

نظریه ریسمان‌ها

۳۱ - ۱ نظریه ریسمان و گرانش کوانتومی

در اوائل دهه ۱۹۷۰ فیزیک‌دانان مجذوب قدرت شگفت آور نظریه میدان کوانتومی شده بودند و از ابزارهای پرتوان به دست آمده از این نظریه در توضیح موفق میدان‌ها شاد بودند. این درست زمانی بود که نظریه‌ی الکترو ضعیف واینبرگ، عبدالسلام و گلاشو از تست شتاب دهنده‌ها موفق بیرون آمده بود. علاوه بر آن نظریه کرمودینامیک کوانتومی نیز که برای توضیح برهمکنش هسته‌ای قوی ارائه شده بود، سازگار به نظر می‌رسید. چون همه‌ی این دست آوردها نتیجه نگرش کوانتومی به سه نیروی اساسی یاد شده بود، برخی از فیزیک‌دانان اندیشه نظریه گرانش کوانتومی^۱ را نیز به طور جدی مطرح کردند. اگر چه تلاش‌های اولیه برای کوانتیزه کردن گرانش سال‌ها قبل از آن توسط دثوویت^۲ و دیگران آغاز شده بود، ولی گرانش از همان ابتدا از در ناسازگاری درآمد.

^۱ - Quantum Gravity

^۲ - Bryce DeWitt

فیزیک از آغاز تا امروز

چاپ دوم

معیار کوانتیزه کردن گرانش که در آغاز سر راست به نظر می رسید به مشکل برخورد کرد. تئوهوفت^۱ نشان داد که بی نهایت های این نظریه رام شدنی نیستند.

رهیافت انتگرال مسیر هاوکینگ با آرمان کوانتیزه کردن گرانش در سطح میدان ضعیف نیز پس از چند سال ناموفق و مبهم رها شد. به زودی فیزیک دانان متوجه شدند که حتی نشان دادن گرانش کلاسیک و نظریه میدان در یک تصویر هم، نتایجی بسیار عجیب به بار خواهد آورد. درست در همین سال ها فیزیک دانان متوجه شدند که اندیشه ای که در ابتدا برای برهمکنش های هسته ای قوی مطرح شده بود، می تواند بالقوه نوعی از گرانش کوانتیزه را معرفی کند. اساس این اندیشه که به عنوان نظریه ریسمان ها مطرح شده بود، ریسمان های بسیار کوچکی در فضا- زمان بود که می توانستند نوسان کنند. کوانتیزه کردن این ریسمان ها به طور خودکار، گرانش کوانتومی و موارد بسیاری را که برای تصویر یک نظریه ی نهایی و الزامات وحدت بخش لازم بود، فراهم می کرد. حتی امروزه پس از گذشت سی سال نظریه ی ریسمان هنوز مهم ترین کاندیدای گرانش کوانتومی است. تمام مشکلاتی که در سال های اولیه ی نظریه ریسمان پیدا شده بود، با گذشت زمان به طرز بسیار شگفت آوری به مزیت آن تبدیل شد. در دهه های ۱۹۸۰ و ۱۹۹۰ تعداد زیادی از برجسته ترین فیزیک دانان در جهت گسترش نظریه ریسمان کار کردند. نظریه ریسمان به طرز مرموزی آنها را به این سو و آن سو می کشاند و هر از چندگاهی سازگاری ها و زیبایی های شگفت آوری در هر گوشه ای از این نظریه پیدا می شد. با گذشت زمان این نظریه به دنیایی بکر تبدیل شد که هر روز خبر از اکتشافی بسیار عجیب از آن شنیده می شد. به رغم تمام دست آوردهای مثال زدنی نظریه ریسمان، همیشه ساختار درونی آن در گام آخر پیچیده و پنهان می شود.

