كم من الوقت يستغرق حدوث النفق الكمومي؟



Public Domain

النفق الكمومي هو ظاهرة يمر فيها الجسيم عبر حاجز للطاقة على الرغم من افتقاره إلى الطاقة اللازمة للقيام بذلك. على الرغم من أن كيفية عمل النفق الكمومي لا تزال غامضة إلا أن العلماء يعرفون استخداماته.

مع ذلك، ظلت مسألة المدة التي يستغرقها الجسيم في اختراق الحاجز محل خلاف منذ المحاولات الأولى لحسابها.

تكمن صعوبة الإجابة على هذا السؤال في تعريف الوقت نفسه وكيف ينطبق على النفق الكمومي.

في دراسة جديدة، أوضح علماء من جامعة تورنتو طريقةً لقياس المدة التي يستغرقها حدوث النفق الكمومي. من خلال العديد من التجارب، توصلوا إلى النتيجة عند محاولة تقدير المدة التي يستغرقها النفق الكمومي في ظل ظروف معينة.

اتبع العلماء نهجًا مبسطًا لقياس الوقت الذي يستغرقه نوع واحد من الجسيمات للمرور عبر نوع معين من حاجز الطاقة. كانت «الساعة» في تجاربهم عبارة عن اللف المغزلي لذرات الروبيديوم المستخدمة ـ نظرًا لأن مدة تقلبه معروفة ويمكن استخدامه كساعات من خلال قياس مقدار اللف المغزلي الذي يحدث أثناء تعرض الذرات للاختبارات ـ مثل تمريرها عبر شعاعٍ ليزر.

وهكذا كل ما كان على العلماء فعله هو رصد الحالة الحالية للف المغزلي للذرة قبل دخولها في الحزمة ثم قياسها مرة أخرى عند خروجها.

تضمن تنفيذ الخطة حصر سحابة من ذرات الروبيديوم باستخدام حزمة ليزر وبعد ذلك باستخدام نفس حزمة الليزر لتحريك الذرات نحو مسار حزمة ليزر أخرى ـ وتقدير لفها المغزلي على جانبي الحاجز الثاني. لتبسيط قياس لف الذرات المغزلي، قام المحللون أولًا بتبريد السحابة قبل إرسالها عبر حاجز الطاقة. أظهر قياس التغير في اللف المغزلي أن عملية النفق الكمومي استغرقت 0.62 مللي ثانية تقريبًا.

قال أفرايم استنبرج (Aephraim Steinberg)، أستاذ في قسم الفيزياء والمدير المشارك لبرنامج علوم المعلومات الكمومية التابع لمنظمة الأبحاث العالمية في كندا (CIFAR) وكبير الباحثين في الدراسة: «إن هذه الفكرة المتمثلة في التحقيق في تاريخ الجسيمات الكمومية هي فكرة أساسية في بحثي، ويتم طرحها مرارًا وتكرارًا في المناقشات في اجتماعات برنامج (CIFAR)».
ويتابع: «لقد كان هذا نوعًا من الموضوعات المتخصصة في البصريات الكمومية. لكنني أعتقد أنه مع تطور التكنولوجيا، وبينما نبني هذه التكتلات واسعة النطاق من البتات الكمومية (qubits) ـ الوحدة الأساسية للمعلومات الكمومية ـ ومحاولة تعلم طريقة تمييز كل منها والتحكم فيها، فقد جدد هذا أهميتها العملية».

في المستقبل، يخطط العلماء لمعرفة المزيد عن مسار الذرات أثناء تحرُّكها عبر الحاجز.

- التاريخ: 2020-11-14
- التصنيف: فيزياء

#ميكانيك الكم #النفق الكمومي (quantum tunneling)

المصطلحات

- **البت الكمومي (الكيوبت) (qubit)**: هو أصغر وحدة معلومات كمية، وهو الذي يقابل البت في الحواسيب العادية، ويستعمل في حقل الحوسبة الكمية.

المصادر

- techexplorist.com

المساهمون

- ترجمة
  - محمد عبد الكريم
- مُراجعة
  - Azmi Salem
- تصميم
  - Azmi Salem
- نشر
  - Azmi Salem