



## هندسه کوانتومی برای اولین بار در فلز کاگوم رمزگشایی شد

ما اطلاعات زیادی در مورد الکترون‌ها از نظر انرژی، ماهیت و حرکت آنها داریم. با این حال، هندسه کوانتومی آنها یک معما باقی مانده است.

ما اطلاعات زیادی در مورد الکترون‌ها از نظر انرژی، ماهیت و حرکت آنها داریم. با این حال، هندسه کوانتومی آنها یک معما باقی مانده است.

به گزارش ایسنا، هندسه یا شکل یک سیستم کوانتومی به صورت ریاضی توسط ابزاری به نام تانسور هندسه کوانتومی (QGT) نمایش داده می‌شود. همچنین توضیح می‌دهد که چگونه وضعیت یک سیستم کوانتومی با تغییر پارامترهای خاصی مانند میدان مغناطیسی یا دما تغییر می‌کند.

به نقل از آی‌ای، برای اولین بار، محققان موسسه فناوری ماساچوست با موفقیت هندسه کوانتومی الکترون‌ها را در مواد جامد اندازه‌گیری کردند. دانشمندان به خوبی از روش‌های محاسبه انرژی و حرکت الکترون‌ها آگاه بوده‌اند، اما درک شکل کوانتومی آنها تاکنون تنها به شکل نظری امکان‌پذیر بوده است.

محققان در طول مطالعه خود، با موفقیت هندسه کوانتومی الکترون‌ها را در فلز کاگوم اندازه‌گیری کردند. با این حال، رویکرد آنها به این فلز خاص محدود نمی‌شود، می‌توان از آن برای تعیین هندسه الکترون‌ها در هر ماده کوانتومی استفاده کرد.

### درک عملکرد موج الکترون

درک هندسه مهم است زیرا نشان می‌دهد که الکترون‌ها چگونه حرکت می‌کنند، برهم‌کنش می‌کنند و بر خواص مواد مانند رسانایی، مغناطیس و ابررسانایی تأثیر می‌گذارد. همچنین به کشف رفتارهای کوانتومی غیرمعمول کمک می‌کند.

الکترون‌ها می‌توانند هم به صورت ذره و هم به صورت موج رفتار کنند. هنگامی که آنها به عنوان موج عمل می‌کنند، الگوهای موج ماندگی را تشکیل می‌دهند که با استفاده از توابع موج توصیف می‌شوند که توصیف‌های ریاضیاتی هستند که احتمالات مکان الکترون و سایر خواص را در یک زمان معین پیش‌بینی می‌کنند.

نویسندگان این مطالعه می‌گویند: تاکنون، هندسه کوانتومی توابع موج را فقط می‌توانستیم به صورت نظری استنباط کنیم، یا گاهی اصلاً نمی‌توانستیم استنباط کنیم.

با این حال از آنجایی که فیزیکدانان بیشتر و بیشتر مواد کوانتومی را با کاربردهای بالقوه در همه چیز از رایانه‌های کوانتومی گرفته تا دستگاه‌های الکترونیکی و مغناطیسی پیشرفته پیدا می‌کنند، این مواد اهمیت بیشتری پیدا می‌کنند.

### جادوی طیف سنجی انتشار نوری با تفکیک زاویه ای

به منظور رمزگشایی هندسه تابع موج، محققان از طیف سنجی انتشار نوری با تفکیک زاویه‌ای (ARPES) استفاده کردند، روشی که رفتار الکترون‌ها را در داخل یک ماده نمایان می‌کند.

آنها نور را به فلز کاگوم تاباندند که منجر به گسیل الکترون شد، ARPES انرژی و جهت الکترون‌ها را ردیابی کرد و نقشه‌ای از نحوه توزیع الکترون‌ها در فلز ایجاد کرد.

این داده‌ها شکل و ساختار حالت‌های انرژی الکترون‌ها را نشان می‌دهد و نشان می‌دهد که چگونه آنها در ماده حرکت می‌کنند و با شبکه آن تعامل دارند.

این به محققان موسسه فناوری ماساچوست اجازه داد تا هندسه کوانتومی یعنی QGT الکترون‌ها را تجزیه و تحلیل کنند.