

<http://physicsweb.org/article/news/10/2/2>

2006/02/02

گرانش کوانتمی ی واقعی

یک گروه فیزیک‌پیشه ی هندی راه جدیدی برای آزمودن گرانش کوانتمی پیش‌نهاده‌اند. (گرانش کوانتمی بخش‌ی از فیزیک نظری است که در آن می‌کوشند نظریه ی نسبیت عام آاین‌شتاین [1] را با کوانتم‌مکانیک تلفیق کنند.) این آزمون (که بر اساس گرانش کوانتمی ی حلقه‌ای است)، اگر موفق باشد اولین شاهد تجربی ی گرانش کوانتمی تا کنون است. این آزمایش مشاهده ی یک ستاره ی در حال مرگ است، که انتظار می‌رود در پایان عمر آَش به مدت کوتاهی کم‌سو شود نه این که یک تکینه‌گی ی برهنه (یک آتش‌گوی فراچگال) بسازد [2].

تکینه‌گی‌ها ی برهنه از غریب‌ترین پیش‌بینی‌ها ی نظریه ی نسبیت آاین‌شتاین‌اند. این‌ها آتش‌گوی‌ها یی فراچگال‌اند. تصور می‌شود آتش‌گوی فرچگال زمان‌ی ساخته می‌شود که یک ستاره ی پرجرم در حال مرگ (با جرم بیش از چهار تا پنج برابر جرم خورشید) سوخت هسته‌ای‌ش را تمام می‌کند و تحت گرانش خود آَش می‌رمبد. این تکینه‌گی‌ها را برهنه می‌نامند، چون علی‌الاصول قابل مشاهده‌اند.

اما طی فرآیندها ی نهایی ی رمبش یک ستاره، خمش فضا‌زمان آن قدر بزرگ می‌شود که نظریه ی کلاسیک نسبیت عام دیگر معتبر نیست و باید آثار گرانش کوانتمی را به حساب آورد. در واقع فیزیک‌پیشه‌ها انتظار دارند گرانش کوانتمی نظریه ی آاین‌شتاین را در مجاورت تکینه‌گی چنان دگرگون کند که اصولاً تکینه‌گی درست نشود. پانکاج جُشی [3] و ریتویارن گُسوامی [4] از مؤسسه ی پژوهش‌های بنیادی ی تاتا [5] در مومبای، و پارامپریت سینگ [6] (فعالاً در دانش‌گاه پن سئیت [7] در ایالات متحده) این فرضیه را تأیید کرده‌اند.

جُشی و هم‌کاران آَش، با اعمال روش‌ها ی گرانش کوانتمی ی حلقه‌ای (یک ی

از مهم‌ترین نام‌زدها ی گرانش - کوانتومی) حساب کردند یک ستاره ی در حال مرگ تکنیکه‌گی ی برهنه نمی‌سازد، بل که همه ی جرم اش را به بیرون پرتاب می‌کند. این قوران یک نشانه ی مشخص دارد: ستاره به مدت - کوتاه ی کم‌سو می‌شود و بعد به سرعت تابش می‌کند و نوترینو، پرتوها ی کیهانی، و پرتوها ی گاما ی با انرژی ی فوق‌العاده زیاد می‌گسیلد. اگر اخترشناس‌ها چنین امضایی را ببینند، اولین آزمون - رصدی ی واقعی برا ی گرانش - کوانتومی به دست آمده است.

جُشی به فیزیکس‌وب [8] گفت: ” کار - ما نشان می‌دهد فیزیک - بنیادی ی گرانش کوانتومی ی حلقه‌ای ممکن است به پدیده‌ها ی مشاهده‌پذیری در اختر فیزیک بینجامد. به این ترتیب جبهه ی جدیدی برا ی مربوط کردن - نظریه ی گرانش - کوانتومی با فیزیک - تجربی و مشاهدات - اخترشناختی باز می‌شود.“ این گروه - هندی می‌گوید ممکن است آزمایش‌ها ی آینده (مثل - رصدخانه ی فضایی ی جهان کرانه‌ای (یوس) [9])، که قرار است در 2010 شروع شود) آزمون ی برا ی این پیش‌بینی فراهم کنند.

کارل رُولی [10] از دانش‌گاه - مدیترانه [11] در فرانسه فکر می‌کند این نتیجه مهم باشد. او می‌گوید: ” این آزمون، اگر کار کند گام - مهم ی به جلو خواهد بود. به علاوه، این مثال - دیگری برا ی تعداد - فزاینده ی این ادعاها است که با گرانش - کوانتومی می‌شود کار کرد، بر خلاف - آن چه فقط چند سال پیش تصور می‌شد.“

جُوائی آملین - کاملیا [12] از دانش‌گاه - رُما لا ساپینتسا [13] می‌گوید این پیش‌نهاد - جدید هیجان‌انگیز است اما باید در مورد اش دقت کرد: ” تصویر ی که مؤلف‌ها می‌دهند کاملاً معقول می‌نماید و نتایج هم قطعاً دل‌گرم‌کننده اند. اما باید با آن با احتیاط رفتار کرد چون کل - گرانش کوانتومی ی حلقه‌ای هنوز در حال - بار آمدن است.“

- [1] Einstein
- [2] Physical Review Letters **96** 031302
- [3] Nature **439** 563
- [4] Rituparno Goswami
- [5] Tata Institute of Fundamental Research
- [6] Parampreet Singh
- [7] Penn State University

- [8] PhysicsWeb
- [9] Extreme Universe Space Observatory (EUSO)
- [10] Carlo Rovelli
- [11] Université de la Méditerranée
- [12] Giovanni Amelino-Camelia
- [13] Roma La Sapienza