

بهمن ماه ۹۹  
نسخه چهارم  
صفحه ۱۴



انجمن علمی مهندسی اپیک و لیزر



# دنیای فیزیک

The world of  
physics



صفحه ۱ - دقیق ترین ساعت جهان  
گردآورنده: زینب نبوی زاده

صفحه ۲ - سریع اما کمیاب  
گردآورنده: امیر حسین شکوه

صفحه ۴ - معرفی کتاب  
گردآورنده: محدثه حیدری نیا

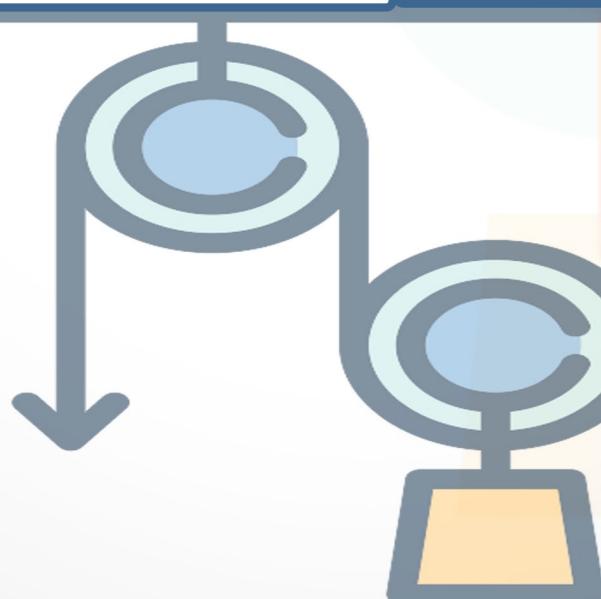
صفحه ۵ - خبرهای داغ از جنس نوبل  
گردآورنده: الناز عاقبتی

صفحه ۷ - جهانی که از ریسمان ساخته شده است!  
گردآورنده: زینب نبوی زاده

صفحه ۸ - فیزیک کوانتمی به زبان ساده!!!  
گردآورنده: امیر حسین شکوه

صفحه ۱۲ - پستچی شخصی  
گردآورنده: زینب نبوی زاده

انجمن علمی فیزیک مهندسی دانشگاه ولی عصر (عج)  
مدیر مسئول: زینب نبوی زاده  
سردبیر نشریه: امیر حسین شکوه  
هیئت تحریره: امیر حسین شکوه  
زنیب نبوی زاده - الناز عاقبتی  
طراحی جلد و صفحه آرا: فریبرز کریمی



The world of  
physics

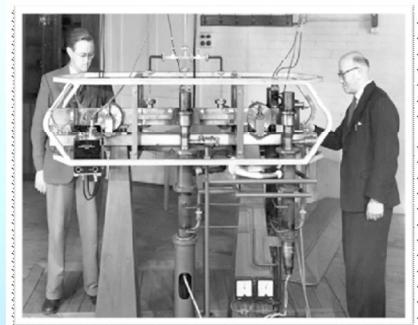
# دقیق ترین ساعت جهان

جدیدی از علم را پیش روی محققان قرار داده و به آنها این امکان را می دهد که نوسانات و تغییرات کوچک گرانشی را ارزیابی کنند. دلیل ثبت کوچکترین تغییرات ساعت اتمی این است که زمان در میدان گرانشی قدرتمند در مقایسه با میدان ضعیف تر، کندر حركت می کند.

در واقع عملکرد این ساعت بر اساس نوسانات اتم ها در دو سطح انرژی صورت می گیرد، به گونه ای که میلیون ها اتم استرانسیوم در یک ستون از تله های لیزری نوری جای گرفته و با قرار گرفتن اتم ها در نور لیزر ناپایدار قرمز رنگ، در مدت ۱ ثانیه حدود ۴۳۰ تریلیون بار عقربه آن حركت می کند. همچنین دقیق ترین ساعت اتمی جهان به زمین شناسان کمک می کند تا ارزیابی و پیش بینی درستی از رویدادهای جوی نظیر زمین-لرزه داشته باشند.



