

مرور - کتاب

دو کتاب ی که در این شماره مرور می‌شوند نوشته ی جولیان شوینگر اند. شوینگر در سال ۱۹۶۵ (۱۳۴۴) یک ی از سه برنده ی جایزه ی نوبل فیزیک بود. مناسبت این جایزه، کارها ی شوینگر در الکترودینامیک کوانتومی بوده. پس لابد هم الکترودینامیک را خوب می‌دانسته، هم مکانیک کوانتومی را. این دو کتاب هم هر دو بر اساس درس‌نامه‌ها ی شوینگر در این دو زمینه ی تخصصی ی شوینگر اند.

- **Classical Electrodynamics**; Julian Schwinger, Lester L. DeRaad (Jr.), Kimball A. Milton, Wu-yang Tsai; Perseus Books Group, 1998. , xxii + 569 pp, ISBN: 0738200565,

مبنای این کتاب، درسنامه ی جولیان شوینگر در درس الکترودینامیک کلاسیک است که در سال ۱۹۷۶ برای اولین بار در دانشگاه کلیفرنیا در لس آنجلس^(۱) ارائه داده است. شوینگر سهم بزرگی در توسعه این شاخه داشته و مطالعات گسترده ای روی موجبرها انجام داده است. در طول جنگ جهانی دوم مدتی در آزمایشگاه تابش در دانشگاه ام. آی. تی.^(۲) کار می‌کرده است. بعد از جنگ، نقش مهمی در تکمیل شتاب دهنده‌های ذرات باردار، به ویژه تئوری تابش سنکروترون دارد. اکتشافات شوینگر در الکترودینامیک کلاسیک مبنایی برای حل مشکلات الکترودینامیک کوانتومی در سالهای بعد شد.

این کتاب توسط دانشجویان شوینگر که در کلاس درس (علوم کاربردی) در هاروارد حضور داشته اند جمع آوری شده است. سال‌ها بعد، این عده در کلاس‌های شوینگر در یوسی. ال. ای.^(۱) حاضر شدند، و کلاس‌ها را فوق‌العاده یافتند و ایده‌ی جمع آوری این درسنامه و چاپ آن به صورت کتاب را به شوینگر دادند. او موافقت کرد و جزئیات محاسبات را در اختیار آنان قرار داد. سال ۱۹۷۹، نسخه تایپ شده آماده و قرار داد چاپ امضاء شده بود، اما چون شوینگر زبان خود را در بین مطالب ارائه شده در نسخه‌ی تایپی نمی‌دید با چاپ آن موافقت نکرد و خودش به دقت شروع به تصحیح و خواندن این نسخه کرد. بررسی و بازنویسی نیمه‌ی اول کتاب تا سال ۱۹۸۴ طول کشید. خود شوینگر از این نسخه‌ی تصحیح شده برای درس الکترودینامیک کلاسیک، که در سال ۱۹۸۳ در یوسی. ال. ای.^(۱) داد استفاده کرد.

به علت اختلاف نظر این کار به مدت ده سال متوقف ماند. تا اینکه کمی بعد از مرگ شوینگر (۱۹۹۴) کیمبال میلتون^(۳) برای تدریس درس الکترودینامیک کلاسیک از مطالب این نسخه نیمه تصحیح شده استفاده کرد و بقیه مطالب را بسط و اصلاح کرد. این کتاب حاضر نتیجه تلاش‌های ایشان است.

این کتاب که در سال ۱۹۹۸ چاپ شده ۵۲ فصل و ۵۶۸ صفحه است. فصل ها کوتاه اند و تعداد کمی مسئله در آخر هر فصل هست. بعد از مقدمه بخش کوتاهی برای راهنمایی خواننده هست که هدف اصلی هر بخش را توضیح می دهد.

این کتاب، برخلاف کتاب الکترودینامیک جکسون، مطلب را با معادلات ماکسول شروع کرده است. در بخش بعدی نشان داده می شود که اگر بار مغناطیسی وجود داشته باشد، معادلات ماکسول چه تغییری می کنند. بعد، با استفاده از معادلات ماکسول، قوانین بقاء انرژی و ممنتوم بدست می آیند. میدانهای ماکروسکوپی و مدل ساده برای روابط ساختمندی در دی الکتریک ها و خواص مغناطیسی مواد مطالب بعدی اند. بعد از این مطالب اصل کمترین کنش گفته می شود و در ادامه یک فصل در باره نسبیت و بعد از آن کاربرد اصل کمترین کنش در الکترودینامیک برای بدست آوردن معادلات ماکسول آورده شده است. از فصل ۱۱ الکتروستاتیک از روی اصل کمترین کنش برای حالت های ایستا شروع می شود. ادامه کار حل مسائل الکتروستاتیک است. روشهای حل با استفاده از تابع گرین و بعد توابع بسل و بسل اصلاح شده، هارمونیک های کروی و پتانسیل کولنی و بسط چند قطبی آورده می شوند. از اینجا به بعد جریان ماکروسکوپی و بسط چند قطبی مغناطیسی و بعد از اینها تابش و آنتن ها و بعد پراکندگی می آیند. در این کتاب تابش سنکروترون به تفصیل آورده شده و شامل سه فصل متمایز است. مطالب بعدی پراکندگی از موانع و بعد پراش و انرژی تلف ذرات باردار اند. این روند با روند بکار رفته با کتاب الکترودینامیک جکسون متفاوت است: کتاب الکترودینامیک جکسون ۱۷ فصل است؛ با الکتروستاتیک در خلاء شروع می شود، بعد الکتروستاتیک در محیط های مادی، سپس مغناطوستاتیک، بعد خواص مغناطیسی مواد می آید؛ و بعد از گفتن این مطالب در فصل ششم تازه به سراغ معادلات ماکسول می رود. فریناز روشنی

farinaz@iasbs.ac.ir

نام های خاص

¹⁾ University of California, Los Angeles (UCLA), ²⁾ Massachusetts Institute of Technology (MIT), ³⁾ Kimball A. Milton

