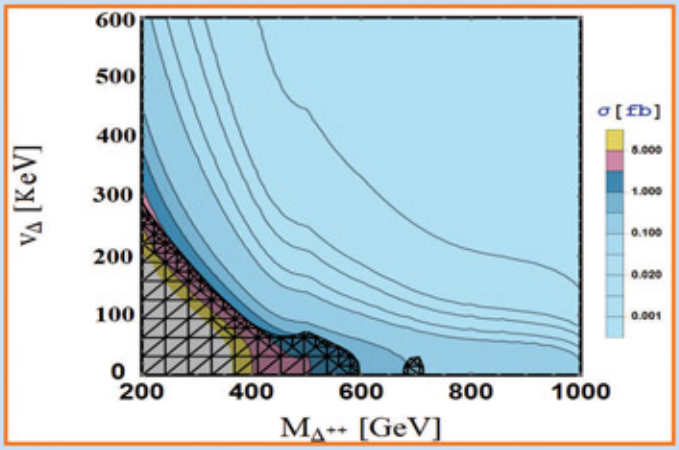
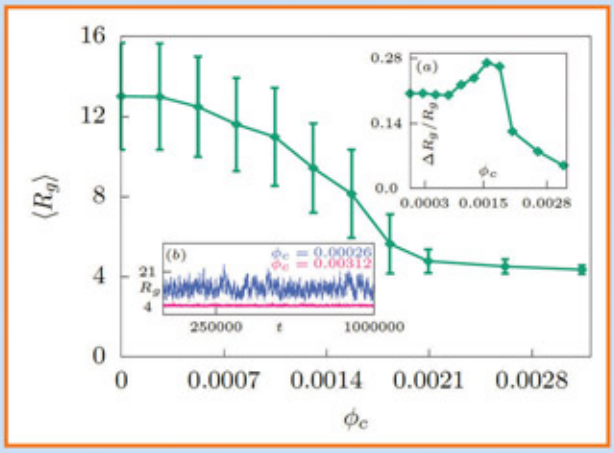
वार्षिक प्रतिवेदन
और
लेखापरीक्षित लेखा विवरण
2017-18

भौतिकी संस्थान
भुवनेश्वर

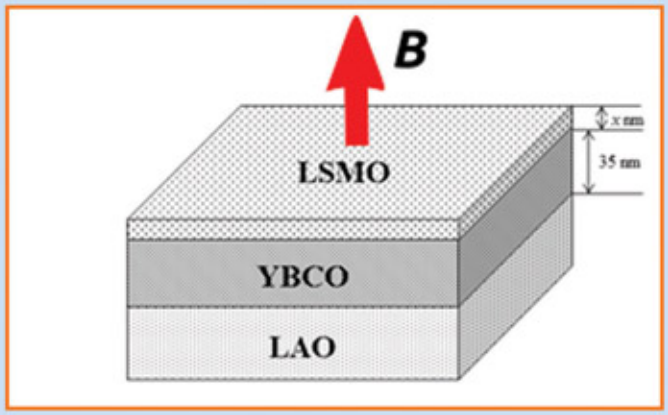


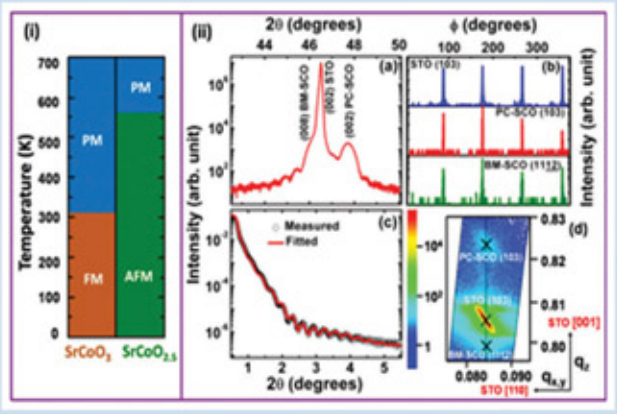
σ [fb]
5.000
1.000
0.100
0.020
0.001
v_Δ [KeV]
$M_{\Delta^{++}}$ [GeV]



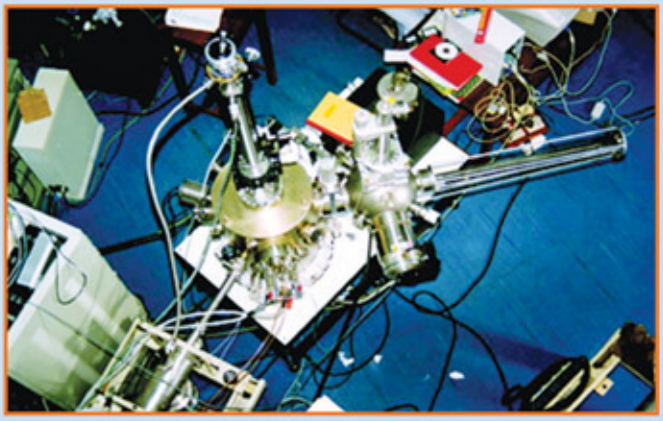
$\langle R_g \rangle$
ϕ_c
(a)
$\Delta R_g / R_g$
(b)
$\phi_c = 0.00026$
$\phi_c = 0.00312$
R_g
t

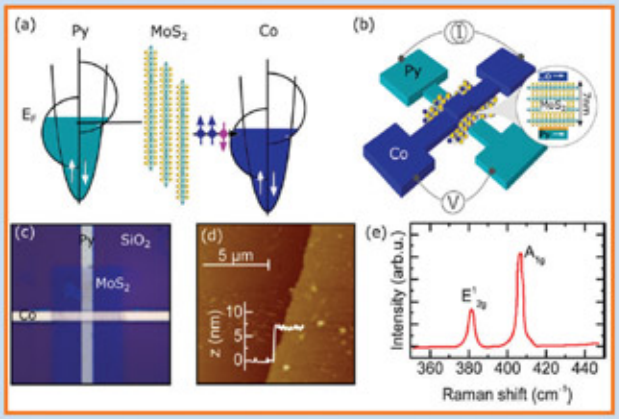
B
x nm
35 nm
LSMO
YBCO
LAO



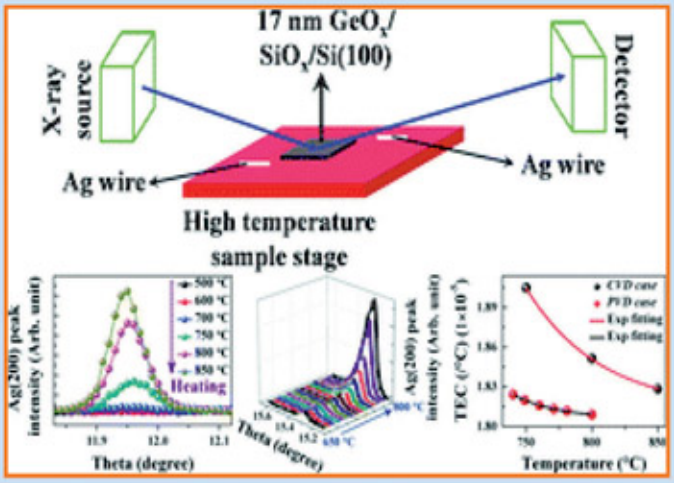


(i)
(ii)
2θ (degrees)
ϕ (degrees)
Temperature (K)
PM
FM
AFM
$SrCoO_3$
$SrCoO_{2.5}$
Intensity (arb. unit)
Measured
Fitted
STO (103)
PC-SCO (103)
BM-SCO (1112)
STO [001]
STO [110]



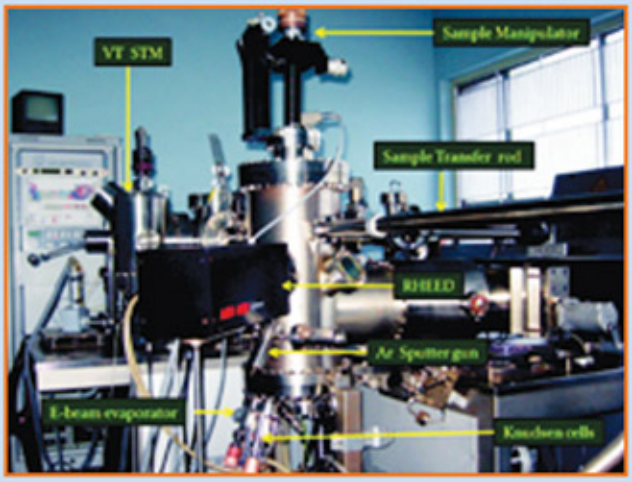


(a)
Py
MoS_2
Co
E_F
(b)
(c)
SiO_2
(d)
5 µm
z (nm)
(e)
Intensity (arb.u.)
E^1_{2g}
A_{1g}
Raman shift (cm^{-1})



17 nm GeO_x/ SiO_x/Si(100)
X-ray source
Detector
Ag wire
Ag wire
High temperature sample stage
Heating
Theta (degree)
Theta (degree)
Temperature (°C)
CVD case
PVD case
Exp fitting

Sample Manipulator
VT STM
Sample Transfer rod
RHEED
Ar Sputter gun
E-beam evaporator
Knudsen cells



वार्षिक प्रतिवेदन

और

लेखापरीक्षित लेखा विवरण

2017-18

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

डॉ. सत्यप्रकाश साहु

डॉ. अरुण कुमार नायक

श्री आर.के.रथ, रजिस्ट्रार

डॉ. बासुदेव मोहांति, पुस्तकालयाध्यक्ष

द्वारा प्रकाशित

श्री राजेश महापात्र

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 1-163

1. शैक्षणिक कार्यक्रम 01
2. अनुसंधान 07
3. प्रकाशन 69
4. परिसंवाद और संगोष्ठियाँ... 95
5. सम्मेलन तथा अन्य घटनायें 117
6. अन्य गतिविधियाँ 129
7. सुविधायें 143
8. कार्मिक 157

भाग II : लेखा परीक्षित लेखा विवरण 171-210

क. लेखापरीक्षक का निष्पक्ष रिपोर्ट 151-153

ख. लेखापरीक्षक का अवलोकन तथा संलग्नक 154-167

ग. वित्तीय विवरण 168-188

घ. की गई कार्रवाई रिपोर्ट 168-188

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 न्यूट्रॉन 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 दोनों इंडोर तथा आऊटडोर 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।

शासी परिषद के अध्यक्ष तथा सदस्यगण

डॉ. शेखर बसु, : अध्यक्ष
अध्यक्ष
(पऊआ) और सचिव (पऊवि) ,
परमाणु ऊर्जा विभाग, अणुशक्ति भवन, छ. शि. म. मार्ग,
मुंबई-400001 (03.08.2017 से)

प्रो. वी. चंद्रशेखर, : सदस्य
निदेशक, राष्ट्रीय विज्ञान शिक्षा एंव अनुसंधान संस्थान,
डाक : सैनिक स्कूल, भुवनेश्वर -751005 (09.06.2017 तक).

प्रो. सुधाकर पंडा, : सदस्य
निदेशक, राष्ट्रीय विज्ञान शिक्षा एंव अनुसंधान संस्थान,
डाक : सैनिक स्कूल, भुवनेश्वर -751005 (13.06.2017 से)

प्रो. जे.के. भट्टाचारजी, : सदस्य
निदेशक, हरिश-चंद्र अनुसंधान संस्थान,
छटनगर रोड़, झुंसी, इलाहाबाद -211019 (09.04.2017 तक)

प्रो. पिनाकी मजूमदार, : सदस्य
निदेशक, हरिश-चंद्र अनुसंधान संस्थान,
छटनगर रोड़, झुंसी, इलाहाबाद -211019 (10.04.2017 से)

प्रो. अजित कुमार मोहांति, : सदस्य
निदेशक,
साहा नाभिकीय भौतिकी संस्थान,
सेक्टर-1, ब्लॉक ए/एफ, विधान नगर, कोलकाता-700064

डॉ. शशांक चतुर्वेदी, : सदस्य
निदेशक,
प्लाज्मा अनुसंधान संस्थान,
भट ग्राम, इंदिरा ब्रिज के पास, गांधीनगर -382428.

श्री ए.आर. सुले, आईडीएएस, : सदस्य
संयुक्त निदेशक (अ. तथा वि.), परमाणु ऊर्जा विभाग,
अणुशक्ति भवन, छ. शि. म. मार्ग,
मुंबई - 400001 (10.07.2017 से)

संयुक्त सचिव (वित्त), : सदस्य
परमाणु ऊर्जा विभाग,
अणुशक्ति भवन, छ. शि. म. मार्ग, मुंबई -400001

प्रमुख सचिव, : सदस्य
विज्ञान तथा प्रौद्योगिकी विभाग,
ओड़िशा सरकार, भुवनेश्वर -751001.

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

प्रो. सुकांत कुमार त्रिपाठी, : सदस्य
भौतिक विज्ञान स्नातकोत्तर विभाग,
ब्रह्मपुर विश्वविद्यालय, भंज विहार, गंजाम-760007

प्रो. सुधाकर पंडा, : सदस्य
निदेशक, भौतिकी संस्थान,
भुवनेश्वर -751005.

शासी परिषद के सचिव

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

निदेशक की कलम से. . . .

मुझे आपके समक्ष वर्ष 2017-18 के लिए भौतिकी संस्थान (आईओपी), भुवनेश्वर का वार्षिक रिपोर्ट प्रस्तुत करते हुए खुशी हो रही है । यह वार्षिक रिपोर्ट हमारे विभिन्न अकादमिक, अनुसंधान गतिविधियों और उपलब्धियों 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 रहा है ।

वर्ष 2017-18 के दौरान भौतिकी संस्थान के सदस्यों द्वारा दोनों मौलिक और प्रायोगिक भौतिकी में उत्कृष्ट कार्य किया है और इसका परिणाम अंतरराष्ट्रीय पीर-रिव्यूड पत्रिकाओं में प्रकाशित लगभग 150 शोध निबंध देखने को मिलता है। शैक्षणिक मान्यता के रूप में भौतिकी संस्थान के संकाय सदस्यगण जे.सी.बोस राष्ट्रीय फेलोशिप, युवा वैज्ञानिक अनुसंधान अनुदान, इलेक्ट्रॉन माईक्रोस्कोपी सोसाइटी ऑफ इंडिया का अध्यक्ष पद और राष्ट्रीय और अंतरराष्ट्रीय पत्रिकाओं के संपादकीय बोर्ड के सदस्यों का पद प्राप्त किया है।

प्रत्येक वर्ष संस्थान के अनुसंधान माहौल में सुधार लाने के लिए परिसंवाद, बैठकें/कार्याशाला आदि के माध्यम से प्रयास किये जाते हैं। इस साल राष्ट्रीय तथा अंतरराष्ट्रीय प्रख्यात 25 वैज्ञानिकों को परिसंवाद और लोकप्रिय व्याख्यान के लिए आमंत्रित किया गया था। हम सहयोगात्मक अनुसंधान कार्य का महत्व को जानते हैं जिससे अत्याधुनिक वैज्ञानिक अनुसंधान समस्याओं को बताने के लिए एक ही मंच पर समान दिमाग वाले अनुसंधाकर्ताओं को लाया जाएगा। आईओपी में ऐसी गतिविधियों को मजबूत बनाने के लिए, विभिन्न प्रकार की कार्यशालायें जैसे न्यूट्रिनो और कणिका भौतिकी पर भारत-जापान सहयोग बैठक, मैक्स प्लांक अंशीदार समूह कार्यक्रम के माध्यम से मैक्स प्लांक इंस्टीच्यूट ऑफ सलिड स्टेट रिसर्च और आईओपी बीच संयुक्त बैठक और भारत-सीएमएस सहयोग बैठक आयोजित किये गये ।इन बैठकों का उद्देश्य है भौतिकी के उभरते हुए क्षेत्रों पर आईओपी और अन्य राष्ट्रीय तथा अंतरराष्ट्रीय संस्थानों के बीच सहयोग के अवसरों को खोजना।

यह संस्थान विभिन्न कार्यक्रमों के माध्यम से विज्ञान के बारे में जागरुकता फैलाने और विद्यालय तथा महाविद्यालय छात्रों के बीच वैज्ञानिक मनोवृत्ति को बढ़ावा देने में एक महत्वपूर्ण भूमिका निभाती है यथा राष्ट्रीय विज्ञान दिवस समारोह, छात्र परिदर्शन कार्यक्रम, आकाश निरीक्षण कार्यक्रम आदि । संस्थान ने राष्ट्रीय विज्ञान दिवस -2018 मनाया जिसमें डॉ. अनिल भरद्वाज, निदेशक, भौतिक अनुसंधान प्रयोगशाला, अहमदाबाद ने ओड़िशा मे 30 जिलो से विभिन्न विद्यालय और महाविद्यालयों से आये 250 युवा छात्रों को भारतीय अंतरिक्ष कार्यक्रम की उपलब्धियों और रोमांचक अवसरों पर व्याख्यान प्रदान किया।

हम दोनों चुनौतियों और अवसरों से उत्साहित हैं जो अगले शैक्षिक वर्ष की पेशकश है। 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 होंगे ।

मुझे आईओपी से जुड़े सभी हितधारकों जिसमें शामिल है शासि परिषद से प्राप्त सहायता तथा उत्साह की स्वीकृति तथा सराहना करने के लिए अवसर मिला है । मैं उन लोगों के प्रति भी आभार व्यक्त करता हूं जिन्होंने इस वार्षिक प्रतिवेदन को वर्तमान का रूप प्रदान करने में अपना समय और शक्ति प्रदान किया है।

प्रो. सुधाकर पंडा
निदेशक

संस्थान के शैक्षणिक परिषद का गठन

दिनांक **21.04.2017** को संस्थान में आयोजित संस्थान के शासी परिषद अपनी **100** वीं की बैठक में शासी परिषद की उप-समिति के गठन के लिए निर्णय लिया गया है जिसमें शैक्षणिक सदस्यगण शामिल हैं और उसे शासी परिषद कहा जाता है । भौतिकी संस्थान, भुवनेश्वर की उप-विधि के प्रावधान **2.10** के अनुसार इस समिति का गठन हुआ है इस शैक्षणिक परिषद का कर्त्तव्य होगा कि संस्थान संबंधित शैक्षणिक विषयों पर निर्णय लेंगे ।

शैक्षणिक कार्यक्रम

1.1	प्री-डॉक्टोरल कार्यक्रम	:	03
1.2	डॉक्टोरल कार्यक्रम	:	04
1.3	प्रस्तुत शोधग्रंथ	:	04
1.4	ग्रीष्मकालीन विद्यार्थी संदर्शन कार्यक्रम (एसएसवीपी)	:	05

1.1 प्री-डॉक्टरॉल 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 प्री-डॉक्टरॉल पाठ्यक्रम (एम. एससी. के बाद) और उसके बाद डॉक्टरॉल पाठ्यक्रम चालू किया गया है। भौतिकी संस्थान का प्रि-डॉक्टरॉल पाठ्यक्रम 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 प्रत्येक 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. पाठ्यक्रम 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 प्री-डॉक्टरॉल कार्यक्रम अगस्त 2017 से शुरू होकर जून 2018 को समाप्त हुआ है। इस डिप्लोमा पाठ्यक्रम को उत्कल, ब्रह्मपुर और संबलपुर विश्वविद्यालयों द्वारा उनकी एम.फिल. डिग्री के समान मान्यता मिली है । प्री-डॉक्टरॉल कार्यक्रम पूरा होने के बाद, छात्रों को संस्थान के किसी भी संकाय सदस्य के तत्वावधान में अनुसंधान करने की पात्रता मिल जाती है जिसकी पूर्णतातया रूप से पदवी प्राप्त होती है, यह पीएच. डी. डिग्री उत्कल विश्वविद्यालय अथवा होमी भाभा राष्ट्रीय संस्थान (एचबीएनआई) द्वारा दी जाती है ।

यह संस्थान होमी भाभा राष्ट्रीय संस्थान (एचबीएनआई) द्वारा प्रदत्त पीएच.डी. उपाधि पाठ्यक्रम को चला रहा 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 2017 में प्री-डॉक्टरॉल पाठ्यक्रम में प्रवेश हेतु कुल 281 छात्रों को लिखित परीक्षा और साक्षात्कार के लिए बुलाया गया था। इसमें शामिल हैं जेइएसटी, यूजीसी-सीएसआईआर अहर्तकों और वैध जीएटीई स्कोर धारककर्ता शामिल हैं। निम्नलिखित छात्रों ने जुलाई 2018 में डॉक्टरॉल पाठ्यक्रम को पूरा किया है।

1. श्री बिभाबसु दे
2. श्री चिन्मय कुमार पंडा
3. श्री दिवाकर
4. श्री गुप्तेश्वर साबत
5. श्री प्रांजल पांडे
6. श्री राहुल रॉय
7. सुश्री रोजालिन पधान
8. श्री रूपम मंडल
9. श्री सैयद आशानुजैमन

श्री रूपम मंडल को वर्ष 2017-18 के लिए सर्वोत्कृष्ट छात्र के रूप में निर्णय लिया 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. डी. चौधूरी

क्वांटम क्षेत्र सिद्धांत – I : प्रो. देवोत्तम दास

मेनी बॉडी भौतिकी : प्रो. अरिंजित साहा

प्रगत प्रयोगात्मक तकनीकी : प्रो. दिनेश तोपवाल

प्रयोगात्मक भौतिकी : प्रो. सत्यप्रकाश साहु

सेमेस्टर – II

गाणितिक पद्धतियां और अनुसंधान विधियां : प्रो. अरूण कुमार नायक

प्रगत संघनित पदार्थ भौतिकी : प्रो. सप्तर्षि मंडल

प्रगत नाभिकीय भौतिकी : प्रो. पी.के. साहु

क्वांटम क्षेत्र सिद्धांत – II : प्रो. मणिमाला मित्र

उच्च ऊर्जा भौतिकी : प्रो. के. घोष

सांख्यिकीय गतिकी के विशेष प्रकरण : 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 2017-2018 के दौरान छात्रों द्वारा किये गये परियोजनाओं का शीर्षक तथा उनके सुपरवाइजरों का नाम नीचे दिया जा रहा है :

पर्यवेक्षक का नाम	विद्यार्थी का नाम	परियोजना का शीर्षक
प्रो. डी. दास	बिभाबसु दे	*डार्क मेटर का सिद्धांत*
प्रो. डी. सामल	चिन्मय कुमार पंडा	*उत्तेजक विद्युत-रोधी*
प्रो. ए.के. नायक	दिवाकर	*एलएचसी में हिग्गस बोसॉन की सीपी विशेषताओं का निर्धारण करना*
प्रो. डी. सामल	गुप्तेश्वर साबत	*धातु विद्युत-रोधी संक्रमण का विमीय प्रभाव*
प्रो. एस. बनर्जी	प्रांजल पांडे	*6D में कॉनफरमॉल प्राथमिक अवस्थायें*
प्रो. डी. सामल	राहुल रॉय	*झहन-टेलेर विरूपण और संबंधित प्रभाव*
प्रो. एम. मित्रा	वेजालिन पधान	*न्यूट्रिनो द्रव्यमान की क्षुद्रता की व्याख्या के लिए सी-स क्रियाविधि*
प्रो.टी. सोम	रूपम मंडल	*इआरसी आधारित आयान स्रोत का इस्तेमाल करके आयन रोपण द्वारा वस्तुओं में परिवर्तन*
प्रो. के. घोष	सैयद आशानुजमैन	*$\mu \rightarrow e + \gamma$ क्षय की दृष्टि से TeV स्केल सी-स टाइप क्रियाविधि के न्यूट्रिनो द्रव्यमान नमूनें और निम्न ऊर्जा चिह्नक*

1.2 डॉक्टरॉल पाठ्यक्रम

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 प्रस्तुत 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 सौम्यव्रत चक्रवर्ती**
   सलाहकार : प्रो. सुदीप्त मुखर्जी
   शोधग्रंथ का शीर्षक : *कॉस्मोलोजिकॉल स्पेसटाइम के क्षेत्र सिद्धांत : AdS/CFT से प्राप्त कुछ परिणाम*
2. **श्री शुभद्वीप घोष**
   सलाहकार : प्रो. गौतम त्रिपाठी, सह-मार्गदर्शक- देवाशिष चौधूरी
   शोधग्रंथ का शीर्षक : *संरचना और परिवहन के सक्रिय अनुरक्षण : आण्विक के प्रभाव*
3. **श्री अर्पण दास**
   सलाहकार : प्रो. अजित मोहन श्रीवास्तव
   शोधग्रंथ का शीर्षक : *न्यूट्रिनो तारों में प्रावस्था संक्रमण गतिकी के परिणाम*

4. **सुश्री सुदिप्ता माहाना**
सलाहकार :डॉ. दिनेश तोपवाल
शोधग्रंथ का शीर्षक : *कई प्रगत कार्यात्मक अक्साइडस और संबंधित परिघटना की चुंबकीय और लोह-विद्युत विशेषताएं*

5. **श्री सब्यसाची चटर्जी**
सलाहकार :: डॉ. संजीव कुमार अग्रवाला
शोधग्रंथ का शीर्षक : *लंबे बेसलाइन परीक्षण में हल्के स्टेराइल न्यूट्रिनो और लंबे रेंज वाले बलों की खोज करना*

6. **पुष्पेंदु गुहा**
सलाहकार :: प्रो. पी. वी. सत्यम
शोधग्रंथ का शीर्षक : *अक्साइड सतहों पर सिल्वर नैनोसंरचना : उसके विकास और विशेषता वर्णन करना*

7. **हिंमांशु लोहानी ***
सलाहकार : प्रो. बी. आर.शेखर
शोधग्रंथ का शीर्षक : *अर्धचालकों में फोटोइलेक्ट्रॉन स्पेक्ट्रोस्कोपी का इस्तेमाल करते हुए फास्ट प्रिन्सपिलस कालकुलेशन्स*

8. **इंद्राणी मिश्रा ***
सलाहकार : प्रो. सीखा वर्मा
शोधग्रंथ का शीर्षक : *SiOx, TiO_2 और पीडीएमस सतहों के परिवर्तन तथा डीएनए तथा सेल से उनकी अनन्योक्रिया*

9. **जीम चाको ***
सलाहकार : प्रो. गौतम त्रिपाठी
शोधग्रंथ का शीर्षक : *इंटरएक्टिव सिस्टम्स आऊट ऑफ इक्विलिब्रियम : अव्यवस्थित रैटचेटस, आण्विक मोटर्स और सेंडपाइल्स*

10. **विदिशा चक्रवर्ती ***
सलाहकार : प्रो. अमिताव विरमानी
शोधग्रंथ का शीर्षक : *नॉन-सुपरसीमेट्रिक D1-D5-P गुरूत्वाकर्षणीय परिबद्ध अवस्थाओं के अध्ययन*

1.4 ग्रीष्मकालीन विद्यार्थी 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 1 मई से 15 जुलाई 2017 तक आयोजित हुआ था। इस कार्यक्रम में बारह छात्रों ने भाग लिया था। सभी संदर्शन छात्रों को आने तथा जाने की रेल किराया, परिसर में आवास और मासिक छात्रवृत्ति रु.5000/- 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 ।

छात्रों का नाम	संगोष्ठी का विषय	परामर्शदाता
सुश्री ऐश्वर्या एन.के.	*एक्टिव रेंडम वाक् : पैथ बिल्डिंग एंड पैथ फाइडिंग्स*	डॉ. डी. चौधूरी
सुश्री अपूर्बा बिस्वास	*सोलार न्यूट्रिनो डेफिसीटी एंड न्यूट्रिनो ओसिलेशन*	डॉ. के. घोष
सुश्री अथिरा पी. एस.	*इलेक्ट्रॉन म्युऑन पुन :संरचना*	डॉ. ए.के. नायक
सुश्री ज्योतिमय मुखर्जी	*हिग्गस मेकानिजम*	डॉ. एम.एम. मित्रा
सुश्री सुश्रीसंज्ञा जेना	*एलएचसी ऊर्जा में अनुकरण मॉडल क्वार्क ग्लुऑन प लाज्मा और डाटा विश्लेषण*	डॉ. पी.के. साहु
श्री अमन गुप्ता	*न्यूट्रिनो : दॉ लिटिल न्यूट्रॉल वॉन*	डॉ. एस.के. अग्रवाला
श्री ललित पांडे	*पाइरोक्लोरे-एन इंटरस्टिंग क्लॉस ऑफ मेटरिएल्स*	डॉ . डी. तोपवाला
श्री नयना नारायण	*भोस आइनस्टाइन कंडेनशेसन ऑफ मैग्नन*	डॉ. डी. सामल
श्री परित्रा राव	*थर्माइलेक्ट्रिक मेटरिएल्स*	डॉ. डी. तोपवाल
श्री प्रतीक नंदी	*डी-ब्रेन्स इन स्ट्रिंग थियोरी*	डॉ. ए. विरमानी
श्री प्रत्युष कुमार पटेल	*सुपरमेट्रि ब्रेक्रिंग*	डॉ. एस. बनर्जी
श्री सिद्धार्थ पोद्दार	*सिमेट्री एंड कनजरवेशन लॉस*	डॉ. पी. अग्रवाल

अनुसंधान

2.1	सैद्धांतिक उच्च ऊर्जा भौतिकी	:	09
2.2	सैद्धांतिक नाभिकीय भौतिकी	:	22
2.3	प्रयोगात्मक उच्च ऊर्जा भौतिकी	:	24
2.4	क्वांटम सूचना	:	33
2.5	प्रयोगात्मक संघनित पदार्थ भौतिकी	:	36
2.6	प्रयोगात्मक संघनित पदार्थ भौतिकी	:	44

2.1. सैद्धांतिक उच्च ऊर्जा भौतिकी

भौतिकी संस्थान के मुख्य अनुसंधान क्षेत्र हैं स्ट्रिंग सिद्धांत, क्वांटम ग्राविटी, ब्लॉक क्वांटम गुरुत्व, ब्लॉक होल्स, कोलाइडर एवं न्यूट्रिनो परिघटनाविज्ञान, क्वार्क ग्लुऑन प्लाज्मा, अंतरिक्ष कणिका भौतिकी, और ब्रह्मांड विज्ञान । अलग अलग सदस्यों निम्नलिखित तीन वर्गों में काम करते हैं ।

स्ट्रिंग सिद्धांत

स्ट्रिंग सिद्घांत का क्षेत्र व्यापक है- जिसमें पिछले तीन दशकों से अच्छी उन्नति हो रही है। इससे उत्पादित विचारों से भौतिक विज्ञान के साथ साथ गणित विज्ञान के क्षेत्र में महत्वपूर्ण योगदान मिला है। स्ट्रिंग सिद्धांत समूह की रूचि ब्लॉक होल्स के पुरातन तथा क्वांटम विशेषतायें, ब्रह्मांकिय विज्ञान, AdS/CFT , गेज सिद्धांत के साथ साथ गेज गुरूत्व द्वितता के अनुप्रयोग, स्ट्रिंग सिद्धांत के सममितिक, सूचना सिद्धांत के अंतरापृष्ठ और AdS/CFT आदि में रहती है ।

उच्च ऊर्जा भौतिकी परिघटना विज्ञान

उच्च ऊर्जा भौतिकी परिघटना विज्ञान की भूमिका विश्व के गंभीर दीर्धस्थायी रहस्यों को उजागर करने के लिए ऊर्जा, तीव्रता और कॉस्मिक प्रंटीअर्स में महत्वपूर्ण है। इस समूह की अनुसंधान गतिविधि कोलाइडर भौतिकी, न्यूट्रिनो भौतिकी, डार्क मैटर, अंतरिक्षकणिका भौतिकी और बीयॅड दॉ स्टांडार्ड मॉडल (बीएसम) परिदृश्य आदि पर विशेष महत्व देता है। इसके सदस्यगण हिग्गस एंड टॉप क्वार्क भौतिकी और एलएचसी में चल रही मानक नमूनें के परीक्षण के बाद और 100 TeV कोलाइडर, सीएलआईसी, आईएलसी और इपी कोलाइडर LHeC के भौतिक विज्ञान की खोज कर रहे हैं । इन कोलाइडरों के कार्य में शामिल हैं इवेंट जेनेरेटर आधारित विश्लेषण, मशीन लर्निंग और रेडिएटिव करेक्सन्स ।

न्यूट्रिनो भौतिकी में न्यूट्रिनो दोलन, चल रही और प्रस्तावित परीक्षणों में न्यूट्रिनो द्रव्यमान उत्पादन के बीएसएम नमूनों की पहचान, और अंतरिक्षकणिका भौतिकी से संबंध में रूचि रही है । भारत आधारित न्यूट्रिनो वेधशाला (आईएनओ) भारत की एक बहुत बड़ी परियोजना है, जिसमें न्यूट्रिनों के मौलिक गुणधर्मो का अध्ययन किया जाता है। आईएनओ और प्रस्तावित न्यूट्रिन परीक्षण जिसका नाम है डीयूएनइ (यूएसए में) और हाइपर कामिकांडे (जापान में) में आइरन कैलोरीमीटर संसूचक से संबंधित भौतिकी और संसूचक समीकरण के सदस्यों को शामिल किया जाता है । इन दिनों डार्क मैटर के प्रत्यक्ष और अप्रत्यक्ष की खोज एक सक्रिय शोध क्षेत्र है और एचईपी समूह के सदस्यों भी इस शोधक्षेत्र में सक्रिय हैं ।

क्वार्क ग्लुऑन प्लाज्मा, ब्रह्मांडकीय विज्ञान और अंतक्षि कणिका भौतिकी

ववार्क ग्लुऑन प्लाज्मा एक सक्रिय क्षेत्र है और इसके परीक्षण एलएचसी और आरएचआईसी में हो रहा है। इस समूह के सदस्यगण क्वार्क हैड्रॉन प्रावस्था संक्रमण से संबंधित व्यापक समीकरण का निष्पादन कर रहे हैं और प्रवाह गतिकी को समझने के लिए चुंबकीयजलगतिकी का निष्पादन कर रहे हैं । इस समूह के सदस्यगण टेबुलटॉप द्रव क्रिस्टल परीक्षण भी कर रहे हैं जो कॉस्मिक त्रुटियों के सिद्धांत की परीक्षण को प्रदान कर सकता है। इस समूह के सदस्यगण अंतरिक्षकणिका भौतिकी में उभरती मुद्दों की खोज के लिए समय दे रहे हैं जैस डार्क मैटर, डार्क एनर्जी, बेरियोजेनेसिस, गुरूत्वाकर्षणीय तरंगों आदि।

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

1. स्ट्रिंगी ऑक्सिअन से डे सिटर स्पेस में प्रमात्रा एनटांगलमेंट : vacua का उपयोग करते हुए एक विश्लेषण ।

इस कार्य में, हम von Neumann परिमापन से डे सीटेर एनटांगलमैंट एंट्रोपी का कंप्यूटिंग द्वारा प्रमात्रा एनटांगलमेंट की परिघटना का अध्ययन करते हैं । इस प्रयोजन के लिए, हम टाइप II बी स्ट्रिंग सिद्धांत से उत्पन्न ऑक्सिअन की उपस्थिति में द्विपक्षीय क्वांटम क्षेत्र सैद्धांतिक सेटअप पर विचार करते हैं। हम SO(1, 4) इसमोमेट्री के तहत सीपीटी इनवेरिएंट नॉन-एडियाबेटिक á vacua अवस्था होने वाले प्रारंभिक निर्वात् पर विचार करते हैं, जिसका लक्षण एक वास्तविक एक पैरामीटर फेमिली से किया गया । इस तकनीकी के कार्यान्वयन के लिए , हम S2 का इस्तेमाल करते हैं जो डे सिटेर को दो भागों में विभाजित करता है एक है बाह्य क्षेत्र और दूसरा है अंतर उप-क्षेत्र । सबसे पहले हम बंच डेविस निर्वात् अवस्था के लिए समाधान पर Bogoliubov स्थानांतरण का प्रयोग करके á vacua के लिए एक खुला चार्ट में एक्सिअन के तरंग कार्य का खोज निकाला है । इसके अलावा, हम बाह्य क्षेत्र से अंशदान को ट्रेसिंग करके मैट्रिक्स के घनत्व का मात्राबद्ध करते हैं। इस परिणाम का इस्तेमाल करते हुए, हम एनटांगलमैंट एंट्रॉपी, Réenyi एंट्रॉपी को खोज निकाला है और प्राइमोरडायल परिघटनात्मक सुसंबंध में दीर्घावधि क्वांटम प्रभाव की व्याख्या करते हैं। हम भी Bunch-Davies निर्वात् से प्राप्त परिणाम और उत्पादित α vacua के बीच तुलना प्रदान करते हैं, इससे स्पष्ट होता है एंटागेलमेंट की प्रमात्रा और दीर्घावधि प्रभाव मापदंड α के नॉन जीरो मूल्य से बड़े हैं। सबसे महत्वपूर्ण है, हमारे द्वारा निकाले परिणाम प्राइमोरडायल परिघटनात्मक में नॉन-जीरो एनटांगलैमेंट एंट्रोपी उत्पादन के लिए आवश्यक शर्त प्रदान करता है।

सयनतन चौधुरी, सुधाकर पंडा

2. स्ट्रिंगी एक्सि बेल पेयार I ओनिक एनटांगेल्ड डे सीटेर : Bunch-Davies निर्वात् का इस्तेमाल एक विश्लेषण

इस कार्य में, Calabi-Yau थ्री फोल्ड (CY3) और NS5 ब्रेन की उपस्थिति में पर स्ट्रिंग कंपाक्टिफिकेशन टाइप IIB से एक्सियन उत्पन्न द्वारा परिचालित एक द्विपाक्षिक क्वांटम फिल्ड सिद्धांत के लिए डे सिटर स्पेस में क्वांटम-एनटांगेलमेंट और कंप्यूट एनटांगेलमेंट एंट्रॉपी का अध्ययन करते हैं। इस अभिकलन के लिए, हम एक गोलाकार सतह S2 पर, जो बाह्य तथा आंतरिक उप-क्षेत्रों में डे सिटेर (dS4) के स्थानिक टुकड़े को विभाजित किया गया था। हम निर्वात् की आरंभिक चयन से Bunch-Davies अवस्था पर विचार करते हैं । सबसे पहले हमने Bogoliubov रुपांतरण का इस्तेमाल करते हुए Bunch-Davies निर्वात् अवस्था के लिए एक उचित आधार का निर्माण करके एक हाईपरबोलिक ओपन चार्ट में एक्सिऑन के तरंग कार्य के समाधान को खोज निकाला है । उसके बाद हमने आंतरिक क्षेत्र पर जोर देते हुए घनत्व मैट्रिक्स को बताया है। 3+1 विमा में और एनटांगेलमेंट एंट्रॉपी और Rényi एंट्रॉपी के अभिकलन के लिए यह अनुमति देती है । इसके अलावा, हम एनटांगेलमेंट एंट्रॉपी की निश्चित अल्ट्रावायोलेट के योगदान के मात्रा निर्धारण करते हैं जिसमें हमारे व्यापक ब्रह्मांड की लंबी दूरी क्वांटम सुसंबंध की भौतिकी समाहित है । अंत में, हमारा विश्लेषण एक्सियॉन के कारण प्राचीन ब्रह्मांडिकी में अदृश्य जटिल एन्ट्रॉपी के उत्पादन के लिए आवश्यक स्थितियों को स्वागत करता है।

सयनतन चौधुरी, सुधाकर पंडा
सापेक्षिक भारी आयन टकराव

3. सापेक्षिकीय भारी आयन टकराव, दीर्घवृत्तीय प्रवाह और प्रवाह उच्चावचनों में चुंबक द्रवगतिकीय अनुकार

हमने चुंबक द्रवगतिकीय अनुकार को इस्तेमाल करके भारी आयन टकराव में प्रारंभिक चुंबकीय क्षेत्र के नॉनवाइट्रॉल

प्रभाव को दिखाया। हमने दीर्घवृत्तीय प्रवाह और इवन-ऑड पावर स्पेक्ट्रम दोलनों पर नॉन-ट्राइवॉल केंद्रीयता आश्रितता को भी दिखाया जिसके उतार-चढ़ाव के प्रारंभिक चरणों का प्रभाव रहता है ।

ए. दास, एस.एस. दावे, पी.एस. सौम्या और ए.एम. श्रीवास्तव

4. QCD के उच्च बेरियॉन घनत्व प्रावस्थायें, चुंबकीय क्षेत्र और डाइनामो प्रभाव ।

हम निम्न ऊर्जा पर भारी आयन टकराव में वोर्टेक्स गठन के कारण संभावित चुंबकीय प्रवाह तह की जांच करते हैं । इस डाइनामो प्रभाव का नाटकीय प्रभाव भारी आयन टकराव में होता है, विशेष कर काइराल चुंबक और काइराल सीधा प्रभाव पर होता है।

ए. दास, एस.एस. दावे, पी.एस. सौम्या और ए.एम. श्रीवास्तव

5. यूरेनियम-यूरेनियम टकराव के चुंबक द्रवगतिगी अनुकार और फर्मी-मापन में क्वाड्रोपोल चुंबकीय क्षेत्र

हम भारी आयन टकराव में यूरेनियम-यूरेनियम टकराव के विशेष क्रॉस संनाभि का अध्ययन करते हैं और इससे निकले चुंबकीय क्षेत्र परिणामक प्रकृति का अध्ययन करते हैं। हम दिखाते हैं कि फर्मी-मापन में क्वाड्रोपोल क्षेत्र को आगे बढ़ाता है । इसके बीम का फोकसन प्रभाव रेडियल प्रवाह के नॉन्-ट्रिविएल द्रुतता निर्भरता के संबंध में प्रकट किया जाएगा, विशेष रूप से ब्रोकेन बुस्ट निश्चरता के उल्लंघन में।

ए. दास, एस.एस. दावे, पी. एस. सौम्या और ए.एम. श्रीवास्तव

6. परियोजना जारी है : सापेक्षिकीय भारी आयन टकराव में स्थानिक और अस्थायी उतार-चढाव के कारण रूद्धोष्मता उल्लंघन और क्वार्कोनिआ विघटन

हम J/ψ और के जीवित रहने की संभावना की गणना करके और समय आश्रित कणक्षेपण सिद्धांत का इस्तेमाल करके सापेक्षिकीय भारी टकराव में ऊर्जा घनत्व के अस्थायी और स्थानीय भिन्नता के कारण J/ψ उत्पत्ति के रूदोष्मता उल्लंघन का अध्ययन करते हैं ।

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

7. सापेक्षिकीय भारी आयन टकराव में Polyakov लूप पर क्वार्क द्रव्यमान के निर्भरता के कारण विघटन

क्यूजीपी में Z(3) डोमेन दिवारों की लूप के नॉन-ट्राइविएल क्वाकों के प्रभावी द्रव्यमान का अस्थायी रूप से बढ़ाता है । हम Z(3) के अपसिलन की अंतक्रिया का अध्ययन करते हैं जो सिस्टम $q\bar{q}$ के उच्चतर अवस्थओं में उत्तेजन द्वारा क्वार्कनिआ को विघटन करता है ।

ए.आत्रेय, पी.बागची और ए.एम. श्रीवास्तव
ब्रह्मांड विज्ञान और अंतरिक्ष भौतिक विज्ञान

8. पल्सर गतिकी, ग्लिचेस और पल्स मॉडुलेशन पर यादृच्छिक घनत्व उतार-चढ़ाव के प्रभाव

हम यादृच्छिक मैट्रिसि के संबंध में प्रावस्था संक्रमण से निकले घनत्व उतार-चढ़ाव की नमूने बनाते हैं और पल्सर गतिकी पर इसके प्रभाव को अध्ययन करते हैं। हम पल्स टाइमिंग्स में परिवर्तित परिणाम को अध्ययन करते हैं जो ग्लिचों के लिए जिम्मेदार दी सकती है और पल्स प्रोफाइलस के माडुलेशन के साथ इसके सुसंबंध का अध्ययन करते हैं। हम भी गुरुत्वाकर्षण लहर तीव्रता का अनुमान लगाते हैं।

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

9. प्रतिक्रिया प्रसार समीकरण की प्रारंभिक स्थितियां

हम उच्चावचन के लिए सेटिंग उचित प्रारंभिक स्थितियों की जारी के बारे में चर्चा करते हैं। विशेष रूप से हम प्राकृतिक उतारचढ़ाव नमूने पर विचार करते हैं और फाइन ट्यूनिंग पर चर्चा करते हैं, लगभग सजातीय प्रारंभिक स्थितियां जो हबल आकार के कई गुना बड़े क्षेत्र पर जो क्षेत्र उच्चावचनों की लंबाई से किसी संबंध से बहुत बड़े क्रम के हैं । उसके बाद हम बहुत छोटे आकार के स्थानीय क्षेत्रों की प्रतिक्रिया-विसरण समीकरण के अग्र विलयों को विशेष प्रसार को इस्तेमाल करने के लिए प्रस्ताव रखते हैं। इन प्रसारण फ्रंटों की बहुत

कम गति के कारण हम पाते हैं कि उच्चावचन क्षेत्र एक ऐसा क्षेत्र हो जिसमें परिवर्तन बहुत धीरे होता है, इसके विपरीत वास्तविक निर्वात् तेजी से रोल डाउन होती है । निरंतर विस्तारण हबल क्षेत्र में ऊर्जा घनत्व को बढ़ाता है जो उच्चावचन चरण के आरंभ में निर्वात् ऊर्जा द्वारा प्रभावित होता है। हमारा परिणाम यह दर्शाता है कि उच्चावचन उत्पन्न हो सकता है ऐसा कि एक एकल स्थानित क्षेत्र हबल आकार की तुलना में बहुत कम है।

पी. बागची, ए.दास, एस.एस. डावे, एस.सेनगुप्ता और ए.एम. श्रीवास्तव

10. वेबर गुरुत्वाकर्षणीय संसूचक के रूप में पल्सरर्स

एक गुरुत्वाकर्षणीय तरंग एक पल्सर के माध्यम से होकर जाता है, जिससे पल्सर अपने घूर्णन को प्रभावित करते हुए पल्सर के जड़ता के क्षण में भिन्नता लाती है। यह पल्सर के साथ साथ पल्स प्रोफाइल की स्पीन दर को पूरी तरह से प्रभावित करता है (स्रोत दिशा पर निर्भर करके उत्प्रेरित उबलिंग के कारण) । अनुनाद पर प्रभाव अधिक होगा और पल्सर संकेत के सटीक अवलोकन द्वारा पहचाना जाना चाहिए। इस अर्थ में पल्सर गुरूत्वा कर्षण तरंगों के अकेले स्टेशन्ड वेबर संसूचक के रूप में काम करता है जिसका संकेत को पृथ्वी पर मॉनिटरन किया जा सकता है । संभाव्य गुरूत्वकर्षण तरंग स्रोत पूरे ब्रह्मांड में फैल जाता है, पड़ोस पल्सर हमें बहुत सारे अकेले संसूचक प्रदान करता है जिनका मॉनिटरन पृथ्वी पर हो सकता है । ऐसा कि जीडब्ल्यू की पहचान सीधे पृथ्वी द्वारा पारंपरिक संसूचकों पर आधारित होता है, ऐसे पल्सर संसूचक वास्तविक स्रोत के स्थान के निर्धारण के बारे में अतिरिक्त सूचना प्रदान करता है । इसकी भूमिका स्रोत के लिए महत्वपूर्ण हो सकती है। जो विकिरण के किसी अन्य रूप को उत्सर्जिन नहीं कर सकता जैसा कि ब्लॉक होल मर्जर। गुरुत्वाकर्षणीय तरंग घटनाओं की पहचान जिसे एलआईजीओ (और वीआईजीओ) द्वारा हो चुका है, हमारा प्रस्ताव सुझाव देता है कि कोई भी एक विशेष पल्सर देखेगा जो इन घटनाओं द्वारा अशांत हुआ होगा और यह किसी भी आने वाले दिनों में उनके पलस संकेतों के माध्यम से इस अस्थिरता को संचारित करेगा। यदि इन भविष्य के पल्सरों का अनुमान किया जा सकता है तो उसके बाद उन विशिष्ट पल्सरों के संकेतों में किसी भी प्रकार संभाव्य परिवर्तन को पहचानने के लिए प्रयास किया जा सकता है ।

अर्पण दास, श्रेयांश एस डावे, इंद्रनील गांगुली, अजित मोहन श्रीवास्तव

11. सापेक्षिकीय भारी आयन टकराव में ब्लॉक होल और हकिंग विकिरण में अनुरूप ग्रेविटी

अनरूह ने समरूप ग्रेविटी नमूने का प्रस्ताव रखा था जिसमें एक द्रव बहता है एक बिंदु पर एक ब्लॉक होल क्षेत्र का प्रतिनिधित्व करता है जहां प्रवाह सुपरसोनिक बन जाता है। इससे बहुत सोर द्रवों की हाईड्रो डायनामिकॉल नमूनों में हकिंग विकिरण प्रभाव का अनुमान किया जाता है। हम इस विचार को सापेक्षिकीय भारी आयन टकरावों में तेजी से क्यूजीपी के विस्तार के लिए अनुप्रयोग कर सकते हैं और कणिका संवेग वितरण के हकिंग विकिरण के परिणाम के प्रभाव की जांच करते हैं।

ए. दास, एस.एस. डावे, ओ. गांगुली और ए.एम. श्रीवास्तव

12. एक घूर्णन पोत में अतिद्रव संक्रमण के दौरान आकारिकी वोर्टाइसों का गठन

Kibble पद्धति से सममितिक खंडन प्रावस्था संक्रमणों के दौरान आकारिकी गठन का इस्तेमाल व्यापक रूप से संघनित पदार्थ भौतिकी से लेकर ब्रह्मांड के आरंभिक चरणों में हुआ है। Kibble पद्धति स्थलीय तर्कों का उपयोग करता है और त्रुटिपूर्ण-गैरत्रुटिपूर्ण रूपों की समान संभावनाओं का अनुमान लगाता है । कई निश्चित स्थितियों में, संक्रमण के दौरान, फिर भी त्रुटियों (गैर-त्रुटियों) के उत्पादन में एक नेट बायस की आवश्यकता होती है, उदाहरण के लिए, एक घूर्णन पात्र में अतिद्रव संक्रमण अथवा बाह्य चुंबकीय क्षेत्र

की मौजूदगी में अतिचालकन संक्रमण में फ्लक्स ट्यूब का गठन । इस शोधपत्र में हम एक विशिष्ट पद्धति के लिए Kibble संशोधित तंत्र, 4He के लिए अतिद्रव संक्रमण, जो एंटीवोर्टाइसों पर वोर्टाइस के आवश्यक अभिनित को उत्पादन कर सकता है। हमारा परिणाम में अलग अलग अनुमान लगाता है जिसकी जांच अतिद्रव 4He परीक्षण में की जा सकती है। इन परिणामों का महत्वपूर्ण आशय घूर्णी न्यूट्रॉन तारों में होता है और नॉन-केंद्रीय निम्न ऊर्ज भारी आयन टकराव परीक्षण में उभरे क्यूसीडी के किसी अति द्रव प्रावस्थाओं के लिए भी है।

एस. एस. डावे और ए.एम. श्रीवास्तव क्रिस्टल परीक्षण

13. द्रव क्रिस्टलों में आइसोट्रोपिक नेमाटिक चरण में त्रुटियों की द्वैतता

हम अपने पहले के अध्ययन में 2-D और 3-D लाइन त्रुटि बिंदुओं के बीच में द्वैतता का अध्ययन कर रहे हैं, जिसमें हमने पाया कि क्रासड पोलाराइर सेटअप के साथ आइसोट्रोपिक नेमाटिक संक्रमण होता है । हम इस द्वैतता के सांख्यिकीय अनुकार को भी किया है और इससे निकले परिणाम हमारे परिणाम से मिलता जुलता है । हमारी योजना है कि इलेक्ट्रिक फिल्ड की मौजूदगी में आइसोट्रोपिक-नेमाटिक संक्रमण का इस्तेमाल करते हुए डोमेन दीवार की स्ट्रिंग तक इस सेटअप को विस्तारित करेंगे।

अजित मोहन श्रीवास्तव

14. हैड्रॉन कोलाइडर पर एचएचएच और एचएचवी (V = γ, Z) का उत्पादन

हम हैड्रॉन कोलाइडर में गेज बोसॉन अथवा दूसरे हिग्स बोसोन के साथ मिलकर दो हिग्गस बोसोनों के उत्पादन पर अध्ययन कर रहे हैं। हम मानक नमूने के भीतर pp → HHH और and HHZ की प्रोसेस के लिए क्रॉस सेक्सन और वितरण की गणना करते हैं । विशेष रूप से, हम लूप में भारी क्वार्क के माध्यम से ग्लुऑन-ग्लुऑन एक-लूप अंशदान की गणना करते हैं। यह pp→HHH प्रक्रिया में एक अग्रणी क्रम अंशदान है, यह क्यूसीडी युग्मन में अगले से अगले अग्रणी क्रम (एनएनएलओ) अंशदान है। हम इस प्रक्रिया में अलगे से अग्रणी क्रम क्यूसीडी अंशदान में इस अंशदान की तुलना करते हैं । लार्ज हैड्रॉन कोलाइडर (एलएचसी) में इस एनएनएलओ अंशदान पर एनएलओ अंशदान के समान एनएनएलओ अंशदान हो सकता है और यह द्रव्यामन ऊर्ज मशीनों के उच्चतर केंद्र से बहुत अधिक है । हम असंगत के रूप में, ttH, HHH, HHHH, HZZ और HHZZ अंतक्रिया पर विचार करते हुए इन प्रक्रियाओं में नये भौतिकी प्रभाव को अध्ययन करते हैं । इस असंगत युग्मन क्रॉस सेक्सन को काफी बढ़ा सकता है । यह gg → HHH प्रक्रिया असंगत त्रि रेखीय हिग्स बोसॉन स्वत : युग्मन में विशेष रूप से संवेदनशील है। gg → HHZ प्रक्रिया के लिए, असंगत HZZ युग्मन पर कुछ मोडेस्ट आश्रित है ।

पी.अग्रवाल, देवशिष साहा और अम्ब्रेश शिवाजी

15. एक लेप्टॉन कोलाइडर हिग्गस बोसॉन के उत्पादन के माध्यम से टाइप-II सीसअ क्रियाविधि को प्रमाणित करना

हम e+e– कोलाइडर सहित के द्रव्यमान ऊर्जाओं के दो केंद्रों $\sqrt{s}$ = 380 GeV और 3 TeV पर टाइप सीसअ क्रियाविधि के लिए दुगुना आवेशित हिग्स बोसॉनों के उत्पादन और क्षय की जांच कर रहे हैं और विस्तार से पूरी तरह से हैड्रोनिक की अंतिम चरण का विश्लेषण करते हैं। निचली द्रव्यमान श्रृंखलाओं को कोलाइडर के 380 GeV चलने के दौरान प्रमाणित किया जा सकता है, जबकि उच्च द्रव्यमान की श्रृंखला 13 TeV लार्ज हैड्रॉन कोलाइडर से बहुत आगे हैं, जिसे $\sqrt{s} = 3$ TeV प्रमाणित किया जा सकता है। ऐसे भारी हिग्गस बोसॉन के लिए, अंतिम क्षय उत्पादकों को कोलिमिटेड़ करते हैं , जिसका परिणाम फॉट जेटस में आता है। हम पृष्ठभूमि को कम करने के लिए संरचना विश्लेषण करते हैं और पाते हैं कि800-1120 GeV द्रव्यमान की सीमा

में दुगुना आवेशित हिग्स बोसॉन को आंकडे के एकीकृत प्रकाशसंदीप्ति $L \sim 95\ fb^{-1}$ सहित 3 TeV चलने के दौरान ढूंढा जा सकता है।द्रव्यमान ऊर्जा के 380 GeV केंद्र में, हम पाते हैं कि 160-172 GeV की सीमा में दुगुना आवेशित हिग्स बोसॉन के लिए,एक 5ó महत्व को केवल एकीकृत प्रकाशसंदीप्ति $L\sim 24\ fb^{-1}$ से ही प्राप्त किया जा सकता है। इसलिए, एक हल्के हिग्स बोसॉन की खोज भविष्य के e+e– कोलाइडर चलने के दौरान तुरंत हो सकती है।

पी. अग्रवाल, मणिमाला मित्र, सौरभ नियोगी, सुजय सील और माइकेल स्पानोस्की

16. समय आश्रित पृष्ठभूमि और Ads/CFT

मेरा शोधकार्य AdS/CFT की रूपरेखा में अलग अलग समय आश्रित जीओमेट्रि की भौतिकी के अध्ययन की चारो ओर केंद्रित है। इसके बाद एक संक्षिप्त सारांश प्रदान किया गया है।अनेक बार आश्रित पृष्ठभूमि के साथ उचित विषय, नकारात्म्क ब्रह्मांडकीय संतत के साथ साथ कई पदार्थ के स्रोतों की मौजूदगी में आईनस्टाइन समीकरण के समाधान के निर्माण के लिए उपयोग किया जा सकता है। हम अपना ध्यान नॉन-वेक्युम Kasner-AdS जीओमेट्री और इसके सोलिटोनिक साधारणीकरण के प्रति डालते हैं । इन स्पेस-टाइमों की विशेषता बताने के लिए, उन्हें उच्चतर विमीय स्पेस टाइम में जोड़ने के लिए उपाय हम बताते हैं । सामान्य स्पेस जैसे कि जीओडेसिक्स उसके बाद अध्ययन किया जाता है और आसपास जीओडेसिक के भीतर दो बिंदु सीमा सहबंधक की गणना करने के लिए उपयोग करते हैं । मिल्ने यूनिवर्स सबसे सरल समय-आश्रित जीओमेट्रि है जिसमें द्वैतता बहुत हैं। इस दैत जीओमेट्रि में जीओडेसिक पद्धति का इस्तेमाल करते हुए मजबूत से जुडे हुए एसवाईएम के तीन बिंदु के कार्यो की गणना किया जा सकता है। हम इन सहसंबंधकों की गणना की प्रक्रिया में हैं।

एस.मुखर्जी, एस. चटर्जी, एस. पाउल चौधूरी, वी. श्रीवास्तव

17. T2HK (νν) और μμ-DAR ($\overline{\nu}\overline{\nu}$) का इस्तेमाल करते हुए न्यूट्रिनो दोलनों में अज्ञात मौलिक बातों के लिए एक उन्नत सेटअप

हम ने प्रस्तावित T2HKपरीक्षण के एंटीन्यूट्रिनो रॉन के साथ साथ म्युऑन डिके एट रेस्ट (μ-DAR) को बदलने के लिए अध्ययन किया है । इस तरह के एप्रोच के फायदे हैं कि दोनों न्यूट्रिनो और एंटीन्यूट्रिनो विधियों की उच्चतर सांख्यिकी और एंटीन्यूट्रिनो से परिचालित व्यवस्थित कमी के लिए पृष्ठभूमि पर निम्नतर बीम के लिए है। हम पाते हैं कि उन्नत सेटअप में T2HK (ν) और μ-DAR ($\overline{\nu}$) होते हैं इसके साथ T2K और NOνA से पूर्ण एक्सपोजर भी होता है, जो द्रव्यमान हाइर्की के मामले का समाधान कर सकता है, जो 3σ C.L. से बड़ा है, क्रमानुसार δ_{CP} और θ_{23} है ।

इस उन्नत सेटअप δ_{CP} के ~ 55% चयन के लिए 5σ C.L पर सीपी उल्लंघन की स्थापना करता है, T2K और NOVA के साथ पुरानी T2HK ($\nu+\overline{\nu}$) सेटअप जो 30% है । जहां तक θ_{23} ओक्टांट संबंधित है, इस उन्नत सेटअप 5σ C.L पर गलत ओक्टांट को शामिल करता है । यदि θ_{23} किसी δ_{CP} के लिए अधिकतम मिश्रण से कम से कम तीन डिग्री दूर पर है । इस शोधग्रंथ का प्रकाशन किसी प्रकार के प्रमुख संशोधन के बिना जेएचईपी 1705 (2017) 115 में प्रकशित हुआ है ।

डॉ. एस.के. अगरवाल और सहयोगीगण

18. INO-MagICAL संसूचक में गालाटिक विसरण डार्क मैटर की अप्रत्यक्ष खोज

डार्क मैटर (DM) के लिए विकली इंटरएक्टिंग मेसिव पार्टिकल (WIMP) एक लोकप्रिय कणिका भौतिकी है। यह न्यूट्रिनो और एंटीन्यूट्रिनो जोड़ में बढ़ा और घटा सकता है। भारत आधारित न्यूट्रिनो वेधशाला (आईएनओ) में प्रस्तावित Magnetized Iron Calorimeter (MagICAL) संसूचक पारम्परिक पर्यावरण न्यूट्रिनो और एंटीन्यूट्रिनो अभिवाह पर इन दोनों का प्रेक्षण किया जा सकता है । अगर हमें दस वर्षो

में हमने कोई अतिरिक्त घटना नहीं देखी, उसके बाद आईएनओ-मेजिकॉल स्वत : विलोपन क्रॉस-सेक्सन ($\langle\sigma v\rangle$) पर प्रतिस्पर्धात्मक सीमित है और डार्क मैटर की (τ) क्षय जीवनसीमा 90% C.L.: $\langle\sigma v\rangle \leq 1{:}87 \times 10^{-24}$ cm3 s for m_s = 10Ge । डीएम घनत्व प्रोफाइल के रूप में एनएफडब्ल्यू की आश्वासन मिलती है। यह शोध निबंध JHEP 1706 (2017) 057 में प्रकाशित हुआ है ।

डॉ. एस.के. अगरवाल और सहयोगीगण

19. द्रव्यमान स्केलार आयामों की अनुरूप संरचना

4D Minkowski स्पेस टाइम में द्रव्यमान phi ϕ^4 स्केलॉर क्षेत्र सिद्धांत स्कलॉर क्षेत्र के एक-लूप ऑन-शेल चार बिंदु प्रकीर्णन आयाम को हमने पाया, जब मिलेन अनंत काल से सेलेस्टिएल क्षेत्र में स्थानांतरित हो गया है, क्षेत्र पर ग्लोबॉल कनफॉरमाल ग्रुप SL(2,C) के तहत कोवारंटली परिवर्तित होता है। चार बिंदु स्केलॉर आयाम की यूनिटारिटी इस मिलेन आधार में पुन : प्रसारित होता है । हम पाते हैं कि वही अनुरूप संरचना से दो लूप मेलिन आयाम प्रतीत होता है। अंत में हम इस सिद्धांत के लिए विशिष्ट सभी लूप चार-बिंदु मेलिन आयामों के लिए कुछ सार्वभौमिक संरचना पर टिप्पणी करते हैं।

नबमिता बनर्जी, शमिक बनर्जी, सायली अतुल भतकर, सच्चिन जैन

20. पएनकेयार समूह के खगोलीय क्षेत्र और एकता प्रतिनिधित्व

Pasterski-Shao-Strominger का अनुसरण करते हुए, हम मानक विगनेर अवस्थाओं के एक रैखिक संयोजक के रूप में द्रव्यमानहीन कणिकाओं के एकल-कणिका हिलबर्ट स्पेस में अवस्थाओं के नये आधार का निर्माण करते हैं। Lorentz रूपांतरण के तहत यूनीटॉरी प्रिंसिपल कंटिनियस सीरिज रिप्रेजेंटशन में नये आधार की अवस्थायें परिवर्तित होती है। तब इन अवस्थाओं की प्राप्ति होती है जब शून्य गति की तुलना में एक शून्य गति दिशा के छोटे समूह पर हम विचार करते हैं । विंगर अवस्थाओं के संबंध में अवस्थाओं की परिभाषा से इस आधार पर स्पेस टाइम रुपांतरण की कार्रवाई के अध्ययन करना सहज है । हम स्पेस-टाइम रूपांतरण के प्रभाव को हिसाब को लेकर हम दिखाते हैं कि द्रव्यमानहीन कणिकाओं की गतिकी इन अवस्थाओं की व्याख्या की गयी है जो Minkowski स्पेस के अशक्त-अनंत पर पूरी तरह से होती है । उसके बाद हम इस आधार में सिद्धांत दूसरी बार मात्रात्मक करते हैं और शून्य-अनन्तता पर मुक्त द्रव्यमानहीन कणिकाओं के पोएनकेयार अचल सिद्धांत स्पष्ट प्राप्त कर सकते हैं। इस सिद्धांत में एकता समय विकास रहा है । इस मामले में शून्य-अनिश्चितता पूरी तरह से समूह-सैद्धांतिक रूप से स्पेस-टाइम के संदर्भ के बिना होती है । बीएमएस की कार्रवाई विशेष रूप से इस छबि में प्राकृतिक है ।

एक उप-उत्पादक के रूप में, हम द्रव्यमानहीन कणिकाओं के लिए कोन्फोर्मल प्राथमिक तरंग कार्य को साधारणीकृत उस उपाय में करते हैं जिसमें स्पेस-टाइम रूपांतरण सरल की कार्रवाई होती है । इन तरंग-कार्यात्मक का इस्तेमाल करते हुए, एस-मैट्रिक्स तत्वों के संशोधित मेलिन (फोरियर) रूपांतरण को उल्लेख किया है । परिणामस्वरूप आयाम पएनकेयार कोवेरिएंट है । पएनकेयार रूपांतरण के तहत, शून्य-अशांतता के अलग अलग बिंदुओं में इनसर्ट हुआ SL(2,C})(ISL(2,C)) समजातीय के प्राथमिक उत्पादों की तहर यह स्थानांतरित हुआ है ।

शमिक बनर्जी

21. सपाट आकार के सॉफ्ट थियोरेम और उपमागी सममितिक

द्रव्यमानहीन एकल कणिका क्वांटम अवस्थाओं के आधार बनाया जा सकता है जो चार विमीय लोरेंज समूह के एकक मुख्य श्रृंखला प्रतिनिधित्व में रूपांतरित होता है। इस आधार में लिखित एस-मेट्रिक्स Pasterski-Shao-Strominger

और इसके साधारणीकरण के मिलेन रूपांतरित आयाम में बढ़ता है । इस आधार में कणिका को स्पेस में शून्य-अनंतता पर जीवित के रूप में विचार किया जा सकता है । इस तस्वीर में सॉफ्ट थियोरेम और सममितिक कार्य के बची कैसा संबंध है उसे दिखाने के लिए हमने कुछ प्रारंभिक कदम उठाए हैं । सरलता के लिए, हमने अग्रणी सॉफ्ट फोटॉन और सॉफ्ट गुरुत्वकर्षण थियोरेम को ही विचार में लिया है जो U(1) Kac-Moody और सुपरट्रांसलेशन से संबंधित है।

शमिक बनर्जी

22. सममितिक खंडन के माध्यम से गेज की रूपरेखा में नॉन-होलोमोरफिक सॉफ्ट टर्मस की तलाश करना :

यह जाना जाता है कि एक गेज एकल क्षेत्र की अनुपस्थिति में, सुपरसिमेट्रिक खंडन नॉन-होलामोरफिक (एनएच) टर्मस की विशेष श्रेणी (एसयूएसवाई) को स्वाभाविक रूप से सॉफ्ट ब्रेकिंग हो सकता है ताकि उन्हें मिनिमॉल सुपरसिमेट्रिक स्टांडार्ड मॉडल (एमएसएसएम) और उससे आगे पर विचार किया जा सकता है । मिनिमॉल सुपरग्राविटी आधारित नमूनें में इन टर्मस से संबंधित अध्ययन किया गया है। दो काइरॉल सुपर द्रवों के साथ छिपे हुए सेक्टर में एफ-टाइप एसयूएसवाई खंडन परिदृश्य पर विचार करते हैं तथापि ऐसे टर्मस के प्लांक स्केल सुपरसेसन को दिखाया है। पक्षपातहीन एसयूएसवाई खंडन स्रोतों की दृष्टि से, फेनोमेनोलोजिकॉल एमएसएसएम (pMSSM) टाइप में एनएच टार्म के विश्लेषण से म्युऑन g–2 में एक बड़े एसयूएसवाई अंशदान की संभावनाओं को देखने को मिला, हिग्गस बोसॉन द्रव्यमान में वृद्धि की एक उचित मात्रा और पैरामीटर स्पेस के कई क्षेत्रों में प्रभुत्व $\widetilde{\chi}_i^0$ में एक हिग्गस के लिए इलेक्ट्रोवीक फाइन ट्यूनिंग में कठोर कमी आती है। हम सबसे पहले एक निम्न माप एसयूएसवाई खंडन परिदृश्य में एनएच टर्मस के प्रभाव की जांच किया है । हमारे विश्लेषण में और न्यूनतम गेज के माध्यस्थित सुपरसिमेट्रिक खंडन (mGMSB) द्वारा हम प्रमाणित करते हैं कि इसके परिणाम को कहां तक पिछले pMSSM सहित एनएच टर्मस आधारित अध्ययन से तुलना कर सकते हैं । हम विशेष रूप से हिग्गस, स्टॉप और इलेक्ट्रोविक सेक्टरों का विश्लेषण करते हैं, हिग्स $\widetilde{\chi}_i^0$ और $\widetilde{\chi}_i^{\pm}$ प्रभुत्व पर जोर देते हैं, mGMSB में एक अलग प्रकार की विशेषता दिखाई देती है । आरजी उत्पत्ति की सीमित डिग्री के प्रभाव और मैसेंजर स्केल पर ट्रिलाइनिएर कपलिंग टर्म की अदृश्यता एक नॉन-मिनिमॉल परिदृश्य को चुनकर दूर हो सकते हैं, जैसे कि एक मैटर मैसेंजरअंतक्रिया में होता है ।

उत्पल चटोपाध्याय, देवोत्तम दास, समद्रिता मुखर्जी

23. लेप्टो क्वार्क उत्पादन के माध्यम से विपरीत सीसअ क्रियाविधि की रूपरेखा में स्टेराइल न्यूट्रिनों को प्रमाणित करना

हम राइट-हैडेंड न्यूट्रिनो और लेप्टो क्वार्क की तीन पीढ़ियों द्वारा संवर्धित स्टांडार्ड मॉडल (एसएम) के विस्तारण पर विचार करते हैं। हल्के न्यूट्रिनों द्रव्यमान और मिश्रण के उत्पादन के लिए, हम विपरीत सीसअ क्रियाविधि को शामिल करते हैं जिसमें TeV सीमा से कम सीसअ द्रव्यमान मापन को रखने के लिए अनुमति मिलती है और उसी समय एक डाइरॉक न्यूट्रिनो युकुवा युग्मन का क्रम रहता है। परंतु, ऐसे न्यूट्रिनो द्रव्यमान नमूनें में भारी न्यूट्रिनों के प्रत्यक्ष उत्पादन को साधारणत : दबाया जाता है, इसका कारण है बृहत् युकुवा युग्मन के अलावा, इलेक्ट्रोविक उत्पादन । लेप्टो क्वार्क क्षयों से इन भारी न्यूट्रिनो के उत्पादन एलएचसी पर लेप्टोक्वार्क के क्रॉस-सेक्सन के भारी उत्पादन के कारण परिदृश्य की पुर्वानुमान में काफी सुधार हुआ है । हमने पाया कि कम से कम चार लेप्टानों, उसी साइन के तीन

लेप्टॉन अथवा लापता अनुप्रस्थ ऊर्जा के साथ कम से कम एक b/τ-jet जेट के साथ रहे एक ही चिह्न के त्रि लेप्टॉन ऐसे परिदृश्य के संकेत हो सकता है क्योंकि ये चैनल कम अथवा नगण्य एस-एम पृष्ठभूमि से जुडे रहते हैं। यह नमूने प्रायोगिक रूप से पाये गये बी-फिजिक्स असंगतियां जैसे कि RK और RD द्वारा प्रभावित है ।

देवोत्तम दास, कीर्तिमान घोष, मणिमाला मित्र, शुभद्वीप मंडल

24. एनएमएसएसएम में सादिश बोसॉन संलयन के माध्यम से भारी हिग्स बोसोन्य के प्रमुख उत्पादन

एक विस्तारित हिग्स समूह से विस्तारित हिग्स समूह द्वारा एलएचसी में नयी भौतिकी की खोज सहज से हो सकती है । नयी हिग्स खोज के मामले में, विशेष रूप से, मानक मॉडल भौतिकी के परे लोकप्रिय नमूनें के संदर्भ में,ग्लुऑन-ग्लुऑन संलयन को सबसे प्रभावी उत्पादन क्रियाविधि के रूप में माना गया है । यहाँ विस्तारित दो हिग्स द्वैत जैसे कि नेस्ट-टू-मिनिमॉल सुपरसिमेट्रिक स्टांडार्ड मॉडल नमूने को मानते हुए, हमने छोटे टॉन β के साथ पैरामीटर स्पेस को प्रस्तुत किया है, तब ग्लुऑन-ग्लुऑन संलयन कम हो जाएगा, जब भारी हिग्स बोसॉन अप-टाइप क्वार्कस के साथ मुख्य रूप से जोड़ा नहीं जाता है । चूंकि गेज अंतक्रियाओं द्वारा परिचालित हो रहा है, हिग्स के नॉन-नेगलिबॉल डबलेट घटक पर आश्रित होता है, हम पाते हैं कि सादिस-बोसॉन संलयन TeV मापन से कम द्रव्यमान के नये स्कॉलार उत्पादनों की क्रियाविधि को आगे ले सकती है। मौजूदा 36:1 fb-1 प्रकाशसंदीप्ति के 13 TeV विश्लेषण के आंकड़ों का इस्तेमाल करते हुए एलएचसी के वर्तमान और भविष्यत के संदर्भ में इस परिदृश्य की संभाव्य खोज के बारे में चर्चा की गयी है।

दोबोत्तम दास

25. मिनिमाल सुपरसिमेट्रिक स्टांडार्ड मॉडल में नॉन-होलोमोरफिक (एनएच) सॉफ्ट एसयूएसवाई ब्रेकिंग टर्मस

मिनिमाल सुपरसिमेट्रिक स्टांडार्ड मॉडल (एमएसएसएम) में नॉन-होलोमोरफिक (एनएच) सॉफ्ट एसयूएसवाई ब्रेकिंग टर्मस $\mu \to e\gamma$ जैसी प्रक्रियाओं का उल्लंघन करते हुए एवोर में महत्वपूर्ण वृद्धि का कारण बन सकता है। यह अंतिम अवस्थाओं को उल्लंघन करने में हिग्स क्षय के संदर्भ में इसके इमप्रिंटस को दिखा सकता है। हम एमएसएसएम रूपरेखा में अलग अलग एवोर उल्लंघन प्रक्रियाओं के संदर्भ में नॉन-होलोमोरफिक सॉफ्ट एसयूएसवाई ब्रेकिंग टर्मस की परिघटना का अध्ययन करते रहे हैं।

उत्पल चटोपाध्याय, देवोत्तम दास, समद्रुता मुखर्जी

26. लेप्टोक्वार्क उत्पादन के माध्यम से विपरीत सीसअ क्रियाविधि की रूपरेखा में स्टेराइल न्यूट्रिनों की जांच करना

हमने आरएच न्यूट्रिनों के वैकल्पिक उत्पादन का पता लगाया है, जो मजबूत अंतक्रिया करने वाले लेप्टोक्वार्क से उत्पन्न हो सकता है । इस तरह के नमूने का प्रस्ताव पहली बार दिया गया है जिसका विश्लेषण विस्तार से किया गया है। प्रत्येक जेनेरशन और लेप्टोक्वार्क के लिए दो न्यूट्रॉल सिंगलेट फॉर्मिऑन से जुड़े हुए मानक मॉडल (एसएम) के विस्तार पर हम विचार करते हैं। इस हल्के द्रव्यमान और मिश्रित न्यूट्रिनो के उत्पादन के लिए, हमने विपरीत सीसअ क्रियाविधि को शामिल करते हैं। इस नमूने में राइट हैंडेड न्यूट्रिनो उत्पादन पारंपरिक विपरीत सीसअ परिदृश्य की तुलना में बहुत बड़ा है। हम इस नमूने के अलग अलग कोलाइडर चिह्नकों का विश्लेषण किया है और पाया है कि अंतिम अवस्थायें तीन या उससे अधिक लेप्टानों, विविध जेट और कम से कम एक बी-टागेड के सहयोजित है और (अथवा) τ-टागेड जेट बड़े आरएच न्यूट्रिनो द्रव्यमान परिमापन की

जांच कर सकता है । हमने सेम-साइन डिलेप्टॉन संकेत क्षेत्र का प्रस्ताव रखा है जो विविध जेटों और लापता ऊर्जाओं से सहयोजित है और जिसका उपयोग साधाराण विपरीत सीसअ विस्तारित सीसअ से वर्तमान परिदृश्य को अलग करने के लिए किया जा सकता है।

देवोत्तम दास, कीर्तिमान घोष, मणिमाला मित्र और शुभद्वीप मंडल

27. एक लेप्टॉन कोलाइडर में हिग्स बोसॉन्स के उत्पादन के माध्यम से टाइप-२ सीसअ क्रियाविधि की जांच करना