هر اتم به طور طبیعی با فرکانس بسیار بالایی نوسان می کند. گاهی تعداد این نوسانات به چندین تریلیون در هر ثانیه می رسد. دقیق ترین ساعت اتمی جهان که با استفاده از اتم سزیم کار می کند، هر ثانیه را معادل ۷۷۰.۶۳۱.۱۹۲.۹ سال، تنها یک ثانیه عقب می ماند. این ساعت که از دقیق ترین ساعت اتمی موجود، سه برابر دقیق تر است، می تواند جابجایی های کوچک در زمان را که وجود آن ها در قالب نظریه نسبیت اینشتین اعلام شد، اندازه گیری کند. بر اساس نظریه نسبیت، زمان در ارتفاعات مختلف زمین با سرعت های متفاوت سپری می شود. دقت این ساعت به اندازه ای است که تنها با ۲ سانتی متر افزایش ارتفاع، می تواند تغییر گرانش را اندازه گیری کند. دقت فوق العاده ای این ساعت، امکان تهیه نقشه های بسیار دقیق از سطح زمین را برای محققان فراهم می کند ساعت های اتمی معمولاً از طریق اندازه گیری فرکانس لرزش اتم هایی مانند استرانتیوم و سزیوم در زمان انتقال آنها بین لایه های مختلف انرژی، زمان را محاسبه می کنند.



# سریع اما کمیاب!

در سانروف مک لارن وجود دارد، شیشه تغییر رنگ دهنده بسیار ضخیم تر است و ظاهرا کار با آن آسان‌تر است. اگر چه وان‌پلاس قصد پخش ConceptOne را به صورت عمومی ندارد، مدیر عامل One-Plus-لاؤ (از طریق مترجم) گفت که در نهایت این شرکت می‌تواند شیشه الکتروکرومیک خود را در دسترس سایر شرکت‌ها قرار دهد. ولی فقط می‌توان امیدوار بود. در حالی که غالب Concept محصولات One-Plus تمرکز خود را بر روی اصول اولیه حفظ کرد و نشان این، ConceptOne داد با شرکت سادگی و ظرافت را ارائه داد.



وان پلاس از سانروف سقف ماشین فناوری را برای Spider ۵۷۲۰ مک لارن پوشش شیشه‌ای دستگاه دوربین خود الهام گرفته است. با برقراری جریان الکتریکی از طریق شیشه ۳۵.۰ میلی می‌تواند ConceptOne متري، پوشش فقط در ۷.۰ ثانیه از حالت مات به شفاف تغییر کند و به دوربین اجازه از این به OnePlus دهد که ناپدید شود عنوان "زیبایی دیده نشدن"، که بخشی از "طراحی خفن" خود است، یاد می‌کند با فرآگیرتر شدن دوربین‌ها در لپ تاپ‌ها، حسگرهای امنیتی و تلفن های همراه خوب است که راهی برای مخفی کردن آنها داشته باشید. بعلاوه، کل عمل ناپدید شدن بسیار زیباست (از نوع جیمز باند!)، بنابراین قطعاً بر اساس این فاکتور جالب پیروز می‌شود. از لحاظ عملکردی، شیشه الکتروکرومیک همچنین می‌تواند به عنوان یک فیلتر چگالی خنثی عمل کند، و به عکاسان اجازه می‌دهد که مقدار نور را به لنز دوربین کنترل کنند دقیقاً ConceptOne، در حال حاضر همانند نامش، یک مفهوم است. شی زنگ گفت که دستگاه نمونه اولیه به ۱۸ ماه توسعه متمرکز نیاز دارد اما هنوز جای پیشرفت دارد. وی اذاعان کرد که این شرکت در طول توسعه با مشکلاتی مانند مصرف بیش از حد انرژی سرعت و چالش‌های مربوط به، شیشه الکتروکرومیک بسیار نازک که



در یک مجموعه کوچک که در قلب هتل جای گرفته است، تولید (Wynn) وین کننده تلفن چینی وان پلاس از چندین رسانه دعوت کرد تا دستگاه جدیدی را مورد بررسی قرار دهد.

یک روز قبل از اینکه ۲۰۰،۰۰۰ نفر به مهم ترین رویداد (CES) عنوان بخشی از تأثیرگذار در تکنولوژی، به کنفرانس بیانی، این رویداد خصوصی به کوارتز (quartz.com) اجازه داد که از پشت

صحنه فناوری تجربی این شرکت اطلاعاتی کسب کند.

