

<http://physicsweb.org/article/news/8/1/9>

2004/01/22

پژوهش در مورد - چگاله‌ها داغ می‌شود

فیزیک‌پیشه‌ها یک گام به تهیه‌ی اولین چگاله‌ی بُس-آین شتین [1] در یک نیم‌رسانا نزدیک‌تر شدند. پژوهش‌گران‌ی از دانش‌گاه - کلیفُرنیا در پرکلی [2]، آزمایش‌گاه - ملی‌ی لاوَرِنس پرکلی [3]، و دانش‌گاه - کلیفُرنیا در سنْتا باربارا [4]، نشان داده‌اند در یک ماده‌ی نیم‌رسانا ناحیه‌ها‌ی مجزا‌یی شامل - اکسیتون‌ها‌ی تبه‌گن - محصور هست [5]. اکسیتون حالت - مقید - یک الکترون - منفی و یک حفره‌ی مثبت است.

گروه‌ی از ذرات اند که وقت‌ی طول‌موج - دُبُرُی [6]-شان با فاصله‌ی میان‌گین -شان از هم قابل‌مقایسه‌می‌شود، چگالش - بُس-آین شتین می‌یابند، یعنی به حالت - کوانتمی‌ی یک‌سان‌ی فرومی‌افتند. چگالش - بُس-آین شتین، در آبرشاره‌گی و آبرسانی نقش‌ی کلیدی دارد، و از 1995 که برای اولین بار یک گاز - اتمی چگالیده شد، موضوع - پژوهش‌ها‌ی گسترده‌ای در فیزیک - دماهای کم بوده است. اما قاعدتاً باید ساختن - چگاله‌ی بُس-آین شتین با اکسیتون‌ها ساده‌تر باشد، چون اکسیتون‌ها از اتم‌ها سبک‌تر اند و بنابراین چگالش -شان در دما‌یی به‌طور - قابل‌ملاحظه‌ی بیش از دما‌ی متناظر برای اتم‌ها انجام می‌شود.

اکسیتون‌ها ناپای‌دار اند، چون الکترون‌ها و حفره‌ها می‌توانند بازترکیب شوند و یک فتون بگسیلند، یا انرژی‌یشان را به شکل - دیگری از دست بدهند. در 2002، دَنیل چیملا [7] و هم‌کاران -ش در پرکلی و سنْتا باربارا ساختار - نیم‌رسانا‌ی ساختند که چنان طرح شده بود که الکترون‌ها و حفره‌ها‌ی اکسیتون‌ها را درون - چاه‌ها‌ی کوانتمی‌ی متفاوت‌ی محصور کند. اکسیتون‌ها در این ساختار پای‌دارتر بودند و بنابراین ساده‌تر می‌شد سرد -شان کرد.

همان‌گروه دریافت‌ه با تابش - لیزری با شدت - متوسط برای ساختار، می‌شود ده‌ها هزار اکسیتون را در مساحت‌ی حدود - 10 میکرون - مربع در دما‌ها‌یی حدود - 10 کلوین محصور کرد. شبیه - آن است که این ذرات با نقیصه‌ها‌ی طبیعی‌ی این ناحیه به دام

افتاده اند. به گفته ی چیملا و همکاران ش، این با آن چه از چگالش بوس-آین شتین انتظار می رود می خواند، اما هنوز دلیل قاطع ی برای وجود چگاله نیست. چی-وی لای [8] (یک ی از اعضا ی این گروه) به فیزیکس وب [9] گفت: ”شاید این یافته ها به راه بردها ی جدید ی برای طراحی ی سیستم ها ی با اکسیتون ها ی محصور شده و ساختن چگاله ها ی بوس-آین شتین در جامدها منجر شوند.“

- [1] Bose-Einstein
- [2] University of California at Berkeley
- [3] Lawrence Berkeley National Laboratory
- [4] University of California at Santa Barbara
- [5] Science **303** 503
- [6] de Broglie
- [7] Daniel Chemla
- [8] Chih-Wei Lai
- [9] PhysicsWeb