साहा इंस्टिट्यूट ऑफ न्युक्लियर फिजिक्स

Saha Institute of Nuclear Physics

वार्षिक प्रतिवेदन एवं परीक्षित लेखा विवरण

ANNUAL REPORT AND AUDITED STATEMENT OF ACCOUNTS

Azadi Ka Amrit Mahotsav

2022-23

साहा इंस्टिट्यूट ऑफ न्युक्लियर फिजिक्स

वार्षिक प्रतिवेदन

एवं

परीक्षित लेखा विवरण

2022 – 2023

TECHNOLOGIES FOR
NEW INDIA@75
आज़ादी का अमृत महोत्सव

सेक्टर – 1, ब्लॉक - एएफ, बिधाननगर,

कोलकाता – 700 064

संपादक

प्रो. अमित घोष

प्रो. प्रतीक मजूमदार

प्रो. ओइशी चक्रवर्ती

प्रो. अर्नब कुंडू

प्रो. मृणमय मुखोपाध्याय

श्री अभिजीत के. मालाकार

श्री कौशिक दास

श्री प्रदीप दास

डॉ. मानलुनचिंग

हिन्दी रूपांतरण – डॉ. विमलेश कुमार त्रिपाठी

द्वारा प्रकाशित
रजिस्ट्रार कार्यालय और
वैज्ञानिक सूचना एवं संसाधन प्रभाग (एसआईआरडी)
साहा इंस्टीट्यूट ऑफ न्यूक्लियर फिजिक्स
फ़ोन: (**33) 2337-5345**
फैक्स: (**33) 2337-463**

एसआईएनपी गवर्निंग काउंसिल

श्री के एन व्यास,
अध्यक्ष, एसआईएनपी गवर्निंग काउंसिल,
अध्यक्ष, परमाणु ऊर्जा आयोग और
भारत सरकार के सचिव,
परमाणु ऊर्जा विभाग,
अणुशक्ति भवन, सी.एस.एम. मार्ग, मुंबई-400 001.

प्रो अमिताभ रायचौधुरी,
प्रोफ़ेसर एमेरिटस,
पूर्व सर तारक नाथ पालित भौतिकी के प्रोफेसर
भौतिकी विभाग, कलकत्ता विश्वविद्यालय,
92, आचार्य प्रफुल्ल चंद्र रोड,
कोलकाता-700 009.

प्रो. पलाश वरन पाल,
प्रोफेसर एमेरिटस,
कलकत्ता विश्वविद्यालय,
92, आचार्य प्रफुल्ल चंद्र रोड,
कोलकाता - 700 009

प्रो. गौतम भट्टाचार्य,
निदेशक,
साहा इंस्टिट्यूट ऑफ न्यूक्लियर फिजिक्स,
सेक्टर-1, ब्लॉक-एएफ,
बिधाननगर, कोलकाता-700 064

श्रीमती सुषमा तैशेते,
संयुक्त सचिव (आर एवं डी),
भारत सरकार,
परमाणु ऊर्जा विभाग
अणुशक्ति भवन, सी.एस.एम. मार्ग,
मुंबई-400 001.

प्रो. जानकी सीता मायलावरापु,
(गैर-सदस्य सचिव)
प्रभारी प्रोफेसर, रजिस्ट्रार कार्यालय
साहा इंस्टीट्यूट ऑफ न्यूक्लियर फिजिक्स,
सेक्टर-1, ब्लॉक-एएफ,
बिधाननगर, कोलकाता-700 064

प्रो. मुस्तानसिर बरमा,
टाटा मूलभूत अनुसंधान संस्थान,
36/पी, गोपनपल्ली गांव,
सेरिलिंगमपल्ली मंडल,
रंगा रेड्डी जिला,
हैदराबाद-500 107.

प्रो. करुणा कर नंदा,
निदेशक,
भौतिकी संस्थान,
सचिवालय मार्ग,
भुवनेश्वर - 751 005

प्रो. आशीष कुमार चट्टोपाध्याय,
प्रोफेसर
कलकत्ता विश्वविद्यालय,
92, आचार्य प्रफुल्ल चंद्र रोड,
कोलकाता - 700 009

प्रमुख सचिव,
पश्चिम बंगाल सरकार,
उच्च शिक्षा विभाग, तकनीकी शाखा,
बिकाश भवन, साल्ट लेक
कोलकाता-700091.

सुश्री ऋचा बागला,
संयुक्त सचिव (वित्त),
भारत सरकार,
परमाणु ऊर्जा विभाग
अणुशक्ति भवन, सी.एस.एम. मार्ग,
मुंबई-400 001.

प्रस्तावना

अभी हम 67 प्रोफेसरों, 169 छात्रों और पोस्टडॉक, 193 सहायक, प्रशासनिक और तकनीकी श्रेणी के लोगों और लगभग 150 'आउटसोर्स' कर्मचारियों का एक समूह हैं। हमारे पास 4 वैज्ञानिक समूह हैं: (क) जैवभौतिकी विज्ञान, (ख) परमाणु, नाभिकीय और उच्च ऊर्जा भौतिकी, (ग) सैद्धांतिक भौतिकी और (डी) संघनित पदार्थ, तलीय भौतिकी और पदार्थ विज्ञान।

पिछले वर्ष के दौरान, हमने 320 पेपर प्रकाशित किए हैं, जिनमें से 134 (36) लेख प्रभाव कारक (आईएफ) > 5 (6) वाली पत्रिकाओं में प्रकाशित हुए हैं, जबकि औसत आईएफ 4.6 है। पिछले एक वर्ष के दौरान 21 छात्रों को पीएचडी की डिग्री प्रदान की गई।

जैवभौतिकी विज्ञान समूह के डॉ. संग्राम बाग को रॉयल सोसाइटी ऑफ केमिस्ट्री का फेलो चुना गया है। एचबीएनआई की अकादमिक परिषद ने हमारे संस्थान के सैद्धांतिक भौतिकी समूह के डॉ. अभिक बनर्जी को भौतिक विज्ञान में उत्कृष्ट डॉक्टरेट छात्र पुरस्कार-2021 से सम्मानित किया है।

हम गहनता से आउटरीच गतिविधियों में लगे हुए हैं, और पिछले एक साल के दौरान मेरे और तकनीकी सहायकों सहित हमारे प्रोफेसरों की टीम ने स्कूली छात्रों और आम लोगों के बीच वैज्ञानिक सोच को बढ़ावा देने के लिए उपनगरीय क्षेत्रों और दूरदराज के स्थानों (जैसे सुंदरबन) में कई ऐसे कार्यक्रमों में भाग लिया है। सामान्य रूप में हमने डीएई की 'विज्ञान प्रतिभा' गतिविधियों के तहत एक शिक्षक प्रशिक्षण कार्यक्रम भी आयोजित किया। साथ ही, पिछले एक वर्ष के दौरान देश भर से 31 स्नातकोत्तर छात्रों को हमारे ग्रीष्मकालीन छात्र कार्यक्रम में शामिल किया गया था। हमारी आजादी की 75वीं वर्षगांठ के अवसर पर, हम 'आजादी का अमृत महोत्सव' के उपलक्ष्य में विभिन्न गतिविधियों का आयोजन कर रहे हैं।

संस्थान की एक बड़ी उपलब्धि के रूप में, 3 एमवी FRENA (प्रायोगिक नाभिकीय खगोल भौतिकी हेतु अनुसंधान की सुविधा) त्वरक अब एसआईएनपी में चालू है। फ्रेना एक महत्वपूर्ण राष्ट्रीय सुविधा बनने जा रही है। कम ऊर्जा वाली परमाणु प्रतिक्रियाओं का उत्सर्जन करने वाले न्यूट्रॉन का उपयोग करके त्वरक को ऊर्जा के संदर्भ में संतोषजनक ढंग से कैलिब्रेट किया गया है। मशीन वर्तमान में हाइ करेंट प्रोटॉन बीम के साथ अंतरराष्ट्रीय स्तर पर प्रतिस्पर्धी प्रयोगों को करने के लिए तैयार स्थिति में है। शीघ्र ही कुछ बुनियादी प्रयोग किए जाने की योजना बनाई जा रही है।

कुल मिलाकर, डीएई, भारत सरकार के अनुदान-सहायता प्राप्त संस्थान और एचबीएनआई, मुंबई की एक घटक इकाई के रूप में, एसआईएनपी आधुनिक विज्ञान के अत्याधुनिक क्षेत्रों में मानव संसाधनों को प्रशिक्षण देकर राष्ट्र निर्माण में दृढ़ता से लगी हुई है।

गौतम भट्टाचार्य

मार्च 31, 2023

प्रो. गौतम भट्टाचार्या

निदेशक

विषयसूची

एसआईएनपी की गवर्निंग काउंसिल	1
प्रस्तावना	3
वैज्ञानिक लेखों के प्रकाशन के संदर्भ में अनुसंधान आउटपुट	7
संकाय सदस्य	10
ग्रुप ए | जैवभौतिकी विज्ञान	14
अनुसंधान क्षेत्र	14
प्रमुख अनुसंधान सुविधाएं	14
अनुसंधान गतिविधियाँ	14
जैविक मैक्रोमोलेक्यूल्स की संरचना और कार्य	14
रोग जीवविज्ञान	15
कम्प्यूटेशनल जीवविज्ञान	17
सिंथेटिक जीव विज्ञान	18
रासायनिक विज्ञान और नैनोटेक्नोलॉजी	18
समूह के सदस्यों द्वारा प्राप्त पुरस्कार या विशिष्टताएँ	19
समूह द्वारा आयोजित सम्मेलन/कार्यशाला	19
समूह सदस्यों द्वारा दी गई आमंत्रित वार्ता	19
समूह के सदस्यों द्वारा लिखित पुस्तकें/अध्याय	20
संपादित पुस्तकें	20
अध्याय लिखा गया	21
ग्रुप बी | परमाणु, नाभिकीय एवं उच्च ऊर्जा भौतिकी	22
अनुसंधान क्षेत्र	22
अनुसंधान गतिविधियाँ	22
प्लाज़्मा में अरेखीय घटनाएँ	22
परमाणु स्पेक्ट्रोस्कोपी	22
संरचनात्मक चरण और दोष	22
त्वरक आधारित परमाणु भौतिकी अध्ययन	23
विकिरण डिटेक्टर	23
TeV ऊर्जा पैमाने पर भौतिकी	23
फोटॉन और न्यूट्रिनो के साथ एस्ट्रोपार्टिकल भौतिकी	25

सुविधाएं - FRENA और JUSL	26
प्रायोगिक नाभिकीय खगोल भौतिकी में अनुसंधान हेतु सुविधा (FRENA)	26
जादुगुड़ा भूमिगत विज्ञान प्रयोगशाला (जेयूएसएल)	26
समूह के सदस्यों द्वारा प्राप्त पुरस्कार या विशिष्टताएँ	27
समूह द्वारा आयोजित सम्मेलन/कार्यशाला	27
समूह सदस्यों द्वारा दी गई आमंत्रित वार्ता	28
समूह सदस्य द्वारा लिखी गई पुस्तकें/अध्याय:	29
ग्रुप सी | सैद्धांतिक भौतिकी	30
अनुसंधान क्षेत्र	30
अनुसंधान गतिविधियाँ	30
समूह सदस्य द्वारा प्राप्त पुरस्कार या विशिष्टताएँ	33
समूह द्वारा आयोजित सम्मेलन/कार्यशालाएं	33
समूह सदस्यों द्वारा दी गई आमंत्रित वार्ता	34
ग्रुप डी | संघनित पदार्थ भौतिकी, सतह भौतिकी और पदार्थ विज्ञान	36
अनुसंधान क्षेत्र	36
प्रमुख अनुसंधान सुविधाएं	36
अनुसंधान गतिविधियाँ	37
समूह द्वारा आयोजित सम्मेलन/कार्यशाला	41
समूह सदस्यों द्वारा दी गई आमंत्रित वार्ता	41
ग्रुप ई | एसआईआरडी, कंप्यूटिंग और नेटवर्क, कार्यशाला, भवन रखरखाव (सिविल और इलेक्ट्रिकल)	42
वैज्ञानिक सूचना और संसाधन प्रभाग (एसआईआरडी): अध्ययन, शिक्षण और आउटरीच	42
एसआईएनपी में शिक्षण और प्रशिक्षण - पोस्ट एमएससी/पीएचडी	42
ग्रीष्मकालीन कार्यक्रम	44
छात्र पुरस्कार	45
एमएससी 2022 के बाद सर्वश्रेष्ठ प्रदर्शन करने वाले छात्र	45
2022 में सर्वश्रेष्ठ थीसिस चयन	45
पीएचडी पुरस्कार (अप्रैल 2022 से मार्च 2023)	45
पुरस्कार एवं विशिष्टताएँ	46
आउटरीच कार्यक्रम	47

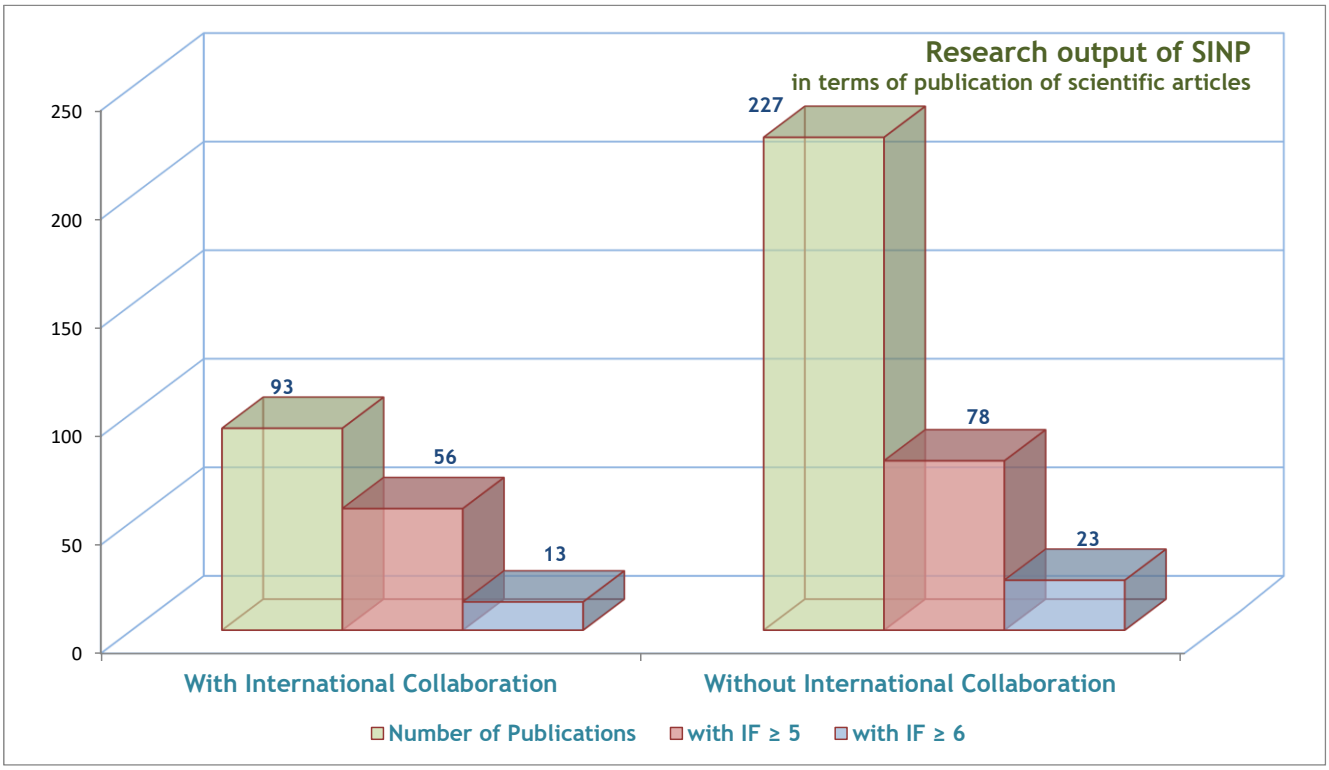
एसआईएनपी में विशेष कार्यक्रम	**48**
तकनीकी, प्रशासनिक एवं सहायक स्टाफ सूची	**52**
एसआईएनपी में प्रमुख सुविधाएं	**54**
कंप्यूटिंग और नेटवर्किंग सुविधा	**54**
अनुसंधान सहयोगियों और अनुसंधान अध्येताओं की सूची	**55**
सारांश	**56**
एसआईएनपी के भविष्य के कार्यक्रम	**58**
समूह बी और सी में अनुसंधान (परियोजना आरएसआई-4001 के तहत)	**58**
परियोजना का दायरा	**58**
समूह ए और डी में अनुसंधान (परियोजना आरएसआई-4002 के तहत)	**59**
परियोजना का दायरा	**59**
बुनियादी ढांचा विकास (आईडी)	**59**
परियोजना का दायरा	**60**
खातों के अंकेक्षित विवरण	**62**

वैज्ञानिक लेखों के प्रकाशन के संदर्भ में अनुसंधान निष्पादन

(1 अप्रैल 2022 – 31 मार्च 2023)

इस अवधि में **121** विज्ञान पत्रिकाओं में **320** वैज्ञानिक लेख (जिनमें से **93** अंतर्राष्ट्रीय सहयोग से हैं) प्रकाशित हुए हैं जिनका **औसत प्रभाव कारक 4.662** है। इनमें से **134** वैज्ञानिक लेख (जिनमें से **56** अंतरराष्ट्रीय सहयोग से हैं) प्रभाव कारक ≥ **5** वाली पत्रिकाओं में छपे हैं और **36** लेख (जिनमें से **13** अंतरराष्ट्रीय सहयोग से हैं) प्रभाव कारक ≥ **6** वाली पत्रिकाओं में छपे हैं।

कुल प्रकाशित आलेख: 320



प्रकाशनों की कुल सूची *http://www.saha.ac.in/web/annual-report* पर उपलब्ध है

पिछले चार वर्षों में प्रकाशन :

वर्ष	योग	अंतर्राष्ट्रीय सहयोग से (आईसी)	पत्रिकाओं की संख्या	औसत प्रभाव कारक (आईएफ)	आईएफ > 5		आईएफ > 6	
					योग	आईसी	योग	आईसी
2021-22	383	129	122	4.735	165	86	111	61
2020-21	368	133	121	4.794	143	66	50	15
2019-20	421	153	143	4.255	110	66	75	38
2018-19	524	256	137	4.175	152	113	49	32

संकाय सदस्य

प्रो. गौतम भट्टाचार्य (निदेशक)

समूह ए | जैवभौतिकी विज्ञान

प्रो. पार्थ साहा (समूह प्रमुख)

प्रोफेसर चंद्रिमा दास
प्रो. देबाशीष मुखोपाध्याय
प्रो दुलाल सेनापति
प्रो. एच.रघुरमन
प्रो. कौशिक सेनगुप्ता
प्रो. मोंटू के. हाजरा
प्रो. ओइशी चक्रवर्ती
प्रो. पद्मजा प्रसाद मिश्र
प्रो. राहुल बनर्जी
प्रो. संपा बिस्वास
प्रो. संग्राम बाग
प्रो. सौमेन कांति मन्ना
प्रो. सुभ्रव्रत मजूमदार
प्रो. सुभेंदु रॉय
प्रो. टोफैयल अहमद
प्रो. उदयादित्य सेन

समूह बी | परमाणु, नाभिकीय और उच्च ऊर्जा भौतिकी

प्रो. सुकल्याण चट्टोपाध्याय (समूह प्रमुख)

प्रो. आकाशरूप बनर्जी
प्रो अंजलि मुखर्जी
प्रो. चंदन घोष
प्रो. चिन्मय बसु
प्रो. देबाशीष दास
प्रो. मैत्रेयी नंदी
प्रो माला दास
प्रो.मनोज के.शरण
प्रो. मायलवारापु सीता जानकी
प्रो. नयना मजूमदार
प्रो. पी.एम.जी. नाम्बिसन
प्रो. प्रदीप कु. रॉय
प्रो. प्रतीक मजूमदार
प्रो. शंकर दे
प्रो सात्यकी भट्टाचार्य
प्रो. सुबीर सरकार
प्रो. सुचंद्रा दता
प्रो. सुप्रतीक मुखोपाध्याय
डॉ टिंकू सिन्हा सरकार
प्रो. उषासी दता

समूह सी | सैद्धांतिक भौतिकी

प्रो. कुमार शंकर गुप्त (समूह प्रमुख)

प्रो अभिक बसु
प्रो. अंबर घोषाल
प्रो. अमित घोष
प्रो. अर्नब कुंडू
प्रो. आरती गर्ग
प्रो. अरुणाभ मुखर्जी
प्रो. ऑगस्टीन क्षेत्रिमायुम
प्रो. बिजय कु. अग्रवाल
प्रो. देबाशीष बनर्जी
प्रो. देबाशीष मजूमदार
प्रो. गौतम भट्टाचार्य
प्रो. हरवेन्द्र सिंह
प्रो. कल्पतरु प्रधान
प्रो. कृषाणु रॉयचौधरी
प्रो. मुंशी गुलाम मुस्तफा
प्रो. प्रकाश मैथ्यू

समूह डी | संघनित पदार्थ, सतही भौतिकी और पदार्थ विज्ञान

प्रो. इंद्रनील दास (समूह प्रमुख)

डॉ बिस्वरूप सतपति
प्रो. बिस्वजीत कर्माकर
प्रो. चंदन मजूमदार
प्रो. कृष्णकुमार एस.आर. मेनन
प्रो. मृण्मय क्र. मुखोपाध्याय
प्रो. सत्यभान भूनिया
प्रो. समिक दतगुप्ता
प्रो. सत्यजीत हाजरा
प्रो. सुदीप्त चक्रवर्ती
प्रो सुप्रतिक चक्रवर्ती

समूह ई | एसआईआरडी, कंप्यूटिंग और नेटवर्क, कार्यशाला, भवन रखरखाव (सिविल और इलेक्ट्रिकल)

प्रो. अमित घोष (समूह प्रमुख)

डॉ. गौतम गराई
प्रो. सुबीर सरकार

अनुसंधान गतिविधियों की मुख्य विशेषताएं

वर्ग ए | जैवभौतिकी विज्ञान

अनुसंधान क्षेत्र

ग्रुप-ए विविध अनुसंधान गतिविधियों में शामिल है जो आणविक स्तर के साथ-साथ सेलुलर संदर्भ में बायोमोलेक्यूल्स के संरचना कार्य संबंध और विभिन्न बीमारियों के कारण होने वाले विभिन्न कारकों के जवाब में उनकी गड़बड़ी को संबोधित करता है। बहु-आयामी और क्रॉस-प्लेटफ़ॉर्म दृष्टिकोणों के माध्यम से नए चिकित्सीय लक्ष्यों और दृष्टिकोणों की पहचान करने के लिए संक्रामक रोगों, न्यूरोडीजेनेरेशन, लैमिनोपैथिस, मधुमेह और कैंसर सहित विभिन्न विकारों के अंतर्निहित तंत्र को स्पष्ट करने पर एक बड़ा जोर दिया गया है। इसके अलावा, सिंथेटिक जीवविज्ञान दृष्टिकोण का उपयोग इलेक्ट्रॉनिक और जीन नियामक नेटवर्क के बीच सहसंबंध और अंतरिक्ष बायोइंजीनियरिंग, उपन्यास जैविक कार्य, बायोकंप्यूटेशन और प्रोग्राम किए गए चिकित्सीय को डिजाइन करने के लिए इसके अनुप्रयोग का अध्ययन करने के लिए किया जाता है। इसके अलावा, कई प्रकार के चिकित्सीय और निदान अनुप्रयोगों के लिए नए नैनो-सामग्री विकसित किए गए हैं।

प्रमुख अनुसंधान सुविधाएं

प्रोटीन अभिव्यक्ति, शुद्धिकरण, पता लगाना, लक्षण वर्णन और अंतःक्रिया अध्ययन	इनक्यूबेटर, स्टैकेबल शेकर्स, सेंट्रीफ्यूज (हाई स्पीड अल्ट्रासेंट्रीफ्यूज सहित), फास्ट प्रोटीन लिक्विड क्रोमैटोग्राफी, टाइफून ट्रायो, ज़ेटासाइज़र डायनेमिक लाइट स्कैटरिंग सिस्टम, इज़ोटेर्मल टाइट्रेशन कैलोरिमेट्री, बियाकोर सरफेस प्लास्मोन रेज़ोनेंस
स्पेक्ट्रोस्कोपी	यूवी-दृश्यमान स्पेक्ट्रोफोटोमीटर, स्थिर-अवस्था और समय-समाधान फ्लोरीमीटर, एकल अणु प्रतिदीप्ति सेट-अप, चक्रिय डाइक्रोइज्म स्पेक्ट्रोमीटर
बिंबन सुविधाएँ	फ्लोरेसेंस सहसंबंध स्पेक्ट्रोस्कोपी अटैचमेंट के साथ ज़ाएस कन्फ़ोकल माइक्रोस्कोप 710, निकॉन सुपर रिज़ॉल्यूशन माइक्रोस्कोप, ज़ाएस एक्सियो-ऑब्जर्वर, लेजर कैप्चर माइक्रोडिसेक्शन सिस्टम, परमाणु बल माइक्रोस्कोप
कोशिका कल्चर	जैव सुरक्षा स्तर 2 सेल कल्चर सुविधा, उल्टे माइक्रोस्कोप, रोटरी सेल कल्चर सिस्टम (माइक्रोग्रैविटी), मल्टी डिटेक्शन माइक्रोप्लेट रीडर
कोशिका सॉर्टिंग	फ्लो साइटोमीटर (BD FACS Calibur और FACS ARIA II)
मास स्पेक्ट्रोमेट्री	मालदी टीओएफ/टीओएफ, वाटर्स ज़ेवो जी2 इलेक्ट्रो स्प्रे आयोनाइजेशन क्यूटीओपी एक्विटी यूपीएलसी के साथ, एजिलेंट हेड-स्पेस जीसी ईआईएमएस क्रोमैटोग्राफी के साथ युग्मित
संरचनात्मक जीव विज्ञान	क्रायोस्ट्रीम कूलर, एक्स-रे विवर्तन प्रणाली (इंकोटेक)
उच्च थ्रूपुट अनुक्रमण	नेक्स्टजेन आयन प्रोटॉन सीक्वेंसर
इलेक्ट्रोफिजियोलॉजी	विशाल यूनी-लैमेलर वेसिकल्स के लिए आंतरिक छिड़काव प्रणाली, एम्पलीफायर, वेसिकल प्रेप-प्रो के साथ नैनियन पोर्ट-ए-पैच सेट-अप

अनुसंधान गतिविधियाँ

जैविक मैक्रोमोलेक्यूल्स की संरचना और कार्य

क) वी. कोलेरा की गतिशील प्लवक अवस्था और एंटीबायोटिक सहिष्णुता 'बायोफिल्म' अवस्था के बीच स्विच करना अंतरकोशिकीय सी-डी-जीएमपी (सी-जीएएमपी) एकाग्रता द्वारा नियंत्रित होता है। वी. कोलेरा, वीसीईएएल और एचजी-जीवाईपी के दो सी-डी-जीएमपी फॉस्फोडिएस्टरेज़ (पीडीई), सी-डी-जीएमपी (सी-जीएएमपी) को हाइड्रोलाइज करते हैं जिससे गतिशील अवस्था को बढ़ावा मिलता है। इससे पहले हमने गहराई से पीडीई परीक्षण, बायोफिल्म निर्माण और संरचनात्मक अध्ययन के माध्यम से वीसीईएएल द्वारा सी-डीआई-जीएमपी (सी-जीएएमपी) के क्षरण तंत्र की सूचना दी है। वर्तमान में हम संरचनात्मक अध्ययनों की सहायता से विभिन्न जैव रासायनिक/जैवभौतिकीय तरीकों के माध्यम से एचडी-जीवाईपी प्रोटीन की पीडीई गतिविधि को समझ रहे हैं। Rho-निर्भर प्रतिलेखन समाप्ति बैक्टीरिया में एक अच्छी तरह से संरक्षित प्रक्रिया है। Psu और YaeO आज तक Rho के दो ज्ञात अवरोधक हैं और हमने उनकी दोनों संरचनाओं को हल कर लिया है और उनके निषेध के तंत्र को समझ लिया है। इस दिशा में आगे की जांच से पता चलता है कि जहां V. CholeraYaeO (VcYaeO) में हेक्सामेरिक Rho असेंबली को बाधित करने की अद्वितीय क्षमता है, वहीं E. कोली YaeO (EcYaeO), इसके विपरीत, एक स्थिर Rho:YaeO कॉम्प्लेक्स बनाता है। इसके अलावा, ये दोनों YaeO अपने संबंधित Rho की ATPase गतिविधि को अलग-अलग तरीके से नियंत्रित करते हैं, जिससे उनके निषेध के अलग-अलग तरीके का पता चलता है।

ख) एक अनुसंधान प्रयोगशाला के रूप में, हम मुख्य रूप से प्रोटीन के संरचना-कार्य पहलुओं की जांच में रुचि रखते हैं। इनमें से कुछ प्रोटीनों के लिए, प्रोटीन की उच्च रिज़ॉल्यूशन एक्स-रे क्रिस्टल संरचना उपलब्ध हो सकती है और कुछ अन्य के लिए, कोई संरचनात्मक जानकारी उपलब्ध नहीं हो सकती है। भले ही, इन सभी मामलों में, मौजूदा संरचना, यदि कोई हो, उस कार्य की व्याख्या नहीं कर सकती है जिसमें प्रोटीन-प्रोटीन या प्रोटीन-लिगैंड इंटरैक्शन शामिल हैं। इस उद्देश्य से, हम यह जांचने में रुचि रखते हैं कि क्या प्रोटीन फ़ंक्शन का पूरी तरह से वर्णन करने के लिए संरचनात्मक गतिशीलता की आवश्यकता है। इस उद्देश्य के लिए हम नवीन परमाणु चुंबकीय अनुनाद पद्धतियां और ऑर्थोगोनल बायोफिजिकल पद्धतियां (कैलोरीमेट्री) विकसित कर रहे हैं। प्रयोगशाला में अध्ययन किए गए प्रोटीन में एंजाइम, चैपरोन और प्रोटीन बायोथेराप्यूटिक्स शामिल हैं। हम बायोफिजिकल अध्ययन के लिए इज़ोटेर्माल अनुमापन कैलोरीमेट्री का उपयोग करते हैं। इसके अतिरिक्त हम एनएमआर डेटा एकत्र करने के लिए उच्च क्षेत्र एनएमआर सुविधा (टीआईएफआर हैदराबाद -800 मेगाहर्ट्ज) का उपयोग करते हैं।

ग) झिल्ली प्रोटीन, विशेष रूप से आयन चैनल, विभिन्न महत्वपूर्ण शारीरिक कार्य करते हैं और महत्वपूर्ण दवा लक्ष्य हैं। हमारा शोध साइट-निर्देशित लेबलिंग और परिष्कृत बायोफिजिकल दृष्टिकोण का उपयोग करके शारीरिक रूप से प्रासंगिक झिल्ली सेट-अप में विभिन्न कार्यात्मक राज्यों में एमजी2+ और के+ चैनलों जैसे आयन चैनलों की संरचनात्मक गतिशीलता की निगरानी पर केंद्रित है। दीर्घकालिक लक्ष्य गेटिंग और पारगम्य तंत्र को समझना है और इन प्रोटीनों के कार्यात्मक राज्य-मध्यस्थ गतिशील संक्रमण लिपिड संरचना और झिल्ली-अनुकरण प्रणालियों से कैसे प्रभावित होते हैं।

रोग जीव विज्ञान

क) न्यूरोडीजेनेरेटिव रोगों में कई मार्गों का प्रेरण रिसेप्टर टायरोसिन किनेसेस (आरटीके) पर निर्भर करता है जो लिगैंड बाइंडिंग पर सक्रिय होते हैं। हमारे काम का उद्देश्य न्यूरोनल मार्गों में कई आरटीके (कैनोनिकल और गैर-कैनोनिकल दोनों) की भागीदारी, सबसे अधिक बार सामने आने वाले उत्परिवर्तन/परिवर्तन और ऐसे परिवर्तनों के परिणामस्वरूप होने वाले रोगजनन के बारे में एक सिंहावलोकन प्रदान करना है। इसके लिए, हम मस्तिष्क β-एमाइलॉइड या एआईसीडी (एपीपी इंट्रासेल्युलर डोमेन) के जमाव की स्थिति में रिसेप्टर टायरोसिन किनेसेस (आरटीके) के माध्यम से संचालित आणविक सिग्नलिंग मार्गों में गड़बड़ी की सीमा की जांच करने के लिए एक एकीकृत नेटवर्क दृष्टिकोण पर काम कर रहे हैं। ये दोनों प्रोटीन टुकड़े अल्जाइमर रोग (एडी) मस्तिष्क में पाए जाते हैं और माना जाता है कि ये न्यूरोडीजेनेरेशन में योगदान करते हैं। हमारा काम आरटीके (उदाहरण के लिए, एएलके, आरवाईके, आरओआर1, आईजीएफ1आर, आईएनएसआर, डीडीआर2 आदि), उनके विनियमन और डाउनस्ट्रीम सिग्नलिंग पर प्रकाश डाल रहा है। हम आरटीके-माइक्रो-आरएनए-लंबे गैर-कोडिंग आरएनए (एलएनसीआरएनए) के लिंक किए गए सेटों को शामिल करने के लिए सबूत इकट्ठा कर रहे हैं जो संभवतः एडी को देखने के हमारे तरीके को बदल सकते हैं। हम न्यूरोडीजेनेरेशन में वैकल्पिक स्प्लिसिंग में उनकी संभावित भागीदारी को समझने के लिए परमाणु निकायों और उनके मचान एलएनसीआरएनए पर सबूत इकट्ठा कर रहे हैं। हम एडी में रिसेप्टर्स को शामिल करने वाले विशिष्ट माइक्रो-आरएनए की भूमिकाओं की और जांच करने और प्रासंगिक एलएनसीआरएनए के साथ एक अक्ष विकसित करने का इरादा रखते हैं।

ख) हम लैमिनोपैथिस और नियोप्लास्टिक परिवर्तनों के संदर्भ में एक्स्ट्रासेलुलर मैट्रिक्स (ईसीएम) से कोशिका के केंद्रक तक यांत्रिक बल पारगमन के जीव विज्ञान और भौतिकी को समझने की कोशिश करते हैं। हम मुख्य रूप से मस्कुलर डिस्ट्रॉफी और डाइलेटेड कार्डियोमायोपैथी पर मॉडल के रूप में ध्यान केंद्रित करते हैं ताकि यह पता लगाया जा सके कि लैमिन ए/सी की हानि मायोजेनेसिस को कैसे परेशान करती है और यांत्रिक संकेतों पर प्रतिक्रिया करती है। हम उत्परिवर्ती प्रोटीन के व्यवहार का अध्ययन करने और कोशिका में प्रभावों को देखने के लिए उच्च अंत इमेजिंग के लिए बायोफिजिकल उपकरणों की एक अग्रानुक्रम श्रृंखला का उपयोग करते हैं। चूंकि लैमिन्स क्रोमोसोम वास्तुकला और कार्य को बनाए रखने से निकटता से संबंधित हैं, इसलिए हम डीएनए क्षति की घटना और स्त्री रोग संबंधी कार्सिनोमस में लैमिन्स की विभेदक अभिव्यक्ति की भागीदारी की भी जांच करते हैं। हम परमाणु वास्तुकला और इसके संबंधित कार्यों में गहरी अंतर्दृष्टि प्राप्त करने के लिए बेहतर इमेजिंग तकनीक विकसित करने में रुचि रखते हैं। हम नाभिक और स्वास्थ्य और रोगों में यांत्रिक बल पारगमन में इसकी अनूठी भूमिका को समझने के लिए बायोफिजिक्स, बायोकैमिस्ट्री, बायोइंजीनियरिंग, मैकेनोफिजिक्स, सेल बायोलॉजी और इमेजिंग को शामिल करते हुए एक बहु-विषयक दृष्टिकोण अपनाते हैं।

ग) हमारी प्रमुख गतिविधि कैंसर और मेटाबोलिक सिंड्रोम में तनाव प्रतिक्रिया के इर्द-गिर्द घूमती है। हमने पाया है कि व्यापक रूप से इस्तेमाल की जाने वाली मधुमेह-विरोधी दवा मेटफॉर्मिन की प्रसार-रोधी गतिविधि प्रतिवर्ती है। हमने तीन नए ग्लूकोज-स्वतंत्र मार्गों की पहचान की है जिनका उपयोग सिंथेटिक घातकता के लिए किया जा सकता है। विवो में आगे सत्यापन के अधीन, ये कैंसर के इलाज के लिए इस सस्ती दवा के निवारक और

चिकित्सीय पुनरुत्पादन को प्रभावित कर सकते हैं। हमने इस प्रक्रिया में आरएनए मिथाइलेशन मशीनरी की भागीदारी की भी पहचान की है। हम प्रतिक्रियाशील कार्बोनिल प्रजातियों (एल्डिहाइड, कीटोन्स) के लिए सेंसर विकसित कर रहे हैं जो जीवित प्रणालियों में उत्पन्न होते हैं और जिनके हानिकारक परिणाम हो सकते हैं। हम एक संभावित सेंसर को बहुत ही सुविधाजनक और पर्यावरण-अनुकूल तरीके से संश्लेषित करने में सक्षम हैं। हम मेटाबोलॉमिक्स का उपयोग करके जीवित प्रणालियों पर पर्यावरणीय जोखिमों के जैव रासायनिक प्रभाव के विश्लेषण पर भी काम कर रहे हैं। पहली बार, हमने दिखाया है कि एन95 मास्क का अल्पकालिक उपयोग भी लार के चयापचय को बदल सकता है। युवा स्वस्थ स्वयंसेवकों में कार्डियोपल्मोनरी मापदंडों में किसी भी बदलाव के अभाव में भी जैव रासायनिक परिवर्तन प्रकट हुए और मास्क के उपयोग पर ऑरोफरीन्जियल गुहा में माइक्रोबियल गतिविधि में बदलाव का संकेत दिया गया। BARC के सहयोग से, हमने सोयाबीन में नमक तनाव-संवेदनशीलता से जुड़े मेटाबोलिक रिप्रोग्रामिंग का खुलासा किया है।

घ) आरएनए जी-क्वाड्रुप्लेक्स (आरजी**4)** संरचनाएं एमआरएनए के भाग्य और कार्यों को प्रभावित कर सकती हैं**,** खासकर अनुवाद प्रक्रिया को। एमआरएनए के **5′**-अनअनुवादित क्षेत्रों (5′-यूटीआर) में आरजी4 संरचनाओं की उपस्थिति आम तौर पर अनुवाद को दबा देती है। हालाँकि**,** rG4 संरचनाएँ इसके निर्धारकों में से एक के रूप में आंतरिक राइबोसोम प्रविष्टि साइट (IRES)-मध्यस्थ अनुवाद को भी बढ़ावा दे सकती हैं। यहां**,** हम एपोप्टोसिस प्रोटीन -1 के सेलुलर अवरोधक को एन्कोडिंग करने वाले मानव cIAP1 जीन के प्रतिलेख में असामान्य रूप से लंबे 5′-यूटीआर **(**1.7 केबी) के चरम **5′**-छोर पर एक विकासवादी संरक्षित आरजी 4-गठन अनुक्रम रूपांकन की पहचान की रिपोर्ट करते हैं। जो एपोप्टोसिस को दबाकर कोशिका अस्तित्व को बढ़ावा देता है और विभिन्न कैंसर कोशिकाओं में अत्यधिक अभिव्यक्त होता है। अपेक्षित रूप से**,** एनएमआर अध्ययन**,** सीडी स्पेक्ट्रोस्कोपी और यूवी-पिघलने परख अनुक्रम खिंचाव पर पोटेशियम आयन-निर्भर इंट्रामोल्युलर और समानांतर आरजी 4 संरचना के गठन की पुष्टि करते हैं। इसके अलावा**,** बायोटिन-लिंक्ड बायोमिमेटिक BioCyTASQ का उपयोग करके G4-RNA-विशिष्ट अवक्षेपण cIAP1 5′-UTRin कोशिकाओं में rG4 संरचना के गठन को मान्य करता है। दिलचस्प बात यह है कि**,** cIAP1 5′-UTR में rG4 संरचना के विघटन के परिणामस्वरूप कोशिकाओं में डाउनस्ट्रीम ल्यूसिफरेज रिपोर्टर के अनुवाद में नाटकीय कमी आती है**,** जो पहले की कई रिपोर्टों के विपरीत rG4 संरचना के अनुवाद-प्रचार प्रभाव का सुझाव देता है। इसके अलावा**,** cIAP1 rG4 संरचना द्वारा अनुवाद की वृद्धि IRES-स्वतंत्र तरीके से होती है**,** सबसे अधिक संभावना cIAP1 5′-UTR में एक अपरंपरागत अनुवाद दीक्षा के माध्यम से होती है**,** जो एक संभावित चिकित्सीय लक्ष्य हो सकता है।

ई) अध्ययनों से पता चला है कि एचबीवी संक्रमण मोटे तौर पर वायरल रोगजनन के लिए मेजबान सेलुलर चयापचय प्रक्रियाओं को पुन: प्रोग्राम करता है। पिछली रिपोर्टों से पता चला है कि एचबीवी संक्रमण के दौरान ग्लाइकोलाइसिस और ग्लूकोनियोजेनेसिस सबसे अनियंत्रित मार्गों में से हैं। हमारे शोध से पता चलता है कि फ्रुक्टोज-**1,6-**बिस्फोस्फेटेज **1 (**एफबीपी**1)** एचबीवी संक्रमण पर अपग्रेड करता है और मेजबान कारक स्पेकल्ड **110** केडीए (एसपी **110)** का उपयोग करके एचबीवी द्वारा एफबीपी**1** के एपिजेनेटिक रिप्रोग्रामिंग के एक उपन्यास तंत्र को उजागर करता है। इसके अलावा**,** हम रिपोर्ट करते हैं कि ZMYND8 कैनोनिकल MAPT प्रोटीन-कोडिंग जीन आइसोफॉर्म को सकारात्मक रूप से विनियमित करके न्यूरोनल भेदभाव को बढ़ावा देता है**,** जो न्यूरॉन्स के

एक्सोनल विकास में एक प्रमुख खिलाड़ी है। इसके अतिरिक्त, ZMYND8 MAPT जीन के भीतर प्रमुख नियामक क्षेत्रों को एपिजेनेटिक रूप से शांत करके जीन-आइसोफॉर्म स्विचिंग को नियंत्रित करता है, जिससे MAPT213 जैसे गैर-प्रोटीन-कोडिंग आइसोफॉर्म की अभिव्यक्ति को दबा दिया जाता है। ZMYND8 के आनुवंशिक विलोपन के कारण MAPT213 में वृद्धि हुई जिसने संभावित रूप से न्यूरोनल विभेदन कार्यक्रमों से संबंधित पैतृक MAPT प्रोटीन-कोडिंग ट्रांसक्रिप्ट अभिव्यक्ति को दबा दिया। इसके अलावा, MAPT213 की एक्टोपिक अभिव्यक्ति के कारण MAPT प्रोटीन-कोडिंग प्रतिलेख का दमन हुआ। इसी तरह, ZMYND8-संचालित प्रतिलेखन विनियमन अन्य न्यूरोनल विभेदन-प्रचार जीनों में भी देखा गया था। सामूहिक रूप से हमारे परिणाम तंत्रिका भेदभाव को बढ़ावा देने के लिए MAPT सहित विभिन्न न्यूरोनल वंश के जीनों के ZMYND8-निर्भर प्रतिलेखन विनियमन के एक उपन्यास तंत्र को स्पष्ट करते हैं।

एफ) हमारे वर्तमान शोध से पता चलता है कि माइटोकॉन्ड्रिया और एंडोप्लाज्मिक रेटिकुलम-माइटोकॉन्ड्रिया जंक्शनों पर विखंडन-संलयन गतिशीलता सामान्य सेलुलर फिजियोलॉजी को बनाए रखने में बहुत महत्वपूर्ण है। इनमें परिवर्तन विभिन्न बीमारियों में देखा जाता है, जिनमें चारकोट-मैरी-टूथ रोग, अल्जाइमर रोग, पार्किंसंस रोग, प्रियन रोग, ग्लियोमास के साथ-साथ **SARS-Cov2** संक्रमण भी शामिल हैं। विखंडन प्रोटीन के टर्नओवर में परिवर्तन के कारण उचित माइटोकॉन्ड्रियल विखंडन की कमी, डीआरपी**1** कई कारणों से हो सकता है - जैसे इसकी बढ़ी हुई गिरावट, ईआर के साथ बातचीत की कमी, अनुवाद के बाद के संशोधनों से समझौता - ये सभी गंभीर रूपात्मक परिवर्तनों का कारण बनते हैं माइटोकॉन्ड्रिया, जिसे हाइपरफ्यूजन कहा जाता है। माइटोकॉन्ड्रियल हाइपरफ्यूजन सेलुलर तनाव के एक रूप का प्रतीक है। हमारा शोध माइटोकॉन्ड्रियल हाइपरफ्यूजन की बहुत कम समझी जाने वाली प्रक्रिया पर प्रकाश डालता है।

कम्प्यूटेशनल बायोलॉजी

हमारा वर्तमान फोकस एक तर्कसंगत एंजाइम डिजाइन पद्धति विकसित करना है, जो अल्फाफोल्ड और ईएसएमफोल्ड जैसी एआई-सहायता प्राप्त प्रोटीन संरचना भविष्यवाणी विधियों में हालिया अभूतपूर्व प्रगति के बावजूद एक अनसुलझी समस्या बनी हुई है। जबकि प्रोटीन संरचना भविष्यवाणी के तरीके अभूतपूर्व रूप से सटीक रहे हैं, प्रोटीन कार्यों के अंतर्निहित तंत्र को समझना काफी हद तक अज्ञात है। इसके अनुरूप, हम तर्कसंगत एंजाइम डिज़ाइन प्रोटोकॉल तैयार करने के लिए प्रतिनिधि एंजाइम सिस्टम की जांच कर रहे हैं। अत्यधिक कुशल कृत्रिम इर-साइटोक्रोम P450 एंजाइम के कंप्यूटर सिमुलेशन से महत्वपूर्ण अंतर्दृष्टि का पता चलता है जो स्वास्थ्य, ऊर्जा और पर्यावरणीय क्षेत्रों में अनुप्रयोगों के लिए एंजाइमों को डिजाइन करने के लिए महत्वपूर्ण साबित हो सकता है। एक अन्य अध्ययन में, हमने कठोर कम्प्यूटेशनल जांच से जैव ईंधन-उत्पादक झिल्ली प्रोटीन, यूएनडीबी में एक रहस्यमय सक्रिय साइट संरचना की प्रकृति का पता लगाया है। महत्वपूर्ण अंतर्दृष्टि प्राप्त करने के लिए इन प्रोटीनों के बड़े पैमाने पर सिमुलेशन की योजना बनाई जा रही है जो किसी भी प्रयोगात्मक तरीकों से प्राप्त नहीं किया जा सकता है।

संश्लेषित जीव विज्ञान

प्रतिवर्ती लॉजिक गेट, प्रतिवर्ती कंप्यूटिंग के प्रमुख घटक हैं जो इनपुट और आउटपुट को एक निश्चित एक-से-एक पैटर्न में मैप करते हैं ताकि आउटपुट सिग्नल इनपुट सिग्नल के पैटर्न को प्रकट कर सकें। प्रतिवर्ती कंप्यूटिंग के मुख्य अनुसंधान केंद्रों में से एक विभिन्न तौर-तरीकों द्वारा बुनियादी प्रतिवर्ती द्वारों का कार्यान्वयन है। यद्यपि वास्तविक थर्मोडायनामिक उत्क्रमणीयता जीवित कोशिकाओं के भीतर प्राप्त नहीं की जा सकती है, जैविक प्रतिक्रियाओं की उच्च ऊर्जा दक्षता जीवित कोशिकाओं में प्रतिवर्ती गणना के कार्यान्वयन को प्रेरित करती है। सिंथेटिक आनुवंशिक सर्किट का कार्यान्वयन ज्यादातर पारंपरिक अपरिवर्तनीय कंप्यूटिंग पर आधारित है, और जीवित कोशिकाओं में तार्किक उत्क्रमणीयता का कार्यान्वयन दुर्लभ है। यहां, हमने आनुवंशिक रूप से इंजीनियर ई. कोली कोशिकाओं की आबादी के साथ एक 3-इनपुट-3-आउटपुट सिंथेटिक आनुवंशिक प्रतिवर्ती डबल फेनमैन लॉजिक गेट का निर्माण किया। पदानुक्रमित इलेक्ट्रॉनिक डिज़ाइन सिद्धांतों का पालन करने के बजाय, हमने कृत्रिम तंत्रिका नेटवर्क (एएनएन) की अवधारणा को अपनाया और पांच अलग-अलग इंजीनियर बैक्टीरिया के साथ एकल-परत कृत्रिम नेटवर्क-प्रकार की वास्तुकला का निर्माण किया, जिसे बैक्टोन्यूरॉन्स नाम दिया गया। हमने इनपुट सिग्नल के रूप में तीन बाह्यकोशिकीय रसायनों और आउटपुट सिग्नल के रूप में तीन प्रतिदीप्ति प्रोटीन की अभिव्यक्ति का उपयोग किया। सेलुलर उपकरण, जो इनपुट रासायनिक संकेतों को रैखिक रूप से जोड़ते हैं और उन्हें एक गैर-रेखीय सक्रियण फ़ंक्शन के माध्यम से पास करते हैं और विशिष्ट बैक्टोन्यूरॉन्स का प्रतिनिधित्व करते हैं, ई. कोली के अंदर छोटे सिंथेटिक आनुवंशिक नेटवर्क को डिजाइन और बनाकर बनाए गए थे। बैक्टीरियल एएनएन में व्यक्तिगत बैक्टोन्यूरॉन्स के प्रत्येक इनपुट और पूर्वाग्रह के वजन को सिंथेटिक आनुवंशिक नेटवर्क को अनुकूलित करके समायोजित किया गया था। एएनएन-प्रकार की वास्तुकला के माध्यम से पांच बैक्टोन्यूरॉन्स की व्यवस्था करते समय, सिस्टम ने जनसंख्या स्तर पर एक डबल फेनमैन गेट फ़ंक्शन उत्पन्न किया। हमारी जानकारी के अनुसार, यह जीवित कोशिकाओं के साथ पहला प्रतिवर्ती डबल फेनमैन गेट अहसास है। इस कार्य का बायोकंप्यूटर प्रौद्योगिकी, प्रतिवर्ती संगणना, एएनएन वेटवेयर और सिंथेटिक जीव विज्ञान के विकास में महत्व हो सकता है।

रासायनिक विज्ञान और नैनो प्रौद्योगिकी

अवतल सोने के नैनोक्यूब (सीएयूएनसी) से अवतल सोने के नैनोस्टार (सीएयूएनएस) तक सतह सीमा विमानों के सीटीएसी-आधारित सोने के नैनोबीज-प्रेरित अवतल वक्रता विकास को एक नवीन सिंथेटिक पद्धति द्वारा उपयोग किए गए बीज की सीमा को नियंत्रित करके प्राप्त किया गया है और इसलिए उत्पन्न 'परिणाम' आवक असंतुलित सीडिंग फोर्स (आरआईआईएसएफ)'। परिणामी CAuNS वक्रता-प्रेरित अनिसोट्रॉपी के कार्य के रूप में CAuNC और अन्य मध्यवर्ती की तुलना में उत्प्रेरक गतिविधि में उत्कृष्ट वृद्धि दर्शाता है। विस्तृत लक्षण वर्णन कई दोष स्थलों, उच्च ऊर्जा पहलुओं, बड़े सतह क्षेत्र और खुरदरी सतह की बढ़ी हुई संख्या की उपस्थिति का मूल्यांकन करता है जिसके परिणामस्वरूप अंततः यांत्रिक तनाव में वृद्धि, समन्वित असंतृप्ति और बंधन पर सकारात्मक प्रभाव के लिए उपयुक्त बहुआयामी-उन्मुख अनिसोट्रोपिक व्यवहार होता है। CAuNSs की आत्मीयता. जबकि विभिन्न क्रिस्टलीय और संरचनात्मक पैरामीटर उनकी उत्प्रेरक गतिविधि में सुधार करते हैं, परिणामी समान त्रि-आयामी (3 डी) प्लेटफ़ॉर्म बढ़ी हुई शेल्फ लाइफ के लिए ग्लासी कार्बन इलेक्ट्रोड सतह पर तुलनात्मक रूप से आसान लचीलापन और अच्छी तरह से अवशोषण दिखाता है, जो स्टोइकोमेट्रिक सिस्टम की एक बड़ी सीमा को सीमित करने के लिए एक समान संरचना है। , और इस नव विकसित सामग्री को एक अद्वितीय गैर-जाइमेटिक स्केलेबल सार्वभौमिक इलेक्ट्रोकैटलिटिक प्लेटफ़ॉर्म बनाने के लिए परिवेशी परिस्थितियों में दीर्घकालिक स्थिरता।

विभिन्न इलेक्ट्रोकेमिकल मापों की मदद से, दो सबसे महत्वपूर्ण मानव जैव दूतों: सेरोटोनिन (एसटीएन) और किन्यूरेनिन (केवाईएन) का अत्यधिक विशिष्ट और संवेदनशील पता लगाकर प्लेटफ़ॉर्म की क्षमता स्थापित की गई है, जो एल-ट्रिप्टो-फैन के मेटाबोलाइट्स हैं। मानव शरीर प्रणाली में. वर्तमान अध्ययन यंत्रवत रूप से उत्प्रेरक गतिविधि को नियंत्रित करने में बीज-प्रेरित आरआईआईएसएफ-संग्राहक अनिसोट्रॉपी की भूमिका का सर्वेक्षण करता है जो इलेक्ट्रोकैटलिटिक दृष्टिकोण द्वारा एक सार्वभौमिक 3 डी इलेक्ट्रोकैटलिटिक सेंसिंग सिद्धांत प्रदान करता है।

समूह के सदस्यों द्वारा प्राप्त पुरस्कार या विशिष्टताएँ

1. प्रोफेसर संग्राम बाग को रॉयल सोसाइटी ऑफ केमिस्ट्री, यूके के फेलो के रूप में भर्ती किया गया (अगस्त 2022)
2. प्रो. एच. रघुरामन को बायोफिजिकल जर्नल और बायोफिजिकल रिव्यूज एंड लेटर्स (एसोसिएट एडिटर) में संपादकीय बोर्ड के सदस्य के रूप में चुना गया।
3. रूपाश्री ब्रह्मा को आरआरसीएटी, इंदौर, भारत में आयोजित एचबीएनआई थीम मीटिंग (एचबीएनआई-टीएम-एलएस) में सर्वश्रेष्ठ पोस्टर पुरस्कार और बायोफिजिकल सोसाइटी बीपीएस2023 ट्रैवल अवार्ड मिला।

समूह द्वारा आयोजित सम्मेलन/कार्यशाला

जीवन विज्ञान पर दूसरी एचबीएनआई थीम बैठक, फरवरी 16-17, 2023 एसआईएनपी में।

समूह सदस्यों द्वारा दी गई आमंत्रित वार्ता

दुलाल सेनापति

ऊर्जा के लिए संवेदन और चिकित्सीय के लिए नैनोस्केल सामग्री विकसित करने में नवीन विचार, एनआईएसईआर, भुवनेश्वर में रासायनिक विज्ञान में पहली एचबीएनआई बैठक, 18-20 जनवरी 2023।

अनिसोट्रोपिक प्लास्मोनिक नैनोमटेरियल्स का संश्लेषण, लक्षण वर्णन और अनुप्रयोग, आईआईटी-आईएसएम धनबाद, 11 नवंबर 2022।

प्लास्मोनिक नैनोस्केल सामग्री: प्रतिदीप्ति स्पेक्ट्रोस्कोपी और इमेजिंग में अनुप्रयोग, मिदनापुर कॉलेज, **9** सितंबर **2022**।

नैनोसाइंस और नैनोटेक्नोलॉजी: रसायनज्ञों, भौतिकविदों और जीवविज्ञानियों के लिए एक सामान्य खेल का मैदान, एसआईएनपी ग्रीष्मकालीन प्रशिक्षण कार्यक्रम, 16 जून 2022।

अनिसोट्रोपिक नैनोमटेरियल्स और फोर्स माइक्रोस्कोपी: प्रभावी सेंसिंग, थेरेप्यूटिक्स और डायग्नोस्टिक्स के लिए परमाणु स्केल हेरफेर, **150**वीं वर्षगांठ के अवसर पर मिदनापुर कॉलेज, 11-13 अप्रैल 2022।

कौशिक सेनगुप्ता

केमिकल बायोलॉजी सोसायटी (भारत) की *10*वीं वार्षिक बैठक, *24-25* मार्च, *2023,* भुवनेश्वर, भारत

जर्मन सोसाइटी फॉर सेल बायोलॉजी (डीजीजेड) की अंतर्राष्ट्रीय बैठक, *20-24* जुलाई, *2022,* पॉट्सडैम, जर्मनी

*44*वीं इंडियन बायोफिजिकल सोसायटी मीटिंग, *30* मार्च - *1* अप्रैल, *2022,* मुंबई, भारत

संग्राम बाघ

राष्ट्रीय विज्ञान दिवस व्याख्यान, स्वास्थ्य विज्ञान संस्थान, प्रेसीडेंसी विश्वविद्यालय, कोलकाता मार्च 2023

संस्थान सेमिनार जेएनसीएएसआर (जवाहरलाल नेहरू सेंटर फॉर एडवांस्ड साइंटिफिक रिसर्च), बेंगलुरु, फरवरी 2023

संस्थान सेमिनार आईबीएबी (जैव सूचना विज्ञान और जैव प्रौद्योगिकी संस्थान), बेंगलुरु, फरवरी 2023

बीपीआई (बायोप्रोसेस इंडिया) 2022 सम्मेलन, राष्ट्रीय रासायनिक प्रयोगशाला (एनसीएल), पुणे, दिसंबर 2022

सोसाइटी ऑफ बायोलॉजिकल केमिस्ट्स इंडिया, कोलकाता की 91वीं वार्षिक बैठक, दिसंबर 2022

सेंटर फॉर बायोसिस्टम्स साइंस एंड इंजीनियरिंग (बीएसएसई), आईआईएससी, बैंगलोर में विभागीय सेमिनार, नवंबर 2022

संकाय विकास कार्यक्रम, सेंट जेवियर्स कॉलेज, कोलकाता। नवंबर 2022

बायोलॉजिकल इंजीनियरिंग सोसाइटी ऑफ इंडिया का वार्षिक सम्मेलन, BESCON 2022, बोस संस्थान, कोलकाता, नवंबर 2022

विभागीय संगोष्ठी, जैविक विज्ञान, एनआईएसईआर, भुवनेश्वर, अक्टूबर 2022

सिंथेटिक बायोलॉजी पर अंतर्राष्ट्रीय कार्यशाला, आईसीजीबीई, नई दिल्ली जून 2022

केमिकल रिसर्च सोसाइटी ऑफ इंडिया संगोष्ठी, इंडियन एसोसिएशन फॉर द कल्टीवेशन ऑफ साइंस (आईएसीएस), कोलकाता जून 2022।

सौमेन कांति मान्ना

प्रोटिओमिक्स सोसाइटी ऑफ इंडिया की 14वीं वार्षिक बैठक, 03-05 नवंबर, 2022।

अणुओं के अध्ययन में विश्लेषणात्मक प्रगति, डीएसटी-प्रायोजित कार्यशाला, बिट्स, पिलानी, अक्टूबर 15-21, 2022।

समूह के सदस्यों द्वारा लिखी गई पुस्तकें/अध्याय

संपादित पुस्तकें

ड्रग मेटाबॉलिज्म की हैंडबुक: कैंसर अनुसंधान में अवधारणाएं और अनुप्रयोग (दूसरा संस्करण, अला एफ. नासर, पॉल एफ. होलेनबर्ग, जोएन स्काटिना, सौमेन कांति मन्ना और सु ज़ेंग, जॉन विले एंड संस, एनजे, यूएसए द्वारा संपादित)

मेटाबॉलिज्म और एपिजेनेटिक रेगुलेशन: कैंसर में निहितार्थ (पुस्तक श्रृंखला का हिस्सा: सबसेलुलर बायोकैमिस्ट्री (एससीबीआई, खंड 100) तापस कुमार कुंडू और चंद्रिमा दास, स्प्रिंगर नेचर, स्विट्जरलैंड द्वारा संपादित)

अध्याय लेखन

ड्रग मेटाबॉलिज्म की हैंडबुक: कैंसर अनुसंधान में अवधारणाएं और अनुप्रयोग (दूसरा संस्करण, जॉन विले एंड संस, एनजे, यूएसए)

अध्याय 25: कैंसर में मेटाबोलिक रिप्रोग्रामिंग, देबाशीष प्रुस्टी और सौमेन कांति मन्ना।

अध्याय 27: कैंसर में मेटाबोलिक रिप्रोग्रामिंग के साथ ड्रग मेटाबॉलिज्म और इसके क्रॉस-टॉक को रिवाइयर करना, सुभ्रत मजूमदार और सौमेन कांति मन्ना।

मेटाबॉलिज्म और एपिजेनेटिक रेगुलेशन: कैंसर में निहितार्थ (पुस्तक श्रृंखला का हिस्सा: सबसेलुलर बायोकैमिस्ट्री, स्प्रिंगर नेचर, स्विट्जरलैंड)

कैंसर में कार्बोहाइड्रेट चयापचय को पुन: प्रोग्राम करना और ट्यूमर माइक्रोएन्वायरमेंट को विनियमित करने में इसकी भूमिका, स्वागत अधिकारी, देबलीना गुहा, चित्रा मोहन, श्रावंती मुखर्जी, जेसिका के. टायलर, चंद्रिमा दास, पृष्ठ 3-65

कैंसर के दौरान क्रोमैटिन प्रभावकों द्वारा ग्लूकोज चयापचय मार्गों की एपिजेनेटिक रिप्रोग्रामिंग, पायल मंडल, निहारिका तिवारी, अमृता सेनगुप्ता, सिंजिनी धांग, सिद्धार्थ रॉय, चंद्रिमा दास, पृष्ठ 269-336

डीएनए क्षति की मरम्मत और चयापचय प्रोग्रामिंग के दौरान H4K16ac के नियमन में हिस्टोन एसिटाइल ट्रांसफरेज एमओएफ और हिस्टोन डीएसेटाइलेज सिर्टुइन्स की भूमिका: कैंसर और उम्र बढ़ने में निहितार्थ, तेज के पंडिता, क्लेटन आर. हंट, विपिन सिंह, शांतनु अधिकारी, श्रुति पंडिता, सिद्धार्थ रॉय , केनेथ रामोस, चंद्रिमा दास, पृष्ठ 115-141

कैंसर में ऑटोफैगी: एक चयापचय परिप्रेक्ष्य, स्वेता सिकदर, अतानु मंडल, चंद्रिमा दास, तापस के. कुंडू, पृष्ठ 143-172।

कैंसर में ऑक्सीडेटिव तनाव की पुस्तिका: चिकित्सीय पहलू (एड: सजल चक्रवर्ती, स्प्रिंगर नेचर)

ऑन्कोजेनिक वायरस प्रेरित ऑक्सीडेटिव तनाव और एपिजेनेटिक विनियमन: मेजबान डीएनए मिथाइलेशन में एक अंतर्दृष्टि, ईशा सेनगुप्ता, अतनु मंडल, अमृता सेनगुप्ता, चंद्रिमा दास, पृष्ठ 1639-1664

समूह बी | परमाणु, नाभिकीय और उच्च ऊर्जा भौतिकी

शोध क्षेत्र

समूह की अनुसंधान गतिविधियाँ eV से TeV की विस्तृत ऊर्जा श्रृंखला में फैली हुई हैं। सभी प्रयोग एसआईएनपी प्रयोगशालाओं और विभिन्न राष्ट्रीय और अंतर्राष्ट्रीय त्वरक केंद्रों में किए जाते हैं। समूह के प्रमुख अनुसंधान क्षेत्रों को निम्नानुसार वर्गीकृत किया जा सकता है:

- विभिन्न प्रकार के प्लाज़्मा में अरेखीय घटनाओं का अध्ययन
- परमाणु स्पेक्ट्रोस्कोपी
- संरचनात्मक चरणों, संरचनात्मक दोषों और उनके विकास की जांच करना
- त्वरक आधारित परमाणु भौतिकी अध्ययन
- विकिरण डिटेक्टरों और उनके अनुप्रयोगों का अनुसंधान और विकास
- TeV ऊर्जा पैमाने पर भौतिकी
- फोटॉन और न्यूट्रिनो के साथ एस्ट्रोपार्टिकल भौतिकी

इसके अलावा, समूह दो राष्ट्रीय सुविधाओं के संचालन और उपयोग के लिए जिम्मेदार है:

- प्रायोगिक नाभिकीय खगोल भौतिकी हेतु अनुसंधान की सुविधा (FRENA)
- जादुगुड़ा भूमिगत विज्ञान प्रयोगशाला (जेयूएसएल)

शोध गतिविधियाँ

प्लाज़्मा में अरेखीय घटनाएँ

प्लाज्मा में उत्तेजित होने वाली विभिन्न प्रकार की तरंगों और अस्थिरताओं से संबंधित गैर-रेखीय घटनाओं पर सैद्धांतिक अध्ययन किया जा रहा है। उच्च आवृत्ति इलेक्ट्रोस्टैटिक बहाव तरंग प्रसार को तीसरे क्रम के नॉनलाइनियर विकास समीकरण द्वारा तैयार किया गया है जिसका विश्लेषण विभिन्न नॉनलाइनियर तकनीकों का उपयोग करके किया जाता है। आवेशित अंतरिक्ष मलबे की वस्तुओं की उपस्थिति में नॉनलाइनियर मैग्नेटो-सोनिक तरंगों के उत्तेजना से पिन किए गए त्वरित गांठ और पिन किए गए घुमावदार एकान्त तरंग समाधान प्रकट होते हैं।

एटॉमिक स्पैक्ट्रोस्कोपी

एक्स-रे स्पेक्ट्रोस्कोपी में सामग्री लक्षण वर्णन से लेकर चिकित्सा निदान तक व्यापक अनुप्रयोग हैं। हम इलेक्ट्रॉन टकराव प्रयोगों को करने में रुचि रखते हैं क्योंकि सैद्धांतिक रूप से यह दिखाया गया है कि किसी दी गई टकराव ऊर्जा के लिए, इलेक्ट्रॉन प्रभाव प्रक्रिया के लिए क्रॉस सेक्शन आयन और फोटॉन प्रभाव प्रक्रियाओं की तुलना में बड़ा है। उच्च Z तत्वों के लिए एक्स-रे उत्पादन की संभावना भी निम्न Z तत्वों की तुलना में अधिक है। उपरोक्त को ध्यान में रखते हुए हमने स्ट्रोंटियम (Z=38) के साथ इलेक्ट्रॉन प्रभाव प्रयोग करने का निर्णय लिया है। बाद में, हम वास्तविक बायोमेडिकल नमूनों (विशेषकर विभिन्न आयु वर्ग के लोगों की हड्डियों से संबंधित नमूने) की

ओर बढ़ेंगे ताकि इसमें कैल्शियम और स्ट्रोंटियम की भिन्नता देखी जा सके। एसआर अनुपूरण की प्रभावशीलता निर्धारित करने में हड्डी स्ट्रोंटियम का माप महत्वपूर्ण है, जिसका उपयोग आमतौर पर ऑस्टियोपोरोसिस के उपचार के लिए किया जाता है। एक्स-रे का पता लगाने और एक्स-रे स्पेक्ट्रोस्कोपी की जांच करने के लिए, हमने सिलिकॉन-आधारित एक्स-रे डिटेक्टरों (एसडीडी और पिन) का परीक्षण शुरू कर दिया है। हमने एक प्रायोगिक सुविधा पर काम करने का निर्णय लिया जिसमें एक अल्ट्राहाई वैक्यूम स्कैटरिंग चैंबर, स्रोत के रूप में 50केवी इलेक्ट्रॉन-गन, एक्स-रे डिटेक्टर और संबंधित इलेक्ट्रॉनिक्स शामिल होंगे।

संरचनात्मक चरण और दोष

अलग-अलग औसत क्रिस्टलीय आकार के कैडमियम ऑक्साइड नैनो-क्रिस्टलीय नमूनों को रासायनिक वर्षा विधि के माध्यम से संश्लेषित किया गया था। उनकी दोष विशेषताओं और बैंड-गैप ऊर्जा को पॉज़िट्रॉन विनाश और यूवी-अवशोषण स्पेक्ट्रोस्कोपी का उपयोग करके मापा गया था। सोल-जेल विधियों के माध्यम से संश्लेषित बिस्मथ फेराइट नैनो-क्रिस्टलीय पेरोव्स्काइट नमूनों पर काम जारी रखा गया और उनमें रिक्ति प्रकार के दोषों की विशेषता बताई गई। जिंक डोप्ड कैडमियम-ऑक्साइड और सेरियम डोप्ड बिस्मथ फेराइट नैनो-क्रिस्टलीय नमूनों के संश्लेषण पर काम शुरू कर दिया गया है।

त्वरक आधारित परमाणु भौतिकी अध्ययन

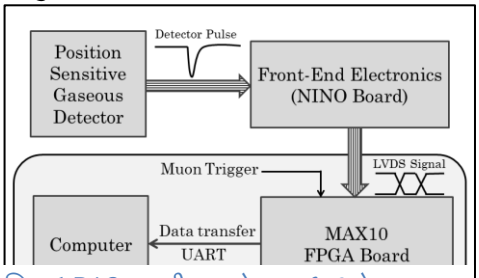
• पिछले कुछ वर्षों से एसआईएनपी में गहरी उप-अवरोध ऊर्जा पर संलयन अध्ययन किया जा रहा है। ऐसे अध्ययनों का परमाणु खगोल भौतिकी में महत्वपूर्ण प्रभाव पड़ता है। पिछले साल, मुंबई में 14 एमवी BARC-TIFR पेलेट्रॉन से 11B बीम का उपयोग करके, सिस्टम 11B+159Tm के लिए फ़्यूज़न क्रॉस सेक्शन को मापा गया है। डेटा का विश्लेषण पूरा हो चुका है. सबसे कम क्रॉस सेक्शन ~280 एनबी (नैनो-बार्न) मापा गया। सिस्टम के लिए गहरी उप-बाधा ऊर्जाओं पर संलयन बाधा देखी गई है। फिलहाल एक पांडुलिपि लिखी जा रही है.

• तारकीय विकास की प्रक्रिया में प्रोटॉन कैप्चर प्रतिक्रियाएं महत्वपूर्ण हैं। गामो विंडो क्षेत्र के पास ऐसी प्रतिक्रियाओं की जांच कुछ प्रणालियों के लिए की गई है और कुछ अन्य की योजना बनाई जा रही है।

विकिरण संसूचक

गैसीय आयनीकरण डिटेक्टरों और उनके अनुप्रयोगों का अनुसंधान एवं विकास

म्यूऑन स्कैटरिंग टोमोग्राफी को विभिन्न सामग्रियों के बीच भेदभाव करने के लिए लागू किया गया है जो दोषों के लिए नागरिक संरचनाओं की जांच करने और परमाणु अपशिष्ट निगरानी करने के लिए उपयोगी हो सकता है। कॉस्मिक म्यूऑन फ्लक्स द्वारा म्यूऑन डिटेक्टरों में उत्पन्न हिट बिंदुओं को ट्रैकिंग और क्लस्टरिंग एल्गोरिदम द्वारा अनुकरण और संसाधित किया गया है। प्रभावी शोर हटाने और छवि विभाजन को पूरा करने के लिए पहले प्रस्तावित पैटर्न पहचान विधि का उपयोग किया गया है। वर्तमान में, सिम्युलेटेड प्रयोग से जानकारी निकालने के लिए मशीन लर्निंग एल्गोरिदम का उपयोग किया जा रहा है। म्यूऑन टेलीस्कोप के निर्माण के लिए कई गैसीय आयनीकरण डिटेक्टरों का उपयोग किया जा रहा है जिनका उपयोग म्यूऑन स्कैटरिंग टोमोग्राफी के लिए किया जाएगा। कुछ डिटेक्टर अब स्थानीय स्तर पर बनाए जा रहे हैं। प्रस्तावित सेटअप को और अधिक अनुकूलित करने के लिए



चित्र: 1 DAQ प्रणाली का योजनाबद्ध आरेख

कुछ डिज़ाइन सुधार किए जा रहे हैं। इन डिटेक्टरों और उनकी सामग्री और डिज़ाइन का प्रायोगिक और संख्यात्मक लक्षण वर्णन और अनुकूलन प्रगति पर है। म्यूऑन डिटेक्टरों की कई परतों और इसलिए कई सैकड़ों रीडआउट चैनलों वाले सेटअप के लिए उपयुक्त रीडआउट इलेक्ट्रॉनिक्स और डेटा अधिग्रहण प्रणाली विकसित करने के प्रयास चल रहे हैं। एम्पलीफायर, छोटे फॉर्म कारकों के विभेदक एम्पलीफायर और फील्ड प्रोग्रामेबल गेट ऐरे (एफपीजीए) का उपयोग करके कॉम्पैक्ट और लागत प्रभावी इलेक्ट्रॉनिक्स का विकास प्रगति पर है। इसके अलावा, कम ऊर्जा वाले परमाणु प्रतिक्रिया क्रॉस-सेक्शन के अध्ययन में इसके अनुप्रयोग के लिए एक त्रि-आयामी ट्रैकिंग डिवाइस, टाइम प्रोजेक्शन चैंबर के निर्माण की दिशा में विकासात्मक कार्य किया गया है। संख्यात्मक और प्रायोगिक तकनीकों का उपयोग करके डिवाइस डिज़ाइन और उसके प्रदर्शन के अनुकूलन के लिए समान प्रयास चल रहे हैं। एसआईएनपी में विकसित एक इलेक्ट्रोस्टैटिक सॉल्वर को सीईआरएन सर्वर पर नियमित रूप से डिबग, सुधार और रखरखाव किया गया है। इस वर्ष अंतरिक्ष प्रभार गणना से संबंधित कई नई कार्यक्षमताएँ जोड़ी गई हैं।

TeV ऊर्जा पैमाने पर भौतिकी

चुंबकीय क्षेत्र में सीमित तापमान और घनत्व पर दृढ़ता से परस्पर क्रिया करने वाले पदार्थ के गुणों का सैद्धांतिक विश्लेषण उच्च समकालीन रुचि का है। हमने सीमित तापमान पर एक चुंबकीय क्षेत्र की उपस्थिति में एक गर्म हैड्रोनिक गैस (मुख्य रूप से पियोन) की विद्युत, हॉल चालकता और चिपचिपाहट की गणना की है। जब वैक्यूम क्रॉस-सेक्शन का उपयोग किया जाता है तो उस मामले की तुलना में इन-मीडियमस्कैटरिंग क्रॉस-सेक्शन का उपयोग विद्युत और हॉल चालकता और चिपचिपाहट दोनों की तापमान निर्भरता पर महत्वपूर्ण प्रभाव उत्पन्न करता है।

चुंबकीय गर्म हैड्रोनिक माध्यम से डिलेप्टन उत्सर्जन की दर की गणना परिमित तापमान क्षेत्र सिद्धांत के वास्तविक समय औपचारिकता के ढांचे में की जाती है। हमने लूप में आवेशित पियोन के लिए थर्मो-मैग्नेटिक प्रोपेगेटर युक्त तटस्थ रो-मेसन की एक लूप स्व-ऊर्जा का मूल्यांकन किया। आरएचओ के इन-मीडियम थर्मो-मैग्नेटिक स्पेक्ट्रल फ़ंक्शन को डिलेप्टन उत्पादन दर के समानुपाती दिखाया गया है। हमने चुंबकीय क्षेत्र और तापमान के विभिन्न मूल्यों के लिए अपरिवर्तनीय द्रव्यमान के एक फ़ंक्शन के रूप में लेप्टान जोड़ी के अण्डाकार प्रवाह पैरामीटर का भी मूल्यांकन किया। हमने इसकी जांच की। घटक क्वार्क द्रव्यमान की चुंबकीय क्षेत्र निर्भरता, अनुदैर्ध्य और अनुप्रस्थ दबाव के साथ-साथ दृढ़ता से परस्पर क्रिया करने वाले क्वार्क पदार्थ की चुंबकीयकरण और चुंबकीय संवेदनशीलता। इन अध्ययनों का सापेक्षिक भारी आयन टकरावों में इन घटनाओं को चिह्नित करने में बहुत प्रभाव पड़ता है।

लार्ज हैड्रान कोलाइडर प्रयोग (एलिस): (रन-II भौतिकी अध्ययन) [अंतर्राष्ट्रीय परियोजना]

I. डिमुऑन क्वार्कोनिया (डीक्यू) और हेवी फ्लेवर डिके म्यूऑन (एचएफएम):

$\sqrt{s} = 5.02$ और 13 TeV पर पीपी टकरावों में चार्ज-कण बहुलता के एक फ़ंक्शन के रूप में फॉरवर्ड रैपिडिटी जे/ψ उत्पादन" पर काम का अध्ययन किया गया है।

उच्चतम उपलब्ध ऊर्जा $\sqrt{s} = 13$ TeV (रन 2) पर पीपी टकराव में ऐलिस डेटा का एक विस्तृत विश्लेषण म्यूऑन स्पेक्ट्रोमीटर (एमएस) का उपयोग करके भारी-स्वाद वाले हैड्रॉन (एचएफएम) से क्षय होने वाले एकल म्यूऑन के

उत्पादन क्रॉस-सेक्शन को मापने के लिए किया गया है।) ऐलिस डिटेक्टर का। यह अध्ययन पी-पी टकराव प्रणाली के लिए एलएचसी (रन 2) के उच्चतम केंद्र-द्रव्यमान ऊर्जा में भारी-स्वाद वाले हैड्रॉन क्षय म्यूऑन (एचएफएम) उत्पादन क्रॉस-सेक्शन को मापकर महत्वपूर्ण अवलोकन जोड़ता है, जो पर्टुरेटिव क्वांटम क्रोमोडायनामिक्स (पीक्यूसीडी) के लिए महत्वपूर्ण परीक्षण प्रदान करता है।) एलिस के पहले प्रकाशित परिणामों की तुलना में जो अपेक्षाकृत कम ऊर्जा में हैं यानी $\sqrt{s} = 2.76, 5.02$ और 7 TeV पर हैं।

II. ऐलिस प्रायोगिक डेटा (एसआईएनपी कंप्यूटिंग क्लस्टर सुविधा का उपयोग करके) का उपयोग करके घटना संबंधी कार्य:

हमने सिस्टम में प्राथमिक चार्ज-कणों का उत्पादन किया है: पीपी ($\sqrt{s}$ = *0.9, 2.76, 5.02, 7* और *13 TeV), Xe-Xe* ($\sqrt{sNN}$ = *5.44 TeV)* और *Pb-Pb* ($\sqrt{sNN}$ = *2.76* और *5.02 TeV)* डिफ़ॉल्ट सेटिंग्स के साथ *PYTHIA8* में *Angantyr* मॉडल का उपयोग कर रहा है। मॉडल में डिफ़ॉल्ट सेटिंग्स प्रकाशित ऐलिस डेटा में एन्कोडेड सामूहिकता के साथ एक समझौता करने के लिए मल्टीपल पार्टन इंटरेक्शन आधारित कलर री-कनेक्शन (सीआर) तंत्र को जोड़ती हैं।

कॉम्पैक्ट म्यूऑन सोलेनॉइड (सीएमएस) प्रयोग

एसआईएनपी-सीएमएस समूह ने मुख्य रूप से सीएमएस प्रयोग द्वारा एकत्र किए गए पूर्ण रन-2 प्रोटॉन-प्रोटॉन टकराव डेटा का उपयोग करके हिग्स और बीएसएम भौतिकी विश्लेषण में योगदान दिया है। समूह ने ट्रैकर संचालन, हैड्रॉन कैलोरीमीटर अंशांकन, इलेक्ट्रॉन-फोटॉन पहचान, उन्नत ट्रैकर के अनुसंधान और विकास और भविष्य के उच्च चमक वाले रन के लिए कैलोरीमीटर एंडकैप में महत्वपूर्ण योगदान दिया। समूह के सदस्य सिद्धांतकारों के सहयोग से घटना संबंधी समस्याओं पर भी काम कर रहे हैं।

भौतिकी विश्लेषण:

भौतिकी विश्लेषण में भागीदारी के प्रमुख क्षेत्र रहे हैं (1) डार्क मैटर और अतिरिक्त-आयाम की खोज; (2) एसएम और बीएसएम हिग्स बोसोन अध्ययन $\gamma\gamma$ क्षय मोड में, (3) हिग्स बोसोन जोड़ी उत्पादन बीबीजेडजेड, बीबीडब्ल्यूडब्ल्यू अंतिम स्थिति, (4) दुर्लभ जेड या हिग्स बोसोन क्षय की खोज, जेड/एच $\rightarrow$ जे/ψ ($\rightarrow \mu\mu$) + γ.