ستاره این رویداد یعنی کانسپت وان، One-Plus-7T-Pro-5G McLaren که به طور، معمول با قیمت ۹۰۰ دلار به فروش می‌رسد، می‌باشد

در حالی که کوارتز قبلاً دوربین‌های تلفن OnePlus را تعریف و تمجید کرده بود، این

مورد حتی هیجان انگیزتر بود، و این به با طراحی OnePlus این دلیل است که

مخصوص در راستای حفاظت از اطلاعات، دوربین را پنهان کرده است

با دقت به لنز، دقیقاً بالای آرم وان پلاس

نگاه کنید آیا ناپدید شدن آن را دیدید؟

نحوه کار این روش به شرح زیر است:

همانطور که مدیر محصول شی زنگ، توضیح داد

# سریع اما کمیاب!

زیر ذره بین (فیزیک مساله) شرکت سازنده در طراحی پنل پشتی این دستگاه از سقف شیشه‌ای اتومبیل سوپر اسپرت شرکت McLaren ۵۷۲۰ الهام گرفته است. سقف این خودرو از تکنولوژی شیشه‌های الکتروکرومیک بهره می‌برد که به طور مشابه در پنل پشتی تلفن همراه شاهد آن هستیم که شامل یک قطعه بلور بوده که ساختار آن با برقراری یک اختلاف پتانسیل بر دو الکترود قرار گرفته در دو طرف بلور یک میدان الکتریکی عمود بر مولفه الکتریکی میدان الکترومغناطیسی فرودی (عمود بر راستای انتشار باریکه) ایجاد می‌شود که باعث وقوع پدیده‌ی دوشکستی القایی می‌شود و محور اپتیکی القا خواهد شد که به موازات همان میدان اعمال شده است و در نهایت یک مدولاسیون فازی مانند اثر "پاکلز" و کر" رخ می‌دهد؛ ایجاد این اختلاف پتانسیل به واسطه یک کلید مستقر در لبه‌ی عرضی دستگاه ایجاد می‌شود. اگر چه در لایه‌ی بیرونی این بلور یک فیلم بسیار نازک قرار گرفته است که وظیفه آن تغییر قطبش نور غیر قطبیده فرودی به نور قطبیده خطی است، بدین صورت پس از عبور نور از بلور، ساختارهای اپتیکی قرار گرفته در زیر سلول (بلور) که لنزها را شامل می‌شود نمایان خواهند شد.

## شیشه هوشمند PDLC

این شیشه به خاطر تکنولوژی PDLC معروف است. در واقع Polymer-Dispersed Liquid-Crystal devices مخفف (LCD) است. در این روش به جای استفاده از یون‌های لیتیوم در ساختار شیشه، از کریستال مایع استفاده می‌شود. کریستال مایع باعث می‌شود تا شیشه‌ها دوام بیشتری داشته باشند. از این شیشه‌ها در مکان‌هایی استفاده می‌شود که تعداد دفعات تغییر حالت شیشه، بالاتر است. زیرا همانطور که گفتیم، این شیشه نسبت به مدل‌های دیگر با دوام‌تر است و از طول عمر بالاتری برخوردار است. نمونه‌ای از این شیشه که خیلی زیاد آن را می‌بینید، در تلویزیون‌ها و نمایشگرهای LCD است. در نمایشگرهای LCD و در حالت خاموش، یون‌ها به صورت تصادفی در سطح پراکنده و پخش هستند. به محض اینکه جریان الکتریکی متصل شود، نمایشگر تصویر را به نمایش می‌گذارد.

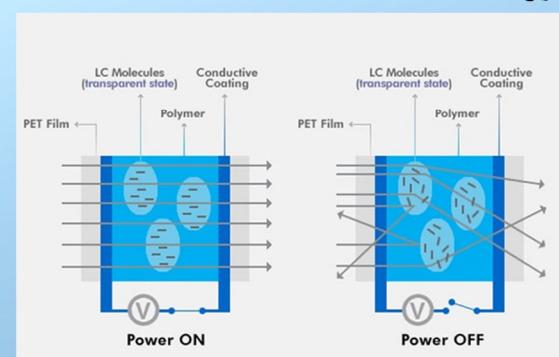
## اسمارت گلس نانوکریستال

در شیشه‌هایی با تکنولوژی نانو، به جای یون لیتیوم از اکسید ایندیمیوم-قلع (indium tin oxide) استفاده می‌شود. این مایع ویژگی خاصی دارد که شیشه هوشمند معمولی از آن برخوردار نیست.

و اما بررسی این تکنولوژی "شیشه هوشمند" یا "Smart Glass" ساخت شیشه‌های هوشمند در واقع روشی نوین و فناورانه در دنیای شیشه هوشمند داشته باشیم، باید بگوییم: شیشه‌های هوشمند در واقع نوعی شیشه الکتروکرومیک هستند که با جریان الکتریکی کار می‌کنند. در واقع هوشمندی شیشه، وابستگی شدیدی به جریان الکتریسیته دارد. جریان عبوری باعث می‌شود تا ساختار داخلی شیشه تغییر وضعیت دهد و این حالت باعث تغییر میزان شفافیت شیشه‌ها می‌شود. "شیشه الکتروکرمیک"

شیشه‌های الکتروکرمیک که نوعی شیشه هوشمند هستند، در واقع در حالت عادی مات و کدر می‌باشند و با اعمال جریان الکتریکی در آن، شیشه کاملاً شفاف می‌شود.