हमने द्वैत आवेशित हिग्स की उच्च द्रव्यमान सीमा की खोज निकाला है। हमने दिखाया है कि उच्च द्रव्यमान रिजाइम, भविष्य के लेप्टॉन कोलाइडर, जैसे कि कंपाक्ट लाइनियर कोलाइडर (सीएलआईसी) हिग्स द्रव्यामन की जांच बहुत कम आंकड़ों के साथ की जा सकती है । सीएलआईसी में भारी हिग्स चिह्न के विश्लेषण के लिए, हमने उपसंरचना विश्लेषण का उपयोग किया है। हमने द्रव्यमान ऊर्जाओं के दो केंद्र 380GeV और 3 TeV,के साथ ane+e-कोलाइडर पर टाइप सीसअ क्रियाविधि के लिए दुगुना आवेशित हिग्स बोसोन्स के उत्पादन और क्षय की जांच किया है और विस्तार से पूर्णत : हैड्रोनिक अंतिम अवस्थाओं का विश्लेषण किया है। निम्न द्रव्यमान की सीमाओं की जांच 380 GeV कोलाइडर चलने के दौरान की जा सकती है, जबकि उच्च द्रव्यमान परिसीमाओं की, जो 13 TeV लार्ज हाड्रोन कोलाइडर आविष्कार की जांच 3TeV से की जा सकती है । ऐसे भारी हिग्स बोसोन के लिए, अंतिम क्षय उत्पादों को कोलिमिटेड होता है, फाट जेटों के परिणाम। पृष्ठभूमि को घटाने के लिए हम एक उपसंरचना का विश्लेषण करते हैं और दुगुना आवेशित हिग्गस बोसॉनों को पाते हैं जिसकी परिसीमा 800-1120 GeV द्रव्यमान है और एकीकृत संदीप्ति 95 विपरीत आंकडें है जिसकी खोज 3 TeV चलने के दौरान की गयी है। द्रव्यमान ऊर्जा के 380 GeV केंद्र के लिए, हम पाते हैं कि 160-172 GeV की परिसीमा में दुगुना आवेशित हिग्गस बोसॉन के लिए केवल एकीकृत संदीप्ति 24 विपरीत–fb प्राप्त किया जा सकता है। इसलिए, एक हल्के हिग्गस बोसॉन की खोज भविष्य के लेप्टॉन कोलाइडर चलने के दौरान तुरंत की जा सकती है ।

पंकज अग्रवाल, मणिमाला मित्र, सौरभ नियोगी, सुजय सिल और माइकेल स्पानोस्की

28. एक निम्न स्केल लेफ्ट-हेंडेड नमूने में मेसॉन क्षयों का उल्लंघनकारी मेसॉन क्षयों की लेप्टॉन संख्या से राइट-हैडेंड गेज बोसॉन द्रव्यमान वाधित कर रहा है

मेसॉन क्षय चिह्नकों पर अन्य काम जोर देता है और कैसे बी और चार्म मेसॉन क्षय से स्टेराइल न्यूट्रिनो के छाप को ढूंढा जा सकता है। अनेक संभावनायें जैसे कि Belle-2, SHiP, NA62 की आशाओं का विश्लेषण किया गया है। हम लेप्टॉन नंबर बाओलेटिंग (एलएनवी) मेसॉन क्षय का विश्लेषण करते हैं जो TeV मापन लेफ्ट राइट सिमेट्री नम८ूनें में उठता है। राइट हैंडेड माजोरना न्यूट्रिनो के साथ राइट हैडेंड अथवा स्टांडार्ड नमूने गेज बोसॉनों द्वारा मेसॉन क्षय होता है और अनुनाद दरों की वृद्धि होती है यदि परिसीमा ~ (100MeV–5GeV) में न्लाइस के द्रव्यमान है तो । हमने दिखाया है कि प्रस्तावित SHiP परीक्षण सबसे अधिक आदर्श है (चार्म मेसॉन उत्पादन में बहुतायत के कारण) अतिरिक्त आवेशित गेज बोसॉन और भारी न्यूट्रिनों की खोज के लिए है।

संजय मंडल, मणिमाला मित्रा और निता सिन्हा

29. सिंगलेट-ट्रिपलेट फेर्मिओनिक डार्क मैटर और एलएचसी फेनोमेनोलोजी

हमने कोलाइडर में फेर्मोनिक डार्क मैटर के लिए एक संपीडित स्पेक्ट्रा की जांच करने के लिए संभावनाओं का पता लगाया है । यह अच्छी तरह से ज्ञात है कि शुद्ध मानक नमूने ट्रिपलेट फेर्मीओनिक WIMP -टाइप डार्क मैटर

(डीएम), अवशेष घनत्व संतोषजनक है जो लगभग 2 TeV है। ऐसे एक भारी द्रव्यमान कणिका के लिए, 13 TeV चलते एलएचसी में क्रॉस-सेक्सनॉल उत्पादन बहुत कम होगा। इस नमूने को एक सिंगलेट फर्मिऑन और ट्रिपलेट स्कॉलार के साथ आगे बढ़ाकर, डीएम रेलिक घनत्व सबसे कम घनत्व द्रव्यमान के लिए संतोषजनक हो सकता है। सबसे कम द्रव्यमान डीएम एलएचसी में पुन : उत्पादित हो सकता है और इसलिए नमूने को कोलाइडर में परीक्षण किया जा सकता है। वर्तमान की नमूनें के लिए हमने विविध जेट ($\geq 2j$) और लापता ऊर्जा संकेत का अध्ययन किया है और दिखाया कि इसे एलएचसी 13 TeV रॉन के भविष्य में पता लगाया जा सकता है। हमने यह अनुमान लगाया कि वर्तमान की नमूनें भू आधारित डीएम प्रत्यक्ष आविष्कार परीक्षण जैसे कि Xenon-1T और भविष्य में डारविन द्वारा परीक्षण करने योग्य है ।

संध्या चौबे, सरीफ खान, मणिमाला मित्र और शुभद्वीप मंडल

30. आईस क्यूब और एलएचसी में लेप्टोक्वार्क की खोज

आइस क्यूब और लोकप्रिय लेप्टोक्वार्क नमूने के बीच संबंध का विश्लेषण किया गया है ।इस तरह गहन विश्लेषण किया गया है। इस लोकप्रिय साहित्य के विपरीत, आइसक्यूब के संपूर्ण डाटा के साथ लेप्टोक्वार्क नमूने से फिट किया गया है, मानक नमूने अंशदान और मानक नमूने के अंशदान से आगे लेकर एकत्रित किया गया है, लायक की अच्छाई में कमी आती है। हमने हाइपर आवेश Y=1/6 और Y=7/6 की दो स्कॉलार लेप्टोक्वार्क नमूनें का विश्लेषण किया है। हमने दोनों मानक नमूनें के लेप्टोक्वार्क अंशदान को एकत्रित करके सांख्यिकीय विश्लेषण करते हैं और आइसक्यूब से 53 HESE घटनाओं को मानते हैं । सबसे हल्के लेप्टोक्वार्क बताता है कि आइसक्यूब के साथ सहमत नहीं होता है और एलएचसी di-lepton+dijet खोज के लिए कड़ा विरोध करता है। द्रव्यमान परिसीमा में सबसे भारी लेप्टोक्वार्क दोनों आइसक्युब और एलएचसी के साथ सहमत होता है । हम आगे दिखाते हैं कि लेप्टोक्वार्क बी-फिजिक्स विषमाताओं की व्याख्या करता है और क्वार्क और लेप्टानों की तीसरी पीढ़ी से कभी भी मिलता जुलता नहीं है, जोर से बाधा डालता है ।

उज्जवल कुमार दे, दीपक कर, मणिमाला मित्र, माइकेल स्पानोस्की और आरोन वी विसेंट

31. लेफ्ट-राइट विस्तारित नमूने में न्यूट्रिनो और कोलाइडर का आशय

इस अंतिम शोध निबंध में, नमूने का विश्लेषण किया गया है जिसकी आकर्षणीय विशेषतायें मिली है, जैसे कि eV स्केल स्टेराइल न्यूट्रिनो, जिसका ब्रह्मांडक आशय हुआ होगा। हम न्यूट्रिनो द्रव्यमान के उत्पादन के लिए Zee नमूने के एक सरल लेफ्ट-राइट सिमेट्रिक (एलआरएस) विस्तारण का अध्ययन किया है। इस नमूने का एक अतिरिक्तआवेशित आदिश रहता है जो न्यूट्रिनो के लूप उत्प्रेरित माजोरना द्रव्यमान के जनन में सहायता करती है। यह परिदृश्य अन्य एलआरएस नमूने से बहुत अलग है क्योंकि राइट-हेडेड न्यूट्रिनो कुछ eV से कुछ MeV की तुलना में बहुत हल्के होते हैं। हम आवेशित स्कलॉर कोलाइडर के कोलाइडर चिह्न का अध्ययन करते हैं, जहां क्रॉस-सेक्सन उत्पादन में बहुत बड़ी वृद्धि होने की संभावना रहती है, परिणाम स्वरूप आईएलसी अथवा सीएलआईसी परीक्षण में बहुत अधिक मजबूत संकेत मिलता है ।

सरीफ खान, आयन पात्र और मणिमाला मित्र

32. हिग्गस क्षय से दीर्घायु भारी न्यूट्रिनो

हमने आवेशित हिग्गस के कोलाइडर चिह्नों का विश्लेषण और भारी न्यूट्रिनो के वेर्टेक्स चिह्नों का विस्थापन विस्तार से किया है । हमने एक गेजड बी-एल नमूने में मानक नमूने (एसएम) हिग्स बोसॉन के माध्यम से राइट-हैंडेड न्यूट्रिनो के दुगुना उत्पादन की जांच कर रहे हैं । राइट-हैंडेड न्यूट्रिनो सहित कई दसों GeV के द्रव्यमान से व्यवहार योग्य हल्क न्यूट्रिनो द्रव्यामन उत्पादन कर रहे हैं इसमें सीसअ क्रियाविधि चलती है और यह एलएचसी एवं प्रस्तावित लेप्टॉन कोलाइडरों पर विस्थापित वर्टाइस और विशेष चिह्नकों को स्वाभाविक रूप से प्रदर्शित करता है ।

राइट हैंडेड न्यूट्रिनो की उत्पादन दर बी-एल ब्रेकिंग से जुडे एम एम हिग्गस और बाह्य ग्गिस के बीच मिश्रण पर आधारित है । जबकि उनकी क्षय की लंबाई सक्रिय स्टेराइल न्यूट्रिनो मिश्रण पर आधारित है । ऐसी प्रक्रिया से निकली विस्थापित लेप्टोनिक

अंतिम अवस्था पर हम जोर देते हैं और एलएचसी की संवेदनशीलता और सक्रिय स्टेराइल सक्रिय न्यूट्रिनो मिश्रण को प्रमाणित करने में प्रस्तावित लेप्टॉन कोलाइडरों का विश्लेषण करते हैं। हमने दिखाया है कि जो म्युऑन में मिश्रण परिणाम के विविध क्रम को एलएचसी में प्रमाणित किया जा सकता है इसके साथ 5000-fb विपरीत के प्रस्तावित लेप्टॉन कोलाडरों में 100 विपरीत बैंड सहित । एलएचसी में चल रहे भविष्य उच्च संदीप्ति और प्रस्तावित MATHUSLA संसूचक परिणाम के एक क्रम में सुधार कर सकता है।

फ्रांक डेपिश्च, वि लियू, मणिमाला मित्र

33. फोटॉन शुरु की गयी प्रक्रियाओं के लिए एलएचसी में आवेशित हिग्गस से TeV स्केल और नयी भौतिकी चिह्नों पर न्यूट्रिनो द्रव्यमान उत्पादन

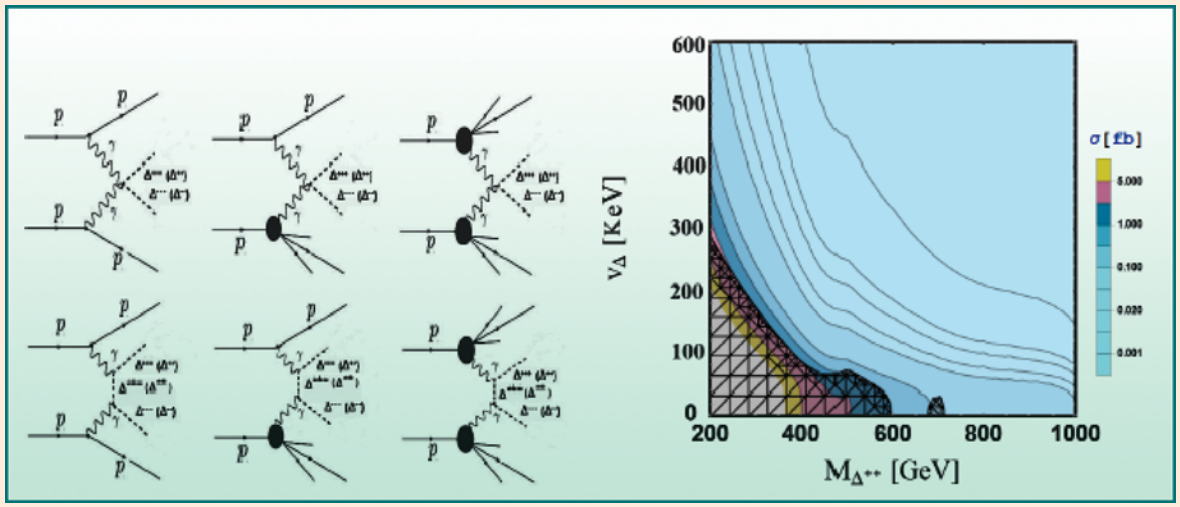
हम मानक नमूने (एसएम) के एक सरल विस्तारण की कोलाइडर परिघटना को मानते हैं, जिसमें एक EW आइसोस्पीन 3/2 स्कलॉर, Δ और दो EW आइसोस्पीन 1 सादिश जैसे कि फेर्मिऑन Σ और $\bar{\Sigma}$ प्रभावी आयाम सात ऑपरेटर के माध्यम से छोटे छोटे न्यूट्रिनो द्रव्यमान के उत्पादन के लिए जिम्मेदार है। इस सादिश हाइपरर्चा Y = 3 के साथ क्वाड्रुप्लेट कोलाइडर में प्रभावों की पर्याप्तता होती है। TeV स्केल कोलाइडर पर इसके चिह्न से दिखाई देने की आशा की जाती है, यदि क्वाड्रुप्लेट द्रव्यमान बहुत दूर नहीं है, इलेक्ट्रोविक सममितिक ब्रेकिंगस्केल से अधिक है । इस शोध पत्र में, हम विविध आवेशित क्वाड्रुप्लेट स्कलारों की परिघटना का अध्ययन करते हैं, विशेष रूप से, तीनगुना और दुगुना आवेशित स्कलॉरो के उत्पादन और क्षय से निकले एलएचसी में विविध लेप्टॉन चिह्नों में ।

के. घोष, एस. जाना और एस. नंदी

34. लेप्टोक्वार्क उत्पादन के माध्यम से विपरीत सीसअ क्रियाविधि की रूपरेखा में स्टेराइल न्यूट्रिनो का पता लगाना

हम प्रति उत्पादन और एक लेप्टोक्वार्क के दो न्यूट्रॉल फेर्मिऑनों द्वारा संवर्धित मानक नमूने (एसएम) के विस्तारण पर विचार करते हैं। हल्के न्यूट्रिनो द्रव्यमानो की उत्पत्ति और मिश्रण के लिए, हम विपरीत सीसअ क्रियाविधि को शामिल करते हैं। इस नमूने में राइट हैंडेड न्यूट्रिनो के उत्पादन पारम्परिक विपरीत सीसअ परिदृश्य की तुलना में बड़ा है । हम इस नमूने के अलग अलग कोलाइडर चिह्नों का विश्लेषण करते हैं और पाते हैं अंतिम अवस्थायें तीन अथवा अधिक लेप्टानों, विविध जेट से सहयोजित है और एक b-टागेड एवं

चित्र 1. (बांए पैनल) फोटोन-फोटोन संलयन प्रक्रिया के माध्यम से $\Delta^{\pm\pm\pm}$ और $\Delta^{\pm\pm}$ दोनों उत्पादन के लिए फेर्मियॉन डायग्राम है। (दाएं पैनल) प्लेन Br(Δ′→ $e^{\pm} e^{\pm}$) on $n_{Ä}$ - $M_{Ä\pm\pm}$ कंटर प्लॉट है $n_{Ä}$ - $M_{Ä\pm\pm}$. ATLAS खोज से प्लॉट का क्रासड क्षेत्र शामिल नहीं है [?] द्रव्यमान ऊर्जा के 13 TeV केंद्र पर उसी संकेत डिलेप्टन विभिन्नता है और 13.9 fb^{-1} एकीकृत संदीप्ति ।



(अथवा) τ-टागेड जेट बृहत् आरएच न्यूट्रिनो द्रव्यमान स्केल की जांच करते हैं। हमने प्रस्ताव दिया है कि विविध जेटों और लापता ऊर्जा के साथ सहयोजित एक समान चिह्न डिलेप्टॉन संकेत क्षेत्र जो असाधारण सीसअ विस्तारित एसएमसे वर्तमान परिदृश्य को अलग किया जा सकता है ।

डी. दास, के. घोष, एम.मित्रा और एस. मंडल , फिजिक्स रिव्यू डी 97, संख्या 1, 015024 (2018)

35. LHC रन II पर अमानक न्यूट्रिनो अंतक्रिया का पता लगना

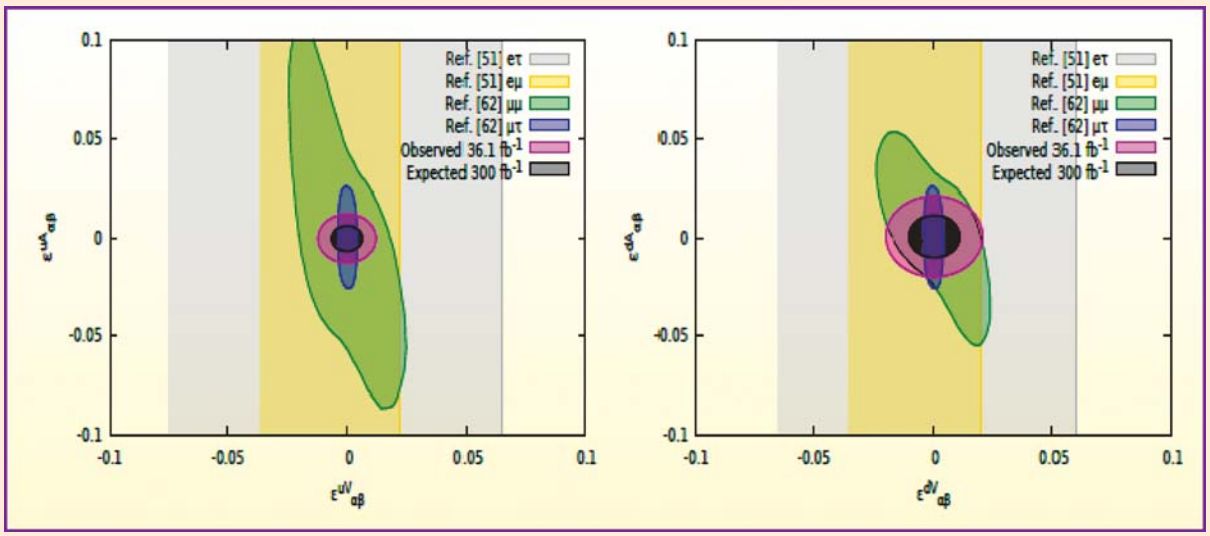
अमानक न्यूट्रिनो अंतक्रियाओं की खोज मानक नमूने से परे भोतिकी की खोज करना है, समर्पित न्यूट्रिनो परीक्षण, वर्तमान और भविष्य में करना एक मुख्य लक्ष्य है। यह लेप्टोनिक बी-क्षय में विसंगतियां रिपोर्ट करने के लिए हाल ही में लिप प्राप्त किया है। हम यहां प्रदर्शित किया है अधिक पैरामीटर स्पेस सुलभ है, ऐसे समर्पित न्यूट्रिनो परीक्षण लार्ज हैड्रॉन कोलाइडर परीक्षण के RUN II डाटा द्वारा किया जा चुका है।

डी. चौधूरी, के. घोष और एस. नियोगी, फिजिक्स लेटर बी में प्रकाशन के लिए स्वीकृत

36. सब-TeV क्विंटूप्लेट मिनिमाल डार्क मैटर सहित लेफ्ट-राइट-सिमेट्री

एक लेफ्ट-राइट सिमेट्रिक परिदृश्य में एक फेर्मोनिक क्विंटूप्लेट डार्क मैटर का एक विस्तारित अध्ययन किया गया है । डब्ल्यूएमएपी डार्क मैटर रेलिक घनत्व (आरडी) घनत्व से से मिनिमेल क्विंटूप्लेट डार्क मैटर नमूने अधिक बाधित है। इस । बाधित दूर करने के लिए, एक अतिरिक्त सिंगलेट स्कलॉर आरंभ किया गया है। यह डार्क मैटर के लिए नये विलोपन और सह-विलोपन चैनलों के मेजबान पेश करता है, उप- TeV द्रव्यमान को अनुमति करती है। इस सिंगलेट स्कलॉर की परिघटना का अध्ययन लार्जर हैड्रॉन कोलाइडर (एलएचसी) परीक्षण के संदर्भ में किया गया है । एलएचसी में इस सिंगलेट स्कलॉर के उत्पादन और क्षय अनुनाद हिग्गस अथवा डिफोटन अंतिम अवस्थाओं की रूचि के लिए उठाता है। हम भी अनुनाद डी-हिग्गस और डिफोटोन क्रॉस-सेक्सनस पर ATLAS बाउंडस की दृष्टि में इस मॉडल के पैरामीटर स्पेस अनुमति के लिए आरडी को बाधा देते हैं।

एस.कुमार अग्रवाल, के. घोष और ए. पात्रा, जेएचइपी 1805, 123 (2018)



चित्र 2. ऊपर पैनल के (निम्न भाग) किये गये भाग $\epsilon^{qV}_{\alpha\beta}$ – प्लेन्स $q = u(d)$. न्यूट्रिनो परीक्षण से बाउंड विशिष्ट है और 90% सीएल है, जबकि 95% सीएल सभी एवर मेल में ATLAS (36 fb^{-1} at = 13TeV) अनुप्रयोग है ।

2.2 सैद्धांतिक नाभिकीय भौतिकी

भौतिकी संस्थान, भुवनेश्वर की स्थापना के दिनों से सैद्धांतिक नाभिकीय भौतिकी संस्थान में अनुसंधान का एक प्रमुख विषय रहा है। चूंकि इस समूह के कुछ नये सदस्यों को छोड़कर अधिकांश सदस्यों ने सेवानिवृत्त हो चुके हैं, तथापि सैद्धांतिक नाभिकीय भौतिकी में अतीत के साथ साथ वर्तमान सदस्यों का अंशदान दोनों राष्ट्रीय तथा अंतरराष्ट्रीय स्तर पर अत्यंत प्रशंसनीय है। इस समूह के अधिकांश शोध निबंध उच्च प्रभाव कारकों में प्रकाशित होते हैं और उधरण की संख्या अधिक रहती है । नाभिकीय भौतिकी समूह के संकाय सदस्यगण न केवल उनके लिए काम करते हैं बल्कि राष्ट्रीय तथा अंतरराष्ट्रीय विश्वविद्यालयों और संस्थानों के संकाय सदस्यों और शोधार्थियों से साथ सहयोगात्मक कार्य भी करते हैं। इस समूह के सदस्यगण अनेक संगठनों से मान्यता प्राप्त किया है और अलग अलग पुरस्कार जैसे कि डॉ. एम.एन. साहा स्मारक पदक, कमल कुमारी राष्ट्रीय पुरस्कार, पठानी सामंत चंद्रशेखर पुरस्कार, नंदिघोष सम्मान और आईसीटीपी के एसोसीएट सदस्य आदि पुरस्कारों के विजेता रहे हैं। इस समूह द्वारा भारी संख्या में पीएचडी छात्रों का प्रशिक्षित कराये गये हैं और वर्तमान उनमें से कई विभिन्न विश्वविद्यालयों और संस्थानों में सेवा प्रदान कर रहे हैं।

सैद्धांतिक नाभिकीय भौतिकी समूह अनेक राष्ट्रीय तथा अंतरराष्ट्रीय प्रोग्रामरों के साथ सहयोगात्मक कार्य कर रहे हैं। उनके विचार और कार्य के आधार पर एक अंतरराष्ट्रीय परीक्षणात्मक सहयोग (भारत-जर्मनी) को अंतिम रूप दिया गया था जिसमें, जीएसआई (जर्मनी), टीआईएफआर, आईयूएसी और आईओपी प्रतिभागी थे । यह समूह सर्न, जेनेवा में हो रहे इंडियन नेशनॉल गामा आरे (आईएनजीए) और इंटरनेशनॉल न्यूक्लियर फिजिक्स हाई एनर्जी प्रोग्राम (एएलआईसीइ) में सक्रिय भूमिका भी निभाते हैं ।

इस समूह का प्रमुख योगदान सैद्धांतिक नाभिकीय संरचना भौतिकी पर अंतरराष्ट्रीय नाभिकीय भौतिकी समुदाय को है। नाभिकीय संरचना पर ज्ञान विविध नाभिकीय परिघटना को समझने के लिए अत्यावश्यक है। 1975 से नाभिकीय संरचना की गतिविधियाँ शुरू हो चुकी थी। आज नाभिकीय भौतिकी में अनुसंधान के प्रमुख क्षेत्र भौतिकी संस्थान, भुवनेश्वर का है।

(एस.के. पात्र और पी.के. साहु)

1. नाभिकीय भौतिकी की अंतिम गतिविधियाँ

वर्तमान अधिकांश लोगों सापेक्षिकीय माध्य क्षेत्र आकारवाद, प्रभावी क्षेत्र सिद्धांत प्रेरित सापेक्षिकीय माध्य क्षेत्र एप्रोक्सिमेशन और नॉन-सापेक्षिकीय नमूनें, आदि उपयोग करते हैं। हमने पूरे द्रव्यमान टेबुल के परिमित नाभिक के गुणधर्मो का अध्ययन किया है और अनेक परिघटनाओं का अनुमान लगाया है, उनमें से कुछ का परीक्षण अंतरराष्ट्रीय समूह द्वारा किया गया है । उनमें से कुछ महत्वपूर्ण हैं : (i) नाभिक की गुच्छ संरचना (ii) न्यूट्रॉन पूर्ण Sm आइसोटोपों के लिए N=100 पर न्यूट्रॉन मेजिक संख्या का अनुमान (iii) शून्य और पिरिमित तापमान पर परिमित नाभिक के लिए सिमेट्री ऊर्जा गुणांक और तापीय विखंड्य नाभिक का अध्ययन किया गया है (iv) हमने अवस्थाओं के नाभिकीय समीकरण और न्यूट्रॉन तारों की संरचना का अध्ययन किया है जिसमें अलग अलग सैद्घांतिक नमूनों का इस्तेमाल किया है और अनेक सूचना भी प्राप्त किया है जिसमें वर्तमान नाभिकीय और नाभिकीय खगोलविज्ञान समुदाय रूचि रखते हैं। अभी हाल ही में, हमने अवस्थाओं के नाभिकीय समीकरण को इस्तेमाल किया है और गुरूत्वकर्षणीय आयाम की गणना किया है और हाल ही में रिपोर्ट किए गए मापन के साथ गणना की आंकड़ों से तुलना की गई । इन निष्कर्षों के अलावा, हमने विविध नये बल मापदंडों का भी निर्माण किया है जिसमें दोनों परिमित नाभिक के साथ साथ साधारण और चरम परिस्थितियों में नाभिकीय पदार्थ का इस्तेमाल किया जा सकता है । उपयुक्त के अलावा, अनेक महत्वपूर्ण विचार हमने विकसित किया है, जो दोनों अंतरराष्ट्रीय और राष्ट्रीय समुदाय द्वारा मान्यताप्राप्त है।

एस.के. पात्र और सहयोगीगण

2.3. प्रयोगात्मक उच्च ऊर्जा भौतिकी

उच्च ऊर्जा भौतिकी का लक्ष्य है वस्तु के मौलिक घटकों और उनकी अंतक्रिया को समझना है। ज्ञात प्राथमिक कणिकाओं के बीच अंतक्रिया की व्याख्या के लिए Glashow, Salam और Weinberg द्वारा विकसित सैद्धांतिक रूपरेखा को कणिका भौतिकी के मानक नमूने (एसएम) के रूप में जाना जाता है। मानक नमूने की आधारशिल है हिग्स क्रियाविधि, जिसे सभी प्रारंभिक कणिकाओं के द्रव्यमान प्रदान करने के लिए विश्वास किया जाता है। एक हिग्स बोसॉन हिग्स क्षेत्र से संबंधित एक कणिका की खोज हाल ही में लार्ज हैड्रॉन कोलाइडर (एलएचवी), सर्न, जेनेवा, स्वीटजरलैंड में हुई है। एक कोलाइडर एक कणिका त्वरक है, जो एक उच्च ऊर्जा में विपरीत दिशाओं में कणिकाओं के दो बीमों को त्वरित करता है और एक निश्चित अंतक्रिया बिंदु पर एक दूसरे के खिलाफ उन्हें कोलाइड करता है जहां टकराव से उत्पादित नये कणिकाओं का पता लगाने के लिए अत्याधुनिक कणिका संसूचकों को रखा जाता है।

उच्च ऊर्जा भारी-आयन अनुसंधान कार्यक्रम का एक लक्ष्य है उच्च ऊर्जा न्यूक्लियस टकराव का इस्तेमाल करते हुए उच्च बेरियॉन घनत्वों के क्षेत्र में क्यूसीडी प्रावस्था डायग्राम का पता लगाना है (RHIC(STAR), LHC(ALICE), FAIR(CBM))। इसमें न्यूट्रॉन स्टार कोर घनत्वों में नाभिकीय पदार्थ के प्रावस्था समीकरण के अध्ययन और प्रावस्था संक्रमण और क्यूसीडी पदार्थ के बाह्य गठन की खोज शामिल है ।

वर्तमान, भौतिकी संस्थान में, अलग अलग अंतरराष्ट्रीय प्रयोगशाला स्थित कोलाइडर आधारित परीक्षण में दो प्रयोगात्मक ऊच्च ऊर्जा भौतिकी के दो समूह भाग ले रहे हैं। एक समूह एलएचसी, सर्न स्थित कंपाक्ट म्युऑन सोलेनोएड (सीएमएस) परीक्षण में भाग ले रहा है। यह समूह एसएम कणिकाओं के अध्ययन में भी भाग लेता है और सीएमएस संसूचक द्वारा संगृहित प्रोटॉन-प्रोटॉन टकराव घटनाओं में एसएम कणिकाओं से परे किसी की खोज में शामिल है। दूसरा समूह क्वार्क-ग्लुऑन प्लाज्मा के अध्ययन, नयी कणिकाओं और आरंभिक ब्रह्मांड में स्टेट मैटर के उत्पादन में शामिल हैं जिन्होंने भारी आयन टकराव में पुन : सृजन किया है । यह समूह यूएसए स्थित आरएचआईसी, बीएनएल और सर्न स्थित एलएचसी और जर्मनी में प्रस्तावित एफएआईआर, जीएसआई परीक्षण में भाग ले रहा है। इस भौतिकी के अध्ययन के अलावा, यह समूह वर्तमान और भविष्यत में परीक्षण करने के लिए अत्याधुनिक संसूचकों के अनुसंधान तथा विकास में सहयोग देता है।

(पी.के. साहु और ए.के. नायक)

ALICE और CBM के उच्च ऊर्जा प्रयोगात्मक प्रयोगाशाला:

1. जीइएम संसूचक प्रोटोटाइप का चरित्रांकन :

हार्डवेयार :

आईओपी के एचइडी प्रयोगशाला में एक चर्तुध्रुव जीइएम संसूचक प्रोटोटाइप का निर्माण हुआ है और 70/30 अनुपात में मिश्रित Ar/CO2 गैस से जांच की गयी । संसूचक के आरंभिक चरित्रांकन काउंट दर और कॉस्मिक म्युऑनों की एनोड विद्युत धारा के मापन से किया गया है। यह संसूचक जीएसआई, जर्मनी से मंगाया गया है और इसकी जांच एक्स-रे सोर्स और एक Fe 55 एक्स-रे जनित्र से किया गया है। अच्छे फायदे के प्रीएम्पिलिफायर की सहायता मापा गया। अलग अलग वोल्टेज सेटिंग के लिए फायदे और ऊर्जा विभेदन का मापन किया जाता है। वोल्टेज से अनुप्रयोग प्राप्त गैस की घातीय प्रकृति पाया गया है । 1600 V पर सामान्य लाभ ~ 450 है और ऊर्जा विभेदन ~ 14% (σ) होना पाया गया । एनोड की विद्युत धारा का मपान दोनों Fe55 स्रोत और एक्स-रे जनित्र के अलग अलग विन्यास में मापा गया है।

भविष्य में अध्ययन के लिए अप्टिमाइजेशन प्रवाह दर की आवश्यकता है, जीईएम संसूचक की जांच अलग अलग गैस प्रवाह दरों पर की गयी है। इस मापन के लिए Am 241 रेडियोसक्रिय स्रोत का उपयोग किया जाता है। गणना दर में भिन्नता और विद्युत धंरा की भिन्नता का अवलोकन अलग अलग प्रवाह दरों सहित अलग अलग ऑपरेटिंग जीइएम वोल्टता में किया गया। प्रवाह दर का रिकार्ड संस्थान में बनाये गये द्रव्यमान प्रवाह सेंसर से किया गया है ।

एक एकल स्तरीय जीइएम संसूचक का निर्माण आयन बैक प्रवाह विभाजन के आकलन के लिए किया गया है। प्रत्येक इलेक्ट्रोड को अलग से वोल्टता प्रदान की गयी है। अलग अलग सेटिंग के प्रत्येक चैनल की विद्युत धारा का परिमापन के लिए, एक पिको आमीटेर का इस्तेमाल किया गया है। आयन बैक प्रवाह विभाजन की भिन्नता का अवलोकन परिवर्तनशील ड्रिफ्ट फिल्ड, इंडक्सन फिल्ड के साथ साथ अलग अलग जीइएम वोल्टताओं में किया गया।

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

अनुकरण :

संसूचक के चरित्रांकन के लिए, Garfield++ अनुकरण पैकेज के सांख्यिकीय विश्लेषण के लिए पहल की गयी है। इस अनुकरण में शामिल हैं संसूचक प्राप्ति, पारदर्शी, दक्षता आयनबैक फ्लो और संकेत उत्तेजन आदि के परिमापन आदि शामिल हैं। ANSYS स्क्रिप्ट, निश्चित तत्व के आधार पर अलग अलग ज्यामिती के नमूने का इस्तेमाल किया गया है और जीइएम प्रोटोटाइप के विन्यास और संसूचक वोल्यूम के भीतर विद्युत क्षेत्र का परिगणना के लिए किया गया है । यहां हमने ढेर सारे 4-GEM पर अध्ययन किया है जिसका उद्देश्य है गैस की प्राप्ति, प्रभावी प्राप्ति, पारदर्शी, आयन बैक प्रवाह, ऊर्जा और स्थिति विभेदन का चरित्रांकन करना है जिसके लिए Garfield++ और ANSYS क्षेत्र सोल्वर का उपयोग किया है। हमने अलग अलग संसूचक क्षेत्र विन्यास के लए एकल आकार पर एक व्यवस्थित विश्लेषण किया है और संसूचक प्रचालन के बेहतर क्षेत्र के बारे में चर्चा की जा रही है ।

एस. स्वांई, एस. दानी और पी. के. साहु, एम.एम. मडल

2. GEM आधारित संसूचक के आयन पश्चप्रवाह प्रभाजन के अध्ययन :

GEM आधारित संसूचकों के आयन पश्चप्रवाह प्रभाजनन का एक व्यवस्थित अध्ययन किया गया है। आयन की विद्युतधारा और संसूचक की प्राप्ति का मापन अलग अलग वोल्टता विन्यास के साथ साथ अलग अलग गैस अनुपात से किया गया है। प्राप्त आयन पश्चप्रवाह प्रभाजन बहाव क्षेत्र में बहुत संवेदनशील प्रतीत होता है और संसूचक की प्रभावी प्राप्ति है। इसके अलावा, गैस मिश्रण में मौजूद क्वेंचर घटक में कमी के साथ परिवर्तन में वृद्धि हुई है, जिसके परिणामस्वरुप आयन प्रभाजन बहाव मात्रा की ओर

जा रहा है। मुख्य विचार है कम से कम आयन पश्चप्रवाह विद्युतधारा वे लिए संसूचक को ऑप्टिमाइज करना है। उसके लिए अलग अलग गैस अनुपात का एक विस्तारित स्केन ओवर डिफ्ट और इंडक्सन फिल्ड बनाया जाता है । कम से कम आयन पश्चप्रवाह प्रभाजनन 3.0% । 80:20 अनुपात में Ar:CO2 गैस के 0.1kV बहाव क्षेत्र से प्राप्त किया जाता है ।

एस. स्वांई, पी.के. साहु और एस. साहु

3. ट्रिपल GEM संसूचक के आयन बीम आधारित चरित्रांकन :

एक गैस इलेक्ट्रॉन मल्टिप्लाइयर (जीइएम) संसूचक में वायर चेम्बर अथवा ट्राकिंग ड्रिफ्ट चेम्बर सिद्धांत पर आधारित संसूचक की तुलना में उच्च दर क्षमता और उच्च विभेदन होते हैं । इसका कारण है जीइएम का उपयोग उच्च ऊर्जा परीक्षण में किया गया है जैसे कि COMPASS, TOTEM, CMS और सर्न में ALICE परीक्षण और बीएनएल में PHENIX परीक्षण। 10× 10 cm2 आकार का एक ट्रिपल जीइएम प्रोटोटाइप का निर्माण किया गया था और भौतिकी संस्थान, भुवनेश्वर के Fe55 स्रोत का उपयोग करते हुए चरित्रांकन किया गया है। इस रिपोर्ट में, हमने उसी जीईएम संसूचक को उपयोग किया था जिसमें भौतिकी संस्थान स्थित आयन बीम सुविधा का उपयोग किया गया है । टांडेम पैलेट्रॉन से उत्पादित प्रोटॉन बीम को जीइएम संसूचक के चरित्रांकन का अध्ययन के लिए अलग अलग वस्तु लक्ष्यों से निकले एक्स-रे में उपयोग किया गया था।

धातु (Fe) के उत्पन्न एक्स-रे प्रत्यक्ष रूप से प्रोटॉन बीम विद्युतधारा के समानुपातिक है । एनोड विद्युत (nA) और अलग अलग बीम विद्युत धारा में जीइएम वोल्टताओं के कार्य के रूप में प्राप्ति का अध्ययन किया गया है और जीइएम वोल्टत के साथ तेजी से बढ़ता है जिसमे एकरूपता है।

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

4. आर एंड डी गैस संसूचक में परिवेश मापदंडों को मापने के लिए डाटा लोगेर की अभिकल्पना और संरचना:

तापमात्रा, पर्यावरण दबाव और संबंधित नमी के मॉनिटरन और रिकार्ड के लिए एक नये उपकरण को विकसित किया गया है । इस डाटा लागेर लगातार तापमात्रा, पर्यावरण दबाव, संबंधित नमी, और टाइम स्टांप को प्रोग्रामवेल नमूने अंतराल के साथ किया जा सकता है। यह उपकरण लाब वियू सॉफवेयार द्वारा कंप्यूटर से इंटरफेस किया गया है। यह उपकरण बहुत सस्ता है और ये मापदंडों का आवश्यकता क्योंकि गैस इलेक्ट्रॉन मल्टिप्लाइयर (जीइएम) और मल्टि वायर आनुपातिक काउंटर(एमडब्ल्यूपीसी) जैसे गैस भरा हुआ संसूचकों की प्राप्ति के लिए विशेषताओं को समझने के लिए है। इस लेख में, उपकरण की अभिकल्पना, विनिर्माण और प्रचालन प्रक्रियाओं का प्रस्तुत किया गया है।

एस. स्वांई, पी.के. साहु और एस.के. साहु

5. भारी आयन टकराव :

थंडे नाभिकीय पदार्थ, प्रारंभिक स्थितियां, ऊर्जा क्षति और पाट्रन विविध प्रकीर्णन को बताने में प्रोटॉन नाभिक बहुत महत्वपूर्ण है। पार्टन वितरण अनेक परिघटना से प्रभावित है जैसे कि नाभिक में न्यूक्लिअन ओवरलॉप, अथवा इएमसी प्रभाव और उच्च एक्स पर पार्टनों की कमी का कारण होता है। उसी कारण के लिए पार्टन की पुन : व्यवस्था छापा डालने (x<.04 कमी) और प्रति-छापा डालने (वृद्धि x~0.1) बढ़ाता है। सापेक्षिकीय भारी आयन टकराव में निर्मित हैड्रोनिक पदार्थ (क्यूजीपी) की ऊष्म अपरिबद्ध अवस्था पर एक स्पष्ट ज्ञान प्राप्त करने के प्रभाव को समझना अनिवार्य है।

6. ALICE ऊर्जा पर Λ(1520) अनुनाद का उत्पादन:

बेरियोनिक अनुनाद Λ(1520) का उत्पादन का मापन क्रमानुसार $\sqrt{s}$NN = 7 TeV और 5.02 TeV पर pp और p–

Pb टकराव में मापा गया है। इस अनुनादी द्रव्यमान का पुननिर्माण इसके हैड्रोनकि क्षय चैनल (pK) के साथ ALICE के संसूचक से किया गया है। उत्पादित की गणना और टकराव में की गयी है । अपने कम जीवन आयु के कारण कुछ हैड्रोनिक अनुनाद अवस्थाओं कुछ विशेषताओं की जांच के लिए जैसे हैड्रोनिक प्रकीर्णन के जीवन काल सापेक्षिकीय भारी आयन टकराव में बनता है। विशेष रूप से, Λ(1520 (साधारणत : Λ* baryonic के रूप में जाना जाता है) अनुनाद बहुत महत्वपूर्ण है क्योकि इसके जीवन काल (~12.6 fm/c) भारी आयन टकराव में ऊष्म और घना पदार्थ के टाइम स्केल की तुलना में की गयी है। चरित्रांकन विशेषतायें जैसे कि द्रव्यमान, चौड़ाई, उत्पादन और Λ* के अनुप्रस्थ संवेग स्पेक्ट्रा गतिकी और मध्यम प्रभाव में बहुत संवेदनशील है। मूलत : Λ* प्रोटॉन और काओन्स के उत्पादन क्षय मध्यम प्रभाव से होता है जैसे कि पुन-प्रकीर्णन प्रक्रिया (विषम इलास्टिक अंतक्रिया p+K → Λ* →p+K उत्पादन Λ* के लिए अनुकंपा प्रदान कर सकता है, पुन :प्रकीर्णन में घटती है, यदि प्रणाली का गठन लंबे समय तक विस्तारित होता है।

हमने क्रमानुसार 7 TeV और 5.02 TeV पर p-p और p-Pb टकराव में Λ का उत्पादन का अध्ययन किया है । मध्य द्रुतता विंडो (|y| = 0.5) में p-p टकराव संकेत निष्कर्ष निकाला जाता है, किंतु p और Pb के सममितिक टकराव, संकेत दृतता -0.5 < y < 0. में निकाला गया है । हमने pT-एकीकृत उत्पादक की गणना की है और इनएलास्टिक p-p टकराव के मामले में,नॉन सिंगेल विसरित (एनएसडी) p-Pb टकराव, और p-Pb टकराव में अलग अलग आवेशित कणिका मल्टिप्लिसिटी बिन में । इन मापे गये मूल्यों की तुलना अन्य अनुनादों के साथ साथ दीर्घायु कणिकाओं से तुलना की गयी है। हमने इस अध्ययन से निम्नलिखित निष्कर्षों को पाया है।

7. Λ* दोनों p-p और p-Pb टकराव के लिए <pT> में द्रव्यमान क्रम का अनुसरण करता है

Λ* अजीबता सामग्री उच्चतर बहुकता बिन में उत्पादन वृद्धि के एक मुख्य कारक हो सकता है । यह वृद्धि एक कणिका के द्रव्यमान के आश्रित है। pi, K, p तक pT = 3.5 GeV/c के साथ Λ* प्रवाह, एक घटना में आवेश कणिका बहुकता बढ़ने के साथ रेडियॉल प्रवाह बढ़ती है । आवेश कणिका बहुलता पर इसके उत्पादन पर हैड्रोनिक प्रकीर्णन माध्यम का बहुत कम प्रभाव है । यह परिमापन नमूनें को सहायता कर सकता है जिसके 5.02 TeV पर p-Pb टकराव में हैड्रोनिक प्रकीर्णन के अपर बाउंड होते हैं ।

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

8. भारी सुवास हैड्रोनिक क्षय से एकल म्युऑन :

भारी सुवास गतिवधियों के साथ साथ नाभिकीय परिवर्तन कारक के परिमापन महत्वपूर्ण है। हम Pb आयनों के अभिमुखीकरण पर आश्रित अग्र अथवा पश्च द्रुतता में म्युऑन स्टेशन के साथ भारी सुवास हैड्रोनिक क्षय से एकल म्युऑन का परिमापन करेंगे । उच्च बहुकता घटनायें के प्रति अत्यंत रुचि हैं, उनमें से प्राप्त विचारयोग्य तथ्यों से अ-सीमित हैड्रोनिक पदार्थ के गठन का संकेत मिलता है । RCP विचार करने योग्य है जिससे परिधीय टकराव के संबंध में Pb के कंद्र में नाभिकीय परिवर्तन का संकेत देता है। हम आलिस आंकड़ों के लिए run-2 और run-1 के लिए इसकी जांच कर रहे हैं ।

आलिस सहयोग के लिए : एम. एम. मंडल और पी.के. साहु

9. U+U 193 GeV में Ks/ लांबड़ा /एंटी-लांबडा/Xi/ एंटी -xi:

हम U+U 193 GeV टकराव में आरएचआइसी स्थित स्टार परीक्षण में विचित्र उत्पादन की जांच करते हैं। कमजोर क्षण कणिकाओं जैसे Ks/लांबडा/Xi की पुन :संरचना उनके हैड्रोनिक क्षय चैनलों से किया गया है । पुन :संरचित द्रव्यमान पीडीजी मूल्यों से सहमत होता है। ये कणिकाओं के अनुप्रस्थ संवेग स्पेक्ट्रा का सुधार संसूचक की स्वीकार्यता, दक्षता और शाखा फैलने के अनुपात में हुआ है। ओमेगा की

पुन :संरचना का काम चल रहा है। हम इसके परिणाम को Au+Au 200 GeV के परिणाम से तुलना करते हैं।

स्टार सहयोग के लिए : एस.त्रिपाठी और पी.के. साहु

10. STAR ऊर्जाओं की द्रुतता में लंबी दूरी संबंध:

pp अथवा Pb में छोटी प्रणालियां,द्रुतता में लंबी-दूरी संबंध, डिहाड्रॉन सुसंबंध में एक सवारी की तरह संरचना का अवलोकन उच्च बहुलता घटनाओं के लिए सीएमएस और आलिस में किया जा रहा है । आज तक एसे परिमापनों को करने में द्रुतता कवरेज द्वारा स्टार परीक्षण सीमित है। स्टार प्रयोगशाला में अग्र मेसॉन स्पेक्ट्रोमीटर और केंद्रीय विद्युतचुंबकीय कालोरीमीटर की व्याप्ति व्यापक है और ऐसे अध्ययन के लिए उपयुक्त है। द्रव्यमान ऊर्जा 200 GeV के केंद्र में pp, pAu और pAl को में लिया गया है, जो रिज संरचना के अध्ययन के लिए बहुत संबंधित है । यह अध्ययन ग्लुऑन संतृप्ति के वानसेट को समझने में सहयोग करेगा, जो सीजीसी का स्तंभ है। इस अध्ययन में हमें FMS jets/photons/pi0 और tracks/jet-clusters के बीच सुसंबंध Deltaeta-Deltaphi पर अध्ययन को शामिल किया है। यह बेहद महत्वपूर्ण है कि जेट क्लस्टरिंग मापदंडों पर एक विस्तारित अध्ययन करने के लिए है ताकि हम विखंडन के प्रभाव को विघटिन करने वाले अशक्ति स्तर के आंशिक स्तर के अवलोकनों के प्रति पर्याप्त संवेदनशील है।

स्टार सहयोग के लिए : एम.एम. मंडल और पी.के. साहु

11. 193 GeV पर U+U टकराव के लिए HIJING में परिवर्तित Wood Saxon नमूने का उपयोग करते हुए आवेशित कणिका देखनेयोग्य वस्तुओं की गणना करना

हमने HIJING नमूने के चूक Wood Saxon वितरण में वृत्तीय हार्मोनिक्स को कार्यान्वित किया है और विविध भैतिक देखनेयोग्य वस्तुओं की गणना किया है जैसे कि अनुप्रस्थ संवेग, आवेशित कणिका बहुकता, नाभिकीय परिवर्तन कारक और यूरानियम (U) नाभिक के टकराव सहित टॉप आरएचआईसी ऊर्जा में आवेशित कणिकाओं के अनुपात आदि । इससे प्राप्त परिणाम की तुलना उपलब्ध प्रायोगिक आंकड़ों से की गयी है। हमने पाया कि एक विशेष प्रकार के टकराव विन्यास से देखनेयोग्य वस्तुओं के परिमाण में परिवर्तन कर सकता है । हमें जानने को मिला हे कि टीप-टीप विन्यास केंद्रीय टकराव में कणिका उत्पादन के उच्चतर परिमाण को दिखाता है, जबकि बॉडी-बॉडी विन्यास परिधीय टकराव के मामले में कणिका के परिणाम को दिखाता है, इसके साथ मध्य-केंद्र U+U टकराव के लिए उत्पन्न प्रवृत्ति में फ्लिप सहित इसे दिखाया है।

एस.के. त्रिपाठी, एम. युनूस, जे. नायक और पी.के. साहु

12. सापेक्षिकीय भारी आयन टकराव में विरूपित नाभिक के लिए निलसन नमूने के अनुप्रयोग

दीर्घवृत्तीय सिमेट्रिक नाभिक (Au or Pb) के लिए, Wood-Saxon (WS) वितरण अत्यधिक मानोएवूरॉल होने का प्रमाणित करता है और एक नाभिक के भीतर न्यूक्लियन वितरण करने में उपयुक्त है । WS में आकार परिवर्तन को शामिल करके, यूरानियम (U) जैसे विरूपित न्यूक्लियस में देखनेयोग्य वस्तुओं की व्याख्या के लिए पहले से अनेक प्रयास किये गये हैं । यद्यपि वितरण का आकार स्थिर रहता है, मोडिफाइड वुड साक्सोन (MWS) कणिका बहुलकताओं का अधिक आकलन करता है। इस कार्य में हम एक वैकल्पिक एप्रोच का इस्तेमाल करते हैं जिसे निलसॉन मॉडल के रूप में जाना जाता है, आरएचआईसी के 193 GeV पर U+U टकराव की व्याख्या के लिए है। हमने आवेशित कणिका बहुकता और सीडो-द्रुतता वितरण की गणना के लिए HIJING नमूने में रूपवाद का कार्यान्वित किया गया है। यह नमूना परीक्षणात्मक आंकडे की व्याख्या करता है जो WS/MWS से अधिक नजदीक है और इस प्रकार इस नमूने रुपता के भीतर विरूपित न्यूक्लियस के अध्ययन के लिए अधिक उपयुक्त है ।

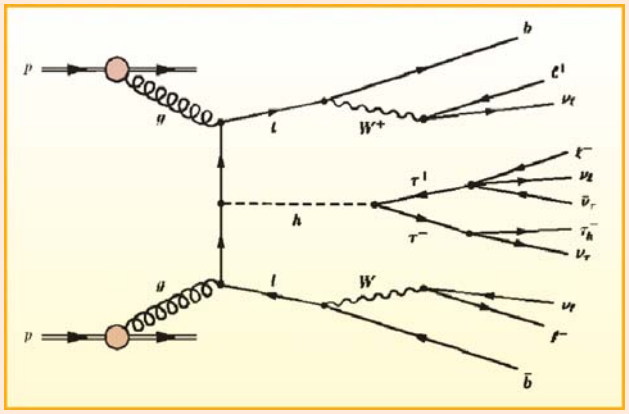
एस.के. त्रिपाठी, एम. युनूस, पी.के. साहु और जे. नायक

13. LHC में एक टाउ लेप्टॉन के साथ अंतिम अवस्थाओं में एक टॉप क्वार्क जोड़ों के सहयोग से हिग्स बोसॉन उत्पादन के की खोज

हाल ही में एलएचसी में ATLAS और CMS परीक्षण द्वारा एक हिग्स बोसॉन की खोज की गयी है जिसमें 7 और

8 TeV के द्रव्यमान ऊर्जा के केंद्र में संगृहित प्रोटॉन-प्रोटॉन (pp) टकराव आंकडों का उपयोग किया गया है । पाये गये अनुनाद के मापे गये गुणधर्मों स्थिर है जो अनिश्चितताओं के भीतर स्टांडार्ड मॉडल (एसएम) हिग्स बोसॉन से आशा की जाती थी और एसएम के इलेक्ट्रोवीक सिमेट्री ब्रेकिंग (EWSB) की कार्यविधि की पुष्टि करती है । परंतु, इसके गुणधर्मों को संक्षिप्त रूप से मापने के लिए यह महत्वपूर्ण है निष्कर्ष निकलना है जो एसएम हिग्स बोसॉन है । एसएम में, फेर्मिऑन युग्मन में हिग्स बोसॉन फेर्मिऑन द्रव्यामन के आनुपातिक है। इस प्रकार, टॅप क्वार्क, yt, में हिग्स बोसॉन के युकुवा युग्मन के परिमापन एक उच्च परिघटना है, इस पर अधिक रूचि होने का कारण है अन्य सभी ज्ञात फेर्मिऑनों की तुलना में टॉप क्वार्क द्रव्यमान के असाधारण बहुमूल्य है । यद्यपि टॉप क्वार्क युकुवा युग्न का मापन प्रत्यक्ष से ग्लुऑन फ्यूजन प्रक्रिया से हिग्स बोसॉन उत्पादन में किया गया है और एसएम प्रत्याशा से सहमत होता है। यह लूप डायग्राम में एसएम (BSM) कणिकाओं से बाहर के अंशदान द्वारा प्रभावित होता है। इसलिए, टॉप क्वार्क युग्मन (tt(bar)H) के सहयोग से उत्पादन के परिमापन से yt के सबसे संक्षिप्त नमूने के निष्पक्ष परिमापन प्रदान करता है ।

यह विश्लेषण 35.9 fb-1 एकीकृत प्रदीप्ति के समान

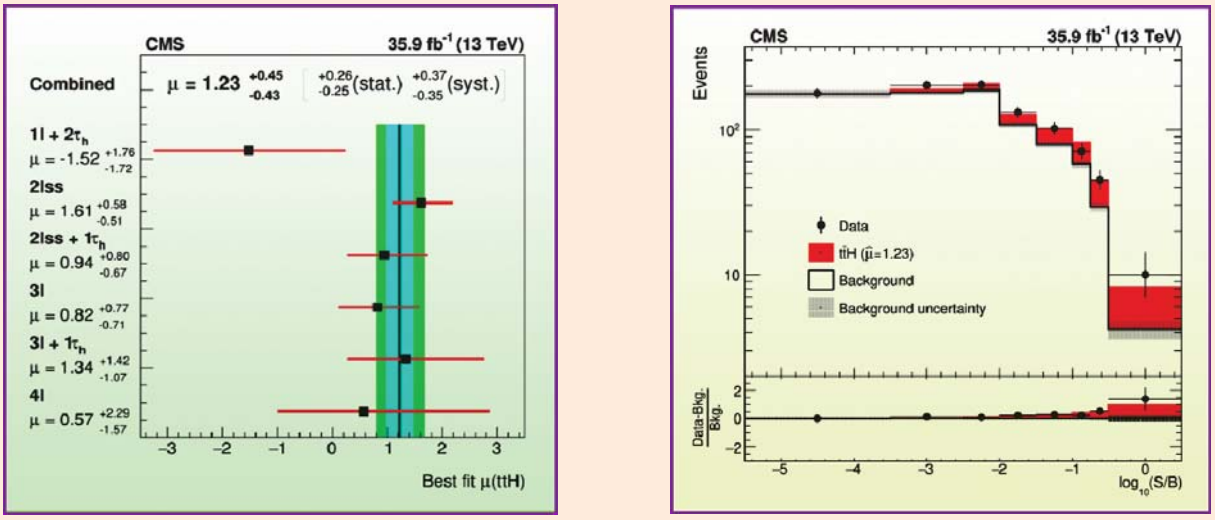


चित्र -1: दो टाऊ लेप्टानों में हिग्स बोसॉन के क्षय के बाद tt(bar)H उत्पादन के लिए एक टिपिकॉल फेमैन डायग्राम

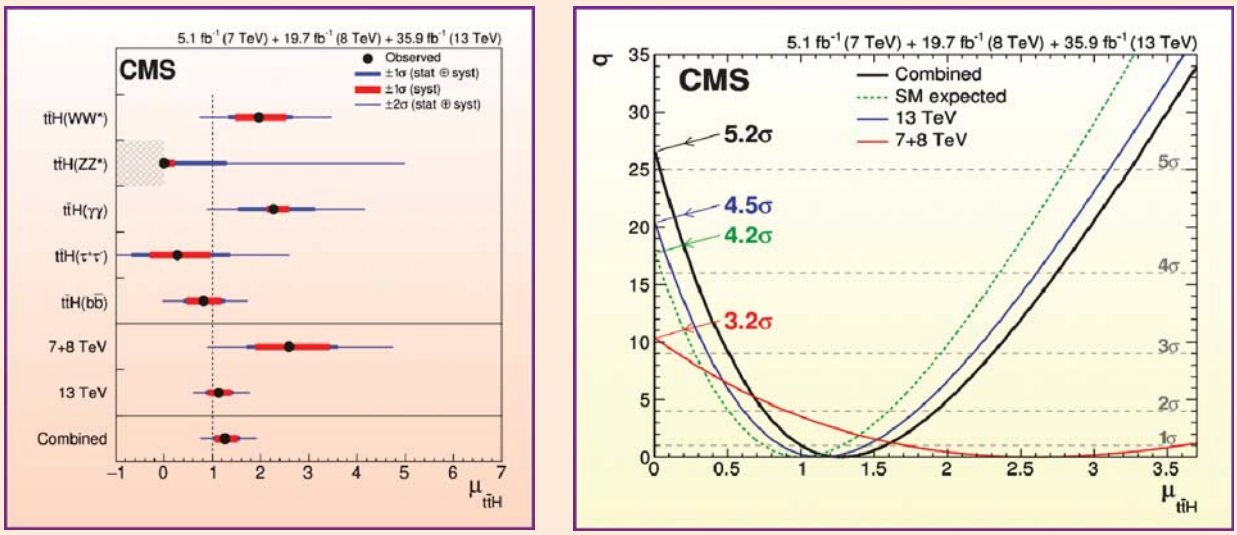
pp टकराव आंकड़ों में टाऊ लेप्टानों के साथ अंतिम अवस्थाओं में tt(bar)H उत्पादन के लिए खोज के लिए किया गया है, जिसका रिकार्ड वर्ष 2016 में 13 TeV के द्रव्यमान ऊर्जा के केंद्र में सीएमस परीक्षण द्वारा किया गया है । इस अंतिम अवस्था में tt(bar)H उत्पादन के लए एक टिपिकॉल फैनमैन डायग्राम को चित्र 1 में दिखाया गया है। यह विश्लेषण अंतिम अवस्था tt(bar)H पर लक्ष्य रखता है, जिसकी पुन :संरचना हैड्रोनिक टाऊ से हुआ है और $H \rightarrow \tau\tau$ क्षय विधि में संवेदनशील है। तीन अलग अलग अंतिम अवस्थाओं का विश्लेषण किया गया है (1) एक आवेश के दो लेप्टानों से युक्त घटनाएं (इलेक्ट्रॉन अथवा म्युऑनों) और हैड्रोनोकॉली क्षय टाऊ लेप्टॉनों (Ôh), (2) एक लेप्टॉन और दो Ôh से युक्त घटनाएं और (3) तीन लेप्टॉन और एक Ôh से युक्त घटनाएं । इस विश्लेषण की संवेदनशीलता की बढोत्तरी दो अलग अलग मल्टिवेराइट विश्लेषण तकनीकियों, मैट्रिक्स तत्व मेथडस (एमइएम) और बुस्टेड डेसिसन ट्रिज (बीडीटी) द्वारा किया गया है । **हमारा समूह इस विश्लेषण के लिए बीडीटी विभेदक के विकास करने में एक महत्वपूर्ण भूमिका निभाती है** । प्रत्येक वर्ग में संकेत अंशदान अधिकतम लाइकलिहुड द्वारा प्राप्त किया गया है जो ऊपर बीडीटी अथवा एमइएम विभेदकों के वितरण के लिए उचित है। संकेत क्रॉस सेक्सन के संकेत दर $\mu_{\hat{o}}$ अनुपात, प्रत्येक वर्ग को अलग से हिसाब किया गया है और उनके मेल के लिए । इसके परिणाम को Ôh छोड़कर मल्टिलेप्टॉन अंतिम अवस्थाओं से प्राप्त के साथ मिलाया गया और जिसे चित्र-2 में दिखाया गया है । अनिश्चितताओं के भीतर एसएम प्रत्याशा के साथ मापे संकेत दर सुसंगत है, चित्र 2 (दाएं) दिखाता है कि लॉग (S/B) का वितरण सभी घटना वर्गों से अंतिम विभेदक वितरण के प्रत्येक बिन से युग्मन घटनाओं से प्राप्त होता है । अत्यधिक घटनाएं उच्चतर S/B क्षेत्रों में पाया गया जो tt(bar)H संकेत उत्पादन से सुसंगत है । इस

संकेत का महत्व है प्रत्याशित महत्व 2.8 σ की तुलना में 3.2σ होना पाया गया, जो tt(bar)H उत्पादन के लिए एक मजबूत प्रमाण प्रदान करता है । इसके अलावा, इन सभी विश्लेषणों का परिणाम, विविध अंतिम अवस्थाओं और 7, 8, और 13 TeV में tt(bar)H उत्पादन की खोज के लिए दोनों को मिला दिया गया है,जिसे चित्र 3 में दिखाया गया है । चित्र परीक्षण सांख्यिकी की विभिन्नता को दिखाता है, संकेत दृढ़ता (μ) के लिए प्रोफाइल लाइकलीहुड अनुपात के दुबारा लोगारिदम के नकारात्मक के रूप में परिभाषित किया गया है, जो 4.2σ प्रत्याशित की तुलना में पाये गये संकेत के लिए महत्वपूर्ण संकेत 5.2σ प्रदान करता है । यह एलएचसी में tt(bar)H उत्पादन को पहली बार देखा गया है।

ए.के. नायक और दूसरे



चित्र 2: सकेत दर mu, SM tt(bar)H उतपादन दर के यूनटिों में, प्रत्येक वर्गों में मापी गयी और सभी वर्गों में मिलाया गया है

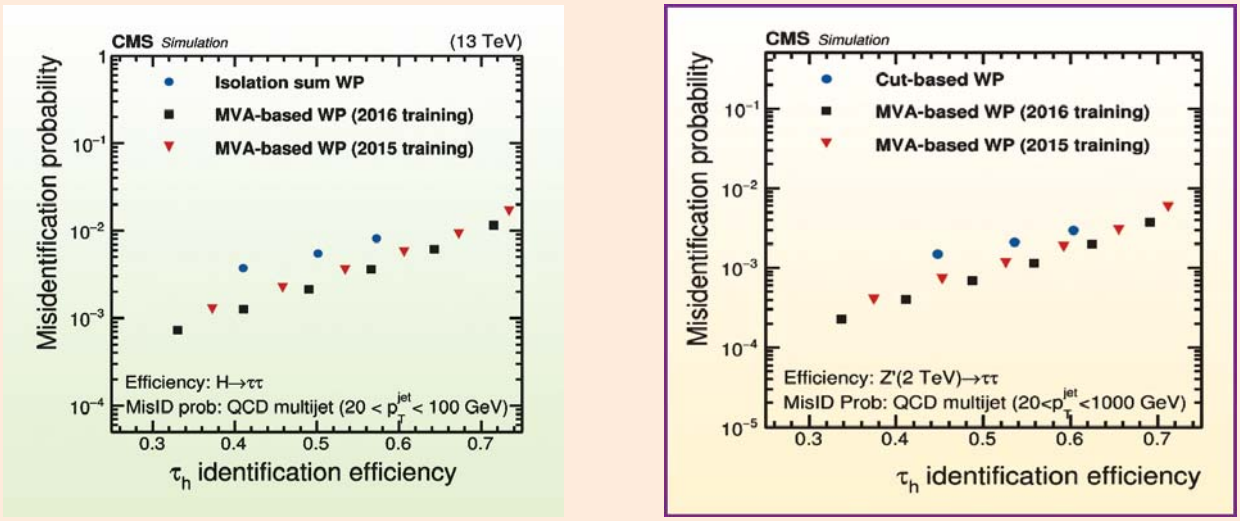


चित्र 3: बाएं : tt(bar)H संकेत मजबूती परिवर्तनकारी μ,के उचित मूल्य, इसके 1 और 2 मानक विचलन अंतराल के साथ है, दाएं : परीक्षण सांख्यिकी, q, सभी घटनाओं के संयुक्त वर्ग के लिए μ का कार्य ।

14. √s = 13 TeV पर pp टकराव में हैड्रॉन τ लेप्टॉनों उनके क्षय के पुन :संरचना और पहचान

हैड्रॉनों और टाऊ न्यूट्रिनों में लेप्टॉन क्षय के पुनसंरचना करना और पहचानना हिग्स बोसॉन के अध्ययन के लिए और एलएचसी में अन्य नयी भौतिकी की खोज के लिए महत्वपूर्ण है। आईओपी में सीएमएस समूह τ लेप्टॉनों (τh) के हैड्रोनिक क्षय के पुन :संरचना और एलगोरिदम पहचानने में एक अग्रणी भूमिका निभाता है । विशेष रूप से, हम एलएचसी के Run-2 के लिए मल्टीवेरिएट (MVA) अलगन के विकास में महत्वपूर्ण भूमिका निभाते हैं जिसके बुस्टेड डेसिसन ट्रिज (बीडीटी) का उपयोग करते हैं। मल्टीवेरिएट अलगन पर आधारित अलगन विभेदक जेट→τh गलत पहचान संभावना में दो कटौती के एक कारक को प्रदान करता है, अलग योग विवेचकों की तुलना में उसी Ôh दक्षता को रखती है, जैसे कि चित्र-1 दिखाया है । हमारा समूह ऑफलाइन टाऊ पहचान के विकास के समग्र समन्वय में प्रमुख भूमिका निभाता है और प्रोटॉन-प्रोटॉन टकराव में आलगोरिदम पहचान के निष्पादन मापने में भी प्रमुख भूमिका निभाता है, जिसके आंकड़ों को वर्ष 2016 के दौरान रिकार्ड किया गया है । τh की पहचान के लिए क्वार्क एवं ग्लुऑन जेटस, इलेक्ट्रॉनस एंव म्युऑनस की गलतपहचान संभावनाओं के साथ साथ पहचान मानदंड को पास करने के लिए एक वास्तविक τh की दक्षता के संबंध में निष्पादन का मूल्यांकन किया गया है । परिमापनों आंकड़ों में निष्पादन को दिखाते हैं। आंकड़े को अनुकूल बनाने के लिए अनुकार में निष्पादनों को मापने के लिए रिस्केलिंग रिस्केलिंग कारकों को प्राप्त किया गया है। इन विश्लेषण और परिणाम को जेआइएनएसटी में प्रकाशन के लिए दस्तावेजीकरण बनाया गया है और अब समीक्षाधीन है। इसके अलावा, हमने वर्ष के 2017 दौरान रिकार्ड किये गये आंकडे के लिए अलगन योग विवेचकों को रि-अप्टिमाइजिंग पर काम कर रहे हैं और दो अधिक उच्च दक्षता काम करने वाले बिंदुओं को प्रदान कर रहे थे जो विश्लेषण के लिए मददगार होगा जैसे कि pT SUSY खोज, उच्चतर संकेत दक्षात के लिए आवश्यक है ।

ए.के. नायक, एम.बी. विनयकृष्णन और सहयोगीगण

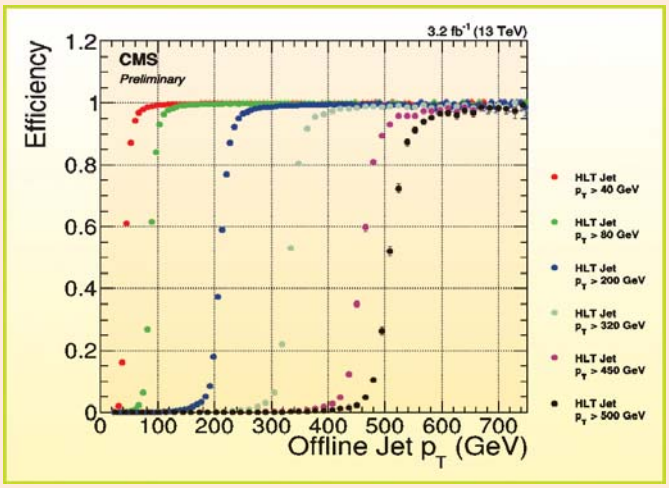


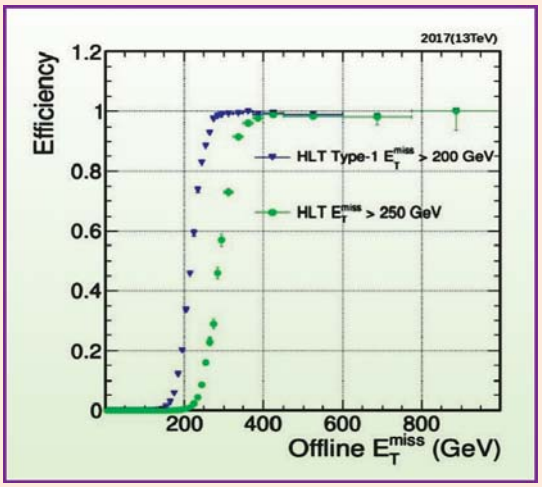
चित्र 1: जेट → Ôh के लिए प्रत्याशित पुनसंरचना और पहचान दक्षता, कट-आधंरित और एमवीए आधारित टाउ अलगन विभेदकों की गलत-पहचान संभावना

15. CMS परीक्षण के लिए जेट एवं मिसिंग अनुप्रस्थ एनर्जी ट्रिगर्स के विकास

आईओपी में सीएमएस समूह सीएमएस पीरक्षण के हाई लेबल ट्रिगेर (एचएलटी) में जेटस और लापता अनुप्रस्थ ऊर्जा ट्रिगेर के विकास से संबंधित गतिविधियों के समन्वयन में जुड़ा हुआ है। एचएलटी में जेट और लापता अनुप्रस्थ ऊर्जा के पुन : निर्माण अनेक ट्रिगेर पथों की अभिकलन में एक मुख्य भूमिका निभाती है जिसको हिग्स, SUSY और अनेक अन्य नयी भौतिकी की खोज के लिए इस्तेमाल किया जाता है। हमारा समूह इन गतिविधियों में 2016 के मध्य भाग से प्रमुख भूमिका निभा रही है । समन्वयव कार्य के अलावा, यह समूह ट्रिगेर विकास के अनेक पहलूओं में भी योगदान दे रहा है , जैसे कि एचएलटी में जेटों के प्रतिक्रया और विभेदन का अध्ययन करना, ट्रिगेर मेन्यू को विकसित करना, और आंकडें में जेटों 2016 और 2017 लापता ऊर्जा ट्रिगर्स के निष्पादन का मापन आदि । वर्ष की आंकडे में जेट एवं लापता ऊर्जा र्टिगर्स का निष्पादन को चित्र 1 में दिखाया गया है, जो ऑफ लाइन के इन वस्तुओं की ऑनलाइन पुन :संरचना के लिए अच्छी दक्षता को दिखा रहा है।

ए.के नायक, बी. चित्रोड़ा और सहयोगीगण





चित्र-1: क्रमानुसार ऑफलाइन पुन :संरचित जेट अनुप्रस्थ संवेग और लापता अनुप्रस्थ संवेग के कार्य के रूप में वर्ष के दौरान रिकार्ड किये गये डाटा में ट्रिगर की दक्षताओं को मापा गया है

2.4 क्वांटम सूचना

विज्ञान तथा तकनीकी का एक अग्रणी क्षेत्र क्वान्टम सूचना विज्ञान है। यह अनुसंधान का एक अत :विषयक क्षेत्र भी है। भौतिकी विज्ञान, गणित विज्ञान और कंप्यूटर विज्ञान ये तीन मुख्य क्षेत्रों के वैज्ञानिकों का योगदान भी रहता है और उनकी रूचि है क्वांटम सुसंबंध, क्वान्टम नॉनलोकालिटी एवं क्वान्टम संचार प्रोटोकल्स। क्वान्टम सुसंबंध के क्षेत्र में लक्ष्य को द्विपक्षीय मिश्रित अवस्था और बहुपक्षीय अवस्थाओं में सुसंबंध को बेहतर ढंग से समझा गया है। यह मुद्दा बन चुका है, यदि जटिलता के बाद क्वान्टम सुसंबंध है। एक क्वान्टम प्रणाली में लक्षण वर्णन, प्रमात्राकरण और सुसंबंध का फेर बदल दूरगामी तकनीकी रेमिफिकेशन हो सकता है। क्वान्टम नॉनलोकालिटी क्वान्टम मेकानिकॉल रुपता की रहस्यों को सहन शक्ति को बढ़ा देती है। इस प्रकार की प्रणालियां हैं जैसे Popescu-Rohrlich बॉक्स, जो क्वान्टम प्रणाली की तुलना में अधिक नॉनलोकालिटी को प्रदर्शन करता है । यह समूह द्विपक्षीय शुद्ध अवस्थाओं के बाद इस परिघटना को अच्छी तरह से समझने पर काम कर रहे हैं अर्थात् मिश्रित अवस्थायें और शुद्ध बहुपक्षीय प्रावस्थायें। इस क्षेत्र के जीत में से एक है, एक संसाधन के रूप में जटिलता का इस्तेमाल करते हुए संचार के नये अर्थ का परिचय बन चुका है। यह समूह ऐसे अनेक प्रोटोकॉलों की खोज की है जैसे कि सिक्रेट शेयरिंग, बहुपक्षीय सेटिंग्स।

(पी. अग्रवाल)

1. प्रयोगात्मक कार्यान्वयनयोग्य तरीके में तीन क्विविट शुद्ध अवस्थाओं की जटिलाताओं की अलग अलग वर्गों का अंतर दिखाना

पाउली मैट्रीसेस को काम लगाकर, हमने ऑपरेटर्सो का एक सेट बनाया है, जो तीन क्विविट शुद्ध अवस्थाओं के लिए एसएलओसीसी एसएलओसीसी (प्रसंभाव्य स्थानीय परिचालन और पारम्परिक संचार) के तहत उलझन की छ : समवर्गी कक्षाओं को अंतर दिखाने के लिए इस्तेमाल किया जा सकता है । इन ऑपरटेरों की संरचना बहुत सरल है, जिसकी प्राप्ति मेरमिन्स ऑपरेटरो से दिशाओं के उचित चयन से की जा सकती है । इसके अलावा, इन ऑपरेटरों को एक अवस्था में जटिलता उपस्थिति के प्रकारों को अलग करने के लिए परीक्षण में इस्तेमाल किया जा सकता है। हम दिखाते हैं कि एक ही ऑपरेटर का परिमापन अन्य वर्गों से जीएचजेड वर्ग को अलग करने के लिए पर्याप्त है। यह भी दिखाया कि एक छोटा सा परिमपान करके अन्य वर्गों को पहचानने तथा वर्गीकरण करने के लिए संभव है। हमने यह भी दिखाया है कि किसी आधार में ऐसे प्रेक्षणों को संरचना कैसे होता है। इसके अलावा, आदि ली की टेलीपोर्टेशन पर विचार कर सकते हैं और दिखाया है कि आंशिक टांगेल्स और इन आंशिक टांगेल्स को साधारण रूप से जटिल अवस्था, बाइसेपारपल अवस्था और अलग होने योग्य अवस्था वर्गीकरण किया जा सकता है ।

