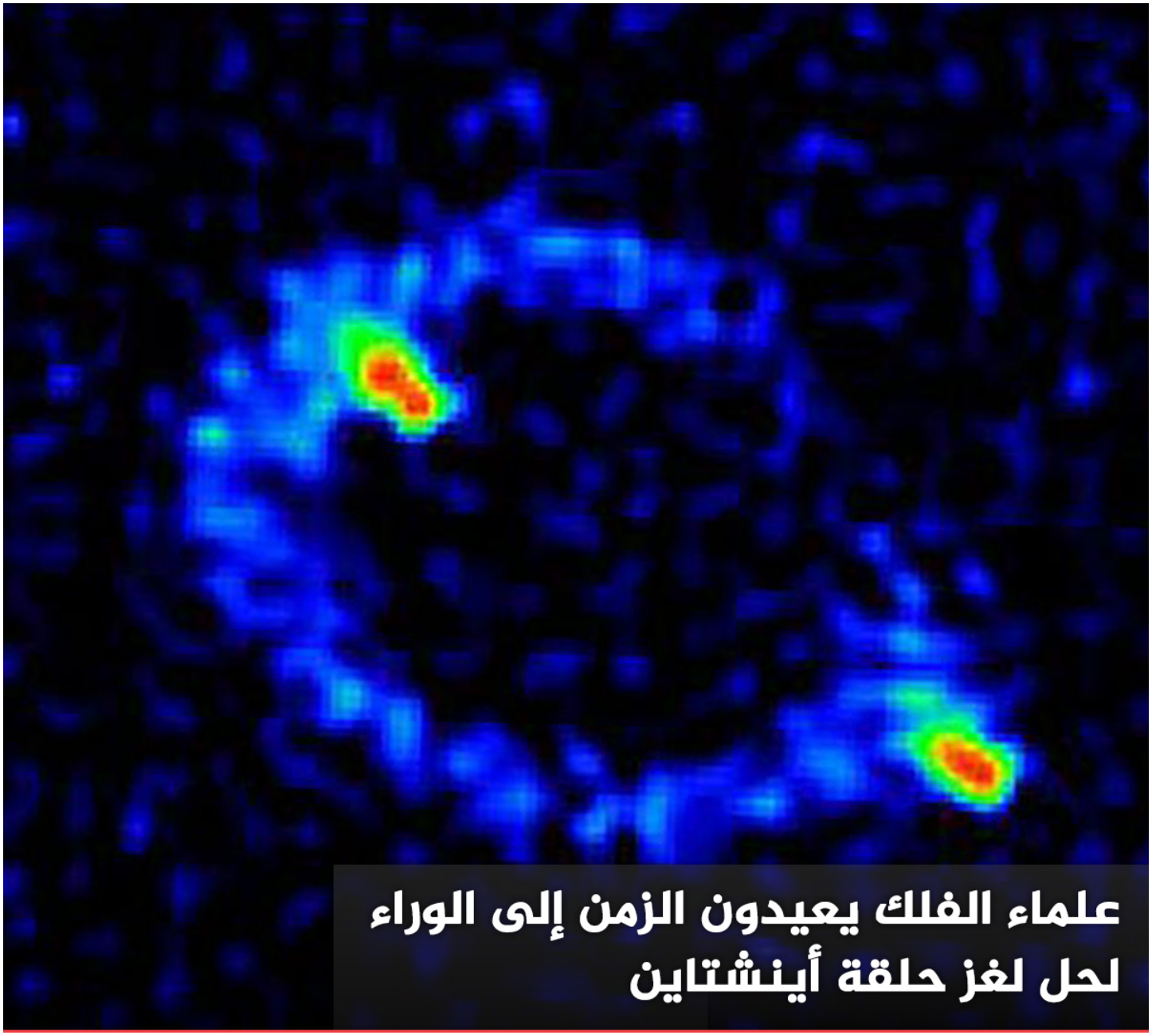
علماء الفلك يعيدون الزمن إلى الوراء لحل لغز حلقة أينشتاين



صورة راديويّة لجرم MG 1131+0456، وهي أول حلقة أينشتاين مكتشَفة، وقد التقِطت باستخدام المصفوفة بالغة الكبر. (حقوق الصورة: VLA)

راجع علماء الفلك أرشيف البيانات للبحث عن جرم دخل التاريخ في ثمانينيات القرن المنصرم، ولحل لغز كوني قديم.

