

<http://physicsweb.org/article/news/10/3/12>

2006/03/15

## بزون‌ها سه‌تایی ی کوانتمی می‌سازند

برهم‌کنش اجسام با هم، وقت ی بیش از دو جسم در کار باشد بسیار پیچیده می‌شود. مثلاً معادلات نظریه ی گرانش نیوتن [1] برای حرکت یک سیاره دور خورشید را به‌ساده‌گی می‌شود حل کرد؛ اما اگر فقط یک سیاره ی دیگر به این سیستم بیفزاییم، این معادلات حل دقیق ندارند. اما یک گروه فیزیک‌پیشه در اتریش یک پیش‌بینی ی نادر در این زمینه را تشدید کرده اند: پیش‌بینی ی وجود یک حالت سه‌جسمی ی یفیمف [2] در گازی از اتم‌ها ی فراسرد سه‌سزیم.

این حالت‌ها ی کوانتمی (که وجودشان را 30 سال پیش فیزیک‌پیشه ی روس ویتالی یفیمف پیش‌بینی کرد) شامل سه اتم سه‌سستی مقید به یکدیگر اند، هر چند بین هیچ دو اتمی از این مجموعه حالت مقید وجود ندارد. یفیمف گفته بود این حالت خلاف شهود فقط برای اتم‌هایی رخ می‌دهد که بزون اند، که تکانه ی زاویه‌ای ی ذاتییشان (یا اسپینشان) صحیح است. اما با وجود جست‌وجوهای زیاد، تا کنون چنین حالت‌هایی پیدا نشده بود.

هانس-کریستف یگرل [3] از دانشگاه اینس‌بروک [4]، و هم‌کارانش، اول یک گاز اتم‌ها ی سه‌سزیم را تا فقط 10 nK سرد کردند [5]. بعد با استفاده از یک میدان مغناطیسی به دقت طول پراکنده‌گی ی بین اتم‌ها (معیاری از شدت برهم‌کنش) را تنظیم کردند. کنترل طول پراکنده‌گی بسیار مهم است، چون حالت‌ها ی یفیمف فقط وقت ی تشکیل می‌شوند که این طول‌ها بیش از برد برهم‌کنش بین فقط دو اتم باشد. این گروه در طول پراکنده‌گی ی حدوداً  $850 a_0$  یک تشدید متناظر با حالت یفیمف یافت. این مقدار با پیش‌بینی‌ها ی نظری می‌خواند. ( $a_0$  شعاع بُر [6] است، یک واحد استاندارد فاصله در فیزیک اتمی، به طول 0.53 آنگسترم.)

نیگرل می‌گوید: ”حالت‌ها یِ یِفِیْمُف یک جوابِ ساده برای مسئله یِ بسیار دشوارِ سه جسم اند. امیدواریم سنجش‌ها پیمان به کارها یِ دقیق‌ترِ نظری و تجربی یی بینجامد که درکِ عمیق‌تری از این مسئله فراهم کنند.“ این پژوهش‌گران امیدوارند با سنجشِ بیش از یک تشدیدِ یِفِیْمُف در آزمایش‌شان نتایج‌شان را تأیید کنند. ضمناً بنا دارند ویژه‌گی‌ها یِ حالت‌ها یِ سه جسمی را با جزئیاتِ بیشتر یِ مطالعه کنند.

- [1] Newton
- [2] Efimov
- [3] Hanns-Christoph Nägerl
- [4] Innsbruck
- [5] Nature **440** 315
- [6] Bohr