदार्थ भौतिकी (सीएमपी) की निम्नलिखित शाखाओं में अत्याधुनिक अनुसंधान में शामिल है।

क्वांटम संघनित पदार्थ भौतिकी

इस क्षेत्र में, हम विभिन्न क्वांटम सामग्रियों के इलेक्ट्रॉनिक, चुंबकीय और क्वांटम परिवहन गुणों की खोज में सक्रिय रूप से शामिल हैं।

हम क्वांटम मैग्नेटिज्म और स्पिन लिक्विड फिजिक्स, दृढता से सहसंबद्ध इलेक्ट्रॉनिक सिस्टम, क्वांटम उलझाव, पानी और हाइड्रोजन बंध प्रणाली, क्वांटम ट्रांसपोर्ट के माध्यम से विभिन्न मेसोस्कोपिक सिस्टम, डिराक सामग्री, टोपोलॉजिकल इंसुलेटर और टोपोलॉजिकल सुपरकंडक्टर, फ्लोटेक फ्लोटेक डिराक सिस्टम, टोपोलॉजी और सहसंबंध के बीच परस्पर क्रिया आदि पर विशेष जोर देते हुए इस क्षेत्र में एक सक्रिय शोध कार्य कर रहे हैं।

नरम संघनित पदार्थ और जैविक भौतिकी

इस क्षेत्र में वर्तमान गतिविधि मुख्य रूप से विभिन्न जैविक घटनाओं की भौतिक समझ विकसित करने के आसपास केंद्रित है। सदस्य निम्नलिखित विषयों पर काम कर रहे हैं : क्रोमोसोमल संरचना का गल्लन, प्रोटीन उत्पादन और कन्फाइनमेंट से प्रेरित ई-कोली का मार्फोलोजी तथा पृथ्थकरण, साइटोस्केलेटल पैटर्न की गतिशीलता, सक्रिय कोलाइड के चरण व्यवहार, कोलाइडल फैलाव के अनुमार्गण, मोटर प्रोटीन ऐसे में अर्ध लचीले पॉलिमर की गतिशीलता, डीएनए पिघलना और संबंधित कल्लोरता का समाप्त होना, कीनेटोप्लास्ट डीएनए में टोपोलॉजी की भूमिका, नरम और सक्रिय पदार्थ का प्रकटन, आदि।

सांख्यिकीय यांत्रिकी

समूह की वर्तमान रुचि गैर-संतुलन स्टोकेस्टिक गतिशीलता, स्टोकेस्टिक हीट इंजन, उतार-चढाव प्रमेय, सक्रिय कणों द्वारा एन्ट्रापी उत्पादन, अंत :क्रियात्मक कणों के स्टोकेस्टिक पंप और वर्तमान उत्क्रमण, आणविक मोटर्स द्वारा संचालित सामूहिक गति आदि का समाधान करने में है।

(ए. एम. जयण्णवर, एस. एम. भट्टाचार्जी, जी. त्रिपाल्ली, ए. साहा, एस. मंडल, डी. चौधरी)

1. मैक्सवेल का दानव, स्जीलार्ड इंजन और लैंडौअर सिद्धांत

उष्मागतिकी का दूसरा नियम प्रकृति में संभाव्य है। इसके सूत्रीकरण के लिए आवश्यक है कि किसी सिस्टम की स्थिति को संभाव्यता वितरण द्वारा वर्णित किया जाए। इस तरह, एक स्वाभाविक सवाल यह है कि क्या व्यवस्था की पूर्व जानकारी दूसरे कानून को प्रभावित करती है। इस सवाल को अब एक सदी में आगे बढाया गया है और इसकी शुरुआत सी. मैक्सवेल ने अपने प्रसिद्ध विचार प्रयोग के माध्यम से की, जहां मैक्सवेल के दानव का विचार आता है। इस दिशा में अगला महत्वपूर्ण कदम एल. साइलार्ड द्वारा प्रदान किया गया जिन्होंने मैक्सवेल के दानव को शामिल करने वाले एक सूचना इंजन के लिए एक सैद्धांतिक मॉडल का प्रदर्शन किया। अंतिम चरण जो सूचना सिद्धांत और उष्मागतिकी के बीच अंतर-जुडाव की ओर ले जाता है, सूचना के भूस्खलन के सिद्धांत के माध्यम से था, जो इस तथ्य को स्थापित करता था कि जानकारी भौतिक है। यहाँ हम इन तीन प्रमुख कार्यों का अवलोकन प्रस्तुत करेंगे, जिन्होंने सूचना ऊष्मा गतिकी की नींव रखी।

(पी. एस. पाल, ए. एम. जयण्णवर)

2. चुंबकत्व का एक संक्षिप्त इतिहास

इस लेख में चुंबकत्व के क्षेत्र में प्रमुख विचारों के ऐतिहासिक विकास का अवलोकन प्रस्तुत किया गया है। प्रस्तुति प्रकृति में अर्ध-तकनीकी है। यूनानियों, विलियम गिल्बर्ट, कूलम्ब, पोइसन, ओरस्टेड, एम्पीयर, फैराडे, मैक्सवेल और पियरे क्यूरी के महत्वपूर्ण योगदान को ध्यान में रखते हुए, हम पॉल लैंग्विन और पियरे क्यूरी द्वारा 20 वीं शताब्दी की प्रारंभिक जांच की समीक्षा करते हैं। पैरामैग्नेटिज्म का लैंग्विन सिद्धांत और फेरोमैग्नेटिज्म के वीस सिद्धांत आंशिक रूप से सफल थे और चुंबकत्व की वास्तविक समझ क्वांटम यांत्रिकी के आगमन के साथ आई। वान वेलेक मैग्नेटिज्म की समस्या के लिए क्वांटम यांत्रिकी लागू करने में अग्रणी थे और हम उनके मुख्य योगदानों पर चर्चा करते हैं- (१) वास्तविक गैसों के चुंबकत्व का उनका विस्तृत क्वांटम सांख्यिकीय यांत्रिक अध्ययन : (२) लोहे के समूह लवण (लिगैंड फील्ड सिद्धांत) के चुंबकीय व्यवहार में क्रस्टल फील्डस या लिगेंड फील्डस के महत्व को इंगित करता है : और (३) डी इलेक्ट्रॉन धातुओं में विन्मिय इंटरैक्शन को खत्म करने के लिए उनके कई योगदान है। इसके बाद डोरफमैन के अग्रणी योगदान (लेकिन कम ज्ञात) पर चर्चा की जाती है। फिर कालानुक्रमिक क्रम में, पाउली हाइजेनबर्ग और लैंडों के प्रमुख योगदान प्रस्तुत किए जाते हैं। अंत में हम क्वांटम स्पिन तरल पदार्थों के एक आधुनिक विषय पर चर्चा करते हैं।

(नविंदर सिंह, अरुण एम. जायण्णवर)

3. कर्जन-एलबॉर्न दक्षता के कई अवतार

अपरिवर्तनीय ताप इंजनों के अधिकतम बिजली उत्पादन में दक्षता ने हाल के वर्षों में बहुत रुचि पैदा की है। हम विभिन्न मॉडलों में इस दक्षता के लिए एक विशेष रूप से सरल और सुरुचिपूर्ण सूत्र के संबंध पर चर्चा करते हैं। तथाकथित कर्जन-एलबॉर्न दक्षता वर्गमूल सूत्र द्वारा दी गई है : $1-\sqrt{(Tc/Th)}$, जहां Tc और Th "डे और गर्म जलाशय तापमान हैं।

(रमनदीप एस. जौहल, अरुण एम. जयण्णवर)

4. विद्युत ऊर्जा का भंडारण : बैटरी और सुपरकैपेसिटर

इस लेख में हम विद्युत भंडारण प्रणाली के विकास पर चर्चा करेंगे। बिजली के शुरुआती दिनों के बाद से लोगों ने बिजली स्टोर करने के लिए कई तरीके आजमाए हैं। सबसे

शुरुआती डिवाइस में से एक, एक साधारण इलेक्ट्रोस्टैटिक कैपेसिटर था जो ऊर्जा के एक माइक्रो जूल से कम स्टोर कर सकता था। बैटरी बिजली भंडारण में सबसे लोकप्रिय रही है क्योंकि इसमें ऊर्जा घनत्व अधिक होता है। हम बैटरी के विकास और उनके कार्य सिद्धांत पर चर्चा करेंगे। हालाँकि कैपेसिटर को कभी भी बिजली के भंडारण के लिए एक व्यावहारिक उपकरण के रूप में नहीं सोचा गया है, हाल के वर्षों में विशाल कैपेसिटेंस वाले कैपेसिटर के निर्माण में जबरदस्त प्रगति हुई है और जल्द ही इसे स्टोरेज डिवाइस के रूप में उपयोग करना संभव हो सकता है। हम सुपरकैपेसिटर में तकनीकी ब्रेकथ्रू की चर्चा एस्ट्रोस डिवाइस के रूप में करेंगे।

(त्रिलोचन बगर्ती और अरुण एम. जायण्णवर)

5. वीइल सेमीमेटल्स : डाउन द डिस्कवरी ऑफ टॉपोलॉजिकल फेज

हाल ही में खोजे गए वीइल सेमीमेटल्स (एक सेमीमेटल को एक इलेक्ट्रॉनिक बैंड संरचना से युक्त किया जाता है जिसमें चालन बैंड और वैलेंस बैंड के बीच एक एक फेंट संबंध होता है) डीरेक पदार्थ होते हैं जहां अंतररहित वेयल नोड्स खुद को अच्छी तरह से परिभाषित चिरालिटी के साथ ले जाते हैं। बलोच वक्रता में विलक्षणताओं की प्राप्ति के कारण इन तथाकथित चुंबकीय आवेशों के टोपोलॉजिकल संरक्षण के साथ वेइल फर्मों की उनकी प्रदर्शनी तुरंत एक सिर-मोड.घटना बन जाती है (उन्हें अब के लिए एक प्रकार के चुंबकीय क्षेत्र के रूप में देखें)। इस समीक्षा में, हम ग्राफीन आधारित डिराक भौतिकी से लेकर वायल सेमीमेटल्स तक एक संक्षिप्त यात्रा से गुजरते हैं : अंतर्निहित हेमेल्टोनियन, उनकी बुनियादी विशेषताएं और बाहरी बिजली और चुंबकीय क्षेत्रों के प्रति उनकी अनूल्की प्रतिक्रिया। हम हाल ही में संघनित किए गए पदार्थ प्रयोगों में वेइल सेमीमेटल्स सहित संभावित अनुप्रयोगों की विशिष्टता को भी संक्षेप में बताते हैं।

(सात्यकी कर, अरुण एम. जयण्णवर)

6. क्वांटम प्रकाशिकी में वर्तमान रुझान

यहां हम क्वांटम ऑप्टिक्स में हाल के कुछ घटनाक्रमों की समीक्षा करते हैं। विषय के ऐतिहासिक विकास के एक संक्षिप्त परिचय के बाद, हम क्वांटम ऑप्टिक्स के कुछ आधुनिक पहलुओं पर चर्चा करते हैं जिनमें परमाणु फील्ड इंटरेक्शन, क्वांटम अवस्था इंजीनियरिंग, मेटामटेरियल्स और प्लाज्मोनिक्स, ऑप्टोमैकेनिकल सिस्टम, क्वांटम ऑप्टिक्स में, पीटी (पैरीटी-टाइम) समरूपता में शामिल हैं साथ ही अर्ध-संभाव्यता वितरण और क्वांटम अवस्था टोमोग्राफी के रूप में। इसके अलावा, हाल ही में सामयिक फोटोनिक्स में हुए घटनाक्रमों की संक्षिप्त चर्चा की गई है। क्वांटम भौतिकी और आधुनिक प्रौद्योगिकियों की हमारी समझ के विकास में विषय की शक्तिशाली भूमिका सामने लाई गई है।

(सुभाषिश बनर्जी, अरुण जयण्णवर)

7. कण अवशोषण और वाष्पीकरण कैनेटीक्स के साथ पूरी तरह से असममित सरल बहिष्करण प्रक्रिया सीमा-प्रेरित नॉनइक्वेलिब्रियम चरण ट्रांजिशन का एक मॉडल है। निरंतरता सीमा में, पूरे सिस्टम में औसत कण घनत्व को बहुवचन अंतर समीकरण कहा जाता है जिसमें कई पैमाने शामिल होते हैं जो बाउंड्री लेयर से परे (बीएल) या शॉक की सीमा तक ले जाते हैं। एक पुनर्संरचना समूह विश्लेषण बीएल की चौडाई का और स्थान उपयोग रेनॉर्मलाइजेशन मापदंडों के रूप में किया गया है। यह न केवल हमें बीएल के पर्टरबेटिव सोल्यूशन में बृहत दूरी की डाइवर्जेंसी को "ीक करने में मदद करता है बल्कि यह वैश्विक घनता प्रोफाइल के लिए बीएल सोल्यूशन से एक सांख्यिकीय फार्म भी उपलब्ध कराता है।

अनुमान किया गया है कि परिमित प्रणाली हेतु संख्यात्मक समाधान के लिए संभावित स्केलिंग की जाँच की गई है।

(एस.एम. भट्टाचार्जी, सुतापा मुखर्जी, सीएफटीआरआई, मैसूर)

8. एक अन्य शोध कार्य निरंतर चरण ट्रांजिशनों के लिए जीरोसॉफ.विभाजन कार्यों को निर्धारित करने के लिए एक सहसंयोजक विधि के उपयोग की खोज करता है। ट्रांजिशन के बिंदु के पास शून्य के एक समान घनत्व के साथ, पहले क्रम के ट्रांजिशन के विपरीत, एक निरंतर ट्रांजिशन शून्य के नानट्राइवल ढलान फोर्टे लाइन के साथ घनत्व के एक शक्ति लॉ निर्भरता को दिखाने के लिए अप्रत्याशित है। विभिन्न प्रकार के मॉडल और क्यूमुलेंट उत्पन्न करने के तरीके विधि के लिए एक परीक्षण मैदान के रूप में उपयोग किए जाते हैं। इसमें पदानुक्रमित लैटिस पर डीएनए मेल्टिंग समस्या का समाधान, यादृच्छिक अक्रमता के साथ हेट्रोजेनेसिस डीएनए मेल्टिंग, जाने-माने स्क्वायर लैटिस मॉडल के लिए मोंटे कार्लो सिमुलेशन शामिल हैं। यह पद्धति काल्पनिक अक्ष के पास निकटतम शून्य के लिए लागू होती है, क्योंकि गतिक क्वांटम चरण ट्रांजिशन के लिए इनकी आवश्यकता होती है। सभी मामलों में, विधि ट्रांजिशन के बारे में मूलभूत जानकारी प्रदान करने के लिए पाई जाती है, और सबसे महत्वपूर्ण बात यह हे कि इससे मूल की गहराई में जाने की पद्धति से छुटकारा मिलता है।

(एस.एम. भट्टाचार्जी और देबज्योति मजूमदार)

9. घूर्णन पोत में सुपरफ्लूड ट्रांजिशन के दौरान टोपोलॉजिकल वोर्टिक्स का गल्लन

सिमेट्री ब्रेकिंग फेज ट्रांजिशन के दौरान किबल तंत्र के जरिए टोपोलॉजिकल डिफेक्ट्स का गल्लन कंडेन्ड मैटर फिजिक्स से लेकर ब्रह्मांड के शुरुआती चरणों तक के सिस्टम में बडे.पैमाने पर किया जाता है। किबल तंत्र सामयिक तर्कों का उपयोग करता है और दोषों और विरोधी दोषों के गल्लन के लिए समान संभावनाओं का अनुमान लगता है। हालांकि, कुछ स्थितियों में, ट्रांजिशन के दौरान दोष (या विरोधी दोष) के निर्माण में शुद्ध पूर्वाग्रह की आवश्यकता होती है। उदाहरण के लिए, एक घूर्णन वाहिका में सुपरफलुईड ट्रांजिशन या बाहारी चुंबकीय क्षेत्र की उपस्थिति में अतिचालकन ट्रांजिशन में फ्लक्स ट्यूब का गठन हुआ है। इस पत्र में हम ^{4}He के लिए एक विशिष्ट प्रणाली अतिद्रव ट्रांजिशन के लिए एक संशोधित किबल तंत्र प्रस्तुत करते हैं, जो एंटीवोर्टिक्स के ऊपर वोर्टिक्स के लिए आवश्यक पूर्वाग्रह निर्माण कर सकता है। हमारे परिणामों से विशिष्ट अनुमान मिलते हैं जिन्हें सुपर तरल प्रयोगों में परीक्षण किया जा सकता है। इन परिणामों से न्यूट्रॉन तारों को घुमाने की दिशा में सुपर तरल चरण के ट्रांजिशन के लिए महत्वपूर्ण लाभ मिलते हैं साथ ही गैर-केंद्रीय कम ऊर्ज भारी आयन कोलीजन प्रयोग में उत्पन्न होने वाले क्यूसीडी के किसी भी सुपर तरल पदार्थ चरणों के लिए भी महत्वपूर्ण भी है।

(एस. एस. दवे और ए.एम. श्रीवास्तव)

10. सक्रिय कोलाइड का सिद्धांत

हम नरम सक्रिय कोलाइड की स्थिर स्थिति और गतिशीलता का अध्ययन करते हैं। सिस्टम के रियोलॉजिकल गुणों ने दिलचस्प समय पर निर्भर व्यवहार दिखाया। कम्प्यूटेशनल टूल का उपयोग करके हम जीवित जीवाणुओं के समाधान पर बनाए गए विस्कोइलेस्टिक माप के देखे गए प्रयोगात्मक आंकडों को समझने की कोशिश करते हैं। यह अनुमान लगाया गया है कि पॉलिमर के साथ इंटरेक्शन सहित बैक्टीरिया की सक्रिय प्रकृति ऐसी प्रणालियों के स्थिर

और गतिशील व्यवहार को निर्धारित करने में एक भूमिका निभाती है।

(जी त्रिपाठी और सहयोगी)

11. विकरित अर्ध-डिराक वस्तुओं के परिचालित चालकत्व

बाह्य किरणित डाइराक वस्तुओं की परिवहन विशेषताओं का अध्ययन क्वांटम संघनित पदार्थ भौतिकी अनुसंधान का एक नया क्षेत्र है। इस दिशा में, हम ने सैद्धांतिक रूप से फ्लोक्यूएट सिद्धांत के माध्यम से एक बाह्य समय आश्रित सावधिक परिचालन क्षेत्र (किरणन) के प्रभाव के तहत इलेक्ट्रोनिक और एक अर्ध-डाइराक वस्तु की परिवहन विशेषताओं की जांच किया है। हमने फ्लोक्यूएट स्केटरिंग मैट्रिक्स उपगमन का इस्तेमाल करते हुए किरणन द्वारा विभिन्न साइडबैंडों के बीच अप्रत्यास्थ प्रकीर्णन विधि की खोज किया है ।

दो आसपास के साइडबैंडों के बीच प्रकीर्णन संभावनायें किरणन के आयाम की शक्ति पर मोनोटोनिक रूप से आश्रित हैं। बाहरी प्रकीर्णन बैंड फैलाव में एक गैप को बढ़ावा देता है जो कोणीय अभिविन्यास पर निर्भर करता है।

यद्यपि उच्च आवृत्ति सीमा संकेत करता है विकिरणित अर्ध-डिराक सामग्री में अंतराल खोलता नहीं है, इस सीमा से परे पूर्ण बैंड संरचना का सावधानीपूर्वक विश्लेषण से स्पष्ट होता है कि अंतराल शुरुआत से संवेग के उच्चतर मूल्य प्रतीत होता है (डिराक बिंदु से दूर)। इसके अलावा, कोणीय-आश्रित गतिक अंतराल की मौजूदगी भी रहती है और उच्च आवृत्ति सन्निकटन के भीतर कब्जा नहीं किया जा सकता है। किरणित ग्राफीन की तुलना में किरणित अर्ध-डिराक वस्तु की विपरीत विशेषताएं चालकत्व के व्यवहार के माध्यम से प्रमाणित किया जा सकता है।उसके बाद फ्लोक्यूएट बैंड स्पेक्ट्रम में अंतराल आरंभ होने के कारण नॉनजीरो चालकत्व डिप्स का प्रतीत होता है।

इसके अलावा, ऐसे वस्तुओं की नैनोरिबन ज्यामिती पर विचार करके, हम यह भी पाते हैं कि यह दो कोण विधियों की मेजबानी करती है

जो थोक से पूरी तरह से विघटित है, जो ग्राफीन नैनोरिबन के मामले के विपरीत है, जहां थोक में कोण विधियां युग्मित हो जाते हैं। हम यह भी जांच किया है कि क्या इस वस्तु के नैनोरिबन बाहरी विकिरण के संपर्क में है या नहीं, डिकपलड एज विधि थोक में पेनेट्रेट हो कर रहता है।

(सेक फिरोज इस्लाम और अरिजित साहा)

12. एनिसोट्रोपिक डिराक सामग्री से *RKKY* बदलाव अंतक्रिया के माध्यम से डिराक कोनस की जांच करना

इस शोध कार्य में, हमने दो विमीय पॉलिमोरफो बोरोन परमाणु में Ruderman-Kittel-Kasuya-Yosida (RKKY) बदलाव अन्योन्यक्रिया पर एनीसोट्रोपिक डिराक कोनस के अप्रत्यक्ष चिह्नों की जांच किया है । आइसोट्रोपिक नॉन टाइटल्ड डिराक ग्राफीन के मामले की तरह, यहां हम पाते हैं कि डिराक कोन दमन दोलन आवृत्ति के संबंध में RKKY बदलाव अन्योन्यक्रिया पर जोरद ार प्रभाव ड़ालता है । इसके लिए फेर्मी स्तर के आचरण और उसके बाद टिल्टिंग पैरामीटर की घनत्व अवस्था को जिम्मेदार ठहराया जा सकता है। RKKY अन्योन्यक्रिया की अवधि का प्रत्यक्ष परिमापन से टिल्ट पैरामीटर की जांच संभव है जो डिराक कोनस से सहसंबंधित है। हमको भी RKKY बदलाव अन्योन्यक्रिया की दिशा विश्लेषणत्मक अभिव्यक्ति की प्राप्त होता है, Meijer G-फंक्सन के संबंध में । परंतु, इसका प्रभाव अंतक्रिया पर डिराक कोनस के टिल्टिंग के कारण है और टिल्टिंग दिशा के संबंध में दो चुंबकीय अशुद्धियों के स्थानिक संरेखण पर आश्रित है।

(गणेश सी पाउल, सेक फिरोज इस्लाम, अरिजित साहा)

13. हम विभिन्न MnO2 सामग्रियों के चुंबकीय गुणों की जांच करते हैं। मॉडल सिस्टम के लिए क्वेंच गतिकी के

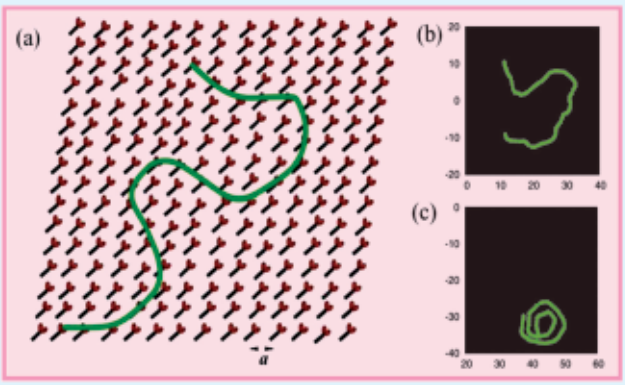
दोष उत्पादन की जांच की जाती है। हाइड्रोजन बॉन्डिंग वाली सामग्री की भी जांच की जाती है। उच्च आयामी मॉडल प्रणाली के सामयिक गुणों को देखा गया। सुपरकंडक्टिंग जोडों के एंटेगलमेंट गुणों की जांच की जाती है।

शून्य तापमान पर विभिन्न चरणों के साथ संलग्न पदार्थ H2SQ के गुणों पर तथा परिमित तापमान पर केंद्रित काम कर रहे हैं। अल्फा- MnO2 सामग्री के चुंबकीय गुणों की जांच कर रहे हैं। विस्तारित हल्दाने मॉडल और आयरन-पीनक्टिड्स तापमान अतिचालकता के टोपोलॉजिकल गुणों को देख रहे हैं।

(एस. मंडल)

14. सक्रिय तंतु :

सैद्धांतिक मॉडलिंग और संख्यात्मक सिमुलेशन का उपयोग करते हुए, हमने आणविक मोटर्स के ग्लाइडिंग परख के प्रभाव के तहत अर्ध-लचीले बायो-पॉलिमर के रूपात्मक और गतिशील ट्रांजिशन का अध्ययन किया है। इस तरह से एसे की गतिविधि को नियंत्रित किया जा सकता है, जैसे परिवेश एटीपी एकाग्रता को बदलकर। संलग्न मोटर प्रोटीन एक फिलामेंट के साथ इसके एक छोर तक फिलामेंट के साथ चलते हैं जो मोटर प्रोटीन के विस्तार के साथ गैर-रूप से भिन्न होता है। मोटर प्रोटीन तंतुमय रूप से फिलामेंट सेगमेंट से जुडते हैं और अलग हो जाते हैं, जो एक विलगन



दर और स्थानीय भार पर निर्भर करता है। फिलामेंट पर परिणामी बल इसे इक्वेलिब्रियम से दूरी एंड-टू-एंड वितरण, संशोधित झुकाव कठोरता और पॉलीमर के स्पाइरल आकारिकी के लिए एक ट्रांजिशन में परिलक्षित होती है। गतिविधि के स्थानीय तनाव निर्भरता के परिणामस्वरूप, द्रव्यमान के केंद्र की गति और दिशा में अस्थिर उतार-चढाव होता है, जो इसकी गतिशीलता में बैलिस्टिक-डिफ्यूसिव क्रॉसओवर की श्रृंखला की ओर जाता है। यह कार्य आईजर- मोहाली के श्री अभिषेक चौधरी के सहयोग से किया जा रहा है। परिणामों का एक भाग हाल ही में भौतिकी में प्रकाशित किया गया है। रेव. ई. (फिजिक्स. रेव. ई.**99**, 042405 (2019))।

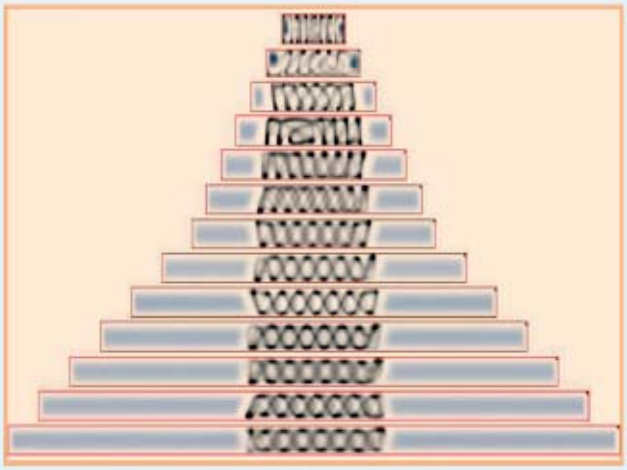
(डॉ. डी. चौधुरी)

15. क्रोमोसोमल संगठन इनबैक्टीरिया :

इस सहयोगी परियोजना में हम जीवाणुओं में गुणसूत्र के गतिशील और संरचित संगठन के पीछे भौतिक शक्तियों और तंत्र को समझने के उद्देश्य से काम कर रहे हैं, जो कि यकीनन जीवित कोशिकाओं का सबसे सरल रूप है। सैद्धांतिक मोर्चे पर, हमने पोलिमर आधारित क्रोमोसोम के मॉडल का प्रस्ताव किया है। हमारे मॉडलिंग दृष्टिकोण को व्यापक मान्यता मिल रही है। हमें स्प्रिंगर प्रोटोकॉल श्रृंखला में "बैक्टीरियल क्रोमैटिन" पुस्तक में हमारे मॉडलिंग दृष्टिकोण पर एक अध्याय का योगदान देने के लिए आमंत्रित किया गया है। एक बहु-संस्थागत और बहु-महाद्वीपीय सहयोग में, हमने उपलब्ध सूक्ष्म जानकारी से एक सरल संरचित-बहुलक मॉडल विकसित किया, और जीवित जीवाणुओं के देखे गए गुणों के खिलाफ हमारे अनुमानों का परीक्षण किया। विशेष रूप से, नीदरलैंड और संयुक्त राज्य अमेरिका में हमारे सहयोगियों ने E.coli गुणसूत्र की विस्तृत संरचनात्मक जानकारी प्राप्त की। हमें शानदार संगठनात्मक व्यवहार मिला, जिसे हमारे पॉलिमर-

आधारित मॉडलिंग के मामले में पूरी तरह से वर्णित किया जा सकता है, जो एक एंट्रोपिक रिक्तीकरण इंटरेक्शन के मामले में साइटोसोलिक भरमार की देखभाल कर रहा है। ये भरमार सिग्नेचर हेलिकॉइड संरचना का उत्पादन करने के लिए गुणसूत्र को संकुचित करती है। विशेष रूप से, हम ट्रांसक्रिप्शन और ट्रांसलेशन के बाद गुणसूत्रों के आसपास प्रोटीन उत्पादन के मामले में कोशिकाओं को विभाजित करने के लिए कोशिका की लंबाई, गुणसूत्रों की केंद्रीय स्थिति और गुणसूत्रीय अलगाव के साथ क्रोमोसोमल आकार के देखे गए गैर-रैखिक विकास का सफलतापूर्वक अनुमान लगा सकते हैं।

प्रयोगात्मक दृष्टिकोण के साथ हमारे सैद्धांतिक मॉडलिंग ने, समर्पित मशीनरी के अभाव में E.coli में क्रोमोसोमल के



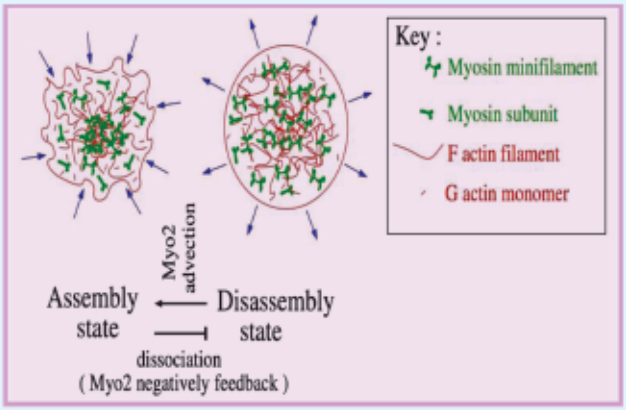
अलगाव होने की दशकों पुरानी समस्या का समाधान प्रदान किया। आईआईटी-हैदरबाद के मेरे पीएचडी छात्र पिनाकी स्वैन द्वारा किए गए सिमुलेशन और विश्लेषण का एक हिस्सा सॉफ्ट मैटर, **15**(12), 2677–2687 (2019) में प्रकाशित हुआ है। इस काम का एक और हिस्सा, हमारे सहयोगियों द्वारा किए गए लाइव ई.कोली पर प्रयोगों के साथ एक अत्यधिक सम्मानित जीव विज्ञान पत्रिका, करंट बायोलॉजी में प्रकाशन के लिए स्वीकार किया गया है।

एक और पीएचडी छात्र अमित कुमार के साथ, मैं डीएनए और संबंधित प्रोटीन के बीच बातचीत पर विचार करते हुए गुणसूत्र के सूक्ष्म संगठन पर एक विस्तृत सैद्धांतिक मॉडलिंग और विश्लेषण कर रहा हूं। हमने इस अध्ययन के एक हिस्से पर एक पेपर लिखा है, और पेपर प्रकाशन के लिए प्रस्तुत किया गया है (arXiv:1811.08172)।

(डॉ. डी. चौधुरी)

16. सक्रिय पदार्थ :

हमारी वर्तमान रूचि का तीसरा क्षेत्र सक्रिय पदार्थ की भौतिकी है। इसमें हमने दो-आयामी दृष्टिकोण लिया है - (ए) कण आधारित मॉडल और सिमुलेशन का उपयोग करके नई सक्रिय सामग्री के चरण व्यवहा र का अध्ययन, (ख) क्षेत्र के सिद्धांत का उपयोग करके बडे.पैमाने पर गुणों और पैटर्न के गल्नन के लिए। सक्रिय पदार्थ के अध्ययन के दो लक्ष्य हैं - नए उद्भव गुणों की पहचान करना जो नए स्मार्टमिटर को डिजाइन करने में मदद कर सकते हैं, दूसरा जैविक रूप से प्रासंगिक प्रणालियों की समझ होना जो संभावित रूप से पहले लक्ष्य में मदद करते हैं, साथ ही हमें प्राकृतिक घटनाओं में नई अंतर्दृष्टि विकसित करने में मदद करते हैं। मेरे पीएचडी छात्र, अमीर शी के साथ हम हाइड्रोडायनामिक दृष्टिकोण का उपयोग करके साइटोस्केलेटन के कोअर्स ग्रेन्ड मॉडल

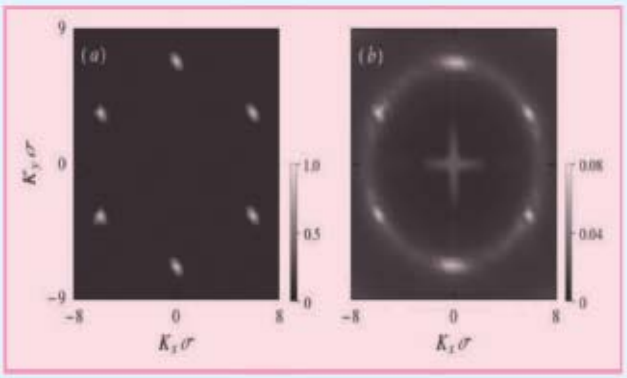


का अध्ययन कर रहे हैं। इसमें यह दर्शाया कि तनाव निर्भर टर्नओवर की उपस्थिति में, कॉर्टिकल साइटोस्केलेटन संभावित रूप से तीन व्यवहार दिखा सकता है। यह सजातीय बना रह सकता है, स्थिर अवस्था पैटर्न बनाए रख सकता है और सबसे दिलचस्प यह है कि यह गतिविधि और टर्नओवर के आधार पर स्पंदनात्मक प्रसार को दर्शाता है। वर्तमान में, हम प्रकाशन के लिए इन अध्ययनों के कुछ हिस्सों को लिख रहे हैं। मेरे समूह में काम करने वाले एक पोस्टडॉक्टरल फेलो, डॉ. बिप्लब भट्टाचार्जी के साथ, हम सक्रिय ध्रुवीय कणों में गैर-संतुलन चरण के बदलावों का अध्ययन कर रहे हैं। सिस्टम आइसोट्रोपिक और नेमैटिक फ्लुइड के बीच एक निरंतर ट्रांजिशन दिखाता है, और नेमेटिक द्रव और हेक्सैटिक समूहों के बीच पहला क्रम-चरण पृथक्करण शक्ति और गतिविधि को बदलने का है। हम इस परियोजना में निष्कर्षों के एक हिस्से को सारांशित करते हुए एक लेख लिख रहे हैं।

(डॉ. डी. चौधुरी)

17. नरम और संचालित पदार्थ में चरण ट्रांजिशन :

इस परियोजना में, हम संचालित पदार्थ में चरण ट्रांजिशन : इस परियोजना में, हम संचालित कोलाइड में संरचनात्मक बदलावों का अध्ययन कर रहे हैं। हमने सिस्टम



के माध्यम से चमकती शाफ्ट संभावित ड्राइविंग निर्देशित धारा के तहत एक स्थिर रूप से स्थिर कोलाइडल "ास माना। स्टोकेस्टिक रेचेटिंग की बदलती आवृत्ति के साथ, हमने कई-बॉडी रिलैक्सिंग फीक्वेंसी में उत्पादित डायरेक्ट करंट में एक अनुनाद पाया, जो बदले में कणों के परिवेश घनत्व द्वारा नियंत्रित होता है। अनुनाद आवृत्ति के पास "ास पिघल कर हेक्साटिक हो जाता है जो पहले क्रम परिवर्तन का चरण पृथ :करण लक्षणन दिखाता है। हमने आवृत्ति-घनत्व प्लेन में पूर्ण चरण आरेख प्राप्त किया । वर्तमान ले जाने वाले चैनलों की पीढ़ी इस प्रेरित पिघलन दोष (विचलन) की ओर ले जाती है-मध्यस्थता पिघलती है। इस परियोजना में यह कार्य आइसर, मोहाली के श्री दीपांजन चक्रवर्ती के सहयोग से किया जा रहा है।

(डॉ. डी. चौधुरी)

प्रकाशन

3.1	संदर्भित पत्रिकाओं में प्रकशित शोध निबंध	:	63
3.2	अंतरराष्ट्रीय संदर्भित पत्रिकाओं में भेजे गये/प्रस्तुत शोध निबंध	:	75
3.3	सम्मेलन कार्यवृत्त	:	79
3.4	पुस्तकें	:	80
3.5	वाह्य उपयोगकर्ताओं द्वारा प्रकाशित शोध निबंध	:	80

3.1. संदर्भित पत्रिकाओं में प्रकाशित शोध निबंध

1. **सक्रिय डिसिपेशन द्वारा स्टोचास्टिक ऊष्म इंजन संचालित**
साहा, अर्णव, माराथे, राहुल, पाल, पी.एस. और जयण्णावर, ए.एम., जर्नल ऑफ स्टाटिकल मेकानिक्स. (2018)113203.

2. **पुन: साधारणीकरण समूह प्रवाह सेएक विमीय परिवहन कणिका नॉन कंजरवेटिव के लिए ग्लोबाल डेनसिटी प्रोफाइल**
सुतापा मुखर्जी और एस. एम. भट्टाचाजरी, साइंटिफिक रिपोर्टस खंड 9,, आलेख सख्या : 5697(2019)

3. **पल्सर एज वेबर ग्राविएशनॉल वेब डिटेक्टर,**
अर्पण दास, श्रेयांश एस. डावे, ओंड्रिल गांगूली और अजित मोहन श्रीवास्तव
अभिलेख 1804.00453, फिजिक्स लेटर्स बी 791 (2019) 167.

4. **रुटाइल TiO2(110) सतह पर एनीसोट्रोपिक नैनोसंरचना और उनके प्रकाश अवशोषण गुण ,**
वनराज सोब्लांकी, शालिक राम जोशी, इंदिरा मिश्रा, डी. कांजीलाल और सिखा वर्मा ,
मेटालर्जीकॉल एंड मेटरिएल्स ट्रांजाक्सनस 49ए (2018) 3117.

