الفيزيائيون يصنعون أصغر محرك في العالم

رسم توضيحي لذرة الكالسيوم.
حقوق الصورة: generalfmv

تمكنت مجموعة من الفيزيائين النظريين من كلية ترينتي في دبلن، ضمن تعاون دوليٍّ من بناءِ أصغر محركٍ في العالم بحجم ذرة آيون الكالسيوم، أصغر بـ 10 مليار مرة من حجم محرك السيارة.

العمل الذي تم القيام به بواسطة مجموعة الأستاذ جون جولد **John Goold** للأنظمة الكمّية في مدرسة الفيزياء بكلية ترينتى يشرح

الفيزياء وراء المحرك الصغير جداً. تم نشر البحث في مجلة **Physical Review Letters** في 21 من أغسطس/آب 2019، ويشرح كيف تؤثر التقلبات العشوائية في تشغيل الآت الميكروسكوبية. في المستقبل، من الممكن دمج هذه الأجهزة مع تقنيات أخرى من أجل إعادة تدوير الحرارة المفقودة وبالتالي زيادة كفاءة الطاقة.

إن المحرك ذاته – وهو عبارة عن آيون كالسيوم واحد ـ مشحونٌ كهربياً مما يجعل إحتواءه باستخدام المجالات الكهربائية أمراً سهلاً. إن مادة عمل هذا المحرك هي "اللف المغزلي الجوهري intrinsic spin" (زخمه الزاويّ). يُستخدم هذا اللّف المغزلي لتحويل الحرارة الممتصة من حزمة الليزر إلى ذبذبات أو اهتزازات للأيون المحبوس في المجال الكهربائي.

تعمل هذه الاهتزازات "كدولاب" يحتفظ بالطاقة المفيدة المتولدة من المحرك. تُخزن هذه الطاقة في وحدات منفصلة تسمى "كوانتا **quanta**،" التي تتنبأ بها ميكانيكا الكم.

قال الدكتور مارك ميتشيسون **Mark Mitchison** من مجموعة الأنظمة الكمية كيوسيس في كلية ترينتي وأحد المؤلفين المشاركين فى البحث: " يُمكننا الدولاب من قياس القدرة الناتجة من المحرك على مقياسٍ ذرّي، مما يمكننا من حلّ كوانتا واحدة من الطاقة لأول مرة."

رصد الفريق عند بدء تشغيل الدولاب من السكون ـ أو لنكون أكثر دقة، من المستوى الأرضيِّ **ground state** (أقل مستويات الطاقة في الفيزياء الكمية) ـ أنّ المحرك الصغير يجبر الدولاب على اللّف أسرع أكثر فأكثر. بشكلٍ حاسم، كانت حالة الأيون متاحة فى التجربة، مما سمح للفيزيائين بتقدير الطاقة بدقة فى عملية إيداع الطاقة.

قال الاستاذ المساعد بكلية ترينتى جون جولد **John Goold**: " إنّ هذه التجربة والنظرية تقودنا إلى حقبة جديدة من البحث فى تقنيات الطاقة المبنية على النظرية الكمّية، والذي هو الموضوع الرئيسيُّ فى مجموعتنا البحثية. إنّ التحكم فى الطاقة على مستوى نانويّ هو أحد المشاكل الأساسية نحو حوسبةٍ أسرع وأكثر كفاءة. إنّ فهم كيف يمكن تطبيق الديناميكا الحرارية في هذه الأوضاع الميكروسكوبية هو شيءٌ أساسيّ لتقنيات المستقبل."

- التاريخ: 2019-09-06
- التصنيف: فيزياء

#الفيزياء الكمومية

المصادر

- sciencedaily.com

المساهمون

- ترجمة

- عبده شتيوي
- مُراجعة
  - Azmi J. Salem
- تصميم
  - Azmi J. Salem
- نشر
  - Azmi J. Salem