डिटेक्टर प्रदर्शन अध्ययन:

हैड्रॉन कैलोरीमीटर (HCAL) के अंशांकन पर समूह की दीर्घकालिक जिम्मेदारी है। समूह ने एलएचसी रन-3 के लिए एल1 इलेक्ट्रॉन और फोटॉन ट्रिगर अनुकूलन अध्ययन में महत्वपूर्ण योगदान दिया है। समूह के सदस्यों ने कई हफ्तों के ऑफ़लाइन रिमोट शिफ्ट सहित ट्रैकर डेटा प्रमाणन की ज़िम्मेदारियाँ लीं।

चरण-2 उन्नयन गतिविधियाँ:

समूह (ए) इलेक्ट्रॉन और फोटॉन दरों में उल्लेखनीय सुधार के लिए प्रस्तावित एल1 ट्रैक ट्रिगर के प्रदर्शन के अध्ययन में शामिल रहा है, (बी) एल1 पर ट्रिगर करने के लिए दुर्लभ, कम पीटी, पूरी तरह से हेड्रोनिक अंतिम अवस्थाओं के साथ-साथ दुर्लभ सीएमएस क्षमता का अध्ययन। हिग्स या जेड का क्षय, एल1 ट्रैकिंग की शक्ति का दोहन, और (डी) प्रस्तावित ट्रैकर के लिए डिजिटाइज़र सॉफ़्टवेयर का विकास।

समूह के सदस्य 6-इंच HGCal डिटेक्टर मॉड्यूल के लिए HGCal परीक्षण बीम डेटा विश्लेषण और प्रोटोटाइप फ्रंटएंड इलेक्ट्रॉनिक्स कार्ड के निर्माण में शामिल हैं।

फोटॉन और न्यूट्रिनो के साथ एस्ट्रोपार्टिकल भौतिकी

पिछले दशक में अति उच्च ऊर्जा (*VHE; 100 GeV* से ऊपर) गामा-किरण खगोल विज्ञान का क्षेत्र विभिन्न शैलियों के *200* से अधिक गामा किरण स्रोतों की खोज के साथ खगोल विज्ञान की एक परिपक्व शाखा के रूप में विकसित हो गया है। इस दशक में *GeV* गामा-रे खगोल विज्ञान और मल्टी-वेवलेंथ और मल्टीमैसेंजर अवलोकन अभियानों के लिए जमीन आधारित और अंतरिक्ष आधारित मिशनों का जुड़ाव भी देखा गया है, जिससे वैज्ञानिकों को गैर-थर्मल ब्रह्मांड की जांच करने के लिए एक बहुत समृद्ध डेटासेट प्रदान किया गया है। मेजर एटमॉस्फेरिक गामा इमेजिंग सेरेनकोव (मैजिक) टेलीस्कोप सिस्टम सहयोग के हिस्से के रूप में, एसआईएनपी और भारत के वैज्ञानिक (रमन रिसर्च इंस्टीट्यूट, बेंगलुरु, प्रेसीडेंसी यूनिवर्सिटी, कोलकाता, आईआईटी जोधपुर और एरीज़, नैनीताल) के वैज्ञानिक भौतिकी की एक विस्तृत श्रृंखला में भाग लेते हैं। कार्यक्रम में गैलेक्टिक और एक्स्ट्रागैलेक्टिक दोनों खगोलभौतिकी स्रोतों के साथ-साथ सहयोग के लिए कई तकनीकी कार्य शामिल हैं। वर्तमान में प्रतीक मजूमदार मैजिक टेलीस्कोप सहयोग के डिप्टी सॉफ्टवेयर समन्वयक हैं और वायुमंडल में उत्पन्न म्यूऑन का उपयोग करके टेलीस्कोप के प्रदर्शन को समझने के लिए व्यापक सिमुलेशन करते हैं। इन सिमुलेशन से, हम दूरबीनों की पूर्ण प्रकाश संग्रह दक्षता का अनुमान लगाते हैं और फिर डेटा से प्राप्त विभिन्न उपयोगी मापदंडों की तुलना करते हैं। इसके अतिरिक्त, हमने आकाश में कम से मध्यम चांदनी की उपस्थिति के कारण सिग्नल निष्कर्षण विधि में पेश किए गए संभावित पूर्वाग्रह का भी अध्ययन किया, जो रात के आकाश की पृष्ठभूमि (एनएसबी) को बढ़ाता है।

ब्लेज़र* TXS0506+0560 *में फोटॉन और न्यूट्रिनोसिन के उच्च ऊर्जा मल्टीमैसेंजर उत्सर्जन को समझना।

TXS 0506+056, चरम ऊर्जा न्यूट्रिनो घटना का एक स्रोत, आइसक्यूब-170922A, 22 सितंबर 2017 को देखा गया था। फर्मी-एलएटी डिटेक्टर ने 15 से शुरू होकर 100 MeV और 100 GeV के बीच एक उच्च ऊर्जा (HE) गामा-किरण चमक की सूचना दी। इस स्रोत से सितंबर 2017। 28 सितंबर के बाद, मेजर एटमॉस्फेरिक गामा-रे इमेजिंग चेरेनकोव (मैजिक) दूरबीनों ने 100 GeV से ऊपर के ब्लेज़र से पहली बहुत उच्च ऊर्जा (VHE) गामा किरणों का अवलोकन किया। ~ 41 घंटे के सर्वेक्षण के परिणामस्वरूप 31 अक्टूबर 2017 तक VHE गामा-

किरण गतिविधि हुई। हमारे काम में, प्रस्तावित GeV गामा किरणों को दो उत्पादन चैनल, अर्थात् इलेक्ट्रॉन सिंक्रोट्रॉन सेल्फ-कॉम्पटन और HE और VHE उत्सर्जन के लिए प्रोटॉन सिंक्रोट्रॉन लेकर समझाया जा सकता है।

एचई-फ्लेयर के शिखर से *45* दिनों के वीएचई उत्सर्जन को जेट फ्रेम में लगभग *1047* एर्ग/सेकेंड की चमक और *2.4* गॉस के चुंबकीय क्षेत्र के साथ समझाया जा सकता है, जो *~ 5* द्रव्यमान के ब्लैक होल के लिए एडिंगटन चमक के अनुरूप है। *x 109Msun.*

TeV *ब्लेज़र* 1ES2344+514 *का ब्रॉडबैंड मल्टीवेवलेंथ अध्ययन*

हमने एस्ट्रोसैट, पहले भारतीय मल्टीवेवलेंथ उपग्रह, मैजिक टेलीस्कोप और अन्य एक्स-रे वेधशालाओं (एक्सएमएम-न्यूटन, न्यूस्टार, आदि) के डेटा का उपयोग करके *TeV* ब्लेज़र *1ES2344+514* की ब्रॉडबैंड मल्टीवेवलेंथ स्पेक्ट्रल और टेम्पोरल विशेषताओं का अध्ययन किया। अवलोकन की अवधि के दौरान स्रोत से कोई मजबूत परिवर्तनशीलता नहीं देखी गई। हम इन अवलोकनों का उपयोग स्रोत के ब्रॉडबैंड मॉडलिंग को पूरा करने के लिए करते हैं और विभिन्न तरंगबैंडों के बीच सहसंबंधों पर अध्ययन भी करते हैं जो हमें इस प्रकार के स्रोतों में कण त्वरण के सुराग प्रदान करते हैं।

मैजिक दूरबीनों की सहायता से फ्लैट स्पेक्ट्रम रेडियो क्वासर के वीएचई गामा-किरण उत्सर्जन पर बाधाएं

फ्लैट स्पेक्ट्रम रेडियो क्वासर (एफएसआरक्यू) सक्रिय आकाशगंगाओं का एक वर्ग है, जिनके अवलोकन गुण ब्रॉड लाइन क्षेत्र (बीएलआर) के यूवी उत्सर्जन और डस्टी टोरस के अवरक्त उत्सर्जन में पुन: संसाधित अभिवृद्धि डिस्क के मजबूत विकिरण क्षेत्र से दृढ़ता से प्रभावित होते हैं। GeV ऊर्जा पर ऐसे सैकड़ों स्रोतों का पता चलने के बावजूद, बहुत-उच्च-ऊर्जा (VHE, E> 100 GeV) रेंज में उत्सर्जन केवल कुछ मुट्ठी भर वस्तुओं से ही देखा गया है। हमने 2008 और 2020 के बीच मैजिक दूरबीनों के साथ नौ एफएसआरक्यू से कुल 174 घंटों का बहुत गहरा अवलोकन किया। हमें अध्ययन किए गए किसी भी स्रोत के लिए कोई सांख्यिकीय रूप से महत्वपूर्ण संकेत नहीं मिला। हमने वीएचई ऊर्जा रेंज में उत्सर्जन की ऊपरी सीमा की गणना की है। दो स्रोतों में, ऊपरी सीमाएं गामा-किरण उत्सर्जन में तेजी दिखाती हैं जिसे बीएलआर में अवशोषण के संकेत के रूप में समझा जा सकता है। इन दो स्रोतों के लिए हमने उत्सर्जन क्षेत्र और ब्लैक होल के बीच की दूरी पर प्रतिबंध लगाया, और फिर लेप्टोनिक मॉडल के ढांचे के भीतर इसका परीक्षण किया।

सुविधाएं - FRENA और JUSL

प्रायोगिक नाभिकीय खगोल भौतिकी हेतु अनुसंधान की सुविधा (एफआरईएनए)

VECC के सहयोग से शोध की योजना एक भौतिकी प्रयोग आयोजित करके FRENA की कमीशनिंग जून 2022 में पूरी की गई।

शोध सुविधाएँ

FRENA में दूसरे उच्च-ऊर्जा स्विचिंग चुंबक के *15* डिग्री डाउनस्ट्रीम पर एक नई बीमलाइन स्थापित की गई है। यह बीम लाइन परमाणु खगोल भौतिकी घटनाओं की खोज के उद्देश्य से परमाणु प्रतिक्रिया अध्ययन आयोजित करने के लिए समर्पित होगी।

शोध गतिविधियाँ

उपयोगकर्ता सुविधाएं बढ़ाने के संबंध में FRENA में कई गतिविधियां चल रही हैं। इनमें एक कूल्ड-टारगेट होल्डर का निर्माण, एक फास्ट-टाइमिंग सेटअप को असेंबल करना, उच्च पृष्ठभूमि अस्वीकृति तकनीक के साथ एक लक्ष्य कक्ष को डिजाइन करना, परमाणु प्रतिक्रिया अध्ययन के लिए 1-मि. स्कैटरिंग कक्ष और परमाणु खगोल भौतिकी अध्ययन के लिए फ़ास्ट-डीएक्यू की खरीद शामिल है।

जादुगुड़ा भूमिगत विज्ञान प्रयोगशाला (जेयूएसएल)

जेयूएसएल में डार्क मैटर प्रत्यक्ष खोज प्रयोग: प्रारंभिक संचालन और अनुसंधान एवं विकास

डार्क मैटर (डीएम) खोज प्रयोग का प्रारंभिक चरण जादूगुड़ा भूमिगत विज्ञान प्रयोगशाला (जेयूएसएल) में 5.8keV सीमा पर संचालित **50** ग्राम सक्रिय तरल, C2H2F4of सुपरहीटेड लिक्विड डिटेक्टर (SLD) के साथ शुरू किया गया है। डीएम खोज प्रयोग के लिए राष्ट्रीय स्तर पर यह इस तरह का पहला प्रयोग है। नॉनलाइनियर टाइम सीरीज़ विश्लेषण किया गया है और न्यूट्रॉन और गामा-किरण-प्रेरित दालों के बीच **3**डी अट्रैक्टर, एफएफटी और रिस्केल्ड रेंज (आर/एस) प्लॉट में एक महत्वपूर्ण अंतर देखा गया है, क्रॉस-सेक्शन पर ऊपरी सीमा है **15.83** GeV के WIMP द्रव्यमान पर अधिकतम संवेदनशीलता का अनुमान लगाया गया है और इस सीमा पर सबसे कम WIMP द्रव्यमान का पता लगाया जा सकता है जो 5.62GeV है। उपरोक्त अध्ययन जेयूएसएल में डार्क मैटर प्रत्यक्ष खोज प्रयोग पर प्रस्ताव की व्यवहार्यता को दर्शाता है।

यूसीआईएल, जादूगोड़ा में भूमिगत प्रयोगशाला में पृष्ठभूमि न्यूट्रॉन स्पेक्ट्रम का मापन किया जा रहा है। सुपरहीटेड ड्रॉप डिटेक्टर के लिए न्यूट्रॉन शील्ड के डिज़ाइन सिमुलेशन को डिटेक्टर आयाम को अंतिम रूप देने के बाद अंतिम रूप दिया जाएगा।

विकासात्मक कार्य:

जेयूएसएल में डीएम खोज प्रयोग के लिए सुपरहीटेड लिक्विड डिटेक्टर (एसएलडी) और तापमान नियंत्रित प्रणाली (टीसीएस) का निर्माण और स्थापना: प्रत्येक 500 मिलीलीटर के सुपरहीटेड ड्रॉपलेट डिटेक्टरों का निर्माण एसआईएनपी प्रयोगशाला में किया गया है और डिटेक्टर का तापमान नियंत्रित सिस्टम (टीसीएस) एक कंपनी (भार्गब इंजीनियरिंग

चित्र 2 तापमान नियंत्रित प्रणाली (टीसीएस) और डिटेक्टर (एसएलडी)

वर्क्स) के सहयोग से विकसित किया गया है। डिटेक्टर के साथ TCS का JUSL में 1.92keV थ्रेशोल्ड के लिए परीक्षण किया गया है और अब यह JUSL में अगले रन के लिए तैयार है।

कॉस्मिक रे टेलीस्कोप का उपयोग करके वायुमंडलीय म्यूऑन के कोणीय वितरण का अध्ययन
कोणीय वितरण का उपयोग करके ब्रह्मांडीय म्यूऑन प्रवाह की अभिन्न ऊर्ध्वाधर तीव्रता के माप का उपयोग न्यूट्रिनो का पता लगाने, डार्क मैटर अध्ययन और अन्य दुर्लभ-घटना प्रयोगों के लिए भूमिगत सुविधाओं पर पृष्ठभूमि अनुमान के लिए किया गया है। यह अध्ययन ऊर्जा, कोण और ऊंचाई के कार्य के रूप में विभिन्न लक्षण वर्णन के लिए सिमुलेशन का उपयोग करता है। पायथिया8 और कोर्सिका पैकेज के साथ सिमुलेशन से प्राप्त परिणाम हमें प्रायोगिक कार्य का पूर्व अपेक्षित अध्ययन दिखाते हैं।

समूह के सदस्यों द्वारा प्राप्त पुरस्कार या विशिष्टताएँ

देबाशीष दास - शैक्षणिक संस्थानों की प्रतिष्ठा रैंकिंग में भाग लेने के लिए टाइम्स हायर एजुकेशन के वार्षिक वैश्विक शैक्षणिक प्रतिष्ठा सर्वेक्षण 2023 से निमंत्रण प्राप्त हुआ।

देबाशीष दास - हनोई, वियतनाम में विनफ्यूचर फाउंडेशन से 2022 विनफ्यूचर पुरस्कार (एक वैश्विक विज्ञान और प्रौद्योगिकी पुरस्कार) के लिए आधिकारिक नामांकित बनने का निमंत्रण प्राप्त हुआ।

समूह द्वारा आयोजित सम्मेलन/कार्यशाला

एसआईएनपी में एचईएनपीपी डिविजनल सेमिनार (ऑनलाइन) आयोजित किए और एसआईएनपी ग्रुप-बी सेमिनार भी आयोजित किए, जहां डॉ. मिलिंद दीवान (बीएनएल, यूएसए) (8 अगस्त-2022 को) और प्रोफेसर माइकल स्ट्रिकलैंड (केएसयू, यूएसए) (16 अगस्त-2022 को) सम्मानित वक्ता थे।

समूह सदस्यों द्वारा दी गई आमंत्रित वार्ता

आकाशरूप बनर्जी

FRENA, NRSIC-23, जनवरी 2023, VECC, कोलकाता के बारे में आमंत्रित वार्ता।

चिन्मय बसु

डिटेक्टरों और संबद्ध इंस्ट्रुमेंटेशन पर ऑनलाइन कार्यशाला, 22-25 नवंबर 2022, आईयूएसी, नई दिल्ली।

NAND प्रयोगों पर कार्यशाला 20-21 सितंबर, 2022, IUAC, नई दिल्ली।

माला दास

भूमिगत प्रयोगशाला में विकिरण पृष्ठभूमि और अनुसंधान, जेयूएसएल (जादुगुडा भूमिगत विज्ञान प्रयोगशाला), विकिरण भौतिकी पर राष्ट्रीय संगोष्ठी (एनएसआरपी-23), जनवरी 19-21, 2023, मैसूर विश्वविद्यालय, मैसूर, कर्नाटक।

मैत्रेयी नंदी

बुनियादी अनुसंधान में डेटा विज्ञान, मुख्य वक्ता, डेटा विज्ञान और संचार में हालिया रुझानों पर अंतर्राष्ट्रीय सम्मेलन, 23-24 मार्च, 2023, सिलीगुड़ी इंस्टीट्यूट ऑफ टेक्नोलॉजी, सिलीगुड़ी, पश्चिम बंगाल।

फास्ट न्यूट्रॉन स्पेक्ट्रोमेट्री और नए विकास की तकनीकें, विकिरण भौतिकी पर 23वीं राष्ट्रीय संगोष्ठी (एनएसआरपी-23), जनवरी 19-21, 2023, इंडियन सोसाइटी फॉर रेडिएशन फिजिक्स और भौतिकी अध्ययन विभाग, मैसूर विश्वविद्यालय, मैसूर, कर्नाटक।

पी.एम.जी. नम्बिसन

सूक्ष्म और नैनोक्रिस्टलाइन चरणों के अवलोकन का दोष विशिष्ट तरीका (ऑनलाइन), डॉ. पी. नुजा एस. जॉन मेमोरियल व्याख्यान, 24 सितंबर, 2022, सीएमएस कॉलेज, कोट्टायम, केरल।

स्पिनल संरचित एमएन-जेडएन फेराइट में एमएन2+-एसआई4+ प्रतिस्थापन प्रभावों का पॉजिट्रॉन विनाश अध्ययन (ऑनलाइन), पॉजिट्रॉन एनीहिलेशन पर 19वां अंतर्राष्ट्रीय सम्मेलन (आईसीपीए-19), 22-26 अगस्त, 2022, हेलसिंकी विश्वविद्यालय, फिनलैंड मौदूद अहमद, शुभराज मुखर्जी के साथ। कोमल के. जानी और के.बी. मोदी.

नैनोमटेरियल्स का दोष लक्षण वर्णन: भविष्य के वादों के विश्वसनीय निर्वाह का एक महत्वपूर्ण पहलू, एक सतत भविष्य के लिए बायोसाइंसेज में प्रगति पर राष्ट्रीय संगोष्ठी: नैनोसाइंसेज (SOSTEC 2022), 17-18 अगस्त, 2022, सर सैयद इंस्टीट्यूट ऑफ टेक्निकल स्टडीज, तालिपरम्बा, कन्नूर, केरल।

प्रतीक मजूमदार

फोटोन और न्यूट्रिनो के साथ एस्ट्रोपार्टिकल भौतिकी, कलकत्ता विश्वविद्यालय के हिस्से के रूप में कोलोक्वियम, भौतिकी विभाग का पुनर्मिलन, फरवरी 10, 2023

डार्क मैटर के लिए प्रायोगिक खोजें, पूर्ण वार्ता XXV डीएई-बीआरएनएस एचईपी संगोष्ठी, आईआईएसईआर मोहाली, दिसंबर 2022

मेगासाइंस विजन 2035: एस्ट्रोपार्टिकल फिजिक्स रोडमैप, वर्कशॉप पी2पी3, नवंबर 2022, आईसीटीएस, बेंगलुरु,

समूह के सदस्यों द्वारा लिखी गई पुस्तकें/अध्याय:

परमाणु और कण भौतिकी में उन्नत विकिरण डिटेक्टर और इंस्ट्रुमेंटेशन, स्प्रिंगर प्रोसीडिंग्स इन फिजिक्स 282, आर.एन. पात्रा (सं.), (ईबुक) doi: 10.1007/978-3-031-19268-5

विभिन्न गैस मिश्रणों के लिए प्राथमिक आयनीकरण का एक सिमुलेशन, आर. कनिष्क, सुप्रतीक मुखोपाध्याय, नयना मजूमदार, और संदीप सरकार, पृष्ठ 47

प्रतिरोधक प्लेट चैंबर का संख्यात्मक मूल्यांकन, सुभेंदु दास, जयदीप दत्ता, नयना मजूमदार, और सुप्रतीक मुखोपाध्याय, पृष्ठ 61

समूह सी | सैद्धांतिक भौतिकी

शोध क्षेत्र

समूह की अनुसंधान गतिविधियाँ व्यापक क्षेत्रों में फैली हुई हैं: गैर-कम्यूटेटिव ज्यामिति, न्यूट्रिनो दोलन, गैर-परट्यूबेटिव गेज फील्ड सिद्धांत, गुरुत्वाकर्षण और स्ट्रिंग सिद्धांत के क्वांटम पहलू, डार्क मैटर मॉडल, सहकारी घटनाएं और लंबी दूरी के आदेश, न्यूट्रॉन सितारे।

शोध गतिविधियाँ

हमने पता लगाया कि गैर-कम्यूटेटिव (एनसी) ढांचे के ढांचे के भीतर ब्लैक होल एन्ट्रॉपी में लॉगरिदमिक सुधार कैसे उत्पन्न होता है। हमने WKB तकनीक का उपयोग करके ईंट की दीवार के दृष्टिकोण में गैर-कम्यूटेटिव रीस्नर-नॉर्डस्ट्रॉम ब्लैक होल की एन्ट्रापी की जांच की। एक क्रमविनिमेय सिद्धांत में, अग्रणी क्रम में WKB विधि ब्लैक होल एन्ट्रापी में कोई लघुगणकीय सुधार उत्पन्न नहीं करती है। उच्च क्रम के WKB सुधारों को शामिल करने के बाद ही लघुगणकीय शब्द प्रकट होते हैं। ऐसा इसलिए होता है क्योंकि WKB एक अर्ध-शास्त्रीय पद्धति है और क्वांटम प्रभावों को पकड़ने के लिए क्रमविनिमेय ढांचे में उच्च क्रम की शर्तें आवश्यक हैं। हमने दिखाया कि एनसी सेटअप में, डब्ल्यूकेबी में सबसे निचले क्रम पर भी, लॉगरिदमिक शब्द ब्लैक होल एन्ट्रापी की अभिव्यक्ति में स्वाभाविक रूप से दिखाई देते हैं। यह इस विचार के अनुरूप है और इस विचार को और सबूत प्रदान करता है कि क्वांटम और गैर-स्थानीय प्रभाव एनसी स्पेस-टाइम बीजगणित में निर्मित होते हैं। हमारी जानकारी के अनुसार, यह ड्रिनफेल्ड ट्विस्ट से उत्पन्न होने वाले 3+1 आयामी ब्लैक होल की एन्ट्रापी के लिए लघुगणकीय सुधार की पहली व्युत्पत्ति थी।

वर्तमान न्यूट्रिनो दोलन डेटा और ब्रह्मांड की देखी गई बैरियन विषमता को एक साथ समझाने के लिए, हमने दाएं हाथ (आरएच) न्यूट्रिनो और कुछ स्केलर फ़ील्ड (जिन्हें फ्लेवोन कहा जाता है) को जोड़कर प्रसिद्ध मानक मॉडल (एसएम) को बढ़ाया, जो गैर-परिवर्तित करते हैं। कुछ नई थोपी गई असतत समरूपताओं के तहत तुच्छ रूप से। टाइप-I सीसॉ तंत्र का पालन करते हुए, हमारा मॉडल उपयुक्त फ्लेवोन फ़ील्ड को शामिल करके ट्राई-मैक्सिमल-1 (TM1) प्रकार के मिश्रण की ओर ले जाता है। इस मॉडल में, चार मापदंडों का उपयोग करके न्यूट्रिनो दोलन घटना विज्ञान का वर्णन किया गया था। हमने इन मापदंडों को तीन मिश्रण कोणों, सीपी चरण और दो द्रव्यमान-वर्ग अंतरों के साथ फिट करते हुए एक ची-वर्ग विश्लेषण किया। तथ्य यह है कि टीएम-1 मिश्रण में दो अंतर्निहित बाधाएं हैं जो डेटा के अनुरूप हैं और हमें इस फिट को सफलतापूर्वक पूरा करने में सक्षम बनाती हैं। इनमें से एक बाधा सीपी समरूपता के लगभग अधिकतम टूटने की ओर ले जाती है।

एक युग्मित बोसोनिक मैसिव थिरिंग मॉडल (बीएमटीएम), जिसमें दो परस्पर क्रिया करने वाले डायराक स्पिनर शामिल थे, पेश किया गया और इसे एकीकृत दिखाया गया। युग्मित बीएमटीएम के क्षेत्र घटकों के बीच उपयुक्त कटौती को शामिल करके, विभिन्न प्रकार के गैर-स्थानीय इंटरैक्शन के साथ पांच उपन्यास एकीकृत मॉडल का निर्माण किया गया था। युग्मित बीएमटीएम और प्रत्येक संबंधित गैर-स्थानीय मॉडल के लिए शून्य वक्रता की स्थिति को संतुष्ट करने वाले लैक्स जोड़े प्राप्त किए गए थे। यह दिखाया गया कि युग्मित बीएमटीएम मूल बीएमटीएम की महत्वपूर्ण समरूपता जैसे समता, समय उत्क्रमण, यू(1)-गेज और उचित लोरेंत्ज़ परिवर्तन का सम्मान करता है। लैक्स ऑपरेटर के तत्वों के बीच अल्ट्रा-स्थानीय पॉइसन ब्रैकेट संबंधों का उपयोग करके, यह दिखाया गया कि युग्मित बीएमटीएम और गैर-स्थानीय मॉडलों में से एक लिउविले अर्थ में पूरी तरह से एकीकृत थे।

ब्लैक होल के विभिन्न क्वांटम पहलुओं का पता लगाया गया, विशेष रूप से AdS/CFT और होलोग्राफी के ढांचे के भीतर। ये अन्वेषण मुख्य रूप से क्वांटम गतिशीलता और क्वांटम सूचना सिद्धांत संबंधी धारणाओं के कई आधुनिक विचारों के इर्द-गिर्द घूमते हैं। विशेष रूप से, ब्लैक होल के लिए एकात्मक पृष्ठ वक्र को पुन: प्रस्तुत करने के मॉडल का पता लगाया गया। अनुरूप क्षेत्र सिद्धांत, विशेष रूप से मजबूत युग्मन और होलोग्राफिक दोहरे के साथ बड़े केंद्रीय शुल्कों के लिए, हाथापाई की भौतिकी और अराजकता की क्वांटम धारणाओं के संदर्भ में पता लगाया गया था। इनमें से कुछ अध्ययनों में गुरुत्वाकर्षण वर्महोल के हालिया पुनर्जन्म और ब्लैक होल के आंतरिक भाग में भौतिकी के प्रमुख पहलू शामिल हैं। इसके अलावा, वे ऐसी प्रणालियों के लिए उनके बीच विभिन्न चरणों और बदलावों को साकार करने में भी सक्षम हैं।

आकाशगंगा और आकाशगंगा समूहों के विभिन्न ब्रह्माण्ड संबंधी अवलोकन (उनके डार्क मैटर हेलो के साथ) और डार्क हेलो की ऑफसेट और आकाशगंगाओं के द्रव्यमान शिखर से संकेत मिलता है कि डार्क मैटर स्व-प्रकीर्णन या स्व-अंतःक्रिया की प्रक्रिया से गुजर सकता है जिससे दो या दो से अधिक डार्क मैटर कण होते हैं। बिखराव और दो या दो से अधिक डार्क मैटर कण अंतिम अवस्था में निकलते हैं। हालाँकि सामान्य प्रक्रिया 2-->2 प्रक्रिया है लेकिन अन्य प्रकार, अर्थात् 3-->2, 4-->2 आदि भी संभव हैं। बाद की प्रक्रियाओं को "नरभक्षण" के रूप में जाना जाता है। हमने गणना की गई प्रासंगिक बिखरने वाले क्रॉस-सेक्शन से और फिर ब्रह्मांडीय सुबह के युग से 21 सेमी एचआई लाइन के देखे गए रेडियो सिग्नल का उपयोग करके ऐसी बिखरने वाली प्रक्रियाओं, विशेष रूप से नरभक्षण प्रक्रियाओं के लिए इंटरैक्शन ताकत की सीमा का पता लगाने का प्रयास किया। यह पाया गया कि डार्क मैटर "नरभक्षण" प्रकीर्णन का प्रभाव 4-->2 प्रक्रिया से परे अत्यधिक दबा हुआ है, लेकिन 3-->2 प्रक्रियाओं के लिए गैर-नगण्य प्रभाव है। सौर कोर पर उनके संभावित गुरुत्वाकर्षण कैप्चर के बाद संभावित डार्क मैटर विनाश से न्यूट्रिनो उत्सर्जन की पूरी तरह से जांच की गई और आगामी KM3NeT अंडरवाटर (भूमध्यसागरीय) जल-चेरेंकोव डिटेक्टर में ऐसे न्यूट्रिनो के लिए पता लगाने के प्रवाह की ऊपरी सीमा का पता लगाया गया। यदि, न्यूट्रिनो किसी भी अतिरिक्त नई बातचीत से गुजरने में सक्षम हैं, जिसे गैर-मानक इंटरैक्शन या एनएसआई कहा जाता है, जो मानक मॉडल द्वारा वर्णित कमजोर इंटरैक्शन से अलग है, तो यह न्यूट्रिनो दोलन की घटना को प्रभावित करेगा और नई भौतिकी का संकेत देगा। इस एनएसआई की परिकल्पना एक विस्तारित गेज समरूपता द्वारा या अतिरिक्त तटस्थ लेप्टान पर विचार करके या अतिरिक्त स्केलर के साथ न्यूट्रिनो के युग्मन (और एक स्केलर द्वारा मध्यस्थता) द्वारा की जा सकती है। हमारे काम में, एनएसआई के लिए अंतिम विकल्प - स्केलर एनएसआई - पर विचार किया गया था जिससे प्रभाव न्यूट्रिनो द्रव्यमान शब्द में सुधार के रूप में प्रकट हुआ था। अदिश एनएसआई के साथ हैमिल्टनियन को फिर से लिखते हुए, न्यूट्रिनो विकास समीकरण को हल किया गया और न्यूट्रिनो दोलन संभावनाओं की विस्तार से विश्लेषणात्मक गणना की गई। इसके बाद परिणामों का उपयोग जूनो नामक आगामी न्यूट्रिनो डिटेक्टर पर एनएसआई खोज क्षमता की भविष्यवाणी करने के लिए किया गया। इस औपचारिकता के भीतर न्यूट्रिनो क्षेत्र और न्यूट्रिनो द्रव्यमान पदानुक्रम में सीपी उल्लंघनों को भी संबोधित किया गया और इनका पता लगाने के लिए जूनो की संवेदनशीलता का पता लगाया गया।

हमने पदार्थ के चरणों का अध्ययन किया जिसमें आम तौर पर सहकारी व्यवहार और लंबी दूरी के सहसंबंध शामिल होते हैं। पदार्थ के ऐसे चरण तापमान, दबाव, या रासायनिक क्षमता जैसे अन्य मापदंडों की चरम स्थितियों के तहत उत्पन्न होते हैं, और आमतौर पर जांच के गैर-परेशान करने वाले तरीके शामिल होते हैं। इनमें से कई प्रणालियाँ, हमें प्रकृति के सिद्धांत कैसे काम करती हैं, इसके बारे में अधिक जानकारी देने के अलावा, संभावित रूप से तकनीकी अनुप्रयोगों के लिए भी उपयोग की जा सकती हैं। उदाहरण के लिए, कम तापमान पर, गेज

सिद्धांतों का क्वांटम व्यवहार उन राज्यों को जन्म देता है जो अशुद्धियों के प्रति बहुत प्रतिरोधी होते हैं, और संभावित रूप से क्वांटम जानकारी को संग्रहीत करने के लिए इस्तेमाल किया जा सकता है, जो क्वांटम यादों के रूप में कार्य करता है। ये क्वांटम कंप्यूटर के विकास के लिए उपयोगी हो सकते हैं।

हमने न्यूट्रॉन तारे नामक एक दिलचस्प प्रकार की खगोलीय वस्तु के गुणों का अध्ययन किया। ये तारे तब उत्पन्न होते हैं जब एक विशाल तारे (सूर्य के समान लेकिन बहुत बड़ा और भारी) का ईंधन खत्म हो जाता है। न्यूट्रॉन तारे संभवतः हमारे ब्रह्मांड में पदार्थ का सबसे सघन रूप हैं और इनमें कुछ अद्वितीय गुण होते हैं। उनकी रचना हमारे लिए अज्ञात है। न्यूट्रॉन तारे के अंदर का पदार्थ अत्यधिक उच्च गुरुत्वाकर्षण क्षेत्र की उपस्थिति में चरम स्थितियों में रहता है। हमने ग्राउंड-आधारित गुरुत्वाकर्षण तरंग डिटेक्टरों जैसे एडवांस्ड-एलआईजीओ और एडवांस्ड-कन्या और अन्य एक्स-रे दूरबीनों के साथ देखे गए खगोलीय संकेतों का सांख्यिकीय विश्लेषण करने के लिए उनकी प्रकृति और अद्वितीय गुणों का अध्ययन करने के लिए उपकरण और पद्धतियां विकसित की हैं।

समूह में, हमने परिशुद्धता के विभिन्न क्रमों में पर्टर्बेटिव क्यूसीडी में नेक्स्ट-टू-सॉफ्ट वर्चुअल सटीकता के लिए महत्वपूर्ण प्रक्रियाओं के लिए लार्ज हैड्रॉन कोलाइडर (एलएचसी) पर फिर से सारांशित अवलोकन की भविष्यवाणी करने के लिए सटीक उपकरण विकसित किए। इस गणना के लिए आवश्यक सार्वभौमिक शर्तें अब नियंत्रण में हैं। हमने आईआर विलक्षणताओं के स्पष्ट रद्दीकरण को प्रदर्शित करने के लिए चरण स्थान स्लाइसिंग विधि का उपयोग किया। एलएचसी में छद्म स्केलर हिग्स उत्पादन के लिए कोड का परीक्षण किया जा रहा है।

कई-निकाय स्थानीयकरण (एमबीएल) सैद्धांतिक और प्रयोगात्मक रूप से, संघनित पदार्थ भौतिकी में गहन शोध का विषय रहा है। हमने एकल कण उत्तेजना के संदर्भ में एमबीएल चरण के लिए उपन्यास लक्षण वर्णन प्रस्तावित किया है। हमने गैर-स्थानीयकृत चरण से एमबीएल चरण में संक्रमण की प्रकृति का पता लगाया। चूंकि एमबीएल संक्रमण संघनित पदार्थ प्रणालियों में ज्ञात चरण संक्रमणों की मानक वर्गीकरण योजना का पालन नहीं करता है, यह एक महत्वपूर्ण खुला प्रश्न है जो निर्णायक तरीके से अनुत्तरित रहा है। हमारे विश्लेषण से पता चला कि एमबीएल संक्रमण प्रकृति में निरंतर है। हमने दिखाया है कि किसी उत्पाद की प्रारंभिक अवस्था से बुझाने के बाद उलझाव एन्ट्रापी की वृद्धि एमबीएल प्रणाली के लिए सार्वभौमिक नहीं है। उलझाव एन्ट्रापी की वृद्धि पहले के सैद्धांतिक प्रस्तावों के विपरीत प्रारंभिक अवस्था पर निर्भर करती है।

भ्रमणशील लौहचुम्बकत्व का सूक्ष्मदर्शी वर्णन गहन शोध का विषय है। हमने पतला स्पिन सिस्टम पर ध्यान केंद्रित किया जिसमें चुंबकीय अशुद्धियाँ भ्रमणशील वाहक के साथ-साथ स्थानीयकृत क्षणों के रूप में कार्य करती हैं। हमारा उद्देश्य इलेक्ट्रॉन घनत्व विंडो के लिए परिवहन और चुंबकीय गुणों का अध्ययन करना था, जिस पर लौहचुंबकीय क्रम स्थिर है। भ्रमणशील-विनिमय तंत्र के परिप्रेक्ष्य से वाहक अशुद्धता बैंड में स्पिन-विभाजन की भौतिकी को समझने के लिए हम मजबूत युग्मन सीमा पर ध्यान केंद्रित करते हैं। इस सीमा में वाहक दृढ़ता से अशुद्धता स्थलों पर स्थानीयकृत होते हैं और परिणामस्वरूप स्वीकर्ता स्तर विशिष्ट अशुद्धता बैंड को जन्म देते हैं। हम अशुद्धता बैंड तक सीमित वाहकों के स्पिन-निर्भर परिवहन गुणों पर ध्यान केंद्रित करते हैं। प्रतिकारक हबर्ड मॉडल से प्राप्त हमारे प्रभावी स्पिन-फर्मियन मॉडल हैमिल्टनियन में, हम एक साधारण क्यूबिक जाली में कुछ प्रतिशत साइटों पर बीडब्ल्यू (बैंड चौड़ाई) में कुछ प्रतिशत साइटों पर यू ~ बीडब्ल्यू (बैंड चौड़ाई) निर्दिष्ट करते हैं और इसे सेट करते हैं। बाकी साइटों के लिए शून्य। हम वाहक घनत्व को अशुद्धता सांद्रता के संबंध में लेते हैं जो प्रयोगात्मक माप के साथ सहवर्ती है। हमारी मोंटे कार्लो गणना से पता चलता है कि वाहक स्पिन का फेरोमैग्नेटिक संक्रमण तापमान वास्तव में अशुद्धता बैंड में वाहक घनत्व के साथ एक अनुकूलन व्यवहार दिखाता है। हम वाहकों के चुंबकीय और परिवहन गुणों के बीच एक-से-एक पत्राचार स्थापित करने के लिए परिवहन गुणों

की विस्तार से गणना करते हैं। फेरोमैग्नेटिक विंडो में एक इन्सुलेटर-मेटल-इन्सुलेटर संक्रमण देखा जाता है। इसके अलावा, स्पिन ध्रुवीकृत प्रतिरोधकता और राज्यों के घनत्व से पता चलता है कि सिस्टम कम तापमान पर इष्टतम इलेक्ट्रॉन घनत्व के लिए अर्ध-धात्विक फेरोमैग्नेट बन जाता है। कुल मिलाकर, हमारे परिणाम गड़बड़ी शासन से परे हैं और पतला स्पिन सिस्टम में लौहचुंबकत्व को समझने के लिए महत्वपूर्ण हैं।

माना जाता है कि क्वार्क-ग्लूऑन प्लाज़्मा (क्यूजीपी), पदार्थ की एक दृढ़ता से परस्पर क्रिया करने वाली अप्रतिबंधित अवस्था है, जो प्रारंभिक ब्रह्मांड में मौजूद थी, बिग बैंग (बिग बर्थ) के कुछ ही माइक्रोसेकंड बाद। क्यूजीपी के गुणों की खोज और लक्षण वर्णन अभी भी जारी है आधुनिक परमाणु भौतिकी में प्रमुख अंतर्राष्ट्रीय प्रयासों में से एक। इस विषय का वर्तमान में कण त्वरक में सक्रिय रूप से अध्ययन किया जा रहा है, जहां प्रयोगशाला में गर्म और घने सूप का उत्पादन करने के लिए, प्रकाश की गति से चलते हुए, भारी नाभिक से टकराया जाता है। रिलेटिविस्टिक हैवी आयन कोलाइडर (आरएचआईसी) और लार्ज हैड्रॉन कोलाइडर (एलएचसी), रिलेटिविस्टिक ऊर्जा पर भारी नाभिकों के टकराव का अध्ययन करते हुए, डेटा का खजाना उत्पन्न करना जारी रखते हैं, जिसका विश्लेषण इस क्षणिक पदार्थ की प्रकृति के बारे में बहुमूल्य जानकारी प्रदान करने के लिए किया जा रहा है। बनाया था। इसके लिए गर्म और घने अप्रतिबंधित पदार्थ में कण गुणों की बेहतर सैद्धांतिक समझ की आवश्यकता होती है। समूह में क्यूसीडी के घटना विज्ञान, गड़बड़ी और गैर-परटर्बेटिव तरीकों का उपयोग करते हुए क्यूजीपी के विभिन्न पहलुओं को सक्रिय रूप से अपनाया गया है।
गैर-केंद्रीय भारी आयन टकराव की एक आकर्षक प्रकृति यह है कि आयनों की सापेक्ष गति के कारण प्रतिक्रिया के विमान की लंबवत दिशा में एक बहुत मजबूत अनिसोट्रोपिक चुंबकीय क्षेत्र उत्पन्न होता है। इस चुंबकीय क्षेत्र का प्रारंभिक परिमाण शुरुआत में आरएचआईसी और एलएचसी पर बहुत अधिक होता है, जो हालांकि, बहुत तेजी से घटता है। माध्यम में एक बाहरी अनिसोट्रोपिक क्षेत्र की उपस्थिति के लिए वर्तमान सैद्धांतिक उपकरणों में संशोधन की आवश्यकता होती है जो QGP के विभिन्न गुणों की उचित जांच के लिए आवश्यक हैं। यह समूह गर्म और घने चुंबकीय क्यूसीडी पदार्थ के विभिन्न गुणों का अध्ययन करने में शामिल रहा है। क्यूसीडी आधारित मॉडल (पॉलीकोव लूप प्रेरित एनजेएल मॉडल; ग्रिबोव एक्शन और डी = 4 आयाम में ऑपरेटर उत्पाद विस्तार) का उपयोग करके हमने गर्म और घने पदार्थ के वर्णक्रमीय फ़ंक्शन और उनके गुणों (विद्युत चुम्बकीय उत्सर्जन, परिवहन गुणांक इत्यादि) पर गैर-परेशान प्रभावों का अध्ययन किया। क्यूसीडी मामला. परिणामों की तुलना लैटिस-क्यूसीडी गणना के पूर्वानुमानों से की जाएगी।

हमने हॉकिंग विकिरण की एक वैकल्पिक व्युत्पत्ति का पता लगाया। क्षेत्र-सैद्धांतिक व्युत्पत्ति के बजाय, हमने एक-आयामी क्षमता से क्वांटम यांत्रिक प्रतिबिंब के आधार पर एक सरल गणना का सुझाव दिया। परावर्तन गुणांक ऊर्जा में तेजी से गिरावट दर्शाता है, जो बोल्ट्जमैन संभाव्यता वितरण की तुलना में तापमान उत्पन्न करता है। गोलाकार सममित ब्लैक होल के लिए तापमान हॉकिंग तापमान के समान है। व्युत्पत्ति हॉकिंग तापमान की सटीक स्थानीय गणना देती है जिसमें क्षितिज के पूरी तरह से बाहर स्थित क्षेत्र शामिल होता है। यह सुरंग गणना से एक महत्वपूर्ण अंतर है, जहां क्षितिज के अंदर एक क्षेत्र को शामिल करना आवश्यक है।

एलएचसी पर पहले से ही बहुत सारा डेटा खनन किया जा चुका है, और आगामी रनों में और भी बहुत कुछ आने की उम्मीद है, अब समय आ गया है कि हम अतिरिक्त हिग्स-जैसे कणों की तलाश करें जिनमें सामान्य पदार्थ और गेज फ़ील्ड के साथ अपरंपरागत युग्मन हो सकते हैं। एलएचसी पर ऐसे कणों की उपज, भले ही वे मौजूद हों, छोटी होगी। इसलिए हमें उनकी खोज के लिए एलएचसी के उच्च चमक चरण की प्रतीक्षा करनी पड़ सकती है। हमने पहले कुछ असतत समरूपता समूहों के आधार पर स्वाद भौतिकी मॉडल प्रस्तावित किए हैं, जिसमें सीपी

सम और सीपी दोनों विषम विदेशी राज्यों के साथ विस्तारित स्केलर क्षेत्रों के साथ पूरी तरह से ऑफ-विकर्ण युकावा कपलिंग हैं। वर्तमान में, हमने उन विदेशी राज्यों की खुदाई की संभावना का आकलन करने के लिए कोलाइडर आधारित विश्लेषण किया है।

समूह के किसी सदस्य द्वारा प्राप्त पुरस्कार या विशिष्टताएँ

प्रो अरुणाभ मुखर्जी:

दिसंबर 2022 के अंत तक (3 वर्ष की अवधि के लिए) ग्लासगो विश्वविद्यालय, स्कॉटलैंड, यूके में इंस्टीट्यूट फॉर ग्रेविटेशनल रिसर्च (IGR) में मानद रिसर्च फेलो के रूप में कार्य किया।

जर्नल सिमिट्री (एमडीपीआई, पोस्टफैच, सीएच-4020 बेसल, स्विट्जरलैंड) के लिए गुरुत्वाकर्षण तरंगों और ब्रह्मांड विज्ञान में विशेष अंक सिमिट्री के लिए अतिथि संपादक के रूप में सेवा करने के लिए आमंत्रित किया गया।

समूह द्वारा आयोजित सम्मेलन/कार्यशालाएँ

एस्ट्रोपार्टिकल फिजिक्स एंड कॉस्मोलॉजी में प्रगति (AAPCOS 2023), थ्योरी डिवीजन, SINP द्वारा आयोजित अंतर्राष्ट्रीय सम्मेलन, 23-27 जनवरी, 2023।
क्वांटम संघनित पदार्थ सिद्धांत पर युवा अन्वेषक बैठक, एनआईएसईआर, भुवनेश्वर, अक्टूबर 2022।
क्वार्क ग्लूऑन प्लाज्मा (ICPAQGP) के भौतिकी और खगोल भौतिकी में 8वां अंतर्राष्ट्रीय सम्मेलन, पुरी, भारत, 7-10 फरवरी, 2023।
इंडियन एसोसिएशन फॉर जनरल रिलेटिविटी एंड ग्रेविटेशन (IAGRG32), IISER, कोलकाता की 32वीं बैठक, 19-21 दिसंबर, 2022

समूह सदस्यों द्वारा दी गई आमंत्रित वार्ता

आरती गर्ग

परिमित आकार स्केलिंग और कई-निकाय स्थानीयकरण संक्रमण की प्रकृति, दृढ़ता से सहसंबंधित इलेक्ट्रॉन प्रणालियों का भौतिकी, आईआईएसईआर पुणे, मार्च 15-17 2023।

कई-शरीर स्थानीयकरण संक्रमण में एकल कण उत्तेजना, सहसंबद्ध और संचालित क्वांटम सिस्टम, आईएसीएस, कोलकाता, जनवरी 17-19 2023।

अनेक-निकाय स्थानीयकरण के नवीन पहलू, भौतिकी विभाग, आईआईएसईआर, मोहाली, 30 जनवरी 2023।

अनेक-निकाय स्थानीयकरण: एमबीएल चरण के संक्रमण की प्रकृति और स्थिरता, भौतिकी विभाग, भारतीय विज्ञान संस्थान, बेंगलुरु, 21 दिसंबर 2022।

एमबीएल ट्रांज़िशन में प्रारंभिक राज्य निर्भर गतिशीलता और एकल कण उत्तेजना, क्यूएमएटी 2022, आईआईटी कानपुर, 18-22 सितंबर, 2022।

आधे-भरे आयनिक हबर्ड मॉडल में अपरंपरागत सुपरकंडक्टिविटी: कुंठाओं और मजबूत सहसंबंधों की भूमिका, फ्रस्ट्रेटेड मेटल्स और इंसुलेटर, आईसीटीएस, बैंगलोर, 5-16 सितंबर, 2022।

अनेक-निकाय स्थानीयकरण: हालिया विकास और पहेलियाँ, भौतिक अनुसंधान प्रयोगशाला (पीआरएल), अहमदाबाद, 18 अगस्त 2022

अरुणाभ मुखर्जी

जीडब्ल्यूसैट मिशन (ऑनलाइन) के लिए सीडब्ल्यू खोजों और पहचान का दायरा, डेसी-हर्ट्ज बैंड और इसके विज्ञान मामलों में भविष्य के जीडब्ल्यू-डिटेक्टर, 31 मार्च 2023

नॉर्मलाइज़िंग फ्लो के साथ राज्य अनुमान का रैपिड न्यूट्रॉन स्टार समीकरण, जेसिका इरविन के साथ साझा की गई एक योगदान वार्ता, साप्ताहिक बैठक, एक्सट्रीम मैटर वर्किंग ग्रुप, अंतर्राष्ट्रीय एलवीके सहयोग, 6 मार्च 2023।

बाइनरीवीव: डायरेक्टेड बाइनरी सिस्टम के लिए एक अत्यधिक संवेदनशील सीडब्ल्यू-डिटेक्शन पाइपलाइन (ऑनलाइन), एलआईजीओ इंडिया साइंटिफिक कोलैबोरेशन (एलआईएससी), 10 जनवरी 2023।

बाइनरीवीव: स्कॉर्पियस एक्स-1 से सतत गुरुत्वाकर्षण तरंगों के लिए एक नई खोज पाइपलाइन (ऑनलाइन), अंतर्राष्ट्रीय एलवीके बैठक, कार्डिफ़, सितंबर 12-16 2022।

जेटी व्हेलन एट अल द्वारा "ओ4 पेपर प्लान: स्कॉर्पियस एक्स-1 से सतत तरंगों के लिए निर्देशित खोज" पर अंतर्राष्ट्रीय एलवीके सहयोग के डीएसी कॉल में योगदान दिया, 18 नवंबर 2022 (ऑनलाइन मौखिक प्रस्तुति)

गुरुत्वाकर्षण तरंग खगोल विज्ञान, विज्ञान प्रतिभा कार्यशाला, एसआईएनपी, कोलकाता, 23 सितंबर 2022।

गुरुत्वाकर्षण तरंग खगोल विज्ञान, एसआईआरडी-एसआईएनपी, कोलकाता, 26 अप्रैल 2022

देबाशीष बनर्जी

गेज सिद्धांत, और एबेलियन जाली गेज सिद्धांतों में कमजोर एर्गोडिसिटी ब्रेकिंग के परिदृश्य, दो शैक्षणिक व्याख्यान, एर्गोडिसिटी और इसके ब्रेकिंग पर कार्यशाला: मैनी-बॉडी, क्यूएफटी और होलोग्राफी से एक दृश्य, मार्च 2023।

लिंक मॉडल का उपयोग करके गेज सिद्धांतों के नवीन गुणों तक पहुंच, ताइवानी फिजिकल सोसाइटी की वार्षिक बैठक, ताइनान, ताइवान, जनवरी 2023।

एबेलियन लैटिस गेज थ्योरीज़ में क्वांटम मैनी-बॉडी स्कार्स, नेशनल सिंघुआ यूनिवर्सिटी, सिंचू, ताइवान, जनवरी 2023।

गेज क्षेत्रों के साथ बातचीत करने वाले फर्मियन के लिए क्वांटम मोंटे कार्लो एल्गोरिदम, क्वांटम संघनित पदार्थ सिद्धांत पर युवा जांचकर्ताओं की बैठक, एनआईएसईआर, भुवनेश्वर, भारत, अक्टूबर 2022।

शास्त्रीय और क्वांटम सिमुलेशन के साथ क्वांटम इलेक्ट्रोडायनामिक्स के चचेरे भाइयों की खोज, डायमंड जुबली कोलोक्वियम श्रृंखला, गणितीय विज्ञान संस्थान (आईएमएससी), चेन्नई, भारत, अगस्त 2022।

क्वांटम-लिंक गेज सिद्धांतों में सीमित ठोस और असंबद्ध तरल पदार्थ, सैद्धांतिक भौतिकी संस्थान, ईटीएच ज्यूरिख, मई 2022।

एबेलियन लैटिस गेज सिद्धांतों में क्वांटम कई शारीरिक निशान, असतत जाली गेज सिद्धांतों-उद्भव और क्वांटम सिमुलेशन पर अंतर्राष्ट्रीय कार्यशाला, म्यूनिख सेंटर फॉर क्वांटम साइंस एंड टेक्नोलॉजी (एमसीक्यूएसटी), म्यूनिख, जर्मनी, अप्रैल 2022

गौतम भट्टाचार्य

हिग्स बोसोन का संक्षिप्त इतिहास, सर जे सी बोस मेमोरियल व्याख्यान, सीएमडीएस, डीआरडीओ, कोलकाता, दिसंबर, 2022।

कल्पतरु प्रधान

डाइल्यूटेड हबर्ड मॉडल में क्लासिकल परकोलेशन थ्रेशोल्ड से परे एंटीफेरोमैग्नेटिज्म, इलेक्ट्रॉनिक स्ट्रक्चर थ्योरी और प्रायोगिक अहसास के विकास पर इंटरनेशनल स्कूल और कार्यशाला EESTER-2023, IITM, चेन्नई, 4-12 जनवरी 2023।

एमएन डिमर के चुंबकत्व का विद्युत क्षेत्र नियंत्रण 2डी परत पर समर्थित, संघनित पदार्थ भौतिकी एसीएमपी 2020 में प्रगति, सरकार। कॉलेज अंगुल, ओडिशा, 3-4 दिसंबर, 2022।

हेटरोस्ट्रक्चर में चार्ज-ट्रांसफर-नियंत्रित चुंबकत्व, क्वांटम कंडेंस्ड मैटर थ्योरी पर यंग इन्वेस्टिगेटर मीट, एनआईएसईआर, बुबनेश्वर, 29 अक्टूबर-1 नवंबर 2022।

हबर्ड सुपरलैटिस में प्रेरित चुंबकत्व, क्वांटम संघनित पदार्थ पर वार्षिक सम्मेलन, आईआईटीके, कानपुर, 18-22 सितंबर 2022

कुमार एस गुप्ता

भौतिकी में सीमाओं पर राष्ट्रीय सम्मेलन, पूर्ण वार्ता, हैदराबाद विश्वविद्यालय, 03 मार्च, 2023।

क्वांटम फील्ड थ्योरी और क्वांटम स्पेसटाइम, आईएमएससी, चेन्नई, 06-12 जनवरी, 2023।

स्पेसटाइम और ग्रेविटी के क्वांटम पहलू, रुडजेर बोस्कोविक इंस्टीट्यूट, ज़ाग्रेब, क्रोएशिया, 05-09 सितंबर, 2022

मुंशी जी मुस्तफा

थर्मल और चुंबकीय क्षेत्र पृष्ठभूमि में क्यूसीडी थर्मोडायनामिक्स, सापेक्षतावादी हाइड्रोडायनामिक्स, वर्टिसिटी और चुंबकीय क्षेत्र में उभरते विषय, राष्ट्रीय विज्ञान शिक्षा और अनुसंधान संस्थान, भुवनेश्वर, तोशाली सैंड्स, पुरी, भारत, 2-5 फरवरी, 2023।

ग्रुप डी | संघनित पदार्थ भौतिकी, सतह भौतिकी और पदार्थ विज्ञान

अनुसंधान क्षेत्र

- हरित ऊर्जा पहल के मद्देनजर H2 गैस सेंसर पर शोध
- हरित शीतलन प्रौद्योगिकी के लिए महत्वपूर्ण मैग्नेटोकलोरिक सामग्रियों का अध्ययन
- चुंबकीय सामग्री और स्पिंट्रोनिक उपकरणों के मैग्नेटो-परिवहन गुण
- सूचना प्रौद्योगिकी में चुंबकीय स्मृति अनुप्रयोग के लिए नवीन सामग्री
- क्रिस्टल संरचना-भौतिक संपत्ति संबंध को समझना
- निम्न आयामी प्रणालियों का विकास, संरचना, क्रम और गुण
- सतह और इंटरफेस की संरचना और गतिशीलता
- प्लास्मोनिक्स, ऑप्टो-इलेक्ट्रॉनिक गुण
- परमाणु पैमाने प्रणालियों में स्पिन ट्रांसपोर्ट/ट्रांसफर टॉर्क

प्रमुख अनुसंधान सुविधाएं

वृद्धि सुविधा	• एकल क्रिस्टल विकास के लिए छवि भट्टी • स्पंदित लेजर जमाव प्रणाली • आर्गन आर्क फर्नेस • अल्ट्रा-उच्च वैक्यूम जमाव प्रणाली • स्पिन-कोटर: नियंत्रित पॉलिमर और मिश्रित/हाइड्राइड पतली फिल्मों को विकसित करने के लिए • लैंगमुइर गर्त: लैंगमुइर (एल), लैंगमुइर-ब्लोगेट (एलबी) और लैंगमुइर-शेफ़र (एलएस) मोनोलेयर और मल्टीलेयर विकसित करने के लिए • मैग्नेट्रोन स्पटरिंग इकाई: धातु और धातु ऑक्साइड पतली फिल्मों को विकसित करने के लिए • कार्बनिक आणविक किरण एपिटेक्सी: कार्बनिक अणुओं/अर्धचालकों की एपिटैक्सियल पतली फिल्मों को विकसित करने के लिए • धातु कार्बनिक वाष्प चरण एपिटेक्सी: अकार्बनिक अर्धचालकों की एपिटैक्सियल पतली फिल्मों को विकसित करने के लिए • नैनोक्लस्टर जमाव इकाई: सीमित आकार के नैनोक्लस्टर जमा करने के लिए • साफ़ कमरा: उपकरण निर्माण के लिए (माइक्रोस्कोप, मास्क-एलाइनर)
स्कैटरिंग सुविधा	• पाउडर एक्स-रे विवर्तन सुविधा • उच्च रिज़ॉल्यूशन एक्स-रे स्कैटरिंग सेटअप: कम आयामी (एलडी) सिस्टम की आउट-ऑफ़-प्लेन संरचनाओं और उनके विकास को समझने के लिए ऑर्डरिंग या लेयरिंग जानकारी का पता लगाने के लिए (फिल्म-सब्सट्रेट इंटरफ़ेस पर विशेष जोर देने के साथ) • गतिशील प्रकाश प्रकीर्णन सेटअप: समाधान में कण या समग्र आकार निर्धारित करने के लिए

माइक्रोस्कोपी सुविधा	• ट्रांसमिशन इलेक्ट्रॉन माइक्रोस्कोप: कण आकार और आकृति और क्रिस्टल रेखा चरण की जानकारी प्राप्त करने के लिए • परिवेश स्कैनिंग जांच माइक्रोस्कोप: स्थलाकृति और सतह चालकता कंट्रास्ट प्राप्त करने के लिए • यूएचवी स्कैनिंग जांच माइक्रोस्कोप: व्यापक तापमान रेंज और यूएचवी में सतह इमेजिंग और स्थानीय स्पेक्ट्रोस्कोपी के लिए • ब्रूस्टर कोण माइक्रोस्कोप: मोनोलेयर चरण, डोमेन, ऑर्डर घटना, मोनोलेयर-मल्टीलेयर संक्रमण प्राप्त करने के लिए • कम ऊर्जा/फोटो उत्सर्जन इलेक्ट्रॉन माइक्रोस्कोप: एलडी सिस्टम की स्थलाकृति और सतह की गतिशीलता को समझने के लिए
स्पैक्ट्रोस्कोपी सुविधा	• फोटोइलेक्ट्रॉन स्पेक्ट्रोस्कोप: XPS, UPS और ARPES स्पेक्ट्रा से गहराई पर निर्भरता रासायनिक संरचना, वैक्यूम, वैलेंस/HOMO स्तर प्राप्त करने के लिए • यूवी/विज़/एनआईआर स्पेक्ट्रो-फोटोमीटर: अवशोषण स्पेक्ट्रा से कण आकार, बैंडगैप, π-संयुग्मन समुच्चय की जानकारी प्राप्त करने के लिए • फोटोल्यूमिनेसेंस प्रणाली: उत्सर्जन स्पेक्ट्रा से समुच्चय के बैंडगैप, युग्मन शक्ति और संयुग्मन लंबाई को समझने के लिए • कैथोडोल्यूमिनसेंस प्रणाली: व्यक्तिगत धातु नैनोकणों के प्लास्मोनिक गुणों को समझने के लिए
गुण मापन सुविधा	• स्क्विड-वीएसएम चुंबकीय माप सेटअप • उच्च तापमान वीएसएम प्रणाली • भौतिक गुण माप प्रणाली • मैग्नेटो-परिवहन माप सुविधाएं • मिलि-केल्विन रेंज में माप • ठोस अवस्था एनएमआर प्रणाली • पी-ई लूप ट्रेसर प्रणाली • सेमीकंडक्टर पैरामीटर विश्लेषक: विभिन्न टीएफटी संरचनाओं के लिए क्षेत्र प्रभाव गतिशीलता, वर्तमान चालू/बंद अनुपात और ऑपरेटिंग वोल्टेज

अनुसंधान गतिविधियाँ

विभिन्न उन्नत सामग्रियों की एक विस्तृत श्रृंखला के भौतिक गुणों का विकास, लक्षण वर्णन और अध्ययन इस समूह की बुनियादी अनुसंधान गतिविधियाँ हैं। इस तरह के अध्ययनों में एच2 गैस सेंसिंग, स्पिंट्रोनिक ट्रांसपोर्ट, टोपोलॉजिकल रूप से संरक्षित संरचनाएं, मैग्नेटो-कैलोरी और इलेक्ट्रो-कैलोरी प्रभाव, विशाल और विशाल मैग्नेटो-प्रतिरोध, और नवीन चुंबकीय घटनाएं आदि शामिल हैं। कुछ शोध गतिविधियां छेद-इंजेक्शन बाधा से भी संबंधित हैं। धातु-कार्बनिक इंटरफ़ेस के पार; नैनोकण मध्यस्थ अर्धचालक पॉलिमर पतली फिल्मों में क्रिस्टलीयता और कनेक्टिविटी; Mo(110) सतह की ज्यामितीय और इलेक्ट्रॉनिक संरचनाओं का विकास, AlGaAs आधारित धातु-अर्धचालक-धातु फोटोडिटेक्टर का प्रदर्शन, सेरिया पतली फिल्मों के साथ चांदी के नैनो-क्लस्टरों की बातचीत; संक्रमण धातु ऑक्साइड पतली फिल्मों के ऑप्टो-इलेक्ट्रॉनिक गुण; इथेनॉल इलेक्ट्रोऑक्सीडेशन की ओर अत्यधिक तनावपूर्ण कोर-शेल नैनो-बाइपिरामिड का प्रभाव; झिल्ली स्थिरता पर प्रोटीन का संरचनात्मक लचीलापन; आर्द्रता-उत्तरदायी पॉलिमर कुशन-समर्थित बायोमिमेटिक झिल्ली। वांछित गुणों को प्राप्त करने के लिए निम्न-आयामी प्रणालियों की सतहों और इंटरफेस को समझने और ट्यून करने के लिए संपूर्ण अनुसंधान गतिविधियों को एक

सामूहिक कार्य के रूप में संक्षेपित किया जा सकता है। निम्नलिखित पैराग्राफों में इनमें से कुछ गतिविधियों को कुछ विवरणों के साथ समझाया गया है।

मैग्नेटो-कैलोरी प्रभाव (एमसीई) पर आधारित चुंबकीय प्रशीतन का उपयोग वर्तमान गैस संपीड़न शीतलन तकनीक के ऊर्जा कुशल विकल्प के रूप में किया जा सकता है। हमने प्रारंभिक और अंतिम चुंबकीय क्षेत्र मूल्यों की विभिन्न स्थितियों में एमसीई के सार्वभौमिक व्यवहार का अध्ययन किया है। एमसीई के लिए सार्वभौमिकता व्यवहार का टूटना आधार क्षेत्र मूल्यों की भिन्नता के साथ होता है। परिणाम से पता चलता है कि एमसीई का सार्वभौमिकता व्यवहार तभी संतुष्ट होता है जब प्रारंभिक आधार क्षेत्र शून्य रहता है या स्थिर मूल्य पर रहता है।

चुंबकीय क्षेत्र के अनुप्रयोग के साथ विद्युत प्रतिरोधकता (परिवहन) में बड़े परिवर्तन को मैग्नेटो-प्रतिरोध (एमआर) के रूप में परिभाषित किया गया है जिसमें चुंबकीय क्षेत्र सेंसर के रूप में कई अनुप्रयोग हो सकते हैं। नैनोमीटर पैमाने में कण आकार में कमी के साथ एमआर को संशोधित किया जा सकता है। हमने कई थोक और नैनो-सामग्रियां तैयार की हैं, अध्ययन किया है और रिपोर्ट की है जो बहुत बड़े एमआर को दर्शाती हैं। एमआर के अलावा, उनके अनुप्रयोग और बुनियादी भौतिकी के लिए ऐसी सामग्रियों में विद्युत परिवहन तंत्र को समझना भी आवश्यक है। ऐसे एक यौगिक $Gd0.5Sr0.5MnO3$ के तापमान पर निर्भर प्रतिरोधकता डेटा को उच्च तापमान क्षेत्र में छोटे पोलरॉन हॉपिंग (एसपीएच) मॉडल के साथ अच्छी तरह से समझाया जा सकता है। इसके अलावा, वैरिएबल रेंज हॉपिंग (वीआरएच) मॉडल पर विचार करके फर्मी स्तर एन (ईएफ) और हॉपिंग दूरी (आरएच) के पास राज्यों के घनत्व की गणना प्रतिरोधकता डेटा से की गई थी। नैनोक्रिस्टलाइन यौगिकों के मामले में, एक मध्यवर्ती अतिव्यापी तापमान सीमा होती है जहां वीआरएच और एसपीएच दोनों मॉडल थोक यौगिकों के विपरीत संतुष्ट होते हैं। परिणामस्वरूप, वीआरएच परिवहन प्रक्रिया का एक नया रूप, जिसे वेरिएबल रेज होपिंग ऑफ स्मॉल पोलारोन मैकेनिज्म (वीआर-एसपीएच) कहा जाता है, नैनो-क्रिस्टलीय जीएसएमओ यौगिकों के लिए संतोषजनक रूप से मान्य है, लेकिन बल्क कंपाउंड के लिए नहीं।

चुंबकीय सामग्रियों में, चुंबकीय क्षणों की अलग-अलग व्यवस्था हो सकती है। जब क्षणों की समानांतर व्यवस्था होती है तो इसे लौहचुंबकीय (एफएम) के रूप में जाना जाता है और यदि यह प्रतिसमानांतर होता है तो इसे प्रतिलौहचुंबकीय (एएफएम) कहा जाता है। जब एफएम और एएफएम सह-अस्तित्व में होते हैं, तो यह इंटरफ़ेस पर बातचीत कर सकता है और विनिमय पूर्वाग्रह को जन्म दे सकता है। एक्सचेंज बायस के चुंबकीय मेमोरी उपकरणों में बहुत सारे अनुप्रयोग हैं जिनका सूचना प्रौद्योगिकी (स्पिन वाल्व, स्थायी चुंबक, चुंबकीय रीडिंग हेड और अन्य स्पिंट्रोनिक डिवाइस) में अनुप्रयोग है। हमने ऑक्सीजन रिक्ति की शुरुआत करके एक विशाल विनिमय पूर्वाग्रह को सफलतापूर्वक हासिल किया है। हमारे शोध ने ऑक्सीजन रिक्ति को नियंत्रित करके तकनीकी रूप से महत्वपूर्ण विशाल विनिमय पूर्वाग्रह का प्रदर्शन किया है।

सूचना प्रौद्योगिकी उद्योग में डेटा भंडारण उपकरणों को डिजाइन करने के लिए एक संभावित उम्मीदवार, चुंबकीय स्किर्मियन्स प्रायोगिक संघनित पदार्थ अनुसंधान में हालिया विषय रहा है। ऐसी चुंबकीय संरचनाएं उत्पन्न करने वाली स्पिन इंटरैक्शन की अंतर्निहित भौतिकी का अध्ययन ऐसी संरचना की मेजबानी करने वाली नई लागत प्रभावी सामग्री को डिजाइन करने के लिए बेहद महत्वपूर्ण हो जाता है। हमारे शोध लेख में हमने "विषम हॉल प्रभाव" घटना का उपयोग करके कमरे के तापमान के निकट स्किर्मियनों की अंतःक्रिया तंत्र का अध्ययन किया है। यह हमारे सिस्टम को कम लागत वाली सामग्री बनाता है जो स्किर्मियोनिक्स मेमोरी उपकरणों के लिए ऐसी सामग्री को डिजाइन करने का मार्ग प्रशस्त करता है।

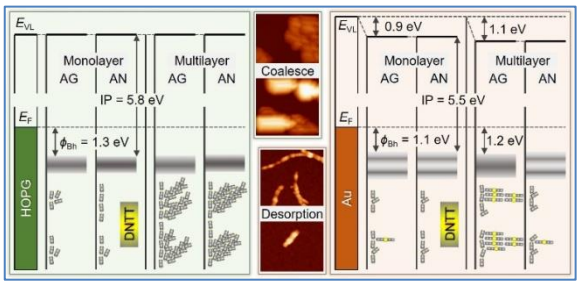
चुंबकीय रूप से कुंठित प्रणालियों पर अध्ययन उनके कई दिलचस्प और असामान्य भौतिक गुणों, जैसे क्वांटम स्पिन-तरल व्यवहार, स्पिन-बर्फ राज्य गठन, स्पिन-ग्लास व्यवहार, एकाधिक चुंबकीय संक्रमण या यहां तक कि,

बड़े मैग्नेटो-कैलोरी प्रभाव के कारण महत्वपूर्ण रुचि का है। क्रायोजेनिक प्रशीतन में उपयोग किया जाता है। हाल ही में, चुंबकीय हताशा को विभिन्न कुंठित चुंबकों में नवीन स्किर्मियोनिक टोपोलॉजिकल स्पिन बनावट के उत्पादन और स्थिरीकरण के लिए भी जिम्मेदार पाया गया है। इस प्रकार, अधिकांश नवीन चुंबकीय रूप से निराश प्रणालियों के विभिन्न भौतिक गुणों की जांच हमेशा रुचि का विषय बनी रहती है। हमने R2TX3 (R = दुर्लभ पृथ्वी, T = संक्रमण धातु, आदि) अंतरधात्विक यौगिकों की श्रृंखला। ये सभी यौगिक प्रतिस्पर्धी चुंबकीय अंतःक्रियाओं से जुड़े कई दिलचस्प भौतिक गुणों का प्रदर्शन करते हैं

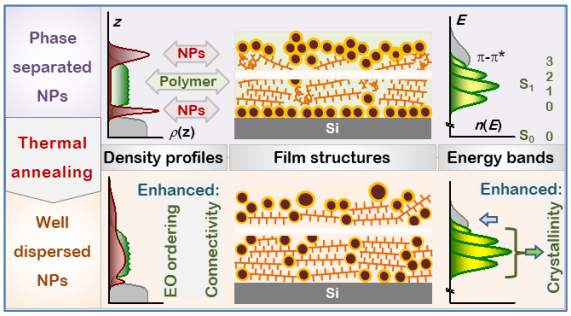
स्पिंट्रोनिक्स और संबंधित सामग्रियों पर अनुसंधान उनकी गैर-वाष्पशील स्मृति और कम ऊर्जा आवश्यकताओं के कारण चुंबकीय सामग्रियों के क्षेत्र में सबसे रोमांचक और आशाजनक शाखाओं में से एक के रूप में उभरा है। मजबूत स्पिन-ध्रुवीकरण वाली सामग्री व्यावहारिक स्पिनट्रोनिक उपकरणों के लिए आदर्श हैं। हमने FeMnVAl को एक ऐसी सामग्री के रूप में पहचाना है, जो उच्च संरचनात्मक विकार की उपस्थिति में भी मजबूत स्पिन-ध्रुवीकरण दिखाता है और व्यावहारिक स्पिनट्रोनिक अनुप्रयोगों के लिए आदर्श है।

बहुरूपता, जिसमें एक ही रासायनिक संरचना को बनाए रखते हुए एक से अधिक विशिष्ट क्रिस्टल संरचनाओं को अपनाने की क्षमता होती है, की विभिन्न क्षेत्रों, जैसे फार्मास्युटिकल उद्योग, क्रिस्टल इंजीनियरिंग आदि में बड़ी मांग है, क्योंकि विभिन्न बहुरूपी चरणों में अलग-अलग भौतिक गुण हो सकते हैं। समान रासायनिक संरचना होने के बावजूद। भौतिक गुणों पर क्रिस्टल संरचना के प्रभाव पर हमारी जांच में, हमने कुछ द्विआधारी यौगिकों, जैसे, PrIr3, NdIr3 और TbPt3 की सूचना दी है, जो बहुरूपता प्रदर्शित करते हैं।

हमने प्रायोगिक तौर पर पीडी परत में H2 गैस अवशोषण के कारण Pd|Al2O3|G परतों से बने ग्राफीन-हेटरोस्ट्रक्चर-फील्ड-इफेक्ट-ट्रांजिस्टर (GHFET) में सतह संभावित मॉड्यूलेशन (SPM) को मापने की एक पद्धति का प्रदर्शन किया। एसपीएम एन2 गैस वातावरण के तहत बढ़ती एच2 सांद्रता के साथ संतृप्त प्रकृति को दर्शाता है और संतृप्त एसपीएम का मूल्य 308 ± 21 एमईवी के रूप में अनुमान लगाता है। वायु वातावरण में, H2 गैस सांद्रता के साथ SPM की ऐसी कोई संतृप्ति नहीं देखी गई है। विशेष रूप से, Pd|Al2O3|G परतों का GHFET अन्य रिपोर्ट किए गए ग्राफीन आधारित H2 सेंसर की तुलना में वायु वातावरण के तहत बेहतर H2 गैस संवेदनशीलता प्रतिक्रिया दिखाता है। हमारी कार्यप्रणाली से हरित ऊर्जा पहल को बढ़ावा देने के लिए अल्ट्रा-हाई सेंसिटिव H2 गैस सेंसर विकसित किया जा सकता है।

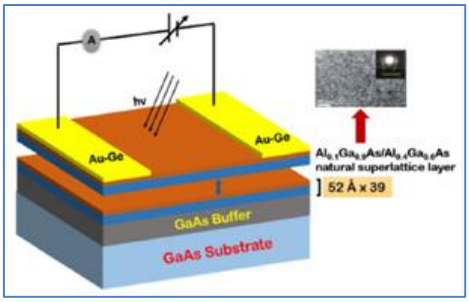


एक कार्बनिक उपकरण में, एक कार्बनिक अर्धचालक को एक सक्रिय सामग्री के रूप में उपयोग किया जाता है और धातु को आम तौर पर इलेक्ट्रोड के रूप में उपयोग किया जाता है, इसलिए सामान्य रूप से इलेक्ट्रॉनिक संरचना के दृष्टिकोण से धातु-कार्बनिक इंटरफ़ेस को समझना और विशेष रूप से ऊर्जा स्तर संरेखण को समझना है। धातु-कार्बनिक इंटरफ़ेस पर चार्ज इंजेक्शन बाधा के सुधार के लिए अत्यंत महत्वपूर्ण है। यहां धातु-कार्बनिक इंटरफ़ेस पर छेद इंजेक्शन बाधा में कमी देखी गई है, जो एक मजबूत अंतर-आणविक संपर्क वाली इंटरफेशियल-परत के गठन के कारण है, जैसा कि योजनाबद्ध रूप से दिखाया गया है, जिसका एक व्यावहारिक इलेक्ट्रोड से चार्ज-इंजेक्शन दक्षता बढ़ाने में अत्यधिक महत्व है



पॉलिमर नैनोकम्पोजिट सक्रिय सामग्रियों के एक वर्ग का गठन करते हैं जहां नैनोकणों (एनपी) का फैलाव और स्थान और अर्धचालक पॉलिमर (एसपी) की क्रिस्टलीयता उनके डिवाइस के प्रदर्शन को तय करने में महत्वपूर्ण भूमिका निभाती है। इसमें, पूरक तकनीकों के एक अनूठे संयोजन का उपयोग करते हुए, फैलाव से संबंधित संरचनात्मक मुद्दों, जैसे एनपी का संगठन और/या फैलाव, थर्मल एनीलिंग के साथ इसका विकास, और एसपी मैट्रिक्स के क्रम या क्रिस्टलीकरण पर उनके प्रभावों का मूल्यांकन किया गया है, जैसे चित्र में योजनाबद्ध रूप से दिखाया गया है.