5. **उच्च ऊर्जा अनुप्रयोगकेलिए अल्ट्रासोनिक फैलाव तकनीकियों के माध्यम से प्रस्तुत NiTiO3 नैनोकणिकाओं के प्रकाशिकी,वैद्युतिकी और चुंबकीय गुणधर्म ,**
सुब्रत कर्मकार, आशिष मान्ना, सिखा वर्मा और डी. बेहेरा,
मेटरिएल रिसर्च एक्सप्रेस 5 (2018) 055037 I

6. **नैनो फ्लावेर आकार के *NiCo2O4* सुपरकेपासीटर इलेक्ट्रोड वस्तुओं के संरचनात्मक और वैद्युतिक परिवहन गुणधर्म की जांच,**
सुब्रत कर्मकार, आशिष मान्ना, सिखा वर्मा और डी. बेहेरा,
जर्नल ऑफ आलएज एंड कंपाउंडस 757 (2018) 49 I

7. **निम्न ऊर्जा परमाणु बीम किरणन के बाद ZnO (0001) एकल क्रिस्टल के आकारिकी उत्पत्ति और मापन अध्ययन,** वनराज सोलांकी, डी.कांजीलाल, डी. के. अवस्थी, सीखा वर्मा,
न्यूक्लियर इंस्ट्रुमेंट मेथडस बी 434 (2018) 56 I

8. **कोबाल्ट रोपित रूटाइल *TiO2* एकल क्रिस्टल में एनीसोट्रोपिक सुपर पैरामैग्नाटिज्म,**
एस. आर. जोशी, बी. पद्मनाभन, ए. चंदा, एन. शुक्ला, वी.के. मल्लिक, डी. कांजीलाल, और सीखा वर्मा,
जर्नल ऑफ मैग्नेटिज्म एंड मैग्नेटिक मैटरिएल्स 465 (2018) 122 I

9. ***Ni-ZnO* नैनोकंपोजाइट के प्रकाशिकी और डाइइलेक्ट्रिक गुणधर्म के अध्ययन,**
एस. कर्मकार, बी. पंडा, बी. साहु, के. एल. राउतराय, एस. वर्मा, डी. बेहेरा,
मेटरिएल्स साइंस इन सेमीकंडक्टर प्रोसेसिंग 88 (2018) 198 I

10. **आनाटेज रूटाइल फेज स्थानांतरण पर *Ti+* आयन रोपण और *TiO2* पतली झिल्लियों के प्रतिरोधक स्वीचन**
आशिष मान्ना, ए. बर्मन, शालिक राम जोशी, बी. सतपथी, पी. दाश, अनन्या चटर्जी, एस.के. श्रीवास्तव, पी.के. साहु, ए. कांजीलाल और सीखा वर्मा ,
जर्नल आप्लाइड़ फिजिक्स 124 (2018) 155303 ।

11. **क्एसरे प्रकाशउत्सर्जन, अवशोषण और डेनसिटीफंकशन सिद्धांत से Pr2MnNiO6 की इलेक्ट्रोनिक संरचना,**
बी. पद्मनाभन, शालिक जोशी, यादव, रुचिका यादव, फ्रांक डेग्रुट, अमित सिंह राय, अभिजित राय, मुकुल गुप्ता, अंकित सिंह मौर्य, सत्येंद्र मौर्य, सुजा एलिजाबेथ, सीखा वर्मा, तुलिका मैत्री और विवेक के. मलिक,
जर्नल ऑफ फिजिक्स कंडेनसड मैटर 30 (2018) 435603 ।

12. **को-डोपड ZnO पतली फिल्मों के संरचनात्मक, आकारिकी और प्रकाशिकी गुणधर्म,**
प्रशांत शुक्ला, श्रृष्टि तिवारी, शालिक राम जोशी, वी.आर. अक्षय, एम. वसुन्धरा, सीखा वर्मा, जय सिंह और अनुपम चंदा,
फिजिका बी 550 (2018)303 ।

13. **प्रायोगिक रूप से कार्यान्वित तरीके में तीन क्यूबिट शुद्ध प्रावस्थाओं के उलझाव के विभिन्न वर्गों को भेदना,**
सत्यब्रत अधिकारी, चंदन दत्ता, अर्पण दास और पंकज अग्रवाल, यूरो फिजिक्स जर्नल डी (2018) 72:157 ।

14. **क्वांटम चैनलों के जुटना,**
चंदन दत्ता, सेक साजिम, अरुण पति और पंकज अग्रवाल, आनाल्स ऑफ फिजिक्स 397 (2018) 243 ।

15. **लेप्टाइन कोलाइडर में हिग्स बोसॉन के उत्पादन के जरिए टाइप-II सीसअ मेकानिज्म का जांच पड़ताल करना,**
पंकज अग्रवाल, मणिमाला मित्र, सौरभ नियोगी, सुजय सील और माइकेल स्पानस्की,
फिजिक्स रिव्यू डी 98, 015024 (2018) ।

16. **दो क्विविट प्रावस्थायें और टेलीप्रोटेशन निष्ठा, शुद्धता, पवित्रता और उसके परे,**
सुमित नंदी, चंदन दत्ता, अर्पण दास और पंकज अग्रवाल, यूरो फिजिक्स जर्नल डी (2018) 72:182 ।

17. **पारस्परिक अनिश्चितता, शर्तमूलक अनिश्चितता, और मजबूत उप-संवेदनशीलता,**
सेक साजिम, सत्यब्रत अधिकारी, अरूण पति और पंकज अग्रवाल,
फिजिक्स रिव्यू ए 98, 032123 (2018) ।

18. **एमबीई से विकसित â-MoO3 नैनोरिबनस के प्रकाशिय बैंड गैप, लोकॉल वार्क फंक्सन एंड फिल्ड एमीशन गुणधर्म**
पी. मैती, पी. गुहा, आर. सिंह, जे.के. दाश और पी.वी. सत्यम
आप्लाइड सरफेस साइंस **476** (2019) 691- 700 ।

19. **यूएचवी और एमबीई शर्तों के तहत â-MoO3 से नैनो संरचना प्रावस्था स्थानांतरण के माइक्रोस्कोपी और स्पेक्ट्रोस्कोपी अध्ययन**
पी. मैती, पी. गुहा, एच. हुसैन, आर. सिंह, सी. निकलिन और पी.वी. सत्यम
सरफेस साइंस **682** (2019) 64 - 74 ।

20. **लिथियम आयन बैटरियों के लिए ग्राफाइट एनोड पर मोजाइक ठोस इलेक्ट्रोलाइट इंटरफेस स्तर गठन के स्वस्थाने और बाहर जांच**
वी.आर. रिक्का, एस.आर. साहु, ए. चटर्जी, पी.वी. सत्यम, आर. प्रकाश, एम.एस.आर. राव और दूसरे आदि
दॉ जर्नल ऑफ फिजिकॉल केमेस्ट्री सी 122 (2018), 28717-28726 ।

21. **हाईड्रोजेन प्रक्रिया द्वारा n-Si पर पी-टाइप â-MoO2 नैनोसंरचना : स्वत:पक्षपाती यूवी दृश्यमान फोटो संसूचन के प्रति संश्लेषण और अनुप्रयोग**
पी. गुहा, ए. घोष, ए. सरकार, एस. मंडल, एस.के. राय, डी.के. गोस्वामी, और पी.वी. सत्यम
नैनोटेक्नोलोजी 30 (2018), 035204 ।

22. **अंत:स्थापित सिल्वर नैनोसंरचना की एसइआरएस गतिविधि पर आकारिकी प्रभाव**
आर. आर. जुलूरी, एस. रावुल पल्ली और पी. वी. सत्यम,
फिजिका स्टाटस सलिडी ए 215 (2018) 1800533 ।

23. **सिलिकॉन में एंडोटेक्सिएल नैनोसंरचना के निम्न ऊर्जा आयन बीम संश्लेषण**
किरन नागराजप्पा, दूसरे और पी. वी. सत्यम,
आप्लाइड फिजिक्स ए 124, 402 (2018) ।

24. **एक्स-रे विसरण तकनीकियों का उपयोग करते हुए ऑलय आधारित एफसीसी Ni-Cr-Fe में स्वत: आयन क्षति को समझना**
आर. हलदर बनर्जी, दूसरे और पी.वी. सत्यम,
जर्नल ऑफ न्यूक्लियर मेटरियल्स 501, 82 (2018) ।

25. **मॉलिबेंडम डाइसलफाइड के अर्धचालक अल्ट्राथीन स्तर के बाहरी संश्लेषण**
एस.के. झा और दूसरे तथा पी.वी. सत्यम,
जर्नल ऑफ नैनोसाइंस एंड टेक्नोलोजी 18, 614 (2018) ।

26. **एज पाइरोलाइज्ड सुगरकेन बेगेज पोजेसिंग एक्सोटिक फिल्ड एमीशन प्रपर्टी**
लकी कृष्णनिआ, दूसरे और पी. वी. सत्यम,
आप्लाइड सरफेस साइंस 443, 184 (2018) ।

27. **GW170817: न्यूट्रॉन स्टार ज्वारीय विकृति से प्रावस्था के परमाणु पदार्थ समीकरण को अवरोध करना,**
तुहिन मलिक, एन. आलम, एम. फोर्टिन, सी. प्रोविंडिसीआ, बी.के. अग्रवाल और टी.के.झा, भरत कुमार और एस.के. पात्र
फिजिक्स रिव्यू सी 98 (2018) 035804 ।

28. **अक्सीय विरूपित सापेक्षिकीय माध्य क्षेत्र मॉडल के भीतर आरए आइसोटोपों की नाभिकीय संरचना और क्षय विधियाँ,**
रश्मि रेखा स्वांई, एस.के. पात्र और बी.बी. साहु (चाइनिज फिजिक्स सी में गृहित) ।

29. **सापेक्षिकीय माध्य क्षेत्र सिद्धांत उपयोग करके ऊष्म रूप से फिसिल नाभिक के अध्ययन,**
अब्दुल क्यूदूस, के. सी. नायक और एस.के. पात्र,
जर्नल फिजिक्स जी 45 (2018) 075102।

30. **निश्चित न्यूक्लि, अनिश्चित नाभिकीय पदार्थ और न्यूट्रिनो स्टार्स के लिए एक नयी सापेक्षिकीय प्रभावी अंतक्रिया,**
भरत कुमार, एस.के. पात्र और बी.के. अग्रवाल,
फिजिक्स रिव्यू सी 97 (2018) 045806।

31. **ग्लाऊवर मॉडल में सापेक्षिकीय माध्यम क्षेत्र घनत्व का उपयोग करतेहुए एआई आइसोटोप के संरचना और प्रतिक्रिया पर विरुपण के प्रभाव ,**
आर. एन. पंडा, एम. पाणिग्राही, महेश कुमार शर्मा और एस.के. पात्र ,
इडियन जर्नल ऑफ फिजिक्स 81 (2018) 417।

32. **सापेक्षिकीय माध्य क्षेत्र घनत्वों के डब्ल्यूकेबी सन्निकटन का उपयोग करते हुए ड्रिप लाइन नाभिक आई-बीआई से प्रोटॉन उत्सर्जन ,**
टी. साहु, आर. एन. पंडा और एस.के. पात्र,
चाइनिज फिजिक्स सी42 (2019) 044102।

33. **सापेक्षिकीय माध्य क्षेत्र आकारवाद के भीतर निश्चित नाभिक के अनिश्चित नाभिकीय पदार्थ गुण ,**
एम. भूयाँ, एस.के. पात्र और बी. वी. कार्लसन,
आस्ट्रोनोमिस्चे नाचि्रस्टेन 340 (2019)*194*।

34. **प्रवाहकीय परमाणु बल माइक्रोस्कोपी का इस्तेमाल करते हुए Cu-O नैनोसंरचना में मल्टीमोड प्रतिरोधक स्वीचन का खुलासा करना**
एम. कुमार, बी. शतपथी, और तपोब्रत सोम,
आप्लाइड सरफेस साइंस 454 (2018) 82।

35. "Si पिरामीड बनावद पर विकसित कॉनफरमॉली से कोलोसॉल ब्रोड बैंड एंटीरिफलेकशन और इसके फोटोवोलाटिक अनुप्रयोग
एम.कुमार, बी.शतपथी, ए. सिंह और तपोब्रत सोम
सोलार आरआरएल 2 (2018), 1700216।

36. **" नैनो रिपलेड एंड नैनोफेसेड Si अवस्तरों पर कनफरमॉली विकसित जिंक टीन अक्साइड पतली झिल्लियों के ब्रोडबैंड एंटीरिफलेकसन गुणधर्म**
एम. सैनी, आर. सिंह, एस.के. श्रीवास्तव और तपोब्रत सोम,
जर्नल ऑफ फिजिक्स डी : आप्लाइड फिजिक्स s51 (2018) 275305।

37. **"निम्न ऊर्जा आर्गन आयन बमबारी के तहत SiO_2 सतह पर अस्थायी विकास : कणक्षेपण, द्रव्यमान वितरण और छायांकन की भूमिका"**
एम. कुमार, डी.पी. दत्ता, तन्मय बसु, एस.के. गर्ग, एच. होफसेस और तपोब्रत सोम,
जर्नल ऑफ फिजिक्स : कंडेनसड मैटर 30 (2018) 334001।

38. **"पीटीएफइ आधारित सुपरहाईड्रोफिोबिक और अल्ट्रावाइडवैंड कोणीय असंवेदनशील प्रतिविंब विरोधी कोटिंग्स के एक द्रुत और दृश्यमान संग्रहण"**
राजनारायण दे, जे, एस. मिसाल, डी.डी. सिंधे, एस.आर. पोलाकी, रणवीर सिंह, तपोब्रत सोम, एन.के. साहु और के. दिवाकर राव । फिजिका स्टाटस सॉलिडी (आरआरएल) 12 (2018) 1870320।

39. *"TiO_2 पतली फिल्मों की सफेद हल्के परिचालित फोटो प्रतिक्रिया : अवस्तर टेक्सटरिंग के प्रभाग"*
आर. सिंह, एम. कुमार, एम.सैनी, बी. सतपथी और तपोब्रत सोम,
सोलार एनर्जी 174 (2018) 231-239.

40. *"Ag-TiO_2 प्लाज्मोनिक नैनोकंपोजाइट पतली फिल्मों में तापीय आनलन उत्प्रेरित मजबूत प्रकाशसंदीप्ति वृद्धि"*
जे. सिंह, के. साहु, आर. सिंह, तपोब्रत सोम, आर.के. कोटनाला, एस. महापात्र,
जर्नल ऑफ आलयएज एंड कंपाउडस 786 (2019) 750.

41. *17. 193 GeV पर U+U टकराव के लिए एचआईजेआईएनजी में संशोधित बुड साक्सोन नमूने का उपयोग करते हुए आवेशित कणिका प्रेक्षण योग्य वस्तुओं का परिकलन करना ;*
एस.के. त्रिपाठी, एम. यूनुस, जे. नायक और पी के साहु ;
न्यूक्लियर फिजिक्स ए 980, 81-90 (2018);

42. *गैसियस संसूचकों के लिए एथरनेट आधारित आंकडे ;*
एस. स्वांई, पी. के. साहु और एस.के. साहु ;
जर्नल ऑफ इंस्ट्रुमेंटशन (जेआईएनएसटी), 13 (2018) टी 05002.

43. **अनायास स्थिर द्विस्तरों में पेर्वोस्काइट /ब्राउनमिलेराइट पर पक्षपात युग्मन बदलाव का प्रमाण,**
बी सी बेहेरा, शुभद्रिप जाना, स्वेता जी भट्ट, एन. गाक्वेलीन, जी. त्रिपाठी, पी. एस. अनिल कुमार, डी. सामल,
फिजिकॉल रिव्यू बी 99, 024425 (2019)

44. **विलायक वाषिकरण विधि द्वारा $CH_3NH_3PbCl_3$ के एकल क्रिस्टल के कक्ष तापमात्रा विकास,**
प्रणय नंदी, चंदन गिरि, दीपितकांत स्वांई, यू. मंजू और दिनेश तोपवाल
क्रिस्टएनजकम, 21 (2019) 656

45. **निरंतर प्रवाह रिएक्टर के लिए एक उत्कृष्ट मंच के रूप में स्वत : स्थिर Pd नैनोवेयार : दक्षता, स्थिरता और पुन :उत्पादन,**
लिपि पुष्पा साहु, मौमिता रणा, संजित मंडल, निरू मित्तल, प्रणय नंदी, ए. ग्लोस्कोस्कि, यू. मंजू, डी. तोपवाल और उज्जल के . गौतम
***नैनोस्केल** , 10 (2018) 21396*

46. **मिश्रित हालाइड पेर्वोस्काइट में तापमात्रा आश्रित प्रकाश उत्प्रेरित विपरीत प्रावस्था अलगन,**
पी. नंदी, चंदन गिरि, डी. स्वांई, यू. मंजू, एस डी महांति, डी. तोपवाल
***एसीएस आप्लाइड एनर्जी मैटर**, 1 (2018), 3807*

47. **$GdCrO_3$: निम्न तापमात्रा चुंबकीय रेफरीजेनेरशन के लिए एक संभाव्य कैडीडेट,**
एस. माहाना, यू. मंजू, डी. तोपवाल
जर्नल ऑफ फिजिक्स डी : आप्लाइड फिजिक्स, 51 (2018) 305002

48. **SiO_2 पतली फिल्मों में सतह के पास रोपित सिल्वर नैनोकणिकाओं से कोणीय आश्रित स्थानित सरफेस प्लाज्मन अनुनाद,**
आर.के. बोमाली, डी. पी. महापात्र, एच. गुप्ता, पुष्पेंदु गुहा, डी. तोपवाल, जी. विजय प्रकाश, एस. घोष, पी. श्रीवास्तव, *जर्नल ऑफ आप्लाइड फिजिक्स,* 124 (2018) 063107

49. **$GdCrO_3$ में परिचालित लौहचुंबकीयता में स्थानीय संरचनात्मक विरूपण की भूमिका,**
एस. माहाना, यू. मंजू, पी. नंदी, ई वेल्टर, के.आर. प्राइओकर, डी. तोपवाल
फिजिक्स रिव्यू बी , 97 (2018) 224107

50. **फेरीमैग्नेटिक, ध्रुव $MnTi2O_4$ में टेट्रामेर अक्षीय-क्रम उत्प्रेरित जालक काइरालिय**
रहमान, एम. चक्रवर्ती, टी. परमाणिक, आर. के. मौर्य, एस. महाना, आर.बिंदु, डी. तोपवाल, पी. महादेवन, डी. चौधूरी *कंडेनसड मैटर अभिलेख :1904.01792*

51. **उच्च ऊर्जा एस्ट्रोफिजिक्स न्यूट्रिनो के दीर्घ क्षितिज अंतक्रिया को प्रमाणिति करने के लिए इलेक्ट्रोन का सार्वभौतिक सत्य**
मौरिसिओ बस्टामांटे, संजिव कुमार अग्रवाल
फिजिक्स रिव्यू लैटर 122 (2019) संख्या.6, 061103, (पीआरएल संपादक के सुझाव के रूप में और एपीएस फिजिक्स में विशेष रूप से प्रदर्शन के लिए चयनित)

52. **एलएचसी में एक SU(2)R क्विनटपलेट के समान चिह्न मल्टिलेपटान चिह्नक**
संजीव कुमार अगरवाला, किर्तीमान घोष, निलंजना कुमार, आयन पात्र
जेएचइपी 1901 (2019) 080

53. **एक व्यापक द्रव्यमान वर्गाकार परिधि पर आईएनओ-आईसीएएल में सक्रिय स्टेराइल न्यूट्रिनो दोलन**
तरक थाकोर, मून मून देवी, संजीव कुमार अगरवाला, अमोल दिघे
जेएचइपी 1808 (2018) 022

54. **दायां-बायां सिमेट्री में उप- TeV क्विनटपलेट मिनिमॉल डार्क मैटर**
संजीव कुमार अगरवाला, कीर्तिमान घोष, आयन पात्र
जेएचइपी 1805 (2018) 123

55. **T2HK में हल्के स्टेराइल न्यूट्रिनो के चिह्न**
संजीव कुमार अगरवाला, सव्यसाची चटर्जी, अंतनियो पालाजो
जेएचइपी 1804 (2018) 091

56. **क्या आईएनओ फ्लेवर आश्रित लंबी दूरी बलों के प्रति संवेदनशील हो सकता है ?**
अमिना खातुन, तारक ठाकुर, संजीव कुमार अगरवाला
जेएचइपी 1804 (2018) 023

57. **" एक विकरित अर्ध-डाइराक वस्तु के परिचालित प्रवाहकत्व"**
सेक फिरोज इस्लाम और अरिजित साहा
फिजिक्स रिव्यू बी

58. **"*8-Pmmn* बोराफिन में आरकेकेवाई बदलाव अंतक्रिया पर डाइराक शंकु के फिंगरप्रिंट"**
गणेश चदं पाउल, सेक फिरोज इस्लाम और अरिजित साहा
फिजिक्स रिव्यू बी 99, 155418 (2019)

59. **स्कवारिक अम्ल पद्धति H2SQ के प्राचीन माध्य क्षेत्र, स्पीन तरंग, और सतत एकात्मक परिवर्तन विश्लेषण**
विकास विजगिरि और सप्तर्षि मंडल
फिजिक्स रिव्यू बी **98**, 224425 (2018)

60. **क्वांटम थियोर ऑफ स्पीन वेवस फॉर हेलीकॉल ग्राउंड स्टेटस इन ए होलनाडाइट लाटाइस**
अतनु मैती और सप्तर्षी मंडल
जर्नल ऑफ फिजिक्स : कंडेनसड मैटर, खंड-30, संख्या 48

61. **ग्राफाइन पर *ZnO* नैनोरडस विकसित स्वत :संगठित से विकसित अल्ट्रावाओलेट उत्सर्जन**
एस के दास, जी के प्रधान, ए. सिंह, पी.के. साहु, एस. साहु
जर्नल ऑफ आप्लाइड फिजिक्स *124 (23), 235302, 2018*

62. **sqrt(s) = 13 TeV पर पी पी टकराव में हैड्रॉन और न्यूट्रिनो में टाऊ लेप्टॉन क्षय के पुन :निर्माण करना और पहचानना, दॉ सीएमएस सहयोग,**
जेआईएनएसटी 13 (2018) P10005; अभिलेख :1809.02816 [एचईपी-इएक्सhep-ex] अरुण नायक

63. **आण्विक मोटर्स द्वारा संचालित अर्ध लचीला तंतुओं के आकारिकी और गतिकीय गुणधर्म**
गुप्ता, एन. , चौधूरी, ए., चौधूरी, डी., (2019).
फिजिकॉल रिव्यू इ, 99(4), 042405.

64. एक जीवाणु गुणसूत्र की मॉडल के आकार और गति को नियंत्रित करना और भीड़ को नियंत्रित करना
स्वांइ, पी., मुल्डेर, बी.एम., और चौधूरी, डी. (2019).
सॉफ्ट मैटर, 15(12), 2677–2687.

65. **ट्री लेवल के बाद बड़े पैमाने पर स्केलॉर आयाम के अनुरूप संरचना :**
एन. बनर्जी, एस.बनर्जी, एस. भक्तार, एस. जैन
जेएचइपी 1804 (2018) 039

66. **पोनकेयर समूह के अशक्त अनंत और एकात्मक प्रतिनिधित्व :**
शमिक बनर्जी
जेएचइपी 1901 (2019) 205

67. **2H-NbSe2 के अतिचालकन गुणधर्म पर Sn इंटरकालेशन के प्रभाव**
एस. नायक, जी.के. प्रधान, एस.जी. भट्ट, बी.सी. बेहेरा, पी. एस. अनिल कुमार, एस कुमार, एस. एल. सामल, डी. सामल, *फिजिका सी : अतिचालकता और इसके अनुप्रयोग*, 561, 18 (2019)

68. **Sn1 xMnxS (0 d" x d" 0.20) नैनोक्रिस्टल की दृश्यमान संश्लेषण और हल्के फटोकैटालिटिक गतिविधि**
चांदिनी बेहेरा, डी. सामल, श्वेता जी. भट्ट, पी. एस. अनिल कुमार, सरोज एल. सामल,
केमेस्ट्री सिलेक्ट 3, 12645 (2018)

69. **अर्थोरोम्बिक बनाम हैक्साजोनॉल एपीटेक्सीयॉल SrIrO3 पतली फिल्में : संरचनात्मक स्थायित्वता और संबंधित इलेक्ट्रिकॉल परिवहन गुणधर्म**
श्वेता जी भट्ट, एन. गाउक्वेलीन, निर्मल के सेबास्टिन, आनोमित्रा सील, ए. बेचे, जे. वेरबीक, डी. सामल, पी एस अनिल कुमार, **ईपीएल** 122, 28003 (2018) (संपादक के चयन और ईपीएल में *2018* के मुख्य आकर्षण)

70. **Pb डोपिंग द्वारा SnO2 में बैंड गैप इंजीनियरिंग**
एस. एन. सरंगी, गोपाल के. प्रधान, डी. सामल,
जर्नल ऑफ आलएज एंड कंपाउडस, 762,16 (2018)

71. **वाईबीसीओ अतिचालक के अतिचालकन मापदंडों पर सीएनटीएस ब्लैडिंग के प्रभाव**
विवेका नंद साहु, एस आर महापात्र, ए के सिंह, डी सामल, डी बेहेरा,
सेरामिक इंटरनेशनॉल 45 , 7709 (2019)

72. ग्राफीन नैनो पैलेटों के विकल्प के माध्यम से वाईबीसीओ उच्च तापमान अतिचालकन पर कृत्रिम पाइनिंग केंद्रों के प्रभाव **विवेकानंद साहु, कृतिका एल राउतराय,** डी, सामल, **डी.बेहेरा**
मेटरिएल्स केमेस्ट्री एंड फिजिक्स 223, 784 (2019)

73. **न्यूट्रिनो डार्क मैटर की उपस्थिति में समान एकल ट्राइलेप्टॉन संकेत,**
एम. मित्रा, अभिलेख :1807.07385, फिजिक्स रिव्यू डी 99 (2019) संख्या 7, 075014

74. **एलएचसी में लेप्टोक्वार्कस और भारी न्यूट्रिनों को प्रमाणित करना**
एम. मित्रा, अभिलेख : 1807.06455, **फिजिक्स रिव्यू डी 98 (2018) संख्या 9, 095004**

75. लेफ्ट राइट एक्सटेंडेड जी मॉडल ऑफ न्यूट्रिनो एवं कोलाइडर का आशय,
एम. मित्रा, संख्या 11, 115038 **अभिलेख** 1805.09844 **फिजिक्स रिव्यू डी 98 (2018)**

76. **हिग्स क्षय से दीर्घ जीवित भारी न्यूट्रिनो,**
एम. मित्रा
जेएचईपी 1808 (2018) 181, **अभिलेख** :1804.04075

77. *एलएचएस नॉन II में नॉनस्टाडार्ड न्यूट्रिनो अंतक्रिया का प्रमाणित करना*
देवज्योति चौधूरी, कीर्तिमान घोष, सौरभ नियोगी
10.1016/j.physletb.2018.07.053.
फिजिक्स लैटर बी 784 (2018) 248-254.

78. *एलएचएस नॉन II ऑकड़े के बाद गुरूत्व माध्यस्थित क्षय की वैश्विक अतिरिक्त विमीय नमूनें*
कीर्तिमान घोष, डुरमुस काराबाकाक, एस.नंदी.
अभिलेख :1805.11124 [एचईपी-पीएच].
10.1016/j.physletb.2018.11.035, फिजिक्स लैटर बी 788 (2019) 388-395.

आलिस प्रकाशनः

आलिस प्रकाशन (एस. आचार्य, दूसरे . . . पी.के. साहु और दूसरे) (आलिस सहयोग)

1. *5.44 TeV पर Xe-Xe टकराव में आवेशित कणिका बहुत घनत्व की केंद्रीयता और छद्मता निर्भरता ;*
फिजिक्स लैटर बी 790 (2019) 35-48

2. *5.02 TeV पर मध्य केंद्रीय Pb-Pb टकराव में डी-मेसॉन दीर्घवृत्तीय प्रवाह के लिए इवेंट आकार की इंजीनियरिंग;*
अभिलेख 1809.09371 (2019)

3. *5.02 TeV पर p-Pb टकराव में भारी फ्लेवर क्षय इलेक्ट्रॉनस की एजीम्युथॉल असमदिगवर्ती की दशा ;*
फिजिक्स रिव्यू लैटर 122, 072301 (2019)

4. **2.76 TeV पर केंद्रीय Pb-Pb टकराव में डाईइलेक्ट्रॉन उत्पादन के परिमापन ;**
फिजिक्स रिव्यू सी 99, 024002 (2019)

5. *7 TeV पर पीपी प्रतिक्रिया में फेमटोस्कोपी के माध्यम से p-p, p-Λ और Λ-Λ सुसंबंध अध्ययन किया;*
फिजिक्स रिव्यू सी 99, 024001 (2019)

6. *7 TeV पर पीपी टकराव में हल्के फ्लेवर हैड्रॉन उत्पादन के विविध निर्भरता ;*
फिजिक्स रिव्यू सी 99, 024906 (2019)

7. *2.76 TeV पर केंद्रीय Pb-Pb टकराव में Λ (1520) अनुनाद उत्पादन के दमन*
फिजिक्स रिव्यू सी 99, 024905 (2019)

8. *13 TeV पर इन इलास्टिक और उच्च विविधता प्रोटॉन-प्रोटॉन टकराव में डाइइलेक्ट्रॉन और भारी क्वार्क उत्पादन ;* फिजिक्स लैटर बी 788 (2019) 505

9. *2.76 और 8 TeV पर प्रोटॉन-प्रोटॉन टकराव में निम्न अनुप्रस्थ संवेग में प्रत्यक्ष फोटॉन उत्पादन ;*
फिजिक्स रिव्यू सी 99, 024912 (2019)

10. *5.02 TeV पर प्रोटॉन-प्रोटॉन टकराव में आगे की कठोरता पर J/ψ आजिमुथाल एनीसोट्रोपी के अध्ययन ;*
जेएचइपी 1902 (2019) 012

11. *TeV पर प्रोटॉन-प्रोटॉन टकराव में आवेशित जेट क्रॉस सेक्सन एवं विखंडन ;*
फिजिक्स रिव्यू डी 99, 012016 (2019)

12. *2.76 TeV पर प्रोटॉन-प्रोटॉन टकराव में डाइरेक्ट फोटॉन दीर्घवृत्तीय प्रवाह* ;
फिजिक्स लैटर बी 789 (2019) 308

13. *1. 5.02 TeV पर प्रोटॉन-प्रोटॉन टकराव में आगे की द्रुतता पर वाइ दबाव ;*
फिजिक्स लैटर बी 790 (2019) 89

14. *s =7 TeV पर प्रोटॉन प्रोटॉन टकराव का उपयोग करते हुए K0S K± अंतक्रिया का परिमापन ;*
फिजिक्स लैटर बा 790 (2019) 22

15. *5.44 TeV पर Xe-Xe टकराव में आवेशित कणिकाओं के अनुप्रस्थ संवेग स्पेक्ट्रा और नाभिकीय परिवर्तन कारक* ;
फिजिक्स लैटर बी 788 (2019) 166-179

16. *एलएचसी पर pp, p-Pb और Pb-Pb टकराव में आवेशित कणिकाओं के अनुप्रस्थ संवेग स्पेक्ट्रा और नाभिकीय परिवर्तन कारक, जेएचइपी* 1811 (2018) 013

17. *1. 2.76TeV पर केंद्रीय प्रोटॉन-प्रोटॉन टकराव में छोटी परिधि जेटों के आकार का माध्यम परिवर्तन ;*
जेएचइपी 10 (2018) 139

18. *2.76 TeV पर प्रोटॉन-प्रोटॉन टकराव में मध्य द्रुतता पर न्यूट्रॉल पॉयन और ç मेसॉन उत्पादन,*
फिजिक्स रिव्यू सी 98, 044901 (2018)

19. *7 TeV पर प्रोटॉन-प्रोटॉन टकराव में डाईइलेक्ट्रॉन उत्पादन* ;
जेएचइपी 1809 (2018) 064

20. *2.76 TeV पर प्रोटॉन-प्रोटॉन टकराव में तीसरे हार्मोनिक इवेंट प्लेन से संबंधित आजिम्युथॉल विभेदीय पॉयन फेमटोस्कोपी* ;फिजिक्स लैटर बी 785 (2018) 320

21. *5.02 TeV पर प्रोटॉन-प्रोटॉन टकराव में पहचानी गयी कणिकाओं के एनिस्ट्रोपिक प्रवाह;*
जेएचइपी 09 (2018) 006

22. *5.44 TeV पर Xe-Xe टकराव में समावेशी J/ø उत्पादन ;*
फजिक्स लैटर बा 785 (2018) 419-428

23. *5.02 TeV पर p-Pb टकराव में न्यूट्रॉल पॉयन और ç मेसॉन उत्पादन* ;
यूरो फिजिक्स जर्नल सी 78 (2018) 624

24. *5.44 TeV पर Xe-Xe टकराव में एनोसोट्रोपिक प्रवाह* ;
फिजिक्स लैटर बी 784 (2018) 82

25. *8.16 TeV पर p-Pb टकराव में आगे की और पश्च द्रुतता में समावेशी J/ø उत्पादन* ;
जेएचईपी 07 (2018) 160

26. *5.02 और 2.76*TeV में प्रोटॉन-प्रोटॉन टकराव में ऊर्जा निर्भरता और एनीसोट्रोपिक उच्चावचन ;
जेएचईपा 07 (2018) 103

27. *2.76 TeV पर प्रोटॉन-प्रोटॉन में द्रुतता टकराव में ö मेसॉन उत्पादन ;*
यूरा फिजिक्स जे. सी. 78 (2018) 559

28. *8 TeV पर पी पी टकराव में आगे की द्रुतता में समावेशी J/ø पोलाराइजेशन के परिमापन* ;
यूरो फिजिक्स जे. सी. 78 (2018) 562

29. *अर्ध समावेशी हैड्रॉन-जेट वितरण के इवेंट गतिविधि निर्भरता द्वारा मापी गयी 5.02 TeV में p-Pb टकराव में जेट क्वेचिंग पर अवरोध;*
फिजिक्स लैटर बी 783 (2018) 95-113

30. *5.02 TeV पर p-Pb टकराव में मध्य द्रुतता में शीघ्र और विलम्ब J/ø उत्पादन और न्यूक्लियर और परिवर्तन;*
यूरो फिजिक्स जे.सी 78 (2018) 466

31. *5.02 TeV पर p-Pb टकराव में और 7 TeV पर पी पी टकराव में Ë+c उत्पादन* ;
जेएचइपी 04 (2018) 108

32. *7 TeV पर पी पी टकराव में Î0c के उत्पादन प्रथम परिमापन ;*
फिजिक्स लैटर बी 781 (2018) 8-19

33. *अनुदैर्घ्य विषमता और 2.76 TeV पर प्रोटॉन-प्रोटॉन टकराव में विषमव्रतता वितरण पर इसके प्रभाव ;*
फिजिक्स लैटर बा 781 (2018) 20-32

स्टार प्रकाशन : जे. आदम, दूसरे. . . पी.के. साहु , दूसरे (स्टार सहयोग)

1. *200 GeV पर Au+Au टकराव में निम्न pTe+e-युग्म उत्पादन और एसटीआर में 193 GeV पर U+U टकराव;*
फिजिक्स रिव्यू लैटर 121 (2018) 132301.

2. *आरएचआईसी में तीन कणिका आजिमुथाल सुसंबंध के हार्मोनिक विघटन;*
फिजिक्स रिव्यू सी 98 (2018) 34918

3. आरएचआईसी में नेट-काओन बहुलता वितरण के टकराव ऊर्जा निर्भरता;
फिजिक्स लैटर बी 785 (2018) 551

4. *200 GeV पर टकराव p+p में आवेशित कणिका विविधता पर J/psi उत्पादन क्रॉस सेक्सन और इसकी निर्भरता* ;
फिजिक्स लैटर बी 786 (2018) 87

5. *एराटम : 200 GeV पर Au+Au टकराव में मेसॉन नाभिकीय परिवर्तन के अवलोकन* ;
फिजिक्स रिव्यू लैटर. 121 (2018) 229901

6. *लाम्बडा में अनुप्रस्थ स्पीन स्थानांतरण और 200 GeV पर ध्रुवीकृत प्रोटॉन-प्रोटॉन टकराव में एंटी लाम्बडा हाईपरसन* ;
फिजिक्स रिव्यू डी 98 (2018) 91103

7. *200 GeV पर ध्रुविकृत प्रोटॉन-प्रोटॉन टकराव में लाम्बडा और लाम्बडा विरोधी हाईपरसन में अनुदैर्ध्य स्पीन स्थापनांतरण के विकसित परिमापन* ;
फिजिक्स रिव्यू डी 98 (2018) 112009

8. *Au+Au टकराव में तीन कणिका सुसंबंध सहित प्रारंभिक शर्तों और तापमात्रा अश्रित परिवहन में अवरोध* ;
फिजिक्स रिव्यू बी 790 (2019) 81

9. *200 GeV पर Au+Au टकराव में प्रोटॉन-ओमेगा सुसंबंध कार्य* ;
फिजिक्स रिव्यू बी 790 (2019) 490

10. *510 GeV पर प्रोटॉन प्रोटॉन टकराव में दुर्बल बोसॉन उत्पादन के लिए अनुदैर्ध्य स्पीन आसीमेट्रिक के परिमापन;*
फिजिक्स रिव्यू डी 99 (2019) 51102

11. *200 GeV पर Au+Au टकराव में मध्य द्रुतता पर केंद्रीयता और D0-मेसॉन उत्पादन के अनुप्रस्थ संवेग निर्भरता;*
फिजिक्स रिव्यू सी 99 (2019) 34908

12. *सापेक्षिकीय भारी आयन कोलाइडर में Au+Au टकराव में हाईपर ट्रिटॉन जीवन आयु के परिमापन* ;
फिजिक्स रिव्यू सी 97 (2018) 54909

13. *एसटीएआर के भीतर टीपीसी उन्नयन के लिए एमडब्ल्यूपीसी प्रोटोटाइपिंग और जांच किया गया : न्यूक्लियर इंस्ट्रुमेंट मेथ* ए 896 (2018) 90

14. *7.7, 11.5, 14.5, 19.6, 27, 39, और 62.4 GeV पर Au+Au टकराव में जेट शमन प्रभाव के बीम ऊर्जा निर्भरता* ; फिजिक्स रिव्यू लैटर 121 (2018) 32301

15. *200 GeV पर Au+Au टकराव में लाम्बडा हाइपेरनों के सार्वभौमिक ध्रुविकरण ;*
फिजिक्स रिव्यू सी 98 (2018) 14910

16. *200 GeV पर Cu+Au टकराव में आजिमुथाल एनीसोट्रोपी ;*
फिजिक्स रिव्यू सी 98 (2018) 14915

17. *सापेक्षिकीय भारी आयन कोलाइडर पर टकराव Au+Au में परिमापन और प्रवाह हार्मोनिक्स के बीच सुसंबंध;*
फिजिक्स लेटर बी 783 (2018) 459

18. *200 GeV पर ध्रुविकरण प्रोटॉन प्रोटॉन टकराव में माध्यमिक विषमद्रुतता पर डाइजेट उत्पादन के लिए अनुदैर्घ्य डबल-स्पीन असममितता ;*
फिजिक्स रिव्यू डी 98 (2018) 32011

19. *510 GeV पर ध्रुविकरण प्रोटॉन प्रोटॉन टकराव में अग्रणी दिशा में pi0s के लिए अनुदैर्घ्य डबल स्पीन असममितता;*
फिजिक्स रिव्यू डी 98 (2018) 32013

20. *Au+Au टकराव में द्रुतता-इवेन डाइपोलॉर प्रवाह के बीम ऊर्जा निर्भरता ;*
फिजिक्स लैटर बी 784 (2018) 26

21. *स्टार ट्रिगेर प्रणाली की उत्पत्ति, न्यूक्लियर इंस्ट्रुमेंट मेथडस.*
ए 902 (2018) 228

3.2. राष्ट्रीय और अंतरराष्ट्रीय पत्रिकाओं में प्रकाशन के लिए शोध निबंध प्रस्तुत किया गया है और पत्राचार हुआ है

1. **मॉक्सवेल्स डेमन, जिलार्डस इंजीन एंड लंडाएर के सिद्धांत**
पाल, पी. स., जयण्णावर, ए.एम.
अभिलेख:1904.05256

2. **चुंबकीयता का संक्षिप्त इतिहास**
सिंह, नवींदर, जयण्णावर, ए.एम.
अभिलेख: 1903.07031.

3. **कर्जन-अलबर्न दक्षता के अनेक अवतार**
जोहल, रमणदीप एस, जायण्णवर, ए.एम.
अभिलेख:1903.04381.

4. **वैद्युतिकी ऊर्जा के भंडार : बैटरी और सुपरकैपासीटरस**
बगर्ती, त्रिलोचन, जायण्णवर, ए.एम.
अभिलेख:1903.03740.

5. वेल सेमीमेटाल्स : डाउन दॉ डिसकवरी ऑफ टोपोलोजिकॉल फेजसस
कर, सत्यकी, जायण्णवर, ए. एम.
अभिलेख:1902.01620.

6. **क्वांटम अप्टिक्स में मौजूदा रूझान, बनजी,**
शुभाशिष , जायण्णवर, ए. एम.
अभिलेख:1902.08576

7. **"क्यूम्यूलेंटस, शून्य और कंटीन्यूअस फेज ट्रांजिसन",**
देवज्योति मजूमदार और एस. एम. भट्टाचारजी,
अभिलेख: 1903.11403

8. **"घूर्णन पोत में सुपरइड संक्रमण के दौरान टोपोलॉजिकल भंवरों का गठन "**
श्रेयांश एस. डावे, अजित मोहन श्रीवास्तव,
अभिलेख: 1805.09377 (यूरोफिजिक्स लैटरर्स में प्रकाशन में गृहित)

9. दृश्य प्रकाश फोटोकेटालीसस के लिए संरेखितZn नैनोरडस के संश्लेषण और चरित्र चित्रण,
पी. दाश, ए. मान्ना, एन. सी. मिश्र, सीखा वर्मा,
फिजिका इ : लो डिमेनशनॉल सिस्टम्स एंड नैनोस्ट्रक्चरर्स (प्रेस में)

10. विविध क्यूबिट प्रावस्थाओं के लिए न्यूनतम परिदृश्य फासेट असमानताएं ,
अर्पण दास, चंदन दत्ता, पंकज अगरवाला ,
प्रीप्रिंट अभिलेख :1809.05727.

11. ***सहकारी क्वांटम कुंजी वितरण के लिए संसाधन प्रावस्था संरचना***
अर्पण दास, सुमित नंदी, सेक साजिम, पंकज अग्रवाल,
प्रीप्रिंट अभिलेख : 1903.10163.

12. **दुर्बल टोपोलोजिकॉल इनसुलेटर BiSe में पृष्ठीय प्रावस्था वक्र की तरह डाइरॉक का अवलोकन**
एच. लोहानी, के. माझी, एस.सी. गोंजालेज, जी.डी. सांटो, एल. पेटासिआ, पी.एस. अनिल कुमार और बी. आर. शेखर फिजिकॉल रिव्यू बी को पत्राचार किया जाना है ।

13. **टोपोलोजिकॉल इनसुलेटर $Bi_{2-x}Cu_xSe_3$ की वक्र संरचना**
के. माझी, एच. लोहानी, एस. सी. गोंजालेज, जी. डी. सांटो, एल. पेटासिआ, पी.एस. अनिल कुमार और बी. आर. शेखर, फिजिकॉल रिव्यू बी को पत्राचार किया जाना है।

.14. **चुंबकत्व और विशिष्ट ऊष्मा में क्षेत्र स्वतंत्र विशेषताएं Sm3Co4Ge13**
हरिकृष्ण नायर, रमेश कुमार आर, बैद्यनाथ साहु, सिंडीसाइ जाकरा, प्रतिमा मिश्र, देवकांत सामल, सरिता घोष, बिजु राजा शेखर आंड्रे स्ट्राइडम, क्रिस्टाल्स, 2019 में विचारार्थ है ।

15. **ग्राते ऑफ मॉलिबडेनम ट्राइअक्साइड नैनोरिबनस ऑन ओरिएंटेड *Ag* और *Au* नैनोसंरचना : ए स्केनिंग इलेक्ट्रॉन माईक्रोस्कोपी (एसइएम) अध्ययन**
पी. मैती, ए. मित्रा, आर. आर. जुलूरी, ए. रथ और पी. वी. सत्यम
माईक्रोस्कोपी एंड माईक्रोएनालिसिस *(2019)* (समीक्षाधीन)

16. ***स्पेस टाइम्स पर कनफरमॉली में क्वांटम फिल्डस पर एक संक्षिप्त नोट***
स्वयं सिद्ध मिश्र, सुभद्रिप मुखर्जी, योगेश कुमार श्रीवास्तव,
अभिलेख : 1810.09677,
प्रकाशन के लिए प्रस्तुत किया गया है

17. ***AdS/CFT और टाइम आश्रित पृष्ठभूमि : विश्व प्रभुत्व किरणन***
एस. मिश्रा, वाई. श्रीवास्तव (नाइजर) सुदिप्ता मुखर्जी

18. ***E-TRMF मॉडल के नाभिक भीतर $^{244-262}$Th और $^{246-264}$U नाभिक न्यूट्रिन पूर्ण ऊष्मीय फिसाइल के तापमान आश्रित अध्ययन***
अब्दुल क्यूद्दस, के. सी. नायक, आर. एन. पंडा और एस.के. पात्र,
न्यूक्लियर फिजिक्स ए (2019)प्रेस में

19. *न्यूट्रिनो पूर्ण ऊष्मित विखंडित नाभिक की तापमात्रा आश्रित सममिति ऊर्जा*
अब्दुल क्वादिश, एम. भूयां, शाकेब अहमद, बी. वी. कार्लशन और एस.के. पात्र
फिजिकॉल रिव्यू सी (2019) प्रेस में

20. ***"रासायनिक रूप से खोदी गयी सिलिकॉन सतह पर परीक्षणात्मक और समीकरणात्मक अध्ययन : परिवर्तनशील हल्के ट्रापिंग और थंडा कैथोड इलेक्ट्रौन उत्सर्जन गुणधर्म'***
आर. सिंह, एस. ए. मोलिक, एम. कुमार, एम. सैनी, पी. गुहा और तपोब्रत सोम,
जर्नल ऑफ आप्लाइड फिजिक्स.

21. ***"n-ZTO/p-Si विषमसंरचनाओं की ओप्टोइलेक्ट्रोनिक गुणधर्म और स्थानीय कार्य पर बीज आकार के प्रभाव'***
रणवीर सिंह, अलपान दत्ता, प्रणय नंदी, संजीव कुमार श्रीवास्तव, तपोब्रत सोम,
आप्लाइड सरफेस साइंस.

22. "उच्च क्रमिक स्वत :संगठित *Ge* अवस्तरों पर *Co* झिल्लियों के आकारिकी और चुंबकीय गुणधर्म के विकसित कोणीय आश्रित उत्पत्ति"
साफिउल आलम मोलिक, रणवीर सिंह, विश्वरूप शतपथी, सत्यरंजन भट्टाचारजी और तपोब्रत सोम,
आप्लाइड सरफेस साइंस

23. ***"GLAD N_2-TiO_2 झिल्लियों के आप्टिकॉल, फोटोकैटालिटिक और गीला व्यवहार'***
राजनारायण दे, एस. मैदुल हक, जे.एस. मिसाल, डी.डी. सिंधे, सी. प्रताप, एस.आर. पोलाकी, रणवीर सिंह, तपोब्रत सोम और से. दिवाकर राव, फिजिका स्टाटस सॉलिडी (ए)

24. *"रेडियो फ्रिक्वेंसी स्पटर संगृहित Sb_2Se_3 पतली झिल्लियों के परिवर्तनशील ओप्टोइलेक्ट्रोनिक गुणधर्म : विकसित कोण और मोटाई की भूमिका"*
अलपना दत्ता, रणवीर सिंह, संजीव कुमार श्रीवास्तव और तपोब्रत सोम,
सोलार एनर्जी

25. *सापेक्षिकीय भारी आयन टकराव में विरूपित न्यूक्लियस के लिए निलसन नमूने के अनुप्रयोग ;*
एस. के. त्रिपाठी, एम. यूनुस, पी.के. साहु और जे. नायक;
अभिलेख :1802.00639 (2018) जर्नल को प्रस्तुत किया गया है.

