

<http://physicsweb.org/article/news/5/5/8>

2001/05/15

اسرار مغناطیسی خوشه‌های اتمی

خوشه‌های ریزاتمی ممکن است علاوه بر ویژه‌گی‌های گرمایی‌شان (که اخیراً کشف شده) خاصیت‌های مغناطیسی شگفت‌انگیزی هم داشته باشند. مِتِوَرَمِه [1] از اونیورسیتته کُلْد پَرْتَر- لیون 1 [2] در فرانسه و هم‌کارانش در یک خوشه‌ی شامل 1000 اتم کبالت یک ناهم‌سان‌گردی مغناطیسی قوی غیرمنتظره کشف کردند. پهنای این خوشه حدود سه نانومتر است. آن‌ها ضمناً توانستند برای اولین بار جهت مغناطیده‌گی خوشه را وارونه کنند. این دست‌آورد ممکن است برای روش‌های ضبط مغناطیسی چگال مهم باشد [3].

رَمِه و هم‌کارانش، برای این که بتوانند سنجش‌های بسیار حساسی انجام دهند خوشه‌های کبالت را در پیوندگاه‌های یک میکروسکوئید (یک ابزار تداخل کوانتومی اَبَرسانای مینیاتری) وارد کردند. فاصله‌ی خوشه‌ها از هم در پیوندگاه‌ها زیاد بود، چنان که بشود سیگنال‌های حاصل از هر خوشه را از دیگری تشخیص داد. گروه یک میدانی مغناطیسی قوی اعمال کرد تا خوشه‌ها هم‌جهت شوند. سپس میدان‌ی در جهت مخالف اعمال کرد. میکروسکوئید حالت نهایی را می‌سنجید و معلوم شد جهت مغناطیده‌گی وارونه شده است. این کشف برای این روش جدید میکروسکوئید یک موفقیت است، چون سیگنال‌ی که به این وسیله سنجیده شده هزار بار ضعیف‌تر از همه‌ی سنجش‌های قبلی است.

برای ساختن خوشه‌ها از روش‌ی به اسم نشاندن باریکه‌ی خوشه‌ی کم‌انرژی استفاده می‌شود. اتم‌ها در هشت وجهی‌های ناقص آرایش می‌یابند، چون این آرایش کم‌ترین انرژی سطحی را دارد. گروه رَمِه با محاسبه‌ی برهم‌کنش همه‌ی اتم‌های خوشه، ناهم‌سان‌گردی مغناطیسی کلی خوشه را پیش‌بینی کرد. اما نتایج سنجش میکروسکوئیدی ناهم‌سان‌گردی مغناطیسی، به کلی با پیش‌بینی متفاوت بود. گروه با استفاده از یک روش سه‌بعدی توانست

سهم بخش‌های مختلفِ خوشه را از هم جدا کند و نتیجه این شد که سهم عمده در این اثرِ مغناطیسی مالِ اتم‌های سطحی است.

[1] Mathieu Jamet

[2] Université Claude Bernard-Lyon

[3] Physical Review Letters **86** 4676