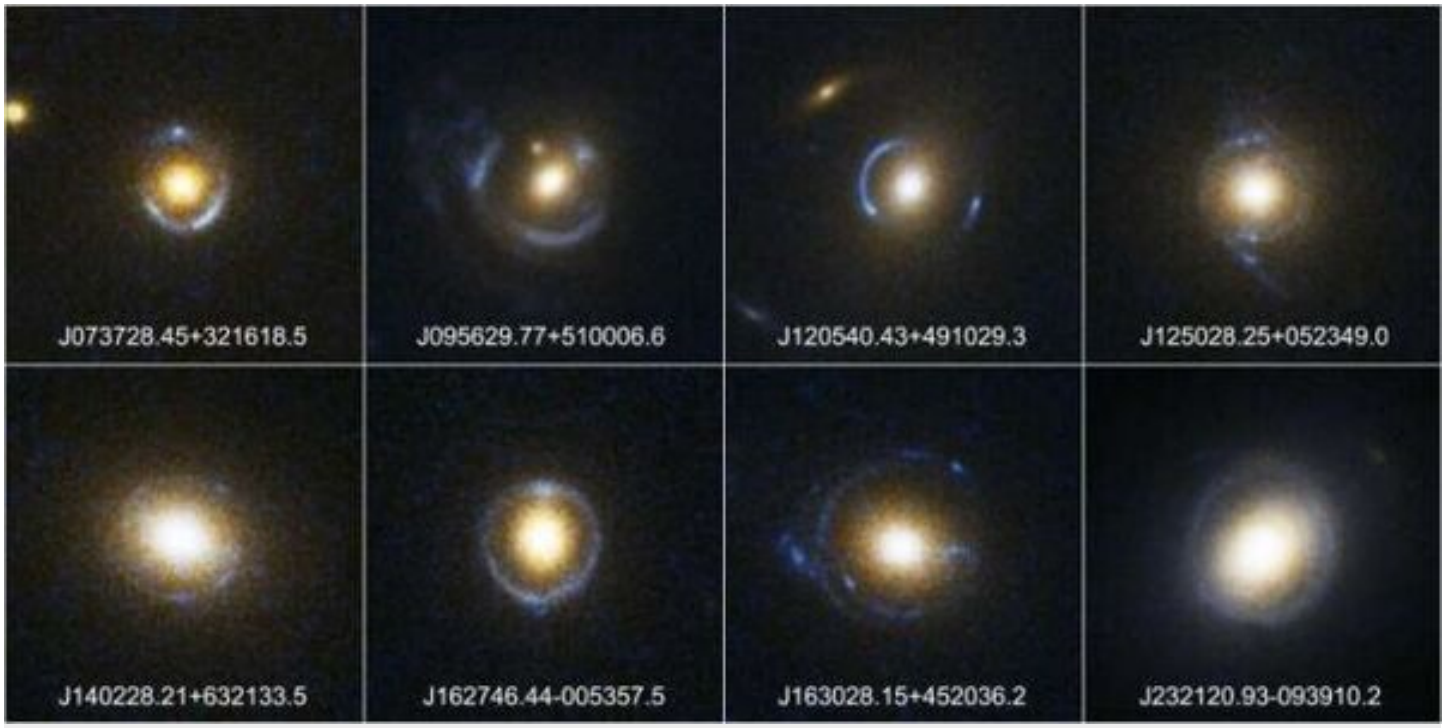
تحرّت مجموعة من الباحثين أثناء فترة التباعد الاجتماعي في بيانات قديمة من مرصد كيك Keck Observatory في ماونا كيا في هاواي، ومرصد شاندرا الفضائي للأشعة السينية Chandra X-ray Observatory التابع لوكالة ناسا، وقد تمكنوا من اكتشاف نجم

زائف quasar استثنائي، أو مجرة نشطة تنبعث منها كميات هائلة من الضوء.