26. *जीईएम संसूचकों के साथ 10 keV से कम विभिन्न ऊर्जा के प्रोटॉन उत्तेरित एक्स-रे विकिरण का अध्ययन पी.के. साहु, एस. स्वांई, एस. साहु, ए. त्रिपाठी और बी. मल्लिक* ; (2019),

27. *जीईएम आधालि संसूचक के लिए आयन बैकफ्लो खंड के अध्ययन, पत्रिका को प्रस्तुत किया गया है*
एस. स्वांई, पी.के. साहु, एस. साहु और ए. त्रिपाठी; (2019)

28 *हाईब्रीड पेरोस्काइट की इलेक्ट्रोनिक संरचना में ए साइट केशन के अभिमुखिकरण क्रम की भूमिका*
जनर्ल फिजिक्स केमेस्टी लैटर , डी. तोपवाल

29. *स्टेपेड तंतुओं की इलेक्ट्रोनिक अवस्थाओं पर अवस्तर और पृष्ठीय आकार के प्रभाव*
फिजिक्स रिव्यू बी, डी. तोपवाल

30. *एक बाह्य चुंबकीय क्षेत्र के तहत सिलिकॉन 50 keV Fe और Co के द्वि रोपण द्वारा $Fe_{(1-x)}Co_xSi$ क्यूबिक बी 20 संरचना के संश्लेषण*
जर्नल आप्लाइड फिजिक्स, डी. तोपवाल

31. *तीन विमीय किटावे नमूने में त्रुटिपूर्ण उत्पादन और क्वेंच गतिकी*
दिव्येंदु राणा, सुभजित सरकार, सप्तर्षि मंडल, अभिलेख : :1812.09923
फिजिक्स रिव्यू बी में प्रस्तुत किया गया है

32. **सीएमएस सहयोग, हिग्गस बोसॉन के सहयोजित उत्पादन के परिमापन के साथ इलेक्ट्रॉन्स, म्युऑन और sqrt(s)= 13 TeV पर 2017 में हाईड्रोनिकेली क्षय टाऊ लेप्टॉन्स के अंतिम प्रावस्थाओं में एक टॉप क्वार्क** जोड़ के परिमापन, सीएमएस-पीएसएस-एचआईजी -18-019.
ए.के. नायक

33. **ई-कोली क्रोमोजोम के आकार और स्थिति को कोशिका परिबद्ध सीमा को सेट करता है",**
एफ. वू, पिनाकी स्वांई, डीडी, बेला, मुल्डेर, सीस डेकेर, देवाशिष चौधूरी
bioRxiv (2018); doi: 10.1101/348052. [करेंट बाइयोलोजी में प्रकाशन के लिए गृहित]

34. एक कोमोजोम नमूने में क्रॉस-लिंकर माध्यस्थित फौल्डिंग और स्थानीय आकृति,
अमित कुमार और देवाशिष चौधूरी, अभिलेख :1811.08172 (प्रस्तुत है)

35. **मुक्त द्रव्यमानहीन कणिकायें और सॉफ्ट थियोरेम्स की सममितिक :**
शमिक बनर्जी
अभिलेख : 1804.06646

36. **सॉफ्ट ऑपरेटर्स- 1 के संनाभि विशेषताएं : अशक्त अवस्थाओं के उपयोग**
एस. बनर्जी, पी. पाउल, पी. पांडे
अभिलेख : 1902.02309

37. **Mn2SnS4 की जटिल चुंबकीय संरचना और संबंधित ऊष्मगतिकी गुणधर्म**
टी. एस. दाश, एस. नायक, एस. डी. कौशिक, डी. सामल, सरोज एल सामल (समीक्षाधीन).

38. **Sm3Co4Ge13 के चुंबकीय और विशिष्ट ऊष्म में स्वतंत्र क्षेत्र की विशेषताएं**
एच. एस. नाय्यर, के.आर. कुमार,पी. मिश्रा, डी. सामल , अन्य (समीक्षाधीन)

39. **डाइरॉक वस्तु Sr3SnO में प्रचक्रण अक्षीय उलझाव के कारण रोबस्ट दुर्बल विरोधी स्थानिकरण**
एच. नाकामुरा, जे. मर्ज, ई. खलाफ, पी. ओस्ट्रोस्की, ए. यारेस्को, डी. सामल, एच. टाकागी, अभिलेख **:1806.08712v1**
(नेचर कम्युनिकेशन में समीक्षाधीन)

40. एनएमएसएसएम में सादिश बोसॉन संलयन के माध्यम से भारी हिग्गस बोसॉन के प्रमुख उत्पादन (अभिलेख :1804.06630, फिजिक्स रिव्यू डी) (डी. दास)

41. **फ्यूचर इलेक्ट्रॉन-प्रोटॉन कोलाइडर पर दो आवेशित हिग्गस बोसॉन,**
अभिलेख :1903.0143 (एम. मित्रा)

42. **नवीन भौतिक विज्ञान की सीएलआईसी संभावनाएं, अभिलेख :1812.02093, सर्न येलो रिपो. मोनोगर, खंड 3(2018)** (एम. मित्रा)

43. **लेप्टॉन कोलाइडर में भारी न्यूट्रिनो के फाट जेट चिह्न ,**: अभिलेख :1810.08970, एम. मित्रा

3.3 *सम्मेलन के कार्यवृत*

1. **आईएनओ में आईसीएएल संसूचक का उपयोग करते हुए नॉन स्टांडार्ड अंतक्रिया न्यूट्रिनो को अवरोध करना**
अमिना खातुन, सव्यसाची चटर्जी, ताराक ठाकुर, संजीव कुमार अग्रवाला
दिनांक 12-16 दिसम्बर 2016 को डीएई-बीआरएनएस एचईपी परिसंवाद , दिल्ली विश्वविद्यालय, दिल्ली, भारत में आयोजित 22 वें डीएई-बीआरएनएस एचईपी परिसंवाद के कार्यवृत्त,
स्प्रिंगर प्रोसीडिंग्स फिजिक्स, 203 (2018) 289-292

2. **सीएमएस में ttH उत्पादन की खोज** , दिनांक **16-20** अप्रैल **2018** को कोबे, जापान में आयोजित डीप इनाएलास्टिक प्रकीर्णन और संबंधित विषयों पर आयोजित २५ वें अंतरराष्ट्रीय कार्यशाला के कार्यवृत्त (डीआईएस **2018**) ;
ए.के. नायक (सीएमएस सहयोग की ओर से)
पीओएस (डीआईएस 2018)065; सीएमएस-सीआर 2018-076; अभिलेख :1807.05500[एचईपी-इएक्स].

3. ***आईओपी स्थित आयन बीम सुविधा का उपयोग करते हुए जीइएम संसूचक द्वारा धातु के लक्षण वर्णन***
ए. त्रिपाठी, पी.के. साहु, एस. स्वांई, एस. साहु और बी. मल्लिक,
XXIII डीएई-बीआरएनएस उच्च ऊर्जा भौतिकी परिसंवाद 2018

4. ***स्वदेशी एनोड प्लेट का उपयोग करते हुए एकल जीईएम संसूचक के निर्माण***
ए. त्रिपाठी, एस. स्वांई, पी.के. साहु, एस. साहु,
XXIII डीएई-बीआरएनएस उच्च ऊर्जा भौतिकी परिसंवाद 2018

5. ***जीईएम आधारित संसूचकों के आयन बैकफ्लो के परिमापन***
एस. स्वांई, पी.के. साहु, एस.के. साहु और ए. त्रिपाठी,
XXIII डीएई-बीआरएनएस उच्च ऊर्जा भौतिकी परिसंवाद 2018

6. ***प्रोटॉन-प्रोटॉन टकराव में विविध चरण हैड्रॉनों के वर्द्धित उत्पादन***
एस. साहु, आर. सी. बराल, पी.के. साहु और एम.के. परिडा,
XXIII डीएई-बीआरएनएस उच्च ऊर्जा भौतिकी परिसंवाद 2018

7. ***एकल जीईएम संसूचक के संकेत गठन के लिए समीकरण अध्ययन***
एस. एस. दानी, एस. स्वांई, पी.के. साहु और एस. एन. नायक,
XXIII डीएई-बीआरएनएस उच्च ऊर्जा भौतिकी परिसंवाद 2018

3.4 पुस्तक

1. "बैक्टरियता क्रोमोजम के एक पंख –बोआ मॉडल के आण्विक गतिकी समीकरण", डीसी एंव बेला, एम. मुल्डेर, बैक्टरियल क्रोमाटीन पुस्तक का एक अध्याय, रेमुस टी. डामे, द्वारा संपादित , स्प्रिंगर (2018). (पुस्तक का एक अध्याय)

3.5 बाह्य उपयोगकर्ता द्वारा प्रकाशित शोध निबंध

1. "ग्राफीन छाया हुआ सिलिकॉन-सिलिकॉन अक्साइड क्रोर शेल नैनोसंरचना के विकास : अंतरापृष्ठ में आवेश ट्रापिंग विशेषताएं " ए. नंदी, एस. विश्वास, एस. चक्रवर्ती, एस. मजूमदार, एच.साहा, महेश सैनी और एस. एम. होसेन, आप्लाइड मेटरिएल्स टुडे13 (2018) 370.

परिसंवाद और संगोष्ठियां

4.1 परिसंवाद : 83

4.2 संगोष्ठियां : 83

4.3 आईओपी सदस्यों द्वारा प्रदत्त व्याख्यान : 89

4.4 आईओपी सदस्यों ने सम्मेलन तथा संगोष्ठियों में भाग लिया : 97

4.5. पुरस्कार/सम्मान और स्वीकृति : 102

4.1 परिसंवाद और लोकप्रिय वार्ता

4.1.1. परिसंवाद

क्रमांक	दिनांक	वक्ता का नाम तथा पता	शीर्षक
1.	11.04.2018.11.218	प्रो. सुभेंदु मांडांति, (पीआरएल), अहमदावाद	डार्क मैटर ऑफ दॉ यूनिवर्स
2	04.09.2018	प्रो. डी. डी. सर्मा, आईआईएससी, बैंगालूर	ए न्यू जेनेरशन ऑफ फोटोवोल्टाइक मेटरिएल्स : अर्गानिक- इनअर्गानिक हाईब्रीड पेरोस्काइटस
3	07.12.2018	प्रो. वेरा एम. मुल्डेर, ग्रुप लीडर, थियोरी ऑफ बोयोमोलक्युलॉर मैटर, इंस्टीच्यूट ऑफ एमओएलएफ, आमस्टरडेम	"माइक्रोबूल डायनामिक्स : फ्रम बायोलोजी टू फिजिक्स एंड बैक "
4	14.12.2018	प्रो. मुकुंद पी दास, सैद्धांतिक भौतिकी विभाग, आरएपीई, दॉ अस्ट्रेलिया नेशनॉल यूनिवर्सिटी, कानबेरा, अस्ट्रेलिया	बोस, बोसन्स एंड बोसन्स कंडेनशन
5	17.01.2019	प्रो. सुनंदा बनर्जी, फेमीलाब, यूएसएस	कोलाइडर एक्सपेरिमेंटस एंड इंडिया
6	30..01.2019	प्रो. तनुश्री साहा दासगुप्ता, आईएसीएस, कोलकाता	बियंड दॉ कनवेशनॉल डीएफटी : लाइफ विथ यू "

4.2 संगोष्ठियाँ

4.2.1. सार्वजनिक कल्याण के लिए संगोष्ठियाँ

1	16.07.2018	डॉ. सुभाष सी यादव, एआईआईएमएस, नई दिल्ली	प्रिन्सपुल, इवोल्यूशन एंड एडवांसमेंट ऑफ इलेक्ट्रॉन माईक्रोस्कोपी (कंबाइनड सेसन विथ WS02)
2	16.07.2018	डॉ. विश्वारूप सतपथी, एसआईएनपी, कोलाकाता	ट्रांसमिशन इलेक्ट्रॉन माईक्रोस्कोपी एंड एसोसीएटड टकनक्सि फॉर क्याोरेक्टराइजेशन ऑफ नैनोमेटरिएल्स
3	16.08.2018	शुरज किरन घौरी, एस.जे. टी. विश्वविद्यालय, सांघाई, चाइना	न्यूक्लियर आइसोमर्स एंड देयर इम्पिलिकेशनस इन दॉ सेटलॉर एनवारोनमेंटस
4	17.08.2018	मनप्रीप कौर, श्री जीजीएस विश्वविद्यालय, फतेहगढ़, साहिबा, पंजाब	डायनामिक्स ऑफ हेवी आयन कोलिजॉन एन लो एंड इंटरमिडिएट एनर्जीस
5	24.08.2018	शौमी दत्ता, कलकत्ता विश्वविद्यालय, कोलकात्ता	रेडिएटिव न्यूट्रॉन केप्चर रिलिवेंट टू हेवी एलीमेंट न्यूक्लियोसिंथेसिस प्रोसेसस
6	06.09.2018	डॉ. वाई पी प्रभाकर राव, आईआईएससी, बेंगालूर	नेशनॉल नैनोफेब्रिकेशन सेंटर : फेसीलिटिस एंड कोलाबोरेशन अपरच्यूनिटिज
7	24.09.2018	डॉ. वेंकटर सतीश अकेला, आईआईटी, मद्रास	सेल्फ प्रपुलसन वाई मारागोनी फोर्सेस
8	26.10.2018	डॉ. अनिल के. सिन्हा, आरआरसीएट, इंदौर	एक्स-रे सांइक्रोटॉन रेडिएशन फेसीलिटिज आट आरआरसीएटी, इंदौर एंड देयार यूसेजस
9	15.11.2018	प्रेजेंटशन फ्राम बाल्टिक सांइटिफिक इंस्ट्रुमेंटस	सेमीकंडक्टर डिटेक्टरस एंड न्यूक्लियर इलेक्ट्रोनिक्स फ्राम बाल्टिक सांइटिफिक इंस्ट्रुमेंटस
10	24.12.2018	प्रो. बिर विक्रम सिंह, भौतिक विज्ञान	**इनवेस्टिगेटिंग दॉ फ्यूजन एनहांसमेंट फॉर न्यूट्रॉन**

		विभाग, श्री गुरु ग्रंथ साहिबा विश्व विश्वविद्यालय, फतेहगढ़, साहिबा,-140406, भारत	**रिच मिड मॉस न्यूक्लि**
11	07.01.2019	डॉ. संदीपन दत्ता, आईबीएस, साउथ कोरिया	जीन टू प्रोटीन मैपिंग इन ए सिम्पल मेकानिकॉल मॉडल ऑफ प्रोटीन
12	16.01.2019	प्रो. अमिताव भट्टाचारजी, भौतिक विज्ञान विभाग, एसपीएस सिक्किम विश्वविद्यालय	नेचूरॉल सोपस : ए बायोडिग्रेडबॉल अल्टरनेटिव
13	22.03.2019	डॉ. सुब्रत कुमार बिस्वाल, इंस्टीच्यूट ऑफ थियोरेटिकॉल फिजिक्स, चाइनिज एकाडेमी ऑफ साइसेंस .	इफेक्ट ऑफ दॉ ठ-मेसॉन ऑन दॉ हाईपेरॉन प्रोडक्सन इन दॉ हाईपेरॉन स्टार एंड स्टडी ऑफ GW170817 बाई सीएसकेपी

4.2.2. व्याख्यानमाला

1	12.04.2018	प्रो. सौरेंदु गुप्ता, टीआईएफआर, मुंबई	थर्मोडायनामिक्स, फेज ट्रांजिशनस एंड एलीमेटारी पार्टिकल्स पर व्याख्यान माला
2	13.04.2018	प्रो. सौरेंदु गुप्ता, टीआईएफआर, मुंबई	थर्मोडायनामिक्स, फेज ट्रांजिशनस एंड एलीमेटारी पार्टिकल्स पर व्याख्यान माला
3	01.10.2018	प्रो. विप्लव भट्टाचार्जी (सीएचईपी, आईआईएससी)	क्युसीडी एवं कोलाइडर भौतिकी पर परिचयात्मक व्याख्यान
4	03.10.2018	प्रो. विप्लव भट्टाचार्जी (सीएचईपी, आईआईएससी)	क्युसीडी एवं कोलाइडर भौतिकी पर परिचयात्मक व्याख्यान
5	04.10.2018	प्रो. विप्लव भट्टाचार्जी (सीएचईपी, आईआईएससी)	क्युसीडी एवं कोलाइडर भौतिकी पर परिचयात्मक व्याख्यान
6	12.12.2018	प्रो. मुकुंद पी दास, सैद्धांतिक भौतिक विज्ञान विभाग, आरएसपीई, दॉ अस्ट्रेलिया नेशनॉल यूनिवर्सिटी, कानबेरा, अस्टेलिया	आनोमाली इन क्वांटिजाइड कंडक्टेंस इन क्वासी 1 डी मेटालिक क्वांटम वायर बीयंड दॉ लांडूर मॉडल
7	17.12.2018	प्रो. मुकुंद पी दास, सैद्धांतिक भौतिक विज्ञान विभाग, आरएसपीई, दॉ अस्ट्रेलिया नेशनॉल यूनिवर्सिटी, कानबेरा, अस्टेलिया	प्रो. मुकुंद पी दास, सैद्धांतिक भौतिक विज्ञान विभाग, आरएसपीई, दॉ अस्ट्रेलिया नेशनॉल यूनिवर्सिटी, कानबेरा, आस्ट्रेलिया

4.2.3. सार / वार्षिक समीक्षा वार्ता / प्रत्युत्तर

1	20.04.2018	श्री सुभद्रिप घोष	एक्टिव मेंटनेंनान्स ऑफ स्ट्रक्चर एंड ट्रांसपोर्ट : इंपाक्ट ऑफ मोलक्युलॉर मोटर्स
2	30.05.2018	श्री अर्पण दास, आईओपी, भुवनेश्वर	कनसिक्वेंस ऑफ फेज ट्रांजिशन डायनाम्क्सि इन न्यूट्रॉन स्टार्स एंड इन इनफ्लाशन
3	14.06.2018	सौम्यव्रत चटर्जी, आईओपी, भुवनेश्वर	फिल्ड थियोरी ऑन कॉस्मोलोजिकॉल स्पेस टाइम : सम रिजल्टस फ्रम AdS/CFT
4	18.06.2018	शुभद्रिप जाना, आईओपी, भुवनेश्वर	टेलरिंग कोरिलेटेड इलेक्ट्रॉन अक्साइड थिन फिल्मस एंड इंटरफेसेस

5	21.06.2018	भरत कुमार, आईओपी, भुवनेश्वर	इम्पिलिकेशन्स ऑफ न्यूक्लियर इंटरकेशन फॉर न्यूक्लियर स्ट्रक्चर एस्ट्रोफिजिक्स विथिन दॉ आरएमएफ मॉडल
6	25.06.2018	महेश सैनी, आईओपी, भुवनेश्वर	आयन बीम इंडयूसड पैटर्निंग ऑफ मेटरिएल्स एंड देयार एप्लिकेशन्स इन सोलार सेल रिसर्च
7	26.06.2018	अलपान दत्ता, आईओपी, भुवनेश्वर	होल ब्लॉकिंग सोलार सेल
8	26.06.2018	अमिना खातुन , भुवनेश्वर	कंस्ट्रेटेनिंग न्यू फिजिक्स विथ एटमोस्पेरिक न्यूट्रिनोस एट आईआईएनओ-आईसीएएल
9	13.07.2018	अमित कुमार, आईओपी, भुवनेश्वर	माईक्रोस्ट्रक्चर फरमेशन ऑफ क्रोमोजम्स
10	18.07.2018	श्रेयांश शंकर दावे, आईओपी, भुवनेश्वर	सुपरफ्लयूड ट्रांजिशन, टोपोलोजिकॉल वोर्टाइस, एंड माग्नेटो-हाईड्रोडायनामिक्स सिम्युलेशनस ए फॉर हेवी आयन कोलिजन्स
11	25.07.2018	सुदिप्ता माहाना, आईओपी, भुवनेश्वर	माग्नेटिक एंड फेरा-इलेक्ट्रिक प्रपर्टी ऑफ सम एडवांसड फंक्शनॉल अक्साइड एंड रिलेटेड फेनोमीना .
12	08.08.2018	पुष्पेंदु गुहा,आईओपी, भुवनेश्वर	सिल्वर नैनोस्ट्रक्चर्स ऑन अक्साइड सरफेस : ग्रोत, क्यारेटकराइजेशनस एंड एप्लिकेशन्स
13	13.08.2018	सव्य साची चटर्जी, आईओपी, भुवनेश्वर .	एक्सप्लोरिंग लाइट स्टेराइल न्यूट्रिनोस एंड लांग रेंज फोर्सेस इन लांग बेसलाइन एक्सपेरीमेंटस
14	27.08.2018	सुमित नंदी, आईओपी, भुवनेश्वर	क्वांटम इनफरमेशन प्रोसेसिंग प्रोटोकॉल्स एंड एनटांगलमेंट
15	12.11.2018	चंदन दत्ता, आईओपी, भुवनेश्वर	" क्वांटिफिकेशन एंड क्यारेक्टराजेशन ऑफ एनटांगेलमेंट एंड कोहेरेंस "
16	22.11.2018	भरत कुमार, आईओपी, भुवनेश्वर	इम्पिकेशनस ऑफ न्यूक्लियर इंटरएक्सन फॉर न्यूक्लियर स्ट्रक्चर एंड एस्टोफिजिक्स विथिन दॉ स्लिटिविस्टिक मीन फिल्ड (थेसिस डिफेंस)
17	28.11.2018	निराकार साहु, आईओपी, भुवनेश्वर	न्यूट्रिनो मॉस, आनोमलस मैग्नेटिक मोमेंट ऑफ म्युऑन ऑफ डार्क मैटर इन ए सिम्पल फ्रेमवर्क
18	30.11.2018	मिनति बिस्वाल, आईओपी, भुवनेश्वर	"टेम्परचेर एंड टेम्पोरॉल लाटाइस साइट डिपेडेंस इन लाटाइस क्यूसीडी एंड स्टडी ऑफ पल्सरर्स एज डिटेक्चरक ऑफ ग्राविएशनॉल वेव"
19	30.11.2018	तपोजा झा, आईओपी, भुवनेश्वर	एफसीएनसी रेयर डिकेज एंड फ्लेवर मैक्सिमॉल सिनारिओ यूनिवर्सल एक्सट्रा डिमेंनशॉल मॉडल
20	20.12.2018	शौम्या सी. आईओपी, भुवनेश्वर	एक्सप्लोरिंग न्यू फिजिकॉल एट लॉंग बेसलाइन न्यूट्रिनो एक्सपेरिमेंट
21	24.12.2018	रणवीर सिंह, आईओपी, भुवनेश्वर	"ग्रोथ एंड क्यारेक्टराइजेशन ऑफ CdTe बेसड

			मल्टीजंकशन होल ब्लॉकिंग सोलार सेल".
22	04.01.2019	एस. एस. दावे, आईओपी, भुवनेश्वर	सुपरफ्लयूड ट्रांजिशन, टोपोलोजिकॉल वोर्टाइस एंड सिम्युलेशन फॉर रिलेटिविस्टिक हेवी आयन कलिजॉनस
23	29.01.2019	परमिता मैती, आईओपी, भुवनेश्वर	एमबीई ग्रोन मोलीडेनम अक्साइड नैनोस्ट्रक्चर्स : ग्रोत, क्यारेक्टराइजेशन एंड एप्लिकेशन्स
24	15.03.2019	प्रणय नंदी, आईओपी, भुवनेश्वर	स्ट्रक्चरॉल एंड स्पेक्ट्रोस्कोपिक इनवेस्टिगेशन्स ऑफ आर्गनिक-इनआर्गनिक हाईब्रिड लीड हालाइड पेर्वोस्काइटस

4.2.4. उच्च ऊर्जा भौतिकी समूह की संगोष्ठी

1	10.04.2018	प्रो. सुभेंद्र मोहांति (पीआरएल, अहमदाबाद) d	इनफ्लानेशन एंड अर्ली यूनिवर्स
2	12.04.2018	प्रो. सुभेंद्र मोहांति (पीआरएल, अहमदाबाद) d	इंट्रोडक्सन टू इनफ्लाशन
3	19.04.2018	श्री काशीनाथ दास (एचआरआई, इलाहाबाद)	वेक्टर लाइक क्वार्कस इन सम गेज एक्सटेनशन्स स्टांडार्ड मॉडल्स.
4	01.05.2018	प्रो. ए.के. जयस्वाल, नाइजर, भुवनेश्वर	रिलेटिविस्टिक डिसिपेटिव हाईड्रोडायनामिक्स फ्रम काइनेटिक थियोरी
5	21.05.2018	डॉ. अरूण कुमार नायक, आईओपी, भुवनेश्वर	अवर्जवेशन ऑफ tt(बॉर) एच प्रडक्सन ऑट सीएमएस
6	24.05.2018	डॉ. नरेंद्र साहु, आईआईटी, हैदराबाद	डार्क-लेप्टो-जेनेसिस फॉर डार्क मैटर एंड बेरियॉन एसीमेट्री ऑफ दॉ यूनिवर्स
7	08.06.2018	डॉ. मोनाजीत घोष, टी. एम. यूनिवर्स, जापान	करेंट स्टाटस ऑफ लाइट स्टेराइल न्यूट्रिनो एंड इटस एफेक्ट इन न्यूट्रिनो ओसिलेशन
8	11.06.2018	सरीफ खान, एचआरआई, इलाहाबाद	सिंगल ट्रिप्लेट फेर्मीओनिक डार्क मैटर एंड एलएचसी फेनोमेनोलोजी
9	24.07.2018	डॉ. फ्रांक डेपिस्च, यूनिवर्सिटी कॉलेज, लंडन, यूके	न्यू न्यूट्रिनोलेस डबल बीटा डिके एंड बीएसएम फिजिक्स
10	30.07.2018	प्रो. संतोष कुमार राय, एचआरआई, इलाहाबाद	सर्च फॉर लाइट हिग्ससिनोस एट एलएचसी विथ ए राइट न्यूट्रिनो एलएसपी
11	09.11.2018	अनन्या मुखर्जी, तेजपुर विश्वविद्यालय	कनेक्टिंग न्यूट्रिनो फिजिक्स एंड रिलेटेड कॉस्मोलोजी विथिन बीअंड स्टांडार्ड मॉडल फ्रेमवर्क
12	19.11.2018	संजय मंडल, आईएमएससी	सर्च फॉर स्टेराइल न्यूट्रिनो एट कोलाइडर्स
13	22.11.2018	डॉ.गौरांग कोले, कार्लिफोनिआ विश्वविद्यालय, सान डिआगो	मेजरमेंट ऑफ हिग्स बोसॉन प्रपर्टी इन द्यू एच टू डिपथॉन डिके चैनल एट एलएचसी
14	18.12.2018	विभूति परिडा, टोमक स्टेट यूनिवर्सिटी, रूस	सर्च फॉर डार्क मैटर प्रोडक्सन इन एसोसीएशन विथ ए हैड्रोनिकॉली डिकेइंग वेक्टर बोसॉन एट दॉ एटीएलएएस एक्सपेरीमेंट
15	19.12.2018	डॉ. सुजय पोद्धार, डायमंड हार्बर महिला विश्वविद्यालय (पश्चिम बंगाल)	सर्च फॉर इलेक्ट्रोविक इन एट दॉ लार्ज हैड्रॉन कोलाइडर
16	21.12.2018	संघ बनर्जी, डुराम विश्वविद्यालय	कनस्ट्रेइंग सटन हिग्स कपलिंग एट दॉ एचएल-एलएचसी एंड बीअंड.
17	16.01.2019	प्रो. जेनेवेवी बेलांग, एलएपीटीएच, एंसी	माईक्रोमेगास : ए टूल फॉर डार्क मैटर स्टडीज
18	23.01.2019	प्रो. जेनेवेवी बेलांग, एलएपीटीएच, एंसी	टीबीए
19	24.01.2019	प्रो. इयूंग जीन चूं, केआईएएस, कोरीआ	टीबीए

4.2.5 उच्च ऊर्जा भौतिकी समूह की संगोष्ठी (टीपीएससी)

1	02.05.2018	प्रो. एस. एन. मिश्रा, टीआईएफआर, मुंबई	आईसोमेट्रिक इन कंडेसड मैटर फिजिक्स
2	16.11.2018	डॉ. अत्रिा विस्वास (आईएसीएस, कोलकाता)	b '!clí आनोमालिस इन लाइट ऑफ वेक्टर एंड स्कलॉर इंटरएक्सन्स
3	26.12.2018	डॉ. राघवेंद्र राव जुलूरी, डॉ. एपीजे अब्दुल कलाम आईआईआईटी, ओंगले, आ. प्र.	इंपाक्ट आफ SiGe लेयार ऑन SiC ग्रोथ ऑन Si
4	08.01.2019	डॉ. मेहेदी मासूद, आईएफआईसी, वालेनसिआ विश्वविद्यालय, स्पेन	एक्सप्लोरिंग लोरेंज इनवेरिएंस वाओलेटिंग (एलआईवी) पैरामीटर्स एट डीयूएनइ एंड इटस इंपाक्ट ऑन औक्टांट स्टडीज
5	13.02.2019	डॉ. अनन्या मुखर्जी, तेजपुर विश्वविद्यालय	लेप्टोजेनेसिस इन नर्माल हाईरॉकी न्यूट्रिनो मॉस मॉडल

4.2.6 खगोल भौतिकी संगोष्ठी

1	29.01.2019	प्रो. सरीरा साहु, नाभिकीय विज्ञान राष्ट्रीय संस्थान, स्वयंशंसी, मेक्सिको विश्वविद्यालय	आर ब्लेजर्स सोर्स ऑफ हाई एनर्जी न्यूट्रिनोस ?

4.2.7 संघनित पदार्थ भौतिकी समूह की संगोष्ठी

1	06.04.2018	डॉ. सेक फिरोज इस्लाम	एप्लिकेशन्स ऑफ फ्लोक्वूएट थियोरी इन डायगक मेटरिएल्स
2	10.04.2018	डॉ. संदीप चौबे (हावार्ड विश्वविद्यालय, यूएसए)	क्यारेक्टराइजिंग दॉ जीन एक्सप्रेशन डायनामिक्स ऑफ सेल डिफ्रेरेंटीएशन
3	20.04.2018	श्री सुदर्शन साहा	बेरी फेज एंड हाल्डेन मॉडल
4	24.05.2018	डॉ. एस. एस. आचार्य, आईओपी, भुवनेश्वर	इलेक्ट्रोनिक स्ट्रक्चर्स स्टडीज यूजिंग एंगल रिजल्वड फोटोइलेक्ट्रॉन स्पेक्ट्रोस्कोपी
5	28.05.2018	डॉ. सुनिता श्रीवास्तव, आईआईटी, मुंबई	स्ट्रक्चर प्रपटी कोरिलेशन इन बायो इनस्पायर्ड मेटरिएल्स
6	18.06.2018	डॉ. रंजन मोदक, पेन स्टेट विश्वविद्यालय, यूएसएस	इमरजेंट इजीनस्टेट सल्युशन एंड वर्क एक्सट्राक्सन
7	25.06.2018	डॉ. सुरेंद्र प्रताप, बीआईटीएस, पिलानी	क्वांटम ट्रांसपोर्ट इन दॉ कनफाइन्ड रिजन ऑफ पोर्टेसीएल वेल एंड क्वांटम डिजअर्डरड वायर केस
8	12.07.2018	डॉ. अजित शर्मा, पेन स्टेट यूनिवर्सिटी, यूएसए	नॉन इक्विलिब्रियम कपलिंग ऑफ प्रोटीन स्ट्रक्चर एंड फंकशन टू ट्रांसलेशन एलोनगेशन काइनेटिक्स
	09.07.2018	अभिजित राय, आईआईटी, रुडकी	फास्ट प्रिंसपॉल स्टडी ऑफ ट्रांसपोर्ट एंड मैग्नेटिक प्रपर्टी ऑफ सर्टन कोरिलेटेड मेटेरिएल्स
9	26.07.2018	डॉ. जसपाल सिंह, एसबीएएस, जीजीएसआई विश्वविद्यालय, नई दिल्ली .	डेवलपमेंअ ऑफ नोबेल मेटाल -TiO2 प्लाज्मोअिनकॉन हाईब्रिडस एंड नैनोकंपोजाइटस फॉर फोटोकैटालीटिक एप्लिकेशन्स
10	21.08.2018	डॉ. संजुक्ता पाउल, एसआईएनपी, कोलकात्ता	जिआंट माग्नेइलेक्ट्रिक आफेक्ट इन माग्नाइट हेट्रोस्ट्रकचर्स एंड दॉ फैरोमैग्नेटिक इनसुलेटर फेज इन मैग्नाइटस

11	21.08.2018	सत्यकी कर, आईएसीएस, कोलाकाता	फोटो इंडयूसड एनटांगेलमेंट इन ए मैग्नोनिक फ्लोक्यूएट टोपोलोजिकॉल इनसुलेटर
12	27.08.2018	सुमित मजूमदार, एसआईएनपी/जादवपुर विश्वविद्यालय,कोलकाता	सिंथेसिस, क्यारेक्टराइजेशन एंड एक्सप्लोरिंग पोटेंसीएल एप्लिकेशन ऑफ सम आईरन अवसाइड एंड गोल्ड बेसड फंक्सनॉल नैनो एंड माइक्रो स्ट्रक्चर्स
13	05.10.2018	डॉ. फिरोज इस्लाम, आईओपी, भुवनेश्वर	इलेक्ट्रोनिक बैंड स्ट्रक्चर एंड ट्रांसपोर्ट प्रपटी ऑफ इराडिएट डाइरैक/सेमी डाइरौक मेटरिएल
14	12.10.2018	डॉ. देवव्रत सिन्हा, आईएसीएस, कोलकाता	ट्रांसपोर्ट इन मल्टी -Weyl सेमीमेटाल जंक्सनस
15	23.10.2018	डॉ. नरेंद्र कुमार इंटर यूनिवर्सिटी आसीलेरेटर सेंटर	कॉमिशनइंग ऑफ 2.45 GHz माईक्रोवेव आयन सोर्स बेसड हाई फ्लक्स सिस्टम फॉर नॉन इमप्लांटेशन इन मेटरिएल्स
16	30.10.2018	डॉ. मल्लिकाजुर्न राव मोटापोथुला, उपशाला विश्वविद्यालय, टांडेम लाबोराटरीज	सॉव-ए- फोकस्ड आयन बीम वाई दॉ एड ऑफ आयन चैनलिंग इन क्रिस्टल्स
17	29.11.2018	डॉ. कृष्णमोहन त्रिपाठी, एचआरआई, इलाहाबाद (भारत)	ट्रांसपोर्ट सिग्नेचर ऑफ माजोरना जीरो मोडस इन ए आहारनोव वोम जिओमेट्री
18	17.01.2019	प्रो. एस. डी. मोहांति, मिचिगान राज्य विश्वविद्यालय, यूएसए	ट्राइविएल (अर्डिनॉरी) इनसुलेटरस : स्पीन ड्रिवेन मैग्नेटो इलेक्ट्रिक (एमई) फीनोमीना
19	24.01.2019	प्रो. एस. डी. मोहांति, मिचिगान राज्य विश्वविद्यालय, यूएसए	टोपोलोजिकॉल इनसुलेटर : अरबिटॉल ड्रिवेन एमई फीनोमीना एंड एक्सिऑन इलेक्ट्रोडायनामिक्स एक्सियन फिजिक्स इन नॉन टोपोलोजिकॉल इनसुलेटरस
20	27.02.2019	डॉ. सैफिउल मोलिक, आईआईटी, रूडकी, एनपीडीएफ	लेरिंग मैग्नेटिक प्रपटी ऑफ थिल फिल्मस ऑन पार्टनड सबस्ट्रेट
21	14.03.2019	डॉ. पी. शेखर बुरडा, भौतिक विज्ञान विभाग, आईआईटी, खड़गपुर	ए हाईड्रोडायनामिक स्टोचास्टिक मॉडल ऑफ केमोटेक्टिक सिलिएडमाईक्रोअर्गानिज्मस
22	18.03.2019	डॉ. दिपांजन चक्रवर्ती, भौतिक विज्ञान विभाग, आइजर, मोहाली	सेल्फ थेर्मोफोरेटिक मोशन ऑफ ए जानुस पर्टिकल ए मोलक्युलार डायनामिक्स स्टडी
23	28.03.2019	सरोज कुमार मिश्रा, रिसर्च स्कलॉर, यूजीसी डीएई कनसोरोटिएम साइंटिफिक रिसर्च, इंदौर	मैग्नेटो ट्रांसपोर्ट एंड कैलोरीमेट्रिक स्टडीज ऑफ मैग्नेटिक ट्रांजिशन इन co(s1-xsex)2

4.2.8 परीक्षणात्मक नाभिकीय भौतिकी संगोष्ठी

1	14.05.2018	डॉ. जतिश कुमार दाश, एसआरएम, अमरावती	वान डेर वाल्स एपीटेक्सी ऑन 2D लेयार्स

4.2.9 क्वांटम सूचना संगोष्ठी

1	23.07.2018	शोरबोना बागची, आईआईटी, कानपुर	टाइटर एंड रिवर्स अनसर्टेनिटी रिलेशनस फॉर हेर्मिटि ऑन एंड यूनिटॉरी ऑपरेटर्स
2	05.10.2018	सिवाशिष घोष, आईएमएससी	यूनिवर्सल डिटेक्सन ऑफ एनटांगेलमेंट इन टू क्यूबिट स्टेटस यूजिंग ओनली टू कॉपिंज

4.2.10 स्ट्रिंग सिद्धांत संगोष्ठी

1	18.03.2019	प्रो. दीप्तर्का दास, आईआईटी, कानपुर	मोडुलॉर बुस्ट्राप विथ एप्लिकेशन्स टू थेर्मालाइजेशन
2	19.03.2019	प्रो. दीप्तर्का दास, आईआईटी, कानपुर	मोडुलॉर बुस्ट्राप विथ एप्लिकेशन्स टू थेर्मालाइजेशन

4.3 संस्थान सदस्यों द्वारा प्रदत्त व्याख्यान

4.3.1 लोकप्रिय व्याख्यान	
व्याख्यान का शीर्षक	कार्यक्रम/स्थान तथा दिनांक
" ब्रह्मांड और कैरियर चयन पर चर्चा "	प्रो. ए. एम. श्रीवास्तव: बालिकोओं के लिए विज्ञान ज्योति कार्यक्रम, भाप्रौसं, भुवनेश्वर, १८ जून, 2018
"गुरुत्व तरंगों का संसूचन "	प्रो. ए. एम. श्रीवास्तव : राष्ट्रीय विज्ञान टेम्पर दिवस, आईओपी में स्कूल के विद्यार्थियों के लिए, दिनांक 20 अगस्त 2018
"ब्रह्मांड की संरचना "	प्रो. ए. एम. श्रीवास्तव : दिनांक 8-9 सितम्बर 2018 को इंस्टीच्यूट ऑफ मैनेजमेंट ऑफ एग्रीकल्चर एक्सटेनशन (इमेज), भुवनेश्वर में ओड़िशा विज्ञान अकादमी द्वारा आयोजित कार्यक्रम में ओड़िआ माध्यम शिक्षकों और विद्यार्थियों के लिए पारस्परिक चर्चा सत्र में दिया गया
"संचार के माध्यम के रूप में हिंदी के महत्व "	प्रो. ए. एम. श्रीवास्तव : दिनांक 1 अक्तूबर 2018 को दूरदर्शन केंद्र, भुवनेश्वर द्वारा आयोजित हिंदी पखवाड़ा के मुख्य अतिथि ।
"ब्रह्मांड और प्रारंभिक कणिकायें"	प्रो. ए. एम. श्रीवास्तव : दिसम्बर 2018 को आईओपी, भुवनेश्वर में आयोजित महाविद्यालय विद्यार्थियों के परिदर्शन कार्यक्रम में ।
" गुरुत्वकर्षणीय तरंगें"	प्रो. ए. एम. श्रीवास्तव : दिनांक 13 दिसम्बर 2018 को आईओपी, भुवनेश्वर में टाटा स्टील के युवा आस्ट्रोनोमरर्स प्रतिभा अन्वेषण में आए स्कूल विद्यार्थियों को ।
सूक्ष्मदर्शिकी : मानवजाति के लिए प्रगत तकनीकी	प्रो. पी. वी. सत्यम : दिनांक 18 दिसम्बर 2018 को पी.बी. सिद्धार्थ महाविद्यलाय, विजयवाड़ा के स्नातक विद्यार्थियों को ।
नाभिकीय भौतिकी और इसके अनुप्रयोग	प्रो. एस.के. पात्र : पुराने छात्रों की बैठक में, भौतिक विज्ञान विभाग, संबलपुर विश्वविद्यालय ।
निम्न विमीय वस्तुओं के चरित्रि चित्रण के लिए रमन स्पेक्ट्रोस्कोपी	डॉ. सत्य प्रकाश साहु: केआईआईटी विश्वविद्यालय, भुवनेश्वर में ।
वस्तु के मौलिक तत्वों को समझना	डॉ. ए.के. नायक : दिनांक 28 फरवरी 2019 को भौतिकी संस्थान, भुवनेश्वर में आयोजित राष्ट्रीय विज्ञान दिवस में भाग लिये हुए विद्यालय के छात्रों को ।

4.3.2. संगोष्ठी / वार्ता प्रदान किया	
वार्ता का शीर्षक	स्थान तथा दिनांक
प्रो. एस.एम. भट्टाचारजी	
डीएनए के आश्चर्य	सितम्बर 2018 को अशोका विश्वविद्यालय में परिसंवाद

डीएनए अपने गलनांक	दिसम्बर 2018 को पुरी पॉलिमर सम्मेलन में
गतिकीय क्वांटम प्रावस्था संक्रमण	नाइजर-आईओपी जर्नल क्लब, जनवरी 2019
गतिकीय क्वांटम प्रावस्था संक्रमण	परिसंवाद एसक्यू विश्वविद्यालय, मुस्काट, ओमान, मार्च 2018
प्रो. ए.एम. श्रीवास्तव	
"न्यूट्रिनो तारों के अंदर क्यूसीडी प्रावस्था संक्रमण : ग्लिचेस एवं गुरूत्वकर्षणीय तरगें"	भौतिक विज्ञान विद्यापीठ, जवाहारलाल नेहरू विश्वविद्यालय, नई दिल्ली, 12 अप्रैल , 2018,
"न्यूट्रिनो तारों के अंदर क्यूसीडी प्रावस्था संक्रमण : ग्लिचेस एवं गुरूत्वकर्षणीय तरगें"	भौतिक विज्ञान विभाग, दिल्ली विश्वविद्यालय, दिल्ली, 13 अप्रैल, 2018.
मैग्नेटो हाईड्रो डायनामिक्स समीकरण, प्रवाह, प्रवाह उच्चावन और वोर्टाइस	दिनांक 16-19 अप्रैल 2018 को नाभिकीय अनुसंधान के लिए संयुक्त संस्थान (जेआइएनआर) में आयोजित एनआईसीए ऊर्जा के लिए एचआईसी के अनुकार पर अंतरराष्ट्रीय कार्यशाला
"विश्व ब्रह्मांड के तापीय इतिहास"	दिनांक 3-5 मई 2018 को एस्ट्रोनोमी और एस्ट्रोफिजिक्स में अंतरराष्ट्रीय अलम्पियार्ड के लिए भारतीय दल चयन के लिए ओसीएससी, एबीइएसइ की बैठक
"कॉस्मोलोजी "पर वार्ता	दिनांक 9-10 अगस्त 2018 को महाराजा महाविद्यालय, विजयनगरम, में "उच्च ऊर्जा भौतिकी" पर कार्यशाला में व्याख्यान प्रदान किया
गुरुत्वाकर्षणीय तरंगों के संसूचन, विश्व ब्रह्मांड के लिए एक नया द्वार	दिनांक 9-10 अगस्त 2018 को महाराजा महाविद्यालय, विजयनगरम, में "उच्च ऊर्जा भौतिकी" पर कार्यशाला में व्याख्यान प्रदान किया
"क्यूसीडी के अतिद्रव प्रावस्थाओं के संसूचन प्रयोगशाला की ओर"	दिनांक 9 नवम्बर 2018 को भौतिक विज्ञान विभाग, ब्रुकहेवन नेशनॉल प्रयोगशाला, यूएसएस में व्याख्यान प्रदान ।
"वैज्ञानिक चेतना की खोज : भारतीय वैज्ञानिक समुदाय पर महत्व"	जादवपुर विश्वविद्यालय, कोलकाता में 15 दिसम्बर 2018 को । आयोजित विज्ञान समाज को मिला रहा है पर आयोजित सम्मेलन में व्याख्यान प्रदान किया ।
"द्रव क्रिस्टल परीक्षण में कॉस्मिक स्ट्रिंग सिद्धांत की जांच"	दिनांक 31जनवरी 2019 को भौतिक विज्ञान विभाग, नेब्रेस्का विश्वविद्यालय, यूएसए में परिसवांद प्रदान किया था ।
विविध चरण इलेक्ट्रोविक प्रावस्था संक्रमण और गुरूत्वाकर्षणीय तरंग की उत्पत्ति	दिनांक 15 जनवरी -8 मई 2019 के दौरान भौतिक विज्ञान विभाग, नेब्रास्का विश्वविद्यालय, लिनकोलन, यूएसए में

