

آفتابی می‌شود کیلوگرم واقعی؛ هر ۴۰ سال یکبار

یکی از نمادین‌ترین قطعات فلز در جهان قرار است تنزل درجه پیدا کند. استوانه فلزی رسمی که جرم یک کیلوگرم را تعریف می‌کند، ممکن است به‌زودی کنار گذاشته شود و به جای آن یک اندازه‌گیری بر اساس ثابت‌های بنیادی طبیعت است، به کار گرفته شود.



همشهری آن‌لاین: یکی از نمادین‌ترین قطعات فلز در جهان قرار است تنزل درجه پیدا کند. استوانه فلزی رسمی که جرم یک کیلوگرم را تعریف می‌کند، ممکن است به‌زودی کنار گذاشته شود و به جای آن یک اندازه‌گیری بر اساس ثابت‌های بنیادی طبیعت است، به کار گرفته شود.

به گزارش لایوساینس این استوانه به اندازه یک تخم‌مرغ که آلیاژ پلاتین و ایریدیوم است و «کیلوی بزرگ» (Le Grand K) نامیده می‌شود به‌عنوان شاخصی عمل می‌کند که همه کیلوگرم‌های دیگر با آن مقایسه می‌شوند.

اما کیلوی بزرگ که در حومه پاریس نگهداری می‌شود، نقصان‌های خودش را هم دارد. از جمله اینکه باید آن را در زیر سه سرپوش شیشه‌ای در یک اتاق با آب‌وهوای کنترل‌شده با چندین قفل و کلید قرار داد.

اندکی ذره گردوغبار یا لکه عرق می‌تواند وزن آن را تغییر دهد یا باعث خوردگی سطح آن شود و در نتیجه جرم آن را تغییر دهد.

این قطعه فلز فقط هر ۴۰ سال یک بار از محفظه‌اش خارج می‌شود تا با نمونه‌های مشابهش در سراسر جهان مقایسه شود.

استفن شلامینگر، فیزیکدان در انستیتوی ملی استانداردها و تکنولوژی (NIST) در گیتزبورگ در مریلند در بیانیه‌ای اعلام کرد: «مشکل این نمونه کیلوگرم در پاریس این است که آن قدر گران‌بها است که کسی نمی‌خواهد از آن استفاده کند.»

ثابت‌های بنیادی

فیزیکدانان رؤیای گریزانی را دنبال می‌کرده‌اند: جایگزینی کیلوگرم فیزیکی با یک استاندارد ذاتی در خواص طبیعت مانند سرعت نور، طول موج فوتون‌ها و ثابت پلانک (یا h -bar) که انرژی را یک موج را با بسامد نوسانش پیوند می‌دهد. دانشمندان از ثابت پلانک برای مقایسه انرژی یک موج با معادله مشهور اینشتین $E=mc^2$ استفاده می‌کنند؛ آنان به این صورت جرم را صرفاً از طریق ثابت‌های فیزیکی تعیین می‌کنند.

متأسفانه، هیچ‌کس تا به حال نتوانسته است ثابت پلانک را با آن میزان دقتی اندازه بگیرد که بتواند هم‌اورد دقت استفاده از «کیلوگرم بزرگ» به‌عنوان شاخص باشد.

اما پژوهشگران دارند گام‌های بلندی به جلو برمی‌دارند و اعتقاد دارند که با سرعت فعلی پیشرفت بتوانند تا سال ۲۰۱۸ کیلوگرم را بازتعریف کنند.

شلامینگر و همکارانش در بررسی جدیدی که نتایج در ژورنال «بازبینی ابزارهای علمی» منتشر شده است، با استفاده از ترازوی وات NIST-4، یک مقیاس پیچیده که وزن را بر اساس نیروی الکترومغناطیسی خنثی‌کننده آن، اندازه می‌گیرد، توانسته‌اند ثابت پلانک را میزان بالایی از دقت اندازه بگیرند. بعد این نیروی الکترومغناطیسی را می‌توان برای محاسبه ثابت پلانک به کار برد.

ترازوی وات یک ماشین اندازه‌گیری بسیار دقیق وزن است که مانند هر ترازوی برای تراز کردن یک نیرو در مقابل نیروی دیگر به کار می‌رود: در این مورد وزن یک جرم مورد آزمایش دقیقاً با نیروی تولیدشده از یک جریان الکتریکی عبور کننده از یک سیم‌پیچ غوطه‌ور درون یک میدان مغناطیسی خنثی می‌شود.

این گروه دانشمندان با استفاده از این روش ثابت پلانک را با عدم قطعیتی در حد ۳۴ بخش در میلیارد تعیین کردند. این نتایج همچنین با محاسبه‌ای سایر گروه‌های دانشمندان به خوبی مطابقت دارد.

یک تجربه جداگانه که بر اساس شمارش اتم‌ها در یک کره سیلیکونی هم وزن استوانه استاندارد کیلوگرم است، ثابت پلانک را با عدم قطعیتی در حد ۲۰ بخش در میلیارد محاسبه کرده است و بهترین اندازه‌گیری ترازوی وات به عدم قطعیتی در حد ۱۹ بخش در میلیارد رسیده است.

کیلوگرم آینده

همه این گروه‌ها باید اندازه‌گیری‌هایشان را برای کنفرانس عمومی اوزان و مقادیر که در ژوئیه ۲۰۱۷ برگزار می‌شود، بفرستند؛ بعد یک کامپیوتر تعریف جدیدی از کیلوگرم را محاسبه خواهد کرد که بیشترین تطبیق را با این اندازه‌گیری‌ها داشته باشد.

البته نامحتمل است که همه این کارهای مشکل‌هنگامی افراد روی ترازو می‌روند، توجهی برانگیزد.

شلامینگر گفت: «این بخش نومیدکننده کار به‌عنوان سنجه شناس (مترولوژیست) است. اگر شما کارتان را درست انجام دهید، هیچ‌کس نباید متوجه آن شود.»

شلامینگر گفت: «حتی پس‌ازاین که کیلوگرم این تغییرات را از سر بگذارند، بعید است که کیلوگرم بزرگ کاملاً فراموش شود.»

او گفت: «کیلوگرم بزرگ یک نماد است و تاریخچه‌ای پر بار اندازه‌گیری وزن را در خود دارد. فکر نمی‌کنم در آینده کسی آن را به درون سطل زباله بیندازد.»