- **Quantum Mechanics - Symbolism of Atomic Measurements**; Schwinger, Julian; edited by Berthold-Georg Englert; Springer, Berlin, 2001; XIV + 484 pp.; ISBN: 3-540-41408-8

در دوده ی - اخیر منبع - اصلی ی - درس - مکانیک - کوانتمی ی - پیش رفته در دوره ها ی - تکمیلی ی - فیزیک در ایران کتاب - ساکورایی^(۱) بوده. یک ی از ویژه گی ها ی - کتاب - ساکورایی این است که بر خلاف - بسیار ی از متن ها ی - قدیمی تر، از تابع - موج شروع نمی کند، از آزمایش - شتین^(۲) - گِرلاخ^(۳) شروع می کند، و می کوشد خواننده را قانع کند که دقت کردن در پی آمدها ی - آزمایش - شتین - گِرلاخ ما

را ناگزیر می‌کند صورت‌بندی‌ی مکانیک کوانتمی را بپذیریم. خواننده‌ای که این دیدگاه را می‌پسندد حتماً از خواندن کتاب شونینگر لذت خواهد برد، زیرا رهیافت شونینگر هم همین است. کتاب شونینگر با درآمد ویراستار شروع می‌شود که در واقع داستان به وجود آمدن این کتاب است. از قرار شونینگر از سال‌ها ی 1950، که در دانش‌گاه هاروارد⁴ معمولاً مکانیک کوانتمی درس می‌داده، در فکر نوشتن کتاب‌درسی‌ای در مکانیک کوانتمی بوده. در 1955 شونینگر در لیزوش⁵ مکانیک کوانتمی درس داد، که به صورت درس‌نامه چاپ شد. این درس‌نامه در 1991 تجدیدچاپ شد. شونینگر در مقدمه‌ی این تجدیدچاپ می‌نویسد:

نخستین دو فصل این کتاب مربوط به سینماتیک کوانتمی اند. در 1985، در ارتباط با سده‌ی تولد هرمان وایل⁶ فرصت کردم موضوع را مرور کنم. [۰۰] برای تهیّه‌ی سخن‌رانی‌ام احساس کردم فقط یک چیز را باید عوض کنم: نمادگذاری را. مبدا فکر کنید این کار ساده است. به یاد بیاورید که در اوایل قرن نوزدهم نمادگذاری ی لیبنیتسی جا ی نمادگذاری ی فلوکسی ی نیوتنی را گرفت، زیرا انعطاف بیش‌تری داشت.

شونینگر نمادگذاری ی جدید اش را در درس‌نامه‌ای که برای درس‌ی که در اواسط دهه‌ی 1980 در سه فصل تحصیلی در دانش‌گاه کلیفرنیا در لس آنجلس⁷ داد وارد کرد. این یادداشت‌ها قرار بوده مینا ی کتاب ی باشند که شونینگر می‌خواست بنویسد؛ و همین یادداشت‌ها است که انگلرت⁸ ویراسته و آن‌ها را به شکل کتاب در آورده.

پس از درآمد انگلرت، پیش‌گفتار شونینگر است، در ۲۵ صفحه. این پیش‌گفتار، که حتماً یک فرمول هم ندارد، مروری است از همه‌ی نکات اصلی‌ی مکانیک کوانتمی. شونینگر، که اعتقاد دارد "از نحوه‌ی نگرش فیزیک‌پیشه‌ها ی ماهر نظری به مبانی ی موضوع بحث شان و رهیافت شان به حل مسئله درس‌ها ی فلسفی ی عمیق ی می‌توان گرفت"، از این جا شروع می‌کند که فیزیک چیست، و در انتها ی پیش‌گفتار به آن جا می‌رسد که نیروها ی قوی ی هسته‌ای با آن چه در الکترودینامیک کوانتمی می‌بینیم چه فرق ی دارند.

پس از پیش‌گفتار، کتاب به سه بخش تقسیم می‌شود که متناظر اند با سه ثلث تحصیلی. ثلث پاییز: سینماتیک کوانتمی؛ ثلث زمستان: دینامیک کوانتمی؛ ثلث بهار: ذره‌ها یی که برهم‌کنش دارند. احمد شریعتی

یادداشت‌ها و نام‌ها ی خاص

¹) Sakurai, J. J.; *Modern Quantum Mechanics*; Addison-Wesley, 1985. ²) Otto Stern, ³) Walther Gerlach, ⁴) Harvard University, ⁵) Les Houches, ⁶) Hermann Weyl, ⁷) University of California, Los Angeles (UCLA), ⁸) Englert, B. G.