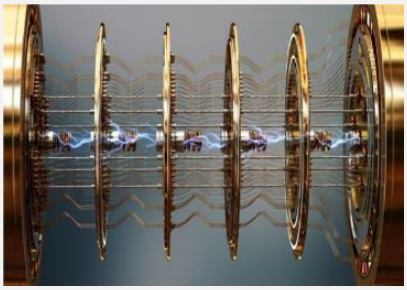

دوشنبه 29 مرداد 1403 - 21:24

کشف حالت‌های جدیدی از ماده در آزمایش‌های کوانتومی

حالت‌های جدیدی از ماده برای اولین بار در آزمایش‌های کوانتومی آشکار شد

حالت های جدیدی از ماده برای اولین بار در آزمایش های کوانتومی آشکار شد که در شرایط دمای نزدیک به صفر مطلق(منفی ۲۷۳ درجه سانتیگراد) و میدان های مغناطیسی قوی با قدرت تقریباً ۱۰۰ هزار برابر قوی تر از زمین مشاهده شد.

به گزارش ایسنا، محققان دانشگاه ایالتی جورجیا حالت های جدیدی از ماده را در یک سامانه دو بعدی مسطح شناسایی کرده اند.

قابل ذکر است که این تیم تحقیقاتی پدیده پیچیده ای را که به عنوان «اثر کسری کوانتومی هال»(FQHE) شناخته می شود، کاوش کرده و اکتشافات کاملا جدیدی را کشف کرده است.

«اثر کسری کوانتومی هال» پدیده ای است که در میان گاز الکترونی باردار اتفاق می افتد و حالتی از اثر هال و مشابه اثر کوانتومی هال است.

تحقیقات پژوهشگران رفتار غیرمنتظره حالت های «اثر کسری کوانتومی هال» را برجسته می کند که در صورت اعمال یک جریان مکمل به روش های جدیدی تقسیم و قطع می شوند.

پروفسور رامش مانی سرپرست این مطالعه گفت: جدیدترین یافته های ما مرزهای این حوزه را جابجا می کند و بینش جدیدی را در مورد این سیستم های پیچیده ارائه می کند.

شرایط تجربی

این توسعه در شرایط شدید دمای نزدیک به صفر مطلق و میدان های مغناطیسی شدید تقریباً ۱۰۰ هزار برابر قوی تر از زمین مشاهده شد که یک پنجره منحصر به فرد به حالت های برانگیخته این سیستم های کوانتومی ارائه می دهد.

کوشان ویجوواردنا یکی از اعضای هیئت علمی در کالج جورجیا و دانشگاه ایالتی جورجیا بیان کرد: نتایج شگفت انگیز هستند و زمان زیادی طول کشید تا بتوانیم توضیحی عملی برای مشاهدات خود داشته باشیم.

برای توضیح این موضوع باید گفت که در دنیای «اثر کسری کوانتومی هال»(FQHE)، ذرات می توانند بارهای کسری و اندکی داشته باشند و به روش های شگفت انگیزی عمل کنند که فیزیک کلاسیک را به چالش می کشند.

پروفسور مانی تأکید کرد: تحقیق در مورد اثرات کسری کوانتومی هال چندین دهه است که تمرکز اصلی فیزیک ماده متراکم مدرن بوده است، زیرا ذرات در زمین های مسطح می توانند شخصیت های متعددی داشته باشند و می توانند شخصیتی وابسته به زمینه را در صورت تقاضا نشان دهند.

علاوه بر این، تحقیقات در این زمینه، زمینه ساز فناوری هایی مانند تلفن های همراه، رایانه ها و سلول های خورشیدی است که ما روزانه از آنها استفاده می کنیم.

مشاهده برای اولین بار

این تیم از اجزای نیمه رسانای با تحرک بالا ساخته شده از آرسنید گالیم و آرسنید گالیم آلومینیوم برای ایجاد یک محیط دو بعدی استفاده کردند که حرکت بدون مانع الکترون ها را تسهیل می کنند.

آنها با معرفی یک جریان تکمیلی در پدیده ای که قبلا هرگز مشاهده نشده بود، شکاف شگفت انگیز و عبورهای بعدی از حالت های FQHE را مشاهده کردند.

ویجووارد‌نا خاطرنشان کرد: این اولین باری است که این یافته های تجربی را در مورد دستیابی به حالت های برانگیخته حالات کسری کوانتومی هال ناشی از اعمال یک جریان مستقیم گزارش می کنیم.

این مشاهده حاکی از حضور حالات کاملاً جدید ماده است.

مانی توضیح داد: اگر مطالعات سنتی روی اثرات کسری کوانتومی هال را به عنوان کاوش در طبقه همکف یک ساختمان در نظر بگیرید، مطالعه ما در مورد جستجو و کشف طبقات فوقانی و آن سطوح هیجان انگیز و ناشناخته و یافتن شکل ظاهری آنهاست.

نتایج پیش بینی شده

این مطالعه که توسط بنیاد ملی علوم و دفتر تحقیقات ارتش آمریکا تامین می شود، نه تنها نظریه های موجود را به چالش می کشد، بلکه منشاء ترکیبی را برای «اثرات کسری کوانتومی هال با حالت برانگیخته غیرتعادلی»(FQHEs) پیشنهاد می کند.

مزایای این اکتشافات فراتر از محدوده آزمایشگاهی است. این یافته ها می توانند پیامدهای قابل توجهی برای محاسبات کوانتومی و علم مواد داشته باشد و این پتانسیل را دارند که فناوری های مرتبط با پردازش داده ها و بهره وری انرژی را تغییر دهند.

این تیم قصد دارد این پدیده ها را در شرایط شدیدتر بررسی کند و از روش های جدید استفاده کند.

آنها مطمئن هستند که این تلاش جنبه های پیچیده تری از سیستم های کوانتومی را آشکار خواهد کرد و به پیشرفت این فناوری کمک شایان توجهی می کند.