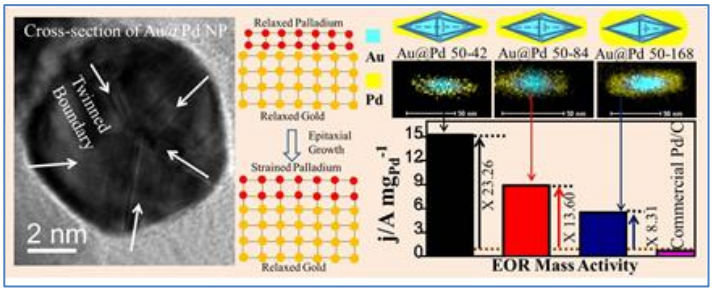
विज्ञान और प्रौद्योगिकी में ऑक्सीजन का अवशोषण और धातुओं का ऑक्सीकरण एक बहुत ही बुनियादी समस्या है। मोलिब्डेनम और इसके ऑक्साइड विभिन्न अनुप्रयोगों में उपयोग की जाने वाली बहुत महत्वपूर्ण सामग्री प्रणालियाँ हैं, हालाँकि, इसकी सतह ऑक्सीजन सोखना और ऑक्सीजन प्रतिक्रिया को समझने में कई अंतराल थे, जिन्हें कम-ऊर्जा इलेक्ट्रॉन विवर्तन, कोण-समाधान फोटो उत्सर्जन स्पेक्ट्रोस्कोपी और का उपयोग करके यहां संबोधित किया गया है। सघनता व्यावहारिक सिद्धांत। हमारे प्रयोगों से पता चलता है कि ऊंचे तापमान (473 K) पर ऑक्सीजन का सोखना कमरे के तापमान पर देखे गए मिश्रित-चरण सह-अस्तित्व क्षेत्र से छुटकारा दिलाता है और तीन अलग-अलग अधिरचनाओं को प्रदर्शित करता है। Mo(110) सतह के ऑक्सीजनीकरण से इलेक्ट्रॉनिक बैंड संरचना के ज़ोन केंद्र में एक कारावास-प्रेरित अंतराल जैसा उद्घाटन होता है जिसे ओवर-लेयर ऑक्सीजन कवरेज द्वारा ट्यून किया जा सकता है। साफ सतह की फर्मी सतह पर "छेद" पॉकेट थोड़े बदले हुए वॉल्यूम के साथ ऑक्सीजन सोखने पर बने रहते हैं, जबकि "इलेक्ट्रॉन" पॉकेट संतृप्त ऑक्सीजन कवरेज तक कोई फर्मी सतह घोंसले के व्यवहार के साथ गति में कोई महत्वपूर्ण बदलाव नहीं दिखाता है। इलेक्ट्रॉनिक अवस्थाओं में महत्वपूर्ण संशोधनों के अलावा यह देखा गया कि परमाणुओं के बीच अंतर-परत पृथक्करण, बंधन लंबाई और पार्श्व प्रतिकारक अंतःक्रियाएं सतह के चयनात्मक रसायन अवशोषण में महत्वपूर्ण भूमिका निभाती हैं।



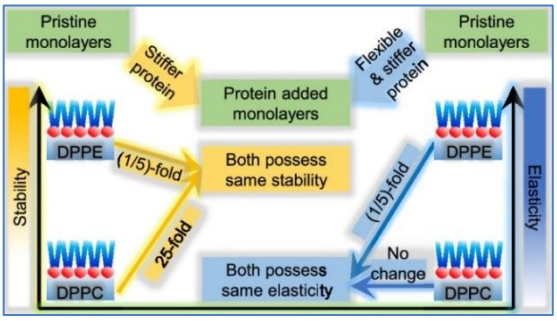
हालांकि पारंपरिक सी सौर फोटोवोल्टिक का मुख्य कार्यबल है, उच्च दक्षता वाले फोटोवोल्टिक सामग्री और सेंसर के लिए नई, कम लागत और प्रभावी सामग्री का पता लगाने के लिए सक्रिय अनुसंधान चल रहा है। हाल ही में, प्राकृतिक सुपर-जाली सामग्री, जैसे AlGaAs (जैसा कि योजनाबद्ध रूप से दिखाया गया है) पर आधारित धातु-अर्धचालक-धातु फोटोडिटेक्टर का प्रदर्शन किया गया है। ऐसे फोटोडिटेक्टर के प्रदर्शन में सुधार को उचित पूर्वाग्रह स्थितियों के तहत हेटेरो-इंटरफेस पर ऑर्डर-प्रेरित अंतर्निहित विद्युत क्षेत्र पर विचार करके समझाया गया था।.

संक्रमण धातुओं के ऑक्साइड (टीएमओ) ने धीरे-धीरे विभिन्न स्रोतों से निकलने वाली जहरीली गैसों को कम करके उत्प्रेरक गतिविधियों में, विभिन्न प्रकार के ट्रांजिस्टर में गेट ऑक्साइड के रूप में सिलिकॉन डाइऑक्साइड की जगह लेकर माइक्रोइलेक्ट्रॉनिक उपकरणों के क्षेत्र में अपनी स्थिति मजबूत कर ली है। मोटर कारों और सौर सेल अनुप्रयोगों में। इसके अलावा, टीएमओ में एम्बेडेड नैनो-कण बहुत कम तापमान पर उत्प्रेरक गतिविधियों को प्राप्त करने में महत्वपूर्ण भूमिका निभाते हैं। उपरोक्त उद्देश्यों को ध्यान में रखते हुए, जिरकोनियम, हेफ़नियम और सेरियम के ऑक्साइड का उपयोग करके उपरोक्त दिशाओं में शोध किया गया। यह देखा गया कि पहले से ही सिलिकॉन सब्सट्रेट्स पर जमा सेरियम ऑक्साइड पतली-फिल्मों पर उगाए गए 5.5 एनएम व्यास वाले सिल्वर नैनो-क्लस्टर (एनसी) की उपस्थिति में सेरियम के ऑक्सीकरण राज्यों में परिवर्तन बहुत कम तापमान पर होता

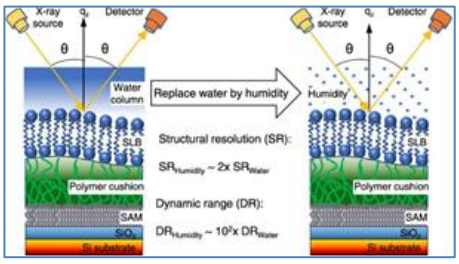
है। इस प्रकार, चांदी के समूहों की उपस्थिति सेरिया के ऑक्सीकरण-कमी तापमान को कम करने में महत्वपूर्ण भूमिका निभाती है, जिससे कम तापमान उत्प्रेरक अनुप्रयोगों के लिए इस संयोजन का उपयोग संभव हो जाता है। उच्च जमाव तापमान पर ज़िरकोनियम-डॉप्ड हेफ़नियम ऑक्साइड पतली-फिल्मों के बीच एल्यूमीनियम की पतली-फिल्म 400-1100 एनएम तक तरंग दैर्ध्य में बेहतर ऑप्टिकल ट्रांसमिशन दिखाती है और इसलिए, यह संयोजन विभिन्न सौर सेल अनुप्रयोगों में उपयोगी हो सकता है।



प्रत्यक्ष इथेनॉल ईंधन सेल (डीईएफसी) हाइड्रोजन से संचालित एनालॉग उपकरणों पर अपने पर्यावरण-अनुकूल फायदे के कारण मोबाइल इलेक्ट्रॉनिक्स के लिए आशाजनक बिजली स्रोत के रूप में उभरे हैं। हालाँकि, इथेनॉल ऑक्सीकरण प्रतिक्रिया (ईओआर), डीईएफसी की एनोड प्रतिक्रिया, मौजूदा एच2-ईंधन कोशिकाओं की तुलना में धीमी ऑक्सीकरण गतिशीलता से ग्रस्त है। इसमें, कोर-शेल नैनो-बाइपिरामिड (एनबीपी) संरचना में अधिकतम तनाव पर आधारित एक रणनीति बताई गई थी, जहां तनाव प्रेरित इलेक्ट्रॉनिक प्रभाव बढ़े हुए ईओआर की ओर इथेनॉल के सतह सोखने को बढ़ाता है। वर्तमान कोर-शेल नैनोकण के निर्माण की नवीनता न केवल कोर (एयू) और शेल (पीडी) परमाणुओं के बीच जाली बेमेल के कारण अधिकतम तन्यता तनाव दिखाने में निहित है, बल्कि 5 द्वारा प्रकट तनाव की एक अतिरिक्त मात्रा पेश करने में भी है। -फोल्ड ट्विन्स और स्टैकिंग दोष प्रकार के दोष, एक इष्टतम आकार के चयनित द्विपिरामिड आकार एयू कोर की उपस्थिति के कारण होते हैं। अंत में, ऐसे अत्यधिक तनावपूर्ण Au@Pd को क्षारीय परिस्थितियों में ईओआर में असाधारण रूप से उच्च इलेक्ट्रोकैटलिटिक प्रभाव प्रदर्शित करते पाया गया, जो अब तक रिपोर्ट किए गए किसी भी पीडी-आधारित उत्प्रेरक और वाणिज्यिक पीडी/सी उत्प्रेरक से बेहतर है।



फॉस्फोलिपिड झिल्ली कोशिका के कामकाज के लिए आवश्यक कई भौतिक-रासायनिक घटनाओं की मेजबानी करती है और इन शारीरिक झिल्ली की संरचना और भौतिक गुणों की जांच इसकी जटिलता और तंत्र में परिवर्तन की प्रकृति जैसे कि असामान्य प्रोटीन फोल्डिंग-अनफोल्डिंग संक्रमण के कारण एक बड़ी चुनौती है। इस प्रकृति का एक उदाहरण कोशिका झिल्ली में कठोरता है जो कई न्यूरोडीजेनेरेटिव और हृदय संबंधी बीमारियों को भड़का सकती है। यहां एक मॉडल झिल्ली में कोशिका झिल्ली के लचीलेपन और कठोरता को विनियमित करने में प्रोटीन कठोरता की विशिष्ट भूमिका, जो एक कोशिका में शारीरिक झिल्ली की नकल करती है, की एक्स-रे स्कैटरिंग और अन्य थर्मोडायनामिक माप तकनीकों का उपयोग करके जांच की गई है। इसके अलावा, एक नियंत्रित आर्द्रता सेल विकसित किया गया है जहां बाइलेयर झिल्ली का अध्ययन एक नरम समर्थन पर किया जा सकता है जो सेलुलर मैट्रिक्स की लोच और जलयोजन की नकल करता है और संरचनात्मक विरूपण और विकृतीकरण के बिना ट्रांसमेम्ब्रेन प्रोटीन की मेजबानी कर सकता है। इस विधि में अधिक सटीकता के साथ बाइलेयर संरचनात्मक विशेषताओं को उजागर करने की क्षमता है और यह एसएलबी के



संरचनात्मक लक्षण वर्णन और प्रोटीन, दवाओं और नैनोकणों के साथ उनकी बाद की बातचीत का अध्ययन करने के लिए झिल्ली बायोफिज़िक्स समुदाय के लिए एक नया मार्ग प्रशस्त करेगा।

इंडस-2, आरआरसीएटी, इंदौर में एसआईएनपी चराई घटना एक्स-रे स्कैटरिंग बीमलाइन (बीएल-13) अब एक राष्ट्रीय सुविधा के रूप में खुली है और सफलतापूर्वक चल रही है। वर्ष 2022-2023 के दौरान विश्वविद्यालयों और राष्ट्रीय प्रयोगशालाओं के लगभग 20 उपयोगकर्ता समूहों ने बीमलाइन में प्रयोग किए। उपयोगकर्ता सहायता और दिन-प्रतिदिन के रखरखाव और संचालन प्रदान करने के लिए बीमलाइन में एक शोध सहयोगी तैनात किया जाता है। बीमलाइन से जुड़े संकाय सदस्य भी समीक्षा और तकनीकी सहायता और उन्नयन के लिए साइट पर नियमित रूप से आते हैं। माप दक्षता को बढ़ाने और बैकग्राउंड काउंट को खत्म करके शोर को कम करने के लिए रिमोट से संचालित मैकेनिकल प्रिसिजन स्लिट सिस्टम और मल्टी-रेंज अवशोषण फिल्टर को सफलतापूर्वक स्थापित किया गया है।

समूह द्वारा आयोजित सम्मेलन/कार्यशाला

23-24 जून, 2022 को एसआईएनपी, कोलकाता में संघनित पदार्थ भौतिकी पर एचबीएनआई इंटरेक्शन बैठक।

समूह सदस्यों द्वारा दी गई आमंत्रित वार्ता

विश्वजीत कर्माकर

स्पिन ऑर्थोगोनल क्वांटम हॉल एज मोड का तापमान-निर्भर संतुलन, क्वांटम कंडेंस्ड मैटर पर वार्षिक सम्मेलन, आईआईटी कानपुर, 18-22 सितंबर, 2022।

विश्वरूप सतपति

ट्रांसमिशन इलेक्ट्रॉन माइक्रोस्कोपी और नैनोमटेरियल्स और पतली फिल्मों आदि के लक्षण वर्णन के लिए संबंधित तकनीकें, जिसमें टीईएम नमूना तैयार करना शामिल है, सामग्री लक्षण वर्णन तकनीकों पर दो दिवसीय कार्यशाला में डॉ. द्वारा, फरवरी 02-03, 2023, सीएसआईआर-सीजीसीआरआई, कोलकाता।

मृण्मय के मुखोपाध्याय

सर जे सी बोस जयंती स्मारक व्याख्यान श्रृंखला, सीएमएसडीएस, डीआरडीओ, कोलकाता, दिसंबर 2022।

संघनित पदार्थ भौतिकी पर एचबीएनआई इंटरेक्शन मीटिंग, एसआईएनपी, कोलकाता, 23-24 जून, 2022।

समिक दत्ता गुप्ता

एंटीफेरोमैग्नेटिक धातु संरचनाओं की स्पिन-ऑर्बिट टॉर्क स्विचिंग, क्वांटम सामग्री पर केंद्रित बैठक, एसएन बोस नेशनल सेंटर फॉर बेसिक साइंसेज, कोलकाता, 24 जनवरी, 2023।

धात्विक एंटीफेरोमैग्नेट/नॉन-मैग्नेथेटेरोस्ट्रक्चर की इलेक्ट्रिकल स्विचिंग, चौथा पीआरएल-सीसीएमपी 2023, भौतिक अनुसंधान प्रयोगशाला, अहमदाबाद, 6-8 फरवरी, 2023।

ग्रुप ई | एसआईआरडी, कंप्यूटिंग और नेटवर्क, कार्यशाला, भवन रखरखाव (सिविल और इलेक्ट्रिकल)

वैज्ञानिक सूचना और संसाधन प्रभाग (एसआईआरडी): अध्ययन, शिक्षण और आउटरीच

एसआईएनपी में शिक्षण और प्रशिक्षण - पोस्ट एमएससी/पीएचडी

सैद्धांतिक भौतिकी		प्रायोगिक भौतिकी		जैवभौतिक विज्ञान	
अगस्त 2022		अगस्त 2022		अगस्त 2022	
जयशीष दास		चित्रांशी बख्शी		अभिषेक पॉल	
मोनमोय मोल्ला		मो. इमानुएल हक		ऐन्द्रिला कबिराज	
पल्लबी दे		सचिन माजी		अल्तमस हुसैन दप्तारी	
		शुभ्रब्रत दत्ता		अर्नब भट्टाचार्य	
		सुस्मिता दास		ब्यास मुखर्जी	
		सुस्वपना मुखर्जी		शाक्य सिन्हा	
		ऋतब्रत सेनगुप्ता		शुभाश्री परुआ	
				सुदर्शन चक्रवर्ती	
		जनवरी 2023		तरित सरकार	
		अलंकार सिंह		जनवरी 2023	
		दिव्येंदु माजी		अंतरा साहा	
		दीप मन्ना		रितेश सोनार	
		जय शर्मा		ऋत्विका बसु	
		कौशिक मंडल			
		प्रणय घोष			
		सुभजीत मल्लिक			
		तथागत त्रिपाठी			

पाठ्यक्रमों का विवरण:

सैद्धांतिक भौतिकी पाठ्यक्रम

अवधि एवं पाठ्यक्रम			विषय	प्रशिक्षक [शिक्षण सहायक]
पहली तिमाही	अग. – दिसं. 2022	अनिवार्य आधार	सांख्यिकीय यांत्रिकी	प्रो. देबाशीष बनर्जी [डॉ. आदित्य बनर्जी]
			क्वांटम यांत्रिकी	प्रो. देबाशीष मजूमदार [डॉ. अनन्या मुखर्जी]
			क्वांटम क्षेत्र सिद्धांत-I	प्रो. मुंशी जी. मुस्तफा और प्रो. हरवेंद्र सिंह
			कम्प्यूटेशनल और संख्यात्मक तरीके	प्रोफेसर अरुणव मुखर्जी
दूसरी तिमाही	जन. – अप्रै. 2023	प्रगत I	तापीय क्षेत्र सिद्धांत	प्रोफेसर मुंशी गुलाम मुस्तफा
			उन्नत संघनित पदार्थ	प्रोफेसर आरती गर्ग
			अनुरूप क्षेत्र सिद्धांत	प्रोफेसर अर्नब कुंडू
			मानक मॉडल की संरचना	प्रो. देबाशीष बनर्जी
दूसरी तिमाही	जन. – अप्रै. 2023	परियोजना	परियोजना का शीर्षक	**छात्र [पर्यवेक्षक]**
			3-आयामी एंटी डी सिटर स्पेस में ब्राउन हेनेक्स परिवर्तन और ब्रैन्स	जयशीष दास [प्रोफेसर अर्नब कुंडू]
			संरचना समीकरणों से सफेद बौने के द्रव्यमान और त्रिज्या की गणना	मोनमोय मोल्ला [प्रोफेसर बिजय अग्रवाल]
			अदिश क्षेत्र सिद्धांतों में चरण परिवर्तन	पल्लबी दे [प्रोफ़ेसर देबाशीष बनर्जी]
			अनुसंधान क्रियाविधि	एचबीएनआई ऑनलाइन पाठ्यक्रम
			पठन पाठ्यक्रम/समीक्षा:	**छात्र [प्रशिक्षक]**
			1.क्वांटम फील्ड सिद्धांत में मोंटे-कार्लो विधि	पल्लबी दे [देबाशीष बनर्जी]
तीसरी तिमाही	May-July 2023	परियोजना / समीक्षा	परियोजना का शीर्षक	छात्र [पर्यवेक्षक]
			एक प्रेरित अनुरूप क्षेत्र सिद्धांत के अनुरूप दोहरी थोक मीट्रिक का निर्माण	जयशीष दास [प्रोफेसर अर्नब कुंडू]
			टीओवी समीकरणों की व्युत्पत्ति और समाधान	मोनमोय मोल्ला [प्रोफेसर बिजय अग्रवाल]
			स्केलर फील्ड सिद्धांतों और आइसिंग मॉडल के मोंटे कार्लो सिमुलेशन	पल्लबी दे [प्रोफ़ेसर देबाशीष बनर्जी]

प्रायोगिक भौतिकी कार्यक्रम

अवधि एवं पाठ्यक्रम			विषय	शिक्षक (शिक्षण सहायक)
पहली तिमाही	अगस्त – दिसंबर 2022	अनिवार्य आधार	सांख्यिकीय यांत्रिकी	प्रो. देबाशीष बनर्जी [डॉ. आदित्य बनर्जी]
			क्वांटम यांत्रिकी	प्रो. सत्यकी भट्टाचार्य [प्रियब्रत सेठ, सुमन दास गुप्ता]
			कम्प्यूटेशनल और संख्यात्मक तरीके	प्रो. सुप्रतीक मुखोपाध्याय, प्रो. नयना मजूमदार, प्रो. देबाशीष दास, प्रो. अरुणव मुखर्जी
			प्रायोगिक तकनीकें/लैब रोटेशन प्रयोग	प्रो. सुकल्याणचट्टोपाध्याय और प्रो. शंकर दे
दूसरी तिमाही	जनवरी – अप्रैल 2023	प्रगत I	परमाणु संरचना	प्रो. उषासी दत्ता
			C++ और ROOT पर एक कोर्स	प्रो. सुबीर सरकार
			आणविक इलेक्ट्रॉनिक्स और स्पिंट्रोनिक्स	प्रो. सुदीप्तो चक्रवर्ती
			सामान्य सापेक्षता और सापेक्षतावादी खगोल भौतिकी	प्रो. अरुणाव मुखर्जी
		प्रगत II	खगोल भौतिकी में प्रायोगिक तकनीकें	प्रो. माला दास और प्रो मैत्रेयी नंदी
			एस्ट्रोपार्टिकल फिजिक्स पर एक सामान्य पाठ्यक्रम	प्रो. प्रतीक मजूमदार

अवधि एवं पाठ्यक्रम			विषय	शिक्षक (शिक्षण सहायक)
			उच्च ऊर्जा कण भौतिकी में प्रायोगिक तकनीकें	प्रो. नयना मजूमदार और प्रो. मैत्रेयी नंदी
			अग्रिम संघनित पदार्थ पाठ्यक्रम	प्रो. बिस्वजीत कर्माकर और प्रो. समिक दत्तगुप्ता
दूसरी तिमाही	जनवरी – अप्रैल 2023	परियोजना-I (समीक्षा)	**परियोजना का शीर्षक**	**छात्र [पर्यवेक्षक]**
			विस्फोटक जलने के परिदृश्य में न्यूक्लियोसिंथेसिस	ऋतब्रत सेनगुप्ता [प्रो. उषासी दत्त]
			गैलेक्टिक और अतिरिक्त गैलेक्टिक गामा-किरण स्रोतों का उच्च ऊर्जा और बहुत उच्च ऊर्जा गामा-किरण डेटा विश्लेषण	चित्रांशी बख्शी [प्रो. प्रतीक मजूमदार]
			एंटीफेरोमैग्नेटिक स्पिन ट्रांसपोर्ट और इलेक्ट्रिकल स्विचिंग	सचिन माजी [प्रो. समिक दत्तागुप्ता]
			मल्टी-मैसेंजर खगोल विज्ञान की समीक्षा और मल्टी-मैसेंजर खगोल विज्ञान का परिचय	इमानुएल हक [प्रो. अरुणव मुखर्जी]
			स्कैनिंग जांच में हाल की प्रगति और चुनौतियाँ स्कैनिंग टनलिंग माइक्रोस्कोपी और परमाणु बल माइक्रोस्कोपी के माध्यम से एचओपीजी और सोने की सतहों के परमाणु चरणों की माइक्रोस्कोपी और इमेजिंग	सुस्वपना मुखर्जी [प्रो. सुदीप्तो चक्रवर्ती]
			JUSL में विभिन्न DM खोज प्रयोगोंDM खोज प्रयोग के लिए पृष्ठभूमि दमन की समीक्षा करें	सुस्मिता दास [प्रो. माला दास]
			इमेजिंग में उनके अनुप्रयोग के लिए गैसीय डिटेक्टरों पर अध्ययन	शुभ्रब्रत दत्ता [प्रो. नयना मजूमदार]
तीसरी तिमाही	मई-जुलाई 2023	परियोजना-II	**परियोजना का शीर्षक**	**छात्र [पर्यवेक्षक]**
			विस्फोटक जलने के परिदृश्य में न्यूक्लियोसिंथेसिस	ऋतब्रत सेनगुप्ता [प्रो. उषासी दत्त]
			गैलेक्टिक और अतिरिक्त गैलेक्टिक गामा-किरण स्रोतों का उच्च ऊर्जा और बहुत उच्च ऊर्जा गामा-किरण डेटा विश्लेषण	चित्रांशी बख्शी [प्रो. प्रतीक मजूमदार]
			एंटीफेरोमैग्नेटिक स्पिन ट्रांसपोर्ट और इलेक्ट्रिकल स्विचिंग	सचिन माजी [प्रो. समिक दत्तागुप्ता]
			मल्टी-मैसेंजर खगोल विज्ञान की समीक्षा और मल्टी-मैसेंजर खगोल विज्ञान का परिचय	इमानुएल हक [प्रो. अरुणव मुखर्जी]
			स्कैनिंग जांच में हाल की प्रगति और चुनौतियाँ स्कैनिंग टनलिंग माइक्रोस्कोपी और परमाणु बल माइक्रोस्कोपी के माध्यम से एचओपीजी और सोने की सतहों के परमाणु चरणों की माइक्रोस्कोपी और इमेजिंग	सुस्वपना मुखर्जी [प्रो. सुदीप्तो चक्रवर्ती]
			JUSL में विभिन्न DM खोज प्रयोगोंDM खोज प्रयोग के लिए पृष्ठभूमि दमन की समीक्षा करें	सुस्मिता दास [प्रो. माला दास]
			इमेजिंग में उनके अनुप्रयोग के लिए गैसीय डिटेक्टरों पर अध्ययन	शुभ्रब्रत दत्ता [प्रो. नयना मजूमदार]

जैवभौतिक विज्ञान पाठ्यक्रम

अवधि एवं पाठ्यक्रम			विषय	शिक्षक
पहली तिमाही	अगस्त – दिसंबर 2022	फीबी ४	जैव रसायन के सिद्धांत	प्रो. ओइशी चक्रवर्ती, प्रो. सौमेन कांति मन्ना, प्रो. चंद्रिमा दास
		फीपीसी	भौतिक रसायन विज्ञान के सिद्धांत	प्रो. संग्राम बाग, प्रो. दुलाल सेनापति,
				प्रो. पद्मजा प्रसाद मिश्र, प्रो. देबाशीष मुखोपाध्याय, प्रो. सुभेंदु रॉय
		एससीबी	संरचनात्मक और कम्प्यूटेशनल जीवविज्ञान	प्रो. शुभेंदु रॉय, प्रो. राहुल बनर्जी,
				प्रो. उदयादित्य सेन, प्रो. संपा विश्वास,
				प्रो. सुभ्रब्रत मजूमदार, प्रो. एच.रघुरमन
		एएल ९	उन्नत प्रयोगशाला अभ्यास	प्रो. कौशिक सेनगुप्ता, प्रो. देबाशीष मुखोपाध्याय, प्रो. पद्मजा प्रसाद मिश्र, प्रो. दुलाल सेनापति, प्रो. सौमेन कांति मन्ना
दूसरी तिमाही	जनवरी–अप्रैल 2023	ओपीटी 1	**प्रगत जैवभौतिक तकनीकें**	
			मैक्रोमोलेक्यूलर क्रिस्टलोग्राफी	प्रो. संपा विश्वास और प्रो. उदयादित्य सेन
			क्रोमैटोग्राफी और मास स्पेक्ट्रोमेट्री	प्रो. सौमेन कांति मन्ना
			स्पेक्ट्रोस्कोपिक तकनीक	प्रो. एच. रघुरामन और प्रो. सुभ्रब्रत मजूमदार
			इमेजिंग तकनीक	प्रो. पद्मजा प्रसाद मिश्र

अवधि एवं पाठ्यक्रम			विषय	शिक्षक
		ऑप्टी 2	**कोशिका जीव विज्ञान के विषय**	
			कोशिका चक्र	प्रो पार्थ साहा
			यंत्रजीव विज्ञान	प्रो. कौशिक सेनगुप्ता
			क्रोमैटिन और एपिजेनेटिक्स	प्रोफेसर चंद्रिमा दास
			इंट्रासेल्युलर तस्करी	प्रो. ओइशी चक्रवर्ती
			तंत्रिका विज्ञान	प्रो. देबाशीष मुखोपाध्याय
		ऑप्टी3	**आधुनिक जीवविज्ञान के विषय**	
			मेम्ब्रेन बायोफिज़िक्स और मेम्ब्रेन प्रोटीन की संरचनात्मक गतिशीलता	प्रो. एच.रघुरमन
			सिंथेटिक जीव विज्ञान का परिचय	प्रो. संग्राम बाग
			ड्रग डिस्कवरी: आधुनिक दृष्टिकोण	प्रो. सुभ्रव्रत मजूमदार
			नैनोबायोमटेरियल्स	प्रो. दुलाल सेनापति

ग्रीष्म कार्यक्रम

इस वर्ष ग्रीष्मकालीन कार्यक्रम में इकतीस (31) स्नातकोत्तर छात्रों को शामिल किया गया।

संस्थान	छात्र
कलकता विश्वविद्यालय	9
डॉ. बी.आर. अम्बेडकर राष्ट्रीय प्रौद्योगिकी संस्थान	1
आईआईएसईआर कोलकाता	1
आईआईटी बॉम्बे	2
आईआईटी दिल्ली	1
ईट कानपुर	3
आईआईटी खड़गपुर	9
आईआईटी मद्रास	1
आईआईटी रूड़की	1
जादवपुर विश्वविद्यालय	1
सेंट जेवियर्स कॉलेज, कोलकाता	2

छात्रों के पुरस्कार

सर्वश्रेष्ठ प्रदर्शन करने वाले छात्रों की सूची एमएससी 2022

सैद्धांतिक भौतिकी	**सौजन्या दत्त**
प्रायोगिक भौतिकी	सुमन कुमार घोष
जैवभौतिकी विज्ञान	सांधिक नंदी

2022 में सर्वश्रेष्ठ थीसिस चयन

सैद्धांतिक भौतिकी	**उपाला मुखोपाध्याय**
प्रायोगिक भौतिकी	राम सेवक
जैवभौतिकी विज्ञान	कथकली सरकार

पीएचडी पुरस्कार (अप्रैल 2022 से मार्च 2023)

1. डॉ. तूलिका चक्रवर्ती [प्रो. उदयादित्य सेन] विब्रियो हैजा में दूसरे मैसेंजर सी-डीआई-जीएमपी द्वारा बायोफिल्म फॉर्मेशन और इसके विनियमन में शामिल प्रतिलेखन नियामक वीपीएसआर की संरचना, होमी भाभा नेशनल इंस्टीट्यूट, मुंबई, मई 2022 [पीडीसी]
2. डॉ. तन्मय मैती [प्रो. बिस्वजीत कर्माकर] क्वांटम हॉल एज स्टेट्स की परिवहन संपत्तियां, होमी भाभा नेशनल इंस्टीट्यूट, मुंबई, 2 जून 2022 [पीडीसी]
3. डॉ. कथकली सरकार [प्रो. संग्राम बाग] जीवित कोशिकाओं में उच्च क्रम की सूचना प्रसंस्करण के लिए सिंथेटिक आनुवंशिक उपकरण, होमी भाभा राष्ट्रीय संस्थान, मुंबई, 13 जून 2022 [पीडीसी]
4. डॉ. अनिंदिता डेका [प्रो. मृणमय के मुखोपाध्याय] कम ऊर्जा बमबारी व्यवस्था में ठोस सतहों की आयन-प्रेरित नैनो-पैटर्निंग, होमी भाभा राष्ट्रीय संस्थान, मुंबई, 13 जून 2022 [पीडीसी]
5. डॉ. सुपर्णा साहा [प्रो. देबाशीष मुखोपाध्याय] न्यूरोमाइलाइटिस, डिमाइलिनेशन और एक्वापोरिन 4 की भूमिका को समझना, होमी भाभा नेशनल इंस्टीट्यूट, मुंबई, 15 जून 2022 [पीडीसी]
6. डॉ. गार्गी विश्वास [प्रो. राहुल बनर्जी] लीशमैनिया एसपीपी, होमी भाभा नेशनल इंस्टीट्यूट, मुंबई, जून 2022 से प्रोटीन की स्थिरता, प्रकटीकरण और पीपीआईसिस के डिजाइन का अध्ययन करने के लिए प्रायोगिक और कम्प्यूटेशनल दृष्टिकोण [पीडीसी]
7. डॉ. सायन घोष, [प्रो. देबाशीष मजूमदार] डार्क मैटर खोज के कुछ भौतिकी मुद्दों और प्रायोगिक पहलुओं पर जांच, होमी भाभा राष्ट्रीय संस्थान, मुंबई, 11 जुलाई 2022 [पीडीसी]
8. डॉ. पायल मंडल [प्रो. चंद्रिमा दास] ग्लूकोज मेटाबॉलिज्म के दौरान ट्यूमर सप्रेसर प्रोटीन के सहयोग से ट्रांसक्रिप्शन 19 (टीसीएफ19) द्वारा ट्रांसक्रिप्शन विनियमन, होमी भाभा नेशनल इंस्टीट्यूट, मुंबई, 25 जुलाई 2022।
9. डॉ. राजदीप दास [प्रो. ओशी चक्रवर्ती] माइटोकॉन्ड्रियल डायनेमिक्स और एमएएम जंक्शनों का एमएफएन2 मध्यस्थता विनियमन, होमी भाभा नेशनल इंस्टीट्यूट, मुंबई, 24 अगस्त 2022 [पीडीसी]
10. डॉ. अर्नब पुरोहित [प्रो. सत्याली भट्टाचार्य] एलएचसी, होमी भाभा नेशनल इंस्टीट्यूट, मुंबई में सीएमएस डिटेक्टर के साथ $\gamma\gamma$ अंतिम अवस्था में कम द्रव्यमान वाले मानक मॉडल-जैसे हिग्स बोसोन की खोज और देखे गए 125 GeV हिग्स बोसोन के गुणों का मापन, 29 सितंबर 2022 [पीडीसी]
11. डॉ. अयान कुमार पात्रा [प्रो. अर्नब कुंडू] ब्लैक होल्स, होलोग्राफी और क्वांटम सूचना, होमी भाभा नेशनल इंस्टीट्यूट, मुंबई, 17 अक्टूबर 2022 [पीडीसी]
12. डॉ. विशाल कुमार [प्रो. सुप्रतिक मुखोपाध्याय] गैस डिटेक्टरों का तुलनात्मक अध्ययन और इमेजिंग के लिए उनकी उपयुक्तता, होमी भाभा राष्ट्रीय संस्थान, मुंबई, 08 नवंबर 2022 [पीडीसी]
13. डॉ. मोहम्मद समसुल इस्लाम [प्रो. टिंकू सिन्हा सरकार; सह-मार्गदर्शक प्रो. प्रदीप कुमार रॉय] एलएचएस एनर्जीज, होमी भाभा नेशनल इंस्टीट्यूट, मुंबई में प्रोटॉन-प्रोटॉन और भारी-आयन टकराव में फॉरवर्ड रैपिडिटी पर भारी स्वाद क्षय म्यूऑन का अध्ययन, 14 नवंबर 2022 [पीडीसी]
14. डॉ. उपला मुखोपाध्याय [प्रो. देबाशीष मजूमदार] अवलोकन संबंधी भविष्यवाणियों और ब्रह्मांड संबंधी वेधशालाओं में प्राइमर्डियल ब्लैक होल वाष्पीकरण के प्रभाव के साथ-साथ सैद्धांतिक विचारों से देर से

ब्रह्मांडीय त्वरण और डार्क एनर्जी को संबोधित करते हुए, होमी भाभा राष्ट्रीय संस्थान, मुंबई, 22 नवंबर 2022 [पीडीसी]

15. डॉ. रितेश घोष [प्रो. मुंशी गोलाम मुस्तफा] गर्म और सघन क्यूसीडी पदार्थ के कुछ पहलुओं पर एक अध्ययन, होमी भाभा राष्ट्रीय संस्थान, मुंबई, 12 दिसंबर 2022 [पीडीसी]
16. डॉ. सौरव चक्रवर्ती [प्रो. कल्पतरु प्रधान] कैरियर इंड्यूस्ड फेरोमैग्नेटिज्म इन डाइल्यूटेड स्पिन सिस्टम्स, होमी भाभा नेशनल इंस्टीट्यूट, मुंबई, 15 दिसंबर 2022 [पीडीसी]
17. डॉ. मोहम्मद सैफुद्दीन [प्रो. तापस के. चीनी और प्रो. सत्यजीत हाजरा] ऑर्गेनिक और मेटल-ऑर्गेनिक थिन फिल्म्स की नैनोस्ट्रक्चरिंग, ऑर्डरिंग और सरफेस-इंटरफ़ेस ट्यूनिंग, होमी भाभा नेशनल इंस्टीट्यूट, मुंबई, 10 जनवरी 2023 [पीडीसी]
18. डॉ. देबोलिना बंद्योपाध्याय [प्रो. पद्मजा प्रसाद मिश्रा] जीन विनियमन के लिए उनके संशोधन के दौरान पॉलीप्यूरिन रिवर्स-हुगस्टीन हेयरपिन और फोर्क-डीएनए की पुनर्व्यवस्था का एकल अणु दृश्य, होमी भाभा राष्ट्रीय संस्थान, मुंबई, 02 फरवरी 2023 [पीडीसी]
19. डॉ. अरुणिमा भट्टाचार्य [प्रो. प्रकाश मैथ्यूज] क्यूसीडी, होमी भाभा नेशनल इंस्टीट्यूट, मुंबई, फरवरी, 2023 में स्यूडोस्केलर हिग्स बोसोन उत्पादन के लिए विकिरण संबंधी सुधार और थ्रेसहोल्ड फिर से शुरू की गई भविष्यवाणियां।
20. डॉ. रेजवाना सुल्ताना [प्रो. सुप्राटिक चक्रवर्ती] स्पटर डिपॉजिटेड जेडआर-डॉप्ड हाफ़नियम ऑक्साइड थिन-फिल्म्स का लक्षण वर्णन, होमी भाभा नेशनल इंस्टीट्यूट, मुंबई, 23 मार्च 2023 [पीडीसी]
21. डॉ. करीमुल इस्लाम [प्रो. सुप्राटिक चक्रवर्ती] नाइओबियम ऑक्साइड थिन-फिल्म्स का जमाव और लक्षण वर्णन, होमी भाभा नेशनल इंस्टीट्यूट, मुंबई, 30 मार्च 2023 [पीडीसी]

[पीडीसी अनंतिम डिग्री प्रमाणपत्र है]

पुरस्कार और विशिष्टताएँ

एचबीएनआई की अकादमिक परिषद ने साहा इंस्टीट्यूट ऑफ न्यूक्लियर फिजिक्स के डॉ. अविक बनर्जी को उनकी थीसिस "कंपोजिट हिग्स एंड फिजिक्स बियॉन्ड द स्टैंडर्ड मॉडल" के लिए भौतिक विज्ञान में "उत्कृष्ट डॉक्टरेट छात्र पुरस्कार -2021" से सम्मानित किया है। डॉ. बनर्जी ने अपना पीएचडी कार्य प्रो. गौतम भट्टाचार्य के मार्गदर्शन में पूरा किया।

आउटरीच कार्यक्रम

कार्यक्रम	आयोजक	स्थान	दिनांक
विज्ञान प्रदर्शनी सह मेला	सतीश चंद्र मेमोरियल स्कूल	चकदह, नादिया	30 नवंबर, 2022
सुंदरबन कृति मेला हे लोकसंस्कृति उत्सव	कुलतली मिलन तीर्थ सोसायटी	कुलटाली, बसंती,	20-29 दिसंबर, 2022
मेघनाद साह स्मारक विज्ञान मेला	पश्चिमबंगा विज्ञान मंच	दक्षिण 24 परगना	18-21 जनवरी, 2023.
विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी मेला	आचार्य सत्येन्द्रनाथ बसु स्मारक बिजनान-ओ-प्रजुक्ति मेला समिति	ट्रिंगुलर पार्क, राशबिहारी एवेन्यू, कोलकाता 700 029	
सुंदरबन उत्सव	सुन्दरवन उन्नयन निकेतन	हेडुआ पार्क,	19-23 जनवरी, 2023
ग्रामीण कृषि ओ शिल्पो मेला	जेलरहाट घोला मिताली संघ	कोलकाता 700 006	23-30 जनवरी, 2023
पश्चिम बंगाल विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी कांग्रेस	पश्चिम बंगाल सरकार	सोनाखानी बाजार, बसंती,	5-12 फरवरी, 2023

प्रोफेसर गौतम भट्टाचार्य, निदेशक, एसआईएनपी उद्घाटन व्याख्यान देते हुए

मेघनाद साहा स्मारक विज्ञान मेला, त्रिकोणीय पार्क, कोलकाता

18 जनवरी 2023

सुंदरबन कृति मेला ओ लोकसंस्कृति उत्सव, कुलतली, दक्षिण 24 परगना

20 जनवरी 2023

साइंस सिटी ग्राउंड, कोलकाता में एसआईएनपी ने 28 मार्च, 2023 को पश्चिम बंगाल विज्ञान और प्रौद्योगिकी विज्ञान कांग्रेस में भाग लिया

प्रयोगशाला का दौरा: स्नातक और स्नातकोत्तर छात्र

9 दिसंबर 2022 | दुर्गापुर सरकारी कॉलेज के 40 छात्र और शिक्षक

4 फ़रवरी 2023 | भारत के उत्तर-पूर्वी राज्यों से 33 छात्र और शिक्षक

स्कूली छात्रों का एसआईएनपी दौरा

8 जून 2022 | डीपीएस हावड़ा के छात्र और शिक्षक

26 अप्रैल 2022 | सतीश चंद्र मेमोरियल स्कूल, चकदाह, नादिया के छात्र और शिक्षक

एसआईएनपी में विशेष आयोजन

73वां स्थापना दिवस, 11 जनवरी, 2023

श्री के.एन. व्यास अध्यक्ष, गवर्निंग काउंसिल, एसआईएनपी और सचिव, डीएई द्वारा संबोधन

सीएसआईआर-सीजीसीआरआई के पूर्व मुख्य वैज्ञानिक डॉ. श्यामल कुमार भद्र द्वारा स्थापना दिवस भाषण

विज्ञान प्रतिभा प्रशिक्षण कार्यक्रम

एसआईएनपी ने 19-23 सितंबर, 2022 के दौरान विज्ञान प्रतिभा कार्यक्रम के तहत एक शिक्षक प्रशिक्षण कार्यक्रम का आयोजन किया। विभिन्न केंद्रीय विद्यालयों के प्रतिभागी कार्यक्रम में शामिल हुए।

हर घर तिरंगा

"हर घर तिरंगा" कार्यक्रम के संबंध में, कर्मचारियों को 10 अगस्त, 2022 को अपराह्न 3-5 बजे के दौरान सभागार परिसर में राष्ट्रीय ध्वज खरीदने के लिए उपलब्ध कराया गया था।

स्वच्छता पखवाड़ा

16-28 फरवरी, 2023 - (ए) जागरूकता और प्रशिक्षण कार्यक्रम, (बी) संस्थान के सदस्यों के प्रसार के लिए "स्वच्छता ही सेवा", "प्लास्टिक को ना कहें", "पानी बचाएं" और "हरित पृथ्वी" पर पोस्टर प्रतियोगिता स्वच्छता जागरूकता, (सी) संस्थान परिसर और मेगनाद साहा अबासन परिसर के अंदर और बाहर श्रमदान गतिविधियां और (डी) वृक्षारोपण अभियान।

आज़ादी का अमृत महोत्सव @एसआईएनपी | पऊवि गौरव सप्ताह, 22-28 अगस्त, 2022

22 अगस्त 2022

स्वास्थ्य जांच चल रही है

एसआईएनपी के निदेशक के साथ प्रोफेसर (डॉ.) विश्वजीत सुकुल

एसआईएनपी में आजादी का अमृत महोत्सव का अवलोकन एसआईएनपी के सभागार भवन में आयोजित पूरे दिन के स्वास्थ्य जांच शिविर के साथ शुरू हुआ। प्रोफेसर (डॉ.) बिस्वजीत सुकुल, विभागाध्यक्ष, फोरेंसिक मेडिसिन, मेडिकल कॉलेज अस्पताल, कोलकाता ने अंग दान पर एक व्याख्यान दिया।

23 अगस्त 2022 | आउटरीच कार्यक्रम

2 व्याख्यान - श्री आशीष लाहिड़ी द्वारा पूर्व-स्वतंत्र भारत में विज्ञान का इतिहास

-डॉ. प्रगति बंद्योपाध्याय द्वारा महिला स्वतंत्रता सेनानियों का इतिहास

स्कूली छात्रों के लिए प्रश्नोत्तरी कार्यक्रम

4 जिले

8 स्कूल

40 शिक्षक

400 छात्र

24-25 अगस्त 2022

हरित वृक्षारोपण अभियान में हरीतकी (चेबुलिक मायरोबालन), एवोकैडो (पर्सिया अमेरिकाना), चेरी ब्लॉसम (प्रूनस सेरुलाटा), शिउली (निक्टेन्थैस आर्बर-ट्रिस्टिस), नागकेसर (मेसुआ फेरिया) जैसी प्रजातियों के 75 पौधे लगाए गए। सबसे दाहिनी ओर: रात में परिसर

26 अगस्त 2022 | प्रतियोगिताएं / Show

कविता पाठ प्रतियोगिता में प्रतियोगी एवं निर्णायक

डॉ. बेदाब्रत पाइन, निदेशक, एसआईएनपी के साथ

प्रतियोगिताएं और फ़िल्म शो

आज़ादी विषय पर फोटोग्राफी और कविता पाठ प्रतियोगिता

फिल्म शो - चटगांव, डॉ. बेदाब्रता पेन की उपस्थिति में स्क्रीनिंग

27 अगस्त 2022 - रक्तदान शिविर - 100+ यूनिट एकत्रित

अंतर्राष्ट्रीय महिला दिवस 2023

अंतर्राष्ट्रीय महिला दिवस 14 मार्च, 2023 को मनाया गया। इस वर्ष का विषय "डिजिटॉल: लैंगिक समानता के लिए नवाचार और प्रौद्योगिकी" था। प्रख्यात मनोवैज्ञानिक डॉ. अनुत्तमा बनर्जी ने 'काम पर और उससे आगे महिलाएँ' विषय पर एक व्याख्यान दिया - जो काम और घर पर महिलाओं द्वारा सामना किए जाने वाले विभिन्न मुद्दों पर केंद्रित था। प्रोफेसर ओशी चक्रवर्ती ने पीओएसएच अधिनियम के दायरे, नियमों और मानदंडों पर संक्षेप में बात की। संस्थान के विद्यार्थियों एवं कर्मचारियों द्वारा संबंधित विषय पर एक सांस्कृतिक कार्यक्रम आयोजित किया गया।

राष्ट्रीय विज्ञान दिवस समारोह 2023

निदेशक, एसआईएनपी विज्ञान दिवस व्याख्याताओं प्रोफेसर नाबा के मंडल और डॉ. देबीप्रसाद दुआरी को सम्मानित करते हुए

एसआईएनपी ने 28.02.2023 को राष्ट्रीय विज्ञान दिवस के अवसर पर आसपास के जिलों के 400 स्कूली छात्रों के लिए एक आउटरीच कार्यक्रम का आयोजन किया। इस वर्ष का विषय "वैश्विक कल्याण के लिए वैश्विक विज्ञान" था।

दिन भर चले कार्यक्रम के पहले भाग के दौरान (ए) रॉयल एस्ट्रोनॉमिकल सोसाइटी और इंटरनेशनल एस्ट्रोनॉमिकल यूनियन के फेलो डॉ. देबीप्रसाद दुआरी ने "एस्ट्रोनॉमी में विस्टा" पर व्याख्यान दिया और (बी) आईएनएसए के वरिष्ठ वैज्ञानिक और राजा रमन्ना फेलो प्रो. नाबा के मंडल ने "कण और ब्रह्मांड" विषय पर चर्चा की।

निदेशक और वरिष्ठ सदस्यों, एसआईएनपी और क्विज़ आयोजन टीम के साथ स्कूलों के लिए विज्ञान दिवस क्विज़ के प्रतिभागी

क्विज के कुछ प्रतिभागी

तकनीकी, प्रशासनिक एवं सहायक स्टाफ सूची

31.03.2023 तक

	समूह ए	समूह बी	समूह सी	समूह डी
अभियंता		श्री अभिजीत सान्याल श्री अरिंदम दास		
तकनीकी	श्री अभिजीत भट्टाचार्य श्री अरिजीत पाल श्री अविजीत शोम श्री बब्लू राम डॉ बिक्रम नाथ श्री दीपक क्र. टक्कर मारना श्री जीतेन्द्र नाथ राय श्री एम. महेंदर श्री राजू दत्ता श्री सैकत मुखर्जी डॉ. सुशांत देबनाथ	श्री चन्द्र नाथ मारिक श्री दीपांकर दास (एचईएनपीपी) श्री दीपांकर दास (पीपीडी) श्री द्विजेन्द्र दास श्रीमती लिपि दास बोस श्री माणिक कुजूर श्री शैबल साहा श्रीमती सोमा रॉय श्री सौम्य शंकर बसु श्री उमेश कुमार गोंड	श्री नीलांजन विश्वास श्रीमती संगीता पांडे श्री सुब्रत बैद्य	श्री अरिंदम चक्रवर्ती श्री अविजित दास श्री देबराज डे श्री धुबज्योति सेठ श्री गौतम सरकार श्री जयन्त क्र. मुखर्जी डॉ नीलकमल बरई श्रीमती पापिया मंडल डॉ रामकृष्ण देव दास श्री सौविक बनर्जी श्री श्यामा प्रसाद मल्लिक
व्यवस्था	श्रीमती महुआ दत्त	मु. रिजवान अहमद	श्री विजय कुमार दास	श्री विश्वजीत दत्ता
सहायक	श्री सकल देव राम श्री संजय शॉ श्री श्यामल चौ. दीगर श्री मधु सूदन सामल	श्री प्रबीर दास श्री राकेश क्र. टक्कर मारना श्री सुदाम बागड़ी श्रीमती सुरो महतो	श्री अशोक कुमार राम	श्री गोबर्धन जना श्री झंटू मलिक श्री राजेश्वर दुबे

समूह ई

बीएम(सिविल)	अभियंता श्री राजकुमार सेनगुप्ता श्री सिद्धार्थ साहा तकनीकी श्री गोबिंदा पाल श्री नीलकांत सिन्हा श्री सुजॉय हलदर श्री सुनील मुर्मू श्री तारक नाथ सरदार प्रशासनिक श्री पिनाकी साहा	बीएम-इलेक्ट्रिकल	अभियंता श्री सौमेन्द्र पाल तकनीकी श्री दिलीप क्र. चक्रवर्ती श्रीजगन्नाथ मंडल श्री जय प्रकाश तिवारी श्री कल्लूरी वेणुगोपाल राव श्री महेंद्र एम. खापेकर श्री पिंटू साहू श्री शौरब कर्मकार श्री सुजीत मैती सहायक श्री बिजय राम श्री शंकर अधिकारी	एसआईआरडी	तकनीकी श्री अभिजीत कुमार मालाकार श्री कौशिक दास श्री किशोरी लाल राम श्री महेश हेम्ब्रम डॉ. मैनलंचिंग श्री मनोज कर्मकार श्री नीलांजन आइच श्री प्रदीप दास श्री समित डे सहायक श्री कार्तिक चौ. पाणिग्रही श्री संजीब कु. रॉय	कार्यशाला	अभियंता डॉ. जिस्नु बसु तकनीकी श्री अधीर सरकार श्री भैरब चौ. नाथ श्री बिप्लब क्र. डे श्री सी. पलानिवेल श्री देबाशीष सेन श्री दुर्लव टुडू श्री नारायण चंद्र डे श्री पार्थ सारथी कर्मकार श्री सदीप पात्रा श्री सुदीप्त बर्मन श्री सुनील दास श्री सुप्रिया मंडल श्री तरूण तपन विश्वास सहायक श्री गोपाल दास

कम्प्यूटर	अभियंता श्री दीप्तीश दे तकनीकी श्री अभिजीत बेताल श्री नंदलाल संपुई श्री सौम्य मजूमदार श्री सुमित बसु श्री सुभेंदु विश्वास सहायक श्री सिलादित्य चक्रवर्ती	परिवहन	तकनीकी श्री सुराईमंडी श्री त्रिनाथ महराणा श्री धर्मेन्द्र प्रसाद सहायक श्री गोपाल चौ. घोष श्री कला चंद हेला श्री कार्तिक चौ. दोस्त श्री प्रबीर विश्वास श्री प्रबीर कु. मिस्त्री श्री उत्तम कु. रॉय

प्रशासनिक अनुभाग

तकनीकी	श्री अशोक क्र. रॉय श्री बल्ली राणा श्री दुखा कृष्ण रेड्डी	मोहम्मद मनयार हसन मंडल श्री नबीन कुमार हलदर श्रीमती पम्पा भट्टाचार्जी	श्री सनत कुमार कोटाल श्री सुब्रत क्र. चौधरी
प्रशासनिक	डीसीए श्री अमर्त्य बसु सप्रअ श्री दीपक कु. दास	एओ-III श्री पंकज पल्लव एएडीएमओ श्री जीवन साव	एसएसओ श्री सुप्रिय गंगोपाध्याय
	श्री आदित्य धारा श्री अजय कुमार विश्वास श्री आकाश कुमार सिंह सुश्री अमृता अचार्जी श्री असीम हलधर श्री अविजीत साहा श्री अभिषेक पाल श्री बिबेकबिजय बंद्योपाध्याय डॉ. बिमलेश कु. त्रिपाठी श्री बीरेंद्र प्रसाद सुश्री दैवम श्रीदेवी श्री गोबिंदा चौ. रॉय श्री गोपाल बनिक	श्री गौतम घोष श्री गौतम मंडल श्री जेम्स विल्सन केरकेट्टा श्री मनोज विश्वास श्री मनोज लाकड़ा श्रीमती मोनिका भट्टाचार्य श्री नन्द किशोर गोंड एस.एम. निरुपमा हलदर श्रीमती परमिता पाल श्री पूर्जोक मजूमदार श्री प्रबीर कुमार मंडल श्री प्रदीप दत्त शर्मा श्रीरघुनाथ नस्कर	श्री रंजीत रॉय सुश्री रेखा राम श्री सागर कुमार बेहरा श्री संजीब क्र. मंडल श्रीमती सीतालक्ष्मी रथ श्री सौम्यजीत कर्मकार श्री सुभजीत विश्वास श्री शुभाशीष घोषाल श्री सुभेंदु नस्कर श्री सुबीर मोदक श्रीमती सुपर्णा दास श्री सुबीर बंद्योपाध्याय श्री तारक चन्द्र नाथ श्री वेद प्रकाश मिश्र*
सहायक	श्री अमित हरि श्री अरुण कुमार दत्ता श्री अशोक मलिक श्री आशीष राम श्री बिपिन बोस श्री गोपाल चंद्र सरेन श्री गौर हरि दास	श्रीमती झूमा रजक (घोराई) श्री कुंतल सर्खेल श्री मधुसूदन भक्त श्री मंगल उराँव एसके. मोस्टाकिन श्री पिंटू राम श्रीमती राधा देबी राम	श्री रमेश हरि श्री रमेश सिंह श्री संदीप हेम्ब्रोम श्री संतोष हरि श्री सिबू उराँव श्री सिंह बहादुर थापा श्री सोमनाथ दास
कैंटीन	श्री बरुण कुमार बरुआ श्री सैलेन हलदर	श्री शंकर एंडिया श्री सुबोध कुमार प्रधान	श्री सुनील राम

* *01.01.2021 से प्रतिनियुक्ति पर*

सारांश

वर्ग	संख्या	पुरूष	महिला
वैज्ञानिक	67	55	12
तकनीकी	93	87	6
प्रशासनिक	50	41	9
सहायक	44	41	3
जलपान गृह	6	6	0
कुल	260	230	30

एसआईएनपी में महत्त सुविधाएँ

कंप्यूटिंग और नेटवर्किंग सुविधा

कंप्यूटिंग समर्थन

यह इकाई संस्थान के सदस्यों की कम्प्यूटेशनल आवश्यकताओं को पूरा करने के लिए तीन अलग-अलग उच्च प्रदर्शन कंप्यूटिंग (एचपीसी) प्रणालियों का प्रबंधन करती है। ये हैं :

(i) आरआईएससी आधारित आईबीएम पावर7 सर्वर सेटअप; सैद्धांतिक शिखर प्रदर्शन ~ 800 जीएफएलओपी; ओएस AIX है.

(ii) इंटेल x86_64 आधारित आर्किटेक्चर;

ए. पुराने एचपीसी का सैद्धांतिक चरम प्रदर्शन ~ 1 टीएफएलओपी है; ओएस लिनक्स है.

बी. सैद्धांतिक चरम प्रदर्शन के साथ नया एचपीसी ~ 70 टीएफएलओपी जिसमें 100टीबी स्टोरेज है।

हम मौजूदा सिस्टम में अधिक कम्प्यूटेशनल नोड्स शामिल करने का प्रयास कर रहे हैं।

नेटवर्क समर्थन

संस्थान का वायर्ड नेटवर्क एक बहुस्तरीय (कोर-डिस्ट्रीब्यूशन-एक्सेस) डिज़ाइन है जिसके मूल में परत 3 विशेषताएं हैं। इंटरनेट, डीएई-वीआरएफ और एलएचसी कंप्यूटिंग ग्रिड के अप-लिंक एनकेएन लिंक पर हैं। वायर्ड और वायरलेस नेटवर्क LAN नियंत्रक आधारित सेटअप पर चल रहे हैं।

आईटी सुरक्षा सहायता

प्रभाग अपने नियंत्रण वाले प्रतिष्ठानों और बड़े पैमाने पर संस्थान की विभिन्न आईटी सुरक्षा आवश्यकताओं का ख्याल रखता है। सीआईएसएजी (कंप्यूटर और सूचना सुरक्षा सलाहकार समूह), डीएई की सिफारिशों और दिशानिर्देशों का पालन किया जाता है और समय-समय पर अभ्यास और मूल्यांकन किए जाते हैं।

अनुसंधान सहयोगियों और अनुसंधान अध्येताओं की सूची

31.03.2023 तक

वर्ग ए	वर्ग बी	वर्ग सी	वर्ग सी	वर्ग ई पोस्ट एम.एससी
डॉ. अनघ मुखर्जी	डॉ. अन्वेषा बसु	डॉ.आदित्य बनर्जी	डॉ. अयाना मुखोपाध्याय	
डॉ. शौविक महंती	डॉ. नवाज शरीफ मलिक	डॉ. अनन्या मुखर्जी	डॉ. रिजुल रॉयचौधरी	
डॉ. सुभादीप मैती	डॉ. प्रिया शर्मा	डॉ चिरंजीब सिंघा	डॉ. सुवयन साहा	
डॉ. उत्तम कुमार जना	डॉ. शरीफ एम	डॉ. शुभज्योति महापात्र		
डॉ. श्रेष्ठ घोष	डॉ. सुबिकाश चौधरी	डॉ. विनय मालविमत		
	डॉ. सुनील कुमार			
आदित्य सिंघा रॉय	अमन गुप्ता	अरुणिमा भट्टाचार्य	अफ़सर अहमद	अभिषेक पॉल
अमृता गोस्वामी	अनिंदिता कर्माकर	आस्तिक हलधर	अमानुल्ला करिकर	अलंकार सिंह
अंकिता कर्माकर	अर्नब भट्टाचार्य	देबयान जाना	अमृता दत्त	अल्तमस हुसैन कार्यालय
अनुराधा रॉय	आशीष गुप्ता	गौरव बनर्जी	अर्का पात्रा	अनिन्द्रिला कबिराज
अर्पण बायसैक	देबब्रत भौमिक	पबित्रा त्रिपाठी	अर्नब भट्टाचार्य	अंतरा साहा
अर्पिता नंदी	दीपाली बसाक	प्रीतम नंदा	अरुणव कर	अर्नब भट्टाचार्य
अतानु मंडल	गौरब साह	रीतेश घोष	कौस्तव पाल	बायस मुखर्जी
चंद्रायी मुखर्जी	हबीब अहमद मंडल	सब्यसाची मौलिक	मौसरी पॉल	चित्रांशी बख्शी
देबाशीष प्रस्टी	जॉयदीप डे	संदीप मैती	पूजा अग्रवाल	दिव्येंदु माजी
दीप्रो बोनर्जी	ललित कुमार साहू	संदीप हलदर	रेज़वाना सुल्ताना	डुबकी मन्ना
दुहिता सेनगुप्ता	मनीषा सामल	सत्यब्रत दत्त	सब्यसाची कर्माकर	जय शर्मा
फरहाना इस्लाम	मौदूद अहमद	-सीताराम मैती	सौगत रॉय	जयशीष दास
इंद्रनील मोदक	मोहम्मद समसुल इस्लाम	एसके एमडी आदिल इमाम	शुवंकर गुप्ता	कौशिक मंडल
मधुमंती हलदर	मुनमुन ट्विशा	सौजन्या दत्त	शुवनकर दास	एमडी इमानुएल हक
मनाली बसु	नादिरा सुल्ताना	सौरव चक्रवर्ती	स्मृति मेधा मिश्रा	मोनमोय मोल्ला
मनोरमा घोषाल	प्रलय कुमार दास	सौरव पाल	स्मृति रंजन मोहंती	पल्लबी डे
नीलांजन दास	-प्रीतम पालित	सुदीप मंडल	सोमा चटर्जी	प्रणय घोष
पलामू दास	प्रियब्रत दास	सुमन दास	सौम्या भौमिक	रितेश सोनार
पल्लवी चटर्जी	प्रियब्रत सेठ		सौविक जना	ऋत्विका बसु
प्रेम दास	प्रोमिता रॉय		सुभादीप चौधरी	सचिन माजी
प्रियंका सेनगुप्ता	सैकत भट्टाचार्य		शुभंकर मंडल	शाक्य सिन्हा
रचयिता नाग	सैकत घोष		सुब्रत पॉल	शुभब्रत दत्ता
राजकमल श्रीवास्तव	संजीव मौर्य		सुचंदा मंडल	शुभाश्री परुआ
रूपश्री ब्रह्मा	-शुभम दत्ता		सुदीप चक्रवर्ती	सुभजीत मल्लिक
रसा दास	शुभ्राज मुखर्जी		सुमन डे	सुदर्शन चक्रवर्ती
सैकत साधुखान	सिबा प्रसाद आचार्य		सुमन कुमार घोष	सुस्मिता दास
सांधिक नंदी	सुभेंदु दास		सुपर्णा साहू	सुस्वपना मुखर्जी
शाश्वत चक्रवर्ती	सुखेंदु साहा		सुवंकर पुरकैत	तरित सरकार
सेबब्रता मैती	सुमन दास गुप्ता		तुकई सिंघा	तथागत त्रिपाठी
श्रेयसी डे सरकार	श्वेता बरड़िया			ऋतब्रत सेनगुप्ता
एसके रमिज़ इस्लाम	तन्मय बार			
स्नेहा दत्ता	तन्मय घोष			
सोमनाथ सेन	उपला मुखोपाध्याय			
सौमेन मंडल	विमल कुमार			
सौरव मंडल				
सुभोज चक्रवर्ती				
सुभ्रदीप नाथ				
स्वागत आशिकारी				
विपीन सिंह				

सारांश
(अप्रैल 2022 - मार्च 2023)

1949 में 'इंस्टिट्यूट फॉर न्यूक्लियर फिजिक्स' के रूप में स्थापित, एसआईएनपी को इसका वर्तमान नाम इसके संस्थापक निदेशक, प्रोफेसर मेघनाद साहा के निधन के बाद दिया गया था जो एक प्रसिद्ध खगोल भौतिकीविद् थे जो थर्मल आयनीकरण समीकरण की खोज के लिए प्रसिद्ध थे, संस्थान में शुरू की गई कई वैज्ञानिक परियोजनाओं के अलावा, भौतिकी में एक पोस्ट-एम.एससी. पाठ्यक्रम, जो देश में अपनी तरह का पहला प्रतीत होता है, 1953 में इस संस्थान में शुरू किया गया था। इस पाठ्यक्रम का उद्देश्य छात्रों को नीभिकीय विज्ञान में अनुसंधान के लिए प्रशिक्षित करना था। बाद के वर्षों में, एसआईएनपी ने भौतिकी और जैवभौतिकी विज्ञान के अन्य क्षेत्रों को शामिल करने के लिए इस पाठ्यक्रम का दायरा बढ़ाया और 1993-94 से, पोस्ट-एम.एससी. पाठ्यक्रम एसआईएनपी में डॉक्टरेट अनुसंधान कार्यक्रम का एक अभिन्न अंग रहा है।

अनुसंधान में, एसआईएनपी भौतिक और जैवभौतिकी विज्ञान के कई अग्रणी क्षेत्रों में बुनियादी वैज्ञानिक अनुसंधान में लगा हुआ है। वर्तमान में, अनुसंधान गतिविधियाँ चार समूहों - ए, बी, सी और डी में वितरित की गई हैं। समूह ई की गतिविधियाँ पाँच क्षेत्रों में विभाजित हैं - (1) एसआईआरडी, (2) नेटवर्क और कंप्यूटिंग, (3) कार्यशाला, (4) बिल्डिंग मेंटेनेंस सिविल और (5) बिल्डिंग मेंटेनेंस इलेक्ट्रिकल। (एसआईआरडी) वैज्ञानिक सूचना और संसाधन प्रभाग पोस्ट-एमएससी छात्र के प्रशिक्षण, ग्रीष्मकालीन और स्नातक कार्यक्रम, पुस्तकालय, एम.एन. साहा पुरालेख और विभिन्न आउटरीच कार्यक्रम गतिविधियों का समन्वय करता है। । वर्तमान में, संस्थान में सड़सठ (67) वैज्ञानिक सदस्य, एक सौ उनहत्तर (169) अनुसंधान विद्वान और पोस्ट-डॉक्टरल फेलो हैं। इस अवधि के दौरान पोस्ट-एमएससी में तीस (30) छात्रों को शामिल किया गया।

अनुसंधान एवं विकास में संस्थान की प्रमुख उपलब्धियों में शामिल हैं

क) FRENA (प्रायोगिक नाभिकीय खगोल भौतिकी हेतु अनुसंधान की सुविधा): इसे 2018 में स्थापित किया गया है। VECC के सहयोग से एक भौतिकी प्रयोग आयोजित करके जून 2022 में कमीशनिंग पूरी की गई थी। FRENA में एक नई बीमलाइन स्थापित की गई है। यह बीमलाइन परमाणु खगोल भौतिकी घटनाओं की खोज के उद्देश्य से परमाणु प्रतिक्रिया अध्ययन आयोजित करने के लिए समर्पित होगी। उपयोगकर्ता सुविधाएं बढ़ाने के संबंध में कई गतिविधियां चल रही हैं। इनमें एक कूल्ड-टारगेट होल्डर का निर्माण, एक फास्ट-टाइमिंग सेटअप को असेंबल करना, उच्च पृष्ठभूमि अस्वीकृति तकनीक के साथ एक लक्ष्य कक्ष को डिजाइन करना, परमाणु प्रतिक्रिया अध्ययन के लिए 1 मीटर स्कैटरिंग कक्ष और परमाणु खगोल भौतिकी अध्ययन के लिए एक फास्ट-डीएक्यू की खरीद करना शामिल है।

ख) इंडस-2, आरआरसीएटी, इंदौर में जीआईएक्सएस बीमलाइन (बीएल-13) अब एक राष्ट्रीय सुविधा के रूप में खुली है और सफलतापूर्वक चल रही है। इस अवधि के दौरान विश्वविद्यालयों और राष्ट्रीय प्रयोगशालाओं के लगभग 20 उपयोगकर्ता समूहों ने बीमलाइन में प्रयोग किए। उपयोगकर्ता सहायता और दिन-प्रतिदिन के रखरखाव और संचालन प्रदान करने के लिए बीमलाइन में एक शोध सहयोगी तैनात किया गया है। बीमलाइन से जुड़े संकाय

सदस्य समीक्षा और तकनीकी सहायता और उन्नयन के लिए साइट पर नियमित रूप से जाते हैं। माप दक्षता को बढ़ाने और बैकग्राउंड काउंट को खत्म करके शोर को कम करने के लिए रिमोट संचालित मैकेनिकल प्रिसिजन स्लिट सिस्टम और मल्टी-रेंज अवशोषण फिल्टर को सफलतापूर्वक स्थापित किया गया है।

ग) जादुगुड़ा भूमिगत राष्ट्रीय प्रयोगशाला को 555 मीटर की गहराई पर संचालित करने के लिए विकसित करना, जिसमें कॉस्मिक म्यूऑन फ्लक्स, रेडॉन और गामा किरणों के डेटा की निगरानी और रिकॉर्ड वैज्ञानिकों द्वारा किया जाएगा। डार्क मैटर (डीएम) खोज प्रयोग का प्रारंभिक चरण जादुगुड़ा भूमिगत विज्ञान प्रयोगशाला (जेयूएसएल) में 5.8 KeV सीमा पर संचालित सुपरहीटेड लिक्विड डिटेक्टर (एसएलडी) के 50 ग्राम सक्रिय तरल सी2एच2एफ4 के साथ शुरू किया गया है। डीएम खोज प्रयोग के लिए राष्ट्रीय स्तर पर यह इस तरह का पहला प्रयोग है। 500 मिलीलीटर के प्रत्येक सुपरहीट ड्रॉपलेट डिटेक्टर का निर्माण एसआईएनपी प्रयोगशाला में किया गया है और डिटेक्टर का तापमान नियंत्रित सिस्टम (टीसीएस) एक कंपनी के सहयोग से विकसित किया गया है। डिटेक्टर के साथ टीसीएस का जेयूएसएल में 1.92 KeV थ्रेशोल्ड के लिए परीक्षण किया गया है और अब यह जेयूएसएल में अगले रन के लिए तैयार है।

घ) संस्थान कई बड़े पैमाने पर अंतर्राष्ट्रीय सहयोगों में भी लगा हुआ है, जैसे सीएमएस, एलिस, मैजिक, आदि।

इस अवधि के दौरान एसआईएनपी के शोधकर्ताओं ने रेफरीड पत्रिकाओं में 320 (4.662 का औसत प्रभाव कारक (आईएफ)) वैज्ञानिक लेख प्रकाशित किए, जिनमें से 121 अंतरराष्ट्रीय सहयोग (आईसी) में हैं। 320 में से 134 लेख IF > 5 (जिनमें से 56 IC के साथ हैं) की पत्रिकाओं में और 36 लेख IF > 6 (जिनमें से 13 IC के साथ हैं) की पत्रिकाओं में प्रकाशित हुए। इस अवधि के दौरान इक्कीस (21) शोध अध्येताओं को पीएचडी की उपाधि प्रदान की गई।

स्वच्छता पखवाड़ा, हिंदी दिवस, अंतर्राष्ट्रीय योग दिवस, महिला दिवस आदि जैसे कई राष्ट्रीय स्तर के कार्यक्रम छात्रों और कर्मचारियों की उत्साहपूर्ण भागीदारी के साथ मनाए गए।

एसआईएनपी के भविष्य के कार्यक्रम

संस्थान के भविष्य के कार्यक्रमों को मोटे तौर पर तीन प्रमुख परियोजनाओं में विभाजित किया गया है। तीनों कार्यक्रमों में से प्रत्येक में की जाने वाली प्रमुख अनुसंधान गतिविधियाँ प्रत्येक गतिविधि के दायरे के साथ नीचे सूचीबद्ध हैं:

समूह बी और सी में अनुसंधान (परियोजना आरएसआई-4001 के तहत)

इस परियोजना में (क) परमाणु, खगोल कण, परमाणु, आणविक, प्लाज्मा और सैद्धांतिक भौतिकी की सीमाओं पर बुनियादी अनुसंधान, और (ख) दो राष्ट्रीय अनुसंधान सुविधाओं का उपयोग और वृद्धि शामिल है: (1) प्रायोगिक नाभिकीय खगोल भौतिकी हेतु अनुसंधान की सुविधा (फ्रेना)) और (2) जादुगुड़ा भूमिगत विज्ञान प्रयोगशाला (जेयूएसएल)। ये दोनों सुविधाएं भारत में अपनी तरह की अनोखी हैं। VECC के सहयोग से एक भौतिकी प्रयोग आयोजित करके FRENA की कमीशनिंग जून 2022 में पूरी की गई।

