

<http://physicsweb.org/article/news/11/6/17>

2007/06/28

دو آزمون - نسبت به تراز یکی است

یک گروه فیزیک‌پیشه، با انجام - آزمون‌ها ی هم‌زمان - نظریه ی نسبیت خاص - آین‌شتین [1] در اروپا و استرالیا توانسته اند بدون - نیاز به فرض - مهم ی که اعتبار - آزمون‌ها ی پیش را محدود می‌کرد نتیجه بگیرند سرعت - نور در همه ی جهتها یکسان است. این پژوهش‌گران دو نوع - مختلف - آزمایش - مایکل‌سن - مُرلی [2] (هر کدام در یک قاره) انجام دادند که با استفاده از آن توانستند برا ی اولین بار نقض‌ها یی از نظریه ی آین‌شتین را کنار بزنند که ممکن است ویژه‌گی‌ها ی ابزار - آزمایش و نتیجه ی آزمایش را تغییر دهند [3].

نظریه ی نسبیت خاص - آین‌شتین بر اساس - این است که سرعت - نور در همه ی جهتها یکسان است و به حرکت - نسبی ی ناظر هم بسته‌گی ندارد. این نتیجه ی لُرنتس‌ناوردایی است و اولین بار در آزمایش - مشهور - آلبرت مایکل‌سن [4] و [دوارد مُرلی [5] در 1887 دیده شد.

مایکل‌سن و مُرلی یک باریکه ی نور را دو بخش کردند و باریکه‌ها ی حاصل را در راستاهای عمود برهم به دو آینه فرستادند. این باریکه‌ها از آینه باز می‌تابیدند و در یک تداخل‌سنج باز ترکیب می‌شدند. اگر سرعت - باریکه‌ها یکسان نمی‌بود، نقش - تداخل نسبت به حالت ی که چنین نمی‌بود فرق می‌کرد. اگر قرار بود سرعت - نور فقط نسبت به اتر در همه ی جهتها یکسان باشد و زمین در اتر حرکت کند، باید چنین تفاوت ی دیده می‌شد. چنین تغییری دیده نشد و به این ترتیب وجود - اتر کنار گذاشته شد. طی - 120 سال - گذشته مرتباً آزمایش - مایکل‌سن - مُرلی را دقیق‌تر و تکرار کرده اند و معلوم شده سرعت - نور با خطای یک بر 10^{16} ثابت است.

اما به گفته ی هُلگِر مولِر [6] (فیزیک‌پیشه ای از دانش‌گاه - ستن‌فُرد [7] در کَلیفُرنیا)

یک شک در نتیجه ی آزمایش ـ مایکل‌سین ـ مُرلی مانده است. چنین آزمایش ی به طول ی که نور می‌پیماید و نیز به ضریب شکست ـ محیط ی که نور در آن حرکت می‌کند هم حساس است.

چنین تغییرات فیزیکی بی ممکن است ناشی از نقض ـ نسبیت ـ این شتین باشند و مانع ـ آن شوند که آزمایش ـ مایکل‌سین ـ مُرلی تغییرات ـ سرعت ـ نور را آشکار کند. مثلاً اگر هم سرعت ـ نور و هم طول ی که نور می‌پیماید با یک ضریب تغییر کنند، این تغییرات هم دیگر را حذف می‌کنند. در واقع چنین تغییرات ی در بعض ی نظریه‌ها بی که می‌کوشند گرانش را با کوانتم مکانیک آشتی دهند (از جمله گسترش‌ها بی از مدل ـ استاندارد) هم پیش‌بینی می‌شود.

قبلاً بیش‌تر ـ فیزیک‌پیشه‌ها فرض می‌کردند این ویژه‌گی‌ها ی فیزیکی در آزمایش ـ مایکل‌سین ـ مُرلی تغییر نمی‌کنند و نتیجه ی این آزمایش‌ها را اثبات ـ لُرنتس‌ناوردایی نور می‌گرفتند. حالا مولر و هم‌کارن ـ اش از استرالیا، آلمان، و فرانسه راه ی طراحی کرده اند که تغییرات ـ احتمالی در سرعت ـ نور را از تغییرات ـ ویژه‌گی‌ها ی فیزیکی ی ابزار جدا کنند. این گروه دو آزمایش ـ مختلف ـ مایکل‌سین ـ مُرلی انجام داد، یک ی در برلین با نور ـ فروسرخ و کاواک‌ها ی اپتیکی، و دیگری در پرت با تابش ـ میکروموج در یک زوج کاواک ـ تشدید. این پژوهش در شماره ی آینده ی فیزیکال ریویولوترز [8] منتشر خواهد شد.

این پژوهش‌گران با استفاده از گسترش ـ مدل ـ استاندارد تغییرات ـ احتمالی در ویژه‌گی‌ها ی فیزیکی و نیز سرعت ـ نور، در هر دو آزمایش را حساب کردند. پیش‌بینی ی این مدل آن است که تغییر ـ سرعت ـ نور در هر دو آزمایش با ضریب ـ یک‌سان ی است، اما تغییرات ـ ویژه‌گی‌ها ی فیزیکی نه ـ مولر با انجام ـ این دو آزمایش معادله‌ها بی به دست آورد که با حل ـ آن‌ها تغییرات ـ احتمالی در سرعت ـ نور از تغییرات ـ ویژه‌گی‌ها ی فیزیکی جدا می‌شود.

مولر به فیزیکس‌وب [9] گفت هر دو ی این آزمایش‌ها به مدت ـ یک سال انجام شده اند، که از آن بر می‌آید گروه ـ اش می‌تواند نقض‌ها بی از ناوردایی ی لُرنتس [10] را بسنجد که ناشی از مدولش ـ آزمایش با یک حرکت ـ دایره‌ای نسبت به یک چارچوب ـ لخت (مثل ـ حرکت ـ مداری ی زمین) است. انجام ـ آزمایش در جاها ی مختلف هم باعث می‌شود ترکیب‌ها ی مختلف ی از نقض ـ لُرنتس‌ناوردایی بر آزمایش اثر کنند، که این هم جدا کردن ـ عامل‌ها ی مختلف از هم را ساده‌تر می‌کند.

کلاً این گروه توانست بگوید لُرنِتس ناوردایی بر حسب 14 پارامتر - گسترش‌ها ی مدل - استاندارد با خطای حدوداً یک بر 10^{16} برقرار است. این گروه توانسته دقت - لُرنِتس ناوردایی در بعضی از این پارامترها را نسبت به آزمایش‌ها ی قبلی 50 بار بهتر کند، اما مولیر معتقد است اهمیت - اصلی ی کار - گروه - اش این است که لُرنِتس ناوردایی ی نور و ماده را تثبید می‌کند بی آن که لُرنِتس ناوردایی ی ویژه‌گی‌ها ی فیزیکی فرض شده باشد.

- [1] Einstein
- [2] Michelson-Morley
- [3] arXiv:0706.2031v1
- [4] Albert Michelson
- [5] Edward Morley
- [6] Holger Mueller
- [7] Stanford University
- [8] Physical Review Letters
- [9] PhysicsWeb
- [10] Lorentz