

<http://physicsweb.org/article/news/11/6/12>

2007/06/22

یک روش - لیزری برای بازتعریف - کلوین

یک گروه فیزیک‌پیشه در فرانسه اولین سنجش - مستقیم - ثابت - بلتس‌مان [1] با استفاده از طیف‌سنجی لیزری را انجام داده‌اند. در این روش - جدید جذب - نوره وسیله ی ملکول - آمونیاک بررسی می‌شود. خطای این روش فعلاً خیلی بدتر از خطای روش‌های دیگر است، اما این پژوهش‌گران اطمینان دارند به‌ساده‌گی می‌شود این روش را به‌بود داد. در این صورت تعریف ی جدید و به‌بود یافته برای کلوین (واحد - دما) به دست می‌آید [2].

ثابت - بلتس‌مان (k_B) یک ثابت - بنیادی ی طبیعت است که انرژی ی جنبشی ی مجموعه ای از ذره‌های میکروسکوپی (مثل - ملکول‌های گاز) را به دما ی این مجموعه مربوط می‌کند. به این ترتیب این ثابت رابطه ای اساسی بین - جهان - میکروسکوپی ی اتم‌ها و ملکول‌ها و ویژه‌گی‌های ماکروسکوپی ی ماده مثل - فشار برقرار می‌کند. تا کنون فقط یک روش برای تعیین - k_B بوده که این کمیت را با خطای حدوداً 2 بر میلیون تعیین می‌کند. این روش سنجش - سرعت - صوت در گاز - آرگون است. از جمله ی روش‌های دیگر - تعیین - k_B سنجش - نوفه در رساناها، تعیین - ثابت - دی‌الکتریک - گازها، و سنجش - تابش - گسیلیده از اجسام - سیاه است. اما هیچ یک از این روش‌ها به خطای چند بر میلیون نرسیده‌اند.

وجود - چند سنجش - مستقل از هم با خطای چند بخش بر میلیون برای k_B (که بر اساس - روش‌هایی با خطاهای سیستماتیک - مختلف اند) برای کمیته ی بین‌المللی ی اوزان و مقادیر (سی‌ای‌پ‌ام) [3] در پاریس مهم است. این کمیته بنا دارد در 2011 کلوین را بازتعریف کند. کلوین فعلاً (1/273.16) اختلاف دما ی نقطه ی سه‌گانه ی آب - خالص و صفر - مطلق تعریف می‌شود. با روش - نقطه‌ی سه‌گانه، خطای تعریف - کلوین به‌تراز

یک بر میلیون است. این تعریف اشکال ش آن است که به وضعیت فیزیکی خاص ی وابسته است، که هر وقت تعریف بسیار دقیق کلون لازم باشد باید آن را بازسازی کرد. سی ای پام می خواهد کلون و دیگر یکاها ی اس آی را بر حسب یک دیگر و ثابت ها ی بنیادی تعریف کند. در مورد کلون، ثانیه و k_B وارد می شوند. در آن صورت می شود کلون را از روی ثانیه تعریف کرد، که با خطای فوق العاده کم یک بر 10^{16} معلوم است.

کریستین شردنه [4] و هم کاران ش از دانش گاه پاریس 13، مؤسسه ی گالیله [5] مدعی اند یک روش طیف سنجی لیزری بار آورده اند که راه دیگری برای سنجش k_B با خطای چند بر میلیون می دهد. در این روش از آن استفاده می شود که حرکت گرمایی ی ملکول ها (در آزمایش شردنه آمونیاک) قله ها ی طیف جذبی ی اپتیکی یشان را پهن می کند. پهنای این قله ها به k_B و فشار و دمای گاز و بس آمد نور جذب شده بسته گی دارد. شردنه و هم کاران ش توانستند با سنجش این پهنای بر حسب فشار در دما و بس آمد ثابت k_B را با خطای حدوداً دو بر ده هزار تعیین کنند.

این به دقت لازم برای سی ای پام نزدیک نیست، اما این پژوهش گران معتقد اند این روش را می شود تا خطای یک بر میلیون به بود داد. آن ها ضمناً بنا دارند مقدار آمونیاک در مسیر لیزر را بیش تر کنند و پای داری ی لیزر را به بود دهند، که به این ترتیب می شود در زمان کم تر داده ها ی بیش تری گرفت.

- [1] Boltzmann
- [2] Physical Review Letters **98** 250801
- [3] Comité international des poids et mesures (CIPM)
- [4] Christian Chardonnet
- [5] Université Paris 13 - Institut Galilée