

کرافورد، ریسمان، و سیاهچاله

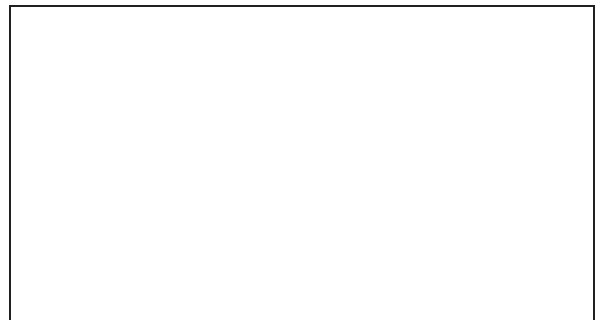
جایزه کرافورد ۲۰۰۸ به ریاضیات و نجوم اختصاص یافته است. در ریاضیات، ماکسیم کونتسویچ (Maxim Kontsevich) عضو انستیتوی مطالعات عالی علمی (IHÉS) در فرانسه، و ادوارد ویتن از انستیتوی مطالعات پیشرفته پرنستون (IAS) در آمریکا برنده این جایزه شده‌اند. آکادمی علوم سوئد، این دو تن را «به خاطر اینکه با استفاده از روش‌های فیزیک، ریاضیات انقلابی جدیدی به منظور مطالعه انواع اشیای هندسی ابداع کرده‌اند» مستحق دریافت این جایزه می‌داند و می‌گوید: «کار آنها نه تنها اهمیت زیادی برای رشته ریاضی دارد بلکه ممکن است کاربردهایی در مباحثی کاملاً متفاوت پیدا کنند. نتایج آنها ارزش قابل توجهی برای فیزیک و برای پژوهش در قوانین بنیادی طبیعت دارد. طبق نظریه ریسمان، که گام بلند پروازانه‌ای برای صورتبندی نظریه‌ای در باب همه نیروهای طبیعی است، کوچکترین ذراتی که جهان هستی متشکل از آنهاست، ریسمان‌های مرتعش هستند. این نظریه وجود بعدهایی اضافی را پیش‌بینی می‌کند و نیازمند ریاضیاتی پیشرفته است. کونتسویچ و ویتن مسأله‌های ریاضی مهمی را در ارتباط با نظریه ریسمان حل کرده و به این طریق، راه را برای پیشرفت‌های آتی هموار ساخته‌اند.»

جایزه کرافورد ۲۰۰۸ در نجوم به رشید سانسیف (Rashid Sunyaev) عضو آکادمی علوم روسیه در مسکو و انستیتوی ماکس پلانک برای اختر فیزیک در آلمان اعطا می‌شود که «دستاوردهای اساسی در اختر فیزیک انرژی بالا و کیهان‌شناسی، به خصوص فرایندها و دینامیک حول و حوش سیاهچاله‌ها و ستاره‌های نوترونی و نیز تابش زمینه کیهانی داشته است.» نیمی از جایزه ۵۰۰۰۰ دلار کرافورد به سانسیف و نیم دیگر آن به کونتسویچ و ویتن تعلق خواهد گرفت.

جایزه معتبر کرافورد (Crafoord)، که آکادمی علوم سوئد آن را اهدا می‌کند، در سال ۲۰۰۸ به دو چهره برجسته ریاضیات و فیزیک (به‌خاطر کشفیاتی که برای شناخت قوانین بنیادی طبیعت مهم است) و یک اختر فیزیکدان برجسته (به خاطر تحقیق درباره سیاهچاله‌ها و دوران اولیه پیدایش عالم) تعلق گرفته است. تصادفاً موضوع مقاله اصلی این شماره «کوششی برای کشف اسرار...» به معرفی پژوهشگاه نوبنیادی در ژاپن اختصاص دارد که هدف اصلی آن تلاش برای حل معماهای دیرینه درباره منشأ جهان هستی و دستیابی به پارادایم جدیدی درباره ساختار عالم است و به این منظور، به پیوند ریاضیات و فیزیک و نجوم، در عالی‌ترین سطح، امید بسته است. چون این تقارن را بسیار جالب دیدیم، نتوانستیم به مقتضیات تاریخ رسمی انتشار نشریه وفادار بمانیم، یعنی شرح جایزه کرافورد ۲۰۰۸ را که مربوط به سه ماه پس از تاریخ رسمی انتشار این شماره اخبار است، در این شماره چاپ نکنیم (هرچه باشد خوانندگان نشریه می‌دانند که اخبار معمولاً سه چهارماه پس از تاریخ رسمی‌اش زیر چاپ می‌رود و به این موضوع عادت کرده‌اند!) تصویرهای رو و پشت جلد نیز به مناسبت همین تقارن چاپ شده‌اند و منبع آنها وب‌گاه جایزه کرافورد است.



طبق نظریه ریسمان، ذراتی را که جهان ما از آنها تشکیل یافته‌اند، می‌توان به شکل ریسمان در نظر گرفت. ریسمانی از این نوع، بسته به نحوه ارتعاش آن، به صورت الکترون، کوارک، فوتون، یا ذره دیگری رفتار می‌کند.



تمایزگذاری بین انواع گره‌ها برحسب مفاهیم ریاضی مسئله دشواری است که برندگان جایزه کرافورد در سال ۲۰۰۸ روش‌های موفقیت‌آمیزی برای آن یافته‌اند.

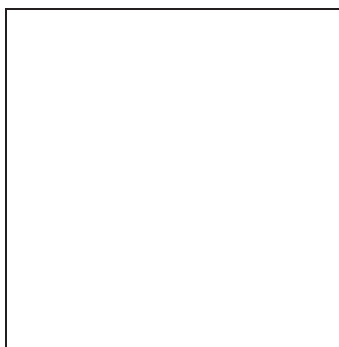
باسمه تعالی

در این شماره:

- کرافورد، ریسمان، و سیاهچاله
- کوششی برای کشف اسرار دیرینه عالم:
- تأسیس یک پژوهشگاه جدید در ژاپن
- ساختار الکترونی مواد
- تغییر و تحول در پژوهشکده فیزیک:
- گفتگو با رئیس جدید
- پژوهشگاه در سال ۱۳۸۶: پروژه‌ها و پژوهشگران
- خبرها و گزارش‌ها

پذیر نبوده است. کونتسوویج هم از همین نوع شهود فیزیکی بهره گرفته ولی در حرکت پیشگامانه دیگری، نشان داده است که روش‌های الهام گرفته از فیزیک واقعاً عملکرد ریاضی دارند و نتایج صحیح به دست می‌دهند. کونتسوویج در کار خود نشان داده است که یکی از مبتکرترین ریاضیدانان روزگار ماست.

دونات، گره، و تور ماهیگیری



با استفاده از شبکه‌ای که از نمودارهای فاینمن ساخته شده، ایجاد رویه‌هایی با شکل‌های متفاوت و تحلیل خصوصیات آنها امکان پذیر است.

مبحث مهمی از ریاضیات با رده‌بندی و شمارش اشیای هندسی مختلف سروکار دارد. یک مثال ساده، رویه‌های بسته است. اگر مجاز نباشید آنها را پاره یا به هم وصله کنید ولی بتوانید آنها را به هر نحو دلخواه خم کنید یا بکشید، می‌توان این رویه‌ها را برحسب تعداد سوراخ‌هایشان رده‌بندی کرد. مثلاً کیک یزدی سوراخ ندارد و دونات معمولاً یک سوراخ دارد.

وقتی تعداد بعدها بیشتر از دوناست، بررسی خصوصیات هندسی دشوارتر می‌شود و ریاضیات مفصل و بسیار مهیجی لازم می‌آید که هنوز کاملاً کشف نشده است. یک مشخصه بسیار مهم و زیبا که کونتسوویج و ویتن آن را بررسی کرده‌اند به تقارن آینه‌ای موسوم است. این مفهوم با این مسئله مرتبط است که چگونه بعدها اضافی ریسمان‌ها ممکن است در شرایط معینی به صورت‌های هندسی کاملاً متفاوتی ظاهر شوند ولی باز هم فیزیک یکسانی در فضا-زمان چهار بُعدی به بار آورند.

روش‌هایی که این پیشرفت‌های ریاضی مبتنی بر آنهاست از فیزیک ذرات وام گرفته شده‌اند که در آنجا، نظریه نیرومند میدان کوانتومی برای توصیف ذرات بنیادی و تغییرات آنها به کار می‌رود. با در نظر گرفتن همه طرق حرکت ذرات و تبدیل آنها به ذرات جدید، با استفاده از نظریه میدان کوانتومی می‌توان احتمال‌های نتایج متفاوتی را که از برخورد ذرات در شتاب‌دهنده‌ها به دست می‌آیند، محاسبه کرد.

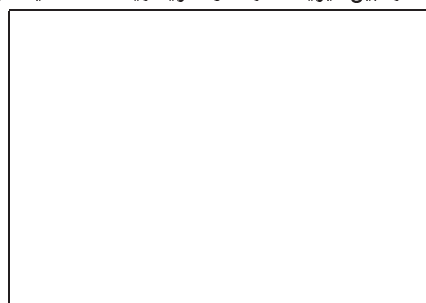
این محاسبات را می‌توان به کمک نمودار فاینمن بیان کرد. این نمودار به نام ریچارد فاینمن، فیزیکدان آمریکایی برنده جایزه نوبل، نامیده شده است و راه‌های مختلفی را که ذرات می‌توانند حرکت کنند نشان می‌دهد.

اغلب، تطابق جالبی بین نتایج این محاسبات و نتایج آزمایش‌ها دیده می‌شود. این محاسبات واقعاً کاراست.

شرحی غیر فنی درباره دستاورد برندگان جایزه کرافورد ۲۰۰۸ و زمینه آن در وبگاه این جایزه، <http://www.crafoordprize.se>، گذاشته شده که ترجمه آن، با کمی تلخیص، در زیر می‌آید.

ریاضیات

برندگان امسال جایزه کرافورد در ریاضیات، ماکسیم کونتسوویج (ریاضیدان) و ادوارد ویتن (فیزیکدان نظری) هستند که روش‌های فیزیک را برای ابداع ریاضیاتی جدید به کار بسته‌اند و نتایج حاصل از کار آنها برای مباحثی در فیزیک بنیادی، از قبیل فیزیک ذرات و نظریه ریسمان، اهمیت زیادی دارد.



ادوارد ویتن ماکسیم کونتسوویج

ریاضیات ریسمان

فیزیک در سراسر تاریخ خود ارتباط نزدیکی با ریاضیات داشته است. بارها اتفاق افتاده است که موضوع یا مبحثی ریاضی که ابداع کننده آن اصلاً به فکر کاربردهایش نبوده، به طرز غیر منتظره‌ای در فیزیک مفید واقع شده است. اما گاهی عکس این قضیه نیز اتفاق افتاده است یعنی روش‌هایی که به منظور استفاده در مسأله‌های فیزیکی طرح شده‌اند، راه را برای پیدایش مطالب جدید ریاضی هموار کرده‌اند. این امر تا حد زیادی درباره کارهای برندگان جایزه کرافورد امسال در ریاضیات، کونتسوویج و ویتن، صادق است.

ویتن یکی از برجسته‌ترین فیزیکدانان نظری است که پژوهش‌های خود را به نظریه ریسمان اختصاص داده است. اهتمام نظریه ریسمان معطوف آن است که مکانیک کوانتومی و نظریه نسبیت عمومی در مورد گرانش را در قالبی واحد و عاری از تناقض عرضه کند. ابداع نظریه‌ای که از این طریق، هر چهار نیروی طبیعی بنیادی را توصیف کند دستاورد عظیمی خواهد بود.

طبق نظریه ریسمان، فضا باید بیش از چهار بُعدی که ما در زندگی روزمره تشخیص می‌دهیم داشته باشد. شش یا هفت بُعد اضافی برای حل معادلات مربوط، لازم است. در صورت درستی این نظریه، این بعدها اضافی فوق‌العاده کوچک‌اند زیرا تاکنون در آزمایش‌های متعددی که به وسیله شتاب‌دهنده‌های ذرات صورت گرفته، کشف نشده‌اند. ولی نظریه ریسمان پیش‌بینی می‌کند که با انرژی کافی، جهات اضافی در فضا بالاخره کشف خواهند شد.

برای محاسبه این پیش‌بینی‌های نظری ریاضیات جدیدی مورد نیاز است. این دقیقاً همان چیزی است که ویتن به آن پرداخته و به کمک روش‌های وام گرفته از فیزیک نظری، محاسباتی انجام داده که قبلاً امکان

این نوع اشیا به قرن هجدهم باز می‌گردد، ولی تا زمانی که نظریه نسبیت عام اینشتین وارد کار نشد، درک دقیق آن میسر نبود.

سیاهچاله می‌تواند بر اثر مرگ یک ستاره عظیم و تبدیل آن به ابرنواختر، پدید آید. مرکز ستاره فرو می‌ریزد، مقدار عظیمی ماده در ناحیه کوچکی متمرکز می‌شود. وزن این نوع سیاهچاله‌ها ممکن است ده تا بیست برابر خورشید باشد و شعاع آنها فقط چند کیلومتر.

همچنین می‌دانیم که تعداد قابل ملاحظه‌ای سیاهچاله بزرگتر در مرکز بیشتر کهکشان‌ها وجود دارد. وزن این سیاهچاله‌ها ممکن است چند میلیون یا میلیاردها برابر خورشید ما باشد و اندازه آنها به قدر منظومه شمسی ما، کهکشان راه شیری ما، سیاهچاله بزرگی در مرکز خود دارد.

سیاهچاله شبیه کره‌ای بزرگ و کاملاً سیاه است، حتی نور نمی‌تواند از آن بگریزد. بنابراین، معقول است که نتیجه بگیریم کشف سیاهچاله‌ها، اگر غیرممکن نباشد، دشوار است. ولی عجیب اینجاست که سیاهچاله‌ها در زمره نیرومندترین منابع تابش در کل عالم‌اند. نظریه مربوط به علل این امر، موضوع پژوهش سانیف و نیکولای شکورا (Nikolay Shakura) اختر فیزیکدان روس است. دستاورد آنها یکی از پرارجاع‌ترین منابع در اختر فیزیک نوین است.

راز مرئی بودن سیاهچاله‌ها این است که آنها اغلب نزدیک ستارگان یا دیگر شکل‌های ماده هستند. اگر ستاره‌ای که منفجر می‌شود و به شکل ابر نواختر در می‌آید تنها نباشد بلکه جزئی از یک منظومه دو ستاره‌ای باشد — و منظومه پس از انفجار باقی بماند — سیاهچاله می‌تواند از همدم آسیب دیده خود ماده جذب کند. به همین طریق، اجرام سرگردان طعمه سیاهچاله‌های بشمار در مراکز کهکشان‌ها می‌شوند.

