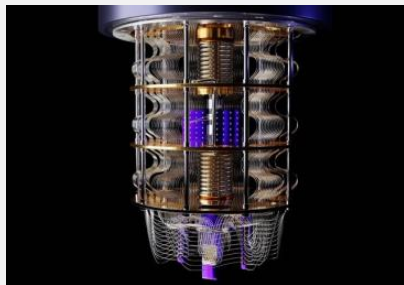


دقیق‌ترین ساعت اتمی جهان ساخته شد

ایالات متحده دقیق‌ترین ساعت اتمی جهان را برای تقویت علوم فضایی ساخته است. ساعت‌های اتمی مبتنی بر نور در مقایسه با ساعت‌های مبتنی بر امواج مایکرو به طور بالقوه می‌توانند هر ۳۰ میلیارد سال یک ثانیه را از دست بدهند و خطای بسیار کمی دارند.



ایالات متحده دقیق‌ترین ساعت اتمی جهان را برای تقویت علوم فضایی ساخته است. ساعت‌های اتمی مبتنی بر نور در مقایسه با ساعت‌های مبتنی بر امواج مایکرو به طور بالقوه می‌توانند هر ۳۰ میلیارد سال یک ثانیه را از دست بدهند و خطای بسیار کمی دارند.

به گزارش ایسنا، محققان یک موسسه تحقیقاتی در ایالات متحده موسوم به JILA یک ساعت اتمی مبتنی بر نور ساخته اند که آن قدر دقیق است که می‌تواند کوچکترین اثرات را همانطور که توسط نظریه نسبیت عام اینشتین پیش بینی شده است، اندازه گیری کند.

در بیانیه مطبوعاتی این موسسه آمده است که این ساعت به تعریف دقیق تری از ثانیه منجر می‌شود و حتی می‌تواند به کشف ذخایر معدنی جدید زیرزمینی کمک کند.

ساعت‌های اتمی معمولاً از امواج مایکرو برای تعیین طول یک ثانیه استفاده می‌کنند. با این حال، تحقیقات نشان داده است که روشن کردن اتم‌ها با نور مرئی می‌تواند به شمارش دقیق‌تر ثانیه‌ها کمک کند، زیرا امواج نور فرکانس بالاتری دارند.

ساعت‌های اتمی مبتنی بر نور یا اصطلاحاً اپتیکال در مقایسه با ساعت‌های مبتنی بر امواج مایکرو به طور بالقوه می‌توانند هر ۳۰ میلیارد سال یک ثانیه از دست دهند. با این حال برای رسیدن به این دقت، این ساعت‌ها باید آنچنان دقتی داشته باشند که بتوانند کسرهای بسیار کوچکی از ثانیه را اندازه‌گیری کنند.

بهبود دقت ساعت اتمی

محققان موسسه JILA به جای استفاده از پرتویی از نور مرئی، از یک شبکه نور که به عنوان شبکه نوری (optical lattice) نیز شناخته می‌شود، برای اندازه‌گیری ده‌ها هزار اتم به طور همزمان استفاده کردند. این کار به ساعت اتمی داده‌های بیشتری داد تا به اندازه‌گیری دقیق‌تری از ثانیه برسد.

اگرچه رویکرد «شبکه نوری» قبلاً مورد استفاده قرار گرفته است، اما محققان JILA از رویکرد نسبتاً ملایم‌تری برای اندازه‌گیری خود استفاده کردند.

در بیانیه مطبوعاتی آنان آمده است که این کار به کاهش دو منبع خطا کمک کرد. اول خود لیزر که اتم‌ها را اندازه‌گیری می‌کند و دوم اثر برخورد اتم‌ها به یکدیگر وقتی محکم در کنار هم قرار می‌گیرند.

اندازه‌گیری اثرات نسبیت و فراتر از آن

بر اساس نظریه نسبیت عام آلبرت اینشتین، گرانش بر زمان تأثیر می‌گذارد. یک میدان گرانشی قوی‌تر منجر به گذر کندتر زمان می‌شود.

ساعت اتمی طراحی شده توسط محققان JILA به اندازه کافی حساس است تا اثر گرانش را بر زمان سنجی در مقیاس زیر میلی‌متری تشخیص دهد.

محققان تغییرات ظریفی را در جریان زمان به دلیل گرانش مشاهده کردند، یعنی زمانی که ساعت حتی در فواصل کوچک بالا یا پایین می‌رفت.

چون په، فیزیکدان موسسه JILA و NIST می‌گوید: این ساعت در حال جایجایی مرزهای آنچه است که با زمان سنجی امکان پذیر است. با این حال، دستاوردهای طراحی این ساعت فراتر از این اندازه‌گیری‌ها و قدم گذاشتن در قلمرو کوانتومی است.

رایانه‌های کوانتومی خواص اتم‌ها و مولکول‌ها را برای انجام محاسبات پیچیده دستکاری می‌کنند. از آنجایی که ساعت اتمی JILA می‌تواند اندازه‌گیری‌های دقیقی انجام دهد، محققان قصد دارند از آن در قلمرو میکروسکوپی، جایی که نظریه‌های نسبیت عام و مکانیک کوانتومی تلاقی می‌کنند، برای اندازه‌گیری اعوجاج‌های جریان زمان در مقیاس‌های تحریف شده توسط گرانش استفاده کنند.

در عین حال، دقت این ساعت می‌تواند به دانشمندان کمک کند تا زمان دقیق‌تری را در فواصل بسیار بزرگ در فضا اندازه بگیرند. چون په در بیانیه مطبوعاتی خود افزود: اگر بخواهیم یک فضاپیما را با دقت دقیق بر روی مریخ فرود بیاوریم، به ساعت‌هایی دقیق‌تر از آنچه امروز داریم، نیاز داریم.

وی در پایان گفت: ما در حال کاوش در مرزهای علم اندازه‌گیری هستیم. زمانی که شما بتوانید چیزها را با این سطح از دقت اندازه‌گیری کنید، شروع به مشاهده پدیده‌هایی می‌کنید که ما تاکنون فقط می‌توانستیم در مورد آنها نظریه پردازی کنیم.

گفتنی است که موسسه JILA یک موسسه مشترک بین موسسه ملی استاندارد و فناوری (NIST) آمریکا و دانشگاه کلرادو بولدر است.

یافته‌های این پژوهش نیز در مجله Physical Review Letters منتشر خواهد شد.