



اهدای دومین جایزه علیمحمدی

۱۳۹۱

«اثرات ناپایداری تاکیونی و اختلالات غمیرگاوسی در دوران تورم کیهانی و بازگرمایش در جهان اولیه»،
که حاکی از پژوهش بدیع و مشارکت فعال در تحقیقات جهانی در زمینه کیهان‌شناسی تورمی است و به چاپ تعدادی مقاله در مجله‌های پژوهشی معتبر منجر شده است.

این رساله با راهنمایی حسن فیروزجاهی استاد پژوهشگاه دانش‌های بنیادی نوشته شده است.

○ عبیده جعفری، فارغ‌التحصیل دانشگاه‌های صنعتی شریف و vrije Universiteit Brussel (دانشگاه آزاد بروکسل) در بلژیک برای رساله دکتری او با عنوان
«اندازه‌گیری بازده شناسایی جت‌های کوآرک b با استفاده از نخستین برخورد های LHC در آزمایش CMS»،
که حاکی از پژوهش بدیع در زمینه ذرات بنیادی تجربی است و منجر به چاپ تعدادی مقاله در مجله‌های پژوهشی معتبر بین‌المللی شده است. موضوع این رساله درباره یافتن الگوریتم‌هایی است که تشخیص کوآرک b را در بسیاری از آزمایش‌ها و تحلیل‌های LHC امکان‌پذیر می‌کند.

این رساله با راهنمایی فرهاد اردلان استاد دانشگاه صنعتی شریف و استاد پیشکسوت پژوهشگاه و یورگن دونت استاد دانشگاه بروکسل نوشته شده است.

پژوهشگاه دانش‌های بنیادی با همکاری انجمن فیزیک ایران از سال ۱۳۹۰ به رساله‌های برتر دکتری فیزیک که در داخل کشور تهیه شده باشند جایزه‌ای به نام «جایزه علیمحمدی» اعطا می‌کند. این جایزه به پاس خدمات علمی و دانشگاهی شهید دکتر مسعود علیمحمدی استاد فقیه دانشگاه تهران و اولین دانش‌آموخته دکتری فیزیک داخل کشور، از جمله به خاطر نقش مؤثرش در زیرساخت علمی پژوهشگاه دانش‌های بنیادی و تلاش‌های وی برای برپایی تحصیلات تکمیلی در ایران، به نام او نامگذاری شده است. اولین جایزه در سال ۱۳۹۰ به یاسر عبدی از دانشگاه تهران اعطا شد.

هیئت داوران جایزه علیمحمدی برای سال ۱۳۹۱، در تاریخ ۹/۲/۲۰ تشکیل جلسه داد و براساس معیارهای زیر

- کیفیت ایده و خلاقیت
- اهمیت موضوع تحقیقاتی
- پرداختن به مسائل اساسی در فیزیک
- حجم فعالیت پژوهشی

رساله‌های دریافت‌شده متقاضیان را بررسی کرد و به این نتیجه رسید که امسال به دلیل کیفیت رساله‌ها این جایزه را مشترکاً به دو نفر به شرح زیر اعطا کند:

○ علی اکبر ابوالحسنی، فارغ‌التحصیل دانشگاه صنعتی شریف برای رساله دکتری او با عنوان

مدل‌های تورمی آشوبناک بررسی می‌کنیم. در سه فصل پایانی در یک روند پیوسته به بررسی فضای پارامترهای پتانسیل مدل‌های تورمی هیبرید می‌پردازیم. ابتدا مدل تورمی هیبرید استاندارد را به عنوان یک مدل تورمی دومیدانی مورد بررسی مجدد قرار می‌دهیم و نشان می‌دهیم که افت‌وخیزهای میدان آبخاری سهمی در اختلالات نهایی انحنای ندارند. بعد از این به بررسی مدل تورم دو تایی می‌پردازیم که در آن برخلاف مدل هیبرید استاندارد، میدان آبخاری می‌تواند مقادیر کلاسیک غیرصفر اختیار کند و نیز گذار فاز آبخاری به نرمی اتفاق بیفتد. در این مدل نشان می‌دهیم که افت‌وخیزهای میدان آبخاری می‌توانند سهم قابل توجهی در اختلالات نهایی انحنای داشته باشند. در فصل پایانی، باقیمانده فضای پارامترهای پتانسیل هیبرید را مطالعه می‌کنیم. در این فصل یک دسته‌بندی کلی از این مدل‌ها برحسب دامنه میدان تورمی و نیز شدت گذار ارائه می‌کنیم. به خصوص به بررسی مدل‌هایی می‌پردازیم که در آنها میدان آبخاری به صورت کلاسیک خاموش است و در عین حال گذار فاز به نرمی اتفاق می‌افتد. نشان می‌دهیم که پیش‌بینی این دسته از مدل‌ها برای دامنه اختلالات انحنای، به علت بزرگ بودن دامنه، قابل تطبیق با نتایج مشاهداتی نیست. نهایتاً نتیجه می‌گیریم که این مدل‌ها به طور کلی باید کنار گذاشته شوند.



