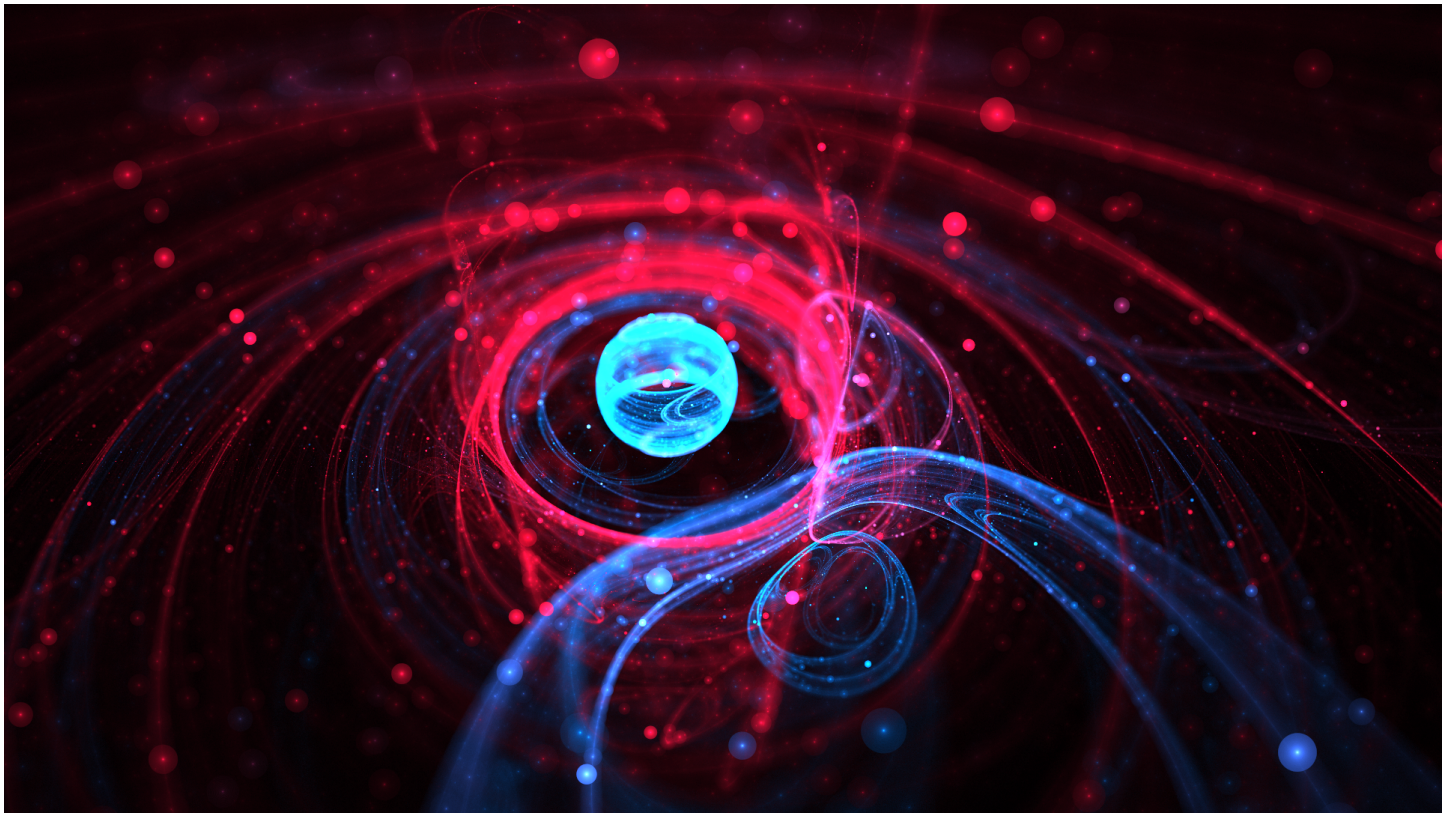
رصد المبادرة لأيون وحيد سبينه 5/2



يُمكن للجُسيمات المغناطيسية عالية السَبين، سواء أكانت من الأيونات أم من الجزيئات، الموجودة في المواد الصلبة أن تقوم بوظائف أكثر تعقيدًا في عمليات التخزين والمعالجة الكمومية للمعلومات من تلك الموجودة فيObserving the Precession of a Single Spin1/2 أو 3/2، لكن رصد تلك الجسيمات منعزلة (بمفردها) أكثر صعوبةً بكثير.

تمكن **ماتيوس كوريكا (Mateusz Goryca)** وزملاؤه من جامعة وارسو في بولندا مؤخرًا من رصد **المبادرة* المترابطة coherent precession** في حقل مغناطيسي لجسيم ذو سبين 5/2، وهو أيون (**شاردة**) **المغنيزيوم** (**Mn2+**) في نقطة كمومية.

درس الفريق قطرة **تيلوريد الكادميوم CdTe**، المعروفة بنقطة كمومية (**quantum dot**) تمتلك قطرًا يصل إلى عشرات النانومترات فقط؛ تحتوي تلك النقطة على أيون Mn2+ وحيد. ومن أجل سَبر سبين الأيون، استخدم الفريق نبضتي ليزر متطابقتين ويفصل بينهما زمن تأخر متغير من أجل خلق **اكسايتونين excitons**، وهي أزواج ثقب–إلكترون قصيرة العمر، تتفاعل مع الأيون. وتمَّ اختيار تردد الفوتونات بحيث تتم إثارة الاكسايتونات بالسوية الطاقية الأقل لمركب الأيون–الاكسايتون.

بدأ الاكسايتون الأول بمبادرة الأيون داخل الحقل المغناطيسي الخارجي قبل أن يتفكك. ومع للنبضة الثانية، قاس الفريق احتمالية تشكُّل **اكسايتون** عبر إحصاء أجزاء الزمن الذي أنتجته النبضة في الإصدار الفوتوني القادم من تفكك الاكسايتون؛ ووضحت هذه الاحتمالية مدى اعتماد الأيون على الزمن في اشغاله السويات الطاقية الأدنى.

وجد الفريق أن اشغال الأيون للسويات الطاقية الأدنى يهتز كتابع للزمن كما هو متوقع بما يتوافق مع مبادرة سبين مترابط ومفرد. وتوضح النتائج وفقًا للمؤلفين أن الحالة الكمومية للأيون يُمكن "قراءتها" بالتفصيل؛ وهو أمرٌ يعتبر خطوة أولى لتوضيح أنه جسمٌ كمومي مُتعدد البتات (**multi-quantum-bit object**).

ويعمل الفريق الآن على التلاعب بحالة سبين الأيون وهو أمر يُكافئ "كتابة" بتات كمومية.

---

* المبادرة **precession** هي التغير في اتجاه محور دوران الجسم الدوَّار، بحيث يرسم رأس المحور مخروطًا. [المُدقق]

- التاريخ: 2015-03-15
- التصنيف: فيزياء

#الحقل المغناطيسي #اكسايتونين #Mateusz Goryca #precession

المصادر

- physics
- الورقة العلمية

المساهمون

- ترجمة
  - همام بيطار
- مُراجعة
  - أحمد ميمون الشاذلي
- تحرير
  - أحمد ميمون الشاذلي
- نشر
  - طارق نصر