

کوانتوم در چند دقیقه

توصیف فشرده‌ی گیتی از دریچه‌ی کوانتومی

نویسنده:

جما لوندِر

سردبیر مجله‌ی همه‌چیز درباره‌ی فضا

مترجمان:

کریمه بهاری

مؤسسه آموزش عالی ادیب مازندران

حسن فتاحی



انتشارات گوتنبرگ

سرشناسه	: لاوندِر، جما Lavender, Gemma
عنوان و نام پدیدآور	: کوانتوم در چند دقیقه: توصیف فشرده‌ی گیتی از دریچه‌ی کوانتومی / نویسنده جما لوندر؛ مترجمان کریمه بهاری، حسن فتاحی.
مشخصات نشر	: تهران: انتشارات گوتنبرگ، ۱۴۰۰.
مشخصات ظاهری	: ۴۲۶ ص.: مصور، جدول، نمودار.
شابک	: ۹۷۸-۶۲۲-۹۸۴۹۵-۴-۵
وضعیت فهرست‌نویسی	: فیا
یادداشت	: عنوان اصلی: Quantum physics in minutes, 2017.
یادداشت	: کتاب حاضر با عناوین مختلف توسط مترجمان متفاوت در سال‌های مختلف ترجمه و منتشر شده است.
یادداشت	: واژه‌نامه.
یادداشت	: نمایه.
عنوان دیگر	: توصیف فشرده‌ی گیتی از دریچه‌ی کوانتومی.
موضوع	: کوانتوم -- به زبان ساده
موضوع	: Quantum theory -- Popular works
شناسه افزوده	: بهاری اردشیری، کریمه ، ۱۳۶۳-، مترجم
شناسه افزوده	: فتاحی، حسن، ۱۳۶۱-، مترجم
رده بندی کنگره	: QC۱۷۴/۱۲
رده بندی دیویی	: ۵۳۰/۱۲
شماره کتابشناسی ملی	: ۸۴۶۰۲۶۸
اطلاعات رکورد کتابشناسی	: فیا



نام کتاب: کوانتوم در چند دقیقه

(توصیف فشرده‌ی گیتی از دریچه‌ی کوانتومی)

نویسنده: جما لَوندر

مترجمان: کریمه بهاری و حسن فتاحی

صفحه‌آرایی: انتشارات شربانی - ۰۹۱۰۲۳۰۵۷۰۰

شمارگان: ۱۰۰۰ نسخه

نوبت چاپ: اول - ۱۴۰۰

قیمت: ۸۹۰۰۰ تومان

شابک: ۹۷۸-۶۲۲-۹۸۴۹۵-۲-۵

حق چاپ برای ناشر محفوظ می‌باشد و هرگونه استفاده به هر شکل بدون اجازه کتبی ناشر
پیگرد قانونی دارد

مراکز پخش: تهران - خیابان انقلاب - مقابل دانشگاه تهران - پلاک ۱۲۱۲ -

انتشارات گوتنبرگ - تلفن: ۰۲۱-۶۶۴۱۳۹۹۸

مشهد - خیابان احمد آباد - مقابل محتشمی - انتشارات جاودان خرد ۰۵۱-۳۸۴۳۴۵۲۷

فهرست

مقدمه‌ی مترجمان ۹

پیش‌گفتار ۱۶

تولد فیزیک کوانتومی فیزیک کوانتومی چیست؟ ۱۸ • آیا نور موج است؟ ۲۰ • آیا نور ذره است؟ ۲۲ • آزمایش دو شکاف ۲۴ • آزمایش مایکلسون-مورلی ۲۶ • الکترومغناطیس ۲۸ • معادلات مکسول ۳۰ • ترمودینامیک و انرژی ۳۲ • اجسام سیاه ۳۴ • فاجعه [یا نگونزار] فرابنفش ۳۶ • کوانتا ۳۸ • کشف الکترون‌ها ۴۰ • اثر فوتوالکتریک ۴۲ • نظریه‌ی فوتون اینشتین ۴۴ • پراکندگی کامپتون ۴۶ • دوگانگی موج-ذره ۴۸ • پراش الکترون ۵۰ • ماسخاتر اتمی رادرفورد ۵۲ • ساختار اتمی بور ۵۴ • اتم مکانیک کوانتومی ۵۶ • نسبیت ۵۸ • هم‌ارزی جرم-انرژی ۶۰ • کنفرانس شلوی ۶۲ • تفسیر کپنهاگی ۶۴

ترازهای انرژی و خطوط طیفی (بینایی) طیف‌سنجی (بیناب‌نمایی) ۶۶ • ساختار اتمی ۶۸ • لایه‌های الکترونی ۷۰ • اعداد کوانتومی ۷۲ • ترازهای انرژی الکترون ۷۴ • محاسبه‌ی ترازهای انرژی ۷۶ • حالت پایه ۷۸ • زیرلایه‌های الکترونی ۸۰ • تبهگنی کوانتومی ۸۲ • قاعده‌های هوند ۸۴ • اصل طرد پائولی ۸۶ • خطوط فرانوفر ۸۸ • خطوط نشری (طیف گسیلی) ۹۰ • پایداری انرژی و تکانه ۹۲ • گذارهای ممنوع ۹۴ • اثر زیمنان ۹۶

