

معمای ۴۰۰ ساله فیزیک حل شد

تیمی از دانشمندان موفق به حل معمای ۴۰۰ ساله فیزیک شدند، معمایی که از چند قطره شیشه‌ای تشکیل شده است.



همیشه‌ی آنلاین: تیمی از دانشمندان موفق به حل معمای ۴۰۰ ساله فیزیک شدند، معمایی که از چند قطره شیشه‌ای تشکیل شده است.

براساس گزارش ایسنا به نقل از گیزمگ، قطرات؛ شاهزاده روپرت؛ به اندازه؛ ای قوی هستند که فقط با چکش می‌توان آن‌ها را در هم شکست. با این حال، چنانچه فردی انتهای این قطرات را با فشار انگشت بشکند، به شکل پودر در می‌آیند.

حدود 400 سال است که فیزیکدانان به دنبال توضیح این پدیده هستند و به تازگی تیمی از دانشگاه پردو، دانشگاه کمبریج و دانشگاه صنعتی تالین در استونی این معما را حل کرده‌اند.

قطرات شاهزاده روپرت که اشک‌های Batavian نیز خوانده می‌شوند، در قرن هفده کشف شدند. آن‌ها زمانی معروف شدند که شاهزاده روپرت اهل باواریا در آلمان، پنج معما را در دربار چارلز دوم انگلستان مطرح کرد.

انجمن سلطنتی انگلستان در سال 1661 شروع به بررسی این قطرات کرد اما برخلاف چهار قرن تلاش محققان برای حل این معما، راز استحکام فوق‌العاده و همزمان شکنندگی خودتخریبی این قطرات در هاله‌ای از ابهام باقی ماند.

این قطره‌ها با استفاده از حباب‌های داغ و قرمز رنگ شیشه ذوب شده با ضریب انبساط حرارتی بالا و انداختن آن‌ها در ظرفی از آب سرد تولید می‌شوند؛ شیشه ذوب شده بلافاصله به شکل قطره دم‌دار جامد در می‌آید.

دانشمندان حاضر در این مطالعه از فتوالاستیسیته یکپارچه شده برای بررسی این قطرات استفاده کردند. در این تکنیک، یک شی سه بعدی شفاف در نوعی حمام غوطه‌ور می‌شود و نور پلاریزه از میان آن عبور می‌کند. تغییرات حاصل شده در قطبیدگی نور در درون شی، به شکل نوارهای رنگین کمان به نمایش در می‌آید.

فیزیکدانان حاضر در این مطالعه بر روی سر قطره متمرکز شدند و دریافتند فشارهای کمپرسی (compressive stress) در شیشه حدود 50 تن در اینچ مربع است و این ویژگی به آن استحکام فولاد را می‌دهد.

به گفته تیم تحقیقاتی، این امر به این خاطر است که سطح بیرونی قطره سریع‌تر از داخل آن سرد می‌شود و این موضوع سطح بیرونی را به لایه‌ای متشکل از نیروهای فشاری قدرتمند تبدیل می‌کند و این نیروها به داخل قطره فشار می‌آورند.

نیروهای کمپرسی توسط نیروهای کششی داخل قطره متعادل می‌شوند و تا زمانی که این نیروها در حال تعادل باقی بمانند، قطره در وضعیت باثبات است و می‌تواند فشار فوق‌العاده‌ای را تحمل کند.

معمولا چون شیشه نوعی مایع فوق سرد شده است و نه جامد، هر ترکی در سطح آن گسترش یافته و آن را می‌شکند. اما در قطره شاهزاده روپرت، تعامل بین نواحی داخل و خارجی، این نیروها را به حاشیه می‌راند به طوری که ترک‌ها نمی‌توانند گسترش یابند.

با این حال، چنانچه دم قطره شکسته شود، ترک‌های موجود در آن گسترش می‌یابند، به محور قطره نفوذ کرده و وارد سر قطره می‌شوند. آسیب وارده به حدی بزرگ است که نیروهای متعادل شده آزاد می‌شوند و موجب انفجار قطره می‌شوند.

جزئیات این دستاورد علمی در Applied Physics Letters منتشر شد.