علی اکبر ابوالحسنی

علی اکبر ابوالحسنی، متولد ۱۳۶۳ در تهران، دوره‌های کارشناسی و کارشناسی ارشد فیزیک را در دانشگاه صنعتی شریف گذرانده و درجه دکتری فیزیک را در سال ۱۳۹۰ از همان دانشگاه گرفته است. وی از سال ۱۳۹۰ تاکنون پژوهشگر پسادکتری در پژوهشگاه دانش‌های بنیادی بوده است.

چکیده رساله دکتری

ایده تورم اولین بار به عنوان مدلی نظری برای حل معضلات مدل استاندارد کیهان‌شناسی «مهبانگی» معرفی شد. اما این مدل‌ها نه تنها راه‌حل مناسبی برای حل مسائل تخت بودن جهان و افق ارائه می‌کنند، بلکه تحلیل کوانتومی تحول میدان تورمی، افت‌وخیزهایی را نیز به عنوان هسته‌های اولیه ساختارهای بزرگ پیش‌بینی می‌کند. مدل‌های تورمی عملاً مسیری را برای مرتبط کردن فیزیک ذرات بنیادی با آزمایش فراهم می‌آورند. رابطه تورم با فیزیک بنیادی رابطه‌ای دوطرفه است. یافتن چارچوبی «بنیادی» برای مدل‌های تورمی ضروری است و از طرف دیگر، نتایج مشاهداتی این مدل‌ها می‌تواند قيودی روی تئوری‌های ذرات بنیادی بگذارد. در سال‌های اخیر با مشاهدات دقیق WMAP تصویر ما از کیهان‌شناسی و به خصوص جهان اولیه دقیق‌تر شده است. با توجه به این مشاهدات دقیق، حوزه تورم از جنبه صرفاً نظری در حال تبدیل شدن به حوزه‌ای با پیش‌بینی دقیق تجربی است. در این رساله، اثرات ناشی از ناپایداری‌های تاکیونی و افت‌وخیزهای غیرگاوسی در مدل‌های تورمی و بازگرمایش بررسی می‌شوند. بسیاری از این مدل‌ها، مانند تورم شامه‌ای و تورم چند میدانی، از فیزیک انرژی‌های بالا الهام می‌گیرند. بازگرمایش ناشی از ناپایداری تاکیونی مکانیزمی بسیار موفق در تولید ذرات و خاتمه دادن تورم است. ناپایداری‌های تاکیونی هم در دوران تورم و هم در دوره بازگرمایش می‌تواند اثرات مهمی بر تابش زمینه کیهانی بگذارد. همچنین، افت‌وخیزهای غیرگاوسی ناشی از این ناپایداری‌ها می‌تواند عامل تجربی مهمی برای مقید کردن پارامترهای این مدل‌ها باشد. ساختار این رساله به این صورت است: در فصل اول به معرفی اصول کیهان‌شناسی استاندارد، مشکلات آن و معرفی مدل‌های تورمی می‌پردازیم. در همین فصل با معرفی مختصر چارچوب کلی اختلالات کیهانی، قيود مشاهداتی را بر پیش‌بینی‌های مدل‌های نظری مطالعه می‌کنیم. در فصل دوم، به بررسی اثرات تاکیونی در دوران بازگرمایش می‌پردازیم؛ و به خصوص بازگرمایش تشدید تاکیونی را با در نظر گرفتن اثرات انبساط عالم در

متن سخنرانی در مراسم دریافت جایزه

يوم النطوى السماء كطى السجّل للكتب كما بدأنا اول خلق نعيده وعداً
علينا انا كنا فاعلين.