पी. अग्रवाल, सत्यब्रत अधिकारी, चंदन दत्ता और अर्पण दास

2. क्वान्टम चैनलों का संसक्त

Choi-Jamio lkowski iso- रुपता को इस्तेमाल करते हुए क्वान्टम चैनलों का संबद्ध की जांच करते हैं । कोहेरेंस और द्वितता संबद्ध के संबंध में चैनलों की शुद्धता के बीच संबंध है। इस दैत का वर्णन कोहेरेंस-प्योरिटी (Co-Pu) डायग्राम के माध्यम से किया गया है। विशेष रूप से, हम यूनिटाल एवं नॉन-यूनिटॉल क्यूबिट चैनलों के क्वान्टम कोहेरेंस का अध्ययन करते हैं और एक स्थिर शुद्धता के लिए कोहेरेंस के क्षेत्र के खोज निकाला है। हम भी अलग अलग इनकोहेरेंट चैनलों का अध्ययन करते हैं जिनका नाम हैं इनकोहेरेंट ऑपरेशन, तख्ती से इनकोहेरेंट ऑपरेशन, भौतिक इनकोहेरेंट ऑपरेशन (पीआईओ) आदि । हम ने पाया कि यदि पीआईओएस ऑपरेशन को सुरक्षित करता है, इसके कोहेरेंस शून्य है, अन्यथा इसके यूनिट कोहेरेंस और यूनिट शुद्धता है।

यूनिटेल चैनलों साधारणत : संबद्ध सृजन करते हैं जहां कि कई नॉन-यूनिटॉल करते हैं । सभी कोहेरेंस खंडन चैनलों जीरो कोहेरेंस को दिखाया, जहांकि यह एनटांगलेमेंट खंडन चैनलों के लिए साधारणत : सच नहीं है। परिणाम निकला है कि कोहेरेंस संरक्षण क्विविट चैनलों के कोहेरेंस यूनिट होते हैं। यद्यपि Choi मैट्रिक्स के कोहेरेंस के इनकोहेरेंट चैनलों के निश्चित मूल्य हो सकते हैं, इसके सबसिस्टम में कोई कोहेरेंस नहीं होते हैं । यह संकेत करता है कि इनकोहेरेंस चैनलों या तो यूनिटॉल हो सकता है अथवा कई स्थितियों के नॉनयूनिटॉल हो सकता है। हम भी प्रमाण करते हैं कोहेरेंस के संबंधित एंट्रॉपी कोर Holevo क्वांटम चैनलो के प्रमात्रा के बीच पूरकता संबंध रखता है । यह सुझाव देता है कि कोहेरेंस और Holevo प्रमात्रा एक ही समय में मनमाने ढंग से बड़ा हो सकता है।

पी. अग्रवाल, चंदन दत्ता, सेक साजिम और अरूण पति

3. तीन क्विविट शुद्ध अवस्थाओं के लिए बेल असमानतायें

हमने एक तीन-क्विविट पद्धति के लिए नयी बेल असमानतायें का एक सेट का परिचय कराया । इस सेट के

भीतर प्रत्येक असमानतायें सभी साधारणीकृत जीएचजे अवस्थाओं द्वारा उल्लंघन नहीं होता है, अधिक असमानतायें उल्लंघन होगा। यह जीएचजेड अवस्थाओं के इस कक्षा के लिए नॉनलोकालिटी और एनटांगेलमेंट के बीच संपर्क स्थापित करता है। इस सेट के बीच निश्चित असमानतायें शुद्ध बाईसेपारबेल अवस्थाओं द्वारा उल्लंघन होता है। हम भी न्यूमेरिकॉल प्रमाण को प्रस्तुत करते हैं कि इन बेल असमानताओं में से कम से कम किसी शुद्ध साधारण एनटांगेल्ड अवस्था द्वारा उल्लंघन होता है। इन बेल असमानतायें, अन्य ज्ञात असमानताओं की तरह, सेपारेबल, बाइसेपारबेल और साधरणत : एनटागेल्ड शुद्ध तीन क्विविट अवस्थाओं के बीच अंतर दिखा सकता है । हम भी इस एन-क्विविट प्रणालियों में इस सेट को सामान्यकृत करते हैं। हम भी हमारी असमानताओं के संबंध में छिपी हुई अस्थानीयता की परिघटना को दिखाते हैं।

पी.अग्रवाल, अर्पण दास और चंदन दत्ता

2.5. प्रयोगात्मक संघनित पदार्थ भौतिकी

आईओपी में, संघनित पदार्थ भौतिकी समूह संघनित पदार्थ भौतिकी (सीएमपी) की निम्नलिखित शाखाओं में अत्याधुनिक अनुसंधान के काम में जुड़ा है ।

क्वांटम संघनित पदार्थ भौतिकी

इस क्षेत्र में, हम विविध क्वांटम वस्तुओं के इलेक्ट्रोनिक, चुंबकीय और क्वांटम परिवहन गुणधर्मों की खोज में सक्रिय रूप से जुड़े हैं।

हम इस क्षेत्र में सक्रिय रूप से अनुसंधान कर रहे हैं विशेष रूप से क्वांटम चुंबकियता और स्पिन द्रव भौतिकी, जोर से जुडे.इलेक्ट्रोनिक प्रणालियां, क्वांटम एनटांगेलमेंट, जल तथा हाईड्रोजेन बंधित प्रणालियां, विविध मेसोस्कोपिक प्रणालियों के माध्यम से क्वांटम परिवहन,डाइराक वस्तु, आकारिकी प्रतिरोधक और आकाकिरी अतिचालक, फ्लोक्यूएट डाइराक प्रणालियां, टोपोलोजी और सहसंबंध के बीच अंतक्रिया आदि।

कोमल संघनित पदार्थ और जैविकी भौतिकी

इस क्षेत्र में हाल ही की गतिविधि मुख्यत : विविध जैविकी परिघटना के भौतिकी बूझ के विकास पर जोर देता है । इस समूह के सदस्यगण निम्नलिखित विषयों पर काम कर रहे हैं : क्रोमोजोमाल संरचना के गठन, आकारिकी और प्रोटीन उत्पादन और परिबद्ध द्वारा माध्यस्थित E.coli क्रोमजोम के विसंयोजन, साइटोस्केलेटॉल सोपानों की गतिकी,सक्रिय कोलोएडस के प्रावस्था व्यवहार,कोलोआइडेल परिक्षेपण के रैटचेटिंग, मोटर प्रोटीन आसे में अर्धनम्य पॉलिमरर्स की गतिकी,डीएनए गलन और दृढ़ता के सहयोजित अदृश्य, किंटोप्लास्ट डीएनए में टोपोलॉजी की भूमिका, कोमल तथा सक्रिय पदार्थ की रिहोलॉजी आदि।

सांख्यिकीय यांत्रिकी

इस समूह की हाल ही रूचि असाम्य प्रसंभाव्य ऊष्मगतिकी, प्रसंभाव्य ऊष्म इंजन, उच्चावचन थियोरेम, सक्रिय कणिकाओं के द्वारा एन्ट्रॉपी उत्पादन, अंतक्रिया कणिकाओं के प्रसंभाव्य पंप और विपरीत विद्युत, आण्विक मोटरों आदि द्वारा सामूहिक गति की चारो ओर रहती है ।

(ए.एम. जायण्णवर, एस.एम. भट्टाचारजी, जी. त्रिपाठी, ए. साहा, एस.मंडल, डी. चौधूरी)

1. ट्रिपल स्टांड्रेड डीएनए के प्रावस्था डायग्राम

किसी युग्म-वार बंधन न होने की स्थिति में तीन-कणिका परिसीमा अवस्था के एफीमोव प्रभाव क्वांटम यांत्रिकी के एक दुष्परिणाम है। मैने अपने सहयोगियों के साथ इस प्रभाव का एक अनुरूप को दिखाया है, जिसके लिए किया है वह है ड्यूप्लेक्स गलनांक के पास त्रिक-स्ट्रांडेड डीएनए में उच्चावचन । पीईआरएम पर आधारित, बड़े पैमाने पर मोंटे कार्लो अनुकार त्रिक-स्ट्रेंडड पद्धति में प्रावस्थाओं का विवरण, फेज डायग्राम और संक्रमण की प्रकृति का पता करने जा रहा है । यह काम जारी है जिसमें बृहत् श्रृंखला के सैद्धांतिक एवं सांख्यिकी विश्लेषण, विभिन्न प्रकार के पॉलिमेरिक अंतक्रिया शामिल हैं । महत्वपूर्ण यह है जीन चिकित्सा जैसे चिकित्सीय क्षेत्र में अनुप्रयोग के लिए ट्रिप्लेक्स डीएनए के उपयोग पर अनुसंधान जारी है ।

एस. एम. भट्टाचारजी और डी. फोस्टर

2. पुन : समान्यकरण समूह से एएसइपी की घनत्व प्रोफाइल

समग्र असममितक सरल अपवर्जन प्रक्रिया सहित कणिका अधिशोषण और वाष्पन ऊर्जक परिसीमा प्रेरित असाम्य प्रावस्था संक्रमण का एक मॉडल है । निरंतर सीमा में, सिस्टम में औसतन कणिका घनत्व को एकाधिक मापन यंत्रों की सहायता से सिंगुलॉर विभेदयी समीकरण द्वारा बताया गया है जो परिसीमा स्तरें (बीएल) अथवा शॉक्स के गठन को आगे बढ़ाता है । रिनर्मालाइजेशन मापदंडों के रूप में बीएल के अविस्थिति और चौड़ाई का उपयोग करते हुए रिनर्मालाइजेशन समूह विश्लेषण को विकसित किया गया है। इससे न केवल हमें बीएल के घबराहटपूर्ण हल में बहुत दूरी अपसरण के उपचार के लिए अनुमति देती है बल्कि बीएल हल से ग्लोबॉल घनत्व प्रोफाइल के विश्लेषणात्मक रूप उत्पन्न होती है । अनुमानित मापन रूप की जांच एक निश्चित पद्धतियों के सांख्यिकी हल से की गयी है।

एस. एम. भट्टाचारजी , सुतापा मुखर्जी

3. 8-Pmmn बोरोफेनी के Weiss दोलन में डिराक कोनस के चिह्न

8-Pmmn बोरोफेनी के पॉलीमर्फ से एनीसोट्रोपिक टाइटल्ड डिराक शंकुओं का प्रदर्शन होता है। इस शोध निबंध में समय समय पर परिवर्तित बोरोफेनी की चुंबकीय परिवहन गुणधर्मो में टाइटल्ड डिराक शंकुओं के परिणाम का पता लगाया है। हम कम तापमान क्षेत्र में रेखीय प्रतिक्रिया सिद्धांत का उपयोग करते हुए माडुलेशन उत्प्रेरित विसरणीय चालकता का मूल्यांकन करते हैं । दुर्बल मॉडुलेशन के अनुप्रयोग (वैद्युतिकी/चुंबकीय अथवा दोनों) से चुंबकीय क्षेत्र आश्रित अशून्य कंपनयी बहाव वेग को बढ़ाता है जो कम चुंबकीय क्षेत्र पर अनुदैर्घ्य चालकता में Weiss दोलन उत्पन्न करता है । Weiss कंपन का अध्ययन वैद्युतिक, चुंबकीय और दोनो माडुलेशन अलग अलग की मौजूदगी में अध्ययन किया गया है ।

झुका हुआ डिराक शंकु अनुदैर्घ्य चालकता में Weiss कंपन में अतिरिक्त योगदान को बढ़ाता है। इसके अलावा, यह Weiss दोलन की तीव्रता को भी बढ़ाता है और इसके आयाम भी बढ़ा देता है । यह बहुत महत्वपूर्ण है, यह पाया गया है कि दोनों वैद्युतिक और चुंबकीय मॉडुलेशन के फेज न होने की स्थिति में विसारक चालकता में एक विशाल घाटी ध्रुवीकरण का कारण बन जाता है । घाटी ध्रुविकरण की उत्पत्ति दो घाटियों में दो डिराक शंकुओं के झुकाव के विपरीत रहता है ।

सेक फिरोज इस्लाम और ए.एम. जायण्णवर

4. सक्रिय विसरण द्वारा संचालित प्रसंभाव्य ऊष्म इंजन

नैनोस्केल उपकरणों के थर्मोडायनामिक्स अनुसंधान का एक सक्रिय क्षेत्र है। उनके शोरगुल वातावरण के अलावा, वे कभी कभी यांत्रिक कार्य उत्पादन करते हैं (अर्थात् माइक्रो-

हीट इंजन), संशोधित ब्रोनिएन गति प्रदर्शित करते हैं (अर्थात् आण्विक मोटर्स)। यह प्रयोगात्मक मात्रात्मक थर्मोडायनामिक क्षमताओं के संदर्भ में अनुसंधान का आह्वान करता है । यह यहां एक ब्राउनियन कणिका एक हार्मोनिक परिबद्ध के साथ समय-आवधिक संकुचन और विस्तारण द्वारा संचालित होता है। यह प्रणाली अलग अलग विसरण के साथ बैथों से जुड़े वैकल्पिक (समय-समय पर) द्वारा काम का उत्पादन करता है । यहां इस प्रणाली का सैद्धांतिक विश्लेषण करते हैं जिसके लिए प्रसंभाव्य थेर्मोडायनामिक्स का इस्तेमाल करते हैं। थेर्मोडायनामिक मात्रा का अनुपात जैसे कार्य, ऊष्म, दक्षता, ऍन्ट्रापी क्वासीस्टेटिक सीमा में विश्लेषणात्मक रूप से पाए जाते हैं । सिमुलेशनस अलग अलग चक्र-समय सीमाओं में भी किया जाता है। वे बड़े चक्र-समय (क्वासिस्टेटिक) सीमा में विश्लेषणात्मक गणना के साथ उत्कृष्ट समझौते दिखाते हैं। कार्य का वितरण, दक्षता और दक्षता के लिए बृहत् विचलन कार्य का अध्ययन सिमुलेशन का इस्तेमाल करके किया गया है । ऐसी नयी तकनीकी को लागू करने के लिए प्रयोगात्मक रूप से अनुभवजन्य विधि के बारे में चर्चा की गयी।

अर्णब साहा, राहुल मार्थे, पी.एस. पाल और ए.एम. जायण्णवर

5. नॉन-आबेलिएन गेज क्षमताओं में ऊष्म बैथ में दो थंडे परमाणु की क्वांटम थेर्मोडायनामिक विशेषता

इस कार्य में , हम एक थंडा परमाणु के अलग अलग क्वांटम थेर्मोडायनामिक फंकशन्स (QTFs) का अध्ययन करते हैं। किंतु एक कृत्रिम नॉन-आबेलिएन यूनिफर्म चुंबकीय क्षेत्र के तहत है और सामान्य समन्वयन साथ मिलकर अथवा संवेग चर के माध्यम से एक क्वांटम ऊष्म बॉथ में रैखिक रूप से एक युग्मित हैं । बॉथ को आश्रित क्वांटम हार्मोनिक दोलत्रों के संग्रह के रूप में मोडलिंग किया गया है। प्रत्येक युग्मन योजना में, अलग अलग QTFs पर नॉन-आबेलिएन चुंबकीय क्षेत्र के प्रभाव स्पष्ट रूप से एक U(2) गेज रूपांतरक को प्रदर्शित होता है। प्रत्येक मामले में, हम दिखाते हैं कि मुक्त ऊर्जा की अलग अलग अभिव्यक्ति रहती है जो आबेलिए के मामले में है। हम दो दृष्टांतदर्शक ऊष्म बॉथ स्पेक्ट्रम (Ohmic बॉथ और Drude मॉडल) पर विचार करते हैं, इसका लक्ष्य है उपर्युक्त युग्मन योजना के प्रत्येक के लिए निम्न तापमान सीमा में मुक्त ऊर्जा (एफ), विशिष्ट ऊष्म (सी), और एंट्रॉपी (एस) की स्पष्ट बंद रूप की अभिव्यक्ति के मूल्यांकन के लिए है । नॉन-आबेलिएन चुंबकीय क्षेत्र पर अलग अलग QTFs की निर्भरता को बताया गया है ऐसा कि अंतरिक्ष में गेज संभाव्य समान होते हुए भी ।

असम राजेश, मलय बंदोपाद्याय और ए.एम. जायण्णवर

6. असाम्य प्रणालियों के लिए साधारणीकृत द्वितीय नियम और इष्टतम प्रोटोकॉल

दॉ मेक्सिमम वर्क थियोरेम की एक साधारण रूप तब वैध होता है जब प्रणाली शुरू में तापीय संतुलन पर नहीं होता है। इस कार्य में, हम शुरू में प्रक्षेपण के अंश का अध्ययन करते हैं जिससे दो सरल प्रणालियों के लिए इस साधारणीकृत थियोरेम का उल्लंघन होता है : एक है हार्मोनिक ट्राप में कणिका (i) जिसका केंद्र को कुछ प्रोटोकॉल से खींचा गया है और (ii) समय के कार्य के रूप में जिसकी कठोरता लगातार बदलती रहती है । हम इष्टतम प्रोटोकॉल को देखते हैं जो पूरे एंट्रॉपी में आनुपातिक बदलाव को कम कर देता है। हमें आश्चर्य है कि हम पाते हैं कि प्रोटोकॉल का इष्टतमीकरण को जरूरी नहीं है कि अधिकतम उल्लंघन अंश लागू हो।

सौरभ लाहिरी, अरुण एम. जायण्णवर और अनुपम कुंडु

7. RKKY बदलाव अंतक्रिया के माध्यम से एक जिगजाग फसफोरीन नैनारिबन में कोर अवस्थाओं का पता लगाना

फोसफोरीन फोसफोरस परमाणु का एक एनीसोट्रोपिक पकेरड दो विमीय (2D) हेक्सागोनॉल जालक है । जिगजाग

फोसफोरीन नैनोरिबन में कोर विधियों की प्रकृति अर्ध-चपटा है और पूरी तरह से ढेर सारे अवस्थाओं से अलग है, जो ग्राफीन, सिलिकोन आदि की तरह अन्य हेक्सागोनाल जालकों की तुलना में अद्वितीय है । हम सैद्धांतिक रूप से नैनोरिबन पर रखे गये दो चुंबकीय अशुद्धताओं के बीच बदलाव अंतक्रिया Ruderman-Kittel-Kasuya-Yosida (RKKY) की जाचं किया है और इसके व्यवहार के माध्यम से चपटा कोण अवस्थाओं के चिह्नों को निकाला है। ढेर सारे कोण अवस्थाओं के पूरी तरह से अलगन के कारण, हम RKKY अंतक्रिया में कोण विधि को बाह्य द्वारा क्षमता को परिवर्तन करके अलग कर सकते हैं, जब दोनों अशुद्धताओं को उसी कोण में रखा जाता है। ढेर सार RKKY अंतक्रिया बहुत कोमल दोलन के साथ दो अशुद्धताओं के बीच दूरी को प्रदर्शित करती है, जहां कोण की विधियां बहुत तेजी से बढ़ती-घटती है । हम गेट वोल्टता की उपस्थिति और अनुपस्थिति में टेनसाइल स्ट्रेन के प्रभाव का पता लगाया है और स्पष्ट होता है कि RKKY अंतक्रिया की शक्ति को उपयुक्त डोपिंग के तहत बढ़ाया जा सकता है, जब दोनों अशुद्धतायें थोक के भीतर होते हैं।

सेक फिरोज इस्लाम, परमिता दत्त, ए.एम. जायण्णवर और अरिजित साहा

8. कक्षीय प्रतिचुंबकत्व में सार्वभौमिक उतार-चढ़ाव

Bohr–van Leuween सिद्धांत पिछले सौ वर्षों से भौतिकविदों का ध्यान आकर्षित किया है। यह सिद्धांत बताता है कि तापीय संतुलन में प्राचीन प्रणालियों में चुंबकीकरण की अनुपस्थित है। इस शोध निबंध में, हम प्राचीन प्रणालियों में चुंबक क्षण के उतार-चढ़ाव के बारे में चर्चा करते हैं। हाल ही वर्षों में, इस विषय की गहन जांच की गयी है और यह विवाद से मुक्त नहीं है । हमने एक ऐसी प्रणाली को विकसित किया है जिसमें समतल में गतिशील एकल कणिका रहती है । एक चुंबकीय क्षेत्र को समतल लंबवत के रूप में लागू किया गया है। यह प्रणाली एक तापीय बॉथ के संपर्क में है । हमने तीन मामलों को लिया है (क) एक सजातीय माध्यम में गतिशील कणिका (ख) टकराव आश्रित अंतराकाशी के माध्यम में गतिशील कणिमा (ग) तापमात्रा आश्रित अंतराकाशी के माध्यम में गतिशील कणिका । इन सभी मामलों के लिए, चुंबकीय क्षण में आनुपतिक चंबकीय क्षण और उतार-चढ़ाव की गणना की गयी है। आनुपातिक चुंबकीय क्षण मुक्त कणिका में एक निश्चित मूल्य पर संतृप्त होता है किंतु तब शून्य हो जाता है जब 2D हार्मोनिक क्षमता द्वारा कणिका परिबद्ध हो जाता है। चुंबकीय क्षण में उतार-चढ़ाव से समजातीयता में मानमानी घर्षण की उपस्थिति में सार्वभौमिक विशेषताएं मिलती है। इस मामले में,यह प्रणाली विषम रूप से संतुलन तक पहुंचती है । तापमान आश्रित अंतराकाशी प्रोफाइल के मामले में, स्थिर वितरण नॉन-गिबसिएन है और उतार-चढ़ाव परिबद्ध प्रणाली के लिए सार्वभौतिक मूल्य से विचलित होता है ।

पी.एस. पाल, अर्णव साहा और ए.एम. जायण्णवर

9. पतली स्थलीय रोधक के सामान्य-अतिचालक-सामान्य-संधि में अनुप्रस्थ आंडरीव परावर्तन की वृद्धि

हम ने सबगेपड परिवहन परिघटना की जांच सैद्धांतिक रूप से एक सामान्य-अतिचालक-सामान्य (NSN) संधि के माध्यम से किया है, जो एक अल्ट्रा पतली स्थलीय रोधक से बना हुआ है और जिसमें निकट से प्रेरित अतिचालकता रहती है । तीन विमीय (3D) स्थलीय रोधक (TI) से पतली दो विमीय को आयमी क्रॉसओवर करती है जिससे नयी स्वतंत्रता की डिग्री शुरू होती है, जिसे संकरीकरण कहते हैं अथवा दो सतह अवस्थाओं के बीच युग्मन। हमने एनएसएस संधि की परिवहन विशेषताओं में संकरीकरण की भूमिका का पता

लगाया है, विशेष रूप से यह कैसे अनुप्रस्थ आंड्रीव परावर्तन (सीएआर) को कैसे प्रभावित करता है। हमने देखा कि एक रिब जैसी सोपान सीएआर संभावित प्रोफाइल में प्रतीत होता है जबकि घटना के कोण और अतिचालक के लंबाई को एक कार्य के रूप में जाचं की गयी। आने वाले और प्रतिबिंब अथवा पारगमन चैनल पर आधार करके, सीएआर संभावना को मजबूत किया जा सकता है, सामान्य क्षेत्र में उचित गेट वोल्टता और डोपिंग सकेंद्रण के साथ दो टीआई सतह अवस्थाओं के बीच उचित युग्मन के तहत 97% से अधिक होना है। दो सतहों को जोड़ने पर एंगल-आवेरजड चालकत्व के व्यवहार में एक अतिरिक्त दोलन आवरण उत्पन्न होता है, अतिचालक की लंबाई में भिन्नता आती है। सह-टनेलिंग प्रायिकता के व्यवहार युग्मन और अन्य मापदंडों में बहुत संवेदनशील है। अंत में, हमने कम शोर सहसंबंध का पता लगाया है और व्यवहार को दिखाते हैं उसी को सामान्य क्षेत्र में डोपिंग सकेंद्रण पर आश्रित मोनोटोनिक अथवा नॉन-मोनोटोनिक किया जा सकता है। उचित परिस्थितियों के तहत, संक्षिप्त शोर क्रॉस सहसंबंध का संकेत सकारात्मक से नकारात्मक को अथवा एक दूसरे के विपरीत को परिवर्तन हो सकता है जो सीटी और सीएआर की संबंधित मजबूती पर निर्भर करता है।

10. ग्राफीन आधारित कूपर जोड़ बीम स्पिल्टर ज्यामिती में कूपर जोड स्पिल्टिंग विद्युत का परिवर्धन

हाल ही में किये गये परीक्षण से उत्साहित हो कर [साइंटिफिक रिपोर्टस 6, 23051 (2016), फिजिक्स रिव्यू लेटर्स. 114, 096602 (2015)], हमने एक ग्राफीन आधावि कूपर जोड़ बीम स्पिल्टर ज्यामिती में दो कूपर स्पिल्टिंग विद्युत धारा की जांच किया है। सामान्य (2D) बीसीएस अतिचालक के अलावा एक एंटांगलेर उपकरण के रूप में ग्राफीन आधारित अतिचालक को मानते हुए,हम दिखाते हैं कि क्रॉस्ड आंड्रिव प्रक्रिया द्वारा कूपर जोड़ स्पिल्टिंग विद्युत धारा को अपने सामान्य प्रतियोगी अतिचालक की तुलना में परिवर्धन किया जाता है। यह परिवर्धपन की जिम्मेदारी ग्राफीन आधारित अतिचालक की स्थानीय सामान्य आंड्रिव प्रतिबिंब प्रक्रिया (कूपर जोड़ स्पिल्टिंग से उत्पन्न) की मजबूत दबाव को दी जाती है जो सामान्य 2D अतिचालक की तुलना में समान क्वांटम बिंदु को बढ़ाता है । एक गैर-अपमिश्रण ग्राफीन के डिराक बिंदु में अवस्थाओं की अदृश्य घनत्व के कारण, एक अपमिश्रित ग्राफीन आधारित अतिचालकत्व को यहां लिया जाता है और यह पाया गया है कि कूपर जोड़ा स्पिल्टिंग विद्युत धारा सामान्य 2D अतिचालक की तुलना में अपमिश्रण स्तर में बहुत संवेदनशील है । गैर-स्थानीय स्पीन एनटांगेल्ड इलेक्ट्रॉन की परिवहन प्रक्रिया भी युग्मन के प्रकार पर निर्भर करता है जैसे क्या इलेक्ट्रॉन होल युग्मन ऑन साइट है या इंटर सबलाटाइस है अथवा दोनों पर हैं । ग्राफीन के इंटर-सब-लाटाइस युग्मन से सबसे अधिक नॉन-लोकल कूपर जोड़ा स्पिल्टिंग विद्युत धारा उत्पन्न होती है, जहां दोनों जोड़ा कूपर जोड़ा स्पिल्टिंग विद्युतधारा को कम कर देता है ।

11. मिश्रित एकल एवं त्रिक अतिचालकन नैनोवायरों में माजोरना शून्य विधियों में स्पिन चयनात्मक युग्मन

लोकालाइज्ड माजोरना शून्य विधियाँ एक-विमीय स्थलीय अतिचालकों के अंत में प्रतीत होता है जिसकी भविष्य के स्थलीय क्वांटम कंप्यूटरों के निर्माण खंड होने की उम्मीद है। हमारे हाल ही के अध्ययन में, हम सैद्धांतिक रूप से अर्ध-एक-विमीय लौहचुंबक अतिचालक संधि के परिवहन गुणधर्मों की जांच करते हैं, जिस अतिचालक में मिश्रित एकल और त्रिक युग्मनों समाहित है । हम दिखाते हैं कि अतिचालक के लौहचुंबक और **d** सादिश में स्टोनर फिल्ड के

आपेक्षिय अभिविन्यास उपकरण के पक्षहीन चालकत्व के लिए अन-ऑफ स्वीच जैसे काम करते हैं । इस क्षेत्र में, जहां त्रिक-जोड़ा आयाम एकल काउंटरपार्ट (स्थलीय चरण) पर दाबित रहता है, दो माजोरना शून्य विधियां नैनो-वायर के अतिचालकन अंश के अंत में दिखाई देता है। जब **d** सादिश में समानांतर अथवा असमानंतर किया जाता है, तब युग्मन में अवरुद्ध हो जाने के कारण परिवहन पूरी तरह अवरुद्ध हो जाता है, जब और एक दूसरे के साथ सीधा होता है, शून्य ऊर्जा दो टर्मिनॉल विभेदीय आयाम स्पेक्ट्रा से 4**e2/h** से 2**e2/h** तक तेज संक्रमण प्रदर्शित होता है जैसे कि दस्ता में चुंबकीयकरण शक्ति रासायनिक क्षमता की तुलना में अधिक होती है और दस्ता में मजोरना शून्य विधि के स्पीन चयनात्मक युग्मन का संकेत देता है ।

12. प्राचीन तलीय प्रावस्थायें, प्रचक्रमण-तरंग और rm H_2SQ प्रणाली के PCUT विश्लेषण

हम कुछ हाईड्रोजन बंधित नेटवर्क में परिसीमित और अपरिसीमित प्रावस्था संक्रमण का अध्ययन कर रहे हैं, जिसे कुछ प्रचक्रण नमूने की तरह जिसे मोडेल्ड किया जा सकता है । हमने कुछ सैद्धांतिक और सांख्यिकीय उपकरणों का इस्तेमाल किया है जिसमें शामिल है माध्यक्षेत्र सिद्धांत, क्षोभीय निरंतर एकाकी रुपांतकरण (PCUT) और क्वांटम मोंटेकार्लो। इसकी प्रीप्रिंट यहां उपलब्ध है।

विकास विजिगिरि, सप्तर्षि मंडल

13. होलानडाइट जालक में हैलिकॉल तलीय प्रावस्थाओं के प्रचक्रण तरंगों के क्वांटम सिद्धांत

Mn02आल्फा की निश्चित तापमान चुंबकीय विशेषताओं काक अध्ययन अतनु मैती द्वारा किया जा रहा है। यह अध्ययन अलग अलग प्रतियोगी बदलाव अंतक्रिया द्वारा जटिल होने जा रहा है और एक बृहत् भौतिक यूनिट होता है। हमने प्रचकण तरंग स्पेक्ट्रम को पाया है जो अंतरशून्य चरण को प्रदर्शित करता है जो मानदंडों के आधार पर रेखीय से क्वाड्राटिक को इंटरपोलेट करता है। कम तापमान संवेदनशीलता है और विशिष्ट ऊष्म हेलिसीटी पर आश्रित असाधारण चरघतांक को प्रदर्शित करता है। इसकी प्रीप्रिंट यहां उपलब्ध है।

अतनु मैती और सप्तर्षि मंडल

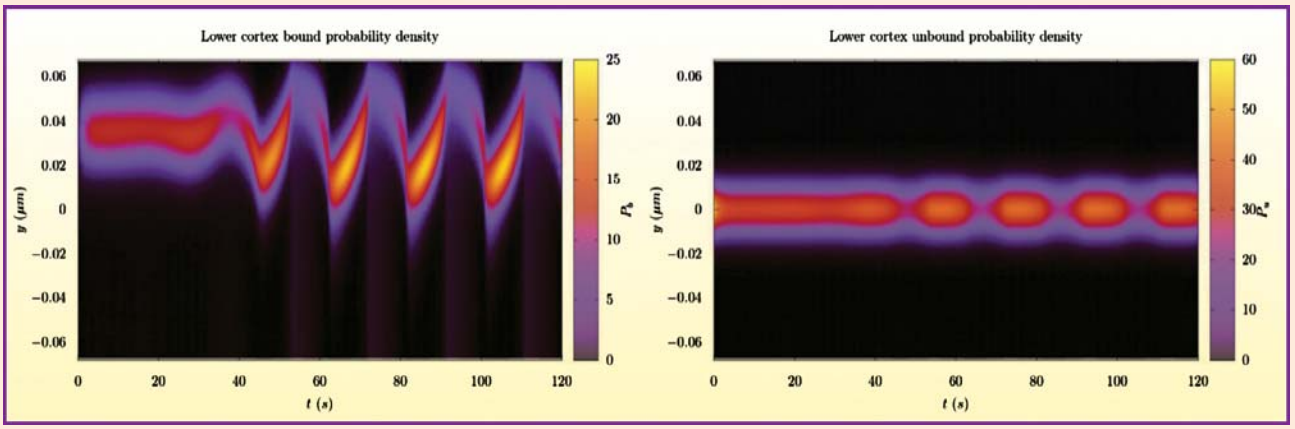
14. प्राचीन Kitaev नमूने के चुंबकत्व

प्राचीन Kitaev नमूने के चुंबकत्व का अध्ययन मैं और मेरे छात्र दिव्यंदु राणा द्वारा किया जा रहा है। पहले से प्राचीन Kitaev नमूने का अध्ययन किया जा चुका है किंतु केवल Jx=Jy=Jz के मामले में हुआ है। हमारा लक्ष्य है विषमदैशिक सीमा का अध्ययन करना है और इस पर मैग्नेन-मैग्नेन अंतक्रिया के प्रभाव को देखना है। विस्तारित Kitaev नमूने के विभिन्न रूपों की कोणीय प्रावस्थाओं का भी अध्ययन किया है और 3d Kitaev नमूने की क्वेंच गतिशीलता का भी अध्ययन किया है । क्वेंच गतिशीलता से अंतरशून्य सम्मोच की उपस्थिति के कारण अलग अलग लक्षण दिखाई देते हैं। दोनों काम प्री-प्रिंट के जल्द ही तैयार हो जायेंगे ।

सप्तर्षि मंडल और दिव्येंदु राणा

15. सक्रिय तंतुकरण :

सक्रिय तंतुकरण पर हमारे प्रकाशित अध्ययन पर आधारित (सॉफ्ट मैटर 13, 7129 (2017)) , हमने स्पिंडल दोलन के अध्ययन के लिए इसके दायरे को बढ़ाया है, मिटोटिक कोशिका प्रभाजन के दौरान पाया गया । सक्रिय बलों के तहत सेंट्रोसोम के कोर्टिकॉल डाइनेइन और लांगेविन गतिशीलता के संभावित वितरण की व्याख्या के लिए Fokker-Planck समीकरण एप्रोच का उपयोग करते हुए, हमने एटीपी ईंधन आपूर्ति की वृद्धि के तहत एक Hopf- विभाजन को पहचाना है।

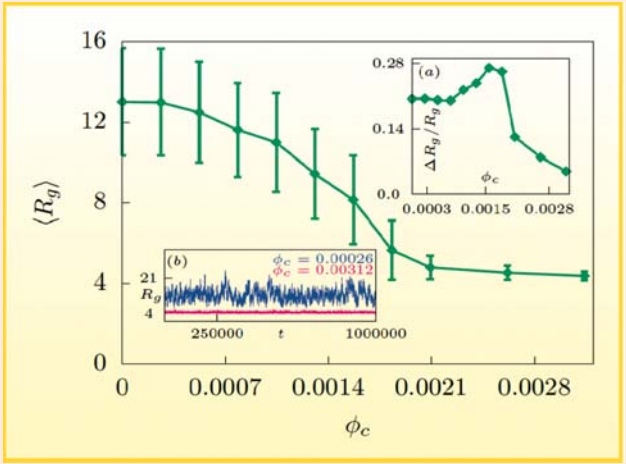


उपर्युक्त चित्र में चक्र चरण की सीमा में डाइनेन के बाउंड (बाएं) और ऑनबाउंड (दाएं) संभाव्य वितरण के एक कायमोग्राफ को दिखाया गया है । हम पूर्ण घटना आधारित समीकरण पर काम कर रहे हैं, यह प्रसंभाव्य के सभी घटकों और उनकी पूर्ण गरिमा में गैर-रैखिकता के प्रभाव की जांच करने के लिए किया गया है । यह कार्य दो शाधार्थी अमीर से और एवीएनएस प्रदीप द्वारा किया जा रहा है।

डी. चौधूरी बिप्लब भट्टाचारजी और सहयोगीगण

16. जीवाण्विक गुणसूत्र : हम ने जीवाण्विक गुणसूत्र के दो पहलूओं पर काम किया है वे दो हैं आपाती आकारिकी और गतिशीलता ।

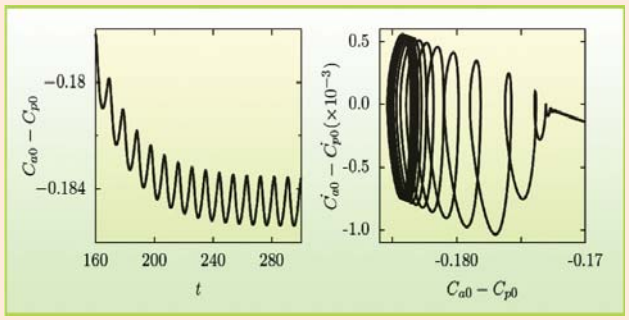
हमने दिखाया है कि जीवित जीवाणु के लिए परीक्षणात्मक परिणाम की व्याख्या संरचित पॉलिमर नमूने के संबंध में की जा सकती है जिसके लिए हमने प्रस्ताव दिया है (पेपर जल्द भेजा जाएगा)। एक अलग अध्ययन में हम संरचित पॉलिमर के गठन का पता लगाया था और पहले इसे माना था। इस अंत तक, मेरे शोधार्थी अमित कुमार के साथ, हम एफिनिटी और घनत्व की अलग अलग डिग्रियों के क्रॉस-लिंकरों की उपस्थिति में एक डीएनए की नमूनें की गतिशीलता का अध्ययन कर रहे हैं। घनत्व बढ़ने के साथ, पॉलिमर कोएल-ग्लोब्लयू का प्रदर्शित होता है, जो क्रांसलिंकर्स की प्रावस्था गैस-लाइक से द्रव लाइक तक संक्रमण गुच्छ से जुड़ा रहता है। यह संक्रमण प्रतिकूल क्रॉस-लिंकर्सों के बीच पॉलिमर आकर्षण के कारण उत्पन्न होती है, इस प्रकार कूपर-जोड़ा गठन के प्राचीन स्मरणकारी, वास्तविक स्पेस में आलबेट होता है। इस प्रकार यह भौतिकी Landau-Ginzburg सिद्धांत की गतिकी के संबंध में सफलतापूर्वक कब्जा कर लिया गया है। लूप का गठन बहुत अधिक जटिल है, लूप से जुड़े के घनत्व के साथ नॉन-मोनोटोनिक भिन्नता सहि क्रांस लिंकर घनत्व को दिखा रहा है। इस पहलू अपर हम शोध निबंध लिख रहे हैं। निकट भविष्य में, हम लूप गठन की गतिशीलता में परिबद्ध के प्रभाव का अध्ययन करेंगे।



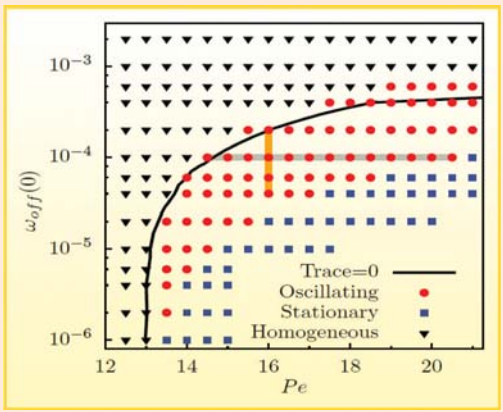
डी. चौधूरी, विप्लव भट्टाचारजी और सहयोगीगण

17. सक्रिय द्रव में पल्सर चरण :

एक कोशिका के साइटोस्केलेटॉन में फिलामेंट प्रोटीनों और आण्विक मोटर्स समाहित हैं। यह एक्टोमायोसिन में कंट्राक्टाइलस दबाव को ऊपर उठाता है और जो स्थानयी



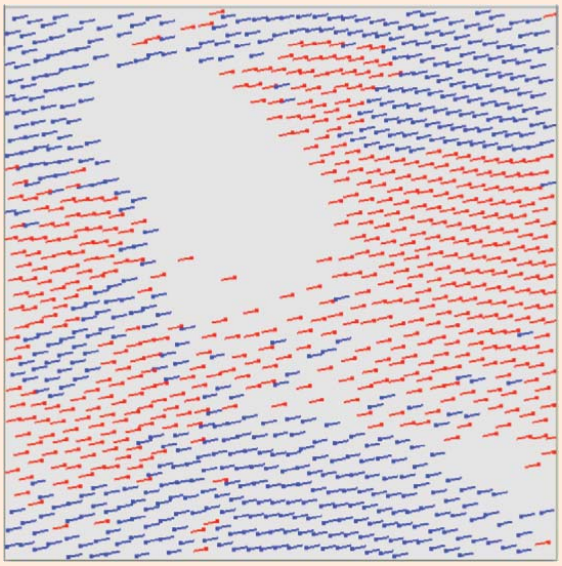
एटीपी संकेंद्रण द्वारा परिवर्तित किया जा सकता है। दो द्रव नमूनें के घटक को इस्तेमाल करते हुए एक दबाव आश्रित परिणाम निकलता है, हम इस प्रणाली की जांच कर रहे हैं । यह तीन अलग अलग चरण, एकसमान तरल पदार्थ, सोपान



गठन, और सक्रिय पल्सटाइल द्रव आदि प्रदर्शित होता है। दाएं पार्श्व के फेज डायग्राम देखें। प्रारंभिक भ्रूण आदि में देखे गये पलस्टेशन,फिलोपोडायला गतिकी के लिए इसके निहितार्थ है । पलसाटोरी चरण में दोलन के टाइम स्केल गतिविधि के अनुसार बढ़ती है और टर्नओवर दर की बढ़ने के साथ घटती है। पलसाटोरी चरण में द्रव के दो घटकों कैसे समय के अनुसार परिवर्तन होता है उसे बाएं के चित्र में दिखाया गया है।

18. पोलार सक्रिय कोलोएडस के नेमाटिक आलाइनमेंट:

साइटोस्केलेटाल फिलामेंट एक पोलार सक्रिय प्रणाली है जो नेमाटिक फेशन में कोलाइड और आलाइन होता है। वैक्टरिया में, इसकी की गतिविधि होती है और सेल साइटोसेल को बहाता है। इससे उत्साजित होते हुए, हम एक एजेंट आधारित नमूने का अध्ययन कर रहे हैं जिसमें ब्रोनिएन गतिकी समीकरण का इस्तेमाल किया है। Peclet संख्या के संबंध में



व्यक्त गतिविधि पर आधारित और इस प्रणाली संरेखण की प्रवृत्ति तीन अलग अलग चरणों को दिखाता है । कम गतिविधि और सीमित प्रवृत्ति में, यह एक आइसोट्रोपिक तरल पदार्थ है। गतिविधि बढ़ने के साथ हम नेमाटिक चरण में संक्रमण पाते हैं। अधिक गतिविधि पर स्टेरिक विकर्षण से रुकावट उत्पन्न होता है । पहचानी गयी अंतरमिता के स्पष्ट चिह्नों सहित लेन के गठन में एक उत्सुक संक्रमण उच्चतर गतिविधि पर होता है । यह कार्य डॉ. विप्लव भट्टाचाजरी पोस्ट डॉक्टरॉल परिदर्शन वैज्ञानिक द्वारा किया जा रहा है। हम इसे अध्ययन के एक भाग के रूप में लिख रहे हैं और वास्तविक स्पेस संरचना प्रणाली में द्रव-हेक्जाटिक –ठोस प्रावस्था संक्रमण की जांच कर रहे हैं।

डी. चौधूरी , विप्लव भट्टाचारजी और सहयोगीगण

2.6 प्रायोगिक संघनित पदार्थ भौतिकी

भौतिकी संस्थान में प्रायोगिक संघनति पदार्थ भौतिकी समूह के पास विभिन्न क्षेत्रें में व्यापक अनुसंधान कार्यक्रम रहा है जिसमें शामिल हैं त्वरक आधारित अनुसंधान गतिवधियाँ, पतली परतों, सतह विज्ञान, अत्यधिक सहसंबंधित इलेक्ट्रॉन प्रणालियाँ, दो विमीय वस्तुएँ, क्वांटम सामग्रियाँ । इस समूह के सदस्यगण सौर सेल, स्मृति और सेंसर अनुप्रयोग के लिए उन्नत कार्यात्मक वस्तुओं की खोज कर रहे हैं । हमारा मुख्य लक्ष्य है ठोस वस्तुओं की संरचना और उनकी विशेषताओं को समझाना है और जांच करना है। उच्च गुणवत्ता की नयी वस्तुओं की तैयारी के लिए हम अलग अलग तकनीकी इस्तेमाल करते हैं जैसे कि रोपण, स्पंदित लेजर निक्षेपण, आण्विक बीम एपीटेक्सी और उच्च तापमात्रा ठोस अवस्था प्रतिक्रिया आदि । इन वस्तुओं की अलग अलग विशेषताओं की जांच की जाती है जिसके लिए अत्याधुनिक और उन्नत उपकरणों का इस्तेमाल किया जाता है जिसमें शामिल है हाई रिजोल्यूशन एक्स-रे डिफ्राक्सन, ट्रांसमिशन इलेक्ट्रॉन माईक्रोस्कोप, फिल्ड एमीशन स्केनिंग माइक्रोस्कोप, एटोमिक फोर्स माइक्रोस्कोप, SQUID, भौतिक विशेषताओं की परिमापन प्रणाली, हाई रिजोल्यूशन रमण स्पेक्ट्रोमीटर, एंगल रिजवल्ड फोटोएमीशन स्पेक्ट्रोस्कोपी आदि ।

(एस. वर्मा, बी. आर. शेखर, पी. वी. सत्यम, टी. सोम, डी. तोपवाल, एस. साहु, डी. सामल)

1. एंजाइमलेस मेटाल मांदित ZnO ग्लुकोज सेंसर

निक्षेपण के दौरान विकसत सेल में धातु का एक छोटा सांद्रण को शामिल करके इलेक्ट्रोनिक्षेपण तकनीकी के माध्यम से संयुक्त नैनोसंरचनाओं को विकसित किया गया है । नमूनें के माध्यम से नॉन-एंजामेटिक ग्लुकोज सेंसिंग को प्रदर्शित किया गया है । इसके परिणाम की तुलना शुद्ध ZnO नैनोसंरचनाओं से की गयी । ये नैनोसंरचनायें एक बैंड गेप परिवर्तन के साथ साथ अल्ट्रावाओलेट क्षेत्र में वर्द्धित अवशोषण गुणधर्मों को दिखाया है ।

एस. वर्मा, ए. माना, एस. श्रीवास्तव

2. TiO2 तंतुओं में प्रतिरोधक स्वीचन

हमने आयन रोपित TiO2 तंतुओं के प्रतिरोधक स्वीचन व्यवहार की जांच किया है । यह रोपण आईयूएसी, दिल्ली में किया गया था । सभी तंतु नैनोसंरचनाओं के विकास को दिखाया जो बाइमोडॉल आकार वितरण को प्रदर्शित करते हैं । ये फिल्में द्विध्रुवी प्रतिरोधक स्वीचन (आरएस) व्यवहार को दिखाते हैं । स्वीचन व्यवहार की व्याख्या आयन रोपण के दौरान उत्पन्न ऑक्सिजन निर्वात् के अभिगमन द्वारा चालक फिलामेंट के विकास के आधार पर की गयी है ।

एस. वर्मा, ए.माना, अलोक कांजीलाल, डी.कांजीलाल

3. निम्न ऊर्ज आयन बीम कणक्षेपण द्वारा रुटाइल TiO2 (110) पर लहरदार सोपान गठन

Ar आयन बीम कणक्षेपण के माध्यम से लहरदार TiO2(110) एकल क्रिस्टल पर बनाये गए स्वत :संगठित लहरदार सोपानों की जांच स्केनिंग प्रोब माइक्रोस्कोपी (एपीएम) और एंगल रिजवल्ड एक्स-रे फोटोइलेक्ट्रॉन स्पेक्ट्रोस्कोपी (एआरएक्सपीएस) द्वारा की गयी है । यह रोपण आईयूएस, दिल्ली में किया गया था । निम्न किरणन अभिवहन पर उत्पन्न नैनोबिंदु सोपान का स्थानांतरण उच्चतर अभिवहन पर । उत्पत्ति हो रहे लगातार लहरदार सोपान को होते हैं । एआरएक्सपीएस के परिणाम अधिक संख्यक ऑक्सिजन रिक्तिकाओं और तात्विक Ti के वितरण को बताता है जिसका उत्पन्न होने का कारण अधिकांश TiO2 की तुलना में ऊपरी किरणित सतह पर कम द्रव्यमान ऑक्सिजन परमाणुओं के बेहतर कणक्षेपण है ।

एस. वर्मा, वी. सोलांकी, आई. मिश्र, सालिक राम जोशी, डी. कांजीलाल

4. अल्ट्रा-वायोलट दृश्यमान अवशोषण को बढ़ाने के लिए संरेखित ZnO नैनोरड्स

ZnO नैनोरडस का उत्पादन विभिन्न विषमसंरचना अवस्तरों पर हाईड्रोथर्माल पद्धतियों से हुआ है । ये विषमसंरचनायें ZnO आकारिकी को नियंत्रण करता है । आकरिकी और फोटो अवशोषण गुणधर्मों की जांच की गयी है । डाय-कैटालिसिस परिणाम दिखाता है कि ZnO रडस एक दक्ष फोटोकैटालिटिक यूनिट के रूप में काम कर रहा है ।

एस. वर्मा, पी. दाश, ए. माना, पी.के. साहु, एन.सी. मिश्र

5. SiOx और TiO2 सतह पर डीएनए के गलन और ऑनजिपिंग

आयन बीम परिवर्तित SiOx और TiO2 सतह पर गलन और ऑनजिपिंग डीएनए की जांच की गयी है । जैसे ही ये नैनोबिंदुओं के आकार में वृद्धि होती है, डीएनए अंतक्रिया की वृद्धि से डीएनए के गलन के साथ साथ विशेषताओं की उत्पत्ति को बढ़ाता है जो वार्द्धित अंतक्रिया का संकेत देता है । दृढ़ात लंबाई में परिवर्तन भी देखा जाता है ।

एस. वर्मा, इंद्राणी मिश्रा, शालिक राम जोशी, एस. मजूमदार

6. टोपोलोजिकॉल इनसुलेटरर्स बीएसटीएस का एआरपीइएस और डीएफटी बैंड मानचित्रण

एंगल रिजल्वड फोटोइलेक्ट्रॉन स्पेक्ट्रोस्कोपिक (एआरपीइएस) का इस्तेमाल करते हुए और क्वाटेरनॉरी आकारिकी विद्युत-रोधी (टीआई) BiSbTe1:25Se1:75

(BSTS) पर घनत्व कार्यात्मक सैद्धांतिक अध्ययन किया गया। इस यौगिक में सरफेस स्टेट बैंडस (एसएसबीएस) की नॉन-ट्राइविएल आकारिकी की पुष्टि की। हमने पाया कि एसएसबीएस इस समाप्त सतह के परमाणु गठन में संवेदनशील है जिसके आंशिक ३डी लक्षण होते हैं । हमारे बैंड बेन्डिंग (बीबी) प्रभाव का विस्तृत अध्ययन यह दर्शाता है कि बीएसटीएस में डाइराक पएंट (डीपी) एक संतृप्त तक पहुंचने के लिए Bi2Se3की तुलना में दो से अधिक गुना तक परिवर्तन होता है । सतह आवेश की जांच में भिन्नता के कारण बीएसटीएस में दृढ़ बी बी हो सकता है । एआरपीइएस आंकड़ों के संवेग घनत्व वक्रों (एमडीसीएस) से एक ऊर्जा परिक्षेपण संबंध को प्राप्त किया है जो बीएसटीएस में फेर्मी सतह की वार्पिंग शक्ति को दर्शाता है और Bi2Se3 और Bi2Te3के बीच मध्यमक होना पाया गया और चालकोजेन निकटोजेन परमाणुओं के अनुपात को नियंत्रण करके परिवर्तन होना है। हमारे परीक्षण से यह स्पष्ट होता है कि बी बी की प्रकृति विभिन्न प्रकार की गैस प्रजातियों में एक ताजा सतह का एक्सपोज में अधिक संवेदनशील होता है। तकनीकी अनुप्रयोग के लिए टीआईएस में डी पी के परिवर्तन में इन परिणाम का महत्व है ।

एच. लोहानी, आदि

एक कमजोरी टोपोलोजिकॉल विद्युतरोधी पर एआरपीइएस और डीएफटी

हमने रिपोर्ट किया है कि एक कमजोरी टोपोलोजिकॉल विद्युत-रोधी (डब्ल्यूटीआई) BiSe, जो बाई-चालकोजेनाइउ परिवार का है और जिसका अप्रत्यक्ष बैंडगैप 42 meV है । इस यूनिट की संरचना बिस्मथ द्विस्तरी (Bi2) से हुई है, जो क्वांटम स्पीन हॉल विद्युत रोधी के रूप में जाना जाता है और Bi2Se3 के दो यूनिट के बीच रहता है। यह तीन विमीय वाला है और एक मजबूत आकारिकी विद्युतरोधी है । हमारे घनत्व कार्यात्मक सिद्धांत परिकलन डब्ल्यूटीआई चरण की पुष्शि करता है और एंगल रिजल्वड फोटो-इमिशन स्पेक्ट्रोस्कोपी परिमापन क्लेवड एकल क्रिस्टल फ्लैकस पर किया जाता है जिससे रसबा अवस्थायें दिखाई देती हैं जो सैद्धांतिक अनुमान से सहमत होता है। इसके अलावा, हमने एकल क्रिस्टल फ्लेक्स और BiSe की पतली तंतुओं इलेक्ट्रोनिक और मैग्नोटो-परिवहन गुणधर्मो के तुलनात्मक अध्यियन किया है ।

के. माजी और दूसरे

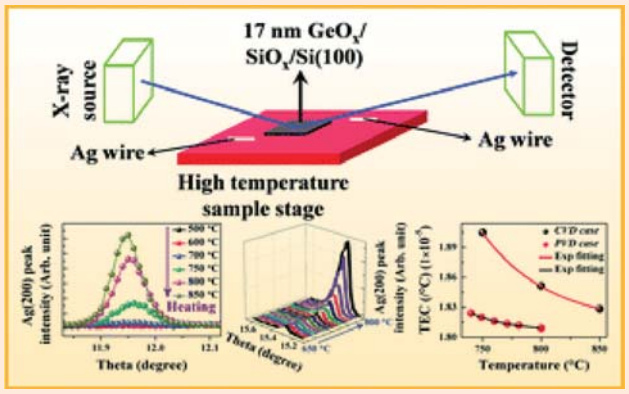
एक अतिचालकन आकारिकी विद्युतरोधी BiPd का एआरपीइएस और डीएफटी अध्ययन

हमने एंगल रिजवल्ड फोटोइमिशन स्पेक्ट्रोस्कोपी (एआरपीइएस) परिमापन और डेनसिटी फंकशनॉल थियोरी (डीएफटी) आधारित गणना के आधार पर नॉन-सेंट्रोसिमेट्रिक अतिचालक BiPd का विस्तृत इलेक्ट्रोनिक संरचना का अध्ययन किया है । इस यौगिक के फेर्मी सरफेस पर अति मात्रा वितरण को देखा जाता है जिससे विविध इलेक्ट्रोनिक और वक्रों की तरह छेद निकलते हैं जो फेर्मी ऊर्जा (Ef) के आस पास रहते हैं। आसपास की स्थितियां मुख्यत : Bi-6p से बना हुआ है और Pd-4d अक्षों का मिलावट है । एक FS यौगिक Ef मेकिंग के क्रासिंग में विविध प्रकार के स्पीन अरबिट स्पिल्ट बक्र शामिल हैं । एफएस में मुख्यत : तीन विमीय विविध शीटस समाहित हैं जो एफएस के विभिन्न शीटस के बीच रहने के लिए अपसंद करता है । हमारा व्यापक अध्ययन बताता है कि एक एस-तरंग बहुबक्र अतिचालक हो सकता है ।

हिंमाशु लोहानी और दूसरे

सिलिकॉन में सुसंगत रूप से अंत :स्थापित सिल्वर नैनोसंरचना वृद्धि के स्वस्थाने सांइक्रोटॉन एक्स-रे विवर्तन अध्ययन

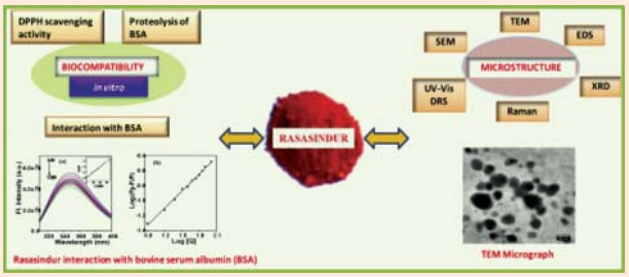
हमने रिएल टाइम तापमान आश्रित सांइक्रोट्रॉन एक्स-रे विवर्तन (एक्सआरडी) परिमापन का इस्तेमाल करते हुए सुसंगत रूप से अतं :स्थापित Ag नैनोसंरचनाओं की वृद्धि के बारे में हमने रिपोर्ट किया है । H"17 nm मोटाई GeOx तंतु की वृद्धि



एक स्थानीय अक्साइड से आच्छादित सिलिकॉन (GeOx/SiOx/Si) अवस्तरों पर कराया जिसमें फिजिकॉल वापर डिपोजिशन पद्धति का इस्तेमाल हुआ है, जिसको वर्द्धित Ag नैनोसंरचना के अवस्तर के रूप में इस्तोमल किया गया था । Ag नैनोसंरचना को बढ़ाने के लिए , सिल्वर के अलग अलग स्रोतों का इस्तेमाल किया गया था । एक सिस्टम में GeOx/SiOx/Si अवस्तरों पर H"2 nm सिल्वर पतली फिल्म को बढ़ाया गया था जिसमें पीवीडी पद्धति का इस्तेमाल किया गया था, दूसरी पद्धति में इन अवस्तरों पर स्पेसिमेन हॉट स्टेज (रासायनिक वापर निक्षेपण) पर सिल्वर तारों को रखा गया था । इन सबको पर्यावरणिक परिस्थितियों के तहत स्वस्थाने बढ़ाया गया था और रिएल टाइम एक्सआरडी कराया गया था । बाह्य विकसित नमूनें से प्राप्त Ag नैनोसंरचनाओं के जालक स्थिरांक की तुलना रिएल टाइम उच्च तापमात्रा एक्सआरडी पिरमापनों से की गयी । कक्ष तापमान बढ़कर 850 डिग्री सेलसियस तक पहुंचा है, जबकि स्वस्थाने विकसित किया गया, विभिन्न विवर्तन श्रृंगों की उत्पत्ति जैसे कि (111), (200) और (220), Ag नैनोसंरचनाओं के विकासे से प्रतिबिंबि को मॉनिटरन किया गया था । तापामान के कार्य के रूप में विवर्तन श्रृंग की स्थिति में परिवर्तन के कारण Ag जालक मापदंड के विचलन को मापकर मेट्रिक्स में Ag नैनोसंरचना के तापीय विस्तारण गुणांक का निर्धारण किया गया । दूसरे मामले में, तापीय विस्तार गुणांक 1.9 × 10"5/°C से 1.82 × 10"5/°C तक कम होना पाया गया और अनलन तापमात्रा 750 °C से 850 °C.तक बढ़ा ।

प्रायीन भारत में मरकरी आधार औषध : मरकरी का लाल सल्फाइड का नैनोमापन

मरकरी एक ऐसी सामग्री है जो प्राचीन भारत और चीन के रसायनविदों और भौतिकीविदों की दृष्टि आकर्षण किया । विविध धातुओं के आधार पर औषधों में मरकरी का इस्तेमाल हुआ था, हमने मरकरी के लाल सलफाइड के प्रति रूचि बढी है, जिसे प्राचीन भारत की साहित्यों में रससिंदूर (रससिंदूरा,



रससिंदूर, रससिंदूरम, सिंदुर अथवा सिंदूर) के रूप में जाना जाता था बड़े पैमाने पर विविध बीमारियों के लिए प्रयोग किया जाता था । विभिन्न भौतिक और रासायनिक विशेषताओं को पाने के बाद, इस निष्पकर्ष पर पहुंचा है रससिंदुर रासायनिक रूप से शुद्ध á-HgS और á-HgS से बना हुआ है जिसका अनुपात 1:1. है । ट्रांसमिशन इलेक्ट्रॉन माइक्रोस्कोपी द्वारा रससिंदूर का विश्लेषण से यह पता चला कि इसकी कणिकायें बहुत छोटे छोटे हैं । रससिंदूर का जैस-रासायनिक अध्ययन भी किया गया । बोभिन सेरम आलबमिन (बीएसए) से अंतक्रिया होती है और इसका स्थिरांक (9.76 ± 0.56) × 103 M"1 रहता है और ट्रिप्सिनद द्वारा बीएसए के प्राटिओलाइसीस को इनहिबिट करके प्रोटिएज इनहिबिटर के रूप में व्यवहार दिखाता है । यह मिल्ड एंटीअक्सिडेंट गुणधर्म को भी दिखाता है ।

पुननिर्मित Si(5 5 12) सतह पर विकसित AuAg द्विधात्विक विकास पर Au मोटाई के प्रभाव

बड़े, स्थिर और एक क्षेत्र के प्रकोष्ठ के साथ पंक्ति जैसी संरचनायें Si(5 5 12) सतह निर्मित होता है, जो एक विमीय नैनोसंरचनओं के विकास में एक बहुत महत्वपूर्ण भूमिका

निभाती है । हमने पुन :निर्मित Si(5 5 12) सतह पर AuAg द्विधात्विक नैनोसंरचनाओं के आकारिकी पहलूओं पर रिपोर्ट किया है जो Ag का एकस्तर (एमएल) की मोटाई 0.5 और विविध मोटाई (0.5 से 5.0 एमएल तक) हैं AuAg नैनोसंरचनाओं के के सबसे अधिक अनुपात के लिए सबसे अधिक मोटाई मोटाई का निर्धारण के लिए है। AuAg नैनोसरंचनाओं का अनुपात की मोटाई 3.0 एमल तक बढ़ती है । सबसे अधिक मोटाई के लिए माध्य पहले अनुपात घटती है। पुन :निर्मित सतह पर 0.5 ML Ag का प्राक् विकास से एक विमीय Ag स्ट्रीप का गठन होता है जो अधिमानी न्यूक्लिएशन क्षेत्रों Si⟨110⟩⟨110⟩ को मदद करता है जिससे AuAg द्विधात्विक की लंबी पहलू अनुपात संरचनायें बनती हैं। इस प्रकार विकास की प्राक् प्रक्रियाओं के बाद, Au >3.0 ML की मोटाई, अत्यधिक Au परमाणु के साथ Si⟨665⟩ ⟨665⟩को संचित करने में आरंभ होता है और द्विधात्विक नैनोसंरचनाओं के माध्य पहलू अनुपात की परिणाम घटती है । नैनोसंरचनओं को अल्ट्रा हाई वेक्युम स्थितियों के तहत मोलक्युलॉर बीम एपीटेक्सी पद्धति से बढ़ाया गया है और स्केनिंग टनेलिंग माइक्रोस्कोपी का इस्तेमाल आकारिकी विभिन्नता के लिए किया गया है । संरचनात्मक पहलूओं का निर्धारण और गठनात्मक विश्लेषण किया गया जिसमें रदरफोर्ड बेकस्केटरिंग स्पेक्ट्रोमेट्री और हाई रिजोल्युशन (स्केनिंग) ट्रांसमिशन माइक्रोस्कोपी पद्धति का इस्तेमाल हुआ है ।

ए. भुक्ता, ए. घोष, पी. गुहा, परमिता मैती, बी. सतपथी, पी.वी. सत्यम

बड़े बड़े निर्माण के पत्थर अवक्षय को नियंत्रण करने के लिए संरक्षण लेपन सामग्री का सतह ।

भवन के पत्थरों का अवक्षय पुरानी इमारतों और स्मारकों में अस्थिरता पैदा होती है जिनके संरक्षण की आवश्यकता है । पूर्वी भारत में निर्माण के समय ऐसे पत्थरों की विशेषताओं की जांच के लिए, हमने खोंडालाइट पत्थरों का संग्रह किया है । खोंडालाइट पत्थरों का सूक्ष्म संरचना और तात्विक गठन का विश्लेषण एसइएम,इडीएक्स और पीआईएक्सइ ट्रेस तात्विक विश्लेषण का इस्तेमाल करते हुए किया गया । हमने सतह संरक्षण लेपन सामग्री बनाया है जिसमें ग्राफीम अक्साइड और कोबाल्ट फेरिट के साथ दूसरे अवशेषके मौलिक सामग्री रूप में लिया है । अधिक विशेषताओं को पाने के लिए ग्लावानाइज्ड लौह अवस्तर पर बनाये हुए लेपन सामग्रियों से लेपन किया गया है । इस लेपन सामग्री की सतह आकारिकी विशेषताओं का विश्लेषण एसइएम और एएफएम द्वारा किया गया । इस बनाये हुए लेपन सामग्री के संक्षारण प्रतिरोध का अध्ययन इलेक्ट्रोकेमिकॉल इंपेडेंस स्पेक्ट्रोस्कोपी द्वारा किया गया है। इसके परिणाम यह सुझाव देता है कि बनायी गयी लेपन सामग्री खोंडालाइट पत्थरों के स्वत : अवक्षय को नियंत्रण करने के लिए सतह संरक्षण सामग्री के रूप में इस्तेमाल किया जा सकता है।

टी. अरूण, डी.के. राय,पी.वी. गुप्ता, एस.एस. पंडा, पी.के. साहु, जे. घोष, पी. सेनगुप्ता और पी.वी. सत्यम

Si(110) अवस्तर पर AuAg द्विधात्विक नैनोवायरों बृहत् पहलू अनुपात की वृद्धि

उच्चतर कैटालेटिक गतिविधि और सतह रमण एनहांसमेंट स्पेक्ट्रोस्कोपी (एसइआरएस) जैसे क्षेत्रों में बृहत् पहलू अनुपात द्विधात्विक नैनोवायर संरचनाओं का गठन हुआ है । लंबे पहलू अनुपात द्विधात्विक नैनोवायर की संरचना में संभाव्य अनुप्रयोग रहता है जैसे कि उच्चतर कैटालिटिक गतिविधि और सतह रमण एनहांसमेंट स्पेक्ट्रोस्कोपी (एसइआरए) अवस्तरों । उच्चतर एनीसोट्रोपिक अल्ट्र-क्लिन पहलू अनुपात और ऐसे सतह पर उप-एकस्तरी (एमएमल) Ag के आरंभिक विकास के साथ, एक उच्चतर पहलू अनुपात AuAg द्विधात्विक नैनोसंरचनाओं का गठन हो सकता है । वर्द्धित तापमान 300 डिग्री सेलसियस पर मोलकुलार बीम एपीटेक्सी (एमबीइ) का इस्तेमाल करते हुए 3.0 ML Au के बाद 0.5 ML का इस्तेमाल करते हुए

अल्ट्रा क्लिन Si(110) सतह पर बृहत् पहलू अनुपात (>7.2 ± 0.8) AuAg नैनोवायर का गठन पर हमने रिपोर्ट किया है । Ag प्राक् निक्षेपण के बिना समान वृद्धि स्थितियों के तहत और Au 3.0 ML के निक्षेपण के परिणामस्वरूप एकलधात्विक Au नैनोसंरचनाओं छोटे अनुपात (2.1 ± 0.1) होता है । उच्च तापमान पर एक विमीय Ag स्तर (Au विकास से पहले) और द्विधात्विक इंटरमिक्सिंग का गठन की जिम्मेदारी नैनोसंरचना की अभिमुखता अनुपात में वृद्धि को दिया जाता है। 3.0 ML Au, पर विचार करते हुए, अवस्तर तापमान का H" 270–330 °C क्षेत्र में उच्च अभिमुख अनुपात (>25.0) नैनोवायरों की वृद्धि H" 270–330 °C तक होना बढ़ाया जाता है । इस क्षेत्र के बाहर, एड-परमाणुओं की कम गतिशीलता के कारण कम तापमान में और Ag के संभाव्य अंतर-विसरण के कारण उच्च तापमान, सबसे अधिक अभिमुख अनुपात AuAg नैनोवायर की वृद्धि में कम होना पाया गया । वर्द्धित अवस्तर तापमान 300 डिग्री सेलसियस पर AuAg नैनोसंरचना 3.0 ML तक Au मोटाई के अनुसार धीरे धीरे के अनुसार बढ़ता है, इसका कारण है एड-परमाणु (Au, Ag) के अधिमानी संचय और Si011
0इसके बाद पर्याप्त मात्रा में संचित Si0001
0 की कमी ।

ए. भुक्ता, पी. गुहा, बी. शतपथी, परमिता मैती, पी. वी. सत्यम

सिलिकॉन (001) सतह पर सोना नैनोक्लस्टर के आण्विक गतिकी समीकरण अध्ययन

सलिकॉन (Si) सतह पर एक सोना (Au) नैनोगुच्छ के इंटरफेसियॉल व्यवहार को समझने के लिए परिवर्तित अंत :स्थापित परमाणु पद्धति नमूने की क्लॉसिकल आण्विक गतिकी समीकरण किया गया । उदाहरण के लिए एक सोना नैनोगुच्छों में 108 अणु होते हैं जिसे सिलिकॉन Si (001) सतह पर चुना गया है । हमने इस एनसी के पिघलने की प्रक्रिया पर, Au और Si के तापमान आश्रित अंतरमिश्रण और सिलिकॉन अवस्तरों में Au अणुओं के विसरण की जांच किया है । यह पाया गया कि एनसी कक्ष तापमान की चारो तरफ अर्द्ध-गोलाकार बन जाता है और पिघलने की प्रक्रिया 450 K. पर आरंभ होता है । सोना एनसी के पिघलने बिंदु तापमान पर अवस्तर प्रभाव की परीक्षण के लिए, निर्वात् में समान प्रकार के एनसी का अध्ययन किया गया है । इस मुक्त एनसी के पिघले बिंदु तापमान 480 K लगभग हो सकता है । समर्थित एनसी के लिए पिघले तापमान (~30 K) का दमन देखा गया आकारिकी में अवस्तर उत्प्रेरित बदलाव को समझने के लिए है। हमने 650 K.से अधिक तापमान के लिए सोना और सिलिकॉन अणुओं के बीच अंतर-विसरण को देखा ।

एस. एस. सरंगी, पी.वी.सत्यम, एस.के. नायक, एस.डी. महांति

भरा हुआ कार्बन नैनोट्यूबस : 1 D नैनोमैग्नेटस धारित अक्षीय चुंबकीकरण अक्ष और उल्टे चुंबकीकरण स्वीचन

वर्तमान अध्ययन का लक्ष्य है कार्बन नैनोट्यूब (सीएनटी) के अंदर रहे Fe3C, Co और Ni नैनोरडों में चुंबकीकरण की दिशा का नियंत्रण करना है । इस नियंत्रण की प्राप्ति परिवर्तित तापीय रासायनिक निर्वात् निक्षेपण (सीवीडी) पद्धति द्वारा पाया गया । स्वस्थाने भरे हुए सीएनटी को स्थायी रूप से चुंबकीकरण को प्रदर्शित करते हुए पाया गया। इन सीएनटीओं की विशेषताओं का वर्णन स्केनिंग इलेक्ट्रॉन माइक्रोस्कोपी (एसइएम), एक्स-रे विसरण, रमण स्पेक्ट्रोस्कोपी एंड ट्रांसमिशन इलेक्ट्रॉन माइक्रोस्कोपी (टीइएम) का इस्तेमा करते हुए किया गया था। इसके बाद, सीएनटी के अंदर भरे हुए Fe3C, Co अथवा Ni नैनोरडों में चुंबकीकरण की दिशा का प्रमाण पुन : मैग्नेटिक फोर्स माइक्रोस्कोपी (एमएफएम) का इस्तेमाल करते हुए किया गया । एमएफएफ परिमापन से स्पष्ट हुआ कि नैनोरड चुंबकीकरण के एकल क्षेत्र व्यवहार और दिशा को प्रदर्शित करते हैं, या तो आकार अथवा चुंबक क्रिस्टालीन एनीसोट्रोपी द्वारा नियंत्रण होने के नाते, चुंबकीय क्षेत्र ग्रेडिएंट द्वारा प्रभावित

होना, परिवर्तित तापीय सीवीडी सिस्टम में उत्पादित होना पाया गया । या तो चुंबकीकरण की दिशा लंबवत विकसित सीएनटीएस में लंबे ट्यूब अक्ष में अथवा रेडियल दिशा में अर्थात् यादृच्छिक रूप से विकसित सीएनटीएस में ट्यूब अक्ष के भीतर सीधा में पाया गया । संरचनात्मक और चुंबकीय विशेषताओं की जांच के अलावा, स्वस्थाने प्लसिबल विकसित नमूने के साथ साथ इसकी यांत्रिकी का प्रस्ताव एकल चुंबकीकरण व्यवहार को समझने के लिए किया गया है ।

पी.वी.सत्यम और दूसरे

ऊर्जा स्थानांतरण और भंडारण अनुप्रयोगों के लिए अति सक्रिय 2D स्थरित हाईब्रिडMoS 2 -rGO

भविष्य में ऊर्जा मांग के लिए अक्षय ऊर्जा के उत्पादन और भंडारण के लिए दक्ष सामग्रियों के विकास एक महत्वपूर्ण कार्य है । इस रिपोर्ट में मोलिडेनम डिसलफाइड होलो स्फेर (MoS2-HS) और इसके घटता ग्राफीन अक्साइड हाइब्रीड (rGO/MoS2-S) को ऊर्जा भंडारण और उत्पादन के लिए संश्लेषण किया गया है और अन्वेषण किया गया है। आसेसिंथेसाइज्ड सामग्रियों के सतह आकारिकी, क्रिस्टालनीटि और तात्विक गठन का अच्छा तरह से विश्लेषण किया गया है। MoS2-HS और rGO/MoS2-सामग्रियों के आकारिकी से आकर्षित हो कर हाईड्रोजन उत्पत्ति और सुपरकेपासिटर के इलेक्ट्रोकेमिकॉल निष्पादन प्रदर्शित किया गया। rGO/MoS2-S से वर्द्धित ग्रावीमेट्रिक धारण मूल्य (318 ± 14 Fg1) सहित उच्चतर विशिष्ट ऊर्जा /शक्ति आउटपूट (44.1 ± 2.1 Whkg-1 और 159.16 ± 7.0 Wkg-1) और बेहतर साइक्लिक निष्पादन (82 ± 0.95% ऐसा कि 5000 साइकेल के बाद). को प्रदर्शित करता है । इसके अलावा, एक कएन सेल विन्यास में सुपरकेपासीटर के एक प्रोटोटाइप का निर्माण किया गया है और एलइडी ऊर्जा के लिए प्रदर्शित किया गया है । अनावरित कण क्षेत्र के अनुपम शेष और rGO/MoS2-S की वैद्युतिकी चालकता अत्यधिक और उच्चतर निष्पादन दिखाने के साथ क्षमता पर कम ऑनसेट (0.16 ± 0.05 V), कम टाफेल स्लोप (75 ± 4 mVdec-1),,उच्चतर विद्युत धारा बदलाव (0.072 ± 0.023 mAcm-2), उच्चतर टीओएफ (1.47 ± 0.085 s-1) मूल्य को दिखाता है । rGO/MoS2-S के दो निष्पादन कल्याण के लिए हाईड्रोजेन उत्पादन और अतिधारिता अनुप्रयोग के लिए सिद्ध करता है ।

एस.कामिला, बी. मोहांति, ए.के. सामंतराय, पी. गुहा, ए. घोष, बी.जेना, पी.वी. सत्यम, बी.के.मिश्रा, बी.के. जेना

Ag नैनोकणिकाओं से निर्मित मॉलिउेनम अक्साइड संरचना, विकास, लक्षणवर्णन, डीएफटी अध्ययन और वर्द्धित क्षेत्र उत्सर्जन में उनके अनुप्रयोग

हमने α-MoO3 संरचना का एकल स्टेप विकास और विभिन्न अवस्तरों पर ऊर्जक उपयुक्त क्षेत्र विशिष्ट Ag नैनोकणिका (एनपी) से निर्मित α-MoO3 सरंचनायें, जिनके अधिकांश समान आकारिकी और ऑक्सिजन निर्वातृ होते हैं । हमने अन्वेषण खोज और घनत्व कार्यात्म सिद्धांत (डीएफटी) परिकलन की दृष्टि से संभाव्य विकसित गतिकी के बारे में बताया है । प्रायोगिक रूप से हमने डीएफटी परिकलन द्वारा जांच किया और स्थापित किया कि अन्य अभिविन्यास की तुलना में MoO3(010) सतह एक कमजोर अंतक्रिया और स्थिर सतह है । डीएफटी अध्ययन से यह पता चला कि (010) सतह (~"0.15 eV) की तुलना में (100) और (001) सतह (~"0.98 eV) के लिए अधिक होना पाया गया और इस प्रकार यह संभावना है कि Ag एनपी गठन MoO3(010) सतह को समर्थन नहीं करता है । Ag से सुज्जति MoO3 (Ag-MoO3) नैनोसंरचित नमूने वर्द्धित क्षेत्र उत्सर्जन विशेषताओं के साथ लगभग 2.1 बार कम 1.67 V μm"1 वोल्टता पर बदलता है और Ag को शामिल न करके MoO3नमूने की तुलना में एक उच्चतर क्षेत्र वृद्धि घटक (β) 8.6 × 104 होता है । केलबिन