لكن ما رصدوه كان في الواقع حلقة أينشتاين Einstein ring، أي حلقة ضوء تشوهّت بسبب سحْب الجاذبية لجرمٍ ضخم يقع بين النجم الزائف والأرض ـ وهي عملية تسمّى عدسة الجاذبية Gravitational lensing–. ينحني الضوء القادم من المجرة البعيدة حول الجرم ذي الكتلة الكبيرة وهو في طريقه إلى الأرض.

لكن الفريق لم يجد حلقةً من حلقات أينشتاين القديمة فقط، بل وجد أول حلقة أينشتاين مكتشَفة على الإطلاق (1131+0456). لوحظ هذا الجرم لأول مرةٍ في عام 1987 باستخدام "مصفوفة بالغة الكبر" Very Large Array، وهي شبكة مكوّنة من التلسكوبات الراديوية، تقع في نيو مكسيكو، ولكن عندما اكتُشِف هذا الجرم، لم يكن معروفًا بعد كم كان بعيدًا عنا، ولم نكن نعرف ما هي ظاهرة الانزياح الأحمر redshift –وهي ظاهرة تظهر فيها الأجرام التي تتحرك مبتعدةً عنا باللون الأحمر لأن أطوال موجات الضوء تزداد بسبب تمددها.

تمكن الفريق مع هذه الدراسة الجديدة من تحديد مدى بعد الجرم، ووجدوا أنه يبعد عن الأرض 10 مليارات سنةٍ ضوئية (أو انزياح أحمر z = 1.849). كان المؤلفان المشاركان دانيال ستيرن Daniel Stern، وهو عالم أبحاث أول في مختبر الدفع النفاث Jet Propulsion Laboratory التابع لناسا في مدينة باسادينا بولاية كاليفورنيا، ودومينيك والتون Dominic Walton، وهو عضو في مجلس مرافق العلوم والتكنولوجيا STFC، وزميل إرنست رذرفورد في معهد الفلك في جامعة كامبريدج في بريطانيا، أول من قام بحساب مدى بُعد الجرم.



أمثلة على عدسات الجاذبية لحلقة أينشتاين عبر تلسكوب هابل الفضائي. (حقوق الصورة: NASA/ESA/SLACS Survey Team: A. Bolton (Harvard/Smithsonian), S. Burles (MIT), L. Koopmans (Kapteyn), T.Treu (UCSB), L. Moustakas (((JPL/Caltech

قال ستيرن في بيان: "كان جدار برلين لا يزال قائمًا عندما اكتُشِفت حلقة أينشتاين لأول مرة، وجميع البيانات المقدمة في ورقتنا من الألفية الأخيرة."

أضاف ستيرن: "عندما تعمقنا أكثر، فوجئنا بمعرفة أنه لم يسبق قياس مدى بُعد هذا الجرم الشهير والمشرق. تعد معرفة مدى بُعد الجرم خطوةً أولى ضرورية لجميع أنواع الدراسات الإضافية، مثل استخدام العدسة كأداة لقياس تاريخ تمدد الكون، وكمسبار للمادة المظلمة."

- التاريخ: 2020-06-19
- التصنيف: فيزياء

#آينشتاين #النسبية العامة #تأثير العدسات الثقالية

المصطلحات

- **المفعول العدسي التثاقلي (gravitational lensing)**: المفعول العدسي التثاقلي: يُشير إلى توزع مادة (مثل العناقيد المجرية) موجودة بين مصدر بعيد والراصد، وهذه المادة قادرة على حرف الضوء القادم من المصدر أثناء تحركه نحو الراصد. ويُترجم أحياناً بالتعديس الثقالي أيضاً.
- **حلقة اينشتاين (Einstein ring)**: هي التشوه الحاصل في الضوء القادم من مصدر بعيد (مجرة أو نجم). ويأخذ هذا التشوه شكل حلقة جراء معاناة ضوء المصدر من مفعول العدسة الثقالي (gravitational lensing) الذي ينتج عن وجود جسم فائق الكتلة أو ثقب أسود بين الراصد والمصدر. المصدر: ناسا.

المصادر

- space.com

المساهمون

- ترجمة
  - إينس الجعفري
- مُراجعة
  - سارة بوالبرهان
- تحرير
  - أسماء البرعي
- تصميم
  - فاطمة العموري
- نشر
  - Azmi J. Salem