

<http://physicsweb.org/article/news/10/8/9>

2006/08/11

اثر - گرما بر ساعت‌ها ی اتمی

بیشتر - مردم وقت ی می‌خواهند بدانند ساعت چند است نگران - دما نیستند، مگر ساعت - شان یخ زده باشد یا ذوب شده باشد. اما در جهان - فرادقیق - زمان سنجی ی اتمی (که بر فناوری‌ها بی مثل - سیستم - مکان‌سنجی ی جهانی حاکم است) نقش - دما کلیدی است.

دو گروه فیزیک‌پیشه از ایالات - متحد و استرالیا جابه‌جایی ی ظریف - بس آمده‌ای‌گذار - اتمی در یک اتم - سزیم در اثر - تابش - جسم‌سیاه را حساب کرده اند. این بس آمده‌ها برا ی تعریف - ثانیه به کار می‌رود. این جابه‌جایی قبلاً هم محاسبه شده بود، اما مقدار - آن از نظر - گروه‌ها ی مختلف تا حدود - 10% با هم فرق داشت، که این در خروجی ی ساعت‌ها ی اتمی خطا ی قابل‌ملاحظه ای ایجاد می‌کند.

ثانیه طبق - تعریف 9 192 631 770 دوره ی تابش - متناظر با یک گذار بین - دو تراز انرژی ی فوق‌ریز در اتم - سزیم - 133 است. نسل - فعلی ی ساعت‌ها ی سزیم تا حد - 1 بر 10^{15} دقت دارد، یعنی خطا ی کم‌تر از یک ثانیه طی - 30 میلیون سال. اما اگر جابه‌جایی ی ظریف - ترازها ی سزیم به خاطر - تابش - گرمایی یا جسم‌سیاه را هم به دقت در نظر بگیریم، این دقت را می‌شود دست‌کم یک مرتبه ی بزرگی به‌تر کرد. با سرد کردن - ساعت تا صفر - مطلق، می‌شود این جابه‌جایی را کاملاً حذف کرد. اما این کار برا ی بسیاری از کاربردها غیر عملی است.

آندری دیویانک [1] از دانش‌گاه - یوآدا [2]، وهم‌کاران - ش، و مستقل از آن‌ها الیزابت آنگست‌من [3]، ولادیمیر دُزوبا [4]، و ویکتور فلام‌باؤم [5] از دانش‌گاه - نیوساوت ویلز [6]، دریافته اند ناسازگاری ی تخمین‌ها ی قبلی با هم به خاطر - این است که جابه‌جایی ی جسم‌سیاه - ناشی از حالت‌ها ی پی‌وسته ی میانی در اتم - سزیم در نظر

گرفته نشده بود.

گروه - دیویانکو با ترکیب - روش‌ها ی محاسبه ی ساختار - اتمی بر اساس - اصول - اولیه، و داده‌ها ی تجربی ی بسیار دقیق، برای ضریب - تابش جسم سیاه به نایقینی ی 6×10^{-17} رسید [7]. با این مقدار، دقت - ساعت‌ها ی اتمی در دما ی اتاق یک مرتبه ی بزرگی به ترمی شود و به دقت - ساعت‌ها یی می‌رسد که در 0 K کار می‌کنند. گروه - فلانباوم هم با استفاده از فقط محاسبات - بر اساس اصول اولیه، و با اعمال - قانون تابش - پلانک [8] و نظریه ی اختلال جابه‌جایی انرژی ی اجزا ی ساختار - فوق‌ریز - سزیم را حساب کرد و به نتایج - مشابه ی رسید [9].

این نتایج راه را برای دقیق‌تر کردن - ساعت‌ها ی اتمی، و نیز مطالعات - دقیق‌تر در زمینه ی تغییرات - ثابت‌ها ی بنیادی ی طبیعت با زمان هم‌وار می‌کند.

- [1] Andrei Derevianko
- [2] University of Nevada
- [3] Elizabeth Angstrom
- [4] Vladimir Dzuba
- [5] Victor Flambaum
- [6] University of New South Wales
- [7] Physical Review Letters **97** 040801
- [8] Planck
- [9] Physical Review Letters **97** 040802