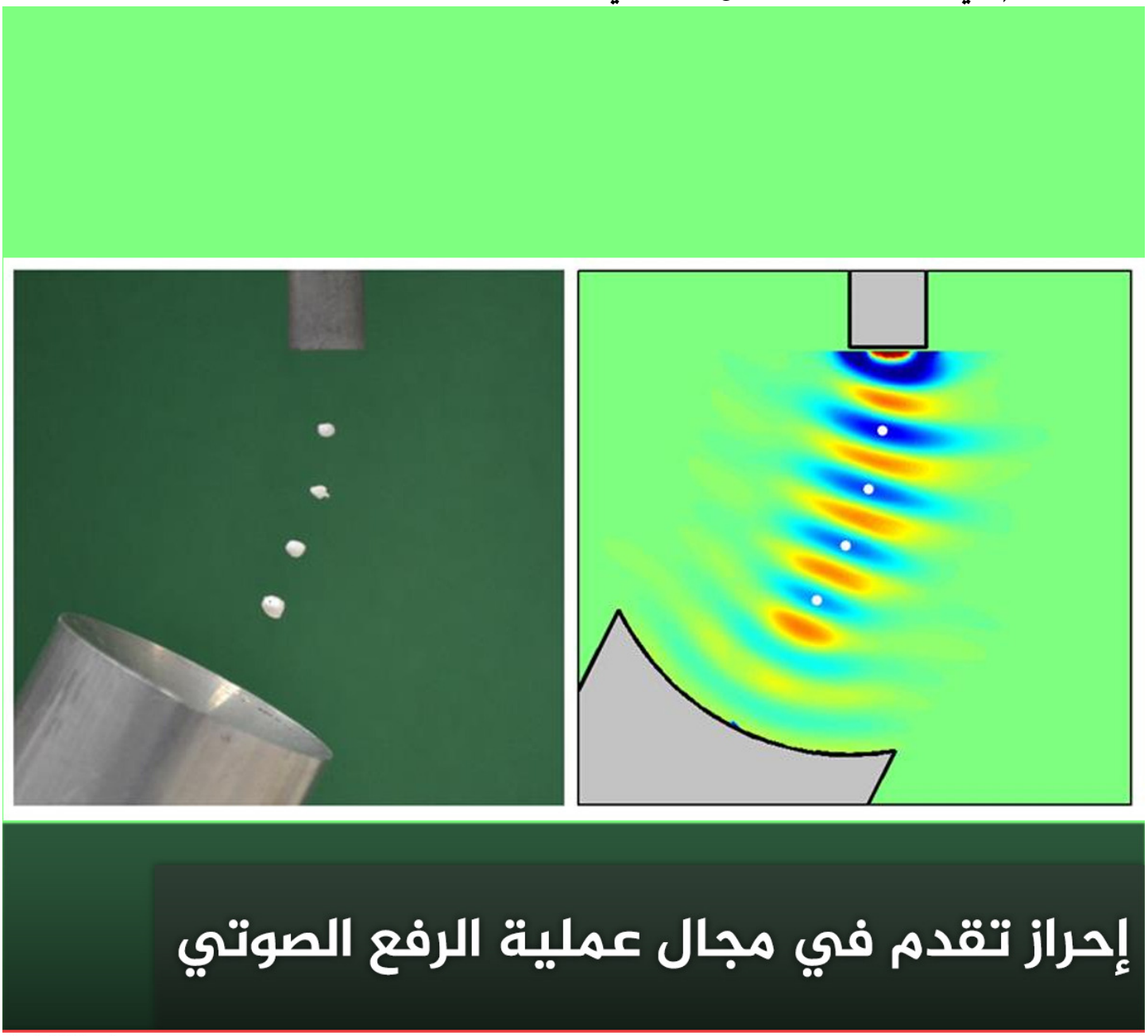
إحراز تقدم في مجال عملية الرفع الصوتي



طَوّر فريقٌ من الباحثين من جامعة ساو باولو في البرازيل، جهاز رفعٍ جديدٍ يُمكنه التحليق بجسمٍ صغيرٍ. ويمتلك هذا الجهاز قابليةً للتحكم أكبر من تلك التي وُجدت في أي من الأجهزة السابقة. يستطيع هذا الجهاز، الذي أصبح غلافاً لعدد مجلة **Applied Physics Letters** هذا الأسبوع، أن يرفع جسيمات البوليسترن عبر عكسِ أمواجٍ صوتيةٍ قادمة من مصدر موجود فوق عاكس مقعر، موجود بدوره في الأسفل؛ ويسمح تغيير توجه العاكس للجسيمات المتأرجحة بالتحرك.