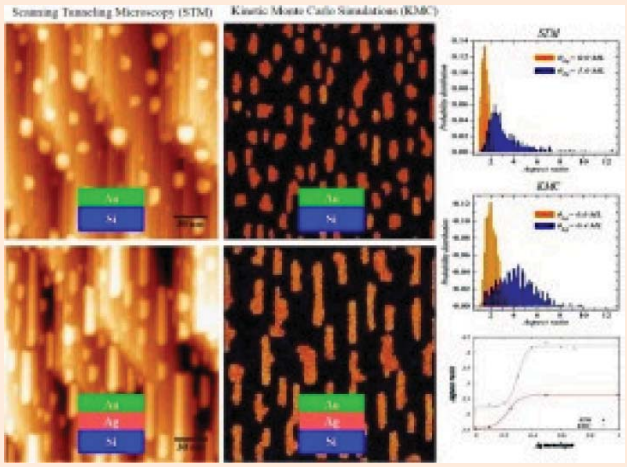
प्रोब बल माईक्रोस्कोपी परिमापन से, औसत स्थानीय कार्य फलन MoO3 नमूने (~6.17 ± 0.05 eV) की तुलना में Ag-MoO3 नमूने (~5.70 ± 0.05 eV) लगभग 0.47 eV कम होना पाया जाता है और Φ में कमी का कारण Ag NPs से MoO3 तक इलेक्ट्रॉन इंजेक्शन के माध्यम से निर्वात् के लिए MoO3 के फेर्मी स्तर में परिवर्तन को दिया जा सकता है । ऑक्सिजन और Ag NPs मिलकर अधिकतम β को आगे बढ़ाते हैं और MoO3 उत्सर्जक वर्ग के तहत रिपोर्ट किये मूल्यों में सबसे कम टर्न ऑन फिल्ड को आगे बढ़ाते हैं ।

पी. गुहा, ए. घोष, आर.थापा, इ.एम.कुमार, एस. कृषिवरन, रणवीर सिंह और पी.वी. सत्यम

सिलिकॉन (5 5 12) सतहों पर Ag उत्प्रेरित द्विधात्विक (Au–Ag) नैनोवायरों के अध्ययन : प्रयोगात्मक तथा सैद्धांतिक दृष्टिकोण से

पुनर्निर्मित विसिनॉल (उच्च इंडेक्स), सिलिकॉन सतह जैसे कि Si (5 5 12) में रो लाइक संरचनायें रहती हैं जिसे संरेखित नैनोवायरों की वृद्धि के लिए टेम्पलैट के रूप में इस्तेमाल किया जा सकता है । Ag के सब-मोनोलेयारों का इस्तेमाल करते हुए, पुनर्निमित सतह Si (5 512) पर Au निक्षेपण के पहले, Au और Ag के बीच मिश्रण से यह रिपोर्ट मिलता है कि द्विधात्विक Au–Ag नैनोवायरों के आनुपाति वृद्धि के साथ

साथ आकार में परिवर्तन होता है । इसका कारण है आने वाले Au एड-एटम्स और एनीसोट्रोपिक Au–Ag इंटरमिक्सिंग के लिए एक न्यूक्लिएशन केंद्रों के रूप में प्राक् विकसित Ag स्ट्रिप्स के संयुक्त प्रभाव हो सकता है । Au–Ag नैनोसंरचनाओं के सबसे अधिक अनुपात की वृद्धि के लिए सबसे अधिक स्थितियों को पाने के लिए, अलग अलग विकसित और अनलन तापमात्रा द्वारा ऊर्जक के विकास का अध्ययन किया गया है । H"400° डिग्री तापमान पर Ag विसरित सिलिकॉन अवस्तर में और अंतर विसरण Au–Ag द्विधात्विक नैनोसंरचनाओं के गठन में मिल जाना देखा गया है । एक आण्विक बीम एपीटेक्सी सिस्टम सहित संस्थान के स्केनिंग टनेलिंग माईक्रोस्कोपी परिमापन में अल्ट्रा हाई वेकुयम स्थिति के तहत परीक्षण को नियंत्रित किया गया । और बाहर के स्केनिं ट्रांशमिशन और माध्यमिक इलेक्ट्रॉन माईक्रोस्कोपी परिमापन से द्विधात्विक नैनोसंरचना वृद्धि को समझने के लिए किया गया । एक विषमदेशिक टेम्पलैट सहित ठोस मॉडल पर एक ठोस सहित एड-परमाणुओं के उर्जकों पर आधारित काइनेटिक मोंटे कार्लो (केएमसी) जिसमें बंधन ऊर्जा के आपेक्षिक अनुपात को इस्तेमाल किया गया है (घनत्व कार्यात्मक सिद्धांत से प्राप्त) और केएमसी अनुकार से प्राप्त परिणाम प्रायोगिक पर्यवेक्षण से मेल खाता है । 10"7 M सकेंद्रण पर रोडामाइन 6 G (R6G) मोलक्युल से पहचानकर सतह के प्रभावी अवस्तरों के रूप में द्विधात्विक संरचनाओं के सुविधाओं को रमण स्पेक्ट्रोस्कोपी अनुप्रयोग से प्रदर्शित किया गया है ।



ए. भुक्ता, टी.बगर्ती, पी. गुहा, एस. राबुलपाली, बी. शतपथी, बी. रक्षित, पी.मैती, पी.वी. सत्यम

सिलिकॉन में आयन बीम से बनायी गयी एंडोटेक्सियल सिल्वर नैनोसंरचनायें

क्रिस्टलीन अवस्तरों में सुसंगत रूप से अंत :स्थापित संरचनाओं को एंडोटेक्सिएल संरचना के रूप में जाना जाता

है। इस शोधपत्र में हमने दोनों आयन रोपण और किरणन के पहलूओं का इस्तेमाल करते हुए सिलिकॉन में सिल्वर (Ag) एंडोटेक्सिएल संरचनाओं की वृद्धि पर रिपोर्ट किया है । एक मामले में, Si अंतरापृष्ठ पर की एंडोटेक्सिएल नैनोसंरचनाओं को नकारात्मक रूप से आवेशित आयनों (Ag") GeOx/SiOx/Si प्रणाली पर30 keV बनते हैं । दूसरे मामले में 30 keV Ag" आयनों को GeOx, SiOx में दोष निकालने के लिए 30 keV Ag" आयनों को इस्तेमाल किया जाता है । इसके अलावा, किरणित GeOx/SiOx/Si प्रणाली Ag के पतली स्तर के निक्षेपण से एंडोटेक्सिएल Ag नैनोसंरचनायें उत्पन्न होती हैं जो किसी किरणन के बिना प्रभावों की तुलना में तापमान (700 °C) कम है । हमने भी यह स्पष्ट किया कि 1.8 MeV Ag+ आयनों के किरणन प्रभाव का असर एंडोटेक्सिएल नैनोसंरचना गठन के प्रारंभिक तापमान पर कुछ नहीं होता है (जैसे कि निम्न ऊर्जा आयनों) । हम पाते हैं कि एंडोटेक्सिएल संरचनाओं की वृद्धि के लिए Ag के एंडोटेक्सिएल नैनोसंरचनाओं के गठन के लिए क्रिस्टालीन सिलिकॉन अवस्तर होना अत्यंत जरूरी है ।

पी. गुहा, आर. आर. जुलूरी राव, पी.वी. सत्यम

प्राकृतिक हैलाइट क्रिस्टलों पर आयन किरणपुंज किरणन का प्रभाव

हैलाइट एक महत्वपूर्ण वस्तु है क्योंकि इसके रंग में विविधता है। जिन प्राकृतिक हैलाइटों के रंग प्रतिस्पर्धा से गाढा नील है उनका अध्ययन यूवी-वीआईएस और रमन स्पेक्ट्रोस्कोपी से अध्ययन किया गया । किरणन क्षति के अध्ययन के लिए 10 और 90 मिनिट के लिए प्रोटॉन माइक्रो बीम (<"20 ìm बीम चौड़ाई सहित <"80 PA बीम विद्युत धारा) से हैलाइट क्रिस्टलों का किरणन किया गया । दस मिनिट किरणन होने के बाद, प्रतिस्पर्धा हैलाइट क्रिस्टल के सतह पर छोटे छोटे निशान बढ़ने लगे और नब्बे मिनिट किरणन के बाद निशानें भीतर बढ़ने लगे जो भूरा रंग में परिवर्तन हो गए (20 ìm आरंभिक आकार से <"2.0 mm अंतिम आकार)। हैलाइटों के अकिरणित भागों का लक्षण वर्णन रमण स्पेक्ट्रोस्कोपिक तकनीकी से किया गया । घनत्व में विविधता यूवी-विआईएस स्पेक्ट्रा में पाया गया । पारदर्शी, नीले रंग और प्रोटॉन बीम किरणन हैलाइटों के लिए रमण बैंड तीव्रताओं में परिवर्तन पाया गया । स्पेक्ट्रोस्कोपिक विशेषताओं में ऐसी भिन्नता का कारण है प्रोटॉन किरणन कुछ सुझाव है वे हैं विकिरण मॉनिटरिंग के लिए हैलाइट का इस्तेमाल किया जा सकता है ।

टी. अरुण, एस.एस. राम, बी. कार्तिकेयन, पी. रजित, डी.के. राय, बी. राउत, जे.बी.एम.कृष्णन, पी.सेनगुप्ता, पी.वी. सत्यम

I. अर्धचालकों के आयन बीम उत्प्रेरित सतह पर नैनोसंरचना और उनके अनुप्रयोग

(i) स्वत : संगठित नैनोसंरचनाओं के आयन बीम उत्प्रेरित संश्लेषण

हम अर्धचालक सतह पर स्वत :संगठित नैनोसंरचनाओं के संश्लेषण पर काम कर रहे हैं जिसमें निम्न से मध्यम ऊर्जा (0.1-100 keV) आयनों का इस्तेमाल कर रहे हैं और विभिन्न प्रायोगिक मापदंडों और मौजूदा सिद्धांतों के संबंध में भौतिकी तंत्र को समझने के लिए प्रयास कर रहे हैं । रूचि की बात यह है कि Au आयनों के इस्तेमाल से लंबे नैनोवायरों में आकर्षणीय क्रम बनते हैं जैसे कि Ge सतहों पर सोपान का गठन होना । दूसरी ओर, कम आयन ऊर्जाओं पर, सिलिकॉन सतह पर लहरें बनते हैं जो विशेष रूप से चुने गये प्रयोगात्मक मापदंडों के तहत फासेटस (निम्न ऊर्जा क्षेत्र में) में संक्रमण होता है । जैसे कि बढ़ती तापमात्राा और उच्च प्रभाव पर निम्न ऊर्जा Ar और Kr आयन बमबारी से लहरें, बिंदु और नैनोवायरों जैसे सोपान भिन्न भिन्न अर्धचालक सतहों पर बनते हैं जैसे कि GaAs, GaSb, InP, InSb, Ge, और Si सतह ऊर्जा वे रिवर्स एपीटेक्सी प्रकिया में होती है । वास्तवता यह है कि विभिन्न प्रकार के सोपानित सतों को निर्माण किया जा रहा है और

विभिन्न मौलिक तथ्यों के लिए हम उनके इस्तेमाल कर रहे हैं किंतु अनुप्रयोग अभिमुखित अध्ययन कर रहे हैं जैसे कि सौर सेल, स्पिंट्रोनिक्स, ओप्टोइलेक्ट्रोनिक्स, प्लाज्मोनिक्स, माग्नेटो-प्लाज्मोनिक्स आदि, जहां विभिन्न तकनीकी का इस्तेमाल करके पतली फिल्मों के निक्षेपण के लिए टेम्पलैट के रूप में हम इस्तेमाल करते हैं ।

(ii) स्वत :संगठित (सोपानित) नैनोसंरचना सतह के अनुप्रयोग सौर ऊर्जा की खोज

सोपानित सिलिकॉन टैम्पलैटों पर बढ़े हुए अक्साइड पतली फिल्मों की ओप्टोइलेक्ट्रोनिक विशेषताओं में परिवर्तन करना

विभिन्न ऊंचाई और चौड़ाई के निम्न ऊर्जा आयन बीम संविरयित नैनोमुखित Si अवस्तर बेहतर प्रति-परावर्तन विशेषता को दिखा रहे हैं । इन नैनोमुखित सिलिकॉन सतहों से एक आयन प्रभावित आश्रित प्रति-परावर्तन (एआर) निष्पादन को पाया गया है । विभिन्न अक्साइड पतली फिल्मों के निक्षेपण के लिए हम इन नैनामुखों के इस्तेमाल कर रहे हैं । उदाहरण के लिए, परावर्तन हानि को दबाने के लिए आयन बीम संश्लेषित नैनोमुखी सिलिकॉन पर Al-मांदित जिंक अक्साइड(AZO) और Zn मांदित टीन अक्साइड ऊपरीस्तरों की दक्षता को हमने दिखाया है । इसके अलावा, हमने इन अक्साइड ऊपरीस्तरों की इलेक्ट्रिक परिवहन गुणधर्मों को विस्तार से अध्ययन किया है और उसकी तुलना प्रीस्टीन- Si अवस्तरों पर बढ़ाया है ।

हमने लहरदार और मुखित सिलिकॉन अवस्तरों पर बढ़ाये हुए AZO और ZTO फिल्मों पर भी अनेक परीक्षण किया है और उनके ओप्टोइलेक्ट्रोनिक गुणधर्मों में सतह आकारिकी परिचालित विषमदैशिक को पाया । इन अध्ययनों के माध्यम से हम एआर गुणधर्म के साथ साथ अक्साइड आधारित सौर सेल में एक सक्रिय स्तर के रूप में उन्हें इस्तेमाल करते हुए इलेक्ट्रॉन-होल- मूल्यांकन कर रहे हैं जिससे एआर गुणधर्म में सुधार के साथ साथ इलेक्ट्रॉन-होल पुनर्योजन में कमी आ सकती है उन दोनों को अक्साइड-आधारित सौर सेलों में सक्रिय अवस्तर के रूप में इस्तेमाल किया जा रहा है ।

6 सोपानित सिलिकॉन टेम्पलैटों पर बढ़ी हुई सोना नैनोसंरचनाओं के प्लाज्मोनिक विशेषताओ में परिवर्तन करना

निम्न ऊर्जा आयन बीम संविरचित नैनोसोपानित सिलिकॉन अवस्तरों के विषमदैशिक आकारिकी प्रकृति रहती है जिसे उनके प्लाज्मोनिक विशेषताओं को बढ़ाने के लिए सोना कणिकाओं को बढ़ाने के लिए टेम्पलैट के रूप में व्यवहार किया जा रहा है। इस मामले में हम विभिन्न प्रायोगिक मापदंडों के तहत लहरदार और मुखित सिलिकॉन अवस्तरों पर Au नैनोकणिकाओं (अलग अलग विमा में) को बढ़ा रहे हैं । स्पेक्ट्रोस्कोपी एलीप्सोमेट्री सहित पराबैंगनी-दृष्ट स्पेक्ट्रोफोटोमीटर स्पेक्ट्रोस्कोपिक परिमापन से Au प्लाज्मोनिक शिखर में Au नैनोकणिओं का आकार और नैनोसंरचना आश्रित शिफ्ट को देखा गया । यह परिणाम प्रीस्टीन सिलिकॉन अवस्तरों पर बढ़ाये गये Au नैनोसंरचनाओं से तुलना की गयी । एक कार्रवाई के रूप में अल्ट्रा हाई वेक्युम स्थिति के तहत मोलक्युलॉर बीम एपीटेक्सी (एमबीइ) का इस्तेमाल करते हुए प्रीस्टीन एवं लहरदार के साथ साथ मुखित सिलिकॉन अवस्तरों पर नैनोकणिकाओं को बढ़ाने की योजना कर रहे हैं ।

तनु परत /नैनोस्केल चुंबकीयता

Ge के लहराये अवस्तरों पर Co तनुपरत में चुंबकीय विषमदैशिक

लहराये Ge अवस्तरों जैसे नैनोवायर पर बढ़ाये हुए अलग अलग मोटाई के Co तनुपरतों में मजबूत एकल चुंबकीय विषमदैशिक की जांच की जा रही है । तनुपरतों का निक्षेपण आरएफ माग्नेट्रॉन कणक्षेपण तकनीकी द्वारा घटनाओं के अलग अलग अबलिक कोणों पर किया गया । इसके परिणाम प्रिस्टीन Ge अवस्तरों पर निक्षेपित परत से तुलना की गयी । Ge सोपानित अवस्तरों पर अनुरूप ढंग से Co परत को बढ़ाये गये और लहराये दिशाओं के समान चुंबकीकरण के सहज अक्ष के

साथ एक मजबूत एकअक्षीय को दिखाता है। अनुप्रयुक्त चुंबकीय क्षेत्र और सोपान तरंग सादिश के अभिमुखिकरण के बीच कोण पर निर्भर करके Co परत में पूरे स्पीन ओरिएंटन होता है ।

II. फोटोवोल्टिक और अवरोधी स्वीचन अनुप्रयोग के लिए तनुपरतों की वृद्धि और लक्षण वर्णन

(i) डीसी/एफसी मैग्नेट्रॉन कणक्षेपण और मांदित लेजर निक्षेपण तकनीकि का प्रयोग करते हुए अक्साइड तनु परत

हम कांच तथा सिलिकॉन अवस्तरों पर पारदर्शी संचालन अक्साइड (टीसीओ) पतली फिल्मों की वृद्धि का अध्ययन कर रहे हैं जैसे कि MoO_3, TiO_2, $ZnO:Al_2O_3$ (AZO), और $ZnO:SnO_2$ (ZTO) । इस अध्ययन का मूल उद्देश्य है ग्लेनसिंग कोणीय निक्षेपण तकनीकी से बढ़ाये हुए इन सामग्रियों का अध्ययन करना। इन सभी फिल्मों को अक्साइड आधारित सौर सेलों में सक्रिय स्तर के रूप में उपयोग किया जाता है ।

हम प्रतिरोधी स्वीचन पर काम कर रहे हैं जिसके लिए हम नियमित रूप से अलग अलग अक्साइड पतली फिल्मों को बढ़ा रहे हैं जैसे कि $ZnO:Cu$, Cu_2O, TiO_2, और MoO_3 जिसमें मैग्नेट्रॉन कणक्षेपण और मांदित लेजर निक्षेपण का इस्तेमाल कर रहे हैं ।

(ii) एलुमिनीयम मांदित जिंक अक्साइड तनु परतों की लोकल प्रोब वैद्युतिकी परिवहन विशेषता

हम चालक परमाणु बल माईक्रोस्कोपी का उपयोग करते हुए Al-मांदित ZnO (AZO) पतली फिल्मों में एक ध्रुविकरण माध्यस्थित परिवर्तनीय नैनोस्केल आवेश परिवहन को प्रदर्शित किया है । वास्तव में, हमने दिखाया कि AZO फिल्म के आवेश परिवहन का परिवर्तन एक बाह्य नैनो-न्यूटॉन बल का प्रयोग करते हुए किया जा सकता है जो फिल्म में ध्रुवण की पुष्टि करती है । इसके अलावा, हमने केलविन प्रोब फोर्स माइक्रोस्कोपी का इस्तेमाल करते हुए असमांगी कार्य पर ध्रुवण की भूमिका को भी प्रदर्शन किया । किये गये परीक्षण का परिणाम के लिए एजेडओ फिल्म में त्रुटिपूर्ण ध्रुवण जिम्मेदार ठहराया जा सकता है और मेकानिकल बल परिवर्तनीय डायोड के संविरचन के लिए कदम उठाया जा सकता है ।

हमने यह भी दिखाया कि एक इलेक्ट्रिक फिल्ड का उपयोग करते हुए Al-अपमिश्रित ZnO (AZO) के कार्य में पूर्ण रूप से परिवर्तन किया जा सकता है । हमारे परीक्षणात्मक जांच में केलविन प्रोब फोर्स माईक्रोस्कोपी का इस्तेमाल किया गया है जो सकारात्मक अथवा नकारात्मक टीप बायस का इस्तेमाल होना दिखाया गया है, एजेडओ फिल्म के कार्य को बढ़ाया जा सकता है और घटाया भी जा सकता है, जो पाये गये आवेश परिवहन से मेल खाता है जिसमें चालक परमाणु बल माईक्रोस्कोपी का उपयोग किया गया है। यह खोज फास्ट प्रिंसपल सिद्धांत पर आधारित परिकलन से पुष्टि होती है। एक बाह्य इलेक्ट्रिक फिल्ड का उपयोग करते हुए एजेडओ के फलन में परिवर्तन का महत्व न केवल इसके आवेश परिवहन को नियंत्रण करने के लिए है, बल्कि प्रगत कार्यात्मक युक्ति 2#24 A 7 के एक होमिक कंटाक्ट की अभिकल्पना के लिए भी है।

(iii) MoO3 तनुपरतों की होल-ब्लॉकिंग विशेषता

हम MoO_3 अवस्तर के होल-ब्लॉकिंग विशेषता की जांच किया है जब एक विषमसंरचना रासायनिक रूप से मिश्रित p-Si अवस्तर पर बढ़ता है । एक्स-रे विवर्तन आंकडें यह स्पष्ट करता है कि ऐसे ही विकसित अक्साइड परतों की अक्रिस्टलीय प्रकृति जो अनलन के बाद क्रिस्टलीय में संक्रमण होता है । इसके अलावा, ढेर सोर विद्युत वोल्टेज विशेषतायें दिखाई देती है कि अनलन के बाद क्षरण विद्युत धारा बढ़ती है जो अक्रिस्टलीय से क्रिस्टलीय MoO_3 को संक्रमण के कारण बैंड गैप में परिवर्तन के साथ मेल खाता है । इसके अलावा, MoO_3/Si विषमसंधि इलेक्ट्रॉनों को परिवहन करता है किंतु होल के परिवहन को बंद कर देता है । इनके परिणाम को प्रिस्टीन सिलिकॉन अवस्तर पर बढ़े हुए MoO_3 परतों से प्राप्त परिणाम से तुलना की गयी

है। वर्तमान का परिणाम न केवल MoO_3/Si विषमसंरचना के आवेश परिवहन को मौलिक रूप से समझने के लिए महत्वपूर्ण नहीं है बल्कि होल-ब्लॉकिंग सौर सेलों की अभिकल्पना के लिए भी है। हॉल ही में, इसी तरह के अनुप्रयोग के लिए WO_3, TiO_2, और $BiFeO_3$ जैसे अन्य होल एवं/अथवा इलेक्ट्रॉन चयनित अवस्तर पर काम करना शुरू किया है ।

(iv) TiO_2, CuO, और Cu-अपमिश्रित ZnO तनुपरतों में प्रतिरोधी स्विचन व्यवहार

हमने स्पंदित लेजर निक्षेपण (पीएलडी) तकनीकी से पर अपमिश्रित तनु परतों को बढ़ाया है । यह पाया गया कि फिल्में उचित रूप से बड़े क्षेत्र पर मसृण होते हैं और द्विध्रुवी प्रतिरोधी स्वीचन व्यवहार को प्रदर्शन करता है । इसके अलावा, अलग अलग विद्युल अनुपालन मूल्यों पर स्वीचन वोल्टता में दृश्यमान तरंगदैर्ध्य आरित व्यवस्थित परिवर्तन को हमने दिखाया है जो पारम्परिक प्रतिरोधी स्विचन आधारित स्मृति युक्तियों में एक अतिरिक्त नियंत्रण मापदंड को जोड़ता है ।

हमने चालकत्व परमाणु बल माईक्रोस्कोपी का उपयोग करते हुए तांबा अक्साइड और टाइटनियम डायअक्साइड नैनोसंरचनाओं में मल्टीमोड प्रतिरोधी स्वीचन को दिखाया है। नमूने की चारो ओर लगातार संचालन चक्र में प्रतिरोधी स्विचन पाया गया है । थर्मल प्रेरित दोष के ढांचे में विभिन्न तरीकों का परिवर्तन किया गया है । यह नमूने स्पष्ट बताता है कि नैनोस्केल प्रतिरोधी स्विचन युक्तियों के भविष्य में अनुप्रयोग के लिए चालकत्व फिलामेंट सक्रिय क्षेत्र का इष्टतमिकरण महत्वपूर्ण है ।

(v) फोटोवोलिटक अनुप्रयोग के लिए बनावट अर्धचालक की संरचना

सौर सेलों के पूरे क्षेत्र में उन्नत अवशोषण सहित रासायनिक रूप से संरचित की जांच अल्ट्रावायोलेट/विजिवॉल/नियर-इनफ्रारेड (यूवी/विज/एनआईआर) स्पेक्ट्रोस्कोपी द्वारा किया गया है, 500–3000 एनएम तरंगदैर्घ्य में ~0.4% की औसतन स्पेकुलॉर प्रतिबिंब को दिखा रहा है । ऐसे सौर-ब्लाइंड सिलिकॉन पर पाइरामिडाल संरचनायें ग्रानुलॉन Al-अपमिश्रित ZnO (AZO) फिल्मों की कोन्फोर्मल वृद्धि द्वारा अल्ट्रा वायोलेट क्षेत्र में प्रतिबिंब को <0.1% घटा सकता है । उसी प्रकार, अक्साइड-आधारित सौर सेल के विकास के लिए परावर्तन विरोधी सतह को प्राप्त करने के लिए Cu_2O, MoO_3, TiO_2, और अन्य अक्साइउ सामग्रियों (डीसी/आरएफ कणक्षेपण का इस्तेमाल करते हुए) को बढ़ाने के लिए अत्यधिक हमने टेम्पलैट के रूप में पाइरामिडाली विनिर्मित सलिकॉन सतह की दक्षता को भी प्रदर्शित किया है । उपर्युक्त अध्ययन करके, हमने दूसरे अर्धचालकों के सतह की संरचना किया है जैसे कि Ge, GaAs, और InP जहां फोटोवोल्टाइक सेलों में अनुप्रयोग के लिए उपर्युक्त अक्साइड स्तरों एकत्रित किया जा रहा है । .

III. आयन रोपण द्वारा अर्धचालकों में परिवर्तन

पतली परतों में आयन बीम परिवर्तन

हमारे अध्ययनों में, अलग अलग अर्धचालक अवस्तरों जैसे कि Si, Ge, GaAs,और InP पर विकसित अक्साइड पतली परतों के वैद्युतिकी, प्रकाशिकी और संरचनात्मक गुणधर्मों में महत्वपूर्ण परिवर्तन के लिए आयन किरणन का इस्तेमाल किया गया है । इसके अलावा, प्रकाशिकी बैंड गैप, कार्य फलन, TiO2 और MoO3 होल-ब्लॉकिंग गुणधर्मों के बाद और की पतली परतों में त्रुटिपूर्ण प्रतिरोधी स्विचन होने की संभावना रहती है । इस प्रयोजन के लिए, नियंत्रित त्रुटि गठन को प्राप्त करने के लिए कक्ष तापमान में परतों पर निम्न ऊर्जा नये गैस आयनों (कई keV से दस keV तक) को बमबारी किया जाता है।

मिश्रित हैलाइड पेर्वोस्काइट में तापमान आश्रित फोटो उत्प्रेरित प्रतिवर्ती प्रावस्था अलगन :

मिश्रित हैलाइड पेर्वोस्काइट से गठित टांडेम सौर सेल से आशा की जाती थी कि अधिक से अधिक दक्षता दिखाएगी, यह पाया गया कि वे कम बैंड गैप आई-पूर्ण और उच्च प्रावस्था

बैंडगेप Br-पूर्ण क्षेत्र में प्रावस्था अलगन /पुन :मिश्रण प्रदीप्ति के तहत एक संभाव्य उपयोगिता सीमा उत्पन्न किया । तापमान आश्रित प्रकाशसंदीप्ति अध्ययन का उपयोग करते हुए, हमने दिखाया कि बताये गये प्रकाशउत्प्रेरित प्रावस्था अलगन केवल कम तापमान परिसीमा और विशेष रूप से एक ब्रोमाइन सकेंद्रण में उत्पन्न होता है । हमने पाया कि बढ़ा हुआ तापमान में प्रावस्था अलगन दिखाई नहीं देता और एक सुझाव मिलता है इन टांडेम सौर सेलों को बढ़े हुए तापमान में बेहतर कार्य की आवश्यकता है । इसके अलावा, हमने पहली बार डिमिक्सिंग संक्रमण तापमान का प्रयोगात्मक प्रमाण को प्रदान किया है और यह रिपोर्ट किया कि डिमिक्सिंग और रिमिक्सिंग तापमान क्रिस्टालोग्राफिक प्रावस्था संक्रमण तापमान में पिन किया गया है । आईओडाइड पूर्ण गुच्दों के पूरे जीवन काल मजबूत इलेक्ट्रॉन-फोनोन अंतक्रिया (पालरोनिक प्रभाव) की पुष्टि पाया गया जो आरंभ में मिश्रित अवस्थायें दिखाई नहीं देती है ।

डी. तोपवाल और सहयोगीगण

सौर सेल का संविरचन :

पहली बार इथाइल एसीटेट (इए),प्रतिविलायक उपचार द्वारा प्रस्तुत जैविक और अजैविव संकर पेर्वोस्काइट $CH_3NH_3PbI_3$की नयी श्रेणी के आधार पर सौर सेलों का संविरचन किया गया था । इए के प्रतिविलायक उपचार के बाद यह उपचार $CH_3NH_3PbI_3$ तनु परतों के लिए नयी आकारिकी में इसका परिणाम $CH_3NH_3PbI_3$की माईक्रोरड टाइप को दिखाता है । ऊर्जा बैंड गैप की रचना प्रकाशसंदीप्ति और प्रकाशउत्सर्जन अध्ययन का इस्तेमाल करते हुए किया गया । इथाइल एसीटेट उपचारित के बिना परतों की तुलना में इथाइल एसीटेट से उपचारित परतों में ऊर्जा संरक्षण की दक्षता ~17% प्राप्त किया गया ।

डी. तोपवाल और सहयोगिगण

$GdCrO_3$ में लोह विद्युत

हमने तापमान आश्रित सांइक्रोट्रॉन पाउटर एक्स-रे विवर्तन का अध्ययन विस्तार से किया, एक्स-रे अवशोषण सूक्ष्म संरचना (इएक्सएएफएस) सहित फास्ट प्रिंसपल घनत्व कार्यात्मक आधारित परिकलन को विस्तारित किया और $GdCrO_3$ में लोह विद्युत की उत्पत्ति पर प्रकाश डालने में हमें समर्थ बनाया। वास्तविक लैटिस सिमेट्री नॉनसेंट्रोसिमेट्रिक अर्थोरहोम्बिक P na21संरचना होना पाया गया, प्रणाली के सहायक ध्रुवी प्रकृति को समर्थन मिल रहा है । ध्रुव विरूपण ऑक्सिजन पिंजरे के संबंध में Gd विस्थापनसे जुड़ा हुआ है । हमारे अध्ययन से स्पष्ट होता है कि $GdCrO_3$ और $YCrO_3$ के बीच एक अंतरंग समानता है । परंतु विशिष्ट अंतर है Y की तुलना में कम विचित्र है, जिसका परिणाम $YCrO_3$ में P 21 मोनोक्लिनिक संरचना के विपरीत में $GdCrO_3$ में एक ओर्थोरोम्बिक P na21 संरचना इसका परिणाम दिखाता है और परिणामस्वरूप अपनी ध्रुवीय विशेषता में कमी आती है । यह पाया जाता है कि Gd-4f और Cr-$_3$d के बीच चुंबकीय युग्मन लोह विद्युत विरूपण एक महत्वपूर्ण भूमिका निभाती है। Cr- क्रम से कम तापमान प्रणाली में विश्लेषण के आधार पर रमण परिमापना का उपयोग करते हुए एक मजबूत चुंबक विद्युत युग्मन को स्पष्ट करता है, उनका संबध लोह चुंबकीय माडुलन से सूचित किया ।

डी. तोपवाल और सहयोगीगण

$Ga_{2-x}Fe_xO_3$ में मिश्रित स्पीन स्वच्छ व्यवहार और त्रुटि उत्प्रेरित ध्रुविकरण

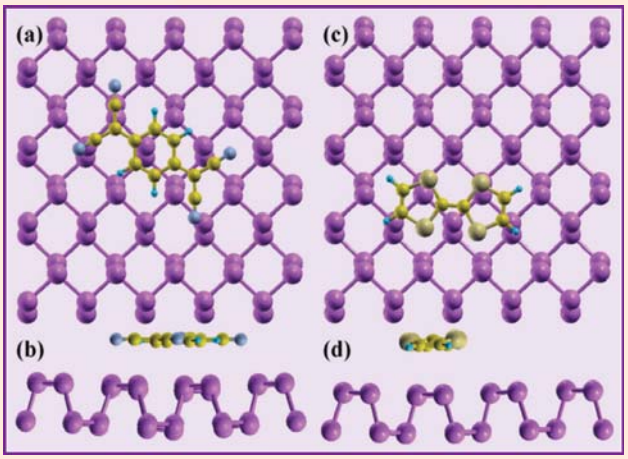
हमने डी सी चुंबकीकरण, ए सी संवेदनशीलता, डाईइलेक्ट्रिक और पाइरोइलेक्ट्रिक अनुक्रिया का इस्तेमाल करते हुए $Ga_{2-x}Fe_xO_3$ (with x = 0.75, 1.0, और 1.25) के सोल्ड विलयन पर विस्तार से जांच किया है । इस यौगिक की श्रृंखला में चुंबकीय व्यवहार तीन समान पर विचार करते हुए ओक्टाहैड्रॉल साइटों में तीन सबलैटिस फेरीमैग्नेटिक मॉडल की आण्विक क्षेत्र सन्निकटन द्वारा बताया गया है । देखा गया

कि बताये गये ग्लेसी व्यवहार x = 1.25 संघटन के लिए संघटन (x) से आइजिंग टाइप चरित्र को, हैसनबर्ज टाइप व्यवहार से गैर-पारंपरिक ग्लैसी व्यवहार में धीरे धीरे उत्पत्ति हाती है । $Ga_{2-x}Fe_xO_3$ मॉडलिंग जटिल स्पीन ग्लैस के लिए एक आदर्श प्रणाली के रूप में सेवा कर सकती है । यह पाया गया कि ये प्रणालियां संयुक्त विश्रांति (मैक्सवेल-वागनेर टाइप विश्रांति और डेबाई विश्रांति) प्रदर्शन करता है, परंतु पाया गया कि विलुप्त मैक्सवेल-वागनेर टाइप विश्रांति से हावी हो जाता है। इसके अलावा, इन प्रणालियों में ध्रुविकरण का उदय को अस्वाभाविक लोहविद्युत व्यवहार की तुलना में आवेशित ऑक्सिजन निर्वात् से जुड़े त्रुटिपूर्ण द्विध्रुवों को मिलाने हुए तापीय उत्तेजित विध्रुविकरण विद्युत धारा (टीएसडीसी) प्रभाव के संबंध में समझा गया था ।

डी तोपवाल और सहयोगीगण

जैविक आण्विक डोपिंग द्वारा एकस्तरी आर्सेनीन की इलेक्ट्रोनिक एवं प्रकाशीय विशेषताओं को माडुलेटिंग करना

हाल ही में, दो अवस्तरों वाले आर्सेनिक की आर्सेनीनी एकस्तरीय संरचना अर्धचालकन व्यवहार दिखाया है । हमने दो प्रकार के प्रकार्यशीलता जैविक आण्विकों एक है इलेक्ट्रोफिलिक आण्विक [tetracy-anoquinod-imethane (TCNQ)] और दूसरा न्यूक्लिओफिजिक आण्विक [tetrathiafulvalene (TTF)] सहित एकल स्तरीय आर्सेनीनी की इलेक्ट्रोनिक एवं प्रकाशीय विशेषंताओं की जांच व्यवस्थित ढंग से किया है दोनों क्रमानुसार एक इलेक्ट्रॉन ग्राही है और दूसरा इलेक्ट्रॉन दाता है । आर्सेनीन एकस्तरीय और TCNQ/ TTF आण्विकों के बीच इंटरफेसीएल आवेश स्थानांतरण क्रमानुसार आर्सेनीन के बैंड गेप को यथानुसार कम कर देता है। जिसका परिणाम ए पी- अथवा एन-टाइप अर्धचालकन व्यवहार में मिलता है । हमने जैविक आण्विकों से एकस्तरीय आर्सेनीन और इसके विपरीत अंतरापृष्ठीय आवेश स्थानांतरण



कराया । अलग अलग ध्रुविकरण दिशाओं में आर्सेनीन के हल्के उत्पादन के विकास के लिए इस अंतरापृष्ठीय सतह आण्विक परिवर्तन की स्थापना सही ढंग से किया । हमारा सैद्धांतिक जांच का सुझाव था कि ऐसे एन-टाइप और पी-टाइप आर्सेनीन अर्धचालकों का अनुप्रयोग नैनोइलेक्ट्रोनिक और ओप्टोइलेक्ट्रोनिक युक्तियों के क्षेत्र में विस्तार से किया गया है जैसे कि फोटोडायोडस में होता है और प्रकार्यशील इलेक्ट्रोनिक प्रणाली के निर्माण के लिए यह उपयोगी है ।

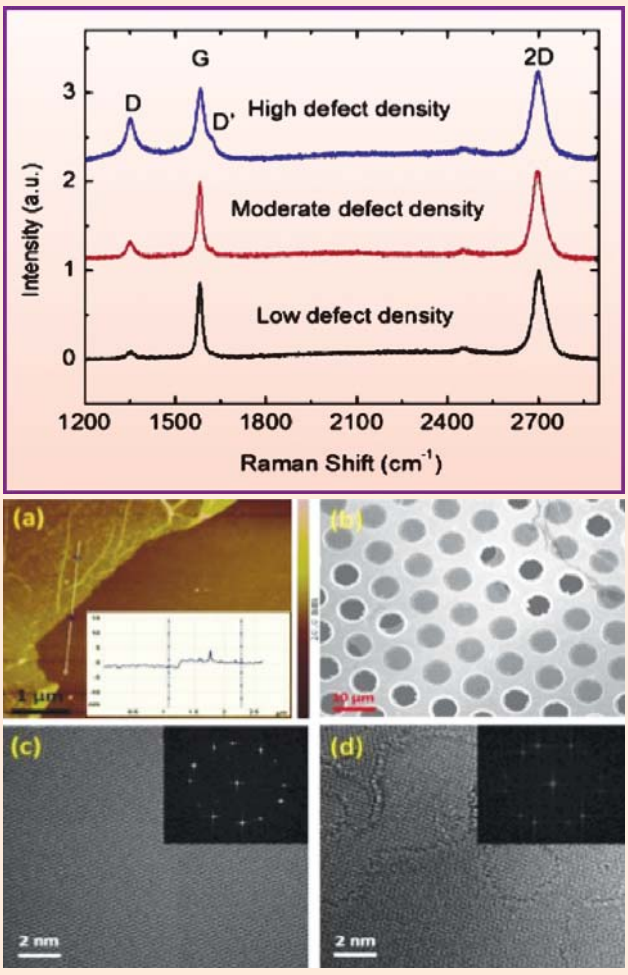
आर्सेनीन सतह पर TCNQ और TTF की अप्टिमाइज्ड जीओमेट्री संरचना (क) ऊपर का दृश्य और (ख) आर्सेनीन सहित TCNQ के पार्श्व दृश्य (ग) ऊपर का दृश्य (घ) आर्सेनीन के α- प्रावस्था सहित TTF का पार्श्व दृश्य ।

डी. सिंह, एस.के. गुप्ता, वाई. सोनवणे और सत्यप्रकाश साहु

पॉलिक्रीस्टालीन व्यावर्तित द्विस्तरीय ग्राफीन की बीज आकार-आश्रित तापीय चालकता

हम ने बीज आकार के कार्य के रूप में पॉलिक्रिस्टालीन व्यावर्तित ग्राफीन (tBLG) की तापीय चालकता के कक्ष तापमान का रिपोर्ट किया है क्योंकि बीज आकार का कार्यात्मक का मापन माईक्रो-रमण स्पेक्ट्रोस्कोपी पर आधारित एक नॉनकंटाक्ट प्रकाशिय तकनीकी द्वारा किया गया । अलग अलग बीज आकारों के पॉलिक्रिस्टालीन tBLG शीट्स का संश्लेषण उष्म फिलामेंट

रासायनिक वाष्प निक्षेपण द्वारा तांबा पर किया गया । आनुपातिक बीज आकार 54, 21, और 8 एनएम क्रमानुसारके पॉलिक्रिस्टालीन tBLG के तापीय चालकता मूल्य हैं 1305±122, 971±73, और 657±42 Wm-1K-1 । इन तापीय चालकता मूल्य के आधार पर, हमने बीज परिसीमा के चालकत्व का परिकलन किया जो 14.43±1:21X1010 Wm-2K-1 है और एकल क्रिस्टालीन tBLG की तापीय चालकत्व है 1510±103 Wm-1K-1 । हमारा परिणाम यह दर्शाता है कि एकस्तरीय ग्राफीन की तुलना में द्विस्तरीय में बीज का आकार छोटे होने के कारण तापीय चालकत्व कम है । आण्विक गतिक अनुकरण यह संकेत देता है कि पॉलिक्रिस्टालीन द्विस्तरीय ग्राफीन के ऊष्म चालकत्व में अंतरस्तरीय अंतक्रिया महत्वपूर्ण भूमिका निभाती है । पॉलि-क्रिस्टालीन द्विस्तरीय ग्राफीन की बीज आकार आश्रित तापीय चालकत्व का मात्रात्मक अध्ययन प्रौद्योगिकी अनुप्रयोग के साथ साथ मौलिक वैज्ञानिक समझ में बहुत मूल्यवान है ।

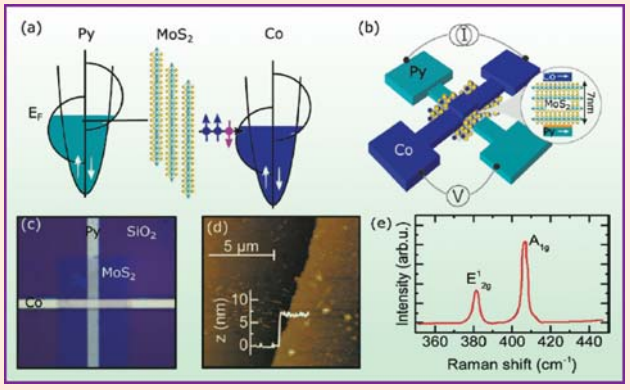


(बाएं) व्यावर्तित द्विस्तरीय ग्राफीन का रमण स्पेक्ट्रा (दाएं) (क) एएफए का प्रतिबिंब (ख) एफइएसइएम प्रतिबिंब, ग. टीईएम का प्रतिबिंब जो व्यावर्तित द्विस्तरीय ग्राफीन

टी. लिंबु, के.आर. हान, एफ. मेंडोजा, सत्यप्रकाश साहु, जे.जे. रजनिक, आर.एस. कटियार, बी.आर. वेनर, जी. मोरेल

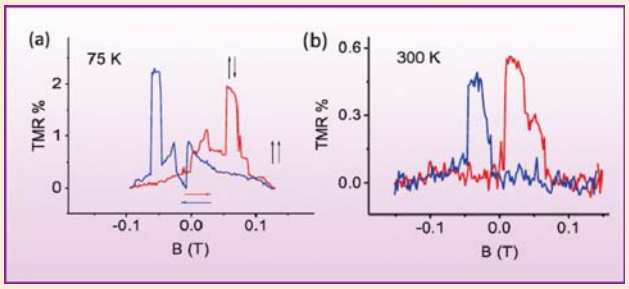
रासायनिक वाष्प निक्षेपित बहुस्तरीय मॉलिबेउनम डाइसलफाइड के माध्यम से प्रचक्रण ध्रुवित सुरंगन

द्विविमीय (2D) अर्धचालक मॉलिबेडनम डाइसलफाइड (MoS2) अपने असाधारण वैद्युतिकी, प्रकाशिय, प्रचकण और वेली संबंधित विशेषताओं के कारण व्यापक रूप से सबका ध्यान आकर्षण कर रहा है। यहां हम ने लम्ब रूप से संविरचित स्पिन-वल्प डिवाइस में कक्ष तापमान में रासायनिक वाष्प



बहुस्तरीय MoS2 MTJ में टीएमआर के तापमान आश्रित, 75 के पर सुरंगन चुंबकीप्रतिरोधी (टीएमआर) परिमापन, ख. 300 K पर टीएमआर परिमापन । तीर चिह्न बी क्षेत्र स्वीप दिशाओं के ऊपर तथा नीचे को दर्शाता है ।

निक्षेपित बहुस्तरीय MoS2 (~7 nm) के माध्यम से स्पिन पोलाराइज्ड सुरंगन पर रिपोर्ट किया है। 0.5 – 2 % का चुबंकप्रतिरोधी एक सुरंगन (टीएमआर) पाया गया, इसके बाद मापे गये तापमान परिसीमा 300 – 75 K में एक स्पिन ध्रुविकरण 5 - 10 % को भी पाया । आदर्श संधि के लिए प्रथम

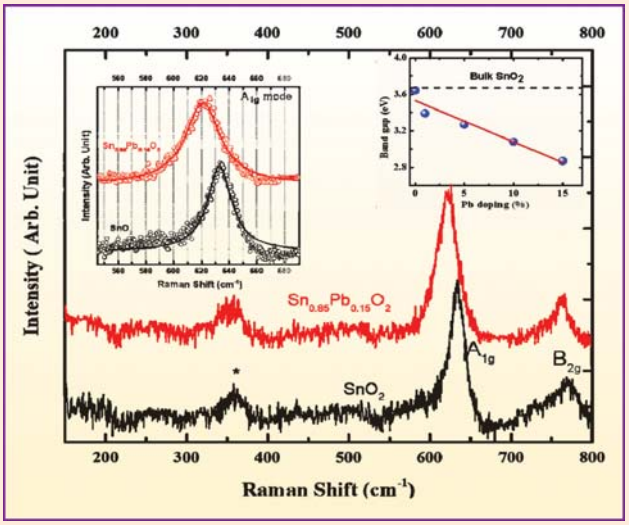


सिद्धांत का परिकलन का परिणाम 8 % तक सुरंगन चुंबक प्रतिरोधी और 26 %तक प्रचकण ध्रुविकरण में मिलता है। अलग अलग तापमान में परिमापन और पक्षपात वोल्टता और घनता कार्यात्मक सिद्धांत परिकलन लम्ब रूप से विविधस्तरीय MoS2स्पिन वल्प डिवाइसेस में स्पिन परिवहन अभियांत्रिकी के बारे में सूचना प्रदान करता है । ये परिणाम 2D अर्धचालकों प्रचक्रण की कार्यात्मकताओं को ढूंढने और मौलिक परिघटना को नियंत्रण करने वाले निष्पादन को समझने के लिए एक मंच प्रदान करता है। बहुस्तरीय MoS2 सुरंगन चुंबकप्रतिरोधी उपकरण हैं क.बहुस्तरीय MoS2 अवरोधक के चुंबकीय सुरंगन संधि में प्रचकण आश्रित सुरंगन, ख. लोहचुंबकीय कंटाक्स सहित MoS2 स्पेसर के बहुस्तरीय MoS2 लंब उपकरण के व्यवस्थित प्रतिनिधित्व, ग. संविरचित उपकरण के प्रकाशिय माईक्रोस्कोप प्रतिबिंब जिसमें सात नैनोमीटर मोटाई के बड़े क्षेत्र बहुस्तरीय MoS2 संधि और ऊपर तथा नीचे के इलेक्ट्रोडस क्रमानुसार के रूप में Co और लौहचुंबकीयता Ni80Fe20 (Py) संदमक । घ. MoS2के परमाणु बल माइक्रोस्कोप स्केन, ड. कक्ष तापमान में मापे गये के रमण स्पेक्ट्रा ।

ए. डांकेट, पी. पाशेइ,एम. वी. कमलकार, ए.पी.एस. गौर, सत्यप्रकाश साहु, आई. रंगेर, ए. नारायण, के. डोली, एम. ए. हक, आर.एस. पटेल, एम.पी. डे जंग, आर.एस. कटियार, एस. सानविटो, एस.पी. दाश

(क) Pb डोपिंग द्वारा SnO2 में बैंड गैप इंजीनियरिंग

बैंड गेप अर्धचालक का एक आंतरिक विशेषता है और यह मौलिक इलेक्ट्रोनिक और प्रकाशिय विशेषताओं को परिचालित करता है । रुटाइल टेट्रोगोनाल संरचना में टीन अक्साइड(SnO2) को एक प्रत्यक्ष व्यापक बैंड गैप (3.6 eV) के रूप में जाना जाता है । दृश्य सीमा, उच्च विद्युत चालकता और दीर्घकालिक स्थिरता में अपने प्रकाशिय पारदर्शी के कारण, इसका अनुप्रयोग ओप्टोइलेक्ट्रोनिक उपकरणों के साथ साथ सौर सेल, फ्लॉट डिसप्ले और टॉच स्क्रीन सेंसरों में किया जाना है । इसके सभी आकर्षण विशेषताओं के अलावा, SnO2 की लंबे बैंड गैप की उपयोगी अनुप्रयोग सीमित हैं । इसलिए, SnO2 की बैंड गैप को कम करने की आवश्यकता है । अर्धचालकों में बैंड गैप कैशनिक प्रतिस्थापना / रासायनिक अपमिश्रण, स्ट्रेन इंजीनियरिग, बाह्य दबाव और जालक अव्यवस्था का अनुप्रयोग से नाटकीय ढंग से प्रभावित हो सकता है । हमने SnO2 बैंड गैप को कम करके Pb अपमिश्रण के



चित्र: SnO_2 और 15% Pb अपमिश्रित SnO_2 नमूनें का रमण स्पेक्ट्रा है । यह स्पेक्ट्रा पृष्ठभूमि संशोधन और स्वच्छता के लिए अफसेट है। बांए का शिफ्ट A1g श्रृंग स्थिति को दिखाता है 15% Pb समावेशन करता है। दाएं का इनसेट बैंड गैप में भिन्नता को दिखाता है (प्रकाशिय अवशोषण से निर्धारित है)। Pb सकेंद्रण। बिंदुयुक्त रेखाएं बहुत सारे SnO_2 बैंड गैप का प्रतिनिधित्व करता है। ठोस रेखा Pb अपमिश्रण के बैंड गैप में विभिन्नता को मार्गदर्शित करता है ।

प्रभाव की व्यवस्थित ढंग से जांच किया है । हमने बैंड गैप में अधिक से अधिक कमी ~ 0.8 eV (3.64 eV से 2.87 eV

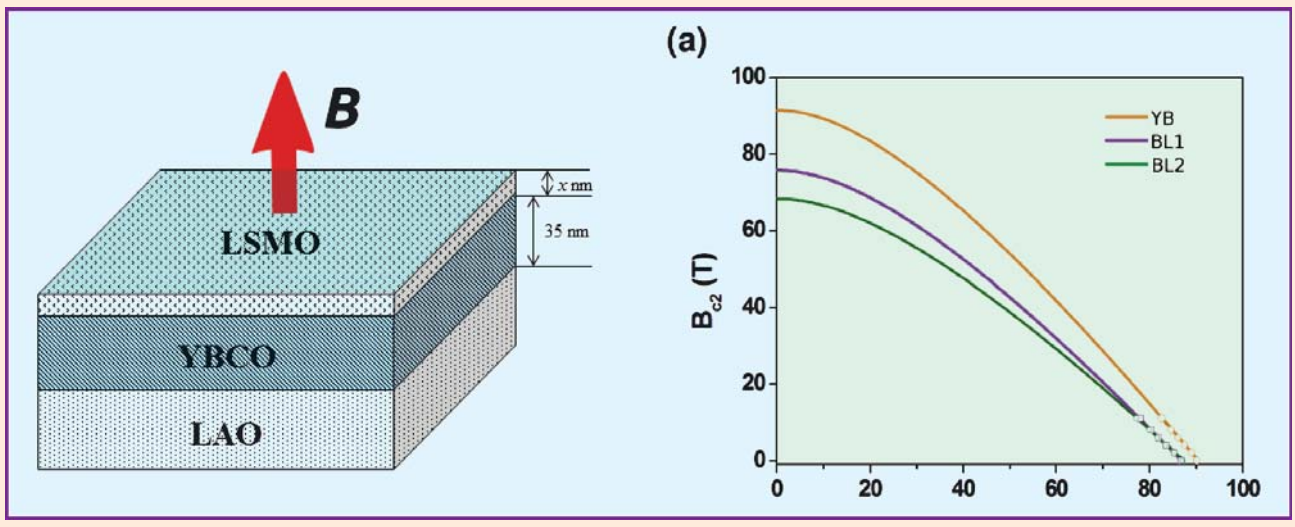
तक) तक दिखाया है जो Pb अपमिश्रण का 15% है । पाये गये बैंड गैप के अनुसार परिवर्तित हैं और Pb-शामिल कर सकता है जो एक प्रत्यक्ष और दक्ष एप्रोच को प्रभावी ढंग से बैंड गेप को परिवर्तन कर सकता है। जो उभरते ओप्टो-इलेक्ट्रोनिक और ऊर्जा अनुप्रयोग तक अनुप्रयोग किया जा सकता है ।

एस. एन सरंगी, जी.के. प्रधान और डी. सामल

(ख) अतिचालक /लोहचुंबकीय द्विस्तरीय में संदमित अपर क्रिस्टिकल फिल्ड ।

एकल अतिचालकन और लोहचुंबकीय क्रम एक दूसरे के विरोधी हैं और साधारणत : वे बड़े बड़े वस्तुओं में रह नहीं सकते हैं । पतली परतों निक्षेपण तकनीकी का उपयोग करते हुए पतली परत विषमसंरचना के संविरचन से अतिचालकता और लोहचुंबकत्व निकट सानिध्य में के बीच अंतक्रिया की जांच करना संभव है । परत मोटाई पर नियंत्रण परत मोटाई को बदलकर प्रतिस्पर्धा क्रम मानकों की सापेक्ष ताकत को बदलेने का एक अतिरिक्त अवसर प्रदान करता है । अतिचालनक और लोहचुंबक (SC/FM) अंतरापृष्ठ के बीय आपस अंतक्रिया विभिन्न नयी इलेक्ट्रोनिक परिघटना को प्रदान करता है और कई दशकों से ऐसी प्रणालियों के अध्ययन व्यापक रुप से किया जा रहा है ।

हमने YBCO/LSMO परत में के YBa2Cu3O7-_" (YBCO) ऊपर क्रिटिकॉल फिल्ड पर लोहचुंबकीय La0.7Sr0.3MnO3 (LSMO) परत के प्रभाव की जांच किया है। ऊपर क्रिटिकॉल फिल्ड का आकलन चुंबक परिवहन डाटा से किया गया है जिसमें डब्ल्यूएचएच और जीएल रूपता का उपयोग हुआ है । हमने पाया कि YBCO/LSMO परत में YBCO के ऊपर क्रिटिकॉल YBCO एकल परत की तुलना में टेलसा के कई दशकों से दबा हुआ है । इसके अलावा, हमने यह भी पाया कि LSMO परत की मोटाई बढ़ने के साथ Bc2 की दबाव बढ़ती है । हमने प्रचकण ध्रुवित अर्धकणिका निक्षेपण से प्रेरित कोअपरे पेयार खंडन, चुंबकीय निकटता दबाव और अंत में लोहचुंबकीय LSMO परत से स्थानीय चुंबकीय



चित्र : एकल YBCO परत , द्विपरत BL1 और द्विपरत BL2क्रमानुसार का उपयोग करते हुए LaAlO3 (LAO). x= 0,16और 28 पर बढ़ाये हुए अलग अलग LSMO मोटाई के साथ व्यवस्थित अतिचालकन (YBCO) /लोहचुंबकीय (LSMO)। द्विपरत WHH रुपता का उपयोग करते हुए चुंबकीय परिवहन डाटा से निर्मित YBCO (YB) और द्विपरत (BL1, BL2) के लिए बी-टी फेज डायग्राम है ।

क्षेत्र पर आधारित दबाव के संबंध में व्यापक रूप से चर्चा किया है, जो LSMO परत मोटाई बढ़ने के साथ बढ़ती है ।

ए. गौरव, बी.आर. शेखर, पी.एस. अनिल कुमार, डी. सामल

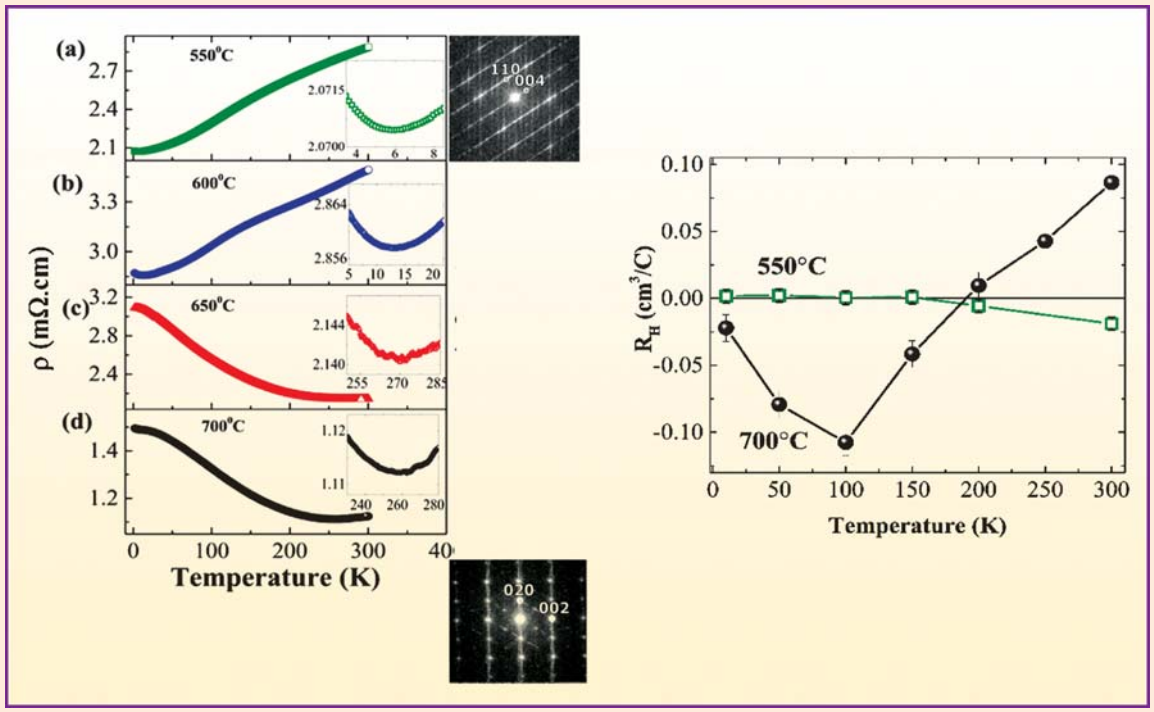
(ग) स्पीन अरबिट युग्मित SrIrO3 तनु परत : संरचना स्थायित्वता और संबंधित वैद्युतिक परिवहन विशेषताएं

मेटास्टाबेल ओर्थोहोमबिक SrIrO3 (SIO) एक आर्क-टाइप-स्पिन अरबिट से जुड़ा हुआ वस्तु है । हम SIO तनु परतों को बढ़ाकर परिवर्तन करते हैं जो ढेर सारे "6H-type" संरचना सहित मोनोक्लिनिक विस्थापन से परिवर्तन हो कर ओर्थोरोमबिक जालक को होता है जिसमें बढ़ती तापमान नियंत्रण होता है । यह व्यापक अध्ययन उच्च विभेदन एक्स-रे विवर्तन और संचरण इलेक्ट्रॉन माइक्रोस्कोपी पर आधारित है यह SIO के दो अलग अलग संरचनात्मक चरणों में अनुमान लगाते हैं । वैद्युतिकी परिवहन से दोनों चरणों के लिए एक दुर्बल तापमान आश्रित अर्ध धात्विक लक्षण स्पष्ट होता है । परंतु SIO ओर्थोरोमबिक के लिए तापमान आश्रित हॉल-कोएफिसिएंट प्रमुख संकेत परिवर्तन को दिखाता है और EF के आसपास के इलाके में एक मल्टीबेंड चरित्र का सुझाव देता है । हमारा निष्कर्ष इस प्रकार SIO एपीटेक्सिएल तनुपरतों में सूक्ष्म संरचना विशेषता संबंध को अस्पष्ट रखता है ।

एस.जी. भट्ट, एन. गौक्वेलिन, एन.के. सेवास्तिएन, ए. सिल, जे. वेर्वेक, डी. सामल, पी. एस. अनिल कुमार

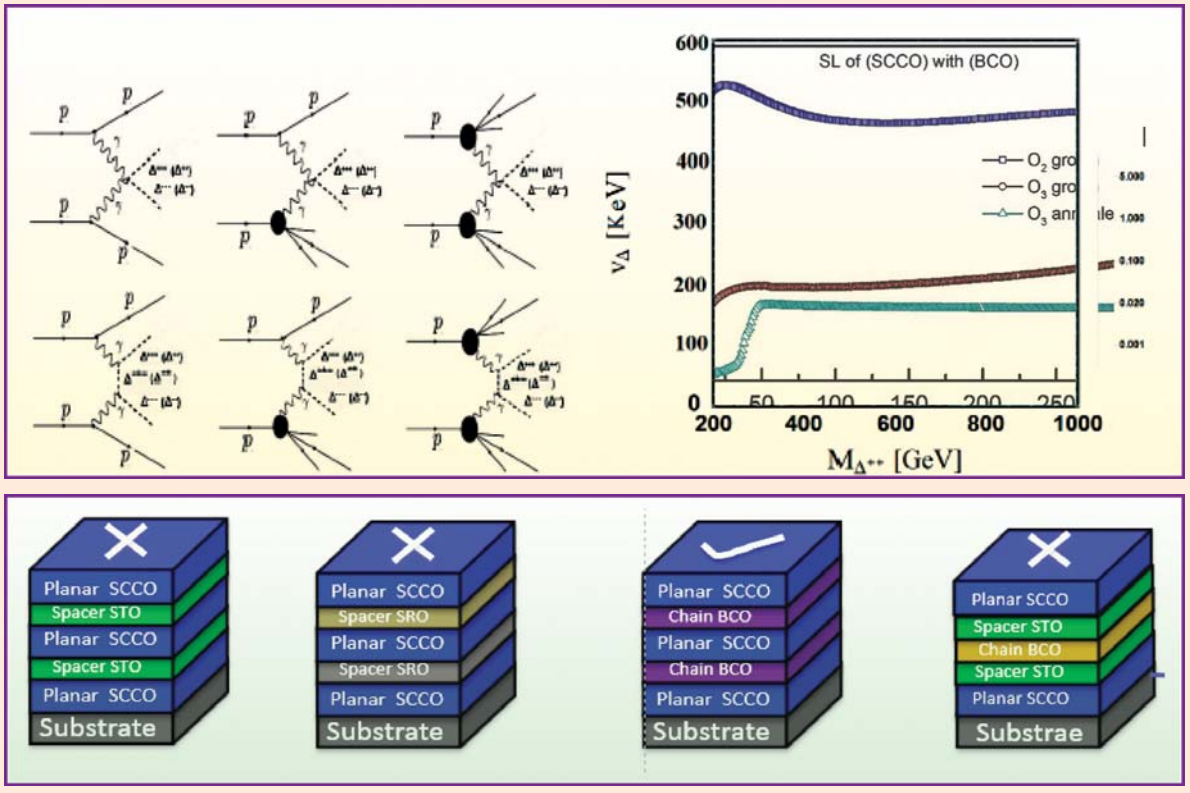
(घ) परमाणु परत इंजीनियरिंग द्वारा अतिचालकन विशेषतओं का मैनिपुलेटिंग करना

परमाणु रूप से बनायी हुई विषम संरचनाओं में उच्च-Tc अतिचालकता एक नियंत्रित मार्ग में अपने व्यवहार में फेरबदल करने के लिए और महत्वपूर्ण जटिल संरचना विशेषता संबंध को समझने के लिए एक मंच प्रदान करता है। इस वास्तविकता



चित्र (क) – (घ) तक अलग अलग स्थितियों में बढ़ते हुए SIO परतों के लिए तापमान के कार्य के रूप में प्रतिरोधी प्लॉटस हैं । छोटे छोटे प्रत्येक चित्र इनसल्टिंग लाइक से मेटाल लाइक ट्रेंड को संक्रमण होता है क्योंकि तापमात्रा बढ़ती है संबंधित एसटीइएम प्रतिबिंबों से क्रमानुसार 550 और 700 डिग्री सेलसियस में बढ़े हुए परतों के लिए हेक्सागोनॉल और अर्थोरोम्बिक चरणों के बीच विभेद को स्पष्ट करता है । दाएं पार्श्व प्लॉट हॉल कोएफिसिंएट (RH) बनाम क्रमानुसार 550 और 700 डिग्री सेलसियस में बढ़े हुए SIO परतों तापमात्रा को दिखाते हैं ।

के अलावा, कपरेटस में उच्च अतिचालकता की क्रियाविधि को अच्छी तरह से समझा नहीं गया है, क्रिस्टल संरचना की दृष्टि से प्राप्त परीक्षणात्मक आंकड़ों से स्पष्ट होता है कि महत्वपूर्ण क्रिस्टल लेटिस संरचना एक महत्वपूर्ण भूमिका निभाती है। एक सामान्य छवि में, उच्च -Tc कपरेट अतिचालकों की संरचनात्मक मॉडल एक प्राकृतिक सुपरलेटिस पर निर्मित है, जहां विद्युत धारी CuO2 प्लेनस आवेश रिजर्वयर ब्लाकिंग / शेष परतों से पारस्परिक संबंध है। यदि हम एटोमिक स्केल LEGO का इस्तेमाल करके मिमिक परत अतिचालकों को बंद कर देते हैं तो ? यह व्यवस्था एटोमेटिकॉली पतली परतों सहित कुछ बुद्धिमानता से अनुमान लगाये गये विभिन्नताओं से एक अच्छा प्रयास का पता चलता है, विशेष रूप से उच्च -TC अतिचालकता की क्रियाविधि अज्ञात रहता है । ऐसे दृष्टिकोण बहुत लचीला होता है और अनियंत्रित विकार को आगे बढ़ाने के लिए किसी रासायनिक विस्थापन को रिसर्टिंग न करके उच्च -Tc अतिचालकता को आश्रय देता है । इस परियोजना में, हमने एक हाईब्रिड कपरेट आधारित अनिश्चिम परत की नमूने को अपनाया है, अभिकलन किया है और प्रदर्शन किया है, जो यूनिट कोशिका पर उप-परत विशेषताओं में फेरबदल कर अतिचालकता को मेजबान करता है और उसके बाद संभाव्य क्रियाविधि का वर्णन करता है । हम अनिश्चित परत आधारित कपरेट हाईब्रिडस की जांच करते हैं जहां Sr0.6Ca0.4CuO2 परत के 7-8 यूनिट कोशिका होते हैं और ये अल्ट्रा पतली गैर-अतिचालकन स्पेसर SrTiO3 (STO), SrRuO3,अथवा BaCuO2 (BCO) परतों के बीच सैंडविच बनते हैं , विषमसंरचनाओं के तीन अलग अलग टाइपों को बनाते हैं । हम पाते हैं कि अध्ययन किये गये सभी मामलों में Sr0.6Ca0.4CuO2 परत के पूरे विषयवस्तु मौजूद है, किंतु



चित्र (क) (भिन्न भिन्न स्थितियों में (O_2-बढाये हुए, O_3-बढाये हुए, and O_3-अनलित, क्रमानुसार वर्ग, वक्र और त्रिकोण) के तहत $[(SCCO)_8/(STO)_4]_{10}$, $[(SCCO)_8/(SRO)_4]_{10}$ और $[(SCCO)_8/(BCO)_1]_{10}$SLs के लिए तापमान आश्रित प्रतिरोधी शिटस, इस व्यवस्थित तीर चिह्नों से अतिचालकता की उत्पत्ति का संकेत देता है और क्रॉस चिह्न अतिचालकता उत्पत्ति न होने का संकेत देता है

अतिचालकता विशेष रूप से Sr0.6Ca0.4CuO2/BCO स्टाकिंग में पाया गया । एससीसीओ/बीसीओ विषमसंरचना में अतिचालकता की दबाव में लाटेर विषमसंरचना के परिणाम में अतिरिक्त एसटीओ स्पेसर परत का निवेशन है । हमारी जांच एक अभिकल्पित सुपरलैटिस (एसएल) में उच्च -Tc अतिचालकता को समझने के लिए जहां तक संभव हो परिप्रकाश किया जो दो आईएल आधारित कपरेट ब्लॉकों (एसीसीसीओ) को कठिनाइयों को डालता है और जिसके उनके ऑक्सिजन सबलैटिस संरचना और परमाणु पोलरिसाबिलीटी के संबंध में भिन्न भिन्न गुण होते हैं ।

डी. सामल और अन्य

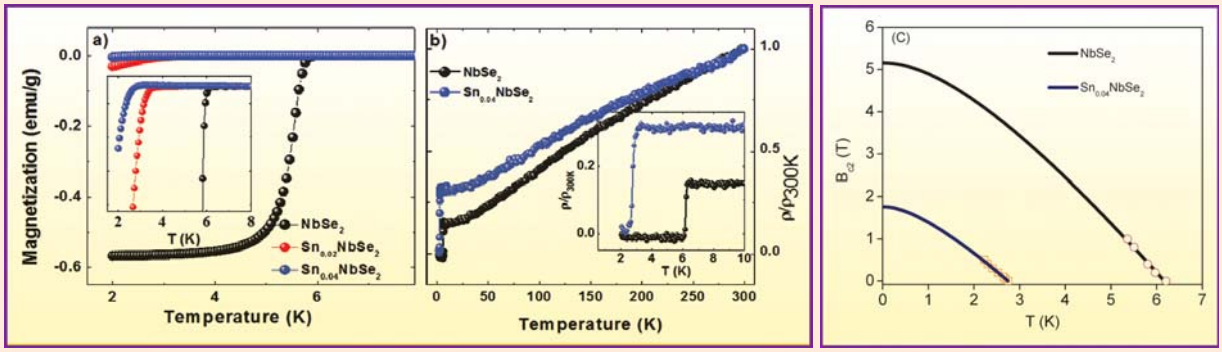
(ङ) 2H-NbSe2 के अतिचालकन गुणों पर Sn अंतनिवेश का प्रभाव

2H-NbSe2 को एक आर्कटाइप परत संक्रमणीय धातु डिचालकोगनाइड अतिचालक के रूप में जाना जाता है जिसके अतिचालकन संक्रमण तापमान 7.3 K है । हमने 2H-NbSe2 की अतिचालकन विशेषताओं पर इंटरकालाशन के प्रभाव की जांच किया है । NbSe2 में Sn सफलतापूर्वक 4 मोलार % तक अंतनिवेश हुआ है । चुंबकीय और परिवहन अध्ययन से दोनों अतिचालकन संक्रमण तापमान और ऊपर क्रिटिकॉल फिल्ड [Tc और BC2 (0)] तक अंतनिवेश में बहुत कमी का पता चला है । केवल 4मोल % Sn अंतनिवेश के साथ यह पाया गया कि Tc और BC2 (0) क्रमानुसार ~3.5K और 3T द्वारा दबा गया है। वेर्थहामेर-हेलफांड-होएनबर्ज (डब्ल्यूएचएच) द्वारा किये गये चुबक-परिवहन विश्लेषण से प्राप्त आंकड़ों व BC2 (0) के आकलन के लिए इस्तेमाल किया जाता है। NbSe2अंतनिवेशित के सामान्य चरण में निम्न तापमान रमण उत्सर्जन आंकडों से यह अनुमान लगाया गया है कि अतिचालकता का दबाव आवेश घनत्व तरंग (सीडीडब्ल्यू) क्रम को मजबूत करने के लिए निर्धारित नहीं किया जा सकता। प्रभाव ऐसे कि इलेक्ट्रॉन-अपमिश्रण से फेर्मी सतह परिवर्तन एवं / अथवा अंतनिवेशन को पायी गयी परिघटना में होने का अनुमान लगाया जाता है ।

एस. नायक, जी.के. प्रधान, एस.जी. भट, बी. बेहेरा, पी. एस. अनिल कुमार, एस. एल. सामल, डी. सामल

(च) TN> TC सहित $SrCoO_3$/$SrCoO_{2.5}$ प्राकृतिक द्विस्तर में गैर-पारम्परिक बदलाव पक्षपात के लिए परीक्षणात्मक अवलोकन

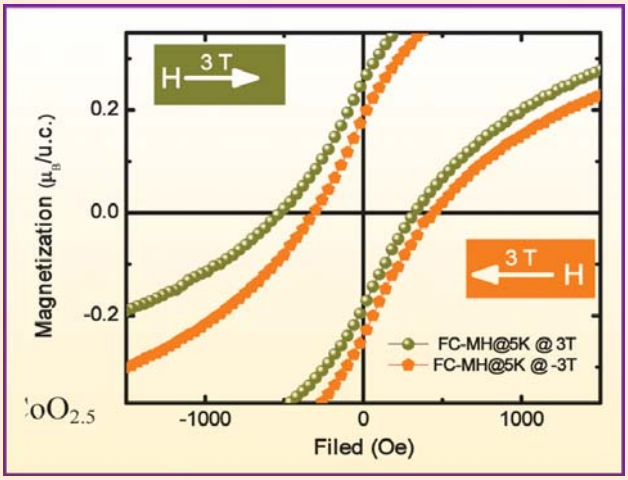
पतली परत में एक संक्षिप्त नियंत्रित और परिवर्तन अंतरापृष्ठीय चुंबकीय विशेषतायें बाह्य कार्यक्षमताओं को बढ़ावा देने के लिए महत्वपूर्ण है जो तकनीकी अनुप्रयोग के लिए बेहद प्रासंगिक है जैसे कि चुंबकीय क्षेत्र सेंसर्स, मिमोरी अथवा चुंबकीय



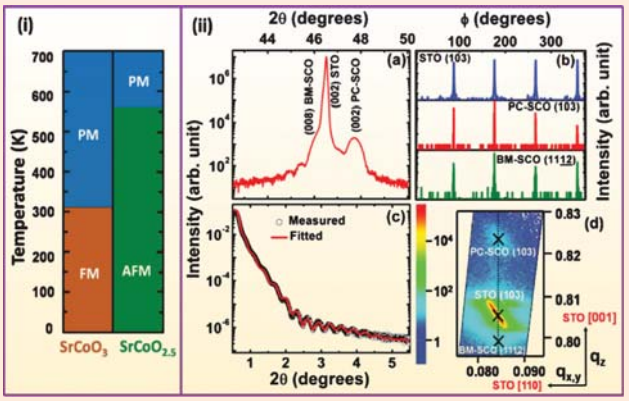
चित्र (क) Sn_xNbSe_2 ($0 \le x \le 0.04$) **के तामपान आश्रित शून्य क्षेत्र शामित** (dc field 50 Oe) **चुंबकीकरण से अतिचालकन संक्रमण स्पष्ट होता है**। यइ इनसेट अतिचालकन संचरणं की आवर्धित दृश्य को दिखाता है । (ख) x = 0 सहित Sn_xNbSe_2 और x = 0.04 की साधरणीकृत तापमान आश्रित प्रतिरोधकता है। यह इनसेट अतिचालकन संचरण की आवर्धित दृश्य को दिखाता है । (ग) डब्ल्यूएचएच का इस्तेमाल करते हुए NbSe2 aऔर $Sn_{0.04}NbSe_2$ निकालने के लिए) $\mathbf{B_{C2}}$–$\mathbf{T_c}$ फेज डायग्राम । यह इनसेट Tc के आसपास क्षेत्र में dB/dT स्लोप को दिखाता है ।

रिकाडिंग रीड हेडस । इस संबंध में बहुत ध्यान प्रभाव पर केंद्रित किया जाता है जिसे "एक्सचेंज बायस" कहा जाता है। यह उत्पन्न होने का कारण है लोहचुंबकीय /प्रतिलोहचुंबकीय प्रणाली के मेल में अंतरापृष्ठीय चुंबकीय बदलाव अंतक्रिया है। पारम्परिक रूप से द्विस्तर में एक्सचेंज बायस को पाने के लिए कम नील तापमान (T_N) सहित प्रतिलोहचुंबकीय (एएफ) की तुलना में उच्चतर क्यूरी तापमान (TC) के लोहचुंबक (एफएम) को मिलाकर उपयोग किया जाता है।