प्रो. एस. वर्मा	
नैनोकणिका के सेंसर के रूप में डीएनए : डीएन की लंबाई निरंतर और दृढता से परिवर्तनशील	मेफेयार लागून, भुवनेश्वर (जुलाई 2018) को इएसएमआई के ३९वीं वार्षिक बैठक और माईक्रोस्कोपी पर अंतरराष्ट्रीय सम्मेलन
नैनोप्रौद्योगिकी द्वारा देखते हुए परमाणु और नैनोसंरचना	उदय नाथ महाविद्यालय, अडशपुर (सितम्बर 2018)
आयन बीम परिवर्तित सतह, मसृणता, स्केलिंग गुणधर्म, भग्न गुणधर्म	आईयूएसी, नई दिल्ली द्वारा आयोजित वस्तु विज्ञान में आयन बीम पर अंतरराष्ट्रीय स्कूल (अक्तूबर 2018).
एक्स-रे फोटोइलेक्ट्रॉन स्पेक्ट्रोस्कोपी (एक्सपीएस)	आईयूएसी, नई दिल्ली द्वारा आयोजित वस्तु विज्ञान में आयन बीम पर अंतरराष्ट्रीय स्कूल (अक्तूबर 2018)
नैनोकणिका के सेंसर के रूप में डीएनए : डीएन की लंबाई निरंतर और दृढता से परिवर्तनशील	नेब्रास्का विश्वविद्यालय, लिंकन, यूएसए (मार्च 2019)
सतह, नैनोसंरचना और डीएनए के अध्ययन के लिए परमाणु बल सूक्ष्मदर्शिकी	आईओपी, भुवनेश्वर (जुलाई 2018) में माईक्रोस्कोपी पर अंतरराष्ट्रीय सम्मेलन के प्राक् सम्मेलन और इएमएसआई के 39वीं वार्षिक बैठक में
प्रो. पी. अग्रवाला	
' ट्राइपार्टाइट नॉनलोकालिटी', क्वांटम फ्रंटियर्स और मौलिक तत्वों (QFF2018): परीक्षणात्मक अध्ययन और सैद्धांतिक रामिकेशनस"	रमण अनुसंधान संस्थान, बेंगालूर, भारत, अप्रैल 30- मई 4, 2018.
'क्वांटम उलझन, क्वांटम सूचना और सूचना सुरक्षा (NWQIIS) पर राष्ट्रीय- कार्यशाला के एक स्कूल अंश में तीन घंटों का व्याख्यान	आईआईटी-हैदराबाद, अक्तूबर 5 - 11, 2018
प्रो. बी. आर. शेखर	
कुछ क्वांटम वस्तुओं की बक्र संरचना	आरडीसीएमपी, यूएन महाविद्यालय, अडशपुर में आमंत्रित वार्ता
कुछ आकारिकी अवरोधकों में पृष्ठीय प्रावस्था	मेटरिएल्स साइंस कनक्लेव, आईआईएससी, बेंगालूर में
बक्रों के ट्यूनिंग करना	आमंत्रित वार्ता
एक दुर्बल रोधक में पृष्ठीय प्रावस्था बक्र	एइएसइटी-2019, ड्रेसडेन, जर्मनी में आमंत्रित वार्ता
एक दुर्बल रोधक में पृष्ठीय प्रावस्था बक्र	एफक्यूएम-नाइजर, 2019 में आमंत्रित वार्ता
प्रो. पी. वी.सत्यम	
संसक्त रूप से अंत :स्थापित Ag नैनोसंरचना : विकास, लक्षणन और अनुप्रयोग	झेजु आइसलैंड, साउथ कोरिया में दिनांक 21.06.2018 को आमंत्रित वार्ता

धातु के स्वत :संगठित नैनोस्केल परिवर्तन और धातु अक्साइड अंतरापृष्ठ : इलेक्ट्रॉन माइक्रोस्कोपी एवं स्वस्थाने एक्सआरडी अध्ययन	अंतरराष्ट्रीय कनवेशन सेंटर, सिडनी, अस्ट्रेलिया में दिनांक 10.09.2018 को आमंत्रित व्याख्यान
प्रो. टी. सोम	
" आयन बीम द्वारा पृष्ठीय सोपानीकरण"	CEMES-CNRS, टाउलाउज, फ्रांस में दिनांक 04.05.2018 को परिसंवाद
"आयन किरणपुंज द्वारा स्वत :संगठित नैनोसंरचना गठन".	2. "आयन किरण पुंज केंद्र, हेमहोज-जेंट्रम, ड्रेडसेन-रोजेनडर्फ, जर्मनी में 28.05.2018 को
"प्रतिरोधन स्वीचन"	दिनांक 6.07.2018 को 64 एयूसी कार्यशाला, आईयूएसी, नई दिल्ली
बहुक्रियाशील पदार्थों में परमाणु बल माइक्रोस्कोपी का महत्व	दिनांक 17.07.2018 सरफेस प्रोब माइक्रोस्कोपी कार्यशाला, भुवनेश्वर
" आयन बीम उत्प्रेरित स्वत :संगठित सतह नैनोसंरचनाओं के गठन"	दिनांक 19.07.2018 को, अंतरराष्टीस सम्मेलन इएमएसआई-2018, भुवनेश्वर
"आयन बीम द्वारा नैनोस्केल सतह पर सोपानीकरण (IBMEC-2018)	दिनांक 10.10.2018 को आईयूएसी, नई दिल्ली में मेटरिएल्स इंजीनियरिग और चरित्र चित्रण में आयन बीम पर अंतरराष्ट्रीय सम्मेलन
"आयन किरणपुंजों द्वारा नैनोस्केल स्वत :संगठित सतह सोपानीकरण और उनके अनुप्रयोग"	दिनांक 14.12.2018 को मेटरिएल्स एंड टेक्नोलोजी पर अंतरराष्ट्रीय सम्मेलन,कलकत्ता विश्वविद्यालय, कोलकात्ता में
"CdTe सौर ऊर्जा सेल के बेहतर फोटोवोलटिक	दिनांक 12.02.2019 को अमित विश्वविद्यालय, नोएडा में दक्ष
प्रदर्शन : होल ब्लकिंग स्तर की भूमिका"	सौर ऊर्जा उत्पादन और ऊर्जा संरक्षण पर अंतरराष्ट्रीय सम्मेलन में (ESPGEH-2019)
"CdTe सौर ऊर्जा सेल के बेहतर फोटोवोलटिक प्रदर्शन : होल ब्लकिंग स्तर की भूमिका"	दिनांक 22.02.2019 को आईएसीएस, जादवपुर, कोलकाता में भौतिक विज्ञान में अग्रणी क्षेत्रों पर राष्ट्रीय सम्मेलन में
"CdTe सौर ऊर्जा सेल के बेहतर फोटोवोलटिक प्रदर्शन : होल ब्लकिंग स्तर की भूमिका"	दिनांक 04.03.2019 को 12वें भारत-सिंगापुर भौतिक विज्ञान परिसंवाद, पुरी में
"परमाणु बल सूक्ष्मदर्शिकी : हम क्या कर सकते हैं ?"	दिनांक 30.03.2019 को अनुप्रयुक्त विज्ञान विद्यापीठ, के आईआईटी विश्वविद्यालय, भुवनेश्वर में
प्रो. एस.के. पात्र	
Sn आइसोटोपों के प्रभावी पृष्ठीय गुणधर्म न्यूक्लियर, पार्टिकल एंड एसीलेरेटर फिजिक्स पर अंतरराष्ट्रीय सम्मेलन (INCPAP-2018) में	अक्तूबर 23-26, 2018, झारखंड केंद्रीया विश्वविद्यालय,रांची

हल्के, भारी और अतिभारी नाभिक के प्रभावी पृष्ठीय गुणधर्म, सामूहिक प्रवाह और भारी आयन प्रतिक्रियाओं में सब-थेर्सोहोल्ड कणिका उत्पादन",	"मल्टीफ्रागमेंटेशन पर भारत फ्रेंच संगोष्ठी में एक आमंत्रित वार्ता प्रदान किया, पंजाब विश्वविद्यालय, चंडीगढ, फरवरी 4-6, 2019.
तरंगित विरूपिता और गुरूत्वाकर्षणीय तरंगें	दिनांक 2-4 फरवरी 2019 को "भौतिक विज्ञान में उभरती प्रवृत्ति और अनुप्रयोग "पर अंतरराष्ट्रीय संगोष्ठी में आमंत्रित वार्ता प्रदान किया.
नाभिकीय भौतिक विज्ञान और इसके अनुप्रयोग	दिनांक 15-16 फरवरी 2019 को राजेंद्र महाविद्यालय, बलांगीर में आयोजित रिसेंट ट्रेंडस इन फिजिकॉल साइंसेस (RTPS-2019) पर राष्ट्रीय संगोष्ठी में आमंत्रित वार्ता प्रदान किया
डॉ. एस.के. अगरवाला	
न्यूट्रिनो दोलन : वर्तमान की स्थिति और भविष्य की संभावनाएं	दिनांक 23 मार्च 2019 को स्नातकोत्तर भौतिक विज्ञान विभाग. ब्रह्मपुर विश्वविद्यालय, ब्रह्मपुर द्वारा आयोजित भौतिक विज्ञान में अंतिम प्रगति (NSRAP-2019) पर राष्ट्रीय संगोष्ठी में आमंत्रित वार्ता प्रदान किया ।
हल्का स्टेराइल न्यूट्रिनों पर चर्चा	दिनांक 14 दिसम्बर 2018 को आईआईटी, मुंबई, बम्बे, भारत द्वारा आयोजित आईआईटीबी-आईसीटीपी कार्यशाला में
पर्यावरणिक वी दोलन : एसके खोज के बीस साल और उसके बाद का समारोह	दिनांक 17 सितम्बर 2018 को आईसीटीपी, ट्रिस्टी, इटली में आयोजित संगोष्ठी में
T2HK और DUNE के साथ न्यूट्रिनो मिश्रण के मॉडल्स	दिनांक 14 सितम्बर 2018 को ओस्टूनी, इटली में न्यूट्रिनो दोलन कार्यशाला (एनओडब्ल्यू) -2018 में आमंत्रित वार्ता d
न्यूट्रिनो फिजिक्स : एक परिचय	दिनांक 9 से 10 अगस्त 2018 को भौतिक विज्ञान विभाग, महाराज महाविद्यालय (स्वयंशासी), विजयनगरम, आंध्र प्रदेश में उच्च ऊर्जा भौतिकी पर व्याख्यान के दौरान दिये गये दो पेडालोजिकॉल व्याख्यान
तीन सक्रिय के दोलन और हल्के स्टेराइल न्यूट्रिनो	दिनांक 7 जून 2018 को आईसीटीपी, ट्रिस्टी, इटली में दिये गये संगोष्ठी
स्टेराइल न्यूट्रिनो के साथ दीर्घ बेसलाइन परीक्षण की संवेदनशीलता	दिनांक 25 मई 2018 को आईएनएफएन, पोडोवा, इटली में आयोजित संगोष्ठी में
दीर्घ बेसलाइन परीक्षण में हल्के eV- स्केल स्टेरेाइल न्यूट्रिनो	दिनांक 14 मई 2018 को आईएनएफएन, रोम, रोम इटली में दी गयी संगोष्ठी में
डॉ. दिनेश तोपवाल	
आमंत्रित वार्ता	63वें पऊवि ठोस प्रावस्था भौतिकी परिसंवाद, हिसार, हरियाणा में आमंत्रित वार्ता प्रदान किया ।

क्वांटम पदार्थ	नाइजर फोरम, भुवनेश्वर में एक आमंत्रित वार्ता प्रदान किया ।
डॉ. अरिजित साहा	
"डाइरॉक वस्तुओं के अतिचालकन हाईब्रीड जंक्शन के माध्यम से कुछ परिवहन परिघटना"	हरिश चंद्र अनुसंधान संस्थान (एचआरआई), इलाहाबाद, 02 मई (2018)
"मिश्रित सिंगलेट एवं ट्रिपलेट अतिचालकन नैनोवायरें में माजोरना जीरो विधियां"	क्वांअम पदार्थ - 2018, आइजर-मोहाली, 25-27 जुलाई (2018)
"मिश्रित सिंगलेट एवं ट्रिपलेट अतिचालकन नैनोवायरें में माजोरना जीरो विधियां"	दिनांक 22 नवम्बर 2018 को एसएनबीएनसीबसीएस (कोलाकाता) में क्वांटम संघनित पदार्थ सिद्धांत में युवा अन्वेषक की बैठक
"मिश्रित सिंगलेट एवं ट्रिपलेट अतिचालकन नैनोवायरें में माजोरना जीरो विधियां"	दिनांक 04 मार्च 2019 को 12 वें भारत सिंगापुर भौतिकी परिसंवाद (ISPS 2019) में ।
डॉ. सप्तर्षि मंडल	
" पारम्परिक माध्य क्षेत्र, स्पीन तरंग, और H2SQ स्कवारिक एसीड सिस्टम के क्षोभीय सतत एकात्मक	"दिनांक 20 से 22 नवम्बर 2018 को एस एन बो मौलिक विज्ञान केंद्र, कोलकाता में क्वांटम संघनित पदार्थ सिद्धांत
परीक्षण विश्लेषण"	पर युवा अन्वेषकों की बैठक ।
डॉ. सत्य प्रकाश साहु	
ग्राफीन पर विकसित ZnO नैनोरडस से उत्सर्जित तीव्र अल्ट्रावाओलेट	एनआईटी, सुरत
डॉ. ए.के. नायक	
सीएमएस में ttH उत्पादन के खोज	दिनांक 16-20 अप्रैल 2018 को डीप इनएलास्टिक स्केटरिंग एंड रिलेटेड सबजेक्टस (DIS2018) पर 25वें अंतरराष्ट्रीय कार्यशाला के कार्यवृत्त
सीमएसएस में दो टॉप क्वार्क शीर्ष के साथ मिलकर हिग्गस बोसॉन का उत्पादन करना	दिनांक 21 मई 2018 को आईओपी एचइपी-संगोष्ठी, भुवनेश्वर में ।
एलएचसी में बीएसएम हिग्स सर्च	दिनांक 10-14 दिसम्बर 2018 को आईआईटी, मद्रास में एचइपी पर डीएई बीआरएनएस परिसंवाद में आमंत्रित एक छोटी सी समीक्षा वार्ता ।
एलएचसी में हिग्गस बोसॉन गुणधर्मों के परिमापन	दिनांक 10 नवम्बर 2018 को रेवेंसा विश्वविद्यालय , कटक में

उच्च ऊर्जा भौतिकी में बोस्टेड डेसिसन ट्रीज के उपयोग	"6 मार्च 2019 को एचआरआई, इलाहाबाद में आरइसीएपीपपी गतिविधि
कृत्रिम न्यूरॉल नेटवर्क के मौलिक तत्व	"6 मार्च 2019 को एचआरआई, इलाहाबाद में आरइसीएपीपपी गतिविधि
सीएमएस भौतिकी विश्लेषक में मल्टिवेराइट पद्धति का उपयोग	"8 मार्च 2019 को एचआरआई, इलाहाबाद में आरइसीएपीपपी गतिविधि
ट्यूटॉरियल ऑन द यूज ऑफ बीडीटी एंड एक्सजीबुस्ट	"6-8 मार्च 2019 को एचआरआई, इलाहाबाद में आरइसीएपीपपी गतिविधि
डॉ. देवाशिष चौधूरी	
"बैक्टीरियल क्रोमोसोम के संगठन के पीछे एंट्रोपिक बल"	29 मई 2018 को आईजर, मोहाली, भौतिक विज्ञान विभाग में आमंत्रित व्याख्यान
"परिशोधन और भीड़ बैक्टीरिया के गुणसूत्र की आकारिकी और स्थिति निर्धारित करती है ।	दिनांक 29 अगस्त 2018 को आईसीटीएस-टीआईएफआर, बेंगालूर में "एंट्रोपी इनफरमेशन एंड अर्डर इन सॉफ्ट मैटर "पर अंतरराष्ट्रीय सम्मेलन में आमंत्रित वार्ता ।
क्रॉस लिंकर मध्यस्थता संगठन और एक मॉडल गुणसूत्र में पतन	दिनांक 15 दिसम्बर 2018 को एस एन बोस नेशनॉल सेंटर फॉर बेसिक साइनसेसं द्वारा आयोजित प्रो.एस.एन.बोस के 125वें जन्मवार्षिक समारोह में यौगिक और कार्यात्मक वस्तुओं (आईसीससीएफएम) पर अंतरराष्ट्रीय सम्मेलन में आमंत्रित वार्ता।
"बैक्टीरियल क्रोमोसोम के संगठन के पीछे एंट्रोपिक बल"	दिनांक 1 फरवरी 2019 आईआईटी-खड़गपुर में सैद्धांतिक अध्ययन केंद्र (सीटीएस), रिसर्च स्कलार्स डे पर अतिथि व्याख्यान
"बैक्टीरियल क्रोमोसोम के संगठन के पीछे एंट्रोपिक बल"	23 फरवरी 2019 को आइजर-कोलकाता में फिजिकॉल साइसेंस विभाग, डीपीएस @10 के वर्ष में
"क्रोमाटीन अर्गनाइजेशन बाई क्रॉस-लिंकर्स : एक पेसिव रूट",	16 फरवरी 2019 को आईसीटीएस-टीआईएफआर में आईएसपीसीएम-19 में सम्मेलन
डॉ. एस. बनर्जी	
क्वांटम स्पेस-टाइम सेमिनॉर	24/09/2018 को टीआईएफआर
स्ट्रिंग सिद्धांत संगोष्ठी	14/11/2018 को आइजर, पुणे
स्ट्रिंग सिद्धांत पर 5वें इंडो-इजराइल बैठक	17/02/2019 - 21/02/2019 को नाजारेथ, इजराइल
विभिन्न लंबाई स्केलों के गुरुत्व	25/02/2019 - 27/02/2019 तक आईएसीएस, कोलकाता
सॉफ्ट होलोग्राफी	02/03/2019 - 04/03/2019 आइजर, पुणे

डॉ. डी. सामल	
डिजाइनर थिन फिल्म हेट्रोस्ट्रक्चर ऑफ क्वांटम मेटरिएल्स एंड नोवेल परिघटना	भौतिक विज्ञान विभाग, कॉलेज ऑफ इंजीनियरिग एंड टेक्नोलोजी, भुवनेश्वर में दिनांक 24-27 अप्रैल 2018 को प्रयोगात्मक और सैद्धांतिक भौतिकी में फ्रंटियर्स पर प्रशिक्षण एंव शैक्षणिक विकास के लिए संकायों के लिए संगोष्ठी
क्वांटम मेटरिएल्स ऑफ हैट्रो टेलरिग दॉ इलेक्ट्रोनिक प्रपर्टी ऑफ थिन फिल्म हेट्रोस्ट्रक्चर ऑफ क्वांटम मेटरिएल्स	दिनांक 24 जनवरी 2019, भौतिक विज्ञान विभाग, एनआईटी, राउरकेला (आमंत्रित वार्ता)
$SrCoO_{3-\delta}/SrCoO_{2.5}$ इंटरफेस और रॉकसाल्ट टाइप CuO अवस्तर के इलेक्ट्रोनिक और चुंबकीय गुणधर्म में परिवर्तन	एस.एन. बोस नेशनॉल सेंटर फॉर बेसिक साइंस (आईसीसीसीएफएम) में दिनांव 13-16 दिसम्बर 2018 को समिश्र और कार्यात्मक वस्तुएं पर अंतरराष्ट्रीय सम्मेलन में (आमंत्रित वार्ता)
$SrCoO_{3-\delta}/SrCoO_{2.5}$ इंटरफेस और रॉकसाल्ट टाइप CuO अवस्तर के इलेक्ट्रोनिक और चुंबकीय गुणधर्म में परिवर्तन	दिनांक 12-15 फरवरी 2019 को आईआईएससी, बेंगालूर में प्रथम भारतीय मेटरिएल्स कलक्लेब और और एमआरएसआई की 30वें वार्षिक साधारण बैठक में (मेग्नेटिक,स्पिन्ट्रोनिक एंड सुपरकंडक्टर्स पर परिसंवाद में सह अध्यक्षता की)
$SrCoO_{3-\delta}/SrCoO_{2.5}$ इंटरफेस और रॉकसाल्ट टाइप CuO अवस्तर के इलेक्ट्रोनिक और चुंबकीय गुणधर्म में परिवर्तन	दिनांक 2-4 मार्च 2019 को 12वें भारत-सिंगापुर भौतिकी परिसंवाद, तोसाली सेंडस, पुरी, भारत में
क्वांटम मेटरिएल्स और नयी परिघटना के पतली फिल्म विषमसंरचना की डिजाइनर	दिनांक 15-16 मार्च 2016 को मुंबई में ७वें मैक्स प्लांक पार्टनर ग्रपु बैठक में
डॉ. एम. मणिमाला मित्र	
सीसअ एट ए लेप्टॉन कोलाइडर	11 जनवरी, 2019 हांग कांग विज्ञान तथा तकनीकी विश्वविद्यालय में
कोलाइडर में भारी न्यूट्रिनो की खोज	फरवरी,2019 को न्यूट्रिनो गतिविधि सप्ताह, एचआरआई, इलाहाबाद
डॉ. के. घोष	
टीएचइपी व्याख्यान माला	एसइआरसी प्रीपारटरी स्कूल में (हैदराबाद विश्वविद्यालय)

4.4. आईओपी सदस्यों ने सम्मेलन / कार्यशाला में भाग लिया

नाम	सम्मेलन तथा कार्यशाला का विवरण
प्रो. एस. एम . भट्टाचाजी	(1) बिशप मोरे महाविद्यालय,केरल में सांख्यिकी भौतिकी पर पुनश्चर्या पाठ्यक्रम, निदेशक साइंस अकादम
	(2) पुरी पॉलिमर सम्मेलन के सह आयोजक (दिसम्बर 2018
प्रो. ए.एम. श्रीवास्तव	1) दिनांक 16-19 अप्रैल 2018 को जएंट इंस्टीच्यूट फॉर न्यूक्लियर रिसर्च (जेआइएनआर), डूबना, रूसिया में आयोजित एनआईसीए ऊर्जाओं के लिए एचआईसी के समीकरण पर दूसरे अंतरराष्टीय कार्यशाला में में भाग लिया 2) दिनांक 9-10, अगस्त 2018 को महाराज महाविद्यालय, विजयनगरम में आयोजित "उच्च ऊर्जा भौतिकी" पर कार्यशाला में भाग लिया और व्याख्यान दिया 3) जादवपुर विश्वविद्यालय, कोलकाता में दिनांक 15-16 दिसम्बर 2018, को "इंटिग्रेटिंग साइंस विथ सोसाइटी" पर आयोजित सम्मेलन में भाग लिया
प्रो. एस. वर्मा	1.आईओपी, भुवनेश्वर में इएमएसआई 2018 की XXXIX वार्षिक बैठक और माईक्रोस्कोपी पर आयोजित अंतरराष्ट्रीय सम्मेल में भाग लिया (जुलाई 2018) 2. आईयूएसी, नई दिल्ली द्वारा आयोजित वस्तु विज्ञान में आयन बीम पर आयोजित अंतरराष्ट्रीय स्कूल में दो आमंत्रित व्याख्यान प्रदान किया और आईयूएसी, नई दिल्ली का परिदर्शन किया (अक्तूवर 2018).
प्रो. पी. अग्रवाला	1. 'दिनांक अप्रैल 30- मई 4, 2018को रमण अनुसंधान संस्थान, बेंगालूर, भारत में क्वांटम फ्रंटियर्स एंड फंडामेंटाल्स : प्रायोगिक अध्ययन और सैद्धांतिक रामिकेशन (क्यूएफएफ 2018)" पर 'ट्राइपार्टिएट नॉन लोकालिटी' में भाग लिया 2 'दिनांक अक्तूवर 5-11, 2018 को आईआईआईटी, हैदराबाद में क्वांटम इनफरमेशन एंड इनफरमेशन सिक्युरिटी (एनडब्यलूक्यूआईआईएस) पर आयोजित राष्ट्रीय कार्यशाला के एक स्कूल के अंश के अंश के रूप में तीन घंटों की व्याख्यान प्रदान किया, 'क्वांटम उलझन' पर
प्रो. बी. आर. शेखर	1.आरडीसीएमपी, यूएन महाविद्यालय, अडशपुर 2. मेटरिएल्स साइंस कनक्लेव, आईआईएससी, बेंगालूर 3. एईएसईटी-2019, ड्रेसडेन, जर्मनी 4. एफक्यूएम-नाइजर, 2019.

प्रो. पी. वी.सत्यम	**1. कोरिऑन सोसाइटी ऑफ माईक्रोस्कोपी की वार्षिक बैठक : एंडोटैक्सी पर जूजू आइसलैंड, साउथ कोरिआ में केएसएम बैठक में एक वार्ता प्रदान किया : दिनांक** 18 – 22 **जून** 2018,**को आयोजित** 2. **अंतरराष्ट्रीय माईक्रोस्कोपी कांग्रेस,** 09 – 14 **सितम्बर** 2018 **सितम्बर** 10 **को,सिडनी, अस्ट्रेलिया में एक वार्ता प्रदान किया (चार सालों में एक बार- आईएफएसएम / आईसीएसयू आयोजित)** 3. **स्मार्ट सीटी 2018, के लिए हरित ऊर्जा तकनीकी पर आयोजित अंतरराष्ट्रीय सम्मेलन, एसआरएम एपी अमरावती, दिसम्बर** 19–21, 2018 अमरावती, विजयवाड़ा, आंध्र प्रदेश, वार्ता का शीर्षक : इलेक्ट्रोनिक माईक्रोस्कोपी स्टडीज ऑफ एनर्जी मेटरिएल्स ; 20.12.2018 4. आंध्रप्रदेश एकादमी ऑफ साइंस, अमरावती **"भविष्य में ऊर्जा की चुनौतियों के लिए नैनोप्रौद्योगिकी" पर अंतरराष्ट्रीय संगोष्ठी, पीबी सिद्धार्थ महाविद्यालय, विजयवाड़ा, दिसम्बर** 18, 2018 वार्ता का शीर्षक :मानव जाति केलिए प्रगत प्रौद्योगिकी
प्रो एस.के पात्र	1. नाभिकीय कणिका और त्वरक भौतिक विज्ञान पर अंतरराष्ट्रीय सम्मेलन (आईएनसीपीएपी - 2018),अक्तूबर 23-26, 2018, झारखंड केंद्रीय विश्वविद्यालय, रांची. 2. "विविधविखंडन, सामूहिक प्रवाह और भारी आयन प्रतिक्रियाओं में सब-थ्रेसहोल्ड कणिका उत्पादन" पर भारत-फ्रेंच संगोष्ठी, पंजाब विश्वविद्यालय, चंडीगढ़, फरवरी 4-6, 2019. 3. "भौतिक विज्ञान और अनुप्रयोग में उभरे हुई प्रवृत्तियां " पर अंतरराष्ट्रीय संगोष्ठी 2-4, फरवरी 2019
प्रो. टी. सोम	1. एयूसी, कार्यशाला, आईयूएसी, नई दिल्ली 2. सरफेस प्रोब माईक्रोस्कोपी पर कार्यशाला, भुवनेश्वर में 3. ईएमएसआई-2018, अंतरराष्ट्रीय सम्मेलन, भुवनेश्वर 4. आईयूएसी, नई दिल्ली में मेटरिएल्स इंजीनियरिंग एंड क्चारेक्टराइजेशन में आयन बीम पर अंतरराष्ट्रीय सम्मेलन 5. कलकाता विश्वविद्यालय, कलकाता में वस्तु विज्ञान और तकीनीकी पर अंतरराष्ट्रीय सम्मेलन 6. अमित विश्वविद्यालय, नोएड़ा में सौर ऊर्जा उत्पादन की दक्षता और ऊर्जा संरक्षण पर अंतरराष्ट्रीय सम्मेलन (इएसपीजीइएच-2019) 7. आईएसीएस, जादवपुर, कोलकाता में भौतिक विज्ञान के अग्रणी क्षेत्र पर राष्ट्रीय सम्मेलन 8.12 वें भारत-सिंगापुर फिजिक्स सिम्पोसियम, पुरी 9. आईसीओएनएन-2019 एसआरएम विश्वविद्यालय, चैन्नई में

प्रो. पी.के. साहु	1. आलाइस-भारत सहयोग बैठक में भाग लिया-फरवरी 13-16, 2019, बोस संस्थान, कोलकाता 2. दिनांक 30 सितम्बर से 16 अक्तूबर 2018 तक शिफ्ट के लिए सर्न और आलाइस टीपीसी परीक्षण का परिरदर्शन किया 3. दिनांक 17-20, 2018, नाईजर, भुवनेश्वर, ओड़िशा में आयोजित आलिस-भारत सहयोग बैठक में भाग लिया 4. दिनांक अप्रैल 1 से मई 3, 2018 तक शिफ्ट के लिए सर्न और आलाइस टीपीसी परीक्षण का परिरदर्शन किया
डॉ. एस.के. अगरवाला	1. दिनांक 23-24 मार्च 2019 तक स्नातकोत्तर भौतिक विज्ञान विभाग, ब्रह्मपुर विश्वविद्यालय, ब्रह्मपुर, ओड़िशा में भौतिक विज्ञान में अंतिम प्रगति (एनएसआरएपी- 2019) पर राष्ट्रीय सम्मेलन में भाग लिया 2.दिनांक 24- 26 जनवरी 2019 को टीआइएफआर, मुंबई में परीक्षणात्मक उच्च ऊर्जा भौतिकी पर एसईआरबीस्कूल में 3. दिनांक 3 जनवरी 2019 को आईपीआर, गांधी नगर, भारत में आयोजित पऊवि की मेगा विज्ञान परियोजना, विजन स्कीम - 7 (वीएस 7) समीक्षा केलिए उप-समिति की बैठक में 4. दिनांक14-18 दिसम्बर 2018 को आईआईटी बम्बे, मुंबई, भारत में आयोजित न्यूट्रिनो भौतिकी पर आईआईटीबी-आईसीटीपी कार्यशाला में 5. दिनांक 5 सितम्बर 19, 2018 को आईसीटीपी, ट्रिस्टी, इटली का शैक्षणिक भ्रमण किया 6. दिनांक 9- 16 सितम्बर 2018 को ओस्टुनी, इटली में आयोजित न्यूट्रिनो ओसिलेशन (एनओडब्ल्यू) कार्यशाला में 7. दिनांक 9-10 अगस्त 2018 को भौतिक विज्ञान महाविद्यालय (स्वंयशासी), विजयनगरम, आंध्र प्रदेश, भारत में उच्च ऊर्जा भौतिकी पर कार्यशाला में व्याख्यान प्रदान किया 8. दिनांक 28 मइ-1जून 2018 को आईसीटीपी, ट्रिस्टी, इटली में आटमोस्पेरिक न्यूट्रिनोस की भौतिकी पर प्रगत कार्यशाला-पीएएनई-2018 में 9. दिनांक 8 मई 18 जून 2018 को आईसीटीपी, ट्रिस्टी का, (14-15 मई) आईएनएफएन, रोम और आईएनएफएन, पोडवा (25-26 मई), इटली का शैक्षणिक परिदर्शन किया . दिनांक 12 अप्रैल 2018 को एसआईएनपी, कोलकाता, भारत में जादूगुडा भूतल विज्ञान प्रयोगशाला (जेयूएसएल) की प्रथम राष्ट्रीय स्तर के सहयोगात्मक बैठक में डार्क मैटर परीक्षण में भाग लिया,
डॉ.गौतम त्रिपाठी	दिनांक 2-4 मार्च 2019 को 12वें भारत-सिंगापुर भौतिकी परिसंवाद में
डॉ. दिनेश तोपवाल	1.63वें पऊवि ठोस प्रावस्था भौतिकी परिसवांद, हिसार, हरियाणा में 2. सीएसआईआर-आईएमएमटी, भुवनेश्वर में आयोजित रक्षा क्षेत्र में अनुसंधान तथा विकास अवसर पर कार्यशाला

डॉ. अरिजित साहा	1.दिनांकक्वांअम पदार्थ - 2018, आइजर-मोहाली, 25-27 जुलाई (2018) दिनांक 22 नवम्बर 2018 को एसएनबीएनसीबसीएस (कोलाकाता) में क्वांटम संघनित पदार्थ सिद्धांत में युवा अन्वेषक की बैठक ,दिनांक 04 मार्च 2019 को 12 वें भारत सिंगापुर भौतिकी परिसंवाद (ISPS 2019) में
डॉ. सप्तर्षि मंडल	1. दिनांक" 20 से 22 नवम्बर 2018 को एस एन बो मौलिक विज्ञान केंद्र, कोलकाता में क्वांटम संघनित पदार्थ सिद्धांत पर युवा अन्वेषकों की बैठक 2. नाइजर में आयोजित आईओपी-नाइजर बैठक की वार्षिक बैठक में 3. पुरी, ओड़िशा में भारत-सिंगापुर बैठक में
डॉ. सत्य प्रकाश साहु आईसीआरटीएनसीई- डॉ. अरुण कुमार नायक	1.एनआईटी, सुरत में स्वच्छ ऊर्जा के लिए नैनोपदार्थों में अंतिम प्रवृत्तियाँ पर अंतराष्ट्रीय सम्मेलन (2019) में 1.दिनांक 16-20 अप्रैल 2018 को डीप इनइलास्टिक और संबंधित विषयों पर (डीआईएस 2018) पर XXVI अंतरराष्ट्रीय सम्मेलन में 2. दिनांक 10-14 दिसम्बर 2018 को आईआईटी,मद्रास में एचईपी पर डीएई-बीआरएनएस परिसंवाद में 3.दिनांक 17- 22 जनवरी 2019,को आईओपी, भुवनेश्वर में आयोजित उच्च ऊर्जा भौतिकी पर अंतरराष्ट्रीय बैठक में (बैठक के सह-संयोजक के रूप में रहा) 4. दिनांक 5- 9 मार्च 2019 को एचआरआई, इलाहाबाद में आरईसीएपीपी गतिविधि अवधि बैठक में
डॉ. देवाशिष चौधूरी	1. दिनांक 23-25 मई 2018 को सॉफ मैटर युवा अन्वेषकों की बैठक, शिमला में 2. दिनांक 29-31 अगस्त 2018 को आईसीटीएस-टीएफआर, बेंगालूर में "एंट्रोपी-इनफरमेशन एंड अर्डर इन सॉफ्ट मैटर" पर आयोजित अंतरराष्ट्रीय सम्मेलन में 3. दिनांक 13-16 दिसम्बर 2018 को एस एन बोस मौलिक विज्ञान राष्ट्रीय केंद्र द्वारा आयोजित "यौगिक और कार्यात्मकवस्तुओं " पर अंतरराष्ट्रीय सम्मेलन में 4. दिनांक 23-25 फरवरी 2019 को आईजर, कोलकाता में DPS@10,, दिनांक 14-16 फरवरी 2019 आईसीटीएस-टीआईएफआर, बेंगालूर में आयोजित इंडियन स्टेटिस्टिकॉल फिजिक्स कम्युनिटि मिटिंग में
डॉ. एस. बनर्जी	1) दिनांक 17/02/2019 - 21/02/2019 तक नाजारेथ, इस्राइल में स्ट्रिंग सिद्धांत पर पाँचवें भारत इस्राइल बैठक में 2) दिनांक 25/02/2019 से 27/02/2019 तक आईएसीएस, कोलकाता में ग्राविटी आट डिफरेंट लेंथ स्केल , सॉफ्ट होलोग्राफी : दिनांक 2/03/2019 से 4/03/2019 तकआईजर पुणे, दिनांक 28/03/2019 से 31/03/2019 तक नाइजर, भुवनेश्वर में आयोजित स्ट्रिंग सिद्धांत और कॉस्मोलोजी पर अंतिम विषय पर आयोजित बैठकों में

डॉ. डी. सामल	1. दिनांक 24-27 अप्रैल 2018 को भौतिक विज्ञान विभाग, कॉलेज ऑफ इंजीनियरिंग एंड टेक्नोलोजी, भुवनेश्वर, भारत में परीक्षणात्मक और सैद्धांतिक भौतिकी में अग्रणी पर प्रशिक्षण और शैक्षणिक विकास में 2.दिनांक 24 जनवरी 2019 भौतिक विज्ञान विभाग, एनआईटी, राउरकेला में 3.दिनांक 13-16 दिसम्बर 2018 को एस एन बोस मौलिक विज्ञान केंद्र, भारत में यौगिक तथा कार्यात्मक वस्तुओं पर अंतरराष्ट्रीय सम्मेलन (ICCFM-2018) 4.दिनांक 12-15 फरवरी 2019 को आईआईएससी, बेंगालूर में एमआरएसआई की 30वीं वार्षिक साधारण बैठक और प्रथम भारतीय मेटरिएल्स कनक्लेव में 5.दिनांक 2-4, मार्च 2019 को 12 वें भारत सिंगापुर भौतिकी परिसंवाद, तोसाली सेंडस, पुरी, भारत में 6. दिनांक 15-16 मार्च 2019 को मुंबई, भारत में सातवें मॉक्स प्लांक अंशीदार समूह बैठक में
डॉ. मणिमाला मित्र	1. दिनांक 7-8 जनवरी 2019 को एचकेयूएसटी जॉकी क्लब इंस्टीच्यूट फॉर आडवांसड स्टडीज, हांग कांग विज्ञान तथा तकनीकी विश्वविद्यालय, में आयोजित उच्च ऊर्जा भौतिकी पर आईएएस कार्यक्रम में 2. दिनांक 21-26 फरवरी 2019 को न्यूट्रिनो गतिविधि सप्ताह, हरिश्च चंद्र अनुसंधान संस्थान, इलाहाबाद, भारत, में
	3. दिनांक 17-22 जनवरी 2019 को भौतिकी संस्थान, भुवनेश्वर में उच्च ऊर्जा भौतिकी पर अंतरराष्ट्रीय बैठक में
डॉ. कीर्तिमान घोष	1. दिनांक 9-13 मई 2018 को उच्च ऊर्जा भौतिकी केंद्र, भारतीय विज्ञान संस्थान में आयोजित "क्या अब तक एसयूएसवाई छिपने के सबसे बेहतर बंकर है, परीक्षणात्मक आंकडे की दृष्टि से ?" 2. दिनांक 12 अप्रैल 2018 को एसएनआईपी में "जादूगूडा में डार्क मैटर परीक्षण पर सहयोगात्मक बैठक " में .