इस परियोजना का प्रयोजन

- डिटेक्टर, संबंधित इलेक्ट्रॉनिक्स, एफपीजीए बुनियादी ढांचे सहित डेटा अधिग्रहण प्रणाली, उच्च और निम्न वोल्टेज सटीक बिजली आपूर्ति प्रणाली और संबंधित सहायक उपकरण
- वैक्यूम पंप, गैस मिश्रण इकाइयाँ, सहायक उपकरण और प्रणालियाँ
- कंप्यूटर, बाह्य उपकरण, डिजिटाइज़र, संबंधित सॉफ़्टवेयर और उपकरण
- FRENA के लिए आरबीएस सेटअप, स्कैटरिंग चैंबर, बीम लाइन और संबंधित उपकरण सहित प्रायोगिक सुविधाओं का विकास
- तेज समय माप और सहायक उपकरण के लिए उच्च रिज़ॉल्यूशन सिंटिलेटर डिटेक्टर ऐरे सेटअप
- आवेशित कण और न्यूट्रॉन डिटेक्टर सारणी
- म्यूऑन टेलीस्कोप, इमेजिंग एटमॉस्फेरिक चेरेनकोव टेलीस्कोप, संबंधित उपकरण और सहायक उपकरण
- लेजर, ऑप्टिकल माप प्रणाली, स्पेक्ट्रोमीटर और सहायक उपकरण
- जेयूएसएल में प्रकाश रीडआउट, विकिरण और पर्यावरण निगरानी, अग्निशमन प्रणाली से संबंधित सुरक्षा उपकरणों के साथ सक्रिय परिरक्षण
- क्रायो-कूलर, अल्ट्राप्योर जल शोधन प्रणाली, वॉटर चिलर, शीतलन के लिए पानी और शुद्ध गैस परिसंचरण प्रणाली, गैस शुद्धिकरण, पंप, कंप्रेसर, संबंधित सहायक उपकरण
- कमरे और सुविधा उन्नयन सहित उच्च प्रदर्शन कंप्यूट क्लस्टर और संबंधित सहायक उपकरण
- डिटेक्टर निर्माण, रीडआउट, गैस प्रणाली के घटक, गैस मिश्रण, डिटेक्टर होल्डिंग संरचना
- अनुसंधान सहायता के लिए स्पेयर पार्ट्स और सॉफ्टवेयर
- FRENA मशीन के नियमित रखरखाव और संचालन के लिए आवश्यक आपूर्ति, संबंधित सुविधाएं और उपभोग्य वस्तुएं
- फाइबर, ऑप्टिक्स और ऑप्टो-मैकेनिक्स
- रसायन, शुद्ध और मिश्रित गैसें, परिरक्षण सामग्री और सहायक उपकरण
- कार्यालय का बुनियादी ढांचा
- उपभोग्य वस्तुएं, छोटे कंप्यूटर, प्रिंटर, कॉपियर आदि का रखरखाव और अन्य सुविधाएं
- इमेजिंग वायुमंडलीय सेरेनकोव टेलीस्कोप और सुपर गर्म तरल डिटेक्टर के लिए उपभोग्य वस्तुएं

- सुरक्षा अनुपालन के लिए प्रयोगशालाओं का आधुनिकीकरण
- सतही प्रयोगशाला और भूमिगत प्रयोगशाला का सिविल कार्य, निर्माण, संवर्धन, मरम्मत और रखरखाव
- सतही प्रयोगशाला के लिए इलेक्ट्रिकल और ACVE कार्य
- भूमिगत प्रयोगशाला के लिए विद्युत और ACVE मरम्मत और रखरखाव कार्य
- विद्युत कार्य, नेटवर्क संचार स्थापित करना
- यांत्रिक कार्य जिसमें मशीनिंग और डिटेक्टर हाउसिंग आदि का निर्माण शामिल है।

समूह ए और डी में अनुसंधान (परियोजना आरएसआई-4002 के तहत)

इस बुनियादी और व्यावहारिक अनुसंधान परियोजना में दो प्रमुख गतिविधियाँ हैं: (ए) एकीकृत कैंसर अनुसंधान पहल, और (बी) नवीन सामग्रियों और उपकरणों का संश्लेषण और लक्षण वर्णन। गतिविधियों का पहला सेट मुख्य रूप से सेलुलर वास्तुकला और चयापचय प्रोग्रामिंग में बदलाव के साथ-साथ उनके सूक्ष्म वातावरण के साथ ट्यूमर की बातचीत पर ध्यान केंद्रित करता है जो कैंसर कोशिकाओं के भाग्य का निर्धारण कर सकता है। दूसरी गतिविधि का उद्देश्य ऊर्जा कुशल कार्यात्मक सामग्री और उपकरणों (ईईएफएमडी) का विकास और अध्ययन करना और ऊर्जा संचयन सामग्री की नैनोस्ट्रक्चरिंग, ऑर्डरिंग और सतह इंटरफ़ेस ट्यूनिंग पर जोर देने के साथ नियंत्रित निम्न आयामी प्रणालियों की संरचनाओं और गुणों को समझना है। भविष्य में हम बायोफिजिक्स और स्मार्ट मैटेरियल्स में सबसे आगे रहना चाहेंगे।

इस परियोजना का प्रयोजन

- नैनोस्केल स्थलाकृति में इमेजिंग के लिए सार्वभौमिक बिंदु संचय
- मौजूदा प्रायोगिक प्रयोगशालाओं/सुविधाओं जैसे नैनोक्लस्टर डिपोजिशन सिस्टम, सीएल, आईसीपी सिस्टम स्क्विड-पीपीएमएस, एक्सपीएस-यूपीएस, यूएचवी-एसपीएम, वीएक्सआरडी, एआरपीईएस, लीम-पीईएम, एमओवीपीई, टीईएम, 18 केवीए एक्सआरडी का उन्नयन, संवर्धन, मरम्मत और प्रतिस्थापन। , पीएलडी, यूएचवी स्पटर डिपोजिशन सेट-अप, एसईएम, नमूना तैयारी प्रयोगशाला, फर्नेस लैब, पीएसी, एनएमआर, एफएमआर, क्रायोजेन मुक्त चुंबक सिस्टम और अन्य मौजूदा सुविधाएं।
- प्रयोगशालाओं का बुनियादी ढांचा विकास और प्रयोगशालाओं के लिए बायोफिजिकल उपकरणों की खरीद।
- इंडस-II बीमलाइन में डिफ्रेक्टोमीटर पर परिवर्तनीय तापमान सेटअप लगाया जाएगा
- छोटे उपकरण जैसे फ्लक्स एनालाइजर, लिक्विड हैंडलिंग आदि।
- सहायक उपकरण के साथ ईपीआर स्पेक्ट्रोमीटर
- छोटे उपकरण जैसे माइक्रोफ्लूडिक्स सेल कल्चर आदि।
- थर्मल विश्लेषण सुविधा, थर्मोइलेक्ट्रिक लक्षण वर्णन सुविधा, एएफएम-एमएफएम-पीएफएम और एसईएम संलग्नक। स्क्विड सेंसर और 3 अक्ष चुंबक प्रणाली के साथ कम तापमान मैग्नेटोमीटर की खरीद। अकुशल प्रकाश प्रकीर्णन और सूक्ष्म-ल्यूमिनेशन सुविधा, ई-बीम बाष्पीकरण प्रणाली, परमाणु परत जमाव प्रणाली, आयन मिलिंग।
- SAXS/GISAXS/WAXS प्रणाली और SEM/EDX/EBSD प्रणाली की खरीद।
- कंप्यूटर क्लस्टर की खरीद.
- सौर सिम्युलेटर, डिवाइस संपत्ति माप सेटअप, घूर्णी रियोमीटर, हॉल प्रभाव माप सेटअप, टीजीए, एफटीआईआर/यूवी-विज़, आदि की खरीद।
- इंडस-II बीमलाइन में डिफ्रेक्टोमीटर पर लगाए जाने वाले द्वि-आयामी ऐरे डिटेक्टर की खरीद

- छोटे उपकरण जैसे सीडी स्पेक्ट्रोमीटर, एफपीएलसी, आदि
- उपभोग्य वस्तुएँ: रसायन, शुद्ध धातुएँ, स्पटरिंग लक्ष्य, सबस्ट्रेट्स, क्रूसिबल, सिल्वर पेस्ट, फोटो-प्रतिरोध, इलेक्ट्रो-प्रतिरोध, नैनो-छिद्र टेम्पलेट, सॉफ्टवेयर, गैसें, ईंधन, किट, परख, कांच के बर्तन, प्लास्टिक के बर्तन, प्रयोगशाला के बर्तन, उपकरण, इलेक्ट्रॉनिक उपकरण और घटक, और अन्य
- पशु गृह: रसायन, भोजन, रखरखाव शुल्क, छोटे उपकरण (<5 लाख)
- अन्य पूंजी व्यय: छोटे उपकरण (<20 लाख), पुर्जे, सॉफ्टवेयर, प्रयोगशाला बुनियादी ढांचे के विकास की लागत फ्यूम हुड, ग्लोव बॉक्स, और अन्य

बुनियादी ढांचा विकास (आईडी)

इस परियोजना का प्राथमिक उद्देश्य संस्थान की केंद्रीय सुविधाओं का विकास, उन्नयन और रखरखाव करना है जो एसआईएनपी के सभी छात्रों और स्टाफ सदस्यों के उपयोग के लिए खुले हैं। केंद्रीय सुविधाओं में संस्थान की कई गतिविधियाँ शामिल हैं, जैसे कर्मियों का प्रशिक्षण, आउटरीच कार्यक्रम, अनुसंधान, कार्यशाला, अग्निशमन और सुरक्षा, नागरिक और विद्युत कार्य, साइटों की मरम्मत और उन्नयन, केंद्रीय कंप्यूटिंग सुविधा, नेटवर्क बुनियादी ढाँचा, आदि। संपूर्ण परियोजना विभिन्न अनुभागों और सुविधाओं के माध्यम से कार्यान्वित की जाती है। यह परियोजना संस्थान के मानव संसाधन विकास घटक को सहायता प्रदान करती है।

इस परियोजना का प्रयोजन

- आउटरीच कार्यक्रम
- प्रशिक्षण गतिविधियों का कार्यान्वयन, एकीकृत-पीएचडी कार्यक्रम, छात्रों के आगंतुक कार्यक्रम, व्याख्यान/स्कूल, संगोष्ठी। आउटरीच कार्यक्रमों के माध्यम से विज्ञान को बढ़ावा देना।
- आधुनिक परिवेश में अभिलेखीय सामग्री और ई-पुस्तक के साथ पुस्तकालय सुविधा का उन्नयन। पुस्तकालय के भीतर एम एन साहा संग्रह का निर्माण।
- ट्रांसमिशन इलेक्ट्रॉन माइक्रोस्कोप का उपयोग करके नैनोमटेरियल और जैविक नमूनों की मैक्रो-आणविक संरचना के लिए उच्च रिज़ॉल्यूशन इमेजिंग।
- उपकरण, मशीन के पुर्जों को डिजाइन करना, आकार देना और निर्माण करना।
- अग्निशमन प्रशिक्षण, अग्नि अलार्म और विकिरण सुरक्षा।
- सिविल एवं विद्युत निर्माण, मरम्मत एवं रखरखाव।
- सिस्टम प्रशासन में उपयोगकर्ता खाते, प्रमाणीकरण, कोटा और सभी उपयोगकर्ता इंटरफ़ेस शामिल हैं।
- साइबर सुरक्षा नीति, कार्यान्वयन और निगरानी।
- एंटरप्राइज़ नेटवर्क डिज़ाइन, बैकबोन, स्विचिंग, प्रबंधन, मैलवेयर का पता लगाना और रोकथाम, नेटवर्क एक्सेस नियंत्रण
- वेबसाइट प्रबंधन, रखरखाव और अद्यतन
- नेटवर्क और डेटा सर्वर के लिए उच्च उपलब्धता (एचए) क्लस्टर कॉन्फ़िगरेशन और संचालन
- इंटरनेट बैंडविड्थ, परिधि फ़ायरवॉल और अतिरेक, डेटा का बैकअप।
- प्रशासनिक प्रक्रियाओं (ई-गवर्नेंस या ईआरपी समाधान) का सॉफ्टवेयर विकास और डेटा की सुरक्षा
- कैम्पस ई-निगरानी

परीक्षित लेखा विवरण

2022-23

साहा इंस्टिट्यूट ऑफ न्युक्लियर फिजिक्स

परीक्षित लेखा विवरण

2022-23

TECHNOLOGIES FOR
NEW INDIA@75
आज़ादी का अमृत महोत्सव

सेक्टर - 1, ब्लॉक -एएफ, विधाननगर

कोलकाता 700 064

30.06.2023

साहा इंस्टिट्यूट ऑफ न्युक्लियर फिजिक्स
के प्रबंधन के लिए
स्वतंत्र लेखा परीक्षकों की रिपोर्ट

1. वित्तीय विवरण की रिपोर्ट

हमने साहा इंस्टिट्यूट ऑफ न्यूक्लियर फिजिक्स के वित्तीय विवरणों का लेखा परीक्षण किया है, जिसमें 31 मार्च, 2023 की बैलेंस शीट और समाप्त वर्ष के लिए आय और व्यय खाता और प्राप्तियां और भुगतान खाता और महत्वपूर्ण लेखांकन नीतियों और अन्य व्याख्यात्मक जानकारी का सारांश शामिल है।

2. वित्तीय विवरणों के लिए प्रबंधन की जिम्मेदारी

प्रबंधन इन वित्तीय विवरणों को तैयार करने के लिए जिम्मेदार है जो भारत में अपनाई जाने वाली आम तौर पर स्वीकृत लेखांकन प्रथाओं के अनुसार संस्थान की वित्तीय स्थिति, वित्तीय प्रदर्शन का सही और निष्पक्ष दृष्टिकोण देते हैं। इस जिम्मेदारी में वित्तीय विवरणों की तैयारी और प्रस्तुति से संबंधित आंतरिक नियंत्रण का डिज़ाइन, कार्यान्वयन और रखरखाव शामिल है जो सही और निष्पक्ष दृष्टिकोण देता है और भौतिक गलतबयानी से मुक्त होता है, चाहे वह धोखाधड़ी या त्रुटि के कारण हो।

3. लेखा परीक्षक की जिम्मेदारी

हमारी जिम्मेदारी हमारे ऑडिट के आधार पर इन वित्तीय विवरणों पर एक राय व्यक्त करना है। हम अपना ऑडिट इंस्टिट्यूट ऑफ चार्टर्ड अकाउंटेंट्स ऑफ इंडिया द्वारा जारी ऑडिटिंग मानक के अनुसार करते हैं। उन मानकों के लिए आवश्यक है कि हम नैतिक आवश्यकताओं का अनुपालन करें और इस बारे में उचित आश्वासन प्राप्त करने के लिए ऑडिट की योजना बनाएं और निष्पादित करें कि वित्तीय विवरण भौतिक गलत विवरण से मुक्त हैं या नहीं।

ऑडिट में वित्तीय विवरणों में रकम और प्रकटीकरण के बारे में ऑडिट साक्ष्य प्राप्त करने के लिए प्रक्रियाएं निष्पादित करना शामिल होता है। चयनित प्रक्रियाएँ लेखापरीक्षक के निर्णय पर निर्भर करती हैं, जिसमें वित्तीय विवरणों के भौतिक गलत विवरण के जोखिमों का आकलन भी शामिल है, चाहे वह धोखाधड़ी या त्रुटि के कारण हो, उन जोखिम मूल्यांकनों को करने में, लेखापरीक्षक संस्थान की तैयारी और निष्पक्ष प्रतिनिधित्व के लिए आंतरिक नियंत्रण को प्रासंगिक मानता है। ऑडिट प्रक्रियाओं को डिज़ाइन करने के लिए वित्तीय विवरण जो परिस्थितियों में उपयुक्त हों। ऑडिट में उपयोग की गई लेखांकन नीतियों की उपयुक्तता और प्रबंधन द्वारा किए गए लेखांकन अनुमानों की तर्कसंगतता के साथ-साथ वित्तीय विवरणों की समग्र प्रस्तुति का मूल्यांकन भी शामिल है।

हमारा मानना है कि हमने जो ऑडिट साक्ष्य प्राप्त किया है वह हमारी ऑडिट राय का आधार प्रदान करने के लिए पर्याप्त और उपयुक्त है।

4. राय

वित्तीय वर्ष 2002-2003 से 01.04.2002 तक के खातों की पुस्तकों में मौजूद 61.21 करोड़ रुपये (ऐतिहासिक लागत) की अचल संपत्तियों पर मूल्यह्रास प्रदान नहीं किया गया है। मूल्यह्रास केवल वित्तीय वर्ष 2002-2003 से लेकर अब तक अचल संपत्तियों में की गई वृद्धि पर लगाया और प्रभारित किया जाता है। 01.04.2002 को ऐतिहासिक लागत पर 2002-2003 से मूल्यह्रास की कमी का पता उन संपत्तियों के पूर्ण विवरण के अभाव में नहीं लगाया जा सका। [वित्तीय विवरण के लिए नोट संख्या 25 (vi) देखें।

उपरोक्त टिप्पणियों के अधीन, हमारी राय में और हमारी सर्वोत्तम जानकारी के अनुसार और हमें दिए गए स्पष्टीकरणों के अनुसार, वित्तीय विवरण भारत में आम तौर पर स्वीकृत लेखांकन सिद्धांतों के अनुरूप एक सच्चा और निष्पक्ष दृष्टिकोण देते हैं।

i) 31 मार्च 2023 तक साहा इंस्टीट्यूट ऑफ न्यूक्लियर फिजिक्स के मामलों की स्थिति की बैलेंस शीट के मामले में।

ii) आय और व्यय खाते के मामले में, उस तारीख को समाप्त वर्ष के लिए घाटा।

iii) रसीद और भुगतान खाते के मामले में, उस तारीख को समाप्त वर्ष के दौरान लेनदेन।

अन्य कानूनी और विनियामक आवश्यकताओं पर रिपोर्ट

उपरोक्त मामलों पर जैसी आवश्यकता होती है, हम उसकी रिपोर्ट करते हैं

क) हमने वह सभी जानकारी और स्पष्टीकरण मांगे और प्राप्त किए हैं जो हमारी सर्वोत्तम जानकारी और विश्वास के अनुसार हमारे ऑडिट के उद्देश्य के लिए आवश्यक थे।

बी) हमारी राय में, जहां तक उन पुस्तकों की हमारी जांच से पता चलता है, संस्थान द्वारा कानून द्वारा अपेक्षित उचित खातों की किताबें रखी गई हैं।

ग) इस रिपोर्ट में दी गई बैलेंस शीट और आय और व्यय के विवरण खाते की किताबों के अनुरूप हैं।

एन. सी. बनर्जी एंड कंपनी के लिए,
चार्टर्ड अकाउंटेंट
एफआरएन 302081ई

स्थान: कोलकाता

दिनांक: 30.06.2023

सीए एम. सी. कोडाली
साझीदार
सदस्यता संख्या-056514
UDIN: 23056514BGYJYJ3517

साहा इंस्टिट्यूट ऑफ न्युक्लियर फिजिक्स

31 मार्च, 2023 तक का तुलन पत्र

पूँजी कोष एवं देयताएँ	अनुसूची	2022-23	2021-22
कॉर्पस/पूंजी निधि	1	83,50,08,900.85	70,92,39,807.45
आरक्षित एवं अधिशेष	2	-	-
निर्धारित निधि / बंदोबस्ती निधि	3	28,34,652.00	34,58,461.00
सुरक्षित ऋण एवं उधार	4	-	-
असुरक्षित ऋण और उधार	5	-	-
आस्थगित ऋण देनदारियाँ	6	-	-
वर्तमान देनदारियाँ और प्रावधान	7	5,96,59,74,193.46	5,81,01,98,539.03
कुल		6,80,38,17,746.31	6,52,28,96,807.48

आस्तियाँ			
अचल संपत्तियां			
सकल ब्लॉक	8	5,15,16,77,936.80	4,99,30,07,512.61
घटाएँ- संचित मूल्यह्रास	8	3,48,15,90,446.56	3,32,44,07,963.51
		1,67,00,87,490.24	1,66,85,99,549.10
निवेश - निर्धारित/ बंदोबस्ती निधि से	9	-	-
निवेश- अन्य	10	2,21,50,293.00	1,60,30,306.00
वर्तमान संपत्ति, ऋण और अग्रिम	11	7,47,00,119.18	12,97,58,495.15
आय से अधिक व्यय		5,03,68,79,843.89	4,70,85,08,457.23
कुल		6,80,38,17,746.31	6,52,28,96,807.48

महत्वपूर्ण लेखांकन नीतियाँ	24	
आकस्मिक देनदारियाँ और खातों पर टिप्पणियाँ	25	

ऊपर उल्लिखित अनुसूचियां इन खातों का हिस्सा हैं

(अमर्त्य बसु)
उप लेखा नियंत्रक

(एम.एस.जानकी)
प्रभारी प्राध्यापक,
रजिस्ट्रार कार्यालय

(गौतम भट्टाचार्या)
निदेशक

उसी दिनांक की हमारी संलग्न रिपोर्ट के अनुसार
एन.सी. बनर्जी एंड कंपनी के लिए,
चार्टर्ड अकाउंटेंट
एफआरएन 302081ई

(एम.सी. कोडाली)
साझीदार
सदस्यता संख्या 056514
कॉमर्स हाउस, पहली मंजिल, कमरा नंबर 9,
2, जी.सी. एवेन्यू, कोलकाता - 700013
दिनांक: 30/06/2023

साहा इंस्टिट्यूट ऑफ न्युक्लियर फिजिक्स

31 मार्च, 2023 को समाप्त वर्ष का आय एवं व्यय खाता

आय : -	**अनुसूची**	**2022-23**	**2021-22**
बिक्री/सेवाओं से आय	12	3,33,610.00	1,14,660.00
अनुदान	13	1,26,43,99,909.48	1,01,64,25,311.77
शुल्क/सदस्यता	14	-	-
निवेश से आय	15	-	-
रॉयल्टी, प्रकाशन से आय	16	-	-
अर्जित ब्याज	17	-	-
अन्य कमाई	18	1,26,22,785.84	92,95,267.00
तैयार माल और प्रगतिरत कार्यों के स्टॉक में वृद्धि/कमी	19	-	-
बैलेंस शीट में स्थानांतरित आय से अधिक व्यय		32,83,71,386.66	48,57,74,877.26
कुल		1,60,57,27,691.98	**1,51,16,10,116.03**

व्यय : -			
स्थापना व्यय	20	1,21,36,98,409.96	1,18,10,77,580.74
अन्य प्रशासनिक व्यय	21	22,88,14,236.08	17,16,02,325.03
अनुदान, सब्सिडी पर व्यय	22	-	-
ब्याज/बैंक शुल्क	23	11,993.37	3,068.00
मूल्यह्रास	8	16,32,03,052.57	15,89,27,142.26
कुल		1,60,57,27,691.98	**1,51,16,10,116.03**

ऊपर उल्लिखित अनुसूचियां इन खातों का हिस्सा हैं

(अमर्त्य बसु)
उप लेखा नियंत्रक

(एम.एस.जानकी)
प्रभारी प्राध्यापक,
रजिस्ट्रार कार्यालय

(गौतम भट्टाचार्या)
निदेशक

उसी दिनांक की हमारी संलग्न रिपोर्ट के अनुसार
एन.सी. बनर्जी एंड कंपनी के लिए,
चार्टर्ड अकाउंटेंट
एफआरएन 302081ई

(एम.सी. कोडाली)
साझीदार
सदस्यता संख्या 056514
कॉमर्स हाउस, पहली मंजिल, कमरा नंबर 9,
2, जी.सी. एवेन्यू, कोलकाता - 700013
दिनांक: 30/06/2023

साहा इंस्टिट्यूट ऑफ न्युक्लियर फिजिक्स

1 मार्च, 2023 को समाप्त वर्ष के लिए रसीदें और भुगतान

प्राप्तियाँ	2021-22	2022-23	भुगतान	2021-22	2022-23
प्रारंभिक शेष b/f :-			स्थापना व्यय	85,30,60,609.74	1,04,30,42,478.96
हाथ में रकम			प्रशासनिक व्यय	16,94,61,434.03	22,86,05,024.60
चालू खाता शेष	8,25,76,819.52	6,60,61,363.72	बैंक शुल्क	3,068.00	11,993.37
			संपत्ति	38,47,66,096.16	15,34,02,411.40
पऊवि से प्राप्त अनुदान :-			निवेश	15,98,005.00	61,19,987.00
आवर्ति	97,04,00,000.00	1,21,39,00,000.00	चल रही परियोजनाओं के लिए भुगतान किया गया व्यय	2,55,22,394.48	2,83,92,038.89
गैर-आवर्ति	16,00,00,000.00	22,61,70,000.00	डीएसटी, डीबीटी, सीएसआईआर, यूजीसी आदि।		
			एचबीए एवं अन्य अग्रिम भुगतान	1,90,400.00	-
			मार्जिन मनी जमा	4,63,29,372.00	79,67,269.00
चालू परियोजनाओं के लिए(डीएसटी, डीबीटी, सीएसआईआर, यूजीसी आदि) से प्राप्त अनुदान	3,74,52,679.08	1,25,32,506.00	अन्य जमा	-	-
एचबीए एवं अन्य अग्रिम वसूली	13,02,172.00	12,04,180.00	अग्रिम भुगतान किया गया	1,27,21,123.12	1,17,68,580.00
निवेश	-		पिछले वर्ष का प्रावधान भुगतान किया गया	35,35,475.95	21,40,891.00
मार्जिन मनी जमा की वसूली	2,50,93,636.00	3,56,00,587.00	पिछले वर्ष की वर्तमान देनदारियों का भुगतान किया गया	-	75,07,048.80
न्य जमा से वसूली	37,32,01,927.00	7,500.00	एनपीएस भुगतान	- 91,559.00	
अन्य अग्रिमों की वसूली	10,34,483.00	81,97,597.00			
प्राप्त ब्याज		1,07,623.00	डीएई को सहायता अनुदान वापस किया गया:-		
आय प्राप्ति	94,09,927.00	1,32,54,991.17	**आवर्ती**	1,02,56,521.40	1,74,92,827.00
देयताएँ (जमा)	11,04,979.00		**गैर आवर्ती**	8,81,62,318.00	2,29,06,900.00
एनपीएस प्राप्ति	-	2,08,443.00	समापन शेष सी/एफ:-		
			पास में नकदी	-	-
			चालू खाता शेष	6,60,61,363.72	4,78,87,340.87
	1,66,15,76,622.60	**1,57,72,44,790.89**		**1,66,15,76,622.60**	**1,57,72,44,790.89**

(अमर्त्य बसु)
उप लेखा नियंत्रक

(एम. एस. जानकी)
प्रभारी प्राध्यापक, रजिस्ट्रार कार्यालय

(गौतम भट्टाचार्या)
निदेशक

उसी दिनांक की हमारी संलग्न रिपोर्ट के अनुसार
एन.सी. बनर्जी एंड कंपनी के लिए,
चार्टर्ड अकाउंटेंट
एफआरएन 302081ई

(एम.सी. कोडाली)
साझीदार
सदस्यता संख्या 056514
कॉमर्स हाउस, पहली मंजिल, कमरा नंबर 9,
2, जी.सी. एवेन्यू, कोलकाता - 700013
दिनांक: 30/06/2023

अनुसूची : 1	कॉर्पस/पूंजी निधि		2022-23		2021-22
1 अप्रैल, 2022 तक प्रारंभिक शेष (डीएई)।			70,92,39,807.45		65,21,05,831.17
जोडें:	पूँजी व्यय हेतु गैर-आवर्ती (योजना) अनुदान का उपयोग किया गया	12,20,32,436.40		5,48,95,698.78	
	पूँजी व्यय हेतु आवर्ती (गैर-योजना) अनुदान का उपयोग किया गया	37,36,657.00		22,38,277.50	
			12,57,69,093.40		5,71,33,976.28
			83,50,08,900.85		70,92,39,807.45
वर्ष के अंत में पूंजीगत निधि का शेष (डीएई)।			**83,50,08,900.85**		**70,92,39,807.45**

अनुसूची : 2	रिजर्व एवं अधिशेष				

अनुसूची : 3	निर्धारित धनराशि				
ए	1. ए.पी.पात्रा मेमोरियल पुरस्कार कोष		64,571.00		64,571.00
	2. नई पेंशन निधि :-				
	कर्मचारियों की सदस्यता		1,61,991.00		1,61,991.00
	नियोक्ता का योगदान		1,61,991.00		1,61,991.00
	प्राप्त ब्याज		1,27,942.00		1,27,942.00
			5,16,495.00		5,16,495.00
बी	एचबीए और अन्य अग्रिम के लिए रिवॉल्विंग फंड	-2,00,53,798.96		-1,89,42,026.96	
	आवर्ती अनुदान से/(में) स्थानांतरण				
	एचबीए फंड के लिए	-12,04,180.00	-2,12,57,978.96	-11,11,772.00	-2,00,53,798.96
	एचबीए और अन्य अग्रिमों पर प्राप्त ब्याज		2,35,76,135.96		2,29,95,764.96
			23,18,157.00		29,41,966.00
	कुल		**28,34,652.00**		**34,58,461.00**

अनुसूची : 4	सुरक्षित ऋण एवं उधार				

अनुसूची : 5	असुरक्षित ऋण और उधार				

अनुसूची : 6	आस्थगित ऋण देनदारियाँ				

अनुसूची : 7	चालू देयताएँ एवं प्रावधान		2022-23		2021-22
	ए चल रही परियोजनाओं से अव्ययित अनुदान		**2,25,00,147.02**		**3,87,46,367.91**

बी अन्य चालू देयताएँ	2022-23		2021-22
आवास आवंटन के बदले जमा राशि	32,61,486.00		17,70,825.00
बयाना राशि के लिए जमा	41,78,685.00		91,34,266.00
सिक्योरिटी मनी के लिए जमा करें	64,10,391.00		58,82,084.00
स्रोत पर आयकर काटा गया	52,277.00		57,557.00
वृत्ति कर	2,59,532.00		2,80,572.00
सीजीएसटी, एसजीएसटी, आईजीएसटी	12,37,278.00		13,80,656.00
जीपीएफ सदस्यता	16,88,137.00		23,71,540.00
वीपीएफ सदस्यता	3,45,831.00		3,65,018.00
पी.एफ. ऋण वसूली	8,671.00		8,753.00
पीएम केयर फंड में दान	20,57,206.00		22,50,505.00
एसआईएनपी सहकारी बकाया वसूली	90,540.00		48,900.00
एसआईएनपीईयू सदस्यों की सदस्यता	2,30,830.70		5,23,200.50
जीवन बीमा प्रिमियम	39,448.00		45,135.00
आवर्ती अनुदान आगे बढ़ाया गया	2,44,88,133.93		48,53,001.45
गैर-आवर्ती अनुदान आगे बढ़ाया गया	1,96,25,440.91		2,85,55,123.27
दावा न किए गए चिकित्सा व्यय	8,143.00		8,143.00
जीएसएलआईएस प्रीमियम रिकवरी	20,140.00		22,440.00
जीएसएलआईएस प्रमियम वसूली	2,47,609.00		1,30,400.00
वेतन देय	2,72,33,289.90		2,61,39,459.90
पेंशन देय	2,34,73,100.00		2,04,81,288.00
विविध. वसूली	9,31,274.00		9,31,274.00
कर्मचारी का अंश. न्यू पेंशन फंड ट्रस्ट को	11,69,998.00		10,18,062.00
नियोक्ता का अंश. न्यू पेंशन फंड ट्रस्ट को	16,04,619.00		15,48,112.00
मार्जिन मनी पर ब्याज	7,35,168.00		81,84,069.00
एसटीडी पर ब्याज	4,56,780.00		4,56,780.00
	11,98,54,008.44		**11,64,47,164.12**

सी प्रावधान	2022-23		2021-22
बिजली शुल्क के लिए प्रावधान	15,08,867.00		35,49,767.00
लेखापरीक्षा शुल्क के लिए प्रावधान	30,000.00		30,000.00
उपार्जित उपदान के लिए प्रावधान	23,04,70,854.00		25,82,55,700.00
उपार्जित अवकाश नकदीकरण का प्रावधान	22,43,72,659.00		23,16,63,937.00
उपार्जित पेंशन का प्रावधान	5,36,72,37,658.00		5,16,15,05,603.00
	5,82,36,20,038.00		**5,65,50,05,007.00**

कुल	**5,96,59,74,193.46**	**5,81,01,98,539.03**

साहा इंस्टिट्यूट ऑफ न्युक्लियर फिजिक्स

अनुसूची: 8 **अचल आस्तियाँ**

		ग्रॉस ब्लॉक				अवमूल्यन				नेट ब्लॉक
	मूल्य ह्रास की दर	वर्ष के शुरू में लागत	वर्ष के दौरान शुद्ध वृद्धि	वर्ष के दौरान बिक्री/ निपटान	साल के अंत में लागत	साल के शुरू में संचित मूल्यह्रास	वर्ष के दौरान मूल्यह्रास	बिक्री निपटान के लिए समायोजन	साल के अंत में संचित मूल्यह्रास	वर्ष के अंत में नेट बुक मूल्य
	%	रू. पै.	रू. पै.	रू. पै.	रू. पै.	रू. पै.	रू. पै.	रू. पै.	रू. पै.	रू. पै.
अचल आस्तियाँ										
1 पट्टे की भूमि	शून्य	24,98,280.27	-	-	24,98,280.27	-			-	24,98,280.27
2 इमारत	10%	53,24,63,842.59	-	-	53,24,63,842.59	19,48,12,939.95	3,08,44,997.94		22,56,57,937.89	30,68,05,904.70
3 भवन- आवास	5%	8,87,50,926.00	-	-	8,87,50,926.00	4,73,85,910.45	20,45,194.50		4,94,31,104.95	3,93,19,821.05
4 भवन- छात्रावास	5%	24,67,171.00	-	-	24,67,171.00	15,54,864.73	45,615.28		16,00,480.00	8,66,691.00
5 विद्युत नियुक्ति	10%	15,07,65,986.65	50,93,792.00	10,66,439.00	15,47,93,339.65	4,68,76,133.21	93,07,921.16	8,88,390.52	5,52,95,663.85	9,94,97,675.80
6 संयंत्र, मशीनरी और उपकरण	15%	3,65,27,05,500.81	9,38,68,760.22	53,65,273.93	3,74,12,08,987.10	2,56,91,96,664.74	10,24,70,295.92	51,32,179.00	2,66,65,34,781.66	1,07,46,74,205.44
7 मोटर वाहन	15%	33,09,091.51	-	-	33,09,091.51	13,88,481.80	59,017.16		14,47,498.96	18,61,592.55
8 फर्नीचर और स्थिरता	10%	3,95,64,409.91	24,09,788.00	-	4,19,74,197.91	2,13,92,409.66	13,66,665.44		2,27,59,075.11	1,92,15,122.80
9 कार्यालय उपकरण	15%	3,82,39,222.90	25,53,521.00	-	4,07,92,743.90	2,15,76,521.37	18,98,399.74		2,34,74,921.12	1,73,17,822.78
10 कंप्यूटर सहायक उपकरण	40%	45,02,01,054.85	99,41,760.00	-	46,01,42,814.85	40,28,39,808.41	69,66,245.27		40,98,06,053.67	5,03,36,761.18
11 पुस्तकालय पुस्तकें	15%	3,19,16,903.64	5,12,34,515.90	-	8,31,51,419.54	1,73,75,343.17	81,98,630.47		2,55,73,973.63	5,75,77,445.91
12 अन्य अचल संपत्तियां	15%	1,25,122.48	-	-	1,25,122.48	8,886.01	69.69		8,955.70	1,16,166.78
		4,99,30,07,512.61	**16,51,02,137.12**	**64,31,712.93**	**5,15,16,77,936.80**	**3,32,44,07,963.51**	**16,32,03,052.57**	**60,20,569.52**	**3,48,15,90,446.56**	**1,67,00,87,490.24**
पूर्ववर्ति वर्ष		4,60,82,41,416.45	38,48,60,327.16	94,231.00	4,99,30,07,512.61	3,16,55,63,659.20	15,89,27,142.26	82,837.95	3,32,44,07,963.51	1,66,85,99,549.10

		2022-23		2021-22
अनुसूची : 9				
	निर्धारित / बंदोबस्ती निधि से निवेश			
अनुसूची : 10	**निवेश- अन्य**			
अनुसूचित बैंकों में लघु अवधि जमा:-				
		2,21,50,293.00		1,60,30,306.00
		2,21,50,293.00		**1,60,30,306.00**
अनुसूची : 11	**वर्तमान संपत्ति, ऋण और अग्रिम**			
ए. वर्तमान आस्तियाँ				
	हाथ में नकद शेष			
	अनुसूचित बैंकों के साथ चालू खाते पर बैंक शेष,	47887,34.87		6,60,61,363.72
	प्राप्य ब्याज (प्रायोजित परियोजना)	44,318.00		1,07,623.00
		4,79,31,658.87		**6,61,68,986.72**
बी. ऋण, अग्रिम एवं अन्य चालू परिसंपत्तियाँ				
1 ऋण	**कर्मचारियों को ब्याज सहित ऋण :-**			
	गृह निर्माण अग्रिम	17,54,358.00		22,32,299.00
	मोटर साइकिल/स्कूटर/कार एडवांस	83,745.00		96,053.00
	कंप्यूटर एडवांस	3,69,387.00		5,02,947.00
		22,07,490.00		**28,31,299.00**
2 अग्रिम एवं वसूली योग्य अन्य रकमें				
	रोकड़ में या वस्तु के रूप में या प्राप्त होने वाले मूल्य के लिए			
ए)	**जमा**			
	गैस सिलेंडर के लिए जमा	16,22,526.05		16,30,026.05
	कलकत्ता टेलीफोन्स के पास जमा करें	82,000.00		82,000.00
	सीईएससी (बेलगाचिया) के पास जमा	1,37,969.00		1,37,969.00
	सीईएससी (केएमडीए) के पास जमा	6,84,000.00		6,84,000.00
	डीएवीपी, भारत सरकार के पास जमा करें	2,431.80		2,431.80
	साल्ट लेक सर्विस स्टेशन में जमा करें	16,000.00		16,000.00
	कस्टम ड्यूटी के लिए जमा	99,378.58		99,378.58
	एल/सी के एवज में मार्जिन मनी जमा करें	60,83,408.00		3,37,16,726.00
	डीसीएसईएम के पास जमा करें	-		-
	वीईसीसी के पास बिजली के लिए जमा राशि	1,00,00,000.00		1,00,00,000.00
		1,87,27,713.43		**4,63,68,531.43**
बी)	**खर्चों के लिए कर्मचारियों को अग्रिम:-**			
	यात्रा अग्रिम	25,61,589.00		18,000.00
	अवकाश यात्रा रियायत अग्रिम	2,29,700.00		-
	महोत्सव अग्रिम	2,625.00		2,625.00
	मेडिकल एडवांस	16,174.00		16,005.00
	विविध अग्रिम	3,94,613.86		2,66,785.86
	आकस्मिकता अग्रिम	67,000.00		
		32,71,701.86		**3,03,415.86**
सी)	**दूसरों को अग्रिम:-**			
	आपूर्तिकर्ताओं को अग्रिम	6,46,966.00		44,269.00
	सीडब्ल्यूआईपी के लिए अग्रिम	-		1,16,96,398.12
		6,46,966.00		**1,17,40,667.12**
	प्रायोजकों से वसूली योग्य:-			
डी)		**19,14,589.02**		**23,45,595.02**
कुल योग		**7,47,00,119.18**		**12,97,58,495.15**

		2022-23		2021-22
अनुसूची : 12 बिक्री/सेवाओं से आय				
तरल नाइट्रोजन के लिए प्रसंस्करण शुल्क		1,560.00		210.00
आवास शुल्क प्राप्त हुआ		3,32,050.00		1,14,450.00
		3,33,610.00		**1,14,660.00**
अनुसूची : 13 अनुदान/सब्सिडी				
i) *से किया गया राजस्व व्यय:-*				
गैर आवर्ती अनुदान	9,01,60,345.96		3,45,93,765.60	
आवर्ती अनुदान-वेतन	1,02,86,34,701.96		84,20,86,323.74	
आवर्ती अनुदान-सामान्य	14,56,04,861.56		13,98,77,975.43	
		1,26,43,99,909.48		1,01,65,58,064.77
घटाएँ: डीसीएसीएम के पास जमा राशि के विरुद्ध प्राप्त राशि।		0.00		-1,32,753.00
		1,26,43,99,909.48		**1,01,64,25,311.77**
अनुसूची : 14 शुल्क/सदस्यता				
अनुसूची : 15 निवेश से आय				
अनुसूची : 16 रॉयल्टी, प्रकाशन से आय				
अनुसूची : 17 अर्जित ब्याज				
अनुसूची: 18 अन्य आय				
छात्रावास का किराया		40,970.00		45,130.00
मानक लाइसेंस शुल्क		5,75,780.00		6,19,170.00
कॉन्ट्र. चिकित्सा लाभ योजना प्रीमियम		66,34,199.00		66,11,095.00
विविध आय		35,43,091.67		53,895.00
परियोजनाओं से आय		18,28,745.17		19,65,977.00
		1,26,22,785.84		**92,95,267.00**
अनुसूची : 19 तैयार माल और प्रगतिरत कार्यों के स्टॉक में वृद्धि/कमी				
अनुसूची : 20 स्थापना व्यय				
वेतन, भत्ते, फ़ेलोशिप, एसोसिएटशिप				
और सीपीएफ और पेंशन फंड में योगदान		60,57,99,066.00		49,64,04,660.00
उपहार		1,48,05,139.00		3,38,73,372.00
नकदीकरण छोड़े		3,08,83,514.00		4,01,57,621.00
पेंशन, पारिवारिक पेंशन और अनुग्रह राशि				
वर्ष के दौरान भुगतान	30,90,42,758.00		27,01,91,318.00	
जोड़ें : समापन प्रावधान किया गया	5,36,72,37,658.00		5,16,15,05,603.00	
	5,67,62,80,416.00		5,43,16,96,921.00	
कम : प्रारंभिक प्रावधान बट्टे खाते में डाल दिया गया	5,16,15,05,603.00	51,47,74,813.00	4,85,86,96,455.00	57,30,00,466.00
विजिटिंग प्रोफेसर को मानदेय		9,48,787.96		8,42,716.74
बच्चों की ट्यूशन फीस		31,18,500.00		31,32,000.00
यात्रा रियायत छोड़ें		27,03,761.00		6,41,868.00
चिकित्सा के खर्चे		3,57,05,512.00		2,93,03,554.00
स्टाफ़ की वर्दी और पोशाकें		21,420.00		0.00
छात्र आकस्मिक व्यय		30,77,916.00		26,49,735.00
पीएच.डी. पंजीकरण शुल्क		8,06,201.00		3,62,353.00
टेलीफोन शुल्क प्रतिपूर्ति		10,53,780.00		7,09,235.00
		1,21,36,98,409.96		**1,18,10,77,580.74**

	2022-23		2021-22
अनुसूची : 21 अन्य प्रशासनिक व्यय			
उपभोग्य वस्तुएं, स्टोर और स्पेयर पार्ट्स	5,61,83,258.92		2,38,49,365.42
बिजली शुल्क	2,83,71,443.00		3,39,63,869.00
मरम्मत और रख रखाव	3,02,07,873.38		1,78,67,871.00
ओवरटाइम भत्ता	19,800.00		18,853.00
समेकित वेतन	26,57,114.00		29,35,900.00
वेतन	3,33,190.00		0.00
किराया, दरें और कर	1,84,503.00		0.00
वाहन संचालन, रखरखाव, बीमा एवं कर	4,84,062.00		4,80,332.00
परिवहन शुल्क	13,75,400.00		9,07,181.00
डाक शुल्क, टेलीफोन और इंटरनेट शुल्क	4,50,605.00		6,30,376.00
छपाई और स्टेशनरी	29,73,339.66		14,57,051.18
यात्रा एवं वाहन	66,81,378.00		4,04,748.00
सेमिनार, सम्मेलन एवं कार्यशाला	99,000.00		0.00
सदस्यता एवं योगदान	2,43,865.00		61,94,457.08
लेखा परीक्षकों के पारिश्रमिक	35,400.00		51,000.00
आतिथ्य व्यय	32,99,652.00		3,35,841.00
कानूनी आरोप	1,18,875.00		83,700.00
एजेंसी व्यय	2,41,753.00		9,23,296.00
विविध व्यय	5,04,12,194.00		4,34,16,595.00
सॉफ़्टवेयर	19,05,475.80		8,54,957.00
पत्रिकाएँ /सॉफ्टवेयर	13,98,749.00		23,65,833.00
बुक बाइंडिंग शुल्क	4,08,01,686.84		3,48,01,612.30
पेशेवर शुल्क	0.00		2,500.00
आवास शुल्क का भुगतान किया गया	30,680.00		23,980.00
एनपीएस अपलोडिंग शुल्क	1,88,350.00		9,200.00
कॉपियर	7,368.00		15,954.00
ए.सी. मशीन की बिक्री पर हानि	-		7,853.05
ए.सी. मशीन की बिक्री पर हानि	1,09,220.48		
	22,88,14,236.08		**17,16,02,325.03**

अनुसूची : 22 अनुदान, सब्सिडी पर व्यय			

अनुसूची : 23 ब्याज / बैंक प्रभार			
बैंक प्रभार	11,993.37		3,068.00
	11,993.37		**3,068.00**

साहा इंस्टिट्यूट ऑफ न्युक्लियर फिजिक्स

2022-23 के दौरान अनुदान के उपयोग का विवरण

परमाणु ऊर्जा विभाग, मुंबई से प्राप्त अनुदान				
	आवर्ति			गैर-आवर्ति
	वेतन	सामान्य	कुल	
अव्ययित अनुदान का प्रारंभिक शेष।	18,88,507.06	29,64,494.39	48,53,001.45	2,85,55,123.27
जोड़ें: वर्ष के दौरान प्राप्त अनुदान।	1,02,69,00,000.00	18,70,00,000.00	1,21,39,00,000.00	22,61,70,000.00
घटाएँ: पीएफएमएस का अव्ययित अनुदान वापस और समायोजन	-20,20,163.00	-1,54,72,664.00	-1,74,92,827.00	-2,29,06,900.00
कुल अनुदान	**1,02,67,68,344.06**	**17,44,91,830.39**	**1,20,12,60,174.45**	**23,18,18,223.27**
घटाएँ: वर्ष के दौरान उपयोग किया गया अनुदान:-				
पूँजी व्यय:				
अचल आस्तियाँ		37,36,657.00	37,36,657.00	14,96,65,754.40
मार्जिन राशि जमा			0.00	-2,76,33,318.00
राजस्व व्यय:				
व्यय	1,03,52,68,900.96	14,95,11,470.40	1,18,47,80,371.36	8,68,79,059.96
घटाए: आय	-66,34,199.00	-63,22,196.84	-1,29,56,395.84	
चालू देयताएँ ऋण व अग्रिम				
मिश्रित अग्रिम		-7,172.00	-7,172.00	1,35,000.00
आकस्मिक निधि के लिए अग्रिम		52,000.00	52,000.00	15,000.00
टीए अग्रिम		0.00	0.00	25,28,589.00
आपूर्तिकारकों को अग्रिम		0.00	0.00	6,02,697.00
एलटीसी अग्रिम		2,29,700.00	2,29,700.00	
चिकित्सा अग्रिम		169.00	169.00	
विद्युत प्रभार		21,10,891.00	21,10,891.00	
लेखा परीक्षा शुल्क के लिए प्रावधान		30,000.00	30,000.00	
उप - कुल	**1,02,86,34,701.96**	**14,56,04,861.56**	**1,17,42,39,563.52**	**9,01,60,345.96**
एचबीए और अन्य फंड से स्थानांतरण		-12,04,180.00	-12,04,180.00	
कुल उपयोग	**1,02,86,34,701.96**	**14,81,37,338.56**	**1,17,67,72,040.52**	**21,21,92,782.36**
अव्ययित अनुदान का समापन शेष	**-18,66,357.90**	**2,63,54,491.83**	**2,44,88,133.93**	**1,96,25,440.91**

साहा इंस्टिट्यूट ऑफ न्युक्लियर फिजिक्स

31 मार्च, 2023 को समाप्त वर्ष के लिए खातों का हिस्सा बनने वाली अनुसूचियां

अनुसूची: 24 महत्वपूर्ण लेखांकन नीतियाँ

I. लेखांकन पद्धति

वित्तीय विवरण ऐतिहासिक लागत परंपरा के आधार पर तैयार किए जाते हैं जब तक कि अन्यथा न कहा गया हो और लेखांकन की प्रोद्भवन पद्धति पर आधारित हो। 1 अप्रैल, 2002 से प्रभावी वैधानिक बकाया के लिए प्रावधान किया गया है और बाकी भुगतान के आधार पर दर्ज किया गया है

II. वस्तुसूची मूल्यांकन

उपभोग्य सामग्रियों, स्टोर, स्पेयर पार्ट्स और स्टेशनरी आदि का मूल्यांकन लागत पर किया जाता है और खरीद के वर्ष में राजस्व में जोड़ा जाता है।

III. निवेश

निवेश लागत पर किया जाता है और लागत में ब्रोकरेज, ट्रांसफर स्टांप, बैंक शुल्क आदि जैसे अधिग्रहण व्यय शामिल होते हैं। निवेश पर आय का हिसाब संचय के आधार पर किया जाता है।

IV. अचल संपत्तियां

4.1 अचल संपत्तियों को अधिग्रहण की लागत पर बताया गया है जिसमें आवक माल ढुलाई, बीमा, पैकिंग और अग्रेषण शुल्क, वितरण व्यय, कर्तव्य, कर और अधिग्रहण से संबंधित अन्य सभी आकस्मिक और प्रत्यक्ष खर्च शामिल हैं। निर्माण से जुड़ी परियोजनाओं के संबंध में, संबंधित पूर्व-परिचालन व्यय पूंजीकृत परिसंपत्तियों के मूल्य का हिस्सा होते हैं।

4.2 गैर-मौद्रिक अनुदान (पूंजीगत निधि के अलावा) के माध्यम से प्राप्त अचल संपत्तियों का उपयोग पूंजी आरक्षित के अनुरूप क्रेडिट द्वारा बताए गए मूल्यों पर पूंजीकरण करने के लिए किया गया था। हालाँकि, प्रशासनिक मंत्रालय द्वारा दिए गए निर्देशों के अनुसार ऐसे सभी भंडार अब पूंजीगत निधि में स्थानांतरित कर दिए गए हैं।

31 मार्च, 2023 को समाप्त वर्ष के लिए खातों का हिस्सा बनने वाली अनुसूचियां

V. मूल्यह्रास

अचल संपत्तियों पर मूल्यह्रास आयकर अधिनियम, 1961 में निर्दिष्ट दरों के अनुसार लिखित डाउन वैल्यू पद्धति पर प्रदान किया गया है:

ए. भूमि	: शून्य
बी. बिल्डिंग (आवास)	: 5%
सी. बिल्डिंग (कार्यालय एवं प्रयोगशाला)	: 10%
डी. प्लांट एवं मशीनरी	: 15%
ई. विद्युत स्थापना	: 10%
एफ. कंप्यूटर/परिधीय	: 40%
जी. ऑफिस उपकरण	: 15%
एच. वाहन	: 15%
आई. फर्नीचर	: 10%
जे. पुस्तकें	: 15%
अन्य अचल संपत्तियां	: 15%

वर्ष के दौरान किए गए परिवर्धन पर पूरे वर्ष के लिए मूल्यह्रास लगाया गया है। वर्ष के दौरान बेची गई संपतियों पर कोई मूल्यह्रास नहीं लगाया गया है।

01.04.2002 से पहले खरीदी गई और बेची गई संपत्तियों का बुक वैल्यू बिक्री के वर्ष में आय और व्यय खाते में लिखा गया है। 01.04.2002 से पहले खरीदी गई संपत्ति के मामले में स्क्रैप की बिक्री से प्राप्त आय को प्राप्ति के वर्ष में विविध आय के रूप में लिया गया है।

रु.5,000/= या उससे कम की लागत वाली संपत्ति पर पूर्ण मूल्यह्रास प्रदान किया जाता है। मूल्यह्रास के लिए ऐसा प्रावधान 2002-03 से हर साल आय और व्यय खाते में लिया गया है, जिसका उस वर्ष के अधिशेष/घाटे पर परिणामी प्रभाव पड़ता है।

VI. सरकारी अनुदान और सब्सिडी

भारत सरकार के परमाणु ऊर्जा विभाग (डीएई) से प्राप्त आवर्ती (गैर योजना) और गैर आवर्ती (योजना) अनुदान को निम्नानुसार माना गया है:

ए) अनुदान का हिसाब वसूली के आधार पर किया गया है।

बी) राजस्व व्यय के लिए उपयोग की जाने वाली योजना और गैर-योजना निधि का वह हिस्सा आय के रूप में आय और व्यय खाते में लिया गया है।

सी) पूंजीगत व्यय के लिए उपयोग किए गए योजना और गैर-योजना निधि के उस हिस्से को पूंजीगत निधि के रूप में जोड़ा गया है।

डी) योजना और गैर-योजना अनुदान के तहत उपलब्ध शेष राशि को वर्तमान देनदारियों और प्रावधान शीर्ष के तहत बैलेंस शीट के देनदारियों वाले पक्ष में आगे बढ़ाए गए अव्ययित शेष के रूप में प्रदर्शित किया गया है।

(ई) परमाणु ऊर्जा विभाग, भारत सरकार के अलावा अन्य मंत्रालयों/विभागों/एजेंसियों से प्राप्त आवर्ती (गैर-योजना) और गैर-आवर्ती (योजना) अनुदान की राशि के पूंजीगत और राजस्व व्यय के लिए उपयोग किए जाने वाले व्यय को विशिष्ट परियोजनाओं के लिए व्यय के रूप में माना गया है।

VII. परियोजनाओं/योजनाओं के लिए निधि:

परियोजनाओं/योजनाओं के संबंध में सभी अनुदानों का हिसाब-किताब वसूली के आधार पर किया जाता है।

परियोजनाओं/योजनाओं के संबंध में प्राप्त अनुदान की अव्ययित राशि को बैलेंस शीट में वर्तमान देनदारियों के तहत 'चालू प्रायोजित परियोजनाओं/योजनाओं के खिलाफ प्राप्तियां' शीर्षक के तहत दिखाया गया है और परियोजनाओं/योजनाओं के संबंध में प्राप्त अनुदान पर किए गए भुगतान की अधिकता को बैलेंस शीट में चालू परिसंपत्तियों के अंतर्गत 'चालू प्रायोजित परियोजनाओं/योजनाओं के विरुद्ध भुगतान' शीर्षक के अंतर्गत दिखाया गया है।

VIII. विदेशी मुद्रा लेनदेन

विदेशी मुद्रा में मूल्यवर्गित लेन-देन का हिसाब-किताब लेन-देन की तिथि पर प्रचलित विनिमय दर पर किया गया है।

31 मार्च, 2023 को समाप्त वर्ष के लिए खातों का हिस्सा बनने वाली अनुसूचियां

IX. सेवानिवृत्ति लाभ

ग्रेच्युटी और अवकाश नकदीकरण का प्रावधान प्रारंभिक प्रावधान में कटौती के बाद मौजूदा कर्मचारियों की ग्रेच्युटी, अवकाश नकदीकरण के प्रति अर्जित देनदारी के बीमांकिक मूल्यांकन के आधार पर किया जाता है।

पेंशन के प्रति अर्जित देनदारी के बीमांकिक मूल्यांकन के आधार पर संस्थान की पुरानी पेंशन योजना के अंतर्गत आने वाले कर्मचारियों की पेंशन के लिए भी इसी तरह का प्रावधान किया गया है।

इस वर्ष इसके परिणामस्वरूप आय की तुलना में व्यय में उल्लेखनीय कमी हुई है क्योंकि समापन प्रावधान प्रारंभिक प्रावधान से अधिक है।

अनुसूची: 25 आकस्मिक देनदारियाँ और खातों पर नोट

I. आकस्मिक देनदारियाँ

संस्थान की ओर से बैंक द्वारा खोले गए ऋण पत्रों के संबंध में रु. 60,83,408/- (पिछले वर्ष रु. 3,37,16,726/-) जिसके लिए समान राशि अनुसूचित बैंक में मार्जिन मनी जमा खाते के अंतर्गत रखी गई है।

निर्णय के लिए लंबित संस्थान के खिलाफ दायर अदालती मामलों के लिए आकस्मिक दायित्व फिलहाल सुनिश्चित नहीं किया जा सकता है।

II. वर्तमान संपत्ति, ऋण और अग्रिम

प्रबंधन की राय में, वर्तमान परिसंपत्तियों, ऋणों और अग्रिमों का व्यवसाय के सामान्य पाठ्यक्रम में वसूली पर मूल्य होता है, जो कम से कम बैलेंस शीट में दर्शाई गई कुल राशि के बराबर होता है।

III. कराधान

आयकर अधिनियम, 1961 के अंतर्गत कोई करयोग्य आय न होने के कारण आयकर का कोई प्रावधान आवश्यक नहीं माना गया है।

31 मार्च, 2023 को समाप्त वर्ष के लिए खातों का हिस्सा बनने वाली अनुसूचियां

IV. विदेशी मुद्रा लेनदेन

(राशि रुपये में)

	चालू वर्ष	**पिछला वर्ष**
सीआईएफ के आधार पर आयात के मूल्य की गणना		
ए) इन-ट्रांजिट सहित पूंजीगत उपकरण	3,75,58,469.20	14,97,465.82
बी) स्टोर, स्पेयर और उपभोग्य वस्तुएं पारगमन सहित	39,58,003.84	8,95,134.76
सी) जर्नल	3,06,30,759.84	2,54,35,824.16

V. अचल संपत्तियां

मूल्यह्रास वसूलने के उद्देश्य से 31 मार्च, 2002 को अचल संपत्तियों को फिर से समूहीकृत किया गया। अचल संपत्तियां भौतिक सत्यापन और अचल संपत्ति रजिस्टर के अद्यतनीकरण के अधीन हैं।

VI. मूल्यह्रास

भारत सरकार के वित्त मंत्रालय द्वारा अनुशंसित केंद्रीय स्वायत्त निकायों में खातों के समान प्रारूप के अनुसार परिसंपत्तियों का मूल्यह्रास केवल 2002-03 से खातों में लाया गया है। मूल्यह्रास केवल वर्ष के दौरान किए गए परिवर्धन से प्रदान किया गया है। 1 अप्रैल 2002 से पहले के वर्षों का मूल्यह्रास संपत्ति सूची के पूरा होने के बाद बाद के वर्षों में प्रदान किया जाएगा।

VII. सेवानिवृत्ति लाभ

ग्रेच्युटी, अवकाश नकदीकरण और पेंशन के प्रति अर्जित देयता का प्रावधान बीमांकिक मूल्यांकन के आधार पर किया गया है।

VII. एचबीए और अन्य अग्रिमों के लिए परिक्रामी निधि

गृह निर्माण और अन्य ब्याज वाले अग्रिमों के लिए भारत सरकार के परमाणु ऊर्जा विभाग से पिछले वर्षों में प्राप्त आवर्ती अनुदान (योजना) और गृह निर्माण और अन्य अग्रिमों पर प्राप्त ब्याज परिक्रामी एचबीए फंड का कोष है जिससे अग्रिम राशि दी जाती है। गृह निर्माण, मोटर कार, पर्सनल कंप्यूटर, मोटर साइकिल/स्कूटर, साइकिल और टेबल फैन खरीद के उद्देश्य से कर्मचारी से वर्ष के दौरान की गई वसूली और प्राप्त ब्याज को रिवॉल्विंग एचबीए फंड में जोड़ा जाता है। अधिशेष राशि, यदि कोई हो, उस वर्ष के लिए आवर्ती अनुदान में स्थानांतरित कर दी जाती है।

साहा इंस्टिट्यूट ऑफ न्युक्लियर फिजिक्स

31 मार्च, 2023 को समाप्त वर्ष के लिए खातों का हिस्सा बनने वाली अनुसूचियां

IX. वित्त वर्ष 2016-17 से आय से अधिक व्यय को संपत्ति पक्ष में बैलेंस शीट में दिखाया गया है। पहले इसे पूंजी खाते में समायोजित किया गया है। नीति में बदलाव इसलिए किया गया है क्योंकि इससे सेवानिवृत्ति देनदारी के मूल्यह्रास और बीमांकिक मूल्यांकन पर प्रावधान लागू होने के कारण पूंजी खाता नकारात्मक हो जाएगा।

X. जहां भी आवश्यक हो, पिछले वर्ष के संबंधित आंकड़ों को पुनर्समूहित/पुनर्व्यवस्थित किया गया है।

VIII. अनुसूचियां 1 से 25 संलग्न हैं और 31 मार्च, 2023 की बैलेंस शीट और उस तारीख को समाप्त वर्ष के लिए आय और व्यय खाते का अभिन्न अंग हैं।

अनुसूची 1 से 25 तक हस्ताक्षर

(अमर्त्य बसु)	**(एम.एस. जानकी)**	**(गौतम भट्टाचार्य)**
उप. लेखा नियंत्रक	**प्रभारी प्राध्यापक**	**निदेशक**
	रजिस्ट्रार कार्यालय	

एन.सी. बनर्जी एंड कंपनी के लिए,
चार्टर्ड अकाउंटेंट
एफआरएन 302081ई
-

(एम.सी. कोडाली)
साझीदार
सदस्यता संख्या 056514
कॉमर्स हाउस, पहली मंजिल, कमरा नंबर 9,
2, जी.सी. एवेन्यू, कोलकाता - 700013
दिनांक: 30/06/2023

30.06.2023

साहा इंस्टिट्यूट ऑफ न्युक्लियर फिजिक्स
के प्रबंधन के लिए
स्वतंत्र लेखा परीक्षकों की रिपोर्ट
पेंशन खाता

1. **वित्तीय विवरण की रिपोर्ट**

हमने 31 मार्च, 2023 तक साहा इंस्टीट्यूट ऑफ न्यूक्लियर फिजिक्स पेंशन खाते के संलग्न रसीद और भुगतान खाते का ऑडिट किया है।

2. **वित्तीय विवरणों के लिए प्रबंधन की जिम्मेदारी**

प्रबंधन इन वित्तीय विवरणों को तैयार करने के लिए जिम्मेदार है जो भारत में अपनाई जाने वाली आम तौर पर स्वीकृत लेखांकन प्रथाओं के अनुसार संस्थान की वित्तीय स्थिति, वित्तीय प्रदर्शन का सही और निष्पक्ष दृष्टिकोण देते हैं। इस जिम्मेदारी में वित्तीय विवरणों की तैयारी और प्रस्तुति से संबंधित आंतरिक नियंत्रण का डिज़ाइन, कार्यान्वयन और रखरखाव शामिल है जो सही और निष्पक्ष दृष्टिकोण देता है और भौतिक गलतबयानी से मुक्त होता है, चाहे वह धोखाधड़ी या त्रुटि के कारण हो।

3. **लेखा परीक्षक की जिम्मेदारी**

हमारी जिम्मेदारी हमारे ऑडिट के आधार पर इन वित्तीय विवरणों पर एक राय व्यक्त करना है। हम अपना ऑडिट इंस्टीट्यूट ऑफ चार्टर्ड अकाउंटेंट्स ऑफ इंडिया द्वारा जारी ऑडिटिंग मानक के अनुसार करते हैं। उन मानकों के लिए आवश्यक है कि हम नैतिक आवश्यकताओं का अनुपालन करें और इस बारे में उचित आश्वासन प्राप्त करने के लिए ऑडिट की योजना बनाएं और निष्पादित करें कि वित्तीय विवरण भौतिक गलत विवरण से मुक्त हैं या नहीं।

ऑडिट में वित्तीय विवरणों में रकम और प्रकटीकरण के बारे में ऑडिट साक्ष्य प्राप्त करने के लिए प्रक्रियाएं निष्पादित करना शामिल होता है। चयनित प्रक्रियाएँ लेखापरीक्षक के निर्णय पर निर्भर करती हैं, जिसमें वित्तीय विवरणों के भौतिक गलत विवरण के जोखिमों का आकलन भी शामिल है, चाहे वह धोखाधड़ी या त्रुटि के कारण हो, उन जोखिम मूल्यांकनों को करने में, लेखापरीक्षक संस्थान की तैयारी और निष्पक्ष प्रतिनिधित्व के लिए आंतरिक नियंत्रण को प्रासंगिक मानता है। ऑडिट प्रक्रियाओं को डिज़ाइन करने के लिए वित्तीय विवरण जो परिस्थितियों में उपयुक्त हों। ऑडिट में उपयोग की गई लेखांकन नीतियों की उपयुक्तता और प्रबंधन द्वारा किए गए लेखांकन अनुमानों की तर्कसंगतता के साथ-साथ वित्तीय विवरणों की समग्र प्रस्तुति का मूल्यांकन भी शामिल है।

हमारा मानना है कि हमने जो ऑडिट साक्ष्य प्राप्त किया है वह हमारी ऑडिट राय का आधार प्रदान करने के लिए पर्याप्त और उपयुक्त है।

4. राय

हमारी राय में और हमारी सर्वोत्तम जानकारी के अनुसार और हमें दिए गए स्पष्टीकरण के अनुसार, वित्तीय विवरण भारत में आम तौर पर स्वीकृत लेखांकन सिद्धांतों के अनुरूप एक सच्चा और निष्पक्ष दृष्टिकोण देते हैं।

प्राप्तियों और भुगतान खाते के मामले में उस तारीख को समाप्त वर्ष के लिए लेनदेन।

एन. सी. बनर्जी एंड कंपनी के लिए,
चार्टर्ड अकाउंटेंट
एफआरएन 302081ई

स्थान: कोलकाता **सीए एम. सी. कोडाली**
दिनांक: 30.06.2023 **साझीदार**
सदस्यता संख्या- 056514 UDIN: 23056514BGYJYJ3517

साहा इंस्टिट्यूट ऑफ न्यूक्लियर फिजिक्स
पेंशन खाता
31 मार्च, 2023 को समाप्त वर्ष के लिए प्राप्ति और भुगतान खाता

प्राप्तियां	2021-22		2022-23	भुगतान	2021-22	2022-23
	रू.		रू.		रू.	Rs.
हेतु प्रारंभिक शेष राशि : वर्तमान खाते में भारतीय स्टेट बैंक मानिकतला बर.	2,02,55,219.70		14,08,771.70	पेंशन खाता द्वारा	19,02,68,130.00	16,09,31,140.00
				पारिवारिक पेंशन द्वारा	4,24,29,143.00	3,60,69,219.00
हेतु से स्थानांतरित की गई राशि साहा इंस्टीट्यूट ऑफ न्यूक्लियर फिजिक्स सामान्य खाता	24,48,00,000.00		21,87,00,000.00	अनुग्रहपूर्वक द्वारा	41,364.00	31,023.00
				नई पेंशन योजना खाता द्वारा	14,21,888.00	11,46,512.00
हेतु खाते में समायोजित की गई राशि चिकित्सा भत्ता एवं अंशदान	39,17,650.00		30,42,196.00	पेंशन का रूपान्तरण द्वारा	3,34,02,924.00	2,47,20,313.00
हेतु विविध आय	-		1,76,396.00	आयकर भुगतान द्वारा	1,46,49,816.00	1,34,42,286.00
हेतु आयकर वसूली	1,46,49,816.00		1,34,42,286.00	बैंक शुल्क द्वारा	649.00	649.00
				जमा शेष : वर्तमान खाते में भारतीय स्टेट बैंक, मानिकतला शा. द्वारा	14,08,771.70	4,28,507.70
	27,17,62,034.70		23,67,69,649.70		27,17,62,034.70	23,67,69,649.70

(अमर्त्य बसु)
उप लेखा नियंत्रक

(एम.एस.जानकी)
प्रभारी प्राध्यापक
रजिस्ट्रार कार्यालय

(गौतम भट्टाचार्या)
निदेशक

एन.सी. बनर्जी एंड कंपनी के लिए,
चार्टर्ड अकाउंटेंट
एफआरएन 302081ई

(एम.सी. कोडाली)
साझीदार
सदस्यता संख्या 056514
कॉमर्स हाउस, पहली मंजिल, कमरा नंबर 9,2,
जी. सी. एवेन्यू, कोलकाता - 700013
दिनांक: 30/06/2023

30.06.2023

साहा इंस्टिट्यूट ऑफ न्युक्लियर फिजिक्स
के प्रबंधन के लिए
स्वतंत्र लेखा परीक्षकों की रिपोर्ट
भविष्य निधि

1. वित्तीय विवरण की रिपोर्ट

हमने 31 मार्च, 2023 तक साहा इंस्टिट्यूट ऑफ न्यूक्लियर फिजिक्स प्रोविडेंट फंड के संलग्न रसीद और भुगतान खाते का ऑडिट किया है।

2. वित्तीय विवरणों के लिए प्रबंधन की जिम्मेदारी

प्रबंधन इन वित्तीय विवरणों को तैयार करने के लिए जिम्मेदार है जो भारत में अपनाई जाने वाली आम तौर पर स्वीकृत लेखांकन प्रथाओं के अनुसार संस्थान की वित्तीय स्थिति, वित्तीय प्रदर्शन का सही और निष्पक्ष दृष्टिकोण देते हैं। इस जिम्मेदारी में वित्तीय विवरणों की तैयारी और प्रस्तुति से संबंधित आंतरिक नियंत्रण का डिज़ाइन, कार्यान्वयन और रखरखाव शामिल है जो सही और निष्पक्ष दृष्टिकोण देता है और भौतिक गलतबयानी से मुक्त होता है, चाहे वह धोखाधड़ी या त्रुटि के कारण हो।

3. लेखा परीक्षक की जिम्मेदारी

हमारी जिम्मेदारी हमारे ऑडिट के आधार पर इन वित्तीय विवरणों पर एक राय व्यक्त करना है। हम अपना ऑडिट इंस्टीट्यूट ऑफ चार्टर्ड अकाउंटेंट्स ऑफ इंडिया द्वारा जारी ऑडिटिंग मानक के अनुसार करते हैं। उन मानकों के लिए आवश्यक है कि हम नैतिक आवश्यकताओं का अनुपालन करें और इस बारे में उचित आश्वासन प्राप्त करने के लिए ऑडिट की योजना बनाएं और निष्पादित करें कि वित्तीय विवरण भौतिक गलत विवरण से मुक्त हैं या नहीं।

ऑडिट में वित्तीय विवरणों में रकम और प्रकटीकरण के बारे में ऑडिट साक्ष्य प्राप्त करने के लिए प्रक्रियाएं निष्पादित करना शामिल होता है। चयनित प्रक्रियाएँ लेखापरीक्षक के निर्णय पर निर्भर करती हैं, जिसमें वित्तीय विवरणों के भौतिक गलत विवरण के जोखिमों का आकलन भी शामिल है, चाहे वह धोखाधड़ी या त्रुटि के कारण हो, उन जोखिम मूल्यांकनों को करने में, लेखापरीक्षक संस्थान की तैयारी और निष्पक्ष प्रतिनिधित्व के लिए आंतरिक नियंत्रण को प्रासंगिक मानता है। ऑडिट प्रक्रियाओं को डिज़ाइन करने के लिए वित्तीय विवरण जो परिस्थितियों में उपयुक्त हों। ऑडिट में उपयोग की गई लेखांकन नीतियों की उपयुक्तता और प्रबंधन द्वारा किए गए लेखांकन अनुमानों की तर्कसंगतता के साथ-साथ वित्तीय विवरणों की समग्र प्रस्तुति का मूल्यांकन भी शामिल है।

हमारा मानना है कि हमने जो ऑडिट साक्ष्य प्राप्त किया है वह हमारी ऑडिट राय का आधार प्रदान करने के लिए पर्याप्त और उपयुक्त है।

4. राय

हमारी राय में और हमारी सर्वोत्तम जानकारी के अनुसार और हमें दिए गए स्पष्टीकरण के अनुसार, वित्तीय विवरण भारत में आम तौर पर स्वीकृत लेखांकन सिद्धांतों के अनुरूप एक सच्चा और निष्पक्ष दृष्टिकोण देते हैं।

ए) बैलेंस शीट के मामले में, 31 मार्च, 2023 तक फंड के मामलों की स्थिति।

ख) राजस्व खाते के मामले में, उस तारीख को समाप्त वर्ष के लिए अधिशेष।

एन. सी. बनर्जी एंड कंपनी के लिए,
चार्टर्ड अकाउंटेंट
एफआरएन 302081ई
सीए एम. सी. कोडाली
साझीदार
सदस्यता संख्या- 056514 UDIN: 23056514BGYJZR8587

स्थान: कोलकाता
दिनांक: 30.06.2023

साहा इंस्टिट्यूट ऑफ न्यूक्लियर फिजिक्स भविष्य निधि

31 मार्च, 2023 तक बैलेंस शीट

2021-2022	देयताएँ		2022-2023	2021-2022	आस्तियाँ	2022-2023
रू. पै.			रू. पै.	रू. पै.		रू. पै.
	सदस्य खाता :				**निवेश:**	
46,24,38,430.00	*अंत खाते के अनुसार शेष*		45,93,36,706.00	53,19,46,749.00	अनुसूची ए के अनुसार	52,53,46,749.00
	एड :					
1,81,15,245.00	*वर्ष के दौरान सदस्यों का योगदान*	1,53,00,759.00				
2,98,30,960.00	*वर्ष के दौरान स्वैच्छिक योगदान*	2,53,28,310.00				
3,19,96,250.00	*सदस्यों के खाते में जमा ब्याज*	3,02,57,382.00				
7,99,42,455.00		***7,08,86,451.00***				
	लेस:					
1,58,10,000.00	*न लौटाने योग्य निकासी*	1,95,33,000.00				
6,72,34,179.00	*वर्ष के दौरान अंतिम निपटान*	8,23,94,285.00		85,06,998.00	सदस्यों को ऋण	66,17,327.00
8,30,44,179.00		***10,19,27,285.00***	-3,10,40,834.00			
45,93,36,706.00			**42,82,95,872.00**			
	राजस्व खाता :			2,51,06,346.00	ब्याज अर्जित हुआ लेकिन निवेश पर देय नहीं	2,55,66,685.00
	अवितरित शेष :					
12,51,45,295.57	प्रारंभिक शेष		12,59,57,074.11	4,28,511.38	निवेश पर प्राप्य ब्याज	2,17,473.21
8,11,778.54	एडः वर्ष के दौरान अधिशेष		89,06,251.28			
					भारतीय स्टेट बैंक, एई मार्केट शा. के साथ चालू	
12,59,57,074.11				1,93,05,175.73	खाते में शेष राशि	54,10,963.18
58,52,93,780.11			**56,31,59,197.39**	**58,52,93,780.11**		**56,31,59,197.39**

(श्री अमर्त्य बसु)
उप. लेखा नियंत्रक

(प्रो. एम.एस.जानकी)
प्रभारी प्राध्यापक, रजिस्ट्रार कार्यालय

(प्रो. गौतम भट्टाचार्या)
निदेशक

एन.सी. बनर्जी एंड कंपनी के लिए,
चार्टर्ड अकाउंटेंट
एफआरएन 302081ई

(एम.सी. कोडाली)
साझीदार
सदस्यता संख्या 056514
कॉमर्स हाउस, पहली मंजिल, कमरा नंबर 9,2, जी. सी. एवेन्यू, कोलकाता - 700013, दिनांक: 30/06/2023

साहा इंस्टिट्यूट ऑफ न्युक्लियर फिजिक्स भविष्य निधि

31 मार्च, 2023 को समाप्त वर्ष के लिए राजस्व खाता

2021-2022	व्यय	2022-2023	2021-2022	आय	2022-2023
रू. पै.		रू. पै.	रू. पै.		रू. पै.
3,16,13,955.00	सदस्यों के खाते में जमा किया गया ब्याज	2,99,21,912.00	4,28,93,171.51	ब्याज पर निवेश	3,90,83,396.78
1,04,61,500.00	बांड की खरीद पर प्रीमियम	2,53,000.00			
5,937.97	बैंक प्रभार	2,233.50			
8,11,778.54	अधिशेष को आगे बढ़ाया गया	89,06,251.28			
4,28,93,171.51		**3,90,83,396.78**	**4,28,93,171.51**		**3,90,83,396.78**

(श्री अमर्त्य बसु)
उप. लेखा नियंत्रक

(प्रो. एम.एस.जानकी)
प्रभारी प्राध्यापक, रजिस्ट्रार कार्यालय

(प्रो. गौतम भट्टाचार्या)
निदेशक

एन.सी. बनर्जी एंड कंपनी के लिए,
चार्टर्ड अकाउंटेंट
एफआरएन 302081ई

(एम.सी. कोडाली)
साझीदार
सदस्यता संख्या 056514
कॉमर्स हाउस, पहली मंजिल, कमरा नंबर 9,2,
जी. सी. एवेन्यू, कोलकाता - 700013
दिनांक: 30/06/2023

