التداخل الكمومي عبر مسافات فلكية



رصد الباحثون تداخلاً وتشابكا كمومياً بين الفوتونات من مصادر تبعد 150 مليون كم عن بعضها البعض (الشمس ونقطة كمية في مختبرهم).

في عام 1987 أظهرت تجربة تاريخية تأثيراً بصرياً كمومياً مذهلاً: فعندما يدخل فوتونان متطابقان في الوقت نفسه إلى جهاز مقسم الأشعة، فإن ظاهرة التداخل الكمومي تفرض على كل منهما التجمع معاً والخروج دائماً من نفس منفذ مقسم الأشعة. وأُختبرت التجربة لاحقاً بعدة إعدادات مختلفة لتثبت أن الفوتونات القادمة من مصادر بعيدة يمكنها أن تختبر تداخلاً كمومياً، وفي الوقت الحاضر قام فريق من باحثين بتسخير ضوء الشمس لإظهار التداخل الكمومي بين الفوتونات التي تأتي من مسافة 150 مليون كيلومتر، الأمر الذي مهد الطريق لتجارب البصريات الكمومية على مقاييس فلكية.

تعتمد هذه التجارب المسماة بتجارب هونغ–أُو–ماندل Hong–Ou–Mandel على الأجهزة التي تُولد فوتونات فردية متطابقة تحت التحكم. تبعث الشمس فوتونات بترددات وإستقطابات مختلفة بالإضافة إلى أوقات وصول لا يمكن التحكم فيها، فلتحويلها إلى مصدر لفوتونات فردية، قام شاو يانج لو Chao–Yang Lu من جامعة العلوم والتكنولوجيا في الصين في وشنغهاي بمساعدة زملاؤه، بتوصيل تليسكوب شمسي بسلسلة من الألياف ومرشحات، ومحززات حيود مصممة لإطلاق فوتونات مطابق لتلك التي يولدها جهاز النقطة الكمومية الشبه موصل الموجود في مختبرهم. وعندما جمعوا تياريّ الفتونات من المصدرين في جهاز مقسم الأشعة، وجدوا أنه عندما تصل الفوتونات في وقت واحد، فإنها تخرجت من نفس المنفذ في 90% من الوقت.

تشير عمليات الرصد هذه إلى ظاهرة تداخل تفوق تلك المتوقعة من الفيزياء الكلاسيكية، مما يوضح أن الضوء الحراري القادم من مصدر طبيعي يمكن استغلاله في التجارب الضوئية الكمومية. كما قام الفريق بتوليد حالات تشابك كمومي بين فوتونات من مصدرين مختلفين وأظهر أن مثل هذه الحالات تنتهكت بوضوح مبرهنة بل للاتساوٍ، وهو إختبار يكشف بوضوح وجود إرتباط غير محلي بين الجسيمات. ويقول الفريق أن النتائج تشير إلى إمكانية استخدام ضوء الشمس كمصدر ضوء مستقل في بعض مخططات التشفير الكمومي.

- التاريخ: 2020–02–07
- التصنيف: فيزياء

#الضوء #ميكانيكا الكم #الفوتونات #التشابك الكمومي #التداخل الكمومي

المصادر

- physics.aps.org

المساهمون

- ترجمة
  - حسين الكريمي
- مُراجعة
  - Azmi Salem
- تصميم
  - Azmi Salem
- نشر
  - Azmi Salem