4.5. पुरस्कार/सम्मान/ मान्यता

प्रो. ए.एम. जायण्णवर

- प्रो. ए. एम. जायण्णवर को जे. सी. बोस राष्ट्रीय फेलोशिप 01.01.2019 से 31.12.2023 तक बढ़ाया गया है।

प्रो. पी. वी. सत्यम

- अतिथि संपादक: माईक्रोस्कोपी एवं माईक्रोएनालिसिसि (यह पत्रिका केम्ब्रीज विश्वविद्यालय प्रेस, यूके से संबंधित है)
- सीएसआईआर संस्थानों और विश्वविद्यालय अनुदान आयोग से संबंधित संकायों/वैज्ञानिक भर्त्ती/विभागीय पदोन्नति के चयन समिति के सदस्य

डॉ. अरिजित साहा

- "नेशनॉल एकाडेमी ऑफ साइनसेंस (एनएएसआई)," भारत के सदस्य के रूप में चयनित ।

सम्मेलन तथा अन्य घटनाक्रम

5.1 स्थापना दिवस समारोह : 105

5.2 संस्थापक निदेशक का सम्मान समारोह : 106

5.3 उच्च ऊर्जा भौतिकी पर अंतरराष्ट्रीय बैठक (आईएमएचइपी) : 106

5.4 पुरी पॉलिमर सम्मेलन : 107

5.5 नेशनॉल फ्रंटियर्स ऑफ इंजीनियरिंग सिम्पोसियम (NatFoE) : 108

5.6 12वां सिंगापुर भारत संयुकत भौतिक विज्ञान परिसंवाद : 110

5.1. स्थापना दिवस

भौतिकी संस्थान, भुवनेश्वर ने अपने 44वें स्थापना दिवस समारोह अपने परिसर में दिनांक 4 सितम्बर 2018 को मनाया। प्रो. डी. डी. सर्मा, एफएएससी, एफएएससी, एफटीडब्ल्यूएएस, एफएपीएस, भारतीय विज्ञान अकादमी, बेंगालूर इस समारोह में मुख्य अतिथि थे । यह समारोह संस्थान के प्रेक्षागृह में प्रो. सुधाकर पंडा, निदेशक, भौतिकी संस्थान, भुवनेश्वर की अध्यक्षता में, प्रो. बी. आर. शेखर, अध्यक्ष और डॉ. बासुदेब मोहांति, संयोजक, स्थापना दिवस समारोह समिति की उपस्थिति में आयोजित हुआ था। समारोह में श्री ऋषि कुमार रथ, रजिस्ट्रार, भौतिकी संस्थान, भुवनेश्वर ने धन्यवाद प्रस्ताव रखा। कार्यक्रम से पहले, अप. 3.30 बजे प्रो. डी. डी. सर्मा ने "ए न्यू जेनेरशन ऑफ फोटोवोलाटिक मेटरिएल्स "शीर्षक पर स्थापना दिवस परिसंवाद प्रदान किया था, जो भौतिक विज्ञान सभी शाखाओं के अनुसंधानकर्ता और विद्यार्थियों के लिए उपयुक्त था । इस वार्ता में अपने अनुसंधान समूह द्वारा की जा रही गतिविधियों "मिथाइल एमोनियम लीड हालीडेस और संबंधित यौगिक जिसके असाधारण फोटोवालाटिक गुणधर्म" पर जोर दिया गया था । उन्होंने यह भी बताया कि देश की ऊर्जा समस्या का समाधान के लिए ये सामग्रियां कहां तक उपयोग हो सकता है।

इस संस्थान के निदेशक प्रो. पंडा ने अपने परिचयात्मक अभिभाषण में आईओपी के अधिदेशों और पिछले वर्ष की मुख्य गतिविधियों जैसे कि कार्यरत कर्मचारी और सेवानिवृत्त कर्मचारियों के लिए स्वास्थ्य योजना का कार्यान्वयन, अतिथि भवन का नवीकरण, और आईओपी के न्यू गेट, पचास बिस्तर वाला एकल कमरा विशिष्ट छात्रावास और अतिथि भवन आदि के बारे में उल्लेख किया। प्रो. सर्मा ने अपने अभिभाषण में "पोषण विज्ञान और सामग्रियों की चमत्कारी दुनिया" पर बताया। उन्होंने यह भी बताया कि कैसे वर्तमान की शिक्षा पद्धति बच्चों में वैज्ञानिक मनोवृत्ति को विकसित करने में उचित नहीं है। अंत में, ओड़िशा की संस्कृति तथा कला को विकसित करने के लिए ओड़िशा के लोकनृत्य घोड़ा नृत्य और मयूरभंज का छउ नृत्य प्रदर्शित किया गया। डॉ मोहांति ने आईओपि समुदाय, मिडिया के लोगों, और विशेष रूप से आयोजन समितियों को धन्यवाद प्रदान किया।

(स्थापना दिवस समारोह-2018 के दौरान मंच पर अतिथिगण)

5.2. संस्थापक निदेशक का सम्मान समारोह

Prof. Trilochan Pradhan @ 90 years

भौतिकी संस्थान, भुवनेश्वर ने संस्थान में दिनांक 17-22 2019 को उच्च ऊर्जा भौतिकी (आईएमएचइपी) पर अंतरराष्ट्रीय बैठक का आयोजन किया। इस बैठक के दौरान दिनांक 21 जनवरी 2019 को संस्थान के संस्थाप निदेशक प्रो त्रिलोचन प्रधान को उनके 90वें जन्म दिवस के अवसर पर सम्मानित किया गया। प्रो. प्रधान का महत्वपूर्ण योगदान न केवल विज्ञान के विभिन्न शाखाओं में नहीं बल्कि अनेक संस्थानों के विकास में भी उनका महत्वपूर्ण योगदान रहा है।

(प्रो. त्रिलोचन प्रधान, प्रो. सुधाकर पंडा, निदेशक द्वारा सम्मानित किया जा रहा है)

5.3. उच्च ऊर्जा भौतिकी पर अंतरराष्ट्रीय बैठक

भौतिकी संस्थान (आईओपी) ने दिनांक 17-22 जनवरी 2019 के दौरान उच्च ऊर्जा भौतिकी (आईएमएचइपी-2019) पर अंतरराष्ट्रीय बैठक का आयोजन किया । इस बैठक की आयोजन समिति के सदस्यगण थे अजित मोहन श्रीवास्तव, पंकज अग्रवाल, देबोत्तम दास, मणिमाला मित्र, कीर्तिमान घोष, अरुण कुमार नायक, संजीव कुमार अग्रवाल । इस साल की बैठक का विषय वस्तु था कोलाइडर भौतिक विज्ञान । इस बैठक का मुख्य उद्देश्य था बीअंड दॉ स्टांडार्ड मॉडल फिजिक्स की वर्तमान समझ की स्थिति की समीक्षा करना और एलएचसी में किये गये परीक्षण की समीक्षा करना है । इसके अतिरिक्त एलएचसी अथवा अन्य प्ररीक्षणात्मक सुविधाओं में नये भौतिक विज्ञान में छिपे रहस्यों पर जोर दिया गया था।

इस बैठक में बीएसएम भौतिक विज्ञान में काम कर रहे विभिन्न प्रसिद्ध अनुसंधान संस्थानों और विश्वविद्यालयों से शोधछात्रों और पोस्टडॉक्टरॉलों को मिलाकर कुल 102 वक्ताओं एवं प्रतिभागियों ने इस बैठक में भाग लिया था । डार्क मैटर, स्टांडार्ड मॉडल हिग्स । विस्तृत वार्ता का उद्देश्य था इस क्षेत्र पर एक परिदृश्य प्रदान करना, विस्तृत वार्ताओं के बाद कार्यकारी दल की गतिविधियों के बीच अधिक से अधिक विस्तृत एवं तकनीकी वार्तायें प्रदान की गयीं,कार्यकारी दल

गतिविधियाँ बीएसएम मॉडलों और परिघटना विज्ञान, न्यूट्रिनो मॉडल्स और परिघटना विज्ञान, एसएम तथा बीएसएम हिग्स परिघटना विज्ञान, क्यूसीडी और जेट भौतिक विज्ञान और टॉप भौतिक विज्ञान पर आयोजित की गयीं । छ : दिनों की शैक्षणिक गतिविधियों को सही अनुपातिक रूप से वितरित किया गया है, इसके बाद २० जनवरी को कोणार्क और पुरी स्थानीय भ्रमण की व्यवस्था की गयी थी।

5.4. पुरी पॉलिमर सम्मेलन (PPC-2018)

दिसम्बर 12-14, 2018 के दोरान कोणार्क स्थित लोटस रिसर्टस में सफलता पूर्वक पॉलिमर्स के सैद्धांतिक पहलूओं पर एक सम्मेलन का आयोजन किया गया। इस सम्मेलन में भारत । और विदेश से लगभग 35 वैज्ञानिकों ने भाग लिया था । सुप्रसिद्ध सिद्धांतवादियों जैसे एम. मुथुकुमार (यूएमएएसएस, यूएसए), आर. गार्नेक (इस्राइल), आई. अल्लि (ओमान), एस. नेकाव (मोस्को), ए. गिआकोमेटी (वेनिस, इटली) और टी. आलानिसिला (फिनलैंड/यूके) और जे. यू सोमेर, ड्रेसडेन, जर्मनी आदि विदेशों से और आईओपी से अमित कुमार, देबज्योति मजूमदार और एस.एम. भट्टाचारजी प्रमुख ने भाग लिया था, जबकि बिप्लब भट्टाचारजी और अमीर सी केवल दिन के प्रतिभागी थे। इस चर्चा में दोनों वरिष्ठ और कनिष्ठ वैज्ञानिकों ने सहायता कीं। इन वार्ताओं में पॉलिमरों के अलग अलग पहलूओं जैसे कि डीएनए, आरएनए, प्रोटीन से जुड़ी समस्यायें, पॉलिइलेक्ट्रोलाइटस, अर्ध लचीलापन पॉलीमरर्स, यादृच्छिकता, अत्यधिक मात्रा में विरूपित पॉलिमर की विसंगतिपूर्ण आंकड़ें, पॉलिमर ट्रांसलोकेशन की विवादास्पद समस्या और विविध जैविक अनुप्रयोग आदि विषयों का उल्लेख किया गया ।

पॉलिमर सिद्धांतों की वर्तमान परिदृश्य और आम समस्याओं को इन वार्ताओं के माध्यम से प्रस्तुत किया गया । प्रतिभागियों विशेष रूप से शोधछात्रों और पोस्ट डॉक्टरॉल विद्यार्थियों ने प्रस्तुतियों की फॉरमेट, बहुरूपता, गुणवत्ता और गंभीरता पर अपनी प्रसन्नता व्यक्त की । इस सम्मेलन को एस.एम. भट्टाचारजी के जे.सी.बोस फेलोशिप से आंशिक अनुदान राशि और प्रतिभागियों के पंजीकरण शुल्क से आर्थिक सहायता मिली थी।

(PPC 2018 के प्रतिभागीगण)

5.5. नेशनॉल फ्रंटीयर्स ऑफ इंजीनियरिंग (NatFoE) परिसंवाद

माईक्रोस्कोप पर अंतरराष्ट्रीय सम्मेलन और इलेक्ट्रॉन माईक्रोस्कोप सोसाइटी ऑफ इंडिया की 39 वीं वार्षिक बैठक, दिनांक 18-20 जुलाई 2018, स्थल : मेफेयार कनवेशन सेंटर, भुवनेश्वर

यह सम्मेलन इलेक्ट्रॉन माईक्रोस्कोप सोसाइटी ऑफ इंडिया (इएमएसआई) द्वारा भौतिकी संस्थान, और अन्य संस्थानों जैसे कि नाइजर, आईआईटी-भुवनेश्वर, सीएसआईआर-आईएमएमटी, डीबीटी-आईएलएस, और सीएसआईआर-सीजीसीआरआई के सहयोग से आयोजित हुआ था। इस सम्मेलन की अध्यक्षता प्रो. पी.वी. सत्यम, प्रोफेसर, आईओपी और अध्यक्ष, इएमएसआई ने की थी। इस बैठक में पूरे विश्व से लगभग 550 प्रतिभागियों ने

भाग लिया था और इसका आयोजन दिनांक 18-20, जुलाई 2018 को मेफेयार कनवेनशन सेंटर, भुवनेश्वर में हुआ था। इस बैठक में प्लेनॉरी वक्ता (23) और आमंत्रित वक्ता (120) थे और उनमें 43 विदेश से थे, अनेक युवा अनुसंधानकर्ताओं को मौखिक रूप से (लगभग 150) और पोस्टरों (200) के माध्यम से प्राकृतिक विज्ञान, इंजीनियरिंग और औषध तथा जीव विज्ञान जैसे क्षेत्रों में अपना कार्य प्रस्तुत करने के लिए अवसर प्रदान किया गया। इन वार्ताओं में निम्न विमीय प्रणालियां (नैनोस्केल, नैनोसंरचित वस्तुएँ, 2डी स्तरीय प्रणालियां आदि), पतली फिल्में, कोटिंग्स, सतह तथा अंतरापृष्ठ, माइक्रोस्कोप प्रणालियों के औद्योगिक अनुप्रयोग, इलेक्ट्रॉन माइक्रोस्कोप और ऊर्जक वस्तुएँ, इलेक्ट्रॉन माइक्रोस्कोप स्वस्थाने तकनीकियाँ, विकिरण क्षति और त्रुटियाँ, प्रगत इंजीनियरिंग वस्तुओं के इलेक्ट्रॉन माइक्रोस्कोप, उच्च विभेदन जिसमें शामिल हैं विपथन संशोधित माइक्रोस्कोप, यंत्रीकरण तथा तकनीकियों में प्रगति, रासायनिक और स्पेक्ट्रोस्कोपिक तकनीतियाँ और उनके उपयोग, एटम प्रोब टोमोग्राफी के अनुप्रयोग, कार्यात्मक वस्तुओं के माइक्रोस्कोप, विवर्तन, क्रिस्टालोग्राफी और आवधिक संरचना, आयन किरणों की प्रतिबिंबों, आयन सूक्ष्म बिंबों, एसआईएमएस, हिलियम आयन माइक्रोस्कोप, बायोरिमेडिएशन और ओर बेनिफिकेशन, विषालु वस्तुओं के बायोरिमेडिएशन, ग्लास तथा सिरेमिक वस्तुओं के इलेक्ट्रॉन माइक्रोस्कोप, क्राइयो-इलेक्ट्रॉन माइक्रोस्कोप, जैव चिकित्सा प्रतिबिंब, निदान, चिकित्सा और जैवप्रौद्योगिकी, नये आण्विक प्रोबस और प्रतिबिंबों की पुर्जायें आदि विषयों को शामिल किया गया है ।

(अन्य समन्वयकों के साथ प्रो. पी.वी. सत्यम द्वारा प्राक्- सम्मेलन कार्यशालायें आयोजित की गयीं)

प्राक्-सम्मेलन कार्यशालाओं में से, तीन कार्यशालायें आईओपी में आयोजित हुई और प्रो. पी.वी.सत्यम और प्रो. टी. सोम ने इन कार्यशालाओं की देखभाल किया। इन तीन कार्यशालाओं में से एक 16-17 जुलाई, 2018 को FEGSEM- FIB/

TEM पर, एक इएसइए (औषध) और एक एसपीएम (स्केनिंग प्रोब माइक्रोस्कोप) पर आयोजित हुइ। 100 से अधिक प्रतिभागियों ने इसमें भाग लिया (विद्यार्थी तथा युवा संकाय) और अनेक व्याख्याता विभिन्न संस्थानों से जैसे कि बीएआरसी, आईजीसीएआर, आईआईटी-खड़गपुर, एम्स-नई दिल्ली आदि आईओपी की ओर से वार्तायें प्रदान की गयीं । अन्य पाँच कार्यशालाओं में से दो नाइजर द्वारा और एक एक आईआईटी-भुवनेश्वर और आईएलएस, आईएमएमटी द्वारा आयोजित की गयी।

5.6. 12वां सिंगापुर-भारत संयुक्त भौतिकी परिसंवाद

भौतिकी संस्थान (आईओपी), भुवनेश्वर, खनिज और वस्तु तकनीकी संस्थान (सीएसआईआर-आईएमएमटी), भुवनेश्वर, नेशनॉल यूनिवर्सिटी ऑफ सिंगापुर (एनयूएस) और नान्यांग टेक्नोलोजी यूनिवर्सिटी (एनटीयू), सिंगापुर ने संयुक्त रूप से दिनांक 3-4 मार्च 2019 को पुरी स्थित तोषाली सेंड में 12वें भारत-सिंगापुर भौतिकी परिसंवार (आईएसपीएस-2019) का आयोजन किया है। परिसंवाद का उद्घाटन 2 मार्च 2019 को हुआ था जिसमें प्रो. सुधाकर पंडा, निदेशक, आईओपी, प्रो. सुद्धसत्व बसु (निदेशक, सीएसआईआर-आईएमएमटी), प्रो. बी. वी. आर. चौधूरी, एनटीयू, सिंगापुर और प्रो.महेंद्रियन रामनाथन, एनयूएस, सिंगापुर उद्घाटन सत्र की अध्यक्षता की थी । मंचासीन अतिथियों का परिचय डॉ. देबकांत सामल, आईओपी, परिसंवाद के संयोजक ने कराया और मंचासीन अतिथियों ने परिसंवाद के उद्देश्य पर अभिभाषण प्रदान किया। डॉ. एस.एन. षडंगी, आईओपी, सचिव, परिसंवाद ने पूरे सत्र का समन्वयन किया और उद्घाटन सत्र के अंत में डॉ. बिकास जेना, सीएसआईआर-आईएमएमटी, परिसंवाद के संयुक्त सचिव ने धन्यवाद प्रस्ताव रखा

परिसंवाद के तकीनीकी कार्यक्रम में पाँच सत्र समाहित हैं और नये चुंबकत्व और इतर अति चालकता, मजबूती से सहसंबंधित और टोपोलोजिकॉल इलेक्ट्रॉन वस्तुएँ, यौगिक अक्सिविषम संरचनायें और इंटरफेसीएल परिघटना, नैनोस्केल/

(मार्च 2-4, 2019 के दौरान तोसाली सेंड, पुरी में 12वें भारत-सिंगापुर भौतिकी परिसंवाद (ISPS 2019) के उद्घाटन सत्र)

निम्न-विमीय वस्तुओं, 2 डी और ऊर्जक वस्तुओं, और प्रगत ऑप्टिकॉल और इलेक्ट्रॉन स्पेक्ट्रोस्कोपी आदि विविध विषयों को स्थान दिया गया। पूरे परिसंवाद में कुल 36 आमंत्रित व्याख्यान और 25 पोस्टर प्रस्तुति शामिल किये गये थे ।

अतिथियों में से सिंगापुर से प्रो. बी.वी. आर. चौधूरी, प्रो.सीजर सोकी, प्रो.फान हंगजीन, प्रो. लू बिंग सू, प्रो. पिनाकी सेनगुप्त, प्रो. रंजन सिहं, प्रो. रेनर डुमके, प्रो. एस.एन. पिरानायागम, प्रो. अरिन्दो, प्रो. एंड्रिवो रूसदी, प्रो. महेंद्रियन रामनाथन, प्रो. वेंकटशामी रेडी, प्रो. वांग जुजेन ने दर्शकों को अपने उत्कृष्ट भौतिक विज्ञान विषयों जैसे कि चालकोजेनाइड मेटामेटरिएल्स, उच्च दर पतली फिल्म बैटरी के लिए नैनो-किरणें इलेक्ट्रोडस वस्तुओं की डिजाइन और प्रतिक्रिया प्रक्रिया, ग्राफाइट पर स्वत : संगठित नैनोसंरचनाओं के एसटीएम अध्ययन, TmB_4 में रेखीय चुंबकप्रतिरोधी, परावैद्युतिक रूप से Casimir/van der Waals अंतक्रिया,विषमदैशिक आकारिकी रोधक स्लाब्स इंटरफेस-इंजीनियरिग एंड इमरजेंट परिघटना, अक्साइड विषमसंरचनाओं से प्रोत्साहित किया।

दिनांक 3 मार्च 2019 को एक पोस्टर सत्र का आयोजन किया गया। विद्यार्थियों और युवा अनुसंधानकर्ताओं ने अपना अनुसंधान कार्य को पोस्टर के माध्यम से प्रस्तुत किया और संकाय सदस्यगण, वैज्ञानिकगण और विद्यार्थियों ने फलप्रद चर्चा का। अंतिम सत्र में प्रो. बी.वी.आर. चौधूरी, प्रो. पिनाकी सेनगुप्त और प्रो. देवकांत सामल ने संयुक्त सिंगापुर-भारत परिसंवाद के भविष्य के बारे में स्पष्ट किया और इस फोरम का उज्जवल भविष्य की कामना की।

(मार्च 2-4, 2019 को तोसाली सेंड, पुरी में आयोजित 12वां भारत सिंगापुर भौतिकी परिसंवाद के तकनीकी सत्र का दृश्य)

अन्य गतिविधियाँ

6.1 आउटरीच कार्यक्रम : 115

6.2 राजभाषा कार्यान्वयन : 116

6.3 संस्थान में अंतरराष्ट्रीय योग दिवस : 121

6.4 स्वच्छता ही सेवा कार्यक्रम : 122

6.5 खेलकूद एवं सांस्कृतिक गतिविधियां : 122

6.6 अग्निशमन सेवा कार्यक्रम : 124

6.7 अन्य गतिविधियां : 124

6.1 आउटरीच कार्यक्रम

6.1 राष्ट्रीय विज्ञान दिवस समारोह -2019

संस्थान में दिनांक 28 फरवरी 2019 को सफलतापूर्वक "राष्ट्रीय विज्ञान दिवस समारोह-2019 " का आयोजन किया गया। इस कार्यक्रम में मुख्य अतिथि के रूप में श्री भुपेंद्र सिंह पुनिआ, भाप्रसे, राज्य परियोजना निदेशक, आदर्श विद्यालय संगठन, ओडिशा सरकार को आमंत्रित किया गया था । इस कार्यक्रम में पूर ओड़िशा से विभिन्न ओड़िशा आदर्श विद्यालयों से 200 विद्यार्थियों और 100 विज्ञान शिक्षकों ने भाग लिया था। इस कार्यक्रम के लिए प्रो. निरंजन बारिक, प्रो. एल.पी. सिंह, भूतपूर्व प्रोफेसर, भौतिक विज्ञान विभाग, उत्कल विश्वविद्यालय, डॉ. गोपाल चंद्र प्रधान, सहायक प्रोफेसर, केआईआईटी विश्वविद्यालय, डॉ.सत्य प्रकाश साहु, रीडर-एफ, आईओपी, डॉ. अरुण कुमार नायक, रीडर-एफ, आईओपी और डॉ. देबस्मिता एलोन, रीडर-एफ, नाइजर को वक्ता के रूप में आमंत्रित किया गया था । दिनांक 27.02.2019 को संस्थान के प्रेक्षालय में दो लोकप्रिय वैज्ञानिक व्याख्यानों का आयोजन किया गया था। जिसमें 250 प्रतिभागियों ने भाग लिया था। प्रथम व्याख्यान प्रो. एल.पी.सिंह ने "हम और हमारे विज्ञान" शीर्षक पर ओडिया भाषा में प्रदान किया। दूसरा व्याख्यान प्रो. निरंजन बारिक ने "विश्व ब्रह्मांड में हमारा विशेष स्थान" शीर्षक पर ओडिआ भाषा में प्रदान किया ।

इस कार्यक्रम का उद्घाटन श्री भुपेंद्र सिंह पुनिआ, राज्य परियोजना निदेशक, ओएवीएस ने किया था, डॉ. देबकांत सामल, संयोजक, राष्ट्रीय विज्ञान दिवस आयोजन समिति और श्री आर.के. रथ, रजिस्ट्रार ने द्वीप प्रज्वलित करके कार्यक्रम का शुभारंभ किया। इसके बाद डॉ. सामल, संयोजक ने स्वागत भाषण प्रदान किया और रमण प्रभाव के आविष्कार के लिए नोबेल पुरस्कार पाने वाले सार चंद्रशेखर वेंकट रमण के स्मरण में विज्ञान दिवस आयोजन के महत्व पर जोर दिया। श्री आर.के. रथ, रजिस्ट्रार ने धन्यवाद प्रस्ताव रखा।

डॉ. गोपाल चंद्र प्रधान, केआईआईटी विश्वविद्यालय ने "विज्ञान का उद्देश्य : सी.वी. रमण के उपाय", डॉ. सत्यप्रकाश साहु, भौतिकी संस्थान ने "नैनोविज्ञान के मूल तत्वों", डॉ. ए.के. नायक, भौतिकी संस्थान ने "वस्तुओं के मौलिक घटकों को समझना" और डॉ. देबस्मिता एलोन, नाइजर ने "कर्कट विरोधी कारकों के रूप में प्राकृतिक उत्पादों की जांच करना" शीर्षक पर व्याख्यान प्रस्तुत किया।

पूरे आयोजन ने विद्यार्थियों और शिक्षकों को अपनी प्रतिभा साबित करने, अपनी रचनात्मकता को सामने लाने और चुनौतियों का सामना करने और भारत के वरिष्ठ वैज्ञानिकों के साथ वार्तालाप करके अपने संदेह को दूर करने के लिए एक मंच प्रदान किया। सभी प्रतिभागियों ने विज्ञान दिवस के महत्व और इस वर्ष के विज्ञान दिवस के विषय "विज्ञान के लिए लोग और लोगों के लिए विज्ञान " और हमारे दैनिक जीवन में विज्ञान और प्रौद्योगिकी की भूमिका को जानने को मिला । सभी प्रतिनिधियों के साथ साथ व्याख्याताओं ने उच्च स्तर पर चुनौतियों का सामना करने के लिए विज्ञान और प्रौद्योगिकी के क्षेत्र में अनुसंधान के विकास और प्रगति में छात्रों की भूमिका को विस्तार से बताया।

6.1.2. आकाश दर्शन कार्यक्रम

प्रो. ए.एम. श्रीवास्तव ने दिनांक 18 जुलाई 2018 को आईओपी में ग्रीष्मकालीन विद्यार्थियों के लिए टेलीस्कोप की सहायता से आकाश दर्शन कार्यक्रम का आयोजन किया था ।

6.1.3. राष्ट्रीय विज्ञान मनोवृत्ति दिवस

राष्ट्रीय विज्ञान मनोवृत्ति दिवस के अवसर पर दिनांक 20 अगस्त 2018 को आईओपी, भुवनेश्वर में प्रो. ए.एम. श्रीवास्तव ने एक कार्यक्रम आयोजित किया था। यह कार्यक्रम रेवेंसा विश्वविद्यालय, गणित विज्ञान और अनुप्रयोग संस्थान, नाइजर आदि के वैज्ञानिकों के संयुक्त प्रयास से आयोजित हुआ था। इस कार्यक्रम में आठवीं से बारहवीं कक्षा के लगभग 200 छात्र-छात्राओं ने भुवनेश्वर और कटक के विभिन्न विद्यालयों से भाग लिया था । इस कार्यक्रम में दो लोकप्रिय व्याख्यान प्रदान किया गया था एक है विज्ञान मनोवृत्ति और दूसरा गुरूत्वाकर्षणीय तरंगों के संसूचन। इन वार्ताओं के बाद एक घंटा तक खुला मंच सत्र आयोजन किया गया था जिसमें वैज्ञानिकों का एक पैनल रखा गया था और छात्र और छात्राओं को प्रश्न पूछने के लिए अवसर प्रदान किया गया था।

6.2 राजभाषा गतिविधियां

6.2.0 राजभाषा कार्यान्वयन

भौतिकी संस्थान, भुवनेश्वर ने अनुसंधान गतिविधियों के विभिन्न विषयों में राजभाषा हिंदी के उपयोग को बढ़ावा देने के लिए अपनी गतिविधियों को जारी रखा है। इस दिशा में किए गए कुछ प्रयास नीचे दिए गए हैं :-

(मान्यवर गृहमंत्री द्वारा प्रेषित संदेश का पाठ करते हुए श्री मकरंद सिद्धभट्टी और मंच पर श्री ऋषिकुमार रथ, रजिस्ट्रार और प्रो. सुधाकर पंडा, निदेशक)

6.2.1 हिंदी दिवस 2018का आयोजन

संस्थान में हिंदी दिवस 14.09.2019 को आयोजित किया गया। इस अवसर पर मान्यवर गृहमंत्री, भारत सरकार द्वारा प्रेषित संदेश और अध्यक्ष, परमाणु ऊर्जा आयोग और सचिव, परमाणु ऊर्जा विभाग द्वारा हिंदी के प्रगतिशील प्रयोग के बारे में प्रेषित संदेश का पाठ किया गया ।

6.2.2 हिंदी पखवाडा समारोह- 2018

कार्यालयीन कार्य में हिंदी के उपयोग को बढाने और जागरुकता पैदा करने की दृष्टि से संस्थान में 10-25 सितम्बर, 2018 के दौरान हिंदी पखवाड़ा का आयोजन किया गया। इस पखवाड़ा के दौरान कई सारे प्रतियोगितायें आयोजित की गयीं जिसमें संस्थान के अधिकारियों और कर्मचारियों ने भाग लिया। विशेष कार्य के रूप में, स्नातक (हिंदी) और स्नातकोत्तर (हिंदी) के विद्यार्थियों के लिए दो प्रतियोगितायें आयोजित की गयीं जिसमें भुवनेश्वर और कटक स्थित विश्वविद्यालयों और महाविद्यालयों के विद्यार्थियों ने

(संस्थान के निदेशक प्रो. सुधाकर पंडा से रमादेवी महिला विश्वविद्यालय की एक छात्रा प्रमाणपत्र प्राप्त करती हुई)

(संस्थान के निदेशक प्रो. सुधाकर पंडा से प्रमाणपत्र प्राप्त करते हुए रेवेंसा विश्वविद्यालय का एक छात्र)

भाग लिया। प्रतियोगिताओं में उनके उत्कृष्ट प्रदर्शन के लिए कर्मचारियों और विद्यार्थियों को नकद पुरस्कार राशि और प्रमाण पत्र वितरित किए गए ।

6.2.3 संयुक्त हिंदी कार्यशाला का आयोजन

संस्थान में दिनांक 23.06.2018 को " अंशदायी स्वास्थ्य सेवा योजना और टिप्पणी तथा आलेखन और हिदी वर्तनी" शीर्षक पर भौतिकी संस्थान, नाइजर और भारी पानी संयंत्र, तालचेर के संयुक्त रूप से हिंदी कार्यशाला का आयोजन किया गया।

संस्थान में दिनांक 03.07.2018 को "व्यावहारिक कौशल" शीर्षक पर कार्यशाला आयोजित किया गया था। संस्थान की ओर से इस कार्यशाला में 14 सदस्यों ने भाग लिया। इस कार्यशाला में व्याख्यान देने के लिए श्री अचलेश्वर सिंह, संयुक्त निदेशक (राजभाषा), पऊवि को आमंत्रित किया गया था।

(कार्यशाला के दौरान मंच पर श्री सामसेन् वर्गीज, सीएओ, भापाबो, प्रो. एस. पंडा, निदेशक और श्री आर.के. रथ, रजिस्ट्रार)

दिसम्बर 2018 को समाप्त तिमाही के लिए, दिनांक 19.12.2018 को परमाणु ऊर्जा केंद्रीय विद्यालय, ओसकॉम, छत्रपुर में एक संयुक्त हिंदी कार्यशाला का आयोजन किया गया था। कार्यशाला का शीर्षक था राजभाषा नीति और शुद्ध हिंदी कैसे लिखें। इस कार्यशाला में भौतिकी संस्थान, नाइजर, भापासं, तालचेर, ओसकॉम और परमाणु ऊर्जा केंद्रीय विद्यालय, ओसकॉम, छत्रपुर के प्रतिभागियों ने भाग लिया।

(डॉ. आनंद कुमार, प्राचार्य, पऊकेंवि, ओसकॉम, छत्रपुर प्रतिभागियों को संबोधन कर रहे हैं)

6.2.4 विश्व हिंदी दिवस और हिंदी में वैज्ञानिक संगोष्ठी का आयोजन

विश्व हिंदी दिवस के अवसर पर दिनांक 10.01.2019 को एक वैज्ञानिक संगोष्ठी का आयोजन किया, जो संयुक्त रूप से भुवनेश्वर स्थित छ : वैज्ञानिक संस्थानों मिलकर आईसीएआर-केंद्रीय मीठाजल जीवपालन संस्थान, कौशल्या गंग, भुवनेश्वर में आयोजित हुआ था। इस संगोष्ठी का शीर्षक था विज्ञान संचार में राजभाषा हिंदी की भूमिका। इस वैज्ञानिक संगोष्ठी में संस्थान की ओर से 15 कर्मचारी और अधिकारियों ने भाग लिया था।

(संगोष्ठी के उद्घाटन सत्र के दौरान प्रतिनिधिमंडल)

6.2.5 अखिल भारतीय पऊवि हिंदी अनुवादकों के लिए पुनश्चर्या प्रशिक्षण

संस्थान में दिनांक 08 से 12 अक्तूबर 2018 के दौरान प्रशासनिक प्रशिक्षण संस्थान, पऊवि, मुंबई के सहयोग से अखिल भारतीय पऊवि हिंदी अनुवादकों के लिए पाँच दिवसीय पुनश्चर्या पाठ्यक्रम प्रशिक्षण आयोजित किया गया था। इस प्रशिक्षण कार्यक्रम में समग्र भारत से पऊवि के विभिन्न यूनिटों/उपक्रमों/लोक उद्यमों/सहायता प्राप्त संस्थानों से 26 प्रतिभागियों ने भाग लिया था। डॉ. राम बिनोद सिंह, भूतपूर्व उप-निदेशक, केंद्रीय अनुवाद ब्यूरौ, भारत सरकार को इस प्रशिक्षण कार्यक्रम के संकाय सदस्य के रूप में आमंत्रित किया गया था।

(प्रशिक्षण कार्यक्रम के दौरान मंच पर मुख्य वक्ता सहित प्रतिनिधिगण)

(प्रशिक्षण कार्यक्रम के समापन सत्र के दौरान प्रतिनिधिगण, संकाय सदस्यगण और प्रतिभागीगण)

6.2.6 नगर राजभाषा कार्यान्वयन समिति बैठक का आयोजन

नगर राजभाषा कार्यान्वयन समिति (केंद्रीय), भुवनेश्वर की 64वीं बैठक का आयोजन की व्यवस्था संस्थान में दिनांक 19.02.2019 को की गयी थी ।

(बैठक के दौरान सदस्य सचिव, मुख्य अतिथि और सम्मानित अतिथि प्रो. सुधाकर पंडा, निदेशक सभा को संबोधित करते हुए)

6.2.7 परमाणु ऊर्जा विभाग का राजभाषा शिल्ड के विजेता

परमाणु ऊर्जा विभाग ने भौतिकी संस्थान, भुवनेश्वर को संस्थान में राजभाषा हिंदी के उत्कृष्ट कार्यान्वयन के लिए वर्ष 2018 के लिए राजभाषा शील्ड से पुरस्कृत किया है। यह पुरस्कार दिनांक 02.02.2019 को नाइजर, जटनी में आयोजित अखिल भारतीय राजभाषा सम्मेलन के दौरान प्रदान किया गया।

(प्रो. सुधाकर पंडा, निदेशक, भौतिकी संस्थान को राजभाषा शील्ड प्रदान करते हुए श्री ए.आर.सुले, अध्यक्ष, राभाकास., पऊवि)

6.2.8 पऊवि हिंदी सेवी सम्मान के विजेता

श्री मकरंद सिद्धभट्टी, सिस्टम्स मैनेजर ने वर्ष 2018 के लिए परमाणु ऊर्जा विभाग के 'हिंदी सेवी सम्मान" जिता । यह सम्मान नाइजर में आयोजित अखिल भारतीय पऊवि राजभाषा सम्मेलन के दौरान प्रदान किया गया ।

("हिंदी सेवी सम्मान" ग्रहण करते हुए श्री मकरंद सिद्धभट्टी, सिस्टम्स मैनेजर)

6.3. अंतरराष्ट्रीय योग दिवस-2018

संस्थान में बड़े उत्साह के साथ दिनांक 21 जून , 2018 को चौथें अंतरराष्ट्रीय योग दिवस आयोजित किया गया। योग दिवस के दौरान डॉ. विश्वरंजन रथ, देव संस्कृति योग विद्यालय, भुवनेश्वर के तत्वावधान में योगासन और प्राणायम आदि आयोजित किये गये जिसमें संस्थान के सदस्यों के साथ साथ उनके परिजनों ने भाग लिया। डॉ. रथ ने योग और मानव जाति के कल्याण शीर्षक पर एक व्याख्यान प्रदान किया । अंतरराष्ट्रीय योग दिवस विशेष रूप से आयोजित किया गया जिसमें प्रो. सुधाकर पंडा, निदेशक और श्री ऋषि कुमार रथ, रजिस्ट्रार ने भी भाग लिया था।

(अंतरराष्ट्रीय योग दिवस-2018 के दौरान मंचासीन अतिथिगण)

6.4. "स्वच्छता ही सेवा" कार्यक्रम

महात्मा गाँधी जी के 150वें जन्म तिथि के अवसर पर और 4 वें स्वच्छ भारत मिशन कार्यक्रम को जारी रखने के लिए भौतिकी संस्थान में दिनांक 26.09.2018 से 02.10.2018 तक स्वच्छता ही सेवा के दौरान कई कार्यक्रम आयोजित किये गये थे। कर्मचारियों द्वारा कार्यालय भवन के आसपास क्षेत्रों में स्वच्छता गतिविधि चलाई गयीं। स्वच्छता ही सेवा पर चर्चा, जागरुकता कार्यक्रम और व्याख्यान आयोजित किए गए थे।

(स्वच्छता ही सेवा सप्ताह के दौरान हो रही स्वच्छता गतिविधि)

6.5.वर्ष 2018-19 के दौरान खेलकूद गतिविधियॉ

वैज्ञानिक गतिविधियों के साथ, भौतिकी संस्थान ने अपने समस्त सदस्यों को शारीरि रूप से स्वस्थ रखने के साथ साथ विभिन्न खेलकूद तथा सांस्कृतिक कार्यक्रमों को बढ़ावा देने के लिए खेलकूद तथा सांस्कृतिक गतिविधियॉ आयोजित की जाती है। भौतिकी संस्थान कर्मचारी कल्याण समिति ने आईओपी में विभिन्न प्रकार के खेलकूद एवं सांस्कृतिक गतिविधियों को आयोजित किया है। खेलकूद गतिविधियों का आयोजन करने के लिए खेलकूद तथा सांस्कृतिक समिति का गठन हुआ है।

खेलकूद एवं सांस्कृतिक समिति के सदस्यगण हैं : डॉ. सुरेश कुमार पात्र (अध्यक्ष), डॉ. तपोब्रत सोम, श्री दिल्लीप कुमार चक्रवर्ती, संतोष कुमार चौधूरी, श्री जितेंद्र कुमार मिश्र, श्री सहदेव जेना, श्री विश्वजित दास और बालकृष्ण दाश (संयोजक)। भौतिकी संस्थान कर्मचेारी कल्याण समिति के कार्यकारी निकाय के सदस्यगण है : डॉ. सुरेश कुमार पात्र (अध्यक्ष), श्री भगबान बेहेरा (सचिव), डॉ. अरिंजित साहा, श्री बी.के. दाश (खेलकूद संयोजक), श्रीमति ए.के. कुजूर, श्री पी.बी. पात्र, श्री राजेश महापात्र, श्री बी. मोहांति (सांस्कृतिक संयोजक) और श्री समरेंद्र दास।

वर्ष 2018-19 के दौरान आयोजित की गयी विभिन्न गतिविधियॉ :

1. दिनांक 15 अगस्त 2018 को फुलबल मैच का आयोजन किया गया। यह मैच निदेशक (संकाय सदस्यों और शोधछात्र) का टीम और रजिस्ट्रार (कर्मचारीगण) का टीम के बीच बंधुत्वपूर्ण मैच था। रजिस्ट्रार टीम ने यह मैच जीता। इस फुटबॉल मैच में लगभग 110 दशर्क उपस्थित थे।

2. दिनांक 26 जनवरी 2019 को एक बंधुत्वपूर्ण क्रिकेट मैच का आयोजन किया गया था। यह मैच निदेशक (संकाय सदस्यों और शोधछात्र) का टीम और रजिस्ट्रार (कर्मचारीगण) का टीम के बीच बंधुत्वपूर्ण मैच खेला गया था। रजिस्ट्रार टीम ने यह मैच जीता। यह मैच अत्यंत रूचिकर था। इस क्रिकेट मैच में लगभग 80 दशर्क उपस्थित थे और अत्यंत सफल रहा।

3. संस्थान ने नवम्बर 2018 के दौरान वार्षिक खेलकूद और सांस्कृतिक कार्यक्रम आयोजित किया गया था। इन खेलकूदों की शुरूआत 12.11.2018 से शुरू हुई थी और 25.11.2018 को पूरी हुई। कुल खेलकूदों की संख्या 17 थे । लगभग 55 सदस्यों ने इस में भाग लिया, 30 परिजनों ने महिलाओं के लिए आयोजित प्रतियोगिताओं में भाग लिया और बच्चों के लिए आयोजित प्रतियोगिताओं में 40 बच्चों ने भाग लिया। 20 कर्मचारियों ने इस वार्षिक दिवस कार्यक्रम को सफल

(आइओपी खेलकूत प्रतियोगिता के विजेताओं को पुरस्कार प्रदान किया जा रहा है)

बनाने में सहयोग किया था। विभिन्न प्रतियोगिता के विजेताओं को वार्षिक दिवस कार्यक्रम में पुरस्कृत किया गया। कुछ कर्मचारियों को भी पुरस्कृत किया गया और आईओपी में 25 साल सेवा पूरे किए कर्मचारियों को सम्मानित किया गया था।

6.6. अग्नि सेवा सप्ताह-2018

संस्थान में दिनांक 14.04.2018 से 20.04.2018 तक अग्निशमन सेवा सप्ताह आयोजित किया गया था। आईओपी के सदस्यों और उनके परिजनों के बीच अग्नि के बारे में जागरूकता पैदा करने के लिए अग्नि शमन सेवा सप्ताह के दौरान आईओपी के अग्नि शमन समिति द्वारा विभिन्न प्रकार के कार्यक्रम आयोजित किए गए थे। दिनांक 14.04.2018 को अग्नि शमन सप्ताह-2018 कार्यक्रम का उद्घाटन श्री एम. स्वांई, ओएफडीआरए, भुवनेश्वर ने किया था। संस्थान के प्रशासनिक विस्तार भवन की एक ऊंची इमारत में अग्नि शमन और बचाव प्रदर्शन आयोजित किया गया।

(अग्नि शमन सप्ताह उद्घाटन कार्यक्रम के दौरन श्री एस.के. साहु, प्रो. वी. आर. शेखर और श्री आर.के. रथ मंच पर है और श्री एम. स्वांई अभिभाषण प्रदान कर रहे हैं)

6.7. संस्थान में आयोजित अन्य गतिविधियॉ

6.7.1 सतर्कता जागरूकता सप्ताह - 2018

केंद्रीय सतर्कता आयोग के दिशा-निदेशों के अनुसार संस्थान में सर्तकता जागरुकता सप्ताह प्रत्येक वर्ष आयोजित किया जाता है। तदनुसार, संस्थान में दिनांक 29 अक्तूवर से 3 नवम्बर 2018 को सतर्कता जागरुकता सप्ताह-2018 का आयोजन "भ्रष्टाचार उन्मूलन – नये भारत का निर्माण" शीर्षक पर आयोजित किया गया था। दिनांक 29.10.2018 को संस्थान के सभी सदस्यों और विद्यार्थियों को संस्थान के निदेशक ने सत्यनिष्ठा प्रतिज्ञा दिलाकर कार्यक्रम का आरंभ किया। इस सप्ताह के दौरान विभिन्न प्रकार के कार्यक्रम आयोजित किए गए जैसे कि हैंडआउटस, पोस्टर आदि कर्मचारियों वितरित किए गए और संस्थान के अलग अलग स्थानों पर प्रदर्शित किए गए थे।

6.7.2. अंतरराष्ट्रीय श्रम दिवस- 2018

संस्थान में दिनांक 1 मई 2018 को अंतरराष्ट्रीय श्रम दिवस आयोजित किया गया। यह कार्यक्रम विशेष रूप से संस्थान में काम कर रहे 16 सफाई कर्मचारियों को लेकर आयोजित किया गया था। श्री आर.के. रथ, रजिस्ट्रार ने सफाई कर्मचारियों का स्वागत किया और उनकी निस्वार्थ सेवा के लिए धन्यवाद दिया। श्री टी.के. पंडा, उप मुख्य श्रम आयुक्त (केंद्रीय), भारत सरकार, भुवनेश्वर ने इस कार्यक्रम के मुख्य वक्ता थे और उन्होंने उन ऐतिहासिक घटनाओं पर प्रकाश डाला जो श्रम अधिकार के उदय और वर्तमान समय में उन के महत्व पर प्रकाश डाला । उन्होंने उपस्थित सफाई कर्मचारियों को सलाह दी कि वे अपने लिए कुछ मूल्यवान समय दे और महत्वपूर्ण भूमिका अदा करें ताकि उनका कायाकल्प रहे और वे सकारात्मक और जीवंत रहें।

6.7.3. स्वंतत्रता दिवस समारोह-2018

संस्थान में स्वतंत्रता दिवस बहुत उत्साह और सम्मान के साथ मनाया गया। संस्थान में सुबह 7.00 बजे खुला मैदान में यह समारोह आयोजित किया जिसमें कर्मचारियों, विद्यार्थियों और उनके परिजनों ने भाग लिया । प्रो. सुधाकर पंडा, निदेशक ने संस्थान के सुरक्षा कर्मियों ने एस्कर्ट दिया। हमारे देश की संप्रभता की याद में, प्रो. पंडा ने तिरंगे झंडे को फहराया और सभी ने मिलकर राष्ट्रगान गाया और हमारी आजादी की खुशी जाहिर की।

(स्वतंत्रता दिवस समारोह-2018 के अवसर पर गार्ड ऑफ अनर के दौरान प्रो. सुधाकर पंडा, निदेशक)

6.7.4. भौतिकी संस्थान कर्मचारी कल्याण सोसाइटी की प्रतिष्ठा दिवस समारोह

दिनांक 1 जनवरी 2019 को संस्थान में भौतिकी संस्थान कर्मचारी कल्याण सोसाइटी ने अपने 3 वें प्रतिष्ठा दिवस आयोजित किया। इस समारोह में प्रो. सुधाकर पंडा, निदेशक मुख्य अतिथि थे, श्री आर.के. रथ, रजिस्ट्रार सम्मानित अतिथि के रूप में और सोसाइटी के अध्यक्ष प्रो. एस.के. पात्र और सचिव श्री भगबान बेहेरा उपस्थित थे।

(विजेताओं को पुरस्कार प्रदान करते हुए प्रो. सुधाकर, पंडा, निदेशक)

(समारोह के दौरान संस्थान के परिजनों और अन्य सदस्यों के साथ प्रो. सुधाकर पंडा, निदेशक और श्री आर.के. रथ, रजिस्ट्रार)

इस समारोह में सोसाइटी के सदस्यगण और उनके परिजनों ने भाग लिया था। प्रो. पंडा ने संस्थान में आयोजित विभिन्न प्रकार की प्रतियोगिताओं के विजेताओं को पुरस्कार प्रदान किया था।

6.7.5. गणतंत्र दिवस समारोह

भौतिकी संस्थान, भुवनेश्वर ने दिनांक 26 जनवरी 2019 को 70वें गणतंत्र दिवस मनाया। प्रशासनिक भवन के सामने खुले मैदान में संकाय सदस्यगण, कर्मचारीगण, विद्यार्थिगण और परिजनों ने देशभक्ति और समर्पण की भावना को लेकर एकत्रित हुए थे। श्री आर.के. रथ, रजिस्ट्रार ने राष्ट्रीय ध्वजा फहराया था और उसके बाद राष्ट्रीय गान गाया गया । श्री रथ ने अपना अभिभाषण हिंदी में प्रदान किया और अपने भाषण में संविधान के महत्व और इसकी अनूठी विशेषताओं पर प्रकाश

डाला । सभी व्यक्तियों के सामूहिक प्रयासों से एक महान् राष्ट्र बनाने के संदेश के साथ कार्यक्रम समाप्त हुआ। एकत्रित लोगों को मिठाई बांटी गई।

6.7.6. स्पीक माके ओडिशा चाप्टर

दिनांक 27.10.2018 को स्पीक माके ओडिशा चाप्टर आईओपी के अडिटोरियम में अपना दूसरा ओवरनाइट कनसर्ट कार्यक्रम आयोजित किया। इस संगीत समारोह में आसपास के महाविद्यालयों, स्थानीय गणमान्य व्यक्ति और आईओपी से लगभग 400 से अधिक दर्शकों ने भाग लिया था। स्पीक माके के प्रतिष्ठाता पद्म श्री प्रो. किरण सेठ भी पूरे संगती समारोह में उपस्थित थे, जो समारोह के लिए बहुत महत्वपूर्ण था। इस संगीत समारोह में कई प्रसिद्ध कलाकारों ने अपना प्रदर्शन दिखाया। वे हैं पद्म भूषण विान विकू बिनाकरण और उनके सहयोगीगण मंत्रमुग्ध प्रदर्शनी से कार्यक्रम शुभारंभ हुआ । इसके बाद प्रसिद्ध सितार वादक श्री पूर्वायन चटर्जी, विदुषी अश्विनी भिडे देशपांडे, सरंगी में उस्ताद सबोर खान ने अपना अपना प्रदर्शन दिखाया। यह कार्यक्रम उस्ताद राजा मियाँ के हिंदुस्तानी वोवाल प्रदर्शनी से समाप्त हुआ। पूरे समारोह में दर्शकगण उपस्थित थे और जब भी पूछा जाता था मास्टर के साथ भाग ले रहे थे । आईओपी कर्मचारियों का सहयोग और व्यवस्था प्रशंसनीय था। यह कार्यक्रम ओएमसी, नाल्को, एमसीएल, टाटास्टील, ओडिशा पर्यटन, ओडिशा लाइव, आउट डोर अंशीदार टीम आदि द्वारा प्रायोजित था, आईओपी ने स्थानीय व्यवस्था प्रदान किया था और इस कार्यक्रम के लिए सहायता अनुदान राशि रु. 20,000/- प्रदान किया था ।