ماده‌ای که در دام سیاهچاله می‌افتد فوراً بلعیده نمی‌شود بلکه به شکل قرص نازکی موسوم به قرص برافزایش (accretion disc) در می‌آید که به سرعت حول سیاهچاله دوران می‌کند. ساختار و مشخصات این قرص در نظریه‌ای که سانیف و شکورا پروراندند توصیف شده است. وقتی ابرهای ماده با یکدیگر تماس می‌یابند، بر اثر اصطکاک گرم می‌شوند. این اصطکاک دارای این اثر نیز هست که ابرها به سیاهچاله نزدیک و نزدیک‌تر می‌شوند و بالاخره در آن فرو می‌افتند ولی قبل از سقوط قادر به تابش پرتوهای X اند که می‌توان آن را از زمین اندازه گرفت. بنابراین، ما، نمی‌توانیم سیاهچاله را مستقیماً ببینیم ولی می‌توانیم وجود آن را بر اساس پرتوهایی که از قرص برافزایش می‌تابد به روشنی ثابت کنیم. به این دلیل است که از چندین دهه پیش می‌دانیم سیاهچاله‌ها واقعاً وجود دارند.

نظریه سانیف و شکورا درباره قرص‌های برافزایش هم برای سیاهچاله‌های کوچک که از ابرنواخترها پدید می‌آیند و هم برای سیاهچاله‌های بزرگ در مراکز کهکشان‌ها صادق است.

علی‌رغم این موفقیت، هنوز هم این روش‌ها علی‌الاصول مشکلاتی دارند. اغلب، بینهایت‌های نگران‌کننده‌ای رخ می‌نمایند که قاعدتاً باید نتایج را بی‌معنا سازند. اعتقاد عمومی در میان فیزیکدان‌ها این است که غلبه بر این مشکلات امکان‌پذیر است و نتایج به‌دست آمده هم با معنی و هم صحیح‌اند. ولی از دیدگاه ریاضیدانان، این کاملاً قانع‌کننده نیست. آیا واقعاً می‌توان محاسبات را به این طریق انجام داد؟ آیا همه چیز واقعاً خوش‌تعریف است؟ اگر قرار است نتیجه‌ای با قطعیت ریاضی توصیف شود، رعایت شرایط دقیقی لازم است. موفقیت برندگان امسال کرافورد از آنجا ناشی می‌شود که آنها علی‌رغم این تردیدها، جرأت کرده‌اند روش‌های فیزیک — به‌خصوص نمودار فاینمن — را برای یافتن ریاضیات جدیدی به کار برند. یک مثال در این زمینه، مربوط به گرانش در حالت دوبعدی است که علی‌الاصول با جمع بستن همه راه‌های متفاوتی که یک رویه می‌تواند گره‌دار شود سروکار دارد. ویتن توانست رابطه‌ای بین دو راه متمایز حل مسأله حدس بزند؛ یک روش عبارت بود از اینکه به جای رویه هندسی، یک تور ماهیگیری با همان شکل و مرکب از نمودارهای فاینمن در نظر گرفته شود. کونتسویچ با استفاده از نمودارهای فاینمن به روشی کاملاً تازه، توانست نشان دهد که حدس‌های ویتن کلاً درست‌اند.

چیزی به سادگی ظاهری گره نیز ریاضیات بسیار مهیجی در خود نهفته دارد که روش‌های مشابهی را می‌توان در آن به کار برد. ویتن با تجسم طناب گره به صورت مسیر یک ذره توانست عبارتی ریاضی ابداع کند که انواع متفاوت گره‌ها را از یکدیگر متمایز می‌کند. کونتسویچ توانست از این جلوتر برود و نشان دهد که ریاضیات مربوط در این مورد واقعاً معنی دارد.

ریاضیاتی که ویتن و کونتسویچ با الهام گرفتن از فیزیک ابداع کرده‌اند، حائز اهمیت بسیار است. نتایج حاصل به این بستگی ندارد که نظریه ریسمان چگونه و کی قابل آزمون باشد و بسیار محتمل است که این نتایج در زمینه کاملاً متفاوتی کاربرد داشته باشند.

ولی بسیاری از فیزیکدانان ادعا می‌کنند که به کمک کیهان‌شناسی، که به مطالعه منشأ عالم و سیر تطور و ساختار بزرگ مقیاس آن می‌پردازد، می‌توان به جستجوی سرخ‌هایی از دنیاهای جدید پرداخت که در آن همه این مطالب ریاضی نقش فوق‌العاده مهمی خواهند داشت.

نجوم

برنده جایزه کرافورد امسال در نجوم، رشید سانیف است که مدل‌هایی نظری برای تابش زمینه کیهانی و نحوه بلعیده شدن ماده توسط سیاهچاله‌ها به دست داده است.

چگونه یک سیاهچاله را ببینیم

سیاهچاله ناحیه‌ای در فضا است که در آنجا گرانش آنقدر قوی است که هیچ چیزی، حتی نور، نمی‌تواند از آن بگریزد. تاریخچه نخستین فرضیه‌ها درباره

کوششی برای کشف اسرار دیرینه عالم: تأسیس یک پژوهشگاه جدید در ژاپن

از اول ماه اکتبر ۲۰۰۷ مرکز پژوهشی جدیدی در ژاپن آغاز به کار می‌کند که با توجه به تدارک گسترده‌ای که برای تأسیس آن به عمل آمده و دانشمندان برجسته‌ای که همکاری با آن را پذیرفته‌اند، به احتمال قوی یکی از مراکز عمده بین‌المللی برای پژوهش در ریاضیات، آمار، فیزیک نظری، و اخترشناسی خواهد بود. این پژوهشگاه به نام «انستیتوی فیزیک و ریاضیات عالم» Institute for the Physics and Mathematics of the Universe یا به اختصار، IPMU، در قالب برنامه‌ای دایر می‌شود که وزارت آموزش، فرهنگ، ورزش، علوم و فناوری ژاپن برای تأسیس مراکز پژوهشی درجه یک بین‌المللی در آن کشور در نظر گرفته است. طرح تأسیس IPMU یکی از پنج پیشنهادی است که مورد قبول آن وزارت خانه قرار گرفته است. دانشگاه کیوتوی ژاپن میزبان و پشتیبان جدی مؤسسه جدید خواهد بود و این موضوع به اضافه طرح جسورانه پیشنهادی که نوید بخش تأسیس پژوهشگاهی پرتحرک و پراعتبار است، از دلایل تصویب این طرح بوده است.

هدف از تأسیس «انستیتوی فیزیک و ریاضیات عالم» چنانکه هیتوشی مورایاما (Hitoshi Murayama) مدیر منتخب آن گفته است، تلاش برای حل معماهای اساسی و دیرپا درباره جهان هستی است، معماهایی از این قبیل که آغاز پیدایش عالم چگونه بوده است، عالم از چه چیزی ساخته شده است، سرنوشت آن چیست، قوانین بنیادی حاکم بر آن کدام‌اند، و ما چرا وجود داریم. پاسخگویی به این پرسش‌ها همان رُپایی است که اینستین می‌خواست از طریق «نظریه وحدت میدان‌ها» محقق شود.

پرداختن به این معماها در دوران قدیم فقط در قالب تفکر محض امکان پذیر بوده است اما امروز با پیدایش فناوری جدید و تکامل مدل‌های ریاضی امکانات بسیار گسترده‌ای برای کشف و کشف آنها وجود دارد. پژوهشگاه تازه تأسیس در جستجوی توصیف یکپارچه‌ای از عالم است و به نظر مورایاما مرکز تحقیقاتی منحصر به فردی در دنیا خواهد بود که رشته‌های متنوعی از ریاضیات تا فیزیک تجربی را برای پاسخگویی به پرسش‌های اساسی درباره جهان هستی به خدمت می‌گیرد. به علاوه، فهرست دانشوران برجسته‌ای که قرار است به عنوان پژوهشگران اصلی یا ارشد (Principal Investigators) در این مؤسسه کار کنند جاذبه‌ای برای آن ایجاد می‌کند که دانشمندان تراز اول دیگری را از گوشه و کنار جهان برمی‌انگیزد تا به عنوان میهمان یا همکار، به آنجا بیایند. بنابراین، احتمال

ساینف پژوهشهایی نیز در کیهان‌شناسی انجام داده که در پی بردن به وقایعی که در هنگام پیدایش عالم رخ داده است به ما کمک می‌کند. او به اتفاق یاکوف زلدوویچ، اخترشناس برجسته روس، تحقیقاتی اساسی در این زمینه انجام داده که مبنای اقدامات موفقیت‌آمیز امروزی برای تعیین مشخصات عالم با استفاده از تابش زمینه کیهانی است.

تابش زمینه کیهانی ناشی از دوره‌ای در چند صد هزار سال پس از مهبانگ است که عالم برای نخستین بار شفاف شد. نظریه مربوط به چگونگی این رویداد، بخش مهم کار ساینف و زلدوویچ را تشکیل می‌دهد. این پرتوها از آن زمان، بی‌وقفه، عالم را در نوردیده و امروز می‌توانیم آنها را به شکل میکروموج ببینیم. وقتی تابش زمینه کیهانی را مطالعه می‌کنیم، در واقع به ۱۴ میلیارد سال قبل می‌نگریم.

این تابش هرچند کاملاً یکنواخت نیست ولی سرنخ‌های مهمی درباره دوران اولیه پیدایش عالم به دست می‌دهد. امواج عظیم صوتی ناشی از مهبانگ، سراسر ماده داغ را در نوردیده و باعث تغییراتی در دمای تابش زمینه که اکنون می‌توانیم آن را ملاحظه کنیم، می‌شوند. با بررسی درجه تغییرات دما در مقیاس‌های متفاوت، می‌توانیم نتایجی درباره مشخصات عالم به دست آوریم. تأثیر امواج صوتی بر تابش زمینه را ساینف/زلدوویچ و پیل (P.J.E. Peeble برنده جایزه کرافورد در ۲۰۰۵) / یو (J.T. Yu) مستقل از هم در دهه ۱۹۷۰ پیش‌بینی کردند و محاسبات آنها به کمک مشاهداتی که به وسیله ماهواره و بالون انجام شده، تأیید شده است. مطالعه ساختار تابش زمینه کیهانی یکی از روش‌های فوق‌العاده مهم در کسب اطلاعات راجع به تاریخ اولیه عالم است.

با استفاده از تابش زمینه همچنین می‌توان دریافت که ماده عالم مدت‌ها پس از مهبانگ چگونه توزیع شده است. میلیاردها سال طول کشیده است تا ذرات یا فوتون‌های نور موجود در تابش زمینه، کهکشانی‌ها و خوشه‌های کهکشانی را در نوردیده‌اند. فوتون‌ها ممکن است از خوشه‌های کهکشانی تأثیر گرفته باشند، مثلاً از طریق برخورد با الکترون‌ها در ابرهای داغی که بسیاری از این خوشه‌ها در احاطه آنها هستند. این اثر، اثر ساینف-زلدوویچ نامیده می‌شود و همراه با عوامل دیگری، به خصوص پرتوهای x ، می‌تواند سرنخ‌های مهمی از خصوصیات عالم به دست دهند. از اینها می‌توان برای اندازه‌گیری فواصل زمین تا خوشه کهکشانی کمک گرفت و اطلاعات بیشتری درباره ماده تاریک و انرژی تاریک به دست آورد که تصور می‌رود جزء مهمی از عالم را تشکیل می‌دهند ولی درباره آنها هنوز اطلاعات زیادی نداریم.

ساینف نظریه و مشاهده را با هم تلفیق کرده است. مشاهدات مربوط به تابش زمینه کیهانی و تابش پرنوری گسیل شده از کیهان، که ساینف در آن پیشگام بوده است، یکی از مهمترین و پرچشمتین حوزه‌های نجوم نوین است. ساینف در این سال‌ها نیز همچنان چهره‌ای پیشرو در این زمینه‌ها بوده است.

کردند و ریاضیدانان ثابت کردند، ابزار قدرتمندی برای محاسبه ناوردهای گروموف-ویتن خمینه‌های همناخته (symplectic) به دست داد. با همکاری ریاضیدانان و فیزیکدانان، پرده از روابط شگفت‌انگیز این‌گونه محاسبات با نظریه پیمانهای، اینستاتون‌ها، سیستم‌های آماری انتگرال‌پذیر، و ترکیبیات برداشته شد. این مبحث امروز در هندسه بسیار پرچرب و جوش است و دو ریاضیدان (کونتسوویچ و آکونکوف) به خاطر تحقیق در آن نشان فیلدز -- پراعترتارترین جایزه ریاضی -- را گرفته‌اند (از سال ۱۹۹۰ به بعد، در حدود ۴۰٪ از برندگان فیلدز از کسانی بوده‌اند که در مباحثی بسیار مرتبط با نظریه میدان کوانتومی و نظریه ریمان کار کرده‌اند). هیروسی ائوگوری (Hirosi Ooguri) از پژوهشگران ارشد پژوهشگاه جدید (که از انستیتوی فناوری کالیفرنیا، کلتک، به IPMU می‌آید) جزو پیشگامان این مبحث در فیزیک است؛ وی با استفاده از ناوردهای گروموف-ویتن و ریاضیات وابسته به آن، تحقیقاتی در مسائل بنیادی وحدت میدان‌ها و گرانش کوانتومی کرده است.

یکی از مباحث مهمی که حاصل تلاقی پر بار فیزیک و ریاضیات است، آنالیز نامتناهی یعنی تحلیل سیستم‌هایی است که درجه آزادی بینهایت بعدی دارند. مبحث QCD (کرومودینامیک کوانتومی) که به توصیف برهمکنش‌های قوی ذرات بنیادی می‌پردازد نمونه‌ای از آنالیز نامتناهی است و نمونه دیگر آن، هندسه ریمانی است. آنالیز نامتناهی همچنین با آمار و هندسه تصادفی مرتبط است، مثلاً از روش‌های متعلق به نظریه میدان همدیس برای مطالعه هندسه تصادفی در مورد نوعی قدم زدن تصادفی استفاده کرده‌اند. (ونده‌لین ورنر سال گذشته به خاطر تحقیقاتی در حول و حوش این موضوع نشان فیلدز گرفت). تحقیقات در این زمینه ممکن است به یافتن ابزارهایی جدید بینجامد که به وسیله آنها بتوان از روی یافته‌های اختر فیزیکی و اطلاعات حاصل از شتاب دهنده‌ها، داده‌های هندسی را تحلیل کرد.

