

۱۳۴۸۳۴۲

فیزیک کوانتومی

به زبان ساده

نویسنده: آستیر آی. ام. ری

مترجمان: دکتر علی اهنج

(عضو هیأت علمی دانشگاه خيام مشهد)

محمد حسین پور عباس

سبز ان

سرشناسه	: آلستیر. آی. ام. ری	Rae, Alastair I.M
عنوان و پدیدآور	: فیزیک کوانتومی به زبان ساده/ نویسنده آلستیر آی. ام ری؛ مترجمان علی آهنج، محمدحسین پورعباس	
مشخصات نشر	: تهران: سبزان، ۱۳۹۱.	
مشخصات ظاهری	: ۱۸۸ ص	
شابک	: ۹۷۸-۶۰۰-۱۱۷-۰۹۸-۰	
وضعیت فهرست‌نویسی	: فیبا	
یادداشت	: عنوان اصلی: Quantum physics: a beginner's guide	
موضوع	: کوانتوم	
شناسه افزوده	: آهنج، علی، ۱۳۵۲ - مترجم	
شناسه افزوده	: پورعباس، محمدحسین، ۱۳۶۴ - مترجم	
رده‌بندی کنگره	: ۱۳۹۲ ۹۳۳/۹ QC۱۷۴	
رده‌بندی دیویی	: ۵۳۰/۱۲	
شماره کتاب‌شلتسی ملی	: ۳۱۰۹۹۸۶	



انتشارات سبزان

عضو انجمن نجوم ایران

میدان فردوسی - خیابان موسوی (فرصت) - ساختمان ۵۴ تلفن: ۸۸۸۴۷۰۳۳ - ۸۸۳۱۹۵۵۸

فیزیک کوانتومی به زبان ساده

- نویسنده: آلستیر آی. ام. ری
- مترجمان: دکتر علی آهنج - محمدحسین پورعباس
- ناشر: سبزان
- حروف‌چینی، صفحه‌آرایی، طراحی و لیتوگرافی: واحد فنی سبزان
- ۸۸۳۴۸۹۹۱-۸۸۳۱۹۵۵۷
- نوبت چاپ: هشتم - تابستان ۱۴۰۱
- تیراژ: ۱۰۰۰ نسخه
- قیمت: ۸۷,۰۰۰ تومان
- چاپ و صحافی: کامیاب

فروش اینترنتی از طریق سایت آی‌آی کتاب www.iiketab.com

ISBN: 978-600-117-098-0

شابک: ۹۷۸-۶۰۰-۱۱۷-۰۹۸-۰

فهرست مطالب

۷.....	پیشگفتار
۹.....	مقدمه مترجمان

فصل اول: فیزیک کوانتومی موشک هواگردن نیست!

۱۳.....	ریاضیات
۱۶.....	فیزیک کلاسیک
۱۷.....	واحد ها
۱۹.....	حرکت
۱۹.....	جرم
۲۰.....	انرژی
۲۱.....	بار الکتریکی
۲۲.....	میدان های الکتریکی
۲۳.....	تکانه
۲۴.....	دما
۲۵.....	نگاه اولیه ای به اجسام کوانتومی
۲۵.....	اتم
۲۶.....	الکترون
۲۶.....	هسته
۲۷.....	ایزوتوپ ها

