



دمای سردترین جسم جهان را چطور اندازه می‌گیرند؟

دانشمندان شیوه جدیدی برای اندازه‌گیری ماده در حالت چگالش بوز-اینشتین (BEC) با استفاده از فیلتری جهت خنثی کردن آسیب ناشی از جریان‌های نوری ابداع کرده‌اند.

دانشمندان شیوه جدیدی برای اندازه‌گیری ماده در حالت چگالش بوز-اینشتین (BEC) با استفاده از فیلتری جهت خنثی کردن آسیب ناشی از جریان‌های نوری ابداع کرده‌اند.
ایسنا نوشت:

تیمی از محققان انگلیسی و استرالیایی شیوه جدیدی را برای اندازه‌گیری ماده «چگال بوز-اینشتین (BEC)» با استفاده از فیلتری جهت خنثی کردن آسیب ناشی از جریان‌های نوری ابداع کرده‌اند که معمولاً برای مطالعه آنها به کار می‌روند.

این فیلتر نه تنها با حذف نویز ناشی از فرآیند اندازه‌گیری، بهترین تخمین را از وضعیت ماده چگال بوز-اینشتین ارائه می‌دهد، بلکه می‌تواند از این اندازه‌گیری‌ها برای داشتن بازخورد فعال به این ماده استفاده کند و مقداری از گرما را بر اساس آنچه پیشتر مشاهده شده بود، حذف کند.

امید می‌رود با عملی‌شدن این نظریه، محققان بتوانند به اطلاعات بسیار بیشتری در خصوص ماده چگال بوز-اینشتین دست یابند و کاربرد آن را در علوم کاربردی افزایش دهند. به طور مثال، می‌توان از آنها در اتم‌های لیزر برای اندازه‌گیری دقیق گرانش و به عنوان مدل در بررسی انتشار تابش هاوکینگ از سیاهچاله‌ها بهره برد.

در آینده، می‌توان از این ماده در حوزه نظامی و برای شناسایی زیردریایی‌ها، خطرات و پناهگاه‌های زیرزمینی و همچنین مشاهده فناوری رادارگریز استفاده کرد.

مواد چگال بوز-اینشتین خوشه‌هایی از اتم‌ها هستند و تا زمانی که دمای آنها فقط 100 نانوکلوین بالاتر از صفر مطلق باشد، سرد می‌شوند. در این دما، اتم‌ها هویت فردیشان را از دست می‌دهند و به عنوان یک موجود ماکروسکوپی و تقریباً مانند یک ابر اتم، رفتار می‌کنند.

چون این چگال‌ها بی‌نهایت سرد هستند، دارای نویز بسیار کمی بوده و بنابراین، جهت بررسی فیزیک شامل اتم‌ها مانند بررسی ساختار اتمی ایده‌آل هستند، زیرا مداخله بسیار اندکی را از خود بروز می‌دهند.

بهترین راه برای اندازه‌گیری یک چگال بوز-اینشتین، استفاده از نور غیررزونانسی (Off-resonant) است که تمایل دارد به جای جذب‌شدن، از اتم‌ها به بیرون بجهد. جذب‌شدن زمانی رخ می‌دهد که از نور رزونانسی استفاده می‌شود.

نور غیررزونانسی دارای طول‌موج بسیار متفاوتی از نوری است که به طور طبیعی توسط اتم‌ها جذب و از آنها ساطع می‌شود، بنابراین مانند یک نور رزونانسی، چگال بوز-اینشتین را مختل نکرده و همچنین اندازه‌گیری آن را بسیار آسان‌تر می‌کند.

با این حال، نور غیررزونانسی می‌تواند موجب انتشار خودجوش شود که گرما را تحریک کرده و می‌تواند یک چگال بوز-اینشتین را نابود کند، در نتیجه، محققان فیلتر و بازخوردی را با هدف کنترل این اثر گرمایی طراحی کردند که به سردشدن خالص چگال بوز-اینشتین می‌انجامد.