

<http://physicsweb.org/article/news/7/5/11>

2003/05/20

## هم آهنگی ی ابرسانی و مغناطیده گی

تصور - غالب این است که مغناطیده گی و ابرسانی با هم ناسازگار اند. مرتن لانژ [1] و هم کاران ش از دانش گاه - کاتلیک - لوان [2] در بلژیک، نشان داده اند یک میدان - مغناطیسی ی نانومهندسی شده (به شکل - نقطه ها ی ریز - مغناطیسی) می تواند ابرسانی را (به جا ی نابود کردن) تقویت کند [3].

بر اساس - نظریه ی ابرسانی ی باردین - کوپر - شریف [4]، الکترون ها ی با اسپین - مخالف - هم زوج ها یی تشکیل می دهند که می توانند بدون - مقاومت درون - ماده حرکت کنند. میدان - مغناطیسی، به دو طریق می تواند ابرسانی را نابود کند: با شکستن - زوج - الکترون، و با هم سو کردن - اسپین - الکترون ها. این پدیده ها بیشینه ی جریان ی که می تواند از ابرسانا بگذرد را هم محدود می کنند. این محدودیت ناشی از اثر - مخرب - میدان - مغناطیسی ی حاصل از خود - جریان است.

تا کنون تنها تعداد - اندک ی ترکیب پیدا شده اند که می توانند تحت - میدان - مغناطیسی ی خارجی هم ابرسانا بمانند. به علاوه، تعداد - مواد ی که در آن ها میدان - مغناطیسی ی خارجی ابرسانی را تقویت می کند (با پدیده ی به اصطلاح ابرسانی ی القاشده با میدان - مغناطیسی) بسیار کم بوده است.

لانژ و هم کاران ش یک لایه از نقطه ها ی فرومغناطیس - کبالت - پالادیم (هریک به قطر - 800 nm و به فاصله ی 1.5 میکرومتر از هم) را روی یک لایه ی نازک - ابرسانا از جنس - سرب گذاشتند. هر نقطه یک میدان - مغناطیسی ی منزوی تولید می کند که ابرسانی در لایه را نابود می کند. سپس این پژوهش گران یک میدان - مغناطیسی ی خارجی اعمال کردند، که اثر - مخرب - میدان - مغناطیسی ی این نقطه ها در ناحیه ی بلافاصله زیر - نقطه ها را تشدید می کند، و در برابر اثر - آن در بقیه ی لایه را تضعیف

می‌کند. در کل، جریان ی که از آبرسانا می‌گذرد زیاد می‌شود. ویکتور مُشچالکُف [5] (سرپرست - گروه) گفت: ” در واقع این روش را می‌شود با گذاشتن - یک آرایه اسفنج - کوچک ( - اندک ی تر) روی یک سطح - تر مقایسه کرد. اسفنج‌ها آب جذب می‌کنند و فضا ی بین - اسفنج‌ها خشک می‌شود، به این قیمت که زیر - اسفنج‌ها آب - بیش‌تری می‌رود.“

این پژوهش‌گران می‌گویند، این پدیده ی جدید - خنثاسازی ی میدان خاص - آبرسانا ی ویژه ای نیست، و آبرسانی ی القاشده با میدان - مغناطیسی را می‌شود در هر لایه ی نازک - آبرسانا یی تولید کرد. این گروه معتقد است با استفاده از نانونقطه‌ها و نانوستون‌ها (که میدان‌های منزوی ی بزرگ‌تری دارند) وجود - آبرسانی در میدان‌های مغناطیسی ی بزرگ‌تر هم ممکن است. از این آرایه ی نانونقطه‌ها، در طراحی ی ابزارها ی منطقی برای ی کاربرد در کامپیوترها ی کوانتومی هم می‌شود استفاده کرد.

- [1] Martin Lange
- [2] Leuven
- [3] Physical Review Letters **90** 197006
- [4] Bardeen-Cooper-Schreiffer
- [5] Victor Moshchalkov