أخيراً حل لغز الأشعة السينية: لماذا تنبعث من المذنبات؟



تصور فني لكل من: أحد المذنبات، والأرض، والشمس. حقوق الصورة: جامعة أكسفورد.

قامت مجموعة من العلماء بإطلاق أشعة من الليزر على رقائق بلاستيكية لمحاكاة بعض الظروف التي تواجهها المذنبات خلال رحلتها داخل النظام الشمسي، وكذلك لحل لغز ظل غامضاً لوقت طويل.

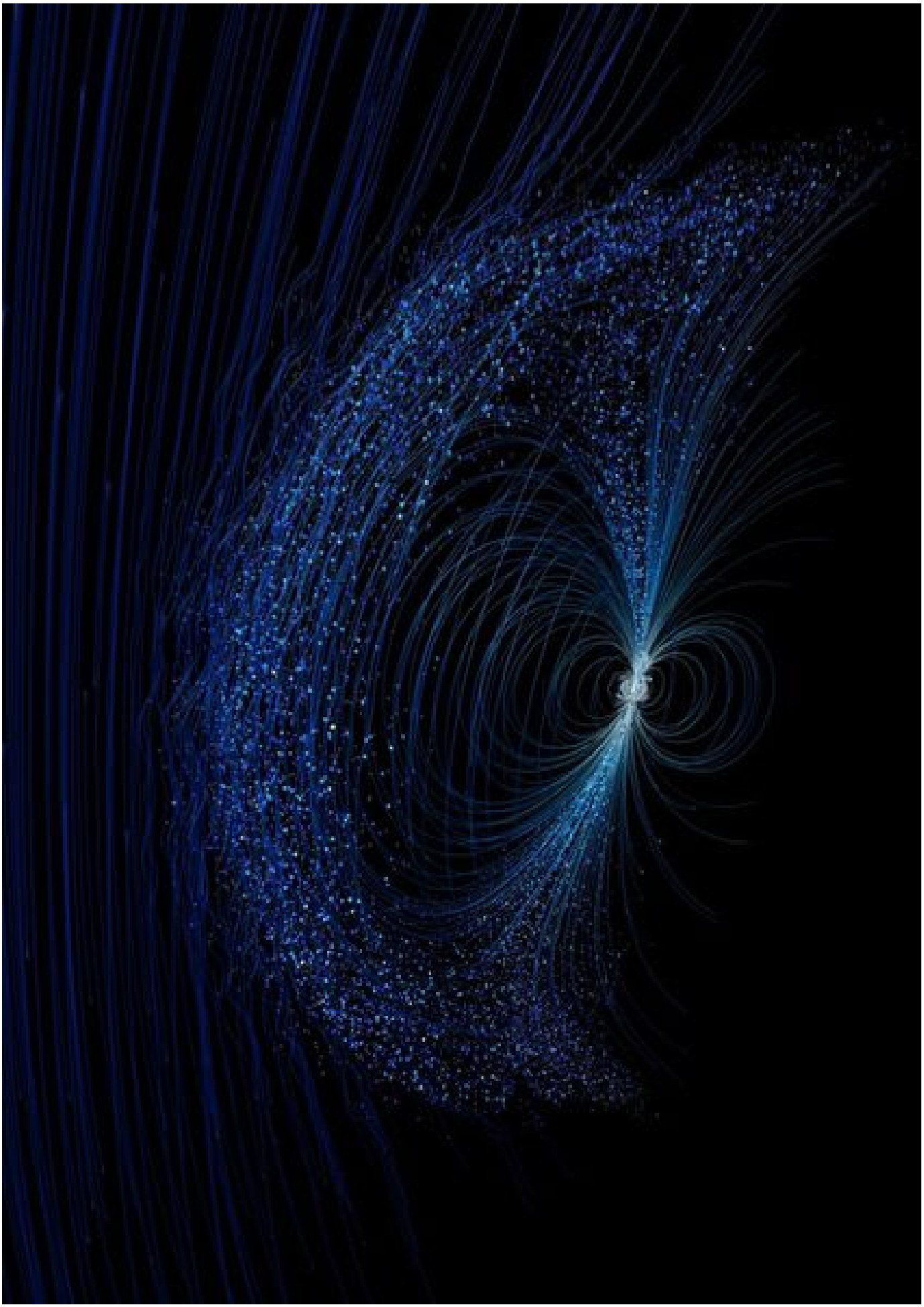
أعلن علماء من 15 مؤسسة تعليمية بقيادة جامعة أكسفورد البريطانية أنهم بتاريخ 20 آذار/مارس 2018 قد تمكنوا أخيراً من حل لغز سبب انبعاث الأشعة السينية (المعروفة أيضاً بأشعة إكس) من المذنبات.