ଶାସ୍ତ୍ରୀୟ ମହୋତ୍ସବ 'ଯାମିନୀ-୨୦୧୮'

ଭୁବନେଶ୍ୱର, ୨୭/୧୦ (ଇମିସ): ଭାରତୀୟ ଶାସ୍ତ୍ରୀୟ ସଙ୍ଗୀତ ଓ ସଂସ୍କୃତିକୁ ଯୁବପିଢ଼ିଙ୍କ ମଧ୍ୟରେ ପ୍ରଚାର ଓ ପ୍ରସାର ଉଦ୍ଦେଶ୍ୟରେ କାର୍ଯ୍ୟରତ 'ସ୍ପିକ୍‌ମାକେ' ଅନୁଷ୍ଠାନ ପକ୍ଷରୁ ଆଜି ଶାସ୍ତ୍ରୀୟ ମହୋତ୍ସବ 'ଯାମିନୀ-୨୦୧୮' ଆରମ୍ଭ ହୋଇଛି। ସ୍ଥାନୀୟ ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନ ପ୍ରତିଷ୍ଠାନରେ ଅନୁଷ୍ଠିତ ଏହି କାର୍ଯ୍ୟକ୍ରମରେ ଅନୁଷ୍ଠାନର ପ୍ରତିଷ୍ଠାତା ଅଧ୍ୟକ୍ଷ କିରଣ ସେଠ୍, ଅଧ୍ୟକ୍ଷ ଅରୁଣ ସାହା ଓ ଅଶୋକ କୁମାର ତ୍ରିପାଠୀ ମୁଖ୍ୟ ଅତିଥି ଭାବେ ଯୋଗଦେଇ କାର୍ଯ୍ୟକ୍ରମକୁ ଉଦ୍‌ଘାଟନ କରିଥିଲେ। ଏହି ଅବସରରେ ପଦ୍ମବିଭୂଷଣ ପଣ୍ଡିତ ଭିକୁବିନାୟକରାମ୍ ଘଟମ୍ ବାଦ୍ୟ ଯନ୍ତ୍ରରେ ଶାସ୍ତ୍ରୀୟ ସଙ୍ଗୀତ ପରିବେଷଣ କରିଥିବା ବେଳେ ସିତାରରେ ପୂର୍ବାୟନ ଚାଟାର୍ଜୀ, ସାରଙ୍ଗୀରେ ଉସ୍ତାଦ ସବିର ଖାନ୍ ଓ ଉସ୍ତାଦ ରାଜା ମିଆଁ, ବିଦୁଷୀ ଭିଡ଼େ ଦେଶପାଣ୍ଡେ ହିନ୍ଦୁସ୍ଥାନ୍ ଶାସ୍ତ୍ରୀୟ ସଙ୍ଗୀତ ପରିବେଷଣ କରିଥିଲେ। ସ୍ୱର ଓ ତାଳର ଏକ ଅପୂର୍ବ ସଙ୍ଗମରେ ଉପସ୍ଥିତ ସମସ୍ତ ଶ୍ରୋତା ବିମୋହିତ ହୋଇଥିଲେ। ଏହି କାର୍ଯ୍ୟକ୍ରମ ଆଜି ସନ୍ଧ୍ୟା ୬ଟା ସମୟରୁ ଆରମ୍ଭ ହୋଇ ରବିବାର ସକାଳ ୬ଟା ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ଚାଲିବ। ସ୍ୱାଭିମାନ୍ ଚୌଧୁରୀ ସ୍ୱାଗତ ଭାଷଣ ଦେଇଥିବା ବେଳେ ବର୍ଣ୍ଣିତା ମିଶ୍ର କାର୍ଯ୍ୟକ୍ରମକୁ ପରିଚାଳନା କରିଥିଲେ। ଶୁଭ୍ରା ଦାସ ଓ ସିଦ୍ଧେଶ୍ୱର ନାୟକ ପ୍ରମୁଖ କାର୍ଯ୍ୟକ୍ରମକୁ ସଂଯୋଜନା କରିଥିଲେ।

'ସ୍ପିକ୍‌ମାକେ'ର ବିନିଦ୍ର ରଜନୀ ସଙ୍ଗୀତ ବିଚିତ୍ରା 'ଯାମିନୀ'

ବାଦ୍ୟଯନ୍ତ୍ର ଓ ଶାସ୍ତ୍ରୀୟ ସଙ୍ଗୀତର ସମନ୍ୱୟ

6.7.7. महिला कक्ष की गतिविधियाँ

दिनांक 21 मई 2018 को आईओपी की महिला कर्मचारियों के लिए एक जागरूकता कार्यक्रम आयोजित किया गया था। इस बैठक में प्रो. सिखा वर्मा और प्रो. मणिमाला मित्र ने आईओपी में कार्यरत महिलाओं के कल्याण से संबंधित विभिन्न विषयों को प्रस्तुत की। यह जागरुकता कार्यक्रम यौन उत्पीड़न अभियोग और इससे संबंधित शिकायतों को बताने के लिए

आईओपी में मौजूद सभी महिला कर्मचारीगण, विशेष रूप से ग्रीष्मकालीन छात्राओं को विभिन्न रास्ते तथा निवारण उपायों को बताने के लिए आयोजित किया गया था। आईओपी महिला कक्ष गठन के बारे में बताया गया। सदस्यों ने किसी भी संस्थान में महिला कक्ष के निर्माण के पीछे की पृष्ठभूमि और कारणों पर भी चर्चा की, इसका जनादेश और यौन उत्पीडन के कृत्यों के कार्य को रोकने या रोकने के लिए और यौन उत्पीड़न के कृत्यों के समाधान, निपटान या अभियोजन के लिए प्रक्रियाओं को प्रदान करने के लिए सभी आवश्यक कदम उठाने के बारे में चर्चा की। इस सेल की मुख्य जिम्मेदारियों में से एक है यौन उत्पीड़न मामलों को समयबद्ध तरीके से निपटान करना,पीड़ितों को सहायता सेवाएं सुनिश्चित करना और उत्पीड़न को समाप्त करना आदि। सेल की मुख्य जिम्मेदारियों यौन उत्पीड़न के मामलों से निपटान है, समयबद्ध तरीके से, उत्पीड़ितों को समर्थन सेवाएं सुनिश्चित करना और उत्पीड़न को समाप्त करना। महिला प्रकोष्ठ की भूमिका में परिसर में एक अनुकूल माहौल विकसित करने के लिए सिफारिशें करना शामिल है, जहां महिलाएं गरिमा के साथ और बिना किसी भेदभाव के सुरक्षित रूप से काम कर सकती है। इस बैठक के दौरान चर्चा हुई। महिला विद्वानों और कुछ अन्य सदस्यों के पास शिकायत और निवारण तंत्र के बारे में प्रश्न किया था। सदस्यों की ओर से कई सुझाव आए और इन पर निदेशक को सूचित किया गया। कुछ सुझावों में इस तरह की गतिविधियों की चर्चा समूह शुरू करने के साथ साथ अधिक बैठकें शामिल थीं।

सुविधाएँ

7.1 प्रमुख प्रायोगिक सुविधाएँ : 131

7.2 कंप्यूटर सुविधा : 140

7.3 एचपीसी सुविधा : 140

7.4 अणुनेट सुविधा : 141

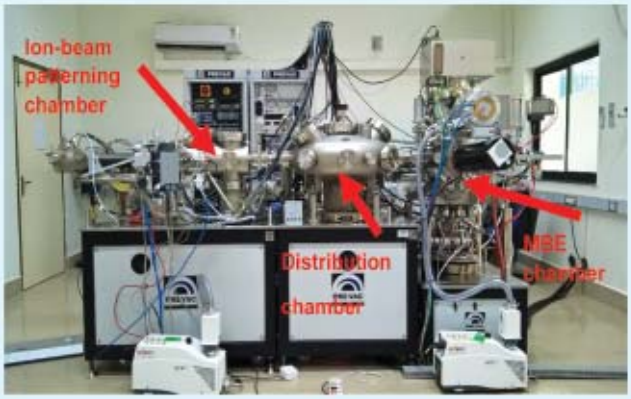
7.5 पुस्तकालय : 141

7.6 प्रेक्षालय : 143

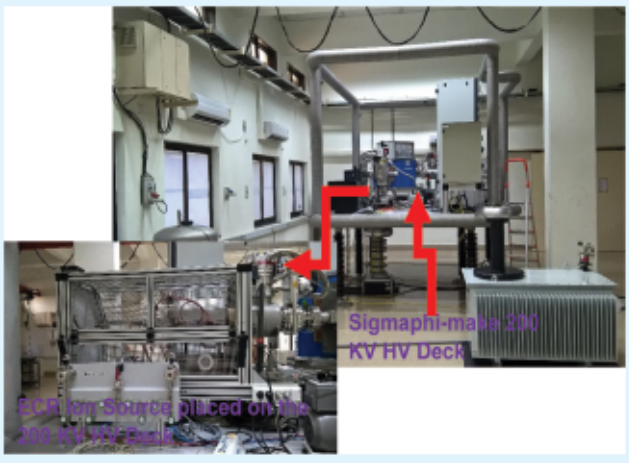
7.1 प्रमुख प्रायोगिक सुविधाएँ

एकीकृत निम्न ऊर्जा आयन सोपानीकरण और यूएनवी विकसित प्रणाली

हाल ही में, हमने नैनोस्केल कार्यों जैसे कि प्लाज्मोनिक्स, चुंबकीयता और प्रकाशिकी गुणधर्मों आदि को

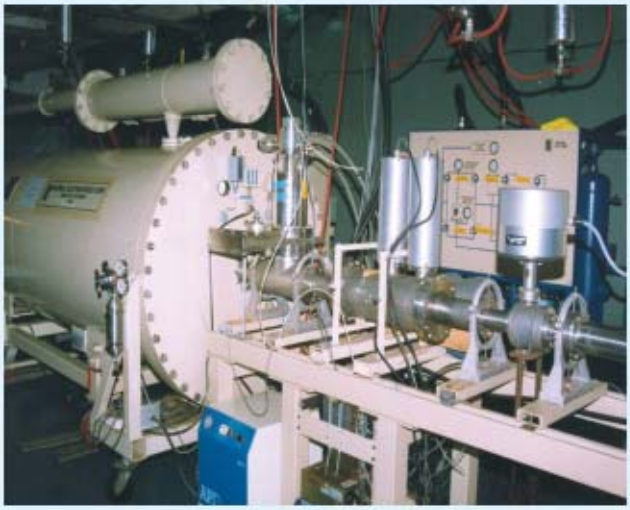


प्राप्त करने के लिए स्वत :- संगठित सोपानित अवस्तरो के निर्माण के लिए और स्वस्थाने अल्ट्राथीन फिल्में और स्वत :संगठित नैनोसंरचनाओं के लिए एक आण्विक बीम एपीटेक्सीय सिस्टम सहित एकीकृत निम्न ऊर्जा आयन सोपानीकरण यूनिट की अधिष्ठापना और कमीशन किया है। इस सुविधा में संरचनात्मक अभिलक्षण माडुल रहता है और स्वस्थाने व्यवस्थित मॉडुल जोडने का काम चल रहा है जो देश में एक अद्वितीय सिस्टम होगी।



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

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

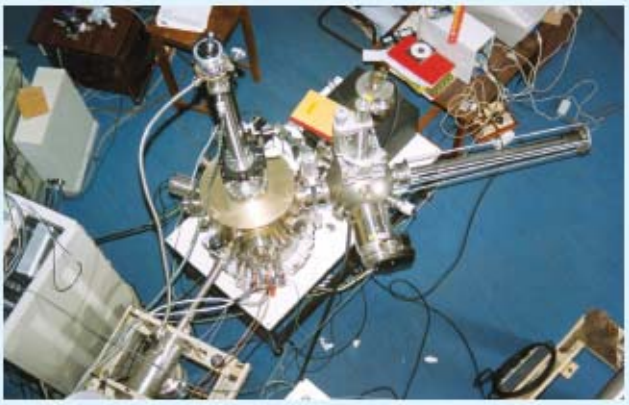
आयन किरणपुंज प्रयोगशाला

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 एक रास्टेर स्कैनर रखा गया है, जिसका प्रयोग आयन रोपण के लिए किया जाता है। 30 डिग्री बीम लाइन में पृष्ठीय विज्ञान के परीक्षण के लिए एक यूएचवी चैम्बर रखा गया है । 45 डिग्री बीम लाइन में सूक्ष्म किरण पुंज सुविधा उपलब्ध है।

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 प्रदत्त AMS 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 I नम्न 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 है और आंकड़ा अर्जन प्रणाली को एक कंप्यूटर से जोड़ा गया है।

आयन 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 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

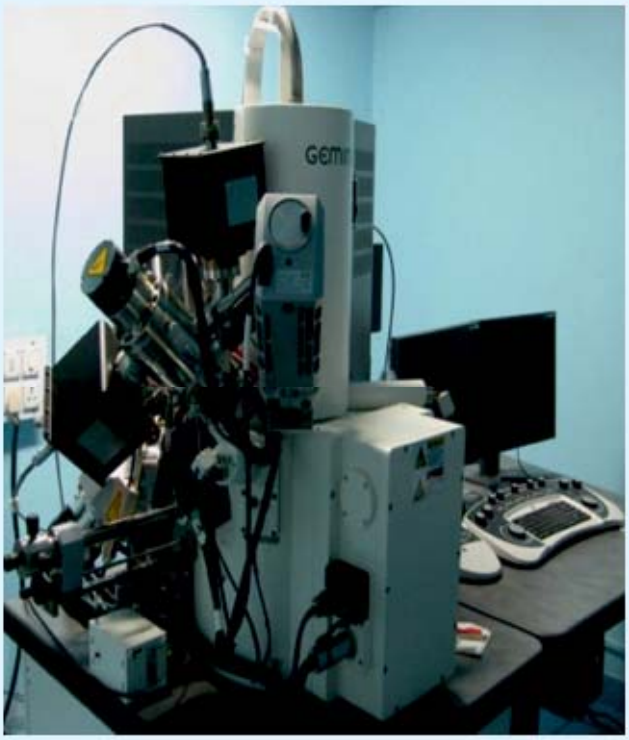
उच्च विभेदन संचरण इलेक्ट्रॉन सूक्ष्मदर्शी (HRTEM)

प्रयोगशाला

एचआरटीईएम साधन दो अवयवों से बना है : एक है जेओएल 1 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, LaB6 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 लक्षपन 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 तामात्रा शीतलक नमूना चरण निगृहिक (LN2के 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 पर 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 नियंत्रण 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 ।

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 स्टू 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 बैंड 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 १२५ एमएम अर्धगोलीय विश्लेषक से सुसज्जित है । इस चेम्बर में एक 2-अक्षों वाला गोनिओमीटर 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।

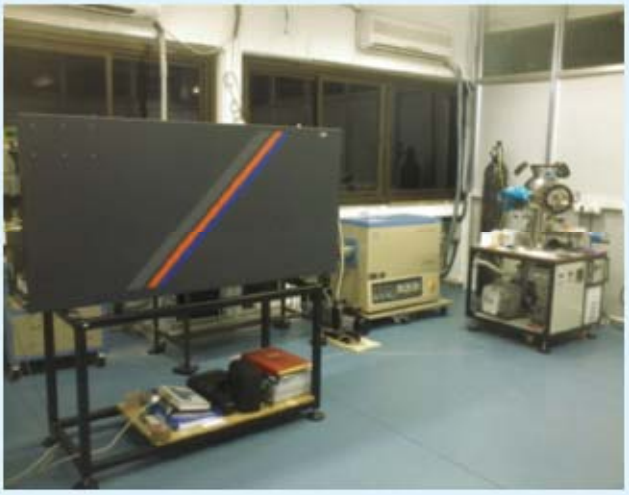
पतली फिल्म वृद्धि सुविधायें

स्पंदित लेसर निक्षेपण (पीएलडी) तंत्र

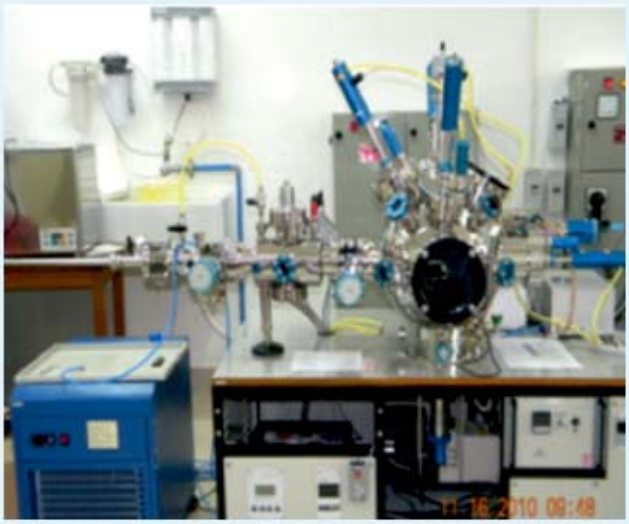
यह एक नयी सुविधा है, विभिन्न द्रव्यों के ऐपीटेक्सीय वृद्धि के लिए पीएलडी तंत्र मदद करती है, यद्यपि सबसे अधिक पसंदीदा सामग्री है ऑक्साइड। विभिन्न स्रोतों से अनेक मॉड्यूलों की प्राप्ति करके हाल ही में अधिष्ठापित तंत्र का विकास एक भाग-वार-तरीके से किया गया । हम उपयुक्त अवस्तरों पर अतिचालक (यथा YBCO) और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

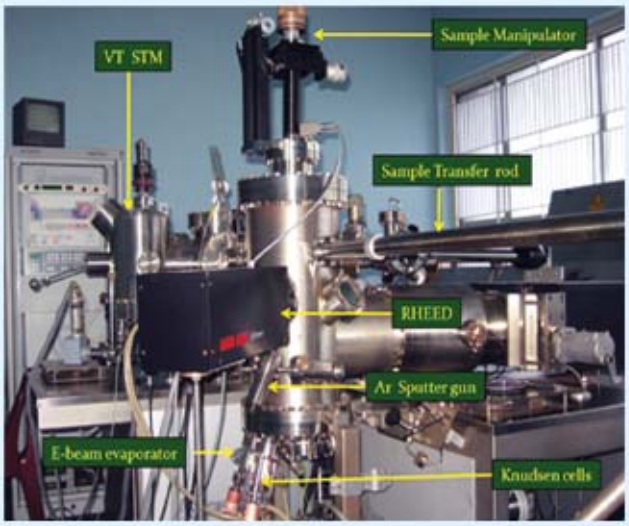
DC/RF मैग्नेट्रॉन कणक्षेपण तंत्र

हमने एक स्पंदित अर्/इ 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, सफेद सतह मिलते हैं । मोलक्युलार बीम ऐपीटेक्सी (एमबीई) परवर्त्ती तापमात्रा क्रमवीक्षण सुरंगन माईक्रोस्कोपी प्रणाली (वीटीएसटीएम) एक पुरानी अभिकल्पित युनिट है जिसे मेसर्स ओमिकार्न उएँ, 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 Deewj 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 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 विश्लेषप, अवशिष्ट तनाव विश्लेषप 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 ।

एक्स आर आर और एक्स एस डब्ल्यू

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, (SQUID-VSM)

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 ए 1 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 7 Tesla (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 7 टी तक और 4 के से 400 के 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 गुणधर्मों 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 गुणधर्मों 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 गुणधर्मों 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 नैनो संरचनायें 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 गुणधर्मों की जांच करेंगी।

7.2 कंप्यूटर केंद्र

संस्थान की कंप्यूटर सुविधा दो श्रेणियों में अपनी सेवाएं प्रदान करने के लिए समर्पित हैं : वैज्ञानिक गणना और इन-हाउस सुविधायें। संस्थान के विभिन्न वर्गों में आईटी बुनियादी ढांचे के प्रबंधन की जिम्मेदारी है। केंद्र की गतिविधि सर्वर प्रशासन, मेजबानी विविध सेवाओं से लॉपटॉप/डेस्कटॉप और उपयोगकर्ता सहायता करता है। यह केंद्र अपनी सहायता संकरीकरण पर्यावरण में देता है, विविध ऑपरेटिंग प्रणालियों में शामिल हैं जैसे कि यूनिक्स आधारित (सेंट ओएस, रेडहॉट, फेडोरा, उबुंटु), एमएस विंडोज और एमएसी ओएस। हमारे डाटा केंद्र में सिस्टम प्रशासन को संभालने के लिए एक अत्याधुनिक तंत्र है जिसमें शामिल है मेल सर्विसेस, बेकअप सुविधा सहित केंद्रीयकृत भंडार समाधान और वेब और इंट्रानेट का इन हाउस में विकास और गिगाबेट नेटवर्क कनेक्टिविटी। हमारे डाटा केंद्र की गतिविधियों के निष्पादन के लिए, हमने उच्च स्तर सर्वर, कोर, वितरण, एक्सेस लेयर नेटवर्क स्विच, फायरवॉल (यूटीएम) और लोड बैलेंसर स्थापित किया है । कंप्यूटेशनॉल्फ्रंट पर, 3 (तीन) क्लस्टर को होस्ट और रखरखाव करता है।

यह केंद्र 200 से अधिक डेस्कटॉपस, लॉपटप्स,सॉफ्टवेयार और लाइसेंस (मेथमेटिका, मतलब, ओरिजिनेटक) कार्यालय के विभिन्न कार्यालयों और प्रयोगशालाओं में अधिष्ठापित क्लोज्ड सर्किट टेलीविजन (सीसीटीवी), आधारित निगरानी प्रणालियां पर प्रबंध करता है। ऑन लाइन प्रिंटिंग सुविधा का इस्तेमाल करते हुए वेब के माध्यम से और टर्मीनॉल का इस्तेमाल करते हुए एलएएन पर सामान्य प्रिंटिंग के लिए अकादमिक भवन के विभिन्न स्थानों में अनेक हेवी ड्यूटी प्रिंटरों अधिष्ठापित हैं। संस्थान में अपने बैठक विडियो कंफरेंस की आवश्यकताओं के लिए पॉलिकम सेटअप है।

संस्थान के दो लाइन इंटरनेट दो सर्विस प्रदाताओं (आईएसपीएस) 128 एमबीपीएस प्रत्येक से लिया गया है और 1 जीबीपीएस नेटवर्क कनेक्टिविटी नेशनॉल नलेज नेटवर्क (एनकेएन) से लिया गया है। संस्थान इंटरनेट नामों और नम्बरर्स (आईआरआईएनएन) के लिए इंडियन रेजिस्ट्री से अपना आईपी पते परिचालना करता है। पूरे परिसर में सभी भवनों में वायरलेस नेटवर्क उपलब्ध हैं। आसीन्क्रोनस डाटा सबस्क्राइबर लाइन (एडीएसएल) के माध्यम से आवासिक क्षेत्र तक इंटरनेट सुविधा बढ़ायी गयी है।

प्रशासनिक कार्य जैसे कि लेखांकन, कार्मिक प्रबंधन, भंडार प्रबंधन पूरी तरह से कंप्यूटरकृत है। अलग अलग सॉफ्टवेयार पैकेजस जैसे कि एमएसऑफिस, विंगस नेट, टॉली और बहुभाषी सॉफ्टवेयार प्रयोग किये जाते हैं।

यह केंद्र समय समय पर प्रासंगिक विषयों पर प्रशिक्षण, कार्यशाला और जागरुकता कार्यक्रम आयोजित करता है।

7.3 एच्पीसी सुविधा

सांख्य : उच्च निष्पादन कंप्यूटिंग सुविधा

संस्थान में उच्च निष्पादन कंप्यूटिंग (एचपीसी) सुविधा का वातावरण बहुत उन्नत है जिसमें साठ (60) कंप्यूट नोडस, दो (2) मास्टर नोडस , चार (4) आई/ओ नोडस (ओएसएस

तथा एमडीएस) और 50 टीबी अबजेक्ट स्टोरेज, क्यूडीआर इनफिनिबैंड इंटरकनेक्ट और 1 जीबीपीएस लोकल एरिया नेटवर्क से समाहित है । इस आधारिक संरचना में दो (२) प्रीसिसन एसी (10 टन रेफरीजेरेटर) होते हैं और यह तीन (3) 40KVA तथा एक (1) 60 KVA यूपीएस के माध्यम से इस सिस्टम को बिजली प्रदान की जाती है। इस सुविधा में 1440 CPU कोरस, 40 NVIDIA Tesla K80 कार्डस और 40 Intel Xeon Phi 7120P समाहित है।

यह सुविधा सीडीएएसी, बेंगालूर द्वारा किये गये सर्वेक्षण के अनुसार भारत में शीर्ष सुपरकंप्यूटरों में से एक है । (जुलाई 2018 रिपोर्ट http://topsc.in)।

7.4 अणुनेट सुविधा

भौतिकी संस्थान में ANUNET पर एक नोड है, ध्वनि और डाटा संचार के लिए VSAT लिंक द्वारा सीधे पऊवि के अन्य यूनिटों से संपर्क करने का प्रावधान है। भूकंपीय निगरानी उपकरण की अधिष्ठापना संस्थान में हुई है और ANUNET का इस्तेमाल करते हुए भूकंपीय आंकड़े के विश्लेषण के लिए भाभा परमाणु अनुसंधान केंद्र (बीएआरसी) को भेजा जाता है।

संस्थान के सदस्यों के अलावा, कंप्यूटर सुविधा का उपयोग ओडिशा के अलग अलग अन्य विश्वविद्यालयों और महाविद्यालयों के शोधकर्ताओं के द्वारा अपने शैक्षणिक कार्य के लिए किया जाता है।

7.5 पुस्तकालय

आईओपी पुस्तकालय बड़े पैमाने पर दो अनुभागों में विभाजित हैं- आईओपी संसाधन केंद्र और आईओपी सार्वजनिक पुस्तकालय। आईओपी संसाधन केंद्र का जनादेश है दोनों प्रिंट और इलेक्ट्रोनिक/डिजिटॉल वैज्ञानिक तथा तकनीकी संसाधनों का चयन करना. आपूर्ति करना, प्रोसेस करना और प्रसार करना है, जो संस्थान के अनुसंधान समुदाय के साथ दूसरे संगठनों के हितधारकों की आवश्यकता को समय पर और किसी भी संभाव्य उपायों से पूरा करना है। दूसरी ओर, आईओपी का सार्वजनिक पुस्तकालय का लक्ष्य है पूरे परिसर में पढ़ने की संस्कृति और आदत को बढ़ाना और समुदाय की आवश्यकताओं को पूरा करना है।

अत्यावश्यक पुस्तकालय सेवाओं के अलावा, आईओपी पुस्तकालय अन्य सभी सुविधायें प्रदान करता है जैसे रेप्रोग्राफी, प्रिंटिंग, प्रकाशन, विज्ञापन, फटोग्राफी, विडिओग्राफी, दस्तावेज सुपुर्दगी, और अडिटोरियम तथा व्याख्यान भवन सेवा आदि। इनके अलावा, अन्य संबंधित गतिविधियाँ जैसे सम्मेलन/ संगोष्ठी, आउटरीच कार्यक्रमों का आयोजन आईओपी पुस्तकालय द्वारा किया जा रहा है।

पुस्तकालय सुविधा संस्थान के सदस्यों के साथ साथ दूसरे शैक्षणिक संस्थानों से सदस्यों को उपलब्ध कराया जाता है। पुस्तकालय में उपलब्ध संसाधनों का विवरण पुस्तकालय की पोर्टल http://www.iopb.res.in/~library/ebooks.php. से प्राप्त किया जाता है ।.

पुस्तकालय सुविधा संस्थान के सदस्यों के साथ साथ दूसरे शैक्षणिक संस्थानों से सदस्यों को उपलब्ध है। पुस्तकालय में 16,684 पुस्तकें, 6000+ई-पुस्तकें, 23,643 बाउंड पत्रिकायें उपलब्ध हैं। पुस्तकालय के लिए 135 जर्नल, 300 पत्रिकायें, और 13 समाचार पत्र मंगाये जाते हैं। पुस्तकालय आईओपी (यूके), जॉन विले, स्प्रिंगर फिजिक्स और एस्ट्रोनोमी, साइंटिफिक अमेरिकॉन, वर्ल्ड साइंटिफिक, एनुअल रिव्यू आर्काइवस (ओजेए) प्राप्त करता है और इलेक्ट्रोनिक फरमाट में खंड 1 से

प्रकाशित पिछली पत्रिकाओं को भी मंगाने के लिए व्यवस्था की जाती है। पुस्तकालय गणितविज्ञान और भौतिक विज्ञान में लेक्चर नोटस पर दो ई-पुस्तिका के साथ खंड 1 के साथ 2017 तक प्रकाशित सभी लेखों के साथ पुराने फाइलों के साथ पूर्ण अभिलेखों को मंगाता है । इसके अलावा, हमारा पुस्तकालय परमाणु ऊर्जा विभाग (डीएई) के कनसोरटियम सहित एलसेवियर साइंस का एक अंश है, इलेक्ट्रोनिक रूप से 1995 से आगे प्रकाशित 2000+ पत्रिकाओं को खरीदता है।

इसके अलावा, इ-शोधसिंधु (इएसएस) कनसोरटियम के अंश के रूप में, हम नेशनॉल डिजिटॉल लाईब्रेरी ऑफ इंडिया के तहत वर्ल्ड ईबुक लाईब्रेरी (डब्ल्यूइएल) और साउथ एशिया आर्काइव का उपयोग करते हैं। वर्ल्ड ई-बुक लाईब्रेरी (डब्ल्यूईएल) विश्व का सबसे अधिक संग्रह है जिसमें चालिस लाख से अधिक प्राथमिक स्रोत ईपुस्तिका और मिलियन जर्नल आर्टिकॉल असंख्य डाउनलोडिंग और देखने की सुविधा है। साउथ एशिया आर्काइव (अंतरविषयक प्रसंगों का एक संपदा) पूरे सामाजिक विज्ञान और मानिविकी से विरल प्राथमिक और माध्यमिक स्रोतों के मिलियन पृष्ठों को ऑनलाईन डाउनलोड करने की सुविधा उपलब्ध है।

संस्थान की शैक्षणिक सत्यनिष्ठता को निश्चित कराने के लिए पुस्तकालय आईथेंटिकेट (एंटी-प्लागीरिज्म वेब टूल) खरीदा है और पुस्तकालय पोर्टल http://www.iopb.res.in/~library/plagiarism.php पर संस्थान की आईपी के माध्यम से इसे प्राप्त किया जा सकता है। पुस्तकालय "ग्रामार्ली टूल" को भी खरीदा है (यह उपकरण एक मालिकाना शोध लेखन सॉफ्टवेयार है और साइटेशन अडिट टूल डेलिवरड ऑन क्लाउड जैसे कि ग्रामार्ली इंक, यूएसए द्वारा दी गयी सॉफ्टवेयार सर्विस है) । शैक्षणिक के अलावा, (शोध निबंध/शोधग्रंथ/मामला अध्ययन/समीक्षा आदि), यह उपकरण कार्यालयीन/व्यापार/तकनीकी टिप्पण तथा आलेखन के व्याकरण, विराम चिह्न, वाक्य संरचना, शैली और कुछ अन्य के लिए इस्तेमाल किया जा सकता है। इस उपकरण की प्राप्ति पुस्तकालय का पोर्टल पर प्राप्त किया जा सकता है।

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)। पुस्तकालय का वर्गीकरण पूरी तरह से लिबसिस 4 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 @ (https://www.iopb.res.in/~library/>http://10.0.1.16/) पर पुस्तकों तथा पत्रिकाओं को WEB-OPAC का प्रयोग करके ढूँढा जा सकता है ।

यह पुस्तकालय केंद्रीय रूप से वातानुकूलित इमारत में अवस्थित है जो उपयोगककर्ताओं की सुविधा के लिए चौबिस घंटा खुला रहता है। पुस्तकालय रेपोग्राफिक सेवाएं प्रदान करता है और प्रकाशन, मुद्रण और संस्थान के विज्ञापन प्रभाग का काम करता है। आईओपी के वैज्ञानिक और अनुसंधान समुदाय के बीच जागरुकता को फैलाने के लिए सभी ई-संसाधन/तकनीकी समर्थ सेवाएं के उचित कार्य और उपयोगी के लिए,प्रशिक्षण सह डेमो सत्र समय समय पर भी आयोजित किया जा रहा है। यह पुस्तकालय एलआईएस विद्यार्थियों को अध्ययन यात्रा, परियोजना/डिजरेटशन आदि के नाम से विस्तारित सेवा प्रदान करती है।

पुस्तकालय कर्मचारियों द्वारा प्रकाशन

प्रकाशित पत्रिकाओं में शोध निबंध :

१) मोहांति, बी., साहु, जे., और दाश, एन.के. (2018)। बायोमेट्रिक इंडिकेटर्स फॉर आसेसिंग दॉ क्वालिटी ऑफ स्कलार्ली कम्युनिकेशनस : ए केस स्टडीज ऑन इंटरनेशनॉल जर्नल ऑफ कोअपरेटिव इनफरमेशन सिस्टम्स, लाईब्रेरी फिलोशोफी एंड प्राक्टिस (ई-जर्नल) । शोध निबंध 2158.http://digitalcommons.unl.edu/libphilprac/2158 .

2) साहु, जे., मोहांति, बी., और दाश आई (2018) ।एन एनालिटिकॉल स्टडी ऑन दॉ पब्लिकेश पैटर्न एंड इंपाक्ट ऑफ टॉप रिसर्च पेपर्स : ए केस स्टडी ऑफ इनफरमेशन प्रोसेसिंग एंड मैनेजमेंट, लाईब्रेरी फिलोशफी एंड प्राक्टिस (ई-जर्नल), शोध निबंध 2090. http://digitalcommons.unl.edu/libphilprac/2090/ पर उपलब्ध है।

शोध निबंधों के अलावा अन्य प्रकाशन :

3) साहु, जे., साहु, एस.सी., और मोहांति, बी.(2018)। ओपन आसेस स्कलार्ली कम्युनिकेशन इन नलेज इकोनोमी : ए केस स्टडी ऑफ वेब ऑफ साइंस इन नलेज अर्गानाइजेशन इन एकाडेमिक लाईब्रेरीज (I-KOAL-2018) इन प्रोसिडिंगस ऑफ इंटरनेशनॉल कनफरेंस, 26-27 नवम्बर, 2018, यूनिवर्सिटी ऑफ हैदराबाद और लाईब्रेरी प्रोफेशनॉल एसोसिशन, नई दिल्ली के संयुक्त प्रयास से आयोजित ।

4) दाश, एन.के., साहु, जे. मोहांति, बी. और पाढी, पी. (2018) । यूजर्स प्रिसेप्सन ऑन लाईब्रेरी सर्विस : ए क्वालिटी स्टडी थ्रो कमेंट एनालिसिस इन इंटरनेशनॉल कनफरेंस ऑन मार्चिंग बीअंउ लाईब्रेरिज : मैनेजेरिएल स्किल्स एंड टेक्नोलोजीकॉल कंपिटेंसीस ;16-17 नवम्बर, 2018, भुवनेश्वर, केआईआईटी, विश्वविद्यालय और ओवरसिज इंडिया प्रा.लि. : आईएसबीएन– 978-81-938797-1, पीपी. 392-402 ।

5) साहु, जे., मोहांति, बी., रथ, एल., मेहेर, ए. और साहु, जे.के. (2018) । मासिव ओपन ऑनलाईन कोर्सेस एंड MOOCs-SWAYAM: एन आसेसमेंट ऑफ आसेसमेंट । ए. कौशिक (संपादक), लाईब्रेरी एंड इनफरमेशन साइंस इन दॉ एज अफ MOOCs (पीपी. 66-81). हर्से, पीए : आईजीआई ग्लोबॉल , डीओआई:10.4018/978-1-5225-5146-1. अध्याय 004 ।

7.6 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 330 लोग बैठ सकते हैं । इन कार्यक्रमों का आयोजन के लिए इसमें उच्च गुणवत्ता की सुविधायें उपलब्ध हैं ।

कार्मिक

8.1 संकाय सदस्यों की सूची और उनके अनुसंधान क्षेत्र : 147

8.2 राष्ट्रीय पोस्ट डॉक्टरॉल फेलो (एनपीडीएफ) : 148

8.3 पोस्ट डॉक्टरॉल फेलो : 148

8.4 रिसर्च एसोसीएट : 148

8.5 डॉक्टरॉल शोधछात्र : 148

8.6 प्रशासनिक कार्मिक : 149

8.7 सेवानिवृत्त सदस्यों की सूची : 151

कार्मिक

प्रो. सुधाकर पंडा
निदेशक तथा वरिष्ठ प्रोफेसर
सैद्धांतिक उच्च ऊर्जा भौतिक विज्ञान

8.1. संकाय सदस्यगण और उनके अनुसंधान क्षेत्र

1. **प्रो.अरुण एम. जायण्णवर**
   वरिष्ठ प्रोफेसर
   संघनित पदार्थ भौतिकी (सैद्धांतिक)
2. **प्रो. एस एम. भट्टाचारजी**
   वरिष्ठ प्रोफेसर
   संघनित पदार्थ भौतिकी (सैद्धांतिक)
3. **प्रो. सीखा वर्मा**
   प्रोफेसर
   संघनित पदार्थ भौतिकी (प्रायोगिक)
4. **प्रो. अजित मोहन श्रीवास्तव**
   प्रोफेसर
   उच्च ऊर्जा भौतिकी (सैद्धांतिक)
5. **प्रो. पंकज अग्रवाल**
   प्रोफेसर
   उच्च ऊर्जा भौतिकी (सैद्धांतिक)
6. **प्रो. बिजू राजा शेखर**
   प्रोफेसर
   संघनित पदार्थ भौतिकी (प्रायोगिक)
7. **प्रो. पी. वी. सत्यम**
   एसोसीएट प्रोफेसर
   संघनित पदार्थ भौतिकी (प्रायोगिक)
8. **प्रो. सुदीप्ता मुखर्जी**
   प्रोफेसर
   उच्च ऊर्जा भौतिकी (सैद्धांतिक)
9. **प्रो. सुरेश कुमार पात्र**
   एसोसीएट प्रोफेसर
   नाभिकीय भौतिकी (सैद्धांतिक)
10. **प्रो. तपोब्रत सोम**
    एसोसीएट प्रोफेसर
    संघनित पदार्थ भौतिकी (प्रायोगिक)
11. **प्रो.गौतम त्रिपाठी**
    रीडर-एफ
    संघनित पदार्थ भौतिकी (सैद्धांतिक)
12. **प्रो.प्रदीप कुमार साहु**
    एसोसीएट प्रोफेसर
    नाभिकीय भौतिकी (सैद्धांतिक)
13. **डॉ. दिनेश तोपवाल**
    रीडर-एफ
    संघनित पदार्थ भौतिकी (प्रायोगिक)
14. **डॉ. संजीव कुमार अग्रवाला**
    रीडर-एफ
    उच्च ऊर्जा भौतिकी (सैद्धांतिक)
15. **डॉ. अरिंजित साहा**
    रीडर-एफ
    संघनित पदार्थ भौतिकी (सैद्धांतिक)
16. **डॉ. सप्तर्षि मंडल**
    रीडर-एफ
    संघनित पदार्थ भौतिकी (सैद्धांतिक)
17. **डॉ. सत्यप्रकाश साहु**
    रीडर-एफ
    संघनित पदार्थ भौतिकी (प्रायोगिक)
18. **डॉ. अरूण कुमार नायक**
    रीडर-एफ
    उच्च ऊर्जा भौतिकी (प्रायोगिक)

19. **डॉ. देवाशिष चौधूरी**
    रीडर-एफ
    संघनित पदार्थ भौतिकी (सैद्धांतिक)
20. **प्रो. शमिक बनर्जी**
    रीडर-एफ
    उच्च ऊर्जा भौतिकी सैद्धांतिक
21. **प्रो. देवकांत सामल**
    रीडर-एफ
    सघनित पदार्थ भौतिकी (प्रायोगिक)
22. **प्रो. देवोत्तम दास**
    रीडर-एफ
    उच्च ऊर्जा भौतिकी (सैद्धांतिक)
23. **प्रो. एम. एम. मित्रा**
    रीडर-एफ
    उच्च ऊर्जा भौतिकी (सैद्धांतिक)
24. **प्रो. कीर्तिमान घोष**
    रीडर-एफ
    उच्च ऊर्जा भौतिकी (सैद्धांतिक)

8.2. नेशनॉल पोस्ट डॉक्टरॉल फेलो (एनपीडीएफ)

1. **परमिता दत्ता** (प्रो. ए. एम. जायण्णवर के तहत दिनांक *1* अगस्त *2016* को नियुक्त हुई थी)
2. **सिद्धार्थ एस राम** (प्रो. पी.वी. सत्यम के तहत दिनांक *4* अप्रैल*2017* को नियुक्त हुआ था)
3. **रवि कुमार बोमाली** (डॉ. डी. तोपवाल के तहत दिनांक*1* जुलाई *2017* नियुक्त हुआ था)

8.3. पोस्ट डॉक्टरॉल फेलो

1. डॉ. सुभजित सरकार
2. डॉ. सेक.फिरोज इस्लाम
3. डॉ. संग्राम केशरी दास
4. डॉ. शक्ति शंकर आचार्य
5. डॉ. चैत्र एस. हेगडे
6. डॉ. भाष्कर चंद्र बेहेरा
7. डॉ. मृगंका मौली मंडल
8. डॉ. सौम्या सी
9. डॉ. तपोजा झा
10. डॉ. मिनती बिस्वाल
11. रवि कुमार बोमाली
12. निराकार साहु
13. बिप्लब भट्टाचारजी
14. सुधीर
15. सितेंद्र प्रताप कस्यप
16. मनप्रीत कौर
17. जसपाल सिंह
18. सत्यकी कर

8.4. अनुसंधान सहायक

1. अर्पन दास
2. आशिष कुमार माना
3. भरत कुमार
4. चंदन दत्ता
5. देवाशिष साहा
6. महेश सैनी
7. परमिता मैती
8. प्रणय नंदी
9. रणवीर सिंह

8.5. डॉक्टरॉल शोधछात्र

1. विभाबसु दे
2. चिन्मय कुमार पंडा
3. दिवाकर
4. प्रांजल पांडे
5. रुपम मंडल
6. सय्यद आशानुजमन
7. रोजालिन पधान
8. राहुल राय
9. गुप्तेश्वर साबत
10. अभिषेक बाग
11. अवनिश
12. देवज्योति मजूमदार

13. सयन जाना
14. सुभदीप जाना
15. विनयकृष्ण एम.बी
16. सुदर्शन साहा
17. अप्लन दत्ता
18. अमरी शी
19. अतनु मैती
20. दिव्येंदु राणा
21. दिलरूबा हासीन
22. अमित कुमार
23. विश्वजित दास
24. गणेश चंद्र पाउल
25. पार्थ पाउल
26. सुजया सिल
27. विजिगिरि विकास
28. अमिना खातुन (आईएनओ परियोजना विद्यार्थी)
29. हनि खिंडरी (आईएनओ परियोजना विद्यार्थी)

8.6. प्रशासनिक कार्मिक

श्री आर.के. रथ, रजिस्ट्रार

(i) निदेशक का कार्यालय :

1. बिर किशोर मिश्र
2. लिपिका साहु
3. राजन बिस्वाल
4. सुधाकर प्रधान

(ii) रजिस्ट्रार का कार्यालय

1. अभिषेक महारिक
2. अभिमन्यु बेहेरा

(iii) स्थापना अनुभाग

1. एम. वी. वांजीश्वरन
2. भगबान बेहेरा
3. बाउला टुडु
4. सौभाग्य लक्ष्मी दास
5. घनश्याम प्रधान
6. समरेंद्र दास
7. गोकुली चंद्र दाश