हम प्राकृतिक द्विस्तर FM/AF ($SrCoO_3/SrCoO_{2.5}$) आधारित पेरोवस्काइट अक्साइड के संविरचन के लिए एक नयी योजना प्रस्तुत करते हैं और TN> TC के साथ गैरपारम्परिक एक्सचेंज बायस का प्रमाण प्रदान करते हैं । एक इंटरफसे शामिल पेरोवस्काइट SrCoO3 और SrCoO2.5 पर जोर देने के लिए संरचनात्मक स्थानांतरण स्वचालित रूप से गठन किया गया है, प्राकृतिक द्विस्तर स्पष्ट रूप से बनाया गया है । यह नोट किया गया है कि Tc ~ 305 K की धात्विक



लौहचुंबकीय अवस्था को ढेर सारे $SrCoO_3$ सरोकार करता है, जबकि TN~ 570K की एक इनसुलेटिंग एंटीफेरोमैग्नेटिक अवस्था को $SrCoO_{2.5}$ प्रदर्शित करता है (चित्र बाएं पैनल)। इस प्रकार, $SrCoO_3/SrCoO_{2.5}$ द्विस्तर में गैरपारम्परिक अंतरापृष्ठीय एक्सचेंज युग्मन की संभाव्य उत्पत्ति की जांच



चित्र (i) यह व्यवस्थित चित्र ढेर सारे $SrCoO_3$ और $SrCoO_{2.5}$ तापमान आरित चुंबकीय प्रावस्था को दिखा रहा है (ii) विस्तार से संरचनात्मक जांच से पीएलडी द्वारा $SrTiO_3$ पर संवर्धित $SrCoO_3/SrCoO_2$ एक प्राकृतिक तनु परत द्विस्तर को स्पष्ट कर रहा है । दाएं पार्श्व क्षेत्र शामित एम-एच प्लॉट द्विस्तर $SrCoO_3/SrCoO_2$ पर मापा गया जो एक्सचेंज बायस प्रभाव को प्रकट करता है ।

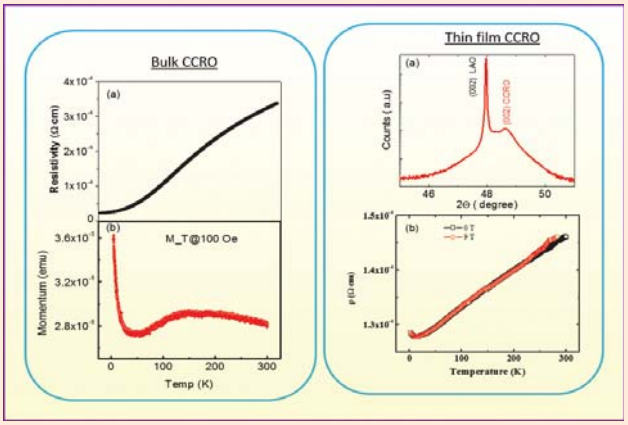
के लिए एक आदर्श मंच प्रदान करता है। प्राकृतिक द्विस्तर $SrCoO_3/SrCoO_{2.5}$ का सहज स्थिरिकरण को प्रस्तुत करता है, किसी अतिरिक्त काविएटस के बिना, एक नये अंतरापृष्ठ की अभिकलन के लिए एक नयी पद्धति की जांच की जाती है और TN> TC सहित पेरोवस्काइट अक्साइड आधारित FM/AF अंतरापृष्ठ में एक छद्म एक्सचेंज युग्मन की जांच के लिए नये रास्ते के लिए अवसर प्रदान करता है ।

बी. बेहेरा, शुभद्वीप जाना, श्वेता भट्ट, पी.एस. अनिल कुमार, डी. सामल

(छ) $CaCu_3Ru_4O_{12}$ पतली परतों में भारी-फेर्मियॉन लक्षण पर विमीय प्रभाव

ठोस पदार्थों के इलेक्ट्रॉन प्रचकण और जालकों से मिलकर, सुंदर कणिकायें बनाता है जिसे अर्धकणिका (QPs) कहते हैं। कई मामलों में ऐसे QPs का द्रव्यमान नंगे इलेक्ट्रॉन द्रव्यमान के पूरी तरह से 100-1000 गुना भारी बन जाता है । भारी फेर्मोनिक QP चिह्न साधारणत : एफ-इलेक्ट्रॉन सिस्टम्स में देखा जाता है और रेयर अर्थ अथवा एक्टिनाइड आयनो को धारण करता है (उदाहरण के लिए CeSn) । उन प्रणालियों को पारंपरिक रूप से भारी फेर्मिओनिक प्रणाली के रूप में

जाना जाता है और अलग अलग प्रकार की परिघटनायें दिखाती हैं जैसे कि अतिचालकता और लोहचुंबकीयता का होना । एफ-इलेक्ट्रॉन जिसे उच्च तापमान में स्थानित किया गया है, कोंडो अंतरक्रिया के माध्यम से कम तापमान में चालन इलेक्ट्रॉन के साथ हाईब्रिडाइज किया जाता है, उससे बहुत संकीर्ण चालन बैंड बनता है और इसलिए, संकीर्ण बैंड का QP प्रभावी द्रव्यमान काफी बढ़ जाता है। डी-इलेक्ट्रॉन धातुओं के मामले में, उसी तरह की भौतिकी को पहचानने के लिए स्पष्ट नहीं है । रूचि की बात यह है कि एक निश्चित प्रकार के "d" संचरण धातु अक्साइड जैसे कि LiV2O4 और CaCu3Ru4O12 महत्वपूर्ण भारी फेर्मियान इलेक्ट्रोनिक लक्षण प्रकट करने का रिपोर्ट किया गया है और माइक्रोस्कोपिक के महत्वपूर्ण भौतिकी को स्पष्ट करने के लिए इन प्रणालियों की जांच की जा रही है। डी-इलेक्ट्रॉन प्रणाली में भारी QP के गठन से एफ-इलेक्ट्रॉन प्रणालियों के बाद भारी फर्मियान संबंधित भौतिकी को समझने के लिए एक नया रास्ता खुल जाता है। साधारणत : कम स्थानिक आयामों में, इलेक्ट्रॉनों के बीच कोलोम्ब अंतक्रिया से निकले मेनी-बॉडी सुसंबंध का प्रभाव बहुत अधिक प्रमुख और जटिल बन जाता है। इसके अलावा, दोनों क्वांटम और तापीय उच्चावचन, आयामों में कमी के साथ बड़े पैमाने पर बढ़ाया जाता है। इस प्रकार, मेनी-बॉडी प्रभाव जो तीन आयामों में रहते नहीं हैं आशा की जाती है कि कम विमीय प्रणालियों में रहते हैं । वास्तव में, दो विमीय प्रणालियां उत्तेजन विशेषताओं को प्रदर्शित करते हैं जैसे कि कपरेटस और आइरन निकटाइडस में उच्च अतिचालकता और पारदर्शी अक्साइडस में धात्विक चालन । यदि भारी फेर्मोनिक प्रणालियां 2D बना सकता है, तो मूल अवस्थाओं से अधिक परिणाम की आशा की जाती है और इस तरह के अध्ययन की आवश्यकता है । हमने पीएलडी द्वारा CaCu3Ru4O12 (CCRO) पतली परतों के निर्माण और इसके विमीय अध्ययन के लिए प्रयास किया है। प्राथमिक रूप से सफलता पर प्राप्त परिणाम CCRO पतली परत के विकास को नीचे दिखाया गया है ।



शुभद्वीप जाना, बी. बेहेरा, एस.एन सरंगी, श्वेता भट, डी सामल

(ज) Ni1-xCuxO में कोअपरेटिव जहन टेलेर प्रभाव को बंद करना

प्रकृति में ढेर सारे CuO की संरचना एक अद्वितीय है, और अन्य थ्री डी संक्रमण धात्विक मोनोअक्साइडस (TMMOs) से भी अलग है । जबकि रॉक-सल्ट क्रिस्टल में MnO, FeO, CoO,और NiO सभी क्रिस्टालाइज होते हैं, CuO स्वयं नॉन-सेंट्रोसिमेट्रिक मोनोक्लिनिक संरचना में क्रिस्टालाइज होता है, इसका कारण है मजबूत जहन टेलेर का विरूपण होना । Cu क्षेत्र पर ऐसे को-अपरेटिव जाहन टेलेर विरुपण को बंद करने के लिए और स्थानीय संरचना के बारे में जांच केरने केलिए, हमने Ni1-xCuxO का गठन करने के लिए NiO को Cu के साथ मिलाया। हमेंने पाया कि Ni को x= 20%. तक Cu साथ देता है। Cu के उच्चतर सकेंद्रण से प्रावस्था अलगन बढ़ता है। रुचि की बात यह है कि एक्सआरडी अन्वेषण से पता चला कि रॉकसाल्ट संरचना 20% तक रहता है। यद्यपि एक्सआरडी एक आनुपातिक रॉकसल्टटाइप माक्रोस्कोपिक संरचना प्रदान करता है, हम Ni1-xCuxO में Cu-आयन की चारो ओर की स्थानीय संरचना को पाने के लिए और इसके चुंबकीय विशेषताओं पाने के लिए हम इच्छुक हैं । एक्कसआरडी जांच पर आधारित संरचनात्मक निष्कर्षो का परिणाम इसके नीचे दिया गया है । हमने Ni1-xCuxO का रमण परीक्षण भी

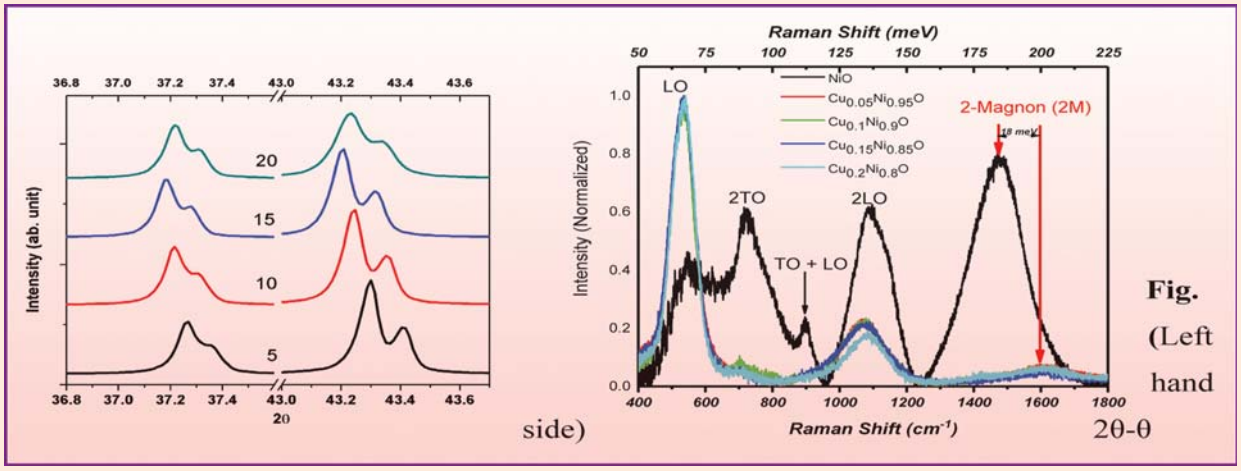
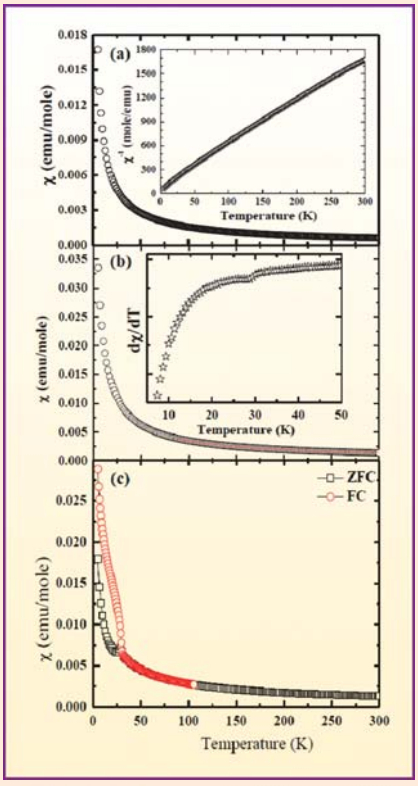


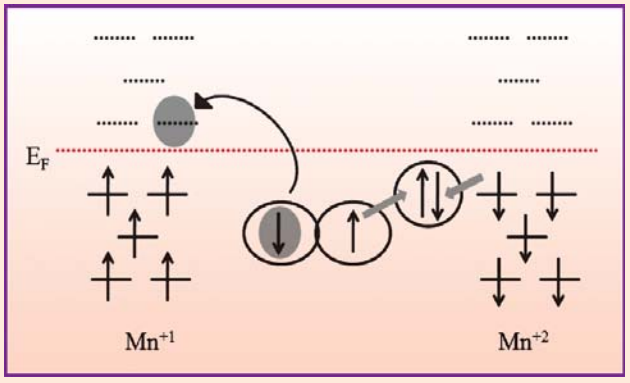
Fig. (Left hand side)

चित्र : (Left hand side) 2θ-θ Ni1-xCuxO के साथ x = 5,10,15,20 के लिए एक्सआरडी स्कॉन (दाएं पार्श्व) रमण स्पेक्ट्रा NiO में Cu प्रतिस्थापन पर 2- मैग्नन श्रृंग में एक शिफ्ट को दिखा रहा है

किया जो फोनोन और मैग्नोन विधियों को प्रदर्शित किया । दो मैग्नोन (2-M) विधि Cu मिश्रित एक मजबूत शिफ्ट (~ 18 meV) को दिखा रहा है जो मैग्नोन परिक्षेपण संबंध के महत्वपूर्ण परिवर्तन का संकेत दे रहा है । तांबा के प्रतिस्थापन के कारण प्रतिलौहचुंबकीय क्रम में परिवर्तन होते हुए देखा गया । न्यूट्रॉन स्केटरिग तांबा पर वास्तविक चुंबकीय क्रम के वर्णन के लिए किया जा रहा है। हम Ni1-xCuxO में Cu की चारो तरफ संरचना में EXAFS के निष्पादन के लिए प्रयास कर रहे हैं।

बी.बेहेरा, शुभद्वीप जाना, जी के प्रधान, एस एन सडंगी, डी. स्वांई, डी. सामल





चित्र (क) 100 Oe के एक अनुप्रयुक्त क्षेत्र के तहत Sn0.95Mn0.05S की χ(T) चुंबकीय संवेदनशीलता के तापमना आश्रित है । यह इनसेट तापमान आश्रित के विपरीत संवेदनशीलता को दिखा रहा है। (ख) 100 Oe के एक अनुप्रयुक्त क्षेत्र के तहत Sn0.95Mn0.05S की χ(T) चुंबकीय संवेदनशीलता के तापमना आश्रित है । ठोस रेखा 80 K से 300 K तक क्यूरी वेस फिट को दर्शाता है । यह इनसेट तामात्रा के संबंध में dχ(T)/dT को दिखाता है । (ग) H = 100 Oe एक अनुप्रयुक्त क्षेत्र के तहत मापे गये Sn0.8Mn0.2S के जिरो फिल्ड कुल्ड (जेडएफसी) और फिल्ड कुलड (एफसी) χ(T) चुंबकीय संवेदनशीलता के आश्रित तापमात्रा है। बाए पार्श्व का छवि प्रतिचुंबकीय क्रम Mn अपमिश्रित SnS के लिए अति बदलाव क्रियाविधि के इलेक्ट्रोनिक विन्यास के एक व्यवस्थित प्रतिनिधित्व को दर्शाता है ।

(झ) Sn1-xMnxS (x = 0.0, 0.05, 0.10, और 0.20) के चुंबकीय लक्षण

x = 0.10 यौगिक लगभग 28 K नील तापमान में प्रतिलोहचुंबकीयता क्रम के चिह्न को दिखा रहा है । x = 0.20 में संक्रेदण बढ़ने के साथ प्रतिलौहचुंबकीयता क्रम अधिक स्पष्ट होता है जो चुंबकीय संक्रमण के आसपास ZFC और FC वक्र में विभाजन द्वारा चिह्नित होता है । Sn1-xMnxS में पाये गये प्रतिलौहचुंबकीय व्यवहार की उत्पत्ति की जिम्मेदारी अतिबदलाव अंतक्रिया सहित Mn आयनों के पड़ोसी को एस-एनियन्स में हस्तक्षेप के माध्यम से दी गयी है ।

सी. बेहेरा, डी. सामल, एस.जी. भट, पी. एस. अनिलकुमार, एस. सामल

(ट) क्वांटम हस्तक्षेप द्वारा प्रमाणित एक क्यूबिक डाइराक वस्तु में स्पिन मोमेंटम लॉकिंग

ठोस वस्तुओं में दोनों प्रतिलोमन (पी) और विपरीत समय (टी) सममितिकों की उपस्थिति से इलेक्ट्रोनिक बैंड की डबल अवनति को बढ़ा देता है (कारमेर्स अवनति) । अवनति बढ़ने से मोमेंटम स्पेस में (छद्म) स्पिन टेक्चर के रूप में मेनिफेस्ट में स्पिन अथवा काइरालिटी बनाता है, जैसे कि आकारिकी प्रतिरोधकों अथवा मजबूत रासबा वस्तुओं में। नॉन-ट्राइवल मामले में बाह्य सामग्रियों में डबल अवनति होती है। तीन विमीय (३डी) डाइराक सामग्री इस मामले के एक अच्छा उदाहरण है। जिसमें स्पिन के कोई गैर-तुच्छ संवेग में हो सकता है, किंतु समाधान करना सहज नहीं है क्योंकि सभी अवस्थायें विपरीत समय के अनुसार उत्पादन होते हैं। हम एंटीपेरवोस्काइट टाइप-3 डी डिरॉक सामग्रियों में स्पिन और संवेग के छिपे हुए उलझाव को पहचानने के लिए चुंबकचालकत्व में बहुत सारे हस्तक्षेप प्रभाव का उपयोग करते हैं। हम ने रोबस्ट विक एंटीलोकालाइजेशन (डब्ल्यूएएल) को पाया जब फेर्मी एनर्जी (EF) डिराक नोडस के पास आ जाता है, जहां वीक लोकालाइजेशन का स्पष्ट चित्र (डब्ल्यूएल) अपमिश्रण द्वारा इएफ शिफ्ट को विकसित करता है। विशेष रूप से अलग अलग डिराक वेली के मिश्रण से डब्ल्यूएएल पर दबाव नहीं होता है, यह ग्राफीन की तुलना में भौतिकी हस्तक्षेप के विपरीत को बताने के लिए है। इसके परिणाम प्रत्येक डिराक पॉकेट में वास्तव स्पिन के अक्षीय डिराक वेली द्वारा व्याख्या की जाती है। जो छ : डिराक वेलियों के बीच में प्रकीर्णन होता है, वह क्यूबिक सिमेट्री से उत्पत्ति होती है, प्रभावी ढंग से स्पिन को घुमाता है और डब्ल्यूएएल को रिस्टोर करता है। इस निष्कर्ष से रासायनिक क्षमता में परिवर्तन करके स्पिन/काइरालिटी गतिकी को नियंत्रण करने और विविध वेली डिराक सामग्रियों में अक्रम के लिए नये रास्ते के बारे में बताता है ।

एच. नाकामुरा, जे. मेर्ज, इ.खलाफ, पी. ओस्ट्रोस्की, ए. यारेस्को, डी. सामल और एच. टाकागी

संयुग्मित एकल-स्ट्रांडेड डीएनए आण्विकों का इस्तेमाल करते हुए रासायनिक संश्लेषण द्वारा बनायी गयी CdS नैनोवायर

टेम्पलैट के रूप में दो संयुग्मित एकल-स्ट्रांडेड (एसएस) डीएनए आण्विकों पॉली G (30) और पॉली C (30) का इस्तेमाल करके रासायनिक संश्लेषण द्वारा CdS नैनोवायरों को बढ़ाया गया है । डीएनए आण्विकों के साथ संश्लेषण के प्रारंभिक चरण के दौरान, पॉली G (30) और पॉली C (30) से Cd 2+ अंतक्रिया करती है और (Cd 2+)–पॉली जी सी यौगिक को उत्पादन करता है । आगे बढ़ते हुए इसके परिणाम नैनोवायरों में मिलता है । ग्रेजिंग एंगल एक्स-रे डिफ्राक्सन एंड ट्रासमिशन इलेक्ट्रॉन माईक्रोस्कोपी द्वारा किये गये संरचनात्मक विश्लेषण से जिंक ब्लेंड CdS नैनोवायरों की वृद्धि की दिशा < 220> तक हुई है। यद्यपि नैनोवायरों डीएनए आण्विकों के साथ अच्छी तरह से सरफेस पेसिवेटेड हैं, फिर भी प्रकाशसंदीप्ति शामन नैनोवायरों से डीएनए आण्विकों को इलेक्ट्रॉन स्थानांतरण के कारण होता था । डीएनए को पहचानने और समानांतर करने के लिए शामन किया जा सकता है ।

एस.एन. सडंगी, एस.एन. साहु और एस. नोजाकी

Pb डोपिंग द्वारा SnO_2 में बैंड गेप इंजीनियरिंग

फोटो-इलेक्ट्रोनिक तकनीकी में अपने विभव अनुप्रयोग की दृष्टि से पारदर्शी चालकत्व टीन अक्साइड (SnO_2) की निम्न बैंड गैप को बढ़ाने की आवश्यकता है। यहाँ SnO_2 के निम्न बैंड गैप पर Pb डोपिंग के प्रभाव की जांच व्यवस्थित ढग से हमने किया है । हमने इसके बैंड गैप में अधिक से अधिक कमी को दिखाया यहां तक कि ~ 0.8 eV (3.64 eV–2.87 eV) जो 15% डोपिंग का है । पाये गये Pb-समावेशन सहित बैंड गैप की समस्वरता बैंड गैप को प्रभावी ढंग से समस्वरणं के लिए प्रत्यक्ष और कुशल दृष्टिकोण प्रदान करता है और उभरते अक्साइड ओप्टो-इलेक्ट्रोनिक और ऊर्जा अनुप्रयोग में अनुप्रयोग के लिए आशा की जाती है ।

एस. एन. सडंगी, जी.के. प्रधान और डी. सामल

ZnO-नैनोरड्स : एक संभाव्य सफेद एलइडी फसफर

पारम्परिक लाइटिंग स्रोतों में परिवर्तन करने के लिए ब्हाइट लाइट एमीटिंग डायोडस (LEDs) के प्रति बहुत ध्यान दिया गया है क्योंकि इसमें कम बिजली खपत होती है, अधिक उजाला आती है और दीर्घकालिक है । यद्यपि सफेद आलोक उत्पादन के लिए सबसे सामान्य एप्रोच है नीले एलइडी चिप को पीले रंग फसफरस को जोड़ना, जैसे कि सफेद एलइडी को सामान्य बिजली अनुप्रयोग के लिए प्रयोग नहीं किया जा सकता है, जिसमें दृश्यमान तरंगदैर्घ्य परिधि में एक व्यापक प्रकाशसंदीप्ति स्पेक्ट्रम की आवश्यकता है । हमने सफलतापूर्वक रासायनिक ढंग से ZnO नैनोरडों को संश्लेषण किया और दृश्यमान तरंगदैर्घ्य परिधि में तीव्र व्यापक प्रकाशसंदीप्ति को दिखाया और एक सफेद एलइडी बनाया जिसमें ZnO नैनोरडों को उत्तेजित फसफरस सहित नीले एलइडी को इस्तेमाल किया। उनकी लंबाई और डायमीटर क्रमानुसार 2 – 10 μm और 200 – 800 nm हैं। वुटजाइट संरचना की पुष्टि एक्स-रे विवर्तन परिमापन द्वारा की गयी । उत्तेजित ZnO नैनोरडों सहित He-Cd लेजर द्वारा प्राप्त पीएल स्पेक्ट्रम के दो शिखर हैं एक आसपास के बैंड-कोण पुनर्योजन से जुड़ा हुआ है और दूसरा त्रुटियों के माध्यम से पुनर्योजन से जुड़ा हुआ है। बैंड एज प्रकाशसंदीप्ति की शिखर तीव्रता है 388 nm जो त्रटियुक्त प्रकाशसंदीप्ति की तुलना में कमजोर है। उत्तरार्ध प्रकाशसंदीपि शिखर की परिसीमा 450 से 850 nm तक है । और एक सफेद एलइडी के लिए फसफरस के रूप में इस्तेमाल किया जा सकता है। एक सफेद एलइडी का निर्माण एक 450 nm उत्सर्जन का नीले एलइडी और ZnOनैनोरड पाउडर से किया गया है । एलइडी का व्यवहार सफेद आलोक उत्सर्जन को दिखाता है और इलेक्ट्रोप्रकाशसंदीप्ति परिमापन नीले एलइडी विद्युत धारा बढ़ने के साथ सफेद प्रकाश की तीव्रता में तीव्र वृद्धि को दिखाता है। दॉ कमिशन इंटरनेशनॉल डेल एक्लेरेज (सीआईइ) वार्णिकता रंग 450 nm एलइडी पंपित सफेद उत्सर्जन 350 mA पर सफेद एलइडी के लिए (0.31, 0.32) का समन्वयन को दिखाता है । इसके परिणाम संकेत देता है कि ZnOनैनोरड उच्च व्यवहार सफेद एलइडी और अन्य ओप्टोइलेक्ट्रोनिक उपकरणों को पाने के लिए एक वैकल्पिक तथा प्रभावी एप्रोच प्रदान करता है।

एस.एन. सरंगी, अरूण टी. डी.के.राय, पी.के. साहु, एस.नोजाकी, एन. सुगियामा और के. उचिडा

प्रकाशन

3.1	उच्च स्तरीय पत्रिकाओं में प्रकाशित शोध निबंध	:	71
3.2	अंतरराष्ट्रीय उच्च स्तरीय पत्रिकाओं में प्रस्तुत शोध निबंध	:	87
3.3	सम्मेलन के कार्यवृत्त	:	91
3.4	पुस्तकें	:	94
3.5	बाह्य पाठकों द्वारा प्रकाशित शोध निबंध	:	94

3.1 उच्च स्तरीय पत्रिकाओं में प्रकाशित शोध निबंध

1. **त्रिक-स्ट्रांडेड डीएनए की बबल-बाउंड अवस्था : डीएनए सहित विकर्षण में एफीमोव फिजिक्स**
जया माजी, एफ.सेनो, ए. ट्रोवाटो और एस.एम. भट्टाचारजी,
जर्नल ऑफ स्टाटिस्टिक्स मेकानिक (2017) 073203 I

2. **आरकेकेवाई बदलाव अंतक्रिया के माध्यम से एक जिगजाग फसफोरीन में एक कोर स्थितियों को प्रमाणित करना**
सेक फिरोज इस्लाम, परमिता दत्ता, ए.एम. जायण्णवर और अरिजित साहा
फिजिक्स रिव्यू बी 97, 235424 (2018).

3. **8-Pmmn बोरोफीने के वेइस दोलन में डाइराक कोन का चिह्न**
सेक फिरोज इस्लाम और ए. एम. जायण्णवर
फिजिक्स रिव्यू बी 96, 235405 (2017)

4. **ग्राफीन आधारित दो कॉपर बीम स्प्लिटर जीओमेट्री में कॉपर जोड़ विभाजित विद्युत धारा का प्रवर्धन**
सेक फिरोज इस्लाम और अरिजित साहा
फिजिक्स रिव्यू बी 96, 125406 (2017)

5. **पतली आकार की इनसुलेटर के सामान्य अतिचालकन संधि में क्रॉसड आंड्रिव परावर्तन की वृद्धि**
सेक फिरोज इस्लाम, परमिता दत्ता और अरिजित साहा
फिजिक्स रिव्यू बी 96, 155429 (2017)

6. **घूर्णी ब्रोनिएन गति : ट्राजेक्टरी, उत्क्रमणीयता और प्रसंभाव्य एंट्रोपी**
स्वर्णिल बंदोपाद्याय, देवाशिष चौधूरी, ए. एम. जायण्णवर
जर्नल ऑफ स्टाटिस्टिकॉल फिजिक्स **168**, 549 (2017).

7. **तंतुओं की द्विदिश गति : मोटर प्रोटीन और निश्चेष्ट क्रॉस लिंकर की भूमिका**
एस. घोष, वी.एन.एस. प्रदीप, एस. मुहूरी, आई. पागोनाबारागा, देवाशिष चौधूरी
सॉफ्ट मेटर **13**, 7129 (2017).

8. **दो स्ट्रिंजी एक्सीओनिक बेल से उलझित डे सीटर : बंच-डाविस वेक्युम का उपयोग करते हुए एक विश्लेषण**
सयनतन चौधूरी, सुधाकर पंडा
यूरा फिजिक्स जर्नल ग 78 (2018) संख्या.1, 52

9. **सापेक्षिकीय भारी आयन संघट्टक में प्लाज्मा उत्पत्ति पर चुंबकीय क्षेत्र के प्रभाव ,**
अर्पण दास, श्रेयांश एस. डावे, पी. एस. सौम्या, अजित मोहन श्रीवास्तव,
फिजिक्स रिव्यू ग-96 (2017), 034902.

10. **क्यूसीडी की अतिद्रव प्रावस्थाओं में आकारिकी भ्रमिल की प्रायोगिक निदान की ओर**
अपर्ण दास, श्रेयांश एस. डावे, सोमनाथ दे, अजित मोहन श्रीवास्तव,
मर्डन फिजिक्स लेटर क-32 (2017), 1750170

11. **अभिक्रिया-विसरण समीकरण सहित स्फीति की प्रारंभिक अवस्थाओं का सेटिंग करना**
पार्थ बागची, अर्पण दास, श्रेयांश एस डावे, श्रीकुमार सेनगुप्त, अजित मोहन श्रीवास्तव,
जेनरॉल रिलि.ग्राविएशन. 50, 27 (2018).

12. **उलझन के उपाय के रूप में बेल-टाइप असमानतायें काम कर सकती हैं**
चंदन दत्ता, पंकज अग्रवाल और सुजित कुमार चौधूरी
फिजिक्स रिव्यू क- 95, 042323 (2017).

13. **तीन क्विविट शुद्ध प्रावस्थाओं के लिए नये बेल असमानतायें**
अर्पण दास, चंदन दत्ता और पंकज अग्रवाल
फिजिक्स लेटर क- 381 3928, (2017).

14. **हैड्रौन कोलाइडर में HHH और (V = γ, Z) का उत्पादन**
पंकज अग्रवाल, देवाशिष चौधूरी और अम्ब्रेश शिवाजी
फिजिक्स रिव्यू घ.- 97, 036006 (2018).

15. **नॉन-वेक्युम AdS कॉस्मोलोजी और गेज सिद्धांत सहसंबंधक पर टिप्पणी**
सौम्यब्रत चटर्जी, सुदिप्तो पाउल चौधूरी, सदिप्त मुखर्जी, योगेश कुमार श्रीवास्तव,
फिजिक्स रिव्यू घ.- 95 (2017) no.4, 046011.

16. **T2HK (μ) और μ-DAR ($\bar{\nu}_\mu$) का उपयोग करते हुए न्यूट्रिनो दोलनों में मौलिक अज्ञातों के लिए एक विकसित सेटअप**
संजीव कुमार अगरवाला, मनोजीत घोष, सुशांत कुमार राउत,
जेएचइपी 1705 (2017) 115

17. **INO-MagICAL संसूचक में गालाक्टिक विसरण डार्क मेटर की अप्रत्यक्ष रूप से खोज**
अमिता श्वागत, रंजन लाहा, संजीव कुमार अगरवाला
जेएचइपी 1706 (2017) 057

18. **DUNE और T2HK सहित न्यूट्रिनो मिश्रित योजनाओं को बताना**
संजीव कुमार अग्रवाला, सव्यसाची चटर्जी, एस.टी. पेटकव, ए.वी. टिटोव
यूरो फिजिक्स जर्नल ग- (2018) 78: 286

19. **क्या आईएनओ फ्वेर निर्भरता दीर्घ परिसीमा बलों को संवेदन कर सकता है ?**
अमिना खातुन, तरक ठाकरे, संजीव कुमार अगरवाला,
जर्नल ऑफ हाई एनर्जी फिजिक्स में स्वीकृत

20. **ट्री लेबल के बाद मॉसलेस स्कॉलर आयाम की कॉनफरमॉल संरचना**
नबमिता बनर्जी, शमिक बनर्जी, सायली अतुल भक्तर, सच्चिन जैन
जेएचइपी 1804 (2018) 039

21. **पएनकेयार दल के नल-इनफिनिटी और एकता प्रतिनिधित्व**
शमिक बनर्जी और दूसरे
प्रि-प्रिंट संख्या : अभिलेख:1801.10171 [एचइपी-सै.]

22. **AdS में IR/UV मिश्रण और क्षितिज की शुद्धगति विज्ञान और सिंगुलारिटी**

23. **गजेव माध्यस्थित अति-सममिति भंग की ढांचा में नॉन-होलोमोरफिक सॉफ्ट विषय की खोज**
उत्पल चटोपाध्याय, देबोत्तम दास, समद्रित मुखर्जी
एचइपी1801 (2018) 158

24. **एक कम मान की लेफ्ट-राइट मॉडल में मेसॉन क्षय का उल्लंघन करते हुए लेप्टॉन संख्या से राइट- हेंडेड गेज बोसोन द्रव्यमान बाधित**
संजय मंडल, मणिमाला मित्रा, निता सिन्हा
फिजिक्स रिव्यू घ- 96 (2017) संख्या 3, 035023

25. **लेप्टोक्वार्क उत्पादन के माध्यम से विपरीत सीसअ तंत्र की ढांचा में स्टेराइल न्यूट्रिनों का प्रमाणित करना**
*देवोत्तम दास, कीर्तिमान घोष, मणिमाला मित्र, शुभद्वीप मंडल*1
फिजिक्स रिव्यू घ 97 (2018) no.1, 015024

26. **एक कम मान की लेफ्ट-राइट मॉडल में मेसॉन क्षय का उल्लंघन करते हुए लेप्टॉन संख्या से राइट- हेंडेड गेज बोसोन द्रव्यमान बाधित**
संजय मंडल, मणिमाला मित्र और निता सिन्हा
फिजिक्स रिव्यू घ 96 (2017) संख्या .3, 035023,

27. सिंगल ट्रिपलेट फेर्मिओनिक डार्क-मेटर और एलएचसी परिघटना
संध्या चौबे, सरीफ खान, मणिमाला मित्र, और शुभद्वीप मंडल
यूरोपियन फिजिक्स जर्नल ग 78 (2018) संख्या.4, 302,

28. **लेप्टॉन कोलाइडर में हिग्गस बोसॉन उत्पादन के माध्यम से टाइप -II सीसअ यांत्रिकी**
पंकज अग्रवाल, मणिमाला मित्रा, सुरभी नियोगी, सुजय शिल और माइकेल स्पानोस्की
फिजिक्स रिव्यू डी 98 (2018) संख्या.1, 015024,

29. **सुपरसिमेट्री के बिना सुपरवर्ल्ड**
एस. छकदर, के. घोष और एस. नंदी
फिजिक्स लेटर बी 754, **162** (2016)

30. **LHC रन से I और II डाटा सार्वभौमिक अतिरिक्त आयाम पर बाउंडस**
डी. चौधुरी और के. घोष
फिजिक्स लेटर बी **763**, 155 (2016)

31. **साइन डिलेप्टन संकेतों के माध्यम से इलेक्ट्रोवीक स्केल राइट हेंडेड न्यूट्रिनो और दर्पण आवेशित लेप्टानों की खोज**
एस. चकदर, के. घोष, वी. होआंग, पी.क्यू, हंग और एस. नंदी
फिजिक्स रिव्य घ **95**, संख्या. 1,015014 (2017)

32. **बाधित कम से कम सुपरसिमेट्रिक स्टाडांर्ड मॉडल की ढांचा में 750 GeV पर एलएचसी डिपोथॉन की अधिकता**
डी. चौधुरी और के. घोष
पुरालेख : 1605.00013 [एचइपी-पीएच].

33. **लेफ्ट राइट सिमेट्री के साथ सब- TeV क्विनटपलेट मिनिमॉल डार्क मेटर**
एस.कुमार अग्रवाला, के. घोष और ए. पात्र
जेएचइपी 1805, 123 (2018)

34. **अमानक न्यूट्रिनो अंतक्रिया : दोलन प्रयोग को रोकना**
डी. चौधुरी, के. घोष और एस. नियोगी
फिजिक्स लैटर ख में प्रकाशन के लिए गृहित

35. **लेप्टो क्वार्क उत्पादन के लिए विपरीत सीसअ पद्धति की ढांचा में स्टेराइल न्यूट्रिनों को प्रमाणित करना**
डी. दास, के घोष, एम. मित्र और एस मंडल
फिजिक्स रिव्यू डी 97, संख्या 1, 015024 (2018)

36. **TeV मापक्रम पर न्यूट्रिनो द्रव्यमान उत्पादन और फोटोन की आरंभिक प्रक्रिआयों के लिए एलएचसी में आवेशित हिग्गस से नयी भौतिकी का चिह्न .**
के. घोष, एस. जाना और एस. नंदी
जेएचइपी 1803, 180 (2018)

37. **लेफ्ट-राइट सिमेट्रिक मॉडल सहित कम से कम डार्क मेटर में एलएचसी डिफोटोन की अधिकता**
एस.के. अगरवाला, के. घोष और ए. पात्र
पुरालेख :1607.03878[एचइपी-पीएच].

38. **सापेक्षिकीय माध्य क्षेत्र सिद्धांत का उपयोग करते हुए तापीयता से ऊष्म खंड नाभिक के अध्ययन**
अब्दुल कुद्दस, के. सी. नायक और एस.के. पात्र
जर्नल फिजिक्स जी

39. **स्थिर नाभिक, अनिश्चित नाभिकीय पदार्थ और न्यूट्रिनो तारों की नये सापेक्षिकीय प्रभावी अंतक्रिया**
भरत कुमार, एस.के. पात्र और बी.के. अगरवाल
फिजिक्स रिव्यू ग 97 (2018) 045806.

40. **ग्लुबेर मॉडल में सापेक्षिकीय माध्य क्षेत्र घनत्वों का उपयोग करते हुए Al आइसोटोप की संरचना और प्रतिक्रिया का प्रभाव**
आर. एन. पंडा, एम. पाणिग्राही, महेश कुमार शर्मा और एस.के.पात्र
इंडियन जर्नल ऑफ फिजिक्स

41. **गोलीय माध्य क्षेत्र एप्रोच के भीतर विविध हाईपर नाभिक का एक अध्ययन**
असलूब ए. रादेर, एम. इक्राम, ए.ए. उसमानी, बी.कुमार और एस.के. पात्र, ब्राजिलिएन जर्नल ऑफ फिजिक्स 47 (2017) 628.

42. **प्रभावी क्षेत्र सिद्धांत द्वारा प्रेरित सापेक्षिकीय माध्य क्षेत्र मॉडल के नये मापदंड**
भरत कुमार, एस.के. सिंह, बी.के. अग्रवाल, एस.के. पात्र
न्यूक्लियर फिजिक्स क 966 (2017) 197.

43. **सांख्यिकीय मॉडल के भीतर न्यूट्रिनो पूर्ण तापीय खंडय नाभिक के विखंडन**
भरत कुमार, एम.टी. सेंथिल कानन, एम. बालसुब्रहमण्यम, बी.के. अग्रवाल, एस.के. पात्र
फिजिक्स रिव्यू ग 96 (2017)034623.

44. **कई (p-) अभिक्रियाओं के खगोलभौतिकी के एस-घटक**
के. सी. नायक, आर. एन. पंडा, ए. क्यूद्दस और एस.के. पात्र
ब्राजिलिएन जर्नल ऑफ फिजिक्स (गृहित)

45. **सापेक्षिकीय माध्य क्षेत्र सिद्धांत मॉउल में जिर्कोनियम आइसोटोपों की क्षय गुणधर्म और अभिक्रिया गतिकी**
आर. एन. पंडा, एम. पाणिग्राही, महेश कुमार शर्मा और एस.के. पात्र
इंटरनेशनॉल जर्नल ऑफ मर्डन फिजिक्स इ (2018) (प्रेस में).

46. **23Al में एक प्रोटोन हालो का प्रमाण : एक माध्य क्षेत्र विश्लेषण**
आर. एन. पंडा, एम. पाणिग्राही, महेश कुमार शर्मा और एस.के पात्र
फिजिक्स ऑफ एटोमिक न्यूक्लि (2018) (प्रेस में)

47. **न्यूट्रिनो पूर्ण असामान्य नाभिक के पृष्ठीय गुणधर्म : सममिति ऊर्जा के अध्ययन के लिए एक स्रोत**
एम. भ्रयाँ, बी. वी कार्लसन, एस.के. पात्र और शान गुआ झो
फिजिक्स रिव्यू ग 97 (2018) 024322.

48. **सबसे भारी संहत तारों के अनुमान में हाइपेरॉन पजल के लिए घूर्णी प्रोफाइल की जिम्मेदारी**
एम. भ्रयाँ, बी. वी कार्लसन, एस.के. पात्र और शान गुआ झो
इंटरनेशनॉल जर्नल ऑफ मर्डन फिजिक्स इ 20 (2017)1750052.

49. **विखंडन उत्पादन की संरचना का प्रभाव**
भरत कुमार, एम.टी. सेंथिल कानन, एम. बालसुब्रहमण्यम, बी. के. अग्रवाल, और एस.के. पात्र
फिजिकॉल लेटर बी को सूचित किया गया है.

50. **तापमान आश्रित सापेक्षिकीय माध्यम क्षेत्र एप्रोच के भीतर टेरानॉरी पद्धतियों में आपेक्षिक विखंडन**
टी. सेंथिल कानन, भरत कुमार, एम. बालसुब्रहमण्यम, बी.के. अग्रवाल और एस.के. पात्र
फिजिक्स रिव्य ग 95 (2017) 064613.

51. **193 GeV पर U+U संघट्टन के लिए HIJING में परिवर्तित वुड साक्सन मॉउल का उपयोग करते हुए आवेशित कणिकाओं का आकलन करना**
एस.के. त्रिपाठी, एम. यूनुस, जे. नायक और पी.के. साहु :
पुरालेख :1805.02713, जर्नल को दिया गया है (2018)

52. **एलएचसी ऊर्जा पर pp और p-Pb संघट्टन में लांबड़ा (1520) अनुनाद का अध्ययन :**
पी.के. साहु, आर.सी. बराल, एस. साहु और बी. मोहांति :
https://aliceinfo.cern.ch/ArtSubmission/node/3586 (2018)

53. **सापेक्षिकीय भारी आयन संघट्टन में विरूपित न्यूक्लियस के लिए निलसन मॉडल का प्रयोग;**
एस.के. त्रिपाठी, एम. युनुस, पी.के. साहु और जे. नायक ;
पुरालेख :1802.00639, जर्नल में प्रस्तुत है. (2018)

54. **गैसियस संसूचकों के लिए एथेरनेट आधारित डाटा लोगेर, जेआइएनएसटी पत्रिका में गृहित है**
एस. स्वांई, पी.के. साहु और एस.के. स्वांई ; (2018):

55. **भिन्न भिन्न गैस प्रवाह दरों सहित क्वाड्रुपल जीइएम संसूचक की विशेषताओं का अध्ययन** ;
एस. बिस्वास, एस. दास, घोष एस.

56. **नाभिकीय, उच्च ऊर्जा और खगोलकणिका भौतिकी के लिए प्रगत संसूचक . भौतिकी में स्प्रिंगर कार्यवृत्त**
स्वांई एस, साहु पी के , भट्टाचार्या डी एस, साहु एस ;
खंड 201. स्प्रिंगर, सिंगापुर, 91-96 (2018).

57. **चार गैस इलेक्ट्रॉन मल्टिप्लाइर (GEMs) के स्टॉक का समीकरण की विशेषतायें (GEMs);**
मंडल एम.एम., स्वांई एस, साहु पी.के., नायक एस.एन ; (2018)

58. **नाभिकीय, उच्च ऊर्जा और खगोलकणिका भौतिकी के लिए प्रगत संसूचक . भौतिकी में स्प्रिंगर कार्यवृत्त**
बिस्वास एस, दास एस, घोष एस,.
खंउ 201. स्प्रिंगर, सिंगापुर, 211-216.

59. **नाभिकीय, उच्च ऊर्जा और खगोलकणिका भौतिकी के लिए प्रगत संसूचक . भौतिकी में स्प्रिंगर कार्यवृत्त**
बिस्वास एस, दास एस, घोष एस,
खंउ 201. स्प्रिंगर, सिंगापुर, 223-229.

आलिस प्रकाशन :

60. **s=8 TeV पर प्रोटॉन-प्रोटॉन संघट्टन में π0 और η मेसॉन उत्पादन**
आलेख संदर्भ यूरोपियन फिजिक्स जर्नल ग 78 (2018) 263

61. **sNN=5.02 TeV पर प्रोटॉन-प्रोटॉन संघट्टन में अति द्रुत गति पर Z0-बोसॉन उत्पादन का मापन**
आलेख संदर्भ : फिजिक्स लेटर ग 780 (2018) 372–383

62. **sNN=5.02 TeV पर मध्य क्षेत्र केंद्रीय प्रोटॉन-प्रोटॉन संघटन में डी-मेसॉन आजिमुथाल एनीसोट्रोपी**
आलेख संदर्भ : फिजिक्स रिव्यू लेटर 120 (2018) 102301

63. **sNN = 5.02 और 8.16 TeV पर उच्च बहुकता p-Pb संघट्टन में एजीमुथाल J/ψ- हैड्रॉन के साथ सामूहिकता की खोज**
आलेख संदर्भ : फिजिक्स लेटर ग 780 (2018) 7-20

64. **s = 0.9, 2.76 और 7 TeV पर प्रोटॉन-प्रोटॉन संघट्टन में ड्यूटेरन, ट्रिटनों, 3He नाभिक और उनके विरोधी नाभिक के उत्पादन**
आलेख संदर्भ : फिजिक्स रिव्यू ग 97 (2018) 024615

65. **sNN = 2.76 TeV पर प्रोटॉन प्रोटॉन संघट्टन में भिन्न भिन्न क्रम प्रवाह हार्मोनिक्स के बीच सुसंबंध का व्यवस्थित अध्ययन**
आलेख संदर्भ : फिजिक्स रिव्यू ग 97 (2018) 024906

66. **एलएचसी में sNN = 2.76 TeV पर प्रोटॉन-प्रोटॉन संघट्टन में 4He और 4He> का उत्पादन**
आलेख संदर्भ : न्यूक्लियर फिजिक्स क 971 (2018) 1-20

67. **sNN = 2.76 TeV पर प्रोटॉन प्रोटॉन टकराव में काओन फेमटोस्कोपी**
आलेख संदर्भ : फिजिक्स रिव्यू ग 96 (2017) 064613

68. **sNN = 2.76 TeV पर प्रोटॉन-प्रोटॉन टकराव में काइराल चुंबकीय प्रभाव सहित घटना आकार इंजीनियरिंग के परिमाण का अवरोध**
आलेख संदर्भ : फिजिक्स लेटर बी 777 (2018) 151-162

69. **sNN = 5.02 TeV पर प्रोटॉन-प्रोटॉन टकराव में J/ø दीर्घवृत्त प्रवाह**
आलेख संदर्भ : फिजिक्स रिवयू लेटर 119 (2017) 242301

70. **s= 0.9, 7 and 8 TeV पर प्रोटॉन-प्रोटॉन टकराव में एक व्यापक आभासी द्रुतता पर आवेशित कणिका विविधता का वितरण**
आलेख संदर्भ : यूरोपियन फिजिक्स जर्नल ग 77 (2017) 852

71. **आलिस संचरणं विकिरण संसूचक : निर्माण, प्रचालन और निष्पादन**
आलेख संदर्भ : न्यूक्लियर इंस्ट्रुमेंट मेथडस A881 (2018) 88

72. **एलएचसी में Pb-Pb और p-Pb टकराव में जेट द्रव्यमान का प्रथम परिमापन**
आलेख संदर्भ : फिजिक्स लेटर ख 776 (2018) 249

73. **sNN=5.02 TeV पर p-Pb टकराव में आवेशित आभासी द्रुतता घनत्व के कार्य के रूप में J/ø का उत्पादन**
आलेख संदर्भ : फिजिक्स लेटर ख 776 (2018) 91

74. **एलएचसी में sNN = 2.76 TeV पर Pb-Pb टकराव में डयूटेरॉन स्पेक्ट्रा और दीर्घवृत्तीय प्रवाह का परिमापन**
आलेख संदर्भ : यूरोपियन फिजिक्स जर्नल ग 77 (2017) 658

75. **एलएचसी में Pb-Pb और p-Pb टकराव में अनुप्रस्थ संवेग आश्रित प्रवाह सादिश उच्चावचन की खोज**
आलेख संदर्भ : जेएचइपी 09 (2017) 032

76. **sNN=2.76 TeV में उ Pb-Pb टकराव का उपयोग करते हुए KS0K± अंतक्रिया का परिमापन**
आलेख संदर्भ : फिजिक्स लेटर ख 774 (2017) 64

77. **sNN = 2.76 TeV पर Pb-Pb टकराव में जेट श्रृंग के पास असहनीय विस्तार**
आलेख संदर्भ : फिजिक्स रिव्यू लेटर 119 (2017) 102301

78. **sNN=2.76 TeV पर Pb-Pb टकराव में जेट श्रृंग के पार्श्व के पास की अनुदैर्घ्य और एजीमुथॉल संरचना की उत्पत्ति**
आलेख संदर्भ : फिजिक्स रिव्यू ग 96 (2017) 034904

79. **s=7 TeV पर प्रोटॉन-प्रोटॉन टकराव में पहचाने गये कणिकाओं के कोणीय सह-संबंध के माध्यम से कणिका उत्पादन पद्धति की अंतर्दृष्टि**
आलेख संदर्भ : यूरा फिजिक्स जर्नल ग 77 (2017) 569

80. **s=7 TeV पर प्रोटॉन प्रोटॉन टकराव में मध्य-तीव्रता पर डी-मेसॉन उत्पादन का परिमापन**
आलेख संदर्भ : यूरो फिजिक्स जर्नल ग 77 (2017) 550

81. **sNN= 2.76 TeV पर प्रोटॉन-प्रोटॉन टकराव में रेखीय औरे अरेखीय प्रवाह विधियाँ**
आलेख संदर्भ : फिजिक्स लेटर ग 773 (2017) 68

82. **sNN=5.02 TeV पर p-Pb टकराव में और sNN=2.76 TeV पर Pb-Pb टकराव में सुंदर हैड्रॉन क्षय से इलेक्ट्रॉनों का परिमापन**
आलेख संदर्भ : जेएचइपी 07 (2017) 052

83. **sNN=5.02 TeV पर Pb-Pb टकराव में आवेशित कणिकाओंके आभासी द्रुतता घनत्व वितरण की केंद्रीयता निर्भरता**
आलेख संदर्भ : फिजिक्स लेटर ख 772 (2017) 567-577

84. **sNN=5.02 TeV पर p-Pb टकराव में हेवी फ्लेवर हैड्रॉन टकराव से म्युऑन उत्पादन**
आलेख संदर्भ : फिजिक्स लेटर ख 770 (2017) 459-472 प्रकाशन लिंक पुरालेख एचइपी डाटा लिंक : एचइपी डाटा सिस्टम: p-Pb ऊर्जा : 5.02 TeV प्रकाशन तारीख : 14/06/2017

85. **एलएचसी पर प्रोटॉन प्रोटॉन टकराव में अग्र द्रुतता J/ø और ø(2S) का उत्पादन की ऊर्जा निर्भरता**
आलेख संदर्भ : यूरो फिजिक्स जर्नल ग 77 (2017) 392

86. **sNN=5.02 TeV पर p-Pb टकराव में Ó(1385)± और Î(1530)0 का उत्पादन**
आलेख संदर्भ : यूरो फिजिक्स जर्नल ग 77 (2017) 389

87. **sNN = 2.76 TeV पर pp और Pb-Pb टकराव में उच्च अनुप्रस्थ संवेग में K"(892)0 और ö(1020) मेसॉन का उत्पादन**
आलेख संदर्भ : फिजिक्स रिव्यू ग 95 (2017) 064606

88. **sNN=2.76 TeV पर Pb-Pb टकराव में एजीमुथाली विभेदक पॉयन फेमटोस्कोपी**
आलेख संदर्भ : फिजिक्स रिव्यू लेटर 118 (2017) 222301

89. **sNN = 2.76 TeV पर Pb-Pb टकरकाव में हेवी-फ्लेवर हैड्रॉन क्षय से उच्च pT इलेक्ट्रॉनों के उत्पादन का परिमापन**
आलेख संदर्भ : फिजिक्स लेटर ख 771 (2017) 467-481

90. **2.76 TeV पर प्रोटॉन प्रोटॉन टकराव में उच्च अनुप्रस्थ संवेग तक ð0 और ç मेसॉन का उत्पादन**
आलेख संदर्भ : यूरोपियन फिजिक्स र्जनल ग 77 (2017) 339

91. **अत्यधिक विविधता प्रोटॉन-प्रोटॉन टकराव में मल्टि स्ट्रेंज हैड्रॉनों की वर्द्धित उत्पादन**
आलेख संदर्भ : नेचर फिजिक्स 13 (2017) 535-539

92. **एलएचसी में Pb-Pb टकराव में अनुप्रस्थ संवेग सुसंबंध का प्रवाह डोमिनेंस और फैक्टरिजेशन**
आलेख संदर्भ : पीआरएल 118 (2017)

93. **s=7 TeV and p-Pb collisions at sNN=5.02 TeV पर s=7 TeV और p-Pb टकराव पर pp संघट्टन में डी मेसॉन और आवेशित कणिकाओं का एजीमुथाल सुसंबंध का परिमापन**
आलेख संदर्भ : यूरोपियन फिजिक्स जर्नल ग 77 (2017) 245

94. **आरएचआईसी पर Au+Au टकराव में प्रवाह हर्मोनिक्स के बीच सुसंबंध का परिमापन**
ई-प्रिंटस पुरालेख (1803.03876)

95. **"sNN = 200 GeV पर Cu+Au संघट्टन में एजिमुथॉल एनीसोट्रोपी**
ई-प्रिंटस पुरालेख (1712.01332)

96. **"s = 500 GeV पर p'!+p संघट्टन में मापे गये आवेशित पॉयन का अनुप्रस्थ स्पीन आश्रित एजीमुथाल सुसंबंध**
फिजिक्स लेटर ग 780 (2018) 332

97. **सापेक्षिकीय भारी आयन कोलाइडर पर Au+Au टकराव में हाइपर ट्रिटॉन लाइफटाइम का परिमापन**
ई-प्रिंटस पुरालेख (1710.00436)

98. **आरएचआईसी में नेट-काओन विविधता वितरण के संवेगों संघट्टन ऊर्जा आश्रित**
ई-प्रिंटस पुरालेख (1709.00773)

99. **Au+Au संघट्टन में लांबडा, एंटी-लांबडा, के. प्लस, के. माइनस, शार्ट और फी के निदेशित प्रवाह बीम ऊर्जा आश्रित**
फिजिक्स रिव्यू लेटर 120 (2018) 62301

100. **sqrt(s) = 500 GeV पर धृवित प्रोटॉन टकराव से समावेशी जेटों और आवेशित पॉयनों के एकल स्पीन असममितिक एजीमुथॉल अनुप्रस्थ**
Phys. Rev. D 97 (2018) 32004

101. **sqrt{3} = 13 TeV पर इलेक्ट्रॉनों, म्युआनों और हैड्रोनोकोली क्षय टाऊ लॉप्टनों की अंतिम स्थिति में एक टाप क्वार्क जोडों के साथ हिग्स बोसॉन के जुड़े उत्पादन का प्रमाण**,
सीएमएस सहयोग, सीएमएस-एचआईजी -17-018, पुरालेख:1803.05485[एचइपी-एक्स, जेएचइपी में गृहित है

102. **ttH उत्पादन का प्रेक्षण**
सीएमएस सहयोग, सीएमएस-एचआईजी -17-035, पुरालेख::1804.02610, पीआरएल 120 (2018) 231801.

103. **Au नैनोकणिकाओं के अंत :स्थापित In2O3 मिश्रित फिल्मों के विकास और लक्षण वर्णन,**
एम. आर. अनथन, पी. मालार, टी. ओसीपोविज, सीखा वर्मा और एस. काशीविश्वनाथन
थिन सॉलिड फिल्मस, 622 (2017) 78.

104. **फोटोकेटालटिक अनुप्रयोग के लिए परमाणु बीम कणक्षेपित Ag-TiO2 प्लाज्मोनिक, नैनो कंपोजाइट पतली फिल्में " Au नैनोकणिका अंत :स्थापित In2O3 मिश्रित तंतुओं के विकास और चरित्र चित्रण**
जशपाल सिंह, कविता साहु, ए. पांडे, मोहित कुमार, तापस घोष, बी. सतपथी, एस. वर्मा, डी.के. अवस्थी, सत्यव्रत महापात्र
आप्लाइड सरफेस साइंस 41 (2017) 347.

105. **पॉलिमर PEDOT:PSS संचालन करना : लचीला और पारदर्शिता इलेक्ट्रोनिक्स के लिए वस्तु इंजीनियरिंग,**
अनुपम चंदा, शालिक राम जोशी, राकेश साहु, सीखा वर्मा और कंगसू नो,
सेंसर्स और ट्रांसडकर्स 210 (2017) 29.

106. **कोबाल्ट रोपित रूटाइल TiO2 (110) जालक में जटिल घति वितरण व्यवहार,**
शालिक राम जोशी, बी. पदमनाभन, अनुपमा चंदा, एस. ओझा, डी. कांजीलाल और सीखा वर्मा,
न्यूक्लियर इंट्रुमेंट मेथडस ख 410 (2017) 114.

107. **सोपानित टाइटनियम डिसुलाफाइड एकल क्रिस्टलों में इलेक्ट्रॉन और तापीय परिवहन के अध्ययन,**
धावला सुरी, सिवा वनतरी, शालिक राम जोशी, कार्तिक सेनापति, प्रताप साहु, सीखं वर्मा, राम संकर पटेल,
जर्नल फिजिक्स कंडेनसड मैटर 29 (2017) 485708.

108. **Nb2Pd(1.2)Se5 और Nb2Pd(0.95)S5 अतिचालकों की वालेंस बैंड इलेक्ट्रोनिक संरचना.**
एच. लोहानी, पी. मिश्र, आर. गोयल, वी.पी.एस आवना और बी.आर. शेखर
फिजिकॉल ख 509, 31 (2017).

109. **आकरिकी इनसुलेटर BiSbTeSe2 की बैंड संरचना**
एच. लोहानी, पी. मिश्र, ए. बनर्जी, एम. उनिकृष्णन, डी. तोपवाल, पी. एस. अनिल कुमार और बी. आर. शेखर.
साइंटिफिक रिपोर्टस, 7, 4567(2017).

110. **एआरपीइएस अध्ययन से BiPd की फेर्मी सरफेस और बैंड संरचना**
एच. लोहानी, पी. मिश्र, ए.गुप्ता, वी.पी.एस. आवना और बी.आर. शेखर.
फिजिका ग 534, 13 (2017).

111. **BixSey परिवार से एक दुर्बल आकारिकी इनसुलेटर की उत्पत्ति और एक दुर्बल एंटी-लोकालाइजेशन का प्रेक्षण**
के. माझी, ए. बनर्जी, एच. लोहानी, यू. वाघमोरे, आर. गणेशन, बी. आर. शेखर और पी. एस. अनिलकुमार.
आप्लाइड फिजिक्स लेटर्स, 110, 162102 (2017).

112. **एक अतिचालकन /लौहचुंबकीय द्विस्तर में संदमित Bc2**
ए. गौरव, बी.आर. शेखर, पी.एस. अनिल कुमार, डी. सामल
जर्नल फिजिक्स कम्युनिकेशन, 1, 035008 (2017)

113. **Si में संबंध अंत :स्थापित Ag नैनोसंरचनाओं के स्वस्थाने सांक्रोट्रॉन एक्सआरडी अध्ययन**
पी. गुहा. . . पी. वी. सत्यम,
क्रिस्टल इंजीनियरिग कम्युनिकेशनस (रॉयल सोसाइटी) 19 (2017) 6811

114. **प्राचीन भारत मेरक्युरी आधारित औषध : नैनोस्केल में मेरक्युरी के लाल सलफाइड**
पी. मुखी. . . पी. वी. सत्यम, ...
जर्नल ऑफ आयुर्वेद एंड इंटरगेटिव मेडिसीन 8 (2017) 93

115. **पुन :संरचित Si (5 5 12) सतह पर द्विधात्विक विकास पर Au मोटाई का प्रभाव**
S. **भुक्ता. . पी. वी. सत्यम ,**
आप्लाइड फिजिक्स क 123 (2017) 174

116. **बैंड इंजीनियरिग के माध्यम से हाईड्रोजेन उत्पत्ति के लिए इलेक्ट्रोकैटालिस्ट के रूप में कोवालेंटली संयुक्त कार्बन नैनोट्यूबस**
एस. पाल,. . . . पी. वी. सत्यम. . टी. एन. नारायण,
एसीएस कैटालिसिस 7 (2017) 2676

117. **ज्यादातर घर में व्यवहृत पत्थर के क्षय को नियंत्रण करने के लिए सतह संरक्षण के कोटिंग सामग्री,**
टी. अरूण . .. .पी. वी. सत्यम,
एआईपी सम्मेलन के कार्यवृत्त 1832 (2017) 080017

118. **Si (110) अवस्तर पर AuAg बाइमेटालिक नैनोवायरों का बृहत अनुपात की वृद्दि**
ए. भुक्ता. . . पी. वी. सत्यम
आप्लाइड सरफेस साइंस 407 (2017) 337

119. **सिलिकॉन (001) सतह पर सोना नैनो-गुच्छ के आण्विक गतिकी समीकरण अध्ययन**
एस एस षडंगी, पी. वी. सत्यम, एस.के. नायक, एस. डी. मोहांति
इंडियन जर्नल ऑफ अड फिजिक्स 91 (2017) 853

120. **भरा हुआ कार्बन नैनोट्यूबस : 1 D नैनोचुंबक धारित यूनिएक्सिएल चुंबकीकरण अक्ष और विपरीत माग्नेटिजेशन स्वीचन**
पी. वी. सत्यम और दूसरे.,
कार्बन , 119 (2017) 464

121. **ऊर्जा संरक्षण और भंडारण अनुप्रयोग के लिए अत्यधिक सक्रिय 2D स्तरित MoS 2-rGO हाईब्रिड**
एस. कामिला. . पी. वी. सत्यम ….,
साइंटिफिक रिपोर्टस (एनपीजी) 7 (2017) 8378

122. **Ag नैनोकणिकाओं से सजाया हुआ मॉलिबेडनम अक्साइड संरचना : संरचना, विकास, चरित्र चित्रण, डीएफटी अध्ययन और विकसित क्षेत्र उत्सर्जन में उनके अनुप्रयोग**
पी. गुहा. . . पी. वी.सत्यम
नैनोटेक्नोलोजी 28 (2017) 415602

123. सिलिकॉन **(5 5 12)** सतह पर **Ag** प्रेरित बाईमेटालिक **(Au–Ag)** नैनोवायरों का अध्ययन : परीक्षणात्मक और सैद्धांतिक पहलूओं
ए. भुक्ता . . . पी. वी. सत्यम
सरफेस साइंस 664 (2017) 29

124. सिलिकॉन में आयन बीम उत्प्रेरित एंडोटेक्सिएल सिल्वर नैनोसंरचना
पी. गुहा. . . पी.वी. सत्यम
न्यूक्लियर इंस्ट्रुमेंट मेथडस बी 409 (2017) 209

125. प्राकृतिक हैलाइट क्रिस्टलों पर आयन बीम किरणन का प्रभाव
टी.अरूण. . . पी.वी. सत्यम
न्यूक्लियर इंस्ट्रमेंट मेथडस बी 409 (2017) 216

126. **इलेक्ट्रॉन उत्सर्जन सिलिकॉन नैनोफेसेटस के स्थानयी कार्य को प्रमाणित करना**
तन्मय बसु और तपोब्रत सोम,
आप्लाइड सरफेस साइंस 418 (2017) 340 ।

127. **Ge सतह पर आयनो प्रेरित बनावट उत्पत्ति के पहलूओं : एक सांख्यिकीय निर्धारण**
एस.के.गर्ग, डी.पी. दत्ता, डी.कांजीलाल और तपोब्रत सोम,
न्यूक्लियर इंस्ट्रुमेंटल मेथडस फिजिक्स रिसर्च बी 409 (2017) 181 ।

128. **O+ आयन रोपण द्वारा ZnO नैनोरडए में p–n जंक्शनों के संल्शेषण**
अवनेंद्र सिंह, के. सेनापति, डी.पी.दत्ता, आर. सिंह, तपोब्रत सोम, एस.भुनिआ, डी.कांजीलाल और पी.के. साहु
न्यूक्लियर इंस्ट्रुमेंट मेथ फिजिक्स रिसर्च बी 409 (2017) 147 ।

129. **एक नयी कोलेमिडेट मैग्नेट्रॉन कणक्षेपण तकनीकी का इस्तेमाल करते हुए SiO_2 पतली फिल्मों के चमकदार कोण जमावट ।**
एस मैदूल हक, के. दिवाकर राव, एस. त्रिपाठी, राजनारायण दे, डी. डी. सिंधे, जे. एस. मिसाल, सी. प्रथाप, मोहित कुमार, तपोब्रत सोम, यू. देशपांडे और एन.के. साहु , सरफेस एंड कोटिंग टेकनोलोजी 319 (2017) 61

130. **Au आइसलेंड से सजाया हुआ लंबवत संरेखित ZnO नैनोटापेर्स की वर्द्धित क्षेत्र उत्सर्जन में कार्य फलन की भूमिका** *अवनेंद्र सिंह, कार्तिक सेनापति, मोहित कुमार, तपोब्रत सोम, अनिल कुमार सिन्हा और प्रताप कुमार साहु*
आप्लाइड सरफेस साइंस 411 (2017) 117 ।

131. **फोटोकैटालिटिक अनुप्रयोग के लिए परमाणु बीम कणक्षेपित Ag-TiO_2 प्लाज्मोनिक नैनोमिश्रित पतली फिल्में " ।**
जशपाल सिंह, कविता साहु, ए. पांडे, मोहित कुमार, तापस घोष, बी.सतपथी, तपोब्रत सोम, एस.वर्मा, डी.के. अवस्थी और सत्यब्रत महापात्र
आप्लाइड सरफेस साइंस 411 (2017) 347.

132. **एक संभावित फोटोकैटालिटिक सामग्री के रूप में Ni-TiO_2 पतली फिल्मों के तापमात्रा आधारित प्रकाशिकी विशेषता** । *राजनारायण दे, एस.एम. हक, एस. त्रिपाठी, के. दिवाकर राव, आर. सिंह, तपोब्रत सोम और एन.के. साहु .*
एआईपी एडवांस 7 (2017) 095115.

133. **n-TiO2/p-Si छेद अवरूद्ध जंक्शन पर आंतरिक असंगत बाधा की ऊंचाई**
मोहित कुमार, आर. सिंह और तपोब्रत सिंह
आप्लाइड सरफेस साइंस 428 (2018) 1006

134. **थंडा केथोड इलेक्ट्रॉन उत्सर्जन क्षेत्रों के लिए सिलिकॉन नैनोफासेटस का सर्फिंग**
टी. बसु, एम. कुमार, एम. सैनी, जे. घातक, बी. सतपथी और तपोब्रत सोम ।
एसीएस आप्लाइड मेटर इंटरफेसेस 9 (2017) 38931

135. **Ge नैनोसोपानित सतह जैसे अत्यधिक क्रमिक ग्रेटिंग पर फिल्मों में एक मजबूत यूनिएक्सीएल चुंबकीय एनीसोट्रोपी**
साफिउल आलम मोलिक, रणवीर सिंह, मोहित कुमार, सत्यनारायण भट्टाचार्या, तपोब्रत सोम ।
नैनोटेक्नोलोजी 29 (2018) 125302.

136. **पाइरोमिडाली बनावट Si पर कनफरमाली से विकसित Cu_2O से कोलोसल ब्रोउ बैंड एंटीरिफलेक्सन और इसके फोटोवोल्टिक अनुप्रयोग**
एम.कुमार, एस. सिंह, बी. सतपथी, और तपोब्रत सोम,
शोलार आरआरएल 2018, 1700216. 3

137. **पेरवोस्काइट $GdCrO_3$ में स्थानीय उलटा समरूपता भंग और स्पीन-फोनन मिश्रण**
एस. माहाना, बी.रखित, आर. बासु, एस. धारा, बी. जोशेफ, यू. मंजू, एस.डी. मोहांति, डी. तोपवाल
फिजिक्स रिव्यू बी **96** (2017) 104106

138. **Ga_2-xFexO_3 में दोषयुक्त ध्रुवण और परावैद्युत विश्रांति**
एस. महाना, सी. धनशेखरन, ए. वेणीमाधव, डी. तोपवाल
आप्लाइड फिजिक्स लेटर **111** (2017) 132902 ।

139. **टोपोलोजिकॉल इनसुलेटर BiSb/Te1.25Se1.75 की बैंड संरचना**
एच. लोहानी, पी. मिश्रा, ए. बनर्जी, के. माझी, आर. गणेशन, यू. गंजू, डी. तोपवाल, पी.एस.ए. कुमार, बी. आर. शेखर, साइंटिफिक रिपोर्टस 7 4567. डीओआई: 10.1038/s41598-017-04985-y ।

140. **Ga_2-xFexO_3 में जटिल स्पीन ग्लैस व्यवहार**
सुदिप्ता महाना, दिनेश तोपवाल
Appl.Phys. Lett. **110** (2017) 102907 ।

141. **मेटाल सलफाइट स्तरों पर MII3 (μ3-OH/F)$_2$(M = Mg, Co) डायमंड श्रृंखला के संश्लेषण और चरित्र चित्रण**
सुब्बा आर मैरी, सुदीप्ता महाना, दिनेश तोपवाल और जे. एन. बेहेरा
डॉलटॉन ट्रांस **46** (2017) 1105 ।

142. **GdAlO3 में बृहत् चुंबकीयकैलोरी प्रभाव और $GdMnO_3$ से तुलनात्मक अध्ययन**
सुदिप्ता माहाना, यू. मंजू और डी. तोपवाल
जर्नल फिजिक्स डी : आप्लाइड फिजिक्स **50** 2017 035002 ।

143. **अर्गानिक आण्विक डोपिंग द्वारा एकस्तरीय आर्सेनीन प्रावस्थाओं के इलेक्ट्रोनिक एवं प्रकाशिय गुणधर्मो का मॉडुलित करना**
डी. सिंह, एस.के. गुप्ता, वाई. सोनवणे और सत्यप्रकाश साहु
नैनोटेक्नोलोजी 28, 495202, (2017) ।

144. **पॉलिक्रिस्टालीन व्यवर्तित द्विस्तरीय ग्राफीन की बीज आकार निर्भरता तापीय चालकता**
टी. लिंबु, के. आर. हान, एफ. मेंडोजा, सत्यप्रकाश साहु, जे.जे. रांजिक, आर. एस. कटियार, बी. आर. वेनर, जी. मोरेल , कार्बन 117, 367, (2017) ।

145. **रासायनिक वाष्प एकत्रित बहुस्तरीय मोलीडेनम डिसअलफाइड के माध्यम से स्पीन पालाराइज्ड टनेलिंग**
ए. डार्केट, पी. पासेई, एम.वी. कर्मकार, ए.पी.एस. गौर, सत्यप्रकाश साहु, आई.रंगेर, ए. नारायण, के.दोलुई, एम.ए. हक, आर. एस. पटेल, एम. पी. डे. जंग, आर. एस. कटिकयार, एस. सानविटो, एस. पी. दाश,
एसीएस नैनो 11(6), 6389(2017) ।

146. **अतिचालकन/लौहचुंबकीय द्विस्तर में संदमित Bc2**
ए. गौरव, बी. आर. शेखर, पी. एस. अनिल कुमार, डी. सामल
जर्नल फिजिक्स कम्युनिकेशन 1, 035008 (2017) ।

147. **ओर्थोहोबिक बनाम हेक्साजोनॉल एपीटेक्सीय SrIrO3 पतली फिल्में : संरचनात्मक स्थायित्व और संबंधित इलेक्ट्रिकॉल परिवहन गुणधर्म**
एस.जी. भट, एन. गाउक्वेलीन, एन.के. सबास्तिएन, ए.सील, जे. वेर्बीक, डी. सामल, पी. एस. अनिल कुमार, यूरो फिजिक्स लेटर-2018 ।

148. **Pb-डोपिंग द्वारा SnO2 सूक्ष्मसंरचनाओं में बैंउ गैप मॉडुलेशन.**
एस. एन. षडंगी, जी.के. प्रधान और डी. सामल
जर्नल ऑफ आलएज एंड कंपाउंडस 762,16 (2018) ।

149. **3D डाइरॉक एंटीपेरास्काइट पतली फिल्मों में स्थानीकरण का प्रभाव**
एच. नाकामुरा, जे. मेर्ज, इ. खलाफ, पी. ओस्ट्रोस्की, डी. सामल, एच. टाकागी
बुलेटीन ऑफ दॉ अमेरिकॉन फिजिकॉल सोसाइटी, एपीएस मार्च बैठक -2018 ।

150. **प्रकाशसंवेदी हरित बैंगनी संसूचन अनुप्रयोग के लिए Cu मंदित ZnO नैनोरडस का संश्लेषण**,
एस. एन. षडंगी, वी. सिवा, बी.के. पाढ़ी और पी.के. साहु
एडवांसड मेटरिएलस लेटर्स,8, 524, (2017).