شیشه‌های الکتروکرمیک از متدائل ترین شیشه‌های هوشمند برقی هستند که کاربردهای زیادی دارند. پیشنهاد می‌شود حتماً مقاله "شیشه الکتروکرمیک چیست؟" را مطالعه کنید تا اطلاعات کاملی در مورد این شیشه‌ها بدست آورید.



# معرفی کتاب

در طول تاریخ، دانشمندان به نظریات و ایده هایی دست یافتند که به نظر منطقی نمی آمد. این ایده ها را معماهای متناقض می دانیم و در کتاب "پارادوکس ها" که در واقع "نه معما بزرگ فیزیک" به قلم "جیم الخلیلی" است به آن ها می پردازیم. الخلیلی در "پارادوکس ها"، مسائلی را ارائه می کند که عمدتاً از فیزیک و ستاره شناسی گرفته شده و به ذهن برخی از بزرگ ترین و برترین دانشمندان خطور کرده اند. مثلاً چطور یک گربه می تواند همزمان مرده و زنده باشد؟ چطور بر خلاف آنچه ذهنمان ممکن است بگوید، ما تنها به پنجاه و هفت نفر آدم احتیاج داریم تا تضمین کنیم که تاریخ تولد حداقل دو نفر از آن ها یکسان است؟ چرا آشیل هر چقدر هم که تند می دوید نمی توانست یک لاک پشت را در مسابقه شکست بدهد؟ یا چطور بین یک دو قلو، یکی ده سال بزرگتر از دیگری است؟ الخلیلی در این کتاب با توضیحات شگفت انگیز خود، خواننده را به داخل ذهن هایی می برد که این معماها را طرح کرده اند و به او کمک می کند تا بفهمد که این معماها نیز اگر از زاویه‌ی مناسب به آن ها نگاه شود، قابل حل هستند. همچنان که الخلیلی در "پارادوکس ها"، جذابیت پایدار این معماها را برای مخاطب مطرح می کند، به منطقی که معما بر پایه‌ی آن بیان شده نیز اشاره می نماید و به این ترتیب، مجموعه‌ای از هیجان انگیزترین عقاید و ایده‌های بشریت در حوزه‌ی علم و دانش را در برابر نگاه مخاطب تشریح می کند. "پارادوکس ها" کتابی است که به ذهن وسعت می بخشد.

JIM AL-KHALILI  
**PARADOX**  
The Nine Greatest Enigmas in Physics

## پارادوکس ها

### نه معما بزرگ فیزیک



جیم الخلیلی

ترجمه‌ی جمیل آریایی

از تئاتر ایران

# خبرهای داغ از جنس نوبل

## برندگان نوبل ۲۰۲۰



امسال کسانی که بر «یکی از تاریک‌ترین اسرار عالم» نور افشانده بودند برنده این جایزه شدند. جایزه نوبل فیزیک سال ۲۰۲۰ به دو قسمت تقسیم شد.

راجر پنروز (Roger

Penrose) پیشگام بررسی و نظریه پردازی درباره سیاهچاله‌ها، نیمی از این جایزه را دریافت کرد و نیم دیگر آن به راینهارد گنزل (Reinhard Genzel) و آندره آگز (Andrea Ghez) رسید. کیهان شناسانی که به بررسی و شکار سیاهچاله‌های مرکز کهکشان راه شیری و کهکشان‌های همسایه پرداخته بودند سر راجر پنروز زاده ۸ اوت ۱۹۳۱ فیزیکدان و ریاضیدان برجسته انگلیسی است.

وی تز دکترای خود را در دانشگاه کمبریج نوشت و اکنون استاد بازنشسته دانشگاه آکسفورد است. وی نظریه جدید، فرضیه تویستر، را مطرح کرده است. بسیاری از دانسته‌های بشر در مورد سیاهچاله‌ها مدیون کشفیات پنروز است. پنروز شخصاً و با کمک دیگران از جمله فیزیکدان نظریه پرداز "استیون هاوکینگ"

توانسته است قضایایی را در توصیف سیاهچاله‌ها ارائه دهد. او ثابت کرده است، ستاره‌ای که جرم زیادی دارد، پس از نابودی به یک سیاهچاله تبدیل خواهد شد..

