

<http://physicsweb.org/article/news/11/1/21>

2007/01/24

یک کشف - دیگر در پدیده ی هَنپری بُراؤن- توپس

آمارها ی بُس- این شُتین [1] و فرمی- دیرک [2] (که ذاتاً از هم جدا یبند) برا ی اولین بار هم زمان در یک دست گاه دیده شده اند. این ادعا ی یک گروه فیزیک پیشه از هلند و فرانسه است، که پدیده ی اتمی ی هَنپری بُراؤن- توپس (لچ بی تی) [3] را برا ی دو ایزوتپ - هلیم بررسی کرده اند. شاید با این کشف مشاهده ی مستقیم - هم بسته گی ها ی کوانتمی ممکن شود [4].

پنجاه سال پیش دو فیزیک پیشه (رپرت هَنپری بُراؤن [5] و ریچرد توپس [6]) دریافتند فتون ها یی که از ستاره ی شب آهنگ می آیند مایل اند هم زمان زوج زوج در آشکارگرها ظاهر شوند. آن ها دریافتند این پدیده ی کپه شده گی برا ی فتون ها ممکن است، چون فتون ها بزون اند و به همین خاطر مایل اند در حالت - کوانتمی ی یک سان ی بیفتند. بعد پدیده ی متناظر - پادکپه شده گی هم برا ی فرمیون ها دیده شد. این ها ذرات ی اند که برا ی نشان اصل - طرد - پاؤلی [7] برقرار است و در نتیجه ممکن نیست چند تا از آن ها در حالت - کوانتمی ی یک سان ی باشند.

کُریس وست بُرک [8] و فیزیک پیشه ها یی دیگر از دانش گاه - پاریس - جنوبی [9] در فرانسه و مرکز - لیزر - دانش گاه - وُری [10] در هلند، پدیده ی کپه شده گی و پادکپه شده گی ی لچ بی تی هم زمان در یک دست گاه را گزارش داده اند. آن ها مدعی اند این اولین بار است که آمارها ی بُس- این شُتین و فرمی- دیرک (که بر به ترتیب بزون ها و فرمیون ها حاکم اند) مستقیماً با هم مقایسه شده اند.

این فیزیک پیشه ها در آزمایش - شان یک گاز - هلیم - فراسرد شامل - دو ایزوتپ به کار بردند: هلیم - 4 (که بزون است، چون عدد - اسپینی یش صحیح است) و هلیم - 3 (که فرمیون است، چون عدد - اسپینی یش نیمه صحیح است). این اتم ها را از یک تله ی

مغناطیسی رها کردند تا تحت گرانش بریک آشکارگر مکان بیفتند. به این ترتیب توانستند آثار همبسته‌گی ی تک‌اتم‌ها با هم را بررسی کنند.

اگر کوانتم مکانیک نبود، انتظار می‌رفت اتم‌ها به طور کتره‌ای به آشکارگر برسند. اما وست‌بُرک و هم‌کاران آش کشف کردند اتم‌ها ی هلیم 4 بیش‌تر با هم می‌رسند، در حال ی که در اتم‌ها ی هلیم 3 این تمایل هست که برخوردها ی هم‌زمان رخ ندهد. این‌ها ویژه‌گی‌ها ی مشخصه ی کپه‌شده‌گی ی بزونی و پادکپه‌شده‌گی ی فرمیونی اند.

وست‌بُرک می‌گوید روش‌های ایچ‌بی‌تی ی مشابه ی را می‌شود برا ی آشکارکردن هم‌بسته‌گی‌ها ی کوانتمی در سیستم‌ها یی به کار برد که رفتارشان شدیداً تحت تئیر هم‌بسته‌گی‌ها است، از جمله سیستم‌ها یی که پدیده ی کوانتمی ی هال [11] بروز می‌دهند. او می‌گوید: ” این که بتوانیم هم‌بسته‌گی‌ها ی کوانتمی در چنین سیستم‌ها یی را ببینیم گام بسیار مهم ی است. با استفاده از اتم‌ها ی فراسرد می‌شود مانسته‌ها یی برا ی سیستم‌های ماده‌ی چگال شدیداً هم‌بسته ساخت.“

- [1] Bose-Einstein
- [2] Fermi-Dirac
- [3] Hanbury Brown-Twiss (HBT)
- [4] Nature **445** 402
- [5] Robert Hanbury Brown
- [6] Richard Twiss
- [7] Pauli
- [8] Chris Westbrook
- [9] Université Paris-Sud
- [10] Vrije Universiteit
- [11] Hall