151. **संयुग्मित एकल-असहाय डीएनए अणुओं का इस्तेमाल करते हुए रासायनिक संश्लेषण से निर्मित CdS नैनोवायरर्स**
एस. एन. षडंगी, एस. एन. साहु, एन. नोजाकी
फिजिका इ : लो डिमेनशनॉन सिस्टम्स एंड नैनोसंरचना 97, 64-68 (2018) ।

152. **Pb अपमिश्रण द्वारा SnO2 में बैंड गैप अभियांत्रिकी**
एस. एन. सरंगी, जी. के. प्रधान, डी. सामल
जर्नल ऑफ आलएज एंड कंपाउंडस 762, 16-20 (2018) ।

3.2. अंतरराष्ट्रीय उच्च स्तरीय पत्रिकाओं को भेजे गये /प्रस्तुत शोध निबंध

1. **स्ट्रिंगी एक्सिऑन से डे सिटर स्पेस में क्वांटम उलझन : á वेक्यूआ का उपयोग करते हुए एक विश्लेषण :**
सयनतन चौधुरी, सुधाकर पंडा
दिसम्बर 21, 2017. 67 पीपी., आईयूसीएए-14-2017 ।
2. **रिनर्मालाइजेशन समूह प्रवाह से असमितिक सरल बहिष्करण के लिए वैश्विक घनत्व प्रोफाइल**
एस.मुखर्जी और एस.एम. भट्टाचारजी (प्रस्तत है) ।

3. **असाम्य पद्धतियों के लिए साधारणीकृत दूसरा नियम और ऑप्टिमल नयाचार**
सौरभ लाहिरी, अरूण एम. जायण्णवर और अनुपम कुंडु
पुरालेख :1709.04733 ।

4. **गैर-एबिलियन गेज क्षमताओं में ऊष्म बैथ में थंडा परमाणु से मिलकर क्वांटम ऊष्मगतिकी की विशेषताएं**
असम राजेश, मलय बंदोपाद्यालय और ए.एम.जायण्णवर
पुरालेख:1708.00753 ।

5. **ओपन लूप प्रोटोकॉल का उपयोग करते हुए एकल ऊष्म बैथ से काम निकालना**
अर्णब साहा, राहुल मार्थे, पी.एस. पाल और ए.एम. जायण्णवर
पुरालेख :1707.05682 ।

6. **RKKY बदलाव अंतक्रिया के माध्यम से एक जिगजाग फसफोरिन नैनोरिबन में किनारे स्थितियों को प्रमाणित करना**
एस.के. फिरोज इसलाम, परमिता दत्ता, ए.एम. जायण्णवर और अरिजित साहा (संघनित पदार्थ) ।

7. **मिश्रित सिंगलेट और त्रिक्य अतिचालकन नैनोवायरों में माजोरना शून्य विधियों में स्पीन**
गणेश सी पाउल, अरिजित साहा और सौरन दास
पुरालेख :1802.05244 [संघनित पदार्थ] ।

8. **dsNN = 7.7, 11.5, 14.5, 19.6, 27, 39, और 62.4 GeV पर Au+Au टकराव में जेट क्वेनचिंग प्रभाव का बीम ऊर्जा निर्भरता**
ई-प्रिंट पुरालेख (1707.01988) ।

9. ***सामान्य रूचि के लिए एक लेख : विज्ञान से अंतर एक लेख का प्रकाशन : शिखा के सतह का खरोचना- भारतीय विज्ञान में बदलाब और सतह विज्ञान और संघनित पदार्थ भौतिकविदों के बीच एक वार्तालाप : जीव विज्ञान डॉट कम के डॉ. नंदिता जयराज से वार्तालाप*** (www.wire.com में भी) ।

10. **एक बैक्टरियल क्रोमोजोम की आकारिकी और गतिकी का नियंत्रण को अधिक करना और कम करना**
पिनाकी स्वांई, बेला एम. मजूमदार, देवाशिष चौधूरी
प्रस्तुत होना है ।

11. **कोशिका आकार संवेदन के माध्यम से क्रोमोजम का अकार तथा स्थिति निर्धारण करना**
फाबाई वू, पिनाकी स्वांई, लूइस कूइजपेर्स, जुआन जेंग, केविन फेल्टर, मरगट गुरूंकी, देवाशिष चौधूरी, बेला मल्डर, सेस डेकेर, प्रस्तुत होना है ।

12. **स्ट्रिंगी एक्सिऑन से डे सिटर स्पेस में क्वांटम उलझन : á वेक्यूआ का उपयोग करते हुए एक विश्लेषण :**
सयनतन चौधूरी, सुधाकर पंडा
दिसम्बर 21, 2017. 67 पीपी., आईयूसीएए-14-2017 ।

13. **प्रयोगात्मक रूप से लागू होने योग्य तरीके से तीन क्विबिट शुद्ध अवस्थाओं के उलझन के विभिन्न वर्गों के बीच अंतर**
सत्यब्रत अधिकारी, चंदन दत्ता, अर्पण दास, पंकज अग्रवाल
पुरालेख प्री-प्रिंट:1705.01377. (यूरोपियन जर्नल फिजिक्स डी में) ।

14. **क्वांटम चैनल का संबंध**
चंदन दत्ता, सेक.साजिम, अरूण पति और पंकज अग्रवाल
पुरालेख प्री-प्रिंट:1710.05015. (अन्ना फिजिक्स में)।

15. **लेप्टॉन कोलाइडर में हिग्गस बोसॉन के उत्पादन के माध्यम से टाइप- II सीसअ तंत्र को प्रमाणित करना**
पंकज अगरवाला, मणिमाला मित्र, सौरभ नियोगी, सुजल सिल और माइकेल स्पानोस्कि
पुरालेख प्री-प्रिंट :1803.00677. (फिजिकॉल रिव्यू डी में)।

16. **T2HK में एक हल्के स्टेराइल न्यूट्रिनो का चिह्न**
संजीव कुमार अग्रवाल, सब्य साची चटर्जी, अंटोनिओ पालाजो
जर्नल ऑफ हाई एनर्जी फिजिक्स में प्रस्तुत है।

17. **लेफ्ट-राइट सिमेट्री सहित उप-TeV क्विनटपलेट मिनिमाल डार्क मेटर**
संजीव कुमार अग्रवाला, कीर्तिमान घोष, आयोन पात्र
जर्नल ऑफ हाई एनर्जी फिजिक्स में प्रस्तुत है ।

18. **क्या हम 3+1 योजना में θ23ओक्टांट का मापन कर सकते हैं?**
संजीव कुमार अग्रवाला, सव्यसाची चटर्जी, अंटोनीनो प्लाजो, XXII पऊवि-बीआरएनएस एचइपी परिसंवाद के लिए योगदान, दिल्ली विश्वविद्यालय, दिल्ली, भारत, 12-16 दिसम्बर, 2016 ।

19. **एमएसएसम में नॉन-होलोमोरफिक सॉफ्ट एसयूएसवाई ब्रेकिंग की उपस्थिति में एलएफवी प्रक्रियाओं की खोज करना**
*उत्पल चटोपाध्याय, देबोत्तम दास, समद्रिता मुखर्जी*d

20. **डाइराक सिसअ और संबंधित परिघटना -**
देवोत्तम दास, बिभाबसु दे, निराकार साहु, मणिमाला मित्र ।

21. **संसूचक संकेतों का एक टीटीएल द्रुत पल्स काउंटर ;**
स्वांई एस., एस. साहु, पी.के. साहु , एस. बिस्वास.; (2018) ।

22. **तीन जीइएम संसूचक की एक अनुरूपण मॉडल ;**
स्वांई एस., एस. मंडल, एम.एम. , पी.के. साहु, एस. एन. नायक; (2018) ।

23. **एकल जीइएम संसूचक के लिए आयन बेकफ्लो अध्ययन का प्रारंभिक परिणाम**
डी. एस. भट्टाचाजरी, पी.के. साहु, एस. स्वांइ और एस. के. साहु; (2017):
पुरालेख :1708.02118 ।

24. **रुटाइल TiO2(110) सतहों और उनके फोटो अवशोषण गुणधर्मो पर एनीसोट्रोपिक नैनोसंरचनाओं का गठन,**
वनराज सोलांकी, शालिक आर. जोशी, इंद्राणि मिश्रा, डी. कांजीलाल और सिखा वर्मा,
मेटालर्जिकॉल एंड मेटरिएल ट्रांजाक्सन ए (2018), प्रेस में

25. **उच्च शक्ति अनुप्रयोग के लिए अल्ट्रासोनिक पिरक्षेपण तकनीतियों द्वारा बनाये गये हेक्साजोनॉल NiTiO3 नैनोकणिकाओं के ऑप्टिकॉल, वैद्युतिकी और चुंबकीय गुणधर्मो की जांच करना**
सुब्रत कर्मकार, आशिष मान्ना, सिखा वर्मा और डी. बेहेरा
मेटरिएल रिसर्च एक्सप्रेस (2018) प्रेस में ।

26. **निम्न ऊर्जा Ar+ आयन बमबारी के तहत SiO2 सतह पर अस्थायी विकास : कणक्षेपण, द्रव्यमान वितरण और छायांकन की भूमिका**
एम. कुमार, डी. पी. दत्ता, तन्मय बासु, एस.के. गर्ग, एच. होफसास और तपोब्रत सोम
जर्नल ऑफ फिजिक्स : संघनित पदार्थ ।

27. **प्रवाहकीय परमाणु बल माइक्रोस्कोपी का इस्तेमाल करते हुए Cu-O नैनोसंरचनाओं में मल्टीमोड़ प्रतिरोधी स्वीचन को स्पष्ट करना**
एम. कुमार, बी. शतपथी, तपोब्रत सोम
आप्लाइड़ सरफेस साइंस (समीक्षाधीन)।

28. **नैनोलहराये और नैनो-फासेटेडSi अवस्तरों पर संरूपणता से विकसित जिंक टीन अक्साइड़ के ब्रोडबैंड एंटीरिफिलेक्सन गुणधर्म**
एम. सैनी, आर. सिंह, एस.के. श्रीवास्तव और तपोब्रत सोम
जर्नल फिजिक्स डी : आप्लाइड फिजिक्स (समीक्षाधीन)।

29. **रासायनिक उत्कीर्णित सतह Si की अस्थायी उत्पत्ति पर परीक्षणात्मक और अनुकार अध्ययन : ट्यूनेबल हल्के ट्रापिंग और थंडे कैथोड इलेक्ट्रोन उत्सर्जन गुणधर्म**
आर. सिंह, एस. ए. मोलिक, एम.कुमार, एम. सैनी, पी. गुहा और तपोब्रत सोम
फिजिक्स स्टाटस सालिडी (ए) (समीक्षाधीन) ।

30. **पीटीएफइ आधारित सुपरहाईड्रोफोबिक का एक द्रुत और स्पष्ट जमावट और अल्ट्रा वाइडबैंड कोणीय असंवेदनशील एंटी-रिफलेक्सन कोटिंग्स**
वजनारायण दे, जे.एस. मिसाल, डी. डी. सिंधे, एस.आर. पोलाकी, रण्वीर सिंह, तपोब्रत सोम, एन.के. साहु, और के. दिवाकर, फिजिका स्टाटस सोलिडी (आरआरएल) (समीक्षाधीन) ।

31. **N आयन रोपित SrTiO3 पतली फिल्मों के संरचनात्मक, प्रकाशिकी और आकारिकी गुणधर्म**
अनुराधा भोग्रा, अन्हा मसारत, रामचरण मीना, मंजू बाला, दिलरूबा हसीना, तपोब्रत सोम और अशोकन कांडासामी
मेटाल मेटरिएल ट्रांस ए (समीक्षाधीन)।

32. **Fe आयन रोपित CoSb3 पतली फिल्मों के संरचनात्मक गुणधर्म**
अन्हा मसारत, अनुराधा भोग्रा, रामचरण मीना, मंजू बाला, रणवीर सिंह, विनीत बरवाल, चुंग डंग, चि यिंग लू, चि चेन, तपोब्रत सोम, आसाद नियाजी, और अशोकन कांडासामी , मेटाल मेटरिएल ट्रांस ए (समीक्षाधीन) ।

33. **GdCrO3 में लौह-विद्युत चलाने में स्थानीय संरचना विरूपण की भूमिका**
अभिलेख :1803.08318, पीआरबी में गृहितd

34. **मिश्रित हालाइड पेरोस्काइट में तापमान आश्रित फोटो-उत्प्रेरित विपरीत प्रावस्था अलगन**
नैनो लेटर्स के तहत समीक्षाधीन ।

35. **निरंतर प्रवाह रिएक्टर के लिए एक उत्कृष्ट मंच के रूप में स्वत : अपशिष्ट Pd नैनोवायरर्स : दक्षता, स्थिरता और पुनर्जन्म,** एसीएस नैनो में समीक्षाधीन ।

36. **SiO2 पतली फिल्म में Ag नैनोकणिकओं से अंत :स्थापित से कोणीय निर्भरता एलएसपीआर**
एपीएल में समीक्षाधीन , पुरालेख 1805.10576 ।

37. **GdCrO3: कम तापमान चुंबकीय प्रशीतन के लिए एक संभाव्य कैंडिडेट**
जर्नल ऑफ फिजिक्स डी : अनुप्रयुक्त फिजक्स में समीक्षाधीन ।

38. **बहुकार्यात्मक Sn1-xMnxS (0 ≤ x ≤ 0.20) नैनोक्रिस्टल्स : चुंबकीय और फोटोकैटालिटिक अनुप्रयोग**
सी.बेहेरा, डी.सामल, एस.जी. भट्ट, पी. एस. अनिलकुमार, एस. सामल
न्यू जर्नल ऑफ केमेस्ट्री-2018 में समीक्षाधीन ।

39. **2H-NbSe2 के अतिचालकन गुणधर्मो पर Sn इंटरकालेशन का प्रभाव**
एस. नायक, जी.के. प्रधान, एस.जी. भट्ट, बी. बेहेरा, पी. एस. अनिल कुमार, एस.एल. सामल, डी. सामल (यूरो फिजिक्स लेटर 2018 *में प्रस्तुत)।*

40. **ऐपीटेक्सीय विषम-संरचना सहित अनंत स्तर कपरेटस में अतिचालकता के लिए इंटरफेसिएल स्थिति**
डी. सामल और दूसरी (एडवांसड फंकशनॉल मेटरिएल्स -2018 *में समीक्षाधीन) ।*

41. **क्वांटम व्यतिकरण द्वारा प्रमाणित एक क्यूबिक डायराक वस्तु में स्पीन-मोमेंटम लॉकिंग**
एच. नाकामुरा, जे. मर्ज, इ. खलाफ, पी. ओस्ट्रोस्की, ए. यारेस्को, डी. सामल, एच. टाकागी
फिजिकॉल रिव्य एक्स में प्रस्तुत है ।

42. आईस क्यूब और एलएचसी में लेप्टो क्वार्क की खोज
उज्जवल कुमार दे, दीपक कर, मणिमाला मित्र, माइकेल स्पानोस्कि और आरोन सी. विसेंट
पुरालेख 1709.02009 (फिजिकॉल रिव्यू डी में गृहित) ।

43. हिग्गस क्षय से दीर्घ जीवन भारी न्यूट्रिनो
फ्रांक डेपिस्च वी ली, मणिमाला मित्र
पुरालेख : 1804.04075 ।

44. दाए-बाएं विस्तारित जी मॉडल के न्यूट्रिनो और कोलाइडर उलझाव
सरिफ खान, आयोन पात्र और मणिमाला मित्र
पुरालेख : 1805.09844 ।

3.3 सम्मेलन के कार्यवृत्त

1. **न्यूट्रॉनों और हाईपनर्स तारों की ज्वारीय विकृति**
एस.के. पात्र और भरत कुमार, नाभिकीय भौतिकी पर पऊवि परिसंवाद. 62 (2017).

2. **माइक्रोस्कोपिक और माक्रो-स्कोपिक एप्रोच के भीतर गुच्छन : एक तुलनात्मक अध्ययन**
मनप्रीत कौर, बिरबिक्रम सिंह, एस.के. पात्र और राज के. गुप्ता, नाभिकीय भौतिकी पर पऊवि परिसंवाद. 62 (2017).

3. **थर्माइल फिसाइल न्यूक्लि के तापमात्रा प्रोफाइल**
ए. क्युद्दस, के. सी. नायक, एस.अहमद और एस.के. पात्र, नाभिकीय भौतिकी पर पऊवि परिसंवाद. 62(2017).

4. **सापेक्षिकीय माध्य क्षेत्र मॉडल का उपयोग करते हुए 302122 की अल्फा क्षय श्रृंखला**
मामिना पाणिग्राही, आर. एन. पंडा, एम. भूयाँ और एस. के . पात्र, नाभिकीय भौतिकी पर पऊवि परिसंवाद .62 (2017).

5. **न्यूक्लि और हाइपर न्यूक्लि में स्पीन-अरबिट अनन्योक्रिया के एक तुलनात्मक अध्ययन**
एम. इक्राम, असलुब ए. राथेर, एम. इम्रान और एस.के. पात्र, नाभिकीय भौतिकी पर पऊवि परिसंवाद 62 (2017).

6. **$286 \leq A \leq 310$ की द्रव्यमान सीमा के भीतर Z=119 अतिभारी नाभिक के क्षय विधियों का अनुमान**
असलुब ए. राथेर, एम. इक्राम और एस.के. पात्र, नाभिकीय भौतिकी पर पऊवि परिसंवाद. 62 (2017).

7. **न्यूट्रिनो पूर्ण थर्माली फिसाइल Th और U आईसोटोपों का पुन : संदर्शन**
किशोर चंद्र नायक, ए. क्युद्दस, आर. एन. पंडा और एस.के. पात्र. नाभिकीय भौतिकी पर पऊवि परिसंवाद, 62 (2017).

8. **Z=118 नाभिक की भूतल की विशेषताएं**
आर.आर. स्वांई, बी.बी. साहु और एस.के. पात्र, नाभिकीय भौतिकी पर पऊवि परिसंवाद 62 (2017).

9. **178Hf की बैंड संरचना और के. आइसोमेर्स**
ए.बी. साहु, जे. नायक, एस.के. घोरी, एस.के. पात्र और सी.आर. प्रहराज, नाभिकीय भौतिकी पर पऊवि परिसंवाद. 62 (2017).

10. **ग्लाउबेर मॉडल और सापेक्षिकीय माध्य क्षेत्र सिद्धांत का उपयोग करते हुए Al-आइसोटोप की संरचना और प्रतिक्रिया गतिकी**
महेश कुमार शर्मा, आर. एन. पंडा, मनोज कुमार शर्मा और एस.के. पात्र, नाभिकीय भौतिकी पर पऊवि परिसंवाद.62 (2017).

11. निश्चित न्यूक्लि और न्यूट्रिनोस्टार्स के लिए प्रभावी सापेक्षिकीय माध्य क्षेत्र मॉडल
भरत कुमार, बी.के. अगरवाला और एस.के. पात्र नाभिकीय भौतिकी पर पऊवि परिसंवाद 62 (2017).

12. **नाभिकीय, उच्च ऊर्जा और खगोलकणिका भौतिकी के लिए प्रगत संसूचकों. स्प्रिंगर प्रोसिडिंग्स इन फिजिक्स,**
एस. दास , घोष एस. ,
अंक 201. स्प्रिंगर, सिंगापुर, 147-156.

13. **नाभिकीय, उच्च ऊर्जा और खगोलकणिका भौतिकी के लिए प्रगत संसूचकों. स्प्रिंगर प्रोसिडिंग्स इन फिजिक्स,**
एस. दास , घोष एस.
अंक 201. स्प्रिंगर, सिंगापुर 211-216.

14. **शोल-जेल से उत्पन्न मिसफिट कैलसियम कोबाल्टाइट पर प्राकशिकी और कम तापमान चुंबकीय विशेषतायें**
अभिन्ना मिश्रा,सुदिप्ता माहाना, दिनेश तोपवाल, यू. मंजू, सरमा भट्टाचारजी
एआईपी सम्मेलन के कार्यवृत्त, 2017 1832 (1), 030019

15. **तिगुना अर्ध हुसलॉर LuPdBi की थेर्मोइलेक्ट्रि विशेषतायें**
ए. मुखोपाध्याय, एस.माहाना, एस. चौंकी, डी. तोपवाल, एन. महापात्र,
एआईपी सम्मेलन के कार्यवृत्त, 2017 1832(1), 110024

16. **$GdCrO_3$ में मिश्रित चुंबकीय व्यवहार**
सुदिप्ता माहाना, यू. मंजू, डी. तोपवाल,
एआईपी सम्मेलन के कार्यवृत्त, 2017 1832 (1), 130046

17 **CH3NH3PbI3 आधारित सौर सेल : विलय विरोधी उपचार द्वारा परिवर्तन**
प्रणय नंदी, चंदन गिरि, यू. बनसोडे, डी. तोपवाल
एआईपी सम्मेलन के कार्यवृत्त, 2017 1832 (1), 080065

18. **INO-MagICAL संसूचक में गालक्टिक डिफ्यूज डार्क मेटर की खोज**
संजीव कुमार अगरवाला, अमिना खातुन, रंजन लाला
न्यूट्रिनो से त्वरकों तक 19वां अंतरराष्ट्रीय कार्यशाल (NUFACT 2017) के कार्यवृत्त

19. **ZnO-नैनोरडस : एक संभाव्य सफेद एलइडी फॉसफर**
एस. एन. संरगी, अरुण टी., डी.के. राय, पी.के. साहु, एस. नोजाकी, एन. सुगियामा और के. उछिदा
एआईपी सम्मेलन के कार्यवृत्त 1832, 060022 (2017); डीओआई : 10.1063/1.4980427

20. **हॉल ही में समावेशी टीटी क्रॉस सेक्सन परिमापन**
अरुण कुमार नायक
सीकेएम यूनिटॉरी ट्राएंगल पर नौवां अंतरराष्ट्रीय कार्यशाला; POS(CKM 2016)117

21. **एक चिकित्सा LINAC का उपयोग करते हुए उच्च ऊर्जा संचरण लाउ विसरण का विकास**
भी. मल्लिक, के. एस. जेना, एस.के. बिस्वाल, ए.के. रथ और एस.बेहेरा
इंडियन पार्टिकल एसीलेरेटर कनफरेंस के कार्यवृत्त, जनवरी (InPAC- 2018), जनवरी 09-12, 2018.

22. **भौतिकी संस्थान, भुवनेश्वर के एमवी पैलेट्रॉन त्वरक की स्थिति रिपोर्ट**
बी. मल्लिक, ए.के. बेहेरा, आर.दाश, एम. माझी, पी.के बिस्वाल, के. सी पात्र, ए. साहु, पी.सी. मारांडी, आर.के. साहु, एस.मिश्रा और एस. साहु
इंडियन पार्टिकल एसीलेरेटर कनफरेंस के कार्यवृत्त, जनवरी (InPAC- 2018), जनवरी 09-12, 2018

23. **आईओपी पैलेट्रॉन के इंजेक्टर चुंबक : DANFYSIK पद्धति के मरम्मत तथा अनुक्षण**
बी. मल्लिक, ए.के. बेहेरा, आर.दाश, एम. माझी, पी.के बिस्वाल, के. सी पात्र, ए. साहु, पी.सी. मारांडी, आर.के. साहु, एस.मिश्रा और एस. साहु
इंडियन पार्टिकल एसीलेरेटर कनफरेंस के कार्यवृत्त, जनवरी (InPAC- 2018), जनवरी 09-12, 2018

24. **आयन बीम के आधार पर ट्रिपल जीइएम संसूचक**
पी.के. साहु, एस. साहु, बी. मल्लिक, डी. एस. भट्टाचार्या, एस. स्वांई और एस. दानी
इंडियन पार्टिकल एसीलेरेटर कनफरेंस के कार्यवृत्त, (InPAC- 2018), जनवरी 09-12, 2018

3.4. संपादित पुस्तकें

1. **प्रो. एस. एम. भट्टाचारजी : टोपोलोजी एंड कंडेनसड मैटर फिजिक्स विथ महन एमजे एंड ए. बंदोपाद्याय) (हिंदुस्तान बुक एजेंसी / स्प्रिंगर द्वारा प्रकाशित)**
2. प्रो. एस. एम. भट्टाचारजी : " विमा क्या है ?", और " भौतिकी की समस्याओं में टोपोलोजी के उपयोग"।

3.5. बाह्य पाठकों द्वारा प्रकाशित शोध निबंध

1. Au नैनोकणिकाओं से एम्बेडेड $In2O_3$ के समग्र तंतुओं के विकास और लक्षण वर्णन, एम.आर. अनंतन, पी. मलार, टी.ओसिपोइज, सीखा वर्मा और एस.काशीविश्वनाथ, पतली ठोस फिल्मस, 622 (2017) 78.

2. उच्च शक्ति के अनुप्रयोग के लिए अल्ट्रासोनिक डिसपर्सन तकनीकियों से बनाये हुए षटकोणी $NiTiO_3$ के प्राकशिकी, वैद्युतिकी और चुंबकीय विशेषताओं की जांच करना, सुब्रत कर्मकार, आशिष मान्ना, सीखा वर्मा, और डी. बेहेरा, मेटरिएल रिसर्च एक्सप्रेस (2018) प्रेस में.

परिसंवाद और संगोष्ठियां

4.1	परिसंवाद	:	97
4.2	संगोष्ठियां	:	98
4.3	आईओपी सदस्यों द्वारा प्रदत्त व्याख्यान	:	105
4.4	आईओपी सदस्यों ने सम्मेलन तथा संगोष्ठियों में भाग लिया	:	112
4.5.	पुरस्कार/सम्मान और पहचान	:	115

4.1 परिसंवाद

क्रमांक	तारीख	वक्ता का नाम तथा पता	शीर्षक
1	14.07.2017	प्रो. समीर माथुर, ओएसयू, यूएसए	ब्लॉक होल सूचना पेराडॉक्स का विभेदन
2	04.09.2017	प्रो. आर. राजरमन्ना	एक पल्सर के अंदर क्या है ?
3	25.10.17	प्रो. पी.के. मोहांति, एसएनआईपी, कोलकाता	क्या पूर्वाग्रह के साथ विद्युत धारा घट सकती है : असाम्यवस्था प्रणालियों में नकारात्मक प्रतिक्रिया पर सेट
4	13.11.17	प्रो. श्रीरूप रायचौधूरी, टीआईएफआर, भारत	भारत में कण भौतिकी अनुसंधान के प्रारंभिक इतिहास
5	15.11.17	प्रो. गोबिंद मजूमदार, टीआईएफआर, भारत	सीएमएस परीक्षण के अतीत, वर्तमान और भविष्यत
6	22.11.17	प्रो. अमोल दिघे, टीआईएफआर, भारत	न्यूट्रिनो से आकाश को देखना
7	24.11.17	प्रो. रोहिणी एम. गोड़बोले, सीएचइपी, आईआईएससी, बेंगालूर	विथर विथ कोलाइड़र ?
8	29.11.17	प्रो. राजीव वी. गभाई, टीआईएफआर, भारत	फेमटो वर्ल्ड में रोमांचक ओडिसी : क्यूसीडी क्रिटिकल बिंदु
9	01.12.17	प्रो. एम. पी. दास, सैद्धांतिक भौतिकी विभाग, दॉ अस्ट्रेलियॉन नेशनॉल यूनिवर्सिटी	"फटोइलेक्ट्रिक प्रभाव : सत्यता बनाम हाइप"
10	06.12.17	प्रो. सुमाति राव	क्वांटम हॉल प्रभाव में स्पिन मोड़ स्विचिंग
11	19.12.17	डॉ. आलेन क्लाबेरी, सीइएमइएस-सीएनआरएस और टुलोउस विश्वविद्यालय, फ्रांस	पतली फिल्म अंतरण के लिए स्मार्ट कट टीएम प्रोसेस के पीछे भौतिकी
12	11.01.2018	डॉ. दीपक कर, विटवाटस्रांड विश्वविद्यालय, जोहनसवर्ग	सभी मार्ग पर एक जेट नहीं है : संरचना का उपयोग कर खोज संभावनाएं
13	26.01.2018	प्रो. जोगेश चंद्र पति	कणिका भौतिकी में एकता : चार रंगों और बाएं-दाएं समरुपता का मार्ग क्यों चुनें ? *
14	29.01.2018	प्रो. बाला आय्यर, आईसीटीएस-टीआईएफआर, बेंगालूर	गुरुत्वाकर्षण लहरों का पता लगाना और सामान्य सापेक्षकता में दो शरीर की समस्या
15	06.02.2018	प्रो. जोगेश चंद्र पति, एसएलएसी, यूएसएस	कणिका भौतिकी में एकता "क्यों चार कोलार्स और लेफ्ट-राइट सममिति के रास्ते को क्यों चुनते हैं?"
16	20.02.2018	प्रो. पी. जेना, भौतिक विज्ञान विभाग, वार्जिनिआ कमनवेल्थ विश्वविद्यालय, रिचमंड, वीए, यूएसए.	ऊर्जा-भंडारण तथा संरक्षण के लिए सुपर आयन प्रेरित सामग्रियाँ
17	27.02.2018	प्रो. देवाशिष चौधूरी, भाप्रौसं-कानपुर	साइक्लिक मोलक्युलॉर मशीन : एक नेटवर्क पर लैंडस्केप अथवा होपिंग में एक आश्चर्य?

18	01.03.2018	प्रो. मिलिन दिवान, बीएनएल, यूएसए	स्टेराइल न्यूट्रिनो परीक्षणात्मक की स्थिति *
19	12.03.2018	प्रो. संध्या चौबे, एचआरआई, इलाहाबाद, भारत	दॉ ओसिलेटिंग न्यूट्रिनो
20	09.03.2018	डॉ. के. एन. व्यास, निदेशक, बीएआरसी, मुंबई	"नाभिकीय विज्ञान के सामाजिक और अनुप्रयोग तथा प्रासंगिकता"

4.1.2 लोकप्रिय व्याख्यान

1.	23.06.17	प्रो. अशोक दास, रोचेस्टर विश्वविद्यालय, यूएसए	**आईपीए-डीएई सी.वी. रमण व्याख्यान : अद्भूत इंटीग्रेबल मॉडल्स**
2.	15.05.17	डॉ. संजीव कुमार अगरवाला और सहयोगिगण	**न्यूट्रिनो और कणिका भौतिक विज्ञान पर भारत-जापान सहयोग बैठक**
3.	16.05.17	डॉ. डी. समाल एवं सहयोगिगण	**मौक्स प्लान पांथेर समूह कार्यशाला**
4.	16.05.17	डॉ. डी. समाल एवं सहयोगिगण	एमपीजी-भारत सहयोगात्मक समूह के लिए किक ऑफ कार्यशाला
5.	09.03.2018	डॉ. के. एन. व्यास, निदेशक, बीएआरसी, मुंबई	"नाभिकीय विज्ञान के सामाजिक अनुप्रयोग और प्रासंगिकता"
6.	26.03.2018	डॉ. साफिउल आलम मोलिक, भौतिक विज्ञान विभाग, भाप्रौसं-रुड़की	**आम जनता की रूचि के लिए संगोष्ठी (प्रायोगिक संघनित पदार्थ भौतिक विज्ञान) :** Ge के आयन बीम सोपानीकरण और इसके अनुप्रयोग

4.2 संगोष्ठियाँ

4.2.1. आम कल्याण के लिए संगोष्ठियाँ

1	24.04.17	डॉ. सुरजित घोष, बीएचयू	Fe_3O_4 में मैग्नेटो ट्रांसपोर्ट और वेरवे संचरण का अध्ययन
2	28.04.17	प्रो. मैत्री साहा सरकार, एसआईएनपी	नाभिकीय संरचना और नाभिकीय खगोलभौतिकी सहित हल्के आयनो और निम्न ऊर्जा बीक में हमारी साहसिकता
3	04.05.17	त्रिपार्नो बंदोपाद्याय (कलकता विश्वविद्यालय)	भीतर अंधकराता : एकीकरण और आलोक का पुनरुथान
4	29.05.17	सुश्री कल्पना शर्मा, पत्रकार, परामर्शदाता संपादक, इकोनोमिक्स एंड पालिटिकॉल विकली	क्या भारतीय पुरूषों भारतीय महिलाओं के लिए चिंतित हैं ?
5	30.05.17	सुश्री कल्पना शर्मा, पत्रकार, परामर्शदाता संपादक, इकोनोमिक्स एंड पालिटिकॉल विकली	दॉ अदर हाल्प ऑफ दॉ स्टोरी
6	03.08.2017	वाई. एल. जयचंद्रन	जलीय नक विलयन में आयोनिक हाईड्रेशन को समझआ
7	08.09.2017	इ. संजीव कुमार साहु	प्रयोगशाला परिदृश्य और प्रयोगात्मक उपकरणों के लिए इंटरफेस

8	19.09.2017	डॉ. हालदार मार्चेटो, जर्मनी	निम्न ऊर्जा इलेक्ट्रॉन सूक्ष्मदर्शिकी और प्रकाशउत्सर्जन इलेक्ट्रॉन सूक्ष्मदर्शिकी का परिचय और अनुप्रयोग
9	27.12.17	डॉ. मृत्युंजय भूयां	न्यूट्रिनो पूर्ण इतर नाभिक की पृष्ठीय विशेषताएं : नाभिकीय सममिति ऊर्जा स्रोत के अध्ययन
10	16.01.2018	प्रीति मंजरी मिश्र, पोस्ट डॉक्टरॉल रिसर्चर, मॉक्स प्लांक इंस्टीच्यूट फॉर न्यूक्लियर फिजिक्स, हेडलबर्ज, जर्मनी	दॉ क्राइयोजेनिक स्टोरेज रिंग में थंडा अणुओं के प्रकाश उत्तेजन स्पेक्ट्रोस्कोपी "सीएसआर"
11	13.02.2018	सुशांत दासगुप्ता, बोस संस्थान, कोलकाता*	क्वांटम प्रावस्था और आहारनोव बोम प्रभाव पर इसके मापनीय गुण
12	19.02.2018	पार्थ घोष	क्लॉसिकॉल एंड क्वांटम इलेक्ट्रोडायनामिक्स का एकीकृत
13	21.02.2018	पार्थ घोष	LIGO में उलझन !

4.2.1. व्याख्यान माला

1	05.12.17	प्रो. एम.पी. दास	परिवहन का सामान्य सिद्धांत
2	07.12.17	प्रो. एम.पी. दास	मेसोस्कोपिक पद्धतियों में क्वांटम परिवहन
3	11.12.17	प्रो. एम.पी. दास	मेसोस्कोपिक पद्धतियों में क्वांटम परिवहन

4.2.2. विषय संक्षेप/वार्षिक समीक्षा वार्ता

1	20.04.2017	सुश्री बिदिशा चक्रवर्ती	नॉन-बीपीएस D1-D5-P विलयन और गुरूत्वाकर्षणीय इनस्टांटस
2	04.07.17	श्री सौम्यब्रत चटर्जी	ब्रह्मांडकीय स्पेसटाइम पर फल्ड सिद्घांत ads/cft से कुछ परिणाम
3	05.07.17	श्री भरत कुमार	विस्तारित सापेक्षिकीय माध्यम क्षेत्र मॉडल के नये मापदंड
4	06.07.17	महेश सैनी	सामग्रियों के आयन किरणपुंज सोपानीकरण और उनके सौर सेल अनुसंधान में अनुप्रयोग
5	07.07.17	श्री गणेश चंद्र पाउल	सिलिसेन हाईब्रिड जंकशन में नये परिवहन परिघटना
6	07.07.17	श्री परास कौंडल, आइजर, मोहाली	तीन फ्लेबर नमूने में न्यूट्रिनो दोलन
7	28.06.17	श्री अमिना खातुन	आईएनओ-आईसीएएल संसूचक में दीर्घ सीमा बल के अध्ययन
8	11.07.2017	श्री विजगिरि विकास	हाईड्रोजेन बंधित प्रणाली सहित गेज सममिति के विश्लेषणात्मक और सांख्यिक अध्ययन

9	19.07.2017	श्री सब्यसाची चटर्जी	क्या हम 3+1 योजना में 2-3 मिश्रिण कोण के ओक्टांट को माप सकते हैं?
10	20.07.2018	श्री श्रेयांश शंकर डावे	भारी आयन संघट्टनों के लिए मैग्नेटो हाईड्रोडायनामिक्स
11	21.07.2017	श्री पार्थ पाउल	उलझित थर्मोडायनामिक्स से रेखित आइनस्टाइन समीकरण
12	24.07.2017	श्री दिव्येंदु राणा	किटाएव के स्पीन तरंग विश्लेषण और विस्तारित किटाएव मॉडल
13	25.07.2017	श्री अमित कुमार	गुणसूत्र की आकारिकी में क्रॉस-लिकिंग की भूमिका
14	25.07.2017	श्री अमिर शी	प्रत्यक्ष और अप्रत्यक्ष विखंडन के बीच एक द्रव स्वीचन में सोपान गठन
15	26.07.2017	श्री अतनु मैती	$\alpha-MnO_2$ के स्पीन तरंग स्पेक्ट्रम और निश्चित तापमात्रा चुंबकीय व्यवहार के अध्ययन (होलानडाइट जालक)
16	01.08.2017	श्री सुभजीत सरकार	प्रतिबिंब सममिति की अनुपस्थिति में अर्ध भरण के फलक्स प्रावस्था
17	04.08.2017	श्री चित्रा हेगडे	"एक वीमा में विसरण : अत्यधिक मात्रा में उल्लंघन और कुछ सार्वभौमिक विशेषताएं "
18	22.08.2017	श्री सेक फिरोज इस्लाम	ग्राफीन आधारित बीम स्पिल्टर जीओमेट्री में कॉपर युग्म स्पिलिटिंग
19	25.08.2017	श्री शुभद्वीप घोष	आण्विक मोटर्स के कारण संरचना और परिवहन के सक्रिय अनुरक्षण
20	17.10.17	श्री अर्पण दास	न्यूट्रॉन तारें और स्फीति में प्रावस्था संचरण गतिकी के परिणाम
21	14.11.17	श्री सुदिप्ता महाना	प्रगत कार्यात्मक अक्साइडस के चुंबकीय और परावैद्युतिक अध्ययन और संबंधित परिघटना
22	16.06.17	श्री एम.एम. मंडल	"आरएचआईसी एंव एलएचसी में भौतिकी की तेज द्रुतता
23	02.11.17	श्री संग्राम दास	"ग्राफीन-अर्धचालक हाईब्रीड संरचना के कई उत्तेजित प्रकाशिकी गुणधर्मो को समझना "
24	03.11.17	श्री सब्यसाची चटर्जी	दीर्घ बेसलाइन परीक्षण में हल्के स्टेराइल न्यूट्रिनो और दीर्घ परिसीमा बलों को ढूंढना
25	28.11.17	श्री बिदिशा चक्रवर्ती	नॉन बीपीएस D1-D5-P विलय और गुरूत्वाकर्षणीय इनस्टांटस.
26	12.12.17	श्री पुष्पेंदु गुहा	अक्साइड सतह पर सिल्वर नैनोसंरचना : विकास, चरित्र चिञ्ह और अनुप्रयोग
27	12.01.2018	श्री अतनु मैती	स्पिन्स डाइमर एंटीफेरोमैग्नेट के लिए बॉड आपरेटर्स और ट्रिपलन विश्लेषण (PRB 82, 054404 (2010)),
28	25.01.2018	श्री परमिता दत्ता	समय आवधिक अभियान द्वारा आकारिकी कोणीय अवस्थाओं को प्रमाणित करना

4.2.3. उच्च ऊर्जा भौतिकी समूह की संगोष्ठी

1	18.05.17	डॉ. हरेश रावल, आईआईटीबी	अक्षोभीय क्यूसीडी में एक क्वाड्राटिक गेज का आशय
2	25.05.17	प्रो. नरेंद्र साहु, आईआईटी, हैदराबाद	सिंगलेट-डबलेट फेर्मिऑन डार्क मेटर, न्यूट्रिनो द्रव्यमान और कोलाइडर चिह्नक
3	25.05.17	प्रो. हिरण्यमय मिश्रा, पीआरएल, अहमदाबाद	ऊष्म तथा सघन क्वार्क पदार्थों के परिवहन गुणांक का आकलन
4	26.05.17	सरीफ खान, एचआरआई	एक U(1) मॉडल में न्यूट्रिनो द्रव्यमान, डार्क मेटर (WIMP + FIMP) और म्युऑन (g-2)
5	1.06.17	डॉ.सुभदीप मंडल, एचआरआई	एलएचसी में एक संपीडित सुपरसममितिक स्पेक्ट्रम की खोज
6	9.06.17	प्रो. सुदिप जाना, ओखलमा राज्य विश्वविद्यालय, यूएसए	फोटोन आरंभिक प्रक्रियाओं के लिए मिनिमॉल लेफ्ट-राइट सिमेट्रिक मॉडल हिग्स परिघटनाविज्ञान "
7	29.06.17	सिब प्रसाद दास (यूनिवर्सिडाड डे लस आंडेस कोलोम्बिआ)	एलएचसी और एलएचइसी में एनएमएसएसएम हिग्गस परिघटन पर एक संक्षिप्त चर्चा
8	30.06.17	डॉ. उज्जवल कुमार दे, आईआईटी खड़गपुर	S_{3}- सिमेट्रिक 2HDM में क्वार्क मिक्सिंग
9	10.07.2017	डॉ. सनमय गांगुली	बुस्टड टॉप क्वार्क मानक माडल और उसके बाद एक परीक्षणात्मक प्रमाण
10	29.08.2017	अम्ब्रेश शिवाजी	एलएचसी में एकल हिग्गस प्रक्रियाओं में तीनरेखीय हिग्गस स्वंय युग्मन का निर्धारण
11	13.10.17	डॉ. सौरभ नियोगी	एलएचसी में सॉफ्ट ट्राक का उपयोग करते हुए बाधित संपेदित परिदृश्य (अभिलेख :1704.07048)

4.2.4. उच्च ऊर्जा भौतिकी समूह की संगोष्ठी (टीपीएससी)

1	16.10.17	श्री निराकार साहु (आईआईटी हैदराबाद)	मिश्रित सिंगलेट-डबलेट फेर्मिओनिक डार्क मेटर, न्यूट्रिनो द्रव्यमान और कोलाइडर चिह्नक
2	08.11.17	तपोजा झा (कलकत्ता विश्वविद्यालय)	वैश्विक एक्सट्रा विमीय मॉडल्स की परिघटना
3	18.12.17	डॉ. स्वागत मुखर्जी, आरडब्ल्यूटीएच आचेन विश्वविद्यालय, जर्मनी	'सीएमएस में उत्तेजित एक्सोटिक नयी भौतिकी की खोज'
4	03.01.2018	डॉ. शिल्पि जैन (नेशनॉल सेंट्राल यूनिवर्सिटी, ताइवान)	सीएमएस में विरल हिग्गस क्षय की समीक्षा करना

5	09.02.2018	टी. आर. गोविंदराजन, आईएमएससी, चैन्नई	"क्या फोटॉन का द्रव्यमान कम है ?"
6	14.03.2018	प्रो. संध्या चौबे (हरिश्चि चंद्र अनुसंधान संस्थान, (एचआरआई) इलाहाबाद, भारत)	'डार्क मेटर-परीक्षणात्मक प्रमाण'
7	15.03.2018	प्रो. संध्या चौबे (हरिश्चि चंद्र अनुसंधान संस्थान, (एचआरआई) इलाहाबाद, भारत)	'डार्क मेटर- सिद्धांत पहलूओं'
8	22.03.2018	समद्रित मुखर्जी (आईएसीएस, कोलकाता)	परिघटनात्मक एमएसएसएम और गेज माध्यस्थित सुपरसिमेट्री खंडन की ढांचा में नॉन-होलमोफोरिक सॉफ्ट टर्म की खोज करना
9	20.07.2017	डॉ. सयनतन चौधूरी	सभी मार्ग की इएफटी संरचनाओं में स्फीति
10	17.10.17	सी. सौम्या (हैदराबाद विश्वविद्यालय)	न्यूट्रिनो दोलन के परिघटनात्मक पहलूओं
11	20.11.17	डॉ. पूनम मेहता (जेएनयू, नई दिल्ली)	दीर्घ आधाररेखा न्यूट्रिनो परीक्षण और लेप्टोनिक सीपी उल्लंघन
12	12.01.2018	डॉ. दिपक कर (विटवाटरसेंड विश्वविद्यालय, जहनसबर्ग)	मोंटे कार्लो जेनरेटर और रिवेट का एक सामान्य परिचय
13	19.03.2018	डॉ. रितांजली महारणा (हिब्रू विश्वविद्यालय, इजरलाइल)	खगोलभौतिक कॉस्मिक-किरण और ã-किरण स्रोतों के कोणीय सुसंबंध
14	21.03.2018	श्री अभिषेक महापात्र (दॉ ओहिओ स्टेट यूनिवर्सिटी)	एक्सियन डार्क मेटर के असापेक्षिकीय प्रभावी क्षेत्र सिद्धांत
15	23.03.2018	अंकिता बुद्धराज (आईआईएसइआर, भोपाल)	फेक्टराइज्ड और रिज्युयम्ड कोणीय वितरण
16	26.03.2018	डॉ. सुरत्ना दास (आईआईटी कानपुर)	क्वांटम गतिकी के एक परीक्षण भूमि के रूप में परिघटना विज्ञान
17	27.03.2018	डॉ. मुनमुन देवी (तेजपुर विश्वविद्यालय)	विस्तारित एयार शोयर्स : यूएचइसीआर प्राइमरी की खोज करने के लिए म्युऑन घटक का अध्ययन

4.2.5 खगोलभौतिकी संगोष्ठी

1	16.03.2018	प्रो. सरिग साहु	आईस क्यूब में ग्लॉस अनुनाद के नॉन-संसूचक पर खगोलभौतिकी स्रोतों के बारे में क्या कहा जा सकता है ?
2	21.03.2018	प्रो. सरिग साहु	TeV फ्लॉरिग ऑफ ब्लाजर्स : संभाव्य गतिकी और प्रेक्षणात्मक अवरोध
3	22.03.2018	प्रो. सरिग साहु	TeV फ्लॉरिग ऑफ ब्लाजर्स : संभाव्य गतिकी और प्रेक्षणात्मक अवरोध

4.2.6 संघनित पदार्थ भौतिकी समूह की संगोष्ठी

1	02.05.2017	डॉ. भाष्कर सेन गुप्ता, मॉक्स प्लांक इंस्टीच्यूट फॉर पॉलिमर रिसर्च, मेंज	फ्रीडम की चुंबकीय डिग्रियाँ सहित आमरफोस वस्तुएं

2	08.05.2017	ध्वोलिना मिश्र, आईआईटी खड़गपुर	लांथानूम निकलेट के घनत्व कार्यात्मक सिद्धांत आधारित अध्ययन
3	16.05.17	डॉ. अभिन्न मिश्रा, आईएमएमटी, भुवनेश्वर	ट्रांजिशन मेटाल अक्साइड आधारित थेर्मोइलेक्ट्रिक मेटरिएल्य
4	31.05.2017	डॉ. राकेश कुमार साहु, आईएमएमटी, भुवनेश्वर	रासायनिक वापर संग्रहण का उपयोग करते हुए 1D और 2D कार्बन नैनो वस्तुएं विकास की संभावनाएं
5	5.06.2017	डॉ. अर्णब साहा, साबित्रि फुले विश्वविद्यालय	माइक्रोस्विमर्स का गतिकीय घनत्व प्रकार्यात्मक सिद्धांत
6	9.06.2017	प्रयास चंद्र पटेल, बीएचयू	सलफाइड आधारित नैनोकणिकाओं में चुंबकियता को समझना
7	15.06.2017	जयकृष्ण खटेई, टेकनियन –इसराइल इंस्टीच्यूट ऑफ टेक्नोलोजी	दो फोटोन प्रदीप्ति द्वारा MoS2 बहुस्तरों डर्क एक्साइटन और इटरवेली कोहरेंस
8	10.07.2017	नयना नारायण	माग्नेन का बोस आइनस्टाइन कंडेनसन
9	10.07.2017	राजेश साहाणी	इलेक्ट्रॉन माइक्रोस्कोपी : ZnO नैनोकणिकाओं और प्लांट लिफ के छायांकन और रचनात्मक विश्लेषण
10	21.07.2017	प्रियदर्शिनी स्वांई	ध्वातिक नैनोऑलयस में क्वांटम प्रावस्था संचरण की खोज "
11	17.07.2017	डॉ. जी.के. प्रधान	विज्ञान दबाव में
12	14.08.2017	डॉ. प्रियंका मोहन	प्रचक्रण कक्ष युग्मित वस्तुएं में फ्लोक्वोट आकारिकी संचरण : A B-W एप्रोच
13	16.08.2017	डॉ. कुमुद त्रिपाठी	"ग्रीन नैनो कार्बन : संश्लेषण और उनके अनुप्रयोग"
14	18.08.2017	डॉ. तमोघ्ना दास	एक सरल द्रव की संरचना क्या है ?
15	16.10.2017	अर्णब राय, भौतिक विज्ञान विभाग, बार इलान यूनिवर्सिटी रमात-गान, इजराइल	ज़ेस्ट प्रभाव से प्रमाणित अतिचालक इनसुलेटर संचरा में क्वांटम उतार-चढ़ाव
16	15.12.2017	डॉ. पी. के. मुदुली, आईआईटी दिल्ली	स्पीन विद्युतधारा के वैद्युतिकी और प्रकाशिकी संसूचन
17	08.01.2018	सखात एस, टीयू कैसरसूल्टेन, जर्मनी	विविध धटकों पद्धतियों में विचुंबकन गतिकी
18	09.01.2018	डॉ. मयूक्ष मजूमदार	क्वांटम स्पीन द्रव की खोज में : माइक्रोस्कोपिक इनसाइट
19	22.01.2018	पंकज भल्ला, पीआरएल, अहमदाबाद	वस्तुओं के इलेक्ट्रोनिक परिवहन गुणधर्म : मिमोरी फंकशन एप्रोच
20	24.01.2018	विजय सिंह ,सीइए-लिटेन, ग्रेनोब्ले, फ्रांस	इन सिलिको मेटरिएल मॉडलिंग : अगली पीढ़ी पोटोवोल्टिक्स एवं उसके बाद में प्रगत प्रकार्यत्मक वस्तुएँ
21	31.01.2018	प्रो.एस. डी. मोहांति, मिचिगान स्टेट यूनिवर्सिटी	क्वांटम स्पीन डीमर सिस्टम्स में आयाम विधियाँ, हिग्गस विधियाँ क्या है ?

22	08.02.2018	विप्लब भट्टाचारजी (एस.एन. बोस सेंटर, कोलकाता)	सक्रिय कणिकाओं के गतिकी और प्रावस्था व्यवहार
23	15.02.2018	डॉ. सुदेष्णा सेन, सांघाइ जिआओ टंग यूनिवर्सिटी, चाइना	प्रभावी माध्यम एप्रोच का उपयोग करते हुए एक मजबूत अंतक्रिया पद्धतियों में अव्यवस्था की भूमिका को समझना
24	06.03.2018	शौम्यरंजन महापात्र	$Bi_2Fe_4O_9$ के संरचनात्मक, चुंबकीय और मैग्नेटो डाइलेक्ट्रिक गुणधर्मो में उत्प्रेरित परिवर्तन का प्रतिस्थापन
25	26.03.2018	डॉ. महेश्वर नायक, आरआरसीएटी, इंदौर	एक्स-रे मल्टिलेयार परावर्ती अप्टिक्स
26	28.03.2018	त्रिदेब मिश्रा (बीआईटीएस, पिलानी)	आवधिक परिचालन के अनुप्रयोग के तहत निम्न विमीय पद्धतियों के परिवर्तन पर कई अध्ययन

4.2.7 प्रयोगात्मक नाभिकीय भौतिकी संगोष्ठी

1.	04.05.2017	साथी शर्मा, जेआरएफ, एसआईएनपी	नाभिकीय संरचना और खगोलभौतिकी में कम ऊर्जा प्रोटॉन उत्प्रेरित अभिक्रिया में अभिरूचि
2.	04.05.2017	आर्कब्रत गुप्ता, इनस्पायर फेलो, आईआईइएसटी, सिबपुर	नाभिकीय संरचना और खगोलभौतिकी में निम्न ऊर्जा प्रोटोन में अभिरूचि

4.2.8 क्वांटम सूचना संगोष्ठी

1.	22.05.2017	श्री सी. जेब्रातनाम	अस्थानिकता के बाद नॉन-क्लॉसिकालिटी के परिचालनात्मक परिभाषा के रूप में सुपरलोकालिटी

4.3 संस्थान सदस्यों द्वारा प्रदत्त व्याख्यान

4.3.1लोकप्रिय वार्ता

वार्ता का शीर्षक	कार्यक्रम /स्थान/तारीख
बंडस से बैंड तक और परमाणु से ठोस तक : इलेक्ट्रॉन्स की भौतिकी तथा रासायनिकी	**प्रो. डी. सामल** : दिनांक 18-19 दिसम्बर 2017 को केआईआईटी विश्वविद्यालय, भुवनेश्वर में विज्ञान तथा तकनीकी के माध्यम से पहुंच तथा अपहुंच पर इंडियन साइंस कांग्रेस एसोसीएसन राष्ट्रीय संगोष्ठी
ठोस में इलेक्ट्रॉन्स की भौतिकी और रासायनिकी	**प्रो. डी. सामल** : 3 जनवरी 2018 को केआईआईटी विश्वविद्यालय, भुवनेश्वर को विज्ञान रहस्य पर कार्यशाला
लार्ज हैड्रॉन कोलाइडर पर भौतिकी	**प्रो. ए.के. नायक** : 15 सितम्बर 2017 को एसओए विश्वविद्यालय, भुवनेश्वर
	प्रो. ए.के. नायक : 7 जुलाई 2017 को आईओपी में इयनकॉस कार्यक्रम में
विज्ञान सिखना, अनुसंधान करना, थ्री इडियटस वे	**प्रो. ए. एम. श्रीवास्तव** : 15 जून 2017 को एचबीसीएसई, मुंबई
विज्ञान सिखना, थ्री इडियटस वे	**प्रो. ए. एम. श्रीवास्तव** : 25 दिसम्बर 2017 को 100 चयनित छात्रों के लिए भुवनेश्वर में आयोजित विज्ञान अभियान शिविर में
मुख्य वक्ता की वार्ता	**प्रो. ए. एम. श्रीवास्तव** : 26 जनवरी 2018 को कार्मेल इंग्लिस मिडियम स्कूल, खोरधा, ओड़िशा में स्वतंत्रता दिवस पर छात्रों के लिए
हमारा विश्व, प्रारंभिक कणिकायें और डार्क ऊर्जा	**प्रो. ए. एम. श्रीवास्तव** : 28 फरवरी 2018 को राष्ट्रीय विज्ञान दिवस पर आईएमएमटी, भुवनेश्वर में
हमारा विश्व, प्रारंभिक कणिकायें और डार्क ऊर्जा	**प्रो. ए. एम. श्रीवास्तव** : 22 मार्च, 2018 को नाइजर में (साइंस एक्टिवीटी क्लब द्वारा आयोजित)
ब्लॉक होल्स	**प्रो. ए. एम. श्रीवास्तव** : मार्च 2018 को स्टेवेन हकिंग की स्मृति में आठवीं-दसवीं कक्षा के स्कूली छात्रों को जेवियर उच्च विद्यालय, खंडगिरि

4.3.2. प्रदत्त संगोष्ठी / वार्ता

वार्ता का शीर्षक	कार्यक्रम / स्थान / तारीख
प्रो. एस. एम. भट्टाचारजी	

ब्हाट इज डिमेनशन ?	मार्च 2018 आईआईटी, रूड़की में संस्थान व्याख्यान
प्रो. ए. एम. श्रीवास्तव	
सापेक्षिकीय भारी आयन टकराव में पावर स्पेक्ट्रम और प्रवाह उतार-चढ़ाव पर संगोष्ठी	5 अप्रैल 2017 को भौतिक विज्ञान विभाग, इलिनोएस विश्वविद्यालय, अर्बना चांपिजन, यूएसए
सापेक्षिकीय भारी आयन टकराव में प्रवाह उतार-चढ़ाव पर चुंबकीय क्षेत्र के प्रभाव	अप्रैल 17, 2017 को ब्रुकहेवन नेशनॉल प्रयोगशाला, उपटॉन, न्यूर्क, यूएसए
कॉस्मोलोजी	मई 2-8, 2017 को एस्ट्रोनोमी और एस्ट्रोफिजिक्स में अंतरराष्ट्रीय अलम्पियार्ड के लिए भारतीय दल के चयन के लिए ओसीएससी एचबीसीएसइ बैठक (नवम्बर, 2017 को थाइलैंड में आयोजित)
जेनेबो रेनबो मापदंडों द्वारा अम्ल वर्षा घटक के माइरेज, परिघटना और निर्धारण में ज्यामितीय अपटिक्स की त्रुटि	15 जून, 2017 को एचबीसीएसइ, मुंबई में एनआईयूएस परिसर में
सापेक्षिकीय भारी आयन टकराव में सीएमबीआर पावर स्पेक्ट्रम और प्रवाह एनीसोट्रोफिजस	सितम्बर 18-22, 2017 को मुंबई विश्वविद्यालय में आयोजित लाइट फ्रंट हैड्रॉन फिजिक्स- सिद्धांत तथा परीक्षण में अग्रणी पर लाइट कोन मिटिंग एलसी 2017'' पर अंतरराष्ट्रीय सम्मेलन
प्रतिक्रिया विसरण समीकरण के साथ इनफलेशन के लिए प्रारंभिक स्थितियों की सेटिंग	14-23 दिसम्बर 2017 को आइजर, भोपाल में आयोजित उच्च ऊर्जा भौतिकी परिघटना पर कार्यशाला अंतरराष्ट्रीय सम्मेलन में एस्ट्रोफिजिक्स भौतिकी पर कामकाजी समूह
सापेक्षिकीय भारी आयन टकराव में काइरॉल चुंबकीय और काइरॉल वर्टिकॉल	14-23 दिसम्बर. 2017 को आइजर, भोपाल में आयोजित उच्च ऊर्जा भौतिकी परिघटनाविज्ञान पर कार्यशाला अंतरराष्ट्रीय सम्मेलन में क्यूसीडी और क्यूजीपी पर कामकाजी समूह
सुपरनोवा से न्यूट्रिनो का उलझन	14-23 दिसम्बर 2017 को आइजर, भोपाल में आयोजित उच्च ऊर्जा भौतिकी परिघटना पर कार्यशाला अंतरराष्ट्रीय सम्मेलन में एस्ट्रोफिजिक्स भौतिकी पर कामकाजी समूह
न्यूट्रिनो तारों के भीतर उच्च घनत्व क्यूसीडी प्रावस्था संक्रमण : ग्लिचेस और गुरुत्वाकर्षणीय	7 मार्च 2018 को भौतिकी विभाग, आइजर, कोलकाता में
विश्व के तापीय इतिहास (*दो व्याख्यान*)	9 मार्च 2018 को एनआईटी, राउरकेला में एस्ट्रोनोमी और एस्ट्रोफिजिक्स पर आईयूसीएए प्रायोजित कार्यशाला में

उच्च बेरियॉन घनत्व पर क्यूसीडी प्रावस्थाओं में आकारिकी संरचना	15 मार्च 2018 को संघनित पदार्थ भौतिकी , पीआरएल, अहमदाबाद पर पीआरएल में

प्रो. एस. वर्मा

स्केनिंग प्रोब माइक्रोस्कोपी द्वारा नैनोकणिकायें डीएनए सेसिंग	महाबलिपुरम में इलेक्ट्रॉन माइक्रोस्कोपी और सहायक तकनीकी और इलेक्ट्रॉन माइक्रोस्कोप सोसाइटी ऑफ इंडिया (EMSI-2017) की XXXVIII वार्षिक बैठक पर अंतरराष्ट्रीय सम्मेलन में (जुलाई 2017)
डीएनए की कणिकाओं का सेनसिंग	भौतिक विज्ञान विद्यापीठ, हैदराबाद विश्वविद्यलाय में स्मल स्केलस एंड एडवांसड मेटरिएल्स (पीएसएएम) में भौतिकी पर राष्ट्रीय सम्मेलन में (सितम्बर 2017)
आयन रोपित TiO_2 (110) में वर्द्धित फोटोअवशोषण, अति-प्रतिचुंबकियता और डीएनए जैवसंहननीय	इंडियन एसोसीएसन फॉर द कल्टिवेशन ऑफ साइंस (आईएसीएस) और एस.एन. बोस नेशनॉल सेंटर फॉर बेसिक साइंसें (एसएनबीएनसीबीएस), कोलकाता (नवम्बर, 2017) में फिजिक्स ऑफ सरफेस, इंटरफेस एंड नैनोस्ट्रक्चर्स (इटी-पीएसआईएन) में उभरती प्रवृत्तियां पर आयोजित बैठक में
डीएनएस एज ए सेंसर ऑफ नैनोपाटिकेल्स : ऑनजिपिंग ऑफ डीएनए	ब्रह्मपुर में नेशनॉल इस्टीच्यूट ऑफ साइंस एंड टेक्नोलोजी में इंटरनेशनॉल वर्कशॉप ऑन एंडवान्सड मेटरिएल्स (IWAM-2017)
नैनोसंरचित TiO_2 (110) पर फोटो अवशोषण चुंबकीयता और डीएनए जैबअनुकूलता	विद्यासागर विश्वविद्यलाय, मिदनापुर, पश्चिम बंगाल (जनवरी 2018) में नौवें विद्यासागर-सत्येंद्रनाथ बोस नेशनॉल वर्कशॉप (SMCP-2018) में
नैनोकणिकायें के सेंसर के रुप में डीएनए : डीएनए का ऑनजिपिंग एंड चेजिंग पेरसिस्टेंस लेंथ	आईजर कोलकाता (मार्च 2018) में
पिछले 40 वर्षों में भौतिकी संस्थान की शैक्षणिक गतिविधियाँ	भौतिकी संस्थान, भुवनेश्वर में संस्थान की शासी परिषद की शतवार्षिकी बैठक के दौरान (अप्रैल 2017)
भौतिकी संस्थान की परीक्षणात्मक शैक्षणिक गतिविधियाँ	आईओपी, भुवनेश्वर में यूजीसी टीम के परिदर्शन के दौरान (नवम्बर 2017)

प्रो. पी. अग्रवाल

घैर-स्थानीयता और मल्टिक्विबिट स्टेटस	29 जनवरी से फरवरी 2, 2018 तक एस.एन. बोस नेशनॉल सेंटर फॉर बेसिक साइंसेस, कोलकाता में न्यू फ्रंटियर्स इन क्वांटम कोरिलेशनस (ISNFQC18) पर अंतरराष्ट्रीय परिसंवाद

प्रो. बी. आर. शेखर

कुछ आकारिकी विद्युतरोधी की वक्र संरचना	अप्टिक्स-2017, एनआईटी, कालिकट में आमंत्रित वार्ता
आकारिकी विद्युतरोधी	CMDAYS-2017, तेजपुर, आसाम में आमंत्रित वार्ता
आकारिकी विद्युतरोधी में पृष्ठीय अवस्थायें	NCES-2017, आइजर, भोपाल में आमंत्रित वार्ता
इनसिलेटर्स की बैंड संरचना (ARPES की संभावनाएं)	नाइजर, संघनित पदार्थ में अग्रणी में आमंत्रित वार्ता
क्वांटम मेटरिएल्स की बैंड संरचना	यूएन कॉलेज, कटक में वार्ता
मुख्य अतिथि के रूप में	इडीइएन, खोरधा में वार्ता

प्रो. पी. वी. सत्यम

अल्ट्रा क्लिन सरफेस के तहत Au-Ag प्रणाली विकसित अंतरापृष्ठ आक्रस बाइमेटालिक का अध्ययन	17 – 19 जुलाई 2017 को आइजीकार और आईआईटी, मद्रास द्वारा आयोजित मामलापुरम में इलेक्ट्रॉन माईक्रोस्कोपी एंड आलाइड तकनीकियों पर अंतरराष्ट्रीय सम्मेलन
पतली फिल्म सतह और अंतरापृष्ठों के लिए इलेक्ट्रॉन माइक्रोस्कोपी	1 – 3 नवम्बर, 2017 को जे सी बोस इस्टीच्यूट में संघनित पदार्थ भौतिकी में हाल ही की प्रवृत्तियां
पृष्ठीय, अंतरापृष्ठीय और नैनोसंरचनाओं पर उभरती प्रवृत्तियां	शम्मेलन का शीर्षक : 24 – 25 नवम्बर 2017 को आईएसीएस/एसएन बोस कोलकाता
पृष्ठीय साइंस वर्क की तीन शताब्दी : डार्टी से अल्ट्रा क्लीन सरफेस	

प्रो. टी. सोम

नैनोसोपानित Ge सतहों जैसी अत्यधिक क्रमित ग्रेटिंग पर Co फिल्मों में एक मजबूत अक्षीय चुंबकीय असमदिग्वर्ती दिशा''	दिल्ली तकनीकी विश्वविद्यालय, नई दिल्ली में दिनांक 01.07.2017 को आयोजित *ठोस अवस्था रासायनिक और समवर्गी क्षेत्रों पर दसवें राष्ट्रीय सम्मेलन (ISCAS-2017)* में
थंडा केथोड इलेक्ट्रॉन उत्सर्जन क्षेत्रों के लिए सिलिकॉन नैनोफासेटस का सर्फिंग	देवी अहल्या विश्वविद्यालय, इंदौर में दिनांक 12.10.2017 को आयोजित आयन किरणपुंजों द्वारा नैनोसंरचना पर चौथे अंतरराष्ट्रीय सम्मेलन *(ICNIB-2017)* में
आयन किरणपुंज उत्प्रेरित स्वत :संगठित नैनोसंरचनाओं के नैनोस्केल फंकशनलाइजेशन	राष्ट्रीय भौतिकी प्रयोगशाला, नई दिल्ली में दिनांक 15.11.2017 को आयोजित पतली झिल्लियों पर वें अंतरराष्ट्रीय सम्मेलन (*आईसीटीएफ-17)* में
वस्तुओं के इसीआर प्लाज्मा आधारित सतह नैनोसंरचना और उनके नैनोस्केल कार्यक्षमता	सी.वी.रमण कॉलेज ऑफ इंजीनियरिग, भुवनेश्वर में दिनांक 22.12.2017 को आयोजित संकाय विकास कार्यक्रम (एफडीपी) में

प्रो. एस. के. पात्र

टाइडल डिफरमिटी ऑफ न्यूट्रॉन्स एंड हाईपरनस स्टार्स विथ रिलेटिविस्टिक फिल्ड थियोरी, नाभिकीय भौतिकी पर पऊवि सिम्पोसियम	थप्पर विश्वविद्यालय, पटियाला 20 – 24 दिसम्बर, 2017
गुरूत्वाकर्षणीय तरंग	सेंचुरियन विश्वविद्यालय, भुवनेश्वर 27 जुलाई, 2017
टाइडल डिफरमिटी ऑफ न्यूट्रॉन्स एंड हाईपरनस स्टार्स विथ रिलेटिविस्टिक फिल्ड थियोरी, नाभिकीय भौतिकी पर पऊवि सिम्पोसियम	रेंवेसा विश्वविद्यालय 12 अप्रैल, 2017

प्रो. एस. के. अगरवाल

पर्यावरणिक न्यूट्रिनो : स्थिति एंव संभावनाएं	एचआरआई, इलाहाबाद, भारत में 21 फरवरी 2018 को Nu क्षेत्र VII सम्मेलन में दिये गये आमंत्रित वार्ता
न्यूट्रिनो दोलन और भविष्य की आउटलुक में अंतिम विकास	आइजर भोपाल, भोपाल, भारत में 20 दिसम्बर 2017 को WHEPP XV कार्यशाला में में प्लेनॉरी वार्ता
आईएनओ मेजिकॉल संसूचक में गेलेक्टिक डिफ्यूज डार्क मेटर के अप्रत्यक्ष खोज	28 सितम्बर 2017 को NuFact 2017 सम्मेलन, उपशाला विश्वविद्यालय, उपशाला, स्वीडेन में दी गयी वार्ता
θ_{23} ओक्टांट के परिमापन नयी भौतिकी स्पएल क्या सकता है ?	21 सितम्बर, 2017 को आईसीटीपी, ट्रिस्टी, इटली में दी गयी संगोष्ठी
क्या हम नयी भौतिकी की उपस्थिति में θ_{23} को प्रमाण कर सकते हैं ?	8 सितम्बर, 2017 को लाबराटोरी नाजिओनाली डेल ग्रान सासो (एलएनजीएस) आर्सेजी, इटली में दी गयी वार्ता
बोरेजिनो और दया बे में अ-मानक अंतक्रिया	5 सितम्बर, 2017 को एलएनजीएस, आर्सेजी, न्यूट्रिनो फिजिक्स और एस्ट्रोफिजिक्स में अंतिम विकास पर कार्यशाला में आमंत्रित वार्ता

प्रो. ए. साहा

ग्राफीन आधारित बीम स्प्लीटेर जीओमेट्री आधारित कॉपर जोड़ स्पिलिटिंग	सितम्बर 2017 को एस एन बोस नेशनॉल सेंटर फॉर बेसिक साइंसेस
ग्राफीन आधारित बीम स्प्लीटेर जीओमेट्री आधारित कॉपर जोड़ स्पिलिटिंग	आइजर, कोलकाता, सितम्बर (2017).
ग्राफीन अतिचालकन आधारित कॉपर युग्मन उलझाव उपकरण	क्वांटम संघनित पदार्थ सिद्धांत में युवा अन्वेषक बैठक, एसएनबीएनसीबीएस, कोलकाता, अक्तूबर (2017).
	62 वें पऊवि सॉलिड स्टेट फिजिक्स सिम्पोसियम, बीएआरसी, मुंबई दिसम्बर (2017).
	वार्षिक संघनित पदार्थ भौतिकी बैठक, नाइजर, भुवनेश्वर, 27 फरवरी 2018

डाइरेक सामग्रियों के अतिचालकन हाइब्रिड संधियों के माध्यम से कई परिवहन परिघटना	इंडियन इंस्टीच्यूट ऑफ साइंसेस (आईआईएससी), बेंगालूर, 18 जनवरी (2018).
डाइरेक सामग्रियों के अतिचालकन हाइब्रिड संधियों के माध्यम से कई परिवहन परिघटना	भारतीय प्रौद्योगिकी संस्थान (आईआईटी) कानपुर में 07 मार्च 2018 को
प्रो. ए.के. नायक	
एलएचसी में नयी भौतिकी के लिए एक प्रमाण के रूप में टाऊ लेप्टान	शमसामयिक भौतिकी पर संगोष्ठी, उत्कल विश्वविद्यालय, 12 अगस्त 2017 को
प्रो. एस. बनर्जी	
नॉल इनफिनिटी एंड यूनिटॉरी रिप्रेजेंटशन ऑफ पएनकेयार ग्रुप	टाटा मूलभूत अनुसंधान संस्थान, (टीआईएफआर), मुंबई, 15 जनवरी 2018 को
साहा सिद्धांत कार्यशाला : स्ट्रिंग सिद्घांत के आधुनिक पहलूओं	साहा नाभिकीय भौतिकी संस्थान (एसएनआईपी), कोलकाता, 22 फरवरी, 2018 को
होमाजेनश लोरेंज समूह के सेलेस्टिएल स्पेर एंड यूनिटॉरी रिप्रेजेटशन	एचआरआई, इलाहाबाद, 6 सितम्बर 2017
	आईसीटीएस-टीआईएफआर, बेंगालूर, 27 सितम्बर 2017.
	नाइजर, भुवनेश्वर में राष्ट्रीय स्ट्रिंग बैठक 2017 , 05 दिसम्बर, 2017.
AdS में होलोग्राफिक आरजी प्रवाह और ब्लॉक ब्रेन (छेद)	आईजर,पूणे 10 – 13 जुलाई , 2017 (चार व्याख्यान)
स्ट्रिंग्स पर प्रथम स्प्रिंग बैठक : नॉल-इनफिनिटी, यूनिटॉरी रिप्रेजेटशन ऑफ पोएनकेयार ग्रूप एवं सॉफ थियोरियम	नाइजर, भुवनेश्वर, तारीख : 24 मार्च, 2018.
प्रो. डी. सामल	
परमाणु स्तर इंजीनियरिंग : यूनिट प्रकोष्ठ स्तर पर ट्रांजिशन मेटाल अक्साइड के इलेक्ट्रोनिग गुणधर्मो मे ंफेरबदल करने के लिए एक व्यावहारिक दृष्टिकोण	एमपीजी-भारत भागीदारी समूह के प्रारंभिक कार्यशाला, 15 मई 2017 को, आईओपी, भुवनेश्वर में
इनवर्सी-पेरबोकाइट (Sr_3PbO) और पेर्वोकाइट ($SrIrO_3$) दीर्घवृत्तीय पतली फिल्मों में डायरेक अर्ध-धात्विक अवस्था में परिवर्तन	नेशनॉल इंस्टीच्यूट ऑफ साइंस एंड टेक्नोलोजी (एनआईएसटी), ब्रह्मपुर, ओड़िशा में 19-21 दिसम्बर 2017 को प्रगत वस्तुओं पर अंतरराष्ट्रीय कार्यशाला (IWAM-2017) में
	आइजर, भोपाल में इलेक्ट्रॉन स्पेक्ट्रोस्कोपी पर राष्ट्रीय सम्मेलन (NCES-2017) में दिनांक दिसम्बर 27-29, 2017

क्वांटम मेटरिएल्स एंड नोवेल परिघटना पर पतली फिल्म की विषम संरचना	23 जनवरी 2018, आईएसीएस, कोलकाता
डिजाइनर अक्सइड पतली फिल्मों में डायराक अर्ध-धात्विक अवस्था की खोज करना	नाइजर, भुवनेश्वर में 26-27 जनवरी 2018 को आयोजित संघनित पदार्थ भौतिकी की आईओपी-नाइजर बैठक में
प्रो. देवोत्तम दास	
लेप्टो क्वार्क उत्पादन के माध्यम से इनवर्स-सीसअ की ढांचा में स्टेराइल न्यूट्रिनों को प्रमाणित करना	डब्ल्यूएचइपीपी 15, दिसम्बर 17
डॉ. एस. एन. सडंगी	
CdS नैनोवायरों के डीएनए सहायता संश्लेषण : एक नैनो बायोइलेक्ट्रोनिक उपकरण	नेशनॉल इंस्टीच्यूट ऑफ साइंस एंड टेक्नोलोजी (एनआईएसटी), ब्रह्मपुर, ओड़िशा में 19-21 दिसम्बर 2017 को प्रगत वस्तुओं पर अंतरराष्ट्रीय कार्यशाला (IWAM-2017) में
नाभिकीय तकनीकी और नैनो विज्ञान	18-19 मार्च 2017 को एकलव्य मॉडल आवासिक विद्यालय, महासिंगी, कंधमाल, ओडिशा में जनजातियों के बेहतर सामाजिक जीवन पर पऊवि-आईओपी जागरुकता सह कार्यशाला में
नैनोसंरचना और नैनोप्रौद्योगिकी : मौलिक तत्व और उसके अनुप्रयोग	3 जनवरी 2018 को इंडियन एसोसीएसन ऑफ न्यूक्लियर केमिस्टए एंड एलाइड साइंटिस्टस- पूर्वी क्षेत्रीय चाप्टर (इयनकॉस-इआरसी) के सहयोग से कलिंग इस्टीच्यूट आपँ इंडस्ट्रियल टेक्नोलोजी (केआईआईटी), मानद विश्वविद्यालय द्वारा आयोजित विज्ञान के रहस्य पर कार्यशाला

4.4. आईओपी के सदस्यों ने सम्मेलन तथा कार्यशाला में भाग लिया

नाम	सम्मेलन तथा कार्यशाला का विवरण
प्रो. एस. एम. भट्टाचारजी	1. अक्तूबर 2017 को आरटीसीएमपी, बोस संस्थान कोलकाता में 2. फरवरी 2018 को सांख्यिकी भौतिकी पर आईएसआई-पीयू सम्मेलन में
प्रो. ए. एम. जायण्णवर	1. 27 सितम्बर - 27 अक्तूबर, 2017 तक आईसीटीएस द्वारा आयोजित सांख्यिकीय भौतिकी में बृहत् विचलन सिद्धांत : अंतिम अग्रिम और भविष्य की चुनौतियां .
प्रो. ए. एम. श्रीवास्तव	1. सितम्बर 18-22, 2017 को मुंबई विश्वविद्यालय में आयोजित लाइट फ्रंट हैड्रॉन फिजिक्स- सिद्धांत तथा परीक्षण में अग्रणी पर लाइट कोन मिटिंग एलसी 2017'' पर अंतरराष्ट्रीय सम्मेलन 2. 14-23 दिसम्बर 2017 को आइजर, भोपाल में आयोजित उच्च ऊर्जा भौतिकी परिघटना पर कार्यशाला अंतरराष्ट्रीय सम्मेलन में एस्ट्रोफिजिक्स भौतिकी पर कामकाजी समूह 3. 14-16 मार्च, 2018 को संघनित पदार्थ भौतिकी, पीआरएल, इलाहाबाद पर पीआरएल सम्मेलन में भाग लिया. 4. 2-8 मई, 2017 के दौरान आयोजित चयन शिविर में, फुकेट, थाइलैंड में आयोजित एस्ट्रोनोमी और एस्ट्रोफिजिक्स में अंतरराष्ट्रीय अलम्पियार्ड (IOAA-2017) के लिए भारतीय दल के चयन तथा प्रस्तुति के लिए शैक्षणिक दल के रूप में. 5. फुकेट, थाइलैंड में नवम्बर 2017 के दौरान IOAA-2017 आयोजित भारतीय दल के वैज्ञानिक निरीक्षक के रूप में 6. 17-18 मार्च 2018 के दौरान एसबीसीएसइ-टीआईएफआर में खगोलविज्ञान अलम्पियार्ड के लिए संसाधन अर्जन परिसर में भाग लिया.
प्रो. एस. वर्मा	1. महाबलिपुरम में इलेक्ट्रॉन माइक्रोस्कोपी और सहायक तकनीकी और इलेक्ट्रॉन माइक्रोस्कोप सोसाइटी ऑफ इंडिया (EMSI-2017) की XXXVIII वार्षिक बैठक पर अंतरराष्ट्रीय सम्मेलन में (जुलाई 2017) 2. भौतिक विज्ञान विद्यापीठ, हैदराबाद विश्वविद्यलाय में स्मल स्केलस एंड एडवांसड मेटरिएल्स (पीएसएएम) में भौतिकी पर राष्ट्रीय सम्मेलन में (सितम्बर 2017). 3. इंडियन एसोसीएसन फॉर द कल्टिवेशन ऑफ साइंस (आईएसीएस) और एस.एन. बोस नेशनॉल सेंटर फॉर बेसिक साइंसें (एसएनबीएनसीबीएस), कोलकाता (नवम्बर, 2017) में फिजिक्स ऑफ सरफेस, इंटरफेस एंड नैनोस्ट्रक्चर्स (इटी-पीएसआईएन) में उभरती प्रवृत्तियां पर आयोजित बैठक में. 4. ब्रह्मपुर में नेशनॉल इस्टीच्यूट ऑफ साइंस एंड टेक्नोलोजी में इंटरनेशनॉल वर्कशॉप ऑन एंडवान्सड मेटरिएल्स (IWAM-2017). 5. विद्यासागर विश्वविद्यलाय, मिदनापुर, पश्चिम बंगाल (जनवरी 2018) में नौवें विद्यासागर-सत्येंद्रनाथ बोस नेशनॉल वर्कशॉप (SMCP-2018) में

प्रो. पी. वी. सत्यम

1. 17 – 19 जुलाई 2017 को आइजीकार और आईआईटी, मद्रास द्वारा आयोजित मामलापुरम में इलेक्ट्रॉन माईक्रोस्कोपी एंड आलाइड तकनीकियों पर अंतरराष्ट्रीय सम्मेलन में
2. 27 अक्तूबर 2017 को गणित विज्ञान अनुप्रयोग संस्थान, भुवनेश्वर में बायोमोलक्युलस के प्रतिबिंब, रसायन विज्ञान में नोबेल पुरस्कार.
3. 1 – 3 नवम्बर 2018 को जे सी बोस संस्थान में संघनित पदार्थ भौतिकी की अंतिम प्रवृत्तियां.
4. 14 नवम्बर 2017 को भारतीय प्रौद्योगिकी संस्थान, भुवनेश्वर में रसायन विज्ञान में नोबेल पुरस्कार
5. सम्मेलन शीर्षक : 24 – 25 नवम्बर 2017 को आइएसीएस/एस एन बोस, कोलकाता में सतह, अंतरराष्ठ तथा नैनोसंरचनाओं की भौतिकी पर उभरती प्रवृत्तियां.

