

<http://physicsweb.org/article/news/6/6/2>

2002/06/06

## جابه‌جایی‌ی‌فازی دیگر برا ی نوترون

یک پیش‌بینی‌ی‌شگفت‌آور درباره‌ی ویژه‌گی‌ها ی کوانتومی‌ی‌باریکه‌ها ی نوترونی (مربوط به اواخر دهه‌ی 1980) با آزمایش‌تئید شد. بیش از یک دهه پیش، ژان لوی-لبلن [1] و دانیل گرین‌پرگر [2]، مستقل از هم پیش‌بینی کردند اگر یک باریکه‌ی نوترون از درون یک شکاف بگذرد، فاز آن در جهت حرکت جابه‌جا می‌شود. حالا هلموت راوخ [3] و هم‌کاران‌ش از مؤسسه‌ی اتمی‌ی‌دانش‌گاه‌ها ی وین و مؤسسه‌ی لاوه-لانژون (ای‌ال‌ال) [4] در گرنبل، در آزمایش‌ی این جابه‌جایی‌ی‌فاز-القاشده را سنجیده و تئید کرده‌اند [5].

وقت‌ی‌یک باریکه‌ی نوترون از درون یک شکاف می‌گذرد، حرکت عرضی‌ی‌آن کوانتیده می‌شود، درست مثل ذره در جعبه. در آزمایش‌راوخ و هم‌کاران‌ش، پتانسیل متناظر با شکاف 360 حالت مقید درست کرده بود. لوی-لبلن و گرین‌پرگر پیش‌بینی کرده بودند این کوانتش در جهت عرضی، باعث یک جابه‌جایی‌ی‌فاز در جهت طولی می‌شود، که می‌شود آن را با یک تداخل‌سنج نوترون آشکار کرد. این همان کاری است که گروه وین-گرنبل کرده است.

راوخ و هم‌کاران‌ش یک دست‌گاه بس‌شکاف سیلیسیم شامل 186 شکاف (هر یک به پنها ی 22.1 میکرون) به کار بردند، تا شدت زیاد شود. آن‌ها یک باریکه‌ی گرمایی‌ی‌نوترون از واکنش‌گاه ای‌ال‌ال را به باریکه‌ی با انرژی‌ی‌خوش‌تعریف تبدیل کردند، و سپس آن را به دو جزئی شکستند. یک بخش را از درون دست‌گاه شکاف‌ها گذراندند و بخش دیگر را نه. سپس دوباریکه را با هم ترکیب کردند و سیگنال نوترون را بر حسب اختلاف‌راه بین دوباریکه سنجیدند. جابه‌جایی‌ی‌فاز 2.8 درجه به دست آمد، که به خوبی با پیش‌بینی‌ی‌نظری‌ی‌2.5 درجه سازگار است.

جابه‌جایی یی فاز، عمدتاً ناشی از نوترون‌ها یی است که مسیر - کلاسیک - شان دیواره‌ها یی شکاف را لمس نمی‌کند. بنابراین این آزمایش هم مثال یی دیگر از ماهیت - غیرموضعی یی کوانتم‌مکانیک است. ام‌سال گروه - دیگری از ای‌ال‌ال حرکت - کوانتمی یی یک باریکه یی نوترون در پتانسیل - گرانشی یی زمین را مشاهده کرده بود. این اولین مشاهده یی حرکت - کوانتمی در یک پتانسیل - گرانشی بود.

- [1] Jean Levy-Leblond
- [2] Daniel Greenberger
- [3] Helmut Rauch
- [4] Institut Laue-Langevin (ILL)
- [5] Nature **417** 630