

<http://physicsweb.org/article/news/8/9/3>

2004/09/06

فِتوقطره‌ها ي شناور

يک گروه فيزيک پيشه يک ابزار - شناورسازي ي مغناطيسي ساخته که می تواند نيروها ي وارد بر ذره‌ها ي ريز و قطره‌ها ي ريز - مایع را با دقت ي بسيار بيش از آن چه از روش‌ها ي موجود به دست می آيد کنترل کند. ايگر ليوکسيوئف [1] و هم کاران ش از دانش گاه - ای اندام - تگزاس [2]، می گویند روش - شان هم در پژوهش‌ها ي بنيادی و هم در گستره ای از کاربردها مورداستفاده خواهد بود [3].

شناورسازي ي مغناطيسي زمان ي رخ می دهد که نيرو ي وارد بر يک جسم - ديامغناطيس (جسم ي که آهن ربا آن را اندک ي دفع می کند) آن قدر قوي شود که وزن - آن جسم را خنثا کند. قبلاً فيزيک پيشه‌ها گستره ي وسيع ي اجسام - ديامغناطيس (از جمله قورباغه) را با استفاده از آهن رباها ي قوي شناور کرده بودند. ليوکسيوئف و هم کاران ش، با بار آوري ي تله‌ها ي مغناطيسي ي ميکروني اين ره يافت را به اجسام - بسيار کوچک تري گسترش داده اند.

اين ابزار - جديد شامل - دو آهن ربا ي مغناطيسي (به طول - 10 ميلي متر و عرض - 250 ميکرون، و به فاصله ي 80 ميکرون از هم) است که روی يک صفحه ي فولادي سوار شده اند. اين ابزار يک ناحيه ي با ميدان - مغناطيسي ي ضعيف (تله) درست می کند که يک ناحيه ي با ميدان - مغناطيسي ي قوي آن را در بر گرفته است. انرژي ي يک جسم - ديامغناطيس، با چگالي ي انرژي ي ميدان - مغناطيسي متناسب است و از نظر - انرژي، اين جسم می خواهد در ناحيه ي با ميدان - ضعيف بماند. نيرو ي وارد بر اين جسم متناسب است با گراديان - چگالي ي انرژي. اين نيرو بزرگ است، چون چگالي ي انرژي در فاصله‌ها ي بسيار کوچک تغيير می کند.

يک اتمی گر قطره‌ها ي مایع را به درون - دست گاه تزريق می کند و اين قطره‌ها را با يک

میکروسکپ - اپتیکی مشاهده می کنند. گروه - نگزاس دریافت با اعمال - میدان ها ی الکتریکی یا مغناطیسی می تواند این قطره ها را حرکت دهد، بچرخاند، یا حتا در هم ادغام کند، و می تواند انرژی ی پتانسیل - هر قطره را در مقیاس - زیر - زیتوجول (10^{-21} J) کنترل کند. به علاوه، نیرو ی وارد بر این ها را می شود با تفکیک - به تراز فمتونیوتن (10^{-15} N) کنترل کرد. این حد تقریباً دو مرتبه ی بزرگی به تراز چیزی است که با انبرک ها ی اپتیکی به دست می آید. ذره ها ی شناور را هم می شود با دقت - 300 نانومتر جابه جا کرد. لیوکسیوتف می گوید با این ابزار می شود قطره ها ی از جنس - تقریباً هر ماده ی غیر پارامغناطیسی یی را شناور کرد و این راه - کاملاً جدید ی به ساختن - آزمایش گاه بر تراشه می گشاید. او به فیزیکس وب [4] گفت: ”قطره ها ی فمتولیتری را می شود مثل - بشرها یی به کاربرد که روی یک میز - مغناطیسی اند (جا یی که انرژی ی پتانسیل کمینه است). این بشرها را می شود با تپ ها ی میدان - الکتریکی یا مغناطیسی جابه جا کرد.“ این گروه حالا هم تراشه آش را در یک پردازنده ی میکروشاره ای جاسازی کرده که می تواند قطره ها یی تا یک میلیار د بار کوچک تر از آن چه با ابزار ها ی سنتی ی میکروشاره ای ممکن است را دست کاری کند. این پردازنده را می شود برا ی تجزیه ی قطره ها یی متنوع (از جمله شامل - یاخته ها ی زیستی، باکتری ها، و ویروس ها) به کاربرد. از جمله ی کاربردها ی دیگر، انواع - جدید - سیستم ها ی الکترومکانیکی، و آزمایش ها یی با آتروسل ها و کلوتیدها است.

- [1] Igor Lyuksyutov
- [2] Texas A&M University
- [3] Applied Physics Letters (to be published)
- [4] PhysicsWeb