प्रो. टि. सोम

1. सॉलिड स्टेट केमेस्टी एंड आलाइड एरिया पर 10वें राष्ट्रीय सम्मेलन (ISCAS-2017), दिल्ली टेकनोलोजी यूनिवर्सिटी, नई दिल्ली
2. आयन बीमस द्वारा नैनोस्ट्रक्चरिंग पर चौथे अंतरराष्ट्रीय सम्मेलन (ICNIB-2017), देवी अहल्या विश्वविद्यालय, इंदौर
3. पतली फिल्मों पर सातवें अंतरराष्ट्रीय सम्मेलन (ICTF-17), नेशनॉल फिजिकॉल लाबोरॉटॅरी, नई दिल्ली

प्रो. एस.के. अग्रवाला

1. एचआरआई, इलाहाबाद, भारत में 21 फरवरी 2018 को Nu क्षेत्र VII सम्मेलन में दिये गये
2. आइजर भोपाल, भोपाल, भारत में 20 दिसम्बर 2017 को WHEPP XV कार्यशाला में में प्लेनॉरी वार्ता
3. 28 सितम्बर 2017 को NuFact 2017 सम्मेलन, उपशाला विश्वविद्यालय, उपशाला, स्वीडेन
4. एलएनजीएस, आर्सेजी, न्यूट्रिनो फिजिक्स और एस्ट्रोफिजिक्स में अंतिम विकास पर, 4 से 7 सितम्बर, 2017
5. भौतिकी संस्थान, भुवनेश्वर भारत जापान न्यूर्टिनो बैठक में, 15 मई, 2017

प्रो. ए. साहा

1. वार्षिक संघनित पदार्थ भौतिकी बैठक, नाइजर, भुवनेश्वर, 26-27 फरवरी (2018).
2. 62 वें पऊवि ठोस अवस्था भौतिकी परिसंवाद, बीएआरसी, मुंबई 26-30 दिसम्बर (2017).
3. क्वांटम संघनित पदार्थ सिद्धांत में युवा अन्वेषक बैठक, एसएनबीएनसीबीएस, कोलकाता, अक्तूबर (2017).
4. पतली फिल्म तकनीकियों का उपयोग करते हुए क्वांटम सामग्रियों में परिवर्तन , आईओपी, भुवनेश्वर, 15-16 मई (2017).

प्रो. ए.के. नायक

1. भारत सीएमएस सहयोग बैठक 4—6 अगस्त,, 2017, आईआईटी, मद्रास
2. भारत सीएमएस सहयोग बैठक, 26—28 नवम्बर 2017, आईओपी, भुवनेश्वर.
3. भारत सीएमएस सहयोग बैठक, 16—18 मार्च 2018, टीआइएफआर, मुंबई

प्रो. एस. बनर्जी

1. 23/03/2018 – 25/03/2018 तक स्ट्रिंग पर प्रथम स्ट्रिंग बैठक, नाइजर, भुवनेश्वर में
2. नाइजर, भुवनेश्वर, नेशनॉल स्ट्रिंग्स बैठक 2017

3. साहा सिद्धांत कार्यशाला : स्ट्रिंग सिद्धांत के आधुनिक पहलूओं, साहा संस्थान नाभिकीय भौतिकी, कोलकाता

प्रो. डी. सामल

1. *परमाणु स्तर इंजीनियरिंग : यूनिट प्रकोष्ठ स्तर पर ट्रांजिशन मेटाल अक्साइड के इलेक्ट्रोनिग गुणधर्मो मे फेरबदल करने के लिए एक व्यावहारिक दृष्टिकोण,* एमपीजी-भारत भागीदारी समूह के प्रारंभिक कार्यशाला, 15 मई 2017 को, आईओपी, भुवनेश्वर में (आमंत्रित वार्ता) (मैंने भी इस कार्यशाला का आयोजक था)
2. इनवर्सी-पेरबोकाइट (Sr_3PbO) और पेर्वोकाइट ($SrIrO_3$) दीर्घवृत्तीय पतली फिल्मों में डायरेक अर्ध-धात्विक अवस्था में परिवर्तन, नेशनॉल इंस्टीच्यूट ऑफ साइंस एंड टेक्नोलोजी (एनआईएसटी), ब्रह्मपुर, ओड़िशा में 19-21 दिसम्बर 2017 को प्रगत वस्तुओं पर अंतरराष्ट्रीय कार्यशाला (IWAM-2017) में (आमंत्रित वार्ता)
3. इनवर्सी-पेरबोकाइट (Sr_3PbO) और पेर्वोकाइट ($SrIrO_3$) दीर्घवृत्तीय पतली फिल्मों में डायरेक अर्ध-धात्विक अवस्था में परिवर्तन, आइजर, भोपाल में इलेक्ट्रॉन स्पेक्ट्रोस्कोपी पर राष्ट्रीय सम्मेलन (NCES-2017) में दिनांक दिसम्बर 27-29, 2017 (आमंत्रित वार्ता)
4. क्वांटम मेटरिएल्स एंड नोवेल परिघटना पर पतली फिल्म की विषम संरचना, 23 जनवरी 2018, आईएसीएस, कोलकाता (आमंत्रित वार्ता)
5. डिजाइनर अक्सइड पतली फिल्मों में डायराक अर्ध-धात्विक अवस्था की खोज करना, नाइजर,भुवनेश्वर में 26-27 जनवरी 2018 को आयोजित संघनित पदार्थ भौतिकी की आईओपी-नाइजर बैठक में

प्रो. मणिमाला मित्र

1. 'सीएलआईसी, सीइआरएन, जेनेवा में भौतिकी, जुलाई 2017,
2. WHEPP XV, दिसम्बर 2017, आईजर, भोपाल ,
3. NuHoRIzon VII, एचआरआई, इलाहाबाद, 21-23 फरवरी , 20184. २३ मार्च 2018 को सीएलआआईसी में बीएसएम प्रत्यक्ष खोज

डॉ. सचिन नाथ सडंगी

1. **CdS नैनोवायरों के डीएनए सहायता संश्लेषण : एक नैनो बायोइलेक्ट्रोनिक उपकरण** -नेशनॉल इंस्टीच्यूट ऑफ साइंस एंड टेक्नोलोजी (एनआईएसटी), ब्रह्मपुर, ओड़िशा में 19-21 दिसम्बर 2017 को प्रगत वस्तुओं पर अंतरराष्ट्रीय कार्यशाला (IWAM-2017) में ।

4.5. पुरस्कार/सम्मान और मान्यतायें

प्रो. सुधाकर पंडा

प्रो. सुधाकर पंडा को जुलाइ 2017 में जे.सी.बोस नेशनॉल फेलोशिप में सम्मानित किया गया

प्रो. एस. वर्मा

1. अंतरराष्ट्रीय पत्रिका के संपादकीय बोर्ड सदस्या : जर्नल ऑफ फिजिक्स कंडेनसड मैटर
2. कार्यकारी समिति के सदस्य, संयुक्त सचिव (पूर्व), आयन बीम सोसाइटी ऑफ इंडिया (दूसरी बार)

प्रो. पी. वी. सत्यम

1. अध्यक्ष, इलेक्ट्रॉन माईक्रोस्कोप सोसाइटी ऑफ इंडिया (EMSI) (2017 – 2020)
2. अनुभागीय समिति – आंध्र प्रदेश विज्ञान अकादमी
3. संपादकीय बोर्ड सदस्य, ट्रांजाक्सन ऑफ दॉ इंडियन सीरामिक सोसाइटी (टेलर एंड फ्रांसिसी)
4. अतिथि संकाय, भाप्रौसं भुवनेश्वर (रसायन विज्ञान समूह)

प्रो. संजीव कुमार अगरवाला

1. इंडियन नेशनॉल साइंस अकादमी (आईएनएसए) से तीन वर्षो के लिए (2018 से 2021 तक) युवा वैज्ञानिक अनुसंधान अनुदान से पुरस्कृत किया गया
2. **डॉ. एस.के. अग्रवाला की वृत्तिक सदस्यता**

क. भारत आधाति न्यूट्रिनो वेधशाला (आईएनओ) सहयोग का सदस्य (भौतिकी और संसूचक समीकरण अध्ययन में सक्रिय रूप से शामिल है)

ख. न्यूट्रिनो फेक्टरी के लिए अंतरराष्ट्रीय डिज़ाइन अध्ययन का सदस्य https://www.ids-nf.org/wiki/FrontPage.

सम्मेलन तथा अन्य घटनाक्रम

5.1 एलुमिनी दिवस : 119

5.2 स्थापना दिवस : 121

5.3 न्यूट्रिनो और कणिका भौतिकी पर भारत-जापान सहयोग बैठक : 123

5.4 एमपीजी-भारत अंशीदार समूह के लिए प्रारंभिक कार्यशाला : 124

5.5 आईपीए-पऊवि सी.वी. रमण व्याख्यान : 125

5.6 भौतिकी संस्थान में भारत-सीएमएस सहयोग बैठक : 126

5.7 भौतिकी संस्थान की शासी परिषद का शतवार्षिकी समारोह : 127

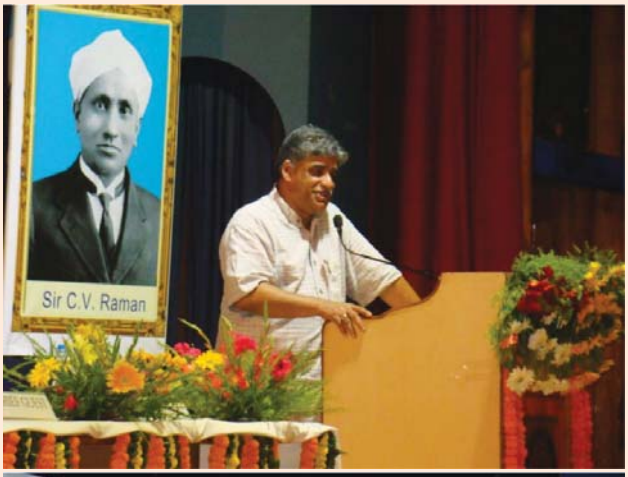
5.1. एलुमिनी दिवस :

एलुमिनी संघ का 38वां दिवस समारोह दिनांक 12 अप्रैल 2017 को आयोजित हुआ था। इस समारोह की अध्यक्षता प्रो. सुधाकर पंडा, निदेशक तथा भौतिकी संस्थान एलुमिनी संघ के अध्यक्ष ने की थी । यह कार्यक्रम एक शैक्षणिक सत्र से शुरू हुआ और जिसमें व्याख्यान माला समाहित है जिसके बाद प्रतिष्ठित भौतिकविद् प्रो. सयन कर, आईआईटी, खड़गपुर द्वारा परिसंवाद प्रदान किया गया । परिसंवाद का शीर्षक था। **"हम कैसे गुरुत्वाकर्षणीय स्थिरांक के बारे में अच्छी तरह से जानेंगे ?"**

प्रो. सौमित्र बनर्जी, आइजर, कोलकाता ने "टुकड़े टुकड़े चिकनी गतिशील प्रणाली में विभाजन" शीर्षक पर व्याख्यान दिया ।

संस्थान के विद्यार्थियों और विशेषज्ञों के बीच एक वैज्ञानिक चर्चा हुई । इस कार्यक्रम में राज्य विभिन्न महाविद्यालयों से लगभग 180 विद्यार्थियों ने भाग लिया था।

प्रो.कुंतला भट्टाचारजी, आईआईएसटी, त्रिवेंद्रम ने एलुमिनी दिवस वार्ता प्रदान किया "टेलरड नैनो-स्ट्रक्चरर्स ऑफ MoS_2: एक साधारण द्रव प्रावस्था अवशोषण विधि ।



इसके बाद स्कूल छात्रों के विभिन्न समूहों के बीच हुई विज्ञान मॉडलिंग प्रतियोगिताके विजेताओं को पुरस्कार प्रदान किया गया था। इसके बाद सांस्कृतिक संध्या कार्यक्रम आयोजित हुआ था।

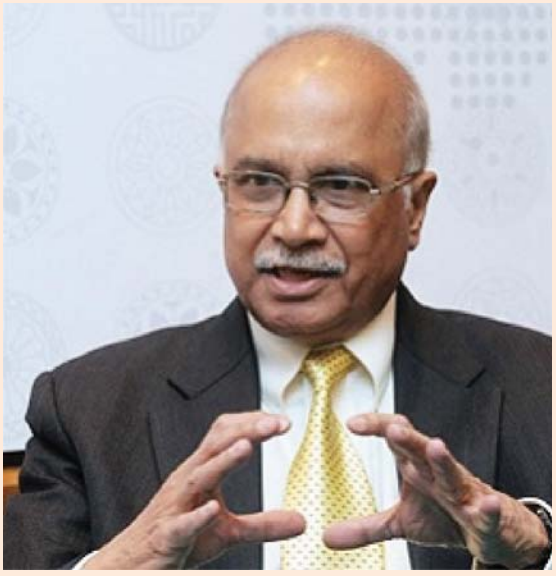
एलुमिनी एसोसीएशन के पदाधिकारी :

सचिव : श्री एम बी विनयकृष्णन

संकाय सलाहाकार : डॉ. डी. सामल

5.2. स्थापना दिवस

भौतिकी संस्थान ने अपना 43वें स्थापना दिवस दिनांक 4 सितम्बर 2017 को मनाया था। यह कार्यक्रम संस्थान का एक महत्वपूर्ण कार्यक्रम है, जिसमें शैक्षणिक, मिडिया और ओडिशा सरकार तथा परमाणु ऊर्जा विभाग के अनेक प्रशासनिक पदाधिकारियों को आमंत्रित किया गया था। इस कार्यक्रम में संस्थान के सदस्यों तथा उनके परिजनों ने भी भाग लिया था। यह कार्यक्रम संस्थान के प्रेक्षागृह में आयोजित किया गया था। प्रो. आर. राजारमन, प्रतिष्ठित प्रोफेसर, सैद्धांतिक भौतिकी, भौतिक विज्ञान विद्यापीठ, जवाहारलाल नेहरू विश्वविद्यालय, इंटरनेशनॉल पैनल ऑन फिसिल मेटरिएल्स के सह-अध्यक्ष, एटोमिक साइंटिस्टस साइंए एंड सिक्युरिटी बोर्ड का सदस्य ने इस समारोह के मुख्य अतिथि थे और "पल्सर के अंदर क्या है (रेडियो के पल्सएटिंग स्रोत का उपनाम) ?" पर स्थापना दिवस व्याख्यान प्रदान किया था। इस व्याख्यान में प्रो. राजारमन ने भारत तथा विदेश के विभिनन संस्थान के बीच सहयोगात्मक वैज्ञानिक कार्य के महत्व पर जोर दिया है, समय की मांग के अनुसार, विज्ञान अधिक सहयोगात्मक तथा बहुविषयक एप्रोच बन चुका है जिससे समय की मांग के अनुसार, विभिन्न समस्याओं के समाधान की आवश्यकता को पूरी की जा सकती है। महत्वपूर्ण यह है कि विज्ञान को एक वृत्ति के रूप स्वीकार करना सबके लिए खुला है। पिछले वर्षो से अनेक कदम उठाये जा चुके हैं



और अब तक बाकी है कि महिला वैज्ञानिकों को उत्साहित करना है कि विज्ञान को वृत्ति के रूप में लें और हमारे शैक्षणिक तथा वैज्ञानिक संस्थानों के कार्य वातावरण में लैंगिक संवेदनशीलता को बढ़ाना है। *पल्सरों का एक संक्षिप्त परिचय और उनके गठन के बाद, प्रो. राजारमन ने उसकी आंतरिक संरचना क्या होनी है और उन्हें क्यों "न्यूट्रिनो स्टार्स" कहते हैं पर जोर दिया था। यह वार्ता प्रारंभिक थी भौतिक विज्ञान के सभी शाखाओं के छात्रों के लिए उपयुक्त था। अंत में, पल्सरों की मौलिक पृष्ठभूमि के बारे में संक्षिप्त चर्चा हुई जो पल्सरों की साम्यक अवस्थाओं में महत्वपूर्ण भूमिका रखती है।*

इस कार्यक्रम की अध्यक्षता प्रो. सुधाकर पंडा, निदेशक, भौतिकी संस्थान ने की थी । प्रो.बी. आर. शेखर, अध्यक्ष, स्थापना दिवस समारोह समिति ने धन्यवाद प्रस्ताव रखा । सांस्कृतिक कार्यक्रम के रूप में आईओपी के कर्मचारियों द्वारा भल मणिष खोजा चालिछि शीर्षक पर एक नाटक अभिनय कराया गया उसके बाद कार्यक्रम समाप्त हुआ ।

5.3. न्यूट्रिनो और कणिका भौतिकी पर भारत-जापान सहयोग बैठक

न्यूट्रिनो और कणिका भौतिकी पर भारत-जापान सहयोग बैठक का आयोजन संस्थान में दिनांक 15 मई 2017 को हुआ था। इस बैठक का मुख्य उद्देश्य था न्यूट्रिनो और कणिका भौतिकी में उभरे अन्य क्षेत्रों पर भारत तथा जापान के बीच सहयोग के अवसरों को ढूंढना है। इस बैठक में विश्व श्रेणी के न्यूट्रिनो परीक्षण केंद्रों में काम कर रहे जापान (चार) तथा कानाडा (एक) महत्वपूर्ण प्रतिनिधियों ने भाग लिया था। जे-पीएआरसी सेंटर /केइके के निदेशक, प्रो. नाहिटो साइटो ने इस बैठक के मुख्य अतिथि थे, जिन्होंने बैठक के दौरान विविध वैज्ञानिक गतिविधियों के बारे में बताया जो जे-पीएआरसी सेंटर /केइके में किया जा रहा है। उन्होंने बताया कि जापान के वैज्ञानिकों के साथ काम कर रहे विद्यार्थियों को मिल रहे अवसरों के बारे में संक्षिप्त रूप से बताया। दूसरे महत्वपूर्ण प्रतिनिधि प्रो. टाकाशी कोबायाशी (विभागाध्यक्ष, कणिका और नाभिकीय भौतिकी प्रभाग, जे-पीएआरसी और उप-निदेशक, कणिका तथा नाभिकीय अध्ययन संस्थान, केइके), प्रो. टाकेशी नाकाडाइरा (T2K प्रोजेक्ट समन्वयक तथा न्यूट्रिनो सेक्सन लीडर, जे-पीएआरसी सेंटर /केइके) और प्रो. मासाही योकोयामा (T2K डिटेक्टर अपग्रेड प्रोजेक्ट लीडर, T2K तथा हाइपर के-प्रवर समिति, टोक्यो विश्वविद्यालय के सदस्य), प्रो. सांपा भद्रा, योर्क विश्वविद्यालय, कानाडा जो T2K परीक्षण के महत्वपूर्ण सदस्य है, ने इस बैठक में भाग लिया था । प्रतिनिधियों ने न्यूट्रिनो परीक्षणों के बारे में चर्चा की जिसमें वे शामिल हैं और अग्रणी खोज कर रहे हैं। डॉ. संजीव कुमार अग्रवाला, आईओपी ने न्यूट्रिनो पर खोज के बारे में बताया जो आईओपी में किया जा रहा है और भविष्य की योजनाओं के बारे में बताया। हमारे संस्थान के संकाय सदस्यों, शोधार्थियों, और पोस्ट डॉक्टरॉल फेलोज जो कणिका भौतिकी से संबंधित विविध मुद्दों पर का काम कर रहे हैं इस बैठक में भाग लिया था। संस्थान तथा इसके आसपास विश्वविद्यालयों के उत्साही छात्रों ने इस बैठक में भाग लिया और प्रत्यक वार्ता के बाद बहुत महत्वपूर्ण सवाल पूछा। विद्यार्थियों बहुत व्याकुल थे कि वे कैसे जे-पीएआरसी सेंटर /केइके में हो रही विविध वैज्ञानिक गतिविधियों में कैसे भाग लेंगे उसके बारे में जानना चाहा।

यह सहयोगात्मक बैठक जे-पीएआरसी के कणिका भौतिकी कार्यक्रम और जापान में न्यूट्रिनो भौतिकी कार्यक्रम के बारे में जानने के लिए एक मंच प्रदान किया। भारतीय वैज्ञानिकों जो इन संबंधित क्षेत्रों में खोज कर रहे हैं वे इस भारत-जापान सहयोग बैठक से अवश्य लाभान्वित होंगे और जापान स्थित विश्व श्रेणी के न्यूट्रिनो परीक्षण सुविधाओं में भाग लेने के लिए एक अवसर प्रदान करेगा और उसमें से

कुछ सीखेंगे। यह अपने भारत आधारित न्यूट्रिनो वेधशाला के लिए बहुत उपयोगी होगा।

इस बैठक की विस्तारित कार्यसूची और इस बैठक के दौरान दी गयी सभी वार्तायें निम्नलिखित लिंक पर उपलब्ध मिल सकता हैं : *http://www.iopb.res.in/ijnm2017.*

5.4. एमपीजी-भारत अंशीदार समूह पर प्रारंभिक कार्यशाला

तनु पश्तों तकनीकियों का इस्तेमाल करते हुए क्वांटम वस्तुओं में परिवर्तन पर एक कार्यशाला मॉक्स प्लांक अंशीदार समूह कार्यक्रम के माध्यम से मॉक्स प्लांक इंस्टीच्यूट ऑफ सॉलिड स्टेट रिसर्च और आईओपी के संयुक्त उद्यम के रूप में 15-16 मई 2017 को भौतिकी संस्थान (आईओपी), भुवनेश्वर में आयोजित हुआ था। इस कार्यशाला का मुख्य उद्देश्य था कि आम रूचि के खोज विषय और संभाव्य भविष्य सहयोग पर वैज्ञानिक चर्चा के माध्यम से एमपीआई स्टुगार्ट और आईओपी के बीच खोज संबंध को मजबूत करना था । अनेक विशिष्ट वैज्ञानिकगण जिसमें शामिल हैं हाइडेनोरी टाकागे, निदेशक, क्वांटम मेटरिएल विभाग, मैक्स प्लांक इस्टीच्यूट ऑफ सॉलिड स्टेट रिसर्च, जर्मनी की ओर से प्रतिनिधित्व कर रहे थे। इस कार्यशाला के दौरान महत्वपूर्ण विषयों पर चर्चा हुई वे हैं (i) मजबूत इलेक्ट्रोनिक सुसंबंध, स्पीन अरबिट अंतक्रिया और बैंड टोपोलोजी के बीच पारस्परिक क्रिया द्वारा उत्पादित नये कार्यात्मक वस्तुएं (ii) डाइराक एवं वेल सेमीमेटाल्स (iii) एक्सोटीक पतली फिल्म डिजाइन और चरित्र चित्रण (iv) अक्साइड विषम संरचनायें। यह कार्यक्रम दिनांक 15 मई 2017 को औपचारिक उद्घाटन समारोह से शुरू हुआ जिसमें प्रो. सुधाकर पंडा, निदेशक, आईओपी, भुवनेश्वर ने सभी प्रतिनिधियों और प्रतिभागियों को स्वागत किया और आईओपी में एमपीजी-भारत भागीदारी कार्यक्रम के लिए पूरी सहायता देने के लिए बताया । उसके बाद प्रो. हिडेनोरी टाकागी, निदेशक, एमपीआई स्टुगार्ट ने एमपीआई, एफकेएफ में हो रही अनुसंधान गतिविधियों के बारे में बताया। उन्होंने एमपीआई एफकेएफ और आईओपी के बीच सहयोगात्मक अनुसंधान कार्य को जारी रखने के लिए भविष्य की रणनीति के बारे में उल्लेख किया। अंत में, डॉ. देबकांत सामल, आईओपी ने आईओपी में हो रही अनुसंधान गतिविधियाँ और उपलब्ध सुविधाओं के बारे में संक्षिप्त व्याख्यान प्रदान किया।

तकनीकी सत्र में व्याख्यान प्रदान के लिए भारत तथा जर्मनी से आठ वक्ताओं को आमंत्रित किया गया था। लगभग पैंतीस प्रतिभागियों ने भारत से भाग लिया था जिसमें शामिल हैं संकाय सदस्यगण,पोस्ट डॉक्टरोल और शोधछात्र आयि ।

कार्यशाला के दूसरे दिन (16 मई 2017) को, एक कार्यव्यापार बैठक आयोजित हुई थी। इस बैठक में मैक्स प्लांक अंशीदार समूह कार्यक्रम के माध्यम से आईओपी में संभाव्य अनुसंधान परियोजनाओं को निष्पादन करने के लिए एक विस्तृत चर्चा हुई । यह निर्णय लिया गया कि योजनाबद्ध अनुसंधान गतिविधियों का निष्पादन दोनों जगहों से वैज्ञानिकों के साथ व्यापक अंतक्रिया के माध्यम से किया जाएगा। प्रो. टाकागी ने एमपीआई से सभी आवश्यक सहयोगात्मक सहायता प्रदान के लिए सहमति प्रदान की।

कार्यव्यापार बैठक के बाद, जर्मन के बैज्ञानिकों को आईओपी स्थित विविध परीक्षण सुविधाओं का संदर्शन कराया गया और प्रत्येक प्रयोगशाला के संबंधित संकायों से पारस्परिक चर्चा कराया गया ।

5.5. आईपीए-पऊवि सी.वी. रमण व्याख्यान

पहली बार, भौतिकी संस्थान ने दिनांक 23 जून 2017 को इंडियन फिजिक्स एसोसीएशन (आईपीए) – परमाणु ऊर्जा विभाग (पऊवि) के संयुक्त उद्यम से सी.वी. रमण आईपीए-पऊवि व्याख्यान का आयोजन किया। इस व्याख्यान का शीर्षक था **दॉ एमेजिंग इंटेग्राबेल मॉडल्स**, जिस पर प्रो. अशोक दास, रोचेस्टर विश्वविद्यालय, यूएसए ने प्रदान किया। इस व्याख्यान में आसपास के विश्वविद्यालयों और शैक्षणिक संस्थानों (उत्कल विश्वविद्यालय, नाइजर, एसओए विश्वविद्यालय, ओयूएटी और सीइटी) से 100 से अधिक वैज्ञानिकों, खोजकर्ताओं और विद्यार्थियों ने भाग लिया था।

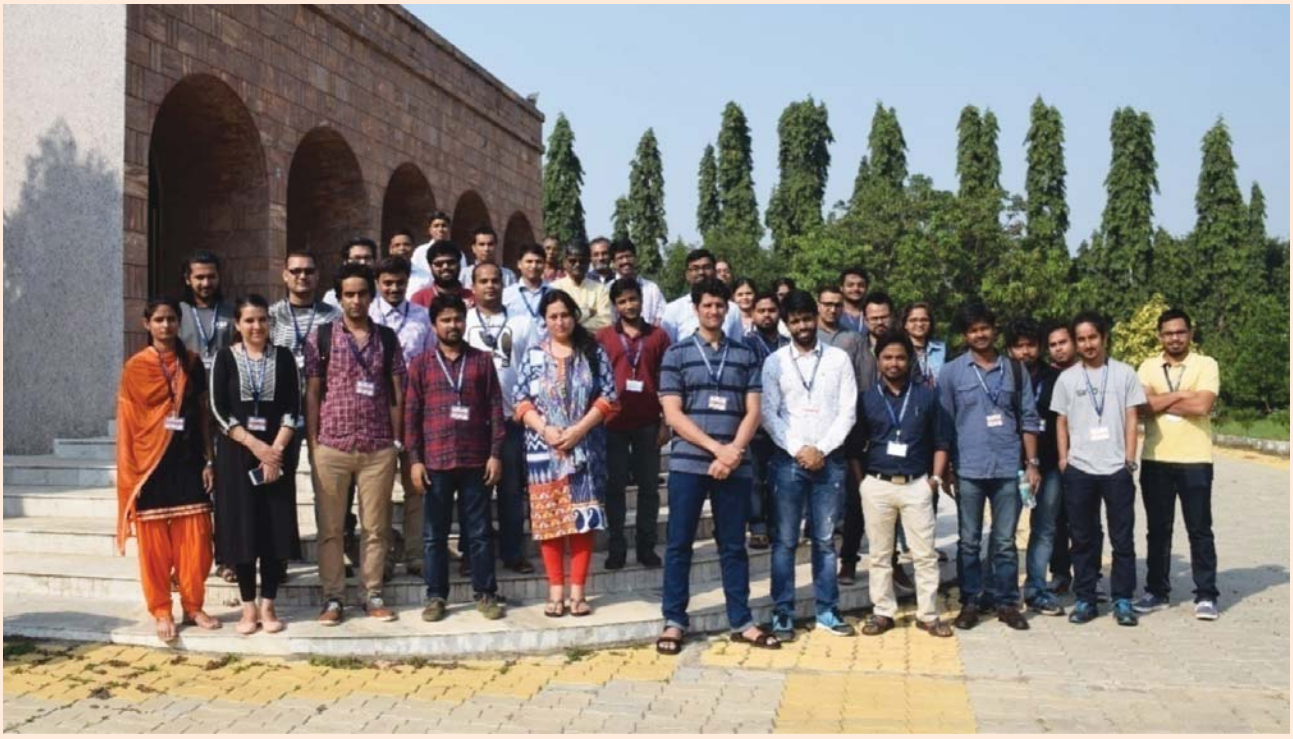
इस वार्ता के दौरान, प्रो. दास ने अभिन्न मॉडलों के बारे में वर्णन किया जिसकी कई असाधारण विशेषतायें हैं । अभिन्न मॉडलों नॉनलाइनर विभेदीय/आंशिक विभेदीय समीकरणों को परिभाषित किया है जो बिल्कुल हल करने योग्य है। उन उदाहरणों में शामिल हैं लाटाइस मॉडल, स्पीन चेयन्स आदि। उन्होंने विविध आयामों के इंटग्रेबल मॉडलों के बारे में बताया। विशेष रूप से, KdV समीकरण, अकेला लहर (उथल पानी के लहर) और नॉनलाइनियर च्रोडिंगर समीकरण। KdV समीकरण का सुंदरमय इतिहास है जो 1832 में जॉन स्कॉट रूसेल ने आरंभ किया था। जिसका उद्देश्य था एडीनबर्ग-ग्लासगो केनाल के साथ एक अकेले तरंग के हार्सबैक पर अध्ययन करना है। यह हल करने योग्य मॉडल का प्रोटोटाइपिकल उदाहरण है। KdV समीकरण अपव्यय की अनुपस्थिति में अरेखियता और फैलाव का सबसे सरल संयोजन है। अरेखीयता के कारण, KdV समीकरण द्वारा कई वर्षों से विश्लेषण का बंद हुआ है और यह 1965 तक कड़ी जांच के तहत नहीं आया था, जब जुबुस्की और कृस्काल ने सांख्यिकीय विलयन को प्राप्त किया गया जब दो कमजोर अरेखीय स्प्रिंग्स द्वारा द्रव्यमानों के फेर्मी-पास्ता-उलाम समस्याओं की जांच की जा रही थी। KdV का समाधान उलटे विखराव स्थानांतरण के माध्यम से हुआ। KdV समीकरण के पीछे रहे गाणितिक सिद्धांत खोज का विषय है। यदि KdV समीकरण के दो स्थानीय विलय एक दूसरे से कोलाइड होते हैं तो टकराव के बाद, वे अपना आकार बनाये रखते हुए बाहर निकल जाते हैं। ये समाधान अरेखीय अंतक्रियाओं के कारण होते हैं, ऐसा व्यवहार दिखाते हैं जैसे कि उन सब में कोई अंतक्रिया नहीं हैं। ऐसे समाधानों को सॉलिटन समाधान कहते हैं। सॉलिटन को गतिशील तरंग समाधान के रूप में परिभाषित किया गया है वे स्थानीय, गैर-विखराव वाला है और टकराव के

बाद भी वे अपने आकार बनाये रखते हैं। KdV समीकरण से चौंकाने वाले नये प्रकार का तरंग मिलता है। सॉलिटन समाधान से अनेक अरेखीय समीकरणों का आविष्कार किया गया है, जिसमें शामिल हैं कणिका भौतिकी समीकरण, लेजर भौतिकी और चुंबकीय हाईड्रोडायनामिक्स।

अंत में, प्रो. दास ने इंटेग्रेबल मॉडलों से संबंधित भौतिकी के बारे में उल्लेख किया जो विविध भौतिकी समस्याओं से जुड़ा हुआ है और द्रव गतिकी, एस्ट्रोफिजिक्स, बायोफिजिक्स, प्लाज्मा, उच्च ऊर्जा और ऐसा कि रक्षा अध्ययन में देखने को मिलता है । ये विशेष प्रकार के मॉडल हैं और महत्वपूर्ण विशेषताओं के बारे में वर्णन किया गया है। इस कार्यक्रम के प्रो. आशोक दास का पूरा विडियो व्याख्यान निम्नलिखित लिंक पर उपलब्ध हैं : https://www.youtube.com/watch?v=qtxpl5xEz78

5.6. भौतिकी संस्थान में भारत-सीएमएस सहयोग बैठक

भारत-सीएमएस सहयोग बैठक का आयोजन 26 नवम्बर से 28 नवम्बर 2017 को भौतिकी संस्थान, भुवनेश्वर में हुआ था। सर्न-एलएचसी स्थित सीएमएस परीक्षण में काम कर रहे भारतीय संस्थानों और विश्वविद्यालयों से संकाय सदस्यगण,



पोस्ट-डॉक्टरॉल और विद्यार्थियों ने इस बैठक में भाग लिया। टीआईएफआर, मुंबई, एसआईएनपी, कोलकाता, नाइजर, भुवनेश्वर, दिल्ली विश्वविद्यालय, आईआईटी, मद्रास, आईआईटी, भुवनेश्वर, पंजाब विश्वविद्यालय,आईआईएससी, बेंगालूर,विश्व भारती विश्वविद्यालय, शांतिनिकेतन से प्रतिनिधिगण इस बैठक में उपस्थित थे। लगभग 50 प्रतिभागियों ने इस बैठक में भाग लिया था । प्रो. सुधाकर पंडा, निदेशक ने अतिथियों का स्वागत किया और कार्यक्रम का उद्घाटन किया। इस बैठक की अध्यक्षता प्रो. ब्रजेश चौधूरी, भारत-सीएमएस प्रवक्ता, दिल्ली विश्वविद्यालय ने

की। सहयोग के वरिष्ठ संकाय सदस्यों को बैठक के विभिन्न सत्रों की अध्यक्षता प्रदान किया गया। बैठक के प्रथम दिन में सीएमएस संसूचक द्वारा अभिलिखित प्रोटॉन-प्रोटॉन टकराव का उपयोग करके भौतिकी विश्लेषण पर शोधार्थियों और पोस्ट डॉक्टरालों की प्रस्तुति दी। आर एंड डी संसूचक पर विभिन्न समूहों की वार्ताओं को प्रस्तुत किया गया और दूसरे दिन सीएमएस संसूचक के उन्नयन पर प्रस्ताव रखा गया । सीएमएस संसूचक के उन्नयन के लिए (दूसरे चरण) में भारतीय संस्थानों द्वारा संभावित योगदान पर अनेक चर्चा हुई । दूसरे तथा तीसरे दिन के अंतिम भाग में संकायों की एक बैठक आयोजित हुई। यह बैठक धन्यवाद प्रस्ताव के बाद समाप्त हुई।

5.7. भौतिकी संस्थान के शासी परिषद के शतवार्षिकी समारोह

भौतिकी संस्थान अपने शासी परिषद की 100वीं बैठक दिनांक 21 अप्रैल 2017 को आयोजित किया। यह समारोह चालिसवां शैक्षणिक वर्ष की पिछले वर्ष की वैज्ञानिक गतिविधियों को समाहित किया है। शासी परिषद की बैठक सुबह हुई और संस्थान द्वारा प्राप्त उपलब्धियां और योगदान का पता लगाया। संध्या का समारोह में डॉ. शेखर बसु, अध्यक्ष, शासी परिषद (सचिव, पऊवि और अध्यक्ष, पऊआ), भूतपूर्व निदेशकगण; प्रो. टी. प्रधान (प्रतिष्ठाता निदेशक), प्रो. वी.एस. राममूर्ति, प्रो. वाई पी. वियोगी और प्रो. ए.एम. जायण्णवर समारोह में उपस्थित थे और डॉ. बासु द्वारा सम्मानित किया गया । भूतपूर्व निदेशकों ने अपने अनुभवों और स्मृतियों को बांटा और संस्थान की अधिक सफलता तथा प्रसिद्ध के लिए आशीर्वाद दिया। प्रो. सुधाकर पंडा, निदेशक ने सामूहिक दृष्टि को बताया। संस्थान में हो रही खाज गतिविधियों और पिछले चालिस वर्षो में संस्थान के योगदान पर संकाय सदस्यों ने प्रस्तुतियां दीं । निवर्तमान शासी परिषद के सम्मानित सदस्यगण भी इस समारोह में उपस्थित थे।

अन्य गतिविधियाँ

6.1	आउटरीच कार्यक्रम	:	131
6.2	आकश अवलोकन कार्यक्रम	:	133
6.3.	राजभाषा कार्यान्वयन	:	134
6.4.	संस्थान में अंतरराष्ट्रीय योग दिवस पालन	:	136
6.5.	स्वच्छता पखवाड़ा	:	137
6.6	महिला कक्ष की गतिविधियाँ	:	137
6.7.	खेलकूद तथा सांस्कृतिक गतिविधियाँ	:	138
6.8.	पऊवि खेल-कूद तथा सांस्कृतिक प्रतियोगिता के लिए क्षेत्रीय चयन मैच	:	139
6.9.	आईओपी में आग संरक्षा जागरुकता कार्यक्रम	:	141

6.1 आउटरीच कार्यक्रम

6.1.1 राष्ट्रीय विज्ञान दिवस समारोह-2018

भौतिकी संस्थान, भुवनेश्वर ने अपने प्रेक्षालय में दिनांक 28 फरवरी 2018 को राष्ट्रीय विज्ञान समारोह का आयोजन किया है । इस कार्यक्रम का शुभारंभ कार्यक्रम का संयोजक डॉ. देबकांत सामल के स्वागत भाषण से हुआ है। डॉ. अनिल भरद्वाज, निदेशक, भौतिक अनुसंधान प्रयोगशाला, अहमदाबाद कार्यक्रम में मुख्य अतिथि थे । संस्थान के निदेशक प्रो. सुधाकर पंडा ने इस कार्यक्रम का उद्घाटन किया है। इस कार्यक्रम में ओड़िशा के 30 जिलों के विभिन्न महाविद्यालय और विद्यालयों से लगभग 250 शिक्षक और छात्र तथा छात्राओं ने भाग लिया था। तीन प्रख्यात वैज्ञानिकों को उनके वैज्ञानिक वार्ता प्रदान करने के लिए आमंत्रित किया गया था । वे अपनी वार्ताओं को दर्शकों के सामने प्रस्तुत किया था। श्री ऋषि कुमार रथ, रजिस्ट्रार ने धन्यवाद प्रस्ताव रखा था।

(कार्यक्रम के उद्घाटन सत्र के दौरान मंच पर श्री आर.के. रथ, रजिस्ट्रार, डॉ. अनिल भरद्वाज, मुख्य अतिथि, प्रो. सुधाकर पंडा, निदेशक और डॉ. देबकांत सामल, संयोजक)

विज्ञान दिवस पर आमंत्रित वैज्ञानिक वक्ताओं और उनकी वार्ताओं की सूची

क्र.	वक्ता	प्रस्तुत वर्ता का शीर्षक
1	प्रो. अनिल भरद्वाज, निदेशक, पीआरएल	भारतीय ग्रह संबंधी अन्वेषण कार्यक्रम
2	प्रो. एस. त्रिपाठी, टीआईएफआर, मुंबई	जीवन के फव्वारे
3	प्रो. मिलिन्द दिवान, भौतिक विज्ञान विभाग, बीएनएल, न्यूयर्क	सतत भविष्य के लिए कंप्यूटर

6.1.2. इयनकॉस की गतिविधियाँ

भौतिकी संस्थान अपने आउटरीच कार्यक्रम के माध्यम से आम जनता के बीच मौलिक विज्ञान के बारे में जागरुकता फैलाने के काम में सक्रिय रूप से शामिल हैं और जिनका आयोजन *इंडियन एसोसीएसन ऑफ न्यूक्लियर केमिस्टस एंड आलाइड साइटिंस्टस* (इयनकॉस) के माध्यम से किया जाता है। *इंडियन एसोसीएसन ऑफ न्यूक्लियर केमिस्टस एंड आलाइड साइटिंस्टस – पूर्वी क्षेत्रीय चाप्टर* (इयनकॉस-इआरसी) का कार्यालय आईओपी परिसर, भुवनेश्वर में अवस्थित है ।

6.1.2.1. नाभिकीय विज्ञान पर आईओपी-इयनकॉस कार्यशाला का आयोजन दिनांक 7 जुलाई 2017 को भौतिकी संस्थान, भुवनेश्वर के प्रेक्षालय में आईओपी और इयनकॉस-इआरसी, भुवनेश्वर के संयुक्त प्रयास से हुआ था।

ओपी प्रेक्षालय में ७ जुलाई २०१७ को आयोजित प्रेक्षालय में अतिथिगण और प्रतिभागीगण

6.1.2.2. आईआपी-केआईआईटी-इयनकॉस द्वारा विज्ञान के रहस्य पर दिनांक 3 जनवरी 2018 को कनवेनशन हॉल, केपस-६, कलिंग इंस्टीच्यूट ऑफ इंडस्ट्रियल टेक्नोलोजी (केआईआईटी), मानद विश्वविद्यालय, भुवनेश्वर में एक कार्यशाला आयोजित हुआ था ।

मजाक विज्ञान परीक्षण पर कार्यशाला का एक दृश्य

6.1.2.3. दिनांक 09.03.2018 को इयनकॉनस-इआरसी विशेष व्याख्यान के तहत आईओपी के व्याख्यान भवन में "नाभिकीय विज्ञान का सामाजिक अनुप्रयोग और प्रासंगिकता " शीर्षक पर डॉ. के. एन. व्यास, निदेशक, बीएआरसी ने व्याख्यान प्रदान किया ।

इयनकॉस-इआरसी की विशेष व्याख्यान के व्याख्यात डॉ. के. एन.व्यास

6.2 आकाश अवलोकन कार्यक्रम

भौतिकी संस्थान में रात्रि आकाश अवलोकन पर अनेक सत्रों का आयोजन किया गया है। इन अवलोकन सत्रों का आयोजन दो टेलीस्कोप और दो बाइनो कुलॉरें का इस्तेमाल करते हुए किया गया। दो टेलीस्कोपों का विवरण इस प्रकार हैं :

क. आठ इंच का स्किमड -कासेग्रेन दो मीटर फोकल लेंथ टेलीस्कोप,कंप्यूटर नियंत्रित जीपीएस सिस्टम, दो इंच

का आई पीस किट। संस्थान में अवलोकन सत्रों के लिए यह एक मूल्यवान टेलीस्कोप है ।

ख. चार इंच का रिफ्राक्टर टेलीस्कोप, मैनुअल कंट्रोल सहित समायोजन के लिए अच्छे नब् की व्यवस्था है। यह एक मजबूत, उपयोगकर्ता अनुकूल टेलीस्कोप है, इसे हर कोई इस्तेमाल कर सकता है।

रात्रि में आकाश दर्शन सत्रों का आयोजन :

क. दिनांक 27अक्तूबर 2017 को आईओपी सदस्यों और आम जनता के लिए आईओपी, भुवनेश्वर में रात्रि में आकाश अवलोकन सत्र सहित टेलीस्कोप का आयोजन।

ख. दिनांक 24 दिसम्बर 2017 को "विज्ञान अभियान" शिविर में समग्र ओडिशा से चयनित 100 प्रतिभागियों के लिए आईओपी, भुवनेश्वर में रात्रि आकाश दर्शन सत्र सहित टेलीस्कोप का आयोजन ।

ग. 21 जनवरी 2018 को आईओपी सदस्यों के लिए और स्कूल छात्रों के लिए (टेलीस्कोप बनाने की कार्यशाला के प्रतिभागियों) टेलीस्कोप सहित रात्रि में आकाश दर्शन कार्यक्रम ।

घ. 31 जनवरी 2018 को एससीएए से अतिरिक्त टलीस्कोप का इस्तेमाल करते हुए चंद्र ग्रहण का अवलोकन के लिए आईओपी में आम जनता, आईओपी सदस्यों और उनके परिजनों के लिए रात्रि में आकाश अवलोकन कार्यक्रम का आयोजन ।

इन सत्रों के दौरान विभिन्न अंतरिक्ष वस्तुओं का अवलोकन किया गया जैसे कि चंद्र (साधारण सत्रों का आयोजन तब किया जब आकाश की दशा अवलोकन योग्य था) शनि, यूरानस और नेपच्यून, एंड्रोमेडा आकाशगंगा, और ओरियन नेबुला ।

टेलस्कोप बनाने की कार्यशाला : स्कूल के छात्रों के लिए (कक्षा 9-12) आईओपी में टेलीस्कोप बनाने पर एक कार्यशाला आईओपी में आयोजित की गयी थी जिसमें 40 छात्रों ने भाग लिया था और किरण-डायग्राम और अप्टिक्स पर व्याख्यान रखा गया था । दिनांक 21 जनवरी 2018 को 40 टेलीस्कोप एकत्रित किया गया जिसे छात्रों को प्रदान किया गया) ।

6.3. राजभाषा गतिविधियाँ

संस्थान का हिंदी अनुभाग संस्थान में हिंदी भाषा के उपयोग को बढ़ावा देने के लिए राजभाषा विभाग द्वारा जारी

विभिन्न दिशानिर्देशों का अनुपालन करने के लिए प्रतिबद्ध है। मुख्य लक्ष्य है संस्थान के विभिन्न अनुभागों और अधिकारियों द्वारा दिये गये कार्यों का हिंदी अनुवाद प्रस्तत करना और राजभाषा नीति का कार्यान्वयन करना, जिसमें शामिल हैं संस्थान के विभिन्न अुनभागों से प्राप्त तिमाही रिपोर्ट का संकलित करना और इसका एकीकृत रूप को परमाणु ऊर्जा विभाग को भेजना, जिसकी चर्चा प्रत्येक तिमाही में आयोजित बैठकों में रिपोर्ट पर होती है।

6.3.1. परमाणु ऊर्जा विभाग राजभाषा शील्ड की जीत

संस्थान में राजभाषा "हिंदी" के उत्कृष्ट कार्यान्वयन के लिए परमाणु ऊर्जा विभाग द्वारा वर्ष 2016-2017 के लिए

राजभाषा शील्ड भौतिकी संस्थान, भुवनेश्वर को मिला है । यह पुरस्कार दिनांक 22 मार्च 2018 को म्रदास परमाणु बिजली घर, कल्पक्कम, तमिलनाडु में आयोजित अखिल भारतीय राजभाषा सम्मेलन के दौरान प्राप्त हुआ था।

6.3.2. हिंदी पखवाड़ा समारोह का आयोजन

संस्थान में दिनांक 14 -28 सितम्बर, 2017 को हिंदी पखवाड़ा का आयोजन किया गया, इस अवसर पर विभिन्न प्रतियोगिताओं का आयोजन किया गया था जिसमें शामिल हैं निबंध लेखन, आलेखन-टिप्पण, वाद-विवाद, डिक्टेशन, हस्तलेखन आदि । इन प्रतियोगिताओं में संस्थान के सदस्यों ने भाग लिया था और यथानुसार 31 सितम्बर 2017 को विजेताओं को पुरस्कृत किया गया था।

6.3.3. विश्व हिंदी दिवस का आयोजन

संस्थान में दिनांक 01 जनवरी 2018 को विश्व हिंदी दिवस का आयोजन हुआ था। इस समारोह के मुख्य अतिथि थे प्रो. अनुप कुमार, प्रोफेसर तथा विभागाध्यक्ष, हिंदी विभाग, क्षेत्रीय शिक्षा संस्थान, भुवनेश्वर। इस समारोह में संस्थान के सदस्यों ने भाग लिया था।

'दिंदी दिवस समारोह २०१७ का एक दृश्य ।

6.3.4. संयुक्त हिंदी कार्यशाला

भौतिकी संस्थान, भुवनेश्वर, नाइजर और भारी पानी संयंत्र, तालचेर द्वारा संयुक्त रूप से दिनांक 23.06.2017 को "तकनीकी क्षेत्रों में हिंदी के उपयोग" शीर्षक पर भारी पानी संयंत्र, तालचेर में एक दिवसीय कार्यशाला का आयोजन किया गया था। इस कार्यशाला में संस्थान की ओर से दस कर्मचारी और दो अधिकारियों ने भाग लिया था।

दिंदी कार्यशाला के दौरान मंच पर अतिथिगण

संयुक्त राजभाषा कार्यशाला के दौरान मंच पर श्री आर.के. रथ, रजिस्ट्रार (आईओपी), प्रो. सुधाकर पंडा, निदेशक, आईओपी और नाइसर और श्रीमती शारदा श्री, प्रशासनिक अधिकारी-III, भापासं, तालचेर

दिसम्बर 2017 को समाप्त तिमाही के दौरान भौतिकी संस्थान में दिनांक 27 दिसम्बर 2017 को भौतिकी संस्थान, नाइजर और भारी पानी संयंत्र, तालचेर के संयुक्त प्रयास से "हिंदी के उपयोग के लिए नई तकनीकी सुविधायें " शीर्षक पर आयोजित किया गया था । इस कार्यशाला में संस्थान की ओर से 13 कर्मचारी और अधिकारियों ने भाग लिया था। श्री हरिराम पसांरी, वरिष्ठ प्रबंधक (राजभाषा), नाल्को, भुवनेश्वर ने इस कार्यशाला के मुख्य वक्ता थे। श्री अलोक कुमार चतुर्वेदी, मुख्य प्रबंधक (राजभाषा), भारतीय स्टेट बैंक, स्थानीय मुख्य कार्यालय, भुवनेश्वर ने प्रतिभागियों को हिंदी व्याकरण पर वक्तव्य प्रदान किया था ।

संयुक्त कार्यशाला में भाग लिए प्रतिभागीगण

Dignitaries of participating Institutes on the dais during the inaugural function of the seminar

6.3.5. संयुक्त राजभाषा वैज्ञानिक संगोष्ठी का आयोजन

दिनांक 20.3.2018 को नाइजर में संयुक्त रुप से कौशल विकास में वैज्ञानिक एवं तकनीकी संस्थानों की भूमिका पर वैज्ञानिक संगोष्ठी का आयोजन किया गया । संस्थान की ओर से दो अधिकारी और चौदह कर्मचारियों ने इस संगोष्ठी में भाग लिया था।

6.4. संस्थान में अंतरराष्ट्रीय योग दिवस का आयोजन

भौतिकी संस्थान, भुवनेश्वर ने दिनांक 21 जून 2017 को तीसरे अंतरराष्ट्रीय योग दिवस मनाया । इस दिवस का

आयोजन करने का उद्देश्य था दुनिया भर में अंतरराष्ट्रीय योग दिवस को चिह्नित करना । था इसलिए आयोजित कई कार्यक्रमों में से इस कार्यक्रम अत्यंत उत्साह और धूमधाम से

मनाया गया । परिसर में सुबह 7-8 बजे के बीच सामूहिक योग प्रदर्शन का आयोजित किया गया.। जहां योग विशेषज्ञ के मार्गदर्शन में सुबह में विभिन्न प्रकार योग आसनों को प्रदर्शन करने के लिए कर्मचारियों ने भाग लिया था। ये गतिविधियाँ जागरुकता को बढ़ाने के लिए सहायता की है और उन्हें योग के साथ साथ अन्य स्वास्थ्य गतिविधियों में भविष्य में शामिल होने के लिए एक मंच प्रदान करता है। योग दिवस कार्यक्रम को बहन दुर्गेश नंदिनी प्रजापति ब्रह्मकुमारी इश्वरीय विश्वविद्यालय, यूनिट-8, भुवनेश्वर के प्रेरक भाषणों से सफल बनाया गया, जिन्होंने योग से भौतिक, मानसिक और आध्यात्मिक लाभों के बारे में बतायी और सभी कर्मचारियों को अपनी दैनिक गतिविधियों में इसे अनिवार्य अंश के रूप में शामिल करने के लिए प्रोत्साहित किया।

6.5. स्वच्छता पखवाड़ा

संस्थान ने विश्व विज्ञान दिवस के अवसर पर 16-28 फरवरी 2018 को स्वच्छता पखवाड़ा का आयोजन किया है। इस पखवाड़ा के दौरान संस्थान के साथ साथ आसपास के गांवों में स्वच्छता कार्यक्रम को आयोजित किया। इस अवसर पर ठेकेदार द्वारा नियोजित हाउसकिपिंग कर्मचारियों के लिए हाउसकिपिंग सर्विस पर एक कार्यशाला का आयोजन किया गया ।

(दारुढेंग गांव में स्वच्छता कार्यक्रम का एक दृश्य)

6.6 महिला कक्ष की गतिविधियाँ

आईओपी का महिला प्रकोष्ठ ने महिला संबंधित मुद्दों और लैंगिक विविधता पर जागरुकता कार्यक्रम को आयोजन करने के लिए चल रही गतिविधियों के एक अंश के रूप में सुश्री कल्पना शर्मा की वार्ताओं का आयोजन किया था। सुश्री कल्पना शर्मा एक स्वतंत्र पत्रकार और लेखिका है । वर्तमान वह इकोनोमिक एंड पलिटिकॉल विकली का परामर्शदाता संपादिका है। पिछले चार दशकों में उन्होंने दॉ हिंदू, टाइम्स ऑफ इंडिया, इंडियन एक्सप्रेस और हिम्मत साप्ताहिक में काम की है। पिछले 22 सालों से उन्होंने नियमित रूप से लैंगिक संभावनाओं पर एक स्तम्भ लिखती है सबसे पहले इंडियन एक्सप्रेस में "दॉ अदर हाल्प" और बाद दॉ हिंदू में लिखी है। सर्वोत्कृष्ट महिला पत्रकार के लिए उनको चमेली देवी जैन पुरस्कार से सम्मानित किया गया है। उनके द्वारा लिखी गयी पुस्तक का नाम "Rediscovering Dharavi: Stories from Asia's largest slum" है और तीन अन्य पुस्तकों का संपादन किया है। उनका व्याख्यान दिनांक 29 मई को 04:00 बजे और 30 मई को सुबह 10: 00 बजे आईओपी के मुख्य व्याख्यान भवन में आयेजित किया गया था। इन व्याख्यानों का शीर्षक था क्या भारतीय पुरुष

भारतीय महिलाओं के लिए चिंतित होना चाहिए ?' और 'दॉ अदर हॉफ अफ दॉ स्टोरी '। पहली व्याख्यान में हालांकि उन्होंने जीवन के सभी क्षेत्रों जैसे कि खेलकूद से विज्ञान, व्यापार से राजनीति, मीडिया से मिलिटॉरी में महिलाओं की अधिक दृश्यमान पर जोर दिया है, फिर भी हमें यह स्वीकार करने के लिए मजबूर किया जाता है कि अपरिवर्तित बनी हुई है और इसे बदलने के लिए कदम उठाने चाहिए। दूसरी व्याख्यान में उन्होंने मुख्य रूप से अपने कॉलम दॉ अदर हाल्फ के बारे में बताया है, जिसको उन्होंने सबसे पहले इंडियन एक्सप्रेस में और बाद में दॉ हिंदू में लिखी थी। यहां उन्होंने सामान्य सूत्रों सहित लैंगिक स्परिप्रेक्ष्य से अनेक प्रासंगिक मुद्दे और भारतीय महिलाओं के जीवन में व्यवधान

और परिवर्तन पर चर्चा की। दोनों वार्ताएं बहुत अच्छी थीं और संस्थान के सदस्यों के साथ साथ नाइजर और नागरिक समाज से अच्छी भागीदारी हुई थी । सुश्री शर्मा के साथ वार्ता के दौरान और अंत में विस्तृत रूप से चर्चा की गयी । दोनों वार्ताएं रिकार्ड की गयी हैं और आगे की जागरुकता को बढ़ाने के लिए संस्थान में उपलब्ध कराया जाएगा। प्रतिभागियों से कई सकारात्मक सुझाव प्राप्त हुए जिसमें शामिल हैं कई प्रासंगिक जानकारी सहित एक होमपेज की तैयारी, नियमों के साथ साथ सुश्री कल्पना के लेखों के साथ साथ ऐसे अन्य लेखों से लिंक आदि । संस्थान और दूसरी संस्थानों में समय समय पर ऐसी गतिविधियों और अनेक अन्य संबंधित मुद्दों के लिए सामूहिक चर्चा शुरू करने के लिए सुझाव प्राप्त हुए हैं। वार्ताओं के बारे पूरी जानाकरी निम्नलिखित लिंक पर उपलब्ध है ।

भाग-1:https://www.youtube.com/watch ? v = tW8UiHc4EsA

भाग-2 : https://www.youtube.com/watch?v = UrrsTYWXlek

6.7. खेलकूद तथा सांस्कृतिक गतिविधियाँ

शोध गतिविधियों के साथ साथ, यह संस्थान प्रो. एस.के. पात्र की अध्यक्षता में सभी सदस्यों को स्वस्थ रखने के लिए खेलकूद तथा सांस्कृतिक गतिविधियों को विभिन्न खेलकूद तथा सांस्कृतिक कार्यक्रमों के माध्यम से बढ़ावा दे रहा है ।

6.7.1. खेलकूद

क. दिनांक 15 अगस्त 2017 को एक फुटबॉल मैच का आयोजन किया गया था। यह मैच निदेशक का दल (संकाय सदस्य और विद्यार्थी) और रजिस्ट्रार का दल (कर्मचारीण्गा) के बीच एक बंधुत्वपूर्ण मैच था। रजिस्ट्रार का दल ने इस मैच को जीता। इस मैच में लगभग 110 दर्शक उपस्थित थे ।

ख. एक बंधुत्वपूर्ण क्रिकेट मैच दिनांक 26 जनवरी 2018 को आयोजित हुअ था। यह मैच निदेशक का दल (संकाय सदस्य और विद्यार्थी) और रजिस्ट्रार का दल (कर्मचारीण्गा) के बीच एक बंधुत्वपूर्ण मैच था। निदेशक का दल ने इस मैच को जीता। इस मैच में लगभग 80 दर्शक उपस्थित थे । यह मैच अत्यंत सफल रहा ।

ग. संस्थान ने वार्षिक खेलकूद तथा सांस्कृतिक गतिविधियों का आयोजन अगस्त 2017 के दौरान किया। ये गतिविधियाँ 12.08.2017 से शुरू होकर 25.08.2017 को समाप्त हुआ। कुल 17 खेलकूद प्रतियोगितायें आयोजित की गयीं थीं। इन प्रतियोगिताओं में लगभग 55 कर्मचारियों ने पुरूष प्रतियोगिता में, महिला प्रतियोगिताओं में 30 परिजनों, 40 बच्चों ने विभिन्न प्रतियोगिताओं में भाग लिया था। वार्षिक खेलकूद प्रतियोगिताओं को सफल आयोजन करने के लिए 20 कर्मचारियों ने स्वैच्छिक कार्यकर्ताओं ने सहयोग किया था। विभिन्न प्रतियोगिताओं के विजेताओं को वार्षिक दिवस कार्यक्रम में पुरस्कृत किया गया था। जिन कर्मचारियों ने आईओपी की सेवा में 25 साल पूरा किया है उन्हें भी पुरस्कृत किया गया था।

6.7.2. राष्ट्रीय बाल दिवस का आयोजन :

पूर्व प्रधानमंत्री के पूण्य जन्मतिथि पर संस्थान ने दिनांक

14 नवम्बर 2017 को राष्ट्रीय बाल दिवस का आयोजन किया। श्री राम किशोर शर्मा, पुनर्वास अधिकारी, दिव्यांग व्यावसायिक पुनर्वास केंद्र, भुवनेश्वर, श्रम तथा रोजगार मंत्रालय, भारत सरकार ने इस कार्यक्रम के मुख्य अतिथि थे । इस कार्यक्रम में सभी कर्मचारीगण, उनके परिजन और बच्चों ने भाग लिया था।

6.8. पऊवि खेलकूद तथा सांस्कृतिक सम्मेलन हेतु क्षेत्रीय चयन मैच :

क. वर्ष 2017-18 में, भौतिकी संस्थान, भुवनेश्वर ने परमाणु ऊर्जा विभाग के खेलकूद तथा सांस्कृतिक सम्मेलन के लिए क्षेत्रीय चयन के लिए दिनांक 04.11.2017 को नाटक, कविता तथा पेंटिग और दिनांक 18.11.2017

को कबाडी प्रतियोगिता आयोजित किया था । ।

ख. पऊवि सांस्कृतिक सम्मेलन के लिए, पऊवि के विभिन्न इकाईयों से सांस्कृतिक समूह ने भाग लिया था जैसे कि (1) यूसीआईएल (जादूगूडा), (2) भारी पानी संयंत्र

(तालचेर), (3) एसआईएनपी, कोलकाता आईओपी-नाइजर, भुवनेश्वर । इन चार दलों में से भारी पानी संयंत्र, तालचेर को नाटक प्रतियोगिता सर्वश्रेष्ठ दल के रूप में चुना गया। इनको अंतिम नाटक प्रतियोगिता में भाग लेने के लिए आरआरसीएटी, इंदौर भेजा गया।

कविता प्रतियोगिता में डॉ. एस.एन. षडंगी, (आईओपी), डॉ.ए.के. नायक (नाइजर, जटनी), और चित्रकारी में श्री जयदेव सेन (यूसीआईएल, जादूगूड़ा) को अंतिम प्रतियोगिता

फटोचित्र : कबाडी के लिए क्षेत्रीय चयन मैच का एक दृश्य

आरआरसीएट, इंदौर में भाग लेने के लिए चुना गया ।

घ. उसी क्रम में कबाडी प्रतियोगिता का आयोजन दोनों आईओपी और नाइजर द्वारा किया गया था । आईओपी कर्मचारी कल्याण समिति के लगभग 20 स्वेच्छासेवियों ने इस मैच के आयोजन करने में समन्वयन किया और सफलतापूर्वक पूरा हुआ । इस प्रतियोगिता में आईओपी ने भी भाग लिया था। अंतिम मैच में खेलने के लिए कोणार्क टीम की ओर से आईओपी की ओर से श्री बृंदाबन मोहांति को चुना गया था।

फटोचित्र : नाटक के लिए जोनल सिलेक्सन का एक दृश्य

6.9. आईओपी में अग्नि सुरक्षा जागरुकता कार्यक्रम

संस्थान में अग्नि सुरक्षा सप्ताह और अग्नि सुरक्षा जागरुकता कार्यक्रम दिनांक 14 से 20 अप्रैल 2018 को आयोजित हुआ था

अग्नि सुरक्षा सप्ताह-2018 के उद्घाटन सत्र के दौरान इं. संजीव कुमार साहु, समन्वयक, प्रो. बी. आर. शेखर, अध्यक्ष, अग्नि सुरक्षा समिति, आईओपी, भुवनेश्वर, श्री एम. स्वांई, प्राचार्य, ओड़िशा अग्नि तथा आपदा बचाव अकादमी, भुवनेश्वर मुख्य अतिथि के रूप में और श्री आर.के. रथ, रजिस्ट्रार, आईओपी, भुवनेश्वर

अग्नि सुरक्षा और जन जागरुकता अभियान

आईओपी, भुवनेश्वर में अग्नि सुरक्षा और प्रशिक्षण गतिविधियाँ

सुविधाएँ

7.1 प्रमुख प्रायोगिक सुविधाएँ : 145

7.2 कंप्यूटर सुविधा : 154

7.3 एचपीसी सुविधा : 154

7.4 अणुनेट सुविधा : 155

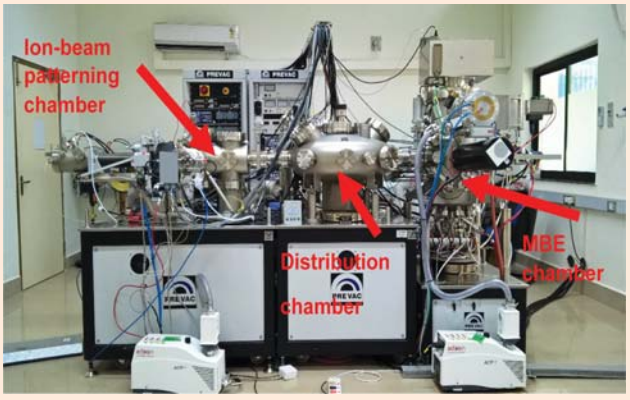
7.5 पुस्तकालय : 155

7.6 प्रेक्षालय : 156

1.1 प्रायोगिक सुविधायें

एकीकृत निम्न ऊर्जा आयन सोपानीकरण और यूएनवी विकसित प्रणाली

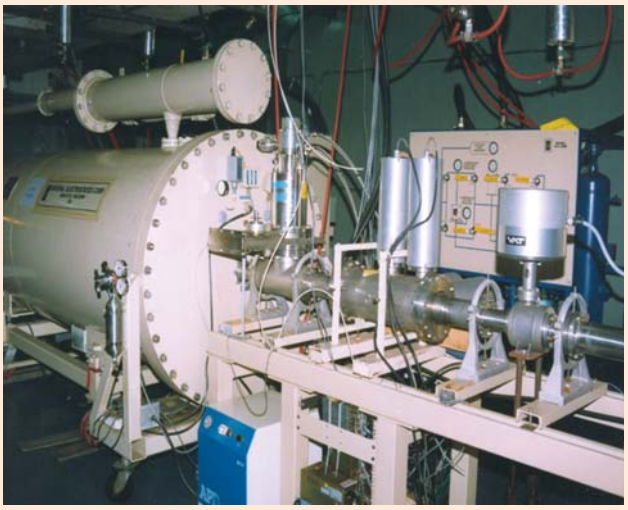
हाल ही में, हमने नैनोस्केल कार्यों जैसे कि प्लाज्मोनिक्स, चुंबकीयता और प्रकाशिकी गुणधर्मो आदि



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

इसीआर आयन 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

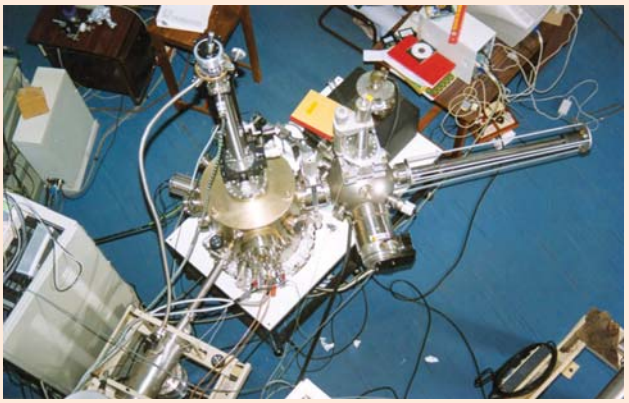
आयन किरणपुंज प्रयोगशाला

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 प्रदर्त्शिए और सूक्ष्म प्रयोगात्मक सुविधा भारत में अद्वितीय है । पृष्ठीय



विज्ञान में अनुसंधान के लिए आईबीएल में रखी गयी आवश्यक सुविधाओं में शामिल है : पृष्ठीय भौतिकी बीम लाइन पर रखा गया परा-उच्च 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 हैं और आंकड़ा अर्जन प्रणाली को एक कंप्यूटर से जोड़ा गया है।

आयन बीम उत्कीर्णन द्वारा सतह पर नैनोसंरचना करना

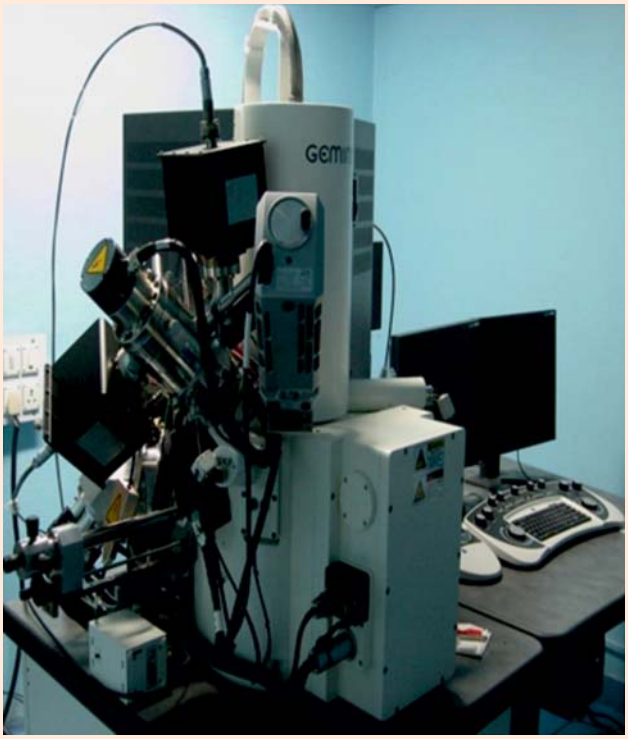
पृष्ठीय नैनोसंरचना और वृद्धि प्रयोगशाला (एसयूएनएजी) में कम ऊर्जा वाली (50 eV – 2 keV) ब्रॉड बीम (I डायमीटर)है जो इलेक्ट्रॉन साइक्लोट्रॉन अनुनाद (ईसीआर) स्रोत पर आधारित, आयन बीम उत्कीर्णन सुविधा उपलब्ध करायी गयी है। जिससे स्वत: संगठित सतह पर नैनोसंरचना की जा सकती है । यह स्रोत विभिन्न पम्पिंग यूनिटों 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 लक्षणन और संयोजन विश्लेषण के लिए Si(Li) संसूचक (INCA अक्सफोर्ड , यूके से) के साथ ऊर्जा परिक्षेपी प्रणाली का प्रयोग नियमित रूप से किया जाता है। यह साधन दोनों तलीय तथा प्रणालियों के वर्गगत TEM विश्लेषण करता है। नमूने बनाने के लिए, ग्राइंडर-सह-पॉलिशर, अल्ट्रा-सोनिक डिस कटर, डिम्पल ग्राइंडर, कम गति डायमंड व्हील वायर सॉ, ट्राइपड पॉलिशर,

परिशुद्ध आयन प्रमार्जक प्रणाली (PIPS) और मिलिपोर जल विशोधक आदि के प्रयोग किये गये हैं । हाल ही में, एक कम तापमात्रा 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)

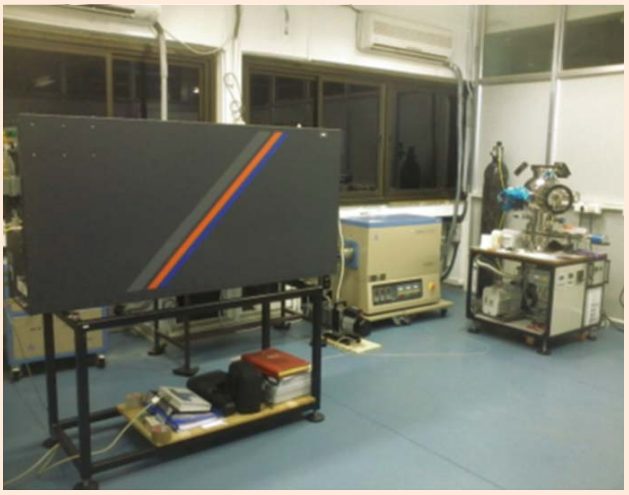
कोण वियोजित पराबैगनी फोटो इलैक्टॉन स्पेक्ट्रोमिकी (एआरयूपीएस) दोनों कोण समाकलित संयोजकता बैंड परिमापन और कोण वियोजित संयोजक बैंड परिमापन के

लिए विभिन्न साधनों से सुसज्जित हैं । यह स्टेनलेस धातु से निर्मित यूएचवी प्रणाली मेसर्स ओमिक्रॉन नैनो टेक्नोलॉजी, यूके से खरीदी गयी है। कोण समाकलित यूपीएस द्वारा हम पॉलिक्रिस्टालीन एवं पतली फिल्म नमूनों पर संयोजक बैंड़ इलेक्ट्रोनिक संरचना को प्रमाणित करते हैं । इस एकल क्रिस्टल पर कोण वियोजित अध्ययन संभव है । यह यूपीएस प्रणाली मुख्यत : एक विश्लेषण चेम्बर और एक नमूना प्रस्तुतिकरण चेम्बर से बना हुआ है । यह दोनों चेम्बर 10^{-11} मिलिबार 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

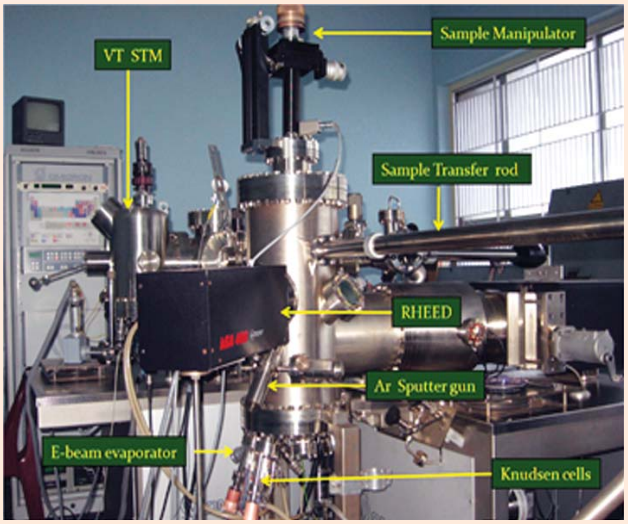
स्पंदित लेसर निक्षेपण (पीएलडी) तंत्र

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।

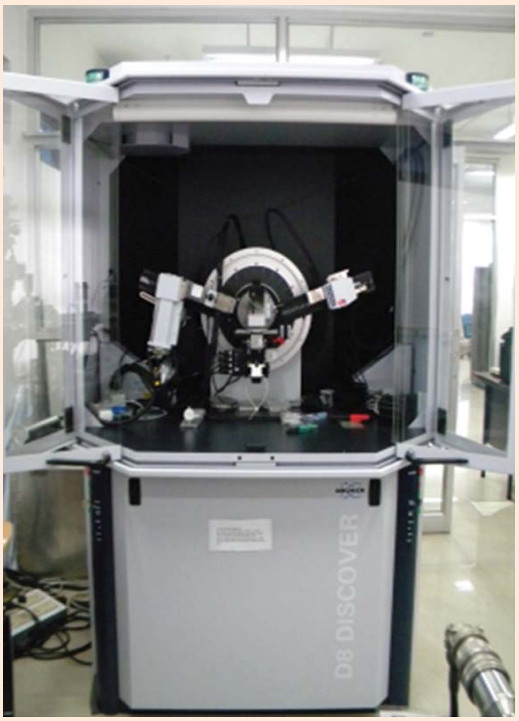
आण्विक बीम एपिटेक्सीयल – VTSTM

$1x10^{-10}$ 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 उस्स्, 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 विश्लेषण, अवशिष्ट तनाव विश्लेषण और स्थापित संरचनाओं के प्रति अभिमुखता की क्षमता रखती है । इसके अलावा, संस्थान में दूसरा एक्सआरडी सेटअप (डी-8 प्रगत) भी है जो काम कर रहा है ।

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 मर्क्यूरी 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 । कंप्यूटेशनॉल फ्रंट 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 १ 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।