साहा इंस्टिट्यूट ऑफ न्युक्लियर फिजिक्स भविष्य निधि

अनुसूची-ए

क्र.सं.	केंद्र सरकार की प्रतिभूतियाँ/राज्य विकास ऋण/राज्य गारंटी वाले बांड (कुल पोर्टफोलियो का 50%)	निवेश की तारीख	परिपक्वता की तारीख	ब्याज दर	पुट/कॉल दिनांक	फेस मूल्य रू.	रू.
1	सरकारी प्रतिभूतियाँ 2023	16-Dec-09	10-Nov-23	8.20%		55,00,000.00	
2	सरकारी प्रतिभूतियां 2024	18-Mar-10	15-Sep-24	8.20%		35,00,000.00	
3	सरकारी प्रतिभूतियाँ 2026	16-Aug-10	23-Mar-26	8.00%		50,00,000.00	
4	सरकारी प्रतिभूतियाँ 2027	22-Dec-10	2-Aug-27	8.26%		65,00,000.00	
5	सरकारी स्टॉक	22-Jan-20	17-Dec-29	7.22%		1,48,62,180.00	
6	सरकारी प्रतिभूतियाँ 2027 (डीमैट) *	8-Apr-21	2-Aug-27	8.26%		1,00,00,000.00	
7	भारत में सरकार2026 (डीमैट में) *	8-Apr-21	9-Jul-26	8.33%		70,00,000.00	
8	सरकारी प्रतिभूतियाँ 2028	16-Jul-21	4-Jun-28	6.13%		1,00,00,000.00	
9	सरकारी प्रतिभूतियाँ 2027	16-Jul-21	2-Aug-27	8.26%		3,00,00,000.00	
10	सरकारी प्रतिभूतियाँ 2035	10-Mar-22	15-Dec-35	6.67%		1,00,00,000.00	
11	भारतीय खाद्य निगम 2029 (डीमैट में) *	8-Apr-21	1-Mar-29	8.95%		30,00,000.00	
12	भारतीय खाद्य निगम 2029 (डीमैट में) *	6-May-21	12-Dec-29	7.64%		1,00,00,000.00	
13	भारतीय खाद्य निगम LOAN2027 (भारत सरकार)	10-May-21	12-Feb-27	8.23%		50,50,000.00	
14	भारत सरकार 2032	29-Mar-23	17-Jan-32	6.54%		1,00,00,000.00	
							13,04,12,180.00
15	पश्चिम बंगाल राज्य विकास ऋण (एसडब्ल्यूबीएसडीएल) 2026	11-Mar-16	24-Feb-26	8.88%		1,00,00,000.00	
16	यूपी एसडीपी एसपीएल 2023	8-Sep-16	2-Jun-23	8.25%		1,00,00,000.00	
17	हिमाचल प्रदेश उदय एसडीएल 2028	13-Mar-17	28-Feb-28	8.17%		3,00,00,000.00	
18	टीएन एसडीएल 2027	5-Sep-19	15-Mar-27	7.85%		60,00,000.00	
19	केरल एसडीएल 2028	17-Oct-19	11-Apr-28	8.00%		50,00,000.00	
20	डब्ल्यूबी एसडीएल 2026	7-May-21	9-Aug-26	7.63%		1,00,00,000.00	
21	हरियाणा एसडीएल 17/03/2031	21-Dec-21	17-Mar-31	7.14%		50,00,000.00	
							7,60,00,000.00
	राज्य गारंटीकृत बांड (कुल पोर्टफोलियो का 10%)						**20,64,12,180.00**
1	पंजाब वित्तीय निगम	24-Jan-13	16/11/20(30%) 16/11/21(30%) 16/11/22(40%) Total Payment due	9.80%		1,47,00,000.00	
2	तमिलनाडु उत्पादन और वितरण कॉर्पोरेशन लिमिटेड (TANGEDCO Ltd.) 2024	20-Feb-15	18/12/23 (30%) 18/12/24 (40%)	9.20%		63,00,000.00	
3	राजस्थान राज्य विद्युत उत्पादन निगम लिमिटेड	21-Sep-15	24-Dec-26	9.00%		30,00,000.00	
4	यूपी पावर कॉर्पोरेशन लिमिटेड	30-Jan-18	26/01/26 (25%) 20/04/26 (25%) 20/07/26 (25%) 20/10/26 (25%)	9.75%		1,50,00,000.00	
					राज्य गारंटी वाले बांड में निवेश करें यानी		**3,90,00,000.00**

							24,54,12,180.00
	सार्वजनिक वित्तीय संस्थानों के बांड/प्रतिभूतियाँ (कुल पोर्टफोलियो का 45%)	**निवेश की तारीख**	**परिपक्वता की तारीख**	**ब्याज दर**	**पुट/कॉल दिनांक**	**फेस मूल्य रू.**	
1	आईएफसीआई लिमिटेड 2026	5-Dec-12	1-Aug-26	10.75%		60,00,000.00	
3	पावर फाइनेंस कॉर्पोरेशन बांड 2024	11-Oct-18	28-Dec-24	8.65%		1,50,00,000.00	
4	पावर फाइनेंस कॉर्पोरेशन बांड 2024	19-Jun-19	25-Sep-24	9.25%		1,80,00,000.00	
5	पीएफसी 2028	6-May-21	25-Mar-28	8.94%		60,00,000.00	
6	पीएफसी 2031	16-Jul-21	22-Jan-31	7.00%		5,00,00,000.00	
7	पीएफसी 2031	20-Dec-21	22-Jan-31	7.00%		5,00,00,000.00	
8	ग्रामीण विद्युत निगम 2027 (आरईसी 2027)	11-Apr-18	10-Dec-27	7.70%		1,00,00,000.00	
9	ग्रामीण विद्युत निगम 2027 (आरईसी 2025)	17-Oct-19	12-Jul-25	8.75%		1,20,00,000.00	
10	आरईसी 2029	6-May-21	28-Mar-29	8.97%		50,00,000.00	
11	आरईसी2030	5-Aug-21	15-Jun-30	7.96%		2,00,00,000.00	
12	भारतीय स्टेट बैंक 2028	31-Jan-19	2-Nov-28	8.90%	Call 02/11/23	1,00,00,000.00	
13	ओएनजीसी पेट्रा2025	6-May-21	10-Mar-25	8.83%		50,00,000.00	
14	8.93% यूनियन बैंक 2029 (टायर II)	14-Jul-22	8-Nov-29	8.93%		1,00,00,000.00	
15	7.96% आरईसी 15/06/2030	22-Sep-22	15-Jun-30	7.96%		1,00,00,000.00	
16	आईओबी के साथ सावधि जमा	2-Mar-23	3-May-23	6.70%		2,50,00,000.00	
				Invest in PSU Bonds 45% catagory =			***25,20,00,000.00***
1	एसबीआई, एई मार्केट पर फिक्स्ड डिपॉजिट (स्वर्गीय बादल हरि)	***10-Dec-21***	***10-Dec-22***	***4.90%***			***434569.00***
क्र.सं.	**म्यूचुअल फंड में निवेश (कुल पोर्टफोलियो का न्यूनतम 5%)**	**निवेश की तारीख**				**फेस मूल्य रू.**	
1	एसबीआई इक्विटी हाइब्रिड फंड डायरेक्ट ग्रोथ	15-Sep-17				25,00,000.00	
2	एसबीआई इक्विटी हाइब्रिड फंड डायरेक्ट ग्रोथ	26-Jun-18				25,00,000.00	
3	आईसीआईसीआई प्रूडेंशियल इक्विटी और डेट फंड ग्रोथ	21-Jun-18				50,00,000.00	
4	आदित्य बिड़ला सन लाइफ इक्विटी हाइब्रिड 95 फंड रेगुलर प्लान ग्रोथ	26-Jun-18				50,00,000.00	
5	एचडीएफसी बैलेंस्ड एडवांटेज फंड नियमित योजना विकास विकल्प	26-Jun-18				50,00,000.00	
6	रिलायंस इक्विटी हाइब्रिड फंड ग्रोथ प्लान - ग्रोथ ऑप्शन ओपन एंडेड	26-Jun-18				50,00,000.00	
7	एसबीआई इक्विटी हाइब्रिड फंड रेगुलर प्लान ग्रोथ	23-Oct-19				25,00,000.00	
							2,75,00,000.00
					कुल निवेश =		***52,53,46,749.00***

अनुसूची-बी

साहा इंस्टिट्यूट ऑफ न्यूक्लियर फिजिक्स भविष्य निधि
31 मार्च, 2023

लेखांकन नीतियां और खातों पर टिप्पणियाँ

1. महत्वपूर्ण लेखांकन नीतियाँ:

(ए) लेखा परिपाटी:

संलग्न वित्तीय विवरण ऐतिहासिक लागत पद्धति के अनुसार तैयार किए गए हैं।

(बी) निवेश:
निवेश का मूल्यांकन लागत पर किया जाता है।

2. सदस्यों के खाते का शेष रु. **42,82,95,872.00**

3. पिछले वर्ष के आँकड़ों को जहाँ भी आवश्यक हो, पुनः समूहीकृत और/या पुनर्व्यवस्थित किया गया है।

(अमर्त्य बसु)	(एम.एस. जानकी)	(गौतम भट्टाचार्य)
उप. लेखा नियंत्रक	प्रभारी प्राध्यापक रजिस्ट्रार कार्यालय	निदेशक

एन.सी. बनर्जी एंड कंपनी,
चार्टर्ड अकाउंटेंट
एफआरएन 302081ई

(एम.सी. कोडाली)
साथी
सदस्यता संख्या 056514
कॉमर्स हाउस, पहली मंजिल, कमरा नंबर 9,
2, जी.सी. एवेन्यू, कोलकाता - 700013
कोलकाता - 700013
दिनांक: 30/06/2023

2022-23 के लिए वार्षिक खातों पर
लेखापरीक्षक की रिपोर्ट पर की गई कार्रवाई की रिपोर्ट

संस्थान का नाम: साहा इंस्टिट्यूट ऑफ न्यूक्लियर फिजिक्स

क्र. सं.	लेखापरीक्षकों की टिप्पणियाँ	**की गई कार्रवाई**
1.	साहा इंस्टिट्यूट ऑफ न्युक्लियर फिजिक्स के वित्तीय दस्तावेजों का दस्तावेजीकरण किया गया है, जिसमें 31 मार्च, 2023 की सूची और समाप्त वर्ष के लिए आय और व्यय खाता और प्राप्तियां और भुगतान खाता और महत्वपूर्ण लेखांकन समितियां और अन्य व्याख्यात्मक जानकारी का सारांश शामिल है।	नोट किया
2.	प्रबंधन इन वित्तीय दस्तावेजों को तैयार करने के लिए जिम्मेदार है जो भारत में अपनाई जाने वाली आम तौर पर आम पर मैकेनिकल इंजीनियरों के अनुसार संस्थान की वित्तीय स्थिति, वित्तीय प्रदर्शन का अधिकार और व्यावहारिक दृष्टिकोण देते हैं। इस ज़िम्मेदारी में वित्तीय एजेंसियों की तैयारी और मास्टर्स से संबंधित नियंत्रण आंतरिक का डिज़ाइन, अचल और अचल संपत्ति शामिल है जो सही और वैज्ञानिक सलाह देता है और भौतिक लोचनबाण से मुक्त होता है, वह अधूरा या त्रुटिपूर्ण होता है।	नोट किया
3.	हमारी जिम्मेदारी हमारे ऑडिट के आधार पर इन वित्तीय विवरणों पर एक राय व्यक्त करना है। हम अपना ऑडिट इंस्टीट्यूट ऑफ चार्टर्ड अकाउंटेंट्स ऑफ इंडिया द्वारा जारी ऑडिटिंग मानक के अनुसार करते हैं। उन मानकों के लिए आवश्यक है कि हम नैतिक आवश्यकताओं का अनुपालन करें और इस बारे में उचित आश्वासन प्राप्त करने के लिए	नोट किया

	ऑडिट की योजना बनाएं और निष्पादित करें कि वित्तीय विवरण भौतिक गलत विवरण से मुक्त हैं या नहीं। ऑडिट में वित्तीय विवरणों में रकम और प्रकटीकरण के बारे में ऑडिट साक्ष्य प्राप्त करने के लिए प्रक्रियाएं निष्पादित करना शामिल होता है। चयनित प्रक्रियाएँ लेखापरीक्षक के निर्णय पर निर्भर करती हैं, जिसमें वित्तीय विवरणों के भौतिक गलत विवरण के जोखिमों का आकलन भी शामिल है, चाहे वह धोखाधड़ी या त्रुटि के कारण हो। उन जोखिम मूल्यांकनों को करने में, लेखापरीक्षक संस्थान की तैयारी और निष्पक्ष प्रतिनिधित्व के लिए आंतरिक नियंत्रण को प्रासंगिक मानता है। ऑडिट प्रक्रियाओं को डिज़ाइन करने के लिए वित्तीय विवरण जो परिस्थितियों में उपयुक्त हों। ऑडिट में उपयोग की गई लेखांकन नीतियों की उपयुक्तता और प्रबंधन द्वारा किए गए लेखांकन अनुमानों की तर्कसंगतता के साथ-साथ वित्तीय विवरणों की समग्र प्रस्तुति का मूल्यांकन भी शामिल है। हमारा मानना है कि हमने जो ऑडिट साक्ष्य प्राप्त किया है वह हमारी ऑडिट राय का आधार प्रदान करने के लिए पर्याप्त और उपयुक्त है।	
4.	*वित्तीय वर्ष 2002-2003 से 01.04.2002 तक के खातों की पुस्तकों में मौजूद 61.21 करोड़ रुपये (ऐतिहासिक लागत) की अचल संपत्तियों पर मूल्यह्रास प्रदान नहीं किया गया है। मूल्यह्रास केवल वित्तीय वर्ष 2002-2003 से लेकर अब तक अचल संपत्तियों में की गई वृद्धि पर लगाया और प्रभारित*	*भारत सरकार के वित्त मंत्रालय द्वारा अनुशंसित केंद्रीय स्वायत्त निकायों में खातों के समान प्रारूप के अनुसार परिसंपत्तियों का मूल्यह्रास केवल* 2002-03 *से खातों में लाया गया है। मूल्यह्रास केवल वर्ष 1 अप्रैल 2002 के*

	किया जाता है। 01.04.2002 को ऐतिहासिक लागत पर 2002-2003 से मूल्यह्रास की कमी का पता उन संपत्तियों के पूर्ण विवरण के अभाव में नहीं लगाया जा सका। [वित्तीय विवरण के लिए नोट संख्या 25 (vi) देखें।	*दौरान किए गए परिवर्धन से प्रदान किया गया है। । पहले के वर्षों का मूल्यह्रास संपत्ति सूची के पूरा होने के बाद बाद के वर्षों में प्रदान किया जाएगा।*
	हमारी राय में उपरोक्त टिप्पणियों और हमारी सर्वोत्तम जानकारी के अधीन और हमें दिए गए स्पष्टीकरणों के अनुसार, वित्तीय विवरण भारत में आम तौर पर स्वीकृत लेखांकन सिद्धांतों के अनुरूप एक सच्चा और निष्पक्ष दृष्टिकोण देते हैं। i) साहा संस्थान के मामलों की स्थिति की बैलेंस शीट के मामले में 31 मार्च, 2023 तक परमाणु भौतिकी। ii) आय और व्यय खाते के मामले में, उस तारीख को समाप्त वर्ष के लिए घाटा। iii) रसीद और भुगतान खाते के मामले में, उस तारीख को समाप्त वर्ष के दौरान लेनदेन।	नोट किया
6.	अन्य कानूनी और नियामक आवश्यकताओं पर रिपोर्ट:-	
(ए)	हमने वह सभी जानकारी और स्पष्टीकरण मांगे और प्राप्त किए हैं जो हमारी सर्वोत्तम जानकारी और विश्वास के अनुसार हमारे ऑडिट के उद्देश्य से आवश्यक थे।	नोट किया
(बी)	हमारी राय में, जहां तक उन पुस्तकों की हमारी जांच से पता चलता है, संस्थान द्वारा कानून द्वारा अपेक्षित उचित खातों की किताबें रखी गई हैं।	नोट किया
(सी)	इस रिपोर्ट में शामिल बैलेंस शीट और आय और व्यय के विवरण खाते की किताबों के अनुरूप हैं।	नोट किया

2022-23 के भविष्य निधि खाता पर
लेखापरीक्षक की रिपोर्ट पर की गई कार्रवाई की रिपोर्ट

क्रम सं.	लेखापरीक्षकों की टिप्पणियाँ	की गई कार्रवाई
1.	हमने 31 मार्च, 2023 तक संलग्न बैलेंस शीट और साहा इंस्टिट्यूट ऑफ न्यूक्लियर फिजिक्स प्रोविडेंट फंड के समाप्त वर्ष के राजस्व खाते और महत्वपूर्ण लेखांकन नीतियों और अन्य व्याख्यात्मक जानकारी के सारांश का लेखा परीक्षण किया है।	नोट किया
2.	प्रबंधन इन वित्तीय विवरणों को तैयार करने के लिए जिम्मेदार है जो भारत में अपनाई जाने वाली आम तौर पर स्वीकृत लेखांकन प्रथाओं के अनुसार संस्थान की वित्तीय स्थिति, वित्तीय प्रदर्शन का सही और निष्पक्ष दृष्टिकोण देते हैं। इस जिम्मेदारी में वित्तीय विवरणों की तैयारी और प्रस्तुति से संबंधित आंतरिक नियंत्रण का डिज़ाइन, कार्यान्वयन और रखरखाव शामिल है जो सही और निष्पक्ष दृष्टिकोण देता है और भौतिक गलतबयानी से मुक्त होता है, चाहे वह धोखाधड़ी या त्रुटि के कारण हो।	नोट किया
3.	हमारी जिम्मेदारी हमारे ऑडिट के आधार पर इन वित्तीय विवरणों पर एक राय व्यक्त करना है। हम अपना ऑडिट इंस्टीट्यूट ऑफ चार्टर्ड अकाउंटेंट्स ऑफ इंडिया द्वारा जारी ऑडिटिंग मानक के अनुसार करते हैं। उन मानकों के लिए आवश्यक है कि हम नैतिक आवश्यकताओं का अनुपालन करें और इस बारे में उचित आश्वासन प्राप्त करने के लिए ऑडिट की योजना बनाएं और निष्पादित करें कि वित्तीय विवरण भौतिक गलत विवरण से मुक्त हैं या नहीं।	नोट किया

	ऑडिट में वित्तीय विवरणों में रकम और प्रकटीकरण के बारे में ऑडिट साक्ष्य प्राप्त करने के लिए प्रक्रियाएं निष्पादित करना शामिल होता है। चयनित प्रक्रियाएँ लेखापरीक्षक के निर्णय पर निर्भर करती हैं, जिसमें वित्तीय विवरणों के भौतिक गलत विवरण के जोखिमों का आकलन भी शामिल है, चाहे वह धोखाधड़ी या त्रुटि के कारण हो। उन जोखिम मूल्यांकनों को करने में, लेखापरीक्षक संस्थान की तैयारी और निष्पक्ष प्रतिनिधित्व के लिए आंतरिक नियंत्रण को प्रासंगिक मानता है। ऑडिट प्रक्रियाओं को डिजाइन करने के लिए वित्तीय विवरण जो परिस्थितियों में उपयुक्त हों। ऑडिट में उपयोग की जाने वाली लेखांकन नीतियों की उपयुक्तता और प्रबंधन द्वारा किए गए लेखांकन अनुमानों की तर्कसंगतता के साथ-साथ वित्तीय विवरणों की समग्र प्रस्तुति का मूल्यांकन भी शामिल है। हमारा मानना है कि हमने जो ऑडिट साक्ष्य प्राप्त किया है वह हमारी ऑडिट राय का आधार प्रदान करने के लिए पर्याप्त और उपयुक्त है।	
4.	हमारी राय में और हमारी सर्वोत्तम जानकारी के अनुसार और हमें दिए गए स्पष्टीकरण के अनुसार, वित्तीय विवरण भारत में आम तौर पर स्वीकृत लेखांकन सिद्धांतों के अनुरूप एक सच्चा और निष्पक्ष दृष्टिकोण देते हैं। ए) बैलेंस शीट के मामले में, 31 मार्च, 2023 तक फंड के मामलों की स्थिति। बी) राजस्व खाते के मामले में, उस तारीख को समाप्त वर्ष के लिए अधिशेष।	नोट किया

2022-23 के पेंशन खाता पर
खापरीक्षक की रिपोर्ट पर की गई कार्रवाई रिपोर्ट

क्रम सं.	लेखापरीक्षकों की टिप्पणियाँ	की गई कार्रवाई
1.	हमने 31 मार्च, 2023 तक साहा इंस्टिट्यूट ऑफ न्यूक्लियर फिजिक्स पेंशन खाते के संलग्न रसीद और भुगतान खाते का लेखा परीक्षण किया है।	नोट किया
2.	प्रबंधन इन वित्तीय विवरणों को तैयार करने के लिए जिम्मेदार है जो भारत में अपनाई जाने वाली आम तौर पर स्वीकृत लेखांकन प्रथाओं के अनुसार संस्थान की वित्तीय स्थिति, वित्तीय प्रदर्शन का सही और निष्पक्ष दृष्टिकोण देते हैं। इस जिम्मेदारी में वित्तीय विवरणों की तैयारी और प्रस्तुति से संबंधित आंतरिक नियंत्रण का डिज़ाइन, कार्यान्वयन और रखरखाव शामिल है जो सही और निष्पक्ष दृष्टिकोण देता है और भौतिक गलतबयानी से मुक्त होता है, चाहे वह धोखाधड़ी या त्रुटि के कारण हो।	नोट किया
3.	हमारी जिम्मेदारी हमारे ऑडिट के आधार पर इन वित्तीय विवरणों पर एक राय व्यक्त करना है। हम अपना ऑडिट इंस्टीट्यूट ऑफ चार्टर्ड अकाउंटेंट्स ऑफ इंडिया द्वारा जारी ऑडिटिंग मानक के अनुसार करते हैं। उन मानकों के लिए आवश्यक है कि हम नैतिक आवश्यकताओं का अनुपालन करें और इस बारे में उचित आश्वासन प्राप्त करने के लिए ऑडिट की योजना बनाएं और निष्पादित करें कि वित्तीय विवरण भौतिक गलत विवरण से मुक्त हैं या नहीं। ऑडिट में वित्तीय विवरणों में रकम और प्रकटीकरण के बारे में ऑडिट साक्ष्य प्राप्त	नोट किया

	करने के लिए प्रक्रियाएं निष्पादित करना शामिल होता है। चयनित प्रक्रियाएँ लेखापरीक्षक के निर्णयों पर निर्भर करती हैं, जिसमें वित्तीय विवरणों के भौतिक गलत विवरण के जोखिमों का आकलन भी शामिल है, चाहे वह धोखाधड़ी या त्रुटि के कारण हो। उन जोखिम मूल्यांकनों को करने में, लेखापरीक्षक संस्थान की तैयारी और निष्पक्ष प्रतिनिधित्व के लिए आंतरिक नियंत्रण को प्रासंगिक मानता है। ऑडिट प्रक्रियाओं को डिजाइन करने के लिए वित्तीय विवरण जो परिस्थितियों में उपयुक्त हों। ऑडिट में उपयोग की जाने वाली लेखांकन नीतियों की उपयुक्तता और प्रबंधन द्वारा किए गए लेखांकन अनुमानों की तर्कसंगतता के साथ-साथ वित्तीय विवरणों की समग्र प्रस्तुति का मूल्यांकन भी शामिल है। हमारा मानना है कि हमने जो ऑडिट साक्ष्य प्राप्त किया है वह हमारी ऑडिट राय का आधार प्रदान करने के लिए पर्याप्त और उपयुक्त है।	
4.	हमारी राय में और हमारी सर्वोत्तम जानकारी के अनुसार और हमें दिए गए स्पष्टीकरण के अनुसार, वित्तीय विवरण भारत में आम तौर पर स्वीकृत लेखांकन सिद्धांतों के अनुरूप एक सच्चा और निष्पक्ष दृष्टिकोण देते हैं। प्राप्तियों और भुगतान खाते के मामले में उस तारीख को समाप्त वर्ष के लिए लेनदेन।	नोट किया

SAHA INSTITUTE OF NUCLEAR PHYSICS

Annual Report

&

Audited Statement of Accounts

2022 – 2023

Sector – 1, Block – AF, Bidhannagar,

Kolkata – 700 064

Editors

Prof. Amit Ghosh

Prof. Pratik Majumdar

Prof. Oishee Chakrabarti

Prof. Arnab Kundu

Prof. Mrinmay Mukhopadhyay

Sri Kausik Das

Sri Pradip Das

Dr.Manlunching

Published by

Registrar's Office and

Scientific Information and Resource Division (SIRD)

Saha Institute of Nuclear Physics

Tel: (33) 2337-5345

Fax: (33)2337-4637

Hindi Translation by

Dr. Bimlesh Kumar Tripathy

Governing Council of SINP

Shri K. N. Vyas,

Chairman, SINP Governing Council,
Chairman, Atomic Energy Commission &
Secretary to the Government of India,
Department of Atomic Energy,
Anushakti Bhavan, C.S.M. Marg,
Mumbai-400 001.

Prof. Mustansir Barma,

Tata Institute of Fundamental Research,
36/P, Gopanpally Village,
Serilingampally Mandal,
Ranga Reddy District,
Hyderabad-500 107.

Prof. Amitava Raychaudhuri,

Professor Emeritus,
Formerly Sir Tarak Nath Palit Professor of Physics
Department of Physics, University of Calcutta,
92, Acharya Prafulla Chandra Road,
Kolkata-700 009.

Prof. Karuna Kar Nanda,

Director,
Institute of Physics,
Sachivalaya Marg,
Bhubaneswar - 751 005.

Prof. Palash Baran Pal,

Professor Emeritus,
University of Calcutta,
92, Acharya Prafulla Chandra Road,
Kolkata - 700 009.

Prof. Asis Kumar Chattopadhyay,

Professor,
University of Calcutta
92, Acharya Prafulla Chandra Road,
Kolkata - 700 009.

Prof. Gautam Bhattacharyya,

Director,
Saha Institute of Nuclear Physics,
Sector-1, Block-AF,
Bidhannagar,Kolkata-700 064.

Principal Secretary,

Government of West Bengal,
Higher Education Department, Technical Branch,
Bikash Bhavan, Salt Lake
Kolkata-700091.

Smt. Sushma Taishete,

Joint Secretary (R&D),
Government of India,
Department of Atomic Energy
Anushakti Bhavan, C.S.M. Marg,
Mumbai-400 001.

Ms. Richa Bagla,

Joint Secretary (Finance),
Government of India,
Department of Atomic Energy
Anushakti Bhavan, C.S.M. Marg,
Mumbai-400 001.

Prof. Janaki Sita Mylavarapu,

(Non-member Secretary)
Professor-in-Charge, Registrar's Office
Saha Institute of Nuclear Physics,
Sector-1, Block-AF,
Bidhannagar,Kolkata-700 064.

PREFACE

Right now we are a group of 67 Professors, 169 students and postdocs, 193 Auxiliary, Administrative and Technical category people and about 150 'outsourced' staff. We have 4 Scientific Groups: (A) Biophysical Sciences, (B) Atomic, Nuclear and High Energy Physics, (C) Theoretical Physics and (D) Condensed Matter, Surface Physics and Material Science.

During last year, we have published 320 papers, out of which 134 (36) articles have been published in journals having impact factor (IF) > 5 (6) while the average IF is 4.6. During the last one year 21 students were awarded PhD degrees.

Dr. Sangram Bagh of Biophysical Sciences Group has been elected a Fellow of the Royal Society of Chemistry. The Academic Council of HBNI has conferred the Outstanding Doctoral Student Award-2021 in Physical Sciences to Dr. Avik Banerjee of Theoretical Physics Group of our Institute.

We are intensely engaged in Outreach activities, and during the last one year our team of Professors including myself and Technical Assistants have participated in many such programme in the suburban areas and remote places (like Sundarban) to boost scientific temper among school students and common people in general. We also conducted a Teachers Training Program under the umbrella of 'Vigyan Pratibha' activities of DAE. Also, 31 post-graduate students from across the country were inducted in our Summer Students program during the last one year. On the occasion of the 75th anniversary year of our Independence, we have been organizing various activities in celebration of 'Azadi ka Amrit Mahotsav'.

As a major accomplishment of the Institute, the 3 MV FRENA (Facility for Research in Experimental Nuclear Astrophysics) accelerator is now operational at SINP. FRENA is going to be an important national facility. The accelerator has been calibrated satisfactorily in terms of energy using neutron emitting low-energy nuclear reactions. The machine is in a ready condition for performing internationally competitive experiments, currently with high current proton beams. A few basic experiments are being planned to be performed shortly.

Overall, as a Grant-in-Aid Institute of DAE, Govt. of India and a Constituent Unit of HBNI, Mumbai, SINP remains steadfastly engaged in Nation building through training human resources in cutting-edge areas of modern science.

March 31, 2023

Prof. Gautam Bhattacharyya
Director

Table of Contents

Governing Council of SINP 1
P R E F A C E 3
Research Output in terms of Publications of Scientific Articles 7
Members of Faculty 9
Group A | Biophysical Sciences 13
Research Areas 13
Major Research Facilities 13
Research Activities 13
Structure and function of biological macromolecules 13
Disease Biology 14
Computational Biology 16
Synthetic Biology 17
Chemical Sciences and Nanotechnology 17
Awards or distinctions received by group members 18
Conference / workshop organized by the group 18
Invited talks given by group members 18
Books / Chapters written by group members 19
Books Edited 19
Chapters Written 20
Group B | Atomic, Nuclear and High Energy Physics 21
Research Areas 21
Research Activities 21
Nonlinear phenomena in Plasmas 21
Atomic Spectroscopy 21
Structural phases and defects 21
Accelerator based Nuclear Physics studies 22
Radiation Detectors 22
Physics at TeV energy scale 22
Astroparticle Physics with photons and neutrinos 24
Facilities - FRENA and JUSL 25
Facility for Research in Experimental Nuclear Astrophysics (FRENA) 25
Jaduguda Underground Science Laboratory (JUSL) 25
Awards or distinctions received by group members 26
Conference / workshop organized by the group 26
Invited talks given by group members 27
Books / chapters written by a group member: 28

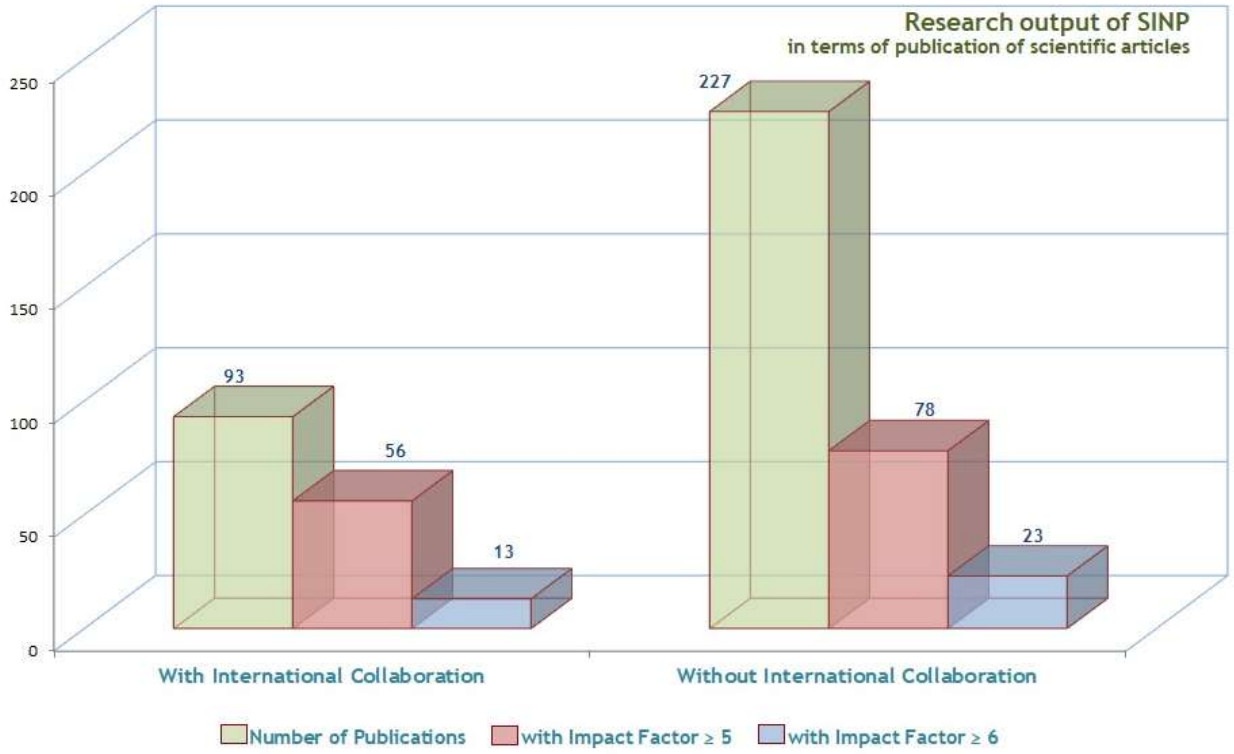
Group C | Theoretical Physics 29
Research Areas 29
Research Activities 29
Awards or distinctions received by a group member 32
Conferences / workshops organized by the group 32
Invited talks given by group members 33
Group D | Condensed Matter Physics, Surface Physics and Material Sciences 35
Research Areas 35
Major Research Facilities 35
Research Activities 36
Conference / workshop organized by the group 40
Invited talks given by group members 40
Group E | SIRD, Computing & Network, Workshop, Building Maintenance (Civil & Electrical) 41
Scientific Information and Resource Division (SIRD) : Study, Teaching & Outreach 41
Teaching and Training at SINP – Post MSc / PhD 41
Summer Programme 43
Students' Awards 44
Best Performaning Students Post MSc 2022 44
Best Thesis Selection in 2022 44
PhD Awarded (April 2022 to March 2023) 44
Awards and Distinctions 45
Outreach Programme 46
Special Events in SINP 47
Technical, Administrative and Auxiliary Staff List 51
Major Facilities in SINP 53
Computing and Networking Facility 53
List of Research Associates and Research Fellows 54
Summary 55
Future Programmes of SINP 57
Research in Groups B & C (under project RSI-4001) 57
Scope of the Project 57
Research in Groups A & D (under project RSI-4002) 58
Scope of the Project 58
Infrastructure Developments (ID) 58
Scope of the Project 59
Audited Statements of Accounts 61

Research Output in terms of Publications of Scientific Articles

(1st April 2022 – 31st March 2023)

In this period **320** scientific articles (of which **93** are with international collaborations) have been published in **121** science journals whose **average Impact Factor** is **4.662**. Among these, **134** scientific articles (of which **56** are with international collaborations) have appeared in journals with impact factor ≥ **5** and **36** articles (of which**13** are with international collaborations) appeared in journals with impact factor ≥ **6**.

Total Articles Published: 320



Total list of publications is available at http://www.saha.ac.in/web/annual-report

Publication in Last 4 Years:

Year	Total	With International Collaboration (IC)	Number of Journals	Average Impact Factor (IF)	IF > 5		IF > 6	
					Total	IC	Total	IC
2021-22	383	129	122	4.735	165	86	111	61
2020-21	368	133	121	4.794	143	66	50	15
2019-20	421	153	143	4.255	110	66	75	38
2018-19	524	256	137	4.175	152	113	49	32

Members of Faculty

Prof. Gautam Bhattacharyya (Director)

Group A | Biophysical Sciences
Prof. Partha Saha (Group Head)

Prof. Chandrima Das
Prof. Debashis Mukhopadhyay
Prof. Dulal Senapati
Prof. H.Raghuraman
Prof. Kaushik Sengupta
Prof. Montu K. Hazra
Prof. Oishee Chakrabarti
Prof. Padmaja Prasad Mishra
Prof. Rahul Banerjee
Prof. Sampa Biswas
Prof. Sangram Bagh
Prof. Soumen Kanti Manna
Prof. Subhabrata Majumder
Prof. Subhendu Roy
Prof. Tofayel Ahmed
Prof. Udayaditya Sen

Group B | Atomic, Nuclear and High Energy Physics
Prof. Sukalyan Chattopadhyay (Group Head)

Prof. Akashrup Banerjee
Prof. Anjali Mukherjee
Prof. Chandan Ghosh
Prof. Chinmay Basu
Prof. Debasish Das
Prof. Maitreyee Nandy
Prof. Mala Das
Prof. Manoj K. Sharan
Prof. Mylavarapu Sita Janaki
Prof. Nayana Majumdar
Prof. P. M. G. Nambissan
Prof. Pradip Kr. Roy
Prof. Pratik Majumder
Prof. Sankar De
Prof. Satyaki Bhattacharya
Prof. Subir Sarkar
Prof. Suchandra Dutta
Prof. Supratik Mukhopadhyay
Dr. Tinku Sinha Sarkar
Prof. Ushasi Datta

Group C | Theoretical Physics
Prof. Kumar Sankar Gupta (Group Head)

Prof. Abhik Basu
Prof. Ambar Ghosal
Prof. Amit Ghosh
Prof. Arnab Kundu
Prof. Arti Garg
Prof. Arunava Mukherjee
Prof. Augustine Kshetrimayum
Prof. Bijay Kr. Agrawal
Prof. Debasish Banerjee
Prof. Debasish Majumdar
Prof. Gautam Bhattacharyya
Prof. Harvendra Singh
Prof. Kalpataru Pradhan
Prof. Krishanu Roychowdhury
Prof. Munshi Golam Mustafa
Prof. Prakash Mathews

Group D | Condensed Matter, Surface Physics and Material Science
Prof. Indranil Das (Group Head)

Dr. Biswarup Satpati
Prof. Biswajit Karmakar
Prof. Chandan Mazumdar
Prof. Krishnakumar S.R. Menon
Prof. Mrinmay Kr. Mukhopadhyay
Prof. Satyaban Bhunia
Prof. Samik Duttagupta
Prof. Satyajit Hazra
Prof. Sudipta Chakrabarti
Prof. Supratic Chakraborty

Group E | SIRD, Computing & Network, Workshop, Building Maintenance (Civil & Electrical)
Prof. Amit Ghosh (Group Head)

Dr. Gautam Garai
Prof. Subir Sarkar

Highlights of Research Activities

Web link to List of Publications during April 2022 to March 2023 :
https://www.saha.ac.in/web/images/care/annual-report/PubList2022-23.pdf

Group A | Biophysical Sciences

Research Areas

Group-A is involved in diverse research activities which address the structure function relationship of biomolecules at the molecular level, as well as in the cellular context, and their perturbation in response to various factors leading to plethora of diseases. A major emphasis is given to elucidate the underlying mechanisms of various disorders including infectious diseases, neurodegeneration, laminopathies, diabetes and cancers, in order to identify novel therapeutic targets and vistas through multi-dimensional and cross-platform approaches. Moreover, synthetic biology approach is used to study correlation between electronic and gene regulatory networks and its application to space bioengineering, designing novel biological function, biocomputation and programmed therapeutics. Also, novel nano-materials are developed for a range of therapeutics and diagnostics applications.

Major Research Facilities

Protein expression, purification, detection, characterization and interaction studies	Incubators, Stackable Shakers, centrifuges (including high speed ultracentrifuge), Fast protein liquid chromatography, Typhoon Trio, Zetasizer Dynamic Light Scattering system, Isothermal Titration Calorimetry, BiaCore Surface Plasmon Resonance
Spectroscopy	UV-visible spectrophotometer, Steady-state and Time-resolved Flourimeter, Single molecule fluorescence set-up, Circular Dichroism Spectrometer
Imaging Facilities	Zeiss Confocal microscope 710 with fluorescence correlation spectroscopy attachment, Nikon Super resolution Microscope, Zeiss Axio-observer, Laser Capture Microdissection System, Atomic Force Microscope
Cell Culture	Biosafety level 2 cell culture facility, inverted microscopes, Rotary Cell Culture System (microgravity), Multi Detection Microplate Reader
Cell sorting	Flow Cytometers (BD FACS Calibur and FACS ARIA II)
Mass Spectrometry	MALDI TOF/TOF, Waters Xevo G2 Electro Spray Ionization QTOP with Acquity UPLC, Agilent Head-space GC coupled with EIMS Chromatography
Structural Biology	Cryostream Cooler, X-ray Diffraction System (Incoatec)
High Throughput Sequencing	NextGen Ion Proton Sequencer
Electrophysiology	Nanion Port-a-Patch set-up with internal perfusion system, amplifier, Vesicle Prep-Pro for Giant Uni-lamellar Vesicles

Research Activities

Structure and function of biological macromolecules

a) Switching between motile planktonic state and antibiotic tolerance 'biofilm' state of *V. Cholerae* is governed by intercellular c-di-GMP (c-GAMP) concentration. Two c-di-GMP phosphodiesterase (PDE) of *V. Cholerae,Vc*EAL and HG-GYP, hydrolyzes c-di-GMP (c-GAMP) thereby favouring the motile state. Earlier we have reported the degradation mechanism of c-di-GMP (c-GAMP) by *Vc*EAL through in depth PDE

assays, biofilm formation and structural studies. Currently we are deciphering the PDE activity of HD-GYP protein through various biochemical/biophysical methods aided with structural studies. Rho-dependent transcription termination is a well-conserved process in bacteria. Psu and YaeO are two known inhibitors of Rho till date and we have solved both of their structures and deciphered their mechanism of inhibition. Further investigation in this direction shows that while *V. Cholera*YaeO (*Vc*YaeO) has the unique ability to disrupt the hexameric Rho assembly, *E. coli* YaeO (*Ec*YaeO), in contrast, form a stable Rho:YaeO complex. Furthermore, these two YaeO differently modulate the ATPase activity of their respective Rho implying their different mode of inhibition.

b) As a research lab, we are primarily interested in probing structure-function aspects of protein. For some of these proteins, high resolution X-ray crystal structure of the proteins may be available and for some others, no structural information may not available. Regardless, in all these cases, existing structure if any, cannot explain the function which include protein-protein or protein-ligand interactions. To this end, we are interested in probing whether structural dynamics is required to completely describe the protein function. For this purpose we are developing novel Nuclear Magnetic Resonance methodologies and orthogonal biophysical methods (calorimetry). The proteins studied in the lab include enzymes, chaperones and protein biotherapuetics. We use isothermal titration calorimetry for biophysical studies. Additionally we access high field NMR facility (TIFR Hyderabad -800 MHz) for collecting NMR data.

c) Membrane proteins, particularly ion channels, perform variety of crucial physiological functions and are important drug targets. Our research is focused on monitoring the structural dynamics of ion channels such as Mg^{2+} and K^{+} channels in different functional states in the physiologically-relevant membrane set-up utilizing site-directed labeling and sophisticated biophysical approaches. The long-term goal is to understand the gating and permeation mechanisms and how the functional state-mediated dynamic transitions of these proteins are influenced by lipid composition and membrane-mimetic systems.

Disease Biology

a) Induction of several pathways in neurodegenerative diseases depends on Receptor Tyrosine Kinases (RTKs) that are activated upon ligand binding. Our work aims to provide an overview about the involvement of several RTKs (both canonical and non-canonical) in neuronal pathways, most frequently encountered mutations/ alterations and the pathogenesis that result from such changes. Complimentary to this, we are working on an integrated network approach to investigate the extent of perturbations in the molecular signalling pathways driven through Receptor Tyrosine Kinases (RTKs) in the event of deposition of brain β-amyloid or AICD (APP Intracellular Domain). Both of these protein fragments are found in Alzheimer Disease (AD) brain and are believed to contribute to neurodegeneration. Our works have been shedding light on the RTKs (e.g., ALK, RYK, ROR1, IGF1R, INSR, DDR2 etc.), their dysregulation and downstream signalling. We are gathering evidence to implicate linked sets of RTKs-micro-RNAs-long non-coding RNAs (lncRNAs) that could possibly change the way we look at AD. We are gathering evidence on nuclear bodies and their scaffolding lncRNAs to understand their possible involvement in alternate splicing in Neurodegeneration. We intend on further investigating the roles

of specific micro-RNAs in AD encompassing the receptors and develop an axis with relevant lncRNAs.

b) We try to understand the biology and physics of mechanical force transduction from the Extracellular Matrix (ECM) to the nucleus of a cell in the context of laminopathies and neoplastic transformations. We principally focus on muscular dystrophy and dilated cardiomyopathy as models to unravel how the impairment of lamin A/C perturbs myogenesis and responds to mechanical cues. We use a tandem array of biophysical tools for studying the behaviour of the mutant proteins and high end imaging to visualize the effects in the cell. As lamins are closely related to maintaining chromosome architecture and function we also investigate the phenomenon of DNA damage and the involvement of differential expression of lamins in gynaecological carcinomas. We are interested in developing better imaging techniques to gain deeper insights into the nuclear architecture and its associated functions. We employ a multidisciplinary approach involving biophysics, biochemistry, bioengineering, mechanophysics, cell biology and imaging to understand the nucleus and its unique role in mechanical force transduction in health and diseases.

c) Our major activity revolves around stress response in cancer and metabolic syndrome. We have discovered that the anti-proliferative activity of metformin, a widely used anti-diabetic drug, is reversible. We identified three novel glucose-independent pathways that can be exploited towards synthetic lethality. Subject to further validation in vivo, these could impact the preventive and therapeutic repurposing of this affordable drug for cancer treatment. We have also identified involvement of RNA methylation machinery in the process. We are developing sensors for reactive carbonyl species (aldehyde, ketones) which are generated in living systems and can have deleterious consequences. We have been able to synthesize a potential sensor in a very facile and environment-friendly method. We are also working on analysis of the biochemical impact of environmental exposures on living systems using metabolomics. For the first time, we have shown that even short-term use of N95 masks can alter the salivary metabolome. The biochemical changes were manifest even in absence of any change in cardiopulmonary parameters in young healthy volunteers and indicated to change in microbial activity in the oropharyngeal cavity upon mask use. In collaboration with BARC, we have unravelled metabolic reprogramming associated with salt stress-sensitivity in soybean.

d) RNA G-quadruplex (rG4) structures can influence the fates and functions of mRNAs, especially the translation process. The presence of rG4 structures in 5′-untranslated regions (5′-UTRs) of mRNAs generally represses translation. However, rG4 structures can also promote internal ribosome entry site (IRES)-mediated translation as one of its determinants. Here, we report the identification of an evolutionary conserved rG4-forming sequence motif at the extreme 5′-end of the unusually long 5′-UTR (1.7 kb) in the transcript of human *cIAP1* gene encoding the **c**ellular **i**nhibitor of **a**poptosis **p**rotein-**1** that promotes cell survival by suppressing apoptosis and is overexpressed in various cancer cells. Expectedly, NMR study, CD spectroscopy and UV-melting assay confirm the formation of a potassium ion-dependent intramolecular and parallel rG4 structure at the sequence stretch. Moreover, the G4-RNA-specific precipitation using biotin-linked biomimetic BioCyTASQ validates the formation of

rG4 structure in the *cIAP1* 5′-UTRin cells. Interestingly, disruption of the rG4 structure in the *cIAP1* 5′-UTR results in a dramatic reduction in the translation of the downstream luciferase reporter in cells, suggesting a translation-promoting effect of the rG4 structure contrary to many earlier reports. Furthermore, the enhancement of translation by the *cIAP1* rG4 structure occurs in an IRES-independent manner, most likely via an unconventional translation initiation in the *cIAP1* 5′-UTR, which can be a potential therapeutic target.

e) Studies have revealed that HBV infection broadly reprograms the host cellular metabolic processes for viral pathogenesis. Previous reports have shown that glycolysis and gluconeogenesis are among the most deregulated pathways during HBV infection. Our research shows that Fructose-1,6-bisphosphatase 1 (FBP1) upregulation upon HBV infection and unravel a novel mechanism of epigenetic reprogramming of FBP1 by HBV via utilizing host factor Speckled 110kDa (Sp110). Further, we report that ZMYND8 promotes neuronal differentiation by positively regulating canonical MAPT protein-coding gene isoform, a key player in the axonal development of neurons. Additionally, ZMYND8 modulates gene-isoform switching by epigenetically silencing key regulatory regions within the MAPT gene, thereby suppressing the expression of non-protein-coding isoforms such as MAPT213. Genetic deletion of ZMYND8 led to an increase in the MAPT213 that potentially suppressed the parental MAPT protein-coding transcript expression related to neuronal differentiation programs. In addition, ectopic expression of MAPT213 led to repression of MAPT protein-coding transcript. Similarly, ZMYND8-driven transcription regulation was also observed in other neuronal differentiation-promoting genes. Collectively our results elucidate a novel mechanism of ZMYND8-dependent transcription regulation of different neuronal lineage committing genes, including MAPT, to promote neural differentiation.

f) Our present research shows that fission-fusion dynamics at the mitochondria and endoplasmic reticulum-mitochondria junctions are very important in maintaining normal cellular physiology. Alterations in these are observed in various diseases, including Charcot-Marie-Tooth disease, Alzheimer's disease, Parkinson's disease, Prion disease, gliomas as well as SARS-Cov2 infections. Lack of proper mitochondrial fission due to alterations in the turnover of the fission protein, DRP1 can be due to multiple reasons – like its increased degradation, lack of interaction with the ER, compromised post-translational modifications – all these lead to severe morphological alterations of the mitochondria, referred as hyperfusion. Mitochondrial hyperfusion signifies a form of cellular stress. Our research throws light on the very poorly understood process of mitochondrial hyperfusion.

Computational Biology

Our present focus is to develop a rational Enzyme Design method, which remains an unsolved problem in spite of recent ground-breaking advances in AI-assisted protein structure prediction methods like Alphafold and ESMfold. While the protein structure prediction methods have been unprecedentedly accurate, deciphering the underlying mechanism of protein functions remains largely unknown. In line with this, we are investigating representative enzyme systems for formulating a rational enzyme design protocol. Computer simulations of a highly efficient artificial Ir-Cytochrome P450 enzyme

reveals crucial insights that may prove critical for designing enzymes for applications in health, energy and environmental sectors. In another study, we have unearthed the nature of an enigmatic active site structure in a biofuel-producing membrane protein, UndB from rigorous computational investigations. Large-scale simulations of these proteins are being planned to obtain important insights not achievable by any experimental methods.

Synthetic Biology

Reversible logic gates are the key components of reversible computing that map inputs and outputs in a certain one-to-one pattern so that the output signals can reveal the pattern of the input signals. One of the main research foci of reversible computing is the implementation of basic reversible gates by various modalities. Though true thermodynamic reversibility cannot be attained within living cells, the high energy efficiency of biological reactions inspires the implementation of reversible computation in living cells. The implementation of synthetic genetic circuits is mostly based on conventional irreversible computing, and the implementation of logical reversibility in living cells is rare. Here, we constructed a 3-input-3-output synthetic genetic reversible double Feynman logic gate with a population of genetically engineered E. coli cells. Instead of following hierarchical electronic design principles, we adapted the concept of artificial neural networks (ANN) and built a single-layer artificial network-type architecture with five different engineered bacteria, named bactoneurons. We used three extracellular chemicals as input signals and the expression of three fluorescence proteins as the output signals. The cellular devices, which combine the input chemical signals linearly and pass them through a nonlinear activation function and represent specific bactoneurons, were built by designing and creating small synthetic genetic networks inside E. coli. The weights of each of the inputs and biases of individual bactoneurons in the bacterial ANN were adjusted by optimizing the synthetic genetic networks. When arranging the five bactoneurons through an ANN-type architecture, the system generated a double Feynman gate function at the population level. To our knowledge, this is the first reversible double Feynman gate realization with living cells. This work may have significance in development of biocomputer technology, reversible computation, ANN wetware, and synthetic biology.

Chemical Sciences and Nanotechnology

CTAC-based gold nanoseed-induced concave curvature evolution of surface boundary planes from concave gold nanocube (CAuNC) to concave gold nanostar (CAuNS) has been achieved by a novel synthetic methodology simply by controlling the extent of seed used and hence the generated 'Resultant Inward Imbalanced Seeding Force (RIISF)'. The resultant CAuNS shows an excellent enhancement in catalytic activity compared to CAuNC and other intermediates as a function of curvature-induced anisotropy. Detailed characterization evaluates the presence of an enhanced number of multiple defect sites, high energy facets, larger surface area, and roughened surface which ultimately results in an increased mechanical strain, coordinately unsaturation, and multifacet-oriented anisotropic behavior suitable for positive influence on the binding affinity of CAuNSs. While different crystalline and structural parameters improve their catalytic activity, the resultant uniform three-dimensional (3D) platform shows comparatively easy pliability and well absorptivity on the glassy carbon electrode surface for increased shelf life, a uniform structure to confine a large extent of stoichiometric systems, and long-term stability under ambient conditions for making this newly developed material a unique nonen-zymatic scalable universal electrocatalytic platform. With the help of various electrochemical measurements, the ability of the platform has been established by performing highly specific and sensitive detection of the two most important human bio messengers:

Serotonin (STN) and Kynurenine (KYN) which are metabolites of L-Trypto-phan in the human body system. The present study mechanistically surveys the role of seed-induced RIISF- modulated anisotropy in controlling the catalytic activity which offers a universal 3D electrocatalytic sensing tenet by an electrocatalytic approach.

Awards or distinctions received by group members

1. Prof. Sangram Bagh admitted as a Fellow of the Royal Society of Chemistry, UK (August 2022)
2. Prof. H Raghuraman elected as *Editorial Board Member* in *Biophysical Journal* and *Biophysical Reviews and Letters* (Associate Editor)
3. Rupasree Brahma received the *Best Poster Award* at the HBNI theme meeting (HBNI-TM-LS) held at RRCAT, Indore, India and *Biophysical Society BPS2023 Travel Award.*

Conference / workshop organized by the group

2nd HBNI Theme Meeting on Life Sciences, February 16-17, 2023 at SINP

Invited talks given by group members

Dulal Senapati

Innovative ideas in developing nanoscale materials for energy, sensing, and therapeutics, 1st HBNI meeting in Chemical Science at NISER, Bhubaneswar, January 18-20 2023.

Synthesis, Characterization, and Application of Anisotropic Plasmonic Nanomaterials, IIT-ISM Dhanbad, November 11 2022.

Plasmonic Nanoscale Materials: Application in Fluorescence Spectroscopy and Imaging, Midnapore College, September 9 2022.

Nanoscience and Nanotechnology: A Common Playground for Chemists, Physicists, and Biologists, SINP Summer Training Program, June 16 2022.

Anisotropic Nanomaterials and Force Microscopy: Atomic Scale Manipulation for Effective Sensing, Therapeutics, and Diagnostics, Midnapore College on the occasion of 150th anniversary, April 11-13 2022.

Kaushik Sengupta

10th Annual Meeting of Chemical Biology Society (India), March 24–25, 2023, Bhubaneswar, India

International Meeting of the German Society for Cell Biology (DGZ), July 20-24, 2022, Potsdam, Germany

44th Indian Biophysical Society Meeting, March 30 – April 1, 2022, Mumbai, India

Sangram Bagh

National Science Day Lecture, Institute of Health Science, Presidency University, Kolkata March 2023

Institute Seminar JNCASR (Jawaharlal Nehru Centre for Advanced Scientific Research), Bengaluru, February 2023

Institute Seminar IBAB (Institute of Bioinformatics and Biotechnology), Bengaluru, February 2023

BPI (Bioprocess India) 2022 conference, National Chemical Laboratory (NCL), Pune, December 2022

91st Annual meeting of the Society of Biological Chemists India, Kolkata, December 2022

Departmental Seminar at Centre for Biosystems Science and Engineering (BSSE), IISc, Bangalore, November 2022

Faculty Development Program, St. Xavier's College, Kolkata. November 2022

Annual conference of the Biological Engineering Society of India, BESCON 2022, Bose institute, Kolkata, November 2022

Departmental Seminar, Biological Science, NISER, Bhubaneswar, October 2022

International workshop on Synthetic Biology, ICGBE, New Delhi June 2022

Chemical Research Society of India symposium, Indian Association for the Cultivation of Science (IACS), Kolkata June 2022.

Soumen Kanti Manna

14th Annual Meeting of the Proteomics Society of India, November 03-05, 2022.

Analytical Advances in Studying Molecules, DST-sponsored workshop, BITS, Pilani, October 15-21, 2022.

Books / Chapters written by group members

Books Edited

Handbook of Drug Metabolism: Concepts and Applications in Cancer Research (2nd Edition, edited by Ala F. Nassar, Paul F. Hollenberg, JoAnn Scatina, Soumen Kanti Manna and Su Zeng, John Wiley & Sons, NJ, USA)

Metabolism and Epigenetic Regulation: Implications in Cancer (Part of the book series: Subcellular Biochemistry (SCBI, volume 100) edited by Tapas Kumar Kundu and Chandrima Das, Springer Nature, Switzerland)

Chapters Written

Handbook of Drug Metabolism: Concepts and Applications in Cancer Research (2nd Edition, John Wiley & Sons, NJ, USA)

Chapter 25: *Metabolic Reprogramming in Cancer,* Debasish Prusty and Soumen Kanti Manna.

Chapter 27: *Rewiring Drug Metabolism and Its Cross-talk with Metabolic Reprogramming in Cancer,* Subhabrata Majumder and Soumen Kanti Manna.

Metabolism and Epigenetic Regulation: Implications in Cancer (Part of the book series: Subcellular Biochemistry, Springer Nature, Switzerland)

Reprogramming carbohydrate metabolism in cancer and its role in regulating the tumor microenvironment, Swagata Adhikari, Deblina Guha, Chitra Mohan, Shravanti Mukherjee, Jessica K. Tyler, Chandrima Das, Pg 3-65

Epigenetic reprogramming of the Glucose metabolic pathways by the Chromatin effectors during Cancer, Payel Mondal, Niharika Tiwary, Amrita Sengupta, Sinjini Dhang, Siddhartha Roy, Chandrima Das, Pg 269-336

Role of the histone acetyl transferase MOF and the histone deacetylase Sirtuins in regulation of H_4K_{16}ac during DNA damage repair and metabolic programming: Implications in Cancer and Aging, Tej K Pandita, Clayton R. Hunt, Vipin Singh, Santanu Adhikary, Shruti Pandita, Siddhartha Roy, Kenneth Ramos, Chandrima Das, Pg 115-141

Autophagy in cancer: a metabolic perspective, Sweta Sikder, Atanu Mondal, Chandrima Das, Tapas K. Kundu, Pg 143-172.

Handbook of Oxidative Stress in Cancer: Therapeutic Aspects (Ed: Sajal Chakraborti, Springer Nature)

Oncogenic Virus Induced Oxidative Stress and Epigenetic regulation: An Insight into host DNA methylation, Isha Sengupta, Atanu Mondal, Amrita Sengupta, Chandrima Das, Pg 1639–1664

Group B | Atomic, Nuclear and High Energy Physics

Research Areas

The research activities of the group spread over a wide energy range of eV to TeV. All experiments are carried out in SINP laboratories and at various national and international accelerator centres. The major research areas of the group can be categorized as follows:

- Study of nonlinear phenomena in a variety of plasmas
- Atomic spectroscopy
- Probing structural phases, structural defects and their evolutions
- Accelerator based nuclear physics studies
- Research and development of radiation detectors and their applications
- Physics at TeV energy scale
- Astroparticle Physics with photons and neutrinos

In addition, the group is responsible for commissioning and utilization of two national facilities:

- Facility for Research in Experimental Nuclear Astrophysics (FRENA)
- Jaduguda Underground Science Laboratory (JUSL)

Research Activities

Nonlinear phenomena in Plasmas

Theoretical studies are being carried out on nonlinear phenomena related to various kinds of waves and instabilities that are excited in plasma. High frequency electrostatic drift wave propagation has been modelled by a third order nonlinear evolution equation that is analyzed using various nonlinear techniques. The excitation of nonlinear magneto-sonic waves in the presence of charged space debris objects reveal pinned accelerated lump and pinned curved solitary wave solutions.

Atomic Spectroscopy

X-ray spectroscopy has wide range of applications starting from material characterization to medical diagnostics. We are interested to perform the electron collision experiments because theoretically it has been shown that for a given collision energy, the cross section for electron impact process is larger as compared to an ion and the photon impact processes. X-ray production probability for high Z elements is also more than low Z elements. In view of the above we have decided to perform electron impact experiments with Strontium (Z=38). Later, we will move towards real biomedical samples (particularly samples related to bones of different age group people) to see the variation of Calcium and Strontium in it. Measurement of bone Strontium is vital in determining the effectiveness of Sr supplementation, which is commonly used for the treatment of osteoporosis. In order to detect X-rays and investigate X-ray spectroscopy, we have started testing the silicon-based X-ray detectors (SDD and PIN). We decided to work on an experimental facility which will consist of a ultrahigh vacuum scattering chamber, 50keV electron-gun as source, X-ray detectors and associated electronics.

Structural phases and defects

Cadmium oxide nano-crystalline samples of varying average crystallite sizes were synthesized through a chemical precipitation method. Their defect characteristics and band-gap energies were measured using positron annihilation and UV-absorption spectroscopy. The work on bismuth ferrite nano-crystalline perovskite samples, synthesized through sol-gel methods, was continued and the vacancy type defects in them were

characterized. Works on the synthesis of zinc doped cadmium-oxide and cerium doped bismuth ferrite nano-crystalline samples have been started.

Accelerator based Nuclear Physics studies

- Fusion studies at deep sub-barrier energies are being carried out at SINP for the past few years. Such studies have significant ramifications in nuclear astrophysics. Last year, fusion cross sections have been measured for the system 11B+159Tm, using 11B beam from the 14 MV BARC-TIFR Pelletron at Mumbai. Analysis of the data has been completed. Lowest cross section measured was ~280 nb (nano-barn). Fusion hindrance has been observed for the system at deep sub-barrier energies. Currently a manuscript is being written.

- Proton capture reactions are important in the process of stellar evolution. Investigation of such reactions near the Gamow window region has been done for some systems and few others are being planned.

Radiation Detectors

R& D of Gaseous Ionization Detectors and Their Applications

Muon scattering tomography has been applied to discriminate among different materials which may be useful to probe civil structures for defects and perform nuclear waste monitoring. The hit points generated in muon detectors by the cosmic muon flux have been simulated and processed by tracking and clustering algorithms. The previously proposed Pattern Recognition Method has been used to carry out effective noise removal and image segmentation. Presently, Machine Learning algorithms are being employed to extract information from the simulated experiment. Several gaseous ionization detectors are being used for building a muon telescope that will be utilized for Muon Scattering Tomography. A couple of detectors are now being fabricated locally. Few design improvements are being made to further optimize the proposed setup. Experimental and numerical characterization and optimization of these detectors and their material and design are under progress. Efforts are underway to develop suitable readout electronics and data acquisition system for the setup comprising of several layers of muon detectors and hence several hundreds of readout channels. The development of compact and cost-effective electronics using amplifier, discriminator amplifier of small form factors and Field Programmable Gate Array (FPGA) are in progress. In addition, developmental work towards building a three-dimensional tracking device, Time Projection Chamber, has been pursued for its application in studying low-energy nuclear reaction cross-section. Similar efforts for optimization of the device design and its performance are underway using numerical and experimental techniques. An electrostatic solver developed at SINP has been regularly debugged, improved and maintained at the CERN server. Several new functionalities related to space charge computation have been added this year.

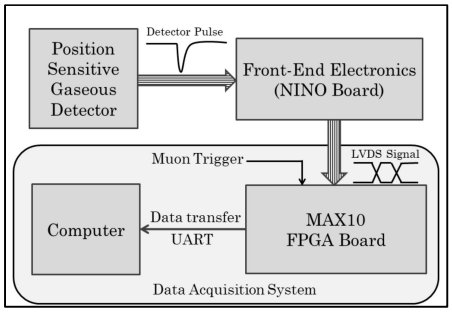


Fig. 1 Schematic diagram of the DAQ system

Physics at TeV energy scale

Theoretical analysis of the properties of strongly interacting matter at finite temperature and density in a magnetic field is of high contemporary interest. We have calculated the electrical, Hall conductivities and

viscosity of a hot hadronic gas (mainly pions) in the presence of a magnetic field at finite temperature. The use of in-mediumscattering cross-section is found to produce a significant effect on the temperature dependence of both the electrical and Hall conductivities and viscosities compared to the case when the vacuum cross-section is used.

The rate of dilepton emission from a magnetized hot hadronic medium is calculated in the framework of real time formalism of finite temperature field theory. We evaluated the one loop self-energy of neutral rho-meson containing thermo-magnetic propagators for the charged pions in the loop. The in-medium thermo-magnetic spectral function of rho is shown to be proportional to the dilepton production rate.We also evaluated the elliptic flow parameter of lepton pair as a function of invariant mass for different values of magnetic field and temperature.We investigated the magnetic field dependence of constituent quark mass, the longitudinal and transverse pressure as well as the magnetization and magnetic susceptibility of strongly interacting quark matter. These studies have great impacts in characterising these phenomena in relativistic heavy ion collisions.

A Large Ion Collider Experiment (ALICE) : (Run-II Physics Studies) [International Project]

I. DiMuonQuarkonia (DQ) and Heavy Flavor Decay Muon (HFM):

The work on "Forward rapidity J/ψ production as a function of charged-particle multiplicity in pp collisions at $\sqrt{s}$ = 5.02 and 13 TeV" has been studied.

A detailed analysis of ALICE data in p-p collisions at the highest available energy $\sqrt{s}$ = 13 TeV (Run 2) has been done to measure the production cross-section of single muons decaying from heavy-flavour hadrons (HFM) using Muon Spectrometer (MS) of ALICE detector. This study adds critical observations by measuring the heavy-flavour hadron decay muon (HFM) production cross-section in the highest center-of-mass energy of LHC (Run 2) for p-p collision system providing the important test for perturbative Quantum Chromodynamics (pQCD) comparing with earlier published results of ALICE which are in relatively lower energies i.e. at $\sqrt{s}$ = 2.76, 5.02 and 7 TeV.

II. Phenomenological work using the ALICE Experimental Data (using SINP computing cluster facility):

We have performed the production of primary charged-particles in systems: pp ($\sqrt{s}$ = 0.9, 2.76, 5.02, 7 and 13 TeV), Xe–Xe ($\sqrt{s_{NN}}$ = 5.44 TeV) and Pb–Pb ($\sqrt{s_{NN}}$ = 2.76 and 5.02 TeV) using Angantyr model in PYTHIA8 with default settings. The default settings in the model add the multiple parton interaction based color re-connection (CR) mechanism to make an agreement with collectivity encoded in the published ALICE data.

Compact Muon Solenoid (CMS) Experiment

The SINP-CMS group has primarily contributed in Higgs and BSM physics analyses using the full Run-2 proton-proton collision data collected by the CMS experiment. The group made significant contributions in tracker operations, hadron calorimeter calibration, electron-photon identification, research and development of the upgraded tracker, and calorimeter endcap for future high luminosity runs. The group members are also working on phenomenological problems in collaboration with theoreticians.

Physics Analysis:

Key areas of involvement in physics analysis have been (1) search for dark matter and extra-dimension; (2) SM and BSM Higgs boson studies in the γγ decay mode, (3) Higgs boson pair production bbZZ, bbWW final states, (4) search for the rare Z or Higgs boson decays, $Z/H \rightarrow J/\psi (\rightarrow \mu\mu) + \gamma$.

Detector Performance studies:

The group has a long term responsibility on the calibration of the hadron calorimeter (HCAL). The group has made significant contributions to the L1 Electron and photon trigger optimization studies for LHC Run-3. The group members took responsibilities on tracker data certification including several weeks of offline remote shift.

Phase-2 Upgrade Activities:

The group has been involved in (a) study of performance of the proposed L1 track trigger to improve electron and photon rates significantly, (b) study of CMS capability to trigger at L1 rare, low p_T, fully hadronic final states as well as rare Higgs or Z decays, exploiting the power of L1 tracking, and (d) development of the digitizer software for the proposed tracker.

The group members are involved in HGCal test beam data analysis and fabrication of prototype frontend electronics cards for the 6-inches HGCal detector modules.

Astroparticle Physics with photons and neutrinos

In the last decade the field of Very High Energy (VHE; above 100 GeV) gamma-ray astronomy has grown into a mature branch of astronomy with the discovery of more than 200 gamma ray sources of various genres. The decade has also witnessed the linkage of ground based and space based missions for GeV gamma-ray astronomy and multi-wavelength and multimessenger observation campaigns thus providing the scientists with a very rich dataset in order to probe the non-thermal universe. As part of the Major Atmospheric Gamma Imaging Cerenkov (MAGIC) telescope system collaboration, scientists at SINP and India (associate partners being Raman Research Institute, Bengaluru, Presidency University, Kolkata, IIT Jodhpur and ARIES , Nainital) participate in a wide range of physics programs involving both galactic and extragalactic astrophysical sources as well as several technical tasks for the collaboration. Currently Pratik Majumdar is the deputy software co-ordinator of the MAGIC telescope collaboration and performs extensive simulations for understanding the performance of the telescope using muons generated in the atmosphere. From these simulations, we estimate the absolute light collection efficiency of the telescopes and then compare various useful parameters derived from the data. Additionally we also studied the possible bias introduced in the signal extraction method due to the presence of low to moderate moonlight in the sky which increases the night sky background (NSB).

Understanding the high energy multimessenger emission of photons and neutrinosin the blazar TXS0506+0560.

TXS 0506+056, a source of the extreme energy neutrino event, IceCube-170922A, was observed on 22nd September 2017. The Fermi-LAT detector reported a high energy (HE) gamma-ray flare between 100 MeV and 100 GeV starting from 15 September 2017 from this source. After 28 September, the Major Atmospheric Gamma-ray Imaging Cherenkov (MAGIC) telescopes observed the first very high energy (VHE) gamma rays from the blazar above 100 GeV. The ~ 41 hr survey resulted in VHE gamma-ray activity till 31 October 2017. In our work, proposed the GeV gamma rays can be explained by taking two production channels, namely, electron synchrotron self-Compton and proton synchrotron for HE and VHE emissions, respectively.
The 45 days of VHE emission from the peak of the HE-flare can be explained with a luminosity of about 10^{47} ergs/sec in the jet frame and magnetic field of 2.4 Gauss, consistent with the Eddington luminosity for a black hole of mass ~ 5 x $10^9 M_{sun}$.

Broadband multiwavelength study of the TeV blazar 1ES2344+514

We studied the broadband multiwavelength spectral and temporal features of the TeV blazar 1ES2344+514 using data from ASTROSAT, the first Indian multiwavelength satellite, MAGIC telescopes and other X-ray observatories (XMM-Newton, NuStar, etc). No strong variability from the source was observed during the period of observations. We use these observations to carry out broadband modelling of the source and also perform studies on the correlations among different wavebands which provide us with clues to the particle acceleration in these type of sources.

Constraints on VHE gamma-ray emission of Flat Spectrum Radio Quasars with the MAGIC telescopes

Flat Spectrum Radio Quasars (FSRQs) are a class of active galaxies, whose observation properties are strongly affected by the strong radiation field of the accretion disk reprocessed in UV emission of Broad Line Region (BLR) and infrared emission of the Dusty Torus. Despite hundreds of such sources detected at GeV energies, emission in very-high-energy (VHE, E > 100 GeV) range has been observed only from a handful of such objects. We performed very deep observations of a total of 174 hours from nine FSRQs with the MAGIC telescopes between 2008 and 2020. We find no statistically significant signal for any of the studied sources. We have calculated the upper limits on the emission in the VHE energy range. In two of the sources, the upper limits show steepening of the gamma-ray emission which can be interpreted as hints of absorption in BLR. For these two sources we placed constraints on the distance between the emission region and the black hole,and then tested it within the framework of a leptonic model.

Facilities - FRENA and JUSL

Facility for Research in Experimental Nuclear Astrophysics (FRENA)

Research planned

The commissioning of FRENA was completed in June 2022, by means of conducting a Physics experiment in collaboration with VECC.

Research facilities

A new beamline has been installed at FRENA at 15deg downstream of the second high-energy switching magnet. This beam line will be dedicated for conducting nuclear reaction studies aimedat exploring nuclear astrophysics phenomena.

Research activities

There are multiple activities going on at FRENA with regards to augmenting user facilities. These include fabricating a cooled-target holder, assembling a fast-timing setup, designing a target chamber with high background rejection technology, a1-m scattering chamber for nuclear reaction studies and procuring afast-DAQ for nuclear astrophysics studies.

Jaduguda Underground Science Laboratory (JUSL)

Dark matter direct search experiment at JUSL: Initial run and R&D

The initial phase of dark matter (DM) search experiment has been started with 50gm of active liquid, $C_2H_2F_4$of superheated liquid detector (SLD) operated at 5.8keV threshold at Jaduguda Underground Science Laboratory (JUSL). This is the first run of such a kind in the national level for the DM search experiment. Nonlinear time series analysis has been performed and a significant difference has been observed in the 3D attractor, FFT, and Rescaled Range (R/S) plots between the neutron and gamma-ray-induced pulses, The upper limit on the cross-section has been estimated for the maximum sensitivity at a WIMP mass of 15.83 GeV and the lowest WIMP mass that can be explored at this threshold is 5.62GeV. The above study shows the feasibility of the proposal on the dark matter direct search experiment at JUSL.

Measurement of background neutron spectrum in the underground laboratory at UCIL, Jaduguda is being carried out. Design simulation of the neutron shield for the Superheated Drop Detector will be finalised once the detector dimension is finalised.

Developmental work:

Fabrication and installation of Superheated Liquid Detector (SLD) and temperature controlled system (TCS) for the DM search experiment at JUSL:

Superheated droplet detectors each of 500ml have been fabricated at the SINP laboratory and the Temperature Controlled System (TCS) of the detector has been developed in collaboration with a company (Bhargab Engg Works). The TCS along with the detector has been tested at JUSL for 1.92keV threshold and is now ready for the next run at JUSL.

Fig. 2 The temperature controlled system (TCS) and the detector (SLD)

Study of Angular Distribution of Atmospheric muons Using a Cosmic Ray Telescope

The measurements of the integral vertical intensity of the cosmic muons flux using angular distribution have been used for the background estimations at underground facilities for neutrino detection, dark matter studies, and other rare-events experiments. This study extends using simulation for different characterization as a function of energy, angle and altitude. The results obtained from simulation with Pythia8 and CORSIKA packages show us the prerequisite study of the experimental work.

Awards or distinctions received by group members

Debashis Das - Received invitation from Times Higher Education's annual Global Academic Reputation Survey 2023 to participate in the reputation rankings of educational institutions.

Debashis Das - Received invitation to become an Official Nominator for the 2022 VinFuture Prize (a global science and technology prize) from the VinFuture Foundation in Hanoi, Vietnam.

Conference / workshop organized by the group

Organized HENPP Divisional Seminars and also organized SINP Group-B seminars where Dr.Milind Diwan (BNL,USA) (on 8th Aug-2022) and Prof. Michael Strickland (KSU, USA) (on 16th Aug-2022) were the esteemed speakers (online) at SINP.

Invited talks given by group members

Akashrup Banerjee

Invited talk about FRENA, *NRSIC-23,* January 2023, VECC, Kolkata.

Chinmay Basu

Online Workshop on Detectors and Allied Instrumentation, November 22-25 2022, IUAC, New Delhi.

Workshop on NAND Experiments September 20-21, 2022, IUAC, New Delhi.

Mala Das

The radiation background and research at the underground lab, JUSL (Jaduguda Underground Science Laboratory), National Symposium on Radiation Physics (NSRP-23), January 19-21, 2023, Mysore University, Mysuru, Karnataka.

Maitreyee Nandy

Data Science in Basic Research, Keynote Speaker, International Conference on Recent Trends in Data Science and Communication, March 23-24, 2023, Siliguri Institute of Technology, Siliguri, West Bengal.

Techniques Of Fast Neutron Spectrometry And New Developments , 23rd National Symposium on Radiation Physics (NSRP-23), January 19-21, 2023, Indian Society for Radiation Physics & The Department of Studies in Physics, University of Mysore, Mysuru, Karnataka.

P.M.G. Nambissan

The Defect Specific Way of Observing the Micro- and Nanocrystalline Phases (Online), Dr. P. Nuja S. John Memorial Lecture, September 24, 2022, CMS College, Kottayam, Kerala.

Positron annihilation studies of Mn^{2+}-Si^{4+} substitution effectsin spinel structured Mn-Zn ferrite (Online), *19th International Conference on Positron Annihilation (ICPA-19)*, August 22–26, 2022, University of Helsinki, Finland with Maudud Ahmed, Shubharaj Mukherjee, Komal K. Jani and K.B. Modi.

Defects Characterisation of Nanomaterials: An important Aspect of Reliable Sustenance of Future Promises , National Symposium on Advances in Biosciences for a Sustainable Future : Nanosciences (SOSTEC 2022), August 17-18, 2022, Sir Syed Institute of Technical Studies, Taliparamba, Kannur, Kerala.

