

<http://physicsweb.org/article/news/4/2/13>

2000/02/23

فاز جدید کامپیوتر کوانتومی

کامپیوتر کوانتومی بر اساس این کار می‌کند که ذره‌های کوانتومی می‌توانند هم‌زمان در دو یا چند حالت کوانتومی باشند. در سال‌های اخیر چندین گروه تجربه‌گر با سیستم‌های ساده‌ی گوناگون‌ی در بچه‌های منطقی درست کرده‌اند. جاناتان جُنز [1] از دانش‌گاه آکسفُرد [2]، و هم‌کارانش ره‌یافت تشدید مغناطیسی هسته (ان‌ام‌آر) [3] به محاسبه‌ی کامپیوتری را با فاز هندسی (یک‌ی از ظریف‌ترین پدیده‌های نظریه‌ی کوانتومی) ترکیب کرده‌اند و اولین محاسبه‌ی کوانتومی هندسی را انجام داده‌اند [4].

یک‌ی از بزرگ‌ترین چالش‌ها در محاسبه‌ی کوانتومی ساختن در بچه‌های منطقی‌ی است که در برابر خطا مقاوم باشند. در میانه‌ی دهه‌ی 1990 نشان دادند برای این لازم است تحول‌ی یک زیرسیستم کوانتومی با حالت‌ی یک زیرسیستم دیگر کنترل شود. تحول‌ی زیرسیستم اول خودش را به شکل‌های متعددی نشان می‌دهد، از جمله به شکلی یک انتقال‌فاز. در آزمایش آکسفُرد، این انتقال‌فاز هندسی است.

فاز هندسی را مایکل پری [5] در 1984 پیش‌بینی کرد. لب‌مطلب این است که اگر همیلتنی توصیف‌کننده‌ی یک سیستم کوانتومی بسیار کند تغییر کند، و سرانجام دوباره به حالت اولیه برگردد، در فاز کوانتومی سیستم تغییری به وجود می‌آید که به مساحت ناحیه‌ی بستگی دارد که مسیر تغییر همیلتنی مرز آن است. این انتقال‌فاز، علاوه بر انتقال‌فاز دینامیکی ناشی از تحول زمانی است، که پیش از این هم شناخته شده بود. از آن موقع، فاز هندسی در سیستم‌های زیاد و متنوع‌ی به طور تجربی آشکار شده است.

جُنز و هم‌کارانش آزمایش‌شان را در دمای اتاق و با محلول‌ی شامل کلر فرم (CHCl_3) نشان‌دار شده با کربن 13 انجام دادند. سیستم‌های کوانتومی اسپین هسته‌های هیدروژن و کربن 13 اند. اندازه‌ی انتقال‌فاز هندسی هسته‌ی هیدروژن به حالت اسپین هسته‌ی

کربن 13 بستگی دارد. با این حال، گروه تأکید می‌کند رهیافت هندسی به محاسبه‌ی کوانتومی ان‌ام‌آر، مزیت خاصی به روش‌های معمولی‌تر ندارد.

- [1] Jonathan Jones
- [2] Oxford
- [3] nuclear magnetic resonance (NMR)
- [4] Nature **403** 869
- [5] Michael Berry