همکاری نزدیک فیزیکدانان و ریاضیدانان در ژاپن مسبقاً به سابقه است و از جمله، در اواخر دهه ۸۰ و اوایل دهه ۹۰، پژوهشگران علاقه‌مند به آنالیز متناهی در پروژه چهار ساله مشترکی که هزینه آن را JSPS (انجمن پیشرفت علم در ژاپن) تأمین کرد، همکاری بسیار پر بار داشتند. این پروژه به پروژه‌های مشترک دیگری بین ریاضیدانان و فیزیکدانان انجامید. از ثمرات این همکاری‌ها، شناسایی و پرورش استعداد‌های درخشان جدید در ریاضیات و فیزیک بود. حداقل ۱۰ دانشجوی دکتری فیزیک که با این پروژه‌ها ارتباط داشتند به ریاضیات روی آوردند و بعداً در بخش ریاضی دانشگاه‌های مهم ژاپن مشغول به کار شدند. چهارتن از پژوهشگران ارشد IPMU یعنی جیمبو (Jimbo)، کونو (Kohno)، و تسوشیا (Tsuchiya) از رشته ریاضی و ائوگوری از رشته فیزیک، جزو افراد فعال در پروژه JSPS بوده‌اند. خود مورایاما، مدیر IPMU، نیز در دوره تحصیلات تکمیلی در دانشگاه تحت تأثیر چنین جوی بود و دو مقاله تحقیقی اول او در زمینه روابط بین فیزیک و ریاضیات و در ادامه مقاله‌ای از وتین بود که او را برنده

می‌رود که این انستیتو بتواند پرده از پارادایم جدیدی درباره عالم بردارد، پارادایمی مبتنی بر یک چارچوب ریاضی جدید و داده‌های دقیقی که پژوهشگران IPMU فراهم خواهند آورد. نیاز به چنین پارادایم جدیدی در سال‌های اخیر بیش از پیش احساس می‌شود به خصوص که معلوم شده است برخلاف تصور قبلی، عالم مشخصاً از آن نوع ماده‌ای که به خوبی آن را می‌شناسیم، یعنی اتم‌ها، تشکیل نشده است. سهم اتم‌ها در ساختمان عالم کمتر از ۵٪ است. بقیه اجزای سازنده عالم عبارت‌اند از ماده تاریک (با سهم ۲۳٪) و انرژی تاریک (با سهم ۷۲٪). تصور می‌شود که همین انرژی تاریک علت انبساط پرشتاب عالم باشد. صفت «تاریک» در اینجا به این دلیل به کار می‌رود که این نوع ماده و انرژی نوری از خود گسیل نمی‌کنند و بنابراین نمی‌توانیم آنها را مستقیماً ببینیم. ماهیت آنها تا این زمان ناشناخته است. علاوه بر کشف اینکه جهان هستی اجزای ناشناخته‌ای دارد، معماهایی نیز درباره اجزایی که باید وجود داشته باشند ولی نمی‌توانیم آنها را ببینیم ذهن دانشمندان را به خود مشغول می‌کند. ضد ماده مسلماً در رویداد مهیانگ پدید آمده است و در آزمایشگاه هم می‌توان آن را تولید کرد ولی نمی‌توانیم آن را در عالم ببینیم. از آن گذشته، می‌دانیم که عالم ابررساناست و انواع خاصی از نیروهای کوتاه برد را ظرف یک بیلیونیم یک نانومتر به وجود می‌آورد. چگالی انرژی این ابررسانا باید با مؤلفه دیگری که هنوز ناشناخته است خنثی شود. همه این مشاهدات و مسائل، پارادایم جدیدی را درباره عالم، و در نتیجه ریاضیات و فیزیک جدیدی را، می‌طلبد؛ باید داده‌های جدید بسیاری به دست آورد، روش‌های آماری تازه‌ای برای تحلیل این داده‌ها (که در حد میلیارد‌ها مگابایت خواهد بود) ابداع کرد، نظریه‌های فیزیکی تازه‌ای برای فهم آنها ساخت، و ریاضیات جدیدی برای صورتبندی این نظریه‌ها پدید آورد.

فیزیک نظری برای پی بردن به رازهای مربوط به پیدایش عالم سخت نیازمند دستاوردهای جدید ریاضی در بالاترین سطح است. زمانی گالیله برای توصیف نقش حیاتی ریاضیات در شناخت عالم و قوانین بنیادی آن گفته بود که کتاب بزرگ عالم به زبان ریاضی نوشته شده و بدون دانستن این زبان نمی‌توان حتی یک کلمه از آن کتاب را فهمید. این توصیف امروز هم، با وضوح بیشتری، صادق است. در همین دو دهه گذشته، ابزارهای نظری جدیدی که ریاضیدانان ابداع کرده‌اند تأثیر بسیار زیادی در پیشرفت فیزیک ذرات داشته است و مثلاً به فیزیکدانان امکان داده است که اثرات قویاً جفت شده در نظریه میدان کوانتومی و نظریه ریمان را در سطحی که ۲۰ سال پیش قابل تصور نبود محاسبه کنند. از سوی دیگر، بسیاری از پیشرفت‌های مهم ریاضیات نیز از نیاز به صورتبندی مسائل و مفاهیم فیزیک ناشی شده است که مشهورترین نمونه آن، ابداع حسابان به دست نیوتن برای صورتبندی مکانیک است.

همین‌طور، پیشرفت در فیزیک الهام‌بخش تحرکات مهمی در ریاضیات بوده است که یکی از نمونه‌های جدید آن، تأثیر گذاری نظریه ریمان در هندسه است؛ مثلاً تقارن آینه‌ای، که آن را فیزیکدانان پیش‌بینی

نشان فیلدز کرد. توسعه و تقویت همکاری بین ریاضیدانان و فیزیکدانان و دامن زدن به تعامل این دو رشته، که بی‌تردید اثرات بسیار مفیدی بر هر دو رشته خواهد داشت، در مرکز توجه دست‌اندرکاران IPMU است.

پژوهش‌های تجربی در IPMU شامل آزمایش‌های زیرزمینی و آسمانی (فضایی)، و آزمایش با شتاب‌دهنده‌ها خواهد بود. در این آزمایش‌ها، دانشمندان از تلسکوپ عظیم سوپارو که در ژاپن برای به اصطلاح «رصد کردن» بخش تاریک عالم ساخته شده، و نیز از برخورد دهنده بزرگ هادرون (LHC) در اروپا که برای شبیه‌سازی شرایط مه‌بانگ، پروتون‌ها را با انرژی‌های فوق‌العاده زیاد خرد می‌کند، استفاده خواهند کرد. همچنین از آزمایش Super Kamiokande برای شناخت بهتر نوترینو‌ها و معمای نبود ضد ماده در عالم، و شروع آزمایش‌های تازه (مثلاً برای کشف هویت ماده تاریک) بهره خواهند گرفت. علاوه بر این رویکرد تجربی همه‌جانبه به رازهای عالم، پژوهشگاه تازه تأسیس از طریق تلفیق فیزیک نظری و ریاضیات پیشرفته به بررسی و پیگیری نظریه‌های جدید درباره عالم خواهد پرداخت.

پژوهش‌های تجربی در IPMU شامل آزمایش‌های زیرزمینی و آسمانی (فضایی)، و آزمایش با شتاب‌دهنده‌ها خواهد بود. در این آزمایش‌ها، دانشمندان از تلسکوپ عظیم سوپارو که در ژاپن برای به اصطلاح «رصد کردن» بخش تاریک عالم ساخته شده، و نیز از برخورد دهنده بزرگ هادرون (LHC) در اروپا که برای شبیه‌سازی شرایط مه‌بانگ، پروتون‌ها را با انرژی‌های فوق‌العاده زیاد خرد می‌کند، استفاده خواهند کرد. همچنین از آزمایش Super Kamiokande برای شناخت بهتر نوترینو‌ها و معمای نبود ضد ماده در عالم، و شروع آزمایش‌های تازه (مثلاً برای کشف هویت ماده تاریک) بهره خواهند گرفت. علاوه بر این رویکرد تجربی همه‌جانبه به رازهای عالم، پژوهشگاه تازه تأسیس از طریق تلفیق فیزیک نظری و ریاضیات پیشرفته به بررسی و پیگیری نظریه‌های جدید درباره عالم خواهد پرداخت.

گذشته از این هدف‌ها، دست‌اندرکاران پژوهشگاه امیدوارند کشفیاتی که در IPMU در زمینه معماهای اساسی جهان هستی انجام می‌شود برای دانش‌آموزان و دانشجویان ژاپنی شوق‌انگیز و الهام‌بخش باشد و آنها را به تحصیل در ریاضیات و علوم ترغیب کند. پژوهشگاه خواهد کوشید کشفیات مهیج علمی را به اطلاع عموم برساند و آگاهی عمومی از ریاضیات و فیزیک را از طریق سخنرانی‌های عمومی، همکاری با رسانه‌های همگانی (مثلاً شوهای تلویزیونی و برنامه‌های رادیویی)، و مشارکت در آموزش محصلان در مؤسسات آموزشی وابسته، ترویج کند. در زمینه اطلاع‌رسانی درباره اکتشافات علمی و پیشرفت‌های فناوری، کشور ژاپن کارنامه بهتری از ایالات متحده آمریکا دارد. به علاوه، به نظر مدیر IPMU، روش‌ها و فنونی که بر اثر تحقیق در این پژوهشگاه به دست خواهد آمد به احتمال قوی در سایر عرصه‌های اجتماع هم مفید خواهد بود. مثلاً روش‌های تازه در بررسی داده‌های بزرگ مقیاس که از اخترشناسی و شتاب‌دهنده‌ها حاصل می‌شوند، در بررسی داده‌های مربوط به زیست‌شناسی و بازارهای مالی مفید واقع خواهد شد یا ابزارهایی که برای آزمایش‌های جدید ساخته می‌شود به کار صنعت خواهد آمد. مثلاً پیشرفت آتی آشکارسازهای نوترینو، پایش

دانشگاه کیوتو در پردیس کاشیوا (Kashiwa) ی خود ساختمان پژوهشی جدیدی برای IPMU ساخته است. نخستین سمپوزیم بین‌المللی پژوهشگاه در ماه مارس آینده برگزار می‌شود و به دنبال آن کارگاه‌های بین‌المللی متعددی در آنجا برپا خواهد شد.

www.ipmu.jp

* منبع:

ساختار الکترونی مواد

ناصر نفری*

الکترون‌ها با یکدیگر و با هسته‌ها برهمکنش کولنی دارند و احتمالاً تحت تأثیر میدان‌های الکترومغناطیسی خارجی نیز قرار دارند. حل دقیق این مسئله نیز در اکثر موارد امکان پذیر نبوده است.

دو راه حل تقریبی وجود دارد:

۱. هامیلتونی دستگاه الکترونی را، با در نظر داشتن خواص فیزیکی آن، تا آنجا که ممکن است ساده کنیم. به عبارت دیگر یک هامیلتونی الگویی بسازیم که قادر است خواص فیزیکی دستگاه را دست کم به طور کیفی پیش‌بینی کند. الگوهای ژله‌ای، هابارد، اندرسون و کاندو الگوهای هستند که هر یک توانایی توصیف دستگاه مورد نظر را دارند.

۲. برای به دست آوردن تابع موج بس الکترونی دستگاه از روش‌هایی استفاده می‌کنیم که با تقریب خوبی کمیت‌های فیزیکی دستگاه را می‌دهند. در اینجا می‌توان از روش‌های وردشی، نظریه تابعی چگالی (DFT)، تابع موج جاسترو و یا توابع پایه همبسته نام برد.

به هر حال، در صورتی که به کمک یکی از دو طریق فوق‌الذکر بتوانیم دستگاه با برهمکنش الکترونی را هم‌ارز دستگاهی متشکل از شبه الکترون‌های بدون برهمکنش و یا شبه الکترون‌هایی با برهمکنش ضعیف قرار دهیم، مسئله قابل حل می‌شود.

در دهه پنجاه میلادی نظریه مایع فرمی لاندائو و در دهه شصت میلادی نظریه تابعی چگالی برای توصیف دستگاه‌هایی با همبستگی ضعیف ارائه شده‌اند. در نظریه مایع فرمی لاندائو فرض می‌شود که یک رابطه یک به یک بین حالات برانگیخته ذرات آزاد یک دستگاه بدون برهمکنش و شبه ذرات یک دستگاه با برهمکنش برقرار است. همچنین فرض می‌شود که برهمکنش بین شبه ذرات ضعیف است. این نظریه یک نظریه پدیده‌شناختی است و مطابق آن رفتار یک مایع فرمی نرمال با برهمکنش به طور کیفی مشابه رفتار یک گاز فرمی بدون برهمکنش (الگوی زومرفلد) است.

نظریه تابعی چگالی بر دو قضیه هوهنبرگ و کوهن (HK) مبتنی است [2] و در عمل از فرمول‌بندی کوهن-شم (KS) برای تبیین ساختار الکترونی مواد در حالت پایه و محاسبه نوارهای انرژی استفاده شده است. در این فرمول‌بندی نیز یک دستگاه با برهمکنش الکترونی را هم‌ارز دستگاهی از شبه الکترون‌های بدون برهمکنش می‌گیرند که تحت تأثیر یک پتانسیل مؤثر قرار دارد.

مطابق قضایای HK، کمیت‌های مشاهده‌پذیر یک دستگاه تابعی‌های متناقص به فردی از چگالی هستند. همچنین بیشتر محاسبات مبتنی بر DFT بر پایه تقریب موضعی چگالی (LDA) استوار بوده است و در بسیاری از موارد نتایج به دست آمده مطابقت خوبی با تجربه داشته است.

ناصر نفری

فیزیکدانان ماده چگال معمولاً به مشاهده و تبیین خواص اتم‌ها، مولکول‌ها، خوشه‌ها، پروتئین‌ها، پلیمرها، ساختارهای نانو، جامدات بلورین، شبه بلورها، بلورهای مایع، مایع‌ها و گازها می‌پردازند. این دستگاه‌ها همگی حاوی مجموعه‌ای از الکترون‌ها و هسته‌ها هستند. یکی از موضوع‌های اساسی فیزیک ماده چگال موضوع ساختار الکترونی این مواد است.

نوشتن عملگر هامیلتونی چنین دستگاه‌هایی کار پیش پا افتاده‌ای است، اما حل دقیق معادله شرودینگر آنها در اکثر موارد امکان‌پذیر نیست. از این رو، در اکثر موارد واقعی می‌باید مسئله را به طور تقریبی حل کنیم. اولین تقریب به تقریب بورن-اوپنهایمر (BO) معروف است. در این تقریب فرض می‌شود که تابع موج کل یک دستگاه بس‌ذره‌ای را می‌توان به صورت حاصل ضرب تابع موج الکترونی و تابع موج یونی نوشت. منطق این تقریب برسبک‌تر بودن الکترون‌ها نسبت به هسته‌ها مبتنی است. الکترون‌ها به دلیل سبکی شان انرژی جنبشی زیادی پیدا می‌کنند و به دلیل حرکت سریع‌شان، در هر لحظه، هسته‌ها را تقریباً بی‌حرکت (ایستا) می‌بینند.