۲۸..... ساختار اتمی

۳۱..... خلاصه

..... فصل دوم: امواج و ذرات

۳۵..... امواج متحرک و امواج ایستا

۳۸..... امواج نور

۳۹..... تداخل

۴۰..... کوانتای نور

۴۳..... امواج ماده

۴۵..... یک الکترون در یک جعبه

۵۰..... انرژی پتانسیل متغیر

۵۱..... تونل زنی کوانتومی

۵۳..... نوسانگر کوانتومی

۵۵..... اتم هیدروژن

۵۹..... اتم‌های دیگر

۶۲..... خلاصه

..... فصل سوم: نیروی ناشی از کوانتوم

۶۵..... سوخت‌های شیمیایی

۶۸..... سوخت‌های هسته‌ای

۷۴..... نیروی سبز

۸۱..... خلاصه

..... فصل چهارم: فلزات و نارساناها

۸۹..... یون‌ها چگونه؟

۹۷..... اندکی بیشتر در مورد فلزات

۱۰۰..... خلاصه

..... فصل پنجم: نیمه رساناها و تراشه‌های رایانه‌ای

۱۰۶..... پیوندگاه p-n

۱۰۹.....	ترانزیستور.....
۱۱۴.....	سلول خورشیدی.....
۱۱۶.....	خلاصه.....

..... فصل ششم: ابررسانایی

۱۲۷.....	ابررسانایی با دمای بالا.....
۱۲۹.....	کوانتیزه کردن شار و اثر جوزفسون.....
۱۳۴.....	خلاصه.....

..... فصل هفتم: آموزه‌های اسپین

۱۴۱.....	رمزنگاری کوانتومی.....
۱۴۵.....	رایانه‌های کوانتومی.....
۱۵۱.....	خلاصه.....

..... فصل هشتم: معنای همی این‌ها چیست؟

۱۶۱.....	مشکل اندازه‌گیری.....
۱۶۵.....	تفسیرهای جایگزین.....
۱۶۵.....	متغیرهای پنهان.....
۱۶۹.....	چند جهانی.....
۱۷۲.....	خلاصه.....

..... فصل نهم: نتیجه‌گیری‌ها

۱۷۳.....	سال‌های اولیه.....
۱۷۳.....	از سال ۱۹۵۰.....
۱۷۵.....	آینده.....
۱۷۹.....	واژه‌نامه.....
۱۸۵.....	نمایه.....

پیشگفتار

سال ۲۰۰۵ به دلیل صدمین سال چاپ سه مقاله اینشتین "سال جهانی فیزیک" نامگذاری شد. سه مقاله یاد شده در سال ۱۹۰۵ و طی چند ماه منتشر شد. معروفترین این مقالات، احتمالاً همان سومین آن‌هاست که نظریه نسبیت را پی‌ریزی کرد. مقاله دیگر، شواهد روشنی (ولی در آن زمان بحث انگیزی) را در مورد نظریه شکل‌گیری ماده از اتم‌ها، مطرح کرد. هر دوی این مقالات، تأثیر شگرفی بر توسعه علم فیزیک در طی قرن بیستم و سال‌های بعد از آن گذاشت، اما همان اولین مقاله اینشتین بود که منجر به پدید آمدن "فیزیک کوانتومی" شد.

در این مقاله اینشتین نشان داد که چگونه برخی از آزمایش‌های اخیر در آن دوران، مشخص می‌کردند که انرژی در پرتو نور و در قالب بسته‌هایی معروف به کوانتا (مفرد کوانتوم) منتقل می‌شود، هر چند که در بسیاری از مواقع، حرکت نور به صورت موجی شناخته شده است. این تناقض آشکار، منجر به ایده "دوگانگی موج-ذره" و در نهایت معمای گریه معروف شرودینگر گردید. هدف این کتاب این است که خواننده را با گزیده‌ای از موفقیت‌ها و پیروزی‌های فیزیک کوانتومی آشنا کند. برخی از این موارد در زمره معرفی رفتار ماده در مقیاس‌های اتمی و کوچک‌تر است اما تمرکز اصلی بر تجلی فیزیک کوانتومی در پدیده‌های روزمره است. غالباً به این موضوع توجه نمی‌شود که بخش زیادی از فناوری‌های عصر ما پایه‌ای اختصاصاً کوانتومی دارد. این کاربردها تنها محدود به کارکردهای تراشه‌های سیلیکونی که رایانه‌هایمان را به کار می‌اندازند نیست، بلکه الکتریسیته‌ای را که از طریق سیم‌های فلزی و نه نارساها منتقل می‌شود هم در بر می‌گیرد. در سال‌های اخیر توجه خاصی به تأثیر فناوری بر روی محیط و به طور خاص چگونگی تابش دی اکسید کربن به درون جو زمین و تأثیر آن بر گرمایش کره زمین شده است.