(iv) भंडार तथा परिवहन अनुभाग

1. सहदेब जेना
2. प्रमोद कुमार सेनापति
3. सदानंद प्रधान
4. सनातन जेना
5. सरत चंद्र प्रधान
6. जहांगीर खान
7. केशब चंद्र डाकुआ

(v) इपीएबीएक्स

1. अरखित साहु
2. घनश्याम नायक

(vi) प्रेषण

1. कृष्ण चंद्र साहु

(vii) लेखा अनुभाग

1. रंजन कुमार नायक
2. जितेंद्र कुमार मिश्र
3. भाष्कर मिश्र
4. प्रतिभा चौधूरी
5. सहदेब जेना
6. प्रियब्रत पात्र
7. राजेश महापात्र
8. ज्योति रंजन बेहेरा
9. चंद्रमणि नायक
10. वंशीधर पाणिग्राही

(viii) अनुरक्षण अनुभाग

1. अरुण कांत दाश
2. देबराज भूयाँ
3. वंशीधर बेहेरा

4. बृंदाबन मोहांति
5. देब प्रसाद नंद
6. नव किशोर झंकार
7. पूर्ण चंद्र महारणा
8. सजेंद्र मुदुली
9. पबनि बस्तिआ
10. रवि नारायण मिश्र
11. उमेश चंद्र प्रधान
12. गंधर्ब बेहेरा
13. विश्व रंजन बेहेरा
14. कपिल प्रधान
15. मार्टिन प्रधान
16. चंद्र मोहन हांसदा

(x) संपदा प्रबंधन अनुभाग

1. सरोज कुमार जेना
2. गंगाधर हेम्ब्रम
3. टिकन कुमार परिड़ा
4. बनमालि प्रधान
5. विश्वनाथ स्वांई
6. विजय कुमार स्वांई
7. विजय कुमार दास
8. बाबुली नायक
9. सनातन प्रधान
10. भाष्कर मल्लिक
11. कुलमणि ओझा
12. पितबास बारिक
13. धोबा नायक
14. चरण भोई
15. जतिन्द्र नाथ बस्तिआ
16. बसंत कुमार नायक
17. दैतारी दास
18. रमेश कुमार पटनायक

(xi) पुस्तकालय

1. बासुदेब मोहांति
2. दिल्लीप कुमार चक्रवर्ती
3. अजिता कुमारी कुजूर
4. राम चंद्र हांसदा
5. राबणेश्वर नायक
6. किसान कुमार साहु
7. कैलाश चंद्र जेना
8. प्रदीप कुमार नायक

(xii) कंप्यूटर केंद्र

1. एम. सिद्धभट्टी
2. नागेश्वरी माझी

(xiii) प्रयोगशाला

1. संजीब कुमार साहु
2. अनुप कुमार बेहेरा
3. सचिन्द्र नाथ षडंगी
4. खिरोद चंद्र पात्र
5. मधुसूदन माझी
6. रमारणी दाश
7. संतोष कुमार चौधूरी
8. बिश्वजित मल्लिक
9. प्रताप कुमार बिस्वाल
10. बालकृष्ण दाश
11. सौम्य रंजन मोहांति
12. पूर्ण चंद्र मार्डी
13. श्रीकांत मिश्र
14. रंजन कुमार साहु

(xiv) वार्कशॉप

1. शुभब्रत त्रिपाठी
2. रमाकांत नायक
3. रबि नारायण नायक

(xv) खरीद अनुभाग

1. अभि राम साहु
2. राज कुमार साहु

8.7. सेवानिवृत्त कर्मचारियों की सूची

नाम : श्री रंजन कुमार नायक
पदनाम : लेखा अधिकारी
नियुक्ति की तारीख : *12.09.2005*
सेवानिवृत्ति की तारीख : 30.04.2018

नाम : श्री रवि नारायण मिश्र
पदनाम : ट्रेडसमैन-डी
नियुक्ति की तारीख : *08.04.1982*
सेवानिवृत्ति की तारीख: *30.04.2018*

नाम : श्री चंद्रमणि नायक
पदनाम : ट्रेडसमैन-सी
नियुक्ति की तारीख : *19.09.1979*
सेवानिवृत्ति की तारीख: *31.05.2018*

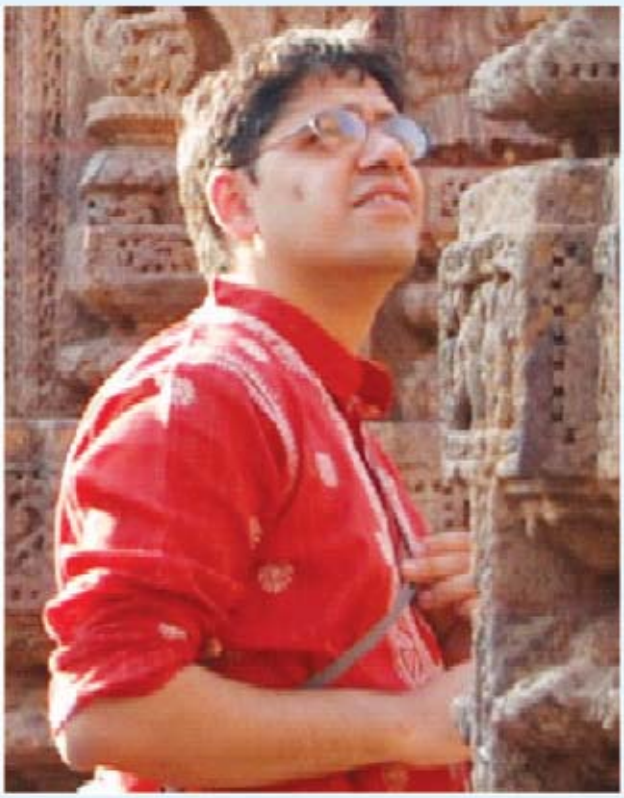
नाम : सदानंद प्रधान
पदनाम : ड्राइवर सह सुपरवाइजर
नियुक्ति की तारीख: *09.10.1979*
सेवानिवृत्ति की तारीख : *30.06.2018*

नाम : श्री सजेंद्र मुदुली
पदनाम : ट्रेडमैन-एफ
नियुक्ति की तारीख : *10.07.1992*
सेवानिवृत्ति की तारीख : *31.07.2018*

नाम : श्री राबणेश्वर नायक
पदनाम : ट्रेडसमैन-डी
नियुक्ति की तारीख : *10.10.1983*
सेवानिवृत्ति की तारीख : *31.10.2018*

नाम : श्री गोकुली चंद्र दाश
पदनाम : एमटीएस-बी
नियुक्ति की तारीख : *17.10.1992*
सेवानिवृत्ति की तारीख : *31.12.2018*

नाम : श्री कृष्ण चंद्र साहु
पदनाम : प्रवर श्रेणी लिपिक
नियुक्ति की तारीख : *12.04.1982*
सेवानिवृत्ति की तारीख : *28.02.2019*



नाम : डॉ अमिताव विरमानी
पदनाम : रीडर-एफ
नियुक्ति की तारीख : *13.12.2012*
सेवानिवृत्ति की तारीख : *01.08.2017*

परीक्षित लेखा विवरण

AUDITED STATEMENT OF ACCOUNTS
2018-19

भौतिकी संस्थान
INSTITUTE OF PHYSICS
भुवनेश्वर, ओडिशा
BHUBANESWAR, ODISHA

पार्थ एस. मिश्र एंड कंपनी/PARTHA S MISHRA & CO.
सनदी लेखाकारों / CHARTERED ACCOUNTANTS
जीए-140, निलाद्री विहार / GA-140, NILADRI VIHAR
भुवनेश्वर / BHUBANESWAR – 751 021
मोबाइल / MOBILE: 8637260078

विषय–सूची

क. स्वतंत्र लेखापरीक्षक का रिपोर्ट 155

ख. लेखापरीक्षक का अवलोकन तथा संलग्नक 158

ग. वित्तीय विवरण 160

घ. की गयी अनुवर्त्ती कार्रवाई रिपोर्ट 189

पार्थ एस मिश्र एवं क०
सनदी लेखकारों

लेखा परीक्षक का निष्पक्ष प्रतिवेदन

सेवामें,

निदेशक,
भौतिकी संस्थान,
भुवनेश्वर।

हम ने भौतिकी संस्थान, भुवनेश्वर के संलग्न वित्तीय विवरण की लेखा परीक्षा और उसमें संलग्न दिनांक 31 मार्च 2019 को समाप्त वर्ष के तुलन पत्र, आय और व्यय लेखा और महत्वपूर्ण लेखाकरण नीतियों के सारांश और अन्य व्याख्यात्मक सूचना की लेखापरीक्षा की है ।

वित्तीय विवरण के लिए प्रबंधन जिम्मेदारी है

इन वित्तीय विवरणों को तैयार करने की जिम्मेदारी प्रबंधन की है, जिसमें वित्तीय स्थिति, वित्तीय निष्पादन, सामान्यतया भारत में स्वीकार्य लेखांकन सिद्धांत और सोसाइटी पंजीकरण अधिनियम 1860 के अनुरूप का सही एवं स्पष्ट चित्रण प्रस्तुत करता है। इस जिम्मेदारी में वित्तीय विवरणों को तैयार और प्रस्तुत करकने के संगत आंतरिक नियंत्रणों का डिजाइन, कार्यान्वयन और अनुरक्षण समाविष्ट है जो सत्य और स्पष्ट तथा तथ्यात्मक रूप से गलत विवरण से मुक्त, चाहे किसी घोटाले अथवा त्रुटि के कारण हो, वित्तीय विवरण प्रस्तुत करते हैं।

लेखा परीक्षकों की जिम्मेदारी

हमारी जिम्मेदारी अपनी लेखा परीक्षा पर आधारित इन वित्तीय विवरणों पर अपनी राय देना है। हमने इंस्टीच्यूट ऑफ चार्टड एकाउंटेट ऑफ इंडिया द्वारा जारी लेखा परीक्षा मानदंडों के अनुरूप लेखा परीक्षा संचालित की है। इन मानदंडों के तहत यह अपेक्षित है कि हम नीतिगत अपेक्षाओं का अनुपालन करें और इस संबंध में एक उपयुक्त आश्वासन प्राप्त करने के लिए लेखा परीक्षा की योजना बनाएं और संचालित करें कि ये वित्तीय विवरण तथ्यात्मक गड़बड़ी से मुक्त है।

लेखा परीक्षा में परीक्षण के आधार पर जांच और धनराशि के समर्थन में संलग्न प्रलेख और वित्तीय विवरण के प्रकटन समाविष्ठ होते हैं । चयनित प्रक्रियाएं लेखा परीक्षक के निर्णय पर निर्भर करती है जिनमें वित्तीय विवरणों

की तथ्यात्मक गडबड़ी , चाहे घोटाले अथवा त्रुटिवश हुई है की जोखिम का मूल्यांकन समाविष्ठ होता है। इन जोखिमों का मूल्यांकन करने में लेखा परीक्षक लेखा परीक्षा प्रक्रियाओं को डिजाइन करने के वास्ते वित्तीय विवरणों को तैयार करने और स्वतंत्र प्रस्तुतिकरण के संगठन के संगत आंतरिक नियंत्रण पर विचार करता है, जो स्थिति अनुरूप उपयुक्त होते हैं। लेखा परीक्षा में प्रबंधन द्वारा प्रयुक्त लेखा सिद्धांतों का मूल्यांकन एवं महत्वपूर्ण आकलन तथा प्रस्तुत वित्तीय विवरणों का संपूर्ण मूल्यांकन भी शामिल है ।

हमारा विश्वास है कि हमारी लेखा परीक्षा अपनी राय को पर्याप्त तथा तर्कसंगत आधार प्रदान करेगी।

उचित राय

औचित्य का आधार

1. स्थिर संपत्तियों के संबंध में आईएएस 10 और मूल्यह्रास के संबंध में एएस 6 का अनुपालन नहीं किया गया है। व्यक्तिगत संपत्ति के अवशिष्ट मूल्य का सत्यापन के लिए कोई निश्चित संपत्ति रजिस्टर नहीं था। तथ्य के बावजूद भी, व्यक्तिगत पुरानी संपत्तियों को पूरी तरह से कम किया जा सकता है, एसएलएम विधि पर वर्ष के अंत में सकल ब्लॉक पर मूल्यह्रास प्रभार हुआ है। ई-पत्रिकाओं को अमूर्त संपत्ति के रूप में पूंजीकृत किया गया है और पूर्व वर्ष के लिए कमी आई है । ई-पत्रिकाओं की लागत पूरे वार्षिक कैलेंडर के लिए भुगतान किया जाता है किंतु पूरे वर्षों के ई-पत्रिकाओं का पूंजीकृत किया गया है, इस प्रकार एएस 10 और एएस-6 के प्रावधानों का उल्लंघन किया जा रहा है। वर्ष के दौरान, खरीदी गई संपत्तियों पर मूल्यह्रास उपयोग के आधार पर आनुपातिक आधार के बजाय पूरे वर्ष के लिए भी प्रभार किया गया था।

   लेटर ऑफ क्रेडिट के लिए दिये गय एसटीडीआर से प्राप्त ब्याज स्थिर अस्तियों की लागत से कटौती नहीं होनी चाहिए किंतु "अन्य स्रोतों से आय" के रूप में दिखाया जाना चाहिए ।

2. सरकारी अनुदानों की लेखांकन पर आईएएस 12 का अनुपालन नही हुआ है । अनुदान वसूली के आधार पर माना गया है। पूंजीगत अनुदानों को पूंजीगत निधि के रूप में माना गया है और देयताएं के रूप में दर्शाया गया है।

महत्व देने वाला मामला :

प्रबंधन का ध्यान निम्नलिखित विषय के प्रति आकर्षित भी किया जाता है

1. नयापल्ली मौजा में पचास एकड़ जमीन के लीज डीड उपलब्ध नहीं है। हालांकि, फाइल में जमीन का आबंटन पत्र और कब्जे पत्र उपलब्ध हैं। 6.130 एकड़ के संबंध में लीज रिकार्डस उपलब्ध हैं। आरओआर एक दर्शाता है कि 47.32 एकड़ जमीन शिक्षा विभाग, ओड़िशा सरकार का है। इसलिए, भौतिकी संस्थान को अपने नाम में अधिसूचित जमीन को बदलाने के लिए आवश्यक कदम उठाने चाहिए ।
2. तृतीय पक्षों से प्राप्त अग्रिमों और देयताओं के शेष की पुष्टि होनी है ।

हम उपर्युक्त बिंदुओं पर अपनी रिपोर्ट को योग्य नहीं मानते हैं ।

ऊपर्युक्त के आधार पर, हमारी राय में और हमारी जानकारी के अनुसार एवं हमें दिये गये स्पष्टीकरण के अनुसार, उपर्युक्त वित्तीय विवरण के साथ संलग्न अनुलग्नक में दी गयी हमारी टिप्पणियों के तहत, उन लेखाओं पर टिप्पणियाँ यथा आवश्यक तरीक से इस अधिनियम द्वारा अपेक्षित सूचना प्रदान करती है और भारत में स्वीकृत साधारण लेखा नीतियों के अनुरूप एक सच्चे एवं निष्पक्ष विचार प्रदान करते हैं।

(क) 31 मार्च 2019 की स्थिति के अनुसार संस्थान की क्रियाकलापों के तुलन पत्र के मामले में,

(ख) आज की तारीख को समाप्त वर्ष के लिए संस्थान की आय तथा व्यय विवरण घाटे में है।

(ग) प्राप्तियां तथा भुगतान के मामले में, आज की तारीख को समाप्त वर्ष के लिए प्राप्तियां तथा भुगतान है ।

कानूनी तथा नियामक आवश्यकतायें।

(क) हमने उन सभी जानकारियाँ एवं स्पष्टीकरणों को ढूंढा और प्राप्त किया जो हमारे ज्ञान तथा विश्वास के अनुसार हमारी लेखा परीक्षा के उद्देश्य के लिए आवश्यक थे।

(ख) हमारी राय में,अब तक उन पुस्तकों की जांच से यह प्रतीत होता है कि कानून द्वारा अपेक्षित उचित लेखा पुस्तकों का उचित रख-रखाब संस्थान द्वारा किया गया है।

(ग) इस रिपोर्ट से संबंधित तुलन पत्र,आय एवं व्यय का विवरण, और प्राप्ति एवं भुगतान विवरण लेखा पुस्तिकाओं से सहमत हैं।

पार्थ एस मिश्र एवं कंपनी के लिए
सनदी लेखाकारों
ह०
(सले.पी. एस. मिश्र,(एफसीए,डीआईएसए)
अंशीदार
सदस्या संख्या : 060108

दिनांक : 09/09/2019
स्थान : भुवनेश्वर

भौतिकी संस्थान
भुवनेश्वर

लेखा परीक्षक के संलग्नक (आज के तारीख को हमारी रिपोर्ट के संदर्भ में)

वित्तीय वर्ष 2018-19 के लिए भौतिकी संस्थान की लेखाओं पर लेखा परीक्षक का अवलोकन

1) लेखा पुस्तकों का अनुरक्षण :

वर्ष 2018-19 वर्ष में निम्नलिखित लेखा पुस्तकों कर बनाया रखा है –

क) नकद सह बैंक बुक

ख) चेक जारी रजिस्टर

ग) कर्मचारियों को दी गयी अग्रिम रजिस्टर

घ) प्रतिभूति जमा रजिस्टर

ड.) टीडीएस रजिस्टर

2) नकद और बैंक :

क) कई मामलों में संस्थान ने संदर्शन वैज्ञानिकों/कर्मचारियों को रु.10,000 से अधिक नगद भुगतान किया गया है । इसके कुछ उदाहरण नीचे दिया गया है

दिनांक	विवरण	वाउचर संख्या	राशि (रु.) में
29/06/2018	अशोक दास को भुगतान किया गया मानदेय	CP 25	70,000
31/07/2018	अशोक दास को भुगतान किया गया मानदेय	CP 34	70,000
28/02/2019	विज्ञान आउटरीच गतिविधियाँ	CP 94	2,68,028

ख) संस्थान ने 27 संख्यक बैंक खाताओं को चला रहा है । सभी बैंकों को सुलझा गया है। बीआरएस पर हमारा अवलोकन संलग्नक-2 में दिया गया है।

3. अन्य :

क) कर्मचारियों को दी गयी अग्रिमों का समायोजन तीन महीने तक नहीं हुआ है । इसे जल्द से जल्द समायोजित या वसूल किया जाना चाहिए ।

क्र.	दिनांक	नाम	प्रयोजन	राशि (रु.) में
1	29/05/2018	एम. एम. मंडल	आलीस	1,12,000.00
2	22/01/2019	डॉ. सिखा वर्मा	विदेश यात्रा	1,20,000.00
3	30/03/2019	डॉ. दिनेश तोपवाल	प्रयोगशाला	10,714.40

ख) 31.03.2019 तक आईओपी के दिशा-निदेश के अनुसार एक महीने से अधिक अवधि के लिए तक कई एलटीसी अग्रिम लंबित हैं, उनमें से कुछ उदाहरण नीचे दिये जा रहे हैं :

क्र.	नाम	अग्रिम आहरण की तिथि	राशि
1	अक्सफोर्ड इस्ट्रुमेंट नैनो एनालिसिसि, यूके	29.09.2015	7,74,540
2	टेस्ट्रोनिक्स एसिया लि. यूएसए	27.04.2018	3,70,833
3	टेवेंट सलिड स्टेट टेक्नोलोजी, नेदरलैंड	02.05.2018	37,37,650
4	लेक शोर क्राइओट्रोनिक इंक, यूएसए	30.04.2018	4,14,970
5	डानफिसिका एएस, डेनमार्क	07.03.2019	63,00,000
6	हेडलबर्ग इंस्ट्रुमेंट माइक्रोटेकनिक, जर्मनी	07.03.2019	1,04,00,000

ग) लेखा परीक्षा के दौरान, यह नोट किया गया है कि 31 मार्च 2019 तक बकाया राशि रु.4,07,776.00 है ।

जिसका विवरण नीचे दिया गया है

क्र.	दिनांक	लेजर का नाम	राशि (रु.)
1	30/03/2019	जीएसटी देययोग्य (योजना)	51,450
2	28/02/2019	उपदान देययोग्य	2,87,123
3	30/03/2019	देय योग्य टीडीएस (योजना)	43,190
4		देय योग्य एनपीएस	26,013
		कुल :	**4,07,776**

क) स्थायी परिसंपत्ति पंजी : - लेखा परीक्षा के दौरान, यह पाया गया कि स्थायी परिसंपत्ति और अवमूल्यन से संबंधित क्रमानुसार आईएएस-10 एवं एएस-6 अनुपालन नहीं किया गया है । इसके अलावा, स्थायी परिसंपत्ति पंजी को संस्थान ने बनाया नहीं रखा है, इसलिए हम परिसंपत्तियों की प्रत्यक्ष स्थानीकरण और कार्य स्थिति पर टिप्पणी करने में असमर्थ हैं ।

इसके अलावा, उन मामलों में भी सकल ब्लॉक पर मूल्यह्रास का आरोप लगाया जा रहा है जहां संपत्ति पूरी तरह से मूल्यह्रास कर दी गई है ।

ई- पत्रिका के खर्च को उसी वर्ष से लिखा जा रहा है जब से उसकी सदस्यता ली जा रही है । परंतु, उसी को आनुपातिक रूप से महीनों की संख्या के आधार पर विभाजित किया जाना चाहिए जिसके लिए सदस्यता वित्तीय वर्ष में सक्रिय थी ।

लीज होल्ड परिसंपत्ति :

क) जांच के लिए नयापल्ली मौजा में अवस्थित पचास एकड़ जमीन का रिकार्ड उपलब्ध नहीं है, परंतु जांच के लिए भूमि आबंटन और भोग प्रमाण पत्र उपलब्ध हैं। लीज रिकार्ड के अनुसार यह इलाका 6.130 एकड था जबकि आरओआर दर्शाता है शिक्षा विभाग, ओड़िशा सरकार के नाम में 47.32 एकड़ जमीन है। इसलिए भौतिकी संस्थान, यह जमीन अपने पक्ष में कराने के लिए आवश्यक कार्रवाई करनी चाहिए ।

भौतिकी संस्थान, भुवनेश्वर

31 मार्च 2019 तक के तुलन पत्र

(राशि रु. में)

समग्र/पूंजीगत निधि एवं देयताएं	अनुसूची	वर्तमान वर्ष	पूर्व वर्ष
समग्र/पूंजीगत निधि	1	60,45,43,580	69,71,21,502
आरक्षित/अधिशेष	2	-	-
चिह्नित/बंदोबस्ती निधि	3	90,84,957	1,14,84,655
सुरक्षित ऋण तथा उदग्रार	4	-	-
असुरक्षित ऋण तथा उदग्रार	5	-	-
आस्थगित ऋण देयताएं	6	-	-
चालू देयताएं एवं प्रावधान	7	18,71,95,602	17,23,08,774
कुल		**80,08,24,139**	**88,09,14,931**
अस्तियाँ			
स्थिर अस्तियाँ	8	73,96,15,867	76,98,16,547
चिह्नित/बंदोबस्त निधि से निवेश	9	-	-
दूसरे का निवेश	10	-	-
चालू अस्तियाँ, देयताएं, अग्रिम आदि	11	6,12,08,272	11,10,98,384
कुल		**80,08,24,139**	**88,09,14,931**
महत्वपूर्ण लेखा नीतियाँ	24		
आकस्मिक देयताएं और लेखाओं पर टिप्पणियाँ	25		

इसके साथ संलग्नित आज तक के हमारे रिपोर्ट के अनुसार

स्थान : भुवनेश्वर
दिनांक : 09-09-2019

भौतिकी संस्थान, भुवनेश्वर

31 मार्च 2019 के अंत तक / अवधि के लिए आय तथा व्यय का विवरण

(राशि रु. में)

आय	अनुसूची	वर्तमान वर्ष	पूर्व वर्ष
बिक्री अथवा सेवा से आय	12	-	-
अनुदान/वित्तीय सहायता	13	33,10,00,000	38,96,00,000
शुल्क/अंशदान	14	-	-
निवेशों से आय	15	-	-
रयाल्टी/प्रकाशन से आय	16	-	-
प्राप्त ब्याज	17	4,39,362	3,76,413
अन्य आय	18	28,91,284	37,37,940
तैयारी सामानों/कार्य प्रगति के स्टॉक में वृद्धि तथा कमी	19	-	-
कुल (क)		**33,43,30,646**	**39,37,14,353**
व्यय			
स्थापना व्यय	20	23,21,48,978	21,37,68,299
अन्य प्रशासनिक व्यय आदि	21	7,23,42,928	8,16,47,284
अनुदान राशि आदि पर व्यय (योजना अनुदान अभ्यर्पण किया गया)	22	-	-
भुगतान की गयी ब्याज राशि	23	-	-
अवमूल्यन (अनुसूची-८ के अनुसार)		12,24,16,661	11,66,42,121
कुल (क)		**42,69,08,567**	**41,20,57,704**
आय पर व्यय की अधिक शेष (ख-क)		(9,25,77,921)	(1,83,43,351)
समग्र/पूंजीगत निधि को ली गयी अधिशेष (कमी) का शेष		**(9,25,77,921)**	**(1,83,43,351)**
महत्वपूर्ण लेखा नीतियां	24		
आकस्मिक देयताएं और लेखाओं पर टिप्पणियाँ	25		

इसके साथ संलग्नित आज तक के हमारे रिपोर्ट के अनुसार

स्थान : भुवनेश्वर
दिनांक : 09.09.2019

भौतिकी संस्थान, भुवनेश्वर

३१ मार्च २०१९ तक तुलन पत्र के अंग के रूप में अनुसूची

(राशि रु. में)

	वर्तमान वर्ष		पूर्व वर्ष	
अनुसूची-१-समग्र/पूंजीगत निधि				
वर्ष के आरंभ में शेष		69,71,21,501		67,45,86,853
जेड : समग्र /पूंजीगत निधि के लिए योगदान	-		4,08,78,000	
जोडें/घटायें : आय तथा व्यय लेखा से स्थानांतरित आय शेष	(9,25,77,921)		(1,83,43,351)	
		(9,25,77,921)		2,25,34,649
वर्ष के अंत में शेष		**60,45,43,580**		**69,71,21,502**

भौतिकी संस्थान, भुवनेश्वर

३१ मार्च २०१९ तक तुलन पत्र के अंग के रूप में अनुसूची

(राशि रु.में)

	वर्तमान वर्ष				
आनुसूची-३-उद्दिष्ट /बंदोबस्ती निधि	ओबी	प्राप्तियां	भुगतान	सीबी	पूर्व वर्ष
1. एल.के. पंडा मेमोरियल फेलोशिप	2,10,392.00	12,149.00	5,000.00	2,17,541.00	2,10,392.00
2.टीपीएससी खाता	22,837.00	81,784.00	96,032.00	8,589.00	22,837.00
3.डॉ. एस.के. अग्रवाला को इनस्पायर अनुदान	3,92,465.00	11,789.00	3,87,848.00	16,406.00	3,92,465.00
4. डॉ. मणिमाला मित्र को इनस्पायर अनुदान	7,36,779.00	25,660.00	2,46,930.00	5,15,509.00	7,36,779.00
5. डॉ. एस. एम. राम को एनपीडीएफ	1,79,024.00	9,13,888.00	8,24,030.00	2,68,882.00	1,79,024.00
6. डॉ. आर.के. बोमाली को एनपीडीएफ	4,17,647.00	8,98,609.00	4,47,179.00	8,69,077.00	4,17,647.00
7.डॉ. पी. दत्ता को एनपीडीएफ	98,727.00	2,52,046.00	3,10,175.00	40,598.00	98,727.00
8. प्रो.एस. पंडा का जे सी बोस अनुदान	15,47,863.00	4,38,479.00	19,86,342.00	-	15,47,863.00
9. प्रो. ए.एम. जावण्णवर को जे सी बोस अनुदान	92,250.00	14,20,192.00	6,53,774.00	8,58,668.00	92,250.00
10. प्रो. एस. एम. भट्टाचार्जी का जे सी बोस अनुदान	8,71,433.00	8,69,151.00	14,39,975.00	3,00,609.00	8,71,433.00
11. डॉ. ए.के. नायक का रामानुजन फेलोशिप अनुदान	4,15,099.00	5,11,836.00	5,34,654.00	3,92,281.00	4,15,099.00
12. प्रो. जे. महारणा का इनएसएसए अनुदान	1,14,980.00	3,57,176.00	4,72,156.00	-	1,14,980.00
13. डॉ. पी.के. साहु का बीआई आईएफसीसी अनुदान	21,68,983.00	53,559.00	15,53,562.00	6,68,980.00	21,68,983.00
14. यूजीसी-सीएसआर अनुदान	2,11,886.00	6,591.00	34,233.00	1,84,244.00	2,11,886.00
15.डॉ. एस. बंदोपाध्याय को महिला वैज्ञानिक अनुदान	1,58,839.00	4,182.00	85,856.00	77,165.00	1,58,839.00
16. प्रो. एस. वर्मा का डीएसटी अनुदान	3,91,709.00	12,097.00	1,15,591.00	2,88,215.00	3,91,709.00
17.डॉ. डी. चौधुरी का एसइआरबी अनुदान	12,04,063.00	24,113.00	11,99,100.00	29,076.00	12,04,063.00
18. डॉ. डी. सामल का मास्स प्लांक अनुदान	22,02,390.00	16,77,512.00	12,67,912.00	26,11,990.00	22,02,390.00
19. डीआरडीओ परियोजना	25,430.00	1,016.00	26,446.00	-	25,430.00
20. फ्लाई ऑश उपयोगिता कार्यक्रम	4,701.00	175.00	4,876.00	-	4,701.00
21. सीएसआईआर सामूहिक वैज्ञानिक कार्यक्रम	7,288.00	258.00	-	7,546.00	7,288.00
22. भारत-जापान एस एंड टी सहयोग	9,870.00	363.00	10,233.00	-	9,870.00
23. आईएनएसए- युवा वैज्ञानिक- एस के अग्रवाल	-	5,09,033.00	3,02,583.00	2,06,450.00	-
24. नाल्को परियोजना- पी वी सत्यम	-	21,21,797.00	5,98,666.00	15,23,131.00	-
कुल	**1,14,84,655.00**	**1,02,03,455.00**	**1,26,03,153.00**	**90,84,957.00**	**1,14,84,655.00**

भौतिकी संस्थान, भुवनेश्वर

३१ मार्च २०१३ तक तुलन पत्र के अंग के रूप में अनुसूची

(राशि रु. में)

	वर्तमान वर्ष		पूर्व वर्ष	
अनुसूची-७- चालू देयताएं और प्रावधान :				
क. चालू देयताएं				
१. वैधानिक देयताएं				
एनपीएस वसूली देय योग्य	26,013		1,44,449	
वृत्तिगत कर देय योग्य	(325)		400	
टीडीएस वेतन देय योग्य	67,490		24,80,604	
गैर वेतन से टीडीएस देय योग्य	13,588		41,430	
योजनागत जीएसटी देय योग्य	51,450		-	
योजनगत टीडीएस देय योग्य	43,190		45,093	
जीएसटी वसूली देय योग्य	1,51,915		1,11,317	
जीएसएलआई प्रीमियम देय योग्य	150		-	
पऊवि को ब्याज देय योग्य (गैर योजना)	3,66,941		-	
पऊवि को ब्याज देय योग्य (योजना)	16,06,339		-	
डब्ल्यूसीटी वसूली देय योग्य	89,013		89,013	
		24,15,764		29,12,306
२. अन्य देयताएं				
बयाना राशि जमा	22,30,530		21,61,070	
विद्यार्थियों से ली गयी जमानत राशि	12,000		10,200	
जीएसएलआई दावा देय योग्य	28,223		-	
पेंशन देय योग्य	-		37,30,438	
परियोजना अनुदान देय योग्य	50,00,000		-	
व्यय के लिए प्रावधान	3,20,35,013		2,60,92,515	
भविष्य निधि देय योग्य	-		11,262	
एसएसबी फेलोशिप देय योग्य	-		15,000	
प्रतिनियुक्त कर्मचारी से वसूली देय योग्य	32,090		-	
परिदिन देय योग्य	2,87,123		-	
गैर योजना से वसूली देय योग्य	3,200		-	
ठेकेदारों की प्रतिभूति जमा	16,11,804		14,59,294	
		4,12,39,983		3,34,79,779
कुल (क)		**4,36,55,747**		**3,63,92,085**

भौतिकी संस्थान, भुवनेश्वर

३१ मार्च २०१३ तक तुलन पत्र के अंग के रूप में अनुसूची

(राशि रु. में)

	वर्तमान वर्ष		पूर्व वर्ष	
अनुसूची-७- चालू देयताएं और प्रावधान (जारी. . . .)				
ख. प्रावधान				
१. उपदान		7,32,20,096		6,92,58,198
२. अधिवर्षिता/पेंशन		-		-
३. संचित छुट्टी वेतन		7,03,19,759		6,66,58,491
४. दूसरा (बतायें)		-		-
कुल -ख		**14,35,39,855**		**13,59,16,689**
कुल (क और ख)		**18,71,95,602**		**17,23,08,774**

भौतिकी संस्थान, भुवनेश्वर

३१ मार्च २०१९ तक तुलन पत्र के अंग के रूप में अनुसूची

(राशि-रु. में)

अनुसूची-8-स्थायी परिसंपत्ति											
	सकल ब्लॉक				अवमूल्यन					निवल ब्लॉक	
विवरण	वर्ष के आरंभ तक लागत/मूल्यांकन	वर्ष के दौरान जोड़	वर्ष के दौरान कटौती	वर्ष के अंत तक लागत/मूल्यांकन	वर्ष के आरंभ तक	दर %	वर्ष के लिए	वर्ष के दौरान कटौती/समायोजन	वर्ष के अंत तक कुल	वर्तमान वर्ष के अंत तक	पिछले वर्ष के अंत तक
क.-स्थायी परिसंपत्ति											
१. जमीन											
क) लीज होल्ड	50,00,000	-	-	50,00,000	-		-	-	-	50,00,000	50,00,000
२. भवन :											
क) लीज होल्ड जमीन पर	21,09,86,379	-	-	21,09,86,379	4,68,02,457	1.63	34,39,078	-	5,02,41,535	16,07,44,844	16,41,83,922
३. सड़क	65,48,158	-	-	65,48,158	44,41,923	19.00	12,44,150	-	56,86,073	8,62,085	21,06,235
४. संयंत्र उपकरण और मशीनरी	80,44,07,949	6,68,42,913	-	87,12,50,862	36,19,87,849	5.28	4,60,02,046	-	40,79,89,895	46,32,60,967	44,24,20,100
५. कंप्यूटर/पेरिफेरिल्स	14,42,86,185	38,48,785	-	14,81,34,970	11,23,35,660	16.21	2,40,12,679	-	13,63,48,339	1,17,86,631	3,19,50,525
६. फर्नीचर एवं फिक्चर्स	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
७.पूंजीगत कार्य प्रगति पर											
कुल (क)	**1,17,12,28,671**	**7,06,91,698**	**-**	**1,24,19,20,369**	**52,55,67,889**		**7,46,97,953**	**-**	**60,02,65,842**	**64,16,54,527**	**64,56,60,782**
ख.-स्थिर संपत्तियां (गैर-योजना)											
१. वाहन	28,70,817	-	-	28,70,817	19,32,137	9.50	2,72,728	-	22,04,865	6,65,952	9,38,680
२.फर्नीचर तथा फिक्चर	2,31,10,795	2,83,667	-	2,33,94,462	2,12,08,913	9.50	26,948	-	2,12,35,861	21,58,601	19,01,882
३. कार्यालय उपकरण	12,87,05,150	6,46,589	-	12,93,51,739	12,26,07,622	9.50	61,426	-	12,26,69,048	66,82,691	60,97,528
४.इलेक्ट्रिक इनस्टालेशन	4,88,74,502	20,46,091	-	5,09,20,593	85,16,261	6.33	32,23,274	-	1,17,39,535	3,91,81,058	4,03,58,241
५. पुस्तकालय की पुस्तकें	44,60,23,977	1,85,47,936	-	46,45,71,913	37,11,64,543	9.50	4,41,34,332	-	41,52,98,875	4,92,73,038	7,48,59,434
कुल (ख)	**64,95,85,241**	**2,15,24,283**	**-**	**67,11,09,524**	**52,54,29,476**		**4,77,18,708**	**-**	**57,31,48,184**	**9,79,61,340**	**12,41,55,765**
वर्तमान वर्ष का कुल (क और ख)	**1,82,08,13,912**	**9,22,15,981**	**-**	**1,91,30,29,893**	**1,05,09,97,365**		**12,24,16,661**	**-**	**1,17,34,14,026**	**73,96,15,867**	**76,98,16,547**
पूर्व वर्ष	1,67,82,61,923	14,28,99,095	3,47,106	1,82,08,13,912	93,47,02,350		11,66,42,121	3,47,106	1,05,09,97,365	76,98,16,547	74,35,59,573

भौतिकी संस्थान, भुवनेश्वर

३१ मार्च २०१९ तक तुलन पत्र के अंग के रूप में अनुसूची

(राशि रु. में)

	वर्तमान वर्ष		पूर्व वर्ष	
अनुसूची-११-चालू परिसंपत्तियाँ, ऋण, अग्रिम आदि (जारी. . .)				
क. ऋण, अग्रिम और अन्य परिसंपत्तियाँ				
१. संपत्ति सूची				
क. इलेक्ट्रिकॉल फिटिंग्स स्टॉक	12,60,373		10,82,983	
ख) कार्यालय लेखन सामग्री	3,18,811		3,45,949	
ग) कंप्यूटर सामग्री	1,56,410		3,65,242	
घ) सफाई सामग्री स्टॉक	-		23,183	
ड) डीजल स्टॉक	85,026		81,349	
च) वढ्इ काम सामग्री स्टॉक	27,866		1,35,774	
छ) वार्कशॉप स्पेयार्स	4,02,602		6,34,564	
ज) पीएच मेटरिएल स्टॉक	35,415		59,354	
		22,86,503		27,28,398
२. हाथ में शेष नकद (जिसमें चेक/ड्राफ्ट और अग्रदाय राशि शामिल है)		1,976		29,588
३. बैंक में शेष				
क) अनुसूचित बैंकों में				
एसबीआई चालू खाता में		26,96,235		59,58,472
ख) बचत खाताओं में				
आईओबी सी एस पुर शाखा (गैर योजना)	1,86,14,872		1,21,60,145	
आईओबी , सी एस पुर शाखा (योजना)	32,01,028		6,52,29,103	
यूबीआई, सी एस पुर शाखा (गैर-योजना)	62,618		17,40,808	
यूबीआई, सी एस पुर शाखा (योजना)	22,229		21,468	
परियोजना बैंक खाता	90,84,957		1,14,84,655	
		3,09,85,704		9,06,36,179
कुल - (क)		**3,59,70,418**		**9,93,52,637**

भौतिकी संस्थान, भुवनेश्वर

३१ मार्च २०१३ तक तुलन पत्र के अंग के रूप में अनुसूची

(राशि रु. में)

	वर्तमान वर्ष		पूर्व वर्ष	
अनुसूची-११- चालू परिसंपत्तियां, ऋण, अग्रिम आदि (जारी. . .)				
ख. ऋण, अग्रिम और अन्य देयताएं				
१. ऋण (ब्याज सहित)				
क) कंप्यूटर अग्रिम	1,53,700		1,39,200	
ख) मोटर साइकिल अग्रिम	-		-	
ग) मोटर कार अग्रिम	2,000		14,000	
घ) भवन निर्माण अग्रिम	-		4,000	
		1,55,700		1,57,200
२. प्राप्त ब्याज किंतु ऋण पर बकाया नहीं				
क) मोटर साइकिल अग्रिम	-		4,097	
ख) भवन निर्माण अग्रिम	52,459		67,839	
ग) कंप्यूटर अग्रिम	5,075		8,444	
		57,534		80,380
३. ऋण (ब्याज रहित)				
क) कर्मचारियों को दी गई अग्रिम	10,754		1,67,137	
ख) यात्रा अग्रिम	2,32,000		9,31,700	
		2,42,754		10,98,837
४. नकद अथवा अन्य किसी प्रकार से वसूल योग्य अग्रिम एवं अन्य राशि अथवा प्राप्त योग्य अन्य मूल्य				
क) पूंजीगत लेखा पर	-		45,44,913	
ख) प्राक् भुगतान	1,03,497		96,584	
ग) सेस्को में प्रतिभूति जमा	26,21,944		26,21,944	
घ) फ्रांकिंग मशीन के लिए जमा	35,482		45,846	
ङ) बीएसएनएल में प्रतिभूति जमा	2,000		2,000	
च) गैस के लिए प्रतिभूति जमा	20,950		20,950	
छ) एल/सी के लिए एसटीडीआर	2,19,97,993		30,77,093	
		2,47,81,866		1,04,09,330
कुल (ख)		**2,52,37,854**		**1,17,45,747**
कुल (क और ख)		**6,12,08,272**		**11,10,98,384**

भौतिकी संस्थान, भुवनेश्वर

३१ मार्च २०१९ को समाप्त वर्ष के लिए आय तथा व्यय के विवरण के अंग के रूप में अनुसूची

(राशि रु. में)

	वर्तमान वर्ष		पूर्व वर्ष	
अनुसूची-१३-अनुदान/आर्थिक सहायता				
१.-पऊवि-भारत सरकार				
क) योजना-भिन्न (वेतन)	21,70,00,000		21,85,00,000	
ख) योजना-भिन्न (सामान्य)	8,40,00,000		8,11,00,000	
ग) योजना	3,00,00,000		9,00,00,000	
		33,10,00,000		38,96,00,000
२. ओड़िशा सरकार (योजना भिन्न)		-		-
कुल		**33,10,00,000**		**38,96,00,000**

भौतिकी संस्थान, भुवनेश्वर

३१ मार्च २०१९ को समाप्त वर्ष के लिए आय तथा व्यय के विवरण के अंग के रूप में अनुसूची

(राशि रु. में)

	वर्तमान वर्ष		पूर्व वर्ष	
अनुसूची-१७- प्राप्त ब्याज				
१. मियादी जमा पर				
क) अनुसूचित बैंकों में	-		-	
ख) अन्य (एल/सी तथा प्रतिभूति जमा)	3,57,238		3,57,238	
		3,57,238		3,57,238
२. बचत खाताओं से				
क) अनुसूचित बैंकों में		-		-
३. ऋण से				
क) कंप्यूटर अग्रिम पर	7,825		9,800	
ख) भवन निर्माण अग्रिम पर	60,531		-	
ग) मोटर साइकिल अग्रिम पर	-		5,894	
घ) लंबित अग्रिम पर	13,768		3,481	
		82,124		19,175
कुल		**4,39,362**		**3,76,413**

भौतिकी संस्थान, भुवनेश्वर

३१ मार्च २०१९ को समाप्त वर्ष के लिए आय तथा व्यय के विवरण के अंग के रूप में अनुसूची

(राशि रु. में)

	वर्तमान वर्ष		पूर्व वर्ष	
अनुसूची-१८-अन्य आय				
१. विविध आय		9,40,850		15,18,631
२. निविदा प्रपत्र की बिक्री		-		3,500
३. भवन /अतिथि भवन किरीया		17,69,455		21,59,708
४. संपत्तियों की बिक्री		-		-
५. सीएचएसएस अंशदान वसूली		1,80,979		-
५. संपत्तियों की बिक्री पर लाभ		-		56,101
कुल		**28,91,284**		**37,37,940**

भौतिकी संस्थान, भुवनेश्वर

३१ मार्च २०१९ को समाप्त वर्ष के लिए आय तथा व्यय के विवरण के अंग के रूप में अनुसूची

(राशि रु. में)