در آن روز که آسمان را چون طوماری در هم می‌پیچیم، همان گونه که آفرینش را آغاز کردیم، آن را باز می‌گردانیم این وعده‌ای است بر ما، و قطعاً آن را انجام خواهیم داد.

سورة انبياء آیه ۱۰۴

در ابتدا تشکر می‌کنم از هیئت داوری «جایزه شهید علی‌محمدی» که اینجانب را لایق دریافت بخشی از این جایزه دانسته‌اند. دریافت جایزه‌ای به نام شهید عزیز علی‌محمدی مایه فخر و مباهات من است. لازم می‌دانم در ابتدای صحبت از «شهادت علم»، شهیدان مسعود علی‌محمدی، مجید شهریار، مصطفی احمدی روشن و داریوش رضایی نژاد یاد بکنم و از خداوند متعال برای ارواح آن شهدا علو درجات را مسألت نمایم.

شاید در چنین جلسه‌ای موضوع صحبت باید حول محور رساله باشد، لکن من می‌خواهم با استفاده از این فرصت، نکته‌ای را در حضور استادان گرامی مطرح کنم. قطعاً برای به وجود آمدن یک موفقیت، مجموعه‌ای از عوامل باید در زمان مناسب گرد هم بیایند. به عنوان مثال، برای موفقیت در اجرای یک پروژه دکتری و نهایتاً ارائه رساله موفق، عواملی همچون آموزش مناسب، استادان راهنمای دلسوز، حمایت‌های مادی و معنوی دانشگاه و شرایط خانوادگی نقش اساسی ایفا می‌کنند. قطعاً یکی از عوامل اساسی موفقیت یک کار علمی حمایت مراکز علمی-تحقیقاتی است. عدم حمایت

مهدی گلشنی و آقای دکتر محمد مهدی شیخ جباری تشکر کنم. همچنین از همه استادان عزیزم در دانشکده فیزیک دانشگاه شریف که زحمات بی دریغی برای اینجانب متحمل شده اند سپاسگزارم. همین طور از همه کارمندان دانشکده فیزیک دانشگاه شریف و پژوهشکده فیزیک پژوهشگاه دانش های بنیادی تشکر می کنم. در پایان بر خود فرض می دانم که امتنان خود را از خانواده و همسر عزیزم ابراز دارم. والسلام



عمیده جعفری

عمیده جعفری متولد، ۱۳۶۱ در نیشابور، دوره کارشناسی فیزیک را در گرایش حالت جامد و دوره کارشناسی ارشد فیزیک را در گرایش انرژی های بالا در دانشگاه صنعتی شریف گذرانده و در سال ۱۳۹۰ درجه دکتری فیزیک را در گرایش ذرات بنیادی آزمایشگاهی از همان دانشگاه گرفته است. خانم دکتر جعفری به علت مسافرت در مراسم اهدای جایزه حضور نداشت.

چکیده رساله دکتری

جت های حاصل از هادرونی شدن و واپاشی کوارک ته (b-quark)، نقش مهمی در بررسی فرایندهای مدل استاندارد و جستجو برای فیزیک جدید ایفا می کنند. در آزمایش CMS، توسعه، تعیین بازده، و مطالعه عملکرد الگوریتم هایی که این جت ها را شناسایی می کنند، بخش قابل توجهی از تلاش فیزیک پیشگان را به خود اختصاص داده است. از سوی دیگر، کوارک سر (t-quark) که به صورت زوج با آهنگ بالایی در برخورددهنده LHC تولید می شود، در حدود ۹۹٪ موارد به کوارک ته وامی باشد و به این ترتیب منبعی غنی از کوارک های ته به دست می دهد.

در این رساله، شیوه های کاملاً مبتنی بر داده های حاصل از برخورد پروتون ها و مستقل از شبیه سازی برای اندازه گیری بازده الگوریتم های شناسایی جت های کوارک ته در آزمایش CMS، ارائه می شود. در این شیوه، رویدادهایی به کار می روند که توپولوژی واپاشی نیمه الکترونی دارند. نتایج این شیوه بر روی داده های حاصل از برخورد پروتون ها در LHC در سال ۲۰۱۰ گزارش شده است.