کسانی که به دنبال یک نظریه وحدت بخش هستند، چنین فرض کرده اند که قوانین واحدی بر جهان حاکم است. این پیش فرض چندان هم دور از واقعیات تجربی نیست، زیرا در انرژی های بالا، نشانه های معتبری از همگرایی ثابت های جفت شدگی^۲ مشاهده می شود. این شواهد، فیزیک دانان را

^۱ - Gerard 't Hooft

^۲ - coupling constants

فیزیک از آغاز تا امروز

چاپ دوم

رهنمون می شود تا جهان را با یک نظریه وحدت یافته از نظر کمی و کیفی توصیف کنند. حتی نظریه جهان‌های چندگانه آنچنان که از کیهان‌شناسی تورمی^۱ بر می آید، با این نکته منافات ندارد، زیرا آن جهان‌ها نیز هر کدام به تنهایی وحدت یافته‌اند و در مجموع یک جهان واحد را می‌سازند که آن نیز از قوانین واحدی تبعیت می‌کند. این باور، ساختار جهان را گسترده‌تر و غنی‌تر از باور رایج می‌داند. در هر صورت نظریه ریسمان‌ها معروف‌ترین (و نه الزاماً بهترین) نامزد برای وحدت میدان‌های فیزیکی است. ریشه‌های نظریه ریسمان‌ها را به‌ویژه آنجا که بحث ابعاد بالاتر است، می‌توان در دهه ۱۹۲۰ و کارهای کالوتسا^۲ و کلاین^۳ جست‌وجو کرد که می‌خواستند گرانش و الکترومغناطیس را متحد کنند. اما توجه و کار اصلی روی نظریه ریسمان‌ها به‌اواخر دهه ۱۹۶۰ بر می‌گردد و اولین نتایج آن در اوایل دهه ۱۹۷۰ ظاهر شد. در ۱۹۸۴ با ارائه نظریه ابر ریسمان^۴ توسط مایکل گرین^۵ و جان شوارتز^۶ در این نظریه انقلابی رخ داد. پیشوند "ابر" از آنجایی می‌آید که ابرتقارن هم وارد این نظریه شده است (ابرتقارن، تقارنی است بین فرمیون‌ها و بوزون‌ها). عده‌ای معتقدند که باید چنین تقارنی وجود داشته باشد و برای هر فرمیونی (مثلاً الکترون) همزادی بوزونی وجود داشته باشد و بالعکس. چنین همزادانی تا به حال دیده نشده‌اند و در حوزه انرژی‌های قابل دسترس در شتابدهنده‌های ذرات نیز هرگز نشانه‌ای از این تقارن به‌ثبت نرسیده است.

در زمینه ابر ریسمان‌ها، مدل‌های مختلفی ارائه شد و در اواخر دهه ۱۹۹۰ ادوارد ویتن^۷ این نکته را مطرح کرد که مدل‌های مختلف ابر ریسمان، در واقع حالات مختلف یک نظریه اساسی‌تر به نام نظریه ام^۸ هستند. از تحولات مهم دیگر در این حوزه می‌توان از معرفی D-brane^۹ ها توسط پلچینسکی^۹ یاد کرد. یکی دیگر از نتایج به دست آمده از نظریه ریسمان‌ها، کشف حالت

^۱ - Inflationary cosmology

^۲ - Theodor Franz Eduard Kaluza (۱۸۸۵ - ۱۹۵۴)

^۳ - Oskar Klein (۱۸۹۴ - ۱۹۷۷)

^۴ - Super-String Theory

^۵ - Michael Green

^۶ - John H. Schwarz

^۷ - Edward Witten (۱۹۵۱)

^۸ - M Theory

^۹ - Joseph Polchinski

فیزیک از آغاز تا امروز

چاپ دوم

میکروسکوپی سیاه چاله ها توسط کامران وفا و اشترومینگر^۱ است. غنای ریاضی این نظریه بدون شک، خارق العاده است. ریاضیاتی که این نظریه نیاز داشته در بسیاری از زمینه ها فراتر از ریاضیات موجود بود. لذا طرفداران نظریه ریسمان ها به توسعه ریاضیات مورد نیاز اقدام کردند. حتی برخی از کسانی که روی نظریه ریسمان ها یا زمینه های مرتبط با آن کار کردند، مانند ادوارد ویتن، مدال فیلدز^۲ مهم ترین مدال در ریاضیات را برده اند. اما هرگز جایزه نوبل برای نظریه ریسمان ها به کسی داده نشده است. چیزی که عجیب می نماید این است که چنین حجم عظیمی از کار توسط چنین نظریه پردازان بزرگی و همکاران آنها در حالی انجام شده است که این نظریه کوچکترین تأیید تجربی نداشته است. چرا چنین حجم عظیمی از کار در مدتی نسبتاً طولانی بدون کوچکترین تأیید تجربی انجام شده و می شود؟ برخی از پیش بینی های این نظریه نه به طور اصولی و نظری بلکه از نظر فنی قابل آزمون نیست و به عبارتی دیگر در انرژی هایی رخ می دهد که فراتر از توانایی های فناوری حاضر است. برخی افراد، زیبایی نظریه را راهنمای خود می دانند.