اولین جایزه نوبل فیزیک در سال ۱۹۰۱ به ویلهلم کنراد رونتگن برای کشف پرتوی ایکس داده شد. جوانترین برنده نوبل فیزیک، لارنس برآگ است که در ۲۵ سالگی به همراه پدرش این جایزه را برای تحلیل ساختار بلوری مواد با به کارگیری پرتوی ایکس دریافت کرد. کهنسل-ترین برنده نوبل فیزیک، ریموند دیویس است که در ۸۸ سالگی برای شناسایی نوترون‌های کیهانی، برنده این جایزه شد. جان باردین تنها فیزیکدانی است که دو بار (در سالهای ۱۹۵۶ و ۱۹۷۲) نوبل

فیزیک گرفته است. از نکات جالب، پدر و پسرانی هستند که این جایزه را دریافت کرده‌اند و این رابطه خانوادگی تنها در رشته فیزیک دیده می‌شود. ویلیام برآگ و پسرش لارنس برآگ (۱۹۱۵) جوزف جان تامسون (۱۹۰۶) و پسرش جورج پاگت تامسون (۱۹۳۷) مانه سیگبان (۱۹۲۴) و پسرش کای سیگمان (۱۹۸۱) نیلز بوهر (۱۹۲۲) و پسرش آگه بوهر (۱۹۷۵) پدران و پسران فیزیکدانی بوده‌اند که تاکنون جایزه نوبل گرفته‌اند.

تاکنون تنها چهار زن فیزیکدان در میان برنده‌گان جایزه نوبل فیزیک بوده‌اند که عبارتند از ماری کوری (۱۹۰۳)، ماریا گوپرت-مایر (۱۹۶۳)، دونا استریکلن (۲۰۱۸)، و آندره آگز (۲۰۲۰). در آسیا تاکنون دانشمندانی از کشورهای ژاپن، هند، چین و پاکستان، این جایزه را دریافت کرده‌اند. در میان کشورهای آسیایی، ژاپن با ۹ جایزه در رده‌ی نخست قرار دارد و متأسفانه از ایران تاکنون هیچکس موفق به دریافت این جایزه نشده است.

## جایزه نوبل فیزیک



جایزه نوبل فیزیک یکی از پنج جایزه نوبل است که هر سال از سوی آکادمی سلطنتی علوم سوئد به دارندگان شرایط این رشته داده می‌شود. این جایزه معتبرترین جایزه‌ای است که به یک فیزیکدان داده می‌شود. مراسم آن هر سال ۱۰ دسامبر در سالگرد درگذشت آلفرد نوبل برگزار می‌شود. اهدای جوایز نوبل بر پایه وصیت وی بوده است.

## برندگان جایزه نوبل

از سال ۱۹۰۱ تا سال ۲۰۱۱ به ۱۹۲ نفر جایزه داده شده است. تاکنون، شش بار کسی نتوانسته است آن را دریافت کند، و در برخی سال‌ها این جایزه به دو یا سه نفر داده شده است بر اساس آمار تا سال ۲۰۱۱ دانشمندانی از ۲۱ کشور جهان، جایزه نوبل فیزیک گرفته‌اند، که کشورهای؛ آمریکا (۸۶ جایزه)، آلمان (۲۳ جایزه) و انگلستان با (۲۲ جایزه) با اختلاف قابل توجهی نسبت به دیگر کشورها، به ترتیب در جایگاه اول تا سوم از نظر تعداد جوایز دریافت شده قرار دارند. .

# خبرهای داغ از جنس نوبل



(اندرا ام گز) زاده ۱۶ ژوئن ۱۹۶۵ در نیویورک یک اخترشناس اهل ایالات متحده آمریکا است. آندره استاد گروه فیزیک و اخترشناسی دانشگاه کالیفرنیا در لس آنجلس است. او در سال ۲۰۰۴ در مجله دیسکاور جزو آن گروه از ۲۰ دانشمند برتر ایالات متحده شناخته شد که از درک بالایی در زمینه حرفه خود برجورداند. وی در سال ۲۰۰۴ به عضویت آکادمی ملی علوم ایالات متحده آمریکا درآمد. آندره برنده جوایز متعددی در زمینه حرفه خود شده است.