Pratik Majumdar

Astroparticle Physics with Photons and Neutrinos, Colloquium as part of Calcutta University, Department of Physics reunion, February10, 2023

Experimental Searches for Dark Matter, Plenary Talk *XXV DAE-BRNS HEP Symposium,* IISER Mohali, December 2022

MegaScience Vision 2035 : Astroparticle Physics Roadmap, *Workshop P2P3*, November 2022, ICTS, Bengaluru,

Books / chapters written by a group member:

Advanced Radiation Detector and Instrumentation in Nuclear and Particle Physics, Springer Proceedings in Physics 282, R. N. Patra (ed.), (eBook) doi: 10.1007/978-3-031-19268-5

A Simulation of Primary Ionization for Different Gas Mixtures, R. Kanishka, Supratik Mukhopadhyay, Nayana Majumdar, and Sandip Sarkar, p.47

Numerical Evaluation of Resistive Plate Chamber, Subhendu Das, Jaydeep Datta, Nayana Majumdar, and Supratik Mukhopadhyay, p.61

Group C | Theoretical Physics

Research Areas

The research activities of the group spread over a wide range of areas: Non-commutative geometry, Neutrino oscillation, non-pertubative Gauge Field Theories, Quantum aspects of gravity and String theory, Dark matter models, Cooperative phenomena and long-range orders, Neutron stars.

Research Activities

We explored how the logarithmic correction to black hole entropy arises within the framework of non-commutative (NC) framework. We investigated the entropy of the non-commutative Reisner-Nordstrom black hole in the brick wall approach using the WKB technique. In a commutative theory, the WKB method in the leading order does not generate any logarithmic correction to the black hole entropy. Only after including the higher order WKB corrections the logarithmic terms appear. This happens as WKB is a semi-classical method and the higher order terms are necessary in the commutative framework to capture the quantum effects. We showed that in the NC setup, even at the lowest order in WKB, the logarithmic terms appear naturally in the expression of the black hole entropy. This is consistent with and provides further evidence to the idea that quantum and non-local effects are built in the NC space-time algebra. To our knowledge, this was the first derivation of the logarithmic correction to the entropy of a 3+1 dimensional black hole arising from a Drinfeld twist.

To explain the present neutrino oscillation data and observed baryon asymmetry of the universe simultaneously, we extended the well-known Standard Model (SM) by adding right-handed (RH) neutrinos and a few scalar fields (called flavons), which transform non-trivially under some newly imposed discrete symmetries. Adhering to the Type-I seesaw mechanism, our model leads to Tri-Maximal-1 (TM1) type mixing through the incorporation of appropriate flavon fields. In this model, neutrino oscillation phenomenology was described using four parameters. We carried out a chi-squared analysis, fitting these parameters with the three mixing angles, CP phase and the two mass-squared differences. The fact that the TM-1 mixing has two inbuilt constraints which are consistent with the data enabled us to successfully carry out this fit. One of these constraints leads to near-maximal breaking of the CP symmetry.

A coupled bosonic massive Thirring model (BMTM), involving two interacting Dirac spinors, was introduced and shown to be integrable. By incorporating suitable reductions between the field components of the coupled BMTM, five novel integrable models with various type of non-local interactions were constructed. Lax pairs satisfying the zero curvature condition were obtained for the coupled BMTM and for each of the related non-local models. It was shown that the coupled BMTM respects important symmetries of the original BMTM such as parity, time reversal, U(1)-gauge and proper Lorentz transformation. By using ultra-local Poisson bracket relations among the elements of the Lax operator, it was shown that the coupled BMTM and one of the non-local models were completely integrable in the Liouville sense.

Various quantum aspects of black holes were explored, especially within the framework of AdS/CFT and Holography. These explorations primarily revolve around several modern ideas of quantum dynamics and quantum information theoretic notions. In particular, models of reproducing a unitary Page curve for black holes were explored. Conformal field theories, especially at strong coupling and for large central charges with a Holographic dual, were explored within the context of the physics of scrambling and quantum notions of chaos. Some of these studies involve a recent reincarnation of gravitational wormholes and

salient aspects of physics in the interior of black holes. Furthermore, they are also capable of realising various phases and transitions between them for such systems.

Different cosmological observations of galaxy and galaxy clusters (with their dark matter halos) and the offset of Dark Halo and mass peak of galaxies indicate that the Dark Matter can undergo a process of self-scattering or self-interaction whereby two or more Dark Matter particles scatter and two or more Dark Matter particles are released in the final state. Although the common process is the 2-->2 process but other types, namely 3-->2, 4-->2 etc, are also possible. The latter processes are known as "cannibalism". We attempted to find out the extent of interaction strengths for such scattering processes, in particular the cannibalism processes from the calculated relevant scattering cross-sections and then using the observed radio signal of 21cm HI line from the era of cosmic dawn. It was found that the effect of Dark Matter "cannibalism" scattering is highly suppressed beyond the 4-->2 process but have non-negligible effects for 3-->2 processes. The neutrino emission from possible Dark Matter annihilation after their possible gravitational capture at the solar core was thoroughly investigated and the upper limit of the detection flux for such neutrinos were explored in the upcoming KM3NeT underwater (Mediterranean) water-Cherenkov detector. In case, the neutrinos are capable of undergoing any extra new interaction termed as non-standard interaction or NSI, different from weak interaction described by the Standard Model, then it would affect the phenomenon of neutrino oscillation and would indicate new physics. This NSI may be envisaged by an extended gauge symmetry or considering additional neutral leptons or by the coupling of neutrinos with additional scalar (and mediated by a scalar). In our work, the last option for NSI -- the scalar NSI -- was considered whereby the effect was manifested as a correction to the neutrino mass term. Rewriting the Hamiltonian with scalar NSI, the neutrino evolution equation was solved and neutrino oscillation probabilities were calculated analytically in detail. The results were then used to predict the NSI discovery potential at an upcoming neutrino detector namely JUNO. The CP violations in neutrino sector and neutrino mass hierarchy within this formalism were also addressed and JUNO's sensitivity to detect these are explored.

We studied phases of matter which typically involves a co-operative behaviour and long range correlations. Such phases of matter arise under extreme conditions of temperature, pressure, or other parameters such as chemical potential, and typically involve non-perturbative methods of investigation. Many of these systems, besides giving us further insight into how theories of Nature work, can also be potentially used for technological applications. At low temperatures, for example, the quantum behaviour of gauge theories gives rise to states which are very resistant to impurities, and can be potentially used to store quantum information, acting as quantum memories. These may be useful for the development of quantum computers.

We studied the properties of an interesting type of astrophysical object called the neutron stars. These stars are produced when a massive star (similar to the Sun but much larger and heavier) runs out of fuel. Neutron stars are possibly the densest form of matter in our Universe and possess some of the unique properties. Their composition is unknown to us. Matter inside a neutron star resides under extreme conditions in presence of an extremely high gravitational field. We developed tools and methodologies to perform statistical analysis of the astronomical signals observed with ground-based gravitational wave detectors such as Advanced-LIGO and Advanced-Virgo, and other X-ray telescopes, to study their nature and unique properties.

In the group, we developed precision tools to predict re-summed observable at the Large Hadron Collider (LHC) for important processes to Next-to-Soft Virtual accuracy in perturbative QCD in various orders of precision. The universal terms needed for this computation is now under control. We used the phase space slicing method to demonstrate the explicit cancellation of the IR singularities. The codes are being tested for the pseudo scalar Higgs production at the LHC.

Many-body localization (MBL) has been a topic of intense research in condensed matter physics, both theoretically and experimentally. We proposed novel characterizations for the MBL phase in terms of the single particle excitation. We explored the nature of the transition from the non-localized phase to the MBL phase. Since the MBL transition does not follow standard classification scheme of the known phase transitions in condensed matter systems, it is an important open question which has remained unanswered in a conclusive manner. Our analysis showed that the MBL transition is continuous in nature. We have shown that the growth of entanglement entropy after a quench from a product initial state is not universal for a MBL system. The growth of entanglement entropy depends on the initial state in contrast to earlier theoretical proposals.

A microscopic description of itinerant ferromagnetism is a subject of intense research. We focused on diluted spin systems in which magnetic impurities act as itinerant carriers as well as localized moments. Our aim was to study the transport and magnetic properties for the electron density window over which the ferromagnetic order is stable. In order to understand the physics of spin-splitting in the carrier impurity band from the perspective of itinerant-exchange mechanism we focus on strong coupling limit. In this limit carriers are firmly localized to the impurity sites and as a result the acceptor levels give rise to distinct impurity band. We focus on the spin-dependent transport properties of the carriers confined to the impurity band. In our effective spin-fermion model Hamiltonian, derived from repulsive Hubbard model, we assign the U ~ BW (band width) on few percentage of sites in a BW (band width) on few percentage of sites in a simple cubic lattice and set it to zero for rest of the sites. We take the carrier density with respect to the impurity concentration which is concomitant with experimental measurements. Our Monte Carlo calculations show that the ferromagnetic transition temperature of the carrier spins indeed shows an optimization behaviour with the carrier density in the impurity band. We calculate the transport properties in details to establish a one-to-one correspondence between the magnetic and transport properties of the carriers. An insulator-metal-insulator transition is observed across the ferromagnetic window. In addition, the spin polarized resistivity and density of states show that the system turns out to be a half-metallic ferromagnet for the optimum electron density at low temperatures. Overall, our results are beyond the perturbative regime and are significant for understanding the ferromagnetism in diluted spin systems.

Quark-gluon plasma (QGP), a strongly interacting unconfined state of matter, is believed to have existed in the early universe, only a few microseconds after the Big Bang (the Big Birth).The discovery and characterization of the properties of QGP remains one of the major international effort in modern nuclear physics. This subject is presently actively studied in particle accelerators where one collides heavy nuclei, moving nearly with the speed of light, in order to produce a hot and dense soup in the laboratory. The Relativistic Heavy Ion Collider (RHIC) and the Large Hadron Collider (LHC), studying the collisions of heavy nuclei at relativistic energies continue to generate a wealth of data which are being analyzed to provide valuable information about the nature of this ephemeral matter, thus created. This calls for a better theoretical understanding of the particle properties in hot and dense unconfined matter. Various aspects of QGP, using phenomenology, perturbative and non-perturbative methods of QCD have been actively pursued in the group.

A captivating nature of non-central heavy ion collisions is that a very strong anisotropic magnetic field is generated in the direction perpendicular to the plane of reaction due to relative motion of the ions. The initial magnitude of this magnetic field is very high at RHIC and LHC at the beginning which, however, decreases very fast. The presence of an external anisotropic field in the medium subsequently requires modification of the present theoretical tools that are needed to appropriately investigate various properties of QGP. The group has been involved in studying various properties of hot and dense magnetized QCD matter. Using QCD based model (Polyakov Loop motivated NJL model; Gribov action and Operator product expansion in D = 4 dimension) we studied the nonperturbative effects on

the spectral function and their properties (electromagnetic emissions, transport coefficients, etc.) of hot and dense matter QCD matter. The results will be compared with the predictions from Lattice-QCD calculations.

We explored an alternative derivation of Hawking radiation. Instead of the field-theoretic derivation, we suggested a simpler calculation based on quantum mechanical reflection from a one-dimensional potential. The reflection coefficient shows an exponential fall in energy which, in comparison with the Boltzmann probability distribution, yields a temperature. The temperature is the same as Hawking temperature for spherically symmetric black holes. The derivation gives an exact local calculation of Hawking temperature that involves a region lying entirely outside the horizon. This is a crucial difference from the tunnelling calculation, where it is necessary to involve a region inside the horizon.

With lots of data already mined at the LHC, and lot more expected toarrive in the upcoming runs, it is time that we look for additional Higgs-like particles which may have unconventional couplings with ordinary matter and gauge fields. The yield of such particles at the LHC, even if they exist, would be small. So we may have to wait for the high luminosity phase of the LHC for their discovery. We have previously proposed flavor physics models, based on some discrete symmetry groups, with extended scalar sectors with both CP even and CP odd exotic states having purely off-diagonal Yukawa couplings. Presently, we have done collider based analysis to assess the chance of digging out those exotic states.

Awards or distinctions received by a group member

Prof. Arunava Mukherjee :

Served as Honorary Research Fellow, at the Institute for Gravitational Research (IGR) in the University of Glasgow, Scotland, UK, till the end of December 2022 (for a period of 3 years)

Invited in serving as the Guest Editor for the Special Issue *Symmetries in Gravitational Waves and Cosmology* for journal Symmetry (MDPI, Postfach, CH-4020 Basel, Switzerland)

Conferences / workshops organized by the group

Advances in Astroparticle Physics and Cosmology (AAPCOS 2023), International conference organised by Theory Division, SINP, January 23-27, 2023.

Young Investigator Meet On Quantum Condensed Matter Theory, NISER, Bhubaneswar, October 2022.

8th International Conference in Physics and Astrophysics of Quark Gluon Plasma (ICPAQGP), Puri, India, February 7-10, 2023.

32nd meeting of Indian Association for General Relativity and Gravitation (IAGRG32), IISER, Kolkata, December 19- 21, 2022.

Invited talks given by group members

Arti Garg

Finite-size scaling and the nature of many-body localization transition, Physics of Strongly Correlated Electron Systems, IISER Pune, March 15-17 2023.

Single particle excitations across the many-body localization transition, Correlated and Driven Quantum Systems, IACS, Kolkata, January 17-19 2023.

Novel Aspects of Many-body Localization, Physics Department, IISER, Mohali, January 30 2023.

Many-body Localization: Nature of the transition and stability of the MBL phase, Physics Department, Indian Institute of Science, Bengaluru, December 21 2022.

Initial State Dependent Dynamics and Single Particle Excitations Across the MBL Transition, QMAT 2022, IIT Kanpur, September 18-22, 2022.

Unconventional Superconductivity in half-filled ionic Hubbard model: Role of frustrations and strong correlations, Frustrated Metals and Insulators, ICTS, Bangalore, September 5-16, 2022.

Many-body Localization: Recent Developments and Puzzles , Physical Research Laboratory (PRL), Ahmedabad, August 18 2022.

Arunava Mukherjee

Scope of CW searches and detection for GWsat mission (online), Future GW-Detectors in Deci-Hz Band and its Science Cases, 31 March 2023

Rapid neutron star equation of state inference with Normalising Flows, a contributed talk shared with Jessica Irwin, Weekly meeting , Extreme matter working group, International LVK collaboration, March 6 2023.

BinaryWeave: a Highly Sensitive CW-Detection Pipeline for Directed Binary Systems (online), LIGO India Scientific Collaboration (LISC), January 10 2023.

BinaryWeave: a New Search Pipeline for Continuous Gravitational Waves From Scorpius X-1 (online), International LVK Meeting, Cardiff, September 12-16 2022.

Contributed to the DAC call of the international LVK collaboration on "*O4 Paper Plan: Directed Search for Continuous Waves from Scorpius X-1*" by J. T. Whelan et al., November 18 2022 (Online oral presentation)

Gravitational Wave Astronomy, Vigyan Pratibha Workshop, SINP, Kolkata, September 23 2022.

Gravitational Wave Astronomy, SIRD-SINP, Kolkata, April 26 2022

Debasish Banerjee

Gauge Theories, and Scenarios of weak ergodicity breaking in Abelian lattice gauge theories, two pedagogical lectures, Workshop on Ergodicity and its Breaking: A view from Many-Body, QFT, and Holography, March 2023.

Accessing novel properties of gauge theories using link models, Annual Meeting of Taiwanese Physical Society, Tainan, Taiwan, January 2023.

Quantum Many-Body Scars in Abelian Lattice Gauge Theories, National Tsinghua University, Hsinchu, Taiwan, January 2023.

Quantum Monte Carlo algorithms for fermions interacting with gauge fields, Young Investigators Meet on Quantum Condensed Matter Theory, NISER, Bhubaneshwar, India, October 2022.

Exploring cousins of Quantum Electrodynamics with classical and quantum simulations, Diamond Jubilee Colloquium Series, Institute of Mathematical Sciences (IMSc), Chennai, India, August 2022.

Confined solid and deconfined liquids in quantum-link gauge theories, Institute of Theoretical Physics, at ETH Zurich, May 2022.

Quantum Many Body Scars in Abelian Lattice Gauge Theories, International workshop on Discrete lattice gauge theories-emergence and quantum simulations, Munich Centre for Quantum Science and Technology (MCQST), Munich, Germany, April 2022.

Gautam Bhattacharyya

A brief history of the Higgs boson, Sir J C Bose Memorial Lecture, CMDS, DRDO, Kolkata, December, 2022.

Kalpataru Pradhan

Antiferromagnetism beyond the classical percolation threshold in the diluted Hubbard model, International school and workshop on Evolution of Electronic Structure Theory and Experimental Realization EESTER-2023, IITM, Chennai, January 4-12 2023.

Electric Field Control of Magnetism of Mn Dimer Supported on a 2D layer, Advances in Condensed Matter Physics ACMP 2020, Govt. College Angul, Odisha, December 3-4, 2022.

Charge-transfer-controlled magnetism in heterostructures, Young Investigator Meet on Quantum Condensed Matter Theory, NISER, Bubaneswar, October 29-November 1 2022.

Induced Magnetism in Hubbard Superlattices, Annual Conference on Quantum Condensed Matter, IITK, Kanpur, September 18-22 2022.

Kumar S. Gupta

National Conference on Frontiers in Physics, Plenary Talk, University of Hyderabad, March 03, 2023.

Quantum Field Theory and Quantum Spacetime, IMSC, Chennai, January 06-12, 2023.

Quantum Aspects of Spacetime and Gravity, Rudjer Boskovic Institute, Zagreb, Croatia, September 05-09, 2022.

Munshi G Mustafa

QCD thermodynamics in thermal and magnetic field background, Emergent Topics in relativistic Hydrodynamics, Vorticity and magnetic Field, National Institute of Science Education and research, Bhubaneswar, Toshali Sands, Puri, India, February 2-5, 2023.

Group D | Condensed Matter Physics, Surface Physics and Material Sciences

Research Areas

- Research on H_2 gas sensor in view of green energy initiative
- Study of magnetocaloric materials important for green cooling technology
- Magneto-transport properties of magnetic materials and spintronic devices
- Novel materials for magnetic memory application in information technology
- Understanding crystal structure-physical property relation
- Growth, structure, ordering and properties of low dimensional systems
- Structure and dynamics of surface and interfaces
- Plasmonics,opto-electronic properties
- Spin transport/transfer torque in atomic scale systems

Major Research Facilities

Growth facilities	• Image furnace for single crystal growth • Pulsed Laser deposition system • Argon arc furnace • Ultra-high vacuum deposition system • Spin-coater: To grow controlled polymer and composite/hydride thin films • Langmuir trough: To grow Langmuir(L), Langmuir-Blodgett (LB) and Langmuir-Schaefer (LS) monolayers and multilayers • Magnetron sputtering unit: To grow metal and metal oxide thin films • Organic molecular beam epitaxy: To grow epitaxial thin films of organic molecules / semiconductors • Metal organic vapour phase epitaxy: To grow epitaxial thin films of inorganic semiconductors • Nanocluster deposition unit: To deposit nanoclusters of finite size • Clean Room: For device fabrication (microscope, mask-aligner)
Scattering facilities	• Powder X-ray diffraction facility • High resolution X-ray scattering setup: To understand the out-of-plane structures of the low dimensional (LD) systems and their evolution to find out the ordering or layering information (with special emphasis on the film-substrate interface) • Dynamic light scattering setup: To determine particle or aggregate size in solution
Microscopy facilities	• Transmission electron microscope: To obtain particle size and shape and crystal line phase information • Ambient scanning probe microscope: To obtain topography and surface conductivity contrast • UHV scanning probe microscope: For surface imaging and local spectroscopy in wide temperature range and in UHV • Brewster angle microscope: To obtain monolayer phases, domains, order phenomena, monolayer-multilayer transition • Low energy/photoemission electron microscope: To understand the topography and surface dynamics of the LD systems

Spectroscopy facilities	• Photoelectron spectroscope: To obtain depth dependence chemical composition, vacuum, valance/HOMO levels from XPS, UPS and ARPES spectra • UV/Vis/NIR spectro-photometer: To obtain information of particle size,bandgap, π-conjugation aggregates from absorption spectra • Photoluminescence system: To understand bandgap, coupling strength and conjugation length of aggregates from emission spectra • Cathodoluminescence system: To understand the plasmonic properties of individual metal nanoparticles
Property measurement facilities	• SQUID-VSM magnetic measurement setup • High temperature VSM system • Physical properties measurement systems • Magneto-transport measurement facilities • Measurement in milli-Kelvin range • Solid state NMR system • P-E loop tracer system • Semiconductor parameter analyzer: Field effect mobility, current on/off ratio and operating voltage for various TFT structures

Research Activities

Growth, characterization, and study of physical properties of a wide range of different advanced materials are the basic research activities of this group. Such studies include H_2 gas sensing, spintronic transport, topologically protected structures, magneto-caloric and electro-caloric effect, colossal and giant magneto-resistance, and novel magnetic phenomena, etc. Some of the research activities are also related to hole-injection barrier across the metal-organic interface; crystallinity and connectivity in nanoparticle mediated semiconducting polymer thin films; evolution of geometric and electronic structures of Mo(110) surface, performance of AlGaAs based metal-semiconductor-metal photodetector, interaction of silver nano-clusters with ceria thin films; opto-electronic properties of transition metal oxide thin films; effects of highly strained core-shell nano-bipyramids towards ethanol electrooxidation; structural flexibility of proteins on membrane stability; humidity-responsive polymer cushion-supported biomimetic membrane. The whole research activities can be summarised as a collective work to understand and tune the surfaces and interfaces of low-dimensional systems to achieve desired properties. In the following paragraphs some of these activities are explained with some details.

Magnetic refrigeration based on magneto-caloric effect (MCE) can be used as an energy efficient alternative to the present gas compression cooling technology. We have studied the universal behaviour of MCE at different conditions of initial and final magnetic field values. The breakdown of universality behaviour for MCE occurs with the variation of base field values. The result suggests that the universality behaviour of MCE is satisfied if and only if the initial base field remains zero or stay at a constant value.

Large change of electrical resistivity (transport) with the application of magnetic field is defined as magneto-resistance (MR) that can have several applications as magnetic field sensor. MR can be modified with the reduction of particle size in the nanometer scale. We have prepared, studied, and reported several bulk and nano-materials which show very large MR. Apart from MR, it is also necessary to understand the electrical transport mechanism in such materials for their application and basic physics. The temperature dependent resistivity data of one such compound $Gd_{0.5}Sr_{0.5}MnO_3$ can be well explained with the small polaron hopping (SPH) model in the high temperature region. In addition, the density of states near the Fermi level $N(E_F)$ and the hopping distance (R_h) was calculated from the resistivity data by considering the variable range hopping (VRH) model. In the case

of nanocrystalline compounds, there is an intermediate overlapping temperature range where both the VRH and SPH models are satisfied unlike bulk compounds. As a result, a novel form of the VRH transport process, called the Variable Rage Hopping of Small Polaron mechanism (VR-SPH), is satisfactorily valid for nano-crystalline GSMO compounds but not for bulk compound.

In magnetic materials, magnetic moments can have different arrangements. When moments have parallel arrangement is known as ferromagnetic (FM) and if it is antiparallel then it is antiferromagnetic (AFM). When FM and AFM coexist, it can interact at the interface and give rise to exchange bias. Exchange bias has lot of applications in magnetic memory devices which have applications in information technology (spin valves, permanent magnets, magnetic reading heads and other spintronic devices). We have successfully achieved a giant exchange bias by introducing oxygen vacancy. Our research has demonstrated technologically important giant exchange bias by controlling oxygen vacancy.

Magnetic skyrmions, a potential candidate for designing data storage devices in information technology industry has been the recent topic in experimental condensed matter research. Studying the underlying physics of spin interaction generating such magnetic structures becomes extremely important for designing new cost-effective materials hosting such structure. In our research article we have studied the interaction mechanism of skyrmions near room temperature using “anomalous Hall effect” phenomena. This makes our system a low-cost material which paves the path for designing such materials for skyrmionics memory devices.

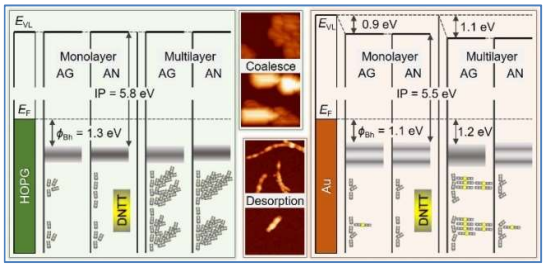
Studies on magnetically frustrated systems are of significant interest due to their many intriguing and unusual physical properties, viz., quantum spin-liquid behavior, spin-ice state formation, spin-glass behavior, multiple magnetic transitions or even, large magneto-caloric effect utilized in cryogenic refrigeration. Very recently, magnetic frustration is also found to be responsible for producing and stabilizing novel skyrmionic topological spin texture in different frustrated magnets. Thus, the investigations of different physical properties of most of the novel magnetically frustrated systems always remain of interest. We have identified three new magnetically frustrated materials, viz., $Nd_2Co_{0.85}Si_{2.88}$, $Pr_2Co_{0.86}Si_{2.88}$ and $Gd_2Ir_{0.97}Si_{2.97}$, belonging to R_2TX_3 (R = rare earth, T = transition metal, X = Si, Ge, etc.) series of intermetallic compounds. All these compounds exhibit many interesting physical properties involving competing magnetic interactions

Research on spintronics and related materials has emerged as one of the most exciting and promising branches in the field of magnetic materials due to their non-volatile memory and low energy requirements. Materials having robust spin-polarization are ideal for practical spintronic devices. We have identified FeMnVAl as one such material, which shows robust spin-polarization, even in presence of high structural disorder and is ideal for practical spintronic applications

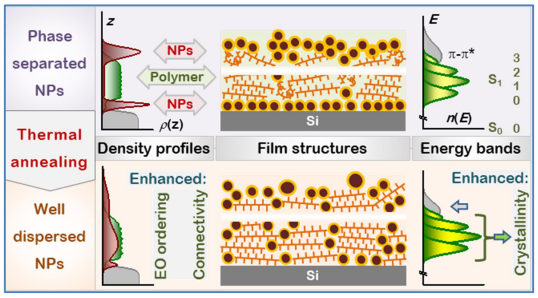
Polymorphism, which has the competency of adopting more than one distinct crystal structures, maintaining the same chemical composition, has a great demand in different sectors, viz., pharmaceutical industry, crystal engineering etc., as different polymorphic phases may possess different physical properties, despite having same chemical compositions. In our investigation on the influence of crystal structure on physical properties, we have reported a few binary compounds, viz., $PrIr_3$, $NdIr_3$ and $TbPt_3$, that exhibit polymorphism.

We experimentally demonstrated a methodology of measuring surface potential modulation (SPM) in graphene-heterostructure-field-effect-transistor (GHFET) made of $Pd|Al_2O_3|G$ layers due to H_2 gas absorption in Pd layer. The SPM shows saturating nature with increasing H_2 concentration under N_2 gas environment and estimate the value of saturated SPM as 308 ± 21 meV. In air environment, no such saturation of the SPM with H_2 gas concentration is observed. Notably, the GHFET of $Pd|Al_2O_3|G$ layers shows better H_2 gas sensitivity response under air environment compared to other reported graphene based H_2

sensors. With our methodology ultra-high sensitive H_2 gas sensor can be developed to boost green energy initiative.

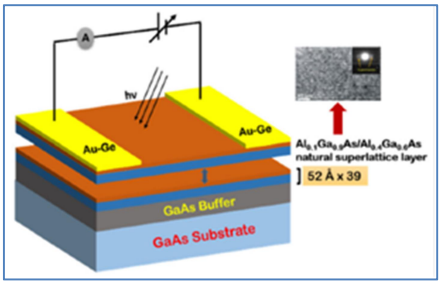


In an organic device, an organic semiconductor is used as an active material and metal is generally used as electrodes, hence understanding metal-organic interface, from the point of view of electronic structure, in general and the energy level alignment, in particular, are of prime importance for the improvement of the charge injection barrier at the metal-organic interface. Here a reduction of the hole injection barrier at the metal-organic interface, due to the formation of an interfacial-layer having a strong intermolecular interaction, has been observed, as shown schematically, which has an immense importance in increasing the charge-injection efficiency from a practical electrode.



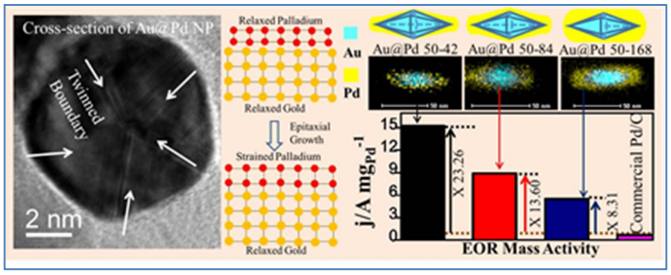
Polymer nanocomposites constitute a class of active materials where the dispersion and locations of the nanoparticles (NPs) and the crystallinity of the semiconducting polymer (SP) play important roles in deciding their device performances. Herein, using a unique combination of complementary techniques, the dispersion-related structural issues, viz the organization and/or dispersion of NPs, its evolution with thermal annealing, and their effects on the ordering or crystallization of the SP matrix have been assessed, as shown schematically in the figure.

Adsorption of oxygen and oxidation of metals is a very fundamental problem in science and technology. Molybdenum and its oxides are very important material systems used in various applications, however, there were many gaps in the understanding its surface oxygen adsorption and oxygen reaction, which have been addressed here using low-energy electron diffraction, angle-resolved photoemission spectroscopy, and density functional theory. Our experiments show that adsorption of oxygen at an elevated temperature (473 K) gets rid of the mixed-phase coexisting region observed at room temperature and exhibits three distinct superstructures. Oxygenation of the Mo(110) surface leads to a confinement-induced gap-like opening at the zone centre of the electronic band structure that can be tuned by the over-layer oxygen coverage. The “hole” pockets on the Fermi surface of the clean surface are found to persist upon oxygen adsorption with slightly changed volumes, while the “electron” pocket does not show any significant shift in momentum with no Fermi surface nesting behaviour until saturation oxygen coverages. Apart from the significant modifications to the electronic states it was observed that the inter-layer separation, bond length, and lateral repulsive interactions between the atoms plays a crucial role in the selective chemisorption of the surface.

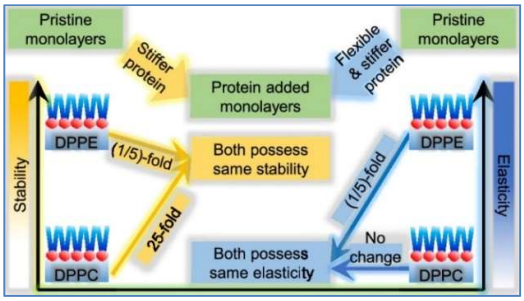


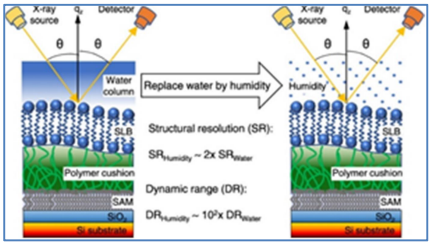
The traditional Si is though the main workforce of solar photovoltaic, there is active research to find out new, low cost and effective material for higher efficiency photovoltaic materials and sensors. Very recently, metal-semiconductor-metal photodetector based on natural super-lattice material, such as AlGaAs (as shown schematically), has been demonstrated. The improvement of the performance of such photodetector was explained considering the ordering-induced built-in electric field at the hetero-interfaces under proper biasing conditions.

Oxides of transition metals (TMO) have slowly consolidated their position in the field of microelectronic devices by replacing silicon dioxide as gate oxide in various types of transistors, in catalytic activities by reducing the toxic gases exhumed from various sources e.g. motor cars and in solar cell applications. Further, nano-particles embedded in TMOs play a vital role in achieving catalytic activities at much lower temperatures. Keeping in mind of the above objectives, researches in the above directions were pursued using oxides of zirconium, hafnium, and cerium. It was observed that a change in oxidation states of cerium in presence of silver nano-clusters (NCs) having diameter of 5.5 nm grown on cerium oxide thin-films, already deposited on silicon substrates, is taken place at much lower temperatures. Thus, the presence of silver clusters plays a crucial role in lowering the oxidation-reduction temperature of ceria enabling the use of this combination for low temperature catalytic applications. Thin-film of aluminium sandwiched between zirconium-doped hafnium oxide thin-films at higher deposition temperature show improved optical transmittance in the wavelength ranging from 400–1100 nm and, therefore, this combination may be useful in various solar cell applications.



Direct ethanol fuel cells (DEFCs) have emerged as promising power sources for mobile electronics due to their eco-friendly advantages over analogous devices fed with hydrogen. However, the ethanol oxidation reaction (EOR), the anode reaction of DEFCs, suffers from slower oxidation kinetics compared to the existing H_2-fuel cells. Herein, a strategy based on maximum strain in Au@Pd core-shell nano-bipyramid (NBP) structure where strain induced electronic effect enhances surface adsorption of ethanol towards boosted EOR was reported. The novelty of construction of the present core-shell nanoparticle lies not only in showing up maximum tensile strain due to the lattice mismatch between the core (Au) and shell (Pd) atoms but also in introducing an additional amount of strain manifested by the 5-fold twins and stacking faults type defects, caused by the presence of an optimally size selected bipyramid shape Au core. Finally, such highly strained Au@Pd was found to exhibit extraordinarily high electrocatalytic effect in the EOR under alkaline conditions which is superior to that of any Pd-based catalysts reported so far and commercial Pd/C catalysts.





Phospholipid membranes host many physicochemical phenomena essential for the cell functioning and the investigation of structure and physical properties of these physiological membranes is a big challenge due to its complexity and the nature of changes in the mechanism such as anomalous protein folding-unfolding transitions. One example of this nature is the stiffness in cell membranes which can provoke several neurodegenerative and cardiovascular diseases. Here the specific role of the protein stiffness in regulating the cell membrane flexibility and stiffness in a model membrane, which mimics the physiological membrane in a cell, has been investigated using X-ray scattering and other thermodynamic measurements techniques. Also, a controlled humidity cell where the bilayer membrane can be studied on a soft support that mimics the elasticity and hydration of the cellular matrix and can host transmembrane proteins without

structural deformation and denaturation have been developed. This method has the potential to uncover the bilayer structural features with much greater precision and will pave a new way for the membrane biophysics community for structural characterization of SLBs and for studying their subsequent interaction with proteins, drugs, and nanoparticles.

SINP grazing incidence X-ray scattering beamline (BL-13) at INDUS-2, RRCAT, Indore is now open as a national facility and is running successfully. About 20 user groups from universities and national laboratories performed experiments in the beamline during the year 2022-2023. A research associate is posted in the beamline to provide user support and day to day maintenance and operation. The faculty members associated with the beamline also make regular visit to the site for review and technical support and upgrade. Remotely operated mechanical precision slit system and multi-range absorption filter have been successfully installed to enhance the measurement efficiency and reduce noise by eliminating background count.

Conference / workshop organized by the group

HBNI Interaction Meeting on Condensed Matter Physics at SINP, Kolkata, June 23-24, 2022.

Invited talks given by group members

Biswajit Karmakar

Temperature-dependent equilibration of spin orthogonal quantum Hall edge modes, Annual Conference on Quantum Condensed Matter, IIT Kanpur, September 18-22, 2022.

Biswarup Satpati

*Transmission electron microscopy and associated techniques for characterization of nanomaterials and thin films etc. including TEM sample preparation*by Dr. at Two-day Workshop on Material Characterization Techniques, February 02-03, 2023, CSIR-CGCRI, Kolkata.

Mrinmay K Mukhopadhyay

Sir J C Bose Birth Anniversary Memorial Lecture Series, CMSDS, DRDO, Kolkata, December 2022.

HBNI Interaction Meeting on Condensed Matter Physics, SINP, Kolkata, June 23-24, 2022.

Samik Dutta Gupta

Spin-orbit torque switching of antiferromagnetic metallic structures, Focussed Meeting on Quantum Materials, S N Bose National Center for Basic Sciences, Kolkata, January 24, 2023.

Electrical Switching of metallic antiferromagnet/non-magnetheterostructure, 4th PRL-CCMP 2023, Physical Research Laboratory, Ahmedabad, February 6-8, 2023.

Group E | SIRD, Computing & Network, Workshop, Building Maintenance (Civil & Electrical)

Scientific Information and Resource Division (SIRD) : Study, Teaching & Outreach

Teaching and Training at SINP – Post MSc / PhD

Theoretical Physics

August 2022
Jayashish Das
Monmoy Molla
Pallabi Dey

Experimental Physics

August 2022
Chitranshi Bakshi
Md Emanuel Hoque
Sachin Majee
Shubhabrata Dutta
Susmita Das
Suswapna Mukherjee
Writabrata Sengupta

January 2023
Alankar Singh
Dibyendu Majee
Dip Manna
Jay Sharma
Koushik Mondal
Pranay Ghosh
Subhajit Mallik
Tathagat Tripathi

Biophysical Sciences

August 2022
Abhishek Paul
Aindrila Kabiraj
Altamas Hossain Daptary
Arnab Bhattacharya
Biyas Mukherjee
Shakya Sinha
Shubhashri Parua
Sudarshana Chakraborty
Tarit Sarkar

January 2023
Antara Saha
Ritesh Sonar
Ritwika Basu

Details of the Courses:

Theoretical Physics Courses

Period & Courses			Subject	Instructor [Teaching Assistant]
First Trimester	Aug – Dec 2022	Compulsory Basic	Statistical Mechanics	Prof. Debasish Banerjee [Dr. Aditya Banerjee]
			Quantum Mechanics	Prof. Debasish Majumdar [Dr. Ananya Mukherjee]
			Quantum Field Theory-I	Prof. Munshi G. Mustafa & Prof. Harvendra Singh
			Computational and Numerical Methods	Prof. Arunava Mukherjee
Second Trimester	Jan – Apr 2023	Advanced I	Thermal Field Theory	Prof. Munshi Golam Mustafa
			Advanced Condensed Matter	Prof. Arti Garg
			Conformal Field Theory	Prof. Arnab Kundu
			Structure of the Standard Model	Prof. Debasish Banerjee
Second Trimester	Jan – Apr 2023	Project	**Project Title**	**Student [Supervisor]**
			Brown Henneaux Transformation and Branes in 3-dimensional Anti De Sitter Space	Jayashish Das [Prof Arnab Kundu]
			Calculation of mass and radius of white dwarf from structure equations	Monmoy Molla [Prof Bijay Agrawal]
			Phase Transitions in Scalar Field Theories	Pallabi Dey [Prof Debasish Banerjee]
			Research Methodology	HBNI online courses
			Reading course/Review:	Student [Instructor]
			1.Monte-Carlo method in Quantum Field Theory	Pallabi Dey [Debasish Banerjee]

Third Trimester	May-July 2023	Project/Review	**Project Title**	**Student [Supervisor]**
			Constructing the Dual Bulk Metric Corresponding to a Driven Conformal Field Theory	Jayashish Das [Prof Arnab Kundu]
			Derivation and solution of TOV equations	Monmoy Molla [Prof Bijay Agrawal]
			Monte Carlo Simulations of the Scalar Field Theories and Ising Model	Pallabi Dey [Prof Debasish Banerjee]

Experimental Physics Courses

Period & Courses			Subject	Teacher [Teaching Assistant]
First Trimester	Aug – Dec 2022	Compulsory Basic	Statistical Mechanics	Prof. Debasish Banerjee [Dr. Aditya Banerjee]
			Quantum Mechanics	Prof. Satyaki Bhattacharyya [Priyabrata Seth, Suman Das Gupta]
			Computational and Numerical Methods	Prof. Supratik Mukhopadhyay, Prof. Nayana Majumdar, Prof. Debasish Das, Prof. Arunava Mukherjee
			Experimental Techniques / Lab rotation Experiments	Prof. SukalyanChattopadhyay and Prof. Sankar De
Second Trimester	Jan – Apr 2023	Advanced I	Nuclear structure	Prof. Ushasi Datta
			A Course on C++ and ROOT	Prof. Subir Sarkar
			Molecular electronics and spintronics	Prof. Sudipto Chakrabarti
			General Relativity and Relativistic Astrophysics	Prof. Arunava Mukherjee
		Advanced II	Experimental Techniques in Astrophysics	Prof. Mala Das and Prof. Maitreyee Nandy
			A General Course on Astroparticle Physics	Prof. Pratik Majumdar
			Experimental techniques in High energy Particle Physics	Prof. Nayana Majumdar and Prof. Maitreyee Nandy
			Advance Condensed Matter course	Prof. Biswajit Karmakar and Prof. Samik Duttagupta
Second Trimester	Jan – Apr 2023	Project-I (review)	**Project Title**	**Student [Supervisor]**
			Nucleosynthesis in explosive burning scenario	Writabrata Sengupta [Prof. Ushasi Datta]
			High energy and Very High energy gamma-ray data analysis of galactic and extra galactic gamma-ray sources	Chitranshi Bakshi [Prof. Pratik Majumdar]
			Antiferromagnetic spin transport and electrical switching	Sachin Majee [Prof. Samik DuttaGupta]
			Review of multi-messenger astronomy and introduction to multi-messenger astronomy	Emanuel Hoque [Prof. Arunava Mukherjee]
			Recent Advancements and Challenges in Scanning Probe Microscopy & Imaging of atomic steps of HOPG and gold surfaces through scanning tunnelling microscopy and atomic force microscopy	Suswapna Mukherjee [Prof. Sudipto Chakrabarti]
			Review on the background suppressions for different DM search experimentsDM search experiment at JUSL	Susmita Das [Prof. Mala Das]
			Studies on Gaseous detectors for their application in Imaging	Shubhabrata Dutta [Prof. Nayana Majumdar]
Third Trimester	May-July 2023	Project-II	**Project Title**	**Student [Supervisor]**
			Nucleosynthesis in explosive burning scenario	Writabrata Sengupta [Prof. Ushasi Datta]
			High energy and Very High energy gamma-ray data analysis of galactic and extra galactic gamma-ray sources	Chitranshi Bakshi [Prof. Pratik Majumdar]
			Antiferromagnetic spin transport and electrical switching	Sachin Majee [Prof. Samik DuttaGupta]
			Review of multi-messenger astronomy and introduction to multi-messenger astronomy	Emanuel Hoque [Prof. Arunava Mukherjee]
			Recent Advancements and Challenges in Scanning Probe Microscopy & Imaging of atomic steps of HOPG and gold surfaces through scanning tunnelling microscopy and atomic force microscopy	Suswapna Mukherjee [Prof. Sudipto Chakrabarti]
			Review on the background suppressions for different DM search experimentsDM search experiment at JUSL	Susmita Das [Prof. Mala Das]
			Studies on Gaseous detectors for their application in Imaging	Shubhabrata Dutta [Prof. Nayana Majumdar]

Bio-Physical Sciences Courses

Period & Courses			Subject	Teacher
First Trimester	Aug – Dec 2022	PBC	Principles of Biochemistry	Prof. Oishee Chakrabarti, Prof. Soumen Kanti Manna, Prof. Chandrima Das
		PPC	Principles of Physical Chemistry	Prof. Sangram Bagh, Prof. Dulal Senapati,
				Prof. Padmaja Prasad Mishra, Prof. Debashis Mukhopadhyay, Prof. Subhendu Roy
		SCB	Structural and Computational Biology	Prof. Subhendu Roy, Prof. Rahul Banerjee,
				Prof. Udayaditya Sen, Prof. Sampa Biswas,
				Prof. Subhabrata Majumder, Prof. H.Raghuraman
		ALP	Advanced Laboratory Practices	Prof. Kaushik Sengupta, Prof. Debashis Mukhopadhyay, Prof. Padmaja Prasad Mishra, Prof. Dulal Senapati, Prof. Soumen Kanti Manna
Second Trimester	Jan–Apr 2023	OPT1	**Advanced Biophysical techniques**	
			Macromolecular crystallography	Prof. Sampa Biswas & Prof. Udayaditya Sen
			Chromatography and Mass Spectrometry	Prof. Soumen Kanti Manna
			Spectroscopic techniques	Prof. H. Raghuraman & Prof. Subhabrata Majumder
			Imaging techniques	Prof. Padmaja Prasad Mishra
		OPT2	**Topics in Cell Biology**	
			Cell cycle	Prof. Partha Saha
			Mechanobiology	Prof. Kaushik Sengupta
			Chromatin and epigenetics	Prof. Chandrima Das
			Intracellular trafficking	Prof. Oishee Chakrabarti
			Neuroscience	Prof. Debashis Mukhopadhyay
		OPT3	**Topics in Modern Biology**	
			Membrane Biophysics and Structural Dynamics of Membrane Proteins	Prof. H.Raghuraman
			Introduction to Synthetic Biology	Prof. Sangram Bagh
			Drug Discovery: Modern Day Approach	Prof. Subhabrata Majumder
			Nanobiomaterials	Prof. Dulal Senapati

Summer Programme

Thirty one (31) post graduate students were inducted in summer programme this year.

Institution	Students
Calcutta University	9
Dr. B. R. Ambedkar National Institute of Technology	1
IISER Kolkata	1
IIT Bombay	2
IIT Delhi	1
IIT Kanpur	3
IIT Kharagpur	9
IIT Madras	1
IIT Roorkee	1
Jadavpur University	1
St. Xavier's College, Kolkata	2

Students' Awards

Best Performaning Students Post MSc 2022

Theoretical Physics	Soujanya Datta
Experimental Physics	Suman Kumar Ghosh
Biophysical Sciences	Sandhik Nandi

Best Thesis Selection in 2022

Theoretical Physics	Upala Mukhopadhyay
Experimental Physics	Ram Sewak
Biophysical Sciences	Kathakali Sarkar

PhD Awarded (April 2022 to March 2023)

1. Dr. Tulika Chakrabortty [Prof. Udayaditya Sen] Structure of the transcription Regulator VpsR implicated in Biofilm Formation and its Regulation by the Second Messenger c-di-GMP in *Vibrio cholera,* Homi Bhabha National Institute, Mumbai, May 2022 [PDC]
2. Dr. Tanmay Maiti [Prof. Biswajit Karmakar] Transport Properties of Quantum Hall Edge States, Homi Bhabha National Institute, Mumbai, 2 Jun 2022 [PDC]
3. Dr. Kathakali Sarkar [Prof. Sangram Bagh] Synthetic Genetic Devices for Higher Order Information Processing in Living Cells, Homi Bhabha National Institute, Mumbai, 13 Jun 2022 [PDC]
4. Dr. Anindita Deka [Prof. Mrinmay K Mukhopadhyay] Ion-Induced Nano-Patterning of Solid Surfaces at Low Energy Bombardment Regime, Homi Bhabha National Institute, Mumbai, 13 Jun 2022 [PDC]
5. Dr. Suparna Saha [Prof. Debashis Mukhopadhyay] Understanding Neuromyelitis, Demyelination and the Role of Aquaporin 4, Homi Bhabha National Institute, Mumbai, 15 Jun 2022 [PDC]
6. Dr. Gargi Biswas [Prof. Rahul Banerjee] Experimental and Computational Approaches to Study Proteins Stability, Unfolding and Design of PPIases from *Leishmania spp*, Homi Bhabha National Institute, Mumbai, Jun 2022 [PDC]
7. Dr. Sayan Ghosh, [Prof. Debasish Majumdar] Investigations on some Physics Issues and Experimental Aspects of Dark Matter Search, Homi Bhabha National Institute, Mumbai, 11 Jul 2022 [PDC]
8. Dr. Payel Mondal [Prof. Chandrima Das] Transcription Regulation by Transcription 19 (TCF19) in Association with Tumour Suppressor Proteins during Glucose Metabolism, Homi Bhabha National Institute, Mumbai, 25 Jul 2022.
9. Dr. Rajdeep Das [Prof. Oishee Chakraborty] MFN2 Mediated Regulation of Mitochondrial Dynamics and MAM Junctions, Homi Bhabha National Institute, Mumbai, 24 Aug 2022 [PDC]
10. Dr. Arnab Purohit [Prof. Satyali Bhattacharya] Search for a Low Mass Standard Model-Like Higgs Boson and Measurement of Properties of the Observed 125 GeV Higgs Boson in γγ Final State with the CMS Detector at the LHC, Homi Bhabha National Institute, Mumbai, 29 Sep 2022 [PDC]
11. Dr. Ayan Kumar Patra [Prof. Arnab Kundu] Black Holes, Holography, and Quantuam Information, Homi Bhabha National Institute, Mumbai, 17 Oct 2022 [PDC]

12. Dr. Vishal Kumar [Prof. Supratik Mukhopadhyay] Comparative Study of Gas Detectors and their Suitability for Imaging, Homi Bhabha National Institute, Mumbai, 08 Nov 2022 [PDC]
13. Dr. Md. Samsul Islam [Prof. Tinku Sinha Sarkar; Co-guide Prof. Pradip Kumar Roy] Study of Heavy Flavour Decay Muons at Forward Rapidity in Proton-Proton and Heavy-Ion Collisions at LHS Energies, Homi Bhabha National Institute, Mumbai, 14 Nov 2022 [PDC]
14. Dr. Upala Mukhopadhyay [Prof. Debasish Majumdar] Addressing late time Cosmic Acceleration and Dark Energy from Theoretical Considerations along with Observational Predictions and the Impact of Primordial Black Hole Evaporation in Cosmological Observables, Homi Bhabha National Institute, Mumbai, 22 Nov 2022 [PDC]
15. Dr. Ritesh Ghosh [Prof. Munshi Golam Mustafa] A Study on Some Aspects of Hot and Dense QCD Matter, Homi Bhabha National Institute, Mumbai, 12 Dec 2022 [PDC]
16. Dr. Sourav Chakraborty [Prof. Kalpataru Pradhan] Carrier Induced Ferromagnetism in Diluted Spin Systems, Homi Bhabha National Institute, Mumbai, 15 Dec 2022 [PDC]
17. Dr. Md. Saifuddin [Prof. Tapas K. Chini & Prof. Satyajit Hazra] Nanostructuring, Ordering and Surface-Interface Tuning of Organic and Metal-Organic Thin Films, Homi Bhabha National Institute, Mumbai, 10 Jan 2023 [PDC]
18. Dr. Debolina Bandyopadhyay [Prof. Padmaja Prasad Mishra] Single Molecule Visualization of Rearrangement of Polypurine Reverse-Hoogsteen hairpin and fork-DNA during their modification for Gene Regulation, Homi Bhabha National Institute, Mumbai, 02 Feb 2023 [PDC]
19. Dr. Arunima Bhattacharya [Prof. Prakash Mathews] Radiative Corrections and Threshold Resummed Predictions to Pseudoscalar Higgs Boson Production in QCD, Homi Bhabha National Institute, Mumbai, February, 2023.
20. Dr. Rezwana Sultana [Prof. Supratic Chakraborty] Characterization of Sputter Deposited Zr-doped Hafnium Oxide Thin-Films, Homi Bhabha National Institute, Mumbai, 23 Mar 2023 [PDC]
21. Dr. Karimul Islam [Prof. Supratic Chakraborty] Deposition and Characterization of Niobium Oxide Thin-Films, Homi Bhabha National Institute, Mumbai, 30 Mar 2023 [PDC]

[PDC *is Provisional Degree Certificate*]

Awards and Distinctions

The Academic Council of HBNI has conferred the "Outstanding Doctoral Student Award-2021" in Physical Sciences to Dr. Avik Banerjee of Saha Institute of Nuclear Physics for his thesis "Composite Higgs and Physics beyond the Standard Model". Dr. Banerjee completed his Ph.D work under the guidance of Prof. Gautam Bhattacharyya.

Outreach Programme

Programme	Organisers	Location	Date
Science Exposition cum Fair	*Satish Chandra Memorial School*	*Chakdah, Nadia*	30 Nov, 2022
Sundarban Kristi Mela O Lokosanskriti Utsab	*Kultali Milon Tirtha Society*	*Kultali, Basanti, South 24 Parganas*	20-29 Dec, 2022
Meghnad Saha Smarak Vigyan Mela	*Paschimbanga Vigyan Mancha*	*Tringular Park, Rashbehari Avenue, Kolkata 700 029*	18-21 Jan, 2023.
Science & Technology Fair	*Acharya Satyendranath Basu Smarak Bijnan-O-Prajukti Mela Committee*	*Hedua Park, Kolkata 700 006*	19-23 Jan, 2023
Sundarban Utsab	*Sundarban Unnyan Niketan*	*Sonakhani bazaar, Basanti, South 24 Parganas*	23-30 Jan, 2023
Gramin Krishi O Shilpo Mela	*Jelerhat Ghola Mitali Sangha*	*Jelerhat Ghola, Doltala, South 24 Parganas*	5-12 Feb, 2023
West Bengal Science & Technology Congress	*Government of West Bengal*	*Science City Ground, Kolkata*	28 Mar, 2023

Prof. Gautam Bhattacharyya, Director, SINP delivering Inaugural Lectures

Meghand Saha Smarak Vigyan Mela, Tringular Park, Kolkata
January 18, 2023

Sundarban Kristi Mela O Lokosanskriti Utsav, Kultali, South 24 Parganas
January 20, 2023

SINP participated in West Bengal Science & Technology Science Congress, March 28, 2023
Science City Ground, Kolkata.

Lab visit : Undergraduate and Postgraduate students

December 9, 2022 | **40** Students and teachers of ***Durgapur Government College***
February 4, 2023 | **33** students and teachers from the ***North-Eastern States of India***

SINP Visit of School students

June 8, 2022 | Students and teachers of ***DPS Howrah***
April 26, 2022 | Students and teachers of ***Satish Chandra Memorial School***, *Chakdah, Nadia*

Special Events in SINP

73rd Foundation Day, 11 January, 2023

Address by **Shri K. N. Vyas** Chairman, Governing Council, SINP and Secretary, DAE

Foundation Day Oration by **Dr. Shyamal Kumar Bhadra**, Former Chief Scientist, CSIR-CGCRI

Vigyan Pratibha Training

SINP organized a Teachers Training Programme under Vigyan Prativa Programme during **September 19-23, 2022**. Participants from various Kendriya Vidyalayas' joined the program.

Har Ghar Tiranga

In connection with the "Har Ghar Tiranga" Programme, National Flags was made available to employees for purchase on **August 10, 2022** during 3-5 PM at the Auditorium complex.

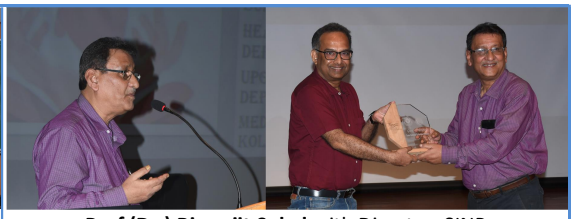
Swachhata Pakhwada

February 16-28, 2023 - (*a*) awareness and training programmes, (*b*) poster competition on "*Swachhata Hi Seva*", "*Say no to plastics*", "*Save water*" and "*Green Earth*" for the members of Institute to spread Swachhata awareness, (*c*) Shramdaan activities inside and outside of the Institute campus and Megnad Saha Abasan Campus and (*d*) plantation drive.

Azadi ka Amrit Mahotsav @ SINP | DAE Iconic Week, 22-28 August, 2022

22 Aug 2022

Health check-up going on



Prof (Dr.) Biswajit Sukul with Director, SINP

Observing Azadi ka Amrit Mahotsav at SINP began with a whole day Health Check-up Camp organized at the Auditorium Building of SINP. **Prof (Dr.) Biswajit Sukul**, HOD, Forensic Medicine, Medical College Hospital, Kolkata delivered a lecture on **ORGAN DONATION**.

23 Aug 2022 | Outreach

2 Lectures - *History of science in pre-independent India* by *Sri Ashish Lahiri*
4 Districts - *History of women freedom fighters* by *Dr. Pragati Bandyopadhyay*
8 Schools *Quiz Programme for School Students*
40 Teachers
400 Students

24-25 Aug 2022

Green plantation drive
75 saplings of species like, Haritaki (*Chebulic myrobalan*), Avocado (*Persea americana*), Cherry Blossom (*Prunus serrulata*), Shiuli (*Nyctanthes arbor-tristis*), Nagkesar (*Mesua ferrea*), were planted. At extreme right : Campus at night

26 Aug 2022 | Competitions / Show

Competitors and the Judges, Poetry Recitation Competition

Dr. Bedabrata Pain, with Director, SINP

Competitions and Film Show
Photography and Poetry Recitation Competition on the theme : ***Azadi***
Film show – ***Chittagong,*** screening in presence of Dr. ***Bedabrata Pain***

27 August 2022 - Blood Donation Camp – 100+ Units collected

International Women's Day 2023

International Women's Day was observed on 14 March, 2023. The theme of this year was "DigitALL: Innovation and Technology for Gender Equality". Eminent psychologist Dr. Anuttama Banerjee delivered a lecture on 'Women at Work and Beyond' – which focused on various issues faced by women at work and at home. Prof. Oishee Chakrabarti spoke briefly on the scope, rules and norms of the POSH act. A cultural programme on the related topic was conducted by the students and employees of the Institute.

National Science Day Celebration 2023

Director, SINP felicitating Science Day Lecturers Prof Naba K Mondal and Dr. Debiprasad Duari

SINP organised an outreach program for 400 school students of adjecent districts on the occasion of National Science Day on 28.02.2023. The theme for this year was "Global Science for Global Wellbeing".

During the first half of the day long program (a) **Dr. Debiprasad Duari,** fellow of the Royal Astronomical Society & International Astronomical Union, delivered a lecture on "Vistas in Astronomy" and (b) INSA Senior Scientist and Raja Ramanna Fellow **Prof. Naba K Mondal** discussed the topic "Particles and the universe".

The program concluded with a quiz for the school children.

The participants of Science Day Quiz for Schools with Director and senior members, SINP and Quiz organising team

Some of the participants of the quiz

Technical, Administrative and Auxiliary Staff List

As on 31.03.2023

	Group A	Group B	Group C	Group D
Engineer		Sri Abhijit Sanyal Sri Arindam Das		
Technical	Sri Abhijit Bhattacharya Sri Arijit Pal Sri Avijit Shome Sri Bablu Ram Dr. Bikram Nath Sri Deepak Kr. Ram Sri Jitendra Nath Roy Sri M. Mahendar Sri Raju Dutta Sri Saikat Mukherjee Dr. Sushanta Debnath	Sri Chandra Nath Marik Sri Dipankar Das (HENPP) Sri Dipankar Das (PPD) Sri Dwijendra Das Smt. Lipy Das Bose Sri Manik Kujur Sri Shaibal Saha Smt. Soma Roy Sri Soumya Sankar Basu Sri Umesh Kumar Gond	Sri Nilanjan Biswas Smt. Sangita Pande Sri Subrata Baidya	Sri Arindam Chakraborti Sri Avijit Das Sri Debraj Dey Sri Dhrubajyoti Seth Sri Goutam Sarkar Sri Jayant Kr. Mukherjee Dr. Nilkamal Barai Smt. Papia Mondal Dr. Ramkrishna Dev Das Sri Souvik Banerjee Sri Syama Prasad Mallik
Admin	Smt Mahuya Dutta	Mr. Rizwan Ahmed	Sri Bijoy Kr. Das	Sri Biswajit Dutta
Auxiliary	Sri Sakal Dev Ram Sri Sanjay Shaw Sri Shyamal Ch. Digar Sri Madhu Sudan Samal	Sri Prabir Das Sri Rakesh Kr. Ram Sri Sudam Bagdi Smt. Suro Mahato	Sri Ashok Kr. Ram	Sri Gobardhan Jana Sri Jhantu Mallick Sri Rajeshwar Dubey

Group E

BM-Civil	**Engineer** Sri Rajkumar Sengupta Sri Siddhartha Saha **Technical** Sri Gobinda Pal Sri Nil Kanta Sinha Sri Sujoy Halder Sri Sunil Murmu Sri Tarak Nath Sardar **Administrative** Sri Pinaki Saha	BM-Electrical	**Engineer** Sri Soumendra Pal **Technical** Sri Dilip Kr. Chakraborty Sri Jagannath Mandal Sri Jai Prakash Tiwari Sri Kalluri Venugopala Rao Sri Mahendra M. Khapekar Sri Pintu Sahoo Sri Shourab Karmakar Sri Sujit Maity **Auxiliary** Sri Bijay Ram Sri Sankar Adhikari	SIRD	**Technical** Sri Abhijit Kumar Malakar Sri Kausik Das Sri Kishori Lal Ram Sri Mahesh Hembram Dr. Manlunching Sri Manoj Karmakar Sri Nilanjan Aich Sri Pradip Das Sri Samit De **Auxiliary** Sri Kartick Ch. Panigrahi Sri Sanjib Kr. Roy	Workshop	**Engineer** Dr. Jisnu Basu **Technical** Sri Adhir Sarkar Sri Bhairab Ch. Nath Sri Biplab Kr. Dey Sri C. Palanivel Sri Debasish Sen Sri Durlav Tudu Sri Narayan Chandra Dey Sri Partha Sarathi Karmakar Sri Sadip Patra Sri Sudipta Barman Sri Sunil Das Sri Supriya Mondal Sri Tarun Tapan Biswas **Auxiliary** Sri Gopal Das
Computer	**Engineer** Sri Deeptish Dey **Technical** Sri Abhijit Betal Sri Nandalal Sanpui Sri Soumya Majumdar Sri Sumit Basu Sri Subhendu Biswas **Auxiliary** Sri Siladitya Chakraborty			Transport	**Technical** Sri Surai Mandi Sri Trinath Maharana Sri Dharmendra Prasad **Auxiliary** Sri Gopal Ch. Ghosh Sri Kala Chand Hela Sri Kartick Ch. Pal Sri Prabir Biswas Sri Prabir Kr. Mistri Sri Uttam Kr. Roy		

Administration Section

Technical	Sri Ashoke Kr. Roy Sri Balli Rana Sri Dukha Krishna Reddy	Md. Manayar Hasan Mondal Sri Nabin Kumar Halder Smt. Pampa Bhattacharjee	Sri Sanat Kumar Kotal Sri Subrata Kr. Chowdhury
Administrative	**DCA** Sri Amartya Basu **AAO** Sri Dipak Kr. Das	**AO-III** Sri Pankaj Pallav **AAdmO** Sri Jeevan Shaw	**SSO** Sri Supriya Gangopadhyay
	Sri Aditya Dhara Sri Ajoy Kumar Biswas Sri Akash Kumar Singh Ms. Amrita Acharjee Sri Asim Haldar Sri Avijit Saha Sri Avishek Pal Sri Bibekbijay Bandyopadhyay Dr. Bimlesh Kr. Tripathi Sri Birender Prasad Ms. Daivam Sridevi Sri Gobinda Ch. Roy Sri Gopal Banik	Sri Goutam Ghosh Sri Goutam Mandal Sri James Wilson Kerketta Sri Manoj Biswas Sri Manoj Lakra Smt. Monika Bhattacharya Sri Nand Kishor Gond Sm. Nirupama Halder Smt. Paramita Pal Sri Pourjok Majumder Sri Prabir Kumar Mondal Sri Pradip Dutta Sharma Sri Raghunath Naskar	Sri Ranjit Roy Ms. Rekha Ram Sri Sagar Kumar Behera Sri Sanjib Kr. Mondal Smt. Seethalakshmi Rath Sri Soumyajit Karmakar Sri Subhajit Biswas Sri Subhasish Ghoshal Sri Subhendu Naskar Sri Subir Modak Smt. Suparna Das Sri Subir Bandyopadhyay Sri Tarak Chandra Nath Sri Ved Prakash Mishra*
Auxiliary	Sri Amit Hari Sri Arun Kumar Dutta Sri Ashok Mallick Sri Asish Ram Sri Bipin Bose Sri Gopal Chandra Saren Sri Gour Hari Das	Smt. Jhuma Rajak (Ghorai) Sri Kuntal Sarkhel Sri Madhusudan Bhakta Sri Mangal Oraon Sk. Mostakin Sri Pintu Ram Smt. Radha Debi Ram	Sri Ramesh Hari Sri Ramesh Singh Sri Sandip Hembrom Sri Santosh Hari Sri Sibu Oraon Sri Singh Bahadur Thapa Sri Somenath Das
Canteen	Sri Barun Kumar Barua Sri Sailen Halder Sri Shankar Andia Sri Subodh Kumar Pradhan Sri Sunil Ram		

**on deputation w.e.f 01.01.2021*

Summary

Category	Strength	Male	Female
Scientific	67	55	12
Technical	93	87	6
Administrative	50	41	9
Auxiliary	44	41	3
Canteen	6	6	0
Total	260	230	30

Major Facilities in SINP

Computing and Networking Facility

Computing support

This unit manages three different High Performance Computing (HPC) systems for serving computational needs of the institute members. These are :

(i) RISC based IBM Power7 Server setup; theoretical peak performance ~ 800 GFLOPs; OS is AIX.
(ii) Intel x86_64 based architecture;
    a. Old HPC having theoretical peak performance ~ 1 TFLOPs; OS is Linux.
    b. New HPC with theoretical peak performance ~ 70 TFLOPs having 100TB storage.

We are trying to include more computational nodes with the existing systems.

Network support

The wired network of the Institute is a multi-layered (Core-Distribution-Access) design with layer 3 features at the core. The up-links to Internet, DAE-VRF and the LHC computing grid are on NKN links. There are wired and wireless networks running on a LAN controller based setup.

IT Security Support

The division takes care of various IT security needs of the installations under its control and that of the Institute at large. The recommendations and guidelines of the CISAG (Computer & Information Security Advisory Group), DAE are followed and periodic exercises and assessments are carried out.

List of Research Associates and Research Fellows

As on 31.03.2023

Group A	Group B	Group C	Group D	Group E Post MSc
Dr. Anagh Mukherjee	Dr. Anwesha Basu	Dr. Aditya Banerjee	Dr. Ayana Mukhopadhyay	
Dr. Shouvik Mahanty	Dr. Nawaz Sarif Mallick	Dr. Ananya Mukherjee	Dr. Rijul Roychowdhury	
Dr. Subhadip Maiti	Dr. Priya Sharma	Dr. Chiranjeeb Singha	Dr. Suvayan Saha	
Dr. Uttam Kumar Jana	Dr. Shareef M	Dr. Shubhajyoti Mohapatra		
Dr. Shrestha Ghosh	Dr. Subikash Choudhury	Dr. Vinay Malvimat		
	Dr. Sunil Kumar			
Aditya Singha Roy	Aman Gupta	Arunima Bhattacharya	Afsar Ahmed	Abhishek Paul
Amrita Goswami	Anindita Karmakar	Astik Haldar	Amanulla Karikar	Alankar Singh
Ankita Karmakar	Arnab Bhattacharyya	Debayan Jana	Amrita Datta	Altamas Hossain Daptary
Anuradha Roy	Ashish Gupta	Gourab Banerjee	Arka Patra	Anindrila Kabiraj
Arpan Bysack	Debabrata Bhowmik	Pabitra Tripathy	Arnab Bhattacharya	Antara Saha
Arpita Nandy	Dipali Basak	Pritam Nanda	Arunava Kar	Arnab Bhattacharya
Atanu Mondal	Gourab Saha	Ritesh Ghosh	Koustav Pal	Biyas Mukherjee
Chandrayee Mukherjee	Habib Ahammad Mondal	Sabyasachi Maulik	Mousri Paul	Chitranshi Bakshi
Debasish Prusty	Joydip Dey	Sandip Maiti	Pooja Agarwal	Dibyendu Majee
Deepro Bonnerjee	Lalit Kumar Sahoo	Sandip Halder	Rezwana Sultana	Dip Manna
Duhita Sengupta	Manisha Samal	Satyabrata Datta	Sabyasachi Karmakar	Jay Sharma
Farhana Islam	Maudud Ahmed	Sitaram Maity	Saugata Roy	Jayashish Das
Indranil Modak	Md. Samsul Islam	Sk Md Adil Imam	Shuvankar Gupta	Koushik Mondal
Madhumanti Halder	Munmun Twisha	Soujanya Datta	Shuvankar Das	Md Emanuel Haque
Manali Basu	Nadira Sultana	Sourav Chakraborty	Smruti Medha Mishra	Monmoy Molla
Manorama Ghosal	Pralay Kumar Das	Sourav Pal	Smruti Ranjan Mohanty	Pallabi Dey
Nilanjan Das	Pritam Palit	Sudip Mandal	Soma Chatterjee	Pranay Ghosh
Palamou Das	Priyabrata Das	Suman Das	Soumya Bhowmik	Ritesh Sonar
Pallavi Chatterjee	Priyabrata Seth		Souvik Jana	Ritwika Basu
Prem Das	Promita Roy		Subhadip Chowdhury	Sachin Majee
Priyanka Sengupta	Saikat Bhattacharjee		Subhankar Mandal	Shakya Sinha
Rachayita Nag	Saikat Ghosh		Subrata Paul	Shubhabrata Dutta
Rajkamal Srivastava	Sanjeev Maurya		Suchanda Mondal	Shubhashri Parua
Rupasree Brahma	Shubham Dutta		Sudip Chakraborty	Subhajit Mallik
Russa Das	Shubharaj Mukherjee		Suman Dey	Sudarshana Chakraborty
Saikat Sadhukhan	Siba Prasad Acharya		Suman Kumar Ghosh	Susmita Das
Sandhik Nandi	Subhendu Das		Suparna Sahoo	Suswapna Mukherjee
Saswata Chakraborty	Sukhendu Saha		Suvankar Purkait	Tarit Sarkar
Sebabrata Maity	Suman Das Gupta		Tukai Singha	Tathagat Tripathi
Shreyasi Dey Sarkar	Sweta Baradia			Writabrata Sengupta
Sk Ramiz Islam	Tanmoy Bar			
Sneha Dutta	Tanmoy Ghosh			
Somenath Sen	Upala Mukhopadhyay			
Soumen Mondal	Vimal Kumar			
Sourav Mondal				
Subhoja Chakraborty				
Subhradip Nath				
Swagata Ashikari				
Vipin Singh				

Summary

(April 2022 - March 2023)

Founded as the 'Institute for Nuclear Physics' in 1949, SINP was given its present name after the demise of its founder Director, Prof. Meghnad Saha, a famous astrophysicist, well-known for his discovery of Thermal Ionization Equation. Apart from many scientific projects which were initiated in the Institute, a Post-M.Sc. course in Physics, seemingly the first of its kind in the country, was launched in this Institute in 1953. The purpose of this course was to train students for research in Nuclear Science. In subsequent years, SINP had expanded the scope of this course to embrace other areas of Physics and Biophysical Sciences, and since 1993-94, the Post-M.Sc. course has been an integral part of doctoral research program in SINP.

In research, SINP is engaged in basic scientific research in several frontier areas of Physical and Biophysical sciences. At present, the research activities are distributed over four groups – Biophysical Sciences (A), Atomic, Nuclear and High Energy Physics (B), Theoretical Physics (C) and Condensed Matter, Surface Physics and Material Science (D). Activities of Group E are divided in five areas – (1) SIRD, (2) Network & Computing, (3) Workshop, (4) Building Maintenance Civil and (5) Building Maintenance Electrical. (SIRD) Scientific Information and Resource Division coordinates activities of training of Post-M.Sc. students, summer & undergraduate programs, library, M. N. Saha Archive and various outreach programs. At present, the Institute has sixty seven (67) scientific members, one hundred and sixty nine (169) research scholars and post-doctoral fellows. Thirty (30) students were inducted in Post-M.Sc. during this period.

Major accomplishments of the Institute in R&D include

a) FRENA (Facility for Research in Experimental Nuclear Astrophysics): It has been installed in 2018. The commissioning was completed in June 2022, by means of conducting a Physics experiment in collaboration with VECC. A new beamline has been installed at FRENA. This beamline will be dedicated for conducting nuclear reaction studies aimed at exploring nuclear astrophysics phenomena. There are multiple activities going on with regards to augmenting user facilities. These include fabricating a cooled-target holder, assembling a fast-timing setup, designing a target chamber with high background rejection technology, a 1 m scattering chamber for nuclear reaction studies and procuring a fast-DAQ for nuclear astrophysics studies.

b) The GIXS beamline (BL-13) at Indus-2, RRCAT, Indore is now open as a national facility and is running successfully. About 20 user groups from universities and national laboratories performed experiments in the beamline during this period. A research associate is posted in the beamline to provide user support and day to day maintenance and operation. The faculty members associated with the beamline make regular visit to the site for review and technical support and upgrade. Remote operated mechanical precision slit system and multi-range absorption filter have been successfully installed to enhance the measurement efficiency and reduce noise by eliminating background count.

c) Developing the Jaduguda underground National laboratory to operate at a depth of 555 m with data of cosmic muon flux, radon and gamma rays being monitored and recorded by scientists. The initial phase of dark matter (DM) search experiment has

been started with 50 gm of active liquid $C_2H_2F_4$ of superheated liquid detector (SLD) operated at 5.8 keV threshold at Jaduguda Underground Science Laboratory (JUSL). This is the first run of such a kind in the national level for the DM search experiment. Superheated droplet detectors each of 500 ml have been fabricated at the SINP laboratory and the Temperature Controlled System (TCS) of the detector has been developed in collaboration with a company. The TCS along with the detector has been tested at JUSL for 1.92 keV threshold and is now ready for the next run at JUSL.

d) The institute is also engaged in several large scale international collaborations, like CMS, ALICE, MAGIC, etc.

During this period researchers of SINP had published **320** (average impact factor (IF) of **4.662**) scientific articles in refereed journals of which **121** are in international collaborations (IC). **134** out of 320 articles were published in journals of IF > 5 (of which **56** are with IC) and **36** in journals of IF > 6 (of which **13** are with IC). Twenty one (**21**) Research Fellows were awarded PhD degrees during this period.

Several national level programmes such as Swatchata Pakhwada, Hindi Diwas, International Yoga Day, Women's Day, etc. were observed with enthusiastic participation from students and staffs.

Future Programmes of SINP

The future programmes of the Institute are broadly divided into three major projects. The major research activities to be undertaken in each of the three programmes along with the scope for each activity are listed below:

Research in Groups B & C (under project RSI-4001)

This project encompasses (a) basic research at the frontiers of Nuclear, Astroparticle, Atomic, Molecular, Plasma and Theoretical physics, and (b) utilization and augmentation of two national research facilities: (1) Facility for Research in Experimental Nuclear Astrophysics (FRENA), and (2) Jaduguda Underground Science Laboratory (JUSL). These two facilities are unique of their kind in India. The commissioning of FRENA was completed in June 2022, by means of conducting a Physics experiment incollaboration with VECC.

Scope of the Project

- Detectors, related electronics, data acquisition system including FPGA infrastructure, high and low voltage precision power supply systems and related accessories
- Vacuum pumps, gas mixing units, ancillary equipment and systems
- Computers, peripherals, digitizers, related software and equipment
- Experimental facilities development including RBS setup, scattering chamber, beam line and associated equipment for FRENA
- High resolution Scintillator detector array setup for fast timing measurements, and accessories
- Charged particle and neutron detector arrays
- Muon telescope, Imaging Atmospheric Cherenkov telescope, related equipment and accessories
- Lasers, optical measurement systems, spectrometers and accessories
- Active shielding with light readout, radiation and environmental monitoring, fire fighting system related safety equipment at JUSL
- Cryo-cooler, ultrapure water purification system, water chiller, water and pure gas circulation system for cooling, gas purging, pumps, compressors, related accessories
- High Performance Compute cluster and related accessories including room and facility upgrade
- Detector fabrication, readout, components of gas system, gas mixing, detector holding structure
- Spare parts and software for research support
- Supplies needed for regular maintenance and running of the FRENA Machine, related facilities and consumables
- Fibers, Optics and Opto-mechanics
- Chemicals, pure and mixed gases, shielding materials and accessories
- Office infrastructure
- Consumables, maintenance of small computers, printers, copiers, etc. and other facilities
- Consumables for Imaging Atmospheric Cerenkov Telescope & super heated liquid detector
- Modernization of laboratories for safety compliance
- Civil work, construction, augmentation, repair, and maintenance of the surface laboratory and underground laboratory
- Electrical and ACVE work for the surface laboratory
- Electrical and ACVE repair and maintenance work for underground laboratory
- Electrical work, establishing network communication
- Mechanical work involving machining and fabrication of detector housings, etc.

Research in Groups A & D (under project RSI-4002)

This basic and applied research project has two major activities: (a) Integrated cancer research initiative, and (b) synthesis and characterization of novel materials and devices. The first set of activities primarily focus on alterations of cellular architecture and metabolic programming along with interaction of tumours with their microenvironment which might determine the fate of cancer cells. The second activity aims to develop and study energy efficient functional materials and devices (EEFMD) and to understand the structures and properties of controlled low dimensional systems with emphasis on the nanostructuring, ordering and surface interface tuning of energy harvesting materials. In future, we would like to be in the forefront of Biophysics and Smart Materials.

