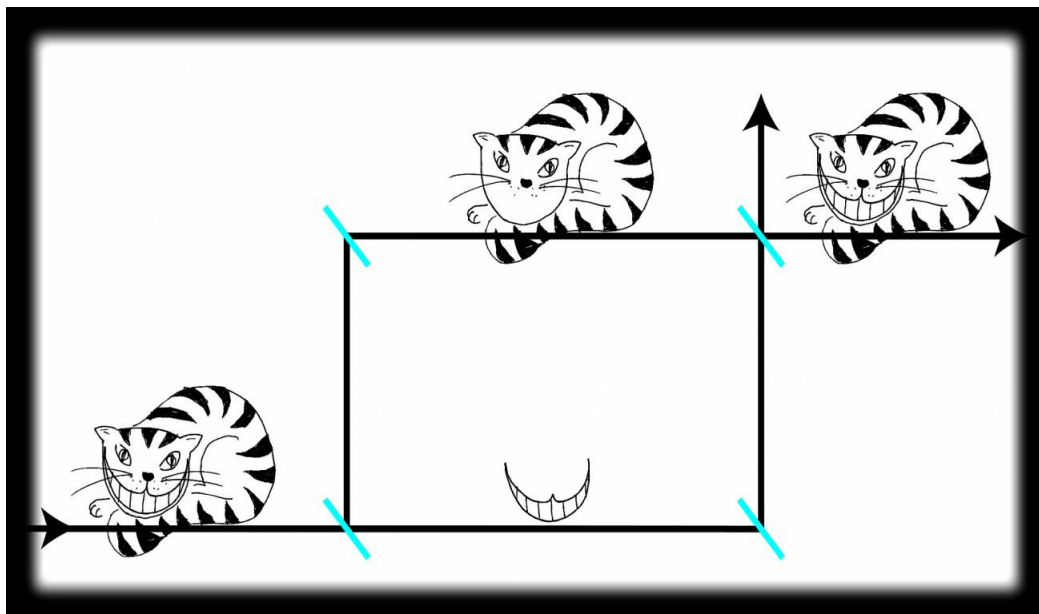


Un gato de Cheshire cuántico deja su sonrisa en el laboratorio

La boca sonriente del gato de *Alicia en el país de las maravillas* permanecía sola aunque su dueño desapareciera. De un modo similar, investigadores de la Universidad Tecnológica de Viena han logrado por primera vez separar una partícula de sus propiedades, en concreto un neutrón de su momento magnético. El avance puede ayudar a desarrollar medidas de alta precisión en sistemas cuánticos.

SINC

29/7/2014 17:00 CEST



En el experimento el gato va por el camino del haz superior, mientras que su sonrisa se desplaza por el inferior. / Leon Filter/TUWien

Esta semana se publica en la revista *Nature Communications* la primera observación experimental de un gato de Cheshire cuántico, una idea propuesta el año pasado basada en el conocido felino de *Alicia en el país de las maravillas* que podía desaparecer dejando atrás su sonrisa.

Se trata de separar una partícula de una de sus propiedades, algo que los investigadores de la Universidad de Tecnología de Viena (Austria) han conseguido en el Instituto Laue-Langevin (ILL). Su experimento muestra que el momento magnético de un neutrón se puede medir independientemente

del propio neutrón.

El momento magnético de un neutrón se puede medir de forma independiente del propio neutrón

La técnica utilizada se basa en el uso de la interferometría de neutrones, que permite dirigir a la partícula y su propiedad por caminos diferentes. Esto es imposible de observar en el mundo cotidiano, pero no en el cuántico. De hecho, la mecánica cuántica señala que las partículas pueden estar en diferentes estados a la vez mediante el fenómeno de la superposición.

Por ejemplo, si un haz de neutrones se divide en dos usando un cristal, los neutrones individuales no tienen que 'decidir' cuál de los dos caminos tomar, ya que pueden recorrer ambos al mismo tiempo. Aunque en este caso el objetivo era conseguir que los neutrones viajaran a lo largo de una ruta diferente a la de su momento magnético, una propiedad que describe la fuerza de acoplamiento de la partícula a un campo magnético externo. Este momento magnético del neutrón tiene una preferencia direccional, una propiedad llamada giro o espín.

En el interferómetro, el haz de neutrones se dividió en dos caminos con diferentes direcciones de espín. La trayectoria del haz superior tenía un giro paralelo a la dirección de vuelo de los neutrones, mientras que el giro del haz inferior apuntaba en la dirección opuesta. Con detectores y filtros se logró identificar su momento magnético de forma independiente.

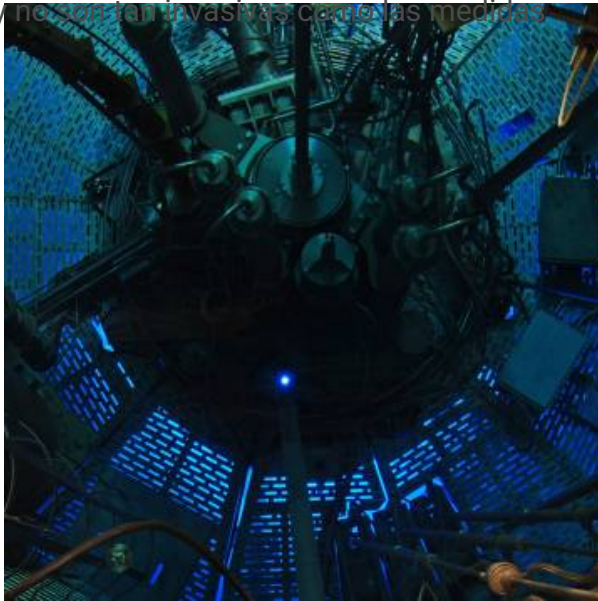
Acoplamiento del espín magnético

"A lo largo de uno de los caminos, sólo una interacción con las propias partículas tiene efecto, mientras que la otra ruta solo es sensible al acoplamiento del espín magnético, así que el sistema se comporta como si las partículas se separan espacialmente de sus propiedades", explica Tobias Denkmayr, uno de los autores.

El éxito de este tipo de experimento cuántico implica efectuar las denominadas 'mediciones débiles' en las propiedades de los neutrones.

Estas no perturban el sistema y no son tan invasivas como las medidas convencionales, pero hay que registrar muchas para que los resultados sean significativos.

Respecto a las posibles aplicaciones de la técnica, la principal está relacionada con las mediciones de alta precisión en los sistemas cuánticos, que muy a menudo se ven afectados por alteraciones de todo tipo.



Fuente de neutrones donde se ha creado el gato de Cheshire cuántico. / ILL

"Considera un sistema cuántico con dos propiedades. Quieres medir la primera de forma muy precisa, pero la segunda hace que el sistema sea propenso a perturbaciones. Ahora sabemos que las dos propiedades se pueden separar utilizando un gato de Cheshire cuántico, y posiblemente, la perturbación se pueda minimizar", ejemplifica Stephan Sponar, otro de los investigadores.

Referencia bibliográfica:

Tobias Denkmayr, Hermann Geppert, Stephan Sponar, Hartmut Lemmel, Alexandre Matzkin, Jeff Tollaksen, Yuji Hasegawa. "Observation of a quantum Cheshire Cat in a matter-wave interferometer experiment". *Nature Communications*, 29 de julio de 2014.

Derechos: **Creative Commons**

TAGS

GATO DE CHESHIRE CUÁNTICO | FÍSICA CUÁNTICA | NEUTRÓN |

Creative Commons 4.0

Puedes copiar, difundir y transformar los contenidos de SINC. [Lee las condiciones de nuestra licencia](#)