قام باحثون آخرون ببناء أجهزة مشابهة في الماضي، لكنهم كانوا دوماً بحاجة إلى إعداد دقيق لمكانِ كل من المصدر الصوتي والعاكس، بحيث يُوجدَا عند مسافات رنين ثابتة. يجعل هذا الأمر من التحكم بعملية رفع الأجسام أمراً صعباً. ويُوضح الجهاز الجديد أنه من الممكن بناء جهاز رفع "غير رنان" –أي جهاز لا يحتاج إلى وجود مسافة فصل ثابتة بين المصدر والعاكس.

قد يكون هذا الإنجاز خطوةَ مهمة نحو بناء أجهزة أكبر، يُمكن استخدامها من أجل معالجة المواد الخطرة والمواد الحساسة كيميائياً، مثل

المركبات الصيدلانية (**pharmaceuticals**)،أو من أجل تقديم تقنية لجيل جديد من ألعاب الأطفال ذات التكنولوجيا المتطورة والمصدرة للأصوات.

يقول قائد الباحث ماركو أندريد(**Marco Aurélio Brizzotti Andrade**): "تمتلك المصانع الحديثة مئات الروبوتات لتحريك الأجزاء من مكانٍ إلى آخر. لماذا لا نحاول القيام بالأمر نفسه دون لمس الأجزاء التي يجب نقلها؟". كان الجهاز، الذي قام بتطويره (أندريد) وزميله، قادراً فقط على رفع الجسيمات الخفيفة. فقد تم اختباره على نقاط البوليسترن ذات العرض البالغ 3 ميليمتر. يقول (أندريد): "الخطوة التالية هي تحسين الجهاز لرفع مواد أثقل."

كيف يعمل جهاز الرفع الصوتي:

وفقاً لأندريد، فقد حصل في السنوات الأخيرة تقدمٌ معتبر في مجال معالجة الجسيمات الصغيرة باستخدام طرق الرفع الصوتي. عند وجود إعداد نموذجي، ستقوم أسطوانة علوية بإصدار أمواج صوتية عالية التردد، وتنعكس هذه الأمواج للخلف عند صدمها للقاعدة (الجزء المقعر من الجهاز). تتفاعل الأمواج المنعكسة مع الأمواج الصادرة حديثاً، ما يؤدي إلى إنتاج ما يُعرف بالأمواج الواقفة، والتي تمتلك نقاطاً بضغط صوتي أصغري (أو عُقد). وإذا كان الضغط الموجود في هذه العقد قوي بشكلٍ كافٍ، فبإمكانه حينها مقاومة قوة الجاذبية والسماح للجسم بالطفو.

استطاعت أولى الروافع الصوتية الناجحة احتجازَ جسيمات صغيرة في موقع ثابت. لكن التطوير الذي حصل خلال العام الماضي، لم يسمح للباحثين باحتجاز الجسيمات فقط، وإنما بنقلها لمسافاتٍ قصيرة في الفضاء. على أية حال، كان من الصعب جداً الحصول على هذه الانتصارات. ففي كل جهاز رفع تمت صناعته حتى الآن، كان من الواجب القيام بمعايرة حذرة جداً للمسافة الفاصلة بين مصدر الصوت والعاكس. وذلك من أجل الوصول إلى الرنين قبل إمكانية الحصول على أية عملية رفع.

هذا يعنى أن مسافة الفصل يجب أن تكون مساوية لمضاعف معين لنصف الطول الموجي للأمواج الصوتية. فإذا تم تغيير مسافة الفصل تلك قليلاً، سيؤدي ذلك إلى تدمير نمط الموجة الواقفة وبالتالي تُفقد عملية الرفع. وفقاً لأندريد، لا يحتاج جهاز الرفع الجديد إلى مثل ذلك الفصل الدقيق قبل التشغيل. في الحقيقة، يُمكن، وبشكلٍ مستمر، تغيير المسافة بين مصدر الصوت والعاكس في منتصف العملية دون التأثير على أداء الرفع على الإطلاق.

- التاريخ: 2015-03-04
- التصنيف: فيزياء

#فيزياء #الرفع الصوتي

المصادر

- المعهد الأمريكي للفيزياء
- الورقة العلمية

المساهمون

- ترجمة
  - همام بيطار
- تحرير
  - نوفل صبح
- تصميم
  - نادر النوري
- نشر
  - إيمان العماري