Scope of the Project

- Universal Point Accumulation for Imaging in Nanoscale Topography
- Upgradation, augmentation, repair & replacement of existing experimental laboratories/facilities such as Nanocluster deposition system, CL, ICP systems SQUID-PPMS, XPS-UPS, UHV-SPM, VXRD, ARPES, LEEM-PEEM, MOVPE, TEM, 18kVA XRD, PLD, UHV sputter deposition set-up, SEM, sample preparation lab, furnace lab, PAC, NMR, FMR, cryogen free magnet systems and other existing facilities.
- Infrastructure development of the laboratories and procurement of biophysical equipments for the labs.
- Variable temperature setup to be placed at the diffractometer in Indus-II beamline
- Smaller equipments like Flux Analyzer, Liquid handling, etc.
- EPR Spectrometer with accessories
- Smaller equipments like Microfludics cell culture etc.
- Thermal analysis facility, Thermoelectric characterization facility, AFM-MFM-PFM and SEM attachments. Procurement of low temperature magnetometer with SQUID sensor & 3 axis magnet system. Inelastic light scattering & micro- luminescence facility, e-beam evaporator system, atomic layer deposition system, ion milling.
- Procurement of SAXS/GISAXS/WAXS system and SEM/EDX/EBSD system.
- Procurement of computer cluster.
- Procurement of Solar Simulator, Device Property measurement setup, Rotational Rheometer, Hall effect measurement setup, TGA, FTIR/UV-Vis, etc.
- Procurement of two-dimensional array detector to be attached at the diffractometer in Indus-II beamline
- Smaller equipments like CD Spectrometer, FPLC, etc
- Consumables: Chemicals, Pure Metals, Sputtering Targets, Substrates, Crucibles, Silver paste, Photo-resist, Electro-resist, Nano-pore template, Softwares, Gases, Fuels, Kits, Assays, glasswares, plasticwares, labwares, tools, Electronic Instruments and components, and others
- Animal House: Chemicals, Food, Maintenance charges, small equipments (<5 lakhs)
- Other capital exp: Small Equipments (<20 lakhs), Spares, Software, lab infrastructure development cost Fume hood, Glove Box, and others

Infrastructure Developments (ID)

The primary aim of this project is to develop, upgrade and maintain the central facilities of the Institute that are open for use to all students and staff members of SINP. The central facilities consist of many activities of the Institute, such as training of personnel, outreach programs, research, workshop, fire-fighting & safety, civil & electrical works, repairing and

upgrading sites, central computing facility, network infrastructure, etc. The full project is implemented through various sections and facilities. The project provides support to the HRD component of the Institute.

Scope of the Project

- Outreach programs
- Implementation of training activities, integrated-PhD program, students' visitor programs, lectures/schools, colloquiums. Promotion of science through outreach programs.
- Upgrading the library facility with archival content and e-book in a modern environment. Building theM N Saha archive within the library.
- High resolution imaging for macro-molecular structure of nanomaterial and biological samplesusing transmission electron microscope.
- Designing, shaping & fabricating tools, machineparts.
- Fire fighting training, fire alarms & radiation safety.
- Civil & electrical construction, repair &maintenance.
- Systems Administration involving user accounts,authentication, quota and all user interfaces.
- Cyber security policy, implementation, andmonitoring.
- Enterprise Network design, backbones, switching,management, malware detection and prevention, network access control
- Website management, maintenance and update
- High availability (HA) cluster configuration andoperation for the network and data servers
- Internet bandwidth, Perimeter firewall andredundancy, backup of data.
- Software Development of the administrative processes (e-governance or ERP solutions) andsecurity of the data
- Campus e-surveillance

Audited Statements of Accounts

2022-23

SAHA INSTITUTE OF NUCLEAR PHYSICS

AUDITED STATEMENT OF ACCOUNTS
2022-23

TECHNOLOGIES FOR
NEW INDIA@75
आज़ादी का अमृत महोत्सव

Sector - 1, Block - AF, Bidhannagar
Kolkata 700 064

N. C. Banerjee & Co.
CHARTERED ACCOUNTANTS

"COMMERCE HOUSE"
2, Ganesh Chandra Avenue
1st Floor, Room No. 9
Kolkata - 700 013

Date 30.06.2023

INDEPENDENT AUDITORS' REPORT TO THE MANAGEMENT OF SAHA INSTITUTE OF NUCLEAR PHYSICS

1. Report of the Financial Statements

We have audited the accompanying financial statements of SAHA INSTITUTE OF NUCLEAR PHYSICS, which comprises of the Balance Sheet as at March 31, 2023 and the Income & Expenditure Account and Receipts & Payments Account for the year ended and a Summary of significant accounting policies and other explanatory information.

2. Management's Responsibility for the Financial Statements

Management is responsible for the preparation of these financial statements that give a true and fair view of the financial position, financial performance of the Institute in accordance with the generally accepted accounting practices followed in India. This responsibility includes the design, implementation and maintenance of internal control relevant to the preparation and presentation of the financial statements that give a true and fair view and are free from material misstatements, whether due to fraud or error.

3. Auditor's Responsibility

Our responsibility is to express an opinion on these financial statements based on our audit. We conduct our audit in accordance with the Standard in Auditing issued by the Institute of Chartered Accountants of India. Those Standards require that we comply with ethical requirements and plan and perform the audit to obtain reasonable assurance about whether the financial statements are free from material misstatement.

An audit involves performing procedures to obtain audit evidence about the amounts and disclosures in the financial statements. The procedures selected depend on the auditor's judgment, including the assessment of the risks of material misstatement of the financial statements, whether due to fraud or error, in making those risk assessments, the auditor considers internal control relevant to the institute's preparation and fair representation to the financial statements in order to design audit procedures that are appropriate in the circumstances. An audit also includes evaluating the appropriateness of accounting policies used and the reasonableness of the accounting estimates made by the management as well as evaluating the overall presentation of the financial statements.

We believe that the audit evidence we have obtained is sufficient and appropriate to provide a basis of our audit opinion.

4. Opinion

Depreciation has not been provided on Fixed Assets of Rs. 61.21 Crores (historical cost) standing in the books of accounts as on 01.04.2002 since the financial year 2002-2003. Depreciation is only charged and accounted for on additions made of Fixed Assets on and from the financial year 2002-2003 to the till date. The shortcharging of depreciation since 2002-2003 on the historical cost as on 01.04.2002,could not be ascertained for want of full details of those assets. [Refer Note No. 25 (vi) to the Financial Statement.

Subject to the above observations, in our opinion and to the best of our information and according to the explanations given to us, the financial statements give a true and fair view in conformity with the accounting principles generally accepted in India.

Phone : (033) 2213 2200, Mobile : 85850 68838 / 62915 21509, E-mail : ncbanerjee02@gmail.com / ncb.co@hotmail.com
Branch Office : 54A, Kunj Bihar, Bokaro - 827 013, Jharkhand, Phone : 94357 35758
Branch Office : 502-B, Techno Park-I, Thakur Village, Kandivali East, Mumbai - 400 101, Phone : 98692 79367

i) In case of the Balance Sheet of the State of affairs of the SAHA INSTITUTE OF NUCLEAR PHYSICS as at 31st March 2023.

ii) In the case of Income & Expenditure Account, of the deficit for the year ended on that date.

iii) In the case of the Receipt & Payments Account, of the transactions during the year ended on that date.

REPORT ON OTHER LEGAL AND REGULATORY REQUIREMENTS

As required on the above matters, we report that

a) We have sought and obtained all the information and explanation which to the best of our knowledge and belief were necessary for the purpose of our audit.

b) In our opinion proper books of accounts as required by law have been kept by Institute so far as appears from our examination of those books.

c) The Balance Sheet and the statements of Income and Expenditure dealt with by this report are in agreement with the books of account.

For N. C. Banerjee & Co.,
Chartered Accountants
FRN 302081E

N. C. BANERJEE & CO. KOLKATA Chartered Accountants

CA M. C. KODALI
Partner
Membership No.-056514
UDIN: 23056514BGYJYJ3517

Place : Kolkata

Date : 30.06.2023

N. C. Banerjee & Co.
CHARTERED ACCOUNTANTS

"COMMERCE HOUSE"
2, Ganesh Chandra Avenue
1st Floor, Room No. 9
Kolkata - 700 013

Date 30.06.2023

INDEPENDENT AUDITORS' REPORT
TO THE MANAGEMENT OF
SAHA INSTITUTE OF NUCLEAR PHYSICS
PENSION ACCOUNT

1. **Report of the Financial Statements**
We have audited the attached Receipts and Payments account of SAHA INSTITUTE OF NUCLEAR PHYSICS PENSION ACCOUNT as at March 31, 2023.

2. **Management's Responsibility for the Financial Statements**
Management is responsible for the preparation of these financial statements that give a true and fair view of the financial position, financial performance of the Institute in accordance with the generally accepted accounting practices followed in India. This responsibility includes the design, implementation and maintenance of internal control relevant to the preparation and presentation of the financial statements that give a true and fair view and are free from material misstatements, whether due to fraud or error.

3. **Auditor's Responsibility**
Our responsibility is to express an opinion on these financial statements based on our audit. We conduct our audit in accordance with the Standard in Auditing issued by the Institute of Chartered Accountants of India. Those Standards require that we comply with ethical requirements and plan and perform the audit to obtain reasonable assurance about whether the financial statements are free from material misstatement.

An audit involves performing procedures to obtain audit evidence about the amounts and disclosures in the financial statements. The procedures selected depend on the auditor's judgment, including the assessment of the risks of material misstatement of the financial statements, whether due to fraud or error, in making those risk assessments, the auditor considers internal control relevant to the institute's preparation and fair representation to the financial statements in order to design audit procedures that are appropriate in the circumstances. An audit also includes evaluating the appropriateness of accounting policies used and the reasonableness of the accounting estimates made by the management as well as evaluating the overall presentation of the financial statements.

We believe that the audit evidence we have obtained is sufficient and appropriate to provide a basis of our audit opinion.

4. **Opinion**
In our opinion and to the best of our information and according to the explanations given to us, the financial statements give a true and fair view in conformity with the accounting principles generally accepted in India.

In the case of Receipts and Payments Account of the transactions for the year ended on that date.

For N. C. Banerjee & Co.,
Chartered Accountants
FRN 302081E

N. C. BANERJEE & CO. KOLKATA Chartered Accountants

Place : Kolkata
Date : 30.06.2023

CA M. C. KODALI
Partner
Membership No- 056514
UDIN: 23056514BGYJYJ3517

Phone : (033) 2213 2200, Mobile : 85850 68838 / 62915 21509, E-mail : ncbanerjee02@gmail.com / ncb.co@hotmail.com
Branch Office : 54A, Kunj Bihar, Bokaro - 827 013, Jharkhand, Phone : 94357 35758
Branch Office : 502-B, Techno Park-I, Thakur Village, Kandivali East, Mumbai - 400 101, Phone : 98692 79367

SAHA INSTITUTE OF NUCLEAR PHYSICS

BALANCE SHEET AS ON 31ST MARCH, 2023

CAPITAL FUND & LIABILITIES	*Schedule*	2022-23	2021-22
CORPUS / CAPITAL FUND	1	83,50,08,900.85	70,92,39,807.45
RESERVE & SURPLUS	2	-	-
EARMARKED FUNDS / ENDOWMENT FUNDS	3	28,34,652.00	34,58,461.00
SECURED LOANS & BORROWINGS	4	-	-
UNSECURED LOANS & BORROWINGS	5	-	-
DEFFERED CREDIT LIABILITIES	6	-	-
CURRENT LIABILITIES AND PROVISIONS	7	5,96,59,74,193.46	5,81,01,98,539.03
TOTAL		6,80,38,17,746.31	6,52,28,96,807.48

ASSETS			
FIXED ASSETS			
Gross Block	8	5,15,16,77,936.80	4,99,30,07,512.61
Less : Accumulated Depreciation	8	3,48,15,90,446.56	3,32,44,07,963.51
		1,67,00,87,490.24	1,66,85,99,549.10
INVESTMENTS- FROM EARMARKED/ ENDOWMENT FUNDS	9	-	-
INVESTMENTS- OTHERS	10	2,21,50,293.00	1,60,30,306.00
CURRENT ASSETS, LOANS & ADVANCES	11	7,47,00,119.18	12,97,58,495.15
EXCESS OF EXPENDITURE OVER INCOME		5,03,68,79,843.89	4,70,85,08,457.23
TOTAL		6,80,38,17,746.31	6,52,28,96,807.48

SIGNIFICANT ACCOUNTING POLICIES 24

CONTINGENT LIABILITIES AND NOTES ON ACCOUNTS 25

The Schedules referred to above form part of these Accounts

(Amartya Basu)
Deputy Controller of Accounts

(M.S.Janaki)
Professor-In-Charge,
Registrar's Office

(Gautam Bhattacharyya)
Director

प्रो. गौतम भट्टाचार्य / Prof. Gautam Bhattacharyya
निदेशक / Director
साहा इंस्टिट्यूट ऑफ न्यूक्लियर फिजिक्स
SAHA INSTITUTE OF NUCLEAR PHYSICS
1/ए एफ, विधाननगर, कोलकाता - 700 064
1/AF, Bidhan Nagar, Kolkata - 700 064

प्रोफेसर एम एस जानकी / Professor M S Janaki
प्रभारी प्राध्यापक / Professor-in-Charge
रजिस्ट्रार कार्यालय / Registrar's Office
साहा इंस्टिट्यूट ऑफ न्यूक्लियर फिजिक्स
SAHA INSTITUTE OF NUCLEAR PHYSICS
1/ए एफ, विधाननगर, कोलकाता-700064
1/AF, Bidhan Nagar, Kolkata-700064

In terms of our attached Report of even date
For N.C. Banerjee & Co.,
Chartered Accountants
FRN 302081E

N. C. BANERJEE & CO. KOLKATA Chartered Accountants

(M.C. Kodali)
Partner
Membership No. 056514
Commerce House, 1st Floor, Room No 9,
2, G. C. Avenue, Kolkata - 700013
Dated : 30/06/2023

SAHA INSTITUTE OF NUCLEAR PHYSICS

INCOME AND EXPENDITURE ACCOUNT FOR THE YEAR END 31ST MARCH, 2023

INCOME : -	Schedule	2022-23	2021-22
Income from Sales/Services	12	3,33,610.00	1,14,660.00
Grants	13	1,26,43,99,909.48	1,01,64,25,311.77
Fees / Subscriptions	14	-	-
Income from Investments	15	-	-
Income from Royalty, Publication	16	-	-
Interest Earned	17	-	-
Other Income	18	1,26,22,785.84	92,95,267.00
Increase / Decrease in stock of finished goods and works-in-progress	19	-	-
Excess of Expenditure over Income transferred to Balance Sheet		32,83,71,386.66	48,57,74,877.26
TOTAL		1,60,57,27,691.98	**1,51,16,10,116.03**

EXPENDITURE : -			
Establishment Expenses	20	1,21,36,98,409.96	1,18,10,77,580.74
Other Administrative Expenses	21	22,88,14,236.08	17,16,02,325.03
Expenditure on Grants, Subsidies	22	-	-
Interest/Bank Charges	23	11,993.37	3,068.00
Depreciation	8	16,32,03,052.57	15,89,27,142.26
TOTAL		1,60,57,27,691.98	**1,51,16,10,116.03**

The Schedules referred to above form part of these Accounts

(Amartya Basu)
Deputy Controller of Accounts

(M.S.Janaki)
Professor-In-Charge,
Registrar's Office

(Gautam Bhattacharyya)
Director

प्रो. गौतम भट्टाचार्या / Prof. Gautam Bhattacharyya
निदेशक / Director
साहा इंस्टिट्यूट ऑफ न्यूक्लियर फिजिक्स
SAHA INSTITUTE OF NUCLEAR PHYSICS
1/ए एफ, विधाननगर, कोलकाता - 700 064
1/AF, Bidhan Nagar, Kolkata - 700 064

प्रोफेसर एम एस जानकी/Professor M S Janaki
प्रभारी प्राध्यापक/Professor-in-Charge
रजिस्ट्रार कार्यालय/Registrar's Office
साहा इंस्टिट्यूट ऑफ़ न्युक्लियर फिजिक्स
SAHA INSTITUTE OF NUCLEAR PHYSICS
1/ए एफ, विधाननगर, कोलकाता-700064
1/AF, Bidhan Nagar, Kolkata-700064

In terms of our attached Report of even date
For N.C. Banerjee & Co.,
Chartered Accountants
FRN 302081E

N.C. BANERJEE & CO. KOLKATA Chartered Accountants

(M.C. Kodali)
Partner
Membership No. 056514
Commerce House, 1st Floor, Room No 9,
2, G. C. Avenue, Kolkata - 700013
Dated : 30/06/2023

SAHA INSTITUTE OF NUCLEAR PHYSICS

RECEIPTS AND PAYMENTS FOR THE YEAR ENDED 31ST MARCH, 2023

RECEIPTS	2021-22	2022-23	PAYMENTS	2021-22	2022-23
Opening Balance b/f :-			Establishment Expenses	85,30,60,609.74	1,04,30,42,478.96
Cash in hand			Administrative Expenses	16,94,61,434.03	22,86,05,024.60
Current Account Balances	8,25,76,819.52	6,60,61,363.72	Bank Charges	3,068.00	11,993.37
			Assets	38,47,66,096.16	15,34,02,411.40
Grant-in-aid received from DAE :-			Investment	15,98,005.00	61,19,987.00
Recurring	97,04,00,000.00	1,21,39,00,000.00	Expenses paid for ongoing projects	2,55,22,394.48	2,83,92,038.89
Non-Recurring	16,00,00,000.00	22,61,70,000.00	of DST, DBT, CSIR, UGC etc.		
			HBA & Other Advances paid	1,90,400.00	-
Grant received from (DST, DBT, CSIR, UGC etc)			Margin Money deposit	4,63,29,372.00	79,67,269.00
for on going projects.	3,74,52,679.08	1,25,32,506.00	Other Deposit	-	-
HBA & Other Advance recovery	13,02,172.00	12,04,180.00	Advances paid	1,27,21,123.12	1,17,68,580.00
Investment	-		Last Year's provision paid	35,35,475.95	21,40,891.00
Realisation of Margin Money Deposit	2,50,93,636.00	3,56,00,587.00	Last Year's current liabilities paid	-	75,07,048.80
Realisation from other Deposit	37,32,01,927.00	7,500.00	NPS Payments	- 91,559.00	
Realisation of other advances	10,34,483.00	81,97,597.00			
Interest Received		1,07,623.00	Grant-in-aid refunded to DAE :-		
Income Receipts	94,09,927.00	1,32,54,991.17	Recurring	1,02,56,521.40	1,74,92,827.00
Liabilities (Deposits)	11,04,979.00		Non-Recurring	8,81,62,318.00	2,29,06,900.00
NPS Receipts	-	2,08,443.00	Closing Balance c/f :-		
			Cash in hand	-	-
			Current Account Balances	6,60,61,363.72	4,78,87,340.87
	1,66,15,76,622.60	**1,57,72,44,790.89**		**1,66,15,76,622.60**	**1,57,72,44,790.89**

(Amartya Basu)
Deputy Controller of Accounts

(M. S. Janaki)
Professor-In-Charge, Registrar's Office

प्रोफेसर एम एस जानकी/Professor M S Janaki
प्रभारी प्राध्यापक/Professor-in-Charge
रजिस्ट्रार कार्यालय/Registrar's Office
साहा इंस्टिट्यूट ऑफ़ न्युक्लियर फिजिक्स
SAHA INSTITUTE OF NUCLEAR PHYSICS
1/ए एफ, विधाननगर, कोलकाता-700064
1/AF, Bidhan Nagar, Kolkata-700064

(Gautam Bhattacharyya)
Director

प्रो. गौतम भट्टाचार्या / Prof. Gautam Bhattacharyya
निदेशक / Director
साहा इंस्टिट्यूट ऑफ न्युक्लियर फिजिक्स
SAHA INSTITUTE OF NUCLEAR PHYSICS
1/ए एफ, विधाननगर, कोलकाता - 700 064
1/AF, Bidhan Nagar, Kolkata - 700 064

In terms of our attached Report of even date
For N.C. Banerjee & Co.,
Chartered Accountants
FRN 302081E

(M.C. Kodali)
Partner
Membership No. 056514
Commerce House, 1st Floor, Room No 9,
2, G. C. Avenue, Kolkata - 700013
Dated : 30/06/2023

SAHA INSTITUTE OF NUCLEAR PHYSICS

Schedule : 1 CORPUS / CAPITAL FUND		2022-23		2021-22
Opening Balance (DAE) as on 1st April, 2022		70,92,39,807.45		65,21,05,831.17
Add: Non-Recurring (Plan) Grant utilised for Capital expenditure	12,20,32,436.40		5,48,95,698.78	
Recurring (Non-Plan) Grant utilised for Capital expenditure	37,36,657.00		22,38,277.50	
		12,57,69,093.40		5,71,33,976.28
		83,50,08,900.85		70,92,39,807.45
Balance of Capital Fund (DAE) as at year end		**83,50,08,900.85**		**70,92,39,807.45**

Schedule : 2 RESERVE AND SURPLUS				

Schedule : 3 EARMARKED FUNDS				
A 1. A.P.Patra Memorial Prize Fund		64,571.00		64,571.00
2. New Pension Fund :-				
Employees' Subscription		1,61,991.00		1,61,991.00
Employer's Contribution		1,61,991.00		1,61,991.00
Interest received		1,27,942.00		1,27,942.00
		5,16,495.00		5,16,495.00
B Revolving Fund for HBA & Other Adv	-2,00,53,798.96		-1,89,42,026.96	
Transfer from/ (to) Recurring Grant for HBA Fund	-12,04,180.00	-2,12,57,978.96	-11,11,772.00	-2,00,53,798.96
Interest received on HBA & Other Advances		2,35,76,135.96		2,29,95,764.96
		23,18,157.00		29,41,966.00
Total		**28,34,652.00**		**34,58,461.00**

Schedule : 4 SECURED LOANS & BORROWINGS				

Schedule : 5 UNSECURED LOANS AND BORROWINGS				

Schedule : 6 DEFERRED CREDIT LIABILITIES				

Schedule : 7 CURRENT LIABILITIES & PROVISIONS		2022-23		2021-22
A UNSPENT GRANT FROM ON GOING PROJECTS		**2,25,00,147.02**		**3,87,46,367.91**

N. C. BANERJEE & CO. KOLKATA Chartered Accountants

B OTHER CURRENT LIABILITIES	2022-23		2021-22
Deposit Against House Allotment			
Deposit for Earnest Money	32,61,486.00		17,70,825.00
Deposit for Security Money	41,78,685.00		91,34,266.00
Income Tax deducted at source	64,10,391.00		58,82,084.00
Professional Tax	52,277.00		57,557.00
CGST, SGST, IGST	2,59,532.00		2,80,572.00
GPF Subscription	12,37,278.00		13,80,656.00
VPF Subscription	16,88,137.00		23,71,540.00
P.F. Loan Recovery	3,45,831.00		3,65,018.00
Donation to PM CARE FUND	8,671.00		8,753.00
SINP Co-Operative Dues Recovery	20,57,206.00		22,50,505.00
SINPEU Members' Subscription	90,540.00		48,900.00
Life Insurance Premium	2,30,830.70		5,23,200.50
House Building Loan(Banks)	39,448.00		45,135.00
Recurring Grant carried over	2,44,88,133.93		48,53,001.45
Non - Recurring Grant carried over	1,96,25,440.91		2,85,55,123.27
Unclaimed Medical Expenses	8,143.00		8,143.00
GSLIS Premium Recovery	20,140.00		22,440.00
GSLIS Maturity Claim	2,47,609.00		1,30,400.00
Salary Payable	2,72,33,289.90		2,61,39,459.90
Pension Payable	2,34,73,100.00		2,04,81,288.00
Misc. Recovery	9,31,274.00		9,31,274.00
Employee's Subs. to New Pension Fund Trust	11,69,998.00		10,18,062.00
Employer's Subs. to New Pension Fund Trust	16,04,619.00		15,48,112.00
Interest on Margin Money	7,35,168.00		81,84,069.00
Interest on STD	4,56,780.00		4,56,780.00
	11,98,54,008.44		**11,64,47,164.12**

C PROVISIONS	2022-23		2021-22
Provision for Electricity Charges	15,08,867.00		35,49,767.00
Provision for Audit Fees	30,000.00		30,000.00
Provision for Accrued Gratuity	23,04,70,854.00		25,82,55,700.00
Provision for Accrued Leave Encashment	22,43,72,659.00		23,16,63,937.00
Provision for Accrued Pension	5,36,72,37,658.00		5,16,15,05,603.00
	5,82,36,20,038.00		**5,65,50,05,007.00**

TOTAL	**5,96,59,74,193.46**	**5,81,01,98,539.03**

SAHA INSTITUTE OF NUCLEAR PHYSICS

Schedule : 8 **Fixed Assets**

		GROSS BLOCK				DEPRECIATION				NET BLOCK
Fixed Assets	Rate of Depre-ciation	Cost at the beginning of the year	Net Addition during the year	Sale / Disposal during the year	Total Cost at the year end	Accumulated Depreciation at the begining of the year	Depreciation during the year	Adjustment for Sale / Disposal	Accumulated Depreciation at the year end	Net Book value at the year end
	%	Rs. P	Rs. P	Rs. P	Rs. P	Rs. P	Rs. P	Rs. P	Rs. P	Rs. P
1 Leasehold Land	Nil	24,98,280.27	-	-	24,98,280.27	-			-	24,98,280.27
2 Building	10%	53,24,63,842.59	-	-	53,24,63,842.59	19,48,12,939.95	3,08,44,997.94		22,56,57,937.89	30,68,05,904.70
3 Building- Housing	5%	8,87,50,926.00	-	-	8,87,50,926.00	4,73,85,910.45	20,45,194.50		4,94,31,104.95	3,93,19,821.05
4 Building- Hostel	5%	24,67,171.00	-	-	24,67,171.00	15,54,864.73	45,615.28		16,00,480.00	8,66,691.00
5 Electrical Installation	10%	15,07,65,986.65	50,93,792.00	10,66,439.00	15,47,93,339.65	4,68,76,133.21	93,07,921.16	8,88,390.52	5,52,95,663.85	9,94,97,675.80
6 Plant, Machinery & Equipment	15%	3,65,27,05,500.81	9,38,68,760.22	53,65,273.93	3,74,12,08,987.10	2,56,91,96,664.74	10,24,70,295.92	51,32,179.00	2,66,65,34,781.66	1,07,46,74,205.44
7 Motor Vehicles	15%	33,09,091.51	-	-	33,09,091.51	13,88,481.80	59,017.16		14,47,498.96	18,61,592.55
8 Furniture & Fixture	10%	3,95,64,409.91	24,09,788.00	-	4,19,74,197.91	2,13,92,409.66	13,66,665.44		2,27,59,075.11	1,92,15,122.80
9 Office Equipments	15%	3,82,39,222.90	25,53,521.00	-	4,07,92,743.90	2,15,76,521.37	18,98,399.74		2,34,74,921.12	1,73,17,822.78
10 Computer/Peripherals	40%	45,02,01,054.85	99,41,760.00	-	46,01,42,814.85	40,28,39,808.41	69,66,245.27		40,98,06,053.67	5,03,36,761.18
11 Library Books	15%	3,19,16,903.64	5,12,34,515.90	-	8,31,51,419.54	1,73,75,343.17	81,98,630.47		2,55,73,973.63	5,75,77,445.91
12 Other Fixed Assets	15%	1,25,122.48	-	-	1,25,122.48	8,886.01	69.69		8,955.70	1,16,166.78
		4,99,30,07,512.61	**16,51,02,137.12**	**64,31,712.93**	**5,15,16,77,936.80**	**3,32,44,07,963.51**	**16,32,03,052.57**	**60,20,569.52**	**3,48,15,90,446.56**	**1,67,00,87,490.24**
Previous year		4,60,82,41,416.45	38,48,60,327.16	94,231.00	4,99,30,07,512.61	3,16,55,63,659.20	15,89,27,142.26	82,837.95	3,32,44,07,963.51	1,66,85,99,549.10

N. C. BANERJEE & CO. KOLKATA Chartered Accountants

		2022-23		2021-22
Schedule : 9	**Investments-from earmarked / endowment funds**			
Schedule : 10	**Investments- Others**			
	Short Term deposits with Scheduled Banks:-			
	Short Term Deposits	2,21,50,293.00		1,60,30,306.00
		2,21,50,293.00		**1,60,30,306.00**
Schedule : 11	**Current Assets, Loans & Advances**			
A.	**Current Assets**			
	Cash balance in hand			-
	Bank balances on Current Account with Scheduled Banks	4,78,87,340.87		6,60,61,363.72
	Interest Receivable (Sponsored Project)	44,318.00		1,07,623.00
		4,79,31,658.87		**6,61,68,986.72**
B.	**Loans, Advances & Other Current Assets**			
1	**Loans**			
	Interest bearing Loan to Staff :-			
	House Building Advances	17,54,358.00		22,32,299.00
	Motor Cycle/Scooter/Car Advance	83,745.00		96,053.00
	Computer Advance	3,69,387.00		5,02,947.00
		22,07,490.00		**28,31,299.00**
2	**Advances & Other Amounts Recoverable in cash or in kind or for value to be received**			
a)	**Deposits**			
	Deposit for Gas Cylinders	16,22,526.05		16,30,026.05
	Deposit with Calcutta Telephones	82,000.00		82,000.00
	Deposit with CESC (Belgachia)	1,37,969.00		1,37,969.00
	Deposit with CESC (KMDA)	6,84,000.00		6,84,000.00
	Deposit with DAVP, Govt of India	2,431.80		2,431.80
	Deposit with Salt Lake Service Station	16,000.00		16,000.00
	Deposit for Custom Duty	99,378.58		99,378.58
	Deposit for Margin Money against L/C	60,83,408.00		3,37,16,726.00
	Deposit with DCSEM	-		-
	Deposit for Electricity with VECC	1,00,00,000.00		1,00,00,000.00
		1,87,27,713.43		**4,63,68,531.43**
b)	**Advance to Staff for Expenses:-**			
	Travelling Advance	25,61,589.00		18,000.00
	Leave Travel Concession Advance	2,29,700.00		-
	Festival Advance	2,625.00		2,625.00
	Medical Advance	16,174.00		16,005.00
	Miscellaneous Advance	3,94,613.86		2,66,785.86
	Contingency Advance	67,000.00		
		32,71,701.86		**3,03,415.86**
c)	**Advances to Others:-**			
	Advance to Suppliers	6,46,966.00		44,269.00
	Advance for CWIP	-		1,16,96,398.12
		6,46,966.00		**1,17,40,667.12**
d)	**Expenditure incurred for Projects and Recoverable from Sponsors:-**	**19,14,589.02**		**23,45,595.02**
GRAND TOTAL		**7,47,00,119.18**		**12,97,58,495.15**

N. C. BANERJEE & CO. ★ KOLKATA ★ Chartered Accountants

		2022-23		2021-22
Schedule : 12 Income from Sales/Services				
Processing Charges for Liquid Nitrogen		1,560.00		210.00
Accommodation Charges Received		3,32,050.00		1,14,450.00
		3,33,610.00		**1,14,660.00**
Schedule : 13 Grant / Subsidies				
i) *Revenue Expenditure incurred from :-*				
Non-Recurring Grant	9,01,60,345.96		3,45,93,765.60	
Recurring Grant-Salaries	1,02,86,34,701.96		84,20,86,323.74	
Recurring Grant-General	14,56,04,861.56		13,98,77,975.43	
		1,26,43,99,909.48		1,01,65,58,064.77
Less: Amount received against Deposit with DCSEM.		0.00		-1,32,753.00
		1,26,43,99,909.48		**1,01,64,25,311.77**
Schedule : 14 Fees / Subscriptions				
Schedule : 15 Income from Investments				
Schedule : 16 Income from Royalty, Publication				
Schedule : 17 Interest Earned				
Schedule : 18 Other Income				
Hostel Rent		40,970.00		45,130.00
Standard Licence Fees		5,75,780.00		6,19,170.00
Contr. Medical Benefit Scheme Premium		66,34,199.00		66,11,095.00
Misc Income		35,43,091.67		53,895.00
Income from Projects		18,28,745.17		19,65,977.00
		1,26,22,785.84		**92,95,267.00**
Schedule : 19 Increase / Decrease in stock of finished goods and works-in-progress				
Schedule : 20 Establishment Expenses				
Salaries, Allowances, Fellowship, Associateship and Contribution to CPF & Pension Fund		60,57,99,066.00		49,64,04,660.00
Gratuity		1,48,05,139.00		3,38,73,372.00
Leave Encashment		3,08,83,514.00		4,01,57,621.00
Pension, Family Pension and Ex-gratia				
Payment during the year	30,90,42,758.00		27,01,91,318.00	
Add : Closing Provision made	5,36,72,37,658.00		5,16,15,05,603.00	
	5,67,62,80,416.00		5,43,16,96,921.00	
Less : Opening Provision written off	5,16,15,05,603.00	51,47,74,813.00	4,85,86,96,455.00	57,30,00,466.00
Honorarium to Visiting Professor		9,48,787.96		8,42,716.74
Children's Tution Fees		31,18,500.00		31,32,000.00
Leave Travel Concession		27,03,761.00		6,41,868.00
Medical Expenses		3,57,05,512.00		2,93,03,554.00
Staff Uniform & Liveries		21,420.00		0.00
Student Contingency Expenses		30,77,916.00		26,49,735.00
Ph.D. Registration Fees		8,06,201.00		3,62,353.00
Telephone Charges Reimbursement		10,53,780.00		7,09,235.00
		1,21,36,98,409.96		**1,18,10,77,580.74**

	2022-23		2021-22
Schedule : 21 Other Administrative Expenses			
Consumables, Stores and Spare Parts	5,61,83,258.92		2,38,49,365.42
Electricity Charges	2,83,71,443.00		3,39,63,869.00
Repairs & Maintenance	3,02,07,873.38		1,78,67,871.00
Overtime Allowance	19,800.00		18,853.00
Consolidated Pay	26,57,114.00		29,35,900.00
Stipend	3,33,190.00		0.00
Rent, Rates & Taxes	1,84,503.00		0.00
Vehicle Running, Maint., Insurance & Taxes	4,84,062.00		4,80,332.00
Transport Charges	13,75,400.00		9,07,181.00
Postage, Telephone and Internet Charges	4,50,605.00		6,30,376.00
Printing & Stationery	29,73,339.66		14,57,051.18
Travelling & Conveyance	66,81,378.00		4,04,748.00
Seminar, Conference & Workshop	99,000.00		0.00
Subscription & Contribution	2,43,865.00		61,94,457.08
Auditor's Remuneration	35,400.00		51,000.00
Hospitality Expenses	32,99,652.00		3,35,841.00
Legal Charges	1,18,875.00		83,700.00
Advertisement & Publicity	2,41,753.00		9,23,296.00
Agency Expenses	5,04,12,194.00		4,34,16,595.00
Misc Expenses	19,05,475.80		8,54,957.00
Software	13,98,749.00		23,65,833.00
Journals	4,08,01,686.84		3,48,01,612.30
Book Binding Charges	0.00		2,500.00
Professional Fees	30,680.00		23,980.00
Accommodation Charges Paid	1,88,350.00		9,200.00
NPS Uploading Charges	7,368.00		15,954.00
Loss on Sale of Copier Machine	-		7,853.05
Loss on Sale of A.C. Machine	1,09,220.48		
	22,88,14,236.08		**17,16,02,325.03**

Schedule : 22 Expenditure on Grants, Subsidies

Schedule : 23 Interest / Bank Charges			
Bank Charges	11,993.37		3,068.00
	11,993.37		**3,068.00**

SAHA INSTITUTE OF NUCLEAR PHYSICS

STATEMENT OF UTILISATION OF GRANT DURING 2022-23

Grant Received from Department of Atomic Energy, Mumbai.				
	Recurring			Non-Recurring
	Salaries	General	Total	
Opening Balance of Unspent Grant.	18,88,507.06	29,64,494.39	48,53,001.45	2,85,55,123.27
Add: Grant received during the year.	1,02,69,00,000.00	18,70,00,000.00	1,21,39,00,000.00	22,61,70,000.00
Less: Unspent Grant of PFMS refunded & adjusted.	-20,20,163.00	-1,54,72,664.00	-1,74,92,827.00	-2,29,06,900.00
Total Grant	**1,02,67,68,344.06**	**17,44,91,830.39**	**1,20,12,60,174.45**	**23,18,18,223.27**
Less: Grant Utilised during the year :-				
Capital Expenditure:				
Fixed Assets		37,36,657.00	37,36,657.00	14,96,65,754.40
Margin Money Deposit			0.00	-2,76,33,318.00
Revenue Expenditure:				
Expenses	1,03,52,68,900.96	14,95,11,470.40	1,18,47,80,371.36	8,68,79,059.96
Less: Income	-66,34,199.00	-63,22,196.84	-1,29,56,395.84	
Current Assets, Loans & Advances:				
Misc. Advance		-7,172.00	-7,172.00	1,35,000.00
Advance for Contingency		52,000.00	52,000.00	15,000.00
TA Advance		0.00	0.00	25,28,589.00
Advance to Suppliers		0.00	0.00	6,02,697.00
LTC Advance		2,29,700.00	2,29,700.00	
Medical Advance		169.00	169.00	
Prov for Elec Charges		21,10,891.00	21,10,891.00	
Prov for Audit Fees		30,000.00	30,000.00	
Sub-total	**1,02,86,34,701.96**	**14,56,04,861.56**	**1,17,42,39,563.52**	**9,01,60,345.96**
Transfer from HBA & Other Fund		-12,04,180.00	-12,04,180.00	
Total Utilisation	**1,02,86,34,701.96**	**14,81,37,338.56**	**1,17,67,72,040.52**	**21,21,92,782.36**
Closing Balance of Unspent Grant	**-18,66,357.90**	**2,63,54,491.83**	**2,44,88,133.93**	**1,96,25,440.91**

SAHA INSTITUTE OF NUCLEAR PHYSICS

Schedules forming part of the accounts for the year ended 31st March, 2023

Schedule : 24 Significant Accounting Policies

I. ACCOUNTING CONVENTION

The financial Statements are prepared on the basis of historical cost convention unless otherwise stated and on the accrual method of accounting w.e.f. 1st April, 2002. Provision is made for statutory dues and the rest are recorded on payment basis

II. INVENTORY VALUATION

Consumables, Stores, Spare Parts & Stationery etc. are valued at cost and charged off to the Revenue in the year of purchase.

III. INVESTMENTS

Investments are carried at cost and cost includes acquisition expenses like brokerage, transfer stamps, bank charges, etc. Incomes on investments are accounted on accrual basis.

IV. FIXED ASSETS

4.1 Fixed Assets are stated at cost of acquisition inclusive of inward freight, insurance, packing and forwarding charges, delivery expenses, duties, taxes and all other incidental and direct expenses related to acquisition. In respect of projects involving construction, related pre-operational expenses form part of the value of the assets capitalized.

4.2 Fixed Assets received by way of non-monetary grants (other than towards the Capital Fund), were used to capitalize at values stated, by corresponding credit to capital reserve. However, as per directives given by administrative ministry all such reserves are now transferred to Capital Fund.

N. C. BANERJEE & CO. KOLKATA Chartered Accountants

SAHA INSTITUTE OF NUCLEAR PHYSICS

Schedules forming part of the accounts for the year ended 31st March, 2023

V. DEPRECIATION

Depreciation on Fixed Assets has been provided on Written Down Value Method as per rates specified in the Income Tax Act , 1961:

A	Land	:	Nil
B	Building (Housing)	:	5%
C	Building (Office & Laboratory)	:	10%
D	Plant & Machinery	:	15%
E	Electrical Installation	:	10%
F	Computer / Peripherals	:	40%
G	Office Equipments	:	15%
H	Vehicles	:	15%
I	Furniture	:	10%
J	Books	:	15%
K	Other Fixed Assets	:	15%

Depreciation has been charged for the full year on additions made during the year. No depreciation is charged on assets which are sold during the year.

Book Value of assets purchased before 01.04.2002 and sold are written off to the Income & Expenditure Account in the year of sale. Realizations made from sale of scrap are taken as miscellaneous income in the year of receipt in case of assets purchased before 01.04.2002.

Full depreciation is provided on assets costing Rs. 5,000/= or less. Such provision for depreciation is charged to Income & Expenditure Account every year since 2002-03 which has a consequential effect on surplus/deficit of that year.

SAHA INSTITUTE OF NUCLEAR PHYSICS

Schedules forming part of the accounts for the year ended 31st March, 2023

VI. GOVERNMENT GRANTS & SUBSIDIES

Recurring (Non Plan) and Non Recurring (Plan) grants received from Department of Atomic Energy (DAE), Government of India are treated as follows:

a) The grants are accounted for on realization basis.

b) That portion of Plan and Non Plan Funds utilised for Revenue Expenditure is taken to Income & Expenditure Account as Income.

c) That portion of Plan and Non Plan Funds utilized for Capital Expenditure is added to as Capital Fund.

d) The balance available under Plan & Non Plan Grants is exhibited as Unspent Balance carried forward in the Liabilities side of the Balance Sheet under the head Current Liabilities & Provision.

(e) Amount of Recurring (Non-Plan) and Non-Recurring (Plan) Grant received from Ministries/Departments/Agencies other than Department of Atomic Energy, Govt. of India and utilized for Capital and Revenue expenditure have been treated as expenditure for the specific projects.

VII. FUNDS FOR PROJECTS/SCHEMES:

All grants in respect of Projects/Schemes are accounted on realization basis.

The unspent amount of grants received in respect of the Projects/Schemes is shown under Current Liabilities in the Balance Sheet under the head 'Receipts against ongoing sponsored projects/schemes' and excess of payments made over the grants received in respect Projects/Schemes are shown under Current Assets in the Balance Sheet under the head 'Payments against ongoing sponsored projects/schemes'.

VIII. FOREIGN CURRENCY TRANSACTIONS

Transactions denominated in Foreign Currency are accounted at the exchange rate prevailing on the date of the transactions.

IX. RETIREMENT BENEFITS

Provision for Gratuity and Leave Encashment are made on the basis of actuarial valuation of accrued liability towards Gratuity, Leave Encashment of existing employees after deducting opening provision.

Similar provision is also made for Pension of employees covered under Institute's old pension scheme on the basis of actuarial valuation of accrued liability towards pension.

This year it has resulted in significant deficit of expenditure over income as the closing provision is more than the opening provision.

Schedule : 25 CONTINGENT LIABILITIES AND NOTE ON ACCOUNTS

I. CONTINGENT LIABILITIES

In respect of Letters of Credit opened by Bank on behalf of the Institute Rs. 60,83,408/- (Previous year Rs.3,37,16,726/-) for which similar amount has been kept under Margin Money Deposit Account with the Scheduled Bank .

Contingent liability for court cases filed against Institute pending for decision is not ascertainable at the moment.

II. CURRENT ASSETS, LOANS AND ADVANCES

In the opinion of the Management, the Current Assets, Loans and Advances have a value on realization in the ordinary course of business, equal at least to the aggregate amount shown in the Balance Sheet.

III. TAXATION

In view of there being no taxable income under the Income Tax Act, 1961, no provision for Income Tax has been considered necessary.

SAHA INSTITUTE OF NUCLEAR PHYSICS

Schedules forming part of the accounts for the year ended 31st March, 2023

IV. FOREIGN CURRENCY TRANSACTIONS

	(Amount. in Rs.) Current year	previous year
Value of Imports Calculated on CIF basis		
a) Capital Equipments including in-transit	3,75,58,469.20	14,97,465.82
b) Stores, Spare and Consumables Including in-transit	39,58,003.84	8,95,134.76
c) Journals	3,06,30,759.84	2,54,35,824.16

V. FIXED ASSETS

Fixed Assets have been regrouped on 31st March, 2002 for the purpose of charging Depreciation. The Fixed Assets are subject to physical verification and updating of Fixed Assets Register.

VI. DEPRECIATION

Depreciation of Assets has been brought to the Accounts only from 2002-03 as per the uniform format of accounts in Central Autonomous Bodies recommended by the Ministry of Finance, Government of India. Depreciation has been provided only from the additions made during the year from. 1st April 2002. Depreciation for earlier years shall be provided in subsequent years after completion of Asset Inventory.

VII. RETIREMENT BENEFITS

Provision for accrued liability towards Gratuity, Leave Encashment and Pension has been made on actuarial valuation basis.

VIII. REVOLVING FUND FOR HBA & OTHER ADVANCES

Recurring Grant (Plan) received in earlier years from Department of Atomic Energy, Government of India, towards House Building and other interest bearing advances and Interest received on House Building and Other Advances are the corpus of Revolving HBA Fund from which advances are made to the employees for the purpose of House Building, Motor Car, Personal Computer, Motor Cycle/Scooter, Bi-cycle and Table Fan purchases. Recoveries made and Interest received during the year are added to the Revolving HBA Fund. Surplus amount, if any, are transferred to Recurring Grant for that year.

SAHA INSTITUTE OF NUCLEAR PHYSICS

Schedules forming part of the accounts for the year ended 31st March, 2023

IX. The excess of expenditure over income has been shown in the Balance Sheet on the Assets side from F.Y 2016-17. Earlier it has been adjusted against Capital A/c. The change in policy has been done as it would result in negative Capital A/c due to the charging of provisions on depreciation and actuarial valuation of retirement Liability.

X. Corresponding figures for the previous year have been regrouped / rearranged, wherever necessary.

XI. Schedules 1 to 25 are annexed to and form an integral part of the Balance Sheet as at 31st March, 2023 and the Income and Expenditure Account for the year ended on that date.

Signatures to Schedules 1 to 25

(Amartya Basu)
Dy. Controller of Accounts

(M.S.Janaki)
Professor-in-Charge
Registrar's Office

प्रोफेसर एम एस जानकी/Professor M S Janaki
प्रभारी प्राध्यापक/Professor-in-Charge
रजिस्ट्रार कार्यालय/Registrar's Office
साहा इंस्टिट्यूट ऑफ़ न्यूक्लियर फिजिक्स
SAHA INSTITUTE OF NUCLEAR PHYSICS
1/ए एफ, विधाननगर, कोलकाता-700064
1/AF, Bidhan Nagar, Kolkata-700064

(Gautam Bhattacharyya)
Director

प्रो. गौतम भट्टाचार्या / Prof. Gautam Bhattacharyya
निदेशक / Director
साहा इंस्टिट्यूट ऑफ न्यूक्लियर फिजिक्स
SAHA INSTITUTE OF NUCLEAR PHYSICS
1/ए एफ, विधाननगर, कोलकाता - 700 064
1/AF, Bidhan Nagar, Kolkata - 700 064

For N.C. Banerjee & Co.,
Chartered Accountants
FRN 302081E

N. C. BANERJEE & CO. KOLKATA Chartered Accountants

(M.C. Kodali)
Partner
Membership No.056514
Commerce House, 1st Floor, Room No 9,
2, G.C. Avenue, Kolkata - 700013
Dated: 30/06/2023

SAHA INSTITUTE OF NUCLEAR PHYSICS

PENSION ACCOUNT

Receipts & Payment Account for the year ended 31st March, 2023

Receipts	2021-22	2022-23	Payments	2021-22	2022-23
	Rs.	Rs.		Rs.	Rs.
To Opening Balance : In Current Accout with State Bank of India Manicktala Br.	2,02,55,219.70	14,08,771.70	By Pension Account	19,02,68,130.00	16,09,31,140.00
			By Family Pension	4,24,29,143.00	3,60,69,219.00
To Amount Transferred from Saha Institute of Nuclear Physics General Account	24,48,00,000.00	21,87,00,000.00	By Ex-gratia	41,364.00	31,023.00
			By New Pension Scheme Account	14,21,888.00	11,46,512.00
To Amount adjusted on account of Medical Allowance & contribution	39,17,650.00	30,42,196.00	By Commutation of Pension	3,34,02,924.00	2,47,20,313.00
To Misc. Income	-	1,76,396.00	By Income Tax Payment	1,46,49,816.00	1,34,42,286.00
To Income Tax recovery	1,46,49,816.00	1,34,42,286.00	By Bank Charges	649.00	649.00
			By Closing Balance : In Current Accout with State Bank of India, Manicktala Br.	14,08,771.70	4,28,507.70
	27,17,62,034.70	23,67,69,649.70		27,17,62,034.70	23,67,69,649.70

(Amartya Basu)
Dy. Controller of Accounts

(M S. Janaki)
Prof.-In-Charge
Registrar's Office

प्रोफेसर एम एस जानकी/Professor M S Janaki
प्रभारी प्राध्यापक/Professor-In-Charge
रजिस्ट्रार कार्यालय/Registrar's Office
साहा इंस्टिट्यूट ऑफ न्यूक्लियर फिजिक्स
SAHA INSTITUTE OF NUCLEAR PHYSICS
1/ए एफ, विधाननगर, कोलकाता-700064
1/AF, Bidhan Nagar, Kolkata-700064

(Gautam Bhattacharyya)
Director

प्रो. गौतम भट्टाचार्या / Prof. Gautam Bhattacharyya
निदेशक / Director
साहा इंस्टिट्यूट ऑफ न्यूक्लियर फिजिक्स
SAHA INSTITUTE OF NUCLEAR PHYSICS
1/ए एफ, विधाननगर, कोलकाता - 700 064
1/AF, Bidhan Nagar, Kolkata - 700 064

For N.C. Banerjee & Co.,
Chartered Accountants
FRN 302081E

N. C. BANERJEE & CO. KOLKATA Chartered Accountants

(M.C. Kodali)
Partner
Membership No. 056514
Commerce House, 1st Floor, Room No 9,2,
G. C. Avenue, Kolkata - 700013
Dated : 30/06/2023

N. C. Banerjee & Co.
CHARTERED ACCOUNTANTS

"COMMERCE HOUSE"
2, Ganesh Chandra Avenue
1st Floor, Room No. 9
Kolkata - 700 013

Date 30.06.2023

INDEPENDENT AUDITORS' REPORT
TO THE MANAGEMENT OF
SAHA INSTITUTE OF NUCLEAR PHYSICS
PROVIDENT FUND ACCOUNT

1. **Report of the Financial Statements**
We have audited the attached Receipts and Payments account of SAHA INSTITUTE OF NUCLEAR PHYSICS PROVIDENT FUND, which comprise the Balance Sheet as at March 31, 2023 and the Revenue Account for the year ended, and a summary of significant accounting policies and other explanatory information.

2. **Management's Responsibility for the Financial Statements**
Management is responsible for the preparation of these financial statements that give a true and fair view of the financial position, financial performance of the Institute in accordance with the generally accepted accounting practices followed in India. This responsibility includes the design, implementation and maintenance of internal control relevant to the preparation and presentation of the financial statements that give a true and fair view and are free from material misstatements, whether due to fraud or error.

3. **Auditor's Responsibility**
Our responsibility is to express an opinion on these financial statements based on our audit. We conduct our audit in accordance with the Standard in Auditing issued by the Institute of Chartered Accountants of India. Those Standards require that we comply with ethical requirements and plan and perform the audit to obtain reasonable assurance about whether the financial statements are free from material misstatement.

An audit involves performing procedures to obtain audit evidence about the amounts and disclosures in the financial statements. The procedures selected depend on the auditor's judgment, including the assessment of the risks of material misstatement of the financial statements, whether due to fraud or error, in making those risk assessments, the auditor considers internal control relevant to the institute's preparation and fair representation to the financial statements in order to design audit procedures that are appropriate in the circumstances. An audit also includes evaluating the appropriateness of accounting policies used and the reasonableness of the accounting estimates made by the management as well as evaluating the overall presentation of the financial statements.

We believe that the audit evidence we have obtained is sufficient and appropriate to provide a basis of our audit opinion.

4. **Opinion**
In our opinion and to the best of our information and according to the explanations given to us, the financial statements give a true and fair view in conformity with the accounting principles generally accepted in India.

a) In the case of Balance Sheet, of the state of affairs of the fund as at 31st March, 2023.
b) In the case of Revenue account, of the surplus for the year ended on that date.

For N. C. Banerjee & Co.,
Chartered Accountants
FRN 302081E

Kodali

N. C. BANERJEE & CO. KOLKATA Chartered Accountants

Place : Kolkata

Date :-30.06.2023

CA M. C. KODALI
Partner
Membership No.- 056514
UDIN:23056514BGYJZR8587

Phone : (033) 2213 2200, Mobile : 85850 68838 / 62915 21509, E-mail : ncbanerjee02@gmail.com / ncb.co@hotmail.com
Branch Office : 54A, Kunj Bihar, Bokaro - 827 013, Jharkhand, Phone : 94357 35758
Branch Office : 502-B, Techno Park-I, Thakur Village, Kandivali East, Mumbai - 400 101, Phone : 98692 79367

Saha Institute of Nuclear Physics Provident Fund

Revenue Account for the year ended 31st March, 2023

2021-2022	EXPENDITURE	2022-2023	2021-2022	INCOME	2022-2023
Rs. P.		Rs. P.	Rs. P.		Rs. P.
31,613,955.00	Interest credited to members' Account	29,921,912.00	42,893,171.51	Interest on Investment	39,083,396.78
10,461,500.00	Premium on purchase of Bonds	253,000.00			
5,937.97	Bank Charges	2,233.50			
811,778.54	Surplus carried forward	8,906,251.28			
42,893,171.51		39,083,396.78	42,893,171.51		39,083,396.78

(Shri Amartya Basu)
Dy. Controller of Accounts

(Prof. M.S. Janaki)
Prof.in-Charge, Registrar's Office

(Prof.Gautam Bhattacharyya)
Director

प्रोफेसर एम एस जानकी/Professor M S Janaki
प्रभारी प्राध्यापक/Professor-in-Charge
रजिस्ट्रार कार्यालय/Registrar's Office
साहा इंस्टिट्यूट ऑफ न्यूक्लियर फिजिक्स
SAHA INSTITUTE OF NUCLEAR PHYSICS

प्रो. गौतम भट्टाचार्य / Prof. Gautam Bhattacharyya
निदेशक / Director
साहा इंस्टिट्यूट ऑफ न्यूक्लियर फिजिक्स
SAHA INSTITUTE OF NUCLEAR PHYSICS
1/ए एफ, विधाननगर, कोलकाता - 700 064
1/AF, Bidhan Nagar, Kolkata - 700 064

For N.C. Banerjee & Co.
Chartered Accountants, FRN 302081E

(M.C. Kodali)
Patner, Membership No. 056514
Commerce House, 1st Floor, Room No. 9
2, G.C. Avenue, Kolkata -700 013
Date: 30/06/2023
UDIN-23056514BGYJZR8587

N. C. BANERJEE & CO. KOLKATA Chartered Accountants

SAHA INSTITUTE OF NUCLEAR PHYSICS PROVIDENT FUND 1/AF BIDHANNAGAR, KOLKATA-700064

Saha Institute of Nuclear Physics Provident Fund
Balance Sheet as on 31st March, 2023

2021-2022 Rs. P.	LIABILITIES		2022-2023 Rs. P.	2021-2022 Rs. P.	ASSETS	2022-2023 Rs. P.
	MEMBERS' ACCOUNT :				INVESTMENT :	
462,438,430.00	*Balance as per last Account*		459,336,706.00	531,946,749.00	As per Schedule - A	525,346,749.00
	Add :					
18,115,245.00	*Members' subscription during the year*	15,300,759.00				
29,830,960.00	*Voluntary subscription during the year*	25,328,310.00				
31,996,250.00	*Interest credited to members account*	30,257,382.00				
79,942,455.00		70,886,451.00				
	Less:					
15,810,000.00	*Non Refundable Withdrawals*	19,533,000.00				
67,234,179.00	*Final Settlement during the year*	82,394,285.00		8,506,998.00	Loan to members	6,617,327.00
83,044,179.00		101,927,285.00	-31,040,834.00			
459,336,706.00			428,295,872.00			
	REVENUE ACCOUNT :			25,106,346.00	Interest accrued but not due on investment	25,566,685.00
	Undistributed Balance :					
125,145,295.57	Opening Balance		125,957,074.11	428,511.38	Interest Receivable on Investment	217,473.21
811,778.54	Add : Surplus during the year		8,906,251.28			
125,957,074.11				19,305,175.73	Balance in Current Account with State Bank of India, AE Market Br.	5,410,963.18
585,293,780.11			563,159,197.39	585,293,780.11		563,159,197.39

(Shri. Amartya Basu)
Dy. Controller of Accounts

(Prof. M.S. Janaki)
Prof.-in-Charge, Registrar's Office

(Prof.Gautam Bhattacharyya)
Director

For N.C. Banerjee & Co.
Chartered Accountants, FRN 302081E

(M.C. Kodali)
Patner, Membership No. 056514
Commerce House, 1st Floor, Room No. 9
2, G.C. Avenue, Kolkata -700 013
Date: 30/06/2023
UDIN - 23056514BGYJZR8587

प्रोफेसर एम एस जानकी/Professor M S Janaki
प्रभारी प्राध्यापक/Professor-in-Charge
रजिस्ट्रार कार्यालय/Registrar's Office
साहा इंस्टिट्यूट ऑफ न्यूक्लियर फिजिक्स
SAHA INSTITUTE OF NUCLEAR PHYSICS
1/ए एफ, बिधाननगर, कोलकाता-700064
1/AF, Bidhan Nagar, Kolkata-700064

प्रो. गौतम भट्टाचार्या / Prof. Gautam Bhattacharyya
निदेशक / Director
साहा इंस्टिट्यूट ऑफ न्यूक्लियर फिजिक्स
SAHA INSTITUTE OF NUCLEAR PHYSICS
1/ए एफ, बिधाननगर, कोलकाता - 700 064
1/AF, Bidhan Nagar, Kolkata - 700 064

SAHA INSTITUTE OF NUCLEAR PHYSICS PROVIDENT FUND
1/AF, BIDHANNAGAR, KOLKATA-700064
PAN AAFTS1566H

N. C. BANERJEE & CO.
KOLKATA
Chartered Accountants

SAHA INSTITUTE OF NUCLEAR PHYSICS PROVIDENT FUND
Schedule of Investment from 1st April 2022 to 31st March, 2023

Schedule-A

Sl. No.	Central Government Securities/State Development Loan/State Guranted Bonds (50% of total Portfolio)	Date of Investment	Date of Maturity	Rate of Interest	Put/Call Date	Face Value Rs.	Rs.
1	Government Securities 2023	16-Dec-09	10-Nov-23	8.20%		5,500,000.00	
2	Government Securities 2024	18-Mar-10	15-Sep-24	8.20%		3,500,000.00	
3	Government Securities 2026	16-Aug-10	23-Mar-26	8.00%		5,000,000.00	
4	Government Securities 2027	22-Dec-10	2-Aug-27	8.26%		6,500,000.00	
5	Government Stock	22-Jan-20	17-Dec-29	7.22%		14,862,180.00	
6	Government Securities 2027 (DMAT) *	8-Apr-21	2-Aug-27	8.26%		10,000,000.00	
7	Government in India2026 (In DMAT) *	8-Apr-21	9-Jul-26	8.33%		7,000,000.00	
8	Government Securities 2028	16-Jul-21	4-Jun-28	6.13%		10,000,000.00	
9	Government Securities 2027	16-Jul-21	2-Aug-27	8.26%		30,000,000.00	
10	Government Securities 2035	10-Mar-22	15-Dec-35	6.67%		10,000,000.00	
11	Food Corporation of India 2029 (In DMAT) *	8-Apr-21	1-Mar-29	8.95%		3,000,000.00	
12	Food Corporation of India 2029 (In DMAT) *	6-May-21	12-Dec-29	7.64%		10,000,000.00	
13	Food Corporation of India LOAN2027 (GOI)	10-May-21	12-Feb-27	8.23%		5,050,000.00	
14	GOI 2032	29-Mar-23	17-Jan-32	6.54%		10,000,000.00	
							130,412,180.00
15	West Bengal State Development Loan (SWBSDL) 2026	11-Mar-16	24-Feb-26	8.88%		10,000,000.00	
16	UP SDP SPL 2023	8-Sep-16	2-Jun-23	8.25%		10,000,000.00	
17	Himachal Pradesh UDAY SDL 2028	13-Mar-17	28-Feb-28	8.17%		30,000,000.00	
18	TN SDL 2027	5-Sep-19	15-Mar-27	7.85%		6,000,000.00	
19	Kerala SDL 2028	17-Oct-19	11-Apr-28	8.00%		5,000,000.00	
20	WB SDL 2026	7-May-21	9-Aug-26	7.63%		10,000,000.00	
21	Haryana SDL 17/03/2031	21-Dec-21	17-Mar-31	7.14%		5,000,000.00	
							76,000,000.00
	State Guranted Bonds (10% of total Portfolio)						**206,412,180.00**
1	Punjab Financial Corportiaon	24-Jan-13	16/11/20(30%) 16/11/21(30%) 16/11/22(40%) Total Payment due	9.80%		14,700,000.00	
2	Tamil Nadu Generation and Distribution Corporation Ltd. (TANGEDCO Ltd.) 2024	20-Feb-15	18/12/23 (30%) 18/12/24 (40%)	9.20%		6,300,000.00	
3	Rajasthan Rajya Vidyut Utpadan Nigam Limited	21-Sep-15	24-Dec-26	9.00%		3,000,000.00	
4	UP Power Corporation Limited	30-Jan-18	26/01/26 (25%) 20/04/26 (25%) 20/07/26 (25%) 20/10/26 (25%)	9.75%		15,000,000.00	

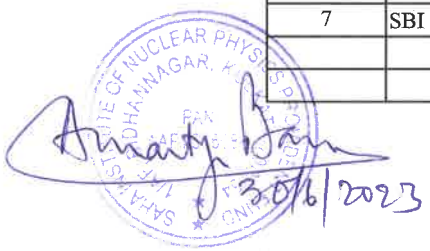
30/6/2023

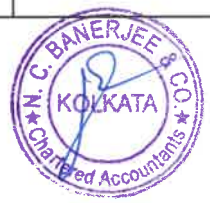
S. C. BANERJEE & CO. KOLKATA Chartered Accountants

					Invest in State Granted		**39,000,000.00**
							245,412,180.00
	Bond / Securities of Public Financial Institutions (45% of total Portfolio)	**Date of Investment**	**Date of Maturity**	**Rate of Interest**	**Put/Call Date**	**Face Value**	
1	IFCI Limited 2026	5-Dec-12	1-Aug-26	10.75%		6,000,000.00	
3	Power Finance Corporation Bonds 2024	11-Oct-18	28-Dec-24	8.65%		15,000,000.00	
4	Power Finance Corporation Bonds 2024	19-Jun-19	25-Sep-24	9.25%		18,000,000.00	
5	PFC 2028	6-May-21	25-Mar-28	8.94%		6,000,000.00	
6	PFC 2031	16-Jul-21	22-Jan-31	7.00%		50,000,000.00	
7	PFC 2031	20-Dec-21	22-Jan-31	7.00%		50,000,000.00	
8	Rural Electricity Corporation 2027 (REC 2027)	11-Apr-18	10-Dec-27	7.70%		10,000,000.00	
9	Rural Electricity Corporation 2027 (REC 2025)	17-Oct-19	12-Jul-25	8.75%		12,000,000.00	
10	REC 2029	6-May-21	28-Mar-29	8.97%		5,000,000.00	
11	REC2030	5-Aug-21	15-Jun-30	7.96%		20,000,000.00	
12	State Bank of India 2028	31-Jan-19	2-Nov-28	8.90%	Call 02/11/23	10,000,000.00	
13	ONGC PETRA2025	6-May-21	10-Mar-25	8.83%		5,000,000.00	
14	8.93% Union Bank 2029 (TIRE II)	14-Jul-22	8-Nov-29	8.93%		10,000,000.00	
15	7.96% REC 15/06/2030	22-Sep-22	15-Jun-30	7.96%		10,000,000.00	
16	Fixed deposit with IOB	2-Mar-23	3-May-23	6.70%		25,000,000.00	
				Invest in PSU Bonds 45% catagory =			***252,000,000.00***
1	Fixed deposit on SBI, AE Market (Late. Badal Hari)	***10-Dec-21***	***10-Dec-22***	***4.90%***			***434569.00***
Sl. No.	**INVESTMENT IN MUTUAL FUND (minimum 5% of total Portfolio)**	**Date of Investment**				**Face Value Rs.**	
1	SBI Equity Hybrid Fund Direct Growth	15-Sep-17				2,500,000.00	
2	SBI Equity Hybrid Fund Direct Growth	26-Jun-18				2,500,000.00	
3	ICICI Prudential Equity & Debt Fund Growth	21-Jun-18				5,000,000.00	
4	Aditya Birla Sun Life Equity Hybrid 95 Fund Regular Plan Growth	26-Jun-18				5,000,000.00	
5	HDFC Balanced Advantage Fund Regular Plan Growth Option	26-Jun-18				5,000,000.00	
6	Reliance Equity Hybrid Fund Growth Plan - Growth Option Open Ended	26-Jun-18				5,000,000.00	
7	SBI Equity Hybrid Fund Regulr Plan Growth	23-Oct-19				2,500,000.00	
							27,500,000.00
				Total Investment =			***525,346,749.00***

N. C. BANERJEE & CO. KOLKATA Chartered Accountants

30/6/2023





SCHEDULE –B

SAHA INSTITUTE OF NUCLEAR PHYSICS PROVIDENT FUND
31ST MARCH, 2023

ACCOUNTING POLICIES & NOTES TO ACCOUNTS

1. SIGNIFICANT ACCOUNTING POLICIES:

   (a) Accounting Convention:

   The accompanying financial statements have been prepared in accordance with the historical cost convention.

   (b) Investments:
   Investment are valued at cost.

2. Members' Accounts Balance is Rs. **42,82,95,872.00**

3. Previous year's figures have been regrouped and / or rearranged wherever necessary.

SAHA INSTITUTE OF NUCLEAR PHYSICS PROVIDENT FUND, 1/AF, BIDHANNAGAR, KOLKATA-700064, PAN AAFTS6084

(Amartya Basu)
Dy. Controller of Accounts

(M.S. Janaki)
Professor-In-Charge
Registrar's Office

प्रोफेसर एम एस जानकी/Professor M S Janaki
प्रभारी प्राध्यापक/Professor-in-Charge
रजिस्ट्रार कार्यालय/Registrar's Office
साहा इंस्टिट्यूट ऑफ न्युक्लियर फिजिक्स
SAHA INSTITUTE OF NUCLEAR PHYSICS
1/ए एफ, बिधाननगर, कोलकाता-700064
1/AF, Bidhan Nagar, Kolkata-700064

(Gautam Bhattacharyya)
Director

प्रो. गौतम भट्टाचार्या / Prof. Gautam Bhattacharyya
निदेशक / Director
साहा इंस्टिट्यूट ऑफ न्यूक्लियर फिजिक्स
SAHA INSTITUTE OF NUCLEAR PHYSICS
1/ए एफ, बिधाननगर, कोलकाता - 700 064
1/AF, Bidhan Nagar, Kolkata - 700 064

N.C. BANERJEE & CO.,
CHARTERED ACCOUNTANTS
FRN 302081E

N. C. BANERJEE & CO. KOLKATA Chartered Accountants

(M.C. KODALI)
Partner
Membership No. 056514
Commerce House, 1st Floor, Room No 9,
2, G.C. Avenue, Kolkata - 700013
Kolkata – 700013
Dated: 30/06/2023

Action Taken Report on Auditor's Report
On Annual Accounts for 2022-23

Name of the Institute: SAHA INSTIUTE OF NUCLEAR PHYSICS

Sl. No.	Auditors' Comments	Action Taken
1.	We have audited the accompanying financial statements of SAHA INSTITUTE OF NUCLEAR PHYSICS, which comprises of the Balance Sheet as at March 31, 2023 and the Income & Expenditure Account and Receipts & Payments Account for the year ended and a Summary of significant accounting policies and other explanatory information	Noted
2.	Management is responsible for the preparation of these financial statements that give a true and fair view of the financial position, financial performance of the Institute in accordance with the generally accepted accounting practices followed in India. This responsibility includes the design, implementation and maintenance of internal control relevant to the preparation and presentation of the financial statements that give a true and fair view and are free from material misstatements, whether due to fraud or error.	Noted
3.	Our responsibility is to express an opinion on these financial statements based on our audit. We conduct our audit in accordance with the Standard in Auditing issued by the Institute of Chartered Accountants of India. Those Standards require that we comply with ethical requirements and plan and perform the audit to obtain reasonable assurance about whether the financial statements are free from material misstatement. An audit involves performing procedures to obtain audit evidence about the amounts and disclosures in the financial statements. The procedures selected depend on the auditor's judgement, including the assessment of the risks of material misstatement of the financial statements, whether due to fraud or error In making those risk assessments, the auditor considers internal control relevant to the Institute's preparation and fair	Noted

	representation to the financial statements in order to design audit procedures that are appropriate in the circumstances. An audit also includes evaluating the appropriateness of accounting policies used and the reasonableness of the accounting estimates made by the management as well as evaluating the overall presentation of the financial statements. We believe that the audit evidence we have obtained is sufficient and appropriate to provide a basis of our audit opinion.	
4.	*Depreciation has not been provided on Fixed Assets of Rs. 61.21 Crores (historical cost) standing in the books of accounts as on 01.04.2002 since the financial year 2002-2003. Depreciation is only charged and accounted for on additions made of Fixed Assets on and from the financial year 2002-2003 to the till date. The shortcharging of depreciation since 2002-2003 on the historical cost as on 01.04.2002, could not be ascertained for want of full details of those assets. [Refer Note No. 25 (vi) to the Financial Statement*	*Depreciation of Assets has been brought to the Accounts only from 2002-03 as per the uniform format of accounts in Central Autonomous Bodies recommended by the Ministry of Finance, Government of India. Depreciation has been provided only from the additions made during the year from. 1st April 2002. Depreciation for earlier years shall be provided in subsequent years after completion of Asset Inventory.*
	Subject to the above observations in our opinion and to the best of our information and according to the explanations given to us, the financial statements give a true and fair view in conformity with the accounting principles generally accepted in India. i) In case of the Balance Sheet of the State of affairs of the SAHA INSTITUTE OF NUCLEAR PHYSICS as at 31st March, 2023. ii) In the case of Income & Expenditure Account, of the deficit for the year ended on that date. iii) In the case of the Receipt & Payments Account, of the transactions during the year ended on that date.	Noted
6.	REPORT ON OTHER LEGAL AND REGULATORY REQUIREMENTS:-	
(a)	We have sought and obtained all the information and explanation which to the best of our knowledge and belief were necessary for the purpose of our audit.	Noted
(b)	In our opinion proper books of accounts as	Noted

	required by law have been kept by Institute so far as appears from our examination of those books.	
(c)	The Balance Sheet and the statements of Income and Expenditure dealt with by this report are in agreement with the books of account.	Noted

Action Taken Report on Auditor's Report
On Provident Fund Account 2022-23

Sl No.	Auditors' Comments	Action Taken
1.	We have audited the attached Balance Sheet as at March 31, 2023, and the Revenue Account for the year ended of SAHA INSTITUTE OF NUCLEAR PHYSICS PROVIDENT FUND, and a summary of significant accounting policies and other explanatory information.	Noted
2.	Management is responsible for the preparation of these financial statements that give a true and fair view of the financial position, financial performance of the Institute in accordance with the generally accepted accounting practices followed in India. This responsibility includes the design, implementation and maintenance of internal control relevant to the preparation and presentation of the financial statements that give a true and fair view and are free from material misstatements, whether due to fraud or error.	Noted
3.	Our responsibility is to express an opinion on these financial statements based on our audit. We conduct our audit in accordance with the Standard in Auditing issued by the Institute of Chartered Accountants of India. Those Standards require that we comply with ethical requirements and plan and perform the audit to obtain reasonable assurance about whether the financial statements are free from material misstatement. An audit involves performing procedures to obtain audit evidence about the amounts and disclosures in the financial statements. The procedures selected depend on the auditor's judgement, including the assessment of the risks of material misstatement of the financial statements, whether due to fraud or error In making those risk assessments, the auditor considers internal control relevant to the Institute's preparation and fair representation to the financial statements in order to design audit procedures that are appropriate in the circumstances An audit also includes evaluating the appropriateness of accounting policies used and the reasonableness of the	Noted

	accounting estimates made by the management as well as evaluating the overall presentation of the financial statements. We believe that the audit evidence we have obtained is sufficient and appropriate to provide a basis of our audit opinion.	
4.	In our opinion and to the best of our information and according to the explanations given to us, the financial statements give a true and fair view in conformity with the accounting principles generally accepted in India. a) In the case of Balance Sheet, of the state of affairs of the fund as at 31st March, 2023. b) In the case of Revenue Account, of the surplus for the year ended on that date.	Noted

Action Taken Report on Auditor's Report
On Pension Account 2022-23

Sl. No.	Auditors' Comments	Action Taken
1.	We have audited the attached Receipts and Payments account of SAHA INSTITUTE OF NUCLEAR PHYSICS PENSION ACCOUNT as at March 31, 2023.	Noted
2.	Management is responsible for the preparation of these financial statements that give a true and fair view of the financial position, financial performance of the Institute in accordance with the generally accepted accounting practices followed in India. This responsibility includes the design, implementation and maintenance of internal control relevant to the preparation and presentation of the financial statements that give a true and fair view and are free from material misstatements, whether due to fraud or error.	Noted
3.	Our responsibility is to express an opinion on these financial statements based on our audit. We conduct our audit in accordance with the Standard in Auditing issued by the Institute of Chartered Accountants of India. Those Standards require that we comply with ethical requirements and plan and perform the audit to obtain reasonable assurance about whether the financial statements are free from material misstatement. An audit involves performing procedures to obtain audit evidence about the amounts and disclosures in the financial statements. The procedures selected depend on the auditor's judgments, including the assessment of the risks of material misstatement of the financial statements, whether due to fraud or error In making those risk assessments, the auditor considers internal control relevant to the Institute's preparation and fair representation to the financial statements in order to design audit procedures that are appropriate in the circumstances An audit also includes evaluating the appropriateness of accounting policies used and the reasonableness of the accounting estimates made by the management as well as evaluating the overall presentation of the financial statements.	Noted

	We believe that the audit evidence we have obtained is sufficient and appropriate to provide a basis of our audit opinion.	
4.	In our opinion and to the best of our information and according to the explanations given to us, the financial statements give a true and fair view in conformity with the accounting principles generally accepted in India. In the case of Receipts and Payments Account of the transactions for the year ended on that date.	Noted

List of Publications during April 2022 to March 2023

1. *Measurement of light output response in scintillator based neutron detectors using quasi-monoenergetic neutrons,* Roy, AS; Banerjee, K; (...); Bhattacharya, C, Jul 2021, **Journal of Instrumentation 16 (7)**
2. *Cosmic variation of proton-to-electron mass ratio with an interacting Higgs scalar field,* Chakrabarti, S, Sep 2021 , Jul 2021 (Early Access) , **Monthly Notices of The Royal Astronomical Society,** 506 (2), pp.2518-2532
3. *First detection of VHE gamma-ray emission from TXS 1515-273, study of its X-ray variability and spectral energy distribution,* Acciari, VA; Ansoldi, S; (...); Orienti, M, Oct 2021 , Aug 2021 (Early Access) , **Monthly Notices of The Royal Astronomical Society,** 507 (1), pp.1528-1545
4. *A comprehensive study of the 2019-2020 flare of OJ 287 using AstroSat, Swift and NuSTAR,* Prince, R; Raman, G; (...); Majumdar, P, Nov 2021 , Sep 2021 (Early Access) , **Monthly Notices of The Royal Astronomical Society,** 508 (1) , pp.315-325
5. *Probing the effects of primordial black holes on 21-cm EDGES signal along with interacting dark energy and dark matter-baryon scattering,* Halder, A and Pandey, M, Dec 2021 , Oct 2021 (Early Access) , **Monthly Notices of The Royal Astronomical Society,** 508 (3), pp.3446-3454
6. *Stress Responses as Master Keys to Epigenomic Changes in Transcriptome and Metabolome for Cancer Etiology and Therapeutics,* Mondal, A; Bhattacharya, A; (...); Das, C, Jan 2022, **Molecular And Cellular Biology 42 (1)**
7. *Evidence for competing bi-faceted compound nucleus fission modes in Th-232(alpha,f) reaction,* Dey, A; Biswas, DC; (...); Goswami, A, Feb 10 2022 , Jan 2022 (Early Access) , **Physics Letters B 825**
8. *Charm-quark fragmentation fractions and production cross section at mid rapidity in pp collisions at the LHC,* Acharya, S; Adamova, D; (...); Zurlo, N, Jan 12 2022, **Physical Review D 105 (1)**
9. *Fragmentation of jets containing a prompt J/psi meson in PbPb and pp collisions at root s(NN)=5.02 TeV,* Tumasyan, A; Adam, W; (...); Vetens, W, Feb 10 2022 , Jan 2022 (Early Access) , **Physics Letters B 825**
10. *Magnetic rotational band in Sb-116,* Dar, S; Bhattacharya, S; (...); Samanta, S, Mar 2022 , Jan 2022 (Early Access) , **Nuclear Physics A 1019**
11. *Role of systems biology and multi-omics analyses in delineating spatial interconnectivity and temporal dynamicity of ER stress mediated cellular responses,* Mallick, P; Maity, S; (...); Chakrabarti, S, Apr 2022 , Jan 2022 (Early Access) , **Biochimica Et Biophysica Acta-Molecular Cell Research 1869 (4)**
12. *Magnetic and magnetocaloric properties of nanocrystalline sample of a glassy ferromagnetic compound: Modification of short range ordering,* Chatterjee, S; Mazumdar, D; (...); Das, I, Jun 2022 , Jan 2022 (Early Access) , **Materials Research Bulletin 150**
13. *Three-phonon multiplets in S-116,* Ray, P; Pai, H; (...); Goswami, A, Feb 2022, **Nuclear Physics A 1018**
14. *Influence of polymorphic magnetic phases on exchange bias effect in bulk and nanocrystalline La0.375Ca0.625MnO3 compound,* Chatterjee, S; Das, K and Das, I, May 15 2022 , Feb 2022 (Early Access) , **Journal of Magnetism And Magnetic Materials 550**
15. *Microstructure and defects of 0.1P(2)O(5)-0.65ZnO-0.25(xTeO(2)-(1-x)MoO3) quaternary glass nanocomposites using positron annihilation and correlated experimental methods,* Biswas, D; Chakrabarti, C; (...); Nambissan, PMG, Apr 2022 , Feb 2022 (Early Access) , **Journal of Physics And Chemistry of Solids 163**
16. *Characterization and comparison of glass electrodes,* Kanishka, R and Bhatnagar, V, Feb 2022, **Journal of Instrumentation 17 (2)**
17. *Search for W? resonances in proton-proton collisions at vs=13 TeV using hadronic decays of Lorentz-boosted W bosons,* Tumasyan, A; Adam, W; (...); Vetens, W, Mar 10 2022 , Feb 2022 (Early Access) , **Physics Letters B 826**