این تقریب در مواردی که انرژی ارتعاشی (انرژی فونون‌ها) از گاف انرژی الکترونی برای برانگیختگی آنها کمتر باشد تقریب خوبی است. اما، در مورد فلزات که گاف انرژی صفر است، تقریب مناسبی نیست. به عنوان نمونه می‌توان از ابررساناهای متعارف یاد کرد که در دماهای بالا فلزند، ولی در گذار به فاز ابررسانایی، برهمکنش الکترون-فونون نقش بسیار مهمی بازی می‌کند. مورد دیگر نقض تقریب BO در گرافین ناآلاییده پیش می‌آید. گرافین که در سال ۲۰۰۴ کشف شده است یک نیم‌رسانا با گاف انرژی صفر است. لذا تقریب BO برای آن مناسب نیست. به مقاله‌ای که اخیراً در مجله نیچر تحت عنوان «فونون‌ها در گرافین رفتار بدی دارند» مراجعه کنید [1].

در هر صورت، به منظور بررسی ساختار الکترونی، و ساده شدن مطلب فعلاً فرض می‌کنیم با دستگاه‌هایی سروکار داریم که تقریب BO برای آنها تقریب خوبی است.

با این فرض هسته‌ها در مکان‌های تعادلی شان بی‌حرکت نشسته‌اند و

است که این گذار که به گذار مات معروف است با گذار فازی که به دلیل حضور گاف انرژی در سطح فرمی پیش می‌آید ماهیتاً تفاوت دارد.

۲. دمای بالای گذار فاز ابررساناهای اکسید مسی.
۳. گذار به فازهای مغناطیسی مختلف در دستگاه‌های فرمیونی سنگین.
۴. موضوع مقاومت ویژه مغناطیسی غول‌آسا (colossal magneto resistivity) و حساسیت بسیار زیاد آن در برابر تغییرات میدان مغناطیسی خارجی.

دو موضوع WCES و SCES از دیر باز طی نیم قرن اخیر، مطرح بوده‌اند و در این ارتباط فیزیکدانان ماده چگال به دو دسته تقسیم شده بودند. دسته اول به بررسی WCES می‌پرداختند و از DFT-KS استفاده می‌کردند. کارهای تحقیقی اینجانب در دهه‌های شصت و هفتاد خورشیدی جزء کارهای همین دسته قرار دارد [3].

دسته دوم کسانی بوده‌اند که به بررسی SCES پرداخته‌اند و از تکنیک‌های بس ذره‌ای، توابع گرین، معادله دایسون و غیره برای حل هامیلتونی‌های الگویی استفاده کرده‌اند و به تشریح مسایلی چون گذار فلز-عایق مات و گذارهای مغناطیسی که در بالا ذکر شد پرداخته‌اند.

در طی دو دهه اخیر این سؤال مطرح شده است که آیا می‌توان فرمول‌بندی‌ای ارائه کرد که وحدتی بین این دو دسته فیزیکدان ماده چگال بوجود بیاورد و از عهده توصیف دستگاه‌های الکترونی، چه با همبستگی ضعیف و چه با همبستگی قوی برآید. جواب این سؤال مثبت است.

رهیافتی که در دو دهه اخیر، در این ارتباط، مطرح شده و همچنان در حال شکل‌گیری است، نظریه میدان میانگین دینامیکی (DMFT) و تلفیق آن با نظریه تابعی چگالی است.

در حقیقت DMFT تعمیم نظریه میدان میانگین برای دستگاه‌های کوانتومی بس الکترونی است. این تعمیم اولاً بر اساس نتایج پژوهشی زیر استوار است:

۱. ولهارت (Vollhardt) و متزنر (Metzner) نشان داده‌اند که خود-انرژی یک دستگاه بس فرمیونی با برهمکنش، در حد هم‌آرایی شبکه‌ای بینهایت، به تکانه بستگی ندارد. $(\Sigma \equiv \Sigma(i\omega_n))$ [4].
۲. کانلییر (Kotliar) و ژرژ (Georges) نشان داده‌اند که یک نداشت خود سازگار بین دستگاه بینهایت بعدی الگوی هابارد و الگوی ناخالصی اندرسون وجود دارد [5].

ثانیاً در این نظریه از فرمول‌بندی کنش مؤثر استفاده می‌شود [6]. این فرمول‌بندی روش‌های به ظاهر متفاوت را یک کاسه می‌کند. تابع پارش و به تبع آن انرژی آزاد دستگاه را به صورت انتگرالی با انتگرالده $\exp(-S(\psi^*, \psi))$ تعریف می‌کنند که در آن کنش S تابعی از متغیرهای گراسمنی است. سپس از الگوی ناخالصی اندرسون با هامیلتونی

$$H_{AIM} = H_{\text{atm}} + H_{\text{ham}} + H_{\text{polar}}$$

استفاده می‌شود و پارامترهای H_{polar} همان پارامترهایی هستند که در

اما تقریب موضعی چگالی در DFT، علی‌رغم موفقیت‌های چشم‌گیر آن، ناکامی‌هایی نیز داشته است. به‌عنوان مثال پیش‌بینی‌های LDA در مورد اکسید فلزات واسطه‌ای و یا دستگاه‌های فرمیونی سنگین نادرست بوده است. LDA پیش‌بینی می‌کند که V_2O_3 یا La_2CuO_4 فلزند، حال آنکه آزمایش می‌گوید این مواد عایق‌اند. در مواردی که LDA-DFT خوب کار می‌کند مواردی هستند که ما با دستگاه‌های الکترونی با همبستگی ضعیف (WCES) سروکار داریم. جاهایی که LDA-DFT به نتایج نادرست می‌رسد ما قاعده‌تاً با دستگاه‌های الکترونی با همبستگی قوی (SCES) سروکار داریم.

یک معیار سرانگشتی برای آنکه بدانیم یک دستگاه الکترونی به WCES یا به SCES متعلق است آن است که به ساختار نواری این مواد بنگریم. اگر نوار انرژی الکترون‌های مورد نظر پهن باشد، انرژی جنبشی الکترون‌ها زیاد است و در آن صورت الکترون‌ها مدت کوتاهی را در مجاورت اتم‌ها سپری می‌کنند. در نتیجه ما با الکترون‌های سیار (itinerant) سروکار داریم. به‌عبارت دیگر الکترون‌ها جای خاصی را بر نمی‌گزینند و رفتاری موج‌گونه دارند. توابع موج این‌گونه الکترون‌ها را می‌توان با استفاده از یک پتانسیل تناوبی تک الکترونی مؤثر به دست آورد. موادی با این مشخصات به WCES تعلق دارند و استفاده از نظریه تابعی چگالی در چارچوب کوهن-شم (DFT-KS) کاری منطقی است.

اما اگر نوار انرژی الکترون‌ها باریک باشد، به دلیل کمتر بودن انرژی جنبشی آنها، مدت بیشتری در مجاورت اتم‌ها می‌گذرانند. در نتیجه ما با الکترون‌های جایگزیده سروکار خواهیم داشت و رفتار الکترون‌ها ذره‌گونه خواهد بود. موادی با این مشخصات به SCES تعلق دارند و می‌باید در جستجوی رهیافتی غیر از DFT-KS باشیم.

در هر صورت بحث بر سر آن نیست که آیا می‌توانیم یک نظریه را به نفع نظریه دیگر حذف کنیم. نکته اینجاست که می‌باید به فیزیک مسئله نگریم و پرسید کدام راه‌حل مناسب است.

در حقیقت، الگوهای هابارد، اندرسون، کاندو و بالاخره الگوی شبکه کاندو مثال‌هایی‌اند که برای توصیف SCES معرفی شده‌اند. به منظور روشن شدن مفهوم همبستگی قوی به نکته زیر اشاره می‌کنم. وقتی الکترونی با اسپین بالا در اوربیتال اتمی نشسته باشد و الکترون دیگری بخواهد به این اوربیتال برود، به دلیل اصل طرد پائولی ترجیحاً باید الکترونی با اسپین پایین باشد. به عبارت دیگر، پرش یک الکترون از یک جایگاه به جایگاه دیگر شدیداً به حضور یا عدم حضور الکترونی با همان اسپین در آن جایگاه بستگی دارد. به این دلیل دستگاه‌هایی با پوسته بیرونی پر و پوسته d یا f درونی بخشاً پر به دستگاه‌های با همبستگی قوی تعلق دارند. در این دستگاه‌ها به دلیل درجات آزادی الکترون‌های d یا f ، از قبیل اسپین، بار الکتریکی، گشتاور مداری، ما شاهد انواع گذار فازها خواهیم بود. به عنوان نمونه می‌توان از موارد زیر نام برد:

۱. تغییرات شدید مقاومت ویژه در گذار فلز-عایق در V_2O_3 . شایان ذکر

طرق عددی مختلفی برای حل مجموعه معادلات DMFT وجود دارد ۱. قطری سازی دقیق، ۲. مونته کارلوی کوانتومی، ۳. تقریب non-crossing. بنده و رضا نورافکن در بررسی الگوی شبکه یک کاناله و دوکاناله کاندو از روش قطری سازی دقیق برای حل مجموعه معادلات DMFT استفاده کرده ایم [7]. روش قطری سازی دقیق بدان جهت انتخاب شد که روش کوانتومی مونته کارلو در دماهای پایین و برای کوپلاژهای بزرگ با «مشکل علامت» روبرو می شود. نتایج ما برای مورد یک کاناله با نتایج دیگران تطابق داشته و حوزه مقادیر بررسی شده کوپلاژ تبادلی و دماهای پایین را وسیع تر کرده است.

همچنین نشان داده ایم که در مورد الگوی شبکه کاندوی دوکاناله در فاز پارامغناطیسی، وقتی نوارها نیمه پرند (Half filling)، نوعی شکست تقارن لحظه ای پدیدار می شود که در آن یکی از نوارها عایق گونه و نوار دیگر فلز گونه رفتار می کند. در نهایت، محاسبات ما نشان می دهد که در مورد دو کاناله به ازای کلیه مقادیر کوپلاژهای فیزیکی دستگاه در فاز پاد فرو مغناطیس قرار دارد. به شکل صفحه بعد توجه کنید. به ازای مقادیر $J \geq t$ مقدار موهومی خود-انرژی $(Im\Sigma(i\omega_n))$ بر حسب فرکانس های ماتسوبا را دو مقدار اختیار می کند. لذا، ما دو نوار متفاوت داریم که یکی از آنها در فرکانس های کم متباعد می شود و رفتار عایق گونه دارد و دیگری مقدار عددی محدودی اختیار می کند و در نتیجه رفتار آن فلز گونه است.

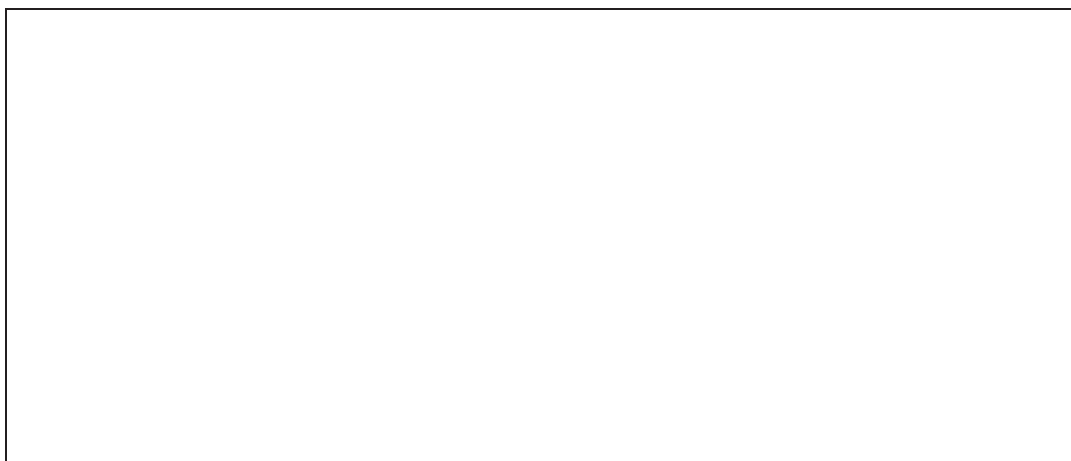
تابع همبندی یاسیون اندرسون (Δ) وارد می شوند و حمام از مجموعه ای از فرمیون های بدون برهمکنش تشکیل می شود.

پس از انتگرال گیری روی درجات آزادی حمام، کنش مؤثر، مؤثر K ، برای اوربیتال ناخالصی به صورت زیر درمی آید.

$$S_{\text{میزب}} = - \int_0^\beta d\tau \int_0^\beta d\tau' \sum_\sigma C_\sigma^\dagger(\tau) G_0^{-1}(\tau - \tau') C_\sigma(\tau') + \int_0^\beta d\tau (H(\tau) - H_0(\tau)).$$

در اینجا H می تواند هامیلتونی الگوی هابارد و یا هامیلتونی الگوی شبکه ای کاندو باشد. $G_0(\tau - \tau')$ تعمیم کوانتومی میدان مؤثر وایس در نظریه میدان میانگین برای الگوی آیزینگ است. فرق اساسی این دو در این است که میدان میانگین G تابعی از انرژی (یا زمان) است و به همین دلیل این روش به میدان میانگین دینامیکی معروف شده است.

G همچنین نقش تابع گرین لخت را برای کنش مؤثر بازی می کند و خود-انرژی ناخالصی به کمک تابع گرین موضعی تعریف می شود. با برابر قرار دادن خود-انرژی شبکه ای با خود-انرژی ناخالصی رابطه خود سازگاری به دست می آید و به این ترتیب مجموعه معادلات DMFT به صورت مجموعه بسته ای در می آید که می باید از طریق تکرار حل شود.



بخش موهومی خود-انرژی $\Sigma(i\omega_n)$ برای مورد نیمه پر دوکاناله در دمای $T = 0$ و $J/t = 0/2, 0/4, 0/6, 0/8$ (شکل دست چپ) و در $T = 0$ و $J/t = 1/2, 1/0$ (شکل سمت راست). شکست تقارن به ازای $J/t \geq 1$ رخ می دهد. در اثر افزایش شدت کوپلاژ، الکترون هر دو نوار با اسپین های موضعی، حالت های مقید تشکیل می دهند.