تبعث الأجسام الساخنة جداً كالشمس الأشعة السينية (**X-ray**)، ولكن المذنبات ليست ساخنة، ففي الواقع تُصنَّف المذنبات أحياناً على أنها كرات جليدية قذرة، وعلى أنها إحدى أكثر الأجسام برودة في نظامنا الشمسي. فما هي الآلية التي تجعل الأشعة السينية تنبعث من المذنبات إذاً؟

الإجابة تأتي من تجربة أجرِيت في كلية لولي لايزر بباريس، حيث قال هؤلاء العلماء إنهم كانوا قادرين على محاكاة التفاعلات التي تحدث بين المذنبات والرياح الشمسية (**solar wind**).

نُشرَت هذه الدراسة الجديدة في مجلة **Nature Physics**.

وقد وضح العلماء في بيانهم أنّه: "عندما تسافر المذنبات خلال النظام الشمسي فإنها تتفاعل مع الإشعاعات الشمسية كالرياح الشمسية والمجال المغناطيسي الشمسي، فينتج عن هذا غلاف جوي مرئي أو ذؤابة (بالإنجليزية: **Coma** وهي الغشاء الضبابي المحيط بنواة المذنب) بالإضافة إلى ذيل مذنبي مرئي، وفي بعض الأحيان الأشعة السينية.



تم توليد هذا الانحناء الصدمي (bow shock) في المختبر من تفاعل البلازما الممغنطة، مثل تلك المستخدمة لحل لغز انبعاث الأشعة السينية (أشعة إكس) من المذنبات. (ملاحظة: الانحناء الصدمي هو: منطقة تحدث بين الغلاف المغناطيسي والوسط المحيط، وبالنسبة للنجوم تكون المنطقة منطقة تصادم بين الرياح النجمية والوسط بين النجمي، يتشكل الانحناء الصدمي للغلاف المغناطيسي في الكواكب في المنطقة التي تسقط فيه الرياح الشمسية فجأةً نتيجة اقترابها من الفاصل المغناطيسي). حقوق الصورة: F. Cruz and L. O. Silva, IST Lisbon, Portugal/ University of Oxford.

كل هذه الأشياء تتولد على جانب المذنب المقابل للشمس، حيث تضرب الرياح الشمسية الغلاف الجوي للمذنب، مكونةً انحناءً صدمياً (**Bow shock**).

قادت التجربة الطالبة بجامعة أكسفورد ألكساندرا ريجبي **Alexandra Rigby** كجزء من بحث الدكتوراه الخاص بها، وقد علقت على التجربة قائلةً: "أُطلِقت أشعة الليزر على أحد الرقائق البلاستيكية، والتي انفجرت مسببة طرد تيار من الإلكترونات والأيونات لتُشكِّل معاً دفقاً عالي السرعة من الغاز المؤين (البلازما) مثل الرياح الشمسية".

ولمحاكاة "مذنب" داخل المعمل، ثبت الباحثون كرة من المواد على بعد سنتيمتر واحد من الرقائق البلاستيكية، وكانت النتيجة عبارة عن بيئة ذات ظروف مشابهة للتي تواجهها المذنبات خلال رحلتها داخل نظامنا الشمسي. اكتشف العلماء أن الإلكترونات يتم تسخينها بواسطة اضطراب البلازما لنحو مليون درجة مئوية (نحو 1.8 مليون درجة فهرنهايتية) في المنطقة المواجهة لتيار البلازما.

وأوضح الباحثون في بيانهم: "هذه الإلكترونات الساخنة هي المسؤولة عن انبعاث الأشعة السينية من المذنبات في وجود المجال المغناطيسي".

يعلق الفيزيائي من جامعة أكسفورد جانلوكا غريغوري **Gianluca Gregori** الذي قاد الفريق العلمي قائلاً: "هذه النتائج العملية تقدم دليلاً عملياً مباشراً أن الأجسام المتحركة خلال بلازما ممغنطة من الممكن أن يحدث لإلكتروناتها تسخين عال، هذه العملية شائعة في الفيزياء الفلكية ويمكنها أن تحصل ليس فقط للمذنبات بل للكواكب ذات المجال المغناطيسي (ككوكبنا الأرض) أيضاً، ويمكنها أن تحدث حتى لبقايا المستعرات العظمى (سوبرنوفا) حيث تبعث المواد المقذوفة موجة صدمة (**shock wave**) في الغاز البين-نجمي".

عبَّر العلماء عن الشعور بالرضا عن النتائج التي وصلت إليها التجربة، حيث أنهم أصبحوا قادرين الآن على محاكاة ظواهر فيزيائية فلكية كهذه في المعمل، وبالتالي حلّ ألغاز ظلت غامضة لسنوات عديدة، كلغز انبعاث الأشعة السينية من المذنبات.

- التاريخ: 2018-07-07
- التصنيف: فيزياء

#فيزياء #الأشعة السينية #المذنبات #الليزر

المصادر

- EarthSky

المساهمون

- ترجمة

- أمجد خرواط
- مُراجعة
  - خزامى قاسم
- تحرير
  - ليلاس قزيز
  - أحمد كنينة
- تصميم
  - عمرو سليمان
- صوت
  - ود المعلم
- نشر
  - يقين الدبعي