7.3 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)।

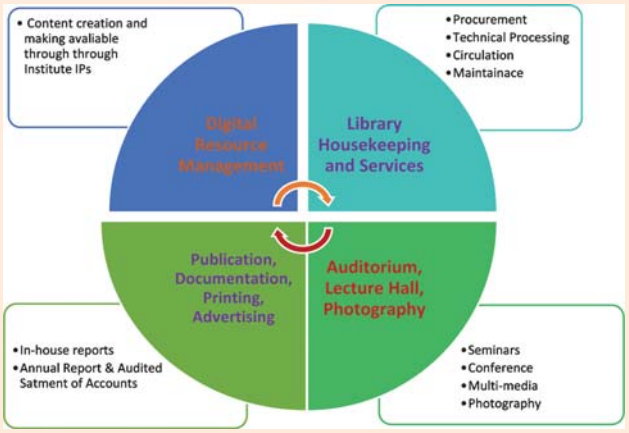
7.4 अणुनेट सुविधा

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 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 ह 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।

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 पुस्तकाल का पोर्टल https://www.iopb.res.in/~library/grammerly.php 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 http://10.0.1.72:8080/jopacv11/htm/searcForm 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। वर्ष 2017-18 के दौरान मुक्त शिक्षा एंव

विद्यार्थी संचार : " राष्ट्रीय डिजिटॉल पुस्तकालय फुटप्रिंट का विस्तार " पर एक दिवसीय राष्ट्रीय संगोष्ठी के साथ साथ "पुस्तकालय दिवस समारोह" आयोजित किया गया था ।

7.6 अडिटोरेयिम

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 सदस्यगण	:	159
8.2	राष्ट्रीय पोस्ट डॉक्टरॉल फेलो (एनपीडीएफ)	:	160
8.3	पोस्ट डॉक्टरॉल फेलो	:	160
8.4	रिसर्च एसोसीएट	:	160
8.5	डॉक्टरॉल विद्यार्थी	:	160
8.6	प्रशासनिक कार्मिक	:	161
8.7	सेवानिवृत्त कर्मचारियों की सूची	:	162

कार्मिक

8.1. संकाय सदस्यगण और उनकी अनुसंधान विशेषज्ञता

1. **प्रो. सुधाकर पंडा**
   निदेशक तथा वरिष्ठ प्रोफेसर
   सैद्धांतिक उच्च ऊर्जा भौतिकी
2. **प्रो. अरूण एम. जायण्णवर**
   वरिष्ठ प्रोफेसर
   संघनित पदार्थ भौतिकी (सैद्धांतिक)
3. **प्रो.एस. एम. भट्टाचारजी**
   वरिष्ठ प्रोफेसर
   संघनित पदार्थ भौतिकी (सैद्धांतिक)
4. **प्रो. अजित मोहन श्रीवास्तव**
   प्रोफेसर
   उच्च ऊर्जा भौतिकी (सैद्धांतिक)
5. **प्रो. सिखा वर्मा**
   प्रोफेसर
   संघनित पदार्थ भौतिकी (प्रयोगात्मक)
6. **प्रो. पंकज अग्रवाल**
   प्रोफेसर
   उच्च ऊर्जा भौतिकी (सैद्धांतिक)
7. **प्रो. बिजु राजा शेखर**
   प्रोफेसर
   संघनित पदार्थ भौतिकी (प्रयोगात्मक)
8. **प्रो. पी. वी. सत्यम**
   प्रोफेसर
   संघनित पदार्थ भौतिकी (प्रयोगात्मक)
9. **प्रो. स्नेहाद्रि बी. ओटा** (03.08.2017 तक)
   रीडर-एफ
   संघनित पदार्थ भौतिकी (प्रयोगात्मक)
10. प्रो. सुदिप्त मुखर्जी
    प्रोफेसर
    उच्च ऊर्जा भौतिकी (सैद्धांतिक)
11. **प्रो. सुरेष कुमार पात्र**
    प्रोफेसर
    नाभिकीय भौतिकी (सैद्धांतिक)
12. **प्रो. तपोब्रत सोम**
    प्रोफेसर
    संघनित पदार्थ भौतिकी (प्रयोगात्मक)
13. **प्रो. गौतम त्रिपाठी**
    रीडर-एफ
    संघनित पदार्थ भौतिकी (सैद्धांतिक)
14. **प्रो. प्रदीप कुमार साहु**
    एसोसीएट प्रोफेसर
    नाभिकीय भौतिकी (सैद्धांतिक)
15. **प्रो.दिनेश तोपवाल**
    रीडर-एफ
    संघनित पदार्थ भौतिकी (प्रयोगात्मक)
16. **प्रो. अमिताव विरमानी**
    रीडर-एफ
    उच्च ऊर्जा भौतिकी (सैद्धांतिक)
17. **प्रो. संजीब कुमार अग्रवाला**
    रीडर-एफ
    उच्च ऊर्जा भौतिकी (सैद्धांतिक)
18. **प्रो. अरिजित साहा**
    रीडर-एफ
    संघनित पदार्थ भौतिकी (सैद्धांतिक)
19. **प्रो. सप्तर्षि मंडल**
    रीडर-एफ
    संघनित पदार्थ भौतिकी (सैद्धांतिक)
20. **प्रो. सत्यप्रकाश साहु**
    रीडर-एफ
    संघनित पदार्थ भौतिकी (प्रयोगात्मक)
21. **प्रो. अरूण कुमार नायक**
    रीडर-एफ
    उच्च ऊर्जा भौतिकी (प्रयोगात्मक)

22. **प्रो. देवाशिष चौधूरी**
रीडर-एफ
संघनित पदार्थ भौतिकी (सैद्धांतिक)

23. **प्रो. शमिक बनर्जी**
रीडर-एफ
उच्च ऊर्जा भौतिकी (सैद्धांतिक)

24. **प्रो. देबकांत सामल**
रीडर-एफ
संघनित पदार्थ भौतिकी (प्रयोगात्मक)

25. **प्रो. देबोत्तम दास**
रीडर-एफ
उच्च ऊर्जा भौतिकी (सैद्धांतिक)

26. **प्रो. एम.एम. मित्रा**
रीडर-एफ
उच्च ऊर्जा भौतिकी (सैद्धांतिक)

27. प्रो. कीर्तिमान घोष
रीडर-एफ
उच्च ऊर्जा भौतिकी (सैद्धांतिक)

8.2 राष्ट्रीय पोस्ट डॉक्टरॉल फेलो (एनपीडीएफ)

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

8.3 पोस्ट डॉक्टरॉल फेलो

1. डॉ. सुभजित सरकार
2. डॉ. सेक फिरोज इस्लाम
3. डॉ. संग्राम किशोर दास
4. डॉ. शक्ति शंकर आचार्य
5. डॉ. चैत्रा 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. अर्णब दासगुप्ता
12. टी. अरूण
13. मागुणी महाकुड
14. रवि कुमार बोमाली
15. मुहम्मद युनूस
16. सिद्धार्थ शंकर राम
17. एम. मुनिश्वरन
18. एस. भट्टाचारजी
19. हरप्रिया रथ

8.4 रिसर्च एसोसीएट

1. शुभाशिष राणा
2. तन्मय पाल
3. अंजन भुक्ता
4. अर्णब घोष
5. हिमांशु लोहानी
6. मोहित कुमार
7. प्रिय शंकर पाल
8. सव्य सची चटर्जी
9. श्रेयांश शंकर दावे

8.5 डॉक्टरॉल विद्यार्थी

1. शालिक राम जोशी
2. शुभदीप घोष
3. अर्पण दास
4. सौम्यब्रत चटर्जी
5. सुभब्रत कुमार बिस्वाल
6. विदीशा चक्रवर्ती
7. पुष्पेंद्र गुहा
8. श्रेयांश शंकर दावे
9. सुदिप्ता माहाना
10. अर्पण दास (कनिष्ठ)
11. आशिष कुमार माना

12. भरत कुमार
13. चंदन दत्ता
14. देवाशिष साहा
15. महेश सैनी
16. परमिता मैती
17. प्रणय नंदी
18. रणवीर सिंह
19. अमित कुमार
20. बिश्वजित दास
21. गणेश चंद्र पाउल
22. पार्थ पाउल
23. प्रतीक रॉय
24. सुजय शिल
25. विजिगिरि विकास
26. अलपान दत्ता
27. अतनु मैती
28. अमिर शी
29. दिव्येंदु राणा
30. दिलरूबा हैसिना
31. मुकदर सेक.
32. अमिना खातुन (आईएनओ परियोजना छात्रा)

8.6 प्रशासन

श्री आर.के. रथ, रजिस्ट्रार

(i) निदेशक का कार्यालय :

1. सेक कैफायतुल्ला *(31 मार्च 2018 तक)*
2. राजेश महापात्र
3. लिपिका साहु
3. राजन बिस्वाल
5. सुधाकर प्रधान

(ii) रजिस्ट्रार का कार्यालय

1. बिर किशोर मिश्र
2. अभिमन्यु बेहेरा

(iii) स्थापना अनुभाग

1. एम. वी. वांजीश्वरन
2. भगबान बेहेरा
3. बाउला टुडु
4. समरेंद्र दास
5. अभिषेक महारिक
6. घनश्याम प्रधान
7. गोकुली चरण दाश

(iv) भंडार तथा परिवहन अनुभाग

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

(v) इपीएबीएक्स अनुभाग

1. अरखित साहु
2. घनश्याम नायक

(vi) प्रेषण अनुभाग

1. कृष्ण चंद्र साहु

(viii) लेखा अनुभाग

1. रंजन कुमार नायक
2. प्रभात कुमार बल *(21 मई 2017 तक)*
3. जितेंद्र कुमार मिश्र
4. भाष्कर मिश्र
5. प्रतिभा चौधूरी
6. सहदेव जेना
7. सौभाग्य लक्ष्मी दास
8. अभिराम साहु
9. प्रियब्रत पात्र
10. राज कुमार साहु
11. ज्योति रंजन बेहेरा
12. चंद्रमणि नायक
13. वंशीघर पाणिग्राही

(ix) अनुरक्षण अनुभाग

1. अरूण कांत दाश

2. देबराज भूयाँ
3. वंशीधर बेहेरा
4. बृंदाबन मोहांति
5. देब प्रसाद नंद
6. राम चंद्र मुर्मु (31 मार्च 2018 तक)
7. नव किशोर झंकार
8. पूर्ण चंद्र महारणा
9. सजेंद्र मुदुली
10. पबनी बस्तिआ
11. रवि नारायण मिश्र
12. उमेश चंद्र प्रधान
13. गंधर्ब बेहेरा
14. विश्व रंजन बेहेरा
15. कपिल प्रधान
16. मार्टिन प्रधान
17. चंद्र मोहन हांसद

(x) संपदा प्रबंधन

1. सरोज कुमार जेना
2. गंगाधर हेम्ब्रम
3. टिकन कुमार परिड़ा
4. बनमाली प्रधान
5. बिश्वनाथ स्वांई
6. विजय कुमार स्वांई
7. विजय कुमार दास
8. बाबुली नायक
9. मीना देई (31 मई 2017 तक)
11. सनातन प्रधान
12. भाष्कर मल्लिक
13. कुलमणि ओझा
14. पितबास बारिक
15. धोबा नायक
16. चरण भोई
17. जतिन्द्र नाथ बस्तिआ
18. बसंत कुमार नायक
19. दैतारी दास
20. रमेश कुमार पटनायक

(xi) पुस्तकालय अनुभाग

1. बसुदेब मोहांति (1 दिसम्बर 2016 से)
2. दिल्लीप कुमार चक्रवर्ती
3. अजिता कुमारी कुजूर
4. रामचंद्र हांसदा
5. राबणेश्वर नायक
6. किसान कुमार साहु
7. कैलाश चंद्र जेना
8. प्रदीप कुमार नायक

(xii) कंप्यूटर केन्द्र

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. मधु सूदन माझी
6. रमाराणी दाश
7. संतोष कुमार चौधूरी
8. बिश्वजित मल्लिक
9. प्रताप कुमार बिस्वाल
10. बालकृष्ण दाश
11. सौम्य रंजन मोहांति
12. पूर्ण चंद्र मांर्डी
13. श्रीकांत मिश्र
14. रंजन कुमार साहु

(xiv) कार्यशाला

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

8.7 सेवानिवृत्त कर्मचारियों की सूची

नाम : श्री प्रभात कुमार बल
पदनाम : लेखा अधिकारी
नियुक्ति की तारीख : ०४.०६.१९८२
सेवानिवृति की तारीख : ३१.०५.२०१७

नाम : मीना देई
पदनाम : एमटीएस-बी
नियुक्ति की तारीख: २५.११.१९९२
सेवानिवृति की तारीख : ३१.०५.२०१७

नाम : डॉ. स्नेहाद्रि बिहारी ओता
पदनाम : रीडर-एफ
नियुक्ति की तारीख: ३१.०७.१९९२
सेवानिवृति की तारीख : ०३.०८.२०१७

नाम : अतुल मिश्रा
पदनाम : स्वास्थ्य भौतिकविद्
नियुक्ति की तारीख: १९.०८.२०१६
भारमुक्त की तारीख :०९.०५.२०१७

नाम : सेक.कैफायतुल्ला
पदनाम : प्रशासनिक अधिकारी (शैक्षणिक)
नियुक्ति की तारीख : ०५.०६.१९८१
सेवानिवृति की तारीख : ३१.०३.२०१८

नाम : रामचंद्र मुर्मु
पदनाम : ट्रेडसमैन-इ
नियुक्ति की तारीख: ११.०१.१९९६
सेवानिवृति की तारीख : ३१.०३.२०१८

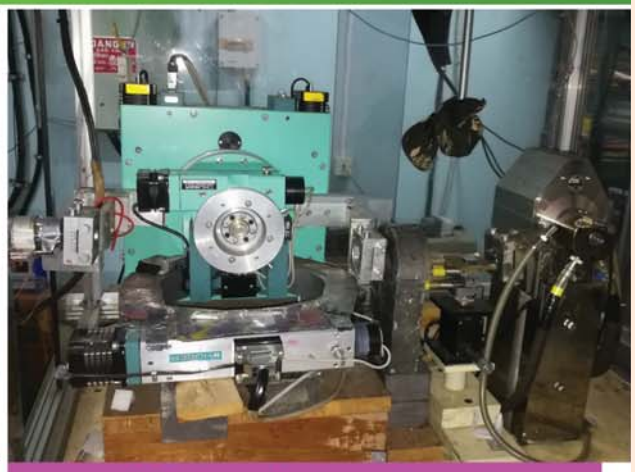
पचवां स्थापना दिवस के दोरान प्रदर्शित प्रमुख उपकरण

४४वां स्थापना दिवस

४ सितंबर २०१८

3.0 एमवी Tandem पेलेट्रॉन त्वरक
१९९१ - १९९२

आईओपी के आयन बीम प्रयोगशाला में एक एनईसी मॉडल 9 एसडीएच -2 टंडेम पेलेट्रॉन त्वरक शामिल है जो की 1-12 एमईवी ऊर्जा रेंज में पॉजिटिव आयन बीम वितरित कर सकते हैं।



18 किलोवाट घूर्णन एनोड आधारित एक्स-रे रिफ्लेक्ट्रोमेट्री और एक्स-रे स्टैंडिंग वेव सुविधा
१९९३

शक्तिशाली, उच्च आवृत्ति 18 किलोवाट एक्स-रे जनरेटर फ्लेक्सिबिलिटी, उच्च स्थिरता और कम रखरखाव संचालन के लिए डिज़ाइन किया गया |

ट्रांसमिशन इलेक्ट्रान माइक्रोस्कोप
२०००

टीईएम, एक माइक्रोस्कोपी तकनीक है जिसमें एक इमेज बनाने के लिए एक नमूने से इलेक्ट्रॉनों का एक बीम प्रसारित किया जाता है |

मॉलिक्यूलर बीम एपिटैक्सी (एमबीई)
२००१

आण्विक-बीम एपिटैक्सी (एमबीई) एकल क्रिस्टल के पतली फिल्म जमा करने के लिए एक एपिटैक्सी विधि है।

संकल्पना एवम प्रारूप:

मकरंद सिद्धभट्टी, सिस्टम्स प्रबन्धक, संगणक केंद्र

४४वां स्थापना दिवस ४ सितंबर २०१८

एक्स - रे फ़ोटोइलैक्ट्रॉन स्पेक्ट्रोस्कोपी
२००१

एक्सपीएस, एक सतह-संवेदनशील मात्रात्मक स्पेक्ट्रोस्कोपिक तकनीक है जो मौलिक संरचना प्रति हजार रेंज, एम्पिरिकल फार्मूला , रासायनिक स्थिति और सामग्री के भीतर मौजूद तत्वों की इलेक्ट्रॉनिक स्थिति के भागों में मौलिक संरचना को मापती है।

UV-VIS-NIR स्पेक्ट्रोफोटोमीटर
२००२

UV-VIS-NIR स्पेक्ट्रोमीटर एक शक्तिशाली उपकरण है जो मुख्य रूप पतली फिल्म सौर कोशिकाओं की ऑप्टिकल विशेषता के लिए प्रयोग होता है ।

एंगल-रेसोल्वेड यूपीएस
२००५

एंगल रेसॉल्वड यूपीएस सुविधा फर्मी स्तर के पास इलेक्ट्रॉनिक बैंड के फैलाव और विशेष रूप से, फर्मी सतह स्वयं धातु के बाध्य इलेक्ट्रॉनों को एक्साइट करके एक दिए गए फोटोन ऊर्जा एचवी को मापती है।

ग्राज़िंग कोण एक्स-रे डिफ्रैक्ट्रोमीटर (जीएएक्सआरडी), पाउडर डिफ्रैक्ट्रोमीटर
२००७

GIXD एक्स-रे या न्यूट्रॉन बीम के लिए संरचना विवर्तन सतह संवेदनशील बनाने के लिए क्रिस्टलीय संरचना से small incident angles का उपयोग करता है ।

संकल्पना एवम प्रारूप:

मकरंद सिद्धभट्टी, सिस्टम्स प्रबन्धक, संगणक केंद्र

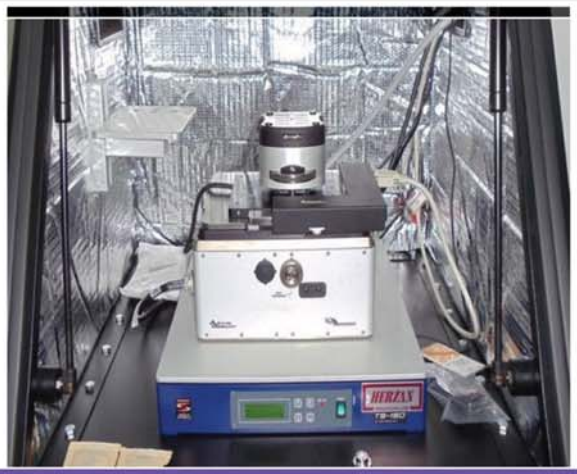
४४वां स्थापना दिवस — ४ सितंबर २०१८

लौ एनर्जी ब्रॉड बीम आयन सोर्स
२००८

IBS एक ही चरण में एक बड़े क्षेत्र (2 से 3 इंच व्यास तक) पर स्वयं संगठित नैनोस्केल आवधिक पैटर्न बनाने के लिए एक बहुत ही आशाजनक और लागत प्रभावी तकनीक है।

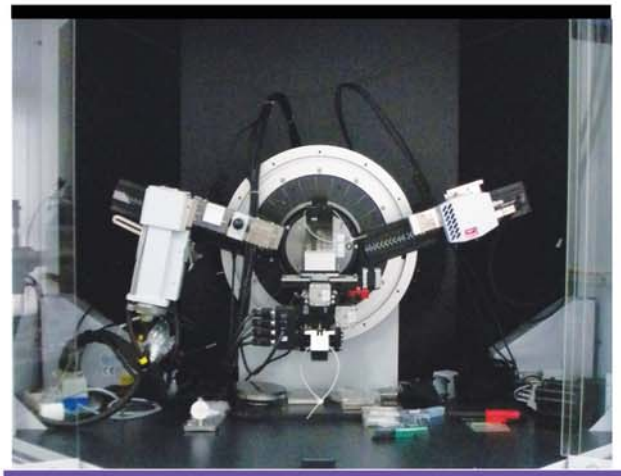
स्क्विड-वीएसएम आधारित एमपीएमएस सिस्टम
२००९

स्क्विड मैग्नेटोमीटर चुंबकीय गुणों को मापने का एक सबसे प्रभावी एवं संवेदनशील तरीका है जो जो सीधे रूप से नमूने की इकाइयों मे चुंबकीय मूमेंट निर्धारित करने की अनुमति देता है |



एटॉमिक फार्स माइक्रोस्कोप
२००९

AFM एक प्रकार का स्कैनिंग जांच माइक्रोस्कोपी (एसपीएम) है जो नैनोमीटर फ्रैक्शन के आर्डर का डिमॉन्सट्रेटेड रेज़लुशन देता है , जो ऑप्टिकल डिफ्रैक्शन लिमिट से 1000 गुना बेहतर है|



हाई-रेसोलुशन XRD सिस्टम विथ रेसिप्रोकाल स्पेस मैपिंग
२०१०

यह एक बहुमुखी हाई रेज़लुशन एक्स-रे डिफ्रेक्टोमीटर है जो जो एक्स-रे स्रोत के रूप में एक Cu एनोड का उपयोग करता है और एक्स-रे ऑप्टिकल पथ में गोबेल दर्पण के साथ 0.05 विचलन से कम के साथ मोनोक्रोमैटिक उच्च तीव्रता Cu K_α x-ray बीम का उत्पादन करता है

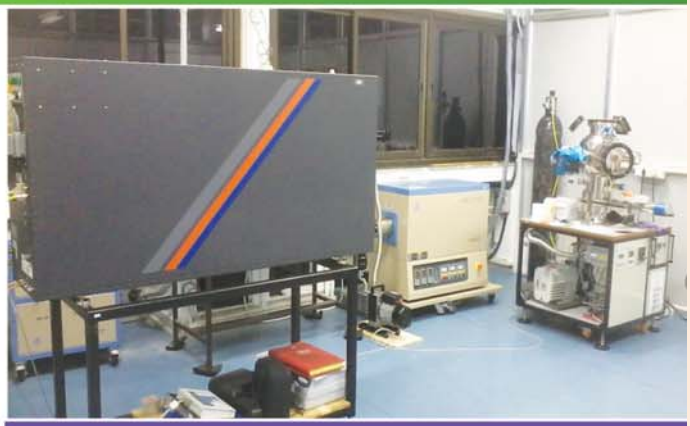
संकल्पना एवम प्रारूप:

मकरंद सिद्धभट्टी, सिस्टम्स प्रबन्धक, संगणक केंद्र

४४वां स्थापना दिवस — ४ सितंबर २०१८

फोकस्ड आयन बीम (एफआईबी)
२०१०

FIB एक माइक्रोस्कोपी तकनीक है जिसमें एक है गैलियम आयनों की बीम का उपयोग किया जा सकता है एक प्रक्रिया के माध्यम से सामग्री को हटाने के लिए किया जाता है जिस प्रक्रिया को sputtering के नाम से जाना जाता है |

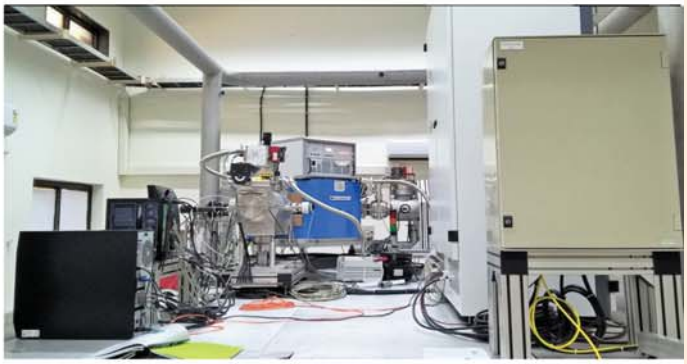


Pulsed लेजर Deposition इकाई
२०१०

PLD एक भौतिक वाष्प जमावट (PVD) तकनीक है जहां एक उच्च शक्ति Pulsed लेजर बीम वैक्यूम कक्ष के अंदर डिपाजिट होने वाले पदार्थ पर स्ट्राइक की जाती है

सरफेस प्रोफिलोमेटर
२०१०

Surface Profilometer विभिन्न प्रकार के अनुप्रयोगों मे roughnes, waviness, and step height मापता है | यह डिफ्लेक्शन हाइट मेज़रमेंट और मैग्नेटो स्टैटिक फ़ोर्स कण्ट्रोल सिस्टम पर कार्य करता है |



इलेक्ट्रान साइक्लोट्रोन रेजोनेंस (ECR) आयन सोर्स
२०११

ECR आयन स्रोत व्यापक रूप से त्वरक पर आधारित सामग्री अनुसंधान, परमाणु भौतिकी अनुसंधान और औद्योगिक अनुप्रयोग के लिए उच्च गुणवत्ता चार्ज आयन बीम उत्पादन के लिए उपयोग किया जाता है|

संकल्पना एवम प्रारूप:

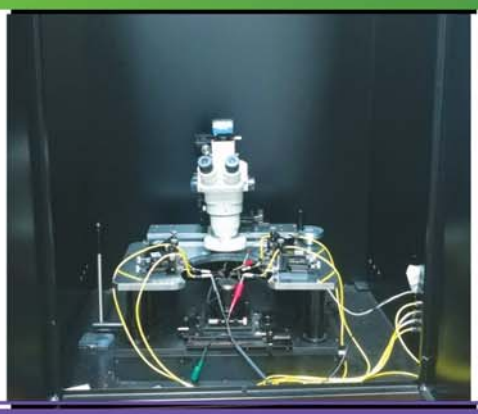
मकरंद सिद्धभट्टी, सिस्टम्स प्रबन्धक, संगणक केंद्र

४४वां स्थापना दिवस

४ सितंबर २०१८

फिजिकल प्रॉपर्टी मेज़रमेंट सिस्टम (पीपीएमएस)
२०१२

PPMS एक स्वचालित कम तापमान और चुंबकीय प्रणाली है जो सामग्री के गुण माप जैसे विशिष्ट गर्मी, चुंबकीय एसी और डीसी जैसे गुणसंवेदनशीलता और विद्युत और थर्मल दोनों परिवहन गुण मापने मे उपयोग की जाती है।



प्रोब स्टेशन फॉर इलेक्ट्रिकल ट्रांसपोर्ट मेज़रमेंट
२०१२

सेमीकंडक्टर पैरामीटर एनालाइजर की मदद से बिजली की विशेषताओं के माप के लिए यह एक प्लेटफार्म है

फील्ड एम्मिशन सेट उप
२०१२

फील्ड उत्सर्जन (FE) एक इलेक्ट्रोस्टैटिक क्षेत्र से प्रेरित इलेक्ट्रॉनों का उत्सर्जन है।

माइक्रो-रमन सिस्टम
२०१५

रमन स्पेक्ट्रोस्कोपी एक स्पेक्ट्रोस्कोपिक तकनीक है जो एक प्रणाली में कंपन, घूर्णन, और अन्य कम आवृत्ति मोड का निरीक्षण करने के लिए प्रयोग किया जाता है

संकल्पना एवम प्रारूप:

मकरंद सिद्धभट्टी, सिस्टम्स प्रबन्धक, संगणक केंद्र

४४वां स्थापना दिवस — ४ सितंबर २०१८

एनवायर्नमेंटल एस ई एम
२०१५

ईएसईएम नमूनों के इलेक्ट्रॉन माइक्रोग्राफ को इकट्ठा करने की अनुमति देता है जो नमूना कक्ष में एक गैसीय वातावरण की अनुमति देकर "गीले," uncoated, या दोनों हैं।

लिक्विड नाइट्रोजन प्लांट

तरल नाइट्रोजन संयंत्र का मुख्य उद्देश्य हमें उच्च शुद्धता गैसीय नाइट्रोजन प्रदान करना है।

सी एन सी सेटअप

सीएनसी सेटअप कंप्यूटर के माध्यम से मशीनिंग उपकरण (ड्रिल, उबाऊ उपकरण, lathes) का स्वचालित नियंत्रण है, जिसमें मशीन सामग्री के एक टुकड़े पर इसे सटीक विनिर्देशों में बदलने के लिए संचालित होती है।

ई दी एस

ईडीएस एक विश्लेषणात्मक तकनीक है जो नमूना के मौलिक विश्लेषण या रासायनिक लक्षण के लिए उपयोग की जाती है

संकल्पना एवम प्रारूप:

मकरंद सिद्धभट्टी, सिस्टम्स प्रबन्धक, संगणक केंद्र

परीक्षित लेखा विवरण

AUDITED STATEMENT OF ACCOUNTS
2017-18

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 173

ख. लेखापरीक्षक का अवलोकन तथा संलग्नक 177

ग. वित्तीय विवरण 194

घ. की गयी अनुवर्त्ती कार्रवाई रिपोर्ट 208

लाल दाश एवं क०
सनदी लेखकारें

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 2018 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 चार्टर्ड 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

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

महत्व देने वाला मामला :

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 ।

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 2018 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।

लाल दाश एवं कंपनी कृते
सनदी लेखाकार
(फार्म पंजीकरण संख्या 311147इ)

दिनांक : 07/09/2018
तारीख : भुवनेश्वर

ह०
(सले.ए.के. सामंतराय, एफसीए)
अंशीदार
सदस्या संख्या : 063226

भौतिकी संस्थान
भुवनेश्वर

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

वित्तीय वर्ष 2017-18 के लिए भौतिकी संस्थान की लेखाओं पर लेखा परीक्षक का अवलोकन

1) लेखा पुस्तकों का अनुरक्षण :

वर्ष 2017-18 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 संलग्नक-1 में दिया गया है

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 ।

तारीख	नाम	प्रयोजन	राशि रु.में
09/05/2016	तपोब्रत सोम	खरीद के लिए अग्रिम	5,000.00
	दिनेश तोपवाल	प्रयोगशाला अनुरक्षण	5,000.00
14/11/2017	दिनेश तोपवाल	स्पिन स्ट्रक्चर	23,347.00
31/01/2018	एलुमिनि एसोसीएसन	साइंस आउटरीच	14,790.00
13/02/2018	सुरेश कुमार पात्र	जेस्ट	1,10,000.00

ख) यह भी पाया गया कि 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 की तारीख	राशि	यात्रा की अवधि	समायोजन की तारीख
1	पी के बिस्वाल	15.02.2018	15,400.00	01/05/18 - 07/05/18	13/08/2018
2	जी एस नायक	19.03.2018	24,300.00	12/03/18 - 23/03/18	21/05/2018
3	बी एन स्वांई	19.03.2018	24,300.00	12/03/18 - 23/03/18	23/05/2018
4	आर एन मिश्रा	19.03.2018	19,000.00	12/03/18 - 23/03/18	22/05/2018
5	टी. परिड़ा	19.03.2018	6,300.00	12/03/18 - 23/03/18	11/06/2018

ग) जीएसटी के बावद अलग अलग तिथियों पर अलग अलग पार्टियों से कुछ रकम वसूल किया गया है। हालांकि, आईओपी किसी भी व्यक्ति से ऐसी राशि कटौती के लिए जिम्मेदार नहीं है। इसलिए, उसी राशि को जल्द से जल्द वापस किया जाना चाहिए।

तारीख :-07/09/2018

भुवनेश्वर

संलग्नक - 1

रु.10,000 से अधिक नकद भुगतान

क्र.	वाउचर संख्या तथा तारीख	विवरण	राशि
1	472/03.07.17	प्रो. अशोक दास देय भुगतान	70,000.00
2	657/29.07.17	प्रो. अशोक दास देय भुगतान	70,000.00
3	408/23.06.17	प्रो. अशोक दास देय भुगतान	15,000.00
4	2053,2054/ 22.03.2018	शरिरा साहु को मानदेय तथा टीए का भुगतान	22,385.00

संलग्नक-2

बैंक समायोजन विवरण पर अवलोकन

क्र.	बैंक का विवरण	चेक संख्या तथा तारीख	राशि	अथ्युक्ति
1	आईओबी गैर-योजना	873917/28.12.2017	3,200.00	तीन महीने से अधिक समय के लिए चेक जारी हुआ है
2	आईओबी गैर-योजना	एनइएफटी/13.04.2017	3,225.00	बैंक में क्रेडिट हुआ है किंतु नकद पुस्तक में दर्शाया नहीं गया है
3	आईओबी गैर-योजना	एनइएफटी /12.05.2017	10,000.00	
4	आईओबी गैर-योजना	एनइएफटी /07.10.2017	1,000.00	
5	आईओबी गैर-योजना	एनइएफटी /04.11.2017	36,888.00	
6	आईओबी गैर-योजना	एनइएफटी /08.02.2018	20,000.00	
7	आईओबी गैर-योजना	एनइएफटी /12.02.2018	13,500.00	

भौतिकी संस्थान, भुवनेश्वर

३१ मार्च २०१८ तक तुलन पत्र

राशि रु. में

उद्दिष्ट निधि / पूंजीगत निधि तथा देयताएं	अनुसूची	चालू वर्ष	विगत वर्ष
करपस /पूंजीगत निधि	1	697,121,502	674,586,852
आरक्षित एवं अधिभार	2	-	-
चिह्नित /बंदोबस्ती निधि	3	11,484,655	6,179,629
सुरक्षित ऋण और उधार	4	-	-
असुरक्षित ऋण तथा उदाार	5	-	-
मना किये रउधार देयताएं	6	-	-
चालू देयताएं तथा प्रावधान	7	172,308,774	179,742,611
कुल		**880,914,931**	**860,509,092**
परिसंपत्तियाँ			
अचर्ल परिसंपत्तियाँ	8	769,816,547	743,559,573
चिह्नित /बंदोबस्ती निधियों से निवेश	9	-	-
अन्य निवेश	10	-	-
चालू देयताएं, ऋण, अग्रिम आदि	11	111,098,384	116,949,519
कुल		**880,914,931**	**860,509,092**
महत्वपूर्ण लेखा नीतियाँ	24		
आकस्मिक देयताएं और लेखाओं पर टिप्पणियाँ	25		

इसके साथ संलग्तिन आज तक हमारे रिपोर्ट के संबंध में

स्थान : भुवनेश्वर
तारीख : 07-09-2018

भौतिकी संस्थान, भुवनेश्वर

३१ मार्च २०१८ को समाप्त वर्ष /अवधि के लिए आय तथा व्यय लेखा का विवरण

राशि रू. में

आय	अनुसूची	चालू वर्ष	पिछला वर्ष
बिक्री अथवा सेवा से आय	12	-	-
अनुदान तथा सबसिडी	13	389,600,000	371,059,000
शुल्क /अंशदान	14	-	-
निवेशों से आय	15	-	-
रयाल्टी, प्रकाशन आदि से आय	16	-	-
अर्जित ब्याज	17	376,413	3,256,571
अन्य आय	18	3,737,940	2,064,842
सामान/डब्ल्यआईपी की मालसूची से बढती आय	19	-	-
कुल (क)		**393,714,353**	**376,380,413**
व्यय			
स्थापना च्यय	20	213,768,299	213,738,555
अन्य प्रशासनिक व्यय आदि	21	81,647,284	89,066,559
अनुदान सबसिडी पर व्यय (योना अनुदान समर्पण किया गया)	22	-	-
ब्याज देय	23	-	-
अवमूल्यन (अनुसूची-८ के अनुसा)		116,642,121	105,820,621
कुल (ख)		**412,057,704**	**408,625,735**
आय से अधिक व्ययय के अधिक आय		(18,343,351)	(32,245,322)
करपस/ पूंजीगत निधि को तुलन पर (में अधिकारी)		**(18,343,351)**	**(32,245,322)**
महत्वपूर्ण लेखांकन नीतियाँ	24		
लेखाओं पर देयताएं तथा टिप्पणियां की आकस्किमता देयताएं	25		

आज की तारीख संलग्नक के हमारे रिपोर्ट के संबंध में

स्थान : भुवनेश्वर
तारीख : 07-09-2018

भौतिकी संस्थान, भुवनेश्वर

३१ मार्च २०१८ तक तुलन पत्र के अंग के रूप में अनुसूचियां

(राशि रु. में)

	वर्तमान वर्ष		विगत वर्ष	
अनुसूची १ - समग्र /पूंजीगत निधि				
वर्ष के आरंभ में शेष		674,586,853		706,832,174
जोडें : समग्र / पूंजीगत निधि के लिए अंशदान	40,878,000		-	
जोंडे (घटाएं) : आय तथा व्यय लेखें से स्थानांतरित आय (व्यय) की शेष	(18,343,351)		(32,245,322)	
		22,534,649		(32,245,322)
वर्ष के अंत तक शेष		**697,121,502**		**674,586,852**

भौतिकी संस्थान, भुवनेश्वर

३१ मार्च २०१८ तक के तुलन पत्र के अंग के रूप अनुसूची

(राशि रु. में)

	वर्तमान वर्ष				
आनुसूची-३-चिह्नित/बंदोबस्ती निधि	ओवी	प्राप्तियां	भुगतान	सीवी	विगत वर्ष
१. एल.के. पंडा मेमोरियल फेलोशिप	205,149	10,243	5,000	210,392	205,149
२. टीपीएससी लेखा	6,047	102,376	85,586	22,837	6,047
३. डॉ. एस.के. अग्रवाला के इनस्पायर अनुदान	34,579	619,040	261,154	392,465	34,579
४. डॉ. मणिमाला मित्र के इनस्पायर अनुदान	850,414	26,092	139,727	736,779	850,414
५. डॉ. एस.एस. राम को एनपीडीएफ	-	1,044,299	865,275	179,024	-
६. डॉ. आर.के. बोमाली के एनपीडीएफ	-	964,446	546,799	417,647	-
७. डॉ. पी. दत्ता के एनपीडीएफ	514,545	527,596	943,414	98,727	514,545
८. प्रो. एस. पंडा के जे सी बोस अनुदान	-	1,915,491	367,628	1,547,863	-
९. प्रो. ए.एम. जायण्णवर के जे सी बोस अनुदान	593,450	18,470	519,670	92,250	593,450
१०.प्रो. एस. एम. भट्टाचारजी के जे सी बोस अनुदान	283,101	1,310,453	722,121	871,433	283,101
११. डॉ. ए.के. नायक के रामानुज फेलोशिप अनुदान	527,630	319,327	431,858	415,099	527,630
१२. प्रो. ए. महारणा के आईएनएसए अनुदान	455,456	117,021	457,497	114,980	455,456
१३. डॉ. पी.के. साहु के बीआईआईएफसीसी अनुदान	2,460,480	97,114	388,611	2,168,983	2,460,480
१४. यूजीसी-सीएसआर अनुदान	203,959	7,927	-	211,886	203,959
१५. डॉ. एस. बंदोपाध्याय के महिला वैज्ञानिक अनुदान	-	1,223,715	1,064,876	158,839	-
१६. प्रो. एस. वर्मा के डीएसटी अनुदान	-	502,648	110,939	391,709	-
१७. डॉ. डी. चौधूरी के एसइआरबी अनुदान	-	1,237,104	33,041	1,204,063	-
१८. डॉ. शामल के मैक्स प्लांक अनुदान	-	2,697,147	494,757	2,202,390	-
१९. डीआरडीओ परियोजना	24,479	951	-	25,430	24,479
२०. फाई आश उपयोगिता कार्यक्रम	4,525	176	-	4,701	4,525
२१. सीएसआईआर पुल वैज्ञानिक कार्यक्रम	6,257	1,031	-	7,288	6,257
२२. भारत-जापान एस एंड टी सहयोग	9,558	371	59	9,870	9,558
कुल	**6,179,629**	**12,743,038**	**7,438,012**	**11,484,655**	**6,179,629**

भौतिकी संस्थान, भुवनेश्वर

३१ मार्च २०१८ तक तुलन पत्र के अंग के रूप में अनुसूचियां

(राशि रु. में)

	वर्तमान वर्ष		विगत वर्ष	
अनुसूची-७- चालू देयताएं और प्रावधान				
क. चालू देयताएं				
१. वैधानिक देयताएं				
एनपीएस वसूली देय	144,449		50,535	
वृत्तिगत कर देय	400		53,225	
टीडीएस वेतन से देय	2,480,604		-	
टीडीएस-गैर वेतन देय	41,430		177,506	
योजना टीडीएस देय	45,093		-	
जीएसटी वसूली दसे	111,317		-	
डब्ल्यूसीटी वसूली देय	89,013		344,266	
		2,912,306		625,532
२. अन्य देयताएं				
बयाना राशि जमा	2,161,070		1,082,792	
छात्रों से जमानत राशि	10,200		8,600	
जीएसएलआई दावा देय	-		36,746	
पेंशन देय	3,730,438		131,798	
परियोजना अनुदान देय	-		1,246,000	
व्यय के लिए प्रावधान	26,092,515		40,136,630	
भविष्य निधि देय	11,262		-	
एसएसबी फेलोशिप देय	15,000		-	
सुरक्षा जमा-ठेकेदारों से	1,459,294		2,247,208	
		33,479,779		44,889,774
कुल (क)		**36,392,085**		**45,515,306**
ख. प्रावधान				
१. ग्रेच्युएटी		69,258,198		70,306,690
२. सेवानिवृत्त / पेंशन		-		-
३. संचित छुट्टी नकदीकरण		66,658,491		63,920,615
४. अन्य (बतायें)		-		-
कुल (ख)		**135,916,689**		**134,227,305**
कुल (क तथा ख)		**172,308,774**		**179,742,611**

भौतिकी संस्थान, भुवनेश्वर

३१ मार्च २०१८ तक के तुलन पत्र के अंग के रूप में अनुसूची

(राशि रु. में)

अनुसूची-८-स्थिर अस्तियां											
	निवल ब्लॉक				अवमूल्यन					नेट ब्लॉक	
विवरण	वर्ष के आरंभ में लागत तथा मूल्यांकन	वर्ष के दौरान जोड	वर्ष के दौरान कटौती	वर्ष के अंत तक लागत/कटौती	वर्ष के आरंभ तक	दर का प्रतिशत	वर्ष के लिए	वर्ष के दौरान कटौती /समायोजन	वर्ष के अंत तक कुल	वर्तमान वर्ष के अंत तक	विगत वर्ष के अंत तक
क. स्थिर अस्तियां (योजना)											
१. जमीन											
क) लील होल्ड	5,000,000	-	-	5,000,000	-		-	-	-	5,000,000	5,000,000
२. भवन											
क) लीज होल्ड जमीन पर	204,390,885	6,595,494	-	210,986,379	43,363,379	1.63	3,439,078	-	46,802,457	164,183,922	161,027,506
३. सड़क	6,548,158	-	-	6,548,158	3,197,773	19.00	1,244,150	-	4,441,923	2,106,235	3,350,385
४. संसंत्र मशीनरी तथा उपकरण	765,821,916	38,586,033	-	804,407,949	319,515,109	5.28	42,472,740	-	361,987,849	442,420,100	446,306,807
५. कंप्यूटर / फेरीफेरीएल्स	131,749,210	12,536,975	-	144,286,185	88,946,869	16.21	23,388,791	-	112,335,660	31,950,525	42,802,341
६. पूंजीगत कार्य प्रगति पर	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
कुल (क)	**1,113,510,169**	**57,718,502**	**-**	**1,171,228,671**	**455,023,130**		**70,544,759**	**-**	**525,567,889**	**645,660,782**	**658,487,039**
ख. स्थिर अस्तियां (गैर-योजना)											
१. वाहन	2,645,742	572,181	347,106	2,870,817	2,006,515	9.50	272,728	347,106	1,932,137	938,680	639,227
२. फर्नीचर, फिक्चर	21,904,530	1,206,265	-	23,110,795	21,094,318	9.50	114,595	-	21,208,913	1,901,882	810,212
३. कार्यालय उपकरण	126,136,673	2,568,477	-	128,705,150	122,363,617	9.50	244,005	-	122,607,622	6,097,528	3,773,056
४. इलेक्ट्रिक अधिष्ठापना	7,905,702	40,968,800	-	48,874,502	5,422,505	6.33	3,093,756	-	8,516,261	40,358,241	2,483,197
५. पुस्तकालय पुस्तकें	406,159,107	39,864,870	-	446,023,977	328,792,265	9.50	42,372,278	-	371,164,543	74,859,434	77,366,842
कुल (ख)	**564,751,754**	**85,180,593**	**347,106**	**649,585,241**	**479,679,220**		**46,097,362**	**347,106**	**525,429,476**	**124,155,765**	**85,072,534**
वर्तमान वर्ष कुल (क तथा ख)	**1,678,261,923**	**142,899,095**	**347,106**	**1,820,813,912**	**934,702,350**		**116,642,121**	**347,106**	**1,050,997,365**	**769,816,547**	**743,559,573**
विगत वर्ष	1,556,163,471	122,098,452	-	1,678,261,923	828,881,729		105,820,621	-	934,702,350	727,281,742	727,281,742

भौतिकी संस्थान, भुवनेश्वर

३१ मार्च २०१८ तक तुलन पत्र के अंग के रूप में अनुसूचियां

(राशि रु. में)

	वर्तमान वर्ष		विगत वर्ष	
<u>अनुसूची-११- चालू देयताएं, ऋण, अग्रिम आदि</u>				
क. चालू देयताएं				
१. मालसूची				
क) वैद्युतिकी फिटिंग्स स्टॉक	1,082,983		943,219	
ख) कार्यालय लेखन सामग्री	345,949		107,514	
ग) कंप्यूटर स्टेशनॉरी	365,242		692,282	
घ) सफाई सामग्री स्टॉक	23,183		56,306	
ङ) डिजल स्टॉक	81,349		93,306	
च) कार्पेटरी मेटरिएल स्टॉक	135,774		181,279	
छ) वर्कशाप स्पेयार्स	634,564		-	
ज) पीएच मेटरिएल्स स्टॉक	59,354		198,291	
		2,728,398		2,272,197
२. हाथ में रोकड़ (चेक/ड्राफ्ट और अग्रदाय)		29,588		31,622
३. बैंक में शेष				
क) अनुसूचित बैंक में				
ग) एसबीआई चालू खाता में		5,958,472	21,481,712	
ख) बचत खाताओं में				21,481,712
क) आईओबी सी एस पुर (गैर-योजना)	12,160,145		45,403,617	
ख) आईओबी सी एस पुर (योजना)	65,229,103		14,098,177	
ग) यूबीआई सीएस पुर (गैर-योजना)	1,740,808		119,274	
घ) यूबीआई सीएस पुर (योजना)	21,468		4,793,592	
ङ) परियोजना बैंक लेखा	11,484,655		6,179,629	
		90,636,179		70,594,289
<u>कुल (क)</u>		**99,352,637**		**94,379,820**

भौतिकी संस्थान, भुवनेश्वर

३१ मार्च २०१८ तक तुलन पत्र के अंग के रूप में अनुसूचियां

(राशि रु. में)

	वर्तमान वर्ष		विगत वर्ष	
अनुसूची-११- चालू देयताएं, ऋण, अग्रिम आदि (जारी. ..)				
ख. ऋण, अग्रिम और अन्य देयताएं				
१) ऋण (अर्जित ब्याज)				
क) कंप्यूटर अग्रिम	139,200		44,400	
ख) मोटर साइकिल अग्रिम	-		27,250	
ग) मोटर कार साइकिल	14,000		26,000	
घ) भवन निर्माण अग्रिम	4,000		16,000	
		157,200		113,650
२. ब्याज अर्जित किंतु ऋण पर देय नहीं है				
क) मोटर साइकिल अग्रिम	4,097		-	
ख) भवन निर्माण अग्रिम	67,839		83,798	
ग) कंप्यूटर अग्रिम	8,444		10,919	
		80,380		94,717
३. ऋण (ब्याज हीन) :				
क) कर्मचारी अग्रिम	167,137		16,801	
ख) चिकित्सा अग्रिम	-		168,150	
ग) त्योहार अग्रिम	-		113,400	
घ) यात्रा अग्रिम	931,700		408,230	
		1,098,837		706,581
४. नकद अथवा दया में अथवा मूल्य में वसूलयोग्य अग्रिम और अन्य राशि प्राप्त करना है				
क) पूंजीगत लेखा पर	4,544,913		557,428	
ख) प्राक् भुगतान	96,584		92,101	
ग) सेस्को सहित प्रतिभूति जमा	2,621,944		2,621,944	
घ) फ्राकिंग मशीन जमा	45,846		24,416	
ङ) वीएसएनएल सहित प्रतिभूति जमा	2,000		2,000	
च) जीएएस के लिए प्रतिभूति जमा	20,950		20,950	
छ) एलसी के लिए एसटीडीआर	3,077,093		18,335,912	
		10,409,330		21,654,751
कुल (ख)		**11,745,747**		**22,569,699**
कुल (क तथा ख)		**111,098,384**		**116,949,519**

भौतिकी संस्थान, भुवनेश्वर

३१ मार्च २०१८ को समाप्त वर्ष के लिए आय तथा व्यय के विवरण के अंश के रूप में अनुसूचियां

(राशि रु. में)

	वर्तमान वर्ष		विगत वर्ष	
अनुसूचा-१३- अनुदान/अग्रदाय				
१. पऊवि-भारत सरकार				
क) गैर-योजना (वेतन)	218,500,000		173,568,000	
ख) गैर योजना (सामान्य)	81,100,000		94,500,000	
ग) योजना	90,000,000		102,991,000	
		389,600,000		371,059,000
२.ओड़िशा सरकार (गैर योजना राजस्व)		-		-
कुल		**389,600,000**		**371,059,000**

भौतिकी संस्थान, भुवनेश्वर

३१ मार्च २०१८ को समाप्त वर्ष के लिए आय तथा व्यय के विवरण के अंश के रूप में अनुसूचियां

(राशि रु. में)

	वर्तमान वर्ष		विगत वर्ष	
अनुसूची-१७-अर्जित ब्याज				
१. आवधि जमाओं से				
क) अनुसूचित बैंकों में	-		-	
ख) अन्य (एल/सी तथा प्रतिभूति जमा)	357,238		410,162	
		357,238		410,162
२. बचत खाताओं से				
क) अनुसूचित बैंकों से		-		2,838,731
३. ऋण से				
क) कंप्यूटर अग्रिम	9,800		5,425	
ख) मोटर साइकिल अग्रिम	5,894		-	
ग) लंबित अग्रिम	3,481		2,253	
		19,175		7,678
कुल		**376,413**		**3,256,571**

भौतिकी संस्थान, भुवनेश्वर

३१ मार्च २०१८ को समाप्त वर्ष के लिए आय तथा व्यय के विवरण के अंश के रूप में अनुसूचियां

(राशि रु. में)

	वर्तमान वर्ष		विगत वर्ष	
अनुसूची-१८ अन्य आय				
१. विविध आय		1,518,631		803,096
२. निविदा प्रपत्र की बिक्री		3,500		42,750
३. मकान तथा अतिथ भवन किराया		2,159,708		1,212,296
४. अस्तियों की बिक्री		-		6,700
५. अस्तियों की बिक्री से लाभ		56,101		-
कुल		**3,737,940**		**2,064,842**

भौतिकी संस्थान, भुवनेश्वर

३१ मार्च २०१८ को समाप्त वर्ष के लिए आय तथा व्यय के विवरण के अंश के रूप में अनुसूचियां

(राशि रु. में)

	वर्तमान वर्ष		विगत वर्ष	
अनुसूची-२०- स्थापना व्यय				
१. वेतन तथा मजदूरी				
क) कर्मचारियों का वेतन	121,708,057		102,778,108	
ख) एनपीएस अंशदान	2,300,632		2,053,787	
ग) मानदेय	1,637,884		1,086,793	
घ) छात्रवृत्ति	16,748,381		12,189,075	
ङ) अस्थायी स्टाटस कर्मचारिों का वेतन	123,055		196,360	
च) चिकित्सा अधिकारी का मानदेय	420,000		380,000	
		142,938,009		118,684,123
२. भत्ते तथा बोनस				
क) पीआरआईएस	9,607,444		19,242,160	
ख) अद्यतन भत्ते	2,290,928		1,276,298	
ग) ओवरनाइट भत्ता	31,220		69,151	
घ) रात्रि ड्यूटि भत्ता	31,849		122,366	
		11,961,441		20,709,975
३. कर्मचारियों के कल्याण के लिए व्यय				
क) चिकित्सा व्यय की प्रतिपूर्ति	4,467,112		3,421,182	
ख) कैंटीन व्यय	10,806		78,374	
ग) मनोरंजन तथा कल्याण व्यय	891,010		1,584,743	
घ) बाल शिक्षा भत्ता	1,362,759		942,285	
ङ) चिकित्सा सहायता केंद्र व्यय	3,356		-	
		6,735,043		6,026,584
४. सेवानिवृत्ति तथा सेवांत लाभ				
क) छुट्टी वेतन	7,008,732		17,038,727	
ख) पेंशन	39,274,748		32,817,621	
ग) ग्रेचुटी	4,304,682		17,317,589	
		50,588,162		67,173,937
५. अन्य				
क) विद्यार्थियों को आकस्मिक अनुदान		1,545,644		1,143,936
कुल		**213,768,299**		**213,738,555**

भौतिकी संस्थान, भुवनेश्वर

३१ मार्च २०१८ को समाप्त वर्ष के लिए आय तथा व्यय के विवरण के अंश के रूप में अनुसूचियां

(राशि रु. में)

	वर्तमान वर्ष		विगत वर्ष	
अनुसूची-२१-अन्य प्रशासनिक व्यय आदि				
१. अनुरक्षण क) सिविल	5,024,152		7,341,076	
ख) वाहन	598,435		706,880	
ग) पुस्तकालय	103,043		138,837	
घ) कार्यशाला	561,270		176,608	
ङ) फर्नीचर	170,272		205,407	
च) इलेक्ट्रिकॉल	1,715,873		1,355,439	
छ) ए सी प्लांट	3,624,523		3,359,673	
ज) कंप्यूटर	4,232,043		4,535,296	
झ) प्रयोगशाला	8,165,867		2,461,556	
ट) उत्थान	194,831		163,982	
ठ) टेलीफोन	326,765		278,077	
ड) कार्यालय उपकरण	207,571		272,435	
		24,924,645		20,995,266
२. विद्युत तथा बिजली		22,383,066		22,656,449
३. जल प्रभार		290,993		277,789
४. सम्मेलन तथा परिसंवाद		600,282		286,839
५. विज्ञान आउटरीच कार्यक्रम		649,423		297,139
६. डाक तथा तार		150,136		148,320
७. टेलीफोन तथा फैक्स		1,956,622		452,317
८. मुद्रण तथा लेखन सामग्री		857,928		554,614
९. यात्रा व्यय - सम्मेलन या भ	877,515		565,242	
क) विदेश यात्रा	552,216		603,560	
ख) विदेश यात्रा	579,259		366,263	
ग) परिदर्शन वैज्ञानिक या भ	1,674,066		1,145,591	
घ) देशज या भ	780,993		605,668	
ङ) यात्रा भत्ता रियायत	24,064		6,638	
च) किराया प्रभार		4,488,113		3,292,962
कुल (क)		**56,301,208**		**48,961,695**

भौतिकी संस्थान, भुवनेश्वर

३१ मार्च २०१८ को समाप्त वर्ष के लिए आय तथा व्यय के विवरण के अंश के रूप में अनुसूचियां

(राशि रु. में)

	वर्तमान वर्ष		विगत वर्ष	
अनुसूची-२१-अन्य प्रशासनिक व्यय जारी. . . .				
१०. लेखापरीक्षक का मानदेय		59,000		59,000
११. मनोरंजन व्यय		349,392		425,684
१२.प्रतिभूति जमा		8,390,886		8,574,915
१३. वृत्तिगत प्रभार		693,875		219,690
१४. परियोजना राजस्व व्यय				
क) आलिस उपयोगीता और सीबीएम अंशीदार	2,744,509		2,676,431	
ख) कंप्यूटिंग तथ नेटवर्किंग सुविधा के विकास	2,228,718		6,171,803	
ग) एचइपी में अनुसंधान के विकास	-		3,193,975	
घ) नाभिकीय भौतिकी में अनुसंधान के प्रयास	-		1,836,010	
ड) निम्न ऊर्जी त्वरक को मजबूत करना	378,256		1,414,450	
च) विकास तथा लक्षण वर्णन के अध्ययन	2,941		4,249,544	
छ) सैद्धांतिक सीएम तथा क्यूआई	-		3,184,368	
ज) स्पिन स्ट्रक्चर की जांच	163,525		-	
झ) संरचना और आवास	6,707,735		7,444,049	
		12,225,684		30,170,630
१५. विज्ञापन तथा प्रसार		535,773		423,985
१६. अन्य				
क) विविध व्यय	306,017		230,960	
ख) जेस्ट व्यय	39,319		-	
ग) पऊवि को ब्याज वापस	2,746,130		-	
		3,091,466		230,960
उप-कुल (ख)		**25,346,076**		**40,104,864**
कुल योग (क तथा ख)		**81,647,284**		**89,066,559**

भौतिकी संस्थान, भुवनेश्वर

वित्तीय वर्ष २०१७-१८ के लिए प्राप्तियां तथा भुगतान का विवरण

(राशि रु. में)

	प्राप्तियां	अनु	वर्तमान वर्ष	विगत वर्ष		भुगतान	अनु	वर्तमान	Previous Year
I.	**आदि शेष**				I.	**व्यय**			
	क) हाथ में नकद		31,622	4,138		क) स्थापना व्यय (अनुसूची- 20 के अनुसार)	ग	229,845,591	163,141,059
	ख) बैंक में शेष					ख) प्रशासनिक व्यय (अनुसूची 21 के अनुसार)	घ	68,276,939	58,098,473
	i) बैंक में शेष		21,481,712	9,974,635	II.	**विभिन्न परियोजनाओं के लिए निधियों के पक्ष में किये गये भुगतान**		7,438,012	111,147
	ii) बचत खाताओं में				III.	**किये गये निवेश तथा जमा**			
	इंडियन ओवरसीज बैंक (गैर योजना)		45,403,617	23,232,003		क) चिह्नित /बंदोबस्ती निधियो में से		-	-
	इंडियन ओवरसजी बैंक (योजना)		14,098,177	44,307,151		ख) निजी निधियों मं से (निवेश-अन्य)		-	-
	यूनियन बैंक (गैर-योजना)		119,274	2,468,336	IV.	**स्थिर अस्तियां और पूंजीगत डब्ल्यूआईपी पूंजी पर व्यय**			
	यूनियन बैंक (योजना)		4,793,592	8,474,715		क) स्थिर अस्तियों की खरीद	ङ	87,740,165	124,750,262
	प्रोजेक्ट बैंक खाता		211,196	272,697		ख) कार्य प्रगति पर व्यय		-	-
II.	**प्राप्त अनुदान**				V.	**अधिशेष राशि /ऋण की वापसी**			
	क) भारत सरकार से- योजना		90,000,000	102,991,000		क) भारत सरकार को		-	-
	गैर-योजना		299,600,000	268,068,000		ख) राज्य सरकार को		-	-
	ख) राज्य सरकार से		-	-		ग) अन्य निधिदाताओं को		-	-
III.	**प्रायोजित परियोजना से प्राप्त**		18,711,471	49,646	VI.	**वित्त प्रभार (ब्याज)**		-	-
IV.	**प्राप्त ब्याज**				VII.	**अन्य भुगतान**			
	क) बैंक जमाओं से		-	2,838,731		परियोजना राजस्व व्यय	च	13,630,149	35,365,487
	ख) ऋण, अग्रिम आदि	क	390,750	492,487		कर्मचारियों को दी गयी ऋण	छ	146,500	345,150
V.	**अन्य आय**				VIII.	**अंत शेष**			
	विविध प्राप्तियां		1,311,260	731,532		क) हाथ में रोकड़		29,588	31,622
	निाबदा प्रपत्र की बिक्री		3,500	42,750		ख) बैंक में शेष			
	मकान तथा अतिथि गृह किराया		2,159,708	1,212,296		i) एसबीआई चालू खाताओं में		5,958,472	21,481,712
	अस्तियों की बिक्री		56,101	6,700		ii) बचत खाताओं में			
VI.	**राशि उधार**		-	-		इंडियन ओवरसीज बैंक (गैर योजना)		12,160,145	45,403,617
VII.	**अन्य प्राप्तियां**					इंडियन ओवरसजी बैंक (योजना)		65,229,103	14,098,177
	बयान राशि जमा		1,225,700	(594,645)		यूनियन बैंक (गैर-योजना)		1,740,808	119,274
	प्रतिभूति जमा		(728,165)	978,395		यूनियन बैंक (योजना)		21,468	4,793,592
	जमानत राशि		1,800	2,600		प्रोजेक्ट बैंक खाता		11,484,655	211,196
	वसूली / वर्तमान देय	ख	4,830,280	2,397,601					
	कुल		**503,701,595**	**467,950,768**		**कुल**		**503,701,595**	**467,950,768**

भौतिकी संस्थान, भुवनेश्वर

३१ मार्च २०१८ को समाप्त वर्ष के लिए प्राप्तियां तथा भुगतान के विवरण के रूप में अनुसूचियां

(राशि रु. में)

	वर्तमान वर्ष	विगत वर्ष
अनुसूची-क- ऋण तथा अग्रिम पर ब्याज		
भवन निर्माण अग्रिम पर ब्याज	15,959	65,518
मोटर साइकिल अग्रिम पर ब्याज	1,797	-
कंप्यूटर अग्रिम पर ब्याज	12,275	14,554
लंबित अग्रिम पर ब्याज	3,481	2,253
प्रतिभूति जमा पर ब्याज	357,238	410,162
कुल	**390,750**	**492,487**

भौतिकी संस्थान, भुवनेश्वर

३१ मार्च २०१८ को समाप्त वर्ष के लिए प्राप्तियां तथा भुगतान के विवरण के रूप में अनुसूचियां

(राशि रु. में)

	वर्तमान वर्ष	विगत वर्ष
अनुसूची-ख-वसूली तथा चालू देय		
मोटर साइकिल के लिए अग्रिम	27,250	29,000
मोटर कार क लिए अग्रिम	12,000	12,000
भवन निर्माण के लिए अग्रिम	12,000	12,000
कंप्यूटर के लिए अग्रिम	51,700	37,650
त्योहार के लिए अग्रिम	113,400	265,500
साइकिल के लिए अग्रिम	-	1,375
जीएसएलआई दावा देय	(36,746)	36,746
एनपीएस वसूली देय	93,914	50,535
पेंशन देय	3,598,640	131,798
वृत्तिगत कर देय	(52,825)	53,225
परियोजना अनुदान देय	(1,246,000)	1,246,000
जीएसटी वसूली देय	111,317	-
योजना टीडीएस देय	45,093	-
भविष्य निधि देय	11,262	-
टीडीएस गैर-वेतन देय	(136,076)	177,506
टीडीएस वेतन देय	2,480,604	-
डब्ल्यूसीटी वसूली देय	(255,253)	344,266
कुल	**4,830,280**	**2,397,601**

भौतिकी संस्थान, भुवनेश्वर

३१ मार्च २०१८ को समाप्त वर्ष के लिए प्राप्तियां तथा भुगतान के विवरण के रूप में अनुसूचियां

(राशि रु. में)

	वर्तमान वर्ष	विगत वर्ष
अनुसूची-ग- स्थापना व्यय		
वेतन	129,027,085	91,899,996
एनपीएस	2,053,224	2,053,787
पीआरआईएस	24,617,558	6,264,925
अद्यतन भत्ता	1,607,226	1,420,959
छुट्टी वेतन	2,933,678	3,037,157
टेम्पटॉरि स्टाटस वेतन	139,230	195,759
पुस्तक अनुदान तथा आकस्मिकता	1,545,644	1,143,936
कैंटीन व्यय	10,806	78,374
मनोरंजन	347,592	427,484
मानदेय	1,652,723	1,099,051
समयोपरि भत्ता	34,904	70,018
बाल शिक्षा भत्ता	119,249	982,414
पेंशन	38,736,210	32,589,863
प्री-डॉक्टरॉल फेलोशिप	2,819,237	2,769,839
डॉक्टरॉल फेलोशिप	9,462,939	9,311,688
पोस्ट डॉक्टरॉल फेलोशिप	4,089,405	-
एसएसबी पुरस्कार फेलोशिप	-	(180,000)
मनोरंजन क्लब व्यय	891,010	1,584,743
आषध खर्च की प्रतिपूर्ति	4,298,962	3,421,182
चिकित्सा अधिकारी को मानदेय	420,000	370,000
चिकित्सा सहायता केंद्र के लिए व्यय	3,356	-
परिदर्शन वैज्ञानिकों को या भ	579,259	366,263
छुट्टी वेतन रियायत	910,463	626,898
ग्रेचुटी	3,545,831	3,606,723
कुल	**229,845,591**	**163,141,059**

भौतिकी संस्थान, भुवनेश्वर

३१ मार्च २०१८ को समाप्त वर्ष के लिए प्राप्तियां तथा भुगतान के विवरण के रूप में अनुसूचियां

(राशि रु. में)

	वर्तमान वर्ष	विगत वर्ष
अनुसूची-घ-प्रशासनिक व्यय		
प्रशासनिक		
विज्ञापन	535,773	423,985
लेखा परीक्षक शुल्क	59,000	57,500
सम्मेलन तथा परिसंवाद	600,282	286,839
विज्ञान आउटरीच कार्यक्रम	749,443	211,909
पऊवि को ब्याज की वापसी	2,746,130	-
विद्युत प्रभार	22,416,935	23,102,331
रात्रि ड्यूटि भत्ता	65,960	99,488
विविध व्यय	306,017	230,136
डाक तथा टेलीग्राफ	183,545	145,258
मुद्रण तथा लेखन सामग्री	1,096,363	561,392
प्रतिभूति जमा	8,557,289	8,615,188
विदेश यात्र व्यय	618,216	741,560
देश में यात्रा व्यय	1,674,066	1,145,591
सम्मेलन टीए	877,515	517,342
टेलीफोन तथा टेलैक्स	1,981,775	408,809
जल प्रभार	289,785	276,640
किराया प्रभार	24,064	6,638
जेस्ट व्यय	149,319	-
वृत्तिगत कर	693,875	219,690

भौतिकी संस्थान, भुवनेश्वर

३१ मार्च २०१८ को समाप्त वर्ष के लिए प्राप्तियां तथा भुगतान के विवरण के रूप में अनुसूचियां

(राशि रु. में)

	वर्तमान वर्ष	विगत वर्ष
<u>अनुसूची-घ- प्रशासनिक व्यय (जारी. .)</u>		
<u>अनुरक्षण</u>		
कंप्यूटर अनुरक्षण	3,908,358	4,733,256
प्रयोगशाला अनुरक्षण	8,554,507	2,456,556
सिविल अनुरक्षण	4,738,568	7,458,813
कार्यालय उपकरण अनुरक्षण	202,598	277,054
फर्नीचर अनुरक्षण	170,272	205,407
पुस्तकालय अनुरक्षण	103,043	85,871
एसी संयंत्र अनुरक्षण	3,558,723	3,109,023
उद्यान अनुरक्षण	195,544	163,269
विद्युत अनुरक्षण	1,088,924	1,425,586
टेलीफोन अनुरक्षण	326,765	278,077
कार्यशाला अनुरक्षण	1,195,834	176,608
वाहन अनुरक्षण	608,451	678,657
कुल	**68,276,939**	**58,098,473**

भौतिकी संस्थान, भुवनेश्वर

३१ मार्च २०१८ को समाप्त वर्ष के लिए प्राप्तियां तथा भुगतान के विवरण के रूप में अनुसूचियां

(राशि रु. में)

	वर्तमान वर्ष	विगत वर्ष
अनुसूची- ङ-स्थिर अस्तियों की खरीद		
गैर-योजना		
पुस्तकें	1,406,613	717,865
पुस्तकालय और पत्रिकायें	38,412,617	31,943,672
कार्यालय उपकरण	2,568,477	640,069
टेलीफोन उपकरण	1,206,265	572,267
फर्नीचर तथा फिक्चर्स	-	9,400
कंप्यूटर उपकरण	-	9,369
कार्यशाला उपकरण	243,582	702,134
वैद्युतिकी अधिष्ठापना	90,800	-
वाहन	572,181	-
प्रयागशाला उपकरण	2,378,171	-
योजना		
आलीस उपयोग तथा सीबीएम भागीदारी	3,697,913	965,666
कंप्यूटिग तथा नेटवर्क सुविधाओं का विकास	6,930,019	66,395,737
एचइपी में अनुसंधान विकास	-	372,526
निम्न ऊर्जा त्वरक को मजबूत करन	12,756,479	9,463,599
उन्नत वस्तुओं के विकास तथा लक्षणन का अध्ययन करना	8,263,885	8,536,287
सैद्धांतिक सघनित पदार्थ और क्वांटम सूचना	1,510,529	1,723,887
संरचना तथा आवास	6,595,493	2,697,784
स्पीन स्ट्रक्चर की जांच करना	1,107,141	-
कुल	**87,740,165**	**124,750,262**

भौतिकी संस्थान, भुवनेश्वर

३१ मार्च २०१८ को समाप्त वर्ष के लिए प्राप्तियां तथा भुगतान के विवरण के रूप में अनुसूचियां

(राशि रु. में)

	वर्तमान वर्ष	विगत वर्ष
<u>अनुसूची-च- परियोजना राजस्व व्यय</u>		
<u>योजना</u>		
आलीस उपयोग तथा सीबीएम भागीदारी	3,072,509	2,308,731
कंप्यूटिंग तथा नेटवर्क सुविधाओं का विकास	2,228,718	6,171,803
एचइपी में अनुसंधान विकास	-	3,193,975
नाभिकीय भौतिकी में अनुसंधान के विकास पर व्यय	-	1,836,010
निम्न ऊर्जा त्वरक को मजबूत करन	378,256	1,414,450
उन्नत वस्तुओं के विकास तथा लक्षणन का अध्ययन करना	1,133,799	4,244,544
सैद्धांतिक सघनित पदार्थ और क्वांटम सूचना	(5,000)	3,189,368
संरचना तथा आवास	6,634,995	13,006,606
स्पीन स्ट्रक्चर की जांच करना	186,872	-
कुल	**13,630,149**	**35,365,487**

भौतिकी संस्थान, भुवनेश्वर

३१ मार्च २०१८ को समाप्त वर्ष के लिए प्राप्तियां तथा भुगतान के विवरण के रूप में अनुसूचियां

(राशि रु. में)

	वर्तमान वर्ष	विगत वर्ष
अनुसूची-छ- कर्मचारियों को दी गयी ऋण		
त्योहार अग्रिम	-	189,000
मोटर साइकिल अग्रिम	-	30,000
कंप्यूटर अग्रिम	146,500	29,000
चिकित्सा अग्रिम	-	97,150
कुल	**146,500**	**345,150**

भौतिकी संस्थान
भुवनेश्वर

31.03.2018 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 और दवाईयों 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 ।

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 परिसंपत्तियों 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 31.03.2017 तक भूमि किराया भुगतान किया गया है । शेष जमीन विभाग के नाम में हो गया है और राज्य सरकार का होने के कारण किराया नहीं दिया जा रहा है ।

9. **सेवानिवृत्ति लाभ**

9.1. 31.03.2018 तक उपदान के लिए देयता प्रोद्भवन आधार पर लेखाबद्ध न करके नकद के आधार पर लेखाबद्ध किया जाता है।

9.2. 31.03.2018 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।

भौतिकी संस्थान

भुवनेश्वर

31.03.2018 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 गांरटी	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 31.03.2018 तक बकाया है	30,77,093/-
1.5.	31.03.2017 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

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**

उपदान, छुट्टी नकदीकरण 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।

. **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, क्योंकि उसका हिसाब अलग से 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 2017-18 के दौरान संस्थान ने पुस्तकालय 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.30,77,093/- 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
29/08/2017	शैद्धांतिक CMQI	क्वांटम अभिकल्पना	एभरकुल पीपीएमएस होचहेड	15,19,568
05/01/2018	निम्न ऊर्जा को मजबूत बनाना	ट्रिलियम यूएस इंक	क्रायो पम्पिंग सिस्टम	2,67,985
17/01/2018	कंप्यूटिंग तथा नेटवर्किंग	लोकज एंटप्राइजेस सल्युशन	सर्वर सिस्टम	5,15,000

2.9. विविध आय जिसमें लावारिश राशि रु. 2,07,371/- छात्रों से जमानती राशि रू. 200/- और ठेकेदारों से प्रतिभूति जमा रु.59,749/- और बयाना राशि जमा रू. 1,47,422/- 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 31.03.2018 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	वर्तमान वर्ष (रु..)	विगत वर्ष
क) प्रयोगशाला उपकरण की खरीद	1,45,60,994	6,49,23,308
ख) भंडार, स्पेयार तथा उपभोज्य वस्तुएं	38,27,339	1,07,84,183
ग) पत्रिका का अंशदान	3,79,99,042	3,15,46,495
विदेशी मुदा के लिए व्यय		
क) यात्रा	शून्य	शून्य
ख) अन्य व्यय	शून्य	शून्य
आय		
एफओबी आधार पर निर्यात के मूल्य	शून्य	शून्य
लेखापरीक्षक को मानदेय		
लेखापरीक्षकों को	50,000	50,000

वर्ष 2017-18 के लिए भौतिकी संस्थान, भुवनेश्वर के वार्षिक लेखे पर सांविधिक लेखापरीक्षकों की टिप्पणियों पर की गई अनुवर्ती 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 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	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 । भविष्य में मार्ग दर्शन के लिए नोट किया गया ।
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 ।

औचित्य का आधार		
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 ।	ओड़िशा सरकार से अनुरोध किया गया है और इस संबंध में कार्रवाई चल रही है ।
2	तृतीय पक्षों से प्राप्त अग्रिमों और देयताओं के शेष की पुष्टि होनी है ।	नोट किया गया
लेखाओं पर लेखा परीक्षक का अवलोकन		
1	**लेखा पुस्तिका का रखरखाव :** वर्ष 2017-18 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 पंजी	कोई टिप्पणी नहीं
2	**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 कुछ उदाहरण संलग्नक-1 में दिया गया है : **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।	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) बैंक द्वारा किए गए क्रेड़िट के संबंध में प्रेषक का विवरण प्रदान करने के लिए बैंक से अनुरोध किया गया है । प्राप्ति की प्रकृति की पहचान पर, चालू वर्ष अर्थात् 2018-19 के लिए लेखाओं में आवश्यक प्रविष्टियां दी जाएंगी।

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 ।	क) बकाया अग्रिम का समायोजन/वसूली हो चुका है जो प्रत्येक के सामने दर्शाया गया है

Date	Name	Purpose	Amount(Rs.)
09/05/2016	Tabobrata Som	Purchase Advance	5,000.00
02/03/2017	Dinesh Topwal	Lab. Maintenance	5,000.00
14/11/2017	Dinesh Topwal	Spin Structure	23,347.00
31/01/2018	Alumni Asso.	Science outreach	14,790.00
13/02/2018	Suresh Ku. Patra	JEST	1,10,000.00

उनके अप्रैल, 2018 वेतन से वसूल किया गया
-यथा-

उनके जून 2018 वेतन से वसूल किया गया और समायोजन किया गया
समायोजना किया जा रहा है
05.06.2018 & 07.06.2018 को प्रतिपूर्ति प्राप्त हुआ

ख) यह भी पाया गया कि 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 :

Sl.	Name	Date of Advance	Amount	Period of journey	Date of Adjustment
1	P K Biswal	15.02.2018	15,400.00	01/05/18 to 07/05/18	13/08/2018
2	G S Nayak	19.03.2018	24,300.00	12/03/18 to 23/03/18	21/05/2018
3	B N Swain	19.03.2018	24,300.00	12/03/18 to 23/03/18	23/05/2018
4	R N Mishra	19.03.2018	19,000.00	12/03/18 to 23/03/18	22/05/2018
5	T Parida	19.03.2018	6,300.00	12/03/18 to 23/03/18	11/06/2018

ख) सभी मामलों में यात्रा स्वीाकर्य अवधि के भीतर पूरी हुई है। संबंधित कर्मचारी ने अपना बिल समय पर प्रस्तुत किया है। कार्यालय में बिल पर कार्यवाही लेने में बिलंब हुआ है। फिर भी भविष्य में मार्गदर्शन के लिए लेखा परीक्षक का अवलोकन को नोट किया गया है।

ग) जीएसटी के बावद अलग अलग तिथियों पर अलग अलग पार्टियों से कुछ रकम वसूल किया गया है। हालांकि, आईओपी किसी भी व्यक्ति से ऐसी राशि कटौती के लिए जिम्मेदार नहीं है। इसलिए, उसी राशि को जल्द से जल्द वापस किया जाना चाहिए।

ग) वीएटी से जीएसटी को रोलओवर की संक्रमण अवधि के दौरान, कुछ मामलों में टीडीएस बनाया गया है। जिन पार्टियों की बिल से इस तरह की कटौती हुई है उन्हें वापसी के लिए कदम उठाए जा रहे हैं।

ION BEAM LABORATORY

INSTITUTE OF PHYSICS

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