مراجع:

1. A.H. Castro Neto, Nature Materials, **6**, 178 (2007).
2. P. Hohenberg and W. Kohn, Phys. Rev., **136**, B864 (1964).
3. M. Payami and N. Nafari, J. Chem. Phys. **109**, 5730 (1998); R. Ziesche, R. Kaschner and N. Nafari, Phys. Rev. B **41**, 10553 (1990); N. Nafari and M.P. Das, J. Chem. Solids, **49**, 997 (1988).
4. W. Metzner and D. Vollhardt, Phys. Rev. Lett. **62**, 324 (1989); Phys. Rev. B **37**, 7382 (1988).
5. A. Georges, G. Kotliar, W. Krauth, and J. Resenberg, Rev. Mod. Phys., **68**, (1996).
6. G. Kotliar, S.Y. Savrasov, K. Haule, V.S. Oudovenko, O. Parcollet, and C.A. Marianetti, Rev. Mod. Phys., **78**, 865 (2006).
7. R. Nourfkan and N. Nafari, submitted to J. Phys. Condensed Matter (2008).

ناصر نفری، پژوهشکده فیزیک، پژوهشگاه.

تغییر و تحول در پژوهشکده فیزیک: گفتگو با رئیس جدید

عنوان پیشکسوتان پژوهشگاه در جمع ما حضور دارند با دو بخش اصلی فیزیک نظری و ریاضیات تشکیل شد (برای یک بررسی بسیار اجمالی از سیر تاریخی پژوهشگاه می‌توانید مثلاً به مقاله اینجانب با عنوان پژوهشگاه، گذشته، حال و آینده در شماره قبلی مجله اخبار مراجعه کنید).

در طول حدود بیست سال که این پژوهشگاه در فضای پژوهشی کشور حضور دارد، این فضا دستخوش تحولاتی شگرف شده و به همین دلیل در برهه‌های مختلف زمانی و متناسب با شرایط موجود اهداف کوتاه مدت و میان مدت متفاوتی در پژوهشگاه دنبال شده است و طبعاً برای بررسی کارنامه عملکرد و ارزیابی پژوهشکده‌ها و به طور خاص پژوهشکده فیزیک باید به ظرف زمانی مربوط نیز توجه کرد.

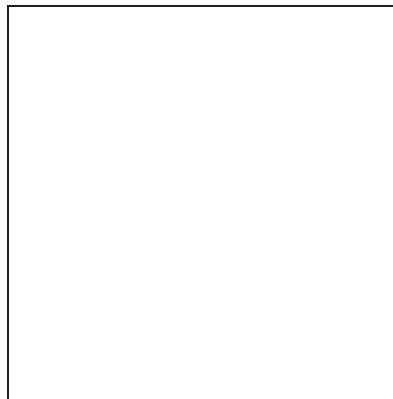
بعد از این مقدمه، با توجه به شرایط موجود، اگر اینجانب بخواهم به عملکرد پژوهشکده فیزیک در این سال‌ها نمره بدهم، نمره متوسط پژوهشکده هیجده از بیست خواهد بود. بگذارید موضوع را با تفصیل بیشتر بررسی کنیم و از این طریق به پاسخ سؤال دوم نیز وارد شویم.

در اوان تأسیس پژوهشکده فیزیک، هدف کوتاه مدت و میان مدتی که برای آن در نظر گرفته شده بود (به نقل از مؤسسان پژوهشکده) پایه‌گذاری و انداختن کار پژوهشی و تربیت دانشجویان دکتری با این دید که «پژوهش فقط کار از ما بهتران نیست» بود و معیار اصلی که در این دوره مد نظر بود توانایی چاپ مقاله بود که معیاری کاملاً ملموس و عینی و قابل درک برای تمام افراد است، البته با نیم نگاهی به اینکه چاپ مقاله در برخی مجلات ارزش بیشتری دارد.

بعد از جا افتادن این موضوع کم‌کم وارد مرحله دوم هدف گذاری شدیم که آن توجه به کیفیت مقالات و معیارهای دم دستی، اما باز هم کاملاً ملموس و عینی و کمی، برای ارزیابی مقالات بود. این معیارهای کمی ارزیابی عموماً شامل تعداد ارجاعات و ضریب تأثیر مجلات است. این معیارهای کمی علی‌رغم اینکه عموماً راهنمای خوبی برای یک ارزیابی آماری می‌تواند باشد در بسیاری موارد نمی‌تواند تنها معیار ارزیابی قرار گیرد.

به زعم اینجانب پژوهشکده فیزیک الان باید وارد مرحله سوم هدف‌گذاری میان مدت و حتی بلند مدت (مثلاً بیست ساله آینده خود) شود. هدف در این مرحله، انجام کار در سطح جهانی و حفظ این جایگاه است. برای نیل به این هدف توجه ویژه به ایجاد فرهنگ پویای علمی-پژوهشی باید در دستور کار پژوهشکده قرار گیرد. به‌طور مشخص و ملموس، منظور از فرهنگ پویا چنان محیط و جو علمی است که در آن به افراد این گونه لقاء شود که علت حضور محققان در پژوهشکده نه تولید و چاپ مقاله بلکه تولید مقالاتی است که به مجموعه دانش بشری در آن رشته خاص بیفزاید و مقالات تولید شده در جهت پاسخ به مسائل مطرح در شاخه مربوطه باشد.

در مرداد ماه سال جاری دکتر محسن علیشاهیها از ریاست پژوهشکده فیزیک کناره گرفت و دکتر محمد مهدی شیخ جباری به جای او نشست. نشریه اخبار طبق روال معمول خود گفتگوهایی با این دو نفر ترتیب داد تا خوانندگان نشریه با گذشته، آینده، برنامه‌ها، و دیدگاه‌های حاکم بر این پژوهشکده - که از مهم‌ترین و فعال‌ترین پژوهشکده‌های پژوهشگاه است - بیشتر آشنا شوند. متن گفتگو با رئیس جدید پژوهشکده را در زیر می‌خوانید، ولی آقای دکتر علیشاهیها پس از انجام مصاحبه، پیشنهاد نشریه را برای حذف یا تغییر یکی دو نکته در مصاحبه نپذیرفت و این توافق حاصل شد که فعلاً از چاپ متن مصاحبه ایشان صرف‌نظر شود. برای این استادگرامی پژوهشگاه آرزوی توفیق داریم و امیدواریم در فرصت دیگری، مصاحبه ایشان را که حاوی نکات بسیار جالبی است چاپ کنیم.



محمد مهدی شیخ جباری

- اخبار: پژوهشکده فیزیک یکی از دو پژوهشکده‌ای است که هسته اولیه پژوهشگاه بوده‌اند. کارنامه فعالیت این پژوهشکده را چگونه ارزیابی می‌کنید؟ و سؤال دیگر اینکه، چه اشکالاتی در روند فعلی فعالیت پژوهشکده می‌بینید و چه راهکارهایی برای رفع آنها دارید؟ آیا مثلاً در نحوه همکاری پژوهشگران (مقیم و غیر مقیم و...) یا در موضوعات پژوهشی باید تغییراتی بوجود آید؟
- شیخ جباری: قبل از ورود به بحث می‌خواهم از زحمات بخش اطلاع‌رسانی پژوهشگاه و مجله اخبار و به ویژه دکتر خسروشاهی قدردانی کنم. در کشور ما عموماً به ثبت وقایع توجهی نمی‌شود و در بسیاری موارد به همین علت بارها آزموده را دوباره یا چند باره می‌آزمایند و راه‌های پیموده را چند باره می‌پیمایند. در پژوهشگاه ما از بدو تأسیس و از همان هنگام که «مرکز تحقیقات فیزیک نظری و ریاضیات» نامیده می‌شد، خوشبختانه به همت دکتر خسروشاهی مجله اخبار به ثبت و ضبط تحولات پژوهشگاه پرداخته و امروزه اطلاع از پیشینه نوزده ساله مرکز به یمن اخبار میسر است، و گفته‌اند که گذشته چراغ راه آینده است.

همان‌طور که بارها در شماره‌های پیشین مجله اخبار آمده پژوهشگاه به همت جمعی از فیزیک و ریاضی پیشگان که خوشبختانه هم اکنون به

آمده و از شور و اشتیاق اولیه نسبت به آن کاسته شده است. آیا پژوهشکده فیزیک با همان شدت گذشته به فعالیت در این زمینه ادامه خواهد داد؟

● **شیخ جباری:** بگذارید این سؤال را که می‌تواند دو وجه علمی و مدیریت علمی داشته باشد به دو بخش تقسیم کنم. در وجه مدیریت علمی پژوهشکده سیاست ایجاد شاخه‌های جدید و مهم پژوهش در فیزیک را که به هر علت در کشور ضعیف هستند و یا وجود ندارند و نیز حمایت از این شاخه‌ها را از دیر باز به انحای مختلف به اجرا درآورده است. شاید بارزترین آنها تشکیل دوره دکتری پلاسما و همچنین گروه پلاسما در پژوهشکده باشد که شرح آن در مراحل مختلف در شماره‌های پیشین مجله اخبار به تفصیل آمده است.

سیاست پژوهشکده، که من نیز به آن معتقدم این بوده است که برخی از رشته‌هایی را که به زعم اکثریت فیزیکدانان در سطح بین‌المللی جزو رشته‌های «مهم» به حساب می‌آیند تقویت و یا در صورت نیاز ایجاد کند. اما پیشرفت و عملکرد هر گروه تازه تأسیس باید بعد از زمانی معقول، که به نظر من حدود اقل ۵ سال است، ارزیابی شود و در صورت لزوم در مورد سرمایه‌گذاری پژوهشکده در آن رشته تجدید نظر شود. معیار این ارزیابی نیز البته سنجش عملکرد و کارنامه گروه با معیارهای جهانی رشته یا شاخه مورد نظر است. به بیان دیگر دو عامل «اهمیت رشته مورد نظر» (با تفصیلی که شرح آن رفت) و همچنین «کیفیت کارهای تولید شده» باید در تصمیم‌گیری و ارزیابی پژوهشکده مورد توجه قرار گیرد. در برخی موارد ممکن است که این دو عامل به نوعی در همسویی با یکدیگر نباشند، که به زعم صاحب‌مورد مجله اخبار نظریه ریسمان جزو این موارد است، در این صورت به نظر من عامل کیفیت در ارزیابی باید از اهمیت و وزن بیشتری نسبت به اهمیت رشته مورد نظر برخوردار باشد.

اما بگذارید به وجه دوم سؤال و بررسی ادعای شما در مورد نظریه ریسمان بازگردیم. با توجه به این که من خود در شاخه فیزیک انرژی‌های بالا شاخه نظری و نظریه ریسمان کار می‌کنم این سؤال را از نظر یک پژوهشگر این رشته و نه از نظر رئیس پژوهشکده پاسخ می‌گویم. اگر با معیار نظر قاطبه فیزیکدانان در سطح بین‌المللی به ارزیابی نظریه ریسمان بپردازیم، درمی‌یابیم که نظریه ریسمان با وجود تمام مشکلات پیش رو هنوز بهترین مدل موجود برای حل مسائل مطرح در حوزه فیزیک نظری و انرژی‌های بالاست. به نظر من و بسیاری دیگر از همکاران اتفاقاً مشکلات نظریه ریسمان که در چند سال اخیر محققان این رشته به آنها برخورد کرده‌اند اولاً نشانه پیشرفت و پویایی این رشته است و ثانیاً از نقاط جذاب و چالش برانگیز فیزیک انرژی‌های بالا برای پژوهشگران پرشور و مستعد و چالش‌پذیر است.

از نظری دیگر نیز می‌توان به این مسئله نگریست: نظریه ریسمان در واقع مدلی است که فیزیکدانان برای حل مشکلات عموماً تئوریک نظریه نسبیت عام و برخی مدل‌های ورای مدل استاندارد در فیزیک ذرات بنیادی ارائه کرده‌اند. در این چارچوب، نظریه ریسمان موفقیت‌های درخوری داشته

چنین فضا و فرهنگی نمود عینی دارد: ۱) برگزاری جلسات بحث و سمینار هفتگی منظم و جدی؛ ۲) برگزاری مدرسه‌ها و کارگاه‌ها و همایش‌های داخلی و بین‌المللی در شاخه‌هایی که پژوهشکده در آنها فعال است با تواتر یک یا دو سال؛ ۳) برنامه مرتب پذیرش میهمان‌ها و بازدیدکنندگان از خارج کشور و همچنین برنامه منظم مسافرت علمی-پژوهشی محققان پژوهشکده.

برای قدم گذاشتن در این هدف و ورود به مرحله سوم ناگزیر از تغییر دیدگاه نسبت به محققان و همکاران پژوهشکده هستیم. برای ایجاد فرهنگ پویای پژوهشی لازم است افراد حضور فیزیکی بیشتری در پژوهشکده داشته باشند. بنابراین، پژوهشکده باید به سمتی برود که به تعداد پژوهشگران مقیم افزوده شود و پژوهشگران غیر مقیم که به صورت فعلی عموماً سهمی در تشکیل این فضای پویای پژوهشی ندارند حذف شوند و یا تعریف جدیدی از پژوهشگر غیر مقیم ارائه شود. در بین پژوهشگران مقیم نیز باید به سمتی برویم که نسبت و درصد پژوهشگران تمام وقت نسبت به محققان پاره‌وقت هر ساله با روند معقولی افزایش یابد. خوشبختانه در پژوهشکده فیزیک این روند از چند سال قبل، یعنی از زمان تصدی دکتر اردلان آغاز شده و در دوره ریاست دکتر علی‌شاهیها نیز تداوم پیدا کرده و در این دوره نیز ادامه پیدا خواهد کرد. نکته‌ای که در پژوهشکده فیزیک جای خوشوقتی بسیار دارد این است که به علت همفکری مستمر افراد با سابقه‌تر نظیر آقایان اردلان و ارفعی با نسل جوان‌تر و همچنین به علت فعال بودن شورای علمی پژوهشکده، سیاست‌گذاری‌های بلندمدت پژوهشکده نتیجه انتقال تجربیات قدیم و بحث‌های فراوان است و با عوض شدن ریاست پژوهشکده این سیاست‌گذاری‌ها دستخوش تغییرات کلی نمی‌شوند، هرچند که ممکن است هر رئیس جدید راهکارهای متفاوتی برای نیل به اهداف مصوب در شورا مطرح و اتخاذ کند.

