

<http://physicsweb.org/article/news/10/11/2>

2006/11/02

## کاربرد - نیروی کاسیمیر در مِمس

یک گروه پژوهش‌گر در ایالات - متحد و روسیه نشان داده اند نیروی کاسیمیر [1] - بین - دو سطح - رسانا را می‌شود با تنظیم - چگالی ی ذره‌ها ی حامل بار در سطح‌ها کنترل کرد. شاید این نتیجه در طراحی ی شکل‌ها ی جدیدی از سیستم‌ها ی میکروالکترومکانیکی (مِمس) [2] کاربرد داشته باشد [3].

ربایش - مرموز - دو سطح - رسانا ی خنثا در خلئ را اولین بار هنریک کاسیمیر در 1948 توصیف کرد. این پدیده (که آن را نمی‌شود با فیزیک - کلاسیک توضیح داد) یک پدیده ی کاملاً کوانتومی و به نوسان‌ها ی نقطه‌ی صفر - میدان - الکترومغناطیسی ی اطراف - سطح‌ها مربوط است. این افت و خیزها یک فشار - تابشی بر سطح‌ها وارد می‌کنند و نیروی کل در گاف - بین - سطح‌ها کم‌تر است، که این باعث می‌شود سطح‌ها به هم جذب شوند.

در طراحی ی اجزا ی مکانیکی ی میکرومقیاس برا ی مِمس‌ها، نیروی کاسیمیر هم کمک است هم مانع. این نیرو ممکن است باعث - چسبیدن - سطح‌ها به هم شود (که این آزاردهنده است)، و شاید بشود آن را برا ی کنترل - حرکت - صفحه‌ها ی رسانا در مِمس‌ها به کاربرد (که این ویژه‌گی ی آن مفید است). به همین خاطر کنترل - دقیق - نیروی کاسیمیر ابزار - مهم ی برا ی طراح‌ها ی مِمس‌ها است.

عُمر مُحی‌الدین [4] از دانش‌گاه - کَلیفُرنیا، ریورساید [5]، و هم‌کاران آَش، نشان داده اند مواد ی که چگالی ی حامل‌ها ی بار درِشان بیش‌تر است تحت - تاثیر - نیروی کاسیمیر - بزرگ‌تری اند، و به این ترتیب گام - مهم ی به سوی کنترل - نیروی کاسیمیر بر داشته اند. این پژوهش‌گران، برا ی رسیدن به این نتیجه یک میکروسکپ نیروی‌اتمی (ای‌اف‌ام) [6] - وجه‌تماسی به کاربردند که به تیغه ی آن یک کره ی پلی‌استیرین به قطر -  $0.6 \mu\text{m}$  با پوشش - طلا متصل بود. این کره را به یک صفحه ی سیلیسیم نزدیک می‌کردند و نیروی

کاسیمیر - بین - این دورا می سنجیدند. دو صفحه را بررسی کردند: یک صفحه ی کنترل و یک صفحه که با آرایش چگالی ی حامل های بار - آن را حدوداً 20 000 برابر کرده بودند. به ازای فاصله ی 70 nm بین - کره و صفحه، نیروی کاسیمیر تا 17 pN فرق می کرد، که این حدود - 7% - کل - نیروی کاسیمیر - بین - کره و صفحه ها است.

- [1] Casimir
- [2] microelectrochemical system (MEMS)
- [3] Physical Review Letters **97** 170402
- [4] Umar Mohideen
- [5] University of California, Riverside
- [6] atomic force microscope (AFM)