چاپ دوم، به انضمام فناوری نانو

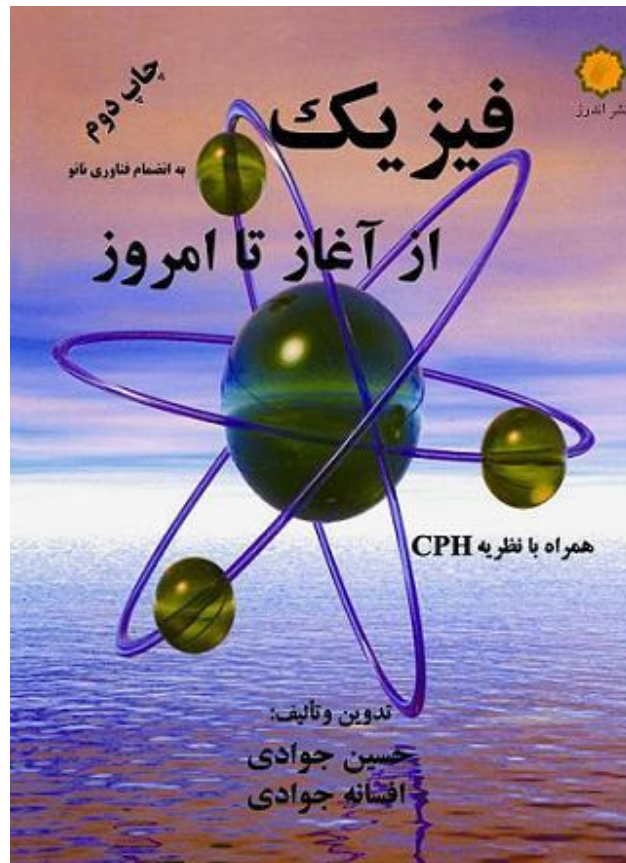
فرم خرید کتاب فیزیک از آغاز تا امروز

^۱ - A. Strominger

^۲ - Fields Medal

فیزیک از آغاز تا امروز

چاپ دوم



کتاب آماده تحویل است

از دوستانی که مایل به خرید کتاب «فیزیک از آغاز تا امروز» هستند، خواهشمند است با توجه به جدول قیمتها، پس از واریز مبلغ به یکی از حساب های:

حساب قرض الحسنه شماره ۷۵۲۵۳۱ - بنام جوادی 752531	کد شعبه ۹۶۲ 962	تهران، شعبه شاهین	بانک ملی ایران
--	--------------------	-------------------	----------------

<http://cph-theory.persianguig.com>

فیزیک از آغاز تا امروز

چاپ دوم

ملی کارت - بنام فرشید فروزبخش	۶۰۳۷۹۹۱۰۱۰۳۹۱۲۱۱
	6037991010391211

شماره فیش را با اطلاعات مندرج در جدول زیر را تکمیل کرده و به آدرس:

Javadi_hossein@hotmail.com

ارسال کنند.

نام و نام خانوادگی	شماره فیش واریزی	آدرس گیرنده کتاب و تلفن

پس از تایید بانک ذینفع، بلافاصله کتاب از طریق پست ارسال خواهد شد. هزینه پست کتاب (در ایران) بر عهده ناشر است. این کتاب در کتاب فروشیها نیز توزیع شده است.

قیمت پشت جلد ۱۱۵۰۰ تومان

تعداد خرید	قیمت هر جلد ریال
یک جلد	۱۱۵,۰۰۰
بین ۲ تا ۵ جلد	۱۱۰,۰۰۰
بیش از ۵ جلد	۱۰۰,۰۰۰
دبیرستانها، دانشگاه ها، کتابخانه ها و سایر مراکز آموزشی و فرهنگی و خرید ۳ جلد به بالا	۹۰,۰۰۰

توجه: کتابهای خریداری شده توسط دبیرستانها، کتابخانه ها و مراکز آموزشی در صورتی از تخفیف داده شده برخوردار خواهد شد که به آدرس دبیرستان، کتابخانه یا مرکز آموزشی ارسال شود و به آدرس اشخاص ارسال نمی گردد.

<http://cph-theory.persianguig.com>

فیزیک از آغاز تا امروز

چاپ دوم

شاد و پیروز باشید،

حسین جوادی

Javadi_hossein@hotmail.com