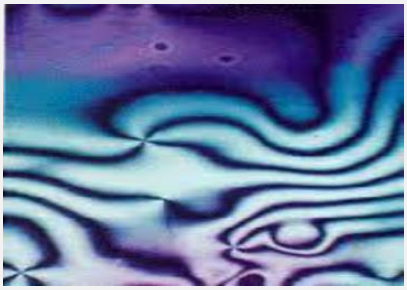

سه شنبه 16 آذر 1400 - 07:08

توسط محققان دانشگاه "هاروارد" صورت گرفت

مشاهده حالت جدیدی از ماده برای اولین بار

ماده‌ای عجیب که نظریه وجود آن تقریبا ۵۰ سال قبل ارائه شده بود برای اولین بار مشاهده شد.

ماده ای عجیب که نظریه وجود آن تقریبا ۵۰ سال قبل ارائه شده بود برای اولین بار مشاهده شد.

به گزارش ایسنا و به نقل از نیواطلس، این ماده که توسط محققان دانشگاه "هاروارد" ساخته شده است، "مایع اسپین کوانتومی"(quantum spin liquid) نام گرفته و می تواند در نهایت به بهبود رایانه های کوانتومی کمک کند.

برای آن که مواد مغناطیسی شوند، اسپین در آن ها باید نظم بگیرد. اسپین از خاصیت های بنیادی ذرات زیراتمی است که معادل کلاسیک ندارد و یک خاصیت کوانتومی به شمار می آید. نزدیک ترین خاصیت کلاسیک به اسپین اندازه حرکت زاویه ای است. در رایج ترین نوع مغناطیس که به طور مثال در درب یخچال قرار دارد، اسپین همه ی الکترون ها در ماده در یک جهت قرار دارد. سایر انواع مغناطیس نیز زمانی به وجود می آیند که اسپین الکترون های حاضر در همسایگی آن ها به طور متناوب در الگویی شطرنجی تغییر کند اما در سال ۱۹۷۳، فیلیپ اندرسون(Philip Anderson)، فیزیکدان، نظریه حالتی از ماده را مطرح کرد که "مایع اسپین کوانتومی" نام داشت و از قوانین ذکر شده تبعیت نمی کرد. زمانی که این ماده سرد می شد به شکل جامد در نمی آمد و الکترون های آن به شکلی منظم تثبیت نمی شدند. در عوض الکترون ها دائما در یک حالت کوانتومی پیچیده جابه جا می شدند و با یکدیگر برهم کنش داشتند.

اکنون گروهی از دانشمندان دانشگاه "هاروارد" موفق به ساخت و مشاهده "مایع اسپین کوانتومی" برای اولین بار شده اند. آن ها برای انجام این کار از شبیه سازهای کوانتومی قابل برنامه ریزی که چندین سال قبل ساخته بودند، استفاده کردند. این شبیه ساز با استفاده از لیزر ۲۱۹ اتم را در یک شبکه معلق می کند. ویژگی های این اتم ها را می توان به دقت دستکاری کرد و اسپین الکترون های آنها را تغییر داد.

در این مطالعه، محققان اتم ها را در یک شبکه مثلثی مرتب کردند. در این حالت هر اتم دو همسایه بی واسطه دارد. یک جفت الکترون می توانند در صورتی از نظر مغناطیسی تثبیت شوند که اسپین آن ها متناوب یا هم جهت باشد اما وجود عنصر سوم این تعادل را برهم می زند و "آهن ربای باطل"(frustrated magnet) تولید می کند که قادر به تثبیت نیست.

"مایع اسپین کوانتومی" به دست آمده چندین پدیده کوانتومی مفید از خود نشان داد. یکی از آنها درهم تنیدگی کوانتومی است. این پدیده زمانی رخ می دهد که الکترون ها در فاصله های گسترده برهم کنش می کنند و حتی اطلاعات را تله پورت می کنند. پدیده دیگری که این سیال نشان داد برهم نهی کوانتومی بود. در این پدیده اتم ها قادرند همزمان در چندین حالت قرار داشته باشند. این دو پدیده برای ساخت رایانه های کوانتومی که باید در برابر تداخل های خارجی مقاوم باشند، مفید است.