این موضوع هنگامی باعث ظهور فیزیک کوانتومی می‌شود که برخی از فناوری‌های سبز به منظور خنثی کردن آن توسعه می‌یابند. این موارد و همچنین کاربرد فیزیک کوانتومی در ابررسانایی‌ها و در فناوری اطلاعات، در اثر حاضر مورد بحث قرار می‌گیرد. سرانجام در پایان کتاب، به بررسی جنبه‌های فلسفی تئوری کوانتوم پرداخته می‌شود.

مشهور است که فیزیک کوانتومی، موضوعی پیچیده و دشوار است. تصور می‌شود فهم این رشته، نیازمند تلاش هوشمندانه فراوان و خصوصا آشنایی گسترده و عمیق با ریاضیات است. با این حال فیزیک کوانتومی نیازمند آن نیست که به پیچیدگی علوم موشکی باشد این امکان وجود دارد تا از ایده دوگانگی موج- ذره استفاده کنیم تا بسیاری از پدیده‌های کوانتومی مهم را بدون ریاضیات بسیار درک کنیم. بر همین اساس متن اصلی کتاب حاضر، دارای مباحث ریاضی نیست، هر چند به وسیله جدول‌های ریاضی که به دنبال برخی از بحث‌ها آمده، موضوع مورد نظر کامل شده است. در جدول‌های یاد شده، تنها از ریاضیات پایه که خوانندگان در دوران تحصیل در مدرسه داشته‌اند استفاده شده است و حتی خواننده می‌تواند بدون از دست دادن رشته اصلی بحث، آن‌ها را حذف کند. به بیان دیگر، هدف این کتاب این است که خوانندگان را به درک فیزیک کوانتومی برساند و نه این که فقط گاهی با نتایج چشمگیر، آن‌ها را تحت تاثیر قرار دهد. برای رسیدن به این هدف، از نمودارهای زیادی استفاده شده است و به خوانندگان توصیه می‌شود به این نمودارها به همراه خواندن متن، دقت کنند. هر کجا ضرورت داشته، اصطلاحات فنی آورده شده و واژه‌نامه مربوط به آن اصطلاحات، در انتهای کتاب آمده است. برخی از خوانندگان ممکن است تا حدی با فیزیک آشنا باشند و بدون شک به ساده‌سازی و بحث‌های متعددی که با آن سر و کار دارند توجه خواهند کرد. چنین ساده‌سازی‌هایی در این حد، اجتناب‌ناپذیر بوده است و من امیدوار و مطمئنم که این موارد منجر به استدلال نادرستی نخواهند شد.

بر خود لازم می‌دانم تا از دانشجویان و همکاران قبلی‌ام در دانشگاه بیرمنگام - جایی که بیش از سی سال در آنجا فیزیک تدریس کرده‌ام - تشکر کنم، زیرا این فرصت را به من دادند تا دانش خودم را در باب موضوع عمق و وسعت ببخشم. ویکتوریا رادم و دیگران در انتشارات وان ورلد، شکیبایی قابل ملاحظه‌ای را با پیگیری فراوان در طی وارد آوردن فشار لازم برای اطمینان از رسیدن به موقع نوشته‌ها، اگر چه به موقع نبود ولی خیلی دیر هم نبود، از خود نشان دادند. همچنین از آن و بقیه اعضای خانواده‌ام برای صبر و تحمل آن‌ها متشکرم.

در نهایت اینجانب شخصا مسئولیت هر اشتباه و بی‌دقتی را بر عهده می‌گیرم.

آلستیر.ای.ام.ری