

<http://physicsweb.org/article/news/11/2/21>

2007/02/23

فشردن - قرص‌ها ی دو بُعدی به اجسام - سه بُعدی با اُریگامی ی شیمیایی

یک گروه فیزیک‌پیشه از اسرائیل روش ی بار آورده اند برای ساختن - ساختارها ی سه بُعدی ی پیچیده از قرص‌ها ی دو بُعدی ی تخت. روش - کار این است که یک قرص - ژل به اندازه ی یک زیرلیوانی را تحت - اثر - یک محلول - منومر می‌گذارند، چنان که در اثر - گرم شدن قرص به طور - انتخابی جمع می‌شود. این روش نمایش - زیرکانه ای از ارتباط - هندسه‌ها ی دو بُعدی و سه بُعدی است و شاید مهندس‌ها بتوانند با آن سرنمونه‌ها ی خودسره‌م‌شونده بسازند [1].

اصول - این روش برای ساختن - اجسام - سه بُعدی ی ساده بسیار آسان است. مثلاً اگر محلول را فقط به لبه‌ها اثر دهیم، در اثر - گرما فقط لبه‌ها جمع می‌شوند و قرص به شکل - یک کاسه در می‌آید. اما برای اُریگامی ی شیمیایی ی پیچیده‌تر طرح‌ها ی دقیق‌تری لازم است و پیش‌بینی ی نقش‌ها ی دو بُعدی یی که به درستی به اجسام - سه بُعدی ی مورد نظر تبدیل شوند دشوار است.

مشکل این است که هندسه ی سطح‌ها یی که در سه بُعد غوطه‌وراند، همان هندسه ی اقلیدسی ی سطح‌ها ی تخت - دو بُعدی نیست. در هندسه ی نااقلیدسی مجموع - زاویه‌ها ی مثلث لزوماً 180° نیست و خط‌ها ی موازی هم راست نیستند بل که خمیده اند. به همین خاطر است که مثلاً نمی‌شود نقشه ی زمین را روی یک کاغذ - تخت کشید، بی آن که شکل - ناحیه‌ها دگرگون شود. به بیان - دیگر، شبکه‌ای که با مدارها و نصف‌النهارها ساخته می‌شود مربع‌ها یی دارد که اندازه‌یشان [در اثر - تخت کردن - نقشه] دگرگون شده است. هدف ی که مهندس‌ها دنبال - ش‌اند بر عکس است: ساختاری به شکل - یک شبکه در یک جسم - دو بُعدی ی تخت طراحی کنید و بعد با تحریک - هر

نقطه ی شبکه به مقدار مناسب بُعد سهوم را فعال کنید.

لران شارن [2] و همکاران اش از دانش گاه عبری ی اورشلیم درست همین کار را کرده اند. برای این کار متریک سطح فعال شده را حساب کرده اند. متریک تانسوری است که فاصله ی نقطه ها ی نزدیک به هم سطح را می دهد. این فیزیک پیشه ها با استفاده از متریک به عنوان طرح سطح، محلول منومر N-ایزوپروپیل آکریل آمید (محرک) را با غلظت ها ی وابسته به مکان بر سطح قرص اعمال کردند. بعد قرص را در دما ی بیش از 33°C گرم کردند و جاها یی که غلظت بیش تر بود بیش تر جمع شدند (یعنی فاصله ها ی موضعی بیش تر کاهش یافت) و تحت تنش خمیده گی ها ی بیش تر ی ایجاد شد.

گروه شارن گستره ای از ساختارها با پیچیده گی ها ی مختلف ایجاد کرد، از اجسام موج دار تقریباً تخت گرفته تا چیزها یی شبیه کلاه مکزکی. رندال کامین [3] (فیزیک پیشه ای از دانش گاه پنسیلوانیا [4]) به فیزیکس وب [5] گفت ممکن است این روش برای مهندس ها کاربرد داشته باشد. او می گوید: ”می شود تصور کرد یک چاپ گر متریک ی دو بُعدی روی یک سطح تخت چاپ کند و بعد آن سطح را گرم کنیم و جسم سه بُعدی ی مورد نظر ساخته شود.“

- [1] Science **315** 1116
- [2] Eran Sharon
- [3] Randall Kamien
- [4] University of Pennsylvania
- [5] PhysicsWeb