	वर्तमान वर्ष		पूर्व वर्ष	
अनुसूची-२०-स्थापना व्यय				
१. वेतन तथा मजदूरी				
क) कर्मचारियों का वेतन	11,26,66,485		12,17,08,057	
ख) एनपीएस अंशदान	30,88,691		23,00,632	
ग) मानदेय	14,83,658		16,37,884	
घ) फेलोशिप	1,76,63,586		1,67,48,381	
ङ) अस्थायी कर्मचारियों का वेतन	-		1,23,055	
च) चिकित्सा अधिकारी का मानदेय	4,20,000		4,20,000	
		13,53,22,420		14,29,38,009
२. भत्ते तथा बोनस				
क) पीआरआईएस	2,84,70,671		96,07,444	
ख) अपडेट भत्ता	26,87,552		22,90,928	
ग) समयोपरि भत्ता	18,641		31,220	
घ) रात्रि ड्यूटि भत्ता	-		31,849	
		3,11,76,864		1,19,61,441
३. कर्मचारी कल्याण के लिए व्यय				
क) चिकित्सा खर्च की प्रतिपूर्ति	28,41,753		44,67,112	
ख) कैंटीन व्यय	-		10,806	
ग) मनोरंजन तथा कल्याण के लिए व्यय	6,61,282		8,91,010	
घ) बाल शिक्षा भत्ता	18,57,350		13,62,759	
ङ) मेडिकॉल एवाड सेंटर के लिए व्यय	20,159		3,356	
		53,80,544		67,35,043
४. सेवानिवृत्ति तथा कार्यसमाप्ति लाभ				
क) छुट्टी वेतन	1,07,97,523		70,08,732	
ख) पेंशन	3,66,07,848		3,92,74,748	
ग) ग्रेचूयटी	1,17,18,999		43,04,682	
		5,91,24,370		5,05,88,162
५. अन्य				
क) शोधार्थियों को आकस्मिक अनुदान		11,44,780		15,45,644
कुल		**23,21,48,978**		**21,37,68,299**

भौतिकी संस्थान, भुवनेश्वर

३१ मार्च २०१९ को समाप्त वर्ष के लिए आय तथा व्यय के विवरण के अंग के रूप में अनुसूची

(राशि रु. में)

		वर्तमान वर्ष		पूर्व वर्ष	
अनुसूची-२१-अन्य प्रशासनिक व्यय आदि					
१.अनुरक्षण - क) निर्माण		57,10,500		50,24,152	
ख) वाहन		6,51,978		5,98,435	
ग) पुस्तकालय		19,29,855		1,03,043	
घ)वार्कसॉप		3,84,431		5,61,270	
ड) फर्नीचर		74,245		1,70,272	
च) इलेक्ट्रिकॉल		5,05,595		17,15,873	
छ) एसी प्लांट		42,38,194		36,24,523	
ज) कंप्यूटर		44,38,773		42,32,043	
झ) प्रयोगशाला		73,90,253		81,65,867	
ट) बागान		1,61,613		1,94,831	
ठ) टेलीफोन		4,84,962		3,26,765	
ड) कार्यालय उपकरण		2,28,559		2,07,571	
			2,61,98,958		2,49,24,645
२. विद्युत ऊर्जा			2,30,61,011		2,23,83,066
३. जल प्रभार			3,03,041		2,90,993
४. सम्मेलन तथा परिसंवाद			12,84,122		6,00,282
५. विज्ञान आउटरीच गतिविधि			7,00,208		6,49,423
६.डाक तथा तार			1,45,878		1,50,136
७. टेलीफोन तथा टेलेक्स			5,70,584		19,56,622
८. मुद्रण तथा लेखन सामग्री			9,44,283		8,57,928
९. यात्रा व्यय	क) सम्मेलन के लिए या.भ.	4,66,827		8,77,515	
	ख) विदेश यात्रा	5,83,361		5,52,216	
	ग) परिदर्शन वैज्ञानिकों को या.भ.	(63,931)		5,79,259	
	घ) देश में यात्रा	16,32,179		16,74,066	
	ड) छुट्टी यात्रा रियायत	9,36,338		7,80,993	
	च) भाड़ा प्रभार	18,954		24,064	
			35,73,728		44,88,113
उप-कुल (क)			**5,67,81,813**		**5,63,01,208**

भौतिकी संस्थान, भुवनेश्वर

३१ मार्च २०१९ को समाप्त वर्ष के लिए आय तथा व्यय के विवरण के अंग के रूप में अनुसूची

(राशि रु. में)

	वर्तमान वर्ष		पूर्व वर्ष	
अनुसूची-२१-अन्य प्रशासनिक व्यय जारी. . .				
१०. लेखापरीक्षक का मानदेय		59,000		59,000
११. मनोरंजन व्यय		2,75,547		3,49,392
१२. सुरक्षा प्रभार		54,34,108		83,90,886
१३.वृत्तिगत प्रभार		2,24,612		6,93,875
१४. परिवोजना राजस्व व्यय				
क) आलिस उपयोगिता और सीबीएम अंशदान	20,00,494		27,44,509	
ख) कंप्यूटिंग एवं नेटवर्किंग सुविधा के विकास	13,37,344		22,28,718	
ग) निम्न ऊर्जा त्वरक को मजबूत बनाना	1,50,255		3,78,256	
घ) विकास एवं अभिलक्षण का अध्ययन करना	-		2,941	
ड) स्पीन संरचना का अध्ययन करना	17,475		1,63,525	
च) विज्ञान प्रतिभा	465		-	
ज) संरचना एवं आवास	40,90,462		67,07,735	
		75,96,495		1,22,25,684
१५. विज्ञापन एवं प्रसार		16,26,592		5,35,773
१६. अन्य				
क) विविध व्यय	1,80,767		3,06,017	
ख) जेइएसटी के लिए व्यय	1,63,994		39,319	
ग)पिऊवि को ब्याज राशि वापस की गयी	-		27,46,130	
		3,44,761		30,91,466
उप-कुल (ख)		**1,55,61,115**		**2,53,46,076**
कुल योग (क और ख)		**7,23,42,928**		**8,16,47,284**

भौतिकी संस्थान, भुवनेश्वर

वर्ष 2018-19 वित्तीय वर्ष के लिए प्राप्तियाँ तथा भुगतान का विवरण

(राशि रु. में)

	प्राप्तियाँ	अनु	वर्तमान वर्ष	पूर्व वर्ष		भुगतान	अनु	वर्तमान वर्ष	पूर्व वर्ष
I.	आदि शेष				I.	व्यय			
	क) हाथ में नकद		29,588	31,622		क) स्थापना व्यय (अनुसूची 20 के अनुसार)	C	22,15,17,919	22,98,45,591
	ख) बैंक में शेष					ख) प्रशासनिक व्यय (अनुसूची-21 के अनुसार)	D	6,27,17,441	6,82,76,939
	i) एसबीआई चालू खाता में		59,58,472	2,14,81,712	II.	विभिन्न परियोजनाओं के लिए मिली निधि का भुगतान और		1,26,03,153	74,38,012
	ii) बचत खातों में				III.	जमा की गई राशि			
	इंडियन ओवरसीज बैंक (योजना भिन्न)		1,21,60,145	4,54,03,617		क) चिह्नित /बंदोबस्ती निधियों में से		-	-
	इंडियन ओवरसीज बैंक (योजना)		6,52,29,103	1,40,98,177		ख) निजी निधियों में से (निवेश-अन्य)		-	-
	यूनियन बैंक (योजना भिन्न)		17,40,808	1,19,274	IV.	स्थिर संपत्तियों और पूंजीगत प्रगति पर कार्य पर व्यय			
	यूनियन बैंक (योजना)		21,468	47,93,592		क) स्थिर अस्तियों की खरीद	E	10,68,64,367	8,77,40,165
	परियोजना बैंक खाता		1,14,84,655	2,11,196		ख) कार्य प्रगति पर व्यय		-	-
II.	प्राप्त अनुदान				V.	अधिशेष राशि/ऋण की वापिस			
	क) भारत सरकार से-योजना		3,00,00,000	9,00,00,000		क) भारत सरकार को		-	-
	योजना भिन्न		30,10,00,000	29,96,00,000		ख) राज्य सरकार को		-	-
	ख) राज्य सरकार से		-	-		ग) अन्य निधि धाताओं को		-	-
III.	प्रायोजित परियोजना से प्राप्त		1,02,03,455	1,87,11,471	VI.	वित्त प्रभार (ब्याज)		-	-
IV.	प्राप्त ब्याज				VII.	अन्य भुगतान			
	क) बैंक जमाओं से		-	-		परियोजना राजस्व व्यय	F	72,02,888	1,36,30,149
	ख) ऋण, अग्रिम आदि से	क	4,62,208	3,90,750		कर्मचारियों को दिये गये ऋण	G	1,30,500	1,46,500
V.	अन्य आय				VIII.	अंत शेष			
	विविध प्राप्तियाँ		9,12,890	13,11,260		क) हाथ में नकद		1,976	29,588
	निविदा प्रपत्र की बिक्री		-	3,500		ख) बैंक में शेष			
	मकान/अतिथि भवन किराया		17,69,455	21,59,708		i) एसबीआई चालू खाता में		26,96,235	59,58,472
	संपत्तियों की बिक्री से		-	56,101		ii) बचत खातों में			
VI.	ऋण राशि		-	-		इंडियन ओवरसीज बैंक (योजना-भिन्न)		1,86,14,872	1,21,60,145
VII.	अन्य प्राप्तियाँ					इंडियन ओवरसीज बैंक (योजना)		32,01,028	6,52,29,103
	बयाना राशि जमा		72,960	12,25,700		यूनियन बैंक (योजना भिन्न)		62,618	17,40,808
	प्रतिभूति जमा		1,75,570	(7,28,165)		यूनियन बैंक (योजना)		22,229	21,468
	जमानत राशि		3,200	1,800		परियोजना बैंक खाता		90,84,957	1,14,84,655
	वसूली/चालू बकाया	ख	34,96,206	48,30,280					
	कुल		44,47,20,183	50,37,01,595		कुल		44,47,20,183	50,37,01,595

भौतिकी संस्थान, भुवनेश्वर

३१ मार्च २०१३ को समाप्त वर्ष के लिए प्राप्तियाँ और भुगतान के विवरण के अंग के रूप में अनुसूचियाँ

(राशि रु. में)

	वर्तमान वर्ष	पूर्व वर्ष
अनुसूची-क-ऋण और अग्रिम पर ब्याज		
भवन निर्माण अग्रिम पर ब्याज	75,911	15,959
मोटर साइकिल अग्रिम पर ब्याज	4,097	1,797
कंप्यूटर अग्रिम पर ब्याज	11,194	12,275
लंबित अग्रिम पर ब्याज	13,768	3,481
प्रतिभूति जमा पर ब्याज	3,57,238	3,57,238
कुल	**4,62,208**	**3,90,750**

भौतिकी संस्थान, भुवनेश्वर

३१ मार्च २०१९ को समाप्त वर्ष के लिए प्राप्तियाँ और भुगतान के विवरण के अंग के रूप में अनुसूचियाँ

(राशि रु. में)

	वर्तमान वर्ष	पूर्व वर्ष
अनुसूची-ख-वसूली तथा चालू देय		
मोटर साइकिल के लिए अग्रिम	-	27,250
मोटर कार के लिए अग्रिम	12,000	12,000
भवन निर्माण के लिए अग्रिम	4,000	12,000
कंप्यूटर के लिए अग्रिम	1,16,000	51,700
त्योहार के लिए अग्रिम	-	1,13,400
सीएचएच अंशदान की वसूली	1,80,979	-
प्रतिनियुक्त पर तैन कर्मचारी से वसूल का देययोग्य	32,090	-
ग्रेचूटी देय योग्य	2,87,123	-
जीएसएलआई प्रीमियम देययोग्य	150	-
पऊवि के देययोग्य ब्याज (योजना भिन्न)	3,66,941	-
योजना भिन्न वसूली देययोग्य	3,200	-
जीएसएलआई दावा देययोग्य	28,223	(36,746)
एनपीएस वसूली देययोग्य	(1,18,436)	93,914
पेंशन देययोग्य	(53,266)	35,98,640
वृत्तिगत कर देययोग्य	(725)	(52,825)
परियोजना अनुदान देययोग्य	50,00,000	(12,46,000)
जीएसटी वसूली देययोग्य	40,598	1,11,317
जीएसटी वसूली देययोग्य	51,450	-
योजना टीडीएस देययोग्य	(1,903)	45,093
भविष्य निधि देययोग्य	(11,262)	11,262
टीडीएस वेतान से अलग देययोग्य	(27,842)	(1,36,076)
टीडीएस वेतन देययोग्य	(24,13,114)	24,80,604
डब्ल्यूसीटी वसूली देययोग्य	-	(2,55,253)
कुल	**34,96,206**	**48,30,280**

भौतिकी संस्थान, भुवनेश्वर

३१ मार्च २०१९ को समाप्त वर्ष के लिए प्राप्तियाँ और भुगतान के विवरण के अंग के रूप में अनुसूचियाँ

(राशि रु. में)

	वर्तमान वर्ष	पूर्व वर्ष
अनुसूची-ग-स्थापना व्यय		
वेतन	11,24,69,310	12,90,27,085
एनपीएस	30,78,502	20,53,224
पीआरआईएस	1,93,84,081	2,46,17,558
अपडेट भत्ता	22,66,299	16,07,226
छुट्टी वेतन	84,73,433	29,33,678
अस्थायी कर्मचारियों का वेतन	-	1,39,230
पुस्तक अनुदान और आकस्मिकता	11,44,780	15,45,644
कैंटीन के लिए व्यय	-	10,806
मनोरंजन व्यय	2,75,547	3,47,592
मानदेय	14,21,258	16,52,723
समयोपरि भत्ता	21,495	34,904
बाल शिक्षा भत्ता	14,06,610	1,19,249
पेंशन	3,98,42,733	3,87,36,210
प्री-डॉक्टरॉल फेलोशिप	42,60,302	28,19,237
डॉक्टरॉल फेलोशिप	92,88,015	94,62,939
पोस्ट डॉक्टरॉल फेलोशिप	40,79,804	40,89,405
एसएसबी पुरस्कार फेलोशिप	-	-
मनोरंजन क्लब के लिए व्यय	6,61,282	8,91,010
चिकित्सा खर्च की प्रतिपूर्ति	27,21,158	42,98,962
चिकित्सा अधिकारी का मानदेय	4,20,000	4,20,000
चिकित्सालय केंद्र के लिए व्यय	20,159	3,356
परिदर्शन वैज्ञानिक के लिए या.भ.	(63,931)	5,79,259
छुट्टी वेतन रियायत	7,82,638	9,10,463
ग्रेच्यूएटी	95,64,444	35,45,831
कुल	**22,15,17,919**	**22,98,45,591**

भौतिकी संस्थान, भुवनेश्वर

३१ मार्च २०१९ को समाप्त वर्ष के लिए प्राप्तियाँ और भुगतान के विवरण के अंग के रूप में अनुसूचियाँ

(राशि रु. में)

	वर्तमान वर्ष	पूर्व वर्ष
अनुसूची-घ-प्रशासनिक व्यय		
प्रशासनिक		
विज्ञापन	13,82,759	5,35,773
लेखा परीक्षक शुल्क	59,000	59,000
सम्मेलन तथा परिसंवाद	12,84,122	6,00,282
विज्ञान आउटरीच गतिविधियाँ	6,85,418	7,49,443
पऊवि को ब्याज की वापिस	-	27,46,130
विद्युत प्रभार	2,30,87,124	2,24,16,935
रात्रि ड्यूटि भत्ता	-	65,960
विविध व्यय	1,80,767	3,06,017
डाक तथा तार	1,26,514	1,83,545
मुद्रण लेखन सामग्री	9,17,145	10,96,363
सुरक्षा प्रभार	54,20,150	85,57,289
विदेश यात्रा व्यय	4,75,361	6,18,216
देशज यात्रा व्यय	16,32,179	16,74,066
सम्मेलन के लिए वा.भ.	4,66,827	8,77,515
टेलीफोन तथा टेलेक्स	5,41,561	19,81,775
जल प्रभार	3,01,774	2,89,785
किराया	18,954	24,064
जेइएसटी के लिए व्यय	53,994	1,49,319
वृत्तिगत प्रभार	2,24,612	6,93,875

भौतिकी संस्थान, भुवनेश्वर

३१ मार्च २०१९ को समाप्त वर्ष के लिए प्राप्तियाँ और भुगतान के विवरण के अंग के रूप में अनुसूचियाँ

(राशि रु. में)

	वर्तमान वर्ष	पूर्व वर्ष
अनुसूची-घ-प्रशासनिक व्यय (जारी. . .)		
अनुरक्षण		
कंप्यूटर अनुरक्षण	41,43,761	39,08,358
प्रयोगशाला अनुरक्षण	70,07,327	85,54,507
सिविल अनुरक्षण	57,12,940	47,38,568
कार्यालय उपकरण अनुरक्षण	2,39,120	2,02,598
फर्नीचर अनुरक्षण	74,245	1,70,272
पुस्तकालय अनरक्षण	19,05,855	1,03,043
ए एसी प्लांट अनुरक्षण	41,94,644	35,58,723
बागान अनुरक्षण	1,61,613	1,95,544
विद्युत अनुरक्षण	11,24,264	10,88,924
टेलफोन अनुरक्षण	4,84,962	3,26,765
कार्यशाला अनुरक्षण	1,52,469	11,95,834
वाहन अनुरक्षण	6,57,980	6,08,451
कुल	**6,27,17,441**	**6,82,76,939**

भौतिकी संस्थान, भुवनेश्वर

३१ मार्च २०१९ को समाप्त वर्ष के लिए प्राप्तियाँ और भुगतान के विवरण के अंग के रूप में अनुसूचियाँ

(राशि रु. में)

	वर्तमान वर्ष	पूर्व वर्ष
अनुसूची-ढ-स्थिर परिसंपत्तियों की खरीद		
योजना भिन्न		
पुस्तक	-	14,06,613
पुस्तक तथा पत्रिका	1,85,47,936	3,84,12,617
कार्यालय उपकरण	6,46,589	25,68,477
फर्नीचर तथा फिक्चर	2,83,667	12,06,265
टेलीफोन उपकरण	-	-
कंप्यूटर उपकरण	31,090	-
कार्यशाला उपकरण	11,200	2,43,582
विद्युत अधिष्ठापना	20,46,091	90,800
वाहन	-	5,72,181
प्रयोगशाला उपकरण	4,23,820	23,78,171
योजना		
आलाइस उपयोगिता और सीबीएम योगदान	7,37,765	36,97,913
कंप्यूटिंग और नेटवर्किंग सुविधा के विकास	30,62,754	69,30,019
एचइपी में अनुसंधान के विकास	-	-
निम्न ऊर्जा त्वरक को मजबूत करना	4,02,18,880	1,27,56,479
प्रगत वस्तुओं की वृद्धि तथा अभिलक्षणन के अध्ययन	3,93,76,268	82,63,885
सैद्धांतिक संघनित पदार्थ और क्वांटम सूचना	-	15,10,529
संरचना और भवन	-	65,95,493
स्पीन संरचना की जांच	14,78,307	11,07,141
कुल	**10,68,64,367**	**8,77,40,165**

भौतिकी संस्थान, भुवनेश्वर

३१ मार्च २०१९ को समाप्त वर्ष के लिए प्राप्तियाँ और भुगतान के विवरण के अंग के रूप में अनुसूचियाँ

(राशि रु. में)

	वर्तमान वर्ष	पूर्व वर्ष
अनुसूची-ड.-परियोजना राजस्व व्यय		
योजना		
आलिस उपयोगिता एवं साबीएम सहयोग व्यय	15,62,494	30,72,509
कंप्यूटिंग एवं नेटवर्किंग सुविधा विकास के लिए व्यय	13,37,344	22,28,718
निम्न ऊर्जा त्वरक को मजबूत बनाने के लिए व्यय	1,50,255	3,78,256
प्रगत वस्तु के विकास और अभिलक्षणन के अध्ययन के लिए व्यय	(5,000)	11,33,799
सैद्धांतिक संघनित पदार्थ और क्वांटम सूचना के लिए व्यय	-	(5,000)
संरचना व्यय	41,63,202	66,34,995
विज्ञान प्रतिभा के लिए व्यय	465	-
स्पीन संरचना की जांच के लिए व्यय	(5,872)	1,86,872
कुल	**72,02,888**	**1,36,30,149**

भौतिकी संस्थान, भुवनेश्वर

३१ मार्च २०१९ को समाप्त वर्ष के लिए प्राप्तियाँ और भुगतान के विवरण के अंग के रूप में अनुसूचियाँ

(राशि रु. में)

	वर्तमान वर्ष	पूर्व वर्ष
अनुसूची-च-कर्मचारियों को दी गयी ऋण		
त्योहार के लिए अग्रिम	-	-
मोटर साइकिल के लिए अग्रिम	-	-
कंप्यूटर के लिए अग्रिम	1,30,500	1,46,500
चिकित्सा के लिए अग्रिम	-	-
कुल	**1,30,500**	**1,46,500**

भौतिकी संस्थान
भुवनेश्वर

31.03.2019 को समाप्त अवधि के लिए लेखाओं के अंग के रूप में अनुसूचियाँ

अनुसूची-24 महत्वपूर्ण लेखा नीतियाँ और लेखाओं पर टिप्पणियाँ

1. **लेखांकन प्रथा**

   वित्तीय विवरण, ऐतिहासिक लागत और लेखाकरण की प्रोद्भवन विधि को ध्यान में रखकर तैयार किए गए हैं और प्रस्तुत किये गये हैं।

2. **मालसूची मूल्यांकन**

   मौजूद कार्यालयीन लेखन सामग्री, कंप्यूटर स्टेशनॉरी, सफाई सामग्री, हार्डवेयार और इलेक्ट्रिकॉल मदों के मूल्यांकन लागत पर किया जाता है ।

3. निवेश

   संस्थान के पास किसी भी प्रकृति का कोई दीर्घावधि निवेश नहीं है । परंतु, लेटर ऑफ क्रेडिट के लिए बैंक में एसटीडीआर के आकार में अल्पावधि निवेश है ।

4. **स्थायी परिसंपत्तियाँ**

   स्थायी परिसंपत्तियाँ अधिग्रहण वही लागत पर प्राप्त की जाती है , लागत के अंतर्गत आवक भाड़ा, सीमाशुल्क तथा कर और विशेष स्थायी परिसंपत्तियों से संबंधित प्रासंगिक प्रत्यक्ष व्यय सम्मिलित होता है । वर्ष 2017-18 के लिए प्रत्यक्ष स्टॉक सत्यापन किया गया है। प्रत्यक्ष स्टॉक सत्यापन के दौरान एक लॉपटॉप लापता पाया गया है, जिसका लागत नियम के अनुसार संबंधित व्यक्ति से वसूल किया गया है।

5. **मूल्यह्रास**

   5.1. मूल्यह्रास कंपनी अधिनियम 1956 में निर्धारित दरों के अनुसार सीधी रेखा विधि पर परिसंपत्तियों की कुल लागत तक प्रभारित किया जाता है। 2013 में हुए संशोधन को हिसाब में नहीं लिया है । उन परिसंपत्तियों पर मूल्यह्रास प्रभार हुआ है जिनका डब्ल्यूडीवी य नहीं है और आदि शेष के लिए स्थिर पसिंपत्तियों की अनुसूची के अनुसार शून्य नहीं है । चालू वर्ष का परिवर्धन पूर सालभर के लिए प्रभार किया गया है ।

   5.2. रु.5000/- या उससे कम लागत वाली संपत्तियों को पूरी तरह से प्रदान की जाती है ।

6. **सरकारी अनुदान /परिदान**

वसूली के आधार पर अनुदान का हिसाब किया गया है ।

6.1. पूंजीगत व्यय के लिए उपयोग योजना तथा योजना भिन्न अनुदान को पूंजीगत निधि के रूप में लिया गया है।

6.2.राजस्व व्यय के उपयोग योजना तथा योजना भिन्न अनुदान को व्यय के रूप में आय तथा व्यय लेखे में हिसाब किया जाता है ।

7. **विदेश मुद्रा कारोबार**

विदेशी मुद्राओं का मूल्य कारोबार तारीख को प्रचलित दर पर हिसाब किया जाता है ।

8. **पट्टा**

संस्थान के कब्जे में रहे कुल जमीनों में से 6.130 एकड़ जमीन पट्टे पर है दिनांक 31.03.2018 तक भूमि किराया भुगतान किया गया है । शेष जमीन विभाग के नाम में है और राज्य सरकार का होने के कारण किराया नहीं दिया जा रहा है ।

9. **सेवानिवृत्ति लाभ**

9.1. 31.03.2019 तक उपदान के लिए देयता प्रोद्भवन आधार पर लेखाबद्ध न करके नकद के आधार पर लेखाबद्ध किया जाता है।

9.2. 31.03.2019 तक कर्मचारियों की संचित छुट्टी नकदीकरण लाभ का प्रावधान प्रोद्भवन के आधार पर न करके नकद के आधार पर लेखाबद्ध किया जाता है।

9.3. कर्मचारियों के सेवानिवृत्ति होने के कारण भुगतान देयताओं को हिसाब में नहीं लिया गया है और नकद के आधार पर हिसाब किया गया है।

9.4. संस्थान द्वारा अभी तक कोई पेंशन निधि बनाई नहीं गयी है ।

9.5. दिनांक 01.01.2004 के बाद भर्त्ती हुए कर्मचारियों के लिए नयी पेंशन योजना की अंशदान राशि संस्थान द्वारा दी गयी है।

9.6. संस्थान के पास अपनी भविष्य निधि न्यास है , दिनांक 31.12.2003 से पहले नियुक्त कर्मचारियों के लिए संस्थान की अपनी भविष्य निधि प्रबंध करता है। 31.03.2019 को समाप्त वर्ष के लिए न्यास के लेखा की लेखापरीक्षा एक सनदी लेखाकार फार्म द्वारा हुई है ।

भौतिकी संस्थान

भुवनेश्वर

31.03.2019 को समाप्त अवधि के लिए लेखाओं के अंग के रूप में अनुसूचियां

अनुसूची 25 – आकस्मिक देयताएं और लेखाओं पर टिप्पणियां

1. आकस्मिक देयताएं

1.1.	संस्थान को मांगी गयी दावा को ऋण के रूप में स्वीकार नहीं की गयी है	शून्य
1.2.	संस्थान की ओर से /द्वारा दी गयी बैंक गारंटी	शून्य
1.3.	बैंक की बिल में दी गयी छूट	शून्य
1.4.	100% उपांत राशि के लिए संस्थान की ओर से बैंक द्वारा खोली गयी लेटर ऑफ क्रेडिट 31.03.2019 तक बकाया है	30,77,093/-
1.5.	31.03.2018 तक आयकर (टीडीएस) के संबंध में विवादीय मांग बिक्री कर (आईडीएस) महानगर निगम कर	शून्य शून्य शून्य
1.6.	कार्य का निष्पादन न होने के लिए पार्टियों से की गयी दावा के संबंध में	शून्य
1.7.	डब्ल्यू पी संख्या 23137/2014 में मान्यवर उच्च न्यायालय ओडिशा के विचार के अनुसार श्री सी.बी. मिश्र, भूतपूर्व रजिस्ट्रार को दिये जाने वाले वेतन तथा पेंशन लाभ	1,20,00,000/-

2. लेखाओं पर टिप्पणियां

2.1. **चालू अस्तियाँ, ऋण तथा अग्रिम**

प्रबंधन की राय में, चालू अस्तियां, ऋणों तथा अग्रिमों के मूल्य साधारण व्यापार में वसूली पर निर्धारित होते हैं, जो तुलन पत्र में दर्शाय गये न्यूनतम समुदाय राशि के समान है ।

2.2. **चालू देयताएं और प्रावधान**

- सेवानिवृत्त कर्मचारियों के पेंशन के अलावा, अन्य सभी देयताओं को संस्थान की लेखाओं में बतायी गयी है ।

सभी लावारिश देयताओं को तीन वर्ष से अधिक हो चुका है फिर भी विविध आय में लिया गया है।

.2.3. **कराधान**

यह संस्थान परमाणु ऊर्जा विभाग,भारत सरकार और आंशिक रूप में ओड़िशा सरकार द्वारा स्थापित अनुसंधान अभिमुखित संगठन है और जिसके लिए आयकर अधिनियम 1961 के तहत किसी प्रकार की कर योग्य आय नहीं है . वर्ष के दौरान आय कर का कोई प्रावधान नहीं है।

2.4. विशिष्ट परियोजनाओं/सम्मेलनों के लिए डीएसटी और अन्य निधिकरण एजेंसियों से प्राप्त बाह्य अनुदान राशि को संस्थान की लेखाओं में शामिल नहीं किया जाता है, उसका हिसाब चिह्नित निधि में रखा जाता है।

2.5. तुलन पत्र, आय तथा व्यय खाते में दर्शाये गये आंकड़े निकटतम रूपये में समाहित किया गया है।.

2.6. जहां भी आवश्यक है पिछले वर्ष की आंकड़ों को पुन:वर्गीकृत /व्यवस्थित किया गया है. कोष्ठक में दिये गये आंकड़े कटौती का संकेत देता है।

2.7. वर्ष 2018-19 के दौरान संस्थान ने पुस्तकालय की पुस्तकों का सत्यापन किया है. रिपोर्ट में बतायी गयी पुस्तकों/पत्रिकाओं की कमी को शासी परिषद के अनुमोदन से पुस्तकों की लेखा में हिसाब किया गया है।

2.8. रु.2,19,97,993/- का एल सी के लिए एसटीडीआर में निम्नलिखित शामिल हैं-

भुगतान की तारीख	लेखा शीर्ष	पार्टी का नाम	मदों का नाम	राशि
18/03/2016	विकास तथा विशेषताओं का अध्ययन	ऑक्सफर्ड उपकरण	ऊर्जा वितरण प्रणाली	7,74,540
14/11/2018	निम्न ऊर्जा प्रयोगशाला को मजबूत बनाना	टेक्ट्रोनिक्स एशिया लि.	एकीकृत रेंजिस्टेंस परिमापन	3,70,833
14/11/2018	निम्न ऊर्जा प्रयोगशाला को मजबूत बनाना	लेकशोर काईओट्रेनिक	निम्न तापमात्रा प्रोब स्टेशन	4,14,970
04/01/2019	निम्न ऊर्जा प्रयोगशाला को मजबूत बनाना	ट्वेंट सॉलिड स्टेट	रीड एसीस्टेड थिन फिल्म सिस्टम	37,37,650
28/02/2019	निम्न ऊर्जा प्रयोगशाला को मजबूत बनाना	डानफसिक एएस डैनमार्क	मैग्नेट पावर स्टेशन	63,00,000
28/02/2019	निम्न ऊर्जा प्रयोगशाला को मजबूत बनाना	हेडलेबर्ज इस्ट्रुमेंट	लेजर बेसड लिथोग्राफी	1,04,00,000

2.9. विविध आय जिसमें लावारिश राशि रु. 27,960/- छात्रों से जमानती राशि रू. 1400/- और ठेकेदारों से प्रतिभूति जमा रु.23,060/- और बयाना राशि जमा रू. 3500/- शामिल हैं।

2.10. अपनायी गयी प्रथा के अनुसार कर्मचारियों को दी गयी अग्रिम पर ब्याज पर आय की मान्यता मूलधन के पुनर्भुगतान के बाद हिसाब किया जाता है। बचत खाता पर प्राप्त ब्याज प्राप्ति के आधार पर हिसाब किया जाता है ।

2.11. अनुसूची 1 से 25 और संलग्नक 31.03.2019 तक के तुलन पत्र और आज की तारीख को समाप्त वर्ष के लिए आय तथा व्यय लेखा के अभिन्न अंग हैं ।

2.12. विदेशी मुद्रा कारोबार

सीआईएफ /पर्वू कार्य तथा एफओबी आधार पर हिसाब किये गये आयात के मूल्य	31.03.2019 (रु..)	31.03.2018 (रु..)
क) प्रयोगशाला उपकरण की खरीद	5,32,74,738	1,45,60,994
ख) भंडार, स्पेयार तथा उपभोज्य वस्तुएं	43,98,804	38,27,339
ग) पत्रिका का अंशदान	1,85,35,020	3,79,99,042
विदेशी मुदा के लिए व्यय		
क) यात्रा	शून्य	शून्य
ख) अन्य व्यय	57,754	शून्य
आय		
एफओबी आधार पर निर्यात के मूल्य	शून्य	शून्य
लेखापरीक्षक को मानदेय		
लेखापरीक्षकों को	50,000	50,000

वित्तीय वर्ष 2018-19 के लिए भौतिकी संस्थान, भुवनेश्वर के वार्षिक लेखे पर सांविधिक लेखापरीक्षकों की टिप्पणियों पर की गई अनुवर्त्ती कार्रवाई रिपोर्ट

क्र.	*लेखा परीक्षक का अवलोकन*	*संस्थान का उत्तर*
उचित राय		
औचित्य का आधार		
1	स्थिर संपत्तियों के संबंध में आईएएस 10 और मूल्यह्रास के संबंध में एएस 6 का अनुपालन नहीं किया गया है। व्यक्तिगत संपत्ति के अवशिष्ट मूल्य का सत्यापन के लिए कोई निश्चित संपत्ति रजिस्टर नहीं था। तथ्य के बावजूद भी, व्यक्तिगत पुरानी संपत्तियों को पूरी तरह से कम किया जा सकता है, एसएलएम विधि पर वर्ष के अंत में सकल ब्लॉक पर मूल्यह्रास प्रभार हुआ है। ई-पत्रिकाओं को अमूर्त संपत्ति के रूप में पूंजीकृत किया गया है और पूर्व वर्ष के लिए कमी आई है । ई-पत्रिकाओं की लागत पूरे वार्षिक कैलेंडर के लिए भुगतान किया जाता है किंतु पूरे वर्षों के ई-पत्रिकाओं का पूंजीकृत किया गया है, इस प्रकार एएस 10 और एएस-6 के प्रावधानों का उल्लंघन किया जा रहा है। वर्ष के दौरान, खरीदी गई संपत्तियों पर मूल्यह्रास उपयोग के आधार पर आनुपातिक आधार के बजाय पूरे वर्ष के लिए भी प्रभार किया गया था। लेटर ऑफ क्रेडिट के लिए दिये गये एसटीडीआर से प्राप्त ब्याज स्थिर अस्तियों की लागत से कटौती नहीं होनी चाहिए किंतु "अन्य स्रोतों से आय" के रूप में दिखाया जाना चाहिए ।	सुधारात्मक उपायों के लिए नोट किया गया । संस्थान ने 2011-12 से आगे संपत्ति पंजी की तैयारी के लिए और इस संबंध में हमें मार्गदर्शन के लिए लाला दाश एंड कंपनी, सनदी लेखाकार को कार्यालय आदेश संख्या 793 तारीख 25.06.2018 द्वारा मेसर्स लाला दाश एंड कंपनी, सनदी लेखाकार को तैनात किया है ।
2	सरकारी अनुदान की लेखांकन पर आईएएस 12 का अनुपालन नहीं किया गया है ।अनुदानों की मान्यता प्राप्ति के आधार पर दी गयी है। पूंजीगत अनुदानों को पूंजीगत निधि के रूप मान्यता दी गयी है और देयताएं के रूप में दर्शाया गया है।	संस्थान योजना और गैर-योजना के तहत पऊवि (भारत सरकार) से पूर्ण अनुदान प्राप्त करता रहा है, जिसे लेखांकन मानक 12 के प्रावधान के अनुसार पूंजीगत निधि के रूप में माना जाता है ।

<table>
<tr><td colspan="3">औचित्य का आधार</td></tr>
<tr><td>1</td><td>नयापल्ली मौजा में पचास एकड़ जमीन के लीज डीड उपलब्ध नहीं है। हालांकि, फाइल में जमीन का आबंटन पत्र और कब्जे पत्र उपलब्ध हैं। 6.130 एकड़ के संबंध में लीज रिकार्डस उपलब्ध हैं। आरओआर दर्शाता है कि 47.32 एकड़ जमीन शिक्षा विभाग, ओड़िशा सरकार का है। इसलिए, भौतिकी संस्थान को अपने नाम में अधिसूचित जमीन को बदलाने के लिए आवश्यक कदम उठाना चाहिए।</td><td>ओड़िशा सरकार से अनुरोध किया गया है और इस संबंध में कार्रवाई चल रही है।</td></tr>
<tr><td>2</td><td>तृतीय पक्षों से प्राप्त अग्रिमों और देयताओं के शेष की पुष्टि होनी है।</td><td>नोट किया गया</td></tr>
<tr><td colspan="3">लेखाओं पर लेखा परीक्षक का अवलोकन</td></tr>
<tr><td>1</td><td>लेखा पुस्तिका का रखरखाव :
वर्ष 2018-19 के दौरान निम्नलिखित लेखा पुस्तिका के मैनुअल बनाये रखे गये हैं :
क) नकद सह बैंक बुक
ख) चेक जारी पंजी
ग) कर्मचारी अग्रिम पंजी
घ) प्रतिभूति जमा पंजी
ङ) टीडीएस पंजा</td><td>कोई टिप्पणी नहीं</td></tr>
<tr><td>2</td><td>नगद तथा बैंक :
क) कई मामलों में संस्थान ने संदर्शन वैज्ञानिकों/कर्मचारियों को रु.10000 से अधिक नगद रूप में भुगतान किया गया है। इसके कई उदाहरण संलग्नक-1 में दिया गया है :
<table><tr><th>दिनांक</th><th>विवरण</th><th>वाउचर संख्या</th><th>राशि (रु.) में</th></tr><tr><td>29/06/2018</td><td>अशोक दास को भुगतान किया गया मानदेय</td><td>CP 25</td><td>70,000</td></tr><tr><td>31/07/2018</td><td>अशोक दास को भुगतान किया गया मानदेय</td><td>CP 34</td><td>70,000</td></tr><tr><td>28/02/2019</td><td>विज्ञान आउटरीच गतिविधियाँ</td><td>CP 94</td><td>2,68,028</td></tr></table>
ख) संस्थान ने 27 संख्यक बैंक खाताओं को चला रहा है। सभी बैंकों को सुलझा गया है। बीआरएस पर हमारा अवलोकन संलग्नक-2 में दिया गया है।</td><td>क) संस्थान लगभग सभी भुगतान एनइएफटी/आरटीजीएस द्वारा कर रहा है। कई मामलों में, जिन संदर्शन वैज्ञानिकों का भारत में बैंक खाता नहीं है उन्हें नगद भुगतान किया गया है।

ख) कोई टिप्पणी नहीं</td></tr>
</table>

3

अन्य :

क) कर्मचारियों को दी गयी अग्रिमों का समायोजन तीन महीने तक नहीं हुआ है । इसे जल्द से जल्द समायोजित या वसूल किया जाना चाहिए ।

क्र.	दिनांक	नाम	प्रयोजन	राशि (रु.) में
1	29/05/2018	एम. एम. मंडल	आलीस	1,12,000.00
2	22/01/2019	डॉ. सिखा वर्मा	विदेश यात्रा	1,20,000.00
3	30/03/2019	डॉ. दिनेश तोपवाल	प्रयोगशाला	10,714.40

ख) 31.03.2019 तक आईओपी के दिशा-निदेश के अनुसार एक महीने से अधिक अवधि के लिए तक कई एलटीसी अग्रिम लंबित हैं, उनमें से कुछ उदाहरण नीचे दिये जा रहे हैं :

क्र.	नाम	अग्रिम आहरण की तिथि	राशि
1	अक्सफोर्ड इंस्ट्रुमेंट नैनो एनालिसिसि, यूके	29.09.2015	7,74,540
2	टेस्ट्रोनिक्स एसिया लि. यूएसए	27.04.2018	3,70,833
3	टेवेंट सलिड स्टेट टेक्नोलोजी, नेदरलैंड	02.05.2018	37,37,650
4	लेक शोर क्राइओट्रोनिक इंक, यूएसए	30.04.2018	4,14,970
5	डानफिसिका एएस, डेनमार्क	07.03.2019	63,00,000
6	हेडलबर्ग इंस्ट्रुमेंट माइक्रोटेकनिक, जर्मनी	07.03.2019	1,04,00,000

ग) लेखा परीक्षा के दौरान, यह नोट किया गया है कि 31 मार्च 2019 तक बकाया राशि रु.4,07,776.00 है । जिसका विवरण नीचे दिया गया है

क)

1) श्री मंडल द्वारा प्रस्तुत यात्रा भत्ता बिल 2019-20 में समायोजन हुआ है ।

2) यात्रा भत्ता बिल 2019-20 में समायोजन हुआ है ।

3) अग्रिम की बकाया राशि 2019-20 में समायोजन हुआ है ।

ख) खरीद आदेश की शर्तों के अनुसार एल सी खोली गयी और निपटान हुआ है । वर्ष 2019-20 के दौरान इन बकाया एलसी का निपटान हो रहा है ।

घ)

1) दिनांक 08.04.2019 को भुगतान किया गया ।
2) आवंटित मकान खाली करने के बाद सेवानिवृत्त कर्मचारियों को उपदान की 10% राशि भुगतान किया जाता है ।
3) दिनांक 03.04.2019 को भुगतान किया गया ।
4) जिन कर्मचारियों ने संस्थान छोड़ चुके है उनके द्वारा पीआरएएन प्रस्तुत न करने के कारण जमा नहीं हो सकता था।

Sl No	Date	Ledger Name	Amount(Rs.)
1	30/03/2019	GST Payable (Plan)	51,450
2	28/02/2019	Gratuity Payable	2,87,123
3	30/03/2019	TDS Payable (Plan)	43,190
4		NPS Payable	26,013
		TOTAL:	**4,07,776**

क) स्थायी परिसंपत्ति पंजी : - लेखा परीक्षा के दौरान, यह पाया गया कि स्थायी परिसंपत्ति और अवमूल्यन से संबंधित क्रमानुसार आईएएस-10 एवं एएस-6 अनुपालन नहीं किया गया है । इसके अलावा, स्थायी परिसंपत्ति पंजी को संस्थान ने बनाया नहीं रखा है, इसलिए हम परिसंपत्तियों की प्रत्यक्ष स्थानीकरण और कार्य स्थिति पर टिप्पणी करने में असमर्थ हैं ।

इसके अलावा, उन मामलों में भी सकल ब्लॉक पर मूल्यह्रास का आरोप लगाया जा रहा है जहां संपत्ति पूरी तरह से मूल्यह्रास कर दी गई है ।

ई- पत्रिका के खर्च को उसी वर्ष से लिखा जा रहा है जब से उसकी सदस्यता ली जा रही है । परंतु, उसी को आनुपातिक रूप से महीनों की संख्या के आधार पर विभाजित किया जाना चाहिए जिसके लिए सदस्यता वित्तीय वर्ष में सक्रिय थी ।

संस्थान ने मेसर्स लाला दाश एवं कंपनी को स्थायी परिसंपत्ति पंजी बनाने का काम करने के लिए तैनात किया है । उन्होंने सितम्बर 2019 में रिपोर्ट प्रस्तुत कर रहे हैं ।

संस्थान पत्रिकाओं के बड़े खाते में डालने के लिए ऐसी प्रक्रिया को अपनाया है। परंतु लेखा परीक्षक की टिप्पणी को भविष्य में मार्गदर्शन के लिए नोट किया गया है ।

लीज होल्ड परिसंपत्ति :

जांच के लिए नयापल्ली मौजा में अवस्थित पचास एकड़ जमीन का रिकार्ड उपलब्ध नहीं है, परंतु जांच के लिए भूमि आबंटन और भोग प्रमाण पत्र उपलब्ध हैं। लीज रिकार्ड के अनुसार यह इलाका 6.130 एकड था जबकि आरओआर दर्शाता है शिक्षा विभाग, ओड़िशा सरकार के नाम में 47.32 एकड़ जमीन है। इसलिए भौतिकी संस्थान, यह जमीन अपने पक्ष में कराने के लिए आवश्यक कार्रवाई करनी चाहिए।

क) यह मामला ओड़िशा सरकार के पास काम चल रहा है ।

भौतिकी संस्थान

डाक : सैनिक स्कूल, सचिवालय मार्ग, भुवनेश्वर-751005, ओड़िशा, भारत
दूरभाष : +91-674-2306400 / 444 / 555 , 555 फैक्स : +91-674-2300142
यूआरएल : http : // www.iopb.res.in

Printed at Textbook Bureau, Bhubaneswar