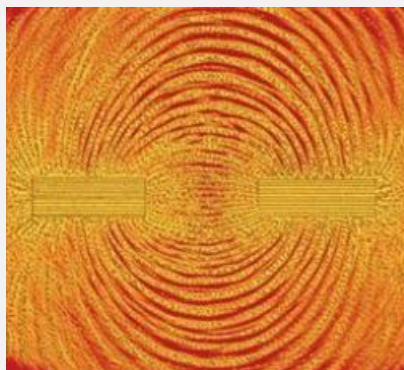


آشپزی کوانتومی: دستور تهیه ابررسانا از خلأ

تبدیل یک فضای خالی به ابررسانا شاید کار خیلی سختی به نظر بیاید، اما در واقع این کار به راحتی آب خوردن است: کافی است با استفاده از یک آهنربای بسیار قوی، کانال فضای مورد نظر را عوض کنید!



تبدیل یک فضای خالی به ابررسانا شاید کار خیلی سختی به نظر بیاید، اما در واقع این کار به راحتی آب خوردن است: کافی است با استفاده از یک آهنربای بسیار قوی، کانال فضای مورد نظر را عوض کنید!

تبدیل یک فضای خالی به ابررسانا شاید کار خیلی سختی به نظر بیاید، اما در واقع این کار به راحتی آب خوردن است: کافی است که مانند تعویض کانال تلویزیون، کانال فضای مورد نظر را با استفاده از یک آهنربای بسیار قوی عوض کنید!

به گزارش نیوساینتیست، ماکسیم چرنوداب از دانشگاه تورس فرانسه اعتقاد دارد که این کار امکان‌پذیر است. وی اعتقاد دارد که یک میدان مغناطیسی قوی می‌تواند ذرات باردار موجود در فضای خالی را از جا بکند و آنها را به صورت جریانی درآورد که هیچ‌گاه مقاومتی را در سر راه خود تجربه نمی‌کند.

از قرار معلوم، چنین پیشنهاد عجیب و غریبی یکی از نتایج اصل عدم قطعیت مکانیک کوانتوم است که بیان می‌دارد ما هیچ وقت نمی‌توانیم مطمئن باشیم که خلأ، واقعا خالی باشد. در عوض، فضا سرشار از ذرات مجازی است که به همان سرعتی که پدیدار می‌شوند، از بین می‌روند.

با این وجود، اگر این ذرات بتوانند مطابق با قانون بقای انرژی هیچ تغییری در کل انرژی محیط ایجاد نکنند، می‌توانند به اندازه کافی در فضا باقی بمانند که واقعی باشند. تغییر انرژی زمانی که ذرات بارداری که مانند آهن‌رباهای میله‌ای کوچک رفتار می‌کنند، به صورت ناگهانی در یک میدان مغناطیسی قوی ظاهر می‌شوند، رخ می‌دهد. وقتی ذرات ظاهر شده می‌چرخند تا میدان مغناطیسی درونی آنها با میدان مغناطیسی خارجی هم‌جهت شود، انرژی کل کاهش می‌یابد.

اما اگر میدان مغناطیسی به اندازه کافی قوی باشد، ذرات مجازی می‌توانند حالت واقعی به خود بگیرند. چرنوداب می‌گوید: «#171 شما می‌توانید بدون صرف هیچ‌گونه انرژی، هر چقدر ذره می‌خواهید اضافه کنید.» چنین ذراتی همگی یک وضعیت کوانتومی مشابه دارند و طی پدیده‌ای که تحت عنوان چگالش شناخته می‌شود، به صورت یک جزء واحد جریان را بدون هیچ مقاومتی حمل می‌کنند.

مزون‌های رو

مطالعات قبلی در این خصوص بر روی ذرات سنگین‌تر تمرکز کرده بودند، در حالی که چرنوداب در سناریوی خود ذرات سبک‌تری به نام مزون رو (Rho Mesons) را مدل‌سازی کرد که به میدان‌های مغناطیسی ضعیف‌تری نیاز دارند. وی محاسبه کرد که وقتی شدت میدان مغناطیسی به 10 به توان 16 تسلا می‌رسد، چگالش مزون‌های رو از خلأ آغاز می‌شود.

چرنوداب نتیجه این چگالش را شبیه به اتفاقی می‌داند که در ابررساناهای معمولی رخ می‌دهد. در زیر یک دمای بحرانی، الکترون‌های مواد ابررسانا اتصالی به نام زوج کوپر را ایجاد می‌کنند که در آن، وضعیت کوانتومی الکترون‌ها یکسان است و در نتیجه بدون ایجاد اصطکاک جریان می‌یابند. با این وجود، پاول اولسن از دانشگاه کپنهاگ دانمارک می‌گوید که این شباهت دقیق نیست، زیرا ابررساناهای معمولی میدان مغناطیسی را دفع می‌کنند.

اما آیا می‌توان فضایی خالی را طوری تحت کنترل درآورد تا یک جریان الکتریسیته فوق کارآمد ایجاد کرد؟ دیمتری خارزیف از آزمایشگاه ملی بروکهاون نیویورک می‌گوید که این ایده جذابی است، اما به این زودی‌ها دست یافتنی نخواهد بود. قوی‌ترین اجسام مغناطیسی جهان امروز، ستارگان نوترونی به نام مگنتار هستند که شدت میدان مغناطیسی آنها به 10 به توان 11 تسلا می‌رسد. حتی این آهن‌رباهای عظیم آسمانی در مقابل میدان مغناطیسی عظیم مورد نیاز برای این ایده بسیار حقیر به نظر می‌رسند.

خارزیف می‌گوید: «#171 اگر میدان مغناطیسی زمین 17 مرتبه از میزان فعلی آن قوی‌تر بود و شما می‌توانستید به نحوی در یک ایستگاه فضایی انرژی تولید کنید، آنگاه قادر بودید که جریان را با استفاده از خطوط میدان مغناطیسی از فضا به زمین ارسال کنید. در این حالت دیگر نیازی به خطوط انتقال برق نیست، شما می‌توانید جریان را در فضای خالی منتقل کنید.»

میدان مغناطیسی پر قدرت مورد نیاز این کار احتمالا در روزهای ابتدایی عالم پدید آمده بود. به گفته خارزیف، اگر چنین میدانی منجر به ایجاد ابررسانایی شده باشد، جریان‌های تولید شده توسط آن باید تأثیراتی بر روی ساختار کیهانی گذاشته باشند. اما وی اضافه می‌کند که دمای بالای جهان در آن زمان ممکن است این اثرات را تخریب کرده باشد.

امروزه چنین میدان مغناطیسی پر قدرتی را ممکن است بتوان برای مدت کوتاهی در برخورددهنده نسبیاتیون‌های سنگین مرکز بروکهاون یا برخورددهنده بزرگ هاردونی (ال.اچ.سی) ایجاد کرد. با توجه به این امکان، دانشمندان اکنون مشغول طرح‌ریزی برای جستجوی داده‌های خود هستند تا شاید نشانی از چنین پدیده‌ای پیدا کنند.