اما درباره مشکلات یا اشکالات در روند فعالیت پژوهشکده باید بگویم که، به نظر اینجانب و به عنوان رئیس پژوهشکده که مسئول امور مالی پژوهشکده نیز هست، مشکل اصلی ما کمبود بودجه پژوهشکده با در نظر گرفتن حجم فعالیت‌های آن است. به‌طور مشخص، معمولاً پژوهشکده با حدود ۱۰٪ کمبود اعتبار و بودجه مواجه است. البته باید این را اضافه کنیم که این مشکل در تمام مراکز پژوهشی دنیا وجود دارد! اما در این برهه خاص مشکل دیگری نیز وجود دارد و آن مسئله کمبود فضا و اتاق کار در پژوهشکده است. این موضوع با توجه به اضافه شدن دو پژوهشکده جدید و به تعبیر بهتر و دقیق‌تر تولد دو پژوهشکده جدید از دل پژوهشکده فیزیک بیشتر نمود دارد. (لازم به یادآوری است که رشد جسمی روزانه یک کودک در چند سال اول حتی با چشم غیر مسلح! نیز قابل مشاهده است و دو پژوهشکده تازه متولد شده ما هم، خوشبختانه، از این قاعده مستثنی نیستند و باید نیز چنین باشد که این خود از نشانه‌های سلامت است.)

● **اخبار:** بخش عمده‌ای از فعالیت پژوهشی پژوهشکده فیزیک از بدو تأسیس در زمینه نظریه ریسمان بوده و است. به نظر می‌رسد در سطح جهانی تردیدهایی در مورد امکان رسیدن این نظریه به هدف‌های خود پدید

ما وجود ندارد، و اتفاقاً این نکته‌ای است که در این مرحله از کار پژوهشکده و پژوهشگاه بدان نیاز داریم؛ برای مطرح شدن و باقی ماندن در سطح مطرح بین‌المللی باید مراوده دائم و مستمر با جوامع علمی-پژوهشی بین‌المللی داشته باشیم. اما پر واضح است که مراوده باید دو طرفه باشد. تجربه شخصی من و همچنین حاصل صحبت‌هایی که با سایر دوستان و همکاران مقیم خارج از کشور داشته‌ام این است که اگر فضای علمی پویا و قابل اعتنا و رقابت با سایر مراکز معتبر بین‌المللی داشته باشیم باب برگشت افراد از خارج به کشور و پژوهشگاه نیز باز خواهد شد؛ خود من و خانم دکتر فرزانه از نمونه‌های بارز این موضوع هستیم که امکانات موجود در پژوهشگاه که به همت پیشکسوتان پژوهشگاه فراهم آمده ما را به بازگشت و ماندن در ایران متقاعد کرد.

امیدوارم حال که خود در مسند حفظ و بهبود این امکانات و فضای پویای پژوهشی قرار گرفته‌ام، بتوانم این دستاورد پیشکسوتان را پاس بدارم و در ارتقای آن بکوشم و در این راه موفق باشم.

• اخبار: از شما سپاسگزاریم و امیدواریم در برنامه‌هایتان موفق باشید.

و ایده‌های متعددی از دل این نظریه برای حل مسائل مختلف در حوزه فیزیک نظری بیرون آمده. به نظر من حتی اگر خود نظریه ریسمان پاسخ درست و نهایی به مشکلات تئوریک مطرح شده نباشد، این نظریه با غنای تئوریک خود حاوی ایده‌های لازم برای حل این مشکلات است.

• اخبار: در بین جوانان تحصیل کرده ایرانی تمایل زیادی به مهاجرت از کشور دیده می‌شود. آیا با این وصف گمان می‌کنید که بتوان جریان پژوهشی پایدار و پرتحرکی مثلاً در فیزیک بوجود آورد؟

• شیخ‌جباری: پدیده مهاجرت جوانان تحصیل کرده از کشور را علی‌رغم اینکه ظاهر ناگواری برای پژوهش کشور دارد، من به خودی خود پدیده‌ای منفی نمی‌بینم. در وهله اول، اینکه جوانان ما قادر به گرفتن پذیرش برای مقاطع تحصیلات تکمیلی و یا پست‌دکتری می‌شوند نقطه‌ای مثبت است و همین اینکه سیستم آموزش ما در سطح بین‌المللی از جایگاه خوبی برخوردار است. (به خاطر آوریم که همان‌طور که پیش‌تر گفته شد ارزیابی‌های علمی باید بر اساس معیارهای بین‌المللی سنجیده شود.)

نکته مثبت دیگر این مهاجرت‌ها کسب تجربه و آموختن چیزهایی از محیط‌ها و مجامع علمی سایر کشورهاست که امکان آموختن آنها در کشور

پژوهشگاه در سال ۱۳۸۶: پروژه‌ها و پژوهشگران

پژوهشکده ذرات و شتابگرها

• هیأت علمی

سعید پاک طینت، ذرات بنیادی تجربی.

یاسمن فرزانه، ذرات بنیادی.

مجتبی محمدی، ذرات بنیادی تجربی.

احمد مشاعی، مطالعه آشکارسازهای ذرات بنیادی.

• محققان مقیم

مرتضی اصلانی نژاد، دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم تحقیقات،

پرتو ذرات باردار و شتابدهنده.

علی نقی خرمیان، دانشگاه سمنان،

توابع ساختارهای هادرون‌ها.

محمد لامعی، سازمان انرژی اتمی ایران،

شتابگر خطی.

• محققان غیرمقیم

شاهین آتش‌بار، دانشگاه خلیج فارس،

بررسی و محاسبه کوآرک‌ها.

هادی سلامتی، دانشگاه صنعتی اصفهان،

شتابگر خطی.

ابوالفضل میرجلیلی، دانشگاه یزد،

ذرات بنیادی.

• دانشجویان محقق

محمد اشراقی، پژوهشگاه،

شتابدهنده خطی.

یاسر ایازی، پژوهشگاه،

ذرات بنیادی.

محمد ترکیبهای اصفهانی، پژوهشگاه،

شتابدهنده خطی.

حامد شاکر، پژوهشگاه،

شتابدهنده خطی.

حسین قاسم، پژوهشگاه،

شتابدهنده خطی.

مریم مستاجران، پژوهشگاه،

شتابدهنده خطی.

• دانشجویان محقق (دانشجوی سایر دانشگاه‌ها)

آرمان اسماعیلی، دانشگاه صنعتی شریف،

ذرات بنیادی (پدیده‌شناسی).

حامد بخشیمان، دانشگاه صنعتی شریف،

فیزیک ذرات تجربی.

عمیده جعفری، دانشگاه صنعتی شریف،

فیزیک ذرات تجربی.

مریم زینلی، دانشگاه صنعتی اصفهان،

فیزیک ذرات تجربی.

رضا فارغبال خامنه، دانشگاه صنعتی شریف،

نظریه ریسمان.

علی فهیم، دانشگاه صنعتی شریف،

فیزیک ذرات تجربی.

• محققان پروژه GRID

مجید عرب‌گل، پژوهشگاه.

آرش نورقرانی، پژوهشگاه.

پژوهشکده ریاضیات

• تک‌پروژه‌ها

۱. مقیم

مسعود امینی، دانشگاه تربیت مدرس،

جبرهای C^* روی گروه‌های واردهای توپولوژیک و نمایش آنها.

محمد رضا پورنکی، دانشگاه صنعتی شریف،

روش‌های همولوژیکی و ترکیبیاتی در جبر.

محمد تقی دیبائی، دانشگاه تربیت معلم،

مطالعه مدول‌هایی که کوهمولوژی‌های همبافت کوزین آنها با تولید متناهی‌اند.

کامران دیوانی‌آذر، دانشگاه الزهراء،

مدول‌های کوهمولوژی موضعی تعمیم یافته.

مجید علی‌زاده، دانشگاه تهران،

خاصیت درون‌یابی برای منطق‌های زیر شهودی.

- داريوش كيانى، دانشگاه صنعتى اميركبير،
گراف جابه جايى، جبرهاى گروهى.
- حميدرضا ميمنى، دانشگاه تربيت معلم شهيد رجايى،
گراف يکال حلقه ها.
۲. محققان غيرمقيم
جواد اسدالهي، دانشگاه شهرکرد،
کوهمولوژى کامل و اسکيمهاى گرنشتاين.
محمدباقر اسدى، دانشگاه شاهد،
مدولهاى دارى برگشت.
مينا امين غفارى، دانشگاه صنعتى اميركبير،
پيش بينى سرىهاى نا ايستا بطور مستقيم بوسيله موجکها.
محمدرضا پيغامى، دانشگاه خواجه نصيرالدين طوسى،
يک روش نقطه درونى براى بهينه سازى نيمه معين با استفاده از يک رده از
توابع اندازه جديد.
تاتيانا حسامى پيله رود، دانشگاه شهرکرد،
Approximation to differences of digamma function values.
خدا بخش حسامى پيله رود، دانشگاه شهرکرد،
Transcendence of certain infinite series.
بهروز خسروى، دانشگاه صنعتى اميركبير،
شبه شناسايى پذيرى $L_{16}(2)$ بوسيله گراف اول.
کاظم خشيارمنش، دانشگاه فردوسى مشهد،
مدولهاى کوهمولوژى موضعى و پايهاى همولوژيکى.
مهدي دهقان، دانشگاه صنعتى اميركبير،
روشهاى عددى و نيمه تحليلى در حل معادلات ديفرانسيلى.
عبدالرحمن رازانى، دانشگاه بين المللى امام خمينى (ره)، قزوين،
نظريه نقطه ثابت در فضاى مدولار.
شکراله سالاريان، دانشگاه اصفهان،
هموتوپى کاتگورى مدولهاى يکدست.
کريم سامعى، دانشگاه بوعلى سينا، همدان،
مدولهاى ضربى کاهشى.
رضا سزیده، دانشگاه اروميه،
متناهى بودن ايدهالهاى اول انجمن کوهمولوژى مدولهاى موضعى.
سعید صالحى پورمهر، دانشگاه تبريز،
محمول اثبات پذيرى در حسابهاى محدود.
عليرضا عبدالهي، دانشگاه اصفهان،
گراف انگل وابسته به يک گروه.
مجيد فخر، دانشگاه اصفهان،
مسائل تعادل و مسائل شبه تعادل.
- حميدرضا فنايى، دانشگاه صنعتى شريف،
مينفادهاى همگن اينشتين غير فشرده.
محمدرضا کوشش خواجهى، دانشگاه صنعتى اصفهان،
توسيعهاى شمارا.
امير مافى، دانشگاه اراک،
ايدهالهاى اول هم وابسته به مدولهاى کوهمولوژى و همولوژى موضعى.
عادل محمدپور، دانشگاه صنعتى اميركبير،
زير استقلال متغيرهاى تصادفى پايدار.
سعید مقصودى، دانشگاه زنجان،
مرکز توپولوژيک و نظم پذيرى آرنز جبرهاى نيم گروهى با توپولوژىهاى
موضعاً محدب.
حسين مؤمنانى کرمانى، دانشگاه شهيد باهنر کرمان،
تحويل پذيرى نيم گروهها و جبرهاى حلقههاى تقسيم با بعد متناهى.
رضا نقى پور، دانشگاه تبريز،
ايدهالهاى اول کوئيت اسميتوتيك و کوهمولوژى موضعى.
صغرى نوبختيان، دانشگاه اصفهان،
مسائل بهينه سازى با قيدهاى تعادلى.
کوروش نوروزى، دانشگاه خواجه نصيرالدين طوسى،
عملگرهاى خطى فشرده بين فضاهاى مدولار.
مليحه يوسف زاده، دانشگاه اصفهان،
زير جبر نقاط ثابت يک جبر $(\Delta, 8)$ مدرج.
- محققان مقيم
سعید اکبرى، دانشگاه صنعتى شريف،
جبر و ترکيبات.
مسعود طوسى، دانشگاه شهيد بهشتى،
خواص حلقه TE .
سید عبداله محموديان، دانشگاه صنعتى شريف،
مطالعههاى در مسائلى از مربعهاى لاتين و نظريه گراف.
سيامک ياسمى، دانشگاه تهران،
روشهاى همولوژيکى در جبرجابه جايى.
- محققان دوره پُست دکتري
ايمان افتخارى، هندسه ديفرانسيلى.
حسين سبزو، جبر.
تيرداد شريف، جبر.
شهرام محسنى پور، منطق.
بامدادرضا ياحقى، نظريه عملگرها.

• دانشجویان محقق

محسن اصغرزاده، دانشگاه شهید بهشتی.

محسن جمالی، دانشگاه صنعتی شریف.

فرزانه رضائی، دانشگاه صنعتی امیرکبیر.

پرویز سهنندی، دانشگاه تهران.

نرگس غرقانی، دانشگاه تهران.

ابراهیم قربانی، دانشگاه صنعتی شریف.

سیده فاطمه موسوی، مرکز تحصیلات تکمیلی در علوم پایه زنجان.

علیرضا مفید، دانشگاه تهران.

• استادان پیش‌کسوت

محمدجواد ا. لاریجانی

غلامرضا خسروشاهی

سیاوش میرشمس شهشهانی

• هیأت علمی

مهرداد شهشهانی، بینایی کامپیوتر.

بهروز طایفه رضایی، ترکیبیات.

پژوهشکده فیزیک

• محققان مقیم

محمدرضا اجتهادی، دانشگاه صنعتی شریف،

سیستم‌های پیچیده.

محمدعلی استادابراهیم‌وساقي، دانشگاه صنعتی شریف،

آزمایشگاه لایه‌نشانی.

ایوب اسماعیل‌پور، دانشگاه رجائی،

فیزیک ماده چگال.

همایون اشراقی، دانشگاه علم و صنعت،

فیزیک پلاسما.

شاهرخ پرویزی، دانشگاه صنعتی شریف،

نظریه ریسمان.

حسین حکیمی‌پژوه، دانشگاه تفرش،

برهمکنش لیزر با پلاسما.

فریناز روشنی، دانشگاه الزهراء،

مدل‌های انتگرال.

سید حامد سیدعلایی، دانشگاه شهید بهشتی،

ماده چگال نرم و سیستم‌های پیچیده.

عزیزالله شفیع‌خانی، دانشگاه الزهراء،

آزمایشگاه لایه‌شناسی.

احمد شیرزاد، دانشگاه صنعتی اصفهان،

پدیده‌شناسی ذرات.

بابک شکری، دانشگاه شهید بهشتی،

فیزیک پلاسما.

امیرعباس صبوری، دانشگاه پیام‌نور،

فیزیک ماده چگال.

حسین عباسی، دانشگاه صنعتی امیرکبیر،

فیزیک پلاسما.

جهان‌فر ابویی، دانشگاه صنعتی شاهرود،

فیزیک ماده چگال.

عبدالله لنگری، دانشگاه صنعتی شریف،

سیستم‌های پیچیده.

ناصر نفری، سازمان انرژی اتمی ایران،

ماده چگال.

• محققان غیرمقیم

علی ایمانپور، دانشگاه تربیت مدرس،

نظریه ریسمان.

فاطمه شجاعی باغینی، دانشگاه تهران،

فیزیک بنیادی.

ندا صدوقی، دانشگاه صنعتی شریف،

نظریه ریسمان.

محمدرضا گروسی، دانشگاه فردوسی مشهد،

ذرات بنیادی.