راینهارد گنzel زاده ۲۴ مارس ۱۹۵۲ یک دانشمند در زمینه اخترفیزیک اهل آلمان است. او عضو انسستیتوی فیزیک فرازمینی ماکس پلانک و استاد دانشگاه کالیفرنیا در برکلی است. وی برنده جوایز متعددی در زمینه حرفه خود شده است. در سال ۲۰۱۲ جایزه کرافورد در رشته اخترشناسی، به طور مشترک به او و آندره ام. گز آمریکایی تعلق گرفت.

راجر پنروز در اثبات اینکه سیاهچاله نتیجه مستقیم نظریه نسبیت عام آبرت اینشتین است، از روش‌های ابتکاری ریاضی استفاده کرد. اینشتین خودش اعتقاد نداشت که سیاهچاله‌ها (این هیولاها) ابرجرم که هر آنچه را که به آنها وارد می‌شود، شکار می‌کند)، واقعاً وجود دارند. هیچ چیز، حتی نور، نمی‌تواند از آنها فرار کند. در ژانویه ۱۹۶۵، ده سال پس از مرگ اینشتین، راجر پنروز ثابت کرد که سیاهچاله‌ها واقعاً می‌توانند تشکیل شوند و آنها را با جزئیات شرح داد.



آندره گنzel و راینهارد گنzel هر کدام گروهی از اخترشناسان را رهبری می‌کنند که از اوایل دهه ۱۹۹۰ در مطالعات‌شان به بررسی منطقه‌ای به نام کمان‌ای در مرکز کهکشان ما متوجه شده بودند.

# جهانی که از ریسمان ساخته شده است!

تا دانش فعلی از درک جهان را افزایش دهنده. در حال حاضر با این که توان آزمایش و اثبات نظریه ریسمان در عمل وجود ندارد، فیزیکدانان نظری مثل ادوارد ویتین مشغول کشف نتایج محتمل این تئوری هستند. ویتن در مصاحبه ای با شبکه NOVA، نظریه‌ی ریسمان را این گونه توضیح میدهد: نظریه ریسمان تلاشی برای توضیح ژرف تری از طبیعت است که در آن ذرات بنیادی صرفاً به عنوان نقطه در نظر گرفته نمی‌شوند بلکه به صورت حلقه‌هایی از ریسمان‌های مرتعش هستند. یکی از خواص اساسی این ریسمان‌ها این است که توان ارتعاش در انواع و اقسام اشکال و فرم‌ها را دارد، که باعث طنین انداز شدن موسیقی می‌شود. صدای دیپاپازون برای گوش انسان آزار دهنده است. چرا که شما یک تک نوای خاص را می‌شنوید، در عوض در پیانو و ویولون همزمان لایه‌های بالاتر نواها را نیز می‌شنویم که باعث زیبا و غنی شدن موسیقی می‌شود. دلیل وجود منشأ واحد برای نیروها و ذرات گوناگون نیز همین است. ارتعاشات مختلف که توسط یک ریسمان نواخته می‌شود. با دانسته‌های فعلی مان از نظریه‌ی ریسمان، هیچ چیزی پایه‌ای تراز ریسمان وجود ندارد.



او گفت که مواد از اتم‌ها ساخته شده اند، که خودشان از الکترون، پروتون و نوترون ساخته شده اند، که همین اجزاء را نیز می‌توان به کوارک‌ها تجزیه کرد. تا پیش از نظریه‌ی ریسمان، دانش ما تا همین جا قد می‌داد. تئوری ریسمان می‌گوید این ذرات زیر اتمی به ظاهر غیرقابل تجزیه، در اصل از ریسمان‌هایی پدید آمده اند که ارتعاش و تغییر شکل دائمی شان در فضا باعث پدید آمدن تمام آن چیزی شده که می‌بینیم.

تئوری‌های زیادی باعث پیشرفت اولیه‌ی نظریه ریسمان در سال ۱۹۶۸ شدند. از اوایل ۱۹۰۰ بسیاری به دنبال یافتن نظریه‌ی یکپارچه بودند

نظریه ریسمان، یک نظریه‌ی پیچیده است که واقعیت کیهان را به وسیله‌ی ابرریسمان‌ها به عنوان پایه‌ای ترین جزء ماده، توضیح می‌دهد. به گفته برخی فیزیکدانان، نظریه‌ی ریسمان‌فیزیک قرن ۲۱ می‌باشد که تصادفاً وارد قرن بیستم شده است. فلسفه‌ی وجودی تئوری ریسمان، برقراری پیوندی میان نسبیت عام آلبرت اینشتین و مکانیک کوانتوم، و اعمال تئوری کوانتوم به گرانش می‌باشد. در یک سخنرانی TED در سال ۲۰۰۵، فیزیکدان نظری مشهور، برایان گرین این نظریه را با در هم شکستن ماده، طبق تمام دانسته‌های قبلی ما از ماده توضیح می‌دهد.

