التقاط جسيمات كمومية بزمنٍ أقصر

في العادة، تكون عملية تصوير جسيم صغير وباعث للضوء كالجزيء، لعبة انتظار. تَصدر الفوتونات عند مجالات عشوائية، ويجب جمع كمية كافية منها لتحسين إشارة الضجيج. وطالما أن هذا التحسين يزداد بشكلٍ متناسب مع الجذر التربيعي للزمن، فإن الحصول على صورة واضحة قد يتطلب وقتاً طويلاً جداً إذا كان الجسيم متحركاً. ووفقاً للنظري إسحاق شوانغ **Isaac Chuang** وزملاؤه من معهد ماساشوستس للتكنولوجيا، يُمكن التقاط صور دقيقة بالاعتماد على عدد أقل من الفوتونات إذا بقي الجسيم في حالة كمومية متماسكة أثناء أخذ القياس.

نمذج شوانغ وزملاؤه جسيماً كمومياً موجوداً في الحالة الأرضية وجسيم آخر بحالة مثارة ويقع في نقطة مجهولة من خطٍ محدد. بعد ذلك،

وجَّه الباحثون حزمة ضوئية، لديها بروفايل يمتلك ذروة للشدة (مثل بروفايل او منحني غاوص)، بشكلٍ عمودي على هذا الخط، وكانت المسافة الفاصلة بين ذروة الحزمة الضوئية وموقع الجسيم مجهولة.

في الحالات العادية، سينتقل الجسيم إلى حالته المثارة إذا كان موجوداً داخل الطول الموجي لذروة الحزمة. لكن في حال كان التماسك الكمومي للجسيم محفوظاً، وجد المؤلفون طريقة لتطبيق سلسلة من النبضات التي تجعل من تلك الانتقالات بين الحالات الطاقية أمراً ممكناً إذا وُجد الجسيم عند مسافة أقرب بكثير إلى الذروة.

وضع المؤلفون الخطوط العريضة والأساسية لخوارزمية بحيث تُطبق سلسلة النبضات هذه، وتستخدم بعد ذلك المعلومات المتعلقة بالحالة الكمومية للجسيم بهدف توجيه الحزمة نحو موقع جديد. وبهذه الطريقة، ينخفض الارتياب في موقع الجسيم بشكلٍ خطي مع عدد النبضات وبالتالي مع الزمن، مما يجعل من هذه الطريقة أسرع بكثير من النهج التقليدي المستخدم.

هذا النهج هو الأفضل في حالة تصوير **"الذرات الصناعية"**، مثل النقاط الكمومية والفراغات النتروجينية في الألماس المُهندسة للسماح باستمرار التماسك لوقتٍ طويل، ويُمكن وضعها في البيئات الكيميائية والبيولوجية.

- التاريخ: 2015-06-09
- التصنيف: فيزياء

#جسيمات كمومية #النقاط الكمومية #الفراغات النتروجينية في الألماس المُهندسة

المصادر

- phys.org
- الورقة العلمية
- الصورة

المساهمون

- ترجمة
  - همام بيطار
- تصميم
  - عمار الكنعان
- نشر
  - سارة الراوي