احمد قدسی محمودزاده، دانشگاه فردوسی مشهد،

نظریه ریسمان.

بهروز مراغه‌چی، دانشگاه صنعتی امیرکبیر،

فیزیک پلاسما.

• دانشجویان دکتری

هاجر ابراهیم نجف‌آبادی، نظریه ریسمان.

علیرضا توانفر، نظریه ریسمان.

• دانشجویان محقق (دانشجوی سایر دانشگاه‌ها)

خدیجه ایمانی، دانشگاه آزاد اسلامی،

ماده چگال.

کاظم بی‌تقصیرفدافن، دانشگاه فردوسی مشهد،

نظریه ریسمان.

منصوره پشنگ‌پور، دانشگاه آزاد اسلامی،
ماده چگال.

روح‌الله جعفری، مرکز تحصیلات تکمیلی زنجان،
ماده چگال.

مهدي دهقانی، دانشگاه صنعتی اصفهان،
نظریه ریسمان.

بتول صفرزاده، دانشگاه تربیت مدرس،
نظریه ریسمان.

شیرین عطائی طالبی، دانشگاه ژوزف فوریه (گرنویل-۱)،
ماده چگال نرم.

محمد علی اکبری، دانشگاه صنعتی شریف،
نظریه ریسمان.

رضا فارغبال خامنه، دانشگاه صنعتی شریف،
نظریه ریسمان.

طیبه قدس‌الهی، دانشگاه صنعتی شریف،
آزمایشگاه لایه‌شناسی.

آسیه کرمی، دانشگاه الزهراء،
مدل‌های انتگرال.

علی واحدی، دانشگاه صنعتی شریف،
نظریه ریسمان.

علی داودی، دانشگاه صنعتی شریف،
نظریه ریسمان.

• محققان دوره پست‌دکتری

امیرحسین احمدخان کردبچه،
فیزیک پلاسما.

قاسم اکسیری‌فرد،
نظریه ریسمان.

اکبر فهمی‌حشینی،
فیزیک بنیادی.

سعید عابدین‌پور هرزندی،
ماده چگال.

فهیمة کریمی پورحدادان،
ماده چگال.

امیراسماعیل مصفا،
نظریه ریسمان.

غلامرضا مکتب‌داران،
ذرات بنیادی.

• پژوهشگر میهمان (طولانی مدت)

سید نادر رسولی، مرکز تحصیلات تکمیلی در علوم پایه زنجان.

• هیأت علمی

محمد مهدي شیخ‌جباری،
نظریه ریسمان.

محسن علیشاهیها،
نظریه ریسمان.

رضا عسگری،

اثرات همبستگی در سیستم‌های مایع در ابعاد ۲ و ۳.

• استادان پیش‌کسوت

فرهاد اردلان

حسام‌الدین ارفعی

مهدي گلشنی

پژوهشکده علوم شناختی

• پروژه‌های تحقیقاتی

○ حسین استکی، پژوهشگاه و دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی،
مکانیسم‌های نرونی شناخت چهره.

همکاران:

- نازلی عمادی، پژوهشگاه.

- رضا لشگری، پژوهشگاه و دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی.

- کوروش میرپور، پژوهشگاه.

- شاهین نصر، پژوهشگاه.

○ احسان‌الله کبیر، پژوهشگاه و دانشگاه تربیت مدرس،
بازشناسی چهره.

همکار:

- رضا ابراهیم‌پور، پژوهشگاه.

○ محمدرضا زرین‌دست، پژوهشگاه و دانشگاه علوم پزشکی تهران،
نقش مدل‌سازی‌گیرنده‌های استیل کولینی در یادگیری.

همکار:

- آمنه رضایوف، پژوهشگاه و دانشگاه علوم پزشکی تهران.

- فاطمه میرجانی‌ارزفونی، پژوهشگاه و دانشگاه علوم بهزیستی و
توانبخشی.

○ حمید سلطانیان‌زاده، پژوهشگاه و دانشگاه تهران،
جدا سازی ساختارهای مغز از روی تصاویر تشدید مغناطیسی (MRI) و

تشخیص فعالیت از روی تصاویر fMRI.

همکاران:

- علیرضا آخوندی اصل، پژوهشگاه و دانشگاه تهران.
- بابک افشین پور، پژوهشگاه و دانشگاه تهران.
- پیام بهمن بیجاری، پژوهشگاه و دانشگاه تهران.
- غلامرضا سلیمی خورشیدی، پژوهشگاه.
- سیدمحمد شمس، پژوهشگاه و دانشگاه تهران.

○ سهراب شهزادی، پژوهشگاه و دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی، نقش تالاموس در شناخت.

همکاران:

- عبدالحسین عباسیان، پژوهشگاه.
- علی عزتی، پژوهشگاه و دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی.

○ کارو لوکس، پژوهشگاه و دانشگاه تهران، مدل سازی عواطف.

○ بابک نجار اعرابی، پژوهشگاه و دانشگاه تهران، تشخیص چهره با الهام از سیستم های طبیعی.

همکار:

- میرزا ظاهر شهبازی حسلو، پژوهشگاه و دانشگاه تهران.

○ مجید نیلی احمدآبادی، پژوهشگاه و دانشگاه تهران، همکاری و یادگیری در سیستم های چندعامله.

پژوهشکده علوم کامپیوتر

• محققان مقیم

احمد خونساری، دانشگاه تهران، طرح بندی و ارزیابی کارایی سیستم های توزیع شده.
محمد قدسی، دانشگاه صنعتی شریف، برنامه ریزی حرکت و برجسب گذاری اشیاء متحرک.

• تک پروژه های مقیم

قاسم جابری پور، پژوهشگاه و دانشگاه شهید بهشتی، حساب کامپیوتری دهمی: بهبود پارادایم بی سی دی و جستجو برای کد بندی های جدید.

مرجان سیرجانی، پژوهشگاه و دانشگاه تهران،

تحلیل روش های گوناگون در درستی یابی صوری پروتکل های شبکه.

شماره پایانی ۴۵

• تک پروژه های غیرمقیم

حسن ابوالحسنی، دانشگاه صنعتی شریف، روش هایی در دسته بندی مستندات وب.

هایده اهرابیان، دانشگاه تهران،

الگوریتم های تولید درختان دندریت عصبی در ترتیب A-order.

حمید بیگی، دانشگاه صنعتی شریف،

آتوماتای یادگیر سلولی باز: نظریه ها و کاربردها.

محمد رضا رزازی، دانشگاه صنعتی امیرکبیر،

الگوریتم های تقریبی تا کردن لینکج های درختی و زنجیری.

حمیدرضا زرندی، دانشگاه صنعتی امیرکبیر،

کاهش اشکال های نرم در حافظه های داخلی پردازنده های تعبیه شده.

کریم فائز، دانشگاه صنعتی امیرکبیر،

بررسی روش های تخصیص منابع در شبکه های بی سیم اقتصادی و ارائه راهکارهای جدید.

محمد رضا میبیدی، دانشگاه صنعتی امیرکبیر،

روش های ترکیبی جدید برای حل مسائل بهینه سازی.

• هسته های پژوهشی

حمید سر بازی آزاد، پژوهشگاه و دانشگاه صنعتی شریف،

معماری ها و شبکه های محاسبات با کارایی بالا.

مهدی صادقی، پژوهشگاه و پژوهشگاه ملی مهندسی ژنتیک و زیست

فناوری بیوانفورماتیک،

بیوانفورماتیک.

همکاران:

- چنگیز اصلاحچی، پژوهشگاه و دانشگاه شهید بهشتی.

- حمید پزشکی، پژوهشگاه و دانشکده ریاضی، آمار و علوم کامپیوتر،

دانشگاه تهران.

- روزبه توسرکانی، پژوهشگاه.

پژوهشکده علوم نانو

• محققان پاره وقت

غلامرضا جعفری، دانشگاه شهید بهشتی،

بررسی سطوح زبر.

سیف الله جلیلی، دانشگاه خواجه نصیرالدین طوسی،

Charge transport through thiophen bithiol molecule as a molecular wire.

حمیدرضا سپنجی، دانشگاه شهید بهشتی،

Numerical simulation of the stochastic dynamics of inclusions in biomembranes in presence of surface tension.

علی اصغر شکری، دانشگاه پیام نور،

Spin flip effect on electrical transport in magnetic quantum wire.

علیرضا صفارزاده، دانشگاه پیام نور، اسپین الکترونی.

مانی فرجام، پژوهشگاه،

بررسی خواص الکترونیکی گرافین با استفاده از شیوه‌های محاسباتی شیمی کوانتومی.

ابراهیم فولادوند، مرکز تحصیلات تکمیلی در علوم پایه زنجان،

Statistical analysis of floating-car data: An empirical study.

محمد رضا محمدی زاده، دانشگاه تهران،

Superconductivity in ultra-small radius SWCNT electronic properties of Pr at R and Ba sites in $R\text{Ba}_2\text{Cu}_3\text{O}$.

رستم مرادیان، دانشگاه رازی کرمانشاه،

Ferromagnetic semiconductor single wall carbon nanotube.

محمد مردانی، دانشگاه شهرکرد،

Theoretical approach on spin-dependent conductance in a magnetic-quantum wire.

افشین نمیرانیان، دانشگاه علم و صنعت،

Quantum interference effect in the nonlinear conductance of metallic single-wall nanotubes.

• هیأت علمی

روح اله موسوی، نانو ترمودینامیک در رویکرد پتانسیل فروبخش.

• طرح پژوهشی

هاشم رفیعی تبار، پژوهشگاه و دانشگاه شهید بهشتی،

مدل سازی چندمقیاسی پدیده‌های اصطکاک و تماس مابین سطوح زبر در مقیاس‌های میکرو و نانومتری.

همکاران:

- شراره بهزادی، مدل سازی چندمقیاسی شارش در نانو ساختارهای کربنی.

- نرجس خسرویان، مدل سازی نانوبیوماشین‌های خطی و چرخشی.

- امیر لهراسبی و یوسف جمالی، شبیه سازی تعامل مولکول‌های زیستی با مواد فلزی و سرامیکی، بررسی رفتار سلول‌های استیوبلاست استخوانی بر روی بیو مواد نانو ساختاری مورد استفاده در ارتوپدی، (پروژه مشترک با دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی).

• دانشجویان دوره دکتری نانو

- ریحانه اشرفی،

مطالعه ترابری الکترونی در نانو سیم‌های مولکولی.

- شراره بهزادی،

مدل سازی محاسباتی چندمقیاسی پدیده تماس بین سطوح زبر کاتوره‌ای: از مقیاس نانو تا مقیاس میکرو.

- یوسف جمالی،

مدل سازی چندمقیاسی محاسباتی نانو موتورهای خطی زیستی (کینزین‌ها).

- نرجس خسرویان،

مدل سازی چندمقیاسی ساختار و عملکرد شارش در ادوات مقیاس نانو.

- امیر لهراسبی،

مدل سازی نانو بیوموتورهای چرخشی.

- مهدی نیک عمل،

مدل سازی وابسته به کامپیوتر ساختارهای زیستی در مقیاس نانو.

- امین اله واعظ،

مطالعه نقص‌ها در نانولوله‌های کربنی.

پژوهشکده فلسفه تحلیلی

• هیأت علمی

حمید وحید دستجردی،

قاعده اونس و پارادکس نور.

• محقق مقیم

مهدی نسرین، دانشگاه صنعتی شریف،

رابطه زبان و فکر در آرای دیویدسون، انتقادات ندبلاک.

• دانشجویان دوره دکتری فلسفه تحلیلی

- ابراهیم آزادگان،

- محسن زمانی،

- علی صبوحی،

- مرتضی صداقت آهنگری حسین زاده،

- محمود مروراید،

- احمد رضا همتی مقدم داورزن.

• طرح‌ها و پروژه‌های در حال اجرا

حمید وحید، پژوهشگاه،

- نگارش مقاله‌ای با عنوان درونگرایی و برونگرایی معرفتی

برای *Handbook of Epistemology*

- مفهوم خطاپذیری در باورهای پایه.

خبرها و گزارش‌ها

(تابستان ۱۳۸۶)

Indirect search for the fourth generation of the quarks and Leptons.

سعید پاک طینت، پژوهشگاه،

Jet/Lepton separation at CMS.

کتایون درود، دانشگاه صنعتی امیرکبیر،

Resistive plate chamber detector.

سید حامد شاکر، پژوهشگاه،

Introduction to CLIC, pulse compressor and bunch length measurement with FRD.

یاسمن فرزانه، پژوهشگاه،

- *Probing non-standard decoherence by neutrino oscillation,*
- *News from the symposium on Lepton and Photon interactions (LP07).*

محمد لامعی، پژوهشگاه،

Linear accelerator in Isfahan.

مجید هاشمی، پژوهشگاه،

Associated neutral-charged Higgs Boson production and detection in CMS.

پژوهشکده ریاضیات

• تک سخنرانی‌ها

رویا بهشتی زواره، دانشگاه واشنگتن، آمریکا،

Rational curves in smooth hypersurfaces.

فریدون نوری، دانشگاه سیتی نیویورک، آمریکا،

Graph homology and related topics.

حمید هزاری، دانشگاه جان هاپکینز، آمریکا،

Zeros of eigenfunctions.

پژوهشکده ذرات و شتابگرها

• کارگاه دو روزه فیزیک CMS

پژوهشکده ذرات و شتابگرها کارگاه دو روزه فیزیک CMS را در تاریخ ۴ الی ۵ تیرماه ۱۳۸۶ در دانشگاه صنعتی شریف برگزار کرد.

سخنرانان و عنوان سخنرانی‌ها:

سعید پاک طینت، پژوهشگاه،

Susy in top final states with CMS.

دانیل دنگری، سرن،

SLHC and future LHC physics.

یاسمن فرزانه، پژوهشگاه،

Unitarity triangle in the lepton sector.

مجتبی محمدی، پژوهشگاه،

Single top quark in CMS.

محمد محمدی بارمند، پژوهشگاه،

Search for Higgs at CMS.

جوآکیم منیک، سرن،

Review of standard model physics at CMS.

مجید هاشمی، پژوهشگاه،

Study of the associated neutral-charged Higgs production in CMS.

• سمینارهای هفتگی

احسان باقری، دانشگاه تهران،

RFQ (Radio Frequency Accelerator) accelerator.

حامد بخشیان، دانشگاه صنعتی شریف،

Jets faking Leptons in CMS experiment.

ولی بشیری، پژوهشگاه،

Screened inter-layer interactions in the charged Coulomb drag effect in bilayer electron systems.

طیبه قدس الهی، پژوهشگاه و دانشگاه صنعتی شریف،
Optical properties of Cu-Cu₂O core-shell nanoparticles in carbon thin films.

