

<http://physicsweb.org/article/news/9/7/2>

2005/07/05

شنا بر مسیر - دایره‌ای

طی - سال‌ها ی اخیر، علاقه ی زیاد ی به ساختن - حس‌گرها، موتورها، و ابزارها ی دیگر از موجودات - زنده مثل - باکتری‌ها به وجود آمده. اما برای ساختن - دست‌گاه‌هایی با کارایی ی خوب، مهم است بدانیم رفتار - این میکروموجودات در نزدیکی ی سطح‌ها ی جامد چه‌گونه است. یک گروه پژوهش‌گزاران دانش‌گاه - هاروارد [1] در ایالات - متحد، برای اولین بار مدل ی بار آورده که نوع ی رفتار - شگفت‌انگیز را توضیح می‌دهد که اولین بار طی - دهه ی 1970 در باکتری‌ها یی به اسم - ای کُلی [2] دیده شده. این باکتری‌ها نزدیک - سطح‌ها ی جامد به‌طور - ساعت‌گرد روی دایره‌هایی شنا می‌کنند [3].

این باکتری‌ها برای این درون - شاره‌ها شنا کنند، با استفاده از موتورهای درون - دیواره ی یاخته‌ای کلاف‌هایی از موها ی نازک را می‌چرخانند. اگر همه ی این موتورها درون - یک شاره ی گران‌رو مثل - آب پادساعت‌گرد بچرخند، موها کلاف می‌شوند و یاخته را روی خط - تقریباً راست ی به جلو می‌رانند. اما اگر یک ی یا چند تا از این موتورها ساعت‌گرد بچرخند، کلاف باز می‌شود و یاخته حرکت - پیچیده ای می‌یابد.

وقت ی یاخته به جلو حرکت می‌کند، پیش‌رانش - حاصل از کلاف - چرخان با پس‌آر - وارد بر کل - یاخته خنثا می‌شود؛ حرکت - پادساعت‌گرد - کلاف هم با چرخش - ساعت‌گرد - جسم - یاخته خنثا می‌شود. به این ترتیب، این شنا را می‌شود یک حرکت - با نیروی صفر و گشت‌آور - صفر گرفت. اما طی - دهه ی 1970 هاوارد یرگ [4] (او هم از هاروارد) کشف کرد ای کُلی وقت ی نزدیک - یک سطح است روی خط - راست شنا نمی‌کند: در مسیری ساعت‌گرد (اگر از بالا نگاه کنیم) روی دایره ای به شعاع - حدوداً 25 میکرون شنا می‌کند. گروه - هاروارد این باکتری را به این شکل مدل کرد که کلاف‌ها را مثل - یک

تک ماریپیج - صلب و جسم - یاخته را کروی گرفت. بعد نشان داد حرکت - دایره‌ای ناشی از برهم کنش‌ها ی هیدرودینامیکی ی باکتری ی شناگر با سطح - مجاور - آن است. به علاوه محاسبات - آن‌ها نشان می‌دهد شعاع - دایره ی مسیر - باکتری، با افزایش - اندازه ی جسم - یاخته زیاد می‌شود. این نتایج با مشاهدات - تجربی در مورد - ای کُلی می‌خواند.

[۱] ریک لُگا [5] (یک ی از اعضا ی این گروه، که هم‌راه با هاوارد سُن [6] بخش - مدل‌سازی ی مقاله را انجام داده است) می‌گوید: "یک ی از اولین کاربردها ی این کار دست‌بندی ی یاخته‌ها بر اساس - اندازه یشان است." او می‌گوید چالش - بعدی فهمیدن - این است که چه چیزی فاصله ی یاخته‌ها با سطح - جامد را کنترل می‌کند.

دو تجربه‌گر (ویلُودی‌لوزی [7] و جُرج وایت‌سایدز [8]) و هم‌کارانِ شان هم به‌تازگی مقاله ای در نیچر [9] منتشر کرده اند که در آن نشان داده اند ای کُلی وقت ی در یک کانال - میکرونی بین - دو سطح محصور می‌شود، به راست می‌پیچد.

[1] Harvard University

[2] E. coli

[3] cond-mat/0506675

[4] Howard Berg

[5] Eric Lauga

[6] Howard Stone

[7] Willow DiLuzio

[8] George Whitesides

[9] Nature