این روش قابل توسعه به اندازه گیری همزمان سطح مقطع تولید زوج کوارک سر و بازدهی الگوریتم شناسایی جت های کوارک ته است و نهایتاً به عدم قطعیت کوچکتری منجر می شود.

کافی این مراکز، باعث ائتلاف پتانسیل دانشجویان، که سرمایه بی بدیل علمی کشور هستند، می شود. لذا امروزه، اتخاذ رویکردی «نوبین»، «هدفمند» و «آینده نگر» نسبت به مقطع تحصیلات تکمیلی، نیاز حیاتی کشور می باشد. بعد از این مقدمه، به گفتاری مختصر در موضوع کیهان شناسی و به خصوص موضوع رساله حاضر می پردازم.

می توان گفت امروزه کیهان شناسی در عصر طلایی خود به سر می برد. از یک سو، مشاهدات ما از کیهان بسیار گسترده و دقیق شده اند. از سوی دیگر مدل های نظری بنیادی و پدیدارشناختی برای توصیف کیهان رشد زیادی داشته اند. رابطه بین کیهان شناسی، به عنوان نظریه توصیف جهان در مقیاس بزرگ، و فیزیک ذرات بنیادی که توصیف کننده رفتار ذرات بنیادی در مقیاس های بسیار ریز است، رابطه ای دوطرفه می باشد. از یک سو، برای توصیف مشاهدات کیهانی نیاز به مدل های نشأت گرفته از فیزیک ذرات بنیادی داریم. از سوی دیگر، می توان با مقایسه پیش بینی های این مدل های نظری با مشاهدات کیهانی، پارامترهای آزاد این مدل ها را مقید کرد. موضوعات مهمی، همچون «انرژی تاریک»، «ماده تاریک» و «تورم کیهانی»، موضوعات مشترک بین حوزه کیهان شناسی و فیزیک ذرات بنیادی است.

مشاهده انبساط عالم در اوایل قرن گذشته، نگاه ما را نسبت به کیهان متحول ساخته است. کیهان شناسی استاندارد «مهبانگی»، پیش بینی می کند که جهان، در زمان های اولیه، بسیار چگال تر و گرم تر از امروز بوده است. پیش بینی هایی مانند هسته زایی کیهانی، تأییدی بر این نکته است. پس می توان نتیجه گرفت کیهان در زمان های اولیه، فیزیک ذرات بنیادی در انرژی های بالا را انجام داده است. این یک نوع خوش شانسی برای عالمان فیزیک ذرات بنیادی است زیرا برای رسیدن به این انرژی ها، به شتابگرهایی با ابعاد کهکشانی نیاز داریم! پس کافی است که عالمان کیهان شناسی و فیزیک ذرات بنیادی به اندازه کافی هوشمند باشند تا ردپاهای این آزمایش ها را در کیهان جستجو کنند.

در این رساله، به طور خاص، به بررسی اثرات تاکیونی و غیرگاوسی بودن در دوره تورم کیهانی و بازگرمایش پرداخته ایم. یک میدان در اطراف نقاط بیشینه پتانسیل خود، دارای کوانتوم هایی با جرم محلی مجازی می شود که به اصطلاح گفته می شود که میدان تاکیونی است. میدان کوانتومی حول یک خلأ کاذب ناپایدار شده و با یک گذار فاز به سمت کمینه سراسری و یا به عبارتی خلأ واقعی خود حرکت می کند. بررسی اثرات این گذار فازها در دوره تورمی کیهانی و بازگرمایش بر پارامترهای مشاهده پذیر کیهانی موضوع اصلی این رساله است.

در پایان لازم می دانم از همه استادان و عزیزانی که در تهیه این رساله مراری کرده اند، قدر دانی کنم. به خصوص از استاد عزیزم جناب آقای دکتر حسن فیروز جاهی، استاد راهنمای این پروژه تشکر می کنم. ایشان در مدت اجرای این پروژه، در مراحل انجام تحقیقات، همانند یک همکار در کنار اینجانب کار کردند و از طرف دیگر، به عنوان استاد راهنما همواره فرایند کاری اینجانب را رصد می کردند. همچنین باید از استادان مشاور، آقای دکتر