• سمینار پلاسما

شکیب دریانوش، دانشگاه تربیت معلم،
Pondermotive electron acceleration by standing and propagating laser pulses.

• سمینار عمومی

بری سیریل سندرس، دانشگاه گل‌گری، کانادا،
Efficient quantum algorithm for simulating state evolution on a quantum computer.

آفریم متیو اشتین برگ، دانشگاه تورنتو، کانادا،
Manipulating and measuring quantum information some experiments with photons and atoms.

پژوهشکده علوم کامپیوتر

• کارگاه آموزشی اصول و مبانی سازگاری قرارداد و هم‌نویسی ترکیب

کارگاه آموزشی دکتر ماریو براوتی در روزهای نهم و دهم مرداد با همکاری پژوهشکده علوم کامپیوتر پژوهشگاه دانش‌های بنیادی و دانشگاه تهران برگزار شد. این کارگاه به مدت ۲ روز در دانشگاه تهران (روز اول) و پژوهشکده علوم کامپیوتر پژوهشگاه دانش‌های بنیادی (روز دوم) برگزار شد که با استقبال دانشجویان دانشگاه تهران، صنعتی شریف، امیرکبیر و علم و صنعت روبرو شد. دکتر براوتی استاد دانشگاه بلونیای ایتالیا و از پیشگامان جبر فرآیندهای تصادفی با توزیع کلی است. او در زمینه‌هایی چون تکنیک‌های صوری برای توصیف و تحلیل سیستم‌های همروند، نظریه همروندی، فرآیندهای تجاری و وب-سرویس‌ها، زبان و مدل‌های هماهنگی، امنیت و تجارت الکترونیکی، نظریه جبر فرآیندها فعالیت دارد. در این کارگاه دکتر براوتی آخرین پژوهش علمی خود در زمینه نظریه وب-سرویس‌ها را ارائه داد که این پژوهش در کارگاه FSEN07، که توسط پژوهشکده علوم کامپیوتر پژوهشگاه دانش‌های بنیادی، دانشگاه تهران و صنعتی شریف

• دوره کوتاه مدت آموزشی

مسعود خلخالی، دانشگاه آنتاریوی غربی، کانادا،

The local index formula in noncommutative geometry.

پژوهشکده فیزیک

• سمینار نظریه ریسمان

محمد علی اکبری، پژوهشگاه و دانشگاه صنعتی شریف،

Electrified BPS giants: BPS configurations on giant gravitons with static electric field.

قاسم اکسیری فرد، پژوهشگاه،

Resolving pioneers' anomaly.

محسن علیشاهیها، پژوهشگاه،

Walls of marginal stability and dyon spectrum (I,II,III).

رضا فارغبال، پژوهشگاه و دانشگاه صنعتی شریف،

- By starting from a generic metric which describes four dimensional,
- Double-horizon limit, AdS geometry and entropy function.

غلامرضا مکتبداران، پژوهشگاه،

Report on the following recent conferences: "fourth regional meeting in string theory, Patras 2007" and "cosmology, strings, and "phenomenology conference, Stockholm 2007".

سوبیر موخوپادهیای، مؤسسه فیزیک Bhubaneswar هندوستان،

Phase transitions in higher derivative gravity and gauge theory.

• سمینار فیزیک ماده چگال

داریوش حیدریان، سیسا، ایتالیا،

Metal insulator transition in two dimensions.

رضا عسگری، پژوهشگاه،

هستیم که درستی ترکیب بررسی شود. در این کارگاه روشی مبتنی بر جبر فرآیندها ارائه شد که به کمک آن درستی ترکیب سرویس‌ها بین چندین سرویس دهنده/سرویس گیرنده بررسی شد. در این روش نظریه قراردادهای، با تعریف مفاهیمی چون سازگاری قراردادها (Compliance Contract) و هم‌نوایی ترکیب (Coreography Conformance) عرضه شده است. در واقع، سازگاری قراردادها درستی ترکیب را بررسی می‌کند در حالی که هم‌نوایی ترکیب درستی رفتار نهایی سرویس را با توجه به هدف اولیه بررسی می‌کند. در نظریه قراردادهای جایگزینی سرویس‌ها با تعریف رابطه زیرقرارداد تعریف می‌شود به طوری که در صورت جایگزینی، سازگاری قراردادها حفظ شود. در این کارگاه، جنبه‌های ضروری از جمله عملگرها و رابطه‌های لازم برای تعریف جبر توضیح داده شد. در نهایت کارگاه با بحث در مورد گام‌های بعدی و ایده‌های مختلف برای غنای نظریه قراردادهای و هم‌نوایی به پایان رسید.

پژوهشکده فلسفه تحلیلی

• آگهی پذیرش دانشجو برای دومین دوره دکتری تخصصی فلسفه تحلیلی

به داخل پشت جلد مراجعه شود.

برگزار شده بود، پذیرفته و ارائه شد. محور اصلی کارگاه، درستی‌یابی ترکیب سرویس‌های وب با استفاده از جبر پردازش‌ها بود. سرویس‌های وب روش جدیدی در توسعه برنامه‌های کاربردی بر خط فراهم می‌آورند. مجموعه‌ای از فعالیت‌های مربوط به هم با هدف واحد به صورت سرویس پیاده‌سازی می‌شوند. با ترکیب سرویس‌های مختلف با قابلیت‌های متفاوت (هدف‌های مختلف)، می‌توان سرویس پیچیده‌تری تهیه کرد. در این روش مبتنی بر سرویس، انتزاع سطح بالای حاصل از سرویس‌ها پیچیدگی‌ها را تا حد زیادی کاهش می‌دهد و همچنین درستی‌یابی، تغییر و نگهداری این سیستم‌ها را ساده‌تر می‌کند. در ترکیب سرویس‌ها لازم است نحوه هماهنگی سرویس‌ها بیان شود. ترکیب سرویس‌ها بر اساس یک هدف (قابلیت) اولیه تعریف می‌شود؛ بدین صورت که این قابلیت به قابلیت‌های کوچکتری شکسته شود. هر قابلیت توسط یک سرویس ارائه می‌شود که از ترکیب آن‌ها هدف اولیه دنبال می‌شود. در نتیجه درستی ترکیب باید چک شود و همچنین آیا هدف مورد نظر را ارائه می‌دهد یا نه. ترکیب سرویس‌ها هنگامی درست است که بتوانند با یکدیگر به درستی تعامل داشته باشند و نیازهای یکدیگر را برآورده سازند. هر سرویس، دارای رفتاری مستقل است که برای ترکیب سرویس‌ها لازم است سرویس‌ها از نحوه رفتار یکدیگر آگاهی داشته باشند تا بتوانند با یکدیگر تعامل داشته باشند و از سرویس‌های یکدیگر استفاده کنند. رفتار بیرونی سرویس‌ها توسط مفهوم قرارداد بیان می‌شود. با بررسی قراردادها می‌توان ترکیب دو سرویس دهنده/سرویس گیرنده را ارزیابی کرد. هنگامی که تعداد سرویس‌ها زیاد است نیازمند روشی صوری

آگهی پذیرش دانشجوی برای دومین دوره دکتری تخصصی فلسفه تحلیلی

پژوهشکده فلسفه تحلیلی در سال تحصیلی ۸۸-۸۷ برای دوره دکتری (Ph.D.) از بین داوطلبان واجد شرایط براساس قبولی در آزمون کتبی ورودی و مصاحبه علمی طبق مواد مندرج در این اطلاعیه و مصوبه شورای عالی برنامه ریزی وزارت علوم، تحقیقات و فناوری در رشته فلسفه تحلیلی دانشجوی می پذیرد. شروع دوره از مهر ماه ۱۳۸۷ خواهد بود.

الف. شرایط عمومی

۱. دارا بودن صلاحیت عمومی؛

۲. نداشتن منع قانونی ادامه تحصیل از لحاظ خدمت نظام وظیفه عمومی برای داوطلبان مرد.

ب. شرایط اختصاصی

۱. داشتن دانشنامه کارشناسی ارشد یا بالاتر در یکی از رشته‌های دانشگاه‌های داخل یا خارج از کشور که به تأیید وزارت علوم، تحقیقات و فناوری و یا وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی رسیده باشد.

تبصره ۱: احراز معدل ۱۵ در دوره کارشناسی ارشد (یا بالاترین مدرک تحصیلی دریافت شده).

تبصره ۲: دانشجویان مشغول به تحصیل با ارائه گواهی معتبر (مبنی بر اتمام تحصیلات خود تا تاریخ ۸۷/۶/۳۱) می‌توانند در آزمون ثبت نام کنند.

ج. مدارک مورد نیاز جهت ثبت نام

۱. برگ تکمیل شده درخواست ثبت نام؛

۲. یک نسخه روگرفت از صفحه اول شناسنامه؛

۳. ۲ قطعه عکس ۴ × ۳ تمام رخ با ذکر مشخصات در پشت آنها؛

۴. ارائه مدرک دال بر نداشتن منع قانونی ادامه تحصیل از لحاظ خدمت وظیفه عمومی برای داوطلبان مرد؛

۵. اصل رسید بانکی مبنی بر پرداخت مبلغ ۱۰۰/۰۰۰ ریال (صد هزار ریال) در وجه حساب ۹۰۱۳۳ بانک ملی شعبه نیاوران کد ۱۷۰۱ به نام پژوهشگاه دانش‌های بنیادی بابت ثبت نام آزمون ورودی دوره دکتری پژوهشکده فلسفه تحلیلی؛

تبصره: مدارک و وجه ثبت نام به هیچ عنوان مسترد نخواهد شد.

د. نکات مهم

۱. داوطلبان در صورت قبولی در امتحانات باید گواهی فارغ التحصیلی خود را تا ۸۷/۶/۳۱ ارائه کرده باشند. در غیر این صورت قبولی آنها کان لم یکن تلقی خواهد شد.

۲. بر اساس دستورالعمل اجرایی پذیرش دانشجوی دوره دکتری، ۳۰٪ ظرفیت پذیرش در هر رشته به مربیان رسمی (آزمایشی و قطعی) دانشگاه‌های وابسته به وزارت علوم، تحقیقات و فناوری اختصاص داده می‌شود.

۳. بر اساس دستورالعمل اجرایی پذیرش دانشجوی دوره دکتری، ۲۰٪ ظرفیت پذیرش در هر رشته به ایثارگران انقلاب اسلامی (رزمندگان، جانبازان، آزادگان، فرزندان شهدا، مفقودین، اسرا و همسران آنها و فرزندان جانبازان بالای ۵۰ درصد) اختصاص داده می‌شود.

۴. پذیرفته شدگان موضوع موارد ۲ و ۳ بایستی حداقل ۸۰٪ امتیاز کسب شده توسط آخرین پذیرفته شده آزاد را احراز کرده باشند.

۵. پذیرفته شدگان، دانشجوی تمام وقت محسوب می‌شوند و باید اوقات خود را با وضعیت تحصیلی خود هماهنگ کنند و مجاز به اشتغال خارج از چارچوب پژوهشکده نبینند.

۶. داوطلبان حتماً باید روی پاکت نام و نام خانوادگی خود را بنویسند و عبارت متقاضی شرکت در آزمون دکتری سال ۸۶ فلسفه تحلیلی را قید نمایند.

تذکره ۱: سایر مقررات ذکر نشده در آگهی پذیرش بر اساس دستورالعمل اجرایی پذیرش دانشجوی دکتری داخل (موضوع بخشنامه شماره ۲۱/۲۱۴۵ مورخ ۷۷/۱۲/۱۱) اجرا می‌گردد.

تذکره ۲: پذیرش نهایی به ترتیب پس از موفقیت در آزمون کتبی، احراز حد نصاب قبولی، انجام مصاحبه علمی و رعایت مقررات وزارت علوم، تحقیقات و فناوری و طی مراحل گزینش انجام خواهد شد.

تذکره ۳: داوطلبان باید با رعایت نکات فوق، برگه تقاضانامه را تکمیل و همراه با مدارک خواسته شده در بند ج حداکثر تا پایان وقت اداری چهارشنبه ۸۶/۱۱/۱۳ با پست سفارشی به نشانی: تهران، نیاوران، میدان شهید باهنر، پژوهشگاه دانش‌های بنیادی، پژوهشکده فلسفه تحلیلی، صندوق پستی ۵۷۴۶-۱۹۳۹۵ ارسال کنند.

ضمناً داوطلبان می‌توانند مدارک را تا تاریخ فوق به صورت حضوری به دفتر پژوهشکده فلسفه تحلیلی تحویل دهند. بدیهی است به مدارک ناقص و یا مدارکی که پس از مهلت مقرر تحویل گردد ترتیب اثر داده نخواهد شد.

ه. تاریخ آزمون کتبی و توزیع کارت

کارت ورود به جلسه آزمون ورودی در روز چهارشنبه ۸۶/۱۱/۱۰ از ساعت ۸ صبح الی ۱۲ و ۱۳:۳۰ الی ۱۶:۰۰ در محل پژوهشکده در قبال ارائه قبض پست سفارشی و مدرک شناسایی معتبر توزیع خواهد شد.

آزمون کتبی روز جمعه ۸۶/۱۱/۱۲ (ساعت ۸:۰۰ الی ۱۸:۰۰) برگزار خواهد شد. و مزایای دوره

۱. پرداخت کمک هزینه تحصیلی حداقل ۲۹۰۰۰ تومان در ماه (با توجه به شرایط داوطلب)؛

۲. کمک هزینه پرداخت اجاره مسکن ۱۲۰۰۰ تومان در ماه؛

۳. پرداخت حق عضویت بیمه خدمات درمانی از شروع دوره؛

۴. پرداخت هزینه سفر برای شرکت در کنفرانس‌های بین‌المللی بر اساس ضوابط مربوطه؛

اسامی برخی از اعضاء، همکاران و مدرسان پژوهشکده فلسفه تحلیلی

حمید وحید، مهدی نسرین، محمد لگنهاوزن، محمود خاتمی، مسعود پورمهدیان، محمد اردشیر، و ...

برقراری سمینار و دوره‌های کوتاه مدت سالیانه توسط استادان خارج

برخی از اساتید مدعو دوره‌های قبل:

Brian McLaughlin (Rutgers, USA), Tim Williamson (Oxford, GB), Michel Rea (Notre Dame, USA), and Peter Milne (Stirling, GB).

ز. منابع آزمون کتبی

۱. منطق؛

۲. کلیات فلسفه تحلیلی؛

۳. زبان انگلیسی.

برخی از منابع

۱. محمد اردشیر، ۱۳۸۳، منطق ریاضی، انتشارات هرمس، چاپ اول؛

۲. Anthony Appal, 2003, Thinking it Through, Oxford.

۳. زبان انگلیسی در حد آزمون IELTS