

<http://physicsweb.org/article/news/6/1/2>

2002/01/08

لیزر سرد آزمون ی برای نسبیت خاص فراهم کرد

نظریه‌ی نسبیت خاص آینشتاین [1] از سخت‌ترین آزمون‌ش تاکنون، سربلند بیرون آمد. آخیم پترز [2] از دانش‌گاه کُستانتس [3] در آلمان، و هم‌کارانش، با استفاده از یک موج ایستاده‌ی لیزر آبرپای دار، نظریه را با دقت سه برابر بیش از آزمایش‌های مشابه پیش آزمودند. آزمون‌های نسبیت خاص حیاتی اند: نه تنها این نظریه یک ی از سنگ‌بناهای فیزیک مدرن است، بل که این آزمون‌ها ممکن است یه یافتن نظریه‌ی هم‌چیز (که مدت‌ها است به دنبال آن اند) یا کشف گرانس کوانتمی هم کمک کنند [4].

یک ی از چیزها یی که نسبیت خاص می‌گوید این است که سرعت نور ثابت است و به سرعت ناظر بسته‌گی ندارد. در به اصطلاح آزمایش کیدی-تُردایک [5]، این پیش‌بینی را با مطالعه‌ی نوسان‌های یک چشمه‌ی نقطه‌ای که شتاب تندکننده و کندکننده می‌گیرد می‌آزمایند.

گروه آخیم هم همین روش را به کار برد. برای این کار، در یک تشدیدگر اپتیک‌ی زم‌زایشی (یا هسته) یک موج ایستاده‌ی نور لیزر ایجاد کردند. در چنین تشدیدگر ی بس آمد موج ایستاده می‌تواند به مدت دراز ی پای‌دار بماند. آن‌ها به مدت 190 روز این بس آمد نوسان را با بس آمد یک ساعت استاندارد ید مقایسه کردند. این ساعت بر اساس تابش متناظر با گاف انرژی بین دو حالت الکترونی معلوم مولکول ید است. طی این مدت، زمین بیش از نصف مدارش دور خورشید را می‌پیماید و سرعت آن حدود 60 کیلومتر بر ثانیه تغییر می‌کند.

گروه دریافت بس آمد نور در هسته، طی کل آزمایش ثابت مانده است. این تأیید می‌کند که (در این گستره‌ی سرعت) سرعت نور واقعاً مستقل از آزمایش‌گاه ی است که در آن سرعت نور را می‌سنجند. این یک تأیید دیگر نظریه‌ی نسبیت خاص است، که نسبت با

آزمون‌های قبلی بر اساس روش کِنِدی-تُرنْدایک سه بار دقیق‌تر است. این آزمایش 190 روزه به خاطر پای داری فوق‌العاده‌ی هسته ممکن شد. هسته یک کاواک یا فوت‌کبود است، که تا 4 کلوین سرد شده است. در این دما عملاً هیچ ارتعاش گرمایی بی‌در ساختار بلوری کاواک وجود ندارد. چنین ارتعاش‌هایی (اگر وجود داشته باشند) بس آمد موج ایستاده را تغییر می‌دهند. به همین علت آزمایش‌های قبلی را فقط به مدت چند روز می‌توانستند انجام دهند، و تغییر سرعت زمین طی چند روز خیلی کم‌تراز تغییر سرعت آن طی شش ماه است. آخیم و هم‌کارانش می‌گویند دقت آرایه‌ی‌شان را پای داری ساعت‌ید محدود می‌کند. آن‌ها معتقد اند با استفاده از ساعت‌های اپتیکی جدید (که حدود هفت بار دقیق‌تر از بهترین ساعت‌های اتمی اند) در آینده خواهند توانست نسبت‌خاص را تحت آزمون‌هایی حتا از این هم دقیق‌تر بگذارند.

- [1] Einstein
- [2] Achim Peters
- [3] Konstanz
- [4] Physical Review Letters 88 010401
- [5] Kennedy-Thorndyke