فیزیک ذرات باغ‌وحش ذرات ۹۸ • مدل استاندارد ۱۰۰ • کوارک‌ها ۱۰۲ • هادرون‌ها ۱۰۴ • لبتون‌ها ۱۰۶ • ماده‌ی تاریک ۱۰۸ • بار الکتریکی ۱۱۰ • تکانه‌ی زاویه‌ای یک ذره‌ی بنیادی ۱۱۲ • دستوارگی و پارتیه ۱۱۴ • گشتاور مغناطیسی ۱۱۶ • برهم‌کنش‌های اسپین-مدار ۱۱۸ • فرمیون‌ها ۱۲۰ • بوزون‌ها ۱۲۲ • چگالش بوز-اینشتین ۱۲۴ • برخورددهنده‌ی بزرگ هادرونی ۱۲۶ • اکتشافات LHC ۱۲۸ • بوزون هیگز ۱۳۰ • نیروی الکترومغناطیسی ۱۳۲ • نیروی قوی ۱۳۴ • نیروی ضعیف ۱۳۶

پیش گفتار

فیزیک کوانتومی، دنیایی پر رمز و راز است که در آن، ذرات زیراتمی ظاهراً می‌توانند جادو کنند. آن‌ها می‌توانند در یک مکان ناپدید شوند و خود به خود در جایی دیگر ظاهر شوند، یا با وجود اینکه در دو سوی مخالف گیتی قرار دارند، فوراً با یکدیگر ارتباط برقرار کنند. ذرات حقیقی می‌توانند با ذرات مجازی که از گیتی انرژی گرفته‌اند، ترکیب شوند. این برهم‌کنش‌ها، بر نیروهای بنیادینی حاکم است که اتم‌ها و مولکول‌ها را به هم پیوند می‌دهند و خود ساختار ماده را ایجاد می‌کنند. از نگاه غیرحرفه‌ای‌ها، دنیای کوانتومی، دنیایی جادویی به نظر می‌رسد.

فیزیک کوانتومی ما را به مرزهای هر آنچه درباره‌ی فیزیک می‌دانیم، می‌برد. دانشمندان در تفسیر اینکه همه‌ی این‌ها چه معنایی می‌دهد، اختلاف نظر دارند. تنها چیزی که به نظر می‌رسد همه بر سر آن توافق دارند این است که در کوچک‌ترین مقیاس‌ها، طبیعت احتمال‌گون است - خدا به راستی تاس می‌ریزد. برای مثال محتمل‌ترین مکان یک ذره، محتمل‌ترین انرژی، تکانه یا بسیاری دیگر از ویژگی‌های اساسی ذره با احتمالات تعیین می‌شود. برای برخی از دانشمندان، این ویژگی، تمام معنای پشت پرده‌ی فیزیک کوانتومی است. برای دیگر دانشمندان، نشان‌دهنده‌ی وجود یک چندجهانی از هستی‌های موازی است که همه‌ی امکان‌ها در آن‌ها رخ می‌دهند. تاکنون هیچ‌گونه مدرک مستقیمی مبنی

بر درست بودن تفسیر بس-جهانی ارائه نشده است؛ اما ریاضیات با اطمینان می‌گوید که چنین امکانی وجود دارد.

شاید معنای واقعی فیزیک کوانتومی، همچنان محل بحث باشد؛ اما کاربردهای بی‌شمار آن انکارناپذیر است. همه‌ی اجزای الکترونیکی در کامپیوترها، تلفن‌ها، تلویزیون‌ها و تبلت‌های ما به لطف اصول کوانتومی کار می‌کنند. لیزر نمی‌تواند بدون ترازهای کوانتیده‌ی انرژی در اتم‌ها، وجود داشته باشد. تصویربرداری (اسکن) پزشکی MRI در عمل، با به‌کار بردن سازوکارهای کوانتومی، بدن شما را روبش می‌کند. کامپیوترهایی که بر مبنای اصول فیزیک کوانتومی ساخته می‌شوند، به زودی مسائل را بسیار سریع‌تر از هر کامپیوتر دیگری که تاکنون وجود داشته است، حل خواهند کرد. فیزیک کوانتومی همچنین گامی است برای رسیدن به نظریه‌ی همه‌چیز^۱. این تاس‌ریزی خاستگاه مهیابانگ و ساختار بزرگ-مقیاس کینی را روشن می‌کند و برخی دانشمندان این نظر جنجالی را اظهار کردند که حتی ماهیت آگاهی انسان نیز، مکانیک کوانتومی است.

فیزیک کوانتومی علم است، نه جادو. با این وجود آنچه می‌تواند انجام دهد واقعاً جادویی است و ما در تقلا‌ی فهمیدن آن، خودمان را در عمق طبیعت و واقعیت بسیار بکر می‌یابیم.

۱. نظریه‌ای در فیزیک نظری که در تلاش برای یکپارچه‌سازی چهار نیروی اصلی شناخته‌شده‌ی طبیعت، یعنی نیروی گرانش، نیروی هسته‌ای ضعیف، نیروی هسته‌ای قوی و نیروی الکترومغناطیس و نیز رفع ناسازگاری‌های نظریه‌ی نسبیت عام اینشتین و مکانیک کوانتومی است - مترجمان.