

<http://physicsweb.org/article/news/10/12/4>

2006/12/06

باز هم ساعت‌ها ی اپتیکی

یک گروه فیزیک‌پیشه در ایالات - متحد یک ساعت - اپتیکی ی بسیار پای‌دار ساخته اند. این ساعت چنان دقت ی دارد که شاید بتواند ساعت‌ها ی اتمی ی سنتی را کنار بزند. ساعت‌ها ی اپتیکی با استفاده از نور - مرئی ترازهای انرژی ی ثابت - اتم‌ها را می‌کاوند و به این ترتیب زمان‌سنجی می‌کنند. این ساعت‌ها بالقوه بسیار دقیق‌تر از ساعت‌های اتمی یی اند که بر اساس - میکروموج کار می‌کنند، اما مسائل - مربوط به پای‌داری (که ناشی از حرکت - اتم‌ها است) سد ی در راه - رسیدن به این دقت است. در این ساعت‌اپتیکی ی جدید، مسئله به این شکل حل می‌شود که اتم‌ها ی سترنسیم را در یک شبکه ی اپتیکی به دام می‌اندازند و به این ترتیب حرکت - شان را محدود می‌کنند [1].

ساعت‌ها ی اپتیکی بر اساس - گذار - خاص ی بین - ترازهای انرژی ی اتمی اند و با جذب - یک نور - لیزر در بس آمد ی بسیار دقیق کار می‌کنند. با استفاده از یک لیزر این گسیل را تحریک می‌کنند و پس از شروع - جذب، یک سازوکار - پس‌خوراند نور - لیزر را در یک بس آمد جذب - دقیق تثبیت می‌کند. بعد با استفاده از یک شانه ی فمتوثانیه این بس آمد را (که تیک - ساعت است) می‌سنجند.

متأسفانه حرکت - اتم‌ها به ساده‌گی این فرآیند را مختل می‌کند. این چالش - عمده ی طراح‌ها ی ساعت‌ها ی اتمی است. جون یه [2] و هم‌کاران اش از جیلا [3] در دانش‌گاه - کُرادُ [4]، توانسته اند با به‌دام‌انداختن - اتم‌ها ی سترنسیم در یک شبکه ی اپتیکی ی یک‌بُعدی (یک ساختار - دوره‌ای از اتم‌ها که با باریکه‌های لیزر - تداخل‌کننده در جا ی‌شان میخ‌کوب شده اند) این پدیده‌ها ی وابسته‌به‌حرکت را کم کنند.

به گفته ی یه، این شبکه ی اپتیکی زمان - برهم‌کنش - هم‌دوس - نورلیزر - کاوه با اتم‌ها را بیش‌تر می‌کند. او می‌گوید: ” ما اولین گروه ی هستیم که نشان داده ایم این

برهم کنش‌ها ی هم‌دوس را می‌شود تا نزدیک به یک ثانیه حفظ کرد.“
این ساعت در بس آمد - 430 THz کار می‌کند و طی - یک چرخه می‌شود تا 4.3×10^{14} دوره ی آن را شمرد. به این ترتیب دقت - ساعت - بیش‌تر از دقت - ساعت‌ها ی مشابه - قبلی شده و به 2 Hz بر 430 THz (یا حدوداً 5 بر 10^{15}) است. این دقت کم‌تر از دقت - ساعت‌های اتمی ی یون‌جیوه (که در نیست [5] در ایالات - متحد ساخته شده اند) و دقت - بهترین ساعت‌های اتمی ی فعلی است. دقت - هر دو ی این‌ها یک بر 10^{15} است.
اما از ویژه‌گی‌ها ی مهم - این ساعت - جدید آن است که با آن می‌شود سیگنال‌های قوی و پای‌دار گرفت. شاید این ویژه‌گی راه ی بگشاید برا ی سنجش‌ها ی طولانی‌تر از یک ثانیه، که سرانجام دقت - یک بر 10^{17} به دست آید. فعلاً زمان - سنجش در ساعت‌ها ی اتمی بیش از حدوداً یک روز است و آن‌ها با این زمان‌سنجش به حد - عملی ی دقت - شان (حدوداً یک بر 10^{15}) رسیده اند.

- [1] Science **314** 1430
- [2] Jun Ye
- [3] JILA
- [4] University of Colorado
- [5] NIST