18. *Nuclear modification factor of light neutral-meson spectra up to high transverse momentum in p-Pb collisions at root S-NN=8.16 TeV,* Acharya, S; Adamova, D; (...); Zurlo, N, Apr 10 2022 , Feb 2022 (Early Access) , **Physics Letters B 827**
19. *Vibronic States and Edge-On Oriented pi-Stacking in Poly(3-alkylthiophene) Thin Films,* Saifuddin, M; Roy, S; (...); Hazra, S, Feb 11 2022, **ACS APPLIED POLYMER MATERIALS 4 (2), Pp.1377-1386**
20. *Discrimination of neutron and gamma ray induced nucleation events at high frequency in R134a superheated emulsion,* Ali, S and Das, M, Feb 11 2022, **Nuclear Instruments & Methods In Physics Research Section A-Accelerators Spectrometers Detectors And Associated Equipment 1025**
21. *A comparative study of the magnetic and magnetocaloric effect of polycrystalline $Gd_{0.9}Y_{0.1}MnO_3$ and $Gd_{0.7}Y_{0.3}MnO_3$ compounds: Influence of Y-ions on the magnetic state of GdMnO3,* Ahmed, A; Mazumdar, D; (...); Das, I, Jun 1 2022 , Feb 2022 (Early Access) , **Journal of Magnetism And Magnetic Materials 551**
22. *Subleading conformal dimensions at the O(4) Wilson-Fisher fixed point,* Banerjee, D and Chandrasekharan, S, Feb 25 2022, **Physical Review D 105 (3)**
23. *Search for heavy resonances decaying to WW, WZ, or WH boson pairs in a final state consisting of a lepton and a large-radius jet in proton-proton collisions at root s=13 TeV,* Tumasyan, A; Adam, W; (...); Vetens, W, Feb 25 2022, **Physical Review D 105 (3)**
24. *Effect of hole geometry on charge sharing and other parameters in GEM-based detectors,* Roy, P; Bhattacharya, P; (...); Sarkar, S, Mar 2022, **Journal of Instrumentation 17 (3)**
25. *A new calibration method for charm jet identification validated with proton-proton collision events at root s=13 TeV,* Tumasyan, A; Adam, W; (...); Vetens, W, Mar 2022, **Journal of Instrumentation 17 (3)**
26. *Variation of Gini and Kolkata indices with saving propensity in the Kinetic Exchange model of wealth distribution: An analytical study,* Joseph, B and Chakrabarti, BK, May 15 2022 , Mar 2022 (Early Access) , **Physica A-Statistical Mechanics And Its Applications 594**
27. *Morphology of ZnO nanorods and Au-ZnO heterostructures on different seed layers and their influence on the optical behavior,* Mishra, SM and Satpati, B, Jun 2022 , Mar 2022 (Early Access) , **Journal of Luminescence 246**
28. *Measurement of prompt D-s(+)-meson production and azimuthal anisotropy in Pb-Pb collisions at root s(NN)=5.02 TeV,* Acharya, S; Adamova, D; (...); Zurlo, N, Apr 10 2022 , Mar 2022 (Early Access) , **Physics Letters B 827**
29. *Measurements of gamma ray, cosmic muon and residual neutron background fluxes for rare event search experiments at an underground laboratory,* Ghosh, S; Dutta, S; (...); Saha, S, Jun 2022 , Mar 2022 (Early Access) , **Astroparticle Physics 139**
30. *Production of Lambda and K-S(0) in jets in p-Pb collisions at root s(NN)=5.02 TeV and pp collisions at root s=7 TeV,* Acharya, S; Adamova, D; (...); Zurlo, N, Apr 10 2022 , Mar 2022 (Early Access) , **Physics Letters B 827**
31. *Nanoparticle-Mediated Stabilization of a Thin Polymer Bilayer,* Das, A; Dey, AB; (...); Mukherjee, R, Mar 8 2022, **MACROMOLECULES 55 (5) , Pp.1657-1668**
32. *Finite temperature 0-+ glueball spectrum from non-susy D3 brane of Type IIB string theory,* Nayek, K and Roy, S, Apr 10 2022 , Mar 2022 (Early Access) , **Physics Letters B 827**
33. *Electric Field Control of Magnetism of a Mn Dimer Supported on a Carbon-Doped h-BN Surface,* Sahoo, MR; Nayak, SK and Pradhan, K, Mar 10 2022, **JOURNAL OF PHYSICAL CHEMISTRY C 126 (9), Pp.4638-4646**
34. *Near universal values of social inequality indices in self-organized critical models,* Manna, SS; Biswas, S and Chakrabarti, BK, Jun 15 2022 , Mar 2022 (Early Access) , **Physica A-Statistical Mechanics And Its Applications 596**
35. *Study of devitrification of kinetically arrested magnetic phase and magnetocaloric effect for nanocrystalline $Pr_{0.65}(Ca_{0.7}Sr_{0.3})(0.35)MnO_3$ compound,* Karikar, A; Chatterjee, S; (...); Das, I, Mar 15 2022, **Journal of Magnetism And Magnetic Materials 546**

36. *$Al_3Fe_5O_{12}$ nanoparticles loaded electrospun PVDF fibres: An inorganic-organic material with multifunctional traits,* Rahul, MT; Chacko, SK; (...); Thomas, S, Apr 15 2022 , Mar 2022 (Early Access) , **Materials Chemistry And Physics 282**
37. *Discretized evolution of solitons in the achiral stripe phase of a Fe/Gd thin film,* Singh, A; Sanyal, MK; (...); Roy, S, Mar 17 2022, **Physical Review B 105 (9)**
38. *coli Cell and Its Application in Bacterial to Mammalian Cell Information Transfer,* Srivastava, R; Sarkar, K; (...); Bagh, S, Mar 18 2022, **ACS SYNTHETIC BIOLOGY 11 (3), Pp.1040-1048**
39. *Search for long-lived particles produced in association with a Z boson in proton-proton collisions at root s=13 TeV,* Tumasyan, A; Adam, W; (...); Vetens, W, Mar 24 2022, **Journal of High Energy Physics (3)**
40. *Measurement of K*(892)(+/-) production in inelastic pp collisions at the LHC,* Acharya, S; Adamova, D; (...); Zurlo, N, May 10 2022 , Mar 2022 (Early Access) , **Physics Letters B 828**
41. *Photothermal Synthesis of Copper Sulfide Nanowires for Direct Lithography of Chalcogenides on a Chip,* Sarma, A; Gutowski, O; (...); Dippel, AC, Mar 25 2022, **ACS APPLIED NANO MATERIALS 5 (3), Pp.4367-4375**
42. *Using Z Boson Events to Study Parton-Medium Interactions in Pb-Pb Collisions,* Sirunyan, AM; Tumasyan, A; (...); Vetens, W, Mar 25 2022, **Physical Review Letters 128 (12)**
43. *Alignment effects in the medium-spin level structure of Se-78,* Mandal, K; Chakraborty, A; (...); Kumar, A, Mar 25 2022, **Physical Review C 105 (3)**
44. *Different manifestations of triaxial shapes of the positive and negative parity bands in Os-187,* Nandi, S; Mukherjee, G; (...); Goswami, A, Mar 28 2022, **Physical Review C 105 (3)**
45. *Search for heavy Higgs bosons decaying to a top quark pair in proton-proton collisions at root s = 13 TeV (vol 04, 171, 2020),* Sirunyan, AM; Tumasyan, A; (...); Woods, N, Mar 28 2022, **Journal of High Energy Physics (3)**
46. *Formation of tungsten carbide by focused ion beam process: A route to high magnetic field resilient patterned superconducting nanostructures,* Chakraborti, H; Joshi, BP; (...); Das Gupta, K, Mar 28 2022, **Applied Physics Letters 120 (13)**
47. *Study of dijet events with large rapidity separation in proton-proton collisions at root s=2.76 TeV,* Tumasyan, A; Adam, W; (...); Vetens, W, Mar 28 2022, **Journal of High Energy Physics (3)**
48. *Prompt and non-prompt J/psi production cross sections at midrapidity in proton-proton collisions at root s=5.02 and 13 TeV,* Acharya, S; Adamova, D; (...); Zurlo, N, Mar 28 2022, **Journal of High Energy Physics (3)**
49. *Chiral gauge theories and non-abelian analogues of axions,* Mitra, P, May 2022 , Mar 2022 (Early Access) , **Nuclear Physics B 978**
50. *Bath deformations, islands, and holographic complexity,* Bhattacharya, A; Bhattacharyya, A; (...); Patra, AK, Mar 29 2022, **Physical Review D 105 (6)**
51. *Constraints on dark photon dark matter using data from LIGO's and Virgo's third observing run,* Abbott, R; Abbott, TD; (...); Zweizig, J, Mar 31 2022, **Physical Review D 105 (6)**
52. *Numerical study of effects of electrode parameters and image charge on the electric field configuration of RPCs,* Dey, T; Mukhopadhyay, S and Chattopadhyay, S, Apr 2022, **Journal of Instrumentation 17 (4)**
53. *Improving time and position resolutions of RPC detectors using time over threshold information,* John, JM; Pethuraj, S; (...); Satyanarayana, B, Apr 2022, **Journal of Instrumentation 17 (4)**
54. *Collective Structures in Sb-116,* Dar, S; Bhattacharya, S; (...); Ray, P, Apr 2022, **PHYSICS OF PARTICLES AND NUCLEI 53 (2), Pp.372-376**
55. *The paradigm of drug resistance in cancer: an epigenetic perspective,* Adhikari, S; Bhattacharya, A; (...); Das, C, Apr 2022, **Bioscience Reports 42 (4)**
56. *Control synthesis of low aspect ratio Zn1-xAgxO nanorods using low temperature solution route: Evidence of Ag concentration dependent shape transition,* Mukherjee, S; Pramanik, S; (...); Kuiri, PK, Apr 2022, **Materials Research Bulletin 148**
57. *Thermodynamics of multi-horizon spacetimes,* Singha, C, Apr 2022, **General Relativity And Gravitation 54 (4)**

58. *Copper dependent ERK1/2 phosphorylation is essential for the viability of neurons and not glia,* Chakraborty, K; Kar, S; (...); Bhattacharjee, A, Apr 1 2022, **Metallomics 14 (4)**
59. *Production of light (anti)nuclei in pp collisions at root s=5.02 TeV,* Acharya, S; Adamova, D; (...); Zurlo, N, Apr 4 2022, **European Physical Journal C 82 (4)**
60. *Search for low-mass dilepton resonances in Higgs boson decays to four-lepton final states in proton-proton collisions at root s=13 TeV,* Tumasyan, A; Adam, W; (...); Vetens, W, Apr 4 2022, **European Physical Journal C 82 (4)**
61. *Weak antilocalization effect and triply degenerate state in Cu-doped CaAuAs,* Malick, S; Ghosh, A; (...); Nayak, J, Apr 5 2022, **Physical Review B 105 (16)**
62. *Heat-induced SIRT1-mediated H4K16ac deacetylation impairs resection and SMARCAD1 recruitment to double strand breaks,* Chakraborty, S; Singh, M; (...); Pandita, TK, Apr 15 2022 , Apr 2022 (Early Access) , **Iscience 25 (4)**
63. *Structural evolution and K mixing in V-49,* Sapkota, Y; Rahaman, R; (...); Ghugre, SS, Apr 7 2022, **Physical Review C 105 (4)**
64. *Evolution of magnetic and transport properties in the Cu-doped pyrochlore iridate Eu-2(Ir1-xCux)(2)O-7,* Mondal, S; Modak, M; (...); Banerjee, S, Apr 7 2022, **Physical Review B 105 (15)**
65. *Search for a right-handed W boson and a heavy neutrino in proton-proton collisions at root s=13 TeV,* Tumasyan, A; Adam, W; (...); Vetens, W, Apr 8 2022, **Journal of High Energy Physics (4)**
66. *Search for a heavy resonance decaying into a top quark and a W boson in the lepton plus jets final state at root s=13 TeV,* Tumasyan, A; Adam, W; (...); Vetens, W, Apr 8 2022, **Journal of High Energy Physics (4)**
67. *Enhancement of the Thermoelectric Properties and Transition of Conduction Mechanism from Nearest Neighbor to Variable Range Hopping of Ni-Doped CoSb3,* Masarrat, A; Bhogra, A; (...); Kandasami, A, Jun 2022 , Apr 2022 (Early Access) , **JOURNAL OF ELECTRONIC MATERIALS 51 (6) , Pp.3350-3358**
68. *Observation of a multiplicity dependence in the p(T)-differential charm baryon-to-meson ratios in proton-proton collisions at root s=13 TeV,* Acharya, S; Adamova, D; (...); Zurlo, N, Jun 10 2022 , Apr 2022 (Early Access) , **Physics Letters B 829**
69. *Search for long-lived particles decaying into muon pairs in proton-proton collisions at root s=13 TeV collected with a dedicated high-rate data stream,* Tumasyan, A; Adam, W; (...); Vetens, W, Apr 11 2022, **Journal of High Energy Physics (4)**
70. *Observation of B-s(0) mesons and measurement of the B-s(0)/B+ yield ratio in PbPb collisions at root S-NN=5.02 TeV,* Tumasyan, A; Adam, W; (...); Vetens, W, Jun 10 2022 , Apr 2022 (Early Access) , **Physics Letters B 829**
71. *Measurement of the top quark mass with lepton+jets final states using pp collisions at root s = 13TeV (vol 78, 891, 2018),* Sirunyan, AM; Tumasyan, A; (...); Woods, N, Apr 13 2022, **European Physical Journal C 82 (4)**
72. *Investigating the role of strangeness in baryon-antibaryon annihilation at the LHC,* Acharya, S; Adamova, D; (...); Zurlo, N, Jun 10 2022 , Apr 2022 (Early Access) , **Physics Letters B 829**
73. *Search for heavy resonances decaying to ZZ or ZW and axion-like particles mediating nonresonant ZZ or ZH production at root s=13 TeV,* Tumasyan, A; Adam, W; (...); Vetens, W, Apr 14 2022, **Journal of High Energy Physics (4)**
74. *Search for supersymmetry in final states with two or three soft leptons and missing transverse momentum in proton-proton collisions at root s=13 TeV,* Tumasyan, A; Adam, W; (...); Vetens, W, Apr 14 2022, **Journal of High Energy Physics (4)**
75. *Proton acceleration in thermonuclear nova explosions revealed by gamma rays,* Acciari, VA; Ansoldi, S; (...); Valisa, P, Jun 2022 , Apr 2022 (Early Access) , **NATURE ASTRONOMY 6 (6), Pp.689-+**
76. *Interaction of silver nano-clusters with ceria thin-films: An in situ temperature dependent x-ray photoelectron spectroscopy study,* Paul, M; Satpati, B and Chakraborty, S, Aug 5 2022 , Apr 2022 (Early Access) , **Journal of Alloys And Compounds 911**

77. *Investigating charm production and fragmentation via azimuthal correlations of prompt D mesons with charged particles in pp collisions at root s=13 TeV,* Acharya, S; Adamova, D; (...); Zurlo, N, Apr 19 2022, **European Physical Journal C 82 (4)**
78. *Astrophysical reaction rates with realistic nuclear level densities,* Sangeeta; Ghosh, T; (...); Agrawal, BK, Apr 20 2022, **Physical Review C 105 (4)**
79. *Measurement of exclusive Upsilon photoproduction from protons in pPb collisions at root s(NN) = 5.02 TeV (vol 79, 277, 2019),* Sirunyan, AM; Tumasyan, A; (...); Woods, N, Apr 20 2022, **European Physical Journal C 82 (4)**
80. *TM1 neutrino mixing with sin theta(13)=1/root 3 sin pi/12,* Krishnan, R, Apr 21 2022, **European Physical Journal Plus 137 (4)**
81. *Insights on Rigidity and Flexibility at the Global and Local Levels of Protein Structures and Their Roles in Homologous Psychrophilic, Mesophilic, and Thermophilic Proteins: A Computational Study,* Sen, S and Sarkar, M, Apr 25 2022, **JOURNAL OF CHEMICAL INFORMATION AND MODELING 62 (8) , Pp.1916-1932**
82. *Precision measurement of the W boson decay branching fractions in proton-proton collisions at root s=13 TeV,* Tumasyan, A; Adam, W; (...); Vetens, W, Apr 26 2022, **Physical Review D 105 (7)**
83. *Frustration-Induced Inversion of the Magnetocaloric Effect and Metamagnetic Transition in Substituted Pyrochlore Iridates,* Dwivedi, VK; Mandal, P and Mukhopadhyay, S, Apr 26 2022, **ACS APPLIED ELECTRONIC MATERIALS 4 (4), Pp.1611-1618**
84. *Measurement of the inclusive t(t)over-bar production cross section in proton-proton collisions at root s=5.02 TeV,* Tumasyan, A; Adam, W; (...); Jeitler, M, Apr 26 2022, **Journal of High Energy Physics (4)**
85. *Search for electroweak production of charginos and neutralinos in proton-proton collisions at root s=13 TeV,* Tumasyan, A; Adam, W; (...); Vetens, W, Apr 26 2022, **Journal of High Energy Physics (4)**
86. *Charged space debris induced nonlinear magnetosonic waves using inertial magnetohydrodynamics,* Acharya, SP; Mukherjee, A and Janaki, MS, Jun 1 2022 , Apr 2022 (Early Access) , **ADVANCES IN SPACE RESEARCH 69 (11) , Pp.4045-4057**
87. *RG flows and thermofield-double states in holography,* Das, S and Kundu, A, Apr 27 2022, **Journal of High Energy Physics (4)**
88. *Search of the early O3 LIGO data for continuous gravitational waves from the Cassiopeia A and Vela Jr. supernova remnants,* Abbott, R; Abbott, TD; (...); Zweizig, J, Apr 28 2022, **Physical Review D 105 (8)**
89. *Nonmonotonic Magnetic Field Dependence of Remnant Ferroelectric Polarization in Reduced Graphene Oxide-BiFeO3 Nanocomposite,* Chatterjee, T; Mukherjee, A; (...); Bhattacharya, D, Jul 2022 , Apr 2022 (Early Access) , **Physica Status Solidi-Rapid Research Letters 16 (7)**
90. *Polarization of Lambda and (Lambda)over-bar Hyperons along the Beam Direction in Pb-Pb Collisions at root s(NN)=5.02 TeV,* Acharya, S; Adamova, D; (...); Zurlo, N, Apr 29 2022, **Physical Review Letters 128 (17)**
91. *Search for new physics in dijet angular distributions using proton-proton collisions at root s = 13TeV and constraints on dark matter and other models (vol 78, 789, 2018),* Sirunyan, AM; Tumasyan, A; (...); Woods, N, Apr 29 2022, **European Physical Journal C 82 (4)**
92. *Scars from protected zero modes and beyond in U (1) quantum link and quantum dimer models,* Biswas, S; Banerjee, D and Sen, A, May 2022, **Scipost Physics 12 (5)**
93. *Relativistic Description of Dense Matter Equation of State and Compatibility with Neutron Star Observables: A Bayesian Approach,* Malik, T; Ferreira, M; (...); Providencia, C, May 1 2022, **Astrophysical Journal 930 (1)**
94. *0Dilepton production from chirally asymmetric matter,* Chaudhuri, N; Ghosh, S; (...); Roy, P, May 2 2022 , PHYSICAL REVIEW D 105 (9), **(Received 19 January 2022; Accepted 2 April 2022; Published 2 May 2022)**

95. *Search for heavy resonances decaying to a pair of Lorentz-boosted Higgs bosons in final states with leptons and a bottom quark pair at root s=13 TeV,* Tumasyan, A; Adam, W; (...); Vetens, W, May 2 2022, **Journal of High Energy Physics (5)**
96. *Insignificance of the anomalous magnetic moment of the quarks in presence of chiral imbalance,* Chaudhuri, N; Mukherjee, A; (...); Roy, P, May 2 2022, **European Physical Journal A 58 (5)**
97. *Search for higgsinos decaying to two Higgs bosons and missing transverse momentum in proton-proton collisions at root s=13 TeV,* Tumasyan, A; Adam, W; (...); Vetens, W, May 3 2022, **Journal of High Energy Physics (5)**
98. *Structure-property correlation in (1-y)$Bi_{0.9}Ca_{0.1}FeO_{3-(y)}PbTiO_3$ (0.0 < y < 1.0) solid solutions,* Tirupathi, P; Mandal, SK and Chandra, A, Jun 2022 , May 2022 (Early Access) , **JOURNAL OF ELECTROCERAMICS 48 (4) , Pp.183-197**
99. *Electromagnetic spectral functions in hot and dense chirally imbalanced quark matter,* Ghosh, S; Chaudhuri, N; (...); Roy, P, May 4 2022, **Physical Review D 105 (9)**
100. *All-sky search for gravitational wave emission from scalar boson clouds around spinning black holes in LIGO O_3 data,* Abbott, R; Abe, H; (...); Zweizig, J, May 9 2022, **Physical Review D 105 (10)**
101. *Measurements of the groomed and ungroomed jet angularities in pp collisions at root s=5.02 TeV,* Acharya, S; Adamova, D; (...); Zurlo, N, May 10 2022, **Journal of High Energy Physics (5)**
102. *Vertical distribution and radiological risk assessment of natural radionuclides in the alluvial soil profile of south-west Punjab, India,* Bala, R; Das, D; (...); Lahiri, S, Jun 2022 , May 2022 (Early Access) , **JOURNAL OF RADIOANALYTICAL AND NUCLEAR CHEMISTRY 331 (6), Pp.2561-2572**
103. *A study of Cr3+-substitution induced defects restructuring in $BiFeO_3$ by positron annihilation and other supportive methods,* Cyriac, J; Augustine, S; (...); Nambissan, PMG, Aug 2022 , May 2022 (Early Access) , **Physica E-Low-Dimensional Systems & Nanostructures 142**
104. *Production of neutron deficient rare earth radionuclides by heavy ion activation,* Naskar, N and Lahiri, S, Jun 27 2022 , May 2022 (Early Access) , **RADIOCHIMICA ACTA 110 (6-9), Pp.725-737**
105. *Quality control of mass-produced GEM detectors for the CMS GE1/1 muon upgrade,* Abbas, M; Abbrescia, M; (...); Zaleski, S, Jul 1 2022 , May 2022 (Early Access) , **Nuclear Instruments & Methods In Physics Research Section A-Accelerators Spectrometers Detectors And Associated Equipment 1034**
106. *Measurement of the inclusive and differential t(t)over-bar gamma cross sections in the dilepton channel and effective field theory interpretation in proton-proton collisions at root s=13 TeV,* Tumasyan, A; Adam, W; (...); Vetens, W, May 16 2022, **Journal of High Energy Physics (5)**
107. *Search for single production of a vector-like T quark decaying to a top quark and a Z boson in the final state with jets and missing transverse momentum at root s=13 TeV,* Tumasyan, A; Adam, W; (...); Vetens, W, May 16 2022, **Journal of High Energy Physics (5)**
108. *Wormholes and holography: an introduction,* Kundu, A, May 16 2022, **European Physical Journal C 82 (5)**
109. *A novel differential evolution algorithm for tone reservation based peak to average power ratio reduction technique in orthogonal frequency division multiplexing systems,* Rakshit, M; Bhattacharjee, S; (...); Chakrabarti, A, Jul 2022 , May 2022 (Early Access) , **Swarm And Evolutionary Computation 72**
110. *Direct observation of the dead-cone effect in quantum chromodynamics,* Acharya, S; Adamova, D; (...); Zurlo, N, May 19 2022, **NATURE 605 (7910), Pp.440-+**
111. *Nonlinear dynamical modelling of high frequency electrostatic drift waves using fluid theoretical approach in magnetized plasma,* Acharya, SP and Janaki, MS, Jul 2022 , May 2022 (Early Access) , **Chaos Solitons & Fractals 160**
112. *Effect of magnetic phase fluctuation on magnetic and magnetocaloric properties of polycrystalline $(Nd_{0.5}Sm_{0.5})(0.5)(Sr_{0.75}Ba_{0.25})(0.5)\ MnO_3$ compound,* Chatterjee, S; Das, K and Das, I, Sep 1 2022 , May 2022 (Early Access) , **Journal of Magnetism And Magnetic Materials 557**

113. *Influence of phase boundary on magnetic and magnetocaloric properties of nanocrystalline $La_{0.17}Ca_{0.83}MnO_3$ sample,* Mondal, N; Chatterjee, S; (...); Das, I, Sep 1 2022 , May 2022 (Early Access) , **Journal of Magnetism And Magnetic Materials 557**
114. *Hole-injection barrier across the intermolecular interaction mediated interfacial DNTT layer,* Mandal, S; Roy, S; (...); Hazra, S, Sep 30 2022 , May 2022 (Early Access) , **Applied Surface Science 597**
115. *Long non-coding RNA MALAT1 protects against A beta(1-42) induced toxicity by regulating the expression of receptor tyrosine kinase EPHA2 via quenching miR-200a/26a/26b in Alzheimer's disease,* Chanda, K; Jana, NR and Mukhopadhyay, D, Aug 1 2022 , May 2022 (Early Access) , **Life Sciences 302**
116. *Understanding the role of non-Watson-Crick base pairs in DNA-protein recognition: Structural and energetic aspects using crystallographic database analysis and quantum chemical calculation,* Das, S; Roy, S and Bhattacharyya, D, Jul 2022 , May 2022 (Early Access) , **Biopolymers 113 (7)**
117. *Electric-field-driven resistive transition in multiferroic $SrCo_2Fe_{16}O_{27}/Sr_3Co_2Fe_{24}O_{41}$ composite,* Mishra, S; Sahoo, A; (...); Bhattacharya, D, May 28 2022, **Journal of Applied Physics 131 (20)**
118. *Kinetic exchange income distribution models with saving propensities: inequality indices and self-organized poverty level,* Paul, S; Mukherjee, S; (...); Chakrabarti, BK, May 30 2022, **Philosophical Transactions of The Royal Society A-Mathematical Physical And Engineering Sciences 380 (2224)**
119. *Observation of B-0 ->psi(2S)K-S(0)pi(+)pi(-) and B-s(0)->psi(2S)K-S(0) decays,* Tumasyan, A; Adam, W; (...); Vetens, W, May 31 2022, **European Physical Journal C 82 (5)**
120. *Measurement of the production cross section for Z plus b jets in proton-proton collisions at root s=13 TeV,* Tumasyan, A; Adam, W; (...); Vetens, W, May 31 2022, **Physical Review D 105 (9)**
121. *Influence of metal codeposition on the growth and orientation of nanoripple structure during ion bombardment,* Deka, A; Barman, P; (...); Bhattacharyya, SR, May 31 2022, **Physical Review B 105 (19)**
122. *Beam test performance of a prototype module with Short Strip ASICs for the CMS HL-LHC tracker upgrade,* Adam, W; Bergauer, T; (...); Johns, W, Jun 2022, **Journal of Instrumentation 17 (6)**
123. *Narrowband Searches for Continuous and Long-duration Transient Gravitational Waves from Known Pulsars in the LIGO-Virgo Third Observing Run,* Abbott, R; Abbott, TD; (...); Weltevrede, P, Jun 1 2022, **Astrophysical Journal 932 (2)**
124. *Multiwavelength Observations of the Blazar VER J0521+211 during an Elevated TeV Gamma-Ray State,* Adams, CB; Batista, P; (...); Zaric, D, Jun 1 2022, **Astrophysical Journal 932 (2)**
125. *All-sky, all-frequency directional search for persistent gravitational waves from Advanced LIGO's and Advanced Virgo's first three observing runs,* Abbott, R; Abe, H; (...); Zweizig, J, Jun 3 2022, **Physical Review D 105 (12)**
126. *Inclusive, prompt and non-prompt J/psi production at midrapidity in p-Pb collisions at root s(NN)=5.02 TeV,* Acharya, S; Adamova, D; (...); Zurlo, N, Jun 3 2022, **Journal of High Energy Physics (6)**
127. *Analysis of the CP structure of the Yukawa coupling between the Higgs boson and tau leptons in proton-proton collisions at root s=13 TeV,* Tumasyan, A; Adam, W; (...); Vetens, W, Jun 3 2022, **Journal of High Energy Physics (6)**
128. *Initial state dependent dynamics across the many-body localization transition,* Prasad, Y and Garg, A, Jun 6 2022, **Physical Review B 105 (21)**
129. *Forward rapidity J/psi production as a function of charged-particle multiplicity in pp collisions at root s=5.02 and 13 TeV,* Acharya, S; Adamova, D; (...); Zurlo, N, Jun 6 2022, **Journal of High Energy Physics (6)**

130. *Strong cosmic censorship conjecture for a charged BTZ black hole,* Singha, C; Chakraborty, S and Dadhich, N, Jun 6 2022, **Journal of High Energy Physics (6)**
131. *Origin of the Griffiths phase and correlation with the magnetic phase transition in the nanocrystalline manganite* $La_{0.4}(Ca_{0.5}Sr_{0.5})_{0.6}MnO_3$*,* Saha, S; Dutta, A; (...); Das, I, Jun 7 2022, **Physical Review B 105 (21)**
132. *Lamin A and telomere maintenance in aging: Two to Tango,* Sengupta, D and Sengupta, K, Jul-dec 2022 , Jun 2022 (Early Access) , **Mutation Research-Fundamental And Molecular Mechanisms of Mutagenesis 825**
133. *Multiplicity dependence of charged-particle jet production in pp collisions at root s=13 TeV,* Acharya, S; Adamova, D; (...); Zurlo, N, Jun 7 2022, **European Physical Journal C 82 (6)**
134. *Phosphorylation-dependent association of human chromatin protein PC4 to linker histone H1 regulates genome organization and transcription,* Mustafi, P; Hu, ML; (...); Kundu, TK, Jun 24 2022 , Jun 2022 (Early Access) , **NUCLEIC ACIDS RESEARCH 50 (11), Pp.6116-6136**
135. *Modelling and simulation of the electrical parameters of DMSO doped PEDOT: PSS/n-Si organic/inorganic solar cells using the Lambert W function,* Hermi, R; Mahdouani, M; (...); Mahato, S, Aug 2022 , Jun 2022 (Early Access) , **Micro And Nanostructures 168**
136. *First joint observation by the underground gravitational-wave detector KAGRA with GEO 600,* Abbott, R; Abe, H; (...); Zweizig, J, Jun 9 2022, **Progress of Theoretical And Experimental Physics 2022 (6)**
137. *Strategies and performance of the CMS silicon tracker alignment during LHC Run 2,* Tumasyan, A; Adam, W; (...); Vetens, W, Aug 11 2022 , Jun 2022 (Early Access) , **Nuclear Instruments & Methods In Physics Research Section A-Accelerators Spectrometers Detectors And Associated Equipment 1037**
138. *MetBP: a software tool for detection of interaction between metal ion-RNA base pairs,* Roy, P and Bhattacharyya, D, Aug 2 2022 , Jun 2022 (Early Access) , **BIOINFORMATICS 38 (15), Pp.3833-3834**
139. *Inclusive nonresonant multilepton probes of new phenomena at root s=13 TeV,* Tumasyan, A; Adam, W; (...); Vetens, W, Jun 14 2022, **Physical Review D 105 (11)**
140. *Search for charged-lepton flavor violation in top quark production and decay in pp collisions at root s=13 TeV,* Tumasyan, A; Adam, W; (...); Vetens, W, Jun 15 2022, **Journal of High Energy Physics (6)**
141. *RNABPDB: Molecular Modeling of RNA Structure-From Base Pair Analysis in Crystals to Structure Prediction,* Mukherjee, D; Maiti, S; (...); Bhattacharyya, D, Sep 2022 , Jun 2022 (Early Access) , **INTERDISCIPLINARY SCIENCES-COMPUTATIONAL LIFE SCIENCES 14 (3), Pp.759-774**
142. *Temperature induced phase transformation in Co,* Sewak, R; Dey, CC and Toprek, D, Jun 16 2022, **Scientific Reports 12 (1)**
143. *Shear viscosity of hadronic matter at finite temperature and magnetic field,* Ghosh, R and Haque, N, Jun 17 2022, **Physical Review D 105 (11)**
144. *Observation of the B-c(+) Meson in Pb-Pb and pp Collisions at root s(NN)=5.02 TeV and Measurement of its Nuclear Modification Factor,* Tumasyan, A; Adam, W; (...); Vetens, W, Jun 21 2022, **Physical Review Letters 128 (25)**
145. *Next-to-soft-virtual resummed prediction for pseudoscalar Higgs boson production at NNLO plus NNLL,* Bhattacharya, A; Kumar, MC; (...); Ravindran, V, Jun 21 2022, **Physical Review D 105 (11)**
146. *Fast scrambling due to rotating shockwaves in BTZ,* Malvimat, V and Poojary, RR, Jun 21 2022, **Physical Review D 105 (12)**
147. *Room-temperature surface multiferroicity in* Y_2NiMnO_6 *nanorods,* Mishra, S; Roy, A; (...); Bhattacharya, D, Jun 22 2022, **Physical Review B 105 (23)**
148. *Hypertriton Production in p-Pb Collisions at root S-NN=5.02 TeV,* Acharya, S; Adamova, D; (...); Zurlo, N, Jun 24 2022, **Physical Review Letters 128 (25)**

149. *Epigenetic regulation of Fructose-1,6-bisphosphatase 1 by host transcription factor Speckled 110 kDa during hepatitis B virus infection,* Sengupta, I; Mondal, P; (...); Das, C, Nov 2022 , Jun 2022 (Early Access) , **FEBS JOURNAL 289 (21), Pp.6694-6713**
150. *Search for resonant production of strongly coupled dark matter in proton-proton collisions at 13 TeV,* Tumasyan, A; Adam, W; (...); Vetens, W, Jun 29 2022, **Journal of High Energy Physics (6)**
151. *Experimental evidences of shape co-existence in(154)Ho,* Adhikari, A; Pramanik, D; (...); Palit, R, Nov 2022 , Jun 2022 (Early Access) , **Nuclear Physics A 1027**
152. *Preparation of isotopically enriched Sn-112,Sn-116,Sn-120,Sn-124 targets at VECC,* Pandey, R; Kundu, S; (...); Datta, A, Jul 2022, **Vacuum 201**
153. *Identification of hadronic tau lepton decays using a deep neural network,* Tumasyan, A; Adam, W; (...); Vetens, W, Jul 2022, **Journal of Instrumentation 17 (7)**
154. *Comparative study on charging-up of single, double and triple Gas Electron Multipliers (GEM),* Kumar, V; Mukhopadhyay, S; (...); Sarkar, S, Jul 2022, **Journal of Instrumentation 17 (7)**
155. *First Search for Exclusive Diphoton Production at High Mass with Tagged Protons in Proton-Proton Collisions at root s=13 TeV,* Tumasyan, A; Adam, W; (...); Zielinski, K, Jul 1 2022, **Physical Review Letters 129 (1)**
156. *Measurement of the inclusive and differential WZ production cross sections, polarization angles, and triple gauge couplings in pp collisions at root s=13 TeV,* Tumasyan, A; Adam, W; (...); Trembath-reichert, S, Jul 5 2022, **Journal of High Energy Physics (7)**
157. *Probing Charm Quark Dynamics via Multiparticle Correlations in Pb-Pb Collisions at root s(NN)=5.02 TeV,* Tumasyan, A; Adam, W; (...); Vetens, W, Jul 5 2022, **Physical Review Letters 129 (2)**
158. *Search for resonances decaying to three W bosons in the hadronic final state in proton-proton collisions at root s=13 TeV,* Tumasyan, A; Adam, W; (...); Vetens, W, Jul 6 2022, **Physical Review D 106 (1)**
159. *Search for Resonances Decaying to Three W Bosons in Proton-Proton Collisions at root s=13 TeV,* Tumasyan, A; Adam, W; (...); Vetens, W, Jul 6 2022, **Physical Review Letters 129 (2)**
160. *Critical quenches, OTOCs and early-time chaos,* Das, S; Ezhuthachan, B; (...); Roy, B, Jul 7 2022, **Journal of High Energy Physics (7)**
161. *Search for high-mass resonances decaying to a jet and a Lorentz-boosted resonance in proton-proton collisions at root s=13 TeV,* Tumasyan, A; Adam, W; (...); Vetens, W, Sep 10 2022 , Jul 2022 (Early Access) , **Physics Letters B 832**
162. *Search for new physics in the lepton plus missing transverse momentum final state in proton-proton collisions at root s=13 TeV,* Tumasyan, A; Adam, W; (...); Vetens, W, Jul 11 2022, **Journal of High Energy Physics (7)**
163. *Advances in prebiotic mannooligosaccharides,* Kango, N; Jana, UK; (...); Nath, S, Oct 2022 , Jul 2022 (Early Access) , **Current Opinion In Food Science 47**
164. *Mitochondrial Epigenetics Regulating Inflammation in Cancer and Aging,* Chatterjee, D; Das, P and Chakrabarti, O, Jul 12 2022, **Frontiers In Cell And Developmental Biology 10**
165. *Search for long-lived heavy neutral leptons with displaced vertices in proton-proton collisions at root s=13 TeV,* Tumasyan, A; Adam, W; (...); Vetens, W, Jul 14 2022, **Journal of High Energy Physics (7)**
166. *Exploring the N Lambda-N Sigma coupled system with high precision correlation techniques at the LHC,* Acharya, S; Adamova, D; (...); Zurlo, N, Oct 10 2022 , Jul 2022 (Early Access) , **Physics Letters B 833**
167. *Bilayers and quasi-3D stacks of Jain series fractional quantum Hall states from parton construction,* Banerjee, A, Jul 20 2022, **International Journal of Modern Physics B 36 (18)**
168. *Evolution of geometric and electronic structures of oxygen-induced superstructures on Mo(110) surface: A LEED, ARPES, and DFT study,* Kar, A; Das, A; (...); Menon, KSR, Jul 21 2022, **Physical Review B 106 (4)**

169. *Green synthesis of Sr2+ doped multiferroic BiFeO3 nanoceramics using Aloe vera biotemplates and their characterizations,* Mandal, SK; Kiran, P; (...); Chandra, A, Nov 20 2022 , Jul 2022 (Early Access) , **Journal of Alloys And Compounds 922**
170. *Shape dependent multiferroic behavior in Bi2Fe4O9 nanoparticles,* Sahoo, A; Bhattacharya, D; (...); Mandal, P, Jul 23 2022, **Nanotechnology 33 (30)**
171. *(KSKS0)-K-0 and (KSK +/-)-K-0 femtoscopy in pp collisions at root s=5.02and 13 TeV,* Acharya, S; Adamova, D; (...); Zurlo, N, Oct 10 2022 , Jul 2022 (Early Access) , **Physics Letters B 833**
172. *Human testis-specific Y-encoded protein-like protein 5 is a histone H3/H4-specific chaperone that facilitates histone deposition in vitro,* Dalui, S; Dasgupta, A; (...); Roy, S, Aug 2022, **Journal of Biological Chemistry 298 (8)**
173. *Neutrino oscillation parameter determination at INO-ICAL using track and hit information from GEANT,* Datta, J; Singh, B and Sankar, SU, Aug 2022, **Journal of Instrumentation 17 (8)**
174. *Ground-state phase diagram of quantum link electrodynamics in (2,* Hashizume, T; Halimeh, J; (...); Banerjee, D, Aug 2022, **Scipost Physics 13 (2)**
175. *Searches for Gravitational Waves from Known Pulsars at Two Harmonics in the Second and Third LIGO-Virgo Observing Runs,* Abbott, R; Abe, H; (...); Weltevrede, P, Aug 1 2022, **Astrophysical Journal 935 (1)**
176. *Spectrin: an alternate target for cytoskeletal drugs,* Dutta, S; Bose, D; (...); Chakrabarti, A, Sep 22 2023 , Aug 2022 (Early Access) , **JOURNAL OF BIOMOLECULAR STRUCTURE & DYNAMICS 41 (14), Pp.6534-6545**
177. *Multiwavelength temporal and spectral study of TeV blazar 1ES 1727+502 during 2014-2021,* Prince, R; Khatoon, R; (...); Gupta, N, Aug 2 2022, **MONTHLY NOTICES OF THE ROYAL ASTRONOMICAL SOCIETY 515 (2), Pp.2633-2645**
178. *General balance functions of identified charged hadron pairs of (pi, K, p) in Pb-Pb collisions at root s(NN)=2.76 TeV,* Acharya, S; Adamova, D; (...); Zurlo, N, Oct 10 2022 , Aug 2022 (Early Access) , **Physics Letters B 833**
179. *Integrable local and non-local vector Non-linear Schrodinger Equation with balanced loss and gain,* Sinha, D, Oct 5 2022 , Aug 2022 (Early Access) , **Physics Letters A 448**
180. *Measurement of the Drell-Yan forward-backward asymmetry at high dilepton masses in proton-proton collisions at root s=13 TeV,* Tumasyan, A; Adam, W; (...); Vetens, W, Aug 4 2022, **Journal of High Energy Physics (8)**
181. *Probing the Function of a Li-CO2 Battery with a MXene/Graphene Oxide Composite Cathode Electrocatalyst,* Bharti, A; Manna, G; (...); Bhattacharyya, AJ, Aug 18 2022 , Aug 2022 (Early Access) , **JOURNAL OF PHYSICAL CHEMISTRY LETTERS 13 (32), Pp.7380-7385**
182. *Thiourea mediated ROS-metabolites reprogramming restores root system architecture under arsenic stress in rice,* Ghate, T; Soneji, K; (...); Srivastava, AK, Aug 5 2022, **Journal of Hazardous Materials 435**
183. *Search for Subsolar-Mass Binaries in the First Half of Advanced LIGO's and Advanced Virgo's Third Observing Run,* Abbott, R; Abe, H; (...); Zweizig, J, Aug 5 2022, **Physical Review Letters 129 (6)**
184. *Study of very forward energy and its correlation with particle production at midrapidity in pp and p-Pb collisions at the LHC,* Acharya, S; Adamova, D; (...); Zurlo, N, Aug 5 2022, **Journal of High Energy Physics (8)**
185. *Science Requirements and Detector Concepts for the Electron-Ion Collider,* Khalek, RA; Accardi, A; (...); Zurita, P, Oct 2022 , Aug 2022 (Early Access) , **Nuclear Physics A 1026**
186. *Rough or crumpled: Phases in kinetic growth with surface relaxation,* Mukherjee, S and Basu, A, Aug 9 2022, **Physical Review E 106 (2)**
187. *Search for continuous gravitational wave emission from the Milky Way center in O3 LIGO-Virgo data,* Abbott, R; Abe, H; (...); Zweizig, J, Aug 9 2022, **Physical Review D 106 (4)**
188. *Results on photon-mediated dark-matter-nucleus interactions from the PICO-60 C3F8 bubble chamber,* Ali, B; Arnquist, IJ; (...); Zhang, J, Aug 10 2022, **Physical Review D 106 (4)**

189. *Highly strained gold (Au)-palladium (Pd) core-shell nanobipyramids with extraordinary high activity and durability towards ethanol electrooxidation,* Singha, T; Mishra, SM; (...); Satpati, B, Dec 1 2022 , Aug 2022 (Early Access) , **Applied Surface Science 604**
190. *Lattice study of a magnetic contribution to heavy quark momentum diffusion,* Banerjee, D; Datta, S and Laine, M, Aug 10 2022, **Journal of High Energy Physics (8)**
191. *Growth and reconstructions of Pb ultrathin films on Si(100) surfaces,* Mohanty, SR; Kar, A; (...); Menon, KSR, Aug 2022 (Early Access), **Indian Journal of Physics**
192. *Determination of alpha-optical potential for reactions with p-nuclei from the study of (alpha,n) reactions in the astrophysically relevant energy region,* Basak, D and Basu, C, Aug 16 2022, **European Physical Journal A 58 (8)**
193. *Relativistic mean field model parametrizations in the light of GW170817, GW190814, and PSR J0740+6620,* Thakur, V; Kumar, R; (...); Dhiman, SK, Aug 17 2022, **Physical Review C 106 (2)**
194. *CMT2A-linked mitochondrial hyperfusion-driving mutant MFN2 perturbs ER-mitochondrial associations and Ca2+ homeostasis,* Das, R; Das, S; (...); Chakrabarti, O, Nov 2022 , Aug 2022 (Early Access) , **BIOLOGY OF THE CELL 114 (11), Pp.309-319**
195. *Search for Higgs Boson Pair Production in the Four b Quark Final State in Proton-Proton Collisions at root s=13 TeV,* Tumasyan, A; Adam, W; (...); Vetens, W, Aug 18 2022, **Physical Review Letters 129 (8)**
196. *Influence of ion implantation on depth dependent phase transition in TiO2 films, anatase nanostructures and photo-absorption behavior,* Manna, AK; Joshi, SR; (...); Varma, S, Nov 2022 , Aug 2022 (Early Access) , **CURRENT APPLIED PHYSICS 43, Pp.1-8**
197. *Trans-IR flows to black hole singularities,* Caceres, E; Kundu, A; (...); Shashi, S, Aug 19 2022, **Physical Review D 106 (4)**
198. *Out-of-Time-Order correlators in driven conformal field theories,* Das, S; Ezhuthachan, B; (...); Sengupta, K, Aug 22 2022, **Journal of High Energy Physics (8)**
199. *Separation of Ba-133 and Cs-137 from Mixtures of Ba- 133 and Cs-137 by Environmentally Benign PEG-Based Aqueous Biphasic System,* Mitra, S and Naskar, N, Oct 2022 , Aug 2022 (Early Access) , **JOURNAL OF SOLUTION CHEMISTRY 51 (10), Pp.1209-1218**
200. *Nearly model-independent constraints on dense matter equation of state in a Bayesian approach,* Patra, NK; Imam, SMA; (...); Malik, T, Aug 24 2022, **Physical Review D 106 (4)**
201. *A review on adsorption mediated phosphate removal and recovery by biomatrices,* Manna, A; Naskar, N; (...); Banerjee, K, Oct 2022 , Aug 2022 (Early Access) , **Journal of The Indian Chemical Society 99 (10)**
202. *On the adsorption and reactivity of element 114, flerovium,* Yakushev, A; Lens, L; (...); Yakusheva, V, Aug 25 2022, **Frontiers In Chemistry 10**
203. *Antiferromagnetism beyond the classical percolation threshold in the diluted half-filled one-band Hubbard model in three dimensions,* Chakraborty, S; Mukherjee, A and Pradhan, K, Aug 26 2022, **Physical Review B 106 (7)**
204. *Chemically Induced Surface Potential Modulation at Pd Al_2O_3 Graphene Field Effect Transistors: Implications for Enhanced H-2 Sensing,* Agarwal, P; Maiti, T; (...); Karmakar, B, Aug 26 2022, **ACS APPLIED NANO MATERIALS 5 (8), Pp.10941-10950**
205. *Inelastic charged-current interactions of supernova neutrinos in two-phase liquid xenon dark matter detectors,* Bhattacharjee, P; Bandyopadhyay, A; (...); Saha, S, Aug 30 2022, **Physical Review D 106 (4)**
206. *Dimorphic cubic phases and magnetic properties of a new binary compound PrIr3,* Mondal, B; Dan, SV; (...); Mazumdar, C, Nov 2022 , Aug 2022 (Early Access) , **Journal of Physics And Chemistry of Solids 170**
207. *Implications of correlations and fluctuations in small systems,* Das, D, Aug 20 2022 , Aug 2022 (Early Access) , **International Journal of Modern Physics A 37 (23)**
208. *High-spin states of At-204: isomeric states and shears band structure,* Kanjilal, D; Dey, SK; (...); Sethi, J, Aug 31 2022, **European Physical Journal A 58 (8)**

209. *Studies on electrical properties of Resistive Plate Chamber (RPC),* Das, S; Datta, J; (...); Mukhopadhyay, S, Sep 2022, **Journal of Instrumentation 17 (9)**
210. *Shock structure in collisional positive ion-negative ion plasmas,* Chakrabarti, N and Ghosh, S, Sep 1 2022, **Physica Scripta 97 (9)**
211. *Discovery of superconducting quaternary Y-Ni-B-C system, T (c) similar to 12 K, and a brief review of superconducting and magnetic properties of RNi2B2C,* Mazumdar, C and Gupta, LC, Sep 1 2022, **Superconductor Science & Technology 35 (9)**
212. *ZMYND8 suppresses MAPT213 LncRNA transcription to promote neuronal differentiation,* Adhikary, S; Singh, V; (...); Das, C, Sep 5 2022, **Cell Death & Disease 13 (9)**
213. *Consistent approach to study gluon quasiparticles,* Islam, CA; Mustafa, MG; (...); Singha, P, Sep 6 2022, **Physical Review D 106 (5)**
214. *Success of social inequality measures in predicting critical or failure points in some models of physical systems,* Ghosh, A; Biswas, S and Chakrabarti, BK, Sep 8 2022, **Frontiers In Physics 10**
215. *Neutral to charged kaon yield fluctuations in Pb - Pb collisions at , root S-NN=2.76 TeV,* Acharya, S; Adamova, D; (...); Zurlo, N, Sep 10 2022, **Physics Letters B 832**
216. *Anisotropic tomography of heavy quark dissociation by using the general propagator structure in a finite magnetic field,* Ghosh, R; Bandyopadhyay, A; (...); Ghosh, S, Sep 12 2022, **Physical Review D 106 (5)**
217. *Magnetic properties of Heusler compounds Co1+xCrAl (x=0, 0.25, 0.5, 0.75, 1),* Datta, A and Das, I, Dec 1 2022 , Sep 2022 (Early Access) , **Journal of Magnetism And Magnetic Materials 563**
218. *Different polymorphs of Y doped HfO2 epitaxial thin films: Insights into structural, electronic and optical properties,* Nand, M; Tripathi, S; (...); Jha, SN, Dec 20 2022 , Sep 2022 (Early Access) , **Journal of Alloys And Compounds 928**
219. *Search for a W' boson decaying to a vector-like quark and a top or bottom quark in the all-jets final state at root s=13 TeV,* Tumasyan, A; Adam, W; (...); Vetens, W, Sep 13 2022, **Journal of High Energy Physics (9)**
220. *A single-molecule approach to unravel the molecular mechanism of the action of Deinococcus radiodurans RecD2 and its interaction with SSB and RecA in DNA repair,* Purkait, D; Islam, F and Mishra, PP, Nov 30 2022 , Sep 2022 (Early Access) , **INTERNATIONAL JOURNAL OF BIOLOGICAL MACROMOLECULES 221, Pp.653-664**
221. *Reflected entropy and entanglement negativity for holographic moving mirrors,* Basak, JK; Basu, D; (...); Sengupta, G, Sep 13 2022, **Journal of High Energy Physics (9)**
222. *Production of K*(892)(0) and phi(1020) in pp and Pb-Pb collisions at root s(NN)=5.02 TeV,* Acharya, S; Adamova, D; (...); Zurlo, N, Sep 14 2022, **Physical Review C 106 (3)**
223. *A Mechanoelastic Glimpse on Hyaluronan-Coated Extracellular Vesicles,* Paul, D; Paul, A; (...); Rakshit, T, Sep 15 2022, **JOURNAL OF PHYSICAL CHEMISTRY LETTERS 13 (36), Pp.8564-8572**
224. *Evidence for WW/WZ vector boson scattering in the decay channel l nu qq produced in association with two jets in proton-proton collisions at root s=13TeV,* Tumasyan, A; Adam, W; (...); Vetens, W, Nov 10 2022 , Sep 2022 (Early Access) , **Physics Letters B 834**
225. *Similar and Dissimilar Properties of Polymorphic Phases of NdIr3,* Dan, SV; Mondal, B; (...); Mazumdar, C, Sep 2022 (Early Access), **Journal of Physical Chemistry C**
226. *Search for gravitational waves from Scorpius X-1 with a hidden Markov model in O3 LIGO data,* Abbott, R; Abe, H; (...); Zweizig, J, Sep 21 2022, **Physical Review D 106 (6)**
227. *Searching for exotic Higgs bosons at the LHC,* Bhattacharyya, G; Dwivedi, S; (...); Sarkar, S, Sep 22 2022, **Physical Review D 106 (5)**
228. *Revealing the DNA Unwinding Activity and Mechanism of Fork Reversal by RecG While Exposed to Variants of Stalled Replication-fork at Single-Molecular Resolution,* Bandyopadhyay, D and Mishra, PP, Nov 15 2022 , Sep 2022 (Early Access) , **Journal of Molecular Biology 434 (21)**

229. *Magnetocaloric response with significant mechanical efficiency in frustrated intermetallic compound Pr2Co0.86Si2.88,* Kundu, M; Pakhira, S; (...); Mazumdar, C, Dec 2022 , Sep 2022 (Early Access) , **Intermetallics 151**
230. *Anisotropic pressure of magnetized quark matter with anomalous magnetic moment,* Chaudhuri, N; Ghosh, S; (...); Sarkar, S, Sep 26 2022, **Physical Review D 106 (5)**
231. *Lepton pair production from a hot and dense QCD medium in the presence of an arbitrary magnetic field,* Das, A; Bandyopadhyay, A and Islam, CA, Sep 26 2022, **Physical Review D 106 (5)**
232. *R-matrix analysis of elastic scattering, phase shifts, and radiative capture reaction cross sections in the ? plus ? system,* Chakraborty, S; Santra, R; (...); Datar, VM, Sep 26 2022, **Physical Review C 106 (3)**
233. *Plasma fireball-mediated ion implantation for nonvolatile memory application,* Sudheer; Pachchigar, V; (...); Ranjan, M, Jan 1 2023 , Sep 2022 (Early Access) , **Applied Surface Science 607**
234. *Coexisting structural disorder and robust spin-polarization in half-metallic FeMnVAl,* Gupta, S; Chakraborty, S; (...); Mazumdar, C, Sep 28 2022, **Physical Review B 106 (11)**
235. *Constraining PBH mass distributions from 21cm brightness temperature results and an analytical mapping between probability distribution of 21cm signal and PBH masses,* Mukhopadhyay, U; Majumdar, D and Halder, A, Oct 2022, **Journal of Cosmology And Astroparticle Physics (10)**
236. *Hawking radiation as quantum mechanical reflection,* Nanda, P; Singha, C; (...); Ghosh, A, Oct 2022, **General Relativity And Gravitation 54 (10)**
237. *Fortified relaxor ferroelectricity of rare earth substituted 4-layered BaBi3.9RE0.1Ti4O15 (RE = La, Pr, Nd, and Sm) Aurivillius compounds,* Patri, T; Ghosh, A; (...); Singh, MN, Oct 3 2022, **Scientific Reports 12 (1)**
238. *Piezo-responsive bismuth ferrite nanoparticle-mediated catalytic degradation of rhodamine B and pathogenic E. coli in aqueous medium and its extraction using external magnetic stimulation after successful treatment,* Roy, J; Mukhopadhyay, L; (...); Das, S, Nov 15 2022 , Oct 2022 (Early Access) , **DALTON TRANSACTIONS 51 (44), Pp.16926-16936**
239. *Structural dynamics of membrane proteins, Volume II,* Raghuraman, H and Bockmann, A, Oct 13 2022, **Frontiers In Molecular Biosciences 9**
240. *Pseudocomplexity of purification for free scalar field theories,* Bhattacharya, A; Bhattacharyya, A and Maulik, S, Oct 14 2022, **Physical Review D 106 (8)**
241. *The mono-Higgs plus MET signal at the Large Hadron Collider: a study on the gamma gamma and b(b)over-bar final states,* Bhowmik, D; Lahiri, J; (...); Singh, RK, Oct 14 2022, **European Physical Journal Ceuropean Physical Journal C 82 (10)**
242. *Effects of an isovector scalar meson on the equation of state of dense matter within a relativistic mean field model,* Thakur, V; Kumar, R; (...); Dhiman, SK, Oct 18 2022, **Physical Review C 106 (4)**
243. *Evolotionary dynamics of social inequality and coincidence of Gini and Kolkata under unrestricted competition,* Banerjee, S; Biswas, S; (...); Ram, DRS, Apr 2023 , Oct 2022 (Early Access) , **International Journal of Modern Physics C 34 (04)**
244. *When Hopf meets saddle: bifurcations in the diffusive Selkov model for glycolysis,* Basu, A and Bhattacharjee, JK, Feb 2023 , Oct 2022 (Early Access) , **NONLINEAR DYNAMICS 111 (4), Pp.3781-3795**
245. *Nuclear modification of Y states in pPb collisions at root S-NN=5.02 TeV,* Tumasyan, A; Adam, W; (...); Vetens, W, Dec 10 2022 , Oct 2022 (Early Access) , **Physics Letters B 835**
246. *Measurement of the Higgs boson width and evidence of its off-shell contributions to ZZ production,* Tumasyan, A; Adam, W; (...); Vetens, W, Nov 2022 , Oct 2022 (Early Access) , **NATURE PHYSICS 18 (11), Pp.1329-+**

247. *Pulsar timing irregularities and neutron star interior in the era of SKA: an Indian outlook,* Singha, J; Joshi, BC; (...); Banik, S, Oct 25 2022, **Journal of Astrophysics And Astronomy 43 (2)**
248. *Inferring the nuclear symmetry energy at suprasaturation density from neutrino cooling,* Malik, T; Agrawal, BK and Providencia, C, Oct 27 2022, **Physical Review C 106 (4)**
249. *Double-hit separation and dE/dx resolution of a time projection chamber with GEM readout,* Aoki, Y; Attie, D; (...); Zhang, F, Nov 2022, **Journal of Instrumentation 17 (11)**
250. *Horizons: nuclear astrophysics in the 2020s and beyond,* Schatz, H; Reyes, ADB; (...); Skuladottir, A, Nov 1 2022, **Journal of Physics G-Nuclear And Particle Physics 49 (11)**
251. *Extreme Electron Acceleration with Fixed Radiation Energy,* Good, MRR; Singha, C and Zarikas, V, Nov 2022, **Entropy 24 (11)**
252. *Toward the continuum limit of a (1+1)D quantum link Schwinger model,* Zache, TV; Van Damme, M; (...); Banerjee, D, Nov 3 2022, **Physical Review D 106 (9)**
253. *Slower diffusion and anomalous association of R453W lamin A protein alter nuclear architecture in AD-EDMD,* Mukherjee, C; Sengupta, D; (...); Sengupta, K, Nov 3 2022, **RSC ADVANCES 12 (49), Pp.32129-32141**
254. *Contrasting magnetic properties of polymorphic TbPt3,* Mondal, S; Mondal, B; (...); Mazumdar, C, Nov 5 2022, **Journal of Alloys And Compounds 920**
255. *Characterizing the initial conditions of heavy-ion collisions at the LHC with mean transverse momentum and anisotropic flow correlations,* Acharya, S; Adamova, D; (...); Zurlo, N, Nov 10 2022, **Physics Letters B 834**
256. *Toward the real-time evolution of gauge-invariant Z2 and U(1) quantum link models on noisy intermediate-scale quantum hardware with error mitigation,* Huffman, E; Vera, MG and Banerjee, D, Nov 10 2022, **Physical Review D 106 (9)**
257. *Monitoring of the recovery of ion-damaged 4H-SiC with in situ synchrotron X-ray diffraction as a tool for strain-engineering,* Chakravorty, A; Boulle, A; (...); Kabiraj, D, Nov 2022 , Nov 2022 (Early Access) , **JOURNAL OF MATERIALS SCIENCE 57 (43), Pp.20309-20319**
258. *Stiffening or softening of elastic media: Anomalous elasticity near phase transitions,* Mukherjee, S and Basu, A, Nov 14 2022, **Physical Review E 106 (5)**
259. *Statistical mechanics of phase transitions in elastic media with vanishing thermal expansion,* Mukherjee, S and Basu, A, Nov 14 2022, **Physical Review E 106 (5)**
260. *A Logically Reversible Double Feynman Gate with Molecular Engineered Bacteria Arranged in an Artificial Neural Network-Type Architecture,* Srivastava, R and Bagh, S, Jan 20 2023 , Nov 2022 (Early Access) , **ACS SYNTHETIC BIOLOGY 12 (1), Pp.51-60**
261. *Scaling behavior of the Hirsch index for failure avalanches, percolation clusters, and paper citations,* Ghosh, A; Chakrabarti, BK; (...); Banerjee, S, Nov 17 2022, **Frontiers In Physics 10**
262. *Integration of CRISPR/Cas9 with artificial intelligence for improved cancer therapeutics,* Bhat, AA; Nisar, S; (...); Haris, M, Nov 18 2022, **Journal of Translational Medicine 20 (1)**
263. *Search for new particles in an extended Higgs sector with four b quarks in the final state at root s=13 TeV,* Tumasyan, A; Adam, W; (...); Vetens, W, Dec 10 2022 , Nov 2022 (Early Access) , **Physics Letters B 835**
264. *Magnetic properties and universal behaviour of magnetocaloric effect for polycrystalline (Nd0.5Sm0.5)0.5Sr0.5MnO3 compound,* Chatterjee, S and Das, I, Feb 15 2023 , Nov 2022 (Early Access) , **Journal of Alloys And Compounds 935**
265. *Observation of conventional and inverse magnetocaloric effects in (Dy0.6Gd0.4)(5)Pd-2,* Ghosh, S; Paramanik, T and Das, I, May 2023 , Nov 2022 (Early Access) , **INDIAN JOURNAL OF PHYSICS 97 (6), Pp.1781-1786**
266. *All-sky search for continuous gravitational waves from isolated neutron stars using Advanced LIGO and Advanced Virgo O3 data,* Abbott, R; Abe, H; (...); Zweizig, J, Nov 28 2022, **Physical Review D 106 (10)**

267. *Searches for long-lived charged particles in pp collisions at root s = 7 and 8 TeV (vol 07, 122, 2013),* Chatrchyan, S; Khachatryan, V; (...); Swanson, J, Nov 28 2022, **Journal of High Energy Physics (11)**
268. *Search for the Z' boson decaying to a right-handed neutrino pair in leptophobic U(1) models,* Arun, MT; Chatterjee, A; (...); Nivedita, K, Nov 28 2022, **Physical Review D 106 (9)**
269. *Gamma-ray observations of MAXI J1820+070 during the 2018 outburst,* Abe, H; Abe, S; (...); Sala, G, Dec 2022, **MONTHLY NOTICES OF THE ROYAL ASTRONOMICAL SOCIETY 517 (4) , Pp.4736-4751**
270. *Charged particle tracking in real-time using a full-mesh data delivery architecture and associative memory techniques,* Ajuha, S; Shinoda, AA; (...); Zorzetti, S, Dec 2022, **Journal of Instrumentation 17 (12)**
271. *Humidity-Responsive Polymer Cushion-Supported Biomimetic Membrane: A Model System for X-ray Studies,* Giri, RP and Mukhopadhyay, MK, Dec 2022 (Early Access), **Langmuir**
272. *Structural Flexibility of Proteins Dramatically Alters Membrane Stability-A Novel Aspect of Lipid-Protein Interaction,* Giri, RP; Mukhopadhyay, MK; (...); Lin, BH, Dec 2022 (Early Access), **Journal of Physical Chemistry Letters**
273. *Room-temperature multiferroicity in GaFeO3 thin film grown on (100)Si substrate,* Goswami, S; Mishra, S; (...); Bhattacharya, D, Dec 7 2022, **Journal of Applied Physics 132 (21)**
274. *Study of space charge phenomena in GEM-based detectors,* Roy, P; Rout, PK; (...); Sarkar, S, Feb 2023 , Dec 2022 (Early Access) , **Nuclear Instruments & Methods In Physics Research Section A-Accelerators Spectrometers Detectors And Associated Equipment 1047**
275. *Dynamical quantum phase transitions in spin-S U (1) quantum link models,* Van Damme, M; Zache, TV; (...); Halimeh, JC, Dec 8 2022, **Physical Review B 106 (24)**
276. *Charged-particles distribution in proton-proton and heavy-ion collisions using PYTHIA8 Angantyr model at LHC energies,* Islam, MS; Sinha, T; (...); Bhaduri, PP, Dec 9 2022, **European Physical Journal Plus 137 (12)**
277. *Au decorated ultrathin WS2-based single-electrode triboelectric nanogenerator for flexible self-powered photodetector,* Chekke, T; Narzary, R; (...); Das, U, Jan 1 2023 , Dec 2022 (Early Access) , **Sensors And Actuators A-Physical 349**
278. *Proton synchrotron, an explanation for possible extended VILE gamma-ray activity of TXS 0506+056 in 2017,* Sunanda; Moharana, R and Majumdar, P, Dec 15 2022, **Physical Review D 106 (12)**
279. *Achieving the quantum field theory limit in far-from- equilibrium quantum link models,* Halimeh, JC; Van Damme, M; (...); Hauke, P, Dec 19 2022, **Quantum 6**
280. *Measurement of beauty production via non-prompt D-0 mesons in Pb-Pb collisions at root s(NN)=5.02 TeV,* Acharya, S; Adamova, D; (...); Zurlo, N, Dec 21 2022, **Journal of High Energy Physics (12)**
281. *Polarization-dependent electronic structure of Ag quantum well states on the MoS2(0001) surface using ARPES and DFT studies,* Kar, A; Mahatha, SK and Menon, KSR, Dec 22 2022, **Physical Review B 106 (23)**
282. *Systematic investigation of channel-coupling effects on elastic, inelastic, and neutron-transfer channels in 6Li+159Tb,* Bhattacharjee, S; Biswas, P; (...); Mukherjee, A, Dec 23 2022, **Physical Review C 106 (6)**
283. *Ground-state degeneracy and complex magnetism of geometrically frustrated Gd2Ir0.97Si2.97,* Chakraborty, S; Gupta, S; (...); Mazumdar, C, Dec 26 2022, **Physical Review B 106 (22)**
284. *A next-generation liquid xenon observatory for dark matter and neutrino physics,* Aalbers, J; AbdusSalam, SS; (...); Zupan, J, Jan 1 2023, **Journal of Physics G-Nuclear And Particle Physics 50 (1)**
285. *Au/Ag SERS active substrate for broader wavelength excitation,* Augustine, S; Saini, M; (...); Ranjan, M, Jan 2023, **Optical Materials 135**

286. *Carbon ion beam induced chemical modification and nano-pyramid growth on Si surface,* Bhowmick, S; Mukherjee, J; (...); Karmakar, P, Jan 1 2023, **Physica Scripta 98 (1)**
287. *Microscopic model on indoor propagation of respiratory droplets,* Mondal, M; Chakrabarti, S; (...); Chakrabarti, J, Feb 2023 , Jan 2023 (Early Access) , **Computational Biology And Chemistry 102**
288. *Relativistic approach for the determination of nuclear and neutron star properties in consideration of PREX-II results,* Thakur, V; Kumar, R; (...); Dhiman, SK, Jan 12 2023, **Physical Review C 107 (1)**
289. *Strings, branes, Schwarzian action and maximal chaos,* Banerjee, A; Kundu, A and Poojary, RR, Mar 10 2023 , Jan 2023 (Early Access) , **Physics Letters B 838**
290. *Signatures of Topological Surface State and Unconventional Magnetotransport Properties in Elemental Ruthenium,* Singha, R; Sarkar, S; (...); Mandal, P, Jan 2023 (Early Access), **Advanced Quantum Technologies**
291. *Material surface characterization using low-energy electron microscopy and photoemission electron microscopy,* Mohanty, SR; Paul, S and Menon, KSR, Jul 2023 , Jan 2023 (Early Access) , **INDIAN JOURNAL OF PHYSICS 97 (8), Pp.2395-2404**
292. *Heavy quark potential and LQCD based quark condensate at finite magnetic field,* Nilima, I; Bandyopadhyay, A; (...); Ghosh, S, Jan 17 2023, **European Physical Journal C 83 (1)**
293. *Observation of triple J/psi meson production in proton-proton collisions,* Tumasyan, A; Adam, W; (...); Vetens, W, Jan 2023 (Early Access), **Nature Physics**
294. *Effect of short-term use of FFP2 (N95) masks on the salivary metabolome of young healthy volunteers: a pilot study,* Islam, SR; Prusty, D; (...); Manna, SK, Jun 12 2023 , Jan 2023 (Early Access) , **MOLECULAR OMICS 19 (5), Pp.383-394**
295. *Understanding the role of starch sheath layer in graviception of Alternanthera philoxeroides: a biophysical and microscopical study,* Roy, S; Bhattacharya, B; (...); Ghosh, K, Mar 2023 , Jan 2023 (Early Access) , **JOURNAL OF PLANT RESEARCH 136 (2), Pp.265-276**
296. *Inclusive quarkonium production in pp collisions at root s=5.02 TeV,* Acharya, S; Adamova, D; (...); Zurlo, N, Jan 23 2023, **European Physical Journal C 83 (1)**
297. *Quantum annealing and computation: challenges and perspectives,* Chakrabarti, BK; Leschke, H; (...); Tanaka, S, Jan 23 2023, **Philosophical Transactions of The Royal Society A-Mathematical Physical And Engineering Sciences 381 (2241)**
298. *Quantum annealing: an overview,* Rajak, A; Suzuki, S; (...); Chakrabarti, BK, Jan 23 2023, **Philosophical Transactions of The Royal Society A-Mathematical Physical And Engineering Sciences 381 (2241)**
299. *Fast scrambling of mutual information in Kerr-AdS4 spacetime,* Malvimat, V and Poojary, RR, Jan 24 2023, **Physical Review D 107 (2)**
300. *Synthetic fuzzballs: a linear ramp from black hole normal modes,* Das, S; Krishnan, C; (...); Kundu, A, Jan 26 2023, **Journal of High Energy Physics (1)**
301. *2D WS2-Based Single-Electrode Triboelectric Nanogenerator for Power Generation and Motion Sensing,* Chekke, T; Narzary, R; (...); Das, U, Apr 2023 , Jan 2023 (Early Access) , **JOURNAL OF ELECTRONIC MATERIALS 52 (4), Pp.2685-2694**
302. *Study of the GeV to TeV morphology of the gamma Cygni SNR (G 78.2+2.1) with MAGIC and Fermi-LAT: Evidence for cosmic ray escape,* Acciari, VA; Ansoldi, S; (...); Morlino, G, Jan 30 2023, **Astronomy & Astrophysics 670**
303. *An Alternative Approach to Study Photo-catalytic Behavior of TiO2 Using Synchrotron-Based Advanced Spectroscopic Techniques,* Kumari, A; Zaman, M; (...); Bhunia, S, Feb 2023 (Early Access), **Journal of Materials Engineering And Performance**
304. *Response to "Comment on 'Wave-breaking amplitudes of relativistic upper-hybrid oscillations in a cold magnetized plasma,' " [Phys. Plasmas 30, 024701 (2023)],* Karmakar, M; Maity, C and Chakrabarti, N, Feb 2023, **Physics of Plasmas 30 (2)**

305. *Spin-orbit coupling, orbitally entangled antiferromagnetic order, and collective spin-orbital excitations in Sr2VO4,* Mohapatra, S; Singh, DK; (...); Singh, A, Feb 1 2023, **Journal of Physics-Condensed Matter 35 (4)**
306. *Noncommutativity and logarithmic correction to the black hole entropy,* Gupta, KS; Juric, T; (...); Smolic, I, Feb 6 2023, **Journal of High Energy Physics (2)**
307. *Tensor network study of the spin-1/2 Heisenberg antiferromagnet on the shuriken lattice,* Schmoll, P; Kshetrimayum, A; (...); Iqbal, Y, Feb 7 2023, **Physical Review B 107 (6)**
308. *Resultant inward imbalanced seeding force (RIISF)-induced concave gold nanostar (CAuNS) for non-enzymatic electrocatalytic detection of serotonin and Kynurenine in human serum,* Roy, A; De, SK; (...); Senapati, D, Apr 1 2023 , Feb 2023 (Early Access) , **Analytica Chimica Acta 1248**
309. *Translational regulation of delta-tubulin through its 5'-untranslated region,* Sethy, PS; Sengupta, K; (...); Saha, P, Apr 2023 , Feb 2023 (Early Access) , **MOLECULAR BIOLOGY REPORTS 50 (4), Pp.3451-3458**
310. *Structure-Based Optimization of Protease-Inhibitor Interactions to Enhance Specificity of Human Stefin-A against Falcipain-2 from the Plasmodium falciparum 3D7 Strain,* Chakraborty, S and Biswas, S, Feb 2023 (Early Access), **Biochemistry**
311. *Anomalous low temperature magnetic behaviour of Ca2Fe2(1-x)Cr2xO5 (x=0, 0.1 and 0.2),* Mukhopadhyay, A; Paul, M; (...); Das, I, Mar 15 2023 , Feb 2023 (Early Access) , **Journal of Magnetism And Magnetic Materials 570**
312. *Crystalline phases at finite winding densities in a quantum link ladder,* Stornati, P; Krah, P; (...); Banerjee, D, Feb 23 2023 , PHYSICAL REVIEW D 107 (3),
313. *KM3NeT upper bounds of detection rates of solar neutrinos from annihilations of dark matter at the solar core,* Gupta, A; Majumdar, D and Halder, A, Nov 30 2022 , Feb 2023 (Early Access) , **Modern Physics Letters A 37 (35n36)**
314. *Fragmentation dynamics of tetrachloromethane molecule induced by highly charged Ar7+-ion impact,* Das, N; De, SK; (...); Majumdar, A, Feb 28 2023, **Journal of Chemical Physics 158 (8)**
315. *Elevated Levels of Lamin A Promote HR and NHEJ-Mediated Repair Mechanisms in High-Grade Ovarian Serous Carcinoma Cell Line,* Sengupta, D; Mukhopadhyay, A and Sengupta, K, Mar 2023, **Cells 12 (5)**
316. *New Determination of the C-12(alpha, gamma)O-16 Reaction Rate and Its Impact on the Black-hole Mass Gap,* Shen, YP; Guo, B; (...); Liu, WP, Mar 1 2023, **Astrophysical Journal 945 (1)**
317. *Epigenetic-Metabolic Interplay in the DNA Damage Response and Therapeutic Resistance of Breast Cancer,* Das, C; Adhikari, S; (...); Pandita, TK, Mar 1 2023, **CANCER RESEARCH 83 (5), Pp.657-666**
318. *Magnetic-field-dependent electric-charge transport in hadronic medium at finite temperature,* Ghosh, R and Kurian, M, Mar 3 2023, **Physical Review C 107 (3)**
319. *Monolayer Graphene-MoSSe van der Waals Heterostructure for Highly Responsive Gate-Tunable Near-Infrared-Sensitive Broadband Fast Photodetector,* Masanta, S; Nayak, C; (...); Singha, A, Mar 22 2023 , Mar 2023 (Early Access) , **ACS APPLIED MATERIALS & INTERFACES 15 (11), Pp.14523-14531**
320. *Natural radioactivity and assessment of hazard indices of the soil found at Sung Valley, Meghalaya,* Ryngnga, JT; Jyrwa, BM; (...); Saxena, A, May 3 2023 , Mar 2023 (Early Access) , **RADIATION PROTECTION DOSIMETRY 199 (7), Pp.623-630**

http://www.saha.ac.in

एस आई एन पी, ब्लॉक एएफ, विधाननगर, कोलकाता 700 064

SINP, 1/AF Bidhannagar, Kolkata 700 064