

<http://physicsweb.org/article/news/6/6/11>

2002/06/20

انبارش - داده‌ها ی کوانتمی، با اسپین - مغناطیسی

فعالاً آهن‌رباها آخرین مواد ی اند که شاید بشود از آن‌ها در سیستم‌ها ی اطلاعات - کوانتمی استفاده کرد. این به دنبال - کشف - پدیده‌ها ی غیرعادی ی اسپینی در ترکیب‌ها ی فلوتری است. تام رُزن باؤم [1] از دانش‌گاه - شیکاگو [2] در ایالات - متحد، و هم‌کاران - اش دریافتند در حضور - میدان - مغناطیسی، اسپین - خوشه‌ها ی اتمی ی ترکیب‌ها ی مغناطیسی هم‌دوس می‌شود، بر خلاف - رفتاری که مواد - مشابه نشان می‌دهند. این هم‌دوسی تا ده ثانیه باقی بود، و این پژوهش‌گران می‌گویند ممکن است بشود روی این اسپین‌ها اطلاعات - کوانتمی ذخیره کرد [3].

مدت‌ها است فیزیک‌پیشه‌ها می‌دانند لیتیم هلمیم فلوترید فرومغناطیس است، یعنی در آن اسپین‌ها ی اتمی، حتا در نبود - میدان - مغناطیسی ی هم هم‌سو می‌شوند. اما اگر به تدریج یون‌ها ی هلمیم را با یون‌ها ی ایتیریم جای‌گزین کنند، این خاصیت - فرومغناطیسی ضعیف و سرانجام محو می‌شود. علت این است که ماده مرتباً بی‌نظم‌تر می‌شود و سرانجام به شیشه ی اسپینی تبدیل می‌شود، که در آن اسپین‌ها کتره‌ای اند.

اما بررسی‌ها ی قبلی نشان داده بود (بر خلاف - پیش‌بینی ی نظری) با افزایش - بیش‌تر - یون‌ها ی ایتیریم، این حالت - شیشه‌ای از بین می‌رود و ماده مرتباً بانظم‌تر می‌شود، به ویژه در دماها ی نزدیک به صفر - مطلق. به این حالت - غیرعادی، پادشیشه می‌گویند. رُزن باؤم و هم‌کاران - اش، برای بررسی ی ویژه‌گی‌ها ی مغناطیسی ی این حالت - پادشیشه، یک بلور - سانتی‌متری ی لیتیم هلمیم ایتیریم فلوترید را تا دماها ی فقط چندده میلی‌کلوین سرد کردند. سپس یک میدان - مغناطیسی ی نوسانی روشن کردند و مغناطیده‌گی ی نمونه را در گستره‌ای از بس آمدها و در دماها ی مختلف سنجیدند. در بیش‌تر - آهن‌رباها ی بی‌نظم، با کاهش - دما پذیرفتاری ی مغناطیسی کم می‌شود.

اما رُزِن باؤم و هم کاران آش دریافتند پذیرفتاری ی بلورشان، با کاهش دما زیاد می شود، که از آن چنین بر می آید که اسپین ها ی اتمی هم سوتر یا هم دوس تر اند. از شکل طیف هم چنین بر می آید که اسپین ها در خوشه ها ی اتمی ی کوچک ی هم سو شده اند و نوسان گر ها ی کوچک ی ساخته اند، که اسپین جمع ییشان می تواند بالا یا پایین باشد. هر یک از این نوسان گر ها شامل حدوداً 260 اتم بودند، و اسپین سازه هایشان تا ده ثانیه یک سان می ماند. این پژوهش گران تصور می کنند هم سویی ی اسپین ها ناشی از آن است که نوسان گر ها می توانند از سد پتانسیل ی که بین دو حالت اسپینی ی ممکن است تونل بزنند. در این صورت، این پدیده شاهد ی برای ی یک رفتار کوانتمی است، چون نمی شود آن را با نظریه ها ی کلاسیک مغناطیس توضیح داد. حالا رُزِن باؤم و هم کاران آش می گویند شاید بشود با استفاده از یک میدان مغناطیسی بیت ها ی اطلاعات را روی این نوسان گر ها ی دو حالتی ثبت کرد و این حالت ها را در گیر کرد و در پردازش داده ها ی کوانتمی به کار برد.

- [1] Tom Rosenbaum
- [2] University of Chicago
- [3] Science **296** 2195