فیزیک کوانتمی به زبان ساده!!!

# فیزیک کوانتمی

به زبان ساده

نویسنده: آستینر ای.ام. رای

مترجمان: دکتر علی آهنگ، محمد حسین پور عباس



# فیزیک کوانتمی به زبان ساده!!!

## 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 روشی (ولی در آن زمان بحث انگیزی) را در مورد نظریه شکل‌گیری ماده از اتم‌ها، مطرح کرد. هر دوی این مقالات، تاثیر 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 کوانتمی" 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 (فرد کوانتم) منتقل می‌شود، هر چند که در بسیاری از موقع، حرکت نور به صورت موجی شناخته شده است. این تنافض آشکار، منجر به ایده "دوگانگی موج- ذره" و در نهایت معمای گربه معروف شرودینگر گردید. هدف این کتاب این است که خواننده را با گزیده‌ای از موقیت‌ها و پیروزی‌های فیزیک کوانتمی آشنا کند. برخی از این موارد در زمرة معرفی رفتار ماده در مقیاس‌های اتمی و کوچک‌تر است اما تمرکز اصلی بر تجلی فیزیک کوانتمی در پدیده‌های روزمره است. غالباً به این موضوع توجه نمی‌شود که بخش زیادی از فناوری‌های عصر ما پایه‌ای اختصاصاً کوانتمی دارد. این کاربردها تنها محدود به کارکردهای تراشه‌های سیلیکونی که رایانه‌های ایمان را به کار می‌اندازند نیست، بلکه الکترونیکی‌ای را که از طریق سیم‌های فلزی و نه نارساناها منتقل می‌شود هم در بر می‌گیرد. در سال‌های اخیر توجه خاصی به تاثیر فناوری بر روی محیط و به طور خاص چگونگی تابش دی اکسید کربن به درون جو زمین و تاثیر آن بر گرمایش کره زمین شده است.

# فیزیک کوانتمی به زبان ساده!!!

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

تئوری کوانتم پرداخته می‌شود.

مشهور است که فیزیک کوانتمی، موضوعی پیچیده و دشوار است. تصور می‌شود فهم این رشته، نیازمند تلاش هوشمندانه فراوان و خصوصاً آشنایی گسترده و عمیق با ریاضیات است. با این حال فیزیک کوانتمی 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 کوانتمی 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 درجه‌ای از درک فیزیک کوانتمی 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 شخصاً مسئولیت هر اشتباه و بی‌دقیقی را بر عهده می‌گیرم.

آلستیر. آی. ام. ری

# فیزیک کوانتمی به زبان ساده!!!

## مقدمه مترجمان

بررسی ابعاد گوناگون نظریه کوانتم به خوبی می‌تواند شالوده‌ی چندین کتاب دانشگاهی قرار گرفته و حاوی صفحاتی آکنده از ریاضیات عالی و ناماؤس برای مخاطبین عام باشد. در این کتاب سعی شده است نظریه کوانتم، بدون آنکه از ریاضیات استفاده گردد و در عین حال مفهوم و مطلبی از قلم بیفتند، برای همگان با زبانی شیوا و آسان تشریح شود.

کتاب حاضر برای کسانی نوشته شده است که می‌خواهند درباره نظریه‌ای که بدون تردید یکی از مهم‌ترین دستاوردهای علمی بشر است، مطالعه کنند. نظریه‌ای که از یک طرف موقیت‌های آن در زمینه‌های مختلف مانند فیزیک هسته‌ای، حالت جامد، ماده چگال، نانوفیزیک، علم شیمی، ذرات بنیادی و دیگر فناوری‌های قرن بیستم آن را در ردیف بزرگ‌ترین دستاوردهای بشر قرار داده است و از طرف دیگر به جرأت می‌توان گفت که این تئوری غیر قابل فهم‌ترین نظریه علمی بشر می‌باشد و از همان ابتدای تکوین و پیدایش خود در اوایل قرن بیستم در گیر مسائل مفهومی و فلسفی بوده و در نتیجه فهم آن را دشوار و پذیرش آن را مشکل ساخته است.

