

یادداشت علمی

سالی که فیزیک را تکان داد

مریم جعفرآقادی



سال ۲۰۰۵ میلادی به پیشنهاد انجمن فیزیک اروپا سال جهانی فیزیک نام گرفت. دلیل این انتخاب گذشت صدسال از انتشار مقاله های تاریخی اینشتین است که در ابتدای قرن بیستم (سال ۱۹۰۵) دنیای فیزیک را متحول کرد. فیزیک پیشه ها قصد داشتند در این سال به بهانه بزرگداشت اینشتین فیزیک را بار دیگر به مردم جهان بشناسانند. در تمام طول سال جشن ها، همایش ها و کنفرانس های متعددی در نقاط مختلف جهان برگزار شد. در ضمن سال ۲۰۰۵ پنجاهمین سالمرگ اینشتین هم بود. •مارس ۱۹۰۵ آغازی که به نوبل ختم شد

در ابتدای سال ۱۹۰۵ اینشتین مقاله ای برای «Annalen der Physik» یک مجله برجسته فیزیک آلمانی فرستاد، مقاله ای که با تفسیر جدیدی از ساختار نور همراه بود. او استدلال کرد نور می تواند طوری رفتار کند که گویا از ذرات گسسته و مستقل انرژی تشکیل شده است که به نوعی شبیه ذرات گاز هستند. چند سال قبل از آن ماکس پلانک اولین کسی بود که گسسته بودن انرژی را مطرح کرد، اما اینشتین فراتر از آن رفته بود. به نظر می رسید که طرح پیشنهادی او با این نظریه پذیرفته شده که نور از امواج الکترومغناطیس تشکیل شده است، تناقض دارد. اما اینشتین نشان داد چگونه کوانتای نور که او آن را ذره انرژی می نامید، می تواند به توضیح پدیده هایی کمک کند که فیزیکدانان تجربی بررسی می کردند. برای مثال، وی نشان داد که نور چگونه الکترون ها را از فلزات جدا می کند. این پدیده به اثر فتوالکتریک معروف است و این مقاله را هم با همین نام می شناسند. جایزه نوبل را هم به خاطر همین کار به اینشتین دادند.

•مه ۱۹۰۵ با حرکت براونی

«Annalen Der Physik» در این ماه مقاله دیگری از اینشتین دریافت کرد. نظریه جنبشی گازها گرما را به صورت حرکت دائم اتم ها توصیف می کرد. اینشتین طرحی برای یک آزمون جدید و قاطع از این نظریه ارائه داد. او گفت که اگر یک ذره بسیار ریز اما قابل رویت در یک مایع رها شود، اتم های آن مایع با بمباران کردن ذرات حرکت های کاتوره ای دائمی به وجود می آورد. زیست شناسان دقیقاً همین حرکت کاتوره ای ذرات را که حرکت براونی نام داشت و رازی لاینحل بود در زیر میکروسکوپ مشاهده کرده بودند. اکنون اینشتین توانست آن حرکت را به تفصیل توضیح دهد و به این ترتیب نظریه جنبشی را تقویت کرد و ابزار نیرومندی برای بررسی حرکت اتم ها به دست داد. •ژوئن ۱۹۰۵ در تاریخ ماندگار شد

در این ماه اینشتین مقاله ای را درباره الکترومغناطیس و حرکت برای همان مجله آلمانی فرستاد. از زمان گالیله و نیوتن همه فیزیکدان ها می دانستند که اندازه گیری های آزمایشگاهی از فرآیندهای مکانیکی نباید مابین یک سیستم ثابت و سیستمی که در حال حرکت با سرعت ثابت در خط راست است، تفاوتی نشان دهد. این قضیه به اصل نسبیت معروف بود. اما طبق نظریه الکترومغناطیس که توسط ماکسول و لورنتس ایجاد و اصلاح شده بود، نور نباید از این اصل پیروی می کرد. نظریه الکترومغناطیس آنها پیش بینی می کرد که اندازه گیری روی سرعت نور باید اثر حرکت را نشان دهد. تا آن زمان از چنین اثری در هیچ یک از آزمایش های دقیق و حساسی که فیزیکدان ها طراحی کرده بودند نشانی نبود: سرعت نور تغییر نمی کرد. اینشتین مدت ها بود که قانع شده بود اصل نسبیت باید برای همه پدیده ها اعم از مکانیکی و الکترومغناطیسی صدق کند. حالا او روشی یافته بود که این اصل با نظریه الکترومغناطیس سازگار می شد. همانطور که اینشتین بعد ها اظهار کرد، آشتی دادن این ایده های به ظاهر ناسازگار تنها به یک ملاحظه جدید و محتاطانه تر نسبت به مفهوم زمان احتیاج داشت. نظریه جدید او که بعدها به نظریه نسبیت خاص معروف شد، بر تحلیل جدیدی از فضا و زمان مبتنی بود. •سپتامبر ۱۹۰۵ و شهرت عام برای اسطوره نوبل

اینشتین در این مقاله نتیجه معروف نظریه نسبیت خاص خود را گزارش داد. اگر جسمی مقدار معینی انرژی تابش کند جرم آن باید به مقداری متناسب با آن کاهش یابد. در همان زمان برای دوستی نوشت: «اصل نسبیت در ارتباط با معادلات ماکسول نیازمند آن است که جرم مقیاس مستقیمی برای اندازه انرژی درون یک جسم باشد، نور جرم را انتقال می دهد... این اندیشه سرگرم کننده و آلوده کننده است و من به هیچ وجه نمی دانم که آیا خداوند به آن می خندد.» اینشتین و دیگران خیلی زود درستی آن (یعنی همان رابطه معروف $E=mc^2$) را دریافتند.