از مزایای مهم این کتاب، ساده و روان بودن آن و معرفی کاربردهای مختلف کوانتم در علوم و ارائه دیدگاه‌های مختلف در مورد مفاهیم تئوری می‌باشد. امیدواریم مطالعه این کتاب برای دوستداران علم و عاشقان معرفت مفید بوده و از این دستورد عظیم بشری، آشنایی هر چند اندک کسب نمایند.

در خاتمه لازم است از انتشارات سبزان که در زمینه آماده‌سازی و چاپ کتاب‌هایی در زمینه موضوعات و مفاهیم علمی و به زبان ساده همت گماشته قدردانی کرده و همچنین از زحمات تمام کسانی که با حوصله و دقت در ویرایش فصول کمک نمودند، تشکر نماییم.

# پستچی شخصی

## سنسورها

حسگر (sensor) از کلمه sense گرفته شده است و در لغت به معنی حس کننده می باشد که می تواند کمیت هایی مانند دما، رطوبت، فشار و مواردی از این قبیل را به کمیت های الکتریکی پیوسته (آنالوگ/analogue) یا غیرپیوسته (دیجیتال/digital) تبدیل کند. سنسورها از پر کاربردترین تجهیزات اتوماسیون صنعتی می باشند که همانند حواس پنجگانه انسان برای ماشین ها عمل می کنند.

در واقع سنسور یک وسیله الکتریکی است که تغییرات فیزیکی یا شیمیایی را اندازه گیری می کند و آن را به سیگنال الکتریکی تبدیل می نماید.

سنسورها به عنوان اعضای حسی یک سیستم، وظیفه جمع آوری و تبدیل اطلاعات را بصورتی که برای سیستم کنترل، از طریق اندازه گیری قابل تجزیه و تحلیل باشد بر عهده دارند. سنسورها یک عضو جدایی ناپذیر از وسائل دیجیتال هستند.

زیرا ما در جهان آنالوگ زندگی می کنیم و بسیاری از وسائل دیجیتال با پدیده های غیر دیجیتال در ارتباط هستند. در این بین سنسورها نقش یک پل ارتباطی بین جهان آنالوگ و وسائل دیجیتال را بازی می کنند. به عبارت دیگر سنسورها چشم و گوش ساختارهای پیشرفته دیجیتالی می باشند.

این وسیله در دو بخش مجزا در این مقاله مورد بررسی قرار گرفته است:

- ۱- وسیله حمل شخصی (PDDs)
- ۲- وسیله حمل مستقل (AVDs)

در داخل هر کدام از بخش ها امکان تغییر در سایز، دامنه ی طراحی عملیاتی، سنسورها و خصوصیات دیگر وجود دارد. با تکامل این فناوری با طراحی جدید، احتمال ظهور طرح ها و راه حل های خلاقانه وجود دارد که ممکن است دقیقاً متناسب با این دسته بندی نباشد.

## فیزیک مسئله

باتوجه به اینکه در ساختار این فناوری از سنسورهای بسیار ظریف و دقیق استفاده شده مطالبی را در این خصوص بازگو می کنیم.

در ساختار سنسورها از توری پراش استفاده می شود، به عنوان مثال می توان به توری برآگ فیبر اشاره کرد: توری برآگ فیبر (FBG) در سال های اخیر مورد توجه پژوهشگران زیادی قرار گرفته است و می تواند به عنوان یک ابزار کارا برای کاربردهای حسگری بکار رود. FBG ها در سامانه های مخابراتی جایگاه ویژه ای دارند که از آن جمله، چندگانه سازی تقسیم طول موج و جبران پاشندگی می توان اشاره کرد.

روش های بسیاری برای اندازه گیری و جداسازی پارامترهای محیطی مانند دما و کرنش ارائه شده است.



فرستادن و تحويل دادن بسته های شخصی و دولتی یکی از دغدغه های این روزها با توجه به شیوع ویروس کرونا و تعطیلی مراکز پست در جهان است. پژوهشگران بخش مجمع جهانی اقتصاد از یک تکنولوژی بسیار خاص و مفید رونمایی کرده اند:

رئیس بخش تکنولوژی وسایل نقلیه موتوری خانم Michell Avary، درباره این تکنولوژی مفید در مقاله ای تحت عنوان: Taxonomy for Segmentation of Autonomous Delivery Vehicles and Personal Delivery Devices

مطالبی را ارائه دادند. بخشی از این مقاله بشرح زیر است:

برای کمک کردن به سیاست گذاران برای درک این وسیله، مجمع جهانی اقتصاد این مقاله را تدوین کرده است تا شرایطی واضح و بیمه های لازم را برای انواع مختلف این وسیله حمل و نقل فراهم کنند.